



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102568374 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201110225303. X

29 行至第 10 页第 17 行及图 5 — 7.

(22) 申请日 2011. 08. 03

CN 1577453 A, 2005. 02. 09, 全文.

(30) 优先权数据

CN 101231821 A, 2008. 07. 30, 全文.

10-2010-0126489 2010. 12. 10 KR

US 2010/0007649 A1, 2010. 01. 14, 全文.

CN 1964585 A, 2007. 05. 16, 全文.

(73) 专利权人 三星显示有限公司

审查员 李佩佩

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 郑镇泰

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 11204

代理人 余朦 王艳春

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

G09G 3/34(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1744774 A, 2006. 03. 08, 说明书第 7 页第

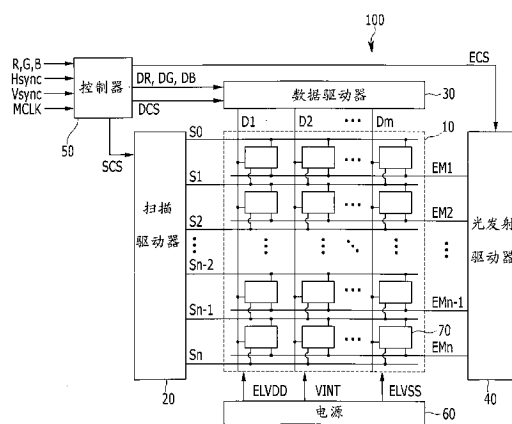
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 3 页

(54) 发明名称

像素、包括像素的显示装置以及显示装置的驱动方法

(57) 摘要

一种显示装置, 包括: 显示单元, 包括多个像素, 所述多个像素分别连接至用于传输多个扫描信号的多个扫描线、用于传输多个数据信号的多个数据线以及用于传输多个光发射控制信号的多个光发射控制线; 扫描驱动器; 数据驱动器; 以及光发射驱动器。每个像素均包括: OLED; 驱动晶体管, 用于将与数据信号相对应的驱动电流传输至所述 OLED; 第一晶体管, 用于根据第一扫描信号, 将所述数据信号传输至所述驱动晶体管; 第二晶体管, 用于在对所述驱动晶体管的栅极电压进行初始化的初始化阶段期间, 根据第二扫描信号, 将第一电源电压施加至所述驱动晶体管的第一电极; 以及电容器, 包括连接至所述驱动晶体管的栅极的第一电极和连接至第一电源的第二电极。



1. 一种显示装置,包括:

显示单元,包括多个像素,所述多个像素分别连接至用于传输多个扫描信号的多个扫描线、用于传输多个数据信号的多个数据线以及用于传输多个光发射控制信号的多个光发射控制线;

扫描驱动器,用于传输所述多个扫描信号;

数据驱动器,用于传输所述多个数据信号;以及

光发射驱动器,用于传输所述多个光发射控制信号,

其中,所述多个像素中的每个像素均包括:

OLED;

驱动晶体管,配置为将与出自所述多个数据信号中的数据信号相对应的驱动电流传输至所述 OLED;

第一晶体管,配置为根据出自所述多个扫描信号中的第一扫描信号,将所述数据信号传输至所述驱动晶体管;

第二晶体管,配置为在对所述驱动晶体管的栅极电压进行初始化的初始化阶段期间,根据出自所述多个扫描信号中的第二扫描信号,将第一电源电压施加至所述驱动晶体管的第一电极;

初始化晶体管,配置为在所述初始化阶段期间,将初始化电压提供至所述驱动晶体管的所述栅极,并且配置为对所述驱动晶体管的所述栅极电压进行初始化;以及

电容器,包括连接至所述驱动晶体管的栅极的第一电极和连接至第一电源的第二电极。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中

在所述初始化阶段期间,所述驱动晶体管的所述栅极电压与第一电极电压之间的电压差是用于操作所述驱动晶体管的电压。

3. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中

根据所述第一扫描信号,对所述第一晶体管进行开关操作,以将所述数据信号传输至所述驱动晶体管的所述第一电极。

4. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中

所述第二扫描信号被传输至出自所述多个扫描线中的前一扫描线,所述前一扫描线在接收所述第一扫描信号的扫描线之前。

5. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中

所述扫描驱动器被配置为将所述第一扫描信号和所述第二扫描信号传输至所述多个像素。

6. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中

根据所述第二扫描信号,对所述初始化晶体管进行开关操作,所述第二扫描信号被传输至出自所述多个扫描线中的前一扫描线,所述前一扫描线在接收传输至所述第一晶体管的所述第一扫描信号的扫描线之前。

7. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中

所述初始化阶段是将所述第二扫描信号以栅极导通电压电平传输至所述初始化晶体管的阶段。

8. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中

所述初始化阶段在对所述驱动晶体管的阈值电压进行补偿的阶段之前。

9. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中

所述多个像素中的每个像素进一步包括:

阈值电压补偿晶体管,配置为在所述初始化阶段之后,根据所述第一扫描信号,进行开关操作,并且配置为与所述驱动晶体管二极管连接并补偿所述驱动晶体管的阈值电压。

10. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中

所述多个像素中的每个像素进一步包括:

至少一个光发射控制晶体管,配置为控制根据所述数据信号接收所述驱动电流的所述 OLED 的光发射。

11. 如权利要求 10 所述的显示装置,其中

所述至少一个光发射控制晶体管被配置为在所述第一扫描信号和所述第二扫描信号以栅极导通电压电平被分别传输至所述第一晶体管和所述第二晶体管之后,根据出自所述多个光发射控制信号中的、以所述栅极导通电压电平传输的光发射控制信号,进行开关操作。

12. 一种像素,包括:

OLED;

驱动晶体管,配置为根据数据信号将驱动电流传输至所述 OLED;

第一晶体管,配置为根据第一扫描信号将所述数据信号传输至所述驱动晶体管;

第二晶体管,配置为在对所述驱动晶体管的栅极电压进行初始化的初始化阶段期间,根据第二扫描信号,将第一电源电压施加至所述驱动晶体管的源极;

初始化晶体管,配置为在所述初始化阶段期间,将初始化电压提供至所述驱动晶体管的所述栅极,并且配置为对所述驱动晶体管的所述栅极电压进行初始化;以及

电容器,包括连接至所述驱动晶体管的栅极的第一电极和连接至第一电源的第二电极。

13. 如权利要求 12 所述的像素,其中

在所述初始化阶段期间,所述驱动晶体管的所述栅极电压与源极电压之间的电压差是用于操作所述驱动晶体管的电压。

14. 如权利要求 12 所述的像素,其中

所述第一晶体管包括用于接收所述第一扫描信号的栅极、用于接收所述数据信号的源极、和连接至所述驱动晶体管的所述源极的漏极,

根据所述第一扫描信号,对所述第一晶体管进行开关操作,并且所述第一晶体管被配置为将所述数据信号传输至所述驱动晶体管的所述源极。

15. 如权利要求 12 所述的像素,其中

所述第二扫描信号被传输至在接收所述第一扫描信号的第一扫描线之前的第二扫描线。

16. 如权利要求 12 所述的像素,其中

所述初始化晶体管包括:

用于接收所述第二扫描信号的栅极、施加有所述初始化电压的源极、以及连接至所述

驱动晶体管的所述栅极的漏极,其中所述初始化晶体管被配置为根据所述第二扫描信号进行开关操作。

17. 如权利要求 12 所述的像素,其中

所述初始化阶段是将所述第二扫描信号以栅极导通电压电平传输至所述初始化晶体管的阶段。

18. 如权利要求 12 所述的像素,其中

所述初始化阶段在对所述驱动晶体管的阈值电压进行补偿的阶段之前。

19. 如权利要求 12 所述的像素,进一步包括:

阈值电压补偿晶体管,配置为在所述初始化阶段之后,根据所述第一扫描信号,进行开关操作,并且配置为与所述驱动晶体管二极管连接并补偿所述驱动晶体管的阈值电压。

20. 如权利要求 12 所述的像素,进一步包括:

至少一个光发射控制晶体管,连接在所述第一电源和所述 OLED 之间,并且所述至少一个光发射控制晶体管包括用于接收光发射控制信号栅极,所述光发射控制信号用于控制根据所述数据信号接收所述驱动电流的所述 OLED 的光发射。

21. 如权利要求 20 所述的像素,其中

在所述第一扫描信号和所述第二扫描信号以栅极导通电压电平被分别传输至所述像素中的所述第一晶体管和所述第二晶体管之后,所述至少一个光发射控制信号以所述栅极导通电压电平传输。

22. 如权利要求 20 所述的像素,其中

所述至少一个光发射控制晶体管进一步包括:

连接至所述驱动晶体管的漏极的源极和连接至所述 OLED 的阳极的漏极。

23. 如权利要求 20 所述的像素,其中

所述至少一个光发射控制晶体管进一步包括:

连接至所述第一电源的源极和连接至所述驱动晶体管的所述源极的漏极。

24. 一种驱动包括多个像素的显示装置的方法,其中所述多个像素中的每个像素均包括:OLED;根据数据信号将驱动电流传输至所述 OLED 的驱动晶体管;根据第一扫描信号将所述数据信号传输至所述驱动晶体管的第一晶体管;根据第二扫描信号将第一电源电压施加至所述驱动晶体管的第二晶体管;以及连接在所述驱动晶体管与第一电源之间的电容器,所述方法包括:

对所述驱动晶体管的栅极电压进行初始化;

对所述驱动晶体管的阈值电压进行补偿,并且将所述数据信号传输至所述驱动晶体管;以及

根据所述数据信号将所述驱动电流提供给所述 OLED,以产生光发射;

其中,在对所述驱动晶体管的所述栅极电压进行初始化期间,所述第二扫描信号以栅极导通电压电平传输,以及

其中,对所述驱动晶体管的栅极电压进行初始化的步骤包括:通过初始化晶体管将初始化电压施加到所述驱动晶体管的栅极,所述初始化晶体管被配置为根据所述第二扫描信号进行开关操作。

25. 如权利要求 24 所述的方法,其中

在对所述驱动晶体管的所述栅极电压进行初始化期间,所述驱动晶体管的栅极与源极之间的电压是用于操作所述驱动晶体管的电压。

26. 如权利要求 24 所述的方法,其中

所述第二扫描信号被传输至在接收所述第一扫描信号的第一扫描线之前的第二扫描线。

27. 如权利要求 24 所述的方法,其中,对所述驱动晶体管的阈值电压进行补偿的步骤包括:

通过阈值电压补偿晶体管对所述驱动晶体管进行二极管连接,所述阈值电压补偿晶体管被配置为根据所述第一扫描信号进行开关操作。

28. 如权利要求 24 所述的方法,其中,根据所述数据信号将所述驱动电流提供给所述 OLED 以产生光发射的步骤包括:

通过连接在所述第一电源与所述 OLED 之间的至少一个光发射控制晶体管控制所述 OLED 的光发射,其中所述至少一个光发射控制晶体管被配置为由光发射控制信号进行开关操作。

29. 如权利要求 28 所述的方法,其中

在所述第一扫描信号和所述第二扫描信号以所述栅极导通电压电平被分别传输至所述第一晶体管和所述第二晶体管之后,所述光发射控制信号以所述栅极导通电压电平传输。

像素、包括像素的显示装置以及显示装置的驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及像素、包括像素的显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 阴极射线管 (CRT) 已经被用于显示图像。然而,阴极射线管可能具有重且尺寸大的缺点。目前,正在开发各种平板显示器,其可以减少阴极射线管所具有的较重重量和大体积的缺点。平板显示器的实施例包括液晶显示器 (LCD)、场发射显示器 (FED)、等离子体显示板 (PDP) 和有机发光二极管 (OLED) 显示器。

[0003] OLED 显示器可以使用 OLED 显示图像, OLED 通过电子和空穴的复合产生光。OLED 显示器可以具有快速的响应速度,可以利用低功耗驱动,并且可以具有改善的(或优秀的)发光效率、亮度和视角的优势。

[0004] 一般来说,根据 OLED 显示器的驱动方法, OLED 显示器可以分为两类:无源矩阵 OLED (PMOLED) 和有源矩阵 OLED (AMOLED)。

[0005] 这两种类型中,因为单位像素被选择性照亮的有源矩阵 OLED 显示器具有良好的分辨率、对比度和运行速度,所以主要使用有源矩阵 OLED 显示器。

[0006] 有源矩阵 OLED 显示器的一个像素可包括 OLED、用于控制提供给 OLED 的电流量的驱动晶体管、以及用于将数据信号传输至驱动晶体管以控制 OLED 的发光量的开关晶体管。

[0007] 最近,已经对补偿电路进行研究,补偿电路用于对包含在有源矩阵 OLED 显示器的像素中的驱动晶体管的阈值电压变化(或偏差)进行补偿。然而,当补偿电路被用于以期望亮度显示图像时,由于滞后现象,像素的响应速度根据施加到驱动晶体管的数据电压的增大/减小而变化,使得难以正确地显示灰度级。例如,当驱动 OLED 显示器以表达从黑到白的亮度时,会产生响应速度的延迟,并且当在屏幕上滚动文本时,这个问题会导致残留影像(sticking)。

[0008] 在背景技术部分中公开的以上信息只是用来加强对本发明的背景技术的理解,因此背景技术部分中可能包含某些信息,这些信息对于本领域技术人员来说并未形成在本国已知的现有技术。

发明内容

[0009] 本发明的实施方式的一些方面涉及像素、包括像素的显示装置及其驱动方法,以在驱动显示器时减少(或消除)响应速度的延迟并减少残留影像。

[0010] 本发明的实施方式的一些方面提供了像素电路,其并行地(例如,同时地)对驱动晶体管的阈值电压变化进行补偿,同时处理(或解决)由于滞后现象所引起的延迟的响应速度的问题并减少屏幕上的残留影像。

[0011] 另外,本发明的实施方式的一些方面提供了产生高图像质量的高质量的显示装置,其能够对驱动晶体管的阈值电压变化(或偏差)进行补偿;通过减少(或解决)响应速度的延迟来正确地表达灰度级,例如,在根据具有大的亮度变化(或偏差)的数据信号来显

示图像的情况下；以及驱动该显示装置的方法。

[0012] 本发明的技术方面不限于以上所述，并且通过以下描述，其它方面（例如，未提及的方面）将被本领域普通技术人员清楚地理解。

[0013] 根据本发明的实施方式的显示装置包括：显示单元，包括多个像素，所述多个像素分别连接至用于传输多个扫描信号的多个扫描线、用于传输多个数据信号的多个数据线以及用于传输多个光发射控制信号的多个光发射控制线；扫描驱动器，用于传输所述多个扫描信号；数据驱动器，用于传输所述多个数据信号；以及光发射驱动器，用于传输所述多个光发射控制信号，其中，所述多个像素中的每个像素均包括：有机发光二极管（OLED）；驱动晶体管，配置为将与出自所述多个数据信号中的数据信号相对应的驱动电流传输至所述 OLED；第一晶体管，配置为根据出自所述多个扫描信号中的第一扫描信号，将所述数据信号传输至所述驱动晶体管；第二晶体管，配置为在对所述驱动晶体管的栅极电压进行初始化的初始化阶段期间，根据出自所述多个扫描信号中的第二扫描信号，将第一电源电压施加至所述驱动晶体管的第一电极；以及电容器，包括连接至所述驱动晶体管的栅极的第一电极和连接至第一电源的第二电极。

