



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103927971 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201310361508. X

(22) 申请日 2013. 08. 19

(30) 优先权数据

10-2013-0004528 2013. 01. 15 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

申请人 奈思特股份有限公司

(72) 发明人 崔荣佑 李光世

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 于未茗 康泉

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

G09G 3/00(2006. 01)

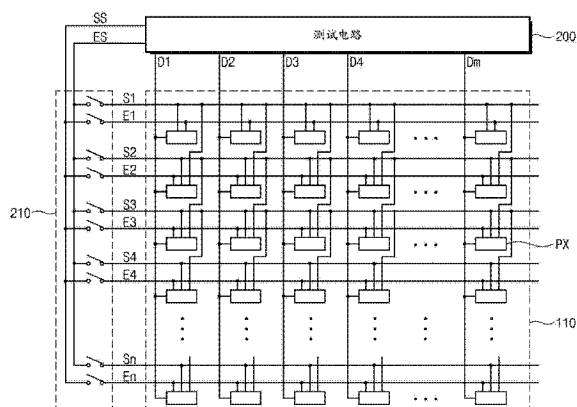
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及测试该装置的方法

(57) 摘要

提供有机发光显示装置及测试该装置的方法。该有机发光显示装置包括：包括多个像素的显示单元，所述像素中的每一个像素包括有机发光二极管；以及被配置为向所述显示单元施加第一信号和第二信号并且从所述显示单元接收第三信号的测试电路。所述测试电路被配置为基于所述第一信号和所述第二信号具有第一电平时所述第三信号的电压电平确定所述显示单元是否处于正常状态。



1. 一种有机发光显示装置包括：
包括多个像素的显示单元，所述像素中的每一个包括有机发光二极管；以及
被配置为向所述显示单元施加第一信号和第二信号并且从所述显示单元接收第三信号的测试电路，其中所述测试电路被配置为基于所述第一信号和所述第二信号具有第一电平时所述第三信号的电压电平确定所述显示单元是否处于正常状态。
2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置，其中所述像素中的每一个进一步包括：
包括联接至第一节点的栅电极的第一晶体管，所述第一晶体管联接在第二节点与第三节点之间；
包括被配置为接收所述第一信号的栅电极的第二晶体管，所述第二晶体管联接在数据线与所述第二节点之间；
包括被配置为接收所述第一信号的栅电极的第三晶体管，所述第三晶体管联接在所述第一节点与所述第三节点之间；
包括被配置为接收施加至所述像素中的前一像素的所述第一信号的栅电极的第四晶体管，所述第四晶体管联接在所述第一节点与初始化电压之间；
包括被配置为接收所述第二信号的栅电极的第五晶体管，所述第五晶体管联接在源电压与所述第二节点之间；以及
包括被配置为接收所述第二信号的栅电极的第六晶体管，所述第六晶体管联接在所述第三节点与第四节点之间，
其中所述有机发光二极管联接在所述第四节点与接地电压源之间。
3. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示装置，其中所述测试电路被配置为基于所述第一信号和所述第二信号具有所述第一电平时通过所述数据线接收的所述第三信号的电压电平确定所述第五晶体管是否处于正常状态。
4. 根据权利要求 3 所述的有机发光显示装置，其中所述测试电路被配置为基于具有接通所述第二晶体管和所述第五晶体管的所述第一电平的所述第一信号和所述第二信号被施加时的所述第三信号确定所述第五晶体管是否处于正常状态。
5. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示装置，其中所述像素中的每一个进一步包括：
联接在所述源电压与所述第一节点之间的第一电容器；以及
联接在所述第二晶体管的栅电极与所述第一节点之间的第二电容器。
6. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示装置，其中所述第一信号通过扫描线被供应，并且所述第二信号通过发光控制线被供应。
7. 一种测试有机发光显示装置的方法，所述方法包括：
向显示单元施加第一信号和第二信号，其中所述显示单元包括各自具有有机发光二极管的多个像素；
从所述显示单元接收第三信号；以及
基于所述第一信号和所述第二信号具有第一电平时所述第三信号的电压电平确定所述显示单元是否处于正常状态。
8. 根据权利要求 7 所述的方法，其中所述像素中的每一个进一步包括：
包括联接至第一节点的栅电极的第一晶体管，所述第一晶体管联接在第二节点与第三节点之间；

包括被配置为接收所述第一信号的栅电极的第二晶体管,所述第二晶体管联接在数据线与所述第二节点之间;

包括被配置为接收所述第一信号的栅电极的第三晶体管,所述第三晶体管联接在所述第一节点与所述第三节点之间;

包括被配置为接收施加于所述像素的前一像素的所述第一信号的栅电极的第四晶体管,所述第四晶体管联接在所述第一节点与初始化电压之间;

