(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106023892 B
(45)授权公告日 2019.01.18

(21)申请号 201610628525.9

(22)申请日 2016.08.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106023892 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 杨飞 孟松 吴月 王雨

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 彭久云

(51)Int.Cl.
G09G 3/3208(2016.01)

(56)对比文件
CN 105408813 A,2016.03.16,说明书[0049]-[0052]段,附图5.
US 2016/0086546 A1,2016.03.24,全文.
TW 201415442 A,2014.04.16,全文.
US 2011/0279356 A1,2011.11.17,全文.
JP 特开2006-215275 A,2006.08.17,全文.

审查员 宋澄

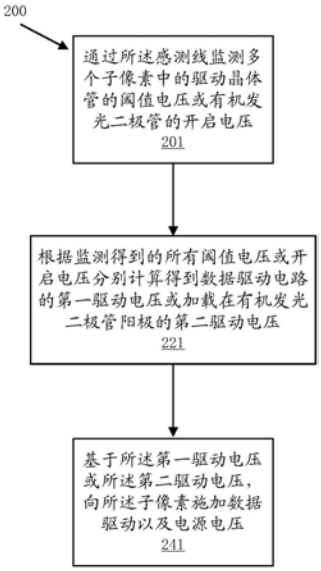
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

有机发光显示装置的驱动方法

(57)摘要

本公开涉及一种有机发光显示装置的驱动方法,所述显示装置包括多个子像素,每个所述子像素包括驱动晶体管、有机发光二极管以及与所述驱动晶体管和所述有机发光二极管连接的感测线,所述方法包括:通过所述感测线监测多个子像素中的驱动晶体管的阈值电压或有机发光二极管的开启电压;根据监测得到的所有阈值电压或开启电压分别计算得到数据驱动电路的第一驱动电压或加载在有机发光二极管阳极的第二驱动电压;以及基于所述第一驱动电压或所述第二驱动电压,向所述子像素施加数据驱动以及电源电压。



CN 106023892 B

1.一种有机发光显示装置的驱动方法，所述显示装置包括多个子像素，每个所述子像素包括驱动晶体管、有机发光二极管以及与所述驱动晶体管和所述有机发光二极管连接的感测线，所述方法包括：

通过所述感测线监测多个子像素中的驱动晶体管的阈值电压或有机发光二极管的开启电压；

根据监测得到的所有阈值电压或开启电压分别计算得到数据驱动电路的第一驱动电压或经所述驱动晶体管加载至有机发光二极管阳极的第二驱动电压；以及

基于所述第一驱动电压和用于所述子像素的图像数据产生数据电压，向所述子像素施加所述数据电压，或基于所述第二驱动电压，向所述子像素施加所述第二驱动电压；

其中，所述监测多个子像素的驱动晶体管的阈值电压，包括：

向所述驱动晶体管的栅极写入图像数据电压；以及

读取所述感测线上的稳定电压，基于所述稳定电压计算所述驱动晶体管的阈值电压。

2.如权利要求1所述的有机发光显示装置的驱动方法，其中，

所述根据监测得到的所有阈值电压计算得到数据驱动电路的第一驱动电压，包括：

依据监测得到的所有驱动晶体管的阈值电压，获得显示面板上所有驱动晶体管中最大的阈值电压。

3.如权利要求2所述的有机发光显示装置的驱动方法，其中，

基于所述最大阈值电压计算最新的第一模拟驱动电压值，并比较所述最新的第一模拟驱动电压值与已存储的第一模拟驱动电压值，当所述最新的第一模拟驱动电压值与所述已存储的第一模拟驱动电压值不同时，则将所述最新的第一模拟驱动电压值作为所述第一驱动电压。

4.如权利要求3所述的有机发光显示装置的驱动方法，其中，

所述基于最大阈值电压计算最新的第一模拟驱动电压值，包括：

获得所述显示面板上所有有机发光二极管产生最大亮度时对应的图像数据电压；

获得第一差量；以及

计算所述图像数据电压、所述第一差量以及所述最大阈值电压的和，将计算结果作为所述第一驱动电压。

5.如权利要求3所述的有机发光显示装置的驱动方法，还包括：

当所述最新的第一模拟驱动电压值与所述已存储的第一模拟驱动电压值相同时，则继续监测所述显示面板上驱动晶体管的阈值电压。

6.如权利要求2所述的有机发光显示装置的驱动方法，其中

采用逻辑门电路信号、内置集成电路信号或差分信号将所述第一驱动电压传输至所述数据驱动电路的电压产生电路。

7.如权利要求2所述的有机发光显示装置的驱动方法，还包括：

监测是否收到关闭监测过程的命令，如果收到则关闭监测过程；否则继续监测所述显示面板上驱动晶体管的阈值电压。

8.如权利要求1所述的有机发光显示装置的驱动方法，其中，

所述有机发光二极管的开启电压，包括：

向所述有机发光二极管施加预设电压使其导通；以及

读取所述感测线上的稳定电压，并基于所述稳定电压计算所述有机发光二极管的开启电压。

9.如权利要求2所述的有机发光显示装置的驱动方法，其中，

所述根据监测得到的所有开启电压计算得到经所述驱动晶体管加载至有机发光二极管阳极的第二驱动电压，包括；

获得所述显示面板中多个有机发光二极管的最大的开启电压；

依据获得的所述最大开启电压计算最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值。

10.如权利要求9所述的有机发光显示装置的驱动方法，其中，

判定所述最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值与之前加载在有机发光二极管阳极的电压值的差别，若无变化则继续监测所述显示面板中多个有机发光二极管的开启电压的变化，若有变化则将所述最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值作为所述第二驱动电压。

11.如权利要求9所述的有机发光显示装置的驱动方法，其中，所述依据获得的所述最大开启电压计算最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值，包括：

获得所述显示面板上多个有机发光二极管产生最大亮度时对应的发光电源电压；

获得第二差量；以及

计算所述发光电源电压，所述第二差量以及所述最大开启电压的和，将计算结果作为最新的第一电源电压值。

12.如权利要求9所述的有机发光显示装置的驱动方法，还包括：

当所述最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值与之前加载在有机发光二极管阳极的电压值相同时，则继续监测多个有机发光二极管的开启电压。

