

(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
2024 年 12 月 19 日 (19.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/255542 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05K 1/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/094322
- (22) 国际申请日: 2024 年 5 月 21 日 (21.05.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310700882.1 2023年6月13日 (13.06.2023) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。成都京东方光电科技有限公司 (CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS

TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国四川省成都市高新区 (西区) 合作路 1188 号, Sichuan 611731 (CN)。

- (72) 发明人: 张秘 (ZHANG, Mi); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。梁恒镇 (LIANG, Hengzhen); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。闵航 (MIN, Hang); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。刘练彬 (LIU, Lianbin); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。牛文骁 (NIU, Wenxiao); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。陶益 (TAO, Yi); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(54) Title: FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD, DISPLAY MODULE AND DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 柔性电路板、显示模组及显示装置

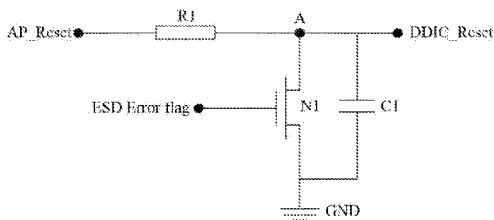


图 1

(57) Abstract: Disclosed in the embodiments of the present disclosure are a flexible printed circuit board, a display module and a display apparatus. In a specific embodiment, the flexible printed circuit board comprises: an electro-static discharge (ESD) protection circuit, an ESD detection circuit and a switch circuit, wherein an input end of the ESD detection circuit is coupled to an output end of the ESD protection circuit, and an output end of the ESD detection circuit is coupled to a control end of the switch circuit; a first end of the switch circuit, a reset signal output end of an application processor and a reset signal input end of a display driver integrated circuit are coupled to a first node; and a second end of the switch circuit is coupled to a grounding end. By means of the embodiment, a display panel can be effectively reset in a timely manner when ESD occurs, such that an anti-ESD capability is effectively improved, and the risk of electro-static damage to the display panel is effectively reduced, thereby improving the reliability of products.

(57) 摘要: 本公开实施例公开一种柔性电路板、显示模组及显示装置。在一具体实施方式中, 该柔性电路板包括: 包括静电释放保护电路、静电释放检测电路和开关电路; 所述静电释放检测电路的输入端与所述静电释放保护电路的输出端耦接, 所述静电释放检测电路的输出端与所述开关电路的控制端耦接; 所述开关电路的第一端、应用处理器的复位信号输出端、显示驱动芯片的复位信号输入端耦接于第一节点, 所述开关电路的第二端耦接于接地端。该实施方式可在发生ESD时及时有效地进行显示面板复位, 从而有效提升抗ESD能力, 有效降低静电击伤显示面板的风险, 进而提高产品的可靠性。

赵辉(ZHAO, Hui); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

柔性电路板、显示模组及显示装置

相关公开的交叉引用

本公开主张在 2023 年 06 月 13 日在中国提交的中国专利公开号 No. 202310700882.1 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及电路板设计技术领域。更具体地，涉及一种柔性电路板、显示模组及显示装置。

背景技术

目前，显示设备在生活中的运用越来越多，以满足人们在娱乐、社交和商务等方面的各种需求，因此显示设备的更新和发展也越来越快。有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）显示面板由于在窄边框、高屏幕占比方面具有优势，得到很多的关注。但发明人发现，相关技术中的 OLED 显示面板的抗 ESD 能力不足。

发明内容

本公开的目的在于提供一种柔性电路板、显示模组及显示装置，以解决现有技术存在的问题中的至少一个。

为达到上述目的，本公开采用下述技术方案：

本公开第一方面提供了一种柔性电路板，包括静电释放保护电路、静电释放检测电路和开关电路；

所述静电释放检测电路的输入端与所述静电释放保护电路的输出端耦接，所述静电释放检测电路的输出端与所述开关电路的控制端耦接；

所述开关电路的第一端、应用处理器的复位信号输出端、显示驱动芯片的复位信号输入端耦接于第一节点，所述开关电路的第二端耦接于接地端。

可选地，所述开关电路包括第一开关晶体管，所述第一开关晶体管的控

制极与所述静电释放检测电路的输出端耦接、第一极耦接于所述第一节点且第二极耦接于接地端。

可选地，所述第一开关晶体管为 N 型晶体管。

可选地，所述柔性电路板还包括第一电阻器和第一电容器，所述第一电阻器耦接于所述应用处理器的复位信号输出端与所述第一节点之间，所述第一电容器的第一端耦接于所述第一节点，所述第一电容器的第二端耦接于所述接地端。

可选地，所述柔性电路版包括位于所述柔性电路板一侧端部位置的用于与显示面板绑定的第一绑定区，所述柔性电路版的靠近所述第一绑定区的至少部分区域包括依次层叠设置的第一接地层、走线层和第二接地层。

