

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510016740.5

[43] 公开日 2006 年 10 月 25 日

[51] Int. Cl.
G09G 3/32 (2006.01)
G09G 5/10 (2006.01)
H05B 33/08 (2006.01)

[11] 公开号 CN 1851792A

[22] 申请日 2005.4.22

[21] 申请号 200510016740.5

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 廖燕平 邵喜斌 张志伟 付国柱
荆 海 马 凯

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 李恩庆

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种提高 a - Si - TFT 有机电致发光二极管亮度稳定性的方法

[57] 摘要

本发明属于显示技术领域，是一种提高 a - Si - TFT 有机电致发光二极管亮度稳定性的方法。本发明改变了传送的数据信号时序，将原来的某象素数据时序通过开关管 1TFT 数据线传送到驱动管 2TFT 的栅极上，驱动管 2TFT 上的栅信号波形能使驱动管 2TFT 的阈值向上单调漂移(增大)，结果使通过的电流减少。在上述象素的偶数帧不传送该象素信号，而是变换成一个相反的电压信号，驱动管 2TFT 在偶数帧的负波形使其阈值向下单调漂移(减少)，即在每二帧间使阈值抑制在初始值上。本发明在数据信号帧与帧之间增加一帧反向电压信号，就能使驱动管 2TFT 的栅电压变为正负交替的信号，即可以抑制其阈值的单调变化，使驱动管 2TFT 电流稳定，实现有机电致发光二极管达到发光稳定的请求。

1、一种提高 a-Si-TFT 有机电致发光二极管亮度稳定性的方法，其特征是将原来的某象素数据时序通过开关管 1TFT 数据线传送到驱动管 2TFT 的栅极上，驱动管 2TFT 的栅信号波形能使驱动管 2TFT 的阈值向上单调漂移，结果使通过的电流减少；在上述象素的某帧的相邻一帧不传送该象素信号，而是变换成一个相反电压的信号，驱动管 2TFT 在第二帧的负波形使其阈值向下单调漂移，即在每两帧间使阈值抑制在初始值上。

2、根据权利要求 1 所述的提高 a-Si-TFT 有机电致发光二极管亮度稳定性的方法，其特征是通过记数器记录显示屏的栅线控制电路的时钟信号，当记录满第一帧栅时钟信号时，记数器向模拟转换开关发出指令，转换成与数据信号相反的电压，成为第二帧数据信号；同样，记数器在记录满第二帧栅时钟信号时，又转换成数据信号输入；以此类推，隔帧显示。

3、根据权利要求 2 所述的提高 a-Si-TFT 有机电致发光二极管亮度稳定性的方法，其特征是数据时序信号 A 和数据时序信号 B 都是由函数发生器输出；通过调节频率、幅度和偏移量得到数据时序信号信号 A 和数据时序信号 B 波形。

4、根据权利要求 3 所述的提高 a-Si-TFT 有机电致发光二极管亮度稳定性的方法，其特征是计数器由单片机电路或下降沿计数器电路来实现，计数器对栅时钟的下降沿进行计数。

5、根据权利要求 4 所述的提高 a-Si-TFT 有机电致发光二极管亮度稳定性的方法，其特征是当计数器所计的下降时钟数和行数相等时，计数器发出控制命令，使模拟开关切换到产生与数据信号相反电压的电路，即第二帧输入负数据信号来补偿驱动管阈值的漂移，计数器发出控制信号的同时，计数器清零重新对栅时钟的下降沿进行计数；当所计的下降时钟数和行数相等时，计数器发出控制命令，使模拟开关切换到数据信号，即奇数帧显示偶数帧不显示。

一种提高 a-Si-TFT 有机电致发光二极管亮度稳定性的方法

技术领域

本发明属于显示技术领域，涉及一种数据信号时序控制，具体地说就是隔帧显示，即在象素的帧与帧数据间增加了一个反向的电压来抑制晶体管阈值漂移，达到控制有机电致发光二极管发光亮度稳定性的方法。

