



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104036721 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201410204263. 4

(22) 申请日 2014. 05. 15

(71) 申请人 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 王颖

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

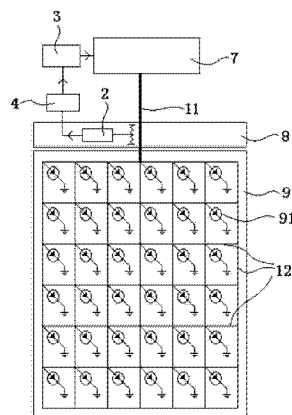
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示面板及其驱动方法、显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光二极管显示面板及其驱动方法、有机发光二极管显示装置,属于有机发光二极管显示技术领域,其可解决现有的有机发光二极管显示面板的电压补偿结构复杂的问题。本发明的有机发光二极管显示面板包括:具有多个子像素的阵列基板;用于为所述阵列基板中的子像素提供电源电压的电源;连接阵列基板与电源的第一引线;电流检测单元,用于检测所述第一引线中的电流;控制单元,用于根据所述电流检测单元的检测结果控制所述电源的输出电压。



1. 一种有机发光二极管显示面板,包括:具有多个子像素的阵列基板;用于为所述阵列基板中的子像素提供电源电压的电源;连接阵列基板与电源的第一引线,其特征在于,所述有机发光二极管显示面板还包括:

电流检测单元,用于检测所述第一引线中的电流;

控制单元,用于根据所述电流检测单元的检测结果控制所述电源的输出电压。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,

所述电流检测单元包括霍尔电流传感器。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,还包括柔性线路板,且

所述第一引线至少部分位于所述柔性线路板上;

所述电流检测单元设于柔性线路板上,并用于检测位于柔性线路板上的第一引线中的电流。

4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,还包括比较单元,其中

所述比较单元用于比较所述电流检测单元的检测结果与预设的阈值电流;

所述控制单元用于在当所述检测结果小于等于阈值电流时控制所述电源的输出电压为额定值,并在所述检测结果大于阈值电流时根据所述检测结果调整所述电源的输出电压。

5. 一种有机发光二极管显示面板的驱动方法,其特征在于,所述有机发光二极管显示面板为权利要求1至4中任意一项所述的有机发光二极管显示面板,所述驱动方法包括:

S1、电流检测单元检测所述第一引线中的电流;

S2、控制单元根据电流检测单元的检测结果控制所述电源的输出电压。

6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示面板的驱动方法,其特征在于,

所述有机发光二极管显示面板为权利要求4所述的有机发光二极管显示面板;

在S1步骤和S2步骤之间,还包括:比较单元比较所述电流检测单元的检测结果和预设的阈值电流;

所述S2步骤包括:若所述检测结果小于等于阈值电流,则控制单元控制所述电源的输出电压为额定值,若所述检测结果大于阈值电流,则控制单元根据所述检测结果调整所述电源的输出电压。

7. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示面板的驱动方法,其特征在于,所述步骤S2包括:

控制单元在预设的对应表中查找与电流检测单元的检测结果相对应的电压值,并控制所述电源的输出电压等于所述电压值。

8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示面板的驱动方法,其特征在于,

所述电压值的最大值 $V_{\max} = V_{\text{dd}}' + (IR)_{z\max}$, 其中 V_{dd}' 为额定电源电压, $(IR)_{z\max}$ 为当所述有机发光二极管显示面板的亮度最大时其阵列基板中点位置的总压降。

9. 一种有机发光二极管显示装置,其特征在于,包括:

权利要求1至4中任意一项所述的有机发光二极管显示面板。

有机发光二极管显示面板及其驱动方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于有机发光二极管 (OLED) 显示技术领域,具体涉及一种有机发光二极管显示面板及其驱动方法、有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0002] 在有机发光二极管显示面板中,每个子像素中有一个用于发光的有机发光二极管,而有机发光二极管的亮度由流过其的电流和加载在其上的电压决定。其中,流过有机发光二极管的电流由与该有机发光二极管对应的数据线上的信号决定,从而通过数据线可控制各子像素的亮度;而当其他情况一定时,加载在有机发光二极管上的电压由电源电压 (V_{dd}) 决定,而各子像素的电源电压由位于阵列基板外的电源统一提供。

