

## (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  
2018年11月1日 (01.11.2018)



(10) 国际公布号  
WO 2018/196149 A1

- (51) 国际专利分类号:  
*H04M 1/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/090090
- (22) 国际申请日: 2017年6月26日 (26.06.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201710279141.5 2017年4月25日 (25.04.2017) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 尹帮实 (YIN, Bangshi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 杨帆 (YANG, Fan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 严斌 (YAN, Bin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 薛康乐 (XUE, Kangle); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈晓萌 (CHEN, Xiaomeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京亿腾知识产权代理事务所 (E-TONE INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 中国北京市海淀区中关村紫金数码园3号楼707, Beijing 100190 (CN)。

(54) Title: LCD DISPLAY SCREEN, ELECTRONIC DEVICE, MANUFACTURING METHOD FOR LCD DISPLAY SCREEN

(54) 发明名称: LCD显示屏、电子设备及LCD显示屏的制作方法

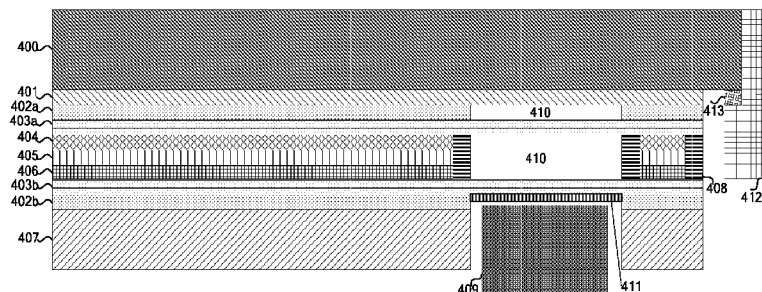


图4

(57) Abstract: An LCD display screen (140), an electronic device, and a manufacturing method for the LCD display screen (140). The LCD display screen (140) comprises several light-transmissive material layers and several non-light-transmissive material layers that are stacked; the LCD display screen (140) has a local light-transmissive area (31); the several non-light-transmissive material layers have no non-light-transmissive material in the local light-transmissive area (31) so as to form a light-transmissive channel in the local light-transmissive area (31) along a stack direction; some or all of optical devices are configured in the light-transmissive channel of the LCD display screen (140). By means of the local light-transmissive area (31) of the LCD display screen (140), the optical devices such as a camera (230), an ambient light sensor, and an optical fingerprint sensor, and other devices can be placed below the LCD display screen (140), and thus, the screen-to-body ratio is greatly enhanced, and a full screen effect is achieved.

(57) 摘要: 一种LCD显示屏(140)、电子设备及LCD显示屏(140)的制作方法。该LCD显示屏(140)包括堆叠设置的若干透光材料层和若干非透光材料层, LCD显示屏(140)具有局部透光区(31), 若干非透光材料层在局部透光区(31)处无非透光材料, 以在局部透光区(31)中沿堆叠方向形成透光通道, 光学器件全部或部分设置在LCD显示屏(140)的透光通道中。通过LCD显示屏(140)的局部透光区(31), 可将摄像头(230)、环境光传感器、光学指纹传感器等光学器件及其他器件放置在LCD显示屏(140)下方, 大幅提高屏占比, 实现全屏效果。

(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, 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))。

## LCD 显示屏、电子设备及 LCD 显示屏的制作方法

## 5 技术领域

本发明涉及 LCD 显示屏领域，尤其涉及一种 LCD 显示屏、电子设备及 LCD 显示屏的制作方法。

## 背景技术

10 目前，具有大尺寸的液晶显示屏（liquid crystal display, LCD）的电子设备，更受到消费者的青睐。但是电子设备的屏占比却迟迟没有突破、没有达到消费者的预期，造成电子设备的外观不美观。随着电子设备竞争逐渐白热化，在电子设备的功能相差无几的情况下，外观成为消费者购买电子设备的重要影响因素。因此，提高电子设备的屏占比，是未来生产电子设备厂商的主要方向。

15

## 发明内容

本发明实施例提供了一种 LCD 显示屏、电子设备及 LCD 显示屏的制作方法，旨在提高电子设备的屏占比。

20 第一方面，本发明实施例提供了一种 LCD 显示屏，该 LCD 显示屏设置于电子设备中。该 LCD 显示屏包括堆叠设置的若干透光材料层和若干非透光材料层；每一非透光材料层在 LCD 显示屏具有的局部透光区处无非透光材料（也就是若干非透光材料层在局部透光区处不加工出非透光材料），以在局部透光区中沿着堆叠方向形成透光通道，与 LCD 显示屏搭配的光学器件的器件本体全部或部分设置在 LCD 显示屏的透光通道中。

25 本发明实施例通过 LCD 显示屏中每一非透光材料层在局部透光区处不保留非透光材料，以在该局部透光区中沿着堆叠方向形成透光通道，将光学器件的器件本体全部或部分设置在透光通道中，光学器件的器件本体全部或部分设置在 LCD 显示屏，使 LCD 显示屏能够在电子设备上形成更大尺寸，进而提高电子设备的屏占比，进一步改善电子设备的视觉体验。

30 在一个可能的实施例中，由于非透光材料是不透光的，为了提高局部透光区的透过率，需要将 LCD 显示屏中非透光材料层在无非透光材料处填充透光填充物或液晶材料。通过在 LCD 显示屏中非透光材料层在无非透光材料处，填充透光填充物或液晶材料，一方面，提高了 LCD 显示屏的透光性，另一方面，可以消除若干非透光材料在局部透光区处无非透光材料后产生的空气间隙。此外，填充液晶材料可采用现有工艺的液晶来填充，无需增加其他填充材料的设备和工艺。

35 在一个可能的实施例中，LCD 显示屏中非透光材料层在无非透光材料处不填充透光填充物或液晶材料。如果不填充，其制作工艺将更加简单，也能满足一些光学器件的透光要求。

在一个可能的实施例中，将 LCD 显示屏中透光率低于一定阈值的材料层定义为非透光材料层，将 LCD 显示屏中透光率高于一定阈值的材料层定义为透光材料层。在本发

明实施例中透光材料层包括：CG (cover glass) 盖板玻璃、第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板，非透光材料层包括：第一偏光片、彩膜、液晶层、薄膜晶体管、第二偏光片和背光模组；其中，在 CG 盖板玻璃的下表面依次形成第一偏光片、第一 LCD 玻璃基板、彩膜 (color filter, CF)、液晶层、薄膜场效应管 (thin film transistor, TFT)、第二 LCD 玻璃基板、第二偏光片和背光模组，且第一偏光片、CF、液晶层、TFT、第二偏光片和背光模组中每一层在局部透光区处无非透光材料，在局部透光区中沿着堆叠方向形成透光通道，进而使得光学器件的器件本体可全部或部分设置在 LCD 显示屏的透光通道中。

5 在一个可能的实施例中，除所述透光材料层外，在第一 LCD 玻璃基板的下表面和第二 LCD 玻璃基板的上表面一般还存在 ITO 层，在其上施加电信号，用于产生电场控制液晶偏转，在若干所透光通道内仍加工出 ITO 层，并将其连接到对应的电信号，如：第一 LCD 玻璃基板上的透光通道对应区域的 ITO 层仍与其他区域 ITO 连通，使用同一电信号，第二 LCD 玻璃基板上的透光通道对应区域的 ITO 层连接独立控制电信号，如可使用原先透光通道对应区域的一个或若干像素的控制电信号。通过在这两层 ITO 上施加电压产生电场，控制透光通道内的液晶材料偏转，可使大部分光线透过该通孔对应的区域，实现局部透明

10 透明的效果。

15 在一个可能的实施例中，除所述透光材料层外，所述透光材料还包括第一配向膜和第二配向膜，在第一配向膜的下表面和第二配向膜的上表面形成液晶层，第一配向膜和第二配向膜用于在无电场情况下给予液晶一定初始偏转角。第一配向膜和第二配向膜在局部透光区处不加工出配向膜，并在该区域内滴入液晶材料，由于没有第一配向膜和第二配向膜的约束，通孔内填充的液晶材料呈现为杂乱指向，表现为各向同性材料，可使大部分光线透过该通孔对应的区域，实现局部透明的效果。

20 在一个可能的实施例中，第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板在局部透光区处无透光材料，以在该局部透光区中堆叠方向形成透光通道。并且，第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板在局部透光区处无透明材料后，无需解决在第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板之间的空气气隙，且该可进一步将光学器件的器件本体设置在光线通路，减少了整体厚度。

25 在一个可能的实施例中，在若干透光材料层的透光通道中加工透光材料。

具体地，在若干透光材料层的透光通道中加工出透光材料，以在透明区中堆叠形成透光通道。不需要额外的制作工艺，降低制作成本，同时不影响全屏显示的效果，并且，在若干透光材料层的局部透光区处加工出透光材料，能够加强 LCD 显示屏的机械强度，提高 LCD 显示屏整体质量。

30

在一个可能的实施例中，CG 盖板玻璃在局部透光区处不加工透明材料，以在该局部透光区中堆叠方向形成透光通道。CG 盖板玻璃在局部透光区处不加工透明材料，主要是为听筒等器件透声。

35 在一个可能的实施例中，在若干非透光层的透光通道的外围设置密封材料。通过在若干非透光层的透光通道的外围设置密封材料，使得密封材料隔离出的区域内没有液晶，也可通过密封材料或 CG 盖板玻璃背面的油墨对走线区进行遮挡。

在一个可能的实施例中，所述 LCD 显示屏的无透光通道的矩形显示区域的显示尺寸长宽比例为 16:9 或 18:9 等标准视频格式比例。

第二方面，本发明实施例提供一种电子设备，该电子设备包括：光学器件和 LCD 显示屏，光学器件的器件本体全部或部分设置在 LCD 显示屏的透光通道中。

本发明实施例通过设计 LCD 显示屏的结构实现局部区域透明，使外部光线可进入放置在 LCD 显示屏下方的前置摄像头、环境光传感器、光学传感器、光学指纹传感器等光学器件，并结合摄像头、听筒等器件的局部优化，实现全屏显示效果。

在一个可能的实施例中，光学器件包括以下至少一项：光学指纹传感器、摄像头、接近光传感器、结构光传感器、红外激光发射器、环境光传感器。

第三方面，本发明实施例提供了一种 LCD 显示屏，

该 LCD 显示屏包括堆叠设置的若干透光材料层和若干非透光材料层，每一非透光材料层 LCD 显示屏具有的局部透光区处不加工出非透光材料，以在局部透光区中沿堆叠方向形成器件通道，指纹传感器全部或部分设置在 LCD 显示屏的器件通道中。

本发明实施例通过，每一非透光材料层在局部透光区处不加工出非透光材料，以在局部透光区中沿堆叠方向形成器件通道，指纹传感器全部或部分设置在 LCD 显示屏的器件通道下或部分设置于器件通道中。

在一个可能的实施例中，指纹传感器可以为电容式指纹传感器。通过在电容式传感器两侧可以设置显示屏，增加显示屏的屏占比。

第四方面，本发明实施例提供了一种 LCD 显示屏的制作方法，该 LCD 显示屏的制作方法包括：根据整机的机构设计，确定设置在 LCD 显示屏中的局部透光区，由于 LCD 显示屏包括若干透光材料层和若干非透光材料层，需将每一非透光材料层在局部透光区处的非透光材料切除，以在局部透光区中沿堆叠方向形成透光通道，光学器件的器件本体全部或部分设置在 LCD 显示屏的透光通道中；将若干透光材料层和若干非透光材料层组合。

本发明实施例通过 LCD 显示屏的透明区域，可将摄像头、环境光传感器、光学传感器、光学指纹传感器等光学器件及其他器件放置在显示屏下方，大幅提高屏占比，实现全屏效果。

在一个可能的实施例中，由于非透光材料是不透光的，为了形成局部透光区，需要将 LCD 显示屏中非透光材料层在不加工非透光材料处填充透光填充物或液晶材料。通过在 LCD 显示屏中非透光材料层在不加工非透光材料处填充透光填充物或液晶材料，一方面，提高了 LCD 显示屏的透光性，另一方面，可以消除若干非透光材料在不加工非透光材料后产生的空气间隙。此外，填充液晶材料可采用现有工艺的液晶来填充，无需增加其他填充材料的设备和工艺。

在一个可能的实施例中，透光材料层包括：CG 盖板玻璃、第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板，非透光材料层包括：第一偏光片、彩膜、液晶层、TFT、第二偏光片和背光模组；其中，在 CG 盖板玻璃的下表面依次形成第一偏光片、第一 LCD 玻璃基板、CF、液晶层、TFT、第二 LCD 玻璃基板、第二偏光片和背光模组，且第一偏光片、CF、液晶层、TFT、第二偏光片和背光模组中每一层在局部透光区处的非透光材料不加工，在局部透光区中沿着堆叠方向形成透光通道，进而使得光学器件的器件本体全部或部分设置在 LCD 显示屏的透光通道中。

在一个可能的实施例中，根据设计的透明区，在制作 LCD 显示屏时，CF、液晶层、TFT、以及金属走线与透明区对应的区域不加工，可采用设计掩模版直接不加工，且与透

明区对应的区域打断的原本存在的行列走线可以围绕与透明区对应的区域进行走线，各自就近从左右侧、上下侧引出，减少对透明区面积的影响。

5 在一个可能的实施例中，除所述透光材料层外，在第一 LCD 玻璃基板的下表面和第二 LCD 基板玻璃的上表面一般还存在 ITO 层，在其上施加电信号，用于产生电场控制液晶偏转，在若干所透光通道内仍保留有 ITO 层，并将其连接到对应的电信号，如：第一 LCD 玻璃基板上的透光通道对应区域的 ITO 层仍与其他区域 ITO 连通，使用同一电信号，第二 LCD 玻璃基板上的透光通道对应区域的 ITO 层连接独立控制电信号，如可使用原先透光通道对应区域的一个或若干像素的控制电信号。通过在这两层 ITO 上施加电压产生电场，控制透光通道内的液晶材料偏转，可使大部分光线透过该通孔对应的区域，实现局部透明

10 透明的效果。

15 在一个可能的实施例中，除所述透光材料层外，所述透光材料还包括第一配向膜和第二配向膜，在第一配向膜和第二配向膜之间滴入液晶，形成液晶层，第一配向膜和第二配向膜用于在无电场情况下给予液晶一定初始偏转角。第一配向膜和第二配向膜在局部透光区处不加工出配向膜，并在该区域内滴入液晶材料，由于没有第一配向膜和第二配向膜的约束，通孔内填充的液晶材料呈现为杂乱指向，表现为各向同性材料，可使大部分光线透过该通孔对应的区域，实现局部透明的效果。

20 在一个可能的实施例中，所述将若干透光材料层和所述若干非透光材料层组合的步骤之前，所述方法还包括：将第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板在局部透光区处的透光材料切除，以在局部透光区中堆叠方向形成透光通道。在第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板上设置的若干通孔后，无需解决各层材料间产生的空气气隙，且该第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板的透光通道可进一步将光学器件设置在光线通路，减少了整体厚度。

在一个可能的实施例中，在若干透光材料层的透光通道中保留透光材料。

25 具体地，在若干透光材料层的透明区处保留透光材料，以在透明区中堆叠形成透光通道。不需要额外的制作工艺，降低制作成本，同时不影响全屏显示的效果，并且，在若干透光材料层的局部透光区处保留透光材料，能够加强 LCD 显示屏的机械强度，提高 LCD 显示屏整体质量。

30 在一个可能的实施例中，所述将若干透光材料层和所述若干非透光材料层组合的步骤之前，所述方法还包括：在 LCD 显示屏实际制作的过程中，将 CG 盖板玻璃在局部透光区处的透光材料切除，以在局部透光区中堆叠方向形成透光通道。该 CG 盖板玻璃的透光通道用于给设置在 LCD 显示屏下面的听筒透声。

35 在一个可能的实施例中，在若干非透光层的透光通道的外围设置密封材料。通过在若干非透光层的透光通道的外围设置密封材料，使在密封材料隔离出的区域内没有液晶，也可通过密封材料或 CG 盖板玻璃背面的油墨对走线区进行遮挡。

