

(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
2024 年 10 月 3 日 (03.10.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/198403 A1

- (51) 国际专利分类号:
H10K 50/858 (2023.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/133094
- (22) 国际申请日: 2023 年 11 月 21 日 (21.11.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310350845.2 2023年3月31日 (31.03.2023) 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: 吕恒(LV, Heng); 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)。周运红(ZHOU, Yunhong); 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)。贺强(HE, Qiang); 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)。余洋(YU, 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)。李利娟(LI, Lijuan); 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)。
- (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) Title: DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 显示面板及显示面板的制作方法

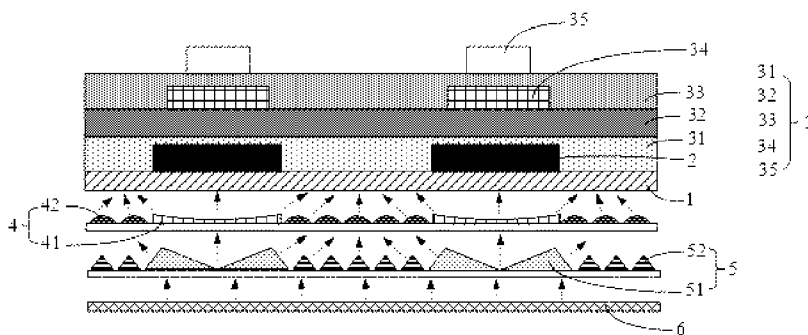


图1

(57) Abstract: The present application provides a display panel and a manufacturing method therefor. The display panel comprises a base substrate, a light-shielding layer, a driving circuit layer, a first light guide layer, a second light guide layer, and a light-emitting layer, wherein when irradiating the light-shielding layer, backlight emitted by the light-emitting layer is sequentially dispersed by a second light dispersion part of the second light guide layer and a first light dispersion part of the first light guide layer, so that a photosensitive device is prevented from generating leakage current, thereby improving the display effect of the display panel.

(57) 摘要: 本申请提供一种显示面板及制作方法, 包括: 衬底基板、遮光层、驱动电路层、第一导光层、第二导光层及发光层, 发光层发出的背光在照射至遮光层的过程中会被第二导光层的第二光线分散部和第一导光层的第一光线分散部依次分散, 以避免光敏器件产生漏电流, 从而改善显示面板的显示效果。

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, ME, 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))。

发明名称: 显示面板及显示面板的制作方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示面板及显示面板的制作方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展，人们对显示产品的分辨率、功耗和画质的要求越来越高，LTPS（Low Temperature Poly-Silicon，低温多晶硅）凭借其高分辨率、反应速度快和高亮度等优点，被广泛应用于多种具有高画质要求的显示面板制备工艺中（例如，HUD（Head-up Display，平视显示器）和VR（Virtual Reality，虚拟现实技术）显示面板的制备工艺）。

[0003] LTPS具有一定的光敏感性，在其处于高亮度环境时，由于光能量引起载流子能级跳跃，因而容易产生漏电流，从而影响显示效果，为此，当前通常在显示面板中设置由金属Mo（钼）制成的遮光层，并利用遮光层为LTPS遮挡背光，以避免强光照射LTPS，从而避免其产生漏电流。然而，为保证显示面板的静电防护能力，通常将遮光层的厚度设置得较薄，另外，为保证显示面板的显示亮度，通常将背光的亮度设置得较高，使得背光能够穿透遮光层并照射至LTPS，导致其产生漏电流，使得显示面板的显示效果较差。

[0004] 因此需要对现有技术中的问题提出解决方法。

发明概述

[0005] 综上所述，LTPS具有一定的光敏感性，在其处于高亮度环境时，由于光能量引起载流子能级跳跃，因而容易产生漏电流，从而影响显示效果。

[0006] 为解决上述问题，本申请提供一种显示面板及显示面板的制作方法，用于缓解当前显示面板的显示效果差的技术问题。

[0007] 为解决上述技术问题，本申请实施例的第一方面；

[0008] 本申请提供一种显示面板，包括：

[0009] 衬底基板；

- [0010] 遮光层，设置于所述衬底基板的表面；
- [0011] 驱动电路层，设置于所述衬底基板的表面，且覆盖所述遮光层；
- [0012] 第一导光层，设置于所述衬底基板下方；所述第一导光层包括第一光线分散部和第一光线聚集部，所述第一光线分散部在所述遮光层上的正投影覆盖所述遮光层；
- [0013] 第二导光层，设置于所述第一导光层下方；所述第二导光层包括第二光线分散部和第二光线聚集部，所述第二光线分散部在所述遮光层上的正投影覆盖所述遮光层；
- [0014] 发光层，设置于所述第二导光层下方；所述发光层的出光侧朝向所述第二导光层；
- [0015] 所述第一导光层与所述遮光层之间的对位精度误差小于 $3\mu\text{m}$ 。
- [0016] 根据本申请实施例的第二方面，还提供一种显示面板，包括：
- [0017] 衬底基板；
- [0018] 遮光层，设置于所述衬底基板的表面；
- [0019] 驱动电路层，设置于所述衬底基板的表面，且覆盖所述遮光层；
- [0020] 第一导光层，设置于所述衬底基板下方；所述第一导光层包括第一光线分散部和第一光线聚集部，所述第一光线分散部在所述遮光层上的正投影覆盖所述遮光层；
- [0021] 第二导光层，设置于所述第一导光层下方；所述第二导光层包括第二光线分散部和第二光线聚集部，所述第二光线分散部在所述遮光层上的正投影覆盖所述遮光层；
- [0022] 发光层，设置于所述第二导光层下方；所述发光层的出光侧朝向所述第二导光层。
- [0023] 根据本申请实施例的第三方面，本申请还提供了一种显示面板的制作方法，包括：
- [0024] 提供衬底基板；
- [0025] 在所述衬底基板的表面形成遮光层和驱动电路层；所述驱动电路层覆盖所述遮光层；

