

(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
2021 年 5 月 14 日 (14.05.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/087652 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/115290

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 4 日 (04.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市汇顶科技股份有限公司 (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。

(72) 发明人: 熊峰 (XIONG, Feng); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。 刘凯 (LIU, Kai); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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,

(54) **Title:** FINGERPRINT IDENTIFICATION SYSTEM FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY SCREEN, ELECTRONIC DEVICE, AND FINGERPRINT IDENTIFICATION MODULE

(54) 发明名称: 液晶显示屏指纹识别系统、电子装置及指纹识别模组

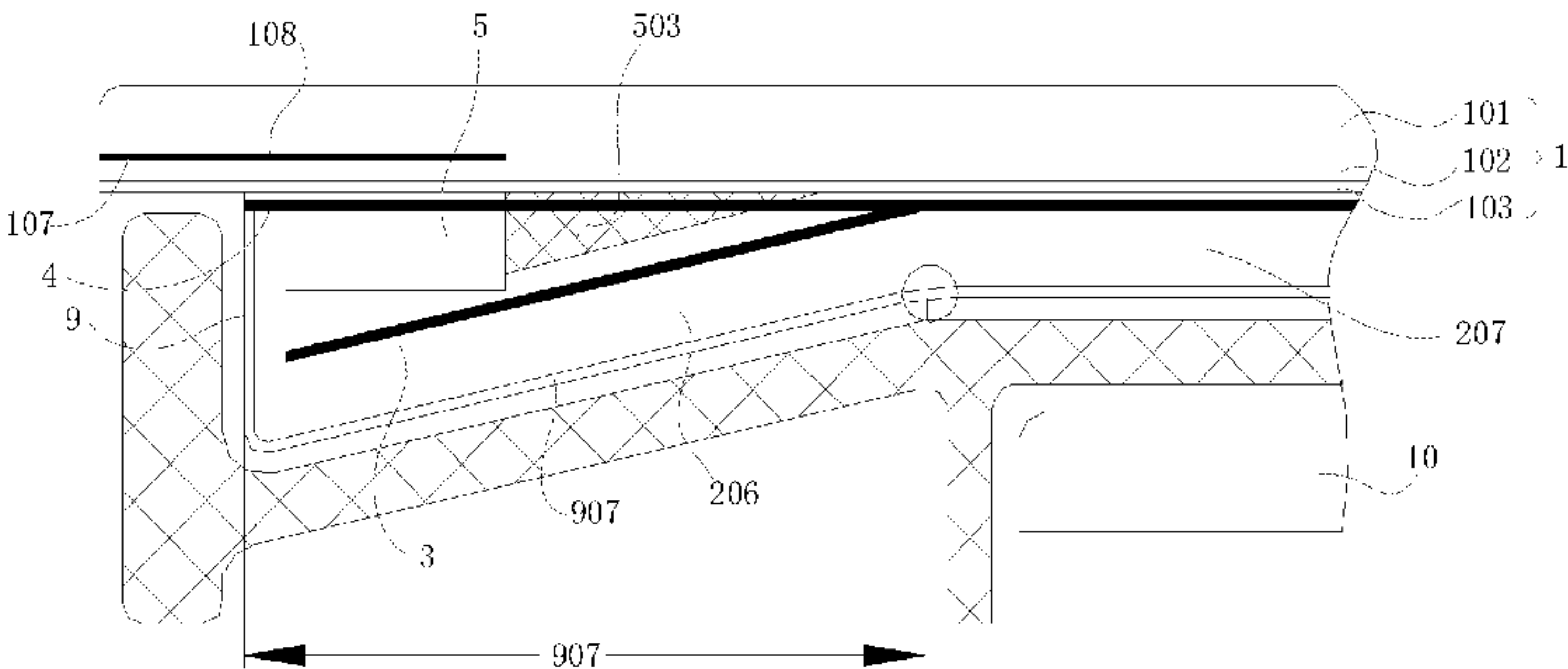


图 1

(57) **Abstract:** A fingerprint identification system for a liquid crystal display (LCD) screen, an electronic device, and a fingerprint identification module (5). The display device comprises a display module (1), a backlight module (2), and the fingerprint identification module (5). The end of the backlight module (2) close to the fingerprint identification module (5) is provided with a bent area (206). An accommodating space (7) for accommodating the fingerprint identification module (5) is formed between the bent area (206) and the display module (1). The fingerprint identification module (5) is located in the accommodating space (7). The display effect of the display module (1) can be ensured while implementing fingerprint recognition under an LCD optical screen.

(57) **摘要:** 一种液晶显示屏指纹识别系统、电子装置及指纹识别模组 (5), 显示装置包括显示模组 (1)、背光模组 (2) 和指纹识别模组 (5), 其中的背光模组 (2) 的靠近指纹识别模组 (5) 的一端设有弯折区域 (206), 弯折区域 (206) 与显示模组 (1) 之间形成了用于容纳指纹识别模组 (5) 的容纳空间 (7), 指纹识别模组 (5) 位于容纳空间 (7) 中, 以实现LCD光学屏下指纹识别同时能够保证显示模组 (1) 的显示效果。

WO 2021/087652 A1

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))。

液晶显示屏指纹识别系统、电子装置及指纹识别模组

技术领域

5 本申请涉及生物识别技术领域，尤其涉及一种液晶显示屏指纹识别系统、电子装置及指纹识别模组。

背景技术

10 目前已量产的屏下光学指纹识别手机中，目前只能搭配有机发光二极管显示屏幕实现。有机发光二极管（OrganicLight-Emitting Diode，简称 OLED）属于一种电流型的有机发光器件，采用 OLED 屏幕的手机利用 OLED 屏幕像素自发光作为光源，光线照射到手指上经过手指反射，透过手机屏幕和光学镜头，被屏下的传感器接收，实现指纹图像采集和指纹识别。

15 液晶显示器（Liquid Crystal Display，简称 LCD）具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，被广泛的应用于电视、电脑、手机等电子产品中。由于手指反射/透射回来的光线无法穿透背光模组，无法形成光学屏下指纹的光信号探测回路，基于 LCD 屏幕的光学指纹识别方案目前暂未实现量产，需要通过改进背光模组的背光膜材，来减少对光路处理单元的干扰，以使
20 穿过 LCD 屏幕后的指纹图像满足指纹识别的要求。背光模组的背光膜材包括增亮膜、扩散片、导光板、反射片。每一层光学膜材都会对指纹图像产生干扰，因此需针对光学指纹识别开发特定的光学膜材。

 然而，目前现有的背光膜材无法同时满足指纹识别及屏幕显示的要求。所以 LCD 光学屏下指纹存在较大的技术难题。

25

发明内容

 本申请提供一种液晶显示屏指纹识别系统、电子装置及指纹识别模组，以解决现有的背光膜材无法同时满足指纹识别及屏幕显示的要求，以致无法实现 LCD 光学屏下指纹识别的问题。

30 本申请的第一方面提供一种液晶显示屏指纹识别系统，包括显示模组、

背光模组和指纹识别模组，所述背光模组的靠近所述指纹识别模组的一端设有弯折区域，所述弯折区域与所述显示模组之间形成了用于容纳所述指纹识别模组的容纳空间，所述指纹识别模组位于所述容纳空间中。

在本申请的具体实施方式中，所述背光模组朝着背离所述显示模组的一侧弯折，以形成所述弯折区域。

在本申请的具体实施方式中，所述弯折区域的宽度和所述背光模组的宽度相等。

在本申请的具体实施方式中，所述弯折区域的宽度小于所述背光模组的宽度。

在本申请的具体实施方式中，所述弯折区域的弯折点与所述背光模组靠近所述指纹识别模组一端端部的距离小于 40mm。

在本申请的具体实施方式中，所述弯折区域的弯折角度小于 7°。

在本申请的具体实施方式中，所述背光模组的背离所述指纹识别模组的一端为平直区域，所述平直区域与所述弯折区域圆滑连接。

在本申请的具体实施方式中，所述背光模组固定在固定件上，所述固定件包括：呈框状的固定件本体、以及用于固定所述背光模组的第一支撑部，所述第一支撑部设在所述固定件本体的内侧壁上，以将所述背光模组固定在所述固定件本体内。

在本申请的具体实施方式中，所述固定件还包括：用于固定所述弯折区域的第二支撑部，所述弯折区域通过所述第二支撑部固设在所述显示模组上。

在本申请的具体实施方式中，所述第二支撑部位于所述固定件本体的靠近所述弯折区域一端的侧壁上。

在本申请的具体实施方式中，所述第二支撑部高于所述第一支撑部，且所述第一支撑部靠近所述背光模组的一侧边缘外露于所述第二支撑部。

在本申请的具体实施方式中，所述第一支撑部和所述第二支撑部均为台阶。

在本申请的具体实施方式中，所述背光模组通过第一遮光胶粘结在所述第一支撑部上，所述弯折区域通过第二遮光胶粘结在所述显示模组靠近所述背光模组的一侧。

在本申请的具体实施方式中，所述第一遮光胶和所述第二遮光胶均与
所述显示模组的显示区域之间设有安全距离，其中，所述安全距离大于
0.2mm。

在本申请的具体实施方式中，所述固定件为铁框或者胶铁一体框。

5 在本申请的具体实施方式中，所述背光模组包括：依次堆叠的增亮膜、
扩散膜、导光板和反射膜，其中，所述增亮膜靠近所述显示模组一侧，所
述反射膜背离所述显示模组的一侧设置。

在本申请的具体实施方式中，所述导光板的靠近所述指纹识别模组的一
端设有与所述弯折区域结构相适配的第二弯折部。

10 在本申请的具体实施方式中，所述导光板对所述背光模组发出的可见
光的亮度的均匀度均大于 90%。

在本申请的具体实施方式中，所述固定件靠近所述指纹识别模组的一
端端部开设有至少一个出线槽，以使所述背光模组和所述指纹识别模组的
柔性电路板通过所述出线槽出线。

15 在本申请的具体实施方式中，所述弯折区域与所述指纹识别模组的有效
光路区之间存在间隙，其中，所述有效光路区为所述指纹识别模组的探
测光、以及经手指反射并进入所述指纹识别模组的所述探测光所形成的最
大区域。

在本申请的具体实施方式中，所述间隙大于 0.3mm。

20 在本申请的具体实施方式中，所述指纹识别模组内包括：光路处理单
元，所述光路处理单元用于减小所述指纹识别模组的厚度。

在本申请的具体实施方式中，所述光路处理单元包括：光学元件、反
射元件，以及用于指纹识别的传感器，其中，所述反射元件位于所述传感
器的下方，所述光学元件位于所述反射元件和所述传感器的同一侧且靠近
25 所述显示模组上的指纹检测区域设置，所述光学元件用于将穿过所述显示
模组的所述探测光汇聚到所述反射元件上，并经所述反射元件反射至所述
传感器，以进行指纹识别。

在本申请的具体实施方式中，所述指纹识别模组还包括用于向所述指
纹检测区域上方的手指上发射所述探测光的检测光源，所述检测光源位于
30 所述传感器的上方。

在本申请的具体实施方式中，所述指纹识别模组还包括用于固定和容纳所述检测光源的第一支架，所述第一支架在与所述检测光源的上方设有第一开窗结构，所述检测光源通过所述第一开窗结构向所述指纹检测区域发射所述探测光。

5 在本申请的具体实施方式中，所述光学元件和所述传感器与所述第一支架的底部贴合。

10 在本申请的具体实施方式中，所述指纹识别模组还包括用于保护所述光路处理单元的第二支架，所述第二支架内设有用于容纳所述光路处理单元的容纳空间，其中，所述第二支架在与所述光学元件相对位置处设有第二开窗结构，所述第二开窗结构用于使穿过所述显示模组的所述探测光传输至所述传感器。

