



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109559680 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201810910088.9

(22)申请日 2018.08.10

(30)优先权数据

10-2017-0123374 2017.09.25 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 权容彻 朴东远 李东隅 李俊熙

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 陈炜 王伟楠

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

H01L 27/32(2006.01)

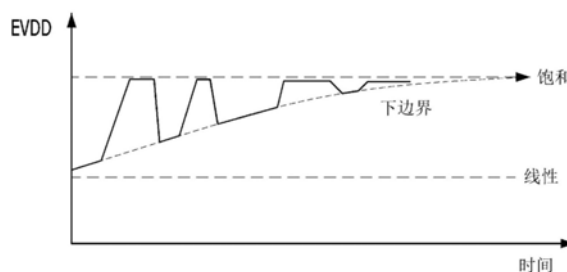
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器及其操作方法

(57)摘要

提供了一种有机发光二极管OLED显示器及其操作方法,其中,显示面板的劣化状态被感测,并且根据劣化感测结果,提供至子像素的高电压基于经受最严重劣化的子像素的劣化测量值而持续变化,以驱动子像素的驱动晶体管。有机发光二极管OLED显示器可以包括:显示面板,包括子像素;劣化感测单元,用于感测所述显示面板的劣化状态;电源,用于提供用于驱动所述子像素的电压;以及定时控制器,用于接收所述劣化感测单元的感测结果,并且将通过所述电源提供至所述子像素的高电压控制成基于所述感测结果而持续变化。



1. 一种有机发光二极管OLED显示器,包括:
显示面板,包括子像素;
劣化感测单元,用于感测所述显示面板的劣化状态;
电源,用于提供用于驱动所述子像素的电压;以及
定时控制器,用于接收所述劣化感测单元的感测结果,并且将通过所述电源提供至所述子像素的高电压控制成基于所述感测结果而持续变化。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示器,其中,所述定时控制器持续改变所述高电压的可变值的下边界。
3. 根据权利要求2所述的OLED显示器,其中,所述定时控制器基于经受最严重劣化的子像素的劣化测量值而持续改变所述高电压的可变值的下边界。
4. 根据权利要求2所述的OLED显示器,其中,所述定时控制器逐渐增加所述高电压的可变值的下边界。
5. 根据权利要求2所述的OLED显示器,其中,所述高电压在所述显示面板的子像素的驱动晶体管的饱和区与所述下边界之间变化。
6. 根据权利要求5所述的OLED显示器,其中,所述高电压变化为低于相对于先前值的特定比例或特定值。
7. 根据权利要求1所述的OLED显示器,其中,所述劣化感测单元在参考包括下述各项的劣化因子中的至少之一的情况下感测所述劣化状态:所述显示面板的子像素的驱动晶体管的阈值电压变化、驱动时间累积值、平均图像水平APL、以及颜色信息输入数据。
8. 一种有机发光二极管OLED显示器的操作方法,所述方法包括:
感测所述OLED显示器的显示面板的劣化状态,所述显示面板包括子像素;
基于经受最严重劣化的子像素的劣化测量值,计算用于驱动所述显示面板的子像素的驱动晶体管的高电压的可变值的下边界;
在所述高电压的可变值的下边界的范围内,持续计算新的高电压;以及
计算适合于所述新的高电压的数据电压,并且将所述数据电压提供至所述显示面板的子像素以驱动所述驱动晶体管。
9. 根据权利要求8所述的操作方法,其中,驱动所述驱动晶体管包括:提供在所述高电压的可变值的逐渐增加的下边界与所述驱动晶体管的饱和区之间变化的高电压。

有机发光二极管显示器及其操作方法

[0001] 本申请要求于2017年9月25日提交的韩国专利申请第10-2017-0123374号的权益，该韩国专利申请如同在本文中完全阐述那样通过引用并入本文。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光二极管 (OLED) 显示器及其操作方法，并且更具体地涉及一种OLED显示器及其操作方法，其中，施加至子像素的高电压根据显示面板劣化状态而持续地变化。

背景技术

[0003] 随着信息技术的发展，用作用户与信息之间的连接媒介的显示装置的市场正在扩展。因此，有机发光二极管 (OLED) 显示器被越来越多地使用。

[0004] OLED显示器包括：显示面板，包括多个子像素；驱动器，用于输出用于驱动显示面板的驱动信号；以及电源，用于产生要被提供至显示面板和驱动器的电力。驱动器包括用于将扫描信号（或栅极信号）提供至显示面板的扫描驱动器以及用于将数据信号提供至显示面板的数据驱动器。

