(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2023 年 9 月 28 日 (28.09.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/178752 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1333 (2006.01) *G09F 9/33* (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
G02F 1/153 (2006.01) *G09G 3/3208* (2016.01)
G02F 1/163 (2006.01) *G09G 3/36* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/086615

(22) 国际申请日: 2022 年 4 月 13 日 (13.04.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210285664.1 2022年3月22日 (22.03.2022) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 柏义波 (BAI, Yibo); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋, Hubei 430079 (CN)。 李峻 (LI, Jun); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋, Hubei 430079 (CN)。 杨德林 (YANG, Delin); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋, Hubei 430079 (CN)。 冯洋 (FENG, Yang); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳紫藤知识产权代理有限公司 (PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区粤海街道大冲社区华润置地大厦C座2901, Guangdong 518052 (CN)。

(54) **Title:** DISPLAY APPARATUS AND METHOD FOR ADJUSTING BRIGHTNESS THEREOF

(54) **发明名称**: 显示装置及其亮度调节方法

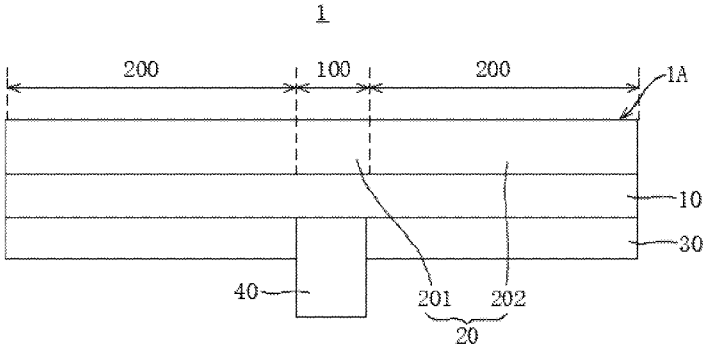


图 2

(57) **Abstract:** A display apparatus (1) and a method for adjusting the brightness thereof. The display apparatus (1) has a light-emergent surface (1A), comprises a camera area (100) and a display area (200), and further comprises a display panel (10) and a light transmittance adjustment layer (20). The light transmittance adjustment layer (20) comprises a first adjustment area (201) corresponding to the camera area (100), and a second adjustment area (202) corresponding to the display area (200). The light transmittance of the first adjustment area (201) and/or the second adjustment area (202) of the light transmittance adjustment layer (20) is adjusted, such that the brightness of different regions of the light-emergent surface (1A) are kept uniform.

(57) **摘要**: 一种显示装置(1)及其亮度调节方法，显示装置(1)具有出光面(1A)，其包括摄像头区(100)和显示区(200)，还包括显示面板(10)和光透过率调节层(20)。其中，光透过率调节层(20)包括对应摄像头区(100)的第一调节区(201)和对应显示区(200)的第二调节区(202)。通过调节光透过率调节层(20)的第一调节区(201)和/或第二调节区(202)的光透过率，使得出光面(1A)不同区域的亮度保持均一。

WO 2023/178752 A1

[见续页]

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

说明书

发明名称：显示装置及其亮度调节方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，具体涉及一种显示装置及其亮度调节方法。

背景技术

[0002] 屏下摄像技术通过将摄像头放置在屏幕下方进而提升了屏占比，同时使整个显示装置具有更好的美观性，因此得到了越来越广泛的应用。现有的屏下摄像技术一般通过在显示装置对应摄像头的位置开孔，同时将屏幕对应摄像头的区域做成无像素或者减小像素排布来提升该区域屏幕光线透过率，实现屏下摄像功能。

[0003] 但是，现有的屏下摄像技术在显示装置对应摄像头区的开孔设计及像素排布设计，会导致显示装置对应摄像头区和摄像头区之外的显示区的透过率或亮度不一致，造成即使在显示黑画面或无显示时摄像头区的屏幕亮度和其它区域也会出现明显差异，导致该位置盲孔很容易被观察到，影响屏幕美观性。

[0004] 因此，有必要提供一种技术方案以解决上述问题。

发明概述

技术问题

[0005] 本发明提供一种显示装置及其亮度调节方法，能够解决现有的显示装置由于摄像头区和摄像头区之外的显示区的光通量差异所造成的屏幕亮度不均一的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 为解决上述问题，本发明提供的技术方案如下：

[0007] 本发明实施例提供一种显示装置，所述显示装置具有出光面，所述显示装置包括摄像头区和包围所述摄像头区的显示区，所述显示装置还包括：

[0008] 显示面板；

[0009] 光透过率调节层，设置于所述显示面板靠近所述出光面的一侧，所述光透过率

调节层包括对应所述摄像头区的第一调节区和对应所述显示区的第二调节区；

[0010] 其中，所述显示装置通过调节所述第一调节区和/或所述第二调节区的光透过率调节所述出光面的亮度。

[0011] 可选的，在本发明的一些实施例中，所述光透过率调节层包括驱动走线层和光调节层，所述光调节层接收自所述驱动走线层输入的电压调节所述光透过率调节层的光透过率。

[0012] 可选的，在本发明的一些实施例中，所述驱动走线层包括对应所述第一调节区的第一驱动走线和对应所述第二调节区的第二驱动走线，所述光调节层接收自所述第一驱动走线和/或所述第二驱动走线输入的电压调节所述光透过率调节层相应区域的光透过率。

[0013] 可选的，在本发明的一些实施例中，所述第一驱动走线包括沿第一方向设置的第一走线和沿第二方向设置的第二走线，所述第一走线和所述第二走线位于所述光调节层的同一侧或者不同侧，所述光调节层接收自所述第一走线和所述第二走线输入的电压调节所述第一调节区的光透过率；

[0014] 所述第二驱动走线包括沿所述第一方向设置的第三走线和沿所述第二方向设置的第四走线，所述第三走线和所述第四走线位于所述光调节层的同一侧或者不同侧，所述光调节层接收自所述第三走线和所述第四走线输入的电压调节所述第二调节区的光透过率；其中，所述第一方向和所述第二方向相互垂直。

[0015] 可选的，在本发明的一些实施例中，所述光调节层为液晶层或者电致变色层。

[0016] 可选的，在本发明的一些实施例中，所述光透过率调节层还包括相对设置的第一基板层和第二基板层，所述光调节层设置于所述第一基板层和所述第二基板层之间，所述驱动走线层设置于所述第一基板层和所述第二基板层中的至少一者面向所述光调节层一侧的表面上。