可选地，所述第一接地层与所述第二接地层通过开设于所述走线层的过孔电连接。

可选地，所述第一绑定区位于所述柔性电路板的端部位置。

可选地，所述柔性电路版的靠近所述第一绑定区的部分区域包括依次层叠设置的第一接地层、走线层和第二接地层。

本公开第二方面提供一种显示模组，包括显示面板和本公开第一方面提供的柔性电路板。

本公开第三方面提供一种显示装置，包括本公开第二方面提供的显示模组。

本公开的有益效果如下：

本公开的技术方案，可在发生 ESD 时及时有效地进行显示面板复位，从而有效提升抗 ESD 能力，有效降低静电击伤显示面板的风险，进而提高产品的可靠性。

附图说明

下面结合附图对本公开的具体实施方式作进一步详细的说明。

图 1 示出本公开实施例提供的柔性电路板中的开关电路的示意图。

图 2 示出本公开实施例提供的柔性电路板中的开关电路的走线示意图。

图 3 示出本公开实施例提供的柔性电路板中的 ESD 保护电路和 ESD 检测电路的示意图。

图 4 示出显示驱动芯片的复位过程的信号波形示意图。

图 5 示出本公开实施例提供的柔性电路板的区域划分示意图。

图 6 示出本公开实施例提供的柔性电路板中的三层结构区域的截面示意图。

具体实施方式

本公开中所述的“在……上”、“在……上形成”和“设置在……上”可以表示一层直接形成或设置在另一层上，也可以表示一层间接形成或设置在另一层上，即两层之间还存在其它的层。

需要说明的是，虽然术语“第一”、“第二”等可以在此用于描述各种部件、构件、元件、区域、层和/或部分，但是这些部件、构件、元件、区域、层和/或部分不应受到这些术语限制。而是，这些术语用于将一个部件、构件、元件、区域、层和/或部分与另一个相区分。因而，例如，下面讨论的第一部件、第一构件、第一元件、第一区域、第一层和/或第一部分可以被称为第二部件、第二构件、第二元件、第二区域、第二层和/或第二部分，而不背离本公开的教导。

在本公开中，除非另有说明，所采用的术语“同层设置”指的是两个层、部件、构件、元件或部分可以通过相同制备工艺（例如构图工艺等）形成，并且，这两个层、部件、构件、元件或部分一般由相同的材料形成。例如两个或更多个功能层同层设置指的是这些同层设置的功能层可以采用相同的材料层并利用相同制备工艺形成，从而可以简化显示基板的制备工艺。

在本公开中，除非另有说明，表述“构图工艺”一般包括光刻胶的涂布、曝光、显影、刻蚀、光刻胶的剥离等步骤。表述“一次构图工艺”意指使用一块掩模板形成图案化的层、部件、构件等的工艺。

OLED 显示面板例如可通过 FPC 与显示驱动芯片电连接，从而将驱动芯片设置在背光侧，实现窄边框和更高的屏幕占比。但发明人发现，相关技术

中的 OLED 显示面板的抗 ESD 能力不足，虽然相关技术中的 OLED 显示面板做了一些提升抗 ESD 能力的设计，例如，FPC 的用于与 OLED 显示面板绑定的第一绑定区（Bonding）位于弯折区（Bending）中，弯折区的外侧涂抹 MCL 胶（Metal Cover Layer，弯折区保护胶），从而起到一定的抗 ESD（Electro-Static discharge，静电释放）作用，但 ESD（Electro-Static discharge，静电释放）保护效果还是有所欠缺，产品可能会出现无法通过 ESD 测试的情况。

有鉴于此，本公开实施例提供了一种柔性电路板，包括静电释放保护电路、静电释放检测电路和开关电路；

所述静电释放检测电路的输入端与所述静电释放保护电路的输出端耦接，所述静电释放检测电路的输出端与所述开关电路的控制端耦接；

所述开关电路的第一端、应用处理器的复位信号输出端、显示驱动芯片的复位信号输入端耦接于第一节点，所述开关电路的第二端耦接于接地端。

本公开实施例提供的柔性电路板，可在发生 ESD 时及时有效地进行显示面板复位，从而有效提升抗 ESD 能力，有效降低静电击伤显示面板的风险，进而提高显示装置的可靠性。

