(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
2020 年 8 月 6 日 (06.08.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/155207 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1335 (2006.01) *G02B 5/30* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/075437

(22) 国际申请日: 2019 年 2 月 19 日 (19.02.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910090513.9 2019年1月30日 (30.01.2019) CN

(71) 申请人: 惠科股份有限公司(HKC CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园厂房1、2、3栋, 九州阳光1号厂房5、7楼, Guangdong 518101 (CN)。

(72) 发明人: 单剑锋(SHAN, Jianfeng); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园厂房1、2、3栋, 九州阳光1号厂房5、7楼, Guangdong 518101 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司(ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房(部位: 自编01-03和08-12单元)(仅限办公用途), Guangdong 510623 (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)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) **Title:** OPTICAL FILM AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 光学膜层和显示装置

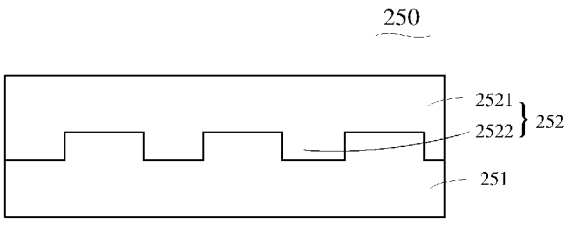


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed is an optical film (250), comprising: a positive uniaxial optical layer (251), several grooves being formed on one side of the positive uniaxial optical layer (251); and a negative uniaxial optical layer (252), including a plate-like portion (2521) and a plurality of bulge structures (2522) fitted on one side of the plate-like portion (2521) and matching with the shape and size of the plurality of grooves. The ordinary optical index of the negative uniaxial optical layer (252) is less than the extraordinary optical index of the positive uniaxial optical layer (251), and the width of the bulge structure (2522) is within the wavelength range of the incident light. Further provided is a display device including the optical film. Hence, light will be diffracted when passing through the interface between the grooves and the bulge structures, such that light energy of positive visual angle can be allocated to a larger visual angle to improve color shift caused by visual angle.

WO 2020/155207 A1

[见续页]

(57) 摘要：一种光学膜层（250），包括正型单光轴光学层（251），正型单光轴光学层（251）的一侧上形成有多个凹槽；和负型单光轴光学层（252），包括板状部（2521）和贴合在板状部（2521）一侧上的多个与凹槽形状、尺寸相匹配的凸起结构（2522），负型单光轴光学层（252）的寻常光折射率小于正型单光轴光学层（251）的非常光折射率，且凸起结构（2522）的宽度在入射光的波长范围内，还提供一种显示装置包括该光学膜层。由此，光从凹槽和凸起结构的交接面通过时将产生绕射作用，以使正视角光型能量分配大视角，改善视角色偏。

光学膜层和显示装置

本申请要求于 2019-01-30 提交中国专利局，申请号为 2019100905139，申请名称为“光学膜层和显示装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及一种光学膜层和显示装置。

背景技术

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。

现行大尺寸液晶显示面板通常采用 VA（Vertical Alignment，垂直排列）液晶面板或者 IPS（In-Plane Switching，平面转换）液晶面板，VA 型液晶面板相较于 IPS 液晶面板存在较高的生产效率及低制造成本得优势，但光学性质上相较于 IPS 液晶面板存在较明显得光学性质缺陷，尤其是大尺寸面板在商业应用方面需要较大的视角呈现。例如，VA 型液晶面板驱动在大视角亮度随电压快速饱和而造成视角画质对比及色偏相较于正视画质品质恶化严重，产生视角色偏。

因此，范例性的 VA 型液晶面板存在大视角画质对比及色偏相较于正视画质品质恶化严重，产生视角色偏的问题。

发明内容

根据本申请公开的各种实施例，提供一种光学膜层和显示装置。

一种光学膜层，包括：

正型单光轴光学层，所述正型单光轴光学层的一侧上形成有多个凹槽；

负型单光轴光学层，包括板状部和贴合在所述板状部一侧上的多个与所述凹槽形状、尺寸相匹配的凸起结构，所述负型单光轴光学层的寻常光折射率小于所述正型单光轴光学层的非常光折射率，在多个所述凸起结构的排布方向上，所述凸起结构的宽度在入射光的波长范围内。

在其中一个实施例中，所述正型单光轴光学层的非常光折射率为 1.0-2.5。

在其中一个实施例中，所述负型单光轴光学层的寻常光折射率为 1.0-2.5。

在其中一个实施例中，所述正型单光轴光学层的非常光折射率与所述负型单光轴光学层的寻常光折射率之差为 0.01-2。

在其中一个实施例中，在多个所述凸起结构的排布方向上，所述凸起结构的宽度小于或等于 1000nm。

在其中一个实施例中，所述凸起结构为四棱柱，且四棱柱的一侧面贴合所述板状部延伸，多个所述凸起结构的延伸方向平行，相邻的两个凸起结构间隔设置。

在其中一个实施例中，所述凸起结构为四棱柱，多个所述凸起结构呈二维矩阵阵列排布，相邻的两个凸起结构间隔设置。

在其中一个实施例中，所述正型单光轴光学层的材料包括向列相液晶分子材料。

在其中一个实施例中，所述负型单光轴光学层的材料包括碟状液晶分子材料。

一种光学膜层，包括：

正型单光轴光学层，所述正型单光轴光学层的一侧上形成有多个凹槽；

负型单光轴光学层，包括板状部和贴合在所述板状部一侧上的多个与所述凹槽形状、尺寸相匹配的凸起结构，所述负型单光轴光学层的寻常光折射率小于所述正型单光轴光学层的非常光折射率，在多个所述凸起结构的排布方向上，所述凸起结构的宽度小于或等于 1000nm；

所述正型单光轴光学层的非常光折射率为 1.0-2.5，所述负型单光轴光学层的寻常光折射率为 1.0-2.5，所述正型单光轴光学层的非常光折射率与所述负型单光轴光学层的寻常光折射率之差为 0.01-2。

一种显示装置，包括：

背光模组，用于提供入射光；

显示面板，置于所述背光模组上方，用于接收所述入射光并显示画面；

其中，所述显示面板包括：

相对设置的第一基板和第二基板；

设置在所述第一基板上远离所述第二基板一侧的第一光栅层；

设置在所述第一基板和所述第二基板之间的显示层；

设置在所述显示层和所述第二基板之间的第二光栅层；

设置在所述第二光栅层和所述第二基板之间的如上所述的光学膜层，所述正型单光轴光学层设置在所述第二光栅层侧；

设置在所述光学膜层和所述第二基板之间的光阻层，或者设置在所述第一基板和所述显示层之间的光阻层。

在其中一个实施例中，所述第一光栅层包括形成在所述第一基板上的多个条形的金属层，多个所述金属层间隔且平行设置。

在其中一个实施例中，所述第二光栅层包括透明基板和形成在所述透明基板上的多个条形的金属层，多个所述金属层间隔且平行设置。

在其中一个实施例中，所述第一光栅层金属层的宽度为 50nm-150nm，金属层的厚度为 100nm-200nm，相邻的两个所述金属层的间距为 100nm-200nm。

在其中一个实施例中，所述第二光栅层金属层的宽度为 50nm-150nm，金属层的厚度为 100nm-200nm，相邻的两个所述金属层的间距为 100nm-200nm。

