



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106297654 B

(45)授权公告日 2019.04.26

(21)申请号 201610487526.6

(22)申请日 2016.06.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106297654 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(30)优先权数据

10-2015-0092157 2015.06.29 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金尚圭 尹在京

(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 康建峰 吴琼

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

(56)对比文件

CN 104700773 A, 2015.06.10,

CN 102479482 A, 2012.05.30,

US 2008225141 A1, 2008.09.18,

US 2010156955 A1, 2010.06.24,

CN 102479482 A, 2012.05.30,

CN 102810293 A, 2012.12.05,

CN 104517568 A, 2015.04.15,

审查员 宁忠兰

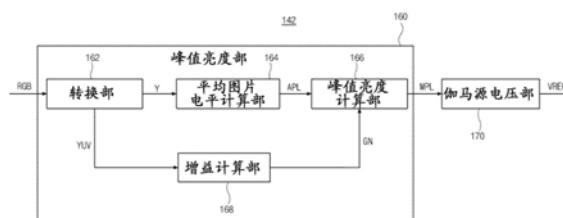
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明公开了有机发光二极管显示装置及其驱动方法。有机发光二极管显示装置包括：接收来自外部系统的图像信号和多个定时信号并且输出图像数据、栅极控制信号和数据控制信号的定时控制器；根据图像数据的平均图片电平来计算峰值亮度以及通过根据图像数据的颜色变化和场景变化中的一个修改峰值亮度来计算修改后的峰值亮度的峰值亮度控制单元；利用栅极控制信号生成栅极信号的栅极驱动器；利用修改后的峰值亮度、图像数据和数据控制信号来生成数据信号的数据驱动器；以及利用栅极信号和数据信号来显示图像的显示面板。



1. 一种有机发光二极管显示装置,包括:

定时控制器,其被配置成接收来自外部系统的图像信号和多个定时信号并且输出图像数据、栅极控制信号和数据控制信号;

峰值亮度控制单元,其被配置成根据所述图像数据的平均图片电平来计算峰值亮度以及通过根据所述图像数据的颜色变化和场景变化中的一个修改所述峰值亮度来计算修改后的峰值亮度;

栅极驱动器,其被配置成利用所述栅极控制信号生成栅极信号;

数据驱动器,其被配置成利用所述修改后的峰值亮度、所述图像数据和所述数据控制信号来生成数据信号;以及

显示面板,其被配置成利用所述栅极信号和所述数据信号来显示图像,

其中,所述峰值亮度控制单元包括:

峰值亮度部,其被配置成利用所述图像数据来计算所述峰值亮度和所述修改后的峰值亮度;以及

伽马源电压部,其被配置成利用所述修改后的峰值亮度来产生伽马源电压,

其中,所述峰值亮度部包括:

转换部,其被配置成将红色分量、绿色分量和蓝色分量的所述图像数据转换成亮度分量、蓝色色差分量和红色色差分量的转换后的图像数据;

平均图片电平计算部,其被配置成根据所述亮度分量的平均来计算所述平均图片电平;

增益计算部,其被配置成根据连续两帧的所述亮度分量、所述蓝色色差分量和所述红色色差分量来计算增益;以及

峰值亮度计算部,其配置成根据所述平均图片电平来计算所述峰值亮度并且通过根据所述增益修改所述峰值亮度来计算所述图像数据的最大灰度级的所述修改后的峰值亮度。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述增益计算部:

当所述连续两帧的所述亮度分量的平均的方差等于或大于参考亮度方差时,将所述增益计算为1;

当所述连续两帧的所述亮度分量的平均的方差小于所述参考亮度方差,所述连续两帧的所述蓝色色差分量的平均的方差小于参考蓝色色差方差,并且所述连续两帧的所述红色色差分量的平均的方差小于参考红色色差方差时,将所述增益计算为1;以及

当所述连续两帧的所述亮度分量的平均的方差小于所述参考亮度方差,所述连续两帧的所述蓝色色差分量的平均的方差等于或大于所述参考蓝色色差方差或所述连续两帧的所述红色色差分量的平均的方差等于或大于所述参考红色色差方差时,将所述增益计算为小于1的值。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述增益计算部:

根据第n-1帧的所述亮度分量的平均与第n帧的所述亮度分量的平均之间的差的绝对值,计算所述亮度分量的平均的方差;

根据所述第n-1帧的所述蓝色色差分量的平均与所述第n帧的所述蓝色色差分量的平均之间的差的绝对值,计算所述蓝色色差分量的平均的方差;以及

根据所述第n-1帧的所述红色色差分量的平均与所述第n帧的所述红色色差分量的平

均之间的差的绝对值,计算所述红色色差分量的平均的方差,

其中, n 为显示红色、绿色、蓝色的多个像素区域的数目。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述增益计算部:

当所述连续两帧的所述亮度分量的方差、所述蓝色色差分量的方差和所述红色色差分量的方差的总和小于参考方差或者所述场景变化的频率小于参考频率时,将所述增益计算为1;以及

当所述连续两帧的所述亮度分量的方差、所述蓝色色差分量的方差和所述红色色差分量的方差的总和等于或大于所述参考方差,并且所述场景变化的频率等于或大于所述参考频率时,将所述增益计算为小于1的值。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,其中所述增益计算部根据第 $n-1$ 帧的所述亮度分量与第 n 帧的所述亮度分量之间的差的绝对值、所述第 $n-1$ 帧的所述蓝色色差分量与所述第 n 帧的所述蓝色色差分量之间的差的绝对值、以及所述第 $n-1$ 帧的所述红色色差分量与所述第 n 帧的所述红色色差分量之间的差的绝对值的总和来计算所述亮度分量的方差、所述蓝色色差分量的方差和所述红色色差分量的方差的总和,

其中, n 为显示红色、绿色、蓝色的多个像素区域的数目。

6. 一种驱动有机发光二极管显示装置的方法,包括:

利用外部系统的图像信号和多个定时信号来生成图像数据、栅极控制信号和数据控制信号;

根据所述图像数据的平均图片电平来计算峰值亮度,并且通过根据所述图像数据的颜色变化和场景变化中的一个修改所述峰值亮度来计算修改后的峰值亮度;

利用所述栅极控制信号来生成栅极信号;

利用所述修改后的峰值亮度、所述图像数据和所述数据控制信号来生成数据信号;以及

利用所述栅极信号和所述数据信号来显示图像,

其中,计算所述峰值亮度包括:

将红色分量、绿色分量和蓝色分量的所述图像数据转换成亮度分量、蓝色色差分量和红色色差分量的转换后的图像数据;

根据所述亮度分量的平均来计算所述平均图片电平;以及

计算对应于所述平均图片电平的所述峰值亮度。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,计算所述修改后的峰值亮度包括:

根据连续两帧的所述亮度分量、所述蓝色色差分量和所述红色色差分量来计算增益;以及

通过根据所述增益修改所述峰值亮度来计算所述图像数据的最大灰度级的所述修改后的峰值亮度。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,计算所述增益包括:

将所述连续两帧的所述亮度分量的平均的方差与参考亮度方差进行比较;

当所述连续两帧的所述亮度分量的平均的方差等于或大于所述参考亮度方差时,将所述增益计算为1;

当所述连续两帧的所述亮度分量的平均的方差小于所述参考亮度方差时,将所述连续

两帧的所述蓝色色差分量的平均的方差与参考蓝色色差方差进行比较,并且将所述连续两帧的所述红色色差分量的平均的方差与参考红色色差方差进行比较;

当所述连续两帧的所述蓝色色差分量的平均的方差小于所述参考蓝色色差方差,并且所述连续两帧的所述红色色差分量的平均的方差小于所述参考红色色差方差时,将所述增益计算为1;以及

当所述连续两帧的所述蓝色色差分量的平均的方差等于或大于所述参考蓝色色差方差,或者所述连续两帧的所述红色色差分量的平均的方差等于或大于所述参考红色色差方差时,将所述增益计算为小于1的值。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,计算所述增益还包括:

根据第n-1帧的所述亮度分量的平均与第n帧的所述亮度分量的平均之间的差的绝对值来计算所述亮度分量的平均的方差;

根据所述第n-1帧的所述蓝色色差分量的平均与所述第n帧的所述蓝色色差分量的平均之间的差的绝对值来计算所述蓝色色差分量的平均的所述方差;以及

根据所述第n-1帧的所述红色色差分量的平均与所述第n帧的所述红色色差分量的平均之间的差的绝对值来计算所述红色色差分量的平均的所述方差,

其中,n为显示红色、绿色、蓝色的多个像素区域的数目。

10. 根据权利要求7所述的方法,其中,计算所述增益包括:

将所述连续两帧的所述亮度分量的方差、所述蓝色色差分量的方差和所述红色色差分量的方差的总和与参考方差进行比较;

当所述连续两帧的所述亮度分量的方差、所述蓝色色差分量的方差和所述红色色差分量的方差的总和小于所述参考方差时,将所述增益计算为1;

当所述连续两帧的所述亮度分量的方差、所述蓝色色差分量的方差和所述红色色差分量的方差的总和等于或大于所述参考方差时,将所述场景变化的频率与参考频率进行比较;

当所述场景变化的频率小于所述参考频率时,将所述增益计算为1;以及

当所述场景变化的频率等于或大于所述参考频率时,将所述增益计算为小于1的值。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,计算所述增益还包括根据第n-1帧的所述亮度分量与第n帧的所述亮度分量之间的差的绝对值、所述第n-1帧的所述蓝色色差分量与所述第n帧的所述蓝色色差分量之间的差的绝对值、以及所述第n-1帧的所述红色色差分量与所述第n帧的所述红色色差分量之间的差的绝对值的总和来计算所述亮度分量的方差、所述蓝色色差分量的方差和所述红色色差分量的方差的总和,

其中,n为显示红色、绿色、蓝色的多个像素区域的数目。

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2015年6月29日提交于韩国知识产权局的韩国专利申请第10-2015-0092157号的权益,其全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种有机发光二极管显示装置以及驱动所述有机发光二极管显示装置的方法,并且更具体地,涉及包括基于颜色变化和场景变化来控制峰值亮度的峰值亮度控制单元的有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0004] 在各种平板显示器(FPD)中,有机发光二极管(OLED)显示装置具有优良的性能,例如高亮度和低驱动电压。OLED显示装置利用发射电致发光层以实现高对比度和薄侧面,并且由于几微秒(μsec)的短响应时间因此在显示移动图像方面是优异的。另外,OLED显示装置在视角上没有限制并且即使在低温下也是稳定的。由于OLED显示装置通常由直流(DC)的约5V至约15V的低电压来驱动,因此制造和设计驱动电路是容易的。另外,对于OLED显示装置的包括沉积和封装的制造工艺简单。

[0005] 不同于液晶显示(LCD)装置,由于OLED显示装置具有其中电流被提供到发光二极管以发射光的电流驱动型,所以减小驱动电流和功耗成为更显著的主题。

[0006] 峰值亮度控制驱动方法已被建议作为用于减小OLED显示装置的功耗的方法之一,并且在下文中将参考附图例示。

[0007] 图1是示出根据相关技术的有机发光二极管显示装置的峰值亮度控制单元的图。图2是示出峰值亮度相对于平均图片电平变化以及根据相关技术的有机发光二极管显示装置的伽马曲线的曲线图。

[0008] 在图1中,根据相关技术的有机发光二极管(OLED)显示装置的峰值亮度控制单元10包括平均图片电平计算单元20和峰值亮度计算单元30。

[0009] 平均图片电平计算单元20接收图像数据RGB并且计算一帧的图像数据RGB的平均图片电平APL。

[0010] 峰值亮度计算单元30接收来自平均图片电平计算单元20的平均图片电平APL并且利用关于应用到一帧的图像数据RGB的平均图片电平APL来计算峰值亮度PL。峰值亮度计算单元30可以存储关于平均峰值电平与峰值亮度PL之间的相关性的信息。

[0011] 在图2中,峰值亮度计算单元30计算出约400nit($=\text{cd}/\text{m}^2$)作为在平均图片电平APL为约25%的第一点“a”处的峰值亮度PL,计算出约100nit作为在平均图片电平APL为约100%的第二点“b”处的峰值亮度PL,并且计算出在约100nit至约400nit之间的值作为在平均图片电平APL在约25%至约100%之间的第三点“c”处的峰值亮度PL。

[0012] 第一个点“a”对应于峰值亮度控制开始时的最低平均图片电平,并且第二点“b”对应于具有最小峰值亮度的最大平均图片电平。第一点“a”和第二点“b”可以根据需要进行各

种改变。

[0013] 因此,当平均图片电平APL为约25%时,OLED显示装置根据其中最大灰度级Gmax的亮度为约400nit的第一伽马曲线GCa显示相应的帧的图像。此外,当平均图片电平APL为约100%时,OLED显示装置根据其中最大灰度级Gmax的亮度为约100nit的第二伽马曲线GCb显示相应的帧的图像,并且当平均图片电平APL在25%至约100%之间时,OLED显示装置根据其中最大灰度级Gmax的亮度在约100nit至约400nit之间的第三伽马曲线GCc显示相应的帧的图像。

