



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106097958 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610274673.5

(22)申请日 2016.04.28

(30)优先权数据

10-2015-0060645 2015.04.29 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 都旻成 禹景敦 洪锡显

(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 3/3208(2016.01)

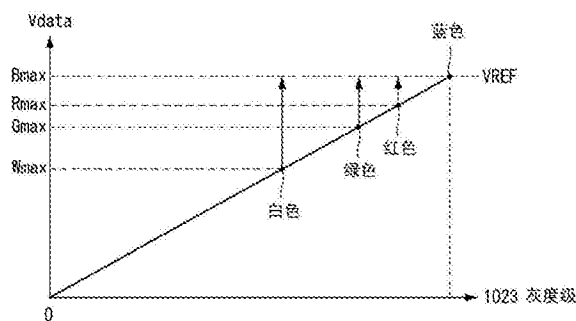
权利要求书4页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

四基色有机发光显示器及其驱动电路和驱动方法

(57)摘要

一种四基色有机发光显示器,包括:显示面板,在所述显示面板中设置有多组第一颜色像素、第二颜色像素、第三颜色像素和第四颜色像素;和数据驱动电路,所述数据驱动电路具有单个数字-模拟转换器,所述单个数字-模拟转换器产生第一颜色数据电压至第四颜色数据电压并且将第一颜色数据电压施加至所述第一颜色像素,将第二颜色数据电压施加至所述第二颜色像素,将第三颜色数据电压施加至所述第三颜色像素,并且将第四颜色数据电压施加至所述第四颜色像素。其中,在以输入灰度对输出电压进行定义的单个伽马曲线上,用于所述第一颜色数据电压至所述第四颜色数据电压的最大灰度电压被调整为不同。



1. 一种四基色有机发光显示器,包括:

显示面板,在所述显示面板中设置有多多个第一颜色像素、第二颜色像素、第三颜色像素和第四颜色像素;和

数据驱动电路,所述数据驱动电路具有单个数字-模拟转换器,所述单个数字-模拟转换器产生第一颜色数据电压至第四颜色数据电压并且将第一颜色数据电压施加至所述第一颜色像素,将第二颜色数据电压施加至所述第二颜色像素,将第三颜色数据电压施加至所述第三颜色像素,并且将第四颜色数据电压施加至所述第四颜色像素,

其中在以输入灰度对输出电压进行定义的单个伽马曲线上,用于所述第一颜色数据电压至所述第四颜色数据电压的最大灰度电压被调整为不同。

2. 根据权利要求1所述的四基色有机发光显示器,进一步包括数据调制器,所述数据调制器接收要被显示在所述第一颜色像素至所述第四颜色像素每一个中的相同比特数,即 m 比特的第一颜色数字视频数据、第二颜色数字视频数据、第三颜色数字视频数据和第四颜色数字视频数据, m 是自然数,并且所述数据调制器基于所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据的最大灰度值调制所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据,所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据的所述最大灰度值是基于发光效率而被分别确定的。

3. 根据权利要求2所述的四基色有机发光显示器,其中所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据的所述最大灰度值是在满足白色色坐标的范围内设定的。

4. 根据权利要求3所述的四基色有机发光显示器,其中具有最低发光效率的像素设定为具有最高的最大灰度值,并且具有最高发光效率的像素设定为具有最低的最大灰度值。

5. 根据权利要求2所述的四基色有机发光显示器,其中在所述第一颜色像素具有最低发光效率并且所述第四颜色像素具有最高发光效率的情况下,所述数据调制器将第一颜色的最大灰度值设定为 2^m 比特的参考值并且一旦接收到所述第一颜色数字视频数据时绕过所述第一颜色数字视频数据,并且所述数据调制器将第二颜色最大灰度值和第三颜色最大灰度值设定为小于所述参考值,将第四颜色最大灰度值设定为小于所述第二颜色最大灰度值和所述第三颜色最大灰度值,然后将第二颜色数字视频数据调制为不超过所述第二颜色最大灰度值,将第三颜色数字视频数据调制为不超过所述第三颜色最大灰度值,并且将第四颜色数字视频数据调制为不超过所述第四颜色最大灰度值。

6. 根据权利要求5所述的四基色有机发光显示器,其中为了设定所述第一颜色最大灰度值至所述第四颜色最大灰度值,所述第一颜色数字视频数据至所述第三颜色数字视频数据的比特数保持为 m ,并且所述第四颜色数字视频数据的比特数被调制为小于 m 。

7. 根据权利要求2所述的四基色有机发光显示器,其中所述单个数字-模拟转换器包括:

伽马电压发生器,所述伽马电压发生器将操作电压分压,以产生预定数量的伽马电压;和

DAC开关部,所述DAC开关部将从所述数据调制器输入的调制的第一颜色数字视频数至调制的第四颜色数字视频数据映射至从所述伽马电压发生器输入的所述伽马电压,以产生所述第一颜色数据电压至所述第四颜色数据电压。

8. 根据权利要求7所述的四基色有机发光显示器,其中所述伽马电压发生器由将所述

操作电压分压的电阻器串或电容器串实现。

9. 根据权利要求7所述的四基色有机发光显示器,其中所述DAC开关部包括:

P-MOS开关部,所述P-MOS开关部包括连接至所述伽马电压发生器的高灰度输出区段的多个PMOS开关;和

N-MOS开关部,所述N-MOS开关部包括连接至所述伽马电压发生器的低灰度输出区段的多个NMOS开关。

10. 根据权利要求7所述的四基色有机发光显示器,其中所述DAC开关部包括:

N-MOS开关部,所述N-MOS开关部包括连接至所述伽马电压发生器的高灰度输出区段的多个NMOS开关;和

P-MOS开关部,所述P-MOS开关部包括连接至所述伽马电压发生器的低灰度输出区段的多个PMOS开关。

11. 根据权利要求1所述的四基色有机发光显示器,其中所述第一颜色像素、所述第二颜色像素、所述第三颜色像素和所述第四颜色像素的每一个包括OLED和用于控制流过所述OLED的驱动电流的量的驱动薄膜晶体管。

12. 根据权利要求11所述的四基色有机发光显示器,其中所述驱动薄膜晶体管在具有最低发光效率的像素中具有最大尺寸,而在具有最高发光效率的像素中具有最小尺寸。

13. 一种四基色有机发光显示器的驱动方法,所述四基色有机发光显示器具有显示面板,在所述显示面板中设置有多个第一颜色像素、第二颜色像素、第三颜色像素和第四颜色像素,所述方法包括:

通过单个数字-模拟转换器产生第一颜色数据电压至第四颜色数据电压;和

将第一颜色数据电压施加至所述第一颜色像素,将第二颜色数据电压施加至所述第二颜色像素,将第三颜色数据电压施加至所述第三颜色像素,并且将第四颜色数据电压施加至所述第四颜色像素,

其中在以输入灰度对输出电压进行定义的单个伽马曲线上,用于所述第一颜色数据电压至所述第四颜色数据电压的最大灰度电压被调整为不同。

14. 根据权利要求13所述的方法,进一步包括:接收要被显示在所述第一颜色像素至所述第四颜色像素每一个中的相同比特数,即 m 比特的第一颜色数字视频数据、第二颜色数字视频数据、第三颜色数字视频数据和第四颜色数字视频数据, m 是自然数;以及基于所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据的最大灰度值调制所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据,所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据的所述最大灰度值是基于发光效率而被分别确定的。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据的所述最大灰度值是在满足白色色坐标的范围内设定的。

16. 根据权利要求14所述的方法,其中具有最低发光效率的像素设定为具有最高的最大灰度值,并且具有最高发光效率的像素设定为具有最低的最大灰度值。

17. 根据权利要求14所述的方法,其中调制所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据包括:

在所述第一颜色像素具有最低发光效率并且所述第四颜色像素具有最高发光效率的情况下,将第一颜色的最大灰度值设定为 2^m 比特的参考值并且一旦接收到所述第一颜色数

字视频数据时绕过所述第一颜色数字视频数据;以及

将第二颜色最大灰度值和第三颜色最大灰度值设定为小于所述参考值,并且将第四颜色最大灰度值设定为小于所述第二颜色最大灰度值和所述第三颜色最大灰度值,然后将第二颜色数字视频数据调制为不超过所述第二颜色最大灰度值,将第三颜色数字视频数据调制为不超过所述第三颜色最大灰度值,并且将第四颜色数字视频数据调制为不超过所述第四颜色最大灰度值。