技术背景

有机电致发光二极管（OLED）显示由于具有重量轻厚度薄、自主发光、高亮度、高对比度、宽视角和快速响应等优点，是当前显示领域的研究热点。有机电致发光二极管显示有两种驱动方法，即无源驱动和有源驱动。无源驱动在大尺寸高分辨率时无法克服交叉串扰现象，因此在要求大尺寸和高清晰度时无法得到推广。有源驱动由于采用比较成熟的薄膜晶体管（TFT）技术，在驱动有机电致发光二极管显示上得到很好的应用。由于多晶硅薄膜晶体管（p-Si-TFT）制作成本高，实现大尺寸难等缺点，应用过程中受到一定局限。高品质非晶硅薄膜晶体管（a-Si-TFT）由于也能很好地驱动有机电致发光二极管显示，能与大规模薄膜晶体管液晶显示（TFT-LCD）生产相匹配，成为现在的研究热点。

在有源驱动方式中，现在主要有双管 TFT 如图 1 和四管 TFT 如图 2 驱动。在双管驱动中，一个薄膜晶体管 1TFT 又叫开关管，另一个薄膜晶体管 2TFT 又叫驱动管。双管驱动在现有的数据时序中，如信号电压全大于零或全小于零，不能解决有机电致发光二极管亮度不均匀性的问题。这种原因主要是由于驱动管 2TFT 在现有数据时序中存在阈值漂移，因此影响了通过有机电致发光二极管的电流稳定性，即影响了其发光的均匀性。为了解决这个问题，提出了四管 TFT 驱动方案。四管 TFT 驱动方案虽然很好地解决了亮度均匀性的问题，但又不可避免地降低了象素开口率。

发明内容

为了克服上述现有技术中有机电致发光二极管显示有源驱动的缺点，本发明在有源驱动中仍然采用双管 TFT 驱动，但数据时序经过处理变化。用这

种改进的数据时序如图 4 来抑制驱动管的阈值漂移，达到有机电致发光二极管亮度均匀性的要求，目的是提供一种提高 a-si-TFT 有机电致发光二极管亮度稳定性的方法。

因为薄膜晶体管的栅信号电压如果始终为正（n 沟道 TFT）或始终为负（p 沟道 TFT），TFT 阈值电压会单调地升高或降低。变化趋势如图 3 所示。在双管 TFT 驱动方案中，数据信号时序的电压设计为全大于零（n 沟道 TFT）或全小于零（p 沟道 TFT），这种数据信号经过开关管 1TFT 传到驱动管 2TFT 的栅线上，作为其栅信号，即驱动管 2TFT 的栅信号电压都大于零或小于零，这就造成其阈值电压单调地增大或减小。根据 TFT 工作在饱和区的开态电流公式 $I_{on} = \frac{1}{2} \mu_p C_{ox} \frac{W}{L} (V_G - V_{th})^2$ 可以看出如果阈值电压 V_{th} 单调变化，则开态电流 I_{on} 下降。

为了使阈值电压 V_{th} 不产生变化，保持开态电流 I_{on} 稳定，本发明改变了传送的数据信号时序，如图 4 所示。图 4 中 A 是原来的某象素数据时序，它通过开关管 1TFT 数据线传送到驱动管 2TFT 的栅极上，驱动管 2TFT 上就得到了图 5 中 C 的驱动波形。如上述分析，这个栅信号波形能使控制管 2TFT 的阈值向上单调漂移（增大），结果使通过的电流减少，即有机电致发光二极管发光亮度下降。如果在象素的偶数帧不传送该象素信号，而是变换一个相反电压的信号，如图 4 中 B 的波形，则在驱动管 2TFT 上得到如图 5 中 D 的栅信号波形。驱动管 2TFT 在第二帧的负波形使其阈值向下单调漂移（减少），即在每两帧间使阈值抑制在初始值上。这种交替正负变化的栅控制信号就实现了抑制驱动管 2TFT 阈值漂移。