13.如权利要求9所述的有机发光显示装置的驱动方法，其中

采用逻辑门电路信号、内置集成电路信号或差分信号将所述第二驱动电压传输至电压产生电路。

14.如权利要求9所述的有机发光显示装置的驱动方法，还包括：

监测是否收到关闭监测过程的命令，如果收到则关闭监测过程；否则继续监测所述显示面板上所有有机发光二极管的开启电压。

15.如权利要求2所述的有机发光显示装置的驱动方法，包括：

通过所述感测线监测所述显示面板上多个子像素中的所述驱动晶体管的阈值电压和所述有机发光二极管的开启电压；

根据监测得到的所有阈值电压和开启电压分别计算得到数据驱动电路的第一驱动电压和经所述驱动晶体管加载至有机发光二极管阳极的第二驱动电压；以及

基于所述第一驱动电压和用于所述子像素的图像数据产生所述数据电压，向所述子像素施加所述数据电压，或基于所述第二驱动电压，向所述子像素施加所述第二驱动电压。

有机发光显示装置的驱动方法

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及有机发光显示装置的驱动方法。

背景技术

[0002] 当今人类不仅对产品的外观和质量有苛刻的需求，而且对产品的价格和实用性有更高的关注。在显示领域特别是有机发光二极管(OLED)显示领域，由于驱动晶体管的不稳定性、OLED的老化等因素，导致对于相同的图像数据电压在不同的时间点流过OLED的电流不同，从而导致整个显示面板的亮度不均或者产生残影。

发明内容

[0003] 本公开的至少一个实施例提供一种有机发光显示装置的驱动方法，所述显示装置包括多个子像素，每个所述子像素包括驱动晶体管、有机发光二极管以及与所述驱动晶体管和所述有机发光二极管连接的感测线，所述方法包括：通过所述感测线监测多个子像素中的驱动晶体管的阈值电压或有机发光二极管的开启电压；根据监测得到的所有阈值电压或开启电压分别计算得到数据驱动电路的第一驱动电压或加载在有机发光二极管阳极的第二驱动电压；以及基于所述第一驱动电压或所述第二驱动电压，向所述子像素施加数据驱动以及电源电压。

[0004] 例如，在所述方法的一些实施例中，所述监测多个子像素的驱动晶体管的阈值电压，包括：向所述驱动晶体管的栅极写入图像数据电压；以及读取所述感测线上的稳定电压，基于所述稳定电压计算所述驱动晶体管的阈值电压值。

[0005] 例如，在所述方法的一些实施例中，所述根据监测得到的所有阈值电压计算得到数据驱动电路的第一驱动电压，包括：依据监测得到的所有驱动晶体管的阈值电压，获得显示面板上所有驱动晶体管中最大的阈值电压。

[0006] 例如，在所述方法的一些实施例中，基于所述最大阈值电压计算最新的第一模拟驱动电压值，并比较该最新的第一模拟驱动电压值与已存储的第一模拟驱动电压值，当所述最新的第一模拟驱动电压值与所述已存储的第一模拟驱动电压值不同时，则将所述最新的第一模拟驱动电压值作为第一驱动电压。

[0007] 例如，在所述方法的一些实施例中，所述基于最大阈值电压计算最新的第一模拟驱动电压值，包括：获得所述显示面板上所有有机发光二极管产生最大亮度时对应的图像数据电压；获得第一差量；以及计算所述图像数据电压，所述第一差量以及所述最大阈值电压的和，将该计算结果作为第一驱动电压。

[0008] 例如，在所述方法的一些实施例中，所述有机发光显示装置的驱动方法还包括：当所述最新的第一模拟驱动电压值与已存储的第一模拟驱动电压值相同，则继续监测所述显示面板上驱动晶体管的阈值电压。

[0009] 例如，在所述方法的一些实施例中，采用TTL信号、I2C信号或差分信号将所述第一驱动电压传输至所述数据驱动电路的电压产生电路。

[0010] 例如，在所述方法的一些实施例中，所述的有机发光显示装置的驱动方法，还包括：监测是否收到关闭监测过程的命令，如果收到则关闭监测过程；否则继续监测所述显示面板上驱动晶体管的阈值电压。

[0011] 例如，在所述方法的一些实施例中，所述有机发光二极管的开启电压，包括：向所述有机发光二极管施加预设电压使其导通；以及读取所述感测线上的稳定电压，并基于所述稳定电压计算所述有机发光二极管的开启电压。

[0012] 例如，在所述方法的一些实施例中，所述根据监测得到的所有开启电压计算得到有机发光二极管阳极第二驱动电压，包括；获得所述显示面板中多个有机发光二极管的最大的开启电压；依据获得的最大开启电压计算最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值。

[0013] 例如，在所述方法的一些实施例中，判定所述最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值与之前加载在有机发光二极管阳极的电压值的差别若无变化则继续监测所述显示面板中多个有机发光二极管的开启电压的变化，若有变化则将所述最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值作为第二驱动电压。

[0014] 例如，在所述方法的一些实施例中，所述依据获得的最大开启电压计算最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值，包括：获得所述显示面板上多个有机发光二极管产生最大亮度时对应的发光电源电压；获得第二差量；以及计算所述发光电源电压，所述第二差量以及所述最大开启电压的和，将该计算结果作为最新的ELVDD值。

[0015] 例如，在所述方法的一些实施例中，所述的有机发光显示装置的驱动方法，还包括：当所述最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值与之前加载在有机发光二极管阳极的电压值相同时，则继续监测多个有机发光二极管的开启电压。

[0016] 例如，在所述方法的一些实施例中，采用TTL信号、I2C信号或差分信号将所述第二驱动电压传输至电压产生电路。

[0017] 例如，在所述方法的一些实施例中，所述的有机发光显示装置的驱动方法，还包括：监测是否收到关闭监测过程的命令，如果收到则关闭监测过程；否则继续监测所述显示面板上所有有机发光二极管的开启电压。

