



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102549641 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201080043704. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 09. 24

G09G 3/00 (2006. 01)

G09G 3/32 (2006. 01)

(30) 优先权数据

12/570, 239 2009. 09. 30 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 03. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/050163 2010. 09. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02011/041225 EN 2011. 04. 07

(71) 申请人 全球 OLED 科技有限责任公司

地址 美国弗吉尼亚州

(72) 发明人 查尔斯·I·利维 F·A·利昂

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

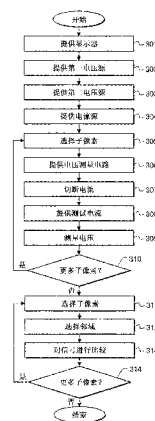
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 5 页

(54) 发明名称

针对电致发光显示器的缺陷发射体检测

(57) 摘要

检测具有多个子像素的电致发光 (EL) 显示器中的不起作用或有缺陷的 EL 发射体。切断流通过子像素中的驱动晶体管的电流, 利用电流源提供通过该子像素中的 EL 发射体的选择的测试电流, 并测量该子像素中的读出晶体管的第二电极处的电压以提供表示选择的 EL 发射体的特性的状态信号。将该子像素的状态信号与相邻子像素的相应状态信号进行比较以确定该子像素中的 EL 发射体是否有缺陷。



1. 一种检测电致发光 (EL) 显示器中的缺陷 EL 发射体的方法,该方法包括:

a) 提供具有多个子像素的所述 EL 显示器,每个子像素包括驱动晶体管、读出晶体管和 EL 发射体,所述驱动晶体管具有与所述 EL 发射体的电极相连接并与所述读出晶体管的第二电极相连接的电极;

b) 选择子像素;

c) 切断流过选择的子像素中的所述驱动晶体管的电流;

d) 利用电流源,提供流过选择的子像素中的所述 EL 发射体的选择的测试电流;

e) 测量选择的子像素中的所述读出晶体管的第二电极处的电压,以提供表示选择的子像素中的所述 EL 发射体的特性的状态信号;以及

f) 将选择的子像素的所述状态信号与至少两个相邻子像素的相应状态信号进行比较,以确定选择的子像素中的所述 EL 发射体是否有缺陷。

2. 一种检测电致发光 (EL) 显示器中的缺陷 EL 发射体的方法,该方法包括:

a) 提供具有多个子像素的所述 EL 显示器,每个子像素具有:EL 发射体,其具有第一电极和第二电极;驱动晶体管,其具有第一电极、第二电极以及栅极,所述第二电极连接到所述 EL 发射体的所述第一电极;以及读出晶体管,其具有第一电极、第二电极和栅极,所述第一电极连接到所述驱动晶体管的所述第二电极;

b) 提供与所述多个子像素中的每一个中的所述驱动晶体管的所述第一电极相关联的第一电压源;

c) 提供与所述多个子像素中的每一个中的所述 EL 发射体的所述第二电极相连接的的第二电压源;

d) 提供与所述读出晶体管的所述第二电极相关联的电流源;

e) 选择 EL 子像素及其相应的驱动晶体管、读出晶体管和 EL 发射体;

f) 提供与选择的读出晶体管的所述第二电极相关联的电压测量电路;

g) 切断流过选择的驱动晶体管的电流;

h) 利用所述电流源,提供流过所述 EL 发射体的选择的测试电流;

i) 利用所述电压测量电路来测量选择的读出晶体管的所述第二电极处的电压,以提供表示选择的 EL 发射体的特性的相应状态信号;

j) 针对所述多个 EL 子像素中的各个其余 EL 子像素重复步骤 e 到 i;

k) 选择 EL 子像素;

l) 针对选择的 EL 子像素选择子像素邻域,其中所述子像素邻域包括与选择的 EL 子像素相邻的至少两个子像素;

m) 将选择的 EL 子像素的状态信号与选择的子像素邻域中的各个子像素的相应状态信号进行比较,以确定选择的 EL 发射体是否有缺陷;以及

n) 针对所述多个 EL 子像素中的各个其余 EL 子像素重复步骤 k 到 m,以检测所述 EL 显示器中的其他缺陷 EL 发射体。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中步骤 b 包括提供第一开关,所述第一开关用于选择性地与所述第一电压源连接到所述多个子像素中的每一个中的所述驱动晶体管的所述第一电极,并且其中步骤 g 包括打开所述第一开关以切断流过选择的驱动晶体管的电流。

4. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述多个子像素被分为一个或更多个子像素组,

并且其中步骤 e 包括为所述一个或更多个子像素组中的每一个提供相应的第二开关,所述第二开关用于选择性地将所述电流源连接到各个子像素组中的所述多个子像素中的每一个中的所述读出晶体管的所述第二电极。

5. 根据权利要求 2 所述的方法,其中各子像素邻域包括位于选择的 EL 子像素上方的子像素、位于选择的 EL 子像素下方的子像素、位于选择的 EL 子像素左侧的子像素和位于选择的 EL 子像素右侧的子像素。

6. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述比较步骤包括:计算邻域中的子像素的相应状态信号的第一平均值,并确定选择的 EL 子像素的所述状态信号是否与所述第一平均值相差超过所述第一平均值的选择的第一百分比。

7. 根据权利要求 2 所述的方法,该方法还包括提供用于存储关于哪些 EL 发射体有缺陷的信息的缺陷图,并且其中所述缺陷图中的针对所述子像素邻域中的各个子像素的相应存储信息指示该子像素没有缺陷。

8. 根据权利要求 2 所述的方法,其中选择的测试电流大于选择的阈值电流。

9. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述 EL 显示器是有机发光二极管 (OLED) 显示器,每个 EL 子像素是 OLED 子像素,并且每个发射体是 OLED 发射体。

10. 根据权利要求 2 所述的方法,其中各个驱动晶体管是非晶硅驱动晶体管。

11. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述电压测量电路包括模数转换器。

12. 根据权利要求 2 所述的方法,其中各个 EL 子像素还包括选择晶体管,所述选择晶体管具有连接到所述驱动晶体管的所述栅极的第二电极,并且其中各个选择晶体管的所述栅极连接到对应的读出晶体管的所述栅极。

13. 根据权利要求 2 所述的方法,其中在第一时段中针对选择的数量个 EL 子像素同时执行步骤 g 和 h,并且其中在所述第一时段中针对选择的数量个 EL 子像素中的每一个顺序地执行步骤 i。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,该方法还包括按照行和列来布置所述 EL 子像素并提供与所述行相对应的多个选择线和与所述列相对应的多个读出线,其中各个 EL 子像素包括选择晶体管,所述选择晶体管具有与所述驱动晶体管的所述栅极相连接的第二电极、第一电极和栅极,各个选择线连接到一个或更多个对应的选择晶体管的所述栅极,并且各个读出线连接到一个或更多个对应的读出晶体管的所述第二电极。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,该方法还包括利用连接到所述多个读出线的复用器来顺序地读出预定数量个 OLED 子像素的所述状态信号。

