(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108242216 A
(43)申请公布日 2018.07.03

(21)申请号 201711363174.4

(22)申请日 2017.12.18

(30)优先权数据
10-2016-0179452 2016.12.26 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 李俊熙 金丈焕 朴东远 朴鍾珉 权容徹

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 蔡胜有

(51)Int.Cl.
G09G 3/3225(2016.01)

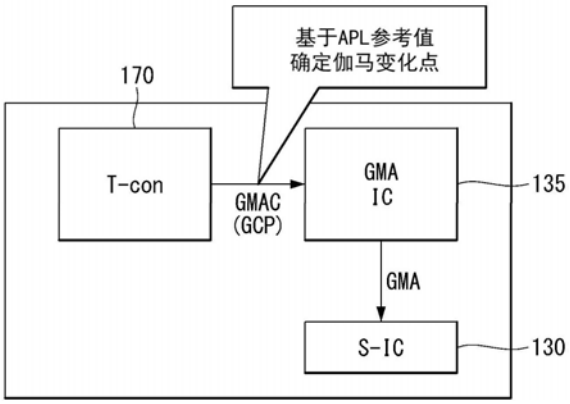
权利要求书3页 说明书17页 附图22页

(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。所述有机发光显示装置包括:包括子像素的显示面板;电源,所述电源用于输出用于驱动所述子像素的电压;选择驱动器,所述选择驱动器用于产生控制信号,以在第一驱动方案与第二驱动方案之间实现所述子像素的驱动晶体管的选择性驱动,其中在所述第一驱动方案中所述驱动晶体管在饱和区域中驱动,在所述第二驱动方案中所述驱动晶体管在线性区域中驱动;和伽马变化驱动器,所述伽马变化驱动器用于基于所述选择驱动器选择的驱动方案改变伽马值。



CN 108242216 A

1.一种有机发光显示装置,包括:

包括子像素的显示面板;

电源,所述电源用于输出用于驱动所述子像素的电压;

选择驱动器,所述选择驱动器用于产生控制信号,以在第一驱动方案与第二驱动方案之间实现所述子像素的驱动晶体管的选择性驱动,其中在所述第一驱动方案中所述驱动晶体管在饱和区域中驱动,在所述第二驱动方案中所述驱动晶体管在线性区域中驱动;和

伽马变化驱动器,所述伽马变化驱动器用于基于所述选择驱动器选择的驱动方案改变伽马值。

2.根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述选择驱动器用于:

当在所述显示面板上表现中低灰度级范围时产生用于在所述饱和区域中驱动所述驱动晶体管的第一控制信号;并且

当在所述显示面板上表现高灰度级范围时产生用于在所述线性区域中驱动所述驱动晶体管的第二控制信号。

3.根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述选择驱动器用于基于要提供至所述显示面板的图像数据的分析结果,将所述驱动晶体管的操作条件从所述线性区域变为所述饱和区域。

4.根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述选择驱动器用于在要提供至所述显示面板的图像数据具有小于预定阈值的参数值时,将所述驱动晶体管的操作条件从所述线性区域变为所述饱和区域。

5.根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述选择驱动器包括:

正常驱动器,所述正常驱动器用于产生用于在所述饱和区域中驱动所述子像素的驱动晶体管的控制信号;

线性驱动器,所述线性驱动器用于产生用于在所述线性区域中驱动所述子像素的驱动晶体管的控制信号;和

补偿模块,所述补偿模块用于补偿由于所述第一驱动方案与所述第二驱动方案之间的选择性驱动而引起的所述显示面板的变化。

6.根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述电源用于:

当所述子像素的驱动晶体管在所述饱和区域中驱动时向所述显示面板提供第一电平的电压;并且

当所述子像素的驱动晶体管在所述线性区域中驱动时向所述显示面板提供第二电平的电压,其中所述第二电平的电压与所述第一电平的电压不同。

7.根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中所述电源包括电压切换电路,所述电压切换电路用于执行切换操作,以向所述显示面板提供所述第一电平的电压和所述第二电平的电压的其中之一。

8.根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中所述第一电平的电压高于要提供至所述显示面板的数据电压的电平,并且所述第二电平的电压低于所述数据电压的电平。

9.根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中响应于所述驱动晶体管的阈值电压的变化,所述第二电平的电压逐渐变化。

10.根据权利要求6所述的有机发光显示装置,还包括时序控制器,所述时序控制器用

于：

监测所述驱动晶体管的阈值电压；

响应于所述驱动晶体管的阈值电压的变化产生电力可变信号，以逐渐增加所述第二电平的电压的电平；并且

将所述电力可变信号输出至所述电源。

11.根据权利要求1所述的有机发光显示装置，其中所述电源用于：

改变高电平电压而固定低电平电压；或者

改变低电平电压而固定高电平电压。

12.根据权利要求11所述的有机发光显示装置，还包括：

补偿电路，所述补偿电路用于分析要提供至所述显示面板的数据信号，并且补偿所述数据信号，以补偿和改善由于所述第一驱动方案与所述第二驱动方案之间的选择性驱动而引起的所述显示面板的变化。

13.根据权利要求12所述的有机发光显示装置，还包括：

时序控制器，所述时序控制器用于输出要提供至所述显示面板的数据信号；和

数据驱动器，所述数据驱动器用于将从所述时序控制器输出的数据信号转换为数据电压并输出所述数据电压，

其中所述时序控制器包括所述选择驱动器和所述补偿电路，并且

其中所述电源用于基于所述时序控制器对所述数据信号的补偿操作改变所述低电平电压的电平。

14.根据权利要求13所述的有机发光显示装置，还包括：

上面设置有所述电源的第一电路板；

上面设置有所述时序控制器的第二电路板；和

电压切换电路，所述电压切换电路设置在所述第一电路板或所述第二电路板上，并且所述电压切换电路用于执行切换操作，使得基于从所述时序控制器输出的控制信号，将从所述电源输出的高电平电压和低电平电压的其中之一提供至所述显示面板。

15.根据权利要求14所述的有机发光显示装置，其中所述电压切换电路用于：

执行切换操作，使得当从所述时序控制器输出第一信号时，将所述高电平电压提供至所述显示面板；并且

执行切换操作，使得当从所述时序控制器输出第二信号时，将所述低电平电压提供至所述显示面板。

16.根据权利要求8所述的有机发光显示装置，其中在所述子像素的驱动晶体管在所述线性区域中驱动时，所述第一电平的电压的电平降低，并且所述数据电压保持在先前的电平。

17.根据权利要求8所述的有机发光显示装置，其中在所述子像素的驱动晶体管在所述线性区域中驱动时，所述第二电平的电压的电平增加，并且所述数据电压保持在先前的电平。

18.根据权利要求3所述的有机发光显示装置，其中所述选择驱动器基于在一帧中与导致串扰的图像数据对应的图案的数量是大于还是小于预设线或面积阈值的计数结果，确定所述图像数据是适合于在所述线性区域中的驱动的图像数据还是适合于在所述饱和区域

中的驱动的图像数据。

19.根据权利要求8所述的有机发光显示装置，其中所述第二电平的电压是低电平电压。

20.一种驱动有机发光显示装置的方法，所述方法包括：

产生控制信号，以在第一驱动方案与第二驱动方案之间实现子像素的驱动晶体管的选择性驱动，其中在所述第一驱动方案中所述驱动晶体管在饱和区域中驱动，在所述第二驱动方案中所述驱动晶体管在线性区域中驱动；

基于所选择的驱动方案产生用于改变伽马值的信号；和

基于所选择的驱动方案改变要提供至所述子像素的电压的电平。

21.根据权利要求20所述的方法，其中改变所述电压的电平包括：

当所述驱动晶体管在所述饱和区域中驱动时选择第一电平的电压；和

当所述驱动晶体管在所述线性区域中驱动时选择第二电平的电压，其中所述第二电平的电压与所述第一电平的电压不同。

22.根据权利要求21所述的方法，其中改变所述电压的电平还包括：当所述驱动晶体管在所述线性区域中驱动时，响应于所述驱动晶体管的阈值电压的变化，逐渐增加所述第二电平的电压的电平。

23.根据权利要求20所述的方法，其中改变所述电压的电平包括：改变高电平电压而固定低电平电压，或者改变低电平电压而固定高电平电压。

24.根据权利要求22所述的方法，其中所述第二电平的电压是低电平电压。

有机发光显示装置及其驱动方法

[0001] 本申请要求于2016年12月26日提交的韩国专利申请No.10-2016-0179452的权益，为了所有目的在此援引该专利申请作为参考，如同在此完全阐述一样。

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] 随着信息技术的发展，显示装置广泛用作用户与信息之间的连接媒介。在这点上，作为一种显示装置，越来越多地采用有机发光显示装置。

[0004] 有机发光显示装置可包括：包括多个子像素的显示面板；输出用于驱动显示面板的驱动信号的驱动器；以及产生提供至驱动器和显示面板的电力的电源。驱动器可包括给显示面板提供扫描信号或栅极信号的扫描驱动器和给显示面板提供数据信号的数据驱动器。

[0005] 当显示面板中的子像素接收驱动信号，例如扫描信号和数据信号时，选定的子像素发射光束。以这种方式，子像素可显示图像。

[0006] 有机发光显示装置可实现在诸如电视、导航装置、视频播放器、个人电脑、例如包括手表和眼镜在内的可穿戴装置、以及例如包括智能电话在内的移动电话之类的各种装置中。需要降低常规有机发光显示装置中的功耗。

发明内容

[0007] 在一个方面中，提供了一种有机发光显示装置，包括：包括子像素的显示面板；电源，所述电源用于输出用于驱动所述子像素的电压；选择驱动器，所述选择驱动器用于产生控制信号，以在第一驱动方案与第二驱动方案之间实现所述子像素的驱动晶体管的选择性驱动，其中在所述第一驱动方案中所述驱动晶体管在饱和区域中驱动，在所述第二驱动方案中所述驱动晶体管在线性区域中驱动；和伽马变化驱动器，所述伽马变化驱动器用于基于所述选择驱动器选择的驱动方案改变伽马值。

[0008] 在另一个方面中，提供了一种驱动有机发光显示装置的方法。所述方法包括：产生控制信号，以在第一驱动方案与第二驱动方案之间实现子像素的驱动晶体管的选择性驱动，其中在所述第一驱动方案中所述驱动晶体管在饱和区域中驱动，在所述第二驱动方案中所述驱动晶体管在线性区域中驱动；基于所选择的驱动方案产生用于改变伽马值的信号；和基于所选择的驱动方案改变要提供至所述子像素的电压的电平。

附图说明

[0009] 被包括来给本发明提供进一步理解并结合在本申请中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：

[0010] 图1是根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的示意性框图；

[0011] 图2示意性图解了图1中的子像素的构造；

[0012] 图3图解了相关技术的子像素的电路构造；

[0013] 图4是基于相关技术的驱动方案，驱动晶体管的电流-电压曲线的图表；

[0014] 图5图解了根据本发明第一实施方式的子像素的电路构造；

[0015] 图6是根据本发明第一实施方式的驱动晶体管的电流-电压曲线的图表；

[0016] 图7是用于描述根据本发明第一实施方式的灰度级表现方案的伽马电压-灰度级曲线的图表；

[0017] 图8是基于图7中的灰度级表现方案的亮度-灰度级曲线的图表；

[0018] 图9是根据本发明第一实施方式的用于灰度级表现的自适应伽马曲线的图表；

[0019] 图10图解了根据本发明第一实施方式的装置的示例性构造；

[0020] 图11是驱动晶体管的电流-电压曲线的图表，其用于描述根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的驱动方法；

[0021] 图12显示了根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的关注组件的框图；

[0022] 图13显示了根据本发明第一示例的模块构造；

[0023] 图14显示了根据本发明第二示例的模块构造；

[0024] 图15是根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置的示意性框图；

[0025] 图16示意性图解了图15中的子像素的构造；

[0026] 图17图解了根据本发明第二实施方式的子像素的电路构造；

[0027] 图18是根据本发明第二实施方式的驱动晶体管的电流-电压曲线的图表；

[0028] 图19是驱动晶体管的电压-灰度级曲线的图表，其用于描述根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置的驱动方法；

[0029] 图20描述了驱动晶体管的劣化问题；

[0030] 图21是驱动晶体管的电流-电压曲线的图表，其用于描述根据本发明第二实施方式的高电平电压变化方案；

[0031] 图22显示了根据本发明第三示例的模块构造；

[0032] 图23显示了根据本发明第四示例的模块构造；

[0033] 图24是根据本发明第三实施方式的有机发光显示装置的示意性框图；

[0034] 图25示意性图解了图24中的子像素的构造；

[0035] 图26和27是用于描述为了在线性区域中对驱动晶体管进行驱动并产生目标电流，改变高电平电压的电平的方案与改变低电平电压的电平的方案之间的对比的示图；

[0036] 图28是驱动晶体管的电流-电压曲线的图表，其用于描述根据本发明第三实施方式的有机发光显示装置的驱动方法；

[0037] 图29和30是图解根据本发明第三实施方式的改变低电平电压的示例的示图；

[0038] 图31是用于解释当在线性区域中对驱动晶体管进行驱动时确定是否发生图像质量问题的方法的示图；

[0039] 图32是用于解释根据本发明第三实施方式的线性驱动和饱和驱动的选择方案的流程图；

[0040] 图33显示了根据本发明第五示例的模块构造；

[0041] 图34显示了根据本发明第六示例的模块构造。

具体实施方式

[0042] 现在将详细参考本发明的实施方式进行描述，附图中图解了这些实施方式的一些例子。

[0043] 下文中，将参照附图描述本发明的详细实施方式。

[0044] 根据光发射方向，有机发光显示装置例如可实现为顶部发光型、底部发光型或双侧发光型。

[0045] 根据采用的晶体管的沟道结构，有机发光显示装置例如还可实现为反向交错(inverted staggered)型、交错型或共面型。反向交错型可包括背部沟道蚀刻(BCE)型或蚀刻阻止(ES)型。

[0046] 根据晶体管的半导体材料，有机发光显示装置例如可进一步实现为氧化物型、低温多晶硅(LTPS)型、非晶硅(a-Si)型或多晶硅(p-Si)型。

[0047] 有机发光显示装置例如可实现在电视、导航装置、视频播放器、个人电脑、诸如手表和眼镜之类的可穿戴装置、以及诸如智能电话之类的移动电话中。

[0048] <第一实施方式>

[0049] 图1是根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的示意性框图。图2示意性图解了图1中的子像素的构造。

[0050] 如图1中所示，有机发光显示装置可包括主机系统1000、时序控制器170、数据驱动器130、电源140、栅极驱动器150和显示面板110。

[0051] 主机系统1000可包括其中设置有缩放器的SoC(芯片上系统)。主机系统1000可将输入视频的数字视频数据转换为具有适合于在显示面板110上显示的格式的数据信号，然后输出数据信号。主机系统1000还可将各种时序信号连同数据信号一起提供至时序控制器170。

[0052] 时序控制器170可配置成基于来自主机系统1000的时序信号控制数据驱动器130和栅极驱动器150的操作时序。时序信号的例子包括垂直同步信号、水平同步信号、数据使能信号和主时钟信号。时序控制器170可配置成对来自主机系统1000的数据信号执行诸如数据补偿之类的视频处理，然后将处理或补偿后的数据信号DATA提供至数据驱动器130。

[0053] 数据驱动器130可配置成基于来自时序控制器170的数据控制信号DDC等进行操作。数据驱动器130可配置成将来自时序控制器170的数字形式的数据信号DATA转换为模拟形式的数据信号，然后输出模拟数据信号。

[0054] 在这点上，数据驱动器130可配置成基于来自数据驱动器130内部或外部的伽马电路的伽马电压将数字形式的数据信号DATA转换为模拟形式的数据信号。数据驱动器130可配置成将模拟数据信号提供至显示面板110的数据线DL1到DLn，其中n是大于1的正整数。

[0055] 栅极驱动器150可配置成基于来自时序控制器170的栅极控制信号GDC进行操作。栅极驱动器150可配置成输出栅极高电压或栅极低电压的栅极信号或扫描信号。

[0056] 栅极驱动器150可配置成以正向方向或反向方向按顺序输出栅极信号。栅极驱动器150可配置成将栅极信号提供至显示面板110的栅极线GL1到GLm，其中m是大于1的正整数。

[0057] 电源140可配置成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(collector)电压VCC和地电压GND等。此外,电源140可配置成产生在操作显示装置时使用的电压,比如要提供至栅极驱动器150的栅极高电压或栅极低电压。

[0058] 显示面板110可包括子像素SP、分别连接至子像素SP的数据线DL1到DLn、以及分别连接至子像素SP的栅极线GL1到GLm。显示面板110可配置成基于来自栅极驱动器150的栅极信号和来自数据驱动器130的数据信号显示图像。显示面板110可包括上、下基板。子像素SP可设置在上、下基板之间。

[0059] 如图2中所示,例如,单个子像素SP可包括:开关薄膜晶体管SW,开关薄膜晶体管SW连接至栅极线GL1和数据线DL1(或设置在栅极线GL1和数据线DL1的交叉部分处);和像素电路PC,像素电路PC配置成基于经由开关薄膜晶体管SW提供的数据信号进行操作。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(未示出)。像素补偿电路可配置成对驱动晶体管、存储电容器和有机发光二极管中的至少一个进行补偿。

[0060] 像素补偿电路可配置成补偿驱动晶体管的特性(例如,阈值电压或电流迁移率等)和/或有机发光二极管的特性(例如,阈值电压)和/或其劣化。像素补偿电路可相对于外部电路独立地操作或与外部电路协同地操作。像素补偿电路可包括至少一个薄膜晶体管和电容器。根据补偿方法,像素补偿电路可以按照宽范围的各种方式配置。因而,将省略其具体的图示和描述。

[0061] 图3图解了相关技术的子像素的电路构造。图4是基于相关技术的驱动方案,驱动晶体管的电流-电压曲线的图表。

[0062] 如图3和图4中所示,在相关技术的驱动方案中,驱动晶体管DTFT在电流-电压曲线的饱和区域中进行驱动,以操作子像素。因而,使用高电平驱动电压(即,图3和4中所示的高电平Vds和EVDD)。