[0018] 例如，在所述方法的一些实施例中，所述的有机发光显示装置的驱动方法，包括：通过所述感测线监测所述显示面板上多个子像素中的所述驱动晶体管的阈值电压和所述有机发光二极管的开启电压；根据监测得到的所有阈值电压和开启电压分别计算得到数据驱动电路的第一驱动电压和加载在有机发光二极管阳极的第二驱动电压；以及基于所述第一驱动电压和所述第二驱动电压，向所述子像素施加数据驱动以及电源电压。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例，而非对本公开的限制。

[0020] 图1A为本公开的一个实施例提供的子像素驱动电路的示意图；

[0021] 图1B为本公开的一个实施例提供的子像素驱动电路的的驱动晶体管与OLED的放大示意图；

[0022] 图2为本公开的一个实施例提供的有机发光显示装置的驱动方法流程图；

[0023] 图3为本公开的一个实施例提供的有机发光显示装置的驱动方法流程图；

[0024] 图4为本公开的一个实施例提供的有机发光显示装置的驱动方法的流程图；

[0025] 图5A为本公开的一个实施例提供的监测驱动晶体管的阈值电压的波形图；

[0026] 图5B为本公开的一个实施例提供的监测有机发光二极管的开启电压的波形图；

[0027] 图6为本公开的一个实施例提供的有机发光显示装置的驱动方法流程图。

具体实施方式

[0028] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

[0029] 除非另外定义，本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管该连接是直接还是间接的。

[0030] 以下各实施例提供的降低功耗方法所适用的外部补偿有机发子像素电路的驱动架构可参考图1A。图1A以第m行、第n列的子像素为例说明，每个子像素包括驱动晶体管T1、扫描开关晶体管T2、感测开关晶体管T3、电容C1、数据线Y(n)、感测线S(n)、第一扫描线G(m)_1、第二扫描线G(m)_2、ELVDD电源和OLED器件。但是，本领域技术人员应该理解，本发明并不限于图示的具体子像素电路，本发明实施例的子像素电路还可以有其他形式，只要能够感测驱动晶体管和/或OLED器件上的相关特性即可。

[0031] 参考图1A可知，该示范性的OLED子像素电路100包括OLED像素驱动电路以及有机发光二极管(OLED)。有机发光二极管根据通过驱动晶体管T1提供的电流发光。有机发光二极管的阳极电极可连接至驱动晶体管T1的源极电极，OLED的阴极电极可接地。

[0032] 有机发光二极管可包括阳极电极、空穴传输层、有机发光层、电子传输层和阴极电极。如果给有机发光二极管的阳极电极和阴极电极施加电压，则空穴和电子分别通过空穴传输层和电子传输层移动至有机发光层，并在有机发光层中彼此复合，从而可激发发光。

[0033] 驱动晶体管T1设置在第一电源线ELVDD与有机发光二极管之间。驱动晶体管T1根据施加在其栅极电极与源极电极之间的电压差控制从第一电源线ELVDD流经OLED的电流。驱动晶体管T1的栅极电极可连接至扫描开关晶体管T2的第一电极，驱动晶体管T1的源极电极可连接至有机发光二极管的阳极电极，且驱动晶体管T1的漏极电极可连接至被提供有第一电源电压的第一电源线ELVDD。

[0034] 扫描开关晶体管T2的栅极与第m条第一扫描线G(m)_1连接，由此可被其上的扫描脉冲导通或截止，以将第n条数据线Y(n)的图像数据电压提供给驱动晶体管T1的栅极电极。扫描开关晶体管T2的第一电极(例如漏极)可连接至驱动晶体管T1的栅极电极，第二电极(例如源极)可连接至第n条数据线Y(n)。

[0035] 感测开关晶体管T3的栅极与第m条第二扫描信号线G(m)_2连接，由此可被其上的

感测脉冲导通或截止，以将第n条感测线S(n)连接至驱动晶体管T1的源极电极。感测开关晶体管T3的第一电极(例如源极)可连接至第n条感测线S(n)，第二电极(例如漏极)可连接至驱动晶体管T1的源极电极。

[0036] 电容C1设置在驱动晶体管T1的栅极电极和源极电极之间。电容C1存储驱动晶体管T1的栅极电压和源极电压之间的电压差。

[0037] 如图1A所示，驱动晶体管T1、扫描开关晶体管T2、感测开关晶体管T3可由N型MOSFET(金属氧化物半导体场效应晶体管)形成，但并不限于此。在另一个示例中，驱动晶体管T1、扫描开关晶体管T2、感测开关晶体管T3可由P型MOSFET形成。此外，应当注意，上述晶体管T2和T32中，第一电极和第二电极之一可以是源极电极，而对应地另一个可以是漏极电极。

[0038] 在有机发光显示装置中，由于驱动晶体管的不稳定性和/或有机发光二极管(OLED)的老化而导致跨压变化，即便对于相同的发光电源电压在不同的时间点显示时，流过同一OLED的电流也可能不同，从而导致显示面板的亮度不均或者残影的产生。

[0039] 图1B为本实施例提供的示范性的子像素驱动电路的驱动晶体管与OLED的放大示意图。参考图1B可知有机发光子像素驱动电路的驱动晶体管T1的阈值电压为Vth、驱动晶体管T1的栅极电压为V_{Data}、驱动晶体管T1的漏极电压为V_{ELVDD}、OLED的跨压(即开启电压)为V_{OLED}。在有机发光显示装置的工作过程中，需使驱动晶体管T1工作在饱和区(饱和区又包括恒流区及放大区)，而驱动晶体管工作在饱和区的条件如下：

[0040] $V_{GS} \geq Vth$，且$V_{DS} \geq V_{GS}-Vth$

[0041] 其中，$V_{GS}=V_{Data}$，$V_{DS}=V_{ELVDD}-V_{OLED}$。

[0042] 从以上公式得知，若驱动晶体管T1的阈值电压Vth值变化，则通过改变图像数据电压V_{Data}值即可满足驱动晶体管T1工作在饱和区的条件。若OLED器件的开启电压发生变化，则通过改变加载在有机发光二极管阳极的V_{ELVDD}值即可满足驱动晶体管T1工作在饱和区。