[0005] OLED显示器能够以如下方式显示图像：当将驱动信号例如扫描信号和数据信号提供至显示面板的子像素时，选定的子像素发射光。

[0006] OLED显示器被用于各种应用，例如电视、导航系统、视频播放器、个人计算机 (PC)、可穿戴装置（手表、眼镜等）以及移动电话（智能电话）。

[0007] 图1是常规OLED显示器的子像素的电路图，并且图2是根据常规OLED显示器的操作方法的驱动晶体管的电流/电压曲线。

[0008] 如图1所示，常规OLED显示器包括彼此交叉以限定子像素区域的栅极线GL1和数据线DL1。在子像素区域中形成有开关晶体管SW、驱动晶体管DTFT、存储电容器Cst和发光二极管oled。高电压EVDD连接至驱动晶体管DTFT的漏电极，低电压EVSS连接至发光二极管oled的阴极，数据电压V_{DATA}施加到数据线DL1。驱动晶体管DTFT根据数据电压V_{DATA}而导通，并且控制在发光二极管oled中流动的电流以显示图像。发光二极管oled由于通过驱动晶体管DTFT传输的高电压EVDD的电流而发射光。各个部件之间的具体连接关系如图所示，在此不再赘述。

[0009] 如图1和图2所示，在常规OLED显示器中，子像素根据在饱和区中被驱动的驱动晶体管DTFT而进行操作。因此，常规OLED显示器使用高电压EVDD在饱和区中驱动驱动晶体管DTFT，造成不必要的功耗。

[0010] 为了解决这个问题，提出了一种不同的OLED显示器。图3是示出另一种常规OLED显示器的操作方法的图，并且图4是根据该操作方法的驱动晶体管的电流/电压曲线。

[0011] 如所示出的那样，高电压在变化时取决于其标准（例如，平均图像水平 (APL)）而进行切换。也就是说，正常操作 (1) 和线性操作 (2) 交替执行。正常操作 (1) 需要高功耗，在正常操作 (1) 中，高电压被固定为使得驱动晶体管在饱和区中操作。另一方面，线性操作可以通

过改变高电压以增加数据电压 V_{data} 而不是降低高电压来降低功耗。

[0012] 如上所述,在正常操作方法(1)中操作的OLED显示器因为其使用高电压而需要高功耗。在增加数据电压以驱动驱动晶体管的线性操作方法(2)中,由于驱动晶体管和显示面板的劣化,使用相较于初始状态逐渐增加的数据电压。由于使用高数据电压的线性操作的特性,当将用于劣化补偿的数据电压增加考虑在内时,数据电压增加裕度是不足的,从而降低了OLED显示器的寿命。也就是说,由于当OLED显示器劣化时使用响应于OLED显示器的劣化的电压,可以使用的电压的裕度不足。

[0013] 因此,需要一种用于增加OLED显示器的使用寿命同时降低其功耗的方法。

发明内容

[0014] 本发明的目的是提供一种用于在考虑显示面板的寿命和功耗两者的情况下驱动显示面板的OLED显示器及其操作方法。

[0015] 本发明的另一个目的是提供一种用于通过持续地改变用于驱动显示面板的最优高电压来降低功耗的OLED显示器及其操作方法。

[0016] 本发明的又一个目的是提供一种用于通过持续地改变用于驱动显示面板的最优高电压来增加OLED显示器的使用寿命的OLED显示器及其操作方法。

[0017] 要实现这些目的根据本发明的有机发光二极管(OLED)显示器包括:显示面板,包括子像素;劣化感测单元,用于感测显示面板的劣化状态;电源,用于提供用于驱动子像素的电压;以及定时控制器,用于接收劣化感测单元的感测结果,并且将通过电源提供至子像素的高电压控制成基于感测结果而持续变化。

[0018] 在根据本发明的OLED显示器中,定时控制器可以持续改变高电压的可变值的下边界。

[0019] 在根据本发明的优选实施例的OLED显示器中,定时控制器可以基于经受最严重劣化的子像素的劣化测量值而持续改变高电压的可变值的下边界。

[0020] 在根据本发明的OLED显示器中,定时控制器可以逐渐增加高电压的可变值的下边界。

[0021] 在根据本发明的OLED显示器中,高电压可以在显示面板的子像素的驱动晶体管的饱和区与下边界之间变化。

[0022] 在根据本发明的优选实施例的OLED显示器中,劣化感测单元可以在参考包括下述各项的劣化因子中至少之一的情况下感测劣化状态:显示面板的子像素的驱动晶体管的阈值电压变化、驱动时间累积值、平均图像水平(APL)及颜色信息输入数据。

[0023] 根据本发明的OLED显示器的操作方法包括:感测OLED显示器的显示面板的劣化状态,该显示面板包括子像素;以及基于劣化感测结果而使通过电源提供至子像素的高电压持续变化以驱动子像素的驱动晶体管。

[0024] 根据本发明的优选实施例的OLED显示器的操作方法提供下述高电压来驱动显示面板的子像素的驱动晶体管:该高电压基于经受最严重劣化的子像素的劣化测量值而在高电压的可变值的逐渐增加的下边界与显示面板的子像素的驱动晶体管的饱和区之间变化。

