



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104700773 A

(43) 申请公布日 2015.06.10

(21) 申请号 201410727444.5

(22) 申请日 2014.12.03

(30) 优先权数据

10-2013-0150057 2013. 12. 04 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金亨中

(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

(51) Int. Cl.

*G09G 3/32(2006.01)*

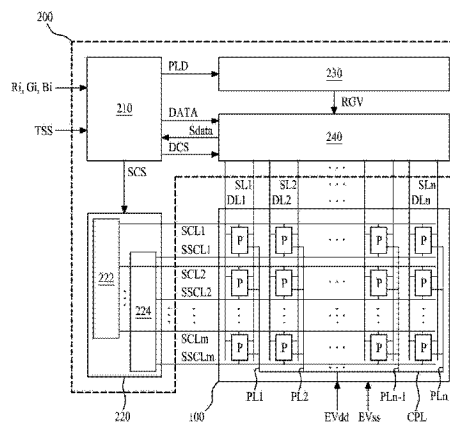
权利要求书4页 说明书13页 附图6页

(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。该有机发光显示装置包括显示面板和面板驱动器,显示面板包括像素和分别与像素连接的感测线。每个像素都包括有机发光器件和控制有机发光器件中流动的电流的驱动晶体管。面板驱动器配置成:接收输入图像数据,通过感测驱动晶体管的特性变化产生感测数据,产生限制输入图像的峰值亮度的峰值亮度数据,通过根据感测数据修正输入图像数据产生修正数据,根据峰值亮度数据设定的多个参考伽马电压将修正数据转换为数据电压,并将数据电压提供给像素。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

显示面板,所述显示面板包括多个像素和分别与所述多个像素连接的多条感测线,每个像素都包括有机发光器件和控制所述有机发光器件中流动的电流的驱动晶体管;和

面板驱动器,所述面板驱动器配置成:接收用于至少一个所述像素的输入图像数据,通过相应一条感测线感测所述至少一个像素中的驱动晶体管的特性变化而产生感测数据,根据所述输入图像数据计算帧代表值,根据所述帧代表值产生限制输入图像的峰值亮度的峰值亮度数据,通过根据所述感测数据修正所述输入图像数据产生用于所述至少一个像素的修正数据,根据所述峰值亮度数据设定的多个参考伽马电压将所述修正数据转换为数据电压,并将所述数据电压提供给所述至少一个像素。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述显示面板进一步包括分别与所述多个像素连接的多条扫描线、以及与分别与所述多个像素连接的多条扫描控制线,并且

其中所述面板驱动器包括行驱动器,所述行驱动器接收扫描控制信号并根据所述扫描控制信号向所述扫描线提供第一扫描脉冲并向所述感测控制线提供第二扫描脉冲。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述行驱动器包括:

扫描线驱动器,所述扫描线驱动器与所述扫描线连接并向所述扫描线依次提供所述第一扫描脉冲;和

感测线驱动器,所述感测线驱动器与所述感测控制线连接并向所述感测控制线依次提供所述第二扫描脉冲。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述显示面板进一步包括分别与所述多个像素连接的多条数据线,并且

其中所述面板驱动器包括列驱动器,所述列驱动器配置成:接收数据控制信号和所述修正数据,通过所述相应一条感测线感测所述至少一个像素中的驱动晶体管的特性变化来产生所述感测数据,根据所述多个参考伽马电压将所述修正数据转换为所述数据电压,并将所述数据电压提供给所述至少一个像素。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述面板驱动器包括参考伽马电压供给器,其根据所述峰值亮度数据产生所述多个参考伽马电压。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述面板驱动器包括时序控制器,所述时序控制器配置成:根据时序信号产生扫描控制信号和数据控制信号,根据所述输入图像数据产生所述峰值亮度数据,并根据所述感测数据产生所述修正数据。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中所述时序控制器包括:

控制信号产生器,其产生所述扫描控制信号和所述数据控制信号;

感测数据处理器,其根据所述感测数据产生用于所述至少一个像素的灰度补偿数据;

峰值亮度控制器,其根据所述输入图像数据产生所述峰值亮度数据;和

数据处理器,其根据所述输入图像数据和所述灰度补偿数据产生用于所述至少一个像素的所述修正数据。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中所述感测数据处理器配置成:接收所述感测数据以及来自一存储器的所述至少一个像素的初始补偿值,根据所述初始补偿值和所述感测数据确定用于所述至少一个像素的外部补偿数据,根据亮度补偿裕度数据和所述外部补偿数据产生亮度补偿数据,并根据所述亮度补偿数据和所述外部补偿数据产生用

于所述至少一个像素的所述灰度补偿数据。

9. 根据权利要求 8 所述的有机发光显示装置,其中所述感测数据处理器接收对于每个像素的所述初始补偿值并确定对于每个像素的所述外部补偿数据,

其中所述亮度补偿数据是所述亮度补偿裕度数据和像素中最低外部补偿数据中较低的一个,

其中所述灰度补偿数据是所述亮度补偿数据的灰度值与对于所述至少一个像素的所述外部补偿数据的灰度值之间的差。

10. 根据权利要求 8 所述的有机发光显示装置,其中所述峰值亮度控制器配置成:根据所述输入图像数据确定所述帧代表值,根据所述帧代表值确定峰值亮度参考数据,根据所述峰值亮度参考数据产生所述亮度补偿裕度数据,并根据所述峰值亮度参考数据和所述亮度补偿数据产生所述峰值亮度数据。

11. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中所述亮度补偿裕度数据是用于控制峰值亮度的最大可用电压与根据所述峰值亮度参考数据设定的峰值亮度电压之间的电压差的灰度值。

12. 根据权利要求 6 所述的有机发光显示装置,其中所述数据处理器配置成:通过将所述输入图像数据对齐以对应于所述显示面板的像素布置结构来确定所述至少一个像素的对齐数据,并通过给所述对齐数据加上所述灰度补偿数据来确定用于所述至少一个像素的所述修正数据。

13. 一种有机发光显示装置,包括:

显示面板,所述显示面板包括多条扫描线、与所述扫描线交叉的多条数据线、位于所述扫描线和数据线的交叉部分处的多个像素、以及分别与所述多个像素连接的多条感测线,至少一个像素包括有机发光器件和控制所述有机发光器件中流动的电流的驱动晶体管;

时序控制器,所述时序控制器配置成产生扫描控制信号和数据控制信号并配置成:接收用于所述至少一个像素的输入图像数据和用于所述至少一个像素的感测数据,根据所述输入图像数据产生峰值亮度数据,并根据所述感测数据产生用于所述至少一个像素的修正数据;

行驱动器,所述行驱动器配置成根据所述扫描控制信号向所述扫描线提供第一扫描脉冲并向所述感测控制线提供第二扫描脉冲;

参考伽马电压供给器,所述参考伽马电压供给器配置成根据所述峰值亮度数据产生多个参考伽马电压;和

列驱动器,其与所述数据线和所述感测线连接,所述列驱动器配置成:通过相应一条感测线感测所述至少一个像素中的驱动晶体管的特性变化来产生所述感测数据,根据所述多个参考伽马电压将所述修正数据转换为数据电压,并将所述数据电压提供给所述至少一个像素。

14. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示装置,其中所述时序控制器包括:

控制信号产生器,其产生所述扫描控制信号和所述数据控制信号;

感测数据处理器,其根据所述感测数据产生用于所述至少一个像素的灰度补偿数据;

峰值亮度控制器,其根据所述输入图像数据产生所述峰值亮度数据;和

数据处理器,其根据所述输入图像数据和所述灰度补偿数据产生用于所述至少一个像素的所述修正数据。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置,其中所述感测数据处理器配置成:从一存储器接收所述至少一个像素的初始补偿值,根据所述初始补偿值和所述感测数据确定用于所述至少一个像素的外部补偿数据,根据亮度补偿裕度数据和所述外部补偿数据产生亮度补偿数据,并根据所述亮度补偿数据和所述外部补偿数据产生用于所述至少一个像素的所述灰度补偿数据。

16. 根据权利要求 15 所述的有机发光显示装置,其中所述感测数据处理器接收用于每个像素的所述初始补偿值并确定用于每个像素的所述外部补偿数据,

其中所述亮度补偿数据是所述亮度补偿裕度数据和像素中最低外部补偿数据中较低的一个,

其中所述灰度补偿数据是所述亮度补偿数据的灰度值与用于所述至少一个像素的所述外部补偿数据的灰度值之间的差。

17. 根据权利要求 15 所述的有机发光显示装置,其中所述峰值亮度控制器配置成:根据所述输入图像数据确定帧代表值,根据所述帧代表值确定峰值亮度参考数据,根据所述峰值亮度参考数据产生所述亮度补偿裕度数据,并根据所述峰值亮度参考数据和所述亮度补偿数据产生所述峰值亮度数据。

18. 根据权利要求 17 所述的有机发光显示装置,其中所述亮度补偿裕度数据是用于控制峰值亮度的最大可用电压与根据所述峰值亮度参考数据设定的峰值亮度电压之间的电压差的灰度值。

19. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置,其中所述数据处理器配置成:通过将所述输入图像数据对齐以对应于所述显示面板的像素布置结构来确定所述至少一个像素的对齐数据,并通过给所述对齐数据加上所述灰度补偿数据来确定用于所述至少一个像素的所述修正数据。

20. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示装置,其中所述行驱动器包括:

扫描线驱动器,所述扫描线驱动器与所述扫描线连接并向所述扫描线依次提供所述第一扫描脉冲;和

感测线驱动器,所述感测线驱动器与所述感测控制线连接并向所述感测控制线依次提供所述第二扫描脉冲。

21. 一种驱动有机发光显示装置的方法,所述有机发光显示装置包括多个像素和分别与所述多个像素连接的多条感测线,每个像素都包括有机发光器件和用于控制在所述有机发光器件中流动的电流的驱动晶体管,所述方法包括:

通过相应一条感测线感测至少一个像素的驱动晶体管的特性变化,来产生用于所述至少一个像素的感测数据;

根据用于所述至少一个像素的输入图像数据,计算帧代表值;

根据所述帧代表值和所述感测数据,确定限制输入图像的峰值亮度的峰值亮度数据;

通过根据所述感测数据修正所述输入图像数据,确定用于所述至少一个像素的修正数据;

根据所述峰值亮度数据产生多个参考伽马电压;

根据所述多个参考伽马电压将所述修正数据转换为数据电压 ; 和  
将所述数据电压提供给所述至少一个像素。

22. 根据权利要求 21 所述的方法, 其中确定所述修正数据包括 :  
根据所述感测数据确定用于所述至少一个像素的灰度补偿数据 ; 和  
根据所述输入图像数据和所述灰度补偿数据计算所述修正数据。

23. 根据权利要求 22 所述的方法, 其中确定所述灰度补偿数据包括 :  
接收每个像素的初始补偿值 ;  
根据所述初始补偿值和用于相应像素的所述感测数据确定用于每个像素的外部补偿数据 ;

