

(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
2021 年 2 月 25 日 (25.02.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/031397 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1335 (2006.01) **G02F 1/13357** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/117296

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 12 日 (12.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910778313.2 2019年8月22日 (22.08.2019) 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: 张鹏飞 (ZHANG, Pengfei); 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

区粤海街道高新区社区高新南一道006号TCL工业研究院大厦A802, Guangdong 518057 (CN)。

(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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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)。

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 显示装置

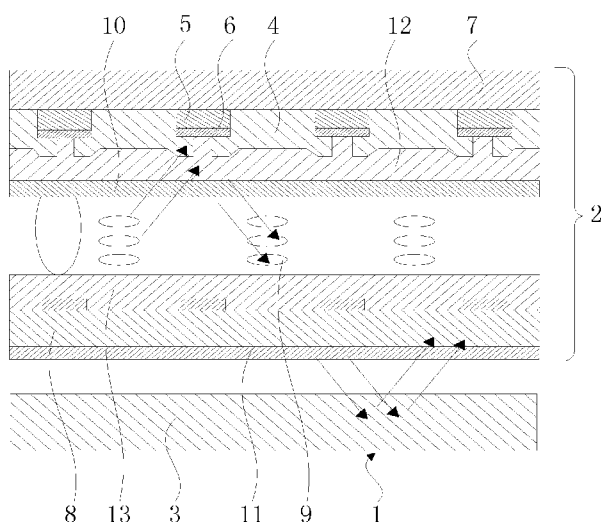


图 1

(57) Abstract: A display device (1) comprises a display panel (2) and a backlight module (3). The display panel (2) comprises a subpixel (4) and a light-shielding layer (5) surrounding the subpixel (4). One side of the light-shielding layer (5) close to the backlight module (3) is provided with a reflective nano-grating (6). A backlight source provided to the display panel (2) by the backlight module (3) is converted to polarized light within the display panel (2). The reflective nano-grating (6) is used to reflect at least a portion of the polarized light emitted thereto back to the backlight module (3) for reuse.

(57) 摘要: 一种显示装置 (1), 包括显示面板 (2) 和背光模组 (3); 显示面板 (2) 包括子像素 (4) 和围绕子像素 (4) 设置的遮光层 (5), 遮光层 (5) 靠近背光模组 (3) 的一侧设有反射型纳米光栅 (6); 背光模组 (3) 向显示面板 (2) 提供的背光源在显示面板 (2) 内被转换为偏振光; 反射型纳米光栅 (6) 用于将射向反射型纳米光栅 (6) 的至少部分偏振光反射回背光模组 (3), 并循环再利用。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

发明名称: 显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示面板技术领域，尤其涉及一种显示装置。

背景技术

[0002] 这里的陈述仅提供与本申请有关的背景信息，而不必然地构成现有技术。

[0003] 目前，液晶显示器由背光模组和液晶盒两部分组成。其中背光模组包括背光源、导光板、扩散片等，液晶盒包括下偏光片、彩色滤光片、液晶、TFT（Thin Film Transistor，薄膜晶体管）玻璃、上偏光片等组成。背光源向液晶盒发出的光经过各层介质吸收或反射后，光能损耗达到95%，光能损失严重。材料吸收导致的光能损失比较严重。其中彩膜基板侧作为遮光的BM（Black Matrix，黑色矩阵）层也会导致大部分光能被吸收。

发明概述

技术问题

[0004] 本申请提供一种显示装置，通过在遮光层上设置具有反光作用的反射型纳米光栅，解决了显示面板中的遮光层吸收大部分光能导致显示装置的光能损失严重的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 为解决上述问题，本申请提供的技术方案如下：

[0006] 本申请提供一种显示装置，包括显示面板和位于所述显示面板一侧的背光模组；所述显示面板包括子像素和围绕所述子像素设置的遮光层，所述遮光层靠近所述背光模组的一侧设有反射型纳米光栅；

[0007] 所述背光模组向所述显示面板提供的背光源在所述显示面板内被转换为偏振光；所述反射型纳米光栅的光栅方向与射向所述反射型纳米光栅的偏振光的偏振方向之间的夹角小于90°，以将射向所述反射型纳米光栅的至少部分偏振光反射回所述背光模组，且所述背光模组将反射回的偏振光消偏后循环再利用。