在其中一个实施例中，所述光阻层设置在所述光学膜层和所述第二基板之间，所述显示面板还包括：

设置在所述显示层和所述第二光栅层之间的补偿膜层；以及

设置在所述显示层和所述第一基板之间的补偿膜层。

在其中一个实施例中，所述光阻层设置在所述光学膜层和所述第二基板之间，所述显示面板还包括：

设置在所述显示层和所述第二光栅层之间的补偿膜层。

在其中一个实施例中，所述光阻层设置在所述光学膜层和所述第二基板之间，所述显示面板还包括：

设置在所述显示层和所述第一基板之间的补偿膜层。

在其中一个实施例中，所述光阻层设置在所述第一基板和所述显示层之间；所述显示面板还包括：

设置在所述显示层和所述第二光栅层之间的补偿膜层；以及

设置在所述光阻层和所述第一基板之间的补偿膜层。

在其中一个实施例中，所述光阻层设置在所述第一基板和所述显示层之间；所述显示面板还包括：

设置在所述显示层和所述第二光栅层之间的补偿膜层；或

设置在所述光阻层和所述第一基板之间的补偿膜层。

本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其它特征和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例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它的附图。

图 1 为一实施方式的光学膜层的结构示意图；

图 2 为与光前进方向垂直的交接面产生折射效应的示意图；

图 3 为一实施方式的负型单光轴光学层的立体结构示意图；

图 4 为对应图 3 的负型单光轴光学层的横截面结构示意图；

图 5 为另一实施方式的负型单光轴光学层的立体结构示意图；

图 6 为对应图 5 的负型单光轴光学层的横截面结构示意图；

图 7 为一实施方式的显示装置的结构示意图；

图 8 为图 7 所示的显示装置的背光模组的结构示意图；

图 9 为图 7 所示的显示装置中一实施例的显示面板的结构示意图；

图 10 为图 7 所示的显示装置中一实施例的显示面板的结构示意图；

图 11 为一实施例的第一光栅层的结构示意图；

图 12 为对应图 9 另一实施方式的显示面板的结构示意图；

图 13 为对应图 9 另一实施方式的显示面板的结构示意图；

图 14 为对应图 9 另一实施方式的显示面板的结构示意图；

图 15 为对应图 10 另一实施方式的显示面板的结构示意图；

图 16 为对应图 10 另一实施方式的显示面板的结构示意图；

图 17 为对应图 10 另一实施方式的显示面板的结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请的技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

参见图 1，图 1 为本实施例中的光学膜层的结构示意图。

在本实施例中，光学膜层 250 包括正型单光轴光学层 251 和负型单光轴光学层 252。

其中，正型单光轴光学层 251 一侧上形成有多个凹槽，正型单光轴光学层 251 具有光学各向异性，具备非常光折射率 ne_1 和寻常光折射率 no_1，且 $ne_1>no_1$。非寻常光折射率 ne_1 为正型单光轴光学层 251 当光线偏振方向与光轴平行的等效折射率；寻常光折射率 no_1 为正型单光轴光学层 251 当光线偏振方向与光轴垂直的等效折射率，当光通过正型单光轴光学层 251 会产生双折射现象。具体地，建立 xyz 坐标系， nx_1 为正型单光轴光学层 251 在 x 方向的折射率，ny_1 为正型单光轴光学层 251 在 y 方向的折射率，nz_1 为正型单光轴光学层 251 在 z 方向的折射率，z 方向为正型单光轴光学层 251 的膜厚的延伸方向（垂直于正型单光轴光学层 251 的入光面），$ne_1=nx_1>no_1=ny_1$ 或者 $ne_1=ny_1>no_1=nx_1$，$no_1=nz_1$。在一个实施例中，正型单光轴光学层 251 的寻常光折射率 no_1 为 1.0-2.5。在一个实施例中，正型单光轴光学层 251 的非常光折射率 ne_1 为 1.0-2.5。在一个实施例中，正型单光轴光学层 251 的材料包括但不限于向列相液晶分子材料。

其中，负型单光轴光学层 252 具有光学各向异性，具备非常光折射率 ne_2 和寻常光折射率 no_2，且 $ne_2<no_2$。其中，非寻常光折射率 ne_2 为负型单光轴光学层 252 当光线偏振方向与光轴平行的等效折射率；寻常光折射率 no_2 为负型单光轴光学层 252 当光线偏振方向与光轴垂直的等效折射率，当光通过负型单光轴光学层 252 会产生双折射现象。具体地，建立 xyz 坐标系， nx_2 为负型单光轴光学层 252 在 x 方向的折射率，ny_2 为负型单光轴光学层 252 在 y 方向的折射率，nz_2 为负型单光轴光学层 252 在 z 方向的折射率，z 方向为负型单光轴光学层 252 的膜厚的延伸方向（垂直于负型单光轴光学层 252 的出光面），nx=ny

（no_2）> nz（ne_2）。在一个实施例中，负型单光轴光学层 252 的非常光折射率 ne_2 为 1.0-2.5。负型单光轴光学层 252 的寻常光折射率 no_2 为 1.0-2.5。在一个实施例中，负型单光轴光学层 252 的材料包括但不限于碟状液晶分子材料。

具体地，负型单光轴光学层 252 的寻常光折射率 no_2 小于正型单光轴光学层 251 的非常光折射率 ne_1。在一个实施例中，no_2 和 ne_1 之差为 0.01-2。当 no_2 和 ne_1 之差越大，越容易将正视光能量分配到大视角。负型单光轴光学层 252 中的光轴方向与正型单光轴光学层 251 中的液晶分子光轴方向垂直。在一个实施例中，负型单光轴光学层 252 的寻常光折射率 no_2 为 0/180 degree 方向的折射率，负型单光轴光学层 252 的非常光折射率 ne_2 为 90/270 degree 方向的折射率。在一个实施例中，负型单光轴光学层 252 的寻常光折射率 no_2 为 90/270 degree 方向的折射率，负型单光轴光学层 252 的非常光折射率 ne_2 为 0/180 degree 方向的折射率。其中，0/180 degree 方向和 90/270 degree 方向构成的面平行于正型单光轴光学层 251 的入光面。

在本实施例中，正型单光轴光学层 251 的一侧上形成有多个凹槽，负型单光轴光学层 252 包括板状部 2521 和贴合在板状部 2521 一侧上的多个与凹槽形状、尺寸相匹配的凸起结构 2522，且在多个凸起结构 2522 的排布方向上，凸起结构 2522 的宽度在入射光的波长范围内。具体地，凸起结构 2522 的宽度小于或等于 1000nm，在一实施例中，凸起结构 2522 的宽度大于或等于 300nm，小于或等于 1000nm。由于负型单光轴光学层 252 的寻常光折射率 no_2 小于第一单光轴光学层的寻常光折射率 ne_1，且凸起结构 2522 的宽度接近入射光的波长的大小，因此凹槽与凸起结构 2522 的交接面形成由光密到光疏的光栅介面，在光栅介面偏振光产生绕射现象，由此让光行进产生角度变化（参见图 2），形成正视角光型能量分配大视角的光学现象。具体地，凸起结构呈周期性排列，即由凸起结构构建的绕射部呈周期性排列。

在一个实施例中，参见图 3，凸起结构 2522 为四棱柱结构，四棱柱结构具有多个侧面，且四棱柱结构的一侧面贴合板状部 2521 延伸，多个凸起结构 2522 的延伸方向平行，相邻的两个凸起结构 2522 间隔设置。具体地，请一并参见图 4，贴合板状部 2521 的侧面的宽度为 2r x_1，相邻的两个凸起结构 2522 贴合板状部 2521 的侧面的中心之间的距离为 Px_1，$Px_1 \geq 2rx_1$，当 $Px_1=2rx_1$ 时，相邻的两个凸起结构贴合设置。凸起结构 2522 的厚度为

d_1，负型单光轴光学层 252 的厚度为 D_1，d_1 不为 0，且 $D_1 \geq d_1$。其中，$2rx_1$ 在入射光的波长范围内，具体地，$2rx_1$ 小于或等于 1000nm，在一实施例中，$2rx_1$ 大于或等于 300nm，小于或等于 1000nm。

