



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102428509 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201180001813. 7

G09F 9/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 02. 16

G09F 9/30 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G09G 3/20 (2006. 01)

070960/2010 2010. 03. 25 JP

H01L 27/32 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H01L 51/50 (2006. 01)

2011. 10. 21

H05B 33/10 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/JP2011/000844 2011. 02. 16

JP 11-219146 A, 1999. 08. 10, 全文.

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 1664899 A, 2005. 09. 07, 全文.

W02011/118124 JA 2011. 09. 29

US 20060284802 A1, 2006. 12. 21, 全文.

US 20070008251 A1, 2007. 01. 11, 全文.

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

审查员 刘燕

地址 日本大阪府

(72) 发明人 小田原理惠 濑川泰生

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 周春燕 段承恩

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006. 01)

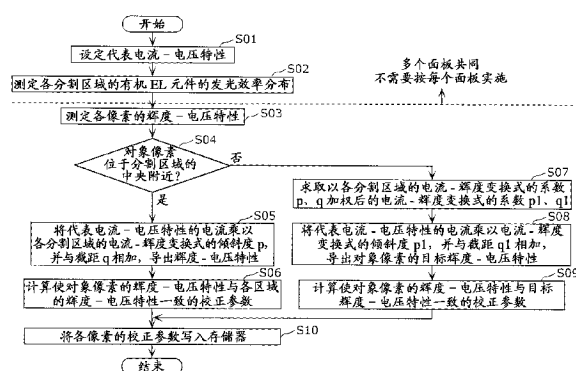
权利要求书3页 说明书19页 附图23页

(54) 发明名称

有机 EL 显示装置及其制造方法

(57) 摘要

有机 EL 显示装置的制造方法包括: 获得具有像素的显示面板的代表电流 (I)-电压 (V) 特性的步骤 S01, 所述像素包含有机 EL 元件和驱动晶体管; 将显示面板分割为多个分割区域, 对于各分割区域求取根据各分割区域的辉度 (L)-I 特性计算的发光效率以及发光开始电流值的步骤 S02; 测定各像素的发光辉度而求取各像素的 L-V 特性的步骤 S03; 通过将所述各像素的 L-V 特性的各辉度值除以发光效率并与发光开始电流值相加, 而求取各像素的 I-V 特性的步骤 S05; 和对各像素求取使各像素的 I-V 特性成为代表 I-V 特性的校正参数的步骤 S06。



1. 一种有机 EL 显示装置的制造方法,包括:

第 1 步骤,获得包含多个像素的显示面板整体所共同的代表电流-电压特性,所述像素包含发光元件和对向所述发光元件的电流的供给进行控制的电压驱动的驱动元件;

第 2 步骤,将所述显示面板分割为多个分割区域,对各像素所包含的驱动元件施加电压,测定流动于各分割区域的电流以及流动所述电流的情况下从各分割区域发出的光的辉度而求取各分割区域的辉度-电流特性,对于各个分割区域求取发光效率以及发光开始电流值,所述发光效率是该辉度-电流特性的倾斜度的倒数,所述发光开始电流值是该辉度-电流特性的电流轴截距;

第 3 步骤,用预定的测定装置测定从所述显示面板所包含的多个像素的各个发出的光的辉度,求取各像素的辉度-电压特性;

第 4 步骤,将对所述各像素求取的所述辉度-电压特性的各辉度值除以该像素所属的分割区域的发光效率,并将该除法值与该像素所属的分割区域的发光开始电流值相加,由此求取各像素的电流-电压特性;以及

第 5 步骤,对作为对象的像素求取校正参数,所述校正参数是使在所述第 4 步骤求取的所述作为对象的像素的电流-电压特性成为所述代表电流-电压特性的校正参数。

2. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,

在所述第 3 步骤,

通过对所述显示面板所包含的多个像素施加预定的电压,使所述多个像素同时发光;

用预定的测定装置拍摄从所述多个像素同时发出的光;

获得所述拍摄而得到的图像;

根据所述获得的图像确定所述多个像素的各个的辉度;以及

使用所述预定的电压以及所确定的所述多个像素的各个的辉度,求取所述多个像素的各个的辉度-电压特性。

3. 如权利要求 2 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,

所述预定的测定装置为图像传感器。

4. 如权利要求 2 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,

在所述第 4 步骤,

判断所述作为对象的像素在显示面板上的位置,在所述作为对象的像素存在于与不包含该像素的其他周边分割区域的边界位置附近的情况下,用包含所述作为对象的像素的分割区域的发光效率以及发光开始电流值和所述其他周边分割区域的发光效率以及发光开始电流值进行加权而求取所述作为对象的像素的发光效率以及发光开始电流值;以及

将所述各像素的辉度-电压特性的各辉度值除以所述作为对象的像素的发光效率,并将该除法值与所述作为对象的像素的发光开始电流值相加,由此求取各像素的电流-电压特性;

在所述第 5 步骤,

对所述作为对象的像素求取校正参数,所述校正参数是使在所述第 4 步骤求取的所述作为对象的像素的电流-电压特性成为所述代表电流-电压特性的校正参数。

5. 如权利要求 4 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,

在所述第 4 步骤,

在求取所述作为对象的像素的发光效率以及发光开始电流值时,所述作为对象的像素越接近于与所述其他周边分割区域的边界位置,越多考虑所述其他周边分割区域的发光效率以及发光开始电流值而进行加权。

6. 如权利要求 5 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,
在所述第 4 步骤,

在求取所述作为对象的像素的发光效率以及发光开始电流值时,根据从所述作为对象的像素到包含所述作为对象的像素的分割区域的中心位置的距离与从所述作为对象的像素到所述其他周边分割区域的中心位置的距离之比,求取所述作为对象的像素的发光效率以及发光开始电流值。

7. 如权利要求 1 ~ 6 中的任意一项所述的有机 EL 显示装置的制造方法,
在所述第 2 步骤,

作为所述各分割区域的发光效率以及发光开始电流值,利用在以同一条件制造的其他有机 EL 显示装置的制造方法中求取的所述发光效率以及发光开始电流值。

8. 如权利要求 1 ~ 6 中的任意一项所述的有机 EL 显示装置的制造方法,
在所述第 1 步骤,

作为所述代表电流 - 电压特性,利用在以同一条件制造的其他有机 EL 显示装置的制造方法中获得的代表电流 - 电压特性。

9. 如权利要求 1 ~ 6 中的任意一项所述的有机 EL 显示装置的制造方法,还包括:

第 6 步骤,将在所述第 5 步骤求取的各像素的所述校正参数写入所述显示面板所使用的预定的存储器。

10. 如权利要求 1 ~ 6 中的任意一项所述的有机 EL 显示装置的制造方法,
在所述第 1 步骤,

对多个测定用像素施加多个电压而使电流流动于各测定用像素;

对于所述多个电压的各个测定流动于所述各测定用像素的电流;以及

通过将所述各测定用像素的电流 - 电压特性平均化而求取所述代表电流 - 电压特性。

11. 如权利要求 1 ~ 6 中的任意一项所述的有机 EL 显示装置的制造方法,

在所述第 1 步骤,对于多个共同电压反复执行以下步骤而求取所述代表电流 - 电压特性:

对多个测定用像素同时施加共同电压而使电流流动于各测定用像素;

测定流动于所述各测定用像素的电流的合计值;以及

将流动于所述各测定用像素的电流的合计值除以所述测定用像素的数量。

12. 如权利要求 1 ~ 6 中的任意一项所述的有机 EL 显示装置的制造方法,

所述校正参数包含表示在所述第 4 步骤求取的所述作为对象的像素的电流 - 电压特性的电压与所述代表电流 - 电压特性的电压之比的参数。

13. 如权利要求 1 ~ 6 中的任意一项所述的有机 EL 显示装置的制造方法,

所述校正参数包含表示在所述第 4 步骤求取的所述作为对象的像素的电流 - 电压特性的电流与所述代表电流 - 电压特性的电流之比的参数。

14. 如权利要求 1 ~ 6 中的任意一项所述的有机 EL 显示装置的制造方法,

所述校正参数包含表示在所述第 4 步骤求取的所述作为对象的像素的电流 - 电压特性

的电压与所述代表电流 - 电压特性的电压之差的参数。

15. 如权利要求 3 所述的有机 EL 显示装置的制造方法，
在所述第 4 步骤，

判断所述作为对象的像素在显示面板上的位置，在所述作为对象的像素存在于与不包含该像素的其他周边分割区域的边界位置附近的情况下，用包含所述作为对象的像素的分割区域的发光效率以及发光开始电流值和所述其他周边分割区域的发光效率以及发光开始电流值进行加权而求取所述作为对象的像素的发光效率以及发光开始电流值；以及

将所述各像素的辉度 - 电压特性的各辉度值除以所述作为对象的像素的发光效率，并将该除法值与所述作为对象的像素的发光开始电流值相加，由此求取各像素的电流 - 电压特性；

在所述第 5 步骤，

对所述作为对象的像素求取校正参数，所述校正参数是使在所述第 4 步骤求取的所述作为对象的像素的电流 - 电压特性成为所述代表电流 - 电压特性的校正参数。

16. 一种有机 EL 显示装置，具备：

多个像素，该多个像素包含发光元件和对向所述发光元件的电流的供给进行控制的驱动元件；

多条数据线，其用于对所述多个像素的各个供给信号电压；

多条扫描线，其用于对所述多个像素的各个供给扫描信号；

数据线驱动电路，其对所述多条数据线供给所述信号电压；

扫描线驱动电路，其对所述多条扫描线供给所述扫描信号；

存储部，其按所述多个像素的每个存储预定的校正参数；以及

校正部，其对从外部输入的影像信号从所述存储部读取与所述多个像素的各个对应的所述预定的校正参数，对与所述多个像素的各个对应的影像信号进行校正；

所述预定的校正参数通过如下步骤生成：

第 1 步骤，获得包含所述多个像素的显示面板整体所共同的代表电流 - 电压特性；

第 2 步骤，将所述显示面板分割为多个分割区域，对各像素所包含的所述驱动元件施加电压，测定流动于各分割区域的电流以及流动所述电流的情况下从各分割区域发出的光的辉度而求取各分割区域的辉度 - 电流特性，对于各个分割区域求取发光效率以及发光开始电流值，所述发光效率是该辉度 - 电流特性的倾斜度的倒数，所述发光开始电流值是该辉度 - 电流特性的电流轴截距；

第 3 步骤，用预定的测定装置测定从所述显示面板所包含的多个像素的各个发出的光的辉度，求取各像素的辉度 - 电压特性；

第 4 步骤，将对所述各像素求取的所述辉度 - 电压特性的各辉度值除以该像素所属的分割区域的发光效率，并将该除法值与该像素所属的分割区域的发光开始电流值相加，由此求取各像素的电流 - 电压特性；以及

第 5 步骤，对作为对象的像素求取校正参数，所述校正参数是使所述作为对象的像素的所述电流 - 电压特性成为所述代表电流 - 电压特性的校正参数。

有机 EL 显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 显示装置及其制造方法,特别涉及有源矩阵型的有机 EL 显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 作为使用了电流驱动型的发光元件的图像显示装置,已知使用了有机 EL 元件的图像显示装置(有机 EL 显示器)。该有机 EL 显示器因为具有视角特性优良且功耗低的优点,所以作为下一代的 FPD(Flat Panel Display,平板显示器)候选而受到关注。

[0003] 在有机 EL 显示器中,通常将构成像素的有机 EL 元件配置为矩阵状。将如下的有机 EL 显示器称为无源矩阵型的有机 EL 显示器,即该有机 EL 显示器:在多个行电极(扫描线)与多个列电极(数据线)的交叉处设置有机 EL 元件,在所选择的行电极与多个列电极间施加相当于数据信号的电压而驱动有机 EL 元件。

[0004] 另一方面,将如下的有机 EL 显示器称为有源矩阵型的有机 EL 显示器,即该有机 EL 显示器:在多条扫描线与多条数据线的交叉处设置薄膜晶体管(TFT:Thin Film Transistor),在该 TFT 上连接驱动晶体管的栅极,通过所选择的扫描线使该 TFT 导通而从数据线对驱动晶体管输入数据信号,通过该驱动晶体管驱动有机 EL 元件。

[0005] 与仅在选择各行电极(扫描线)的期间、与其连接的有机 EL 元件发光的无源矩阵型的有机 EL 显示器不同,在有源矩阵型的有机 EL 显示器中,由于可以使有机 EL 元件发光至下一次扫描(选择),所以即使占空比上升也不会引起显示器的辉度减小。因此,由于可以用低电压驱动,所以可以实现低功耗化。然而,在有源矩阵型的有机 EL 显示器中,有如下缺点:因驱动晶体管和/或有机 EL 元件的特性的不均一,即使提供相同数据信号,各像素中有有机 EL 元件的辉度也不同,会产生辉度不均。

[0006] 作为以往的有机 EL 显示器中的、对由在制造工序产生的驱动晶体管和/或有机 EL 元件的特性的不均一(以下,统称为特性的不均等)引起的辉度不均进行补偿的方法,代表性的有由复杂的像素电路进行的补偿、用外部存储器的补偿等。

[0007] 但是,复杂的像素电路会降低成品率。另外,无法对各像素的有机 EL 元件的发光效率的不均等进行补偿。

[0008] 由于上述原因,有人提出了几个通过外部存储器按每像素对特性的不均等进行补偿的方法。

[0009] 例如,在专利文献 1 所公开的电光装置、电光装置的驱动方法、电光装置的制造方法以及电子设备中,在电流程序像素电路中,以最低 1 种输入电流测定各像素的辉度,并将所测定的各像素的辉度比存储于存储电容,基于该辉度比对图像数据进行校正,通过该校正后的图像数据,进行电流程序像素电路的驱动。由此,可以抑制辉度不均,可以进行均匀的显示。