包括被配置为接收所述第二信号的栅电极的第五晶体管,所述第五晶体管联接在源电压与所述第二节点之间;以及

包括被配置为接收所述第二信号的栅电极的第六晶体管,所述第六晶体管联接在所述第三节点与第四节点之间,并且所述有机发光二极管联接在所述第四节点与接地电压源之间。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中确定所述显示单元是否处于正常状态进一步包括:基于所述第一信号和所述第二信号具有所述第一电平时通过所述数据线接收的所述第三信号的电压电平确定所述第五晶体管是否处于正常状态。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中确定所述显示单元是否处于正常状态进一步包括:基于具有接通所述第二晶体管和所述第五晶体管的所述第一电平的所述第一信号和所述第二信号被施加时的所述第三信号确定所述第五晶体管是否处于正常状态。

有机发光显示装置及测试该装置的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2013 年 1 月 15 日在韩国知识产权局(KIPO)递交的韩国专利申请 No. 10-2013-0004528 的优先权和权益,该专利申请的内容通过引用整体合并于此。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及有机发光显示装置及测试该有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0004] 近年来,已开发出各种平板显示装置,这些平板显示装置与阴极射线管相比具有轻重量和纤薄尺寸。具体来说,具有诸如优越发光效率、高亮度、宽视角、快响应速度等的方面的发光显示装置已备受瞩目。

[0005] 作为发光显示装置之一,有机发光显示装置作为下一代显示装置已备受瞩目,这是因为其具有诸如快响应速度、低驱动电压、薄厚度、宽视角等的特性。另外,发光显示装置是电激发荧光有机化合物以发光的自发射显示装置。

[0006] 有机发光显示装置包括多个像素。每个像素包括具有栅极线、数据线和驱动电压线的线部分、联接至线部分的开关晶体管、联接至开关晶体管的有机发光器件,以及联接至开关晶体管的电容器。开关晶体管根据通过线部分提供的信号接通或关断,并且电流在开关晶体管接通时流过有机发光器件。在像素的开关晶体管中存在缺陷的情况下,像素可能发生故障。

发明内容

[0007] 本公开内容提供一种能够检查像素的缺陷的有机发光显示装置。

[0008] 本公开内容提供一种测试有机发光显示装置以检查像素的缺陷的方法。

[0009] 创造性构思的实施例提供一种有机发光显示装置,该装置包括:包括多个像素的显示单元,所述像素中的每一个像素包括有机发光二极管;以及被配置为向所述显示单元施加第一信号和第二信号并且从所述显示单元接收第三信号的测试电路,其中所述测试电路被配置为基于所述第一信号和所述第二信号具有第一电平时所述第三信号的电压电平确定所述显示单元是否处于正常状态。

[0010] 所述像素中的每一个可以进一步包括:包括联接至第一节点的栅电极的第一晶体管,所述第一晶体管联接在第二节点与第三节点之间;包括被配置为接收所述第一信号的栅电极的第二晶体管,所述第二晶体管联接在数据线与所述第二节点之间;包括被配置为接收所述第一信号的栅电极的第三晶体管,所述第三晶体管联接在所述第一节点与所述第三节点之间;包括被配置为接收施加至所述像素中的前一像素的所述第一信号的栅电极的第四晶体管,所述第四晶体管联接在所述第一节点与初始化电压之间;包括被配置为接收所述第二信号的栅电极的第五晶体管,所述第五晶体管联接在源电压与所述第二节点之间;以及包括被配置为接收所述第二信号的栅电极的第六晶体管,第六晶体管联接在所述

第三节点与第四节点之间,其中所述有机发光二极管联接在所述第四节点与接地电压源之间。

[0011] 所述测试电路可以被配置为基于所述第一信号和所述第二信号具有所述第一电平时通过所述数据线接收的所述第三信号的电压电平确定所述第五晶体管是否处于正常状态。

[0012] 所述测试电路被配置为基于在具有接通所述第二晶体管和所述第五晶体管的所述第一电平的所述第一信号和所述第二信号被施加时的所述第三信号确定所述第五晶体管是否处于正常状态。

[0013] 所述像素中的每一个可以进一步包括:联接在所述源电压与所述第一节点之间的第一电容器;以及联接在所述第二晶体管的栅电极与所述第一节点之间的第二电容器。

[0014] 所述第一信号可以通过扫描线被供应,并且所述第二信号可以通过发光控制线被供应。

[0015] 创造性构思的实施例提供一种测试有机发光显示装置的方法,所述方法包括:向显示单元施加第一信号和第二信号,其中所述显示单元包括各自具有有机发光二极管的多个像素;从所述显示单元接收第三信号;以及基于所述第一信号和所述第二信号具有第一电平时所述第三信号的电压电平确定所述显示单元是否处于正常状态。

