



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110750009 A

(43)申请公布日 2020.02.04

(21)申请号 201911063235.4

(22)申请日 2019.10.31

(71)申请人 厦门天马微电子有限公司

地址 361101 福建省厦门市翔安区翔安西路6999号

(72)发明人 周婷 沈柏平 李俊谊

(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 1/1334(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

G02F 1/1347(2006.01)

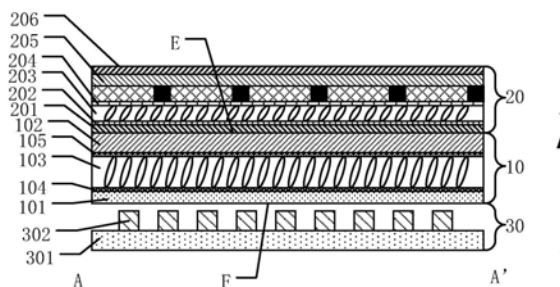
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示装置,属于显示技术领域,显示装置包括直下式背光模组、第一显示面板和第二显示面板,第一显示面板和第二显示面板相对设置,第二显示面板位于第一显示面板的出光面一侧,直下式背光模组位于第一显示面板远离第二显示面板的一侧;直下式背光模组至少包括衬底基板,衬底基板靠近第一显示面板一侧的表面上设有多个呈阵列排布的mini LED灯珠;第一显示面板的第一液晶层包括聚合物分散液晶。本发明可以实现像素级光强控制,实现高精细局部调节显示亮度,避免第二显示面板在显示过程中边缘会出现发蓝、满天星等现象,在提高显示亮度均一性的同时,还可以达到亮度和色度更接近真实的人眼视觉,提高显示装置的显示品质。



CN 110750009 A

1. 一种显示装置,其特征在于,包括:直下式背光模组、第一显示面板和第二显示面板,所述第一显示面板和所述第二显示面板相对设置,所述第二显示面板位于所述第一显示面板的出光面一侧,所述直下式背光模组位于所述第一显示面板远离所述第二显示面板的一侧;

所述直下式背光模组至少包括衬底基板,所述衬底基板靠近所述第一显示面板一侧的表面上设有多个呈阵列排布的miniLED灯珠;

所述第一显示面板包括相对设置的第一基板和第二基板,以及夹持设置在所述第一基板和所述第二基板之间的第一液晶层,所述第一液晶层包括聚合物分散液晶;所述第一基板朝向所述第一液晶层的表面上设置有第一电极,所述第二基板朝向所述第一液晶层的表面上设置有第二电极;

所述第二显示面板至少包括:下偏光片、第三电极、第二液晶层、第四电极、彩膜基板、上偏光片;

沿垂直于所述第一显示面板的出光面的方向,在所述第二基板远离所述第一液晶层的一侧依次设置有所述下偏光片、所述第三电极、所述第二液晶层、所述第四电极、所述彩膜基板、所述上偏光片。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置还包括第一驱动单元和第二驱动单元,所述第一驱动单元分别与所述直下式背光模组和所述第一显示面板电连接,所述第二驱动单元与所述第二显示面板电连接。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于,在垂直于所述第一显示面板的出光面的方向上,所述第一驱动单元位于所述第二基板靠近所述第一液晶层的一侧,所述第二驱动单元位于所述第二基板远离所述第一液晶层的一侧。

4. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于,所述第二显示面板还包括阵列基板,所述阵列基板位于所述下偏光片和所述第二液晶层之间。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,其特征在于,所述第一驱动单元位于所述第二基板远离所述下偏光片的一侧,所述第二驱动单元位于所述阵列基板远离所述下偏光片的一侧。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置包括多个呈阵列排布的发光区域,所述第一显示面板包括多个呈阵列排布的第一像素,所述第二显示面板包括多个呈阵列排布的第二像素;

在一个所述发光区域内,所述第一像素的数量小于或等于所述第二像素的数量。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,其特征在于,在一个所述发光区域内,所述第一显示面板包括M个所述第一像素,所述第二显示面板包括N个所述第二像素,其中, $N=k \times M$,k为正整数。

8. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第二液晶层包括高亮负性液晶。

9. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,在垂直于所述第一显示面板的出光面的方向上,所述第一显示面板的厚度为 $9-13\mu\text{m}$ 。

10. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,在垂直于所述第一显示面板的出光面的方向上,所述第二显示面板的厚度为 $2.5-3.5\mu\text{m}$ 。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地,涉及一种显示装置。

背景技术

[0002] 随着液晶显示技术的不断发展,液晶显示模组已被大量地应用在手机、平板电脑等液晶显示装置中。但是,由于液晶显示装置中的液晶显示面板本身并不具有发光的功能,因此需要在液晶显示面板下方设置背光模组来提供其所需要的光源,进而达到显示的效果。

[0003] 从技术发展趋势上来说,如何降低背光的功耗最受到关注。因为背光源是最大的能量消耗者,降低了背光的功耗,也就大大降低了整机的功耗。这其中的技术包括改善背光源的驱动电路,改善LED(Light-Emitting Diode,发光二极管)的发光效率,开发新的LED种类,目前,Local Dimming(局部背光调节)利用数百个LED组成的背光代替冷阴极背光灯,背光LED可根据图像的明暗进行调节,显示幕图像中高亮的部分的亮度可以达到最大,而同时黑暗的部分可以降低亮度,甚至关闭,以达到最佳的对比度。这样,暗区亮度的降低就降低了背光的功耗。尤其是直下式LED背光搭配Local Dimming技术,可大幅度降低电量、提高显示画面对比值、灰阶数、及减少残影等。作为使显示画质高画质化的功能之一,通过HDR(High Dynamic Range,高动态范围)技术使显示装置的视频播放感染力增大成为可能。因为HDR技术对显示屏幕在对比度、亮度、色彩饱和度、Bit深度、分辨率几个方面具有严格的要求,因此现有HDR技术,搭配Local Dimming面背光来进行区域亮度的控制,达到亮度和色度更接近真实的人眼视觉,但是现有技术中的显示装置在显示过程中边缘会出现发蓝、满天星等现象,导致显示装置显示亮度不均匀。