[0010] 专利文献 1:特开 2005-283816 号公报

发明内容

[0011] 然而,在该解决方案中,在使用外部存储器的辉度不均的补偿中,需要进行辉度或者电流的初始测定。

[0012] 在对电流进行初始测定而校正辉度不均的情况下,为了考虑电路整体的寄生电容和 / 或布线电阻而高精度地测定所希望的电流,必须延长初始测定的时间。由此,如果边确保校正精度边执行辉度不均的补偿,则存在导致制造成本的增加的问题。特别是,存在如下课题:面板越大画面,另外输入灰度等级越增加,测定面板整面越耗费时间,对制造成本带来越大负担。

[0013] 另外,在不对各像素的电流进行初始测定而对于电压输入进行辉度的初始测定来校正辉度不均的情况下,变为一同测定驱动晶体管以及有机 EL 元件双方的不均一,可以一同校正双方的不均一。

[0014] 图 18 是说明有机 EL 显示器中的以往的校正方法的一例的图。在校正前,有机 EL 显示器具有反映了因有机 EL 元件引起的辉度分布和因驱动晶体管引起的辉度分布双方的辉度分布。相对于此,在对于电压输入测定辉度的以往的校正方法中,由于对有机 EL 元件的不均一以及驱动晶体管的不均一双方进行校正,所以校正后的有机 EL 显示器具有均匀的辉度分布。然而,为了得到上述均匀的辉度分布,使流动于有机 EL 元件的电流按每像素不同。在该情况下,存在如下课题:对于有机 EL 元件施加的电流负荷按每像素不同,会助长因有机 EL 元件的寿命引起的辉度劣化的不均一,反而会诱发因历时变化引起的辉度不均的产生。

[0015] 本发明鉴于上述的课题,目的在于提供一种降低用于生成辉度不均校正参数的制造成本且抑制了因历时变化引起的辉度不均的有机 EL 显示装置及其制造方法。

[0016] 为了解决上述的课题,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置,包括:第 1 步骤,获得包含多个像素的显示面板整体所共同的代表电流 - 电压特性,所述像素包含发光元件和对向所述发光元件的电流的供给进行控制的电压驱动的驱动元件;第 2 步骤,将所述显示面板分割为多个分割区域,对各像素所包含的驱动元件施加电压,测定流动于各分割区域的电流以及流动所述电流的情况下从各分割区域发出的光的辉度而求取各分割区域的辉度 - 电流特性,对于各个分割区域求取发光效率以及发光开始电流值,所述发光效率是该辉度 - 电流特性的倾斜度的倒数,所述发光开始电流值是该辉度 - 电流特性的电流轴截距;第 3 步骤,用预定的测定装置测定从所述显示面板所包含的多个像素的各个发出的光的辉度,求取各像素的辉度 - 电压特性;第 4 步骤,将对所述各像素求取的所述辉度 - 电压特性的各辉度值除以该像素所属的分割区域的发光效率,并将该除法值与该像素所属的分割区域的发光开始电流值相加,由此求取各像素的电流 - 电压特性;以及第 5 步骤,对作为对象的像素求取校正参数,所述校正参数是使在所述第 4 步骤求取的所述作为对象的像素的电流 - 电压特性成为所述代表电流 - 电压特性的校正参数。

[0017] 根据本发明的有机 EL 显示装置及其制造方法,由于使寿命依赖于发光电流的有机 EL 元件的电流负荷在像素间相等,所以可以抑制因寿命引起的辉度劣化的不均一。

[0018] 另外,由于在生成校正参数时,不需要测定各像素的电流,所以可以缩短用于校正参数生成的测定时间,可以降低制造成本。

附图说明

- [0019] 图 1 是表示本发明的实施方式所涉及的有机 EL 显示装置的电结构的框图。
- [0020] 图 2 是表示显示部所具有的像素的电路结构的一例以及与其周边电路的连接图。
- [0021] 图 3 是本发明的有机 EL 显示装置的制造方法中使用的制造系统的功能框图。
- [0022] 图 4 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法的工作流程图。
- [0023] 图 5A 是说明由本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法中的第 1 工序组得到的特性的图。
- [0024] 图 5B 是说明由本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法中的第 2 工序组得到的特性的图。
- [0025] 图 6 是说明由本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法中的第 3 工序组得到的特性的图。
- [0026] 图 7A 是说明获得代表 I-V 特性的第 1 具体方法的工作流程图。
- [0027] 图 7B 是说明获得代表 I-V 特性的第 2 具体方法的工作流程图。
- [0028] 图 8A 是说明求取各分割区域的 L-I 变换式的系数的第 1 具体方法的工作流程图。
- [0029] 图 8B 是说明求取各分割区域的 L-I 变换式的系数的第 2 具体方法的工作流程图。
- [0030] 图 9A 是说明求取各像素的 L-V 特性的第 1 具体方法的工作流程图。
- [0031] 图 9B 是说明求取各像素的 L-V 特性的情况下所拍摄的图像的图。
- [0032] 图 10A 是说明求取各像素的 L-V 特性的第 2 具体方法的工作流程图。
- [0033] 图 10B 是说明求取各像素的 L-V 特性的情况下所拍摄的图像的图。
- [0034] 图 10C 是所选择的测定像素的状态转变图。
- [0035] 图 11 是说明对存在于分割区域边界部分的像素的系数进行加权的方法的图。
- [0036] 图 12A 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法中求取电压增益以及电压偏移的校正值的情况下的电流 - 电压特性的曲线图。
- [0037] 图 12B 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法中求取电流增益的校正值的情况下的电流 - 电压特性的曲线图。
- [0038] 图 13 是说明用本发明的有机 EL 显示装置的制造方法校正后的有机 EL 显示装置的效果的图。
- [0039] 图 14A 是表示通过蒸镀形成了发光层的情况下的显示面板上的辉度分布的图。
- [0040] 图 14B 是表示通过喷墨印刷形成了发光层的情况下的显示面板上的辉度分布的图。
- [0041] 图 15 是说明本发明的实施方式 2 所涉及的有机 EL 显示装置的显示工作时的电压增益以及偏移的校正工作的图。
- [0042] 图 16 是说明本发明的实施方式 2 所涉及的有机 EL 显示装置的显示工作时的电流增益的校正工作的图。
- [0043] 图 17 是内置有本发明的有机 EL 显示装置的薄型平板 TV 的外观图。
- [0044] 图 18 是说明用以往的校正方法校正后的有机 EL 显示装置的效果的图。
- [0045] 符号说明

[0046] 1:有机 EL 显示装置,2:信息处理装置,3:拍摄装置,4:电流计,11:显示面板,12、101:控制电路,21:运算部,22:存储部,23:通信部,111:扫描线驱动电路,112:数据线驱动电路,113:显示部,121、102:存储器,200:扫描线,201:数据线,202:电源线,203:选择晶体管,204:驱动晶体管,205:有机 EL 元件,206:保持电容元件,207:共用电极,208:像素,601:校正块,602:变换块,611:像素位置检测部,612:影像-电流变换部,613:乘法部,614:电流-电压变换部,615:驱动电路用定时控制器。

具体实施方式

[0047] 本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法包括:第 1 步骤,获得包含多个像素的显示面板整体所共同的代表电流-电压特性,所述像素包含发光元件和对向所述发光元件的电流的供给进行控制的电压驱动的驱动元件;第 2 步骤,将所述显示面板分割为多个分割区域,对各像素所包含的驱动元件施加电压,测定流动于各分割区域的电流以及流动所述电流的情况下从各分割区域发出的光的辉度而求取各分割区域的辉度-电流特性,对于各个分割区域求取发光效率以及发光开始电流值,所述发光效率是该辉度-电流特性的倾斜度的倒数,所述发光开始电流值是该辉度-电流特性的电流轴截距;第 3 步骤,用预定的测定装置测定从所述显示面板所包含的多个像素的各个发出的光的辉度,求取各像素的辉度-电压特性;第 4 步骤,将对所述各像素求取的所述辉度-电压特性的各辉度值除以该像素所属的分割区域的发光效率,并将该除法值与该像素所属的分割区域的发光开始电流值相加,由此求取各像素的电流-电压特性;以及第 5 步骤,对作为对象的像素求取校正参数,所述校正参数是使在所述第 4 步骤求取的所述作为对象的像素的电流-电压特性成为所述代表电流-电压特性的校正参数。

[0048] 在测定从显示面板所包含的各像素发出的光的辉度而求取各像素的辉度-电压特性的情况下,各像素的辉度-电压特性反映各像素所包含的发光元件的不均一以及作为驱动元件的 TFT 的不均一双方,所述驱动元件对该发光元件进行驱动。

[0049] 在求取对这些发光元件的不均一以及上述 TFT 的不均一双方进行校正的校正参数、使用该校正参数对来自外部的影像信号进行校正的情况下,该校正为包含了各发光元件的不均一的校正。因此,根据该校正,显示面板整体对于同一灰度等级的影像信号从各发光元件发出的光的辉度变得均等。

[0050] 但是,由于各发光元件的特性不均一,流动同一电流的情况下的辉度在各发光元件间不同,所以在进行了对于显示面板整体、将各发光元件的辉度对于同一灰度等级的影像信号设定为均等的校正的情况下,流动于各发光元件的电流会变化。因此,在该情况下,从发光元件的寿命依赖于电流量的观点来看,随着时间经过,各发光元件的寿命会变得不均一。该各发光元件的寿命的不均一结果作为辉度不均而表现在画面上。

[0051] 因此,在本方式中,仅主要对 TFT 的不均一进行校正,对于显示面板整体,将对于同一灰度等级的影像信号而流动于各发光元件的电流设定为均等。这是因为, TFT 的不均一在各 TFT 间较大,但发光元件的不均一在各发光元件间非常小,只要可以仅对 TFT 的不均一进行校正,即使不校正发光元件的不均一,也可以显示对于人眼而言均匀的图像。

[0052] 在本方式中,首先,设定显示面板的全部像素所共同的代表电流-电压特性。接下来,对各分割区域测定使电流流动于各分割区域的情况下的辉度,求取各分割区域的发光

效率以及发光开始电流值。在这里,所谓发光开始电流值,为有机 EL 元件开始发光的电流值。即,根据各分割区域的发光效率以及发光开始电流值的不同掌握分割区域间的发光元件的不均一。

[0053] 接下来,用预定的测定装置测定从显示面板所包含的各像素的发光辉度,求取各像素的辉度-电压特性。

[0054] 然后,将所测定的各像素的辉度-电压特性的各辉度值除以该像素所属的分割区域的发光效率,并将该除法值与该像素所属的分割区域的发光开始电流值相加,由此求取各像素的电流-电压特性。

[0055] 在此基础上,求取使各像素的电流-电压特性成为所述代表电流-电压特性的校正参数。由此,各分割区域的电流-电压特性成为上述显示面板整体所共同的代表电流-电压特性。

[0056] 即,根据上述各像素的辉度-电压特性和上述各分割区域的发光效率以及发光开始电流值求取的作为对象的像素的电流-电压特性为包含所测定的发光元件的不均一的特性。因此,所谓求取使作为对象的像素的电流-电压特性成为所述代表电流-电压特性的校正参数,指的是求取主要对基本上不包含发光元件的不均一的 TFT 的不均一进行校正的校正参数。换言之,指的是求取对除了发光元件的不均一以外的 TFT 的不均一进行校正的校正参数。

[0057] 由此,由于可以将对于指定的同一灰度等级而流动于各发光元件的电流设定为一定,所以可以将多个发光元件间施加的电流负荷设定为一定。因此,可以将流动于各发光元件的电流设定为均等,可以抑制各发光元件的寿命随着时间经过而变得不均一。结果,可以防止在画面上显示由各发光元件的寿命的不均一引起的辉度不均。

[0058] 另外,在本方式中,为了得到用于对 TFT 的不均一进行校正的校正参数,不是测定各像素中的 TFT 的不均一本身,而是测定各像素中的包含发光元件的不均一以及 TFT 的不均一双方的辉度-电压特性和各分割区域的发光元件的发光效率以及发光开始电流值。即,各分割区域的发光效率以及发光开始电流值,可以通过将显示面板分割为多个分割区域并对各分割区域测定流动于各分割区域的电流以及该电流流动时的辉度而求取。换言之,通过求取各分割区域的发光效率以及发光开始电流值,可以掌握各分割区域间的发光元件的不均一。这是因为,发光元件与其说按每像素不如说按每某一定的区域变得不均一。另外,各像素的辉度-电压特性,通过使用 CCD 照相机等,可以同时测定多个像素。由此,与对各像素施加电压、通过测定流动于各像素的电流而测定 TFT 的不均一的情况相比,可以大幅度缩短校正参数的测定时间。另外,通过不强制校正无需关注的程度的辉度倾斜度,也可以期待电力削减。

[0059] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,优选:在所述第 3 步骤,通过对所述显示面板所包含的多个像素施加预定的电压,使所述多个像素同时发光;用预定的测定装置拍摄从所述多个像素同时发出的光;获得所述拍摄而得到的图像;根据所述获得的图像确定所述多个像素的各个的辉度;以及使用所述预定的电压以及所确定的所述多个像素的各个的辉度,求取所述多个像素的各个的辉度-电压特性。

[0060] 根据本方式,不是每当获得每个像素的辉度-电压特性时施加预定的电压而拍摄每个像素的发光,而是一次拍摄发光面板的全部像素的一齐发光。然后,根据所拍摄的图

像,利用将各像素的发光分离的图像处理确定各像素的发光辉度。因此,由于可以大幅度缩短拍摄时间,所以可以将上述第 3 步骤规定的获得每个像素的辉度-电压特性的工序大幅度简化。

