

(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 27 日 (27.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/168602 A1

(51) 国际专利分类号:

G02F 1/1343 (2006.01) **G02F 1/133** (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01) **G02B 5/18** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/078041

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 13 日 (13.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201910134373.0 2019年2月22日 (22.02.2019) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 霍英东 (HUO, Yingdong); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。 张晶 (ZHANG, Jing); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市德力知识产权代理事务所(COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦15E, Guangdong 518028 (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,

(54) Title: LIQUID CRYSTAL GRATING DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 液晶光栅装置及液晶显示装置

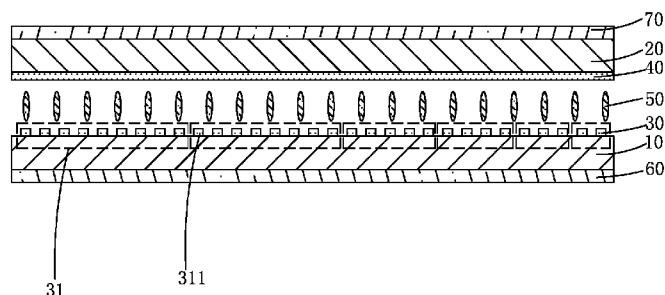


图1

(57) Abstract: A liquid crystal grating device and a liquid crystal display device. The liquid crystal grating device comprises: a first substrate (10) and a second substrate (20) opposite to each other; a transparent first electrode layer (30) disposed on the side of the first substrate (10) close to the second substrate (20), a transparent second electrode layer (40) disposed on the side of the second substrate (20) close to the first substrate (10); a liquid crystal layer (50) disposed between the first electrode layer (30) and the second electrode layer (40); and a first polarizer (60) disposed on the side of the first substrate (10) away from the second substrate (20). The first electrode layer (30) comprises a plurality of first electrode sets (31) arranged at intervals, each of the first electrode sets (31) comprises a plurality of first strip-shaped electrodes (311) arranged at intervals, each of the first strip-shaped electrodes (311) is in an arc shape, and the circle centers of the plurality of first strip-shaped electrodes (311) coincide with one another. The liquid crystal grating device can serve as a quadratically distorted grating, which comprises an amplitude type and a phase type; the grating period, the duty ratio, the transmittance, and the phase difference can be adjusted by adjusting the driving voltage applied to the first strip-shaped electrodes (311), and the product cost is low.

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))。

(57) 摘要: 一种液晶光栅装置及液晶显示装置。液晶光栅装置包括相对设置的第一基板(10)及第二基板(20)、设于第一基板(10)靠近第二基板(20)一侧的透明的第一电极层(30)、设于第二基板(20)靠近第一基板(10)一侧的透明的第二电极层(40)、设于第一电极层(30)与第二电极层(40)之间的液晶层(50)以及设于第一基板(10)远离第二基板(20)一侧的第一偏光片(60)。第一电极层(30)包括间隔设置的多个第一电极组(31), 每一第一电极组(31)包括间隔设置的多个第一条形电极(311), 每一第一条形电极(311)均为圆弧状, 多个第一条形电极(311)的圆心重合。液晶光栅装置能够作为二次弯曲光栅使用, 包括振幅型和相位型, 通过调节向第一条形电极(311)施加的驱动电压能够实现光栅周期、占空比、透过率和相位差的调节, 且产品成本较低。

液晶光栅装置及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种液晶光栅装置及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置（Liquid Crystal Display, LCD）具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，得到了广泛的应用，如：移动电话、个人数字助理（PDA）、数码相机、计算机屏幕和笔记本电脑屏幕等。

[0003] 现有技术中，液晶显示装置一般包括液晶显示面板。液晶显示面板包括相对设置的彩膜基板（Color Filter Substrate）及薄膜晶体管阵列基板（Thin Film Transistor Array Substrate, TFT Array Substrate）以及配置于彩膜基板与TFT阵列基板之间的液晶层（Liquid Crystal Layer），其工作原理是通过在TFT阵列基板的像素电极与彩膜基板的公共电极上施加驱动电压来控制液晶层的液晶分子的旋转，将光线折射出来产生画面。