本发明通过改变栅线电路的时钟信号方向的办法，有效地控制驱动管 2TFT 阈值漂移，使开态电流 I_{on} 保持稳定，从而提高了有机发光二极管亮度稳定性。

附图说明

图 1 为双管 a-Si-TFT 有机电致发光二极管结构示意图；

图 2 为四管 a-Si-TFT 有机电致发光二极管结构示意图；

图 3 为在双管 a-Si-TFT 有机电致发光二极管驱动中，驱动管 2TFT 阈值漂移变化关系曲线；

图 4 为两种数据时序示意图，其中 A 是原象素数据时序，B 是本发明改进的象素数据时序。图中，A₁ 为原象素第一帧数据时序，A₂ 原象素第二帧数据时序，A₃ 原象素第三帧数据时序，A₄ 原象素第四帧数据时序，B₁ 本发明第

一帧数据时序， B_2 本发明第二帧数据时序， B_3 本发明第三帧数据时序， B_4 本发明第四帧数据时序；

图 5 为控制管 2TFT 上的栅压信号示意图，其中 C 是输入原数据信号时序得到的栅压信号，D 是输入本发明改进数据信号时序得到的栅压信号。图中， C_1 为原象素第一帧栅压信号， C_2 原象素第二帧栅压信号， D_1 本发明第一帧栅压信号， D_2 本发明第二帧栅压信号；

图 6 为数据信号时序变化和控制的电路框图；

图 7 为两种数据信号输入单个象素的示意图。

具体实施方式

图 6 是实现本发明的一种具体实施方式信号时序变化和控制的电路框图。在图 7 中的具体实施方式中，原象素数据时序信号 A 和本发明的象素数据时序信号 B 都是由函数发生器输出，通过调节频率、幅度和偏移量来得到原象素数据时序信号信号 A 和本发明的象素数据时序信号 B 波形。

在图 6 中，通过记数器记录显示屏的栅线控制电路的时钟信号，当记录满第一帧栅时钟信号时，记数器向模拟转换开关发出指令，转换成与数据信号相反的电压，成为第二帧数据信号。同样，记数器在记录满第二帧栅时钟信号时，又转换成数据信号输入。以此类推，隔帧显示，实现有机发光二极管发光亮度的稳定。

图 6 是本发明的一种 TFT-OLED 全屏驱动时的电路设计框图，计数器主要由单片机电路或下降沿计数器电路来实现，计数器对栅时钟的下降沿进行计数。当所计的下降时钟数和行数相等时，计数器发出控制命令，使模拟开关切换到产生与数据信号相反电压的电路，即第二帧输入负数据信号来补偿驱动管阈值的漂移，计数器发出控制信号的同时，计数器清零重新对栅时钟的下降沿进行计数；当所计的下降时钟数和行数相等时，计数器发出控制命令，使模拟开关切换到数据信号，即奇数帧显示偶数帧不显示。

下面结合实例进一步说明本发明。

如图 7，用信号发生器产生两组信号，其中信号 A 作为原数据信号，信号 B 作为本发明的数据信号，它们分别为象素中 1TFT 的数据线输入，然后用一个电流表来检测 2TFT 导通电流的变化情况。实验中发现，输入信号 B 得到的电流稳定性比输入信号 A 有很大的提高。

