(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
2014 年 11 月 27 日 (27.11.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/187009 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/078183

(22) 国际申请日: 2013 年 6 月 27 日 (27.06.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310195151.2 2013 年 5 月 23 日 (23.05.2013) CN

(71) 申请人: **深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: **丘永元 (QIU, Yongyuan)**; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。 **樊勇 (FAN, Yong)**; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: **深圳市铭粤知识产权代理有限公司 (MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)**; 中国广东省深圳市南山区登良路 21 号南油第二工业区 206 栋 6 层 611 室（恒裕中心 B 座）, Guangdong 518054 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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,

[见续页]

(54) **Title**: BACKLIGHT MODULE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) **发明名称** : 背光模组及液晶显示装置

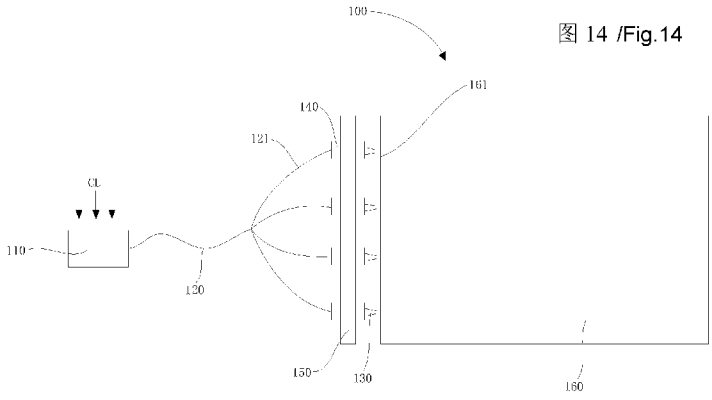


图 14 /Fig.14

(57) **Abstract**: A backlight module (100) and a liquid crystal display device with the backlight module (100). The backlight module comprises: an ambient light collector (110) which is used for collecting outside ambient light; an optical fibre (121) which is connected to the ambient light collector (110), wherein an out-light angle is expanded by cutting an out-light end (122) of the optical fibre (121); an optical fibre out-light plate (150) which is placed adjacent to an optical plate (160) and comprises a through hole (151); a fixed sleeve (140) which is fixedly arranged in the through hole (151); and an optical fibre sleeve head (130) which is fixedly arranged in the fixed sleeve (140) and is connected with the out-light end (122) of the optical fibre (121) in a sleeved manner, so as to fix the optical fibre (121) on the optical fibre out-light plate (150). The backlight module (100) can use the ambient light as a backlight light source of the backlight module (100), and enables the out-light angle of light emitted from the out-light end surface of the out-light end (122) to be effectively expanded by cutting the out-light end (122) of the optical fibre (121), thereby greatly reducing the occurrence of the phenomenon of non-uniform brightness and darkness in the backlight module (100) and improving the optical quality of the backlight module (100).

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2014/187009 A1

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))。

一种背光模组（100）及具有背光模组（100）的液晶显示装置，包括：环境光收集器（110），用于收集外界环境光；光纤（121），连接于环境光收集器（110），光纤（121）的出光端（122）通过削切而将出光角扩大；光纤出光板（150），邻近于光学板（160）放置并且包括通孔（151）；固定套筒（140），固定置于通孔（151）中；光纤套头（130），固定设于固定套筒（140）中并套接光纤（121）的出光端（122），以将光纤（121）固定于光纤出光板（150）上。背光模组（100）可利用环境光作为背光模组（100）的背光光源，并且通过对光纤（121）的出光端（122）进行削切，使得从出光端（122）的出光端面射出的光出光角有效地扩大，极大地减小了背光模组（100）中出现亮暗不均的现象，提高了背光模组（100）的光学品质。

说 明 书

背光模组及液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示领域。更具体地讲，涉及一种背光模组及液晶显示装置。

背景技术

现今，在液晶显示装置（LCD，Liquid Crystal Display）的背光模组中大多数采用原始光源作为背光光源，这里所述的原始光源是指利用电力等能源来使自身发光的光源，例如 LED、CCFL 等。其中，LED 具有高效节能的优点，因此被广泛利用为背光模组中的背光光源。但随着未来人们更加注重节能环保，现今背光模组中的背光光源的功耗需要进一步地降低，这就需要减少原始光源使用的数量来实现背光光源功耗的降低，或者使用新型的节能光源作为背光模组中的背光光源，来达到进一步地节能。

将环境光，例如太阳光，作为背光模组中的背光光源是一种新型的节能方案。在这种节能方案中，无需使用以电力为动力的原始光源，或者将原始光源的使用比例减小，这样就可以大幅度地减少能耗。目前比较可行的办法是将环境光收集后使用多条光纤传导并由各条光纤的出光端将收集的环境光出射到背光模组中作为背光模组的背光光源。然而，由于光纤出光端的发光角度较小，导致出光端正前方与出光端之间（即出光端左右两边）的亮度差异过大，从而产生亮暗分明的现象，严重时可以分辨出每一出光端所在的位置，严重影响了背光模组的光学品味。

发明内容

为了解决上述现有技术存在的问题，本发明的目的在于提供一种背光模组，包括：环境光收集器，用于收集外界环境光；光纤，连接于环境光收集器，所述光纤的出光端通过削切而将出光角扩大；光纤出光板，邻近于光学板放置并且包括通孔；固定套筒，固定置于所述通孔中；光纤套头，固定设于所述固定

套筒中并套接所述光纤的出光端，以将所述光纤固定于所述光纤出光板上。

本发明的另一目的还在于提供一种液晶显示装置，其包括背光模组以及与背光模组相对设置的液晶显示面板，所述背光模组提供显示光源给液晶显示面板，其中，所述背光模组包括：环境光收集器，用于收集外界环境光；光纤，连接于环境光收集器，所述光纤的出光端通过削切而将出光角扩大；光纤出光板，邻近于光学板放置并且包括通孔；固定套筒，固定置于所述通孔中；光纤套头，固定设于所述固定套筒中并套接所述光纤的出光端，以将所述光纤固定于所述光纤出光板上。

此外，所述固定套筒的筒外壁通过焊接或黏贴来固定于所述通孔中。

此外，所述光纤套头包括套接部和匹配部，所述匹配部套装所述光纤的出光端，所述套接部固定套接所述光纤。

此外，所述套接部通过黏结剂与所述光纤黏结。

此外，所述固定套筒的筒内壁具有内螺纹，所述套接部的外侧面具有外螺纹，所述固定套筒与所述套接部通过螺纹结合固定，以使所述固定套筒与所述光纤套头固定连接。

此外，所述光纤的出光端的形状为楔形。

此外，所述光纤的出光端的形状为截顶圆锥形。

此外，所述光学板为导光板或扩散板。

本发明的背光模组及液晶显示装置，可利用环境光作为背光模组的背光光源，并且通过对光纤的出光端进行削切，使得从出光端的出光端面射出的光出光角有效地扩大，极大地减小了背光模组中出现亮暗不均的现象，提高了背光模组的光学品味。