在一个具体示例中，本公开实施例提供的柔性电路板为在手机中的用于连接 OLED 显示面板和显示驱动芯片（Display Driver Integrated Circuit，DDIC）的柔性电路板，手机的显示装置包括显示驱动芯片和 OLED 显示面板，DDIC 与手机的应用处理器（Application Processor，AP）通过移动产业处理器接口（Mobile Industry Processor Interface，MIPI）连接，以接收显示数据。需要说明的是，本公开实施例提供的柔性电路板可应用于多种类型的显示面板，可以根据实际需要选择设置。例如，除了 OLED 显示面板之外，本公开实施例提供的柔性电路板也可应用于量子点发光二极管（Quantum Dot Light Emitting Diodes，简称 QLED）显示面板、微发光二极管（Micro Light Emitting Diodes，简称 Micro LED）显示面板等其他类型的显示面板，以抗 ESD 能力。

在一种可能的实现方式中，所述开关电路包括第一开关晶体管，所述第

一开关晶体管的控制极与所述静电释放检测电路的输出端耦接、第一极耦接于所述第一节点且第二极耦接于接地端。由此，有利于提升开关电路的响应速度，保证在发生 ESD 时进行显示面板复位的及时性。

在一种可能的实现方式中，所述第一开关晶体管为 N 型晶体管。由此，更有利于提升开关电路的响应速度，保证在发生 ESD 时进行显示面板复位的及时性。

在一种可能的实现方式中，所述柔性电路板还包括第一电阻器和第一电容器，所述第一电阻器耦接于所述应用处理器的复位信号输出端与所述第一节点之间，所述第一电容器的第一端耦接于所述第一节点，所述第一电容器的第二端耦接于所述接地端。由此，可通过第一电阻器和第一电容器对例如包括开关晶体管的开关电路进行保护，避免开关电路中的开关晶体管等器件被击穿。

下面，结合上述实现方式，以显示面板为 OLED 显示面板为例，对本公开实施例提供的柔性电路板的静电释放保护电路结构及工作原理进行示例性说明。

例如图 1 和图 2 所示，开关电路包括例如为 NMOS 管的 N 型晶体管 N1，N 型晶体管 N1 的栅极与静电释放检测电路的例如 GPO（General-Purpose Output，通用型输出）类型的输出端 ESD Error flag 耦接，N 型晶体管 N1 的源极耦接于接地端 GND，N 型晶体管 N1 的漏极、第一电阻器 R1 的第二端、显示驱动芯片的复位信号输入端 DDIC_Reset、第一电容器 C1 的第一端耦接于第一节点 A，第一电阻器 R1 的第一端与应用处理器的复位信号输出端 AP_Reset 耦接，第一电容器 C1 的第二端耦接于接地端 GND。

例如图 3 所示，静电释放保护电路包括第一瞬变电压抑制二极管 D1 和第二电阻器 R2，第一瞬变电压抑制二极管 D1 的第一端与电源端 VCC 耦接，第一瞬变电压抑制二极管 D1 的第二端接地 GND，第二电阻器 R2 的第一端与电源端 VCC 以及静电释放检测电路的输入端耦接，第二电阻器 R2 的第二端接地 GND，例如，第一瞬变电压抑制二极管 D1 为双极性瞬变电压抑制二极管。在未发生 ESD 时，第一瞬变电压抑制二极管 D1 截止或者说关断，静

电释放保护电路持续输出高电平信号。当发生 ESD 时，第一瞬变电压抑制二极管 D1 导通，使得静电释放保护电路输出低电平信号。在 ESD 结束后，第一瞬变电压抑制二极管 D1 恢复截止状态，静电释放保护电路恢复输出高电平信号。即，静电释放保护电路在未发生 ESD 时输出高电平信号，当发生 ESD 时输出低电平信号。

继续参见图 3 所示，静电释放检测电路包括反相器 INV1，反相器 INV1 的输出端作为静电释放检测电路的例如 GPO 类型的输出端 ESD Error flag 与 N 型晶体管 N1 的栅极耦接。

结合图 1-图 3，并参见图 4 所示：

在未发生 ESD 时，静电释放保护电路持续输出高电平信号，静电释放检测电路的例如 GPO 类型的输出端 ESD Error flag 输出的 ERRORFLAG 信号为低电平信号，N 型晶体管 N1 截止，DDIC 的复位信号输入端 DDIC_Reset 的输入信号 RESET 为 AP 的复位信号输出端 AP_Reset 输出的高电平信号，DDIC 处于正常工作状态，正常输出包括时钟信号 GCK 等驱动信号以驱动 OLED 显示面板正常显示，例如图 4 中 4ms 之前的区间；

当发生 ESD 时，静电释放保护电路输出低电平信号，静电释放检测电路的例如 GPO 类型的输出端 ESD Error flag 输出的 ERRORFLAG 信号变为高电平信号，N 型晶体管 N1 导通，DDIC 的复位信号输入端 DDIC_Reset 的输入信号 RESET 被拉低到接地，DDIC 进入复位状态，OLED 显示面板进入休眠 (Sleep-In) 状态，例如图 4 中 4ms-4.5ms 之间的区间。例如，在 DDIC 的复位信号输入端 DDIC_Reset 的输入信号 RESET 被拉低到接地时 DDIC 将标志位 F 设为 F=1。

