



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106023899 B

(45)授权公告日 2019.01.22

(21)申请号 201610641431.5

G09G 3/00(2006.01)

(22)申请日 2016.08.05

审查员 晏静文

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106023899 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

专利权人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72)发明人 陈蕾 宋琛 刘爱荣 王糖祥

程雪连

(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 3/3258(2016.01)

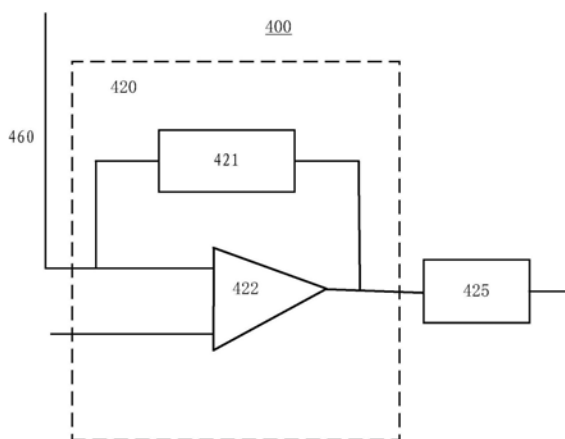
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置及检测其驱动电流的电路与方法

(57)摘要

本公开涉及一种检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路、方法及有机发光二极管显示装置,所述方法包括:在检测开始预定时间之后获取积分电路的输出电压,并将所述输出电压与至少一个参考电压进行比较;当所述输出电压与所述参考电压关系满足预定条件时,调整所述积分电路的电容的大小。



1. 一种采用积分电路检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的方法,包括:

在检测开始预定时间段之后获取积分电路的输出电压,并将所述输出电压与至少一个参考电压进行比较;以及

当所述输出电压与所述参考电压关系满足预定条件时,调整所述积分电路的电容的大小;

其中,所述方法还包括调整所述预定时间段的大小,控制所述积分电路的放电时间,所述积分电路的放电时长大于所述预定时间段的时长。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,

所述至少一个参考电压包括第一参考电压和第二参考电压,所述第二参考电压小于所述第一参考电压;

当所述输出电压大于所述第一参考电压时,则减小所述积分电路的电容;以及

当所述输出电压小于所述第二参考电压时,则增加所述积分电路的电容。

3. 如权利要求2所述的方法,其中,所述积分电路的电容为可变电容,所述可变电容包括彼此并联、串联或混联连接的多个子电容,所述多个子电容中至少一个被设置为可被接入所述可变电容之中或从所述可变电容断开。

4. 如权利要求3所述的方法,其中,

当所述输出电压大于所述第一参考电压时,采用设定的第一标识位表示比较结果,再依据比较结果指示的信息断开或接入对应的子电容;

当所述输出电压小于所述第二参考电压时,采用设定的第二标识位表示比较结果,依据该比较结果指示的信息断开或接入对应的子电容。

5. 如权利要求3所述的方法,还包括:

调整所述可变电容的子电容值、第一参考电压值以及第二参考电压值中的至少一个,进而调整积分电路的放电时间。

6. 一种用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,包括:积分电路和比较电路;

其中,所述积分电路包括运算放大器和可变电容,所述可变电容连接在所述运算放大器的反相输入端和输出端之间;

所述比较电路与所述积分电路连接,用于在检测开始预定时间段之后接收所述积分电路的输出电压,且设置为将所述输出电压与参考电压进行比较并输出比较结果,所述比较结果被用于调整所述可变电容的大小;

其中,所述预定时间段的大小能够进行调整,以控制所述积分电路的放电时间,所述积分电路的放电时长大于所述预定时间段的时长。

7. 如权利要求6所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,其中,

所述可变电容包括多个子电容,所述多个子电容彼此并联、串联或混联,且所述多个子电容中至少一个设置为可从所述可变电容中断开或接入所述可变电容。

8. 如权利要求7所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,其中,所述可变电容还包括至少一个开关元件,所述开关元件与一个相应的子电容串联或并联。

9. 如权利要求8所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,其中,所述开关元件为晶体管开关元件。

10. 如权利要求6所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,其中,所述积分电路的可变电容还包括至少一个直接连接在所述运算放大器的反相输入端和输出端之间的子电容。

11. 如权利要求6所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,其中,所述比较电路包括第一比较器;

其中,所述第一比较器配置为将所述积分电路的输出电压与第一参考电压进行比较。

12. 如权利要求11所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,其中,所述第一比较器的非反相输入端用于输入第一参考电压,所述第一比较器的反相输入端用于输入所述积分电路的输出电压。

13. 如权利要求12所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,其中,所述比较电路还包括第二比较器;

所述第二比较器被配置为将所述积分电路的输出电压与第二参考电压进行比较。

14. 如权利要求13所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,其中,所述第二比较器的反相输入端用于输入第二参考电压,所述第二比较器的非反相输入端用于输入所述积分电路的输出电压。

15. 如权利要求11所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,还包括控制电路;

所述控制电路被配置为根据所述比较电路输出的比较结果调整所述可变电容的大小。

16. 如权利要求13所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,还包括控制电路;

所述控制电路被配置为根据所述比较电路输出的比较结果调整所述可变电容的大小。

17. 如权利要求15所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,其中,所述第一比较器的输出端用于输出标识位数据;

所述控制电路接收所述标识位数据,并根据所述标识位数据调整所述可变电容的大小。

18. 如权利要求16所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,其中,所述第二比较器的输出端用于输出标识位数据;

所述控制电路接收所述标识位数据,并根据所述标识位数据调整所述可变电容的大小。

19. 一种有机发光二极管显示装置,包括有机发光二极管以及权利要求10-18中任一项所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,其中所述电路用于对所述有机发光二极管的驱动电流进行检测。

20. 如权利要求19所述的有机发光二极管显示装置,还包括检测开关晶体管,其中所述检测开关晶体管设置在所述有机发光二极管和所述用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路之间。

