

1. 一种有机发光二极管显示装置, 该有机发光二极管显示装置包括:

显示板, 该显示板被设置成包括数据线、第一扫描线、第二扫描线、控制线、发射线以及按矩阵形式设置的多个像素,

其中, 所述多个像素中的每一个像素包括:

驱动 TFT, 该驱动 TFT 被设置成具有耦接至第一节点的栅极和耦接至第二节点的源极;

有机发光二极管, 该有机发光二极管被设置成具有耦接至所述驱动 TFT 的漏极的阳极、以及耦接至提供第一电平电压的第一电平电压提供源的阴极;

第一 TFT, 该第一 TFT 被设置成响应于所述第一扫描线的第一扫描信号, 向所述第一节点提供所述数据线的的数据电压;

第二 TFT, 该第二 TFT 被设置成响应于所述第二扫描线的第二扫描信号, 向所述第一节点提供基准电压;

第三 TFT, 该第三 TFT 被设置成响应于所述发射线的发射信号, 向所述第二节点提供比所述第一电平电压高的第二电平电压;

第四 TFT, 该第四 TFT 被设置成响应于所述控制线的控制信号, 将所述第二节点耦接至第三节点;

第一电容器, 该第一电容器耦接在所述第一节点与所述第三节点之间;

第二电容器, 该第二电容器耦接在所述第三节点与提供所述第二电平电压的第二电压提供源之间, 以及

其中, 在用于使所述有机发光二极管发射的第四时段期间, 在将所述发射信号从第一逻辑电平电压变换成第二逻辑电平电压之后, 将所述控制信号从所述第一逻辑电平电压变换成所述第二逻辑电平电压。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 在将所述基准电压提供给所述第一节点且将所述第二电平电压提供给所述第二节点和所述第三节点以初始化的第一时段期间, 所述第一扫描信号被生成为所述第一逻辑电平电压, 而所述第二扫描信号、所述控制信号以及所述发射信号被生成为所述第二逻辑电平电压。

3. 根据权利要求 2 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 在用于感测所述驱动 TFT 的阈值电压的第二时段期间, 所述第一扫描信号和所述发射信号被生成为所述第一逻辑电平电压, 而所述第二扫描信号和所述控制信号被生成为所述第二逻辑电平电压。

4. 根据权利要求 3 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 在用于向所述像素提供数据电压的第三时段期间, 所述第二扫描信号、所述控制信号以及所述发射信号按所述第一逻辑电平电压生成, 而所述第一扫描信号按所述第二逻辑电平电压生成。

5. 根据权利要求 4 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 在用于使所述有机发光二极管发射的所述第四时段期间, 所述第一扫描信号和所述第二扫描信号被生成为所述第一逻辑电平电压。

6. 根据权利要求 5 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一逻辑电平电压高于所述第二逻辑电平电压。

7. 根据权利要求 6 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一 TFT 至所述第四 TFT 中的每一个 TFT 是 P 型晶体管。

8. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一 TFT 的栅极耦接至

所述第一扫描线,所述第一 TFT 的源极耦接至所述数据线,而所述第一 TFT 的漏极耦接至所述第一节点,

所述第二 TFT 的栅极耦接至所述第二扫描线,所述第二 TFT 的源极耦接至所述第一节点,而所述第二 TFT 的漏极耦接至提供所述基准电压的基准电压提供源,

所述第三 TFT 的栅极耦接至所述发射线,所述第三 TFT 的源极耦接至所述第二电平电压提供源,而所述第三 TFT 的漏极耦接至所述第二节点,

所述第四 TFT 的栅极耦接至所述控制线,所述第四 TFT 的源极耦接至所述第二节点,而所述第四 TFT 的漏极耦接至所述第三节点。

9. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述基准电压低于所述第二电平电压与所述驱动 TFT 的阈值电压之间的差电压,而大于所述第一逻辑电平电压。

10. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第一电平电压是低电位电压,而所述第二电平电压是高电位电压。

有机发光二极管显示装置

技术领域

[0001] 下面的描述涉及补偿驱动 TFT 的阈值电压的有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0002] 随着信息化社会的发展,存在对用于显示图像的显示装置的不断增长的需求,并且,近年来,已经广泛使用了诸如液晶显示器(LCD)、等离子显示板(PDP),以及有机发光二极管(OLED)之类的各种平板显示器。在这些平板显示器当中,有机发光二极管显示装置以低电压驱动,较薄,具有宽视角和快速响应速度。在有机发光二极管显示装置当中,有源矩阵型有机发光二极管显示装置因它们具有按矩阵形式设置的、用于显示图像的多个像素而被广泛地使用。

[0003] 有源矩阵型有机发光二极管显示装置的显示板包括按矩阵设置的多个像素。各个像素包括:响应于来自扫描线的扫描信号提供来自数据线的的数据电压的扫描 TFT(薄膜晶体管),和响应于提供给栅极的数据电压来控制向有机发光二极管提供的电流的量的驱动 TFT。在这点上,驱动 TFT 的漏极与源极之间的、向有机发光二极管提供的电流 I_{ds} 可以用方程 1 表示:

[0004] [方程 1]

$$[0005] \quad I_{ds} = k' \cdot (V_{gs} - V_{th})^2$$

[0006] 在方程 1 中, k' 指示根据驱动 TFT 的结构和物理特性确定的比例因子, V_{gs} 指示驱动 TFT 的栅极与源极之间的电压差,而 V_{th} 指示驱动 TFT 的阈值电压。

[0007] 同时,由于因驱动 TFT 的劣化而造成的阈值电压偏移,这些像素中每一个像素的驱动 TFT 的阈值电压 V_{th} 具有不同值。驱动 TFT 的漏极与源极之间的电流 I_{ds} 取决于驱动 TFT 的阈值电压 V_{th} 。由此,即使将相同的数据电压提供给这些像素中的每一个,每一个像素的驱动 TFT 的漏极与源极之间的电流 I_{ds} 也会改变。因此,即使将相同的数据电压提供给这些像素中的每一个像素,也产生从这些像素中的每一个像素的有机发光二极管发射的光的亮度改变的问题。为解决这个问题,已经提出了用于补偿这些像素中的每一个像素的驱动 TFT 的阈值电压的各种类型的像素结构。