[0014] 由峰值亮度控制单元10计算出的峰值亮度PL等于或小于约400nit的最大值,并且通过使用峰值亮度PL作为与一帧的图像数据RGB的最大灰度级对应的亮度来显示图像。因此,当平均图片电平APL相对低时通过使用相对高的亮度来显示动态图像,并且当平均图片电平APL相对高时通过使用相对低的亮度来减小功耗。

[0015] 然而,在根据相关技术的峰值亮度控制驱动方法中,由于通过分析仅图像的亮度信息的平均图片电平APL来控制峰值亮度PL,所以没有反映用户的感知电平。

[0016] 用户的感知电平取决于图像的色差信息以及图像的亮度信息。由于在没有考虑用户的感知电平的情况下控制峰值亮度PL,所以不必要地使用了电力。

发明内容

[0017] 本公开的实施例涉及一种基本上消除了由于相关技术的限制和缺点导致的一个或更多个问题的有机发光二极管显示装置。

[0018] 一个实施例是如下有机发光二极管显示装置以及驱动所述有机发光二极管显示装置的方法,其中通过基于反映用户的感知电平的图像的亮度信息和颜色变化控制峰值亮度来减小功耗。

[0019] 一个实施例是如下有机发光二极管显示装置以及驱动所述有机发光二极管显示装置的方法,其中通过基于反映用户的感知电平的图像的亮度信息、颜色变化和场景变化控制峰值亮度来进一步减小功耗。

[0020] 本公开的优点和特征将被部分地阐述于下面的描述中,并且对于本领域普通技术人员而言,当对下述进行研究时本公开的优点和特征在某种程度上是显见的,或者可以从本公开的实践中获知本公开的优点和特征。通过在书面描述及其权利要求以及附图中所具体指出的结构可以实现和得到本文中的实施例的其他优点和特征。

[0021] 为了实现根据本公开的一个方面的目的的其他的优点和特征,一个实施例是一种有机发光二极管显示装置,其包括:定时控制器,其被配置成接收来自外部系统的图像信号和多个定时信号并且输出图像数据、栅极控制信号和数据控制信号;峰值亮度控制单元,其被配置成根据图像数据的平均图片电平来计算峰值亮度并且通过根据图像数据的颜色变化和场景变化中的一个修改峰值亮度来计算修改后的峰值亮度;栅极驱动器,其被配置成利用栅极控制信号生成栅极信号;数据驱动器,其被配置成利用修改后的峰值亮度、图像数据和数据控制信号来生成数据信号;以及显示面板,其被配置成利用栅极信号和数据信号来显示图像,其中,峰值亮度控制单元包括:峰值亮度部,其被配置成利用图像数据来计算峰值亮度和修改后的峰值亮度;以及伽马源电压部,其被配置成利用修改后的峰值亮度来产生伽马源电压,其中,峰值亮度部包括:转换部,其被配置成将红色分量、绿色分量和蓝色

分量的图像数据转换成亮度分量、蓝色色差分量和红色色差分量的转换后的图像数据;平均图片电平计算部,其被配置成根据亮度分量的平均来计算平均图片电平;增益计算部,其被配置成根据连续两帧的亮度分量、蓝色色差分量和红色色差分量来计算增益;以及峰值亮度计算部,其配置成根据平均图片电平来计算峰值亮度并且通过根据增益修改峰值亮度来计算图像数据的最大灰度级的修改后的峰值亮度。

[0022] 在另一方面,一个实施例是一种驱动有机发光二极管显示装置的方法,其包括:利用外部系统的图像信号和多个定时信号生成图像数据、栅极控制信号和数据控制信号;根据图像数据的平均图片电平计算峰值亮度并且通过根据图像数据的颜色变化和场景变化中的一个修改峰值亮度来计算修改后的峰值亮度;利用栅极控制信号生成栅极信号;利用修改后的峰值亮度、图像数据和数据控制信号生成数据信号;以及利用栅极信号和数据信号显示图像,其中,计算峰值亮度包括:将红色分量、绿色分量和蓝色分量的图像数据转换成亮度分量、蓝色色差分量和红色色差分量的转换后的图像数据;根据亮度分量的平均来计算平均图片电平;以及计算对应于平均图片电平的峰值亮度。

[0023] 应该理解的是,前述一般性描述和下面的详细描述是说明性的,并且旨在提供对所要求保护的实施例的进一步说明。

附图说明

[0024] 本说明书包括附图以提供对本公开的进一步理解并且附图被并入本说明书并构成本说明书的一部分,附图示出了本公开的实施方式并且与描述一起用于说明本公开的实施例的原理。

[0025] 图1是示出根据相关技术的有机发光二极管显示装置的峰值亮度控制单元的图。

[0026] 图2是示出峰值亮度相对于平均图片电平变化以及根据相关技术的有机发光二极管显示装置的伽马曲线的曲线图。

[0027] 图3是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的图。

[0028] 图4是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的峰值亮度控制单元的图。

[0029] 图5是示出驱动根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的方法的流程图。

[0030] 图6是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的驱动结果的曲线图。

[0031] 图7是示出驱动根据本公开的第二实施例的有机发光二极管显示装置的方法的流程图。

具体实施方式

[0032] 现在将详细参照本公开的实施例,在附图中示出了其示例。在下面的描述中,在与该文件相关的已知功能或构造的详细描述被确定为不必要地使本公开的实施例的要点模糊的情况下,其详细描述将被省略。所描述的处理步骤和/或操作的进展为示例;然而,步骤和/或操作的顺序并不限于本文所阐述的顺序,并且除了必须以一定顺序发生的步骤和/或操作之外,步骤和/或操作的顺序可以改变为本领域已知的顺序。贯穿全文,相似的附图标

记指代相似的元件。在下面的说明中所使用的各元件的名称被选择为仅用于方便书写本说明书,因而这些名称可以不同于实际产品中使用的名称。

[0033] 图3是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的图。

[0034] 在图3中,根据本公开的第一实施例的有机发光二极管(OLED)显示装置110包括定时控制器120、栅极驱动器130、数据驱动器140和OLED面板150。

[0035] 定时控制器120接收来自外部系统(例如,图形卡或电视系统)的图像信号IS和多个定时信号(例如,数据使能信号DE、水平同步信号HSY、垂直同步信号VSY和时钟CLK)并且输出图像数据RGB、栅极控制信号GCS和数据控制信号DCS。

[0036] 栅极驱动器130利用栅极控制信号GCS产生栅极电压,并且将栅极信号输出至OLED面板150。数据驱动器140利用图像数据RGB和数据控制信号DCS生成数据信号并且将数据信号输出至OLED面板150。

