

(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 10 月 10 日 (10.10.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/207668 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/117487

(22) 国际申请日: 2023 年 9 月 7 日 (07.09.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310350800.5 2023年4月4日 (04.04.2023) CN

(71) 申请人: 惠科股份有限公司(**HKC CORPORATION LIMITED**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区石岩街道石龙社区工业二路1号惠科工业园厂房1栋一层至三层、五至七层, 6栋七层, Guangdong 518101 (CN)。

(72) 发明人: 李泽尧(**LI, Zeyao**); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道石龙社区工业二路1号惠科工业园厂房1栋一层至三层、五至七层, 6栋七层, Guangdong 518101 (CN)。 李荣荣(**LI, Rongrong**); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道石龙社区工业二路1号惠科工业园厂房1栋一层至三层、五至七层, 6栋七层, Guangdong 518101 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司(**SCIHEAD IP LAW FIRM**); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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,

(54) **Title:** FAULT DETECTION CIRCUIT, DISPLAY PANEL, AND FAULT DETECTION METHOD

(54) 发明名称: 故障检测电路、显示面板和故障检测方法

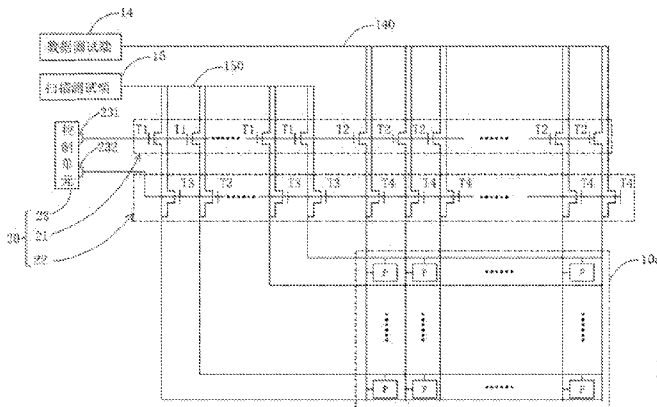


图 5

14 Data testing end
15 Scanning testing end
23 Control unit

(57) **Abstract:** A fault detection circuit (20), a display panel (10), and a fault detection method. The fault detection circuit comprises a first detection unit (21) and a second detection unit (22). The first detection unit (21) performs short-circuit detection on a pixel unit (P), and if the pixel unit (P) is abnormal, the second detection unit (22) detects the pixel unit (P). Performing detection by means of the two detection units can improve the detection accuracy.

(57) 摘要: 一种故障检测电路(20)、显示面板(10)和故障检测方法, 包括第一检测单元(21)、第二检测单元(22), 第一检测单元(21)对像素单元(P)进行短路检测, 若像素单元(P)异常, 则第二检测单元(22)对像素单元(P)进行检测, 通过两个检测单元进行检测, 可提升检测准确率。

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))。

故障检测电路、显示面板和故障检测方法

本申请要求于 2023 年 04 月 04 日提交中国专利局，申请号 CN202310350800.5，申请名称为“故障检测电路、显示面板和故障检测方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及显示技术领域，尤其涉及故障检测电路、显示面板和故障检测方法。

背景技术

电子墨水技术(Electronic Paper Display, EPD)是借助环境光显示的新技术。其显示原理是将黑、白两色的带电颗粒封装于微胶囊结构中，由外加电场控制不同电荷的黑白颗粒升降移动，以呈现出黑白单色的显示效果，在电场的作用下，黑白两种不同的墨滴不停运动，当白色的墨滴上升到上表面时，所有的环境光照射到上表面被完全反射，这样就呈现白色状态，两种不同的墨滴成比例混合，就可以形成黑白及有灰度层次的不同颜色。

目前，对电子纸显示面板异常检测主要是通过设置晶体管来分别驱动数据线和扫描线，并依据显示面板的显示效果来判断整个显示区是否正常，但是这样检测是直接对成品后的电子纸显示区进行检测，在检测出现异常时，重新拆装会损坏显示区内电子纸膜的像素单元和驱动像素单元的驱动用集成电路，而造成资源的浪费。因此，如何在电子纸成品之前进行检测以提升检测准确性是亟需解决的问题。

发明内容

鉴于上述现有技术的不足，本申请提出一种可有效提升检测准确性的故障检测电路、显示面板和故障检测方法。

本申请提供一种故障检测电路，应用于包括多个像素单元以执行图像显示的显示面板，包括第一检测单元、第二检测单元和控制单元，控制单元连接于第一检测单元和第二检测单元，第一检测单元用于在控制单元的控制下对显示面板中的像素单元进行短路或断路检测，若至少一个像素单元显示异常并确定

为第一异常像素单元时，控制单元控制第二检测单元重新执行检测，若第二检测单元检测到第一异常像素单元显示正常，则表征第一检测单元出现故障，若第二检测单元检测到第一异常像素单元显示异常，则表征第一异常像素单元出现故障。

可选地，第二检测单元执行检测时出现显示异常的像素单元即确定为第二异常像素单元，当第一异常像素单元与第二检测单元检测到的第二异常像素单元不相同，表征第一检测单元以及第二异常像素单元出现故障。

可选地，显示面板包括扫描测试端、数据测试端、沿第一方向延伸的多条扫描线和沿第二方向延伸的多条数据线，其中第一方向不同于第二方向，第一检测单元连接于控制单元的第一控制信号输出端、扫描测试端、数据测试端、多条数据线和多条扫描线，用于自第一控制信号输出端接收的第一控制信号并依据第一控制信号自扫描测试端接收并传输测试扫描信号以及自数据测试端接收并传输测试数据信号至像素单元，以控制像素单元进行图像显示。第二检测单元连接于控制单元的第二控制信号输出端、扫描测试端、数据测试端、多条数据线和多条扫描线，用于自第二控制信号输出端接收第二控制信号并依据第二控制信号自扫描测试端接收并传输测试扫描信号以及自数据测试端接收并传输测试数据信号至像素单元，以控制像素单元进行图像显示。

可选地，显示面板包括第一数据测试端、第二数据测试端、第一扫描测试端、第二扫描测试端、沿第一方向延伸的多条扫描线和沿第二方向延伸的多条数据线，其中，第一方向不同于第二方向，第一检测单元连接于第一扫描测试端、第一数据测试端、多条数据线和多条扫描线，用于依据控制单元输出控制信号自第一扫描测试端接收并传输第一测试扫描信号以及自第一数据测试端接收并传输第一测试数据信号至像素单元，以控制像素单元进行图像显示。第二检测单元连接于第二扫描测试端、第二数据测试端、多条数据线和多条扫描线，用于依据控制信号自第二扫描测试端接收并传输第二测试扫描信号以及自第二数据测试端接收并传输第二测试数据信号至像素单元，以控制像素单元进行图像显示。

可选地，第一检测单元包括多个第一开关管和多个第二开关管，多个第一开关管的栅极连接于第一控制信号输出端，多个第一开关管的源极连接于扫描测试端，多个第一开关管的漏极分别连接于多条扫描线，用于依据第一控制信号导通并自扫描测试端接收测试扫描信号并传输至像素单元。多个第二开关管

的栅极连接于第一控制信号输出端，多个第二开关管的源极连接于数据测试端，多个第二开关管的漏极分别连接于多条数据线，用于依据第一控制信号导通并自数据测试端接收测试数据信号并传输至像素单元。

可选地，第二检测单元包括多个第三开关管和多个第四开关管，多个第三开关管的栅极连接于第二控制信号输出端，多个第三开关管的源极连接于扫描测试端，多个第三开关管的漏极分别连接于多条扫描线，用于依据第二控制信号导通并自扫描测试端接收测试扫描信号并传输至像素单元，多个第四开关管的栅极连接于第二控制信号输出端，多个第四开关管的源极连接于数据测试端，多个第四开关管的漏极分别连接于多条数据线，用于依据第二控制信号导通并自数据测试端接收测试数据信号并传输至像素单元。

可选地，显示面板包括相邻设置的显示区域与非显示区域，第一检测单元与第二检测单元相邻设置并设置于显示区域同一侧的非显示区域，多个第一开关管与多个第三开关管依序一一对应设置，任意对应设置的第一开关管与第三开关管的源极连接于扫描测试端，漏极连接于同一条扫描线，用于不同时传输测试扫描信号，多个第二开关管与多个第四开关管依序一一对应设置，任意对应设置的第二开关管与第四开关管的源极连接于数据测试端，漏极连接于相同的数据线，用于不同时传输测试数据信号。

可选地，第一检测单元与第二检测单元相对设置，分别设置于显示区域不同侧边的非显示区域。

可选地，像素单元包括多个微型液态胶囊，微型液态胶囊为密封的球体，内部封装有白色颗粒、黑色颗粒和透明分散媒，其中，白色颗粒和黑色颗粒为两种带有不同电荷的颗粒，白色颗粒和黑色颗粒完全浸泡于透明分散媒内，并依据电场力的作用在透明分散媒内进行相应的移动。

本申请还公开一种显示面板，包括数据驱动电路、扫描驱动电路呈阵列排布的多个像素单元和前述的故障检测电路，扫描驱动电路用于输出扫描信号至像素单元，数据驱动电路用于输出数据信号至像素单元，像素单元用于在扫描信号的控制下接收数据信号进行图像显示，故障检测电路用于对像素单元进行短路或断路检测。

本申请还提供一种故障检测方法，应用于前述故障检测电路，包括：控制第一检测单元对显示面板内的像素单元进行短路或断路检测，若所有像素单元显示正常则表征像素单元无故障；若第一检测单元检测到至少一个像素单元显

示异常，确定为第一异常像素单元，且控制第二检测单元重新进行检测；若第二检测单元检测到第一异常像素单元显示正常，表征第一检测单元出现故障；若第二检测单元检测到第一异常像素单元显示异常，则表征第一异常像素单元出现故障。

可选地，“控制第二检测单元重新进行检测”包括：控制第二检测单元对显示区域内的像素单元重新进行检测；“若第二检测单元检测到第一异常像素单元显示正常，则表征第一检测单元出现故障”包括：若第二检测单元检测到所有像素单元显示正常，表征第一异常像素单元无故障，且第一检测单元出现故障。

可选地，“若第二检测单元检测到第一异常像素单元显示异常，则表征第一异常像素单元出现故障”包括：若第二检测单元执行检测时出现显示异常的像素单元即确定为第二异常像素单元，当第一异常像素单元与第二检测单元检测到的第二异常像素单元不相同，表征第一检测单元以及第二异常像素单元出现故障。