附图说明

图 1 是根据本发明的实施例的光纤的结构示意图。

图 2 是根据本发明的实施例的光纤的出光端面射出光的出光角模拟示意图。

图 3a 是根据本发明的实施例的光纤被削切后的一种形状示意图。

图 3b 是图 3a 的右视图。

图 4 是图 3 所示光纤的出光端面射出光的出光角模拟示意图。

图 5a 是根据本发明的实施例的光纤被削切后的另一种形状示意图。

图 5b 是图 5a 的右视图。

图 6 是图 5a 所示光纤的出光端面射出光的出光角模拟示意图。

图 7a 是配套于图 3a 所示光纤的楔形出光端的光纤套头的示意图。

图 7b 是图 7a 的右视图。

图 8 是图 7a 所示光纤套头与图 3a 所示光纤的楔形出光端套接示意图。

图 9a 是配套于图 5a 所示光纤的截顶圆锥形出光端的光纤套头的示意图。

图 9b 是图 9a 的右视图。

图 10 是图 9a 所示光纤套头与图 5a 所示光纤的截顶圆锥形出光端套接示意图。

图 11 是根据本发明的实施例的固定套筒的示意图。

图 12 是根据本发明的实施例的光纤出光板的示意图。

图 13 是根据本发明的实施例的固定套筒、光纤出光板、光纤套头以及光纤的安装示意图。

图 14 是根据本发明的实施例的背光模组的示意图。

图 15 是根据本发明的实施例的液晶显示装置的示意图。

具体实施方式

现在对本发明的实施例进行详细的描述，其示例表示在附图中，其中，相同的标号始终表示相同部件。下面通过参照附图对实施例进行描述以解释本发明。在附图中，为了清晰起见，可以夸大层和区域的厚度。在下面的描述中，为了避免公知结构和/或功能的不必要的详细描述所导致的本发明构思的混淆，可省略公知结构和/或功能的不必要的详细描述。

根据本发明的实施例的背光模组包括环境光收集器、光纤、光纤套头、光纤出光板、固定套筒和光学板。

图 1 是根据本发明的实施例的光纤的结构示意图。如图 1 所示，光纤 121

整体呈圆柱形状，并且包括纤芯 1211、包层 1212 和涂覆层 1213。光纤 121 的核心部分为纤芯 1211 和包层 1212，二者共同构成介质光波导，形成对光的传导和约束，实现光的传输。纤芯 1211 可由例如石英或者 PMMA 制成。涂覆层 1213 是一层高分子涂层，用于对纤芯 1211 和包层 1212 提供机械保护，避免其受损，涂覆层 124 可由例如四氟乙烯所制成。

通常，从光纤 121 的出光端面射出的光的出光角都不大，以纤芯 1211 的材料为石英为例，以模拟软件 LightTools 对其进行模拟，其中，入射到光纤 121 中的光为太阳光，其波长为 380nm~760nm，纤芯 1211 的直径为 1mm，纤芯 1211 的折射率 n_o=1.467，包层 1212 的折射率 n_c=1.419。图 2 是根据本发明的实施例的光纤的出光端面射出光的出光角的模拟示意图。在图 2 中，横坐标表示光纤 121 的出光端面射出的光的出光角（单位：度），纵坐标表示光纤 121 的出光端面射出的光的亮度（单位：尼特），实线表示光纤 121 的出光端面在 X 方向上射出的光，虚线表示光纤 121 的出光端面在 Z 方向上射出的光。

如图 2 所示，光纤 121 的出光端面射出的光在 X 方向上的出光角约为 60 度，在 Z 方向上的出光角约为 60 度。由此可知，从光纤 121 的出光端面射出的光的出光角较小，应用在背光模组中，极易出现亮暗不均的现象。为了避免在背光模组中出现亮暗不均的现象，需要对光纤 121 进行削切，以有效地增大从出光端面射出的光的出光角。图 3a 和图 3b 示出了光纤 121 被削切后的一种形状。图 5a 和图 5b 示出了光纤 121 被削切后的另一种形状。

以图 3a 为例。图 3a 是根据本发明的实施例的光纤被削切后的一种形状示意图。图 3b 是图 3a 的示意图

如图 3a、3b 所示，将光纤 121 进行削切，使出光端面 122 所在的出光端成为楔形，优选地，该楔形出光端的两个斜面 1214、1215 以光纤 121 的中心轴（图 3a 中的虚线）对称。如图 3b 所示，光纤 121 的出光端面 122 呈类矩形，其两短边为弧形。

此外，光纤 121 的出光端面 122 的出光角度满足条件：

$\beta = (2n+1)\ \theta + \alpha$，

其中，β 为光纤 121 的出光端面 122 的出光角，θ 为光纤 121 的楔形出光端的斜面 1214 与光纤水平面 127 的夹角，α 为光纤 121 内的光线进入楔形出光端时与斜面 1214 的夹角，n 为光线在斜面 1214 上的全反射次数。

为了验证图 3a 所示的削切后的光纤 121 的出光端面 122 射出的光的出光角增大，如上所述，以模拟软件 LightTools 对其进行模拟，同样，入射到光纤 121 中的光为太阳光，其波长为 380nm~760nm，纤芯 1211 的直径为 1mm，纤芯 1211 的折射率 n_o=1.467，包层 1212 的折射率 n_c=1.419。图 4 是图 3a 所示的光纤的出光端面射出光的出光角模拟示意图。同样地，在图 4 中，横坐标表示光纤 121 的出光端面 122 射出的光的出光角（单位：度），纵坐标表示光纤 121 的出光端面 122 射出的光的亮度（单位：尼特），实线表示光纤 121 的出光端面 122 在 X 方向上射出的光，虚线表示光纤 121 的出光端面 122 在 Z 方向上射出的光。

在模拟中，θ 设为 5 度，为了保证光纤 121 的出光端面 122 射出足够的光量，优选地，光纤 121 的出光端面 122 与斜面 1214 的交线到光纤水平面 127 的距离 b=0.3mm。应当理解，光纤水平面 127 是人为定义，是为了便于描述，实际中并不存在。

如图 4 所示，与图 2 所示的模拟结果相比，光纤 121 的出光端面 122 射出的光的出光角在垂直方向 Z 上放大到约 110 度，而在其水平方向 X 上改变不大。

再以图 5a 和图 5b 为例。图 5a 是根据本发明的实施例的光纤被削切后的另一种形状示意图。图 5b 是图 5a 的右视图。

如图 5a 所示，将光纤 121 进行削切或对光纤 121 进行熔融拉锥，使出光面 124 所在的出光端成为截顶圆锥形，优选地，该截顶圆锥形出光端的侧面 1216 以光纤 121 的中心轴（图 5a 中的虚线）对称。如图 5b 所示，光纤 121 的出光端面 123 呈圆形。

此外，光纤 121 的出光端面 123 的出光角度也满足条件：

$\beta = (2n+1)\ \theta + \alpha$，

其中，β 为光纤 121 的出光端面 123 的出光角，θ 为光纤 121 的截顶圆锥形出光端的侧面 1216 与光纤水平面 123 的夹角，α 为光纤 121 内的光线进入截顶圆锥形出光端时与侧面 1216 的夹角，n 为光线在侧面 1216 上的全反射次数。