[0003] 显然,电源要通过第一引线(例如位于柔性线路板上的引线)连接到阵列基板上,再通过阵列基板中的第二引线才能连接到各子像素,而这些引线必然有一定电阻。因此,当有电流流过引线时,其上必然产生相应的压降 (IR Drop),而由于显示不同画面时流过各有机发光二极管的电流不同,故引线的压降也不同,尤其对于第一引线,其电流等于流过全部有机发光二极管的电流之和,故其上的压降变化范围较大,最低为零,最高则可达数百毫伏(例如为 0.5V);在电源输出电压不变的情况下,这种压降的变化会导致实际加载到各子像素上的电源电压也不断变化,也就是导致加载到各有机发光二极管上的电压不断变化,进而影响有机发光二极管的发光亮度,降低显示质量。

[0004] 为降低压降对显示效果的影响,现有方式是在每个子像素中增设补偿电路,用于补偿因压降产生的电源电压变化。但是,为每个子像素增加补偿电路必然导致阵列基板的电路结构更加复杂,增加设计和制备难度,提高生产成本,尤其是对于高分辨率的有机发光二极管显示面板,其每个子像素尺寸很小,没有多余的空间增设补偿电路。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题包括,针对现有的有机发光二极管显示面板的电压补偿结构复杂的问题,提供一种结构简单的有机发光二极管显示面板及其驱动方法、有机发光二极管显示装置。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机发光二极管显示面板,其包括:

[0007] 具有多个子像素的阵列基板;

[0008] 用于为所述阵列基板中的子像素提供电源电压的电源;

[0009] 连接阵列基板与电源的第一引线;

[0010] 电流检测单元,用于检测所述第一引线中的电流;

[0011] 控制单元,用于根据所述电流检测单元的检测结果控制所述电源的输出电压。

[0012] 优选的是,所述电流检测单元包括霍尔电流传感器。

[0013] 优选的是,所述有机发光二极管显示面板还包括柔性线路板,且所述第一引线至

少部分位于所述柔性线路板上 ;所述电流检测单元设于柔性线路板上,并用于检测位于柔性线路板上的第一引线中的电流。

[0014] 优选的是,所述有机发光二极管显示面板还包括比较单元,其中所述比较单元用于比较所述电流检测单元的检测结果与预设的阈值电流 ;所述控制单元用于在当所述检测结果小于等于阈值电流时控制所述电源的输出电压为额定值,并在所述检测结果大于阈值电流时根据所述检测结果调整所述电源的输出电压。

[0015] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种上述有机发光二极管显示面板的驱动方法,其包括 :

[0016] S1、电流检测单元检测所述第一引线中的电流 ;

[0017] S2、控制单元根据电流检测单元的检测结果控制所述电源的输出电压。

[0018] 优选的是,所述有机发光二极管显示面板为上述具有比较单元的有机发光二极管显示面板 ;在 S1 步骤和 S2 步骤之间,还包括 :比较单元比较所述电流检测单元的检测结果和预设的阈值电流 ;所述 S2 步骤包括 :若所述检测结果小于等于阈值电流,则控制单元控制所述电源的输出电压为额定值,若所述检测结果大于阈值电流,则控制单元根据所述检测结果调整所述电源的输出电压。

[0019] 优选的是,所述步骤 S2 包括 :控制单元在预设的对应表中查找与电流检测单元的检测结果相对应的电压值,并控制所述电源的输出电压等于所述电压值。

[0020] 进一步优选的是,所述电压值的最大值 $V_{\max} = V_{dd}' + (IR)_{z\max}$, 其中 V_{dd}' 为额定电源电压, $(IR)_{z\max}$ 为当所述有机发光二极管显示面板的亮度最大时其阵列基板中点位置的总压降。