在本申请的具体实施方式中，所述反射元件和所述传感器之间存在间距，以便所述传感器接收经所述反射元件反射后的携带有指纹信息的所述探测光。

15 在本申请的具体实施方式中，所述反射元件贴合在所述传感器上的凸起结构上，或者所述反射元件设在第二支架的底部。

在本申请的具体实施方式中，所述指纹识别模组两侧的间隙填充有第三支架。

20 本申请的第二方面提供一种电子装置，所述电子装置包括上述任一所述的液晶显示屏指纹识别系统。

在本申请的具体实施方式中，所述电子装置内设有电池容纳腔，所述弯折区域的弯折点与所述电池容纳腔之间存在间距。

在本申请的具体实施方式中，所述弯折点与所述背光模组靠近所述指纹识别模组一端端部的距离小于 40mm。

25 在本申请的具体实施方式中，所述弯折区域的弯折角度小于 7°。

30 本申请的第三方面提供一种适用于液晶显示屏的指纹识别模组，所述液晶显示屏的背光模组一端设有弯折区域并与显示模组之间形成容纳空间，所述指纹识别模组的指纹检测区域至少部分位于所述液晶显示屏的显示区域，且其包括容纳于所述容纳空间的光学元件、反射元件以及用于指纹识别的传感器，其中，所述光学元件位于所述反射元件和所述传感器的

同一侧且靠近所述液晶显示屏的指纹检测区域，所述光学元件用于将在所述液晶显示屏上方的手指形成且穿过所述显示模组的探测光汇聚到所述反射元件上，所述反射元件用于将所述探测光反射至所述传感器，所述传感器用于接收所述探测光以进行指纹识别。

5 在本申请的具体实施方式中，所述指纹识别模组还包括用于向所述指纹检测区域上方的手指上发射所述探测光的检测光源，所述检测光源位于所述传感器的上方，且所述探测光与所述液晶显示屏的背光模组提供的背光波长不同。

10 在本申请的具体实施方式中，所述指纹识别模组还包括用于固定和容纳所述检测光源的第一支架，所述第一支架在与所述检测光源的上方设有第一开窗结构，所述检测光源通过所述第一开窗结构向所述指纹检测区域发射所述探测光。

在本申请的具体实施方式中，所述光学元件和所述指纹识别传感器与所述第一支架的底部贴合。

15 在本申请的具体实施方式中，所述指纹识别模组还包括用于保护所述光路处理单元的第二支架，所述第二支架内设有用于容纳所述光路处理单元的容纳空间，其中，所述第二支架在与所述光学元件相对位置处设有第二开窗结构，所述第二开窗结构用于使穿过所述显示模组的所述探测光传输至所述传感器。

20 在本申请的具体实施方式中，所述反射元件和所述传感器之间存在间距，以便所述传感器接收经所述反射元件反射后的携带有指纹信息的所述探测光，所述反射元件贴合在所述传感器上的凸起结构上，或者所述反射元件设在第二支架的底部。

25 本申请提供一种液晶显示屏指纹识别系统、电子装置及指纹识别模组，包括显示模组、背光模组和指纹识别模组，背光模组的靠近指纹识别模组的一端设有弯折区域，弯折区域与显示模组之间形成了指纹识别模组容纳空间，以使指纹识别模组位于容纳空间内；通过将背光模组靠近指纹识别模组的一端弯折且与显示模组之间形成了容纳空间，以使指纹识别模组位于容纳空间；指纹识别模组位于容纳空间内时，指纹识别模组位于背光模组
30 之上，当进行指纹识别时，指纹识别模组的探测光、以及经显示模组上手

指反射的探测光均无需穿过背光模组，避免了对指纹识别图像的影响。因此，本申请通过对背光模组的结构进行改变，在实现LCD光学屏下指纹识别同时能够保证显示模组的显示效果，解决了现有的背光膜材无法同时满足指纹识别及显示模组的显示的要求，以致无法实现LCD光学屏下指纹识别的问题。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本申请实施例一提供的一种液晶显示屏指纹识别系统的结构示意图；

图 2 为本申请实施例一提供的固定件的结构示意图；

图 3 为图 2 中 A 部的局部放大示意图；

图 4 是本申请实施例二提供的一种背光模组的结构示意图；

图 5 是本申请实施例四提供的一种指纹识别模组的结构示意图；

图 6 是本申请实施例六提供的一种液晶显示屏指纹识别系统的分解示意图；

图 7 是本申请实施例七提供的一种显示模组的结构示意图；

图 8 是本申请实施例七提供的另一种显示模组的结构示意图；

图 9 是本申请实施例七提供的又一种显示模组的局部示意图。

附图标记说明：

显示模组-1；显示盖板-101；液晶面板-102；下偏光片-103；显示区域-104；非显示区域-105；指纹检测区域-106；透红外油墨-107；透红外油墨区域-108；背光模组-2；增亮膜-201；扩散膜-202；导光板-203；第二弯折部-2031；反射膜-204；背光光源-205；弯折区域-206；平直区域-207；第一遮光胶-3；第二遮光胶-4；指纹识别模组-5；光路处理单元-501；光学元件-5011；反射元件-5012；传感器-5013；检测光源-502；有效光路区-503；检测光源发光区域-504；第一支架-505；第一开窗结构-5051；第二支架-506；柔性电路板-6；容纳空间-7；

第三支架-8；固定件-9；固定件本体-901；第一支撑部-902；第二支撑部-903；铁框-904；胶框-905；出线槽-906；第一弯折部-907；电池容纳腔-10。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

下面以具体地实施例对本申请的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

LCD 屏幕具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，被广泛的应用于电视、电脑、手机等电子产品中。由于手指反射/透射回来的光线无法穿透背光模组，无法形成光学屏下指纹的光信号探测回路，基于 LCD 屏幕的光学指纹识别方案目前暂未实现量产，需要通过改进背光模组的背光膜材，来减少对光路处理单元的干扰，以使穿过 LCD 屏幕后的指纹图像满足指纹识别的要求。背光模组的背光膜材包括增亮膜、扩散片、导光板、反射片。每一层光学膜材都会对指纹图像产生干扰，因此，需针对光学指纹识别开发特定的光学膜材。然而，目前现有的背光膜材无法同时满足指纹成像及屏幕显示的要求，以致 LCD 光学屏下指纹存在较大的技术难题。

为此，本申请提供一种液晶显示屏指纹识别系统、电子装置及指纹识别模组，以解决现有的背光膜材无法同时满足指纹成像及屏幕显示的要求，以致无法实现 LCD 光学屏下指纹识别的问题。

实施例一

图 1 为本申请实施例一提供的一种液晶显示屏指纹识别系统的结构示意图，图 2 为本申请实施例一提供的固定件的结构示意图，图 3 为图 2 中 A 部的局部放大示意图。

如图1至图3所示，本申请实施例提供一种液晶显示屏指纹识别系统，包

括显示模组1、背光模组2和指纹识别模组5，背光模组2的靠近指纹识别模组5的一端设有弯折区域206，弯折区域206与显示模组1之间形成了用于容纳指纹识别模组5的容纳空间7，指纹识别模组5位于容纳空间7中。

其中，本实施例中，如图1至图3所示，通过将背光模组2靠近指纹识别模组5的一端弯折且与显示模组1之间形成了容纳空间7，以使指纹识别模组5位于容纳空间7；指纹识别模组5位于容纳空间7内时，指纹识别模组5位于背光模组2之上显示模组1之下，当进行指纹识别时，指纹识别模组5发出的探测光、以及经显示模组1上指纹检测区域106内手指反射的探测光均无需穿过背光模组2，从而解决了为实现LCD光学屏下指纹识别时，进行指纹识别的探测光、以及经显示模组1上指纹检测区域106内手指反射的探测光无法穿透背光模组2，以致形成光学屏下指纹的光信号探测回路的问题，进而在不改变背光膜材的前提下，本实施例通过改变背光模组2的结构在实现了LCD光学屏下指纹识别的同时能够保证显示模组1的显示效果。

应理解的是，本实施例中，当指纹识别模组5位于容纳空间7内时，指纹识别模组5位于背光模组2之上显示模组1之下，因此，当需要对指纹进行识别时，指纹识别模组5发出的探测光可透过显示模组1直接照射到指纹检测区域106内的手指上并被手指反射，经手指反射后携带有指纹信息的探测光透过显示模组1将指纹信息传输至指纹识别模组5进行数据处理，进而来实现指纹识别。由于当指纹识别模组5位于容纳空间7内时，指纹识别模组5位于背光模组2之上显示模组1之下，因此，探测光、以及经手指反射后携带有指纹信息的探测光均无需穿透背光模组2，不仅形成光学屏下指纹的光信号探测回路，实现了屏下光学指纹的识别，而且能够避免穿透背光模组2时对光路处理单元501的干扰，其中，光路处理单元501包括探测光和经手指反射的探测光，避免了对指纹识别图像的影响，提高了指纹识别的准确度。

本实施例中，指纹识别模组5发出的探测光为波长范围在可见光波长之外的光，其中，探测光包括但不限于红外光。这样利用可见光和红外光在各类膜材中不同的特性，可以既保证背光均匀化，又保证携带有指纹信号的光线失真小，确保指纹识别准确性高。

由于容纳空间7的大小取决于指纹识别模组5的结构尺寸，因此，本实施例中对于容纳空间7的大小并不做进一步限定，本实施例中，只需保证弯折区域206与显示模组1之间形成的容纳空间7，能够将需满足指纹识别模组5放置在容纳空间7内，且在实现了LCD光学屏下指纹识别的同时能够保证显示模组1的显示效果即可。

其中，本实施例中，如图1和图2所示，背光模组2朝着背离显示模组1的一侧弯折，以形成弯折区域206，其中，在满足能够将指纹识别模组5完全放置在形成的容纳空间7内且实现屏下光学指纹识别的前提下，为了尽可能的满足背光模组2发出的背光光源205在显示模组1上的显示效果，弯折区域206的弯折角度越小越好。需要说明的是，显示效果包括但不限于显示亮度的均匀度。

在一种可能实现的方式中，如图1和图2所示，弯折区域206的宽度和背光模组2的宽度相等，也就是说，弯折区域206为背光模组2靠近指纹识别模组5的一端整体朝着背离显示模组1的一侧弯折，以形成弯折区域206，弯折区域206与显示模组1之间形成了用于容纳指纹识别模组5的容纳空间7。

在另一种可能实现的方式中，弯折区域206的宽度小于背光模组2的宽度，也就是说，弯折区域206为背光模组2靠近指纹识别模组5的一端局部朝着背离显示模组1的一侧弯折，以形成弯折区域206，弯折区域206与显示模组1之间形成了用于容纳指纹识别模组5的容纳空间7。其中，本实施例中，背光模组2靠近指纹识别模组5的一端发生局部弯折的区域可以位于背光模组2的中心位置，也可以位于背光模组2的偏心位置，其中，偏心位置可以理解为发生局部弯折的区域偏离了背光模组2的中心位置，在本实施例中，对于背光模组2上发生局部弯折的区域并不做进一步限定，本实施例，只需要保证，指纹识别模组5位于发生局部弯折的区域与显示模组1之间形成的容纳空间7内时，在实现了LCD光学屏下指纹识别的同时，能够保证显示模组1的显示效果即可。

需要说明的是，本实施例中，指纹检测区域106可以位于容纳空间7的中心区域，也可以偏离容纳空间7的中心区域设置，在本实施例中并不做进一步限定。可以理解的是，当指纹识别模组5的位置发生变化，相应

的，显示模组 1 上的指纹检测区域 106 的位置也会发生相应的变化，本实施例中，只需保证，指纹检测区域 106 和指纹识别模组 5 的相对设置，能够实现屏下指纹识别即可。

其中，本实施例中，背光模组 2 和指纹识别模组 5 均固定在显示模组 1 的下偏光片 103 朝向背光模组 2 的一侧。

具体的，本实施例中，显示模组 1 包括显示盖板 101、以及位于显示盖板 101 之下的液晶面板 102，其中，下偏光片 103 为液晶面板 102 的一部分，位于液晶面板 102 的底层，也就是说，下偏光片 103 位于液晶面板 102 上靠近背光模组 2 一侧。由于液晶面案为现有技术，因此，在本实施例中，对于液晶面板 102 的结构不再做进一步阐述。

