



(43)申请公布日 2019.10.25

权利要求书2页 说明书9页 附图3页

[illegible]

1. 一种有机电致发光显示装置,其特征在于,具备:

显示部,其包括多条扫描线、多条数据线、电源布线以及分别包括有机电致发光元件的多个像素电路;

驱动电路,其驱动所述扫描线和所述数据线;

电流测量部,其测量从多个所述有机电致发光元件流向所述电源布线的电流;

电流分布图案生成部,其根据在依次显示预定的多个电流测量图案时通过所述电流测量部测量出的多个电流值,生成电流分布图案;以及

视频信号修正部,其根据所述电流分布图案来修正视频信号,

所述电流测量图案是具有在水平方向和垂直方向上周期性地变化的部分的图像数据,

所述电流分布图案生成部通过对所述多个电流值进行与所述电流测量图案的周期性变化相应的运算从而生成所述电流分布图案。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,

所述电流测量图案是具有在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的部分的图像数据,

所述电流分布图案生成部通过对所述多个电流值进行二维离散傅里叶逆变换从而生成所述电流分布图案。

3. 根据权利要求2所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,

所述电流测量图案是整体在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的图像数据。

4. 根据权利要求3所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,

所述多个电流测量图案包括:

整体在水平方向上呈正弦波状变化N次以下,在垂直方向上呈正弦波状变化M次以下的图像数据;和

整体在水平方向上呈余弦波状变化N次以下,在垂直方向上呈余弦波状变化M次以下的图像数据,

其中,N和M为1以上的整数。

5. 根据权利要求2所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,

所述电流测量图案是一部分在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的图像数据。

6. 根据权利要求5所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,

所述多个电流测量图案包括:

一部分在水平方向上呈正弦波状变化N次以下,在垂直方向上呈正弦波状变化M次以下的图像数据;和

一部分在水平方向上呈余弦波状变化N次以下,在垂直方向上呈余弦波状变化M次以下的图像数据,

其中,N和M为1以上的整数。

7. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,

所述电流测量部设置在所述电源布线与接地之间。

8. 根据权利要求7所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,

所述电源布线与所述显示部所包含的全部的所述有机电致发光元件的阴极端子连接。

9. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,

所述电流测量部测量从与多个所述有机电致发光元件共通的阴极端子流向所述电源布线的电流,

所述视频信号修正部根据基于通过所述电流测量部测量出的多个电流值而生成的电流分布图案来修正所述视频信号。

10. 根据权利要求9所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,

所述电流测量部测量从与所述显示部所包含的全部的所述有机电致发光元件共通的阴极端子流向所述电源布线的电流。

11. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,

所述有机电致发光显示装置还具有求出所述视频信号的累计加和的视频信号累计部,所述视频信号修正部根据所述电流分布图案以及所述累计加和来修正所述视频信号。

12. 一种有机电致发光显示装置的驱动方法,所述有机电致发光显示装置具有显示部,所述显示部包括多条扫描线、多条数据线、电源布线以及分别包括有机电致发光元件的多个像素电路,所述有机电致发光显示装置的驱动方法的特征在于,

包括:

驱动所述扫描线和所述数据线的步骤;

测量从多个所述有机电致发光元件流向所述电源布线的电流的步骤;

根据在依次显示预定的多个电流测量图案时测量出的多个电流值,生成电流分布图案的步骤;以及

根据所述电流分布图案来修正视频信号的步骤,

所述电流测量图案是具有在水平方向和垂直方向上周期性地变化的部分的图像数据,

生成所述电流分布图案的步骤是通过对所述多个电流值进行与所述电流测量图案的周期性变化相应的运算,从而生成所述电流分布图案。

有机电致发光显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,特别涉及一种有机电致发光显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,具备包括有机电致发光(Electro Luminescence:以下,称为EL)元件的像素电路的有机EL显示装置正在被实用化。有机EL元件使用例如有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode:OLED)。流过的电流的量越多有机EL元件以越高的亮度发光,而迅速地劣化。因此,有机EL元件的特性根据累计亮度而单独劣化。因此,若是不进行补偿有机EL元件的特性劣化的修正处理的话,有时在有机EL显示装置的显示画面上会发生亮度不均。

[0003] 作为防止亮度不均的方法,以往提出了各种各样的方法。例如,已知有测量流过有机EL元件的电流,根据测量结果来修正视频信号的方法。此外,已知有将视频信号累计加和,估计有机EL元件的特性劣化的程度,根据估计结果来修正视频信号的方法。在专利文献1中记载了对显示部的亮度不均倾向进行检测的显示装置。

现有技术文献

专利文献

[0004] 专利文献1:日本特开2011-53634号公报

发明内容

本发明所要解决的技术问题

[0005] 为了有效防止亮度不均,优选不但出厂前的检查工序,而且在通常工作时也单独测量流过有机EL元件的电流。但是,单独测量流过有机EL元件的电流实际而言是困难的。例如,在为了以短时间测量而与数据线相对应地设置多台电流测量器的情况下,有时由于电流测量器之间的测量精度的偏差而导致电流的测量精度降低,或是为了读出测量结果而花费时间。此外,在使用扫描方式单独测量流过有机EL元件的电流的情况下,在发生了线缺陷和点缺陷时,对周围的正常的连续的多个区域测量电流变得困难。

[0006] 因此,本发明的目的在于,提供一种有机EL显示装置,该有机EL显示装置能够通过不同于以往的方法来估计有机EL元件的特性劣化的程度,从而防止显示画面的亮度不均。