[0014] 在所述初始化阶段期间，所述驱动晶体管的所述栅极电压与第一电极电压之间的电压差可以是用于操作所述驱动晶体管的电压。

[0015] 可根据所述第一扫描信号，对所述第一晶体管进行开关操作，以将所述数据信号传输至所述驱动晶体管的所述第一电极。

[0016] 所述第二扫描信号可被传输至出自所述多个扫描线中的前一扫描线，所述前一扫描线可在接收所述第一扫描信号的扫描线之前。

[0017] 所述扫描驱动器可被配置为将所述第一扫描信号和所述第二扫描信号传输至所述多个像素。

[0018] 所述多个像素中的每个像素可进一步包括：初始化晶体管，配置为在所述初始化阶段期间，将初始化电压提供至所述驱动晶体管的所述栅极，并且配置为对所述驱动晶体管的所述栅极电压进行初始化。

[0019] 可根据所述第二扫描信号，对所述初始化晶体管进行开关操作，所述第二扫描信号被传输至出自所述多个扫描线中的前一扫描线，所述前一扫描线可在接收传输至所述第一晶体管的所述第一扫描信号的扫描线之前。

[0020] 所述初始化阶段可以是将所述第二扫描信号以栅极导通电压电平传输至所述初始化晶体管的阶段。

[0021] 所述初始化阶段可在对所述驱动晶体管的阈值电压进行补偿的阶段之前。

[0022] 所述多个像素中的每个像素可进一步包括：阈值电压补偿晶体管，配置为在所述初始化阶段之后，根据所述第一扫描信号，进行开关操作，并且配置为与所述驱动晶体管二极管连接并补偿所述驱动晶体管的阈值电压。

[0023] 所述多个像素中的每个像素可进一步包括：至少一个光发射控制晶体管，配置为控制根据所述数据信号接收所述驱动电流的所述 OLED 的光发射。

[0024] 所述至少一个光发射控制晶体管可被配置为在所述第一扫描信号和所述第二扫描信号以栅极导通电压电平被分别传输至所述第一晶体管和所述第二晶体管之后，根据出自所述多个光发射控制信号中的、以所述栅极导通电压电平传输的光发射控制信号，进行

开关操作。

[0025] 根据本发明的另一实施方式的像素包括：有机发光二极管 (OLED)；驱动晶体管，配置为根据数据信号将驱动电流传输至所述 OLED；第一晶体管，配置为根据第一扫描信号将所述数据信号传输至所述驱动晶体管；第二晶体管，配置为在对所述驱动晶体管的栅极电压进行初始化的初始化阶段期间，根据第二扫描信号，将第一电源电压施加至所述驱动晶体管的源极；以及电容器，包括连接至所述驱动晶体管的栅极的第一电极和连接至第一电源的第二电极。

[0026] 在所述初始化阶段期间，所述驱动晶体管的所述栅极电压与源极电压之间的电压差可以是用于操作所述驱动晶体管的电压。

[0027] 所述第一晶体管可包括用于接收所述第一扫描信号的栅极、用于接收所述数据信号的源极、和连接至所述驱动晶体管的所述源极的漏极，可根据所述第一扫描信号，对所述第一晶体管进行开关操作，并且所述第一晶体管被配置为将所述数据信号传输至所述驱动晶体管的所述源极。

[0028] 所述第二扫描信号可被传输至在接收所述第一扫描信号的第一扫描线之前的第二扫描线。

[0029] 像素可进一步包括：初始化晶体管，配置为在所述初始化阶段期间，将初始化电压提供至所述驱动晶体管的所述栅极，并且配置为对所述驱动晶体管的所述栅极电压进行初始化。

[0030] 所述初始化晶体管可包括：用于接收所述第二扫描信号的栅极、施加有所述初始化电压的源极、以及连接至所述驱动晶体管的所述栅极的漏极，其中所述初始化晶体管被配置为根据所述第二扫描信号进行开关操作。

[0031] 所述初始化阶段可以是将所述第二扫描信号以栅极导通电压电平传输至所述初始化晶体管的阶段。

[0032] 所述初始化阶段可在对所述驱动晶体管的阈值电压进行补偿的阶段之前。

[0033] 像素可进一步包括：阈值电压补偿晶体管，配置为在所述初始化阶段之后，根据所述第一扫描信号，进行开关操作，并且配置为与所述驱动晶体管二极管连接并补偿所述驱动晶体管的阈值电压。

[0034] 像素可进一步包括：至少一个光发射控制晶体管，连接在所述第一电源和所述 OLED 之间，并且所述至少一个光发射控制晶体管包括用于接收光发射控制信号栅极，所述光发射控制信号用于控制根据所述数据信号接收所述驱动电流的所述 OLED 的光发射。

[0035] 在所述第一扫描信号和所述第二扫描信号以栅极导通电压电平被分别传输至所述像素中的所述第一晶体管和所述第二晶体管之后，所述至少一个光发射控制信号可以所述栅极导通电压电平传输。

[0036] 所述至少一个光发射控制晶体管可进一步包括：连接至所述驱动晶体管的漏极的源极和连接至所述 OLED 的阳极的漏极。

[0037] 所述至少一个光发射控制晶体管可进一步包括：连接至所述第一电源的源极和连接至所述驱动晶体管的所述源极的漏极。

[0038] 根据本发明的另一实施方式，提供了一种驱动包括多个像素的显示装置的方法，其中所述多个像素中的每个像素均包括：有机发光二极管 (OLED)；根据数据信号将驱动电

流传输至所述 OLED 的驱动晶体管 ; 根据第一扫描信号将所述数据信号传输至所述驱动晶体管的第一晶体管 ; 根据第二扫描信号将第一电源电压施加至所述驱动晶体管的第二晶体管 ; 以及连接在所述驱动晶体管与第一电源之间的电容器, 所述方法包括 : 对所述驱动晶体管的栅极电压进行初始化 ; 对所述驱动晶体管的阈值电压进行补偿, 并且将所述数据信号传输至所述驱动晶体管 ; 以及根据所述数据信号将所述驱动电流提供给所述 OLED, 以产生光发射 ; 其中, 在对所述驱动晶体管的所述栅极电压进行初始化期间, 所述第二扫描信号以栅极导通电压电平传输。

[0039] 在对所述驱动晶体管的所述栅极电压进行初始化期间, 所述驱动晶体管的栅极与源极之间的电压可以是用于操作所述驱动晶体管的电压。

[0040] 所述第二扫描信号可被传输至在接收所述第一扫描信号的第一扫描线之前的第二扫描线。

[0041] 对所述驱动晶体管的栅极电压进行初始化的步骤可包括 : 通过初始化晶体管将初始化电压施加到所述驱动晶体管的栅极, 所述初始化晶体管被配置为根据所述第二扫描信号进行开关操作。

[0042] 对所述驱动晶体管的阈值电压进行补偿的步骤可包括 : 通过阈值电压补偿晶体管对所述驱动晶体管进行二极管连接, 所述阈值电压补偿晶体被配置为根据所述第一扫描信号进行开关操作。根据所述数据信号将所述驱动电流提供给所述 OLED 以产生光发射的步骤可包括 : 通过连接在所述第一电源与所述 OLED 之间的至少一个光发射控制晶体管控制所述 OLED 的光发射, 其中所述至少一个光发射控制晶体管被配置为由光发射控制信号进行开关操作。