为了验证图 5a 所示的削切后的光纤 121 的出光端面 123 射出的光的出光角增大，如上所述，以模拟软件 LightTools 对其进行模拟，同样，入射到光纤 121 中的光为太阳光，其波长为 380nm~760nm，纤芯 1211 的直径为 1mm，纤芯 1211 的折射率 n_o=1.467，包层 1212 的折射率 n_c=1.419。图 6 是图 5a 所示的光纤的出光端面射出光的出光角模拟示意图。同样地，在图 6 中，横坐标表示光纤 121

的出光端面 123 射出的光的出光角（单位：度），纵坐标表示光纤 121 的出光端面 123 射出的光的亮度（单位：尼特），实线表示光纤 121 的出光端面 123 在 X 方向上射出的光，虚线表示光纤 121 的出光端面 123 在 Z 方向上射出的光。

在模拟中，θ 设为 5 度，为了保证光纤 121 的出光端面 123 射出足够的光量，优选地，光纤 121 的出光端面 123 与斜面 1214 的交线到光纤水平面 127 的距离 b=0.3mm。为了便于描述，引入光纤水平面 127，其平行于光纤 121 的中心轴（图 5a 中的虚线），光纤水平面 127 是人为定义，实际中并不存在。

如图 6 所示，与图 2 所示的模拟结果相比，光纤 121 的出光端面 123 射出的光的出光角在垂直方向 Z 上放大到约 135 度，并且在水平方向 X 上也放大到约 135 度。

由于上述的被削切后的光纤 121 的出光端实质为裸露的纤芯 1211 的一部分，极易断裂，为了保护其不断裂，可在被削切后的光纤 121 的端头外套设一光纤套头。图 7a 和图 7b 示出了配套于图 3a 所示光纤的楔形出光端的光纤套头。图 9a 和图 9b 示出了配套于图 5a 所示光纤的截顶圆锥形出光端的光纤套头。

先以图 7a 和图 7b 所示为例。图 7a 是配套于图 3a 所示光纤的楔形出光端的光纤套头的示意图。图 7b 是图 7a 的右视图。

如图 7a 所示，光纤套头 130 包括套接部 131 和匹配部 132，其中，匹配部 132 的内径沿着匹配部 132 与套接部 131 的连接处向匹配部 132 的小口部 1321 逐渐减小。如图 7b 所示，匹配部 132 的小口部 1321 呈类矩形，其两条短边为弧形。

图 8 是图 7a 所示光纤套头与图 3a 所示光纤的楔形出光端套接示意图。

如图 8 所示，套接部 131 的内径与光纤 121 的外径相同，匹配部 132 的内轮廓与光纤 121 的楔形出光端的轮廓匹配相同。如此，光纤 121 的楔形出光端插置于光纤套头 130 时，可使光纤 121 的楔形出光端完全匹配套置于匹配部 132 内，为了使得光线能够从出光端面 123 以最大的出光角发射出去，优选地，楔形出光端的出光端面 123 与小口部 1321 平齐；并且套接部 131 套接固定于临近光纤 121 的楔形出光端的光纤 121 的涂覆层 1213 上，以使光纤套头 130 与光纤 121 的楔形出光端固定，保护裸露的纤芯 1211 的一部分不被断裂。另外，套接部 132 可通过黏结剂与临近光纤 121 的楔形出光端的涂覆层 1213 黏结固定，或者套接部 133 可通过外螺丝与临近光纤 121 的楔形出光端的涂覆层 1213 卡紧。

再以图 9a 和图 9b 所示为例。图 9a 是配套于图 5a 所示光纤的截顶圆锥形出光端的光纤套头的示意图。图 9b 是图 9a 的右视图。

如图 9a 所示，光纤套头 130 包括套接部 133 和匹配部 134，其中，匹配部 134 的内径沿着匹配部 134 与套接部 133 的连接处向匹配部 134 的小口部 1341 逐渐减小。如图 7b 所示，匹配部 134 的小口部 1341 呈圆形。

图 10 是图 9a 所示光纤套头与图 5a 所示光纤的截顶圆锥形出光端套接示意图。

如图 10 所示，套接部 133 的内径与光纤 121 的外径相同，匹配部 134 的内轮廓与光纤 121 的截顶圆锥形出光端的轮廓匹配相同。如此，光纤 121 的截顶圆锥形出光端插置于光纤套头 130 时，可使光纤 121 的截顶圆锥形出光端完全匹配套置于匹配部 134 内，为了使得光线能够从出光端面 124 以最大的出光角发射出去，优选地，截顶圆锥形出光端的出光端面 124 与小口部 1341 平齐；并且套接部 133 套接固定于临近光纤 121 的截顶圆锥形出光端的光纤 121 的涂覆层 1213 上，以使光纤套头 130 与光纤 121 的截顶圆锥形出光端固定，保护裸露的纤芯 1211 的一部分不被断裂。另外，套接部 133 可通过黏结剂与临近光纤 121 的截顶圆锥形出光端的涂覆层 1213 黏结固定，或者套接部 133 可通过外螺丝与临近光纤 121 的截顶圆锥形出光端的涂覆层 1213 卡紧。

下文以图 7a所示光纤套头和图 3a所示光纤的楔形出光端来对其他部件进行说明，应当理解，其他部件也适用于图 9a 所示光纤套头和图 5a 所示光纤的截顶椭圆形出光端。图 11 是根据本发明的实施例的固定套筒的示意图。

如图 11 所示，固定套筒 140 呈套筒状，套接于光纤套头 130 的套接部 131 外侧。优选地，固定套筒 140 的内径等于套接部 131 的外径。优选地，固定套筒 140 的内侧面具有内螺纹，套接部 131 的外侧面具有外螺纹，固定套筒 140 通过螺纹固定套接于套接部 131 的外侧。光纤套头 130 可由硬质塑料或金属材料所制成，优选地，可由硬质塑料所制成，例如聚氨酯塑料或环氧塑料，避免损伤光纤 121。

图 12 是根据本发明的实施例的光纤出光板的示意图。其中，图 12 中的上图示出光纤出光板的侧视图，图 12 中的下图示出光纤出光板的正视图。

如图 12 所示，光纤出光板 150 呈矩形，并具有多个通孔 151。固定套筒 140 可套接于通孔 151 中。优选地，固定套筒 140 的外径与通孔 151 的直径相同。

优选地，固定套筒 140 与通孔 151 可通过焊接或者黏结等方式固定结合。

图 13 是根据本发明的实施例的固定套筒、光纤出光板、光纤套头以及光纤的安装示意图。

如图 13 所示，固定套筒 140 固定于通孔 151 中，光纤套头 130 的套接部 131 套接于固定套筒 140 中，光纤 121 的楔形出光端以及临近于光纤 121 的楔形出光端的涂覆层 1213 固定于光纤套头 130 中。

图 14 是根据本发明的实施例的背光模组的示意图。

如图 14 所示，在根据本发明的实施例的背光模组 100 中，在光学板 160 的侧面 161 设置光纤出光板 150，多个固定套筒 140 分别固定设于光纤出光板 150 的多个通孔 151 内，多条光纤 121 的被削切后的楔形出光端分别套接于多个光纤套头 130 中，而后多个光纤套头 130 分别固定连接于多个固定套筒中。环境光收集器 110 收集外界环境光（例如，太阳光或室内光），以提供光线至多条光纤 121。传导至光纤 121 的被削切后的楔形出光端的光线由出光端面 123 射出，保证由出光端面 123 射出的光的出光角被有效地扩大。

