

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 12 月 17 日 (17.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/248532 A1

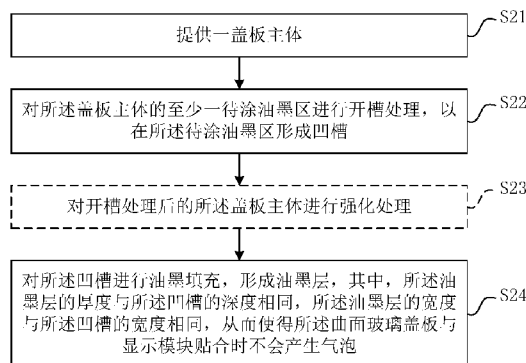
- (51) 国际专利分类号:
G09F 9/30 (2006.01) **C03C 17/00** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/122254
- (22) 国际申请日: 2019 年 11 月 30 日 (30.11.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910499563.2 2019年6月11日 (11.06.2019) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司(WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室, Hubei 430079 (CN)。
- (72) 发明人: 张允题(ZHANG, Yunti); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室, 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高新区社区高新南一道006号TCL工业研究院大厦A802, Guangdong 518057 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, 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,

(54) Title: CURVED GLASS COVER AND FABRICATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种曲面玻璃盖板及其制作方法



- S21 Provide a cover main body
- S22 Perform grooving processing on at least one ink area to be coated of the cover main body so as to form grooves in the ink area to be coated
- S23 Perform strengthening processing on the cover main body after grooving processing
- S24 Fill the grooves with ink so as to form an ink layer, wherein the thickness of the ink layer is the same as the depth of the grooves and the width of the ink layer is the same as the width of the grooves so that, when a curved glass cover is attached to a display module, no air bubbles are produced

图 2

(57) Abstract: A curved glass cover and a fabrication method therefor; grooves (314, 315, 514, 515) are formed by means of performing grooving processing on an ink area to be coated of a 2.5D/3D glass cover (31, 51) so that, when the grooves (314, 315, 514, 515) are filled with ink, an upper surface of an ink layer is flush with a corresponding lower surface of a curved glass cover, no ink breakage exists, bubble attachment is improved, and the thickness of a transparent optical glue which is used for attachment may be reduced.

(57) 摘要: 一种曲面玻璃盖板及其制作方法, 通过对2.5D/3D玻璃盖板(31、51)的待涂油墨区进行开槽处理形成凹槽(314、315、514、515), 使得在凹槽(314、315、514、515)内填充油墨后, 油墨层上表面与曲面玻璃盖板对应的下表面平齐, 不存在油墨断差, 改善贴合气泡, 还可降低贴合所采用的透明光学胶厚度。

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))。

一种曲面玻璃盖板及其制作方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域，尤其涉及一种曲面玻璃盖板及其制作方法。

背景技术

[0002] 柔性面板是在OLED(Organic Light Emitting Diode, 有机发光二极管)技术的基础上发展起来的。基于柔性OLED面板技术，出现了玻璃盖板边缘弯曲的曲面屏手机终端，由于其具有圆润手感、精致外观、视角广阔、屏占比大等优点，已经成为市场上主流手机终端之一。

[0003] 玻璃盖板也称视窗防护玻璃，是手机、平板电脑、数码相机或笔记本电脑等电子设备的重要组成部件。随着曲面屏幕电子设备的发展，人们对触摸屏的外观、轻薄化和使用舒适度等要求也越来越高，传统的平面玻璃盖板逐渐向2.5D、3D等异形弧面玻璃盖板转变升级。2.5D玻璃盖板是指盖板的棱边有圆滑过渡，3D玻璃盖板是指盖板整体为异形弧面，即盖板整体表面为曲面。圆滑的边缘比直角边缘的防撞能力更强，安全性更高，使产品更耐用，同时也更加符合消费者的审美体验。

发明概述

技术问题

[0004] 请参阅图1A-图1B，其中，图1A为现有技术中3D玻璃盖板的侧视图，图1B为现有技术中曲面屏手机终端3D玻璃盖板贴合后的侧视图。

[0005] 如图1A所示，现有技术中曲面屏手机终端生产过程中需采用3D玻璃盖板(Cover glass)11作为曲面屏手机终端前盖板。在3D玻璃盖板11的视窗区(VA)111以外区域，基于遮光考量会有油墨区(Ink area)设计。油墨区主要采用黑色、白色等油墨进行涂布形成油墨层112，黑色油墨层厚度一般为15-25um量级，白色油墨层厚度一般为20-30um量级。因此，油墨层112上表面与3D玻璃盖板11对应的下表面会产生一个台阶，称为油墨断差，形成油墨断差的区域为油墨断差区113(图中以虚框示意其位置)。

[0006] 如图1B所示, 3D玻璃盖板11与曲面屏手机终端的显示模块12间需要采用一层透明光学胶(OCA)13进行粘合, 完成3D玻璃盖板11的贴合。曲面屏手机终端的显示模块12包括依次层叠设置的OLED层121、触控(TP)层122以及偏光片123等。图中示出3D玻璃盖板11与曲面屏手机终端的显示模块12最上层的偏光片123间采用一层透明光学胶13进行粘合。然而, 在实际真空贴附的过程, 由于油墨断差的影响, 在油墨断差区113经常会出现气泡, 直接影响产品良率。为了克服油墨断差, 采用的透明光学胶13厚度一般为油墨层112厚度的3-4倍, 使得整机厚度较厚, 不利于产品轻薄化的发展。

[0007] 因此, 如何克服油墨断差且满足产品的进一步轻薄化要求, 是3D玻璃盖板发展目前需要解决的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0008] 本申请的目的在于, 针对现有技术存在的问题, 提供一种曲面玻璃盖板及其制作方法、柔性显示设备, 油墨层上表面与曲面玻璃盖板对应的下表面平齐, 不存在油墨断差, 从而降低了真空贴合所采用的透明光学胶厚度, 进而降低整机厚度, 满足产品的进一步轻薄化要求。

