



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102542985 A

(43) 申请公布日 2012.07.04

(21) 申请号 201110447642.2

(22) 申请日 2011.12.23

(30) 优先权数据

10-2010-0133417 2010. 12. 23 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金根哲 全场训

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 钟强

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

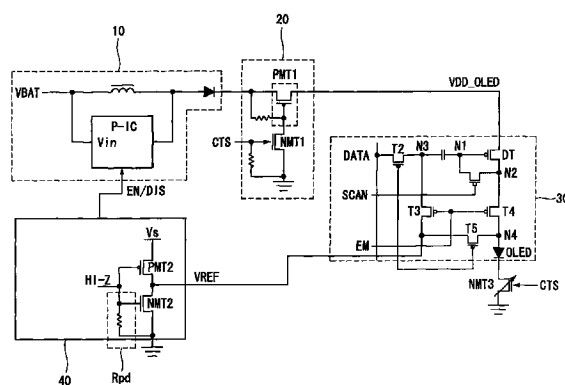
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:显示单元;电源单元;驱动单元,所述驱动单元包括产生参考电压并将所述参考电压施加到像素的输出缓冲器,并且所述驱动单元根据操作模式来控制是否对功率 IC 进行操作且产生不同逻辑电平的电流路径控制信号;以及漏电流截止单元,所述漏电流截止单元根据电流路径控制信号来开关在电源单元的输出端与 OLED 驱动电压的输入端之间的电流路径。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

显示单元,所述显示单元包括具有由于在 OLED 驱动电压的输入端与地端之间流动的驱动电流而发光的有机发光二极管的多个像素以及根据栅极-源极电压控制驱动电流的驱动 TFT,在预定时段所述驱动 TFT 的栅极节点被初始化到参考电压;

电源单元,所述电源单元包括根据输入电池电压产生要施加到所述显示单元的 OLED 驱动电压的功率 IC;

驱动单元,所述驱动单元包括产生参考电压并将所述参考电压施加到所述像素的输出缓冲器,并且所述驱动单元根据操作模式来控制是否对功率 IC 进行操作且产生不同逻辑电平的电流路径控制信号;以及

漏电流截止单元,所述漏电流截止单元根据所述电流路径控制信号来开关在所述电源单元的输出端与所述 OLED 驱动电压的输入端之间的电流路径。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述驱动单元在显示模式下通过将使能信号施加到所述电源单元来激活功率 IC 的操作且产生高逻辑电平的电流路径控制信号;并且所述驱动单元在休眠模式下将禁止信号施加到所述电源单元来取消激活功率 IC 的操作且产生低逻辑电平的电流路径控制信号。

3. 根据权利要求 2 所述的装置,其中所述漏电流截止单元包括第一 PMOS 开关,所述第一 PMOS 开关连接在所述电源单元的输出端与所述 OLED 驱动电压的输入端之间;以及

第一 NMOS 开关,所述第一 NMOS 开关根据电流路径控制信号导通和断开在所述第一 PMOS 开关的栅电极与地端之间的电流路径。

4. 根据权利要求 2 所述的装置,其中所述输出缓冲器包括彼此串联在用于提供功率电压的功率电压端与地端之间的第二 PMOS 开关和第二 NMOS 开关;并且

所述第二 PMOS 开关的栅电极和所述第二 NMOS 开关的栅电极连接到浮置节点,在所述浮置节点与地端之间连接有下拉电阻器来防止第二 NMOS 开关的栅极电势浮动。

5. 根据权利要求 2 所述的装置,其中在有机发光二极管的阴极与地端之间连接有第三 NMOS 开关,所述第三 NMOS 开关是根据电流路径控制信号来控制其开关的;并且

所述第三 NMOS 开关在休眠模式下响应低逻辑电平的电流路径控制信号而关闭。

6. 根据权利要求 4 所述的装置,其中所述输出缓冲器的功率电压与所述 OLED 的驱动电压在休眠模式下具有相同电平。

有机发光二极管显示器及其驱动方法

[0001] 本申请要求享有于 2010 年 12 月 23 日提交的韩国专利申请 10-2010-0133417 的优先权,为了所有目的将所述申请的全部内容引入本文以供参考,如同在此完全阐述一样。

