

(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 2 月 29 日 (29.02.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/040751 A1

(51) 国际专利分类号:
H10K 50/80 (2023.01) **G02F 1/1333** (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/130677

(22) 国际申请日: 2022 年 11 月 8 日 (08.11.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211012624.6 2022年8月23日 (23.08.2022) 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: 艾飞 (AI, Fei); 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)。宋德伟 (SONG, Dewei); 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)。罗成志 (LUO, Chengzhi); 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 PANEL, PREPARATION METHOD THEREFOR, AND DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 显示面板及其制备方法、显示装置

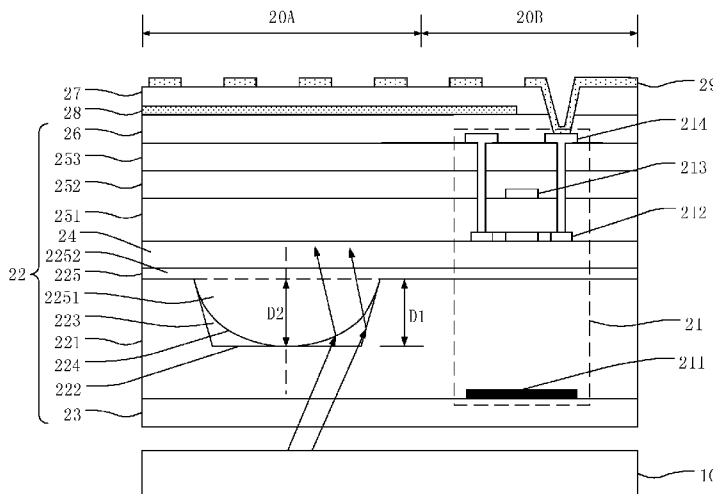


图 2

(57) Abstract: The present invention provides a display panel, a preparation method therefor, and a display apparatus. The display panel comprises a backlight module and an array substrate. The array substrate comprises an insulating structure located in an opening area. A side of the insulating structure away from the backlight module is provided with a first groove, the first groove being filled with a first insulating layer and a second insulating layer; the second insulating layer is located on the side of the first insulating layer adjacent to the backlight module, and the refractive index of the second insulating layer is smaller than the refractive index of the first insulating layer.

(57) 摘要: 本发明提供了一种显示面板及其制备方法、显示装置。显示面板包括背光模组和阵列基板。阵列基板包括位于开口区中的绝缘结构。绝缘结构远离背光模组的一侧设有第一凹槽，第一凹槽内填充有第一绝缘层和第二绝缘层，第二绝缘层位于第一绝缘层靠近背光模组的一侧，且第二绝缘层的折射率小于第一绝缘层的折射率。

(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, 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, 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))。

显示面板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示设备领域，特别是一种显示面板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 近年来，在TFT-LCD（Thin Film Transistor Liquid Crystal Display，薄膜晶体管液晶显示器）中，正在推进用于低功耗、高亮度和提高光利用率的项目开发。其中，提高透光率能提升TFT-LCD的亮度、减少电力损耗，是世界各家面板厂都在攻关的难关。

[0003] TFT-LCD面板的透光率是指背光源透过TFT-LCD面板前后的光强之比。通常情况下TFT-LCD的透光率只有3-10%，也就是说超过90%的光是无法得到利用的。

[0004] 对于TFT-LCD的Array（阵列）基板的开口区来说，对光效影响较大的是由绝缘材料、有机材料、透明导电材料等多种材料构成的多层膜结构。常规的Array基板中的多层膜均为平面结构，对光线无汇聚作用。另外，由背光模组出射的光比较发散，部分光线会从开口区进入非开口区，造成光线的损失及浪费，降低了光线的利用率。

发明概述

技术问题

[0005] 本发明的目的是提供一种显示面板及其制备方法、显示装置，以解决现有技术中阵列基板对光线无汇聚作用以及显示面板的光线利用率较低的问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 为实现上述目的，本发明提供一种显示面板，所述显示面板包括背光模组和阵列基板。所述背光模组具有一出光面。所述阵列基板设于所述背光模组的出光面上，其具有多个非开口区以及连接所述非开口区的开口区。

[0007] 所述阵列基板包括绝缘结构，所述绝缘结构位于所述开口区中。所述绝缘结构远离所述背光模组的一侧设有第一凹槽，所述第一凹槽内填充有第一绝缘层和

第二绝缘层，所述第二绝缘层位于所述第一绝缘层靠近所述背光模组的一侧，且所述第二绝缘层的折射率小于所述第一绝缘层的折射率。

[0008] 进一步地，所述绝缘结构包括衬底层和第三绝缘层，所述第三绝缘层设于所述衬底层远离所述背光模组的一侧。所述第一凹槽设于所述衬底层或所述第三绝缘层远离所述背光模组的一表面上。所述第二绝缘层设于所述第一凹槽中，且所述衬底层和所述第三绝缘层的折射率均小于所述第二绝缘层的折射率。所述第二绝缘层远离所述背光模组的一表面上具有第二凹槽，所述第一绝缘层填充所述第二凹槽。

[0009] 进一步地，所述第三绝缘层的材料中包含有机材料或无机材料中的至少一种。所述第一绝缘层和所述第二绝缘层的材料中包含无机材料。

[0010] 进一步地，所述无机材料包括硅氧化物、硅氮氧化物和硅氮化物。在所述第一绝缘层、所述第二绝缘层和所述第三绝缘层中，离所述背光模组越近的膜层，其材料中氧原子的数量占比越大。离所述背光模组越远的膜层，其材料中氮原子的数量占比越大。

[0011] 进一步地，所述第一凹槽为台体形，其侧壁与其底面之间具有一第一夹角，所述第一夹角的角度为 95° - 135° 。

[0012] 进一步地，当所述第二凹槽为锥体形或台体形时，所述第二凹槽的侧壁与所述第一凹槽的底面之间具有一第二夹角，所述第二夹角的角大于所述第一夹角的角且小于 180° 。

[0013] 进一步地，所述第二凹槽为锥体形、台体形或球冠形中的至少一种，且所述第二凹槽的中心轴与所述第一凹槽的中心轴重合。

[0014] 进一步地，所述第一凹槽的深度为0.2-2微米。所述第二凹槽的深度小于或等于所述第一凹槽的深度，且所述第一凹槽与所述第二凹槽之间的深度差小于或等于0.5微米。

[0015] 进一步地，所述第一绝缘层包括主体部和覆盖部。所述主体部填充所述第二凹槽，且所述主体部的形状与所述第二凹槽的形状相契合。所述覆盖部设于所述主体部远离所述背光模组的一侧，并覆盖所述衬底层或所述第三绝缘层远离所述背光模组的一表面。

[0016] 进一步地，所述阵列基板还包括薄膜晶体管，所述薄膜晶体管位于所述非开口区中，且所述薄膜晶体管在所述衬底层上的正投影与所述第一凹槽在所述衬底层上的正投影不重合。

[0017] 本发明中还提供一种显示面板的制备方法，所述制备方法包括以下步骤：

[0018] 制备背光模组；

[0019] 制备阵列基板，其包括以下步骤：提供一绝缘结构，并在所述绝缘结构上定义出非开口区和开口区，其中所述绝缘结构包括第一绝缘层和第二绝缘层；在所述绝缘结构远离所述背光模组的一侧形成第一凹槽，所述第一凹槽位于所述开口区中；在所述第一凹槽中依次形成第二绝缘层和第一绝缘层。

[0020] 其中，所述第二绝缘层的折射率小于所述第一绝缘层的折射率。

[0021] 本发明中还提供一种显示装置，所述显示装置包括如上所述的显示面板。

发明的有益效果

有益效果

[0022] 本发明的优点是：本发明中的一种显示面板及其制备方法，在阵列基板的开口区内通过在相邻的三层膜层中形成嵌套的绝缘结构，并在嵌套的绝缘结构中形成双透镜结构，在实现光线的全反射的同时还能够折射光线，将斜射进所述非开口区中的光线反射回所述开口区中，并将所述开口区中发散的背光光线聚集，从而减低光线在阵列基板中的损耗率，提高所述显示面板的显示亮度。

对附图的简要说明

附图说明

[0023] 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。

[0024] 图1为本发明实施例1中显示面板的层状结构示意图；

[0025] 图2为本发明实施例1中阵列基板的层状结构示意图；

[0026] 图3为本发明其他实施例中锥体形第二凹槽的层状示意图；

[0027] 图4为本发明其他实施例中台体形第二凹槽的层状示意图；

- [0028] 图5为本发明实施例1中显示面板制备方法的流程示意图；
- [0029] 图6为本发明实施例1中形成第一凹槽后阵列基板的层状结构示意图；
- [0030] 图7为本发明实施例1中通过光阻将第二绝缘层表面流平后阵列基板的层状结构示意图；
- [0031] 图8为本发明实施例1中去除第一凹槽以外的第二绝缘层后阵列基板的层状结构示意图；
- [0032] 图9为本发明实施例1中形成第二凹槽后阵列基板的层状结构示意图；
- [0033] 图10为本发明实施例1中通过光阻将第一绝缘层表面流平后阵列基板的层状结构示意图；
- [0034] 图11为本发明实施例1中第一绝缘层表面平坦化后阵列基板的层状结构示意图；
- ；
- [0035] 图12为本发明实施例2中阵列基板的层状结构示意图；
- [0036] 图13为本发明实施例3中阵列基板的层状结构示意图。
- [0037] 图中部件表示如下：
- [0038] 显示面板1；背光模组10；
- [0039] 阵列基板20；液晶层30；
- [0040] 彩膜基板40；开口区20A；
- [0041] 非开口区20B；薄膜晶体管21；
- [0042] 遮光层211；有源层212；
- [0043] 栅极层213；源漏极层214；
- [0044] 绝缘结构22；第三绝缘层221；
- [0045] 第一凹槽222；第二绝缘层223；
- [0046] 第二凹槽224；第一绝缘层225；
- [0047] 主体部2251；覆盖部2252；
- [0048] 衬底层23；缓冲层24；
- [0049] 第一缓冲层241；第二缓冲层24；
- [0050] 栅极绝缘层251；第一介电层252；
- [0051] 第二介电层253；平坦层26；