[0021] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机发光二极管显示装置,其包括上述的有机发光二极管显示面板。

[0022] 在本实施例的有机发光二极管显示面板可检测第一引线中的电流,而第一引线中的电流可体现出有机发光二极管显示面板的整体压降情况,故只要根据该电流调整电源的输出电压,即可对其压降进行整体补偿,使实际加载在各子像素的电压尽量接近其额定电源电压,从而改善显示效果 ;且该有机发光二极管显示面板中只用设置一个电流检测单元和一个控制单元即可,而不用在每个子像素中都设置额外的补偿电路,因此其结构简单,易于制造,成本低。

附图说明

[0023] 图 1 为本发明的实施例 1 的有机发光二极管显示面板的组成结构示意图 ;

[0024] 图 2 为本发明的实施例 1 的有机发光二极管显示面板的阵列基板的等效电路图 ;

[0025] 图 3 为本发明的实施例 1 的有机发光二极管显示面板的阵列基板中的压降分布示意图 ;

[0026] 图 4 为本发明的实施例 1 的有机发光二极管显示面板的阵列基板中的电流检测单元和比较单元的结构示意图 ;

[0027] 图 5 为本发明的实施例 1 的有机发光二极管显示面板的驱动方法的流程图 ;

[0028] 其中附图标记为 :11、第一引线 ;12、第二引线 ;2、电流检测单元 ;3、控制单元 ;4、比较单元 ;7、电源 ;8、柔性线路板 ;9、阵列基板 ;91、子像素 ;H、霍尔电流传感器 ;C、比较

器 ;OP、放大器。

具体实施方式

[0029] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0030] 实施例 1 :

[0031] 如图 1 至图 5 所示,本实施例提供一种有机发光二极管显示面板及其驱动方法。

[0032] 其中,有机发光二极管显示面板包括阵列基板 9,如图 1 所示,阵列基板 9 上设有多个用于进行显示的子像素 91 ;每个子像素 91 中包括驱动薄膜晶体管、开关薄膜晶体管、存储电容、有机发光二极管等结构,图 1 中仅画出有机发光二极管代表子像素 91。同时,阵列基板 9 上当然还设有栅极线、数据线等其他结构,但因其为已知结构,故在图 1 中未标出。

[0033] 电源 7 设于阵列基板 9 外,并通过第一引线 11 连接到阵列基板 9 中上,再通过网格状的第二引线 12 连接到各子像素 91,从而为各子像素 91 提供显示所需的电源电压。

[0034] 显然,第一引线 11 和第二引线 12 必然都具有一定的电阻,故当有电流流过时,它们会产生一定的压降,从而改变实际加载在各子像素 91 上的电源电压。

[0035] 为此,本实施例的有机发光二极管显示面板中还包括电流检测单元 2 和控制单元 3。其中,电流检测单元 2 用于检测第一引线 11 中的电流 ;控制单元 3 则用于根据电流检测单元 2 的检测结果控制电源 7 的输出电压。

[0036] 显然,引线压降的大小由电流和电阻决定,对特定的显示面板而言,其引线电阻已固定,故电流值可直接反应引线的压降。其中,由于第一引线 11 中的电流是全部子像素 91 的电流之和,故该电流值可代表显示面板的整体压降情况 ;而控制单元 3 可根据该电流调整电源 7 的输出电压,即可实现对压降进行整体上的补偿,使实际加载到各子像素 91 的电压尽量接近额定电源电压 (即正好使子像素 91 按预订方式工作时的电压),达到更好的显示效果。