[0061] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,优选:所述预定的测定装置为图像传感器。

[0062] 根据本方式,由于可以以低噪音、高灵敏度以及高分辨率获得从全部像素的发光图像,所以可以利用将各像素的发光分离的图像处理获得高精度的各像素的辉度-电压特性。

[0063] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,也可以:在所述第 4 步骤,判断所述作为对象的像素在显示面板上的位置,在所述作为对象的像素存在于与不包含该像素的其他周边分割区域的边界位置附近的情况下,用包含所述作为对象的像素的分割区域的发光效率以及发光开始电流值和所述其他周边分割区域的发光效率以及发光开始电流值进行加权而求取所述作为对象的像素的发光效率以及发光开始电流值;以及将所述各像素的辉度-电压特性的各辉度值除以所述作为对象的像素的发光效率,并将该除法值与所述作为对象的像素的发光开始电流值相加,由此求取各像素的电流-电压特性;在所述第 5 步骤,对所述作为对象的像素求取校正参数,所述校正参数是使在所述第 4 步骤求取的所述作为对象的像素的电流-电压特性成为所述代表电流-电压特性的校正参数。

[0064] 假定在仅使用各分割区域的发光效率求取分割区域内所包含的各像素的校正参数、对各像素的影像信号进行校正的情况下,由于目标辉度-电压特性按每分割区域不同,所以反映了该目标辉度-电压特性的不同的各分割区域的边界会显现在画面上,无法显示平滑的图像。

[0065] 根据本方式,判断对象像素的位置,在该像素存在于与其他周边分割区域的边界位置附近的情况下,基于包含该像素的分割区域的发光效率以及发光开始电流值和相邻的其他分割区域的发光效率以及发光开始电流值而求取该像素的发光效率以及发光开始电流值。然后,将各像素的辉度-电压特性的各辉度值除以上述对象像素的发光效率,并将该除法值与对象像素的发光开始电流值相加,由此求取对象像素的电流-电压特性,求取使对象像素的电流-电压特性成为上述代表电流-电压特性的校正参数。

[0066] 由此,由于将存在于与其他周边分割区域的边界位置附近的像素的发光效率以及发光开始电流值,不是设定为各分割区域的发光效率以及发光开始电流值,而是设定为基于包含该像素的分割区域的发光效率以及发光开始电流值和相邻的其他周边分割区域的发光效率以及发光开始电流值而求取的发光效率以及发光开始电流值,所以可以使配置于分割区域的边界附近的像素间的不均一平缓。因此,可以防止在画面上显现出分割区域的边界,可以显示平滑的图像。

[0067] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,也可以在所述第 4 步骤,在求取所述作为对象的像素的发光效率以及发光开始电流值时,所述作为对象的像素越接近于与所述其他周边分割区域的边界位置,越多考虑所述其他周边分割区域的发光效率以及发光开始电流值而进行加权。

[0068] 根据本方式,在求取对象像素的发光效率以及发光开始电流值时,该像素越接近于与相邻的其他周边分割区域的边界位置,越多考虑所述其他周边分割区域的发光效率以

及发光开始电流值而进行加权。因此,可以显示更平滑的图像。

[0069] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,也可以在所述第 4 步骤,在求取所述作为对象的像素的发光效率以及发光开始电流值时,根据从所述作为对象的像素到包含所述作为对象的像素的分割区域的中心位置的距离与从所述作为对象的像素到所述其他周边分割区域的中心位置的距离之比,求取所述作为对象的像素的发光效率以及发光开始电流值。

[0070] 根据本方式,在求取作为对象的像素的发光效率以及发光开始电流值时,根据从该像素到该像素所属的分割区域的中心位置的距离与从该像素到相邻的其他周边分割区域的中心位置的距离之比,求取该像素的发光效率以及发光开始电流值。

[0071] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,也可以在所述第 2 步骤,作为所述各分割区域的发光效率以及发光开始电流值,利用在以同一条件制造的其他有机 EL 显示装置的制造方法中求取的所述发光效率以及发光开始电流值。

[0072] 根据本方式,由于将用某一有机 EL 显示装置的制造方法求取的各分割区域的发光效率以及发光开始电流值用在以与该装置同一条件制造的其他有机 EL 显示装置的制造方法中,所以可以节省在每次测定多个显示面板的校正参数时都对各显示面板求取各分割区域的发光效率以及发光开始电流值的时间和劳力。结果,可以缩短本装置的制造过程。

[0073] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,优选:在所述第 1 步骤,作为所述代表电流-电压特性,利用在以同一条件制造的其他有机 EL 显示装置的制造方法中获得的代表电流-电压特性。

[0074] 根据本方式,由于将用一有机 EL 显示装置的制造方法求取的代表电流-电压特性用在以与所述一有机 EL 显示装置同一条件制造的其他有机 EL 显示装置的制造方法中,所以可以节省在每次测定多个显示面板的校正参数时都设定代表电流-电压特性的时间和劳力。结果,可以缩短本装置的制造过程。

[0075] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,还包括:第 6 步骤,将在所述第 5 步骤求取的各像素的所述校正参数写入所述显示面板所使用的预定的存储器。

[0076] 根据本方式,将各像素的校正参数写入显示面板所使用的预定的存储器。

[0077] 如上所述,将显示面板分割为多个分割区域,将各像素的辉度-电压特性的各辉度值除以表示在该像素所属的分割区域内所共同的特性的发光效率,并将该除法值与该像素所属的分割区域的发光开始电流值相加,由此求取各像素的电流-电压特性。因此,与使用显示面板整体所共同的代表电压-辉度特性求取校正参数的情况相比,由各像素的校正参数产生的校正量变小。因此,各像素的校正参数的值所表示的范围变小,可以减少对校正参数的值分配的存储器的位数。结果,可以减小存储器的容量,可以降低制造成本。

[0078] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,也可以在所述第 1 步骤,对多个测定用像素施加多个电压而使电流流动于各测定用像素;对于所述多个电压的各个测定流动于所述各测定用像素的电流;以及通过将所述各测定用像素的电流-电压特性平均化而求取所述代表电流-电压特性。

[0079] 根据本方式,施加多个电压而使电流流动于多个测定用像素,通过将对于该多个测定用像素得到的电流-电压特性平均化而求取代表电流-电压特性。由此,由于不是测

定显示面板所包含的全部像素的电流,而是仅对多个测定用像素测定电流,所以可以大幅度缩短直至设定显示面板整体所共同的代表电流-电压特性为止的时间。

[0080] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,也可以在所述第 1 步骤,对多个测定用像素同时施加多个共同电压而使电流流动于各测定用像素;对于所述多个共同电压的各个测定流动于所述各测定用像素的电流的合计值;以及通过将流动于所述各测定用像素的电流的合计值除以所述测定用像素的数量而求取所述代表电流-电压特性。

[0081] 根据本方式,也可以对多个测定用像素一齐施加多个共同电压,测定流动于各测定用像素的电流的合计值,并将所测定的电流的合计值除以测定用像素的数量,由此求取显示面板整体所共同的代表电流-电压特性。

[0082] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,所述校正参数也可以包含表示在所述第 4 步骤求取的所述作为对象的像素的电流-电压特性的电压与所述代表电流-电压特性的电压之比的参数。

[0083] 根据本方式,将校正参数设定为增益,所述增益表示代表电流-电压特性的与在所述第 4 步骤求取的作为对象的像素的电流-电压特性相对的电压放大率。

[0084] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,所述校正参数也可以包含表示在所述第 4 步骤求取的所述作为对象的像素的电流-电压特性的电流与所述代表电流-电压特性的电流之比的参数。

[0085] 根据本方式,将校正参数设定为增益,所述增益表示所述代表电流-电压特性的与在所述第 4 步骤求取的作为对象的像素的电流-电压特性相对的电流放大率。

[0086] 另外,本发明的一方式所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法,所述校正参数也可以包含表示在所述第 4 步骤求取的所述作为对象的像素的电流-电压特性的电压与所述代表电流-电压特性的电压之差的参数。

[0087] 根据本方式,将校正参数设定为偏移,所述偏移表示代表电流-电压特性的与在所述第 4 步骤求取的作为对象的像素的电流-电压特性相对的电压偏移量。

[0088] 另外,本发明不仅可以作为包含这样的特征性步骤的有机 EL 显示装置的制造方法而实现,作为具有以该制造方法所包含的特征性步骤为手段而生成的校正参数的有机 EL 显示装置,也可产生与上述同样的效果。

[0089] (实施方式 1)

[0090] 在本实施方式中,说明生成用于对本发明所涉及的有机 EL 显示装置所具有的显示面板的辉度不均一进行校正的校正参数、将该校正参数存储于有机 EL 显示装置内的制造工序。上述所存储的校正参数在该有机 EL 显示装置出厂后的显示工作中使用。

[0091] 以下说明的制造工序包括:(1) 第 1 步骤,获得显示面板整体所共同的代表电流-电压特性;(2) 第 2 步骤,将显示面板分割为多个分割区域,对各像素所包含的驱动元件施加电压,通过测定流动于各分割区域的电流以及从该分割区域的发光辉度而求取各分割区域的辉度-电流特性,对于各分割区域根据该辉度-电流特性求取辉度-电流变换式;(3) 第 3 步骤,用预定的测定装置测定从各像素的发光辉度,求取各像素的辉度-电压特性;(4) 第 4 步骤,根据所述各像素的辉度-电压特性和所述各分割区域的辉度-电流变换式求取各像素的电流-电压特性;(5) 第 5 步骤,对对象像素求取校正参数,所述校正参数是使

在第 4 步骤求取的上述对象像素的电流 - 电压特性成为上述代表电流 - 电压特性的校正参数 ; (6) 第 6 步骤, 将在第 5 步骤求取的各像素的校正参数写入预定的存储器。由此, 由于可以对于指定的同一灰度等级将流动于各发光元件的电流设定为一定, 所以可以在发光元件间将电流负荷设定为一定。因此, 可以抑制显示面板所具有的发光元件的历时不均。

[0092] 以下, 参照附图说明本发明的实施方式所涉及的有机 EL 显示装置及其制造方法。

[0093] 图 1 是表示本发明的实施方式所涉及的有机 EL 显示装置 1 的电结构的框图。该图中的有机 EL 显示装置 1 具备控制电路 12 和显示面板 11。控制电路 12 具有存储器 121。显示面板 11 具备扫描线驱动电路 111、数据线驱动电路 112 和显示部 113。另外, 存储器 121 也可以配置在有机 EL 显示装置 1 内、控制电路 12 的外部。

[0094] 控制电路 12 具有进行存储器 121、扫描线驱动电路 111 以及数据线驱动电路 112 的控制的功能。在存储器 121, 在由本实施方式中说明的制造方法实现的制造工序的完成后, 存储利用本发明的有机 EL 显示装置的制造方法生成的校正参数。控制电路 12 在显示工作时, 读取写入到了存储器 121 的校正参数, 基于该校正参数对从外部输入的影像 (图像、视频) 信号数据进行校正, 向数据线驱动电路 112 输出。

[0095] 另外, 控制电路 12 具有在制造工序中通过与外部的信息处理装置进行通信而按照该信息处理装置的指示驱动显示面板 11 的功能。

[0096] 显示部 113 具备多个像素, 基于从外部向有机 EL 显示装置 1 输入的影像信号而显示图像。

[0097] 图 2 是表示显示部所具有的像素的电路结构的一例以及与其周边电路的连接图。该图中的像素 208 具备扫描线 200、数据线 201、电源线 202、选择晶体管 203、驱动晶体管 204、有机 EL 元件 205、保持电容元件 206、共用电极 207。另外, 周边电路具备扫描线驱动电路 111、数据线驱动电路 112。

[0098] 扫描线驱动电路 111 连接于扫描线 200, 具有控制像素 208 的选择晶体管 203 的导通以及非导通的功能。

[0099] 数据线驱动电路 112 连接于数据线 201, 具有输出数据电压而确定流动于驱动晶体管 204 的信号电流的功能。

[0100] 选择晶体管 203 其栅极连接于扫描线 200, 具有对将数据线 201 的数据电压供给于驱动晶体管 204 的栅极的定时进行控制的功能。

[0101] 驱动晶体管 204 作为驱动元件起作用, 驱动晶体管 204 的栅极经由选择晶体管 203 连接于数据线 201, 源极连接于有机 EL 元件 205 的阳极, 漏极连接于电源线 202。由此, 驱动晶体管 204 将供给于栅极的数据电压变换为与该数据电压对应的信号电流, 将变换后的信号电流供给于有机 EL 元件 205。

[0102] 有机 EL 元件 205 作为发光元件起作用, 有机 EL 元件 205 的阴极连接于共用电极 207。

[0103] 保持电容元件 206 连接于电源线 202 与驱动晶体管 204 的栅极端子之间。保持电容元件 206 具有例如在选择晶体管 203 变为截止状态之后也维持之前的栅电压并继续使驱动电流从驱动晶体管 204 向有机 EL 元件 205 进行供给的功能。

[0104] 另外, 在图 1、图 2 中没有记载, 但电源线 202 连接于电源。另外, 共用电极 207 也连接于另外的电源。

[0105] 从数据线驱动电路 112 供给的数据电压经由选择晶体管 203 向驱动晶体管 204 的栅极端子施加。驱动晶体管 204 使与该数据电压相应的电流流动于源极 - 漏极端子之间。通过该电流向有机 EL 元件 205 流动,有机 EL 元件 205 以与该电流相应的发光辉度发光。

[0106] 接下来,说明实现本发明的有机 EL 显示装置的制造方法的制造系统。

[0107] 图 3 是本发明的有机 EL 显示装置的制造方法中使用的制造系统的功能框图。该图所记载的制造系统具备信息处理装置 2、拍摄装置 3、电流计 4、显示面板 11 和控制电路 12。

[0108] 信息处理装置 2 具备运算部 21、存储部 22、通信部 23,具有对直到生成校正参数为止的工序进行控制的功能。作为信息处理装置 2,可应用例如个人计算机。