[0026] 在所述衬底基板下方制备第一导光层；所述第一导光层包括第一光线分散部和第一光线聚集部，所述第一光线分散部在所述遮光层上的正投影覆盖所述遮光层；

[0027] 在所述第一导光层下方制备第二导光层；所述第二导光层包括第二光线分散部和第二光线聚集部，所述第二光线分散部在所述遮光层上的正投影覆盖所述遮光层；

[0028] 在所述第二导光层下方制备发光层；所述发光层的出光侧朝向所述第二导光层。

附图说明

[0029] 图1是本申请实施例提供的显示面板的结构示意图。

[0030] 图2是现有技术中显示面板的结构示意图。

[0031] 图3a是本申请实施例提供的第一导光层的结构示意图。

[0032] 图3b是本申请实施例提供的第一导光层的另一结构示意图。

[0033] 图4a是本申请实施例提供的第二导光层的结构示意图。

[0034] 图4b是本申请实施例提供的第二导光层的另一结构示意图。

[0035] 图5是本申请实施例提供的显示面板的制作方法的流程示意图。

本发明的最佳实施方式

[0036] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本揭示可用以实施的特定实施例。

[0037] 请参阅图1，图1为本申请实施例提供的显示面板的结构示意图，本申请实施例提供的显示面板包括：衬底基板1、设置于衬底基板1表面的遮光层2、设置于衬底基板1表面且覆盖遮光层2的驱动电路层3、设置于衬底基板1下方的第一导光层4、设置于第一导光层4下方的第二导光层5以及设置于第二导光层5下方的发光层6，其中，第一导光层4包括第一光线分散部41和第一光线聚集部42，第一光线分散部41在遮光层2上的正投影覆盖遮光层2，第二导光层5包括第二光线分散部51和第二光线聚集部52，第二光线分散部51在遮光层2上的正投影覆盖遮光层，发光层6的出光侧朝向第二导光层5。

[0038] 其中，衬底基板1为显示面板的支撑结构，用于支撑显示面板内的功能结构层，以保证显示面板的结构稳定；遮光层2用于平衡背光源发出光线的强度，以使显示面板内各处所照射到的光线均匀；驱动电路层3用于控制显示面板中的像素阵列，以使像素阵列显示对应的图像；第一导光层4和第二导光层5用于改变光线路径，第一光线分散部41和第二光线分散部51用于将光线向四周分散，第一光线聚集部42和第二光线聚集部52用于将光线汇聚至一处；发光层6（即背光源）用于发出背光。

[0039] 具体地，在实际应用过程中，部分显示产品对于显示分辨率、功耗及画质效果均具有较高的要求：如，平视显示，其将光源通过镜片反射投射至汽车的前风窗玻璃，使得驾驶者在平视状态下也能够清楚看到行车信息；或者，虚拟现实显示，其借助三维图形技术、多媒体技术、仿真技术、现实技术以及伺服技术等生成具有逼真效果的三维虚拟图像，为保证上述显示产品的显示效果，当前通常选用具有高分辨率、反应速度快和高亮度等特点的低温多晶硅作为显示面板的液晶材料。

[0040] 然而，低温多晶硅还具有一定的光敏感性，在其处于高亮度环境时，由于光能量引起载流子能级跳跃，因而容易使其关态电流无法得到有效抑制，从而产生漏电流，进而影响显示效果，为此，如图2所示，当前通常在显示面板中设置由Mo制成的金属遮光层10，并利用金属遮光层10为低温多晶硅20遮挡背光，以避免强光照射低温多晶硅20，从而避免其产生漏电流，为保证显示面板的静电防护能力，通常将金属遮光层10的厚度设置得较薄（通常设置为0.05um），另外，为保证显示面板的显示亮度，通常将背光的亮度设置得较高（特别是应用于平视显示和虚拟现实显示时，背光亮度通常达到100000-200000nits），使得背光能够穿透金属遮光层10并照射至低温多晶硅20，导致其产生漏电流，使得显示面板的显示效果较差（如出现残影、对比度下降等）。

[0041] 为了避免上述情况的发生，在本实施例中，如图1所示，通过在衬底基板1下方依次设置第一导光层4和第二导光层5，且第一导光层4的第一光线分散部41和第二导光层5的第二光线分散部51在遮光层2上的正投影均覆盖遮光层2，因而在发光层6发出背光后，光线在照射至遮光层2的过程中会被第二光线分散部51和第一

光线分散部41依次分散（箭头所示路径为光线传播路径），使得到达遮光层2的背光量较少（也即遮光层2的光通量较少），从而防止背光穿透遮光层2，进而避免光敏器件产生漏电流，有效改善显示面板的显示效果。

[0042] 另外，在本实施例中，第一光线聚集部42与第一光线分散部41相邻，第二光线聚集部52与第二光线分散部51相邻，因而第一光线聚集部42和第二光线聚集部52在遮光层2上的正投影均与遮光层2无交集，发光层6发出背光后，光线会被第二光线聚集部52和第一光线聚集部42依次聚集，使得到达非遮光区域的背光量较多（也即非遮光区域的光通量较多），从而增加显示面板的显示亮度，进一步改善了显示面板的显示效果。

[0043] 具体地，在一个实施例中，如图3a所示，第一光线分散部41为凹透镜，第一光线聚集部42为凸透镜，且凹透镜的焦距小于凸透镜的焦距，因而凹透镜的折光能力较强，凸透镜的折光能力较弱，光线入射至凹透镜后，凹透镜会对其进行散射，使得从凹透镜出射的光线向四周分散；光线入射至凸透镜后，凸透镜会对其进行汇集，使得从凸透镜出射的光线向中间区域聚集（图中箭头所示路径为光线传播路径）。

[0044] 在另一个实施例中，如图3b所示，第一光线分散部41为第一凸透镜，第一光线聚集部42为第二凸透镜，其中，第一凸透镜与第二凸透镜的折光能力不同，第一凸透镜的折光能力较强，第二凸透镜的折光能力较弱，光线入射至第一凸透镜后，第一凸透镜会对其进行散射，使得从第一凸透镜出射的光线向四周分散；光线入射至第二凸透镜后，第二凸透镜会对其进行汇集，使得从第二凸透镜出射的光线向中间区域聚集（图中箭头所示路径为光线传播路径）。