在一个实施例中，参见图 5，凸起结构 2522 为四棱柱结构，多个凸起结构 2522 呈二维矩阵阵列排布，相邻的两个凸起结构 2522 间隔设置，以更有效的将正视角光能量分配到二维方向，使得全视角观赏更加匀。具体地，请一并参见图 6，在 x 方向上，贴合板状部 2521 的侧面的宽度为 $2rx_2$，相邻的两个凸起结构 2522 贴合板状部 2521 的侧面的中心之间的距离为 Px_2，$Px_2 \geq 2r\ x_2$，当 $Px_2=2r\ x_2$ 时，相邻的两个凸起结构在 x 方向上贴合设置。在 y 方向上，贴合板状部 2521 的侧面的宽度为 $2ry_2$，相邻的两个凸起结构 2522 贴合板状部 2521 的侧面的中心之间的距离为 Py_2，$Py_2 \geq 2ry_2$，当 $Py_2=2ry_2$ 时，相邻的两个凸起结构在 y 方向上贴合设置。凸起结构 2522 的厚度为 d_2，负型单光轴光学层 252 的厚度为 D_2，d_2 不为 0，且 $D_2 \geq d_2$。其中，$2rx_2$ 和 $2ry_2$ 均在入射光的波长范围内，更具体地，$2rx_2$ 和 $2ry_2$ 均小于或等于 1000nm，在一实施例中，$2rx_2$ 和 $2ry_2$ 均大于或等于 300nm，小于或等于 1000nm。在一个实施例中，四棱柱为正四棱柱，$2rx_2=2ry_2$。

本实施例提供的光学膜层，包括正型单光轴光学层 251、负型单光轴光学层 252，当光通过正型单光轴光学层 251 的等效折射率为 ne_1，该光通过负型单光轴光学层 252 的等效折射率为 no_2，由于 $ne_1 > no_2$，正型单光轴光学层 251 和负型单光轴光学层 252 的交接面看到的是光由光密介质射向光疏介质而产生折射的作用，由此，光学膜层使正视角光型能量分配大视角的光学现象，改善视角色偏。

参见图 7，图 7 为本实施例中的显示装置的结构示意图。

在本实施例中，显示装置 10 包括背光模组 100 和显示面板 200。其中，背光模组 100 提供准直出光背光光源（collimate light emitting BL），以使光的能量集中在正视角输出。

在本实施例中，参见图 8，背光模组 100 具有指向性高的背光光型输出，包括反射片 110、导光板 120、棱镜膜 130 及 LED 光源 140，反射片 110 与导光板 120、棱镜膜 130 依次层叠，导光板 120 具有入光面 121，LED 光源 140 与入光面 121 相对设置，导光板 120 靠近反射片 110 的一侧开设有条形的第一凹槽 122，第一凹槽 122 的截面呈 V 形，第一凹槽 122 的延伸方向与 LED 光源 140 的出光方向垂直，导光板 120 靠近棱镜膜 130 的一侧

开设有条形的第二凹槽 123，第二凹槽 123 的截面呈 V 形，第二凹槽 123 的延伸方向与 LED 光源 140 的出光方向平行。可选的，棱镜膜 130 的棱镜一侧层叠在导光板 120 上。

在本实施例中，参见图 9 和图 10，图 9 和图 10 为本实施例中的显示面板的结构示意图。

本实施例中，显示面板 200 包括第一光栅层 210、第一基板 220、显示层 230、第二光栅层 240、光学膜层 250、光阻层 260 以及第二基板 270。

具体地，第一基板 220 和第二基板 270 相对设置；第一光栅层 210 设置在第一基板 220 上远离第二基板 270 一侧；显示层 230 设置在第一基板 220 和第二基板 270 之间；第二光栅层 240 设置在显示层 230 和第二基板 270 之间；光学膜层 250 设置在第二光栅层 240 和第二基板 270 之间，其中，正型单光轴光学层设置在第二光栅层 240 侧；光阻层 260 设置在光学膜层 250 和第二基板 270 之间，或者设置在第一基板 220 和显示层 230 之间。

即，在一实施例中，参见图 9，显示面板 200 包括依次叠层设置的第一光栅层 210、第一基板 220、显示层 230、第二光栅层 240、光学膜层 250、光阻层 260 以及第二基板 270；在另一个实施例中，参见图 10，显示面板 200 包括依次叠层设置的第一光栅层 210、第一基板 220、光阻层 260、显示层 230、第二光栅层 240、光学膜层 250 以及第二基板 270。

在本实施例中，第一光栅层 210 设置在第一基板 220 上远离第二基板 270 一侧，第一光栅层 210 能够将自然光变成偏振光。其中，第一光栅层 210 的厚度一般小于 20μm。

具体地，参见图 11，第一光栅层 210 包括透明基板 2101 和形成在透明基板 2101 上的多个条形的金属层 2102，多个金属层 2102 间隔且平行设置。透明基板 2101 包括但不限于玻璃基板、硅胶基板、二氧化硅基板、氮化硅基板、聚甲基丙烯酸甲酯基板及聚对苯二甲酸乙二酯基板中的一种。金属层 2102 包括但不限于金、铝及铜。金属层 2102 形成在透明基板 2101 上，多个金属层 2102 沿一直线间隔并均匀排布，且多个金属层 2102 的延伸方向相互平行，而形成光栅。可选的，金属层 2102 的宽度为 50nm-150nm；金属层 2102 的厚度为 100nm-200nm；相邻的两个金属层 2102 的间距为 100nm-200nm。

在本实施例中，第一光栅层 210 分为振动方向与金属层的延伸方向垂直的电磁波及振动方向与金属层的延伸方向平行的电磁波，第一光栅层 210 会吸收或者反射电磁波振动分

量与金属层延伸方向平行的电磁波分量，只有电磁波振动分量与金属层延伸方向垂直的电磁波分量穿透，获得与偏光板相同的作用，仅通过垂直于偏光板拉伸方向的偏振光。

具体地，光由水平偏振（电场振动方向 0/180 degree 方向）及垂直偏振（电场振动方向 90/270 degree 方向）构成，第一光栅层 210 对于偏振光具备吸收跟穿透的作用。当第一光栅层 210 的金属层的排布方向平行于 0/180 degree 方向时，第一光栅层 210 的金属层的延伸方向平行于 90/270 degree 方向，预计水平偏振光可以通过第一光栅层 210；当第一光栅层 210 的金属层的排布方向平行于 90/270 degree 方向时，第一光栅层 210 的金属层的延伸方向平行于 0/180 degree 方向，预计垂直偏振光可以通过第一光栅层 210。由此，第一光栅层 210 可以取代传统结构中的下偏光板（传统的偏光板单层厚度大约为 200μm），使显示面板 200 的厚度较薄。

本实施例中，第一基板 220 与第二基板 270 相对设置，第一基板 220 和第二基板 270 的材料不做限制，具体可以选用玻璃基板。显示层 230 包括液晶材料层和设置在液晶材料层上下表面上的电极层，其中，电极层的材料可选为氧化铟锡。

本实施例中，第二光栅层 240 包括透明基板和形成在透明基板上的多个条形的金属层，多个金属层间隔且平行设置。透明基板包括但不限于玻璃基板、硅胶基板、二氧化硅基板、氮化硅基板、聚甲基丙烯酸甲酯基板及聚对苯二甲酸乙二酯基板中的一种。金属层包括但不限于金、铝及铜。金属层形成在透明基板上，多个金属层沿一直线间隔并均匀排布，且多个金属层的延伸方向相互平行，而形成光栅。可选的，金属层的宽度为 50nm-150nm；金属层的厚度为 100nm-200nm；相邻的两个金属层的间距为 100nm-200nm。可选的，第二光栅层 240 与光学膜层 250 的第一光栅层 210 相对设置，即第二光栅层 240 的多个金属层与第一光栅层 210 的多个金属层相对应。