此外，在本实施例中，多条光纤 121 可被一外皮包裹，进而形成光纤束 120，便于连接至环境光收集器 110。光纤束 120 的一端连接于环境光收集器 110，分离的光纤 121 连接于光纤出光板 140 上。

另外，在本实施例中，光学板 160 为导光板，其材料为聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA），则背光模组 100 为侧入式背光模组。但在本发明中，当光纤出光板 140 邻近于光学板 160 的底面放置时，光学板 160 也可为扩散板，则背光模组 100 为直下式背光模组。

图 15 是根据本发明的实施例的液晶显示装置的示意图。

如图 15 所示，根据本发明的实施例的液晶显示装置包括上述的背光模组 100 以及与该背光模组 100 相对设置的液晶显示面板 200，该背光模组 100 提供显示光源给液晶显示面板 200，使液晶显示面板 200 显示影像。

综上所述，本发明的实施例的背光模组及液晶显示装置，可利用环境光作为背光模组的背光光源，并且通过对光纤的出光端进行削切，使得从出光端的出光端面射出的光出光角有效地扩大，极大地减小了背光模组中出现亮暗不均的现象，提高了背光模组的光学品味。

尽管已经参照其示例性实施例具体显示和描述了本发明，但是本领域的技术人员应该理解，在不脱离权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下，可以对其进行形式和细节上的各种改变。

权 利 要 求 书

1、一种背光模组，其中，包括：

环境光收集器，用于收集外界环境光；

光纤，连接于环境光收集器，所述光纤的出光端通过削切而将出光角扩大；

光纤出光板，邻近于光学板放置并且包括通孔；

固定套筒，固定置于所述通孔中；

光纤套头，固定设于所述固定套筒中并套接所述光纤的出光端，以将所述光纤固定于所述光纤出光板上。

2、根据权利要求 1 所述的背光模组，其中，所述固定套筒的筒外壁通过焊接来固定于所述通孔中。

3、根据权利要求 1 所述的背光模组，其中，所述固定套筒的筒外壁通过黏贴来固定于所述通孔中。

4、根据权利要求 1 所述的背光模组，其中，所述光纤套头包括套接部和匹配部，所述匹配部套装所述光纤的出光端，所述套接部固定套接所述光纤。

5、根据权利要求 4 所述的背光模组，其中，所述套接部通过黏结剂与所述光纤黏结。

6、根据权利要求 1 所述的背光模组，其中，所述固定套筒的筒内壁具有内螺纹，所述套接部的外侧面具有外螺纹，所述固定套筒与所述套接部通过螺纹结合固定，以使所述固定套筒与所述光纤套头固定连接。

7、根据权利要求 1 所述的背光模组，其中，所述光纤的出光端的形状为楔形。

8、根据权利要求 1 所述的背光模组，其中，所述光纤的出光端的形状为截顶圆锥形。

9、根据权利要求 1 所述的背光模组，其中，所述光学板为导光板。

10、根据权利要求 1 所述的背光模组，其中，所述光学板为扩散板。

11、一种液晶显示装置，包括背光模组以及与背光模组相对设置的液晶显

示面板，所述背光模组提供显示光源给液晶显示面板，其中，所述背光模组包括：

环境光收集器，用于收集外界环境光；

光纤，连接于环境光收集器，所述光纤的出光端通过削切而将出光角扩大；

光纤出光板，邻近于光学板放置并且包括通孔；

固定套筒，固定置于所述通孔中；

光纤套头，固定设于所述固定套筒中并套接所述光纤的出光端，以将所述光纤固定于所述光纤出光板上。

12、根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中，所述固定套筒的筒外壁通过焊接来固定于所述通孔中。

13、根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中，所述固定套筒的筒外壁通过黏贴来固定于所述通孔中。

14、根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中，所述光纤套头包括套接部和匹配部，所述匹配部套装所述光纤的出光端，所述套接部固定套接所述光纤。

15、根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其中，所述套接部通过黏结剂与所述光纤黏结。

16、根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中，所述固定套筒的筒内壁具有内螺纹，所述套接部的外侧面具有外螺纹，所述固定套筒与所述套接部通过螺纹结合固定，以使所述固定套筒与所述光纤套头固定连接。