[0045] 在本申请一些实施例中，所述第一光线分散部包括凹透镜；所述第一光线聚集部包括凸透镜；

[0046] 所述凸透镜的折光能力弱于所述凹透镜的折光能力。

[0047] 在本申请一些实施例中，所述第二光线分散部包括直角三棱镜；所述第二光线聚集部包括等边三棱镜；

[0048] 所述直角三棱镜的高度与所述等边三棱镜的高度不等。

- [0049] 在本申请一些实施例中，所述第二光线分散部包括第一等边三棱镜，所述第一等边三棱镜的底部涂覆有漫反射材料；
- [0050] 所述第二光线聚集部包括第二等边三棱镜；
- [0051] 所述第一等边三棱镜与所述第二等边三棱镜的高度相等。
- [0052] 在本申请一些实施例中，所述驱动电路层包括：
- [0053] 缓冲层，设置于所述衬底基板的表面；所述遮光层位于所述缓冲层内；
- [0054] 多晶硅层，设置于所述缓冲层的表面；所述遮光层在所述多晶硅层上的正投影覆盖所述多晶硅层；
- [0055] 绝缘层，设置于所述缓冲层的表面，且覆盖所述多晶硅层；
- [0056] 栅极层，设置于所述绝缘层的表面。
- [0057] 在本申请一些实施例中，所述缓冲层包括依次层叠设置的第一缓冲层和第二缓冲层；
- [0058] 所述第一缓冲层贴附于所述衬底基板的表面；
- [0059] 所述第二缓冲层设置于所述第一缓冲层与所述绝缘层之间。
- [0060] 所述第一导光层与所述遮光层之间的对位精度误差小于 $3\mu\text{m}$ 。
- [0061] 需要说明的是，在实际的制备过程中，为有效减少遮光层的光通量、增加非遮光区域的光通量，需要保证第一光线分散部精准设置于遮光层正下方、第一光线聚集部精准设置于非遮光区域正下方，另外，遮光层的尺寸通常较小（通常设置其长度为 $8.5\mu\text{m}$ ，宽度为 $8\mu\text{m}$ ），因此，在实际制备过程中对于第一导光层与遮光层之间的对位精准度具有较高要求。为此，在本实施例中，可将第一导光层的制作精度控制至最小（通常可达到 $1\mu\text{m}$ ），且将第一导光层与遮光层之间的对位精度控制在 $3\mu\text{m}$ 以内，另外，可通过OC制程对第一导光层进行平坦化处理，以使第一导光层的表面趋于平滑，使得第一导光层能够精准贴合于衬底基板的表面，从而保证第一导光层与遮光层之间具有较高的对位精准度。
- [0062] 进一步地，在一个实施例中，如图4a所示，第二光线分散部51包括直角三棱镜，第二光线聚集部52包括等边三棱镜，且直角三棱镜的高度与等边三棱镜的高度不等，直角三棱镜和等边三棱镜利用其内部的结构特点以控制光线进行折射、全反射和/或光累积，从而控制光线分布，具体地，由于直角三棱镜和等

边三棱镜的内部结构及高度不同，使得光线入射至直角三棱镜和等边三棱镜后的传播路径也不同，其中，光线入射至直角三棱镜后会被折射至四周，光线入射至等边三棱镜后会被折射至中间区域，另外，部分落入视角外的光线会经过反射而重新回到视角内，从而减少光线的损失，提升显示面板的辉度和均匀度（图中箭头所示路径为光线传播路径）。

[0063] 在另一个实施例中，如图4b所示，第二光线分散部51包括第一等边三棱镜，且第一等边三棱镜的底部涂覆有漫反射材料511，第二光线聚集部52包括第二等边三棱镜，另外，第一等边三棱镜与第二等边三棱镜的高度相等，具体地，虽然第一等边三棱镜和第二等边三棱镜的内部结构及高度相同，但是由于第一等边三棱镜的底部涂覆有漫反射材料511，使得光线经过漫反射材料511时被分散，从而使得从第一等边三棱镜出射的光线向四周分散，从第二等边三棱镜出射的光线向中间区域集中（图中箭头所示路径为光线传播路径）。可选地，在实际应用过程中，还可在第一等边三棱镜底部镀覆一层雾镀膜以替代漫反射材料。

[0064] 需要说明的是，在实际应用过程中，光线分散部（第一光线分散部和第二光线分散部）和光线聚集部（第一光线聚集部和第二光线聚集部）的排布位置由显示面板内器件/膜层所处位置决定，例如，光线入射方向为自下而上，需减少光通量的器件设置在A区域，需增加光通量的器件设置在B区域，故将光线分散部排布于A区域正下方的A'区域，将光线聚集部排布于B区域正下方的B'区域，以使光线分散部和光线聚集部能够有效发挥光线分散/聚集的作用，故在此不对光线分散部和光线聚集部的排布位置作出具体限定。

[0065] 进一步地，如图1所示，在本实施例中，驱动电路层3包括：设置于衬底基板1表面的缓冲层、设置于缓冲层表面的多晶硅层34、设置于缓冲层的表面且覆盖多晶硅层34的绝缘层33以及设置于绝缘层33表面的栅极层35，其中，遮光层2位于缓冲层内，且遮光层2在多晶硅层34上的正投影覆盖多晶硅层34。具体地，缓冲层包括依次层叠设置的第一缓冲层31和第二缓冲层32，第一缓冲层31贴附于衬底基板1的表面，第二缓冲层32设置于第一缓冲层31与绝缘层33之间，可选地，在本实施例中，由于SiNx（氮化硅）隔绝离子的性能较强，故将SiNx作为第一缓冲层31的制备材料，以阻挡各离子（例如，Al离子、Ba离子和Na离子）扩散

至多晶硅层34，从而进一步降低多晶硅层34产生漏电流，另外，由于SiO_x（氧化硅）与多晶硅表面的润湿角较为适配，故将SiO_x作为第二缓冲层32的制备材料，第一缓冲层31与第二缓冲层32的制备材料还可以为其他材料，在此不对其作具体限定。

[0066] 本申请提供的显示面板，包括：衬底基板、设置于衬底基板表面的遮光层、设置于衬底基板表面且覆盖遮光层的驱动电路层、设置于衬底基板下方的第一导光层、设置于第一导光层下方的第二导光层以及设置于第二导光层下方的发光层，其中，第一导光层包括第一光线分散部和第一光线聚集部，第一光线分散部在遮光层上的正投影覆盖遮光层，第二导光层包括第二光线分散部和第二光线聚集部，第二光线分散部在遮光层上的正投影覆盖遮光层，发光层的出光侧朝向第二导光层。由于第一光线分散部和第二光线分散部在遮光层上的正投影均覆盖遮光层，故发光层发出的背光在照射至遮光层的过程中会被第二光线分散部和第一光线分散部依次分散，使得到达遮光层的背光量较少，避免出现背光穿透遮光层的现象，从而避免光敏器件产生漏电流，进而改善显示面板的显示效果。