[0008] 然而,近来,有机发光二极管显示装置用高频驱动,以便实现 3D 图像或改进图像质量。因为用于感测阈值电压的时段因高频驱动而缩短,所以感测阈值电压的准确度降低。

[0009] 而且,近来,有机发光二极管显示装置具有大尺寸和高分辨率。由于大尺寸和高分辨率,线电阻因为线的长度变长而增加。最终,会出现 RC 延迟。用于感测阈值电压的时段因 RC 延迟而缩短。因此,感测阈值电压的准确度降低。

发明内容

[0010] 本申请的实施方式的一个目的是,提供一种改进感测驱动 TFT 的阈值电压的准确度的有机发光二极管显示装置。

[0011] 为了实现这些目的和其它优点并且根据基于本发明的一个方面的目的,提供了一

种有机发光二极管显示装置,其包括:显示板,该显示板被设置成包括数据线、第一扫描线、第二扫描线、控制线、发射线,以及按矩阵形式设置的多个像素,其中,多个像素中的每一个像素包括:驱动 TFT,该驱动 TFT 被设置成具有耦接至第一节点的栅极和耦接至第二节点的源极;有机发光二极管,该有机发光二极管被设置成,具有耦接至驱动 TFT 的漏极的阳极,以及耦接至提供第一电平电压的第一电平电压提供源的阴极;第一 TFT,该第一 TFT 被设置成响应于第一扫描线的第一扫描信号向第一节点提供数据线的的数据电压;第二 TFT,该第二 TFT 被设置成响应于第二扫描线的第二扫描信号向第一节点提供基准电压;第三 TFT,该第三 TFT 被设置成响应于发射线的发射信号向第二节点提供比第一电平电压高的第二电平电压;第四 TFT,该第四 TFT 被设置成响应于控制线的控制信号将第二节点耦接至第三节点;第一电容器,该第一电容器耦接在第一节点与第三节点之间;第二电容器,该第二电容器耦接在第三节点与提供第二电平电压的第二电压提供源之间。

[0012] 在本发明内容部分和下面的详细描述中描述的特征和优点不是旨在进行限制。对于本领域普通技术人员来说,考虑到附图、说明书和权利要求书,许多附加特征和优点将是清楚的。

附图说明

[0013] 图 1 例示了根据本发明一示例性实施方式的显示板的像素的等效电路图;

[0014] 图 2 例示了示出输入至图 1 的像素的信号的波形图;

[0015] 图 3 例示了示出节点的电压变化的表;

[0016] 图 4 例示了示出根据驱动 TFT 的阈值电压变化的补偿误差的图形;

[0017] 图 5 例示了示意性地示出根据本发明一示例性实施方式的有机发光二极管显示装置的框图。

具体实施方式

[0018] 下面,将参照附图对本发明进行更全面的描述,附图中示出了本发明的示例实施方式。然而,本发明可以按许多不同形式具体实施,并且不应视为受限于本文阐述的实施方式。贯穿本说明书,相同标号指定相同部件。在下面的描述中,如果判定对与本发明有关的已知功能或构造的详细描述使得本发明的主旨不清楚,则省略该详细描述。

[0019] 图 1 例示了根据本发明一示例性实施方式的显示板的像素的等效电路图。参照图 1,该显示板的像素包括:驱动 TFT(薄膜晶体管)DT、有机发光二极管 OLED、控制电路以及电容器。

[0020] 驱动 TFT DT 控制源极与漏极之间的电流 I_{ds} 的量,以根据施加至栅极的电压的量进行改变。该驱动 TFT DT 的栅极耦接至第一节点 N1,其源极耦接至第二节点 N2,而其漏极耦接至有机发光二极管 OLED 的阳极。

[0021] 有机发光二极管 OLED 的阳极耦接至驱动 TFT DT 的漏极,其阴极耦接至第一电平电压提供源。有机发光二极管 OLED 根据驱动 TFT Td 的漏极与源极之间的电流 I_{ds} 发射光。

[0022] 控制电路包括:第一 TFT T1、第二 TFT T2、第三 TFT T3,以及第四 TFT T4。第一 TFT T1 响应于第一扫描线 SL1 的第一扫描信号 SCAN1,向第一节点 N1 提供数据线 DL 的数据电压 DATA。数据电压 DATA 表示 OLED 的预期强度电平。第一 TFT T1 的栅极耦接至扫描

线 SL1, 其源极耦接至数据线 DL, 而其漏极耦接至第一节点 N1。

[0023] 第二 TFT T2 响应于第二扫描线 SL2 的第二扫描信号 SCAN2, 初始化第一节点 N1 的电压, 作为来自基准电压提供源 REF_S 的基准电压。第二 TFT T2 的栅极耦接至第二扫描线 SL2, 其源极耦接至第一节点 N1, 而其漏极耦接至基准电压提供源 REF_S。

[0024] 第三 TFT T3 响应于发射线 EML 的发射信号 EM, 向第二节点 N2 提供来自第二电平电压提供源的第二电平电压。第三 TFT T3 的栅极耦接至发射线 EML, 其源极耦接至第二电平电压提供源, 而其漏极耦接至第二节点 N2。

[0025] 第四 TFT T4 响应于控制线 MGL 的控制信号 MG, 连接第三节点 N3 与第二节点 N2。第四 TFT T4 的栅极耦接至控制线 MGL, 其源极耦接至第二节点 N2, 而其漏极耦接至第三节点 N3。

[0026] 第一电容器 C1 耦接在第一节点 N1 与第三节点 N3 之间。第二电容器 C2 耦接在第三节点 N3 与第二电平电压提供源之间。

[0027] 第一节点 N1 是驱动 TFT Td 的栅极、第一 TFT T1 的漏极以及第一电容器 C1 的一电极之间的接触点。第二节点 N2 是驱动 TFT Td 的源极、第三 TFT T3 的漏极以及第四 TFT T4 的源极之间的接触点。第三节点 N3 是第四 TFT T4 的漏极、第一电容器 C1 的另一电极以及第二电容器 C2 的一电极之间的接触点。第二电容器的另一电极耦接至第二电平电压提供源。