- [0008] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述反射型纳米光栅的光栅方向与射向所述反射型纳米光栅的偏振光的偏振方向互相平行。
- [0009] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述遮光层在垂直于所述显示面板方向上的投影面积等于所述反射型纳米光栅在垂直于所述显示面板方向上的投影面积。
- [0010] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述显示面板还包括与所述子像素对应设置的上偏光单元；所述上偏光单元的透光轴与所述反射型纳米光栅的透光轴的夹角大于 0° 。
- [0011] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述反射型纳米光栅的透光轴与所述上偏光单元的透光轴互相垂直。
- [0012] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述上偏光单元包括透射型纳米光栅；所述透射型纳米光栅的光栅方向与射向所述透射型纳米光栅和所述反射型纳米光栅的偏振光的偏振方向互相垂直。
- [0013] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述反射型纳米光栅与所述透射型纳米光栅的光栅周期、光栅占空比和光栅高度相同。
- [0014] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述子像素部分覆盖在所述反射型纳米光栅的边缘上。
- [0015] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述显示面板还包括第一基板和第二基板，所述子像素和所述遮光层位于所述第一基板上；所述上偏光单元设置在所述子像素靠近所述第二基板的一侧；所述背光模组设置在所述第二基板远离所述第一基板的一侧。
- [0016] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述显示面板还包括下偏光单元，所述下偏光单元和所述上偏光单元的透光轴互相垂直；所述下偏光单元设置在所述第二基板远离所述第一基板的一侧，且所述背光模组位于所述下偏光单元远离所述第二基板的一侧。
- [0017] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述显示面板还包括保护层、TFT阵列层以及位于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层；所述子像素和所述遮光层位于所述第一基板和所述液晶层之间，所述保护层覆盖在所述子像素、所

述遮光层和所述反射型纳米光栅上，所述TFT阵列层位于所述第二基板靠近所述液晶层的一侧。

[0018] 本申请实施例还提供一种显示装置，包括显示面板和位于所述显示面板一侧的背光模组；所述显示面板包括子像素和围绕所述子像素设置的遮光层，所述遮光层靠近所述背光模组的一侧设有反射型纳米光栅；

[0019] 所述背光模组向所述显示面板提供的背光源在所述显示面板内被转换为偏振光；所述反射型纳米光栅的光栅方向与射向所述反射型纳米光栅的偏振光的偏振方向相互平行，以将射向所述反射型纳米光栅的至少部分偏振光反射回所述背光模组，且所述背光模组将反射回的偏振光消偏后循环再利用。

[0020] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述显示面板还包括与所述子像素对应设置的上偏光单元；所述上偏光单元的透光轴与所述反射型纳米光栅的透光轴互相垂直。

[0021] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述上偏光单元包括透射型纳米光栅；所述透射型纳米光栅的光栅方向与所述反射型纳米光栅的光栅方向互相垂直。

[0022] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述反射型纳米光栅与所述透射型纳米光栅的光栅周期、光栅占空比和光栅高度相同。

[0023] 在本申请实施例所提供的显示装置中，所述显示面板还包括第一基板、第二基板和下偏光单元；所述子像素和所述遮光层位于所述第一基板靠近所述第二基板的一侧；所述上偏光单元设置在所述子像素靠近所述第二基板的一侧；所述下偏光单元和所述上偏光单元的透光轴互相垂直，且所述下偏光单元设置在所述第二基板远离所述第一基板的一侧；所述背光模组位于所述下偏光单元远离所述第二基板的一侧。

发明的有益效果

有益效果

[0024] 本申请的有益效果为：本申请在显示面板的遮光层上设置了具有反光作用的反射型纳米光栅，可以将显示面板内射向反射型纳米光栅的至少部分偏振光反射回背光模组，且背光模组将反射回的偏振光消偏后循环再利用，避免了这部分偏振光被遮光层吸收，提高了显示装置的光能利用率。

对附图的简要说明

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是申请的一些实施例，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。

[0026] 图1为本申请实施例提供的一种显示装置的结构示意图；

[0027] 图2为本申请实施例提供的一种显示装置的部分结构示意图；

[0028] 图3为一种示例性的亚波长光栅结构透光和反射光的示意图；

[0029] 图4为本申请实施例提供的另一种显示装置的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0030] 这里所公开的具体结构和功能细节仅仅是代表性的，并且是用来描述本申请的示例性实施例的目的。但是本申请可以通过许多替换形式来具体实现，并且不应当被解释成仅仅受限于这里所阐述的实施例。

[0031] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“横向”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用来描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。另外，术语“包括”及其任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

