

[51] Int. Cl.  
G09G 3/32 (2006.01)



[21] 申请号 200880021356.6

[43] 公开日 2010 年 3 月 31 日

[11] 公开号 CN 101689349A

[22] 申请日 2008.6.13

[21] 申请号 200880021356.6

[30] 优先权

[32] 2007. 6.22 [33] US [31] 11/766,823

[86] 国际申请 PCT/US2008/007388 2008.6.13

[87] 国际公布 WO2009/002406 英 2008.12.31

[85] 进入国家阶段日期 2009.12.22

[71] 申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 C·I·利维 G·帕雷特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 王 岳 王忠忠

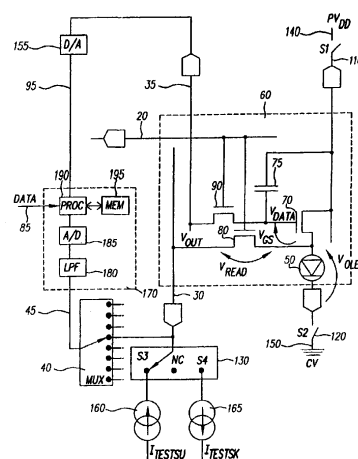
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 6 页

[54] 发明名称

具有老化和效率补偿的 OLED 显示器

[57] 摘要

一种用于补偿 OLED 驱动电路的变化的方法，包括：提供驱动晶体管；提供第一电压源和第一开关；提供连接到所述驱动晶体管的 OLED 器件。测量电压并使用该电压来补偿 OLED 驱动晶体管的变化。



1. 一种补偿 OLED 驱动电路的特性变化的方法，包括：
  - a. 提供具有第一电极、第二电极、以及栅极电极的驱动晶体管；
  - b. 提供第一电压源和用于选择性地将第一电压源连接到所述驱动晶体管的第一电极的第一开关；
  - c. 提供连接到所述驱动晶体管的第二电极的 OLED 器件、以及第二电压源和用于选择性地将所述 OLED 器件连接到第二电压源的第二开关；
  - d. 将读出晶体管的第一电极连接到所述驱动晶体管的第二电极；
  - e. 提供电流源和用于选择性地将所述电流源连接到所述读出晶体管的第二电极的第三开关；
  - f. 提供电流吸收器和用于选择性地将所述电流吸收器连接到所述读出晶体管的第二电极的第四开关；
  - g. 向所述驱动晶体管的栅极电极提供测试电压并提供连接到所述读出晶体管的第二电极的电压测量电路；
  - h. 闭合所述第一和第四开关，并断开所述第二和第三开关且使用所述电压测量电路来测量所述读出晶体管的第二电极处的电压以提供表示所述驱动晶体管的特性的第一信号；
  - i. 断开所述第一和第四开关，并闭合所述第二和第三开关且使用所述电压测量电路来测量所述读出晶体管的第二电极处的电压以提供表示所述 OLED 器件的特性的第二信号；以及
  - j. 使用所述第一和第二信号来补偿所述 OLED 驱动电路的特性变化。
2. 权利要求 1 的方法，其中，步骤 j 包括在单独的测试测量期间存储第一和第二信号，并比较相应的存储信号的变化以补偿 OLED 驱动电路的特性变化。
3. 权利要求 1 的方法，其中，所述电压测量电路包括模拟-数字转换器。
4. 权利要求 3 的方法，其中，所述电压测量电路还包括低通滤波器。
5. 权利要求 1 的方法，还包括提供结合在显示器中的多个 OLED 驱动电路，并且其中，对预定数目的此类 OLED 驱动电路执行步骤 h

和 i, 在此期间同时驱动所述预定数目的驱动电路。

6. 权利要求 5 的方法, 其中, 步骤 j 包括将所测量的所述多个 OLED 驱动电路中的每一个的第一和第二信号与第一和第二目标信号相比较, 以补偿 OLED 驱动电路的特性的空间变化。

7. 权利要求 5 的方法, 其中, 所述 OLED 器件电路被布置成行和列, 并且还包括连接到各个选择晶体管的栅极电极的多个行选择线和连接到各个读出晶体管的第二电极的多个读出线。

8. 权利要求 7 的方法, 还包括使用连接到所述多个读出线的复用器来顺序读出所述预定数目的 OLED 驱动电路的第一和第二信号。

9. 权利要求 1 的方法, 还包括连接到所述驱动晶体管的栅极电极的选择晶体管, 并且其中, 所述选择晶体管的栅极电极连接到所述读出晶体管的栅极电极。

## 具有老化和效率补偿的 OLED 显示器

### 技术领域

本发明涉及固态 OLED 平板显示器，更具体而言涉及具有补偿有机发光显示器组件的老化的途径的此类显示器。

### 背景技术

固态有机发光二极管（OLED）显示器作为一种优越的平板显示器技术非常令人感兴趣。这些显示器利用通过有机材料的薄膜的电流来产生光。发出的光的颜色和从电流到光的能量转换的效率由有机薄膜材料的组分确定。不同的有机材料发出不同颜色的光。然而，随着显示器的使用，显示器中的有机材料老化并在发光方面效率降低。这缩短显示器的寿命。不同的有机材料可能以不同的速率老化，引起色差老化且显示器的白点随着显示器的使用而改变。另外，每个个别的像素可能以不同于其它像素的速率老化，导致显示不均匀性。此外，还已知例如非晶硅晶体管的某些电路元件呈现出老化效应。

材料老化的速率与通过显示器的电流量有关，并因此与已从显示器发出的光的量有关。在 Sundahl 等人的美国专利 No. 6,456,016 中描述了用于补偿聚合物发光二极管中的此老化效应的一种技术。这种方法依赖于在使用的初期阶段提供的受控电流减小，所述初级阶段后面是逐渐地减少显示器输出的第二阶段。这种解决方案需要控制器内的计时器跟踪显示器的工作时间，所述控制器随后提供补偿电流量。此外，一旦显示器已在使用中，则控制器必须保持与该显示器相关联以避免显示器工作时间上的误差。这种技术具有不能很好表示小分子有机发光二极管显示器的性能的缺点。此外，必须累计显示器已使用的时间，在控制器中需要计时、计算、以及存储电路。而且，这种技术不适应变化的亮度和温度水平下的显示器行为上的差异，并且不能适应不同有机材料的差速老化速率。

Shen 等人的美国专利 No. 6,414,661 B1 描述了通过基于施加于像素的累计驱动电流来计算和预测每个像素的光输出效率的衰减而补偿 OLED 显示器中的各个有机发光二极管（OLED）的发光效率方面

的长期变化的方法及相关系统。该方法导出应用于每个像素的下一驱动电流的校正系数。这种技术需要测量并累计施加于每个像素的驱动电流，需要必须随着显示器的使用而连续地更新的所存储的存储器，并因此需要复杂和大规模的电路。

Everitt 的美国专利申请 2002/0167474 A1 描述了用于 OLED 显示器的脉宽调制驱动器。视频显示器的一个实施例包括用于提供所选电压以驱动视频显示器中的有机发光二极管的电压驱动器。所述电压驱动器可以从说明老化、列电阻、行电阻、及其它二极管特性的校正表接收电压信息。在发明的一个实施例中，在正常电路工作之前或期间计算校正表。由于假设 OLED 输出光水平相对于 OLED 电流成线性关系，该校正方案是基于在长到足以允许瞬态（transient）稳定下来的持续时间内发送通过 OLED 的已知电流，并随后用存在于列驱动器上的模拟-数字转换器（A/D）来测量相应的电压。可以通过切换矩阵将校准电流源和 A/D 切换到任何列。

Narita 等人的美国专利 No. 6,504,565 描述了一种发光显示器，其包括通过布置多个发光元件形成的发光元件阵列、用于驱动所述发光元件阵列以便从每个发光元件发出光的驱动单元、用于存储用于所述发光元件阵列的每个发光元件的光发射数目的存储单元、以及用于基于存储在所述存储单元中的信息来控制所述驱动单元以便使从每个发光元件发出的光的量保持恒定的控制单元。还公开了采用所述发光显示器的曝光显示器和采用所述曝光显示器的图像形成装置。这种设计需要使用计算单元，该计算单元可对发送到每个像素的每个信号进行响应以记录使用，大大地增加了电路设计的复杂性。

Numeo Koji 的 JP 2002278514 A 描述了一种方法，其中通过电流测量电路将规定的电压施加于有机 EL 元件，测量电流流量，并且温度测量电路估计有机 EL 元件的温度。用施加于元件的电压值、电流流量值和估计温度、由于预先确定的相同组成的元件的老化而引起的变化、由于电流-亮度特性的老化而引起的变化、以及进行特性测量以便估计元件的电流-亮度特性时的温度进行比较。随后，基于电流-亮度特性的估计值、在元件中流动的电流的值、以及显示数据来改变在显示了显示数据的间隔期间施加于元件的电流量的总和，该总和可以提供最初显示的亮度。这种设计假定像素的可预测相对使用且不适应

像素组或各个像素的实际使用中的差异。因此，对颜色或空间组的校正很可能随着时间的推移而不准确。此外，需要在显示器内集成温度和多个电流感测电路。此集成是复杂的，降低成品率，并占用显示器内的空间。

