



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111142287 A  
(43)申请公布日 2020.05.12

(21)申请号 202010094499.2

(22)申请日 2020.02.16

(71)申请人 南京中电熊猫平板显示科技有限公司

地址 210033 江苏省南京市栖霞区南京液晶谷天佑路7号

申请人 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司  
南京华东电子信息科技股份有限公司

(72)发明人 张卫锴

(51)Int.Cl.

G02F 1/1334(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/137(2006.01)

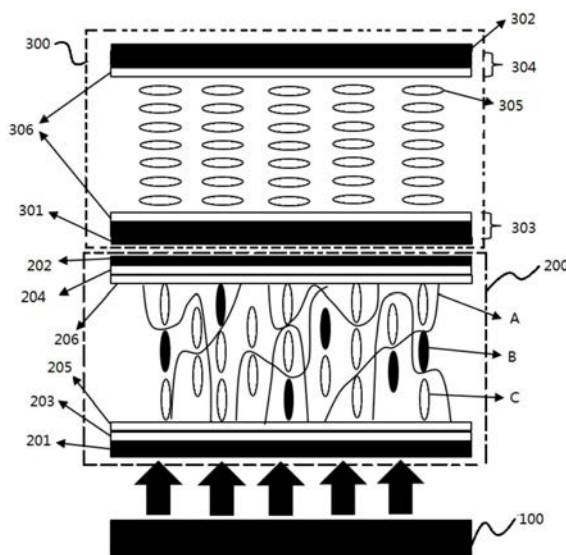
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

调光面板及其制作方法及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种调光面板及其制作方法及显示装置,所述调光面板包括第一基板、第二基板以及设置于所述第一基板和所述第二基板之间的透明电极结构以及填充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黑色染料、负性液晶分子以及聚合物网络,所述黑色染料、负性液晶分子均匀分散于所述聚合物网络当中。本发明可使背光模组在一个较宽的光透过率范围内进行调光,整个显示装置的对比度近似调光面板与显示面板对比度的乘积,并且该调光面板相比于局域调光技术可以实现像素级别的明暗调节,成本较低,相比于目前的叠屏技术,穿透率较高,所需背光模组功耗较小,具有一定的应用优势。



1. 一种调光面板,其特征在于,所述调光面板包括第一基板、第二基板以及设置于所述第一基板和所述第二基板之间的透明电极结构以及填充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黑色染料、负性液晶分子以及聚合物网络,所述黑色染料、负性液晶分子均匀分散于所述聚合物网络当中。

2. 根据权利要求1所述的调光面板,其特征在于,所述调光面板的盒厚为7~20 $\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述的调光面板,其特征在于,所述透明电极结构包括第一透明电极和第二透明电极;所述第一透明电极位于所述第一基板面向所述第二基板的一侧;所述第二透明电极位于所述第二基板面向所述第一基板的一侧。

4. 根据权利要求1所述的调光面板,其特征在于,所述调光面板还包括位于所述第一基板面向所述第二基板一侧的第一配向层以及位于所述第二基板面向所述第一基板一侧的第二配向层。

5. 一种显示装置,其特征在于,包括背光模组、显示面板以及如权利要求1-4任意一项所述的调光面板;所述调光面板位于所述背光模组和所述显示面板之间;

所述调光面板包括第一基板、第二基板以及设置于所述第一基板和所述第二基板之间的透明电极结构以及填充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黑色染料、负性液晶分子以及聚合物网络,所述黑色染料、负性液晶分子均匀分散于所述聚合物网络当中。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述显示面板包括第一偏振片、液晶盒和第二偏振片;所述第一偏振片位于所述液晶盒朝向所述调光面板的一侧;所述第二偏振片位于所述液晶盒背离所述调光面板的一侧。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,其特征在于,所述液晶盒包括阵列基板、彩膜基板以及设置于所述阵列基板和所述彩膜基板之间的第二液晶层。

8. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述显示面板的显示模式为TN模式、VA模式或者IPS/FFS模式。

9. 一种如权利要求1-4任一项所述的调光面板的制作方法,其特征在于,包括:

提供第一基板和第二基板;

在所述第一基板和/或所述第二基板上形成透明电极结构;

在所述第一基板面向所述第二基板的一侧形成第一配向层,以及在所述第二基板面向所述第一基板的一侧形成第二配向层;

在所述第一基板上涂覆封框胶;

将黑色染料、可聚合单体及负性液晶分子混合物注入所述第二基板上;从第二基板侧照射紫外光,使得可聚合单体发生聚合反应形成聚合物网络,黑色染料及负性液晶分子通过所述第一配向层和所述第二配向层的作用垂直于第二基板所在平面且均匀分散于聚合物网络当中;

将所述第二基板与所述第一基板对盒。

## 调光面板及其制作方法及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,尤其涉及调光面板及其制作方法及显示装置。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器由于具有轻薄、功耗低、便于携带、寿命长和无有害射线等特点已经成为市场的主流,广泛应用于液晶电视、监视器、笔记本电脑及手机等各种尺寸的显示器件。而随着人们对显示质量的要求不断提高,还原真实图像的需求也日益凸显。目前改善这一问题主要用的是局域调光技术和叠屏方式。