[0067] 进一步地，本申请实施例还提供了一种显示面板的制作方法，如图5所示，图5是本申请实施例提供的显示面板的制作方法，具体流程可以如下：

[0068] S101.提供衬底基板。

[0069] 其中，衬底基板为显示面板的支撑结构，用于支撑显示面板内的功能结构层，以保证显示面板的结构稳定。

[0070] 具体地，在实际显示面板制备过程中，需要对衬底基板的性能作出以下要求：具有较强的耐磨耗性能、具有优异的塑性变形能力、具有较强的耐高温、耐高压、耐腐蚀、耐辐射、抗生锈以及抗冲击性能，为此，在本实施例中，选用具备以上性能的PI（Polyimide，聚酰亚胺）作为衬底基板的材料。需要说明的是，还可选用聚醚砜、聚丙烯酸酯、聚醚酰亚胺、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚苯硫醚、聚芳酯、聚碳酸酯和乙酸丙酸纤维素的聚合物树脂中的一种或多种组合作为衬底基板的材料，本发明实施例对此不进行具体限定。

- [0071] S102.在衬底基板的表面形成遮光层和驱动电路层，驱动电路层覆盖遮光层。
- [0072] 其中，遮光层用于平衡背光源发出光线的强度，以使显示面板内各处所照射到的光线均匀；驱动电路层用于控制显示面板中的像素阵列，以使像素阵列显示对应的图像。
- [0073] S103.在衬底基板下方制备第一导光层，第一导光层包括第一光线分散部和第一光线聚集部，第一光线分散部在遮光层上的正投影覆盖遮光层。
- [0074] 其中，第一导光层用于改变光线路径，第一光线分散部用于将光线向四周分散，第一光线聚集部用于将光线汇聚至一处。
- [0075] 具体地，在一个实施例中，如图3a所示，首先在衬底基板下方制备凹透镜和凸透镜，并基于实际情况将凹透镜和凸透镜按照预设模式（即凹透镜和凸透镜的排布位置，其取决于显示面板内器件的所处位置）进行排布，并将凹透镜作为第一光线分散部41，将凸透镜作为第一光线聚集部42，其中，凹透镜的焦距小于凸透镜的焦距，因而凹透镜的折光能力较强，凸透镜的折光能力较弱，光线入射至凹透镜后，凹透镜会对其进行散射，使得从凹透镜出射的光线向四周分散；光线入射至凸透镜后，凸透镜会对其进行汇集，使得从凸透镜出射的光线向中间区域聚集（图中箭头所示路径为光线传播路径）。
- [0076] 在另一个实施例中，如图3b所示，首先在衬底基板下方制备第一凸透镜和第二凸透镜，并基于实际情况将第一凸透镜和第二凸透镜按照预设模式进行排布，并将第一凸透镜作为第一光线分散部41，将第二凸透镜作为第一光线聚集部42，其中，第一凸透镜与第二凸透镜的折光能力不同，第一凸透镜的折光能力较强，第二凸透镜的折光能力较弱，光线入射至第一凸透镜后，第一凸透镜会对其进行散射，使得从第一凸透镜出射的光线向四周分散；光线入射至第二凸透镜后，第二凸透镜会对其进行汇集，使得从第二凸透镜出射的光线向中间区域聚集（图中箭头所示路径为光线传播路径）。
- [0077] 需要说明的是，在实际应用过程中，为有效减少遮光层的光通量、增加非遮光区域的光通量，需要保证第一光线分散部精准设置于遮光层正下方、第一光线聚集部精准设置于非遮光区域正下方，另外，遮光层的尺寸通常较小（通常设置其长度为8.5um，宽度为8um），因此，在实际制备过程中对于第一导光层

与遮光层之间的对位精准度具有较高要求。为此，在本实施例中，可将第一导光层的制作精度控制至最小（通常可达到 $1\mu\text{m}$ ），且将第一导光层与遮光层之间的对位精度控制在 $3\mu\text{m}$ 以内，另外，可通过OC制程对第一导光层进行平坦化处理，以使第一导光层的表面趋于平滑，使得第一导光层能够精准贴合于衬底基板的表面，从而保证第一导光层与遮光层之间具有较高的对位精准度。可选地，制备第一导光层时所采用的玻璃的温度范围为 $-40-110^{\circ}\text{C}$ 。

[0078] 由于第一光线分散部在遮光层上的正投影均覆盖遮光层，因而光线在照射至遮光层的过程中会被第一光线分散部分散，使得到达遮光层的背光量较少（也即遮光层的光通量较少），从而防止背光穿透遮光层，进而避免光敏器件产生漏电流，有效改善显示面板的显示效果，另外，在本实施例中，第一光线聚集部与第一光线分散部相邻，因而第一光线聚集部在遮光层上的正投影均与遮光层无交集，光线会被第一光线聚集部聚集，使得到达非遮光区域的背光量较多（也即非遮光区域的光通量较多），从而增加显示面板的显示亮度，进一步改善了显示面板的显示效果。

[0079] S104.在第一导光层下方制备第二导光层，第二导光层包括第二光线分散部和第二光线聚集部，第二光线分散部在遮光层上的正投影覆盖遮光层。

[0080] 其中，第二导光层用于改变光线路径，第二光线分散部用于将光线向四周分散，第二光线聚集部用于将光线汇聚至一处。

[0081] 具体地，在一个实施例中，如图4a所示，在第一导光层下方制备高度不等的直角三棱镜和等边三棱镜，然后将直角三棱镜和等边三棱镜按照预设模式进行排布，并将直角三棱镜作为第二光线分散部51，将等边三棱镜作为第二光线聚集部52，其中，直角三棱镜和等边三棱镜利用其内部的结构特点以控制光线进行折射、全反射和/或光累积，从而控制光线分布，具体地，由于直角三棱镜和等边三棱镜的内部结构及高度不同，使得光线入射至直角三棱镜和等边三棱镜后的传播路径也不同，其中，光线入射至直角三棱镜后会被折射至四周，光线入射至等边三棱镜后会被折射至中间区域，另外，部分落入视角外的光线会经过反射而重新回到视角内，从而减少光线的损失，提升显示面板的辉度和均匀度（图中箭头所示路径为光线传播路径）。

[0082] 在另一个实施例中，如图4b所示，在第一导光层下方制备高度相等的第一等边三棱镜和第二等边三棱镜，并在第一等边三棱镜的底部涂覆漫反射材料511，并将涂覆有漫反射材料511的第一等边三棱镜作为第二光线分散部51，将第二等边三棱镜作为第二光线聚集部52，虽然第一等边三棱镜和第二等边三棱镜的内部结构及高度相同，但是由于第一等边三棱镜的底部涂覆有漫反射材料511，使得光线经过漫反射材料511时被分散，从而使得从第一等边三棱镜出射的光线向四周分散，从第二等边三棱镜出射的光线向中间区域集中（图中箭头所示路径为光线传播路径）。可选地，在实际应用过程中，还可在第一等边三棱镜底部镀膜一层雾镀膜以替代漫反射材料。