在 ESD 结束后，静电释放保护电路恢复输出高电平信号，静电释放检测电路的例如 GPO 类型的输出端 ESD Error flag 输出的 ERRORFLAG 信号变回低电平信号，N 型晶体管 N1 截止，DDIC 的复位信号输入端 DDIC_Reset 的输入信号 RESET 重新变为 AP 的复位信号输出端 AP_Reset 输出的高电平信号，DDIC 恢复正常工作状态，正常输出包括时钟信号 GCK 等驱动信号以驱动 OLED 显示面板正常显示，例如图 4 中 5ms 之后的区间，其中，例

如图 4 中 4.5ms-5ms 的区间为复位过程或者说复位准备区间。例如，在 DDIC 的复位信号输入端 DDIC_Reset 的输入信号 RESET 重新变为 AP 的复位信号输出端 AP_Reset 输出的高电平信号时 DDIC 将标志位 F 设为 $F=0$ ，AP 回读到 $F=0$ 后执行软件复位动作，DDIC 执行完上电程序后恢复正常工作状态。

在一种可能的实现方式中，所述柔性电路版包括位于所述柔性电路板一侧端部位置的用于与显示面板绑定的第一绑定区，所述柔性电路版的靠近所述第一绑定区的至少部分区域包括依次层叠设置的第一接地层、走线层和第二接地层。

由此，在本公开提供的柔性电路板从电路设计的角度上，通过开关电路的设计，实现在发生 ESD 时及时有效地进行显示面板复位，从而有效提升抗 ESD 能力的基础上，本公开提供的柔性电路板还从硬件叠层设计的角度，通过将靠近第一绑定区的至少部分区域设计为包括第一接地层、走线层和第二接地层的三层结构来进一步提升抗 ESD 能力。

在一种可能的实现方式中，所述第一接地层与所述第二接地层通过开设于所述走线层的过孔电连接。由此，可进一步提升三层结构的抗 ESD 能力。

在一种可能的实现方式中，所述第一绑定区位于所述柔性电路板的端部位置。

在一种可能的实现方式中，所述柔性电路版的靠近所述第一绑定区的部分区域包括依次层叠设置的第一接地层、走线层和第二接地层。

以显示面板为 OLED 显示面板为例，FPC 包括用于与 OLED 显示面板绑定的第一绑定区和用于与显示驱动芯片绑定的第二绑定区，第一绑定区和第二绑定区分别包括多个绑定引脚，其中，第一绑定区位于弯折区 (Bending) 中，相关技术中的 FPC 为两层结构，底层为走向层，顶层为接地层，虽然弯折区的外侧涂抹 MCL 胶，可以起到一定的抗 ESD 作用，但是还是存在弯折区发生的 ESD 进入走线层而击伤信号走线的风险，而上述实现方式，将 FPC 的靠近第一绑定区的一定宽度的部分区域设计为包括第一接地层、走线层和第二接地层的三层结构，即底层和顶层分别为接地层，中间层为被两侧接地层包裹的走线层，由此，发生 ESD 时静电可以通过上、下两层接地层

导走，可进一步提升抗 ESD 能力，特别是弯折区的抗 ESD 能力。例如图 5 所示，FPC 的靠近第一绑定区 501 的区域 502 设计为三层结构，其余区域 503 依旧为包括走向层和接地层的两层结构。如图 6 所示，区域 502 中，第一接地层 601 和第二接地层 603，通过开设于走线层 602 的过孔 6021 电连接，可理解的是，图 6 仅为膜层和过孔位置的示意，走线层 602 中的信号走线与第一接地层 601、第二接地层 603、过孔 6021 中的例如金属连接件的连接件分别绝缘。

本公开的另一个实施例提供了一种显示模组，包括显示面板和上述实施例提供的柔性电路板。其中，显示面板例如为 OLED 显示面板，示例性的，OLED 显示面板例如包括显示区和围绕显示区的边框区，一侧的边框区设置有面板绑定区，例如设置面板绑定区的一侧称为 DP 侧（Data Pad，数据绑定侧），对应于例如手机的 OLED 显示面板的下边框侧，面板绑定区包括多个绑定引脚，面板绑定区的绑定引脚通过覆晶薄膜（Chip On Film，COF）与柔性电路板的第一绑定区的绑定引脚绑定，柔性电路板实现 OLED 显示面板与显示驱动芯片的电连接。