根据所述帧代表值确定峰值亮度参考数据 ;  
根据所述峰值亮度参考数据确定亮度补偿裕度数据 ;  
根据所述亮度补偿裕度数据和所述外部补偿数据确定亮度补偿数据 ; 和  
根据所述亮度补偿数据和用于所述至少一个像素的所述外部补偿数据确定所述灰度补偿数据。

24. 根据权利要求 23 所述的方法, 其中所述亮度补偿数据是所述亮度补偿裕度数据和像素中最低外部补偿数据中较低的一个,

其中所述灰度补偿数据是所述亮度补偿数据的灰度值与用于所述至少一个像素的所述外部补偿数据的灰度值之间的差。

25. 根据权利要求 23 所述的方法, 其中确定所述峰值亮度数据包括根据所述峰值亮度参考数据和所述亮度补偿数据确定所述峰值亮度数据。

26. 根据权利要求 23 所述的方法, 其中所述亮度补偿裕度数据是用于控制峰值亮度的最大可用电压与根据所述峰值亮度参考数据设定的峰值亮度电压之间的电压差的灰度值。

27. 根据权利要求 22 所述的方法, 其中计算所述修正数据包括 :  
通过将所述输入图像数据对齐以对应于所述显示面板的像素布置结构, 确定所述至少一个像素的对齐数据 ; 和

通过给所述对齐数据加上所述灰度补偿数据, 确定用于所述至少一个像素的所述修正数据。

## 有机发光显示装置及其驱动方法

[0001] 本申请要求 2013 年 12 月 4 日提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0150057 的优先权,为了所有目的在此援引该专利申请作为参考,如同在这里完全阐述一样。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光显示装置及其驱动方法。

### 背景技术

[0003] 一般来说,有机发光显示装置是通过电子和空穴的重组使有机发光器件发光来显示图像的自发光装置。由于基于自发光的快速响应速度、低功耗和出色的视角特性,这种有机发光显示装置作为下一代平板显示装置受到更多的关注。

[0004] 现有技术的有机发光显示装置包括形成在由多条扫描控制线与多条数据线之间的交叉部分界定的像素区域中的多个像素。多个像素的每一个像素都包括有机发光器件和用于控制在有机发光器件中流动的电流的驱动晶体管。

[0005] 根据现有技术的有机发光显示装置,因为由于工艺偏差而对每个像素产生诸如驱动晶体管的阈值电压  $V_{th}$  和迁移率这样的特性偏差,所以用于驱动有机发光器件的电流量变化。由于该原因,在像素之间产生亮度偏差。为解决该问题,具有同族 US2013/0147694A1 的韩国待审专利 No. 10-2013-006649(之后统称为“现有参考文献”)公开了外部补偿技术,该外部补偿技术通过数据修正来补偿每个像素中包括的驱动晶体管的特性变化。换句话说,根据该现有参考文献,通过外部感测每个像素中包括的驱动晶体管的特性变化,产生感测数据,计算对应于感测数据的补偿值且之后在确定提供给相应像素的像素数据中使用该补偿值来补偿驱动晶体管的特性变化。

[0006] 然而,现有参考文献中公开的外部补偿技术具有下述问题,即如果基于驱动晶体管的特性变化的补偿值大于设定的阈值补偿值,则不能补偿驱动晶体管的特性变化。换句话说,因为在通过数据修正补偿驱动晶体管的特性变化的补偿值中存在一设定限制,如图 1 的图表 (a) 中所示,所以在用于每个像素的补偿值小于阈值补偿值  $V_{Limit}$  的范围内可补偿驱动晶体管的特性变化。然而,如图 1 的图表 (b) 中所示,超过阈值补偿值  $V_{Limit}$  的用于每个像素的补偿值被阈值补偿值  $V_{Limit}$  限制,由此不能充分地补偿驱动晶体管的特性变化。

[0007] 因此,现有参考文献中公开的有机发光显示装置具有当有机发光显示装置被长时间驱动时驱动晶体管劣化的问题。

### 发明内容

[0008] 因此,本发明涉及一种基本上克服了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0009] 本发明的一个目的是提供一种其中可减小由于长时间驱动而导致的驱动晶体管的劣化的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0010] 在下面的描述中将列出本发明的其它优点和特征,这些优点和特征的一部分从所

述描述将是显而易见的或者可通过本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求以及附图中特别指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0011] 为了实现这些和其他优点并根据本发明的目的,如在此具体和概括描述的,一种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和分别与所述多个像素连接的多条感测线,每个像素都包括有机发光器件和控制所述有机发光器件中流动的电流的驱动晶体管;和面板驱动器,所述面板驱动器配置成接收用于至少一个像素的输入图像数据、通过相应一条感测线感测所述至少一个像素中的驱动晶体管的特性变化而产生感测数据、根据所述输入图像数据计算帧代表值、根据所述帧代表值产生限制输入图像的峰值亮度的峰值亮度数据、通过根据所述感测数据修正所述输入图像数据产生用于所述至少一个像素的修正数据、根据所述峰值亮度数据设定的多个参考伽马电压将所述修正数据转换为数据电压、并将所述数据电压提供给所述至少一个像素。

[0012] 在另一个方面中,一种有机发光显示装置包括:显示面板,所述显示面板包括多条扫描线、与所述扫描线交叉的多条数据线、位于所述扫描线和数据线的交叉部分处的多个像素、以及分别与所述多个像素连接的多条感测线,至少一个像素包括有机发光器件和控制所述有机发光器件中流动的电流的驱动晶体管;时序控制器,所述时序控制器配置成产生扫描控制信号和数据控制信号并配置成:接收用于所述至少一个像素的输入图像数据和用于所述至少一个像素的感测数据,根据所述输入图像数据产生峰值亮度数据,并根据所述感测数据产生用于所述至少一个像素的修正数据;行驱动器,所述行驱动器配置成根据所述扫描控制信号给所述扫描线提供第一扫描脉冲并给所述感测控制线提供第二扫描脉冲;参考伽马电压供给器,所述参考伽马电压供给器配置成根据所述峰值亮度数据产生多个参考伽马电压;和与所述数据线和所述感测线连接的列驱动器,所述列驱动器配置成:通过相应一条感测线感测所述至少一个像素中的驱动晶体管的特性变化来产生所述感测数据,根据所述多个参考伽马电压将所述修正数据转换为数据电压,并将所述数据电压提供给所述至少一个像素。

[0013] 在另一个方面中,一种驱动有机发光显示装置的方法,所述有机发光显示装置包括多个像素和分别与所述多个像素连接的多条感测线,每个像素都包括有机发光器件和控制所述有机发光器件中流动的电流的驱动晶体管,所述方法包括:通过相应一条感测线感测至少一个像素的驱动晶体管的特性变化来产生用于所述至少一个像素的感测数据;根据用于所述至少一个像素的输入图像数据计算帧代表值;根据所述帧代表值和所述感测数据确定限制输入图像的峰值亮度的峰值亮度数据;通过根据所述感测数据修正所述输入图像数据确定用于所述至少一个像素的修正数据;根据所述峰值亮度数据产生多个参考伽马电压;根据所述多个参考伽马电压将所述修正数据转换为数据电压;和将所述数据电压提供给所述至少一个像素。

[0014] 应当理解,本发明前面的一般性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,意在对本发明提供进一步的解释。

## 附图说明

[0015] 给本发明提供进一步理解并并入本申请组成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

- [0016] 图 1 是图解在现有技术的有机发光显示装置中对补偿值的限制的图表；
- [0017] 图 2 是图解根据本发明实施方式的有机发光显示装置的示图；
- [0018] 图 3 是图解图 2 中所示的每个像素的示例性结构的示图；
- [0019] 图 4 是图解根据本发明的图 2 中所示的示例性列驱动器的框图；
- [0020] 图 5 是图解在根据本发明实施方式的有机发光显示装置的感测模式期间的驱动波形的波形图；
- [0021] 图 6 是图解在根据本发明实施方式的有机发光显示装置的显示模式期间的驱动波形的波形图；
- [0022] 图 7 是图解根据本发明一个实施方式的图 2 中所示的示例性时序控制器的框图；
- [0023] 图 8 是图解在图 7 中所示的感测数据处理器中产生亮度补偿数据和灰度补偿数据的示例性步骤的示图；
- [0024] 图 9 是图解在本发明的实施方式中针对帧代表值来控制输入视频的峰值亮度的峰值亮度曲线的图表；
- [0025] 图 10 是图解根据本发明实施方式的驱动有机发光显示装置的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0026] 现在将详细描述本发明的实施方式，附图中图解了这些实施方式的一些例子。只要可能，在整个附图中将使用相同的参考标记表示相同或相似的部分。

[0027] 除非另有说明，否则本说明书中使用的单数表述包括复数表述，除非文中进行了不同定义。诸如“第一”和“第二”这样的术语是想要区分一个元件与另一个元件，应当理解本发明的范围不应被这些术语限制。

[0028] 此外，除非另有说明，否则应当理解诸如“包括”和“具有”这样的术语并不排除一个或多个其他特征、数量、步骤、操作、元件、部分或它们的组合的存在或可选可能性。

[0029] 此外，除非另有说明，应当理解术语“至少一个”包括从一个或多个相关项目提出的所有组合。例如，“第一项目、第二项目和第三项目中的至少一个”是指从第一项目、第二项目和第三项目中的两个或多个提出的所有项目的组合、以及第一项目、第二项目和第三项目的每一个。

[0030] 之后，将参照附图描述根据本发明实施方式的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0031] 图 2 是图解根据本发明实施方式的有机发光显示装置的示图，图 3 是图解图 2 中所示的每个像素的示例性结构的示图。

[0032] 如图 2 和 3 中所示，根据本发明典型实施方式的有机发光显示装置包括显示面板 100 和面板驱动器 200。

[0033] 显示面板 100 包括多个像素 P 和信号线，每个像素 P 都具有有机发光器件 (OLED) 和像素驱动电路 (PDC)，像素驱动电路 (PDC) 包括用于控制在有机发光器件 (OLED) 中流动的电流的驱动晶体管 Tdr，所述信号线用于界定其中形成多个像素 P 的每一个像素的像素区域并给像素驱动电路 (PDC) 提供驱动信号。

[0034] 信号线可包括第一到第 m(m 是正整数) 扫描控制线 SCL1 到 SCLm、第一到第 m 感测控制线 SSCL1 到 SSCLm、第一到第 n(n 是大于 m 的正整数) 数据线 DL1 到 DLn、第一到第 n 感测线 SL1 到 SLn、多条第一驱动电源线 PL1 到 PLn 以及至少一条第二驱动电源线 (未示

出)。

[0035] 第一到第  $m$  扫描控制线  $SCL1$  到  $SCLm$  可形成具有恒定间隔并沿显示面板 100 的第一方向,即该例子中为在水平方向上延伸。