[0063] 以这种方式,因为相关技术的有机发光显示装置在电流-电压曲线的饱和区域中对驱动晶体管DTFT进行驱动,所以使用高电平电压EVDD,导致不必要的高功耗。

[0064] 图5图解了根据本发明第一实施方式的子像素的电路构造。图6是根据本发明第一实施方式的驱动晶体管的电流-电压曲线的图表。图7是用于描述根据本发明第一实施方式的灰度级表现方案的伽马电压-灰度级曲线的图表。图8是基于图7中的灰度级表现方案的亮度-灰度级曲线的图表。图9是根据本发明第一实施方式的用于灰度级表现的自适应(adaptive)伽马曲线的图表。图10图解了根据本发明第一实施方式的装置的示例性构造。图11是驱动晶体管的电流-电压曲线的图表,其用于描述根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的驱动方法。

[0065] 如图5和图6中所示,根据本发明的第一实施方式,为了降低有机发光显示装置的功耗,可使用电流-电压曲线的饱和区域和线性区域的组合来驱动子像素的驱动晶体管DTFT。

[0066] 此外,为了降低有机发光显示装置的功耗,高电平电压EVDD的电平可变为比形成数据信号的数据电压V_{DATA}低的电平。

[0067] 例如,根据本发明的第一实施方式,当驱动晶体管DTFT产生用于驱动有机发光二极管OLED的电流I_oled时,作为用于产生目标电流I_target的参数之一的高电平电压EVDD可从P2电平降低至P1电平。

[0068] 与相关技术的方法相比，当在曲线的线性区域中驱动子像素的驱动晶体管DTFT时，高电平电压EVDD可设为更低的电平(具体请参见图4和图6的对比)。因而，与相关技术的方法相比，可减小晶体管遭受的应力水平。结果，与驱动晶体管在饱和区域中驱动的相关技术的方法相比，晶体管的劣化可延缓更长的时间段。

[0069] 图5通过示例的方式图解了使用两个晶体管SW和DTFT以及单个电容器Cst驱动有机发光二极管OLED的通用2T1C构造。然而，本发明不限于此。而是，本发明可适用于具有包括各种像素电路构造的子像素的有机发光显示装置。

[0070] 如图7和图8中所示，根据本发明第一实施方式的驱动方法可采用线性伽马(线性GMA)表现中低灰度级范围并且采用非线性伽马(例如，2.2GMA)表现高灰度级范围。这是因为当采用实际像素表现灰度级时，驱动晶体管DTFT可在饱和区域中驱动以表现中低灰度级范围并且在线性区域中驱动以表现高灰度级范围。

[0071] 为此，根据本发明第一实施方式的驱动方法可采用自适应伽马曲线，自适应伽马曲线包括用于确定伽马变化点(GCP)的算法。利用自适应伽马曲线，可以以自适应方式改变GCP。

[0072] 如果伽马沿自适应伽马曲线而变化，则当晶体管在线性区域中驱动时，不用单独的机构就可升高数据电压。如果采用自适应伽马曲线，则伽马曲线可根据低灰度级范围、中灰度级范围和高灰度级范围而变化。

[0073] 如图9中所示，可基于数据电压电平确定伽马变化点(GCP)。即使是表现同一灰度级的电压，数据电压电平仍可变化。这是因为例如通过峰值亮度控制(PLC)算法，峰值数据电压电平可基于平均图像电平(APL)而变化。

[0074] 因为甚至对于同一灰度级来说数据电压电平仍可不同，所以可基于峰值亮度控制(PLC)或平均图像电平(APL)参考值来确定伽马变化点(GCP)。结果，基于数据电压电平，伽马变化点(GCP)可向下移位至线性区域或向上移位至非线性区域。

[0075] 如图9和图10中所示，伽马变化点(GCP)可基于数据电压电平的特性而变化。因而，为了反映数据电压电平的特性的变化，有机发光显示装置可配置成可基于来自时序控制器(T-con)170的伽马变化信号GMAC控制伽马电路(GMA IC)135的伽马变化点(GCP)，伽马电路(GMA IC)135用于向数据驱动器(S-IC)输出伽马电压GMA。

[0076] 在这点上，时序控制器170中可包含用于改变驱动晶体管的驱动方案的模块或系统。然而，本发明不限于此。用于改变驱动晶体管的驱动方案的模块或系统可形成为单独的电路，在这种情形中可从单独的电路提供伽马变化信号GMAC。

[0077] 如图11中所示，在根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的驱动方法中，为避免由于驱动晶体管在线性区域中的驱动而引起图像质量劣化，可针对预期具有这种图像质量劣化的图像数据而改变驱动方案。

[0078] 例如，当输入预期不具有这种图像质量劣化的图像数据时，执行如图11的(a)中所示的驱动方案。就是说，驱动晶体管在线性区域中驱动，并且高电平电压EVDD的电平变为比数据电压V_{DATA}的电平低的电平。

[0079] 另一方面，当输入预期具有这种图像质量劣化的图像数据时，执行如图11的(b)中所示的驱动方案。就是说，驱动晶体管在饱和区域中驱动，并且高电平电压EVDD的电平变为比数据电压V_{DATA}的电平高的电平。

[0080] 在这点上，为了基于针对具体图像数据是否预期具有这种图像质量劣化来切换驱动晶体管的驱动方案，装置例如可如下进行配置。

[0081] 图12显示了根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的关注组件的框图。图13显示了根据本发明第一示例的模块构造。图14显示了根据本发明第二示例的模块构造。

[0082] 如图12中所示，根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置可包括选择驱动器160、电源140和补偿电路180。选择驱动器160和补偿电路180可集成到单个模块中，例如集成到时序控制器中。

[0083] 选择驱动器160可配置成能够在第一驱动方案与第二驱动方案之间进行子像素的驱动晶体管的选择性驱动。在第一驱动方案中，例如，显示面板中的子像素的驱动晶体管可在饱和区域中驱动(EVDD>V_{DATA})。在第二驱动方案中，例如，显示面板中的子像素的驱动晶体管可在线性区域中驱动(EVDD<V_{DATA})。为了能够进行这种选择性驱动，选择驱动器160可包括非线性驱动器(或正常驱动器)161、线性驱动器163和伽马变化驱动器165。伽马变化驱动器可不包括在选择驱动器160中。选择驱动器160还可包括补偿模块或电路180。

[0084] 非线性驱动器161可配置成产生第一驱动控制信号，以指示要执行第一驱动方案。就是说，通过使用第一驱动控制信号，显示面板中的子像素的驱动晶体管可在饱和区域或非线性区域中驱动。在这点上，当非线性驱动器161将第一驱动控制信号输出至电源140时，电源140可配置成将高电平电压EVDD的电平变为比数据电压V_{DATA}的电平高的电平。

[0085] 线性驱动器163可配置成产生第二驱动控制信号，以指示要执行第二驱动方案。就是说，通过使用第二驱动控制信号，显示面板中的子像素的驱动晶体管可在线性区域或非饱和区域中驱动。在这点上，当线性驱动器163将第二驱动控制信号输出至电源140时，电源140可配置成将高电平电压EVDD的电平变为比数据电压V_{DATA}的电平低的电平。

[0086] 当输入预期具有图像质量劣化的图像数据时，线性驱动器163可强制使显示面板中的子像素的驱动晶体管在饱和区域中驱动。换句话说，即使驱动方案设为线性驱动器163的第二驱动方案，但当输入预期具有图像质量劣化的图像数据时，线性驱动器163仍可强制执行饱和区域中的第一驱动方案，而不执行线性区域中的第二驱动方案。

[0087] 为此，线性驱动器163可配置成参考查找表，查找表将用于预测或预报图像质量劣化的一个或多个因素作为参数。查找表可作为数据存储在存储器中。或者，线性驱动器163可配置成使用图像分析算法预测图像质量劣化。

[0088] 用于预测或预报图像质量劣化的因素可包括平均图像电平(APL)、流入有机发光二极管中的总电流(总EL电流)、灰度级的峰值、图像复杂度、驱动频率、串扰图案等，但不限于此。可通过实验将这些因素设置为参数阈值。

[0089] 线性驱动器163可配置成将当前图像数据的参数值与查找表中的参数阈值进行比较，并且例如，仅在当前图像数据的参数值被确定为小于相应的参数阈值时才使驱动晶体管能够在饱和区域中驱动。

[0090] 例如，在确定预期发生图像质量劣化时，线性驱动器163可与非线性驱动器161一起操作，使得来自非线性驱动器161的第一驱动控制信号变为逻辑高，而来自线性驱动器163的第二驱动控制信号变为逻辑低。

[0091] 伽马变化驱动器165可配置成根据当前装置的预定条件，基于特性参数设定伽马值。伽马变化驱动器165可配置成基于驱动方案的变化输出伽马变化信号，以确定伽马电路

的伽马变化点。伽马变化驱动器165可配置成基于诸如峰值亮度控制(PLC)和/或平均图像电平(APL)之类的特性参数输出伽马变化信号。

[0092] 补偿模块或电路180可配置成分析要提供至显示面板的数据信号，并且补偿和改善由于分别使用饱和区域和线性区域的第一驱动方案和第二驱动方案之间的选择性驱动而引起的显示面板的变化。此外，补偿模块或电路180可配置成补偿由于伽马变化点的变化而引起的显示面板的变化。

[0093] 此外，补偿模块180可配置成计算显示面板特性变化，例如，由于线性区域中的驱动而引起的IR下降，然后补偿这种变化。为此，补偿模块180可配置成基于数据信号的分析和来自伽马变化驱动器165的伽马变化信号产生并输出用于补偿显示面板特性变化的补偿信号。

[0094] 根据本发明的第一实施方式，经由基于图像质量劣化评估的选择性驱动方案可延缓驱动晶体管的劣化且同时可降低装置的功耗。为此，可产生驱动控制信号，以能够在子像素的驱动晶体管的第一驱动方案与第二驱动方案之间进行选择性驱动，其中第一驱动方案和第二驱动方案分别采用驱动晶体管的饱和区域和线性区域。然后，基于选择的驱动方案，可产生伽马变化信号，以基于选择的驱动方案改变伽马值，和/或可改变要提供至子像素的高电平电压(例如，EVDD)的电平。

[0095] 下文中，将描述有机发光显示装置的示例性模块构造，其中选择驱动器160和补偿模块180结合在时序控制器170中。

[0096] 如图13中所示，其图解了有机发光显示装置的第一示例性模块构造，有机发光显示装置可利用第一电路板BD1、第二电路板BD2和显示面板110模块化。第一电路板BD1可包括设置在其上的主机系统1000和电源140。第二电路板BD2可包括设置在其上的时序控制器(T-con)170、伽马电路(GMA IC)135和电压切换电路ST。电压切换电路ST可设置在电源140内部或外部。

[0097] 如图14中所示，其图解了有机发光显示装置的第二示例性模块构造，有机发光显示装置可利用第一电路板BD1、第二电路板BD2和显示面板110模块化。第一电路板BD1可包括设置在其上的主机系统1000、电源140和电压切换电路ST。第二电路板BD2可包括设置在其上的时序控制器170和伽马电路135。电压切换电路ST可设置在电源140内部或外部。

[0098] 时序控制器170可配置成输出切换控制信号STC，以选择性地提供来自设置于第一电路板BD1上的电源140的第一高电平电压EVDD1或第二高电平电压EVDD2。在一个示例中，第一高电平电压EVDD1(饱和区域驱动电压)可高于第二高电平电压EVDD2(线性区域驱动电压)。

[0099] 时序控制器170可配置成在通过设置于其中的非线性驱动器产生第一驱动控制信号以在饱和区域，即正常驱动条件下对驱动晶体管进行驱动的同时产生第一切换控制信号。

[0100] 此外，时序控制器170可配置成当存在伽马变化的需要时输出伽马变化信号GMAC。例如，伽马电路135可配置成基于伽马变化信号GMAC给数据驱动器(S-IC)130提供符合第一伽马曲线的伽马电压GMA1。

[0101] 当时序控制器170输出了第一驱动控制信号和第一切换控制信号时，电压切换电路ST可配置成进行操作，使得来自电源140的第一高电平电压EVDD1提供至显示面板110。以

这种方式，显示面板110可基于饱和区域的操作条件进行操作。

[0102] 时序控制器170可配置成在通过设置于其中的线性驱动器产生第二驱动控制信号以在线性区域，即变化驱动条件下对驱动晶体管进行驱动的同时产生第二切换控制信号。

[0103] 此外，时序控制器170可配置成当存在伽马变化的需要时输出伽马变化信号GMAC。例如，伽马电路135可配置成基于伽马变化信号GMAC给数据驱动器130提供符合第二伽马曲线的伽马电压GMA2。

[0104] 当时序控制器170输出了第二驱动控制信号和第二切换控制信号时，电压切换电路ST可配置成进行操作，使得来自电源140的第二高电平电压EVDD2提供至显示面板110。以这种方式，显示面板110可基于线性区域的操作条件进行操作。

[0105] 如上所述，根据本发明的示例性实施方式，为了改变高电平电压的电平，电压切换电路ST可从具有主机系统1000和电源140的第一电路板BD1接收第一高电平电压EVDD1和第二高电平电压EVDD2，并且基于时序控制器170的计算结果(参数计算结果)选择这两个高电平电压EVDD1和EVDD2之一，如图13中所示。或者，电压切换电路ST可接收时序控制器170的计算结果作为反馈并且基于反馈选择这两个高电平电压EVDD1和EVDD2之一，如图14中所示。这两种方式仅仅是示例。作为另一可选方式，例如，电源140和时序控制器170二者均可设置在第二电路板BD2上。本发明不限于上面的示例性实施方式。

[0106] 〈第二实施方式〉

[0107] 图15是根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置的示意性框图。图16示意性图解了图15中的子像素的构造。

[0108] 如图15中所示，有机发光显示装置可包括主机系统1000、时序控制器170、数据驱动器130、电源140、栅极驱动器150和显示面板110。

[0109] 主机系统1000可包括其中设置有缩放器的SoC(芯片上系统)，主机系统1000可将输入视频的数字视频数据转换为具有适合于在显示面板110上显示的格式的数据信号，然后输出转换的数据信号。主机系统1000可将各种时序信号连同数据信号一起提供至时序控制器170。

[0110] 时序控制器170可配置成基于来自主机系统1000的时序信号，比如基于垂直同步信号、水平同步信号、数据使能信号和主时钟信号等控制数据驱动器130和栅极驱动器150的操作时序。时序控制器170可配置成对来自主机系统1000的数据信号执行诸如数据补偿之类的视频处理，然后将处理或补偿后的数据信号提供至数据驱动器130。

[0111] 数据驱动器130可配置成基于来自时序控制器170的数据控制信号DDC等进行操作。数据驱动器130可配置成将来自时序控制器170的数字形式的数据信号DATA转换为模拟形式的数据信号，然后输出模拟信号。

[0112] 在这点上，数据驱动器130可配置成基于来自数据驱动器130内部或外部的伽马电路的伽马电压将数字形式的数据信号DATA转换为模拟形式的数据信号。数据驱动器130可配置成将模拟数据信号提供至显示面板110的数据线DL1到DLn。

[0113] 栅极驱动器150可配置成基于来自时序控制器170的栅极控制信号GDC进行操作。栅极驱动器150可配置成输出栅极高电压或栅极低电压的栅极信号或扫描信号。

[0114] 栅极驱动器150可配置成以正向方向或反向方向按顺序输出栅极信号。栅极驱动器150可配置成将栅极信号提供至显示面板110的栅极线GL1到GLm。

[0115] 电源140可配置成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。此外,电源140可配置成产生显示装置的操作所需的电压,比如要提供至栅极驱动器150的栅极高电压或栅极低电压。

[0116] 显示面板110可包括子像素SP、分别连接至子像素SP的数据线DL1到DLn、以及分别连接至子像素SP的栅极线GL1到GLm。显示面板110可配置成基于来自栅极驱动器150的栅极信号和来自数据驱动器130的数据信号显示图像。显示面板110可包括上、下基板。子像素SP可设置在上、下基板之间。

[0117] 如图16中所示,单个子像素包括:开关薄膜晶体管SW,开关薄膜晶体管SW连接至栅极线GL1和数据线DL1(或设置在栅极线GL1和数据线DL1的交叉部分处);和像素电路PC,像素电路PC配置成基于经由开关薄膜晶体管SW提供的数据信号进行操作。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。像素补偿电路可配置成对驱动晶体管、存储电容器和有机发光二极管中的至少一个进行补偿。

[0118] 像素补偿电路可配置成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/或其劣化。像素补偿电路可相对于外部电路独立地操作或与外部电路协同地操作。像素补偿电路可包括至少一个薄膜晶体管和电容器。根据补偿方法,像素补偿电路可以按照宽范围的各种方式配置。因而,将省略其具体的图示和描述。

[0119] 图17图解了根据本发明第二实施方式的子像素的电路构造。图18是根据本发明第二实施方式的驱动晶体管的电流-电压曲线的图表。图19是驱动晶体管的电压-灰度级曲线的图表,其用于描述根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置的驱动方法。图20描述了驱动晶体管的劣化问题。图21是驱动晶体管的电流-电压曲线的图表,其用于描述根据本发明第二实施方式的高电平电压变化方案。

[0120] 如图17和图18中所示,根据本发明的第二实施方式,为了实现有机发光显示装置的功耗降低,可使用电流-电压曲线的饱和区域和线性区域的组合来驱动子像素的驱动晶体管DTFT。

[0121] 此外,为了实现有机发光显示装置的功耗降低,高电平电压EVDD的电平可变为比形成数据信号的数据电压V_{DATA}的电平低的电平。

[0122] 例如,根据本发明的第二实施方式,当驱动晶体管DTFT产生用于驱动有机发光二极管OLED的电流I_oled时,作为用于产生目标电流I_target的参数之一的高电平电压EVDD的电平可从P2电平降低至P1电平。