示例性的，关于 OLED 显示面板：

OLED 显示面板包括衬底及形成在衬底上的驱动电路层、像素界定层、阳极、发光器件层、阴极和封装层等膜层。

衬底可以为聚酰亚胺(PI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、热塑性聚酯(PET)等材料的柔性衬底，也可以为玻璃、石英等材料的刚性衬底，OLED 显示面板还可包括位于衬底与驱动电路层之间的阻挡层（Barrier）和缓冲层（Buffer）。例如，阻挡层和缓冲层可以整面形成在衬底上。例如，阻挡层可以采用氧化硅、氮化硅、或者氮氧化硅等无机绝缘材料，缓冲层也可以采用氧化硅、氮化硅、或者氮氧化硅等无机绝缘材料。阻挡层有利于从底部阻挡水、氧进入之后形成的 OLED 中。缓冲层有利于后续的材料沉积质量。

驱动电路层也可称为薄膜晶体管（TFT）层，包括在缓冲层上采用构图工艺形成的有源层（Active）、在有源层上通过沉积等方式形成的栅极绝缘层（GI）、在栅极绝缘层上采用构图工艺形成的薄膜晶体管的栅极（Gate）、在栅

极上通过沉积等方式形成的介电层 (ILD)、在介电层上形成的源漏金属层及覆盖源漏金属层和露出的介电层的平坦层 (PLN)，源漏金属层形成薄膜晶体管的源极 (Source) 和漏极 (Drain)，例如源极通过介电层过孔与有源层电连接。其中，有源层可以采用多晶硅和金属氧化物等材料，栅极绝缘层可以采用氧化硅、氮化硅或者氮氧化硅等无机绝缘材料，介电层可以采用氧化硅、氮化硅或者氮氧化硅等无机绝缘材料。栅极材料包括铝、钛、钴等金属或者合金材料。平坦层例如为有机材料。

阳极 (Anode) 例如为 ITO、IZO 等金属氧化物或者 Ag、Al、Mo 等金属或其合金材料，阳极例如通过平坦层开设的过孔与漏极电连接。

像素界定层可利用构图工艺形成，其围绕阳极，示例性的，像素界定层的材料可以包括负性光刻胶、聚酰亚胺、环氧树脂等有机绝缘材料。

发光器件层形成在像素界定层开设的开口所暴露的阳极上。例如，可通过喷墨打印或者蒸镀等方式在像素界定层开设的开口中的阳极上形成发光器件，发光器件例如包括发光层，还可包括有助于发光层发光的辅助发光层，辅助发光层例如包括电子传输层、电子注入层、空穴传输层以及空穴注入层中的一种或多种。发光层和辅助发光层例如为有机材料层。

阴极例如在 OLED 显示面板上整面形成，覆盖发光器件层和像素界定层，阴极的材料可以包括 Mg、Ca、Li 或 Al 等金属或其合金，或者 IZO、ZTO 等金属氧化物，又或者 PEDOT/PSS (聚 3, 4-乙烯二氧噻吩/聚苯乙烯磺酸盐) 等具有导电性能有机材料。

封装层 (TFE) 位于阴极上，例如，封装层包括第一无机封装层、有机封装层和第二无机封装层。例如，第一无机封装层和第二无机封装层采用沉积等方式形成。有机封装层采用喷墨打印的方式形成。例如，第一无机封装层和第二无机封装层可以采用氮化硅、氧化硅、氮氧化硅等无机材料形成，有机封装层可以采用聚酰亚胺 (PI)、环氧树脂等有机材料形成。由此，第一无机封装层，有机封装层以及第二无机封装层形成为复合封装层，该复合封装层可以对显示面板的功能结构形成多重保护，具有更好的封装效果。

例如，OLED 显示面板还包括位于封装层上的玻璃盖板 (CG)。

本公开的另一个实施例提供了一种显示装置，包括上述实施例提供的显示面板。其中，显示装置可以为手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件，本实施例对此不做限定。

显然，本公开的上述实施例仅仅是为清楚地说明本公开所作的举例，而并非是对本公开的实施方式的限定，对于本领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动，这里无法对所有的实施方式予以穷举，凡是属于本公开的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本公开的保护范围之列。

权 利 要 求 书

1、一种柔性电路板，其特征在于，包括静电释放保护电路、静电释放检测电路和开关电路；

所述静电释放检测电路的输入端与所述静电释放保护电路的输出端耦接，所述静电释放检测电路的输出端与所述开关电路的控制端耦接；

所述开关电路的第一端、应用处理器的复位信号输出端、显示驱动芯片的复位信号输入端耦接于第一节点，所述开关电路的第二端耦接于接地端。

2、根据权利要求 1 所述的柔性电路板，其特征在于，所述开关电路包括第一开关晶体管，所述第一开关晶体管的控制极与所述静电释放检测电路的输出端耦接、第一极耦接于所述第一节点且第二极耦接于接地端。