[0003] 对比度是画面显示质量的一个重要标准,目前液晶显示器由于固有的暗态漏光问题,对比度通常在几千甚至更低,相比于对比度可达到数万自然界来说,这样的对比度远没有达到还原真实图像的效果,因此提升对比度对液晶显示发展具有重要意义。目前改善这一问题主要用的是局域调光技术和叠屏方式,局域调光技术所用LED背光必须是直下式并且很难做到像素级别调光,难以实现在高分辨率面板上的应用;而叠屏方式,由于使用的调光面板带有偏光片,使得整体穿透率很低,相应的所需背光亮度则需要很高,这样会大大增加背光功耗,应用较为困难。

### 发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种调光面板及其制作方法及显示装置,能够实现像素级别的明暗调节,成本较低。

[0005] 本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明公开了一种调光面板,所述调光面板包括第一基板、第二基板以及设置于所述第一基板和所述第二基板之间的透明电极结构以及填充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黑色染料、负性液晶分子以及聚合物网络,所述黑色染料、负性液晶分子均匀分散于所述聚合物网络当中。

[0007] 优选的,所述调光面板的盒厚为7~20 $\mu\text{m}$ 。

[0008] 优选的,所述透明电极结构包括第一透明电极和第二透明电极;所述第一透明电极位于所述第一基板面向所述第二基板的一侧;所述第二透明电极位于所述第二基板面向所述第一基板的一侧。

[0009] 优选的,所述调光面板还包括位于所述第一基板面向所述第二基板一侧的第一配向层以及位于所述第二基板面向所述第一基板一侧的第二配向层。

[0010] 本发明还一种显示装置,包括背光模组、显示面板以及所述的调光面板;所述调光面板位于所述背光模组和所述显示面板之间;

[0011] 所述调光面板包括第一基板、第二基板以及设置于所述第一基板和所述第二基板之间的透明电极结构以及填充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黑色染料、负性液晶分子以及聚合物网络,所述黑色染料、负性液晶分子均匀分散于所述聚合物网络当中。

[0012] 优选的,所述显示面板包括第一偏振片、液晶盒和第二偏振片;所述第一偏振片位于所述液晶盒朝向所述调光面板的一侧;所述第二偏振片位于所述液晶盒背离所述调光面板的一侧。

[0013] 优选的,所述液晶盒包括阵列基板、彩膜基板以及设置于所述阵列基板和所述彩膜基板之间的第二液晶层。

[0014] 优选的,所述显示面板的显示模式为TN模式、VA模式或者IPS/FFS模式。

[0015] 本发明还公开一种调光面板的制作方法,包括:

[0016] 提供第一基板和第二基板;

[0017] 在所述第一基板和/或所述第二基板上形成透明电极结构;

[0018] 在所述第一基板面向所述第二基板的一侧形成第一配向层,以及在所述第二基板面向所述第一基板的一侧形成第二配向层;

[0019] 在所述第一基板上涂覆封框胶;

[0020] 将黑色染料、可聚合单体及负性液晶分子混合物注入所述第二基板上;从第二基板侧照射紫外光,使得可聚合单体发生聚合反应形成聚合物网络,黑色染料及负性液晶分子通过所述第一配向层和所述第二配向层的作用垂直于第二基板所在平面且均匀分散于聚合物网络当中;

[0021] 将所述第二基板与所述第一基板对盒。

[0022] 与现有技术相比,本发明可使背光模组在一个较宽的光透过率范围内进行调光,整个显示装置的对比度近似调光面板与显示面板对比度的乘积,并且该调光面板相比于局域调光技术可以实现像素级别的明暗调节,成本较低,相比于目前的叠屏技术,穿透率较高,所需背光模组功耗较小,具有一定的应用优势。

## 附图说明

[0023] 下面将以明确易懂的方式,结合附图说明优选实施方式,对本发明予以进一步说明。

[0024] 图1为本发明一种调光面板的结构示意图;

[0025] 图2为本发明一种显示装置的结构示意图;

[0026] 图3为染料掺杂的聚合物网络液晶形成方式示意图;

[0027] 图4为本发明一种显示装置基于TN显示模式的结构示意图;

[0028] 图5为本发明一种显示装置基于VA显示模式的结构示意图;

[0029] 图6为本发明一种显示装置基于IPS/FFS显示模式的结构示意图。

## 具体实施方式

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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,并获得其他的实施方式。

[0031] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与本发明相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的

部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个。在本文中,“一个”不仅表示“仅此一个”,也可以表示“多于一个”的情形。

[0032] 图1为本发明一种调光面板的结构示意图,如图1所示,所述调光面板包括第一基板201、第二基板202以及设置于所述第一基板201和所述第二基板202之间的透明电极结构以及填充在所述第一基板201和所述第二基板202之间的第一液晶层;所述透明电极结构包括第一透明电极203和第二透明电极204;所述第一透明电极203位于所述第一基板201面向所述第二基板202的一侧;所述第二透明电极204位于所述第二基板202面向所述第一基板201的一侧;所述调光面板还包括位于所述第一基板201面向所述第二基板202一侧的第一配向层205以及位于所述第二基板202面向所述第一基板201一侧的第二配向层206,实际上第一配向层205位于第一透明电极203面向所述第二透明电极204一侧,第二配向层206位于第二透明电极204面向所述第一透明电极203一侧;所述第一液晶层包括黑色染料B、负性液晶分子C以及聚合物网络A,所述黑色染料B、负性液晶分子C均匀分散于所述聚合物网络A当中。