[0032] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技

术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0033] 这里所使用的术语仅仅是为了描述具体实施例而不意图限制示例性实施例。除非上下文明确地另有所指，否则这里所使用的单数形式“一个”、“一项”还意图包括复数。还应当理解的是，这里所使用的术语“包括”和/或“包含”规定所陈述的特征、整数、步骤、操作、单元和/或组件的存在，而不排除存在或添加一个或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。

[0034] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步说明。

[0035] 如图1和图2所示，本申请实施例提供了一种显示装置1，包括显示面板2和位于显示面板2一侧的背光模组3；显示面板2包括子像素4和围绕子像素4设置的遮光层5，遮光层5靠近背光模组3的一侧设有反射型纳米光栅6；背光模组3向显示面板2提供的背光源在显示面板2内被转换为偏振光；反射型纳米光栅6的光栅方向与射向反射型纳米光栅6的偏振光的偏振方向之间的夹角小于 90° ，以将射向反射型纳米光栅6的至少部分偏振光反射回背光模组3，且背光模组3将反射回的偏振光消偏后循环再利用。

[0036] 具体的，反射型纳米光栅6为亚波长光栅结构，所谓亚波长光栅是指光栅周期远小于入射光波长的光栅，如图3所示，亚波长光栅结构对于横向磁场(Transverse Magnetic, TM)和横向电场(Transverse Electric, TE)态光场具有很高的消光比，能够显著地透过垂直于金属线（光栅）排列方向的TM偏振光（即p光）而反射平行于金属线排列方向的TE偏振光（即s光），使得亚波长光栅结构可以作为具有高反射率的反射结构使用；反射型纳米光栅6的材料包括金属。

[0037] 具体的，子像素4包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素；遮光层5包括BM层。

[0038] 具体的，显示面板2还包括相对设置的第一基板7和第二基板8，设置在第一基板7和第二基板8之间的液晶层9，与子像素4对应设置的上偏光单元10，下偏光单元11，保护层12和TFT（Thin Film Transistor，薄膜晶体管）阵列层13；其中，子像素4和遮光层5位于第一基板7靠近液晶层9的一侧，保护层12覆盖在子像素4、遮光层5和反射型纳米光栅6上，上偏光单元10位于保护层12上，TFT阵列层13位于第二基板8靠近液晶层9的一侧，下偏光单元11位于第二基板8远离第一

基板7的一侧，背光模组3位于下偏光单元11远离第二基板8的一侧，上偏光单元10和下偏光单元11的透光轴相互垂直。需要说明的是，将下偏光单元11设置在第二基板8远离第一基板7侧，下偏光单元11可以将未透过的光源反射回背光模组3重新再利用，从而提高了显示装置1的光能利用率。当然，上偏光单元10还可以设置在第一基板7远离液晶层9的一侧，下偏光单元11还可以设置在第二基板8远离背光模组3的一侧，此处不做限制。

[0039] 具体的，第一基板7为彩膜基板的衬底基板，对应的第二基板8为阵列基板的衬底基板，当然，本申请的反射型纳米光栅6还可以应用在COA（CF on Array，彩色滤光片贴附于阵列基板侧）型显示面板2的遮光层5上。

[0040] 具体的，背光模组3向显示面板2提供的背光源经第二基板8上的下偏光单元11转换为具有第一偏振方向的偏振光，第一偏振方向的偏振光从第二基板8侧进入液晶层9，并被液晶层9电调制，经电调制后的偏振光偏振方向为第二偏振方向（第一偏振方向与第二偏振方向垂直），第二偏振方向的偏振光射向第一基板7侧的上偏光单元10和遮光层5上的反射型纳米光栅6，本申请实施例中所提到的显示面板2内射向反射型纳米光栅6的偏振光均是指经过液晶层9电调节后的具有第二偏振方向的偏振光；上偏光单元10用于将电调制后的偏振光解析，以形成明暗对比，从而产生显示画面，故穿过上偏光单元10的透射光将射向对应的子像素4，产生有颜色的显示画面；射向反射型纳米光栅6的偏振光至少部分被反射，反射的偏振光依次穿过液晶层9和下偏光单元11后射向背光模组3，背光模组3将反射回的偏振光消偏后，通过背光模组3中的反射层反射回第二基板8侧的下偏光单元11，从而再次进入显示面板2被利用。

[0041] 本实施例中，在显示面板2的遮光层5上设置了具有反光作用的反射型纳米光栅6，可以将显示面板2内射向反射型纳米光栅6的至少部分偏振光反射回背光模组3，且背光模组3将反射回的偏振光消偏后循环再利用，避免了这部分偏振光被遮光层5吸收，提高了显示装置1的光能利用率。