[0043] 在有机发光显示装置中，为保证对于相同的图像数据电压使OLED器件在不同的时间流过相同的电流，若驱动晶体管T1的阈值电压Vth正向漂移，则增加输入图像数据电压V_{Data}值。若驱动晶体管T1的阈值电压Vth负向漂移，则减小输入图像数据电压V_{Data}值。在源极驱动芯片内部根据模拟驱动电压AVDD和图像数据可产生不同的图像数据电压值V_{Data}，其中模拟驱动电压AVDD的值必须大于使OLED器件产生所需最大亮度的图像数据电压值$V_{Datamax}$。若驱动晶体管T1的阈值电压Vth值变化，则$V_{Datamax}$值变化，从而导致模拟驱动电压AVDD的值也需做出相应变化；最终可使模拟驱动电压AVDD的值在所有时间为最优的值，从而达到OLED显示装置在最初情况下降低功耗的目的。

[0044] 此外，在OLED显示装置中，由于OLED器件的老化使的OLED的开启电压V_{OLED}一般会增大。若要保证驱动晶体管一直工作在饱和区(即$V_{DS} \geq V_{GS}-Vth$)，则需提高加载在有机发光二极管阳极的V_{ELVDD}的电压。最终可使V_{ELVDD}的值在所有时间为最优的值，从而达到有机发光显示装置在最初情况下降低功耗的目的。

[0045] 以下图2-图5将结合上述子像素电路详细介绍本发明的有机发光显示装置的驱动方法。

[0046] 图2为本公开的一个实施例提供的一种有机发光显示装置的驱动方法，此处的有机发光显示装置包括多个例如如图1A所示的子像素100，每个子像素100包括驱动晶体管、

有机发光二极管以及与所述驱动晶体管和所述有机发光二极管连接的感测线(具体请参考图1A的描述)。所述驱动方法200包括如下操作：

[0047] 步骤201，通过所述感测线监测多个子像素中的驱动晶体管的阈值电压或有机发光二极管的开启电压。

[0048] 步骤221，根据监测得到的所有阈值电压或开启电压分别计算得到数据驱动电路的第一驱动电压或加载在有机发光二极管阳极的第二驱动电压。

[0049] 步骤241，基于所述第一驱动电压或所述第二驱动电压，向所述子像素施加数据驱动以及电源电压。

[0050] 在一些实施例中，监测多个子像素的驱动晶体管的阈值电压例如可以包括：向所述驱动晶体管的栅极写入图像数据电压；以及读取所述感测线上的稳定电压，基于所述稳定电压计算所述驱动晶体管的阈值电压值。

[0051] 图3为本公开实施例提供的有机发光显示装置的驱动方法。该有机发光显示装置的驱动方法300为图2涉及的方法200包括的获取第一驱动电压的方法。该驱动方法300可以包括如下操作：

[0052] 步骤301，依据监测得到的所有驱动晶体管的阈值电压，获得显示面板上所有驱动晶体管中最大的阈值电压。

[0053] 步骤311，基于所述最大阈值电压计算最新的第一模拟驱动电压值，并比较该最新的第一模拟驱动电压值与已存储的第一模拟驱动电压值，当所述最新的第一模拟驱动电压值与所述已存储的第一模拟驱动电压值不同时，则将所述最新的第一模拟驱动电压值作为第一驱动电压。

[0054] 在一个示例中，基于最大阈值电压计算最新的第一模拟驱动电压值可以包括：获得所述显示面板上所有有机发光二极管产生最大亮度时对应的图像数据电压；获得第一差量；以及计算所述图像数据电压，所述第一差量以及所述最大阈值电压的和，将该计算结果作为第一驱动电压。

[0055] 在一个示例中，有机发光显示装置的驱动方法300还可以包括(图中未示出)：当所述最新的第一模拟驱动电压值与已存储的第一模拟驱动电压值相同，则继续监测所述显示面板上驱动晶体管的阈值电压。

[0056] 例如，根据具体的有机显示装置的电路和信号设计，可以采用逻辑门电路(Transistor-Transistor Logic，TTL)信号、内置集成电路(Inter-Integrated Circuit，I2C)信号或差分信号等形式将所述第一驱动电压传输至所述数据驱动电路的电压产生电路。

[0057] 在一个示例中，有机发光显示装置的驱动方法还可以包括(图中未示出)：监测是否收到关闭监测过程的命令，如果收到则关闭监测过程；否则继续监测所述显示面板上驱动晶体管的阈值电压。

[0058] 在一个示例中，通过感测线监测多个子像素中的有机发光二极管的开启电压步骤可以包括：向所述有机发光二极管施加预设电压使其导通；以及读取所述感测线上的稳定电压，并基于所述稳定电压计算所述有机发光二极管的开启电压。

[0059] 图4为本公开实施例提供的有机发光显示装置的驱动方法。该有机发光显示装置的驱动方法400为图2涉及的方法200包括的获取第二驱动电压的方法。有机发光显示装置

的驱动方法400可以包括如下操作：

[0060] 步骤401，获得所述显示面板中多个有机发光二极管的最大的开启电压；依据获得的最大开启电压计算最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值。

[0061] 步骤411，判定所述最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值与之前加载在有机发光二极管阳极的电压值的差别若无变化则继续监测所述显示面板中多个有机发光二极管的开启电压的变化，若有变化则将所述最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值作为第二驱动电压。

[0062] 在一个示例中，依据获得的最大开启电压计算最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值步骤包括：获得所述显示面板上多个有机发光二极管产生最大亮度时对应的发光电源电压；获得第二差量；以及计算所述发光电源电压，所述第二差量以及所述最大开启电压的和，将该计算结果作为最新的第一电源电压ELVDD值。

[0063] 例如，有机发光显示装置的驱动方法400还可以包括(图中未示出)：当所述最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值与之前加载在有机发光二极管阳极的电压值相同时，则继续监测多个有机发光二极管的开启电压。

[0064] 例如，有机发光显示装置的驱动方法400还可以包括采用例如TTL信号、I2C信号或差分信号等形式将所述第二驱动电压传输至电压产生电路。

[0065] 例如，有机发光显示装置的驱动方法400还可以包括监测是否收到关闭监测过程的命令，如果收到则关闭监测过程；否则继续监测所述显示面板上所有有机发光二极管的开启电压。