[0109] 拍摄装置 3 根据来自信息处理装置 2 的通信部 23 的控制信号,对显示面板 11 进行拍摄,将所拍摄的图像数据向通信部 23 输出。作为拍摄装置 3,可应用例如 CCD 照相机和 / 或辉度计。

[0110] 电流计 4 根据来自信息处理装置 2 的通信部 23 以及控制电路 12 的控制信号,测定在各像素的驱动晶体管 204 以及有机 EL 元件 205 中流动的电流,将所测定的电流值数据向通信部 23 输出。

[0111] 信息处理装置 2 经由通信部 23 向有机 EL 显示装置 1 内的控制电路 12、拍摄装置 3 以及电流计 4 输出控制信号,从控制电路 12、拍摄装置 3 以及电流计 4 获得测定数据而将该测定数据存储于存储部 22,基于所存储的测定数据通过运算部 21 进行运算而计算各种特性值和 / 或参数。另外,控制电路 12 也可以使用不内置于有机 EL 显示装置 1 的控制电路。

[0112] 具体地,在后述的代表电流 - 电压特性 (以下记作代表 I-V 特性) 的设定时,信息处理装置 2 进行向测定像素提供的电压值的控制以及对在测定像素中流动的电流进行测定的电流计 4 的控制,接收测定电流值。另外,此时,也可以不设置拍摄装置 3。另外,在后述的有机 EL 元件的辉度 - 电流特性 (以下记作 L-I 特性) 的设定时,信息处理装置 2 进行向测定像素提供的电压值的控制、拍摄装置 3 的控制以及电流计 4 的控制,接收测定辉度值和测定电流值。另外,在各像素的辉度 - 电压特性 (以下记作 L-V 特性) 的设定时,信息处理装置 2 进行向测定像素提供的电压值的控制、拍摄装置 3 的控制,接收测定辉度值。

[0113] 控制电路 12 根据来自信息处理装置 2 的控制信号,对向显示面板 11 所具有的像素 208 提供的电压值进行控制。另外,控制电路 12 具有将由信息处理装置 2 生成的校正参数向存储器 121 写入的功能。

[0114] 接下来,说明本发明的有机 EL 显示装置的制造方法。

[0115] 图 4 是说明本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法的工作流程图。另外,图 5A 是说明由本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法中的第 1 工序组得到的特性的图。另外,图 5B 是说明由本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法中的第 2 工序组得到的特性的图。另外,图 6 是说明由本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法中的第 3 工序组得到的特性的图。

[0116] 在图 4 中,记载了直到生成用于对有机 EL 显示装置 1 所具有的显示面板的辉度不均一进行校正的有效的校正参数、将该校正参数存储于有机 EL 显示装置 1 内为止的工序。上述有效的校正参数,是为了抑制有机 EL 元件 205 的历时劣化而主要对驱动晶体管 204 的

不均一进行校正的参数,但也是不按每像素 208 进行电流测定而生成的参数。为了生成上述校正参数,在本制造方法中,将显示部 113 分割为具有多个像素 208 的分割区域,确定每个该分割区域的 L-I 特性。另外,该分割区域基于因有机 EL 元件 205 的形成工序而产生的显示面板 11 上的缓慢的辉度倾斜度而进行分割。而且,最终,通过对根据每个分割区域的 L-I 特性导出的每个像素的 I-V 特性与代表 I-V 特性进行比较,生成主要因驱动晶体管 204 的不均一引起的校正参数。

[0117] 以下,按照图 4,对制造工序进行说明。

[0118] 首先,信息处理装置 2 获得并设定包含多个像素的显示部 113 整体所共同的代表 I-V 特性 (S01),所述像素包含有机 EL 元件 205 和驱动晶体管 204,所述有机 EL 元件 205 是发光元件,所述驱动晶体管 204 是对向该有机 EL 元件的电流的供给进行控制的电压驱动的驱动元件。步骤 S01 相当于第 1 步骤。在图 5A 的 (a) 中,表示显示部 113 整体所共同的代表 I-V 特性。该代表 I-V 特性是与向驱动晶体管 204 的栅极施加的电压相对的漏电流的特性,为非线性的特性。

[0119] 图 7A 是说明获得代表 I-V 特性的第 1 具体方法的工作流程图。在本方法中,从显示部 113 所具有的多个像素抽出用于确定代表 I-V 特性的测定用像素。该测定用像素可以是 1 个,也可以是按照规则性或者随机地选择的多个像素。

[0120] 首先,信息处理装置 2 使控制电路 12 向测定用像素施加数据电压而使电流流动于该像素,使该像素的有机 EL 元件 205 发光 (S11)。

[0121] 接下来,信息处理装置 2 使电流计 4 测定步骤 S11 的电流 (S12)。使上述步骤 S11 以及 S12 在不同的数据电压下执行多次。另外,可以使上述步骤 S11 以及 S12 在多个测定用像素中一齐执行,也可以按每个测定用像素反复执行。

[0122] 接下来,信息处理装置 2 根据在上述步骤 S11 以及 S12 得到的数据电压以及对应的电流,通过运算部 21 求取每个测定用像素的 I-V 特性 (S13)。

[0123] 接下来,信息处理装置 2 通过将对多个测定用像素的各个得到的 I-V 特性平均化而求取代表 I-V 特性 (S14)。

[0124] 图 7B 是说明获得代表 I-V 特性的第 2 具体方法的工作流程图。在本方法中,也从显示部 113 所具有的多个像素抽出用于确定代表 I-V 特性的测定用像素。该测定用像素可以是 1 个,也可以是按照规则性或者随机地选择的多个像素。

[0125] 首先,信息处理装置 2 使控制电路 12 向多个测定用像素同时施加共同的数据电压而使电流一齐流动于该多个像素,使该多个像素的有机 EL 元件 205 同时发光 (S15)。

[0126] 接下来,信息处理装置 2 使电流计 4 测定步骤 S15 中的各测定用像素的合计电流 (S16)。使上述步骤 S15 以及 S16 在不同的数据电压下执行多次。

[0127] 接下来,信息处理装置 2 通过运算部 21 将在上述步骤 S15 以及 S16 得到的合计电流值除以多个测定用像素数 (S17)。

[0128] 接下来,通过使步骤 S17 按每个数据电压执行,而求取代表 I-V 特性 (S18)。

[0129] 通过用图 7A 以及图 7B 所记载的方法求取代表 I-V 特性,由于不是测定显示部 113 所包含的全部像素的电流,而是仅对多个测定用像素测定电流,所以可以大幅度缩短直至设定显示部 113 整体所共同的代表 I-V 特性为止的时间。

[0130] 另外,获得代表 I-V 特性的第 1 以及第 2 具体方法也可以不按每个本发明的有机

EL 显示装置而进行。例如,作为代表 I-V 特性,也可以将在以同一条件制造的其他有机 EL 显示装置的制造方法中获得的代表 I-V 特性直接作为自身的有机 EL 显示装置的代表 I-V 特性。由此,由于将用某一有机 EL 显示装置的制造方法求取的 I-V 特性用在以与该装置同一条件制造的其他有机 EL 显示装置的制造方法中,所以可以节省在每次测定多个显示面板的校正参数时都设定代表 I-V 特性的时间和劳力。结果,可以缩短本装置的制造过程。

[0131] 再次返回到图 4,对制造工序进行说明。

[0132] 接下来,信息处理装置 2 将显示面板分割为多个分割区域,使电压施加于各像素所包含的驱动晶体管 204,对流动于各分割区域的电流以及此时的从该分割区域的发光辉度进行测定由此求取各分割区域的 L-I 特性,根据该 L-I 特性对各分割区域求取 L-I 变换式 (S02)。步骤 S02 相当于第 2 步骤。通过执行步骤 S02,得到图 5A 的 (b) 所记载的各分割区域的 L-I 特性。该 L-I 特性以一次函数近似,所述一次函数使用作为发光效率的倒数而定义的倾斜度 r 以及作为该 L-I 特性的电流轴截距的发光开始电流值 s ,以下式表示:

[0133] $I = r * L + s$ (式 1)

[0134] 图 5A 的 (c) 所记载的矩阵是以式 1 近似上述的各分割区域的 L-I 特性而计算的各分割区域的 L-I 变换式的系数 (r, s)。

[0135] 图 8A 是说明求取各分割区域的 L-I 变换式的系数的第 1 具体方法的工作流程图。在本方法中,从分割区域所具有的多个像素抽出用于确定该分割区域的 L-I 特性的测定用像素。该测定用像素可以是 1 个,也可以是按照规则性或者随机地选择的多个像素。另外,也可以是该分割区域所具有的全部像素。

[0136] 首先,信息处理装置 2 使控制电路 12 向上述测定用像素一齐施加数据电压而使电流流动于该像素,使该像素的有机 EL 元件 205 发光 (S21)。

[0137] 接下来,信息处理装置 2 使电流计 4 测定步骤 S21 的电流 (S22)。此时,在测定用像素为分割区域的全部像素的情况下和 / 或是所选择的多个像素的情况下,测定合计电流值。使上述步骤 S21 以及 S22 在不同的数据电压下执行多次。

[0138] 接下来,信息处理装置 2 使拍摄装置 3 拍摄步骤 S21 的发光 (S23)。使上述步骤 S21 ~ S23 在不同的数据电压下执行多次。

[0139] 接下来,信息处理装置 2 根据在上述步骤 S22 以及 S23 得到的电流以及对应的辉度,通过运算部 21 求取每个分割区域的 L-I 特性,按每个分割区域求取上述的 L-I 变换式的系数 (r, s) (S24)。另外,在分割区域所具有的测定用像素为分割区域的全部像素的情况下和 / 或是所选择的多个像素的情况下,将合计电流值除以测定用像素数而得到的平均电流值作为 I 而求取每个分割区域的 L-I 特性。

[0140] 图 8B 是说明求取各分割区域的 L-I 变换式的系数的第 2 具体方法的工作流程图。图 8B 所记载的方法与图 8A 所记载的方法相比较,仅进行 1 次步骤 S21 ~ S23,仅这一点不同。应用本方法的是假设 L-I 特性为通过原点的一次式即发光开始电流值 s 为 0 的情况。另外,在本方法中,也从分割区域所具有的多个像素抽出用于确定该分割区域的 L-I 特性的测定用像素。该测定用像素可以是 1 个,也可以是按照规则性或者随机地选择的多个像素。另外,也可以是该分割区域所具有的全部像素。

[0141] 另外,求取各分割区域的 L-I 变换式的系数的第 1 以及第 2 具体方法也可以不按

每个本发明的有机 EL 显示装置而进行。例如,作为上述系数,也可以将在以同一条件制造的其他有机 EL 显示装置的制造方法中获得的各分割区域的 L-I 变换式的系数直接用作为自身的有机 EL 显示装置的系数。由此,由于将用某一有机 EL 显示装置的制造方法求取的各分割区域的发光效率以及发光开始电流值用在以与该有机 EL 显示装置同一条件制造的其他有机 EL 显示装置的制造方法中,所以可以节省在每次测定多个显示面板的校正参数时都对各显示面板求取各分割区域的发光效率以及发光开始电流值的时间和劳力。结果,可以缩短本装置的制造过程。

[0142] 再次返回到图 4,对制造工序进行说明。

[0143] 接下来,信息处理装置 2 通过拍摄装置 3 测定从显示部 113 所具有的各像素发出的光的辉度,求取各像素的 L-V 特性 (S03)。步骤 S03 相当于第 3 步骤。此时,对于各像素的 L-V 特性,在对每个像素施加电压而测定此时的辉度时,需要像素数的量的测定次数,测定时间以及制造成本大。在本实施方式中,不需要像素数的量的测定次数,可以通过对全部像素一并测定而确定各像素的 L-V 特性。

[0144] 图 9A 是说明求取各像素的 L-V 特性的第 1 具体方法的工作流程图。另外,图 9B 是说明求取各像素的 L-V 特性的情况下所拍摄的图像的图。

[0145] 首先,信息处理装置 2 选择要测定的颜色 (S31)。在本实施方式中,假定包括像素 208 的显示部 113,所述像素 208 包括 R(红色)、G(绿色)以及 B(蓝色)的子像素。

[0146] 接下来,信息处理装置 2 选择要测定的灰度等级 (S32)。

[0147] 接下来,信息处理装置 2 通过对所选择的颜色的全部子像素施加与所选择的灰度等级相应的电压,使该全部子像素同时发光 (S33)。

[0148] 接下来,信息处理装置 2 通过拍摄装置 3 拍摄从上述全部子像素同时发出的光 (S36)。在图 9B 中,示出了选择了红色的情况下拍摄装置 3 对某灰度等级下的显示部 113 的发光状态进行拍摄而得到的图像。附图整体所表示的格子图案表示拍摄装置 3 的受光部的单位像素。由于拍摄装置 3 的受光部的单位像素相对于所拍摄的 R 子像素充分小,所以可以根据本图像确定各 R 子像素的辉度。

[0149] 接下来,信息处理装置 2 改变测定灰度等级 (S38 中否),执行上述步骤 S33 以及步骤 S36。

[0150] 另外,当在全部需要的测定灰度等级下结束了上述步骤 S33 以及步骤 S36 的情况下 (S38 中是),改变测定对象的颜色 (S39 中否),执行步骤 S32 ~ 步骤 S38。

[0151] 另外,当在全部颜色下结束了上述步骤 S32 ~ 步骤 S38 的情况下 (S39 中是),信息处理装置 2 获得在上述步骤 S31 ~ 步骤 S39 得到的图像,根据所获得的图像确定各像素的辉度 (S40)。在本步骤,例如区域 (2,1) 的像素的辉度值作为属于区域 (2,1) 的拍摄元件的像素的输出值的平均值而计算出。