[0042] 在一实施例中，遮光层5在垂直于显示面板2方向上的投影面积等于反射型纳米光栅6在垂直于显示面板2方向上的投影面积。也就是说，遮光层5的边缘与反射型纳米光栅6的边缘的大小和形状完全相同。

- [0043] 本实施例中，射向遮光层5方向的偏振光可以全部射到遮光层5上的反射型纳米光栅6上，并经反射型纳米光栅6反射回背光模组3再利用，避免了部分射向遮光层5方向的偏振光直接射到遮光层5上被吸收，从而增大了光能利用率。当然，遮光层5在垂直于显示面板2方向上的投影面积还可以大于反射型纳米光栅6在垂直于显示面板2方向上的投影面积，但会导致部分射向遮光层5方向的偏振光直接射到遮光层5上被吸收，光能利用率无法达到较佳状态。
- [0044] 在一实施例中，子像素4部分覆盖在反射型纳米光栅6的边缘上。
- [0045] 具体的，显示面板2包括多个呈阵列分布的子像素4，遮光层5围绕每个子像素4设置，每个子像素4部分覆盖在相邻的遮光层5上的反射型纳米光栅6的边缘上。
- [0046] 具体的，显示面板2制备的时候，先在第一基板7上形成遮光层5，其中，遮光层5设有开口区和非开口区，开口区裸露出第一基板7，然后在遮光层5的非开口区形成反射型纳米光栅6，然后在遮光层5的开口区形成子像素4。
- [0047] 本实施例中，子像素4与反射型纳米光栅6的边缘部分重叠，当每个子像素4分别设有对应的上偏光单元10时，上偏光单元10与反射型纳米光栅6在垂直于显示面板2方向上的投影重叠，保证了经液晶层9电调制后的偏振光一部分射向上偏光单元10用于正常显示，另一部分射向反射型纳米光栅6被反射回重新再利用，射向上偏光单元10与反射型纳米光栅6的叠加位置的偏振光仍然会被反射型纳米光栅6反射回，避免了部分偏振光从上偏光单元10与反射型纳米光栅6之间透过产生杂光而影响显示面板2的显示效果；另外，子像素4与反射型纳米光栅6的边缘部分重叠，保证了子像素4与遮光层5在垂直于显示面板2的方向上部分叠加，保证了遮光效果。
- [0048] 在一实施例中，上偏光单元10的透光轴与反射型纳米光栅6的透光轴的夹角大于 0° 。本实施例中，反射型纳米光栅6用于反射经液晶层9电调节后且射向反射型纳米光栅6的偏振光，而上偏光单元10则允许经液晶层9电调节后且射向上偏光单元10的偏振光透过，由于射向上偏光单元10的偏振光和射向反射型纳米光栅6的偏振光的偏振方向相同，故上偏光单元10的透光轴与反射型纳米光栅6的透光轴的夹角大于 0° ，避免了上偏光单元10的透光轴与反射型纳米光栅6的透光轴平行，保证了上偏光单元10的偏光效果和反射型纳米光栅6的反射效果。

- [0049] 本申请实施例还提供了一种显示装置1，与上述实施例不同的在于，反射型纳米光栅6的光栅方向与显示面板2内射向反射型纳米光栅6的偏振光的偏振方向互相平行（即反射型纳米光栅6的透光轴与显示面板2内射向反射型纳米光栅6的偏振光的偏振方向互相垂直）。
- [0050] 本实施例中，由于纳米光栅结构具有高效的选择性透过TM 偏振的光分量，而反射掉TE偏振的光分量的特性，故反射型纳米光栅6的光栅方向与射向反射型纳米光栅6的偏振光的偏振方向互相平行可以提高反射效果，实现高反射率，从而进一步提高显示装置1的光能利用率。
- [0051] 在一实施例中，反射型纳米光栅6的透光轴与上偏光单元10的透光轴互相垂直，即上偏光单元10的透光轴与射向反射型纳米光栅6的偏振光的偏振方向互相平行，保证了射向上偏光单元10的偏振光透过上偏光单元10时具有高透射率，因此，本申请实施例使得射向上偏光单元10的偏振光具有高透射率，且射向反射型纳米光栅6的偏振光具有高反射率，既实现了较佳的偏光效果，也实现了较佳的反光效果，在保证显示装置1的显示效果的基础上提高了光能利用率。
- [0052] 如图4所示，本申请实施例还提供了一种显示装置1，与上述实施例不同的在于，上偏光单元10包括透射型纳米光栅；透射型纳米光栅的光栅方向与显示面板2内射向反射型纳米光栅6的偏振光的偏振方向互相垂直。
- [0053] 具体的，下偏光单元11可以是普通的偏光片，也可以是纳米光栅结构，且可以是和上偏光单元10的光栅结构相同的纳米光栅结构，上偏光单元10的透光轴与下偏光单元11的透光轴相互垂直，保证良好的偏光效果。
- [0054] 本实施例中，由于纳米光栅结构具有高效的选择性透过TM 偏振的光分量，而反射掉TE偏振的光分量的特性，采用透射型纳米光栅作为上偏光单元10，可以提高偏振光在上偏光单元10处的透射率，提高了显示装置1的光能利用率。
- [0055] 在一实施例中，反射型纳米光栅6与透射型纳米光栅（上偏光单元10）的光栅周期、光栅占空比和光栅高度相同。
- [0056] 具体的，反射型纳米光栅6与透射型纳米光栅的透光轴相互垂直，即反射型纳米光栅6与透射型纳米光栅的光栅方向相互垂直，例如反射型纳米光栅6的光栅方向为水平方向，则透射型纳米光栅的光栅方向为垂直方向。