[0004] 弯曲光栅（distorted grating）是一种衍射光学元件，通常用来实现波前传感和多平面同时成像。其光学原理可以用迂回相位效应解释，这种迂回相位效应理论上可以获得任意形式的光波前调制，比如生成衍射光学元件、计算机全息以及合成孔径阵列的相位调制等。二次弯曲光栅（quadratically distorted grating, qd-grating）可以通过特殊的相位调制使得不同的衍射级次具有不同的聚焦能力，将其引入到光学成像系统中时，将二次弯曲光栅与成像透镜搭配使用，便可以实现将空间上多个平面的物体于同一平面上同时成像。

[0005] 现有技术中，可以将定制加工的衍射光学元件作为二次弯曲光栅，依据需求定制该二次弯曲光栅为振幅型和相位型，此种二次弯曲光栅价格便宜，但参数固定无法调整。还可以将空间光调整器作为二次弯曲光栅，纯相位的液晶空间光调制器可以作为相位型二次弯曲光栅，振幅型数字微镜阵列可以作为振幅型二次弯曲光栅，这两种空间光调制器的参数均可调并且可以实时控制，但是价格

都比较昂贵。

发明概述

技术问题

[0006] 本发明的目的在于提供一种液晶光栅装置，可作为二次弯曲光栅使用，且产品成本较低。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种液晶显示装置，包括可以作为二次弯曲光栅使用的液晶光栅装置，产品成本低。

问题的解决方案

技术解决方案

[0008] 为实现上述目的，本发明提供一种液晶光栅装置，包括相对设置的第一基板及第二基板、设于第一基板靠近第二基板一侧的透明的第一电极层、设于第二基板靠近第一基板一侧的透明的第二电极层、设于第一电极层与第二电极层之间的液晶层以及设于第一基板远离第二基板一侧的第一偏光片；

[0009] 所述第一电极层包括间隔设置的多个第一电极组，每一第一电极组包括间隔设置的多个第一条形电极，每一第一条形电极均为圆弧状，多个第一条形电极的圆心重合。

[0010] 所述的液晶光栅装置还包括设于第二基板远离第一基板一侧的第二偏光片。

[0011] 所述第一偏光片的偏振方向与第二偏光片的偏振方向垂直。

[0012] 所述第二电极层整面覆盖第二基板。

[0013] 所述第二电极层包括间隔设置的多个第二电极组，每一第二电极组包括间隔设置的多个第二条形电极，每一第二条形电极与一第一条形电极对应，每一第二条形电极在第一基板上的投影与对应的第一条形电极重合。

[0014] 任意两个第一电极组中的第一条形电极的数量不同。

[0015] 对于任意两个第一电极组，靠近多个第一条形电极的圆心的第一电极组中第一条形电极的数量大于远离多个第一条形电极的圆心的第一电极组中第一条形电极的数量。

[0016] 每一第一条形电极接入驱动电压，同一第一电极组中的第一条形电极接入的驱动电压相同。

[0017] 任意两个相邻的第一条形电极之间的间距相等；多个第一条形电极的宽度相等；

[0018] 所述第一电极层及第二电极层的材料均为ITO。

[0019] 本发明还提供一种液晶显示装置，包括上述的液晶光栅装置。

发明的有益效果

有益效果

[0020] 本发明的有益效果：本发明的液晶光栅装置包括相对设置的第一基板及第二基板、设于第一基板靠近第二基板一侧的透明的第一电极层、设于第二基板靠近第一基板一侧的透明的第二电极层、设于第一电极层与第二电极层之间的液晶层以及设于第一基板远离第二基板一侧的第一偏光片，第一电极层包括间隔设置的多个第一电极组，每一第一电极组包括间隔设置的多个第一条形电极，每一第一条形电极均为圆弧状，多个第一条形电极的圆心重合，本发明的液晶光栅装置能够作为二次弯曲光栅使用，包括振幅型和相位型，通过调节向第一条形电极施加的驱动电压能够实现光栅周期、占空比、透过率和相位差的调节，且产品成本较低。本发明的液晶显示装置包括可以作为二次弯曲光栅使用的液晶光栅装置，产品成本低。