18.根据权利要求17所述的方法,其中为了设定所述第一颜色最大灰度值至所述第四颜色最大灰度值,调制所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据包括:将所述第一颜色数字视频数据至所述第三颜色数字视频数据的比特数保持为 m ,并且将所述第四颜色数字视频数据的比特数调制为小于 m 。

19.一种用于四基色有机发光显示器的驱动电路,所述四基色有机发光显示器具有显示面板,在所述显示面板中设置有多多个第一颜色像素、第二颜色像素、第三颜色像素和第四颜色像素,所述驱动电路包括:

数据驱动电路,所述数据驱动电路具有单个数字-模拟转换器,所述单个数字-模拟转换器产生第一颜色数据电压至第四颜色数据电压并且将第一颜色数据电压施加至所述第一颜色像素,将第二颜色数据电压施加至所述第二颜色像素,将第三颜色数据电压施加至所述第三颜色像素,并且将第四颜色数据电压施加至所述第四颜色像素,

其中在以输入灰度对输出电压进行定义的单个伽马曲线上,用于所述第一颜色数据电压至所述第四颜色数据电压的最大灰度电压被调整为不同。

20.根据权利要求19所述的驱动电路,所述驱动电路进一步包括数据调制器,所述数据调制器接收要被显示在所述第一颜色像素至所述第四颜色像素每一个中的相同比特数,即 m 比特的第一颜色数字视频数据、第二颜色数字视频数据、第三颜色数字视频数据和第四颜色数字视频数据, m 是自然数,并且所述数据调制器基于所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据的最大灰度值调制所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据,所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据的所述最大灰度值是基于发光效率而被分别确定的。

21.根据权利要求20所述的驱动电路,其中所述第一颜色数字视频数据至所述第四颜色数字视频数据的所述最大灰度值是在满足白色色坐标的范围内设定的。

22.根据权利要求20所述的驱动电路,其中在所述第一颜色像素具有最低发光效率并且所述第四颜色像素具有最高发光效率的情况下,所述数据调制器将第一颜色的最大灰度值设定为 2^m 比特的参考值并且一旦接收到所述第一颜色数字视频数据时绕过所述第一颜色数字视频数据,并且所述数据调制器将第二颜色最大灰度值和第三颜色最大灰度值设定为小于所述参考值,将第四颜色最大灰度值设定为小于所述第二颜色最大灰度值和所述第三颜色最大灰度值,然后将第二颜色数字视频数据调制为不超过所述第二颜色最大灰度值,将第三颜色数字视频数据调制为不超过所述第三颜色最大灰度值,并且将第四颜色数字视频数据调制为不超过所述第四颜色最大灰度值。

23.根据权利要求22所述的驱动电路,其中为了设定所述第一颜色最大灰度值至所述第四颜色最大灰度值,所述第一颜色数字视频数据至所述第三颜色数字视频数据的比特数保持为 m ,并且所述第四颜色数字视频数据的比特数被调制为小于 m 。

24. 根据权利要求20所述的驱动电路,其中所述单个数字-模拟转换器包括:

伽马电压发生器,所述伽马电压发生器将操作电压分压,以产生预定数量的伽马电压;
和

DAC开关部,所述DAC开关部将从所述数据调制器输入的调制的的第一颜色数字视频数至调制的第四颜色数字视频数据映射至从所述伽马电压发生器输入的所述伽马电压,以产生所述第一颜色数据电压至所述第四颜色数据电压。

25. 根据权利要求24所述的驱动电路,其中所述伽马电压发生器由将所述操作电压分压的电阻器串或电容器串实现。

26. 根据权利要求24所述的驱动电路,其中所述DAC开关部包括:

P-MOS开关部,所述P-MOS开关部包括连接至所述伽马电压发生器的高灰度输出区段的多个PMOS开关;和

N-MOS开关部,所述N-MOS开关部包括连接至所述伽马电压发生器的低灰度输出区段的多个NMOS开关。

27. 根据权利要求24所述的驱动电路,其中所述DAC开关部包括:

N-MOS开关部,所述N-MOS开关部包括连接至所述伽马电压发生器的高灰度输出区段的多个NMOS开关;和

P-MOS开关部,所述P-MOS开关部包括连接至所述伽马电压发生器的低灰度输出区段的多个PMOS开关。

四基色有机发光显示器及其驱动电路和驱动方法

[0001] 本申请要求享有于2015年4月29日提交的韩国专利申请No.10-2015-0060645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] 本发明涉及一种四基色有机发光显示器及其驱动电路和驱动方法。

背景技术

[0003] 平板显示器(FPD)用在包括移动电话、平板电脑、笔记本电脑等的各种电子产品中。

[0004] 作为一种平板显示器,有机发光显示器是通过电子和空穴的重组而使有机发光层发光的自发光装置。有机发光显示器由于其高亮度、低操作电压和超薄外形的缘故而被认为是下一代显示器。有机发光显示器的每个单独像素包括有机发光二极管(下文中称为OLED)和用于独立地驱动OLED的像素电路,所述OLED是由阳极、阴极以及形成在阴极与阳极之间的有机发光层构成的发光元件。像素电路主要包括开关薄膜晶体管(下文中称为开关TFT)、存储电容器和驱动元件(驱动TFT)。开关TFT响应于扫描信号使电容器充电上数据电压,所述驱动TFT通过基于存储在电容器中的电压量控制提供至OLED的电流来调整OLED发出的光量。OLED发出的光量与从驱动TFT提供的电流成比例。

[0005] OLED一般通过混合三基色来显示各种颜色,所述三基色包括R(红色)、G(绿色)和B(蓝色)。近来,OLED显示包括R(红色)、G(绿色)、B(蓝色)和W(白色)的四基色。

[0006] 四基色有机发光显示器包括:包括发出R的R OLED的像素、包括发出G的G OLED的像素、包括发出B的B OLED的像素、以及包括发出W的W OLED的像素。R OLED、G OLED、B OLED和W OLED不同之处在于它们的物理特性,诸如发光效率。发光效率定义为发光量对驱动电流的比率。因此,如果对每个颜色控制施加至像素的数据电压,则修正色坐标变得容易。为此,四基色显示器通过使用对应于四个颜色的四个数字-模拟转换器(下文中称为DAC)将输入的数字视频数据转换为模拟数据电压。

[0007] 也就是说,对于四基色有机发光显示器来说,取决于OLED特性,用于每个灰度级的数据电压Vdata随着颜色而变化,如图1所示。此外,如图2所示,假设最大灰度值是255,则用于驱动OLED的最大灰度电压随着颜色而变化。

[0008] 在这种单独伽马型四基色有机发光显示器中,数据驱动电路必须包括对应于各个颜色的四个DAC。这增加了集成电路的芯片尺寸和制造成本。

发明内容

[0009] 因此,本发明涉及一种通过使用公共伽马方法能够减小数据驱动电路的芯片尺寸和制造成本并且使白色色坐标的畸变最小化的四基色有机发光显示器及其驱动电路和驱动方法。

[0010] 本发明的一典型实施方式提供了一种四基色有机发光显示器,包括:显示面板,在

所述显示面板中设置有多第一颜色像素、第二颜色像素、第三颜色像素和第四颜色像素；和数据驱动电路，所述数据驱动电路具有单个数字-模拟转换器，所述单个数字-模拟转换器产生第一颜色数据电压至第四颜色数据电压并且将第一颜色数据电压施加至所述第一颜色像素，将第二颜色数据电压施加至所述第二颜色像素，将第三颜色数据电压施加至所述第三颜色像素，并且将第四颜色数据电压施加至所述第四颜色像素，其中在输入灰度对输出电压进行定义的单个伽马曲线上，用于所述第一颜色数据电压至所述第四颜色数据电压的最大灰度电压被调整为不同。

[0011] 本发明的另一典型实施方式提供了一种四基色有机发光显示器的驱动方法，所述四基色有机发光显示器具有显示面板，在所述显示面板中设置有多第一颜色像素、第二颜色像素、第三颜色像素和第四颜色像素，所述方法包括：通过单个数字-模拟转换器产生第一颜色数据电压至第四颜色数据电压；和将第一颜色数据电压施加至所述第一颜色像素，将第二颜色数据电压施加至所述第二颜色像素，将第三颜色数据电压施加至所述第三颜色像素，并且将第四颜色数据电压施加至所述第四颜色像素，其中在输入灰度对输出电压进行定义的单个伽马曲线上，用于所述第一颜色数据电压至所述第四颜色数据电压的最大灰度电压被调整为不同。