[0083] 由于第二光线分散部在遮光层上的正投影均覆盖遮光层，因而光线在照射至遮光层的过程中会被第二光线分散部分散，使得到达遮光层的背光量较少（也即遮光层的光通量较少），从而防止背光穿透遮光层，进而避免光敏器件产生漏电流，有效改善显示面板的显示效果，另外，在本实施例中，第二光线聚集部与第二光线分散部相邻，因而第二光线聚集部在遮光层上的正投影均与遮光层无交集，光线会被第二光线聚集部聚集，使得到达非遮光区域的背光量较多（也即非遮光区域的光通量较多），从而增加显示面板的显示亮度，进一步改善了显示面板的显示效果。

[0084] S105.在第二导光层下方制备发光层，发光层的出光侧朝向第二导光层。

[0085] 其中，发光层是显示面板的光源，用于为显示面板提供光线，发光层的发光效果直接影响到显示面板的显示效果。

[0086] 其中，所述在所述衬底基板下方制备第一导光层的步骤，包括：

[0087] 在所述衬底基板下方制备凹透镜和凸透镜，并将所述凹透镜和所述凸透镜按照预设模式进行排布；

[0088] 将所述凹透镜作为所述第一光线分散部，并将所述凸透镜作为所述第一光线聚集部。

[0089] 其中，所述在所述第一导光层下方制备第二导光层的步骤，包括：

[0090] 在所述第一导光层下方制备高度不等的直角三棱镜和等边三棱镜，并将所述直角三棱镜和所述等边三棱镜按照预设模式进行排布；

- [0091] 将所述直角三棱镜作为所述第二光线分散部，并将所述等边三棱镜作为所述第二光线聚集部。
- [0092] 其中，所述在所述第一导光层下方制备第二导光层的步骤，还包括：
- [0093] 在所述第一导光层下方制备高度相等的第一等边三棱镜和第二等边三棱镜，并在所述第一等边三棱镜的底部涂覆漫反射材料；
- [0094] 将涂覆有所述漫反射材料的所述第一等边三棱镜作为所述第二光线分散部，并将所述第二等边三棱镜作为所述第二光线聚集部。
- [0095] 具体地，发光层主要由光源、导光板、光学用模片和结构件组成，其中，光源主要分为EL、CCFL及LED三种类型；导光板的制备方法主要分为印刷、化学蚀刻、精密机械刻画法、光微影、内部扩散和热压；光学用模片主要分为增光片、扩散片、反射片和黑/白胶；结构件包括背板（铁背板、铝背板和塑胶背板）、胶框、灯管架、铝型材和铝基条。
- [0096] 如图1所示，当发光层6发出背光后，光线在照射至遮光层2的过程中会被第二光线分散部51和第一光线分散部41依次分散（箭头所示路径为光线传播路径），使得到达遮光层2的背光量较少（也即遮光层2的光通量较少），从而防止背光穿透遮光层2，进而避免光敏器件产生漏电流，有效改善显示面板的显示效果。
- [0097] 由上述可知，本申请提供的显示面板的制作方法，首先提供衬底基板，然后在衬底基板的表面形成遮光层和驱动电路层，该驱动电路层覆盖遮光层，之后在衬底基板下方制备第一导光层，该第一导光层包括第一光线分散部和第一光线聚集部，第一光线分散部在遮光层上的正投影覆盖遮光层，接下来在第一导光层下方制备第二导光层，第二导光层包括第二光线分散部和第二光线聚集部，第二光线分散部在遮光层上的正投影覆盖遮光层，最后在第二导光层下方制备发光层，发光层的出光侧朝向第二导光层。由于第一光线分散部和第二光线分散部在遮光层上的正投影均覆盖遮光层，故发光层发出的背光在照射至遮光层的过程中会被第二光线分散部和第一光线分散部依次分散，使得到达遮光层的背光量较少，避免出现背光穿透遮光层的现象，从而避免光敏器件产生漏电流，进而改善显示面板的显示效果。

[0098] 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

[0099] 以上对本申请实施例进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请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申请的技术方案及其核心思想；本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示面板，包括：
- 衬底基板；
- 遮光层，设置于所述衬底基板的表面；
- 驱动电路层，设置于所述衬底基板的表面，且覆盖所述遮光层；
- 第一导光层，设置于所述衬底基板下方；所述第一导光层包括第一光线分散部和第一光线聚集部，所述第一光线分散部在所述遮光层上的正投影覆盖所述遮光层；
- 第二导光层，设置于所述第一导光层下方；所述第二导光层包括第二光线分散部和第二光线聚集部，所述第二光线分散部在所述遮光层上的正投影覆盖所述遮光层；
- 发光层，设置于所述第二导光层下方；所述发光层的出光侧朝向所述第二导光层；
- 其中，所述第一导光层与所述遮光层之间的对位精度误差小于3um。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的显示面板，其中所述第一光线分散部包括凹透镜；所述第一光线聚集部包括凸透镜；
- 所述凸透镜的折光能力弱于所述凹透镜的折光能力。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的显示面板，其中所述凹透镜的焦距小于所述凸透镜的焦距。
- [权利要求 4] 根据权利要求2所述的显示面板，其中所述第一光线分散部为第一凸透镜，所述第一光线聚集部为第二凸透镜，所述第一凸透镜的折光能力大于所述第二凸透镜的折光能力。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的显示面板，其中所述第二光线分散部包括直角三棱镜；所述第二光线聚集部包括等边三棱镜；
- 所述直角三棱镜的高度与所述等边三棱镜的高度不等。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的显示面板，其中所述第二光线分散部包括第一等边三棱镜，所述第一等边三棱镜的底部涂覆有漫反射材料；

所述第二光线聚集部包括第二等边三棱镜；

所述第一等边三棱镜与所述第二等边三棱镜的高度相等。

[权利要求 7]

根据权利要求1所述的显示面板，其中所述驱动电路层包括：

缓冲层，设置于所述衬底基板的表面；所述遮光层位于所述缓冲层内；

多晶硅层，设置于所述缓冲层的表面；所述遮光层在所述多晶硅层上的正投影覆盖所述多晶硅层；

绝缘层，设置于所述缓冲层的表面，且覆盖所述多晶硅层；

栅极层，设置于所述绝缘层的表面。

[权利要求 8]

