



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107665673 B

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201710617642.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.07.26

G09G 3/3258(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107665673 A

(43)申请公布日 2018.02.06

(30)优先权数据

10-2016-0096784 2016.07.29 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 郑义泽 洪茂庆

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(56)对比文件

CN 105261330 A, 2016.01.20, 全文.

CN 102388414 A, 2012.03.21, 全文.

CN 101221727 A, 2008.07.16, 全文.

US 2002089357 A1, 2002.07.11, 全文.

CN 105702208 A, 2016.06.22, 说明书第23-116段, 图1-8.

CN 104700773 A, 2015.06.10, 全文.

审查员 彭镇

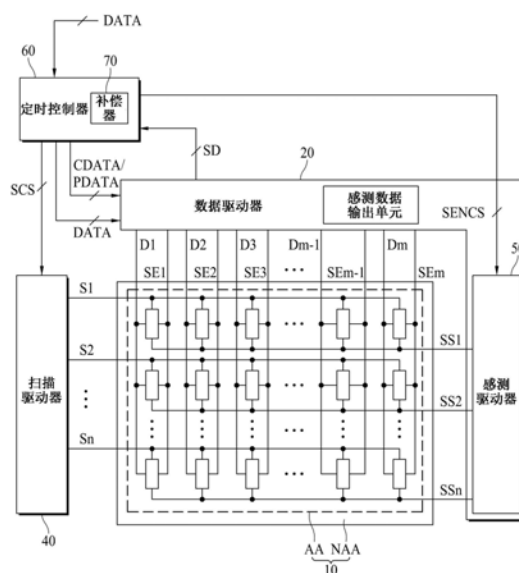
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其驱动方法

(57)摘要

公开了一种有机发光显示装置及其驱动方法。有机发光显示装置包括：显示面板，该显示面板包括：多个像素，所述多个像素被配置成显示图像，多个像素当中的每个像素包括驱动晶体管和感测晶体管；多条数据线，所述多条数据线分别连接到每个驱动晶体管；以及多条感测信号线，所述多条感测信号线分别连接到每个感测晶体管；多个源驱动器集成电路IC，所述多个源驱动器集成电路IC被配置为：向多条数据线提供数据电压；并且向多条感测信号线提供感测电压；以及定时控制器，该定时控制器被配置为向源驱动器IC提供数字视频数据和数据时序控制信号，其中，多个源驱动器IC中的每一个包括被配置为生成感测电压的感测电压供给单元。



1. 一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:

显示面板,所述显示面板包括:

多个像素,所述多个像素被配置成显示图像,所述多个像素当中的每个像素包括驱动晶体管和感测晶体管;

多条数据线,所述多条数据线分别连接到每个驱动晶体管;以及

多条感测信号线,所述多条感测信号线分别连接到每个感测晶体管;

多个源驱动器集成电路IC,所述多个源驱动器集成电路IC被配置为:

向所述多条数据线提供数据电压;并且

向所述多条感测信号线提供感测电压;以及

定时控制器,所述定时控制器被配置为向所述源驱动器IC提供数字视频数据和数据时序控制信号,

其中,所述多个源驱动器IC中的每一个包括被配置为生成所述感测电压的感测电压供给单元,

其中,所述多个源驱动器IC中的每一个还被配置为:

向数据电压被确定为低的显示区域块提供具有高逻辑电平的感测电压;并且

向数据电压被确定为高的显示区域块提供具有低逻辑电平的感测电压。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述定时控制器还被配置为向所述源驱动器IC提供用于控制所述感测电压供给单元的感测电力控制信号。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,

每个源驱动器IC包括数模转换器DAC,所述DAC被配置为生成与根据嵌入式点对点接口EPI分组协议发送的感测电力信息对应的所述感测电压;并且

所述定时控制器还被配置为向所述源驱动器IC提供用于控制所述DAC的DAC控制信号。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述多个源驱动器IC中的每一个包括基准电压供给单元,所述基准电压供给单元被配置为:

提供用于控制所述显示面板的整个显示区域的亮度的基准电压;并且

基于与所述多个源驱动器IC中的每一个连接的所述显示面板的区域特性来提供所述基准电压。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述多个源驱动器IC中的每一个包括感测数据输出单元,所述感测数据输出单元被配置为感测在与所述感测晶体管连接的感测线中流通的电流以输出感测数据,并且

所述定时控制器包括数字视频数据补偿器,所述数字视频数据补偿器被配置为通过使用所述感测数据来对所述驱动晶体管的阈值电压和电子迁移率执行外部补偿。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述多个源驱动器IC中的每一个被配置为向设置在所述显示面板的两端的显示区域块提供具有高逻辑电平的感测电压,并且向设置在所述显示面板的中心部分的显示区域块提供具有低逻辑电平的感测电压。

7. 一种有机发光显示装置的驱动方法,该驱动方法包括以下步骤:

由定时控制器向多个源驱动器集成电路IC提供数字视频数据和数据时序控制信号;

由所述源驱动器IC向与设置在显示面板中的多个像素的驱动晶体管连接的多条数据线提供数据电压;

由所述源驱动器IC中的每一个生成感测电压;以及

由所述源驱动器IC向与设置在所述显示面板中的所述多个像素的感测晶体管连接的多条感测信号线提供所述感测电压,

其中,所述多个源驱动器IC中的每一个包括生成所述感测电压的感测电压供给单元,

其中,提供所述感测电压的步骤包括以下步骤:

向数据电压被确定为低的显示区域块提供具有高逻辑电平的感测电压;以及

向数据电压被确定为高的显示区域块提供具有低逻辑电平的感测电压。

8. 根据权利要求7所述的驱动方法,该驱动方法还包括以下步骤:由所述定时控制器向所述源驱动器IC提供用于控制所述感测电压供给单元的感测电力控制信号。

9. 根据权利要求7所述的驱动方法,其中,

生成所述感测电压的步骤包括以下步骤:通过使用所述源驱动器IC的数模转换器DAC来生成与根据嵌入式点对点接口EPI分组协议发送的感测电力信息对应的所述感测电压;并且

所述驱动方法还包括以下步骤:由所述定时控制器向所述源驱动器IC提供用于控制所述DAC的DAC控制信号。

10. 根据权利要求7所述的驱动方法,其中,提供所述数据电压的步骤包括以下步骤:由包括在每个所述源驱动器IC中的基准电压供给单元提供用于控制所述显示面板的整个显示区域的亮度的基准电压,所述基准电压基于与所述多个源驱动器IC中的每一个连接的所述显示面板的区域特性而被提供。

11. 根据权利要求7所述的驱动方法,该驱动方法还包括以下步骤:

由包括在所述多个源驱动器IC中的每一个中的感测数据输出单元感测在与所述感测晶体管连接的感测线中流通的电流以输出感测数据;以及

由包括在所述定时控制器中的数字视频数据补偿器通过使用所述感测数据来对所述驱动晶体管的阈值电压和电子迁移率执行外部补偿。

12. 根据权利要求7所述的驱动方法,其中,提供所述感测电压的步骤包括以下步骤:

向设置在所述显示面板的两端的显示区域块提供具有高逻辑电平的感测电压;以及

向设置在所述显示面板的中心部分的显示区域块提供具有低逻辑电平的感测电压。

有机发光显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本公开涉及有机发光显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 随着信息化社会的进步,对用于显示图像的显示装置的各种需求正在增加。因此,近来已使用了诸如液晶显示 (LCD) 装置、等离子体显示面板 (PDP) 装置、有机发光显示装置等的各种显示装置。

[0003] 在这些显示装置当中,有机发光显示装置以低电压被驱动并且很薄,且具有良好的视角和快速的响应时间。有机发光显示装置各自包括显示面板,其包括多条数据线、多条扫描线和在由数据线和扫描线的交叉点限定的多个区域中分别设置的多个像素;将扫描信号提供给扫描线的扫描驱动器以及向数据线提供数据电压的数据驱动器。多个像素各自包括有机发光二极管 (OLED)、根据其栅极处的电压来控制提供给OLED的电流量的驱动晶体管以及响应于扫描线的扫描信号向驱动晶体管的栅极提供数据线的电压的扫描晶体管。

[0004] 由于在制造有机发光显示装置时发生的工艺差异或由长时间驱动引起的驱动晶体管的阈值电压偏移,像素的驱动晶体管的阈值电压和电子迁移率不同。因此,当向像素提供相同的数据电压时,提供给OLED的驱动晶体管的电流应当相同。然而,尽管向像素提供相同的数据电压,但是由于像素的驱动晶体管之间的阈值电压差异和电子迁移率差异,提供给OLED的驱动晶体管的电流不同。因此,即使当向像素提供相同的数据电压时,从不同像素的OLED发射的光具有不同的亮度。为了解决这些问题,已提出了补偿驱动晶体管的阈值电压和电子迁移率的补偿方法。