[0009] 为实现上述目的, 本申请提供了一种曲面玻璃盖板的制作方法, 所述制作方法包括以下步骤: 提供一盖板主体; 采用电子束光刻、聚焦离子束或激光对所述盖板主体的至少一待涂油墨区进行开槽处理, 以在所述待涂油墨区形成凹槽; 对开槽处理后的所述盖板主体进行强化处理; 利用曝光显影方式或智能喷涂结合镭雕方式对所述凹槽进行油墨填充, 形成油墨层, 其中, 所述油墨层的厚度与所述凹槽的深度相同, 所述油墨层的宽度与所述凹槽的宽度相同, 从而使得所述曲面玻璃盖板与一显示模块贴合时不会产生气泡。

[0010] 为实现上述目的, 本申请还提供了一种曲面玻璃盖板的制作方法, 包括以下步骤: 提供一盖板主体; 对所述盖板主体的至少一待涂油墨区进行开槽处理, 以在所述待涂油墨区形成凹槽; 对所述凹槽进行油墨填充, 形成油墨层, 其中, 所述油墨层的厚度与所述凹槽的深度相同, 所述油墨层的宽度与所述凹槽的宽度相同, 从而使得所述曲面玻璃盖板与一显示模块贴合时不会产生气泡。

[0011] 为实现上述目的，本申请还提供了一种曲面玻璃盖板，包括：一盖板主体，所述盖板主体具有至少一待涂油墨区，每一所述待涂油墨区设有一凹槽；至少一油墨层，填充于所述凹槽内，所述油墨层的厚度与所述凹槽的深度相同，所述油墨层的宽度与所述凹槽的宽度相同，从而使得所述曲面玻璃盖板与一显示模块贴合时不会产生气泡。

发明的有益效果

有益效果

[0012] 本申请通过对2.5D/3D玻璃盖板的待涂油墨区进行开槽处理形成凹槽，凹槽深度对应油墨层厚度，凹槽宽度对应油墨层宽度，因此在凹槽内填充油墨后，由于油墨层的厚度与凹槽的深度相同，油墨层的宽度与凹槽的宽度相同，使得油墨层的下表面与盖板主体对应的下表面平齐，不存在油墨断差，从而使得2.5D/3D玻璃盖板与显示模块贴合时不会形成气泡，改善产品良率。同时，凹槽处油墨层填充工艺可采用现有涂布工艺，无需另外开发新的涂布油墨层工艺，有效控制生产成本。且，由于油墨层的下表面与盖板主体对应的下表面平齐，不存在油墨断差，故而曲面玻璃盖板与显示模块贴合时采用的透明光学胶厚度降低，可以降低到现有为克服油墨断差影响所采用的透明光学胶厚度的30%左右，从而有效降低整机厚度，满足产品的进一步轻薄化要求，从而带来更好的用户体验。

对附图的简要说明

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本申请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申请的一些实施例，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它的附图。

[0014] 图1A，现有技术中3D玻璃盖板的侧视图；

[0015] 图1B，现有技术中曲面屏手机终端3D玻璃盖板真空贴合后的侧视图；

[0016] 图2，本申请曲面玻璃盖板的制作方法的流程示意图；

[0017] 图3A-图3C，本申请曲面玻璃盖板第一实施例的制作流程图；

[0018] 图4, 本申请柔性显示设备第一实施例的层状结构示意图;

[0019] 图5A-图5C, 本申请曲面玻璃盖板第二实施例的制作流程图;

[0020] 图6, 本申请柔性显示设备第二实施例的层状结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0021] 下面详细描述本申请的实施方式, 所述实施方式的示例在附图中示出, 其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的, 仅用于解释本申请, 而不能理解为对本申请的限制。

[0022] 本申请的说明书和权利要求书以及附图中的术语“第一”“第二”“第三”等(如果存在)是用于区别类似的对象, 而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应当理解, 这样描述的对象在适当情况下可以互换。此外, 术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形, 意图在于覆盖不排它的包含。

[0023] 在本申请中, 除非另有明确的规定和限定, 第一特征在第二特征“之上”或“之下”可以包括第一和第二特征直接接触, 也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且, 第一特征在第二特征“之上”“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方, 或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方, 或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0024] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开, 下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然, 它们仅仅为示例, 并且目的不在于限制本申请。本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母, 这种重复是为了简化和清楚的目的, 其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外, 本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子, 但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0025] 请参阅图2, 本申请曲面玻璃盖板的制作方法的流程示意图。本申请制作方法包括如下步骤: S21: 提供一盖板主体; S22: 对所述盖板主体的至少一待涂油

墨区进行开槽处理，以在所述待涂油墨区形成凹槽；S23：对开槽处理后的所述盖板主体进行强化处理；S24：对所述凹槽进行油墨填充，形成油墨层，其中，所述油墨层的厚度与所述凹槽的深度相同，所述油墨层的宽度与所述凹槽的宽度相同，从而使得所述曲面玻璃盖板与一显示模块贴合时不会产生气泡。其中步骤S23为可选步骤，图中以虚框示意。以下结合附图给出详细说明。

[0026] S21：提供一盖板主体。

[0027] 进一步的实施例中，所述盖板主体为2.5D玻璃盖板或3D玻璃盖板。

[0028] 进一步的实施例中，对2D玻璃进行热弯成型，形成3D玻璃盖板作为所述盖板主体。

[0029] S22：对所述盖板主体的至少一待涂油墨区进行开槽处理，以在所述待涂油墨区形成凹槽。

[0030] 进一步的实施例中，所述盖板主体包括两个待涂油墨区，所述两个待涂油墨区分别位于所述盖板主体的视窗区以外的两个端部的下表面。

[0031] 进一步的实施例中，可以采用电子束光刻、聚焦离子束或激光对所述待涂油墨区进行开槽处理，以在所述待涂油墨区形成凹槽。在其它实施例中，也可以利用蚀刻液对所述待涂油墨区进行化学蚀刻，以在所述待涂油墨区形成凹槽。