[0028] 根据该示例性实施方式的像素的第一至第四 TFT T1、T2、T3 以及 T4 和驱动 TFT Td 中的每一个都可以由薄膜晶体管组成。第一至第四 TFT T1、T2、T3 以及 T4 和驱动 TFT Td 的半导体层皆可以由非晶硅 (a-Si)、多晶硅 (poly-Si) 以及氧化物半导体中的任一种组成。而且, 集中于第一至第四 TFT T1、T2、T3 以及 T4 和驱动 TFT Td 皆被实现为 P 型的示例, 对示例性实施方式进行了描述。在其它实施例中, 这些 TFT 中的一个或更多个可以利用 N 型来实现。

[0029] 第一电平电压提供源可以被设置成低电位电压提供源 VSS_S, 而第二电平电压提供源可以被设置成高电位电压提供源 VDD_S。低电位电压提供源 VSS_S 提供低电位电压 VSS, 而高电位电压提供源 VDD_S 提供比低电位电压 VSS 高的高电位电压 VDD。低的提供电压 VSS 和高的提供电压 VDD 可以根据驱动 TFT DT 和有机发光二极管 OLED 的特性来设置。基准电压 REF 是用于初始化第一节点 N1 的电压。该基准电压 REF 可以被设置成比高电位电压 VDD 减去驱动 TFT DT 的阈值电压所得的电压低的电压。而且, 基准电压 REF 可以被设置成比低电位电压 VSS 高的电压。

[0030] 图 2 例示了示出输入至图 1 的像素的信号的波形图。图 2 例示了向显示板的像素输入的第一扫描信号 SCAN1、第二扫描信号 SCAN2、控制信号 MG、发射信号 EM。而且, 图 2 例示了数据线 DL 的数据电压 DATA。

[0031] 参照图 2, 第一扫描信号 SCAN1、第二扫描信号 SCAN2、控制信号 MG 以及发射信号 EM 是用于控制第一至第四 TFT (T1、T2、T3、T4) 的信号。第一扫描信号 SCAN1、第二扫描信号 SCAN2、控制信号 MG 以及发射信号 EM 的每一个周期都可以是一个帧时段。一个帧时段指示将数据电压提供给显示板的所有像素的时段。第一扫描信号 SCAN1、第二扫描信号 SCAN2、控制信号 MG 以及发射信号 EM 中的每一个在第一逻辑电平电压与第二逻辑电平电压之间摆动。在图 2 中, 第一逻辑电平电压可以是选通高电压 VGH, 而第二电平电压可以是比选通高

电压低的选通低电压。

[0032] 一个帧时段包括第一至第四时段 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 。第一时段 t_1 是用于初始化第一节点 N_1 、第二节点 N_2 以及第三节点 N_3 的时段。第二时段 t_2 是用于感测驱动 TFT DT 的阈值电压的时段。第三时段 t_3 是用于将数据电压提供给第一节点 N_1 的时段。第四时段 t_4 是用于使有机发光二极管 OLED 发射的时段。

[0033] 第一扫描信号 SCAN1 在第一时段 t_1 期间,按选通高电压 VGH 生成。而且,第二扫描信号 SCAN2、控制信号 MG 以及发射信号 EM 在第一时段 t_1 期间,按选通低电压 VGL 生成。第一扫描信号 SCAN1 和发射信号 EM 在第二时段 t_2 期间,按选通高电压 VGH 生成。而且,第二扫描信号 SCAN2 和控制信号 MG 在第二时段 t_2 期间,按选通低电压 VGL 生成。第二扫描信号 SCAN2、控制信号 MG 以及发射信号 EM 在第三时段 t_3 期间,按选通高电压 VGH 生成。而且,第一扫描信号 SCAN1 在第三时段 t_3 期间,按选通低电压 VGL 生成。第一扫描信号 SCAN1 和第二扫描信号 SCAN2 在第四时段 t_4 期间,按选通高电压 VGH 生成。而且,控制信号 MG 和发射信号 EM 在第四时段 t_4 期间,按选通低电压 VGL 生成。尤其是,在第四时段 t_4 期间,在发射信号 EM 从选通高电压 VGH 变换成选通低电压 VGL 之后,控制信号 MG 从选通高电压 VGH 变换成选通低电压 VGL。

[0034] 数据电压 DATA 的周期是一个水平时段。因此,提供数据电压 DATA 的第三时段 t_3 可以是图 2 中的一个水平时段。一个水平时段指示将数据电压提供给显示板的一条水平线的像素的时段。然而,第一时段 t_1 、第二时段 t_2 、第三时段 t_3 以及第四时段 t_4 中的每一个都可以是几个水平时段、十几个或几十个水平时段,以便改进像素的画面质量,并且可以根据实验预先确定。

[0035] 图 3 例示了示出节点的电压变化的表。下面,参照图 1 至图 3,对根据该示例性实施方式的像素在第一至第四时段 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 期间的操作进行详细描述。在图 4 中,第一节点电压 V_{n1} 指示第一节点 N_1 处的电压,第二节点电压 V_{n2} 指示第二节点 N_2 处的电压,而第三节点电压 V_{n3} 指示第三节点 N_3 处的电压。

[0036] 第一,在第一时段 t_1 期间,将具有选通高电压 VGH 的第一扫描信号 SCAN1 通过第一扫描线 SL1 提供给像素。将具有选通低电压 VGL 的第二扫描信号 SCAN2 通过第二扫描线 SL2 提供给像素。将具有选通低电压 VGL 的控制信号 MG 通过控制线 MG 提供给像素。将具有选通低电压 VGL 的发射信号 EM 通过发射线 EM 提供给像素。