[0036] 第一到第  $m$  感测控制线  $SSCL1$  到  $SSCLm$  可以以恒定间隔形成为与扫描控制线  $SCL1$  到  $SCLm$  平行。

[0037] 第一到第  $n$  数据线  $DL1$  到  $DLn$  可形成具有恒定间隔并沿显示面板 100 的第二方向,即该例子中为在垂直方向上延伸,由此分别与扫描控制线  $SCL1$  到  $SCLm$  和感测控制线  $SSCL1$  到  $SSCLm$  交叉。

[0038] 第一到第  $n$  感测线  $SL1$  到  $SLn$  可以以恒定间隔形成为与数据线  $DL1$  到  $DLn$  平行。

[0039] 多条第一驱动电源线  $PL1$  到  $PLn$  可以以恒定间隔形成为与数据线  $DL1$  到  $DLn$  平行,如图 2 和 3 中所示。可选择地,多条第一驱动电源线  $PL1$  到  $PLn$  可以以恒定间隔形成为与扫描控制线  $SCL1$  到  $SCLm$  平行。多条第一驱动电源线  $PL1$  到  $PLn$  每一条与驱动电源(未示出)连接并给每个像素  $P$  提供从驱动电源(未示出)提供的第一驱动电力  $EVdd$ 。

[0040] 各条第一驱动电源线  $PL1$  到  $PLn$  可与在显示面板 100 上形成在上方/下方的第一驱动电源公共线  $CPL$  公共连接。在该情形中,第一驱动电源公共线  $CPL$  与驱动电源(未示出)连接并给多条第一驱动电源线  $PL1$  到  $PLn$  每一条提供从驱动单元提供的第一驱动电力  $EVdd$ 。

[0041] 至少一条第二驱动电源线可形成在显示面板 100 的整个表面上或者可以以恒定间隔形成为与数据线  $DL1$  到  $DLn$  或扫描控制线  $SCL1$  到  $SCLm$  平行。该第二驱动电源线给每个像素  $P$  提供从驱动电源提供的第二驱动电力  $EVss$ 。第二驱动电源线可与构成有机发光显示装置的金属材料的外壳(或盖)连接而接地,或者可提供不同于地电压的公共电压。在该例子中,至少一条第二驱动电源线给每个像素  $P$  提供地电压。

[0042] 多个像素  $P$  的每一个形成在通过各条第一到第  $m$  扫描控制线  $SCL1$  到  $SCLm$  与各条第一到第  $n$  数据线  $DL1$  到  $DLn$  之间的交叉而界定的每个像素区域中。在该例子中,多个像素  $P$  的每一个可以是红色像素、绿色像素、蓝色像素和白色像素中的任意一个。显示一个单位图像的一个单位像素可包括彼此相邻的红色像素、绿色像素、蓝色像素和白色像素,或者可包括红色像素、绿色像素和蓝色像素。

[0043] 多个像素  $P$  的每一个可包括像素驱动电路  $PDC$  和有机发光器件  $OLED$ 。

[0044] 像素驱动电路  $PDC$  可包括第一开关晶体管  $Tsw1$ 、第二开关晶体管  $Tsw2$ 、驱动晶体管  $Tdr$  和电容器  $Cst$ 。在该情形中,晶体管  $Tsw1$ ,  $Tsw2$  和  $Tdr$  为薄膜晶体管(TFT),它们的例子包括  $a-Si$  TFT、多晶硅 TFT、氧化物 TFT 和有机 TFT。

[0045] 第一开关晶体管  $Tsw1$  通过第一扫描脉冲  $SP1$  导通或关断,并将提供给数据线  $DL$  的数据电压  $Vdata$  输出给节点  $n1$ (即输出给驱动晶体管  $Tdr$  的栅极和电容器  $Cst$  的第一电极)。为此,第一开关晶体管  $Tsw1$  包括与相邻的扫描控制线  $SCL$  连接的栅极、与相邻的数据线  $DL$  连接的源极以及与第一节点  $n1$ (即驱动晶体管  $Tdr$  的栅极)连接的漏极。

[0046] 第二开关晶体管  $Tsw2$  通过第二扫描脉冲  $SP2$  导通或关断,并将提供给感测线  $SL$  的电压  $Vref$  或  $Vpre$  提供给第二节点  $n2$ ,即驱动晶体管  $Tdr$  的源极以及电容器  $Cst$  的第二电极。为此,第二开关晶体管  $Tsw2$  包括与相邻的感测控制线  $SSCL$  连接的栅极、与相邻的感测线  $SL$  连接的源极、以及与第二节点  $n2$  连接的漏极。

[0047] 电容器 Cst 包括连接在驱动晶体管 Tdr 的栅极与源极,即第一节点 n1 与第二节点 n2 之间的第一和第二电极。电容器 Cst 的第一电极与第一节点 n1 连接,电容器 Cst 的第二电极与第二节点 n2 连接。电容器 Cst 充电至一电压差,该电压差表示根据第一和第二开关晶体管 Tsw1 和 Tsw2 的开关而分别提供给第一和第二节点 n1 和 n2 的电压之间的差。然后,电容器 Cst 根据该充电电压将驱动晶体管 Tdr 导通或关断。

[0048] 驱动晶体管 Tdr 通过电容器 Cst 的充电电压导通,以控制从第一驱动电源线 PL 流到有机发光器件 OLED 的电流。为此,驱动晶体管 Tdr 包括与第一节点 n1 连接的栅极、与第二节点 n2 连接的源极、以及与第一驱动电源线 PL 连接的漏极。

[0049] 有机发光器件 OLED 根据从驱动晶体管 Tdr 提供的数据电流 Ioled 而发光,由此发射具有与数据电流 Ioled 对应亮度的单色光。为此,有机发光器件 OLED 包括与第二节点 n2,即驱动晶体管 Tdr 的源极连接的第一电极(例如阳极电极)、形成在第一电极上的有机层(未示出)、以及与有机层连接的第二电极(例如阴极电极)。有机层可具有空穴传输层、有机发光层和电子传输层的多层结构。可选择地,有机层可具有其他结构,如空穴注入层、空穴传输层、有机发光层、电子传输层和电子注入层的多层结构。而且,有机层可进一步包括用于提高有机发光器件 OLED 的发光效率和/或寿命的功能层。第二电极可以是形成在有机层上的第二驱动电源线,或者可以是形成在有机层上并与第二驱动电源线连接的附加层。

[0050] 面板驱动器 200 在感测模式或显示模式中操作显示面板 100。在该情形中,可按照用户的设定、按照在至少一帧显示图像的设定周期或消隐周期,执行感测模式。

[0051] 面板驱动器 200 通过第一到第 n 感测线 SL1 到 SLn 每一条感测每个像素 P 中包括的驱动晶体管 Tdr 的一个或多个特性变化(例如阈值电压和/或迁移率)来产生感测数据 Sdata。然后,面板驱动器 200 通过根据感测数据 Sdata 修正输入图像数据 Ri, Gi 和 Bi 来产生修正数据 DATA。面板驱动器 200 还根据从输入图像数据 Ri, Gi 和 Bi 计算的帧代表值以及感测数据 Sdata 产生用于限制输入图像的峰值亮度的峰值亮度数据 PLD。接着,面板驱动器 200 通过使用根据峰值亮度数据 PLD 产生的多个参考伽马电压 RGV 将修正数据 DATA 转换为数据电压 Vdata,然后将转换的数据电压 Vdata 提供给相应像素 P。换句话说,为了单独补偿每个像素 P 中包括的驱动晶体管 Tdr 的特性变化,面板驱动器 200 通过相应一条感测线 SL1 到 SLn 感测每个驱动晶体管 Tdr 的特性变化,使用感测的每个驱动晶体管 Tdr 的特性变化确定亮度补偿数据和灰度补偿数据。然后,面板驱动器 200 在确定峰值亮度数据 PLD 以控制输入图像的峰值亮度中使用亮度补偿数据。面板驱动器 200 还连同输入图像数据 Ri, Gi 和 Bi 一起使用灰度补偿数据确定用于驱动每个像素的修正数据 DATA。因此,面板驱动器 200 能够在补偿每个像素 P 的驱动晶体管 Tdr 的特性变化的同时扩展外部补偿数据的补偿范围。在该情形中,可根据所有被感测的像素 P 的驱动晶体管之中特性变化的公共最小量产生亮度补偿数据。可根据通过从每个被感测的像素 P 中的驱动晶体管 Tdr 的总特性变化量减去特性变化的所述公共最小量而获得的在所述公共最小量之上的特性变化的额外量,产生灰度补偿数据。

[0052] 面板驱动器 200 可包括时序控制器 210、行驱动器 220、参考伽马电压供给器 230 和列驱动器 240。

[0053] 时序控制器 210 通过根据从外部源输入的时序同步信号 TSS 分别产生控制行驱动

器 220 的驱动的扫描控制信号 SCS 和控制列驱动器 240 的驱动的数据驱动信号 DCS, 在感测模式或显示模式中控制行驱动器 220 和列驱动器 240。此外, 时序控制器 210 在感测模式期间根据从列驱动器 240 提供的感测数据 Sdata 产生修正数据 DATA 和峰值亮度数据 PLD, 并将修正数据 DATA 提供给列驱动器 240, 将峰值亮度数据 PLD 提供给参考伽马电压供给器 230。

[0054] 行驱动器 220 响应于从时序控制器 210 提供的扫描控制信号 SCS 依次产生第一扫描脉冲 SP1 并将产生的第一扫描脉冲 SP1 依次提供给第一到第 m 扫描控制线 SCL1 到 SCLm。同时, 行驱动器 220 还响应于扫描控制信号 SCS 依次产生第二扫描脉冲 SP2, 并将产生的第二扫描脉冲 SP2 依次提供给第一到第 m 感测控制线 SSCL1 到 SSCLm。在该情形中, 扫描控制信号 SCS 可包括起始信号以及一个或多个时钟信号。

[0055] 根据一个实施方式的行驱动器 220 可包括扫描线驱动器 222 和感测线驱动器 224。

[0056] 扫描线驱动器 222 与第一到第 m 扫描控制线 SCL1 到 SCLm 每一条的一端或两端连接。扫描线驱动器 222 产生其中根据扫描控制信号 SCS 依次移动的第一扫描脉冲 SP1, 然后将产生的第一扫描脉冲 SP1 依次提供给第一到第 m 扫描控制线 SCL1 到 SCLm。