Ishizuki等人的美国专利申请 2003/0122813 A1 公开了一种显示器面板驱动器件和驱动方法，其用于提供甚至在长期使用之后也没有不规则亮度的高质量图像。在每个像素连续地且独立地发光的同时测量发光驱动电流流动。随后基于所测量的驱动电流值针对每个输入像素数据来校正亮度。根据另一方面，调整驱动电压，使得一个驱动电流值变得等于预定基准电流。在另一方面，在将对应于显示面板的漏电流的失调电流与从驱动电压发生器电路输出的电流相加的同时测量电流，并将合成电流提供给每个像素部分。该测量技术是迭代的，因此较慢。

Arnold 等人在 US 6,995,519 中讲授了一种补偿 OLED 器件的老化的方法。该方法假设器件亮度的整体变化是由 OLED 发射体 (emitter) 的变化引起的。然而，当电路中的驱动晶体管是由非晶硅 (a-Si) 形成时，此假设无效，因为晶体管的阈值电压也随着使用而改变。Arnold 的方法将不提供对晶体管显示出老化效应的电路中的 OLED 效率损失的完整补偿。另外，当使用诸如反偏压的方法来缓解 a-Si 晶体管阈值电压漂移时，OLED 效率损失的补偿可能在没有反偏压效应的适当跟踪/预测或者 OLED 电压变化或晶体管阈值电压变化的直接测量的情况下变得不可靠。

因此，需要一种用于有机发光二极管显示器的更完整补偿方法。

## 发明内容

因此，本发明的目的是在存在晶体管老化的情况下补偿 OLED 发射体的老化和效率变化。

此目的由一种补偿 OLED 驱动电路的特性变化的方法来实现，该方法包括：

- a. 提供具有第一电极、第二电极、以及栅极电极的驱动晶体管；
- b. 提供第一电压源和用于选择性地将第一电压源连接到所述驱动晶体管的第一电极的第一开关；

- c. 提供连接到所述驱动晶体管的第二电极的 OLED 器件、以及第二电压源和用于选择性地将所述 OLED 器件连接到第二电压源的第二开关；
- d. 将读出晶体管的第一电极连接到所述驱动晶体管的第二电极；
- e. 提供电流源和用于选择性地将所述电流源连接到所述读出晶体管的第二电极的第三开关；
- f. 提供电流吸收器和用于选择性地将所述电流吸收器连接到所述读出晶体管的第二电极的第四开关；
- g. 向所述驱动晶体管的栅极电极提供测试电压并提供连接到所述读出晶体管的第二电极的电压测量电路；
- h. 闭合所述第一和第四开关，并断开所述第二和第三开关且使用所述电压测量电路来测量所述读出晶体管的第二电极处的电压以提供表示所述驱动晶体管的特性的第一信号；
- i. 断开所述第一和第四开关，并闭合所述第二和第三开关且使用所述电压测量电路来测量所述读出晶体管的第二电极处的电压以提供表示所述 OLED 器件的特性的第二信号；以及
- j. 使用所述第一和第二信号来补偿所述 OLED 驱动电路的特性变化。

#### 优点

本发明的优点是 OLED 显示器，其补偿其中还发生电路老化的显示器中的有机材料的老化，而不需要用于累计发光元件使用和工作时间的连续测量的大规模或复杂电路。本发明的另一优点是其使用简单的电压测量电路。本发明的另一优点是通过进行电压的所有测量，比测量电流的方法对变化更加敏感。本发明的另一优点是其基于 OLED 变化来执行补偿，而不纠缠于驱动晶体管性质的变化。本发明的另一优点是可以在补偿 OLED 变化的情况下执行对驱动晶体管性质变化的补偿，从而提供完整的补偿方案。本发明的另一优点是可以快速地执行测量和补偿（OLED 和驱动晶体管）两方面。本发明的另一优点是可以使用单个选择线来使得能实现数据输入和数据读出。本发明的另一优点是晶体管和 OLED 变化的表征和补偿为特定的元件所独有且不受可能开路或短路的其它元件的影响。

## 附图说明

图 1 是可以在本发明的实施中使用的 OLED 显示器的一个实施例的示意图；

图 2 是可以在本发明的实施中使用的 OLED 驱动电路的一个实施例的示意图；

图 3A 是举例说明 OLED 器件的老化对亮度效率的影响的图示；

图 3B 是举例说明 OLED 器件或驱动晶体管的老化对器件电流的影响的图示；

图 4 是本发明的方法的一个实施例的方框图；

图 5 是示出 OLED 效率与 OLED 电压变化之间的关系的图表；

图 6 是表示可用于本发明的现有技术 OLED 器件的结构横截面图。

## 具体实施方式

现在转到图 1，示出了可在本发明的实施中使用的 OLED 显示器的一个实施例的示意图。OLED 显示器 10 包括布置成行和列的预定数目的 OLED 器件 50 的阵列，其中每个 OLED 器件 50 是 OLED 显示器 10 的像素。每个 OLED 器件与其性质将变得清楚的相应的 OLED 驱动电路相关联。OLED 显示器 10 包括多个行选择线 20，其中 OLED 器件 50 的每行具有选择线 20。OLED 显示器 10 包括多个读出线 30，其中 OLED 器件 50 的每列具有读出线 30。每个读出线 30 连接到开关组（switch block）130，开关组 130 在校准过程期间将读出线 30 连接到电流源 160 或电流吸收器 165。虽然为了图示清楚而未示出，但如本领域中众所周知的那样 OLED 器件 50 的每列还具有数据线。多个读出线 30 连接到一个或多个复用器 40，如将变得清楚的那样，复用器 40 允许从 OLED 驱动电路并行/顺序读出信号。复用器 40 可以是与 OLED 显示器 10 相同的结构的一部分，或者可以是连接到 OLED 显示器 10 或与之断开的单独构造。

现在转到图 2，示出了可以在本发明的实施中使用的 OLED 驱动电路的一个实施例的示意图。OLED 驱动电路 60 包括 OLED 器件 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。每



个晶体管具有第一电极、第二电极、以及栅极电极。第一电压源 140 可以选择性地被第一开关 100 连接到驱动晶体管 70 的第一电极，其可以位于 OLED 显示器基底上或单独的结构上。就连接而言，意指元件被直接连接或经由例如开关、二极管、或另一晶体管的另一组件连接。驱动晶体管 70 的第二电极连接到 OLED 器件 50，且第二电压源 150 可以选择性地被第二开关 120 连接到 OLED 器件 50，其还可以脱离 OLED 显示器基底。为 OLED 显示器提供至少一个第一开关 110 和第二开关 120。如果 OLED 显示器具有多个供电的像素子群，则可以提供附加的第一和第二开关。在正常显示模式下，第一和第二开关被闭合，而其它开关（下文所述）断开。如本领域中众所周知的那样，驱动晶体管 70 的栅极电极连接到选择晶体管 90 以选择性地从数据线 35 向驱动晶体管 70 提供数据。行选择线 20 连接到成行的 OLED 驱动电路 60 中的选择晶体管 90 的栅极电极。选择晶体管 90 的栅极电极连接到读出晶体管 80 的栅极电极。

读出晶体管 80 的第一电极连接到驱动晶体管 70 的第二电极和 OLED 器件 50。读出线 30 连接到成列的像素电路 60 中的读出晶体管 80 的第二电极。读出线 30 连接到开关组 130。为每列的 OLED 驱动电路 60 提供一个开关组 130。开关组 130 包括第三开关 S3 和第四开关 S4、以及非连接状态 NC。虽然第三和第四开关可以是个别的实体，但在本方法中它们从不同时闭合，因此开关组 130 提供两个开关的方便实施例。第三开关允许电压源 160 被选择性地连接到读出晶体管 80 的第二电极。被第三开关连接的电压源 160 允许预定的恒定电流流入 OLED 驱动电路 60 中。第四开关允许电流吸收器 165 被选择性地连接到读出晶体管 80 的第二电极。被第四开关连接的电流吸收器 165 允许预定的恒定电流在向数据线 35 应用预定的数据值时从 OLED 驱动电路 60 流出。开关组 130、电流源 160、以及电流吸收器 165 可以被设置为位于 OLED 显示器基底上或离开 OLED 显示器基底。

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 OLED 驱动电路 60 的特性的信号。电压测量电路 170 至少包括用于将电压测量结果转换成数字信号的模拟-数字转换器 185 和处理器 190。来自模拟-数字转换器 185 的信号被发送到处理器 190。电压测量电路 170 还可以包括用于存储电压测量

结果的存储器 195，且如果必要的话包括低通滤波器 180。电压测量电路 170 可以通过读出线 45 和复用器 40 连接到用于从预定数目的 OLED 驱动电路 60 顺序读出电压的多个读出线 30 和读出晶体管 80。如果存在多个复用器 40，每个可以具有其自己的读出线 45。因此，可以同时驱动预定数目的 OLED 驱动电路。所述多个复用器将允许从各种复用器 40 并行地读出电压，同时每个复用器将允许顺序对与之附着的读出线 30 进行读出。这在本文中称为并行/顺序过程。