[0043] 在所述第一扫描信号和所述第二扫描信号以所述栅极导通电压电平被分别传输至所述第一晶体管和所述第二晶体管之后, 所述光发射控制信号以所述栅极导通电压电平传输。

[0044] 根据本发明的实施方式的像素和包括像素的显示装置, 可以减少 (或解决) 由于滞后现象所引起的响应速度延迟的问题并且可以减少屏幕上的残留影象, 从而可以正确的表达灰阶。

[0045] 另外, 根据本发明的实施方式, 当根据具有大的亮度变化 (或偏差) 的数据信号显示图像时, 可以并行地 (例如, 同时地) 减少 (或防止) 响应速度的延迟, 同时对驱动晶体管的阈值电压变化 (或偏差) 进行补偿, 从而可以实现产生高图像质量的高质量的显示器。

附图说明

[0046] 图 1 是根据本发明的示例性实施方式的显示装置的框图 ;

[0047] 图 2 是在传统像素电路中表达灰度级期间, 由于滞后现象所引起的响应速度延迟的波形图 ;

[0048] 图 3 是图 1 中所示的显示装置的像素电路的电路图 ;

[0049] 图 4 是示出图 3 中所示的像素电路的驱动操作的时序图 ; 以及

[0050] 图 5 是示出根据本发明的示例性实施方式的显示装置中改善的响应速度的波形图。

[0051] 附图中的参考标号 :

- [0052] 100 :显示装置
- [0053] 10 :显示单元
- [0054] 20 :扫描驱动器
- [0055] 30 :数据驱动器
- [0056] 40 :光发射驱动器
- [0057] 50 :控制器
- [0058] 60 :电源
- [0059] 70 :像素

具体实施方式

[0060] 在以下具体描述中,通过简单的举例说明,只示出并描述了本发明的某些示例性实施方式。如本领域技术人员所知,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,所描述的实施方式可以各种不同的方式进行修改。

[0061] 而且,在第一示例性实施方式中使用相似参考标号来示例性地描述示例性实施方式中具有相同配置的组成元件,在其它示例性实施方式中只描述与第一示例性实施方式中的配置不同的配置。

[0062] 而且,为了清晰起见,没有必要说明的一些部件被省略,并且整个说明书中相同的参考标号表示相同元件和相似组成元件。

[0063] 在整个说明书以及下面的权利要求书中,当描述有元件“连接”至另一元件时,该元件可“直接连接”至该另一元件,或者同通过第三元件“电连接”至该另一元件。而且,除非明确地相反说明,否则词语“包括”和诸如“包含”或“包含有”的变体将被理解为暗示包含阐明的元件,但不排除任何其它元件。

[0064] 图 1 是根据本发明的示例性实施方式的显示装置的框图。

[0065] 根据本发明的示例性实施方式的显示装置 100 包括具有多个像素的显示单元 10、扫描驱动器 20、数据驱动器 30、光发射驱动器 40、控制器 50、以及为显示装置提供外部电压的电源单元 60。

[0066] 多个像素分别连接至用于将扫描信号传输至显示单元 10 的多个扫描线 S0 至 Sn 之中的两个扫描线。在图 1 中,每个像素都连接至与于相应的像素行相对应的扫描线,而且每个像素也连接至其前一行的扫描线。然而,本发明的实施方式不限于此。

[0067] 此外,多个像素中的每一个像素分别连接至将数据信号传输至显示单元 10 的多个数据线 D1 至 Dm 之中的一个数据线,以及将发光控制信号传输至显示单元 10 的多个光发射控制线 EM1 至 EMn 之中的一个光发射控制线。

[0068] 在一个实施方式中,扫描驱动器 20 产生两个相应的扫描信号并通过多个扫描线 S0 至 Sn 将这两个相应的扫描信号传输至像素。也就是说,扫描驱动器 20 通过与包括像素的像素行相对应的扫描线发送第一扫描信号,并通过与前一像素行相对应的扫描线发送第二扫描信号。

[0069] 在图 1 的示例性实施方式中,包含在第 n 像素行中的多个像素中的一个像素 70 分别连接至与相应的第 n 像素行相对应的扫描线 Sn 和与前一第 n-1 像素行相对应的扫描线 Sn-1。

[0070] 像素 70 通过扫描线 Sn 接收第一扫描信号,并且并行地(例如,同时地)通过扫描线 Sn-1 接收第二扫描信号。

[0071] 数据驱动器 30 通过多个数据线 D1 至 Dm 将数据信号传输至每个像素。

[0072] 光发射驱动器 40 产生光发射控制信号,并且通过多个光发射控制线 EM1 至 EMn 将光发射控制信号传输至每个像素。

[0073] 控制器 50 将从外部源传输的多个视频信号 R、G 和 B 转换(或改变)成多个图像数据信号 DR、DG 和 DB,并将多个图像数据信号 DR、DG 和 DB 传输至数据驱动器 30。此外,控制器 50 接收垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、和时钟信号 MCLK 以产生控制信号,从而控制扫描驱动器 20、数据驱动器 30、光发射驱动器 40 的驱动。也就是说,控制器 50 产生并传输控制扫描驱动器 20 的扫描驱动控制信号 SCS、控制数据驱动器 30 的数据驱动控制信号 DCS、以及控制光发射驱动器 40 的发光驱动控制信号 ECS。

[0074] 根据一个实施方式,显示单元 10 包括位于多个扫描线 S0 至 Sn、多个数据线 D1 至 Dm 以及多个光发射控制线 EM1 至 EMn 的交叉区域的多个像素。

[0075] 多个像素被供有外部电压,诸如来自电源单元 60 的第一电源电压 ELVDD、第二电源电压 ELVSS、初始化电压 VINT。第一电源电压 ELVDD 的电压电平可比第二电源电压 ELVSS 的电压电平高。

[0076] 显示单元 10 包括以近似矩阵形式排列的多个像素。多个扫描线 S0 至 Sn 在第一方向上基本延伸成行,从而相互平行,并且多个数据线在与第一方向交叉的第二方向上基本延伸成列,从而在像素的排列中相互平行。然而,本发明实施的实施方式不限于此。

[0077] 根据通过多个数据线 D1 至 Dm 传输的数据信号,通过提供给每个像素中的 OLED 的驱动电流,多个像素分别发射具有亮度(例如,预定的亮度)的光。

[0078] 图 2 是在传统像素电路中灰度级的表达期间,由于滞后现象所引起的响应速度延迟的波形图。

[0079] 在一般的(或传统的)用于对驱动晶体管的阈值电压进行补偿的像素电路中,显示单元的像素被扫描一帧。垂直同步信号 Vsync 被传输至扫描的像素,而且扫描的像素接收数据信号数据[t](DATA[t])以显示图像。

[0080] 当显示有与数据信号相对应的黑色图像或者白色图像的显示单元的多个像素被驱动很长时间时,施加到每个像素中的驱动晶体管的电压电平会被保持,从而由此产生滞后现象。在这种情况下,当显示当前帧的图像时,灰度级会受到前一帧的灰度电压的影响而转移到 TFT 特性曲线的左侧或右侧。

[0081] 例如,当像素被黑色图像驱动很长时间时,施加到驱动晶体管的电压电平是小于驱动晶体管的工作基准电压的断开偏置(off-bias)电压。因此,根据下一帧的视频信号的灰度级转移到 TFT 特性曲线的右侧。相比较而言,当像素被白色图像驱动很长时间时,施加到驱动晶体管的电压电平是大于驱动晶体管的工作基准电压的导通偏置(on-bias)电压,因此根据下一帧的视频信号的灰度级转移到 TFT 特性曲线的左侧。