[0017] 本发明实施例还提供一种如上所述显示装置的亮度调节方法，亮度调节方法包括以下步骤：

[0018] S1，获取所述显示装置的显示状态信息；

[0019] 其中，所述显示状态信息包括显示状态和非显示状态；

[0020] S2，根据所述显示状态信息确定所述出光面对应所述摄像头区和所述显示区的

目标亮度；

[0021] S3，根据所述目标亮度调节所述第一调节区和/或所述第二调节区的光透过率。

[0022] 可选的，在本发明的一些实施例中，当获取的所述显示状态信息为显示状态时，所述S1还包括以下步骤：

[0023] S11，读取输入所述显示装置的输入画面信息；

[0024] 所述S2包括以下步骤：

[0025] S21，根据所述输入画面信息获取输入画面的灰阶数据；

[0026] 其中，所述灰阶数据包括所述输入画面对应所述摄像头区的第一部分灰阶数据，以及包括所述输入画面对应所述显示区的第二部分灰阶数据；

[0027] S22，根据所述第一部分灰阶数据确定所述出光面对应所述摄像头区的目标亮度，根据所述第二部分灰阶数据确定所述出光面对应所述显示区的目标亮度。

[0028] 可选的，在本发明的一些实施例中，所述光透过率调节层包括驱动走线层和光调节层，所述驱动走线层包括对应所述第一调节区的第一驱动走线和对应所述第二调节区的第二驱动走线，所述S3包括以下步骤：

[0029] 根据所述摄像头区的目标亮度，所述光调节层接收自所述第一驱动走线输入的电压调节所述第一调节区的光透过率，和/或根据所述显示区的目标亮度，所述光调节层接收自所述第二驱动走线输入的电压调节所述第二调节区的光透过率。

[0030] 可选的，在本发明的一些实施例中，当获取的所述显示状态信息为非显示状态时，所述S1还包括以下步骤：

[0031] S11，读取预设黑画面信息；

[0032] 所述S2包括以下步骤：

[0033] S21，根据所述预设黑画面信息获取预设黑画面的灰阶数据；

[0034] S22，根据所述灰阶数据确定所述出光面对应所述摄像头区和所述显示区的目标亮度。

[0035] 可选的，在本发明的一些实施例中，所述光透过率调节层包括驱动走线层和光调节层，所述驱动走线层包括对应所述第一调节区的第一驱动走线和对应所述

第二调节区的第二驱动走线，所述S3包括以下步骤：

[0036] 根据所述摄像头区的目标亮度，所述光调节层接收自所述第一驱动走线输入的电压调节所述第一调节区的光透过率，和/或根据所述显示区的目标亮度，所述光调节层接收自所述第二驱动走线输入的电压调节所述第二调节区的光透过率。

[0037] 本发明实施例还提供一种显示装置，所述显示装置具有出光面，所述显示装置包括摄像头区和包围所述摄像头区的显示区，所述显示装置还包括：

[0038] 显示面板；

[0039] 光透过率调节层，设置于所述显示面板靠近所述出光面的一侧，所述光透过率调节层包括对应所述摄像头区的第一调节区和对应所述显示区的第二调节区；

[0040] 其中，所述第一调节区的光透过率与所述第二调节区的光透过率可单独调节，所述显示装置通过调节所述第一调节区和/或所述第二调节区的光透过率调节所述出光面的亮度。

[0041] 可选的，在本发明的一些实施例中，所述光透过率调节层包括驱动走线层和光调节层，所述光调节层接收自所述驱动走线层输入的电压调节所述光透过率调节层的光透过率。

[0042] 可选的，在本发明的一些实施例中，所述驱动走线层包括对应所述第一调节区的第一驱动走线和对应所述第二调节区的第二驱动走线，所述光调节层接收自所述第一驱动走线和/或所述第二驱动走线输入的电压调节所述光透过率调节层相应区域的光透过率。

[0043] 可选的，在本发明的一些实施例中，所述第一驱动走线包括沿第一方向设置的第一走线和沿第二方向设置的第二走线，所述第一走线和所述第二走线位于所述光调节层的同一侧或者不同侧，所述光调节层接收自所述第一走线和所述第二走线输入的电压调节所述第一调节区的光透过率；

[0044] 所述第二驱动走线包括沿所述第一方向设置的第三走线和沿所述第二方向设置的第四走线，所述第三走线和所述第四走线位于所述光调节层的同一侧或者不同侧，所述光调节层接收自所述第三走线和所述第四走线输入的电压调节所述第二调节区的光透过率；其中，所述第一方向和所述第二方向相互垂直。

[0045] 可选的，在本发明的一些实施例中，所述光调节层为液晶层或者电致变色层。

[0046] 可选的，在本发明的一些实施例中，所述光透过率调节层还包括相对设置的第一基板层和第二基板层，所述光调节层设置于所述第一基板层和所述第二基板层之间，所述驱动走线层设置于所述第一基板层和所述第二基板层中的至少一者面向所述光调节层一侧的表面上。

发明的有益效果

有益效果

[0047] 本发明的有益效果为：本发明提供的显示装置及其亮度调节方法，在显示面板靠近出光面的一侧设置光透过率调节层，将所述光透过率调节层划分为对应摄像头区的第一调节区和对应显示区的第二调节区，所述光透过率调节层能够实现光透过率的分区调控，通过调节所述第一调节区和/或所述第二调节区的光透过率，可以对自所述显示面板射向所述显示装置出光面的光通量进行调节，使得所述出光面不同区域的亮度保持一致，实现对所述显示装置的出光面的亮度调节，从而解决因显示面板不同区域的光通量差异所造成的显示装置的出光面亮度不均一问题。

对附图的简要说明

附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，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。

[0049] 图1是本发明实施例提供的显示装置的结构示意图；

[0050] 图2是本发明实施例一提供的显示装置的剖面示意图；

[0051] 图3是本发明实施例二提供的显示装置的剖面示意图；

[0052] 图4是本发明实施例提供的光透过率调节层的剖面示意图；

[0053] 图5是本发明实施例提供的驱动走线层的局部示意图；

[0054] 图6是本发明实施例提供的光透过率调节层未施加电压时的剖面示意图；

[0055] 图7是本发明实施例提供的光透过率调节层施加电压时的剖面示意图；

[0056] 图8是本发明实施例提供的显示装置的亮度调节方法流程图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0057] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。此外，应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。在本发明中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上”和“下”通常是指装置实际使用或工作状态下的上和下，具体为附图中的图面方向；而“内”和“外”则是针对装置的轮廓而言的。

[0058] 请参阅图1-图7，本发明实施例提供一种显示装置1，所述显示装置1具有出光面1A，所述显示装置1包括摄像头区100和包围所述摄像头区100的显示区200。所述显示装置1还包括显示面板10和光透过率调节层20，所述光透过率调节层20设置于所述显示面板10靠近所述出光面1A的一侧。所述光透过率调节层20包括对应所述摄像头区100的第一调节区201和对应所述显示区200的第二调节区202。其中，所述第一调节区201的光透过率与所述第二调节区202的光透过率可单独调节，所述显示装置1通过调节所述第一调节区201和/或所述第二调节区202的光透过率用于调节所述出光面1A的亮度。