[0033] 优选的,所述调光面板的盒厚为7~20 $\mu\text{m}$ 。

[0034] 具体的,第一液晶层形成方式具体的如下:

[0035] 1、首先将黑色染料B、可聚合单体以及负性液晶混合物注入调光面板内;

[0036] 2、从第二基板202上照射波长为365nm的紫外光,使得可聚合单体发生聚合反应形成聚合物网络A;

[0037] 3、黑色染料B及负性液晶分子C通过第一配向层205和第二配向层206作用垂直于第一基板201或第二基板202所在平面且均匀分散于聚合物网络A当中。

[0038] 调光面板通过黑色染料B分子的长轴和短轴对光的吸收程度不同、聚合物网络A折射率 $n_p$ 与负性液晶分子C有效折射率 $n_o$ 匹配度以及VA模式的结构等多重作用形成具有较高对比度的调光面板。当黑色染料B与负性液晶分子C垂直于第一基板201或第二基板202所在平面时,穿透率达到最大,当黑色染料B与负性液晶分子C平行于第一基板201或第二基板202所在平面时,穿透率最小。其中对比度的可通过黑色染料B的添加量,盒厚大小,可聚合单体的添加量以及聚合物网络A折射率 $n_p$ 与负性液晶分子C有效折射率 $n_o$ 匹配度等因素进行控制。

[0039] 图2为本发明一种显示装置的结构示意图,如图2所示,一种显示装置,包括背光模组100、显示面板300以及所述的调光面板200;所述调光面板200位于所述背光模组100和所述显示面板300之间;所述调光面板200包括第一基板201、第二基板202以及设置于所述第一基板201和所述第二基板202之间的透明电极结构以及填充在所述第一基板201和所述第二基板202之间的第一液晶层;所述第一液晶层包括黑色染料B、负性液晶分子A以及聚合物网络C,所述黑色染料B、负性液晶分子A均匀分散于所述聚合物网络C当中。

[0040] 优选的,如图2所示,所述显示面板300包括第一偏振片301、液晶盒和第二偏振片302;所述第一偏振片301位于所述液晶盒朝向所述调光面板200的一侧;所述第二偏振片302位于所述液晶盒背离所述调光面板200的一侧。

[0041] 优选的,如图2所示,所述液晶盒包括阵列基板303、彩膜基板304以及设置于所述阵列基板303和所述彩膜基板304之间的第二液晶层305。

[0042] 优选的,显示面板300还包括配向层306,所述配向层306设在阵列基板303朝向彩

膜基板304的一侧以及彩膜基板304朝向阵列基板303的一侧。

[0043] 具体的,显示面板可以是扭曲向列相(Twist Nematic,TN)模式、垂直取向(Vertical Alignment,VA)模式或者面内转换(In-Plane Switching,IPS)/边缘场转换(Fringe Filed Switching,FFS)模式。调光面板选用VA显示模式主体结构,所用第一液晶层为染料掺杂的聚合物网络液晶,该面板无需偏光片及彩膜层。

[0044] 具体的,调光面板中第一液晶层为染料掺杂的聚合物网络液晶,其形成方式如图3所示,首先将黑色染料B、可聚合单体C1及负性液晶分子A混合物注入调光面板,然后从第二基板202侧照射波长为365nm的紫外光(图中箭头所指),使得可聚合单体C1发生聚合反应形成聚合物网络C,黑色染料B及负性液晶分子A通过第一配向层和第二配向层作用垂直于第一基板所在平面且均匀分散于聚合物网络C当中。调光面板通过黑色染料B的分子长轴和短轴对光的吸收程度不同、聚合物网络C的折射率 $n_p$ 与负性液晶分子A的有效折射率 $n_o$ 匹配度以及VA模式的结构等多重作用形成具有较高对比度的调光面板。

[0045] 当黑色染料B与负性液晶分子A垂直于第一基板所在平面时,穿透率达到最大,当黑色染料B与负性液晶分子A平行于第一基板所在平面时,穿透率最小。其中对比度可通过黑色染料B的添加量、盒厚大小、可聚合单体C1的添加量以及聚合物网络C折射率 $n_p$ 与负性液晶分子A的有效折射率 $n_o$ 匹配度等因素进行控制。

[0046] 下面以显示面板三种不同显示模式为例详细介绍本发明。

[0047] 实施例一

[0048] 将该方案用于TN显示模式,如图4所示,主要包括显示面板300和调光面板200,其中显示面板是TN模式。调光面板选用VA显示模式主体结构,所用液晶为染料掺杂的聚合物网络液晶,该面板无需偏光片及彩膜层,盒厚控制在7~20 $\mu\text{m}$ ;具体的,染料掺杂的聚合物网络液晶形成方式如图3所示,首先将黑色染料B、可聚合单体C1及负性液晶分子A混合物注入调光面板,然后从第二基板上照射波长为365nm的紫外光(图中箭头所指),使得可聚合单体C1发生聚合反应形成聚合物网络C,黑色染料B及负性液晶分子A通过第一配向层和第二配向层作用垂直于第一基板且均匀分散于聚合物网络C当中。调光面板通过黑色染料B的分子长轴和短轴对光的吸收程度不同、聚合物网络C的折射率 $n_p$ 与负性液晶分子A的有效折射率 $n_o$ 匹配度以及VA模式的结构等多重作用形成具有较高对比度的调光面板。

