

(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
2016年6月2日 (02.06.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/082235 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/1339 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/092854
- (22) 国际申请日: 2014年12月3日 (03.12.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410692792.3 2014年11月26日 (26.11.2014) 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 号施北娜, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 马超 (MA, Chao); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号施北娜, Guangdong 518132 (CN)。 马小龙 (MA, Xiaolong); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号施北娜, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) (ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY); 中国

广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: CURVED DISPLAY PANEL AND CURVED DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 曲面显示面板及曲面显示装置

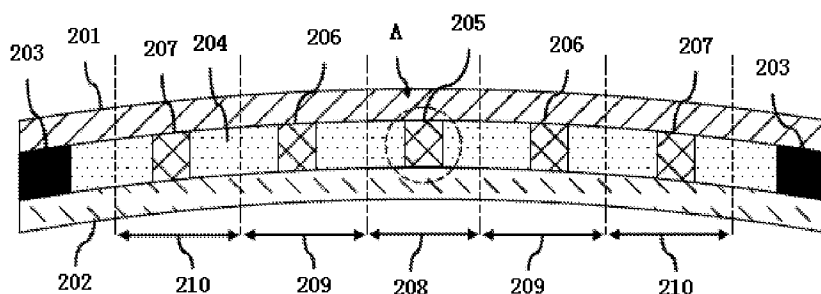


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: Provided is a curved display panel (102) and a curved display device. The curved display panel (102) comprises a curved thin film transistor array substrate (201), a liquid crystal layer (204), a curved colour filter substrate (202) and a spacer (205, 206, 207) combination. The spacer (205, 206, 207) combination is fixed on the curved colour filter substrate (202). The spacer (205, 206, 207) combination is used for keeping a predefined distance between the curved thin film transistor array substrate (201) and the curved colour filter substrate (202). Therefore, display defects caused by uneven box thickness of the curved display panel (102) can be avoided.

(57) 摘要: 提供了一种曲面显示面板 (102) 及曲面显示装置, 曲面显示面板 (102) 包括曲面薄膜晶体管阵列基板 (201)、液晶层 (204)、曲面彩色滤光片基板 (202) 以及间隔件 (205, 206, 207) 组合; 间隔件 (205, 206, 207) 组合固定于曲面彩色滤光片基板 (202) 上, 间隔件 (205, 206, 207) 组合用于使得曲面薄膜晶体管阵列基板 (201) 和曲面彩色滤光片基板 (202) 之间保持预定距离。因此, 能避免曲面显示面板 (102) 因盒厚不均而导致的显示缺陷。

WO 2016/082235 A1

曲面显示面板及曲面显示装置

技术领域

- [1] 本发明涉及显示技术领域，特别涉及一种曲面显示面板及曲面显示装置。

背景技术

- [2] 传统的曲面液晶显示器一般是通过以下技术方案来形成的：
- [3] 将平板贴合的液晶显示器在外力的作用下弯曲，在此过程中依照曲面液晶显示器的设计尺寸以及观赏距离来决定弯曲的程度（曲率半径）。
- [4] 传统的曲面液晶显示器的CF基板和TFT阵列基板之间一般设置有PS（Photo Spacer，间隔件），所述间隔件用于维持所述CF基板和所述TFT阵列基板之间的间距，从而避免液晶盒（Liquid Crystal Cell）的厚度出现异常。
- [5] 然而，传统的曲面液晶显示器在从平面状态弯曲为曲面状态时，不可避免地会出现显示屏的不同部位厚度不均的情况，也就是说，显示屏的弯曲过程会使得所述间隔件根据从显示屏的中央区域至左右两边区域的弯曲程度的不同，受到不同程度的压缩。
- [6] 曲面液晶显示器不同部位的厚度不均匀容易导致显示异常。
- [7] 故，有必要提出一种新的技术方案，以解决上述技术问题。

对发明的公开

技术问题

- [8] 本发明的目的在于提供一种曲面显示面板及曲面显示装置，其能避免曲面显示面板因盒厚不均而导致的显示缺陷。

问题的解决方案

技术解决方案

- [9] 一种曲面显示面板，所述曲面显示面板包括：一曲面薄膜晶体管阵列基板；一液晶层；一曲面彩色滤光片基板；以及一间隔件组合，固定于所述曲面彩色滤光片基板上，所述间隔件组合用于使得所述曲面薄膜晶体管阵列基板和所述曲面彩色滤光片基板之间保持预定距离；所述曲面显示面板包括：至少一第一区

域，所述第一区域位于所述曲面显示面板的中部；以及至少两第二区域，至少两所述第二区域位于所述第一区域沿所述曲面显示面板的曲边方向的两侧；其中，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板对位组合为一体，所述液晶层设置于所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间；在所述第一区域处，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间具有第一间距，在所述第二区域处，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间具有第二间距，所述第一间距等于所述第二间距；所述曲面显示面板是通过将由平面彩色滤光片基板和平面薄膜晶体管阵列基板组成的平面显示面板进行弯曲来形成的；其中，所述曲面彩色滤光片基板在处于平面状态时为所述平面彩色滤光片基板，所述曲面薄膜晶体管阵列基板在处于平面状态时为所述平面薄膜晶体管阵列基板；所述平面显示面板中的所述平面彩色滤光片基板和所述平面薄膜晶体管阵列基板之间具有第三间距；所述间隔件组合用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第一区域处具有所述第一间距，以及用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第二区域上具有所述第二间距；所述曲面显示面板处还设置有框胶。

[10] 在上述曲面显示面板中，所述间隔件组合包括：至少一第一间隔件，所述第一间隔件设置于所述第一区域上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板前，所述第一间隔件在第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第一高度，其中，所述第一方向为垂直于所述平面彩色滤光片基板的方向；以及至少两第二间隔件，所述第二间隔件设置于所述第二区域上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板前，所述第二间隔件在所述第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第二高度；其中，所述第一高度大于所述第二高度。

[11] 在上述曲面显示面板中，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板后，所述第一间隔件具有第三高度，所述第二间隔件具有第四高度；所述第三高度等于所述预定距离，所述第四高度等于所述预定距离；所述第一间隔件用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第一高度收缩为所述第三高度；所述第二间隔件用于在受到所述曲

面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第二高度收缩为所述第四高度。

- [12] 在上述曲面显示面板中，在所述第一区域处，所述曲面彩色滤光片基板的第一形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二形变量之和大于或等于所述第一间隔件的第一压缩量，其中，所述第一压缩量为所述第一间隔件在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板挤压后的形变量；在所述第二区域处，所述曲面彩色滤光片基板的第三形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第四形变量之和大于或等于所述第二间隔件的第二压缩量，其中，所述第二压缩量为所述第二间隔件在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板挤压后的形变量；所述第一形变量为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在所述第一区域处沿第一曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板凸起的量，其中，所述第一曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板在所述第一区域处的曲率半径，所述第一表面为所述曲面彩色滤光片基板面向所述液晶层的一面；所述第二形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在所述第一区域处沿第一曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板凸起的量，其中，所述第二表面为所述曲面薄膜晶体管阵列基板面向所述液晶层的一面；所述第三形变量为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在所述第二区域处沿第二曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板凸起的量，其中，所述第二曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板在所述第二区域处的曲率半径；所述第四形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在所述第二区域处沿第二曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板凸起的量。

- [13] 一种曲面显示面板，所述曲面显示面板包括：一曲面薄膜晶体管阵列基板；一液晶层；一曲面彩色滤光片基板；以及一间隔件组合，固定于所述曲面彩色滤光片基板上，所述间隔件组合用于使得所述曲面薄膜晶体管阵列基板和所述曲面彩色滤光片基板之间保持预定距离；所述曲面显示面板包括：至少一第一区域，所述第一区域位于所述曲面显示面板的中部；以及至少两第二区域，至少两所述第二区域位于所述第一区域沿所述曲面显示面板的曲边方向的两侧；其中，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板对位组合为一体