用于解决技术问题的技术方案

[0007] 本发明的第一方面是一种有机电致发光显示装置,其特征在于,具备:显示部,其包括多条扫描线、多条数据线、电源布线以及分别包括有机电致发光元件的多个像素电路;驱动电路,其驱动所述扫描线和所述数据线;电流测量部,其测量从多个所述有机电致发光元件流向所述电源布线的电流;电流分布图案生成部,其根据在依次显示预定的多个电流测量图案时通过所述电流测量部测量出的多个电流值,生成电流分布图案;以及视频信号修正部,其根据所述电流分布图案来修正视频信号,所述电流测量图案是具有在水平方向和垂直方向上周期性地变化的部分的图像数据,所述电流分布图案生成部通过对所述多个

电流值进行与所述电流测量图案的周期性变化相应的运算从而生成所述电流分布图案。

[0008] 根据本发明的第一方面的本发明的第二方面的特征在于,所述电流测量图案是具有在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的部分的图像数据,所述电流分布图案生成部通过对所述多个电流值进行二维离散傅里叶逆变换从而生成所述电流分布图案。

[0009] 根据本发明的第二方面的本发明的第三方面的特征在于,所述电流测量图案是整体在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的图像数据。

[0010] 根据本发明的第三方面的本发明的第四方面的特征在于,所述多个电流测量图案包括:整体在水平方向上呈正弦波状变化N次以下,在垂直方向上呈正弦波状变化M次以下的图像数据;和整体在水平方向上呈余弦波状变化N次以下,在垂直方向上呈余弦波状变化M次以下的图像数据,其中,N和M为1以上的整数。

[0011] 根据本发明的第二方面的本发明的第五方面的特征在于,所述电流测量图案是一部分在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的图像数据。

[0012] 根据本发明的第五方面的本发明的第六方面的特征在于,所述多个电流测量图案包括:一部分在水平方向上呈正弦波状变化N次以下,在垂直方向上呈正弦波状变化M次以下的图像数据;和一部分在水平方向上呈余弦波状变化N次以下,在垂直方向上呈余弦波状变化M次以下的图像数据,其中,N和M为1以上的整数。

[0013] 根据本发明的第一方面的本发明的第七方面的特征在于,所述电流测量部设置在所述电源布线与接地之间。

[0014] 根据本发明的第七方面的本发明的第八方面的特征在于,所述电源布线与所述显示部所包含的全部的所述有机电致发光元件的阴极端子连接。

[0015] 根据本发明的第一方面的本发明的第九方面的特征在于,所述电流测量部测量从与多个所述有机电致发光元件共通的阴极端子流向所述电源布线的电流,所述视频信号修正部根据基于通过所述电流测量部测量出的多个电流值而生成的电流分布图案来修正所述视频信号。

[0016] 根据本发明的第九方面的本发明的第十方面的特征在于,所述电流测量部测量从与所述显示部所包含的全部的所述有机电致发光元件共通的阴极端子流向所述电源布线的电流。

[0017] 根据本发明的第一方面的本发明的第十一方面的特征在于,所述有机电致发光显示装置还具有求出所述视频信号的累计加和的视频信号累计部,所述视频信号修正部根据所述电流分布图案以及所述累计加和来修正所述视频信号。

[0018] 本发明的第十二方面是一种有机电致发光显示装置的驱动方法,所述有机电致发光显示装置具有显示部,所述显示部包括多条扫描线、多条数据线、电源布线以及分别包括有机电致发光元件的多个像素电路,所述有机电致发光显示装置的驱动方法的特征在于,包括:驱动所述扫描线和所述数据线的步骤;测量从多个所述有机电致发光元件流向所述电源布线的电流的步骤;根据在依次显示预定的多个电流测量图案时测量出的多个电流值,生成电流分布图案的步骤;以及根据所述电流分布图案来修正视频信号的步骤,所述电流测量图案是具有在水平方向和垂直方向上周期性地变化的部分的图像数据,生成所述电流分布图案的步骤是通过对所述多个电流值进行与所述电流测量图案的周期性变化相应

的运算,从而生成所述电流分布图案。

发明效果

[0019] 根据上述第一或第十二方面,通过测量在依次显示电流图案时从多个有机EL元件流向电源布线的电流,对多个电流值进行运算,从而生成表示有机EL元件的特性劣化的程度的电流分布图案。使用所生成的电流分布图案来修正视频信号。因此,能够无需单独测量流过有机EL元件的电流,而估计有机EL元件的特性劣化的程度,从而防止显示画面的亮度不均。

[0020] 根据上述第二方面,使用具有在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的部分的电流测量图案,通过对多个电流值进行二维离散傅里叶逆变换从而生成电流分布图案。由此,能够生成较佳地表示有机EL元件的特性劣化的程度的电流分布图案,起到与上述第一方面相同的效果。

[0021] 根据上述第三或第四方面,使用整体在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的电流测量图案,能够起到与上述第一方面相同的效果。

[0022] 根据上述第五或第六方面,使用一部分在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的电流测量图案,能够起到与上述第一方面相同的效果。

[0023] 根据上述第七方面,使用设置在电源布线与接地之间的电流测量部,能够测量从多个有机EL元件流向电源布线的电流。

[0024] 根据上述第八或第十方面,使用设置在与显示部所包含的全部的有机EL元件的阴极端子连接的电源布线与接地之间的电流测量部,测量从显示部所包含的全部的有机EL元件流向电源布线的电流。因此,能够防止电流的测量精度因电流测量器间的测量精度的偏差而降低。

