

1. 一种显示装置的像素电路,所述显示装置的所述像素电路包括:

第一开关元件,包括控制电极、输入电极和输出电极;

第二开关元件,包括被配置为接收第一扫描信号的控制电极、被配置为接收数据电压的输入电极以及连接到所述第一开关元件的所述控制电极的输出电极;

第三开关元件,包括被配置为接收第二扫描信号的控制电极、被配置为接收初始化电压的输入电极以及连接到所述第一开关元件的所述输出电极的输出电极;

第四开关元件,包括被配置为接收发射信号的控制电极、被配置为接收第一电源电压的输入电极以及连接到所述第一开关元件的所述输入电极的输出电极;

第五开关元件,包括被配置为接收第三扫描信号的控制电极、被配置为接收所述数据电压的输入电极以及连接到所述第一开关元件的所述输入电极的输出电极;

有机发光元件,包括连接到所述第一开关元件的所述输出电极的第一电极和被配置为接收第二电源电压的第二电极;以及

电容器,包括连接到所述第一开关元件的所述控制电极的第一端和连接到所述第一开关元件的所述输出电极的第二端。

2. 根据权利要求1所述的显示装置的所述像素电路,其中,在阈值电压感测模式的第一持续时间期间,所述第一扫描信号和所述第二扫描信号被配置为具有激活电平,并且所述第三扫描信号和所述发射信号被配置为具有去激活电平,并且

其中,在所述阈值电压感测模式的第二持续时间期间,所述第一扫描信号和所述发射信号被配置为具有所述去激活电平,并且所述第二扫描信号和所述第三扫描信号被配置为具有所述激活电平。

3. 根据权利要求2所述的显示装置的所述像素电路,其中,在所述阈值电压感测模式的所述第二持续时间期间,所述第一开关元件的阈值电压被配置为使用所述第三开关元件以及被配置为施加所述初始化电压的初始化电压施加线来被感测。

4. 根据权利要求2所述的显示装置的所述像素电路,其中,在显示模式的第一持续时间期间,所述第一扫描信号和所述第二扫描信号被配置为具有所述激活电平,并且所述第三扫描信号和所述发射信号被配置为具有所述去激活电平,并且

其中,在所述显示模式的第二持续时间期间,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号和所述第三扫描信号被配置为具有所述去激活电平,并且所述发射信号被配置为具有所述激活电平。

5. 根据权利要求1所述的显示装置的所述像素电路,所述显示装置的所述像素电路还包括:

第一开关,将所述第二开关元件的所述输入电极和数据线连接;以及

第二开关,将所述第二开关元件的所述输入电极和感测线连接。

6. 根据权利要求5所述的显示装置的所述像素电路,其中,在阈值电压感测模式的第一持续时间期间,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第三扫描信号和所述第一开关的控制信号被配置为具有激活电平,并且所述第二开关的控制信号和所述发射信号被配置为具有去激活电平,并且

其中,在所述阈值电压感测模式的第二持续时间期间,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第三扫描信号和所述第二开关的所述控制信号被配置为具有所述激活电平,

并且所述第一开关的所述控制信号和所述发射信号被配置为具有所述去激活电平。

7. 根据权利要求6所述的显示装置的所述像素电路,其中,所述阈值电压感测模式的所述第二持续时间的长度被配置为比所述阈值电压感测模式的所述第一持续时间的长度长。

8. 根据权利要求6所述的显示装置的所述像素电路,其中,在所述阈值电压感测模式的所述第二持续时间期间,所述第一开关元件的阈值电压被配置为使用所述第二开关和所述感测线基于所述第二开关元件的所述输入电极的电压来被感测。

9. 根据权利要求6所述的显示装置的所述像素电路,其中,在显示模式的第一持续时间期间,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号和所述第一开关的所述控制信号被配置为具有所述激活电平,并且所述发射信号、所述第三扫描信号和所述第二开关的所述控制信号被配置为具有所述去激活电平,并且

其中,在所述显示模式的第二持续时间期间,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第三扫描信号和所述第二开关的所述控制信号被配置为具有所述去激活电平,并且所述发射信号被配置为具有所述激活电平。

10. 根据权利要求1所述的显示装置的所述像素电路,其中,所述第一开关元件至所述第五开关元件是N型晶体管。

11. 一种显示装置的像素电路,所述显示装置的所述像素电路包括:

第一开关元件,包括控制电极、输入电极和输出电极;

第二开关元件,包括被配置为接收第一扫描信号的控制电极、被配置为接收数据电压的输入电极以及连接到所述第一开关元件的所述控制电极的输出电极;

第三开关元件,包括被配置为接收第二扫描信号的控制电极、被配置为接收初始化电压的输入电极以及连接到所述第一开关元件的所述输出电极的输出电极;

第四开关元件,包括被配置为接收发射信号的控制电极、被配置为接收第一电源电压的输入电极以及连接到所述第一开关元件的所述输入电极的输出电极;

第五开关元件,包括被配置为接收第三扫描信号的控制电极、连接到所述第一开关元件的所述输入电极的输入电极以及连接到所述第一开关元件的所述控制电极的输出电极;

有机发光元件,包括连接到所述第一开关元件的所述输出电极的第一电极和被配置为接收第二电源电压的第二电极;以及

电容器,包括连接到所述第一开关元件的所述控制电极的第一端和连接到所述第一开关元件的所述输出电极的第二端。

12. 根据权利要求11所述的显示装置的所述像素电路,所述显示装置的所述像素电路包括:

第一开关,将所述第二开关元件的所述输入电极和数据线连接;以及

第二开关,将所述第二开关元件的所述输入电极和感测线连接。

13. 根据权利要求12所述的显示装置的所述像素电路,其中,在阈值电压感测模式的第一持续时间期间,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第三扫描信号和所述第一开关的控制信号被配置为具有激活电平,并且所述第二开关的控制信号和所述发射信号被配置为具有去激活电平,并且

其中,在所述阈值电压感测模式的第二持续时间期间,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第三扫描信号和所述第二开关的所述控制信号被配置为具有所述激活电平,

并且所述第一开关的所述控制信号和所述发射信号被配置为具有所述去激活电平。

14. 根据权利要求13所述的显示装置的所述像素电路,其中,所述阈值电压感测模式的所述第二持续时间的长度被配置为比所述阈值电压感测模式的所述第一持续时间的长度长。

15. 根据权利要求13所述的显示装置的所述像素电路,其中,在显示模式的第一持续时间期间,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号和所述第一开关的所述控制信号被配置为具有所述激活电平,并且所述第三扫描信号、所述第二开关的所述控制信号和所述发射信号被配置为具有所述去激活电平,并且

其中,在所述显示模式的第二持续时间期间,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第三扫描信号和所述第二开关的所述控制信号被配置为具有所述去激活电平,并且所述发射信号被配置为具有所述激活电平。

16. 一种显示装置的像素电路,所述显示装置的所述像素电路包括:

第一开关元件,包括控制电极、输入电极和输出电极;

第二开关元件,包括被配置为接收第一扫描信号的控制电极、被配置为接收数据电压的输入电极以及连接到所述第一开关元件的所述控制电极的输出电极;

第三开关元件,包括被配置为接收发射信号的控制电极、连接到所述第一开关元件的所述输出电极的输入电极以及连接到有机发光元件的第一电极的输出电极;

第四开关元件,包括被配置为接收第二扫描信号的控制电极、被配置为接收所述数据电压的输入电极以及连接到所述第一开关元件的所述输出电极的输出电极;

所述有机发光元件,包括连接到所述第三开关元件的所述输出电极的所述第一电极和被配置为接收低电源电压的第二电极;以及

电容器,包括连接到所述第一开关元件的所述输入电极的第一端和连接到所述第一开关元件的所述控制电极的第二端。

17. 根据权利要求16所述的显示装置的所述像素电路,所述显示装置的所述像素电路还包括:

第一开关,被配置为将所述第二开关元件的所述输入电极和数据线连接;以及

第二开关,被配置为将所述第二开关元件的所述输入电极和感测线连接。

18. 根据权利要求17所述的显示装置的所述像素电路,所述显示装置的所述像素电路还包括:

第三开关,被配置为向所述第一开关元件的所述输入电极施加高电源电压;以及

第四开关,被配置为向所述第一开关元件的所述输入电极施加参考电压。

19. 根据权利要求18所述的显示装置的所述像素电路,其中,在阈值电压感测模式的第一持续时间期间,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第一开关的控制信号和所述第四开关的控制信号被配置为具有激活电平,并且所述发射信号、所述第二开关的控制信号和所述第三开关的控制信号被配置为具有去激活电平,并且

其中,在所述阈值电压感测模式的第二持续时间期间,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第二开关的所述控制信号和所述第四开关的所述控制信号被配置为具有所述激活电平,并且所述发射信号、所述第一开关的所述控制信号和所述第三开关的所述控制信号被配置为具有所述去激活电平。

20. 根据权利要求16所述的显示装置的所述像素电路,其中,所述第一开关元件至所述第四开关元件是P型晶体管。

显示装置的像素电路

技术领域

[0001] 发明构思的示例性实施例涉及一种显示装置的像素电路,更特别地,涉及一种显示装置的感测驱动开关元件的阈值电压以增强显示面板的显示质量的像素电路。

背景技术

[0002] 显示装置包括显示面板和显示面板驱动器。显示面板包括多条栅极线、多条数据线、多条发射线和多个像素。显示面板驱动器包括栅极驱动器、数据驱动器、发射驱动器和驱动控制器。栅极驱动器向栅极线输出栅极信号。数据驱动器向数据线输出数据电压。发射驱动器向发射线输出发射信号。驱动控制器控制栅极驱动器、数据驱动器和发射驱动器。

[0003] 需要补偿像素电路中的驱动开关元件的由于工艺变化而变化的阈值电压,以保持显示面板的亮度均匀性。

[0004] 当未补偿像素电路中的驱动开关元件的阈值电压时,会降低显示面板的亮度均匀性,使得会使显示面板的显示质量劣化。

[0005] 当在像素电路中包括用于补偿驱动开关元件的阈值电压的元件时,会增加像素电路中的开关元件的数目,使得会增加显示面板的制造成本。

[0006] 在本背景技术部分中公开的上述信息仅用于理解发明构思的背景,因此,它可以包含不构成现有技术的信息。

发明内容

[0007] 发明构思的示例性实施例提供了一种显示装置的像素电路,所述像素电路能够感测驱动开关元件的阈值电压以增强显示面板的显示质量。

[0008] 发明构思的附加特征将在以下描述中阐述,并且部分地通过描述将是明显的,或者可以通过发明构思的实践来获知。

[0009] 在根据发明构思的显示装置的像素电路的示例性实施例中,像素电路包括第一开关元件、第二开关元件、第三开关元件、第四开关元件、第五开关元件、有机发光元件和电容器。第一开关元件包括控制电极、输入电极和输出电极。第二开关元件包括对其施加第一扫描信号的控制电极、对其施加数据电压的输入电极和连接到第一开关元件的控制电极的输出电极。第三开关元件包括对其施加第二扫描信号的控制电极、对其施加初始化电压的输入电极和连接到第一开关元件的输出电极的输出电极。第四开关元件包括对其施加发射信号的控制电极、对其施加第一电源电压的输入电极和连接到第一开关元件的输入电极的输出电极。第五开关元件包括对其施加第三扫描信号的控制电极、对其施加数据电压的输入电极和连接到第一开关元件的输入电极的输出电极。有机发光元件包括连接到第一开关元件的输出电极的第一电极和对其施加第二电源电压的第二电极。电容器包括连接到第一开关元件的控制电极的第一端和连接到第一开关元件的输出电极的第二端。