相较于现有技术问题，通过第一检测单元与第二检测单元分别对显示面板中的像素单元进行故障检测，可有效提升显示面板的故障检测质量，并控制第二检测单元对异常像素单元进行复检，有效降低了由于第一检测单元故障导致对显示面板的过度筛选而造成的材料浪费，节省了显示面板生产成本。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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为本申请实施例提供的一种显示面板的侧面结构示意图；

图2为图1所示显示面板中阵列基板的平面布局示意图；

图3为图2中显示介质层的结构示意图；

图4为本申请第二实施例提供的一种故障检测电路的电路结构示意图；

图5为本申请第三实施例提供的如图4中故障检测电路的电路结构示意图；

图6为图5中故障检测电路的平面布局示意图；

图7为本申请第四实施例提供如图4中故障检测电路的平面布局示意图；

图8为本申请第五实施例提供的一种故障检测电路的电路结构示意图；

图 9 为图 8 中故障检测电路的布局示意图；

图 10 为本申请第六实施例提供的如图 8 中故障检测电路平面布局示意图；

图 11 为本申请第七实施例提供的一种故障检测方法流程图。

具体实施方式

为了便于理解本申请，下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的较佳实施方式。但是，本申请可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施方式。相反地，提供这些实施方式的目的是使对本申请的公开内容理解的更加透彻全面。

以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本申请可用以实施的特定实施例。本文中为部件所编序号本身，例如“第一”、“第二”等，仅用于区分所描述的对象，不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”，如无特别说明，均包括直接和间接连接（联接）。本申请中所提到的方向用语，例如，“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”、“侧面”等，仅是参考附加图式的方向，因此，使用的方向用语是为了更好、更清楚地说明及理解本申请，而不是指示或暗指所指的装置或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，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”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸地连接，或者一体地连接；可以是机械连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。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。需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及所述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，本申请中使用的术语“包括”、“可以包括”、“包含”、或“可以包含”表示公开的相应功能、操作、元件等的存在，并不限制其他的一个或多个更多功能、操作、元件等。此外，术语“包括”或“包含”表示存在说明书中公开的相应特征、数目、步骤、操作、元素、部件或其组合，而并不排除存在或添加一个或多个其他特征、数目、步骤、操作、元素、部件或其组合，意图在于覆盖不排他的包含。还需要理解的是，本文中描述的“至少一个”的含义是一个及其以上，例如一个、两个或三个等，而“多个”的含义是至少两个，例如两个或三个等，除非另有明确具体的限定。本申请的说明书和权

利要求书及所述附图中的术语“步骤 1”、“步骤 2”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。

在显示技术领域，显示装置通常可以包括显示面板和背光组件，其中，所述显示面板安装至所述背光组件的出光侧，所述背光组件用于给所述显示面板提供背光，以调节显示面板显示不同画面。

请参阅图 1，图 1 为本申请实施例提供的一种显示面板的侧面结构示意图。如图 1 所示，显示面板 10 包括图像用显示区域 10a 与非显示区域 10b。显示区域 10a 用于执行图像显示，非显示区域 10b 环绕设置于显示区域 10a 周围以设置其他辅助部件或者模组。具体地，显示面板 10 包括有阵列基板（Array substrate, AS）10c 与对向基板 10d，以及夹设于阵列基板 10c 与对向基板 10d 之间的显示介质层 10e。阵列基板 10c 与对向基板 10d 上设置驱动元件依据数据信号（Data）产生相应的电场，从而驱动显示介质层 10e 中透射相应灰度的光线，以执行图像显示。

请参阅图 2，图 2 为图 1 所示显示面板中阵列基板的平面布局示意图。如图 2 所示，阵列基板 10c 中对应图像显示区域 10a 包括多个呈矩阵排列的 $m \times n$ 像素单元 P、m 条数据线 S1~Sm、n 条扫描线 G1~Gn，m、n 为大于 1 的自然数。

其中，该 n 条扫描线 G1~Gn 沿第一方向 F1 延伸且沿第二方向 F2 相互绝缘且平行排列，该 m 条数据线 S1~Sm 沿第二方向 F2 延伸且沿第一方向 F1 相互绝缘且平行排列，所述第一方向 F1 与第二方向 F2 相互垂直。

对应显示面板 10 的非显示区域 10b（图 1），进一步包括的用于驱动像素单元进行图像显示的时序控制电路 11、数据驱动电路 12 以及设置于阵列基板 10c 的扫描驱动电路 13。

其中，时序控制电路 11 电性连接于数据驱动电路 12 与扫描驱动电路 13，用于控制数据驱动电路 12 与扫描驱动电路 13 的工作时序，也即是输出对应的时序控制信号至数据驱动电路 12 至扫描驱动电路 13，以控制何时输出对应的扫描信号以及数据信号。

数据驱动电路 12 与该 m 条数据线 S1~Sm 电性连接，用于将待显示用的数据信号（Data）通过该 m 条数据线 S1~Sm 以数据电压的形式传输至该多个像素单元 P。

扫描驱动电路 13 用于与该 n 条扫描线 G1~Gn 电性连接，用于通过该 n 条

扫描线 $G1 \sim Gn$ 输出扫描信号用于控制像素单元 P 何时接收数据信号。其中，扫描驱动电路 13 按照位置排列顺序自 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ 按照扫描周期依次自扫描线 $G1$ 、 $G2$ 、.....， Gn 输出扫描信号。

本实施例中，扫描驱动电路 13 中的电路元件与阵列基板 10c 中的像素单元 P 同一制程制作于阵列基板 10c 中，也即是 GOA (Gate Driver on Array) 技术。

请参阅图 3，图 3 为图 2 中显示介质层的结构示意图。

如图 3 所示，显示介质层 10c 为电子纸膜片，包括多个微型液态胶囊 e ，微型液态胶囊 e 为密封的球体，内部封装有白色颗粒 a 、黑色颗粒 b 和透明分散媒 c 。其中，白色颗粒 a 和黑色颗粒 b 为两种带有不同电荷的颗粒。例如，白色颗粒 a 带正电，黑色颗粒 b 带负电或者白色颗粒 a 带负电，黑色颗粒 b 带正电。白色颗粒 a 和黑色颗粒 b 完全浸泡于透明分散媒 c 内，并能够在透明分散媒 c 内自由移动。当微型液态胶囊 e 两端的电极形成电场时，带正电的白色颗粒 a 和点负电的黑色颗粒 b 在电场力的作用下进行相应的移动，每一个微型液态胶囊 e 靠近对向基板 10d 一侧会呈现一定程度的黑色或者白色，最后所有微型液态胶囊 e 在对向基板 10d 一侧共同形成一定图像。

请参阅图 4，图 4 为本申请第二实施例提供的一种故障检测电路的电路结构示意图。如图 4 所示，故障检测电路 20 设置于显示面板 10 的非显示区域 10b，故障检测电路 20 包括第一检测单元 21 和控制单元 23，其中，控制单元 23 连接于第一检测单元 21，第一检测单元 21 连接于数据测试端 14、扫描测试端 15、 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ 和 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ ，用于自控制单元 23 接收第一控制信号，并在第一控制信号的控制下将 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ 与 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ 在交叉位置出电性连接，并用于自数据测试端 14 接收测试数据信号、自扫描测试端 15 接收测试扫描信号，显示面板 10 中像素单元 P 依据测试扫描信号与测试数据信号进行图像显示，依据图像显示结果判断某一行或多行扫描线或数据线出现断路或短路故障。其中，数据测试端 14 和扫描测试端 15 用于连接外部信号输出单元，用于自外部信号输出单元接收测试扫描信号和测试数据信号并传输至像素单元 P 。

第一检测单元 21 用于在控制单元 23 的控制下对显示区域内的像素单元进行短路或断路检测识别，若至少一个像素单元显示异常并确定为第一异常像素单元时，控制单元 23 控制第二检测单元 22 重新执行检测，若第二检测单元 22

检测到第一异常像素单元显示正常,则表征第一检测单元 21 出现故障,若第二检测单元 22 检测到第一异常像素单元显示异常,则表征第一异常像素单元出现故障。第二检测单元 22 执行检测时出现显示异常的像素单元即确定为第二异常像素单元,当第一异常像素单元与第二检测单元 22 检测到的第二异常像素单元不相同,表征第一检测单元 21 以及第二异常像素单元出现故障。

在进行检测时,当某一行像素单元 P 显示的颜色与相邻像素单元显示颜色明显不同时,表征控制该行像素单元 P 进行图像显示的扫描线 G 出现故障,当某一系列像素单元 P 显示的颜色与相邻像素单元显示的颜色明显不同时,表征控制该列像素单元 P 进行图像显示的数据线 S 出现故障。例如当某一行像素单元显示为纯白色而相邻的多行像素单元显示为黑色时,表征该行像素单元 P 对应的扫描线 G 断路或短路。当某一系列像素单元显示为纯白色而相邻的多列像素单元显示为黑色时,表征该列像素单元 P 对应的扫描线 G 断路或短路。

具体地,第一检测单元 21 包括多个第一开关管 T1 和多个第二开关管 T2,第一开关管 T1 的栅极连接于控制单元 23,第一开关管 T1 的源极连接于扫描测试端 15,第一开关管 T1 的漏极连接于显示面板 10 中的扫描线 G,用于依据控制单元 23 输出的第一控制信号导通,将扫描测试端 15 输出的测试扫描信号传输至显示面板 10 中的像素单元 P。

第二开关管 T2 的栅极连接于控制单元 23,第二开关管 T2 的源极连接于数据测试端 14,第二开关管 T2 的漏极连接于显示面板 10 中的数据线 S,用于依据控制单元 23 输出的第二控制信号导通,将数据测试端 14 输出的测试数据信号传输至显示面板 10 中的像素单元 P。像素单元 P 依据接收的测试数据信号与测试扫描信号进行图像显示。其中,第一检测单元 21 包括 n 个第一开关管 T1 和 m 个第二开关管 T2, n 个第一开关管 T1 分别与 n 条扫描线 G1~Gn 连接, m 个第二开关管 T2 分别与 m 条数据线 S1~Sm 连接。

请参阅图 5,图 5 为本申请第三实施例提供的如图 4 中故障检测电路的电路结构示意图。如图 5 所示,显示面板 10 还包括数据测试端 14 和扫描测试端 15,故障检测电路 20 包括第一检测单元 21、第二检测单元 22 和控制单元 23,其中,控制单元 23 连接于第一检测单元 21 和第二检测单元 22,用于控制第一检测单元 21 或第二检测单元 22 对显示区域 10a 中的像素单元 P 进行故障检测。