[0025] 根据上述第九方面,测量从与多个有机电致发光元件共通的阴极端子流向电源布线的电流,能够起到与上述第一方面相同的效果。

[0026] 根据上述第十一方面,通过考虑视频信号的累计加和来修正视频信号,从而能够有效地抑制显示画面的亮度不均。

附图说明

[0027] 图1是表示本发明的实施方式所涉及的有机EL显示装置的结构框图。

图2是图1所示的有机EL显示装置的像素电路的电路图。

图3是表示在图1所示的有机EL显示装置中测量面板电流的情形的图。

图4是表示图1所示的有机EL显示装置的电流测量图案的一部分的图。

图5是表示在本发明的变形例所涉及的有机EL显示装置中测量面板电流的情形的图。

具体实施方式

[0028] 图1是表示本发明的实施方式所涉及的有机EL显示装置的结构框图。图1所示的有机EL显示装置10具备:显示部11、显示控制电路12、扫描线驱动电路13、数据线驱动电路14、电流测量图案供给部21、电流测量部22、电流测量值存储部23、电流分布图案生成部24、视频信号累计部25、修正参数生成部26以及视频信号修正部27。以下,设成 m 为1以上的整数, n 为3的倍数, i 为1以上 m 以下的整数, j 为1以上 n 以下的整数。另外, n 的值根据有机EL元

件的发光色的种类决定。因此, n 不限于3的倍数, 有时也决定为2的倍数或4的倍数等。

[0029] 显示部11包括 m 条扫描线 $G1 \sim Gm$ 、 n 条数据线 $S1 \sim Sn$ 以及 $(n \times m)$ 个像素电路15。扫描线 $G1 \sim Gm$ 配置成彼此平行。数据线 $S1 \sim Sn$ 以与扫描线 $G1 \sim Gm$ 垂直的方式配置成彼此平行。扫描线 $G1 \sim Gm$ 与数据线 $S1 \sim Sn$ 在 $(n \times m)$ 个位置处交叉。 $(n \times m)$ 个像素电路15分别和扫描线 $G1 \sim Gm$ 与数据线 $S1 \sim Sn$ 的交点对应地配置。使用未图示的电源布线向像素电路15提供高电平电源电压 $ELVDD$, 使用电源布线16提供低电平电源电压 $ELVSS$ 。

[0030] 图2是像素电路15的电路图。图2记有第 i 行 j 列的像素电路15。像素电路15包括晶体管 $T1$ 、 $T2$ 、有机EL元件 $L1$ 以及电容器 $C1$, 像素电路15与扫描线 Gi 和数据线 Sj 连接。晶体管 $T1$ 、 $T2$ 是 n 沟道型的薄膜晶体管。

[0031] 对晶体管 $T1$ 的漏极端子施加高电平电源电压 $ELVDD$ 。晶体管 $T1$ 的源极端子与有机EL元件 $L1$ 的阳极端子连接。有机EL元件 $L1$ 的阴极端子与电源布线16连接。对有机EL元件 $L1$ 的阴极端子施加低电平电源电压 $ELVSS$ 。晶体管 $T2$ 中的一方的导通端子(图2中为左侧的端子)与数据线 Sj 连接。晶体管 $T2$ 中的另一方的导通端子与晶体管 $T1$ 的栅极端子连接。晶体管 $T2$ 的栅极端子与扫描线 Gi 连接。电容器 $C1$ 设置在晶体管 $T1$ 的栅极端子与漏极端子之间。电源布线16与显示部11所包含的全部的有机EL元件 $L1$ 的阴极端子连接。

[0032] 有机EL显示装置10具有通常工作模式和特性检测模式。在通常工作模式下, 从外部向有机EL显示装置10输入视频信号 $V1$ 。视频信号修正部27对视频信号 $V1$ 进行修正处理(细节在后文叙述), 对显示控制电路12输出修正后的视频信号 $V2$ 。显示控制电路12对扫描线驱动电路13输出控制信号 $CS1$, 对数据线驱动电路14输出控制信号 $CS2$ 。在通常工作模式下, 显示控制电路12对数据线驱动电路14输出修正后的视频信号 $V2$ 。

[0033] 扫描线驱动电路13根据控制信号 $CS1$ 驱动扫描线 $G1 \sim Gm$ 。数据线驱动电路14根据控制信号 $CS2$ 和修正后的视频信号 $V2$ 驱动数据线 $S1 \sim Sn$ 。更加详细而言, 扫描线驱动电路13从扫描线 $G1 \sim Gm$ 之中依次选择1条扫描线, 对所选择的扫描线在整个1行期间(1水平期间)施加高电平电压。由此, 选择与所选择的扫描线连接的 n 个像素电路15。数据线驱动电路14对数据线 $S1 \sim Sn$ 在整个1行期间分别施加与修正后的视频信号 $V2$ 相应的 n 个电压。由此, 向所选择的 n 个像素电路15分别写入 n 个电压。流过晶体管 $T1$ 的电流的量根据写入像素电路15的电压(晶体管 $T1$ 的栅极-源极间电压)而变化。有机EL元件 $L1$ 以与流过晶体管 $T1$ 和有机EL元件 $L1$ 的电流相应的亮度发光。扫描线驱动电路13和数据线驱动电路14共同工作在1帧期间内对 $(n \times m)$ 个像素电路15写入电压。由此, 在有机EL显示装置10的显示画面上显示期望的图像。