[0037] 当然,第一引线 11 的电流不能准确反映出每个子像素 91 的具体压降 (包括第一引线 11 上的压降和到该子像素 91 处的第二引线 12 的压降),但由于通常显示画面都具有一定的整体性 (例如画面整体较暗或较亮),故经实践发现,根据该电流补偿压降后得到的显示效果并不明显比对每个子像素 91 进行单独补偿时的显示效果差 ;同时,相对于对每个子像素 91 进行单独补偿 (即在每个子像素 91 中增设补偿电路) 的方式,本实施例的有机发光二极管显示面板结构简单得多,易于制造,成本低。

[0038] 优选的,有机发光二极管显示面板还包括柔性线路板 8,第一引线 11 至少部分位于柔性线路板 8(FPC) 上 ;电流检测单元 2 设于柔性线路板 8 上,并用于检测位于柔性线路板 8 上的第一引线 11 中的电流。

[0039] 其中,柔性线路板 8 通常设置于阵列基板 9 的侧边外,用于将各种电路。驱动信号等引入阵列基板 9 中,故电源也需要通过该柔性线路板 8 上的第一引线 11 引入阵列基板 9。因此,若将电流检测单元 2 集成设置在柔性线路板 8 上并检测位于柔性线路板 8 上的第一引线 11 中的电流,则不必改变阵列基板 9 的结构,也不必单独增加新的检测器件,可使有机发光二极管显示面板的结构更为简单。

[0040] 优选的,所述电流检测单元 2 包括霍尔电流传感器 H。

[0041] 霍尔电流传感器 H 是一种基于磁平衡式霍尔原理（闭环原理）的电流传感器件，其可根据电流产生电压信号（霍尔电势），具体公式为： $V_h = I_c \times B \times K_H \times \sin \theta$ ，其中， V_h 为霍尔电势， I_c 为电流， B 为磁通密度， K_H 霍尔系数， θ 为电流和磁场方向的夹角。该霍尔电流传感器 H 具有结构简单、精度高等优点，故是优选的。

[0042] 优选的，有机发光二极管显示面板还包括比较单元 4，其用于比较电流检测单元 2 的检测结果与预设的阈值电流；而控制单元 3 用于在当检测结果小于等于阈值电流时控制电源 7 的输出电压为额定值，并在检测结果大于阈值电流时根据检测结果调整电源 7 的输出电压。

[0043] 当第一引线 11 中的电流较小时，其产生的压降也相对较小，对显示效果的影响不明显；因此，可预先根据显示面板的性能设置阈值电流，当第一引线 11 中的电流小于该阈值电流时，可认为压降影响很小，没有必要对电源 7 的输出电压进行调整，从而可减小控制单元 3 的运算量和对电源 7 的调整次数，使显示更稳定。

[0044] 其中，比较单元 4 可采用已知的比较器 C 或芯片。例如，如图 4 所示，霍尔电流传感器 H 检测电流 I_c 并产生感应电势 V_h ，该感应电势 V_h 进入比较器 C 进行比较，之后进入放大器 OP 以对信号进行放大，放大后的信号成为供控制单元识别的电压信号 V_s 。当然，电流检测单元 2、比较单元 4 等可采用的具体形式是多样的，在此不再详细描述。

[0045] 具体的，如图 5 所示，上述有机发光二极管显示面板的驱动方法包括：

[0046] S101、开始进行显示。

[0047] 也就是说，使有机发光二极管显示面板开始显示所需内容，这样，每帧图像中每个子像素 91 都会产生一个特定的灰阶值，并产生相应的电流。

[0048] S102、电流检测单元 2 检测第一引线 11 中的电流。

[0049] 当显示一定的画面时，由于各子像素 91 开始发光，故其中有电流流过，而这些电流的总和即为第一引线 11 中的电流，此时可用电流检测单元 2 检测该电流。

[0050] S103、比较单元 4 比较电流检测单元 2 的检测结果和预设的阈值电流。

[0051] 也就是说，使用比较单元 4 对实际电流和预先设定的阈值电流进行比较，以确定后续步骤中如何控制电源的输出电压。

[0052] S104、控制单元 3 根据电流检测单元 2 的检测结果控制电源 7 的输出电压。

[0053] 也就是说，根据电流检测单元 2 的检测结果控制电源 7 的输出电压，从而使经过引线的压降损失之后，实际加载在各子像素 91 上的电压尽量接近额定电源电压。