[0152] 根据本方法,不是每当获得每个像素的 L-V 特性时施加预定的电压而拍摄每个像素的发光,而是一次拍摄发光面板的全部子像素的一齐发光。然后,根据所拍摄的图像,利用将各像素的发光分离的图像处理确定各子像素的发光辉度。因此,由于可以大幅度缩短拍摄时间,所以可以将获得每个像素的 L-V 特性的工序大幅度简略化。

[0153] 图 10A 是说明求取各像素的 L-V 特性的第 2 具体方法的工作流程图。另外,图 10B 是说明求取各像素的 L-V 特性的情况下所拍摄的图像的图。另外,图 10C 是所选择的测定

像素的状态转变图。图 10A 所记载的方法与图 9A 所记载的方法相比较,仅附加了步骤 S34 以及步骤 S37 这一点不同。即,图 10A 所记载的方法不是在所选择的颜色以及所选择的灰度等级下使对应的全部子像素一齐发光而获得拍摄图像,而是使该全部子像素的发光分割为多次发光而得到多张拍摄图像。根据本方法,可以避免相邻像素的发光的干扰而计算各像素的高精度的辉度值。

[0154] 另外,在图 9A 以及图 10A 所示的各像素的 L-V 特性的计算方法中使用的拍摄装置 3 优选为图像传感器,进而更优选为 CCD 照相机。由此,由于可以以低噪音、高灵敏度以及高分辨率获得从全部像素的发光图像,所以可以利用将各像素的发光分离的图像处理获得高精度的各像素的 L-V 特性。

[0155] 再次返回到图 4,对制造工序进行说明。

[0156] 接下来,信息处理装置 2 在作为应该生成校正参数的对象的像素不位于与该像素所不属于的其他分割区域的边界的情况下(步骤 S04 中是),根据在步骤 S03 设定的各像素的 L-V 特性和在步骤 S02 求取的、对象像素所属的分割区域的 L-I 变换式,求取各像素的 I-V 特性。即,使用分割区域的 L-I 特性,将各像素的 L-V 特性的 L 参数变换为 I,获得各像素的 I-V 特性。

[0157] 使用图 5B 的 (d),对上述参数变换进行具体说明。例如,在图 5A 的 (c) 所记载的系数 (r, s) 的分割区域矩阵中,属于左上方的分割区域 (0,0) (系数 (3,15)) 的像素 A 的 I-V 特性如下那样计算出。首先,将在步骤 S03 获得的像素 A 的 L-V 特性的辉度 L 乘以倾斜度 r (即,除以发光效率)。然后,将相乘后的值与发光开始电流值 s 相加。由此,像素 A 的 L-V 特性的参数 L 被参数变换为反映了各分割区域的 L-I 特性的 I。通过对各像素执行与上述的像素 A 有关的变换处理,计算出各像素的 I-V 特性 (S05)。步骤 S05 相当于第 4 步骤。

[0158] 然后,信息处理装置 2 通过运算部 21 对各像素计算使在步骤 S05 求取的各像素的 I-V 特性成为在步骤 S01 求取的代表 I-V 特性的校正参数 (S06)。步骤 S06 相当于第 5 步骤。

[0159] 另一方面,信息处理装置 2 在作为应该生成校正参数的对象的像素位于与该像素所不属于的其他分割区域的边界附近的情况下(步骤 S04 中否),根据在步骤 S02 求取的对象像素所属的分割区域的 L-I 变换式、上述其他分割区域的 L-I 变换式和步骤 S03 求取的各像素的 L-V 特性,求取对象像素的 I-V 特性。使用图 11,对上述参数变换进行具体说明。

[0160] 图 11 是说明对存在于分割区域边界部分的像素的系数进行加权的方法的图。如该图所示,在像素 1 存在于分割区域 1 ~ 4 的边界区域的情况下,在使用上述步骤 S05 以及 S06 生成校正参数时,有可能在校正后的图像中识别出分割区域的边界附近的辉度差。在本方法中,在像素 1 的校正参数的生成时,不利用像素 1 所属的分割区域 1 的 L-I 变换式的系数 (r, s) 对像素 1 的 I-V 特性进行变换,而利用在相邻的分割区域间进行了倾斜度 r 以及发光开始电流值 s 的加权后的 L-I 变换式的系数 (r1, s1) 进行变换。在这里,具体地,使用加权后的 L-I 变换式的系数 (r1, s1) 计算像素 1 的 I-V 特性 (S07 以及 S08)。在图 11 中,例如,使用相邻的分割区域 1 ~ 4 的系数 (r, s),加权后的 L-I 变换式的系数 r1 为:

[0161] $r1 = \{(10+8)/2 + (14+2)/2\} / 2 = 8.5$ (式 2)

[0162] 另外,加权后的 L-I 变换式的系数 $s1$ 为:

$$[0163] \quad s1 = \{(2+5)/2 + (3+4)/2\} / 2 = 3.5 \quad (\text{式 } 3)$$

[0164] 接下来,信息处理装置 2 根据在步骤 S07 加权后的 L-I 变换式的系数 ($r1$, $s1$) 和在步骤 S03 获得的像素 1 的 L-V 特性,求取像素 1 的 I-V 特性。即,将像素 1 的 L-V 特性的 L,使用加权后的 L-I 特性,参数变换为 I,获得像素 1 的 I-V 特性。在该情况下,在系数 ($r1$, $s1$) 的分割区域矩阵中,将在步骤 S03 获得的像素 1 的 L-V 特性的 L 乘以倾斜度 $r1$ 。然后,将相乘后的值与发光开始电流值 $s1$ 相加。由此,像素 1 的 L-V 特性的参数 L 被参数变换为 I。通过以上,计算各像素的 I-V 特性 (S08)。步骤 S04、S07 以及 S08 相当于第 4 步骤。

[0165] 然后,信息处理装置 2 通过运算部 21 对各像素计算使在步骤 S08 求取的各像素的 I-V 特性成为在步骤 S01 求取的 I-V 特性的校正参数 (S09)。步骤 S09 相当于第 5 步骤。通过步骤 S07 ~ S09,可以使配置于分割区域的边界附近的像素间的不均一变得缓和。因此,可以防止在画面上显现出分割区域的边界,可以显示平滑的图像。

[0166] 另外,在步骤 S07,在求取作为校正对象的像素的倾斜度 $r1$ 以及发光开始电流值 $s1$ 时,优选地,该像素越接近于与其他周边分割区域的边界位置,越多考虑该其他周边分割区域的发光效率以及发光开始电流值而进行加权。

[0167] 另外,在步骤 S07,在求取作为校正对象的像素的倾斜度 $r1$ 以及发光开始电流值 $s1$ 时,也可以根据从该像素到包含该像素的分割区域的中心位置的距离与从该像素到其他周边分割区域的中心位置的距离之比,求取该像素的发光效率以及发光开始电流值。通过这些加权,可以显示更平滑的图像。

[0168] 在这里,对在步骤 S06 以及步骤 S09 计算出的校正参数进行说明。

[0169] 图 12A 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法中求取电压增益以及电压偏移的校正值的情况下的电流 - 电压特性的曲线图。在该图中,校正参数包含电压增益,该电压增益表示在上述步骤 S05 或者 S08 求取的作为校正对象的像素的 I-V 特性的电压值与在步骤 S01 设定的代表 I-V 特性的电压值之比。进而,图 12A 所记载的校正参数包含电压偏移,该电压偏移表示在上述步骤 S05 或者 S08 求取的作为校正对象的像素的 I-V 特性的电压值与在步骤 S01 设定的代表 I-V 特性的电压值之差。

[0170] 图 12B 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的有机 EL 显示装置的制造方法中求取电压增益的校正值的情况下的电流 - 电压特性的曲线图。在该图中,校正参数包含电流增益,该电流增益表示在上述步骤 S05 或者 S08 求取的作为校正对象的像素的 I-V 特性的电流值与在步骤 S01 设定的代表 I-V 特性的电流值之比。

[0171] 另外,上述校正参数并不限于图 12A 以及图 12B 所记载的组合,而只要是包含电压增益、电压偏移以及电流增益这 3 种之中的至少 1 种的构成即可。

[0172] 再次返回到图 4,对制造工序进行说明。

[0173] 最后,信息处理装置 2 将在上述步骤 S06 以及 S09 求取的各像素的校正参数写入有机 EL 显示装置 1 的存储器 121 (S10)。步骤 S10 相当于第 6 步骤。具体地,如图 6 的 (f) 所记载,在存储器 121 中,与显示部 113 (M 行 × N 列) 的矩阵对应地存储例如按每个像素包括 (电压增益、电压偏移) 的校正参数。

[0174] 在本发明的有机 EL 显示装置的制造方法中,将所测定的各像素的 L-V 特性的辉度值除以表示在各分割区域内所共同的特性的发光效率,并将该除法值与发光开始电流值相

加而求取各像素的 I-V 特性。因此,与求取用于将各像素的 L-V 特性校正为显示面板所共同的代表 L-V 特性的校正参数的情况相比,由各像素的校正参数产生的校正量变小。这是因为,各像素的 L-V 特性包含驱动晶体管以及有机 EL 元件的不均一双方,相对于此,通过上述的方法计算出的各像素的 I-V 特性主要仅包含驱动晶体管的不均一。因此,各像素的校正参数的值的范围变小,可以减少对校正参数的值分配的存储器的位数。结果,可以减小存储器 121 的容量,可以降低制造成本。

[0175] 在以往的校正参数的生成方法中,测定从显示面板所包含的各像素发出的光的辉度而求取的各像素的辉度-电压特性反映有机 EL 元件的不均一以及驱动晶体管的不均一双方。在求取对于这两方的不均一进行校正的校正参数、使用该校正参数对来自外部的影像信号进行校正的情况下,该校正为包含了有机 EL 元件的不均一的校正。因此,根据该校正,显示面板整体对于同一灰度等级的影像信号从有机 EL 元件发出的光的辉度变得均等。

[0176] 但是,由于有机 EL 元件的特性不均一,流动同一电流的情况下的辉度在有机 EL 元件间不同,所以流动于有机 EL 元件的电流会变化。因此,在该情况下,从有机 EL 元件的寿命依赖于电流量的观点来看,随着时间经过,各发光元件的寿命会变得不均一。该寿命的不均一结果作为辉度不均而表现在画面上。

[0177] 因此,在本方式中,仅对驱动晶体管的不均一进行校正,将对于同一灰度等级的影像信号而流动于各有机 EL 元件的电流设定为均等。这是因为,驱动晶体管的不均一在各元件间较大,但有机 EL 元件的不均一在各元件间非常小,只要可以仅对驱动晶体管的不均一进行校正,即使不校正有机 EL 元件的不均一,也可以显示对于人眼而言均匀的图像。

[0178] 根据本实施方式,包含作为校正对象的像素的分割区域的 L-I 特性是包含有机 EL 元件的不均一的特性。因此,使用包含作为校正对象的像素的分割区域的 L-I 特性将作为校正对象的像素的 L-V 特性变换成各像素的 I-V 特性,指的是求取主要对驱动晶体管的不均一进行校正的校正参数。

[0179] 图 13 是说明用本发明的有机 EL 显示装置的制造方法校正后的有机 EL 显示装置的效果的图。在校正前,有机 EL 显示装置的显示面板具有反映了因有机 EL 元件引起的辉度分布和因驱动晶体管引起的辉度分布双方的辉度分布。与此相对,在本发明的有机 EL 显示装置的制造方法中,由于主要对驱动晶体管的不均一进行校正,所以校正后的显示面板虽然还残留由有机 EL 元件的特性不均一引起的辉度倾斜度,但可以对于指定的同一灰度等级将流动于各有机 EL 元件的电流设定为一定,所以可以将有机 EL 元件间施加的电流负荷设定为一定。因此,可以将流动于各有机 EL 元件的电流设定为均等,可以抑制所述显示面板所包含的各发光元件的寿命随着时间经过而变得不均一。结果,可以防止在画面上显示因各发光元件的寿命的不均一引起的辉度不均。另外,在校正后的显示面板残存的、由有机 EL 元件的特性不均一引起的辉度倾斜度为人的视觉不会识别出的辉度倾斜度。

[0180] 另外,在本方式中,为了得到用于对驱动晶体管的不均一进行校正的校正参数,不是测定各像素中的驱动晶体管的不均一本身,而是测定各像素的包含有机 EL 元件的不均一以及驱动晶体管的不均一双方的 L-V 特性和各分割区域的有机 EL 元件的发光效率以及发光开始电流值。即,各分割区域的发光效率以及发光开始电流值,通过将显示面板分割为多个分割区域并对各分割区域测定流动于各分割区域的电流以及流动该电流时的辉度而求取。换言之,通过求取各分割区域的发光效率以及发光开始电流值,可以掌握各分割区

域间的发光元件的不均一。这是因为,有机 EL 元件与其说按每像素不如说按每某一定的区域变得不均一。另外,各像素的 L-V 特性,通过使用 CCD 照相机等,可以同时测定多个像素。由此,与对各像素施加电压、通过测定流动于各像素的电流而测定驱动晶体管的不均一的情况相比,可以大幅度缩短校正参数的测定时间。

[0181] 另外,在本发明的有机 EL 显示装置的制造方法中,将显示面板分割为分割区域,但该分割优选为反映了由有机 EL 元件的特性不均一引起的辉度倾斜度的分割。

[0182] 图 14A 是表示通过蒸镀形成了发光层的情况下的显示面板上的辉度分布的图。在通过蒸镀形成了发光层的情况下,显示部 113 的中央部的发光层膜厚变厚,产生同心圆状的膜厚分布。因此,有机 EL 元件的发光效率以及发光开始电流值具有同心圆状的分布。在该情况下,通过将分割区域分割为图 14A 所示的同心圆状,结果,可以高精度地得到用于主要对驱动晶体管 204 的不均一进行校正的校正参数。