处理器 190 还可以借助于控制线 95 和数字-模拟转换器 155 连接到数据线 35。因此，处理器 190 可以在本文中将描述的测量过程期间向数据线 35 提供预定的数据值。处理器 190 还可以经由数据输入 85 来接受显示数据并如本文将描述的那样提供变化补偿，由此在显示过程期间向数据线 35 提供补偿数据。

诸如 OLED 驱动电路 60 的驱动晶体管 70 的晶体管具有特性阈值电压 ( $V_{th}$ )。驱动晶体管 70 的栅极电极上的电压必须大于阈值电压以实现第一与第二电极之间的电流流动。当驱动晶体管 70 是非晶硅晶体管时，已知阈值电压在老化条件下改变。此类条件包括将驱动晶体管 70 置于实际使用条件下，从而引起阈值电压的增大。因此，栅极电极上的恒定信号将引起由 OLED 器件 50 发射的光强度逐渐减小。此类减小的量将取决于驱动晶体管 70 的使用；因此，该减小对于显示器中的不同驱动晶体管可以是不同的，在本文中称为 OLED 驱动电路 60 的特性的空间变化 (spatial variation)。此类空间变化可以包括显示器的不同部分中的明亮度和色彩平衡的差，以及图像“烧灼 (burn-in)”，在图像烧灼中常显示图像（例如网络徽标）可以促使其本身的幻影始终显示在有源显示器上。期望的是补偿阈值电压的此类变化以避免此类问题。而且，还可能存在 OLED 器件 50 的老化相关变化，例如亮度效率损失和 OLED 器件 50 两端的电阻的增大。

现在转到图 3A，示出了举例说明 OLED 器件随着电流通过 OLED 器件的老化对亮度效率的影响的图示。三条曲线表示发射不同颜色的光（例如 R、G、B 分别表示红光、绿光和蓝光发射体）的不同光发射体的典型性能，该性能由随着时间推移的亮度输出或累计电流来表示。不同颜色的光发射体之间的亮度衰减可以是不同的。该差异可能是由于在不同颜色的光发射体中使用的材料的老化特性而引起的，或

者是由于不同颜色的光发射体的不同使用而引起的。因此，在传统使用中，在没有老化校正的情况下，显示器可能变得明亮度较低，且显示器的颜色 - 特别是白点 - 可能漂移 (shift)。

现在转到图 3B，示出了举例说明 OLED 器件或驱动晶体管或者这两者的老化对器件电流的影响的图示。在描述 OLED 驱动电路变化时，图 3B 的横轴表示驱动晶体管 70 处的栅极电压。随着电路的老化，需要更大的电压来获得期望的电流；也就是说，曲线移动量为  $\Delta V$ 。如所示， $\Delta V$  是阈值电压的变化 ( $\Delta V_{th}$ , 210) 与由于 OLED 器件电阻的变化而引起的 OLED 电压变化 ( $\Delta V_{OLED}$  220) 的和。此变化导致性能降低。需要更大的栅极电压来获得期望的电流。OLED 电流 (其也是通过驱动晶体管的漏极-源极电流)、OLED 电压、与阈值电压 (饱和情况下) 之间关系是：

$$I_{oled} = \frac{W\mu C_0}{2L} (V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{K}{2} (V_g - V_{oled} - V_{th})^2 \quad (\text{等式 1})$$

其中 W 是 TFT 沟道宽度，L 是 TFT 沟道长度， $\mu$  是 TFT 迁移率 (mobility)， $C_0$  是每单位面积的氧化物电容， $V_g$  是栅极电压， $V_{gs}$  是驱动晶体管的栅极与源极之间的电压差。为简单起见，我们忽略  $\mu$  对  $V_{gs}$  的依赖性。因此，为了保持电流恒定，必须对  $V_{th}$  和  $V_{OLED}$  的变化进行校正。因此，期望的是测量这两个变化。

现在转到图 4，并且还参照图 2，示出了本发明的方法的一个实施例的方框图。向数据线 35 提供预定测试电压 ( $V_{data}$ ) (步骤 310)。闭合第一开关 110 并断开第二开关 120。闭合第四开关并断开第三开关，也就是说，开关组 130 被切换到 S4 (步骤 315)。使选择线 20 对于所选的行活动 (active) 以便向驱动晶体管 70 的栅极电极提供测试电压并使读出晶体管 80 导通 (步骤 320)。因此，电流从第一电压源 140 通过驱动晶体管 70 流到电流吸收器 165。通过电流吸收器 165 的电流的值 ( $I_{testsk}$ ) 由于  $V_{data}$  的施加而被选择为小于通过驱动晶体管 70 所得的电流；典型值将在 1~5 微安范围内，并且在 OLED 驱动电路的寿命期间对于所有测量来说将是恒定的。 $V_{data}$  的所选值在电路的寿命期间对于所有此类测量来说是恒定的，因此，其必须足以提供通过驱动晶体管 70 的比电流吸收器 165 处的电流大的电流，即使在显示器寿命期间预期的老化之后也是如此。因此，将完全由电流吸收器

165 来控制通过驱动晶体管 70 的电流的极限值,该极限值将与通过驱动晶体管 70 的相同。可以基于已知或所确定的驱动晶体管 70 的电流-电压和老化特性来选择  $V_{data}$  的值。在此过程中可以使用多于一个的测量值,例如,可以选择使用足以在 OLED 驱动电路的寿命期间对于最大电流保持恒定的  $V_{data}$  的值来在 1、2、和 3 微安下进行测量。使用电压测量电路 170 来测量读出线 30 上的电压,其为读出晶体管 80 的第二电极处的电压  $V_{out}$ ,提供表示驱动晶体管 70 的特性的第一信号  $V_1$  (步骤 325),包括驱动晶体管 70 的阈值电压  $V_{th}$ 。如果 OLED 显示器结合了多个 OLED 驱动电路且在要测量的行中存在附加 OLED 驱动电路,则可以使用连接到多个读出线 30 的复用器 40 来允许电压测量电路 170 从预定数目的 OLED 驱动电路、例如该行中的每个电路顺序读出第一信号  $V_1$  (步骤 330)。如果显示器足够大,则其可能需要多个复用器,其中可以在并行/顺序过程中提供第一信号。如果存在要测量的附加电路行(步骤 335),则不同的选择线选择不同的行并重复测量。电路中的组件的电压的关系可以是:

$$V_1 = V_{data} - V_{gs(I_{testsk})} - V_{read} \quad (\text{等式 } 2)$$

其中  $V_{gs(I_{testsk})}$  是必须施加于驱动晶体管 70、从而使其漏极-源极电流  $I_{ds}$  等于  $I_{testsk}$  的栅极-源极电压。

这些电压的值将促使读出晶体管 80 的第二电极处的电压 ( $V_{out}$ ) 调整至满足等式 2。在上述条件下,  $V_{data}$  是设定值且可以假设  $V_{read}$  是恒定的。 $V_{gs}$  将由电流吸收器 165 所设置的电流的值和驱动晶体管 70 的电流-电压特性来控制并将随着驱动晶体管的阈值电压的老化相关变化而变。为了确定驱动晶体管 70 的阈值电压的变化,执行两次单独的测试测量。当驱动晶体管 70 未由于老化而退化时,例如在 OLED 驱动电路 60 被用于显示目的之前,执行第一测量,以促使电压  $V_1$  处于被测量并存储的第一电平。由于这是在零老化的情况下,所以其可能是理想的第一信号值,并将称为第一目标信号。在驱动晶体管 70 例如已由于显示图像达到预定时间而老化之后,重复测量并存储测量结果。可以比较所存储的结果。驱动晶体管 70 的阈值电压的变化将引起  $V_{gs}$  的变化以保持电流。这些变化在等式 2 中将反映在  $V_1$  的变化,以便产生可以测量并存储的处于第二电平的电压  $V_1$ 。可以比较相应的存储信号的变化以计算读出电压  $V_1$  的变化,读出电压  $V_1$  的变化以如