[0032] S23：对开槽处理后的所述盖板主体进行强化处理。

[0033] 进一步的实施例中，对2.5D玻璃盖板或3D玻璃盖板进行强化处理，形成相应的强化玻璃盖板。强化玻璃又称钢化玻璃，是用物理或化学的方法，在玻璃表面上形成一个压应力层，使玻璃本身具有较高的抗压强度，不易被破坏。当强化玻璃受到外力作用时，这个压应力层可将部分压力抵消，避免玻璃的碎裂，从而达到提高玻璃强度的目的。强化玻璃抗压强度高、抗冲击强度也很高、弹性大、热稳定性好。物理强化的方法可参照现有工艺，此处不再赘述。

[0034] 进一步的实施例中，可以将开槽处理后的所述盖板主体浸在400 °C以上熔融态硝酸钾(KNO_3)中3-10小时，以使所述盖板主体的玻璃表层形成压应力层。具体的，在熔融态 KNO_3 中，玻璃表层的 Na^+ 离子与 K^+ 离子发生离子交换，由于 K^+ 离子半径大于 Na^+ 半径，从而在冷却过程中造成外层收缩较小而内层收缩较大，当冷却到常温后，玻璃便处于内层受拉，外层受压的状态，使得玻璃表层形成

压应力层，达到提高玻璃强度的目的。

[0035] S24: 对所述凹槽进行油墨填充，形成油墨层，其中，所述油墨层的厚度与所述凹槽的深度相同，所述油墨层的宽度与所述凹槽的宽度相同，从而使得所述曲面玻璃盖板与一显示模块贴合时不会产生气泡。

[0036] 进一步的实施例中，所述油墨层可以采用黑色油墨或白色油墨填充而成。

[0037] 进一步的实施例中，可以利用曝光显影方式或智能喷涂结合镭雕方式对所述凹槽进行油墨填充。曝光显影方式或智能喷涂结合镭雕方式均可参照现有工艺，此处不再赘述。在其它实施例中，也可以利用现有的丝网印刷(针对2.5D玻璃盖板)或眩光膜(Deco Film)贴附(针对3D玻璃盖板)等油墨层涂布工艺，对所述凹槽进行油墨填充，形成油墨层。

[0038] 需要说明的是，所述显示模块包括显示所必需的各组件。

[0039] 本申请提出的一种新型的曲面玻璃盖板的制作方法，通过对2.5D/3D玻璃盖板的待涂油墨区进行开槽处理形成凹槽，凹槽深度对应油墨层厚度，凹槽宽度对应油墨层宽度，因此在凹槽内填充油墨后，由于油墨层的厚度与凹槽的深度相同，油墨层的宽度与凹槽的宽度相同，使得油墨层的下表面与盖板主体对应的下表面平齐，不存在油墨断差，从而使得2.5D/3D玻璃盖板与显示模块贴合时不会形成气泡，改善产品良率。同时，凹槽处油墨层填充工艺可采用现有涂布工艺，无需另外开发新的涂布油墨层工艺，有效控制生产成本。且，由于油墨层的下表面与盖板主体对应的下表面平齐，不存在油墨断差，故而曲面玻璃盖板与显示模块贴合时采用的透明光学胶(OCA)厚度降低，可以降低到现有为克服油墨断差影响所采用的透明光学胶厚度的30%左右，从而有效降低整机厚度，满足产品的进一步轻薄化要求，从而带来更好的用户体验。

[0040] 请一并参阅图2及图3A-图3C，其中，图3A-图3C为本申请曲面玻璃盖板第一实施例的制作流程图。

[0041] 关于步骤S21: 提供一盖板主体，请一并参考图2以及图3A，其中图3A为本申请第一实施例提供的热弯成型后的3D玻璃盖板的侧视图。可以通过对2D玻璃进行热弯成型，形成3D玻璃盖板31作为所述曲面玻璃盖板30的盖板主体。其中，3D玻璃盖板31包括一视窗区311，以及位于所述视窗区311以外的一第一端部312

、及一第二端部313。

[0042] 关于步骤S22：对所述盖板主体的至少一待涂油墨区进行开槽处理，以在所述待涂油墨区形成凹槽，请一并参考图2以及图3B，其中图3B为本申请第一实施例提供的开槽处理后的3D玻璃盖板的侧视图。具体的，可以用刻蚀、电子束光刻(EBL)、聚焦离子束(FIB)或激光等手段对3D玻璃盖板31的两个待涂油墨区进行开槽处理，分别形成一第一凹槽314、及一第二凹槽315。其中，所述第一凹槽314及所述第二凹槽315的深度对应油墨层厚度，所述第一凹槽314及所述第二凹槽315的宽度对应油墨层宽度，从而使得填充油墨后，油墨层的下表面与3D玻璃盖板31的相应端部的下表面平齐，不存在油墨断差。

[0043] 进一步的实施例中，可以对开槽处理后的3D玻璃盖板31进行强化处理，具体为将其浸在400 °C以上熔融态 KNO_3 中3-10小时，玻璃表层的 Na^+ 离子与 K^+ 离子发生离子交换，由于 K^+ 离子半径大于 Na^+ 半径，从而在冷却过程中造成外层收缩较小而内层收缩较大，当冷却到常温后，玻璃便处于内层受拉外层受压的状态，使得玻璃表层形成压应力层，达到提高玻璃强度的目的。

[0044] 关于步骤S24：对所述凹槽进行油墨填充，形成油墨层，请一并参考图2以及图3C，其中图3C为本申请第一实施例提供的油墨填充后的3D玻璃盖板的侧视图。具体的，可以利用曝光显影或智能喷涂+镭雕等手段对相应凹槽进行油墨填充，分别形成一第一油墨层316、及一第二油墨层317。所述第一油墨层316的厚度与所述第一凹槽314的深度相同，所述第一次油墨层316的宽度与所述第一凹槽314的宽度相同，因此在油墨填充后，所述第一油墨层316的下表面与所述3D玻璃盖板31的第一端部312的下表面平齐，不存在油墨断差；相应的，所述第二油墨层317的厚度与所述第二凹槽315的深度相同，所述第二油墨层317的宽度与所述第二凹槽315的宽度相同，因此在油墨填充后，所述第二油墨层317的下表面与所述3D玻璃盖板31的第二端部313的下表面平齐，不存在油墨断差。通过上述设置，使得曲面玻璃盖板30与显示模块贴合时不会形成气泡，改善产品良率。同时，凹槽处油墨层填充工艺可采用现有涂布工艺，无需另外开发新的涂布油墨层工艺，有效控制生产成本。