[0059] 需要说明的是，本申请实施例对所述摄像头区100和所述显示区200的定义是从区域划分的角度出发，所述摄像头区100可实际根据所述显示面板10的类型做无像素设计或者减小像素密度设计，即，所述摄像头区100和所述显示区200都可以具备显示功能，或者所述摄像头区100可以不具备显示功能。

[0060] 本发明实施例在所述显示面板10靠近出光面的一侧设置所述光透过率调节层20，将所述光透过率调节层20划分为对应所述摄像头区100的第一调节区201和对应所述显示区200的第二调节区202，所述光透过率调节层20的光透过率可分区控制，通过调节所述光透过率调节层20的第一调节区201和/或第二调节区202的光透过率，可以对自所述显示面板10射向所述显示装置出光面1A的光通量进行

调节，使得所述出光面1A不同区域的亮度保持一致，实现对所述显示装置1的出光面1A的亮度调节，从而解决因显示面板不同区域的光通量差异所造成的显示装置的出光面亮度不均一问题。

[0061] 以下结合具体实施例进行详细描述，具体阐述如下。

[0062] 请参阅图1，所述显示装置1可以是液晶显示装置、OLED显示装置、Micro-LED显示装置或者Mini-LED显示装置，但不以此为限。所述显示装置1包括摄像头区100和围绕所述摄像头区100设置的显示区200。可以理解的是，所述显示区200用于显示图像；所述摄像头区100用于摄像头拍摄，也可以用于显示图像。

[0063] 请参阅图2，图2是本发明实施例一提供的显示装置的剖面示意图。所述显示装置1包括：显示面板10、光透过率调节层20、背光模组30以及摄像头40。所述显示面板10为液晶显示面板，所述光透过率调节层20设置于所述显示面板10靠近出光面1A的一侧，所述背光模组30设置于所述显示面板10背向所述出光面1A的一侧。其中，所述背光模组30对应所述摄像头区100的位置设有贯穿所述背光模组30的开孔，所述摄像头40位于所述开孔处。

[0064] 在本实施例中，所述显示面板10对应所述摄像头区100的位置可以设置盲孔，所述显示面板10对应所述摄像头区100也可以设置像素或者不设置像素。当所述所述显示面板10对应所述摄像头区100设置像素时，为保证摄像头的拍摄性能，通常所述显示面板10对应所述摄像头区100的像素密度小于对应所述显示区200的像素密度。

[0065] 其中，由于所述背光模组30在所述摄像头区100为开孔设计，导致该区域的所述显示面板10无背光/较少背光照射，因此，造成所述显示面板10对应所述摄像头区100的光通量与所述显示面板10对应所述显示区200的光通量不同。此外，由于所述显示面板10上的盲孔设计，即便在所述显示装置不显示的状态下，也会导致摄像头区100的盲孔很容易被观察到，影响屏幕美观性。

[0066] 本实施例的显示装置，在所述显示面板10靠近所述出光面1A的一侧设置光透过率调节层20，通过调节所述光透过率调节层20的第一调节区201和/或第二调节区202的光透过率，可以对自所述显示面板10射向所述显示装置出光面1A的光通量进行调节，使得所述出光面1A不同区域的亮度保持一致，实现对所述显示装

置1的出光面1A的亮度调节，提高显示效果，同时还可以避免盲孔很容易被观察到。

[0067] 请参阅图3，图3是本发明实施例二提供的显示装置的剖面示意图。所述显示装置1包括：显示面板10、光透过率调节层20以及摄像头40。所述显示面板10可以为OLED显示面板、Micro-LED显示面板或者Mini-LED显示面板，但不以此为限。所述光透过率调节层20设置于所述显示面板10靠近出光面1A的一侧，所述摄像头40设置于所述显示面板10背离所述出光面1A的一侧，且所述摄像头40对应所述摄像头区100设置。

[0068] 在本实施例中，所述显示面板10对应所述摄像头区100的位置可以设置盲孔，所述显示面板10对应所述摄像头区100可以设置像素，也可以不设置像素。当所述显示面板10对应所述摄像头区100设置像素时，所述显示面板10对应所述摄像头区100的像素密度小于对应所述显示区200的像素密度。

[0069] 其中，由于所述显示面板10对应所述摄像头区100无像素设计或者像素密度小于显示区200的像素密度，因此造成所述显示面板10对应所述摄像头区100的光通量与所述显示面板10对应所述显示区200的光通量不同。此外，在所述显示装置不显示时，也会导致摄像头区100的盲孔很容易被观察到。

[0070] 本实施例的显示装置，在所述显示面板10靠近所述出光面1A的一侧设置光透过率调节层20，通过调节所述光透过率调节层20的第一调节区201和/或第二调节区202的光透过率，可以对自所述显示面板10射向所述显示装置出光面1A的光通量进行调节，使得所述出光面1A不同区域的亮度保持一致，实现对所述显示装置1的出光面1A的亮度调节，提高显示效果，同时还可以避免盲孔很容易被观察到。

[0071] 请参阅图4，图4是本发明实施例提供的光透过率调节层的剖面示意图。所述光透过率调节层20包括：相对设置的第一基板层203和第二基板层206、位于所述第一基板层203和第二基板层206之间的驱动走线层204和光调节层205。所述驱动走线层204可以设置于所述第一基板层203和所述第二基板层206中的至少一者面向所述光调节层205一侧的表面上。在图4中示意的是所述驱动走线层204设置于所述第一基板层203面向所述光调节层205一侧的表面上。其中，所述光调节

层205接收自所述驱动走线层204输入的电压调节所述光透过率调节层20的光透过率。

[0072] 作为一种实施例，所述光透过率调节层20可以是玻璃盖板，所述第一基板层203和所述第二基板层206均为玻璃基板层。也就是说，本实施例可以在玻璃盖板中夹设所述驱动走线层204和所述光调节层205。

[0073] 作为一种实施例，所述光透过率调节层20可以是偏光片，所述第一基板层203和所述第二基板层206均为偏光层。也就是说，本实施例可以在偏光片中夹设所述驱动走线层204和所述光调节层205。

[0074] 作为一种实施例，所述光调节层205为液晶层，所述液晶层通过施加在所述驱动走线层204上的电压进行翻转，从而调节光的透过率。

[0075] 作为一种实施例，所述光调节层205为电致变色层，所述电致变色层通过施加在所述驱动走线层204上的电压对光的透过率进行调节。

[0076] 请参阅图5，图5是本发明实施例提供的驱动走线层的局部示意图。所述驱动走线层204包括对应所述第一调节区201的第一驱动走线204a和对应所述第二调节区202的第二驱动走线204b，所述光调节层205接收自所述第一驱动走线204a和/或所述第二驱动走线204b输入的电压调节所述光透过率调节层20相应区域的光透过率。