[0123] 与相关技术的方法相比,当在曲线的线性区域中驱动子像素的驱动晶体管DTFT时,高电平电压EVDD的电平可降低。因而,与相关技术的方法相比,可减小晶体管遭受的应力水平。结果,与驱动晶体管在饱和区域中驱动的相关技术的方法相比,晶体管的劣化可期望延缓更长的时间段。

[0124] 图17通过示例的方式图解了使用两个晶体管SW和DTFT以及单个电容器Cst驱动有机发光二极管OLED的通用2T1C构造。然而,本发明不限于此。而是,本发明可适用于具有包括各种像素电路构造的子像素的有机发光显示装置。

[0125] 与本发明的第一实施方式一样,根据本发明第二实施方式的驱动方法可采用线性

伽马(线性GMA)表现中低灰度级范围并且采用非线性伽马(例如,2.2GMA)表现高灰度级范围。这是因为当采用实际像素表现灰度级时,驱动晶体管在饱和区域中驱动以表现中低灰度级范围并且在线性区域中驱动以表现高灰度级范围。

[0126] 如图19中所示,在根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置的驱动方法中,为了避免由于驱动晶体管在线性区域中的驱动而引起的图像质量劣化,预期具有这种图像质量劣化的图像数据可经历不同的驱动方案。

[0127] 例如,当输入预期不具有这种图像质量劣化的图像数据时,执行如图19的(a)中所示的驱动方案。就是说,驱动晶体管在线性区域中驱动,并且高电平电压EVDD的电平变为比数据电压V_{DATA}的电平低的电平。

[0128] 相反,当输入预期具有这种图像质量劣化的图像数据时,执行如图19的(b)中所示的驱动方案。就是说,驱动晶体管在饱和区域中驱动,并且高电平电压EVDD的电平变为比数据电压V_{DATA}的电平高的电平。

[0129] 然而,从图19的(a)中能够看出,当驱动晶体管在线性区域中驱动时,必须增加数据电压V_{DATA},以满足目标电流I_target。如此,可如下解释满足目标电流I_target的数据电压V_{DATA}应当增加的时序的示例。

[0130] 如图20中所示,当驱动晶体管DTFT的驱动时间持续或者给驱动晶体管DTFT持续施加正电压时,由于图像质量劣化,阈值电压Vth在正方向上偏移。在这种情形中,驱动晶体管DTFT的Vgs(栅极-源极电压)(或Vgs-Vth)逐渐降低,因而数据电压V_{DATA}应当进一步增加,以满足目标电流I_target。

[0131] 因此,当由于图像质量劣化,驱动晶体管DTFT的阈值电压在正方向上偏移时,数据电压V_{DATA}应当进一步增加,然而在这种情形中,由于数据驱动器的有限输出范围,可存在限制(constraint)。就是说,难以应对这种问题,比如数据驱动器由于有限的输出范围而不能将数据电压V_{DATA}增加超过恒定范围的情况。

[0132] 另外,当持续导致诸如图像质量劣化之类的问题时,基于显示面板的位置或子像素,阈值电压的劣化偏差被分散,这引起显示面板的增大的屏幕污点和降低的寿命。根据实验结果,当驱动晶体管在线性区域中驱动时,这种问题可表现为更严重,因此,根据本发明的第二实施方式,可如下进行改善。

[0133] 如图21中所示,当输入预期不具有这种图像质量劣化的图像数据时,驱动晶体管在线性区域中驱动,并且高电平电压EVDD的电平可变为比数据电压V_{DATA}的电平低的电平。同时,通过根据驱动晶体管的劣化特性,避免增加数据电压V_{DATA}并逐渐增加高电平电压EVDD的电平,可保持目标电流I_target。

[0134] 就是说,根据本发明的第二实施方式,驱动晶体管在线性区域中驱动,监测或感测驱动晶体管的劣化特性,例如阈值电压。此外,当驱动晶体管的劣化特性,例如阈值电压偏离了时序控制器170内部设定的基准范围(例如,基准阈值电压)时,避免增加数据电压V_{DATA}并逐渐增加高电平电压EVDD的电平。

[0135] 为便于理解此描述,可如下描述第一实施方式与第二实施方式的对比。

[0136] 在第一实施方式中,为了在线性区域中对驱动晶体管进行驱动并产生目标电流I_target,高电平电压EVDD的电平从P2电平降低至P1电平,并且数据电压V_{DATA}增加至Vd3。

[0137] 在第二实施方式中,为了在线性区域中对驱动晶体管进行驱动并产生目标电流I_

target，高电平电压EVDD的电平从P2电平降低至P1电平，并且数据电压V_{DATA}保持在先前的电平，比如Vd1，或者以较小的量增加至Vd2。此外，在第二实施方式中，监测或感测驱动晶体管的劣化特性，例如阈值电压，并且响应于驱动晶体管的劣化特性例如阈值电压的变化，逐渐增加高电平电压EVDD的电平PV1、PV2、PV3。

[0138] 与阈值电压的变化成比例地例如在P2方向上逐渐增加高电平电压EVDD的电平PV1、PV2、PV3。如此，在第二实施方式中，考虑到驱动晶体管的劣化特性和补偿裕度(compensation margin)，高电平电压EVDD的电平PV1、PV2、PV3也发生变化。此时，因为逐渐变化的高电平电压EVDD共同地提供至显示面板的所有子像素，所以可期望整体的补偿效果。

[0139] 如上所述，当驱动晶体管DTFT的阈值电压在正方向上变化超过恒定值，例如通过实验设定的基准阈值电压时，仅通过增加数据电压V_{DATA}难以获得能够满足目标电流I_target的裕度。然而，根据本发明的第二实施方式，因为当响应于驱动晶体管的阈值电压的变化改变高电平电压EVDD的电平PV1、PV2、PV3时，可执行对数据电压V_{DATA}的额外补偿，所以获得了能够满足目标电流I_target的裕度。

[0140] 因此，根据本发明的第二实施方式，因为增加了能够改变数据电压V_{DATA}的裕度，所以与第一实施方式相比，可在更大的宽度内确保数据电压V_{DATA}的补偿范围(例如，数据电压的补偿所需的输出范围)。

[0141] 在这点上，与第一实施方式中相似，为了基于针对具体图像数据是否发生这种图像质量问题来切换驱动晶体管的驱动方案，并且逐渐改变高电平电压EVDD的电平，本发明的装置可如下进行配置。

[0142] 图22显示了根据本发明第三示例的模块构造。图23显示了根据本发明第四示例的模块构造。

[0143] 如图22中所示，其图解了有机发光显示装置的第三示例性模块构造，有机发光显示装置可利用第一电路板BD1、第二电路板BD2和显示面板110模块化。第一电路板BD1可包括设置在其上的主机系统1000和电源140。第二电路板BD2可包括设置在其上的时序控制器170、伽马电路135和电压切换电路ST。电压切换电路ST可设置在电源140内部或外部。伽马电路135也执行与第一示例或第二示例中所示的那些相同的功能或操作。然而，因为这不是第二实施方式的原理性特征，所以可参照本发明第一示例或第二示例的部分给出其描述。

[0144] 如图23中所示，其图解了有机发光显示装置的第四示例性模块构造，有机发光显示装置可利用第一电路板BD1、第二电路板BD2和显示面板110模块化。第一电路板BD1可包括设置在其上的主机系统1000、电源140和电压切换电路ST。第二电路板BD2可包括设置在其上的时序控制器170和伽马电路135。电压切换电路ST可设置在电源140内部或外部。伽马电路135也执行与第一示例或第二示例中所示的那些相同的功能或操作。然而，因为这不是第二实施方式的原理性特征，所以可参照本发明第一示例或第二示例的部分给出其描述。

[0145] 时序控制器170可配置成输出切换控制信号STC，以选择性地提供来自设置于第一电路板BD1上的电源140的第一高电平电压EVDD1和第二高电平电压EVDD2。在一个示例中，第一高电平电压EVDD1(饱和区域驱动电压)可高于第二高电平电压EVDD2(线性区域驱动电压)。

[0146] 时序控制器170可配置成在通过设置于其中的非线性驱动器产生第一驱动控制信

号的同时产生第一切换控制信号，其中第一驱动控制信号能够使驱动晶体管在饱和区域，即正常驱动条件下驱动。

[0147] 当时序控制器170输出了第一驱动控制信号和第一切换控制信号时，电压切换电路ST可配置成进行操作，使得来自电源140的第一高电平电压EVDD1提供至显示面板110。以这种方式，显示面板110可基于饱和区域的操作条件进行操作。

[0148] 时序控制器170可配置成在通过设置于其中的线性驱动器产生第二驱动控制信号的同时产生第二切换控制信号，其中第二驱动控制信号能够使驱动晶体管在线性区域，即变化驱动条件下驱动。

[0149] 此外，时序控制器170持续监测或感测驱动晶体管的劣化特性例如Vth，并且基于驱动晶体管的劣化特性例如Vth产生电力可变信号EVC，以逐渐增加高电平电压EVDD的电平。此时，当驱动晶体管的劣化特性例如Vth偏离了时序控制器170内部设定的基准范围(基准阈值电压)时，时序控制器170执行补偿操作，以避免增加数据电压V_{DATA}并逐渐增加高电平电压EVDD的电平。

[0150] 当时序控制器170输出了第二驱动控制信号和第二切换控制信号时，电压切换电路ST可配置成进行操作，使得来自电源140的第二高电平电压EVDD2提供至显示面板110。以这种方式，显示面板110可基于线性区域的操作条件进行操作。当时序控制器170输出了电力可变信号EVC时，电源140基于时序控制器170的补偿操作改变第二高电平电压EVDD2的电平并输出此电平。

[0151] 〈第三实施方式〉

[0152] 图24是根据本发明第三实施方式的有机发光显示装置的示意性框图。图25示意性图解了图24中的子像素的构造。

[0153] 如图24中所示，有机发光显示装置可包括主机系统1000、时序控制器170、数据驱动器130、电源140、栅极驱动器150和显示面板110。

[0154] 主机系统1000可包括其中设置有缩放器的SoC(芯片上系统)，主机系统1000可将输入视频的数字视频数据转换为具有适合于在显示面板110上显示的格式的数据信号，然后输出转换的数据信号。主机系统1000可将各种时序信号连同数据信号一起提供至时序控制器170。

[0155] 时序控制器170可配置成基于来自主机系统1000的时序信号，比如基于垂直同步信号、水平同步信号、数据使能信号和主时钟信号等控制数据驱动器130和栅极驱动器150的操作时序。时序控制器170可配置成对来自主机系统1000的数据信号执行诸如数据补偿之类的视频处理，然后将处理或补偿后的数据信号提供至数据驱动器130。

[0156] 数据驱动器130可配置成基于来自时序控制器170的数据控制信号DDC等进行操作。数据驱动器130可配置成将来自时序控制器170的数字形式的数据信号DATA转换为模拟形式的数据信号，然后输出转换的数据信号。

[0157] 在这点上，数据驱动器130可配置成基于来自数据驱动器130内部或外部的伽马电路的伽马电压将数字形式的数据信号DATA转换为模拟形式的数据信号。数据驱动器130可配置成将模拟数据信号提供至显示面板110的数据线DL1到DLn。

[0158] 栅极驱动器150可配置成基于来自时序控制器170的栅极控制信号GDC进行操作。栅极驱动器150可配置成输出栅极高电压或栅极低电压的栅极信号或扫描信号。

[0159] 栅极驱动器150可配置成以正向方向或反向方向按顺序输出栅极信号。栅极驱动器150可配置成将栅极信号提供至显示面板110的栅极线GL1到GLm。

[0160] 电源140可配置成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。此外,电源140可配置成产生显示装置的操作所需的电压,比如要提供至栅极驱动器150的栅极高电压或栅极低电压。

[0161] 显示面板110可包括子像素SP、分别连接至子像素SP的数据线DL1到DLn、以及分别连接至子像素SP的栅极线GL1到GLm。显示面板110可配置成基于来自栅极驱动器150的栅极信号和来自数据驱动器130的数据信号显示图像。显示面板110可包括上、下基板。子像素SP可设置在上、下基板之间。

[0162] 如图25中所示,单个子像素包括:开关薄膜晶体管SW,开关薄膜晶体管SW连接至栅极线GL1和数据线DL1(或设置在栅极线GL1和数据线DL1的交叉部分处);和像素电路PC,像素电路PC配置成基于经由开关薄膜晶体管SW提供的数据信号进行操作。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。像素补偿电路可配置成对驱动晶体管、存储电容器和有机发光二极管中的至少一个进行补偿。

[0163] 像素补偿电路可配置成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/或其劣化。像素补偿电路可相对于外部电路独立地操作或与外部电路协同地操作。像素补偿电路可包括至少一个薄膜晶体管和电容器。根据补偿方法,像素补偿电路可以按照宽范围的各种方式配置。因而,将省略其具体的图示和描述。

[0164] 图26和27是用于描述为了在线性区域中对驱动晶体管进行驱动并产生目标电流,改变高电平电压的电平的方案与改变低电平电压的电平的方案之间的对比的示图。图28是驱动晶体管的电流-电压曲线的图表,其用于描述根据本发明第三实施方式的有机发光显示装置的驱动方法。图29和30是图解根据本发明第三实施方式的改变低电平电压的示例的示图。

[0165] 如图26中所示,第二实施方式降低高电平电压EVDD的电平,以在线性区域中对驱动晶体管DTFT进行驱动并产生目标电流I_target,但将数据电压V_{DATA}保持为先前的电平或者自先前的电平稍微增加数据电压V_{DATA}。为此,第二实施方式改变高电平电压EVDD,而固定低电平电压EVSS。

[0166] 如图27中所示,第三实施方式增加低电平电压EVSS的电平,以在线性区域中对驱动晶体管DTFT进行驱动并产生目标电流I_target,但将数据电压V_{DATA}保持为先前的电平或者自先前的电平稍微增加数据电压V_{DATA}。为此,第三实施方式改变低电平电压EVSS,而固定高电平电压EVDD。

[0167] 从图26和27能够看出,除了第二实施方式以外,在第三实施方式中也定义了驱动晶体管DTFT的漏极-源极电压Vds=高电平电压EVDD-低电平电压EVSS。就是说,当高电平电压EVDD的电平降低或者低电平电压EVSS的电平增加时,驱动晶体管DTFT的漏极-源极电压Vds也降低。因此,因为改变低电平电压EVSS的电平的方法以及改变高电平电压EVDD的电平的方法根据驱动晶体管DTFT的阈值电压的变化而改变电压,所以这两个实施方式均能提高产品的寿命。

[0168] 图27通过示例的方式图解了使用两个晶体管SW和DTFT以及单个电容器Cst驱动有机发光二极管OLED的通用2T1C构造。然而，本发明不限于此。而是，本发明可适用于具有包括各种像素电路构造的子像素的有机发光显示装置。

[0169] 如图28中所示，根据本发明的第三实施方式，为了实现有机发光显示装置的功耗降低，可使用电流-电压曲线的饱和区域和线性区域的组合来驱动子像素的驱动晶体管DTFT。此外，为了实现有机发光显示装置的功耗降低，可响应于构成数据信号的数据电压V_{DATA}的变化改变低电平电压EVSS的电平。

[0170] 例如，根据本发明的第三实施方式，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的条件之一的低电平电压EVSS的电平变为高于P1。然而，当驱动晶体管DTFT在线性区域中驱动而不是在饱和区域中驱动时才满足此条件。

[0171] 如图29的第一帧和第二帧(第1帧、第2帧)中所示，当驱动晶体管DTFT在饱和区域中驱动时，低电平电压EVSS的电平保持为0V电平。

[0172] 如图29的第三帧和第四帧(第3帧、第4帧)中所示，当驱动晶体管DTFT在线性区域中驱动时，低电平电压EVSS的电平保持为6V的电平。在此，6V的电压电平应当理解为是一示例。

[0173] 如图30中所示，当在线性区域中对驱动晶体管DTFT进行驱动时，低电平电压EVSS的电平可从0V逐渐增加至6V。如上所述，考虑到图像质量问题，低电平电压EVSS的电平逐渐变化，而不是0V或6V。低电平电压EVSS的电平的逐渐变化方法是考虑到驱动晶体管DTFT的劣化特性和补偿裕度。此外，因为逐渐变化的低电平电压EVSS共同地提供至显示面板的所有子像素，所以可期望整体的补偿效果。

[0174] 当子像素的驱动晶体管DTFT在线性区域中驱动时，低电平电压EVSS的电平保持为先前的电平或高于先前的电平，而高电平电压EVDD的电平固定。因而，与相关技术的方法相比，可减小晶体管遭受的应力水平。结果，与驱动晶体管在饱和区域中驱动的相关技术的方法相比，晶体管的劣化可期望延缓更长的时间段。

[0175] 总的来说，第三实施方式控制产生低电平电压EVSS的电路，而不是控制产生高电平电压EVDD的具有相对较高功耗和复杂装置构造的电路。因为用于改变高电平电压的电路具有用于实现这种功能的大量组件，并且当电压变化时可变电压的变化性较大且不稳定，所以在用于改变高电平电压的电路中具有各种负担。另一方面，由于很少考虑组件以及很少考虑当电压变化时的可变性或不稳定程度，所以用于改变低电平电压的电路比用于改变高电平电压的电路负担较小。因此，与第二实施方式相比，第三实施方式可进一步降低功耗，并且有利于电路的构造和实现。

[0176] 此外，因为第三实施方式改变低电平电压，所以可仅通过一个转换器设计能够输出并改变电压的电源，由此具有出色的经济效率(制造成本降低)。因为第三实施方式改变低电平电压(其不是诸如高电平电压之类的高功耗电压)，所以与改变高电平电压的方法相比，可期望实现高稳定性和低功耗。

[0177] 图31是用于解释当在线性区域中对驱动晶体管进行驱动时确定是否发生图像质量问题的方法的示图。图32是用于解释根据本发明第三实施方式的线性驱动和饱和驱动的选择方案的流程图。

[0178] 如图31中所示，当在显示面板110上显示图像时，存在由于IR降低(由于电流和电阻导致的压降)的影响而导致亮度偏差的图案。当存在数据电压的偏差较大的垂直线时出现这种图案。一般来说，当在显示面板110上显示位于白色背景上的黑色盒状物时，发生串扰，该串扰是由于数据电压的偏差而导致的图像质量问题。