[0004] 因此,提供一种可以实现像素级光强控制,实现高精度局部调节显示亮度,解决显示亮度不均匀的显示装置,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种显示装置,以解决现有技术中显示装置在显示过程中边缘出现发蓝、满天星等现象,导致显示装置显示亮度不均匀的问题。

[0006] 本发明提供了一种显示装置,包括:直下式背光模组、第一显示面板和第二显示面板,第一显示面板和第二显示面板相对设置,第二显示面板位于第一显示面板的出光面一侧,直下式背光模组位于第一显示面板远离第二显示面板的一侧;直下式背光模组至少包括衬底基板,衬底基板靠近第一显示面板一侧的表面上设有多个呈阵列排布的mini LED灯珠;第一显示面板包括相对设置的第一基板和第二基板,以及夹持设置在第一基板和第二基板之间的第一液晶层,第一液晶层包括聚合物分散液晶;第一基板朝向第一液晶层的表面上设置有第一电极,第二基板朝向第一液晶层的表面上设置有第二电极;第二显示面板至少包括:下偏光片、第三电极、第二液晶层、第四电极、彩膜基板、上偏光片;沿垂直于第一显示面板的出光面的方向,在第二基板远离第一液晶层的一侧依次设置有下偏光片、第三

电极、第二液晶层、第四电极、彩膜基板、上偏光片。

[0007] 与现有技术相比,本发明提供的显示装置,至少实现了如下的有益效果:

[0008] 本发明通过将直下式背光模组和第一显示面板相结合,使其作为第二显示面板的背光使用,第一显示面板可对直下式背光模组出射的光线进行局部分区控制,以第一显示面板的像素为单位,实现第一显示面板显示画面的像素级光强控制,进而实现整个显示装置的高精细亮度调节,即本发明可以通过第一显示面板的像素设计去控制第一显示面板中的一些像素暗,一些像素亮,进而实现背光分区数量与显示像素数量相同的目的。本发明进一步通过第一显示面板作为直下式背光模组局部背光调节的控制阀,无论直下式背光模组的分区大小,第二显示面板的光线透过的调整单位均不受限制,甚至可以精细到以第一显示面板的像素为单位的像素级光强控制,进而可以实现像素级光强控制,实现高精细局部调节显示亮度,避免第二显示面板在显示过程中边缘会出现发蓝、满天星等现象,在提高显示亮度均一性的同时,还可以达到亮度和色度更接近真实的人眼视觉,提高显示装置的显示品质。

[0009] 当然,实施本发明的任一产品不必特定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

[0010] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0011] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0012] 图1是本发明实施例提供的一种显示装置的平面结构示意图;

[0013] 图2是图1中A-A' 向的剖面结构示意图;

[0014] 图3是图1中B-B' 向的一种剖面结构示意图;

[0015] 图4是图1中B-B' 向的另一种剖面结构示意图;

[0016] 图5是图1中B-B' 向的另一种剖面结构示意图;

[0017] 图6是图1中A-A' 向的另一种剖面结构示意图;

[0018] 图7是图1中B-B' 向的另一种剖面结构示意图;

[0019] 图8是本发明实施例提供的另一种显示装置的平面结构示意图;

具体实施方式

[0020] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0021] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0022] 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] 在这里示出和讨论的所有例子中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0024] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0025] 请参考图1和图2，图1是本发明实施例提供的一种显示装置的平面结构示意图，图2是图1中A-A'向的剖面结构示意图，本实施例的显示装置000，包括：直下式背光模组30、第一显示面板10和第二显示面板20，第一显示面板10和第二显示面板20相对设置，第二显示面板20位于第一显示面板10的出光面E一侧，直下式背光模组30位于第一显示面板10远离第二显示面板20的一侧；

[0026] 直下式背光模组30至少包括衬底基板301，衬底基板301靠近第一显示面板10一侧的表面上设有多个呈阵列排布的mini LED灯珠302；

[0027] 第一显示面板10包括相对设置的第一基板101和第二基板102，以及夹持设置在第一基板101和第二基板102之间的第一液晶层103，第一液晶层103包括聚合物分散液晶；第一基板101朝向第一液晶层103的表面上设置有第一电极104，第二基板102朝向第一液晶层103的表面上设置有第二电极105；

[0028] 第二显示面板20至少包括：下偏光片201、第三电极202、第二液晶层203、第四电极204、彩膜基板205、上偏光片206；

[0029] 沿垂直于第一显示面板10的出光面E的方向Y，在第二基板102远离第一液晶层103的一侧依次设置有下偏光片201、第三电极202、第二液晶层203、第四电极204、彩膜基板205、上偏光片206。

[0030] 具体而言，本实施例的显示装置000包括依次堆叠设置的直下式背光模组30、第一显示面板10、第二显示面板20，第一显示面板10位于直下式背光模组30和第二显示面板20之间，第二显示面板20位于第一显示面板10的出光面E一侧，即第一显示面板10包括入光面F和出光面E，直下式背光模组30设置在第一显示面板10的入光面F一侧，第二显示面板20设置在第一显示面板10的出光面E一侧。直下式背光模组30用于提供直下式面光源，第一显示面板10用于对直下式背光模组30出射的光线进行局部控制，实现第二显示面板20显示画面的像素级光强控制，使整个显示装置000可以进行高精细亮度调节。

[0031] 其中，直下式背光模组30至少包括衬底基板301，衬底基板301靠近第一显示面板10一侧的表面上设有多个呈阵列排布(图中未示意)的mini LED灯珠302，mini LED灯珠302又名次毫米发光二极管，指晶粒尺寸约在100微米以上的LED，在技术原理上，采用多个阵列排布的mini LED灯珠302制作的直下式背光模组30动态分区多，调光响应速度更快，控制精度更高，能大幅度提升动态分区背光响应的速度和每一个分区亮度，还能削减背光模组的厚度。

[0032] 第一显示面板10包括相对设置的第一基板101和第二基板102，以及夹持设置在第一基板101和第二基板102之间的第一液晶层103，第一液晶层103包括聚合物分散液晶；第一基板101朝向第一液晶层103的表面上设置有第一电极104，第二基板102朝向第一液晶层103的表面上设置有第二电极105，该第一显示面板10中无需设置偏光片，即可显示不同的灰阶画面，第一显示面板10不包括偏光片和色阻，相对于现有技术，可以提高第一显示面板10的透过率。第一显示面板10的第一液晶层103包括聚合物分散液晶(Polymer Dispersed Liquid Crystal, 简称PDLC)，聚合物分散液晶中，液晶以微米量级的小微滴分散在有机固态聚合物基体内。由于由液晶分子构成的小微滴的光轴处于自由取向，其折射率与基体的