针对电致发光显示器的缺陷发射体检测

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 参见2007年6月22日提交的名称为“OLED DISPLAY WITH AGING AND EFFICIENCY COMPENSATION”的共同转让给 Levey 等人的共同待审美国专利申请 No. 11/766, 823、2008年10月25日提交的名称为“ELECTROLUMINESCENT DISPLAY WITH INITIAL NONUNIFORMITY COMPENSATION”的共同转让给 Levey 等人的共同待审美国专利申请 No. 12/258, 388、以及2008年10月29日提交的名称为“ELECTROLUMINESCENT DISPLAY WITH EFFICIENCY COMPENSATION”共同转让给 Leon 的共同待审美国专利申请 No. 12/260, 103, 这些专利申请的内容合并于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及电致发光显示器中的缺陷子像素的检测。

背景技术

[0004] 作为计算、娱乐和通信用的信息显示器,平板显示器受到很大关注。例如,多年来已知电致发光(EL)发射体并且近来在批量生产的显示设备中使用。这样的显示器通常采用布置在显示基板上的多个子像素。各个子像素都包含EL发射体,并且在有源矩阵控制方案中,还包括用于驱动电流通过EL发射体的驱动晶体管。子像素通常按照各个子像素具有行和列地址的二维阵列设置,并且具有与子像素关联的数据值。单个的EL子像素还能够被用于照明应用和用户界面(user interface)应用。使用包括可涂敷无机发光二极管、量子点和有机发光二极管(OLED)的各种发射体技术,可以制造EL子像素。通常的EL子像素包括阳极、一个或更多个发光层、以及阴极。

[0005] 但是,EL发射体受到可以使发射体有缺陷的故障的影响,造成所谓“暗点”或“死点”,“暗点”是在给定的驱动电流或电压下不发射与它们的相邻点相同量的光,“死点”大致不发射光。例如,发射体的阳极和阴极之间的短路可以提供绕过发光层的电流路径。进入发光层的潮气可以损坏或毁坏这些层的发光特性。在基板或驱动晶体管中的制造故障可以损坏或切断驱动晶体管和EL发射体之间的连接。对暗点或死点的检测在制造过程中的是重要的步骤,既避免了发送有缺陷的面板,又提供了补偿检测到的暗点或死点的机会,并且由于故障在显示器的使用寿命中显现,因此对暗点或死点的检测仍然非常重要。

[0006] 多种方案都对由于有缺陷的发射体导致的图像改变进行补偿。例如, Chung 等人的美国专利申请公报 No. 2007/0126460 描述了在制造过程中检查面板以确定缺陷的位置并且将正常像素电连接到缺陷像素以进行补偿。但是,该方案既昂贵又费时。该方案需要将相邻的EL发射体激光焊接在一起,这使图像质量劣化。而且,该方案不能补偿由于在显示器的使用寿命中周期性地出现的潮气进入而导致的故障。

[0007] 共同转让给 Cok 的美国专利申请公报 No. 2006/0164407 教导了用于补偿缺陷子像素的多种方法。但是,该公开教导了测量各个子像素的光输出以确定哪些子像素是有缺陷的。除了在受到控制的制造条件以外,这很难做到。因此,仅可以由复制那些制造条件的特

殊装备来补偿显示器的使用寿命中出现的故障。

[0008] Trujillo 等人的美国专利 No. 7, 474, 115 教导了使用红外相机来测量显示设备并且遭受了与 Cok 的公开相同的限制。

[0009] Fish 等人的美国专利申请公报 No. 2006/0256048 教导了在各个子像素中使用光电二极管来测量子像素的光输出并补偿发射体中的改变。但是, 该方案需要非常复杂的子像素电路, 减小了可用于发射光的面积并因此增加了功率且缩短了显示器的使用寿命, 而且降低了可使用的显示器的制造量。

[0010] Neter 的美国专利 No. 6, 965, 395 教导在 CCD 或 CMOS 图像传感器中补偿缺陷像素的多种方式。但是, 该方法依赖于对输入的感测数据进行筛选, 并因此要求输入的数据不具有可以与缺陷混淆的高频率、高振幅边缘。但是, 这样的边缘在显示应用中是常见的, 并且这样的边缘例如可以在显示字处理程序的过程中出现在字符的边缘处或出现在电视节目上的画面底部的滚动信息的边缘处。

[0011] 因此, 一直存在着对用于在电致发光显示器的使用寿命期间检测缺陷像素的方法的需要, 这种方法针对在显示器中的使用进行了优化并且不需要复杂的设备或显示器电子线路。

发明内容

[0012] 根据本发明的方面, 提供了一种检测电致发光 (EL) 显示器中的缺陷 EL 发射体的方法, 该方法包括:

[0013] a) 提供具有多个子像素的所述 EL 显示器, 每个子像素包括驱动晶体管、读出晶体管和 EL 发射体, 所述驱动晶体管具有与所述 EL 发射体的电极相连接和与所述读出晶体管的第一电极相连接的电极;

[0014] b) 选择子像素;

[0015] c) 切断流过选择的子像素中的所述驱动晶体管的电流;

[0016] d) 利用电流源, 提供流过选择的子像素中的所述 EL 发射体的选择的测试电流;

[0017] e) 测量选择的子像素中的所述读出晶体管的第二电极处的电压, 以提供表示选择的子像素中的所述 EL 发射体的特性的状态信号; 以及

[0018] f) 将选择的子像素的所述状态信号与至少两个相邻子像素的相应状态信号进行比较, 以确定选择的子像素中的所述 EL 发射体是否有缺陷。

[0019] 根据本发明的另一方面, 提供了一种检测在电致发光 (EL) 显示器中的缺陷 EL 发射体的方法, 该方法包括:

[0020] a) 提供具有多个子像素的所述电致发光 (EL) 显示器, 每个子像素包括: EL 发射体, 其具有第一电极和第二电极; 驱动晶体管, 其具有第一电极、与所述 EL 发射体的所述第一电极相连接的第二电极、以及栅极; 以及读出晶体管, 其具有与所述驱动晶体管的所述第二电极相连接的第一电极、第二电极以及栅极;

[0021] b) 提供与所述多个子像素中的每一个中的所述驱动晶体管的所述第一电极关联的第一电压源;

[0022] c) 提供连接到所述多个子像素中的每一个中的所述 EL 发射体的所述第二电极的第二电压源;