对附图的简要说明

附图说明

[0021] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

[0022] 附图中，

[0023] 图1为本发明的液晶光栅装置的第一实施例的剖视示意图；

[0024] 图2为本发明的液晶光栅装置的第一基板及第一电极层的俯视示意图；

[0025] 图3为本发明的液晶光栅装置的第二实施例的剖视示意图；

[0026] 图4为本发明的液晶光栅装置的第三实施例的剖视示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0027] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。
- [0028] 请参阅图1，本发明的第一实施例的液晶光栅装置为振幅调节型液晶光栅装置，包括相对设置的第一基板10及第二基板20、设于第一基板10靠近第二基板20一侧的透明的第一电极层30、设于第二基板20靠近第一基板10一侧的透明的第二电极层40、设于第一电极层30与第二电极层40之间的液晶层50、设于第一基板10远离第二基板20一侧的第一偏光片60、设于第二基板20远离第一基板10一侧的第二偏光片70。请参阅图1及图2，所述第一电极层30包括间隔设置的多个第一电极组31，每一第一电极组31包括间隔设置的多个第一条形电极311，每一第一条形电极311均为圆弧状，多个第一条形电极311的圆心重合。
- [0029] 具体地，所述第一偏光片60的偏振方向与第二偏光片70的偏振方向垂直。
- [0030] 具体地，请参阅图1，在本发明的第一实施例中，所述第二电极层40整面覆盖第二基板20。
- [0031] 具体地，任意两个第一电极组31中的第一条形电极311的数量不同。
- [0032] 具体地，在图1所示的实施例中，对于任意两个第一电极组31，靠近多个第一条形电极311的圆心的第一电极组31中第一条形电极311的数量大于远离多个第一条形电极311的圆心的第一电极组31中第一条形电极311的数量。
- [0033] 具体地，每一第一条形电极311接入驱动电压，所述第二电极层40接入公共电压，从而对液晶层50中的液晶分子进行驱动，使得该液晶光栅装置可以作为二次弯曲光栅使用。进一步地，同一第一电极组31中的第一条形电极311接入的驱动电压相同。
- [0034] 具体地，在图1所示的实施例中，任意两个相邻的第一条形电极311之间的间距相等。多个第一条形电极311的宽度相等。
- [0035] 具体地，所述第一电极层30及第二电极层40的材料均为透明电极材料。优选地，所述第一电极层30及第二电极层40的材料均为氧化铟锡（ITO）。
- [0036] 需要说明的是，本发明的第一实施例的液晶光栅装置中在工作时，每一第一条形电极311接入驱动电压，第二电极层40接入公共电压，从而能够对液晶层50中的液晶分子进行驱动，使得该液晶光栅装置作为二次弯曲光栅使用实现将空间

上多个平面的物体于同一平面上同时成像，具体地，同一第一电极组**31**中的第一条形电极**311**接入的驱动电压相同，通过对不同第一电极组**31**中的第一条形电极**311**接入不同的驱动电压，使得通过液晶层**50**中对应不同第一电极组**31**的区域的偏振光具有不同的相位，并且由于第一偏光片**60**及第二偏光片**70**的偏振方向相互垂直，因此可以控制液晶光栅装置对应不同第一电极组**31**的区域的透过率。该液晶光栅装置能够通过调节第一条形电极**311**接入的驱动电压实现光栅周期、占空比、透过率及相位差的调节，相比于现有的定制加工的衍射光学元件，本发明能够控制各个衍射级次的聚焦能力以及各个衍射级次的光能量分配（例如将相位差调节到 0.638π 时，衍射级次为0级和正负1级的光能量近似相等），相比于现有的空间光调制器，本发明的结构简单，成本较低，同时，在不需要起到二次弯曲光栅作用时，可以通过调节第一条形电极**311**接入的驱动电压使得该液晶光栅装置现将空间上多个平面的物体分别于多个平面上成像，从而不用采取机械运动去移除液晶光栅装置就可以实现多平面成像和单平面成像的切换。

[0037] 请参阅图3，本发明的第二实施例的液晶光栅装置与上述第一实施例的区别在于，第二基板**20**设于第二基板**20**远离第一基板**10**一侧不再设置偏光片，从而，本发明的第二实施例的液晶光栅装置为相位调节型液晶光栅装置，其余均与第一实施例相同，在此不再赘述。本发明的第二实施例的液晶光栅同样可以通过调节第一条形电极**311**接入的驱动电压实现光栅周期、占空比、透过率及相位差的调节，从而控制各个衍射级次的聚焦能力以及各个衍射级次的光能量分配。

[0038] 请参阅图4，本发明的第三实施例的液晶光栅装置与上述第一实施例的区别在于，所述第二电极层**40**不再为整面结构，而是包括间隔设置的多个第二电极组**41**，每一第二电极组**41**包括间隔设置的多个第二条形电极**411**，每一第二条形电极**411**与一第一条形电极**311**对应，每一第二条形电极**411**在第一基板**10**上的投影与对应的第一条形电极**311**重合，从而本发明的第三实施例在工作时，每一第一条形电极**311**接入驱动电压，每一第二条形电极**411**接入公共电压，从而能够对液晶层**50**中的液晶分子进行驱动，使得该液晶光栅装置作为二次弯曲光栅使用实现将空间上多个平面的物体于同一平面上同时成像，通过调节第一条形电极**3**