[0082] 因此,由于在显示相同亮度时像素的驱动晶体管的滞后现象,根据前一帧与当前帧之间亮度总量的变化,响应速度会有所不同。根据施加到驱动晶体管的断开偏置电压或导通偏置电压的施加时间,这些响应速度会改变(例如,变差)。

[0083] 因此,需要对像素电路进行改进,以并行地(例如,同时地)处理(或解决)由于

滞后现象引起的响应速度问题,同时对像素中晶体管的阈值电压变化(或偏差)进行补偿。

[0084] 在图 2 的波形图中,根据黑色数据信号的数据 $[t]$,显示黑色亮度较长时间的像素在时间 a_1 处接收发射白色亮度的光的白色数据信号。如图 2 所示,当白色数据信号首先传输时,像素不会立即发射具有与时间 a_1 处的白色数据信号相对应的亮度目标值的光,而是在一帧已经通过后在时间 a_2 处发射具有亮度目标值的光。

[0085] 当驱动像素,以显示从黑到白的图像时,在一帧中,光线会未达到(或会未增加到)白色亮度的目标值,并且会只达到中间亮度。因此,与驱动像素以显示从白到白的图像的情况相比,响应速度会被延迟。在显示屏幕上滚动文本的过程中,由于这种滞后现象引起的响应速度的延迟表现(或表示)为残留影像。

[0086] 根据本发明的实施方式的像素电路结构和驱动方法处理(或解决)由滞后现象引起的响应速度延迟的问题。

[0087] 图 3 是示出了根据本发明示例性实施方式、图 1 中所示的显示装置 100 的像素 70 的电路结构的电路图。

[0088] 根据本发明的示例性实施方式的像素被连接至第一扫描线和第二扫描线。第二扫描线在初始化阶段期间将初始化电压 V_{INT} 施加到像素中的驱动晶体管 M_d ,并且第二扫描线传输控制驱动晶体管 M_d 的第二扫描信号,以将其保持在工作电压(导通偏置电压)。第一扫描线传输第一扫描信号,从而激励像素传输数据信号。

[0089] 图 3 中所示的像素 70 分别连接至包含在图 1 的显示装置 100 的显示单元 10 中的多个像素之中的第 n 个扫描线 S_n 和第 $n-1$ 个扫描线 S_{n-1} 。另外,像素 70 连接至第 m 个数据线 D_m 和第 n 个光发射控制线 EM_n 。

[0090] 图 3 中所示的像素 70 包括 OLED、驱动晶体管 M_d 、第一晶体管 M_1 、第二晶体管 M_2 和电容器 C_1 ,其中驱动晶体管 M_d 连接至 OLED 阳极;第一晶体管 M_1 连接至驱动晶体管 M_d 的源极;第二晶体管 M_2 具有连接至节点 N_2 的一个电极和连接至第一电源电压 $ELVDD$ 的另一电极,其中节点 N_2 连接至驱动晶体管 M_d 和第一晶体管 M_1 ;并且电容器 C_1 位于驱动晶体管 M_d 与第一电源电压 $ELVDD$ 之间。

[0091] 像素 70 可以进一步包括在初始化阶段期间传输初始化电压 V_{INT} 的初始化晶体管 M_3 。

[0092] 像素 70 可以进一步包括与驱动晶体管 M_d 二极管连接的阈值电压补偿晶体管 M_4 ,以对驱动晶体管 M_d 的阈值电压进行补偿。

[0093] 此外,像素 70 可以进一步包括至少一个光发射控制晶体管,其连接至 OLED 的阳极并根据 OLED 的驱动电流控制光发射。包含在图 3 的像素 70 中的光发射控制晶体管包括连接在 OLED 的阳极与驱动晶体管 M_d 之间的第一光发射控制晶体管 M_5 ,以及连接在驱动晶体管 M_d 与第一电源电压 $ELVDD$ 之间的第二光发射控制晶体管 M_6 。

[0094] 像素 70 的 OLED 具有阳极和阴极,并由于与相应的数据信号相对应的驱动电流而发射光。根据本发明实施方式的一个方面,与数据信号相对应的驱动电流被补偿,以不受包含在显示单元 10 的每个像素中的驱动晶体管的阈值电压的变化的影响。

[0095] 驱动晶体管 M_d 包括连接至第二节点 N_2 的源极、连接至第三节点 N_3 的漏极和连接至第一节点 N_1 的栅极,其中第一电源电压 $ELVDD$ 连接至第二节点 N_2 。驱动晶体管 M_d 通过连接至第二节点 N_2 的第一晶体管 M_1 接收数据信号。

[0096] 驱动晶体管 Md 将与其源极和其栅极之间的电压差相对应的驱动电流传输至 OLED, 用于光发射。

[0097] 第一晶体管 M1 包括连接至数据线 Dm 且传输数据信号的源极、连接至第二节点 N2 的漏极、以及连接至与包括像素 70 的像素行相对应的扫描线 Sn 并且传输扫描信号 S[n] 的栅极。这里, 像素 70 包含在第 n 像素行中, 从而相应的扫描线是第 n 扫描线。

[0098] 如果通过第 n 扫描线传输扫描信号 S[n], 以使得第一晶体管 M1 导通, 那么数据信号传输至第二节点 N2, 并且与数据信号相对应的数据电压 Vdata 被传输至驱动晶体管 Md 的源极。

[0099] 扫描信号 S[n] 也并行地 (如, 同时地) 传送至阈值电压补偿晶体管 M4 的栅极。

[0100] 阈值电压补偿晶体管 M4 被连接在驱动晶体管 Md 的栅极与漏极之间, 并且在扫描信号 S[n] 以栅极导通 (gata-on) 电压电平传输从而与驱动晶体管 Md 二极管连接期间, 阈值电压补偿晶体管 M4 导通。因此, 将施加到驱动晶体管 Md 的源极的数据电压 Vdata 减去驱动晶体管 Md 的阈值电压, 以使得电压 $Vdata - V_{th}$ 被施加到驱动晶体管 Md 的栅极。驱动晶体管 Md 的栅极连接至电容器 C1 的一端, 使得通过电容器 C1 来保持电压 $Vdata - V_{th}$ 。反映驱动晶体管 Md 的阈值电压 V_{th} 的电压 $Vdata - V_{th}$ 被施加到驱动晶体管 Md 的栅极并且被保持, 使得在驱动晶体管 Md 中流动的驱动电流不受驱动晶体管 Md 的阈值电压的变化的影响。

[0101] 第二晶体管 M2 包括连接至第 n-1 扫描线 Sn-1 并接收扫描信号 S[n-1] 的栅极、连接至第一电源电压 ELVDD 的源极、以及连接至第二节点 N2 的漏极。

[0102] 第二晶体管 M2 通过扫描信号 S[n-1] 导通, 在扫描信号 S[n] 通过第 n 扫描线以栅极导通电压电平传输至像素 70 之前, 该扫描信号 S[n-1] 通过第 (n-1) 扫描线以栅极导通电压电平传输。因此, 在驱动晶体管 Md 通过扫描信号 S[n-1] 导通的过程中, 第一电源电压 ELVDD 被施加到驱动晶体管 Md 的源极。

[0103] 将初始化电压 VINT 传输至驱动晶体管 Md 的栅极的初始化晶体管 M3 通过扫描信号 S[n-1] 执行开关操作。

[0104] 初始化晶体管 M3 包括连接至第 n-1 扫描线的栅极、连接至传输初始化电压 VINT 的电源的源极、以及连接至驱动晶体管 Md 的栅极的漏极。

[0105] 在扫描信号 S[n-1] 以栅极导通电压电平传输至初始化晶体管 M3 期间, 初始化电压 VINT 被施加到驱动晶体管 Md 的栅极。在扫描信号 S[n-1] 以栅极导通电压电平传输期间, 驱动晶体管 Md 的栅极被初始化为初始化电压 VINT。