[0025] 根据本发明的OLED显示器及其操作方法可以具有以下优点。

[0026] 第一,可以通过在考虑显示面板的寿命和功耗两者的情况下驱动显示面板来降低

功耗。

[0027] 第二,可以通过在考虑显示面板的寿命和功耗两者的情况下驱动显示面板来增加显示面板的使用寿命。

附图说明

[0028] 图1是常规OLED显示器的子像素的电路图。

[0029] 图2示出根据常规OLED显示器的操作方法的驱动晶体管的电流/电压曲线。

[0030] 图3是示出另一常规OLED显示器的操作方法的图。

[0031] 图4示出上述另一常规OLED显示器中的驱动晶体管的电流/电压曲线。

[0032] 图5是示出根据本发明的实施例的OLED显示器的示意性配置的框图。

[0033] 图6是示出根据本发明的另一实施例的OLED显示器的示意性配置的框图。

[0034] 图7是示出OLED元件的劣化趋势的图。

[0035] 图8A和图8B是示出显示面板劣化前和劣化后的平均图像水平 (APL) 的图。

[0036] 图9是示出施加至根据本发明的OLED显示器的显示面板的驱动晶体管的高电压的变化的图。

[0037] 图10是示出根据劣化因子的、高电压的可变值的下边界的变化的图。

[0038] 图11是示出根据劣化因子的、线性操作相对于整个驱动时间的比例的图。

[0039] 图12是示出根据本发明的OLED显示器的操作方法的处理的流程图。

具体实施方式

[0040] 下面公开的关于本发明的实施例的具体结构和功能描述是为了说明本发明的实施例的目的,并且本发明可以以各种形式实施且不仅限于下面描述的实施例。

[0041] 本发明可以以各种方式修改且以多种替代形式实施。因此,虽然实施例易受各种修改和替代形式的影响,但其具体实施例通过示例的方式在附图中示出且将会在本文中详细地描述。然而,应该理解的是,不旨在将实施例限制于所公开的特定形式,相反,实施例将覆盖落入本公开的精神和范围内的所有修改、等同物及替代物。

[0042] 尽管术语诸如例如“第一”和“第二”可以用来描述不同的元件,但这些元件不应该被这些术语限制。这些术语仅用来将相同或相似的元件彼此区分。例如,在不偏离本发明的范围的情况下,第一元件可以被称为第二元件,且类似地,第二元件可以被称为第一元件。

[0043] 当元件被“耦接”或“连接”至另外的元件时,应该理解的是,尽管元件可以被直接耦接或连接至另外的元件,但在这两个元件之间可以存在第三元件。当元件被“直接耦接”或“直接连接”至另外的元件时,应该理解的是,在这两个元件之间不存在任何元件。应该以相同的方式来理解用于描述元件之间关系的其他表示,即,“在.....之间”、“直接在.....之间”或“与.....相邻”和“与.....直接相邻”。

[0044] 在说明书中使用的术语是为了描述具体实施例而不旨在限制本发明。除非上下文另有明确说明,否则单数形式也旨在包括复数形式。将要进一步理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”或“包括”指定所说明的特征、区域、整体、步骤、操作、元件及/或部件的存在,但是不排除存在或添加一个或多个其他特征、区域、整体、步骤、操作、元素、部件及/或其群组。

[0045] 除非另有定义,否则在本文中使用的所有术语(包括科技术语)具有与示例性实施例所属领域的普通技术人员通常理解的相同的含义。将要进一步理解的是,术语(例如在常用词典中定义的那些术语)应该被理解为具有与其在相关领域的背景下的含义一致的含义,并且不应以理想化或过于正式的意义来理解,除非在本文中明确如此定义。

[0046] 同时,当某一实施例能够以不同的方式实现时,在特定框中指定的功能和操作能够以不同于流程图中指定的顺序来执行。例如,两个连续框可以同时执行或者可以根据相关的功能或操作颠倒执行。

[0047] 在下文中,将参照附图来描述本发明的实施例。

[0048] 取决于发光方向,OLED显示器可以实现为顶部发射型、底部发射型或双发射型。

[0049] 取决于晶体管沟道结构,OLED显示器可以实现为包括背沟道蚀刻(BCE)结构或蚀刻阻挡层(ES)的反交错结构、交错结构或共面结构。

[0050] 取决于晶体管的半导体材料,OLED显示器可以基于氧化物、低温多晶硅(LTPS)、非晶硅(a-Si)或多晶硅(p-Si)来实现。

[0051] OLED显示器可以被配置成用于电视、导航系统、视频播放器、个人计算机(PC)、可穿戴装置(手表、眼镜等)、移动电话(智能电话)等。

[0052] 图5是示出根据本发明的实施例的OLED显示器100的示意性配置的框图。OLED显示器包括具有子像素的显示面板110、用于感测显示面板110的劣化状态的劣化感测单元120、用于提供用于驱动子像素的电压的电源130、以及定时控制器140,该定时控制器140接收劣化感测单元的感测结果,并且基于感测结果将通过电源提供给子像素的高电压控制成持续变化并将其提供给子像素。定时控制器140可以包括存储器(未示出),其存储关于OLED显示器100的驱动的信息以及用于补偿(包括劣化补偿)的补偿数据。

[0053] 劣化感测单元120使用各种类型的信息感测显示面板110的劣化的程度以感测显示面板110的劣化状态。供劣化感测单元120用于感测显示面板110的劣化程度的劣化因子可以包括下述各项中的一个或多个:显示面板110的子像素的驱动晶体管的阈值电压变化、驱动时间累积值、平均图像水平(APL)、以及颜色信息输入数据。