有机发光二极管显示装置及检测其驱动电流的电路与方法

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路、方法及有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0002] 随着技术的发展,在现有的有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 显示装置的像素电路中,有机发光二极管 (OLED) 和用于驱动 OLED 的薄膜晶体管 (TFT) 等因制备工艺不稳定、参数漂移、器件老化等因素可能导致 OLED 的驱动电流变化,进而导致显示面板发光不均匀的现象。为了解决该发光不均匀的问题,可以采用电学补偿方式,对作用于 OLED 的电压或电流信号进行补偿。

发明内容

[0003] 本公开的至少一个实施例提供一种采用积分电路检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的方法,包括:在检测开始预定时间段之后获取积分电路的输出电压,并将所述输出电压与至少一个参考电压进行比较;当所述输出电压与所述参考电压关系满足预定条件时,调整所述积分电路的电容的大小。

[0004] 例如,在所述方法的一些实施例中,所述至少一个参考电压包括第一参考电压和第二参考电压,所述第二参考电压小于所述第一参考电压;当所述输出电压大于所述第一参考电压时,则减小所述积分电路的电容;以及当所述输出电压小于所述第二参考电压时,则增加所述积分电路的电容。

[0005] 例如,在所述方法的一些实施例中,所述积分电路的电容为可变电容,所述可变电容包括彼此并联、串联或混联连接的多个子电容,所述多个子电容中至少一个被设置为可被接入所述可变电容之中或从所述可变电容断开。

[0006] 例如,在所述方法的一些实施例中,当所述输出电压大于所述第一参考电压时,采用设定的第一标识位表示比较结果,再依据比较结果指示的信息断开或接入对应的子电容;当所述输出电压小于所述第二参考电压时,采用设定的第二标识位表示比较结果,依据该比较结果指示的信息断开或接入对应的子电容。

[0007] 例如,在一些实施例中,所述方法的还可以包括:调整所述可变电容的子电容值、第一参考电压值以及第二参考电压值中的至少一个,进而调整积分电路的放电时间。

[0008] 本公开的至少一个实施例还提供一种用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,包括:积分电路和比较电路;其中,所述积分电路包括运算放大器和可变电容,所述可变电容连接在所述运算放大器的反相输入端和输出端之间;所述比较电路与所述积分电路的连接,用于接收所述积分电路的输出电压,且设置为可将输出电压与参考电压进行比较并输出比较结果,所述输出结果被用于调整所述可变电容的大小。

[0009] 例如,在所述电路的一些实施例中,所述可变电容包括多个子电容,所述多个子电容彼此并联、串联或混联,且所述多个子电容中至少一个设置为可从所述可变电容中断开

或接入所述可变电容。

[0010] 例如,在所述电路的一些实施例中,所述可变电容还包括至少一个开关元件,所述开关元件与一个相应的子电容串联或并联。

[0011] 例如,在所述电路的一些实施例中,所述开关元件为晶体管开关元件。

[0012] 例如,在所述电路的一些实施例中,所述积分电路的可变电容还包括至少一个直接连接在所述运算放大器的反相输入端和输出端之间的子电容。

[0013] 例如,在所述电路的一些实施例中,所述比较电路包括第一比较器;所述第一比较器配置为将所述积分电路的输出电压与所述第一参考电压进行比较。

[0014] 例如,在所述电路的一些实施例中,所述第一比较器的非反相输入端用于输入第一参考电压,所述第一比较器的反相输入端用于输入所述积分电路的输出电压。

[0015] 例如,在所述电路的一些实施例中,所述比较电路还可以包括第二比较器;所述第二比较器被配置为将所述积分电路的输出电压与所述第二参考电压进行比较。

[0016] 例如,在所述电路的一些实施例中,所述第二比较器的反相输入端用于输入第二参考电压,所述第二比较器的非反相输入端用于输入所述积分电路的输出电压。

[0017] 例如,在所述电路的一些实施例中,所述用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路还包括控制电路;所述控制电路被配置为根据所述比较电路输出的比较结果调整所述可变电容的大小。

[0018] 例如,在所述电路的一些实施例中,所述第一比较器或所述第二比较器的输出端分别用于输出标识位数据;所述控制电路接收所述标识位数据,并根据所述标识位数据调整所述可变电容的大小。

[0019] 本公开的至少一个实施例还提供一种有机发光二极管显示装置,包括有机发光二极管以及所述的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路,所述电路用于对所述有机发光二极管的驱动电流进行检测。

[0020] 例如,在所述有机发光显示装的一些实施例中,所述有机发光二极管显示装置还包括检测开关晶体管;所述检测开关晶体管设置在所述有机发光二极管和所述用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路之间。

附图说明

[0021] 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。

[0022] 图1A为本公开的一个实施例提供的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流方法或装置的应用场景示意图;

[0023] 图1B为本公开的一个实施例提供的应用场景中包含的像素电路的示意图;

[0024] 图2为本公开的一个实施例提供的采用积分电路检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的方法流程图;

[0025] 图3为本公开的一个实施例提供的另一个采用积分电路检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的方法流程图;

[0026] 图4为本公开的一个实施例提供的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路的示意图;

[0027] 图5为本公开的一个实施例提供的基于并联可变电容电路的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路示意图；

[0028] 图6为本公开的一个实施例提供的基于串联可变电容电路的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路示意图；

[0029] 图7为本公开的一个实施例提供的基于混联可变电容电路的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路示意图；

[0030] 图8为本公开的一个实施例提供的有机发光二极管显示装置的组成框图；

[0031] 图9为本公开的一个是实施例提供的另一个有机发光二极管显示装置的结构图。

具体实施方式

[0032] 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。

[0033] 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“包含”等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，不管是直接的还是间接的。

[0034] 图1A为本公开的一个实施例提供的用于检测有机发光二极管显示装置的驱动电流方法或装置的应用场景图。该有机发光二极管(OLED)显示装置100包括多个子像素，每个子像素包含OLED子像素电路101，该OLED显示装置100还包括感测线180以及检测OLED的驱动电流的电路170。

[0035] 图1A中的OLED子像素电路101又包含OLED像素驱动电路102以及有机发光二极管(OLED) 103，且有机发光二极管103由OLED像素驱动电路102控制、驱动。