下方式与驱动晶体管 70 的变化相关:

$$\Delta V_1 = -\Delta V_{gs} = -\Delta V_{th} \quad (\text{等式 3})$$

上述方法要求将每个驱动电路的  $V_1$  的第一电平存储在存储器中以供稍后比较。可以使用不那么存储器密集的方法,其不需要初始测量,但是可以补偿阈值电压的空间变化。在老化之后,如前所述,可以针对具有用于电流吸收器 165 的所选值的每个驱动电路来记录  $V_1$  的值。然后,从所测量的驱动电路群中选择具有最小  $V_{th}$  漂移(即,最大测量  $V_1$ )的驱动电路作为第一目标信号  $V_{1target}$ 。其它驱动电路的阈值电压的差可以表示为:

$$\Delta V_1 = -\Delta V_{th} = V_1 - V_{1target} \quad (\text{等式 4})$$

然后断开第一开关 110 并闭合第二开关 120。将开关组 130 切换到 S3,从而断开第四开关并闭合第三开关(步骤 340)。使选择线 20 对于所选行活动以使读出晶体管 70 导通(步骤 345)。电流  $I_{testsu}$  因此从电流源 160 通过 OLED 器件 50 流到第二电压源 150。通过电流源 160 的电流的值被选择为小于可能通过 OLED 器件 50 的最大电流;典型的值将在 1~5 微安范围内,并且在 OLED 驱动电路的寿命期间对于所有测量来说将是恒定的。在此过程中可以使用多于一个的测量值,例如可以选择在 1、2、和 3 微安下进行测量。使用电压测量电路 170 来测量读出线 30 上的电压,该电压是读出晶体管 80 的第二电极处的电压  $V_{out}$ ,提供表示 OLED 器件 50 的特性的第二信号  $V_2$ ,包括 OLED 器件 50 的电阻(步骤 350)。如果在要测量的行中存在附加 OLED 驱动电路,则可以使用连接到多个读出线 30 的复用器 40 来允许电压测量电路 170 对于预定数目的 OLED 驱动电路、例如该行中的每个电路顺序读出第二信号  $V_2$ (步骤 355)。如果显示器足够大,则可能需要多个复用器,其中可以在并行/顺序过程中提供第二信号。如果在 OLED 显示器 10 中存在要测量的附加电路行,则对每行重复步骤 345~355(步骤 360)。电路中的组件的电压的关系可以是:

$$V_2 = CV + V_{OLED} + V_{read} \quad (\text{等式 5})$$

这些电压的值将促使读出晶体管 80 的第二电极处的电压( $V_{out}$ )调整至满足等式 4。在上述条件下, CV 是设定值且可以假设  $V_{read}$  是恒定的。 $V_{OLED}$  将由电流源 160 所设置的电流的值和 OLED 器件 50 的

电流-电压特性来控制。 $V_{\text{OLED}}$  可以随着 OLED 器件 50 的老化相关变化而变。为了确定  $V_{\text{OLED}}$  的变化, 执行两次单独的测试测量。当 OLED 器件 50 未由于老化而退化时, 例如在 OLED 驱动电路 60 被用于显示目的之前, 执行第一测量, 以促使电压  $V_2$  处于被测量并存储的第一电平。由于这是在零老化的情况下, 所以其可能是理想的第二信号值, 并将称为第二目标信号。在 OLED 器件 50 例如已由于显示图像达到预定时间而老化之后, 重复测量并存储测量结果。可以比较所存储的结果。OLED 器件 50 的变化将引起  $V_{\text{OLED}}$  的变化以保持电流。这些变化在等式 4 中将反映在  $V_2$  的变化, 以便产生可以测量并存储的处于第二电平的电压  $V_2$ 。可以比较相应的存储信号的变化以计算读出电压  $V$  的变化, 读出电压的变化以如下方式与 OLED 器件 50 的变化相关:

$$\Delta V_2 = \Delta V_{\text{OLED}} \quad (\text{等式 6})$$

上述方法要求将每个驱动电路的  $V_2$  的第一电平存储在存储器中以供稍后比较。可以使用不那么存储器密集的方法, 其不需要初始测量, 但是可以补偿  $V_{\text{OLED}}$  的空间变化。在老化之后, 如前所述, 可以针对具有用于电流源 160 的所选值的每个驱动电路来记录  $V_2$  的值。然后, 从所测量的驱动电路群中选择具有最小  $V_{\text{OLED}}$  漂移 (即, 最小测量  $V_2$ ) 的驱动电路作为第二目标信号  $V_{2\text{target}}$ 。其它驱动电路的阈值电压的差可以表示为:

$$\Delta V_2 = \Delta V_{\text{OLED}} = V_2 - V_{2\text{target}} \quad (\text{等式 7})$$

然后可以使用第一和第二信号的变化来补偿 OLED 驱动电路 60 的特性的变化 (步骤 370)。为了补偿电流变化, 必须对  $\Delta V_{\text{th}}$  (与  $\Delta V_1$  有关) 和  $\Delta V_{\text{OLED}}$  (与  $\Delta V_2$  有关) 进行校正。然而, 第三因素也影响 OLED 器件的亮度并随着老化或使用而变: OLED 器件的效率降低, 这减少在给定电流下发出的光 (图 3A 所示)。除上述关系之外, 已发现 OLED 器件的亮度效率的下降与  $\Delta V_{\text{OLED}}$  之间的关系, 亦即, 其中给定电流的 OLED 亮度是  $V_{\text{OLED}}$  的变化的函数, 如下所示:

$$\frac{L_{\text{OLED}}}{I_{\text{OLED}}} = f(\Delta V_{\text{OLED}}) \quad (\text{等式 8})$$

一个器件的亮度效率与  $\Delta V_{\text{OLED}}$  之间的关系的示例在图 5 中的图表中示出。通过用给定电流来测量亮度降低及其与  $\Delta V_{\text{OLED}}$  的关系,

可以确定促使 OLED 器件 50 输出标称亮度所需的校正信号的变化。可以在模型系统上执行此测量并随后将其存储在查找表中或用作算法。

为了补偿 OLED 驱动电路 60 的特性的上述变化，可以在以下形式的等式中使用第一和第二信号的变化：

$$\Delta V_{\text{data}} = f_1(\Delta V_1) + f_2(\Delta V_2) + f_3(\Delta V_2) \quad (\text{等式 9})$$

其中  $\Delta V_{\text{data}}$  是保持期望亮度所需的驱动晶体管 70 的栅极电极上的偏移 (offset) 电压， $f_1(\Delta V_1)$  是对阈值的变化的校正， $f_2(\Delta V_2)$  是对 OLED 电阻的变化的校正，且  $f_3(\Delta V_2)$  是对 OLED 效率的变化的校正。例如，OLED 显示器可以包括控制器，该控制器可以包括查找表或算法以计算每个 OLED 器件的偏移电压。计算该偏移电压以提供对由于驱动晶体管 70 的阈值电压的变化和 OLED 器件 50 的老化而引起的电流变化的校正，以及提供电流增大以补偿由于 OLED 器件 50 的老化而引起的效率损失，因此提供完整的补偿解决方案。这些变化可以被控制器应用以将光输出校正到期望的标称亮度值。通过控制施加于 OLED 器件的信号，实现具有恒定的亮度输出且在给定亮度下具有延长的寿命的 OLED 器件。由于这种方法提供对显示器中的每个 OLED 器件的校正，所以其将补偿多个 OLED 驱动电路的特性的空间变化。

在优选实施例中，本发明用于包括有机发光二极管 (OLED) 的显示器，其由小分子或聚合物 OLED 组成，如 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 中所公开的那样，但不限于这两个美国专利。可以使用有机发光显示器的许多组合和变化来制造此类显示器。

存在其中可以成功地实施本发明的 OLED 器件中的有机层的许多配置。典型的现有技术结构是图 6 所示的 OLED 器件 50 且其由基底 401、阳极 403、空穴注入层 405、空穴传输层 407、发光层 409、电子传输层 411、以及阴极 413 组成。这些层在下文中有详细描述。请注意，所述基底可以替换地位于邻近阴极的位置，或者，该基底可以实际上组成阳极或阴极。阳极与阴极之间的有机层被方便地称为有机 EL 元件。有机层的总组合厚度优选地小于 500nm。该器件可以是顶发射式 (通过阴极 413 来发射光) 或底发射式 (通过阳极 403 和基底 401 来发射光)。

OLED 的阳极和阴极通过导电体 460 连接到电压/电流源 450。通过在阳极与阴极之间施加电位、使得阳极比阴极处于更大的正电位来使 OLED 工作。从阳极向有机 ELD 元件中注入空穴并在阴极处向有机 EL 元件中注入电子。当 OLED 显示器在 AC 模式下工作时有时可以实现增强的显示稳定性，其中对于周期中的某一时间段，电位偏置（potential bias）被反向且没有电流流动。AC 驱动 OLED 的示例在美国专利 No. 5,552,678 中有所描述。

本发明的 OLED 显示器通常被设置在支撑基底上，其中阴极或阳极可以与该基底接触。与基底接触的电极被方便地称为底电极。按照惯例，底电极是阳极，但本发明不限于该配置。所述基底可以是透射式的或不透明的。在基底是透射式且器件是顶发射式的情况下，可以使用反射或光吸收层来反射光或吸收光，从而改显示器的对比度。基底可以包括但不限于玻璃、塑料、半导体材料、硅、陶瓷、或电路板材料。本发明在基底包括用来形成驱动电路的非晶硅部分时特别有用。

当通过阳极 403 看 EL 发射时，阳极对于感兴趣的发射来说应是透明的或基本透明的。在本发明中使用的常见透明阳极材料是氧化铟锡（ITO）、氧化铟锌（TZO）和氧化锡，但可以使用其它金属氧化物，包括但不限于掺杂铝或铟的氧化锌、氧化镁铟（magnesium-indium oxide）、以及氧化镍钨。除这些氧化物之外，可以使用诸如氮化镓的金属氮化物和诸如硒化锌的金属硒化物、以及诸如硫化锌的金属硫化物作为阳极。对于只通过阴极电极看 EL 发射的应用，阳极的透射特性不重要，且可以使用透明、不透明或反射式的任何导电材料。用于此应用的示例性导体包括但不限于金、铱、钼、钽以及铂。透射式或其它的典型阳极材料具有 4.1 eV 或更大的功函数。一般通过诸如蒸发、溅射、化学汽相沉积、或电化学技术等任何适当方式来沉积期望的阳极材料。可以使用众所周知的光刻工艺将阳极图案化。可选地，可以在施加其它层之前将阳极抛光以降低表面粗糙度并减少短路或提高反射性。