[0057] 本实施例中，上偏光单元10与反射型纳米光栅6的光栅结构相同，因此，二者可以采用相同的制作工艺制得，提高了生产效率，有利于节约生产成本。

[0058] 综上所述，虽然本申请已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本申请，本领域的普通技术人员，在不脱离本申请的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本申请的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示装置，包括显示面板和位于所述显示面板一侧的背光模组；所述显示面板包括子像素和围绕所述子像素设置的遮光层，所述遮光层靠近所述背光模组的一侧设有反射型纳米光栅；所述背光模组向所述显示面板提供的背光源在所述显示面板内被转换为偏振光；所述反射型纳米光栅的光栅方向与射向所述反射型纳米光栅的偏振光的偏振方向之间的夹角小于 90° ，以将射向所述反射型纳米光栅的至少部分偏振光反射回所述背光模组，且所述背光模组将反射回的偏振光消偏后循环再利用。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述反射型纳米光栅的光栅方向与射向所述反射型纳米光栅的偏振光的偏振方向互相平行。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述遮光层在垂直于所述显示面板方向上的投影面积等于所述反射型纳米光栅在垂直于所述显示面板方向上的投影面积。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述显示面板还包括与所述子像素对应设置的上偏光单元；所述上偏光单元的透光轴与所述反射型纳米光栅的透光轴的夹角大于 0° 。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的显示装置，其中，所述反射型纳米光栅的透光轴与所述上偏光单元的透光轴互相垂直。
- [权利要求 6] 如权利要求4所述的显示装置，其中，所述上偏光单元包括透射型纳米光栅；所述透射型纳米光栅的光栅方向与射向所述透射型纳米光栅和所述反射型纳米光栅的偏振光的偏振方向互相垂直。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的显示装置，其中，所述反射型纳米光栅与所述透射型纳米光栅的光栅周期、光栅占空比和光栅高度相同。
- [权利要求 8] 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述子像素部分覆盖在所述反射型纳米光栅的边缘上。
- [权利要求 9] 如权利要求4所述的显示装置，其中，所述显示面板还包括第一基板和第二基板，所述子像素和所述遮光层位于所述第一基板靠近所述第

二基板的一侧；所述上偏光单元设置在所述子像素靠近所述第二基板的一侧；所述背光模组设置在所述第二基板远离所述第一基板的一侧。

[权利要求 10] 如权利要求9所述的显示装置，其中，所述显示面板还包括下偏光单元，所述下偏光单元和所述上偏光单元的透光轴互相垂直；所述下偏光单元设置在所述第二基板远离所述第一基板的一侧，且所述背光模组位于所述下偏光单元远离所述第二基板的一侧。

[权利要求 11] 如权利要求9所述的显示装置，其中，所述显示面板还包括保护层、TFT阵列层以及位于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层；所述子像素和所述遮光层位于所述第一基板和所述液晶层之间，所述保护层覆盖在所述子像素、所述遮光层和所述反射型纳米光栅上，所述TFT阵列层位于所述第二基板靠近所述液晶层的一侧。