[0010] 在示例性实施例中,在阈值电压感测模式的第一持续时间期间,第一扫描信号和第二扫描信号可以具有激活电平,并且第三扫描信号和发射信号可以具有去激活电平。在

阈值电压感测模式的第二持续时间期间,第一扫描信号和发射信号可以具有去激活电平,第二扫描信号和第三扫描信号可以具有激活电平。

[0011] 在示例性实施例中,在阈值电压感测模式的第二持续时间期间,可以使用第三开关元件和施加初始化电压的初始化电压施加线来感测第一开关元件的阈值电压。

[0012] 在示例性实施例中,在显示模式的第一持续时间期间,第一扫描信号和第二扫描信号可以具有激活电平,并且第三扫描信号和发射信号可以具有去激活电平。在显示模式的第二持续时间期间,第一扫描信号、第二扫描信号和第三扫描信号可以具有去激活电平,并且发射信号可以具有激活电平。

[0013] 在示例性实施例中,像素电路还可以包括将第二开关元件的输入电极和数据线连接的第一开关以及将第二开关元件的输入电极和感测线连接的第二开关。

[0014] 在示例性实施例中,在阈值电压感测模式的第一持续时间期间,第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号和第一开关的控制信号可以具有激活电平,并且第二开关的控制信号可以具有去激活电平。在阈值电压感测模式的第二持续时间期间,第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号和第二开关的控制信号可以具有激活电平,并且第一开关的控制信号可以具有去激活电平。

[0015] 在示例性实施例中,阈值电压感测模式的第二持续时间的长度可以比阈值电压感测模式的第一持续时间的长度长。

[0016] 在示例性实施例中,在阈值电压感测模式的第二持续时间期间,可以使用第二开关和感测线基于第二开关元件的输入电极的电压来感测第一开关元件的阈值电压。

[0017] 在示例性实施例中,在显示模式的第一持续时间期间,第一扫描信号、第二扫描信号和第一开关的控制信号可以具有激活电平,并且发射信号、第三扫描信号和第二开关的控制信号可以具有去激活电平。在显示模式的第二持续时间期间,第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号和第二开关的控制信号可以具有去激活电平,并且发射信号可以具有激活电平。

[0018] 在示例性实施例中,第一开关元件至第五开关元件可以是N型晶体管。

[0019] 在根据发明构思的显示装置的像素电路的示例性实施例中,像素电路包括第一开关元件、第二开关元件、第三开关元件、第四开关元件、第五开关元件、有机发光元件和电容器。第一开关元件包括控制电极、输入电极和输出电极。第二开关元件包括对其施加第一扫描信号的控制电极、对其施加数据电压的输入电极和连接到第一开关元件的控制电极的输出电极。第三开关元件包括对其施加第二扫描信号的控制电极,对其施加初始化电压的输入电极和连接到第一开关元件的输出电极的输出电极。第四开关元件包括对其施加发射信号的控制电极、对其施加第一电源电压的输入电极和连接到第一开关元件的输入电极的输出电极。第五开关元件包括对其施加第三扫描信号的控制电极、连接到第一开关元件的输入电极的输入电极和连接到第一开关元件的控制电极的输出电极。有机发光元件包括连接到第一开关元件的输出电极的第一电极和对其施加第二电源电压的第二电极。电容器包括连接到第一开关元件的控制电极的第一端和连接到第一开关元件的输出电极的第二端。

[0020] 在示例性实施例中,像素电路还可以包括将第二开关元件的输入电极和数据线连接的第一开关以及将第二开关元件的输入电极和感测线连接的第二开关。

[0021] 在示例性实施例中,在阈值电压感测模式的第一持续时间期间,第一扫描信号、第

二扫描信号、第三扫描信号和第一开关的控制信号可以具有激活电平,并且第二开关的控制信号和发射信号可以具有去激活电平。在阈值电压感测模式的第二持续时间期间,第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号和第二开关的控制信号可以具有激活电平,并且第一开关的控制信号和发射信号可以具有去激活电平。

[0022] 在示例性实施例中,阈值电压感测模式的第二持续时间的长度可以比阈值电压感测模式的第一持续时间的长度长。

[0023] 在示例性实施例中,在显示模式的第一持续时间期间,第一扫描信号、第二扫描信号和第一开关的控制信号可以具有激活电平,并且第三扫描信号、第二开关的控制信号和发射信号可以具有去激活电平。在显示模式的第二持续时间期间,第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号和第二开关的控制信号可以具有去激活电平,并且发射信号可以具有激活电平。

[0024] 在根据发明构思的显示装置的像素电路的示例性实施例中,像素电路包括第一开关元件、第二开关元件、第三开关元件、第四开关元件、有机发光元件和电容器。第一开关元件包括控制电极、输入电极和输出电极。第二开关元件包括对其施加第一扫描信号的控制电极、对其施加数据电压的输入电极和连接到第一开关元件的控制电极的输出电极。第三开关元件包括对其施加发射信号的控制电极、连接到第一开关元件的输出电极的输入电极和连接到有机发光元件的第一电极的输出电极。第四开关元件包括对其施加第二扫描信号的控制电极、对其施加数据电压的输入电极和连接到第一开关元件的输出电极的输出电极。有机发光元件包括连接到第三开关元件的输出电极的第一电极和对其施加低电源电压的第二电极。电容器包括连接到第一开关元件的输入电极的第一端和连接到第一开关元件的控制电极的第二端。

[0025] 在示例性实施例中,像素电路还可以包括将第二开关元件的输入电极和数据线连接的第一开关以及将第二开关元件的输入电极和感测线连接的第二开关。

[0026] 在示例性实施例中,像素电路还可以包括被配置为向第一开关元件的输入电极施加高电源电压的第三开关和被配置为向第一开关元件的输入电极施加参考电压的第四开关。

[0027] 在示例性实施例中,在阈值电压感测模式的第一持续时间期间,第一扫描信号、第二扫描信号、第一开关的控制信号和第四开关的控制信号可以具有激活电平,并且发射信号、第二开关的控制信号和第三开关的控制信号可以具有去激活电平。在阈值电压感测模式的第二持续时间期间,第一扫描信号、第二扫描信号、第二开关的控制信号和第四开关的控制信号可以具有激活电平,并且发射信号、第一开关的控制信号和第三开关的控制信号可以具有去激活电平。

[0028] 在示例性实施例中,第一开关元件至第四开关元件可以是P型晶体管。

[0029] 根据显示装置的像素电路,可以感测像素电路中的驱动开关元件的阈值电压,并且可以补偿驱动开关元件的阈值电压。因此,可以增强显示面板的亮度均匀性,从而可以增强显示质量。

[0030] 另外,补偿阈值电压的元件可以不包括在像素电路中。补偿阈值电压的元件可以在像素电路的外部处感测阈值电压,从而可以减少像素电路中的开关元件的数量。因此,可以减少显示面板的制造成本。

[0031] 将理解的是,上文的总体描述和下面的详细描述都是示例性的和说明性的,并旨在提供对所要求保护的发明的进一步说明。

附图说明

[0032] 被包括以提供对发明的进一步的理解并且被并入本说明书中并构成本说明书的一部分的附图示出了发明的示例性实施例,并和描述一起用于解释发明构思。

[0033] 图1是示出根据发明构思的示例性实施例的显示装置的框图。

[0034] 图2是示出图1的显示面板的像素电路的电路图。

[0035] 图3A是示出在阈值电压感测模式下施加到图2的像素电路的输入信号的时序图。

[0036] 图3B是示出在显示模式下施加到图2的像素电路的输入信号的时序图。

[0037] 图4是示出根据发明构思的示例性实施例的显示装置的显示面板的像素电路的电路图。

[0038] 图5是示出在阈值电压感测模式下施加到图4的像素电路的输入信号的时序图。

[0039] 图6是示出在图4的第二开关元件的输入电极处感测的电压的曲线图。

[0040] 图7是示出根据发明构思的示例性实施例的显示装置的显示面板的像素电路的电路图。

[0041] 图8是示出在阈值电压感测模式下施加到图7的像素电路的输入信号的时序图。

[0042] 图9是示出根据发明构思的示例性实施例的显示装置的显示面板的像素电路的电路图。

[0043] 图10是示出在阈值电压感测模式下施加到图9的像素电路的输入信号的时序图。

具体实施方式

[0044] 在下面的描述中,为了解释的目的,阐述了许多具体细节,以提供对发明的各种示例性实施例或实施方式的透彻理解。如在此使用的“实施例”和“实施方式”是可互换词语,并且是采用在此公开的发明构思中的一个或更多个的装置或方法的非限制性示例。然而,明显的是,可以在没有这些具体细节或者具有一个或更多个等同布置的情况下来实践各种示例性实施例。在其它实例中,以框图形式示出了公知的结构和装置,以避免不必要地模糊各种示例性实施例。此外,各种示例性实施例可以不同,但不必是排它性的。例如,在不脱离发明构思的情况下,可以在另一示例性实施例中使用或实现示例性实施例的特定形状、配置和特性。

[0045] 除非另有说明,否则所示出的示例性实施例将被理解为提供可以在实践中实现发明构思的一些方式的不同细节的示例性特征。因此,除非另有说明,否则在不脱离发明构思的情况下,可以对各种实施例的特征、组件、模块、层、膜、面板、区域和/或方面等(在下文中,单独地或统称为“元件”)进行另外组合、分离、互换和/或重新布置。

[0046] 通常在附图中提供交叉影线和/或阴影的使用以使相邻元件之间的边界清晰。如此,除非说明,否则交叉影线或阴影的存在与否都不传达或表示对元件的特定材料、材料性质、尺寸、比例、示出的元件之间的共性和/或元件的任何其它特性、属性、性质等的任何偏好或需求。此外,在附图中,为了清楚和/或描述性的目的,可以夸大元件的尺寸和相对尺寸。当可以不同地实现示例性实施例时,可以与描述的顺序不同地执行特定的工艺顺序。例