[0106] 在扫描信号 S[n-1] 以栅极导通电压电平传输的初始化阶段期间, 驱动晶体管 Md 的源极被施加第一电源电压 ELVDD, 而且并行地 (例如, 同时地), 驱动晶体管 Md 的栅极被施加初始化电压 VINT, 从而在初始化阶段期间, 驱动晶体管 Md 的栅极与源极之间的电压差 V_{gs} 为 $ELVDD - VINT$ 。这是比操作驱动晶体管 Md 的基准电压大的电压值。

[0107] 在初始化阶段期间, 驱动晶体管 Md 的栅极与源极之间的电压差 V_{gs} 大于基准电压, 使得驱动晶体管 Md 被导通偏置。

[0108] 在所有像素的驱动晶体管 Md 都处于导通偏置的状态期间, 数据电压被写入驱动晶体管 Md, 由此可以改进滞后特性。

[0109] 当多个驱动晶体管被施加前一帧的数据电压时, 在当前帧的数据电压被写入之

前,每个驱动晶体管的栅极-源极电压可处于与当前帧中的每个驱动晶体管的栅极-源极电压不同的电平。

[0110] 如果不存在初始化阶段,那么依赖于当前帧的数据电压是否比前一帧的数据电压高或低,每个驱动晶体管的栅极-源极电压的滞后特性可不同。在本发明的示例性实施方式中,在初始化阶段中每个驱动晶体管的栅极-源极电压变为 ELVDD-VINT,使得所有驱动晶体管都是具有相同条件的导通偏置(例如,所有驱动晶体管都具有相同的栅极-源极电压)。

[0111] 因此,在不受滞后特性影响的相同条件下,根据当前帧的数据电压确定所有像素的驱动晶体管的栅极-源极电压。

[0112] 在本发明的示例性实施方式中,控制第二晶体管 M2 和初始化晶体管 M3 的开关操作的信号使用通过与相应像素行连接的扫描线的前一扫描线传输的扫描信号,然而,本发明并不限制于此而且可以传输附加控制信号。

[0113] 另一方面,在包含在第一像素行中的像素的情况下,传输至第二晶体管 M2 和初始化晶体管 M3 的扫描信号可以是扫描驱动器 20 产生并传输的伪扫描信号。

[0114] 例如,电容器 C1 包括连接至第一节点 N1 的第一电极和连接至第一电源电压 ELVDD 的第二电极。

[0115] 电容器 C1 连接至第一节点 N1,而且驱动晶体管 Md 的栅极连接至第一节点 N1,从而根据像素的驱动过程来存储驱动晶体管 Md 的栅极的电压值。

[0116] 此外,根据本发明的实施方式的像素 70 的第一光发射控制晶体管 M5 包括连接至第 n 光发射控制线并接收光发射控制信号 EM[n] 的栅极、连接至第三节点 N3 的源极、以及连接至有机发光二极管 OLED 阳极的漏极。

[0117] 像素 70 可包括第二光发射控制晶体管 M6,而且第二光发射控制晶体管 M6 具有连接至第 n 光发射控制线并接收光发射控制信号 EM[n] 的栅极、连接至第一电源电压 ELVDD 的源极、以及连接至第二节点 N2 的漏极。

[0118] 根据本发明的示例性实施方式的光发射控制晶体管只是一个示例,像素电路结构不限于此。

[0119] 如果光发射控制信号 EM[n] 以栅极导通电压电平传输,那么第一光发射控制晶体管 M5 和第二光发射控制晶体管 M6 被导通。根据数据信号并且在数据写入阶段,与存储在电容器 C1 中的数据电压相对应的驱动电流被传输至 OLED,从而发光。如上所述,存储至电容器 C1 的数据电压是反映阈值电压 V_{th} 的电压值 $V_{data}-V_{th}$,以使得当由于相应驱动电流引起光发射时,减少阈值电压变化的影响。

[0120] 虽然在图 3 中示出的像素的驱动电路中包含的晶体管是 PMOS 晶体管,但是本发明的实施方式不限于此,而且晶体管可以实现为 NMOS 晶体管。

[0121] 图 4 中所示的是驱动时序图,用于解释图 3 中所示的像素 70 的驱动。

[0122] 根据本发明的示例性实施方式的像素 70 连接至两个扫描线,以接收扫描信号并被操作。

[0123] 首先,扫描信号 $S[n-1]$ 通过第 (n-1) 扫描线传输,并且在时间 t_1 转变(或改变)为低电平,并且在阶段 T1 期间保持低电平。

[0124] 因此,像素中接收扫描信号 $S[n-1]$ 的第二晶体管 M2 和初始化晶体管 M3 并行地

(例如,同时地)导通。

[0125] 在阶段 T1 期间,具有高电平电压的第一电源电压 ELVDD 通过第二晶体管 M2 施加到驱动晶体管 Md 的源极,并且初始化电压 VINT 通过初始化晶体管 M3 施加到驱动晶体管 Md 的栅极。

[0126] 在阶段 T1 期间,驱动晶体管 Md 的栅极-源极电压差 V_{gs} 被保持为 ELVDD-VINT。此时,初始化电压 VINT 处于较低电平,使得电压差 V_{gs} 可以大于操作驱动晶体管 Md 的最小基准电压。因此,在驱动晶体管 Md 的阈值电压被补偿并且数据被写入每一帧的阶段之前,包含在所有像素中的驱动晶体管 Md 是导通偏置的。因此,不管驱动晶体管 Md 的滞后特性怎样,都可以实现显示有期望灰度级的图像。

[0127] 然后,扫描信号 $S[n-1]$ 在时间 t_2 处被转换为高电平,通过第 n 扫描线传输的扫描信号 $S[n]$ 在时间 t_3 处转换(或改变)为低电平,并且在阶段 T2 期间保持低电平。

[0128] 在阶段 T2 期间扫描信号 $S[n-1]$ 以高电平传输(或者保持高状态),使得第二晶体管 M2 和初始化晶体管 M3 被断开,并且第一节点 N1 是浮置的。

[0129] 并行地(例如,同时地),在阶段 T2 期间,在像素中接收扫描信号 $S[n]$ 的第一晶体管 M1 和阈值电压补偿晶体管 M4 被导通。因此,在阶段 T2 期间,根据数据信号 DATA 的数据电压 V_{data} 通过第一晶体管 M1 被传输至驱动晶体管 Md 的源极,并且驱动晶体管 Md 与阈值电压补偿晶体管 M4 二极管连接。

[0130] 因此,在阶段 T2 期间,在连接至电容器 C1 的一端的第一节点 N1 处保持的电压是电压 V_{gs} 。电压 V_{gs} 对应于驱动晶体管 Md 的栅极与源极之间的电压差,并且电压 V_{gs} 由电压值 $V_{data}-V_{th}$ 表示,其为数据电压 V_{data} 减去驱动晶体管 Md 的阈值电压 V_{th} 。

[0131] 在阶段 T1 的初始化阶段期间,驱动晶体管 Md 是导通偏置的,使得滞后特性可以减少(或改善),由此在表达根据数据电压 V_{data} 的灰度级期间,响应速度的延迟问题可被改进(或解决)。