[权利要求 12] 一种显示装置，包括显示面板和位于所述显示面板一侧的背光模组；所述显示面板包括子像素和围绕所述子像素设置的遮光层，所述遮光层靠近所述背光模组的一侧设有反射型纳米光栅；所述背光模组向所述显示面板提供的背光源在所述显示面板内被转换为偏振光；所述反射型纳米光栅的光栅方向与射向所述反射型纳米光栅的偏振光的偏振方向相互平行，以将射向所述反射型纳米光栅的至少部分偏振光反射回所述背光模组，且所述背光模组将反射回的偏振光消偏后循环再利用。

[权利要求 13] 如权利要求12所述的显示装置，其中，所述显示面板还包括与所述子像素对应设置的上偏光单元；所述上偏光单元的透光轴与所述反射型纳米光栅的透光轴互相垂直。

[权利要求 14] 如权利要求13所述的显示装置，其中，所述上偏光单元包括透射型纳米光栅；所述透射型纳米光栅的光栅方向与所述反射型纳米光栅的光栅方向互相垂直。

[权利要求 15] 如权利要求14所述的显示装置，其中，所述反射型纳米光栅与所述透射型纳米光栅的光栅周期、光栅占空比和光栅高度相同。

[权利要求 16] 如权利要求13所述的显示装置，其中，所述显示面板还包括第一基板、第二基板和下偏光单元；所述子像素和所述遮光层位于所述第一基板靠近所述第二基板的一侧；所述上偏光单元设置在所述子像素靠近所述第二基板的一侧；所述下偏光单元和所述上偏光单元的透光轴互相垂直，且所述下偏光单元设置在所述第二基板远离所述第一基板的一侧；所述背光模组位于所述下偏光单元远离所述第二基板的一侧。

