



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106935189 A

(43)申请公布日 2017. 07. 07

(21)申请号 201611272979.3

(22)申请日 2016.12.30

(30)优先权数据

10-2015-0190436 2015.12.30 KR

10-2016-0125627 2016.09.29 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金成勋 朴东远 朴钟珉 李俊熙

权容徽

(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

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

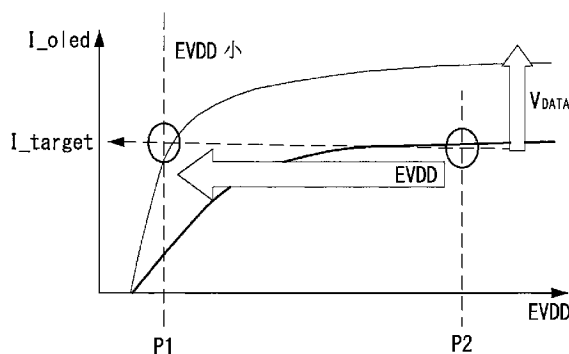
权利要求书2页 说明书12页 附图15页

(54)发明名称

有机发光显示设备及其驱动方法

(57)摘要

本发明提供了一种有机发光显示设备及其驱动方法,该有机发光显示设备包括显示面板、电源、选择性驱动器和伽马变化驱动器。显示面板包括子像素。电源被配置为输出用于驱动子像素的驱动电压。选择性驱动器,被配置为产生控制信号,以针对每个子像素中的驱动晶体管在第一驱动方案和第二驱动方案之间使能选择性驱动,其中,第一驱动方案和第二驱动方案分别使用驱动电压曲线的饱和区和线性区。伽马变化驱动器,被配置为基于由选择性驱动器选择的驱动方案来改变伽马值。



1. 一种有机发光显示设备,该有机发光显示设备包括:
显示面板,所述显示面板包括子像素;
电源,所述电源被配置为输出用于驱动所述子像素的驱动电压;
选择性驱动器,所述选择性驱动器被配置为产生驱动信号,以针对每个子像素中的驱动晶体管在第一驱动方案和第二驱动方案之间使能选择性驱动,并基于由所述选择性驱动器选择的驱动方案来改变伽马值,其中,所述第一驱动方案和所述第二驱动方案分别使用所述驱动电压曲线的饱和区和线性区。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述选择性驱动器被配置为:
当所述显示面板表示出低灰度级范围和中灰度级范围时产生第一控制信号,以针对所述驱动晶体管使能所述第一驱动方案;并且
当所述显示面板表示出高灰度级范围时产生第二控制信号,以针对所述驱动晶体管使能所述第二驱动方案。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述选择性驱动器被配置为:基于要输入到所述显示面板的图像数据的分析结果,在所述第一驱动方案和所述第二驱动方案之间使能选择性驱动。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述选择性驱动器被配置为:当要输入到所述显示面板的图像数据具有比预定阈值小的参数值时,将所述驱动方案从所述第二驱动方案改变为所述第一驱动方案。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述选择性驱动器包括:
非线性驱动器,所述非线性驱动器被配置为产生第一控制信号,以使能利用所述第一驱动方案来驱动所述子像素中的驱动晶体管;
线性驱动器,所述线性驱动器被配置为产生第二控制信号,以使能利用所述第二驱动方案来驱动所述子像素中的驱动晶体管;以及
伽马变化驱动器,所述伽马变化驱动器被配置为基于由所述选择性驱动器选择的所述驱动方案来改变伽马值。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示设备,其中,所述选择性驱动器还包括补偿模块,所述补偿模块被配置为对由于在所述第一驱动方案和所述第二驱动方案之间的所述选择性驱动而导致的所述显示面板特性变化进行补偿。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述电源被配置为:
当利用所述饱和区驱动所述子像素中的所述驱动晶体管时,向所述显示面板供应第一高电平电压;以及
当利用所述线性区驱动所述子像素中的所述驱动晶体管时,向所述显示面板提供第二高电平电压,其中,所述第二高电平电压比所述第一高电平电压低。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示设备,其中,所述电源包括开关电路,所述开关电路被配置为选择性地使能向所述显示面板提供所述第一高电平电压和所述第二高电平电压。
9. 根据权利要求7所述的有机发光显示设备,其中,所述第一高电平电压比输入到所述显示面板的数据电压高,其中,所述第二高电平电压比所述数据电压低。
10. 根据权利要求7所述的有机发光显示设备,其中,所述第二高电平电压响应于所述

驱动晶体管的阈值电压的变化而逐渐改变。

11. 根据权利要求7所述的有机发光显示设备, 所述有机发光显示设备还包括定时控制器, 所述定时控制器被配置为监视所述驱动晶体管的阈值电压, 以生成响应于所述驱动晶体管的所述阈值电压的变化而逐渐提高所述第二高电平电压的电平的电源变化信号, 并将所述电源变化信号传送给所述电源。

12. 一种驱动有机发光显示设备的方法, 该方法包括以下步骤:

产生控制信号, 以针对子像素中的驱动晶体管在第一驱动方案和第二驱动方案之间使能选择性驱动, 其中, 所述第一驱动方案和所述第二驱动方案分别使用针对所述驱动晶体管的驱动电压曲线的饱和区和线性区;

产生伽马变化信号, 以基于选择的驱动方案来改变伽马值; 并且

基于所选择的驱动方案来改变供应给所述子像素的高电平电压的电平。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其中, 改变所述高电平电压包括:

当所选择的驱动方案是所述第一驱动方案时, 选择第一高电平电压;

当所选择的驱动方案是所述第二驱动方案时, 选择第二高电平电压, 其中, 所述第二高电平电压比所述第一高电平电压低。

14. 根据权利要求13所述的方法, 其中, 改变所述高电平电压包括:

当在所述线性区驱动所述驱动晶体管时, 响应于所述驱动晶体管的阈值电压的变化而逐渐增大所述第二高电平电压的电平。

15. 根据权利要求12所述的方法, 该方法还包括:

当显示面板表示出低灰度级范围和中灰度级范围时产生第一控制信号, 以针对所述驱动晶体管使能所述第一驱动方案; 并且

当所述显示面板表示出高灰度级范围时产生第二控制信号, 以针对所述驱动晶体管使能所述第二驱动方案。

16. 根据权利要求12所述的方法, 该方法还包括, 当要输入到显示面板的图像数据具有比预定阈值小的参数值时, 将所述驱动方案从所述第二驱动方案改变为所述第一驱动方案。

17. 根据权利要求13所述的方法, 其中, 所述第一高电平电压比输入到显示面板的数据电压高, 其中, 所述第二高电平电压比所述数据电压低。

有机发光显示设备及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示设备及其驱动方法。

背景技术

[0002] 随着信息技术的发展,作为用户和信息之间连接媒介的显示设备得到广泛传播。在这点上,作为一种显示设备,有机发光显示(OLED)设备得到越来越多的应用。

[0003] 有机发光显示设备包括:具有多个子像素的显示面板;设置为输出驱动信号以驱动所述显示面板的驱动器;以及产生提供给驱动器和显示面板电力的电源。驱动器可包括向显示面板提供扫描信号或选通信号的扫描驱动器以及向显示面板提供数据信号的数据驱动器。

[0004] 关于有机发光显示设备的操作,当显示面板的子像素接收到驱动信号(例如,扫描信号和数据信号)时,所选择的子像素发出光束,引发图像显示。

[0005] 有机发光显示设备可以用于各种设备,例如电视、导航设备、视频播放器、个人计算机PC、可穿戴设备(例如,手表、眼镜等),以及移动电话(例如,智能电话)。然而,当前可用的有机发光显示设备应当需要节省其能耗。

发明内容

[0006] 一方面,本发明提供了一种有机发光显示设备,该有机发光显示设备包括显示面板、电源、选择性驱动器和伽马变化驱动器。显示面板包括子像素。电源被配置为输出用于驱动子像素的驱动电压。选择性驱动器被配置为产生控制信号,以对于每个子像素中的驱动晶体管在第一驱动方案和第二驱动方案之间使能选择性驱动,并基于由选择性驱动器选择的驱动方案来改变伽马值,其中,第一驱动方案和第二驱动方案分别使用驱动电压曲线的饱和区和线性区。

[0007] 另一方面,本发明提供了有机发光显示设备的驱动方法。该方法包括:产生控制信号,对于每个子像素中的驱动晶体管,在第一驱动方案和第二驱动方案之间使能选择性驱动,其中,第一驱动方案和第二驱动方案对驱动晶体管分别使用驱动电压曲线的饱和区和线性区;产生伽马变化信号,以基于选择的驱动方案来改变伽马值;并且基于选择的驱动方案来改变提供给子像素的高电平电压的电平。

附图说明

[0008] 包含的附图用于提供本发明的进一步理解,其包含在本发明的具体实施方式中并构成本发明的具体实施方式的一部分,并与说明书一起来解释本发明的原理。

[0009] 图1是根据本发明第一实施方式的有机发光显示设备的原理框图。

[0010] 图2示意性地例示了图1子像素结构图。

[0011] 图3表示现有技术子像素的电路结构。

[0012] 图4是基于现有技术子像素的现有技术驱动方法的驱动晶体管的电流-电压曲线

图。

[0013] 图5表示根据本发明第一实施方式的子像素的电路结构。

[0014] 图6是根据本发明第一实施方式的驱动晶体管的电流-电压曲线。

[0015] 图7是根据本发明第一实施方式的用于描述灰度级表达方案的伽马电压-灰度级曲线图。

[0016] 图8是基于图7的灰度级表达方案的亮度-灰度曲线图。

[0017] 图9是根据本发明第一实施方式的用于灰度级表达的自适应伽马曲线图。

[0018] 图10例示了根据本发明第一实施方式的设备的示例性结构。

[0019] 图11表示用于描述根据本发明第一实施方式的有机发光显示设备的驱动方法的驱动晶体管电流-电压曲线图。

[0020] 图12示出了根据本发明第一实施方式的有机发光显示设备的感兴趣的组件的框图。

[0021] 图13示出了根据本发明的第一实施例的模块化结构。

[0022] 图14示出了根据本发明的第二实施例的模块化结构。

[0023] 图15例示了根据本发明的第二实施方式的有机发光显示设备的原理框图。

[0024] 图16示意性地例示了图15的子像素的结构。

[0025] 图17例示了根据本发明的第二实施方式的子像素的电路结构。

[0026] 图18是根据本发明第二实施方式的驱动晶体管的电流-电压曲线图。

[0027] 图19是用于描述根据本发明第二实施方式的有机发光显示设备的驱动方法的驱动晶体管的电压-灰度级曲线图。

[0028] 图20描述了驱动晶体管退化的问题。

[0029] 图21示出了用于描述根据本发明的第二实施方式的高电平电压变化方案的驱动晶体管的电流-电压曲线图。

[0030] 图22示出了根据本发明的第三实施例的模块化结构。

[0031] 图23示出了根据本发明的第四实施例的模块化结构。

具体实施方式

[0032] 现在参考附图详细参考本申请实施例的实施方式。

[0033] 下文中,将参考附图详细描述本发明的具体实施方式。

[0034] 根据发光方向,有机发光显示设备可分为顶发射、底发射和双发射类型。

[0035] 根据其内部晶体管的通道类型,有机发光显示设备可分为逆向叠加型、叠加型或共面型,其中,逆向叠加型可包括后通道蚀刻BCE型或者蚀刻阻挡ES型。

[0036] 根据晶体管的半导体材料,有机发光显示设备可分为氧化物、低温多晶硅LTPS、非晶硅a-Si和多晶硅p-Si型。

[0037] 有机发光显示设备可以用于电视、导航设备、视频播放器、个人计算机PC、可穿戴设备(例如手表、眼镜等)以及移动电话(例如智能手机)。

[0038] <第一实施方式>

[0039] 图1是根据本发明第一实施方式的有机发光显示设备的原理框图。图2示意性地例示了图1中子像素的结构。

[0040] 如图1所示,有机发光显示设备可以包括主机系统1000、定时控制器170、数据驱动器130、电源140、选通驱动器150和显示面板110。

[0041] 主机系统1000可以包括内部设置有定标器的SoC(芯片上的系统),并且可将输入视频的的数字视频数据转换成具有适合格式的数据信号,用于通过显示面板110显示,然后输出经过转换的数据信号。主机系统1000可将多个定时信号连同数据信号一起提供给定时控制器170。