如,可以基本上同时执行两个连续地描述的工艺或者以与描述的顺序相反的顺序执行两个连续地描述的工艺。此外,同样的附图标记表示同样的元件。

[0047] 当元件或层被称为“在”另一元件或层“上”、“连接到”或“结合到”另一元件或层时,该元件或层可以直接在所述另一元件或层上、直接连接到或直接结合到所述另一元件或层,或者可以存在中间元件或层。然而,当元件或层被称为“直接在”另一元件或层“上”、“直接连接到”或“直接结合到”另一元件或层时,不存在中间元件或层。为此,术语“连接”可以指具有或不具有中间元件的物理连接、电连接和/或流体连接。此外,D1轴、D2轴和D3轴不限于直角坐标系的三个轴(诸如x轴、y轴和z轴),并且可以以更广泛的意义来解释。例如,D1轴、D2轴和D3轴可以彼此垂直,或者可以表示彼此不垂直的不同方向。为了本公开的目的,“X、Y和Z中的至少一个(者/种)”和“从由X、Y和Z组成的组中选择的至少一个(者/种)”可以被解释为仅X、仅Y、仅Z或者X、Y和Z中的两个(者/种)或更多个(者/种)的任意组合,诸如,以XYZ、XYY、YZ和ZZ为例。如在此使用的,术语“和/或”包括相关所列项中的一个或更多个的任何组合和所有组合。

[0048] 尽管可以在此使用术语“第一”、“第二”等来描述各种类型的元件,但这些元件不应该受这些术语限制。这些术语被用于将一个元件和另一元件区分开。因此,下面讨论的第一元件可以被命名为第二元件而不脱离公开的教导。

[0049] 为了描述的目的,在此可以使用诸如“在……之下”、“在……下方”、“在……下面”、“下”、“在……上方”、“上”、“在……之上”、“较高的”、“侧”(例如,如在“侧壁”中)等空间相对术语,从而来描述如在附图中所示的一个元件与另一(其它)元件的关系。空间相对术语除了包含附图中描绘的方位之外还旨在包含装置在使用、操作和/或制造中的不同方位。例如,如果附图中的装置被翻转,则描述为“在”其它元件或特征“下方”或“之下”的元件随后将被定位为“在”所述其它元件或特征“上方”。因此,示例性术语“在……下方”可以包括上方和下方两种方位。此外,装置可以被另外定位(例如,旋转90度或者在其它方位),并如此相应地解释在此使用的空间相对描述语。

[0050] 在此使用的术语是为了描述特定实施例的目的,并且不旨在成为限制。如在此使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式“一个(种/者)”和“该(所述)”也旨在包括复数形式。此外,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,说明存在所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组,但不排除存在或添加一个或更多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。还注意的是,如在此使用的,术语“基本”、“大约”和其它类似术语被用作近似术语而不用作程度术语,并且如此用于解释本领域普通技术人员将认识到的测量值、计算值和/或提供值的固有偏差。

[0051] 按本领域的惯例,根据功能块、功能单元和/或功能模块来在附图中描述和示出一些示例性实施例。本领域技术人员将理解的是,这些块、单元和/或模块由诸如逻辑电路、分立组件、微处理器、硬布线电路、存储器元件、布线连接等的电子(或光学)电路物理地实现,电子(或光学)电路可以使用基于半导体的制造技术或其它制造技术形成。在块、单元和/或模块由微处理器或其它类似硬件实现的情况下,可以使用软件(例如,微码)对它们进行编程和控制,以执行在此讨论的各种功能,并且可以由固件和/或软件可选择地驱动。还可以预期的是,每个块、单元和/或模块可以由专用硬件来实现,或者可以实现为用于执行一些功能的专用硬件和用于执行其它功能的处理器(例如,一个或更多个编程的微处理器和相

关联的电路)的组合。另外,在不脱离发明构思的范围的情况下,一些示例性实施例的每个块、单元和/或模块可以物理地分离成两个或更多个交互的和离散的块、单元和/或模块。此外,在不脱离发明构思的范围的情况下,一些示例性实施例的块、单元和/或模块可以物理地组合为更复杂的块、单元和/或模块。

[0052] 除非另有限定,否则在此使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公开作为一部分的领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。术语(诸如在通用字典中定义的术语)应该被解释为具有与它们在相关领域的背景下的含义一致的含义,而不应该以理想化或者过于形式化的含义来解释,除非在此明确地如此定义。

[0053] 在下文中,将参照附图来详细解释发明构思。

[0054] 图1是示出根据发明构思的示例性实施例的显示装置的框图。

[0055] 参照图1,显示装置包括显示面板100和显示面板驱动器。显示面板驱动器包括驱动控制器200、栅极驱动器300、伽马参考电压发生器400、数据驱动器500和发射驱动器600。

[0056] 显示面板100具有在其中显示图像的显示区域和与显示区域相邻的外围区域。

[0057] 显示面板100包括多条栅极线GL、多条数据线DL、多条发射线EL以及电连接到栅极线GL、数据线DL和发射线EL的多个像素。栅极线GL可以在第一方向D1上延伸,数据线DL可以在与第一方向D1交叉的第二方向D2上延伸,并且发射线EL可以在第一方向D1上延伸。

[0058] 驱动控制器200从外部装置(未示出)接收输入图像数据IMG和输入控制信号CONT。例如,输入图像数据IMG可以包括红色图像数据、绿色图像数据和蓝色图像数据。输入图像数据IMG可以包括白色图像数据。输入图像数据IMG可以包括品红色图像数据、青色图像数据和黄色图像数据。输入控制信号CONT可以包括主时钟信号和数据使能信号。输入控制信号CONT还可以包括垂直同步信号和水平同步信号。

[0059] 驱动控制器200基于输入图像数据IMG和输入控制信号CONT产生第一控制信号CONT1、第二控制信号CONT2、第三控制信号CONT3、第四控制信号CONT4和数据信号DATA。

[0060] 驱动控制器200基于输入控制信号CONT产生用于控制栅极驱动器300的操作的第一控制信号CONT1,并将第一控制信号CONT1输出到栅极驱动器300。第一控制信号CONT1可以包括垂直起始信号和栅极时钟信号。

[0061] 驱动控制器200基于输入控制信号CONT产生用于控制数据驱动器500的操作的第二控制信号CONT2,并将第二控制信号CONT2输出到数据驱动器500。第二控制信号CONT2可以包括水平起始信号和负载信号。

[0062] 驱动控制器200基于输入图像数据IMG产生数据信号DATA。驱动控制器200将数据信号DATA输出到数据驱动器500。

[0063] 驱动控制器200基于输入控制信号CONT产生用于控制伽马参考电压发生器400的操作的第三控制信号CONT3,并将第三控制信号CONT3输出到伽马参考电压发生器400。

[0064] 驱动控制器200基于输入控制信号CONT产生用于控制发射驱动器600的操作的第四控制信号CONT4,并将第四控制信号CONT4输出到发射驱动器600。

[0065] 栅极驱动器300响应于从驱动控制器200接收的第一控制信号CONT1来产生驱动栅极线GL的栅极信号。栅极驱动器300可以将栅极信号顺序地输出到栅极线GL。

[0066] 伽马参考电压发生器400响应于从驱动控制器200接收的第三控制信号CONT3来产生伽马参考电压VGREF。伽马参考电压发生器400向数据驱动器500提供伽马参考电压

VGREF。伽马参考电压VGREF具有与数据信号DATA的电平对应的值。

[0067] 在示例性实施例中,伽马参考电压发生器400可以设置在驱动控制器200中或者可以设置在数据驱动器500中。

[0068] 数据驱动器500从驱动控制器200接收第二控制信号CONT2和数据信号DATA,并从伽马参考电压发生器400接收伽马参考电压VGREF。数据驱动器500使用伽马参考电压VGREF将数据信号DATA转换为具有模拟类型的数据电压。数据驱动器500将数据电压输出到数据线DL。

[0069] 例如,数据驱动器500可以与驱动控制器200一体地形成,以形成时序控制器嵌入式数据驱动器。

[0070] 发射驱动器600响应于从驱动控制器200接收的第四控制信号CONT4来产生发射信号以驱动发射线EL。发射驱动器600可以将发射信号输出到发射线EL。

[0071] 图2是示出图1的显示面板100的像素电路的电路图。

[0072] 参照图1和图2,显示面板100包括多个像素电路。

[0073] 在本示例性实施例中,像素电路包括第一开关元件(在下文中,也称为驱动开关元件)TR1、第二开关元件TR2、第三开关元件TR3、第四开关元件TR4、第五开关元件TR5、有机发光元件OL和电容器CST。

[0074] 第一开关元件TR1包括控制电极、输入电极和输出电极。

[0075] 第二开关元件TR2包括对其施加第一扫描信号SCAN1的控制电极、对其施加数据电压VD的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的控制电极的输出电极。

[0076] 第三开关元件TR3包括对其施加第二扫描信号SCAN2的控制电极、对其施加初始化电压VI的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的输出电极的输出电极。

[0077] 第四开关元件TR4包括对其施加发射信号EM的控制电极、对其施加第一电源电压(在下文中,也称为高电源电压)ELVDD的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的输入电极的输出电极。

[0078] 第五开关元件TR5包括对其施加第三扫描信号SCAN3的控制电极、对其施加数据电压VD的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的输入电极的输出电极。

[0079] 有机发光元件OL包括连接到第一开关元件TR1的输出电极的第一电极和对其施加第二电源电压(在下文中,也称为低电源电压)ELVSS的第二电极。

[0080] 电容器CST包括连接到第一开关元件TR1的控制电极的第一端和连接到第一开关元件TR1的输出电极的第二端。

[0081] 在本示例性实施例中,第一开关元件TR1至第五开关元件TR5可以是N型晶体管。例如,第一开关元件TR1至第五开关元件TR5可以是氧化物薄膜晶体管。

[0082] 第一扫描信号SCAN1至第三扫描信号SCAN3可以是由栅极驱动器300产生的栅极信号。第一扫描信号SCAN1至第三扫描信号SCAN3可以通过栅极线GL从栅极驱动器300输出到像素电路。像素电路可以连接到施加第一扫描信号SCAN1至第三扫描信号SCAN3的三条栅极线。

[0083] 图3A是示出在阈值电压感测模式下施加到图2的像素电路的输入信号的时序图。图3B是示出在显示模式下施加到图2的像素电路的输入信号的时序图。

[0084] 参照图1、图2、图3A和图3B,可以在像素电路的外部处感测第一开关元件TR1的阈

值电压 V_{th} (参见图6)。像素电路的第一开关元件TR1的每个感测的阈值电压 V_{th} 可以存储在驱动控制器200中。当驱动控制器200产生数据信号DATA时,驱动控制器200可以补偿像素电路的第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 的变化。驱动控制器200可以将包括阈值电压 V_{th} 的变化的补偿的数据信号DATA输出到数据驱动器500。