[0005] 补偿方法可以分为“内部”补偿方法和“外部”补偿方法。内部补偿方法感测并补偿每个像素中的驱动晶体管的阈值电压。外部补偿方法向每个像素提供预定的数据电压,并根据该预定数据电压通过感测线感测驱动晶体管的电流。随后,外部补偿方法将感测到的电流转换为数字视频数据,并且基于通过转换获得的数字视频数据来补偿要提供给每个像素的数字视频数据。

[0006] 有机发光显示装置使用来自源驱动集成电路 (IC) 外的内置在控制印刷电路板 (C-PCB) 中的电源的电源电压来产生用于执行外部补偿方法所需的感测电压和数据电压以及用于控制整个显示面板的亮度的基准电压。源驱动器IC通过使用提供至其的电压基于外部补偿方法来执行感测。

发明内容

[0007] 在现有技术的有机发光显示装置中,如果从C-PCB提供感测电压,则设置在显示面板的侧部(例如,左端和右端)上的区域比设置在显示面板的中心上的区域更远离C-PCB。因此,由布线引起的电阻很高,且提供低感测电压。当感测电压下降时,即使在提供相同的数据电压和基准电压时,也会进行不同的补偿。因此,随着时间推移,数据电压和基准电压之间会出现差异。如此,会出现显示面板的区域之间的亮度偏差。

[0008] 此外,除了感测电压之外,根据显示面板的区域特性,不同地提供数据电压和基准电压。当从C-PCB提供数据电压和基准电压时,因为设置在显示面板的侧部(例如,左端和右端)上的区域比设置在显示面板的中心上的区域更远离C-PCB,因此由布线引起的电阻很高。此外,设置在显示面板的侧部(例如,左端和右端)上的区域中的像素的物理特性可能不同于设置在中心上的区域中的那些。为此,设置在显示面板的侧部(例如,左端和右端)上的区域中的亮度比设置在中心上的区域中的亮度进一步减小,导致显示面板的区域之间的亮度偏差。

[0009] 具体地,在大型有机发光显示装置中,会产生在显示面板中设置的像素之间的物理特性差异和连接在C-PCB与显示面板之间的布线的长度差异,导致电压下降,其中,从C-PCB提供的感测电压、数据电压和基准电压的电平随靠近显示面板的两端而逐渐减小。外部补偿对提供给源驱动器IC的电力敏感。当发生电压下降时,感测数据中会产生错误。

[0010] 具体地,当基准电压在显示面板的区域中不一致时,会出现亮度差异。此外,当感测电压的电平根据分别与显示面板的区域对应的源驱动器IC而不同时,在感测数据中会产生噪声,导致诸如块变暗的缺陷。

[0011] 因此,本公开致力于一种基本上消除了由于现有技术的限制和缺点而引起的一个或更多个问题的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0012] 本公开的一个方面在于提供一种有机发光显示装置及其驱动方法,其防止发生感测电压、数据电压和基准电压的电平随靠近显示面板的两端而逐渐下降的电压下降。

[0013] 其它特征和方面将在下面的描述中阐述,并且部分地将从描述中显而易见,或者可以通过实践本文提供的发明构思来了解。发明构思的其它特征和方面可以通过在撰写的说明书及其权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0014] 为了实现发明构思的这些和其它方面,如具体表达和广泛描述地,提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:显示面板,所述显示面板包括:多个像素,所述多个像素被配置成显示图像,所述多个像素当中的每个像素包括驱动晶体管和感测晶体管;多条数据线,所述多条数据线分别连接到每个驱动晶体管;以及多条感测信号线,所述多条感测信号线分别连接到每个感测晶体管;多个源驱动器集成电路(IC),所述多个源驱动器集成电路IC被配置为:向所述多条数据线提供数据电压;并且向所述多条感测信号线提供感测电压;以及定时控制器,所述定时控制器被配置为向所述源驱动器IC提供数字视频数据和数据时序控制信号,其中,所述多个源驱动器IC中的每一个包括被配置为生成所述感测电压的感测电压供给单元。

[0015] 在另一方面,提供了一种有机发光显示装置的驱动方法,该驱动方法包括以下步骤:由定时控制器向多个源驱动器集成电路(IC)提供数字视频数据和数据时序控制信号;由所述源驱动器IC向与设置在显示面板中的多个像素的驱动晶体管连接的多条数据线提供数据电压;由所述源驱动器IC中的每一个生成感测电压;以及由所述源驱动器IC向与设置在所述显示面板中的所述多个像素的感测晶体管连接的多条感测信号线提供所述感测电压,其中,所述多个源驱动器IC中的每一个包括生成所述感测电压的感测电压供给单元。

[0016] 通过阅读以下附图和详细说明,其它系统、方法、特征和优点将对本领域技术人员而言显而易见或变得显而易见。所有这些其它系统、方法、特征和优点旨在被包括在本说明书内,在本公开的范围内,并且由所附权利要求保护。本部分不应视为对这些权利要求的限

制。下面将结合本公开的实施方式来讨论其它方面和优点。应当理解,本公开的前述一般性描述和以下详细描述都是示例和示例性的,并且旨在提供对所要求保护的公开内容的进一步解释。

附图说明

[0017] 附图被包括进来以提供对本公开的进一步理解,并且被并入本说明书中且构成本说明书的一部分,附图示出了本公开的实施方式,并且与说明书一起用于解释本公开的各种原理。

[0018] 图1是示出根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的框图。

[0019] 图2是详细示出图1的像素的电路图。

[0020] 图3是详细示出根据本公开的实施方式的源驱动器IC的框图。

[0021] 图4是详细示出根据本公开的另一实施方式的源驱动器IC的框图。

[0022] 图5是根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的电路图。

[0023] 图6是根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的输入感测电压相对于显示面板的区域的波形图。

[0024] 图7是根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的输出数据电压相对于显示面板的区域的波形图。

[0025] 在所有附图和详细描述中,除非另有说明,否则相同的附图标号应理解为指示相同的元件、特征和结构。为了清楚、例示和方便,这些元件的相对尺寸和描绘可能被夸大。

具体实施方式

[0026] 现在将详细参照本公开的一些实施方式,在附图中示出实施方式的示例。

[0027] 在下面的描述中,当确定与本文档相关的公知功能或配置的详细描述会不必要地使发明构思的主旨不清楚时,将省略其详细描述。所描述的处理步骤和/或操作的进展是示例;然而,步骤和/或操作的顺序不限于本文所阐述的那样,并且除了必须以特定顺序发生的步骤和/或操作之外,可以如本领域已知的那样改变步骤和/或操作的顺序。相同的附图标记始终表示相同的元件。以下说明中使用的各个元件的名称仅为了便于撰写说明书而选择,并且因此可能与实际产品中使用的不同。

[0028] 在实施方式的描述中,当将一个结构描述为位于另一结构“上或上方”或“下或下方”时,该描述应被解释为包括所述结构彼此接触的情况以及在它们之间设置第三结构的情况。

[0029] 图1是示出根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的框图。图2是详细示出图1的像素的电路图。

[0030] 参照图1,根据本公开的实施方式的有机发光显示装置可以包括显示面板10、数据驱动器20、扫描驱动器40、感测驱动器50、定时控制器60和数字视频数据补偿器70。显示面板10可以包括显示区域AA和在显示区域AA附近的非显示区域NAA。显示区域AA可以是提供多个像素以显示图像的区域。多条数据线D1至Dm(其中,m是等于或大于2的正整数)、多条感测线SE1至SEm、多条扫描线S1至Sn(其中,n是等于或大于2的正整数)和多条感测信号线SS1至SSn可以被设置在显示面板10中。数据线D1至Dm和感测线SE1至SEm可以与扫描线S1至Sn

和感测信号线SS1至SSn交叉。数据线D1至Dm和感测线SE1至SEm可以彼此平行,并且扫描线S1至Sn和感测信号线SS1至SSn可以彼此平行。

[0031] 每个像素可以连接到数据线D1至Dm中的一条对应的数据线、感测线SE1至SEm中的一条对应的感测线、扫描线S1至Sn中的一条对应的扫描线以及感测信号线SS1至SSn中的一条对应的感测信号线。如图2所例示,显示面板10的像素可以各自包括有机发光二极管OLED和向有机发光二极管OLED提供电流的像素驱动器PD。下面将参照图2描述每个像素的详细说明。

[0032] 数据驱动器20可以从定时控制器60接收数字视频数据DATA、补偿数据CDATA和感测设置数据PDATA。数据驱动器20可以通过使用数字视频数据DATA来分别向数据线D1至Dm提供数据电压。数据驱动器20可以通过使用感测设置数据PDATA来感测在每条感测线SE1至SEm中流通的电流。数据驱动器20可以通过使用补偿数据CDATA向数据线D1至Dm提供通过补偿生成的数据电压。数据驱动器20可以包括感测数据输出单元。数据驱动器20可以将感测数据输出单元输出的感测数据SD传送到定时控制器60。