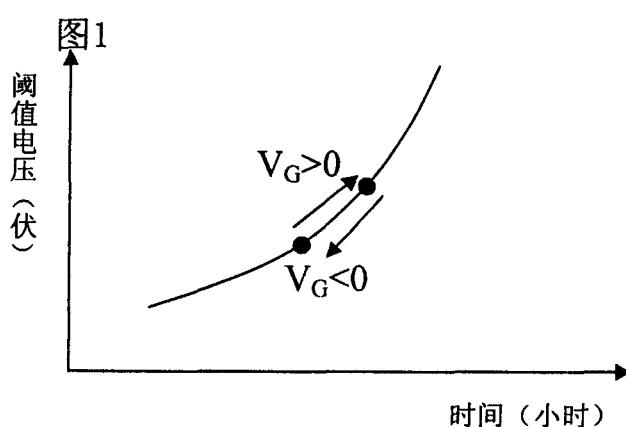
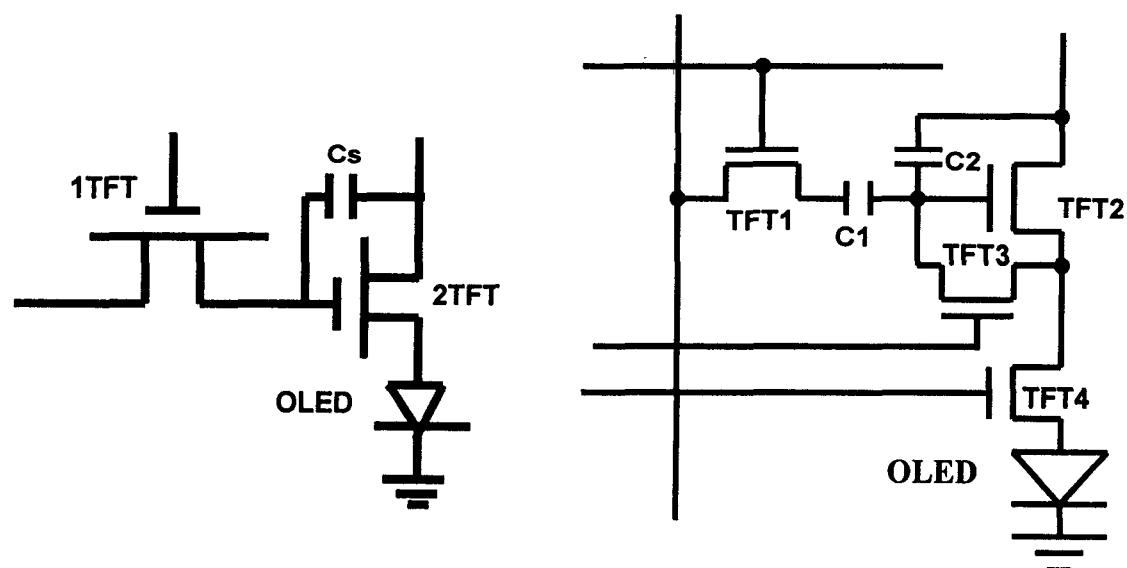