- [0023] d) 提供与所述读出晶体管的所述第二电极关联的电流源；
- [0024] e) 选择 EL 子像素及其对应的驱动晶体管、读出晶体管和 EL 发射体；
- [0025] f) 提供与选择的读出晶体管的所述第二电极关联的电压测量电路；
- [0026] g) 切断流过选择的驱动晶体管的电流；
- [0027] h) 利用所述电流源,提供流过所述 EL 发射体的选择的测试电流；
- [0028] i) 利用所述电压测量电路来测量选择的读出晶体管的所述第二电极处的电压,以提供表示选择的 EL 发射体的特性的状态信号；
- [0029] j) 针对所述多个 EL 子像素中的各个其余 EL 子像素重复步骤 e 到 i；
- [0030] k) 选择 EL 子像素；
- [0031] l) 针对选择的 EL 子像素选择子像素邻域,其中所述子像素邻域包括与选择的 EL 子像素相邻的至少两个子像素；
- [0032] m) 将选择的 EL 子像素的所述状态信号与选择的子像素邻域中的每一个子像素的相应状态信号进行比较,以确定选择的 EL 发射体是否有缺陷;以及
- [0033] n) 针对所述多个 EL 子像素中的各个其余 EL 子像素重复步骤 k 到 m,以检测所述 EL 显示器中的其他缺陷 EL 发射体。
- [0034] 本发明提供了在显示器的使用寿命过程中检测包括制造显示器时不存在的故障在内的子像素故障的简单且有效的方式。本发明不要求特殊的测试装备或条件。本发明对显示器的功耗、使用寿命或其他性能属性不具有显著影响。本发明针对显示器中的使用进行了优化,所以其结果不会由于显示的图像数据而出错。通过使子像素平衡,本发明减少了与被测试的子像素相邻的无光子像素或暗子像素的弱点。

附图说明

- [0035] 图 1 是根据本发明的电致发光 (EL) 显示器的实施方式的示意图；
- [0036] 图 2A 是本发明可用的 EL 子像素和关联电路的实施方式的示意图；
- [0037] 图 2B 是根据本发明实施方式的子像素组的示意图；
- [0038] 图 3 是根据本发明实施方式的检测 EL 显示器中的缺陷 EL 发射体的方法的流程图；
- [0039] 图 4 是示例性子像素邻域的图;以及
- [0040] 图 5 是 EL 发射体的示例性电流 - 电压特性。

具体实施方式

[0041] 现在转到图 1,图 1 示出了根据本发明的在检测缺陷 EL 发射体中可用的电致发光 (EL) 显示器的一个实施方式的示意图。EL 显示器 10 包括按照行和列设置的多个 EL 子像素 60 的阵列。注意,与这里示出的行和列相比,这些行和列可以具有不同的方向;例如,它们可以旋转 90 度。EL 显示器 10 包括多个选择线 20,其中每行 EL 子像素 60 具有选择线 20。EL 显示器 10 包括多个读出线 30,其中每列 EL 子像素 60 具有读出线 30。每个读出线 30 连接到第二开关 130,该第二开关 130 在下面描述的测量过程中将读出线 30 连接到电流源 160。尽管为了例示的清楚而没有示出,但是每列 EL 子像素 60 还具有本领域中已知的数据线。多个读出线 30 连接到一个或更多个复用器 40,复用器 40 允许从下面描述的 EL 子像

素中并行 / 顺序地读出信号。复用器 40 可以是与 EL 显示器 10 同一的结构的一部分, 或者是能够连接到 EL 显示器 10 或与 EL 显示器 10 断开的单独构造。

[0042] 现在转到图 2A, 图 2A 示出了用于本发明的 EL 子像素和关联电路的一个实施方式的示意图。EL 子像素 60 包括 EL 发射体 50、驱动晶体管 70、电容器 75、读出晶体管 80 以及选择晶体管 90。EL 发射体 50 具有第一电极 51 和第二电极 52。驱动晶体管 70 具有第一电极 71、第二电极 72 和栅极 73。读出晶体管 80 具有第一电极 81、第二电极 82 和栅极 83。选择晶体管 90 具有第一电极 91、第二电极 92 和栅极 93。

[0043] 如本领域中已知的, 驱动晶体管 70 的栅极 73 与选择晶体管 90 的第二电极 92 相连接以经由数据线 35 从源驱动器 155 向驱动晶体管 70 选择性地提供数据。数据线 35 连接到选择晶体管 90 的第一电极 91。选择线 20 连接到一行 EL 子像素 60 中的选择晶体管 90 的栅极 93。选择晶体管 90 的栅极 93 连接到读出晶体管 80 的栅极 83。

[0044] 读出晶体管 80 的第一电极 81 与驱动晶体管 70 的第二电极 72 相连接并与 EL 发射体 50 的第一电极 51 相连接。驱动晶体管 70 的第二电极 72 与 EL 发射体 50 的第一电极 51 相连接。

[0045] 第一电压源 140 可以借助可选的第一开关 110 选择性地连接到驱动晶体管 70 的第一电极 71, 可选的第一开关 110 可以位于 EL 显示基板 (未示出, 本领域中已知的玻璃或其他刚性或柔性基板) 或单独结构上。连接意味着元件被直接连接或经由诸如开关、二极管或另一晶体管的另一组件电连接。第二电压源 150 与 EL 发射体 50 的第二电极 52 相连接。优选地为 EL 显示器提供至少一个第一开关 110。如果 EL 显示器具有多个被供电的像素子组, 则可以提供附加的第一开关。在正常显示模式中, 第一开关关闭并且第二开关 (下面描述) 打开。

[0046] 读出线 30 连接到一系列子像素 60 中的读出晶体管 80 的第二电极 82。读出线 30 连接到第二开关 130。针对每一列 EL 子像素 60 提供一个第二开关 130。第二开关 130 允许电流源 160 选择性地连接到读出晶体管 80 的第二电极 82, 当连接时, 这允许选择的恒定电流流入 EL 子像素 60。第二开关 130 和电流源 160 可以位于显示基板上或以外。

[0047] 在包括多个 EL 子像素 60 的 EL 显示器 10 中, 单个电流源 160 可以通过第二开关选择性地连接到多个 EL 子像素 60 中的各个读出晶体管 80 的第二电极 82。假设各个读出晶体管 80 的第二电极 82 在任何给定时间都选择性地与一个电流源相连或不相连接, 则可以使用超过一个电流源 160。

[0048] 读出晶体管 80 的第二电极还连接到电压测量电路 170, 电压测量电路 170 测量电压以提供表示 EL 子像素 60 中的 EL 发射体 50 的特性的状态信号。电压测量电路 170 包括模数转换器 185 和处理器 190, 模数转换器 185 例如将电压测量结果转换为数字信号。来自模数转换器 185 的信号发送到处理器 190。电压测量电路 170 还可以包括用于存储状态信号的存储器 195 或用于衰减测量结果中的高频噪声的低通滤波器 180。电压测量电路 170 可以直接连接到读出线 30, 或者通过复用器输出线 45 和复用器 40 连接到多个读出线 30 和读出晶体管 80, 以顺序地从预定数量个 EL 子像素 60 读出电压。如果存在多个复用器 40, 则每个复用器可以具有它自己的复用器输出线 45。因而, 可以同时驱动预定数量个 EL 子像素。多个复用器允许从不同的复用器 40 并行读出电压, 并且每个复用器允许对附接于它的读出线 30 顺序地读出。在本文中, 将这称为并行 / 顺序处理。