[0037] OLED面板150利用栅极信号和数据信号来显示图像。OLED面板150包括彼此交叉以限定像素区P的第一栅极线GL1至第m栅极线GLm、第一数据线DL1至第n数据线DLn和第一电源线PL1至第n电源线PLn,以及在像素区P中的开关晶体管Ts、驱动晶体管Td、存储电容器Cs和发光二极管(LED)De。

[0038] 例如,第一数据线DL1至第n数据线DLn可以连接至像素区,所述像素区依次并且重复显示红色、绿色和蓝色。

[0039] 开关晶体管Ts被用作根据第一栅极线GL1至第m栅极线GLm的栅极信号将第一数据线DL1至第n数据线DLn的数据信号提供给驱动晶体管Td的开关元件,并且驱动晶体管Td被用作根据通过开关晶体管Ts施加到栅电极的数据信号将第一电源线PL1至第n电源线PLn的源电压提供给LED De的驱动元件。

[0040] 因此,对应于数据信号的电流被提供给LED De以显示各种灰度级。

[0041] 数据驱动器140根据一帧的图像数据RGB的平均图片电平APL来计算一帧的图像数据RGB的最大灰度级的峰值亮度PL,通过根据一帧的图像数据RGB的颜色变化修改峰值亮度PL来计算修改后的峰值亮度MPL,并且利用修改后的峰值亮度MPL来生成数据信号。

[0042] 当图像数据RGB的颜色变化等于或大于参考值时,数据驱动器140可以通过减小根据平均图片电平APL获得的峰值亮度PL来计算修改后的峰值亮度MPL。当图像数据RGB的颜色变化小于参考值时,数据驱动器140可以通过原封不动地确定根据平均图片电平APL获得的峰值亮度PL来计算修改后的峰值亮度。

[0043] 数据驱动器140包括:峰值亮度控制单元142,其计算所述修改后的峰值亮度MPL并且利用修改后的峰值亮度MPL生成伽马源电压VREG;伽马电压供应单元144,其利用伽马源电压VREG生成多个伽马电压VGAMMA;以及数模转换单元146,其利用多个伽马电压VGAMMA将数字类型的图像数据RGB转换为模拟类型的数据信号并且输出模拟类型的数据信号。

[0044] 伽马电压供应单元144可以包括多个电阻器串,并且伽马源电压VREG和接地电压可以连接至多个电阻器串中的至少一个的两端。多个伽马电压VGAMMA可以从电阻器之间的节点输出并且可以与伽马源电压VREG成比例。

[0045] 具体地,峰值亮度控制单元142可以通过计算峰值亮度PL并且根据一帧的图像数据RGB的颜色变化计算修改后的峰值亮度MPL来生成伽马源电压VREG。在下文中可以对峰值亮度控制单元142进行说明。

[0046] 图4是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的峰值亮度控制单元的图。

[0047] 在图4中,根据本公开的第一实施例的OLED显示装置110(图3)的峰值亮度控制单元142包括:峰值亮度部160,其利用图像数据RGB来计算峰值亮度PL和修改后的峰值亮度MPL;以及产生伽马源电压VREG的伽马源电压部170。

[0048] 峰值亮度部160包括转换部162、平均图片电平计算部164、峰值亮度计算部166和增益计算部168。

[0049] 转换部162接收来自定时控制器(图3)的图像数据RGB,并且将红色分量R、绿色分量G和蓝色分量B的图像数据RGB转换为亮度分量Y、蓝色色差分量U和红色色差分量V的转换后的图像数据YUV。转换部162从转换后的图像数据YUV中提取各像素区P的亮度分量Y,并且将各像素区P的亮度分量Y输出至平均图片电平计算部164。此外,转换部162从转换后的图像数据YUV提取亮度分量Y、蓝色色差分量U和红色色差分量V并且将亮度分量Y、蓝色色差分量U和红色色差分量V输出至增益计算部168。

[0050] 转换后的图像数据YUV的亮度分量Y、蓝色色差分量U和红色色差分量V可以根据下式从图像数据RGB的红色分量R、绿色分量G和蓝色分量B来获得。

[0051] $Y = +0.299R + 0.587G + 0.114B$

[0052] $U = -0.168736R - 0.331264G + 0.5B$

[0053] $V = +0.5R - 0.418688G - 0.081312B$

[0054] 平均图片电平计算部164通过对从转换部162接收的多个像素区的亮度分量Y求平均来计算平均图片电平APL并且输出该平均图片电平APL。

[0055] 平均图片电平APL可以根据下式从多个像素区的亮度分量Y来获得。

[0056] $APL = \text{AVG}(Y_1, \dots, Y_N) = (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_N) / n$ (n是多个像素区的数目)

[0057] 峰值亮度计算部166根据从平均图片电平计算部164接收的平均图片电平APL来计算一帧的图像数据RGB的最大灰度级的峰值亮度PL。

[0058] 例如,峰值亮度计算部166可以计算作为小于第一平均图片电平APL1(图6)的图像的图像数据RGB的最大灰度级Gmax(图6)的峰值亮度的第一亮度L1(图6),并且可以计算作为第二平均图片电平APL2(图6)的图像的图像数据RGB的最大灰度级Gmax的峰值亮度的第二亮度L2(图6)。此外,峰值亮度计算部166可以计算作为第三平均图片电平APL3(图6)的图像的图像数据RGB的最大灰度级Gmax的峰值亮度的在第一亮度L1与第二亮度L2之间的第三亮度L3(图6)。

[0059] 第三亮度L3可以是随着平均图片电平APL的增加而在第一亮度L1与第二亮度L2之间减小的值。

[0060] 此外,峰值亮度计算部166通过将增益GN应用至峰值亮度PL来计算修改后的峰值亮度MPL并且输出修改后的峰值亮度MPL。

[0061] 增益计算部168接收来自转换部162的各个像素区P的亮度分量Y、蓝色色差分量U和红色色差分量V,并且通过分别对多个像素区P的亮度分量Y、蓝色色差分量U和红色色差分量V求平均来计算平均亮度分量avgY、平均蓝色色差分量avgU和平均红色色差分量avgV。

[0062] 此外,在增益计算部168计算连续两帧的平均亮度分量avgY的方差(variance)、平均蓝色色差分量avgU的方差和平均红色色差分量avgV的方差之后,增益计算部168将平均

亮度分量avgY的方差与预定的参考亮度方差进行比较。

[0063] 当平均亮度分量avgY的方差小于参考亮度方差时,增益计算部168将平均蓝色色差分量avgU的方差与预定的参考蓝色色差方差进行比较,并且将平均红色色差分量avgV的方差与预定的参考红色色差方差进行比较。

[0064] 当平均蓝色色差分量avgU的方差等于或大于参考蓝色色差方差或者当平均红色色差分量avgV的方差等于或大于参考红色色差方差时,增益计算部168计算用于减小与平均蓝色色差分量avgU的方差或平均红色色差分量avgV的方差对应的峰值亮度PL的增益GN并且将增益GN输出至峰值亮度计算部166。