[0012] 本发明的再一典型实施方式提供了一种用于四基色有机发光显示器的驱动电路，所述四基色有机发光显示器具有显示面板，在所述显示面板中设置有多第一颜色像素、第二颜色像素、第三颜色像素和第四颜色像素，所述驱动电路包括数据驱动电路，所述数据驱动电路具有单个数字-模拟转换器，所述单个数字-模拟转换器产生第一颜色数据电压至第四颜色数据电压并且将第一颜色数据电压施加至所述第一颜色像素，将第二颜色数据电压施加至所述第二颜色像素，将第三颜色数据电压施加至所述第三颜色像素，并且将第四颜色数据电压施加至所述第四颜色像素，其中在输入灰度对输出电压进行定义的单个伽马曲线上，用于所述第一颜色数据电压至所述第四颜色数据电压的最大灰度电压被调整为不同。

附图说明

[0013] 被包括用来提供对本发明的进一步理解并且并入本说明书中并构成本说明书一部分的附图图解了本发明的实施方式，并连同说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中：

[0014] 图1是图解在传统的单独伽马型四基色有机发光显示器中，对于每一灰度级来说，数据电压随着颜色而变化的视图；

[0015] 图2是图解在传统的单独伽马型四基色有机发光显示器中，用于驱动OLED的最大灰度电压随着颜色而变化的视图；

[0016] 图3是图解根据本发明的四基色有机发光显示器的框图；

[0017] 图4是图解图3的数据驱动电路的内部构造的框图；

[0018] 图5图解了根据公共伽马方法的灰度表现原理；

[0019] 图6图解了在公共伽马方法中，用于使色度坐标畸变最小化的操作原理；

[0020] 图7和图8图解了使用图6的操作原理的公共灰度表现的例子；

[0021] 图9示意性地图解了图4的DAC的构造；

- [0022] 图10A至11B详细图解了图4的DAC的构造；
- [0023] 图12图解了R像素、G像素、B像素、和W像素的一个连接构造；
- [0024] 图13A和13B图解了根据本发明的公共伽马方法的白色色坐标的分析结果。

具体实施方式

- [0025] 下文中,将参照图3至图13B描述本发明的典型实施方式。
- [0026] 图3是图解根据本发明的四基色有机发光显示器的框图。
- [0027] 参照图3,根据本发明的四基色有机发光显示装置包括显示面板10、时序控制器11、数据调制器12、数据驱动电路13、栅极驱动电路14和主机系统15。
- [0028] 在显示面板10上设置有彼此交叉的多条数据线16和多条栅极线17,并且像素以矩阵形式布置在数据线16和栅极线17的交叉部分处。每个像素包括OLED、控制流过OLED的电流量的驱动TFT(DT)、以及用于设置驱动TFT(DT)的栅极-源极电压的编程部(programming part)SC。编程部SC可包括存储电容器和至少一个开关TFT。开关TFT响应于来自栅极线17的扫描信号而导通,由此将来自数据线16的数据电压施加至存储电容器的一个电极。驱动TFT通过基于存储在存储电容器中的电压量控制提供至OLED的电流来调整OLED发出的光量。OLED发出的光量与从驱动TFT提供的电流成比例。这种像素从电源发生器(未示出)得到高电源电压EVDD和低电源电压EVSS。像素的TFT可由p型或n型实现。此外,用于像素的TFT的半导体层可包括非晶硅或多晶硅或氧化物。
- [0029] 为生产四基色,像素包括:包括显示第一颜色的第一颜色OLED的第一颜色像素、包括显示第二颜色的第二颜色OLED的第二颜色像素、包括显示第三颜色的第三颜色OLED的第三颜色像素、以及包括显示第四颜色的第四颜色OLED的第四颜色像素。在此,第一至第四颜色可以是不同的R、G、B和W颜色。
- [0030] 时序控制器11经由接口电路(未示出)接收来自主机系统15的输入图像的四基色数字视频数据RGBW(i),并且将该四基色数字视频数据RGBW(i)提供至数据调制器12。
- [0031] 时序控制器11从主机系统15接收时序信号,诸如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据时钟信号DE和点时钟CLK,并且产生用于控制数据驱动电路13和栅极驱动电路14的操作时序的控制信号。控制信号包括用于控制栅极驱动电路14的操作时序的栅极时序控制信号GDC和用于控制数据驱动电路13的操作时序的源极时序控制信号DDC。
- [0032] 数据调制器12从时序控制器11接收要被显示在第一颜色像素至第四颜色像素每一个中的相同比特数(即,m比特)的第一颜色数字视频数据、第二颜色数字视频数据、第三颜色数字视频数据和第四颜色数字视频数据RGBW(i),m是自然数,并且基于第一颜色数字视频数据至第四颜色数字视频数据RGBW(i)的最大灰度值调制第一颜色数字视频数据至第四颜色数字视频数据,所述第一颜色数字视频数据至第四颜色数字视频数据RGBW(i)的最大灰度值是基于发光效率而被分别确定的。将参照图6至8给出数据调制器12的详细描述。
- [0033] 响应于源极时序控制信号DDC控制数据驱动电路13的操作。数据驱动电路13接收被数据调制器12调制的第一颜色数字视频数据至第四颜色数字视频数据。数据驱动电路13具有单个DAC,该单个DAC产生与调制的第一颜色数字视频数据至调制的第四颜色数字视频数据RGBW(m)对应的第一颜色数据电压至第四颜色数据电压,并且将第一颜色数据电压至第四颜色数据电压提供至数据线16。第一颜色数据电压被施加至第一颜色像素,第二颜色

数据电压被施加至第二颜色像素、第三颜色数据电压被施加至第三颜色像素,并且第四颜色数据电压被施加至第四颜色像素。因此,在以输入灰度对输出电压进行定义的单个伽马曲线上,用于第一颜色数据电压至第四颜色数据电压的最大灰度电压根据四基色像素的发光效率而被调整为不同。例如,如图6所示,对于最高至最低发光效率的顺序为W像素>G像素>R像素>B像素的显示面板而言,对应于这个顺序最大灰度电压可被调整为:B数据电压(B_{max})>R数据电压(R_{max})>G数据电压(G_{max})>W数据电压(W_{max})。结果,即使应用公共伽马方法以减小数据驱动电路的芯片尺寸和制造成本,也可使白色色坐标的畸变最小。

[0034] 栅极驱动电路14响应于来自时序控制器11的栅极时序控制信号GDC产生扫描信号,并且按照线顺序系统(line-sequential system)将该扫描信号提供至栅极线17。

[0035] 图4是图解图3的数据驱动电路13的内部构造的框图。图5图解了根据公共伽马方法的灰度表现原理。

[0036] 参照图4,数据驱动电路13包括数据寄存器131、移位寄存器132、锁存器133、DAC134、输出缓冲器135等。

[0037] 数据寄存器131响应于源极时序控制信号DDC,临时存储从数据调制器12输入的调制的第一颜色数字视频数据至调制的第四颜色数字视频数据RGBW(m)。

[0038] 移位寄存器132响应于源极时序控制信号DDC移位采样信号。

[0039] 锁存器133响应于从移位寄存器132按顺序输入的采样信号,采样来自数据寄存器131的调制的第一颜色数字视频数据至第四颜色数字视频数据RGBW(m),锁存用于每一水平行的数据RGBW(m),并且同时输出用于每一水平行的数据RGBW(m)。

[0040] DAC 134将从锁存器133输入的用于每一水平行的数据RGBW(m)映射至预定的伽马电压,并且产生第一颜色数据电压至第四颜色数据电压。不是对每个颜色设置DAC 134,而是DAC 134公共地用于四基色。也就是说,因为根据图5中示出的公共伽马方法来实现DAC 134,所以如果输入到DAC 134中的调制的第一颜色数字视频数据至调制的第四颜色数字视频数据RGBW(m)具有相同的灰度值,则从DAC 134输出的第一颜色数据电压至第四颜色数据电压相等。将参照图9至图11B给出DAC 134的详细说明。

[0041] 输出缓冲器135包括一对一连接至输出通道D1至Dm的多个缓冲器,以使从DAC 134提供的第一颜色数据电压至第四颜色数据电压的信号衰减最小。

[0042] 图6图解了在公共伽马方法中,使色度坐标畸变最小的操作原理。图7和图8图解了使用图6的操作原理的公共灰度表现的例子。

[0043] 数据调制器12基于发光效率分别设定第一颜色数字视频数据至第四颜色数字视频数据RGBW(i)的最大灰度值,使得用于第一颜色数据电压至第四颜色数据电压的最大灰度电压根据四基色像素的发光效率而不同,并且数据调制器12基于最大灰度值调制第一颜色数字视频数据至第四颜色数字视频数据。

