



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103187025 B

(45)授权公告日 2016.08.03

(21)申请号 201110456044.1

CN 1462371 A, 2003.12.17,

(22)申请日 2011.12.30

CN 1350417 A, 2002.05.22,

(73)专利权人 昆山维信诺科技有限公司

CN 1677469 A, 2005.10.05,

地址 215300 江苏省昆山市昆山高新区晨
丰路188号

CN 101236738 A, 2008.08.06,

专利权人 清华大学

CN 1648978 A, 2005.08.03,

WO 0122504 A1, 2001.03.29,

(72)发明人 邱勇 张国辉 董艳波 李艳蕊

审查员 吕佩

(51) Int. Cl.

G09G 3/00(2006.01)

G09G 3/3208(2016.01)

H05B 33/08(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 1711479 A, 2005.12.21,

CN 1636145 A, 2005.07.06,

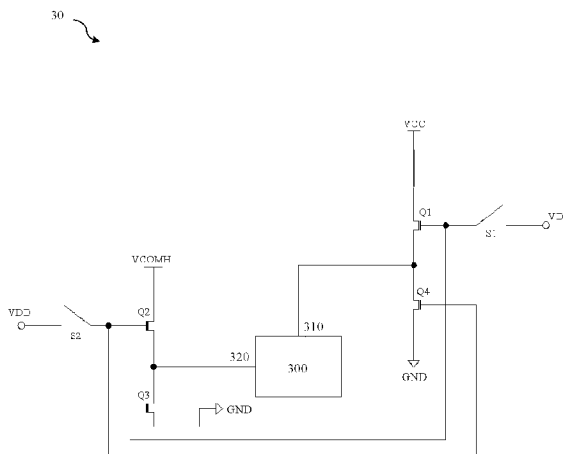
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于OLED器件的工作电路及相关器件、设备
和方法

(57)摘要

本发明提供了一种用于OLED器件的工作电
路。本发明还提供了一种OLED器件,其包括OLED
屏体和上述用于OLED器件的工作电路。本发明还
提供了一种显示设备。本发明还提供了一种照明
设备。本发明还提供了用于修复OLED屏体的方
法。



1. 一种用于被动矩阵OLED器件的工作电路,其特征在于,包括:
用于连接到OLED屏体的阳极的端子;
用于连接到OLED屏体的阴极的端子;
总控制开关,用于控制所述工作电路开始工作或停止工作;
正常驱动电路,用于向OLED屏体施加正常驱动电压;
检测/修复电路,用于向OLED屏体施加反向检测电压/用于向OLED屏体施加反向修复电压;

选择单元,用于选择反向检测电压或反向修复电压;
检测单元,监测由所述反向检测电压引起的反向检测电流大小;
所述工作电路还包括总控制单元,

当总控制开关闭合时,所述选择单元选择反向检测电压且通过所述检测/修复电路向OLED屏体施加反向检测电压,此时所述检测单元监测由所述反向检测电压引起的反向检测电流大小并且将反映所述反向检测电流大小的输出值输出给所述总控制单元和所述选择单元,其中,

当所述输出值不大于阈值时,则所述总控制单元断开所述检测/修复电路并且接通所述正常驱动电路,以使OLED屏体正常工作;

当所述输出值大于所述阈值时,则所述选择单元选择反向修复电压,以通过所述检测/修复电路向OLED屏体施加反向修复电压以修复OLED屏体;

然后,所述总控制单元断开所述正常驱动电路并且接通所述检测/修复电路同时所述选择单元再次选择反向检测电压,如此重复,直至所述输出值不大于所述阈值为止。

2. 一种被动矩阵OLED器件,包括:

OLED屏体,包括:

阳极;

阴极;和

有机层,其位于所述阳极与所述阴极之间;以及

根据权利要求1所述的用于被动矩阵OLED器件的工作电路。

3. 一种显示设备,包括根据权利要求2所述的被动矩阵OLED器件。

4. 一种照明设备,包括根据权利要求2所述的被动矩阵OLED器件。

5. 一种用于修复被动矩阵OLED屏体的方法,包括:

对OLED屏体施加反向检测电压;

监测由所述反向检测电压引起的反向检测电流的大小;

当所述反向检测电流的大小不大于阈值时,则使OLED屏体正常工作;

当所述反向检测电流的大小大于所述阈值时,则修复OLED屏体;