[0052] 钝化层27；公共电极层28；

[0053] 像素电极层29；光阻51、52。

发明实施例

本发明的实施方式

[0054] 以下参考说明书附图介绍本发明的优选实施例，证明本发明可以实施，所述发明实施例可以向本领域中的技术人员完整介绍本发明，使其技术内容更加清楚和便于理解。本发明可以通过许多不同形式的发明实施例来得以体现，本发明的保护范围并非仅限于文中提到的实施例。

[0055] 在附图中，结构相同的部件以相同数字标号表示，各处结构或功能相似的组件以相似数字标号表示。附图所示的每一部件的尺寸和厚度是任意示出的，本发明并没有限定每个组件的尺寸和厚度。为了使图示更清晰，附图中有些地方适当夸大了部件的厚度。

[0056] 此外，以下各发明实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本发明可用以实施的特定发明实施例。本发明中所提到的方向用语，例如，“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”、“侧面”等，仅是参考附加图式的方向，因此，使用的方向用语是为了更好、更清楚地说明及理解本发明，而不是指示或暗指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发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0057] 当某些部件被描述为“在”另一部件“上”时，所述部件可以直接置于所述另一部件上；也可以存在一中间部件，所述部件置于所述中间部件上，且所述中间部件置于另一部件上。当一个部件被描述为“安装至”或“连接至”另一部件时，二者可以理解为直接“安装”或“连接”，或者一个部件通过一中间部件间接“安装至”、或“连接至”另一个部件。

[0058] 实施例1

[0059] 本发明实施例中提供一种显示装置，所述显示装置可以为液晶显示装置。所述显示装置包括一显示面板1，所述显示面板1用于为所述显示装置呈现所需要的显示画面。所述显示装置可以为任何带有显示功能的显示器件，例如手机、笔

记本电脑、平板电脑等。

[0060] 如图1所示, 所述显示面板1中一般包括依次叠层设置的背光模组10、阵列基板20、液晶层30以及彩膜基板40。所述背光模组10用于为所述显示面板1提供显示光源。所述阵列基板20用于控制液晶层30中液晶分子的偏转方向, 从而控制背光光线的透过与否, 进而形成图像画面。所述彩膜基板40则用于将从所述液晶层30出射的单一颜色的光线过滤为多种颜色的彩色光线, 从而实现彩色显示。

[0061] 如图2所示, 所述阵列基板20设于所述背光模组10的出光面上, 其设有多个薄膜晶体管21, 所述薄膜晶体管21阵列排布在所述阵列基板20中。由于所述薄膜晶体管21无法透光, 因此在所述阵列基板20上形成了多个与所述薄膜晶体管21相对应的非开口区20B, 以及与所述非开口区20B连接的开口区20A。其中, 所述开口区20A中由于未设置所述薄膜晶体管21, 因此光线可以穿过。

[0062] 所述阵列基板20中包括遮光层211、有源层212、栅极层213以及源漏极层214, 其中所述有源层212、所述栅极层213以及所述源漏极层214为所述薄膜晶体管21的主要导电结构。所述阵列基板20还包括绝缘结构22, 所述绝缘结构22包括衬底层23、第三绝缘层221、第二绝缘层223、第一绝缘层225、缓冲层24、栅极绝缘层251、第一介电层252、第二介电层253以及平坦层26。

[0063] 所述衬底层23为硬性膜层, 例如玻璃、石英等, 其用于为所述阵列基板20提供硬性支撑, 提高所述阵列基板20的结构稳定性。所述遮光层211设于所述衬底层23远离所述背光模组10的一表面上, 并位于所述非开口区20B中。所述遮光层211采用导电金属材料制备而成, 其用于为所述有源层212遮挡从衬底层23侧进入的入射光, 防止光线影响所述有源层212的工作。

[0064] 所述第三绝缘层221设于所述衬底层23上, 并覆盖所述遮光层211。所述第三绝缘层221远离所述背光模组10的一表面上设有多个第一凹槽222, 且所述第一凹槽222均位于所述开口区20A中, 即所述第一凹槽222与所述薄膜晶体管21在所述衬底层23上正投影不重合。其中, 所述第一凹槽222的深度D1为0.2-2微米, 且所述第三绝缘层221的厚度大于所述第一凹槽222的深度D1。所述第一凹槽222为台体形, 其可以为圆台形或四边棱台形。进一步地, 所述第一凹槽222的侧壁与其底面之间具有一第一夹角, 所述第一夹角的角度为 95° - 135° 。

- [0065] 所述第二绝缘层223填充在所述第一凹槽222中，并形成与所述第一凹槽222相契合的台体形，促使所述第二绝缘层223的侧面与所述第一凹槽222的侧壁相贴合，即所述第二绝缘层223的侧面与其底面之间的夹角角度也为 95° - 135° 。进一步地，所述第二绝缘层223的折射率大于所述第三绝缘层221的折射率。
- [0066] 所述第三绝缘层221与所述第二绝缘层223组合形成一棱镜结构。如图2所示，进入所述第二绝缘层223的光线从所述阵列基板20的开口区20A向所述非开口区20B斜射时会经过所述第二绝缘层223的侧面，并产生全反射效应，使斜射在所述第二绝缘层223侧面上的光线发生全反射，从而防止光线斜射进所述非开口区20B中，并从斜射的光线重新反射进所述开口区20A中，进而提高所述阵列基板20的透光率，减少光线的损失。
- [0067] 所述第二绝缘层223远离所述背光模组10的一表面上具有第二凹槽224。所述第二绝缘层223的厚度等于所述第一凹槽222的深度D1，即所述第二绝缘层223远离所述背光模组10的一表面与所述第三绝缘层221的远离所述背光模组10的一表面位于同一平面中，因此所述第二凹槽224的槽口与所述第一凹槽222的槽口也在同一平面中，并且所述第二凹槽224的槽口宽度小于或等于所述第一凹槽222的槽口宽度。所述第二凹槽224为球冠形，其深度D2为0.2-2微米。
- [0068] 在本发明的其他实施例中，还提供具有如图3中所示的锥体形第二凹槽224或如图4中所示台体形第二凹槽224的阵列基板20及显示面板1，其层状结构以及制备方法均与球冠形的第二凹槽224相似，因此不在此做过多赘述。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保护的范围。
- [0069] 进一步地，当所述第二凹槽224为锥体形或台体形时，所述第二凹槽224的侧壁与所述第一凹槽222的底面之间具有一第二夹角，所述第二夹角的角角度大于所述第一夹角的角角度且小于 180° 。
- [0070] 所述第一绝缘层225设于所述衬底层23和所述第二绝缘层223远离所述背光模组10的一表面上，其包括一主体部2251和一覆盖部2252。所述主体部2251填充在所述第二凹槽224中，并形成与所述第二凹槽224相契合的球冠形，促使所述主体部2251的表面与所述第二凹槽224的弧形壁面相贴合。所述覆盖部2252设于所

述主体部2251远离所述背光模组10的一侧，并覆盖所述衬底层23远离所述背光模组10的一表面。进一步地，所述第一绝缘层225的折射率大于所述第二绝缘层223的折射率。

[0071] 所述第二绝缘层223与所述第一绝缘层225的主体部2251组合形成会聚透镜结构。如图2所示，从所述第二绝缘层223入射至所述第一绝缘层225的光线必会经过所述主体部2251与所述第二绝缘层223相贴合的弧形表面，并产生折射效应，促使入射至所述主体部2251中的光线发生折射，缩小入射光线的入射角度，从而将发散的背光光线聚集，进而达到聚光效果，提高所述显示面板1的亮度。

[0072] 所述主体部2251的厚度等于所述第二凹槽224的深度D2，即所述主体部2251远离所述背光模组10的一表面与所述第三绝缘层221远离所述背光模组10的一表面位于同一平面上。并且，所述第二凹槽224槽口的优选宽度等于第一凹槽222的槽口宽度，即所述主体部2251的最大宽度等于所述第二绝缘层223的最大宽度，从而最大限度上增加所述第二凹槽224中所述主体部2251的宽度，进而增加所述第一绝缘层225的折射面积。

[0073] 同时，所述第二凹槽224的中心轴与所述第一凹槽222的中心轴重合，促使所述第一凹槽222与所述第二凹槽224的正投影重合，从而也所述第二绝缘层223与所述主体部2251的正投影重合，进而使所述第三绝缘层221与所述第二绝缘层223所形成的棱镜结构中嵌套所述第二绝缘层223与所述主体部2251所形成的会聚透镜结构，形成双透镜嵌套结构，增强所述开口区20A中的聚光效果。

[0074] 所述缓冲层24设于所述覆盖部2252远离所述衬底层23的一表面上。所述缓冲层24和所述覆盖部2252可以形成缓冲结构，减缓生产运输过程中对显示面板1器件的冲击力，保护所述阵列基板20中的薄膜晶体管21结构。

[0075] 所述有源层212设于所述缓冲层24远离所述遮光层211的一表面上，并且所述遮光层211在所述衬底层23上的正投影覆盖所述有源层212在所述衬底层23上的正投影。所述栅极绝缘层251设于所述缓冲层24上，并覆盖所述有源层212。所述栅极层213设于所述栅极绝缘层251远离所述有源层212的一表面上，并且所述有源层212在所述衬底层23上的正投影覆盖所述栅极层213在所述衬底层23上的正投影。所述第一介电层252设于所述栅极绝缘层251上，并覆盖所述栅极层213。

所述第二介电层253设于所述第一介电层252远离所述栅极层213的一表面上。所述源漏极层214设于所述第二介电层253上，并依次穿过所述第一介电层252和所述栅极绝缘层251与所述有源层212电连接。所述平坦层26设于所述第二介电层253上，并覆盖所述源漏极层214。