在一个可能的实施例中，LCD 显示屏的无透光区域的矩形显示区域的显示尺寸长宽比例为 16:9 或 18:9 等标准视频比例。

相较于现有技术，本实施例提供的 LCD 显示屏、电子设备及 LCD 显示屏的制作方法，通过 LCD 显示屏中若干非透光材料层中每一层的若干通孔，且若干通孔在堆叠方向上相对，进而实现 LCD 显示屏的局部透明，使光线可进入放置在 LCD 显示屏下方的摄像头、

环境光传感器、光学传感器、光学指纹传感器等光学器件，并结合摄像头、听筒等器件的布局优化，实现全屏显示。改善了电子设备的屏占比。

## 附图说明

- 5 图 1 为本发明实施例提供的一种手机结构示意图；  
图 2 为本发明实施例提供的另一种手机结构示意图；  
图 3 为本发明实施例提供的手机界面示意图；  
图 4-17 为本发明实施例提供的 LCD 显示屏的结构示意图；  
图 18 为本发明实施例的手机界面示意图；  
10 图 19 为本发明实施例提供的金属走线的结构示意图；  
图 20 为本发明实施例提供的局部透光区在显示屏上的结构示意图；  
图 21 为本发明实施例提供的另一种 LCD 显示屏的结构示意图；  
图 22 为本发明实施例提供的 LCD 显示屏的制作方法示意图。

## 15 具体实施方式

本发明实施例涉及的电子设备可以为手机、平板电脑、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、销售电子设备（Point of Sales, POS）、车载电脑、笔记本电脑、智能可穿戴设备（wearable device）等移动电子设备，以手机为例，图 1 示出的是与本发明实施例相关的一种手机结构示意图。参考图 1，手机 100 包括射频（Radio Frequency, RF）电路 110、存储器 120、输入单元 130、显示单元 140、传感器 150、音频电路 160、无线保真（wireless fidelity, Wi-Fi）模块 170、处理器 180、以及电源 190 等部件。本领域技术人员可以理解，图 1 中示出的手机结构只做实现方式的举例，并不构成对手机的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

下面结合图 1 对手机 100 的各个构成部件进行具体的介绍：

25 RF 电路 110 可用于收发信息或通话过程中，信号的接收和发送，特别地，将基站的下行信息接收后，给处理器 180 处理；另外，将设计上行的数据发送给基站。通常，RF 电路包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器（low noise amplifier, LNA）、双工器等。此外，RF 电路 110 还可以通过无线通信与网络和其他设备通信。所述无线通信可以使用任一通信标准或协议，包括但不限于全球移动通讯系统（global system of mobile communication, GSM）、通用分组无线服务（general packet radio service, GPRS）、码分多址（code division multiple access, CDMA）、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）、长期演进（long term evolution, LTE）、电子邮件、短消息服务（short messaging service, SMS）等。

35 存储器 120 可用于存储软件程序以及模块，处理器 180 通过运行存储在存储器 120 的软件程序以及模块，从而执行手机 100 的各种功能应用以及数据处理。存储器 120 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序（比如声音播放功能、图像播放功能等）等；存储数据区可存储根据手机 100 的使用所创建的数据（比如音频数据、电话本等）等。此外，存储器 120 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其

他易失性固态存储器件。

其他输入设备 130 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与手机 100 的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地，其他输入设备 130 可包括触控面板 131 以及其他输入设备 132。触控面板 131，也称为触摸屏，可收集用户在其上或附近的触摸操作（比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板 131 上或在触控面板 131 附近的操作），并根据预先设定的程式驱动相应的连接装置。可选的，触控面板 171 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中，触摸检测装置检测用户的触摸方位，并检测触摸操作带来的信号，将信号传送给触摸控制器；触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息，并将它转换成触点坐标，再送给处理器 180，并能接收处理器 180 发来的命令并加以执行。此外，可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触控面板 131。除了触控面板 131，输入单元 130 还可以包括其他输入设备 132。具体地，其他输入设备 132 可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆等中的至少一种。

显示屏 140 可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及手机 100 的各种菜单。显示屏 140 可包括显示面板 141，可选的，可以采用液晶显示器 (liquid crystal display, LCD)、有机发光二极管 (organic light-emitting Diode, OLED) 等形式来配置显示面板 141。进一步的，触控面板 131 可覆盖显示面板 141，当触控面板 131 检测到在其上或附近的触摸操作后，传送给处理器 180 以确定触摸事件的类型，随后处理器 180 根据触摸事件的类型在显示面板 141 上提供相应的视觉输出。虽然在图 1 中，触控面板 131 与显示面板 141 是作为两个独立的部件来实现手机 100 的输入和输入功能，但是在某些实施例中，可以将触控面板 131 与显示面板 141 集成而实现手机 100 的输入和输出功能。

手机 100 还可包括至少一种传感器 150，比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地，光传感器可包括环境光传感器及接近光传感器，其中，环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板 141 的亮度，接近传感器可在手机 100 移动到耳边时，关闭显示面板 141 和/或背光。作为运动传感器的一种，加速计传感器可检测各个方向上（一般为三轴）加速度的大小，静止时可检测出重力的大小及方向，可用于识别手机姿态的应用（比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准）、振动识别相关功能（比如计步器、敲击）等；至于手机 100 还可配置的陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器，在此不再赘述。

音频电路 160、扬声器 161，传声器 162 可提供用户与手机 100 之间的音频接口。音频电路 160 可将接收到的音频数据转换后的电信号，传输到扬声器 161，由扬声器 161 转换为声音信号输出；另一方面，传声器 162 将收集的声音信号转换为电信号，由音频电路 160 接收后转换为音频数据，再将音频数据输出处理器 180 处理后，经 RF 电路 110 以发送给比如另一手机，或者将音频数据输出至存储器 120 以便进一步处理。

WiFi 属于短距离无线传输技术，手机 100 通过 WiFi 模块 170 可以帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等，它为用户提供了无线的宽带互联网访问，也可以用于两个手机之间的短距离通信。虽然图 1 示出了 WiFi 模块 170，但是可以理解的是，其并不属于手机 100 的必须构成，完全可以根据需要在不改变发明的本质的范围内而省略。

处理器 180 是手机 100 的控制中心，利用各种接口和线路连接整个手机的各个部分，

通过运行或执行存储在存储器 120 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 120 内的数据，执行手机 100 的各种功能和处理数据，从而对手机进行整体监控。可选的，处理器 180 可包括一个或多个处理单元；优选的，处理器 180 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 180 中。

手机 100 还包括给各个部件供电的电源 190（比如电池），优选的，电源可以通过电源管理系统与处理器 180 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

尽管未示出，手机 100 还可以包括摄像头、蓝牙模块等，在此不再赘述。

在本发明的实施例中，手机 100 至少具有一个短距离无线通信模块，比如 WiFi 模块或者蓝牙模块或者 NFC 模块。

在本发明实施例中，该系统所包括处理器具有以下功能：检测到触按触摸屏中显示的文件时，判断触按的属性是否符合预设条件，触按的属性包括触按文件的时间、文件被拖动的轨迹和文件被拖动的最终位置中的至少一种；当触按的属性符合预设条件时，将所述文件通过建立的短距离无线通信数据通道传输往目标电子设备。

图 2 示出的本发明实施例提供的另一个手机的实施例。参考图 2，该手机 200 包括本体 201 以及显示屏 140。显示屏 140 可以采用触控面板与显示面板集成一体而实现手机 200 的输入和输出功能，用户可用手指 202 或手写笔 203 在显示屏 140 进行点击、划动等操作，触控面板可检测到这些操作，显示屏 140 也可称为屏幕。本体 201 包括感光元件 210、听筒 220、摄像头 230、实体键 240、电源键 250 和音量键 260 等等。其中，感光元件 210 可包括接近光传感器和环境光传感器；感光元件 210 主要用于检测人体与手机的距离，例如，用户在打电话时，手机是紧挨着耳边的，感光元件 210 检测到该距离信息后，手机 200 的触摸屏 140 可关闭输入功能，这样可防止误触。

应该知道的是图 2 所示的手机 200 仅为示例，并不构成限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。

为提高屏占比，考虑将摄像头、接近光传感器、环境光传感器、听筒和前置指纹从在显示面板 141 的非显示区域部分或全部移动到显示区域下方，同时更改显示屏 140 的走线，以及驱动芯片和切割工艺，以有效利用手机的显示面板 141，减小显示面板 141 的非显示区域，进而提高屏占比，并且类似将摄像头、接近光传感器和/或环境光传感器设置成弹出式光学模组的方案增加了电子设备结构设计的复杂，降低了产品可靠性，甚至导致电子设备整机厚度增加，同时考虑设计电子设备采用 LCD 屏，以解决使用有机发光二极管（organic light-emitting diode, OLED）显示屏增加成本和开孔后，进水、进灰的问题。。

本发明实施例将摄像头、接近光传感器、环境光传感器、听筒和前置指纹全部或部分设置在 LCD 显示屏的显示面板 141 的显示区域。在附图 2 中以感光元件 210、听筒 220 设置在显示屏 140 的非显示区、摄像头 230 部分设置在显示屏 140 的非显示区域为一个实施例。其中，感光元件 210 包括接近光传感器、感光传感器、红外检测仪、激光检测等；摄像头 230 包括前置摄像头和后置摄像头；实体键 240 一般为 Home 键，也可以是集成指纹识别模块的 Home 键，实体键 240 还可以包括返回键、菜单键以及退出键，另外，实体键 240 还可以是触摸屏上设定位置的触摸键，例如，实体键 240 为触摸屏中央位置的触摸键，

且该触摸键集成指纹识别模块。听筒 220 具体可参照附图 1 所示的实施例中扬声器 161 的描述；实体键 240、电源键 250 和音量键 260 具体可参照图 1 所示的实施例中其他输入设备 130 的描述。应该知道的是，本申请实施例还可包括话筒、数据接口、客户识别模块（subscriber identification module, SIM）卡接口（图中未示出）以及耳机接口等等。

5 需要说明的是，在本发明实施例中，针对感光器件 210、听筒 220、摄像头 230 和实体键 240 手机 200 上呈现的外观，可将感光器件 210、听筒 220、摄像头 230 和实体键 240 在手机 200 上呈现的外观统称为透明区，该透明区用于给感光器件 210 和摄像头 230 透光，以及给听筒 220 透声。

10 本发明实施例提供的一种 LCD 显示屏，通过设计 LCD 显示屏的结构实现局部区域透明，使外部光线可进入放置在显示屏下方的前置摄像头、环境光传感器等器件，并结合摄像头、听筒等器件的布局优化，实现全屏显示效果。因此，本发明实施例提供的 LCD 显示屏能应用到所有需要实现 LCD 显示屏局部透明的场景中。本发明实施例提供的一种 LCD 显示屏与使用弹出机构及使用 OLED 显示屏的方案，可以低成本地实现移动电子设备的全屏显示，提升消费者的使用体验。

15 图 3 为本发明实施例提供的手机界面示意图，如图 3 所示，手机使用面（正面和/或背面）可以包括显示区 32 和非显示区 33，显示区中包括局部透光区 31。

20 显示区 32 可为附图 2 中显示屏 140；非显示区 33 可为附图 2 中手机 200 上表面界面外观中显示屏 140 的非显示区域；局部透光区 31 可为附图 2 中感光元件 210 和摄像头 230。附图 3 以局部透光区 31 全部设置在显示区 32 的左上角、全部设置在显示区 32 的中央、部分设置在显示区 32 下面的中央、或部分设置在显示区 32 上面的中央为示例。结合手机用户界面的设计，感光器件 11、听筒 12、摄像头 13 可全部或部分设置在显示区 32 的左上角、显示区 32 上面的任一位置，不限于上表面的中央；实体键 14 可全部设置在显示区 32 的正中央，也可全部或部分设置在显示区 32 的下面的任一位置，不限于下表面的中央。

25 需要说明的是，在手机内部，感光器件 210、听筒 220、摄像头 230 和实体键 240 的结构是不同的，所以呈现在手机表面的形状也不同。也就是透明区域 31 的形状也可以是不一样的，例如，感光器件 210、摄像头 230 和实体键 240 在手机表面的外观可以为圆形，听筒 220 和实体键 240 可以为带圆弧的矩形。

图 4 为本发明实施例提供的 LCD 显示屏的结构示意图。如图 4 所示，该 LCD 显示屏可以设置于电子设备中，该 LCD 显示屏可以与光学器件的器件本体 409 搭配设置。

30 LCD 显示屏包括堆叠设置的若干透光材料层和若干非透光材料层，LCD 显示屏具有局部透光区，每一非透光材料层在局部透光区处无非透光材料，以在局部透光区中沿堆叠方向形成透光通道，光学器件的器件本体 409 可全部或部分设置在 LCD 显示屏的透光通道中。

35 每一非透光材料层在局部透光区处不加工非透光材料可以是在每一非透光材料在制作过程中，在预设的局部透光区的位置不加工非透光材料或者在整块透光材料层上去除预设的局部透光区的非透光材料，从而使非透光材料层在局部透光区处没有非透光材料。

需要说明的是，局部透光区和透明区都可以定义 LCD 显示屏上用于给光学器件透光的区域，为了简化描述，局部透光区与透明区替换使用，含义相同。

在本发明实施例中，透明区在 LCD 显示屏上可呈现通孔或缺口，LCD 显示屏上的通

孔或缺口处的材料可采用不加工或切除的工艺实现，如附图 4-16 中的通孔 410，如附图 13 中的缺口 1310。该通孔或缺口在堆叠方向上相对设置，以便在 LCD 显示屏中形成透光通道，光学器件的器件本体 409 可全部或部分设置在 LCD 显示屏的透光通道中。通孔和缺口是透明区的两种不同的呈现方式，为了简化论述，以通孔进行描述。

5 在一些实施例中，该 LCD 显示屏可包括堆叠设置的若干透光材料层和若干非透光材料层，在每一非透光材料上可设置有若干通孔 410，且若干通孔 410 在堆叠方向上相对设置，以便在 LCD 显示屏中形成透光通道，相应的，光学器件的器件本体 409 全部或部分设置在 LCD 显示屏的透光通道中。

需要说明的是，在非透光材料上设置的若干通孔的数量与光学器件的器件本体 409 的数量相关，多个光学器件的器件本体 409 则需要设置多个通孔，也就是光学器件的器件本体 409 的数量与器件通道的数量对应。为了方便论述，下文中以在非透光材料层上设置一个通孔，该通孔设置一个光学器件的器件本体 409 为一个示例进行说明。

10 在一个可能的实施例中，非透光材料层为透光率低于一个透光率阈值的材料层，透光率阈值可以为 40%，50%，60%，80%等，其中，透光率阈值可以根据光学器件的具体光传感要求设置，例如摄像头对透光要求较高，则可以将透光率阈值设置在 40%~45%。因此，本文所述的局部透光区或透明区也可以是透光率满足预设的透光率阈值区域。

在本发明实施例中，非透光材料层包括第一偏光片 402a、彩膜 (Color Filter, CF) 404、液晶层 405、薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT) 406、第二偏光片 402b 和背光模组 407。透光材料层包括 CG 盖板玻璃 400、第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二 LCD 玻璃基板 403b。  
20 第一偏光片 402a、第一 LCD 玻璃基板 403a、CF404、液晶层 405、TFT 406、第二 LCD 玻璃基板 403b、第二偏光片 402b 和背光模组 407 依次堆叠在 CG 盖板玻璃 400 的下表面。CG 盖板玻璃 400 的下表面是根据手机 LCD 显示屏向上时，LCD 显示屏的堆叠方向定义的，可以根据手机 LCD 显示屏的朝下时定义，在本发明实施例中不做限定。图 4 所示的 LCD 显示屏为示例性的结构示意图，LCD 显示屏的叠放次序可能根据实际设计有所调整，并且，所述 LCD 显示屏可能包括更多实现显示的结构，简明起见，在此不再赘述。

25 在第一偏光片 402a、CF404、液晶层 405、TFT406、第二偏光片 402b 和背光模组 407 上设置一个通孔 410；其中，在第一偏光片 402a 上设置的通孔 410 的位置分别与 CF404、液晶层 405、TFT406、第二偏光片 402b 和背光模组 407 上设置一个通孔 410 的位置对应。