[0049] 参照图 2B, 在本发明的实施方式中, 多个子像素被分为一个或更多个子像素组。为了图中的清楚起见, 针对每一个子像素 60a、60b、60c、60d, 仅示出了具有第一电极 81、第二电极 82 和栅极 83 的读出晶体管 80。子像素 60a、60b、60c、60d 的全部其他组件如图 1A 中所示。选择线 20a 和 20b 如图 1 和图 2A 中所示。

[0050] 在一个实施方式中, 每个子像素组可以包括一列子像素。子像素 60a 和 60b 形成子像素组 69a。子像素 60c 和 60d 形成子像素组 69b。每个子像素组具有各自的第二开关, 第二开关用于将电流源选择性地连接到各自子像素组中的多个子像素中的每一个中的读出晶体管的第二电极。子像素组 69a 具有读出线 30a 和第二开关 130a。子像素组 69b 具有读出线 30b 和第二开关 130b。子像素组 69b 通过第二开关 130b 和连接 131 连接到电流源 160a。另选地, 子像素组 69b 可以通过第二开关 130b 和连接 132 连接到它自己的电流源 160b。

[0051] 现在参照图 3, 并且还参照图 1、图 2A 和图 2B, 根据本发明实施方式的检测电致发光 (EL) 显示器中的缺陷 (暗点或死点) EL 发射体的方法包括提供上面描述的装置: 提供 EL 显示器 10 (步骤 301); 提供第一电压源 140 和可选的第一开关 110, 第一开关 110 用于将第一电压源 140 连接到多个子像素中的每一个中的驱动晶体管 70 的第一电极 71 (步骤 302); 提供第二电压源 150 (步骤 303); 以及提供电流源 160 (步骤 304)。接着测量过程开始。选择的多个 EL 子像素中的 EL 子像素 60 及其对应的驱动晶体管 70、读出晶体管 80 和 EL 发射体 50 被选择进行测量 (步骤 305)。对读出晶体管 80 的选择包括向读出晶体管 80 施加选通电压以使读出晶体管 80 导通 (例如, 针对 N 沟道读出晶体管的 25VDC)。提供与选择的读出晶体管 80 的第二电极关联或连接的电压测量电路 170 (步骤 306)。切断流过选择的驱动晶体管的电流 (步骤 307)。这可以例如通过打开第一开关 110 或通过向驱动晶体管 70 的栅极 73 施加负的 (对于 N 沟道而言) 选通电压 (V_g) 而实现。当电流被切断时, 基本上为零的电流流过驱动晶体管。

[0052] 接着利用电流源来提供流过 EL 发射体的选择的测试电流 (步骤 308)。该测试电流跨越 EL 发射体 50 产生电压。EL 发射体 50 的第一电极 51 处的电压通过读出晶体管 80 的第一电极 81 和第二电极 82 传送到读出线 30, 并从那里传送到电压测量电路 170。电压测量电路 170 接着对电压进行测量 (步骤 309) 以提供与选择的子像素 60 相对应的状态信号, 该状态信号表示选择的 EL 发射体的特性, 并将状态信号存储在存储器 195 中。如果存在要测量的其它子像素 (判断步骤 310), 则删除选择的子像素 60 和组件, 这包括向读出晶体管 80 施加选通电压以使读出晶体管 80 不导通, 并且选择并测量另一子像素。可以对 EL 显示器 10 上的全部子像素 60、特定颜色的全部子像素、EL 显示器 10 上的根据规则的网格或间隔取样的子像素的子集、或相邻子像素的子集进行测量。

[0053] 一旦对选择的多个子像素中的全部子像素进行了测量, 利用状态信号检测出不发光的 EL 发射体或暗的 EL 发射体。从选择的多个子像素中选择子像素 60 (步骤 311)。接着, 针对选择的子像素选择子像素邻域, 其中该子像素邻域包括与选择的 EL 子像素相邻的至少两个子像素 (步骤 312)。将选择的 EL 子像素的状态信号与处于选择的子像素邻域中的每一个子像素的相应状态信号进行比较以确定选择的 EL 发射体是否有缺陷 (步骤 313), 如下面描述的。如果在选择的多个子像素中存在任意个余下的子像素, 则取消对选择的子像素 60 的选择, 并且选择并比较另一子像素 (判断步骤 314) 以检测 EL 显示器中的其他缺

陷 EL 发射体。

[0054] 步骤 305、307、308 和 309 应该按照该相对顺序执行。步骤 311 和 313 应该按照该相对顺序执行。

[0055] 再次参照图 2A 和图 2B, 当例如利用并行 / 顺序处理而同时测量多个 EL 子像素 60 时, 在第一时段中针对选择的数量个 EL 子像素同时执行步骤 307 (切断电流) 和 308 (提供测试电流), 并且针对各个读出线 30 顺序地执行步骤 309 (测量电压)。例如, 可以同时向子像素 60a 和 60c 施加电流以在读出线 30a 和 30b 上同时产生相应的电压。读出线 30a 和 30b 可以连接到复用器 40, 复用器 40 可以将读出线 30a 连接到电压测量电路 170 以产生针对子像素 60a 的状态信号, 并且接着将读出线 30b 连接到电压测量电路 170 以产生针对子像素 60c 的状态信号。按照该方式, 连接到多个读出线 (例如, 30a、30b) 的复用器 40 用于顺序地读出预定数量个 OLED 子像素的状态信号。

[0056] 图 4 示出了子像素邻域的示例。选择子像素 60。子像素 60 被子像素 61、62、63、64、65、66、67 和 68 包围。在一个实施方式中, 子像素邻域 401 包括全部八个周围的子像素。在另一实施方式中, 子像素邻域 402 包括位于选择的 EL 子像素上方的子像素 62、位于选择的 EL 子像素下方的子像素 67、位于选择的 EL 子像素左侧的子像素 64 和位于选择的 EL 子像素右侧的子像素 65。对于子像素邻域中的更多个子像素的使用增加了检测缺陷 EL 发射体的可能性并且还增加了必要的运算。此外, 对于子像素邻域中的更多个子像素的使用有利地降低了对子像素邻域中的缺陷 EL 发射体的敏感性。