[0076] 其中，所述薄膜晶体管21通过对栅极层213施加电流电压，从而产生电场，所述电场会促使所述有源层212的表面产生感应电荷，改变导电沟道厚度，从而达到控制源漏极层214电流的目的，实现对所述显示面板1中每一子像素的驱动。而所述栅极绝缘层251、所述第一介电层252和所述第二介电层253则用于绝缘保护所述薄膜晶体管21中的导电结构，防止走线之间发生短路。所述平坦层26用于将所述薄膜晶体管21的表面平坦化。

[0077] 具体的，所述第三绝缘层221、所述第二绝缘层223、所述第一绝缘层225、所述缓冲层24、所述栅极绝缘层251、所述第一介电层252和所述第二介电层253采用无机材料制备而成，所述平坦层26采用有机材料制备而成。其中，所述无机材料包括硅氧化物、硅氮氧化物和硅氮化物。所述缓冲层24、所述栅极绝缘层251、和所述第二介电层253均采用硅氧化物，所述第二介电层253采用硅氮化物。

[0078] 在硅氧化物、硅氮氧化物和硅氮化物中，材料折射率与氮原子与氧原子之间的数量占比息息相关，氮原子的数量占比越大则其折射率越高，氧原子的数量占比越大则其折射率越低。因此，在所述第三绝缘层221、所述第二绝缘层223和所述第一绝缘层225中，离所述背光模组10越近的膜层，其材料中氧原子的数量占比越大；离所述背光模组10越远的膜层，其材料中氮原子的数量占比越大。

[0079] 进一步地，在硅氧化物、硅氮氧化物和硅氮化物中，硅氧化物的折射率最低，约为1.49；硅氮氧化物的折射率位于中间，约为1.6–1.7；硅氮化物的折射率最高，约为1.87。因此，所述第三绝缘层221的材料优选为硅氧化物，所述第二绝缘层223的材料优选为硅氮氧化物，所述第一绝缘层225的材料优选为硅氮化物。

[0080] 所述阵列基板20还包括公共电极层28、钝化层27和像素电极层29。所述公共电极层28设于所述平坦层26远离所述源漏极层214的一表面上，其采用透明导电材

料制备而成。所述钝化层27设于所述平坦层26上并覆盖所述公共电极，其才采用硅氮化物制备而成，并用于钝化保护所述公共电极层28。所述像素电极层29设于所述钝化层27远离所述公共电极层28的一表面上，并穿过所述钝化层27和所述平坦层26与所述源漏极层214电连接，同时所述像素电极层29与所述公共电极层28之间保持电性绝缘。

[0081] 本发明实施例中还提供一种显示面板1的制备方法，用以制备如上所述的显示面板1。所述显示面板1制备方法的制备流程如图5所示，其包括步骤S10-S30。

[0082] 步骤S10) 制备一阵列基板20：

[0083] 提供一硬性基板作为衬底层23，并在所述衬底层23上定义出多个非开口区20B以及连接所述非开口区20B的开口区20A。在所述衬底层23的一表面上沉积一层金属材料，并将该层金属材料图案化，形成位于所述非开口区20B中的遮光层211。在所述衬底层23的一表面上沉积一层覆盖所述开口区20A和所述非开口区20B的硅氧化物，形成第一绝缘层225。

[0084] 如图6所示，通过曝光显影刻蚀等工艺在所述开口区20A内的所述第一绝缘层225上形成第一凹槽222。所述第一凹槽222台体形，且所述第一凹槽222的侧壁与底面之间的夹角角度为 95° - 135° ，所述第一凹槽222的深度D1为0.2-2微米。

[0085] 在所述第三绝缘层221远离所述衬底层23的一表面上沉积硅氮氧化物，所述硅氮氧化物填充所述第一凹槽222，并形成第二绝缘层223。如图7所示，在所述第二绝缘层223远离所述第三绝缘层221的一表面上涂布一层光阻51，并通过所述光阻51将所述第二绝缘层223的表面流平。如图8所示，对所述光阻51和所述第二绝缘层223进行整面干刻蚀，并保持光阻51与第二绝缘层223的刻蚀速率一致，从而去除所述第一凹槽222以外的第二绝缘层223，仅保留位于所述第一凹槽222内的第二绝缘层223。

[0086] 如图9所示，通过曝光显影刻蚀等工艺在所述第二绝缘层223内形成第二凹槽224。所述第二凹槽224为球冠形，所述第二凹槽224的深度D2为0.2-2微米。由于刻蚀精度控制较难，可剩余部分第二绝缘层223，促使所述第一凹槽222与所述第二凹槽224之间的深度差小于或等于0.5微米。优选的，所述第一凹槽222的深度D1等于所述第二凹槽224的深度D2，即所述第一凹槽222与所述第二凹槽224之

间的深度差为0。

- [0087] 在所述第二绝缘层223远离所述第三绝缘层221的一表面上沉积硅氮化物，所述硅氮化物填充所述第二凹槽224，并形成主体部2251和以及覆盖所述主体部2251和所述第三绝缘层221的覆盖部2252，所述主体部2251和所述覆盖部2252组合形成所述第一绝缘层225。如图10所示，在所述第一绝缘层225远离所述第二绝缘层223的一表面上涂布一层光阻52，并通过所述光阻52将所述覆盖部2252的表面流平。如图11所示，对所述光阻52和所述覆盖部2252进行整面干刻蚀，并保持所述光阻52与所述覆盖部2252的刻蚀速率一致，最终达到所述覆盖部2252的表面平坦化。
- [0088] 在所述第一绝缘层225上通过TFT工艺制备缓冲层24、栅极绝缘层251、第一介电层252、第二介电层253、平坦层26等绝缘膜层以及设于上述绝缘膜层中并位于所述非开口区20B内的薄膜晶体管21的导电结构。
- [0089] 在所述平坦层26远离所述薄膜晶体管21的一表面上沉积一层透明导电材料，并将该透明导电材料图案化，形成公共电极层28。在所述平坦层26上沉积一层覆盖所述公共电极层28的硅氮化物，形成所述钝化层27。在所述钝化层27远离所述公共电极层28的一表面上沉积一层透明导电材料，并将该透明导电材料图案化，形成像素电极层29。
- [0090] 步骤S20) 形成液晶层30和彩膜基板40：在所述阵列基板20的远离所述衬底层23的一侧形成液晶盒，并在所述液晶盒中滴入液晶，形成所述液晶层30；在所述液晶层30远离所述阵列基板20的一侧形成彩膜基板40。
- [0091] 步骤S30) 形成背光模组10：通过背光制程制备所述背光模组10，将所述背光模组10组装在所述阵列基板20远离所述液晶层30的一侧，形成如图1中所示的显示面板1。
- [0092] 在本发明实施例中，在阵列基板的开口区中形成了双透镜的嵌套结构，并通过双透镜的嵌套结构同时实现光线的全反射和折射，将斜射进所述非开口区中的光线反射回所述开口区中，并将所述开口区中发散的背光光线聚集，从而减低光线在阵列基板中的损耗率，提高所述阵列基板的整体透光率，进而提高所述显示面板的显示亮度。

[0093] 实施例2

[0094] 本发明实施例中提供一种显示面板1，如图1所示，所述显示面板1中一般包括依次叠层设置的背光模组10、阵列基板20、液晶层30以及彩膜基板40。所述背光模组10用于为所述显示面板1提供显示光源。所述阵列基板20用于控制液晶层30中液晶分子的偏转方向，从而控制背光光线的透过与否，进而形成图像画面。所述彩膜基板40则用于将从所述液晶层30出射的单一颜色的光线过滤为多种颜色的彩色光线，从而实现彩色显示。

[0095] 如图12所示，所述阵列基板20设于所述背光模组10的出光面上，其设有多个薄膜晶体管21，所述薄膜晶体管21阵列排布在所述阵列基板20中。由于所述薄膜晶体管21无法透光，因此在所述阵列基板20上形成了多个与所述薄膜晶体管21相对应的非开口区20B，以及与所述非开口区20B连接的开口区20A。其中，所述开口区20A中由于未设置所述薄膜晶体管21，因此光线可以穿过。

[0096] 所述阵列基板20中包括遮光层211、有源层212、栅极层213以及源漏极层214，其中所述有源层212、所述栅极层213以及所述源漏极层214即为所述薄膜晶体管21的主要结构。所述阵列基板20还包括绝缘结构22，所述绝缘结构包括衬底层23、第二绝缘层223、第一绝缘层225、缓冲层24、栅极绝缘层251、第一介电层252、第二介电层253以及平坦层26。

[0097] 所述衬底层23覆盖所述开口区20A和所述非开口区20B，其远离所述背光模组10的一表面上设有多个第一凹槽222，且所述第一凹槽222均位于所述开口区20A中，即所述第一凹槽222与所述薄膜晶体管21在所述衬底层23上正投影不重合。其中，所述第一凹槽222的深度D1为0.2-2微米，且所述衬底层23的厚度大于所述第一凹槽222的深度D1。所述第一凹槽222为台体形，其可以为圆台形或四边棱台形。进一步地，所述第一凹槽222的侧壁与其底面之间具有一第一夹角，所述第一夹角的角度为 95° - 135° 。所述衬底层23为玻璃基板，其还可以作为硬性基板为所述阵列基板20提供硬性支撑，提高所述阵列基板20的结构稳定性。

[0098] 所述遮光层211设于所述衬底层23远离所述背光模组10的一表面上，并位于所述非开口区20B中。所述遮光层211采用导电金属材料制备而成，其用于为所述有源层212遮挡从衬底层23侧进入的入射光，防止光线影响所述有源层212的工