11接入的驱动电压及第二条形电极411接入的公共电压能够实现对液晶层50不同区域两侧的电压进行更精细的控制，从而更精细地对光栅周期、占空比、透过率及相位差进行调节。

[0039] 基于同一发明构思，本发明还提供一种液晶显示装置，包括上述的液晶光栅装置，在此不再对液晶光栅装置的结构进行重复性描述。

[0040] 需要说明的是，本发明的液晶显示装置包括上述的液晶光栅装置，工作时，使得液晶光栅装置的每一第一条形电极311接入驱动电压，第二电极层40接入公共电压，从而能够对液晶层50中的液晶分子进行驱动，使得该液晶光栅装置作为二次弯曲光栅使用实现将空间上多个平面的物体于同一平面上同时成像，通过调节第一条形电极311接入的驱动电压实现光栅周期、占空比、透过率及相位差的调节，相比于现有的定制加工的衍射光学元件，本发明中的液晶光栅装置能够控制各个衍射级次的聚焦能力以及各个衍射级次的光能量分配，相比于现有的空间光调制器，本发明中的液晶光栅装置的结构简单，从而使得本发明的液晶显示装置在具有可以作为二次弯曲光栅使用的液晶光栅装置的基础上，整体的结构简单，成本较低。

[0041] 综上所述，本发明的液晶光栅装置包括相对设置的第一基板及第二基板、设于第一基板靠近第二基板一侧的透明的第一电极层、设于第二基板靠近第一基板一侧的透明的第二电极层、设于第一电极层与第二电极层之间的液晶层以及设于第一基板远离第二基板一侧的第一偏光片，第一电极层包括间隔设置的多个第一电极组，每一第一电极组包括间隔设置的多个第一条形电极，每一第一条形电极均为圆弧状，多个第一条形电极的圆心重合，本发明的液晶光栅装置能够作为二次弯曲光栅使用，包括振幅型和相位型，通过调节向第一条形电极施加的驱动电压能够实现光栅周期、占空比、透过率和相位差的调节，且产品成本较低。本发明的液晶显示装置包括可以作为二次弯曲光栅使用的液晶光栅装置，产品成本低。

[0042] 以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种液晶光栅装置，包括相对设置的第一基板及第二基板、设于第一基板靠近第二基板一侧的透明的第一电极层、设于第二基板靠近第一基板一侧的透明的第二电极层、设于第一电极层与第二电极层之间的液晶层以及设于第一基板远离第二基板一侧的第一偏光片；
所述第一电极层包括间隔设置的多个第一电极组，每一第一电极组包括间隔设置的多个第一条形电极，每一第一条形电极均为圆弧状，多个第一条形电极的圆心重合。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的液晶光栅装置，还包括设于第二基板远离第一基板一侧的第二偏光片。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的液晶光栅装置，其中，所述第一偏光片的偏振方向与第二偏光片的偏振方向垂直。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的液晶光栅装置，其中，所述第二电极层整面覆盖第二基板。
- [权利要求 5] 如权利要求1所述的液晶光栅装置，其中，所述第二电极层包括间隔设置的多个第二电极组，每一第二电极组包括间隔设置的多个第二条形电极，每一第二条形电极与一第一条形电极对应，每一第二条形电极在第一基板上的投影与对应的第一条形电极重合。
- [权利要求 6] 如权利要求1所述的液晶光栅装置，其中，任意两个第一电极组中的第一条形电极的数量不同。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的液晶光栅装置，其中，对于任意两个第一电极组，靠近多个第一条形电极的圆心的第一电极组中第一条形电极的数量大于远离多个第一条形电极的圆心的第一电极组中第一条形电极的数量。
- [权利要求 8] 如权利要求1所述的液晶光栅装置，其中，每一第一条形电极接入驱动电压，同一第一电极组中的第一条形电极接入的驱动电压相同。
- [权利要求 9] 如权利要求1所述的液晶光栅装置，其中，任意两个相邻的第一条形电极之间的间距相等；多个第一条形电极的宽度相等；