具体地，在第一偏光片 402a、CF404、液晶层 405、TFT406、第二偏光片 402b 和背光模组 407 上设置一个通孔 410，是为了在手机的界面上设置透明区。在实际制作 LCD 显示屏时，根据手机整机设计的需求，确定先透明区在 LCD 显示屏上的位置，透明区用于为附图 2 中感光器件 210 和摄像头 230 透光，以及为听筒 220 透声。

30 具体地，根据整机设计需求，确定 LCD 显示屏需要局部透明的区域，将 LCD 显示屏中的第一偏光片 402a 和第二偏光片 402b 对应区域切除，可在第一偏光片 402a 和第二偏光片 402b 分别形成到第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二 LCD 玻璃基板 403b 前切除，也可在形成之后切除。根据设计的透明区域，在制作 LCD 液晶屏时不加工出该透明区域对应的非透明材料层，比如 CF404、液晶层 405、TFT406 和金属走线，制作方法可在这些材料加工时通过设计掩模板直接不加工出该区域。被该区域打断的原本应该存在的行列走线可以围绕该区域进行走线，会存在一定宽度的非透明区，也可将被打断的同一行列线独立布线，

各自就近从左右侧、上下侧引出，减小对透明区面积的影响，如附图 19。通过在第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二 LCD 玻璃基板 403b 之间的该透明区域周围加工出密封材料，例如，密封框胶或其他密封材料，使在密封材料隔离出的区域内没有液晶，大部分光线可以穿透 LCD 显示屏。并可使用密封材料或者盖板玻璃背面的油墨对走线区进行遮挡。由于背光模组 407 不透明，还需要在设计背光模组 407 时将对应该透明区域的部分镂空，摄像头等器件还可利用该镂空部分的厚度，将光学器件的器件本体部分伸入其中，可节省整机厚度。由于在折射率相差较大的界面上光线会有部分反射，降低了透过率，比如上述 LCD 中材料去除后产生的空气间隙。可在各空气间隙中填充折射率接近第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二 LCD 玻璃基板 403b 的材料，例如 OCA 胶，OCA 胶可为固态液态，固态的 OCA 胶可采用粘贴的方式形成于该透明区域对应的第一 LCD 玻璃基板 403a 的下表面和第二 LCD 玻璃基板 403b 上表面，提高整体光线的透过率；还可在 LCD 的下基板玻璃内侧镀 AR 增透膜 411，进一步提高透过率，给摄像头 230 等光学器件提供良好的光学基础。CG 盖板玻璃 400 和第一 LCD 玻璃基板 403a 之间的空气间隙可以通过原先就有的 OCA 胶 402 自身填补，也可再贴一层 OCA 胶填补气隙，或改用液体 OCA 胶。

在一个可能的实施例中，在每一非透光材料层在透明区处不加工非透光材料，且填充透光填充物或液晶材料。

具体地，在第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二 LCD 玻璃基板 403b 之间，且与透明区对应的区域内填充液晶材料或透光填充物，即在 CF404、液晶层 405、TFT406 上设置的通孔 410 内填充液晶材料或透光填充物。以附图 6 中在 CF404、液晶层 405、TFT406 上设置的通孔 410 内填充液晶材料为一个示例。具体地，由于在折射率相差较大的界面上光线会有部分反射，降低了透过率，例如，在 CF404、液晶层 405 和 TFT406 上设置一个通孔 410 后产生空气间隙，为了解决空气间隙的问题，可在 CF404、液晶层 405 和 TFT406 上设置的通孔 410 内填充液晶，无需增加其他填充材料的设备和工艺。如果不在透明区对应的区域内滴入液晶材料或透光填充物，则不需要增加额外的制备工艺，同时也不影响透光。

在 CF404、液晶层 405、TFT406 上设置的通孔 410 还可填充透光材料，如图 7 中透光材料 610，该透光材料 710 的折射率可与第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二 LCD 玻璃基板 403b 的折射率接近，例如，可在第一偏光片 402、CF404、液晶层 405、TFT406 上设置的通孔 410 内填充 OCA 胶，以及第二 LCD 玻璃基板的下表面形成 OCA 胶，根据 OCA 胶的物质形态不同，可采用不同的工艺，例如，固态的 OCA 可采用贴合的方式，通过在 CF404、液晶层 405、TFT406 上设置的通孔 410 内填充 OCA 胶，提高整体光线的透过率；如附图 10 中，可将透光材料 610 在第一偏光片 402a 的通孔 410 内填充，在 CF404、液晶层 405、TFT406 上设置的通孔 410 内填充液晶材料，在第二 LCD 玻璃基板的下表面形成 OCA 胶。

需要说明的是，分别在 CF404、液晶层 405 和 TFT406 上设置的通孔 410 内填充液晶材料，但是填充的液晶材料透光率是很低的，因此，在实际制作的过程中，会在透明区对应的第一 LCD 玻璃基板 403a 的下表面上加工 ITO 材料，以及在第二 LCD 玻璃基板 403b 的上表面上保留 ITO 材料。如附图 8 中，在填充液晶材料的上表面和下表面形成 ITO 材料 811，在 ITO 材料受电后，使得填充的液晶材料性能改变，能将光线透过增强透光性。

具体地，除所述透光材料层外，在第一 LCD 玻璃基板 403a 的下表面和第二 LCD 玻璃基板 403b 的上表面一般还存在 ITO 层，在其上施加电信号，用于产生电场控制液晶偏转，

在若干通孔 410 内仍保留有 ITO 层，并将其连接到对应的电信号，如：第一 LCD 玻璃基板 403a 上的通孔 410 内对应区域的 ITO 层仍与其他区域 ITO 连通，使用同一电信号，第二 LCD 玻璃基板 403b 上的通孔 410 内对应区域的 ITO 层连接独立控制电信号，如可使用原先透光通道对应区域的一个或若干像素的控制电信号。通过在这两层 ITO 上施加电压产生电场，控制通孔 410 内的液晶材料偏转，可使大部分光线透过该通孔对应的区域，实现局部透明的效果。

5 在一个可能的实施例中，透光材料还包括第一配向膜和第二配向膜。第一配向膜制作在液晶层 405 的上表面，第二配向膜制作在液晶层 405 的下表面。如附图 9 中，以第一配向膜 911a 制作在液晶层 405 的上表面，第二配向膜 911b 制作在液晶层 405 的下表面为一个示例。

10 具体地，在附图 9 中，第一配向膜 911a 的下表面和第二配向膜 911b 的上表面之间形成液晶层 405，通孔 410 区域内可不加工出第一配向膜和第二配向膜，并在 CF404、液晶层 405 和 TFT406 对应的通孔 410 内填充液晶材料。例如，由于该区域的第一配向膜 911a 和第二配向膜 911b 缺失，液晶层 405 呈现杂乱指向，表现为各向同性材料，可使大部分

15 光线正常透过该区域，实现局部透明的效果。

在一个可能的实施例中，通孔 410 区域内可加工出第一配向膜和第二配向膜。如附图 10 中，在需要透光时，对通孔 410 内第一配向膜 911a 和第二配向膜 911b 上电，使通孔 410 内第一配向膜 911a 和第二配向膜 911b 失效，液晶层 405 呈现杂乱指向，表现为各向同性材料，可使大部分光线正常透过该区域，实现局部透明的效果。

20 在一个可能的实施例中，可只在通孔 410 区域内加工出第一配向膜和第二配向膜，在需要透光时，对在通孔 410 区域内加工出第一配向膜和第二配向膜上电，使通孔 410 内第一配向膜和第二配向膜失效，液晶层 405 呈现杂乱指向，表现为各向同性材料，可使大部分光线正常透过该区域，实现局部透明的效果。

25 在一个可能的实施例中，如图 15 所示，还可在与通孔 410 对应的 CG 盖板玻璃 400 的下表面加工 AR 增透膜 411。如附图 4 所示，在与通孔 410 对应的第二 LCD 玻璃基板 403b 的下表面镀 AR 增透膜 411，AR 增透膜 411 的层数与 LCD 显示屏对透光率的要求相关，可根据具体情况，对应的增加 AR 增透膜 411 的层数，提高透过率，给摄像头等光学器件提供良好的光学基础，在 AR 增透膜 411 处不形成 OCA 胶，避免对光学器件光学干扰。

30 在一个可能的实施例中，第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二 LCD 玻璃基板 403b 在透明区处不加工透光材料，以在透明区中堆叠方向形成透光通道。

具体地，在第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二 LCD 玻璃基板 403b 上分别设置若干通孔，第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二 LCD 玻璃基板 403b 上设置通孔的区域与通孔 410 的位置对应。如附图 12 中以分别在第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二 LCD 玻璃基板 403b 上设置两个通孔 1210 为一个示例。在第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二 LCD 玻璃基板 403b 上设置两个通孔 1210，使得透明区的显示屏厚度可进一步被其他器件使用，可降低整体厚度。

35 在一个可能的实施例中，在若干透光材料层的透光通道中保留透光材料。

具体地，在若干透光材料层的透光通道中保留透光材料，以在透明区中堆叠形成透光通道。不需要额外的制作工艺，降低制作成本，同时不影响全屏显示的效果，并且，在若干透光材料层的透明区处保留透光材料，能够加强 LCD 显示屏的机械强度，提高 LCD

显示屏整体质量。

需要说明的是，透光通道是基于若干非透光材料层在透明区处不加工非透光材料堆叠形成。

5 在一个可能的实施例中，CG 盖板玻璃在透明区处不加工透光材料，以在透明区中堆叠方向形成透光通道。

具体地，还可在 CG 盖板玻璃 400 上设置若干通孔，CG 盖板玻璃 400 上设置通孔的区域与通孔 410 的位置对应。如附图 13 中以在 CG 盖板玻璃 400 上设置两个通孔 1210 为一个示例。在 CG 盖板玻璃 400 上设置两个通孔 1310，给听筒等声学器件提供良好的声学基础。

10 需要说明的是，在附图 13 中，为了给听筒等声学器件提供良好的声学基础，第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二 LCD 玻璃基板 403b 上设置的两个通孔 1210 与 CG 盖板玻璃 400 上设置的两个通孔 1310 对应。通过设置的通孔 410、通孔 1210、以及通孔 1310 给听筒 220 等声学器件提供良好的声学基础。

在一个可能的实施例中，在通孔 410 的外围设置密封材料。

15 具体地，通过在通孔 410 的外围设置密封材料，例如，密封硅胶，使在密封材料隔离出的区域内没有液晶。在附图 4 中以在 CF404、液晶层 405 和 TFT406 上设置的一个通孔 410 的外围设置密封材料为一个示例。

需要说明的是，CF404 上设置的通孔 410 的外围和 TFT406 上设置的通孔 410 的外围可不用设置密封材料，只要将液晶进行隔离就行。

20 在一个可能的实施例中，显示区域的无透光通道的矩形显示区域的显示尺寸长宽比例为 16:9 或 18:9。

具体地，如附图 18 (d) 中，透明区下方屏幕，也就是不包括透明区的屏幕，该屏幕的长为 H，宽为 W。该屏幕 H/W 可以为 18:9，或 16:9，或 4:3，也可以是支持电影、视频等其他标准格式比例，可使透明区不影响观看电影、视频、图片等体验。

25 在一个可能的实施例中，透明区可全部或部分设置在 CG 盖板玻璃 400 的显示区域。

具体地，摄像头 20 可全部或部分设置在 CG 盖板玻璃 400 的显示区域，例如，在附图 18 (a)、(b)、(d)、(e) 和 (f) 中，摄像头 20 全部设置在显示区域，在附图 18 (c) 中，摄像头 20 部分设置在显示区域。透明区在显示区上可设置在不同的位置，例如，在附图 18 (b) 和 18 (d) 中，摄像头 20 在显示区域的位置不同，以摄像头设置在。透明区可设置成不同的形状，例如，在附图 18 (f) 中，可将摄像头 20 和感光器件 21 设置在同一个透明区域 27，在附图 18 (e) 中，包括两个摄像头 20。感光器件 21 和摄像头 20 一样，可部分或全部设置在显示区域，感光器件 21 对应的透明区的大小和位置可根据感光器件变化。听筒可全部或部分设置在显示区域。实体键 24 也可全部或部分设置在显示区域。实体键 24 还可以是显示区上设定位置的触摸键，例如，实体键 24 为显示区中央位置的触摸键，且该触摸键集成指纹识别模块，如附图 18 (b)、18 (c)、18 (d) 和 18 (e) 中所示的实体键 25。

下面结合附图 4-17 对透明区设置在显示区域上的位置，大小和形状进行说明。

附图 14 中缺口 1410 的位置与附图 4-13、15-17 中不同；附图 15 中透光通道的深度是最厚的，可将光学器件的器件本体 409 部分设置之中，而其它附图中则可将光学器件的器

件本体 409 全部或部分设置在透光通道下。在附图 16 中,为了更好的防止光学器件的器件本体 409 受到灰尘的干扰,可在光学器件的器件本体 409 上设置密封材料 1611,但需要保留中间的透光通道。设置密封材料 1611 对应的通孔去除通孔处的 OCA 胶,当 OCA 胶 401 裸露在空气中时,容易沾灰,且表面不平整,对拍照有影响。LCD 显示屏中的各层材料可部分合成,如附图 17 中,将第一 LCD 玻璃基板和 CF 合成为 CF 玻璃 1711,以及将第二 LCD 玻璃基板和 TFT 合成 TFT 玻璃 1712。

在本发明实施例中,第一偏光片、第一 LCD 玻璃基板、第二 LCD 玻璃基板、第二偏光片和背光模组可采用切除的方式,例如,数控机床 (computerized numerical control, CNC) 或激光加工切除,在第一偏光片、第二偏光片和背光模组上设置至少一个通孔,至少一个通孔可在第一偏光片和第二偏光片形成在 CG 盖板玻璃之前或之后切除;在设计透明区时,可不加工出该透明区对应的非透明材料,如,CF、TFT、金属走线,CF、TFT、金属走线可采用设计掩膜版不加工透明区对应非透明材料。被该不加工的区域打断本应该存在的行列轴线,可以围绕该不加工的区域进行走线,会存在一定宽度的非透明区,也可将被打断的同一行列独立布线,行走线从左右侧引出,列走线从上下侧引出,减少对透明区面积的影响,如图 19 中,被该不加工的区域打断本应该存在的行列轴线,可以围绕该不加工的区域进行走线,会存在一定宽度的非透明区,该不透明区可采用密封材料 m 密封形成,也可将被打断的同一行列独立布线,行走线 h 从左右侧引出,列走线 l 从上下侧引出,减少对透明区面积的影响。为了避免走线漏出,可采用密封材料或盖板玻璃背面的油墨对走线区进行遮挡,如附图 20 中密封材料 2004,将透明区 2001 与液晶 2003 进行隔离,密封硅胶 2002 则是防止液晶 2003 漏出。

需要说明的是,LCD 显示屏中制备工艺为蒸镀、溅射等相关制备工艺,只有模组与模组之间是用 OCA 或者胶带粘贴的。

在一些实施例中:该 LCD 显示屏包括堆叠设置的若干透光材料层和若干非透光材料层,LCD 显示屏具有透明区,若干非透光材料层在透明区处不加工非透光材料,以在透明区中沿堆叠方向形成器件通道,指纹传感器全部或部分设置在 LCD 显示屏的器件通道中。

在本发明实施例中,透明区在 LCD 在 LCD 显示屏上可呈现通孔或缺口,LCD 显示屏上的通孔或缺口处的材料可采用不加工或切除的工艺实现,如附图 21 中的通孔 410。该通孔或缺口在堆叠方向上相对设置,以便在 LCD 显示屏中形成透光通道,光学器件的器件本体 409 可全部或部分设置在 LCD 显示屏的透光通道下或部分设置于透光通道中。通孔和缺口是透明区的两种不同的呈现方式,为了简化论述,以通孔进行描述。