[0057] 感测线驱动器 224 与第一到第 m 感测控制线 SSCL1 到 SSCLm 每一条的一端或两端连接。感测线驱动器 224 产生其中根据扫描控制信号 SCS 依次移动的第二扫描脉冲 SP2, 然后将产生的第二扫描脉冲 SP2 依次提供给第一到第 m 感测控制线 SSCL1 到 SSCLm。感测线驱动器 224 可根据提供给扫描线驱动器 222 的扫描控制信号 SCS 以及一个或多个其他扫描控制信号产生第二扫描脉冲 SP2。此外, 在一个像素 P 中布置一条扫描控制线 SCL 和一条感测控制线 SSCL, 其中扫描控制线 SCL 和感测控制线 SSCL 可形成为彼此连接。在该情形中, 可省略扫描线驱动器 222 和感测线驱动器 224 中的任意一个。

[0058] 行驱动器 220 可与形成每个像素 P 的薄膜晶体管的工艺一起直接形成在显示面板 100 上, 或者可以以一个或多个集成电路 (IC) 的形式形成, 由此行驱动器 220 可与扫描控制线 SCL 和感测控制线 SSCL 每一个的一端或两端连接。

[0059] 参考伽马电压供给器 230 根据从时序控制器 210 提供的峰值亮度数据 PLD 产生多个参考伽马电压 RGV, 所述多个参考伽马电压 RGV 彼此不同且具有用于限制输入图像的峰值亮度的电压电平。换句话说, 参考伽马电压供给器 230 设定其中从电源 (未示出) 提供的高电位电压、低电位电压以及至少一个中间电压的电压电平。然后, 参考伽马电压供给器 230 通过低电位电压与高电位电压之间的分压产生具有彼此不同的各个电压电平的多个参考伽马电压 RGV, 并将产生的参考伽马电压 RGV 提供给列驱动器 240。此时, 参考伽马电压供给器 230 可产生在单位像素的每个像素中共用的多个公共参考伽马电压 RGV。可选择地, 参考伽马电压供给器 230 可产生单独 (或独立) 用在单位像素的每个像素中的每一颜色的多个参考伽马电压 RGV。可由可编程伽马集成电路 (IC) 提供参考伽马电压供给器 230。

[0060] 列驱动器 240 与第一到第 n 数据线 DL1 到 DLn 每一条以及第一到第 n 感测线 SL1 到 SLn 每一条连接。列驱动器 240 根据时序控制器 210 的模式控制而在感测模式或显示模式中操作。

[0061] 在感测模式的情形中, 列驱动器 240 通过响应于从时序控制器 210 提供的感测模式的数据控制信号 DCS 感测每个像素 P 中包括的驱动晶体管 Tdr 的一个或多个特性变化来产生感测数据 Sdata, 并将产生的感测数据 Sdata 提供给时序控制器 210。在显示模式的情

形中,根据从时序控制器 210 提供的显示模式的数据控制信号 DCS,列驱动器 240 通过使用从参考伽马电压供给器 230 提供的多个参考伽马电压 RGV 将以水平行为单位从时序控制器 210 提供的修正数据 DATA 转换为数据电压 Vdata。然后,列驱动器 240 将转换的数据电压 Vdata 提供给相应数据线 DL1 到 DLn。同时,列驱动器 240 给第一到第 n 感测线 SL1 到 SLn 每一条提供参考电压 Vref。

[0062] 如图 4 中所示,根据一个例子的列驱动器 240 包括数据驱动器 242、开关单元 244 和感测单元 246。

[0063] 数据驱动器 242 根据显示模式或感测模式响应于从时序控制器 210 提供的数据控制信号 DCS,将从时序控制器 210 提供的修正数据 DATA 或用于感测的像素数据转换为数据电压 Vata,然后将转换的数据电压 Vdata 分别提供给第一到第 n 数据线 DL1 到 DLn。换句话说,数据驱动器 242 根据数据控制信号 DCS 采样以一个水平行为单位输入的所有像素的数据 DATA。然后,数据驱动器 242 从多个参考伽马电压 RGV 选择与采样数据的灰度值对应的伽马电压作为数据电压 Vdata,然后将选择的电压 Vdata 提供给每个像素 P 的数据线 DL。

[0064] 开关单元 244 在显示模式期间响应于从时序控制器 210 提供的数据控制信号 DCS 将外部提供的参考电压 Vref 提供给第一到第 n 感测线 SL1 到 SLn 每一条。开关单元 244 还在感测模式期间响应于从时序控制器 210 提供的数据控制信号 DCS 将外部提供的预充电电压 Vpre 提供给第一到第 n 感测线 SL1 到 SLn 每一条,然后将第一到第 n 感测线 SL1 到 SLn 每一条复位至预充电电压 Vpre,由此,第一到第 n 感测线 SL1 到 SLn 每一条与感测单元 246 连接。为此,根据图 4 中所示一个例子的开关单元 244 可包括每个都与第一到第 n 感测线 SL1 到 SLn 相应一条以及感测单元 246 连接的第一到第 n 选择器 244a 到 244n,其中选择器 244a 到 244n 可以是多路复用器。

[0065] 感测单元 246 通过开关单元 244 与第一到第 n 感测线 SL1 到 SLn 连接并在感测模式期间感测第一到第 n 感测线 SL1 到 SLn 每一条的电压。然后,感测单元 246 产生与感测的电压对应的感测数据 Sdata 并将产生的感测数据 Sdata 提供给时序控制器 210。为此,如图 4 中所示,感测单元 246 可包括第一到第 n 模拟-数字转换器 246a 到 246n,第一到第 n 模拟-数字转换器 246a 到 246n 通过开关单元 244 分别与第一到第 n 感测线 SL1 到 SLn 连接并对感测的电压进行模拟-数字转换,以产生感测数据 Sdata。

[0066] 图 5 是图解在根据本发明实施方式的有机发光显示装置的感测模式期间的驱动波形的波形图。

[0067] 如图 2 到 5 中所示,在感测模式期间,面板驱动器 200 以源极跟随模式操作显示面板 100 的每个像素 P 中的驱动晶体管 Tdr,以感测驱动晶体管 Tdr 的特性变化。为此,前述时序控制器 210 产生在第一、第二和第三周期 t1\_SM, t2\_SM 和 t3\_SM 提供给像素 P 的数据控制信号 DCS 和扫描控制信号 SCS,然后将产生的数据控制信号 DCS 和产生的扫描控制信号 SCS 提供给行驱动器 220 和列驱动器 240。同时,时序控制器 210 产生用于感测的像素数据,其中该像素数据是提供给驱动晶体管 Tdr 的栅极的偏置电压,然后将产生的像素数据提供给列驱动器 240。此外,时序控制器 210 产生峰值亮度数据 PLD,其中不管输入数据 Ri、Gi 和 Bi 如何,该峰值亮度数据 PLD 被设置为用于感测模式的参考值,然后将产生的峰值亮度数据 PLD 提供给参考伽马电压供给器 230。参考伽马电压供给器 230 根据峰值亮度

数据 PLD 产生设为每一灰度的参考电压电平的多个参考伽马电压 RGV,然后将产生的参考伽马电压 RGV 提供给列驱动器 240。

[0068] 对于第一周期  $t1\_SM$ ,第一开关晶体管  $Tsw1$  通过高电压的第一扫描脉冲  $SP1$  导通,通过此提供给数据线  $DL$  的感测数据电压  $Vdata\_sen$  被提供给第一节点  $n1$ ,即驱动晶体管  $Tdr$  的栅极。在该周期中,第二开关晶体管  $Tsw2$  通过高电压的第二扫描脉冲  $SP2$  也导通,由此提供给感测线  $SL$  的预充电电压  $Vpre$  被提供给第二节点  $n2$ ,即驱动晶体管  $Tdr$  的源极。此时,感测数据电压  $Vdata\_sen$  具有目标电压 (target voltage) 的电平,以感测驱动晶体管  $Tdr$  的阈值电压。结果,对于第一周期  $t1\_SM$ ,驱动晶体管  $Tdr$  的源极和感测线  $SL$  被复位至预充电电压  $Vpre$ 。

[0069] 然后,对于第二周期  $t2\_SM$ ,因为通过高电压的第一扫描脉冲  $SP1$  保持第一开关晶体管  $Tsw1$  的导通状态,所以驱动晶体管  $Tdr$  的栅极电压被固定为感测数据电压  $Vdata\_sen$  的电压电平。此时,通过列驱动器 240 中的开关单元 244 的开关,感测线  $SL$  变为浮置状态。结果,驱动晶体管  $Tdr$  通过感测数据电压  $Vdata\_sen$ ,即提供给栅极的偏置电压以饱和驱动模式进行操作。由于该原因,感测数据电压  $Vdata\_sen$  与驱动晶体管  $Tdr$  的阈值电压  $Vth$  之间的差电压  $Vdata-Vth$  被充在浮置状态的感测线  $SL$  中。

[0070] 然后,对于第三周期  $t3\_SM$ ,第一开关晶体管  $Tsw1$  通过低电压的第一扫描脉冲  $SP1$  关断,且通过高电压的第二扫描脉冲  $SP2$  保持第二开关晶体管  $Tsw2$  的导通状态。通过开关单元 244 的开关,感测线  $SL$  与感测单元 246 连接。结果,感测单元 246 感测感测线  $SL$  的电压  $Vsen$ ,通过对感测的电压  $Vsen$ ,即驱动晶体管  $Tdr$  的阈值电压进行模拟-数字转换产生感测数据  $Sdata$ ,然后将产生的感测数据  $Sdat$  提供给时序控制器 210。

[0071] 在通过感测模式感测了每个像素  $P$  的驱动晶体管  $Tdr$  的阈值电压之后,时序控制器 210 可再次进行用于感测每个像素  $P$  的驱动晶体管  $Tdr$  的迁移率的感测模式。在该情形中,时序控制器 210 再次进行前述的感测模式或类似的感测模式,并控制行驱动器 220 和数据驱动器 242 仅对第一周期  $t1\_SM$  提供感测数据电压  $Vdata\_sen$ 。因此,当再次执行感测模式时,对于第二周期  $t2\_SM$ ,驱动晶体管  $Tdr$  的栅-源极电压由于第一开关晶体管  $Tsw1$  关断而增加,由此驱动晶体管  $Tdr$  的栅-源极电压通过电容器  $Cst$  的充电电压得以保持。结果,与驱动晶体管  $Tdr$  的流动电流对应的电压,即与驱动晶体管  $Tdr$  的迁移率对应的电压被充在浮置的感测线  $SL$  中。此外,当再次进行感测模式时,感测单元 246 将充在感测线  $SL$  中的电压,即与驱动晶体管  $Tdr$  的迁移率对应的电压转换为感测数据  $Sdata$  并将转换的感测数据  $Sdata$  提供给时序控制器 210。