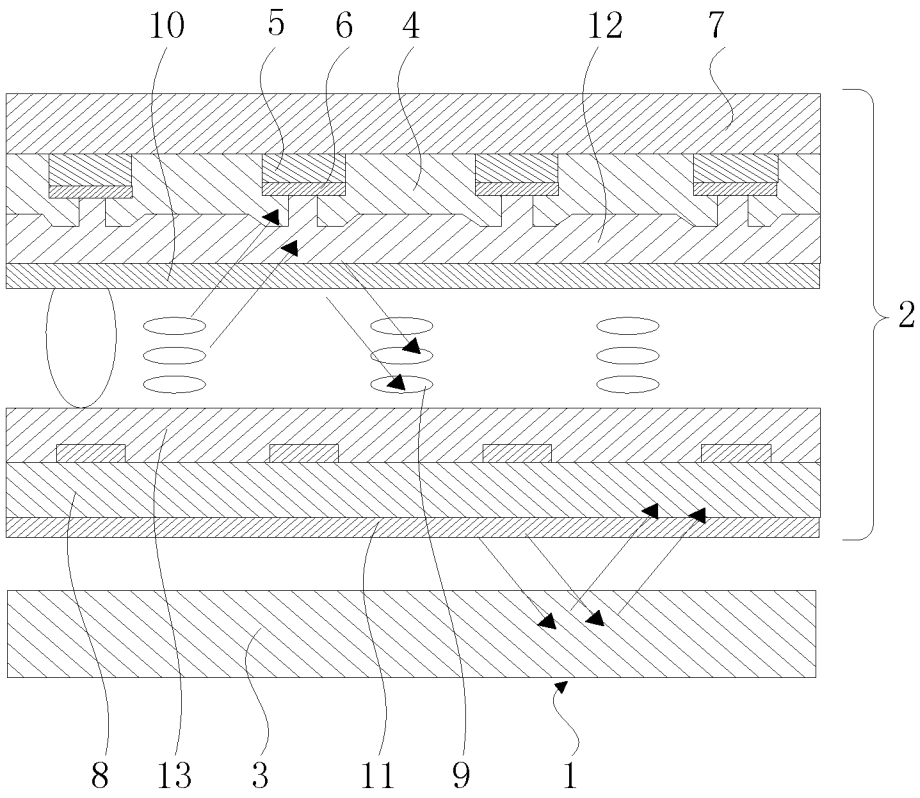


图 1

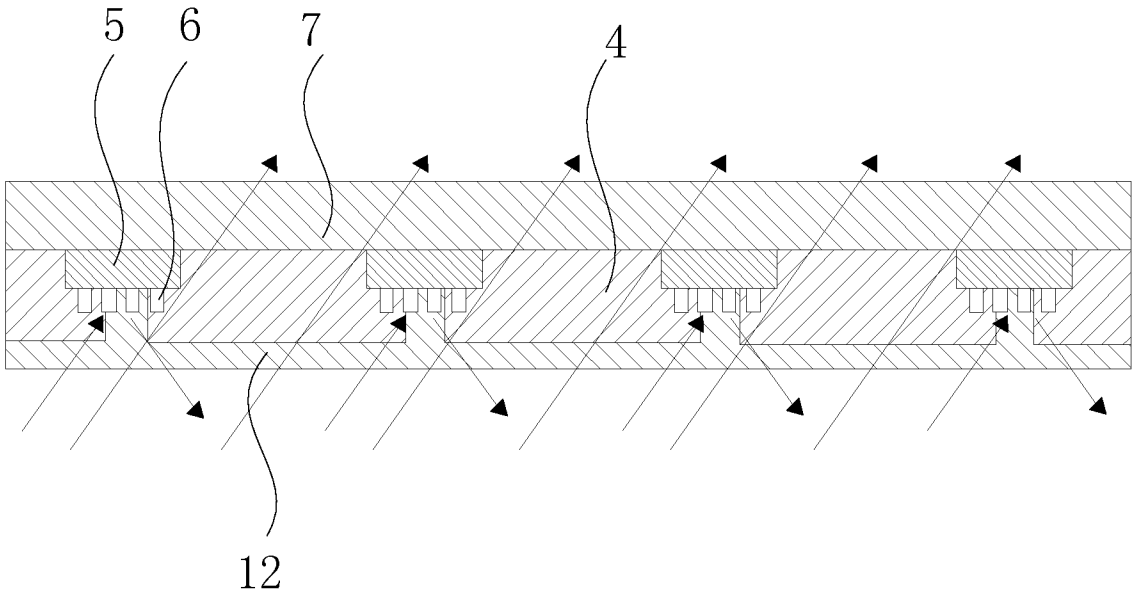


图 2

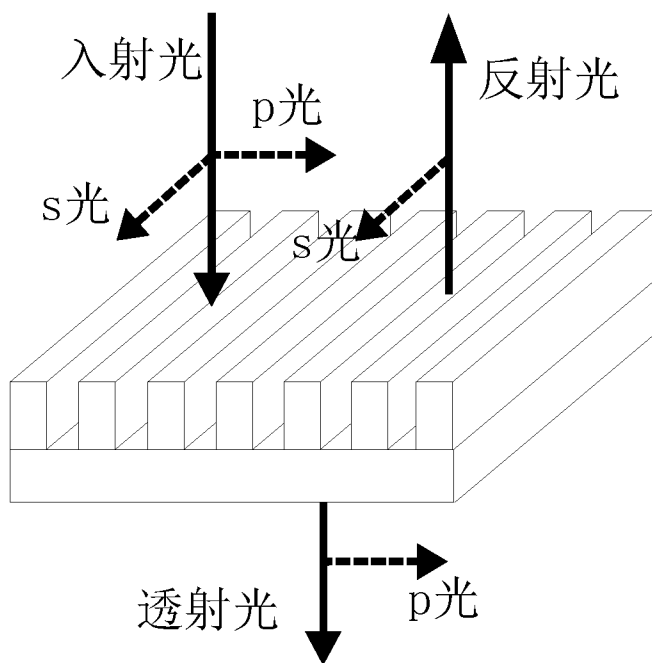


图 3

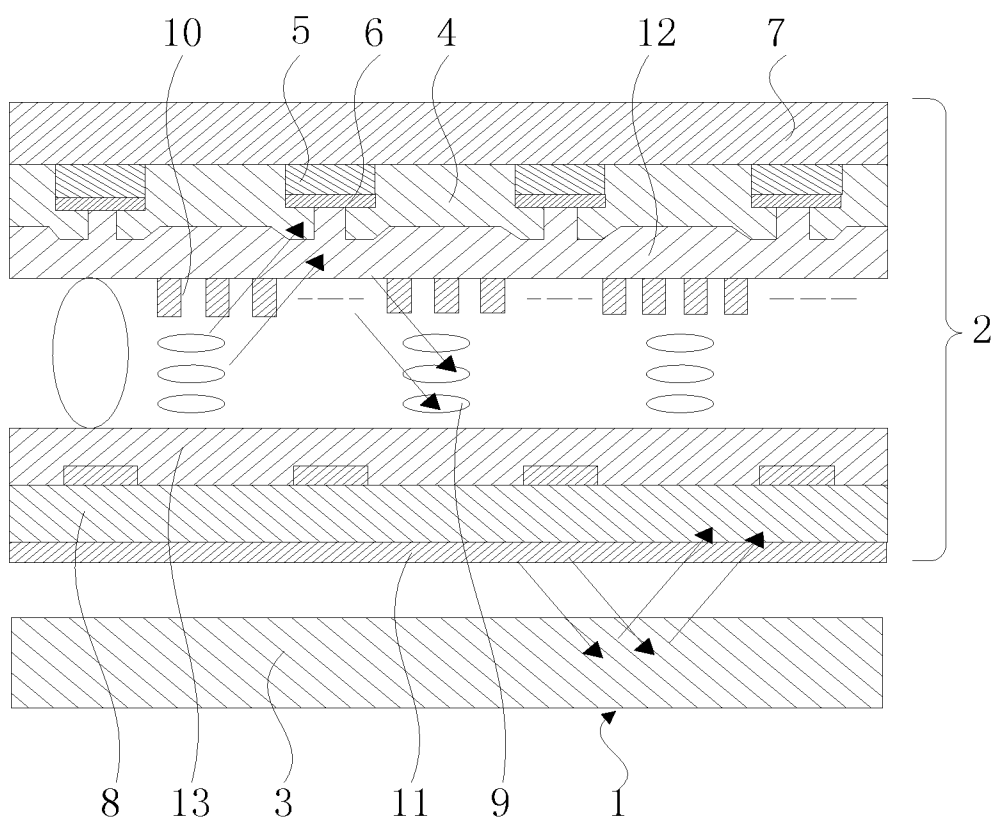


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/117296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1335(2006.01)i; G02F 1/13357(2006.01)n

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

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)

CNABS, VEN: 光栅, 遮光, 黑矩阵, 挡光, 黑色矩阵, grating, raster, shield, shade, black CPC: G02F1/1335+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104656306 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 27 May 2015 (2015-05-27) description, page 3, paragraph 0044 to page 4, paragraph 0058, page 6, paragraph 0098, and figures 2-6	1-16
X	CN 105974648 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 28 September 2016 (2016-09-28) description, paragraphs [0029]-[0059], and figures 1-5	1-16
X	CN 106773086 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) description, paragraphs [0030]-[0063], and figures 2-6	1-16
A	CN 106646954 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) entire document	1-16
A	CN 103454807 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 18 December 2013 (2013-12-18) entire document	1-16



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

21 May 2020

Date of mailing of the international search report

28 May 2020

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/117296

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104656306	A	27 May 2015	CN	104656306	B	10 April 2018
CN	105974648	A	28 September 2016	CN	105974648	B	28 June 2019
CN	106773086	A	31 May 2017	CN	106773086	B	07 February 2020