[0016] 所述像素中的每一个可以进一步包括:包括联接至第一节点的栅电极的第一晶体管,所述第一晶体管联接在第二节点与第三节点之间;包括被配置为接收所述第一信号的栅电极的第二晶体管,所述第二晶体管联接在数据线与所述第二节点之间;包括被配置为接收所述第一信号的栅电极的第三晶体管,所述第三晶体管联接在所述第一节点与所述第三节点之间;包括被配置为接收施加于所述像素的前一像素的所述第一信号的栅电极的第四晶体管,所述第四晶体管联接在所述第一节点与初始化电压之间;包括被配置为接收所述第二信号的栅电极的第五晶体管,所述第五晶体管联接在源电压与所述第二节点之间;以及包括被配置为接收所述第二信号的栅电极的第六晶体管,所述第六晶体管联接在所述第三节点与第四节点之间,并且所述有机发光二极管联接在所述第四节点与接地电压源之间。

[0017] 确定所述显示单元是否处于正常状态可以包括:基于所述第一信号和所述第二信号具有所述第一电平时通过所述数据线接收的所述第三信号的电压电平确定所述第五晶体管是否处于正常状态。

[0018] 确定所述显示单元是否处于正常状态可以包括:基于具有接通所述第二晶体管和所述第五晶体管的所述第一电平的所述第一信号和所述第二信号被施加时的所述第三信号确定所述第五晶体管是否处于正常状态。

[0019] 所述第一信号可以通过栅极线被供应,并且所述第二信号可以通过发光控制线被供应。

[0020] 根据上述,像素的晶体管中的缺陷可以在制造有机发光显示装置时被确定。

附图说明

[0021] 通过参照以下结合附图考虑时的详细描述,本公开内容的上述及其它方面将变得容易明显,其中:

- [0022] 图 1 是示出根据本公开内容的示例性实施例的有机发光显示装置的示意图；
- [0023] 图 2 是示出联接至图 1 中示出的显示单元以测试显示单元的测试电路的示意图；
- [0024] 图 3 是示出图 2 中示出的像素之一的示意性电路图；
- [0025] 图 4 是示出用于测试图 3 中示出的像素的信号时序图；以及
- [0026] 图 5 是示出通过确定图 3 中示出的像素是否正常工作而获得的测试结果的视图。

具体实施方式

[0027] 将参照附图详细描述实施例。然而，创造性的构思可以以各种不同的形式具体实现，而不应当被解释为仅仅限于所图示的实施例。更确切地说，这些实施例被提供作为示例，使得本公开内容将是彻底和完整的并且将向本领域技术人员传达创造性构思的构思。相应地，不针对创造性构思的一些实施例描述已知过程、元件和技术。除非另外指出，否则相同的附图标记在附图和书面描述中始终指代相同的元件，因此将不重复描述。附图中，层和区域的尺寸和相对尺寸为了清楚起见可以被放大。

[0028] 图 1 是示出根据本公开内容的示例性实施例的有机发光显示装置的示意图。

[0029] 参照图 1，有机发光显示装置 100 包括显示单元 110、时序控制器 120、扫描驱动器 130 和数据驱动器 140。显示单元 110 包括布置在由多条扫描线 S1 至 Sn、多条发光控制线 E1 至 En 和多条数据线 D1 至 Dm 限定的区域中的多个像素 PX。

[0030] 时序控制器 120 响应从外部源（未示出）提供的同步信号和图像信号，向扫描驱动器 130 施加扫描驱动控制信号 SCS 并且向数据驱动器 140 施加数据驱动控制信号 DCS 和图像数据 DATA。

[0031] 扫描驱动器 130 响应来自时序控制器 120 的扫描驱动控制信号 SCS 向扫描线 S1 至 Sn 施加扫描信号，并且向发光控制线 E1 至 En 施加发光控制信号。

[0032] 在本示例性实施例中，扫描驱动器 130 向扫描线 S1 至 Sn 顺序施加扫描信号，使得联接至扫描线 S1 至 Sn 的像素 PX 被顺序驱动。另外，扫描驱动器 130 在向前一扫描线 S_{j-1} 施加扫描信号的同时向与当前扫描线 S_j 基本平行的发光控制线 E_j 施加发光控制信号，因此像素 PX 中的晶体管被接通。在此情况下，j 是自然数。

[0033] 然后，扫描驱动器 130 向发光控制线 E_j 施加发光控制信号，以允许像素 PX 中的晶体管从前一信号被施加至前一扫描线的时间段中第一时段后的第二时段至当前扫描信号被施加至当前扫描线的第三时段期间关断。

[0034] 同时，为了解释方便，在图 1 中一个扫描驱动器 130 产生并输出扫描信号和发光控制信号，但不应当限于此或由此被限定。

[0035] 也就是说，扫描驱动器 130 可以以复数提供。在这种情况下，多个扫描驱动器可以放置在显示单元 110 的相对侧以施加扫描信号和发光控制信号。可替代地，产生并输出扫描信号的驱动电路和产生并输出发光控制信号的驱动电路可以彼此不同，并且分别被称为扫描驱动器和发光控制驱动器。扫描驱动器和发光控制驱动器可以放置在显示单元 110 的相同侧或不同（例如，相对）侧。