图2

图 3

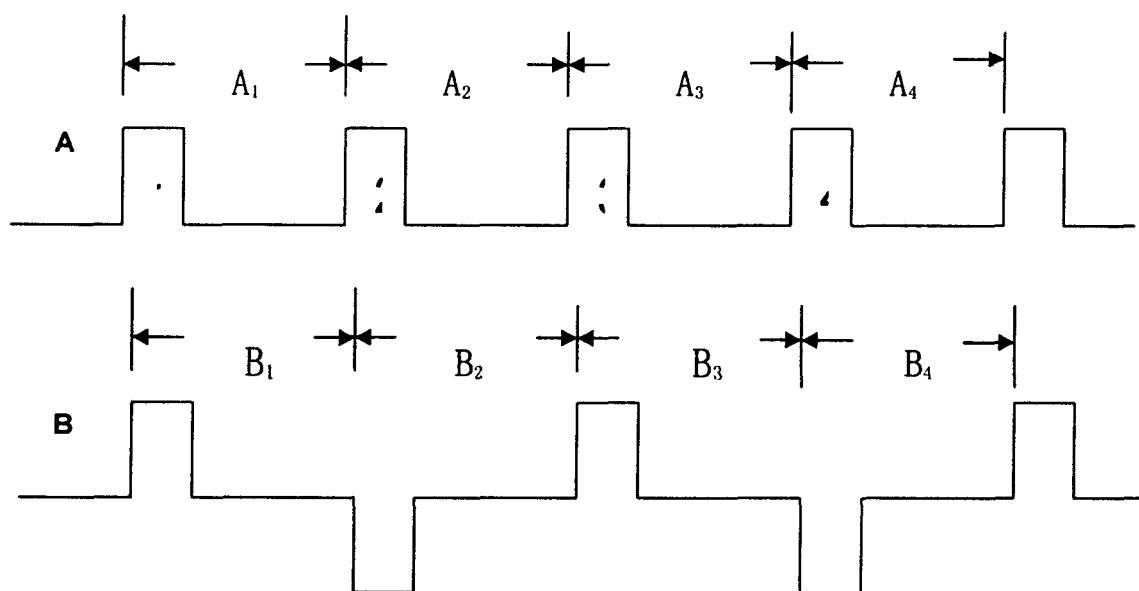


图4

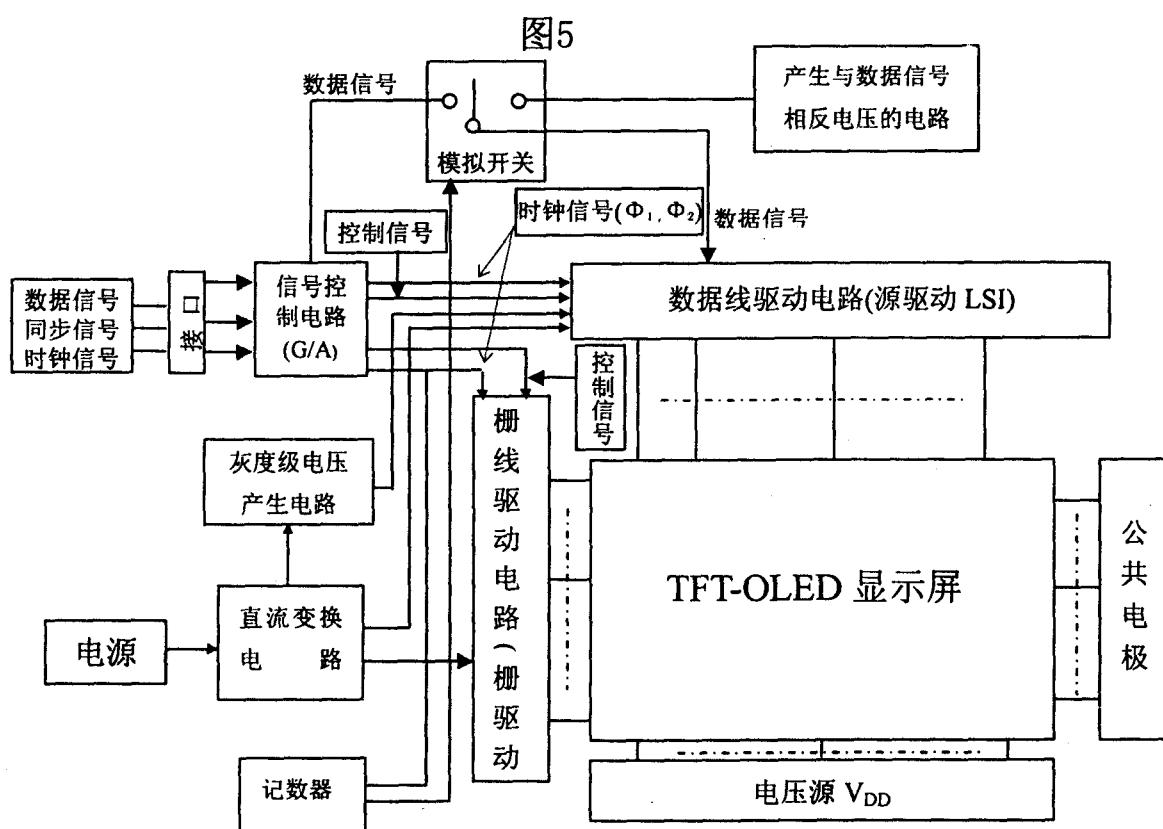
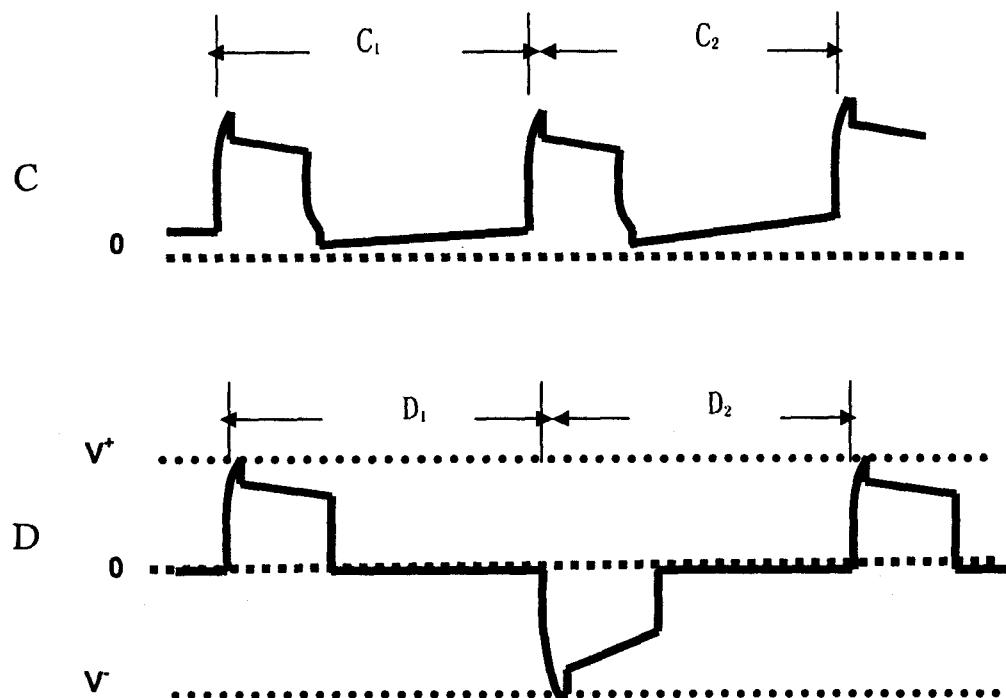