第一检测单元 21 连接于控制单元 23 的第一控制信号输出端 231、m 条数据

线 S1~Sm、n 条扫描线 G1~Gn，并经数据信号线 140 连接于数据测试端 14、经扫描信号线 150 连接于扫描测试端 15，用于自第一控制信号输出端 231 接收第一控制信号，并在第一控制信号的控制下将 m 条数据线 S1~Sm 与 n 条扫描线 G1~Gn 在交叉位置出电性连接，并用于自数据测试端 14 接收测试数据信号、自扫描测试端 15 接收测试扫描信号，显示面板 10 中像素单元 P 依据测试扫描信号与测试数据信号进行图像显示，依据图像显示结果判断某一行或多行扫描线或数据线出现断路或短路故障。其中，数据测试端 14 和扫描测试端 15 用于连接外部信号输出单元，用于自外部信号输出单元接收测试扫描信号和测试数据信号并传输至像素单元 P。

第二检测单元 22 连接于控制单元 23 的第二控制信号输出端 232、m 条数据线 S1~Sm 和 n 条扫描线 G1~Gn，并经数据信号线 140 连接于数据测试端 14、经扫描信号线 150 连接于扫描测试端 15，用于自第二控制信号输出端 232 接收第二控制信号，并在第二控制信号的控制下将 m 条数据线 S1~Sm 与 n 条扫描线 G1~Gn 在交叉位置出电性连接，并用于自数据测试端 14 接收测试数据信号、自扫描测试端 15 接收测试扫描信号，显示面板 10 中像素单元 P 依据测试扫描信号与测试数据信号进行图像显示，依据图像显示结果判断某一行或多行扫描线或数据线出现断路或短路故障。

当某一行像素单元 P 显示的颜色与相邻像素单元显示颜色明显不同时，表征控制该行像素单元 P 进行图像显示的扫描线 G 出现故障，当某一系列像素单元 P 显示的颜色与相邻像素单元显示的颜色明显不同时，表征控制该列像素单元 P 进行图像显示的数据线 S 出现故障。例如当某一行像素单元显示为纯白色而相邻的多行像素单元显示为黑色时，表征该行像素单元 P 对应的扫描线 G 断路或短路。当某一系列像素单元显示为纯白色而相邻的多列像素单元显示为黑色时，表征该列像素单元 P 对应的扫描线 G 断路或短路。

当第一检测单元 21 与第二检测单元 22 对显示面板 10 的检测结果均为无异常时，表征显示面板 10 无短路或断路故障，当第一检测单元 21 与第二检测单元 22 对显示面板 10 的检测结果为相同行或列的像素单元出现异常时，表征显示面板 10 有短路或断路故障。

当第一检测单元 21 对显示面板 10 的检测结果为异常，第二检测单元 22 对显示面板的检测结果为无异常时，表征第一检测单元 21 出现故障，显示面板 10

无故障。

当第一检测单元 21 对显示面板的检测结果为异常，第二检测单元对显示面板 10 的检测结果也为异常，但是异常的像素单元位于不同行或不同列，表征显示面板 10 与第一检测单元 21 均出现故障。

通过第一检测单元 21 与第二检测单元 22 分别对显示面板 10 中的像素单元进行故障检测，可有效提升显示面板 10 的故障检测质量，并控制第二检测单元 22 对异常像素单元进行复检，有效降低了由于第一检测单元 21 故障导致对显示面板 10 的过度筛选而造成的材料浪费，节省了显示面板 10 生产成本。

具体地，第一检测单元 21 包括多个第一开关管 T1 和多个第二开关管 T2，第一开关管 T1 的栅极连接于第一控制信号输出端 231，第一开关管 T1 的源极经扫描信号线 150 连接于扫描测试端 15，第一开关管 T1 的漏极连接于显示面板 10 中的扫描线 G，用于依据控制单元 23 输出的第一控制信号导通，将扫描测试端 15 输出的测试扫描信号传输至显示面板 10 中的像素单元 P。

第二开关管 T2 的栅极连接于第一控制信号输出端 231，第二开关管 T2 的源极经数据信号线 140 连接于数据测试端 14，第二开关管 T2 的漏极连接于显示面板 10 中的数据线 S，用于依据控制单元 23 输出的第二控制信号导通，将数据测试端 14 输出的测试数据信号传输至显示面板 10 中的像素单元 P。像素单元 P 依据接收的测试数据信号与测试扫描信号进行图像显示。其中，第一检测单元 21 包括 n 个第一开关管 T1 和 m 个第二开关管 T2，n 个第一开关管 T1 分别与 n 条扫描线 G1~Gn 连接，m 个第二开关管 T2 分别与 m 条数据线 S1~Sm 连接。

第二检测单元 22 包括多个第三开关管 T3 和多个第四开关管 T4，第三开关管 T3 的栅极连接于第二控制信号输出端 232，第三开关管 T3 的源极经扫描信号线 150 连接于扫描测试端 15，第三开关管 T3 的漏极连接于显示面板 10 中的扫描线 G，用于依据控制单元 23 输出的第二控制信号导通，将扫描测试端 15 输出的测试扫描信号传输至显示面板 10 中的像素单元 P。

第四开关管 T4 的栅极连接于第二控制信号输出端 232，第四开关管 T4 的源极经数据信号线 140 连接于数据测试端 14，第四开关管 T4 的漏极连接于显示面板 10 中的数据线 S，用于依据控制单元 23 输出的第二控制信号导通，将数据测试端 14 输出的测试数据信号传输至显示面板 10 中的像素单元 P。像素单元 P 依据接收的测试数据信号与测试扫描信号进行图像显示。

其中, 第二检测单元 22 包括 n 个第三开关管 $T3$ 和 m 个第四开关管 $T4$, n 个第三开关管 $T3$ 分别与 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ 连接, m 个第四开关管 $T4$ 分别与 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ 连接。

请参阅图 6, 图 6 为图 5 中故障检测电路的平面布局示意图。

如图 6 所示, 第一检测单元 21 与第二检测单元 22 相邻且设置于邻近显示区域 10a 的同一侧。在第一检测单元 21 中, n 个第一开关管 $T1$ 沿第一方向 $F1$ 依次排列, 分别连接于扫描信号线 150、控制单元 23 和 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ 。 m 个第二开关管 $T2$ 沿第一方向 $F1$ 依次排列, 且与 n 个第一开关管 $T1$ 设置于同一行, 分别连接于数据信号线 140、控制单元 23 和 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ 。

在第二检测单元 22 中, n 个第三开关管 $T3$ 与 n 个第一开关管 $T1$ 沿第二方向 $F2$ 间隔预设距离并依序一一对应设置, 分别连接于扫描信号线 150、控制单元 23 和 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ 。 m 个第四开关管 $T4$ 与 m 个第二开关管 $T2$ 沿第二方向 $F2$ 间隔预设距离一一对应设置, 且与 n 个第三开关管 $T3$ 设置于同一行, 分别连接于数据信号线 140、控制单元 23 和 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ 。

其中, 将间隔预设距离并依序一一对应设置的第一开关管 $T1$ 与第三开关管 $T3$ 视为一个开关管组 TB , 开关管组 TB 中的第一开关管 $T1$ 与第三开关管 $T3$ 的源极经同一条扫描信号线 150 连接于扫描驱动电路 13, 漏极连接于同一条扫描线, 用于不同时自扫描驱动电路 13 接收测试扫描信号并传输至像素单元 P , 即当控制单元 23 输出第一控制信号至第一开关管 $T1$ 时, 第一开关管 $T1$ 导通并传输测试扫描信号, 当控制单元输出第二控制信号至第三开关管 $T3$ 时, 第三开关管 $T3$ 导通并传输测试扫描信号。

将间隔预设距离并依序一一对应设置的第二开关管 $T2$ 与第四开关管 $T4$ 视为一个开关管组 TB , 开关管组 TB 中的第二开关管 $T2$ 与第四开关管 $T4$ 的源极经同一条数据信号线 140 连接于数据驱动电路 12, 漏极连接于同一条数据线, 用于不同时接收测试数据信号并传输至像素单元 P , 即当控制单元 23 输出第一控制信号至第二开关管 $T2$ 时, 第二开关管 $T2$ 导通并传输测试数据信号, 当控制单元输出第二控制信号至第四开关管 $T4$ 时, 第四开关管 $T4$ 导通并传输测试数据信号。

请参阅图 7, 图 7 为本申请第四实施例提供如图 4 中故障检测电路的平面布局示意图。如图 7 所示, 第一检测单元 21 和第二检测单元 22 相对设置, 分别

设置于显示区域 10a 的不同侧。在第一检测单元 21 中, n 个第一开关管 T1 沿第一方向 F1 依次排列, 分别连接于扫描信号线 150、控制单元 23 和 n 条扫描线 G1~Gn。 m 个第二开关管 T2 沿第一方向 F1 依次排列, 且与 n 个第一开关管 T1 设置于同一行, 分别连接于数据信号线 140、控制单元 23 和 m 条数据线 S1~Sm。

请参阅图 8, 图 8 为本申请第五实施例提供的一种故障检测电路的电路结构示意图。如图 8 所示, 显示面板 10 还包括第一数据测试端 14a、第二数据测试端 14b、第一扫描测试端 15a 和第二扫描测试端 15b, 故障检测电路 20 包括第一检测单元 21、第二检测单元 22 和控制单元 23, 其中, 控制单元 23 连接于第一检测单元 21 和第二检测单元 22, 用于控制第一检测单元 21 或第二检测单元 22 对显示区域 10a 中的像素单元 P 进行故障检测。

具体地, 第一检测单元 21 经第一数据信号线 141 连接于第一数据测试端 14a, 经第一扫描信号线 151 连接于第一扫描测试端 15a, 并连接于 m 条数据线 S1~Sm 和 n 条扫描线 G1~Gn, 用于自控制单元 23 接收控制信号, 并在依据控制信号将 m 条数据线 S1~Sm 与 n 条扫描线 G1~Gn 在交叉位置处电性连接, 并用于自第一数据测试端 14a 接收第一测试数据信号、自第一扫描测试端 15a 接收第一测试扫描信号, 显示面板 10 中像素单元 P 依据第一测试扫描信号与第一测试数据信号进行图像显示, 依据图像显示结果判断某一行或多行扫描线或数据线出现断路或短路故障。其中, 第一数据测试端 14a、第二数据测试端 14b、第一扫描测试端 15a 和第二扫描测试端 15b 用于连接外部信号输出单元, 用于自外部信号输出单元接收第一测试数据信号第二测试数据信号、第一测试扫描信号和第二测试扫描信号并传输至像素单元 P。

第二检测单元 22 经第二数据信号线 142 连接于的第二数据测试端 14b、经第二扫描信号线 152 连接于的第二扫描测试端 15b, 并连接于 m 条数据线 S1~Sm 和 n 条扫描线 G1~Gn, 用于自控制单元 23 接收控制信号, 并依据控制信号将 m 条数据线 S1~Sm 与 n 条扫描线 G1~Gn 在交叉位置处电性连接, 并用于自第二数据测试端 14b 接收第二测试数据信号、自第二扫描测试端 15b 接收第二测试扫描信号, 显示面板 10 中像素单元 P 依据第二测试扫描信号与第二测试数据信号进行图像显示, 依据图像显示结果判断某一行或多行扫描线或数据线出现断路或短路故障。