[0036] 数据驱动器 140 从时序控制器 120 接收数据驱动控制信号 DCS 和图像数据 DATA 并且驱动数据线 D1 至 Dm。

[0037] 显示单元 110 从外部源（未示出）接收第一源电压 ELVDD 和第二源电压 ELVSS，并

且产生与通过数据线 D1 至 Dm 提供的数据信号相对应的光。另外,根据像素 PX 的结构,显示单元 110 可以进一步接收初始化电压 VINT。

[0038] 显示单元 110 中的每个像素 PX 包括有机发光二极管。每个像素 PX 包括一个或多个晶体管,以选择性地向有机发光二极管提供电流。根据本示例性实施例,当在晶体管被形成并联接至扫描线 S1 至 Sn 和有机发光控制线 E1 至 En 之后而制造了有机发光显示装置 100 时,像素 PX 中的晶体管可以被测试以确定晶体管是否正常操作(例如,正确地发挥作用)。

[0039] 图 2 是联接至图 1 中示出的显示单元以测试显示单元的测试电路的示意图。

[0040] 参照图 2,测试电路 200 通过开关部分 210 联接至显示单元 110。开关部分 210 包括将测试电路 200 联接至扫描线 S1 至 Sn 和发光控制线 E1 至 En 的多个开关。开关部分 210 在测试模式期间将扫描线 S1 至 Sn 和发光控制线 E1 至 En 顺序联接至测试电路 200。

[0041] 测试电路 200 通过开关部分 210 分别向扫描线 S1 至 Sn 和发光控制线 E1 至 En 施加扫描信号 SS 和发光控制信号 ES,并且基于通过数据线 D1 至 Dm 提供的信号确定显示单元 110 的像素 PX 是否正常操作(例如,正确地发挥作用)。

[0042] 图 3 是图 2 中示出的像素 PX 之一的示意性电路图。详细地说,图 3 示出联接至第 i 条数据线 Di (i 为正整数)和第 j 条水平线(j 为正整数)的像素 PXij 作为代表性示例。

[0043] 参照图 3,像素 PXij 分别包括第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5 和第六晶体管 T6、第一电容器 C1、第二电容器 C2 以及有机发光二极管 OLED。

[0044] 第一晶体管 T1 联接在第二节点 N2 与第三节点 N3 之间,并且包括联接至第一节点的控制(或栅)电极。第二晶体管 T2 联接在数据线 Di 与第二节点 N2 之间,并且包括联接至扫描线 Sj 的栅电极,其中第二晶体管 T2 的栅电极被配置为接收由扫描线 Sj 供应的扫描信号。

[0045] 第三晶体管 T3 联接在第一节点 N1 与第三节点 N3 之间,并且包括联接至扫描线 Sj 的栅电极,其中第三晶体管 T3 的栅电极被配置为接收由扫描线 Sj 供应的扫描信号。

[0046] 第四晶体管 T4 联接在第一节点与供应初始化电压 VINT 的电压源之间,并且包括联接至扫描线 Sj-1 的栅电极,其中第四晶体管 T4 的栅电极被配置为接收由与前一像素相对应的扫描线 Sj-1 供应的扫描信号。

[0047] 第五晶体管 T5 联接在第一源电压 ELVDD 与第二节点 N2 之间,并且包括联接至发光控制线 Ej 的栅电极,其中第五晶体管 T5 的栅电极被配置为接收由发光控制线 Ej 供应的发光控制信号。

[0048] 第六晶体管 T6 联接在第三节点 N3 与第四节点 N4 之间,并且包括联接至发光控制线 Ej 的栅电极,其中第六晶体管 T6 的栅电极被配置为接收由发光控制线 Ej 供应的发光控制信号。

[0049] 有机发光二极管 OLED 联接在第四节点 N4 与第二源电压 ELVSS(或接地电压源)之间。

[0050] 第一电容器 C1 联接在第一源电压 ELVDD 与第一节点 N1 之间。第二电容器 C2 联接在扫描线 Sj 与第一节点 N1 之间。

[0051] 当处于低电平的扫描信号被施加至像素 PXij 的扫描线 Sj 时,第二晶体管 T2 接通。通过数据线 Di 提供的数据信号在第二晶体管 T2 接通的同时通过第一晶体管 T1 和第

六晶体管 T6 被施加至有机发光二极管 OLED。另外,当处于低电平的扫描信号被施加至扫描线 S_j 时,第三晶体管 T3 接通以允许第一晶体管 T1 执行二极管连接操作。

[0052] 第六晶体管 T6 根据通过发光控制线 E_j 提供的发光控制信号 ES 的电平被接通或关断,以形成通过像素 P_{Xij} 中的有机发光二极管 OLED 的电流通路或者防止电流通路形成。