[0042] 基于主机系统1000的定时信号,例如基于垂直和水平同步信号、数据使能信号、主时钟信号等,定时控制器170可被配置为控制数据驱动器130和选通驱动器150的操作定时。定时控制器170可以被配置为对于来自主机系统1000的数据信号执行视频处理、数据补偿等,然后将经处理和补偿的数据信号提供给数据驱动器130。

[0043] 数据驱动器130可以被配置为基于来自定时控制器170的数据控制信号DDC等进行操作。数据驱动器130可以被配置为将来自定时控制器170的数字形式的数据信号DATA转换成模拟形式的数据信号,然后输出经转换的信号。

[0044] 关于这一点,基于来自数据驱动器130内部或外部伽马模块的伽马电压,数据驱动器130可以被配置为将数字形式的数据信号DATA转换成模拟形式的数据信号。数据驱动器130将数据信号提供给显示面板110的数据线DL1至DLn。

[0045] 选通驱动器150可以被配置为基于来自定时控制器170的选通控制信号GDC进行操作。选通驱动器150可以被配置为输出选通高电压或者选通低电压的选通信号或扫描信号。

[0046] 选通驱动器150可以被配置为顺序地输出前向或者反向的选通信号。选通驱动器150可以被配置为将选通信号提供给显示面板110的选通线GL1至GLm。

[0047] 电源140可以被配置为输出用于驱动显示面板110的高电平电压(漏极电压)EVDD和低电平电压(源极电压)EVSS,以及用于驱动数据驱动器130的集电极电压VCC和地电压GND等。另外,电源140可以被配置为产生显示设备操作所需的电压,例如传送到选通驱动器150的选通高电压或者选通低电压。

[0048] 显示面板110可包括子像素SP、分别连接到子像素SP的数据线DL1至DLn、分别连接到子像素SP的选通线GL1至GLm。基于来自选通驱动器150的选通信号和来自数据驱动器130的数据信号DATA,显示面板110可以被配置为显示图像。显示面板110可包括上基板和下基板。子像素SP可布置在上基板和下基板之间。

[0049] 如图2所示,单个子像素包括连接到选通线GL1和数据线DL1(或者位于他们之间的交叉点上)的开关薄膜晶体管SW以及被配置为基于经过开关薄膜晶体管SW提供的的数据信号DATA操作的像素电路PC。像素电路PC可包括驱动晶体管、存储电容器、有机发光二极管和像素补偿电路。像素补偿电路可以被配置为补偿驱动晶体管、存储电容器和有机发光二极管中的至少一个。

[0050] 像素补偿电路可以被配置为补偿驱动晶体管的特性(例如,阈值电压、电流迁移率等)和/或有机发光二极管的特性(例如,阈值电压)和/或其退化。像素补偿电路可独立工作或者与外部电路一起工作。像素补偿电路可包括至少一个薄膜晶体管和电容。像素补偿电路可依据补偿方法具有不同的结构。因此,将省略对于其结构的进一步描述。

[0051] 图3例示了现有技术子像素的电路结构。图4是基于现有技术子像素的现有技术驱动方法的电流-电压曲线。

[0052] 如图3和图4所示,在现有技术驱动方法中,驱动晶体管DTFT在曲线的饱和区被驱动来操作子像素。因此,应当包括高电平驱动电压(即,高电平 V_{ds} 和 $EVDD$)。

[0053] 这样,由于现有技术有机发光显示设备在电流-电压曲线的饱和区驱动驱动晶体管DTFT,应当使用高电平电压 $EVDD$,导致了不必要的功耗。

[0054] 图5例示了根据本发明的第一实施方式的子像素的电路结构。图6是根据本发明的第一实施方式的驱动晶体管电流-电压曲线图。图7是根据本发明第一实施方式的用于描述灰度级表达方案的伽马电压-灰度级曲线图。图8是基于图7的灰度级表达方案的亮度-灰度级曲线图。图9是根据本发明第一实施方式的用于灰度级表达的自适应伽马曲线图。图10例示了根据本发明第一实施方式的设备的示例性结构。图11示出了用于描述根据本发明第一实施方式的有机发光显示设备的驱动方法的驱动晶体管的电流-电压曲线图。

[0055] 如图5和图6所示,按照本发明的第一实施方式,为了使有机发光显示设备的功耗降低,子像素内的驱动晶体管DTFT可使用电流-电压曲线的饱和区域和线性区域的结合来驱动。

[0056] 进一步,为了使有机发光显示设备的功耗降低,高电平电压 $EVDD$ 的电平可转换成比形成数据信号的数据电压 V_{DATA} 的电平低的电平。

[0057] 例如,根据本发明的一个实施方式,当驱动晶体管产生用于驱动有机发光二极管的电流 I_{oled} 时,作为用于产生目标电流 I_{target} 一个参数的高电平电压 $EVDD$ 的电平可以从 $P2$ 电平降低到 $P1$ 电平。

[0058] 当子像素内的驱动晶体管DTFT使用曲线的线性区时,高电平电压 $EVDD$ 的电平相比于现有技术的方法可被降低。这样,晶体管承受的应力水平相比于现有技术的方法可被减小。结果,相比于驱动晶体管使用饱和区驱动的现有技术方法,晶体管的退化可以期望被延迟更长的时间周期。

[0059] 图5通过示例例示了通常使用的2T1C结构,其中两个晶体管SW和DTFT和一个电容器 C_{st} 用于驱动有机发光二极管(OLED)。然而,本发明不限制于此。相反地,本发明可用于具有包含另一个不同像素电路结构的子像素的有机发光显示设备。

[0060] 如图7和8所示,根据本发明第一实施方式的驱动方法可使用线性伽马Linear GMA来表示低和中范围的灰度级,并使用非线性伽马(例如,2.2GMA)来表示高灰度级范围。这是因为当使用真实像素表示灰度级时,使用表示低和中范围灰度级的饱和区域,并使用表示高灰度级范围的线性区域来驱动驱动晶体管。

[0061] 在这点上,根据本发明第一实施方式的驱动方法可使用自适应伽马曲线算法,其包括确定伽马变化点(GCP)的算法。利用自适应伽马曲线算法,可以以自适应得方式改变GCP。

[0062] 当利用自适应伽马曲线算法改变伽马值时,利用线性区域驱动来驱动该晶体管时无需独立的装置即可提高数据电压。当使用自适应伽马曲线时,灰度曲线可在低灰度级、中灰度级和高灰度级范围之间改变。

[0063] 如图9所示,可基于数据电压电平确定伽马变化点(GCP)。尽管数据电压电平表示相同的灰度级,但是数据电压电平可以不同。也就是说,例如,因为基于利用峰值亮度控制(PLC)算法的平均画面电平(APL),数据电压电平的峰值可变化。

[0064] 因此,尽管数据电压电平表示相同的灰度级,但是数据电压电平可以彼此不同,可

基于峰值亮度控制 (PLC) 和/或平均画面电平 (APL) 基准来确定伽马变化点 (GCP)。结果,伽马变化点 (GCP) 可基于数据电压电平向下偏移 to 线性区域或者向上偏移 to 非线性区域。

[0065] 如图9和图10所示,伽马变化点 (GCP) 可基于数据电压电平的特性变化。因此,为了反应数据电压电平的特征变化,目前的OLED设备可以被配置为使得可基于定时控制器170 (T-con) 发送的伽马变化信号GMAC来控制伽马模块135 (GMA1C) 的伽马变化点 (GCP)。

[0066] 在这点上,定时控制器170内包含用于改变驱动晶体管驱动方案的模块或算法。然而,本发明不限制于此。用于改变驱动晶体管驱动方案的模块或算法可形成独立电路模块。在这种情况下,伽马变化信号GMAC可由独立电路模块发出。

[0067] 如图11所示,在根据本发明第一实施方式的有机发光显示设备的驱动方法中,为了避免使用线性区来驱动驱动晶体管所导致的图像质量退化,期望具有这种图像质量退化的图像数据可经历不同的驱动方案。

[0068] 例如,当输入了不期望具有这种图像质量退化的图像数据时,执行如图11的 (a) 所示的驱动方案。即,利用线性区驱动驱动晶体管,且高电平电压EVDD的电平偏移 to 比数据电压VDATA的电平低的电平。

[0069] 相反,当输入了期望具有这种图像质量退化的图像数据时,执行如图11的 (b) 所示的驱动方案。即,利用饱和区驱动驱动晶体管,且高电平电压EVDD的电平偏移 to 比数据电压VDATA的电平高的电平。

[0070] 在这点上,作为第一实施方式,为了基于对特定的图像数据是否发生这种图像质量退化而切换驱动晶体管的驱动方案,本OLED设备可设置如下:

[0071] 图12示出了根据本发明第一实施方式的有机发光显示设备的感兴趣的组件框图。图13示出了根据本发明第一实施例的模块化结构。图14示出了根据本发明第二实施例的模块化结构。

[0072] 如图12所示,根据本发明第一实施例的有机发光显示设备可包括选择性驱动器160、电源140和补偿模块180。选择性驱动器160和补偿模块180可集成到单个模块中,例如,集成到定时控制器中。

[0073] 选择性驱动器160可以被配置为对子像素内的驱动晶体管在第一驱动方案和第二驱动方案之间使能选择性驱动。在第一驱动方案中,可利用饱和区 ($EVDD > V_{DATA}$) 来驱动显示面板内子像素的驱动晶体管。在第二驱动方案中,可利用线性区 ($EVDD < V_{DATA}$) 来驱动显示面板内子像素的驱动晶体管。为了使能这样的选择性驱动,选择性驱动器160可包括非线性 (或者正常) 驱动器161、线性驱动器163和伽马变化驱动器165。