折射率不匹配,当直下式背光模组30发出的光线通过基体时被微滴强烈散射而呈不透明的乳白状态或半透明状态。向该第一液晶层103下方和上方的第一电极104和第二电极105分别施加电压,第一电极104和第二电极105之间形成的电场可调节液晶微滴的光轴取向,当两者折射率相匹配时,第一显示面板10呈现透明态。除去电场,液晶微滴又恢复最初的散光状态,从而进行显示。因此,第一显示面板10无需设置偏光片,只需调节第一电极104和第二电极105之间的电场即可实现不同透明度的显示,调整光线的穿透率,进而可以使第一显示面板10显示不同的灰阶画面。本实施例中第一电极104可以为像素电极或公共电极中的任一者,而第二电极105为另一者,分别向像素电极和公共电极施加电压,可以使像素电极和公共电极之间形成电场,该电场控制第一液晶层103中聚合物分散液晶的液晶分子偏转,从而实现不同透明度的显示。

[0033] 第二显示面板20为液晶显示面板,沿垂直于第一显示面板10的出光面E的方向Y,在第二基板102远离第一液晶层103的一侧依次设置有下偏光片201、第三电极202、第二液晶层203、第四电极204、彩膜基板205、上偏光片206。第二显示面板20的工作原理是通过在彩膜基板205上的第四电极204与第二基板102上的第三电极202上分别施加驱动电压,使第四电极204和第三电极202之间形成电场来控制第二液晶层203的液晶分子的旋转,改变从第一显示面板10出光面E出射的光线的偏振状态,并藉由第二显示面板20的上偏光片206和下偏光片201实现光路的穿透与阻挡以控制透光量,最终将从第一显示面板10出光面E出射的光线折射出来产生画面。本实施例的第二显示面板20与第一显示面板10共用第二基板102作为阵列基板使用,有利于显示装置000的薄型化。下偏光片201位于第二基板102远离第一液晶层103的一侧,即第二显示面板20的下偏光片201设计为内置结构,从而可以在制程中直接将下偏光片201镀在第二基板102上,可省去传统外贴偏光片的成本,并且上偏光片206和下偏光片201的厚度一般小于100微米,厚度较薄,因此将下偏光片201设置在第二基板102靠近第二液晶层203的一侧表面时,不会对第二显示面板20的操作电压造成不良影响。偏光片是一种可以将含有多个偏振方向的光束过滤成为单一偏振方向光束的光学滤镜。在第二显示面板20中,从第一显示面板10的出光面E发出的光线经过下偏光片201后成为线偏振光,由第二液晶层203内的液晶改变偏振特性,再经过上偏光片206从第二显示面板20出射,进而通过调节第二液晶层203内液晶的取向达到调节出射光线亮暗的效果。

[0034] 本实施例通过将直下式背光模组30和第一显示面板10相结合,使其作为第二显示面板20的背光使用,第一显示面板10可对直下式背光模组30出射的光线进行局部分区控制,以第一显示面板10的像素为单位,实现第一显示面板10显示画面的像素级光强控制,进而实现整个显示装置000的高精细亮度调节,即本实施例可以通过第一显示面板10的像素设计去控制第一显示面板10中的一些像素暗,一些像素亮,进而实现背光分区数量与显示像素数量相同的目的。由于现有技术中,将mini LED作为光源的直下式背光模组30直接作为背光使用的液晶显示装置中,进行区域亮度控制的分区做太大会造成mini LED的功耗上升,因此本实施例进一步通过第一显示面板10作为直下式背光模组30局部背光调节的控制阀,无论直下式背光模组30的分区大小,第二显示面板20的光线透过的调整单位均不受限制,甚至可以精细到以第一显示面板10的像素为单位的像素级光强控制,进而可以实现像素级光强控制,实现高精细局部调节显示亮度,避免第二显示面板20在显示过程中边缘会出现发蓝、满天星等现象,在提高显示亮度均一性的同时,还可以达到亮度和色度更接近真

实的人眼视觉,提高显示装置000的显示品质。

[0035] 需要说明的是,本实施例的第一基板101可以为柔性的,也可以为硬质的;第二基板102可以为柔性的,也可以为硬质的。第一基板101和第二基板102可以选用透明度较高的材质,进一步提高显示装置000的透过率。本实施例中第一显示面板10的入光面F是指直下式背光模组30出射的光线通过该面进入至第一显示面板10的内部;第一显示面板10的出光面E是指直下式背光模组30出射的光线经过第一显示面板10后从该面出射至第二显示面板20,为第二显示面板20提供像素级光强不同的背光。

[0036] 需要进一步说明的是,本实施例的图1和图2仅是示意性画出显示装置000的与本实施例的技术方案相关的结构,可以理解的是,本实施例的显示装置000还可以包括其他显示面板现有的可以实现显示功能的结构,例如框胶、光学胶等,第二显示面板20的色阻层和黑矩阵等,本实施例在此不作赘述。本发明实施例的图2中的第一显示面板10和直下式背光模组30之间存在缝隙,但是在实际生产过程中,第一显示面板10和直下式背光模组30两者是固定连接且不存在此缝隙或此缝隙很小可忽略不计,例如,可通过框胶或者透明OCA (Optically Clear Adhesive) 光学胶或其他具有相同固定效果的粘接的方式将第一显示面板10和直下式背光模组30结合固定,还可以为其他固定方式,本发明实施例不作赘述。

[0037] 在一些可选实施例中,请参考图1、图3和图4,图3是图1中B-B' 向的一种剖面结构示意图,图4是图1中B-B' 向的另一种剖面结构示意图,本实施例中,显示装置000还包括第一驱动单元40和第二驱动单元50,第一驱动单元40分别与直下式背光模组30和第一显示面板10电连接,第二驱动单元50与第二显示面板20电连接。