17、根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中，所述光纤的出光端的形状为楔形。

18、根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中，所述光纤的出光端的形状为截顶圆锥形。

19、根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中，所述光学板为导光板。

20、根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中，所述光学板为扩散板。

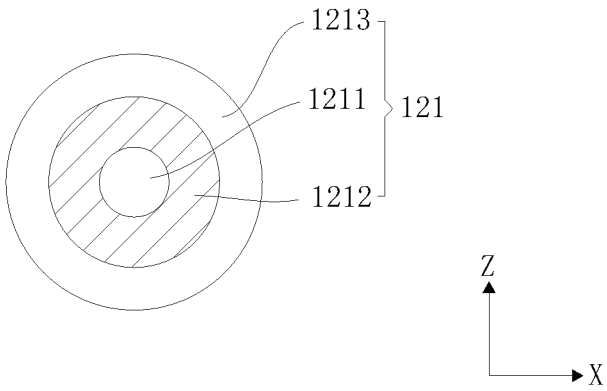

1213
1211
121
1212
Z
X

图 1

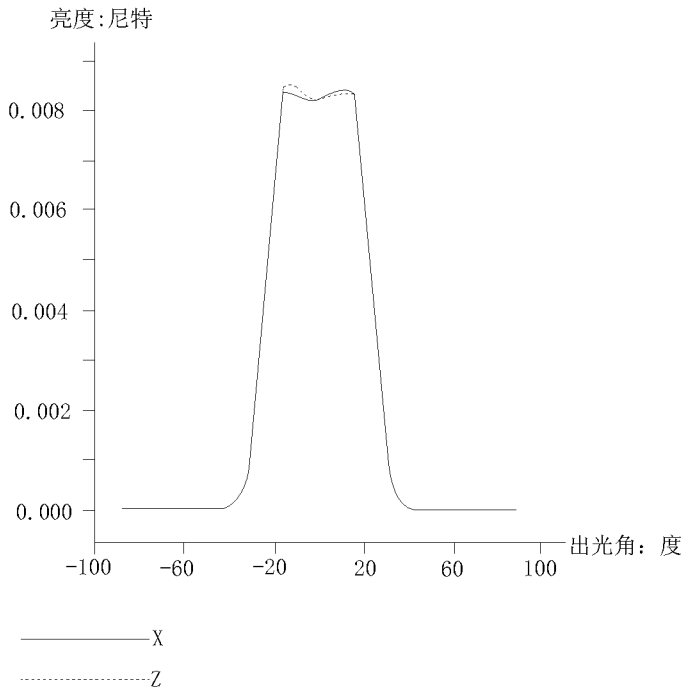

亮度:尼特
0.008
0.006
0.004
0.002
0.000
-100
-60
-20
20
60
100
出光角：度
X
Z

图 2

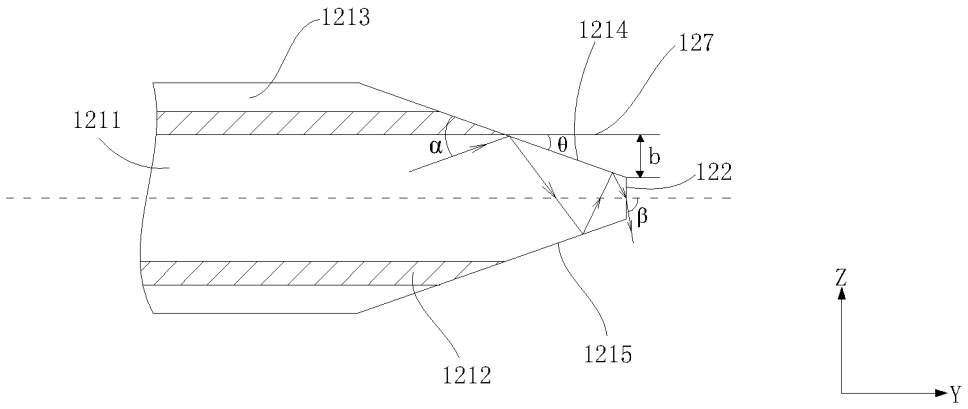


图 3a

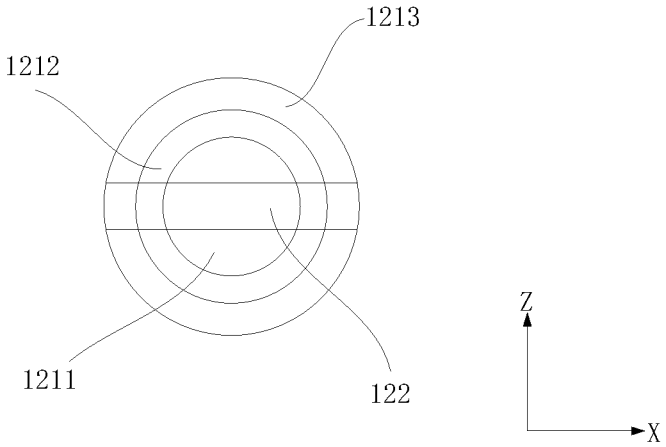


图 3b

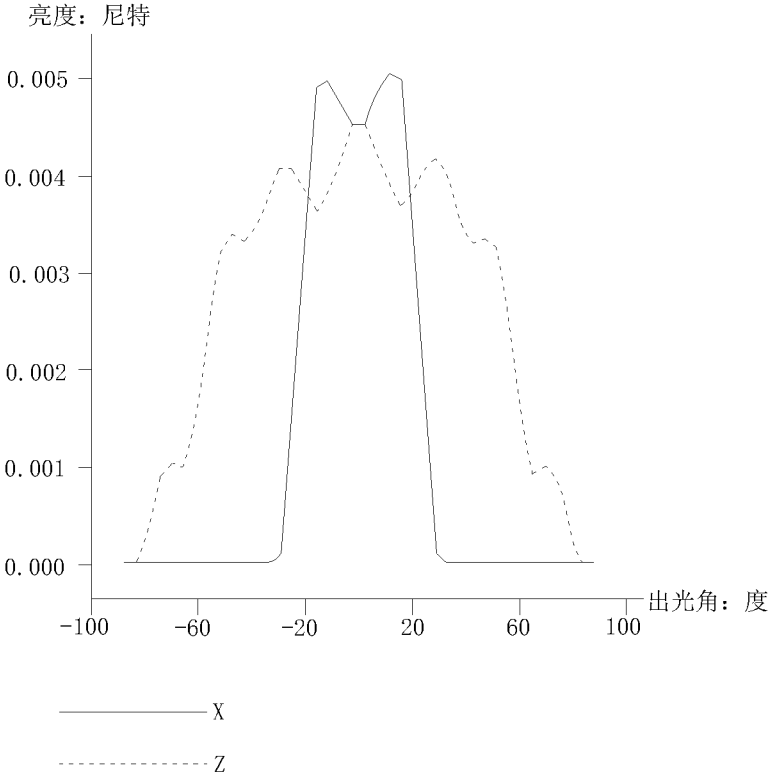

亮度：尼特
0.005
0.004
0.003
0.002
0.001
0.000
-100
-60
-20
20
60
100
出光角：度
X
Z

图 4

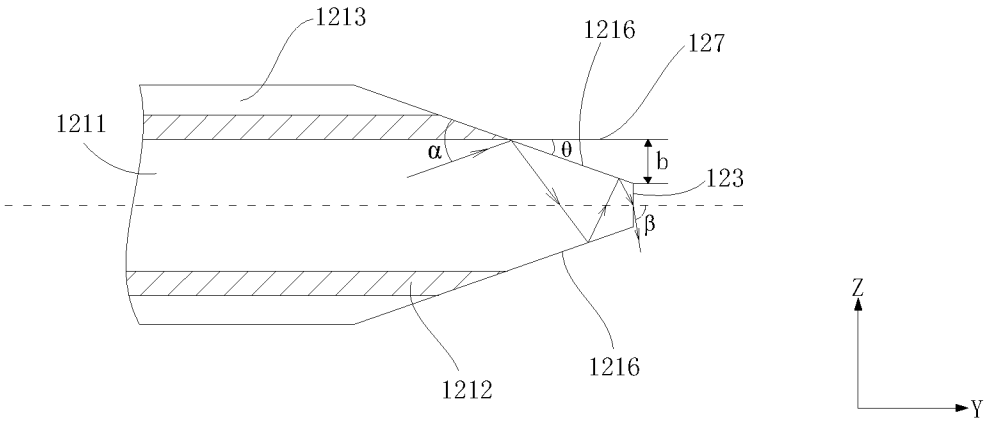

1213
1216
127
1211
α
θ
b
123
β
1212
1216
Z
Y

图 5a

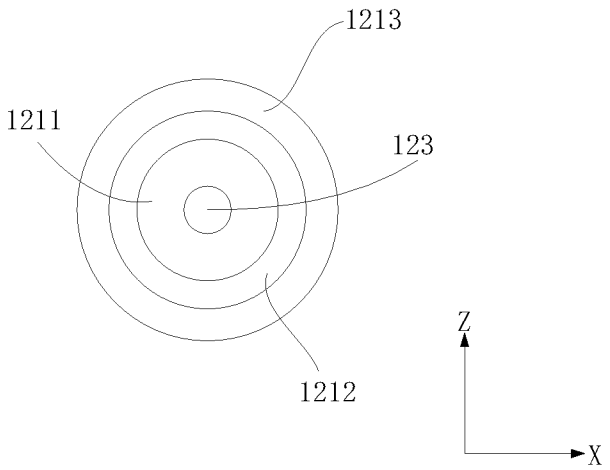

1213
1211
123
1212
Z
X

图 5b

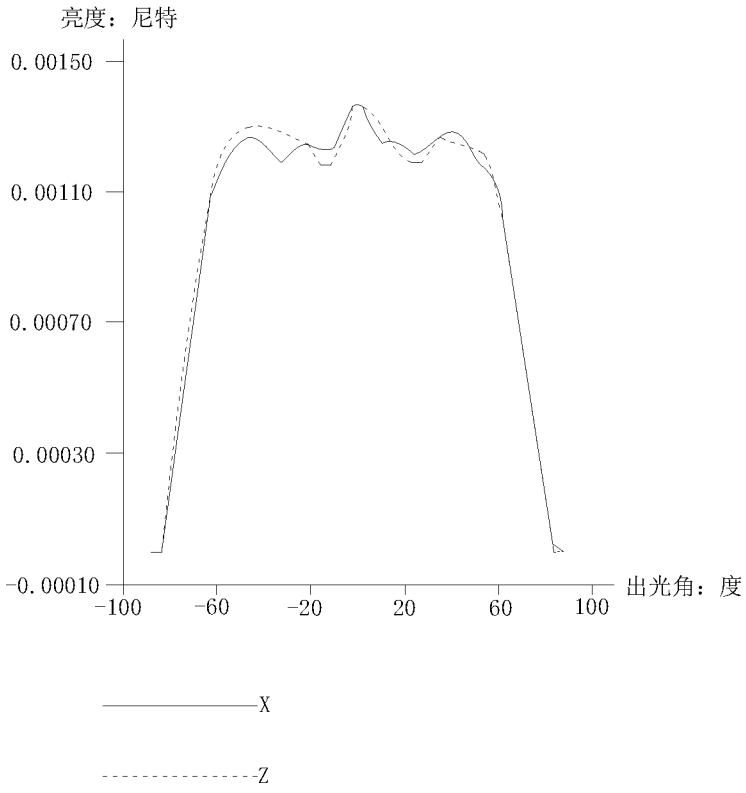

亮度：尼特
0.00150
0.00110
0.00070
0.00030
-0.00010
-100
-60
-20
20
60
100
出光角：度
X
Z

图 6

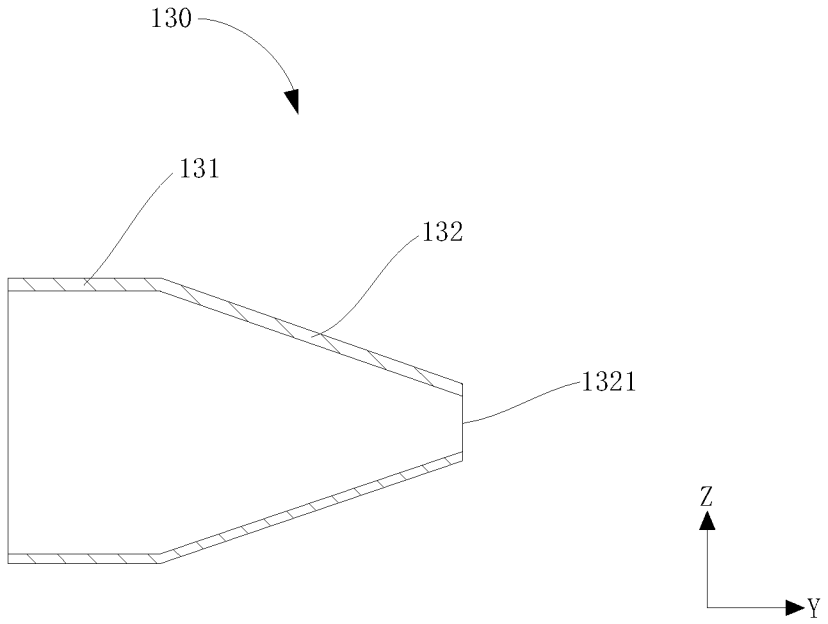


图 7a

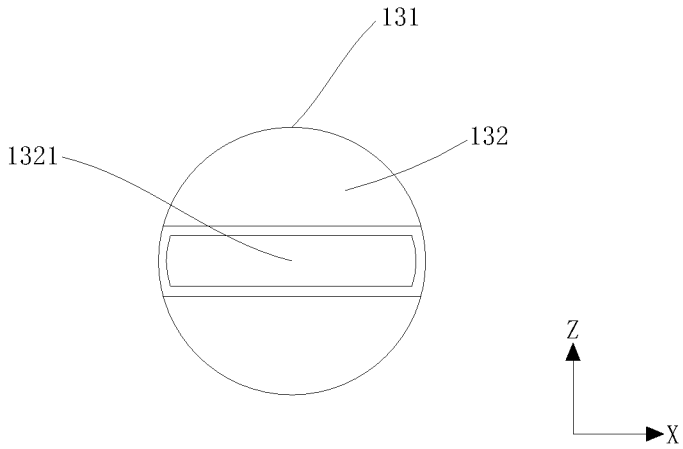


图 7b

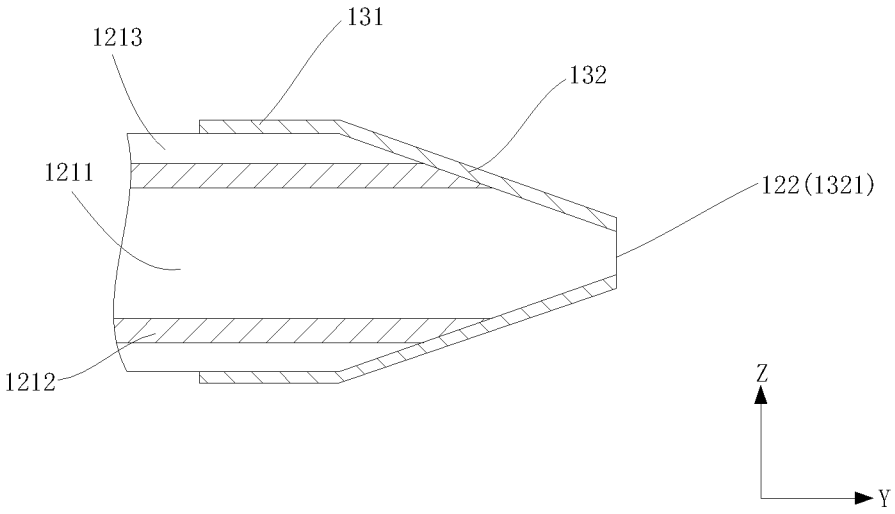


图 8

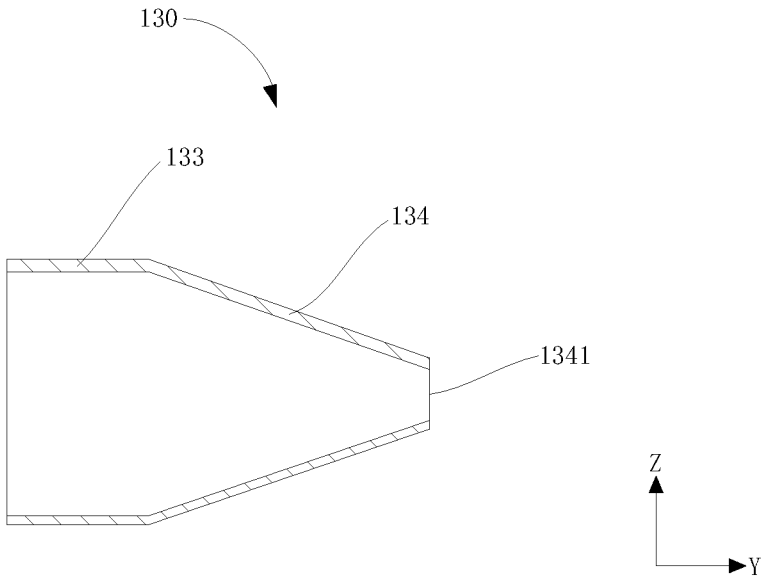