[0033] 此外,数据驱动器20可以包括感测驱动器50。数据驱动器20可以连接到感测信号线SS1至SSn,并且可以提供感测信号。数据驱动器20可以包括多个源驱动器IC 21。下面将参照图3至图5来描述每个源驱动器IC 21的详细说明。

[0034] 图3是详细示出根据本公开的实施方式的源驱动器IC的框图。图4是详细示出根据本公开的另一实施方式的源驱动器IC的框图。图5是根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的电路图。

[0035] 扫描驱动器40可以连接到扫描线S1至Sn,并且可以提供扫描信号。扫描驱动器40可以根据从定时控制器60输入的扫描时序控制信号SCS向扫描线S1至Sn提供扫描信号。扫描驱动器40可以将扫描信号依次提供给扫描线S1至Sn。在这种情况下,扫描驱动器40可以包括移位寄存器。显示模式的扫描时序控制信号SCS可以与感测模式的扫描时序控制信号SCS不同。因此,显示模式下的扫描驱动器40的扫描信号波形可以与感测模式下的扫描驱动器40的扫描信号波形不同。

[0036] 扫描驱动器40可以包括多个晶体管,并且可以作为面板中选通驱动器(GIP)类型直接被设置在显示面板10的非显示区域NAA中。另选地,扫描驱动器40可以被实现为驱动芯片类型,并且可以安装在连接到显示面板10的柔性膜上。

[0037] 感测驱动器50可以连接到感测信号线SS1至SSn,并且可以提供感测信号。感测驱动器50可以根据从定时控制器60输入的感测时序控制信号SENCs将感测信号提供给感测信号线SS1至SSn。感测驱动器50可以将感测信号依次提供给感测信号线SS1至SSn。在这种情况下,感测驱动器50可以包括移位寄存器。显示模式的感测时序控制信号SENCs可以与感测模式的感测时序控制信号SENCs不同。因此,显示模式下的感测驱动器50的感测信号波形可以与感测模式下的感测驱动器50的感测信号波形不同。

[0038] 定时控制器60可以从外部系统板接收数字视频数据DATA和时序信号。时序信号可以包括垂直同步信号、水平同步信号、数据使能信号和点时钟。

[0039] 定时控制器60可以产生用于控制数据驱动器20、扫描驱动器40和感测驱动器50的操作时序的时序控制信号。时序控制信号可以包括用于控制数据驱动器20的操作时序的数据时序控制信号DCS、用于控制扫描驱动器40的操作时序的扫描时序控制信号SCS和用于控

制感测驱动器50的操作时序的感测时序控制信号SENCS。

[0040] 此外,定时控制器60可以根据用于驱动数据驱动器20、扫描驱动器40、感测驱动器50和数字视频数据补偿器70的显示模式和感测模式中的一种模式来生成模式信号。定时控制器60可以根据该模式信号以显示模式和感测模式中的一种模式来操作数据驱动器20、扫描驱动器40和感测驱动器50。显示模式可以是显示面板10的像素显示图像的模式,并且感测模式可以是显示面板10的每个像素产生其驱动晶体管DT的电流的模式。当在显示模式和感测模式中的每一个中改变提供给每个像素的扫描信号的波形和感测信号的波形时,数据时序控制信号DCS、扫描时序控制信号SCS和感测时序控制信号SENCS也可以在显示模式和感测模式中的每一种模式下改变。因此,定时控制器60可以根据显示模式和感测模式中的一种模式来生成数据时序控制信号DCS、扫描时序控制信号SCS和感测时序控制信号SENCS。

[0041] 定时控制器60可以包括数字视频数据补偿器70。定时控制器60可以将由数字视频数据补偿器70生成的补偿数据CDATA或感测设置数据PDATA和数据时序控制信号DCS提供给数据驱动器20。定时控制器60可以向扫描驱动器40输出扫描时序控制信号SCS。定时控制器60可以将感测时序控制信号SENCS输出到感测驱动器50。

[0042] 数字视频数据补偿器70可以被包括在定时控制器60中。数字视频数据补偿器70可以将数据驱动器20输入到定时控制器60的感测数据SD存储在存储器中。此外,数字视频数据补偿器70可以从定时控制器60接收模式信号。在显示模式下,数字视频数据补偿器70可以基于感测数据SD将数字视频数据DATA转换成补偿数据CDATA,从而补偿驱动晶体管DT的阈值电压和电子迁移率。

[0043] 感测数据SD可以是当将特定数据电压提供给每个像素的驱动晶体管DT的栅极时通过感测流过驱动晶体管DT的电流而产生的数据。补偿数据CDATA可以通过补偿数字视频数据DATA以便通过补偿每个像素的驱动晶体管DT的阈值电压和电子迁移率来减小由驱动晶体管DT的特性引起的失真而产生的数据。

[0044] 数字视频数据补偿器70可以基于感测数据SD通过使用特定算法来计算数据以补偿驱动晶体管DT的阈值电压和电子迁移率。数字视频数据补偿器70可以将所计算出的数据应用于数字视频数据DATA以计算补偿数据CDATA。数字视频数据补偿器70可以在显示模式下将补偿数据CDATA传送到定时控制器60。当定时控制器60将补偿数据CDATA提供给源驱动器IC 21时,由驱动晶体管DT的特性引起的失真可以比当定时控制器60直接将数字视频数据DATA提供给源驱动器IC 21时减少得更多。

[0045] 在感测模式下,数字视频数据补偿器70可以将存储在存储器中的感测设置数据PDATA传送到定时控制器60。感测设置数据PDATA可以是用于感测每个像素中的驱动晶体管的电流的数据。

[0046] 进一步参照图2,在图2中,为便于描述,仅例示了连接到第j(其中,j是满足 $1 \leq j \leq m$ 的正整数)数据线Dj、第j感测线SEj、第k(其中,k是满足 $1 \leq k \leq n$ 的正整数)扫描线Sk和第k感测信号线SSk的像素P。在图2的示例中,显示面板10的像素P可以包括有机发光二极管OLED和向第j感测线SEj提供电流的像素驱动器PD。

[0047] 像素驱动器PD可以包括驱动晶体管DT、电容器C、由扫描线Sk的扫描信号控制的第一晶体管ST1和由感测信号线SSk的感测信号控制的第二晶体管ST2。在显示模式下,当通过连接到像素P的扫描线Sk提供扫描信号时,可以给像素驱动器PD提供连接到像素P的数据线

Dj的发射数据电压,并且可以根据该发射数据电压将驱动晶体管DT的电流提供给有机发光二极管OLED。在感测模式下,当通过连接到像素P的扫描线Sk提供扫描信号时,可以向像素驱动器PD提供连接到像素P的数据线Dj的感测数据电压,并且可以向连接到像素P的感测线SEj提供驱动晶体管DT的电流。

[0048] 有机发光二极管OLED可以利用通过驱动晶体管DT提供的电流来发光。有机发光二极管OLED的阳极可以连接到驱动晶体管DT的源极,并且阴极可以连接到低电平电压线ELVSSL,通过该低电平电压线ELVSSL可以提供比高电平电压更低的低电平源电压。

[0049] 有机发光二极管OLED可以包括阳极、空穴传输层、有机发光层、电子传输层和阴极。当向阳极和阴极施加电压时,空穴和电子可以分别通过空穴传输层和电子传输层移动到有机发光层,并且可以在有机发光层中彼此组合以发光。

[0050] 驱动晶体管DT可以设置在高电平电压线ELVDDL与有机发光二极管OLED之间。驱动晶体管DT可以基于驱动晶体管DT的栅极与源极之间的电压差来控制从高电平电压线ELVDDL流向有机发光二极管OLED的电流。驱动晶体管DT的栅极可以连接到第一晶体管ST1的第一电极,源极可以连接到有机发光二极管OLED的阳极,并且漏极可以连接到提供高电平电压的高电平电压线ELVDDL。

[0051] 第一晶体管ST1可以通过第k扫描线Sk的第k扫描信号而导通,并且可以将第j数据线Dj的电压提供给驱动晶体管DT的栅极。第一晶体管ST1的栅极可以连接到第k扫描线Sk,第一电极可以连接到驱动晶体管DT的栅极,并且第二电极可以连接到第j数据线Dj。第一晶体管ST1可以被称为“扫描晶体管”。

[0052] 第二晶体管ST2可以通过第k感测信号线SSk的第k感测信号而导通,并且可以将第j感测线SEj连接到驱动晶体管DT的源极。第二晶体管ST2的栅极可以连接到第k感测信号线SSk,第一电极可以连接到第j感测线SEj,并且第二电极可以连接到驱动晶体管DT的源极。第二晶体管ST2可以被称为“感测晶体管”。