[0054] 具体的，本步骤可为：若检测结果小于等于阈值电流，则控制电源 7 的输出电压为额定值，若检测结果大于阈值电流，则根据检测结果调整电源 7 的输出电压。

[0055] 如前所述，当第一引线 11 中的电流较小时，相应的压降也较小，对显示效果的影响不大，故可使电源 7 按照常规的方式进行输出，而不必改变其电压。而当第一引线 11 中的电流较大时，压降随电流大小的不同而不同，则需要根据该电流值调整电源 7 的输出电压，以对压降进行补偿，使实际加载在各子像素 91 上的电压尽量接近额定电源电压。

[0056] 其中，优选的，可建立对应表，其中存储有电流与输出电压的对应关系，从而本步骤具体可为：控制单元 3 在预设的对应表中查找与电流检测单元 2 的检测结果相对应的电压值，并控制电源 7 的输出电压等于电压值。

[0057] 也就是说，可先预先计算出在不同电流时显示面板的整体压降分别为多少，并据

此算出对应不同电流的输出电压（等于额定电源电压加上相应的压降），将二者的对应关系输入一表格中，而在显示过程中，当检测到一定的电流值时，只要在表中查找其对应的电压值即可。这种使用对应表的驱动方法简单易行，运算量少，速度快。

[0058] 优选的，上述电压值的最大值（也就是电源 7 输出电压的最大值） $V_{\max} = V_{\text{dd}}' + (IR)_{\text{zmax}}$ ，其中 V_{dd}' 为额定电源电压， $(IR)_{\text{zmax}}$ 为当有机发光二极管显示面板的亮度最大时，其阵列基板 9 中点位置的总压降。

[0059] 有机发光二极管显示面板中的压降分两部分，一部分是第一引线 11 上的压降，该压降与第一引线 11 中的电流成正比，当显示面板显示最大亮度的白色画面时（即每个子像素 91 的亮度都最大），该压降为最大值。

[0060] 而另一部分压降则是阵列基板 9 上的第二引线 12 造成的压降，该部分电路的等效电路图如图 2 所示，可见，由于此时的第二引线 12 呈网格状，且其不同部位流过的电流不同，故其中的压降分布往往较复杂。经过研究发现，当显示画面亮度较为均匀时，通常在阵列基板 9 中心位置产生的压降值最大。例如，对于 WVGA 模式（RGB, 480×800）的显示面板，当其显示最大亮度的白色画面时，其阵列基板 9 上的第二引线 12 引起的压降（不包括第一引线 11 的压降）分布如图 2 所示。

[0061] 因此，可用显示最亮白画面时阵列基板 9 中点位置的压降 $(IR)_{\text{zmax}}$ （包括第一引线 11 和第二引线 12 的压降）作为压降可能的最大值，从而电源 7 可能需要的输出电压的最大值等于 $V_{\text{dd}}' + (IR)_{\text{zmax}}$ 。

[0062] S105、继续进行显示，并重复 S102 至 S104 步骤。

[0063] 也就是说，在显示过程中，不断按照以上的方法随时根据第一引线 11 中的电流调整电源 7 的输出电压，使实际加载在各子像素 91 上的电源电压始终尽量接近额定电源电压，从而实现对压降的实时补偿，达到较好的显示效果。

[0064] 实施例 2：

[0065] 本实施例提供一种有机发光二极管显示装置，其包括上述的有机发光二极管显示面板。所述有机发光二极管显示装置可以为：电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0066] 可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