[0045] 请再次参阅图3C，本申请还提供一种曲面玻璃盖板。所述曲面玻璃盖板30包括

：一3D玻璃盖板31，所述3D玻璃盖板31的两个待涂油墨区分别设有第一凹槽314、及第二凹槽315；一第一油墨层316，填充于所述第一凹槽314内，所述第一油墨层316的厚度与所述第一凹槽314的深度相同，所述第一油墨层316的宽度与所述第一凹槽314的宽度相同；一第二油墨层317，填充于所述第二凹槽315内，所述第二油墨层317的厚度与所述第二凹槽315的深度相同，所述第二油墨层317的宽度与所述第二凹槽315的宽度相同；从而使得所述曲面玻璃盖板30与显示模块贴合时不会产生气泡。其中，所述3D玻璃盖板31包括视窗区311，以及位于视窗区311以外的第一端部312、及第二端部313。所述两个待涂油墨区分别位于所述视窗区311以外的第一端部312、及第二端部313的下表面，即所述第一凹槽314对应所述第一端部312、所述第二凹槽315对应所述第二端部313。

[0046] 进一步的实施例中，所述3D玻璃盖板31为经过强化处理的强化玻璃盖板。

[0047] 请参阅图4，本申请柔性显示设备第一实施例的层状结构示意图。所述柔性显示设备包括曲面玻璃盖板30及柔性触控显示模块40，所述曲面玻璃盖板30与所述柔性触控显示模块40之间采用透明光学胶41真空贴合；所述曲面玻璃盖板30采用如图3C所示的曲面玻璃盖板30。所述曲面玻璃盖板30的第一、第二油墨层316、317起到遮光、美化作用。所述柔性显示设备包括但不限于手机、平板电脑、数码相机或笔记本电脑等电子设备。

[0048] 进一步的实施例中，所述曲面玻璃盖板30的3D玻璃盖板31为经过强化处理的强化玻璃盖板，作用为保护所述柔性触控显示模块40，且可以抗刮擦、抵抗外部冲击。

[0049] 进一步的实施例中，所述透明光学胶41可以为亚克力胶材或硅胶，保证光线透过率的情况下粘结所述曲面玻璃盖板30与所述柔性触控显示模块40，且可以吸收冲击能量。

[0050] 需要说明的是，所述柔性触控显示模块40包括触控显示所必需的各组件，例如包括依次层叠设置的OLED层401、触控(TP)层402以及偏光片403等。图中示出所述曲面玻璃盖板30与所述柔性触控显示模块40最上层的偏光片403间采用一层透明光学胶41进行粘合。

[0051] 本申请柔性显示设备，曲面玻璃盖板的油墨层的下表面与3D玻璃盖板对应的下

表面平齐，不存在油墨断差，从而使得贴合时不会形成气泡，贴合效果佳，改善产品良率。同时，凹槽处油墨层填充工艺可采用现有涂布工艺，无需开发新的涂布油墨层工艺，有效控制生产成本。且由于不存在油墨断差，故而曲面玻璃盖板与柔性触控显示模块贴合时采用的透明光学胶厚度降低，可以降低到现有为克服油墨断差影响所采用的透明光学胶厚度的30%左右，从而有效降低柔性显示设备整机厚度，满足产品的进一步轻薄化要求，从而带来更好的用户体验。

[0052] 请一并参阅图2及图5A-图5C，其中，图5A-图5C为本申请曲面玻璃盖板第二实施例的制作流程图。

[0053] 关于步骤S21：提供一盖板主体，请一并参考图2以及图5A，其中图5A为本申请第二实施例提供的2.5D玻璃盖板的侧视图。也即提供一2.5D玻璃盖板51作为所述曲面玻璃盖板50的盖板主体。其中，2.5D玻璃盖板51包括一视窗区511，以及位于所述视窗区511以外的一第一端部512、及一第二端部513。

[0054] 关于步骤S22：对所述盖板主体的至少一待涂油墨区进行开槽处理，以在所述待涂油墨区形成凹槽，请一并参考图2以及图5B，其中图5B为本申请第二实施例提供的开槽处理后的2.5D玻璃盖板的侧视图。具体的，可以用刻蚀、电子束光刻(EBL)、聚焦离子束(FIB)或激光等手段对2.5D玻璃盖板51的两个待涂油墨区分别进行开槽处理，在所述待涂油墨区形成一第一凹槽514、及一第二凹槽515。其中，所述第一凹槽514及所述第二凹槽515的深度对应油墨层厚度，所述第一凹槽514及所述第二凹槽515的宽度对应油墨层宽度，从而使得填充油墨后，油墨层的下表面与2.5D玻璃盖板51的相应端部的下表面平齐，不存在油墨断差。

[0055] 进一步的实施例中，可以对开槽处理后的2.5D玻璃盖板51进行强化处理，具体为将其浸在400 °C以上熔融态 KNO_3 中3-10小时，玻璃表层的 Na^+ 离子与 K^+ 离子发生离子交换，由于 K^+ 离子半径大于 Na^+ 半径，从而在冷却过程中造成外层收缩较小而内层收缩较大，当冷却到常温后，玻璃便处于内层受拉，外层受压的状态，使得玻璃表层形成压应力层，达到提高玻璃强度的目的。

[0056] 关于步骤S24：对所述凹槽进行油墨填充，形成油墨层，请一并参考图2以及图5C，其中图5C为本申请第二实施例提供的油墨填充后的2.5D玻璃盖板的侧视图