[0044] 数据调制器12在满足白色色坐标的范围内设定第一颜色数字视频数据至第四颜色数字视频数据的最大灰度值。在此,具有最低发光效率的像素被设定为具有最高的最大灰度值,并且具有最高发光效率的像素被设定为具有最低的最大灰度值。例如,如图7所示,对于最高至最低发光效率的顺序为W像素>G像素>R像素>B像素的显示面板来说,B数据具有最高的最大灰度值“1023”,R数据具有第二高的最大灰度值“985”,G数据具有第三高的最大灰度值“975”,W数据具有最低的最大灰度值“867”。

[0045] 在第一颜色像素具有最低发光效率并且第四颜色像素具有最高发光效率的情况下,数据调制器12将第一颜色的最大灰度值设定为 2^m 比特的参考值并且一旦接收到第一颜色数字视频数据时绕过第一颜色数字视频数据。然后,数据调制器12将第二颜色最大灰度值和第三颜色最大灰度值设定为小于所述参考值,并且将第四颜色最大灰度值设定为小于第二颜色最大灰度值和第三颜色最大灰度值,然后将第二颜色数字视频数据调制为不超过第二颜色最大灰度值,将第三颜色数字视频数据调制为不超过第三颜色最大灰度值,并且将第四颜色数字视频数据调制为不超过第四颜色最大灰度值。

[0046] 例如,如图7中所示,对于最高至最低发光效率的顺序为W像素>G像素>R像素>B像素的显示面板来说,数据调制器12可将最大B灰度值设定为参考值 2^{10} 的1023,将最大R灰度值设定为“985”,将最大G灰度值设为“975”,并且将最大W灰度值设为“867”。然后,数据调制器12一旦接收到B数据时可绕过B数据,并且如果R数据超过最大R灰度值“985”,则用最大R灰度值代替R数据,如果G数据超过最大G灰度值“975”,则用最大G灰度值代替G数据,并且如果W数据超过最大W灰度值“867”,则用最大W灰度值代替W数据。在这种情况下,如果R数据等于或小于最大R灰度值“985”,则数据调制器12一旦接收到R数据时可绕过R数据,如果G数据等于或小于最大G灰度值“975”,则数据调制器12一旦接收到G数据时可绕过G数据,并且如果W数据等于或小于最大W灰度值“867”,则数据调制器12一旦接收到W数据时可绕过W数据。

[0047] 在第一颜色像素具有最低发光效率并且第四颜色像素具有最高发光效率的情况下,数据调制器12可将第一颜色数字视频数据至第三颜色数字视频数据的比特数保持为m并且将第四颜色数字视频数据的比特数调制为小于m,以便更容易地设定第一颜色最大灰度值至第四颜色最大灰度值。

[0048] 例如,如图8中所示,对于最高至最低发光效率的顺序为W像素>G像素>R像素>B像素的显示面板来说,数据调制器12可将B数据、R数据和G数据的比特数保持为10,并且将W数据的比特数调制为9。由此,数据调制器12可将最大B灰度值设定为参考值 2^{10} (“1023”),将最大R灰度值设定为“960”,将最大G灰度值设定为“900”,并且将最大W灰度值设定为“511”。

[0049] 图7和图8仅仅是本发明的例子,具有最高至最低发光效率的颜色的顺序以及每一颜色的最大灰度值可显示面板的模式、规格等自由地变化。

[0050] 图9示意性地图解了图4的DAC的构造。图10A至图11B详细图解了图4的DAC的构造。

[0051] 参照图9,单个DAC 134包括伽马电压发生器1341和DAC开关部1342。

[0052] 伽马电压发生器1341将操作电压(图10A至图11B的VDD)分压,以产生预定数量的伽马电压VH0至VH1023。伽马电压发生器1341可由将操作电压分压的电阻器(R)串(参见图10A和图10B)或电容器(C)串(参见图11A和图11B)实现。在DAC中采用电阻器(R)串或电容器(C)串,以容易地将操作电压分压。

[0053] DAC开关部1342将锁存的调制的第一颜色数字视频数据至第四色数字视频数据RmGmBmWm映射至从伽马电压发生器1341输入的伽马电压VH0至VH1023,以产生第一颜色数据电压至第四颜色数据电压。

[0054] DAC开关部1342可由覆盖整个灰度范围的CMOS开关实现,更优选的,可由覆盖整个灰度范围的一部分的PMOS开关和覆盖其他部分的NMOS开关实现,以减小DAC尺寸。

[0055] 在一个例子中,如图10A和图11A所示,DAC开关部1342可包括P-MOS开关部1342A和N-MOS开关部1342B,所述P-MOS开关部1342A包括连接至伽马电压发生器1341的高灰度输出

区段的多个PMOS开关,所述N-MOS开关部1342B包括连接至伽马电压发生器1341的低灰度输出区段的多个NMOS开关。

[0056] 在另一个例子中,如图11A和11B所示,DAC开关部1342可包括N-MOS开关部1342A和P-MOS开关部1342B,所述N-MOS开关部1342A包括连接至伽马电压发生器1341的高灰度输出区段的多个NMOS开关,所述P-MOS开关部1342B包括连接至伽马电压发生器1341的低灰度输出区段的多个PMOS开关。

[0057] 图12图解了R像素、G像素、B像素、和W像素的一个连接构造。

[0058] 如图7和8所示,基于比参考值小的最大灰度值进行调制的数字数据发生不可避免的灰度损失。也就是说,一旦接收到具有比最大灰度值高的灰度值的数据时,数据的灰度值被最大灰度值代替。

[0059] 为使由这种灰度损失引起的颜色畸变最小,本发明可将第一颜色像素至第四色像素每一个中包括的驱动TFT设计成在电流驱动能力方面不同。也就是说,如图12所示,对于最高至最低发光效率的顺序为W像素>G像素>R像素>B像素的显示面板来说,驱动TFT的电流驱动能力可以是以下顺序:B像素的DT3>R像素的DT1>G像素的DT2>W像素的DT4。在此,驱动TFT的电流驱动能力取决于用于确定在驱动TFT的漏极与源极之间流动的电流量的各种物理因素。驱动薄膜晶体管在具有最低发光效率的像素中具有最大尺寸,而在具有最高发光效率的像素中具有最小尺寸。

[0060] 图13A和13B图解了根据本发明的公共伽马方法的白色色坐标的分析结果。

[0061] R OLED、G OLED、G OLED和W OLED不同之处在于它们的物理特性,诸如发光效率。因此,如果通过使用四个DAC针对每个颜色单独控制施加至像素的数据电压,则很容易匹配白色色坐标。然而,如上所述,在这种单独伽马型四基色有机发光显示器中,数据驱动电路必须包括对应于各个颜色的四个DAC。这增加了集成电路的芯片尺寸和制造成本。

[0062] 就这一点而言,本发明通过根据公共伽马方法减小数据驱动电路的芯片尺寸和制造成本并且根据每一颜色的发光效率不同地调整用于第一颜色数据电压至第四颜色数据电压的最大灰度电压,可使白色色坐标的畸变最小,白色色坐标的畸变如上所述是公共伽马方法中的问题。

[0063] 作为根据本发明的白色色坐标的分析结果,本发明获得了图13A中所示的白色X坐标和图13B中所示的白色Y坐标。测试结果显示,除了低灰度范围外,就遍布灰度的颜色误差而言,与传统的单独伽马方法没有实质区别。此外,相比较于现有的单独伽马方法,在低灰度范围(0~12灰度级)中的最大颜色误差只有 ± 0.004 ,这不会被人眼感知。

[0064] 在整个说明书中,本领域技术人员应当理解,在不背离本发明的技术原理的情况下,各种变化和修改是可能的。因此,本发明的技术范围不限于文本中的详细描述,而是应当由随附的权利要求书的范围限定。