所述第一电极层及第二电极层的材料均为ITO。

- [权利要求 10] 一种液晶显示装置，包括液晶光栅装置；
- 所述液晶光栅装置，包括相对设置的第一基板及第二基板、设于第一基板靠近第二基板一侧的透明的第一电极层、设于第二基板靠近第一基板一侧的透明的第二电极层、设于第一电极层与第二电极层之间的液晶层以及设于第一基板远离第二基板一侧的第一偏光片；
- 所述第一电极层包括间隔设置的多个第一电极组，每一第一电极组包括间隔设置的多个第一条形电极，每一第一条形电极均为圆弧状，多个第一条形电极的圆心重合。
- [权利要求 11] 如权利要求10所述的液晶显示装置，其中，所述液晶光栅装置还包括设于第二基板远离第一基板一侧的第二偏光片。
- [权利要求 12] 如权利要求11所述的液晶显示装置，其中，所述第一偏光片的偏振方向与第二偏光片的偏振方向垂直。
- [权利要求 13] 如权利要求10所述的液晶显示装置，其中，所述第二电极层整面覆盖第二基板。
- [权利要求 14] 如权利要求10所述的液晶显示装置，其中，所述第二电极层包括间隔设置的多个第二电极组，每一第二电极组包括间隔设置的多个第二条形电极，每一第二条形电极与一第一条形电极对应，每一第二条形电极在第一基板上的投影与对应的第一条形电极重合。
- [权利要求 15] 如权利要求10所述的液晶显示装置，其中，任意两个第一电极组中的第一条形电极的数量不同。
- [权利要求 16] 如权利要求15所述的液晶显示装置，其中，对于任意两个第一电极组，靠近多个第一条形电极的圆心的第一电极组中第一条形电极的数量大于远离多个第一条形电极的圆心的第一电极组中第一条形电极的数量。
- [权利要求 17] 如权利要求10所述的液晶显示装置，其中，每一第一条形电极接入驱动电压，同一第一电极组中的第一条形电极接入的驱动电压相同。
- [权利要求 18] 如权利要求10所述的液晶显示装置，其中，任意两个相邻的第一条形