[0085] 像素电路可以在阈值电压感测模式和显示模式中的一种模式下操作。在阈值电压感测模式下,感测显示面板100的像素电路的第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 。例如,显示装置的制造商可以在将显示装置出售给用户之前确定显示面板100的像素电路的第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 的变化。当向用户出售显示装置时,制造商可以补偿第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 的变化。另外,可以感测第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} ,以补偿在向用户出售显示装置之后通过显示面板100的使用产生的阈值电压 V_{th} 的偏移。另外,可以在显示面板100的操作期间实时感测第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} ,并且可以在向用户出售显示装置之后实时产生补偿第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 的变化的数据电压VD。

[0086] 图3A表示像素电路在阈值电压感测模式下的操作。在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1期间,第一扫描信号SCAN1和第二扫描信号SCAN2可以具有激活电平,并且第三扫描信号SCAN3和发射信号EM可以具有去激活电平。在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,第一扫描信号SCAN1和发射信号EM可以具有去激活电平,并且第二扫描信号SCAN2和第三扫描信号SCAN3可以具有激活电平。

[0087] 在本示例性实施例中,第一开关元件TR1至第五开关元件TR5可以是N型晶体管,使得第一扫描信号SCAN1至第三扫描信号SCAN3的激活电平可以是高电平,并且第一扫描信号SCAN1至第三扫描信号SCAN3的去激活电平可以是低电平。

[0088] 在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1期间,第一扫描信号SCAN1具有激活电平,使得数据电压VD通过数据线DL和第二开关元件TR2施加到第一开关元件TR1的控制电极。

[0089] 在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1期间,第二扫描信号SCAN2具有激活电平,使得初始化电压VI通过第三开关元件TR3施加到有机发光元件OL的第一电极。

[0090] 在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1期间,第三扫描信号SCAN3具有去激活电平,使得第五开关元件TR5截止。

[0091] 在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1期间,发射信号EM具有去激活电平,使得第四开关元件TR4截止。

[0092] 在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,感测第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 。

[0093] 在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,第一扫描信号SCAN1具有去激活电平,使得第二开关元件TR2截止。

[0094] 在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,第一开关元件TR1通过在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1期间在电容器CST处充有的数据电压VD导通。

[0095] 在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,第二扫描信号SCAN2和第三扫描信号SCAN3具有激活电平,使得第五开关元件TR5和第三开关元件TR3导通。第五开关元件TR5、第一开关元件TR1和第三开关元件TR3形成电流路径。

[0096] 通过输出初始化电压VI的初始化电压施加线IL感测流过第一开关元件TR1的电

流。第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 可以基于流过第一开关元件TR1的电流来确定。作为电流感测电路的模拟前端(“AFE”)可以连接到初始化电压施加线IL的端部。

[0097] 第三扫描信号SCAN3和第五开关元件TR5可以被配置为感测第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 。

[0098] 在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,发射信号EM具有去激活电平,使得第四开关元件TR4可以截止。

[0099] 在本示例性实施例中,阈值电压感测模式的第二持续时间DU2的长度可以与阈值电压感测模式的第一持续时间DU1的长度基本相同。可选择地,阈值电压感测模式的第二持续时间DU2的长度可以设定为与阈值电压感测模式的第一持续时间DU1的长度不同。

[0100] 图3B表示像素电路在显示模式下的操作。在显示模式的第一持续时间DU1期间,第一扫描信号SCAN1和第二扫描信号SCAN2可以具有激活电平,并且第三扫描信号SCAN3和发射信号EM可以具有去激活电平。在显示模式的第二持续时间DU2期间,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2和第三扫描信号SCAN3可以具有去激活电平,并且发射信号EM可以具有激活电平。

[0101] 在显示模式下,第三扫描信号SCAN3可以保持去激活电平,使得第五开关元件TR5不导通。

[0102] 在显示模式的第一持续时间DU1期间,第一扫描信号SCAN1具有激活电平,使得数据电压VD通过数据线DL和第二开关元件TR2施加到第一开关元件TR1的控制电极。

[0103] 在显示模式的第二持续时间DU2期间,发射信号EM具有激活电平,使得第四开关元件TR4导通。另外,在显示模式的第二持续时间DU2期间,第一开关元件TR1通过在显示模式的第一持续时间DU1期间在电容器CST处充有的数据电压VD导通。

[0104] 在显示模式的第二持续时间DU2期间,第四开关元件TR4和第一开关元件TR1导通,使得有机发光元件OL发光。

[0105] 在显示模式的第二持续时间DU2期间,第一扫描信号SCAN1至第三扫描信号SCAN3具有去激活电平,使得第二开关元件TR2、第三开关元件TR3和第五开关元件TR5截止。

[0106] 根据本示例性实施例,可以感测像素电路中的驱动开关元件TR1的阈值电压 V_{th} ,并且可以补偿驱动开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 。因此,可以增强显示面板100的亮度均匀性,从而可以增强显示质量。

[0107] 另外,补偿阈值电压 V_{th} 的元件可以不包括在像素电路中。补偿阈值电压 V_{th} 的元件可以在像素电路的外部的的位置处感测阈值电压 V_{th} ,从而可以减少像素电路中的开关元件的数量。因此,可以减少显示面板100的制造成本。

[0108] 图4是示出根据发明构思的示例性实施例的显示装置的显示面板100的像素电路的电路图。图5是示出在阈值电压感测模式下施加到图4的像素电路的输入信号的时序图。图6是示出在图4的第二开关元件TR2的输入电极GNODE处感测的电压的曲线图。

[0109] 除了显示面板的像素电路的结构和施加到像素电路的输入信号之外,根据本示例性实施例的显示装置与参照图1、图2、图3A和图3B说明的先前示例性实施例的显示装置基本相同。因此,相同的附图标记将用于表示与图1、图2、图3A和图3B的先前示例性实施例中描述的部件相同或相似的部件,并且将省略关于上述元件的任何重复性说明。

[0110] 参照图1、图4、图5和图6,显示装置包括显示面板100和显示面板驱动器。显示面板

驱动器包括驱动控制器200、栅极驱动器300、伽马参考电压发生器400、数据驱动器500和发射驱动器600。

[0111] 显示面板100包括多个像素电路。

[0112] 在本示例性实施例中,像素电路包括第一开关元件TR1、第二开关元件TR2、第三开关元件TR3、第四开关元件TR4、第五开关元件TR5、有机发光元件OL和电容器CST。

[0113] 第一开关元件TR1包括控制电极、输入电极和输出电极。

[0114] 第二开关元件TR2包括对其施加第一扫描信号SCAN1的控制电极、对其施加数据电压VD的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的控制电极的输出电极。

[0115] 第三开关元件TR3包括对其施加第二扫描信号SCAN2的控制电极、对其施加初始化电压VI的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的输出电极的输出电极。

[0116] 第四开关元件TR4包括对其施加发射信号EM的控制电极、对其施加第一电源电压ELVDD的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的输入电极的输出电极。

[0117] 第五开关元件TR5包括对其施加第三扫描信号SCAN3的控制电极、对其施加数据电压VD的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的输入电极的输出电极。

[0118] 有机发光元件OL包括连接到第一开关元件TR1的输出电极的第一电极和对其施加第二电源电压ELVSS的第二电极。

[0119] 电容器CST包括连接到第一开关元件TR1的控制电极的第一端和连接到第一开关元件TR1的输出电极的第二端。

[0120] 在本示例性实施例中,第一开关元件TR1至第五开关元件TR5可以是N型晶体管。例如,第一开关元件TR1至第五开关元件TR5可以是氧化物薄膜晶体管。

[0121] 像素电路还可以包括将第二开关元件TR2的输入电极GNODE和数据线DL连接的第一开关SW1以及将第二开关元件TR2的输入电极GNODE和感测线SL连接的第二开关SW2。

[0122] 在本示例性实施例中,可以通过初始化电压施加线IL施加初始化电压VI。例如,可以独立地形成感测线SL和初始化电压施加线IL。

[0123] 像素电路可以在阈值电压感测模式和显示模式中的一种模式下操作。

[0124] 在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1期间,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2、第三扫描信号SCAN3和第一开关SW1的控制信号S1可以具有激活电平,并且第二开关SW2的控制信号S2和发射信号EM可以具有去激活电平。在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2、第三扫描信号SCAN3和第二开关SW2的控制信号S2可以具有激活电平,并且第一开关SW1的控制信号S1和发射信号EM可以具有去激活电平。

[0125] 在本示例性实施例中,第一开关元件TR1至第五开关元件TR5可以是N型晶体管,使得第一扫描信号SCAN1至第三扫描信号SCAN3的激活电平可以是高电平,并且第一扫描信号SCAN1至第三扫描信号SCAN3的去激活电平可以是低电平。

[0126] 例如,第一开关SW1的控制信号和第二开关SW2的控制信号的激活电平可以是高电平,第一开关SW1的控制信号和第二开关SW2的控制信号的去激活电平可以是低电平。

[0127] 在本示例性实施例中,在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1和第二持续时间DU2期间,第一扫描信号SCAN1至第三扫描信号SCAN3都可以具有激活电平。在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1期间,数据线DL通过第一开关SW1将数据电压VD施加到第二开关元

件TR2的输入电极GNODE。在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,感测线SL连接到第二开关元件TR2的输入电极GNODE,以通过感测线SL感测第一开关元件TR1的阈值电压V_{th}。

[0128] 在本示例性实施例中,在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,可以使用第二开关SW2和感测线SL基于第二开关元件TR2的输入电极GNODE的电压来感测第一开关元件TR1的阈值电压V_{th}。

[0129] 当阈值电压感测模式的第二持续时间DU2开始时,第二开关元件TR2的输入电极GNODE的电压从数据电压VD的电平逐渐减小,并且收敛到初始化电压V_I和第一开关元件TR1的阈值电压V_{th}之和的电平。

[0130] 在本示例性实施例中,阈值电压感测模式的第二持续时间DU2的长度可以比阈值电压感测模式的第一持续时间DU1的长度长。在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2中,需要足够的时间使第二开关元件TR2的输入电极GNODE的电压收敛到初始化电压V_I和第一开关元件TR1的阈值电压V_{th}之和的电平,使得阈值电压感测模式的第二持续时间DU2可以设定为比阈值电压感测模式的第一持续时间DU1长。

[0131] 第三扫描信号SCAN3、第五开关元件TR5和第二开关SW2可以被配置为感测第一开关元件TR1的阈值电压V_{th}。

[0132] 在显示模式下,第三扫描信号SCAN3和第二开关SW2的控制信号S2可以保持去激活电平。

[0133] 在显示模式的第一持续时间期间,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2和第一开关SW1的控制信号S1可以具有激活电平,并且第三扫描信号SCAN3、第二开关SW2的控制信号S2和发射信号EM可以具有去激活电平。

[0134] 在显示模式的第二持续时间期间,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2、第三扫描信号SCAN3和第二开关SW2的控制信号S2可以具有去激活电平,并且发射信号EM可以具有激活电平。