[0053] 电容器C可以设置在驱动晶体管DT的栅极与源极之间。电容器C可以存储驱动晶体管DT的栅极电压与源极电压之间的差电压。

[0054] 在图2中,已描述了驱动晶体管DT以及第一晶体管ST1和第二晶体管ST2各自由N型金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)形成的示例,但是本公开的实施方式不限于此。例如,驱动晶体管DT以及第一晶体管ST1和第二晶体管ST2各自可以由P型MOSFET形成。此外,第一电极可以是源极,并且第二电极可以是漏极,但是本公开的实施方式不限于此。在一些实施方式中,第一电极可以是漏极,并且第二电极可以是源极。

[0055] 在显示模式下,当扫描信号被提供给第k扫描线Sk时,可以将第j数据线Dj的发射数据电压提供给驱动晶体管DT的栅极。此外,当感测信号被提供给第k感测信号线SSk时,第j感测线SEj的基准电压可以被提供给驱动晶体管DT的源极。因此,在显示模式下,驱动晶体管DT的根据驱动晶体管DT的栅极处的电压与源极处的电压之间的电压差而流通的电流可以被提供给有机发光二极管OLED,并且有机发光二极管OLED可以利用驱动晶体管DT的电流来发光。在这种情况下,发射数据电压可以通过补偿驱动晶体管DT的阈值电压和电子迁移率而产生的电压。因此,驱动晶体管DT的电流可以不取决于驱动晶体管DT的阈值电压和电子迁移率。

[0056] 在感测模式下,当扫描信号被提供给第k扫描线Sk时,第j数据线Dj的感测数据电

压可以被提供给驱动晶体管DT的栅极。此外,当感测信号被提供给第k感测信号线SSk时,第j感测线SEj的基准电压可以被提供给驱动晶体管DT的源极。此外,在感测模式下,第二晶体管ST2可以通过第k感测信号线SSk的感测信号而导通。因此,根据驱动晶体管DT的栅极处的电压与源极处的电压之间的电压差而流通的驱动晶体管DT的电流可以流到第j感测线SEj。因此,感测数据输出单元可以感测在第j感测线SEj中流通的电流以输出感测数据SD,并且数字视频数据补偿器70可以通过使用感测数据SD对驱动晶体管DT的阈值电压和电子迁移率执行外部补偿。

[0057] 参照图3,源驱动器IC可以被设置成多个,并且多个源驱动器IC可以各自包括数据电压供给单元110、开关单元120、初始电压供给单元130和感测电压供给单元150。在图3中,为便于说明,下文将描述数据电压供给单元110连接到p(其中,p是满足 $1 \leq p \leq m$ 的正整数)条数据线D1至Dp以及开关单元120和初始电压供给单元130连接到p条感测线SE1至SEp的示例。

[0058] 数据电压供给单元110可以连接到数据线D1至Dp,并且可以提供数据电压。数据电压供给单元110可以从定时控制器60接收补偿数据CDATA或感测设置数据PDATA以及数据时序控制信号DCS。在显示模式下,数据电压供给单元110可以将补偿数据CDATA转换为发射数据电压,并且可以根据数据时序控制信号DCS分别向数据线D1至Dp提供发射数据电压。每个发射数据电压可以是用于允许像素的有机发光二极管OLED发射具有特定亮度的光的电压。在一个示例中,如果提供给数据驱动器20的补偿数据CDATA由8比特组成,则每个发射数据电压可以作为256个电压之一而被提供,但实施方式不限于此。在感测模式下,数据电压供给单元110可以将感测设置数据PDATA转换为感测数据电压,并且可以根据数据时序控制信号DCS分别向数据线D1至Dp提供感测数据电压。每个感测数据电压可以是用于感测像素的驱动晶体管DT的电流的电压。

[0059] 开关单元120可以连接到感测线SE1至SEp和感测数据输出单元30。开关单元120可以以特定顺序将感测线SE1至SEp连接到感测数据输出单元30。例如,该特定顺序可以是依次的顺序。在这种情况下,开关单元120可以将感测数据输出单元30依次连接到第一感测线SE1至第p感测线SEp。

[0060] 开关单元120可以包括分别连接到感测线SE1至SEp的多个第一开关SW11至SW1p。开关单元120可以根据从定时控制器60输入的第一开关信号SCS1来接通第一开关SW11至SW1p,从而以特定顺序将感测线SE1至SEp连接至感测数据输出单元30。

[0061] 初始电压供给单元130可以连接到感测线SE1至SEp,并且可以提供初始电压。初始电压供给单元130可以包括多个初始开关SWR1至SWRp。初始电压供给单元130可以根据从定时控制器60输入的初始信号来接通初始开关SWR1至SWRp,从而将感测线SE1至SEp连接到可以提供基准电压的基准电压线VREFL。初始开关SWR1至SWRp可以接收相同的初始信号。

[0062] 设置在源驱动器IC 21之外的基准电压供给单元140可以产生用于控制显示面板10的整个显示区域AA的亮度的基准电压。基准电压供给单元140可以连接到基准电压线VREFL。基准电压供给单元140可以通过基准电压线VREFL将所产生的基准电压传送到初始电压供给单元130。

[0063] 感测数据输出单元30可以被包括在源驱动器IC 21中。感测数据输出单元30可以由开关单元120连接到感测线SE1至SEp,并且可以感测在感测线SE1至SEp中流通的电流。也

就是说,感测数据输出单元30可以将感测线SE1至SEp中的每一条中流通的电流转换成电压,并且可以将该电压转换为包括用于感测和补偿的信息的感测数据SD。感测数据输出单元30可以将感测数据SD输出到定时控制器60。因此,定时控制器60可以基于感测数据SD来感测数据电压是否正常,并且可以执行补偿。

[0064] 可以在源驱动器IC 21中包括感测电压供给单元150。感测电压供给单元150可以执行图1示例的感测驱动器50的功能。感测电压供给单元150可以向感测信号线SS1至SSn中的每一条提供针对感测所必须的感测信号。如上文参照图2所述,感测信号线SS1至SSn中的每一条可以提供感测信号以使得执行感测操作的第二晶体管ST2导通。因此,感测信号可以是提供给用于进行感测的像素的电压,且因此可以被定义为感测电压。

[0065] 可以在每个源驱动器IC 21中包括感测电压供给单元150。感测电压可以在每个源驱动器IC 21中产生,并且可以被提供给感测信号线SS1至SSn中的每一条。当感测电压在每个源驱动器IC 21中产生并且被提供给感测信号线SS1至SSn中的每一条时,可以提供适于显示面板10的区域特性的感测电压。

[0066] 显示面板10的区域特性是指显示面板10的显示区域AA的基于块的特性。当显示面板10包括大尺寸显示区域AA时,显示出显示面板10的区域特性。显示面板10的区域特性是指供给电压的电平靠近显示面板10的两端(例如,左侧和右侧)而逐渐减小的特性。这可能是由于因在C-PCB与显示面板10之间连接的线的长度差而导致的由每条线的电阻引起的电压下降靠近显示面板10的两端逐渐增加而发生的。另一个原因可能是在显示面板10中设置的像素的物理特性之间的差异。

[0067] 显示面板10的区域特性可以被定义为电压下降,其中,从C-PCB提供的感测电压、数据电压和基准电压的电平靠近显示面板10的两端而逐渐减小。外部补偿可能对提供给源驱动器IC 21的电力敏感,并且对于感测而言可能是必须的。因此,当发生电压下降时,感测数据中可能会产生错误。

[0068] 当在每个源驱动器IC 21中包括感测电压供给单元150时,可以提供与连接到每个源驱动器IC 21的显示面板10的区域特性对应的感测电压。具体地,每个感测电压供给单元150可以提供感测电压以向整个显示区域提供一致的数据电压,并且可以防止由显示面板10的区域特性引起的亮度差异。

[0069] 对于提供适于显示面板10的区域特性的感测电压的每一个源驱动器IC 21,可以从定时控制器60给感测电压供给单元150提供感测电力控制信号。该感测电力控制信号可以被包括在嵌入式点对点接口(EPI)分组协议中,该嵌入式点对点接口(EPI)分组协议是在通过定时控制器60的输出端子向源驱动器IC 21提供数字视频数据DATA时用于发送每个像素的时钟的上升时间和基于颜色的数字视频数据的通信协议集。EPI分组协议可以包括针对每个帧的多个比特(例如,24比特),但实施方式不限于此。包括在EPI分组协议中的一个虚拟比特可以被设置为用于控制在源驱动器IC 21中包括的感测电压供给单元150的感测电压的逻辑电平的比特。定时控制器60可以将EPI分组协议中包括的比特设置为具有针对每个源驱动器IC 21的不同感测电压。因此,定时控制器60可以单独地控制从感测电压供给单元150输出的感测电压的电平。