[0034] 在有机EL显示装置10在检查工序中求出有机EL元件 $L1$ 的初始特性时、在利用者指示调整亮度不均时、在进行调整亮度不均的时期时等, 转移到特性检测模式。在特性检测模式下, 在有机EL显示装置10显示预定的检查用的图像(以下, 称为电流测量图案)时, 测量从显示部11所包含的全部的有机EL元件 $L1$ 流向电源布线16的电流(以下, 称为面板电流), 根据测量出的面板电流来生成电流分布图案。在通常工作模式下, 有机EL显示装置10根据在特性检测模式下求出的电流分布图案来修正视频信号 $V1$ 。

[0035] 电流测量图案供给部21对显示控制电路12依次提供 k 个(k 为2以上的整数)电流测量图案。电流测量图案供给部21可以预先存储 k 个电流测量图案, 也可以在需要时生成 k 个电流测量图案。在特性检测模式下, 显示控制电路12对数据线驱动电路14输出从电流测量

图案供给部21提供的电流测量图案。扫描线驱动电路13和数据线驱动电路14在特性检测模式下与通常工作模式同样地进行工作。

[0036] 图3是表示测量面板电流的情形的图。如图3所示,电流测量部22设置在提供低电平电源电压ELVSS的电源布线16与接地之间。电流测量部22使用1个电流测量器来测量在显示电流测量图案时流过电源布线16的电流。通过这样的方法来测量面板电流。

[0037] 电流测量部22测量面板电流k次,依次输出k个面板电流值。电流测量值存储部23存储从电流测量部22输出的k个面板电流值。电流分布图案生成部24根据存储在电流测量值存储部23中的k个面板电流值来生成电流分布图案,对修正参数生成部26输出所生成的电流分布图案。

[0038] 视频信号累计部25将视频信号V1按照每个像素进行累计加和。累计亮度越高则有机EL元件L1越快劣化,因此,累计结果越大,则估计为对应的有机EL元件L1正在进行特性劣化。修正参数生成部26根据从电流分布图案生成部24输出的电流分布图案和通过视频信号累计部25求出的累计结果,生成用于修正视频信号V1的修正参数。视频信号修正部27使用所生成的修正参数,进行对于视频信号V1的修正处理。

[0039] 以下,对有机EL显示装置10中的电流测量图案进行说明。在以下的说明中,将灰度的最小值设为0,将灰度的最大值设为MG,将有机EL显示装置的伽马系数设为 γ 。伽马系数例如是 $\gamma = 2.2$ 。此外,将显示画面的水平方向的空间频率设为u,垂直方向的空间频率设为v。设成N为1以上n/2以下的整数,M为1以上m/2以下的整数。

[0040] 从电流测量图案供给部21提供的电流测量图案是整体在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化规定的次数的图像数据。关于满足 $-N \leq u \leq N, -M \leq v \leq M$ 的u和v的组,k个电流测量图案包括图案P(u,v)、Q(u,v)。图案P(u,v)、Q(u,v)都包括 $(n \times m)$ 个数据。图案P(u,v)所包含的第y行x列的数据 $P_{u,v}(x,y)$ 通过下式(1)给出。图案Q(u,v)所包含的第y行x列的数据 $Q_{u,v}(x,y)$ 通过下式(2)给出。另外,在公式(1)和(2)中, $a=b=0.5$ 。

[数学式1]

$$P_{u,v}(x,y) = MG \left[a \cdot \sin \left\{ 2\pi \left(\frac{xu}{N} + \frac{yv}{M} \right) \right\} + b \right]^{1/\gamma} \quad \dots (1)$$

$$Q_{u,v}(x,y) = MG \left[a \cdot \cos \left\{ 2\pi \left(\frac{xu}{N} + \frac{yv}{M} \right) \right\} + b \right]^{1/\gamma} \quad \dots (2)$$

[0041] 图4是表示电流测量图案的一部分的图。图4中记有图案P(u,v)中的满足 $-2 \leq u \leq 2, -2 \leq v \leq 2$ 的图案。在将图案P(0,0)显示在画面上时,显示画面的亮度理想而言全部变为ML/2(其中,ML是亮度的最大值)。为了将其表现出来,图案P(0,0)记为中间颜色。在将图案P(1,0)显示在画面上时,显示画面的亮度在水平方向上呈正弦波状仅变化1次。显示画面的左半部分的亮度变为ML/2以上,显示画面的右半部分的亮度变为ML/2以下。为了将其表现出来,图案P(1,0)的左半部分被记为白色,图案P(1,0)的右半部分被记为黑色。在其它图案中也是,白色部分表示数据为MG/2以上,黑色部分表示数据为MG/2以下。在白色部分和黑色部分的边界处,数据为MG/2。

[0042] 电流分布图案是表示有机EL元件L1的特性劣化的程度的数据。电流分布图案与 $(n \times m)$ 个像素电路15对应而包括 $(n \times m)$ 个数据。以下,将与电流分布图案所包含的第y行x列的像素电路15相对应的数据称为I(x,y)。将图案P(u,v)显示到画面上时的面板电流Is(u,

v) 通过下式 (3) 给出。将图案Q (u、v) 显示到画面上时的面板电流Ic (u、v) 通过下式 (4) 给出。

[数学式2]