根据权利要求7所述的显示面板，其中所述缓冲层包括依次层叠设置的第一缓冲层和第二缓冲层；

所述第一缓冲层贴附于所述衬底基板的表面；

所述第二缓冲层设置于所述第一缓冲层与所述绝缘层之间。

[权利要求 9]

根据权利要求1所述的显示面板，其中所述显示面板的背光的亮度设置为100000–200000nits。

[权利要求 10]

根据权利要求1所述的显示面板，其中所述第一光线聚集部与所述第一光线分散部相邻，所述第二光线聚集部与所述第二光线分散部相邻。

[权利要求 11]

一种显示面板，包括：

衬底基板；

遮光层，设置于所述衬底基板的表面；

驱动电路层，设置于所述衬底基板的表面，且覆盖所述遮光层；

第一导光层，设置于所述衬底基板下方；所述第一导光层包括第一光线分散部和第一光线聚集部，所述第一光线分散部在所述遮光层上的正投影覆盖所述遮光层；

第二导光层，设置于所述第一导光层下方；所述第二导光层包括第二光线分散部和第二光线聚集部，所述第二光线分散部在所述遮光层上的正投影覆盖所述遮光层；

发光层，设置于所述第二导光层下方；所述发光层的出光侧朝向所述第二导光层。

[权利要求 12] 根据权利要求10所述的显示面板，其中所述第一光线分散部包括凹透镜；所述第一光线聚集部包括凸透镜；
所述凸透镜的折光能力弱于所述凹透镜的折光能力。

[权利要求 13] 根据权利要求11所述的显示面板，其中所述第二光线分散部包括直角三棱镜；所述第二光线聚集部包括等边三棱镜；
所述直角三棱镜的高度与所述等边三棱镜的高度不等。

[权利要求 14] 根据权利要求11所述的显示面板，其中所述第二光线分散部包括第一等边三棱镜，所述第一等边三棱镜的底部涂覆有漫反射材料；
所述第二光线聚集部包括第二等边三棱镜；
所述第一等边三棱镜与所述第二等边三棱镜的高度相等。

[权利要求 15] 根据权利要求11所述的显示面板，其中所述驱动电路层包括：
缓冲层，设置于所述衬底基板的表面；所述遮光层位于所述缓冲层内；
多晶硅层，设置于所述缓冲层的表面；所述遮光层在所述多晶硅层上的正投影覆盖所述多晶硅层；
绝缘层，设置于所述缓冲层的表面，且覆盖所述多晶硅层；
栅极层，设置于所述绝缘层的表面。

[权利要求 16] 根据权利要求15所述的显示面板，其中所述缓冲层包括依次层叠设置的第一缓冲层和第二缓冲层；
所述第一缓冲层贴附于所述衬底基板的表面；
所述第二缓冲层设置于所述第一缓冲层与所述绝缘层之间。

[权利要求 17] 一种显示面板的制作方法，包括：
提供衬底基板；
在所述衬底基板的表面形成遮光层和驱动电路层；所述驱动电路层覆盖所述遮光层；

在所述衬底基板下方制备第一导光层；所述第一导光层包括第一光线分散部和第一光线聚集部，所述第一光线分散部在所述遮光层上的正投影覆盖所述遮光层；

在所述第一导光层下方制备第二导光层；所述第二导光层包括第二光线分散部和第二光线聚集部，所述第二光线分散部在所述遮光层上的正投影覆盖所述遮光层；

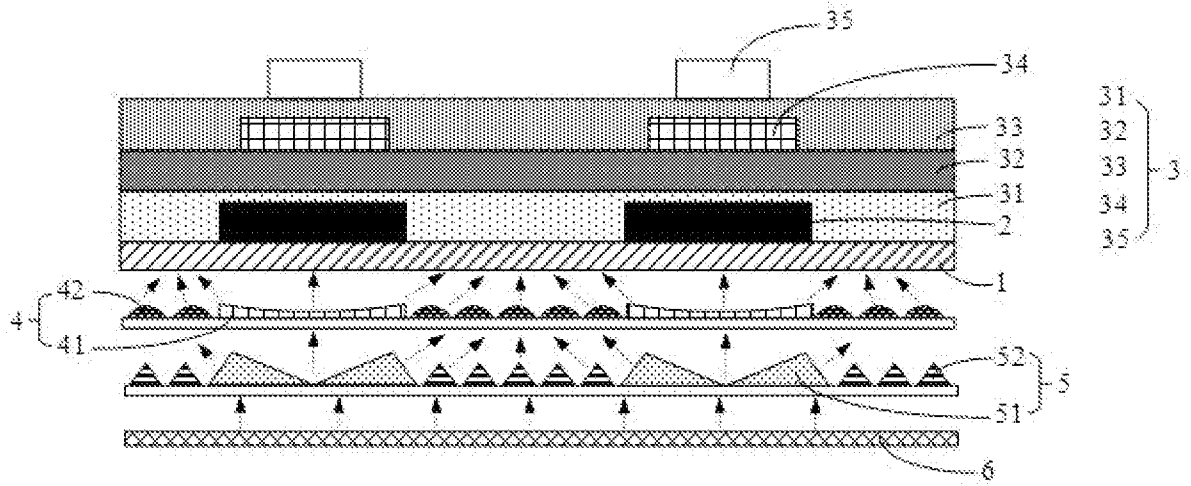
在所述第二导光层下方制备发光层；所述发光层的出光侧朝向所述第二导光层。

[权利要求 18] 根据权利要求17所述的显示面板的制作方法，其中所述在所述衬底基板下方制备第一导光层的步骤，包括：
在所述衬底基板下方制备凹透镜和凸透镜，并将所述凹透镜和所述凸透镜按照预设模式进行排布；
将所述凹透镜作为所述第一光线分散部，并将所述凸透镜作为所述第一光线聚集部。

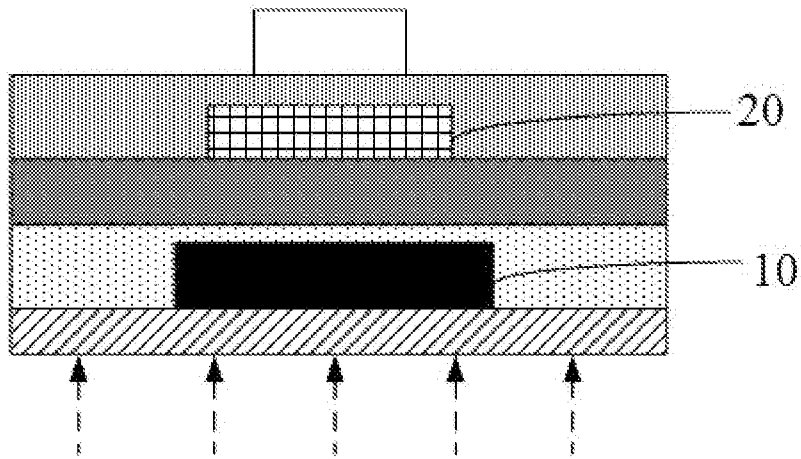
[权利要求 19] 根据权利要求17所述的显示面板的制作方法，其中所述在所述第一导光层下方制备第二导光层的步骤，包括：
在所述第一导光层下方制备高度不等的直角三棱镜和等边三棱镜，并将所述直角三棱镜和所述等边三棱镜按照预设模式进行排布；
将所述直角三棱镜作为所述第二光线分散部，并将所述等边三棱镜作为所述第二光线聚集部。