CN	106646954	A	10 May 2017	CN	106646954	B	13 September 2019
				WO	2018157632	A1	07 September 2018
CN	103454807	A	18 December 2013	US	2015109666	A1	23 April 2015
				WO	2015027603	A1	05 March 2015
				CN	103454807	B	27 July 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/117296

A. 主题的分类

G02F 1/1335 (2006.01)i; G02F 1/13357 (2006.01)n

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

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))

CNABS, VEN:光栅, 遮光, 黑矩阵, 挡光, 黑色矩阵, grating, raster, shield, shade, black CPC: G02F1/1335+

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 104656306 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 说明书第3页0044段-第4页0058段, 第6页0098段, 及附图2-6	1-16
X	CN 105974648 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 说明书第[0029]-[0059]段, 图1-5	1-16
X	CN 106773086 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第[0030]-[0063]段, 图2-6	1-16
A	CN 106646954 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-16
A	CN 103454807 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 12月 18日 (2013 - 12 - 18) 全文	1-16

☐ 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

2020年 5月 21日

国际检索报告邮寄日期

2020年 5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

马美娟

电话号码 86-10-62085692

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/117296

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	104656306	A	2015年 5月 27日	CN	104656306	B	2018年 4月 10日
CN	105974648	A	2016年 9月 28日	CN	105974648	B	2019年 6月 28日
CN	106773086	A	2017年 5月 31日	CN	106773086	B	2020年 2月 7日
CN	106646954	A	2017年 5月 10日	CN	106646954	B	2019年 9月 13日
				WO	2018157632	A1	2018年 9月 7日
CN	103454807	A	2013年 12月 18日	US	2015109666	A1	2015年 4月 23日
				WO	2015027603	A1	2015年 3月 5日
				CN	103454807	B	2016年 7月 27日