[0049] 当黑色染料B与负性液晶分子A垂直于第一基板所在平面时,穿透率达到最大,当黑色染料B与负性液晶分子A平行于第一基板所在平面时,穿透率最小。其中对比度可通过黑色染料B的添加量、盒厚大小、可聚合单体C1的添加量以及聚合物网络C折射率 $n_p$ 与负性液晶分子A的有效折射率 $n_o$ 匹配度等因素进行控制。

[0050] 实施例二

[0051] 将该方案用于VA显示模式,如图5所示,主要包括显示面板300和调光面板200,其中显示面板300是VA模式。调光面板200选用VA显示模式主体结构,所用液晶为染料掺杂的聚合物网络液晶,该面板无需偏光片及彩膜层,盒厚控制在7~20 $\mu\text{m}$ ;具体的,染料掺杂的聚合物网络液晶形成方式如图3所示,首先将黑色染料B、可聚合单体C1及负性液晶分子A混合物注入调光面板,然后从第二基板上照射365nm紫外光(图中箭头所指),使得可聚合单体C1发生聚合反应形成聚合物网络C,黑色染料B及负性液晶分子A通过第一配向层和第二配向层作用垂直于第一基板所在平面且均匀分散于聚合物网络C当中。调光面板通过黑色染料B

的分子长轴和短轴对光的吸收程度不同、聚合物网络C的折射率 $n_p$ 与负性液晶分子A的有效折射率 $n_o$ 匹配度以及VA模式的结构等多重作用形成具有较高对比度的调光面板。

[0052] 当黑色染料B与负性液晶分子A垂直于第一基板所在平面时,穿透率达到最大,当黑色染料B与负性液晶分子A平行于第一基板所在平面时,穿透率最小。其中对比度可通过黑色染料B的添加量、盒厚大小、可聚合单体C1的添加量以及聚合物网络C折射率 $n_p$ 与负性液晶分子A的有效折射率 $n_o$ 匹配度等因素进行控制。

[0053] 实施例三

[0054] 将该方案用于IPS/FFS显示模式,如图6所示,主要包括显示面板300和调光面板200,其中显示面板300是IPS/FFS模式。调光面板200选用VA显示模式主体结构,所用液晶为染料掺杂的聚合物网络液晶,该面板无需偏光片及彩膜层,盒厚控制在7~20 $\mu\text{m}$ ;具体的,染料掺杂的聚合物网络液晶形成方式如图3所示,首先将黑色染料B、可聚合单体C1及负性液晶分子A混合物注入调光面板,然后从第二基板上照射波长为365nm的紫外光(图中箭头所指),使得可聚合单体C1发生聚合反应形成聚合物网络C,黑色染料B及负性液晶分子A通过第一配向层和第二配向层作用垂直于第一基板所在平面且均匀分散于聚合物网络C当中。调光面板通过黑色染料B的分子长轴和短轴对光的吸收程度不同、聚合物网络C的折射率 $n_p$ 与负性液晶分子A的有效折射率 $n_o$ 匹配度以及VA模式的结构等多重作用形成具有较高对比度的调光面板。

[0055] 当黑色染料B与负性液晶分子A垂直于第一基板所在平面时,穿透率达到最大,当黑色染料B与负性液晶分子A平行于第一基板所在平面时,穿透率最小。其中对比度可通过黑色染料B的添加量、盒厚大小、可聚合单体C1的添加量以及聚合物网络C折射率 $n_p$ 与负性液晶分子A的有效折射率 $n_o$ 匹配度等因素进行控制。

[0056] 本发明还公开一种调光面板的制作方法,包括:

[0057] 提供第一基板和第二基板;

[0058] 在所述第一基板和/或所述第二基板上形成透明电极结构;

[0059] 在所述第一基板面向所述第二基板的一侧形成第一配向层,以及在所述第二基板面向所述第一基板的一侧形成第二配向层;

[0060] 在所述第一基板上涂覆封框胶;

[0061] 将黑色染料、可聚合单体及负性液晶混合物注入所述第二基板上;从第二基板上照射波长为365nm的紫外光,使得可聚合单体发生聚合反应形成聚合物网络,黑色染料及负性液晶分子通过所述第一配向层和所述第二配向层的作用垂直于第二基板所在平面且均匀分散于聚合物网络当中;

[0062] 将所述第二基板与所述第一基板对盒。

[0063] 本发明可使背光模组在一个较宽的光透过率范围内进行调光,整个显示装置的对比度近似调光面板与显示面板对比度的乘积,并且该调光面板相比于局域调光技术可以实现像素级别的明暗调节,成本较低,相比于目前的叠屏技术,穿透率较高,所需背光模组功耗较小,具有一定的应用优势。

[0064] 应当说明的是,上述实施例均可根据需要自由组合。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