在一些实施例中,该 LCD 显示屏包括堆叠设置的若干透光材料层和若干非透光材料层,LCD 显示屏具有分别形成于若干非透光材料层及若干透光材料层中至少一层的若干通孔,且若干通孔在堆叠方向上相对,以在 LCD 显示屏中形成器件通道,指纹传感器部分或全部设置于器件通道中。在附图 21 中,指纹传感器全部置于器件通道中,此时手机的厚度最小。

非透光材料层为透光率低于一个透光率阈值的材料层,透光率阈值可以为 40%,50%,60%,80%等,其中,透光率阈值可以根据光学器件的具体光传感要求设置,例如摄像头对透光要求较高,则可以将透光率阈值设置在 40%~45%。

在若干透光材料层中至少一层的若干通孔,是出于若干透光材料是可以透光的,可以

根据指纹传感器的个数和大小，对应进行调整。

在本发明实施例中，非透光材料层包括第一偏光片 402a、CF404、液晶层 405、TFT 406、第二偏光片 402 和背光模组 407。透光材料层包括 CG 盖板玻璃 400、第一 LCD 玻璃基板 403a 和第二玻璃基板 403。第一偏光片 402a、第一 LCD 玻璃基板 403a、CF404、液晶层 405、TFT 406、第二 LCD 玻璃基板 403b、第二偏光片 402 和背光模组 407 依次堆叠在 CG 盖板玻璃 400 的下表面，且在第一偏光片 402a、第一 LCD 玻璃基板 403a、CF404、液晶层 405、TFT 406、第二 LCD 玻璃基板 403b、第二偏光片 402 和背光模组 407 全部设置通孔 410，将指纹传感器 2011 全部设置于器件通道中。CG 盖板玻璃 400 的下表面是根据手机 LCD 显示屏向上时，LCD 显示屏的堆叠方向定义的，可以根据手机 LCD 显示屏的朝下时定义，在本发明实施例中不做限定。图 21 所示的 LCDLCD 显示屏为示例性的结构示意图，LCD 显示屏的叠放次序可能根据实际设计有所调整，并且，所述 LCD 显示屏可能包括更多实现显示的结构，简明起见，在此不再赘述。

在一个可能的实施例中，指纹传感器可以为光学指纹传感器、电容式指纹传感器或数字化光学识别传感器。通过在传感器两侧可以设置显示屏，增加显示屏的屏占比。

本发明实施例通过在 LCD 显示屏上设置若干通孔，以在 LCD 显示屏中形成器件通道，使得指纹传感器部分或全部置于器件通道中。

需要说明的是，附图 5 为附图 4、6-17 沿 AA' 方向且沿 BB' 方向右侧的截面示意图。

在 LCD 显示屏制作过程中，为了将 CG 盖板玻璃 400 和手机壳体进行固定，可采用附图 4 中胶 412 将 CG 盖板玻璃 400 与结构 412 粘合，以实现 CG 盖板玻璃 400 和手机壳体的固定，该结构 412 可以是支撑结构或走线区域，为了简明，不在此处描述。

在本发明上述各实施例中，光学器件可以是任何一个用于形成光路，组成光学或者跟光学有关的器件。例如，光学指纹传感器、摄像头、接近光传感器、结构光传感器、红外激光发射器、环境光传感器等器件，例如，摄像头有光线透入时，能进行成像。

当然，上述各实施例可以在本申请所请求保护的范围内进行各种组合。

本发明实施例通过 LCD 显示屏的透明区域，可将摄像头、环境光传感器等光学器件、光学指纹传感器及其他器件放置在 LCD 显示屏下方，大幅提高屏占比，实现全屏效果。

图 22 为本发明实施例提供的 LCD 显示屏的制作方法流程图。如图 21 所示，该 LCD 显示屏的制作方法可以包括以下步骤：

步骤 2201：确定设置在 LCD 显示屏中的透明区；

步骤 2202：将透明区处的非透光材料不加工，LCD 显示屏包括若干透光材料层和若干非透光材料层，以在透明区中沿堆叠方向形成透光通道；

步骤 2203：将若干透光材料层和若干非透光材料层组合。

每一非透光材料层在局部透光区处不加工非透光材料可以在每一非透光材料在制作过程中，在预设的局部透光区的位置不加工非透光材料或者在整块透光材料层上去除预设的局部透光区的非透光材料，从而使非透光材料层在局部透光区处没有非透光材料。

需要说明的是，局部透光区和透明区都可以定义 LCD 显示屏上用于给光学器件透光的区域，为了简化描述，局部透光区与透明区替换使用，含义相同。

在本发明实施例中，透明区在 LCD 显示屏上可呈现通孔或缺口，LCD 显示屏上的通

孔或缺口处的材料可采用不加工或切除的工艺实现，如附图 4-16 中的通孔，如附图 13 中的缺口。该通孔或缺口在堆叠方向上相对设置，以便在 LCD 显示屏中形成透光通道，光学器件的器件本体可全部或部分设置在 LCD 显示屏的透光通道中。通孔和缺口是透明区的两种不同的呈现方式，为了简化论述，以通孔进行描述。

5 需要说明的是，在非透光材料上设置的若干通孔的数量与光学器件的数量相关，多个光学器件则需要设置多个通孔，也就是光学器件的数量与器件通道的数量可以一一对应，也可以多个光学器件位于一个通孔中，根据工艺设计具体确定。为了方便论述，下文中以在非透光材料层上设置一个通孔为一个示例进行说明。

10 在一个可能的实施例中，非透光材料层为透光率低于一个透光率阈值的材料层，透光率阈值可以为 40%，50%，60%，80%等，其中，透光率阈值可以根据光学器件的具体光传感要求设置，例如摄像头对透光要求较高，则可以将透光率阈值设置在 40%~45%。因此，本文所述的局部透光区或透明区也可以是透光率满足预设的透光率阈值区域。

15 在本发明实施例中，非透光材料层包括第一偏光片、CF、液晶层、TFT、第二偏光片和背光模组。透光材料层包括 CG 盖板玻璃、第一 LCD 玻璃基板和第二玻璃基板。第一偏光片、第一 LCD 玻璃基板、CF、液晶层、TFT、第二 LCD 玻璃基板、第二偏光片和背光模组依次堆叠在 CG 盖板玻璃的下表面。CG 盖板玻璃 400 的下表面是根据手机 LCD 显示屏向上时，LCD 显示屏的堆叠方向定义的，可以根据手机 LCD 显示屏的朝下时定义，在本发明实施例中不做限定。图 4 所示的 LCD 显示屏为示例性的结构示意图，LCD 显示屏的叠放次序可能根据实际设计有所调整，并且，所述 LCD 显示屏可能包括更多实现显示

20 的结构，简明起见，在此不再赘述。

具体地，确定设置透明区的位置，透明区设置在 LCD 显示屏上；其中，LCD 显示屏包括 CG 盖板玻璃、第一偏光片、第一 LCD 玻璃基板、CF、液晶层、TFT、第二 LCD 玻璃基板、第二偏光片和背光模组。将第一偏光片、CF、液晶、TFT、第二偏光片和背光模组在透明区处不加工非透明材料，以在透明区中堆叠方向形成透光通道。CG 盖板玻璃、

25 第一偏光片、第一 LCD 玻璃基板、CF、液晶、TFT、第二 LCD 玻璃基板、第二偏光片和背光模组依次形成。

在本发明实施例中，第一偏光片、第一 LCD 玻璃基板、第二 LCD 玻璃基板、第二偏光片和背光模组可采用切除的方式，例如，CNC 或激光加工切除，在第一偏光片、第二偏光片和背光模组上设置第一通孔，该第一通孔可在第一偏光片和第二偏光片形成在 CG 盖板玻璃之前或之后切除；在设计透明区时，可不加工出该透明区对应的非透明材料，如，

30 CF、TFT、金属走线，CF、TFT、金属走线可采用设计掩膜版不加工透明区对应非透明材料。

本发明实施例通过 LCD 显示屏的透明区域，可将摄像头、环境光传感器、光学指纹传感器等光学器件及其他器件放置在 LCD 显示屏下方，大幅提高屏占比，实现全屏效果。

35

在一个可能的实施例中，将若干透光材料层和若干非透光材料层组合的步骤之前，LCD 显示屏制作方法还包括：将若干非透光材料层在透明区处的非透光材料不加工，且填充透光填充物或液晶材料。

具体地，在第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板之间，且与透明区对应的区域内

填充液晶材料或透光填充物，即该第一通孔内填充液晶材料或透光填充物。如附图 6。在透明区对应的区域内填充液晶材料，没有增加实施难度。此外，如果不在透明区对应的区域内滴入液晶材料或透光填充物，则不需要增加额外的制备工艺，同时也不影响透光。

5 由于在折射率相差较大的界面上光线会有部分反射，降低了透过率，例如，在 CF、液晶层和 TFT 上设置第一通孔后产生空气间隙，为了解决空气间隙的问题，可在 CF、液晶层和 TFT 上设置的第一通孔内填充液晶，无需增加其他填充材料的设备和工艺。

10 在 CF、液晶层、TFT 上设置的第一通孔还可填充透光材料，该透光材料的折射率可与第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板的折射率接近，例如，可在第一偏光片、CF、液晶层、TFT 上设置的第一通孔内填充 OCA 胶，以及第二 LCD 玻璃基板的下表面形成 OCA 胶，根据 OCA 胶的物质形态不同，可采用不同的工艺；例如，固态的 OCA 可采用贴合的方式，通过在 CF、液晶层、TFT 上设置的第一通孔内填充 OCA 胶，提高整体光线的透过率；还可以将透光材料填充在第一偏光片的第一通孔内，在 CF、液晶层、TFT 上设置的第一通孔内填充液晶材料，在第二 LCD 玻璃基板的下表面形成 OCA 胶。如附图 11。

15 需要说明的是，分别在 CF、液晶层和 TFT 上设置的第一通孔内填充液晶材料，但是填充的液晶材料透光率是很低的，因此，在实际制作的过程中，会在透明区对应的第一 LCD 玻璃基板的下表面上保留 ITO 材料，以及在第二 LCD 玻璃基板上表面上保留 ITO 材料，在其上施加电信号，用于产生电场控制液晶偏转，在若干所透光通道内仍保留有 ITO 层，并将其连接到对应的电信号，如：第一 LCD 玻璃基板上的第二通孔对应区域的 ITO 层仍与其他区域 ITO 连通，使用同一电信号，第二 LCD 玻璃基板上的第二通孔对应区域的 ITO 层连接独立控制电信号，如可使用原先透光通道对应区域的一个或若干像素的控制电信号。通过在这两层 ITO 上施加电压产生电场，控制透光通道内的液晶材料偏转，可使大部分光线透过该通孔对应的区域，实现局部透明的效果。如附图 8。

20 具体地，在第一 LCD 玻璃基板的下表面和第二 LCD 基板玻璃的上表面一般还存在 ITO 层，

25 在一个可能的实施例中，透光材料还包括第一配向膜和第二配向膜。第一配向膜的下表面和第二配向膜的上表面滴入液晶层。如附图 4。

30 在一个可能的实施例中，第一配向膜的下表面和第二配向膜的上表面滴入液晶材料，形成液晶层，并在第一通孔区域内不加工出第一配向膜和第二配向膜，并在该第一通孔内填充液晶材料。由于该区域的第一配向膜和第二配向膜缺失，液晶层呈现杂乱指向，表现为各向同性材料，可使大部分光线正常透过该区域，实现局部透明的效果。如附图 9。

35 在一个可能的实施例中，第一配向膜的下表面和第二配向膜的上表面滴入液晶材料，形成液晶层，并在第一通孔内加工出第一配向膜和第二配向膜，并在该第一通孔内填充液晶材料。在需要透光时，对该第一通孔内第一配向膜和第二配向膜上电，使该第一通孔内第一配向膜和第二配向膜失效，液晶层呈现杂乱指向，表现为各向同性材料，可使大部分光线正常透过该区域，实现局部透明的效果。如附图 10。

在一个可能的实施例中，可只在该第一通孔区域内加工出第一配向膜和第二配向膜，在需要透光时，对在该第一通孔区域内加工出第一配向膜和第二配向膜上电，使第一通孔内第一配向膜和第二配向膜失效，液晶层呈现杂乱指向，表现为各向同性材料，可使大部分光线正常透过该区域，实现局部透明的效果。

在一个可能的实施例中，将若干透光材料层和若干非透光材料层组合的步骤之前，方法还包括：将第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板在透明区处的透光材料切除，以在透明区中堆叠方向形成透光通道。

5 具体地，将第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板在透明区处切除透明材料，也就与第一通孔对应第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板上设置第二通孔。第二通孔的数量与摄像头、听筒、感光器件、实体键的个数相关，例如，有两个摄像头时，第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板上设置两个第二通孔。如附图 12。

在一个可能的实施例中，将若干透光材料层和若干非透光材料层组合的步骤之前，方法还包括：在若干透光材料层的透光通道中加工透光材料。

10 具体地，在若干透光材料层的透光通道中加工透光材料，以在透明区中堆叠形成透光通道。不需要额外的制作工艺，降低制作成本，同时不影响全屏显示的效果，并且，在若干透光材料层的透明区中保留透光材料，能够加强 LCD 显示屏的机械强度，提高 LCD 显示屏整体质量。

15 需要说明的是，透光通道是基于若干非透光材料层在透明区处不加工非透光材料堆叠形成。

在一个可能的实施例中，将若干透光材料层和若干非透光材料层组合的步骤之前，方法还包括：将 CG 盖板在透明区处的透光材料切除，以在透明区中堆叠方向形成透光通道。

20 具体地，将 CG 盖板玻璃在透明区处切除透明材料，也就与第一通孔对应 CG 盖板玻璃上设置第三通孔。将与第三通孔位置对应的 CG 盖板玻璃的区域切除，第三通孔与第一通孔对应。通过设置第三通孔，为设置在 LCD 显示屏下面的声学器件透声，第三通孔的数量与声学器件的数量相关。如附图 13。

在一个可能的实施例中，在若干非透光层的透光通道的外围设置密封材料。

具体地，在液晶层上设置的第一通孔的外围设置密封材料。

25 在一个可能的实施例中，显示区域的无透光通道的矩形显示区域的显示尺寸长宽比例为 16:9 或 18:9。

具体地，如附图 18 (d) 中，透明区下方屏幕，也就是不包括透明区的屏幕，该屏幕的长为 H，宽为 W。该屏幕 H/W 可以为 18:9，或 16:9，或 4:3，可使透明区不影响观看电影、视频、图片等体验。

30 需要说明的是，在 LCD 显示屏上设置透明区，分别将与透明区对应的 LCD 显示屏中第一偏光片、第一 LCD 玻璃基板、CF、液晶层、TFT、第二 LCD 玻璃基板、第二偏光片和背光模组的区域切除，可以在形成之后切除，也可以在切除之后，再形成。

本发明实施例通过 LCD 显示屏的透明区域，可将摄像头、环境光传感器等光学器件及其他器件放置在显示屏下方，大幅提高屏占比，实现全屏效果。

35 以下结合实施例一、实施例二、实施例三对本发明实施例提供的 LCD 显示屏的制作方法进行描述。

实施例一

在一个可能的实施例中，通过使用第一偏光片和第二偏光片，及第一偏光片和第二偏光片在特定区域局部切除。可将射入第一 LCD 玻璃基板内特定区域的光线认为自然光；再加上在该特定区域不加工出非高透过率材料，例如 CF、金属限流及 TFT 器

件，并设置好密封硅胶，使得该特定区域没有液晶，可使大部分光线透过该区域，实现局部透明的效果。如图4所示。

具体地，LCD显示屏的制作方法可以包括以下步骤：

5 第一步：根据整机设计需求，确定LCD显示屏需要透明的区域，将LCD显示屏中的第一和第二偏光片对应区域切除，可在偏光片形成到玻璃前切除，也可在贴合之后切除。透明区域可全部在显示区域内部，也可在显示区域边缘。

10 第二步：根据设计的透明区域，在制作LCD显示屏时不加工出该透明区域对应的非透光材料层，比如CF、TFT、以及金属走线，在加工该透明区域对应的CF和TFT时，可通过设计掩膜板直接不加工出该透明区对应的CF和TFT。被该区域打断的原本应该存在的行列走线可以围绕该区域进行走线，会存在一定宽度的非透明区，也可将被打断的同一行列线独立布线，各自就近从左右侧、上下侧引出，减小对透明区面积的影响，如19所示。