[0179] 当在显示面板110上显示能够导致图像质量问题的图像时，如果驱动晶体管在线性区域中驱动，则图像质量进一步降低(见图31的(a)的显示面板和图31的(b)的显示面板)。

[0180] 为了解决此问题，需要基于图像分析算法确定输入图像数据是否导致图像质量问题。将描述用于确定是否存在受IR降低影响较大的图像的置信度测量(confidence measure)如下。

[0181] 首先，应当设定灰度阈值Gth，使得可过滤出其中输入数据电压的数据转换(data transition)显示出较大宽度的部分。例如，灰度阈值可被算法化，以检测其中灰度差表现出大于灰度阈值Gth的部分。

[0182] 当如图31中所示灰度阈值Gth设为Gth＝200时，从白色背景255移动至黑色盒状物3，这些值之间的差表现为“255-3>Gth＝200”。因此，此图像被确定为预期导致串扰的图像，所述串扰是由于数据电压的偏差导致的图像质量问题。

[0183] 基于如上所述在一帧中与导致串扰的图像对应的图案的数量是大于还是小于预设线或面积阈值(N线面积阈值Nth;Nth和N是自然数)的计数结果，确定图像是适合于线性驱动的图像还是适合于饱和驱动的图像。此时，根据最终确定的结果，不适于线性驱动的图像被切换至饱和驱动。

[0184] 如图32中所示，在根据第三实施方式的有机发光显示装置的驱动方法中，为了提取受IR降低影响较大的帧，测量输入图像(步骤S110)。测量输入图像的方法可基于通过如图31中所示设定阈值的算法，但本发明不限于此。

[0185] 在测量输入图像之后，确定图像是适合于线性驱动还是饱和驱动(步骤S120)。可通过参照图31所述设定阈值并将其算法化来执行确定图像是适合于线性驱动还是图像适合于饱和驱动的方法，但本发明不限于此。

[0186] 在线性驱动方法中，在高电平电压EVDD固定的状态下改变低电平电压EVSS(步骤S130)。线性驱动方案具有整体补偿效果。在计算垂直方向上的灰度级的平均值之后，可传输灰度级值，使得基于平均值增加或减小补偿值。

[0187] 在饱和驱动方案中，高电平电压EVDD和低电平电压EVSS被固定(步骤S140)。饱和驱动方案限于受IR降低的影响预期较大的帧，比如单色图案和串扰图案。

[0188] 如在第三实施方式中，当通过根据图像的特性，按照帧将显示区域划分为线性区域和饱和区域来驱动显示面板时，除了降低功耗以外，还可避免由于IR降低导致的图像质量问题，比如垂直亮度的偏差和串扰。

[0189] 如在第三实施方式中，为了基于针对具体图像数据是否发生这种图像质量问题来选择性地切换驱动晶体管的驱动方案并且逐渐改变低电平电压EVSS的电平，本发明的装置可如下进行配置：

[0190] 图33显示了根据本发明第五示例的模块构造。图34显示了根据本发明第六示例的模块构造。

[0191] 如图33中所示，其图解了有机发光显示装置的第五示例性模块构造，有机发光显示装置可利用第一电路板BD1、第二电路板BD2和显示面板110模块化。第一电路板BD1可包括设置在其上的主机系统1000和电源140。第二电路板BD2可包括设置在其上的时序控制器170、伽马电路135和电压切换电路ST。电压切换电路ST可设置在电源140内部或外部。伽马电路135也执行与第一示例或第二示例中所示的那些相同的功能或操作。然而，因为这不是第三实施方式的原理性特征，所以可参照本发明第一示例或第二示例的部分给出其描述。

[0192] 如图34中所示，其图解了有机发光显示装置的第六示例性模块构造，有机发光显示装置可利用第一电路板BD1、第二电路板BD2和显示面板110模块化。第一电路板BD1可包括设置在其上的主机系统1000、电源140和电压切换电路ST。第二电路板BD2可包括设置在其上的时序控制器170和伽马电路135。电压切换电路ST可设置在电源140内部或外部。伽马电路135也执行与第一示例或第二示例中所示的那些相同的功能或操作。然而，因为这不是第三实施方式的原理性特征，所以可参照本发明第一示例或第二示例的部分给出其描述。

[0193] 时序控制器170可配置成输出切换控制信号STC，以选择性地提供来自设置于第一电路板BD1上的电源140的第一高电平电压EVDD1或第二高电平电压EVDD2。在一个示例中，第一高电平电压EVDD1(饱和区域驱动电压)可高于第二高电平电压EVDD2(线性区域驱动电压)。

[0194] 时序控制器170可配置成在通过设置于其中的非线性驱动器产生第一驱动控制信号的同时产生第一切换控制信号，其中第一驱动控制信号能够使驱动晶体管在饱和区域，即正常驱动条件下驱动。

[0195] 当时序控制器170输出了第一驱动控制信号和第一切换控制信号时，电压切换电路ST可配置成进行操作，使得来自电源140的第一高电平电压EVDD1提供至显示面板110。以这种方式，显示面板110可基于饱和区域的操作条件进行操作。

[0196] 时序控制器170可配置成在通过设置于其中的线性驱动器产生第二驱动控制信号的同时产生第二切换控制信号，其中第二驱动控制信号能够使驱动晶体管在线性区域，即变化驱动条件下驱动。

[0197] 此外，时序控制器170持续监测或感测驱动晶体管的劣化特性例如Vth，并且基于驱动晶体管的劣化特性例如Vth产生电力可变信号EVC，以逐渐增加低电平电压EVSS的电平。此时，当驱动晶体管的劣化特性，例如Vth偏离了时序控制器170内部设定的基准范围(基准阈值电压)时，时序控制器170执行补偿操作，以避免增加数据电压V_{DATA}并逐渐增加低电平电压EVSS的电平。

[0198] 当时序控制器170输出了第二驱动控制信号和第二切换控制信号时，电压切换电路ST可配置成进行操作，使得来自电源140的第二高电平电压EVDD2提供至显示面板110。以这种方式，显示面板110可基于线性区域的操作条件进行操作。当时序控制器170输出了电力可变信号EVC时，电源140基于时序控制器170的补偿操作改变第二高电平电压EVDD2的电平并输出此电平。

[0199] 本发明通过基于子像素的驱动晶体管在饱和区域和线性区域中的选择性驱动改变高电平电压的方法可降低显示装置的功耗。此外，本发明通过考虑在饱和区域和线性区域中选择性驱动子像素的驱动晶体管时是否发生预期的图像质量劣化，可抑制由驱动方案的变化导致的显示图像质量的劣化。此外，本发明通过在饱和区域和线性区域中选择性驱

动子像素的驱动晶体管可延缓驱动晶体管的劣化。此外，当在线性区域中对驱动晶体管进行驱动时，通过根据阈值电压的变化逐渐改变高电平电压而具有可提高产品的寿命的效果。此外，当在线性区域中对驱动晶体管进行驱动时，通过根据阈值电压的变化逐渐改变低电平电压而具有可降低功耗的效果。

[0200] 尽管参考多个示例性的实施方式描述了实施方式，但应当理解，所属领域技术人员能够设计出多个其他修改例和实施方式，这落在本发明的原理的范围内。更具体地说，在公开内容、附图和所附权利要求书的范围内，在组成部件和/或主题组合构造的配置中可进行各种变化和修改。除了组成部件和/或配置中的变化和修改之外，可选择的使用对于所属领域技术人员来说也将是显而易见的。