作。

- [0099] 所述第二绝缘层223填充在所述第一凹槽222中，并形成与所述第一凹槽222相契合的台体形，促使所述第二绝缘层223的侧面与所述第一凹槽222的侧壁相贴合，即所述第二绝缘层223的侧面与其底面之间的夹角角度也为 95° - 135° 。进一步地，所述第二绝缘层223的折射率大于所述衬底层23的折射率。
- [0100] 所述衬底层23与所述第二绝缘层223组合形成一棱镜结构。如图12所示，进入所述第二绝缘层223的光线从所述阵列基板20的开口区20A向所述非开口区20B斜射时会经过所述第二绝缘层223的侧面，并产生全反射效应，使斜射在所述第二绝缘层223侧面上的光线发生全反射，从而防止光线斜射进所述非开口区20B中，并从斜射的光线重新反射进所述开口区20A中，进而提高所述阵列基板20的透光率，减少光线的损失。
- [0101] 所述第二绝缘层223远离所述背光模组10的一表面上具有第二凹槽224。所述第二绝缘层223的厚度等于所述第一凹槽222的深度D1，即所述第二绝缘层223远离所述背光模组10的一表面与所述衬底层23的远离所述背光模组10的一表面位于同一平面中，因此所述第二凹槽224的槽口与所述第一凹槽222的槽口也在同一平面中，并且所述第二凹槽224的槽口宽度小于或等于所述第一凹槽222的槽口宽度。所述第二凹槽224为球冠形，并且所述第二凹槽224的中心轴与所述第一凹槽222的中心轴重合。所述第二凹槽224的深度D2为0.2-2微米。由于刻蚀精度控制较难，可使所述第一凹槽222与所述第二凹槽224之间的深度差小于或等于0.5微米。优选的，所述第一凹槽222的深度D1等于所述第二凹槽224的深度D2，即所述第一凹槽222与所述第二凹槽224之间的深度差为0。
- [0102] 所述第一绝缘层225设于所述衬底层23和所述第二绝缘层223远离所述背光模组10的一表面上，其包括一主体部2251和一覆盖部2252。所述主体部2251填充在所述第二凹槽224中，并形成与所述第二凹槽224相契合的球冠形，促使所述主体部2251的表面与所述第二凹槽224的弧形壁面相贴合。所述覆盖部2252设于所述主体部2251远离所述背光模组10的一侧，并覆盖所述衬底层23远离所述背光模组10的一表面。进一步地，所述第一绝缘层225的折射率大于所述第二绝缘层223的折射率。

- [0103] 所述第二绝缘层223与所述第一绝缘层225的主体部2251组合形成会聚透镜结构。如图12所示，从所述第二绝缘层223入射至所述第一绝缘层225的光线必会经过所述主体部2251与所述第二绝缘层223相贴合的弧形表面，并产生折射效应，促使入射至所述主体部2251中的光线发生折射，缩小入射光线的入射角度，从而将发散的背光光线聚集，进而达到聚光效果，提高所述显示面板1的亮度。
- [0104] 所述主体部2251的厚度等于所述第二凹槽224的深度D2，即所述主体部2251远离所述背光模组10的一表面与所述衬底层23远离所述背光模组10的一表面位于同一平面上。并且，所述第二凹槽224槽口的优选宽度等于第一凹槽222的槽口宽度，即所述主体部2251的最大宽度等于所述第二绝缘层223的最大宽度，从而最大限度上增加所述第二凹槽224中所述主体部2251的宽度，进而增加所述第一绝缘层225的折射面积。
- [0105] 同时，所述第二凹槽224的中心轴与所述第一凹槽222的中心轴重合，促使所述第一凹槽222与所述第二凹槽224的正投影重合，从而也所述第二绝缘层223与所述主体部2251的正投影重合，进而使所述衬底层23与所述第二绝缘层223所形成的棱镜结构中嵌套所述第二绝缘层223与所述主体部2251所形成的会聚透镜结构，形成双透镜嵌套结构，增强所述开口区20A中的聚光效果。
- [0106] 所述缓冲层24设于所述覆盖部2252远离所述衬底层23的一表面上。所述缓冲层24和所述覆盖部2252可以形成缓冲结构，减缓生产运输过程中对显示面板1器件的冲击力，保护所述阵列基板20中的薄膜晶体管21结构。
- [0107] 所述有源层212设于所述缓冲层24远离所述遮光层211的一表面上，并且所述遮光层211在所述衬底层23上的正投影覆盖所述有源层212在所述衬底层23上的正投影。所述栅极绝缘层251设于所述缓冲层24上，并覆盖所述有源层212。所述栅极层213设于所述栅极绝缘层251远离所述有源层212的一表面上，并且所述有源层212在所述衬底层23上的正投影覆盖所述栅极层213在所述衬底层23上的正投影。所述第一介电层252设于所述栅极绝缘层251上，并覆盖所述栅极层213。所述第二介电层253设于所述第一介电层252远离所述栅极层213的一表面上。所述源漏极层214设于所述第二介电层253上，并依次穿过所述第一介电层252和所述栅极绝缘层251与所述有源层212电连接。所述平坦层26设于所述第二介电层2

53上，并覆盖所述源漏极层214。

[0108] 其中，所述薄膜晶体管21通过对栅极层213施加电流电压，从而产生电场，所述电场会促使所述有源层212的表面产生感应电荷，改变导电沟道厚度，从而达到控制源漏极层214电流的目的，实现对所述显示面板1中每一子像素的驱动。而所述栅极绝缘层251、所述第一介电层252和所述第二介电层253则用于绝缘保护所述薄膜晶体管21中的导电结构，防止走线之间发生短路。所述平坦层26用于将所述薄膜晶体管21的表面平坦化。

[0109] 具体的，所述第二绝缘层223、所述第一绝缘层225、所述缓冲层24、所述栅极绝缘层251、所述第一介电层252和所述第二介电层253采用无机材料制备而成，所述平坦层26采用有机材料制备而成。其中，所述无机材料包括硅氧化物、硅氮氧化物和硅氮化物。所述缓冲层24、所述栅极绝缘层251、和所述第二介电层253均采用硅氧化物，所述第二介电层253采用硅氮化物。

[0110] 在硅氧化物、硅氮氧化物和硅氮化物中，材料折射率与氮原子与氧原子之间的数量占比息息相关，氮原子的数量占比越大则其折射率越高，氧原子的数量占比越大则其折射率越低。因此，在所述第二绝缘层223和所述第一绝缘层225中，离所述背光模组10越近的膜层，其材料中氧原子的数量占比越大；离所述背光模组10越远的膜层，其材料中氮原子的数量占比越大。

[0111] 进一步地，在硅氧化物、硅氮氧化物和硅氮化物中，硅氧化物的折射率最低，约为1.49；硅氮氧化物的折射率位于中间，约为1.6–1.7；硅氮化物的折射率最高，约为1.87。而所述衬底层23（即玻璃）的折射为1.51，因此，所述第二绝缘层223的材料优选为硅氮氧化物，所述第一绝缘层225的材料优选为硅氮化物。

[0112] 所述阵列基板20还包括公共电极层28、钝化层27和像素电极层29。所述公共电极层28设于所述平坦层26远离所述源漏极层214的一表面上，其采用透明导电材料制备而成。所述钝化层27设于所述平坦层26上并覆盖所述公共电极，其才采用硅氮化物制备而成，并用于钝化保护所述公共电极层28。所述像素电极层29设于所述钝化层27远离所述公共电极层28的一表面上，并穿过所述钝化层27和所述平坦层26与所述源漏极层214电连接，同时所述像素电极层29与所述公共电

极层28之间保持电性绝缘。

[0113] 在本发明实施例中，在阵列基板的开口区中形成了双透镜的嵌套结构，并通过双透镜的嵌套结构同时实现光线的全反射和折射，将斜射进所述非开口区中的光线反射回所述开口区中，并将所述开口区中发散的背光光线聚集，从而减低光线在阵列基板中的损耗率，提高所述阵列基板的整体透光率，进而提高所述显示面板的显示亮度。

[0114] 并且，在本发明实施例中，将第一凹槽设置在玻璃基板上，从而将实施例1中第三绝缘层与衬底层的功能相结合，使所述衬底层即具有硬性支撑的作用，还能与第二绝缘层之间产生全反射作用，相较于实施例1还能减少一层无机膜层，进而降低所述阵列基板和所述显示面板的整体厚度。

[0115] 实施例3

[0116] 本发明实施例中提供一种显示面板1，如图1所示，所述显示面板1中一般包括依次叠层设置的背光模组10、阵列基板20、液晶层30以及彩膜基板40。所述背光模组10用于为所述显示面板1提供显示光源。所述阵列基板20用于控制液晶层30中液晶分子的偏转方向，从而控制背光光线的透过与否，进而形成图像画面。所述彩膜基板40则用于将从所述液晶层30出射的单一颜色的光线过滤为多种颜色的彩色光线，从而实现彩色显示。

[0117] 如图13所示，所述阵列基板20设于所述背光模组10的出光面上，其设有多个薄膜晶体管21，所述薄膜晶体管21阵列排布在所述阵列基板20中。由于所述薄膜晶体管21无法透光，因此在所述阵列基板20上形成了多个与所述薄膜晶体管21相对应的非开口区20B，以及与所述非开口区20B连接的开口区20A。其中，所述开口区20A中由于未设置所述薄膜晶体管21，因此光线可以穿过。

[0118] 所述阵列基板20中包括遮光层211、有源层212、栅极层213以及源漏极层214，其中所述有源层212、所述栅极层213以及所述源漏极层214为所述薄膜晶体管21的主要导电结构。所述阵列基板20还包括绝缘结构22，所述绝缘结构22包括衬底层23、第一缓冲层241、第二缓冲层242、栅极绝缘层251、第一介电层252、第二介电层253、第三绝缘层221、第二绝缘层223以及第一绝缘层225。

[0119] 所述衬底层23为硬性膜层，例如玻璃、石英等，其用于为所述阵列基板20提供

硬性支撑，提高所述阵列基板20的结构稳定性。所述遮光层211设于所述衬底层23远离所述背光模组10的一表面上，并位于所述非开口区20B中。所述遮光层211采用导电金属材料制备而成，其用于为所述有源层212遮挡从衬底层23侧进入的入射光，防止光线影响所述有源层212的工作。

[0120] 所述第一缓冲层241设于所述第三绝缘层221远离所述背光模组10的一表面上。所述第二缓冲层242设于所述第一缓冲层241远离所述衬底层23的一表面上。所述第一缓冲层241和所述第二缓冲层242可以形成缓冲结构，减缓生产运输过程中对显示面板1器件的冲击力，保护所述阵列基板20中的薄膜晶体管21结构。