[0074] 非线性或者正常驱动器161可以被配置为产生第一驱动控制信号,以指示执行第一驱动方案。即,使用第一驱动控制信号,利用饱和区或者非线性区来驱动显示面板内子像素的驱动晶体管。在这点上,当非线性驱动器161向电源140输出第一驱动控制信号时,电源可以被配置为从高电平电压EVDD偏移 to 比数据电压VDATA的电平更高的电平。

[0075] 线性驱动器163可以被配置为产生第二驱动控制信号以指示执行第二驱动方案。即,使用第二驱动控制信号,利用线性区或者非饱和区来驱动显示面板内子像素的驱动晶体管。在这点上,当非线性驱动器161向电源140输出第二驱动控制信号时,电源可以被配置为从高电平电压EVDD偏移 to 比数据电压VDATA的电平更低的电平。

[0076] 当输入了具有期望的图像质量退化的图像数据时,线性驱动器163可利用饱和区

来强制驱动显示面板中的子像素内的驱动晶体管。换言之,当输入了具有期望的图像质量退化的图像数据时,尽管驱动方案针对线性驱动器163被设置为第二驱动方案,但是线性驱动器163可强制不执行第二驱动方案,而是执行使用饱和区的第一驱动方案。

[0077] 为此,线性驱动器163可被配置为基准查找表,查找表包括作为图像质量退化估计所需的因素的参数。查找表可以作为数据存储在存储器中。另选地,线性传感器163可以被配置为利用图像分析算法来预测图像质量退化。

[0078] 图像质量退化估计所需的因素可以包括但不限于平均图像电平 (APL)、有机发光二极管内流动的总电流 (总EL电流)、灰度级的峰值、图像复杂度、驱动频率、串扰模式等。这些因素可实验性地提供为参数阈值。

[0079] 线性驱动器163可以被配置为比较当前图像数据的参数值和查找表中的参数阈值,并且基于确定当前图像数据的参量值小于参数阈值,使能驱动晶体管利用饱和区驱动。

[0080] 例如,在确定了期望发生图像质量退化时,线性驱动器163可与非线性驱动器161协作,使得来自线性传感器163的第二驱动控制信号不变化到逻辑低,而是来自非线性或者正常驱动器161的第一驱动控制信号变化到逻辑高。

[0081] 基于特征参数并根据本OLED设备的预定条件,伽马变化驱动器165可以被配置为对伽马值进行设定。基于驱动方案的变化,伽马变化驱动器165可以被配置为输出伽马模型中指示伽马变化点的伽马变化信号。伽马变化驱动器165可以被配置为基于例如峰值亮度控制 (PLC) 和/或平均图像电平 (APL) 基准这样的特征参数来输出伽马变化信号。

[0082] 补偿模块180可以被配置为分析输入到显示面板的数据信号,并补偿由于分别使用饱和区和线性区的第一驱动方案和第二驱动方案之间的选择性驱动而导致的显示面板特性变化。进一步地,补偿模块180可被配置为补偿由于伽马变化点的变化所导致的显示面板特性变化。

[0083] 进一步地,补偿模块180可以被配置为计算显示面板特性变化 (例如,由利用线性区的驱动导致的1R下降),然后补偿该变化。为此,基于伽马变化驱动器165的伽马变化信号和数据信号的分析,补偿模块180可以被配置为产生和输出用于补偿显示面板特性变化的补偿信号。

[0084] 根据本发明的第一实施方式,可节省本OLED设备的功耗,且同时,通过基于图像质量退化估计的选择性驱动方案,可进一步延迟驱动晶体管的退化。为此,提供了一种驱动有机发光显示设备的方法,该方法包括:对子像素中的驱动晶体管,产生控制信号以在第一驱动方案和第二驱动方案之间使能选择性驱动,其中,第一方案和第二方案对驱动晶体管分别利用驱动电压曲线的饱和区和线性区;基于所选择的驱动方案来产生伽马变化信号来改变伽马值;基于所选择的驱动方案来改变提供给子像素的高电平电压的电平。

[0085] 在下文中,将通过举例的方式描述有机发光显示设备的第一模块化结构,其中,选择性驱动器160和补偿模块180合并到定时控制器170中。

[0086] 如图13所示,表示有机发光显示装置的第一模块化结构,有机发光显示设备可以被模块化为第一电路板BD1、第二电路板BD2和显示面板110。第一电路板BD1可以具有主机系统1000和设置在其上的电源140。第二电路板BD2可以具有定时控制器170、伽马模块135和设置在其上的电压转换电路ST。电压转换电路ST可设置在电源140的内部或外部。

[0087] 如图14所示,表示有机发光显示装置的第二模块化结构,有机发光显示设备模块

化为第一电路板BD1、第二电路板BD2和显示面板110。第一电路板BD1具有主机系统1000、电源140和设置在其上的电压转换电路ST。第二电路板BD2具有定时控制器170和设置在其上的伽马模块135。电压转换电路ST可设置在电源140的内部或外部。

[0088] 定时控制器170可以被配置为输出开关控制信号STC,以从设置在第一电路板BD1上的电源140在第一高电平电压EVDD1和第二高电平电压EVDD2之间使能选择性供电。在一个实施例中,第一高电平电压EVDD1(饱和区驱动电压)可高于第二高电平电压EVDD2(线性区驱动电压)。

[0089] 定时控制器170可以被配置为,当第一驱动控制信号由设置在定时控制器170中的非线性驱动器产生的同时,产生第一开关控制信号,其中,第一驱动控制信号使能使用饱和区(即,非线性区)对驱动晶体管的驱动。

[0090] 进一步地,定时控制器170可以被配置为在当需要伽马变化时输出伽马变化信号GMAC。例如,伽马模块135可以被配置为基于伽马变化信号GMAC向数据驱动器130提供与第一伽马曲线符合的伽马电压GMA1。

[0091] 当定时控制器170已经输出了第一驱动控制信号和第一开关控制信号时,电压转换电路ST可以被配置为进行操作,使得来自电源140的第一高电平电压EVDD1被提供给显示面板110。这样,显示面板110可基于饱和区的工作条件进行工作。

[0092] 定时控制器170可以被配置为,在设置在定时控制器170的内部的线性驱动器产生第二驱动控制信号的同时,产生第二开关控制信号,其中,第二驱动控制信号使能利用线性区(即,改变的区域)对驱动晶体管的驱动。

[0093] 进一步地,当需要伽马变化时,定时控制器170可以被配置为输出伽马变化信号GMAC。例如,基于伽马变化信号GMAC,伽马模块135可以被配置为向数据驱动器130提供与第二灰度曲线相符的伽马电压GMA2。

[0094] 当定时控制器170已经输出第二驱动控制信号和第二开关控制信号时,电压转换电路ST可以被配置为进行操作,使得将来自电源140的第二高电平电压EVDD2提供给显示面板110。这样,显示面板110可基于线性区的工作条件进行工作。

[0095] 如上所述,根据本发明,为了改变高电平电压的电平,电压转换电路ST从主机系统100接收两个EVDD,并基于定时控制器170的计算结果(参数计算结果)选择两个EVDD的其中一个(这针对图13)。可选择的,电压转换电路ST接收由定时控制器170的计算结果作为反馈,并基于该反馈选择两个EVDD的其中一个(这针对图14)。然而,这两种方式可仅仅是示例性的。进一步可选的,电源140和定时控制器170二者都可设置在第二电路板DB2上。本发明不局限于上述结构。

[0096] <第二实施方式>

[0097] 图15是根据本发明的第二实施方式的有机发光显示装置的原理框图,图16示意性地表示图15中子像素的结构。

[0098] 如图15所示,有机发光显示设备可以包括主机系统1000、定时控制器170、数据驱动器130、电源140、选通驱动器150和显示面板110。

[0099] 主机系统1000可包括内部设置有缩放器(scaler)的SoC(片上系统),且可将输入视频的的数字视频数据转换成适当格式的数据信号,以通过显示面板110显示,然后输出经转换的数据信号。主机系统1000可将多个定时信号连同数据信号一起提供给定时的定时控制器170。

[0100] 基于主机系统1000的定时信号,例如基于垂直和水平同步信号、数据使能信号、主时钟信号等,定时控制器170可以被配置为控制数据驱动器130和选通驱动器150的工作定时。定时控制器170可以被配置为对于来自主机系统1000的数据信号执行视频处理、数据补偿等,然后将经处理和补偿的数据信号提供给数据驱动器130。

[0101] 数据驱动器130可以被配置为基于来自定时控制器170的数据控制信号DDC等工作。数据驱动器130可设置为将来自定时控制器170的数字形式的数据信号DATA转换成模拟形式的数据信号,然后输出经转换的信号。

[0102] 关于这一点,基于来自数据驱动器130内部或外部伽马模块的伽马电压,数据驱动器130可以被配置为将数字形式的数据信号DATA转换成模拟形式的数据信号。数据驱动器130将数据信号提供给显示面板110的数据线DL1至DLn。

[0103] 选通驱动器150可以被配置为基于来自定时控制器170的选通控制信号GDC进行操作。选通驱动器150可以被配置为输出选通高电压或者选通低电压的选通信号或扫描信号。

[0104] 选通驱动器150可以被配置为顺序地输出前向或者反向的选通信号。选通驱动器150可以被配置为将选通信号提供给显示面板110的选通线GL1至GLm。

[0105] 电源140可以被配置为输出用于驱动显示面板110的高电平电压(漏极电压)EVDD和低电平电压(源极电压)EVSS,以及用于驱动数据驱动器130的集电极电压VCC和地电压GND等。另外,电源140可以被配置为产生显示设备操作所需的电压,例如传送到选通驱动器150的选通高电压或者选通低电压。

[0106] 显示面板110可包括子像素SP、分别连接到子像素SP的数据线DL1至DLn、分别连接到子像素SP的选通线GL1至GLm。基于来自选通驱动器150的选通信号和来自数据驱动器130的数据信号DATA,显示面板110可以被配置为显示图像。显示面板110可包括上基板和下基板。子像素SP可布置在上基板和下基板之间。

[0107] 如图16所示,单个子像素包括连接到选通线GL1和数据线DL1(或者位于他们之间的交叉点上)的开关薄膜晶体管SW以及被配置为基于经过开关薄膜晶体管SW提供的数据信号DATA操作的像素电路PC。像素电路PC可包括驱动晶体管、存储电容器、有机发光二极管和像素补偿电路。像素补偿电路可以被配置为补偿驱动晶体管、存储电容器和有机发光二极管中的至少一个。

[0108] 像素补偿电路可以被配置为补偿驱动晶体管的特性(例如,阈值电压、电流迁移率等)和/或有机发光二极管的特性(例如,阈值电压)和/或其退化。像素补偿电路可独立工作或者与外部电路一起工作。像素补偿电路可包括至少一个薄膜晶体管和电容。像素补偿电路可依据补偿方法具有不同的结构。因此,将省略对于其结构的进一步描述。