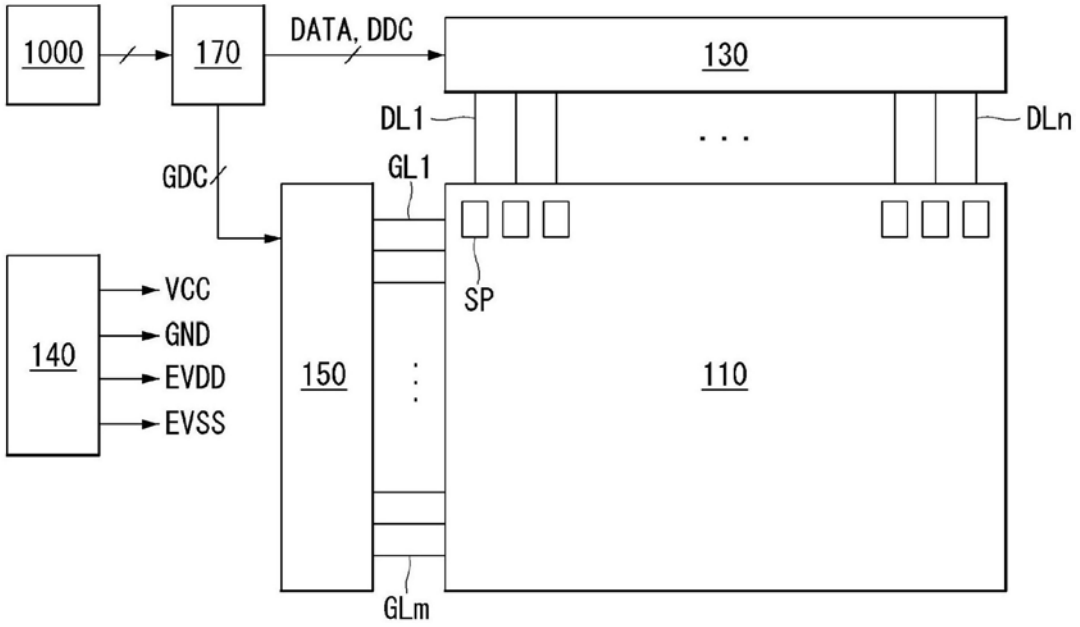

1000
170
DATA, DDC
130
DL1
DLn
GDC
GL1
140
VCC
GND
EVDD
EVSS
150
SP
110
GLm

图1

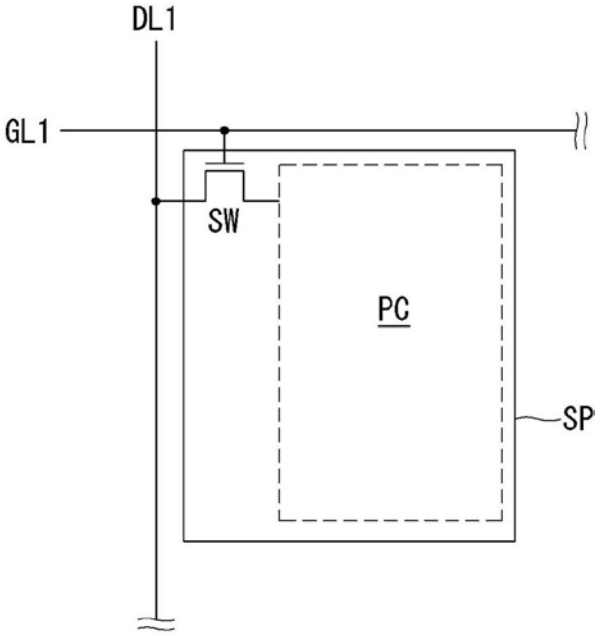

DL1
GL1
SW
PC
SP

图2

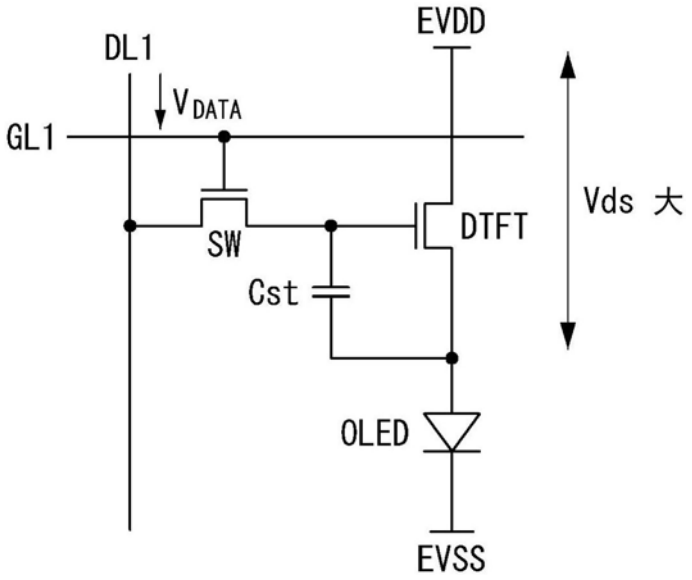

EVDD
DL1
V_{DATA}
GL1
Vds 大
SW
DTFT
Cst
OLED
EVSS

图3

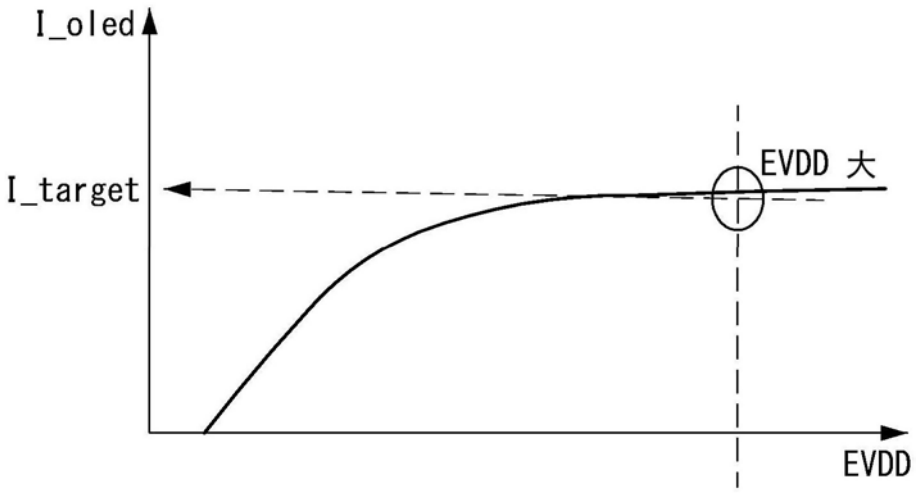

I_oled
I_target
EVDD 大
EVDD

图4

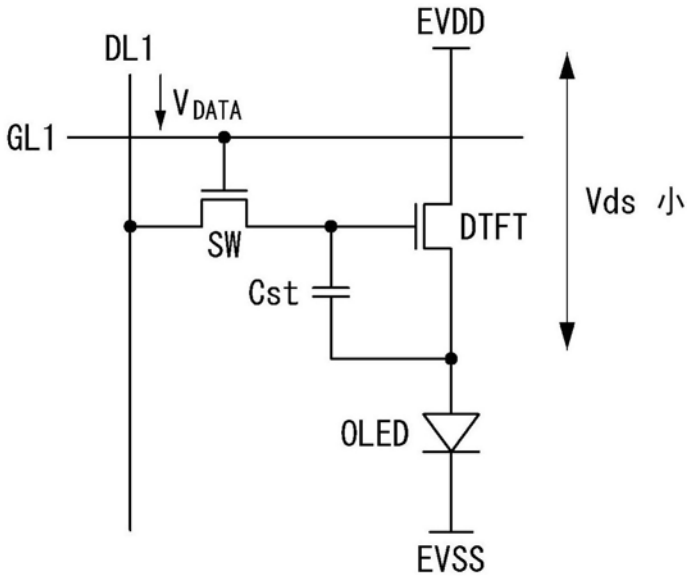

EVDD
DL1
VDATA
GL1
Vds 小
SW
DTFT
Cst
OLED
EVSS

图5

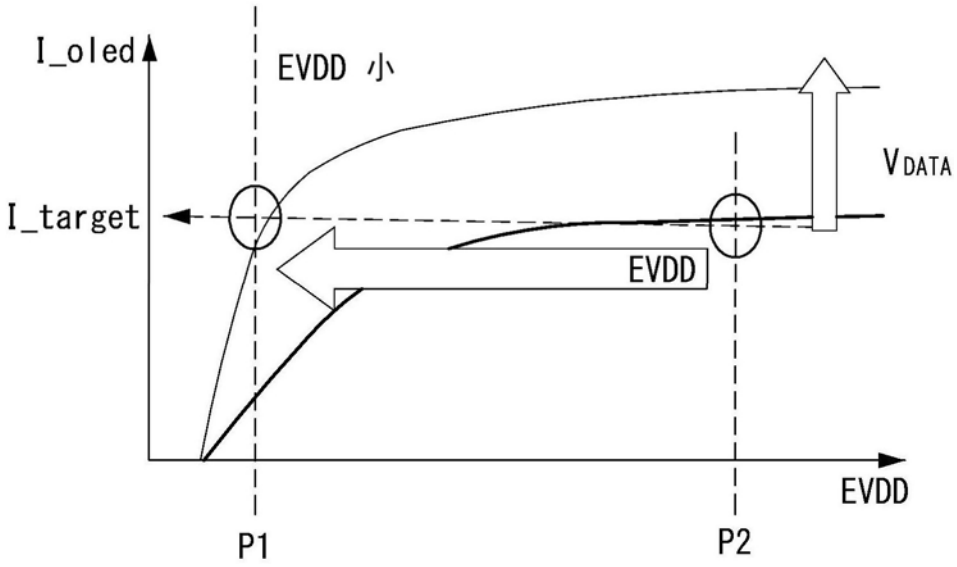

I_oled
EVDD 小
VDATA
I_target
EVDD
EVDD
P1
P2

图6

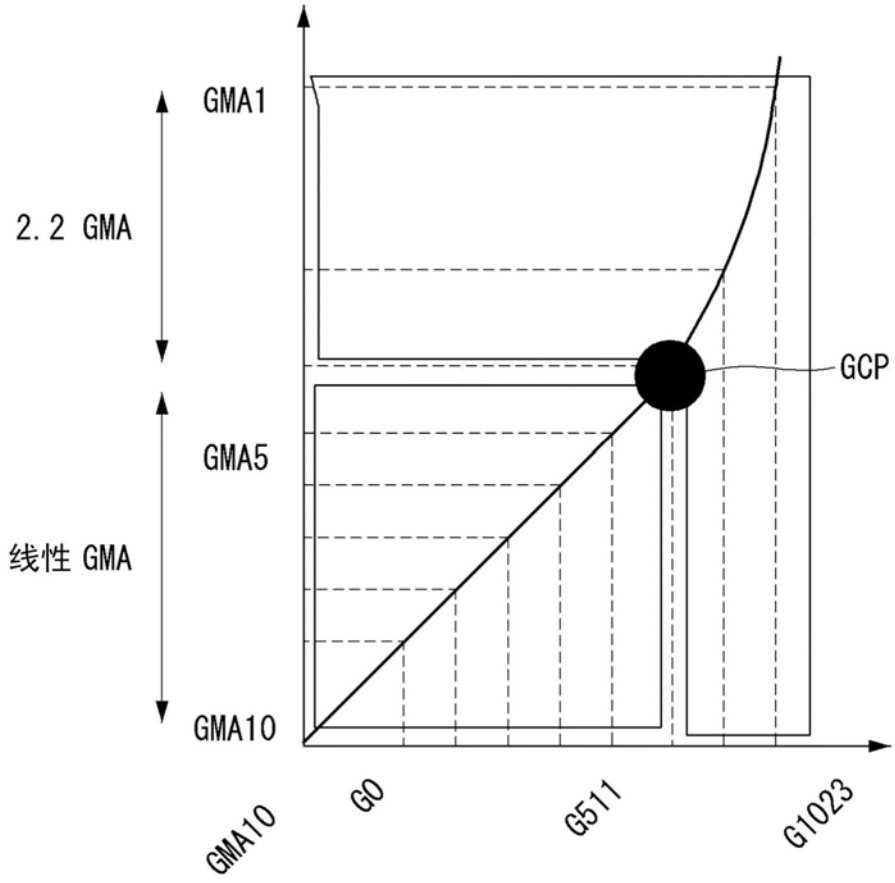

GMA1
2.2 GMA
GCP
GMA5
线性 GMA
GMA10
GMA10
G0
G511
G1023

图7

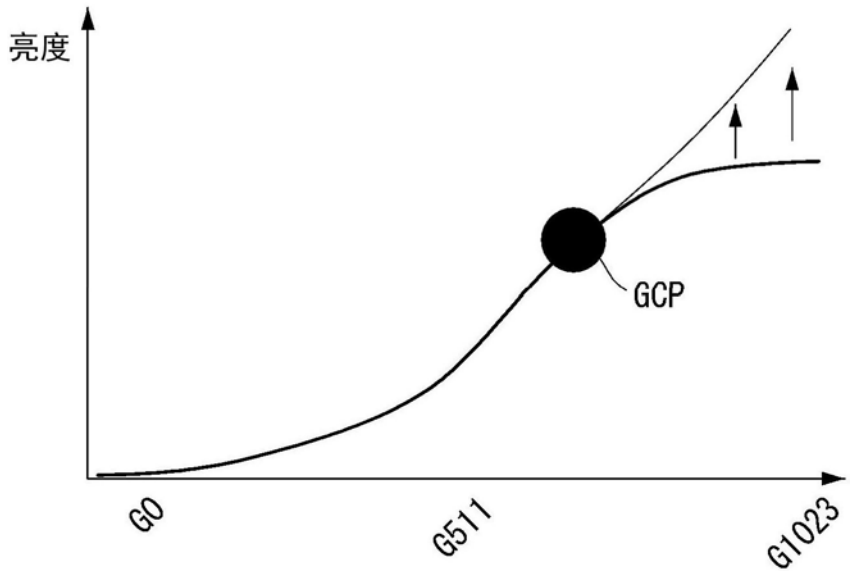

亮度
GCP
G0
G511
G1023

图8

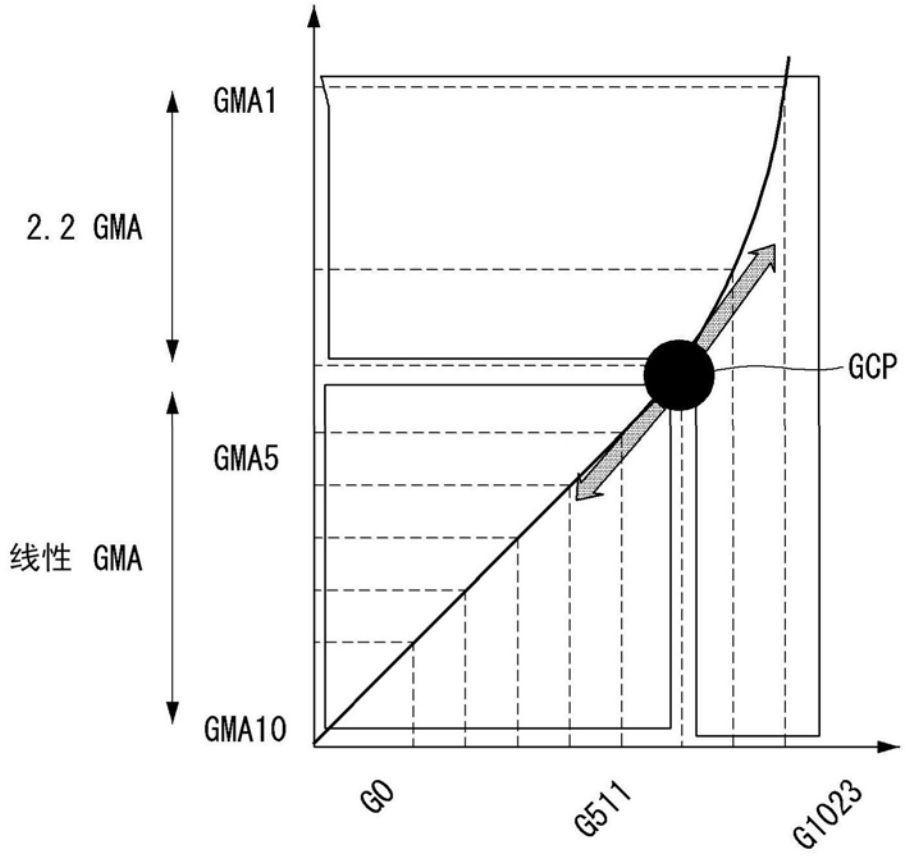

GMA1
2.2 GMA
GMA5
线性 GMA
GMA10
GCP
G0
G511
G1023

图9

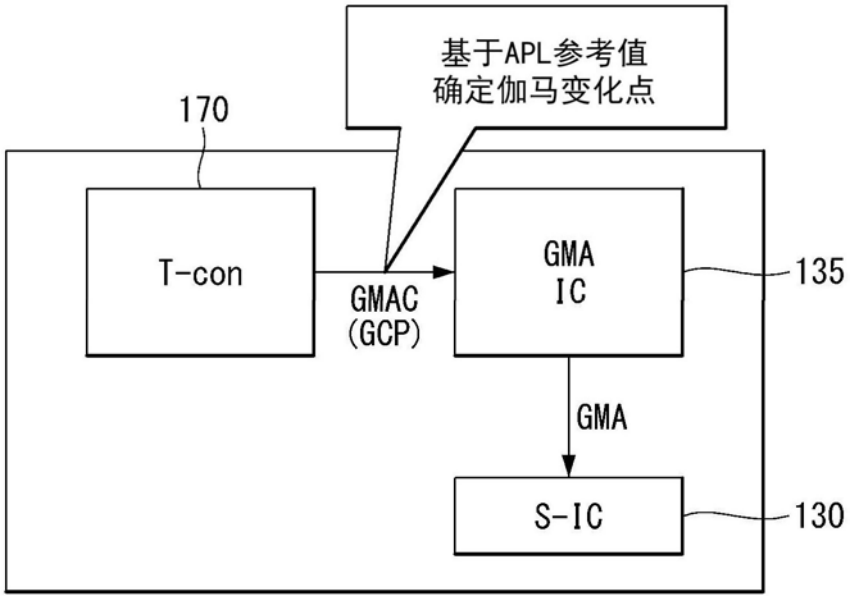

基于APL参考值
确定伽马变化点
170
T-con
GMAC
(GCP)
GMA
IC
135
GMA
S-IC
130

图10

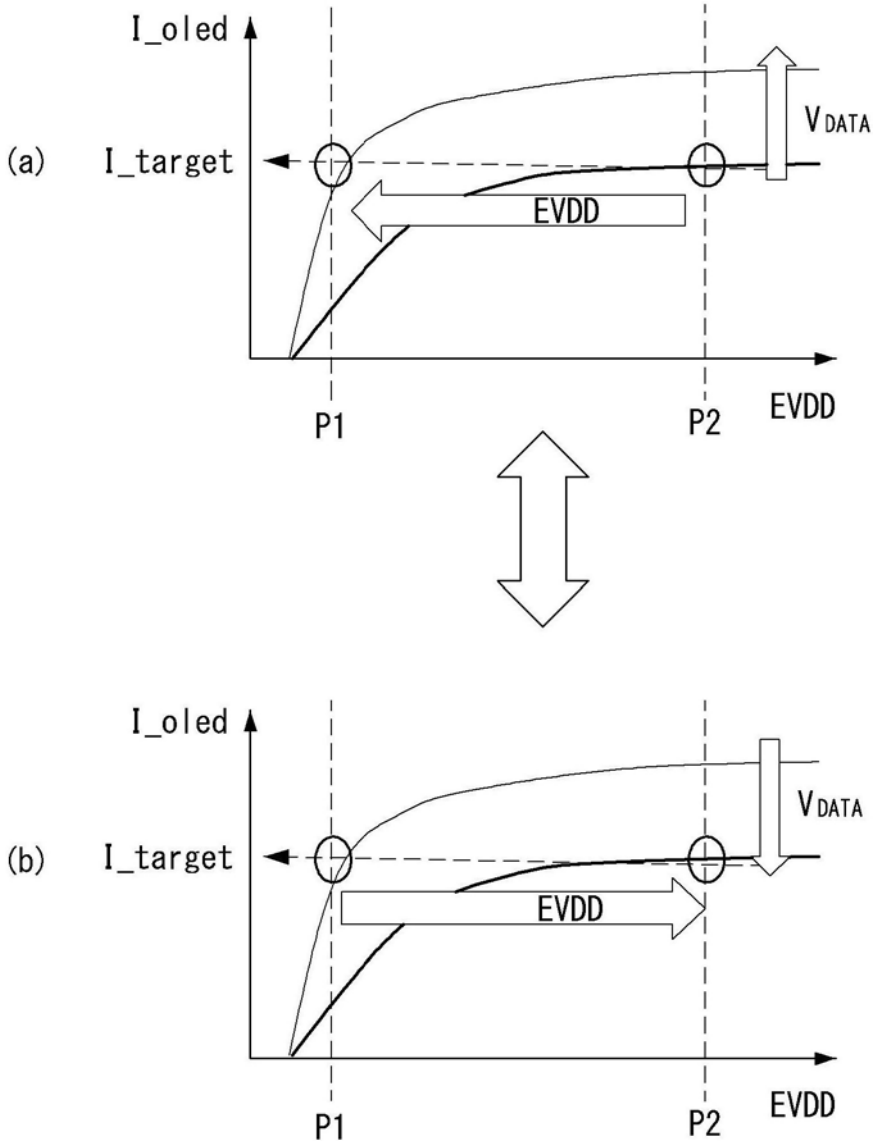

I_oled
(a)
I_target
VDATA
EVDD
P1
P2
EVDD
I_oled
(b)
I_target
VDATA
EVDD
P1
P2
EVDD