具体地, 第一检测单元 21 包括多个第一开关管 T1 和多个第二开关管 T2,

第一开关管 T1 的栅极连接于控制单元 23, 第一开关管 T1 的源极经第一扫描信号线 151 连接于第一扫描测试端 15a, 第一开关管 T1 的漏极连接于显示面板 10 中的扫描线 G, 用于依据控制单元 23 输出的控制信号导通, 将输出的第一测试扫描信号传输至显示面板 10 中的像素单元 P。

第二开关管 T2 的栅极连接于控制单元 23, 第二开关管 T2 的源极经第一数据信号线 141 连接于第一数据测试端 14a, 第二开关管 T2 的漏极连接于显示面板 10 中的数据线 S, 用于依据控制单元 23 输出的控制信号导通, 将输出的第一测试数据信号传输至显示面板 10 中的像素单元 P。像素单元 P 依据接收的第一测试数据信号与第一测试扫描信号进行图像显示。其中, 第一检测单元 21 包括 n 个第一开关管 T1 和 m 个第二开关管 T2, n 个第一开关管 T1 分别与 n 条扫描线 G1~Gn 连接, m 个第二开关管 T2 分别与 m 条数据线 S1~Sm 连接。

第二检测单元 22 包括多个第三开关管 T3 和多个第四开关管 T4, 第三开关管 T3 的栅极连接于控制单元 23, 第三开关管 T3 的源极经第二扫描信号线 152 连接于第二扫描测试端 15b, 第三开关管 T3 的漏极连接于显示面板 10 中的扫描线 G, 用于依据控制单元 23 输出的控制信号导通, 将输出的第二测试扫描信号传输至显示面板 10 中的像素单元 P。

第四开关管 T4 的栅极连接于控制单元 23, 第四开关管 T4 的源极经第二数据信号线 142 连接于第二数据测试端 14b, 第四开关管 T4 的漏极连接于显示面板 10 中的数据线 S, 用于依据控制单元 23 输出的控制信号导通, 以将输出的第二测试数据信号传输至显示面板 10 中的像素单元 P。像素单元 P 依据接收的第二测试数据信号与第二测试扫描信号进行图像显示。

其中, 第二检测单元 22 包括 n 个第三开关管 T3 和 m 个第四开关管 T4, n 个第三开关管 T3 分别与 n 条扫描线 G1~Gn 连接, m 个第四开关管 T4 分别与 m 条数据线 S1~Sm 连接。

请参阅图 9, 图 9 为图 8 中故障检测电路的布局示意图。

如图 9 所示, 第一检测单元 21 与第二检测单元 22 相邻且设置于邻近显示区域 10a 的同一侧。在第一检测单元 21 中, n 个第一开关管 T1 沿第一方向 F1 依次排列, 分别连接于第一扫描信号线 151、控制单元 23 和 n 条扫描线 G1~Gn。m 个第二开关管 T2 沿第一方向 F1 依次排列, 且与 n 个第一开关管 T1 设置于同一行, 分别连接于第一数据信号线 141、控制单元 23 和 m 条数据线 S1~Sm。第

一开关管 T1 和第二开关管 T2 的栅极连接于同一条线。

在第二检测单元 22 中, n 个第三开关管 T3 与 n 个第一开关管 T1 沿第二方向 F2 间隔预设距离并依序一一对应设置, 分别连接于第二扫描信号线 152、控制单元 23 和 n 条扫描线 G1~Gn。m 个第四开关管 T4 与 m 个第二开关管 T2 沿第二方向 F2 间隔预设距离一一对应设置, 且与 n 个第三开关管 T3 设置于同一行, 分别连接于第二数据信号线 142、控制单元 23 和 m 条数据线 S1~Sm。

其中, 将间隔预设距离并依序一一对应设置的第一开关管 T1 与第三开关管 T3 视为一个开关管组 TB, 开关管组 TB 中的第一开关管 T1 与第三开关管 T3 的源极分别经第一扫描信号线 151 和第二扫描信号线 152 连接于扫描驱动电路 13, 漏极连接于同一条扫描线, 用于不同时自扫描驱动电路 13 接收测试扫描信号并传输至像素单元 P, 即当控制单元 23 输出第一控制信号至第一开关管 T1 时, 第一开关管 T1 导通自第一扫描信号线 151 接收测试扫描信号并传输至像素单元 P, 当控制单元输出第二控制信号至第三开关管 T3 时, 第三开关管 T3 导通并自第二扫描信号线 152 接收测试扫描信号并传输像素单元 P。

将间隔预设距离并依序一一对应设置的第二开关管 T2 与第四开关管 T4 视为一个开关管组 TB, 开关管组 TB 中的第二开关管 T2 与第四开关管 T4 的源极分别经第一数据信号线 141 和第二数据信号线 142 连接于数据驱动电路 12, 漏极连接于同一条数据线, 用于不同时接收测试数据信号并传输至像素单元 P, 即当控制单元 23 输出第一控制信号至第二开关管 T2 时, 第二开关管 T2 导通并自第一数据信号线 141 接收测试数据信号并传输至像素单元 P, 当控制单元输出第二控制信号至第四开关管 T4 时, 第四开关管 T4 导通自第二数据信号线 142 接收测试数据信号并传输像素单元 P。

请参阅图 10, 图 10 为本申请第六实施例提供的如图 8 中故障检测电路平面布局示意图。如图 10 所示, 第一检测单元 21 和第二检测单元 22 相对设置, 分别设置于显示区域 10a 的不同侧。在第一检测单元 21 中, n 个第一开关管 T1 沿第一方向 F1 依次排列, 分别连接于第一扫描信号线 151、控制单元 23 和 n 条扫描线 G1~Gn。m 个第二开关管 T2 沿第一方向 F1 依次排列, 且与 n 个第一开关管 T1 设置于同一行, 分别连接于第一数据信号线 141、控制单元 23 和 m 条数据线 S1~Sm。

在第二检测单元 22 中, n 个第三开关管 T3 沿第一方向 F1 依次排列, 分别

连接于第二扫描信号线 152、控制单元 23 和 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ 。 m 个第四开关管 $T4$ 沿第一方向 $F1$ 依次排列，且与 n 个第三开关管 $T3$ 设置于同一行，分别连接于第二数据信号线 142、控制单元 23 和 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ 。

请参阅图 11，图 11 为本申请第七实施例提供的一种故障检测方法流程图。如图 11 所示，通过故障检测电路 20 对显示面板 10 进行短路或断路检测，具体步骤如下：

S101，控制第一检测单元对显示面板内的像素单元进行短路或断路检测，若所有像素单元显示正常则表征像素单元无故障。

通过控制单元 23 输出第一控制信号至第一检测单元 21，第一检测单元 21 依据第一控制信号将所有第一开关管 $T1$ 与所有第二开关管 $T2$ 打开，使扫描测试端 15 经 n 个第一开关管 $T1$ 连接到 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ ，使数据测试端 14 经 m 个第二开关管 $T2$ 连接到 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ ， n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ 和 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ 在显示区域 10a 相互短接。

扫描测试端 15 经多个第一开关管 $T1$ 输出测试扫描信号至多个像素单元 P ，数据测试端 14 经多个第二开关管 $T2$ 输出测试数据信号至多个像素单元 P ，当显示面板 10 显示纯色画面即全为黑色或全为白色时，表征显示面板 10 中像素单元 P 无短路或断路故障。

S102，若第一检测单元检测到至少一个像素单元显示异常，确定为第一异常像素单元，且控制第二检测单元重新进行检测。

当显示面板 10 显示出现白色条纹或黑色条纹时，表征显示面板 10 中像素单元 P 可能出现故障。

S103，若第二检测单元检测到第一异常像素单元显示正常，表征第一检测单元出现故障。

当第一检测单元 21 检测到第一异常像素单元时即检测到显示面板 10 出现故障时，控制单元 23 输出第二控制信号至第二检测单元 22，第二检测单元 22 依据第二控制信号将所有第三开关管 $T3$ 与所有第四开关管 $T4$ 打开，使扫描测试端 15 经 n 个第三开关管 $T3$ 连接到 n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ ，使数据测试端 14 经 m 个第四开关管 $T4$ 连接到 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ ， n 条扫描线 $G1 \sim Gn$ 和 m 条数据线 $S1 \sim Sm$ 在显示区域 10a 相互短接。

扫描测试端 15 经多个第三开关管 $T3$ 输出测试扫描信号至多个像素单元 P ，

数据测试端 14 经多个第四开关管 T4 输出测试数据信号至多个像素单元 P, 当显示面板 10 显示纯色画面即全为黑色或全为白色时, 表征显示面板 10 无短路或断路故障, 则表征第一检测单元 21 出现故障, 显示面板 10 中像素单元 P 无故障, 也即是第一异常像素单元无故障。

S104, 若第二检测单元检测到第一异常像素单元显示异常, 则表征第一异常像素单元出现故障。

当第二检测单元 22 控制显示面板 10 显示出现白色条纹或黑色条纹且条纹的位置与显示面板 10 第一次检测出现条纹位置相同时, 表征第一异常像素单元出现故障, 第一检测单元 21 无故障。

若第二检测单元 22 执行检测时出现显示异常的像素单元即确定为第二异常像素单元, 当第一异常像素单元与第二检测单元检测到的第二异常像素单元不相同, 表征第一检测单元以及第二异常像素单元出现故障, 也即是当第二检测单元 22 控制显示面板 10 显示出现白色条纹或黑色条纹且条纹的位置与显示面板 10 第一次检测出现条纹位置不同时, 表征第一检测单元 21 和显示面板 10 均出现故障。

通过第二检测单元 22 对第一检测单元 21 检测过的显示面板 10 再进行检测可有效提升第一检测单元 21 的检测质量, 解决了由于第一检测单元 21 故障导致对显示面板 10 的过度筛选而造成的材料浪费, 有效节省了显示面板 10 材料的浪费。

应当理解的是, 本申请的应用不限于上述的举例, 对本领域普通技术人员来说, 可以根据上述说明加以改进或变换, 所有这些改进和变换都应属于本申请所附权利要求的保护范围。

权利要求书

1. 一种故障检测电路，应用于包括多个像素单元以执行图像显示的显示面板，其中，包括第一检测单元、第二检测单元和控制单元，所述控制单元连接于所述第一检测单元和所述第二检测单元，所述第一检测单元用于在所述控制单元的控制下对所述显示面板中的所述像素单元进行短路或断路检测，若至少一个所述像素单元显示异常并确定为第一异常像素单元时，所述控制单元控制所述第二检测单元重新执行检测，若所述第二检测单元检测到所述第一异常像素单元显示正常，则表征所述第一检测单元出现故障，若所述第二检测单元检测到所述第一异常像素单元显示异常，则表征所述第一异常像素单元出现故障。