。具体的，可以利用曝光显影或智能喷涂+镭雕等手段对相应凹槽进行油墨填充，分别形成一第一油墨层516、及一第二油墨层517。所述第一油墨层516的厚度与所述第一凹槽514的深度相同，所述第一次油墨层516的宽度与所述第一凹槽514的宽度相同，因此在油墨填充后，所述第一油墨层516的下表面与所述2.5D玻璃盖板51的第一端部512的下表面平齐，不存在油墨断差；相应的，所述第二油墨层517的厚度与所述第二凹槽515的深度相同，所述第二油墨层517的宽度与所述第二凹槽515的宽度相同，因此在油墨填充后，所述第二油墨层517的下表面与所述2.5D玻璃盖板51的第二端部513的下表面平齐，不存在油墨断差。通过上述设置，使得曲面玻璃盖板50与显示模块贴合时不会形成气泡，改善产品良率。同时，凹槽处油墨层填充工艺可采用现有涂布工艺，无需另外开发新的涂布油墨层工艺，有效控制生产成本。

[0057] 请再次参阅图5C，本申请还提供一种曲面玻璃盖板。所述曲面玻璃盖板50包括：一2.5D玻璃盖板51，所述2.5D玻璃盖板51的两个待涂油墨区分别设有第一凹槽514、及第二凹槽515；第一油墨层516，填充于所述第一凹槽514内，所述第一油墨层516的厚度与所述第一凹槽514的深度相同，所述第一油墨层516的宽度与所述第一凹槽514的宽度相同；第二油墨层517，填充于所述第二凹槽515内，所述第二油墨层517的厚度与所述第二凹槽515的深度相同，所述第二油墨层517的宽度与所述第二凹槽515的宽度相同；从而使得所述曲面玻璃盖板50与显示模块贴合时不会产生气泡。其中，所述2.5D玻璃盖板51包括视窗区511，以及位于视窗区511以外的第一端部512、及第二端部513。所述两个待涂油墨区分别位于所述视窗区511以外的第一端部512、及第二端部513的下表面，即所述第一凹槽514对应所述第一端部512、所述第二凹槽515对应所述第二端部513。

[0058] 进一步的实施例中，所述2.5D玻璃盖板51为经过强化处理的强化玻璃盖板。

[0059] 请参阅图6，本申请柔性显示设备第二实施例的层状结构示意图。所述柔性显示设备包括曲面玻璃盖板50及柔性触控显示模块60，所述曲面玻璃盖板50与所述柔性触控显示模块60之间采用透明光学胶61真空贴合；所述曲面玻璃盖板50采用如图5C所示的曲面玻璃盖板50。所述曲面玻璃盖板50的第一、第二油墨层516、517起到遮光、美化作用。所述柔性显示设备包括但不限于手机、平板电脑

、数码相机或笔记本电脑等电子设备。

[0060] 进一步的实施例中，所述曲面玻璃盖板50的2.5D玻璃盖板51为经过强化处理的强化玻璃盖板，作用为保护所述柔性触控显示模块60，且可以抗刮擦、抵抗外部冲击。

[0061] 进一步的实施例中，所述透明光学胶61可以为亚克力胶材或硅胶，保证光线透过率的情况下粘结所述曲面玻璃盖板50与所述柔性触控显示模块60，且可以吸收冲击能量。

[0062] 需要说明的是，所述柔性触控显示模块60包括触控显示所必需的各组件，例如包括依次层叠设置的OLED层601、触控(TP)层602以及偏光片603等。图中示出所述曲面玻璃盖板50与所述柔性触控显示模块60最上层的偏光片603间采用一层透明光学胶61进行粘合。

[0063] 本申请柔性显示设备，曲面玻璃盖板的油墨层的下表面与2.5D玻璃盖板对应的下表面平齐，不存在油墨断差，从而使得真空贴合时不会形成气泡，贴合效果佳，改善产品良率。同时，凹槽处油墨层填充工艺可采用现有涂布工艺，无需另外开发新的涂布油墨层工艺，有效控制生产成本。且由于不存在油墨断差，故而曲面玻璃盖板与柔性触控显示模块贴合时采用的透明光学胶厚度降低，可以降低到现有为克服油墨断差影响所采用的透明光学胶厚度的30%左右，从而有效降低柔性显示设备整机厚度，满足产品的进一步轻薄化要求，从而带来更好的用户体验。

工业实用性

[0064] 本申请的主题可以在工业中制造和使用，具备工业实用性。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种曲面玻璃盖板的制作方法，其中，所述制作方法包括以下步骤：
提供一盖板主体；采用电子束光刻、聚焦离子束或激光对所述盖板主体的至少一待涂油墨区进行开槽处理，以在所述待涂油墨区形成凹槽；对开槽处理后的所述盖板主体进行强化处理；利用曝光显影方式或智能喷涂结合镭雕方式对所述凹槽进行油墨填充，形成油墨层，并且其中，所述油墨层的厚度与所述凹槽的深度相同，所述油墨层的宽度与所述凹槽的宽度相同，从而使得所述曲面玻璃盖板与一显示模块贴合时不会产生气泡。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的制作方法，其中，所述的提供一盖板主体的步骤进一步包括：提供一2.5D玻璃盖板作为所述盖板主体。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的制作方法，其中，所述的提供一盖板主体的步骤进一步包括：对一2D玻璃进行热弯成型，形成一3D玻璃盖板作为所述盖板主体。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的制作方法，其中，所述盖板主体包括两个待涂油墨区，所述两个待涂油墨区分别位于所述盖板主体的视窗区以外的两个端部的下表面。
- [权利要求 5] 如权利要求1所述的制作方法，其中，所述的对开槽处理后的所述盖板主体进行强化处理的步骤进一步包括：将开槽处理后的所述盖板主体浸在400 °C以上熔融态硝酸钾中3-10小时，以使所述盖板主体的玻璃表层形成压应力层。
- [权利要求 6] 一种曲面玻璃盖板的制作方法，其中，所述制作方法包括以下步骤：
提供一盖板主体；对所述盖板主体的至少一待涂油墨区进行开槽处理，以在所述待涂油墨区形成凹槽；对所述凹槽进行油墨填充，形成油墨层，并且其中，所述油墨层的厚度与所述凹槽的深度相同，所述油墨层的宽度与所述凹槽的宽度相同，从而使得所述曲面玻璃盖板与一显示模块贴合时不会产生气泡。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的制作方法，其中，所述的提供一盖板主体的步骤