图11

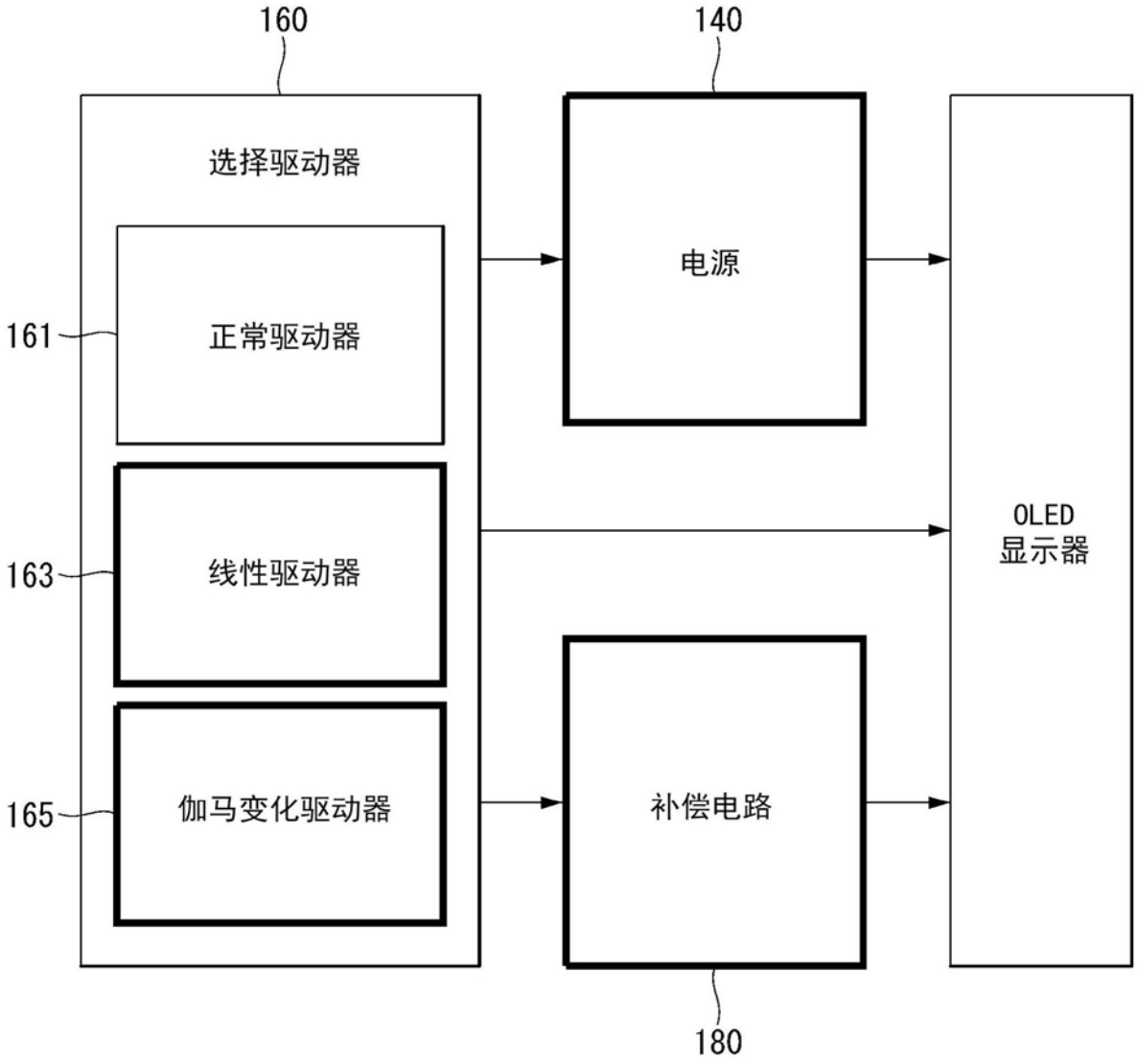

160
140
选择驱动器
电源
正常驱动器
161
线性驱动器
163
伽马变化驱动器
165
补偿电路
OLED
显示器
180

图12

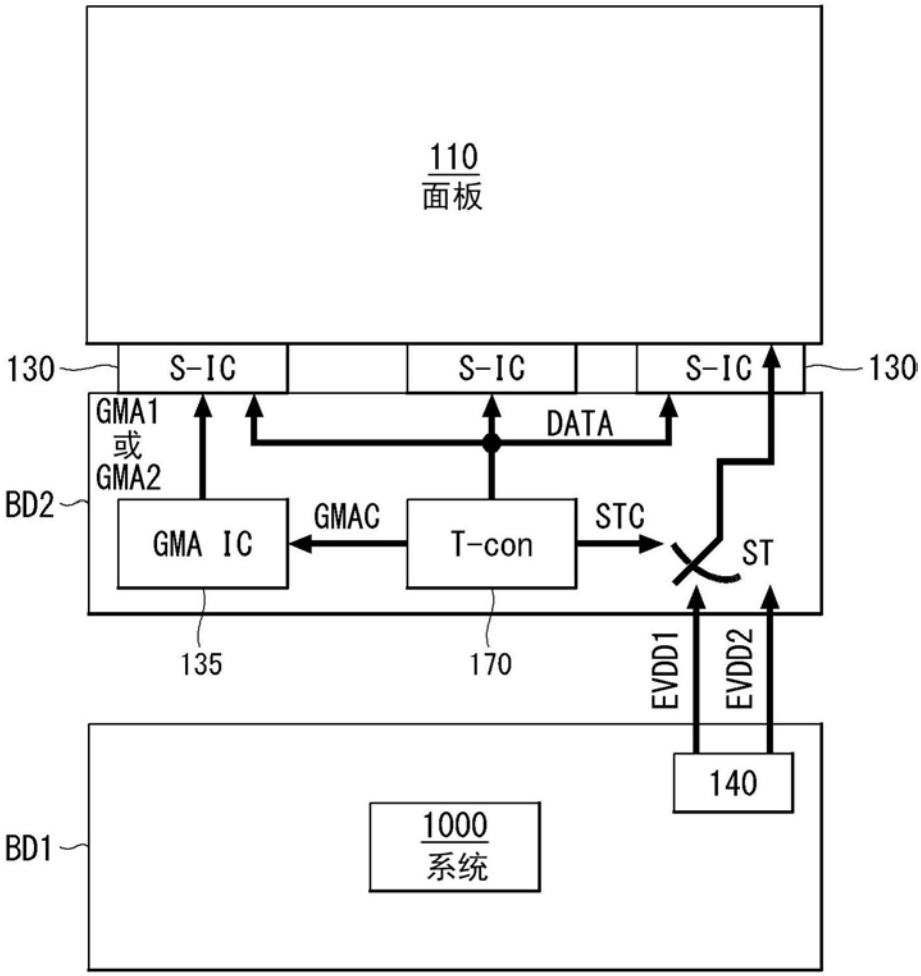

110
面板
130
S-IC
S-IC
S-IC
130
GMA1
或
GMA2
DATA
BD2
GMA IC
GMAC
T-con
STC
ST
135
170
EVDD1
EVDD2
140
BD1
1000
系统

图13

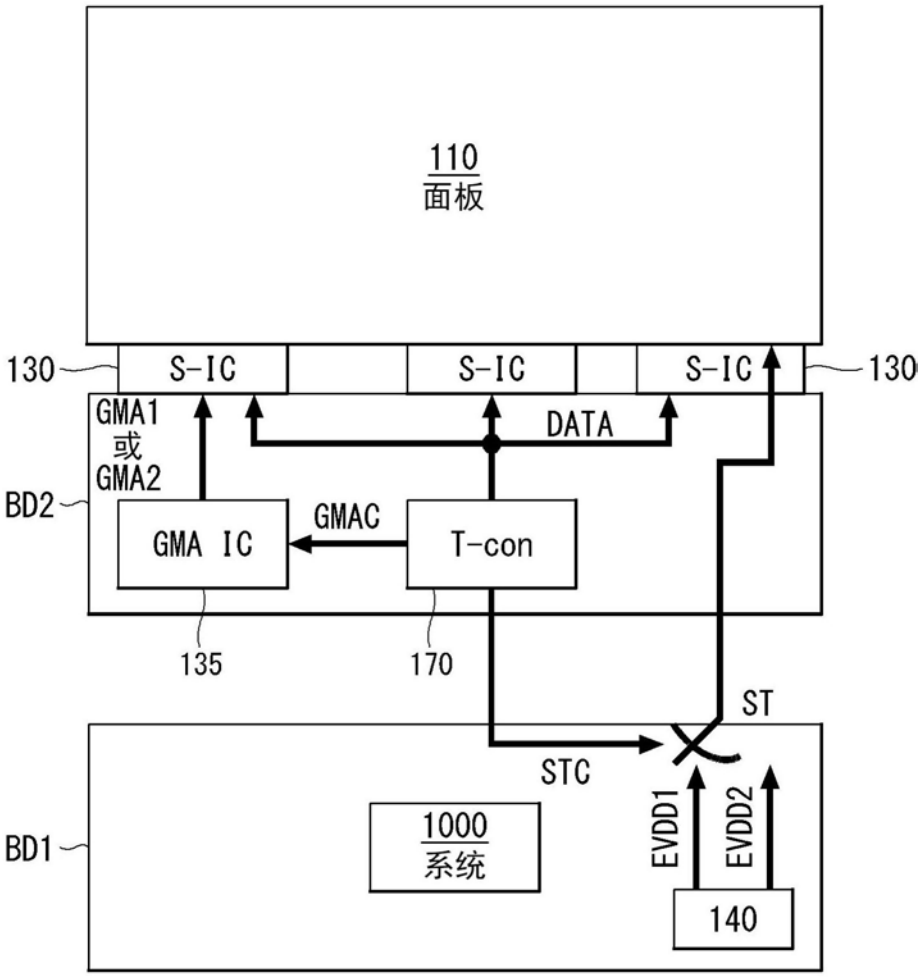

110
面板
130
S-IC
S-IC
S-IC
130
GMA1
或
GMA2
DATA
BD2
GMA IC
GMAC
T-con
135
170
ST
STC
BD1
1000
系统
EVDD1
EVDD2
140

图14

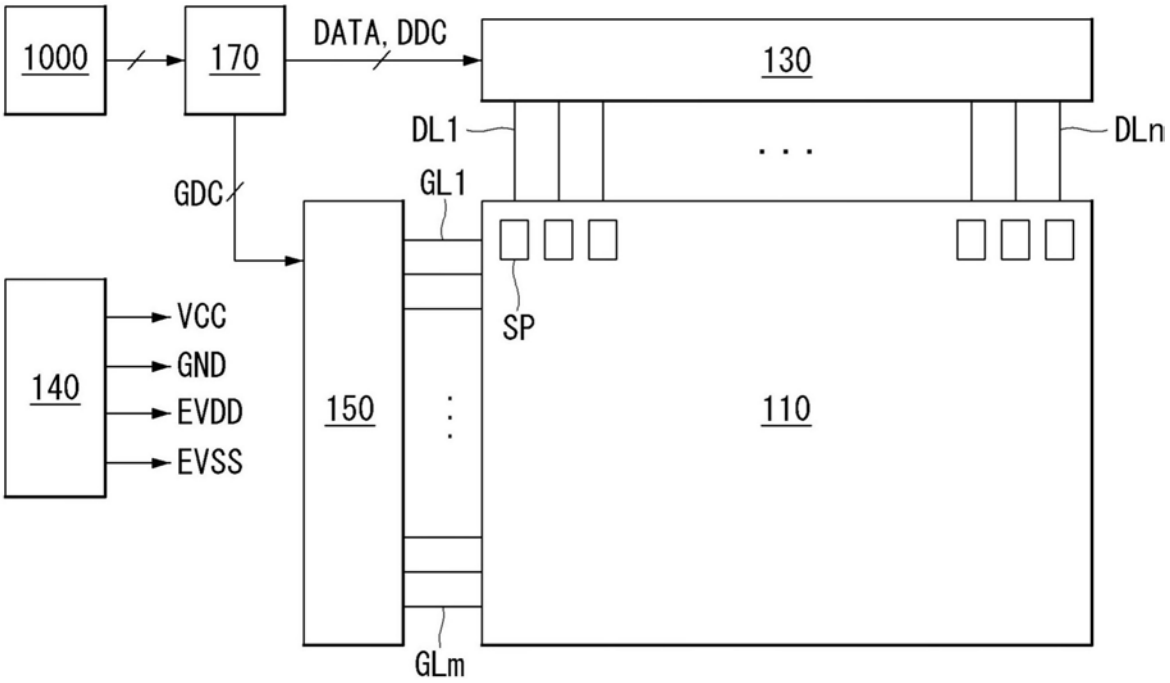

1000
170
DATA, DDC
130
DL1
DLn
GDC
GL1
SP
140
VCC
GND
EVDD
EVSS
150
110
GLm

图15

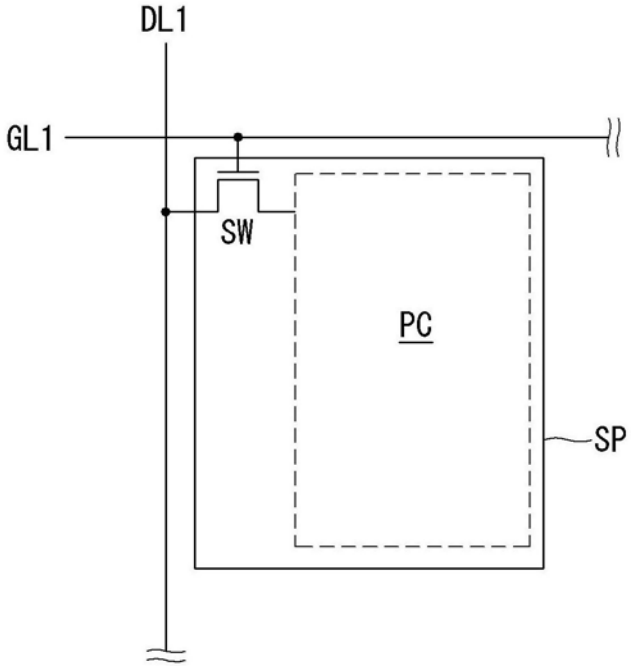

DL1
GL1
SW
PC
SP

图16

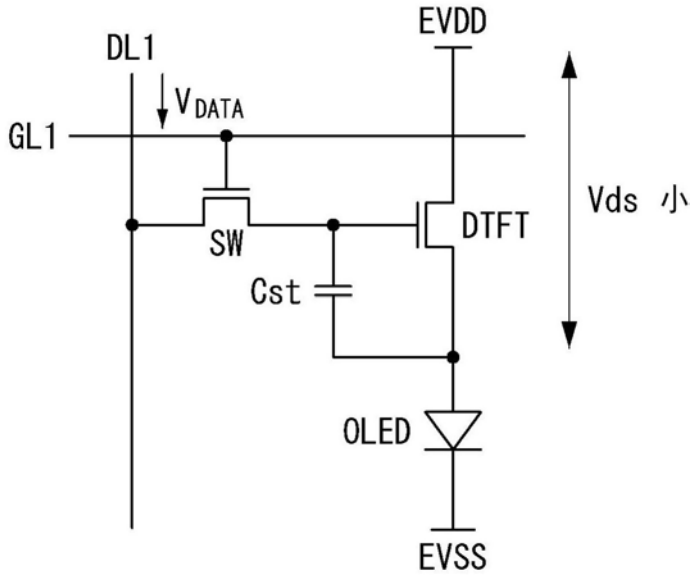

EVDD
DL1
VDATA
GL1
Vds 小
SW
DTFT
Cst
OLED
EVSS

图17

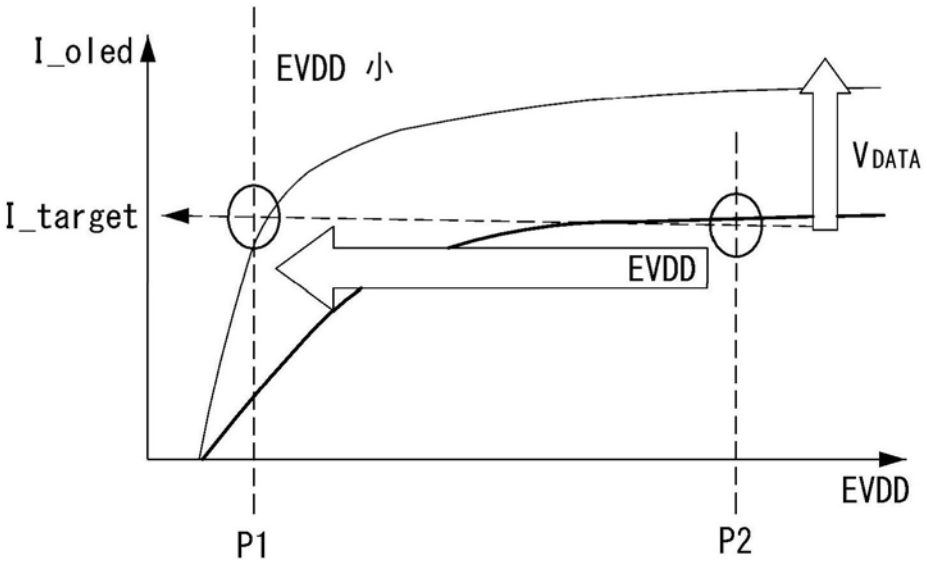

I_oled
EVDD 小
VDATA
I_target
EVDD
EVDD
P1
P2

图18

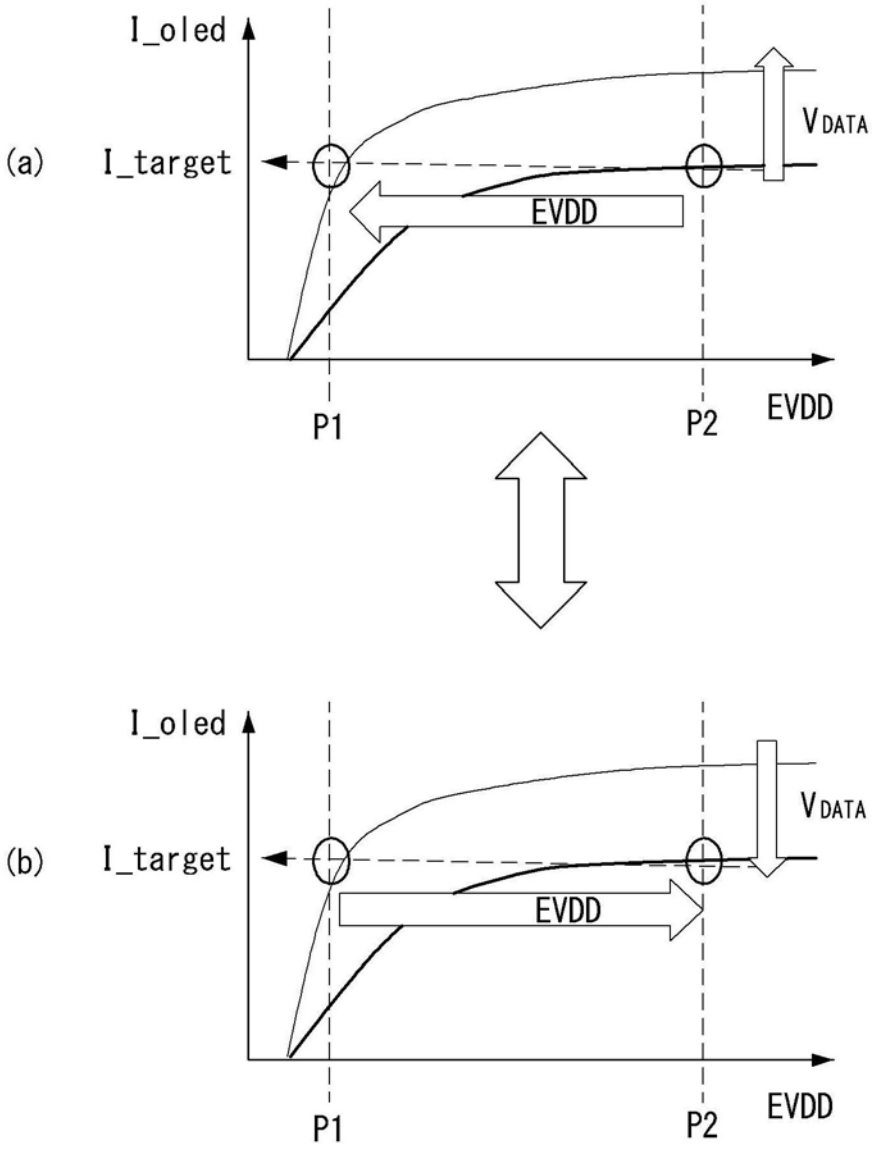

I_oled
(a)
I_target
VDATA
EVDD
P1
P2
EVDD
I_oled
(b)
I_target
VDATA
EVDD
P1
P2
EVDD

图19

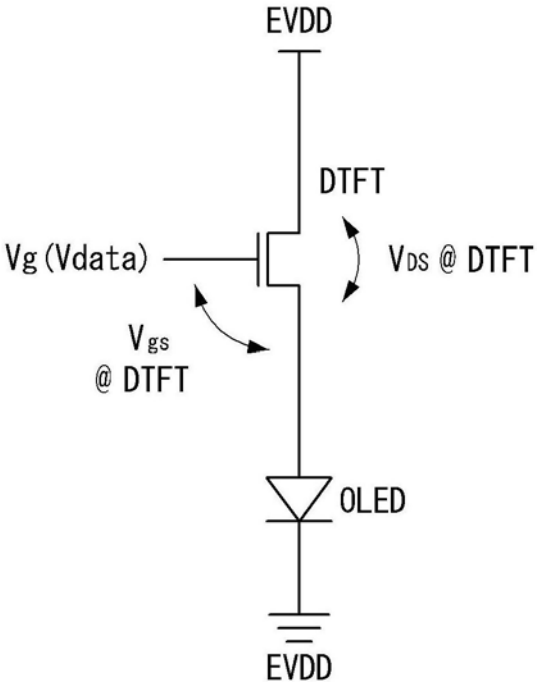

EVDD
DTFT
Vg(Vdata)
VDS @ DTFT
Vgs
@ DTFT
OLED
EVDD

图20

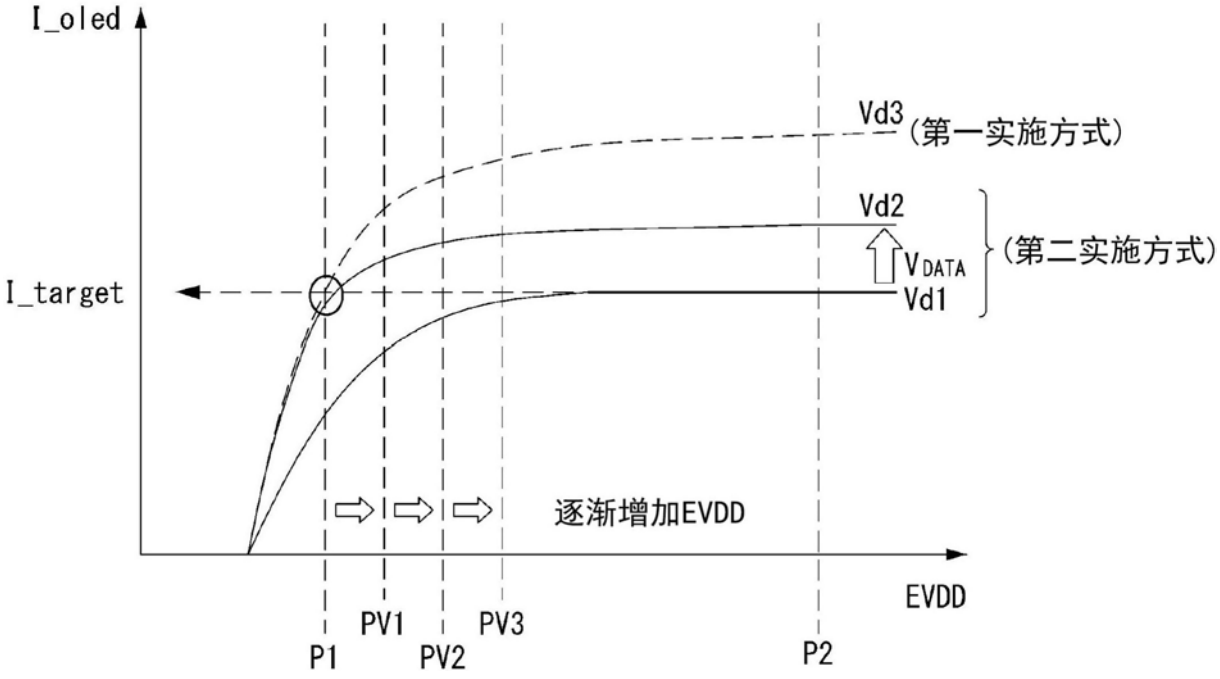

I_oled
Vd3
(第一实施方式)
Vd2
VDATA
(第二实施方式)
I_target
Vd1
逐渐增加EVDD
EVDD
PV1
PV3
P1
PV2
P2