[0037] 第一 TFT T1 根据具有选通高电压 VGH 的第一扫描信号 SCAN1 断开。第二 TFT T2 响应于具有选通低电压 VGL 的第二扫描信号 SCAN2 而接通。第一节点 N_1 因第二 TFT T2 接通而耦接至基准电压提供源 REF_S。由此,第一节点电压 V_{n1} 被放电至基准电压 REF。第三 TFT T3 响应于具有选通低电压 VGL 的发射信号 EM 而接通。第二节点 N_2 因第三 TFT T3 接通而耦接至高电位电压提供源 VDD_S。由此,第二节点电压 V_{n2} 被充电至高电位电压 VDD。第四 TFT T4 响应于具有选通低电压 VGL 的控制信号而接通。第三节点 N_3 因第四 TFT T4 接通而耦接至第二节点 N_2 。由此,第三节点电压 V_{n3} 被充电至高电位电压 VDD。

[0038] 第二,在第二时段 t_2 期间,将具有选通高电压 VGH 的第一扫描信号 SCAN1 通过第一扫描线 SL1 提供给像素。将具有选通低电压 VGL 的第二扫描信号 SCAN2 通过第二扫描线 SL2 提供给像素。将具有选通低电压 VGL 的控制信号 MG 通过控制线 MG 提供给像素。将具有选通高电压 VGH 的发射信号 EM 通过发射线 EM 提供给像素。

[0039] 第一 TFT T1 根据具有选通高电压 VGH 的第一扫描信号 SCAN1 断开。第二 TFT T2 响应于具有选通低电压 VGL 的第二扫描信号 SCAN2 而接通。第一节点 N1 因第二 TFT T2 接通而耦接至基准电压提供源 REF_S。由此,第一节点电压 Vn1 被放电至基准电压 REF。第三 TFT T3 根据具有选通高电压 VGH 的发射信号 EM 断开。第二节点 N2 因第三 TFT T3 的断开而被浮置。第四 TFT T4 响应于具有选通低电压 VGL 的控制信号而接通。第三节点 N3 因第四 TFT T4 接通而耦接至第二节点 N2。由此,第二节点电压 Vn2 和第三节点电压 Vn3 大致相同。

[0040] 第二节点 N2 和第三节点 N3 因第二节点 N2 在第二时段 t2 期间被浮置而可以感测驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth。第一节点电压 Vn1 与第二节点电压 Vn2 之间的差大于在第二时段 t2 期间驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth。第一节点电压 Vn1 与第二节点电压 Vn2 之间的差指示驱动 TFT DT 的栅极与其源极之间的差。由此,电流流过驱动 TFT DT,直到第一节点电压 Vn1 与第二节点电压 Vn2 之间的差达到驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth 为止。因此,在第二时段 t2 期间,第二节点电压 Vn2 将降低至基准电压 REF 与驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth 之间的差电压 REF-Vth。而且,因为第三节点 N3 耦接至第二节点 N2,所以在第二时段 t2 期间第三节点电压 Vn3 将降低至基准电压 REF 与驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth 之间的差电压 REF-Vth。

[0041] 在图 2 中,第二时段 t2 可以是两个水平时段。然而,第二时段 t2 可以是几个水平时段、十几个或几十个水平时段。并且可以根据实验预先确定。因为感测时段长得足以感测到该驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth,所以本文描述的实施方式可以改进感测驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth 的准确度,即使有机发光二极管显示装置驱动诸如 240Hz 的高频。

[0042] 第三,在第三时段 t3 期间,将具有选通低电压 VGL 的第一扫描信号 SCAN1 通过第一扫描线 SL1 提供给像素。将具有选通高电压 VGH 的第二扫描信号 SCAN2 通过第二扫描线 SL2 提供给像素。将具有选通高电压 VGH 的控制信号 MG 通过控制线 MG 提供给像素。将具有选通高电压 VGH 的发射信号 EM 通过发射线 EM 提供给像素。

[0043] 第一 TFT T1 响应于具有选通低电压 VGL 的第一扫描信号 SCAN1 而接通。第一节点 N1 因第一 TFT T1 接通而耦接至数据线 DL。第二 TFT T2 根据具有选通高电压 VGH 的第二扫描信号 SCAN2 而断开。由此,第一节点电压 Vn1 被充电至数据电压 DATA。第三 TFT T3 根据具有选通高电压 VGH 的发射信号 EM 断开。第二节点 N2 因第三 TFT T3 的断开而被浮置。第四 TFT T4 根据具有选通高电压 VGH 的控制信号断开。第三节点 N3 因第四 TFT T4 断开而不耦接至第二节点 N2。由此,第三节点 N3 被浮置。

[0044] 在第三时段 t3 期间第一节点 N1 的电压变化量通过第一电容器 C1 施加至第三节点 N3。即,与在第三时段 t3 期间第一节点 N1 的电压变化量相对应的“REF-DATA”通过第一电容器 C1 施加至第三节点 N3。第三节点 N3 位于串联耦接的第一电容器 C1 与第二电容器 C2 之间。因此,第三节点 N3 中的电压变化量基于如方程 2 所示的比率 C' :

[0045] [方程 2]

$$[0046] \quad C' = \frac{CA1}{CA1+CA2}$$

[0047] 在方程 2 中,CA1 指示第一电容器 C1 的电容,而 CA2 指示第二电容器 C2 的电容。

从而,第二节点电压 V_{n2} 在时段 t_3 期间低于“REF-Vth-C’ (REF-DATA)”。

[0048] 第四,在第四时段 t_4 期间,将具有选通高电压 VGH 的第一扫描信号 SCAN1 通过第一扫描线 SL1 提供给像素。将具有选通高电压 VGH 的第二扫描信号 SCAN2 通过第二扫描线 SL2 提供给像素。将具有选通低电压 VGL 的控制信号 MG 通过控制线 MG 提供给像素。将具有选通低电压 VGL 的发射信号 EM 通过发射线 EM 提供给像素。尤其是,在第四时段 t_4 期间,在发射信号 EM 从选通高电压 VGH 转换成选通低电压 VGL 之后,控制信号 MG 从选通高电压 VGH 转换成选通低电压 VGL。