电极之间的间距相等；多个第一条形电极的宽度相等；
所述第一电极层及第二电极层的材料均为**ITO**。

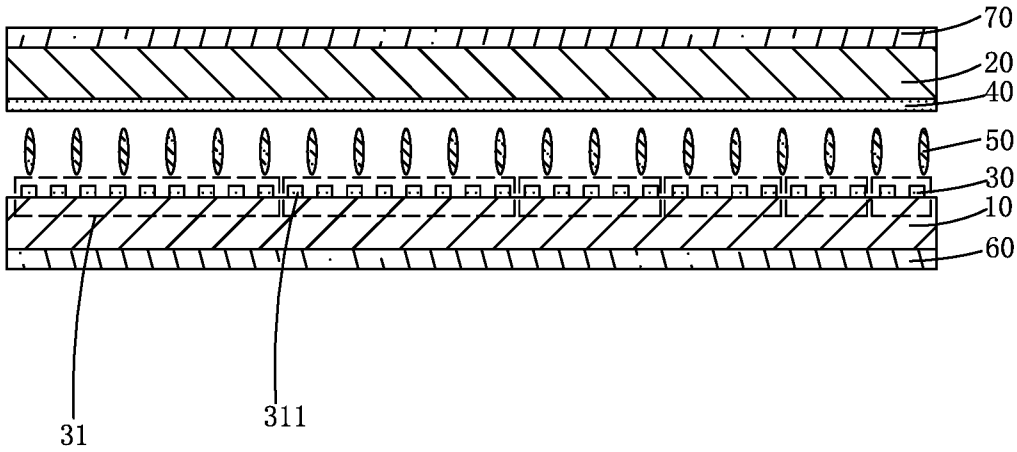


图1

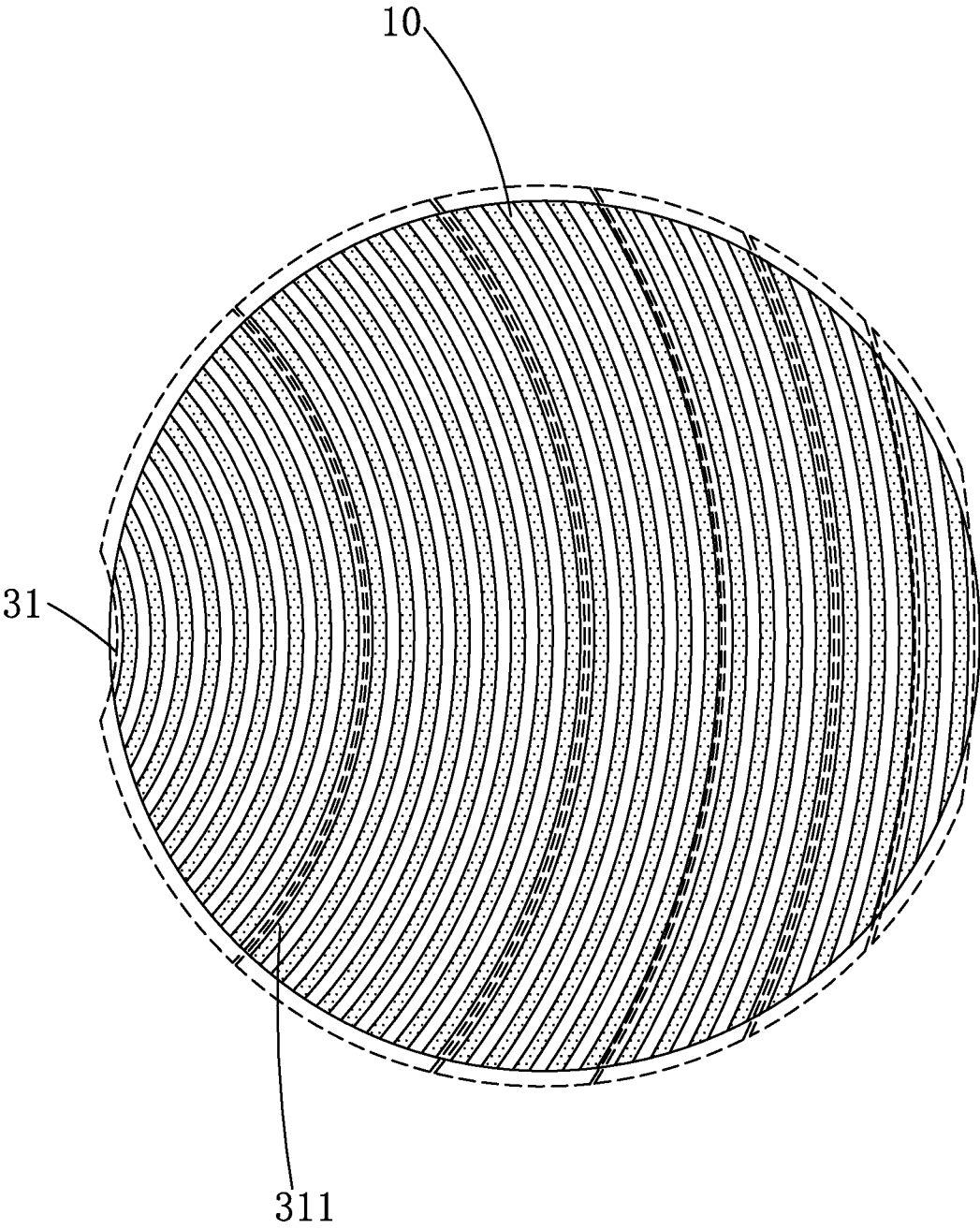


图2

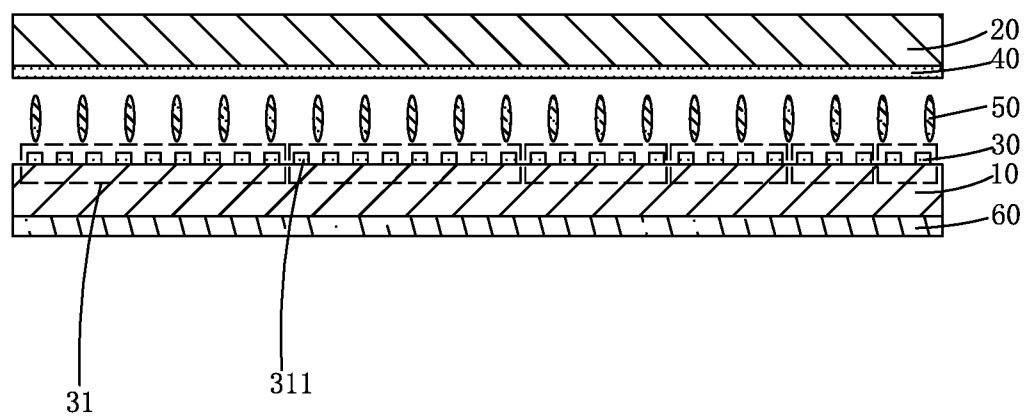


图3

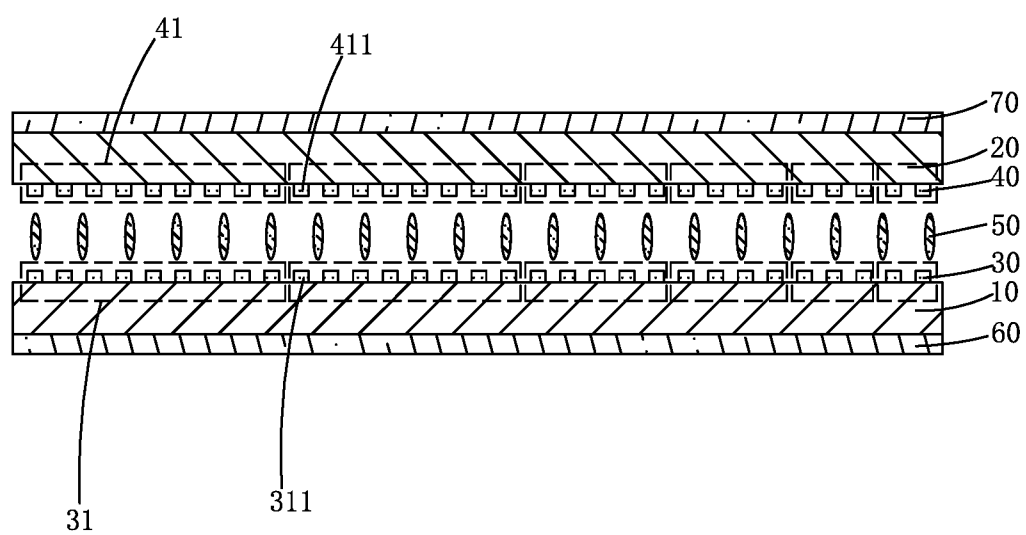


图4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/078041

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1343(2006.01)i; G02F 1/1335(2006.01)i; G02F 1/133(2006.01)i; G02B 5/18(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 1, G02B 5/18

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; CNTXT; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT; JPABS; CNKI: 华星, 霍英东, 张晶, 弯曲, 扭曲, 光栅, 液晶, 圆弧, 弧形, 弧状, 圆形, 曲线, 电极, twisted, distorted, grating, raster, liquid, crystal, arc, camber, circle, circular, round, electrode, 回折, 格子, 凹状, 凹弧, 凹形, 环形, 凹环, 电极

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107632466 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 26 January 2018 (2018-01-26) description, paragraphs [0002] and [0033]-[0056], and figures 2-6	1-18
Y	沈洪斌 等 (SHEN, Hongbin et al.). "基于狭缝方程的二次扭曲光栅的设计与衍射模拟 (The Design of Quadratically Distorted Grating Based on Slit Equation and Simulation of Diffraction)" 激光杂志 (Laser Journal), Vol. 2, No. 29, 15 April 2008 (2008-04-15), ISSN: 0253-2743, pp. 31-33	1-18
Y	CN 102789103 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 21 November 2012 (2012-11-21) description, paragraphs [0038]-[0042] and [0050], and figures 3 and 7	1-18
Y	CN 102628970 A (SHANGHAI INSTITUTE OF OPTICS AND FINE MECHANICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 08 August 2012 (2012-08-08) description, paragraphs [0006]-[0049], and figures 1 and 2	1-18
Y	CN 202693831 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 23 January 2013 (2013-01-23) description, paragraphs [0066]-[0086], [0090] and [0091], and figure 6	1-18



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

22 November 2019

Date of mailing of the international search report

03 December 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

International application No.