[0057] 图 5 示出了典型的 EL 发射体 50 的电流 - 电压特性 1000。横坐标是以伏特为单位的驱动电压, 并且纵坐标是任意单位的电流。线 1120 是选择的阈值电流, 如果低于该阈值电流, EL 发射体不发射有效的光量。线 1010 示出了如在图 3 的步骤 308 中使用的选择的测试电流的示例。在这个实施方式中, 选择的测试电流 1010 大于选择的阈值电流 1020。这有利地增加了测量结果的信噪比。

[0058] 可以按照多种方式将选择的 EL 子像素的状态信号与位于选择的子像素邻域中的每一个子像素的相应状态信号进行比较, 以确定选择的 EL 发射体是否有缺陷。例如, 可以比较平均值、标准方差、置信区间或其他统计测量标准。表 1 示出了从本发明的示例性显示设备测量而来的状态信号。子像素根据图 4 标出, 并且缺陷子像素标记有星号 (“*”)。使用子像素邻域 401。示出了来自显示器的编号为 1...4 的 4 个不同区域的数据。“结果”行示出了根据式 1 计算出的比较的结果 R_1 , 其中 S_{sn} 是子像素 sn 的状态信号 (例如, S_{60} 是子像素 60 的状态信号):

$$[0059] \quad R_1 = S_{60} / [(S_{61} + S_{62} + S_{63} + S_{64} + S_{65} + S_{66} + S_{67} + S_{68}) / 8] \quad (\text{式 1})$$

表 1: 测量数据和 R_1

区域	1	2	3	4
无缺陷的子像素				
R_1	0.999	0.986	0.985	0.992
61	0.2026	0.2026	0.2075	0.2075
62	0.2075	0.1978	0.2026	0.2026
63	0.2148	0.1978	0.1953	0.2002
64	0.2002	0.2051	0.2075	0.21
60	0.2075	0.1978	0.2002	0.2026
65	0.2148	0.1978	0.1978	0.2002
66	0.2002	0.2051	0.2124	0.21
67	0.2075	0.2002	0.2026	0.2026
68	0.2148	0.1978	0.2002	0.2002
有缺陷的选择的子像素				
R_1	1.463	1.330	2.637	2.412
61	0.2075	0.2148	0.1147	0.1112
62	0.2124	0.2124	0.1025	0.1255
63	0.2197	0.2075	0.1025	0.1112
64	0.2051	0.2026	0.1221	0.1231
* 60	0.3125	0.2783	0.2905	0.2807
65	0.2173	0.2075	0.105	0.1112
66	0.2051	0.2026	0.1025	0.1147
67	0.2246	0.2197	0.1245	0.1085
68	0.2173	0.2075	0.1074	0.1255

[0060]

表 1: 测量数据和 R_1

区域	1	2	3	4
侧面的缺陷子像素				
R_1	0.928	0.941	0.948	0.803
61	0.2075	0.2051	0.2075	0.1123
62	0.2124	0.2075	0.2075	0.1123
63	0.2197	0.21	0.21	0.1074
64	0.2222	0.2051	0.2075	0.1074
60	0.2124	0.2051	0.2051	0.105
* 65	0.3198	0.2783	0.2539	0.2427
66	0.2173	0.2051	0.2075	0.105
67	0.2124	0.2075	0.2051	0.1294
[0061] 68	0.2197	0.2246	0.2319	0.1294
角部的缺陷子像素				
R_1	0.924	0.918	0.935	0.886
61	0.2075	0.2197	0.21	0.2319
62	0.2124	0.2173	0.21	0.2051
* 63	0.3442	0.3589	0.3564	0.3394
64	0.2051	0.2197	0.2051	0.2148
60	0.2124	0.2197	0.21	0.2026
65	0.2319	0.2295	0.21	0.2075
66	0.2051	0.2222	0.2075	0.2075
67	0.2124	0.2246	0.1978	0.2271
68	0.2197	0.2222	0.2002	0.1953

[0062] 在表 1 中,“无缺陷的子像素”显示,当子像素邻域中没有子像素是有缺陷的并且选择的子像素没有缺陷时, R_1 大致是一。“有缺陷的选择的子像素”显示,当选择的子像素 60 是有缺陷的并且子像素邻域中没有子像素有缺陷时, R_1 并不大致为一。“侧面的缺陷子像素”和“角部的缺陷子像素”显示,当选择的子像素 60 没有缺陷但子像素邻域中一个子像素(在“侧面的缺陷子像素”的情况下是子像素 65;在“角部的缺陷子像素”的情况下是子像素 63)有缺陷时,由于 R_1 仍然大致为一,因此本发明对误报(false positives)(将正常子像素错误地报告为缺陷子像素)是鲁棒的。因此,比较步骤可以包括计算在邻域中的子像素的相应状态信号的第一平均值并确定选择的 EL 子像素的状态信号是否与该第一平均值相差超过第一平均值的选择的第一百分比。 R_1 是选择的 EL 子像素的状态信号与第一平均值的比,因此例如小于 0.75 或大于 1.25 的 R_1 指示选择的 EL 子像素的状态信号与第一平均值相差超过第一平均值的 25%,并且因而指出选择的 EL 子像素是有缺陷的。利用本领域中已知的统计分析,可以选择第一平均值的值以及子像素邻域的布置和尺寸以降低误报和漏报(false negatives)(将缺陷子像素错误地报告为正常子像素)的发生。如上所述,

增加子像素邻域中的子像素的数量可以降低漏报、特别是误报的发生的概率。

[0063] 通过使用关于缺陷子像素的信息来选择针对每一个选择的子像素的子像素邻域，还可以进一步降低发生误报的可能性。存储器 195(图 2A) 可以包括用于存储关于哪些 EL 发射体有缺陷的信息的缺陷图，并且可以从任何子像素邻域排除该缺陷图中列出的缺陷子像素。因此，缺陷图中的针对子像素邻域中的各个子像素的相应存储信息将指示该子像素没有缺陷。

[0064] 例如，在“角部的缺陷子像素”情况中，如果缺陷图指示子像素 63 有缺陷，则利用下面的表 2 中列出的结果，可以根据式 2 来计算 R_1' 而非 R_1 。 R_1' 比 R_1 更接近一，因而误报的可能性更低。

[0065] $R_1' = S_{60} / [(S_{61} + S_{62} + S_{64} + S_{65} + S_{66} + S_{67} + S_{68}) / 7]$ (式 2)

表 2: 测量的数据和 R_1'

区域	1	2	3	4
角部的缺陷子像素，排除子像素 63				
R_1'	0.995	0.989	1.020	0.952
R_1	0.924	0.918	0.935	0.886
[0066] 61	0.2075	0.2197	0.21	0.2319
62	0.2124	0.2173	0.21	0.2051
* 63	0.3442	0.3589	0.3564	0.3394
64	0.2051	0.2197	0.2051	0.2148
60	0.2124	0.2197	0.21	0.2026
65	0.2319	0.2295	0.21	0.2075
66	0.2051	0.2222	0.2075	0.2075
67	0.2124	0.2246	0.1978	0.2271
68	0.2197	0.2222	0.2002	0.1953