[0049] 第一 TFT T1 根据具有选通高电压 VGH 的第一扫描信号 SCAN1 断开。第二 TFT T2 根据具有选通高电压 VGH 的第二扫描信号 SCAN2 而断开。由此,第一节点因第一 TFT T1 断开和第二 TFT T2 断开而被浮置。第三 TFT T3 响应于具有选通低电压 VGL 的发射信号 EM 而接通。第二节点 N2 因第三 TFT T3 接通而耦接至高电位电压提供源 VDD_S。由此,第二节点电压 V_{n2} 被充电至高电位电压 VDD。第四 TFT T4 响应于具有选通低电压 VGL 的控制信号而接通。第三节点 N3 因第四 TFT T4 接通而耦接至第二节点 N2。由此,第三节点电压 V_{n3} 被充电至高电位电压 VDD。

[0050] 在第四时段 t_4 期间第三节点 N3 的电压变化量通过第一电容器 C1 施加至第一节点 N1。即,与在第四时段 t_4 期间第三节点 N3 的电压变化量相对应的“REF-Vth-C’ (REF-DATA)-VDD”通过第一电容器 C1 施加至第一节点 N1。因此,第一节点电压 V_{n1} 被改变至“DATA-{REF-Vth-C’ (REF-DATA)-VDD}”。

[0051] 驱动 TFT Td 的漏与源之间的电流 I_{ds} 被提供给有机发光二极管 OLED。驱动 TFT Td 的漏与源之间的电流 I_{ds} 用方程 3 表示:

[0052] [方程 3]

$$[0053] \quad I_{ds} = k' \cdot (V_{gs} - V_{th})^2$$

[0054] 在方程 3 中, k' 指示根据驱动 TFT DT 的结构和物理特性确定的比例因子,其根据驱动 TFT Td 的迁移率、沟道宽度、沟道长度等确定。 V_{gs} 指示驱动 TFT Td 的栅极与源极之间的电压差。 V_{th} 指示驱动 TFT Td 的阈值电压。在第四时段 t_4 期间的“ $V_{gs} - V_{th}$ ”如方程 4 所示:

[0055] [方程 4]

$$[0056] \quad V_{gs} - V_{th} = [DATA - \{REF - V_{th} - C' (REF - DATA) - VDD\} - VDD] - V_{th}$$

[0057] 在方程 4 中,驱动 TFT Td 的漏与源之间的电流 I_{ds} 如方程 5 所示导出:

[0058] [方程 5]

$$[0059] \quad I_{ds} = k' [(C' - 1) \cdot (REF - DATA)]^2$$

[0060] 如方程 5 中所示,在第四时段 t_4 期间提供给有机发光二极管 OLED 的、驱动 TFT Td 的漏与源之间的电流 I_{ds} 仅仅取决于比例因子 k' 、第一电容器 C1 的电容、第二电容器 C2 的电容、数据电压 DATA 以及基准电压 REF。驱动 TFT Td 的漏与源之间的电流 I_{ds} 不取决于驱动 TFT Td 的阈值电压 V_{th} 。因此,驱动 TFT Td 的阈值电压 V_{th} 被补偿。

[0061] 另外,高电位电压提供源 VDD_S 向显示板的所有像素提供高电位电压 VDD。然而,因为根据从高电位电压提供源 VDD_S 至低电位电压提供源 VSS_S 的电流路径存在的每一个像素的驱动 TFT DT 和有机发光二极管显示器 OLED 起电阻的作用,所以高电位电压 VDD 下跌。因为在第四时段 t_4 期间施加在驱动 TFT DT 的栅极的高电位电压 VDD 和施加在驱动

TFT DT 的源极的高电位电压 VDD 是下跌的电压,所以驱动 TFT Td 的漏与源之间的电流 I_{ds} 不取决于高电位电压 VDD。因此,高电位电压 VDD 中的任何下跌也被补偿。

[0062] 图 4 例示了示出根据驱动 TFT 的阈值电压变化的补偿误差的图形。参照图 4,驱动 TFT DT 的阈值变化“ V_{th} 变化 [V]”在水平轴上示出,驱动 TFT Td 的漏与源之间的电流“像素电流 [μA]”在左侧垂直轴上示出,而驱动 TFT Td 的漏与源之间的电流的误差“误差 (%)”在右侧垂直轴上示出。

[0063] 每一个像素的驱动 TFT DT 的阈值电压偏移可能因驱动 TFT DT 的劣化而造成。由此,有机发光二极管显示装置通过感测驱动 TFT DT 的阈值电压 V_{th} 来补偿驱动 TFT DT 的阈值电压 V_{th} 。然而,在感测驱动 TFT Td 的阈值电压 V_{th} 的准确度较低时,驱动 TFT Td 的漏与源之间的电流 I_{ds} 可能具有误差。

[0064] 如图 4 所示,当阈值电压变化“ V_{th} 变化 [V]”为 $-1.0V$ 至 $1.0V$ 时,驱动 TFT Td 的漏与源之间的电流 I_{ds} 大约为 $1.26 \mu A$ 至 $1.36 \mu A$,而驱动 TFT Td 的漏与源之间的电流 I_{ds} 的误差“误差 (%)”大约为 -5% to $+2.5\%$ 。即,本文描述的实施方式可以将驱动 TFT Td 的漏与源之间的电流 I_{ds} 的误差“误差 (%)”减小到 -5% to $+2.5\%$ 。

[0065] 图 5 例示了示意性地示出根据本发明一示例性实施方式的有机发光二极管显示装置的框图。参照图 5,根据该示例性实施方式的有机发光二极管显示装置包括:显示板 10、数据驱动电路 20、选通驱动电路 30、定时控制器 40 以及主机系统 50。

[0066] 显示板 10 具有彼此交叉的数据线 DL 和第一扫描线 SL1。而且,显示板 10 具有第二扫描线 SL2、控制线 MGL 以及与第一扫描线 SL1 并行的发射线 EML。该显示板 10 包括像素阵列,该像素阵列具有按矩阵形式设置的像素 P。显示板 10 的每一个像素 P 的详细描述先前参照图 1- 图 4 进行了描述。