[0038] 本实施例进一步解释说明了显示装置000还包括第一驱动单元40和第二驱动单元50,第一驱动单元40和第二驱动单元50可设置于显示装置000的非显示区,进而可以不占用显示区的范围。可选的,第一驱动单元40和第二驱动单元50可以为驱动芯片或者柔性电路板中的任一者。第一驱动单元40与第一显示面板10电连接,第一驱动单元40用于提供第一显示面板10的显示驱动信号,使第一显示面板10中的第一电极104和第二电极105之间形成电场,该电场控制第一液晶层103中聚合物分散液晶的液晶分子偏转,从而实现不同透明度的显示。第二驱动单元50与第二显示面板20电连接,第二驱动单元50用于提供第二显示面板20的显示驱动信号,通过第二驱动单元50提供显示驱动信号,在彩膜基板205上的第四电极204与第二基板102上的第三电极202上分别施加驱动电压,使第四电极204和第三电极202之间形成电场来控制第二液晶层203的液晶分子的旋转,改变从第一显示面板10出光面E出射的光线的偏振状态,并藉由第二显示面板20的上偏光片206和下偏光片201实现光路的穿透与阻挡以控制透光量,最终将从第一显示面板10出光面E出射的光线折射出来产生第二显示面板20的显示画面。第一驱动单元40还与直下式背光模组30电连接,采用多个阵列排布的mini LED灯珠302制作的直下式背光模组30的背光驱动单元与第一显示面板10共用第一驱动单元40进行驱动,第一驱动单元40可以通过导线连接到每一颗mini LED灯珠302上,远程统一控制,或者还可以使每一颗mini LED灯珠302电连接独立的背光驱动电路,该背光驱动电路可集成于第一驱动单元40内,实现调光响应速度更快,控制精度更高,大幅度提升背光动态分区响应的速度和每一个分区的亮度,有利于减小背光模组的厚度。

[0039] 需要说明的是,本实施例仅说明了第一驱动单元40分别与直下式背光模组30和第一显示面板10电连接,第二驱动单元50与第二显示面板20电连接,对于第一驱动单元40和

第二驱动单元50的设置位置本实施例不作具体限定,例如,第一驱动单元40和第二驱动单元50可均设置于第二基板102上,且位于第二基板102的同一侧(如图3和图4所示),此时第一驱动单元40和第二驱动单元50可均设置于第二基板102远离第一液晶层103的一侧(如图3),或者第一驱动单元40和第二驱动单元50可均设置于第二基板102靠近第一液晶层103的一侧(如图4),且第二基板102可以为柔性基板,从而可以使第二基板102设有第一驱动单元40和第二驱动单元50的部分朝向第一液晶层103的方向(图3和图4中箭头G的方向)进行弯折,进而在实现驱动功能的同时,有利于实现显示装置000的窄边框化。本实施例对第一驱动单元40和第二驱动单元50的设置位置不作具体限定,仅需满足可以通过电连接提供显示装置的驱动信号即可。

[0040] 在一些可选实施例中,请参考图1和图5,图5是图1中B-B'向的另一种剖面结构示意图,本实施例中,在垂直于第一显示面板10的出光面E的方向Y上,第一驱动单元40位于第二基板102靠近第一液晶层103的一侧,第二驱动单元50位于第二基板102远离第一液晶层103的一侧。

[0041] 本实施例进一步解释说明了第一驱动单元40和第二驱动单元50还可均设置于第二基板102上,且第一驱动单元40和第二驱动单元50位于第二基板102的不同侧(如图5所示),即在垂直于第一显示面板10的出光面E的方向Y上,第一驱动单元40位于第二基板102靠近第一液晶层103的一侧,第二驱动单元50位于第二基板102远离第一液晶层103的一侧,从而可以减少两个驱动单元在第二基板102同一侧占用的非显示区的面积,也有利于实现显示装置000的窄边框化。并且第一驱动单元40位于第二基板102靠近第一液晶层103的一侧,第二驱动单元50位于第二基板102靠近第二液晶层203的一侧,使第一驱动单元40和与其同侧的第一显示面板10、直下式背光模组30的电连接更便捷,第二驱动单元50和与其同侧的第二显示面板20的电连接也更便捷,有利于降低制程布线难度。

[0042] 在一些可选实施例中,请参考图1和图6,图6是图1中A-A'向的另一种剖面结构示意图,本实施例中,第二显示面板20还包括阵列基板60,阵列基板60位于下偏光片201和第二液晶层203之间。

[0043] 本实施例进一步解释说明了显示装置000的第二显示面板20还可以包括位于下偏光片201和第二液晶层203之间的阵列基板60,即沿远离第一显示面板10的方向上,第二显示面板20依次包括下偏光片201、阵列基板60、第三电极202、第二液晶层203、第四电极204、彩膜基板205、上偏光片206,即第一显示面板10的第二基板102与第二显示面板20不共用,第二显示面板20设有独立的阵列基板60,用于在阵列基板60靠近第二液晶层203的一侧布设像素单元的电结构,而第一显示面板10的像素单元的电结构可以设置于第二基板102朝向第一液晶层103的一侧,也可以设置于第一基板101朝向第一液晶层103的一侧,降低了电路布设于同一基板两侧的工艺难度,有利于提高阵列基板60与第二基板102贴合即能使第一显示面板10和第二显示面板20贴合的精准度。

[0044] 在一些可选实施例中,请参考图1和图7,图7是图1中B-B'向的另一种剖面结构示意图,本实施例中,第一驱动单元40位于第二基板102远离下偏光片201的一侧,第二驱动单元50位于阵列基板60远离下偏光片201的一侧。

[0045] 本实施例进一步解释说明了第一驱动单元40独立设置于第二基板102远离下偏光片201的一侧,第二驱动单元50独立设置于阵列基板60远离下偏光片201的一侧,即在垂直

于第一显示面板10的出光面E的方向Y上,第一驱动单元40和第二驱动单元50分别位于不同的基板上(如图7所示),从而在降低将两个驱动单元制作于同一基板上的工艺难度的同时还可以减少两个驱动单元在同一个基板上占用的非显示区的面积,也有利于实现显示装置000的窄边框化。并且第一驱动单元40位于第二基板102远离下偏光片201的一侧,第二驱动单元50位于阵列基板60远离下偏光片201的一侧,使第一驱动单元40和与其同侧的第一显示面板10、直下式背光模组30的电连接更便捷,第二驱动单元50和与其同侧的第二显示面板20的电连接也更便捷,有利于降低制程布线难度。