[0121] 所述有源层212设于所述第二缓冲层242远离所述遮光层211的一表面上，并且所述遮光层211在所述衬底层23上的正投影覆盖所述有源层212在所述衬底层23上的正投影。所述栅极绝缘层251设于所述第二缓冲层242上，并覆盖所述有源层212。所述栅极层213设于所述栅极绝缘层251远离所述有源层212的一表面上，并且所述有源层212在所述衬底层23上的正投影覆盖所述栅极层213在所述衬底层23上的正投影。所述第一介电层252设于所述栅极绝缘层251上，并覆盖所述栅极层213。所述第二介电层253设于所述第一介电层252远离所述栅极层213的一表面上。所述源漏极层214设于所述第二介电层253上，并依次穿过所述第一介电层252和所述栅极绝缘层251与所述有源层212电连接。

[0122] 所述第三绝缘层221设于所述第二介电层253上，并覆盖所述源漏极层214。所述第三绝缘层221远离所述背光模组10的一表面上设有多个第一凹槽222，且所述第一凹槽222均位于所述开口区20A中，即所述第一凹槽222与所述薄膜晶体管21在所述衬底层23上正投影不重合。其中，所述第一凹槽222的深度D1为0.2-2微米，且所述第三绝缘层221的厚度大于所述第一凹槽222的深度D1。所述第一凹槽222为台体形，其可以为圆台形或四边棱台形。进一步地，所述第一凹槽222的侧壁与其底面之间具有一第一夹角，所述第一夹角的角度为 95° - 135° 。

[0123] 所述第二绝缘层223填充在所述第一凹槽222中，并形成与所述第一凹槽222相契合的台体形，促使所述第二绝缘层223的侧面与所述第一凹槽222的侧壁相贴合，即所述第二绝缘层223的侧面与其底面之间的夹角角度也为 95° - 135° 。进一步地，所述第二绝缘层223的折射率大于所述第三绝缘层221的折射率。

- [0124] 所述第三绝缘层221与所述第二绝缘层223组合形成一棱镜结构。如图13所示，进入所述第二绝缘层223的光线从所述阵列基板20的开口区20A向所述非开口区20B斜射时会经过所述第二绝缘层223的侧面，并产生全反射效应，使斜射在所述第二绝缘层223侧面上的光线发生全反射，从而防止光线斜射进所述非开口区20B中，并从斜射的光线重新反射进所述开口区20A中，进而提高所述阵列基板20的透光率，减少光线的损失。
- [0125] 所述第二绝缘层223远离所述背光模组10的一表面上具有第二凹槽224。所述第二绝缘层223的厚度等于所述第一凹槽222的深度D1，即所述第二绝缘层223远离所述背光模组10的一表面与所述第三绝缘层221的远离所述背光模组10的一表面位于同一平面中，因此所述第二凹槽224的槽口与所述第一凹槽222的槽口也在同一平面中，并且所述第二凹槽224的槽口宽度小于或等于所述第一凹槽222的槽口宽度。所述第二凹槽224为球冠形，且所述第二凹槽224的中心轴与所述第一凹槽222的中心轴重合。所述第二凹槽224的深度D2为0.2-2微米。由于刻蚀精度控制较难，可使所述第一凹槽222与所述第二凹槽224之间的深度差小于或等于0.5微米。优选的，所述第一凹槽222的深度D1等于所述第二凹槽224的深度D2，即所述第一凹槽222与所述第二凹槽224之间的深度差为0。
- [0126] 所述第一绝缘层225填充在所述第二凹槽224中，并形成与所述第二凹槽224相契合的球冠形，促使所述第一绝缘层225的表面与所述第二凹槽224的弧形壁面相贴合。进一步地，所述第一绝缘层225的折射率大于所述第二绝缘层223的折射率。
- [0127] 所述第二绝缘层223与所述第一绝缘层225组合形成会聚透镜结构。如图13所示，从所述第二绝缘层223入射至所述第一绝缘层225的光线必会经过所述第一绝缘层225与所述第二绝缘层223相贴合的弧形表面，并产生折射效应，促使入射至所述第一绝缘层225中的光线发生折射，缩小入射光线的入射角度，从而将发散的背光光线聚集，进而达到聚光效果，提高所述显示面板1的亮度。
- [0128] 所述第一绝缘层225的厚度等于所述第二凹槽224的深度D2，即所述第一绝缘层225远离所述背光模组10的一表面与所述第三绝缘层221远离所述背光模组10的一表面位于同一平面上。并且，所述第二凹槽224槽口的优选宽度等于第一凹槽

222的槽口宽度，即所述第一绝缘层225的最大宽度等于所述第二绝缘层223的最大宽度，从而最大限度上增加所述第二凹槽224中所述第一绝缘层225的宽度，进而增加所述第一绝缘层225的折射面积。

[0129] 同时，所述第二凹槽224的中心轴与所述第一凹槽222的中心轴重合，促使所述第一凹槽222与所述第二凹槽224的正投影重合，从而也所述第二绝缘层223与所述第一绝缘层225的正投影重合，进而使所述第三绝缘层221与所述第二绝缘层223所形成的棱镜结构中嵌套所述第二绝缘层223与所述第一绝缘层225所形成的会聚透镜结构，形成双透镜嵌套结构，增强所述开口区20A中的聚光效果。

[0130] 其中，所述薄膜晶体管21通过对栅极层213施加电流电压，从而产生电场，所述电场会促使所述有源层212的表面产生感应电荷，改变导电沟道厚度，从而达到控制源漏极层214电流的目的，实现对所述显示面板1中每一子像素的驱动。而所述栅极绝缘层251、所述第一介电层252和所述第二介电层253则用于绝缘保护所述薄膜晶体管21中的导电结构，防止走线之间发生短路。所述第三绝缘层221在与所述第二绝缘层223产生全反射效应的同时还能将所述阵列基板20的表面平坦化。

[0131] 具体的，所述第一缓冲层241、所述第二缓冲层242、所述栅极绝缘层251、所述第一介电层252、所述第二介电层253、所述第二绝缘层223以及所述第一绝缘层225采用无机材料制备而成，所述第三绝缘层221采用具有流平效果的有机材料制备而成。其中，所述无机材料包括硅氧化物、硅氮氧化物和硅氮化物。所述第二缓冲层242、所述栅极绝缘层251、和所述第二介电层253均采用硅氧化物，所述第一缓冲层241和所述第二介电层253采用硅氮化物。所述第三绝缘层221则采用聚酰亚胺（PI）或聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）中的至少一种。

[0132] 在硅氧化物、硅氮氧化物和硅氮化物中，材料折射率与氮原子与氧原子之间的数量占比息息相关，氮原子的数量占比越大则其折射率越高，氧原子的数量占比越大则其折射率越低。因此，在所述第二绝缘层223和所述第一绝缘层225中，离所述背光模组10越近的膜层，其材料中氧原子的数量占比越大；离所述背光模组10越远的膜层，其材料中氮原子的数量占比越大。

[0133] 进一步地，在硅氧化物、硅氮氧化物和硅氮化物中，硅氧化物的折射率最低，

约为1.49；硅氮氧化物的折射率位于中间，约为1.6–1.7；硅氮化物的折射率最高，约为1.87。而所述第三绝缘层221（即有机材料）的折射率为1.54，因此，所述第二绝缘层223的材料优选为硅氮氧化物，所述第一绝缘层225的材料优选为硅氮化物。

[0134] 所述阵列基板20还包括公共电极层28、钝化层27和像素电极层29。所述公共电极层28设于所述第三绝缘层221远离所述源漏极层214的一表面上，并覆盖所述第一绝缘层225，其采用透明导电材料制备而成。所述钝化层27设于所述第三绝缘层221上并覆盖所述公共电极，其才采用硅氮化物制备而成，并用于钝化保护所述公共电极层28。所述像素电极层29设于所述钝化层27远离所述公共电极层28的一表面上，并穿过所述钝化层27和所述第三绝缘层221与所述源漏极层214电连接，同时所述像素电极层29与所述公共电极层28之间保持电性绝缘。

[0135] 在本发明实施例中，在阵列基板的开口区中形成了双透镜的嵌套结构，并通过双透镜的嵌套结构同时实现光线的全反射和折射，将斜射进所述非开口区中的光线反射回所述开口区中，并将所述开口区中发散的背光光线聚集，从而减低光线在阵列基板中的损耗率，提高所述阵列基板的整体透光率，进而提高所述显示面板的显示亮度。

[0136] 并且，在本发明实施例中，将第一凹槽设置在具有流平作用的有机膜层上，从而将第三绝缘层与实施例1中平坦层的功能相结合，使所述第三绝缘层即具有平坦化的作用，还能与第二绝缘层之间产生全反射作用，相较于实施例1还能减少一层无机膜层，进而降低所述阵列基板和所述显示面板的整体厚度。

[0137] 虽然在本文中参照了特定的实施方式来描述本发明，但是应该理解的是，这些实施例仅仅是本发明的原理和应用的示例。因此应该理解的是，可以对示例性的实施例进行许多修改，并且可以设计出其他的布置，只要不偏离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围。应该理解的是，可以通过不同于原始权利要求所描述的方式来结合不同的从属权利要求和本文中所述的特征。还可以理解的是，结合单独实施例所描述的特征可以使用在其他所述实施例中。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示面板，其包括：
- 背光模组，具有一出光面；
- 阵列基板，设于所述背光模组的出光面上，其具有多个非开口区和多个开口区；
- 所述阵列基板包括：
- 绝缘结构，位于所述开口区中；
- 第一凹槽，设于所述绝缘结构远离所述背光模组的一侧；
- 所述第一凹槽内填充有第一绝缘层和第二绝缘层，所述第二绝缘层位于所述第一绝缘层靠近所述背光模组的一侧，且所述第二绝缘层的折射率小于所述第一绝缘层的折射率。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述绝缘结构包括：
- 衬底层；
- 第三绝缘层，设于所述衬底层远离所述背光模组的一侧；
- 所述第一凹槽设于所述衬底层或所述第三绝缘层远离所述背光模组的一表面上；
- 所述第二绝缘层设于所述第一凹槽中，且所述衬底层和所述第三绝缘层的折射率均小于所述第二绝缘层的折射率；
- 所述第二绝缘层远离所述背光模组的一表面上具有第二凹槽，所述第一绝缘层填充所述第二凹槽。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的显示面板，其中，所述第三绝缘层的材料中包含有机材料或无机材料中的至少一种；
- 所述第一绝缘层和所述第二绝缘层的材料中包含无机材料。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的显示面板，其中，
- 所述无机材料包括硅氧化物、硅氮氧化物和硅氮化物；
- 在所述第一绝缘层、所述第二绝缘层和所述第三绝缘层中，离所述背光模组越近的膜层，其材料中氧原子的数量占比越大；离所述背光模组越远的膜层，其材料中氮原子的数量占比越大。