图 9a

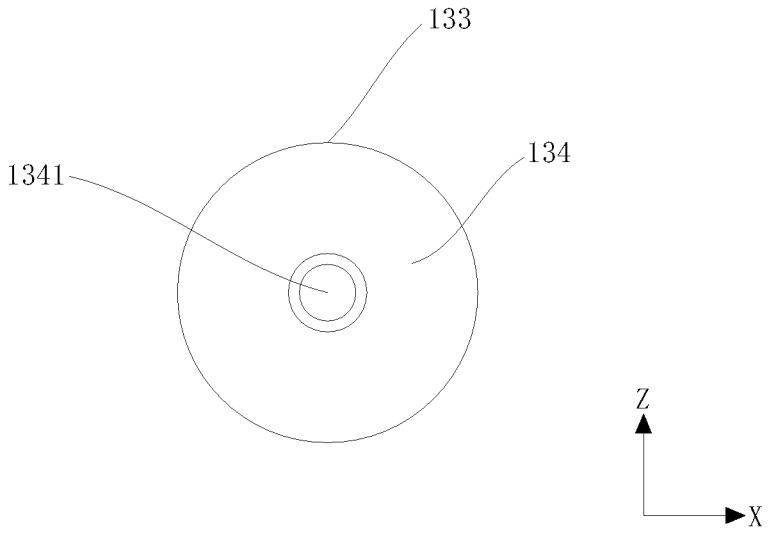


图 9b

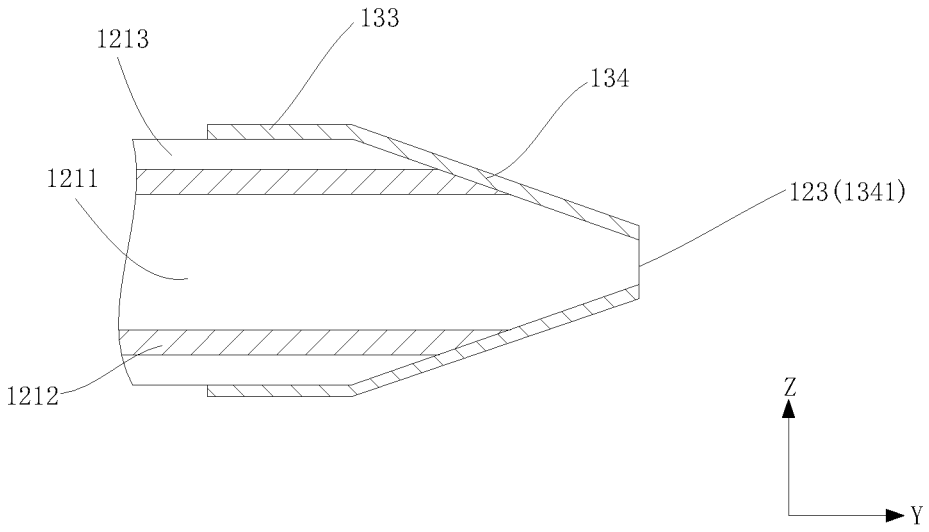


图 10

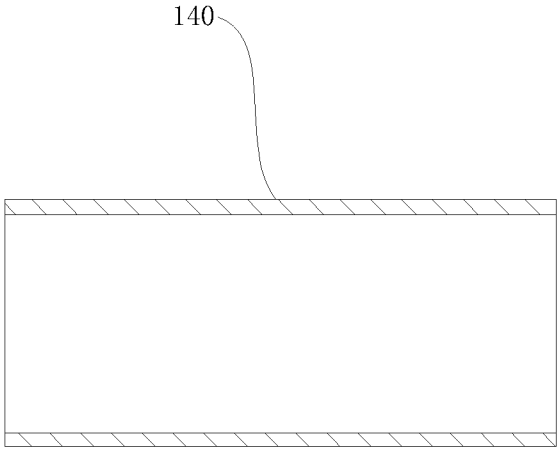


图 11

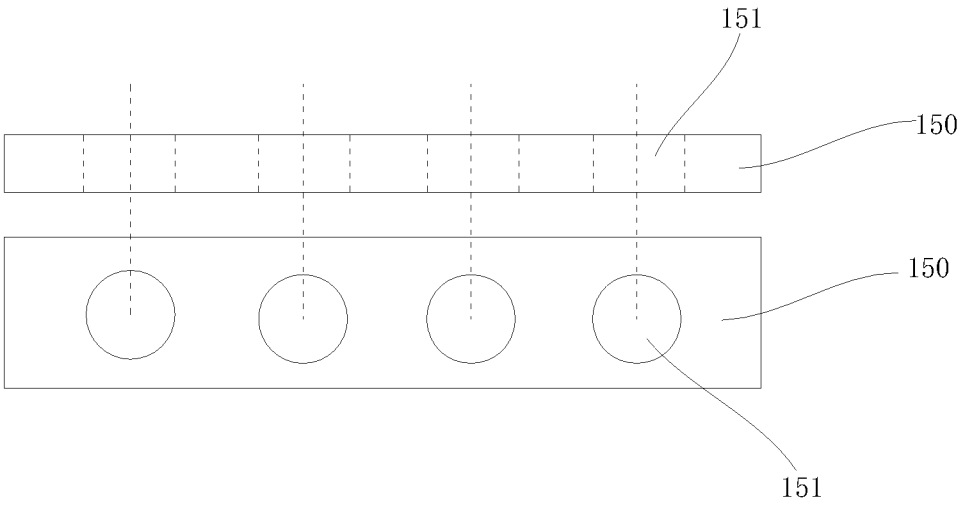


图 12

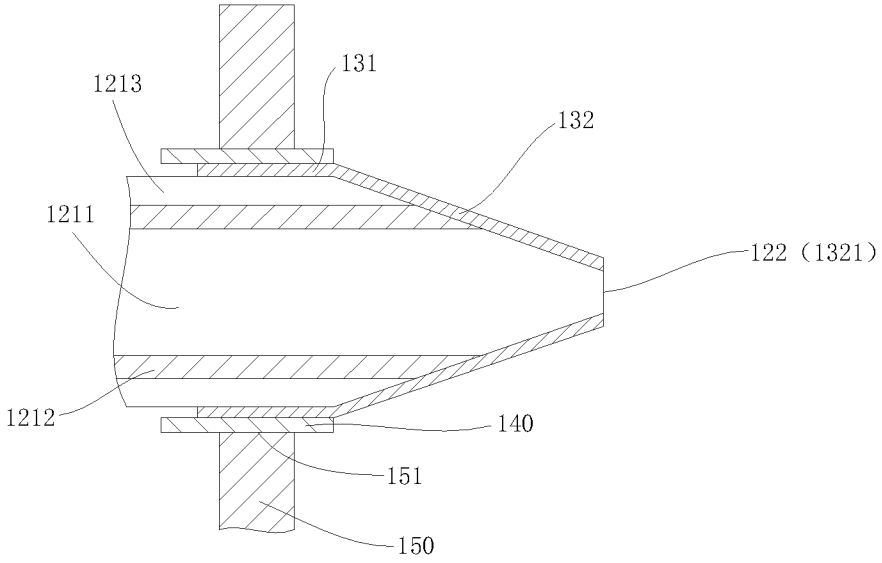

1213
131
132
1211
122（1321）
1212
140
151
150

图 13

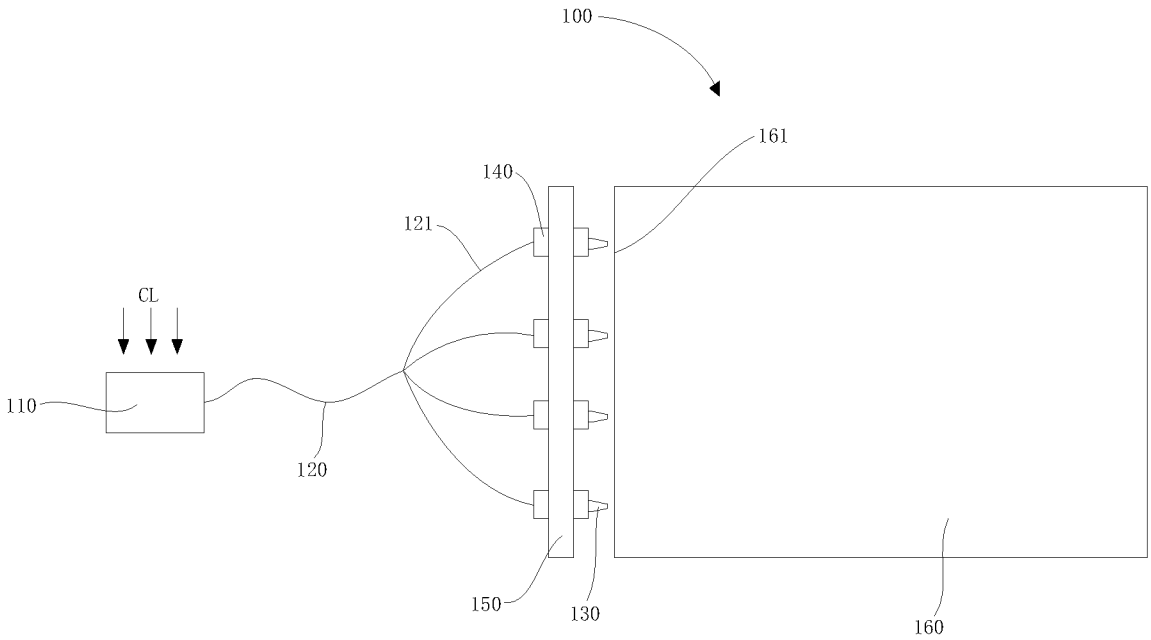

100
161
140
121
CL
110
120
150
130
160

图 14

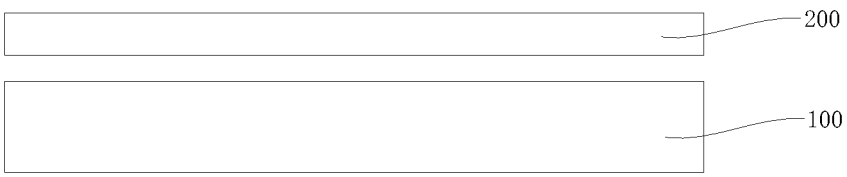

200
100

图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/078183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13357 (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: G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN, CNABS: optical, fibre, fiber, backlight, sunshine, exterior, light, environment, ring, sheath, tube, shell, protect, fix

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102966911 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD) 13 March 2013 (13.03.2013) description, paragraphs [0036] to [0048] and figures 2 to 8	1-20
Y	CN 1479126 A (INST OF SEMICONDUCTOR, CAS) 03 March 2004 (03.03.2004) description, page 3, lines 3 to 5 and figure 2	1-20