[0036] 图1B提供了以第m行、第n列的子像素为例说明，每个子像素包括由驱动晶体管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)、第一扫描线G(m)_1、第二扫描线G(m)_2、ELVDD电源构成的像素驱动电路(对应于图1A的像素驱动电路102)、感测线S(n)(对应于图1A的感测线180)和OLED器件(对应于图1A的有机发光二极管103)。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。

[0037] 参考图1B可知，该示范性的OLED子像素电路101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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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)。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 如图1B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T3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。

[0044] 本发明实施例提供的检测OLED的驱动电流的电路170接收感测线的输出电流进而检测流过OLED显示装置的驱动电路的电流,从而避免了TFT阈值电压漂移或开路短路引起的电流与预期不符带来的误切换等问题。并且本发明实施例提供的检测OLED显示装置的驱动电流的电路170依据测量的电流可进行减小可变电容、增加可变电容和不改变可变电容三种方式使得积分电路的放电时间始终保持在合理的范围之内,从而大大提高积分电路采样流过OLED电流的能力。

[0045] 接下来结合图2-图7的内容详细说明与上述OLED子像素电路101相连的检测OLED显示装置的驱动电流的电路170。

[0046] 图2为本公开的一个实施例提供的一种采用积分电路检测OLED显示装置的驱动电流的方法200。该示范性方法200包括如下步骤:

[0047] 步骤201,在检测开始预定时间段之后获取积分电路的输出电压,并将所述输出电压与至少一个参考电压进行比较。

[0048] 步骤221,当所述输出电压与所述参考电压关系满足预定条件时,调整所述积分电路的电容的大小。

[0049] 在一些实施例中,所述至少一个参考电压包括第一参考电压和第二参考电压,所述第二参考电压小于所述第一参考电压。此时采用积分电路检测OLED驱动电流的方法可以如图3所示。参考图3,采用积分电路检测OLED驱动电流的方法300包括如下步骤:

[0050] 步骤301,在检测开始预定时间段之后获取积分电路的输出电压,并将输出电压与第一参考电压和第二参考电压进行比较。

[0051] 步骤311,当输出电压大于第一参考电压时,则减小所述积分电路的电容;当所述

输出电压小于第二参考电压时,则增加积分电路的电容。由于积分电路为放电电路,所以其输出端的电压从高往低变化。因此如果当在同一比较时刻输出电压越大(即在预定时间段后输出电压高于第一参考电压),则说明经过同样的放电时间电压的变化量越小,进而说明这段时间驱动电流越小即积分电路的放电速度比预计的慢,所以需要减小积分电路的电容进而达到使积分电路放电速度加快的技术目的。此外,如果当在同一比较时刻输出电压越小(即在预定时间段后输出电压低于第二参考电压),则说明经过同样的放电时间电压的变化量越大,进而说明这段时间驱动电流越大即积分电路的放电速度比预计的快,所以需要增加积分电路的电容进而达到使积分电路放电速度减慢的技术目的。

[0052] 在一些实施例中,积分电路的电容包括可变电容,可变电容包括彼此并联、串联或混联连接的多个子电容,且多个子电容中至少一个被设置为可被接入可变电容之中或从可变电容断开。

[0053] 在一些实施例中,当输出电压大于所述第一参考电压时,采用设定的第一标识位(图中未示出)表示比较结果,再依据比较结果指示的信息断开或接入对应的子电容;当输出电压小于所述第二参考电压时,采用设定的第二标识位表示比较结果,依据该比较结果指示的信息断开或接入对应的子电容。

[0054] 在一些实施例中,上述采用积分电路检测OLED驱动电流的方法200和300还可以包括:调整可变电容的子电容值、第一参考电压值以及第二参考电压值中的至少一个,进而调整积分电路的放电时间。

[0055] 图4为本公开的一个实施例提供的一种用于检测OLED的驱动电流的电路400。图4示出的用于检测OLED的驱动电流的电路400包括积分电路420和比较电路425。积分电路420又包括运算放大器422和可变电容421,可变电容421连接在运算放大器422的输入端和输出端之间,例如,可变电容421可以连接在运算放大器422的反相输入端和输出端之间。比较电路425与积分电路420连接,该比较电路425输入端用于接收积分电路420的输出电压。此外比较电路425还设置为可将输入的积分电路420的输出电压与比较电路425设定的参考电压进行比较并输出比较结果,该比较结果被用于调整可变电容421的大小。

[0056] 可变电容421包括多个子电容,该多个子电容彼此并联、串联或混联,且多个子电容中至少一个设置为可从可变电容421中断开或接入该可变电容421。例如,可变电容421可以包括三个子电容且这三个子电容的每一个均可以独立的接入积分电路或者从积分电路中断开。

[0057] 在一些实施例中,可变电容421还可以包括至少一个开关元件,该开关元件与一个相应的子电容串联或并联。例如,当可变电容421包含四个并联的子电容时,其中的每个子电容可以通过与其串联连接的开关元件而接入或断开与可变电容(即与积分电路)的连接关系。

[0058] 例如,所述开关元件为晶体管开关元件。例如,晶体管开关元件又可以包含P型开关晶体管或者N型的开关晶体管。

[0059] 在一些实施例中,积分电路420的可变电容还可以包括至少一个直接连接在所述运算放大器的反相输入端和输出端之间的子电容。例如,该子电容的电容值是固定的。

[0060] 在一些实施例中,比较电路425包括第一比较器;该第一比较器配置为将积分电路420的输出电压与第一参考电压进行比较。例如,第一比较器是将一个模拟电压信号(即积

分电路的输出电压)与一个基准电压(即第一参考电压)相比较的电路,且第一比较器的两路输入为模拟信号,输出则为二进制信号。此外,为避免输出振荡,第一比较器还可以设置有内部滞回电路。第一比较器可以为放大倍数接近“无穷大”的运算放大器。第一比较器的功能可以被配置为:比较两个电压的大小(用输出电压的高或低电平,表示两个输入电压的大小关系),当第一比较器的“+”输入端电压高于“-”输入端时,第一比较器输出为高电平;而当第一比较器的“+”输入端电压低于“-”输入端时,第一比较器输出为低电平。本发明实施例对此不作限定,也可以设置相反的输出电平表示两个输入端电压的高低。