，所述液晶层设置于所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间；在所述第一区域处，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间具有第一间距，在所述第二区域处，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间具有第二间距，所述第一间距等于所述第二间距。

[14] 在上述曲面显示面板中，所述曲面显示面板是通过将由平面彩色滤光片基板和平面薄膜晶体管阵列基板组成的平面显示面板进行弯曲来形成的；其中，所述曲面彩色滤光片基板在处于平面状态时为所述平面彩色滤光片基板，所述曲面薄膜晶体管阵列基板在处于平面状态时为所述平面薄膜晶体管阵列基板；所述平面显示面板中的所述平面彩色滤光片基板和所述平面薄膜晶体管阵列基板之间具有第三间距；所述间隔件组合用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第一区域处具有所述第一间距，以及用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第二区域上具有所述第二间距。

[15] 在上述曲面显示面板中，所述间隔件组合包括：至少一第一间隔件，所述第一间隔件设置于所述第一区域上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板前，所述第一间隔件在第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第一高度，其中，所述第一方向为垂直于所述平面彩色滤光片基板的方向；以及至少两第二间隔件，所述第二间隔件设置于所述第二区域上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板前，所述第二间隔件在所述第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第二高度；其中，所述第一高度大于所述第二高度。

[16] 在上述曲面显示面板中，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板后，所述第一间隔件具有第三高度，所述第二间隔件具有第四高度；所述第三高度等于所述预定距离，所述第四高度等于所述预定距离；所述第一间隔件用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第一高度收缩为所述第三高度；所述第二间隔件用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第二高度收缩为所述第四高度。

[17] 在上述曲面显示面板中，在所述第一区域处，所述曲面彩色滤光片基板的第一形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二形变量之和大于或等于所述第一间隔件的第一压缩量，其中，所述第一压缩量为所述第一间隔件在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板挤压后的形变量；在所述第二区域处，所述曲面彩色滤光片基板的第三形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第四形变量之和大于或等于所述第二间隔件的第二压缩量，其中，所述第二压缩量为所述第二间隔件在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板挤压后的形变量；所述第一形变量为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在所述第一区域处沿第一曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板凸起的量，其中，所述第一曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板在所述第一区域处的曲率半径，所述第一表面为所述曲面彩色滤光片基板面向所述液晶层的一面；所述第二形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在所述第一区域处沿第一曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板凸起的量，其中，所述第二表面为所述曲面薄膜晶体管阵列基板面向所述液晶层的一面；所述第三形变量为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在所述第二区域处沿第二曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板凸起的量，其中，所述第二曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板在所述第二区域处的曲率半径；所述第四形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在所述第二区域处沿第二曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板凸起的量。

[18] 在上述曲面显示面板中，所述曲面彩色滤光片基板上的第 m 形变量 ΔH_m 的计算公式为： $\Delta H_m = \epsilon_m * D_m$ ；所述 ϵ_m 为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在第 m 区域处的应变，所述 D_m 为所述曲面彩色滤光片基板在所述第 m 区域处的厚度，所述 ϵ_m 的计算公式为： $\epsilon_m = \ln\{[(\eta_m + y_m) * a_m] / (\eta_m * a_m)\} = \ln[1 + (y_m / \eta_m)] \approx y_m / \eta_m$ ；所述 η_m 为所述曲面彩色滤光片基板的中间层在所述第 m 区域处的曲率半径，所述 y_m 为所述曲面彩色滤光片基板中的发生形变的点与所述中间层的距离，所述 a_m 为所述曲面彩色滤光片基板的中间层在所述第 m 区域处所对应的角度， m 为正整数；所述曲面薄膜晶体管阵列基板上的第 n 形变量 ΔH_n 的计算公式为： $\Delta H_n = \epsilon_n * D_n$ ；所述 ϵ_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在第 n 区域处的应变

，所述 D_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板在所述第 n 区域处的厚度，所述 ε_n 的计算公式为： $\varepsilon_n = \ln\{[(\eta_n + y_n) * a_n] / (\eta_n * a_n)\} = \ln[1 + (y_n / \eta_n)] \approx y_n / \eta_n$ ；所述 η_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的中间层在所述第 n 区域处的曲率半径，所述 y_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板中的发生形变的点与所述中间层的距离，所述 a_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的中间层在所述第 n 区域处所对应的角度， n 为正整数。

[19] 在上述曲面显示面板中，所述第 m 形变量 ΔH_m 包括所述第一形变量、所述第三形变量；所述第 n 形变量 ΔH_n 包括所述第二形变量、所述第四形变量。

[20] 在上述曲面显示面板中，具有所述第一高度的所述第一间隔件和具有所述第二高度的所述第二间隔件是通过预定的曝光量差异来形成的。

[21] 一种曲面显示装置，所述曲面显示装置包括：一曲面背光模组；以及一曲面显示面板，所述曲面显示面板和所述曲面背光模组对位组合为一体，所述曲面显示面板包括：一曲面薄膜晶体管阵列基板；一液晶层；一曲面彩色滤光片基板；以及一间隔件组合，固定于所述曲面彩色滤光片基板上，所述间隔件组合用于使得所述曲面薄膜晶体管阵列基板和所述曲面彩色滤光片基板之间保持预定距离；所述曲面显示面板包括：至少一第一区域，所述第一区域位于所述曲面显示面板的中部；以及至少两第二区域，至少两所述第二区域位于所述第一区域沿所述曲面显示面板的曲边方向的两侧；其中，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板对位组合为一体，所述液晶层设置于所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间；在所述第一区域处，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间具有第一间距，在所述第二区域处，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间具有第二间距，所述第一间距等于所述第二间距。

[22] 在上述曲面显示装置中，所述曲面显示面板是通过将由平面彩色滤光片基板和平面薄膜晶体管阵列基板组成的平面显示面板进行弯曲来形成的；其中，所述曲面彩色滤光片基板在处于平面状态时为所述平面彩色滤光片基板，所述曲面薄膜晶体管阵列基板在处于平面状态时为所述平面薄膜晶体管阵列基板；所述平面显示面板中的所述平面彩色滤光片基板和所述平面薄膜晶体管阵列基板之间具有第三间距；所述间隔件组合用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所

述第一区域处具有所述第一间距，以及用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第二区域上具有所述第二间距。

- [23] 在上述曲面显示装置中，所述间隔件组合包括：至少一第一间隔件，所述第一间隔件设置于所述第一区域上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板前，所述第一间隔件在第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第一高度，其中，所述第一方向为垂直于所述平面彩色滤光片基板的方向；以及至少两第二间隔件，所述第二间隔件设置于所述第二区域上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板前，所述第二间隔件在所述第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第二高度；其中，所述第一高度大于所述第二高度。
- [24] 在上述曲面显示装置中，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板后，所述第一间隔件具有第三高度，所述第二间隔件具有第四高度；所述第三高度等于所述预定距离，所述第四高度等于所述预定距离；所述第一间隔件用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第一高度收缩为所述第三高度；所述第二间隔件用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第二高度收缩为所述第四高度。
- [25] 在上述曲面显示装置中，在所述第一区域处，所述曲面彩色滤光片基板的第一形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二形变量之和大于或等于所述第一间隔件的第一压缩量，其中，所述第一压缩量为所述第一间隔件在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板挤压后的形变量；在所述第二区域处，所述曲面彩色滤光片基板的第三形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第四形变量之和大于或等于所述第二间隔件的第二压缩量，其中，所述第二压缩量为所述第二间隔件在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板挤压后的形变量；所述第一形变量为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在所述第一区域处沿第一曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板凸起的量，其中，所述第一曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板在所述第一区域处的曲率半径，所述第一表面为所述曲面彩色滤光片基板面向所述液晶层的