[0077] 具体地，所述第一驱动走线204a包括沿第一方向设置的第一走线2041和沿第二方向设置的第二走线2042，所述第一走线2041和所述第二走线2042位于所述光调节层205的同一侧或者不同侧，所述光调节层205接收自所述第一走线2041和所述第二走线2042输入的电压调节所述第一调节区201的光透过率。所述第二驱动走线204b包括沿所述第一方向设置的第三走线2043和沿所述第二方向设置的第四走线2044，所述第三走线2043和所述第四走线2044位于所述光调节层205的同一侧或者不同侧，所述光调节层205接收自所述第三走线2043和所述第四走线2044输入的电压调节所述第二调节区202的光透过率。其中，所述第一方向和所述第二方向相互垂直。

[0078] 请参阅图6和图7，图6是本发明实施例提供的光透过率调节层未施加电压时的剖面示意图，图7是本发明实施例提供的光透过率调节层施加电压时的剖面示意

图。此处以所述显示装置为液晶显示装置为例进行说明。其中，所述显示面板10对应所述摄像头区100的光透过率低于对应所述显示区200的光透过率。当所述光透过率调节层20未施加电压时，所述光调节层205中的液晶分子以预设倾斜角设置，此时所述光透过率调节层20具有一定的透过性。

[0079] 当所述显示装置向所述第一驱动走线204a输入相应的电压，所述液晶层通过施加到所述第一驱动走线204a的电压使对应第一调节区的液晶以第一角度进行翻转，从而提高所述光透过率调节层20对应摄像头区100的光透过率。同时，所述显示装置向所述第二驱动走线204b输入相应的电压，所述液晶层通过施加到所述第二驱动走线204b的电压使对应第二调节区的液晶以第二角度进行翻转，从而降低所述光透过率调节层20对应显示区200的光透过率。其中，图7中虚线表示液晶在未施加电压时的排列情况。采用这样的设计，可以使所述显示装置的摄像头区100和显示区200的亮度平缓过度，减小或消除所述显示装置的摄像头区100和显示区200的亮度差异，实现所述显示装置的出光面的亮度均一性，还可以解决所述显示装置对应所述摄像头区100的盲孔被看见的问题。

[0080] 本发明实施例还提供一种如上所述的显示装置的亮度调节方法，如图8所示，所述显示装置的亮度调节方法包括以下步骤：

[0081] S1，获取所述显示装置的显示状态信息。

[0082] 其中，所述显示状态信息包括显示状态和非显示状态。可以理解的是，所述显示状态为所述显示面板接收到输入画面信息时进行画面显示的状态，所述非显示状态为所述显示面板不进行画面显示/无显示的状态。

[0083] S2，根据所述显示状态信息确定所述出光面对应所述摄像头区和所述显示区的目标亮度。

[0084] S3，根据所述目标亮度调节所述第一调节区和/或所述第二调节区的光透过率。

[0085] 在一种实施例中，所述S1之前，所述显示装置的亮度调节方法还可以包括以下步骤：

[0086] S0，获取所述显示装置的摄像头区和显示区的位置信息。

[0087] 可以理解的是，所述摄像头区的位置信息和所述显示区的位置信息可以是各自

的区域范围，以便后续分区域调控光透过率调节层的光透过率。

[0088] 以下分别对所述显示装置处于显示状态和非显示状态下的亮度调节方法进行说明，具体阐述如下。

[0089] 当获取的所述显示状态信息为显示状态时，所述S1还包括以下步骤：

[0090] S11，读取输入所述显示装置的输入画面信息。

[0091] 可以理解的是，所述显示装置中还包括控制端，在所述显示装置处于显示状态时，所述控制端通过将用于显示画面的输入画面信息传输至所述显示面板中，所述显示装置得以显示画面。

[0092] 其中，所述输入画面信息包括但不限于输入画面的灰阶数据。

[0093] 接着，所述S2包括以下步骤：

[0094] S21，根据所述输入画面信息获取输入画面的灰阶数据。

[0095] 其中，所述灰阶数据包括所述输入画面对应所述摄像头区的第一部分灰阶数据，以及包括所述输入画面对应所述显示区的第二部分灰阶数据。

[0096] 可以理解的是，即便所述显示面板对应所述摄像头区无显示，所述输入画面的灰阶数据中也包括对应所述摄像头区的第一部分灰阶数据。

[0097] S22，根据所述第一部分灰阶数据确定所述出光面对应所述摄像头区的目标亮度，根据所述第二部分灰阶数据确定所述出光面对应所述显示区的目标亮度。

[0098] 接着，所述S3包括以下步骤：

[0099] 根据所述摄像头区的目标亮度，所述光调节层接收自所述第一驱动走线输入的电压调节所述第一调节区的光透过率，和/或根据所述显示区的目标亮度，所述光调节层接收自所述第二驱动走线输入的电压调节所述第二调节区的光透过率。

[0100] 此处以所述光调节层为液晶层，所述显示面板为OLED显示面板、Micro-LED显示面板或者Mini-LED显示面板为例进行说明。具体地，所述显示面板对应所述摄像头区的光透过率低于对应所述显示区的光透过率。可结合图6和图7所示，当所述显示装置处于显示状态时，所述显示装置可以根据所述摄像头区100的目标亮度，向所述第一驱动走线204a输入相应的电压，所述液晶层通过施加到所述第一驱动走线204a的电压使对应第一调节区的液晶以第一角度进行翻转，从

而提高所述光透过率调节层20对应摄像头区100的光透过率。同时，所述显示装置可以根据所述显示区200的目标亮度，向所述第二驱动走线204b输入相应的电压，所述液晶层通过施加到所述第二驱动走线204b的电压使对应第二调节区的液晶以第二角度进行翻转，从而降低所述光透过率调节层20对应显示区200的光透过率。如此，可以使所述显示装置的摄像头区100和显示区200的亮度平缓过度，减小或消除所述显示装置的摄像头区100和显示区200的亮度差异，实现所述显示装置的出光面的亮度均一性。

[0101] 在另一种实施例中，所述显示装置可以对所述第一驱动走线和所述第二驱动走线中的一者输入相应的电压，对所述第一驱动走线和所述第二驱动走线中的另一者不输入电压。例如，所述液晶层在不施加电压的情况下液晶分子竖直排列，不会影响自所述显示面板射向所述出光面的光线的透过率；当对所述第二驱动走线输入相应的电压时，所述液晶层对应所述显示区的部分发生翻转，从而降低所述光透过率调节层的第二调节区的光透过率，进而减小或消除所述显示装置的摄像头区和显示区的亮度差异，实现所述显示装置的出光面的亮度均一性。又例如，所述液晶层在不施加电压的情况下液晶分子以预设角度排列，使得所述光透过率调节层具有一定的光透过率。当对所述第一驱动走线输入相应的电压时，所述液晶层对应所述摄像头区的液晶分子发生翻转竖直排列，从而提高所述光透过率调节层的第一调节区的光透过率，进而减小或消除所述显示装置的摄像头区和显示区的亮度差异，实现所述显示装置的出光面的亮度均一性。