虽然不一定需要，但在阳极 403 与空穴传输层 407 之间提供空穴注入层 405 常常是有用的。空穴注入材料可以用于改善后续有机层的成膜性并促进空穴到空穴传输层中的注入。供在空穴注入层中使用的



适当材料包括但不限于美国专利 No. 4,720,432 中所描述的卟啉化合物 (porphyrinic compound)、美国专利 No. 6,208,075 中所描述的等离子体沉积碳氟聚合物、以及一些芳香族胺,例如 m-MTDATA (4,4',4''-三[(3-甲基)苯基氨基])三苯基胺)。在 EP 0 891 121 A1 和 EP 1 029 909 A1 中描述了据说在有机 EL 显示器中有用的替换空穴注入材料。

空穴传输层 407 包括诸如芳香族叔胺 (aromatic tertiary amine) 的至少一个空穴传输化合物,其中芳香族叔胺被理解为包含只键合到碳原子的至少一个三价氮原子的化合物,所述三价氮原子中的至少一个是芳香环的成员。在一种形式中,芳香族叔胺可以是芳胺 (arylamine),诸如单芳胺、二芳胺、三芳胺 (triarylamine)、或聚合物芳胺 (polymeric arylamine)。在美国专利 No. 3,180,730 中, Klupfel 等人举例说明了示例性单体三芳胺。Brantley 等人在 U.S 专利 No. 3,567,450 和 3,658,520 中公开了取代一个或多个乙烯基自由基 (vinyl radical) 或包括包含基团 (group) 的至少一个活性氢的其它适当三芳胺。

芳香族叔胺的更优选种类是如美国专利 No. 4,720,432 和 5,061,569 中所描述的包括至少两个芳香族叔胺部分 (moiety) 的那些。空穴传输层可以由单个芳香族叔胺化合物或其混合物形成。有用的芳香族叔胺的示例如下:

- 1, 1 -双(4-二对甲苯基氨基苯基)环己烷
- 1, 1 -双(4-二对甲苯基氨基苯基)-4-苯基环己烷
- 4,4'-双(二苯基氨基)四联苯
- 双(4-二甲氨基-2-甲基苯基)-甲苯
- N,N,N-三(对甲苯基)氮
- 4-(二对甲苯基氨基)-4'-[4(二对甲苯基氨基)-苯乙烯基]芪
- N,N,N',N'-四对甲苯基-4,4'-二氨基联苯
- N,N,N',N'-四苯基-4,4'-二氨基联苯
- N,N,N',N'-四-1-萘基-4,4'-二氨基联苯
- N,N,N',N'-四-2-萘基-4,4'-二氨基联苯
- N-苯基吡唑
- 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯
- 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-(2-萘基)氨基]联苯
- 4,4''-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]对三联苯

4,4'-双[N-(2-萘基)-N-苯基氨基]联苯  
4,4'-双[N-(3-萘基)-N-苯基氨基]联苯  
1,5-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]萘  
4,4'-双[N-(9-蒽基)-N-苯基氨基]联苯  
4,4''-双[N-(1-蒽基)-N-苯基氨基]-对三联苯  
4,4'-双[N-(2-菲基)-N-苯基氨基]联苯  
4,4'-双[N-(8-荧蒽基)-N-苯基氨基]联苯  
4,4'-双[N-(2-芘基)-N-苯基氨基]联苯  
4,4'-双[N-(2-丁省基)-N-苯基氨基]联苯  
4,4'-双[N-(2-花基)-N-苯基氨基]联苯  
4,4'-双[N-(1-晕苯基)-N-苯基氨基]联苯  
2,6-双(二对甲苯基氨基)萘  
2,6-双[二-(1-萘基)氨基]萘  
2,6-双[N-(1-萘基)-N-(2-萘基)氨基]萘  
N,N,N',N'-四(2-萘基)-4,4''-二氨基对三联苯  
4,4'-双{N-苯基-N-[4-(1-萘基)-苯基]氨基}联苯  
4,4'-双[N-苯基-N-(2-芘基)氨基]联苯  
2,6-双[N,N-二(2-萘基)胺]苄  
1,5-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]萘  
4,4',4''-三[(3-甲基苯基)苯基氨基] 三苯基胺

另一种有用的空穴传输材料包括如 EP 1 009 041 中所描述的多环芳香族化合物。可以使用具有多于两个的胺基的叔芳香族胺，包括低聚物材料。另外，可以使用聚合物空穴传输材料，诸如聚(N-乙基吡啶)(PVK)、聚噻吩、聚吡咯、聚苯胺、以及诸如也称为 PEDOT/PSS 的聚(3,4-亚乙基二氧基噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸酯)的共聚物。

如美国专利 No. 4,769,292 和 5,935,721 更全面地描述的那样，有机 EL 元件的发光层 (LEL) 409 包括发光或荧光材料，其中由于此区域中的电子-空穴对重组而产生电致发光。发光层可以由单一材料组成，但是更常见的是由掺杂有客体化合物的主体材料或其中光发射主要来自掺杂剂的化合物组成，并可以具有任何颜色。发光层中的主体材料可以是如下文所定义的电传输材料、如上文所定义的空穴传输材料、或支持空穴-电子重组的另一种材料或材料组合。掺杂剂通常选

自高度荧光性染料,但磷光性化合物也是有用的,例如、WO 98/55561、WO 00/18851、WO 00/57676 以及 WO 00/70655 中所描述的过渡金属络合物。掺杂剂通常以按重量计算 0.01 ~ 10%涂敷到主体材料中。还可以使用诸如聚芴 (polyfluorene) 和聚乙烯基亚芳基

(polyvinylarylene)(例如 poly(p-phenylenevinylene)(聚(对苯乙炔)), PPV) 的聚合材料作为主体材料。在这种情况下,可以将小分子掺杂剂以分子形式分散到聚合物主体中,或者可以通过使少量成分共聚成主体聚合物来添加掺杂剂。

用于选择作为掺杂剂的染料 (dye) 的重要关系是带隙电位的比较,带隙电位被定义为分子的最高占有 (occupied) 分子轨道和最低未占分子轨道之间的能差。对于从主体向掺杂剂分子的高效能量传输,一个必要条件是掺杂剂的带隙小于主体材料的带隙。对于磷光性发射体,主体的三重态 (triplet) 能级高到足以实现从主体到掺杂剂的能量传输同样很重要。

已知有用的主体和发射分子包括但不限于美国专利 No. 4,768,292; 5,141,671; 5,150,006; 5,151,629; 5,405,709; 5,484,922; 5,593,788; 5,645,948; 5,683,823; 5,755,999; 5,928,802; 5,935,720; 5,935,721; 和 6,020,078 中所公开的那些。

8-羟基喹啉 (8-hydroxyquinoline) (喔星) 的金属络合物及类似衍生物组成能够支持电致发光的一类有用主体化合物。有用的螯合喔星类 (oxinoid) 化合物的示例如下:

CO-1: 三喔星铝[别名, 三(8-羟基喹啉)铝(III)]

CO-2: 二喔星镁[别名, 二(8-羟基喹啉)镁(II)]

CO-3: 双[苯并{f}-8-羟基喹啉]锌 (II)

CO-4: 双(2-甲基-8-羟基喹啉)铝(III)- $\mu$ -氧-双(2-甲基-8-羟基喹啉)铝(III)

CO-5: 三喔星铟 [别名, 三(8-羟基喹啉)铟]

CO-6: 三(5-甲基喔星)铝[别名, 三(5-甲基-8-羟基喹啉))铝(III)]

CO-7: 喔星锂 [别名, (8-羟基喹啉)锂(I)]

CO-8: 喔星镓[别名, 三(8-羟基喹啉)镓(III)]

CO-9: 喔星锆[别名, 四(8-羟基喹啉)锆(IV)]

其它种类的有用主体材料包括但不限于噻的衍生物,诸如美国专

利 No. 5,935,721 所描述的 9,10-二(2-萘基)蒽及其衍生物、美国专利 No. 5,121,029 所描述的双芪类衍生物 (distyrylarylene derivative)、以及吡啶衍生物, 例如 2, 2', 2''-(1,3,5-亚苯基)三[1-苯基-1H-苯并咪唑]。对于磷光发射体, 吡啶衍生物特别有用。

有用的荧光掺杂剂包括但不限于蒽的衍生物、丁省、氧杂蒽、二萘嵌苯、红荧烯、香豆素、若丹明、喹吖啶酮、二氰基亚甲基吡喃 (dicyanomethylenepyran) 化合物、噻喃化合物、聚亚甲基化合物、吡喃鎓 (pyrilium) 和噻喃鎓 (thiapyrilium) 化合物、茈衍生物、二茈并茈 (periflanthene) 衍生物、茈并茈 (indenoperylene) 衍生物、双吡嗪基胺硼化合物、双吡嗪基甲烷化合物、以及喹诺酮 (carbestyryl) 化合物。