[0067] 本发明可以用于本领域中已知的各种子像素结构。例如，图 2A 中示出的 EL 子像素是针对 N 沟道驱动晶体管和非倒置 EL 结构。EL 发射体 50 连接到驱动晶体管 70 的源极，驱动晶体管 70 的栅极上的更高的电压命令更多的光输出，并且电压源 140 比第二电压源 150 更高，所以电流从 140 流到 150，并且选择的测试电流是正电流，因此电流从第一电极 51 流到第二电极 52。但是，本发明可适用于 P 或 N 沟道晶体管和非倒置（共阴极）或倒置（共阳极）EL 发射体的任何组合。对用于这些情况的电路的适当修改在本领域中是已知的。例如，在 N 沟道倒置构造中，测试电流是负电流，并因此从第二电极 52 流到第一电极 51。

[0068] 在优选实施方式中，本发明可以在如在 Tang 等人的美国专利 No. 4, 769, 292 和 VanSlyke 等人的美国专利 No. 5, 061, 569 中公开的包括由小分子组成的有机发光二极管 (OLED) 或聚合物 OLED 的子像素中得到采用，但并不限于此。可以使用有机发光材料的许多组合和变型来制造这样的面板。参照图 2A，当 EL 发射体 50 是 OLED 发射体时，EL 子像素 60 是 OLED 子像素，并且 EL 显示器 10 是 OLED 显示器。本发明还可以应用于 OLED 以外

的 EL 发射体。尽管其他 EL 发射体类型的缺陷模式可能与本文中描述的缺陷模式不同,但仍可以应用本发明的测量、建模和补偿技术。驱动晶体管 70 和其他晶体管 (80、90) 可以是低温多晶硅 (LTPS)、氧化锌 (ZnO)、或非晶硅 (a-Si) 晶体管或本领域中已知的其它类型的晶体管。在 a-Si 背板上,驱动晶体管 70 和选择晶体管 90 是非晶硅晶体管。

[0069] 已经参照本发明的特定优选实施方式详细地描述了本发明,但应理解,可以在本发明的精神和范围内实现多种变型和修改。

[0070] 部件列表

[0071]	10	电致发光 (EL) 显示器
[0072]	20、20a、20b	选择线
[0073]	30、30a、30b	读出线
[0074]	35	数据线
[0075]	40	复用器
[0076]	45	复用器输出线
[0077]	50	EL 发射体
[0078]	51	第一电极
[0079]	52	第二电极
[0080]	60 至 68	EL 子像素
[0081]	60a、60b、60c、60d	EL 子像素
[0082]	69a、69b	子像素组
[0083]	70	驱动晶体管
[0084]	71	第一电极
[0085]	72	第二电极
[0086]	73	栅极
[0087]	75	电容器
[0088]	80	读出晶体管
[0089]	81	第一电极
[0090]	82	第二电极
[0091]	83	栅极
[0092]	90	选择晶体管
[0093]	91	第一电极
[0094]	92	第二电极
[0095]	93	栅极
[0096]	95	控制线
[0097]	110	第一开关
[0098]	130、130a、130b	第二开关
[0099]	131	连接
[0100]	132	连接
[0101]	140	第一电压源
[0102]	150	第二电压源

[0103]	155	源驱动器
[0104]	160、160a、160b	电流源
[0105]	170	电压测量电路
[0106]	180	低通滤波器
[0107]	185	模数转换器
[0108]	190	处理器
[0109]	195	存储器
[0110]	301 至 309	步骤
[0111]	310、314	判断步骤
[0112]	311、312、313	步骤
[0113]	401、402	子像素邻域
[0114]	1000	I-V 特性
[0115]	1010	线
[0116]	1020	线