$$\begin{aligned} I_s(u, v) &= \sum_{y=0}^{m-1} \sum_{x=0}^{n-1} I(x, y) \left[a \cdot \sin \left\{ 2\pi \left(\frac{xu}{N} + \frac{yv}{M} \right) \right\} + b \right] \\ &= a \sum_{y=0}^{m-1} \sum_{x=0}^{n-1} I(x, y) \sin \left\{ 2\pi \left(\frac{xu}{N} + \frac{yv}{M} \right) \right\} + b \sum_{y=0}^{m-1} \sum_{x=0}^{n-1} I(x, y) \\ &\triangleq a \cdot I_s'(u, v) + b \cdot I_s(0, 0) \quad \cdots (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_c(u, v) &= \sum_{y=0}^{m-1} \sum_{x=0}^{n-1} I(x, y) \left[a \cdot \cos \left\{ 2\pi \left(\frac{xu}{N} + \frac{yv}{M} \right) \right\} + b \right] \\ &= a \sum_{y=0}^{m-1} \sum_{x=0}^{n-1} I(x, y) \cos \left\{ 2\pi \left(\frac{xu}{N} + \frac{yv}{M} \right) \right\} + b \sum_{y=0}^{m-1} \sum_{x=0}^{n-1} I(x, y) \\ &\triangleq a \cdot I_c'(u, v) + b \cdot I_s(0, 0) \quad \cdots (4) \end{aligned}$$

[0043] 通过公式 (3)、(4) 导出下式 (5)、(6)。通过对公式 (5)、(6) 进行二维离散傅里叶逆变换, 从而导出下式 (7)、(8)。数据I (x、y) 通过下式 (9) 给出。

[数学式3]

$$I_s'(u, v) = \frac{I_s(u, v) - b \cdot I_s(0, 0)}{a} \quad \cdots (5)$$

$$I_c'(u, v) = \frac{I_c(u, v) - b \cdot I_s(0, 0)}{a} \quad \cdots (6)$$

$$I_s(x, y) = \frac{1}{N \cdot M} \sum_{v=0}^{M-1} \sum_{u=0}^{N-1} I_s'(u, v) \sin \left\{ 2\pi \left(\frac{xu}{N} + \frac{yv}{M} \right) \right\} \quad \cdots (7)$$

$$I_c(x, y) = \frac{1}{N \cdot M} \sum_{v=0}^{M-1} \sum_{u=0}^{N-1} I_c'(u, v) \cos \left\{ 2\pi \left(\frac{xu}{N} + \frac{yv}{M} \right) \right\} \quad \cdots (8)$$

$$I(x, y) = I_s(x, y) + I_c(x, y) \quad \cdots (9)$$

[0044] 电流分布图案生成部24通过对存储在电流测量值存储部23中的k个面板电流值进行公式 (5) ~ (9) 所示的运算, 从而生成包括 (n×m) 个数据I (x、y) 的电流分布图案。所生成的电流分布图案提供给修正参数生成部26。

[0045] 视频信号累计部25一边进行防止累计结果的数位溢出的处理, 一边按照每个像素对视频信号V1进行累计加和。视频信号累计部25可以以例如规定的时间间隔将各累计结果右移规定位数 (用2的幂乘来除算), 也可以以规定的时间间隔从各累计结果中减去累计结果的最大值的一半。或者, 视频信号累计部25也可以以规定的时间间隔从各累计结果中减去累计结果的最小值。

[0046] 修正参数生成部26根据从电流分布图案生成部24输出的电流分布图案和通过视

频信号累计部25求出的累计结果,来生成修正参数。修正参数生成部26生成后述的公式(10)所包含的 $A(x,y)$ 、 B 作为修正参数。

[0047] 视频信号修正部27根据下式(10)来进行对视频信号 $V1$ 的修正处理,并输出修正后的视频信号 $V2$ 。

[数学式4]

$$Dout(x,y) = B[Din(x,y) - Doffset] \left\{ A(x,y) \cdot \frac{limit}{I(x,y)} \right\}^{1/\gamma} + Doffset \quad \dots (10)$$

在公式(10)中, $Din(x,y)$ 是视频信号 $V1$ 所包含的第 y 行 x 列的数据。 $Dout(x,y)$ 是修正后的视频信号 $V2$ 所包含的第 y 行 x 列的数据。 $A(x,y)$ 是与电流在规定范围内的情况下的电流和亮度有关的修正项目,是与各像素的发光电流效率相关的修正系数。 $Doffset$ 是扩大数据的范围时作为基准的灰度值。 B 是与灰度的范围对应而设定的增益,是与输入灰度值对应并进行输出灰度整体的范围调整的修正系数。调整增益 B 以使修正后的灰度进入规定的范围内。 $limit$ 是电流的初始值。

[0048] 有机EL显示装置10测量在显示电流测量图案时的面板电流,根据测量出的面板电流来生成电流分布图案,根据所生成的电流分布图案来修正视频信号 $V1$ 。因此,能够无需单独测量流过有机EL元件 $L1$ 的电流,而估计有机EL元件 $L1$ 的特性劣化的程度,从而防止显示画面的亮度不均。

[0049] 如以上所示,本实施方式所涉及的有机EL显示装置10具备:显示部11,其包括多条扫描线 $G1 \sim Gm$ 、多条数据线 $S1 \sim Sn$ 、电源布线16以及分别包括有机EL元件 $L1$ 的多个像素电路15;驱动电路(扫描线驱动电路13和数据线驱动电路14),其驱动扫描线 $G1 \sim Gm$ 和数据线 $S1 \sim Sn$;电流测量部22,其测量从多个有机EL元件 $L1$ 流向电源布线16的电流;电流分布图案生成部24,其根据在依次显示预定的多个电流测量图案时通过电流测量部22测量出的多个电流值,生成电流分布图案;以及视频信号修正部27,其根据电流分布图案来修正视频信号 $V1$ 。电流测量图案是具有在水平方向和垂直方向上周期性地变化的部分的图像数据。电流分布图案生成部24通过对多个电流值进行与电流测量图案的周期性变化相应的运算,从而生成电流分布图案。