技术领域

[0002] 本公开涉及一种能够使漏电流截止的有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0003] 近来,各种类型的平板显示器 (FPD) 的发展正在加速。其中,有机发光二极管显示装置使用自发光元件,提供了响应时间快、发光效率和亮度高以及视场大的优点。

[0004] 有机发光二极管显示装置包括如图 1 所示的有机发光二极管。有机发光二极管包括有机化合物层。有机化合物层是由空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、发射层 (EML)、电子传输层 (ETL) 以及电子注入层 (EIL) 组成的。如果将驱动电压施加到阳极和阴极,那么穿过空穴传输层 (HTL) 的空穴以及穿过电子传输层 (ETL) 的电子移动到发射层 (EML),形成激子;结果,发射层 (EML) 产生可见光。

[0005] 有机发光二极管显示装置以矩阵形式排列像素,所述像素包括如上所述的有机发光二极管,并根据视频数据的灰度级来控制像素的亮度。

[0006] 有机发光二极管显示装置作为用于移动应用的显示装置得到很大关注。如图 2 所示,用于移动应用的有机发光二极管显示装置包括电源单元 1、显示单元 2 以及驱动单元 3。

[0007] 电源单元 1 配置有功率 IC P-IC。功率 IC P-IC 通过输入端 V_{in} 接收电池功率 VBAT,并通过利用所述电池功率 VBAT 产生施加到显示单元 2 的 OLED 驱动电压 VDD_{OLED} 。

[0008] 显示单元 2 包括多个像素,所述多个像素的每一个是由 6T1C (即六个 TFT 和一个电容器) 组成的。将各个像素构造成具有在编程阶段之前通过在初始化阶段从驱动单元 3 施加的参考电压 V_{REF} 来对驱动 TFT DT 的栅极节点 N1 进行初始化这样的结构。

[0009] 驱动单元 3 将像素数据提供给显示单元 2 的数据线,将扫描信号 SCAN 提供给显示单元 2 的栅极线,将发射信号 EM 提供给显示单元 2 的发射线。驱动单元 3 在显示模式下通过将使能信号 EN 施加到电源单元 1 来激活功率 IC P-IC,而在休眠模式下通过将禁止信号 (disable signal) DIS 施加到电源单元 1 来取消激活 (deactivating) 功率 IC P-IC。休眠模式用来降低移动应用的功耗,表示在当在预定时段没有从用户接收到输入时暂时关闭显示器的操作模式。驱动单元 3 在休眠模式下处于正常操作。驱动单元 3 产生参考电压 V_{REF} ,并将参考电压施加到显示单元 2。驱动单元 3 配置有产生参考电压 V_{REF} 的输出缓冲器。输出缓冲器包括串联在功率电压 V_s 与地之间的第一 PMOS 开关 PMT1 和第一 NMOS 开关 NMT1。第一 PMOS 开关 PMT1 和第一 NMOS 开关 NMT1 的栅极块 (block) 均处于浮置状态 (即 Hi-Z 阶段)。

[0010] 为了降低功耗并提高效率,从功率 IC P-IC 排除了真的关闭 (shutdown) 功能。真的关闭功能表示当从驱动单元 3 或系统 (未示出) 施加了禁止信号 DIS 时自动截止施加到功率 IC P-IC 内部的功率 IC P-IC 的输入端 V_{in} 的电池功率 VBAT。排除了真的关闭功能的

功率 IC P-IC 处于禁止状态下不能截止由于被施加到显示单元 2 的电池电压 VBAT 所产生的漏电流。在这点上,有机发光二极管显示装置进一步包括在地与形成在显示单元 2 中的有机发光二极管 (OLED) 的阴极之间的第二 NMOS 开关 NMT2。当根据来自驱动单元 3 的电流路径控制信号 CTS 而关闭第二 NMOS 开关 NMT2 时,阻断功率 IC P-IC 的输入负载与显示单元 2 之间的电流路径,因此可防止漏电流的产生。