一面；所述第二形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在所述第一区域处沿第一曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板凸起的量，其中，所述第二表面为所述曲面薄膜晶体管阵列基板面向所述液晶层的一面；所述第三形变量为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在所述第二区域处沿第二曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板凸起的量，其中，所述第二曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板在所述第二区域处的曲率半径；所述第四形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在所述第二区域处沿第二曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板凸起的量。

- [26] 在上述曲面显示装置中，所述曲面彩色滤光片基板上的第 m 形变量 ΔH_m 的计算公式为： $\Delta H_m = \epsilon_m * D_m$ ；所述 ϵ_m 为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在第 m 区域处的应变，所述 D_m 为所述曲面彩色滤光片基板在所述第 m 区域处的厚度，所述 ϵ_m 的计算公式为： $\epsilon_m = \ln\{[(\eta_m + y_m) * a_m] / (\eta_m * a_m)\} = \ln[1 + (y_m / \eta_m)] \approx y_m / \eta_m$ ；所述 η_m 为所述曲面彩色滤光片基板的中间层在所述第 m 区域处的曲率半径，所述 y_m 为所述曲面彩色滤光片基板中的发生形变的点与所述中间层的距离，所述 a_m 为所述曲面彩色滤光片基板的中间层在所述第 m 区域处所对应的角度， m 为正整数；所述曲面薄膜晶体管阵列基板上的第 n 形变量 ΔH_n 的计算公式为： $\Delta H_n = \epsilon_n * D_n$ ；所述 ϵ_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在第 n 区域处的应变，所述 D_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板在所述第 n 区域处的厚度，所述 ϵ_n 的计算公式为： $\epsilon_n = \ln\{[(\eta_n + y_n) * a_n] / (\eta_n * a_n)\} = \ln[1 + (y_n / \eta_n)] \approx y_n / \eta_n$ ；所述 η_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的中间层在所述第 n 区域处的曲率半径，所述 y_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板中的发生形变的点与所述中间层的距离，所述 a_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的中间层在所述第 n 区域处所对应的角度， n 为正整数。

- [27] 在上述曲面显示装置中，所述第 m 形变量 ΔH_m 包括所述第一形变量、所述第三形变量；所述第 n 形变量 ΔH_n 包括所述第二形变量、所述第四形变量。

- [28] 在上述曲面显示装置中，具有所述第一高度的所述第一间隔件和具有所述第二高度的所述第二间隔件是通过预定的曝光量差异来形成的。

发明的有益效果

有益效果

- [29] 相对现有技术，本发明可以使得所述曲面显示面板中的液晶盒的盒厚在各个区域中保持一致，从而有利于避免所述曲面显示面板因盒厚不均而导致的显示缺陷。

对附图的简要说明

附图说明

- [30] 图1为本发明的曲面显示装置的示意图；
[31] 图2为图1中的曲面显示面板的截面图；
[32] 图3为图2中曲面显示面板在弯曲前的状态的示意图；
[33] 图4为图2中区域A的示意图；
[34] 图5为为计算彩色滤光片基板在第一区域处的应变所参考的示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [35] 本说明书所使用的词语“实施例”意指用作实例、示例或例证。此外，本说明书和所附权利要求中所使用的冠词“一”一般地可以被解释为意指“一个或多个”，除非另外指定或从上下文可以清楚确定单数形式。
- [36] 参考图1和图2，图1为本发明的曲面显示装置的示意图，图2为图1中的曲面显示面板102的截面图。
- [37] 本实施例的曲面显示装置包括曲面背光模组101和所述曲面显示面板102。其中，所述曲面显示面板102和所述曲面背光模组101对位组合为一体。本实施例的曲面显示面板102可以是TFT-LCD（Thin Film Transistor Liquid Crystal Display，薄膜晶体管液晶显示面板）等显示面板。
- [38] 所述曲面显示面板102包括曲面薄膜晶体管阵列基板201、液晶层204、曲面彩色滤光片基板202以及间隔件组合。其中，所述曲面彩色滤光片基板202与所述曲面薄膜晶体管阵列基板201对位组合为一体，所述液晶层204设置于所述曲面彩色滤光片基板202与所述曲面薄膜晶体管阵列基板201之间。所述曲面显示面板102处还设置有框胶203。
- [39] 所述曲面显示面板102包括至少一第一区域208以及至少两第二区域209。所述第一区域208位于所述曲面显示面板102的中部。至少两所述第二区域209位于所

述第一区域208沿所述曲面显示面板102的曲边方向的两侧。所述曲面显示面板102还可以包括至少两第三区域210，所述第三区域210位于所述第一区域208和所述第二区域209沿所述曲面显示面板102的曲边方向的外侧，其中，所述曲边方向为所述曲面显示面板102的曲边所对应的圆弧所在的曲线的方向。也就是说，所述第一区域208、所述第二区域209和所述第三区域210沿所述曲边方向依次排列，其中，所述第二区域209位于所述第一区域208远离所述曲面显示面板102的中心的外侧，所述第三区域210位于所述第二区域209远离所述曲面显示面板102的中心的外侧。

[40] 所述间隔件组合固定于所述曲面彩色滤光片基板202上，所述间隔件组合用于使得所述曲面薄膜晶体管阵列基板201和所述曲面彩色滤光片基板202之间保持预定距离。

[41] 在所述第一区域208处，所述曲面彩色滤光片基板202与所述曲面薄膜晶体管阵列基板201之间具有第一间距，在所述第二区域209处，所述曲面彩色滤光片基板202与所述曲面薄膜晶体管阵列基板201之间具有第二间距，所述第一间距等于所述第二间距。

[42] 通过上述技术方案，可以使得所述曲面显示面板102中的液晶盒的盒厚（所述曲面彩色滤光片基板202和所述曲面薄膜晶体管阵列基板201之间的间距）在各个区域中保持一致，这样有利于避免所述曲面显示面板102因盒厚不均而导致的显示缺陷（例如，亮度不均匀的现象）的出现。

[43] 在本实施例中，所述曲面显示面板102是通过将由平面彩色滤光片基板和平面薄膜晶体管阵列基板组成的平面显示面板进行弯曲来形成的。

[44] 其中，如图3所示，所述曲面彩色滤光片基板302在处于平面状态时为所述平面彩色滤光片基板，所述曲面薄膜晶体管阵列基板301在处于平面状态时为所述平面薄膜晶体管阵列基板。

[45] 所述平面显示面板中的所述平面彩色滤光片基板和所述平面薄膜晶体管阵列基板之间具有第三间距。其中，所述第三间距大于所述第一间距（或者所述第二间距）。

[46] 所述间隔件组合用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第一区域208处

具有所述第一间距，以及用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第二区域209上具有所述第二间距。也就是说，所述间隔件组合用于在所述平面显示面板弯曲成所述曲面显示面板102后对所述曲面显示面板102中所述曲面显示面板102的液晶盒的部分区域的盒厚（所述曲面彩色滤光片基板202和所述薄膜晶体管阵列基板之间的间距）进行补偿，以使得所述液晶盒的各个区域的盒厚保持均匀。

[47] 在本实施例中，所述间隔件组合包括至少一第一间隔件205和至少两第二间隔件206。

[48] 所述第一间隔件205设置于所述第一区域208上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板202前，所述第一间隔件205在第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第一高度，其中，所述第一方向为垂直于所述平面彩色滤光片基板的方向。

[49] 所述第二间隔件206设置于所述第二区域209上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板202前，所述第二间隔件206在所述第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第二高度。

[50] 其中，所述第一高度大于所述第二高度。

[51] 在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板202后，所述第一间隔件205具有第三高度403，如图4所示，所述第二间隔件206具有第四高度。所述第一高度大于所述第三高度，所述第二高度大于所述第四高度。

[52] 所述第三高度等于所述预定距离，所述第四高度等于所述预定距离。

[53] 所述第一间隔件205用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第一高度收缩为所述第三高度。所述第二间隔件206用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第二高度收缩为所述第四高度。