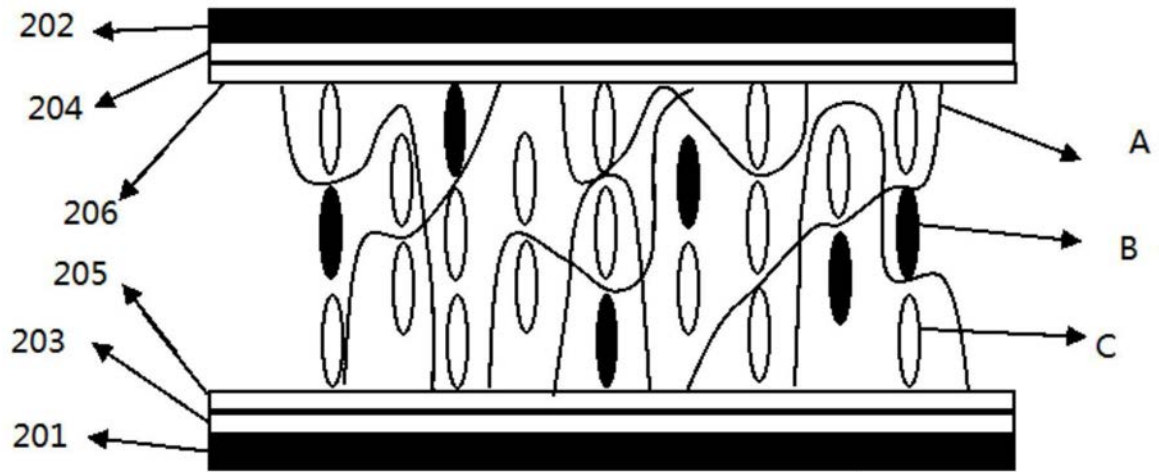


图1

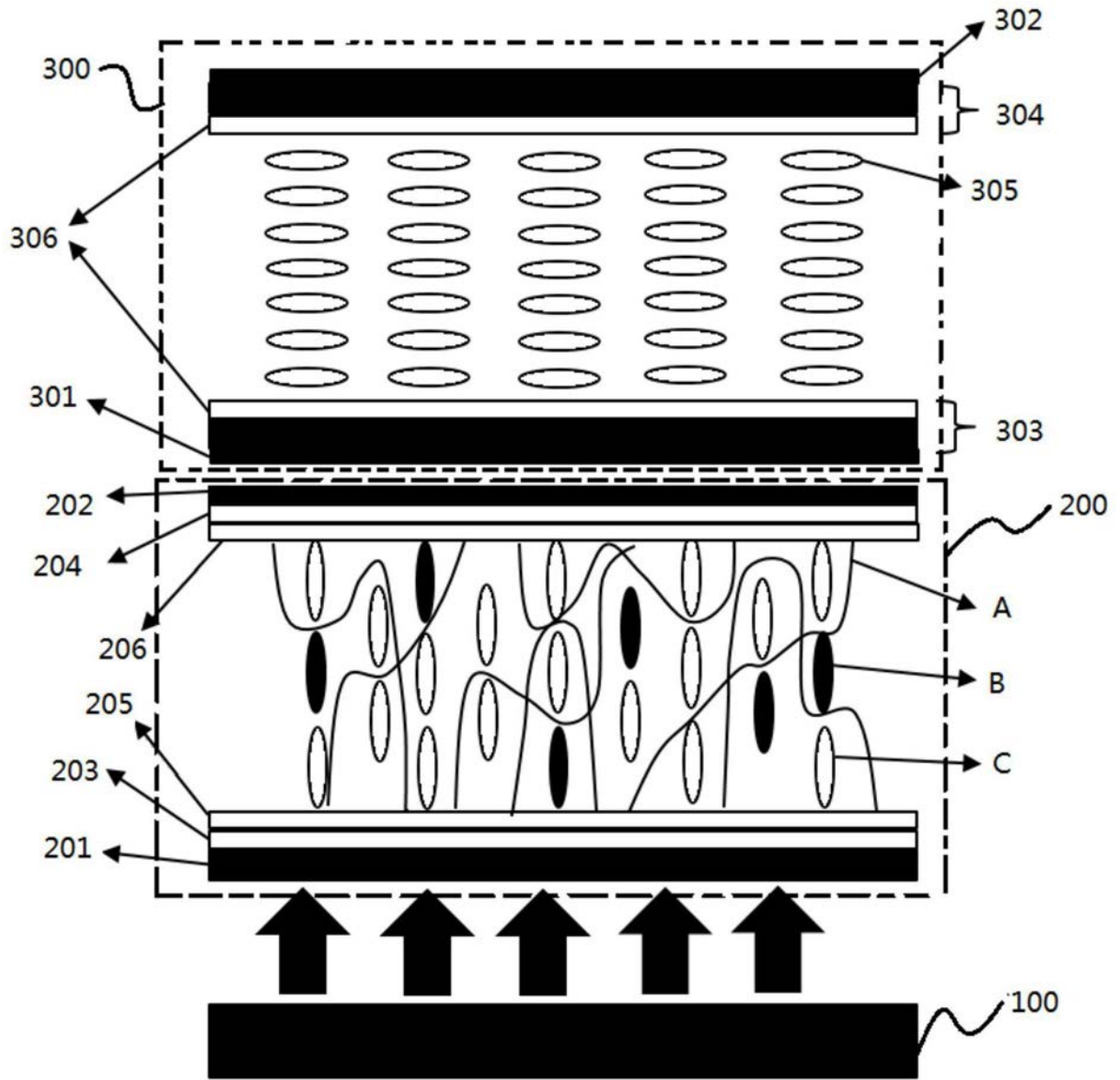


图2

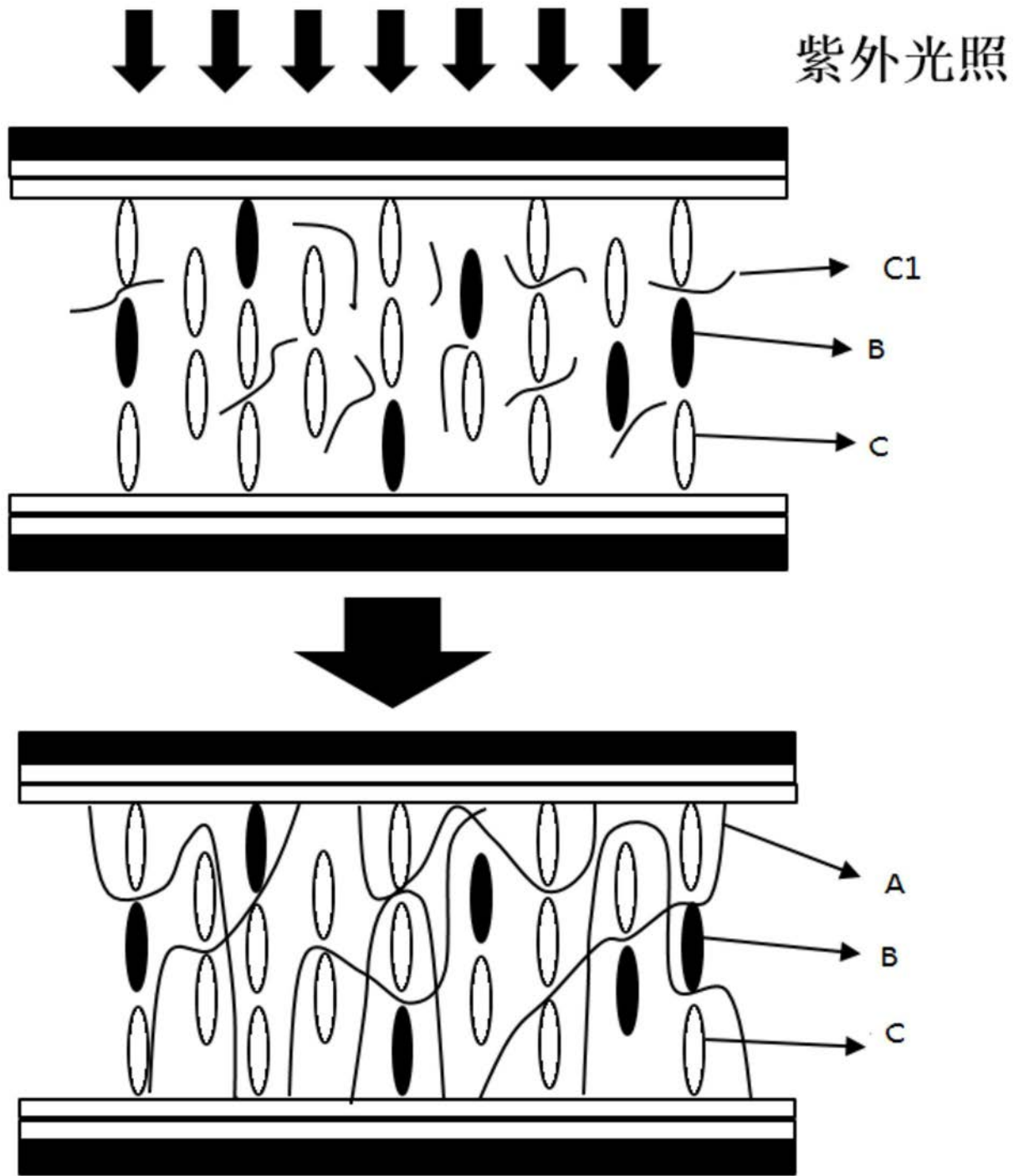


图3

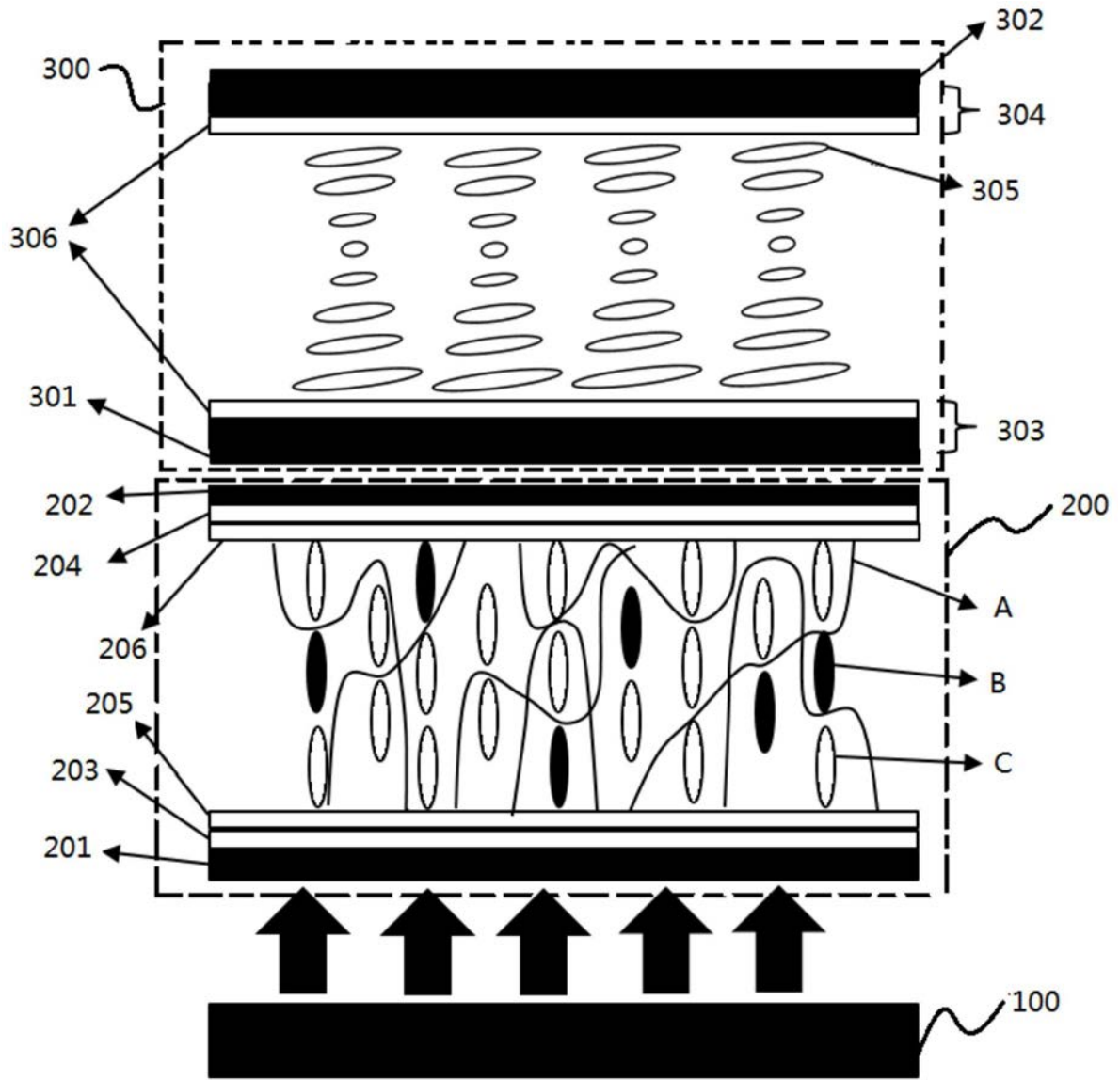


图4

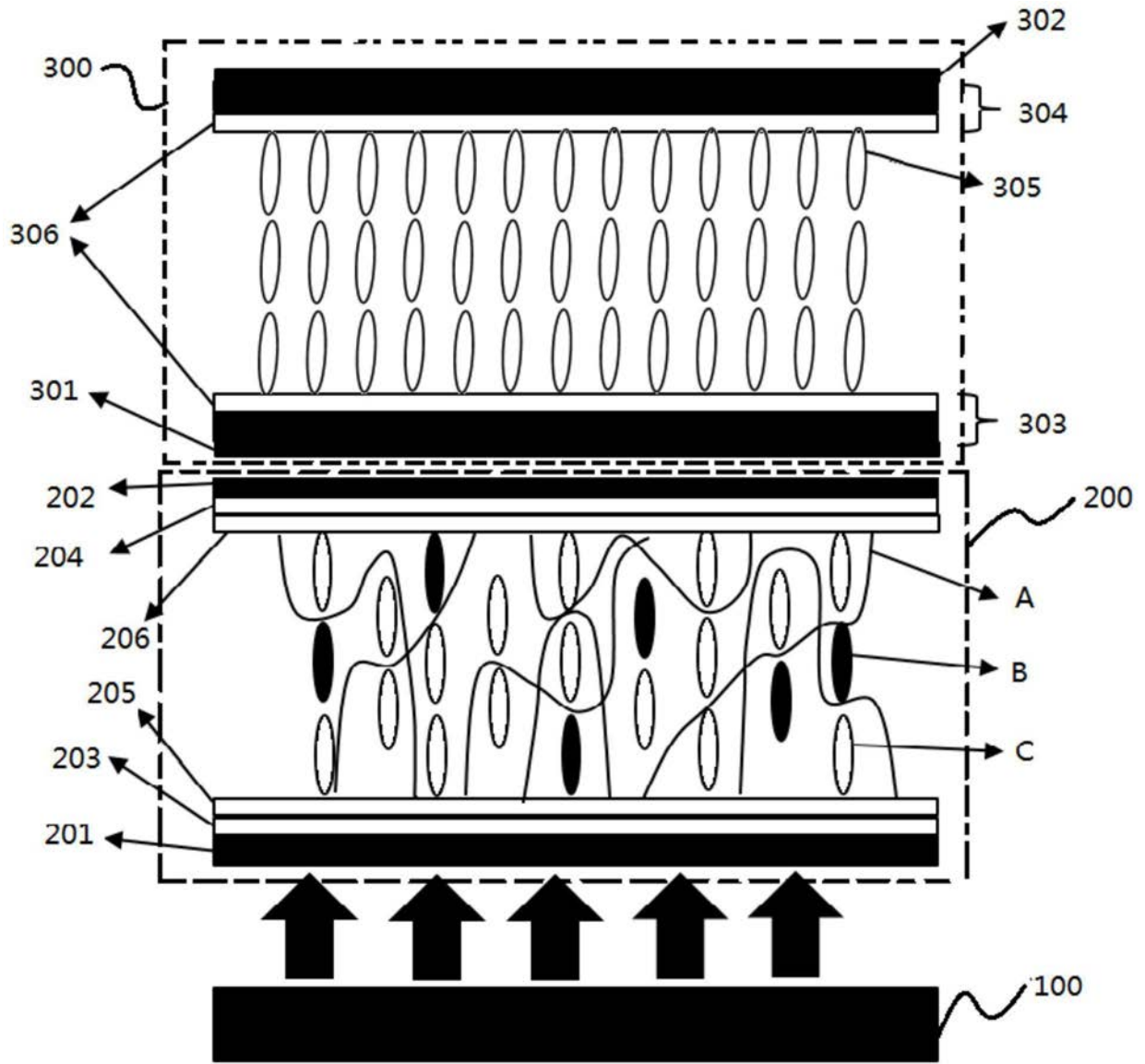