[0011] 另一方面,在初始化阶段期间,因为根据扫描信号 SCAN 和发射信号 EM 导通了所有像素的 TFT,所以即使第二 NMOS 开关 NMT2 保持在关闭状态,对于通过在驱动单元 3 所产生的参考电压 VREF 来对驱动 TFT (DT) 的栅极节点 N1 进行初始化的有机发光二极管显示装置而言,漏电流也沿着图 2 所示的路径显现。漏电流的量与 OLED 驱动电压 VDD_OLED 的输入端与驱动单元 3 的参考电压 VREF 输出端之间的电势差成比例地增大。

发明内容

[0012] 一种有机发光显示装置包括:显示单元,所述显示单元包括由于在 OLED 驱动电压的输入端与地端之间流动的驱动电流而发光的有机发光二极管以及根据栅极-源极电压控制驱动电流的驱动 TFT,多个像素被排列在下述显示单元中,在所述显示单元中在预定时段将驱动 TFT 的栅极节点初始化到参考电压;电源单元,所述电源单元包括根据输入电池电压产生要施加到所述显示单元的 OLED 驱动电压的功率 IC;驱动单元,所述驱动单元包括产生参考电压并将参考电压施加到像素的输出缓冲器,并且所述驱动单元根据操作模式来控制是否对功率 IC 进行操作且产生不同逻辑电平的电流路径控制信号;以及漏电流截止单元,所述漏电流截止单元根据所述电流路径控制信号来开关在所述电源单元的输出端与所述 OLED 驱动电压的输入端之间的电流路径。

附图说明

[0013] 被包括来提供对本发明的进一步理解且并入并构成了本说明书的一部分的附图图解了本发明的实施例,并连同说明书一起用于解释本发明的原理。

[0014] 在附图中:

[0015] 图 1 示出常规有机发光二极管的发光原理;

[0016] 图 2 示出用于移动应用的常规有机发光二极管显示装置;

[0017] 图 3 示出用于移动应用的有机发光二极管显示装置;

[0018] 图 4 示出施加到像素的驱动波形的时序图;

[0019] 图 5 示出处于休眠模式和显示模式的操作状态以及电流路径控制信号的逻辑电平;以及

[0020] 图 6 示出与现有技术相比的处于休眠模式的漏电流的量的模拟结果。

具体实施方式

[0021] 以下将参考图 3 至图 6 来详细描述本发明的优选实施例。

[0022] 图 3 示出用于移动应用的根据本发明的有机发光二极管显示装置。图 4 示出施加到像素的驱动波形的时序图。图 5 示出处于休眠模式和显示模式的操作状态以及电流路径控制信号的逻辑电平。

[0023] 参考图 3, 根据本发明的实施例的有机发光二极管显示装置包括: 电源单元 10、漏电流截止单元 20、显示单元 30 以及驱动单元 40。

[0024] 电源单元 10 包括功率 IC P-IC。功率 IC P-IC 通过输入端 V_{in} 接收电池功率 VBAT, 并根据电池功率 VBAT 产生施加到显示单元 30 的 OLED 驱动电压 VDD_{OLED} 。

[0025] 显示单元 30 包括根据从电源单元 10 接收到的 OLED 驱动电压 VDD_{OLED} 所驱动的多个像素。每个像素都连接到通过其来提供像素数据的数据线, 连接到通过其来提供扫描信号的栅极线, 连接到通过其来提供发射信号的发射线。将各个像素构造成具有对驱动 TFT 的栅电极连接到的节点初始化到从驱动单元 40 输入的参考电压 VREF 这样的结构。

[0026] 例如, 每个像素可包括: 有机发光二极管 (OLED)、驱动 TFT (DT)、第一至第五开关 TFT (T1 ~ T5) 以及存储电容器 Cst。

[0027] 驱动 TFT (DT) 将从 OLED 驱动电压 VDD_{OLED} 的输入端所传送的驱动电流提供给有机发光二极管 (OLED), 并通过利用栅极-源极电压来控制驱动电流。驱动 TFT (DT) 的栅电极连接到第一节点 N1。驱动 TFT (DT) 的源电极连接到 OLED 驱动电压 VDD_{OLED} 的输入端, 驱动 TFT 的漏电极连接到第二节点 N2。

[0028] 第一开关 TFT T1 响应扫描信号 SCAN 导通和断开在第一节点 N1 与第二节点 N2 之间的电流路径。第一开关 TFT T1 的栅电极连接到栅极线。第一开关 TFT T1 的源电极连接到第一节点 N1, 第一开关 TFT T1 的漏电极连接到第二节点 N2。