3、根据权利要求 2 所述的柔性电路板，其特征在于，所述第一开关晶体管为 N 型晶体管。

4、根据权利要求 1 所述的柔性电路板，其特征在于，所述柔性电路板还包括第一电阻器和第一电容器，所述第一电阻器耦接于所述应用处理器的复位信号输出端与所述第一节点之间，所述第一电容器的第一端耦接于所述第一节点，所述第一电容器的第二端耦接于所述接地端。

5、根据权利要求 1 所述的柔性电路板，其特征在于，所述柔性电路版包括位于所述柔性电路板一侧端部位置的用于与显示面板绑定的第一绑定区，所述柔性电路版的靠近所述第一绑定区的至少部分区域包括依次层叠设置的第一接地层、走线层和第二接地层。

6、根据权利要求 5 所述的柔性电路板，其特征在于，所述第一接地层与所述第二接地层通过开设于所述走线层的过孔电连接。

7、根据权利要求 5 所述的柔性电路板，其特征在于，所述第一绑定区位于所述柔性电路板的端部位置。

8、根据权利要求 7 所述的柔性电路板，其特征在于，所述柔性电路版的靠近所述第一绑定区的部分区域包括依次层叠设置的第一接地层、走线层和第二接地层。

9、一种显示模组，其特征在于，包括显示面板和如权利要求 1-8 中任一项所述的柔性电路板。

10、一种显示装置，其特征在于，包括如权利要求 9 所述的显示模组。

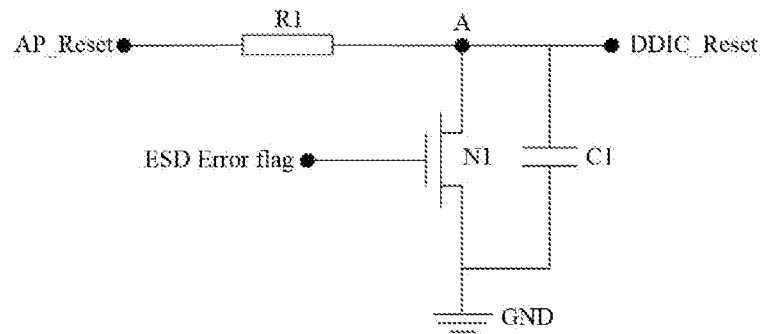


图 1

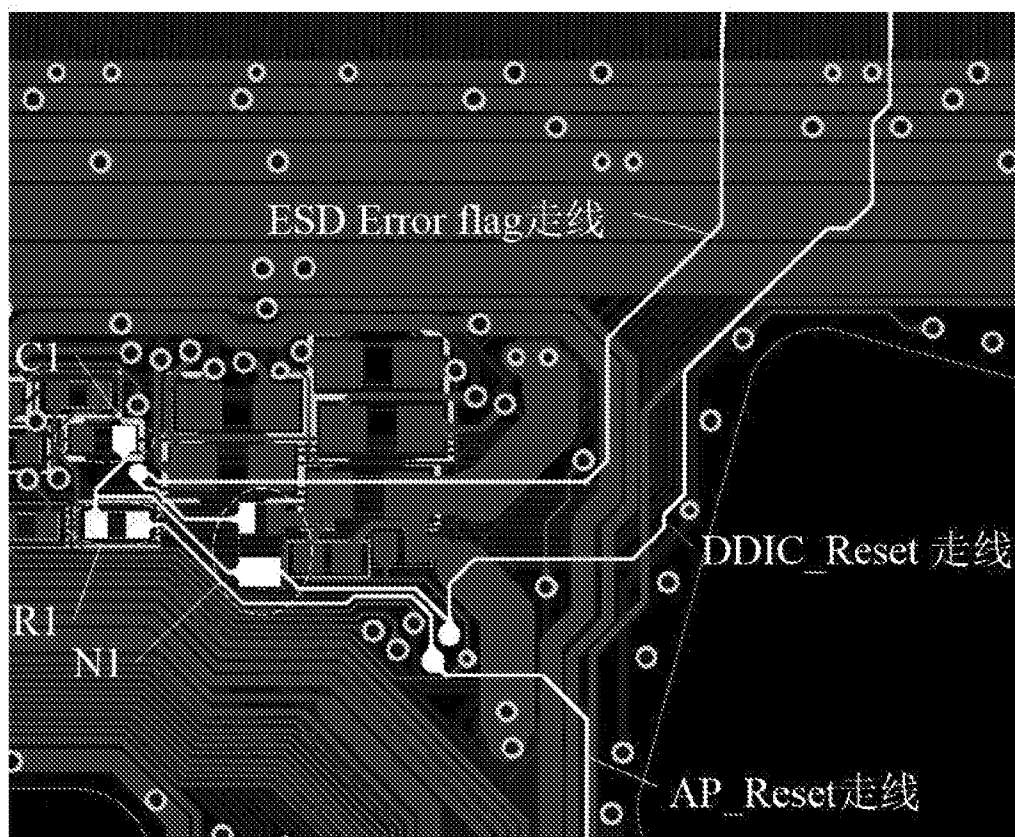


图 2

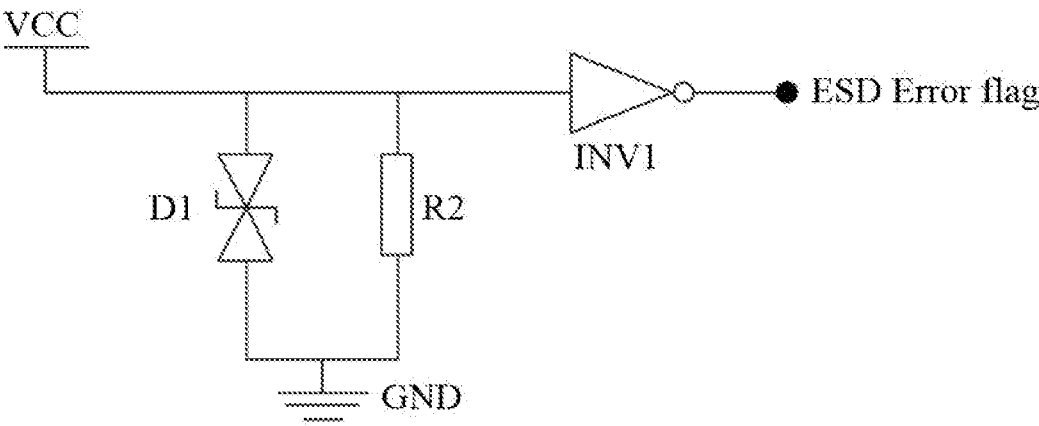


图 3

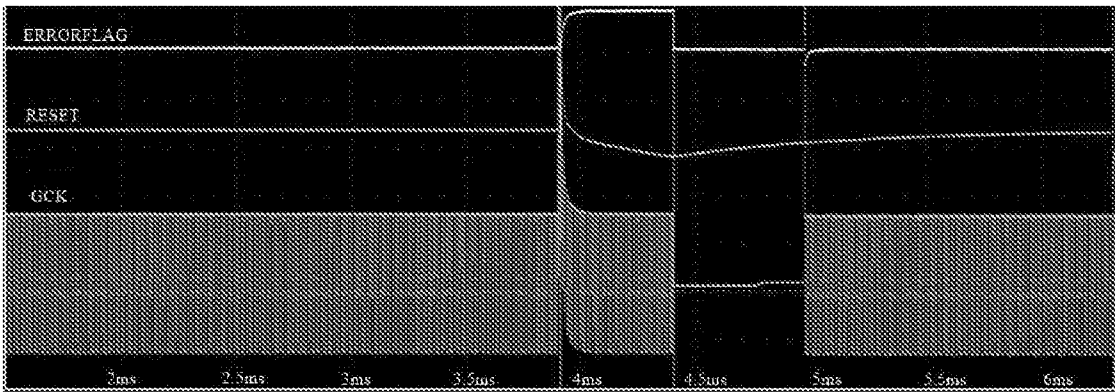


图 4

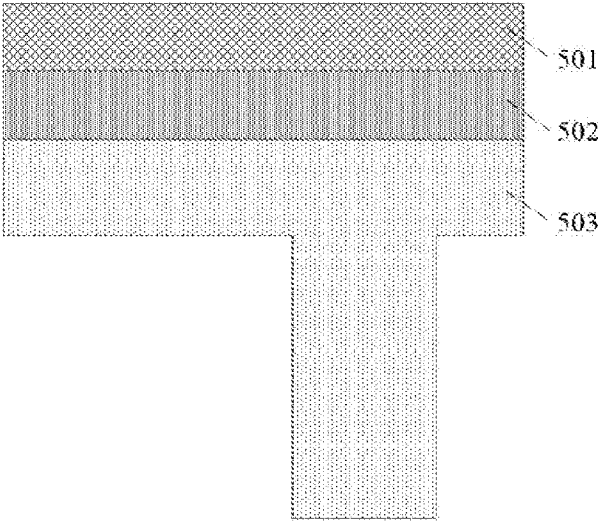


图 5

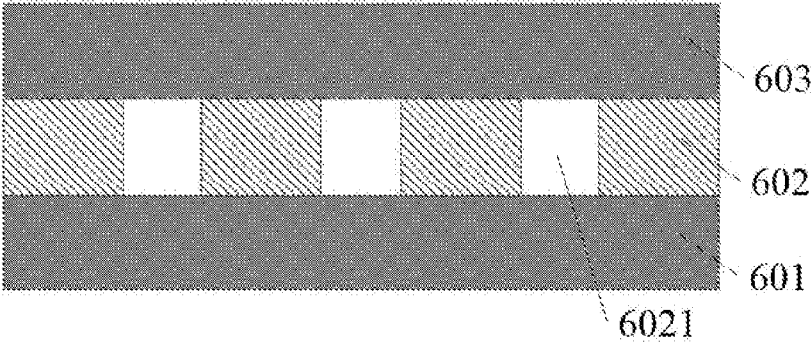


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/094322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05K1/02(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) IPC: H05K Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) VEN, CNKI, WOTXT, USTXT, EPTXT, CNTXT, IEEE: 显示面板, 电路板, 线路板, 静电放电, 保护, 检测, 复位信号, 接地, 开关电路, display panel, flexible circuit board, electrostatic discharge, protect+, detect+, switch circuit, reset signal, grounding terminal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116634658 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 22 August 2023 (2023-08-22) description, paragraphs 0003-0064, and figures 1-6	1-10