[0046] 在一些可选实施例中,请参考图8,图8是本发明实施例提供的另一种显示装置的平面结构示意图,本实施例中的显示装置000包括多个呈阵列排布的发光区域LA,第一显示面板10包括多个呈阵列排布的第一像素P1,第二显示面板20包括多个呈阵列排布的第二像素P2;

[0047] 在一个发光区域LA内,第一像素P1的数量小于或等于第二像素P2的数量。

[0048] 本实施例进一步解释说明了在同一个发光区域LA内,第一显示面板10包括的第一像素P1的数量小于或等于第二显示面板20包括的第二像素P2的数量,即第一显示面板10的PPI(Pixels Per Inch,像素密度,所表示的是显示面板每英寸所拥有的像素数量)小于或等于第二显示面板20的PPI,PPI数值越高,即代表显示屏能够以越高的密度显示图像,显示的密度越高,拟真度就越高。因此,本实施例将用于显示画面的第二显示面板20的PPI设置为大于或等于作为背光使用的第一显示面板10的PPI,从而可以提高第二显示面板20显示画面的密度和拟真度,有利于提升显示品质。

[0049] 在一些可选实施例中,请继续参考图8,本实施例中,在一个发光区域LA内,第一显示面板10包括M个第一像素P1,第二显示面板20包括N个第二像素P2,其中, $N=k \times M$,k为正整数。为了清楚示意第一显示面板10的第一像素P1和第二显示面板20的第二像素P2在同一个发光区域LA内的数量关系,本实施例的图7以在一个发光区域LA内,第一显示面板10包括2个第一像素P1,第二显示面板20包括8个第二像素P2为例进行解释说明。

[0050] 本实施例进一步解释说明了在同一个发光区域LA内,第二显示面板20包括的第二像素P2的数量N是第一显示面板10包括的第一像素P1的数量M的整数倍,可以使作为背光使用的第一显示面板10的各个第一像素P1的边界正好在第二显示面板20的相邻的两个第二像素P2之间,避免作为背光使用的第一显示面板10的各个第一像素P1的边界在第二显示面板20的某一个第二像素P2的中间位置,影响第二显示面板20的显示效果。

[0051] 在一些可选实施例中,请继续参考图1-图7,本实施例中,第二液晶层203包括高亮负性液晶。

[0052] 本实施例进一步解释说明了用于显示画面的第二显示面板20的第二液晶层203包括高亮负性液晶,由于高亮负性液晶可以实现高亮度和高对比度,因此将第二液晶层203的液晶设置为高亮负性液晶,有利于提高显示装置的整体亮度和对比度。具体为,一般外电场作用下正性液晶分子沿电场方向排列,而负性液晶分子垂直电场方向排列,由于负性液晶分子沿着与电场方向垂直的方向旋转,因此在该第二显示面板20的第三电极202和第四电极204之间施加显示用的电场时,第二液晶层203的负性液晶分子会在与阵列基板60和彩膜基板205平行的平面内转动,最终负性液晶分子短轴方向与电场方向平行,使第二液晶层203的透光性更佳,如此制得的第二显示面板20的透过率更高。

[0053] 在一些可选实施例中,请继续参考图7,本实施例中,在垂直于第一显示面板10的出光面E的方向Y上,第一显示面板10的厚度D1为9-13 μm ,第二显示面板20的厚度D2为2.5-3.5 μm 。

[0054] 本实施例进一步解释说明了由于第一液晶层103为聚合物分散液晶,第二液晶层203为高亮负性液晶,因此,液晶材料的选择使第一显示面板10的厚度D1在9-13 μm 范围内,第二显示面板20的厚度D2在2.5-3.5 μm 范围内。

[0055] 通过上述实施例可知,本发明提供的显示装置,至少实现了如下的有益效果:

[0056] 本发明通过将直下式背光模组和第一显示面板相结合,使其作为第二显示面板的背光使用,第一显示面板可对直下式背光模组出射的光线进行局部分区控制,以第一显示面板的像素为单位,实现第一显示面板显示画面的像素级光强控制,进而实现整个显示装置的高精细亮度调节,即本发明可以通过第一显示面板的像素设计去控制第一显示面板中的一些像素暗,一些像素亮,进而实现背光分区数量与显示像素数量相同的目的。本发明进一步通过第一显示面板作为直下式背光模组局部背光调节的控制阀,无论直下式背光模组的分区大小,第二显示面板的光线透过的调整单位均不受限制,甚至可以精细到以第一显示面板的像素为单位的像素级光强控制,进而可以实现像素级光强控制,实现高精细局部调节显示亮度,避免第二显示面板在显示过程中边缘会出现发蓝、满天星等现象,在提高显示亮度均一性的同时,还可以达到亮度和色度更接近真实的人眼视觉,提高显示装置的显示品质。