- 进一步包括：提供一2.5D玻璃盖板作为所述盖板主体。
- [权利要求 8] 如权利要求6所述的制作方法，其中，所述的提供一盖板主体的步骤进一步包括：对一2D玻璃进行热弯成型，形成一3D玻璃盖板作为所述盖板主体。
- [权利要求 9] 如权利要求6所述的制作方法，其中，所述的对所述盖板主体的至少一待涂油墨区进行开槽处理的步骤进一步包括：采用电子束光刻、聚焦离子束或激光对所述待涂油墨区进行开槽处理。
- [权利要求 10] 如权利要求6所述的制作方法，其中，所述盖板主体包括两个待涂油墨区，所述两个待涂油墨区分别位于所述盖板主体的视窗区以外的两个端部的下表面。
- [权利要求 11] 如权利要求6所述的制作方法，其中，所述的对所述凹槽进行油墨填充的步骤进一步包括：利用曝光显影方式或智能喷涂结合镭雕方式对所述凹槽进行油墨填充。
- [权利要求 12] 如权利要求6所述的制作方法，其中，所述的对所述盖板主体的至少一待涂油墨区进行开槽处理的步骤之后进一步包括：对开槽处理后的所述盖板主体进行强化处理。
- [权利要求 13] 如权利要求12所述的制作方法，其中，所述的对开槽处理后的所述盖板主体进行强化处理的步骤进一步包括：将开槽处理后的所述盖板主体浸在400 °C以上熔融态硝酸钾中3-10小时，以使所述盖板主体的玻璃表层形成压应力层。
- [权利要求 14] 一种曲面玻璃盖板，其中，包括：一盖板主体，所述盖板主体具有至少一待涂油墨区，每一所述待涂油墨区设有一凹槽；至少一油墨层，填充于所述凹槽内，所述油墨层的厚度与所述凹槽的深度相同，所述油墨层的宽度与所述凹槽的宽度相同，从而使得所述曲面玻璃盖板与一显示模块贴合时不会产生气泡。
- [权利要求 15] 如权利要求14所述的曲面玻璃盖板，其中，所述盖板主体为2.5D玻璃盖板或3D玻璃盖板。
- [权利要求 16] 如权利要求14所述的曲面玻璃盖板，其中，所述盖板主体为强化玻璃

盖板。

- [权利要求 17] 如权利要求14所述的曲面玻璃盖板，其中，所述盖板主体包括两个待涂油墨区，所述两个待涂油墨区分别位于所述盖板主体的视窗区以外的两个端部的下表面。