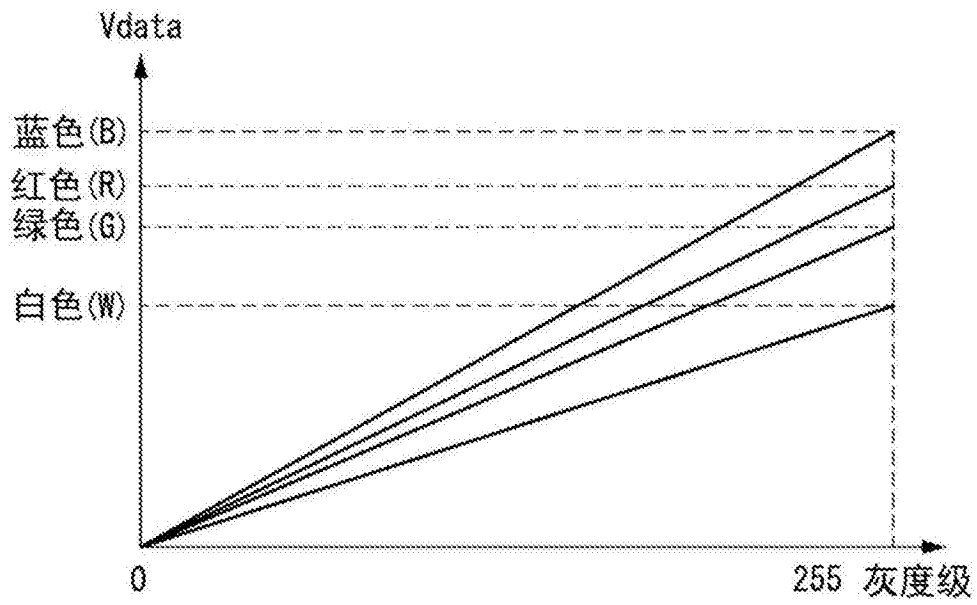


图1

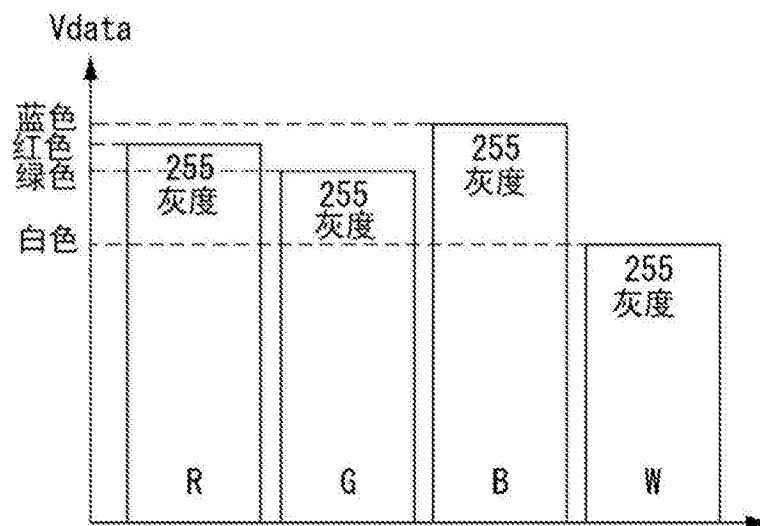


图2

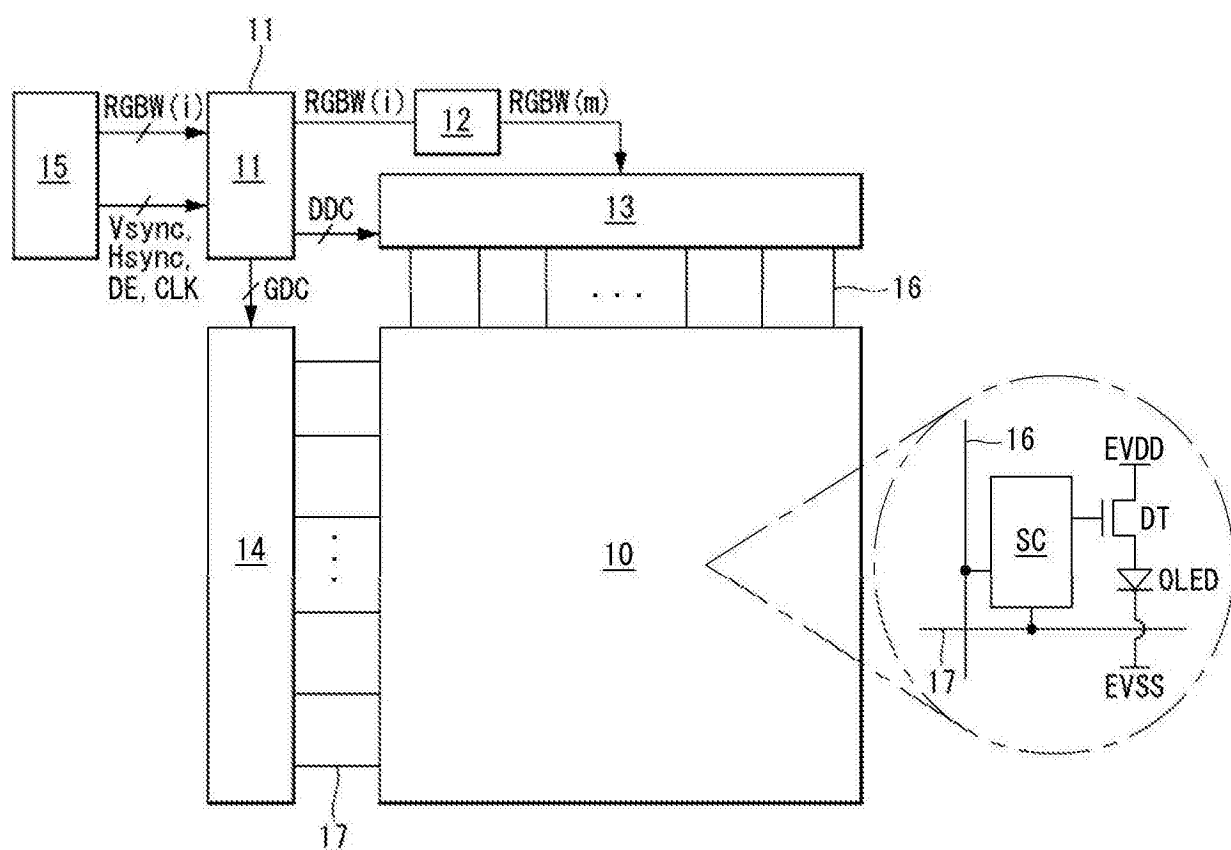


图3

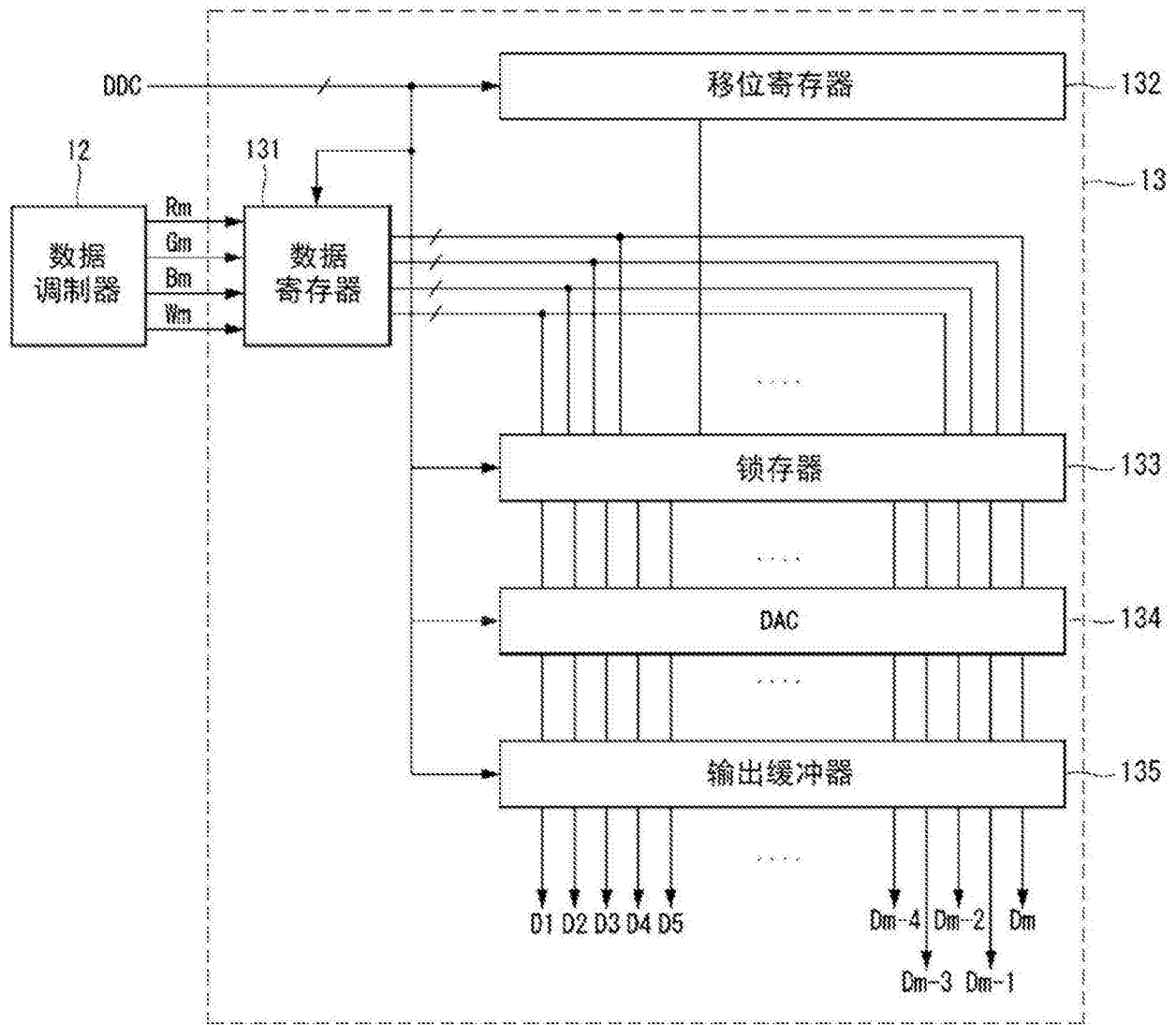


图4

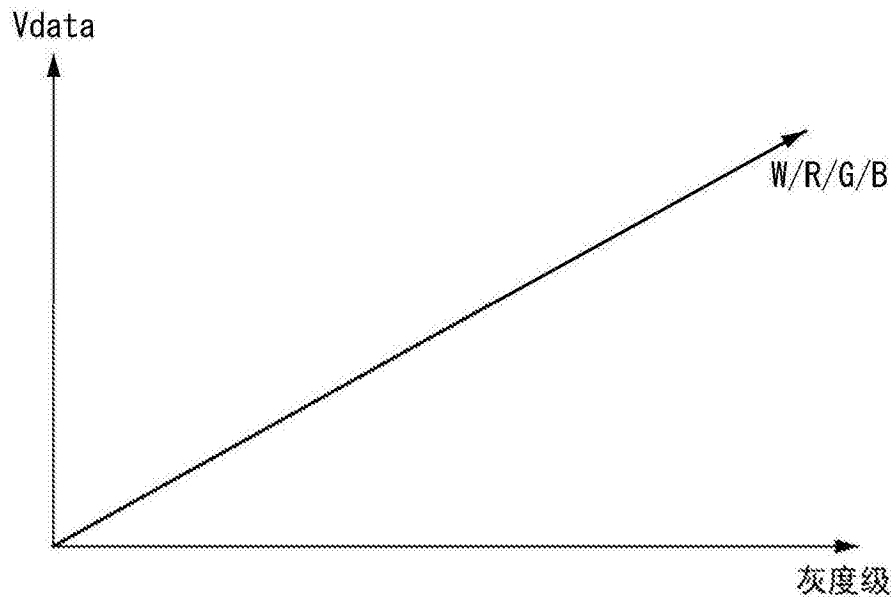


图5

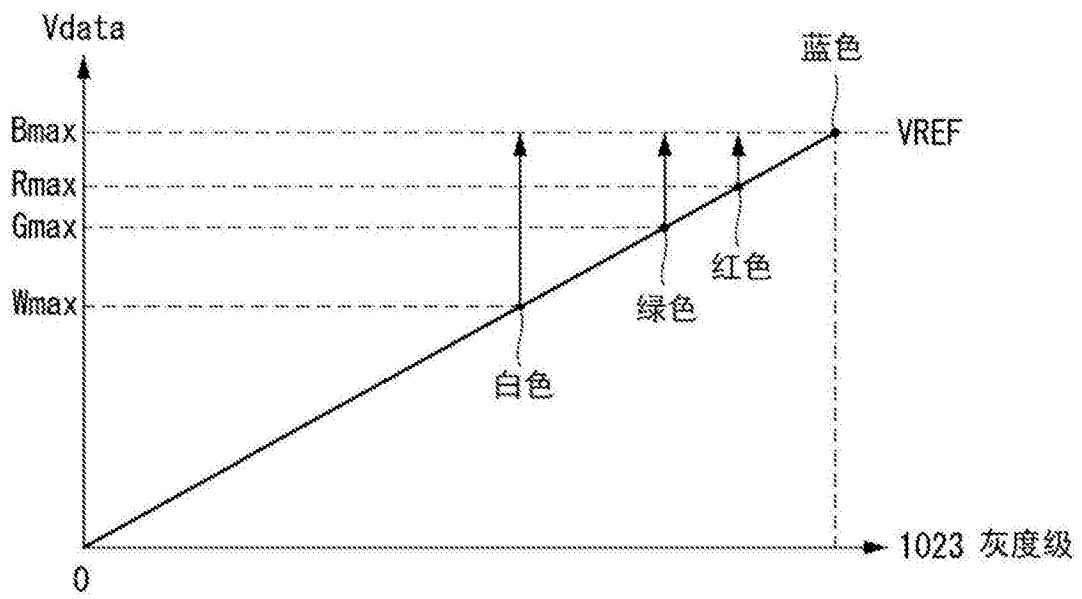


图6

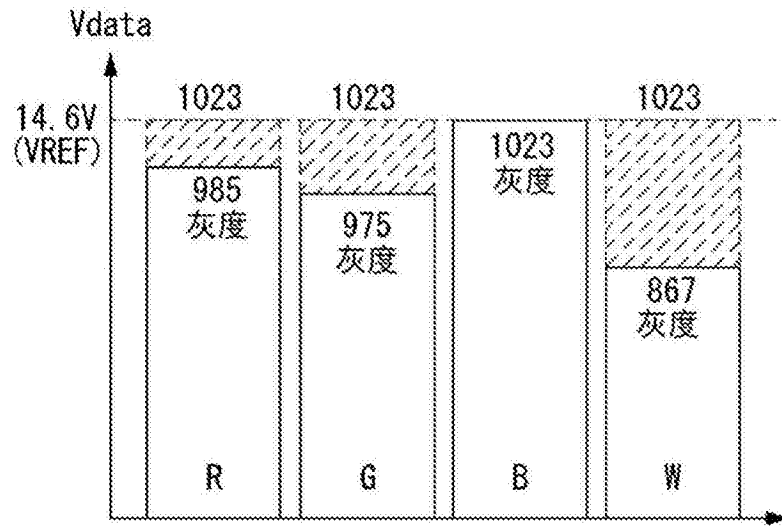


图7

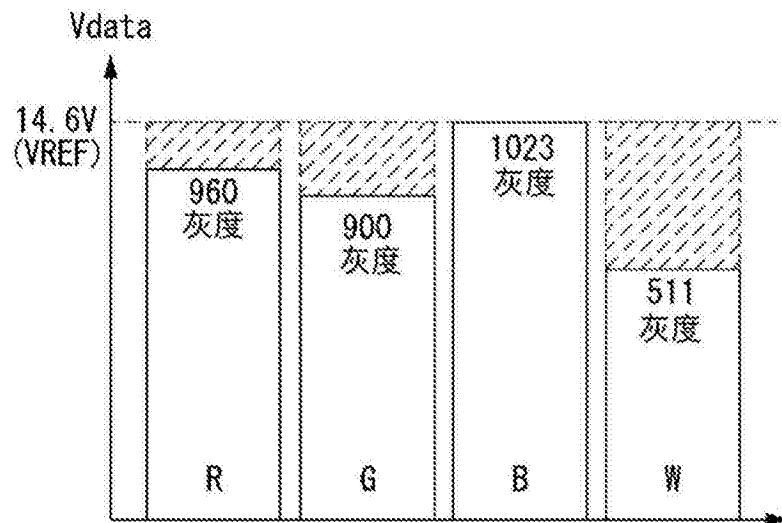