[0054] 图6是示出根据本发明的另一个实施例的OLED显示器200的示意性配置的框图。不同于图5示出的实施例,OLED显示器200有如下配置:其中,显示模块210和组220以预定距离彼此分开。在此,电源221、定时控制器222及劣化感测单元223被包括在组220中。定时控制器222可以包括存储器(未示出),其存储关于OLED显示器200的驱动的信息以及用于补偿(包括劣化补偿)的补偿数据。

[0055] 图7是示出OLED元件的劣化趋势的图。该图示出包括在显示面板的子像素中的OLED的劣化趋势。从该图可知,劣化前/劣化后的OLED的阳极电压 V_{anode} (即驱动晶体管的源节点的电压,例如参照图1)的变化随着OLED的电流 I_{oled} 增加而增加。

[0056] 图8A和图8B是示出显示面板劣化前和劣化后的平均图像水平(APL)的图。APL表示图像的当前帧的亮度与各帧的最大亮度之比的平均值,并且对于越亮的图像越接近100%而对于越暗的图像越接近0%。在此,可以针对一个或多个帧计算APL。也就是说,可以针对每个帧或由多个帧组成的每个帧块来计算APL。可以计算APL以使得反映输入帧的图像特性。例如,可以计算APL,以使得其与发射光以表达包括在输入帧中的图像的红像素、绿像素和蓝像素的数量相关。此外,可以通过给发射光的红像素、绿像素和蓝像素中的每一者的数

量分配预定义的权重来计算APL。

[0057] 图像的峰值亮度在APL增加时降低,并且在APL降低时增加。然而,在常规的OLED显示器中,通过驱动电压线提供至OLED的驱动电压(例如图1中驱动晶体管DTFT的源节点的电压)被固定为直流(DC)电压水平,因而对于具有低峰值亮度的图像产生了不必要的功耗。

[0058] 如图8A所示,在初始状态中,线性操作的比例与正常操作相比是高的。如图8B所示,线性操作的比例在劣化状态中逐渐降低。也就是说,随着劣化的进展,APL逐渐增加。

[0059] 图9是示出施加至根据本发明的OLED显示器的显示面板的驱动晶体管的高电压的变化的图。定时控制器持续地改变高电压的可变值的下边界。在此,定时控制器基于经受最严重劣化的子像素的劣化测量值而持续地改变高电压的可变值的下边界。定时控制器逐渐增加高电压的可变值的下边界。在此,高电压在显示面板的子像素的驱动晶体管的饱和区与下边界之间变化。

[0060] 图10是示出根据劣化因子的、高电压的可变值的下边界的变化的图。如所示出的那样,高电压的可变值的下边界随着劣化因子的进展而逐渐增加。然而,必要时可以将下边界控制成随着劣化因子的进展而降低。

[0061] 图11是示出根据劣化因子的、线性操作相对于整个驱动时间的比例的图。线性操作相对于整个驱动时间的比例随着劣化因子的进展而逐渐降低。然而,必要时可以将线性操作相对于整个驱动时间的比例控制成随着劣化因子的进展而增加。

[0062] 图12是示出根据本发明的OLED显示器的操作方法的处理的流程图。通过劣化感测单元来感测显示面板的劣化状态。根据各种劣化因子来感测劣化状态。将具有按每个数据驱动器信道测量的最大变化值 Δ 的位置以及劣化程度传送至数据驱动器的模数转换器(ADC)和定时控制器的存储器。变化值 Δ 可以包括子像素的驱动晶体管的阈值电压、图像数据的累积值、驱动时间等(S1201)。

[0063] 基于经受最严重劣化的子像素的测量值,计算高电压EVDD的可变值的下边界(S1202)。

[0064] 在高电压EVDD的可变值的下边界的范围内,持续地计算新的高电压EVDD。在此,高电压变化为低于相对于先前值的特定比例或特定值(S1203)。

[0065] 计算适合于新的高电压EVDD的数据电压Vdata,并且将其提供至子像素以驱动子像素的驱动晶体管(S1204)。

[0066] 如上所述,根据本发明的OLED显示器随着时间的流逝或劣化程度增加而逐渐增加高电压的可变值的下边界。在此,高电压在显示面板的子像素的驱动晶体管的饱和区与高电压的可变值的下边界之间变化。因此,可以降低根据本发明的OLED显示器的功耗,并且可以增加其寿命。

[0067] 尽管以上已经描述了本发明的优选实施例,但本领域技术人员将理解的是,在不偏离所附权利要求书中公开的本发明的精神或范围的情况下可以在本发明中做出各种修改和改变。