如图 1 所示，为了避开安装有本实施例中显示装置的电子装置内部的电池容纳腔 10，弯折区域 206 的弯折点与背光模组 2 靠近指纹识别模组 5 一端端部的距离小于 40mm，以确保能够将指纹识别模组 5 放置在容纳空间 7 内的同时，能够避开电池容纳腔 10，避免背光模组 2 的弯折对电池容纳腔 10 造成的影响，以满足电子装置对电池大容量的需求。

需要说明的是，结合现有技术中电子装置以及电池容纳腔 10 的大小关系，当弯折点与背光模组 2 靠近指纹识别模组 5 一端端部的距离小于 40mm 时，也就意味着，弯折点以及弯折区域 206 均避开了电子装置的电池容纳腔 10。

需要说明的是，现有技术中，电池容纳腔 10 的靠近指纹识别模组 5 的一端的边缘距离背光模组 2 靠近指纹识别模组 5 的一端的端部的距离大于或等于 40mm，因此，当本实施例中弯折点与背光模组 2 靠近指纹识别模组 5 一端端部的距离小于 40mm 时，能够使弯折点以及弯折区域 206 均避开了电子装置的电池容纳腔 10，以满足电子装置对电池大容量的需求。

如图 1 所示，为了尽可能的降低背光模组 2 的弯折区域 206 导致的电子装置厚度增大，弯折区域 206 在满足能够将指纹识别模组 5 完全放置在形成的容纳空间 7 内且实现屏下光学指纹识别的前提下，为了尽可能的满足背光模组 2 发出的背光光源 205 在显示模组 1 上的显示效果，弯折区域 206 的弯折角度越小越好。本实施例中，优选的，弯折区域 206 的弯折角度小于 7°。

如图 1 所示，为了提升显示模组 1 的显示效果，背光模组 2 的背离指纹识别模组 5 的一端为平直区域 207，平直区域 207 与弯折区域 206 圆滑连接。

其中，本实施例中，如图 1 所示，平直区域 207 与弯折而区域的圆滑连接可以采用圆角过渡连接，也可以采用弧形结构进行圆滑连接，即本实施例中平直区域 207 与弯折而区域的圆滑连接包括但不限于采用圆角过渡连接。其中，本实施例中，优选的，平直区域 207 与弯折而区域的圆滑连接采用半径大于 5mm 的圆角过渡连接。

需要说明的是，本实施例中，如图 1 所示，弯折角度为背光模组 2 的弯折区域 206 与平直区域 207 朝着指纹识别模组 5 的一端的延长段之间的夹角。

如图 1 至图 3 所示，为了使背光模组 2 靠近指纹识别模组 5 的一端形成本申请中的弯折区域 206，背光模组 2 固定在固定件 9 上，并且通过固定件 9 将背光模组 2 固定在显示模组 1 之下，对背光模组 2 和固定件 9 进行固定。

需要说明的是，本实施例中，如图 1 至图 3 所示，固定件 9 靠近指纹识别模组 5 的一端朝着背离显示模组 1 的一侧弯折，形成第一弯折部 907，固定件 9 远离指纹识别模组 5 的一端为水平部，通过将背光模组 2 固定在固定件 9 内，以使背光模组 2 靠近指纹识别模组 5 的一端形成本申请中的弯折区域 206。需要说明的是，本实施例中，第一弯折部 907 的结构与弯折区域 206 的结构相适配，具体的，第一弯折部 907 的弯折点以及弯折角度均与弯折区域 206 的弯折点以及弯折角度相同，具体参见对于背光模组 2 的弯折点以及弯折角度的描述，在本实施例中的，对于固定件 9 的弯折点和弯折角度不再多进一步赘述。

具体的，本实施例中，如图 1 至图 3 所示，固定件 9 包括：呈框状的固定件本体 901、以及用于固定背光模组 2 的第一支撑部 902，第一支撑部 902 设在固定件本体 901 的内侧壁上，以将背光模组 2 固定在固定件本体 901 内。

示例性的，如图 1 至图 3 所示，呈框状的固定件本体 901 也就是说固定件 9 呈框状，即固定件本体 901 为框架结构，第一支撑部 902 设在框架

结构的内侧壁上，以将背光模组 2 固定在框架结构内。本实施例中，该固定件本体 901 的底部为实心的板状结构，且该板状结构位于背光模组 2 的底部，以使背光模组 2 不透光；或者，固定件本体 901 的底部为空心结构，且背光模组 2 固定在该固定件本体 901 的框架结构内。

5 进一步的，如图 1 至图 3 所示，固定件 9 还包括：用于固定弯折区域 206 的第二支撑部 903，弯折区域 206 通过第二支撑部 903 固设在显示模组 1 上。

其中，本实施例中，如图 1 至图 3 所示，第二支撑部 903 位于固定件本体 901 的靠近弯折区域 206 一端的侧壁上，也就是说第二支撑部 903 位于
10 固定件本体 901 框架结构靠近弯折区域 206 一端的侧壁上，其中，第二支撑部 903 高于固定件本体 901 的框架结构，以便将指纹识别模组 5 设在在容纳空间 7 内的同时，且弯折区域 206 通过第二支撑部 903 固设在显示模组 1 上。

其中，本实施例中，如图 1 至图 3 所示，第二支撑部 903 高于第一支撑
15 部 902，且第一支撑部 902 靠近背光模组 2 的一侧边缘外露于第二支撑部 903，以使弯折区域 206 通过第二支撑部 903 固设在显示模组 1 上，背光模组 2 通过第一支撑部 902 固定在框架结构内，通过固定件 9 使显示模组 1 与背光模组 2 之间形成良好的密封，以避免异物污染影响指纹识别时的成像质量及显示模组 1 的显示效果。

20 如图 1 至图 3 所示，为了对背光模组 2 和弯折区域 206 起到更好的固定作用，第一支撑部 902 和第二支撑部 903 均为台阶，以增大第一支撑部 902 与显示模组 1、以及第二支撑部 903 与显示模组 1 和背光模组 2 的接触面积，以增强对背光模组 2 和弯折区域 206 的固定效果。

应理解的是，如图 3 所示，台阶为现有技术中顶部为平面的凸起结构，
25 在本实施例中，对于台阶的具体描述不再做进一步赘述。

示例性的，本实施例中，如图 3 所示，背光模组 2 通过第一遮光胶 3 粘结在第一支撑部 902 上，弯折区域 206 通过第二遮光胶 4 粘结在显示模组 1 靠近背光模组 2 的一侧。

当背光模组 2 固定在固定件本体 901 内的第一支撑部 902 时，背光模
30 组 2 靠近显示模组 1 的一面与第一支撑部 902 的表面平齐，或者背光模组

2 靠近显示模组 1 的一面高于第一支撑部 902 的表面，通过第一遮光胶 3 至少部分贴覆在第一支撑部 902 的表面，将背光模组 2 靠近显示模组 1 的一面、以及第一支撑部 902 的表面进行固定，能够将背光模组 2 进一步的固定在固定件本体 901 内。由于第一遮光胶 3 至少部分固定在背光模组 2 与第一支撑部 902 的表面的连接处，因此，第一遮光胶 3 的形状为形如“口”字型的结构；相应的，由于第二支撑部 903 位于固定件本体 901 的靠近弯折区域 206 一端的侧壁上，且第二支撑部 903 第二遮光胶 4 粘结在显示模组 1 上，因此，第二遮光胶 4 的形状与第二支撑部 903 的结构相适配，优选的，第二遮光胶 4 为形如“U”字型的结构。

10 需要说明的是，第一遮光胶 3 和第二遮光胶 4 为现有技术中的同一种遮光胶，本实施例中的第一和第二仅是对不同位置的遮光胶进行区分，本实施例中不再对遮光胶的成分做进一步赘述。

具体的，为了避免第一遮光胶 3 和第二遮光胶 4 的设置对显示模组 1 的显示区域 104 造成影响，第一遮光胶 3 和第二遮光胶 4 均与显示模组 1 的显示区域 104 之间设有安全距离，其中，安全距离大于 0.2mm。

其中，本实施例中，如图1和图3所示，固定件9为铁框或者胶铁一体框，其中，本实施例中，胶铁一体框为现有技术中一种常用的框体固定件9，其通过将胶框905注塑在铁框904的内侧壁，形成了一体化结构，以提升固定在其上的产品的强度，在本实施例中，不再对胶铁一体框的结构作进一步赘述。

本申请实施例中，通过将背光模组靠近指纹识别模组的一端弯折且与显示模组之间形成了容纳空间，以使指纹识别模组位于容纳空间；指纹识别模组位于容纳空间内时，指纹识别模组位于背光模组之上，当进行指纹识别时，指纹识别模组发出的探测光、以及经显示模组上手指反射的探测光均无需穿过背光模组，从而解决了现有的背光膜材无法同时满足指纹成像及屏幕显示的要求，以致无法实现LCD光学屏下指纹识别的问题。

实施例二

图4是本申请实施例二提供的一种背光模组的结构示意图。

进一步的，在上述实施例一的基础上，如图 4 所示，本实施例中背光模

组 2 包括依次堆叠的增亮膜 201、扩散膜 202、导光板 203 和反射膜 204，其中，增亮膜 201 靠近显示模组 1 一侧，反射膜 204 背离显示模组 1 的一侧设置。

需要说明的是，本实施例中，反射膜 204 用于将光源反射进入导光板 203 内，以提高光源的利用率。导光板 203 用于引导光源的散射方向，用来提高显示模组 1 的亮度，并确保显示模组 1 亮度的均匀性。扩散膜 202 用于将导光板 203 射出的不均匀地光源转换成向各个角度发散的均匀的光源。增亮膜 201 设置在扩散膜 202 和显示模组 1 之间，用于改善光源的角分布，可以将从扩散膜 202 射出的均匀地向各个角度发散的光源汇聚到轴向角度上，在不增加出射总的光通量的情况下提高轴向亮度。

示例性的，增亮膜 201 可以为单层棱镜膜，双层棱镜膜或者无棱镜结构的增亮膜 201，在本实施例中，对于增亮膜 201 的结构并不做进一步限定。

进一步的，如图 4 所示，导光板 203 上设有导光颗粒，导光颗粒在导光板 203 上形成了导光点，当可见光射到各个导光点时，光线会往各个角度扩散，然后破坏反射条件由导光板 203 正面射出，照亮显示模组 1，确保背光模组 2 能够正常提供背光。

如图 4 所示，由于导光板 203 相比其他背光膜材具有较大的厚度，为了使导光板 203 在固定件 9 内与固定件 9 的第一弯折部 907 和水平部贴合，以形成背光模组 2 的弯折区域 206，导光板 203 的靠近指纹识别模组 5 的一端设有与弯折区域 206 结构相适配的第二弯折部 2031，其中，第二弯折部 2031 的弯折点以及弯折角度与第一弯折部 907 的弯折点以及弯折角度相同，在本实施例中，不再对第二弯折部 2031 的弯折点以及弯折角度作进一步赘述。

其中，本实施例中，如图 4 所示，导光板 203 对背光模组 2 发出的可见光亮度的均匀度均大于 90%。

具体的，本实施例中，可以通过对第二弯折部 2031 上的导光颗粒的粒径以及导光颗粒在第二弯折部 2031 上的疏密程度进行调节，以使导光板 203 对背光模组 2 发出的可见光的亮度的均匀度均大于 90%，亦或者，本实施例中，还可通过从现有技术中的导光板 203 中进行筛选，以确保弯折后形成的第二弯折部 2031 后的导光板 203 对背光模组 2 发出的可见光

亮度的均匀度均大于 90%。

示例性的，导光颗粒可以为现有技术中任一种能够实现改变光线且使光线向各个角度扩散的微小颗粒，如塑料颗粒或高反射材料等，在本实施例中，对于具体采用何种导光颗粒并不做进一步限定。

5 其中，本实施例中，增亮膜 201、扩散膜 202 和反射膜 204 固定在固定件 9 内，通过固定件 9 以使增亮膜 201、扩散膜 202 和反射膜 204 在固定件 9 内呈自然弯折状态。