[0135] 根据本示例性实施例,可以感测像素电路中的驱动开关元件TR1的阈值电压V_{th},并且可以补偿驱动开关元件TR1的阈值电压V_{th}。因此,可以增强显示面板100的亮度均匀性,从而可以增强显示质量。

[0136] 另外,补偿阈值电压V_{th}的元件可以不包括在像素电路中。补偿阈值电压V_{th}的元件可以在像素电路的外部处感测阈值电压V_{th},从而可以减少像素电路中的开关元件的数量。因此,可以减少显示面板100的制造成本。

[0137] 图7是示出根据发明构思的示例性实施例的显示装置的显示面板100的像素电路的电路图。图8是示出在阈值电压感测模式下施加到图7的像素电路的输入信号的时序图。

[0138] 除了第五开关元件和其它元件的连接之外,根据本示例性实施例的显示装置与参照图4、图5和图6说明的先前示例性实施例的显示装置基本相同。因此,相同的附图标记将用于表示与图4、图5和图6的先前示例性实施例中描述的部件相同或相似的部件,并且将省略关于上述元件的任何重复性说明。

[0139] 参照图1、图6、图7和图8,显示装置包括显示面板100和显示面板驱动器。显示面板驱动器包括驱动控制器200、栅极驱动器300、伽马参考电压发生器400、数据驱动器500和发射驱动器600。

[0140] 显示面板100包括多个像素电路。

[0141] 在本示例性实施例中,像素电路包括第一开关元件TR1、第二开关元件TR2、第三开关元件TR3、第四开关元件TR4、第五开关元件TR5、有机发光元件OL和电容器CST。

[0142] 第一开关元件TR1包括控制电极、输入电极和输出电极。

[0143] 第二开关元件TR2包括对其施加第一扫描信号SCAN1的控制电极、对其施加数据电压VD的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的控制电极的输出电极。

[0144] 第三开关元件TR3包括对其施加第二扫描信号SCAN2的控制电极、对其施加初始化电压VI的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的输出电极的输出电极。

[0145] 第四开关元件TR4包括对其施加发射信号EM的控制电极、对其施加第一电源电压ELVDD的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的输入电极的输出电极。

[0146] 第五开关元件TR5包括对其施加第三扫描信号SCAN3的控制电极、连接到第一开关元件TR1的输入电极的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的控制电极的输出电极。

[0147] 有机发光元件OL包括连接到第一开关元件TR1的输出电极的第一电极和对其施加第二电源电压ELVSS的第二电极。

[0148] 电容器CST包括连接到第一开关元件TR1的控制电极的第一端和连接到第一开关元件TR1的输出电极的第二端。

[0149] 在本示例性实施例中,第一开关元件TR1至第五开关元件TR5可以是N型晶体管。例如,第一开关元件TR1至第五开关元件TR5可以是氧化物薄膜晶体管。

[0150] 像素电路还可以包括将第二开关元件TR2的输入电极GNODE和数据线DL连接的第一开关SW1以及将第二开关元件TR2的输入电极GNODE和感测线SL连接的第二开关SW2。

[0151] 在本示例性实施例中,可以通过初始化电压施加线IL施加初始化电压VI。例如,可以独立地形成感测线SL和初始化电压施加线IL。

[0152] 像素电路可以在阈值电压感测模式和显示模式中的一种模式下操作。

[0153] 在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1期间,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2、第三扫描信号SCAN3和第一开关SW1的控制信号S1可以具有激活电平,并且第二开关SW2的控制信号S2和发射信号EM可以具有去激活电平。在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2、第三扫描信号SCAN3和第二开关SW2的控制信号S2可以具有激活电平,并且第一开关SW1的控制信号S1和发射信号EM可以具有去激活电平。

[0154] 在本示例性实施例中,在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1和第二持续时间DU2期间,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2、第三扫描信号SCAN3都可以具有激活电平。在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1期间,数据线DL通过第一开关SW1将数据电压VD施加到第二开关元件TR2的输入电极GNODE。在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,感测线SL连接到第二开关元件TR2的输入电极GNODE,以通过感测线SL感测第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 。

[0155] 在本示例性实施例中,在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,可以使用第二开关SW2和感测线SL基于第二开关元件TR2的输入电极GNODE的电压来感测第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 。

[0156] 在本示例性实施例中,阈值电压感测模式的第二持续时间DU2的长度可以比阈值电压感测模式的第一持续时间DU1的长度长。

[0157] 第三扫描信号SCAN3、第五开关元件TR5和第二开关SW2被配置为感测第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 。

[0158] 在显示模式下,第三扫描信号SCAN3和第二开关SW2的控制信号S2可以保持去激活电平。

[0159] 在显示模式的第一持续时间期间,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2和第一开关SW1的控制信号S1可以具有激活电平,并且第三扫描信号SCAN3、第二开关SW2的控制信号S2和发射信号EM可以具有去激活电平。

[0160] 在显示模式的第二持续时间期间,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2、第三扫描信号SCAN3和第二开关SW2的控制信号S2可以具有去激活电平,并且发射信号EM可以具有激活电平。

[0161] 根据本示例性实施例,可以感测像素电路中的驱动开关元件TR1的阈值电压 V_{th} ,并且可以补偿驱动开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 。因此,可以增强显示面板100的亮度均匀性,从而可以增强显示质量。

[0162] 另外,补偿阈值电压 V_{th} 的元件可以不包括在像素电路中。补偿阈值电压 V_{th} 的元件可以在像素电路的外部处感测阈值电压 V_{th} ,从而可以减少像素电路中的开关元件的数量。因此,可以减少显示面板100的制造成本。

[0163] 图9是示出根据发明构思的示例性实施例的显示装置的显示面板100的像素电路的电路图。图10是示出在阈值电压感测模式下施加到图9的像素电路的输入信号的时序图。

[0164] 除了显示面板的像素电路的结构和施加到像素电路的输入信号之外,根据本示例性实施例的显示装置与参照图1、图2、图3A和图3B说明的先前示例性实施例的显示装置基本相同。因此,相同的附图标记将用于表示与图1、图2、图3A和图3B的先前示例性实施例中描述的部件相同或相似的部件,并且将省略关于上述元件的任何重复性说明。

[0165] 参照图1、图9和图10,显示装置包括显示面板100和显示面板驱动器。显示面板驱动器包括驱动控制器200、栅极驱动器300、伽马参考电压发生器400、数据驱动器500和发射驱动器600。

[0166] 显示面板100包括多个像素电路。

[0167] 在本示例性实施例中,像素电路包括第一开关元件TR1、第二开关元件TR2、第三开关元件TR3、第四开关元件TR4、有机发光元件OL和电容器CST。

[0168] 第一开关元件TR1包括控制电极、输入电极和输出电极。

[0169] 第二开关元件TR2包括对其施加第一扫描信号SCAN1的控制电极、对其施加数据电压VD的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的控制电极的输出电极。

[0170] 第三开关元件TR3包括对其施加发射信号EM的控制电极、连接到第一开关元件TR1的输出电极的输入电极以及连接到有机发光元件OL的第一电极的输出电极。

[0171] 第四开关元件TR4包括对其施加第二扫描信号SCAN2的控制电极、对其施加数据电压VD的输入电极以及连接到第一开关元件TR1的输出电极的输出电极。

[0172] 有机发光元件OL包括连接到第三开关元件TR3的输出电极的第一电极和对其施加低电源电压ELVSS的第二电极。

[0173] 电容器CST包括连接到第一开关元件TR1的输入电极的第一端和连接到第一开关元件TR1的控制电极的第二端。

[0174] 在本示例性实施例中,第一开关元件TR1至第四开关元件TR4可以是P型晶体管。例如,第一开关元件TR1至第四开关元件TR4可以是多晶硅薄膜晶体管。例如,第一开关元件TR1至第四开关元件TR4可以是低温多晶硅(“LTPS”)薄膜晶体管。

[0175] 像素电路还可以包括将第二开关元件TR2的输入电极GNODE和数据线DL连接的第一开关SW1以及将第二开关元件TR2的输入电极GNODE和感测线SL连接的第二开关SW2。

[0176] 像素电路还可以包括第三开关SW3和第四开关SW4,第三开关SW3向第一开关元件TR1的输入电极施加高电源电压ELVDD,第四开关SW4向第一开关元件TR1的输入电极施加参考电压VREF。

[0177] 高电源电压ELVDD是用于导通有机发光元件OL的电源电压。当像素电路在阈值电压感测模式下操作时,参考电压VREF被施加到第一开关元件TR1的输入电极。参考电压VREF可以小于高电源电压ELVDD。

[0178] 像素电路可以在阈值电压感测模式和显示模式中的一种模式下操作。

[0179] 在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1期间,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2、第一开关SW1的控制信号S1和第四开关SW4的控制信号S4可以具有激活电平,并且发射信号EM、第二开关SW2的控制信号S2和第三开关SW3的控制信号S3可以具有去激活电平。

[0180] 在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2、第二开关SW2的控制信号S2和第四开关SW4的控制信号S4可以具有激活电平,并且发射信号EM、第一开关SW1的控制信号S1和第三开关SW3的控制信号S3可以具有去激活电平。

[0181] 在本示例性实施例中,第一开关元件TR1至第四开关元件TR4可以是P型晶体管,使得第一扫描信号SCAN1和第二扫描信号SCAN2的激活电平可以是低电平,并且第一扫描信号SCAN1和第二扫描信号SCAN2的去激活电平可以是高电平。

[0182] 例如,第一开关SW1至第四开关SW4的控制信号的激活电平可以是高电平,并且第一开关SW1至第四开关SW4的控制信号的去激活电平可以是低电平。

[0183] 在本示例性实施例中,在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1和第二持续时间DU2期间,第一扫描信号SCAN1和第二扫描信号SCAN2都可以具有激活电平。在阈值电压感测模式的第一持续时间DU1期间,数据线DL通过第一开关SW1将数据电压VD施加到第二开关元件TR2的输入电极GNODE。在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,感测线SL连接到第二开关元件TR2的输入电极GNODE,以通过感测线SL感测第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 。

[0184] 在本示例性实施例中,在阈值电压感测模式的第二持续时间DU2期间,可以使用第二开关SW2和感测线SL基于第二开关元件TR2的输入电极GNODE的电压来感测第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 。

[0185] 在本示例性实施例中,阈值电压感测模式的第二持续时间DU2的长度可以比阈值电压感测模式的第一持续时间DU1的长度长。

[0186] 第二扫描信号SCAN2、第四开关元件TR4、第二开关SW2和第四开关SW4可以被配置为感测第一开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 。

[0187] 在显示模式下,第二扫描信号SCAN2、第二开关SW2的控制信号S2和第四开关SW4的控制信号S4可以保持去激活电平。

[0188] 根据示例性实施例,可以感测像素电路中的驱动开关元件TR1的阈值电压 V_{th} ,并且可以补偿驱动开关元件TR1的阈值电压 V_{th} 。因此,可以增强显示面板100的亮度均匀性,从而可以增强显示质量。