[0072] 图 6 是图解在根据本发明实施方式的有机发光显示装置的显示模式期间的示例性驱动波形的波形图。

[0073] 如图 2 到 4 和图 6 中所示,在显示模式期间,时序控制器 210 产生数据控制信号  $DCS$  和扫描控制信号  $SCS$ ,数据控制信号  $DCS$  和扫描控制信号  $SCS$  被提供用来在寻址周期  $t1\_DM$  和发光周期  $t2\_DM$  驱动像素  $P$ 。然后,时序控制器 210 将产生的数据控制信号  $DCS$  和扫描控制信号  $SCS$  分别提供给行驱动器 220 和列驱动器 240。同时,时序控制器 210 通过如上所述根据在感测模式期间感测的感测数据  $Sdata$  修正输入图像的输入数据  $Ri$ 、 $Gi$  和  $Bi$ ,来产生修正数据  $DATA$ ,然后将产生的修正数据  $DATA$  提供给列驱动器 240。时序控制器 210 还产生峰值亮度数据  $PLD$  并将产生的峰值亮度数据  $PLD$  提供给参考伽马电压供给器 230。参考伽

马电压供给器 230 产生根据峰值亮度数据 PLD 而变化的多个参考伽马电压 RGV,然后将产生的参考伽马电压 RGV 提供给列驱动器 240。在该情形中,用于补偿驱动晶体管 Tdr 的一部分特性变化的补偿值被反映在在参考伽马电压中,用于补偿驱动晶体管 Tdr 的其他特性变化的补偿值被反映在修正数据 DATA 中。

[0074] 首先,对于寻址周期  $t1\_DM$ ,第一开关晶体管 Tsw1 通过高电压的第一扫描脉冲 SP1 导通,由此提供给数据线 DL 的数据电压 Vdata 被提供给第一节点 n1,即驱动晶体管的栅极。在该寻址周期中,第二开关晶体管 Tsw2 通过高电压的第二扫描脉冲 SP2 导通,由此根据开关单元 244 的开关,提供给感测线 SL 的参考电压 Vref 被提供给第二节点 n2,即驱动晶体管 Tdr 的源极。结果,连接在第一节点 n1 与第二节点 n2 之间的电容器 Cst 通过数据电压 Vdata 与参考电压 Vref 之间的差电压  $Vdata-Vref$  而充电。在该情形中,充入电容器 Cst 的数据电压 Vdata 包含有用于补偿相应驱动晶体管 Tdr 的阈值电压的电压。

[0075] 然后,对于发光周期  $t2\_DM$ ,第一开关晶体管 Tsw1 通过低电压的第一扫描脉冲 SP1 关断,且第二开关晶体管 Tsw2 通过低电压的第二扫描脉冲 SP2 关断,由此驱动晶体管 Tdr 通过电容器 Cst 中存储的电压  $Vdata-Vref$  导通。因此,导通的驱动晶体管 Tdr 给有机发光器件 OLED 提供由差电压  $Vdata-Vref$  确定的数据电流  $I_{oled}$ ,由此有机发光器件 OLED 与从第一驱动电源线 PL 流到第二驱动电源线的电流  $I_{oled}$  成比例地发光。换句话说,对于发光周期  $t2\_DM$ ,当第一和第二开关晶体管 Tsw1 和 Tsw2 关断时,电流流到驱动晶体管 Tdr,有机发光器件 OLED 开始与电流成比例地发光,由此第二节点 n2 的电压增加。第一节点 n1 的电压通过电容器 Cst 与第二节点 n2 的电压增加一样多地增加,由此通过电容器 Cst 的电压维持驱动晶体管 Tdr 的栅-源极电压,有机发光器件 OLED 保持发光直到下一帧的寻址周期  $t1\_DM$  为止。在该情形中,由于如上所述在数据电压 Vdata 中包含有补偿电压,所以流到有机发光器件 OLED 的电流不受驱动晶体管的阈值电压影响。

[0076] 在根据本发明实施方式的前述有机发光显示装置中,在显示面板 100 中形成的像素 P 的结构以及用于根据感测模式或驱动模式驱动像素 P 的方法并不限于图 3 到 6 中所示的实施方式,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,其可应用于包括能通过感测线感测像素 P 中的驱动晶体管的一个或多个特性变化的像素结构的任何其他有机发光显示装置。例如,根据本发明的像素结构和感测方法可被修改为应用韩国待审专利 No. 10-2009-0046983 (US 2009/0140959)、10-2010-0047505、10-2011-0057534 (US2011/0122119)、10-2012-0045252, 10-2012-0076215、10-2013-0066449 (US2013/0147694)、10-2013-0066450 (US 2013/0147690)、10-2013-074147、以及韩国登记专利 No. 10-0846790 或 10-1073226 (US 2011/0227505) 中公开的那些像素结构和感测方法。

[0077] 图 7 是图解根据本发明一个实施方式的图 2 中所示的示例性时序控制器的框图。

[0078] 结合图 2 到 4,如图 7 中所示,根据本发明一个实施方式的时序控制器 210 包括控制信号产生器 211、感测数据处理器 213、存储器 215、数据处理器 217 和峰值亮度控制器 219。

[0079] 控制信号产生器 211 根据时序同步信号 TSS 产生用于控制行驱动器 220 的扫描控制信号 SCS 和用于控制列驱动器 240 的数据控制信号 DCS,时序同步信号 TSS 可包括垂直同步信号、水平同步信号、数据使能信号和主时钟。

[0080] 感测数据处理器 213 接收当根据感测模式驱动每个像素 P 时从列驱动器 240 提供的每个像素 P 的感测数据 Sdata, 并根据接收的每个像素 P 的感测数据 Sdata 产生亮度补偿数据 LCD 和灰度补偿数据 GCD。之后, 将更详细地描述在感测数据处理器 213 中产生亮度补偿数据 LCD 和灰度补偿数据 GCD 的步骤。

[0081] 首先, 感测数据处理器 213 根据每个像素 P 的感测数据 Sdata 计算用来补偿驱动晶体管 Tdr 的一个或多个特性变化的每个像素 P 的感测补偿值。

[0082] 然后, 感测数据处理器 213 读取在只读存储器 213a 中存储的每个像素 P 的初始补偿值 ICV 并将读取的每个像素 P 的初始补偿值 ICV 与其相应感测补偿值进行比较, 以计算每个像素 P 的补偿值偏差。在该情形中, 每个像素 P 的初始补偿值 ICV 可被设定为根据通过在有机发光显示装置的制造或测试期间执行的感测模式所感测的每个像素 P 中的驱动晶体管 Tdr 的感测数据 Sdata 来消除所有像素 P 中的驱动晶体管 Tdr 的特性变化。

[0083] 然后, 感测数据处理器 213 通过将每个像素 P 的初始补偿值 ICV 和对应于初始补偿值 ICV 的补偿值偏差加和, 产生每个像素 P 的外部补偿数据 ECD, 如图 8 的图表 (a) 中所示。

[0084] 然后, 感测数据处理器 213 从图 8 的图表 (a) 中所示的所有像素 P 的外部补偿数据 ECD 计算亮度补偿裕度数据 LCMD, 然后产生在亮度补偿裕度数据 LCMD 以下的公共补偿数据作为图 8 的图表 (b) 中所示的亮度补偿数据 LCD。在该情形中, 公共补偿数据 (或亮度补偿数据 LCD) 被计算为所有像素 P 的外部补偿数据 ECD 之中的最小外部补偿数据。亮度补偿数据 LCD 可被提供给峰值亮度控制器 219, 或者可存储在内部寄存器或内部存储器 213b 中且之后提供给峰值亮度控制器 219。

[0085] 然后, 感测数据处理器 213 通过从每个像素 P 的外部补偿数据 ECD 的灰度值减去亮度补偿数据 LCD 的灰度值来计算每个像素 P 的灰度补偿数据 GCD, 如图 8 的图表 (c) 中所示。然后, 感测数据处理器 213 将计算的每个像素 P 的灰度补偿数据 GCD 存储在存储器 215 中。结果, 存储器 215 中存储的每个像素 P 的灰度补偿数据被更新为用于每个水平像素行的新灰度补偿数据 GCD。

[0086] 如图 8 中所示, 前述感测数据处理器 213 通过将每个像素 P 的外部补偿数据 ECD 的一部分分配作为用于反映在输入图像的峰值亮度中的亮度补偿数据 LCD, 将灰度补偿数据 GCD 的补偿范围扩展出了被反映在峰值亮度中的亮度补偿数据 LCD。结果, 即使在其中根据感测的驱动晶体管的特性变化而确定的外部补偿数据 ECD 超出了补偿电压范围 CVR 的情况下, 感测数据处理器 213 也能通过使用灰度补偿数据 GCD 对驱动晶体管的特性变化进行较好的外部补偿。

[0087] 如图 7 中所示, 数据处理器 217 将来自外部驱动系统 (或图形卡) 的输入图像数据 Ri、Gi 和 Bi 对齐以对应于显示面板 100 的像素布置结构, 并通过在每个像素 P 的对齐数据 RGB 中包含进存储器 215 中存储的每个像素 P 的灰度补偿数据 GCD 来产生修正数据 DATA。为此, 根据一个实施方式的数据处理器 217 可包括数据对齐部 217a 和数据修正部 217b。

[0088] 数据对齐部 217a 通过将输入图像数据 Ri、Gi 和 Bi 对齐以对应于显示面板 100 的像素布置结构来产生每个像素 P 的对齐数据 RGB。

[0089] 数据修正部 217b 从存储器 215 读取对应于每个像素 P 的灰度补偿数据 GCD, 并通过给从数据对齐部 217a 提供的相应像素的对齐数据 RGB 加上读取的灰度补偿数据 GCD 来

产生用于像素的修正数据 DATA。

[0090] 峰值亮度控制器 219 通过分析输入图像数据  $R_i$ ,  $G_i$  和  $B_i$  的灰度值计算帧代表值 APL 并根据计算的帧代表值 APL 和从感测数据处理器 213 提供的亮度补偿数据 LCD 产生峰值亮度数据 PLD。为此, 根据一个实施方式的峰值亮度控制器 219 可包括代表值计算器 219a、峰值亮度设定单元 219b 和峰值亮度数据产生器 219c。

[0091] 代表值计算器 219a 通过分析以帧为单位输入的输入图像数据  $R_i$ ,  $G_i$  和  $B_i$  的灰度值产生帧代表值 APL。例如, 帧代表值 APL 可以通过将一帧的输入图像数据  $R_i$ ,  $G_i$  和  $B_i$  的灰度值平均而获得的平均灰度值。对于另一个例子, 帧代表值 APL 可以通过从每个单位像素的输入图像数据  $R_i$ ,  $G_i$  和  $B_i$  计算每一单位像素的最大灰度值并将所有单位像素的最大灰度值平均而获得的平均灰度值。

[0092] 峰值亮度设定单元 219b 根据从代表值计算器 219a 提供的帧代表值 APL 产生用于限制显示面板 100 的峰值亮度的峰值亮度参考数据 PLRD。例如, 峰值亮度设定单元 219b 可根据图 9 中所示的峰值亮度值与帧代表值 APL 的峰值亮度曲线产生与从代表值计算器 219a 提供的帧代表值 APL 对应的峰值亮度参考数据 PLRD。在该情形中, 峰值亮度设定单元 219b 可通过使用其中像峰值亮度曲线一样, 峰值亮度参考数据 PLRD 与帧代表值 APL 被绘图的用于控制峰值亮度的查找表 (未示出), 根据帧代表值 APL 产生峰值亮度参考数据 PLRD。