[0067] 该数据驱动电路 20 包括多个源驱动器 IC。这些源驱动器 IC 接收来自定时控制器 40 的数字视频数据。该源驱动器 IC 响应于来自定时控制器 40 的源定时控制信号,将该数字视频数据转换成伽玛修正电压,以生成数据电压。接着,源驱动器 IC 与来自选通驱动电路 30 的第一扫描信号同步地向显示板 10 的数据线 DL 提供数据电压。

[0068] 选通驱动电路 30 包括:第一扫描信号输出单元(未示出)、第二扫描信号输出单元(未示出)、控制信号输出单元(未示出)以及发射信号输出单元(未示出)。第一扫描信号输出单元顺序地向显示板 10 的第一扫描线 SL1 提供第一扫描信号 SCAN1。第二扫描信号输出单元顺序地向显示板 10 的第二扫描线 SL2 提供第二扫描信号 SCAN2。控制信号输出单元顺序地向显示板 10 的控制线 MGL 提供控制信号 MG。发射信号输出单元顺序地向显示板 10 的发射线 EML 提供发射信号 EM。第一扫描信号 SCAN1、第二扫描信号 SCAN2、控制信号 MG 以及发射信号 EM 的详细描述先前参照图 1- 图 4 进行了描述。

[0069] 定时控制器 40 经由诸如 LVDS(低电压差分信号)接口、TMDS(最小化传输差分信号)接口等的接口接收来自主机系统 50 的数字视频数据。定时控制器 40 将从主机系统 50 输入的数字视频数据发送至数据驱动电路 20。

[0070] 定时控制器 40 接收来自主机系统 50 的诸如垂直同步信号、水平同步信号、数据使能信号、主时钟等的定时信号。定时控制器 40 基于来自主机系统 50 的定时信号,生成用于控制数据驱动电路 20 和选通驱动电路 30 的操作定时的定时控制信号。该定时控制信号包括:用于控制选通驱动电路 30 的操作定时的选通定时控制信号,和用于控制数据驱动电路

20 的操作定时的数据定时信号。

[0071] 因为感测时段长得足以感测到驱动 TFT DT 的阈值电压 V_{th} , 所以本文描述的实施方式也可以改进感测驱动 TFT DT 的阈值电压 V_{th} 的准确度, 即使有机发光二极管显示装置驱动诸如 240Hz 的高频。而且, 本文描述的实施方式可以利用下跌的高电位电压 VDD 来补偿因补偿驱动 TFT DT 的漏极与源极之间的电流 I_{ds} 而造成的高电位电压 VDD 的下跌。

[0072] 尽管已经参照本申请的许多例示性实施方式对本申请的实施方式进行了描述, 但应当明白, 本领域技术人员可以想出落入本公开的原理的范围内的、本申请的许多其它修改例和实施方式。更具体地说, 在本公开、附图以及所附权利要求书的范围内, 主体组合排布 (arrangement) 的组成部分和 / 或排布中的各种变型和修改都是可以的。除了在该组成部分和 / 或排布中的变型例和修改例以外, 本领域技术人员还将清楚另选的用途。

[0073] 相关申请的交叉引用

[0074] 本申请要求保护 2011 年 11 月 8 日提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0115577 的优先权, 其全部内容通过引用而并入。