2. 如权利要求 1 所述的故障检测电路，其中，所述第二检测单元执行检测时出现显示异常的像素单元即确定为第二异常像素单元，当所述第一异常像素单元与所述第二检测单元检测到的第二异常像素单元不相同，表征所述第一检测单元以及所述第二异常像素单元出现故障。

3. 如权利要求 2 所述的故障检测电路，其中，所述显示面板包括扫描测试端、数据测试端、沿第一方向延伸的多条扫描线和沿第二方向延伸的多条数据线，其中所述第一方向不同于所述第二方向；

所述第一检测单元连接于所述控制单元的第一控制信号输出端、所述扫描测试端、所述数据测试端、所述多条数据线和所述多条扫描线，用于自所述第一控制信号输出端接收第一控制信号并依据所述第一控制信号自所述扫描测试端接收并传输测试扫描信号以及自所述数据测试端接收并传输测试数据信号至所述像素单元，以控制所述像素单元进行图像显示；

所述第二检测单元连接于所述控制单元的第二控制信号输出端、所述扫描测试端、所述数据测试端、所述多条数据线和所述多条扫描线，用于自所述第二控制信号输出端接收第二控制信号并依据所述第二控制信号自所述扫描测试端接收并传输所述测试扫描信号以及自所述数据测试端接收并传输所述测试数据信号至所述像素单元，以控制所述像素单元进行图像显示。

4. 如权利要求 2 所述的故障检测电路，其中，所述显示面板包括第一数据测试端、第二数据测试端、第一扫描测试端、第二扫描测试端、沿第一方向延伸的多条扫描线和沿第二方向延伸的多条数据线，其中，所述第一方向不同于所述第二方向；

所述第一检测单元连接于第一扫描测试端、第一数据测试端、所述多条数据线 and 所述多条扫描线，用于依据控制单元输出的控制信号自所述第一扫描测试端接收并传输第一测试扫描信号以及自所述第一数据测试端接收并传输第一测试数据信号至所述像素单元，以控制所述像素单元进行图像显示；

所述第二检测单元连接于第二扫描测试端、第二数据测试端、所述多条数据线 and 所述多条扫描线，用于依据所述控制信号自所述第二扫描测试端接收并传输第二测试扫描信号以及自所述第二数据测试端接收并传输第二测试数据信号至所述像素单元，以控制所述像素单元进行图像显示。

5.如权利要求3所述的故障检测电路，其中，所述第一检测单元包括多个第一开关管和多个第二开关管，所述多个第一开关管的栅极连接于所述第一控制信号输出端，所述多个第一开关管的源极连接于所述扫描测试端，所述多个第一开关管的漏极分别连接于所述多条扫描线，用于依据所述第一控制信号导通并自所述扫描测试端接收所述测试扫描信号并传输至所述像素单元；

所述多个第二开关管的栅极连接于所述第一控制信号输出端，所述多个第二开关管的源极连接于所述数据测试端，所述多个第二开关管的漏极分别连接于所述多条数据线，用于依据所述第一控制信号导通并自所述数据测试端接收所述测试数据信号并传输至所述像素单元。

6.如权利要求5所述的故障检测电路，其中，所述第二检测单元包括多个第三开关管和多个第四开关管，所述多个第三开关管的栅极连接于所述第二控制信号输出端，所述多个第三开关管的源极连接于扫描测试端，所述多个第三开关管的漏极分别连接于所述多条扫描线，用于依据所述第二控制信号导通并自所述扫描测试端接收所述测试扫描信号并传输至所述像素单元；

所述多个第四开关管的栅极连接于所述第二控制信号输出端，所述多个第四开关管的源极连接于数据测试端，所述多个第四开关管的漏极分别连接于所述多条数据线，用于依据所述第二控制信号导通并自所述数据测试端接收所述测试数据信号并传输至所述像素单元。

7.如权利要求6所述的故障检测电路，其中，所述显示面板包括相邻设置的显示区域与非显示区域，所述第一检测单元与所述第二检测单元相邻设置且设置于所述显示区域同一侧的所述非显示区域，所述多个第一开关管与所述多个第三开关管依序一一对应设置，任意对应设置的所述第一开关管与所述第三开关管的源极连接于所述扫描测试端，漏极连接于同一条所述扫描线，用于不同

时传输所述测试扫描信号；

所述多个第二开关管与所述多个第四开关管依序一一对应设置，任意对应设置的所述第二开关管与所述第四开关管的源极连接于所述数据测试端，漏极连接于相同的所述数据线，用于不同时传输所述测试数据信号。

8.如权利要求 7 所述的故障检测电路，其中，第一检测单元与第二检测单元相对设置，分别设置于显示区域不同侧边的非显示区域。

9.如权利要求 1 所述的故障检测电路，其中，所述像素单元包括多个微型液态胶囊，所述微型液态胶囊为密封的球体，内部封装有白色颗粒、黑色颗粒和透明分散媒，其中，所述白色颗粒和所述黑色颗粒为两种带有不同电荷的颗粒，所述白色颗粒和所述黑色颗粒完全浸泡于所述透明分散媒内，并依据电场力的作用在所述透明分散媒内进行相应的移动。

10.一种显示面板，其中，包括数据驱动电路、扫描驱动电路、呈阵列排布的多个所述像素单元和故障检测电路，所述扫描驱动电路用于输出扫描信号至所述像素单元，所述数据驱动电路用于输出数据信号至所述像素单元，所述像素单元用于在所述扫描信号的控制下接收所述数据信号进行图像显示，所述故障检测电路用于对所述像素单元进行短路或断路检测；

所述故障检测电路包括第一检测单元、第二检测单元和控制单元，所述控制单元连接于所述第一检测单元和所述第二检测单元，所述第一检测单元用于在所述控制单元的控制下对所述显示面板中的所述像素单元进行短路或断路检测，若至少一个所述像素单元显示异常并确定为第一异常像素单元时，所述控制单元控制所述第二检测单元重新执行检测，若所述第二检测单元检测到所述第一异常像素单元显示正常，则表征所述第一检测单元出现故障，若所述第二检测单元检测到所述第一异常像素单元显示异常，则表征所述第一异常像素单元出现故障。

11.如权利要求 10 所述的显示面板，其中，所述第二检测单元执行检测时出现显示异常的像素单元即确定为第二异常像素单元，当所述第一异常像素单元与所述第二检测单元检测到的第二异常像素单元不相同时，表征所述第一检测单元以及所述第二异常像素单元出现故障。

12.如权利要求 11 所述的显示面板，其中，所述显示面板包括扫描测试端、数据测试端、沿第一方向延伸的多条扫描线和沿第二方向延伸的多条数据线，其中所述第一方向不同于所述第二方向；

所述第一检测单元连接于所述控制单元的第一控制信号输出端、所述扫描测试端、所述数据测试端、所述多条数据线和所述多条扫描线，用于自所述第一控制信号输出端接收第一控制信号并依据所述第一控制信号自所述扫描测试端接收并传输测试扫描信号以及自所述数据测试端接收并传输测试数据信号至所述像素单元，以控制所述像素单元进行图像显示；

所述第二检测单元连接于所述控制单元的第二控制信号输出端、所述扫描测试端、所述数据测试端、所述多条数据线和所述多条扫描线，用于自所述第二控制信号输出端接收第二控制信号并依据所述第二控制信号自所述扫描测试端接收并传输所述测试扫描信号以及自所述数据测试端接收并传输所述测试数据信号至所述像素单元，以控制所述像素单元进行图像显示。

13.如权利要求 11 所述的显示面板，其中，包括第一数据测试端、第二数据测试端、第一扫描测试端、第二扫描测试端、沿第一方向延伸的多条扫描线和沿第二方向延伸的多条数据线，其中，所述第一方向不同于所述第二方向；

所述第一检测单元连接于第一扫描测试端、第一数据测试端、所述多条数据线和所述多条扫描线，用于依据控制单元输出的控制信号自所述第一扫描测试端接收并传输第一测试扫描信号以及自所述第一数据测试端接收并传输第一测试数据信号至所述像素单元，以控制所述像素单元进行图像显示；

所述第二检测单元连接于第二扫描测试端、第二数据测试端、所述多条数据线和所述多条扫描线，用于依据所述控制信号自所述第二扫描测试端接收并传输第二测试扫描信号以及自所述第二数据测试端接收并传输第二测试数据信号至所述像素单元，以控制所述像素单元进行图像显示。

14.一种故障检测方法，应用于故障检测电路，所述故障检测电路包括第一检测单元、第二检测单元和控制单元，所述控制单元连接于所述第一检测单元和所述第二检测单元，所述第一检测单元用于在所述控制单元的控制下对所述显示面板中的所述像素单元进行短路或断路检测，若至少一个所述像素单元显示异常并确定为第一异常像素单元时，所述控制单元控制所述第二检测单元重新执行检测，若所述第二检测单元检测到所述第一异常像素单元显示正常，则表征所述第一检测单元出现故障，若所述第二检测单元检测到所述第一异常像素单元显示异常，则表征所述第一异常像素单元出现故障；

其中，包括：

控制第一检测单元对显示面板内的像素单元进行短路或断路检测，若所有

所述像素单元显示正常则表征所述像素单元无故障；

若所述第一检测单元检测到至少一个所述像素单元显示异常，确定为第一异常像素单元，且控制所述第二检测单元重新进行检测；

若所述第二检测单元检测到所述第一异常像素单元显示正常，表征所述第一检测单元出现故障；

若所述第二检测单元检测到所述第一异常像素单元显示异常，则表征所述第一异常像素单元出现故障。

15.如权利要求 14 所述的故障检测方法，其中，“控制第二检测单元重新进行检测”包括：控制第二检测单元对显示区域内的像素单元重新进行检测；“若第二检测单元检测到第一异常像素单元显示正常，则表征第一检测单元出现故障”包括：若第二检测单元检测到所有像素单元显示正常，表征第一异常像素单元无故障，且第一检测单元出现故障。

16.如权利要求 14 所述的故障检测方法，其中，

若所述第二检测单元执行检测时出现显示异常的像素单元即确定为第二异常像素单元，当所述第一异常像素单元与所述第二检测单元检测到的第二异常像素单元不相同，表征所述第一检测单元以及所述第二异常像素单元出现故障。