[0132] 当扫描信号 $S[n]$ 在时间 t_4 处转变为高电平时,第一晶体管 M1 和阈值电压补偿晶体管 Md 被断开。因此,第一节点 N1 再次浮置。

[0133] 传输至包含于第 n 像素行中的像素 70 的光发射控制信号 $EM[n]$ 在时间 t_5 处转变(或改变)为低电平。

[0134] 因此,接收像素 70 的光发射控制信号 $EM[n]$ 的第一光发射控制晶体管 M5 和第二光发射控制晶体管 M6 被导通,而且存储至电容器 C1 且与根据数据信号的数据电压相对应的驱动电流被传输至 OLED,用于光发射。

[0135] 用于计算驱动电流的电压值是相应的电压 ELVDD- V_{data} ,排除驱动晶体管 Md 的阈值电压 V_{th} 的影响。

[0136] 根据本发明的示例性实施方式的像素和包括像素的显示装置在根据数据信号显示图像时,可并行地(例如,同时地)减少由于滞后现象所引起的响应速度的延迟(或解决由于滞后现象所引起的响应速度延迟的问题),同时减少(或排除)驱动晶体管的阈值电压变化的影响,使得响应速度不被延迟,并且发射具有如图 5 的波形图中所示的在相应帧中期望亮度的光。因此,可以提供清晰且高质量的图像。

[0137] 参照图 5 的波形图,如果使用传统像素驱动显示装置,那么由于滞后现象而不能发射具有期望亮度的光,而是显示有中等程度的亮度的光,然后在下一帧中发射具有正常

亮度的光。然而,如果通过根据本发明的实施方式的像素来驱动显示装置,那么可以获得在相应帧中显示改进亮度(例如,期望亮度)的改善波形。

[0138] 虽然参照本发明的具体实施方式描述了本发明,但是这只是示例的方式并且本发明不限于此。在不脱离本发明范围的情况下,本领域普通技术人员可以改变或修改所描述的示例性实施方式,而且这些改变或修改也包含在本发明的范围内。此外,本说明书中所描述的每个部件的材料可以从本领域普通技术人员已知的各种材料中选择或被其取代。此外,在性能不会变差的情况下,本领域普通技术人员可以省略本申请所描述的部件中的一些,或可以添加部件以提高性能。此外,本领域普通技术人员可以根据处理环境或设备来改变本申请所描述的处理的顺序。因此,虽然结合某些实施方式描述了本发明,但是应该理解本发明并不限于公开的实施方式,而是相反地,旨在覆盖在所附权利要求及其等同的精神和范围内所包含的多种变换及等同设置。