15 第三步：通过在与透明区对应的第一玻璃LCD基板和第二LCD玻璃基板内的该透明区域周围加工出密封框胶或其他密封材料，使在密封材料隔离出的区域内没有液晶，大部分光线可以穿透LCD显示屏。并可使用密封材料或者盖板玻璃背面的油墨对走线区进行遮挡。

第四步：由于LCD显示屏的背光模组不透明，还需要在设计背光模组时将对应透明区域的部分镂空，摄像头等器件还可利用该镂空部分的厚度，将器件本体部分伸入其中，可节省整机厚度。

20 第五步：由于在折射率相差较大的界面上光线会有部分反射，降低了透过率，例如，上述LCD显示屏中材料去除后产生的空气间隙。可在各空气间隙中填充折射率接近第一和第二LCD玻璃基板材料，比如OCA胶，提高整体光线的透过率；还可在第二LCD玻璃基板的下表面侧镀AR增透膜，进一步提高透过率，给摄像头等光学器件提供良好的光学基础。

25 具体地，CG盖板玻璃和LCD基板玻璃之间的空气间隙可以通过原先就有的OCA胶自身填补，也可再贴一层OCA胶填补气隙，或改用液体OCA胶。

第七步：将此LCD显示屏与摄像头、环境光传感器、接近光传感器或其他器件组合布局后，可形成全屏效果。

30 需要说明的是，第一步、第二步、以及第四步可以同时执行，也可分开执行，在执行上不受时间先后的影响。

本发明提供的基于改进LCD显示屏结构及其实现方法，通过在除玻璃外的其他结构材料上做出开孔的效果，实现局部透明。相对于现有技术而言，不需要使用OLED显示屏，不需要为了有透光效果去切除玻璃，生产良率、可靠性和成本方面都具有更大的优势。

35 实施例二

本发明实施例二为通过使用异形第一偏光片和第二偏光片，即偏光片在特定区域局部切除，可使射入LCD玻璃内特定区域的光线仍为自然光；再加上在该特定区域不制作出非高透过率材料，比如CF、金属线路及TFT器件等；并使该区域配向膜失效，液晶呈现为杂乱指向，表现为各向同性材料，可使大部分光线正常透过该区域，实现

局部透明的效果；其他透明材料也可不加工出来，比如配向膜、ITO走线，进一步提高透过率。如图9所示。

5 第一步：根据整机设计需求，确定LCD显示屏需要透明的区域，将LCD显示屏中的第一和第二偏光片对应区域切除，可在偏光片贴合到玻璃前切除，也可在贴合之后切除。透明区域可全部在显示区域内部，也可在显示区域边缘。

10 第二步：根据设计的透明区域，在制作LCD显示屏时不加工出该透明区域对应的非透光材料层，比如CF、TFT、以及金属走线，在加工该透明区域对应的CF404和TFT406时，可通过设计掩模板直接不加工出该透明区对应的CF和TFT。被该区域打断的原本应该存在的行列走线可以围绕该区域进行走线，会存在一定宽度的非透明区，也可将被打断的同一行列线独立布线，各自就近从左右侧、上下侧引出，减小对透明区面积的影响，如19所示。

15 第三步：通过在第一和第二LCD玻璃基板内的该透明区域周围加工出密封框胶或者其他隔离材料，并使该区域的配向膜失效，使透明区域内液晶随机指向，呈现各项同性特性，使大部分光线可以正常穿透LCD显示屏。

第四步：由于LCD显示屏的背光模组不透明，还需要在设计背光模组时将对应透明区域的部分镂空，摄像头等器件还可利用该镂空部分的厚度，将器件本体部分伸入其中，可节省整机厚度。

20 第五步：由于在折射率相差较大的界面上光线会有部分反射，降低了透过率，例如，上述LCD显示屏中材料去除后产生的空气间隙。可在各空气间隙中填充折射率接近第一和第二LCD玻璃基板材料，比如OCA胶，提高整体光线的透过率；还可在第二LCD玻璃基板的下表面侧镀AR增透膜，进一步提高透过率，给摄像头等光学器件提供良好的光学基础。

具体地，CG盖板玻璃400和LCD基板玻璃403之间的空气间隙可以通过原先就有的OCA胶自身填补，也可再贴一层OCA胶填补气隙，或改用液体OCA胶。

25 第七步：将此LCD显示屏与摄像头、环境光传感器、接近光传感器或其他器件组合布局后，可形成各种全屏效果。

需要说明的是，第一步、第二步、以及第四步可以同时执行，也可分开执行，在执行上不受时间先后的影响。

30 本发明实施例基于第一LCD玻璃基板和第二LCD玻璃基板之间的隔离区可使用现有工艺的液晶来填补，无需额外增加其他填充材料的设备和工艺。

实施例三本发明实施例三为在LCD显示屏的显示区域中设计出局部非显示区域，该区域无液晶、金属走线、TFT器件等结构，并通过将该区域切除，使大部分光线正常透过该区域，实现局部透明的效果，如图12所示。

具体地，LCD显示屏的制作方法可以包括：

35 第一步：根据整机设计需求，确定LCD显示屏需要局部透明的区域，将LCD显示屏中的第一和第二偏光片对应区域切除，可在偏光片贴合到第一和第二LCD玻璃基板前切除，也可在贴合之后和第一和LCD玻璃基板一起切除。透明区域可全部在显示区域内部，也可在显示区域边缘。

第二步：根据设计的透明区域，在制作LCD液晶屏时不加工出该区域对应的非透

光材料层，比如CF404、TFT406器件、金属走线，在加工该透明区域对应的CF404和TFT406时，可通过设计掩模板直接不加工出该区域。被该区域打断的原本应该存在的行列走线可以围绕该区域进行走线，会存在一定宽度的非透明区，也可将被打断的同一行列线独立布线，各自就近从左右侧、上下侧引出，减小对透明区面积的影响。

5 第三步：通过在第一和第二玻璃LCD基板内的该透明区域周围加工出密封框胶或其他密封材料，使在密封材料隔离出的区域内没有液晶，并可使用密封材料或者盖板玻璃背面的油墨对走线区进行遮挡。然后将该显示屏的该透明区域全部切除，可使用刀轮、激光切割等加工方法。

10 第四步：由于LCD显示屏的背光模组不透明，还需要在设计背光模组时将对应该透明区域的部分镂空，摄像头等器件还可利用该镂空部分的厚度，将器件本体部分伸入其中，可节省整机厚度。

第五步：由于在折射率相差较大的界面上光线会有部分反射，降低了透过率，可在LCD的CG盖板玻璃400内侧镀AR增透膜，进一步提高透过率，给摄像头等光学器件提供良好的光学基础。

15 需要说明的是，CG盖板玻璃400和第一和第二LCD玻璃基板之间的OCA胶在透明区域也可去除。

第六步：摄像头、环境光传感器、接近光传感器或其他器件组合布局在409，可形成全屏效果。

20 需要说明的是，第一步、第二步、以及第四步可以同时执行，也可分开执行，在执行上不受时间先后的影响。

本发明实施例三的技术效果是无需填充CG盖板玻璃和第一LCD玻璃基板之间空气气隙，且透明区域的显示屏厚度可进一步被其他器件使用，可降低整体厚度。

25 本发明实施例通过设计LCD显示屏的结构实现局部透明，使外部光线可进入放置在LCD显示屏下方的摄像头、环境光传感器、光学传感器、光学指纹传感器等器件，并结合摄像头、听筒等器件的布局优化，实现及其他器件放置在显示屏下方，大幅提高屏占比，实现全屏效果。

30 结合本文中公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

以上所述的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施方式而已，并不用于限定本发明的保护范围，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

35

## 权 利 要 求 书

1、一种 LCD 显示屏，其特征在于，所述 LCD 显示屏设置于电子设备中；

所述 LCD 显示屏包括堆叠设置的若干透光材料层和若干非透光材料层，所述 LCD 显示屏具有局部透光区，所述若干非透光材料层在所述局部透光区处无非透光材料，以在所述局部透光区中沿堆叠方向形成透光通道，所述透光通道用于设置所述电子设备中光学器件的全部或部分器件本体。

2、根据权利要求 1 所述的 LCD 显示屏，其特征在于，所述若干非透光材料层在所述非透光材料处填充透光填充物或液晶材料。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的 LCD 显示屏，其特征在于，所述透光材料层包括：CG 盖板玻璃、第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板，所述非透光材料层包括：第一偏光片、彩膜（CF）、液晶层、薄膜晶体管（TFT）、第二偏光片和背光模组；其中，在所述 CG 盖板玻璃的下表面依次形成所述第一偏光片、所述第一 LCD 玻璃基板、所述 CF、所述液晶层、所述 TFT、所述第二 LCD 玻璃基板、所述第二偏光片和所述背光模组。

4、根据权利要求 3 所述的 LCD 显示屏，其特征在于，所述透光材料层还包括：第一 ITO 材料层和第二 ITO 材料层，所述第一 ITO 材料层形成于所述局部透光区中且在所述第一 LCD 玻璃基板的下表面，所述第二 ITO 材料层形成于所述局部透光区中且在所述第二 LCD 玻璃基板上表面。

5、根据权利要求 3 或 4 所述的 LCD 显示屏，其特征在于，所述透光材料层还包括：第一配向膜和第二配向膜；在所述第一配向膜的下表面和所述第二配向膜的上表面之间形成所述液晶层。

6、根据权利要求 3-5 任一项所述的 LCD 显示屏，其特征在于，所述第一 LCD 玻璃基板和所述第二 LCD 玻璃基板在所述局部透光区处无透光材料，以在所述局部透光区中堆叠方向形成所述透光通道。

7、根据权利要求 1-6 任一项所述的 LCD 显示屏，其特征在于，在所述若干透光材料层的透光通道中保留透光材料。

8、根据权利要求 1-7 任一项所述的 LCD 显示屏，其特征在于，在所述若干非透光材料层的透光通道的外围设置密封材料。

9、根据权利要求 1-8 任一项所述的 LCD 显示屏，其特征在于，所述显示区域的无透光通道的矩形显示区域的显示尺寸长宽比例为 16:9 或 18:9。

10、一种电子设备，其中，包括：光学器件和根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的 LCD 显示屏，所述光学器件本体全部或部分设置在所述 LCD 显示屏的透光通道中。

11、根据权利要求 10 所述的 LCD 显示屏，其特征在于，所述光学器件包括以下至少任一项：

光学指纹传感器、摄像头、接近光传感器、结构光传感器、红外激光发射器、环境光传感器。

12、一种 LCD 显示屏的制作方法，其特征在于，包括：

确定设置在 LCD 显示屏中的局部透光区；

将所述局部透光区处的非透光材料切除，所述 LCD 显示屏包括若干透光材料层和若干非透光材料层，以在所述局部透光区中沿堆叠方向形成透光通道，所述透光通道用于设

置所述电子设备中光学器件的全部或部分器件本体；

将所述若干透光材料层和所述若干非透光材料层组合。

13、根据权利要求 12 所述的制作方法，其特征在于，所述将所述若干透光材料层和所述若干非透光材料层组合的步骤之前，所述方法还包括：

5 所述若干非透光材料层在不加工所述非透光材料处填充透光填充物或液晶材料。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的制作方法，其特征在于，所述透光材料层包括：CG 盖板玻璃、第一 LCD 玻璃基板和第二 LCD 玻璃基板，所述非透光材料层包括：第一偏光片、彩膜（CF）、液晶层、TFT、第二偏光片和背光模组；其中，在所述 CG 盖板玻璃的下表面依次形成所述第一偏光片、所述第一 LCD 玻璃基板、所述 CF、所述液晶层、所述

10 TFT、所述第二 LCD 玻璃基板、所述第二偏光片和所述背光模组。

15、根据权利要求 14 所述的制作方法，其特征在于，所述透光材料层还包括：第一 ITO 材料层和第二 ITO 材料层；

在将所述若干透光材料层和所述若干非透光材料层组合的步骤之前，所述方法还包括：

15 将所述第一 ITO 材料层形成于所述局部透光区中且在所述第一 LCD 玻璃基板的下表面，所述第二 ITO 材料层形成于所述局部透光区中且在所述第二 LCD 基板的上表面。