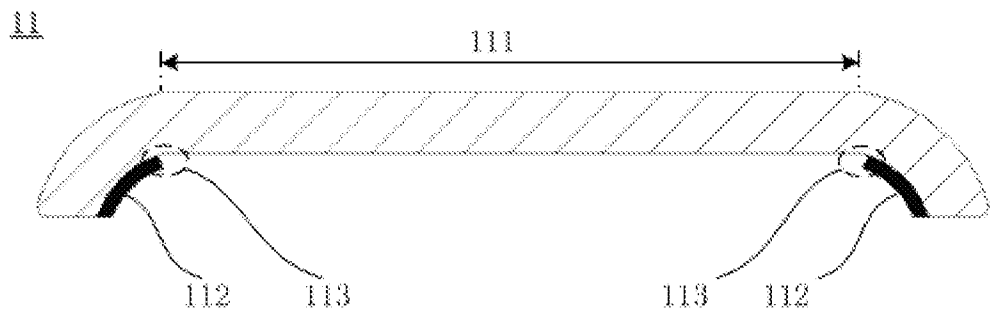


图 1A

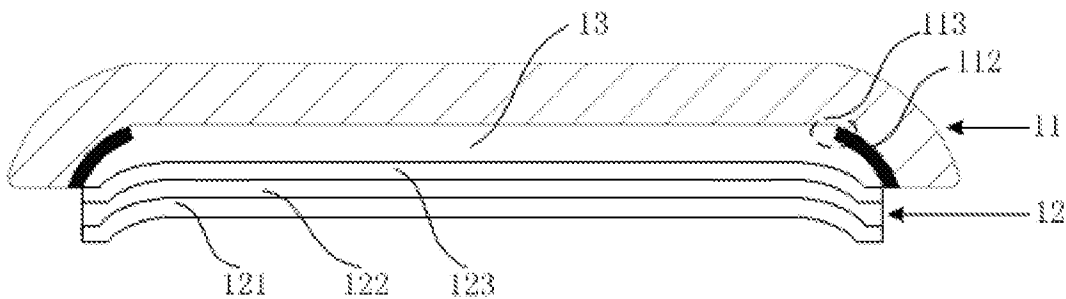


图 1B

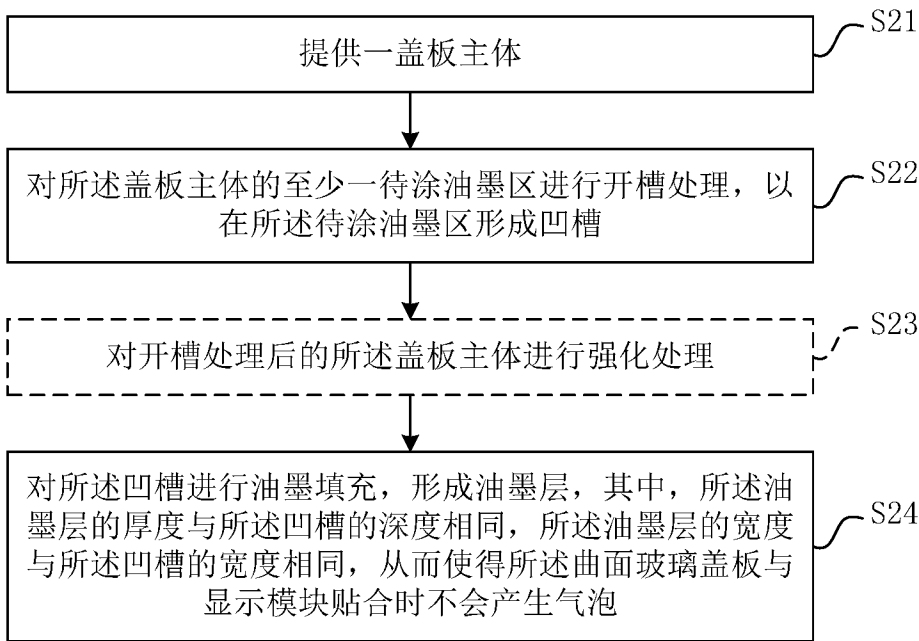


图 2

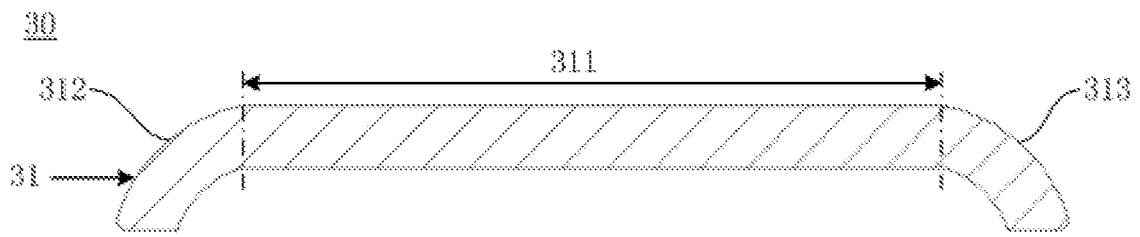


图 3A

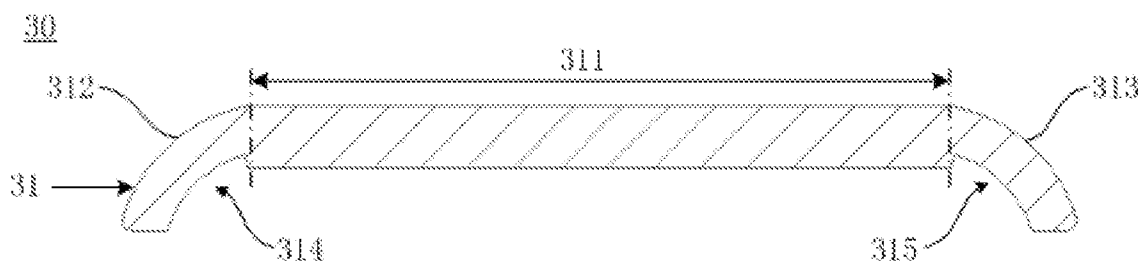


图 3B

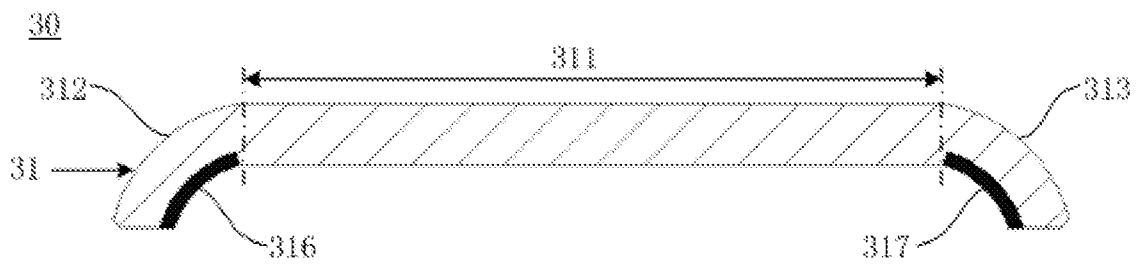


图 3C

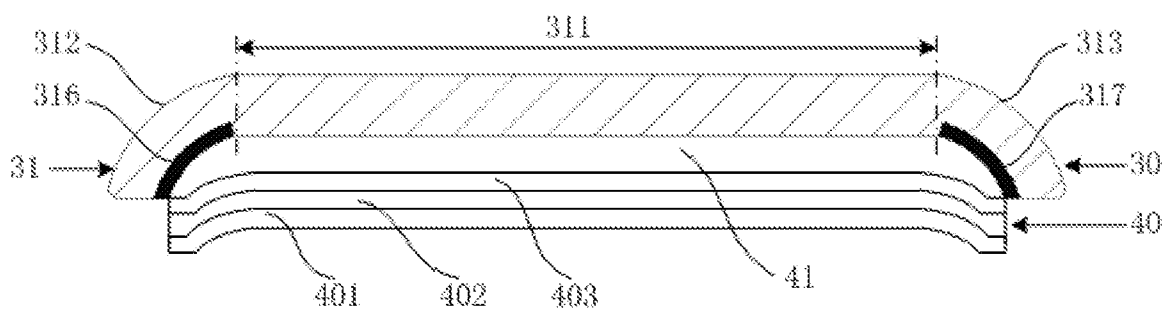


图 4

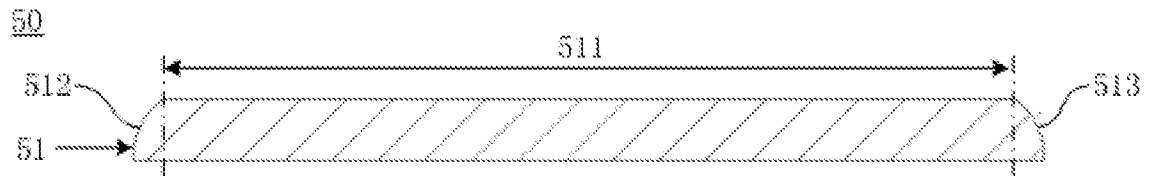


图 5A

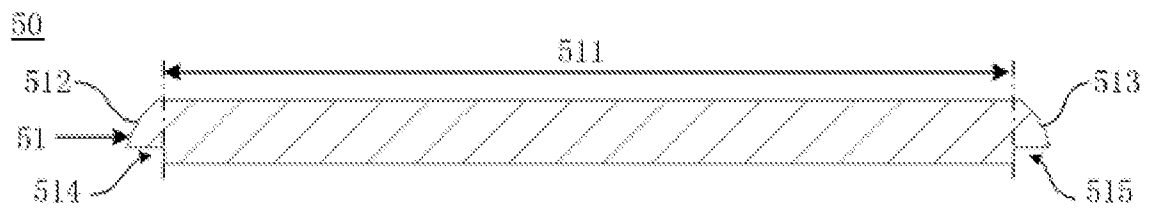


图 5B

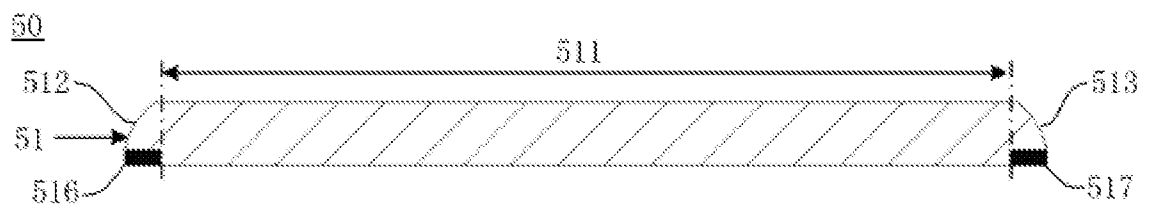


图 5C

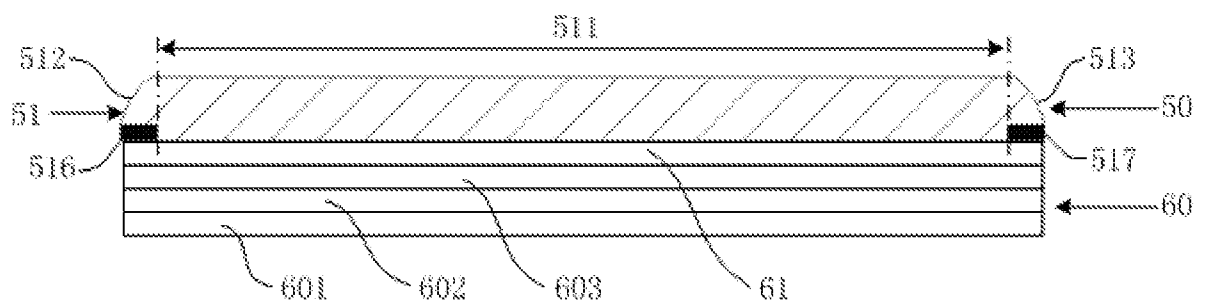


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/122254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F 9/30(2006.01)i; C03C 17/00(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)

G09F; C03C

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 曲面, 弯曲, 玻璃, 盖板, 断差, 段差, 台阶, 油墨, 槽, 气泡, "3D", "2.5D", curv+, glass, plate, ink, mismatch, step, bubble, flat

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 207883219 U (TRULY OPTO-ELECTRONICS LTD.) 18 September 2018 (2018-09-18) description, paragraphs [0026]-[0029], and figures 1-6	1-17
PX	CN 110288909 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 September 2019 (2019-09-27) description, paragraphs [0022]-[0060], and figures 2-6	1-17
A	CN 103237435 A (TRULY OPTOELECTRONIC (SHANWEI) CO., LTD.) 07 August 2013 (2013-08-07) entire document	1-17
A	CN 207115359 U (SHENZHEN TOP-TOUCH ELECTRONICS CO., LTD.) 16 March 2018 (2018-03-16) entire document	1-17
A	CN 106659031 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) entire document	1-17
A	US 2014287203 A1 (WANG, T. F. et al.) 25 September 2014 (2014-09-25) entire document	1-17



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

19 February 2020

Date of mailing of the international search report

26 February 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/122254