图21

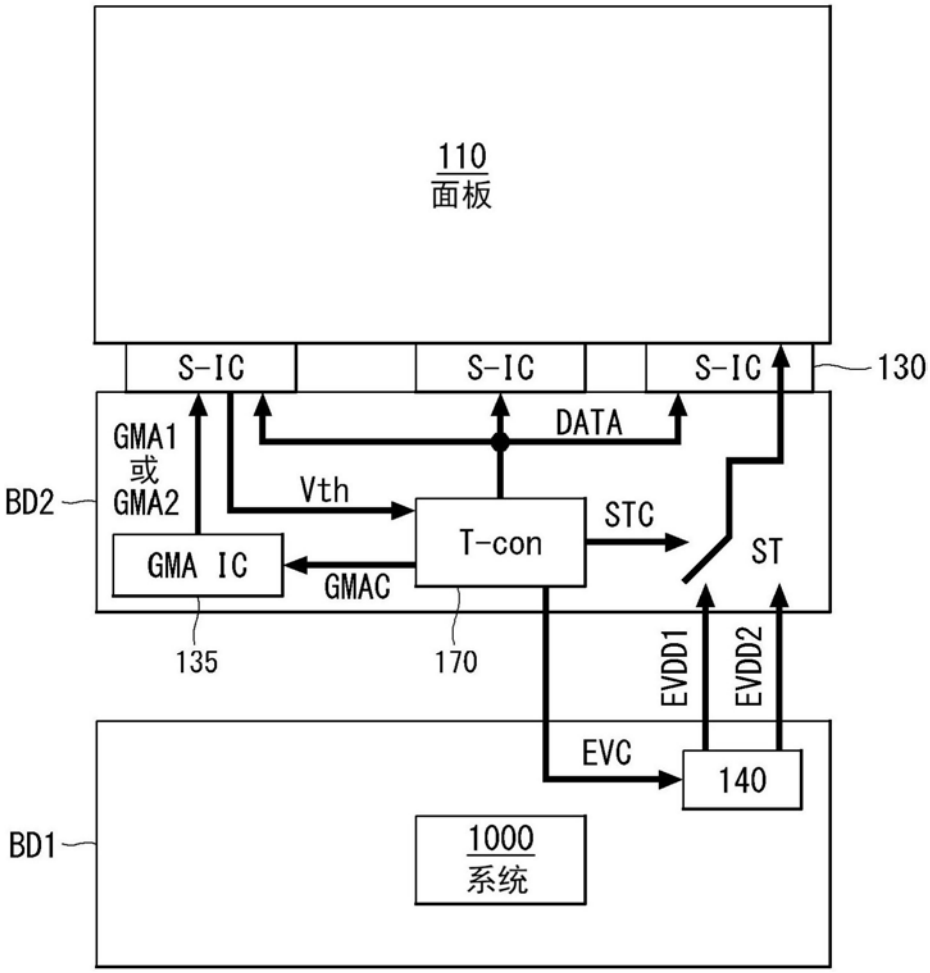

110
面板
S-IC
S-IC
S-IC
130
DATA
GMA1
或
GMA2
BD2
Vth
T-con
STC
ST
GMA IC
GMAC
135
170
EVDD1
EVDD2
EVC
140
BD1
1000
系统

图22

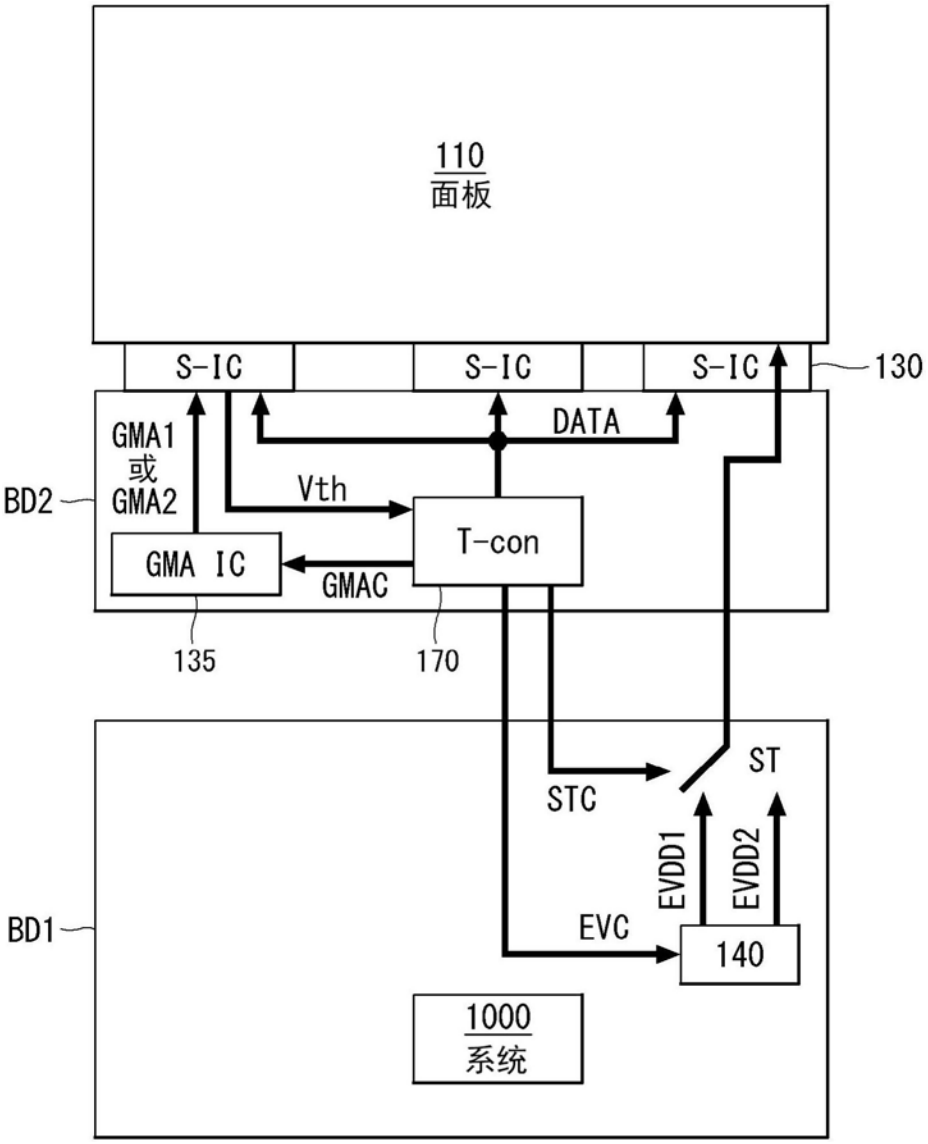

110
面板
S-IC
S-IC
S-IC
130
DATA
GMA1
或
GMA2
BD2
Vth
T-con
GMA IC
GMAC
135
170
ST
STC
EVDD1
EVDD2
BD1
EVC
140
1000
系统

图23

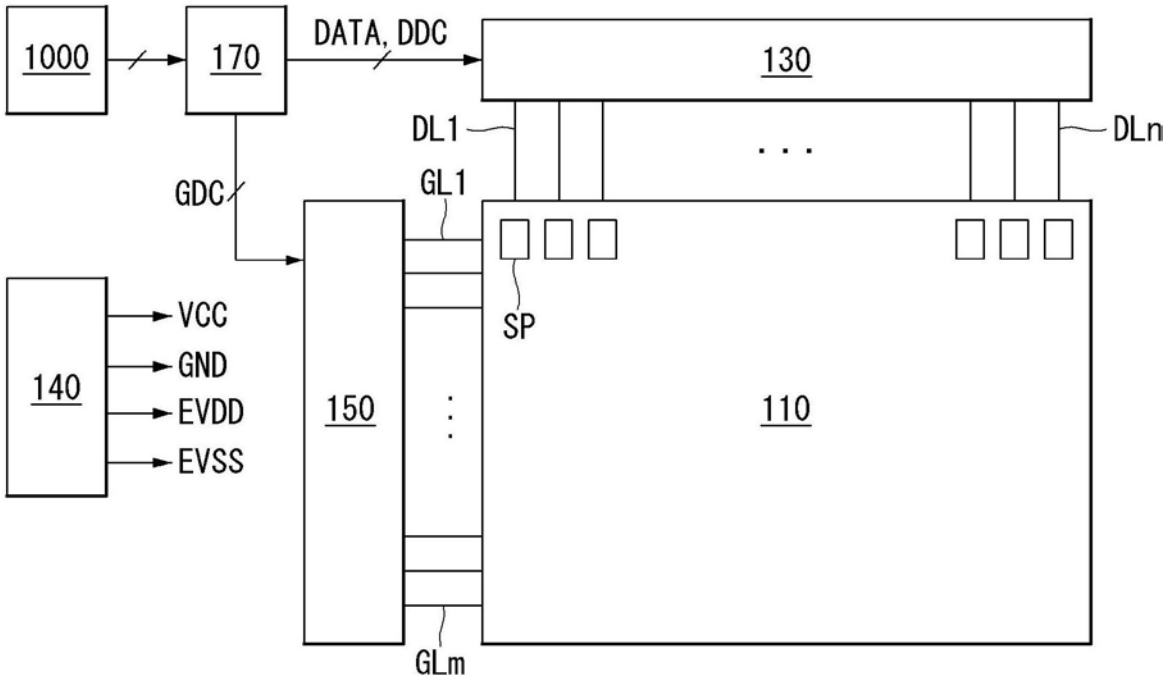

1000
170
DATA, DDC
130
DL1
DLn
GDC
GL1
SP
140
VCC
GND
EVDD
EVSS
150
110
GLm

图24

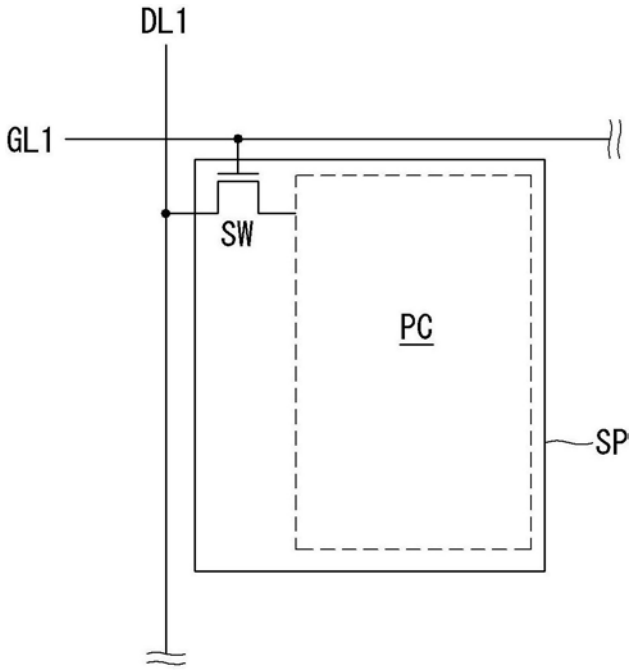

DL1
GL1
SW
PC
SP

图25

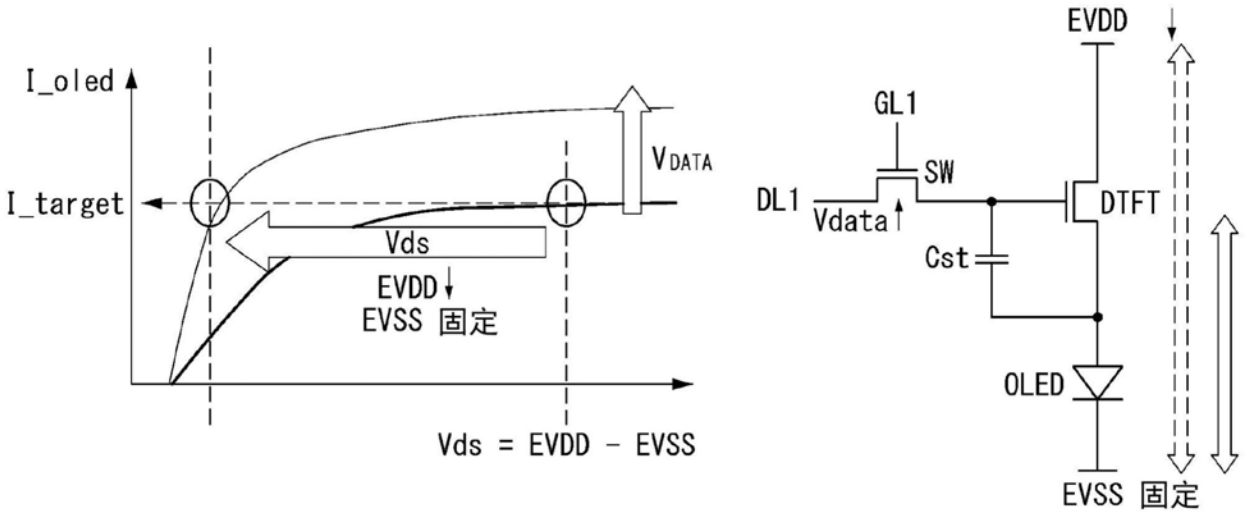

I_oled
I_target
VDATA
Vds
EVDD↓
EVSS 固定
Vds = EVDD - EVSS
EVDD
GL1
SW
DL1
Vdata↑
DTFT
Cst
OLED
EVSS 固定

图26

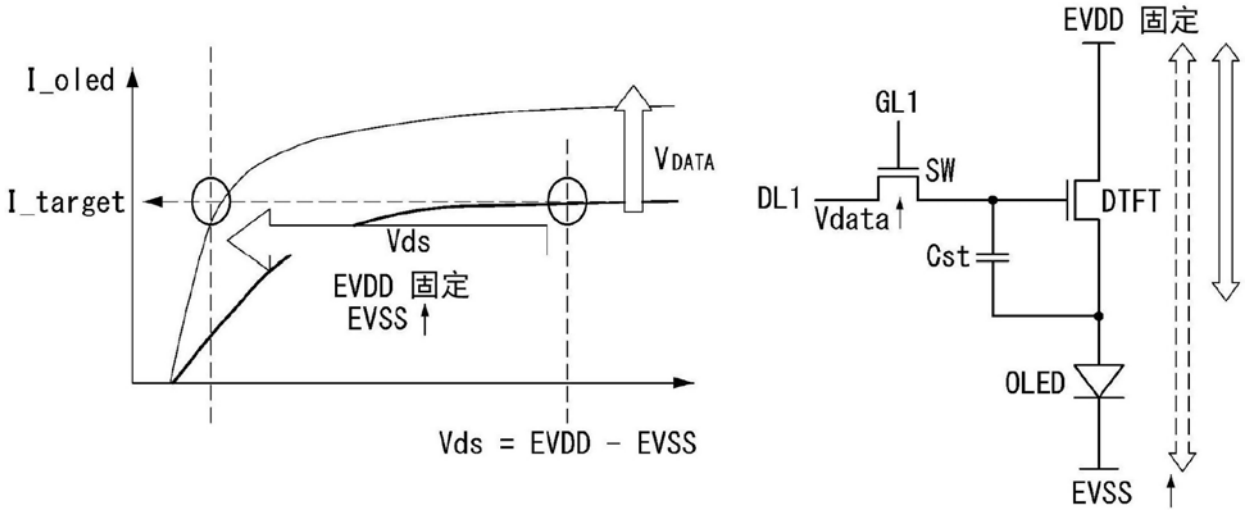

I_oled
I_target
VDATA
Vds
EVDD 固定
EVSS↑
Vds = EVDD - EVSS
EVDD 固定
GL1
SW
DL1
Vdata↑
DTFT
Cst
OLED
EVSS↑