Y	CN 103633637 A (CHENGDU MONOLITHIC POWER SYSTEMS CO., LTD.) 12 March 2014 (2014-03-12) description, paragraphs 0005-0052, and figure 2	1-10
Y	CN 115881719 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 31 March 2023 (2023-03-31) description, paragraphs 0003-0110, and figures 1-2	1-10
Y	CN 108024490 A (ADVANTECH CO., LTD.) 11 May 2018 (2018-05-11) description, paragraphs 0004-0053, and figures 1-6	5-10
A	CN 111462692 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 28 July 2020 (2020-07-28) entire document	1-10
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 11 July 2024		Date of mailing of the international search report 18 July 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/094322

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112669739 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 16 April 2021 (2021-04-16) entire document	1-10
A	US 2005134295 A1 (BLUMENTHAL, Jeffrey M.) 23 June 2005 (2005-06-23) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/094322

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116634658	A	22 August 2023	None			
CN	103633637	A	12 March 2014	US	2014211349	A1	31 July 2014
				US	8922963	B2	30 December 2014
				CN	203607843	U	21 May 2014
CN	115881719	A	31 March 2023	None			
CN	108024490	A	11 May 2018	None			
CN	111462692	A	28 July 2020	None			
CN	112669739	A	16 April 2021	None			
US	2005134295	A1	23 June 2005	US	6917207	B1	12 July 2005

A. 主题的分类

H05K1/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H05K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