[0093] 此外, 峰值亮度设定单元 219b 根据峰值亮度参考数据 PLRD 产生亮度补偿裕度数据 LCMD 并将产生的亮度补偿裕度数据 LCMD 提供给感测数据处理器 213。更具体地说, 给有机发光显示装置分配用于控制峰值亮度的最大亮度值及其相应最大电压, 以对应于可获得的最大亮度。因此, 峰值亮度设定单元 219b 计算根据峰值亮度参考数据 PLRD 设定的峰值亮度电压与用于峰值亮度的最大可用电压之间的电压裕度, 并产生与计算的电压裕度对应的亮度补偿裕度数据 LCMD。例如, 在用于控制峰值亮度的最大可用电压为 10V 且峰值亮度电压根据峰值亮度参考数据 PLRD 被设为 8V 的情况下, 峰值亮度设定单元 219b 可计算 2V 的电压裕度, 其是用于控制峰值亮度的最大电压与峰值亮度电压之间的差, 并可产生对应于 2V 的灰度值作为亮度补偿裕度数据 LCMD。换句话说, 在该例子中, 亮度补偿裕度数据 LCMD 代表在用于峰值亮度的最大可能电压 (10V) 以下的可用电压裕度 (2V)。

[0094] 如图 7 中所示, 峰值亮度数据产生器 219c 通过根据从感测数据处理器 213 提供的亮度补偿数据 LCD 修正从峰值亮度设定单元 219b 提供的峰值亮度参考数据 PLRD, 产生用于限制输入图像的峰值亮度的峰值亮度数据 PLD。例如, 峰值亮度数据产生器 219c 可通过给峰值亮度参考数据 PLRD 加上亮度补偿数据 LCD 来产生峰值亮度数据 PLD。亮度补偿数据 LCD 可以是亮度补偿裕度数据 LCMD 和在指定水平行或帧中的所有像素之中最低 ECD 值中较低的一个。

[0095] 峰值亮度数据 PLD 被提供给前述参考伽马电压供给器 230。参考伽马电压供给器 230 产生根据峰值亮度数据 PLD 而变化的多个参考伽马电压 RGV 并将产生的参考伽马电压 RGV 提供给列驱动器 240。

[0096] 峰值亮度控制器 219 通过根据用于补偿每个像素中包括的驱动晶体管  $T_{dr}$  的特性变化的一些外部补偿数据以及根据从输入图像数据  $R_i$ ,  $G_i$  和  $B_i$  计算的帧代表值 APL 控制输入图像的峰值亮度, 扩展用于补偿每个像素 P 的驱动晶体管  $T_{dr}$  的一个或多个特性变化的灰度补偿数据 GCD 的补偿范围。结果, 即使跨越多个帧在显示面板 100 中显示具有同一

帧代表值的输入图像的情况下,峰值亮度控制器 219 也会改变输入图像的峰值亮度。例如,如果峰值亮度控制器 219 通过使用帧代表值控制输入图像的峰值亮度,则因为峰值亮度控制器 219 根据同一帧代表值在每一帧产生同一峰值亮度数据 PLD,所以从参考伽马电压供给器 230 输出的参考伽马电压 RGV 不变化,由此输入图像的峰值亮度不变化。另一方面,如果峰值亮度控制器 219 通过使用帧代表值和前述灰度补偿数据 GCD 控制输入图像的峰值亮度,则因为峰值亮度控制器 219 根据同一帧代表值在每一帧产生同一峰值亮度参考数据 PLRD 并通过根据亮度补偿数据 LCD 修正产生的峰值亮度参考数据 PLRD 来产生峰值亮度数据 PLD,所以从参考伽马电压供给器 230 输出的参考伽马电压 RGV 变化,由此输入图像的峰值亮度变化。

[0097] 图 10 是图解根据本发明实施方式的驱动有机发光显示装置的方法的流程图。

[0098] 将结合图 2 和 7 描述图 10 中所示的根据本发明实施方式的驱动有机发光显示装置的方法。

[0099] 首先,通过多条感测线 SL 每一条感测每个像素 P 中包括的驱动晶体管 Tdr 的一个或多个特性变化,由此产生感测数据 Sdata(S110)。在该情形中,通过根据上面参照图 5 所述的感测模式驱动每个像素 P 来产生感测数据 Sdata。在此不重复该描述。

[0100] 然后,根据通过分析输入图像对应的输入数据 Ri, Gi 和 Bi 而计算的帧代表值 APL 以及感测数据 Sdata 产生用于限制输入图像的峰值亮度的峰值亮度数据 PLD(S120)。之后,将详细描述产生峰值亮度数据 PLD 的步骤。

[0101] 首先,根据每个像素 P 的感测数据 Sdata 计算每个像素 P 的感测补偿值。根据存储在只读存储器 213a 中的每个像素 P 的驱动晶体管 Tdr 的初始补偿值、以及对应于初始补偿值的感测补偿值计算每个像素 P 的外部补偿数据。随后,在通过分析一帧的输入数据 Ri, Gi 和 Bi 计算了帧代表值 APL 之后,产生对应于帧代表值 APL 的峰值亮度参考数据 PLRD,并根据峰值亮度参考数据 PLRD 产生亮度补偿裕度数据 LCMD。根据亮度补偿裕度数据 LCMD 从每个像素的外部补偿数据产生亮度补偿数据 LCD 和灰度补偿数据 GCD。随后,根据亮度补偿数据 LCD 修正峰值亮度参考数据 PLRD,由此产生峰值亮度数据 PLD。在该情形中,亮度补偿数据 LCD 可由所有像素 P 的外部补偿数据 ECD 之中低于亮度补偿裕度数据 LCMD 的公共数据组成。此外,可作为每个像素 P 的外部补偿数据产生灰度补偿数据 GCD,其中灰度补偿数据 GCD 的灰度值代表外部补偿数据 ECD 和亮度补偿数据 LCD 的灰度值之间的差。然后,每个像素 P 的灰度补偿数据 GCD 存储在存储器 215 中。

[0102] 接下来,根据感测数据 Sdata 和输入图像的峰值亮度修正输入数据 Ri, Gi 和 Bi, 由此产生修正数据 DATA。换句话说,根据存储在存储器 215 中的每个像素 P 的灰度补偿数据 GCD 以及每个像素的相应输入数据 Ri, Gi 和 Bi 产生修正数据 DATA(S130)。

[0103] 然后,根据峰值亮度数据 PLD 产生多个参考伽马电压 RGV(S140)。

[0104] 然后,根据多个参考伽马电压 RGV 将修正数据 DATA 转换为数据电压 Vdata,由此给相应像素 P 提供转换的数据电压 Vdata(S150)。

[0105] 在根据本发明实施方式的前述有机发光显示装置及其驱动方法中,用于补偿每个像素 P 中包括的驱动晶体管 Tdr 的特性变化的一部分外部补偿数据 ECD 可被反映在用于控制输入图像的峰值亮度的峰值亮度数据 PLCD 中,由此可扩展用于补偿驱动晶体管 Tdr 的特性变化的补偿数据的补偿范围。

[0106] 如上根据本发明实施方式所述,可扩展用于补偿每个像素中包括的驱动晶体管的特性变化的外部补偿数据的补偿范围。因而,根据本发明实施方式的显示装置及其驱动方法可补偿由于长时间驱动而导致的驱动晶体管的劣化。

[0107] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下,本发明可进行各种修改和变化,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明意在覆盖落入所附权利要求范围及其等同范围内的本发明的修改和变化。