[0066] 下面以两个具体的实施例并结合图1A和图1B的子像素电路进一步说明上述有机发光显示装置的驱动方法200、300和400的具体流程。

[0067] 实施例1

[0068] 下面结合图1A、图1B以及图5A详细介绍实施例1。图5A为本公开实施例提供的监测驱动晶体管阈值电压时的波形图。结合图5A可知该图提供了第一扫描线G(m)_1、第二扫描线G(m)_2、感测线S(n)及数据线Y(n)在监测驱动晶体管的阈值电压时的时序图。

[0069] 监测多个子像素中的驱动晶体管的阈值电压Vth。首先，导通扫描开关晶体管T2(此时第一扫描线G(m)_1为高)，通过第n条数据线Y(n)向驱动晶体管T1的栅极写入数据电压；然后，关闭第一扫描线G(m)_1，打开感测开关晶体管T3(此时第二扫描线G(m)_2为高)；随后感测线S(n)上的电压会上升，在经过一定时间后感测线S(n)上达到最终稳定电位。基于该稳定电位计算驱动晶体管T1的阈值电压Vth，并记为Vth_{mn}。由此，检测出OLED显示装置所有驱动晶体管(例如，m×n个)的Vth值，选取整个OLED显示装置中最大的阈值电压Vth值(Vth_{max})，其可以标识为：

[0070] $Vth_{max}=Max(Vth_{01},Vth_{02}\cdots\cdots Vth_{mn})$

[0071] 基于最大阈值电压计算最新的第一模拟驱动电压值即计算最新的AVDD值。若设$V_{Datamax}$为使OLED器件产生所需最大亮度的电压V_{Data}值，则最新的AVDD值V_{AVDD}'为：

[0072] $V_{AVDD'}=V_{Datamax}+Vth_{max}+\Delta V1$

[0073] 其中，ΔV1为获得的第一差量其一般为0.2V左右。

[0074] 把计算得到的$V_{AVDD'}$值与之前存储的V_{AVDD}值相比较，若无变化则继续监测阈值电压Vth的变化，若有变化则存储最新计算得到的AVDD值(即$V_{AVDD'}$)，将该最新的第一模拟驱动电

压值作为第一驱动电压，并将得到的第一驱动电压的值发送至电压产生电路。如果之前尚未存储V_{AVDD}值，也即处于初始化阶段，则存储当前获得的V_{AVDD}值，并将其发送至电压产生电路，以进行后续操作。

[0075] 根据获得的第一驱动电压的值改变驱动电压。电压产生电路会接收与第一驱动电压值的相关的数据，从而改变其原有的电压输出值而输出该最新的第一驱动电压。传输第一驱动电压的命令数据可以通过TTL信号、I2C信号或通过差分信号进行。

[0076] 实施例2

[0077] 下面结合图1A、图1B以及图5B详细介绍实施例2。图5B为本公开实施例提供的监测有机发光二极管开启电压时的波形图。结合图5B可知该图提供了第一扫描线G(m)_1、第二扫描线G(m)_2、感测线S(n)及数据线Y(n)在监测有机发光二极管开启电压时的时序图。

[0078] 监测多个子像素中的有机发光二极管的开启电压。首先，关闭扫描开关晶体管T2(第一扫描线G(m)_1为低)；然后，预设感测线S(n)电压为V_{Sense}，其中预设电压$V_{Sense}>V_{OLED}$，V_{OLED}为有机发光二极管的开启电压；接下来，打开感测开关晶体管T3(第二扫描线G(m)_2为高)，此时OLED器件会导通，随后感测线S(n)上的电压会下降。在经过一定时间后，感测线S(n)上的电压达到最终稳定的电位，进而依据该最终稳定的电位计算OLED器件的V_{OLED}值，并记为V_{OLEDmn}。同理，检测出有机发光显示装置所有的OLED器件(m×n个)的V_{OLED}值，选取整个有机发光显示装置中最大的V_{OLED}值($V_{OLEDmax}$)，其可以标识为：

[0079] $V_{OLEDmax}=Max(V_{OLED01},V_{OLED02}\cdots\cdots V_{OLEDmn})$。

[0080] 计算ELVDD值得到最新的ELVDD值$V_{ELVDD'}$：

[0081] $V_{ELVDD'}=V_{Datamax}+V_{OLEDmax}+\Delta V2$

[0082] 其中，$\Delta V2$为获得的第二差量其一般为0.2V左右，$V_{Datamax}$为显示面板上多个有机发光二极管产生最大亮度时对应的发光电源电压。

[0083] 计算出得到的最新的$V_{ELVDD'}$值与之前存储的V_{ELVDD}值相比较，若无变化则继续监测有机发光二极管的变化，若有变化则存储最新计算得到的ELVDD值(即存储$V_{ELVDD'}$)，同时将最新计算得到的$V_{ELVDD'}$作为第二驱动电压，将第二驱动电压的值发送至电压产生电路。如果之前尚未存储V_{ELVDD}值，也即处于初始化阶段，则存储当前获得的V_{ELVDD}值，并将其发送至电压产生电路，以进行后续操作。

[0084] 根据获得的第二驱动电压的值改变ELVDD电压。电压产生电路接收与第二驱动电压值相关的命令数据，从而改变其产生的ELVDD电压值。本实施例可以通过TTL信号、I2C信号或通过差分信号将改变ELVDD电压的命令发送至电压产生电路。

[0085] 图6为本公开的一个实施例提供的一种有机发光显示装置的驱动方法。图6的驱动方法600与图2的驱动方法200的区别在于：图2中驱动方200可以仅监测阈值电压或启动电压中的一个，而得到第一驱动电压或第二驱动电压中的一个，最终达到节省功耗的目的。但是，图6的驱动方法600用于同时监测阈值电压和启动电压，而得到第一驱动电压和第二驱动电压，最终达到节省功耗的目的。所以，图6的驱动方法600与图2提供的驱动方法200相比技术效果相对更优。

[0086] 图6中驱动方法600涉及的显示装置包括多个图1A和图1B中的子像素100，每个子像素100包括驱动晶体管、有机发光二极管以及与所述驱动晶体管和所述有机发光二极管连接的感测线(例如请参考图1A和图1B的描述)。图6的有机发光显示装置的驱动方法600可