VEN,CNKI,WOTXT,USTXT,EPTXT,CNTXT,IEEE:显示面板, 电路板, 线路板, 静电放电, 保护, 检测, 复位信号, 接地, 开关电路, display panel, flexible circuit board, electrostatic discharge, protect+, detect+, switch circuit, re-set signal, grounding terminal

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
PX	CN 116634658 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2023年8月22日 (2023 - 08 - 22) 说明书第0003-0064段, 图1-6	1-10
Y	CN 103633637 A (成都芯源系统有限公司) 2014年3月12日 (2014 - 03 - 12) 说明书第0005-0052段, 图2	1-10
Y	CN 115881719 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2023年3月31日 (2023 - 03 - 31) 说明书第0003-0110段, 图1-2	1-10
Y	CN 108024490 A (研华股份有限公司) 2018年5月11日 (2018 - 05 - 11) 说明书第0004-0053段, 图1-6	5-10
A	CN 111462692 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2020年7月28日 (2020 - 07 - 28) 全文	1-10
A	CN 112669739 A (昆山国显光电有限公司) 2021年4月16日 (2021 - 04 - 16) 全文	1-10
A	US 2005134295 A1 (BLUMENTHAL, Jeffrey M.) 2005年6月23日 (2005 - 06 - 23) 全文	1-10

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年7月11日

国际检索报告邮寄日期

2024年7月18日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

赵凤璵

电话号码 (+86) 010-53961478

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/094322

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	116634658	A	2023年8月22日	无			
CN	103633637	A	2014年3月12日	US	2014211349	A1	2014年7月31日
				US	8922963	B2	2014年12月30日
				CN	203607843	U	2014年5月21日
CN	115881719	A	2023年3月31日	无			
CN	108024490	A	2018年5月11日	无			
CN	111462692	A	2020年7月28日	无			
CN	112669739	A	2021年4月16日	无			
US	2005134295	A1	2005年6月23日	US	6917207	B1	2005年7月12日