供在形成本发明的有机 EL 元件的电子传输层 411 时使用的优选薄膜形成材料是金属螯合喹星类化合物, 包括 8-羟基喹啉本身的螯合物 (一般还称为 8-羟基喹啉)。此类化合物有助于注入并传输电子, 表现出高水平的性能, 并且容易以薄膜的形式制造。上文列出示例性喹星类化合物。

其它电子传输材料包括如美国专利 No. 4,356,429 所公开的各种丁二烯衍生物。在美国专利 No. 4,539,507 中描述了各种杂环光学增亮剂。吡啶和三嗪也可用于电子传输材料。

当仅仅通过阳极来看光发射时, 在本发明中使用的阴极 413 可以由几乎任何导电材料组成。理想的材料具有良好的成膜性以保证与底层的有机层良好接触, 促进低压下的电子注入, 并具有良好的稳定性。有用的阴极材料常常包含低功函数金属 ( $<4.0$  eV) 或金属合金。如美国专利 No. 4,885,221 所描述的那样, 一种优选的阴极材料由 Mg: Ag 合金组成, 其中银的百分比在 1~20% 的范围内。另一种适当的阴极材料包括双层, 该双层包括与有机层 (例如 ETL) 接触的薄电子注入层 (EIL), 其被一厚层的导电金属覆盖。这里, EIL 优选地包括低功函数金属或金属盐, 并且如何这样的话, 厚覆盖层不需要具有低功函数。如美国专利 No. 5,677,572 描述的那样, 一个此类阴极由薄层 LiF、之后是厚层 Al 组成。其它有用阴极材料组包括但不限于美国专利 No. 5,059,861; 5,059,862; 和 6,140,763 中所公开的那些。

当从阴极看光发射时, 阴极必须是透明的或几乎透明的。对于此类应用, 金属必须薄且必须使用透明导电氧化物或这些材料的组合。

在美国专利 No. 4,885,21、美国专利 No. 5,247,190; JP 3,234,963; 美国专利 No. 5,703,436; 美国专利 No. 5,608,287; 美国专利 No. 5,837,391; 美国专利 No. 5,677,572; 美国专利 No. 5,776,622; 美国专利 No. 5,776,623; 美国专利 No. 5,714,838; 美国专利 No. 5,969,474; 美国专利 No. 5,739,545; 美国专利 No. 5,981,306、美国专利 No. 6,137,223、美国专利 No. 6,140,763、美国专利 No. 6,172,459; EP 1 076 368; 美国专利 No. 6,278,236; 和美国专利 No. 6,284,393 中已更详细地描述了光学透明阴极。蒸发、溅射、或化学汽相沉积通常沉积阴极材料。必要时,可以通过许多众所周知的方法来实现图案化,包括但不限于掩膜沉积 (mask deposition) 和整体阴影掩膜 (integral shadow masking)。美国专利 No. 5,276,380 和 EP 0 732 868 公开了激光烧蚀和选择性化学汽相沉积。

在某些情况下,层 409 和 411 可以可选地合并 (collapse) 成起支持光发射和电子传输两种作用的单层。在本领域中还已知可以向空穴传输层添加发光掺杂剂,其可以充当主体。可以向一个或多个层添加多种掺杂剂以便例如通过将蓝光和黄光发射材料、品红色光和红光发射材料、或红光、绿光和蓝光发射材料组合来产生白光发射 OLED。白光发射显示器在例如 EP 1 187 235、U.S 2002/0025419、EP 1 182 244、美国专利 No. 5,683,823、美国专利 No. 5,503,910、美国专利 No. 5,405,709 以及美国专利 No. 5,283,182 中有所描述。

在本发明的显示器中可以采用如本领域中教授的诸如电子或空穴阻挡 (hole-blocking) 层的附加层。空穴阻挡层一般用来改善磷光性发射体显示器的效率,例如,如在 U.S 2002/0015859 中一样。

本发明可以用于所谓的堆叠式显示器架构,例如,如在美国专利 No. 5,703,436 和美国专利 No. 6,337,492 中所教授的那样。

通过诸如升华的汽相方法来适当地沉积上述有机材料,但是可以由流体来沉积上述有机材料,例如由具有可选粘合剂的溶剂来沉积以改善膜的形成。如果材料是聚合物,则可用溶剂沉积,但是可以使用其它方法,诸如溅射或来自施主片材 (donor sheet) 的热传递。可以从例如美国专利 No. 6,237,529 中描述的常常由钽材料组成的升华器

“船 (boat)” 使将通过升华沉积的材料汽化,或者可以首先将其涂敷到施主片材上并随后在更接近于基底的位置升华。具有材料的混合

物的层可以利用单独的升华器船，或者可以将材料预先混合并从单个船或施主片材涂敷。可以使用阴影掩膜；整体阴影掩膜（美国专利 No. 5,294,870）、来自施主片材的空间定义热染料传递（美国专利 No. 5,688,551、5,851,709 和 6,066,357）和喷墨法（美国专利 No. 6,066,357）来实现图案化沉积。

大多数 OLED 显示器对水分或氧或这两者敏感，因此一般将其连同干燥剂一起密封在诸如氮气或氩气的惰性气氛中，所述干燥剂诸如为矾土、铁铝氧石、硫酸钙、粘土、硅胶、沸石、碱金属氧化物、碱土金属氧化物、硫酸盐、或金属卤化物和高氯酸盐。用于封装和干燥的方法包括但不限于美国专利 No. 6,226,890 中所描述的那些。另外，在本领域中已知用于封装的诸如 SiO<sub>x</sub>、聚四氟乙烯以及交替无机/聚合物层等阻挡层。

本发明的 OLED 显示器在需要时可以采用各种众所周知的光学效应以便增强其性质。这包括选择层厚度以提供改善的光透射、提供介质镜结构、用光吸收电极替换反射电极、在显示器上提供防眩或防反射涂层、在显示器上提供偏振介质、或者在显示器上提供彩色、非彩色密度或滤色变换器（color conversion filter）。可以特别地在盖体或盖体下面的电极保护层上提供滤色器、偏振镜、防眩或防反射涂层。

已特别参照本发明的某些优选实施例详细地描述了本发明，但应理解的是在本发明的精神和范围内可以进行变更和修改。

## 零件表

10	OLED 显示器
20	选择线
30	读出线
35	数据线
40	复用器
45	读出线
50	像素或 OLED 器件
60	OLED 驱动电路
70	驱动晶体管
75	电容器
80	读出晶体管
85	数据输入
90	选择晶体管
95	控制线
110	第一开关
120	第二开关
130	开关组
140	第一电压源
150	第二电压源
155	数字 - 模拟转换器
160	电流源
165	电流吸收器
170	电压测量电路
180	低通滤波器
185	模拟-数字转换器
190	处理器
195	存储器
210	$\Delta V_{th}$
220	$\Delta V_{OLED}$
310	步骤
315	步骤

---

320	步骤
325	步骤
330	判定步骤
335	判定步骤
340	步骤
345	步骤
350	步骤
355	判定步骤
360	判定步骤
370	步骤
401	基底
403	阳极
405	空穴注入层
407	空穴传输层
409	发光层
411	电子传输层
413	阴极
450	电压/电流源
460	导电体