以包括如下操作：

[0087] 步骤601，通过所述感测线监测所述显示面板上多个子像素中的所述驱动晶体管的阈值电压和所述有机发光二极管的开启电压。

[0088] 步骤621，根据监测得到的所有阈值电压和开启电压分别计算得到数据驱动电路的第一驱动电压和加载在有机发光二极管阳极的第二驱动电压。

[0089] 步骤641，基于所述第一驱动电压和所述第二驱动电压，向所述子像素施加数据驱动以及电源电压。

[0090] 图6中提供的驱动方法600与图2中类似步骤的实现方式可以相同，这里不再赘述。

[0091] 综上所述，上述本公开实施例提供一种降低有机显示装置的功耗的方法，在对显示面板中驱动晶体管的阈值电压Vth值和/或OLED的开启电压值进行监测，然后计算出可满足显示面板性能的最优的AVDD电压值和/或ELVDD电压值，使AVDD和/或ELVDD的功耗在任意时刻都是优化的，进而达到实现降低功耗的目的。这样可降低驱动模块的逻辑功耗和有机发光用电源功耗，使有机发光装置的功耗维持在优化的范围内，使所得到的显示产品更具有市场竞争力。

[0092] 本公开实施例附图只涉及到与本公开实施例涉及到的结构，而其他结构可参考通常设计。在不冲突的情况下，本公开的实施例及实施例中的不同特征可以相互组合。

[0093] 以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

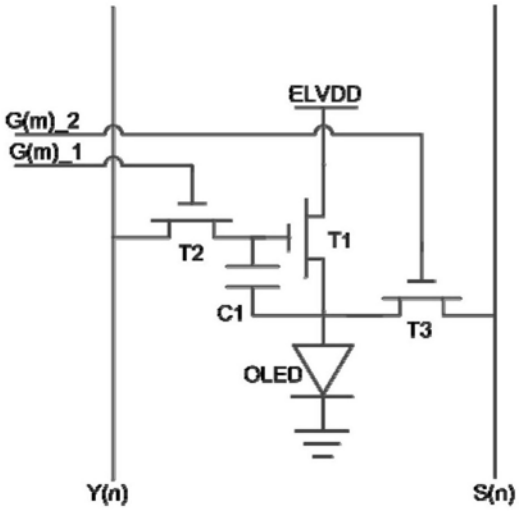

ELVDD
G(m)_2
G(m)_1
T2
T1
C1
T3
OLED
Y(n)
S(n)

图1A

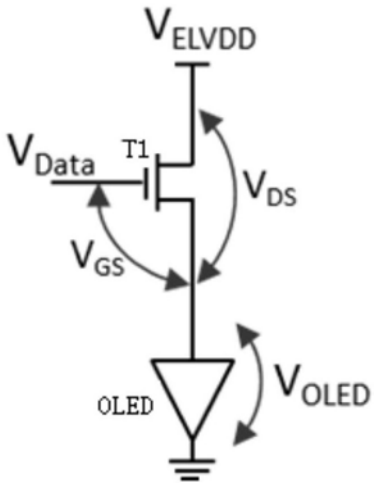

V ELVDD
V Data
T1
V DS
V GS
OLED
V OLED

图1B

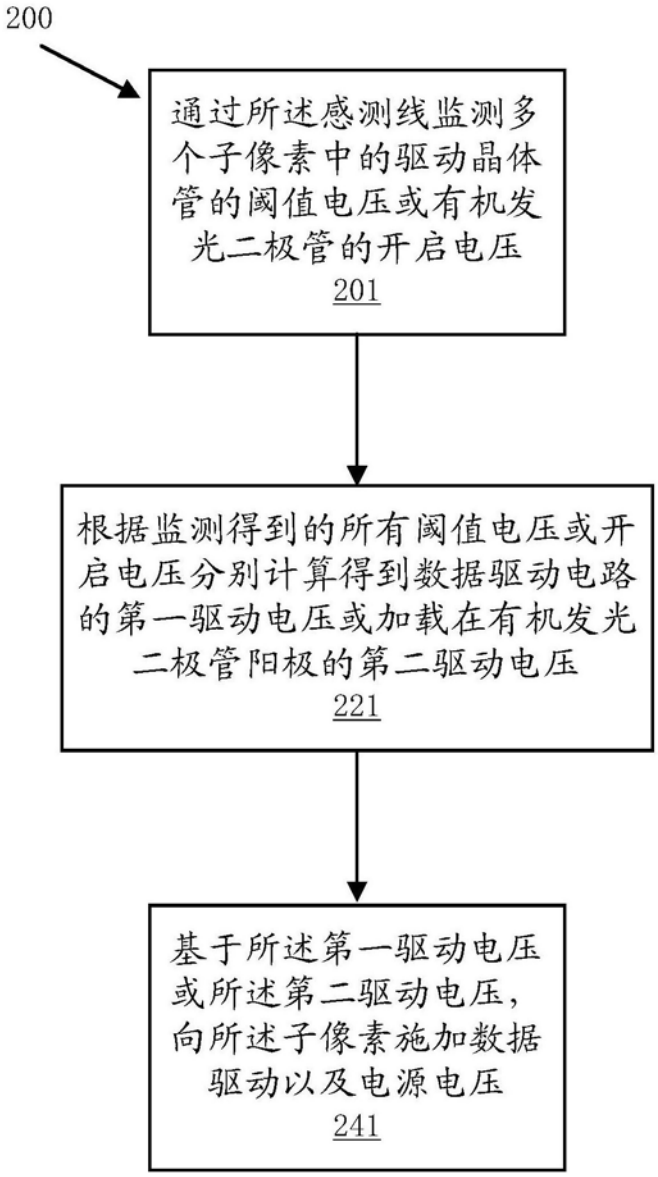

200
通过所述感测线监测多个子像素中的驱动晶体管的阈值电压或有机发光二极管的开启电压
201
根据监测得到的所有阈值电压或开启电压分别计算得到数据驱动电路的第一驱动电压或加载在有机发光二极管阳极的第二驱动电压
221
基于所述第一驱动电压或所述第二驱动电压，向所述子像素施加数据驱动以及电源电压
241