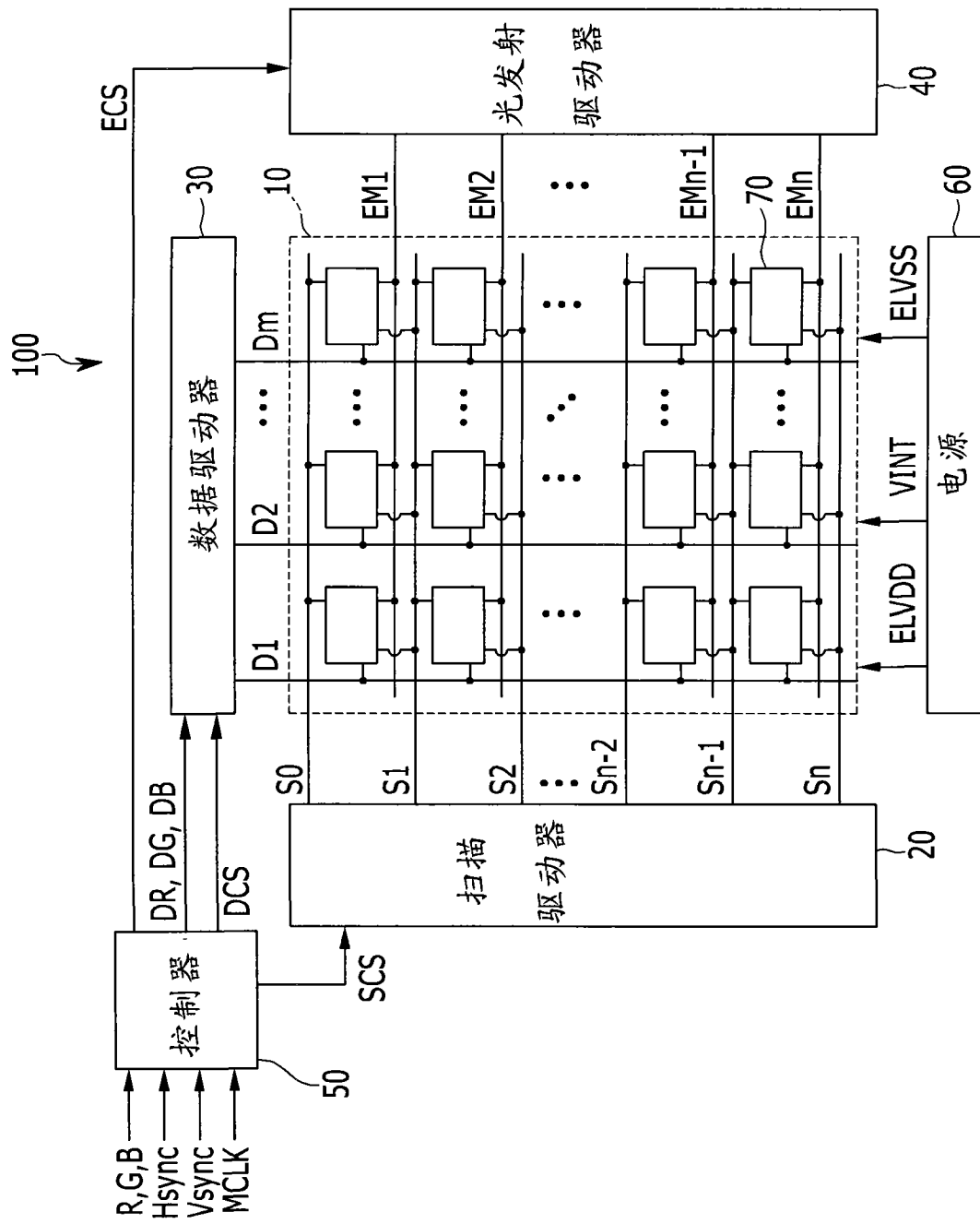


图 1

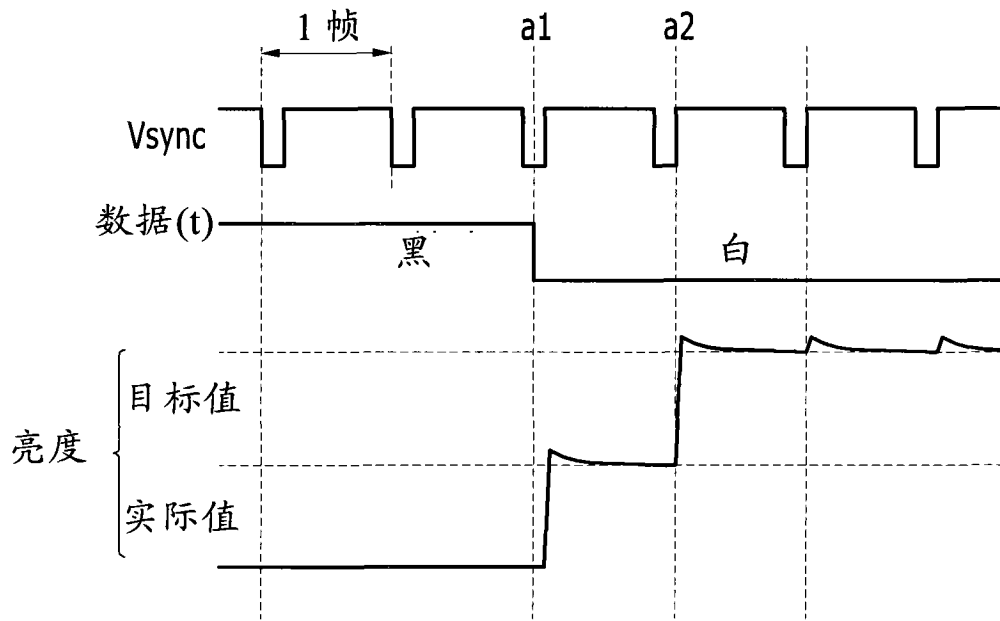


图 2

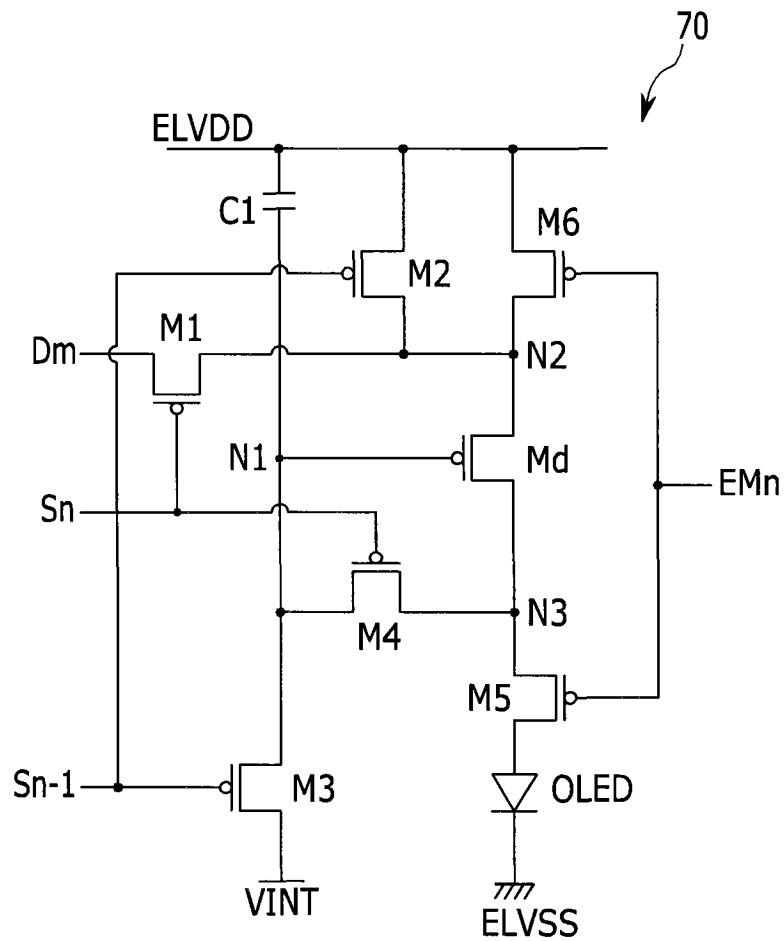


图 3

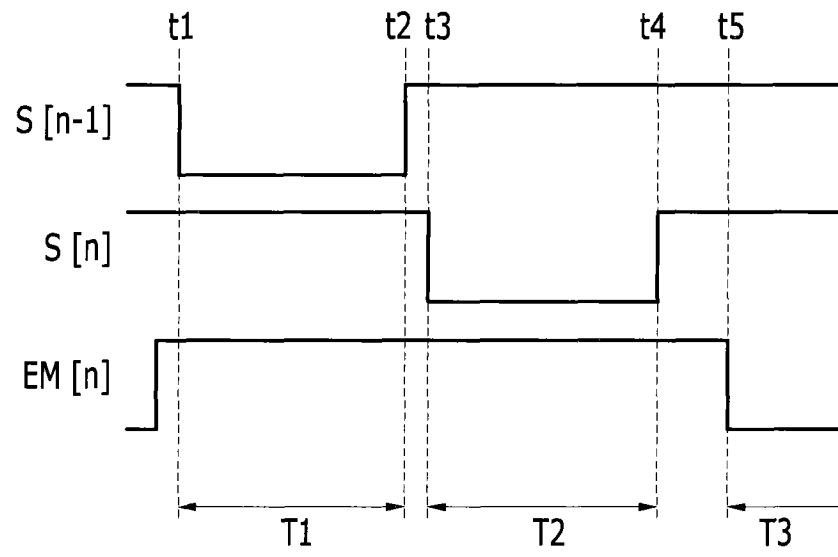


图 4

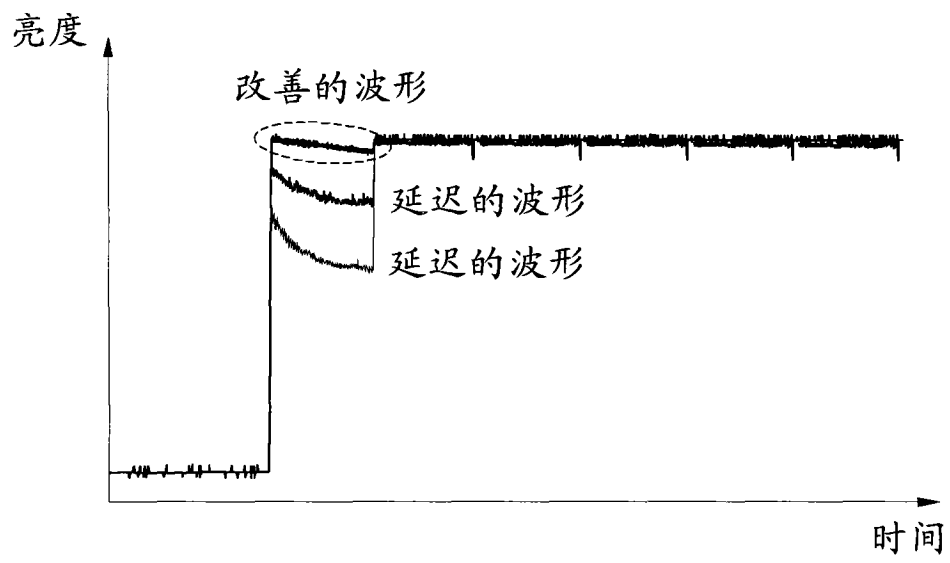


图 5

专利名称(译)	像素、包括像素的显示装置以及显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	CN102568374B	公开(公告)日	2015-09-09
申请号	CN201110225303.X	申请日	2011-08-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	郑镇泰		
发明人	郑镇泰		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/34		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2320/0233 G09G2300/0819 G09G2320/0252 G09G2300/0861 G09G3/3233 G09G2310/0251		
代理人(译)	王艳春		
审查员(译)	李佩佩		
优先权	1020100126489 2010-12-10 KR		
其他公开文献	CN102568374A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种显示装置，包括：显示单元，包括多个像素，所述多个像素分别连接至用于传输多个扫描信号的多个扫描线、用于传输多个数据信号的多个数据线以及用于传输多个光发射控制信号的多个光发射控制线；扫描驱动器；数据驱动器；以及光发射驱动器。每个像素均包括：OLED；驱动晶体管，用于将与数据信号相对应的驱动电流传输至所述OLED；第一晶体管，用于根据第一扫描信号，将所述数据信号传输至所述驱动晶体管；第二晶体管，用于在对所述驱动晶体管的栅极电压进行初始化的初始化阶段期间，根据第二扫描信号，将第一电源电压施加至所述驱动晶体管的第一电极；以及电容器，包括连接至所述驱动晶体管的栅极的第一电极和连接至第一电源的第二电极。