[0050] 在本实施方式所涉及的有机EL显示装置10中,通过测量在依次显示电流测量图案时从多个有机EL元件 $L1$ 流向电源布线16的电流,对多个电流值进行运算,从而生成表示有机EL元件 $L1$ 的特性劣化的程度的电流分布图案。使用所生成的电流分布图案来修正视频信号 $V1$ 。因此,根据有机EL显示装置10,能够无需单独测量流过有机EL元件 $L1$ 的电流,而估计有机EL元件 $L1$ 的特性劣化的程度,从而防止显示画面的亮度不均。

[0051] 此外,电流测量图案是具有在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的部分的图像数据,电流分布图案生成部24通过对多个电流值进行二维离散傅里叶逆变换从而生成电流分布图案。因此,能够生成较佳地表示有机EL元件的特性劣化的程度的电流分布图案,起到上述的效果。此外,电流测量图案是整体在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的图像数据。多个电流测量图案包括:整体在水平方向上呈正弦波状变化 N 次以下,在垂直方向上呈正弦波状变化 M 次以下的图像数据;和整体在水平方向上呈余弦波状变化 N 次以下,在垂直方向上呈余弦波状变化 M 次以下的图像数据,其中, N 和 M 为1以上的整数。因此,使用整体在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的电流测

量图案能够起到上述的效果。

[0052] 此外,电流测量部22设置在电源布线16与接地之间。因此,使用电流测量部22能够测量从多个有机EL元件L1流向电源布线16的电流。此外,电源布线16与显示部11所包含的全部的有机EL元件L1的阴极端子连接。因此,使用电流测量部22,能够测量从显示部11所包含的全部的有机EL元件L1流向电源布线16的电流。因此,能够防止电流的测量精度由于电流测量器间的测量精度的偏差而降低。

[0053] 此外,电流测量部22测量从与多个有机EL元件L1共通的阴极端子流向电源布线16的电流,视频信号修正部27根据基于通过电流测量部22测量出的多个电流值而生成的电流分布图案来修正视频信号V1。因此,测量从与多个有机EL元件L1共通的阴极端子流向电源布线16的电流,能够起到上述的效果。此外,电流测量部22测量从与显示部11所包含的全部的有机EL元件L1共通的阴极端子流向电源布线16的电流。因此,能够防止电流的测量精度由于电流测量器间的测量精度的偏差而降低。

[0054] 此外,有机EL显示装置10具备求出视频信号V1的累计加和的视频信号累计部25,视频信号修正部27根据电流分布图案和累计加和来修正视频信号V1。通过这样考虑视频信号V1的累计加和来修正视频信号V1,能够更加有效地抑制显示画面的亮度不均。

[0055] 关于本发明的实施方式所涉及的有机EL显示装置,能够构成各种变形例。变形例所涉及的有机EL显示装置也可以具备除了图2所示的像素电路15以外的像素电路。此外,电流测量部22不限于包括1个电流测量器,也可以包括多个电流测量器。

[0056] 此外,在变形例所涉及的有机EL显示装置中,视频信号修正部27也可以根据公式(10)以外的计算公式来进行修正处理。在视频信号修正部27进行修正处理时,可以对全部的灰度使用相同的计算公式,也可以按照每个灰度的范围使用不同的计算公式。根据每个灰度的范围,修正参数也可以不同。例如,修正项目A也可以在高灰度时和低灰度时不同。在低灰度时,修正项目A也可以包括与暗视野有关的修正值。

[0057] 此外,变形例所涉及的有机EL显示装置也可以将显示部11分割成多个块,测量从1个块内的像素电路15所包含的多个有机EL元件L1流过电源布线16的电流作为面板电流,按照每个块生成电流分布图案(参照图5)。在这种情况下,电流测量图案是一部分在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的图像数据。多个电流测量图案包括:一部分在水平方向上呈正弦波状变化N次以下,在垂直方向上呈正弦波状变化M次以下的图像数据;和一部分在水平方向呈余弦波状变化N次以下,在垂直方向上呈余弦波状变化M次以下的图像数据,其中,N和M为1以上的整数。即使在使用一部分在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的电流测量图案的情况下,也能够得到与使用整体在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的电流测量图案的情况相同的效果。此外,通过将块的水平方向的像素数和垂直方向的像素数设为2的幂乘,能够高速地进行修正处理。

[0058] 此外,在变形例所涉及的有机EL显示装置中,电流测量图案不限于具有在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的部分的图像数据,也可以是具有在水平方向和垂直方向上以其它方式周期性变化的部分的图像数据。在这种情况下,电流分布图案生成部通过对多个电流值进行与电流测量图案的周期性变化相应的运算,来生成电流分布图案。

[0059] 此外,变形例所涉及的有机EL显示装置也可以利用显示颜色来区分像素电路15。

例如,在有机EL元件L1的发光颜色为红色、绿色以及蓝色中的任意一种颜色的情况,像素电路15被分类为红色像素电路、绿色像素电路以及蓝色像素电路。在这种情况下,也可以电流测量图案供给部21根据显示颜色提供3种电流分布图案,电流分布图案生成部24根据显示颜色生成3种电流分布图案,视频信号修正部27根据显示颜色使用不同的运算公式来进行修正处理。

产业上的可利用性

[0060] 本发明的有机电致发光显示装置及其驱动方法具有能够估计有机EL元件的特性劣化的程度,从而防止显示画面的亮度不均的特征,因此,能够用于单体的显示装置或者各种电子设备的显示部中。

附图标记说明

[0061] 10:有机EL显示装置;

11:显示部;