图 6

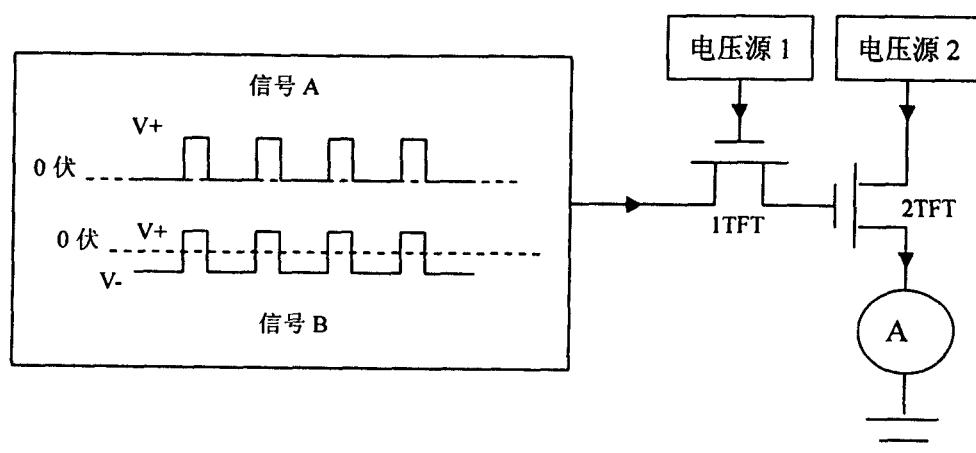


图 7