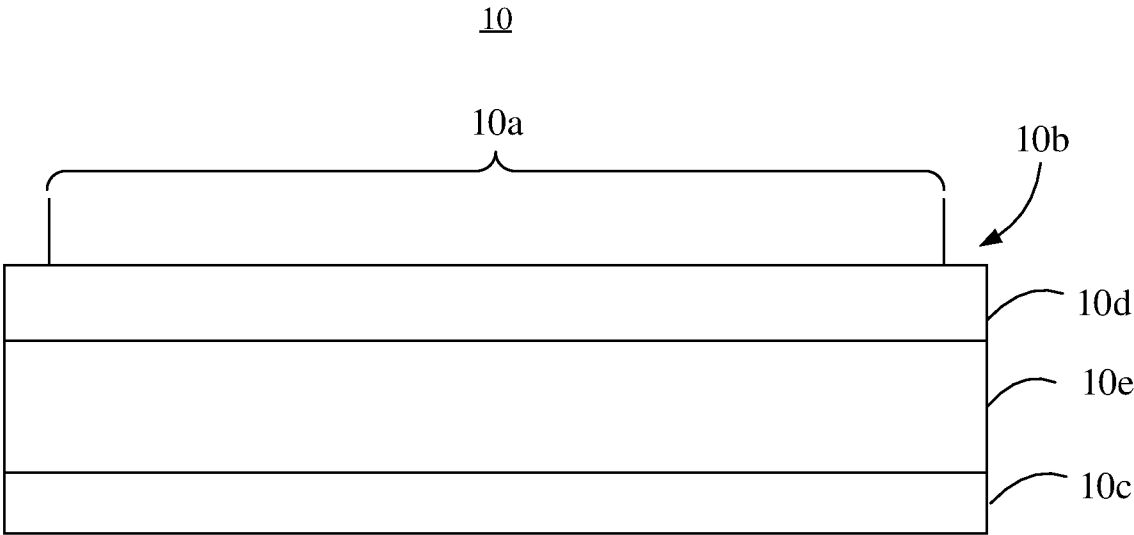


图 1

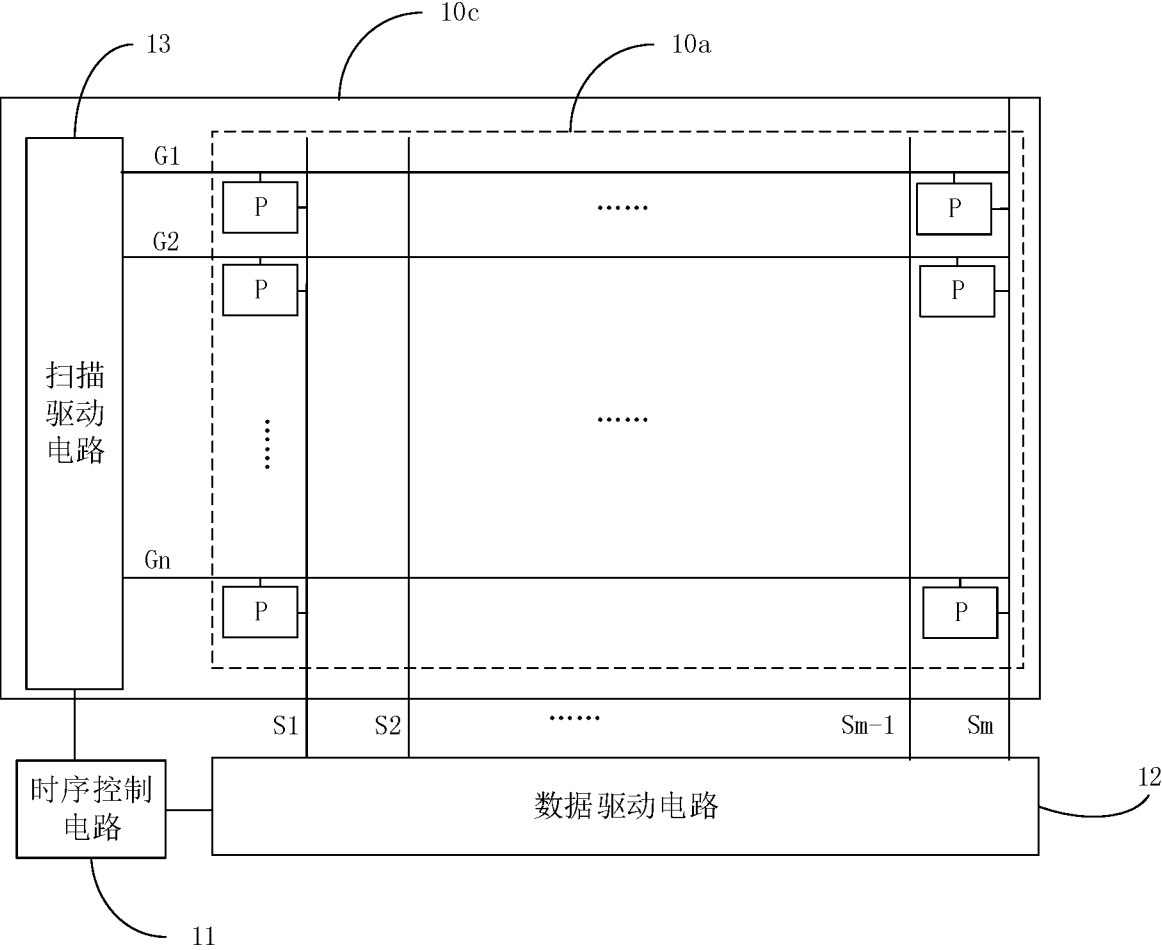
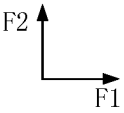