然后,再次对OLED屏体施加反向检测电压,如此重复,直至反向检测电流的大小不大于所述阈值为止。

6. 根据权利要求5所述的用于修复被动矩阵OLED屏体的方法,其是使用根据权利要求1所述的用于被动矩阵OLED器件的工作电路执行的。

用于OLED器件的工作电路及相关器件、设备和方法

技术领域

[0001] 本发明总体涉及有机电致发光显示(OLED, Organic Electroluminescence Display)及照明领域,具体涉及OLED器件的修复领域。

背景技术

[0002] 近年来,有机电致发光技术因其诸多优点越来越受到人们的关注,OLED器件被越来越广泛地用于显示和照明。

[0003] 典型的OLED屏体包括阳极、阴极以及布置在阴极和阳极之间的有机层。在OLED器件的工作中,OLED屏体被施加正向电压,使得从阴极向有机层注入电子,从阳极向有机层注入空穴,电子和空穴在有机层中复合形成激子,当激子释放能量时有机层发光。

[0004] 目前的OLED器件包括主动矩阵(active matrix)OLED器件和被动矩阵(passive matrix)OLED器件两种。在被动矩阵OLED器件中,包括一个或多个阴极(当有多个时它们通常彼此平行)及一个或多个阳极(当有多个时它们通常彼此平行),所述阴极与所述阳极成一个角度,通常成直角。在器件阴极与阳极之间存在有机层。在被动矩阵OLED器件的工作中,每个阴极和每个阳极都可以被单独施加电压,当有交叠区域的阴极与阳极之间存在正向电压时,该交叠区域中的有机层发光。

发明内容

[0005] OLED屏体中不可避免地常常存在灰尘颗粒、毛刺、针孔、裂纹等缺陷点,而OLED屏体的阳极与阴极之间的间隔通常很小(通常为几百纳米)。结果,在这种缺陷点处,阳极与阴极可能会直接接触,或者阳极与阴极之间的有机层会变得比其他位置薄。当OLED器件工作时,电流更趋于从这种缺陷点处而不是从其他位置通过。使得热量在这种缺陷点处累积(往往表现为亮点)。长此以往,不但会导致单一像素不发光,亦会影响到整条纵列或横排的像素,损害整个OLED器件的品质和可靠性。这种缺陷点在本文中被称为短路点。

[0006] 一般而言,在其他条件相同的情况下,OLED屏体的发光面积越大,出现短路点的可能性也越大。另外,对于具有大像素的OLED器件(例如用于照明的OLED器件,其往往只具有少数几个像素甚至只具有一个像素),只要短路点缺陷发展到一个像素,就会危及整个OLED器件的功能。

[0007] 通过增大有机层的厚度有可能减少短路点,但这要求OLED器件采用更高的驱动电压从而影响器件效率,而且并不能完全消除短路点。通过加入防护层可能解决短路点问题,但这也要求OLED器件采用更高的驱动电压,而且会增加制备的复杂程度。

[0008] OLED屏体具有发光二极管的电气特性:当对OLED屏体施加正向电压时,通过OLED屏体的电流随着该正向电压的增大成指数增大,例如图1所示(横坐标表示电压,单位为V;纵坐标表示电流密度,单位为A/m²);当对OLED屏体施加反向电压时,OLED屏体为截止状态,无电流通过。如果对存在短路点的OLED屏体施加反向电压,则除了短路点处以外的位置均为截止状态,电流集中在短路点处通过,即短路点处存在漏电流。当漏电流达到某一阈值,

短路点会被击穿,此后缺陷不再发展。在本文中,“正向”电压指的是,施加于阳极的电压高于施加于阴极的电压,“反向”电压指的是,施加于阴极的电压高于施加于阳极的电压。相应地,“反向”电流指的是从阴极流向阳极的电流。

[0009] 固然短路点在被击穿之后不再发光,从而表现为暗点,但当该暗点与整个OLED屏体的发光面积相比很小时,对总体显示或照明效果的影响也很小,甚至可以忽略不计。因此,在短路点缺陷发展之前,甚至在短路点被人眼或检测设备发现之前,及早修复是有利的。

[0010] 本发明的一个方面提供了一种用于OLED器件的工作电路,包括:

[0011] 修复电路,包括:

[0012] 第一供压端子,用于连接到OLED屏体的阳极;以及

[0013] 第二供压端子,用于连接到所述OLED屏体的阴极,

[0014] 用于通过所述第一供压端子和所述第二供压端子对所述OLED屏体施加反向修复电压。

[0015] 在一个实施方案中,上述用于OLED器件的工作电路还包括:

[0016] 检测电路,包括:

[0017] 第三供压端子,用于连接到所述OLED屏体的阳极;以及

[0018] 第四供压端子,用于连接到所述OLED屏体的阴极,

[0019] 用于通过所述第三供压端子和所述第四供压端子对所述OLED屏体施加反向检测电压,并监测由所述反向检测电压引起的反向检测电流的大小。

[0020] 在一个实施方案中,所述第三供压端子与所述第一供压端子是同一端子,并且/或者所述第四供压端子与所述第二供压端子是同一端子。使用该实施方案能够简化电路。

[0021] 在一个实施方案中,上述用于OLED器件的工作电路还包括:

[0022] 正常驱动电路,包括:

[0023] 第五供压端子,用于连接到所述OLED屏体的阳极;以及

[0024] 第六供压端子,用于连接到所述OLED屏体的阴极,

[0025] 用于通过所述第五供压端子和所述第六供压端子对所述OLED屏体施加正常驱动电压。

[0026] 在一个实施方案中,所述第五供压端子与所述第一供压端子是同一端子,并且/或者所述第六供压端子与所述第二供压端子是同一端子。使用该实施方案能够简化电路。

[0027] 在一个实施方案中,上述用于OLED器件的工作电路还包括控制单元,用于控制所述修复电路的启用和/或禁用。

[0028] 在一个实施方案中,上述用于OLED器件的工作电路还包括控制单元,用于判断所述反向检测电流是否大于阈值,并执行:

[0029] 如果所述反向检测电流大于所述阈值,则启用所述修复电路;以及

[0030] 如果所述反向检测电流不大于所述阈值,则禁用所述修复电路。

[0031] 在一个实施方案中,所述控制单元还用于执行:

[0032] 如果所述反向检测电流大于所述阈值,则禁止对所述OLED屏体施加正常驱动电压;以及

[0033] 如果所述反向检测电流不大于所述阈值,则允许对所述OLED屏体施加正常驱动电

压。

[0034] 本发明的另一方面提供了一种OLED器件,包括:

[0035] OLED屏体,包括:

[0036] 阳极;

[0037] 阴极;和

[0038] 有机层,其位于所述阳极与所述阴极之间;以及

[0039] 根据前述实施方案之一所述的用于OLED器件的工作电路。使用该实施方案能够得到自身带有修复功能的OLED器件。一方面,这简化了OLED器件的修复操作,允许不必外接修复电路就能对OLED器件进行修复,以及允许不具备相应专门技能的用户在家中对OLED器件进行修复。另一方面,这有利于OLED器件的及时修复,例如允许短路点在被人眼或检测设备发现之前及早得到修复,从而延长OLED器件的使用寿命。

[0040] 在一个实施方案中,上述OLED器件是被动矩阵OLED器件。

[0041] 本发明的另一方面提供了一种显示设备,包括根据前述实施方案之一所述的OLED器件。

[0042] 本发明的另一方面提供了一种照明设备,包括根据前述实施方案之一所述的OLED器件。

[0043] 本发明的另一方面提供了一种用于修复OLED屏体的方法,包括:

[0044] 对所述OLED屏体施加反向修复电压。

[0045] 在一个实施方案中,该方法是使用根据前述实施方案之一所述的用于OLED器件的工作电路执行的。

[0046] 本发明的另一方面提供了一种用于修复OLED屏体的方法,包括:

[0047] 对OLED屏体施加反向检测电压;

[0048] 监测由所述反向检测电压引起的反向检测电流的大小;以及

[0049] 如果所述反向检测电流大于阈值,则对所述OLED屏体施加反向修复电压。

[0050] 在一个实施方案中,上述用于修复OLED屏体的方法还包括:

[0051] 在对所述OLED屏体施加反向修复电压之后,再次对所述OLED屏体施加反向检测电压,如此重复,直到所述反向检测电流不大于所述阈值为止。

[0052] 在一个实施方案中,该方法是使用根据前述实施方案之一所述的用于OLED器件的工作电路执行的。

附图说明

[0053] 通过下文结合附图的详细说明,将更好地理解本发明。在附图中:

[0054] 图1例示了OLED屏体在施加正向电压时的电压-电流曲线图。

[0055] 图2是存在短路点的OLED屏体的示例性剖面图。

[0056] 图3是根据本发明的一个实施方案的用于OLED器件的带有修复电路的工作电路与OLED屏体处于连接状态的示意图

[0057] 图4是根据本发明的另一个实施方案的用于OLED器件的带有修复电路的工作电路与OLED屏体处于连接状态的示意图。

[0058] 图5是例示了图4所示的工作电路的运行的流程图。

[0059] 图6是根据本发明的用于修复OLED屏体的电压的一个实施例的示意图。

[0060] 应理解,这些附图仅出于示例目的,且未必按比例绘制。

具体实施方式

[0061] 在下文中参照附图描述本发明的具体实施方式。

[0062] 图2是存在短路点的OLED屏体20的示例性剖面图。OLED屏体20包括:基板200、阳极210、有机层220和阴极230。在OLED屏体20中,存在一个短路点240。尽管在图2中短路点240被示为在阳极210和有机层220的交界面处从阳极210凸向有机层220的毛刺,但在实际中短路点可以以其他形式出现。

[0063] 图3是根据本发明的一个实施方案的用于OLED器件的带有修复电路的工作电路30与OLED屏体300处于连接状态的示意图。工作电路30包括:正常驱动控制开关S1;修复控制开关S2;功率开关Q1、Q2、Q3和Q4(在图3中示为MOS晶体管);第一供压端子310,用于连接到OLED屏体的阳极;以及第二供压端子320,用于连接到OLED屏体的阴极。

[0064] 对于工作电路30,正常驱动电压VCC经功率开关Q1到第一供压端子310的路径,以及地电压GND经功率开关Q3到第二供压端子320的路径属于正常驱动电路;修复电压VCOMH经功率开关Q2到第二供压端子320的路径,以及地电压GND经功率开关Q4到第一供压端子310的路径属于修复电路。在工作电路30中,正常驱动电路和修复电路共用第一供压端子310和第二供压端子320。

[0065] 下面描述在工作电路30与OLED屏体300连接的情况下的运行。

[0066] 当正常驱动控制开关S1为闭合且修复控制开关S2为断开时,功率开关Q1和Q3导通且功率开关Q2和Q4不导通,使得第一供压端子310向OLED屏体300的阳极提供正常驱动电压VCC,且第二供压端子320向OLED屏体300的阴极提供地电压GND,从而OLED屏体300正常工作。当修复控制开关S2为闭合且正常驱动控制开关S1为断开时,功率开关Q2和Q4导通且功率开关Q1和Q3不导通,使得第二供压端子320向OLED屏体300的阴极提供修复电压VCOMH,且第一供压端子310向OLED屏体300的阳极提供地电压GND,其中修复电压VCOMH包括电压高于地电压GND的部分,这部分对OLED屏体300施加反向修复电压,从而对OLED屏体300进行修复。

[0067] 对于工作电路30,修复电压VCOMH可以是一个或多个电压高于GND的脉冲,也可以是一个或多个电压高于GND的脉冲和一个或多个电压低于GND的脉冲的交替(起到击穿短路点作用的仍是电压高于GND的脉冲),视实际需要而定。

[0068] 修复控制开关S2的闭合和断开可以自动触发或手动触发。另外,可以为工作电路30添加保护电路,以避免正常驱动控制开关S1和修复控制开关S2同时为闭合。

[0069] 应理解,可以在任何期望的时机施加修复电压。在一个情形中,可以在OLED器件每次工作结束时,例如在带有OLED器件的显示设备关机时,闭合修复控制开关S2,以施加修复电压,将可能存在的短路点击穿。在另一个情形中,可以在OLED器件正常工作期间,当发现短路点(例如亮点)时,断开正常驱动控制开关S1,然后闭合修复开关S2,以施加修复电压,将短路点击穿。

[0070] 图4是根据本发明的另一个实施方案的用于OLED器件的带有修复电路的工作电路40与OLED屏体400处于连接状态的示意图。工作电路40包括:总控制开关S1;功率开关Q1、

Q2、Q3和Q4(在图4中示为MOS晶体管);第一供电端子410,用于连接到OLED屏体的阳极;第二供电端子420,用于连接到OLED屏体的阴极;总控制单元430,其具有输入端IO_1和IO_3以及输出端IO_2和IO_4;检测单元440;以及选择单元450(未示出)。