第二光栅层 240 与第一光栅层 210 的结构和功能相似，对于偏振光具备吸收跟穿透的作用，能够替代传统的上偏光板，使显示面板 200 更薄。

当第二光栅层 240 的金属层的排布方向平行于 0/180 degree 方向时，第二光栅层 240 的金属层的延伸方向平行于 90/270 degree 方向，预计水平偏振光可以通过第二光栅层 240，该水平偏振光通过正型单光轴光学层 251 的等效折射率为 ne_1，该水平偏振光通过负型单光轴光学层 252 的等效折射率为 no_2，由于 $ne_1 > no_2$，正型单光轴光学层 251 和负型单光

轴光学层 252 的交接面看到的是水平偏振光由光密介质射向光疏介质而产生绕射的作用，使正视角光型能量分配大视角的光学现象。

当当第二光栅层 240 的金属层的排布方向平行于 90/270 degree 方向时，当第二光栅层 240 的金属层的延伸方向平行于 0/180 degree 方向。预计垂直偏振光可以通过当第二光栅层 240，该垂直偏振光通过正型单光轴光学层 251 的等效折射率为 ne_1，该垂直偏振光通过负型单光轴光学层 252 的等效折射率为 no_2，由于 $ne_1 > no_2$，正型单光轴光学层 251 和负型单光轴光学层 252 的交接面看到的是垂直偏振光由光密介质射向光疏介质而产生绕射的作用，使正视角光型能量分配大视角的光学现象。

本实施例中，光学膜层 250 参见上一实施例的相关描述，在此不再赘述。光学膜层 250 能够将正视角光型能量分配大视角，改善视角色偏。

本实施例中，光阻层 260 用于为显示面板提供色相，使显示面板形成彩色的显示画面。光阻层 260 可以设置在第二光栅层 240 和第二基板 270 之间，或者也可以设置在第一基板 220 和显示层 230 之间。

请一并参见图 12-图 14（图中网格层为补偿膜层），在一个实施例中，当光阻层 260 设置在第二光栅层 240 和第二基板 270 之间时，显示面板还可以包括：设置在显示层 230 和第二光栅层 240 之间的补偿膜层；和/或设置在显示层 230 和第一基板 220 之间的补偿膜层。

请一并参见图 15-图 17（图中网格层为补偿膜层），在一个实施例中，当光阻层 260 设置在第一基板 220 和显示层 230 之间时，显示面板还可以包括：设置在显示层 230 和第二光栅层 240 之间的补偿膜层；和/或设置在光阻层 260 和第一基板 220 之间的补偿膜层。

需要说明的是，显示面板 200 不限于上述层叠结构，不同层可以根据不同需求增加特殊功能的材料，例如，在单功能膜层中增加其他功能材料，而得到多功能膜层。另外，显示面板 200 中各个膜层的层叠顺序可以根据所需要的功能进行改变，同时，还可以根据需要加入其他功能膜层等等。

本实施例提供的显示装置 10，包括指向性高的背光光型输出的背光模组 100，以及具有大视角且色偏得到改善、薄型化的显示面板 200。其中，显示面板 200 一方面通过光学膜层 250 的设置，能将正视角的光型能量分配到大视角，解决显示面板 200 的大视角色偏

问题，而不需要将各子像素划分为主像素及次像素结构，避免了再设计金属走线或薄膜晶体管元件来驱动次像素以及可透光开口区牺牲，从而具有高的面板透率，增加了出光能量，可以达到节能的效益，同时维持了显示面板 200 的显示解析度和驱动频率；另一方面，第一光栅层 210 和第二光栅层 240 均能够使自然光变成偏振光，而替代厚度较厚的偏光板，而使显示面板 200 的厚度较薄，从而显示装置 10 体积轻薄、显示色偏率低且具有高的显示效率，能够提高用户的体验度。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种光学膜层，包括：

正型单光轴光学层，所述正型单光轴光学层的一侧上形成有多个凹槽；

负型单光轴光学层，包括板状部和贴合在所述板状部一侧上的多个与所述凹槽形状、尺寸相匹配的凸起结构，所述负型单光轴光学层的寻常光折射率小于所述正型单光轴光学层的非常光折射率，在多个所述凸起结构的排布方向上，所述凸起结构的宽度在入射光的波长范围内。

2、根据权利要求 1 所述的光学膜层，其中，所述正型单光轴光学层的非常光折射率为 1.0-2.5。

3、根据权利要求 1 所述的光学膜层，其中，所述负型单光轴光学层的寻常光折射率为 1.0-2.5。

4、根据权利要求 1 所述的光学膜层，其中，所述正型单光轴光学层的非常光折射率与所述负型单光轴光学层的寻常光折射率之差为 0.01-2。

5、根据权利要求 1 所述的光学膜层，其中，在多个所述凸起结构的排布方向上，所述凸起结构的宽度小于或等于 1000nm。

6、根据权利要求 1 所述的光学膜层，其中，所述凸起结构为四棱柱，且四棱柱的一侧面贴合所述板状部延伸，多个所述凸起结构的延伸方向平行，相邻的两个凸起结构间隔设置。

7、根据权利要求 1 所述的光学膜层，其中，所述凸起结构为四棱柱，多个所述凸起结构呈二维矩阵阵列排布，相邻的两个凸起结构间隔设置。

8、根据权利要求 1 所述的光学膜层，其中，所述正型单光轴光学层的材料包括向列相液晶分子材料。

9、根据权利要求 1 所述的光学膜层，其中，所述负型单光轴光学层的材料包括碟状液晶分子材料。

10、一种光学膜层，包括：

正型单光轴光学层，所述正型单光轴光学层的一侧上形成有多个凹槽；

负型单光轴光学层，包括板状部和贴合在所述板状部一侧上的多个与所述凹槽形状、

尺寸相匹配的凸起结构，所述负型单光轴光学层的寻常光折射率小于所述正型单光轴光学层的非常光折射率，在多个所述凸起结构的排布方向上，所述凸起结构的宽度小于或等于1000nm；

所述正型单光轴光学层的非常光折射率为1.0-2.5，所述负型单光轴光学层的寻常光折射率为1.0-2.5，所述正型单光轴光学层的非常光折射率与所述负型单光轴光学层的寻常光折射率之差为0.01-2。

11、一种显示装置，包括：

背光模组，用于提供入射光；

显示面板，置于所述背光模组上方，用于接收所述入射光并显示画面；

其中，所述显示面板包括：

相对设置的第一基板和第二基板；

设置在所述第一基板上远离所述第二基板一侧的第一光栅层；

设置在所述第一基板和所述第二基板之间的显示层；

设置在所述显示层和所述第二基板之间的第二光栅层；

设置在所述第二光栅层和所述第二基板之间的如权利要求1所述的光学膜层，所述正型单光轴光学层设置在所述第二光栅层侧；

设置在所述光学膜层和所述第二基板之间的光阻层，或者设置在所述第一基板和所述显示层之间的光阻层。

12、根据权利要求11所述的显示装置，其中，所述第一光栅层包括形成在所述第一基板上的多个条形的金属层，多个所述金属层间隔且平行设置。

13、根据权利要求11所述的显示装置，其中，所述第二光栅层包括透明基板和形成在所述透明基板上的多个条形的金属层，多个所述金属层间隔且平行设置。

14、根据权利要求12所述的显示装置，其中，所述第一光栅层金属层的宽度为50nm-150nm，金属层的厚度为100nm-200nm，相邻的两个所述金属层的间距为100nm-200nm。