图5

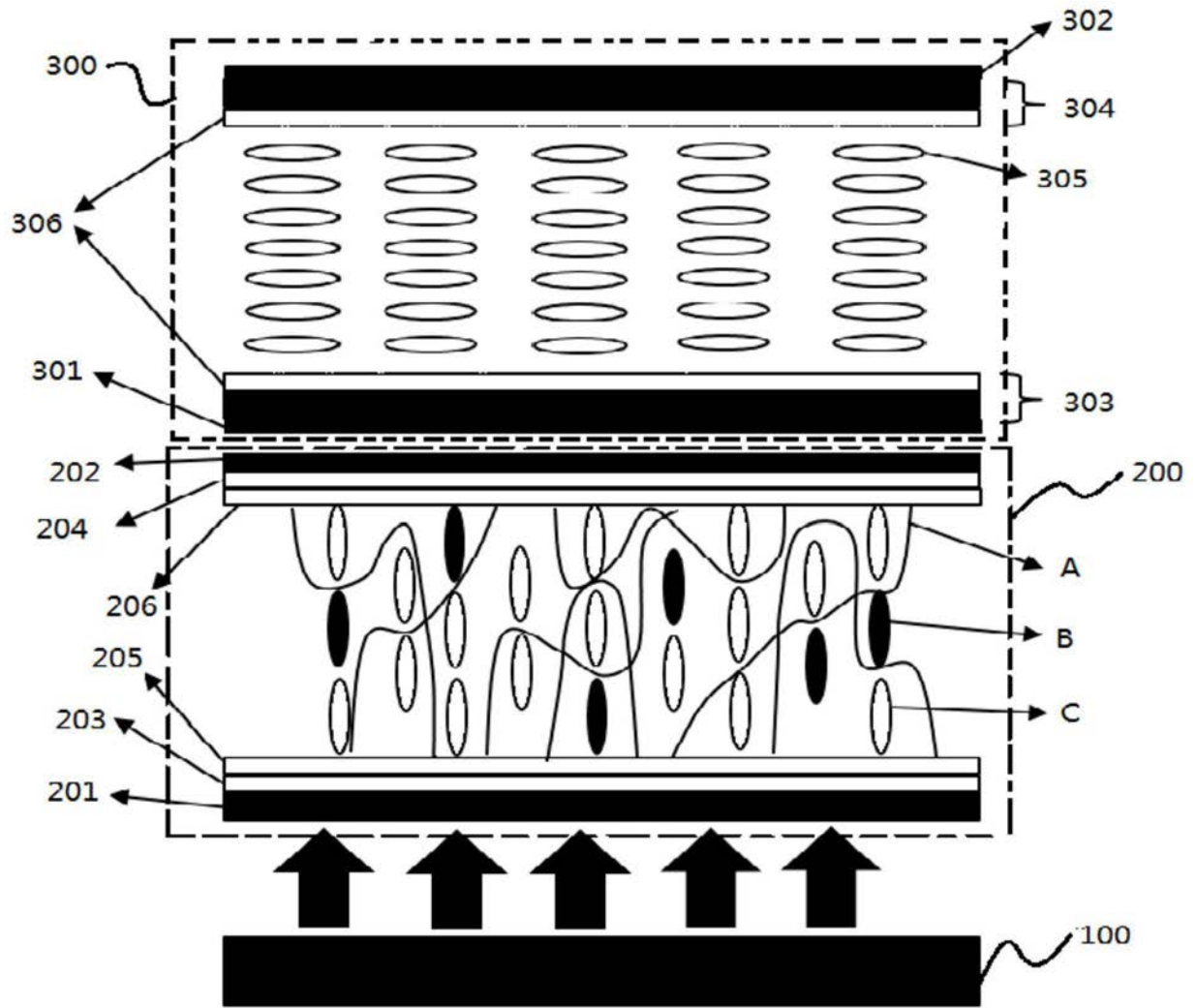


图6

专利名称(译)	调光面板及其制作方法及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111142287A</a>	公开(公告)日	2020-05-12
申请号	CN202010094499.2	申请日	2020-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
[标]发明人	张卫锴		
发明人	张卫锴		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/137		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种调光面板及其制作方法及显示装置，所述调光面板包括第一基板、第二基板以及设置于所述第一基板和所述第二基板之间的透明电极结构以及填充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黑色染料、负性液晶分子以及聚合物网络，所述黑色染料、负性液晶分子均匀分散于所述聚合物网络当中。本发明可使背光模组在一个较宽的光透过率范围内进行调光，整个显示装置的对比度近似调光面板与显示面板对比度的乘积，并且该调光面板相比于局域调光技术可以实现像素级别的明暗调节，成本较低，相比于目前的叠屏技术，穿透率较高，所需背光模组功耗较小，具有一定的应用优势。