[0102] 其中，当获取的所述显示状态信息为非显示状态时，所述S1还包括以下步骤：

[0103] S11，读取预设黑画面信息。

[0104] 可以理解的是，当所述显示装置为非显示状态时，可以看作是黑画面。所述显示装置中存储有预设黑画面信息。

[0105] 接着，所述S2包括以下步骤：

[0106] S21，根据所述预设黑画面信息获取预设黑画面的灰阶数据。

[0107] 可以理解的是，由于是黑画面，所以所述灰阶数据对应不同区域的参数相同。

[0108] S22，根据所述灰阶数据确定所述出光面对应所述摄像头区和所述显示区的目

标亮度。

[0109] 其中，所述出光面对应所述摄像头区的目标亮度和对应所述显示区的目标亮度相同。

[0110] 接着，所述S3包括以下步骤：

[0111] 根据所述摄像头区的目标亮度，所述光调节层接收自所述第一驱动走线输入的电压调节所述第一调节区的光透过率，和/或根据所述显示区的目标亮度，所述光调节层接收自所述第二驱动走线输入的电压调节所述第二调节区的光透过率。

[0112] 其中，所述显示装置在非显示状态时的亮度调节原理和上述显示状态下的亮度调节原理相似，此处不再赘述。

[0113] 综上，本发明提供的显示装置及其亮度调节方法，在显示面板靠近出光面的一侧设置光透过率调节层，所述光透过率调节层包括对应摄像头区的第一调节区和对应显示区的第二调节区，所述光透过率调节层的光透过率可分区控制，通过调节所述光透过率调节层的第一调节区和/或第二调节区的光透过率，实现对显示装置的出光面的亮度调节，使得出光面不同区域的亮度保持一致，可以解决因显示面板不同区域的光透过率差异所造成的显示装置的出光面亮度不均一问题，还可以解决所述显示装置对应所述摄像头区的盲孔被看见的问题。

[0114] 以上对本发明实施例进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权利要求书

[权利要求 1] 一种显示装置，其中，所述显示装置具有出光面，所述显示装置包括摄像头区和包围所述摄像头区的显示区，所述显示装置还包括：

显示面板；

光透过率调节层，设置于所述显示面板靠近所述出光面的一侧，所述光透过率调节层包括对应所述摄像头区的第一调节区和对应所述显示区的第二调节区；

其中，所述显示装置通过调节所述第一调节区和/或所述第二调节区的光透过率调节所述出光面的亮度。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的显示装置，其中，所述光透过率调节层包括驱动走线层和光调节层，所述光调节层接收自所述驱动走线层输入的电压调节所述光透过率调节层的光透过率。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的显示装置，其中，所述驱动走线层包括对应所述第一调节区的第一驱动走线和对应所述第二调节区的第二驱动走线，所述光调节层接收自所述第一驱动走线和/或所述第二驱动走线输入的电压调节所述光透过率调节层相应区域的光透过率。

[权利要求 4] 根据权利要求3所述的显示装置，其中，所述第一驱动走线包括沿第一方向设置的第一走线和沿第二方向设置的第二走线，所述第一走线和所述第二走线位于所述光调节层的同一侧或者不同侧，所述光调节层接收自所述第一走线和所述第二走线输入的电压调节所述第一调节区的光透过率；

所述第二驱动走线包括沿所述第一方向设置的第三走线和沿所述第二方向设置的第四走线，所述第三走线和所述第四走线位于所述光调节层的同一侧或者不同侧，所述光调节层接收自所述第三走线和所述第四走线输入的电压调节所述第二调节区的光透过率；其中，所述第一方向和所述第二方向相互垂直。

[权利要求 5] 根据权利要求2所述的显示装置，其中，所述光调节层为液晶层或者电致变色层。

[权利要求 6] 根据权利要求2所述的显示装置，其中，所述光透过率调节层还包括相对设置的第一基板层和第二基板层，所述光调节层设置于所述第一基板层和所述第二基板层之间，所述驱动走线层设置于所述第一基板层和所述第二基板层中的至少一者面向所述光调节层一侧的表面上。

[权利要求 7] 一种如权利要求1所述的显示装置的亮度调节方法，其中，亮度调节方法包括以下步骤：

S1，获取所述显示装置的显示状态信息；

其中，所述显示状态信息包括显示状态和非显示状态；

S2，根据所述显示状态信息确定所述出光面对应所述摄像头区和所述显示区的目标亮度；

S3，根据所述目标亮度调节所述第一调节区和/或所述第二调节区的光透过率。

[权利要求 8] 根据权利要求7所述的显示装置的亮度调节方法，其中，当获取的所述显示状态信息为显示状态时，所述S1还包括以下步骤：

S11，读取输入所述显示装置的输入画面信息；

所述S2包括以下步骤：

S21，根据所述输入画面信息获取输入画面的灰阶数据；

其中，所述灰阶数据包括所述输入画面对应所述摄像头区的第一部分灰阶数据，以及包括所述输入画面对应所述显示区的第二部分灰阶数据；

S22，根据所述第一部分灰阶数据确定所述出光面对应所述摄像头区的目标亮度，根据所述第二部分灰阶数据确定所述出光面对应所述显示区的目标亮度。

[权利要求 9] 根据权利要求8所述的显示装置的亮度调节方法，其中，所述光透过率调节层包括驱动走线层和光调节层，所述驱动走线层包括对应所述第一调节区的第一驱动走线和对应所述第二调节区的第二驱动走线，所述S3包括以下步骤：

根据所述摄像头区的目标亮度，所述光调节层接收自所述第一驱动走

线输入的电压调节所述第一调节区的光透过率，和/或根据所述显示区的目标亮度，所述光调节层接收自所述第二驱动走线输入的电压调节所述第二调节区的光透过率。

[权利要求 10] 根据权利要求7所述的显示装置的亮度调节方法，其中，当获取的所述显示状态信息为非显示状态时，所述S1还包括以下步骤：

S11，读取预设黑画面信息；

所述S2包括以下步骤：

S21，根据所述预设黑画面信息获取预设黑画面的灰阶数据；

S22，根据所述灰阶数据确定所述出光面对应所述摄像头区和所述显示区的目标亮度。

[权利要求 11] 根据权利要求10所述的显示装置的亮度调节方法，其中，所述光透过率调节层包括驱动走线层和光调节层，所述驱动走线层包括对应所述第一调节区的第一驱动走线和对应所述第二调节区的第二驱动走线，所述S3包括以下步骤：

根据所述摄像头区的目标亮度，所述光调节层接收自所述第一驱动走线输入的电压调节所述第一调节区的光透过率，和/或根据所述显示区的目标亮度，所述光调节层接收自所述第二驱动走线输入的电压调节所述第二调节区的光透过率。