[0065] 转换部162或增益计算部168可以包括用于存储两帧的图像数据RGB或两帧的转换后的图像数据YUV的存储部。增益GN可以是小于1的随着平均蓝色色差分量avgU的方差或平均红色色差分量avgV的方差的增加而减小的值。

[0066] 伽马源电压部170接收来自峰值亮度计算部166的修改后的峰值亮度MPL并且利用修改后的峰值亮度MPL产生伽马源电压VREG。

[0067] 虽然在第一实施例中峰值亮度控制单元142被设置在数据驱动器140中,但是在另一实施例中峰值亮度控制单元可以设置在定时控制器中。

[0068] 在下文中将对驱动OLED显示装置110的方法进行例示。

[0069] 图5是示出驱动根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的方法的流程图,并且图6是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的驱动结果的曲线图。

[0070] 在图5中,OLED显示装置110(图3)的峰值亮度部160(图4)的转换部162(图4)将红色分量R、绿色分量G和蓝色分量B的图像数据RGB(图4)转换为亮度分量Y、蓝色色差分量U和红色色差分量V的转换后的图像数据YUV(图4)(st10)。

[0071] 此外,峰值亮度部160的平均图片电平计算部164(图4)通过对多个像素区的亮度分量Y求平均来计算平均图片电平APL(图4),并且峰值亮度部160的峰值亮度计算部166(图4)根据平均图片电平APL来计算一帧的图像数据RGB的最大灰度级的峰值亮度PL(图4)。

[0072] 接下来,峰值亮度部160的增益计算部168(图4)根据转换后的图像数据YUV计算关于多个像素区P的平均亮度分量avgY(图4)、平均蓝色色差分量avgU(图4)和平均红色色差分量avgV(图4),并且计算关于连续两帧的平均亮度分量avgY的方差、平均蓝色色差分量avgU的方差和平均红色色差分量avgV的方差(st12)。

[0073] 例如,当第(n-1)帧的转换后的图像数据YUV具有第(n-1)个平均亮度分量avgY(n-1)、第(n-1)个平均蓝色色差分量avgU(n-1)和第(n-1)个平均红色色差分量avgV(n-1),并且第(n)帧的转换后的图像数据YUV具有第(n)个平均亮度分量avgY(n)、第(n)个平均蓝色色差分量avgU(n)和第(n)个平均红色色差分量avgV(n)时,增益计算部168可以根据第(n-1)个平均亮度分量avgY(n-1)与第n个平均亮度分量avgY(n)之间的差的绝对值来计算平均亮度分量的方差(|avgY(n)-avgY(n-1)|)。此外,增益计算部168可以根据第(n-1)个平均蓝色色差分量avgU(n-1)与第n个平均蓝色色差分量avgU(n)之间的差的绝对值(|avgU(n)-avgU(n-1)|)来计算平均蓝色色差分量的方差,并且可以根据第(n-1)个平均红色色差分量avgV(n-1)与第n个平均红色色差分量avgV(n)之间的差的绝对值(|avgV(n)-avgV(n-1)|)来计算平均红色色差分量的方差。

[0074] 接下来,增益计算部168将平均亮度分量avgY的方差与参考亮度方差进行比较(st14)。

[0075] 接下来,当平均亮度分量avgY的方差等于或大于参考亮度方差时,增益计算部168判断为相应帧的图像具有相对大的亮度变化,并且计算使得可以应用一般峰值亮度控制驱动方法的1的增益GN(st20)。

[0076] 当平均亮度分量avgY的方差小于参考亮度方差时,增益计算部168判断为相应帧的图像具有相对小的亮度变化,将平均蓝色色差分量的方差avgU与参考蓝色色差方差进行比较(st16),并且将平均红色色差分量avgV的方差与参考红色色差方差进行比较(st18)。

[0077] 当平均蓝色色差分量avgU的方差小于参考蓝色色差方差并且红色色差分量的方差avgV小于参考红色色差方差时,增益计算部168判断为相应帧的图像具有相对小的颜色变化,并且计算使得可以应用一般峰值亮度控制驱动方法的1的增益GN(st20)。

[0078] 当平均蓝色色差分量avgU的方差等于或大于参考蓝色色差方差或者红色色差分量avgV的方差等于或大于参考红色色差方差时,增益计算部168判断为相应帧的图像具有相对大的颜色变化,并且计算使得峰值亮度PL可以减小到小于一般峰值亮度控制驱动方法的峰值亮度的作为小于1的值的增益GN(st20)。

[0079] 接下来,峰值亮度计算部166通过将增益GN应用至峰值亮度PL来计算修改后的峰值亮度MPL(st22)。

[0080] 当平均亮度分量avgY的方差小于参考亮度方差,并且平均蓝色色差分量avgU的方差等于或大于参考蓝色色差方差或者平均红色色差分量avgV的方差等于或大于参考红色色差方差时,即,当相应帧的图像具有相对小的亮度变化和相对大的颜色变化时,通过将小于1的增益GN乘以峰值亮度PL来计算修改后的峰值亮度MPL,并且根据对应于修改后的峰值亮度MPL的伽马曲线来显示图像。因此,功耗得到进一步减小。

[0081] 在亮度变化相对较小并且颜色变化相对较大的图像诸如移动图像中,根据亮度的降低在显示品质的降低的部分比较低。当用户观看具有相对小的亮度变化和相对大的颜色变化的图像时,因为用户的视神经和大脑集中在颜色变化的分析上,所以用户很少感知到亮度的降低。因此,在用户不会感知到显示品质降低的状态下功耗减小。

[0082] 在图6中,峰值亮度部160(图4)的峰值亮度计算部166(图4)计算作为小于第一平均图片电平APL1的图像的峰值亮度PL的第一亮度L1,并且计算作为第二平均图片电平APL2的图像的峰值亮度PL的第二亮度L2。此外,峰值亮度计算部166计算作为在第一平均图片电平APL1与第二平均图片电平APL2之间的第三平均图片电平APL3的图像的峰值亮度PL的在第一亮度L1与第二亮度L2之间的第三亮度L3。

[0083] 当相应图像的平均亮度分量avgY的方差小于参考亮度方差,并且平均蓝色色差分量的方差avgU等于或大于参考蓝色色差方差或者平均红色色差分量avgV的方差等于或大于参考红色色差方差时,增益计算部168计算作为小于1的值的增益GN,并且峰值亮度计算部166通过将小于1的增益GN乘以峰值亮度PL来计算修改后的峰值亮度MPL。