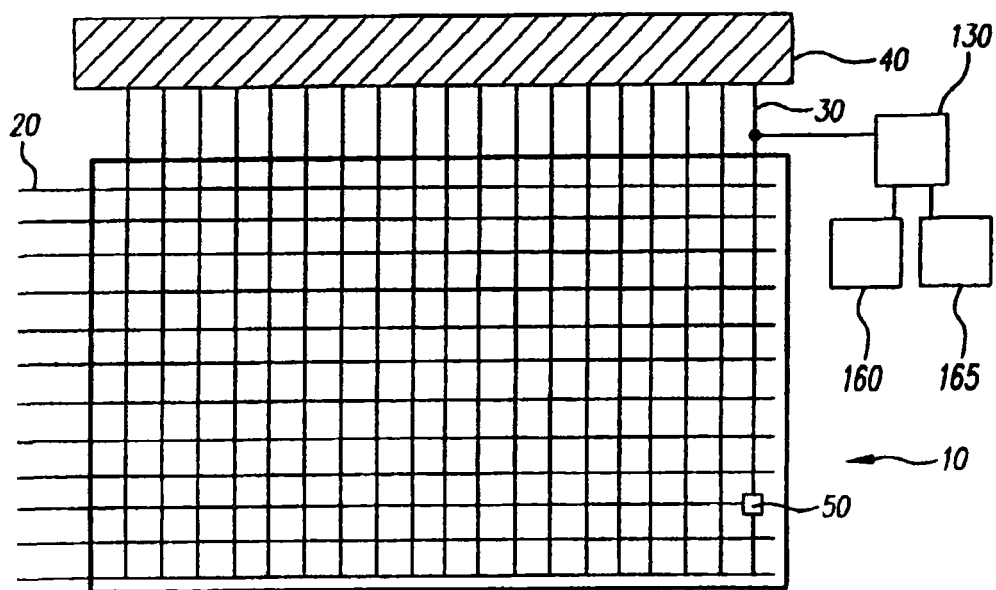


图 1

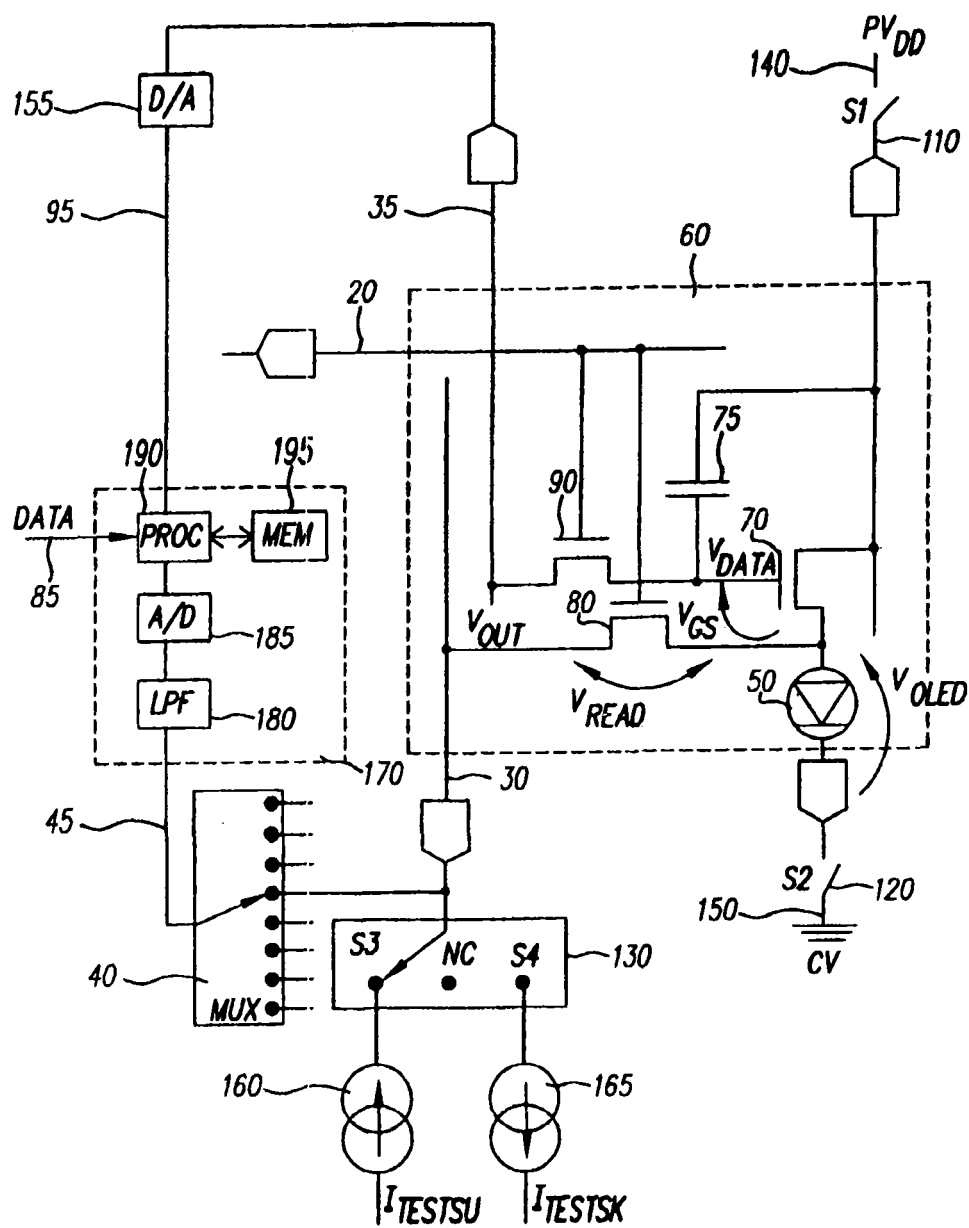


图 2

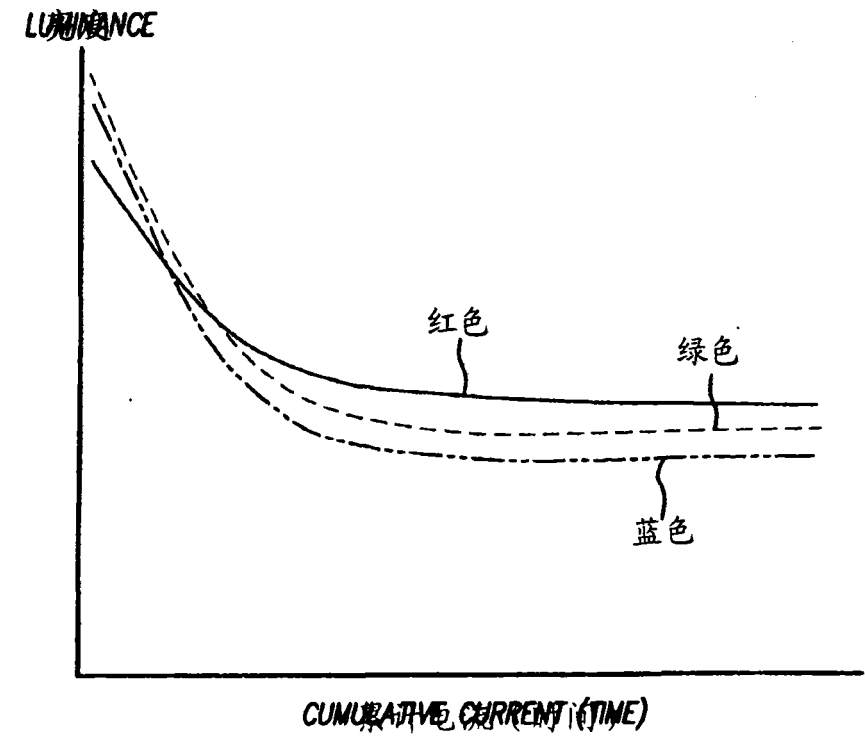


图 3A

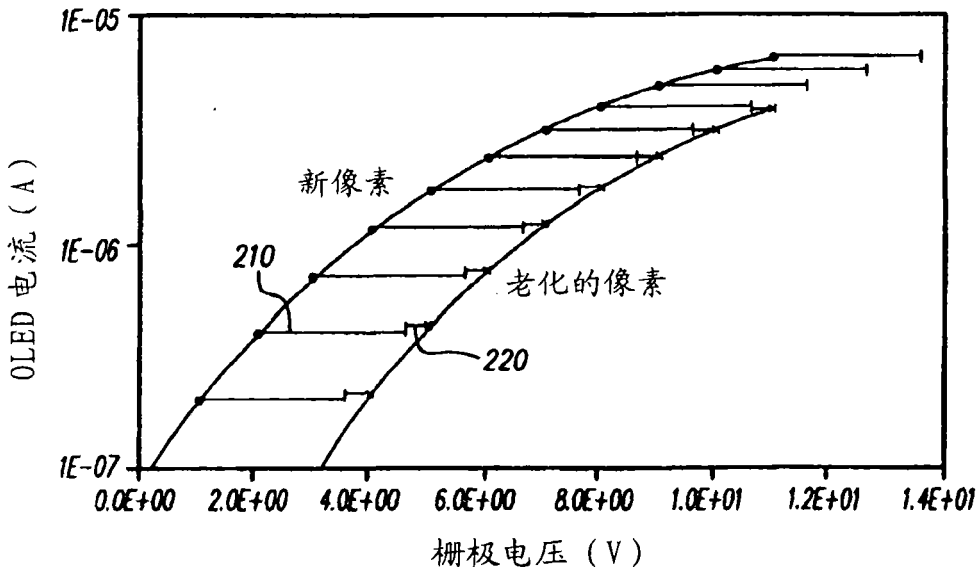


图 3B

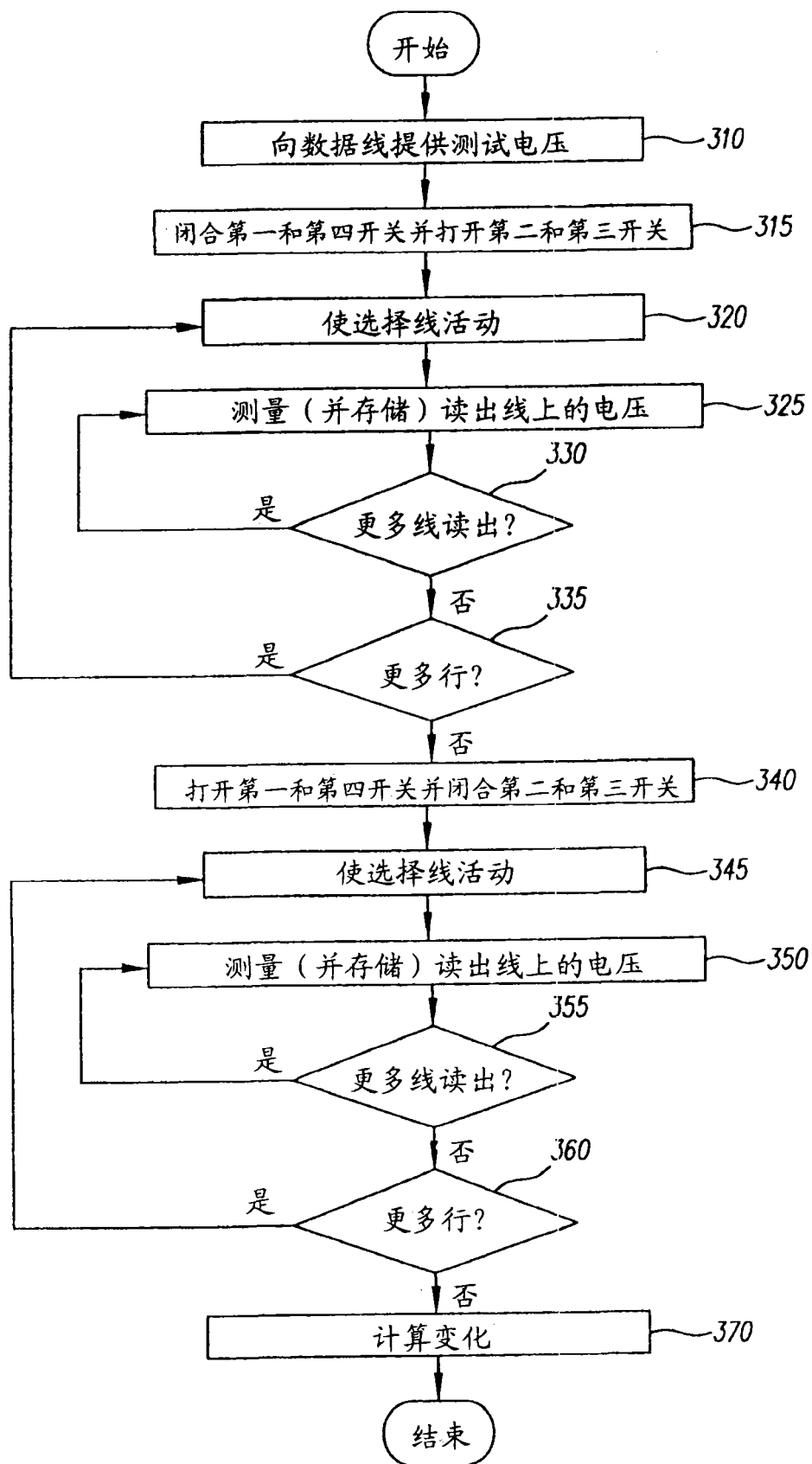


图 4

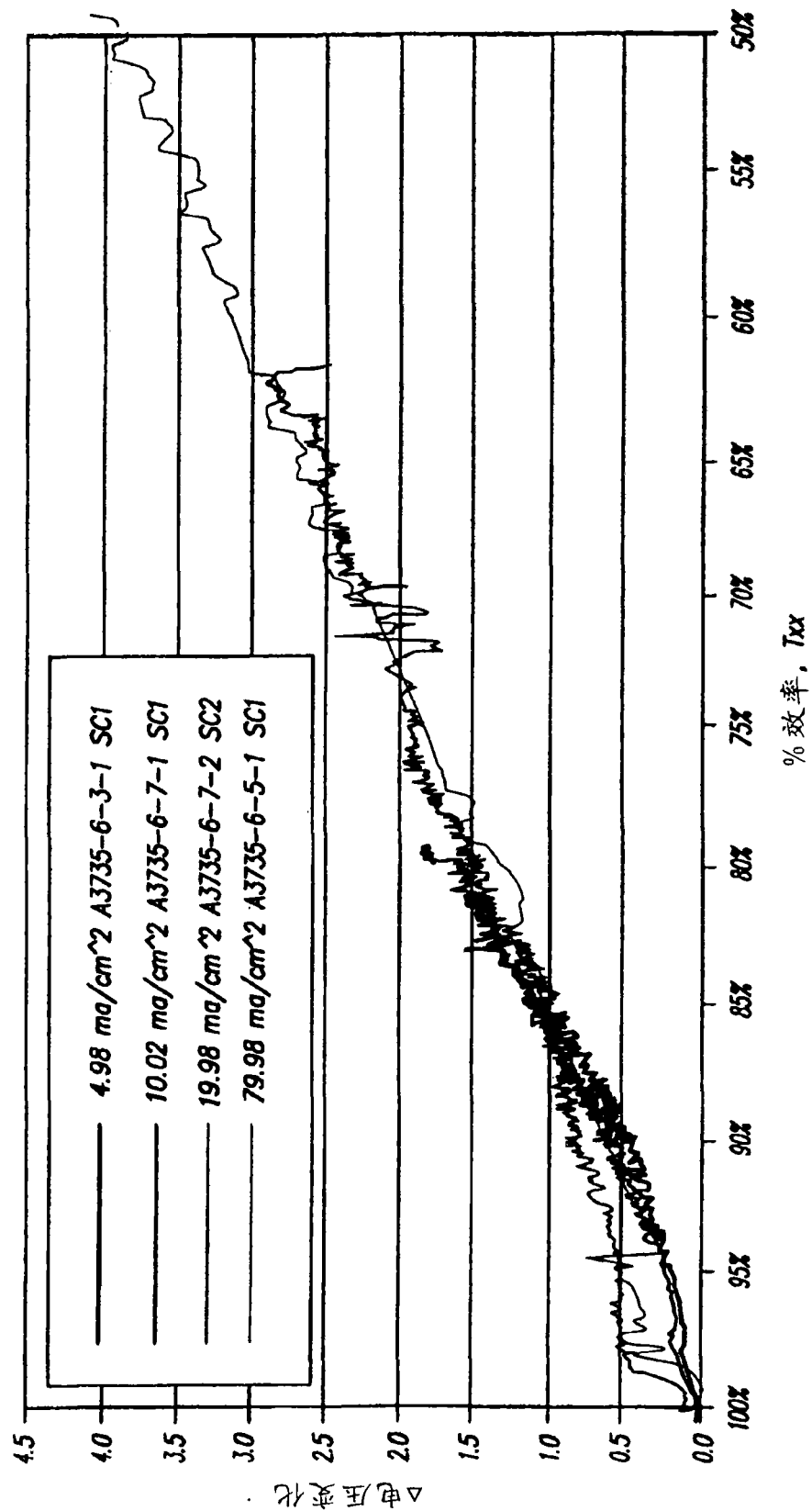


图 5

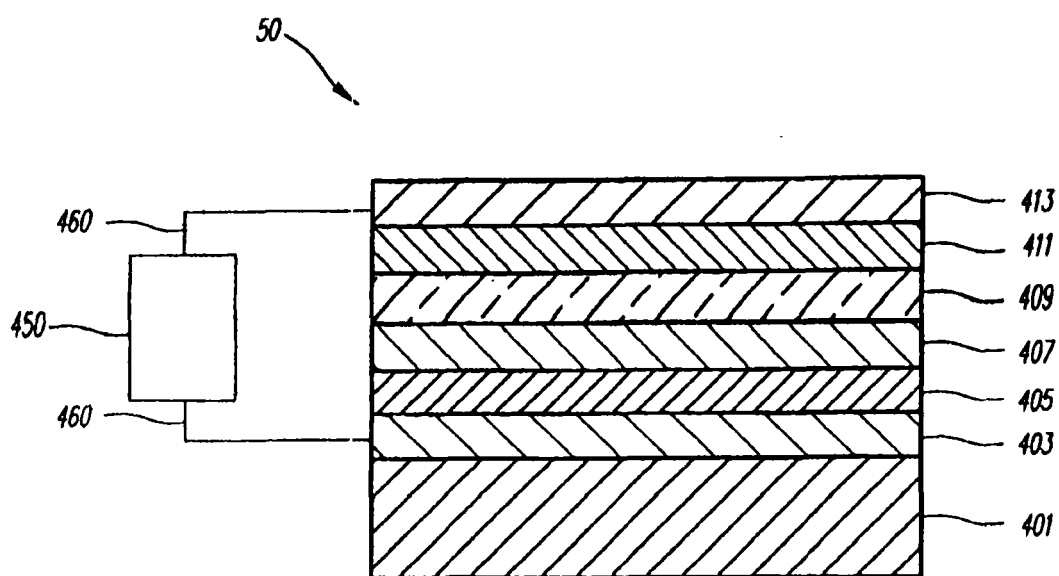


图 6

专利名称(译)	具有老化和效率补偿的OLED显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN101689349A</a>	公开(公告)日	2010-03-31
申请号	CN200880021356.6	申请日	2008-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
当前申请(专利权)人(译)	全球OLED科技有限责任公司		
[标]发明人	CI利维 G帕雷特		
发明人	C·I·利维 G·帕雷特		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G2320/0295 G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G2320/0233 G09G3/3233 G09G2300/0417 G09G2320/0285 G09G2320/0693		
代理人(译)	王岳 王忠忠		
优先权	11/766823 2007-06-22 US		
其他公开文献	CN101689349B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

## 摘要(译)

一种用于补偿OLED驱动电路的变化的方法，包括：提供驱动晶体管；提供第一电压源和第一开关；提供连接到所述驱动晶体管的OLED器件。测量电压并使用该电压来补偿OLED驱动晶体管的变化。