[0070] 在本公开的实施方式中,当每个源驱动器IC 21包括感测电压供给单元150时,连接到亮度已被降低的区域的源驱动器IC 21可以提供高感测电压,由此执行外部补偿以便

将数据电压和基准电压以高电平提供给对应区域。另一方面,连接到亮度已增加的区域的源驱动器IC 21可以提供低感测电压,由此执行外部补偿以便将数据电压和基准电压以低电平提供给对应区域。因此,可以执行用于降低显示面板10的区域之间的亮度偏差的外部补偿。

[0071] 参照图4,除了可以在源驱动器IC 21中包括基准电压供给单元140之外,根据本公开的另一实施方式的源驱动器IC 21与图3所示的根据本公开的实施方式的源驱动器IC 21相同。在源驱动器IC 21中包括基准电压供给单元140的情况下,如在根据本公开的另一实施方式的源驱动器IC 21中那样,由基准电压供给单元140产生的基准电压可以被传送到在被设置为多个的源驱动器IC 21中的初始电压供给单元130。

[0072] 当在每个源驱动器IC 21中包括基准电压供给单元140时,可以基于连接到每个源驱动器IC 21的显示面板10的区域特性来提供基准电压。因此,与外部基准电压供应单元140向整个显示面板10提供基准电压的情况相比,可以减少基于显示面板10的区域的基准电压的电平偏差。基准电压可以控制整个显示区域AA的亮度。因此,当基准电压的电平变得均匀时,亮度可以变得均匀。因此,当在每个源驱动器IC 21中包括基准电压供给单元140时,显示区域AA的亮度可以变得均匀,并且可以防止块变暗。

[0073] 参照图5,在根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的显示面板10中,显示区域AA可以被划分为多个显示区域块AA1至AA5。在图5中,示出了显示区域AA被划分为五个显示区域块AA1至AA5的示例,但实施方式不限于此。在一些实施方式中,根据情况,显示区域AA可以被划分为比所示块的数量更少或更多的显示区域块。

[0074] 在显示区域块AA1至AA5中的每一个中,多条感测信号线SS和多条感测线SE可以被布置成分别从多个源驱动器IC 21延伸。因此,显示区域块的数量可以与源驱动器IC 21的数量相同。因此,在图5中,由于源驱动器IC 21的数量为5,所以示出了显示区域块AA1至AA5的数量为5的示例。

[0075] 从各自的源驱动器IC 21延伸的感测信号线SS和感测线SE可以连接到设置在显示区域块AA1至AA5中的像素。虽然在图5中没有示出,但是如上文参照图2所述,每条感测信号线SS可以连接到像素的第二晶体管ST2的栅极,并且可以提供用于启动感测的感测电压。每条感测线SE可以连接到第二晶体管ST2的漏极,并且可以感测感测电流。可以基于感测电压和感测电流来生成用于执行外部补偿的感测数据的一部分。

[0076] 在一个示例中,感测信号线SS和感测线SE在相邻的显示区域块之间可以不彼此连接。因此,每个源驱动器IC 21可以提供具有与显示区域块AA1至AA5的对应显示区域块的特性相对应的电平的感测电压。

[0077] 定时控制器60可以包括数字视频数据补偿器70并且可以安装在C-PCB 80上。定时控制器60和数字视频数据补偿器70的功能基本上类似于上文参照图1所述的功能。因此,省略它们的详细说明。

[0078] 源驱动器IC 21可以分别安装在多个柔性膜90上。每个柔性膜90可以是载带封装(TCP)或膜上芯片(COF)。COF可以包括诸如聚酰亚胺的基膜和设置在基膜上的多条导电引线。柔性膜90可以被弯折或弯曲。柔性膜90各自可以附接在显示面板10和C-PCB 80上。例如,每个柔性膜90可以通过使用各向异性导电膜(ACF)按带式自动焊接(TAB)型附接在显示面板10上。因此,源驱动器IC 21可以连接到感测信号线SS和感测线SE。

[0079] 图6是根据本公开的实施方式的针对有机发光显示装置的显示面板的区域的输入感测电压的波形图。图7是根据本公开的实施方式的针对有机发光显示装置的显示面板的区域的输出数据电压的波形图。

[0080] 例如,如上所述,在多个显示区域块AA1至AA5当中设置在两端的显示区域块AA1和AA5的数据电压可能低于设置在中心部分的显示区域块AA3的数据电压。由于在设置在两端的显示区域块AA1和AA5中的每一个的数据电压与设置在中心部分的显示区域块AA3的数据电压之间可能产生差异,所以可能会发生显示区域块AA1至AA5之间的亮度偏差。

[0081] 为了降低显示区域块AA1至AA5之间的亮度偏差,每个源驱动器IC 21可以提供感测电压 V_{sen} 以用于减小显示区域块AA1至AA5之间的亮度偏差。这样,与设置在两端的显示区域块AA1和AA5中的感测信号线SS和感测线SE连接的源驱动器IC 21可以以第一逻辑电平V1提供感测电压 V_{sen} 。与不是端部(例如,显示区域块AA1和AA5)和中心部分的显示区域块AA2和AA4中的感测信号线SS和感测线SE连接的源驱动器IC 21可以以第二逻辑电平V2提供感测电压 V_{sen} 。此外,与中心部分的显示区域块AA3中的感测信号线SS和感测线SE连接的源驱动器IC 21可以以第三逻辑电平V3提供感测电压 V_{sen} 。

[0082] 第一逻辑电平V1可以高于第二逻辑电平V2,并且第三逻辑电平V3可以低于第二逻辑电平V2。因此,在设置在两端处的显示区域块AA1和AA5中,可以执行外部补偿以增加基于具有第一逻辑电平V1的感测电压而提供的数据电压。在不是端部和中心部分的显示区域块AA2和AA4中,为了保持基于具有第二逻辑电平V2的感测电压而提供的具有第二逻辑电平V2的感测电压,可以不执行外部补偿,或者可以仅执行轻微的补偿来减小或去除电压纹波。此外,在中心部分的显示区域块AA3中,可以执行外部补偿以降低可以基于具有第三逻辑电平V3的感测电压而提供的数据电压。

[0083] 可以对每个显示区域块AA1至AA5执行外部补偿。然后,如图7的示例所示,所有显示区域块AA1至AA5可以具有第二逻辑电平V2的数据电压 V_{data} 。可以给所有显示区域块AA1至AA5提供具有相同电平的数据电压 V_{data} ,由此减小或去除显示区域块AA1至AA5之间的亮度偏差。

[0084] 连接到显示图像的像素P的驱动晶体管DT的数据线Dj和连接到像素P的感测晶体管ST2的感测信号线SS可以被布置在根据本公开实施方式的有机发光显示装置的显示面板10中。如图2的示例所示,当每条扫描线Sk使第一晶体管ST1导通时,每条数据线Dj可以连接到驱动晶体管DT的栅极。每条感测信号线SS可以连接到第二晶体管ST2的栅极。当通过每条感测信号线SS提供感测信号时,第二晶体管ST2可以导通,并且可以通过感测线SE感测用于外部补偿的感测数据。因此,由于感测信号可以是用于启动感测的信号,因此该感测信号可以被定义为“感测电压”,并且因为第二晶体管ST2可以将感测数据传送到感测线SE,所以第二晶体管ST2可以被定义为“感测晶体管”。

[0085] 根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的源驱动器IC 21可以将数据电压 V_{data} 提供给数据线Dj,并且可以将感测电压 V_{sen} 提供给感测信号线SS。每一个源驱动器IC 21可以包括可以产生感测电压 V_{sen} 的感测电压供给单元150。在每一个源驱动器IC 21中,感测电压供给单元150可以基于与其连接的显示区域块的特性产生感测电压 V_{sen} ,并且可以将感测电压 V_{sen} 提供给显示区域块。

[0086] 定时控制器60可以将数字视频数据DATA和数据时序控制信号DCS提供给源驱动器

IC 21。定时控制器60可以将可以控制感测电压供给单元150的感测电力控制信号提供给源驱动器IC 21。定时控制器60可以将用于控制感测电力的比特添加到从输出端子提供给源驱动器IC 21的EPI分组协议中,并且可以将感测电力控制信号提供给源驱动器IC 21。因此,定时控制器60可以基于显示区域块的特性来控制每一个源驱动器IC 21以生成感测电压 V_{sen} 。

[0087] 在一个示例中,源驱动器IC 21可以各自包括数字模拟转换器(DAC),其可以产生与根据EPI分组协议发送的感测电力信息对应的感测电压 V_{sen} 。DAC可以基于根据EPI分组协议发送的感测电力信息来生成要提供给对应像素的感测电压 V_{sen} ,并且可以将感测电压 V_{sen} 提供给感测信号线SS。