[0109] 图17例示了根据本发明的第二实施方式的子像素的电路结构,图18是根据本发明第二实施方式的驱动晶体管电流-电压曲线图,图19是用于描述根据本发明的第二实施方式的有机发光显示设备的驱动方法的驱动晶体管的电压-灰度级曲线图,图20描述了驱动晶体管的退化问题,并且图21示出了用于描述根据本发明的第二实施方式的高电平电压变化方案的驱动晶体管的电流-电压曲线。

[0110] 如图17和图18所示,按照本发明第二实施方式,为了实现有机发光显示设备的功耗降低,子像素内的驱动晶体管DTFT可使用电流-电压曲线的饱和区域和线性区域的结合来驱动。

[0111] 进一步,为了使有机发光显示设备的功耗降低,高电平电压EVDD的电平可转换成比形成数据信号的数据电压VDATA的电平低的电平。

[0112] 例如,根据本发明的第二实施方式,当驱动晶体管产生用于驱动有机发光二极管的电流 I_{oled} 时,作为用于产生目标电流 I_{target} 一个参数的高电平电压EVDD的电平可以从P2电平降低到P1电平。

[0113] 当子像素内的驱动晶体管DTFT使用曲线的线性区时,高电平电压EVDD的电平相比于现有技术的方法可被降低。这样,晶体管承受的应力水平相比于现有技术的方法可被减小。结果,相比于驱动晶体管使用饱和区驱动的现有技术方法,晶体管的退化可以期望被延迟更长的时间周期。

[0114] 图17通过示例例示了通常使用的2T1C结构,其中两个晶体管SW和DTFT和一个电容器Cst用于驱动有机发光二极管(OLED)。然而,本发明不限制于此。相反地,本发明可用于具有包含另一个不同像素电路结构的子像素的有机发光显示设备。

[0115] 如同本发明的第一实施方式,根据本发明的第二实施方式的驱动方法可使用线性伽马Linear GMA来表示低和中范围的灰度级,并使用非线性伽马(例如,2.2GMA)来表示高灰度级范围。这是因为当使用真实像素表示灰度级时,使用表示低和中范围灰度级的饱和区域,并使用表示高灰度级范围的线性区域来驱动驱动晶体管。

[0116] 如图19所示,在根据本发明的第二实施方式的有机发光显示设备的驱动方法中,为了避免使用线性区来驱动驱动晶体管所导致的图像质量退化,期望具有这种图像质量退化的图像数据可经历不同的驱动方案。

[0117] 例如,当输入了不期望具有这种图像质量退化的图像数据时,执行如图19的(a)所示的驱动方案。即,驱动晶体管利用线性区驱动,且高电平电压EVDD的电平转换为比数据电压VDATA的电平低的电平。

[0118] 相反,当输入了期望具有这种图像质量退化的图像数据时,执行如图19的(b)所示的驱动方案。即,驱动晶体管利用饱和区驱动,且高电平电压EVDD的电平转换为比数据电压VDATA的电平高的电平。

[0119] 然而,从图19的(a)可以看出,当驱动晶体管使用线性区驱动时,有必要提高数据电压VDATA以满足目标电流 I_{target} 。这样,为满足目标电流 I_{target} 而提高数据电压VDATA的定时的例子可解释如下:

[0120] 如图20所示,当驱动晶体管DTFT的驱动时间连续,或者驱动晶体管DTFT的正电压连续施加时,由于图像质量退化,阈值电压 V_{th} 在正向上偏移。在这种情况下,驱动晶体管DTFT的 V_{gs} (或者 $V_{gs}-V_{th}$)逐渐降低,因此数据电压VDATA应当进一步提高以满足目标电流 I_{target} 。

[0121] 因此,当由于图像质量退化,驱动晶体管DTFT的阈值电压正向偏移时,数据电压VDATA应当进一步提高,然而此时,由于数据驱动器的有限的输出范围,会出现约束。也就是说,解决这样的问题是困难的,即,例如这样的情况,由于有限的输出范围,数据驱动器无法提高数据电压VDATA超出恒定范围。

[0122] 另外,如果连续引起这种图像质量退化问题,则阈值电压的退化偏差基于位置或者显示面板的子像素而分散,导致显示面板上增加的屏幕污点以及显示面板的寿命减少。根据实验结果,当利用线性区来驱动驱动晶体管时,该问题可能出现的更严重,因此,根据

本发明的第二实施方式,可以按照如下来改进:

[0123] 如图21所示,当输入了不期望具有这种图像质量退化的图像数据时,使用线性区来驱动驱动晶体管,高电平电压EVDD的电平可转换为比数据电压VDATA低的电平。同时,根据驱动晶体管的退化特征,可通过避免提高数据电压VDATA以及逐渐增加高电平电压EVDD的电平,保持目标电流 I_{target} 。

[0124] 也就是说,根据本发明的第二实施方式,利用线性区来驱动驱动晶体管,驱动晶体管的退化特征(例如,阈值电压)被监视或者感应。进一步地,当驱动晶体管的退化特征(例如,阈值电压)偏离定时控制器170内设置的基准范围(例如,基准阈值电压)时,避免了数据电压VDATA的增加,并且高电平电压EVDD的电平逐渐增加。

[0125] 为了促进说明书的理解,第一实施方式和第二实施方式的比较可以描述如下:

[0126] 在第一实施例中,为了利用线性区来驱动驱动晶体管并产生目标电流 I_{target} ,高电平电压EVDD的电平从P2电平降低到P1电平,数据电压VDATA增加到Vd3。

[0127] 在第二实施方式中,为了利用线性区来驱动驱动晶体管并产生目标电流 I_{target} ,高电平电压EVDD的电平从P2电平降低到P1电平,数据电压VDATA保持当前电平,例如Vd1,或者小幅增加至Vd2。进一步地,在第二实施方式中,驱动晶体管的退化特征(例如,阈值电压)被监视或感应,并响应于驱动晶体管的退化特征(例如,阈值电压)的变化,高电平电压EVDD的电平PV1、PV2、PV3逐渐增加。

[0128] 例如,高电平电压EVDD的电平PV1、PV2、PV3在P2方向与阈值电压的变化成比例地逐渐增加。这样,在第二实施方式中,考虑到驱动晶体管的退化特征和补偿裕量,高电平电压EVDD的电平PV1、PV2、PV3也偏移。同时,由于对全部子像素共同提供逐渐偏移的高电平电压EVDD,所以不能期望全局补偿效果。

[0129] 如上面解释的那样,当驱动晶体管DTFT的阈值电压在正向偏移超过恒定值(例如,由实验设置的基准阈值电压)时,仅通过提高数据电压VDATA,很难得到满足目标电流 I_{target} 的裕量。然而,根据本发明的第二实施方式,当高电平电压EVDD的电平PV1、PV2、PV3响应于驱动晶体管的阈值电压的变化而偏移时,由于仅从数据电压VDATA能够执行附加的补偿,所以获得了能够满足目标电流 I_{target} 的裕量。

[0130] 因此,根据本发明的第二实施方式,与第一实施方式相比,由于提高了数据电压VDATA能够偏移的裕量,所以能够保证补偿范围(例如,对数据电压进行补偿所必须的输出范围)在更大的宽度。

[0131] 在这点上,在第二实施方式中,为了基于对特定图像数据是否发生这种图像质量退化来切换驱动晶体管的驱动方案,并逐渐切换高电平电压EVDD的电平,本OLED设备可设置如下:

[0132] 图22示出了根据本发明的第三实施方式的模块化结构。图23示出了根据本发明的第四实施方式的模块化结构。

[0133] 如图22所示,表示有机发光显示设备的第三模块化结构,有机发光显示设备可模块化为第一电路板BD1、第二电路板BD2和显示面板110。第一电路板BD1可具有设置于其上的主机系统1000和电源140。第二电路板BD2可具有设置于其上的定时控制器170、伽马模块135和电压转换电路ST。电压转换电路ST可设置在电源140的内部或外部。伽马模块135还执行与在第一实施方式或第二实施方式中示出的那些示例相同的功能或者操作。然而,由于

这不是第二实施方式的主要特征,其说明将参照本发明的第一实施方式或第二实施方式的部分进行讨论。

[0134] 如图23所示,表示有机发光显示装置的第四模块化结构,有机发光显示设备可模块化为第一电路板BD1、第二电路板BD2和显示面板110。第一电路板BD1可具有设置于其上的主机系统1000、电源140和电压转换电路ST。第二电路板BD2可具有设置于其上的定时控制器170和伽马模块135。电压转换电路ST可设置在电源140的内部或外部。然而,由于这不是第二实施方式的主要特征,其说明将参照本发明的第一实施方式或第二实施方式的部分进行讨论。

[0135] 定时控制器170可以被配置为输出开关控制信号STC,以从设置在第一电路板BD1上的电源140在第一高电平电压EVDD1和第二高电平电压EVDD2之间使能选择性供电。在一个实施例中,第一高电平电压EVDD1(饱和区驱动电压)可高于第二高电平电压EVDD2(线性驱动电压)。

[0136] 定时控制器170可以被配置为,当第一驱动控制信号由设置在定时控制器170中的非线性驱动器产生的同时,产生第一开关控制信号,其中,第一驱动控制信号使能使用饱和区(即,非线性区)对驱动晶体管的驱动。

[0137] 当定时控制器170已经输出了第一驱动控制信号和第一开关控制信号时,电压转换电路ST可以被配置为工作,使得将来自电源140的第一高电平电压EVDD1提供给显示面板110。这样,显示面板110可基于饱和区的工作条件进行工作。

[0138] 定时控制器170可以被配置为,在由设置在定时控制器170中的线性驱动器产生第二驱动控制信号的同时,产生第二开关控制信号,其中,第二驱动控制信号利用线性区(即,改变的区域)来使能驱动晶体管的驱动。

[0139] 进一步地,定时控制器170连续监视或者感应驱动晶体管的退化特征(例如 V_{th}),并基于驱动晶体管的退化特征(例如 V_{th})来产生电源变化信号EVC,以逐渐提高高电平电压的电平。此时,当驱动晶体管的退化特征(例如 V_{th})从设置在定时控制器170内的基准范围(基准阈值电压)偏离时,定时控制器170执行补偿操作,以避免数据电压VDATA的增加,并逐渐增加高电平电压EVDD的电平。

[0140] 当定时控制器170已经输出第二驱动控制信号和第二开关控制信号时,电压转换电路ST可以被配置为工作,使得将来自电源140的第二高电平电压EVDD2提供给显示面板110。这样,显示面板110可以基于线性区的工作条件来工作。当定时控制器170已经输出了电源变化信号EVC时,基于定时控制器170的补偿操作,电源140改变第二高电平电压EVDD2的电平并输出该电平。

[0141] 通过利用在饱和区和线性区之间对子像素中的驱动晶体管进行选择性地驱动而导致的高电平电压改变,本发明可降低功耗。进一步地,本发明可考虑是否由于利用在饱和区和线性区之间对子像素内的驱动晶体管进行选择性地驱动而发生图像质量退化。这可以抑制可能由于驱动方案变化而另外会产生的图像质量退化。进一步地,通过选择性地利用在饱和区和线性区之间对子像素内的驱动晶体管进行驱动,本发明可进一步延迟驱动晶体管退化。另外,当利用线性区驱动驱动晶体管时,通过响应于驱动晶体管阈值电压的变化逐渐改变高电平电压,本发明可以提高产品的寿命。