[0061] 在一些实施例中,第一比较器的非反相输入端用于输入第一参考电压,该第一比较器的反相输入端用于输入积分电路421的输出电压。

[0062] 在一些实施例中,比较电路425还包括第二比较器;该第二比较器被配置为将所述积分电路的输出电压与所述第二参考电压进行比较。其中,第二比较器与第一比较器结构类似具体可参考上述对第一比较器的相关描述,在此不做赘述。

[0063] 在一些实施例中,第二比较器的反相输入端用于输入第二参考电压,该第二比较器的非反相输入端用于输入积分电路420的输出电压。

[0064] 在一些实施例中,用于检测OLED的驱动电流的电路400还可以包括控制电路(图中未示出),该控制电路被配置为根据比较电路425输出的比较结果调整可变电容421的大小。例如,在一些实施例中,第一比较器或第二比较器的输出端分别用于输出标识位数据(图中未示出);该控制电路接收所述标识位数据,并根据标识位数据调整可变电容421的大小。

[0065] 图5-图8为本发明提供的具体实施例。这三个具体实施例均以两个参考电压、两个比较器以及包含两个子电容的可变电容为例详细说明了用于检测OLED的驱动电流的电路的结构。但是本发明实施例的技术方案并不限于两个参考电压,例如可以仅设置一个参考电压。本发明技术方案也不限于两个比较器,例如,针对设定了一个参考电压的电路就可以仅设置一个比较器。此外,本发明实施例的技术方案也不限定可变电容仅包含两个子电容的情况。例如,可变电容421可以包含3个或更多个子电容。

[0066] 如图5所示的用于检测OLED的驱动电流的电路500的示例包括积分电路520和比较电路525。

[0067] 积分电路520包括运算放大器510和可变电容530,该可变电容530连接在运算放大器510的反相输入端和输出端之间。该可变电容530包括第一子电容C51和第一开关S51。第一开关S51以及第一子电容C51均连接于运算放大器510的反相输入端和输出端之间。可变电容530进一步包括第二子电容C52、与第二子电容C52串联连接的第二开关S52、第三子电容C53以及与第三子电容C53串联连接的第三开关S53。第二子电容C52和第三子电容C53并联于第一子电容C51。此外,运算放大器510的反相输入端与感测线560相连。当第一开关S51闭合时,则第一子电容C51被短接。当第二开关S52断开或闭合时,第二子电容C52从可变电容530中相应地断开或闭合;相同地,当第三开关S53断开或闭合时,第三子电容C53从可变电容530中相应地断开或闭合。

[0068] 图5中的比较电路525包括第一比较器540和第二比较器550。其中,第一比较器540的反相输入端输入第一参考电压 V_{ref1} ,第二比较器550的非反相输入端输入第二参考电压 V_{ref2} ,第一参考电压 V_{ref1} 大于第二参考电压 V_{ref2} 。

[0069] 比较电路525与积分电路520输出端连接。具体地,第一比较器540的非反相输入端

和第二比较器550反相输入端与运算放大器510的输出端相连,进而接收积分电路520的输出电压。第一比较器540和第二比较器550被配置为将各自的参考电压与积分电路520的输出电压进行比较,进而得到比较结果。

[0070] 例如,上述用于检测OLED显示装置的驱动电流的电路500的详细工作过程如下所述。起始时刻第一开关S51和第二开关S52闭合,运算放大器510的输出电压等于运算放大器的非反相输入端的电压Vref。在采样开始时第一开关S51断开,显示装置的子像素中的驱动晶体管的驱动电流经感测晶体管对第一子电容C51和子电容C52的并联电容进行充电,接着运算放大器510的输出电压从起始电压Vref开始降低。

[0071] 在一段预定时间段P1后,将运算放大器510的输出电压Vout与第一参考电压Vref1和第二参考电压Vref2比较。如果输出电压Vout小于第二参考电压Vref2说明驱动电流过大,如仍采用第一子电容C51加第二子电容C52的方式,则积分电路520的放电时间将较短,从而超出模数转换电路的转换能力。因此,此时将第三开关S53闭合,则积分电路520的放电电容将变成第一子电容C51、第二子电容C52及第三子电容C53的并联,相应的对应于积分电路520的放电时间将增加。

[0072] 相应地,如果输出电压Vout大于第一参考电压Vref1说明驱动电流较小,放电时间过长。因此,此时将第二开关S52断开,则积分电路520的放电电容从第一子电容C51加第二子电容C52变成仅包含第一子电容C51,使积分电路520的放电时间变短。

[0073] 如果输出电压Vout介于第一参考电压Vref1和第二参考电压Vref2之间,则说明驱动电流处于中间值,积分电路520的放电电容将保持开始采样时刻的电容值不变(即积分电路的放电电容维持第一子电容C51与第二子电容C52的和)。

[0074] 如图6所示的用于检测OLED的驱动电流的电路600的示例包括积分电路620和比较电路625。与图5所示的示例不同的是,图6中的可变电容包含串联连接的两个子电容。

[0075] 积分电路620包括运算放大器610和可变电容630。比较电路625包括第一比较器640和第二比较器650。对于第一比较器640和第二比较器650与图5中两个比较器可以具有相同的结构。

[0076] 图6的积分电路620与图5积分电路520的差别为可变电容的电路结构。可变电容630包括第一开关S61、第一子电容C61、第二子电容C62、与第二子电容C62并联连接的第二开关S62、第三子电容C63、与第三子电容C63并联连接的第三开关S63。第二子电容C62和第三子电容C63还与第一子电容C61串联连接于运算放大器610的反相输入端和输出端之间。