15、根据权利要求13所述的显示装置，其中，所述第二光栅层金属层的宽度为50nm-150nm，金属层的厚度为100nm-200nm，相邻的两个所述金属层的间距为

100nm-200nm。

16、根据权利要求 11 所述的显示装置，其中，所述光阻层设置在所述光学膜层和所述第二基板之间，所述显示面板还包括：

设置在所述显示层和所述第二光栅层之间的补偿膜层；以及

设置在所述显示层和所述第一基板之间的补偿膜层。

17、根据权利要求 11 所述的显示装置，其中，所述光阻层设置在所述光学膜层和所述第二基板之间，所述显示面板还包括：

设置在所述显示层和所述第二光栅层之间的补偿膜层。

18、根据权利要求 11 所述的显示装置，其中，所述光阻层设置在所述光学膜层和所述第二基板之间，所述显示面板还包括：

设置在所述显示层和所述第一基板之间的补偿膜层。

19、根据权利要求 11 所述的显示装置，其中，所述光阻层设置在所述第一基板和所述显示层之间；所述显示面板还包括：

设置在所述显示层和所述第二光栅层之间的补偿膜层；以及

设置在所述光阻层和所述第一基板之间的补偿膜层。

20、根据权利要求 11 所述的显示装置，其中，所述光阻层设置在所述第一基板和所述显示层之间；所述显示面板还包括：

设置在所述显示层和所述第二光栅层之间的补偿膜层；或

设置在所述光阻层和所述第一基板之间的补偿膜层。

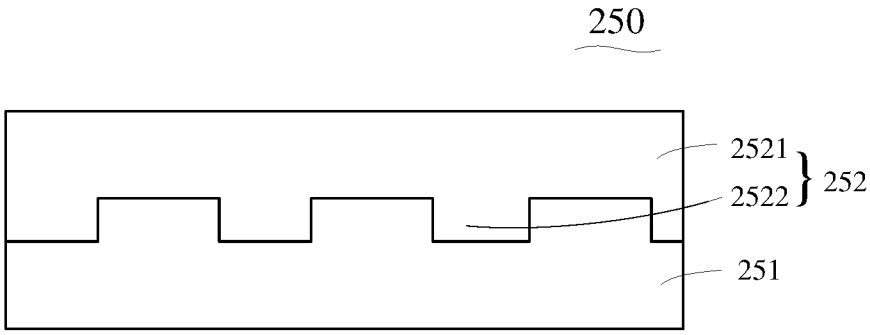

250
2521
2522
252
251

图 1

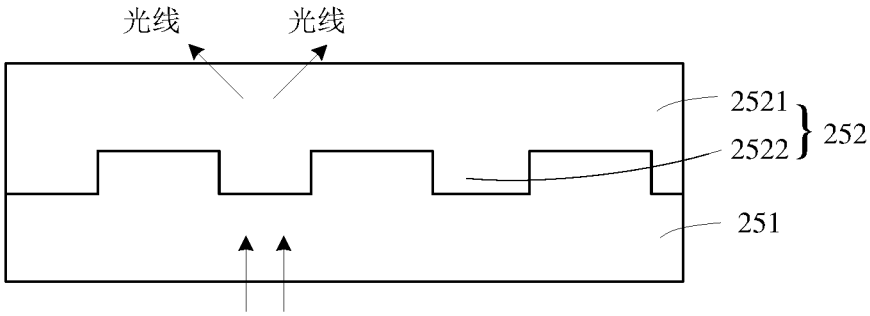

光线
光线
2521
2522
252
251

图 2

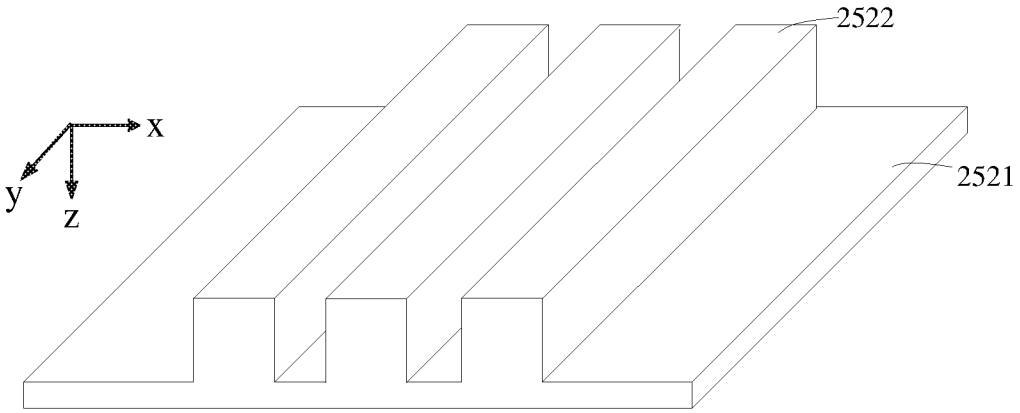

2522
x
y
z
2521

图 3

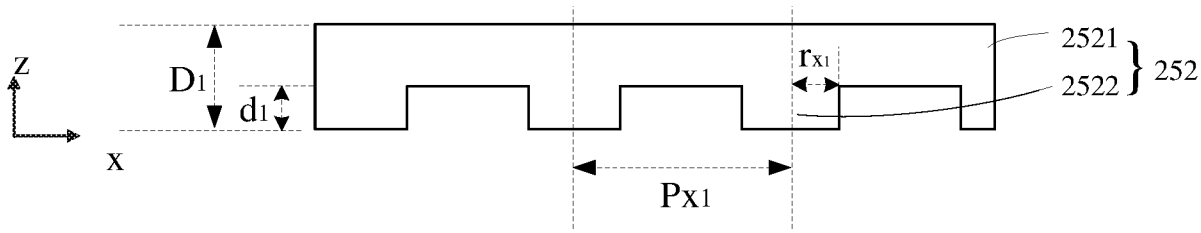

z
x
D1
d1
rx1
2521
2522
252
Px1

图 4

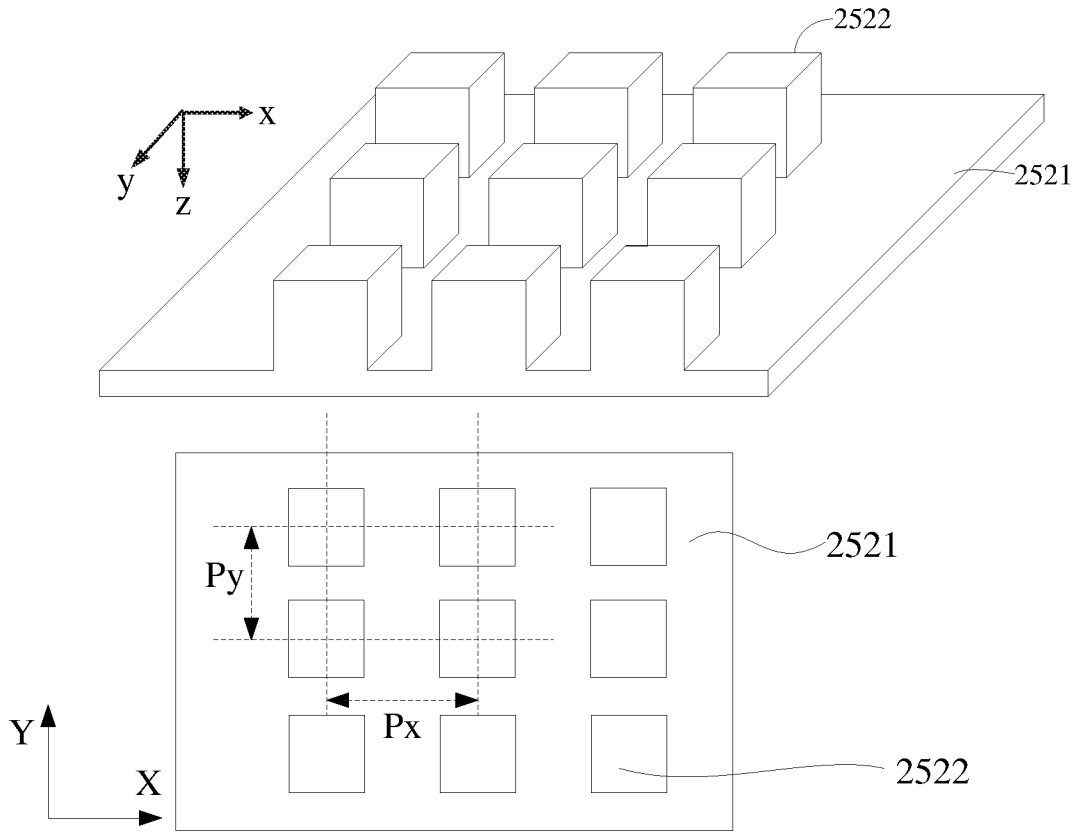

2522
x
y
z
2521
Py
2521
Px
Y
X
2522

图 5

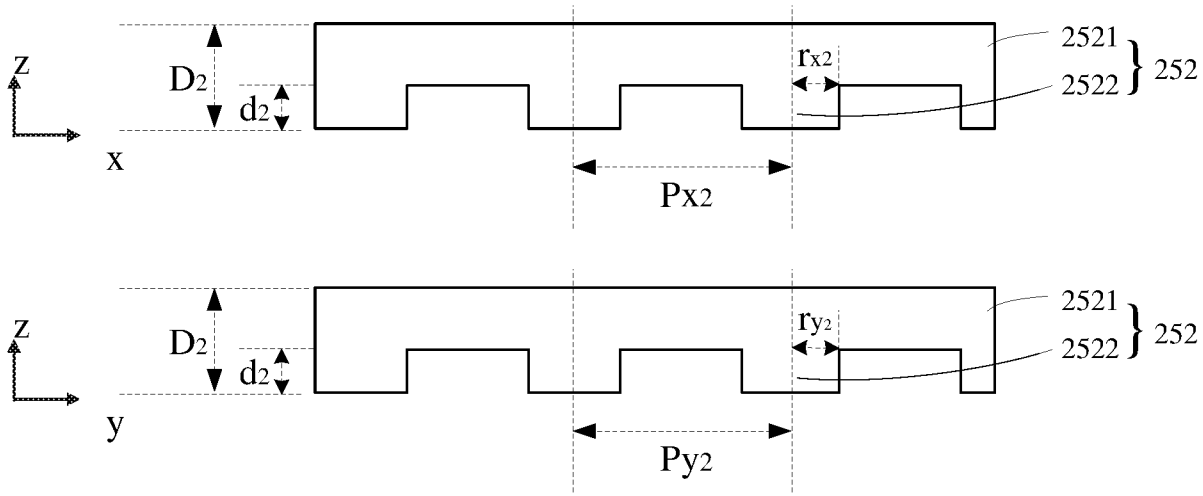

z
D2
d2
x
2521
2522
252
rx2
Px2
z
D2
d2
y
2521
2522
252
ry2
Py2

图 6


10
200
100

图 7

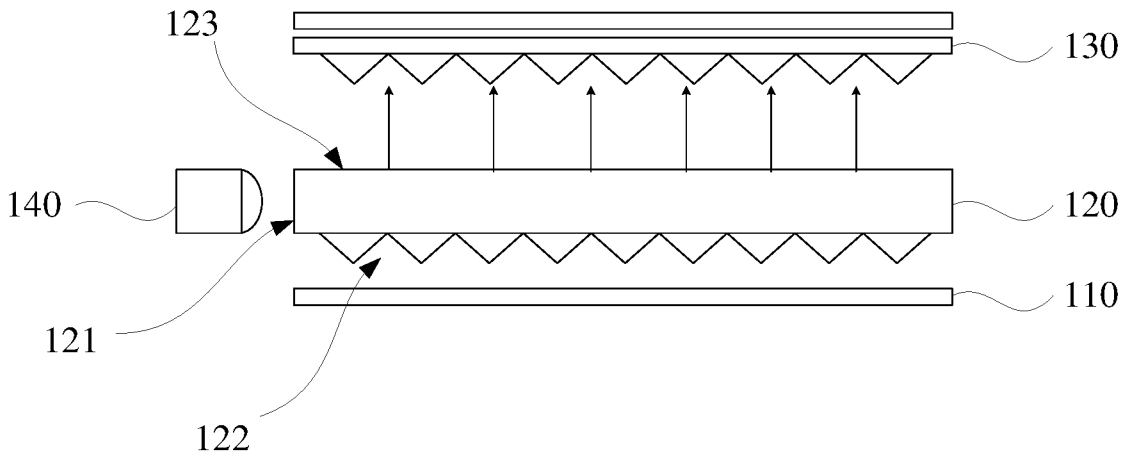

123
130
140
120
110
121
122

图 8

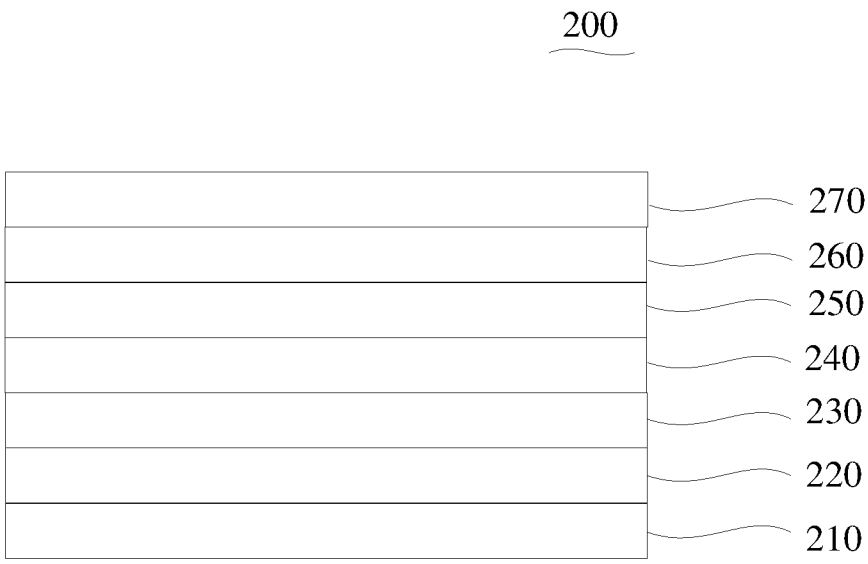

200
270
260
250