需要说明的是，本实施例通过将背光模组 2 朝着背离显示模组 1 的一侧弯折形成本申请的弯折区域 206，以使背光模组 2 和显示模组 1 之间形成指纹识别模组 5 的容纳空间 7，不仅实现屏下指纹识别的同时，能够满足显示模组 1 的显示效果，而且本实施例利用目前已量产的材料，如增亮膜 201、扩散膜 202、导光板 203 和反射膜 204，无需针对背光模组 2 内的每个层状结构进行特定的开发，从而克服了材料开发周期长、成本高的问题。

15 进一步的，如图 4 所示，背光模组 2 还包括：背光光源 205 和柔性电路板 6，背光光源 205 位于背光模组 2 靠近指纹识别模组 5 的一端端部，其为显示模组 1 提供可见光，以使显示模组 1 显示画面。其中，柔性电路板 6 用于为背光光源 205 提供电能，柔性电路板 6 位于背光光源 205 靠近显示模组 1 的一侧，并通过第一遮光胶 3 固定在第一支撑部 902 上。

20 需要说明的是，根据需要的不同，背光光源 205 可以采用不同的光源作为背光光源 205。例如，灯泡等，只要保证背光光源 205 能够发出可见光即可。

需要说明的是，本实施例中背光模组 2 用于将点光源或线光源发出的光通过漫反射使之成为面光源，以使显示模组 1 显示画面。

25 为了便于柔性电路板 6 的出线，如图 3 所示，固定件 9 靠近指纹识别模组 5 的一端端部开设有至少一个出线槽 906，以使背光模组 2 和指纹识别模组 5 的柔性电路板 6 通过出线槽 906 出线。

实施例三

30 进一步的，在上述实施例一和实施例二的基础上，为了避免指纹识别模

组 5 对背光模组 2 的可见光的遮挡，如图 1 所示，弯折区域 206 与指纹识别模组 5 的有效光路区 503 之间存在间隙，其中，有效光路区 503 为指纹识别模组 5 的探测光、以及经手指反射并进入指纹识别模组 5 的探测光所形成的最大区域。

5 需要说明的是，本实施例中通过在弯折区域 206 和指纹识别模组 5 的有效光路区 503 设置间隙，以避免指纹识别模组 5 对背光模组 2 发出的可见光的遮挡，确保屏下指纹识别的同时，能够满足显示模组 1 的显示要求。其中，弯折区域 206 与指纹识别模组 5 的有效光路区 503 之间的间隙为能够避免指纹识别模组 5 对背光模组 2 发出的可见光的遮挡的安全距离。

10 其中，本实施例中，优选的，间隙大于 0.3mm，也就是说，当弯折区域 206 与指纹识别模组 5 的有效光路区 503 之间的间隙大于 0.3mm 时，就能够避免指纹识别模组 5 对背光模组 2 发出的可见光的遮挡。

实施例四

15 图 5 是本申请实施例四提供的一种指纹识别模组的结构示意图。

进一步的，在上述实施例的基础上，为了避免背光模组 2 弯折后使得电子设备的整机厚度过大，本实施例中，指纹识别模组 5 内包括光路处理单元，光路处理单元用于减小指纹识别模组 5 的厚度，有助于电子装置整机的轻薄化。

20 参考图 5 所示，本实施例中，光路处理单元包括光学元件 5011、反射元件 5012，以及用于指纹识别的传感器 5013，其中，反射元件 5012 位于传感器 5013 的下方，光学元件 5011 位于反射元件 5012 和传感器 5013 的同一侧且靠近显示模组 1 上的指纹检测区域 106 设置，光学元件 5011 用于将穿过显示模组 1 的探测光汇聚到反射元件 5012 上，并经反射元件 5012 反射至传感器
25 5013，以进行指纹识别。

其中，光学元件 5011 可以包括具有至少一个球面或非球面透镜的微距镜头，以及其他能够将穿过显示模组的探测光汇聚到反射元件 5012 上的光学元件 5011，即光学元件 5011 包括但不限于具有至少一个球面或非球面透镜的微距镜头。其中，至少一个透镜可以由树脂材料或者玻璃材料形成，用于将
30 穿过显示模组的探测光汇聚到反射元件 5012 上，并经反射元件 5012 反射至传

感器5013，以进行指纹识别。

本实施例中，用于指纹识别的传感器5013也可以称为光学传感器5013、图像传感器5013、光学指纹传感器5013、光学感应器或指纹检测感应器等，其可以具体包括光学成像芯片，或者具有一定光学叠层的光学成像芯片，其具有用于接收指纹检测光并对指纹检测光进行光电转换的感应阵列。

其中，本实施例中，反射元件5012可以为能够反射探测光的反射镜或者其他能够将探测光反射至传感器5013上的反射件，即本实施例中反射元件5012包括但不限于上述反射镜。

与现有技术中光学元件5011设在传感器5013上方的方式相比，参考图5所示，本实施例通过将光学元件5011设置传感器5013的一侧并通过反射元件5012将经光学元件5011汇聚到的探测光反射至传感器5013上，以实现指纹识别的同时，能够减小指纹识别模组5的厚度（即高度），有助于电子装置整机的轻薄化。与现有技术中光学元件5011设在传感器5013上方的方式相比，本实施例中的指纹识别模组5的厚度减小了3mm-4mm。

具体的，本实施例中，参考图5所示，指纹识别模组5还包括用于向指纹检测区域106上方的手指上发射探测光的检测光源502，检测光源502位于传感器5013的上方。

指纹识别模组5内可以设置一个或多个检测光源502，检测光源502可以为点形检测光源，或者，检测光源502可以为有多个检测光源502形成的线性检测光源。检测光源502可以为红外光源或者其他能够实现指纹识别的非可见光，相应的，检测光源502发出的探测光也为红外光。

示例性的，检测光源502可以为红外灯、红外的垂直腔面发射激光器 (Vertical Cavity Surface Emitting Laser，简称VCSEL)、红外的激光二极管 (Laser Diode) 等红外光源。检测光源502的发出探测光的光谱范围可以为780nm-1100nm。优选地，可以为850nm或940nm等。

进一步的，参考图5所示，指纹识别模组5还包括用于固定和容纳检测光源502的第一支架505，第一支架505在与检测光源502的上方设有第一开窗结构5051，检测光源502通过第一开窗结构5051向指纹检测区域106发射探测光，通过第一支架505对检测光源502进行固定的同时，能够避免检测光源502发出的探测光的泄露。其中，检测光源502焊接或者粘结在第一支

架505内，且与显示模组1的底部之前存在间隔距离。

需要说明的是，第一开窗结构5051的开孔形状及大小可以满足检测光源502发射的探测光基本可以透过，以避免由于检测光源502发射的探测光无法正常透过第一支架505而影响指纹的识别。

5 为了实现光学元件5011和传感器5013的固定，参考图5所示，光学元件5011和传感器5013与第一支架505的底部贴合，其中，光学元件5011和传感器5013与第一支架505的底部的贴合方式包括但不限于焊接或者粘结。

10 为了实现光路处理单元的保护，参考图5所示，指纹识别模组5还包括用于保护光路处理单元的第二支架506，第二支架506内设有用于容纳光路处理单元的容纳腔（在图中未标示），其中，第二支架506在与光学元件5011相对位置处设有第二开窗结构（在图中未标示），第二开窗结构用于使穿过显示模组1的探测光传输至传感器5013，以便实现指纹识别。

15 需要说明的是，第二开窗结构的开孔形状及大小可以满足穿过显示模组1的探测光基本可以透过，以避免由于携带有指纹信息且穿过显示模组1的探测光无法正常透过第二支架506而影响指纹图像的接收。在本实施例中，对于第二开窗结构的大小以光学元件5011的接收光路为准。

进一步的，参考图5所示，反射元件5012和传感器5013之间存在间距，以便传感器5013接收经反射元件5012反射后的携带有指纹信息的探测光。

20 具体的，本实施例中，反射元件5012可以贴合在传感器5013上的凸起结构（在图中未标示）上，通过调整凸起结构的高度来调节传感器5013和反射元件5012之间的间距，或者反射元件5012可以设在第二支架506的底部，通过控制第二支架506底部与传感器5013之间的距离来实现对传感器5013和反射元件5012之间的间距的调节。

25

实施例五

在上述实施例四的基础上，本申请实施例提供一种适用于液晶显示屏的指纹识别模组5，液晶显示屏的背光模组2一端设有弯折区域206并与显示模组1之间形成容纳空间7，指纹识别模组5的指纹检测区域106至少部分
30 位于液晶显示屏的显示区域104，且其包括容纳于容纳空间7的光学元件

5011、反射元件5012以及用于指纹识别的传感器5013，其中，光学元件5011位于反射元件5012和传感器5013的同一侧且靠近液晶显示屏的指纹检测区域106，光学元件5011用于将在液晶显示屏上方的手指形成且穿过显示模组1的探测光汇聚到反射元件5012上，反射元件5012用于将探测光反射至传感器5013，传感器5013用于接收探测光以进行指纹识别。

通过将背光模组2靠近指纹识别模组5的一端弯折且与显示模组1之间形成了容纳空间7，以使指纹识别模组5位于容纳空间7；指纹识别模组5位于容纳空间7内时，指纹识别模组5位于背光模组2之上显示模组1之下，当进行指纹识别时，指纹识别模组5发出的探测光、以及经显示模组1上指纹检测区域106内手指反射的探测光均无需穿过背光模组2，从而解决了为实现LCD光学屏下指纹识别时，进行指纹识别的探测光、以及经显示模组1上指纹检测区域106内手指反射的探测光无法穿透背光模组2，以致形成光学屏下指纹的光信号探测回路的问题，进而在不改变背光膜材的前提下，本实施例通过改变背光模组2的结构在实现了LCD光学屏下指纹识别的同时能够保证显示模组1的显示效果。

由于容纳空间7的大小取决于指纹识别模组5的结构尺寸，因此，本实施例中对于容纳空间7的大小并不做进一步限定，本实施例中，只需保证弯折区域206与显示模组1之间形成的容纳空间7，能够将需满足指纹识别模组5放置在容纳空间7内，且在实现了LCD光学屏下指纹识别的同时能够保证显示模组1的显示效果即可。

探测光与液晶显示屏的背光模组提供的背光波长不同，纹识别模组5发出的探测光为波长范围在可见光波长之外的光，其中，探测光包括但不限于红外光。这样利用可见光和红外光在各类膜材中不同的特性，可以既保证背光均匀化，又保证携带有指纹信号的光线失真小，确保指纹识别准确性高。

需要说明的是，本实施例中指纹识别模组5的具体结构可参考上述实施例四中对于指纹识别模组5的描述，在本实施例中，对于指纹识别模组5的结构不再做进一步阐述。

实施例六

图6是本申请实施例六提供的一种液晶显示屏指纹识别系统的分解示意图。

进一步的，在上述实施例的基础上，参考图6，本实施例中，指纹识别模组5两侧的间隙填充第三支架8，以避免大角度观察时，消除指纹识别模组5的突兀感，进而提升显示效果。

第三支架8分布在指纹识别模组5的两侧间隙，以对指纹识别模组5进行进一步限位，如通过第三支架8限制指纹识别模组5沿着与背光模组2或显示模组1宽度相平行的方向移动。

具体的，第三支架8可以通过粘结或卡接固定在指纹识别模组5两侧，用于填充容纳空间7内指纹识别模组5两侧的间隙，避免大角度观察时，消除指纹识别模组5的突兀感，进而提升显示效果。本实施例中，通过在指纹识别模组5两侧的间隙设置第三支架8，因此，当用户大角度观察时，看到的为第三支架8和指纹识别模组5。

需要说明的是，本实施例中，大角度观察指的是从显示模组1背离指纹识别模组5的一端朝着显示模组1靠近指纹识别模组5的一端的方向上观察，即从显示模组1的顶部朝显示模组1的底部观察。

其中，本实施例中，第三支架8的结构为与固定件9的第一弯折部907结构相适配的结构，优选的，第三支架8为与固定件9的第一弯折部907结构相适配的L形结构。本实施例中，第三支架8可以采用黑色的塑胶材料制作而成，或者，第三支架8也可以采用黑色的金属材料制作而成，在本实施例中，对于第三支架8的结构和材料并不做进一步限定。