- [权利要求 5] 如权利要求2所述的显示面板，其中，
所述第一凹槽为台体形，其侧壁与其底面之间具有一第一夹角，所述第一夹角的角为 95° - 135° 。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的显示面板，其中，
当所述第二凹槽为锥体形或台体形时，所述第二凹槽的侧壁与所述第一凹槽的底面之间具有一第二夹角，所述第二夹角的角大于所述第一夹角的角且小于 180° 。
- [权利要求 7] 如权利要求2所述的显示面板，其中，
所述第二凹槽为锥体形、台体形或球冠形中的至少一种，且所述第二凹槽的中心轴与所述第一凹槽的中心轴重合。
- [权利要求 8] 如权利要求2所述的显示面板，其中，
所述第一凹槽的深度为0.2-2微米；
所述第二凹槽的深度小于或等于所述第一凹槽的深度，且所述第一凹槽与所述第二凹槽之间的深度差小于或等于0.5微米。
- [权利要求 9] 如权利要求2所述的显示面板，其中，所述第一绝缘层包括：
主体部，填充所述第二凹槽，且所述主体部的形状与所述第二凹槽的形状相契合；
覆盖部，设于所述主体部远离所述背光模组的一侧，并覆盖所述衬底层或所述第三绝缘层远离所述背光模组的一表面。
- [权利要求 10] 如权利要求2所述的显示面板，所述阵列基板还包括：
薄膜晶体管，位于所述非开口区中，且所述薄膜晶体管在所述衬底层上的正投影与所述第一凹槽在所述衬底层上的正投影不重合。
- [权利要求 11] 一种显示面板的制备方法，其包括以下步骤：
制备背光模组；
制备阵列基板，其包括以下步骤：
提供一绝缘结构，并在所述绝缘结构上定义出非开口区和开口区，其中所述绝缘结构包括第一绝缘层和第二绝缘层；
在所述绝缘结构远离所述背光模组的一侧形成第一凹槽，所述第一凹

槽位于所述开口区中；

在所述第一凹槽中形成依次形成第二绝缘层和第一绝缘层；

其中，所述第二绝缘层的折射率小于所述第一绝缘层的折射率。

[权利要求 12]

一种显示装置，其包括一显示面板，所述显示面板包括：

背光模组，具有一出光面；

阵列基板，设于所述背光模组的出光面上，其具有多个非开口区和多个开口区；

所述阵列基板包括：

绝缘结构，位于所述开口区中；

第一凹槽，设于所述绝缘结构远离所述背光模组的一侧；

所述第一凹槽内填充有第一绝缘层和第二绝缘层，所述第二绝缘层位于所述第一绝缘层靠近所述背光模组的一侧，且所述第二绝缘层的折射率小于所述第一绝缘层的折射率。

[权利要求 13]

如权利要求12所述的显示装置，其中，所述绝缘结构包括：

衬底层；

第三绝缘层，设于所述衬底层远离所述背光模组的一侧；

所述第一凹槽设于所述衬底层或所述第三绝缘层远离所述背光模组的一表面上；

所述第二绝缘层设于所述第一凹槽中，且所述衬底层和所述第三绝缘层的折射率均小于所述第二绝缘层的折射率；

所述第二绝缘层远离所述背光模组的一表面上具有第二凹槽，所述第一绝缘层填充所述第二凹槽。

[权利要求 14]

如权利要求13所述的显示装置，其中，所述第三绝缘层的材料中包含有机材料或无机材料中的至少一种；

所述第一绝缘层和所述第二绝缘层的材料中包含无机材料。

[权利要求 15]

如权利要求14所述的显示装置，其中，

所述无机材料包括硅氧化物、硅氮氧化物和硅氮化物；

在所述第一绝缘层、所述第二绝缘层和所述第三绝缘层中，离所述背

光模组越近的膜层，其材料中氧原子的数量占比越大；离所述背光模组越远的膜层，其材料中氮原子的数量占比越大。

- [权利要求 16] 如权利要求13所述的显示装置，其中，
所述第一凹槽为台体形，其侧壁与其底面之间具有一第一夹角，所述第一夹角的角度为 95° - 135° 。
- [权利要求 17] 如权利要求16所述的显示装置，其中，
当所述第二凹槽为锥体形或台体形时，所述第二凹槽的侧壁与所述第一凹槽的底面之间具有一第二夹角，所述第二夹角的角大于所述第一夹角的角且小于 180° 。
- [权利要求 18] 如权利要求13所述的显示装置，其中，
所述第二凹槽为锥体形、台体形或球冠形中的至少一种，且所述第二凹槽的中心轴与所述第一凹槽的中心轴重合。
- [权利要求 19] 如权利要求13所述的显示装置，其中，
所述第一凹槽的深度为0.2-2微米；
所述第二凹槽的深度小于或等于所述第一凹槽的深度，且所述第一凹槽与所述第二凹槽之间的深度差小于或等于0.5微米。
- [权利要求 20] 如权利要求13所述的显示装置，其中，所述第一绝缘层包括：
主体部，填充所述第二凹槽，且所述主体部的形状与所述第二凹槽的形状相契合；
覆盖部，设于所述主体部远离所述背光模组的一侧，并覆盖所述衬底层或所述第三绝缘层远离所述背光模组的一表面。