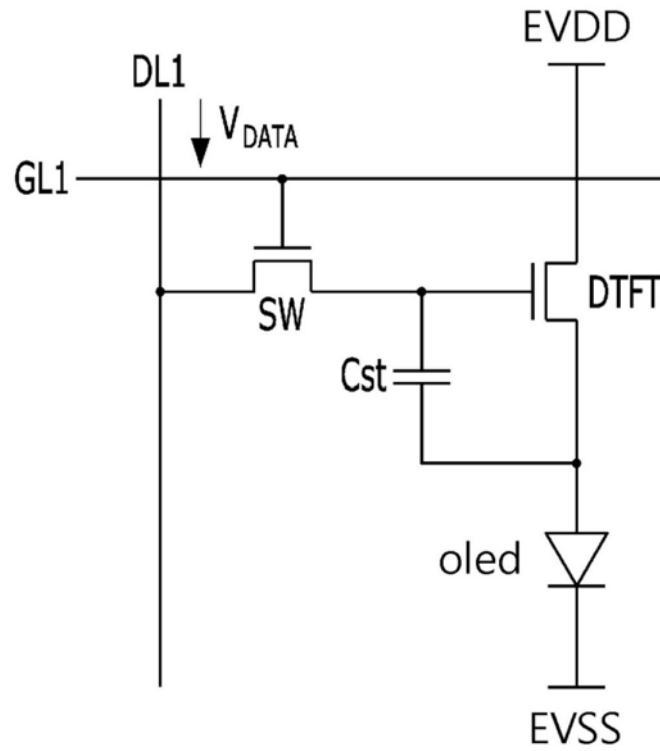


图1

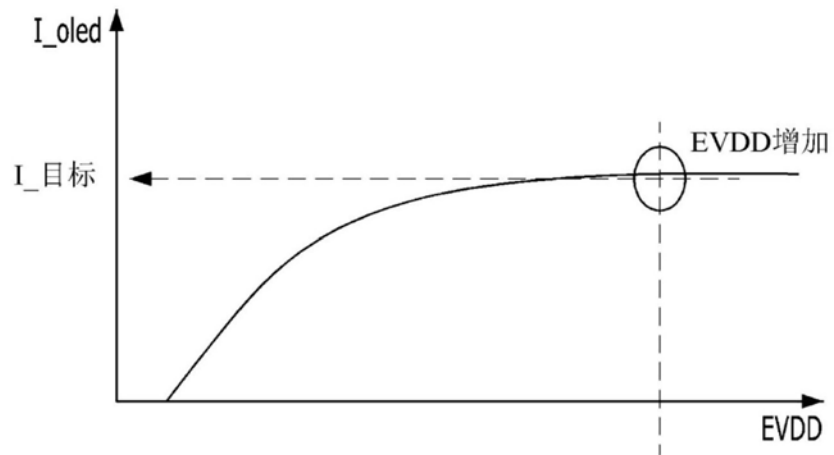


图2

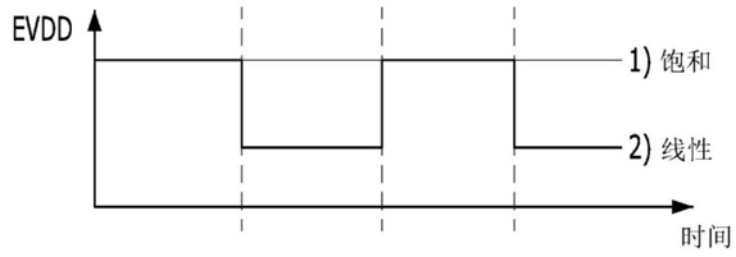


图3

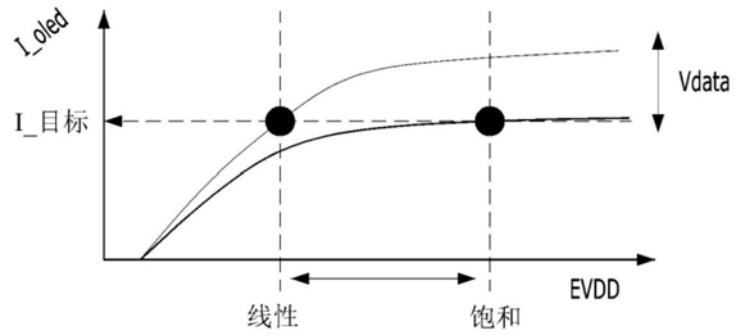


图4

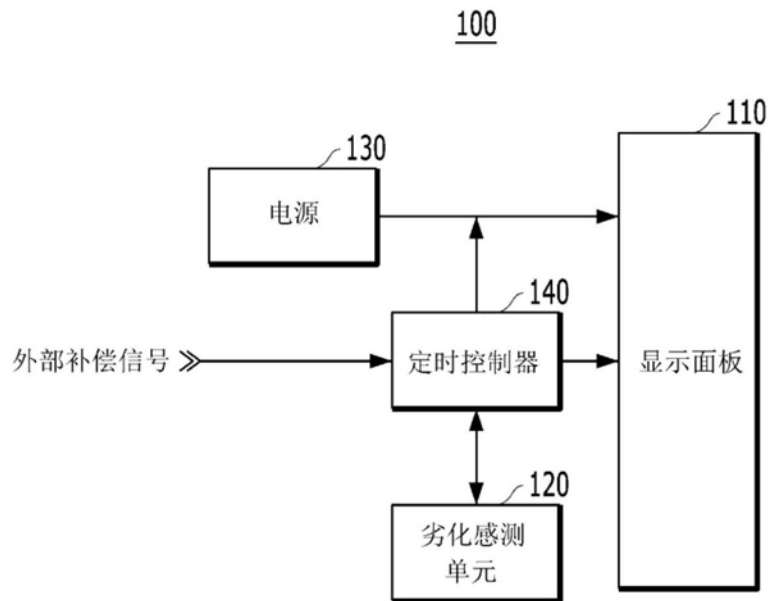


图5

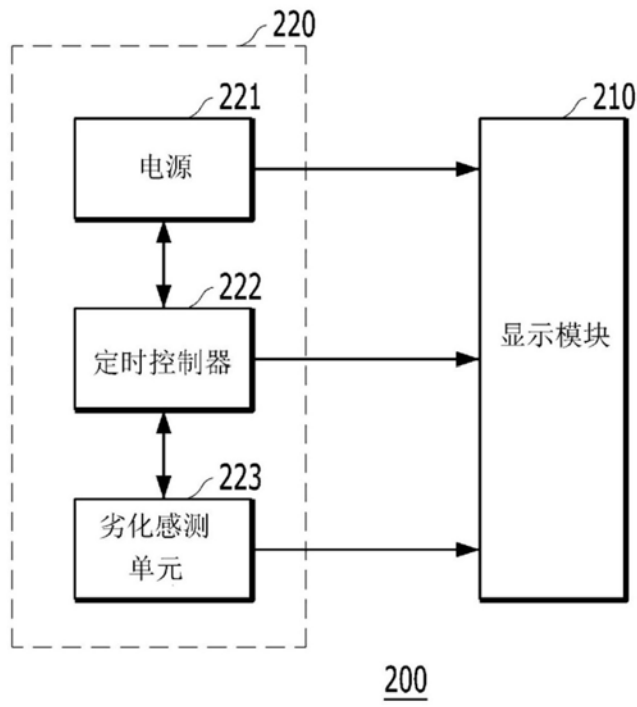


图6

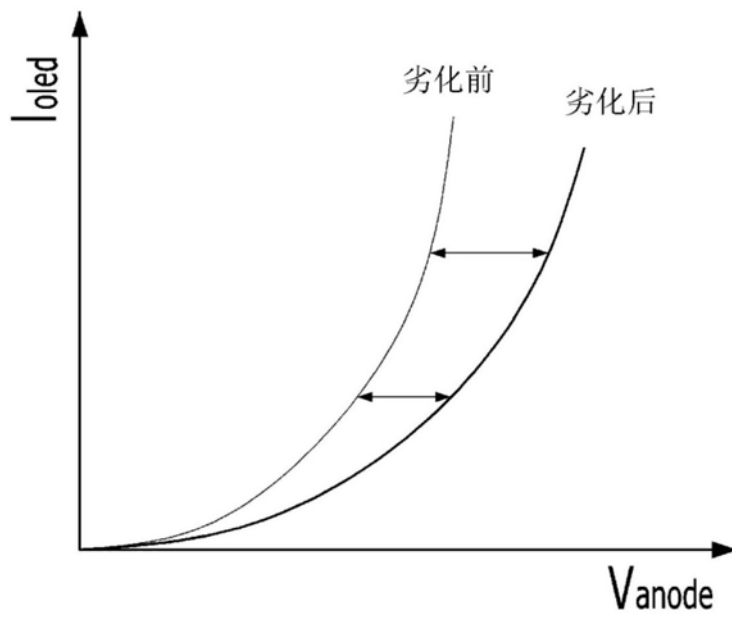


图7

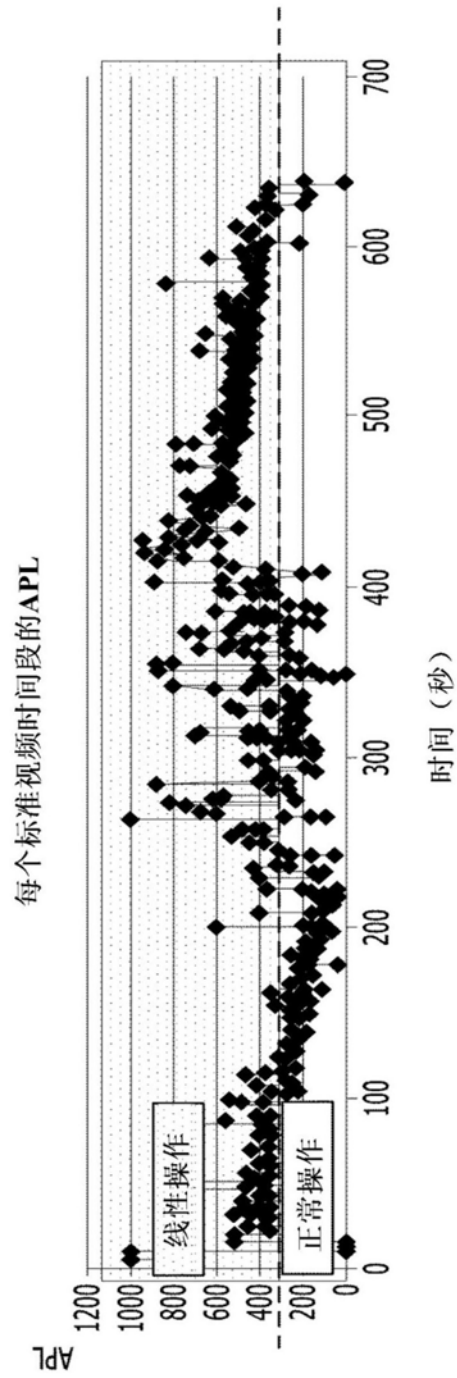