PCT/CN2019/078041**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006099947 A (ASAHI GLASS CO., LTD.) 13 April 2006 (2006-04-13) entire document	1-18
A	CN 102566109 A (SHANTOU UNIVERSITY) 11 July 2012 (2012-07-11) entire document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/078041

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107632466	A	26 January 2018	WO	2018014681	A1	25 January 2018
				EP	3486716	A1	22 May 2019
				US	2018217443	A1	02 August 2018
CN	102789103	A	21 November 2012	CN	103353694	A	16 October 2013
				CN	103353694	B	06 July 2016
CN	102628970	A	08 August 2012	CN	102628970	B	10 February 2016
CN	202693831	U	23 January 2013	US	9316842	B2	19 April 2016
				US	2014016050	A1	16 January 2014
JP	2006099947	A	13 April 2006	None			
CN	102566109	A	11 July 2012	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/078041

A. 主题的分类 G02F 1/1343(2006.01)i; G02F 1/1335(2006.01)i; G02F 1/133(2006.01)i; G02B 5/18(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 1, G02B 5/18 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;CNTXT;VEN;EPTXT;USTXT;WOTXT;JPABS;CNKI:华星, 霍英东, 张晶, 弯曲, 扭曲, 光栅, 液晶, 圆弧, 弧形, 弧状, 圆形, 曲线, 电极, twisted, distorted, grating, raster, liquid, crystal, arc, camber, circle, circular, round, electrode, 回折, 格子, 凹状, 凹弧, 凹形, 环形, 凹环, 电极																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107632466 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 1月 26日 (2018 - 01 - 26) 说明书第2、33-56段, 图2-6</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>沈洪斌 等. "基于狭缝方程的二次扭曲光栅的设计与衍射模拟" 激光杂志, 第2卷, 第29期, 2008年 4月 15日 (2008 - 04 - 15), ISSN: 0253-2743, 第31-33页</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102789103 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 说明书第38-42、50段, 图3、7</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102628970 A (中国科学院上海光学精密机械研究所) 2012年 8月 8日 (2012 - 08 - 08) 说明书第6-49段, 图1-2</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 202693831 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 说明书第66-86、90-91段, 图6</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2006099947 A (旭硝子株式会社) 2006年 4月 13日 (2006 - 04 - 13) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 107632466 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 1月 26日 (2018 - 01 - 26) 说明书第2、33-56段, 图2-6	1-18	Y	沈洪斌 等. "基于狭缝方程的二次扭曲光栅的设计与衍射模拟" 激光杂志, 第2卷, 第29期, 2008年 4月 15日 (2008 - 04 - 15), ISSN: 0253-2743, 第31-33页	1-18	Y	CN 102789103 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 说明书第38-42、50段, 图3、7	1-18	Y	CN 102628970 A (中国科学院上海光学精密机械研究所) 2012年 8月 8日 (2012 - 08 - 08) 说明书第6-49段, 图1-2	1-18	Y	CN 202693831 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 说明书第66-86、90-91段, 图6	1-18	A	JP 2006099947 A (旭硝子株式会社) 2006年 4月 13日 (2006 - 04 - 13) 全文	1-18
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 107632466 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年 1月 26日 (2018 - 01 - 26) 说明书第2、33-56段, 图2-6	1-18																					
Y	沈洪斌 等. "基于狭缝方程的二次扭曲光栅的设计与衍射模拟" 激光杂志, 第2卷, 第29期, 2008年 4月 15日 (2008 - 04 - 15), ISSN: 0253-2743, 第31-33页	1-18																					
Y	CN 102789103 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 说明书第38-42、50段, 图3、7	1-18																					
Y	CN 102628970 A (中国科学院上海光学精密机械研究所) 2012年 8月 8日 (2012 - 08 - 08) 说明书第6-49段, 图1-2	1-18																					
Y	CN 202693831 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 说明书第66-86、90-91段, 图6	1-18																					
A	JP 2006099947 A (旭硝子株式会社) 2006年 4月 13日 (2006 - 04 - 13) 全文	1-18																					
☒ 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 2019年 11月 22日		国际检索报告邮寄日期 2019年 12月 3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 聂泽锋 电话号码 86-010-62085596																					

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
A	CN 102566109 A (汕头大学) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-18

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/078041

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	107632466	A	2018年 1月 26日	WO	2018014681	A1	2018年 1月 25日
				EP	3486716	A1	2019年 5月 22日
				US	2018217443	A1	2018年 8月 2日
CN	102789103	A	2012年 11月 21日	CN	103353694	A	2013年 10月 16日
				CN	103353694	B	2016年 7月 6日
CN	102628970	A	2012年 8月 8日	CN	102628970	B	2016年 2月 10日
CN	202693831	U	2013年 1月 23日	US	9316842	B2	2016年 4月 19日
				US	2014016050	A1	2014年 1月 16日
JP	2006099947	A	2006年 4月 13日	无			
CN	102566109	A	2012年 7月 11日	无			