[0071] 对于工作电路40,正常驱动电压VCC经功率开关Q1到第一供电端子410的路径,以及地电压GND经功率开关Q3到第二供电端子420的路径属于正常驱动电路;检测电压VTEST经功率开关Q2到第二供电端子420的路径,以及地电压GND经功率开关Q4到第一供电端子410的路径属于检测电路;修复电压VCOMH经功率开关Q2到第二供电端子420的路径,以及地电压GND经功率开关Q4到第一供电端子410的路径属于修复电路。在工作电路40中,正常驱动电路、检测电路和修复电路共用第一供电端子410和第二供电端子420。由于工作电路40在每次执行正常驱动之前都自动执行检测且根据检测结果自动执行修复,图4中的修复电路可以被称为“自修复电路”。

[0072] 下面描述在工作电路40与OLED屏体400连接的情况下的运行。

[0073] 当总控制开关S1为断开时,功率开关Q1、Q2、Q3和Q4都不导通。每当总控制开关S1由断开切换至闭合时,总控制单元430通过输入端IO_1接收到电压VDD,并通过输出端IO_2输出信号使功率开关Q2和Q4导通,并且选择单元450选择检测电压VTEST,使得第二供电端子420向OLED屏体400的阴极提供检测电压VTEST,且第一供电端子410向OLED屏体400的阳极提供地电压GND,其中检测电压VTEST包括电压高于地电压GND的部分,这部分对OLED屏体400施加反向检测电压。此时,检测单元440监测由检测电压VTEST引起的反向电流(反向检测电流)的大小,并输出反映该反向电流的大小的输出值给总控制单元430的输入端IO_3和选择单元450。如果该输出值显示该反向电流不大于阈值(例如0A),那么总控制单元430通过输出端IO_2输出信号使功率开关Q2和Q4不导通,然后通过输出端IO_4输出信号使功率开关Q1和Q3导通,使得第一供电端子410向OLED屏体400的阳极提供正常驱动电压VCC,且第二供电端子420向OLED屏体400的阴极提供地电压GND,从而OLED屏体400正常工作。如果该输出值显示该反向电流大于所述阈值,选择单元450选择修复电压VCOMH,使得第二供电端子420向OLED屏体400的阴极提供修复电压VCOMH,且第一供电端子410向OLED屏体400的阳极提供地电压GND,其中修复电压VCOMH包括电压高于地电压GND的部分,这部分对OLED屏体400施加反向修复电压,从而对OLED屏体400进行修复;然后选择单元450再次选择检测电压VTEST,直至反向电流不大于所述阈值为止。

[0074] 对于工作电路40,检测电压VTEST可以是持续一段时间的高于GND的电压,其大小通常不足以击穿短路点;修复电压VCOMH可以是一个或多个电压高于GND的脉冲,也可以是一个或多个电压高于GND的脉冲和一个或多个电压低于GND的脉冲的交替(起到击穿短路点作用的仍是电压高于GND的脉冲),视实际需要而定。

[0075] 应理解,可以省略检测单元440和选择单元450,而通过总控制单元430控制施加修复电压的时间。

[0076] 工作电路30和工作电路40,以及总控制单元430、检测单元440和选择单元450,可以用分立元件形式、集成电路形式、分立元件与集成电路结合形式或任何其他合适的形式实现。

[0077] 尽管图3和图4都示出了修复电路与正常驱动电路是整体设计的,但应理解,修复电路与正常驱动电路也可以是彼此分立的。尽管图4中示出了检测电压和修复电压经由同

一路径输送给OLED屏体,但应理解,也可以经由彼此分立的路径输送给OLED屏体。

[0078] 图5是例示了图4所示的工作电路40的运行的流程图。

[0079] 图6是根据本发明的用于修复OLED屏体的电压的一个实施例的示意图。在图6中,横坐标表示时间,单位为ms;纵坐标表示电压,单位为V;修复电压被示为正值-零值-负值-零值交替的方波脉冲序列,纵坐标为正值的脉冲(正向脉冲)表示对OLED屏体施加正向电压,纵坐标为负值的脉冲(反向脉冲)表示对OLED屏体施加反向电压。在图6所示的脉冲序列中,起到击穿短路点作用的是反向脉冲,而施加正反交替的脉冲可以在修复缺陷的同时对OLED屏体进行老练。在图6中,每个正向脉冲的宽度是0.1ms,每个反向脉冲的宽度是5ms,每个正向脉冲与下一个反向脉冲之间的间隔是0.1ms(未标注),每个反向脉冲与下一个正向脉冲之间的间隔是8ms。例如,要想通过图3所示的工作电路30或图4所示的工作电路40来实现图6所示的脉冲序列,假定GND保持为0V,那么作为VCOMH可以交替输入-21V的宽度为0.1ms的脉冲和10V的宽度为5ms的脉冲。