[0183] 另一方面,图 14B 是表示通过喷墨印刷形成了发光层的情况下的显示面板上的辉度分布的图。在扫描喷墨头、对显示部 113 印刷发光层的情况下,因墨干燥时的环境的不均等,在扫描方向发光效率发生变化。另外,各喷墨头的喷嘴的射出量在喷墨头的长轴方向缓慢地变得不均一,由此在与扫描方向垂直的方向,发光效率也发生变化。在这样的发光效率分布不单调的情况下,优选对分割区域细致地进行分割。由此,结果,可以高精度地得到用于主要对驱动晶体管的不均一进行校正的校正参数。

[0184] (实施方式 2)

[0185] 在本实施方式中,对于有机 EL 显示装置使用利用本发明的有机 EL 显示装置的制造方法生成的校正参数使显示面板进行显示工作的情况进行说明。

[0186] 图 15 是说明本发明的实施方式 2 所涉及的有机 EL 显示装置的显示工作时的电压增益以及电压偏移的校正工作的图。

[0187] 控制电路 12 从存储器 121 读取例如在实施方式 1 存储的校正参数(电压增益、电压偏移),将与影像信号对应的数据电压乘以电压增益,然后将相乘值与电压偏移相加,向数据线驱动电路 112 输出。由此,由于可以对于指定的同一灰度等级将流动于多个有机 EL 元件的各个的电流设定为一定,所以可以将有机 EL 元件间施加的电流负荷设定为一定。因此,可以将流动于各有机 EL 元件的电流设定为均等,可以抑制显示面板所包含的各有机 EL 元件的寿命随着时间经过而变得不均一。结果,可以防止在画面上显示因各有机 EL 元件的寿命的不均一引起的辉度不均。

[0188] 图 16 是说明本发明的实施方式 2 所涉及的有机 EL 显示装置的显示工作时的电流增益的校正工作的图。

[0189] 控制电路 101 将从外部输入的影像信号校正变换为与各像素对应的电压信号。存储器 102 存储与各像素部对应的电流增益以及代表 LUT。

[0190] 该图中的控制电路 101 具备校正块 601 和变换块 602。校正块 601 在影像信号从外部输入时,对于所输入的 a 行 b 列的像素的电流信号从存储器 102 读取 a 行 b 列的电流增益(k)而进行运算,对该电流信号进行校正。变换块 602 基于存储于存储器 102 的代表变换曲线,将上述校正后的电流信号变换为与该影像信号对应的 a 行 b 列的电压信号。校正块 601 具备像素位置检测部 611、影像-电流变换部 612 和乘法部 613,变换块 602 具备电流-电压变换部 614 和驱动电路用定时控制器 615。

[0191] 像素位置检测部 611 根据与从外部输入的影像信号同时输入的同步信号,检测该影像信号的像素位置信息。在这里,假定所检测出的像素位置为 a 行 b 列。

[0192] 影像-电流变换部 612 从存储于存储器 102 的影像-电流变换 LUT,读取与该影像信号对应的电流信号。

[0193] 乘法部 613 通过将在实施方式 1 存储于存储器 102 的与各像素部对应的电流增益与该电流信号相乘,而对该电流信号进行校正。具体地,将 a 行 b 列的电流增益与 a 行 b 列的电流信号值相乘,生成校正后的 a 行 b 列的电流信号。

[0194] 另外,乘法部 613 也可以通过将在实施方式 1 存储于存储器 102 的与各像素部对应的电流增益与对从外部输入的影像信号进行变换而成的电流信号相除等乘法以外的运算,对该电流信号进行校正。

[0195] 电流-电压变换部 614 从基于存储于存储器 102 的代表变换曲线导出的代表 LUT,读取与从乘法部 613 输出的校正后的 a 行 b 列的电流信号对应的 a 行 b 列的电压信号。

[0196] 最后,控制电路 101 将该变换后的 a 行 b 列的电压信号经由驱动电路用定时控制器 615,向数据线驱动电路 112 输出。该电压信号被变换为模拟电压而向数据线驱动电路输入,或者在数据线驱动电路内被变换为模拟电压。然后,从数据线驱动电路 112,作为数据电压向各像素供给。

[0197] 根据本方式,利用校正块 601 以及变换块 602,按每像素部将从外部输入的影像信号变换为电流信号,将每像素部的电流信号校正为预定的基准电流。在此基础上,将校正后的各像素部的电流信号变换为电压信号,将该变换后的电压信号向数据线的驱动电路输出。

[0198] 由此,按每像素部存储的数据为与各像素部对应的电流增益并且是用于将与各像素部对应的影像信号的电流设定为预定的基准电流的电流增益。因此,不需要按每像素部准备以往那样的将与影像信号对应的电流信号变换为电压信号的电流信号-电压信号变换表,可以大幅度削减按每像素部准备的数据量。而且,使与代表变换曲线对应的预定的信息为所述多个像素部所共有,所述代表变换曲线表示所述多个像素部所共同的电压-电流特性。这也可以使数据量为很少。

[0199] 因此,可以使校正所需要的数据的量大幅度减少,所述校正是用于按显示面板的每像素部对不均一的电流进行校正而得到在整个画面所共同的电流的影像信号的校正。由此,可以大幅度削减制造成本。结果,可以降低制造成本以及驱动时的处理负担,遍及画面整体实现均匀的显示。

[0200] 另外,由于表示与多个像素部所共同的电压-电流特性对应的代表变换曲线的预定的信息对于多个像素部相同而为一个,所以可以将存储器容量削减到必要的最小限度。

[0201] 在这里,在上述校正块 601 中使用的电流增益是用本发明的有机 EL 显示装置的制造方法生成、存储于存储器的校正参数。另外,代表变换曲线也可以是在本发明的有机 EL 显示装置的制造方法中的步骤 S01 设定的代表 I-V 特性。

[0202] 在图 16 所记载的将电流增益作为校正参数的情况下,由于也可以将对于指定的同一灰度等级而流动于多个有机 EL 元件的各个的电流成为一定,所以可以将有机 EL 元件间施加的电流负荷成为一定。因此,可以使流动于各有机 EL 元件的电流变得均等,可以抑制显示面板所包含的各有机 EL 元件的寿命随着时间经过而变得不均一。结果,可以防止

在画面上显示因各有机 EL 元件的寿命的不均一引起的辉度不均。

[0203] 以上对于实施方式 1 以及 2 进行了描述,但本发明所涉及的有机 EL 显示装置及其制造方法并不限于上述实施方式。对上述的实施方式在不脱离本发明的主旨的范围内实施本领域技术人员所想出的各种变形而得到的变形例和 / 或内置有本发明所涉及的有机 EL 显示装置的各种设备也包含于本发明。

[0204] 例如,本发明所涉及的有机 EL 显示装置及其制造方法可内置于图 17 所记载那样的薄型平板 TV。利用本发明所涉及的有机 EL 显示装置及其制造方法,可以实现具备抑制了辉度不均的长寿命显示器的低成本薄型平板 TV。