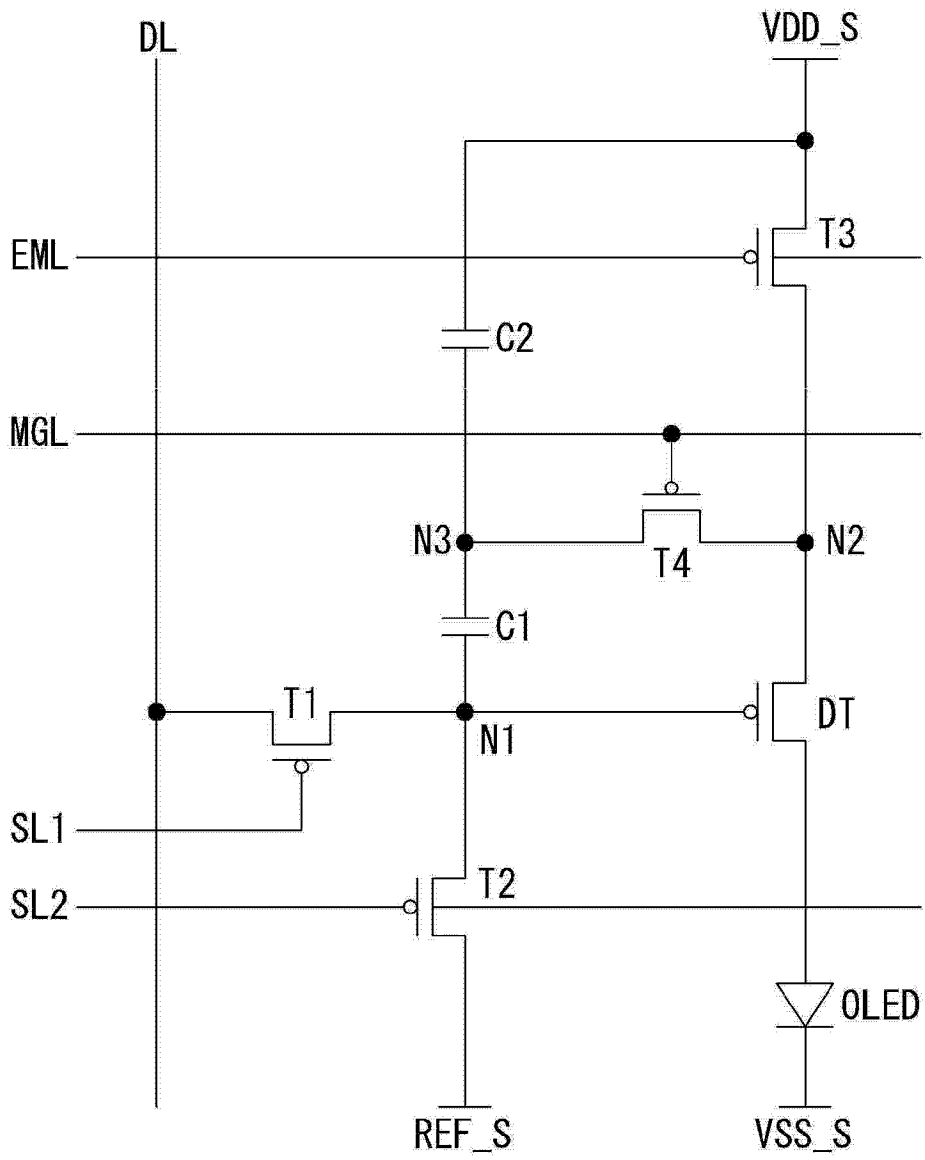


图 1

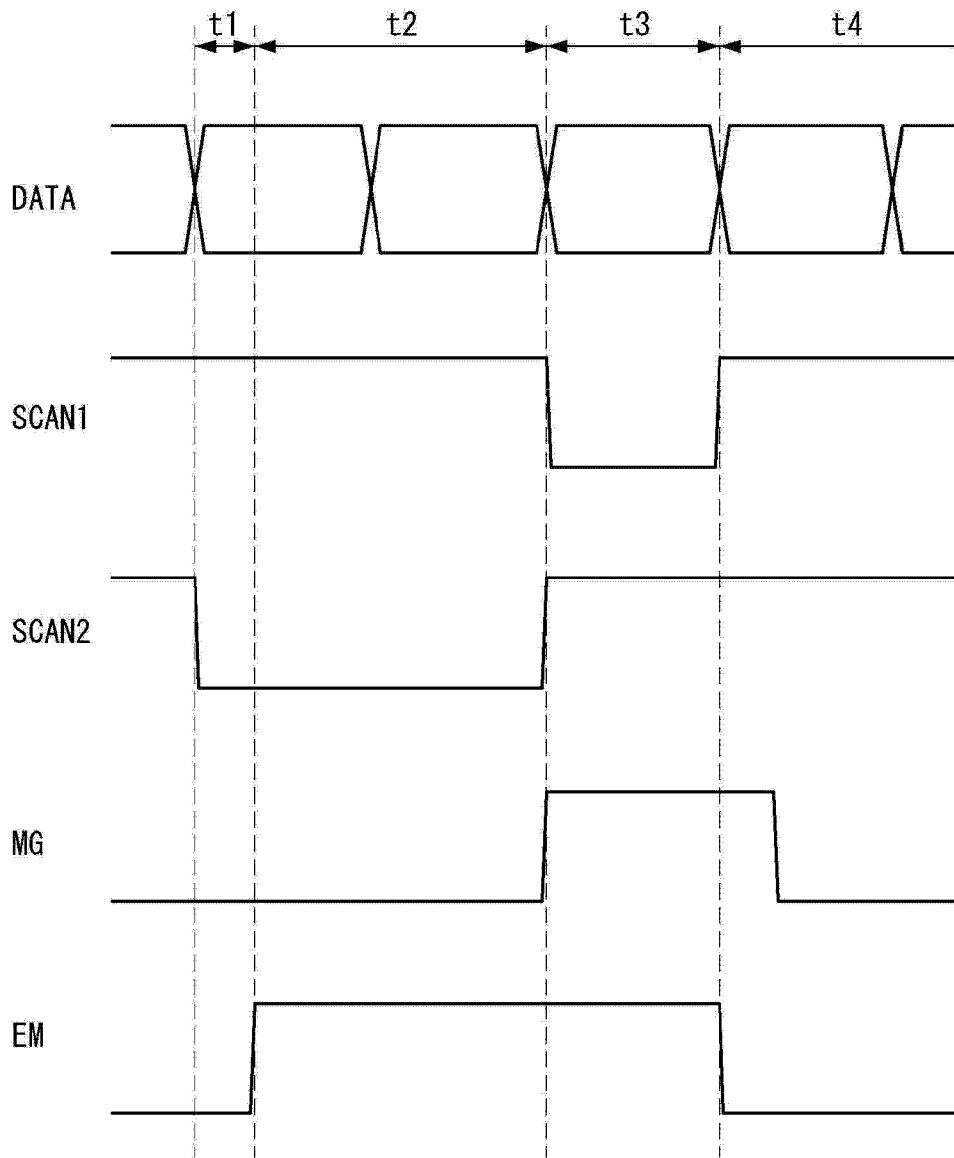


图 2

时段	Vn1	Vn2	Vn3
t1	REF	VDD	VDD
t2	REF	REF-Vth	REF-Vth
t3	DATA	REF-Vth	REF-Vth -C' (REF-DATA)
t4	DATA-[REF-Vth -C' (REF-DATA)-VDD]	VDD	VDD