12:显示控制电路;

13:扫描线驱动电路;

14:数据线驱动电路

15:像素电路;

16:电源布线;

21:电流测量图案供给部;

22:电流测量部;

23:电流测量值存储部;

24:电流分布图案生成部;

25:视频信号累计部;

26:修正参数生成部;

27:视频信号修正部。

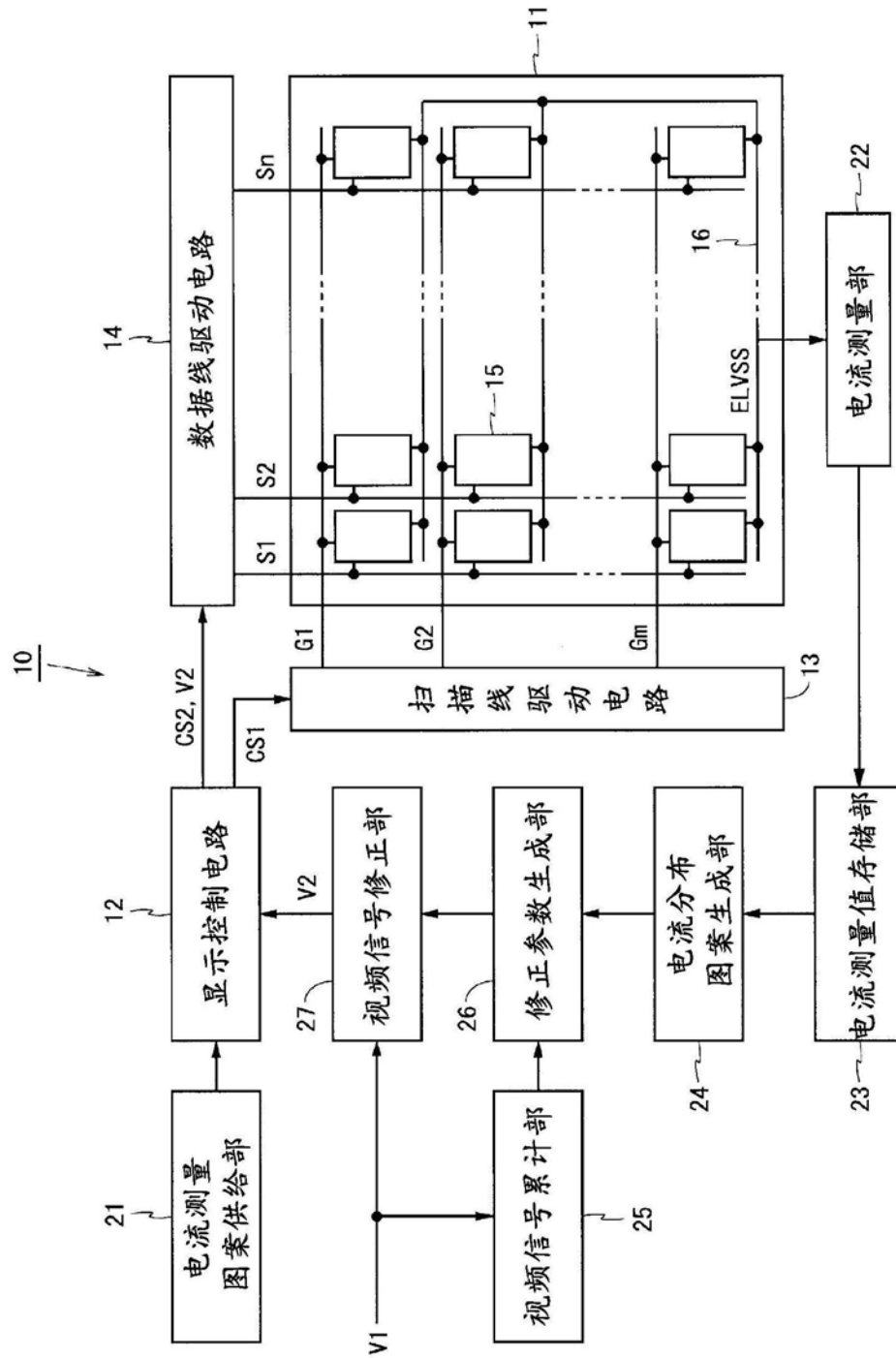


图1

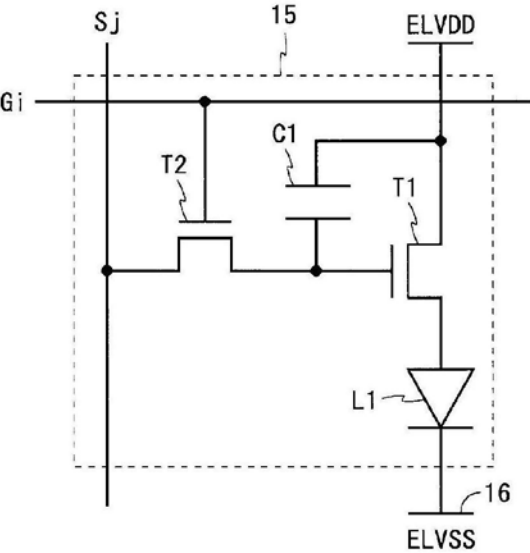


图2

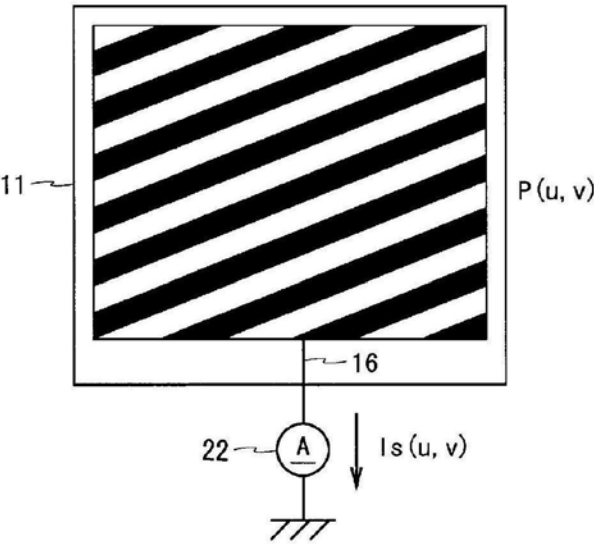


图3

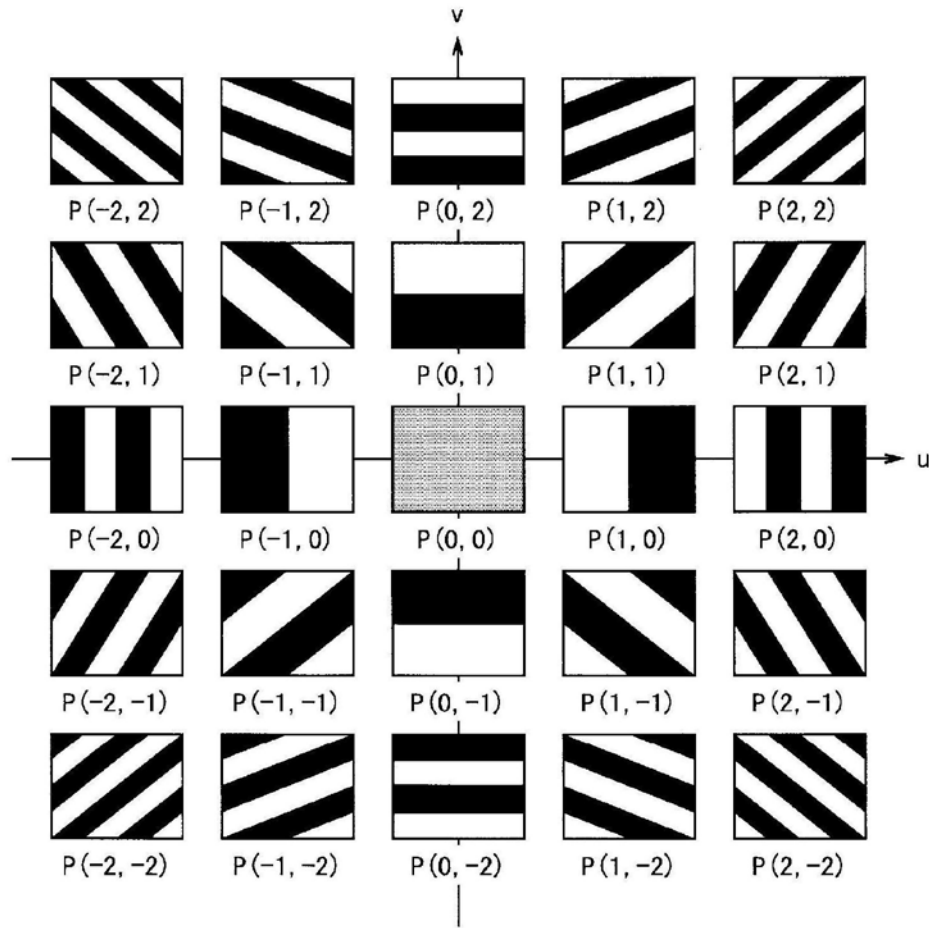


图4

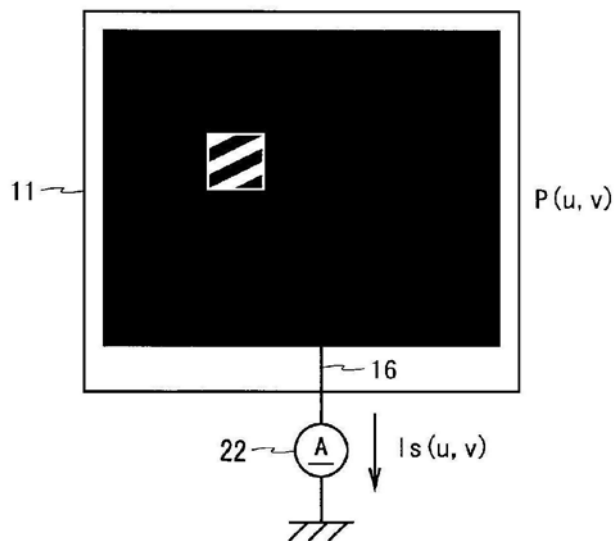


图5

专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN110383368A	公开(公告)日	2019-10-25
申请号	CN201780087994.7	申请日	2017-03-15
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	山中成继		
发明人	山中成继		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/20 G09G3/3233		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

使用具有在水平方向和垂直方向上呈正弦波状或余弦波状变化的部分的图像数据作为电流测量图案。电流测量部(22)测量从显示部(11)内的全部的有机EL元件流向电源布线(16)的电流。电流分布图案生成部(24)通过对在依次显示电流测量图案时测量出的多个电流值进行二维离散傅里叶逆变换，从而生成电流分布图案。视频信号修正部(27)根据电流分布图案以及视频信号的累计加和来修正视频信号V1。由此，估计有机EL元件的特性劣化的程度，从而防止显示画面的亮度不均。