[0080] 应理解,可以根据实际情况使用其他类型的修复电压:例如,脉冲的高度、宽度和间隔可以视实际需要而定;例如,可以采用只有负值部分而没有正值部分的脉冲序列。

[0081] 应理解,本文中的实施方案和实施例仅出于示例目的,本领域技术人员可以在本文教导的基础上做出许多变体,而本发明的范围由权利要求限定。

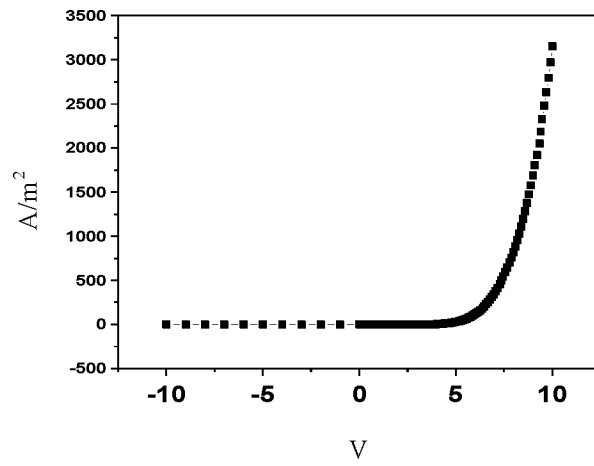


图1

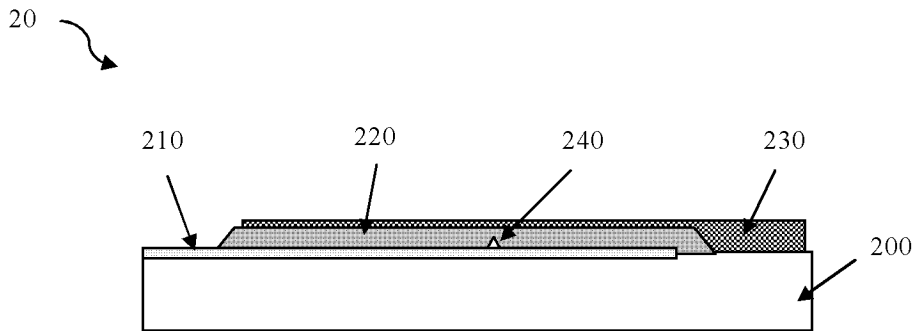


图2

30

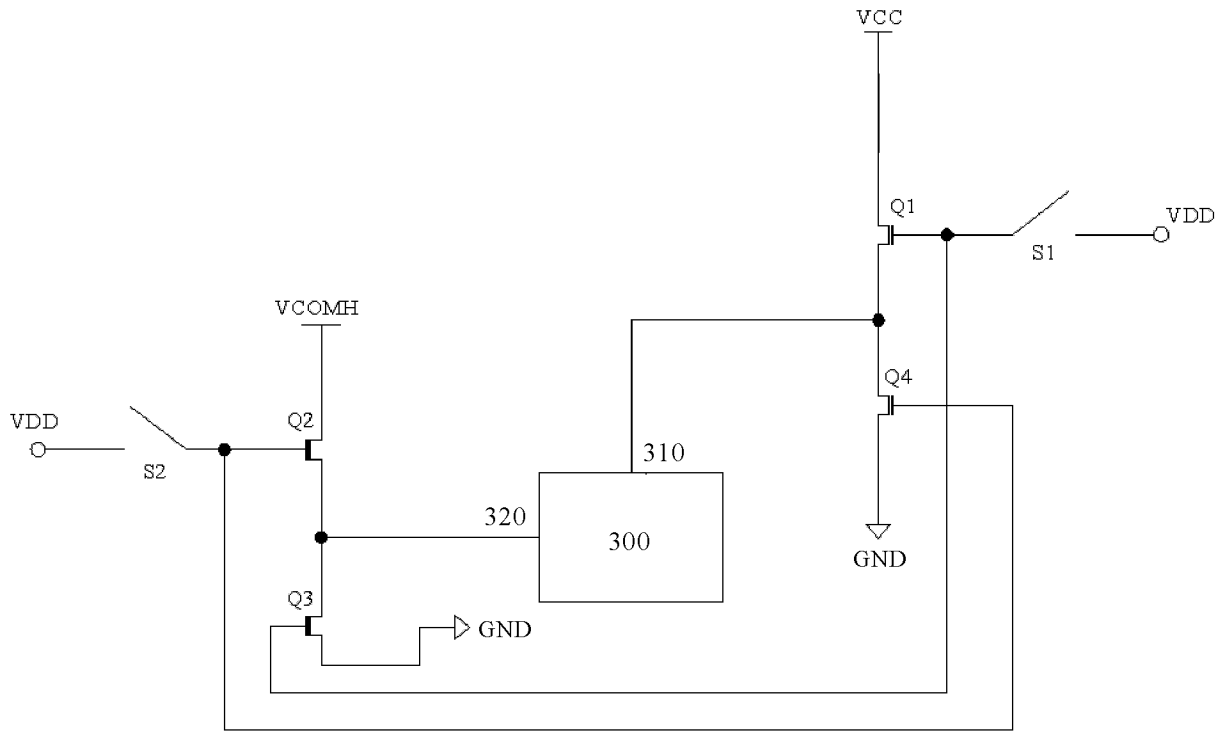