图2

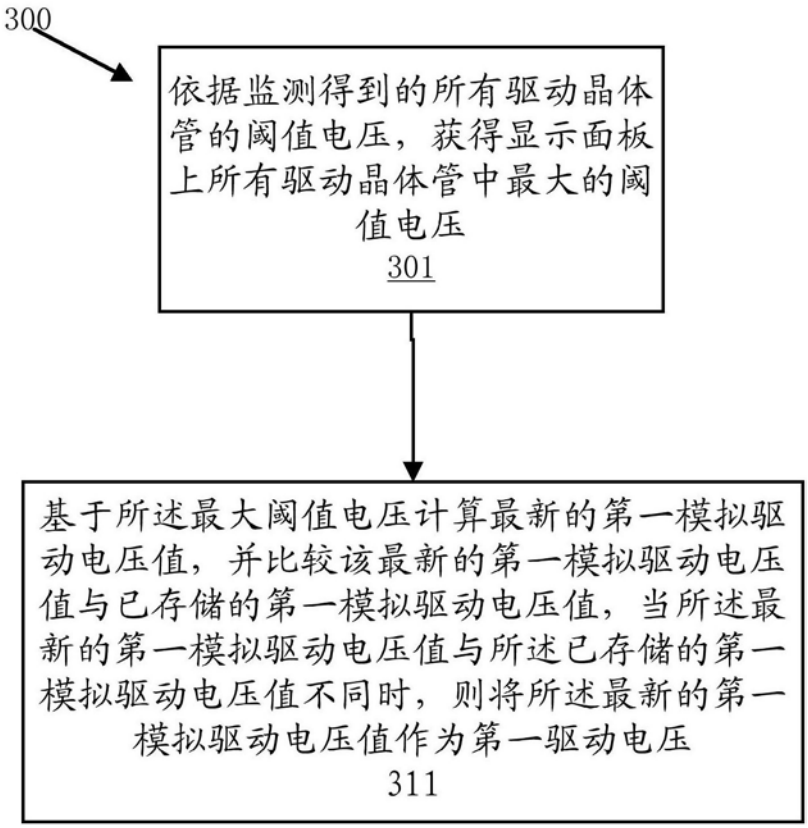

300
依据监测得到的所有驱动晶体管的阈值电压，获得显示面板上所有驱动晶体管中最大的阈值电压
301
基于所述最大阈值电压计算最新的第一模拟驱动电压值，并比较该最新的第一模拟驱动电压值与已存储的第一模拟驱动电压值，当所述最新的第一模拟驱动电压值与所述已存储的第一模拟驱动电压值不同时，则将所述最新的第一模拟驱动电压值作为第一驱动电压
311

图3

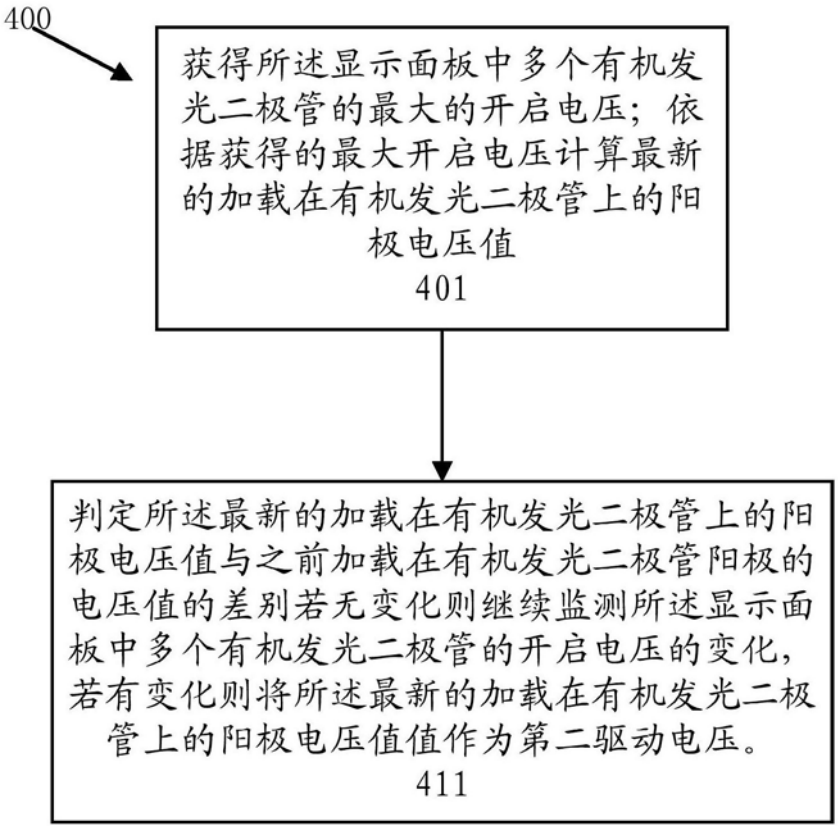

400
获得所述显示面板中多个有机发光二极管的最大的开启电压；依据获得的最大开启电压计算最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值
401
判定所述最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值与之前加载在有机发光二极管阳极的电压值的差别若无变化则继续监测所述显示面板中多个有机发光二极管的开启电压的变化，若有变化则将所述最新的加载在有机发光二极管上的阳极电压值值作为第二驱动电压。
411

图4

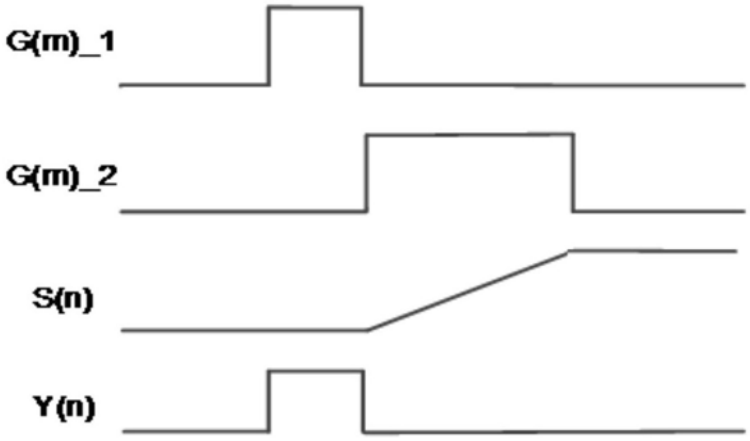

G(m)_1
G(m)_2
S(n)
Y(n)