[0189] 另外,补偿阈值电压 V_{th} 的元件可以不包括在像素电路中。补偿阈值电压 V_{th} 的元件可以在像素电路的外部处感测阈值电压 V_{th} ,从而可以减少像素电路中的开关元件的数量。因此,可以减少显示面板100的制造成本。

[0190] 根据如上所说明的发明构思,可以增强显示面板的显示质量,并且可以减少显示面板的制造成本。

[0191] 上文是对发明构思进行说明,并不应被解释为对其的限制。虽然已经描述了发明构思的几个示例性实施例,但本领域的技术人员将容易理解的是,在实质上不脱离发明构思的新颖性教导和优点的情况下,能够在示例性实施例中进行许多修改。因此,所有这样的修改旨在被包括在如权利要求限定的发明构思的范围内。在权利要求中,方法加功能的字句旨在涵盖执行所述功能时在此描述的结构,且不仅涵盖结构等同物,而且涵盖等同的结构。因此,将理解的是,上文是对发明构思的说明并且将不被解释为限于所公开的特定示例性实施例,并且对所公开的示例性实施例以及其它示例性实施例的修改旨在被包括在所附权利要求的范围内。通过权利要求与将包括在其中的权利要求的等同物来限定发明构思。

[0192] 尽管已经在此描述了某些示例性实施例和实施方式,但是其它实施例和修改通过该描述将是明显的。因此,发明构思不限于这样的实施例,而是限于所附权利要求和对于本领域普通技术人员将明显的各种明显的修改和等同布置的更广泛的范围。