[54] 所述间隔件组合还可以包括至少两第三间隔件207，所述第三间隔件207设置于所述第三区域210上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板202前，所述第三间隔件207在所述第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第五高度。所述第二高度大于所述第五高度。在所述平面彩色

滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板202后，所述第三间隔件207具有第六高度。所述第五高度大于所述第六高度。

[55] 其中，所述预定距离等于所述第六高度。

[56] 所述第三间隔件207用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第五高度收缩为所述第六高度。

[57] 参考图4，图4为图2中区域A的示意图。

[58] 在本实施例中，在所述第一区域208处，所述曲面彩色滤光片基板202的第一形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板201的第二形变量之和大于或等于所述第一间隔件205的第一压缩量，其中，所述第一压缩量为所述第一间隔件205在受到所述曲面彩色滤光片基板202和所述曲面薄膜晶体管阵列基板201挤压后的形变量。所述第一压缩量等于所述第一高度与所述第三高度的差值。

[59] 在所述第二区域209处，所述曲面彩色滤光片基板202的第三形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板201的第四形变量之和大于或等于所述第二间隔件206的第二压缩量，其中，所述第二压缩量为所述第二间隔件206在受到所述曲面彩色滤光片基板202和所述曲面薄膜晶体管阵列基板201挤压后的形变量。所述第二压缩量等于所述第二高度与所述第四高度的差值。

[60] 在所述第三区域210处，所述曲面彩色滤光片基板202的第五形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板201的第六形变量之和大于或等于所述第三间隔件207的第三压缩量，其中，所述第三压缩量为所述第三间隔件207在受到所述曲面彩色滤光片基板202和所述曲面薄膜晶体管阵列基板201挤压后的形变量。所述第三压缩量等于所述第五高度与所述第六高度的差值。

[61] 在本实施例中，所述曲面彩色滤光片基板202的第一表面在所述第一区域208处沿第一曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板201形成有一第一凸起402，所述第一形变量为所述曲面彩色滤光片基板202的第一表面在所述第一区域208处沿第一曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板201凸起的量（所述第一凸起402的高度/厚度）405，其中，所述第一曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板202在所述第一区域208处的曲率半径，所述第一表面为所述曲面彩色滤光片基板202面向所述液晶层204的一面。

- [62] 所述曲面薄膜晶体管阵列基板201的第二表面在所述第一区域208处沿所述第一曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板202形成有一第二凸起401或凹陷，所述第二形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板201的第二表面在所述第一区域208处沿所述第一曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板202凸起或凹陷的量（所述第二凸起401的高度/厚度，或者所述凹陷的深度）404，其中，所述第二表面为所述曲面薄膜晶体管阵列基板201面向所述液晶层204的一面。
- [63] 所述第三形变量为所述曲面彩色滤光片基板202的第一表面在所述第二区域209处沿第二曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板201凸起的量，其中，所述第二曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板202在所述第二区域209处的曲率半径。
- [64] 所述第四形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板201的第二表面在所述第二区域209处沿第二曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板202凸起的量。
- [65] 所述第五形变量为所述曲面彩色滤光片基板202的第一表面在所述第三区域210处沿第三曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板201凸起的量，其中，所述第三曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板202在所述第三区域210处的曲率半径。
- [66] 所述第六形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板201的第二表面在所述第三区域210处沿所述第三曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板202凸起的量。
- [67] 具有所述第一高度的所述第一间隔件205、具有所述第二高度的所述第二间隔件206和具有所述第五高度的所述第三间隔件207是通过预定的曝光量差异来形成的。也就是说，在所述第一间隔件205、所述第二间隔件206和所述第三间隔件207的形成过程中，分别作用于所述第一间隔件205、所述第二间隔件206和所述第三间隔件207的曝光量具有预定的差异。
- [68] 其中，所述曲面彩色滤光片基板202上的第m形变量 ΔH_m 的计算公式为：
- [69] $\Delta H_m = \epsilon_m * D_m$ ，所述第m形变量 ΔH_m 的单位是米。
- [70] 所述 ϵ_m 为所述曲面彩色滤光片基板202的第一表面在第m区域（例如，第一区域208、所述第二区域209、所述第三区域210）处的应变，所述 D_m 为所述曲面彩色滤光片基板202在所述第m区域处的厚度，所述 D_m 的单位是米，所述 ϵ_m 的计算公式为：
- [71] $\epsilon_m = \ln\{[(\eta_m + y_m) * a_m] / (\eta_m * a_m)\} = \ln[1 + (y_m / \eta_m)] \approx y_m / \eta_m$ ；

[72] 所述 η_m 为所述曲面彩色滤光片基板202的中间层在所述第m区域处的曲率半径，所述 y_m 为所述曲面彩色滤光片基板202中的发生形变的点与所述中间层的距离，所述 a_m 为所述曲面彩色滤光片基板202的中间层在所述第m区域处所对应的角度，m为正整数，所述 η_m 、所述 y_m 和所述 a_m 的单位均是米，所述 a_m 的单位是度（角度）。

[73] 如图5所示，所述 η_1 为所述曲面彩色滤光片基板202的中间层在所述第一区域处的曲率半径，所述 y_1 为所述曲面彩色滤光片基板202中的发生形变的点与所述中间层的距离，所述 a_1 为所述曲面彩色滤光片基板202的中间层在所述第一区域处所对应的角度。

[74] 同理，所述曲面薄膜晶体管阵列基板201上的第n形变量 ΔH_n 的计算公式为：

[75] $\Delta H_n = \epsilon_n * D_n$ ，所述第n形变量 ΔH_n 的单位是米。

[76] 所述 ϵ_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板201的第二表面在第n区域（例如，所述第一区域208、所述第二区域209、所述第三区域210）处的应变，所述 D_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板201在所述第n区域处的厚度，所述 D_n 的单位是米，所述 ϵ_n 的计算公式为：

[77] $\epsilon_n = \ln \{[(\eta_n + y_n) * a_n] / (\eta_n * a_n)\} = \ln [1 + (y_n / \eta_n)] \approx y_n / \eta_n$ ；

[78] 所述 η_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板201的中间层在所述第n区域处的曲率半径，所述 y_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板201中的发生形变的点与所述中间层的距离，所述 a_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板201的中间层在所述第n区域处所对应的角度，n为正整数，所述 η_n 、所述 y_n 和所述 a_n 的单位均是米，所述 a_n 的单位是度（角度）。

[79] 所述第m形变量 ΔH_m 包括：所述第一形变量 ΔH_1 、所述第三形变量 ΔH_3 、所述第五形变量 ΔH_5 等等。

[80] 所述第n形变量 ΔH_n 包括：所述第二形变量 ΔH_2 、所述第四形变量 ΔH_4 、所述第六形变量 ΔH_6 等等。

[81] 因此可以得到：所述第一形变量 ΔH_1 、所述第二形变量 ΔH_2 、所述第三形变量 ΔH_3 、所述第四形变量 ΔH_4 、所述第五形变量 ΔH_5 、所述第六形变量 ΔH_6 等等。

- [82] 所述第一高度可以根据所述第一形变量 $\Delta H1$ 、所述第二形变量 $\Delta H2$ 、所述第一间距得出；同理可以得出所述第二高度、所述第五高度等。
- [83] 尽管已经相对于一个或多个实现方式示出并描述了本发明，但是本领域技术人员基于对本说明书和附图的阅读和理解将会想到等价变型和修改。本发明包括所有这样的修改和变型，并且仅由所附权利要求的范围限制。特别地关于由上述组件执行的各种功能，用于描述这样的组件的术语旨在对应于执行所述组件的指定功能（例如其在功能上是等价的）的任意组件（除非另外指示），即使在结构上与执行本文所示的本说明书的示范性实现方式中的功能的公开结构不同。此外，尽管本说明书的特定特征已经相对于若干实现方式中的仅一个被公开，但是这种特征可以与如可以对给定或特定应用而言是期望和有利的其他实现方式的一个或多个其他特征组合。而且，就术语“包括”、“具有”、“含有”或其变形被用在具体实施方式或权利要求中而言，这样的术语旨在以与术语“包含”相似的方式包括。
- [84] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