[0142] 本申请要求2015年12月30日申请的韩国专利申请第10-2015-0190436号以及2016

年9月29日申请的第10-2016-0125627号的优先权,本文中为了所有目的引用该申请全部内容作为参考,如同在本文中完全阐述一样。

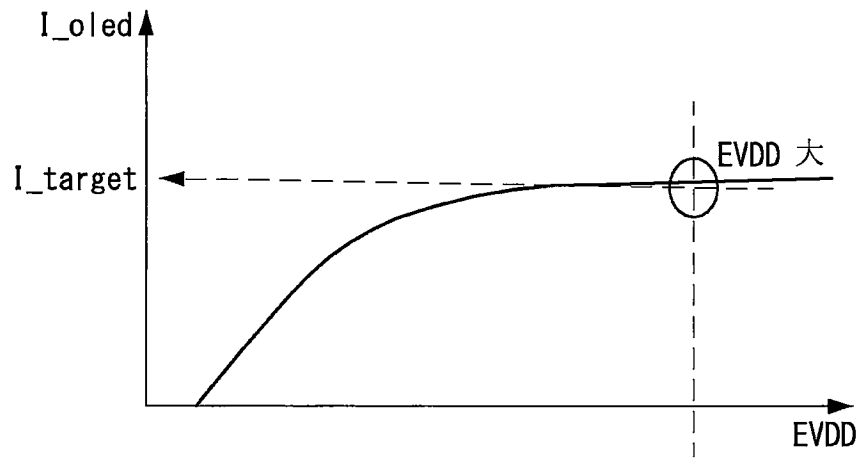


图4

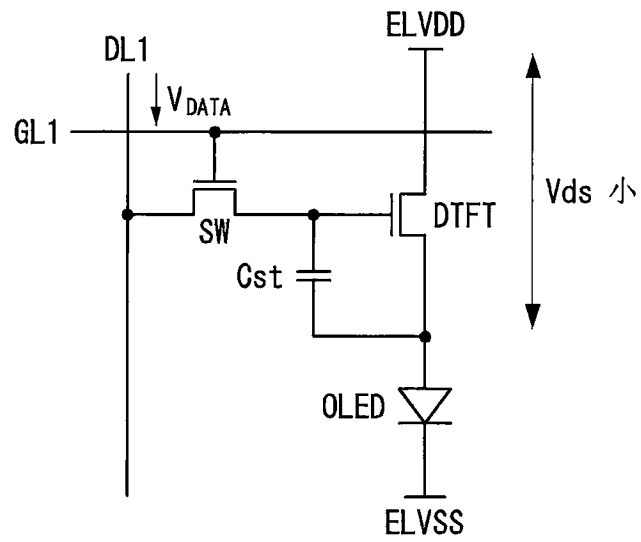


图5

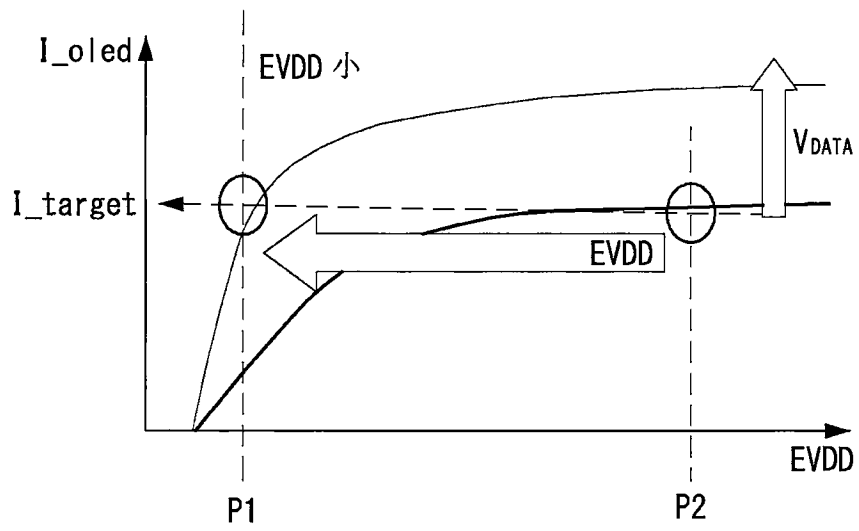


图6

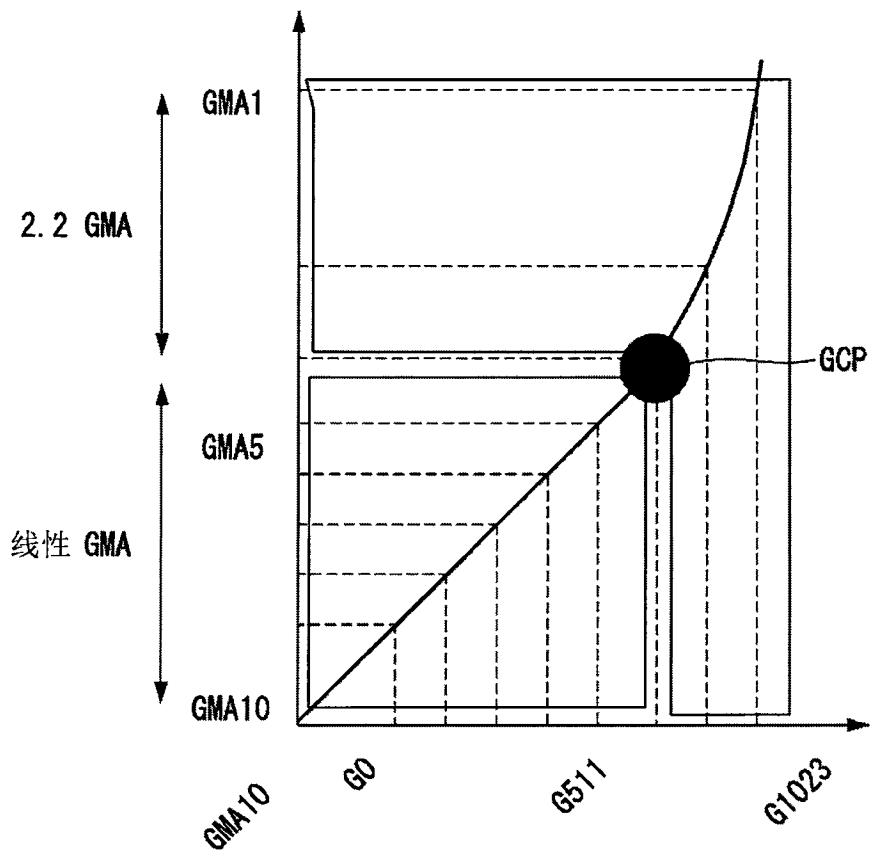


图7

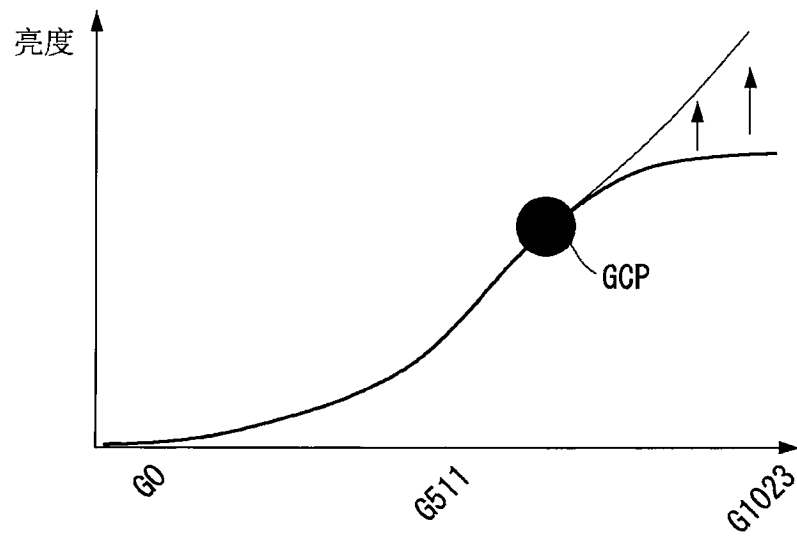


图8

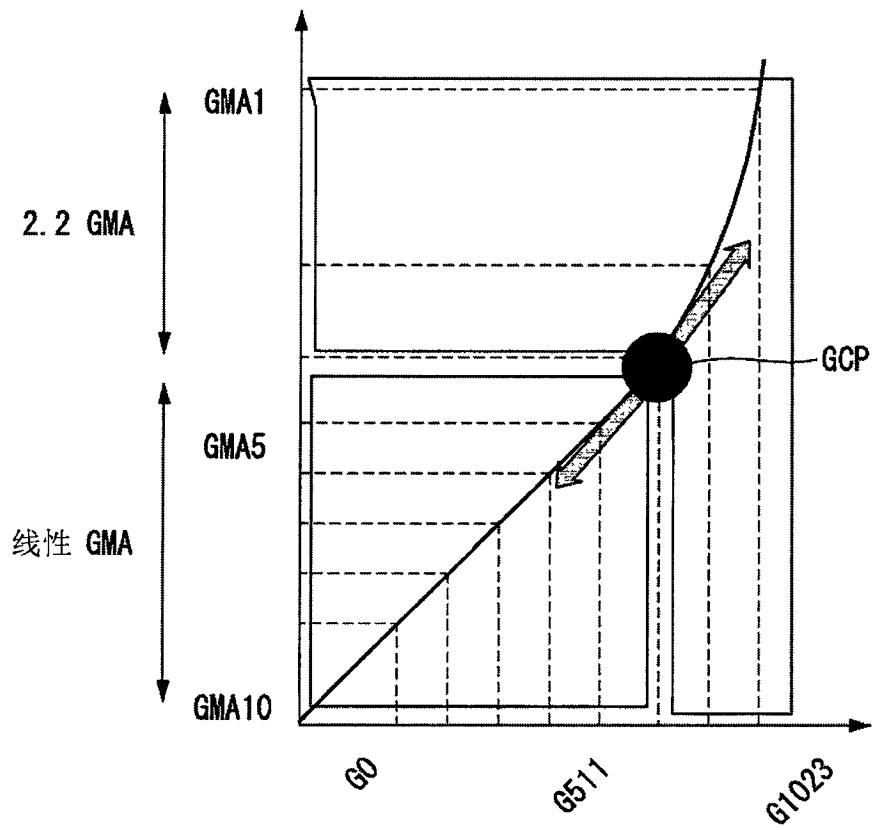


图9