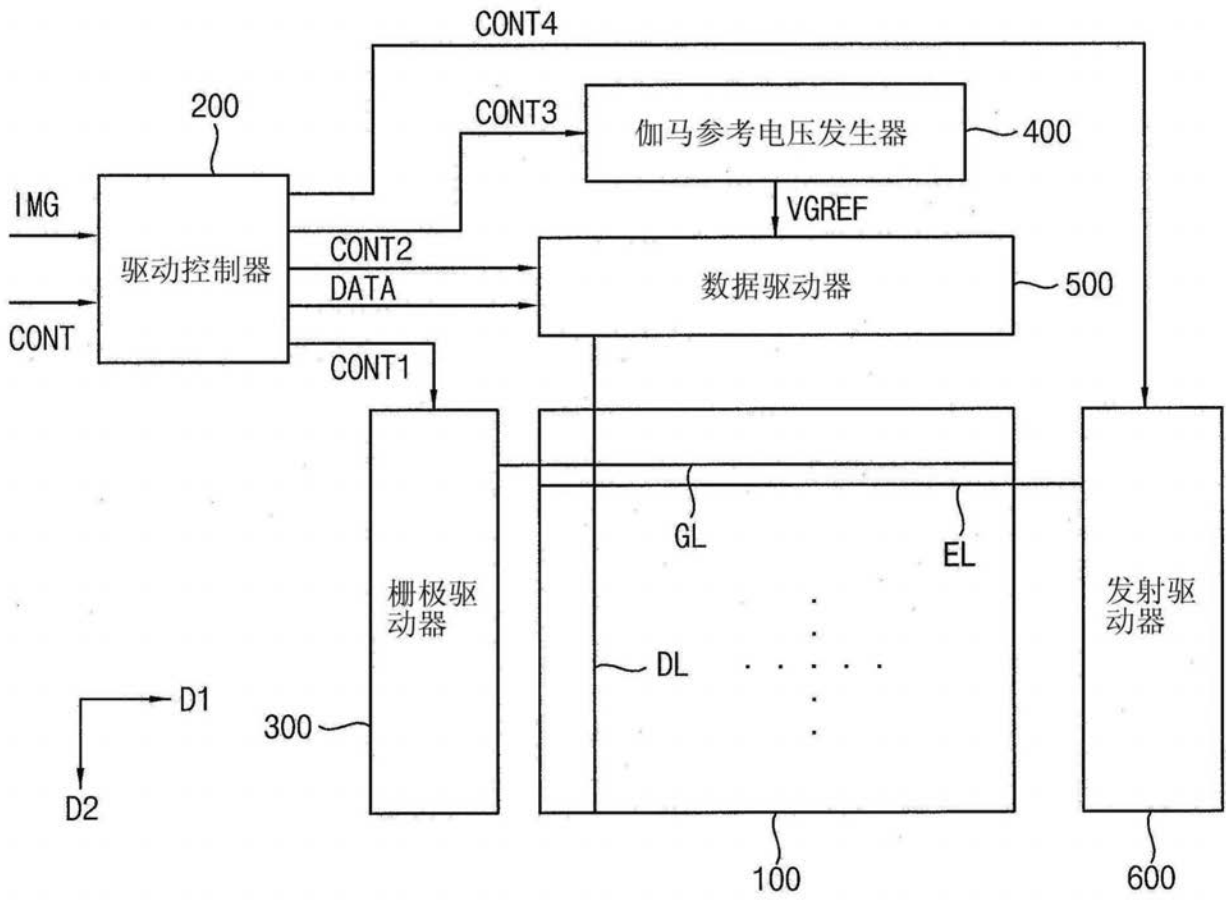


图1

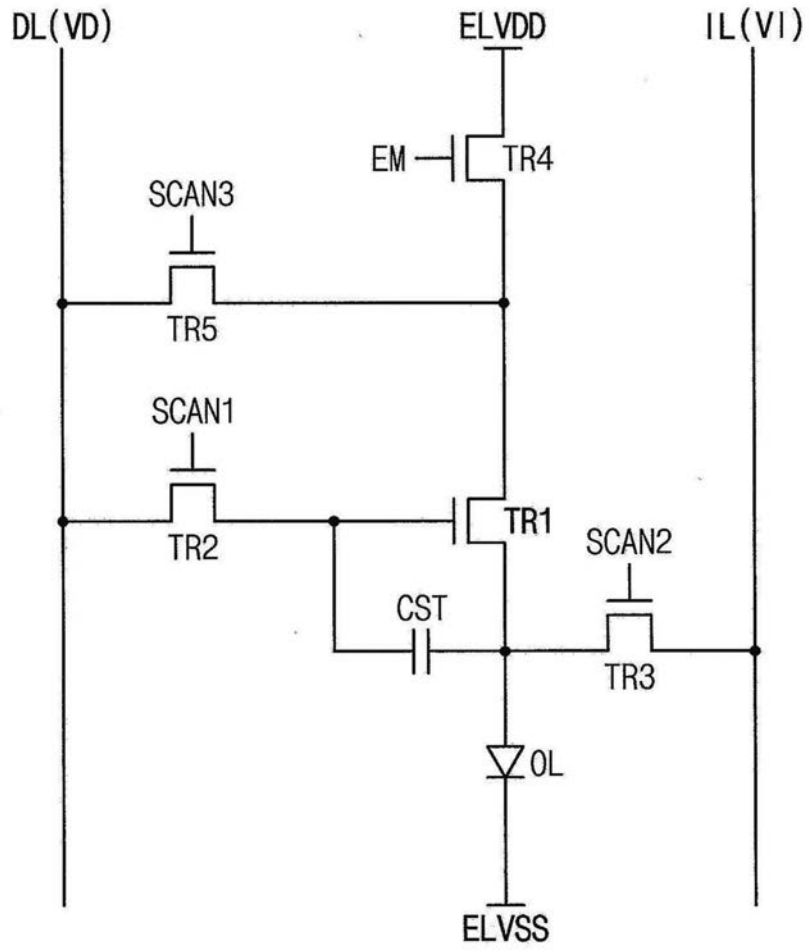


图2

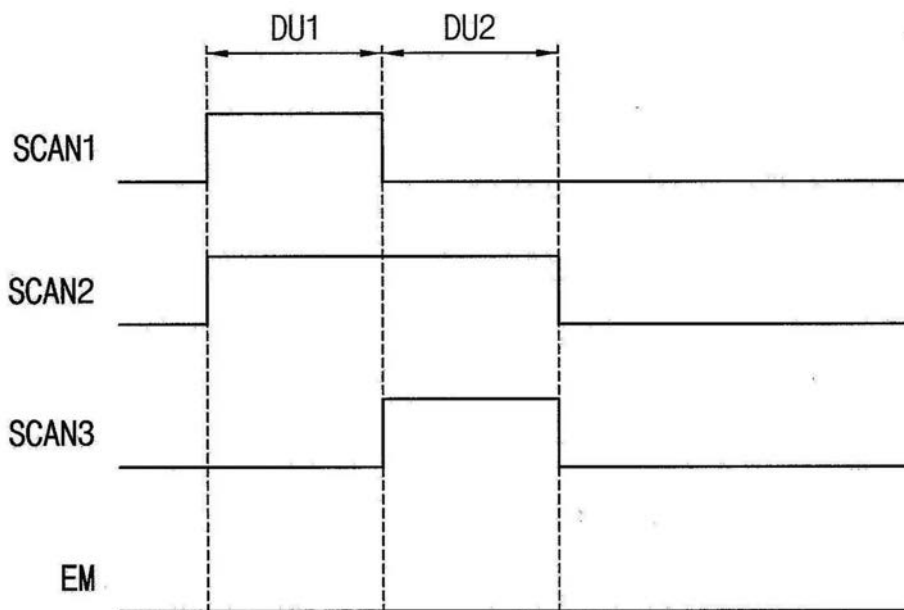


图3A

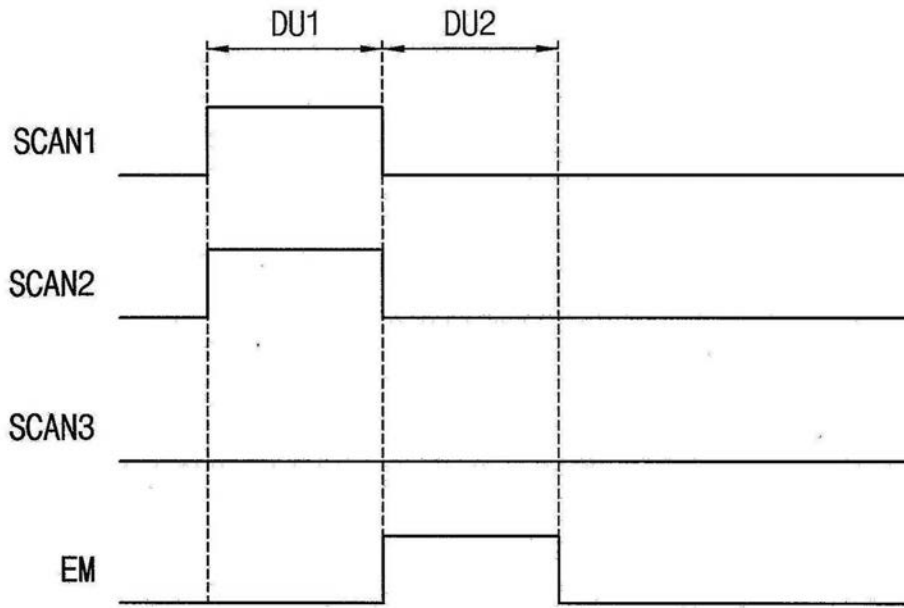


图3B

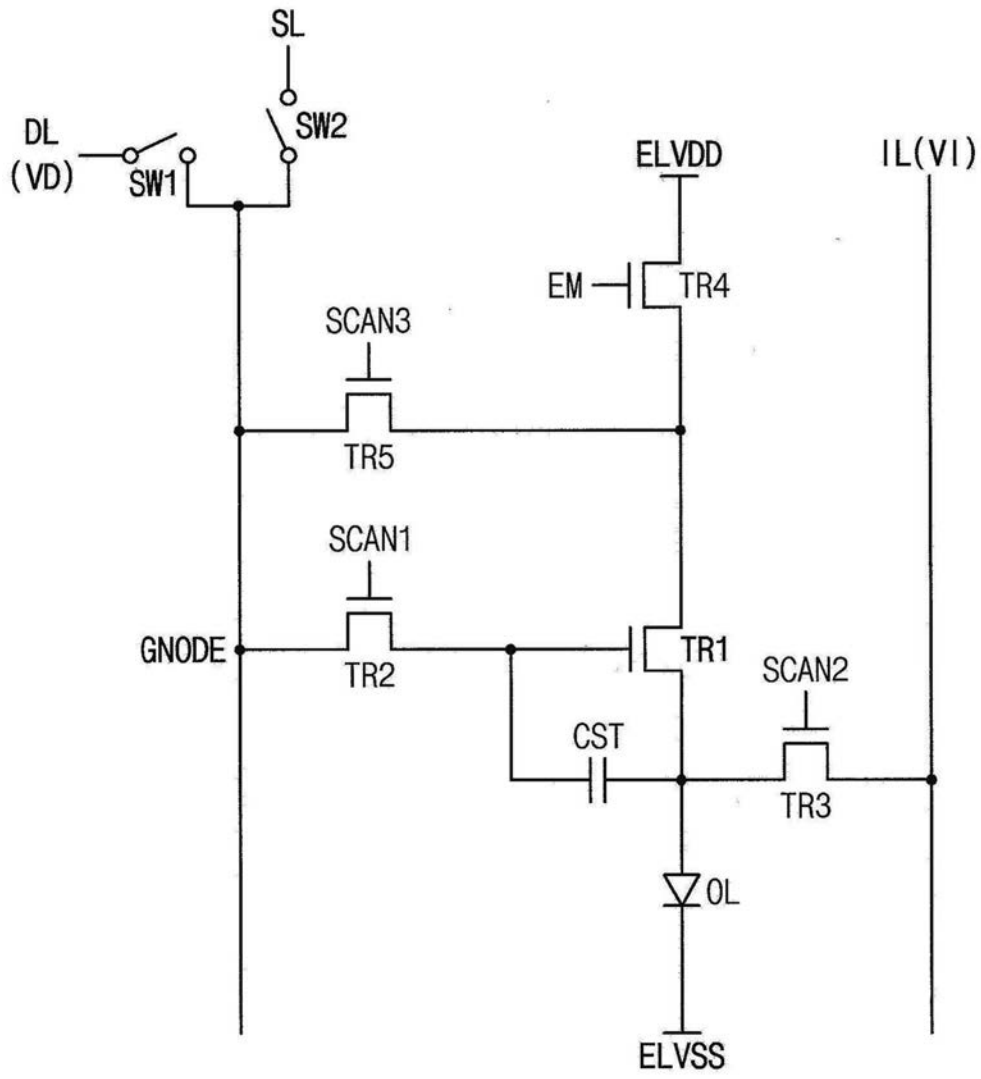


图4

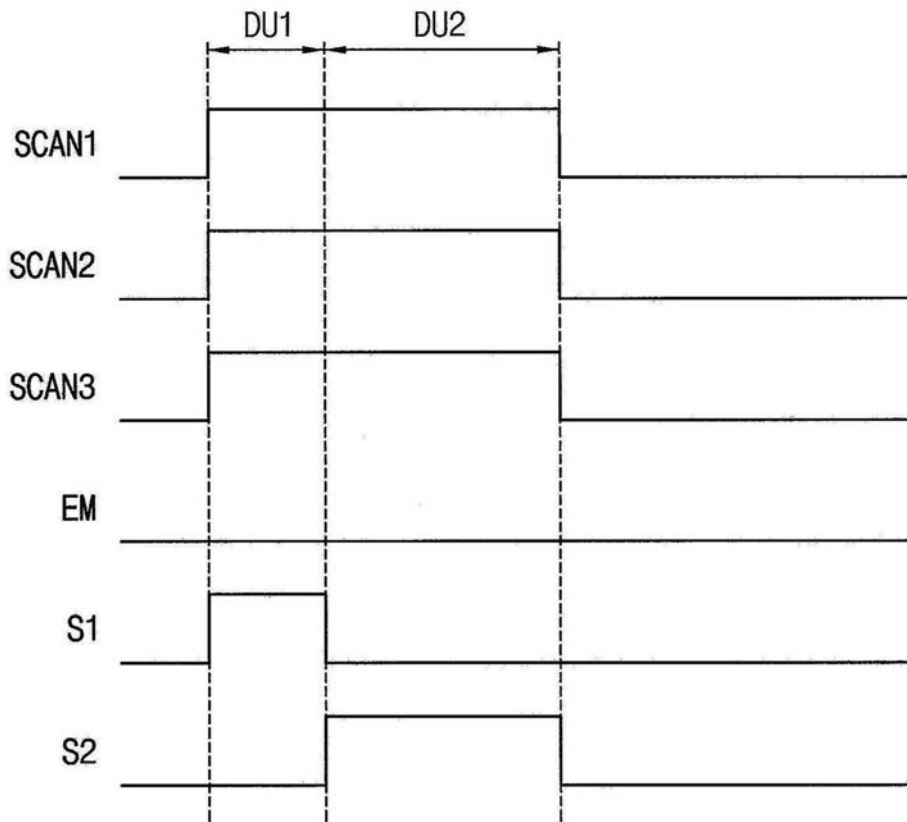


图5

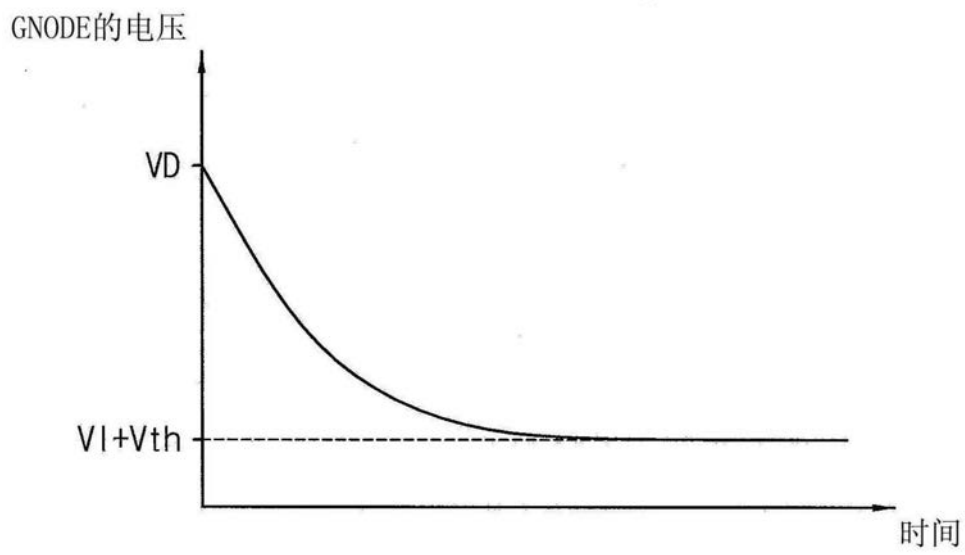


图6

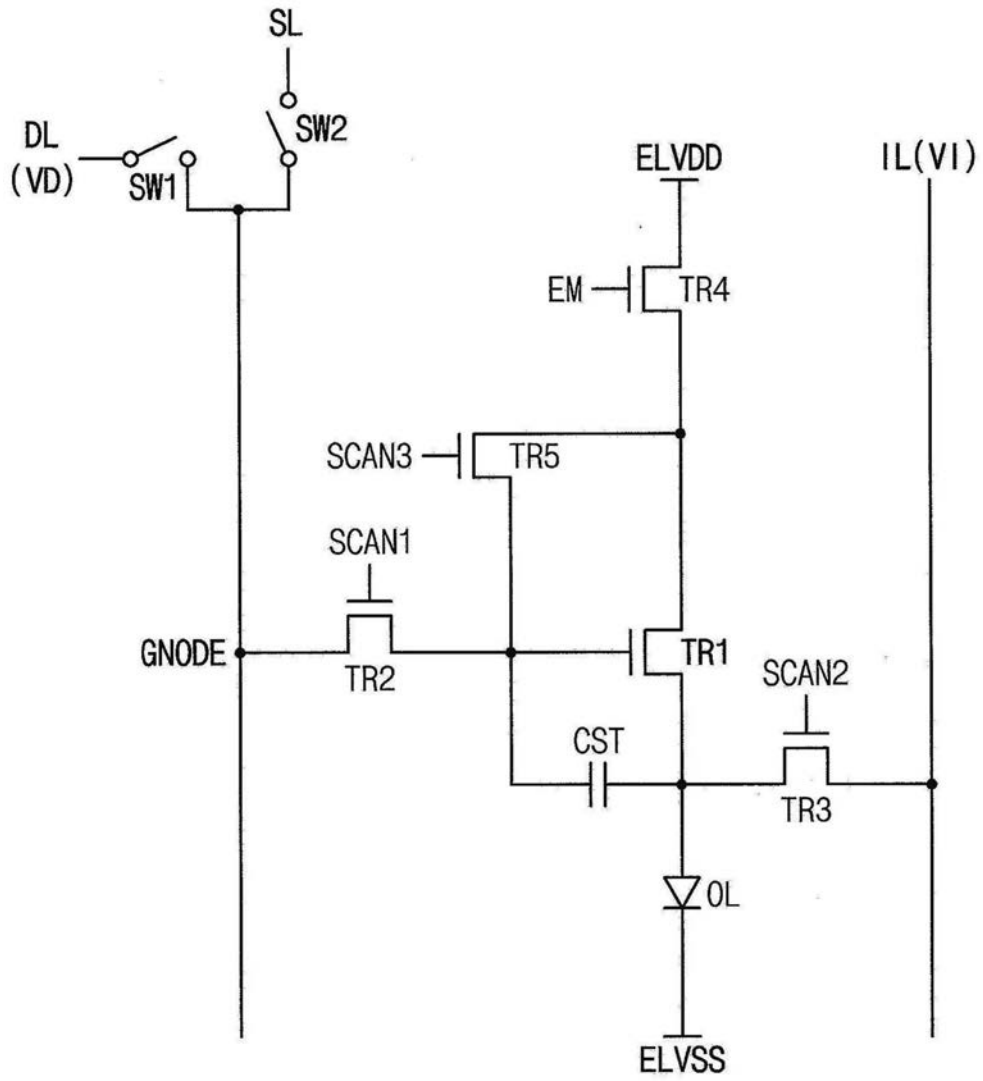


图7

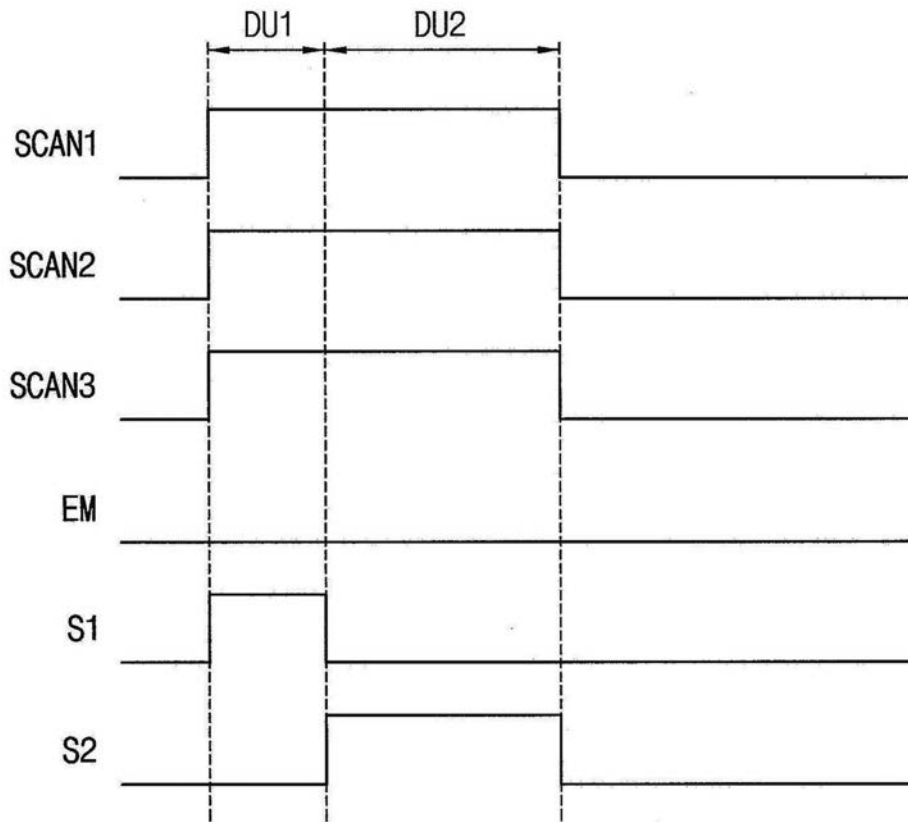


图8

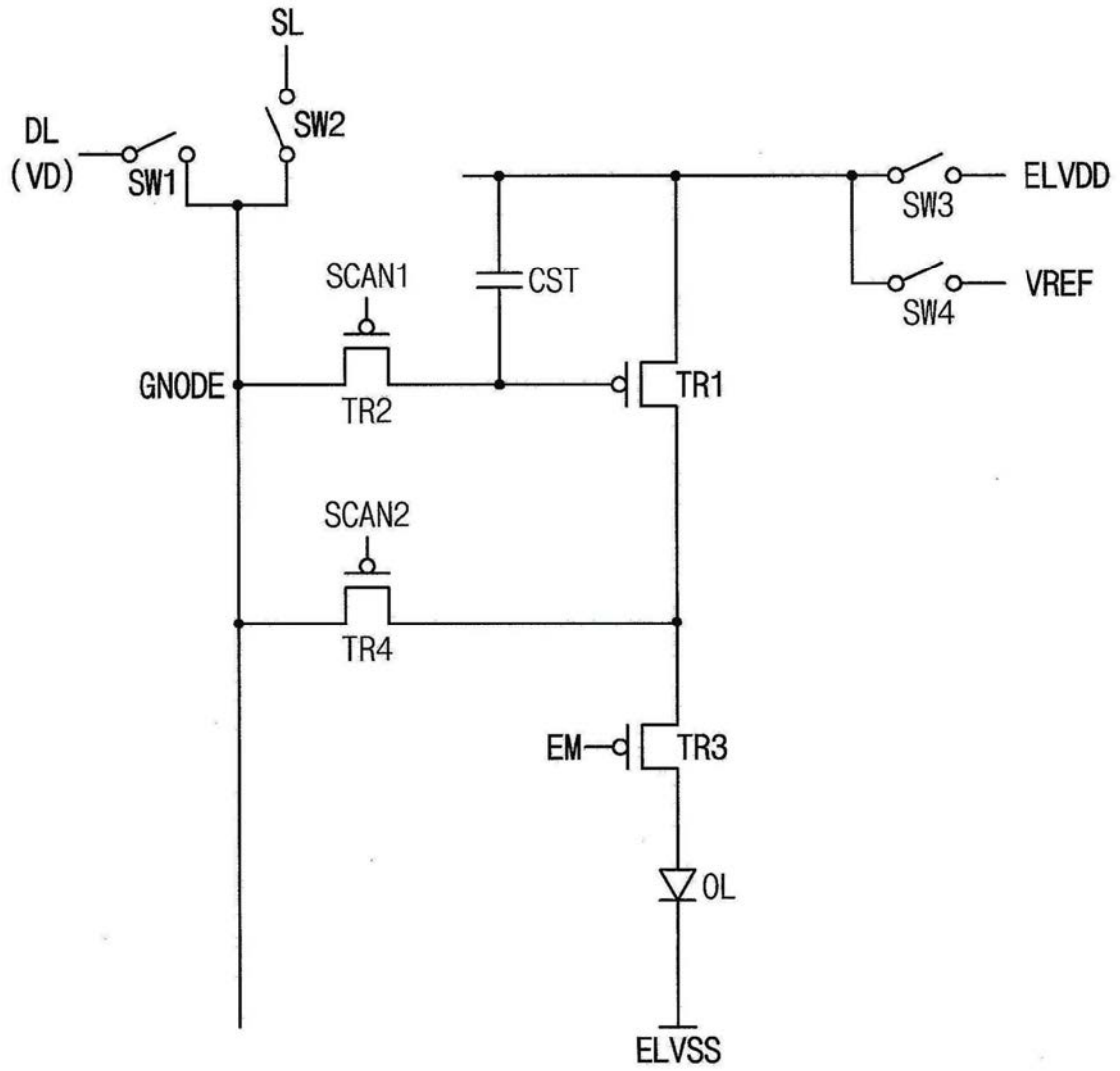


图9

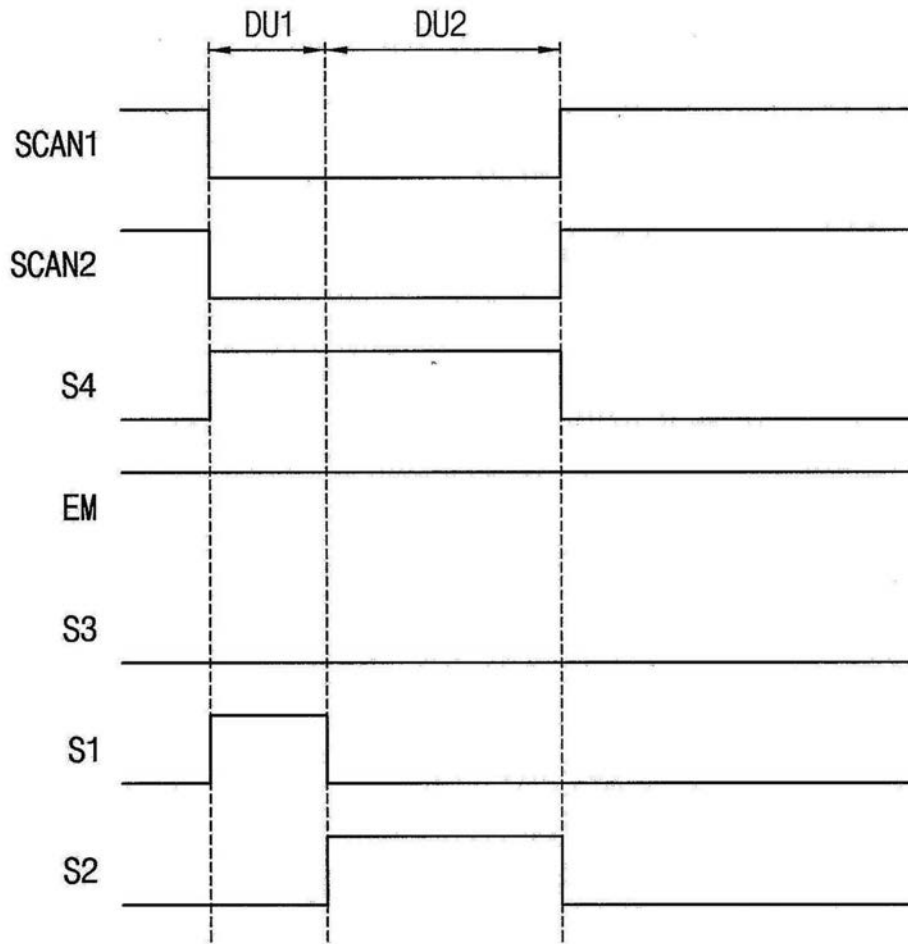


图10

专利名称(译)	显示装置的像素电路		
公开(公告)号	CN111210769A	公开(公告)日	2020-05-29
申请号	CN201911146832.3	申请日	2019-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	金志雄 权五照		
发明人	金志雄 权五照		
IPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3266 G09G3/00		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2320/0233 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G3/325 G09G2310/0264		
代理人(译)	田野 刘灿强		
优先权	1020180144326 2018-11-21 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种显示装置的像素电路。所述像素电路包括第一晶体管至第五晶体管、有机发光元件和电容器。第二晶体管包括接收第一扫描信号的控制电极、接收数据电压的输入电极和连接到第一晶体管的控制电极的输出电极。第三晶体管包括接收第二扫描信号的控制电极、接收初始化电压的输入电极以及连接到第一晶体管的输出电极的输出电极。第四晶体管包括接收发射信号的控制电极、接收第一电源电压的输入电极以及连接到第一晶体管的输入电极的输出电极。第五晶体管包括接收第三扫描信号的控制电极、接收数据电压的输入电极以及连接到第一晶体管的输入电极的输出电极。