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	207883219	U	18 September 2018	None			
CN	110288909	A	27 September 2019	None			
CN	103237435	A	07 August 2013	CN	103237435	B	11 November 2015
CN	207115359	U	16 March 2018	None			
CN	106659031	A	10 May 2017	None			
US	2014287203	A1	25 September 2014	US	8865282	B2	21 October 2014
				TW	M465598	U	11 November 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/122254

A. 主题的分类

G09F 9/30(2006.01)i; C03C 17/00(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)

G09F; C03C

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 曲面, 弯曲, 玻璃, 盖板, 断差, 段差, 台阶, 油墨, 槽, 气泡, "3D", "2.5D", curv+, glass, plate, ink, mismatch, step, bubble, flat

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 207883219 U (信利光电股份有限公司) 2018年 9月 18日 (2018 - 09 - 18) 说明书第[0026]-[0029]段、附图1-6	1-17
PX	CN 110288909 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 9月 27日 (2019 - 09 - 27) 说明书第[0022]-[0060]段、附图2-6	1-17
A	CN 103237435 A (信利光电汕尾有限公司) 2013年 8月 7日 (2013 - 08 - 07) 全文	1-17
A	CN 207115359 U (深圳市深越光电技术有限公司) 2018年 3月 16日 (2018 - 03 - 16) 全文	1-17
A	CN 106659031 A (维沃移动通信有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-17
A	US 2014287203 A1 (WANG, Tsung-Fen 等) 2014年 9月 25日 (2014 - 09 - 25) 全文	1-17

☐ 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

2020年 2月 19日

国际检索报告邮寄日期

2020年 2月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

徐恩波

电话号码 86-(10)-53962594

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/122254

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	207883219	U	2018年 9月 18日	无			
CN	110288909	A	2019年 9月 27日	无			
CN	103237435	A	2013年 8月 7日	CN	103237435	B	2015年 11月 11日
CN	207115359	U	2018年 3月 16日	无			
CN	106659031	A	2017年 5月 10日	无			
US	2014287203	A1	2014年 9月 25日	US	8865282	B2	2014年 10月 21日
				TW	M465598	U	2013年 11月 11日