实施例七

图7是本申请实施例七提供的一种显示模组的结构示意图，图8是本申请实施例七提供的另一种显示模组的结构示意图，图9是本申请实施例七提供的又一种显示模组的局部示意图。

进一步的，在上述实施例的基础上，如图7至图9所示，本申请实施例提供一种电子装置，电子装置包括上述任一实施例中的液晶显示屏指纹识别系统。该电子装置包括上述任一实施例中的屏下光学指纹系统，该电子装置具体可以为液晶显示装置、电子纸、手机、平板电脑、电视机、笔记本电

脑、数码相框、导航仪、指纹锁等电子产品或部件。

其中，本实施例中，电子装置内设有电池容纳腔 10，为了避开电池容纳腔 10，弯折区域 206 的弯折点与电池容纳腔 10 之间存在间距。

具体的，弯折点与背光模组 2 靠近指纹识别模组 5 一端端部的距离小于 40mm，以确保能够将指纹识别模组 5 放置在容纳空间 7 内的同时，能够避开电池容纳腔 10，避免背光模组 2 的弯折对电池容纳腔 10 造成的影响，以满足电子装置对电池大容量的需求。

为了尽可能的降低背光模组 2 的弯折区域 206 导致的电子装置厚度增大，弯折区域 206 在满足能够将指纹识别模组 5 完全放置在形成的容纳空间 7 内且实现屏下光学指纹识别的前提下，为了尽可能的满足背光模组 2 发出的背光光源 205 在显示模组 1 上的显示效果，弯折区域 206 的弯折角度越小越好。弯折区域 206 的弯折角度小于 7° 。如图 1 所示，弯折角度为背光模组 2 的弯折区域 206 与平直区域 207 朝着指纹识别模组 5 的一端的延长段之间的夹角。

为了不增加安电子装置的黑边宽度，本实施例中，指纹识别模组 5 装配与显示模组 1 的非显示区域 105 的下方，来满足电子装置的高屏占比。

需要说明的是，如图 1 所示，显示模组 1 包括显示盖板 101、以及位于显示盖板 101 之下的液晶面板 102。如图 1、图 6 至图 8 所示，本实施例显示盖板 101 靠近背光模组 2 的一侧的四周丝印有透红外油墨 107，透红外油墨 107 在显示盖板 101 上的正投影区域为显示模组 1 的非显示区域 105，相应的，显示模组 1 上在非显示区域 105 之外的区域为显示模组 1 上的显示区域 104。

其中，本实施例中，如图 7 至图 9 所示，显示模组 1 上的指纹检测区域 106 至少部分位于显示区域 104 内，也就是说，指纹检测区域 106 部分位于显示区域 104 内，或者，指纹检测区域 106 完全位于显示区域 104 内，在本实施例中，对于指纹检测区域 106 的位置并不做进一步限定，在本实施例中，只需保证在，指纹检测区域 106 的设置能够实现屏下指纹识别即可。

如图 9 所示，由于指纹识别模块发出的探测光需透过显示模组 1，且经手指反射的携带有指纹信息的探测光需透过显示模组 1 传输至指纹识别模组 5，为了提高探测光的透过率，本实施例中，显示盖板 101 上与指纹识别模组 5 的有效光路区 503 域相对应位置的透红外油墨区域 108 的范围需大于

指纹识别模组5的检测光源发光区域504，以减小探测光在光路传输中的损耗，提高指纹识别的准确性。其中，透红外油墨区域108为显示盖板102上透红外油墨所形成的区域。其中，显示盖板101包括但不限于玻璃盖板。

如图1所示，为了电子装置使用过程中从正面不观察到指纹识别模组5及第三支架8，显示盖板101上与指纹识别模组5和第三支架8相对应位置的透红外油墨区域108的范围需大于指纹识别模组5和第三支架8在显示盖板101上的正投影区域。优选的，指纹识别模组5和第三支架8在显示盖板101上的正投影区域的边缘距离显示盖板101上靠近指纹识别模组5一端的透红外油墨区域108的边缘之间存在大于0.3mm的间隙距离。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应作广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或者两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或者位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或者暗示所指的装置或者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申请的限制。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非是另有精确具体地规定。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”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。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非

对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权利要求书

- 1、一种液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，包括显示模组、背光模组和指纹识别模组，所述背光模组靠近所述指纹识别模组的一端设有弯折区域，所述弯折区域与所述显示模组之间形成了用于容纳所述指纹识别模组的容纳空间，所述指纹识别模组位于所述容纳空间中。
- 2、根据权利要求1所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述背光模组朝着背离所述显示模组的一侧弯折，以形成所述弯折区域。
- 3、根据权利要求1或2所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述弯折区域的宽度和所述背光模组的宽度相等。
- 4、根据权利要求1或2所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述弯折区域的宽度小于所述背光模组的宽度。
- 5、根据权利要求1-4中任意一项所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述弯折区域的弯折点与所述背光模组靠近所述指纹识别模组一端端部之间的距离小于40mm。
- 6、根据权利要求5所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述弯折区域的弯折角度小于7°。
- 7、根据权利要求5所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述背光模组背离所述指纹识别模组的一端为平直区域，所述平直区域与所述弯折区域圆滑连接。
- 8、根据权利要求1所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述背光模组固定在固定件上，所述固定件包括：呈框状的固定件本体、以及用于固定所述背光模组的第一支撑部，所述第一支撑部设在所述固定件本体的内侧壁上，以将所述背光模组固定在所述固定件本体内。
- 9、根据权利要求8所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述固定件还包括：用于固定所述弯折区域的第二支撑部，所述弯折区域通过所述第二支撑部固设在所述显示模组上。
- 10、根据权利要求9所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述第二支撑部位于所述固定件本体的靠近所述弯折区域一端的侧壁上。
- 11、根据权利要求10所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述第二支撑部高于所述第一支撑部，且所述第一支撑部靠近所述背光模组

的一侧边缘外露于所述第二支撑部。

12、根据权利要求11所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述第一支撑部和所述第二支撑部均为台阶。

5 13、根据权利要求8-12中任意一项所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述背光模组通过第一遮光胶粘结在所述第一支撑部上，所述弯折区域通过第二遮光胶粘结在所述显示模组靠近所述背光模组的一侧。

14、根据权利要求13所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述第一遮光胶和所述第二遮光胶均与所述显示模组的显示区域之间设有安全距离，其中，所述安全距离大于0.2mm。

10 15、根据权利要求8-14中任意一项所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述固定件为铁框或者胶铁一体框。

16、根据权利要求1-15中任意一项所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述背光模组包括：依次堆叠的增亮膜、扩散膜、导光板和反射膜，其中，所述增亮膜靠近所述显示模组的一侧，所述反射膜位于背离
15 所述显示模组的一侧设置。

17、根据权利要求16所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述导光板靠近所述指纹识别模组的一端设有与所述弯折区域结构相适配的第二弯折部。

20 18、根据权利要求17所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述导光板对所述背光模组的可见光的亮度的均匀度均大于90%。

19、根据权利要求8所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述固定件靠近所述指纹识别模组的一端端部开设有至少一个出线槽，以使所述背光模组和所述指纹识别模组的柔性电路板通过所述出线槽出线。

25 20、根据权利要求1-19中任意一项所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述弯折区域与所述指纹识别模组的有效光路区之间存在间隙，其中，所述有效光路区为所述指纹识别模组的探测光、以及经手指反射并进入所述指纹识别模组的所述探测光所形成的最大区域。

21、根据权利要求20所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述间隙大于0.3mm。

30 22、根据权利要求1-21中任意一项所述的液晶显示屏指纹识别系统，其

特征在于，所述指纹识别模组包括：光路处理单元，所述光路处理单元用于减小所述指纹识别模组的厚度。

23、根据权利要求22所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述光路处理单元包括：光学元件、反射元件，以及用于指纹识别的传感器，
5 其中，所述反射元件位于所述传感器的下方，所述光学元件位于所述反射元件和所述传感器的同一侧且靠近所述显示模组上的指纹检测区域设置，所述光学元件用于将穿过所述显示模组的所述探测光汇聚到所述反射元件上，并经所述反射元件反射至所述传感器，以进行指纹识别。

24、根据权利要求23所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述指纹识别模组还包括用于向所述指纹检测区域上方的手指上发射所述
10 探测光的检测光源，所述检测光源位于所述传感器的上方。

25、根据权利要求24所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述指纹识别模组还包括用于固定和容纳所述检测光源的第一支架，所述第一支架在与所述检测光源的上方设有第一开窗结构，所述检测光源通过所
15 述第一开窗结构向所述指纹检测区域发射所述探测光。

26、根据权利要求25所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述光学元件和所述传感器与所述第一支架的底部贴合。

27、根据权利要求23所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述指纹识别模组还包括用于保护所述光路处理单元的第二支架，所述第二
20 支架内设有用于容纳所述光路处理单元的容纳空间，其中，所述第二支架在与所述光学元件相对位置处设有第二开窗结构，所述第二开窗结构用于使穿过所述显示模组的所述探测光传输至所述传感器。

28、根据权利要求23所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述反射元件和所述传感器之间存在间距，以便所述传感器接收经所述反射
25 元件反射后的携带有指纹信息的所述探测光。

29、根据权利要求28所述的液晶显示屏指纹识别系统，其特征在于，所述反射元件贴合在所述传感器上的凸起结构上，或者所述反射元件设在第二支架的底部。

30、根据权利要求1-29中任意一项所述的液晶显示屏指纹识别系统，其
30 特征在于，所述指纹识别模组两侧的间隙还填充有第三支架。

31、一种电子装置，其特征在于，所述电子装置包括上述权利要求1-30中任一所述的液晶显示屏指纹识别系统。

32、根据权利要求31所述的电子装置，其特征在于，所述电子装置内设有电池容纳腔，所述弯折区域的弯折点与所述电池容纳腔之间存在间距。

5 33、根据权利要求31或32所述的电子装置，其特征在于，所述弯折点与所述背光模组靠近所述指纹识别模组一端端部的距离小于40mm。

34、根据权利要求33所述的电子装置，其特征在于，所述弯折区域的弯折角度小于7°。

35、一种适用于液晶显示屏的指纹识别模组，其特征在于，所述液晶
10 显示屏的背光模组一端设有弯折区域并与显示模组之间形成容纳空间，所述指纹识别模组的指纹检测区域至少部分位于所述液晶显示屏的显示区域，且其包括容纳于所述容纳空间的光学元件、反射元件以及用于指纹识别的传感器，其中，所述光学元件位于所述反射元件和所述传感器的同一
15 侧且靠近所述液晶显示屏的指纹检测区域，所述光学元件用于将在所述液晶显示屏上方的手指形成且穿过所述显示模组的探测光汇聚到所述反射元件上，所述反射元件用于将所述探测光反射至所述传感器，所述传感器用于接收所述探测光以进行指纹识别。

36、根据权利要求35所述的指纹识别模组，其特征在于，所述指纹识别模组还包括用于向所述指纹检测区域上方的手指上发射所述探测光的
20 检测光源，所述检测光源位于所述传感器的上方，且所述探测光与所述液晶显示屏的背光模组提供的背光波长不同。

37、根据权利要求36所述的指纹识别模组，其特征在于，所述指纹识别模组还包括用于固定和容纳所述检测光源的第一支架，所述第一支架在
25 与所述检测光源的上方设有第一开窗结构，所述检测光源通过所述第一开窗结构向所述指纹检测区域发射所述探测光。

38、根据权利要求37所述的指纹识别模组，其特征在于，所述光学元件和所述指纹识别传感器与所述第一支架的底部贴合。

39、根据权利要求35所述的指纹识别模组，其特征在于，所述指纹识别模组还包括用于保护所述光路处理单元的第二支架，所述第二支架内
30 设有用于容纳所述光路处理单元的容纳空间，其中，所述第二支架在与所述

光学元件相对位置处设有第二开窗结构，所述第二开窗结构用于使穿过所述显示模组的所述探测光传输至所述传感器。

- 40、根据权利要求39所述的指纹识别模组，其特征在于，所述反射元件和所述传感器之间存在间距，以便所述传感器接收经所述反射元件反射后的携带有指纹信息的所述探测光，所述反射元件贴合在所述传感器上的凸起结构上，或者所述反射元件设在第二支架的底部。
- 5