[权利要求 12] 一种显示装置，其中，所述显示装置具有出光面，所述显示装置包括摄像头区和包围所述摄像头区的显示区，所述显示装置还包括：

显示面板；

光透过率调节层，设置于所述显示面板靠近所述出光面的一侧，所述光透过率调节层包括对应所述摄像头区的第一调节区和对应所述显示区的第二调节区；

其中，所述第一调节区的光透过率与所述第二调节区的光透过率可单独调节，所述显示装置通过调节所述第一调节区和/或所述第二调节区的光透过率调节所述出光面的亮度。

[权利要求 13] 根据权利要求12所述的显示装置，其中，所述光透过率调节层包括驱

动走线层和光调节层，所述光调节层接收自所述驱动走线层输入的电压调节所述光透过率调节层的光透过率。

[权利要求 14] 根据权利要求13所述的显示装置，其中，所述驱动走线层包括对应所述第一调节区的第一驱动走线和对应所述第二调节区的第二驱动走线，所述光调节层接收自所述第一驱动走线和/或所述第二驱动走线输入的电压调节所述光透过率调节层相应区域的光透过率。

[权利要求 15] 根据权利要求14所述的显示装置，其中，所述第一驱动走线包括沿第一方向设置的第一走线和沿第二方向设置的第二走线，所述第一走线和所述第二走线位于所述光调节层的同一侧或者不同侧，所述光调节层接收自所述第一走线和所述第二走线输入的电压调节所述第一调节区的光透过率；

所述第二驱动走线包括沿所述第一方向设置的第三走线和沿所述第二方向设置的第四走线，所述第三走线和所述第四走线位于所述光调节层的同一侧或者不同侧，所述光调节层接收自所述第三走线和所述第四走线输入的电压调节所述第二调节区的光透过率；其中，所述第一方向和所述第二方向相互垂直。

[权利要求 16] 根据权利要求13所述的显示装置，其中，所述光调节层为液晶层或者电致变色层。

[权利要求 17] 根据权利要求13所述的显示装置，其中，所述光透过率调节层还包括相对设置的第一基板层和第二基板层，所述光调节层设置于所述第一基板层和所述第二基板层之间，所述驱动走线层设置于所述第一基板层和所述第二基板层中的至少一者面向所述光调节层一侧的表面上。