[0084] 例如,峰值亮度计算部166可以通过将小于1的增益GN乘以第三亮度L3的峰值亮度PL来计算小于第三亮度L3的第四亮度L4作为修改后的峰值亮度MPL。

[0085] 当相应图像的平均亮度分量avgY的方差小于参考亮度方差,并且平均蓝色色差分量的方差avgU等于或大于参考蓝色色差方差或者平均红色色差分量avgV的方差等于或大

于参考红色色差方差时,OLED显示装置110(图3)根据最大灰度级 $G_{\max}$ 对应于第四亮度 L_4 的第二伽马曲线而不是最大灰度级 $G_{\max}$ 对应于第三亮度 L_3 的第一伽马曲线来显示图像。因此,功耗进一步减小。

[0086] 例如,当通过利用峰值亮度PL的一般峰值亮度控制驱动方法来驱动标准的移动图像时,可以消耗约16.2Wh的电量。当通过利用修改后的峰值亮度MPL的根据第一实施例的驱动方法来驱动标准的移动图像时,可以消耗约12.8Wh的电量。因此,与利用峰值亮度PL的一般峰值亮度控制驱动方法相比,利用修改后的峰值亮度MPL的根据第一实施例的驱动方法减小了约20.5%的功耗。

[0087] 在下文中将对基于场景变化以及颜色变化来控制峰值亮度的另一实施例进行说明。

[0088] 图7是示出驱动根据本公开的第二实施例的有机发光二极管显示装置的方法的流程图。由于根据第二实施例的OLED显示装置的结构基本上与根据第一实施例的OLED显示装置的结构相同,所以可以参考图3和图4对第二实施例进行例示。

[0089] 在图7中,根据第二实施例的OLED显示装置110(图3)的峰值亮度部160(图4)的转换部162(图4)将红色分量R、绿色分量G和蓝色分量B的图像数据RGB(图4)转换成亮度分量Y、蓝色色分量U和红色色分量V的转换后的图像数据YUV(图4)(st110)。

[0090] 此外,峰值亮度部160的平均图片电平计算部164(图4)通过对多个像素区的亮度分量Y求平均来计算平均图片电平APL(图4),并且峰值亮度部160的峰值亮度计算部166(图4)根据平均图片电平APL来计算一帧的图像数据RGB的最大灰度级的峰值亮度PL(图4)。

[0091] 接下来,峰值亮度部160的增益计算部168(图4)根据连续两帧的转换后的图像数据YUV来计算多个像素区P的亮度分量Y的方差、蓝色色分量U的方差和红色色分量V的方差,并且将亮度分量Y的方差、蓝色色分量U的方差和红色色分量V的方差加和(st112)。

[0092] 例如,当第(n-1)帧的转换后的图像数据YUV具有第(n-1)个亮度分量 $Y(n-1)$ 、第(n-1)个蓝色色分量 $U(n-1)$ 和第(n-1)个红色色分量 $V(n-1)$,并且第(n)帧的转换后的图像数据YUV具有第(n)个亮度分量 $Y(n)$ 、第(n)个蓝色色分量 $U(n)$ 和第(n)个红色色分量 $V(n)$ 时,增益计算部168可以根据第(n-1)个亮度分量 $Y(n-1)$ 与第(n)个亮度分量 $Y(n)$ 之间的差的绝对值、第(n-1)个蓝色色分量 $U(n-1)$ 与第(n)个蓝色色分量 $U(n)$ 之间的差的绝对值以及第(n-1)个红色色分量 $V(n-1)$ 与第(n)个红色色分量 $V(n)$ 之间的差的绝对值的总和($\sum |Y(n) - Y(n-1)| + \sum |U(n) - U(n-1)| + \sum |V(n) - V(n-1)|$)来计算亮度分量、蓝色色分量和红色色分量的方差总和。

[0093] 接下来,增益计算部168将亮度分量Y、蓝色色分量U和红色色分量V的方差总和与参考方差进行比较(st114)。

[0094] 接下来,当亮度分量Y、蓝色色分量U和红色色分量V的方差总和小于参考方差时,增益计算部168判断为相应帧的图像具有相对小的场景变化(镜头变化),并且计算使得可以应用一般峰值亮度控制驱动方法的1的增益 GN (st120)。

[0095] 当亮度分量Y、蓝色色分量U和红色色分量V的方差总和等于或大于参考方差时,增益计算部168判断为相应帧的图像具有相对大的场景变化,并且计算预定的时间段内(例如,1帧到99帧)的场景变化的频率(st116)。

[0096] 此处,场景(镜头)是指在几个帧(例如,1帧至9帧)中的图像信息,并且场景变化或场景切换是指从一个场景到其它场景的变化。

[0097] 虽然在第一实施例中通过利用亮度分量、蓝色色差分量和红色色差分量的方差总和来检测场景变化,但是在另一实施例中可以通过利用直方图来检测场景变化。

[0098] 接下来,增益计算部168将场景变化的频率与参考频率进行比较(st118)。

[0099] 当场景变化的频率小于参考频率时,增益计算部168判断为相应帧的图像具有相对小的场景变化并且计算使得可以应用一般峰值亮度控制驱动方法的1的增益GN(st120)。

[0100] 当场景变化的频率等于或大于参考频率时,增益计算部168判断为相应帧的图像具有相对大的场景变化,并且计算使得峰值亮度PL可以减小到小于一般峰值亮度控制驱动方法的峰值亮度的作为小于1的值的增益GN(st120)。

[0101] 接下来,峰值亮度计算部166通过将增益GN乘以峰值亮度PL来计算修改后的峰值亮度MPL(st122)。

[0102] 当在预定时间段内亮度分量Y、蓝色色差分量U和红色色差分量V的方差总和等于或大于参考频率,也就是说,相应帧的图像具有相对大的场景变化时,通过将小于1的增益GN乘以峰值亮度PL来计算修改后的峰值亮度MPL,并且根据对应于修改后的峰值亮度MPL的伽马曲线来显示图像。因此,功耗进一步减小。

[0103] 当用户观看场景变化相对较大的图像诸如舞台表演图像时,由于用户的视神经和大脑集中在对场景的内容和变化的分析上,因此用户很少感知到亮度降低。因此,在用户不会感知到显示品质的降低的状态下功耗减小。

[0104] 因此,在根据本公开的实施例的OLED显示装置中,由于基于反映用户的感知电平的图像的亮度信息和颜色变化来控制峰值亮度,所以功耗减小。此外,由于基于反映用户的感知电平的图像的亮度信息、颜色变化和场景变化来控制峰值亮度,所以功耗进一步减小。

[0105] 以上对一些示例进行了描述。然而,将理解的是,可以做出各种修改。例如,如果描述的技术以不同的顺序执行,和/或如果在描述的系统、架构、装置或电路中的组件以不同的方式组合和/或由其他组件或他们的等价物代替或补充等,可以获得适当的结果。因此,其他实现在所附权利要求的范围之内。