[权利要求 1]

一种曲面显示面板，其中，所述曲面显示面板包括：

一曲面薄膜晶体管阵列基板；

一液晶层；

一曲面彩色滤光片基板；以及

一间隔件组合，固定于所述曲面彩色滤光片基板上，所述间隔件组合用于使得所述曲面薄膜晶体管阵列基板和所述曲面彩色滤光片基板之间保持预定距离；

所述曲面显示面板包括：

至少一第一区域，所述第一区域位于所述曲面显示面板的中部；

以及

至少两第二区域，至少两所述第二区域位于所述第一区域沿所述曲面显示面板的曲边方向的两侧；

其中，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板对位组合为一体，所述液晶层设置于所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间；

在所述第一区域处，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间具有第一间距，在所述第二区域处，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间具有第二间距，所述第一间距等于所述第二间距；

所述曲面显示面板是通过将由平面彩色滤光片基板和平面薄膜晶体管阵列基板组成的平面显示面板进行弯曲来形成的；

其中，所述曲面彩色滤光片基板在处于平面状态时为所述平面彩色滤光片基板，所述曲面薄膜晶体管阵列基板在处于平面状态时为所述平面薄膜晶体管阵列基板；

所述平面显示面板中的所述平面彩色滤光片基板和所述平面薄膜晶体管阵列基板之间具有第三间距；

所述间隔件组合用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第

一区域处具有所述第一间距，以及用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第二区域上具有所述第二间距；

所述曲面显示面板处还设置有框胶。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的曲面显示面板，其中，所述间隔件组合包括：

至少一第一间隔件，所述第一间隔件设置于所述第一区域上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板前，所述第一间隔件在第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第一高度，其中，所述第一方向为垂直于所述平面彩色滤光片基板的方向；以及

至少两第二间隔件，所述第二间隔件设置于所述第二区域上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板前，所述第二间隔件在所述第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第二高度；

其中，所述第一高度大于所述第二高度。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的曲面显示面板，其中，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板后，所述第一间隔件具有第三高度，所述第二间隔件具有第四高度；

所述第三高度等于所述预定距离，所述第四高度等于所述预定距离；

所述第一间隔件用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第一高度收缩为所述第三高度；

所述第二间隔件用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第二高度收缩为所述第四高度。

[权利要求 4] 根据权利要求3所述的曲面显示面板，其中，在所述第一区域处，所述曲面彩色滤光片基板的第一形变量和所述曲面薄膜晶体管阵

列基板的第二形变量之和大于或等于所述第一间隔件的第一压缩量，其中，所述第一压缩量为所述第一间隔件在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板挤压后的形变量；
在所述第二区域处，所述曲面彩色滤光片基板的第三形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第四形变量之和大于或等于所述第二间隔件的第二压缩量，其中，所述第二压缩量为所述第二间隔件在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板挤压后的形变量；

所述第一形变量为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在所述第一区域处沿第一曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板凸起的量，其中，所述第一曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板在所述第一区域处的曲率半径，所述第一表面为所述曲面彩色滤光片基板面向所述液晶层的一面；

所述第二形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在所述第一区域处沿第一曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板凸起的量，其中，所述第二表面为所述曲面薄膜晶体管阵列基板面向所述液晶层的一面；

所述第三形变量为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在所述第二区域处沿第二曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板凸起的量，其中，所述第二曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板在所述第二区域处的曲率半径；

所述第四形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在所述第二区域处沿第二曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板凸起的量。

[权利要求 5]

一种曲面显示面板，其中，所述曲面显示面板包括：

一曲面薄膜晶体管阵列基板；

一液晶层；

一曲面彩色滤光片基板；以及

一间隔件组合，固定于所述曲面彩色滤光片基板上，所述间隔件组合用于使得所述曲面薄膜晶体管阵列基板和所述曲面彩色滤光片基板之间保持预定距离；

所述曲面显示面板包括：

至少一第一区域，所述第一区域位于所述曲面显示面板的中部；

以及

至少两第二区域，至少两所述第二区域位于所述第一区域沿所述曲面显示面板的曲边方向的两侧；

其中，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板对位组合为一体，所述液晶层设置于所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间；

在所述第一区域处，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间具有第一间距，在所述第二区域处，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间具有第二间距，所述第一间距等于所述第二间距。

[权利要求 6]

根据权利要求5所述的曲面显示面板，其中，所述曲面显示面板是通过将由平面彩色滤光片基板和平面薄膜晶体管阵列基板组成的平面显示面板进行弯曲来形成的；

其中，所述曲面彩色滤光片基板在处于平面状态时为所述平面彩色滤光片基板，所述曲面薄膜晶体管阵列基板在处于平面状态时为所述平面薄膜晶体管阵列基板；

所述平面显示面板中的所述平面彩色滤光片基板和所述平面薄膜晶体管阵列基板之间具有第三间距；

所述间隔件组合用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第一区域处具有所述第一间距，以及用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第二区域上具有所述第二间距。

[权利要求 7]

根据权利要求6所述的曲面显示面板，其中，所述间隔件组合包括：

至少一第一间隔件，所述第一间隔件设置于所述第一区域上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板前，所述第一间隔件在第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第一高度，其中，所述第一方向为垂直于所述平面彩色滤光片基板的方向；以及

至少两第二间隔件，所述第二间隔件设置于所述第二区域上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板前，所述第二间隔件在所述第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第二高度；

其中，所述第一高度大于所述第二高度。

[权利要求 8]

根据权利要求7所述的曲面显示面板，其中，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板后，所述第一间隔件具有第三高度，所述第二间隔件具有第四高度；

所述第三高度等于所述预定距离，所述第四高度等于所述预定距离；

所述第一间隔件用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第一高度收缩为所述第三高度；

所述第二间隔件用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第二高度收缩为所述第四高度。

[权利要求 9]

根据权利要求8所述的曲面显示面板，其中，在所述第一区域处，所述曲面彩色滤光片基板的第一形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二形变量之和大于或等于所述第一间隔件的第一压缩量，其中，所述第一压缩量为所述第一间隔件在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板挤压后的形变量；在所述第二区域处，所述曲面彩色滤光片基板的第三形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第四形变量之和大于或等于所述第

二间隔件的第二压缩量，其中，所述第二压缩量为所述第二间隔件在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板挤压后的形变量；

所述第一形变量为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在所述第一区域处沿第一曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板凸起的量，其中，所述第一曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板在所述第一区域处的曲率半径，所述第一表面为所述曲面彩色滤光片基板面向所述液晶层的一面；

所述第二形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在所述第一区域处沿第一曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板凸起的量，其中，所述第二表面为所述曲面薄膜晶体管阵列基板面向所述液晶层的一面；

所述第三形变量为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在所述第二区域处沿第二曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板凸起的量，其中，所述第二曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板在所述第二区域处的曲率半径；

所述第四形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在所述第二区域处沿第二曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板凸起的量。

[权利要求 10]

根据权利要求9所述的曲面显示面板，其中，所述曲面彩色滤光片基板上的第m形变量 ΔH_m 的计算公式为：

$$\Delta H_m = \epsilon_m * D_m;$$

所述 ϵ_m 为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在第m区域处的应变，所述 D_m 为所述曲面彩色滤光片基板在所述第m区域处的厚度，所述 ϵ_m 的计算公式为：

$$\epsilon_m = \ln\{[(\eta_m + y_m) * a_m] / (\eta_m * a_m)\} = \ln[1 + (y_m / \eta_m)] \approx y_m / \eta_m;$$