[0088] 此时,定时控制器60可以将可以控制DAC的DAC控制信号提供给源驱动器IC 21。如上所述,提供给显示区域块AA1至AA5的数据电压之间的差异可能由于由设置在显示区域块AA1至AA5中的线之间的长度差异和像素之间的物理差异引起的电阻值差异而产生。定时控制器60可以总体上被提供有关于数据电压之间的差异的信息。为了减小差异,定时控制器60可以控制源驱动器IC 21以产生不同的感测电压 V_{sen} 。因此,在定时控制器60直接将用于控制DAC的DAC控制信号提供给源驱动器IC 21的情况下,可以更容易地减少或去除显示区域块AA1至AA5的数据电压之间的偏差。

[0089] 根据本公开的实施方式的源驱动器IC 21可以提供感测电压 V_{sen} 以减小显示区域块AA1至AA5之间的亮度偏差。如上所述,源驱动器IC 21可以向显示区域块提供不同的感测电压 V_{sen} 。为了减小偏差,每一个源驱动器IC 21可以向数据电压 V_{data} 为低的显示区域块提供具有高逻辑电平的感测电压 V_{sen} ,并且可以将具有低逻辑电平的感测电压 V_{sen} 提供给数据电压 V_{data} 为高的显示区域块。在这种情况下,可以对显示区域块AA1至AA5中的每一个进行外部补偿。然后,所有显示区域块AA1至AA5可以具有第二逻辑电平 V_2 的数据电压 V_{data} 。因此,具有相同电平的数据电压 V_{data} 可以被提供给所有显示区域块AA1至AA5,从而减少或去除显示区域块AA1至AA5之间的亮度偏差。

[0090] 如上所述,在本公开的实施方式中,可以在每个源驱动器IC 21中包括基准电压供应单元140。在这种情况下,可以基于连接到每个源驱动器IC 21的显示面板10的区域特性来提供基准电压。因此,与外部基准电压供给单元140向显示面板10的整个区域(例如,向整个显示面板10)提供基准电压的情况相比,可以减小基于显示面板10的区域的基准电压的电平偏差。基准电压可以控制整个显示区域AA的亮度。因此,当基准电压的电平变得一致时,亮度可以变得均匀。因此,当基准电压供给单元140被包括在每个源驱动器IC 21中时,显示区域AA的亮度可以变得均匀,并且可以防止块变暗。

[0091] 根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的驱动方法可以包括以下操作。首先,定时控制器60可以将数字视频数据DATA和数据时序控制信号DCS提供给源驱动器IC 21。在这种情况下,该驱动方法可以包括由定时控制器60向源驱动器IC 21提供用于控制感测电压供给单元150的感测电力控制信号的操作。因此,定时控制器60可以基于显示区域块的特性来控制每一个源驱动器IC 21以产生感测电压 V_{sen} 。

[0092] 在一个示例中,该驱动方法可以包括由定时控制器60向源驱动器IC 21提供用于控制DAC的DAC控制信号的操作。在定时控制器60向源驱动器IC 21直接提供用于控制DAC的DAC控制信号的情况下,可以更容易地减少或去除显示区域块AA1至AA5的数据电压之间的

偏差。

[0093] 第二,源驱动器IC 21可以将数据电压提供给连接到设置在显示面板10中的像素的驱动晶体管DT的数据线Dj。在另一示例中,包括在源驱动器IC 21中的基准电压供给单元140可以提供用于控制显示面板10的整个显示区域AA的亮度的基准电压。在这种情况下,该驱动方法可以包括基于连接到每一个源驱动器IC 21的显示面板10的区域特性提供基准电压的操作。当在每个源驱动器IC 21中包括基准电压供给单元140时,可以基于每个显示区域块的特性来提供基准电压。因此,通过一致地提供基准电压,显示区域AA的亮度可以变得均匀,并且可以防止块变暗。

[0094] 第三,每个源驱动器IC 21可以产生感测电压Vsen。源驱动器IC 21可以各自包括可以感测感测电压Vsen的感测电压供给单元150。在上述示例中,该驱动方法可以包括通过源驱动器IC 21的DAC基于根据EPI分组协议发送的感测电力信息产生感测电压Vsen的操作。

[0095] 第四,源驱动器IC 21可以向与设置在显示面板10中的像素的感测晶体管ST2连接的感测信号线SS提供感测电压。在这种情况下,该驱动方法可以包括将具有高逻辑电平的感测电压Vsen提供给数据电压Vdata为低的显示区域块并且将具有低逻辑电平的感测电压Vsen提供给数据电压Vdata为高的显示区域块的操作。因此,具有相同电平的数据电压Vdata可以被提供给所有显示区域块AA1至AA5,从而减少或去除显示区域块AA1至AA5之间的亮度偏差。

[0096] 如上所述,根据本公开的实施方式,可以在每个源驱动器IC中包括感测电压供给单元。此外,连接到每个源驱动器IC的感测信号线可以以一个显示区域块为单位被划分。每个源驱动器IC可以提供与对应显示区域块的特性相对应的感测电压。例如,可以提供感测电压以减小显示面板的数据电压的偏差。因此,可以防止感测电压、数据电压和基准电压的电平靠近显示面板的端部而逐渐减小的电压下降。

[0097] 对于本领域技术人员显而易见的将是,在不脱离本公开的技术构思或范围的情况下,可以在本公开中进行各种修改和变化。因此,本公开的实施方式旨在覆盖本公开的修改和变化,只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内即可。