16、根据权利要求 14 或 15 所述的制作方法，其特征在于，所述透光材料层还包括：第一配向膜和第二配向膜；

20 在将所述若干透光材料层和所述若干非透光材料层组合的步骤之前，所述方法还包括：

在所述第一配向膜的下表面和所述第二配向膜的上表面之间滴入所述液晶层。

17、根据权利要求 14-16 任一项所述的制作方法，其特征在于，所述将若干透光材料层和所述若干非透光材料层组合的步骤之前，所述方法还包括：

25 将所述第一 LCD 玻璃基板和所述第二 LCD 玻璃基板在所述局部透光区处的透光材料切除，以在所述局部透光区中堆叠方向形成所述透光通道。

18、根据权利要求 12-16 任一项所述的制作方法，其特征在于，所述将若干透光材料层和所述若干非透光材料层组合的步骤之前，所述方法还包括：

将所述若干透光材料层的透光通道中透光材料保留。

30 19、根据权利要求 12-18 任一项所述的制作方法，其特征在于，在所述若干非透光层的透光通道的外围设置密封材料。

20、根据权利要求 12-19 任一项所述的制作方法，其特征在于，所述显示区域无透光通道的矩形显示区域的显示尺寸长宽比例为 16:9 或 18:9。

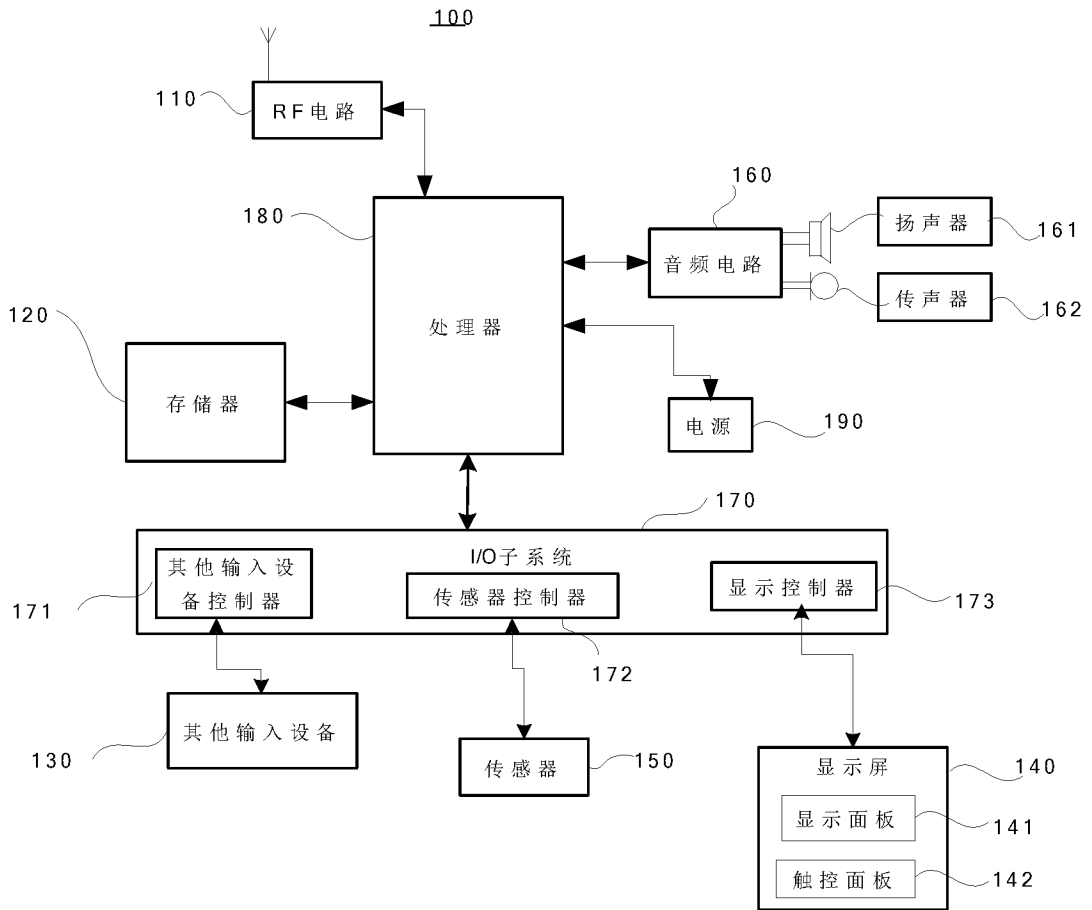


图 1

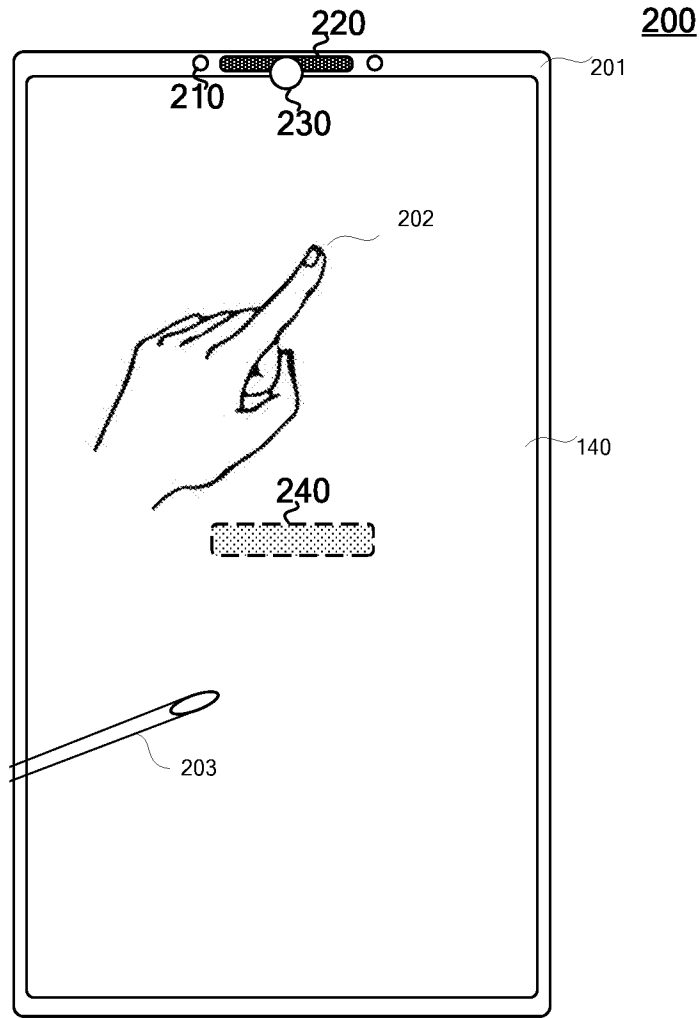


图 2

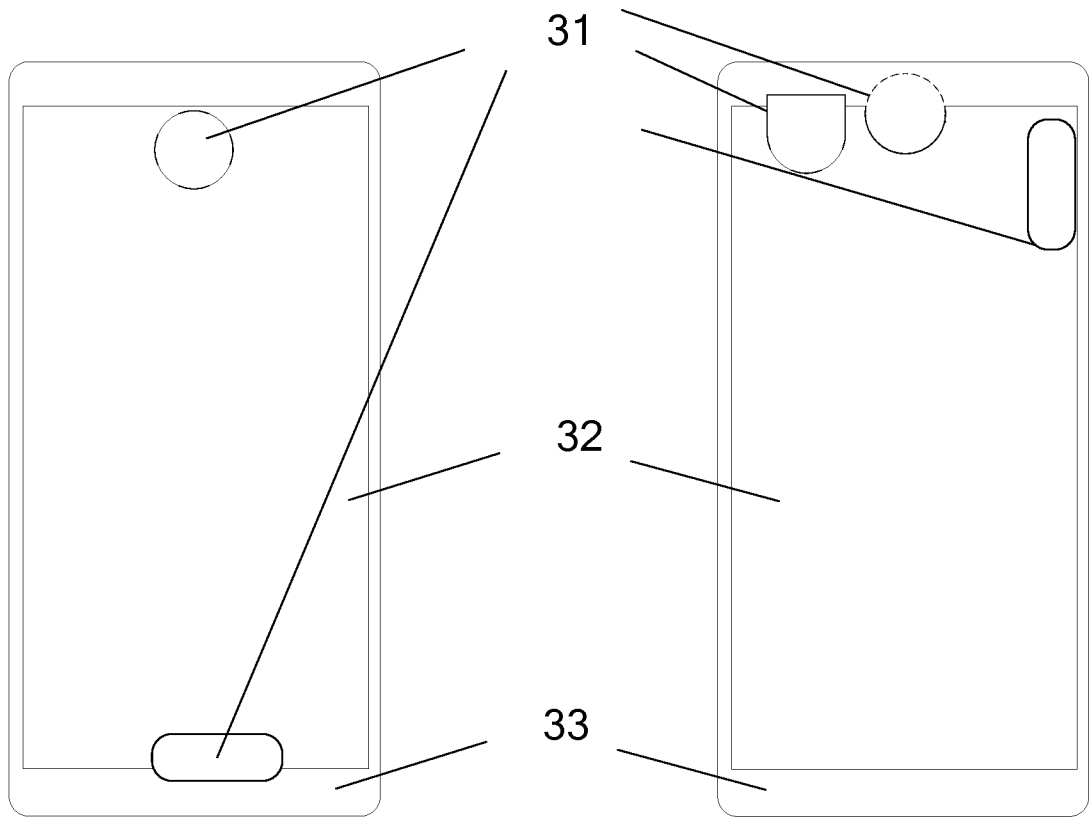


图 3

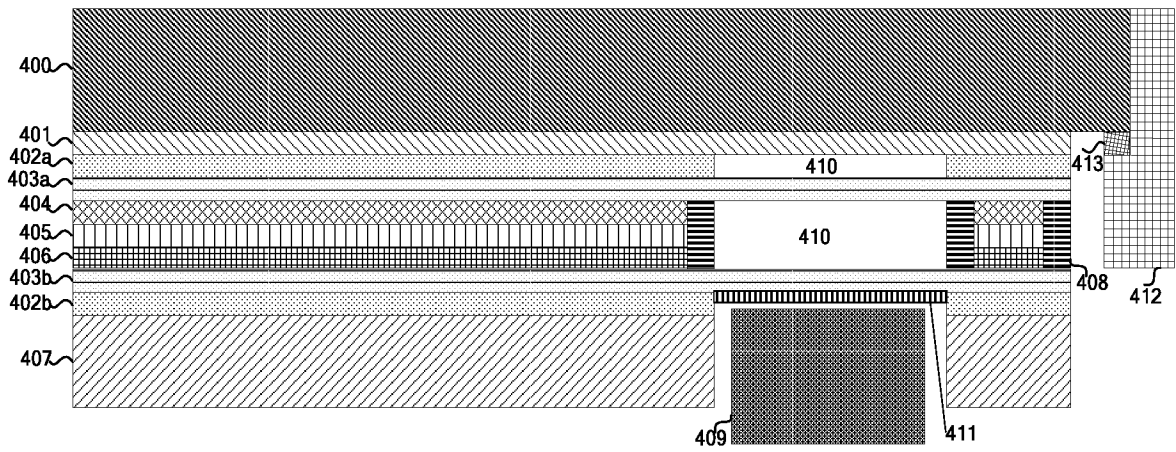


图 4

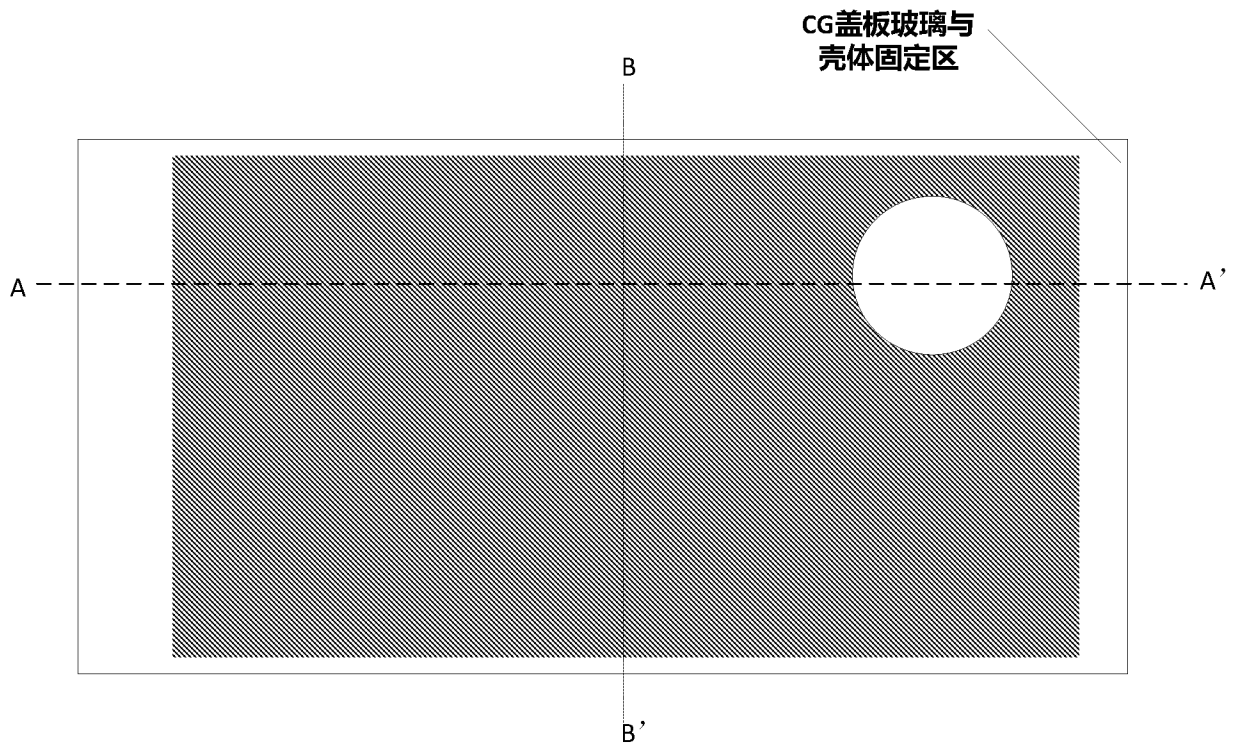


图 5

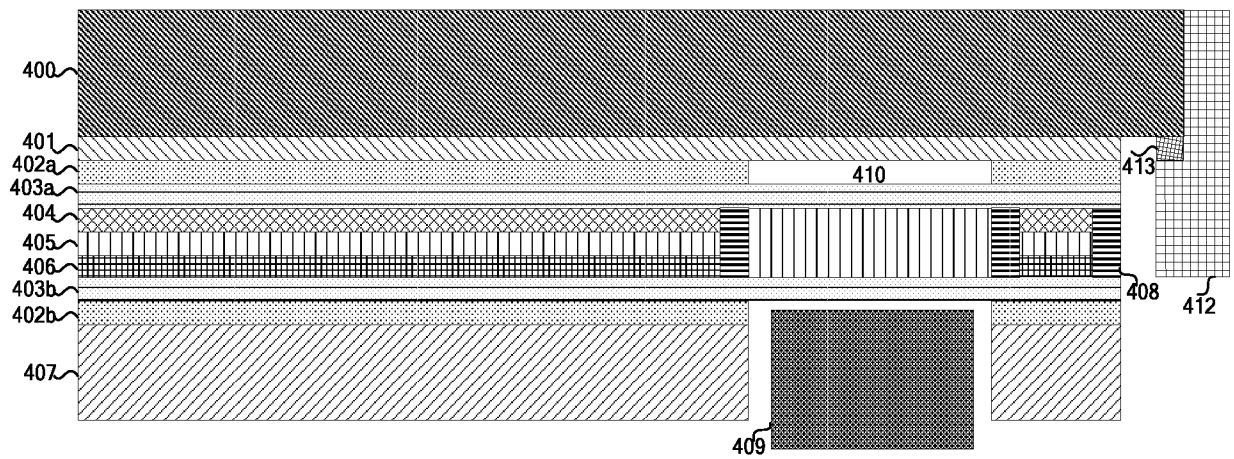


图 6

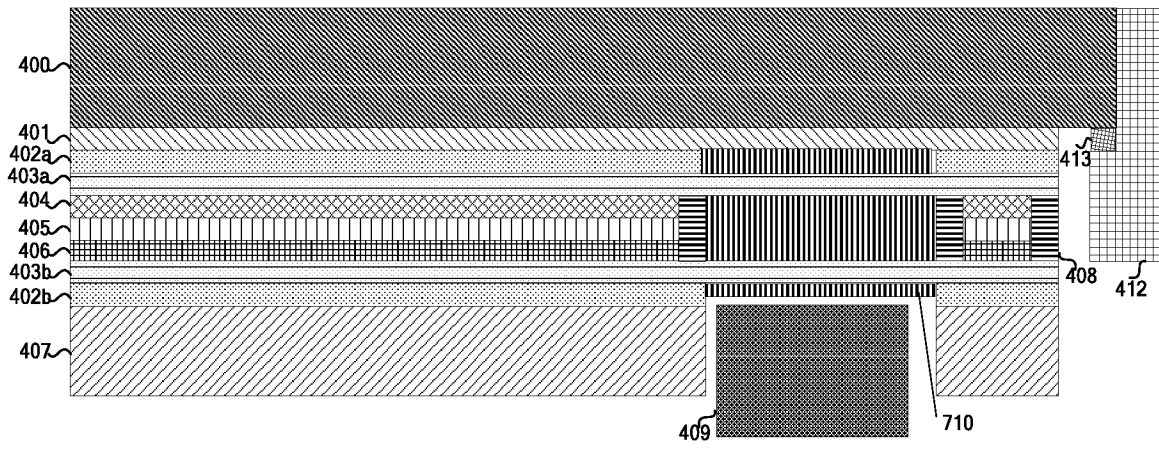


图 7

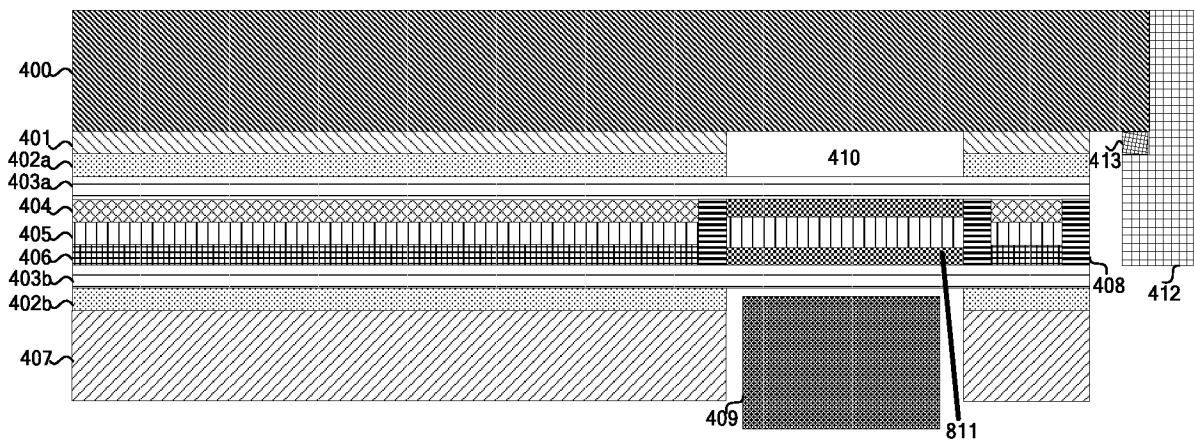


图 8

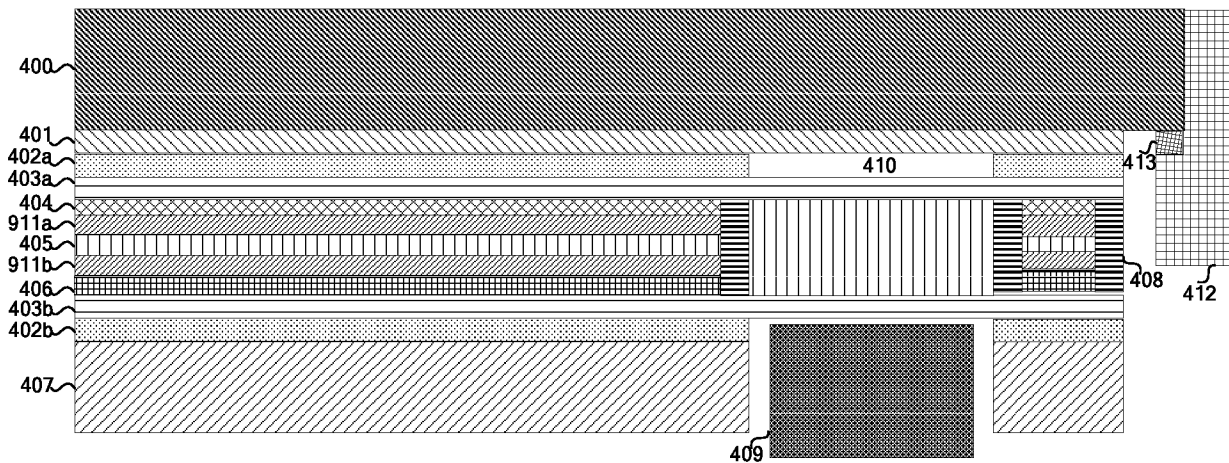


图 9

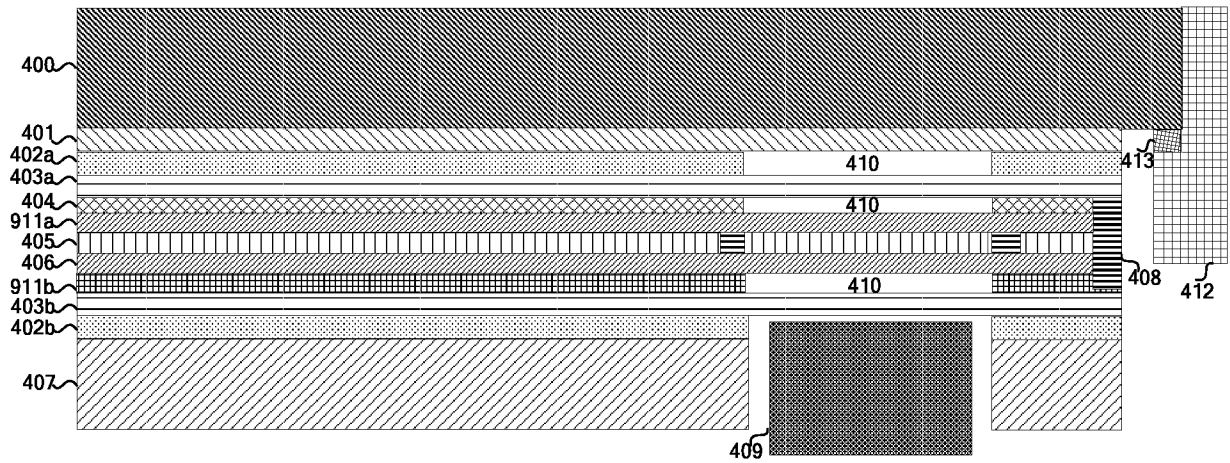


图 10

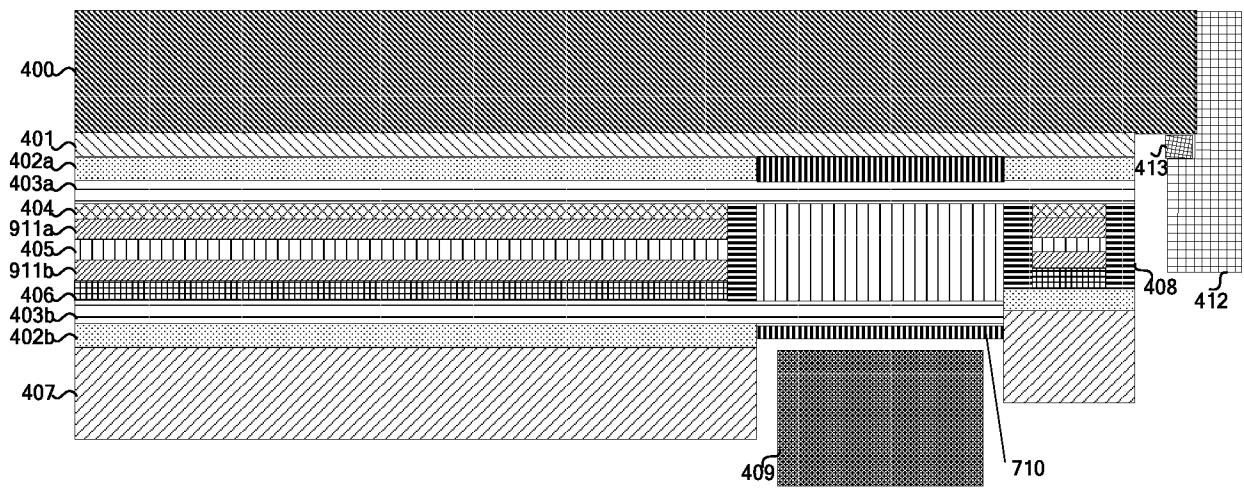


图 11

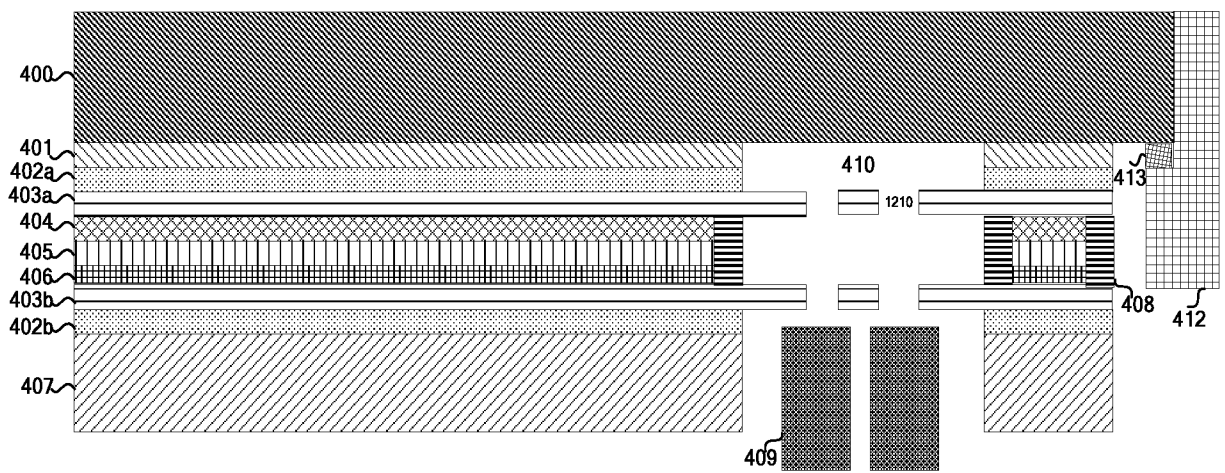


图 12

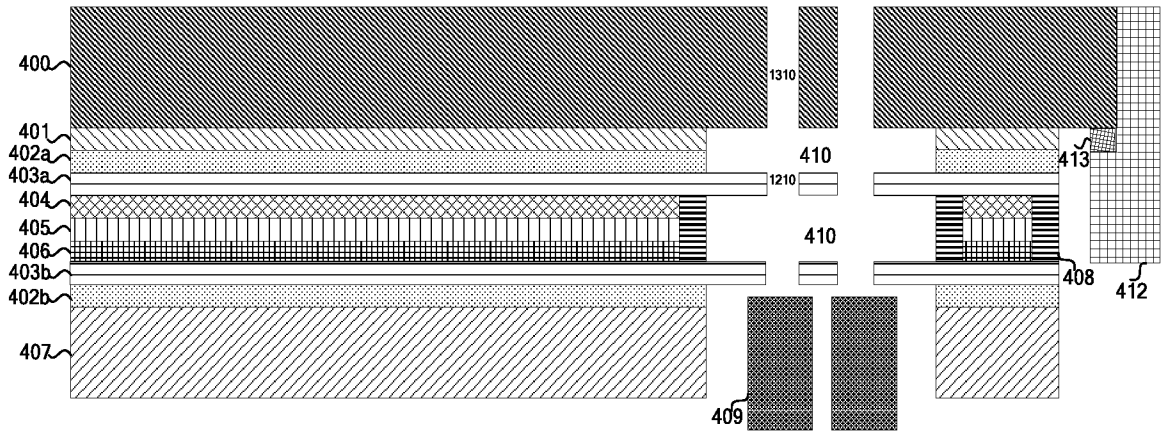


图 13

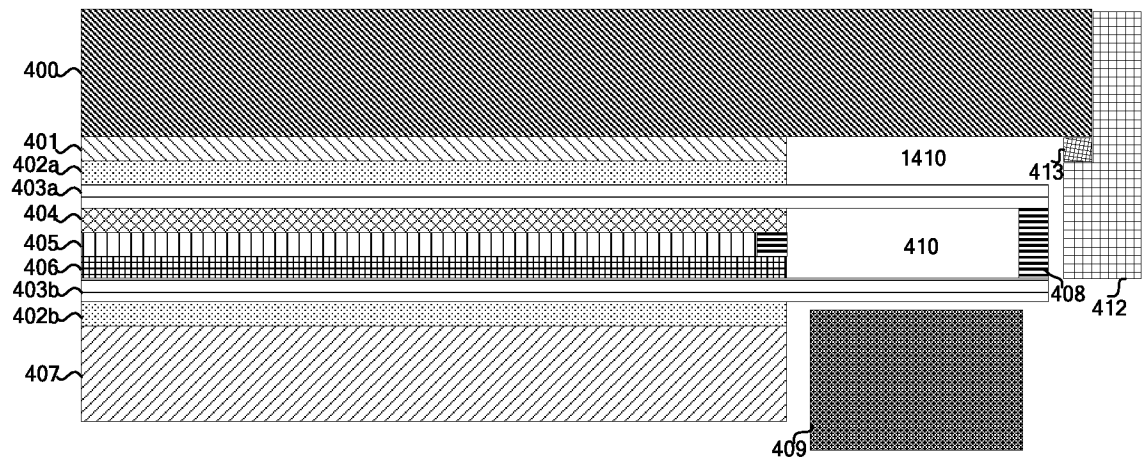


图 14

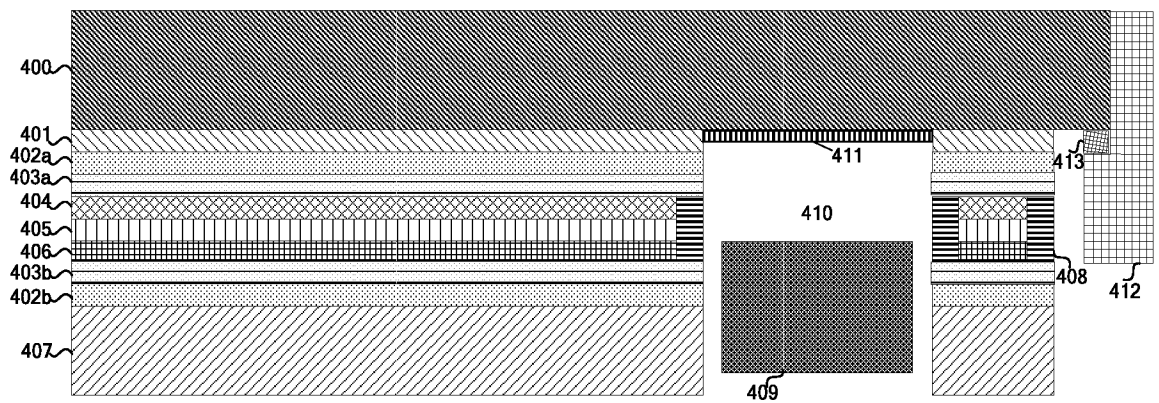


图 15

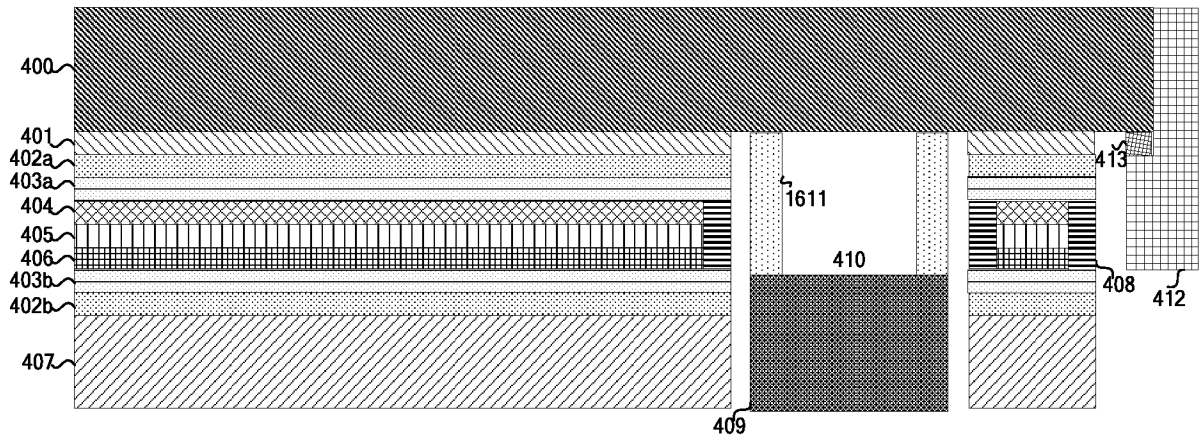


图 16

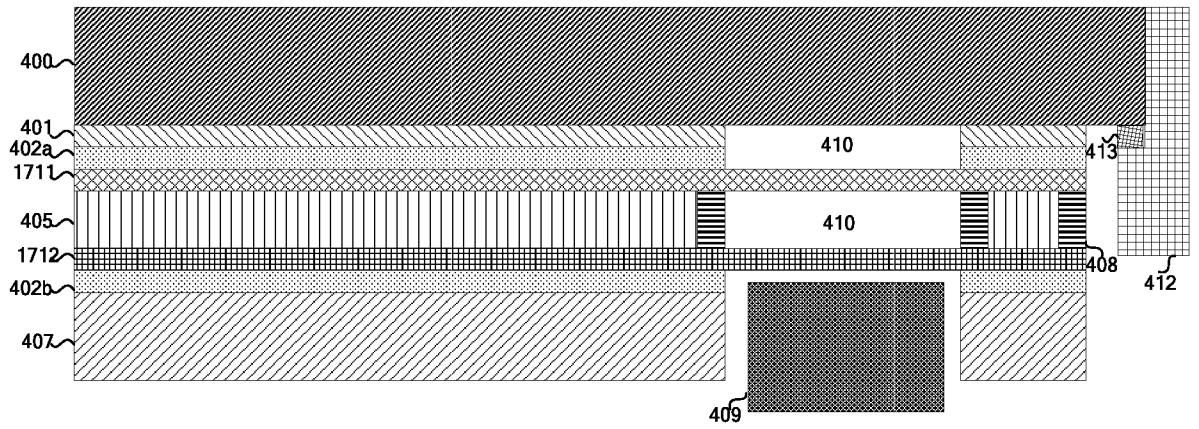


图 17

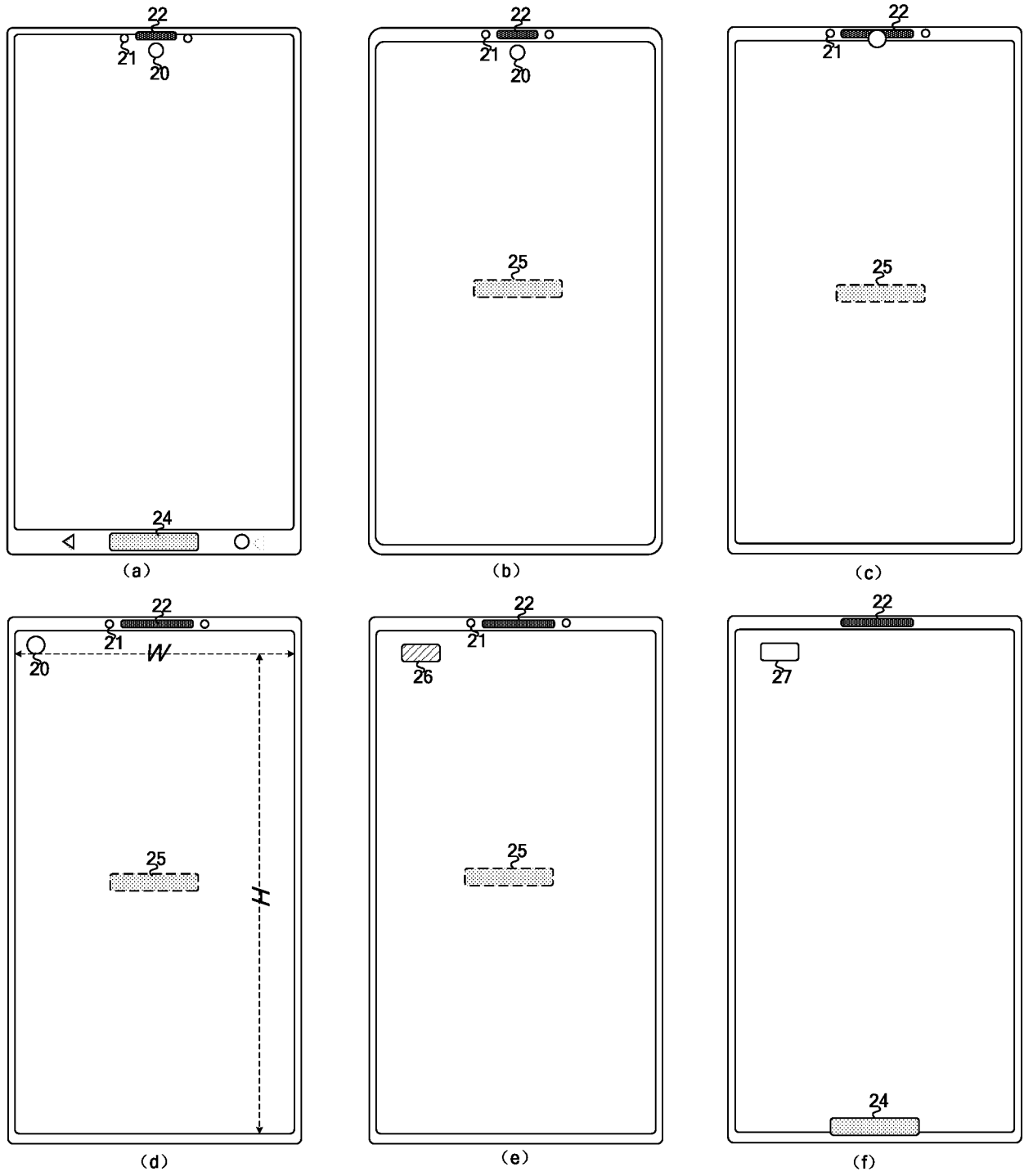


图 18

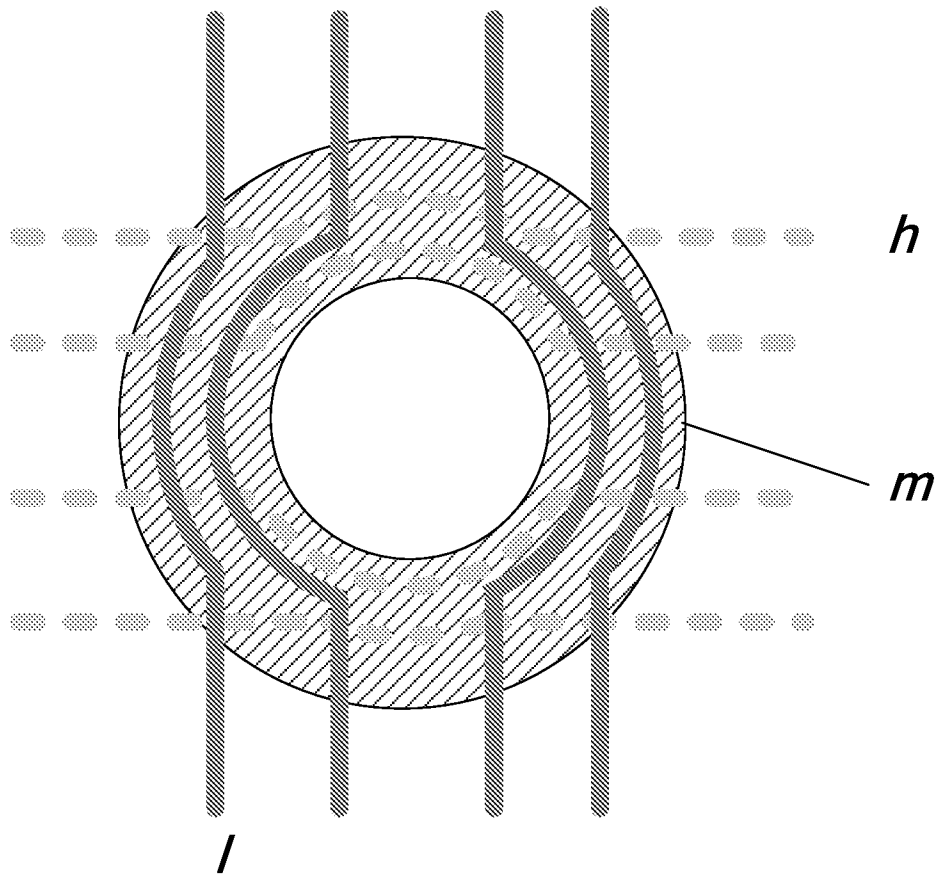


图 19

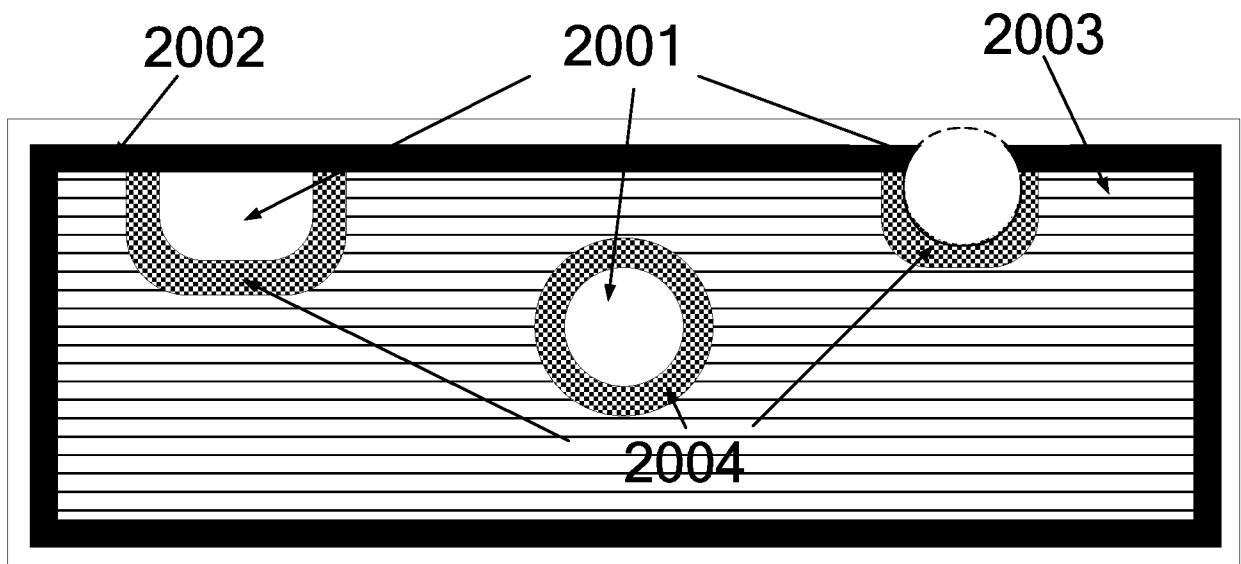


图 20

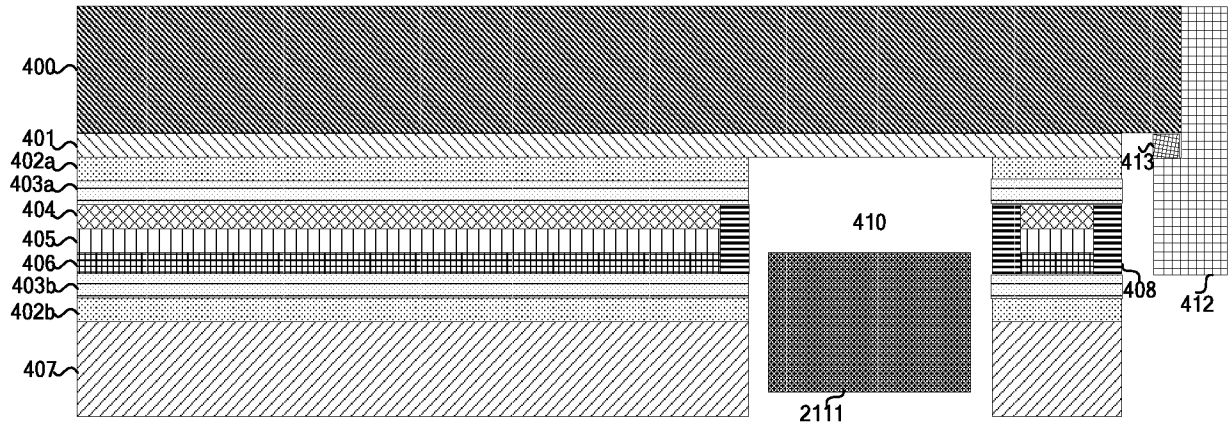


图 21

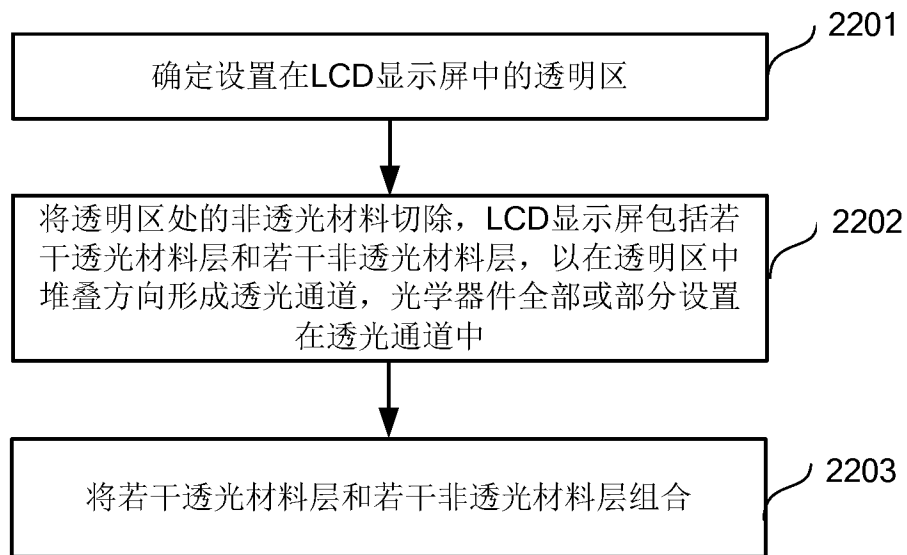


图 22

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/090090

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M 1/02 (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)

H04M 1/-; G02F 1/-

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; WPI; EPODOC; CNKI: 显示, 液晶, 全屏, 透明, 透光, 占屏比, 屏占比, 摄像头, 照相机, 话筒, 光传感, display+, liquid crystal, full screen, transparent, screen ratio, camera, microphone, light sensor+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106506742 A (GUANG DONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.), 15 March 2017 (15.03.2017), description, paragraphs [0032]-[0036], and figures 1-7	1-20