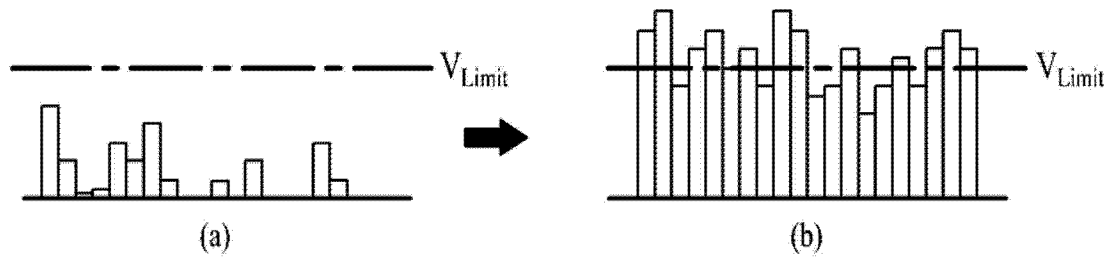


图 1

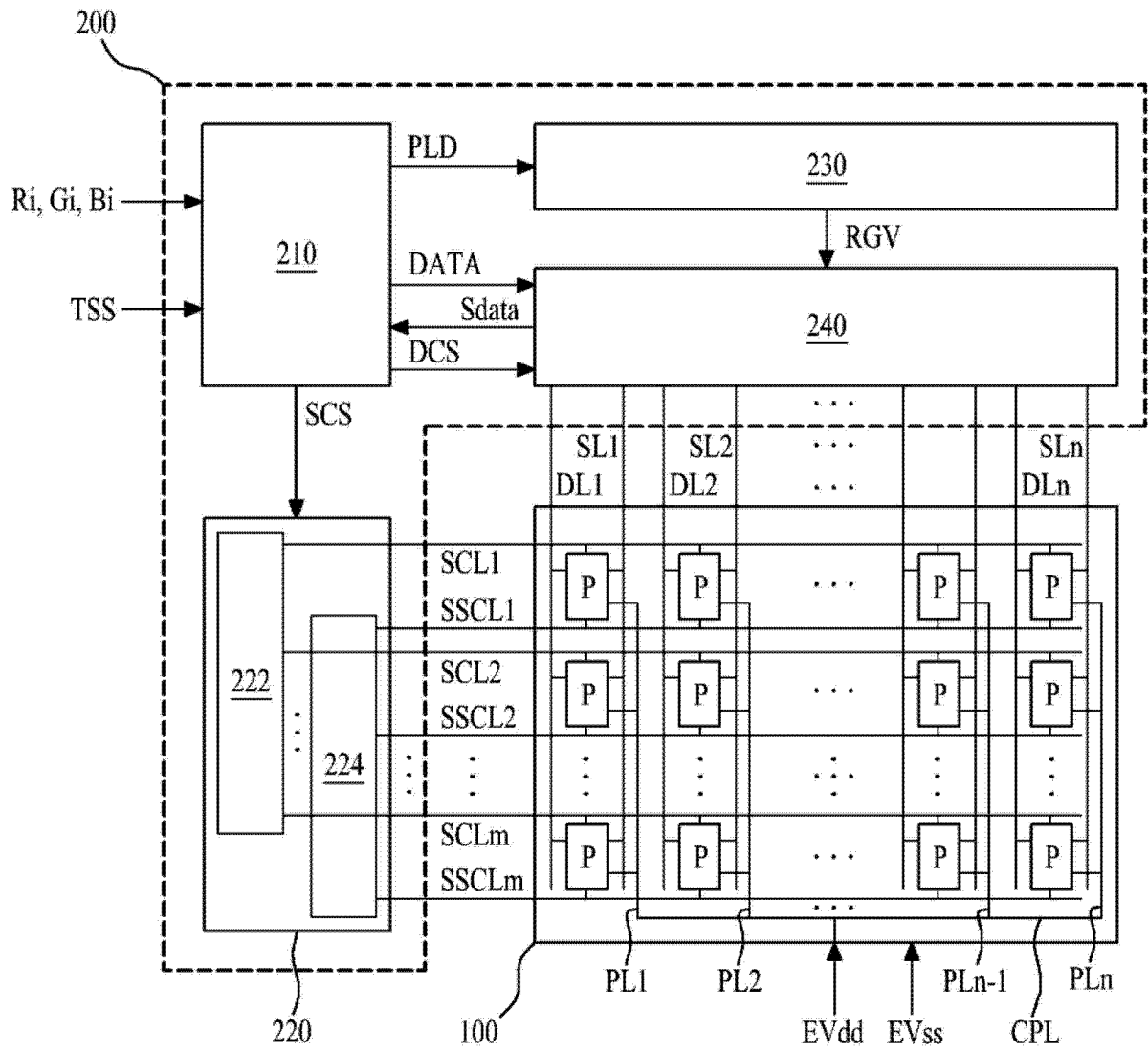


图 2

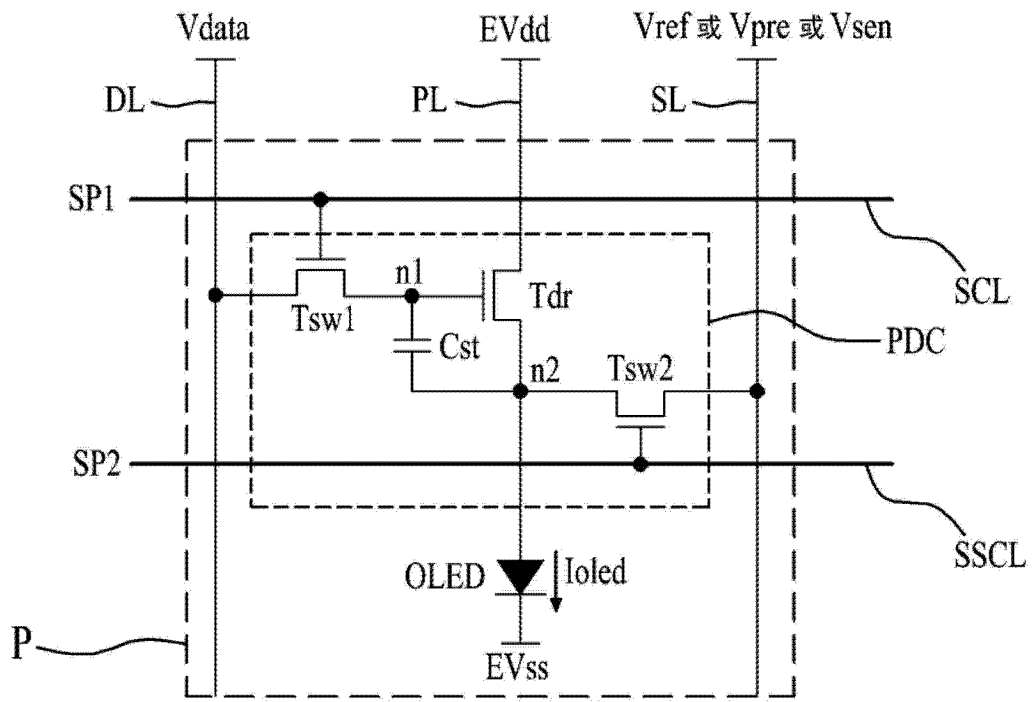


图 3

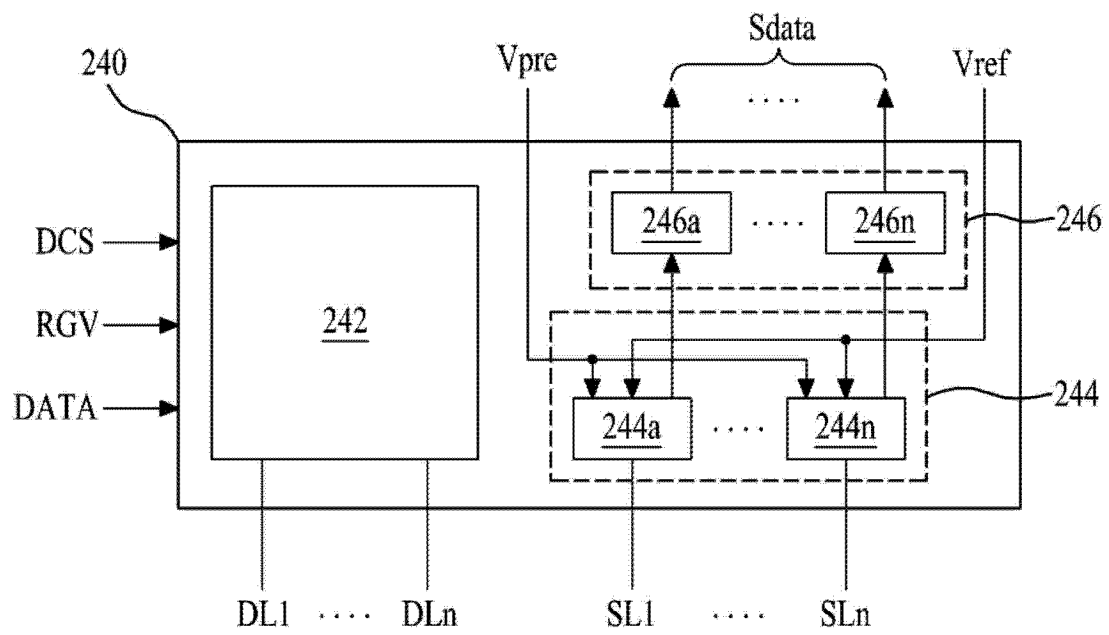


图 4

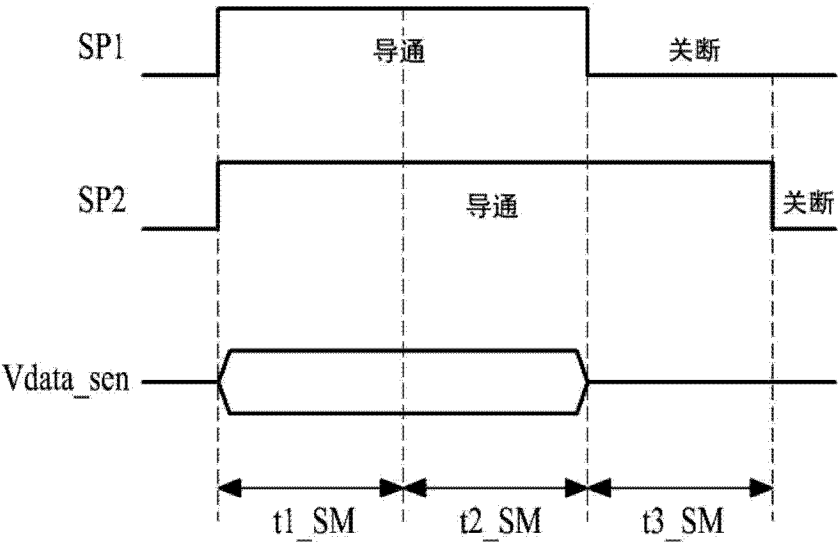


图 5

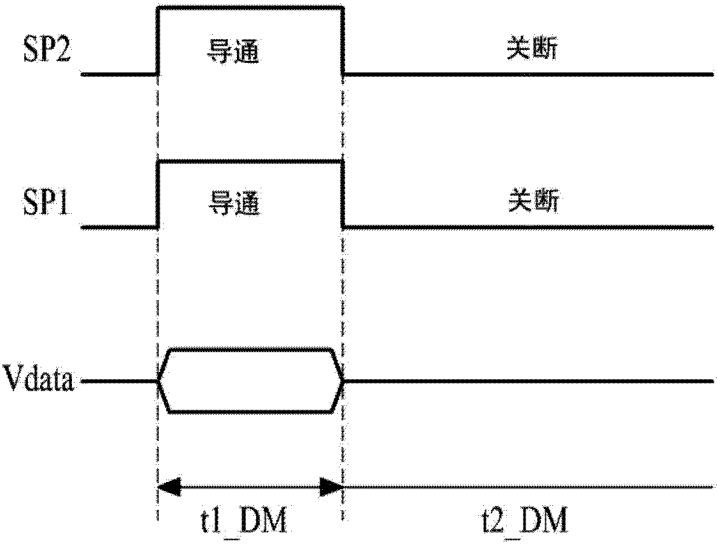


图 6

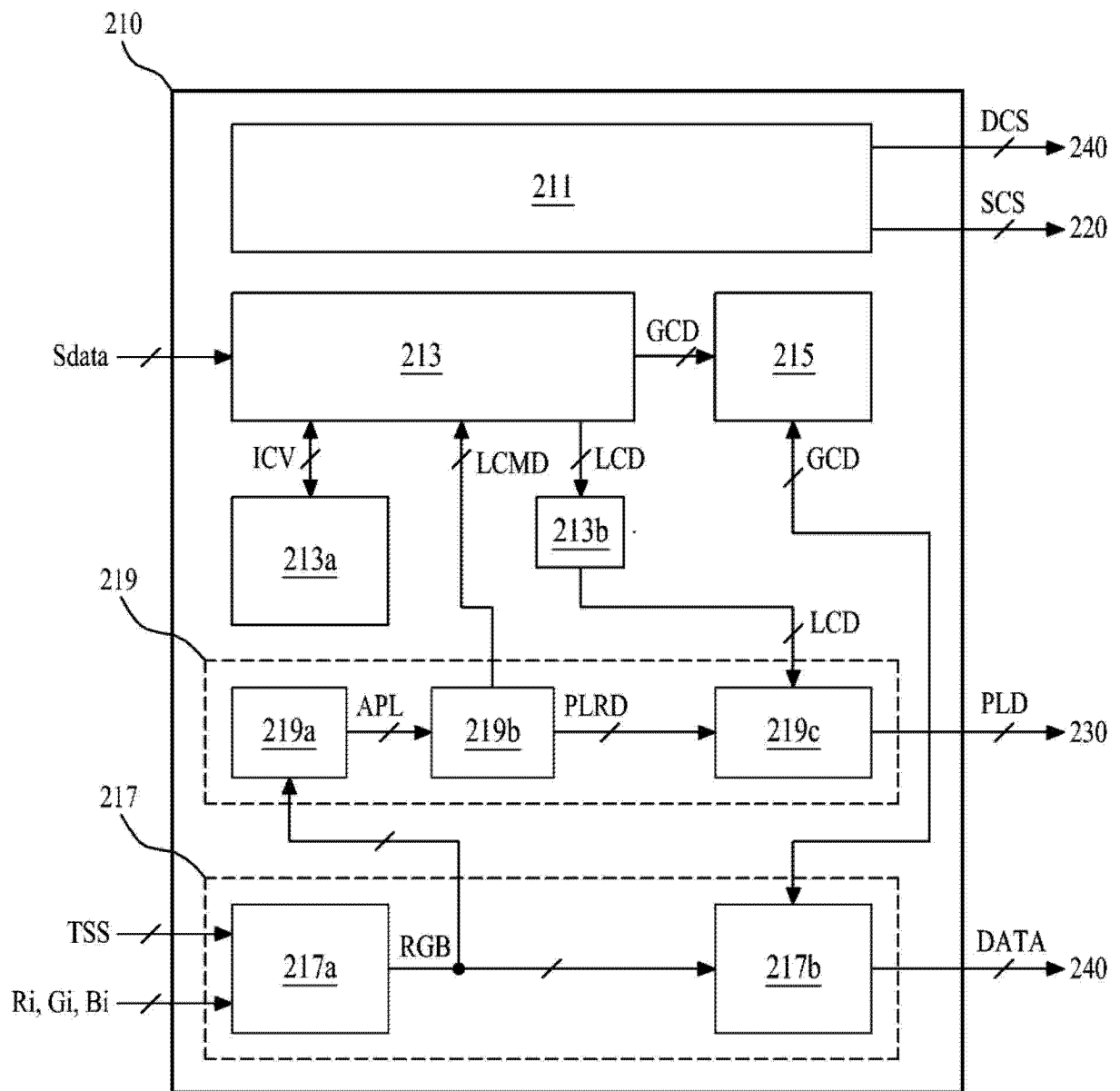


图 7

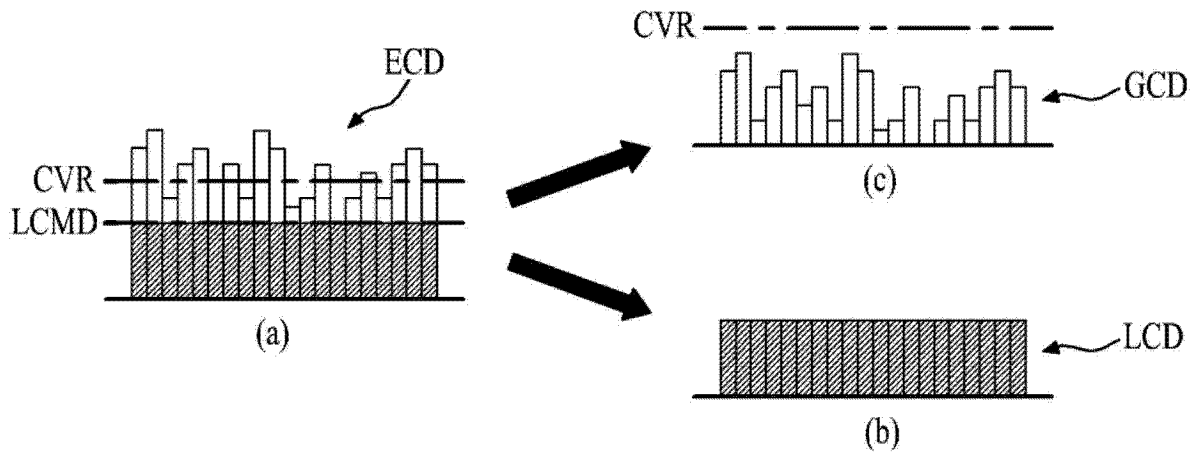


图 8

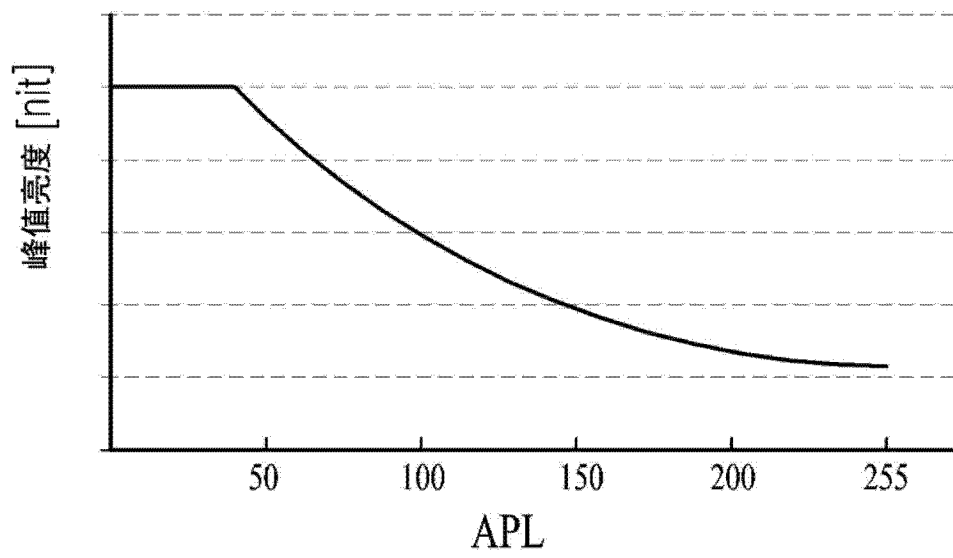


图 9

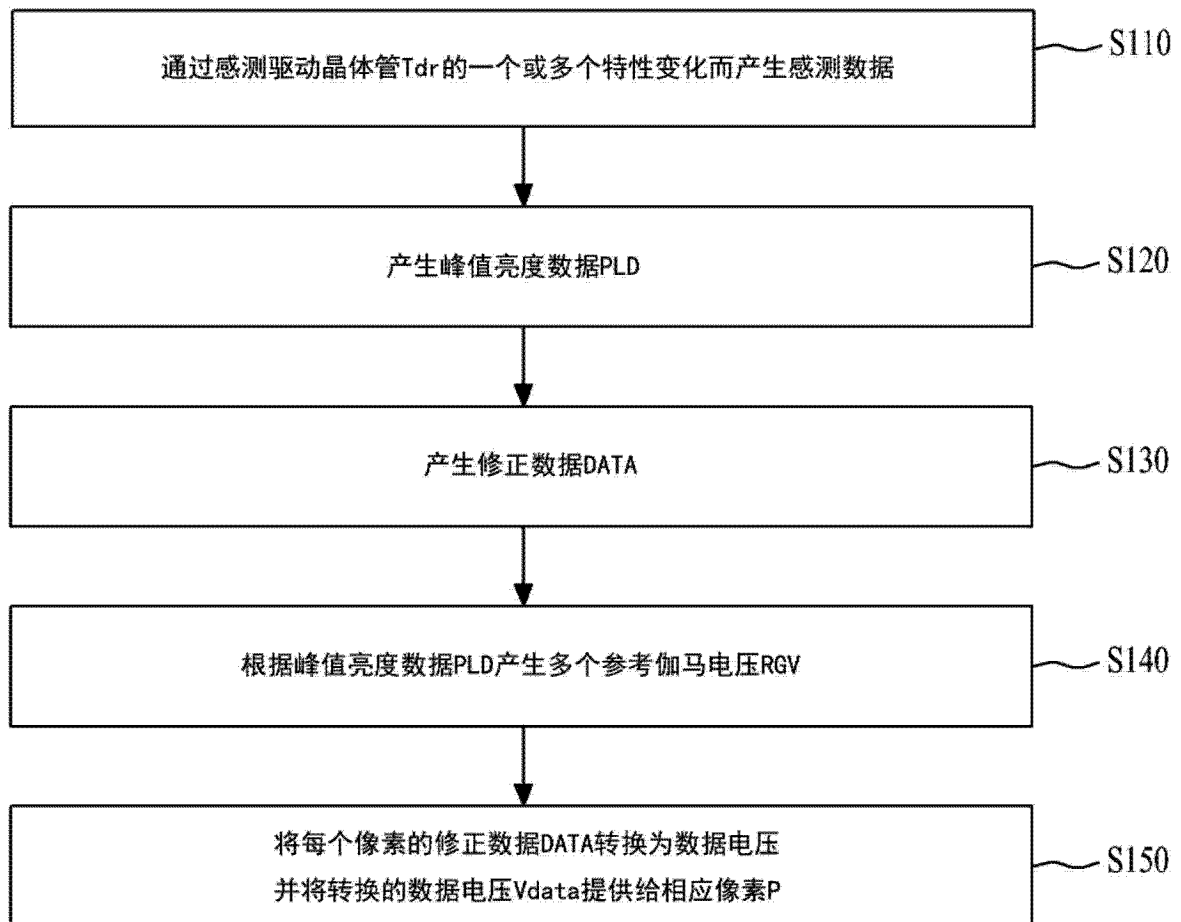


图 10

|                |                                                                                                                                                                                        |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光显示装置及其驱动方法                                                                                                                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104700773A</a>                                                                                                                                                           | 公开(公告)日 | 2015-06-10 |
| 申请号            | CN201410727444.5                                                                                                                                                                       | 申请日     | 2014-12-03 |
| [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         | 金亨中                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 发明人            | 金亨中                                                                                                                                                                                    |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/32                                                                                                                                                                               |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3291 G09G3/3233 G09G3/3258 G09G2300/0439 G09G2310/0202 G09G2310/0235 G09G2310/027 G09G2310/0278 G09G2320/0219 G09G2320/0276 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2320/0626 G09G2360/16 |         |            |
| 代理人(译)         | 徐金国                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 优先权            | 1020130150057 2013-12-04 KR                                                                                                                                                            |         |            |
| 其他公开文献         | CN104700773B                                                                                                                                                                           |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                                                         |         |            |

# 摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其驱动方法。该有机发光显示装置包括显示面板和面板驱动器，显示面板包括像素和分别与像素连接的感测线。每个像素都包括有机发光器件和控制有机发光器件中流动的电流的驱动晶体管。面板驱动器配置成：接收输入图像数据，通过感测驱动晶体管的特性变化产生感测数据，产生限制输入图像的峰值亮度的峰值亮度数据，通过根据感测数据修正输入图像数据产生修正数据，根据峰值亮度数据设定的多个参考伽马电压将修正数据转换为数据电压，并将数据电压提供给像素。