所述 η_m 为所述曲面彩色滤光片基板的中间层在所述第m区域处的曲率半径，所述 y_m 为所述曲面彩色滤光片基板中的发生形变的点

与所述中间层的距离，所述 a_m 为所述曲面彩色滤光片基板的中间层在所述第 m 区域处所对应的角度， m 为正整数；

所述曲面薄膜晶体管阵列基板上的第 n 形变量 ΔH_n 的计算公式为：

$$\Delta H_n = \epsilon_n * D_n;$$

所述 ϵ_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在第 n 区域处的应变，所述 D_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板在所述第 n 区域处的厚度，所述 ϵ_n 的计算公式为：

$$\epsilon_n = \ln \{[(\eta_n + y_n) * a_n] / (\eta_n * a_n)\} = \ln [1 + (y_n / \eta_n)] \approx y_n / \eta_n;$$

所述 η_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的中间层在所述第 n 区域处的曲率半径，所述 y_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板中的发生形变的点与所述中间层的距离，所述 a_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的中间层在所述第 n 区域处所对应的角度， n 为正整数。

[权利要求 11]

根据权利要求10所述的曲面显示面板，其中，所述第 m 形变量 ΔH_m 包括所述第一形变量、所述第三形变量；

所述第 n 形变量 ΔH_n 包括所述第二形变量、所述第四形变量。

[权利要求 12]

根据权利要求7所述的曲面显示面板，其中，具有所述第一高度的所述第一间隔件和具有所述第二高度的所述第二间隔件是通过预定的曝光量差异来形成的。

[权利要求 13]

一种曲面显示装置，其中，所述曲面显示装置包括：

一曲面背光模组；以及

一曲面显示面板，所述曲面显示面板和所述曲面背光模组对位组合为一体，所述曲面显示面板包括：

一曲面薄膜晶体管阵列基板；

一液晶层；

一曲面彩色滤光片基板；以及

一间隔件组合，固定于所述曲面彩色滤光片基板上，所述间隔件组合用于使得所述曲面薄膜晶体管阵列基板和所述曲面彩色滤光片基板之间保持预定距离；

所述曲面显示面板包括：

至少一第一区域，所述第一区域位于所述曲面显示面板的中部；

以及

至少两第二区域，至少两所述第二区域位于所述第一区域沿所述曲面显示面板的曲边方向的两侧；

其中，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板对位组合为一体，所述液晶层设置于所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间；

在所述第一区域处，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间具有第一间距，在所述第二区域处，所述曲面彩色滤光片基板与所述曲面薄膜晶体管阵列基板之间具有第二间距，所述第一间距等于所述第二间距。

[权利要求 14]

根据权利要求13所述的曲面显示装置，其中，所述曲面显示面板是通过将由平面彩色滤光片基板和平面薄膜晶体管阵列基板组成的平面显示面板进行弯曲来形成的；

其中，所述曲面彩色滤光片基板在处于平面状态时为所述平面彩色滤光片基板，所述曲面薄膜晶体管阵列基板在处于平面状态时为所述平面薄膜晶体管阵列基板；

所述平面显示面板中的所述平面彩色滤光片基板和所述平面薄膜晶体管阵列基板之间具有第三间距；

所述间隔件组合用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第一区域处具有所述第一间距，以及用于使得所述平面显示面板经过弯曲后在所述第二区域上具有所述第二间距。

[权利要求 15]

根据权利要求14所述的曲面显示装置，其中，所述间隔件组合包括：

至少一第一间隔件，所述第一间隔件设置于所述第一区域上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板前，所述第一间隔件在第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的

平面具有第一高度，其中，所述第一方向为垂直于所述平面彩色滤光片基板的方向；以及

至少两第二间隔件，所述第二间隔件设置于所述第二区域上，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板前，所述第二间隔件在所述第一方向上相对所述平面彩色滤光片基板所在的平面具有第二高度；

其中，所述第一高度大于所述第二高度。

[权利要求 16]

根据权利要求15所述的曲面显示装置，其中，在所述平面彩色滤光片基板弯曲成所述曲面彩色滤光片基板后，所述第一间隔件具有第三高度，所述第二间隔件具有第四高度；

所述第三高度等于所述预定距离，所述第四高度等于所述预定距离；

所述第一间隔件用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第一高度收缩为所述第三高度；

所述第二间隔件用于在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的挤压后从所述第二高度收缩为所述第四高度。

[权利要求 17]

根据权利要求16所述的曲面显示装置，其中，在所述第一区域处，所述曲面彩色滤光片基板的第一形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二形变量之和大于或等于所述第一间隔件的第一压缩量，其中，所述第一压缩量为所述第一间隔件在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基板挤压后的形变量；

在所述第二区域处，所述曲面彩色滤光片基板的第三形变量和所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第四形变量之和大于或等于所述第二间隔件的第二压缩量，其中，所述第二压缩量为所述第二间隔件在受到所述曲面彩色滤光片基板和所述曲面薄膜晶体管阵列基

板挤压后的形变量；

所述第一形变量为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在所述第一区域处沿第一曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板凸起的量，其中，所述第一曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板在所述第一区域处的曲率半径，所述第一表面为所述曲面彩色滤光片基板面向所述液晶层的一面；

所述第二形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在所述第一区域处沿第一曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板凸起的量，其中，所述第二表面为所述曲面薄膜晶体管阵列基板面向所述液晶层的一面；

所述第三形变量为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在所述第二区域处沿第二曲率半径朝所述曲面薄膜晶体管阵列基板凸起的量，其中，所述第二曲率半径为所述曲面彩色滤光片基板在所述第二区域处的曲率半径；

所述第四形变量为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在所述第二区域处沿第二曲率半径朝所述曲面彩色滤光片基板凸起的量。

[权利要求 18]

根据权利要求17所述的曲面显示装置，其中，所述曲面彩色滤光片基板上的第m形变量 ΔH_m 的计算公式为：

$$\Delta H_m = \epsilon_m * D_m;$$

所述 ϵ_m 为所述曲面彩色滤光片基板的第一表面在第m区域处的应变，所述 D_m 为所述曲面彩色滤光片基板在所述第m区域处的厚度，所述 ϵ_m 的计算公式为：

$$\epsilon_m = \ln\{[(\eta_m + y_m) * a_m] / (\eta_m * a_m)\} = \ln[1 + (y_m / \eta_m)] \approx y_m / \eta_m;$$

所述 η_m 为所述曲面彩色滤光片基板的中间层在所述第m区域处的曲率半径，所述 y_m 为所述曲面彩色滤光片基板中的发生形变的点与所述中间层的距离，所述 a_m 为所述曲面彩色滤光片基板的中间层在所述第m区域处所对应的角度，m为正整数；

所述曲面薄膜晶体管阵列基板上的第n形变量 ΔH_n 的计算公式为:

$$\Delta H_n = \epsilon_n * D_n;$$

所述 ϵ_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的第二表面在第n区域处的应变, 所述 D_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板在所述第n区域处的厚度, 所述 ϵ_n 的计算公式为:

$$\epsilon_n = \ln \{[(\eta_n + y_n) * a_n] / (\eta_n * a_n)\} = \ln[1 + (y_n / \eta_n)] \approx y_n / \eta_n;$$

所述 η_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的中间层在所述第n区域处的曲率半径, 所述 y_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板中的发生形变的点与所述中间层的距离, 所述 a_n 为所述曲面薄膜晶体管阵列基板的中间层在所述第n区域处所对应的角度, n为正整数。

[权利要求 19]

根据权利要求18所述的曲面显示装置, 其中, 所述第m形变量 ΔH_m 包括所述第一形变量、所述第三形变量;

所述第n形变量 ΔH_n 包括所述第二形变量、所述第四形变量。

[权利要求 20]