图8

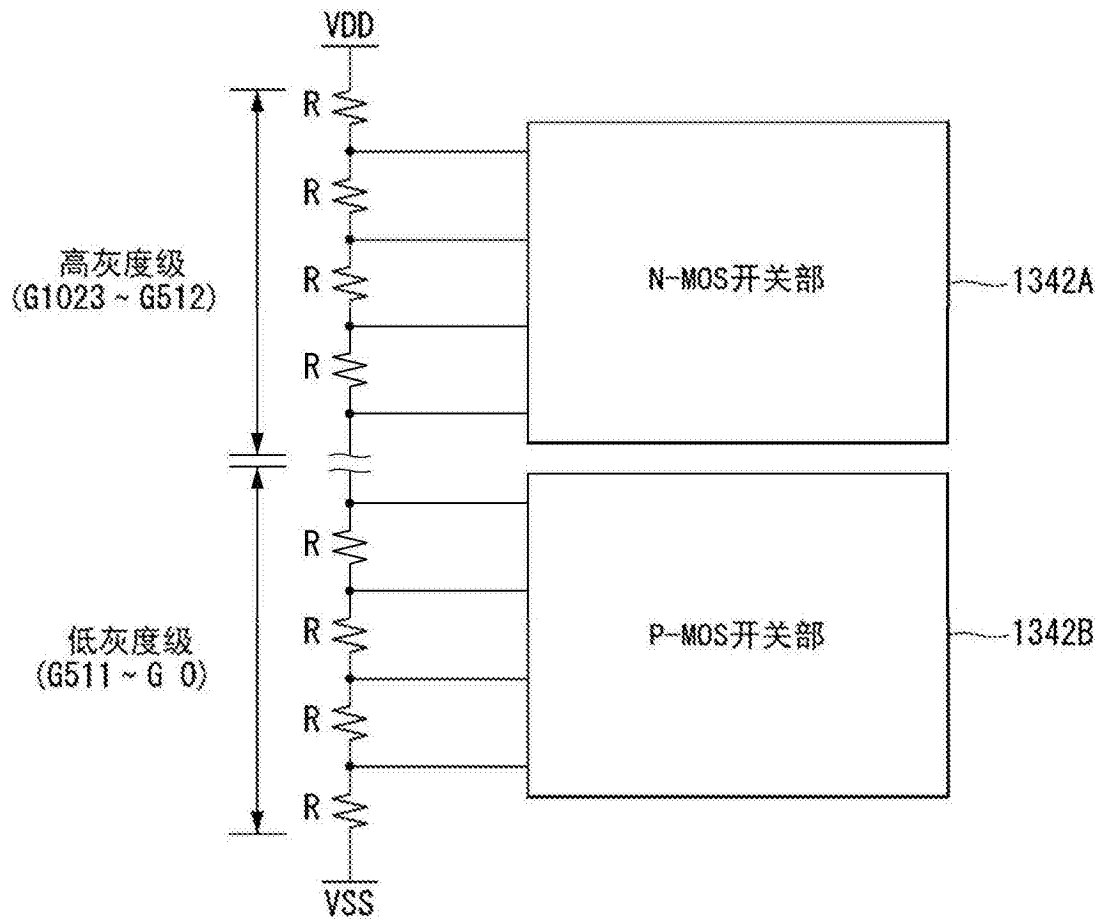


图10B

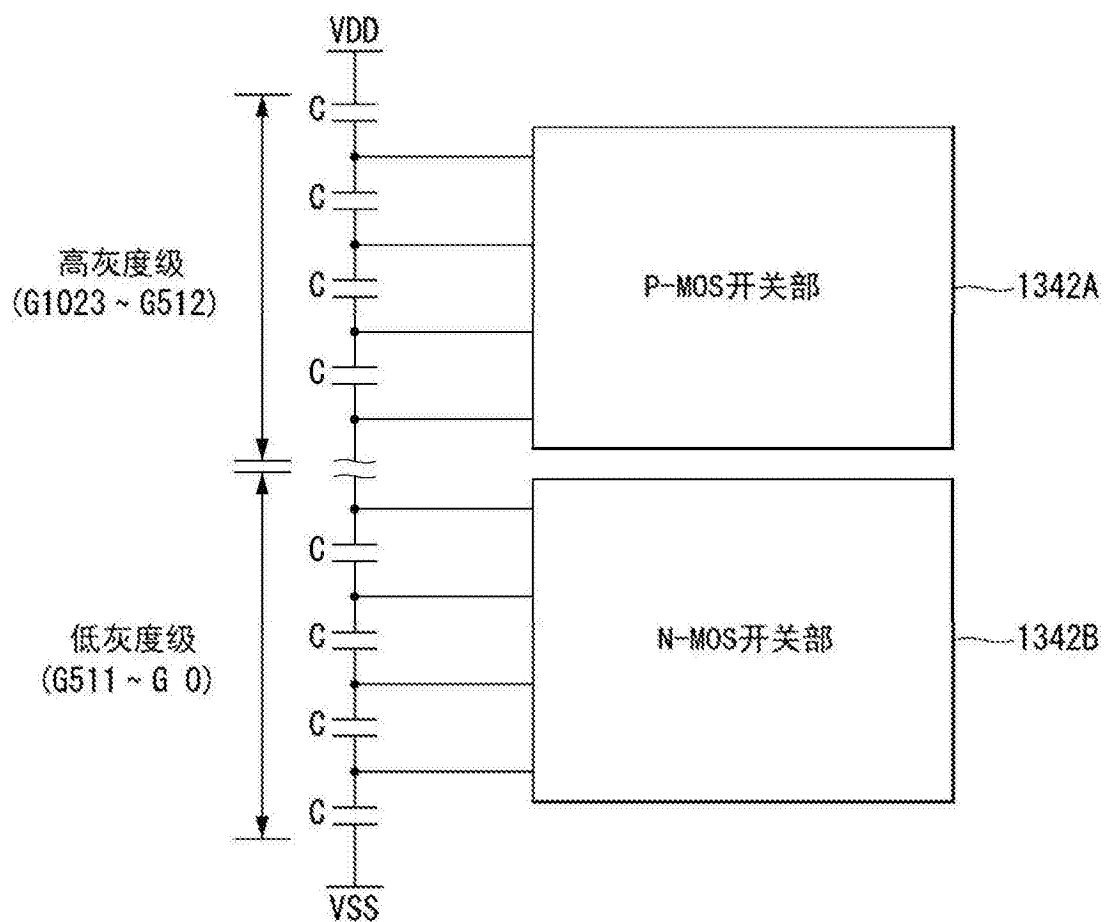


图11A

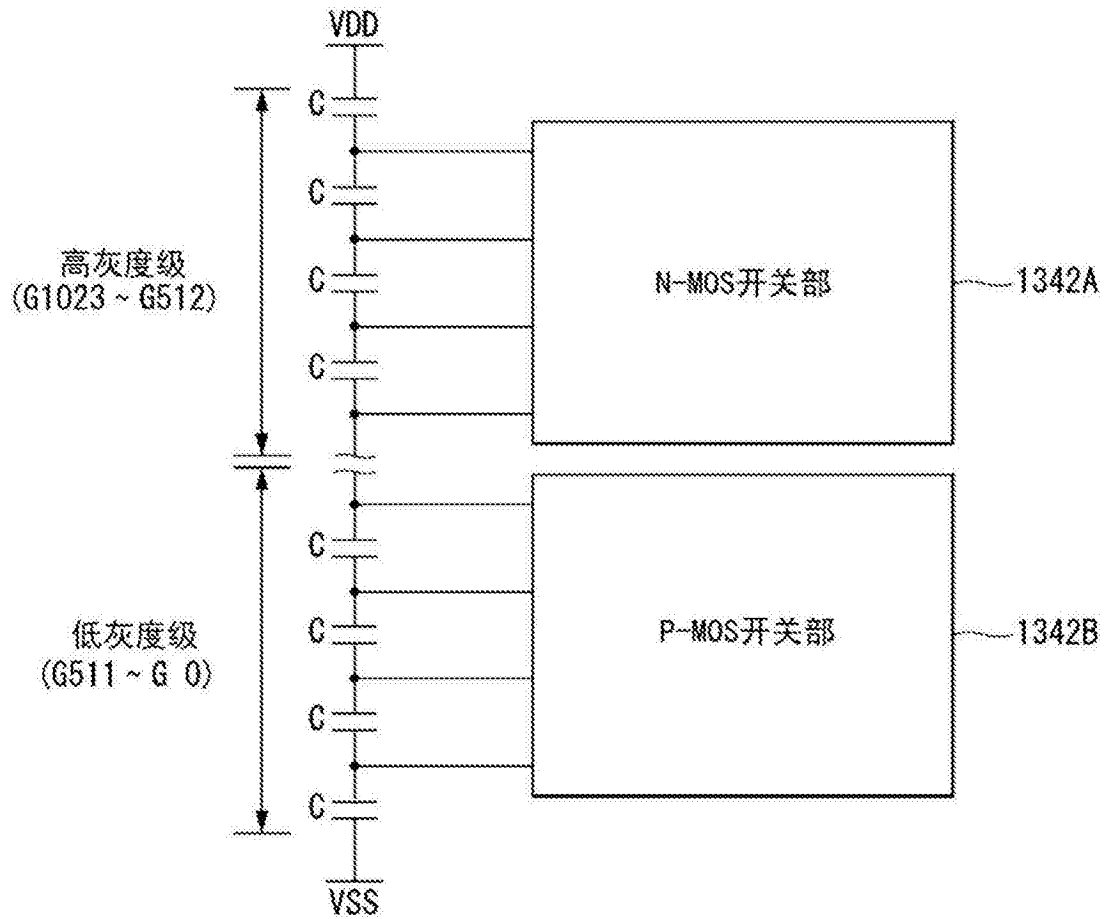


图11B

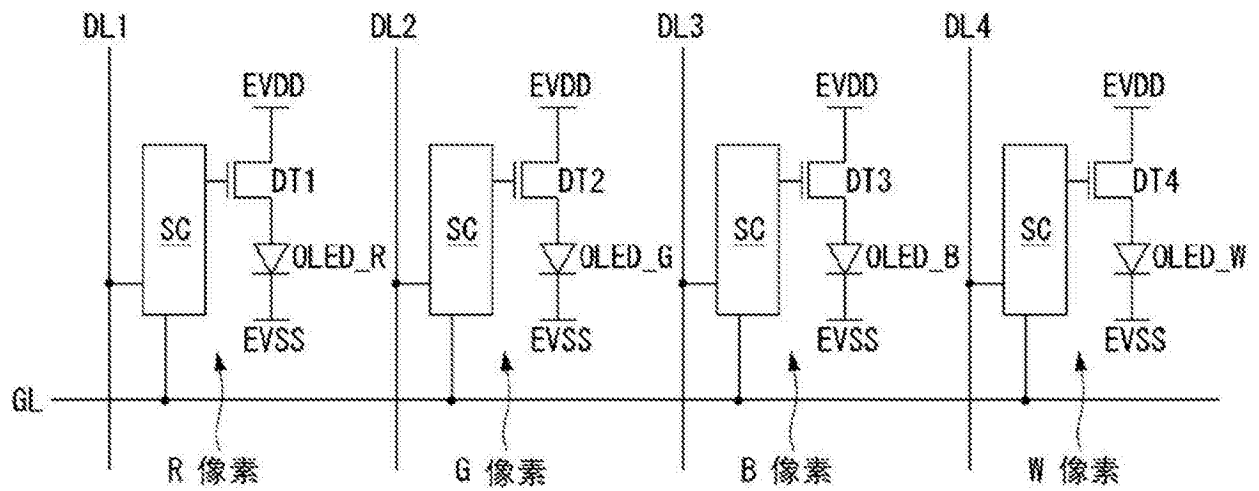


图12

颜色误差

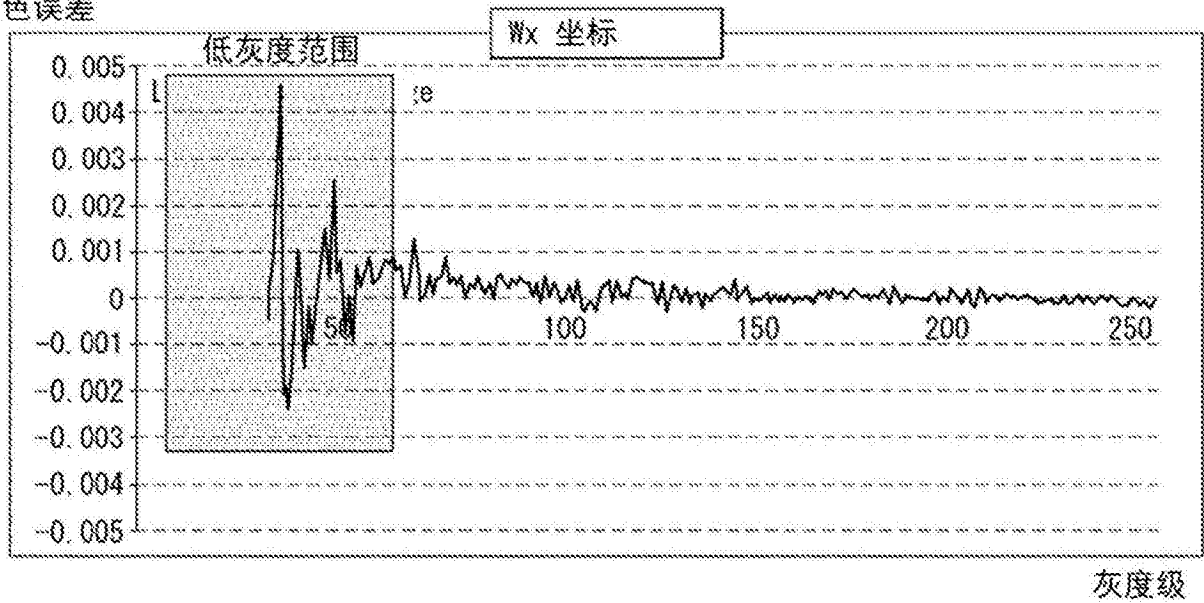


图13A

颜色误差

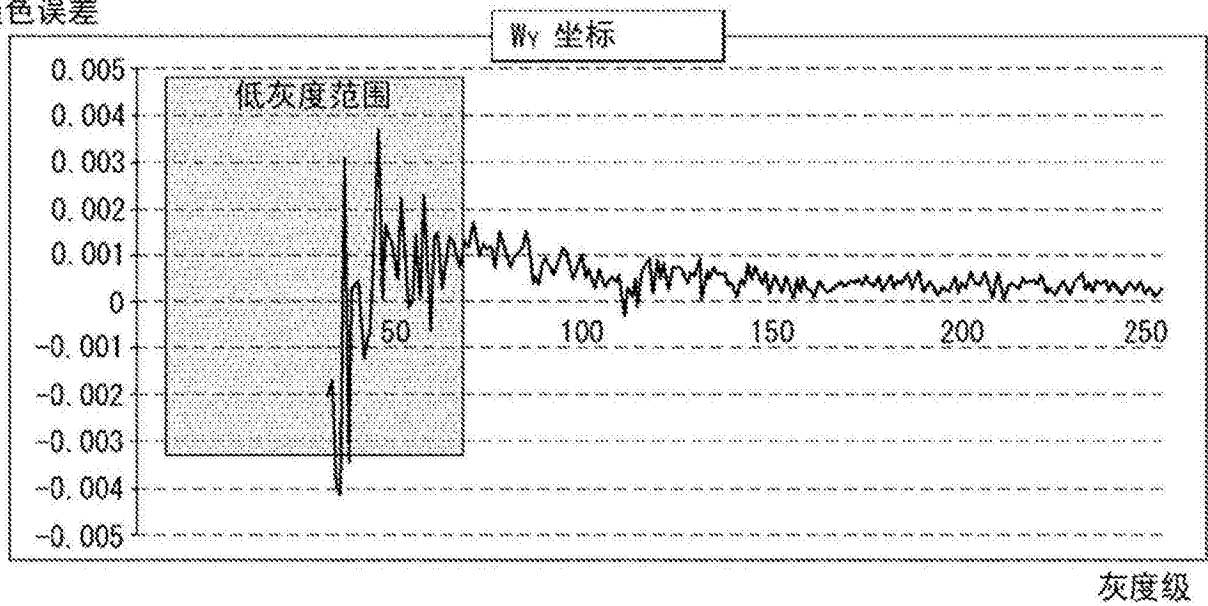


图13B

专利名称(译)	四基色有机发光显示器及其驱动电路和驱动方法		
公开(公告)号	CN106097958A	公开(公告)日	2016-11-09
申请号	CN201610274673.5	申请日	2016-04-28
[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	都旻成 禹景敦 洪锡显		
发明人	都旻成 禹景敦 洪锡显		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/2007 G09G2300/0452 G09G2310/027 G09G2310/08 G09G2320/10 G09G3/3208		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020150060645 2015-04-29 KR		
其他公开文献	CN106097958B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种四基色有机发光显示器，包括：显示面板，在所述显示面板中设置有多个第一颜色像素、第二颜色像素、第三颜色像素和第四颜色像素；和数据驱动电路，所述数据驱动电路具有单个数字-模拟转换器，所述单个数字-模拟转换器产生第一颜色数据电压至第四颜色数据电压并且将第一颜色数据电压施加至所述第一颜色像素，将第二颜色数据电压施加至所述第二颜色像素，将第三颜色数据电压施加至所述第三颜色像素，并且将第四颜色数据电压施加至所述第四颜色像素。其中，在以输入灰度对输出电压进行定义的单个伽马曲线上，用于所述第一颜色数据电压至所述第四颜色数据电压的最大灰度电压被调整为不同。