240
230
220
210

图 9

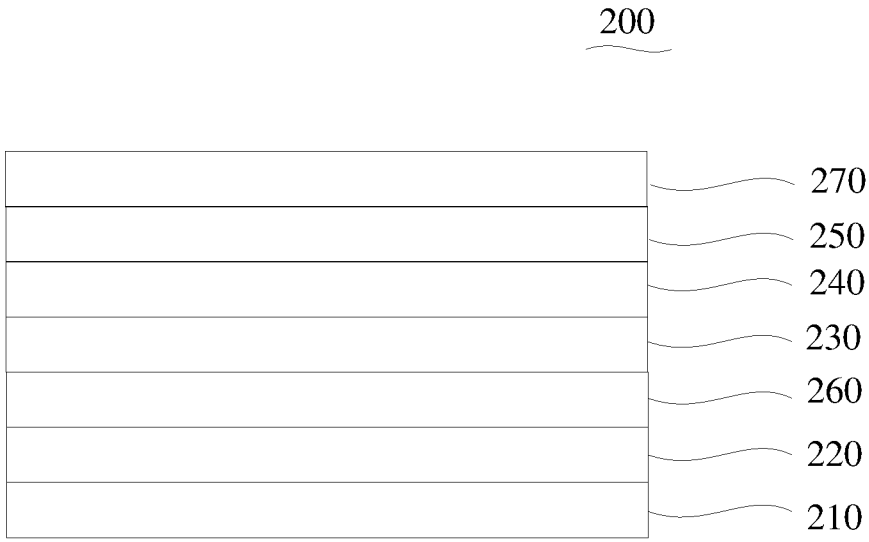


图 10

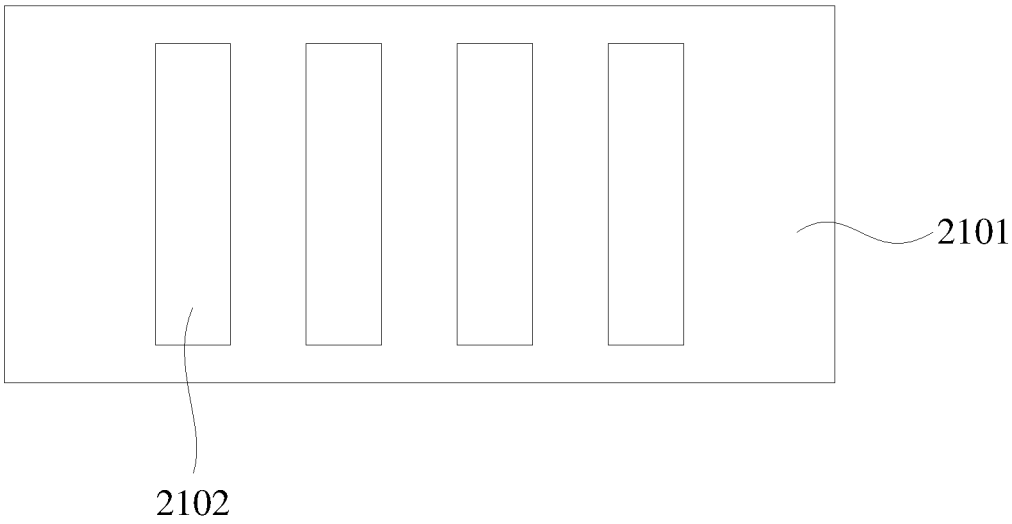


图 11

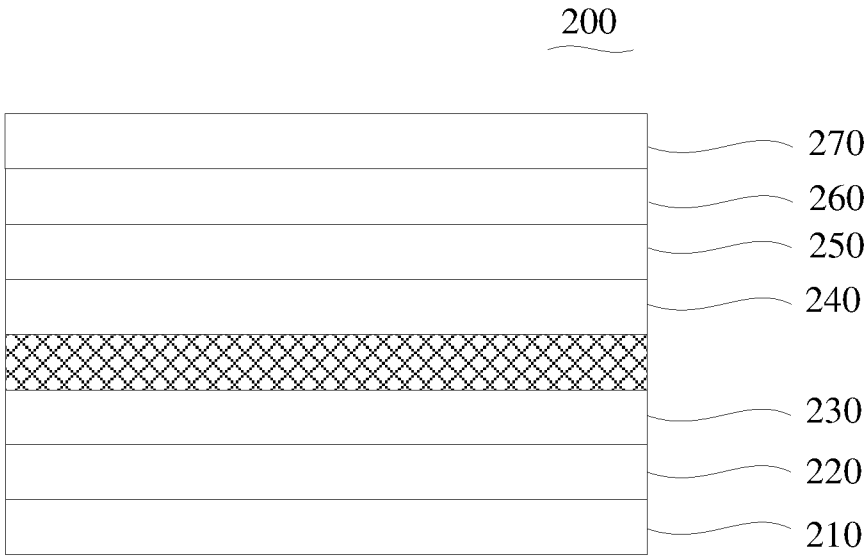


图 12

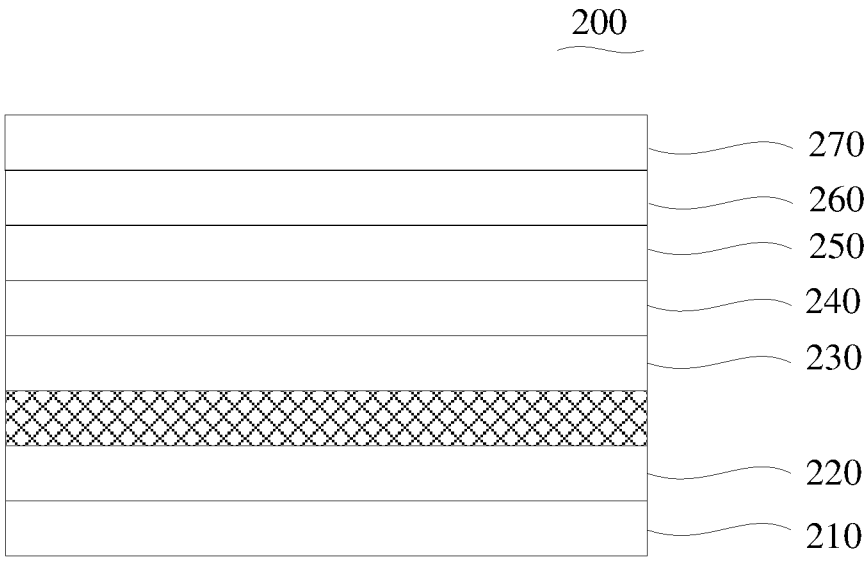


图 13

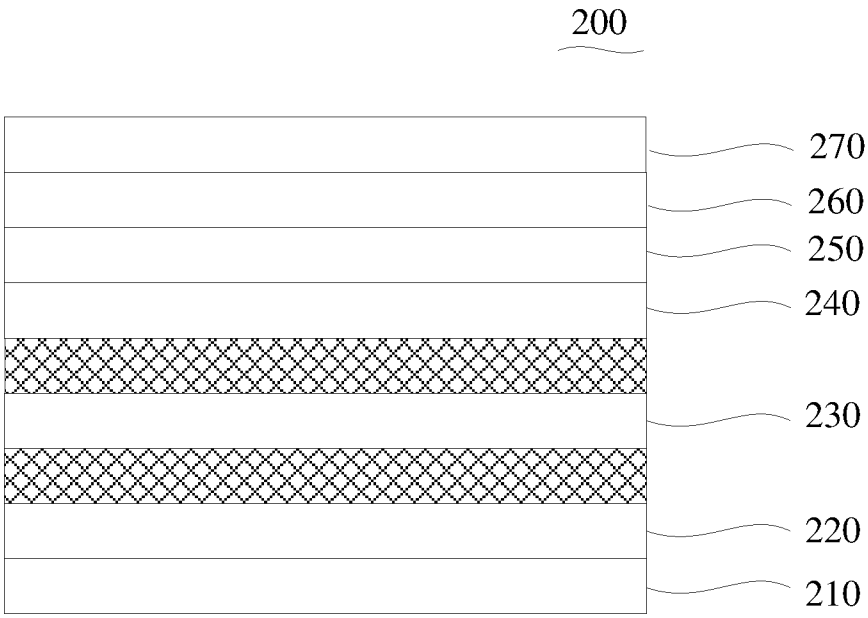


图 14

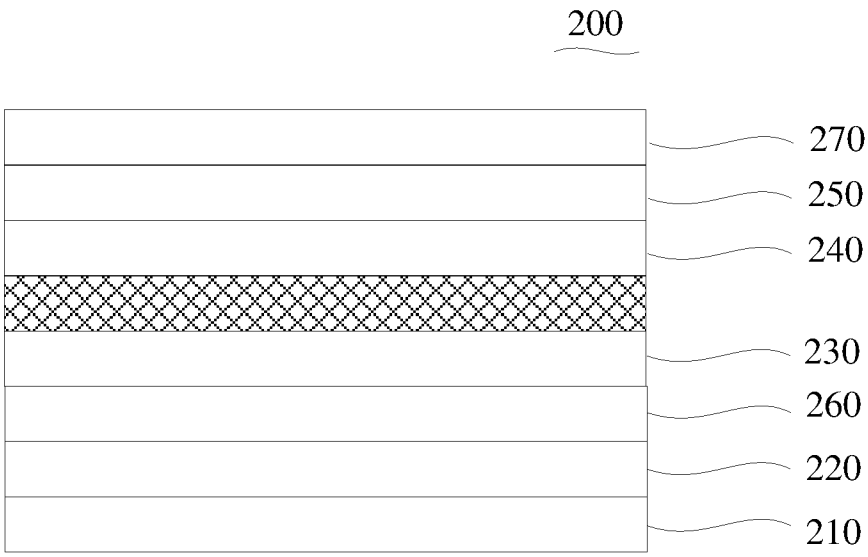


图 15

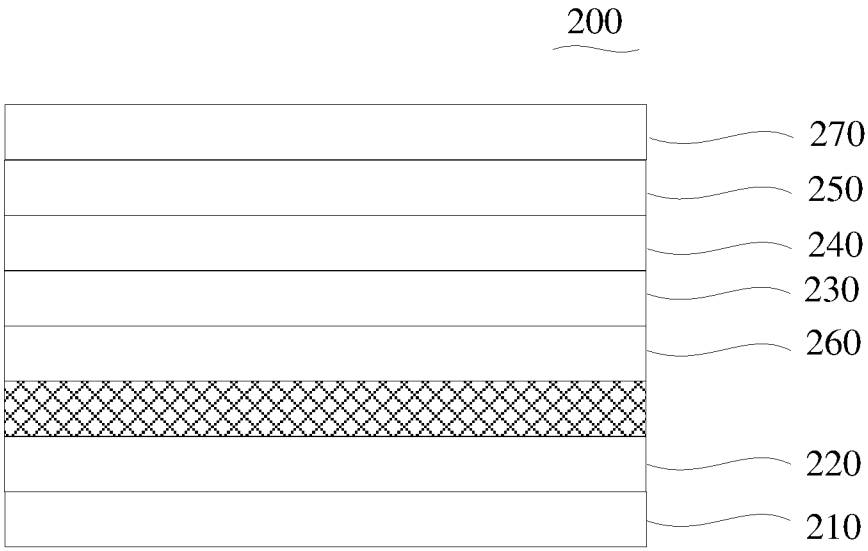


图 16

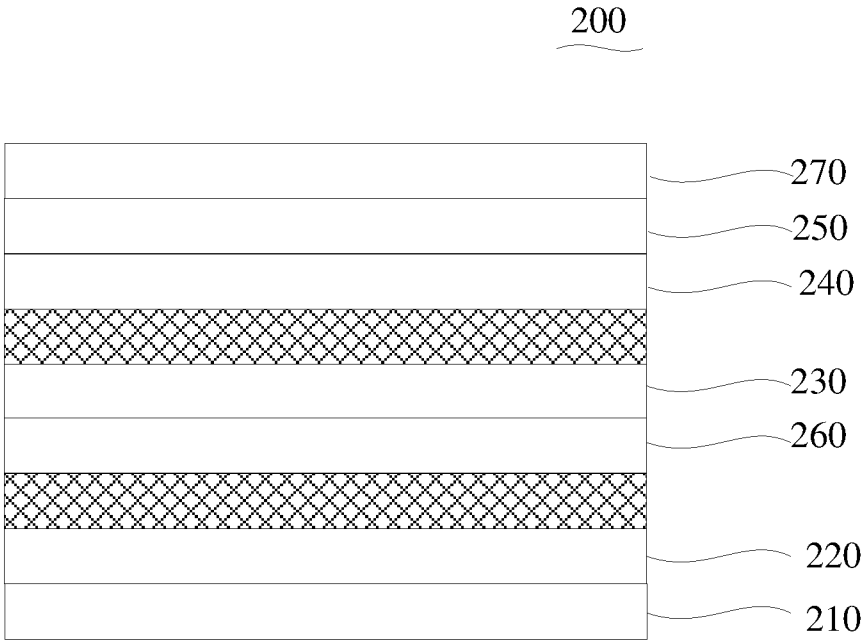


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/075437

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1335(2006.01)i; G02B 5/30(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)

G02F1, G02B5

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)

CNTXT, CNKI, VEN; CNABS: 光学, 膜, 正, 负, 单光轴, 折射, 凹, 凸, 视角, positive, uniaxial, optical, layer, negative, groove, convex, refract+, wavelength

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109085718 A (HKC CORPORATION LIMITED et al.) 25 December 2018 (2018-12-25) description, paragraphs 52-100, and figures 1-20	1-20
Y	CN 109143675 A (HKC CORPORATION LIMITED et al.) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs 39 and 40, and figures 1 and 2	1-20
A	CN 107195248 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 22 September 2017 (2017-09-22) entire document	1-20