图5A

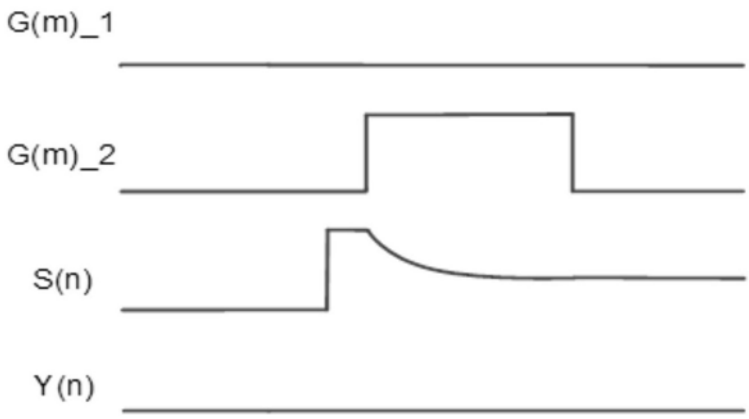

G(m)_1
G(m)_2
S(n)
Y(n)

图5B

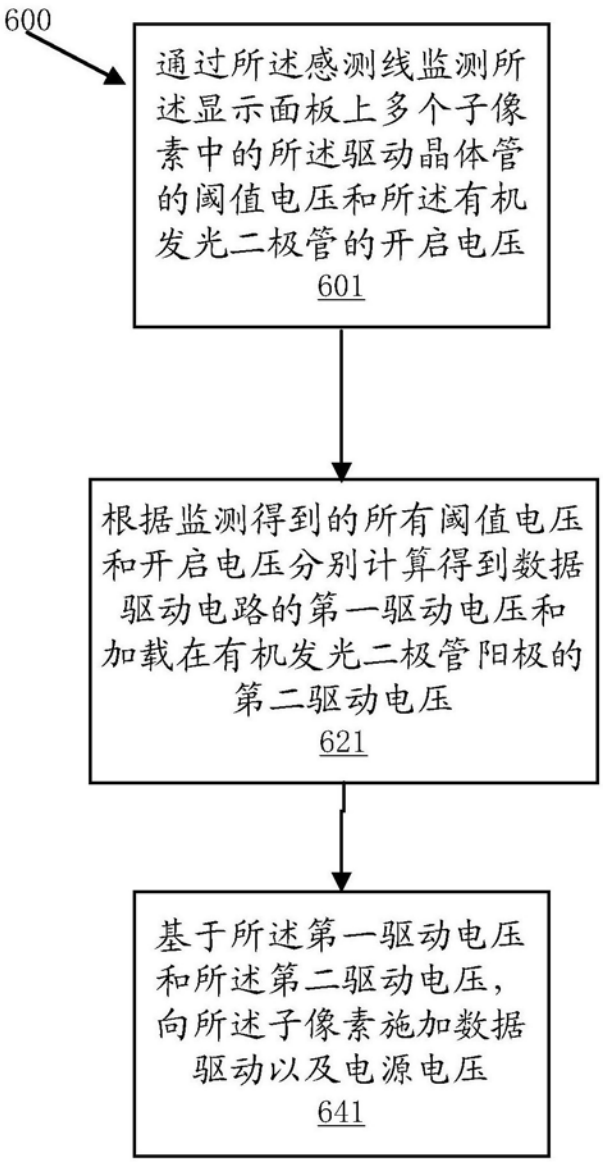
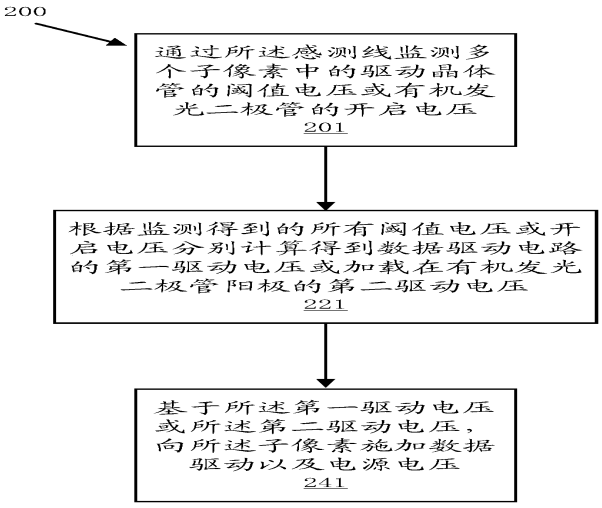

600
通过所述感测线监测所述显示面板上多个子像素中的所述驱动晶体管的阈值电压和所述有机发光二极管的开启电压
601
根据监测得到的所有阈值电压和开启电压分别计算得到数据驱动电路的第一驱动电压和加载在有机发光二极管阳极的第二驱动电压
621
基于所述第一驱动电压和所述第二驱动电压，向所述子像素施加数据驱动以及电源电压
641

图6

专利名称(译)	有机发光显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	CN106023892B	公开(公告)日	2019-01-18
申请号	CN201610628525.9	申请日	2016-08-03
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	杨飞 孟松 吴月 王雨		
发明人	杨飞 孟松 吴月 王雨		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2320/0285 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G2330/028 G09G3/3266 G09G3/3283 G09G2300/0809		
其他公开文献	CN106023892A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及一种有机发光显示装置的驱动方法，所述显示装置包括多个子像素，每个所述子像素包括驱动晶体管、有机发光二极管以及与所述驱动晶体管和所述有机发光二极管连接的感测线，所述方法包括：通过所述感测线监测多个子像素中的驱动晶体管的阈值电压或有机发光二极管的开启电压；根据监测得到的所有阈值电压或开启电压分别计算得到数据驱动电路的第一驱动电压或加载在有机发光二极管阳极的第二驱动电压；以及基于所述第一驱动电压或所述第二驱动电压，向所述子像素施加数据驱动以及电源电压。