[0077] 图6的比较电路625与图5比较电路525的连接关系相同。且比较电路625与积分电路620的连接关系也与图5相应单元之间的连接关系相同。

[0078] 例如,上述用于检测OLED的驱动电流的电路600的详细工作过程如下所述。起始时刻第一开关S61和第三开关S63闭合,运算放大器610的输出电压等于其非反相输入端的输入电压Vref。在采样开始时第一开关S61断开,OLED显示装置的子像素的驱动晶体管的驱动电流经感测晶体管,对第一子电容C61和子电容C62的串联电容进行充电,运算放大器610的输出电压从电压Vref开始降低。在一段预定时间段P1后,将运算放大器610的输出电压与第一参考电压Vref1和第二参考电压Vref2比较。如果此时运算放大器的输出电压Vout小于第二参考电压Vref2,则说明驱动电流过大。因此,此时将第二开关S62闭合以将第二子电容C62短接,则对应的积分电路620的放电电容将变成第一子电容C61,进而使得积分电路620

的放电时间增加。

[0079] 相应地,如果输出电压 V_{out} 大于第一参考电压 V_{ref1} 则说明驱动电流较小,放电时间过长。因此,此时将第三开关 S_{63} 断开,对应的积分电路620的放电电容变成第一子电容 C_{61} 、第二子电容 C_{62} 与第三子电容 C_{63} 的串联电容,进而使得相应的积分电路620的放电时间变短。

[0080] 如果输出电压 V_{out} 介于第一参考电压 V_{ref1} 和第二参考电压 V_{ref2} 之间,则说明驱动电流处于中间值,对应于积分电路620的放电电容将保持采样开始时的电容值不变(即积分电路的放电电容维持采样开始时的电容)。

[0081] 如图7所示的用于检测OLED的驱动电流的电路700的示例包括积分电路720和比较电路725。积分电路720包括运算放大器710、可变电容730。比较电路725包括第一比较器740和第二比较器750。

[0082] 积分电路720与图5及图6的积分电路的差别为可变电容内部子电容的连接。图7的可变电容730包括:第一开关 S_{71} 以及第一子电容 C_{71} 、第二子电容 C_{72} 、与第二子电容 C_{72} 并联连接的第二开关 S_{72} 、第三子电容 C_{73} 、与第三子电容 C_{73} 串联连接的第三开关 S_{73} 。此外,第二子电容 C_{72} 与第一子电容 C_{71} 串联连接于运算放大器710的反相输入端和输出端之间。第三子电容 C_{63} 连接在运算放大器710的反相输入端和输出端之间。

[0083] 比较电路725与图5比较电路525可以采用相同电路结构。且比较电路725与积分电路720的连接关系也与图5相应单元之间的连接关系相同。

[0084] 例如,上述用于检测OLED的驱动电流的电路700的详细工作过程如下所示。起始时刻第一开关 S_{71} 和第二开关 S_{72} 闭合,运算放大器710的输出电压等于其非反相输入端的电压 V_{ref} 。在采样开始时第一开关 S_{71} 断开,驱动晶体管的驱动电流经感测晶体管对第一子电容 C_{71} 进行充电,运算放大器710的输出电压从 V_{ref} 开始降低。在一段预定时间段 P_1 后,将运算放大器710的输出与第一参考电压 V_{ref1} 和第二参考电压 V_{ref2} 比较。如果运算放大器的输出电压 V_{out} 小于第二参考电压 V_{ref2} ,则说明驱动电流过大。因此,此时将第三开关 S_{73} 闭合,则积分电路720的放电电容将变成第一子电容 C_{71} 和第三子电容 C_{73} 的并联电容,进而使得对应的放电时间增加。

[0085] 相应地,如果输出电压 V_{out} 大于第一参考电压 V_{ref1} 则说明驱动电流较小,放电时间过长。因此,此时将第二开关 S_{72} 断开是积分电路720的放电电容变成第一子电容 C_{71} 与第二子电容 C_{72} 的串联电容,则相应的积分电路720的放电时间将变短。

[0086] 如果输出电压 V_{out} 介于第一参考电压 V_{ref1} 和第二参考电压 V_{ref2} 之间,则说明驱动电流处于中间值,积分电路720的放电电容将保持开始采样时刻的电容值不变。

[0087] 在一些实施例中,可以通过调整第一参考电压 V_{ref1} 、第二参考电压 V_{ref2} 、可变电容包含的各子电容、预定时间段 P_1 的大小等,以保证对于不同的驱动电流,积分电路的放电时间能在合理范围之内。积分电路总的放电时间为 $P=P_1+P_2$, P_1 为预定时间段值, P_2 为可变值,且 P_2 的大小由调整可变电容后的子电容值决定。

[0088] 在一些实施例中,可以通过计数器对积分电路的放电时间进行计时,从而将驱动电流转换为数字信号输出。在数据转换过程中,对应于各子电容的各个开关的断开或闭合可用比较电路输出的状态位进行控制。不同的状态位数据表示不同的放电速率,经过一定的数学运算可保证积分电路即使在相同的放电时间下仍能得到唯一的电流值。

[0089] 图8为本公开的一个实施例提供的一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置800。该 OLED显示装置800包括多个子像素,每个子像素包括有机发光二极管 (OLED) 803,该OLED显示装置还包括用于检测子像素的OLED的驱动电流的电路870,电路870用于对OLED 803的驱动电流进行检测。

[0090] 图9提供了包含检测开关晶体管的有机发光二极管显示装置900的结构图。如图9所示,有机发光二极管显示装置900还可以包括检测开关晶体管920 (对应于图1B的感测开关晶体管T3)。检测开关晶体管920设置在OLED903和用于检测OLED的驱动电流的电路970之间。例如,子像素的更具体的示范性结构可以参考图1B。

[0091] 例如,上述用于检测OLED的驱动电流的电路870和970具体的电路结构可以参考图4-图7提供的电路结构。

[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,其他结构可参考通常设计。在不冲突的情况下,本公开的各个实施例及各个实施例中的不同特征可以相互组合以得到新的实施例。