[0057] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

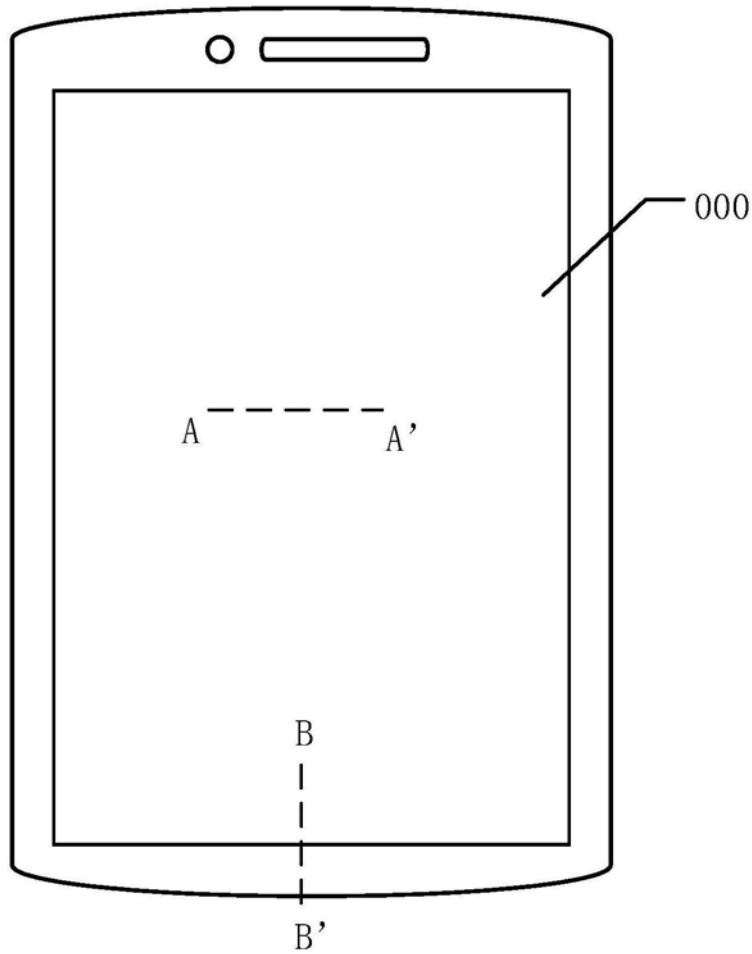


图1

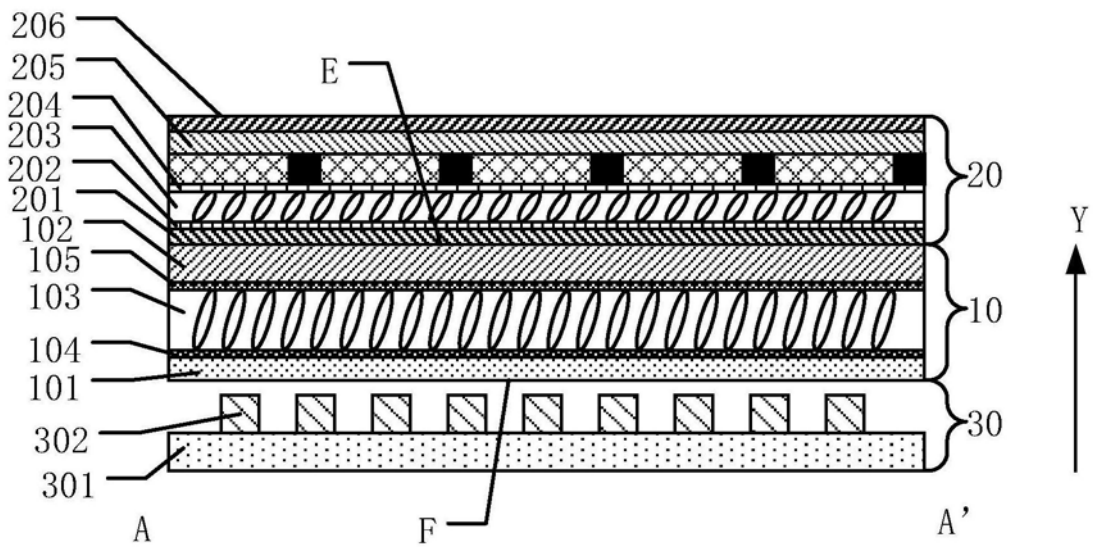


图2

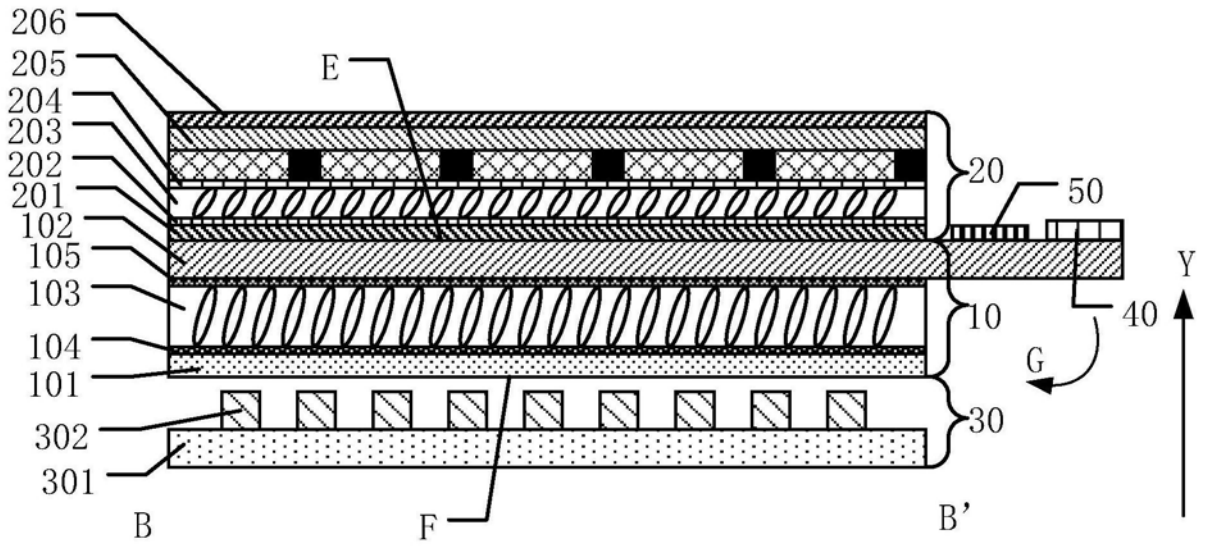


图3

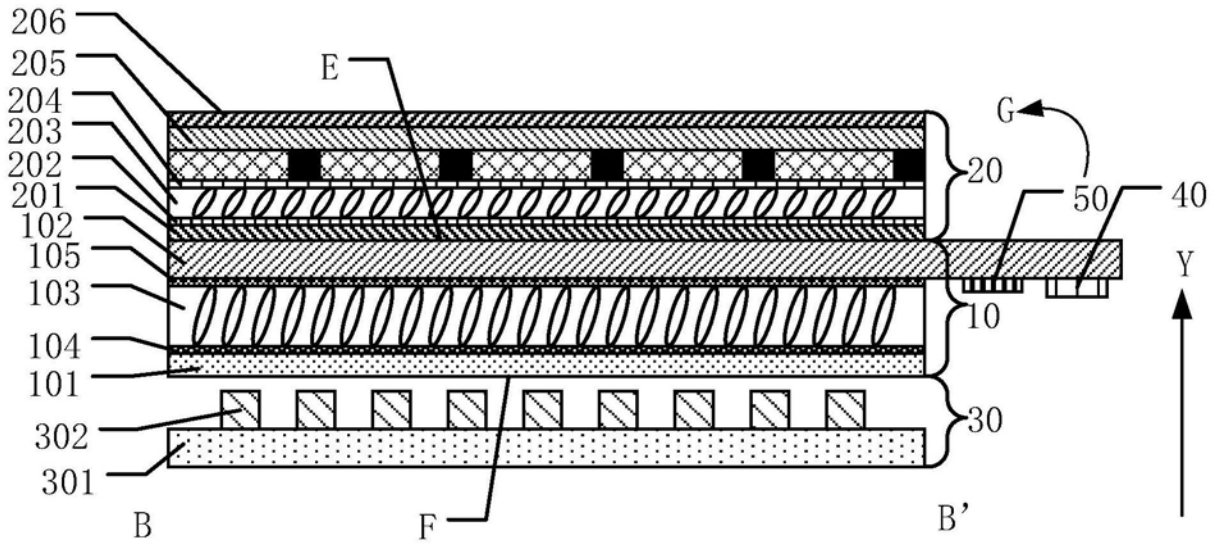


图4

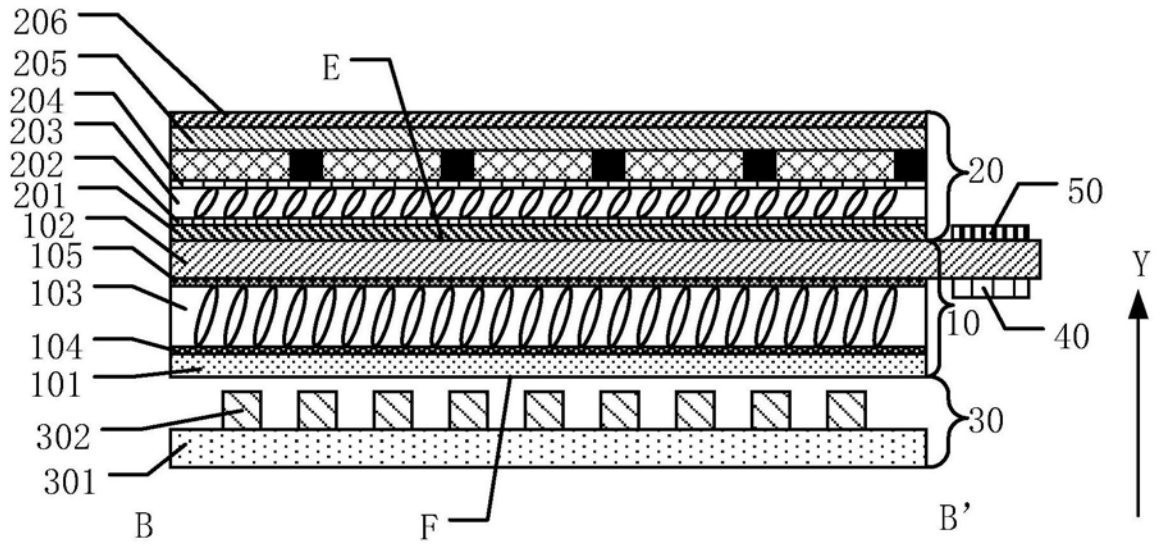


图5

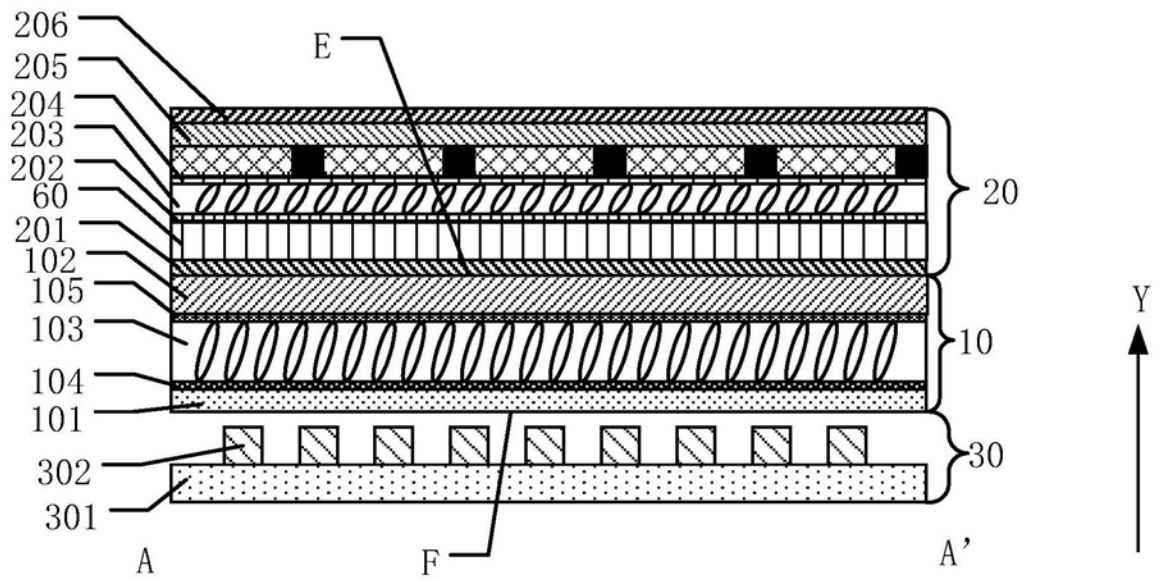


图6

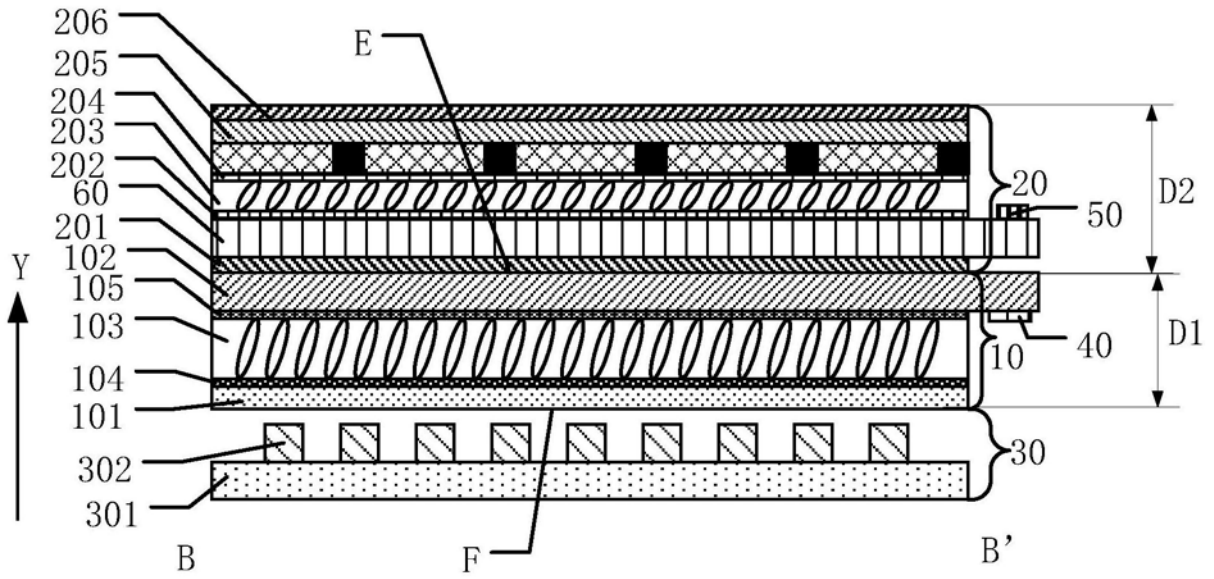