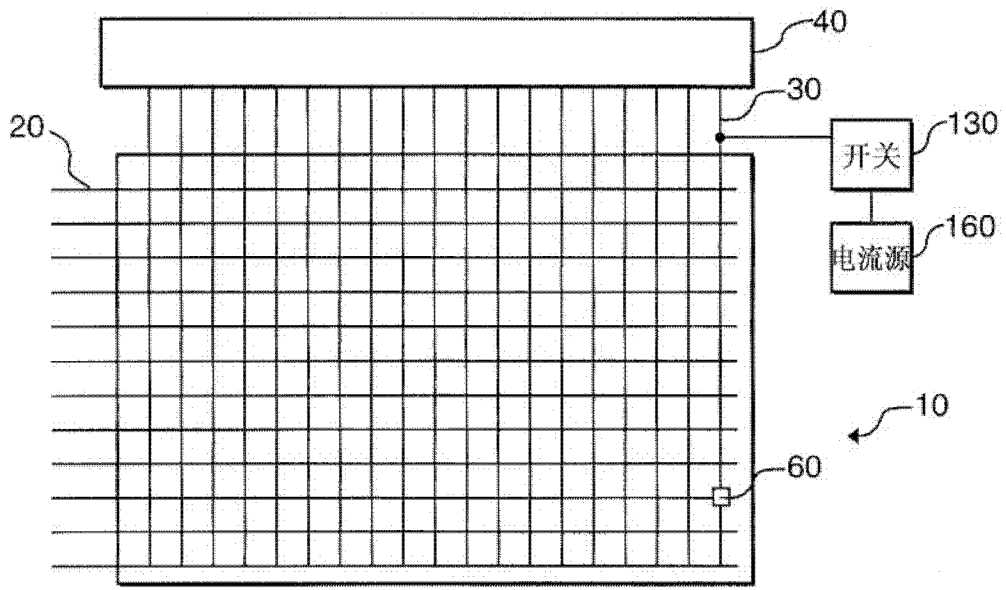


图 1

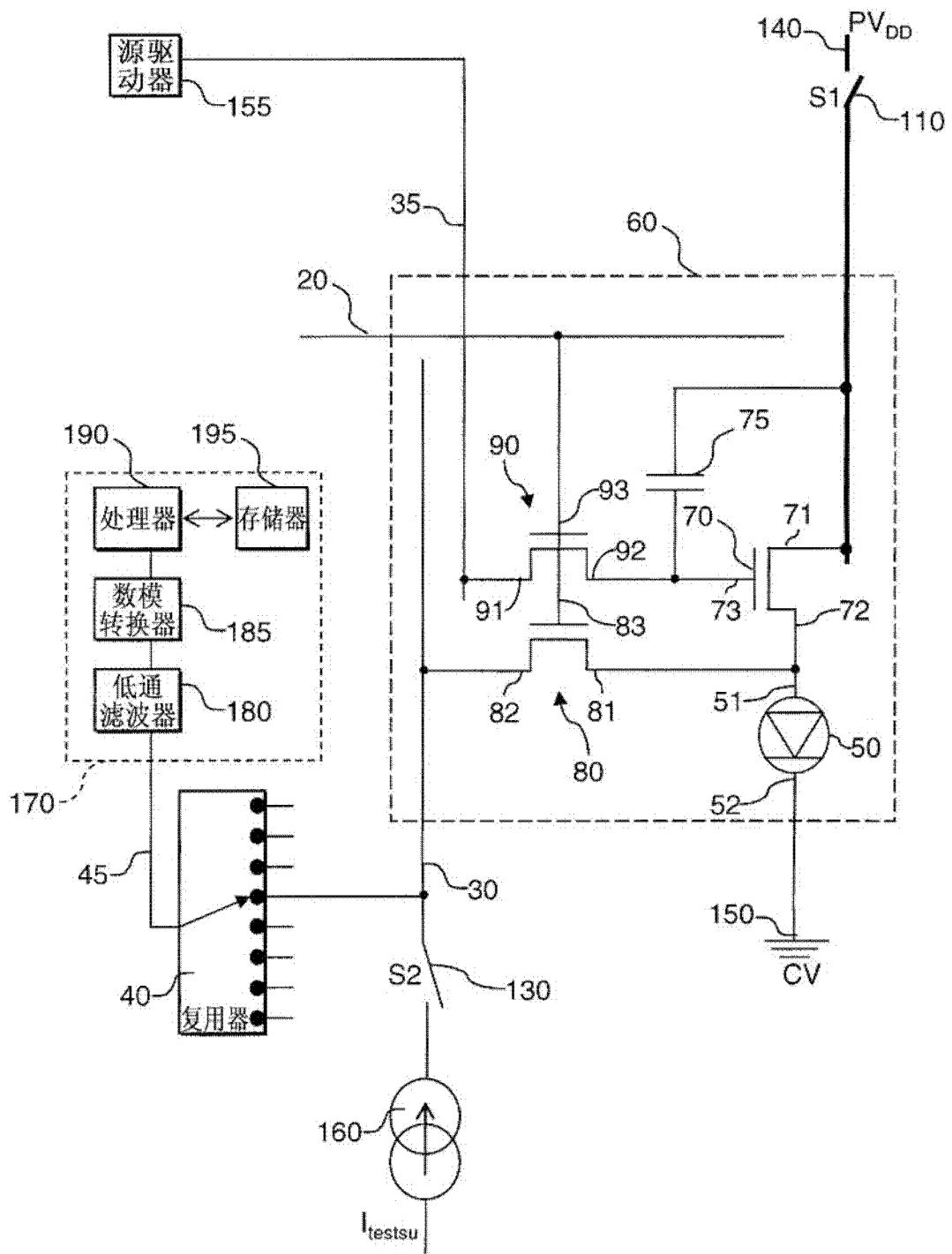


图 2A

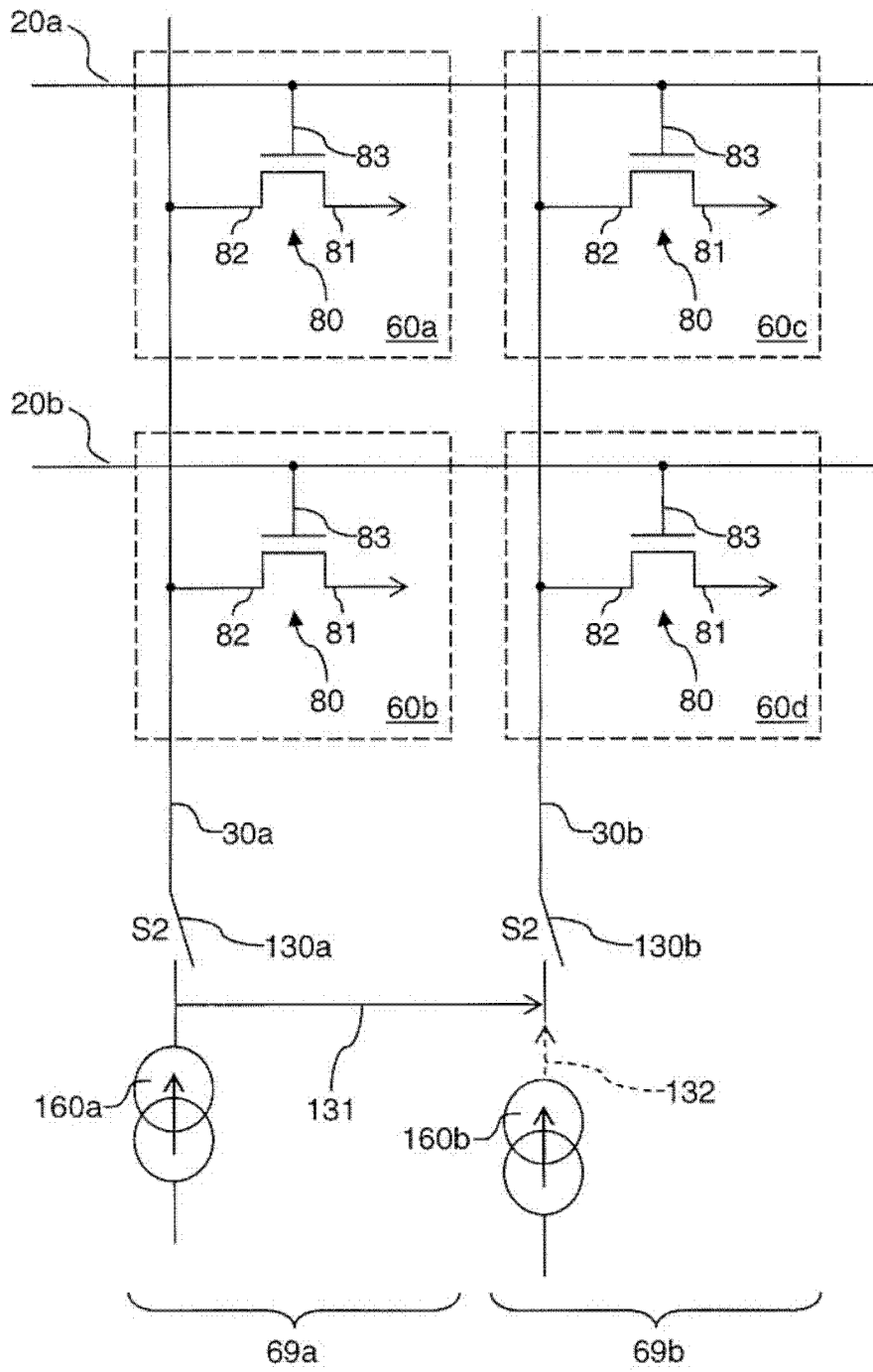


图 2B

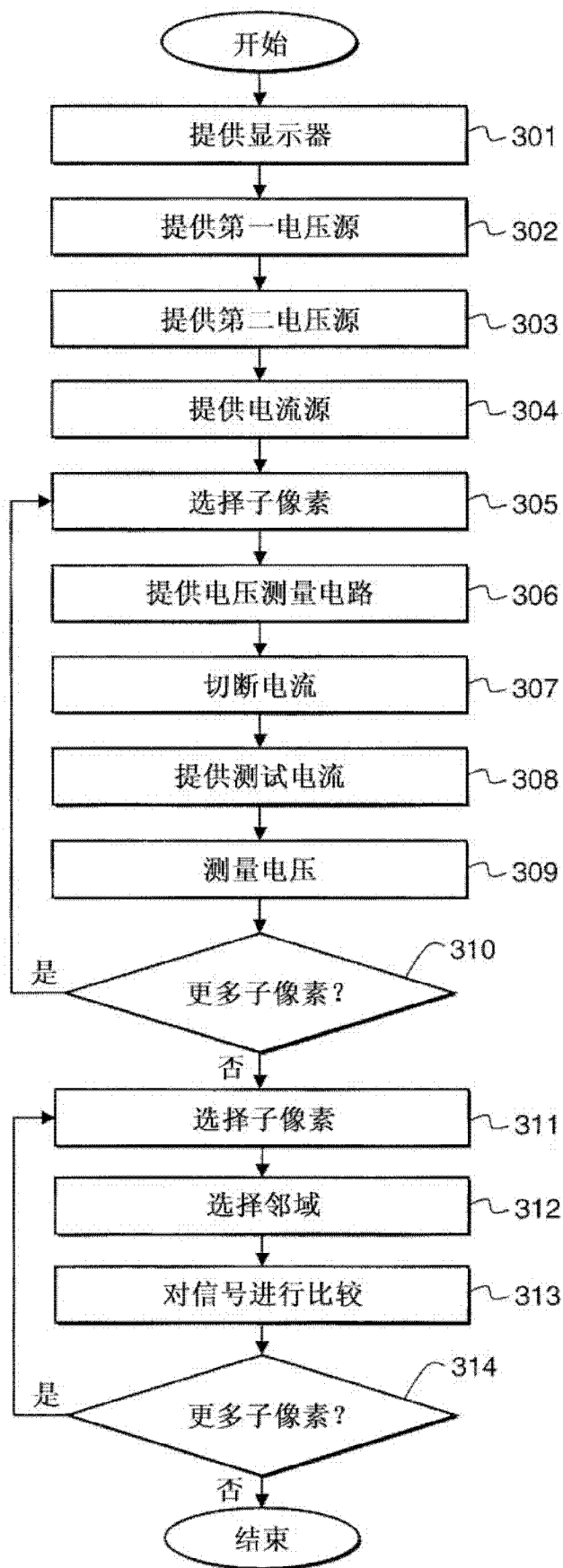


图 3

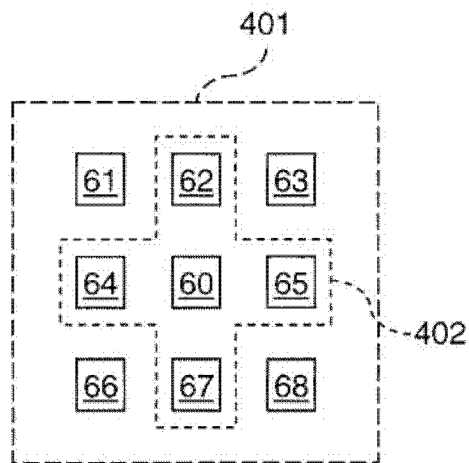


图 4

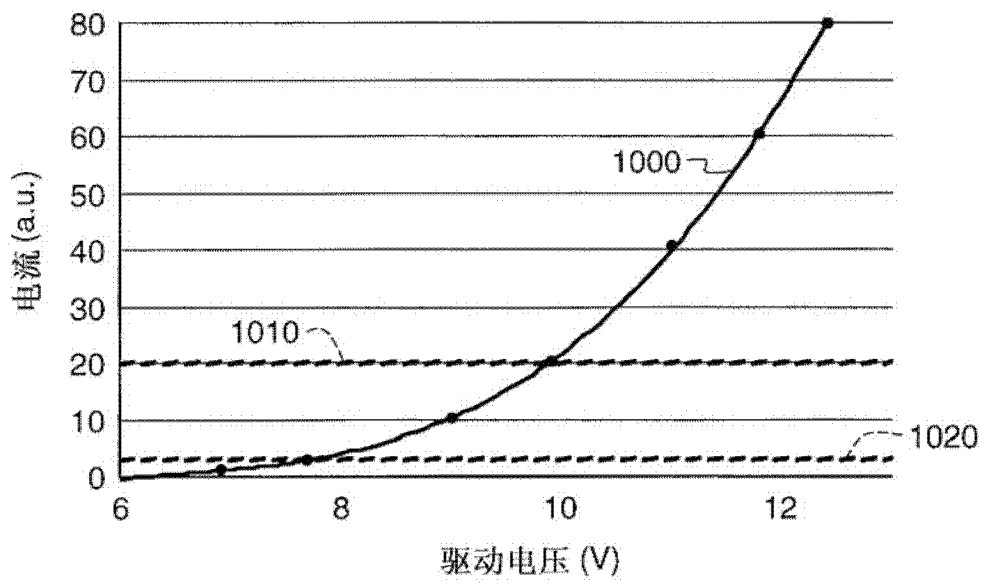


图 5

专利名称(译)	针对电致发光显示器的缺陷发射体检测		
公开(公告)号	CN102549641A	公开(公告)日	2012-07-04
申请号	CN201080043704.7	申请日	2010-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	全球OLED科技有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	全球OLED科技有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	全球OLED科技有限责任公司		
[标]发明人	查尔斯I利维 FA利昂		
发明人	查尔斯· I· 利维 F· A· 利昂		
IPC分类号	G09G3/00 G09G3/32		
CPC分类号	G09G2320/0295 G09G3/006 G09G2330/10 G09G2300/0866 G09G3/3225 G09G2320/0693 G09G2330/12		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	12/570239 2009-09-30 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

检测具有多个子像素的电致发光(EL)显示器中的不起作用或有缺陷的EL发射体。切断流过子像素中的驱动晶体管的电流，利用电流源提供通过该子像素中的EL发射体的选择的测试电流，并测量该子像素中的读出晶体管的第二电极处的电压以提供表示选择的EL发射体的特性的状态信号。将该子像素的状态信号与相邻子像素的相应状态信号进行比较以确定该子像素中的EL发射体是否有缺陷。