[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。

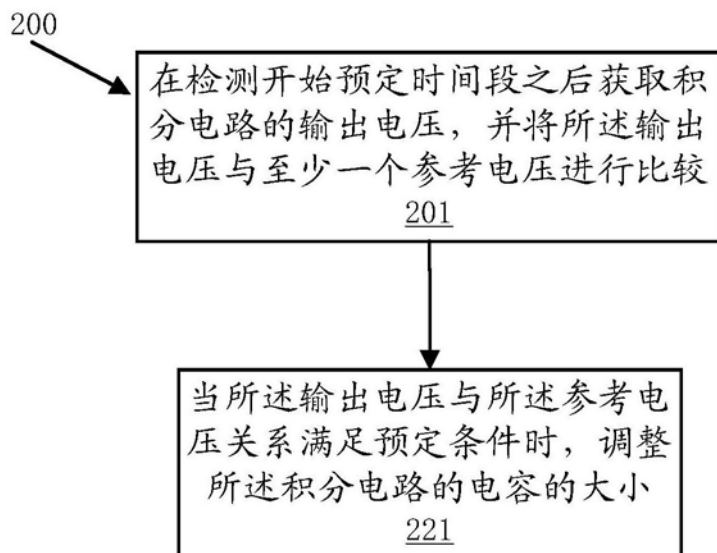


图2

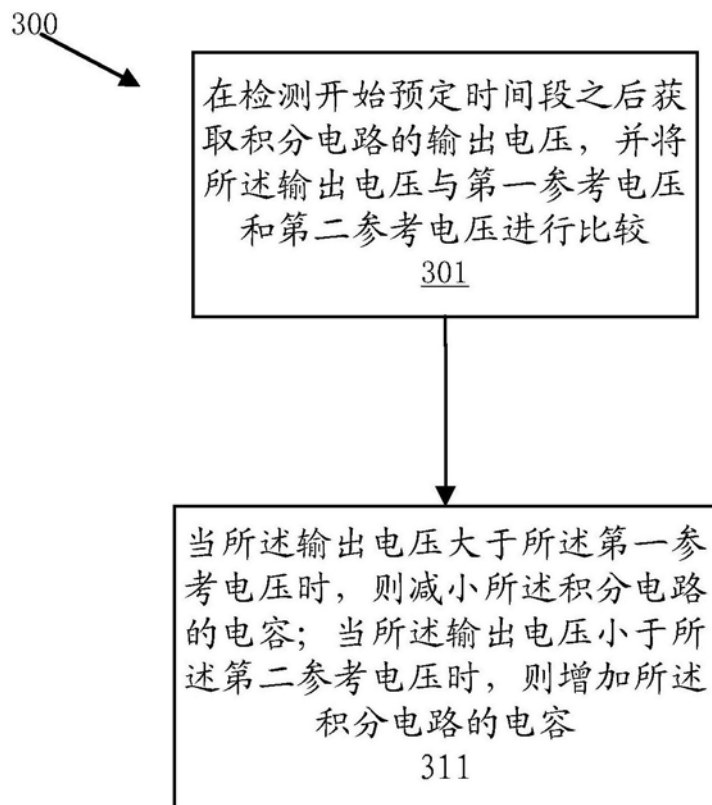


图3

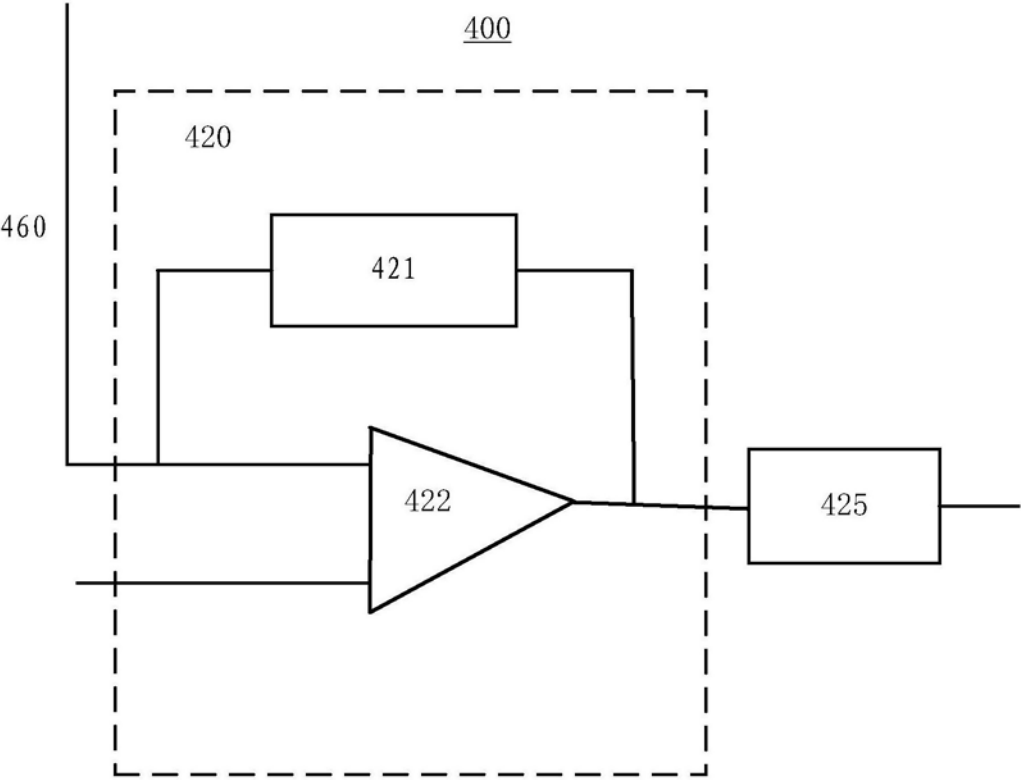


图4

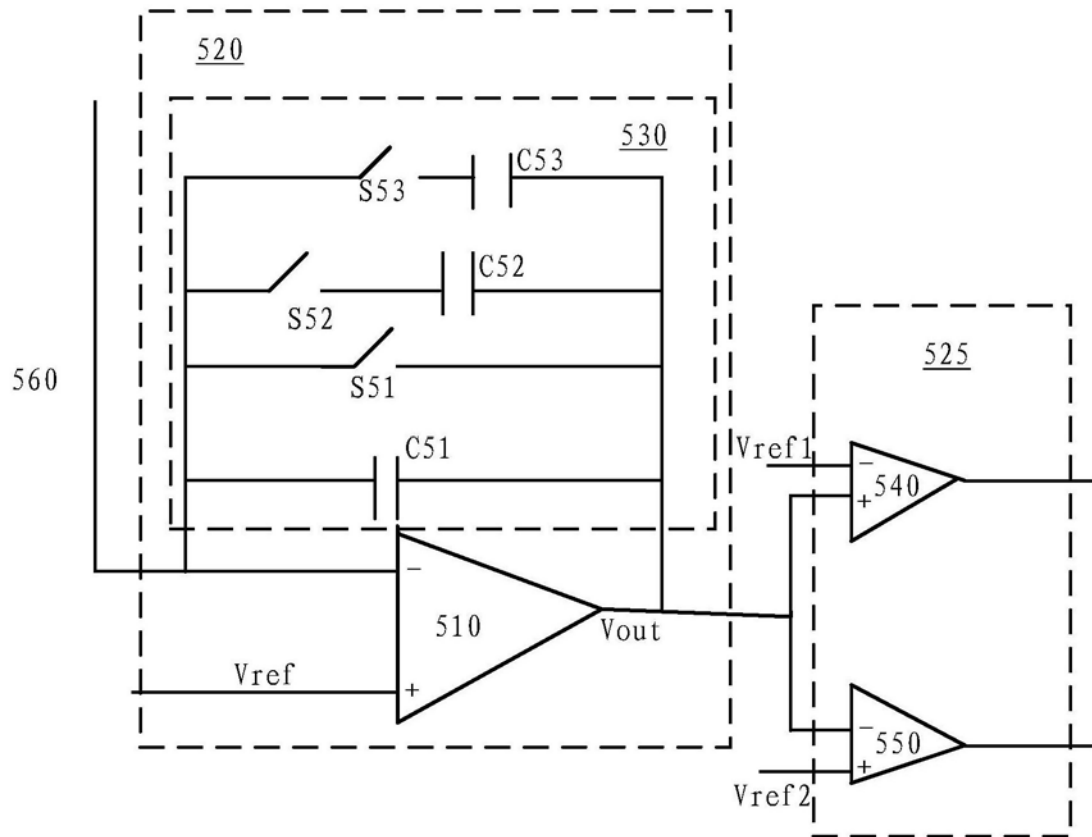


图5

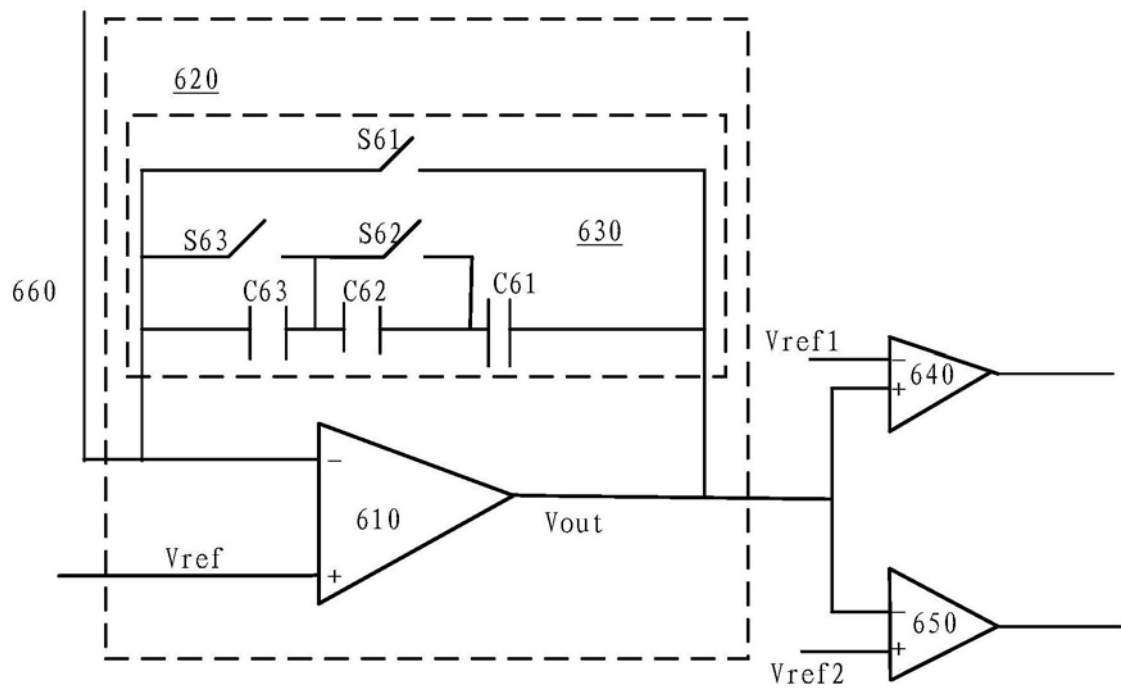


图6

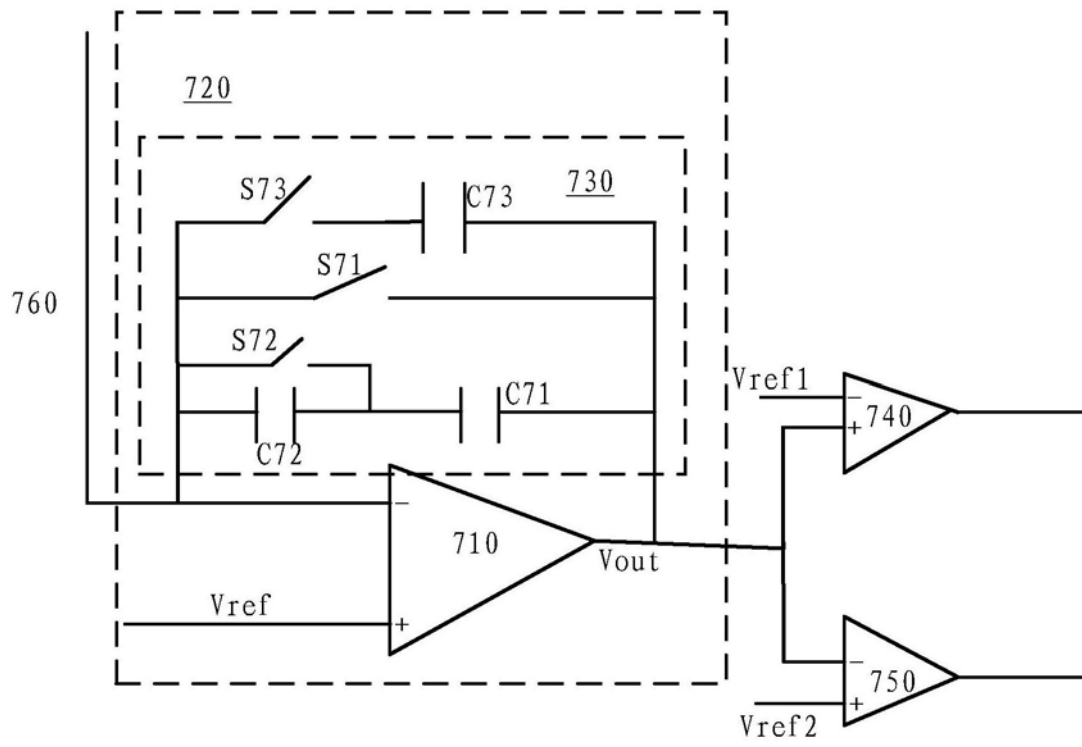


图7

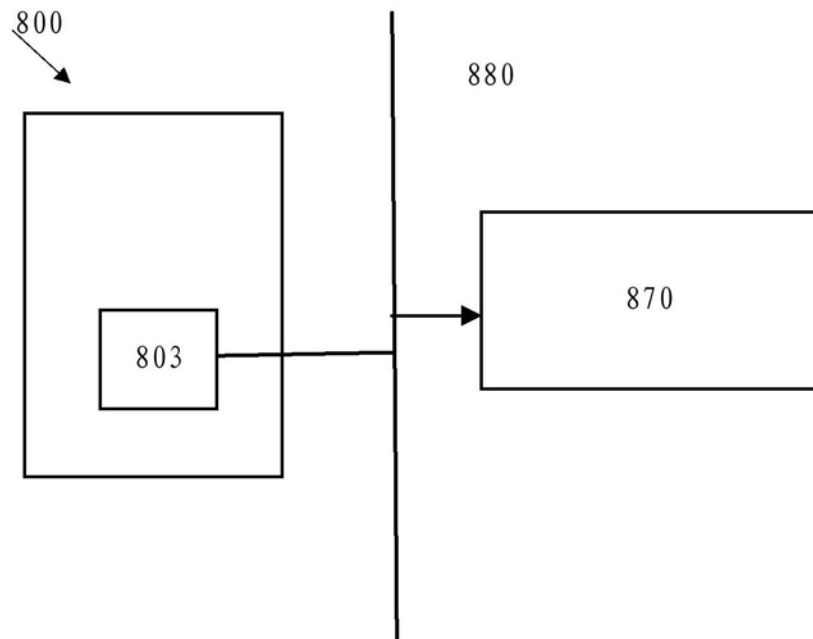