图 2

10

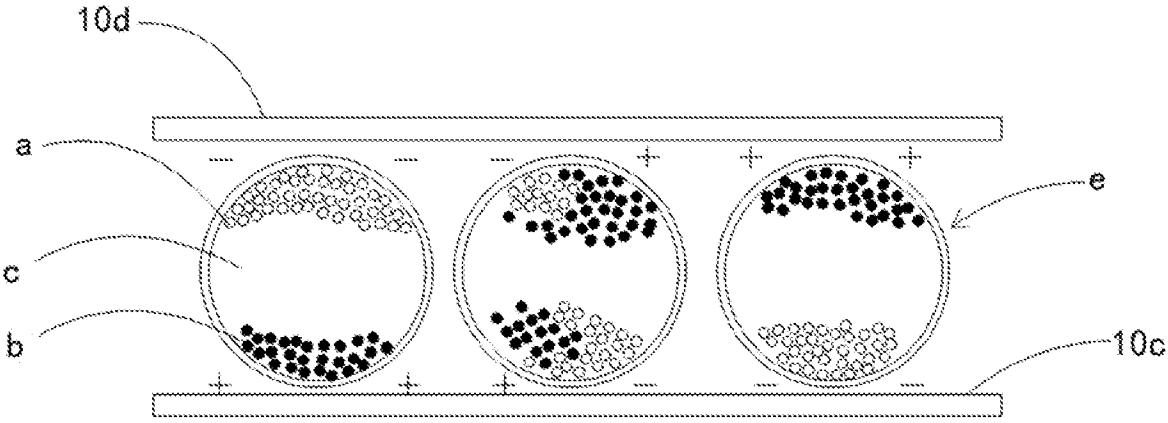


图 3

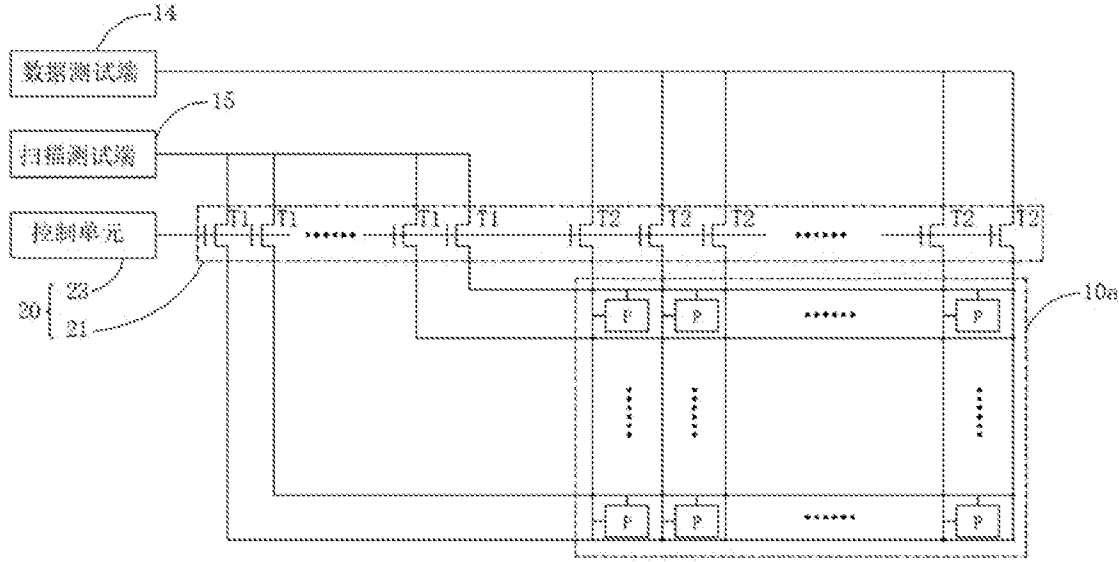


图 4

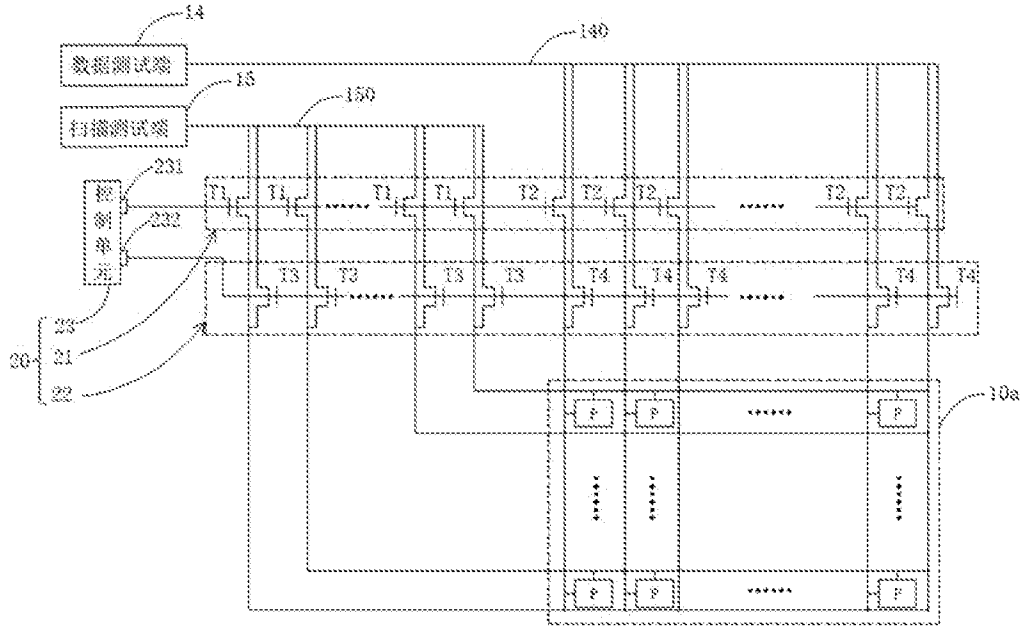


图 5

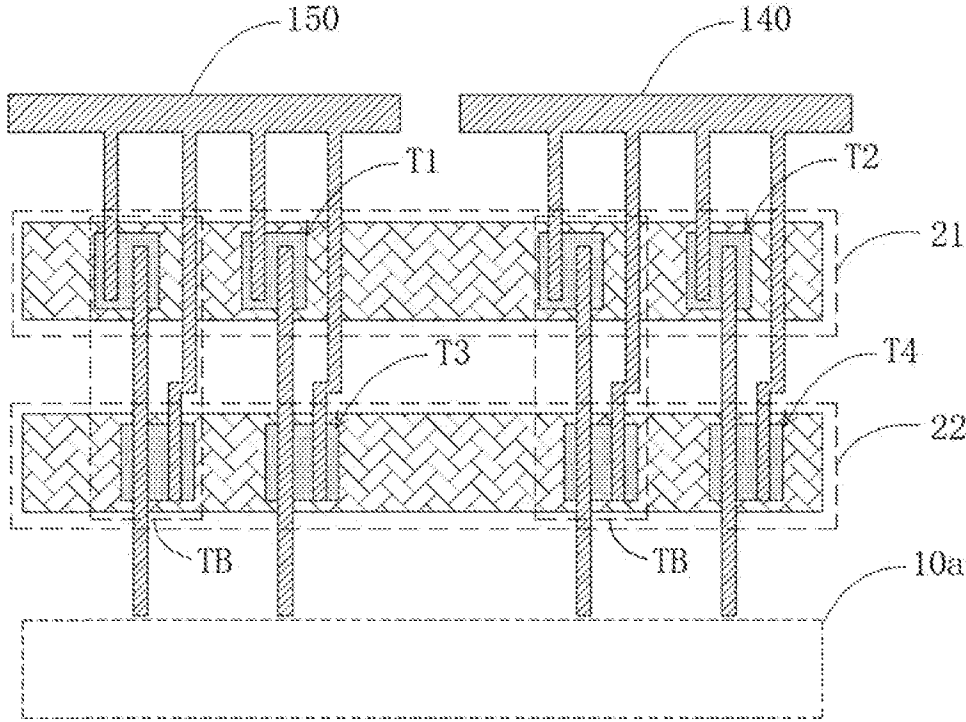


图 6

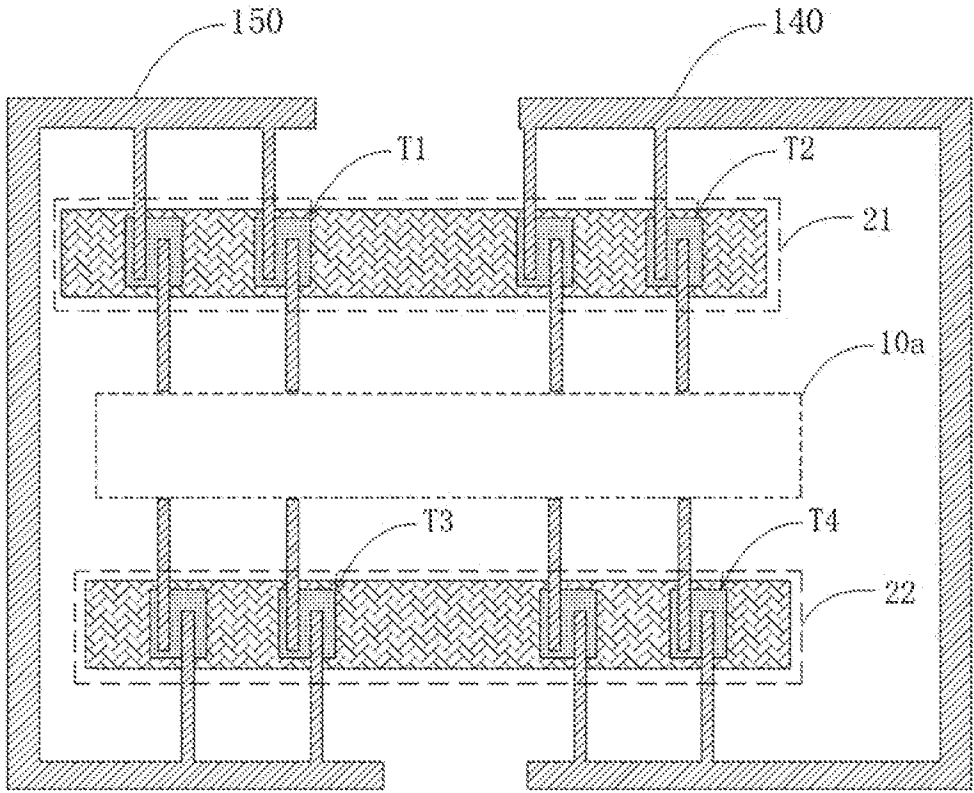


图 7

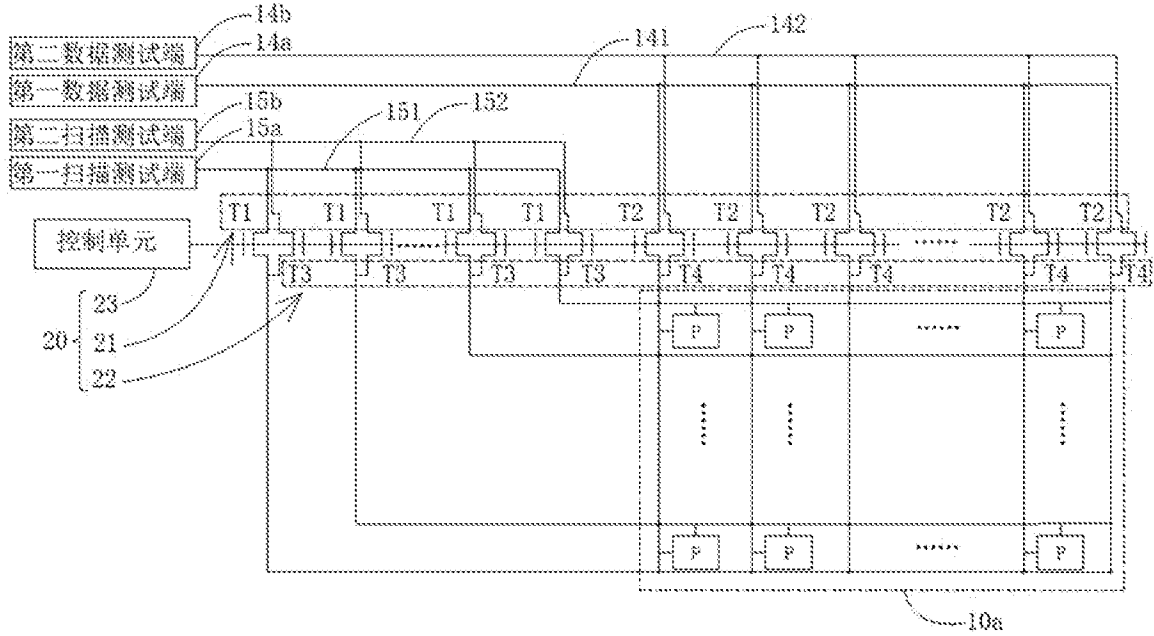


图 8

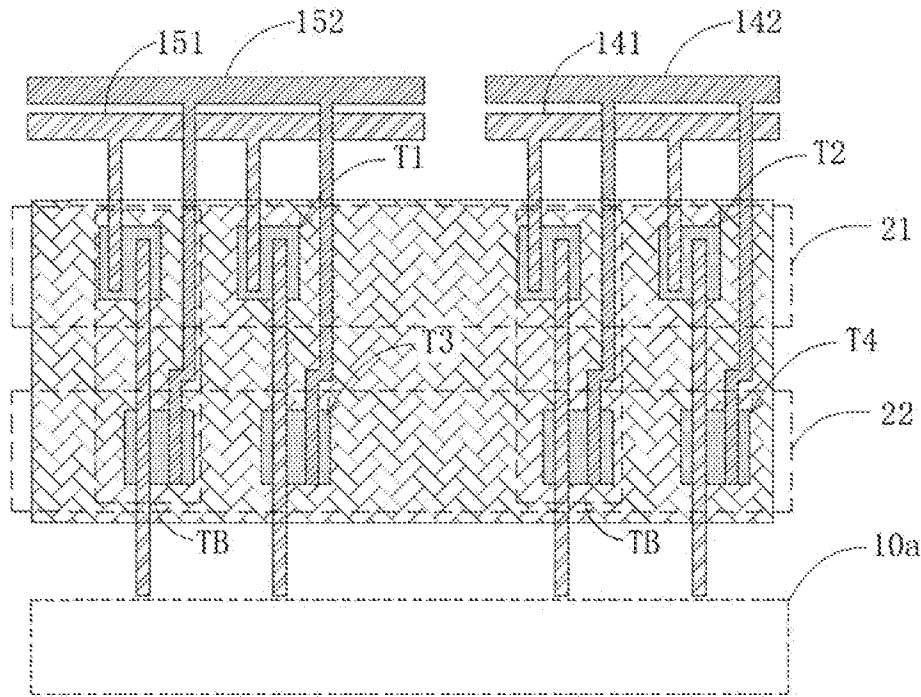


图 9

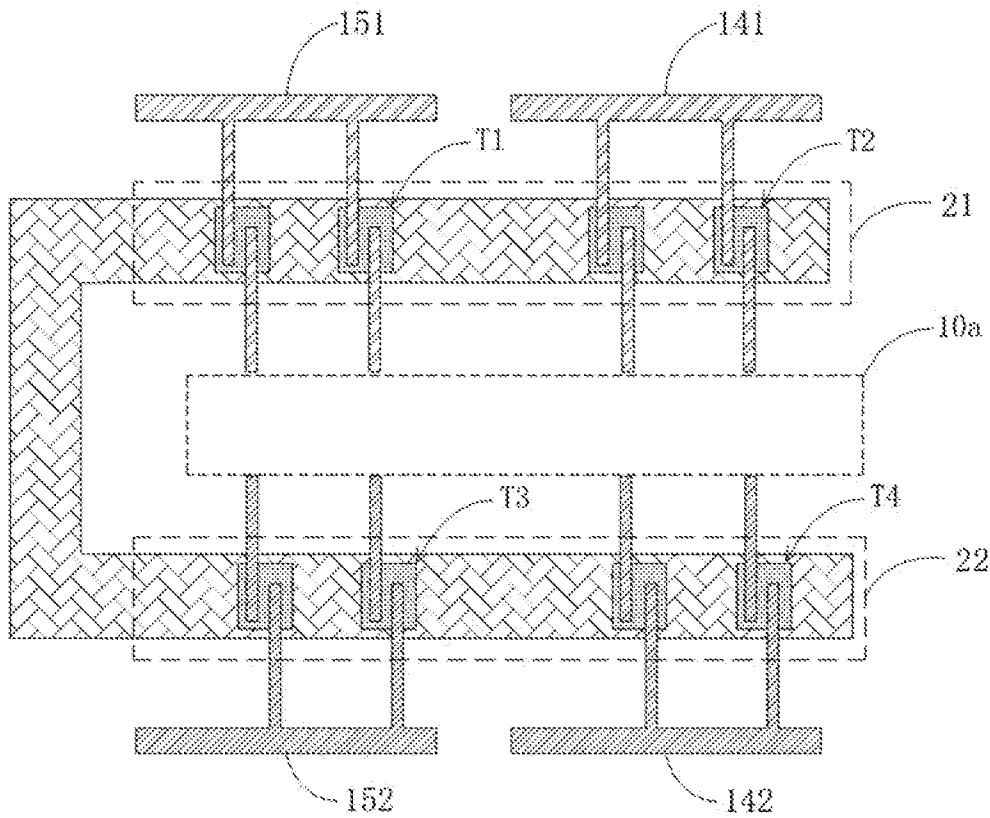


图 10

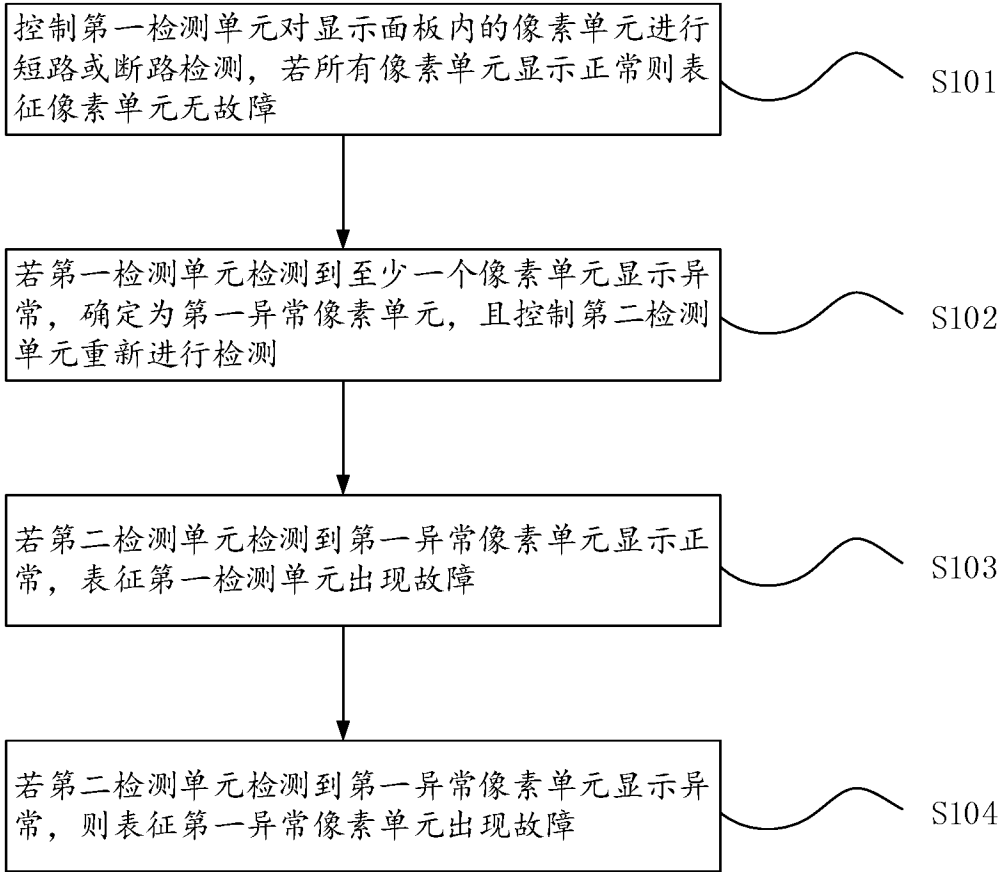


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/117487

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G09G3/-

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)

CNXTX, ENTXTX, VEN, WPABSC, ENTXT, DWPI: 故障, 短路, 断路, 开路, 检测, 检查, 测试, 错, 误, 像素, 异常, 不正常, 坏点, 损坏, 控制, 单元, 模块, 重新, 再次, 继续, 复查, 准确, fault, error, short, circuit, break+, open, detect, test, pixel?, anomaly, bad, point, damage, control+, unit, module, again, review, accurate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116129780 A (HKC CO., LTD.) 16 May 2023 (2023-05-16) description, paragraphs 0027-0087, and figures 1-11	1-16
A	CN 109345988 A (HKC CO., LTD.) 15 February 2019 (2019-02-15) description, paragraphs 0032-0067, and figures 1-3	1-16
A	CA 2164373 A1 (SUN MICROSYSTEMS INC.) 07 June 1996 (1996-06-07) entire document	1-16
A	CN 104992651 A (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) CO., LTD.) 21 October 2015 (2015-10-21) entire document	1-16
A	CN 110580869 A (SHENCHAO PHOTOELECTRIC (SHENZHEN) CO., LTD.) 17 December 2019 (2019-12-17) entire document	1-16
A	CN 111179794 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 19 May 2020 (2020-05-19) entire document	1-16



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

13 November 2023

Date of mailing of the international search report

20 November 2023

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/CN2023/117487**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 111524197 A (WUHAN JINGLI ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 11 August 2020 (2020-08-11) entire document	1-16
A	CN 111986597 A (YUNGU (GU'AN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 November 2020 (2020-11-24) entire document	1-16
A	CN 207458545 U (INFOVISION OPTOELECTRONICS (KUNSHAN) CO., LTD.) 05 June 2018 (2018-06-05) entire document	1-16
A	CN 207781148 U (HEFEI BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 28 August 2018 (2018-08-28) entire document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/117487

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116129780	A	16 May 2023	CN	116129780	B	23 June 2023
CN	109345988	A	15 February 2019	WO	2020103258	A1	28 May 2020
				CN	109345988	B	30 April 2021
CA	2164373	A1	07 June 1996	TW	301725	B	01 April 1997
				US	5537145	A	16 July 1996
				JPH	0927972	A	28 January 1997
				KR	960024879	A	20 July 1996