[0029] 第二开关 TFT T2 响应扫描信号 SCAN 导通和断开在数据线与第三节点 N3 之间的电流路径。第二开关 TFT T2 的栅电极连接到栅极线。第二开关 TFT T2 的源电极连接到数据线, 第二开关 TFT T2 的漏电极连接到第三节点 N3。

[0030] 第三开关 TFT T3 响应发射信号 EM 导通和断开在第三节点 N3 与驱动单元 40 的参考电压 VREF 输出端之间的电流路径。第三开关 TFT T3 的栅电极连接到发射线。第三开关 TFT T3 的源电极连接到第三节点 N3, 第三开关 TFT T3 的漏电极连接到驱动单元 40 的参考电压 VREF 输出端。

[0031] 第四开关 TFT T4 响应发射信号 EM 导通和断开在第二节点 N2 与第四节点 N4 之间的电流路径。第四开关 TFT T4 的栅电极连接到发射线。第四开关 TFT T4 的源电极连接到第二节点 N2, 第四开关 TFT T4 的漏电极连接到第四节点 N4。

[0032] 第五开关 TFT T5 响应扫描信号 SCAN 导通和断开在驱动单元 40 的参考电压 VREF 输出端与第四节点 N4 之间的电流路径。第五开关 TFT T5 的栅电极连接到栅极线。第五开关 TFT T5 的源电极连接到第四节点 N4, 第五开关 TFT T5 的漏电极连接到驱动单元 40 的参考电压 VREF 输出端。

[0033] 存储电容器 Cst 连接在第一节点 N1 与第三节点 N3 之间, 并保持驱动 TFT (DT) 的栅极电压。

[0034] 对于每个像素而言, 在如图 4 所示的初始化阶段 Tinit 期间将驱动 TFT (DT) 的栅极节点、即第一节点 N1 初始化到参考电压 VREF。在初始化阶段之后的编程阶段 Tprg 期间, 将第一节点 N1 的电势编程到在驱动 TFT (DT) 的阈值电压被补偿的数据电压。接下来, 在继编程阶段 Tprg 之后的发光阶段期间, 通过根据第一节点 N1 的编程电势来控制流入到有机发光二极管 (OLED) 的驱动电流而使有机发光二极管 (OLED) 发光。

[0035] 漏电流截止单元 20 根据电流路径控制信号 CTS 导通和断开在电源单元 10 的输出

端与显示单元 30 的 OLED 驱动电压 VDD_OLED 的输入端之间的电流路径。漏电流截止单元 20 包括:连接在电源单元 10 的输出端与 OLED 驱动电压 VDD_OLED 的输入端之间的第一 PMOS 开关 PMT1;以及用于根据电流路径控制信号 CTS 导通和断开在第一 PMOS 开关 PMT1 的栅电极与地之间的电流路径的第一 NMOS 开关 NMT1。如果第一 NMOS 开关 NMT1 打开,那么第一 PMOS 开关 PMT1 也打开。同样地,如果第一 NMOS 开关 NMT1 关闭,那么相应地第一 PMOS 开关 PMT1 也关闭。

[0036] 驱动单元 40 将像素数据 (DATA) 提供给显示单元 30 的数据线,将扫描信号 SCAN 提供给显示单元 30 的栅极线,将发射信号 EM 提供给显示单元 30 的发射线。如图 5 所示,驱动单元 40 在显示模式下通过将使能信号 (EN) 提供给电源单元 10 而激活功率 IC P-IC 来打开显示状态,而在休眠模式下通过将禁止信号 (DIS) 提供给电源单元 10 而取消激活功率 IC P-IC 来关闭显示状态。休眠模式用于降低移动应用的功耗并指定当在预定时段没有从用户接收到输入时暂时关闭显示状态这样的操作模式。虽然功率 IC P-IC 在休眠模式下取消激活,但是驱动单元 40 执行正常操作。驱动单元 40 在休眠模式和显示模式下产生具有不同逻辑电平的电流路径控制信号 CTS。在休眠模式中产生低逻辑电平的电流路径控制信号 CTS,而在显示模式中产生高逻辑电平的电流路径控制信号 CTS。