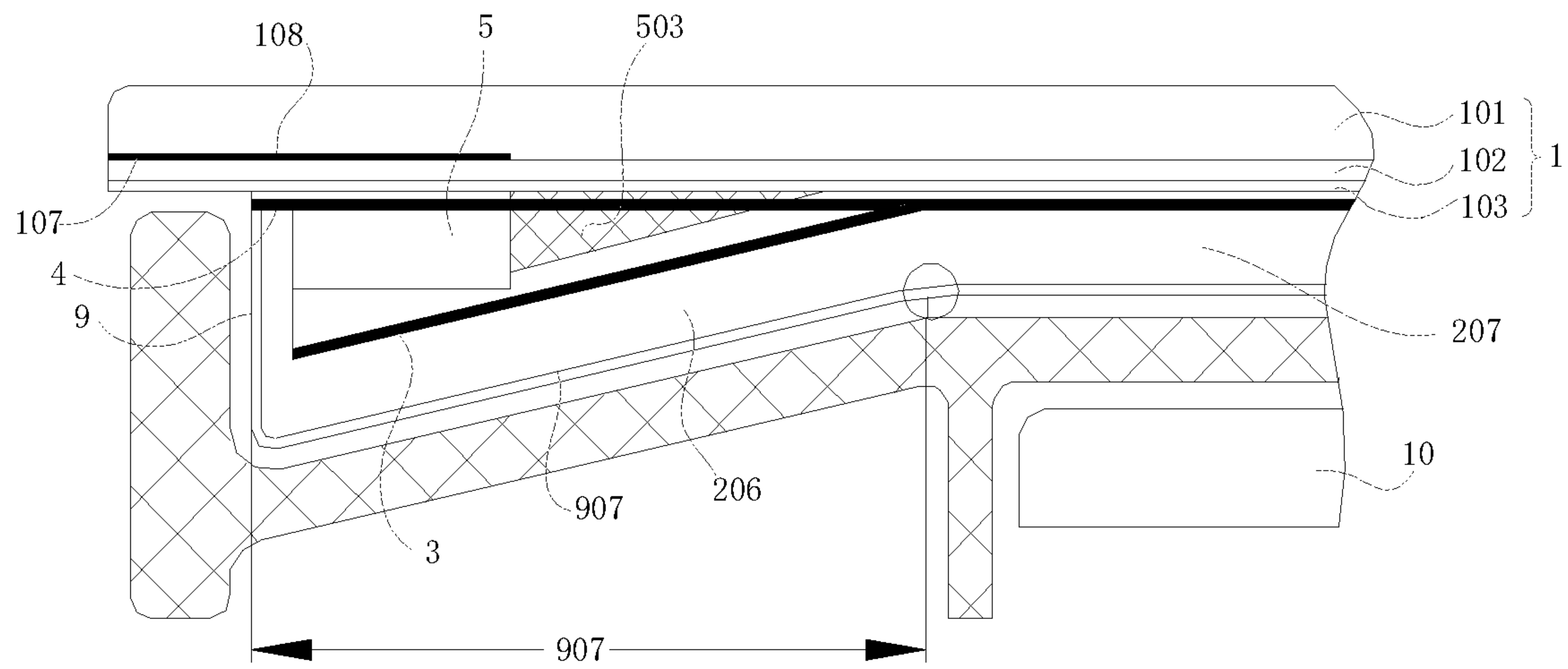


图 1

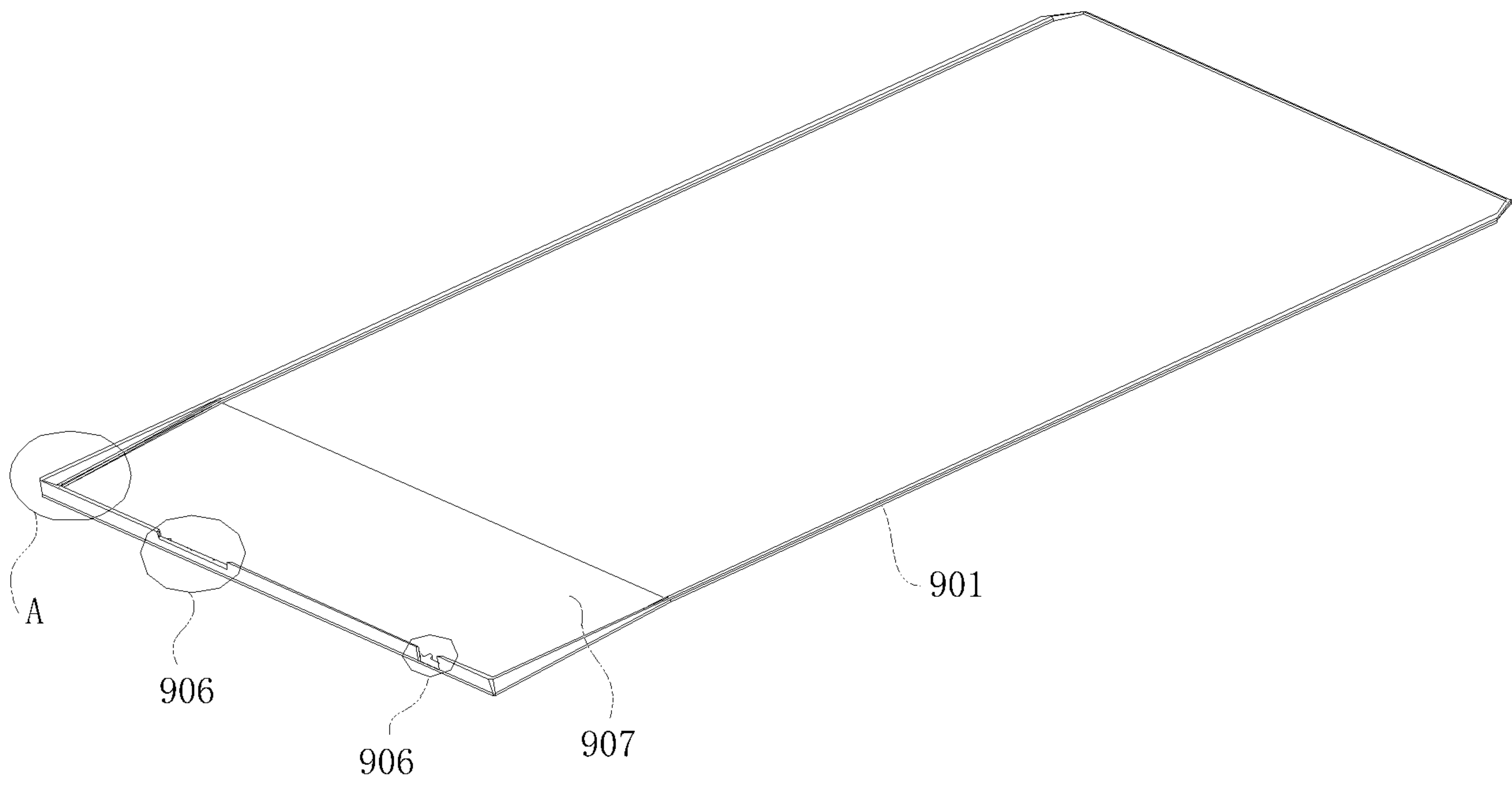


图 2

2/6

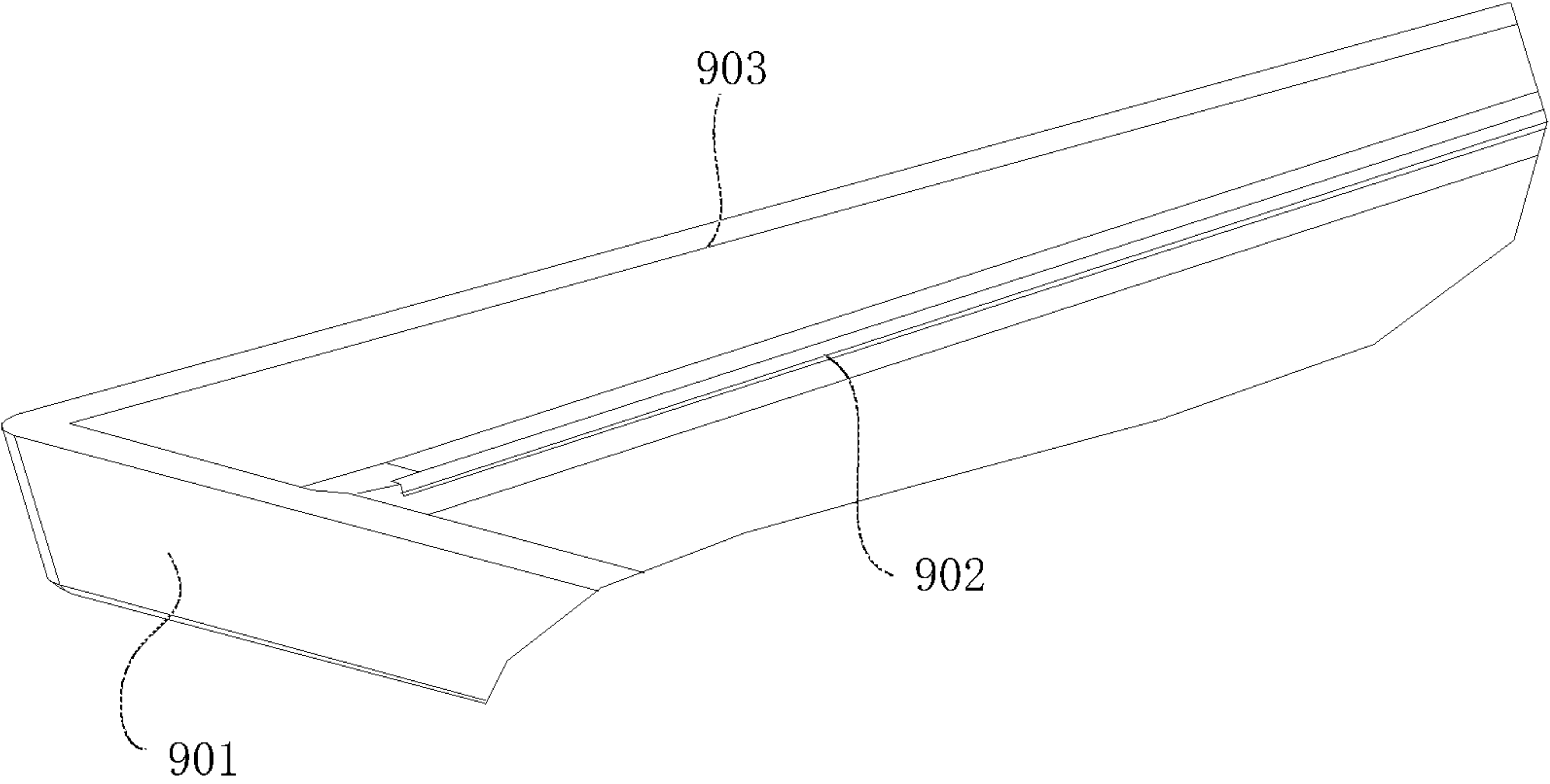


图 3

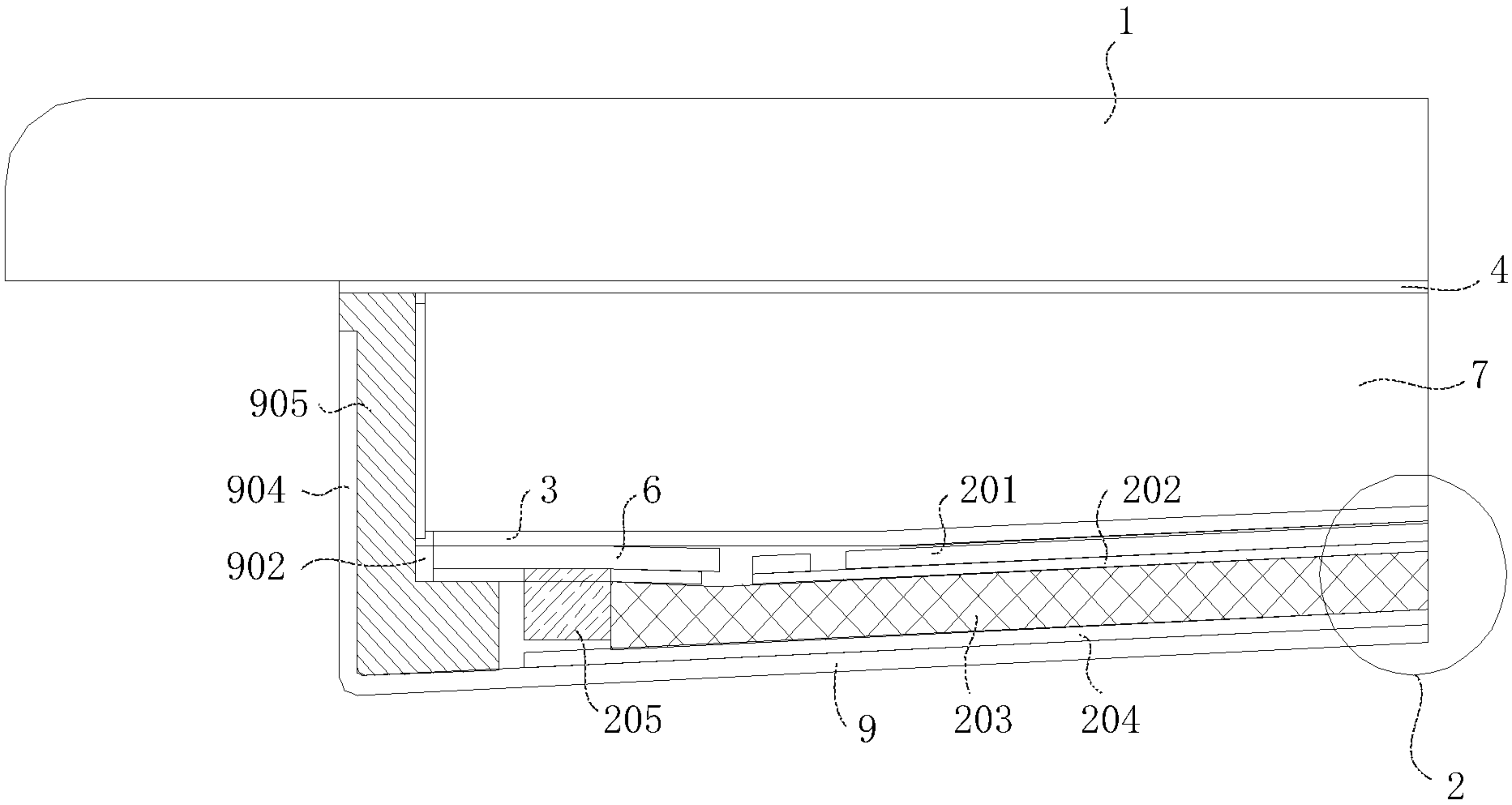


图 4

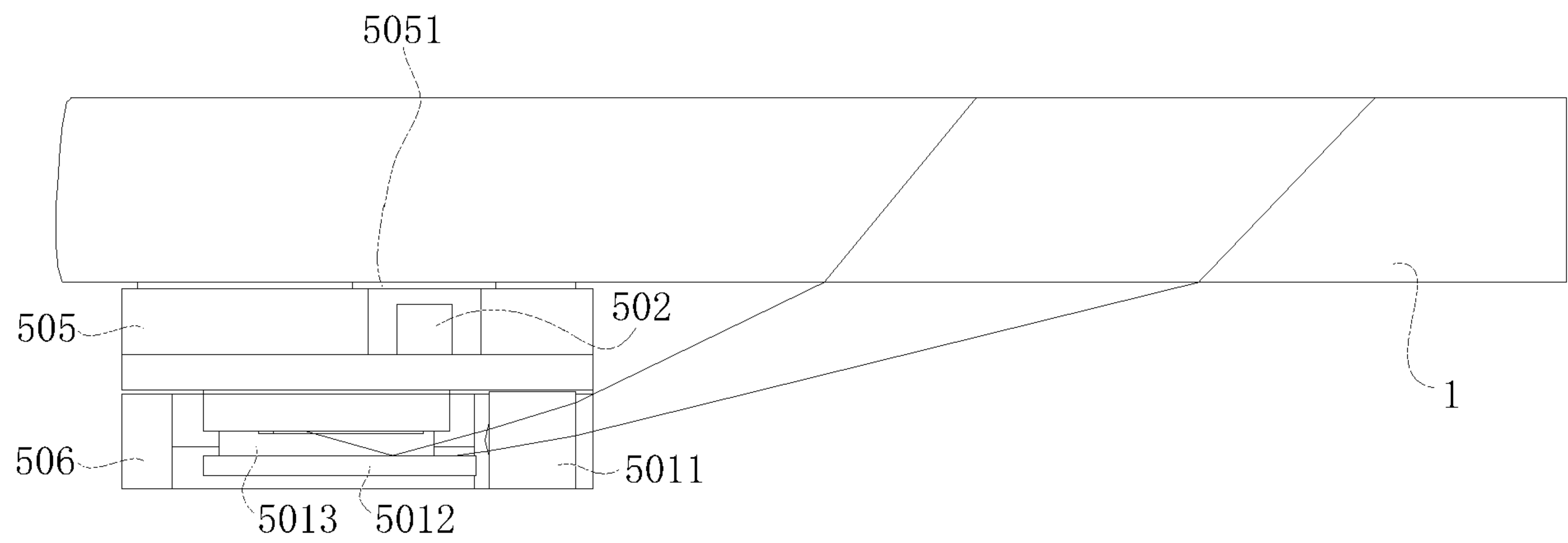


图 5

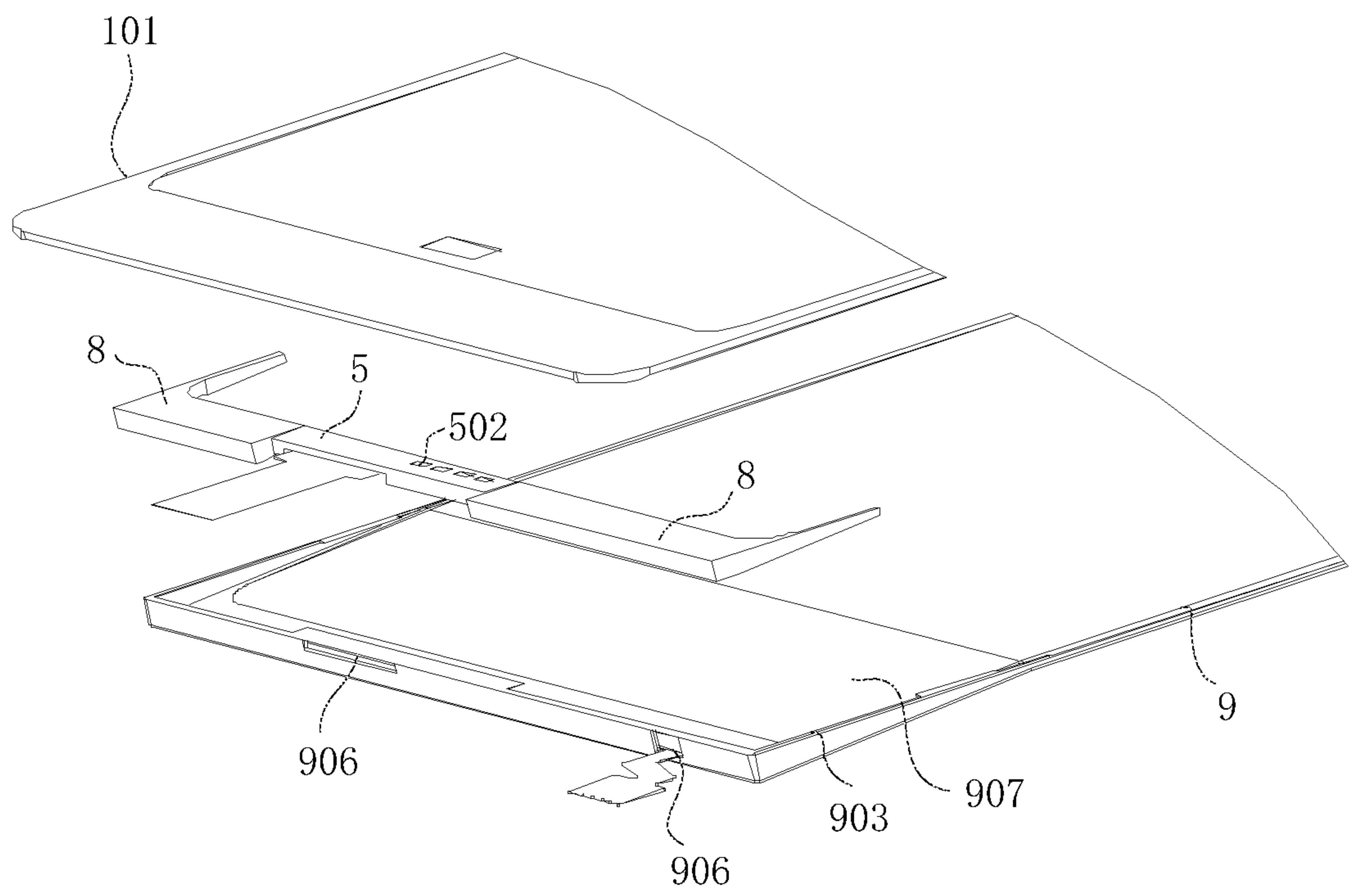


图 6

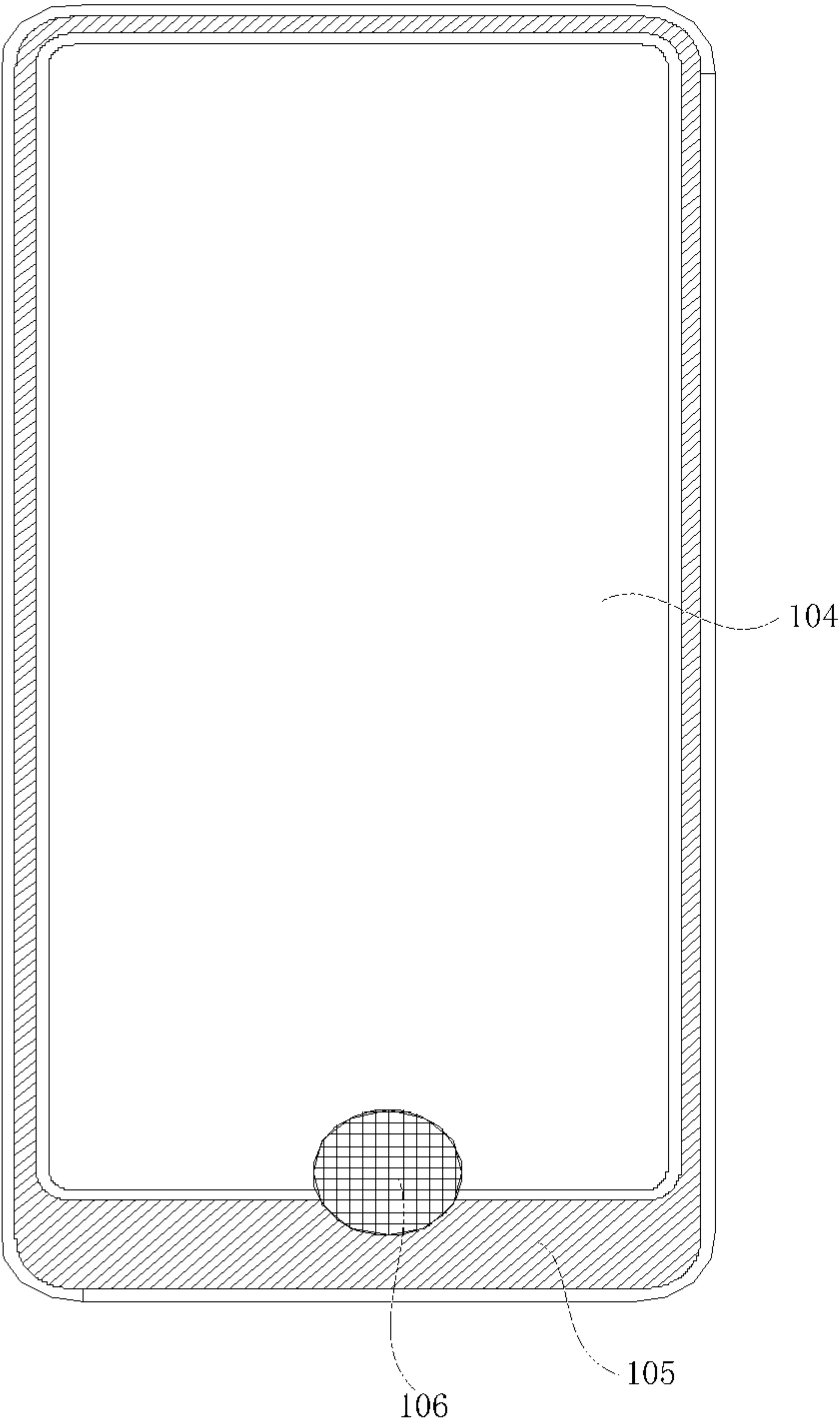


图 7

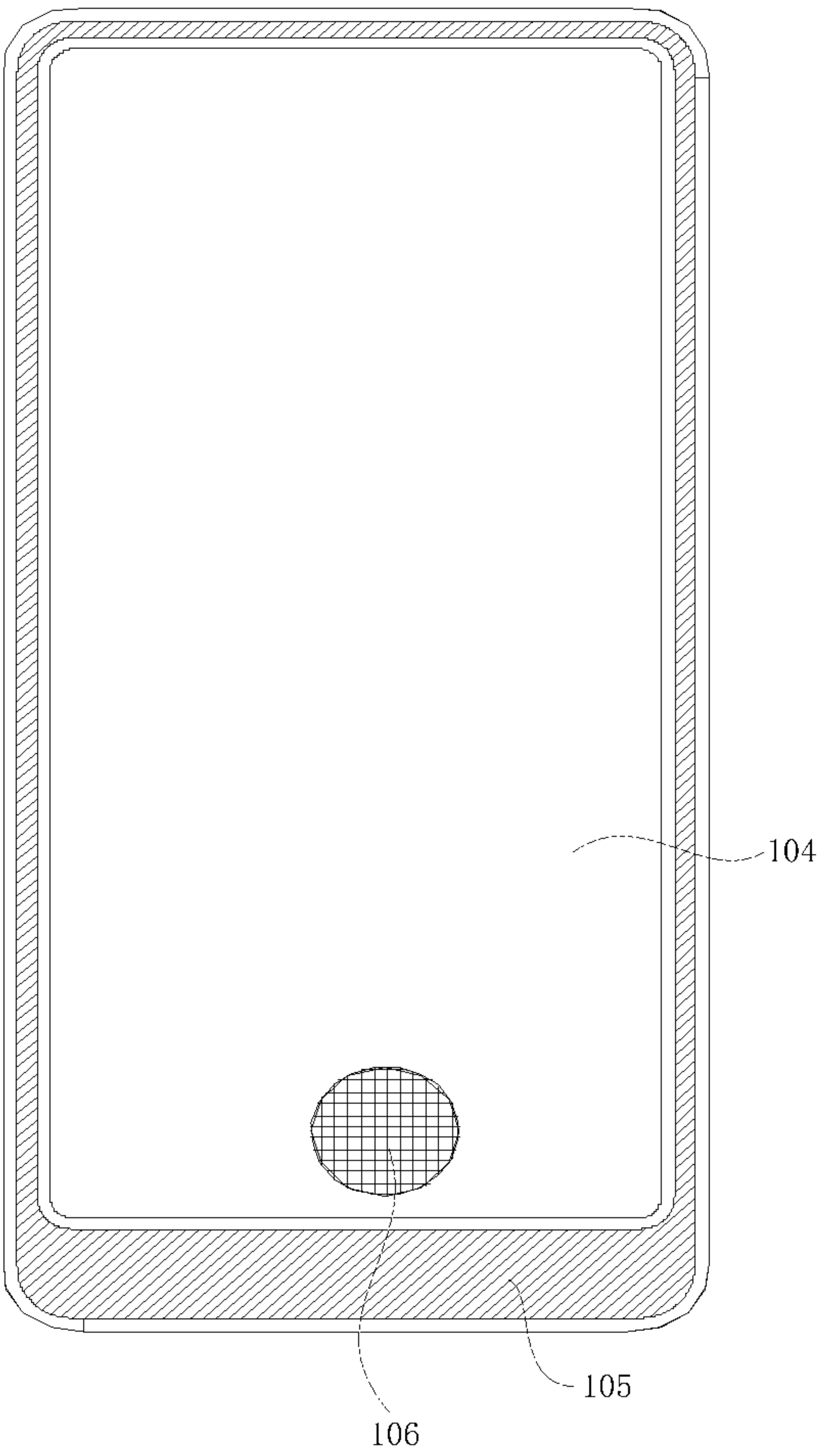


图 8

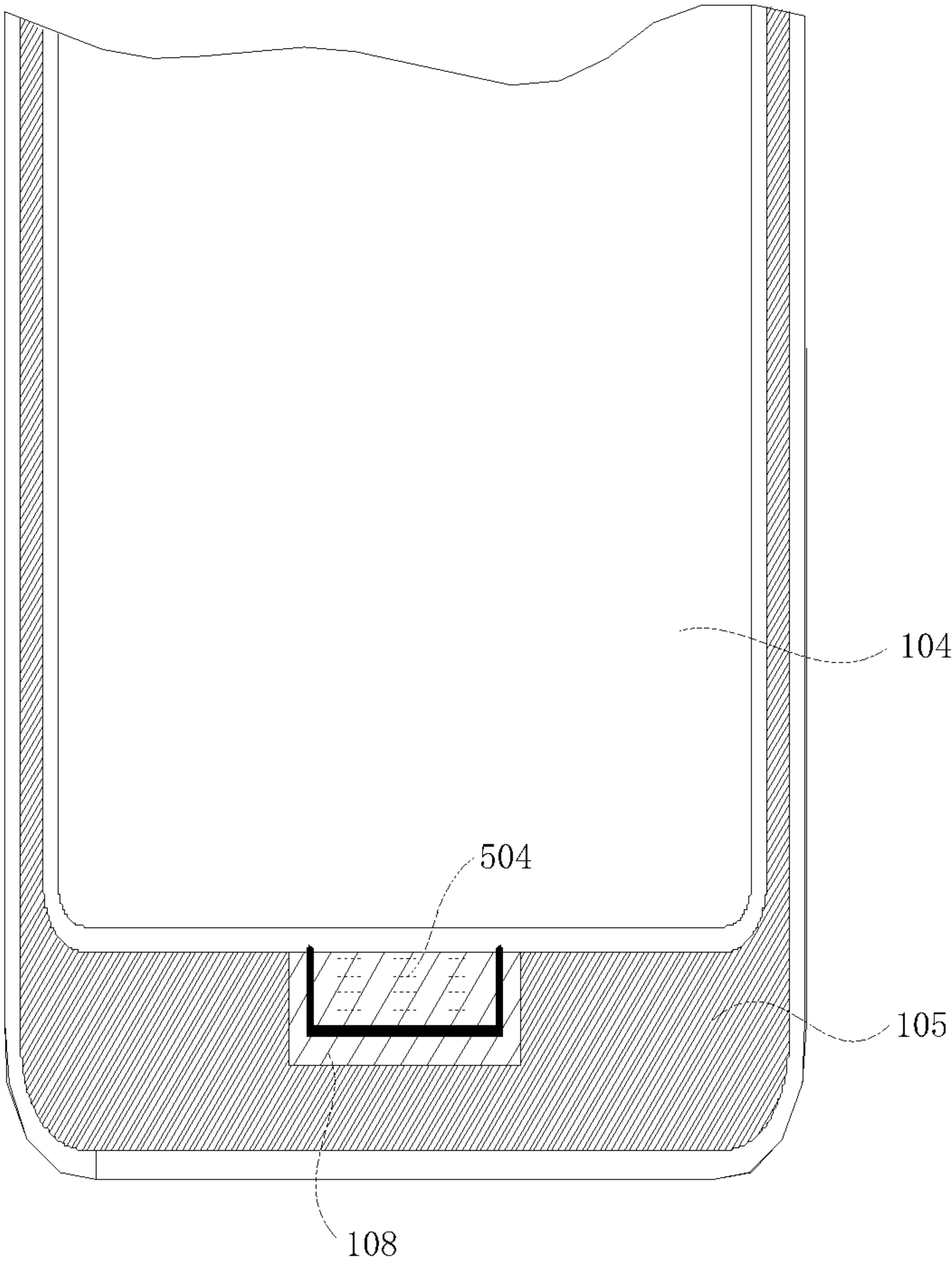


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/115290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00(2006.01)i; 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)

G02B; G02F; G06K

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: LCD or 液晶, 屏, 指纹, 容纳 or 空间 or 腔 or 容置, 背光, 显示 or 液晶 or LCD or 玻璃, 弯 or 倾斜 or 倾角 or 坡 or 下沉 or 凹, +screen?, fingerprint? or (finger? w print?), back+ or base?, light?, under w screen?, identif+, optical+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110095901 A (SHENZHEN LONGLI TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 August 2019 (2019-08-06) description paragraphs [0002]-[0004]**[0040]-[0045], figures 1-7	1-40