Y	CN 202133802 U (SHENZHEN NEOPHOTONICS TECHNOLOGY CO LTD) 01 February 2012 (01.02.2012) description, paragraph [0013] and figures 2-5	1-20
A	CN 102913848 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD) 06 February 2013 (06.02.2013) the whole document	1-20
A	US 7110062 B1 (MICROSOFT CORP.) 19 September 2006 (19.09.2006) the whole document	1-20
A	CN 1567010 A (DELTA ELECTRONICS INC.) 19 January 2005 (19.01.2005) the whole 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
20 February 2014 (20.02.2014)	06 March 2014 (06.03.2014)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer MA, Meijuan Telephone No. (86-10) 62085692

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/078183

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102966911 A	13.03.2013	None	
CN 1479126 A	03.03.2004	CN 1181369 C	22.12.2004
CN 202133802 U	01.02.2012	None	
CN 102913848 A	06.02.2013	None	
US 7110062 B1	19.09.2006	None	
CN 1567010 A	19.01.2005	CN 1267760 C	02.08.2006

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/078183

A. 主题的分类

G02F 1/13357(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: G02F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

VEN, CNABS: 光纤, 光导纤维, 光导, 太阳光, 环境光, 外界光, 外部光, 自然光, 背光, 套筒, 套管, 套环, 固定, optical, fibre, fiber, backlight, sunshine, exterior, light, environment, ring, sheath, tube, shell, protect, fix

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 102966911 A (深圳市华星光电技术有限公司) 13.3 月 2013 (13.03.2013) 说明书第[0036]-[0048]段，图 2-8	1-20
Y	CN 1479126 A (中国科学院半导体研究所) 03.3 月 2004 (03.03.2004) 说明书第 3 页第 3-5 行，图 2	1-20
Y	CN 202133802 U (深圳新飞通光电子技术有限公司) 01.2 月 2012 (01.02.2012) 说明书第[0013]段，图 2-5	1-20
A	CN 102913848 A (深圳市华星光电技术有限公司) 06.2 月 2013 (06.02.2013) 全文	1-20
A	US 7110062 B1 (MICROSOFT CORP) 19.9 月 2006 (19.09.2006) 全文	1-20
A	CN 1567010 A (台达电子工业股份有限公司) 19.1 月 2005 (19.01.2005) 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
20.2 月 2014 (20.02.2014)	**06.3 月 2014 (06.03.2014)**

ISA/CN 的名称和邮寄地址：
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号：(86-10)62019451

受权官员
马美娟
电话号码：(86-10) **62085692**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/078183

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102966911 A	13.03.2013	无	
CN 1479126 A	03.03.2004	CN 1181369 C	22.12.2004
CN 202133802 U	01.02.2012	无	
CN 102913848 A	06.02.2013	无	
US 7110062 B1	19.09.2006	无	
CN 1567010 A	19.01.2005	CN 1267760 C	02.08.2006