[0037] 驱动单元 40 产生参考电压 VREF,并将所述参考电压 VREF 提供给显示单元 30。驱动单元 40 配置有产生参考电压 VREF 的输出缓冲器。输出缓冲器包括彼此串联在功率电压 V_s 与地之间的第二 PMOS 开关 PMT2 和第二 NMOS 开关 NMT2。第二 PMOS 开关 PMT2 的栅电极和第二 NMOS 开关 NMT2 的栅电极两者都连接到浮置节点 Hi-Z。下拉电阻器 Rpd 连接在浮置节点 Hi-Z 与地之间。下拉电阻器 Rpd 防止第二 NMOS 开关 NMT2 的栅极电势浮动,由此绝对关闭第二 NMOS 开关 NMT2。

[0038] 同时,第三 NMOS 开关 NMT3 安装在有机发光二极管 (OLED) 的阴极与地之间。第三 NMOS 开关 NMT3 根据电流路径控制信号 CTS 导通和断开在有机发光二极管 (OLED) 的阴极与地之间的电流路径。第三 NMOS 开关 NMT3 在休眠模式中关闭,这切断了有机发光二极管 (OLED) 的阴极与地之间的电流路径,而第三 NMOS 开关 NMT3 在显示模式中打开,这允许了有机发光二极管 (OLED) 的阴极与地之间的电流路径。

[0039] 以下将详细描述使具有如上结构的本发明的有机发光二极管显示装置中的漏电流截止的操作。

[0040] 为了降低功耗并提高效率,从本发明的功率 IC P-IC 排除了真的关闭功能。真的关闭功能表示当从驱动单元 40 (或系统) 施加了禁止信号 DIS 时,自动截止施加到功率 IC P-IC 内部的功率 IC P-IC 的输入端 V_{in} 的电池功率 VBAT。排除了真的关闭功能的功率 IC P-IC 处于禁止状态下不能截止由于被施加到显示单元 30 的电池电压 VBAT 所产生的漏电流。

[0041] 因此,如图 5 所示,在功率 IC P-IC 处于禁止状态的休眠模式下通过产生低电平 (L) 的电流路径控制信号 CTS,在关闭第三 NMOS 开关 NMT3 的同时,关闭漏电流截止单元 20 的第一 PMOS 开关 PMT1 和第一 NMOS 开关 NMT1,本发明切断功率 IC P-IC 输入负载与显示单元 30 之间的电流路径,从而防止将漏电流施加到显示单元 30。

[0042] 此外,本发明通过应用连接在构成驱动单元 40 中的输出缓冲器的第二 NMOS 开关 NMT2 的栅电极与地之间的下拉电阻器 Rpd 而绝对关闭第二 NMOS 开关 NMT2,尤其是在如图 4

所示的在扫描信号 SCAN 和发射信号 EM 均保持导通状态的初始化阶段 Tint 期间另外切断漏电流路径。

[0043] 同时,根据漏电流的量与在 OLED 驱动电压 VDD_OLED 的输入端与驱动单元 40 的参考电压 VREF 输出端之间的电势差成比例地增大这样的事实,本发明能够通过由控制功率电压 Vs 以具有与 OLED 驱动电压 VDD_OLED 相同的电平而消除电势差来另外切断漏电流路径,所述功率电压 Vs 用来在功率 ICP-IC 处于禁止状态的休眠模式下产生参考电压 VREF。

[0044] 图 6 示出与现有技术相比的休眠模式中的漏电流量的模拟结果。在图 6 中,3.7V 的电池电源 VBAT 用于模拟。

[0045] 参考图 6,在休眠模式下,对于样本 1 而言测量出现有技术的漏电流为 1.275mA;对于样本 2 而言为 0.895mA;对于样本 3 而言为 0.918mA;对于样本 4 而言为 1.053mA;以及对于样本 5 而言为 0.875mA。

[0046] 然而,对于与样本无关的所有情况而言测量出根据本发明的休眠模式下的漏电流为 0mA。如从模拟结果可见,本发明可在休眠模式下绝对截止漏电流。

[0047] 如上详细描述,根据本发明的有机发光二极管显示装置在功率 IC 禁止的休眠模式下绝对截止了漏电流,由此降低了不必要的功耗。

[0048] 在整个描述中,对于本领域普通技术人员来说在不脱离本发明的技术原理的情况下可做出各种改变和修改。因此,本发明的技术范围并不局限于在所述申请中的那些详细描述,而是由所附权利要求书的范围来限定。