图8A

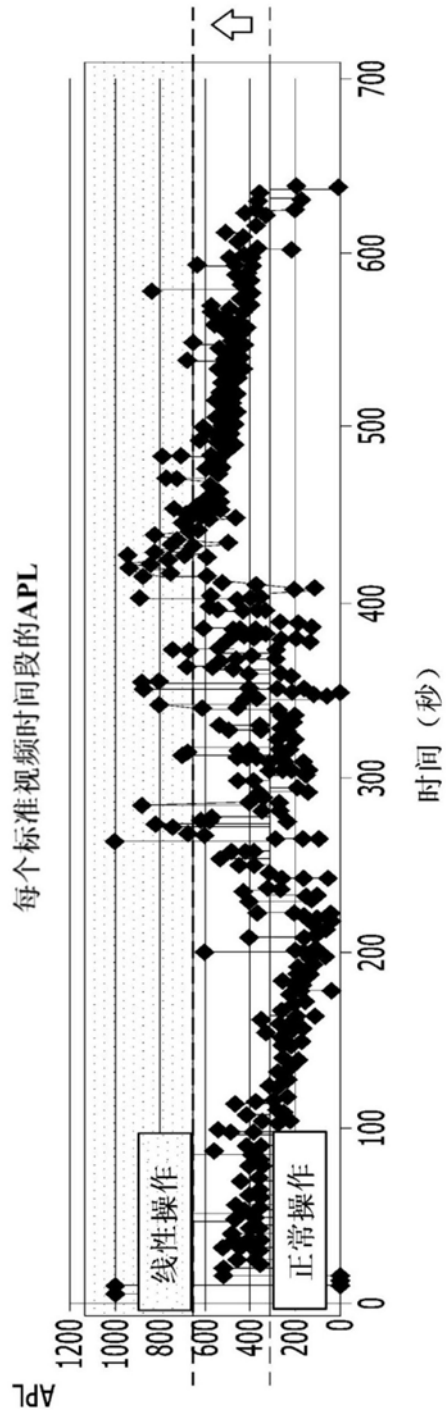


图8B

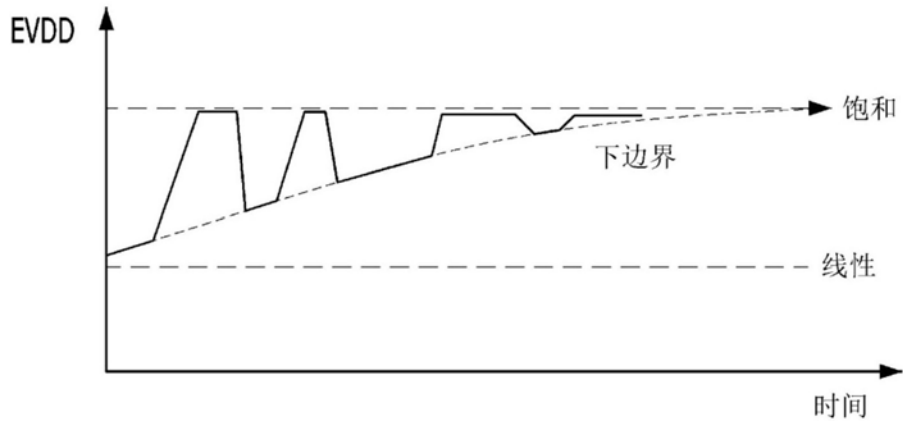


图9

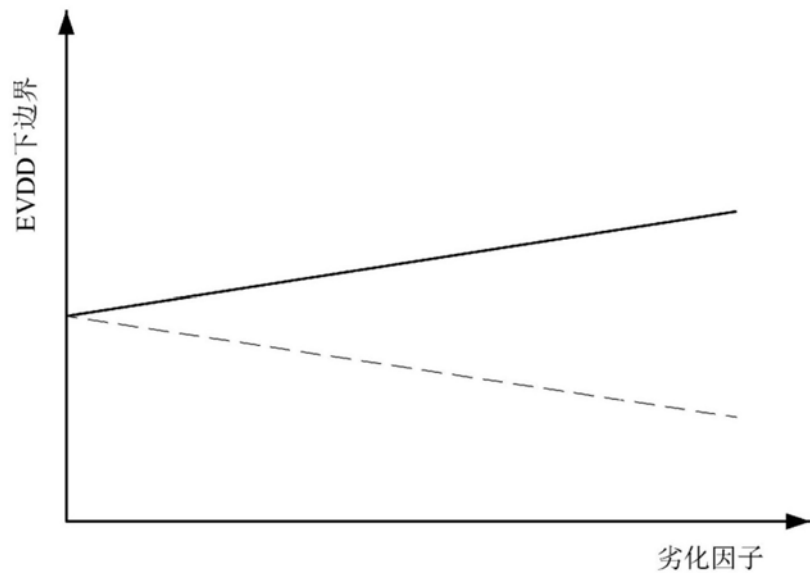


图10

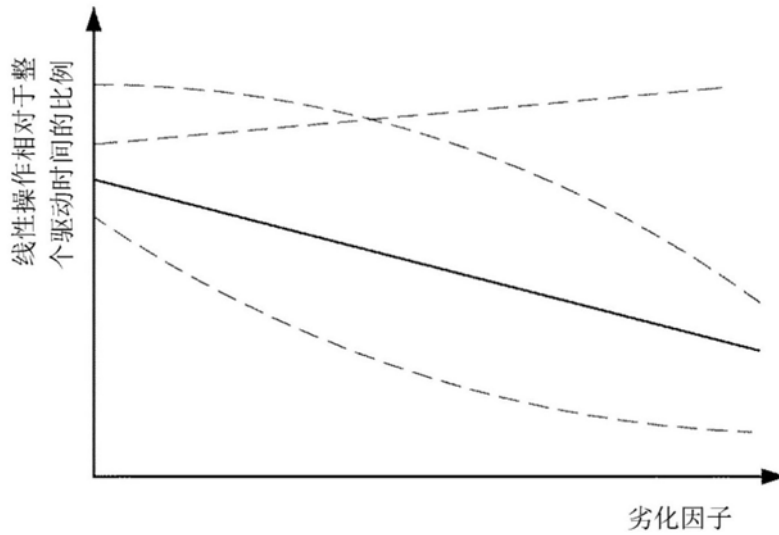


图11

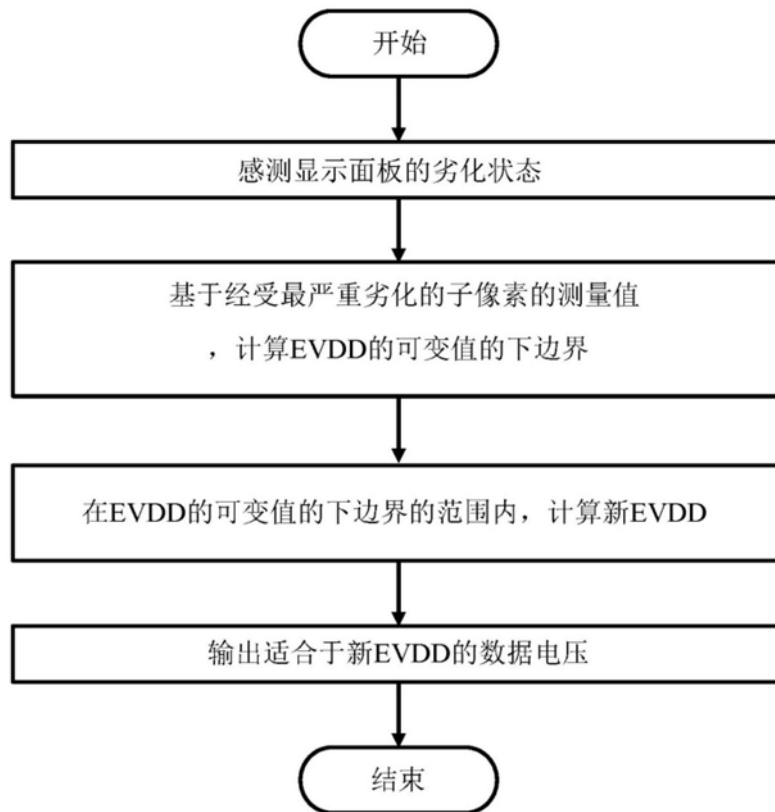


图12

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其操作方法		
公开(公告)号	CN109559680A	公开(公告)日	2019-04-02
申请号	CN201810910088.9	申请日	2018-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	权容彻 朴东远 李俊熙		
发明人	权容彻 朴东远 李东隅 李俊熙		
IPC分类号	G09G3/3208 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3225 G09G2300/0842 G09G2300/0866 G09G2310/08 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2320/048 G09G2360/16 H01L27/3297 G09G3/3208 G09G2320/029 G09G2330/12 H01L27/3225		
代理人(译)	陈炜 王伟楠		
优先权	1020170123374 2017-09-25 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光二极管OLED显示器及其操作方法，其中，显示面板的劣化状态被感测，并且根据劣化感测结果，提供至子像素的高电压基于经受最严重劣化的子像素的劣化测量值而持续变化，以驱动子像素的驱动晶体管。有机发光二极管OLED显示器可以包括：显示面板，包括子像素；劣化感测单元，用于感测所述显示面板的劣化状态；电源，用于提供用于驱动所述子像素的电压；以及定时控制器，用于接收所述劣化感测单元的感测结果，并且将通过所述电源提供至所述子像素的高电压控制成基于所述感测结果而持续变化。