图27

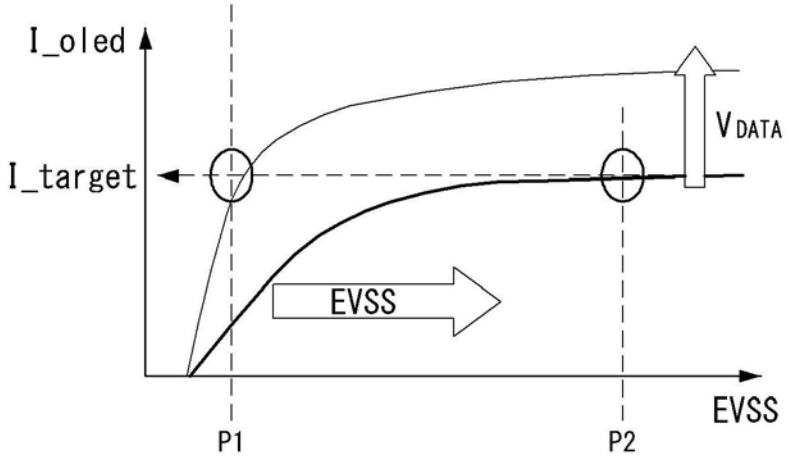

I_oled
I_target
VDATA
EVSS
EVSS
P1
P2

图28

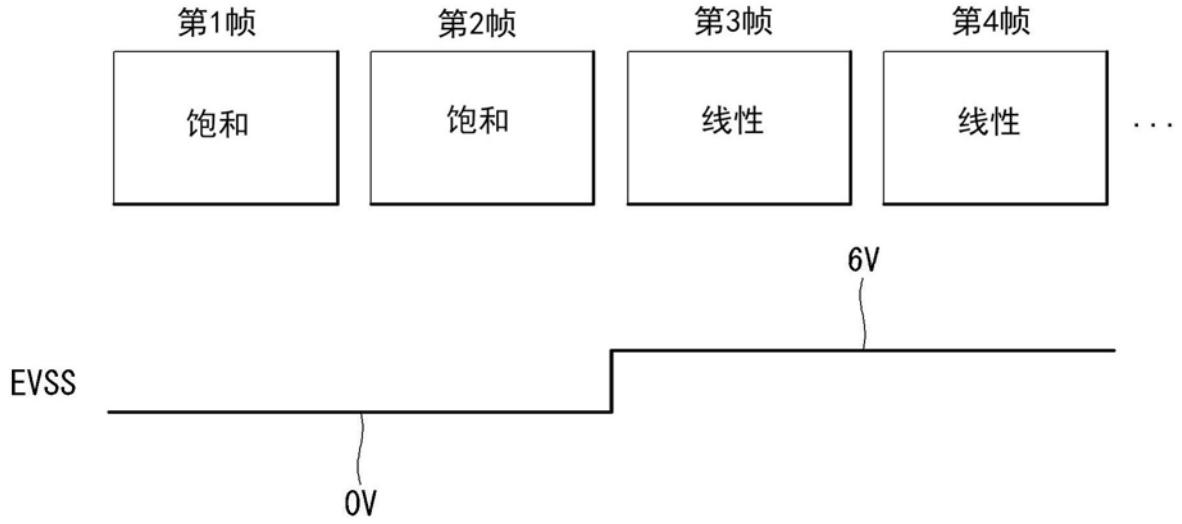

第1帧
第2帧
第3帧
第4帧
饱和
饱和
线性
线性
...
6V
EVSS
0V

图29

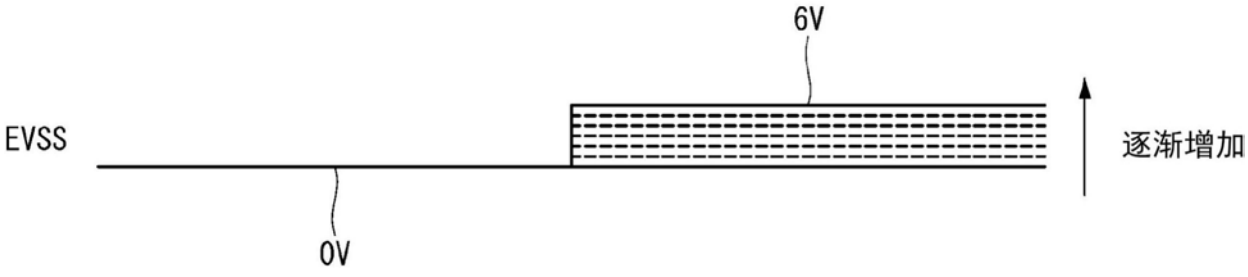

6V
EVSS
逐渐增加
0V

图30

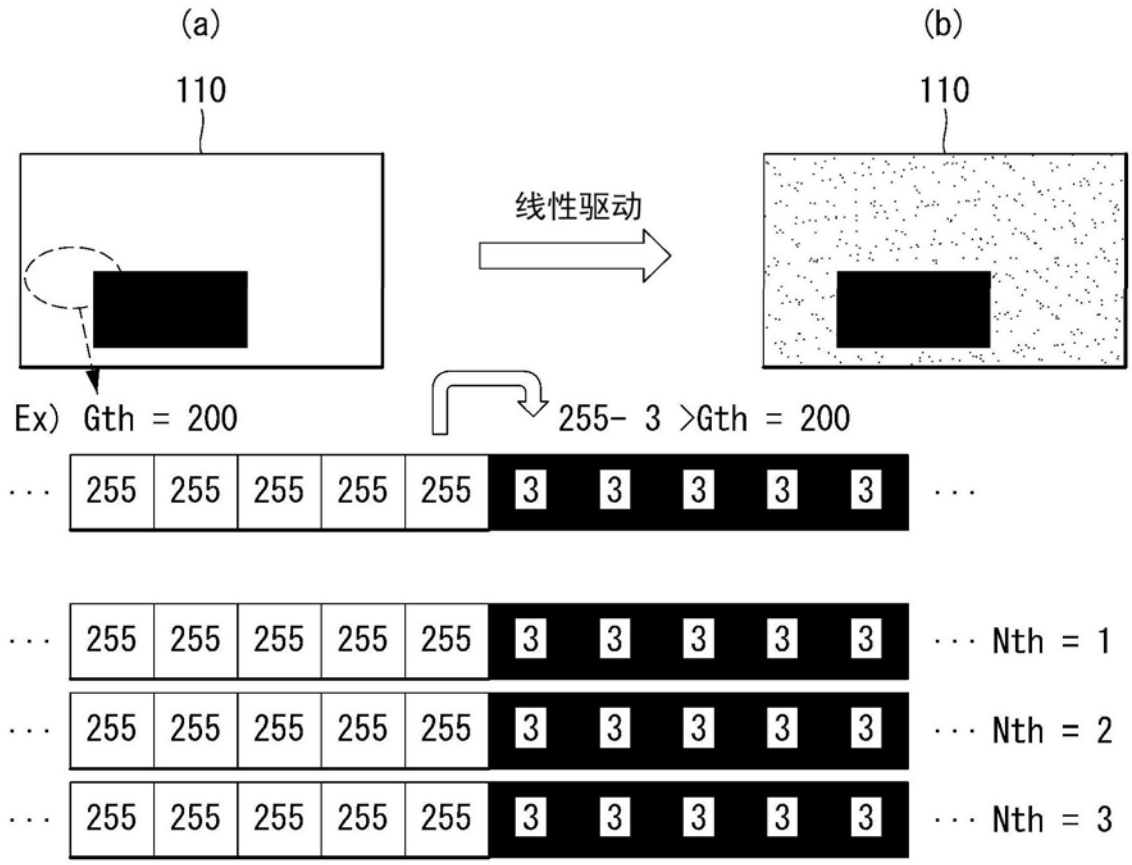

(a)
110
(b)
110
线性驱动
Ex) Gth = 200
255- 3 >Gth = 200
255 255 255 255 255 3 3 3 3 3
Nth = 1
Nth = 2
Nth = 3

图31

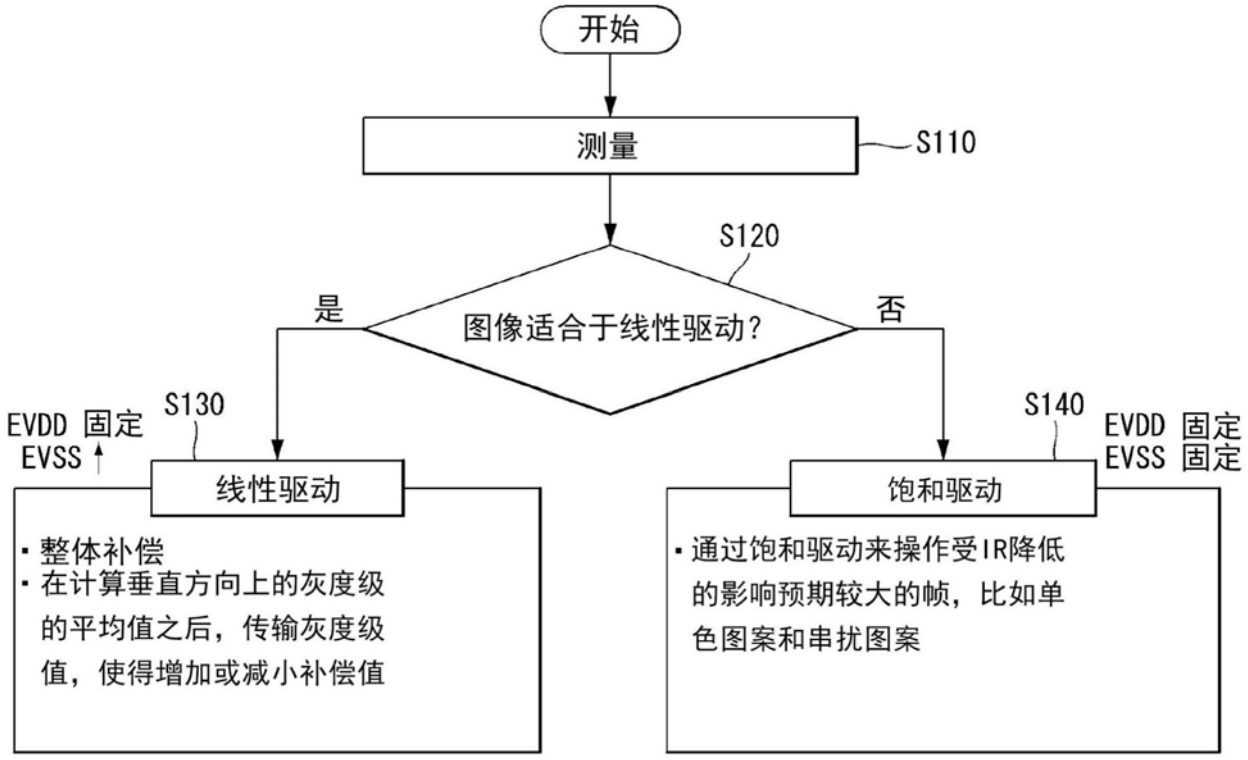

开始
测量
S110
S120
图像适合于线性驱动?
是
否
S130
EVDD 固定
EVSS
线性驱动
· 整体补偿
· 在计算垂直方向上的灰度级的平均值之后，传输灰度级值，使得增加或减小补偿值
S140
EVDD 固定
EVSS 固定
饱和驱动
· 通过饱和驱动来操作受IR降低的影响预期较大的帧，比如单色图案和串扰图案

图32

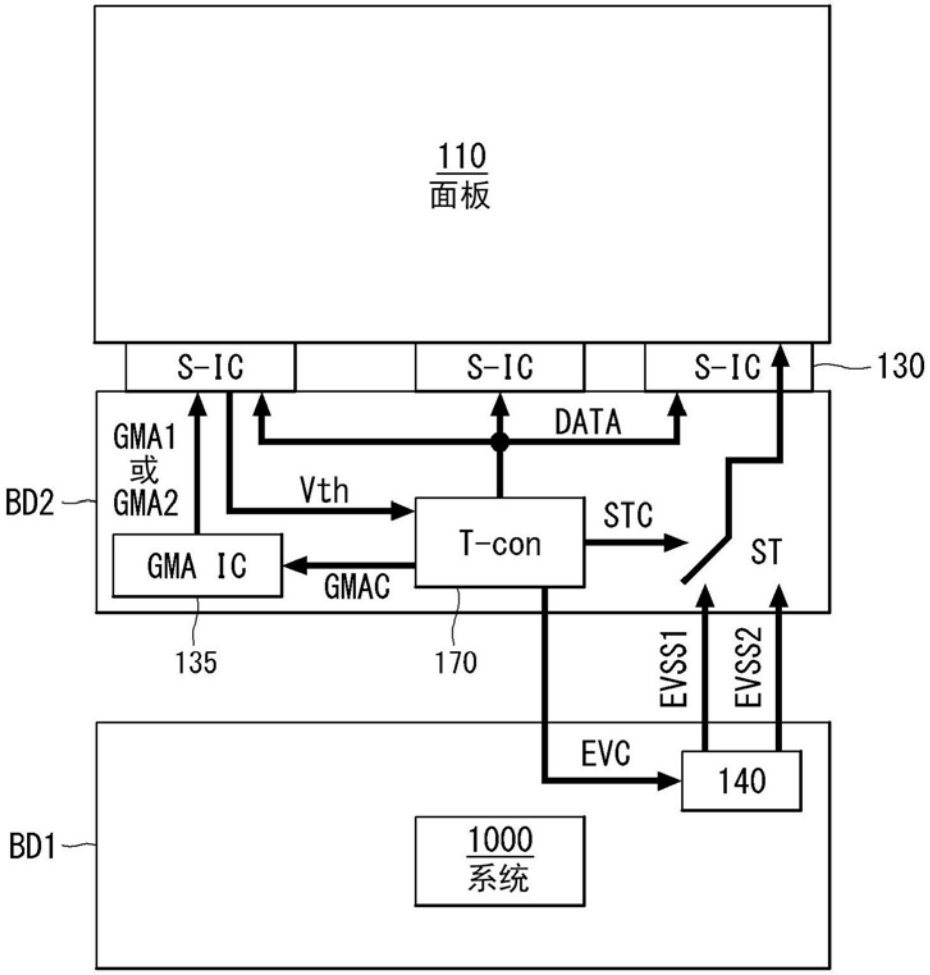

110
面板
S-IC
S-IC
S-IC
130
DATA
GMA1
或
GMA2
BD2
Vth
T-con
STC
ST
GMA IC
GMAC
135
170
EVSS1
EVSS2
EVC
140
BD1
1000
系统

图33

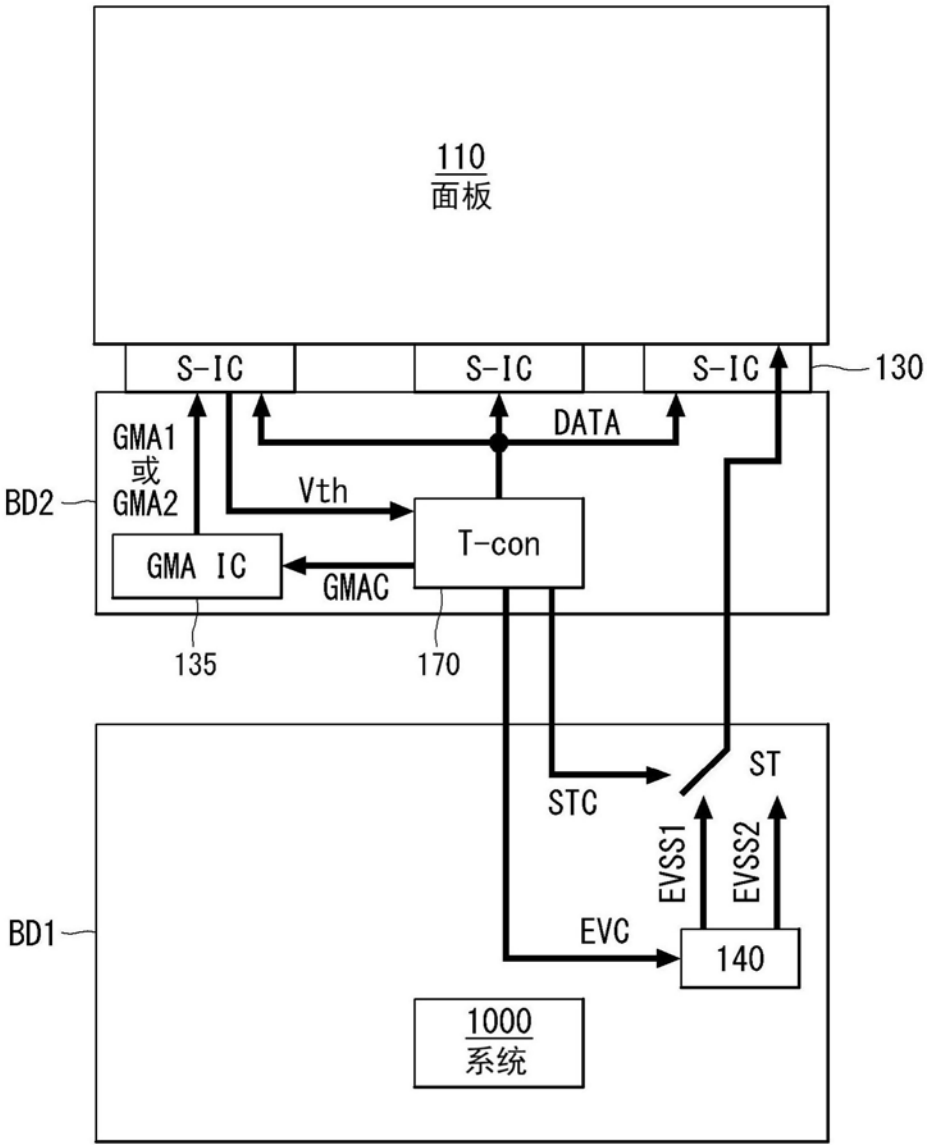
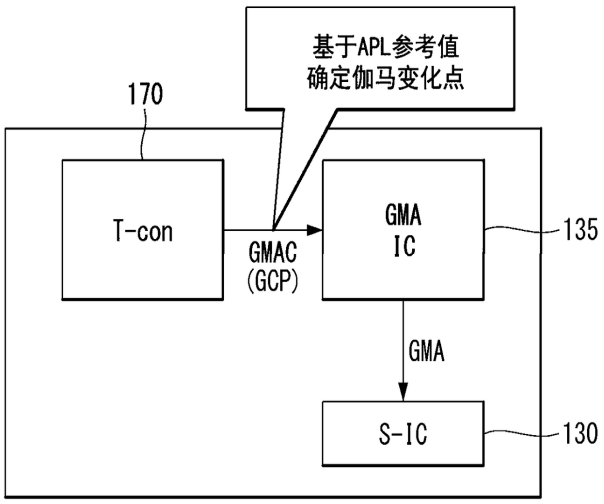

110
面板
S-IC
S-IC
S-IC
130
DATA
GMA1
或
GMA2
BD2
Vth
T-con
GMA IC
GMAC
135
170
ST
STC
EVSS1
EVSS2
BD1
EVC
140
1000
系统

图34

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN108242216A	公开(公告)日	2018-07-03
申请号	CN201711363174.4	申请日	2017-12-18
[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	李俊熙 金丈焕 朴东远 朴鍾珉 权容徹		
发明人	李俊熙 金丈焕 朴东远 朴鍾珉 权容徹		
IPC分类号	G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/2077 G09G3/3275 G09G2320/043 G09G2320/0673 G09G2330/021 G09G2360/16 G09G3/3258 G09G2310/0264 H01L27/32		
优先权	1020160179452 2016-12-26 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其驱动方法。所述有机发光显示装置包括：包括子像素的显示面板；电源，所述电源用于输出用于驱动所述子像素的电压；选择驱动器，所述选择驱动器用于产生控制信号，以在第一驱动方案与第二驱动方案之间实现所述子像素的驱动晶体管的选择性驱动，其中在所述第一驱动方案中所述驱动晶体管在饱和区域中驱动，在所述第二驱动方案中所述驱动晶体管在线性区域中驱动；和伽马变化驱动器，所述伽马变化驱动器用于基于所述选择驱动器选择的驱动方案改变伽马值。