图3

40

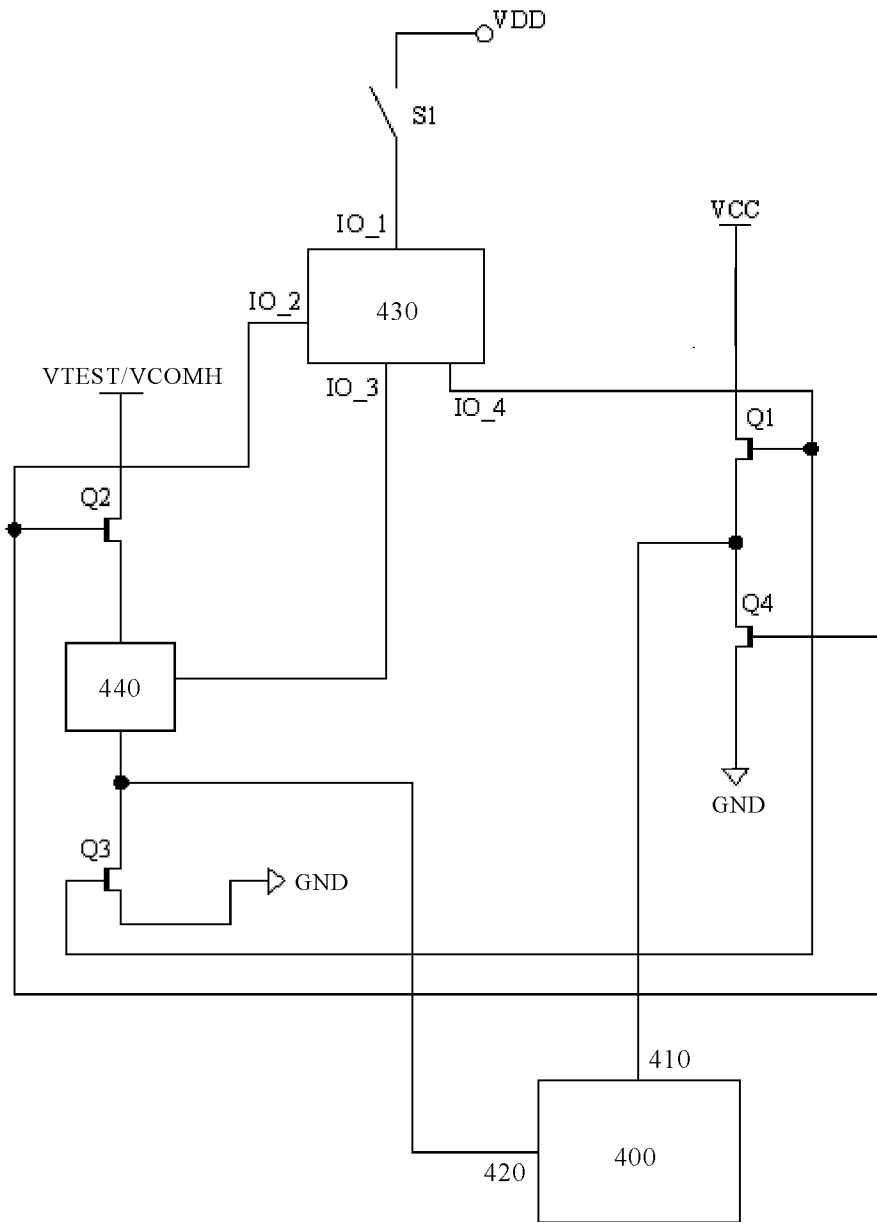


图4

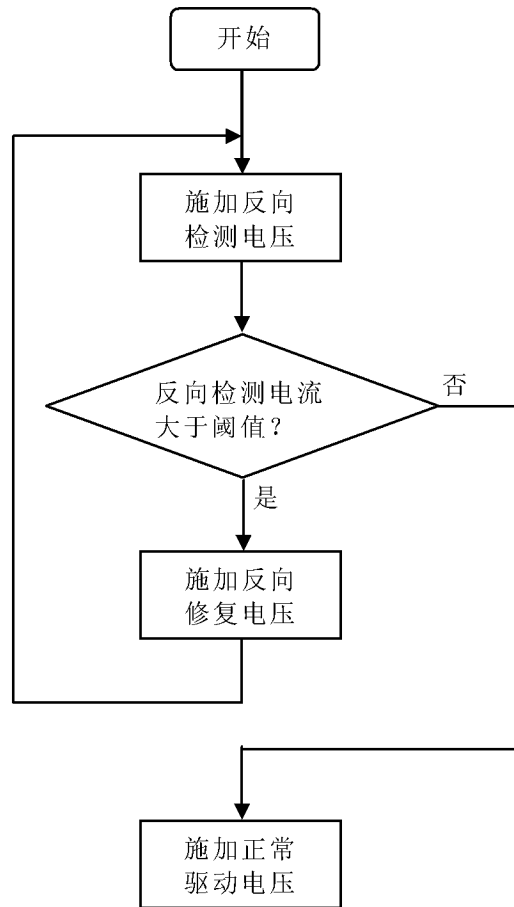


图5

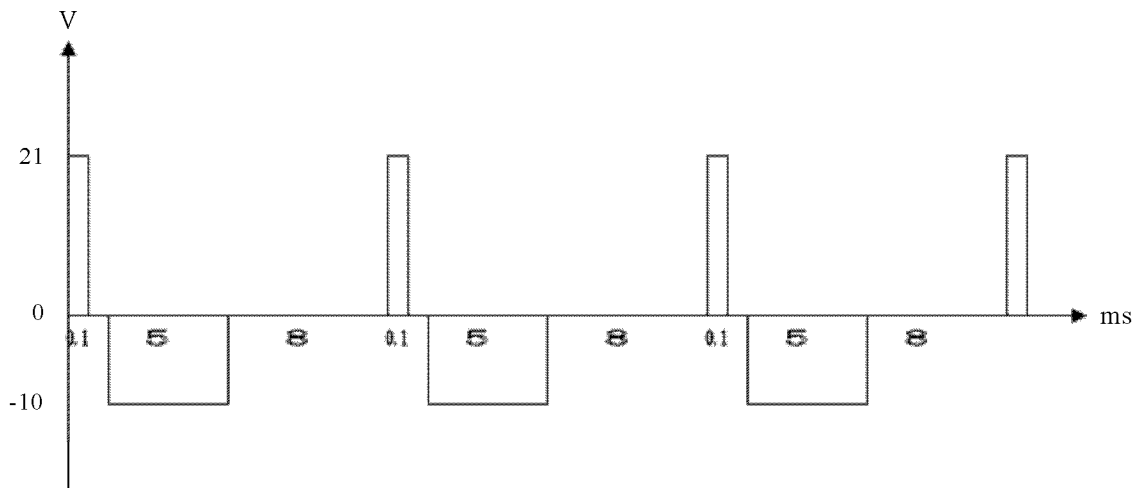


图6