[权利要求 20] 根据权利要求17所述的显示面板的制作方法，其中所述在所述第一导光层下方制备第二导光层的步骤，还包括：
在所述第一导光层下方制备高度相等的第一等边三棱镜和第二等边三棱镜，并在所述第一等边三棱镜的底部涂覆漫反射材料；
将涂覆有所述漫反射材料的所述第一等边三棱镜作为所述第二光线分散部，并将所述第二等边三棱镜作为所述第二光线聚集部。

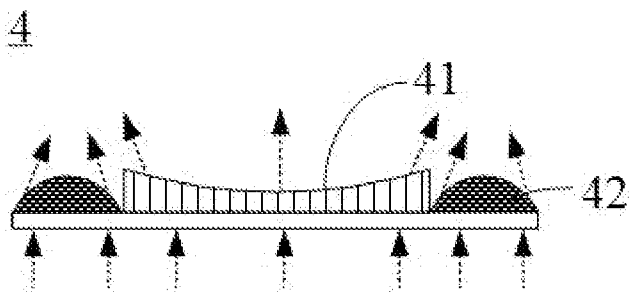
[图1]



[图2]

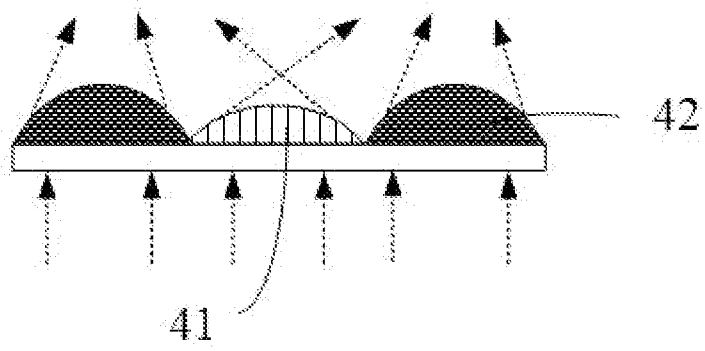


[图3a]



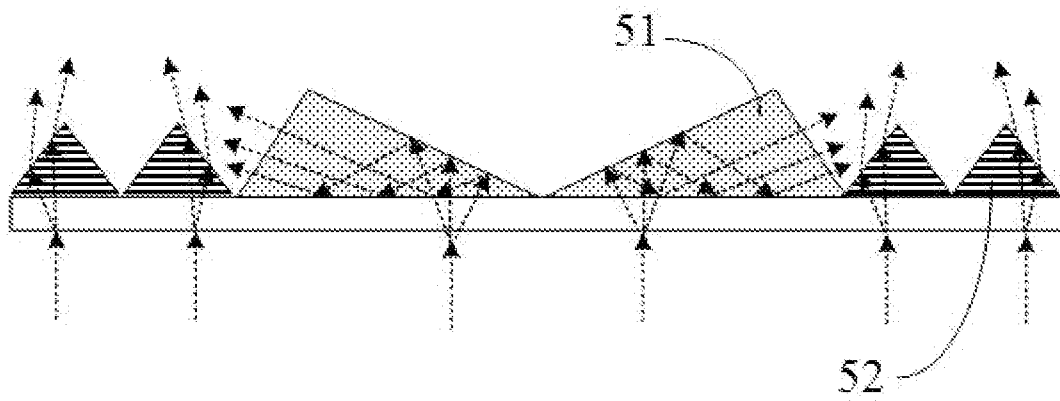
[图3b]

4



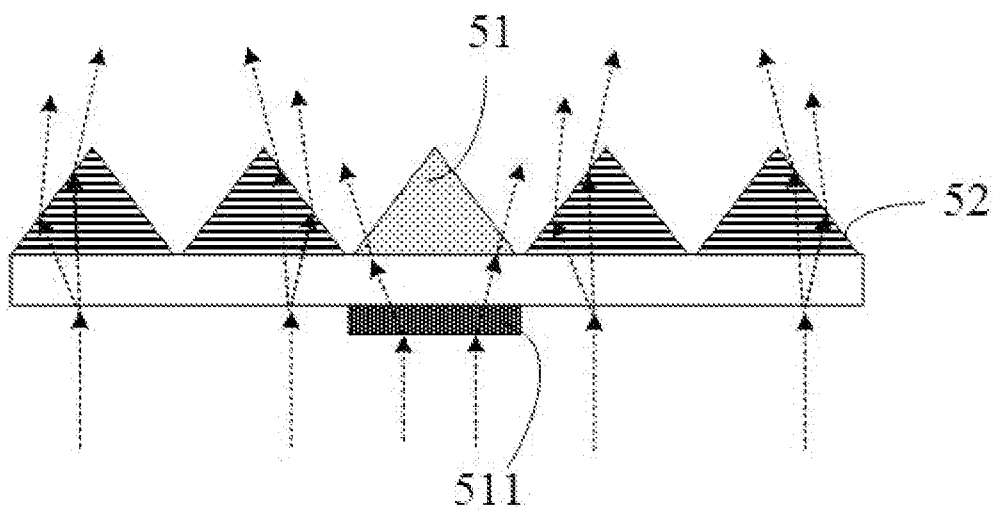
[图4a]