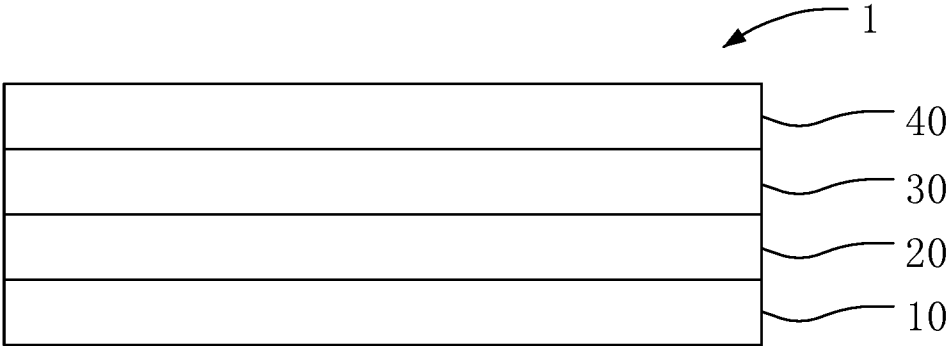


图 1

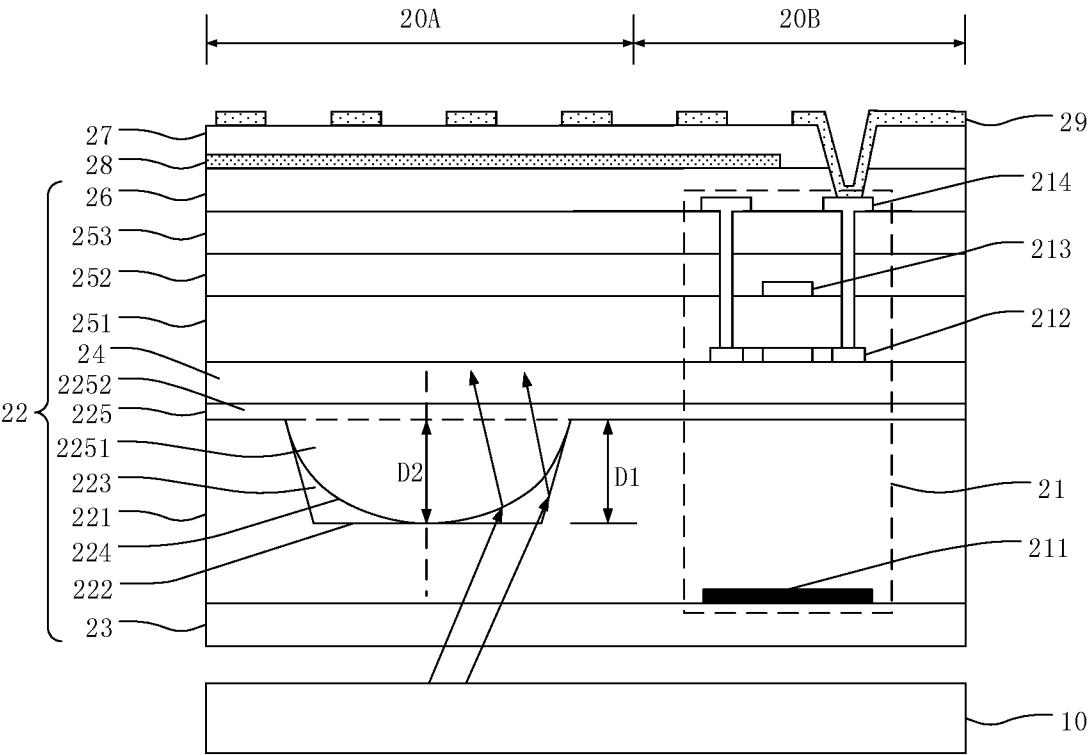


图 2

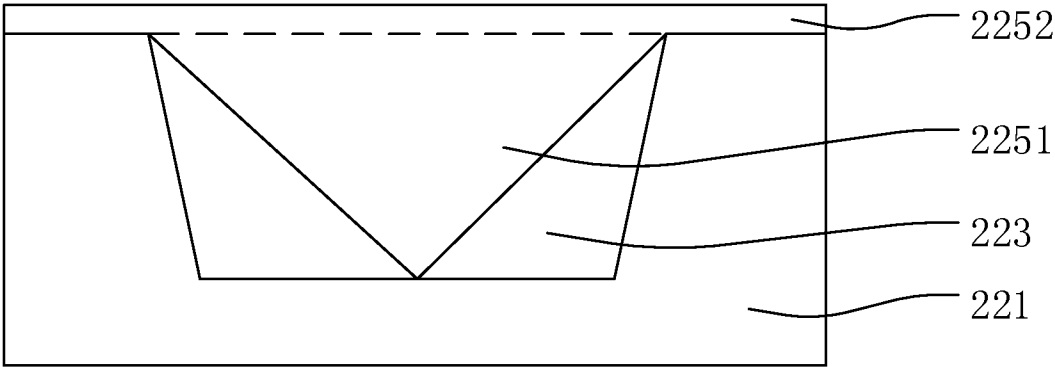


图 3

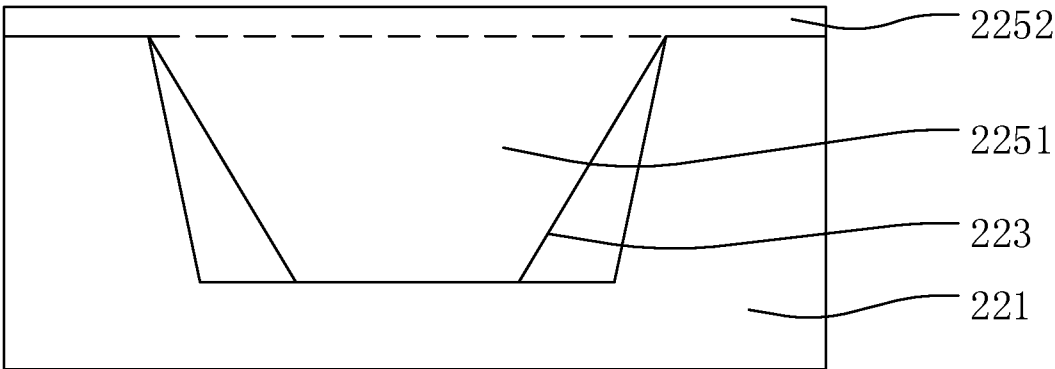


图 4

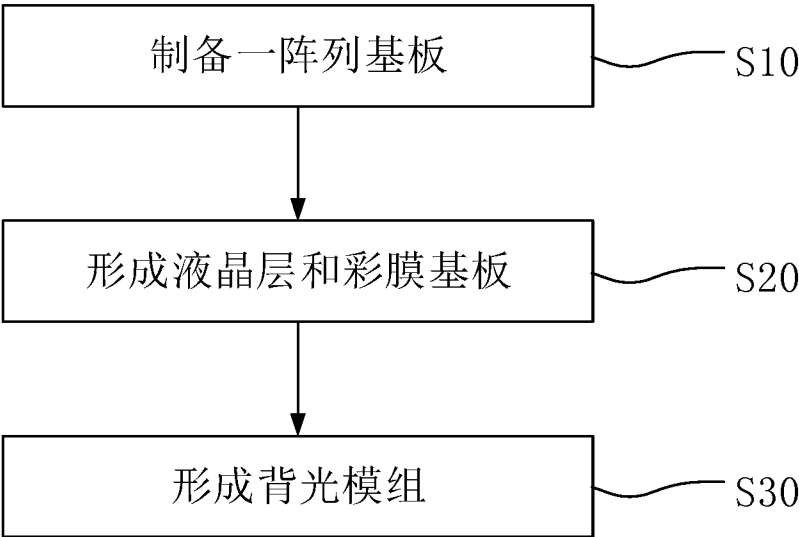


图 5

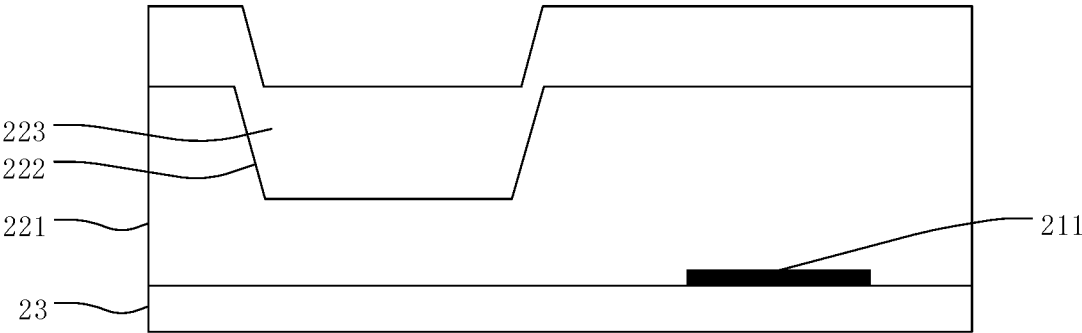


图 6

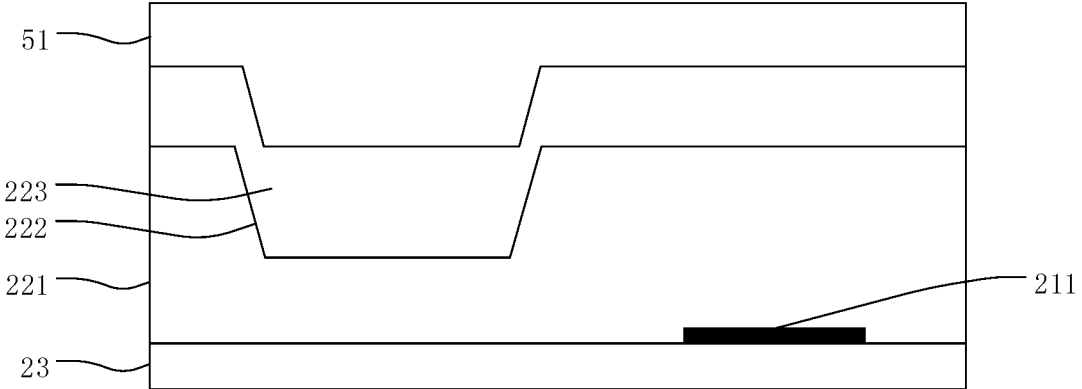


图 7

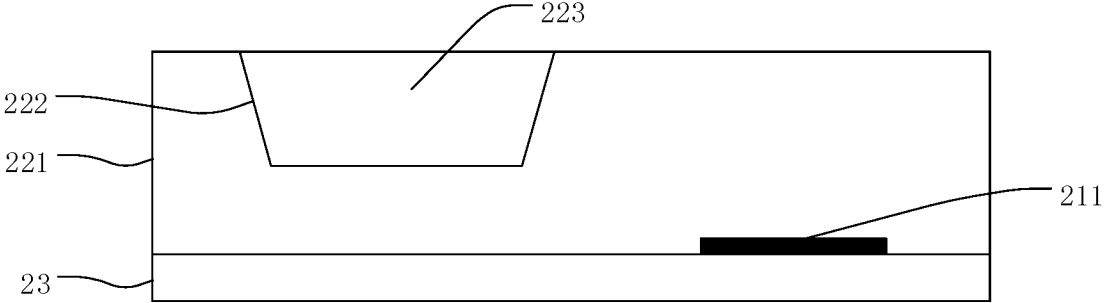


图 8

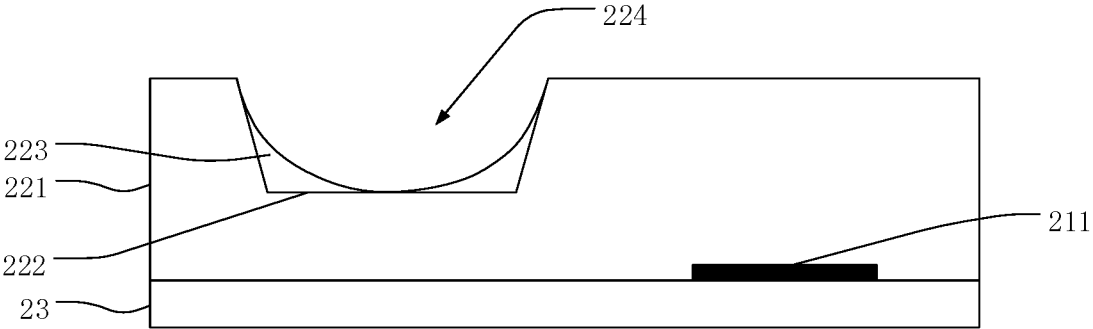


图 9

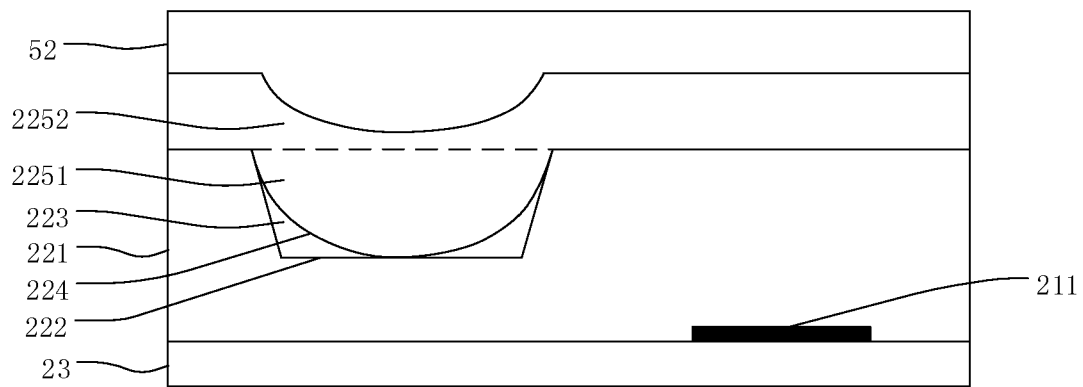


图 10

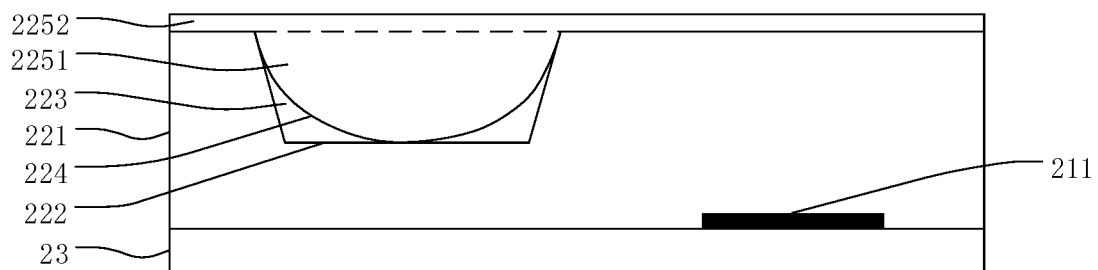


图 11

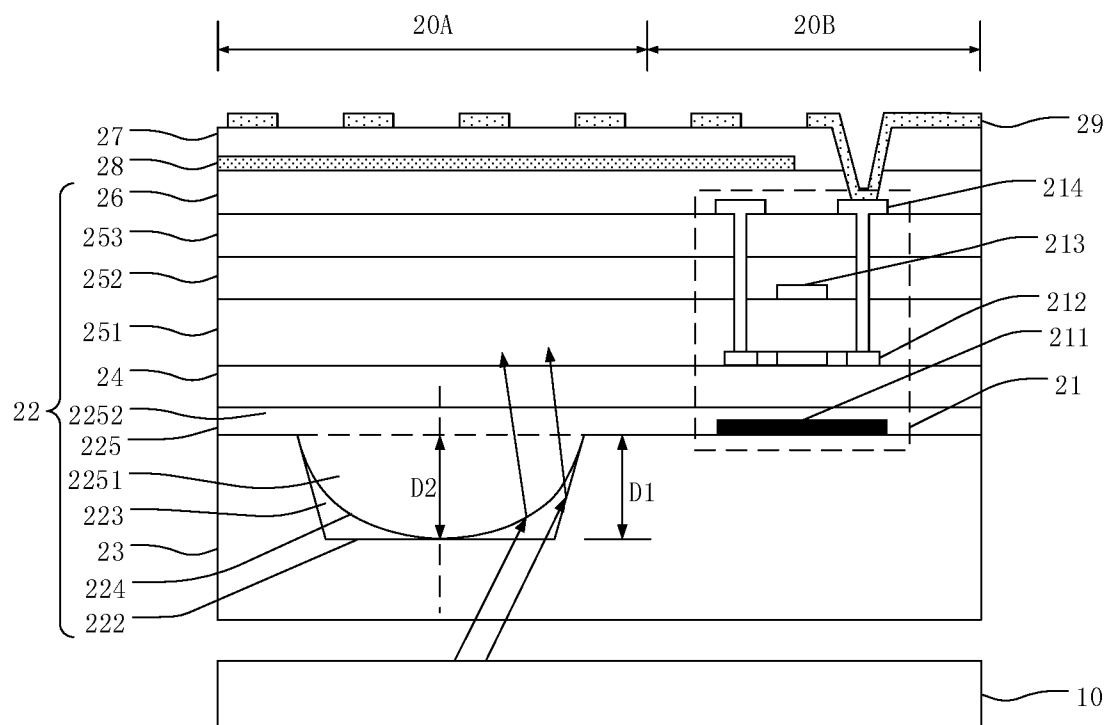


图 12

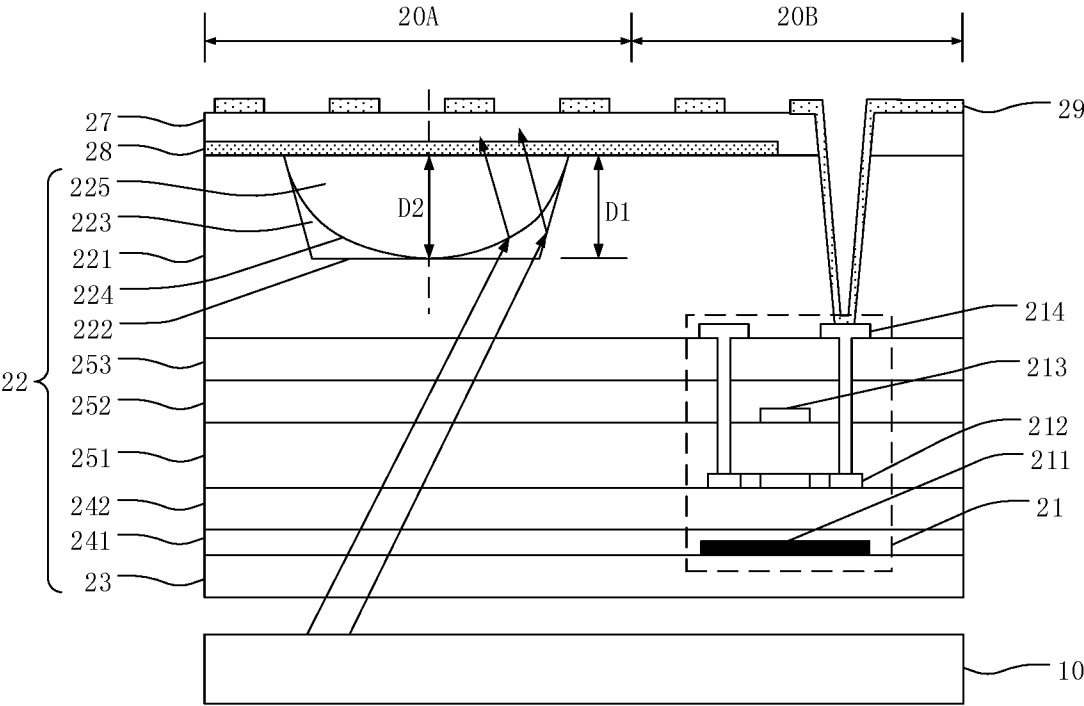


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/130677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H10K50/80(2023.01);G02F1/1335(2006.01);G02F1/1333(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)

IPC: H10K50/-; G02F1/-; CPC: G02F1/136209, G02F1/133526, H01L27/1248

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, ENTXT, ENTXTC: 武汉华星光电技术有限公司; 艾飞; 宋德伟; 罗成志; 双, 两, 透镜, 棱镜, 折射率, 全反射, 开口, 开孔; lens, microlens, prism, refractive, refractivity, hole, opening, penetration

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111834545 A (HUBEI CHANGJIANG NEW DISPLAY INDUSTRY INNOVATION CENTER CO., LTD.) 27 October 2020 (2020-10-27) description, paragraphs 0029-0071	1, 11, 12
X	US 2018143490 A1 (SEIKO EPSON CORP.) 24 May 2018 (2018-05-24) description, paragraphs 0059-0095, and figures 3 and 11-15	1, 11, 12
X	CN 111834544 A (HUBEI CHANGJIANG NEW DISPLAY INDUSTRY INNOVATION CENTER CO., LTD.) 27 October 2020 (2020-10-27) description, paragraphs 0029-0075	1, 11, 12
PX	CN 115407570 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 November 2022 (2022-11-29) description, paragraphs 0056-0134	1-20
A	CN 102692757 A (SEIKO EPSON CORP.) 26 September 2012 (2012-09-26) 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

28 April 2023

Date of mailing of the international search report