				KR	100398617	B1	06 December 2003
				EP	0716312	A2	12 June 1996
CN	104992651	A	21 October 2015	US	2017046992	A1	16 February 2017
				US	10043429	B2	07 August 2018
				CN	104992651	B	07 September 2018
CN	110580869	A	17 December 2019	None			
CN	111179794	A	19 May 2020	US	2022108641	A1	07 April 2022
				WO	2021139658	A1	15 July 2021
				CN	111179794	B	19 April 2022
CN	111524197	A	11 August 2020	None			
CN	111986597	A	24 November 2020	None			
CN	207458545	U	05 June 2018	None			
CN	207781148	U	28 August 2018	None			

A. 主题的分类 G09G3/00(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: G09G3/- 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)) CNTXT,ENTXTC,VEN,WPABSC, ENTXT,DWPI:故障, 短路, 断路, 开路, 检测, 检查, 测试, 错, 误, 像素, 异常, 不正常, 坏点, 损坏, 控制, 单元, 模块, 重新, 再次, 继续, 复查, 准确, fault, error, short, circuit, break+, open, detect, test, pixel?, anomaly, bad, point, damage, control+, unit, module, again, review, accurate		
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 116129780 A (惠科股份有限公司) 2023年5月16日 (2023 - 05 - 16) 说明书第0027-0087段、附图1-11	1-16
A	CN 109345988 A (惠科股份有限公司) 2019年2月15日 (2019 - 02 - 15) 说明书第0032-0067段、附图1-3	1-16
A	CA 2164373 A1 (SUN MICROSYSTEMS INC.) 1996年6月7日 (1996 - 06 - 07) 全文	1-16
A	CN 104992651 A (上海和辉光电有限公司) 2015年10月21日 (2015 - 10 - 21) 全文	1-16
A	CN 110580869 A (深超光电(深圳)有限公司) 2019年12月17日 (2019 - 12 - 17) 全文	1-16
A	CN 111179794 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2020年5月19日 (2020 - 05 - 19) 全文	1-16
A	CN 111524197 A (武汉精立电子技术有限公司 等) 2020年8月11日 (2020 - 08 - 11) 全文	1-16
☒ 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 2023年11月13日	国际检索报告邮寄日期 2023年11月20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 谢建军 电话号码 (+86) 010-53962524	

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
A	CN 111986597 A (云谷（固安）科技有限公司) 2020年11月24日 (2020 - 11 - 24) 全文	1-16
A	CN 207458545 U (昆山龙腾光电有限公司) 2018年6月5日 (2018 - 06 - 05) 全文	1-16
A	CN 207781148 U (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2018年8月28日 (2018 - 08 - 28) 全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/117487

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	116129780	A	2023年5月16日	CN	116129780	B	2023年6月23日
CN	109345988	A	2019年2月15日	WO	2020103258	A1	2020年5月28日
				CN	109345988	B	2021年4月30日
CA	2164373	A1	1996年6月7日	TW	301725	B	1997年4月1日
				US	5537145	A	1996年7月16日
				JPH	0927972	A	1997年1月28日
				KR	960024879	A	1996年7月20日
				KR	100398617	B1	2003年12月6日
				EP	0716312	A2	1996年6月12日
CN	104992651	A	2015年10月21日	US	2017046992	A1	2017年2月16日
				US	10043429	B2	2018年8月7日
				CN	104992651	B	2018年9月7日
CN	110580869	A	2019年12月17日	无			
CN	111179794	A	2020年5月19日	US	2022108641	A1	2022年4月7日
				WO	2021139658	A1	2021年7月15日
				CN	111179794	B	2022年4月19日
CN	111524197	A	2020年8月11日	无			
CN	111986597	A	2020年11月24日	无			
CN	207458545	U	2018年6月5日	无			
CN	207781148	U	2018年8月28日	无			