[0053] 第四晶体管 T4 在前一扫描信号通过前一扫描线 S_{j-1} 被提供时接通,因此第一节点 N1 被初始化成初始化电压 V_{INT}。

[0054] 第五晶体管 T5 根据通过发光控制线 E_j 提供的发光控制信号的电平被接通或关断,以形成通过像素 P_{Xij} 中的有机发光二极管 OLED 的电流通路或者防止电流通路形成。

[0055] 图 4 是示出用于测试图 3 中示出的像素的信号的时间图。图 4 示出施加至前一扫描线 S_{j-1} 和第 j 条扫描线 S_j 的扫描信号 SS 以及发光控制信号 ES。

[0056] 参照图 2、图 3 和图 4,测试电路 200 向扫描线 S_j 和发光控制线 E_j 分别施加扫描信号 SS 和发光控制信号 ES,以测试显示单元 110。

[0057] 发光控制信号 ES 在第一时间点 t₁ 从低电平变为高电平。当通过发光控制线 E_j 提供的发光控制信号 ES 变为高电平时,第五晶体管 T5 和第六晶体管 T6 被关断。

[0058] 施加至前一扫描线 S_{j-1} 的前一扫描信号 SS 在第二时间点 t₂ 从高电平变为低电平。当施加至前一扫描线 S_{j-1} 的前一扫描信号 SS 变为低电平时,第四晶体管 T4 被接通并且第一节点 N1 的电压被设置成初始化电压 V_{INT}。

[0059] 施加至前一扫描线 S_{j-1} 的前一扫描信号 SS 在第三时间点 t₃ 从低电平变为高电平,并且施加至发光控制线 E_j 的发光控制信号 ES 在第四时间点 t₄ 从高电平变为低电平。因此,第四晶体管 T4 被关断,并且第五晶体管 T5 和第六晶体管 T6 被接通。

[0060] 施加至扫描线 S_j 的扫描信号 SS 在第五时间点 t₅ 变为低电平。当施加至扫描线 S_j 的扫描信号 SS 变为低电平时,第二晶体管 T2 和第三晶体管 T3 被接通。

[0061] 在测试模式下,在初始化电压 V_{INT} 被设置成第一晶体管 T1 被关断的电压电平的情况下,当第五晶体管 T5 正常操作时,在第一源电压 ELVDD 与数据线 D_i 之间通过第五晶体管 T5 和第二晶体管 T2 形成电流通路。因此,当处于高电平的信号在第五时间点 t₅ 与第六时间点 t₆ 之间被施加至数据线 D_i 时,图 2 中示出的测试电路 200 确定第五晶体管 T5 正常操作(或正确地发挥作用),其中扫描信号 SS 和发光控制信号 ES 在第五时间点 t₅ 和第六时间点 t₆ 被维持在低电平。

[0062] 在第五晶体管 T5 由于第五晶体管 T5 的缺陷而异常操作(例如,不正确地发挥作用)的情况下,处于高电平的信号在第五时间点 t₅ 与第六时间点 t₆ 之间不被施加至数据线 D_i,其中扫描信号 SS 和发光控制信号 ES 在第五时间点 t₅ 和第六时间点 t₆ 被维持在低电平。在此情况下,测试电路 200 确定第五晶体管 T5 异常操作(例如,不正确地发挥作用)。

[0063] 图 5 是示出通过确定图 3 中示出的像素是否正常操作而获得的测试结果的视图。

[0064] 参照图 5,当在测试模式期间施加至前一扫描线 S_{j-1} 的前一扫描信号 SS 具有高电平并且施加至扫描线 S_j 的扫描信号 SS 具有低电平时,可以从数据线 D_i 检测到处于高电平的信号。然而,当第五晶体管 T5 上存在缺陷时,在施加至扫描线 S_j 的扫描信号 SS 具有低电平的时段 A 期间,施加至数据线 D_i 的信号具有低电平。相应地,图 2 中示出的测试电路 200 基于施加至数据线 D_i 的具有低电平的信号确定第五晶体管 T5 处于异常状态。

[0065] 如上所述,显示单元 110 的缺陷可以相对容易地通过对形成显示单元 110 的母基

板执行测试过程来检测。另外,由于显示单元 110 的缺陷在显示单元 110 联接至图 1 中示出的扫描驱动器 130 和数据驱动器 140 之前被确定,因此有机发光显示装置 100 的制造成本可以降低。

[0066] 尽管已描述了本发明的示例性实施例,但应理解,本发明不应当限于这些示例性实施例,而是可以在所附权利要求及其等同物的精神和范围内,由具有本领域普通技术的人员进行各种改变和修改。