05 May 2023

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/130677

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111834545	A	27 October 2020	None			
US	2018143490	A1	24 May 2018	JP	2018072757	A	10 May 2018
CN	111834544	A	27 October 2020	None			
CN	115407570	A	29 November 2022	None			
CN	102692757	A	26 September 2012	US	2012242915	A1	27 September 2012
				US	8773615	B2	08 July 2014
				JP	2012203203	A	22 October 2012
				JP	5765000	B2	19 August 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/130677

A. 主题的分类

H10K50/80 (2023.01) i; G02F1/1335 (2006.01) i; G02F1/1333 (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)

IPC: H10K50/-; G02F1/-; CPC: G02F1/136209, G02F1/133526, H01L27/1248

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、ENTXT、ENTXTC: 武汉华星光电技术有限公司; 艾飞; 宋德伟; 罗成志; 双、两、透镜、棱镜、折射率、全反射、开口、开孔; lens、microlens、prism、refractive、refractivity、hole、opening、penetration

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 111834545 A (湖北长江新型显示产业创新中心有限公司) 2020年10月27日 (2020 - 10 - 27) 说明书0029-0071段	1、11-12
X	US 2018143490 A1 (SEIKO EPSON CORP) 2018年5月24日 (2018 - 05 - 24) 说明书0059-0095段、附图3、11-15	1、11-12
X	CN 111834544 A (湖北长江新型显示产业创新中心有限公司) 2020年10月27日 (2020 - 10 - 27) 说明书0029-0075段	1、11-12
PX	CN 115407570 A (武汉华星光电技术有限公司) 2022年11月29日 (2022 - 11 - 29) 说明书0056-0134段	1-20
A	CN 102692757 A (精工爱普生株式会社) 2012年9月26日 (2012 - 09 - 26) 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

2023年4月28日

国际检索报告邮寄日期

2023年5月5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

肖南秋

电话号码 (+86) 028-62967965

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/130677

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	111834545	A	2020年10月27日	无			
US	2018143490	A1	2018年5月24日	JP	2018072757	A	2018年5月10日
CN	111834544	A	2020年10月27日	无			
CN	115407570	A	2022年11月29日	无			
CN	102692757	A	2012年9月26日	US	2012242915	A1	2012年9月27日
				US	8773615	B2	2014年7月8日
				JP	2012203203	A	2012年10月22日
				JP	5765000	B2	2015年8月19日