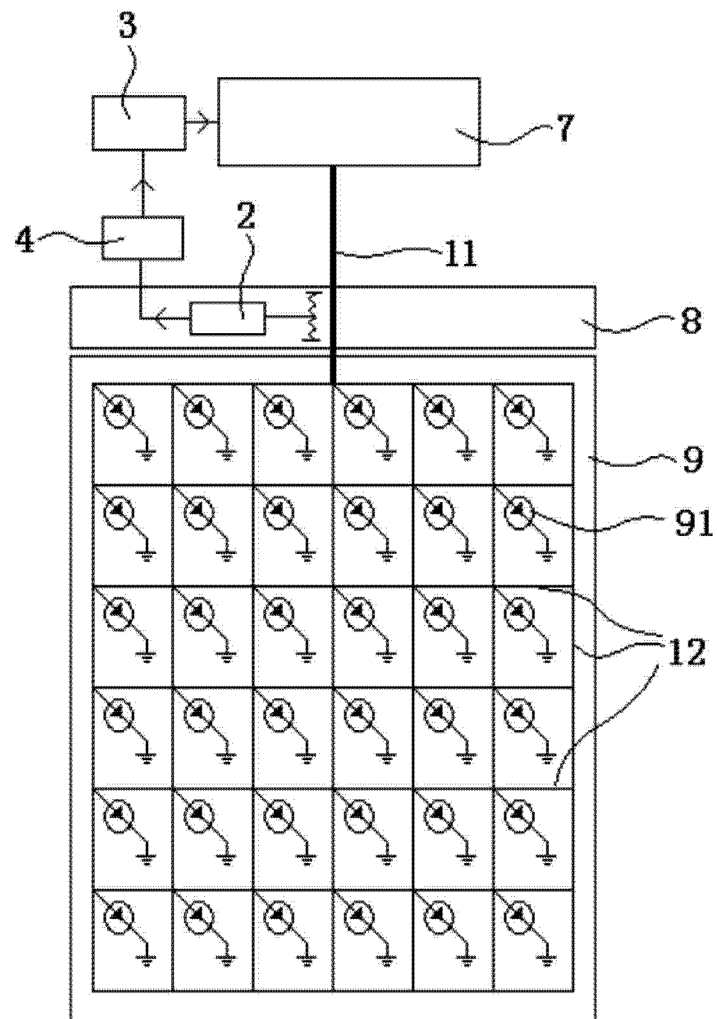


图 1

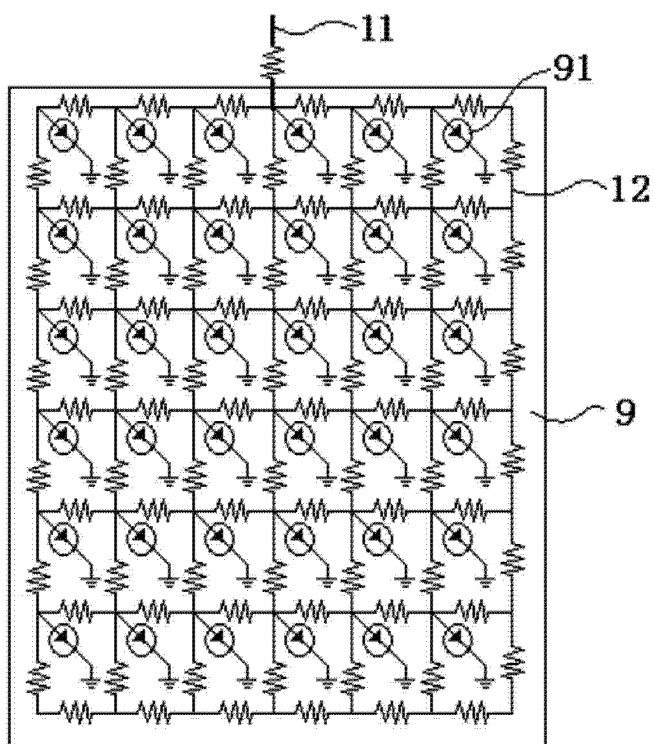


图 2

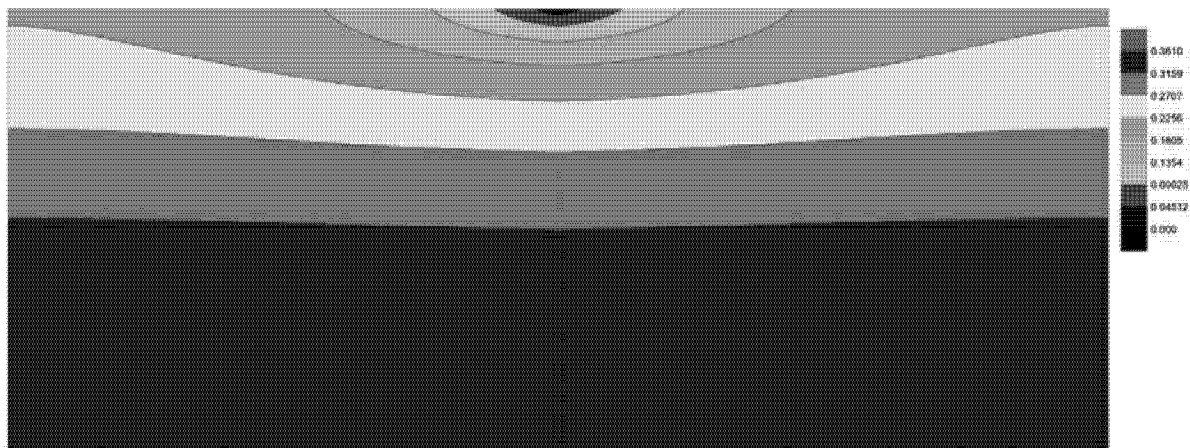


图 3

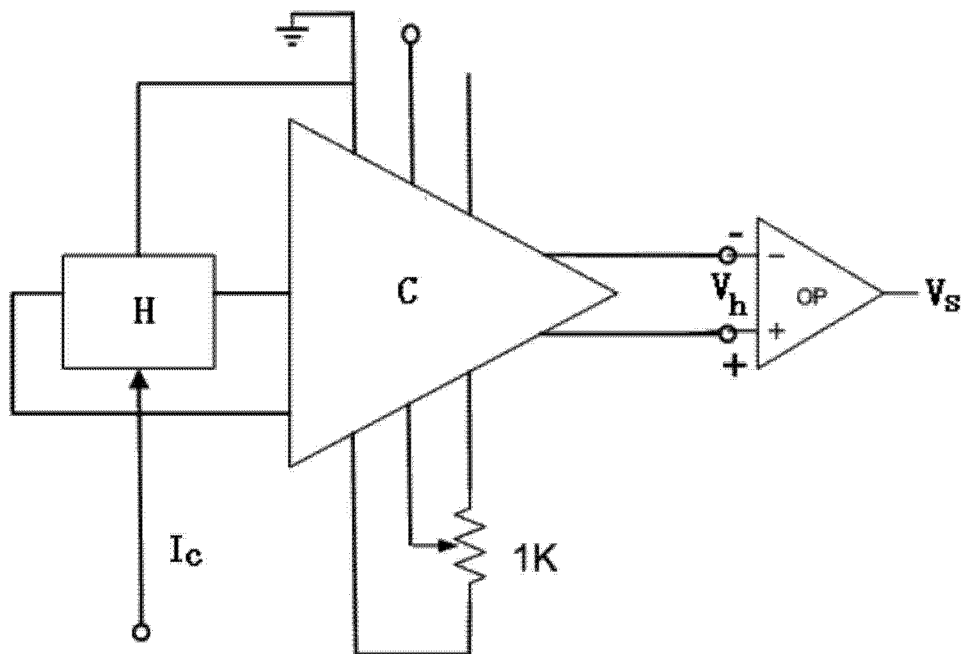


图 4

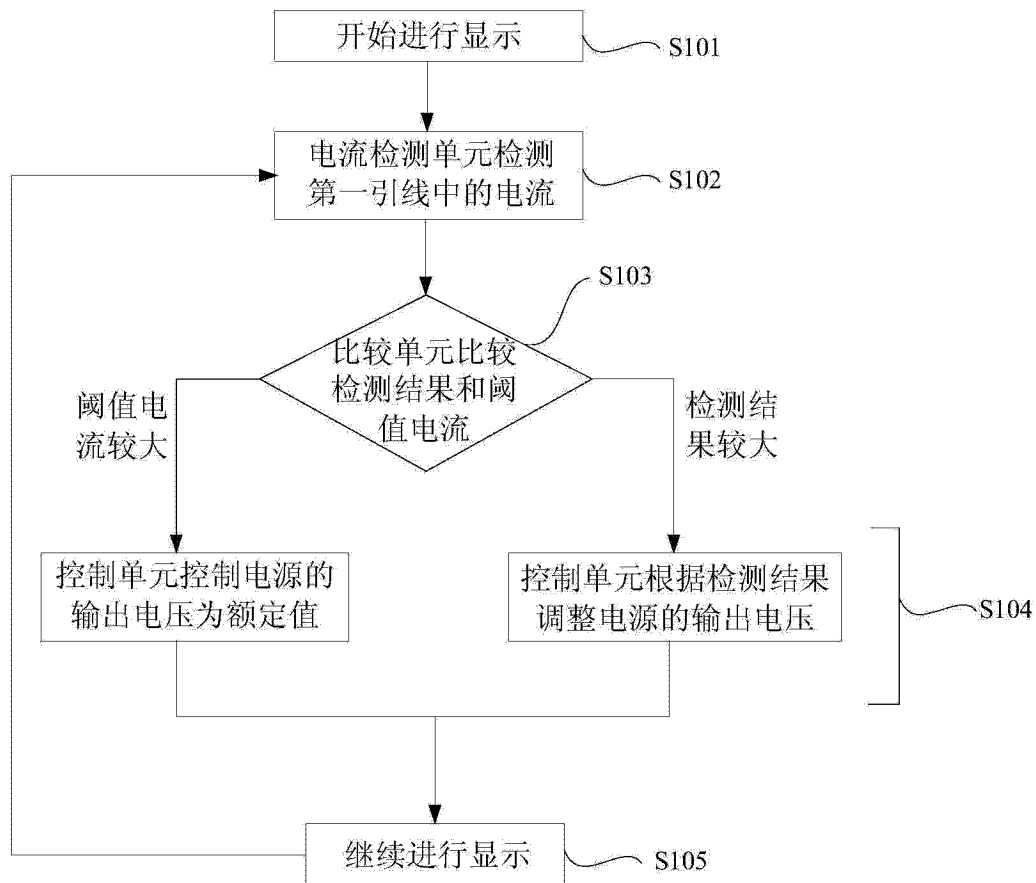


图 5

专利名称(译)	有机发光二极管显示面板及其驱动方法、显示装置		
公开(公告)号	CN104036721A	公开(公告)日	2014-09-10
申请号	CN201410204263.4	申请日	2014-05-15
[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	王颖		
发明人	王颖		
IPC分类号	G09G3/32 H01L27/32 G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/2074 G09G3/3216 G09G2320/0223 G09G2320/0233 G09G2320/029 G09G2330/02		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
其他公开文献	CN104036721B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示面板及其驱动方法、有机发光二极管显示装置，属于有机发光二极管显示技术领域，其可解决现有的有机发光二极管显示面板的电压补偿结构复杂的问题。本发明的有机发光二极管显示面板包括：具有多个子像素的阵列基板；用于为所述阵列基板中的子像素提供电源电压的电源；连接阵列基板与电源的第一引线；电流检测单元，用于检测所述第一引线中的电流；控制单元，用于根据所述电流检测单元的检测结果控制所述电源的输出电压。