X	CN 110109214 A (SHENZHEN LONGLI TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 August 2019 (2019-08-09) description paragraphs [0002]-[0004]**[0048]-[0053], figures 1-7	1-40
X	CN 109937378 A (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 June 2019 (2019-06-25) description, paragraphs [0052]-[0121], figures 1-8	1-40
A	US 2019311176 A1 (HADDAD, Waleed Sami et al.) 10 October 2019 (2019-10-10) entire document	1-40
A	JP 3197809 U (LIN, Zhizhong) 04 June 2015 (2015-06-04) entire document	1-40

☐ 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 03 July 2020	Date of mailing of the international search report 29 July 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/CN2019/115290

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110095901	A	06 August 2019	None			
CN	110109214	A	09 August 2019	None			
CN	109937378	A	25 June 2019	CN	210155481	U	17 March 2020
US	2019311176	A1	10 October 2019	None			
JP	3197809	U	04 June 2015	None			

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2019/115290
A. 主题的分类 G06K 9/00(2006.01)i; 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) G02B; G02F; G06K 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: LCD or 液晶, 屏, 指纹, 容纳 or 空间 or 腔 or 容置, 背光, 显示 or 液晶 or LCD or 玻璃, 弯 or 倾斜 or 倾角 or 坡 or 下沉 or 凹, +screen?, fingerprint? or (finger? w print?), back+ or base?, light?, under w screen?, identif+, optical+		
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 110095901 A (深圳市隆利科技股份有限公司) 2019年 8月 6日 (2019 - 08 - 06) 说明书第[0002]-[0004]**[0040]-[0045]段、图1-7	1-40
X	CN 110109214 A (深圳市隆利科技股份有限公司) 2019年 8月 9日 (2019 - 08 - 09) 说明书第[0002]-[0004]**[0048]-[0053]段、图1-7	1-40
X	CN 109937378 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2019年 6月 25日 (2019 - 06 - 25) 说明书第[0052]-[0121]、图1-8	1-40
A	US 2019311176 A1 (HADDAD, Waleed Sami 等) 2019年 10月 10日 (2019 - 10 - 10) 全文	1-40
A	JP 3197809 U (林志忠) 2015年 6月 4日 (2015 - 06 - 04) 全文	1-40
☐ 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 7月 3日		国际检索报告邮寄日期 2020年 7月 29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		授权官员 李思思 电话号码 86-(10)-53962608

国际申请号
PCT/CN2019/115290

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	110095901	A	2019年 8月 6日	无	
CN	110109214	A	2019年 8月 9日	无	
CN	109937378	A	2019年 6月 25日	CN	210155481 U 2020年 3月 17日
US	2019311176	A1	2019年 10月 10日	无	
JP	3197809	U	2015年 6月 4日	无	