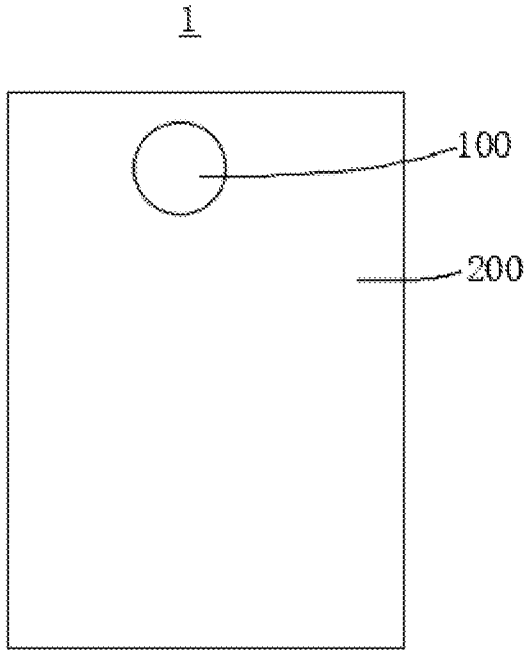


图 1

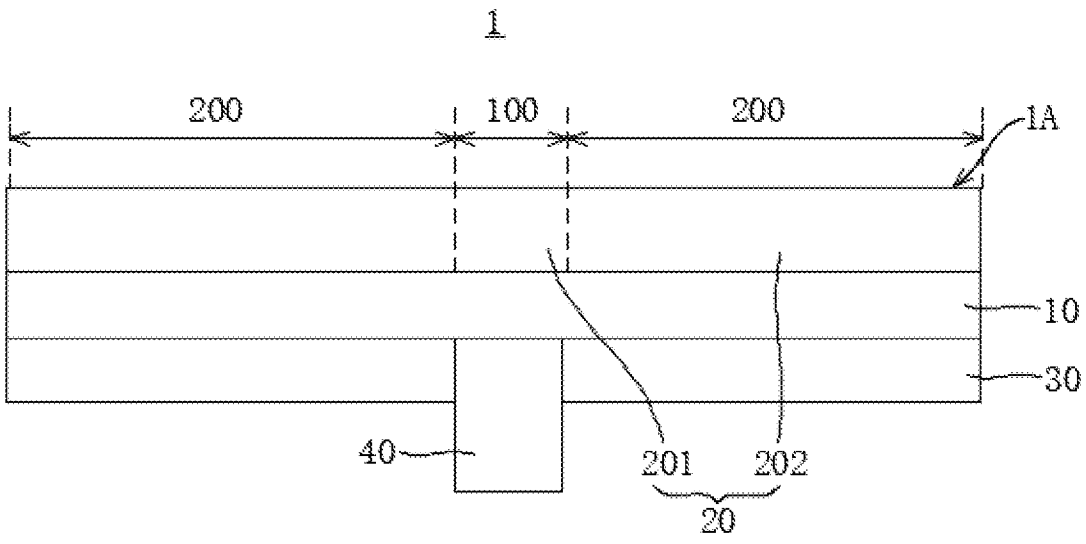


图 2

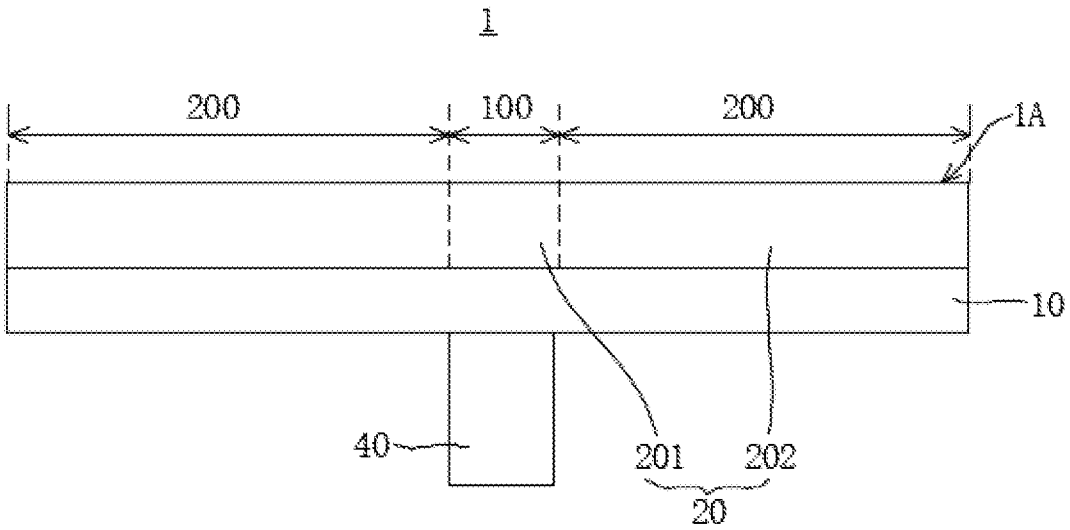


图 3

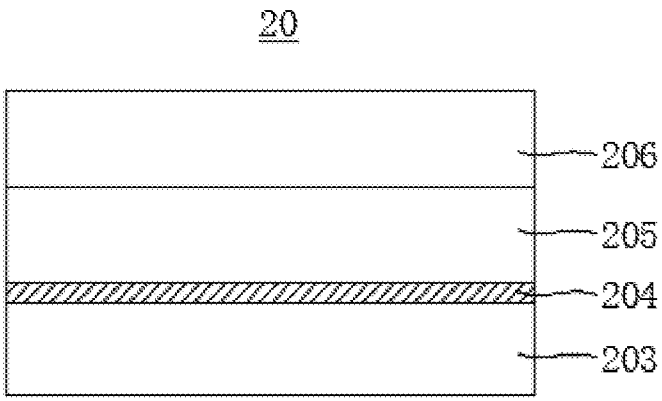


图 4

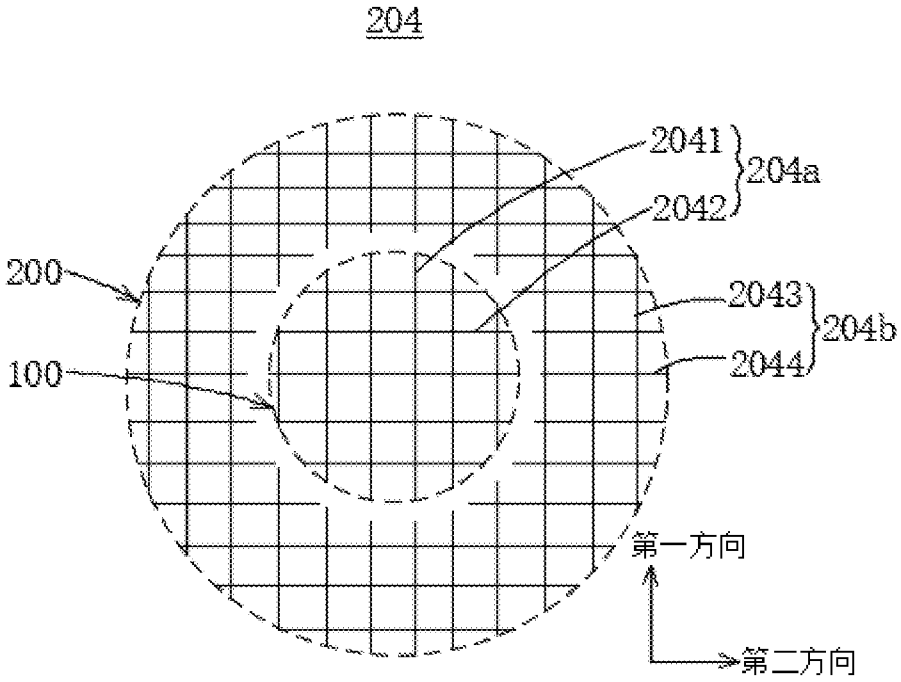

204
2041
204a
2042
200
2043
204b
100
2044
第一方向
第二方向

图 5

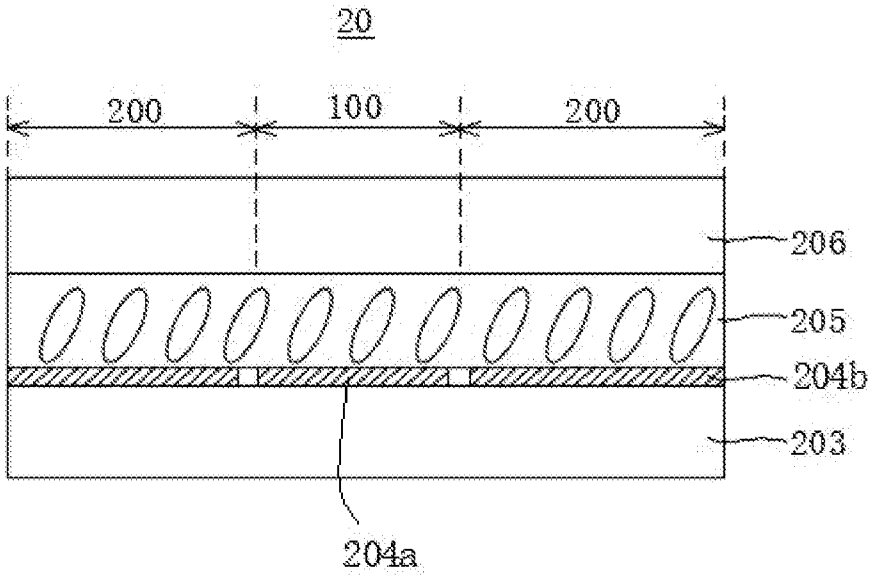

20
200
100
200
206
205
204b
203
204a

图 6

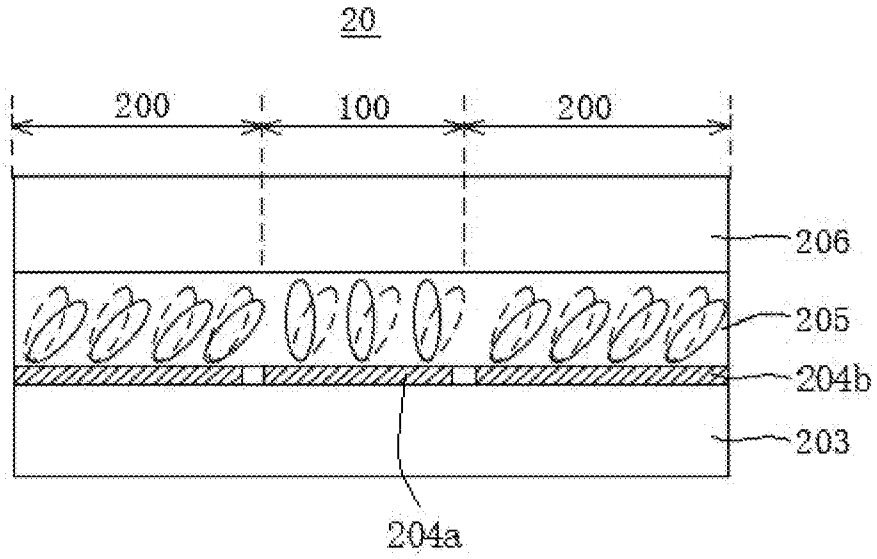

20
200
100
200
206
205
204b
203
204a

图 7

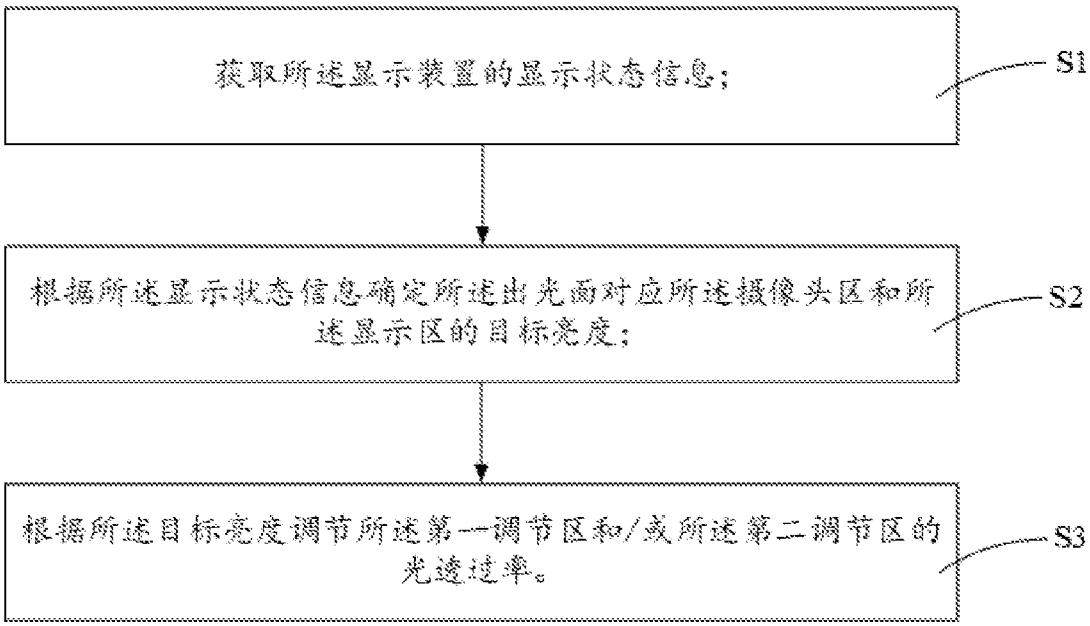

获取所述显示装置的显示状态信息；
S1
根据所述显示状态信息确定所述出光面对应所述摄像头区和所述显示区的目标亮度；
S2
根据所述目标亮度调节所述第一调节区和/或所述第二调节区的光透过率。
S3

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/086615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1333(2006.01)i; G02F 1/133(2006.01)i; G02F 1/153(2006.01)i; G02F 1/163(2006.01)i; G09F 9/33(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; G09G 3/3208(2016.01)i; G09G 3/36(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F,G09F,H01L,G09G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 华星光电, 显示, 摄像头, 摄像, 照相机, 照相, CCD, 成像, 透光, 透过, 亮度, 灰阶, 调节, 调整, 可调, 改变, display+, bright+, adjust+, accommodate+, regulat+, var+, camera?, light, transmittance, grayscale

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110989229 A (XIAMEN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 10 April 2020 (2020-04-10) description, paragraphs [0027]-[0030] and [0034]-[0075], and figures 1-3 and 5-13	1-6, 12-17
Y	CN 110989229 A (XIAMEN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 10 April 2020 (2020-04-10) description, paragraphs [0027]-[0030] and [0034]-[0075], and figures 1-3 and 5-13	7-11
Y	CN 108766347 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 06 November 2018 (2018-11-06) description, paragraphs [0032]-[0074], and figures 1-5	7-11
X	CN 113097281 A (HEFEI VISIONOX TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 July 2021 (2021-07-09) description, paragraphs [0036]-[0070], and figures 1-15	1-6, 12-17
A	CN 111294523 A (JRD COMMUNICATION INC.) 16 June 2020 (2020-06-16) entire document	1-17
A	CN 110320723 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 11 October 2019 (2019-10-11) entire document	1-17

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 November 2022	**28 November 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010230797 A (SEIKO EPSON CORP.) 14 October 2010 (2010-10-14) entire document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/086615