图 3

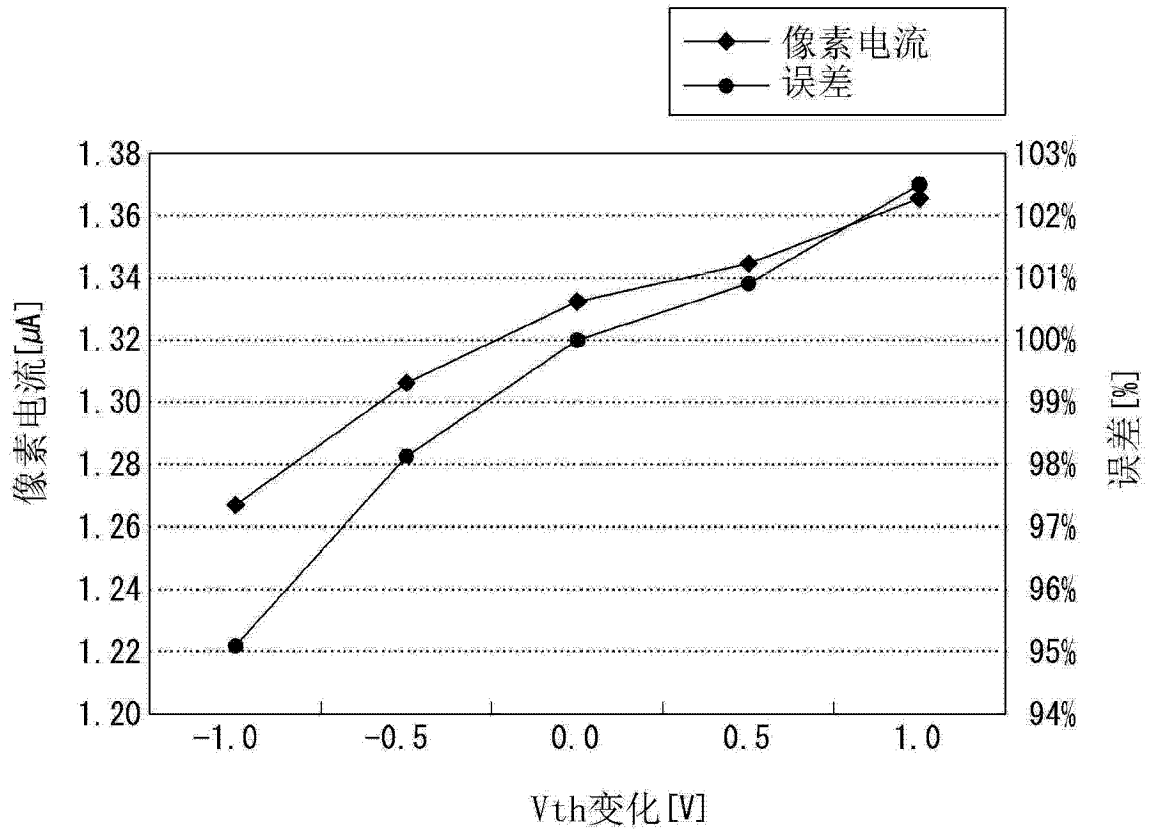


图 4

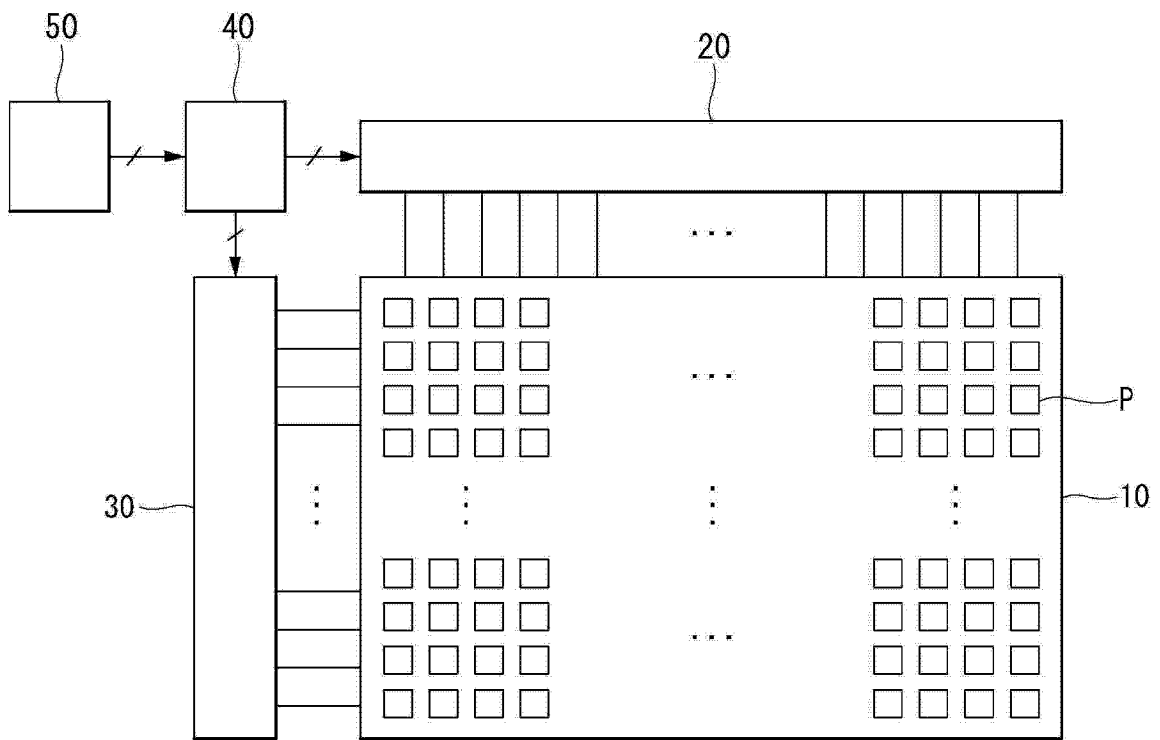


图 5

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	CN103093720B	公开(公告)日	2015-08-19
申请号	CN201210427366.8	申请日	2012-10-31
[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	尹重先 姜芝贤		
发明人	尹重先 姜芝贤		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2320/043 G09G2300/0819 G09G2320/0223 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G3/3233		
审查员(译)	李小艳		
优先权	1020110115577 2011-11-08 KR		
其他公开文献	CN103093720A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本文的这些实施方式涉及有机发光二极管显示装置，其包括：显示板，该显示板被设置成包括按矩阵形式设置的多个像素，其中，多个像素中的每一个像素包括：驱动TFT、有机发光二极管、包括第一至第四TFT的控制电路、电容器。因为感测时段长得足以感测到该驱动TFT的阈值电压，所以即使有机发光二极管显示装置驱动诸如240Hz的高频，本文描述的实施方式也可以改进感测驱动TFT的阈值电压的准确度。而且，本文描述的实施方式可以利用下跌的高电位电压来补偿因补偿驱动TFT的漏极与源极之间的电流而造成的高电位电压下跌。