10

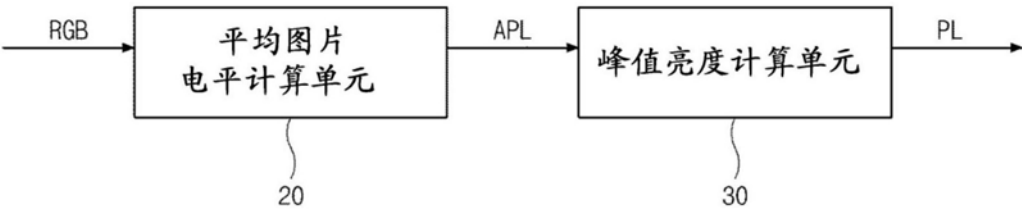


图1

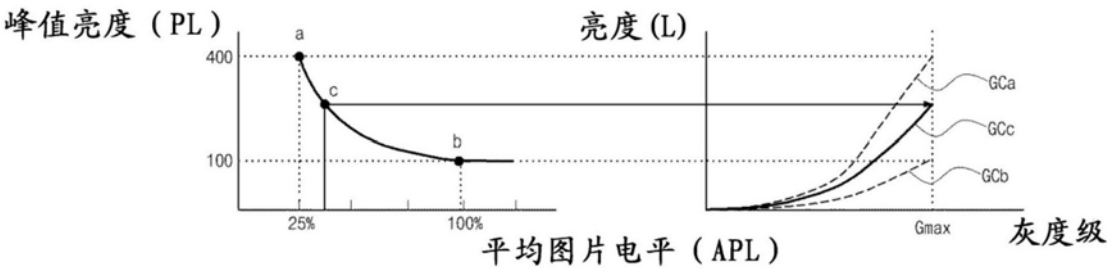


图2

110

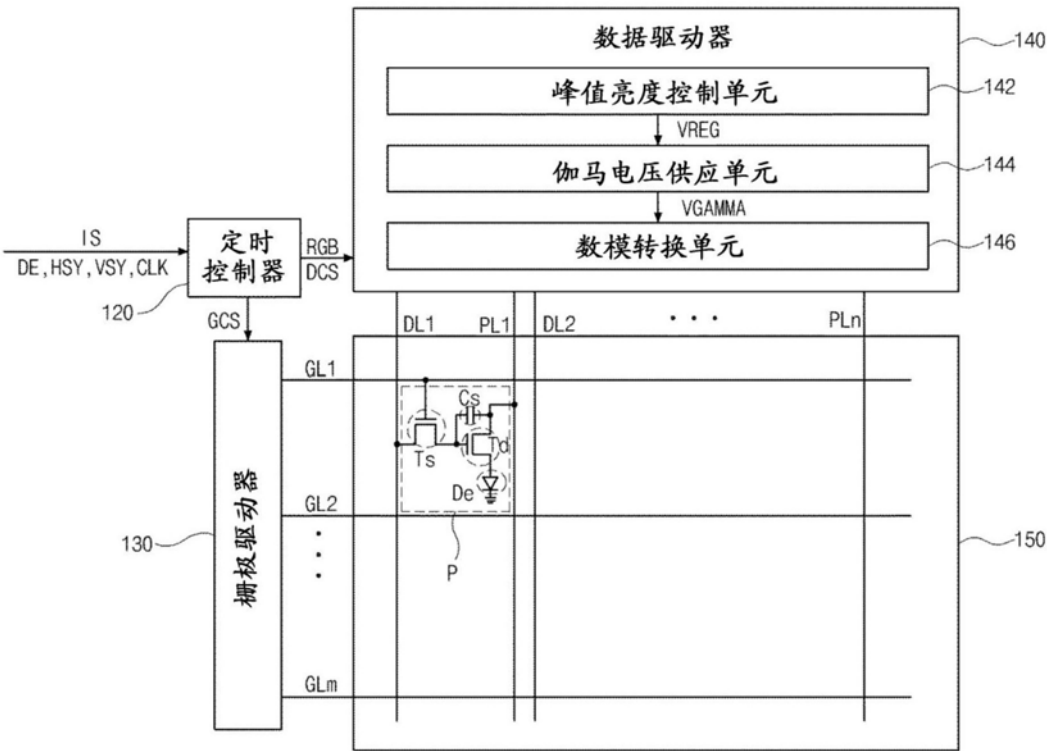


图3

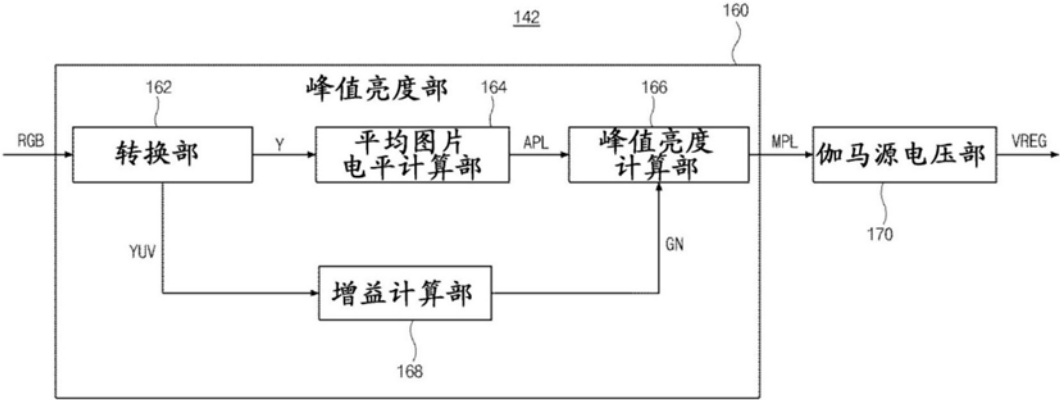


图4

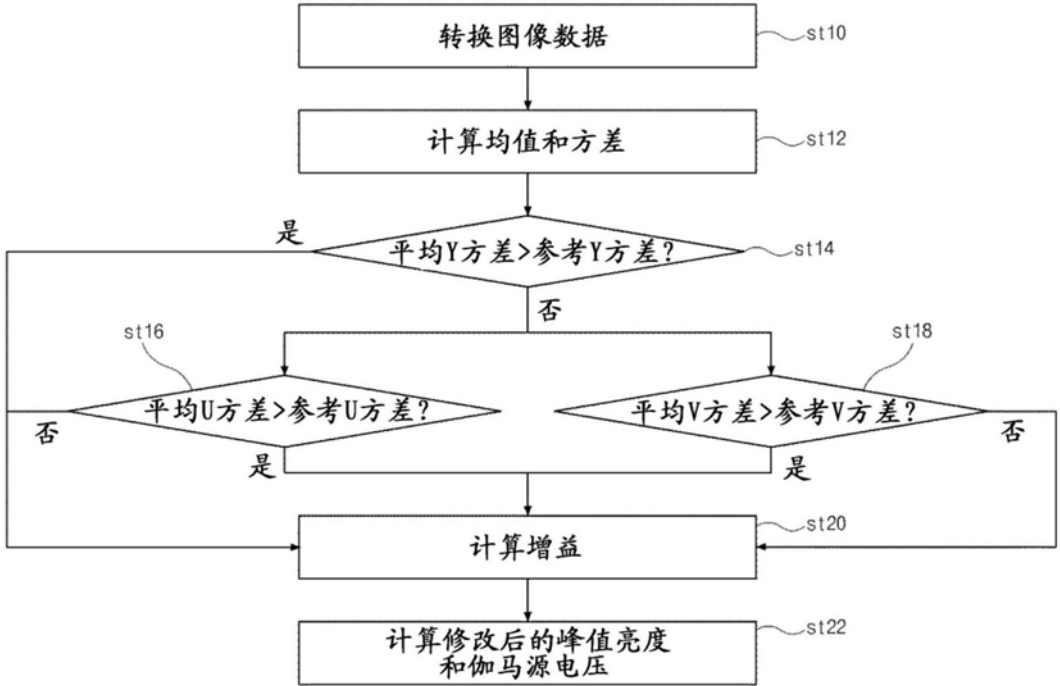


图5

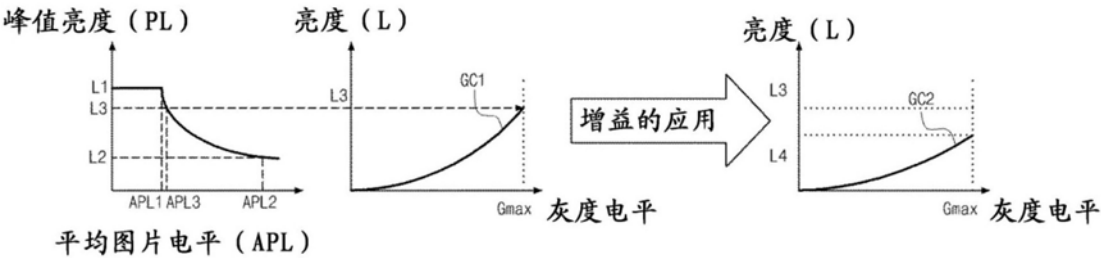


图6

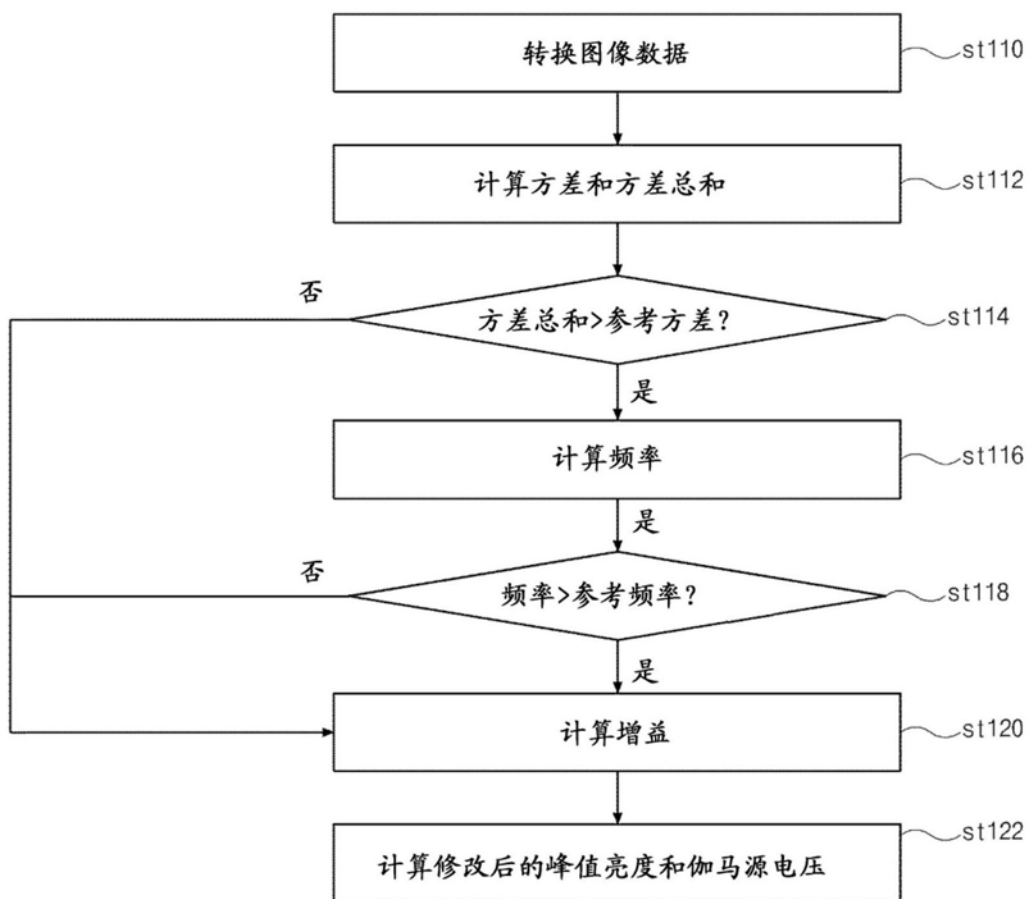


图7

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN106297654B	公开(公告)日	2019-04-26
申请号	CN201610487526.6	申请日	2016-06-28
[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	金尚圭 尹在京		
发明人	金尚圭 尹在京		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G2330/021 G09G2330/025 G09G2360/16		
代理人(译)	康建峰 吴琼		
优先权	1020150092157 2015-06-29 KR		
其他公开文献	CN106297654A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了有机发光二极管显示装置及其驱动方法。有机发光二极管显示装置包括：接收来自外部系统的图像信号和多个定时信号并且输出图像数据、栅极控制信号和数据控制信号的定时控制器；根据图像数据的平均图片电平来计算峰值亮度以及通过根据图像数据的颜色变化和场景变化中的一个修改峰值亮度来计算修改后的峰值亮度的峰值亮度控制单元；利用栅极控制信号生成栅极信号的栅极驱动器；利用修改后的峰值亮度、图像数据和数据控制信号来生成数据信号的数据驱动器；以及利用栅极信号和数据信号来显示图像的显示面板。