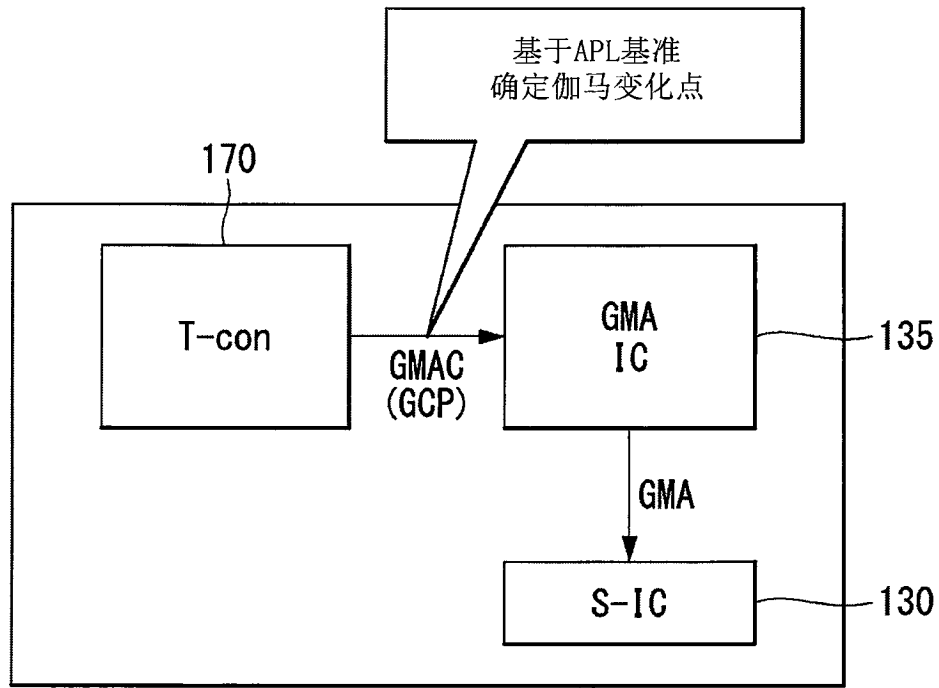


图10

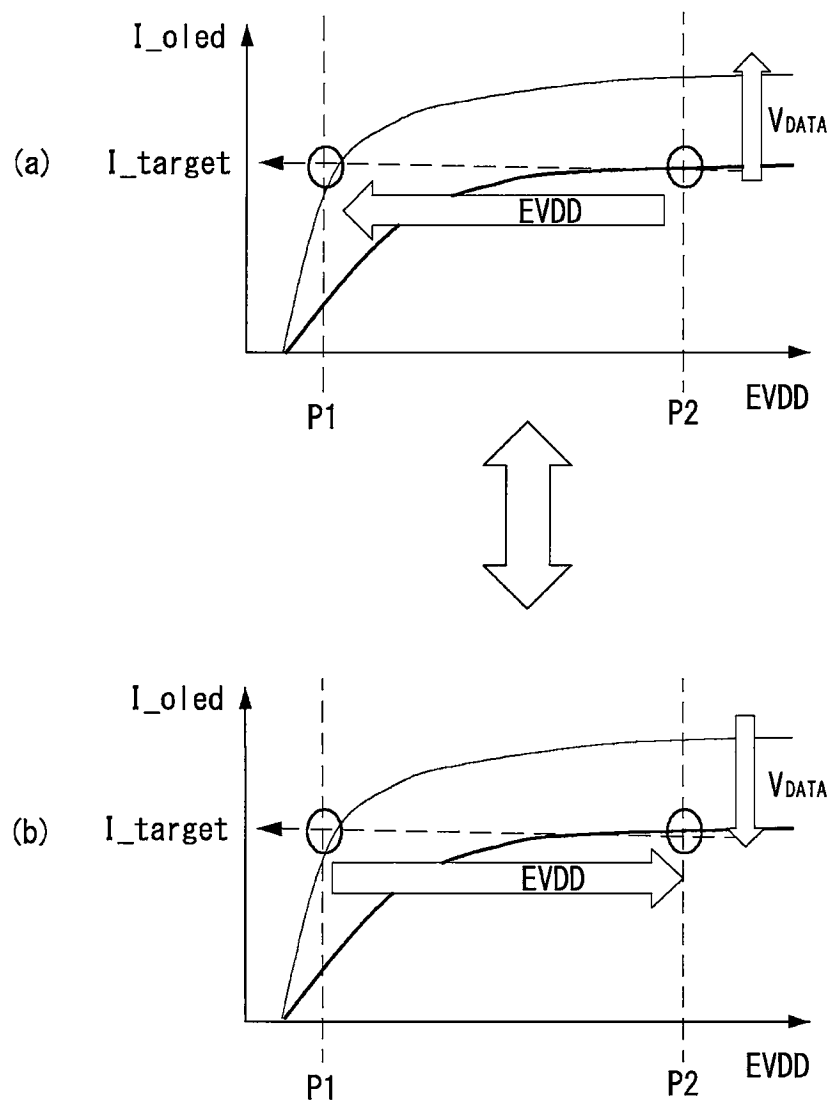


图11

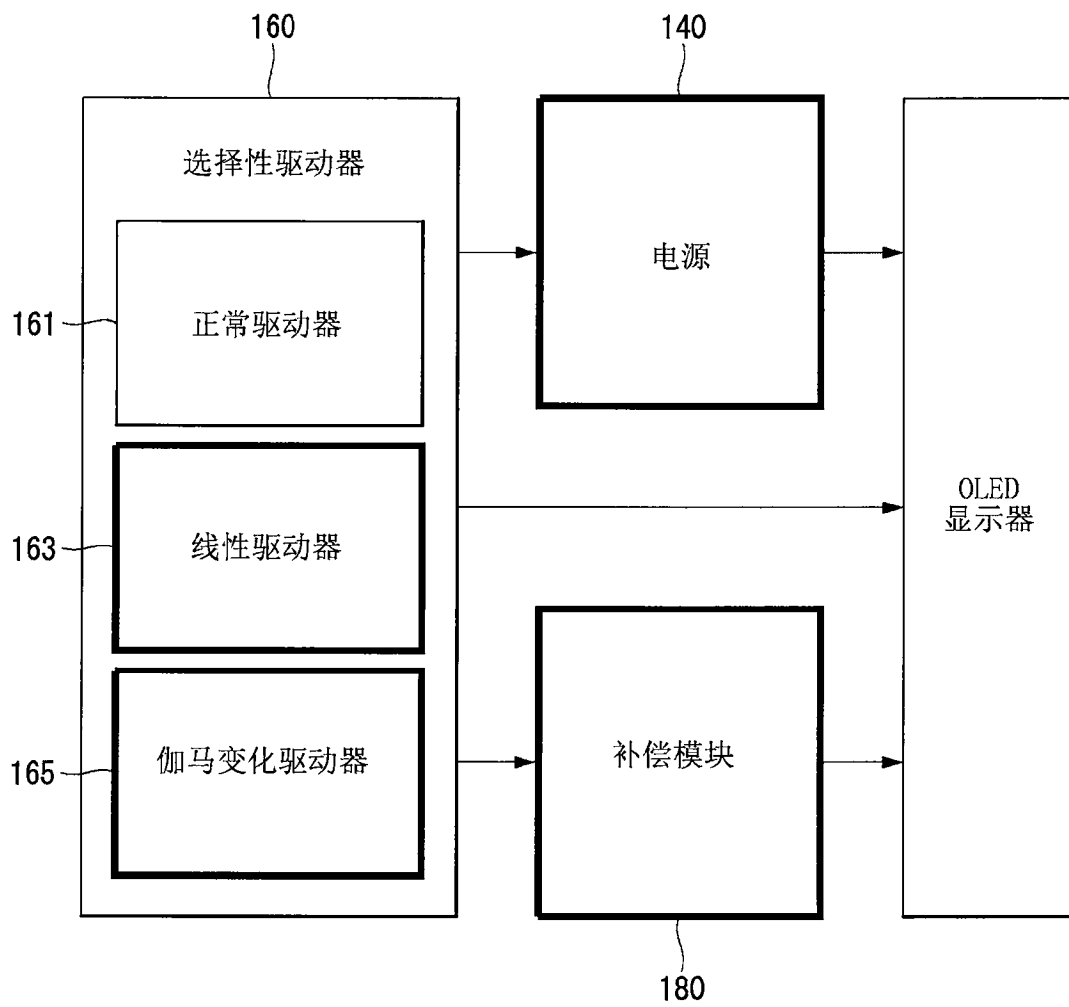


图12

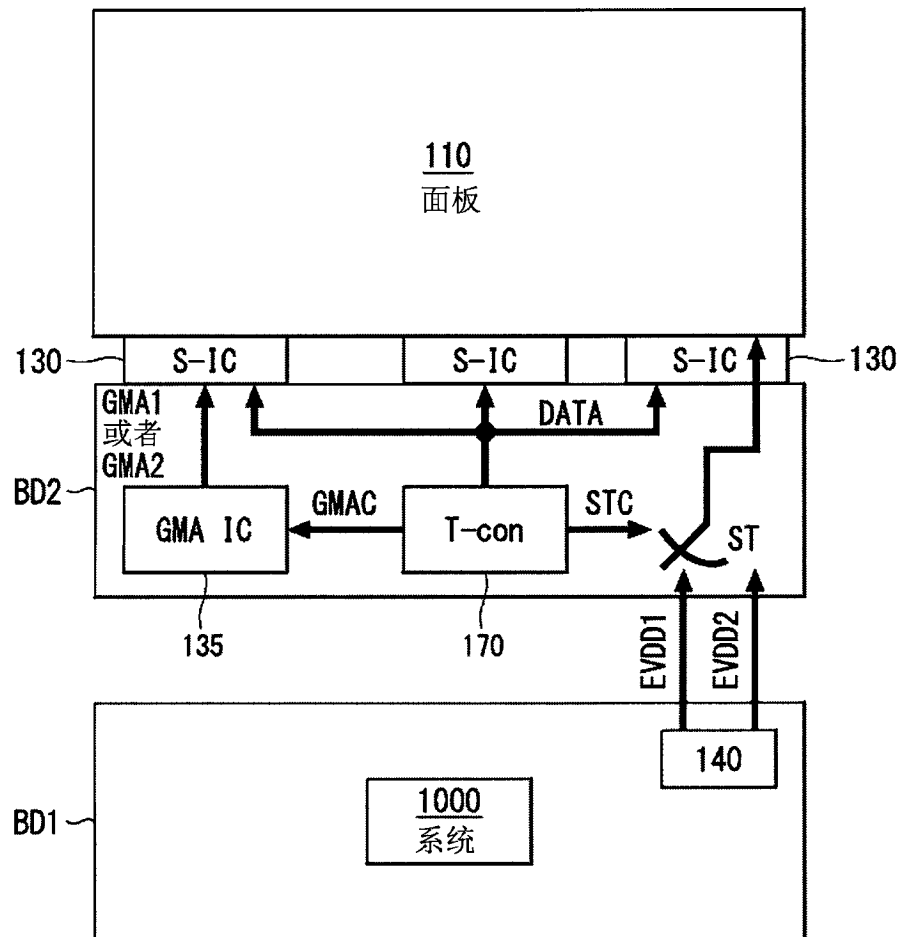


图13

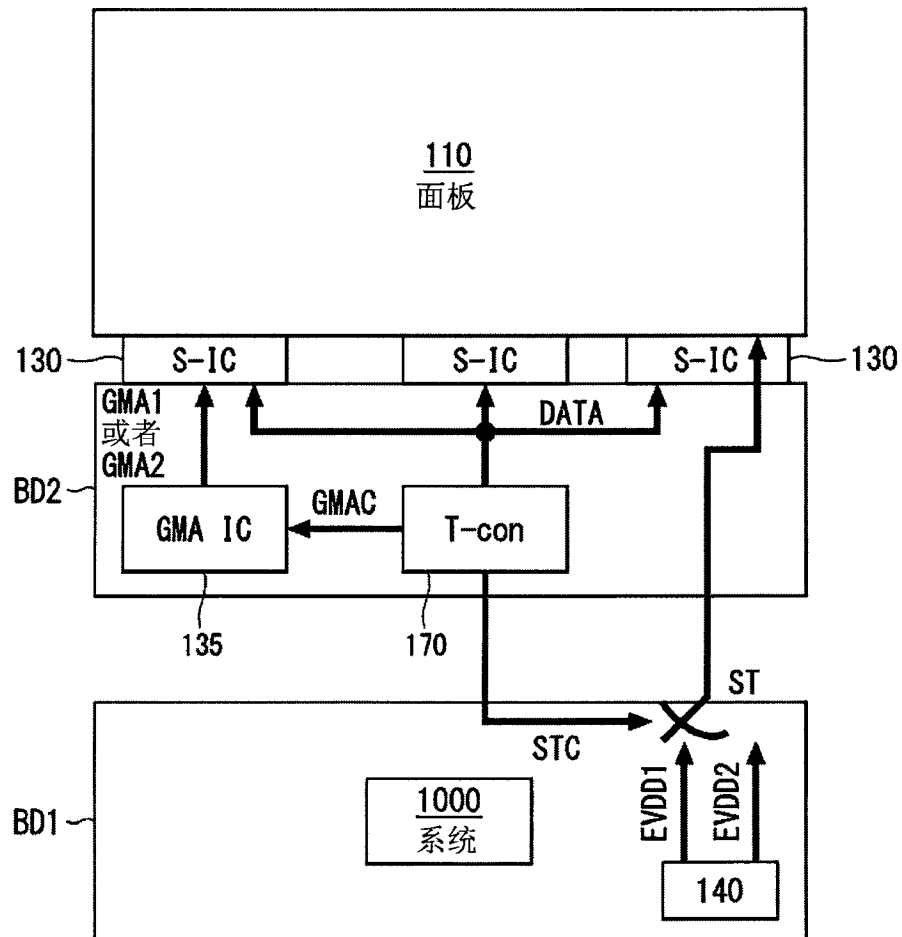


图14

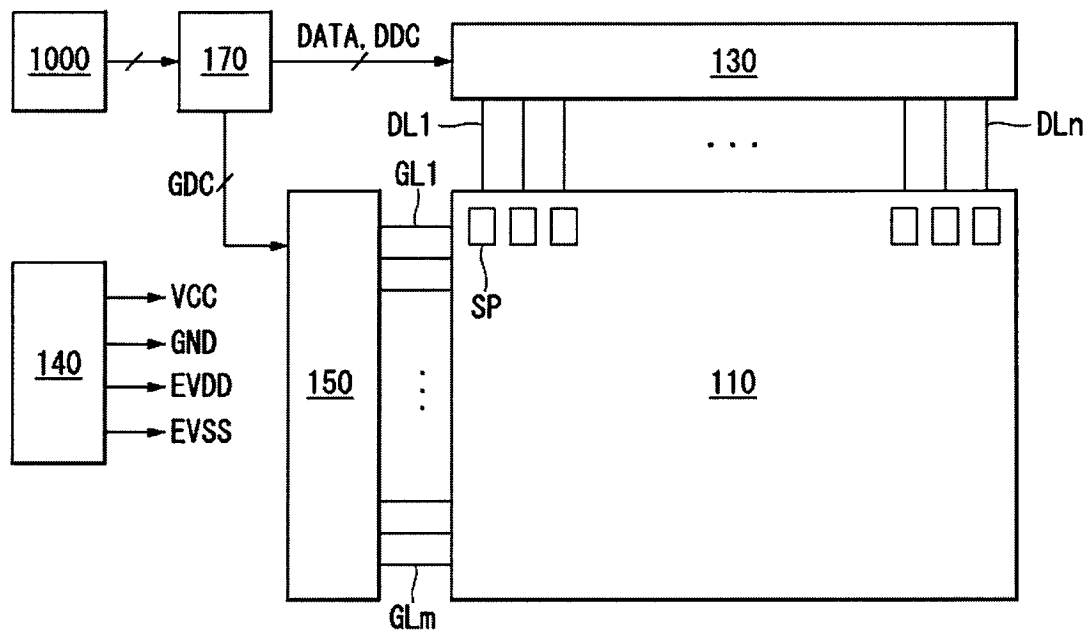


图15

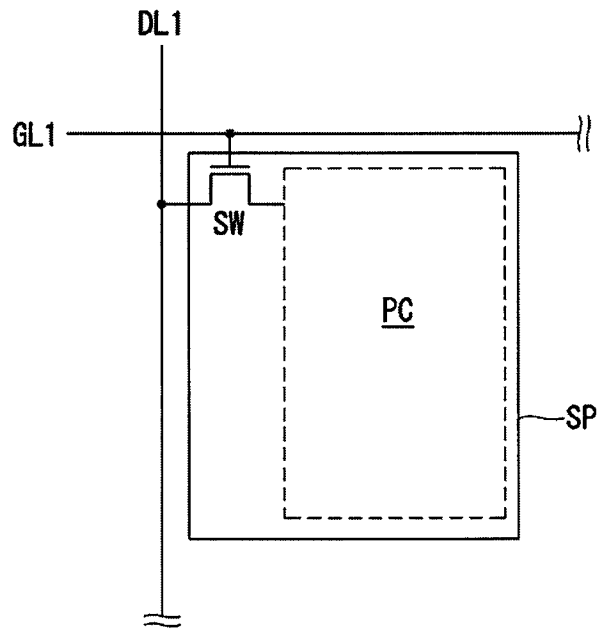


图16

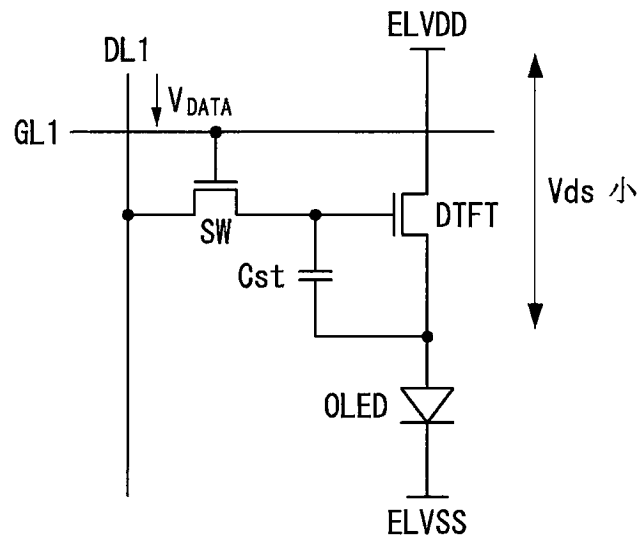


图17

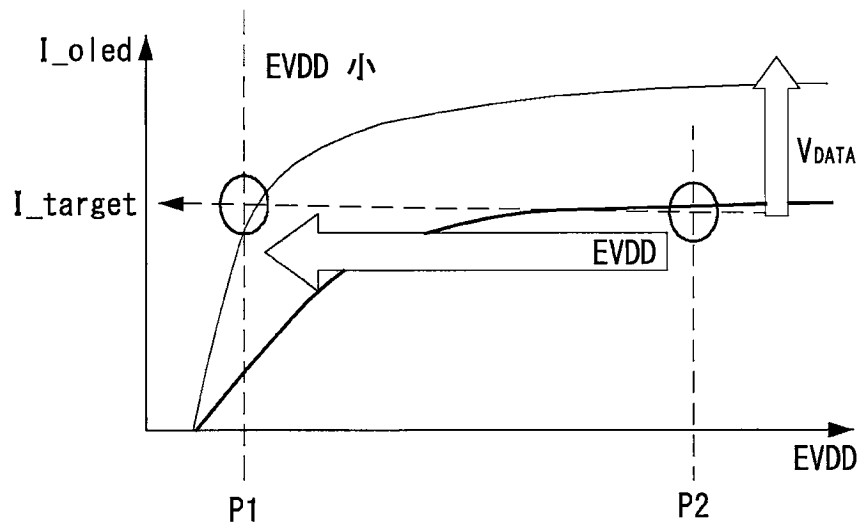