[0205] 本发明对于内置有机 EL 显示装置的有机 EL 平板显示器特别有用,最适于用作为要求画质的均匀性的显示器的显示装置及其制造方法。

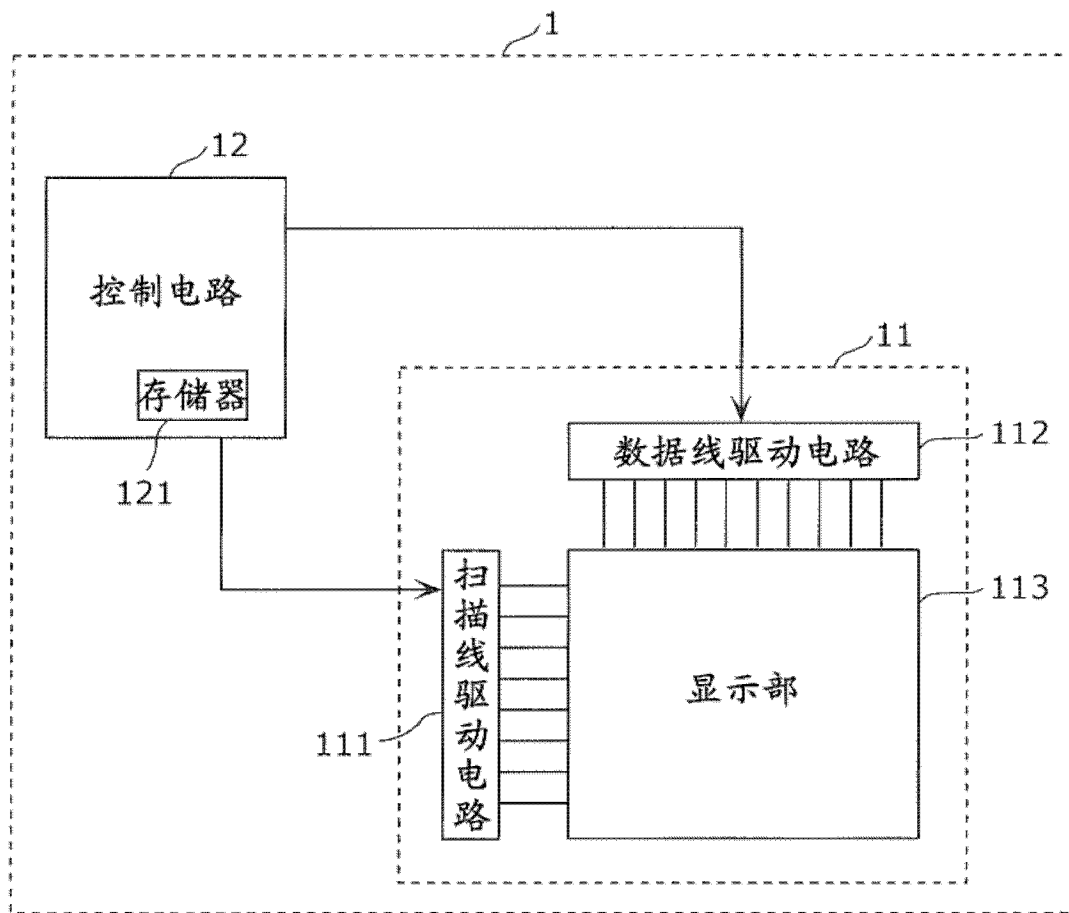


图 1

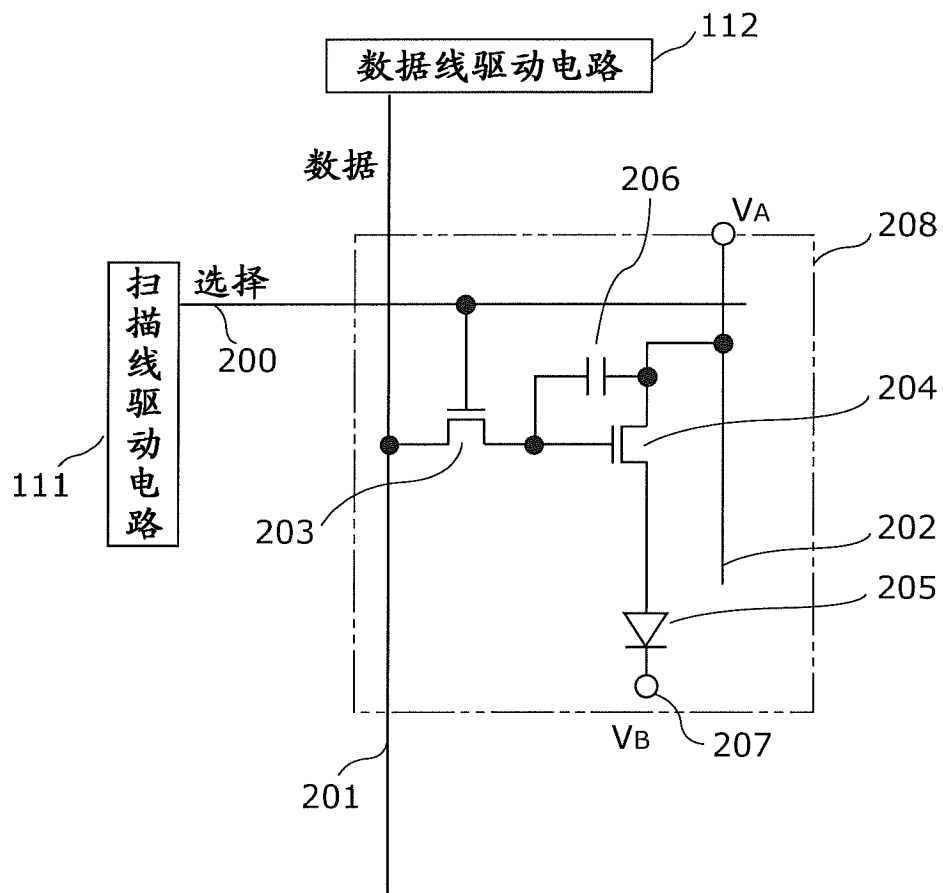


图 2

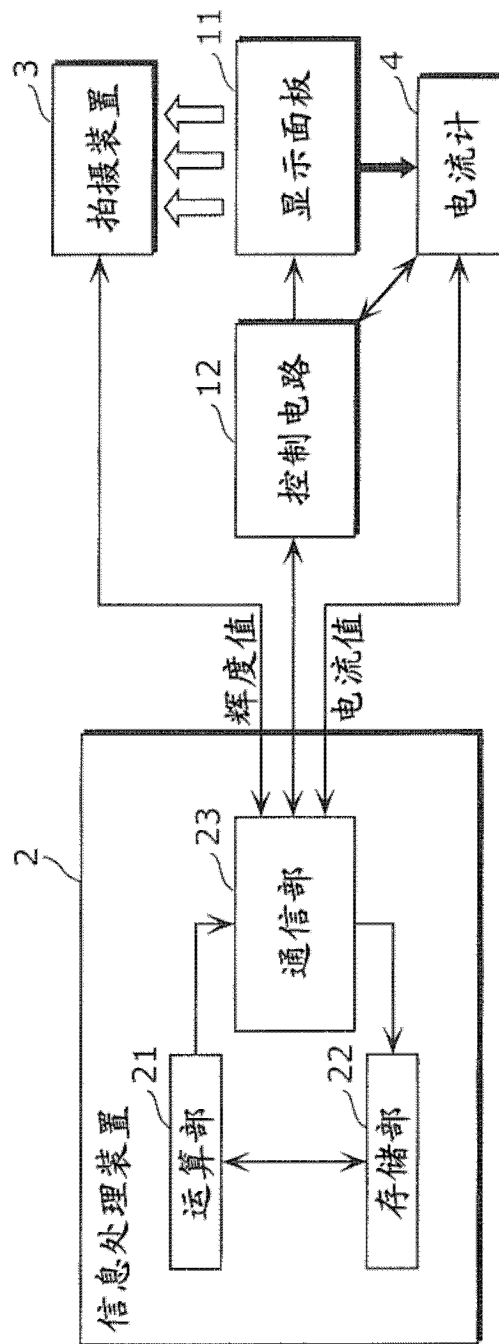


图 3

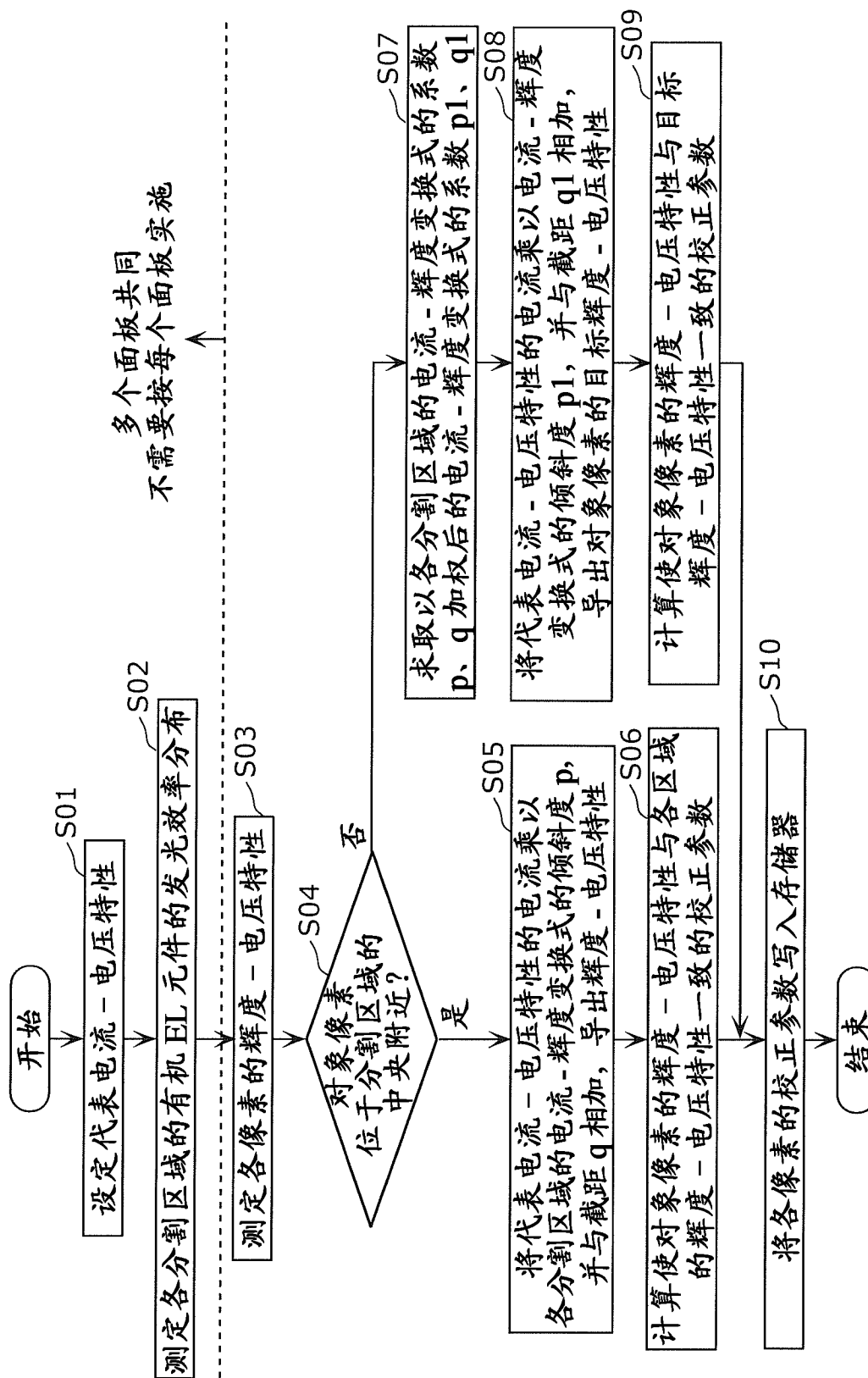
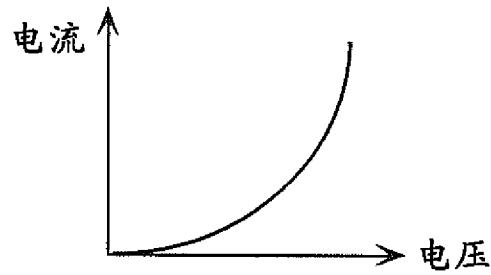
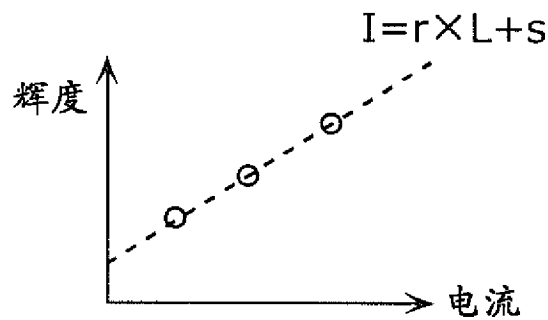
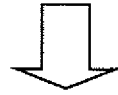


图 4



(a) 显示面板整体所共同的代表电流-电压特性



(b) 各分割区域的EL的辉度-电流特性

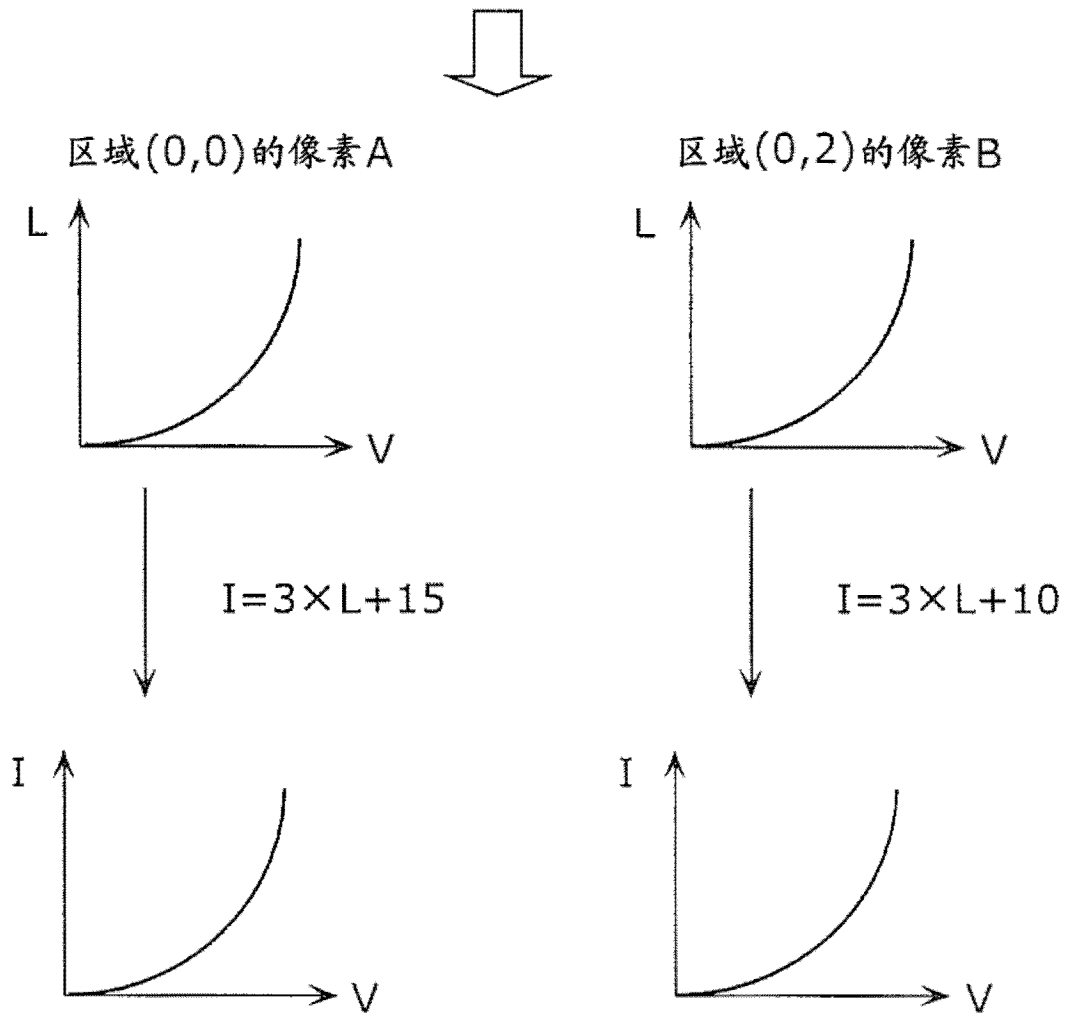


(r, s)

区域(0,0)	(3,15)	(2,8)	(3,10)	区域(0,2)
	(4,18)	(3,7)	(2,9)	
	(3,12)	(4,17)	(2,7)	