5

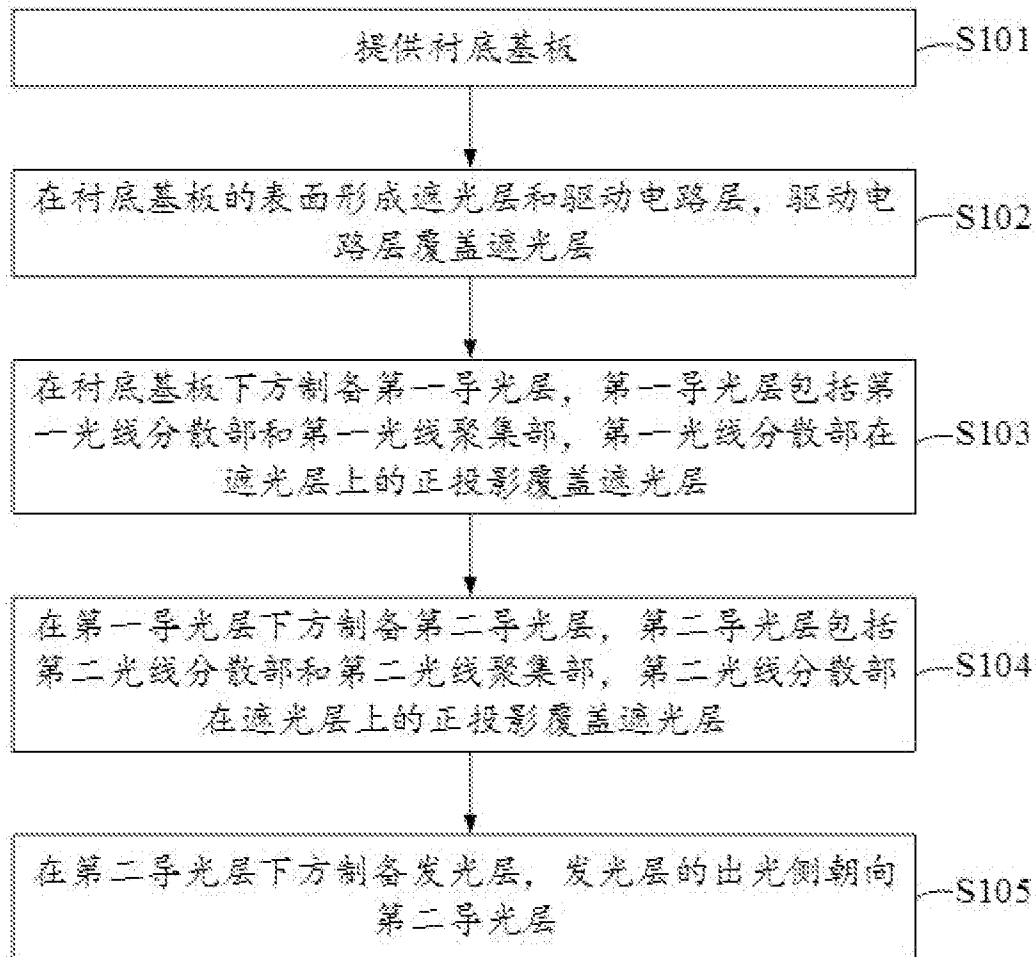


[图4b]

5



[图5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/133094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H10K 50/858(2023.01)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)

IPC: H10K50/-; H01L51/-; H01L27/-

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, WOTXT, EPTXT, USTXT, ENTXT, VEN, CNKI: 漏电, 多晶硅, 沟道, 透镜, 路径, 调整, 分散, 聚焦, 遮光, 减少, 液晶, 背光, leakage, polysilicon, channel, lens, path, adjust, disperse, focus, light shield, reduce, liquid crystal, backlight

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 112071916 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 December 2020 (2020-12-11) description, paragraphs 29-45, and figures 1-4	1-20
Y	CN 113809140 A (HEFEI VISIONOX TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 December 2021 (2021-12-17) description, paragraphs 46-110, and figures 1-13	1-20
Y	CN 113707825 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 November 2021 (2021-11-26) description, paragraphs 28-63, and figures 5-9	1-20
Y	CN 107425074 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 01 December 2017 (2017-12-01) description, paragraphs 38-89, and figures 1-4(i)	1-20
A	CN 110752221 A (XIAMEN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 04 February 2020 (2020-02-04) 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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

20 February 2024

Date of mailing of the international search report

22 February 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/133094**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114975537 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 30 August 2022 (2022-08-30) entire document	1-20
A	JP 2003150082 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 21 May 2003 (2003-05-21) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/133094

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112071916	A	11 December 2020	None			
CN	113809140	A	17 December 2021	None			
CN	113707825	A	26 November 2021	CN	113707825	B	25 July 2023
CN	107425074	A	01 December 2017	CN	107425074	B	29 October 2021
CN	110752221	A	04 February 2020	CN	110752221	B	11 February 2022
CN	114975537	A	30 August 2022	None			
JP	2003150082	A	21 May 2003	JP	4251801	B2	08 April 2009

A. 主题的分类

H10K 50/858(2023.01)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)

IPC: H10K50/-; H01L51/-; H01L27/-

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、WOTXT、EPTXT、USTXT、ENTXT、VEN、CNKI: 漏电, 多晶硅, 沟道, 透镜, 路径, 调整, 分散, 聚焦, 遮光, 减少, 液晶, 背光, leakage, polysilicon, channel, lens, path, adjust, disperse, focus, light shield, reduce, liquid crystal, backlight

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 112071916 A (武汉华星光电技术有限公司) 2020年12月11日 (2020 - 12 - 11) 说明书第29-45段, 图1-4	1-20
Y	CN 113809140 A (合肥维信诺科技有限公司) 2021年12月17日 (2021 - 12 - 17) 说明书第46-110段, 图1-13	1-20
Y	CN 113707825 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2021年11月26日 (2021 - 11 - 26) 说明书第28-63段, 图5-9	1-20
Y	CN 107425074 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年12月1日 (2017 - 12 - 01) 说明书第38-89段, 图1-4(i)	1-20
A	CN 110752221 A (厦门天马微电子有限公司) 2020年2月4日 (2020 - 02 - 04) 全文	1-20
A	CN 114975537 A (上海天马微电子有限公司) 2022年8月30日 (2022 - 08 - 30) 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年2月20日

国际检索报告邮寄日期

2024年2月22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

赵芳

电话号码 (+86) 020-28958388

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

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	JP 2003150082 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 2003年5月21日 (2003 - 05 - 21) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/133094

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	112071916	A	2020年12月11日	无	
CN	113809140	A	2021年12月17日	无	
CN	113707825	A	2021年11月26日	CN	113707825 B 2023年7月25日
CN	107425074	A	2017年12月1日	CN	107425074 B 2021年10月29日
CN	110752221	A	2020年2月4日	CN	110752221 B 2022年2月11日
CN	114975537	A	2022年8月30日	无	
JP	2003150082	A	2003年5月21日	JP	4251801 B2 2009年4月8日