图7

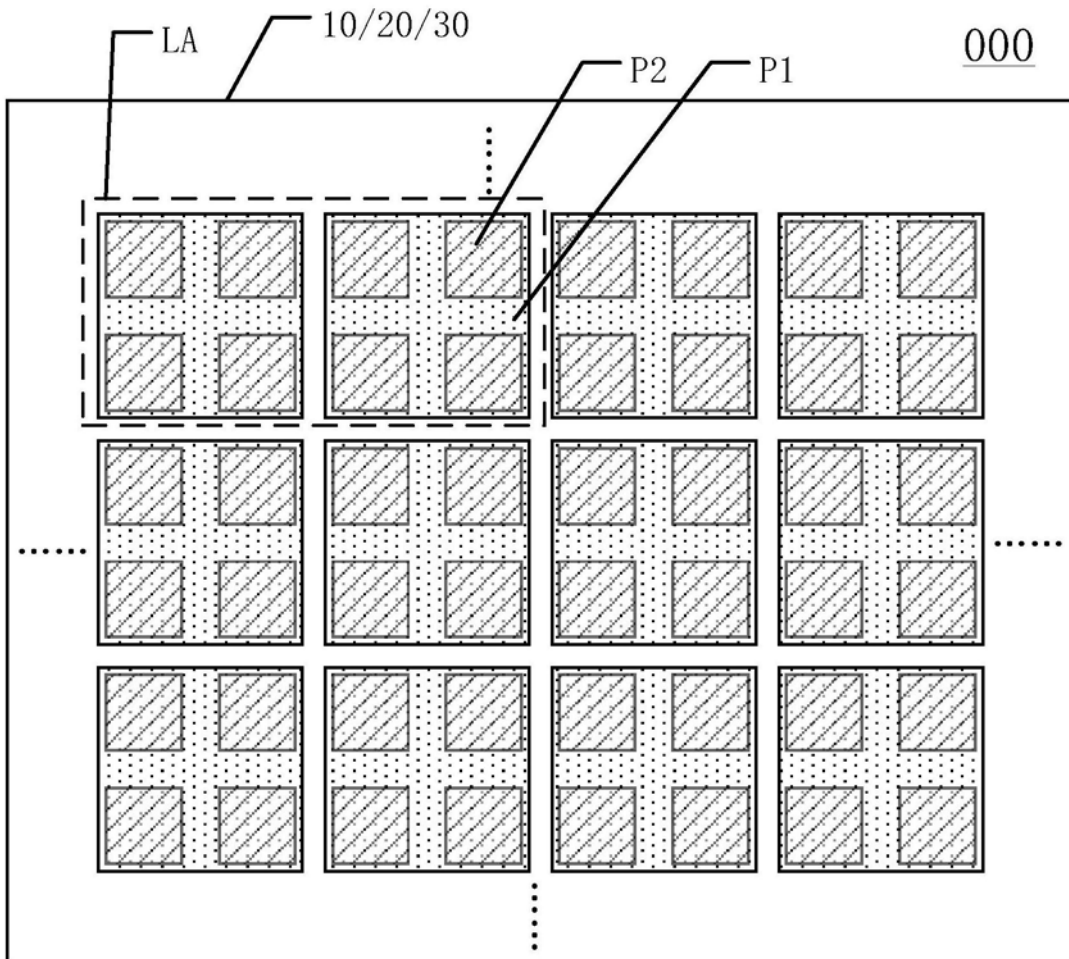


图8

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN110750009A	公开(公告)日	2020-02-04
申请号	CN201911063235.4	申请日	2019-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
[标]发明人	周婷 沈柏平 李俊谊		
发明人	周婷 沈柏平 李俊谊		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/13357 G02F1/1347		
CPC分类号	G02F1/1334 G02F1/133606 G02F1/133611 G02F1/1347		
代理人(译)	于淼		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示装置，属于显示技术领域，显示装置包括直下式背光模组、第一显示面板和第二显示面板，第一显示面板和第二显示面板相对设置，第二显示面板位于第一显示面板的出光面一侧，直下式背光模组位于第一显示面板远离第二显示面板的一侧；直下式背光模组至少包括衬底基板，衬底基板靠近第一显示面板一侧的表面上设有多个呈阵列排布的mini LED灯珠；第一显示面板的第一液晶层包括聚合物分散液晶。本发明可以实现像素级光强控制，实现高精细局部调节显示亮度，避免第二显示面板在显示过程中边缘会出现发蓝、满天星等现象，在提高显示亮度均一性的同时，还可以达到亮度和色度更接近真实的人眼视觉，提高显示装置的显示品质。