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 110989229 A	10 April 2020	None	
CN 108766347 A	06 November 2018	US 2020234634 A1	23 July 2020
		WO 2019237855 A1	19 December 2019
CN 113097281 A	09 July 2021	None	
CN 111294523 A	16 June 2020	WO 2021179358 A1	16 September 2021
		CN 111294523 B	06 July 2021
CN 110320723 A	11 October 2019	US 2021335294 A1	28 October 2021
		WO 2019184324 A1	03 October 2019
		EP 3779584 A1	17 February 2021
JP 2010230797 A	14 October 2010	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/086615

A. 主题的分类

G02F 1/1333(2006.01)i; G02F 1/133(2006.01)i; G02F 1/153(2006.01)i; G02F 1/163(2006.01)i; G09F 9/33(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; G09G 3/3208(2016.01)i; G09G 3/36(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G02F,G09F,H01L,G09G

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC: 华星光电，显示，摄像头，摄像，照相机，照相，CCD，成像，透光，透过，亮度，灰阶，调节，调整，可调，改变，display+, bright+, adjust+, accommodate+, regulat+, var+, camera?, light, transmittance, grayscale

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 110989229 A (厦门天马微电子有限公司) 2020年4月10日 (2020-04-10) 说明书第[0027]-[0030]、[0034]-[0075]段，附图1-3、5-13	1-6，12-17
Y	CN 110989229 A (厦门天马微电子有限公司) 2020年4月10日 (2020-04-10) 说明书第[0027]-[0030]、[0034]-[0075]段，附图1-3、5-13	7-11
Y	CN 108766347 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年11月6日 (2018-11-06) 说明书第[0032]-[0074]段，附图1-5	7-11
X	CN 113097281 A (合肥维信诺科技有限公司) 2021年7月9日 (2021-07-09) 说明书第[0036]-[0070]段，附图1-15	1-6，12-17
A	CN 111294523 A (捷开通讯深圳有限公司) 2020年6月16日 (2020-06-16) 全文	1-17
A	CN 110320723 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2019年10月11日 (2019-10-11) 全文	1-17
A	JP 2010230797 A (SEIKO EPSON CORP.) 2010年10月14日 (2010-10-14) 全文	1-17

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2022年11月14日	2022年11月28日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 高慧敏 电话号码 86-(10)-53962621

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/086615

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	110989229	A	2020年4月10日		无		
CN	108766347	A	2018年11月6日	US	2020234634	A1	2020年7月23日
				WO	2019237855	A1	2019年12月19日
CN	113097281	A	2021年7月9日		无		
CN	111294523	A	2020年6月16日	WO	2021179358	A1	2021年9月16日
				CN	111294523	B	2021年7月6日
CN	110320723	A	2019年10月11日	US	2021335294	A1	2021年10月28日
				WO	2019184324	A1	2019年10月3日
				EP	3779584	A1	2021年2月17日
JP	2010230797	A	2010年10月14日		无		