[0098] 相关申请的交叉引用

[0099] 本申请要求于2016年7月29日提交的韩国申请No.10-2016-0096784的优先权,其全部内容通过引用并入本文。

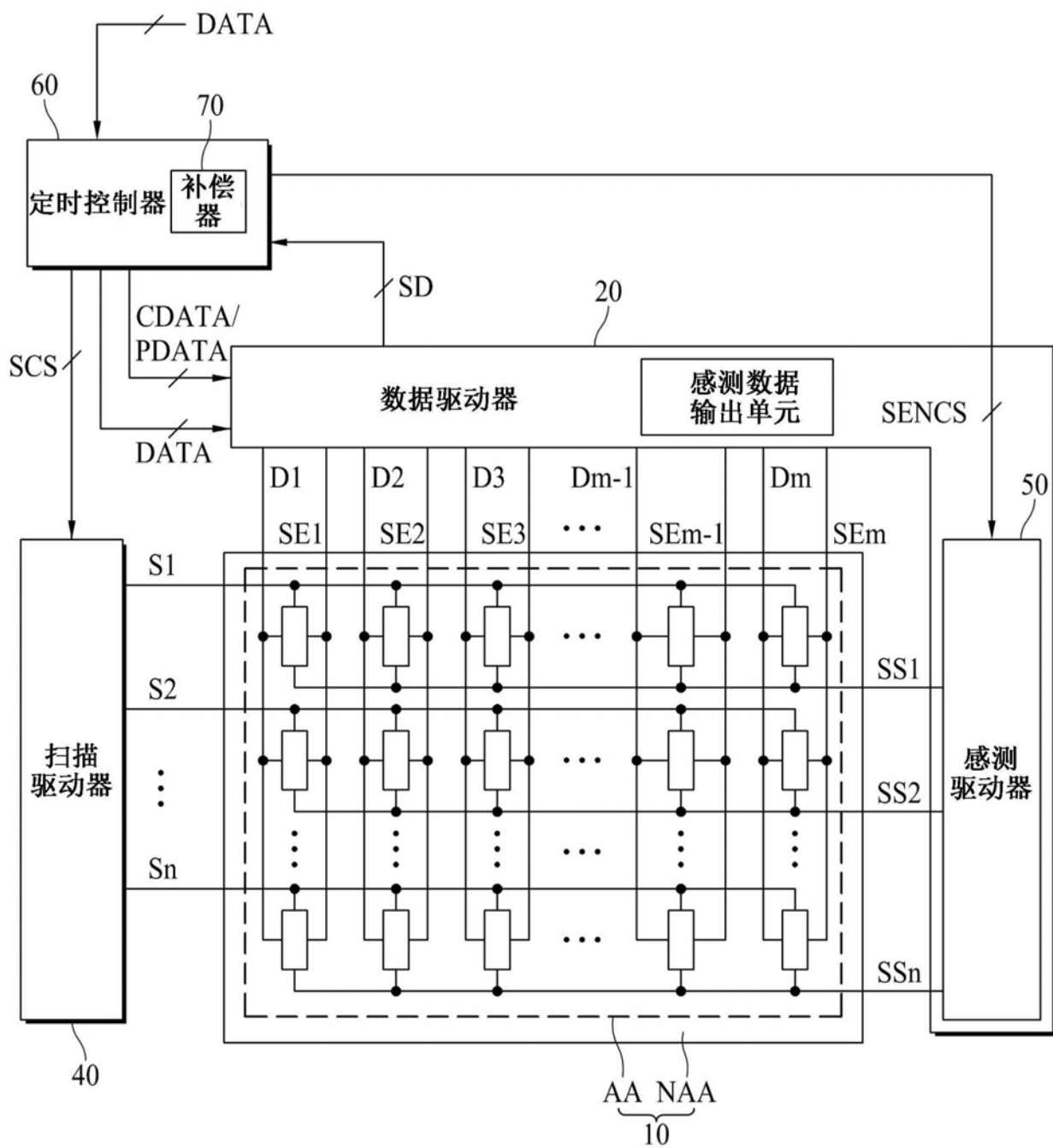


图1

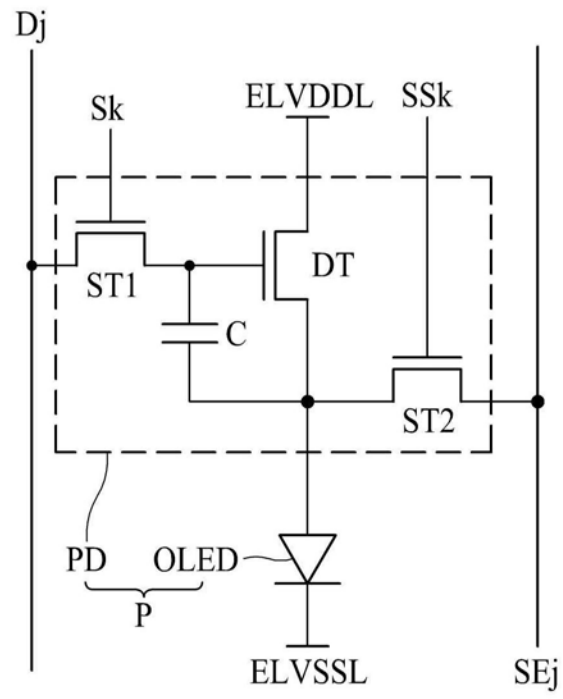


图2

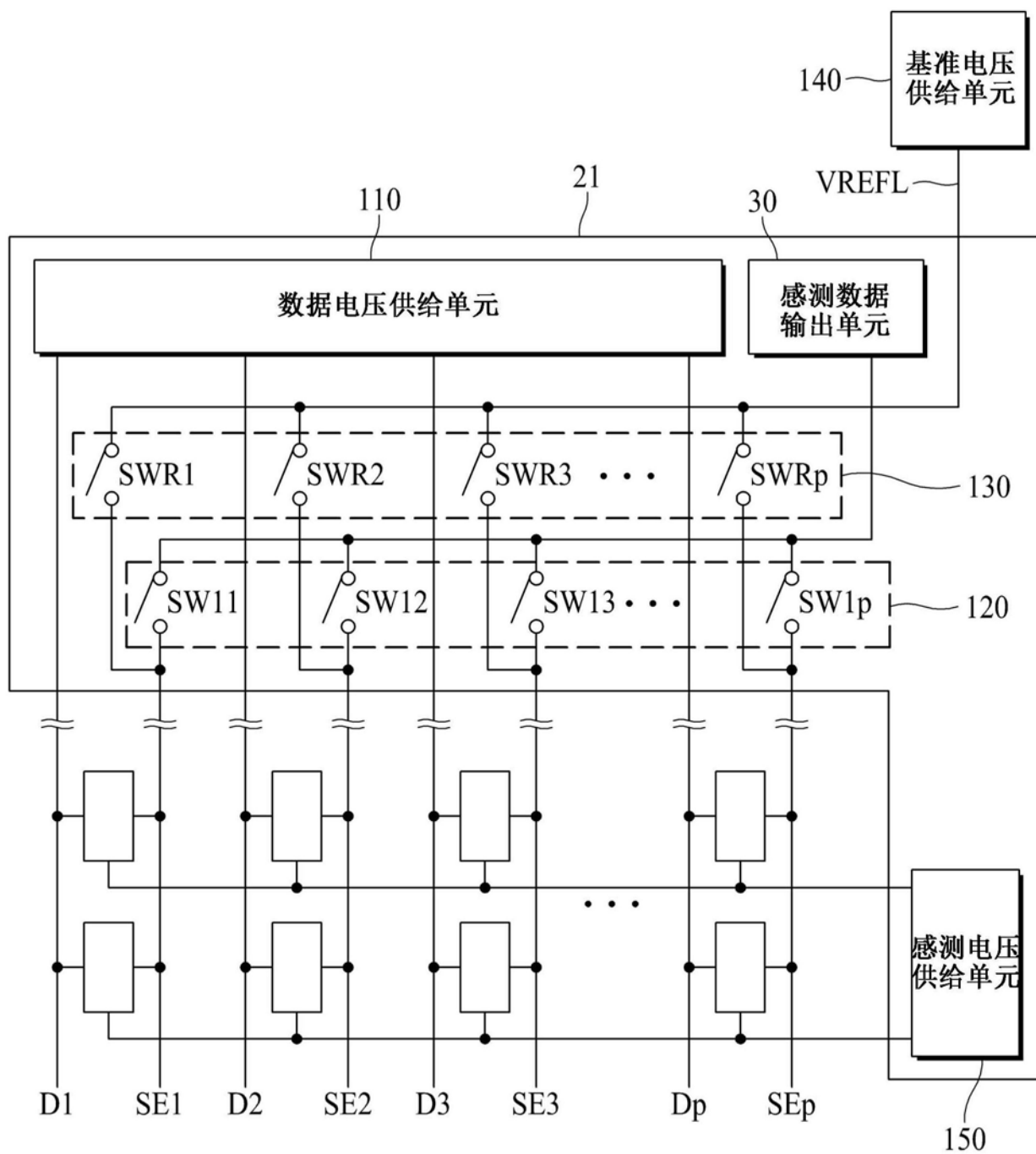


图3

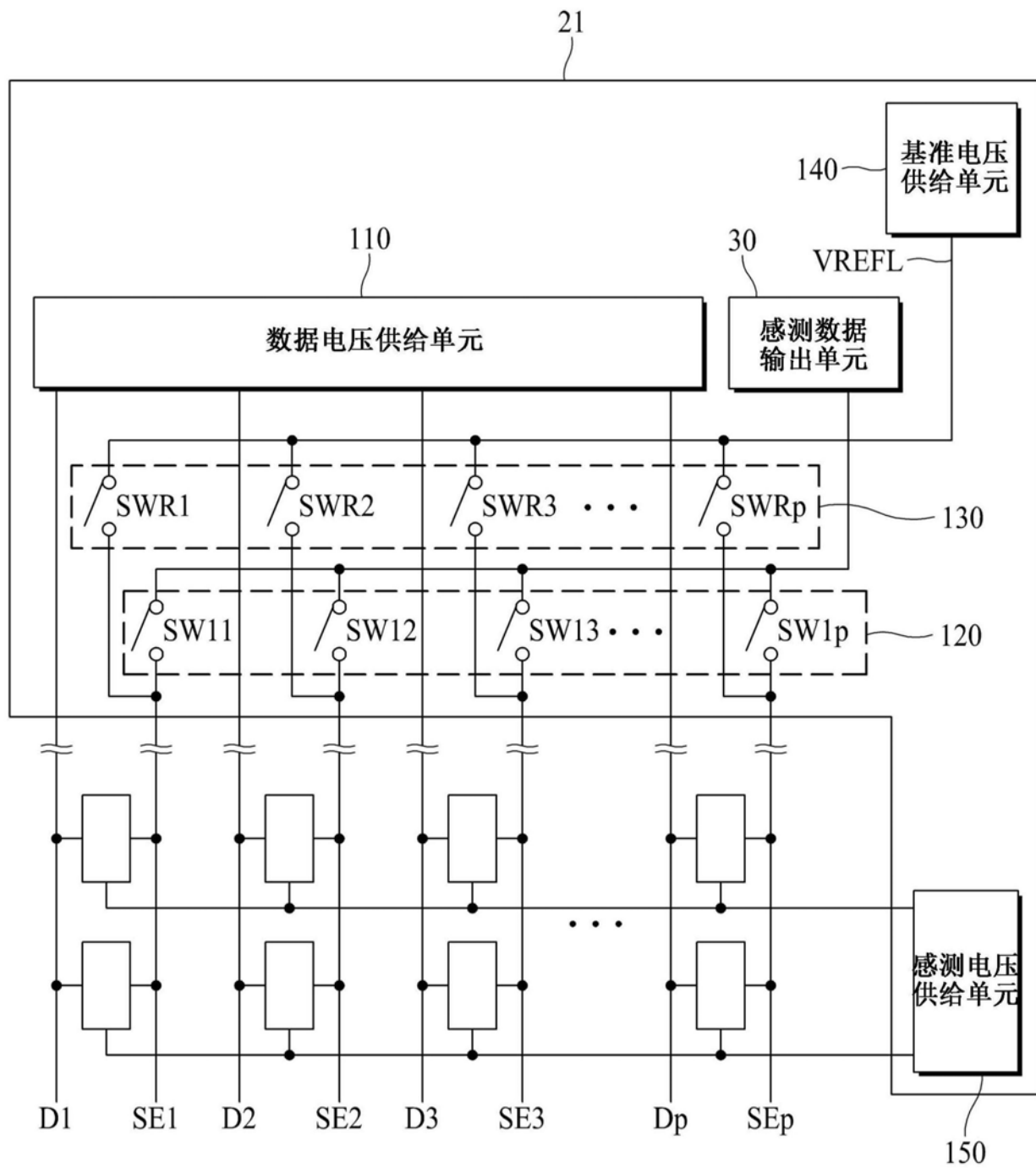


图4

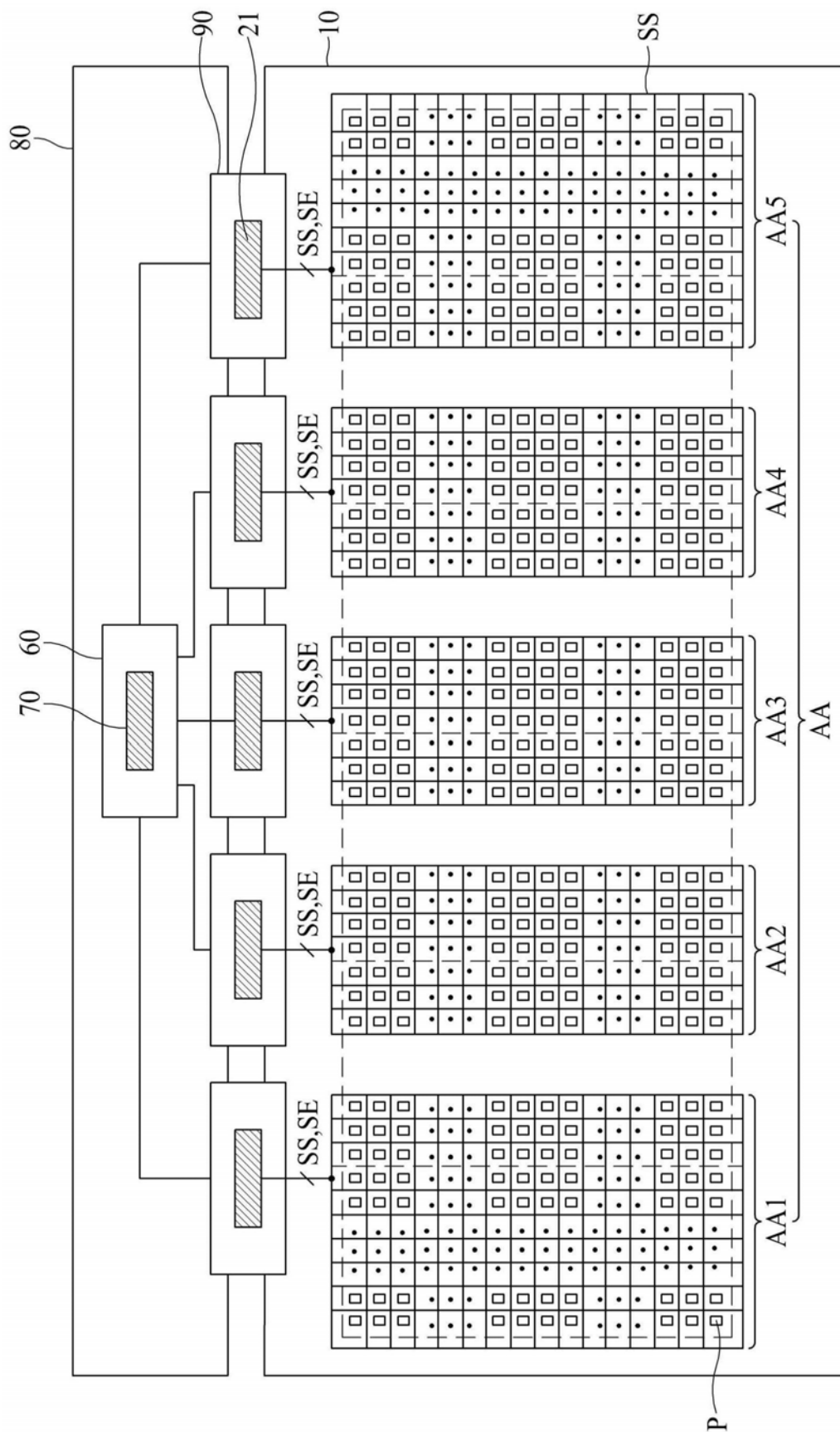


图5

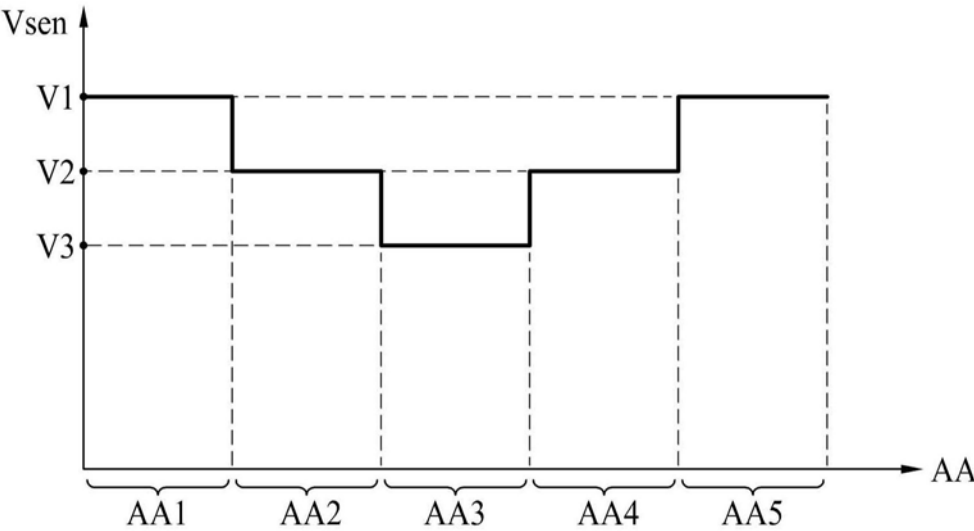