A	CN 105829924 A (TOMOEGAWA PAPER CO., LTD.) 03 August 2016 (2016-08-03) entire document	1-20
A	JP 2007256761 A (NIPPON OIL CORP) 04 October 2007 (2007-10-04) entire document	1-20

☐ 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
30 October 2019	**06 November 2019**
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/CN2019/075437

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109085718	A	25 December 2018	None			
CN	109143675	A	04 January 2019	None			
CN	107195248	A	22 September 2017	None			
CN	105829924	A	03 August 2016	WO	2015111523	A1	30 July 2015
				CN	105829924	B	19 October 2018
				TW	201534986	A	16 September 2015
				JP	WO2015111523	A1	23 March 2017
				TW	I651551	B	21 February 2019
				KR	20160111961	A	27 September 2016
				US	10330831	B2	25 June 2019
				JP	6483030	B2	13 March 2019
				US	2017003422	A1	05 January 2017
JP	2007256761	A	04 October 2007	CN	101410735	A	15 April 2009

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/075437

A. 主题的分类

G02F 1/1335(2006.01)i; G02B 5/30(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)

G02F1, G02B5

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））

CNTXT,CNKI,VEN;CNABS:光学，膜，正，负，单光轴，折射，凹，凸，视角，positive， uniaxial， optical， layer，negative，groove，convex，refract+，wavelength