根据权利要求15所述的曲面显示装置, 其中, 具有所述第一高度的所述第一间隔件和具有所述第二高度的所述第二间隔件是通过预定的曝光量差异来形成的。

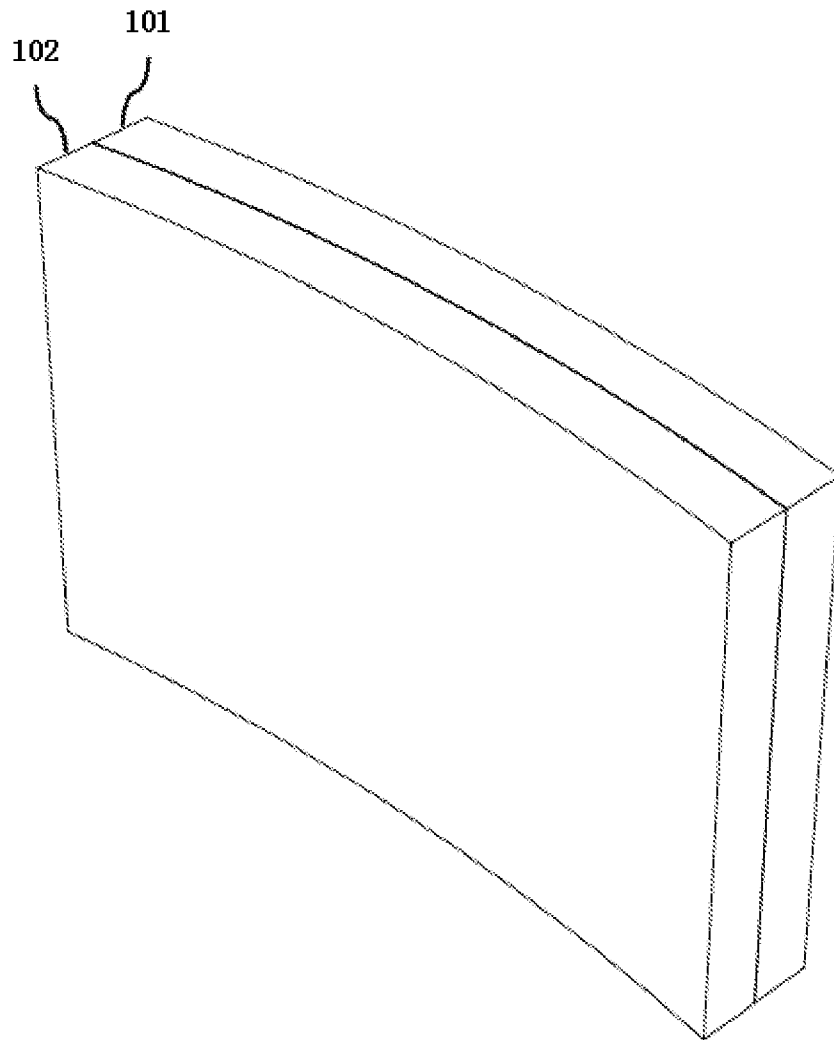


图 1

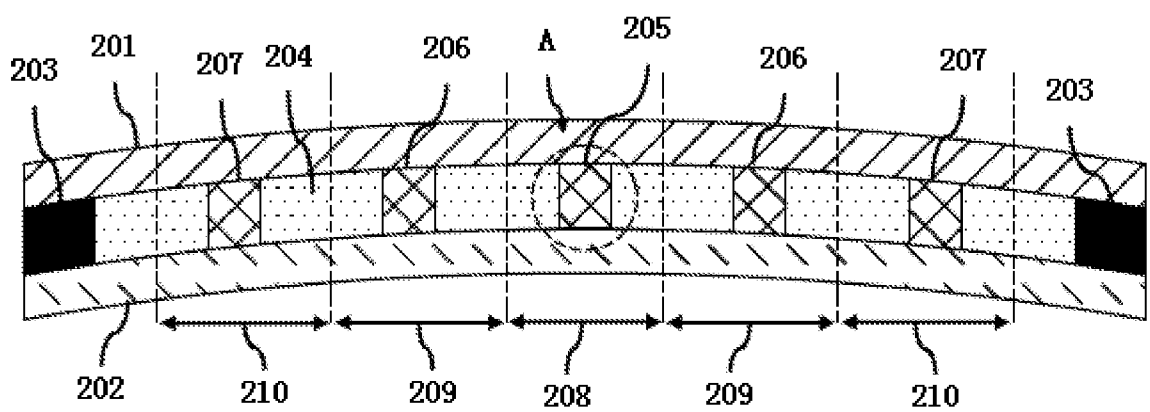


图 2

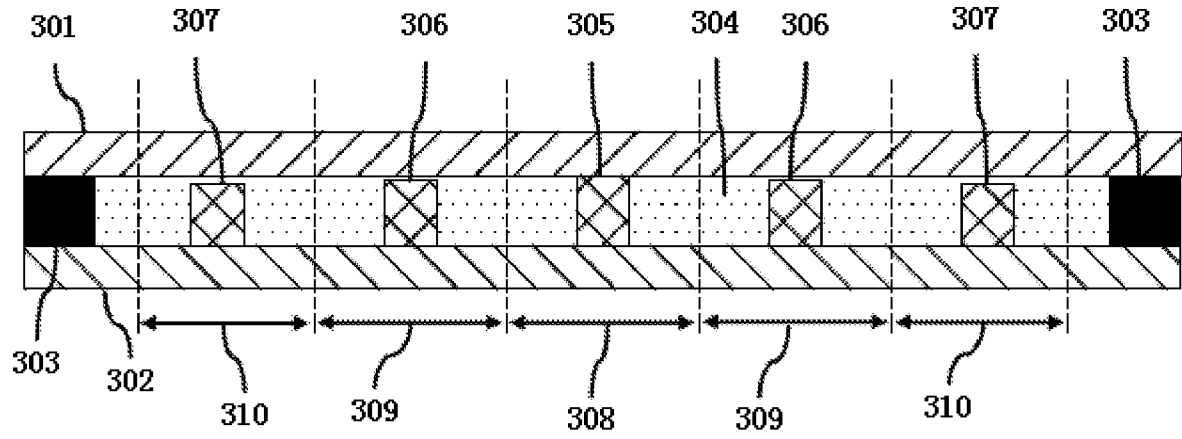


图 3

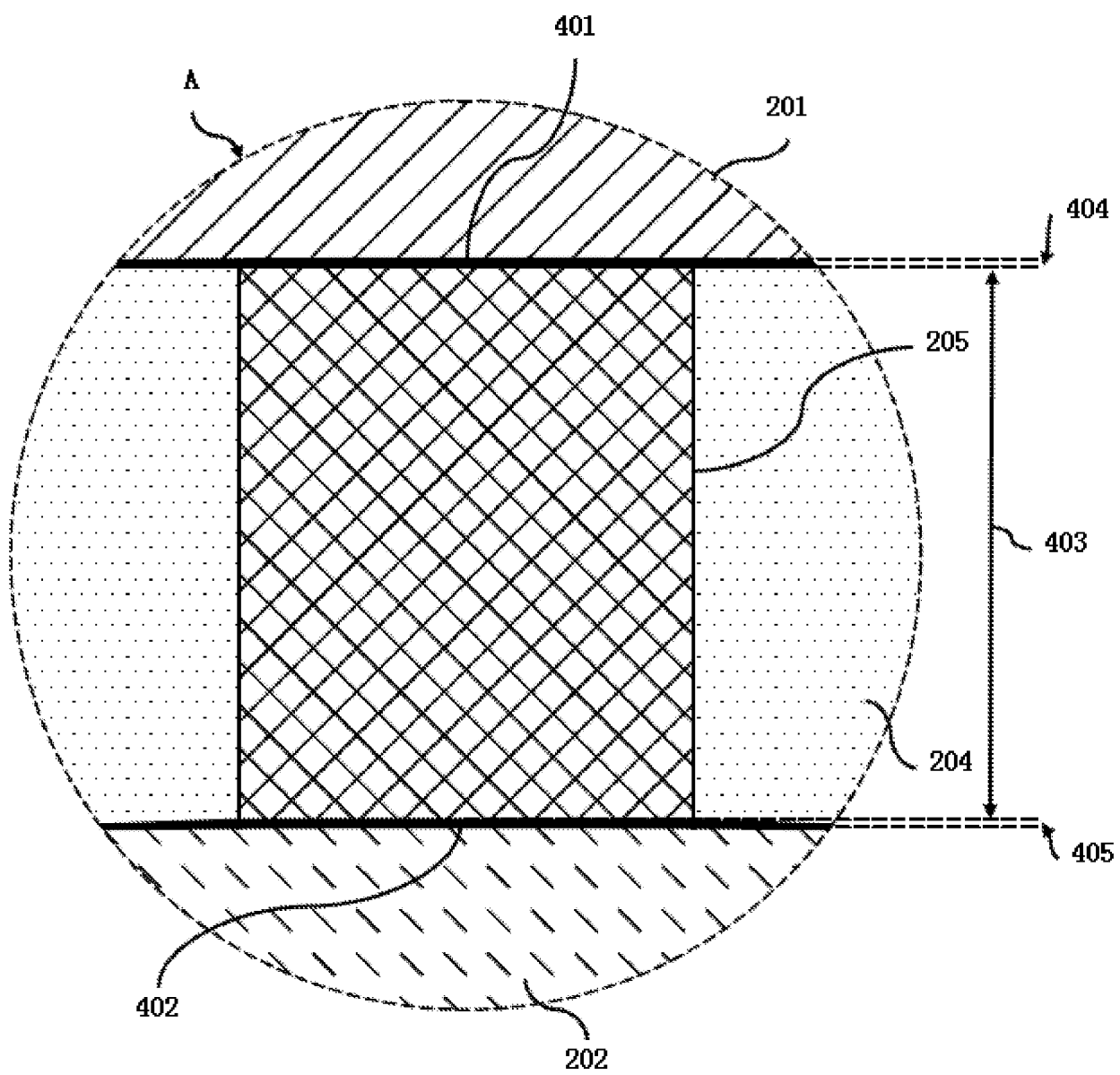


图 4

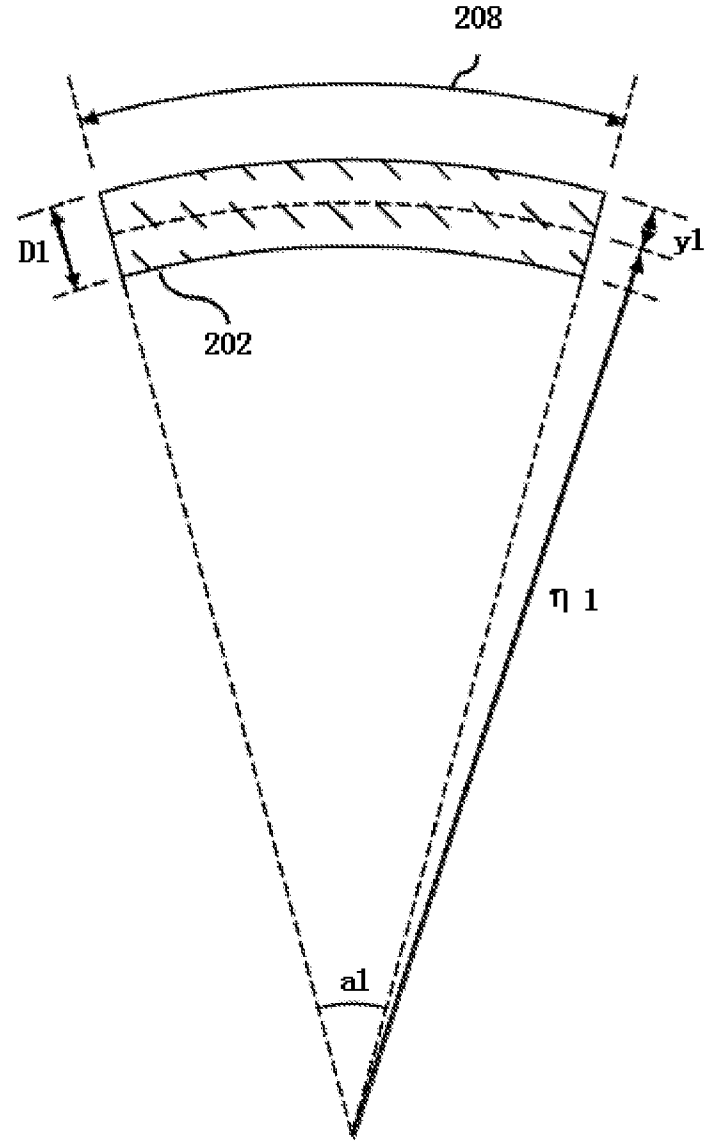


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/092854**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G02F 1/1339 (2006.01) i; G02F 1/13 (2006.01) n

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 G09G G09F

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; WUEC; VEN; TWABS: liquid crystal LCD curv+ surfac+ spacer press flex+ distance distort height thick+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103713426 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 09 April 2014 (09.04.2014), description, paragraphs [0029]-[0093], and figures 1-11	1, 2, 5-7, 12-15, 20
Y	CN 103713426 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 09 April 2014 (09.04.2014), description, paragraphs [0029]-[0093], and figures 1-11	3, 4, 8-11, 16-19
Y	CN 103149744 A (AU OPTRONICS CORP.), 12 June 2013 (12.06.2013), description, paragraphs [0023]-[0039], and figures 1-10	3, 4, 8-11, 16-19
A	JP 2008089847 A (OPTREX KK), 17 April 2008 (17.04.2008), the whole document	1-20
A	JP 2001215484 A (KAWAGUCHIKO SEIMITSU KK), 10 August 2001 (10.08.2001), the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 25 August 2015 (25.08.2015)	Date of mailing of the international search report 02 September 2015 (02.09.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 XIE, Fei Telephone No.: (86-10) 62089907

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/092854