X	CN 205721727 U (CHEN, Guoxu), 23 November 2016 (23.11.2016), description, paragraphs [0015]-[0017], and figure 1	1-20
A	CN 103192768 A (TRULY SEMICONDUCTORS CO., LTD.), 10 July 2013 (10.07.2013), entire document	1-20
A	CN 206060843 U (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.), 29 March 2017 (29.03.2017), entire document	1-20
A	JP 2011234181 A (PANASONIC CORP.), 17 November 2011 (17.11.2011), entire document	1-20
A	JP 2009071438 A (SHARP K.K.), 02 April 2009 (02.04.2009), entire document	1-20

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

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
11 January 2018

Date of mailing of the international search report  
25 January 2018

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  
  
ZHANG, Jie  
Telephone No. (86-10) 010-53962547

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/090090

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106506742 A	15 March 2017	None	
CN 205721727 U	23 November 2016	None	
CN 103192768 A	10 July 2013	None	
CN 206060843 U	29 March 2017	None	
JP 2011234181 A	17 November 2011	None	
JP 2009071438 A	02 April 2009	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/090090

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04M 1/02(2006.01) i</p> <p>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</p>																							
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04M1/-;G02F1/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT;WPI;EPDOC;CNKI:显示, 液晶, 全屏, 透明, 透光, 占屏比, 屏占比, 摄像头, 照相机, 话筒, 光传感, display+, liquid crystal, full screen, transparent, screen ratio, camera, microphone, light sensor+</p>																							
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 106506742 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第[0032]-[0036]段及附图1-7</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 205721727 U (陈国绪) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第[0015]-[0017]段及附图1</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103192768 A (信利半导体有限公司) 2013年 7月 10日 (2013 - 07 - 10) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206060843 U (维沃移动通信有限公司) 2017年 3月 29日 (2017 - 03 - 29) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011234181 A (PANASONIC CORP.) 2011年 11月 17日 (2011 - 11 - 17) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2009071438 A (SHARP K. K.) 2009年 4月 2日 (2009 - 04 - 02) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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          “&amp;” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 106506742 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第[0032]-[0036]段及附图1-7	1-20	X	CN 205721727 U (陈国绪) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第[0015]-[0017]段及附图1	1-20	A	CN 103192768 A (信利半导体有限公司) 2013年 7月 10日 (2013 - 07 - 10) 全文	1-20	A	CN 206060843 U (维沃移动通信有限公司) 2017年 3月 29日 (2017 - 03 - 29) 全文	1-20	A	JP 2011234181 A (PANASONIC CORP.) 2011年 11月 17日 (2011 - 11 - 17) 全文	1-20	A	JP 2009071438 A (SHARP K. K.) 2009年 4月 2日 (2009 - 04 - 02) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 106506742 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第[0032]-[0036]段及附图1-7	1-20																					
X	CN 205721727 U (陈国绪) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第[0015]-[0017]段及附图1	1-20																					
A	CN 103192768 A (信利半导体有限公司) 2013年 7月 10日 (2013 - 07 - 10) 全文	1-20																					
A	CN 206060843 U (维沃移动通信有限公司) 2017年 3月 29日 (2017 - 03 - 29) 全文	1-20																					
A	JP 2011234181 A (PANASONIC CORP.) 2011年 11月 17日 (2011 - 11 - 17) 全文	1-20																					
A	JP 2009071438 A (SHARP K. K.) 2009年 4月 2日 (2009 - 04 - 02) 全文	1-20																					
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																						
2018年 1月 11日	2018年 1月 25日																						
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																						
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	张洁																						
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)010-53962547																						

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/090090

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	106506742	A	2017年 3月 15日	无	
CN	205721727	U	2016年 11月 23日	无	
CN	103192768	A	2013年 7月 10日	无	
CN	206060843	U	2017年 3月 29日	无	
JP	2011234181	A	2011年 11月 17日	无	
JP	2009071438	A	2009年 4月 2日	无	