图8

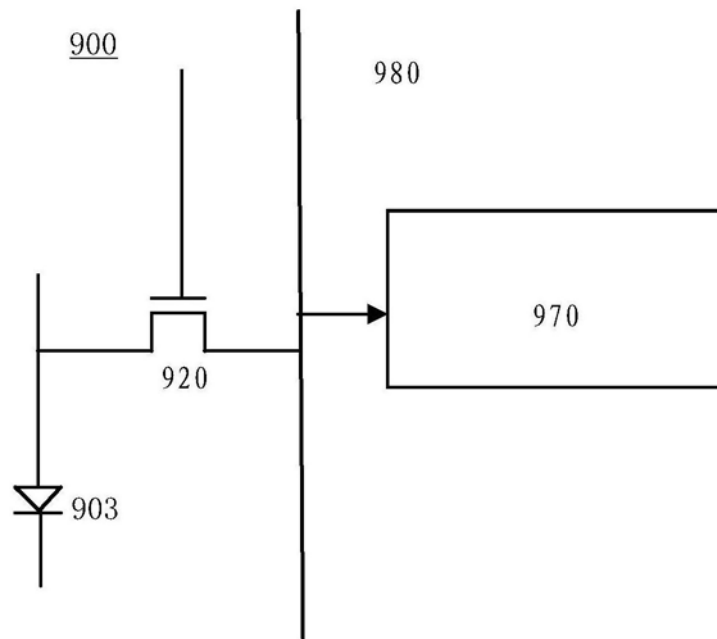


图9

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及检测其驱动电流的电路与方法		
公开(公告)号	CN106023899B	公开(公告)日	2019-01-22
申请号	CN201610641431.5	申请日	2016-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
[标]发明人	陈蕾 宋琛 刘爱荣 王糖祥 程雪连		
发明人	陈蕾 宋琛 刘爱荣 王糖祥 程雪连		
IPC分类号	G09G3/3258 G09G3/00		
CPC分类号	G09G3/006 G09G3/3258 G09G3/3233 G09G2310/0291 G09G2320/029 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2320/06 G09G3/3283 G09G3/3291 G09G2330/12 H01L27/3265 H01L27/3276 H01L51/5206 H01L51/5221		
其他公开文献	CN106023899A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及一种检测有机发光二极管显示装置的驱动电流的电路、方法及有机发光二极管显示装置，所述方法包括：在检测开始预定时间段之后获取积分电路的输出电压，并将所述输出电压与至少一个参考电压进行比较；当所述输出电压与所述参考电压关系满足预定条件时，调整所述积分电路的电容的大小。