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103713426 A	09 April 2014	KR 20140043198 A	08 April 2014
		US 2014092350 A1	03 April 2014
CN 103149744 A	12 June 2013	TW 1480650 B	11 April 2015
		TW 201423239 A	16 June 2014
JP 2008089847 A	17 April 2008	None	
JP 2001215484 A	10 August 2001	None	

A. 主题的分类 G02F 1/1339(2006.01)i; G02F 1/13(2006.01)n 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 G09G G09F 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;WUEC;VEN;TWABS:液晶 曲面 间隔 压 弹 间距 变形 高 厚 LCD curv+ surfac+ spacer press flex+ distance distort height thick+		
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 103713426 A (三星显示有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0029]-[0093]段, 附图1-11	1, 2, 5-7, 12-15, 20
Y	CN 103713426 A (三星显示有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0029]-[0093]段, 附图1-11	3, 4, 8-11, 16-19
Y	CN 103149744 A (友达光电股份有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 说明书第[0023]-[0039]段, 附图1-10	3, 4, 8-11, 16-19
A	JP 2008089847 A (OPTREX KK) 2008年 4月 17日 (2008 - 04 - 17) 全文	1-20
A	JP 2001215484 A (KAWAGUCHIKO SEIMITSU KK) 2001年 8月 10日 (2001 - 08 - 10) 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 2015年 8月 25日		国际检索报告邮寄日期 2015年 9月 2日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 解飞 电话号码 (86-10)62089907

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/092854

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	103713426	A	2014年 4月 9日	KR	20140043198	A	2014年 4月 8日
				US	2014092350	A1	2014年 4月 3日
CN	103149744	A	2013年 6月 12日	TW	I480650	B	2015年 4月 11日
				TW	201423239	A	2014年 6月 16日
JP	2008089847	A	2008年 4月 17日	无			
JP	2001215484	A	2001年 8月 10日	无			