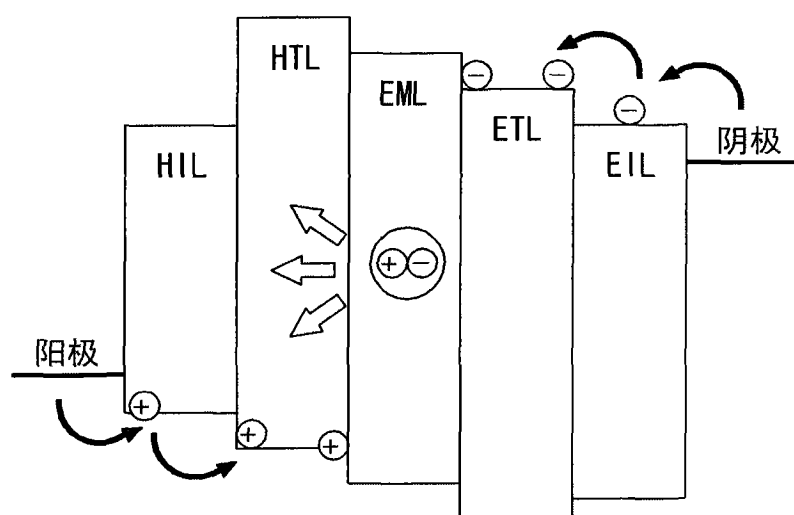


图 1

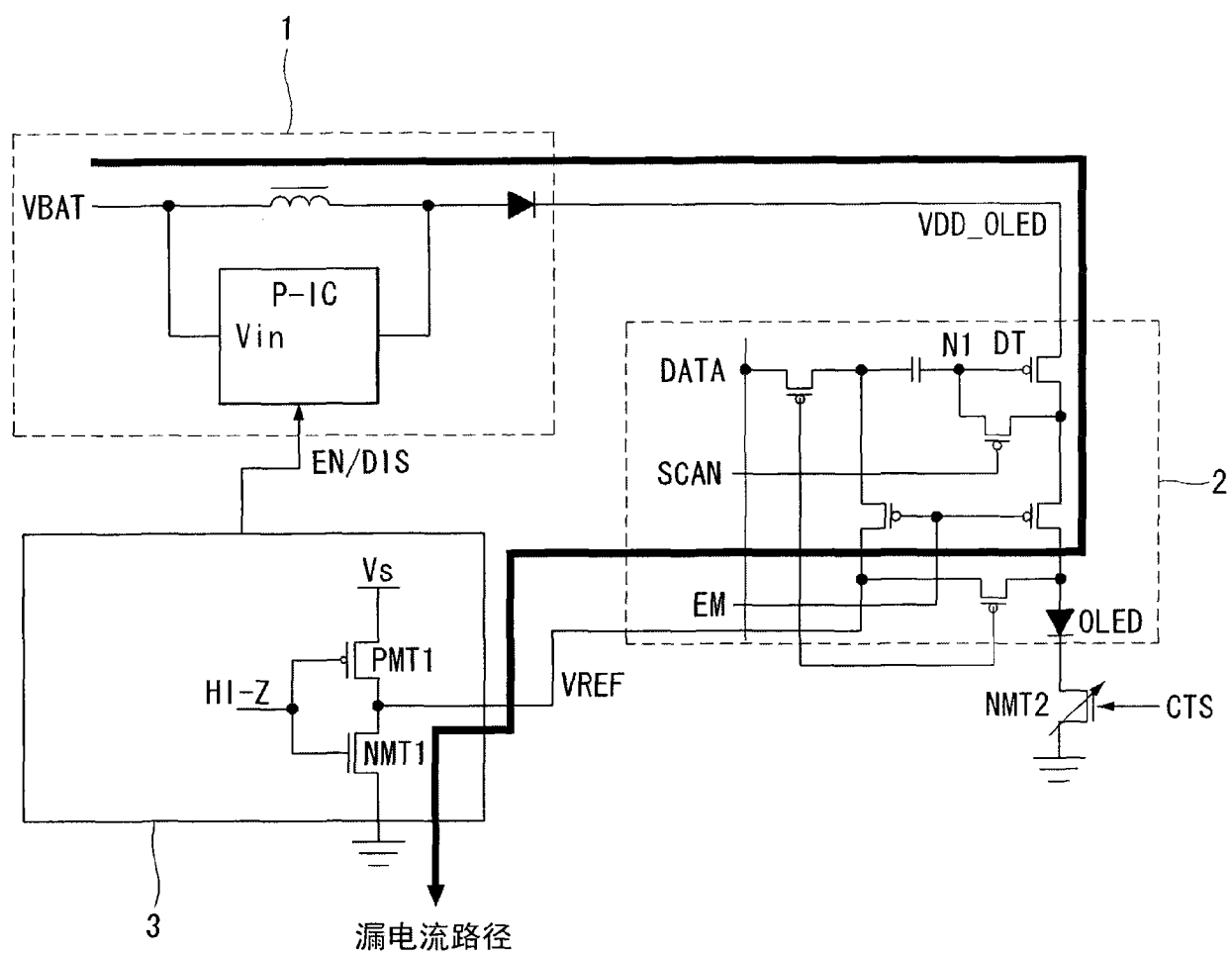


图 2

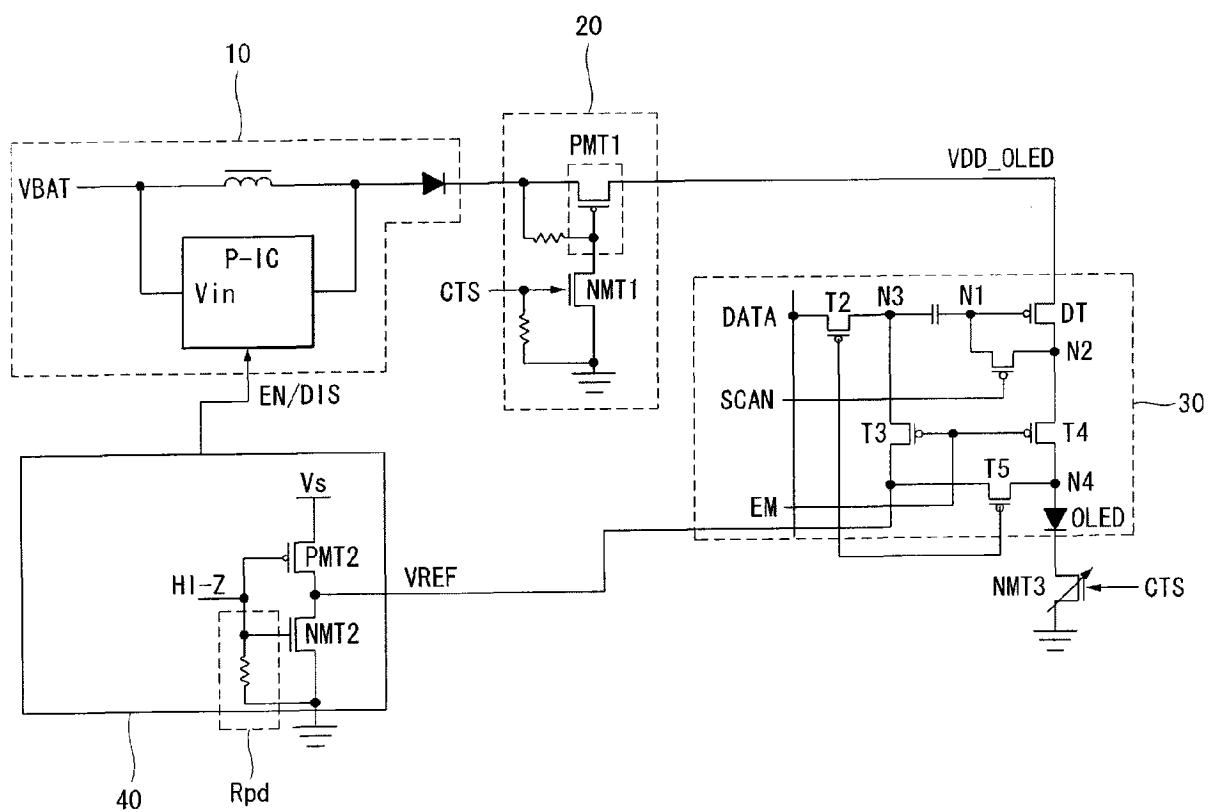


图 3

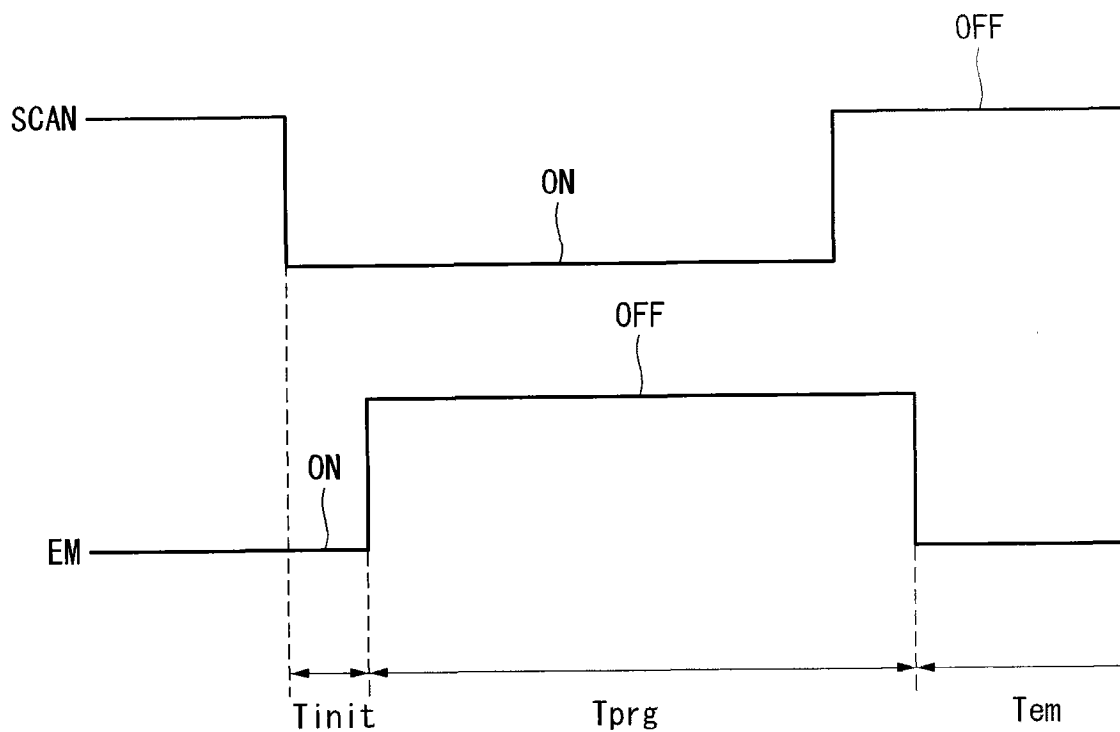


图 4

	休眠模式	显示模式
状态	驱动单元打开, 显示器关闭	驱动单元打开, 显示器打开
CTS	低	高

图 5

VBAT=3.7V

样本	休眠模式电流 (mA)	
	现有技术	本发明
1	1.275	0
2	0.895	0
3	0.918	0
4	1.053	0
5	0.875	0

图 6

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN102542985A	公开(公告)日	2012-07-04
申请号	CN201110447642.2	申请日	2011-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金根哲 全场训		
发明人	金根哲 全场训		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/062 G09G2320/0238 G09G2330/00		
代理人(译)	徐金国 钟强		
优先权	1020100133417 2010-12-23 KR		
其他公开文献	CN102542985B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置，所述有机发光显示装置包括：显示单元；电源单元；驱动单元，所述驱动单元包括产生参考电压并将所述参考电压施加到像素的输出缓冲器，并且所述驱动单元根据操作模式来控制是否对功率IC进行操作且产生不同逻辑电平的电流路径控制信号；以及漏电流截止单元，所述漏电流截止单元根据电流路径控制信号来开关在电源单元的输出端与OLED驱动电压的输入端之间的电流路径。