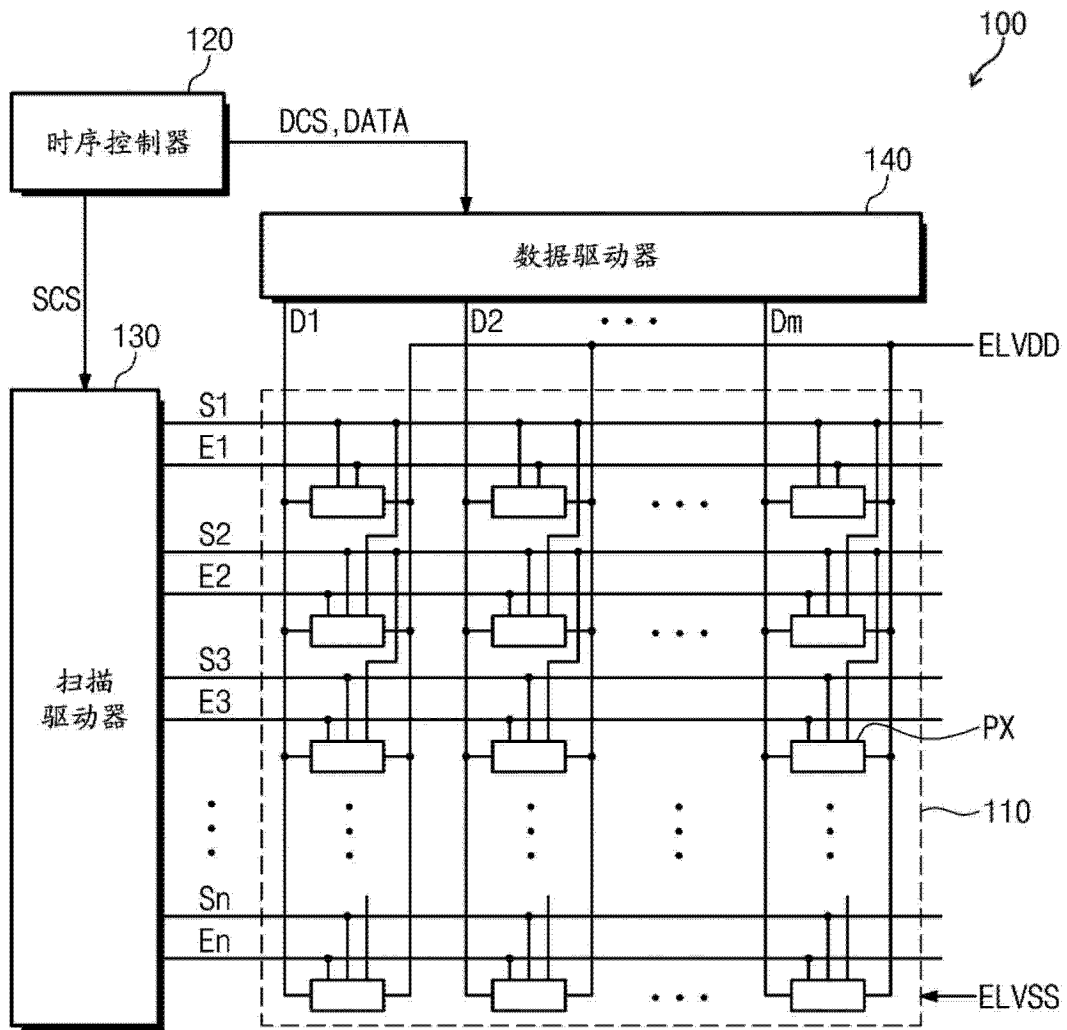


图 1

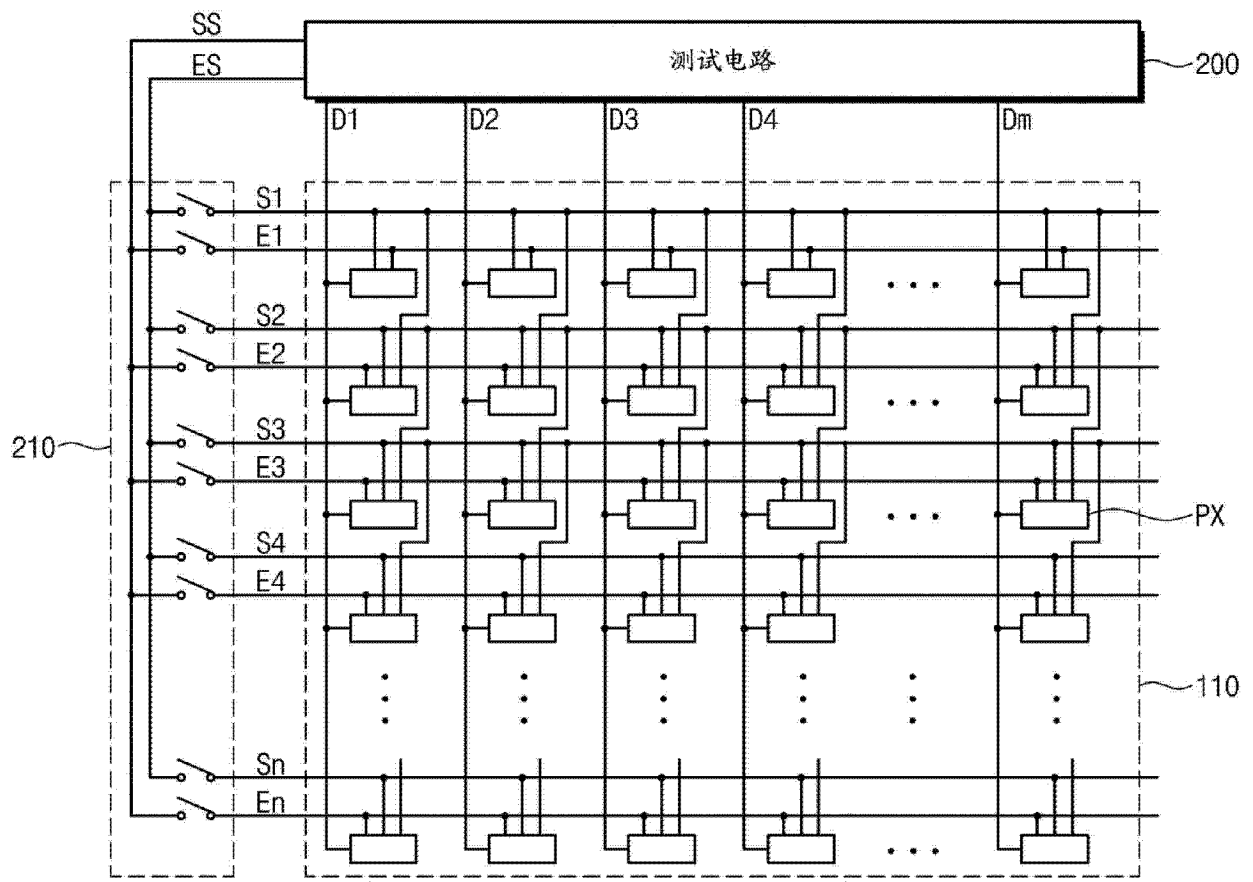


图 2

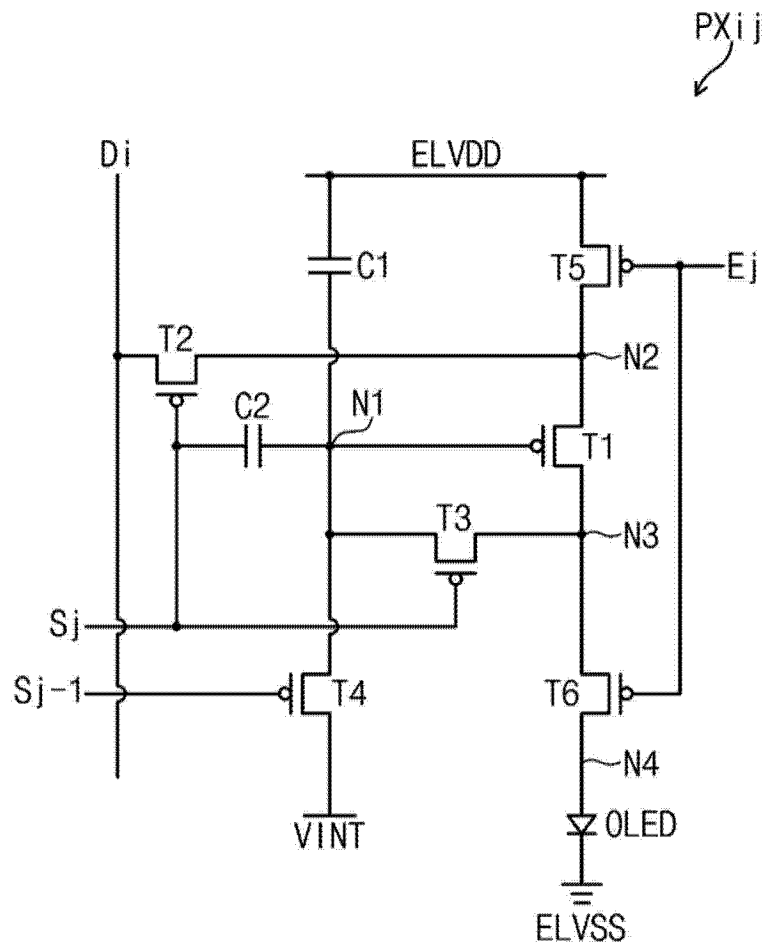


图 3

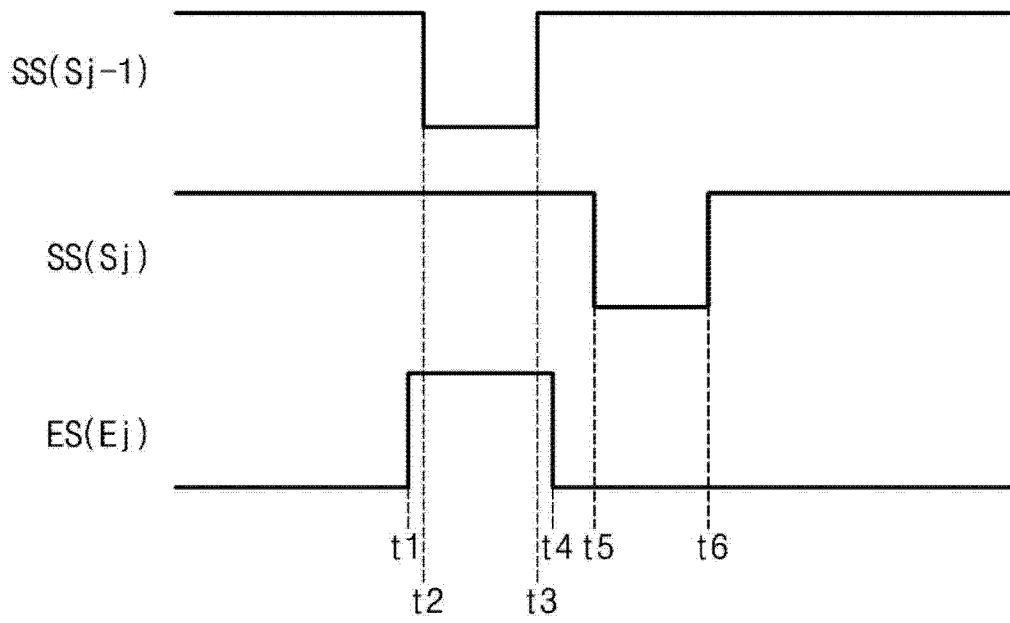


图 4

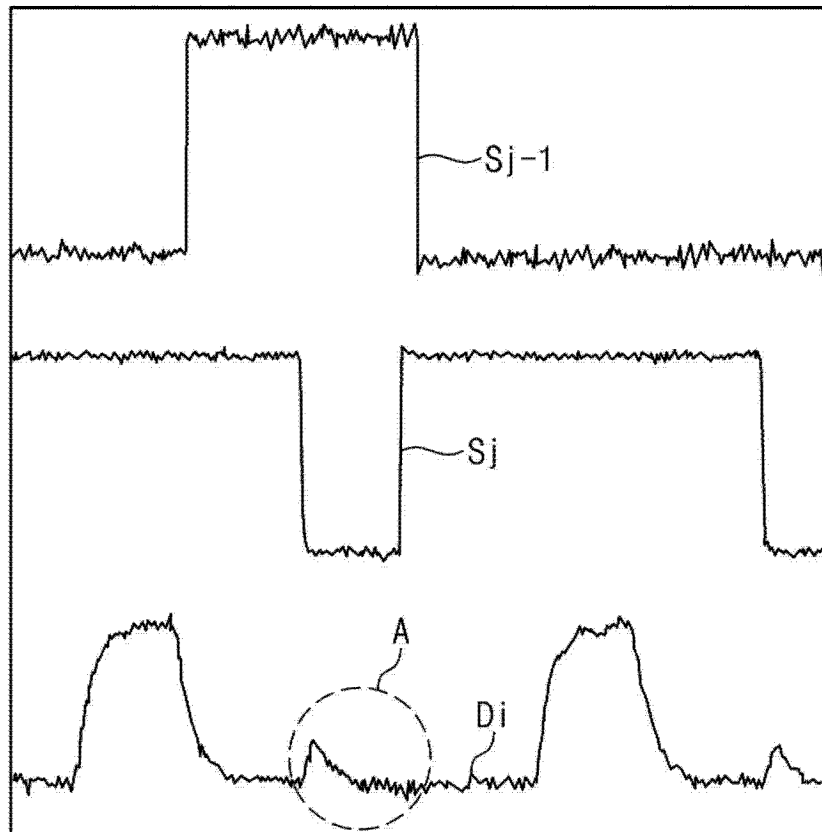


图 5

专利名称(译)	有机发光显示装置及测试该装置的方法		
公开(公告)号	CN103927971A	公开(公告)日	2014-07-16
申请号	CN201310361508.X	申请日	2013-08-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 奈思特股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 奈思特股份有限公司		
[标]发明人	崔荣佑 李光世		
发明人	崔荣佑 李光世		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/00		
CPC分类号	G09G3/006 G09G3/3233 G09G2300/0861 H05B45/60		
优先权	1020130004528 2013-01-15 KR		
其他公开文献	CN103927971B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供有机发光显示装置及测试该装置的方法。该有机发光显示装置包括：包括多个像素的显示单元，所述像素中的每一个像素包括有机发光二极管；以及被配置为向所述显示单元施加第一信号和第二信号并且从所述显示单元接收第三信号的测试电路。所述测试电路被配置为基于所述第一信号和所述第二信号具有第一电平时所述第三信号的电压电平确定所述显示单元是否处于正常状态。