图6

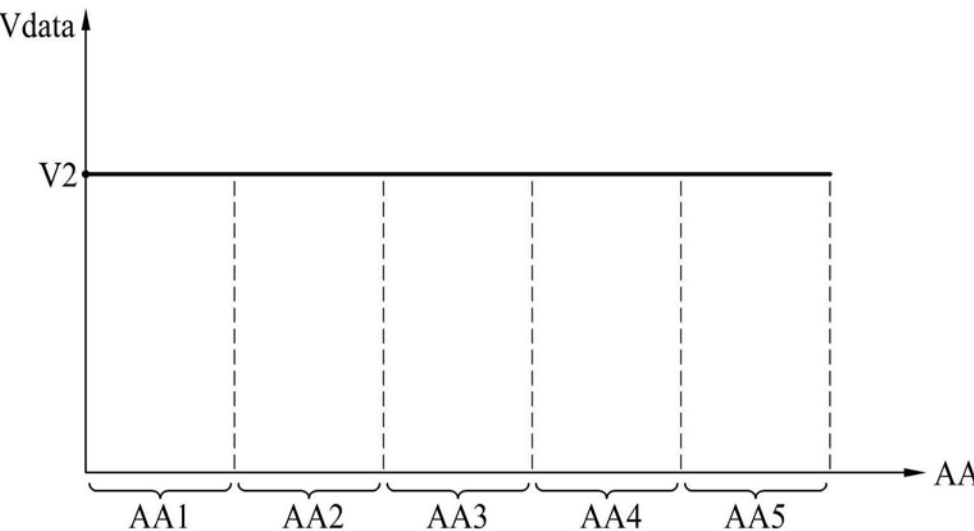


图7

公开了一种有机发光显示装置及其驱动方法。有机发光显示装置包括：显示面板，该显示面板包括：多个像素，所述多个像素被配置成显示图像，多个像素当中的每个像素包括驱动晶体管和感测晶体管；多条数据线，所述多条数据线分别连接到每个驱动晶体管；以及多条感测信号线，所述多条感测信号线分别连接到每个感测晶体管；多个源驱动器集成电路IC，所述多个源驱动器集成电路IC被配置为：向多条数据线提供数据电压；并且向多条感测信号线提供感测电压；以及定时控制器，该定时控制器被配置为向源驱动器IC提供数字视频数据和数据时序控制信号，其中，多个源驱动器IC中的每一个包括被配置为生成感测电压的感测电压供给单元。