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
Y	CN 109085718 A (惠科股份有限公司等) 2018年 12月 25日 (2018-12-25) 说明书第52-100段及图1-20	1-20
Y	CN 109143675 A (惠科股份有限公司等) 2019年 1月 4日 (2019-01-04) 说明书第39-40段及图1-2	1-20
A	CN 107195248 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2017年 9月 22日 (2017-09-22) 全文	1-20
A	CN 105829924 A (株式会社巴川制纸所) 2016年 8月 3日 (2016-08-03) 全文	1-20
A	JP 2007256761 A (NIPPON OIL CORP) 2007年 10月 4日 (2007-10-04) 全文	1-20

☐ 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
2019年 10月 30日	2019年 11月 6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 杨艳 电话号码 62085617

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/075437

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	109085718	A	2018年 12月 25日	无			
CN	109143675	A	2019年 1月 4日	无			
CN	107195248	A	2017年 9月 22日	无			
CN	105829924	A	2016年 8月 3日	WO	2015111523	A1	2015年 7月 30日
				CN	105829924	B	2018年 10月 19日
				TW	201534986	A	2015年 9月 16日
				JP	WO2015111523	A1	2017年 3月 23日
				TW	I651551	B	2019年 2月 21日
				KR	20160111961	A	2016年 9月 27日
				US	10330831	B2	2019年 6月 25日
				JP	6483030	B2	2019年 3月 13日
				US	2017003422	A1	2017年 1月 5日
JP	2007256761	A	2007年 10月 4日	CN	101410735	A	2009年 4月 15日