图18

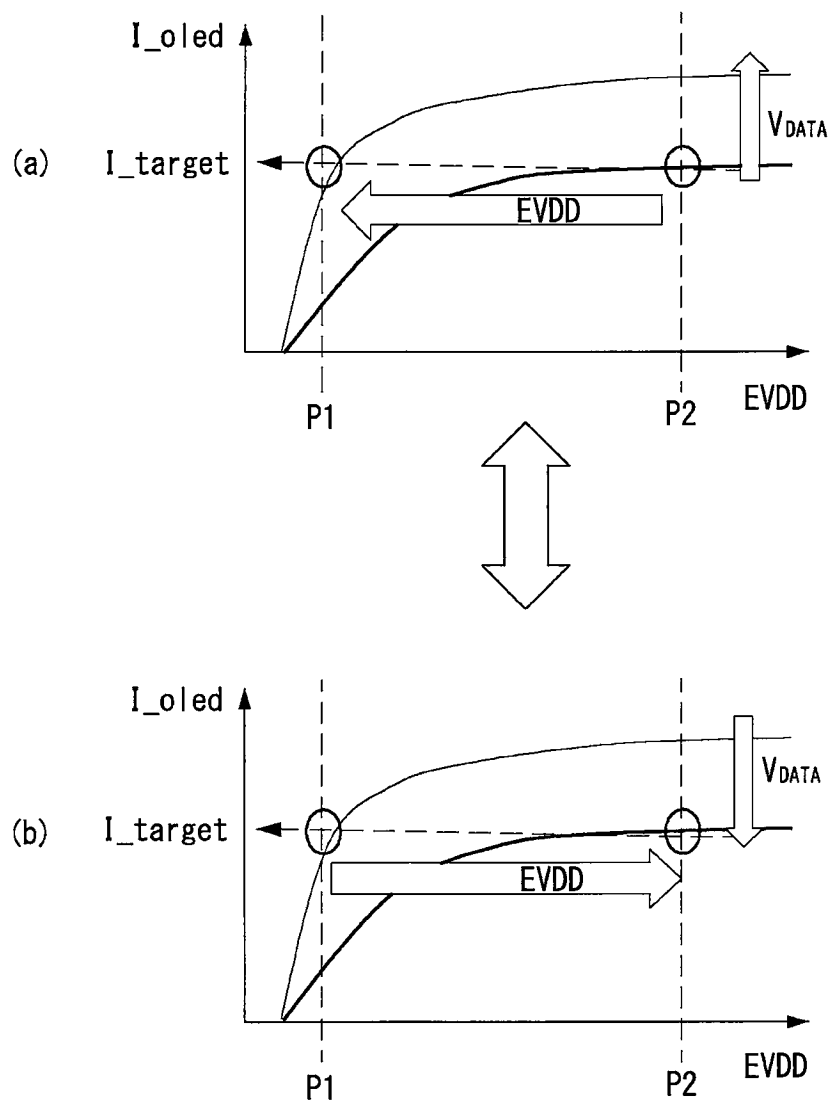


图19

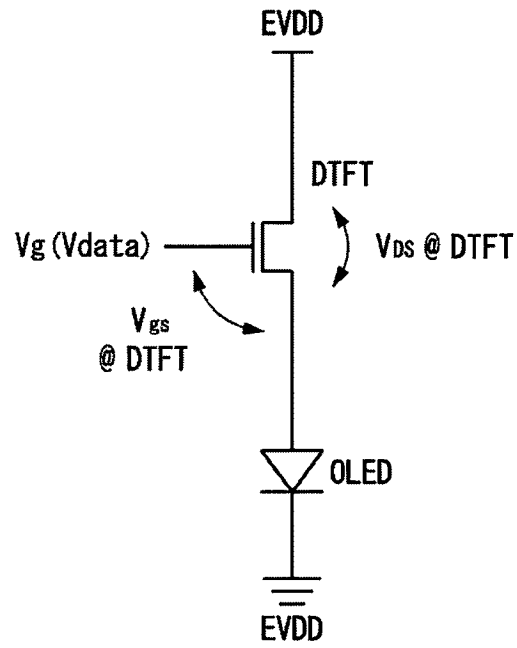


图20

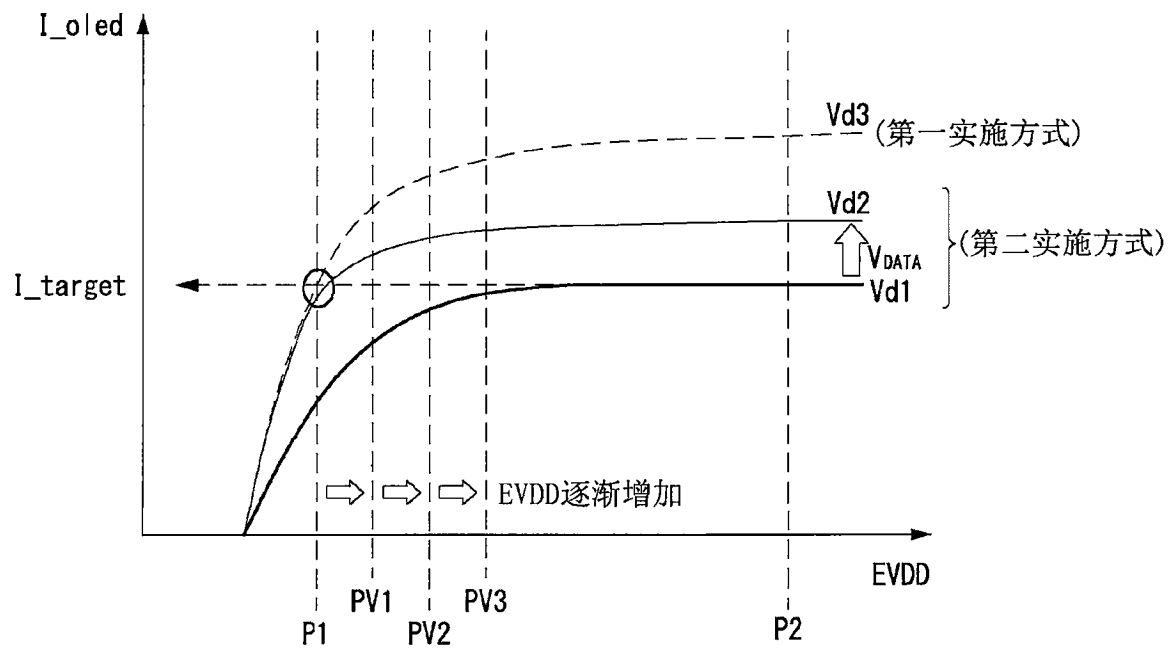


图21

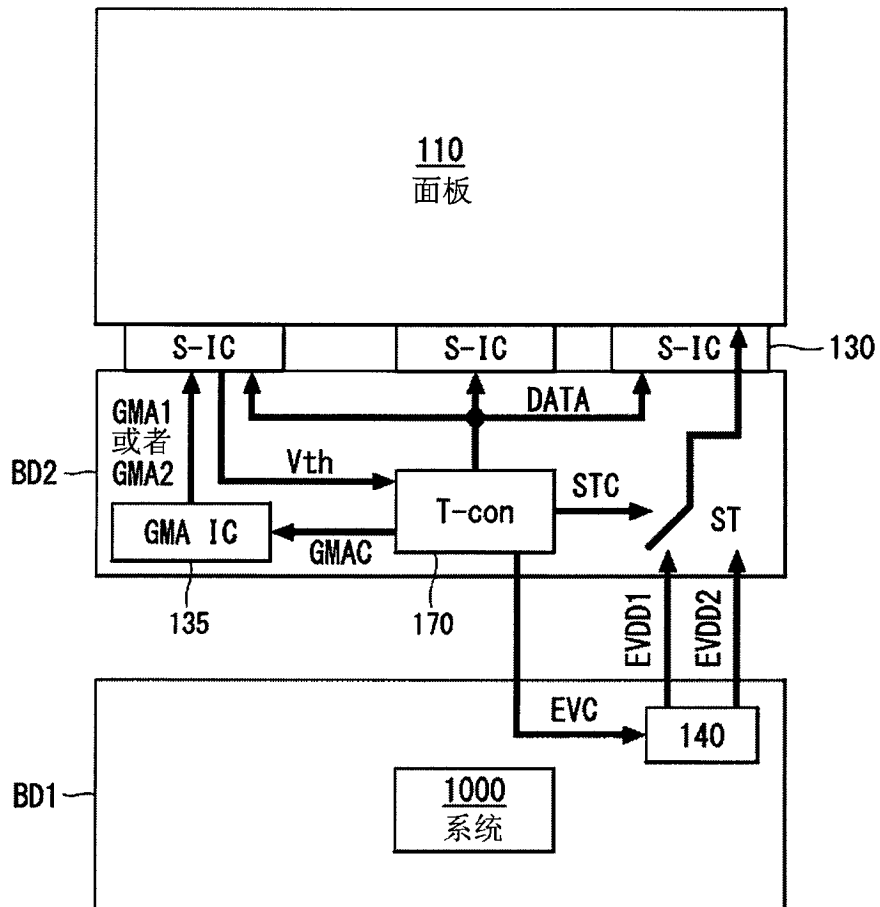


图22

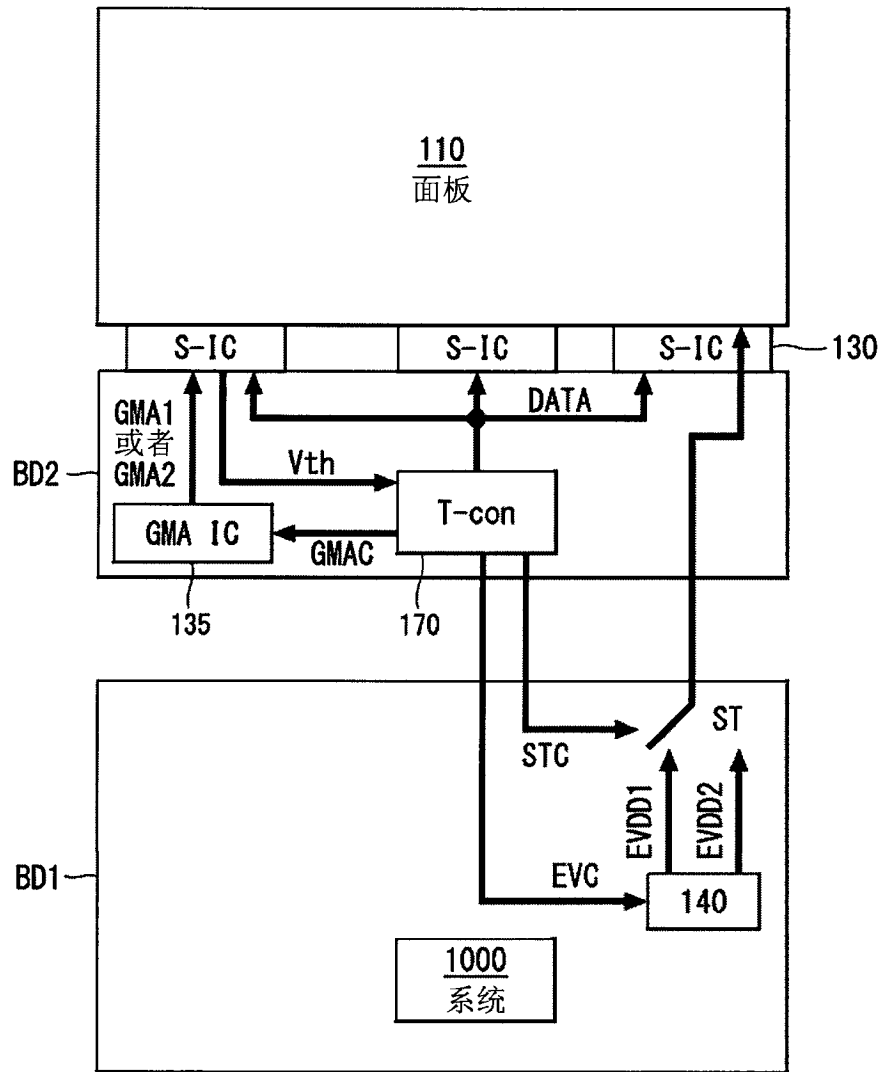


图23

专利名称(译)	有机发光显示设备及其驱动方法		
公开(公告)号	CN106935189A	公开(公告)日	2017-07-07
申请号	CN201611272979.3	申请日	2016-12-30
[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	金成勋 朴东远 朴钟珉 李俊熙 权容徽		
发明人	金成勋 朴东远 朴钟珉 李俊熙 权容徽		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020150190436 2015-12-30 KR 1020160125627 2016-09-29 KR		
其他公开文献	CN106935189B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示设备及其驱动方法，该有机发光显示设备包括显示面板、电源、选择性驱动器和伽马变化驱动器。显示面板包括子像素。电源被配置为输出用于驱动子像素的驱动电压。选择性驱动器，被配置为产生控制信号，以针对每个子像素中的驱动晶体管在第一驱动方案和第二驱动方案之间使能选择性驱动，其中，第一驱动方案和第二驱动方案分别使用驱动电压曲线的饱和区和线性区。伽马变化驱动器，被配置为基于由选择性驱动器选择的驱动方案来改变伽马值。