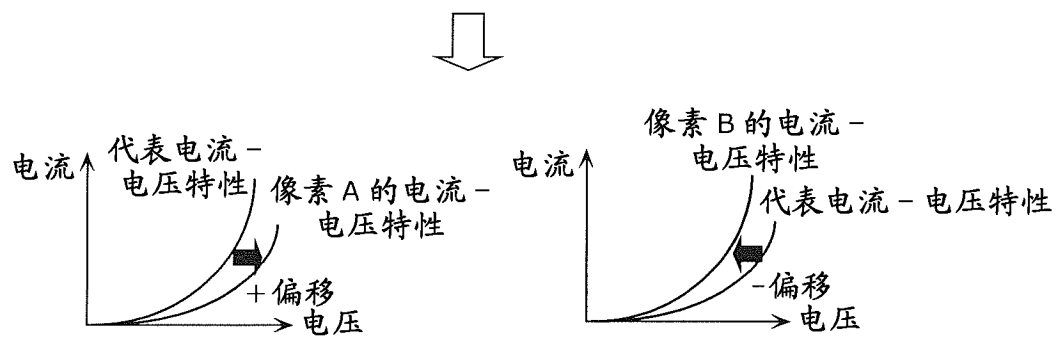
(c) 各分割区域的EL的辉度-电流变换式的系数(r,s)分布

图 5A

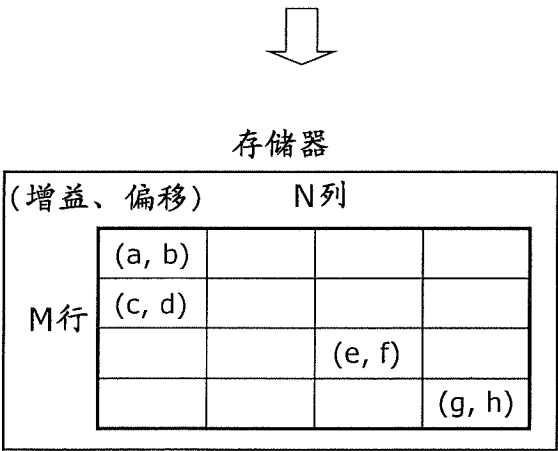


(d) 各像素的电流-电压特性

图 5B



(e) 计算各像素的校正参数



(f) 向存储器写入校正参数

图 6

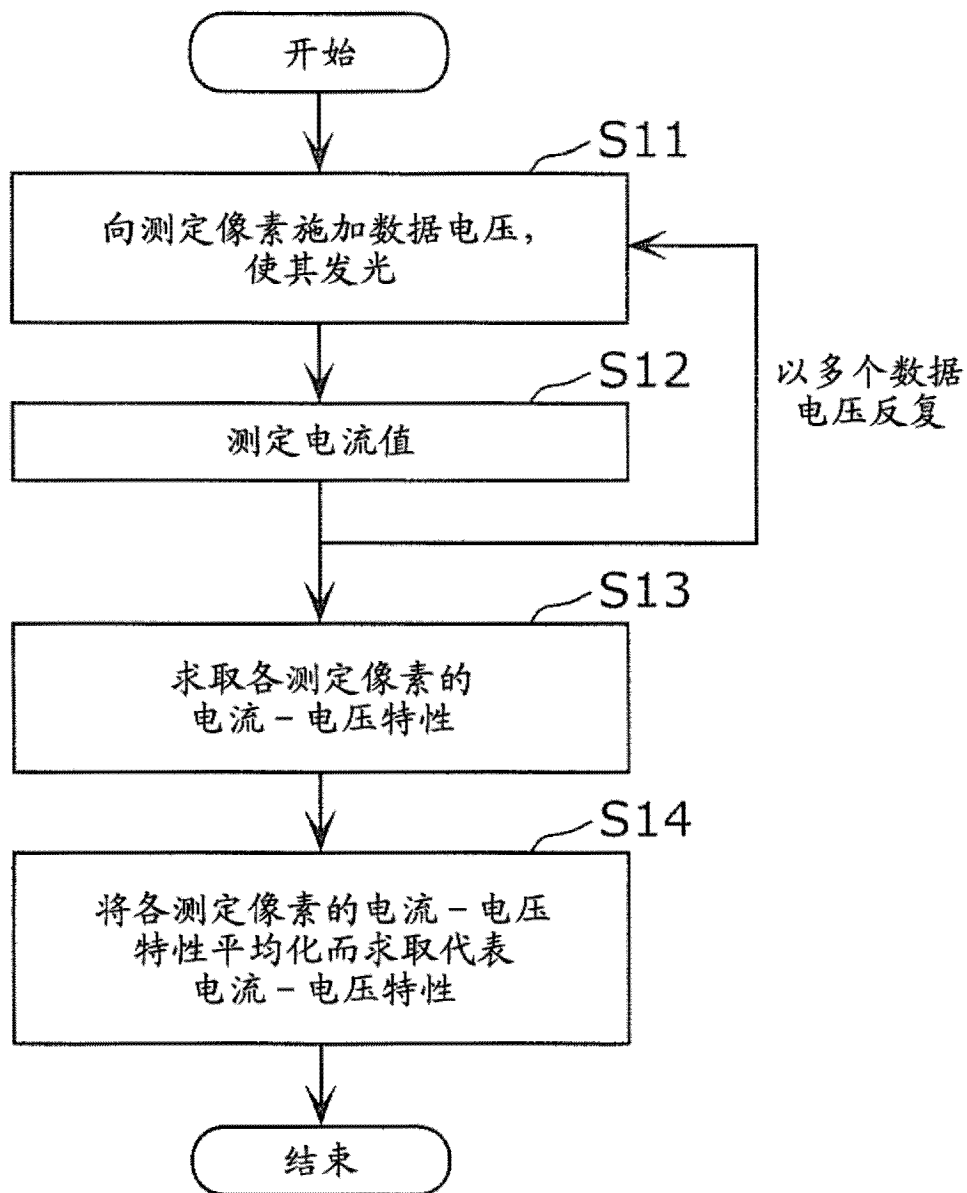


图 7A

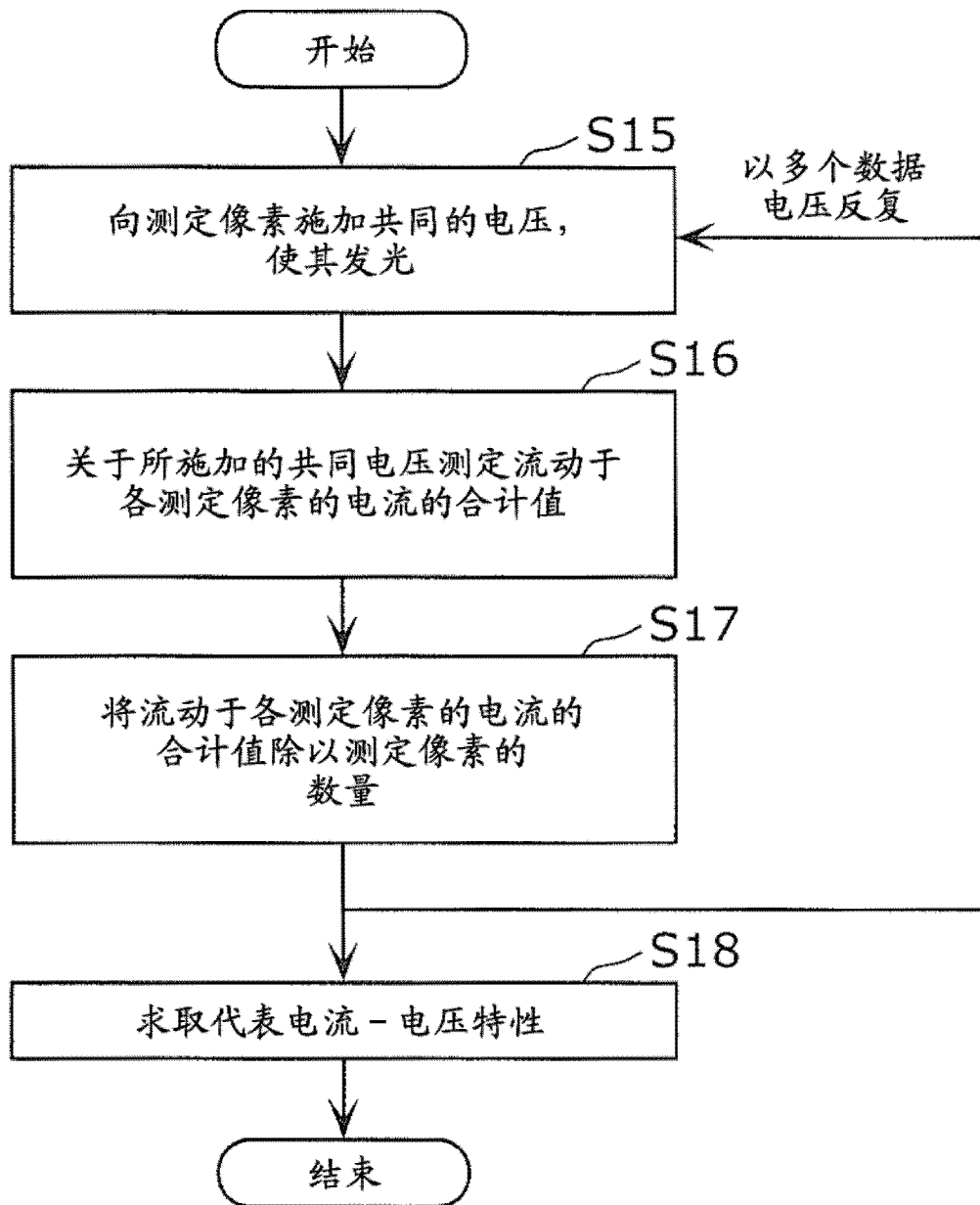


图 7B

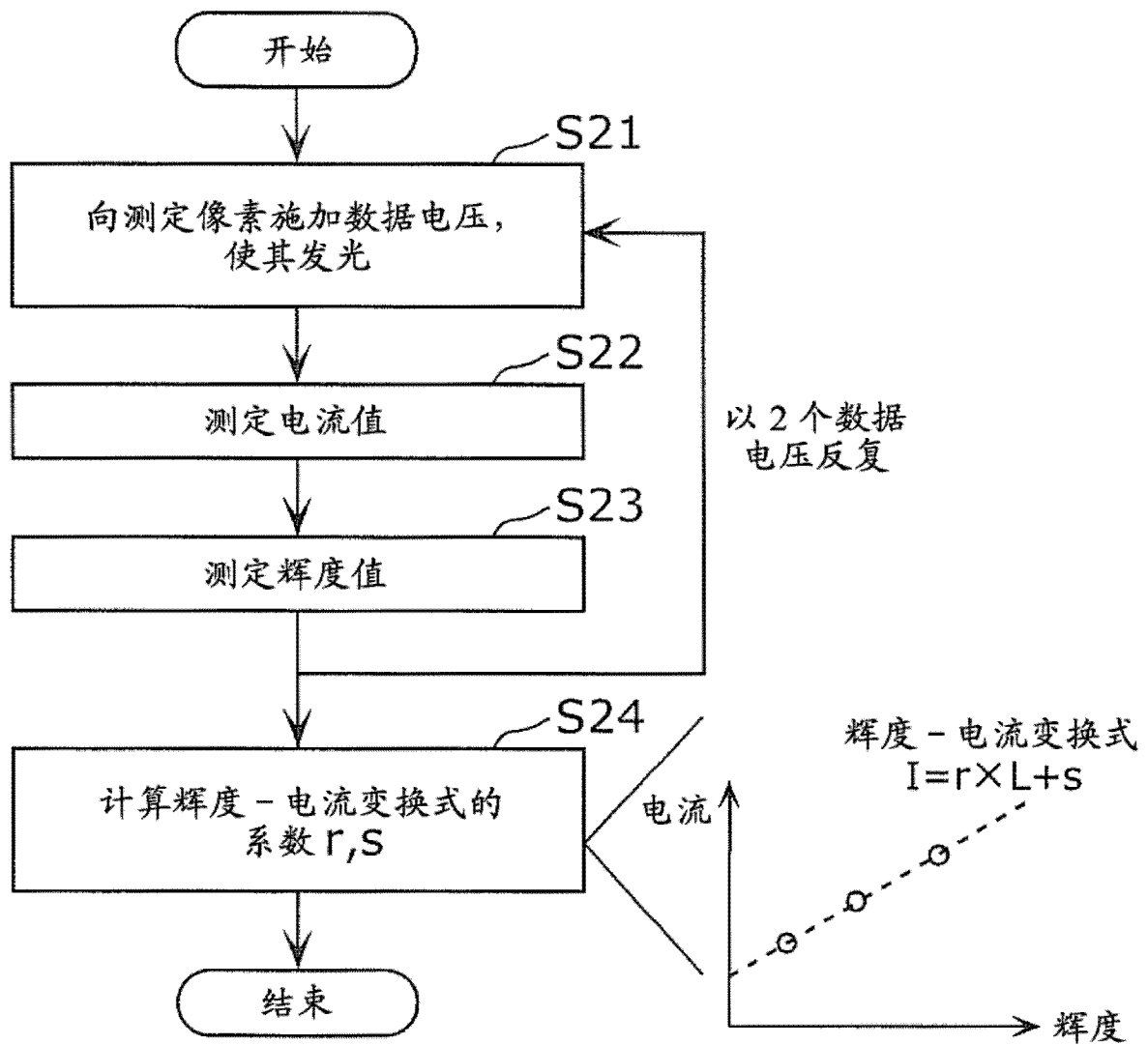


图 8A

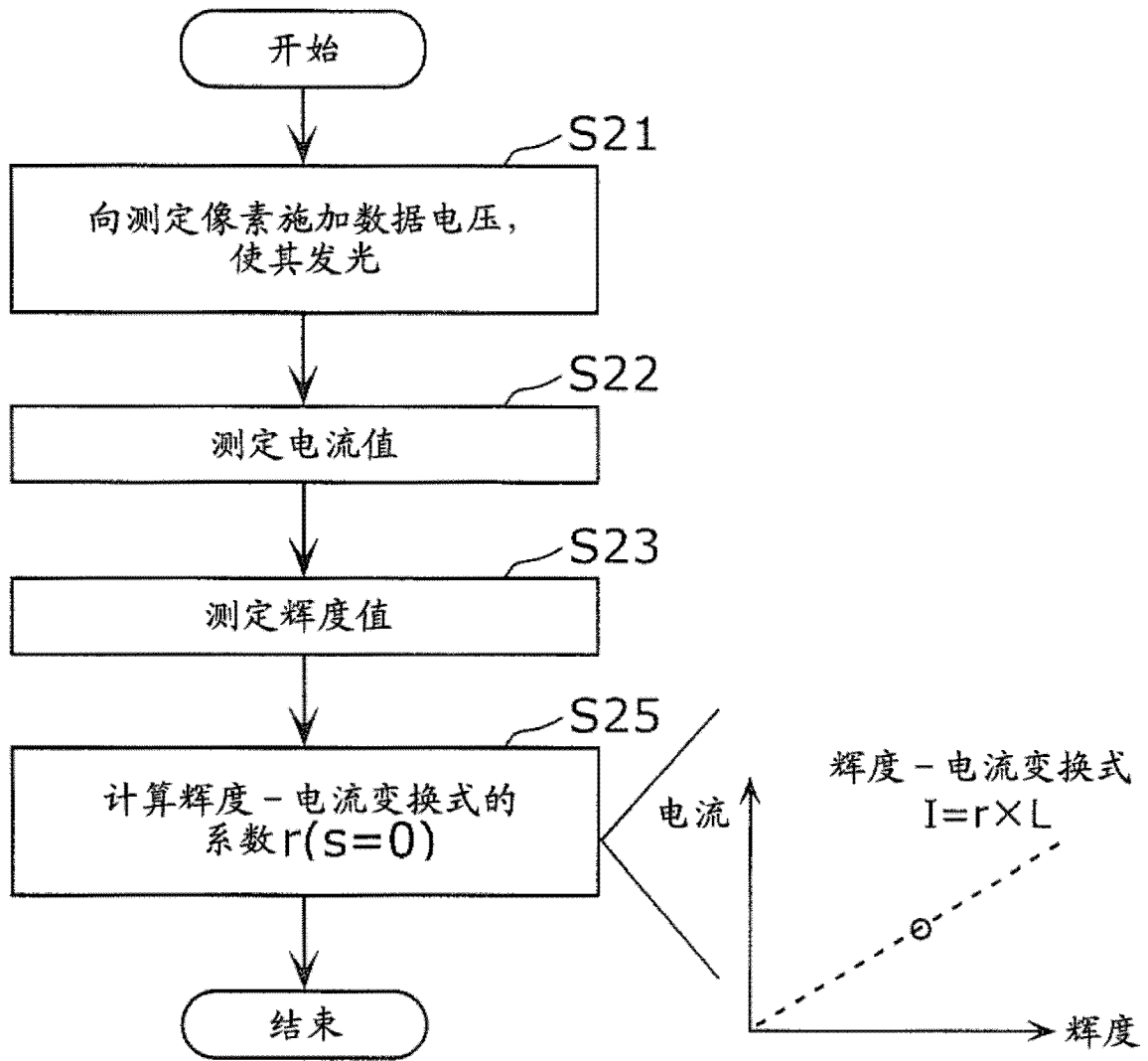


图 8B

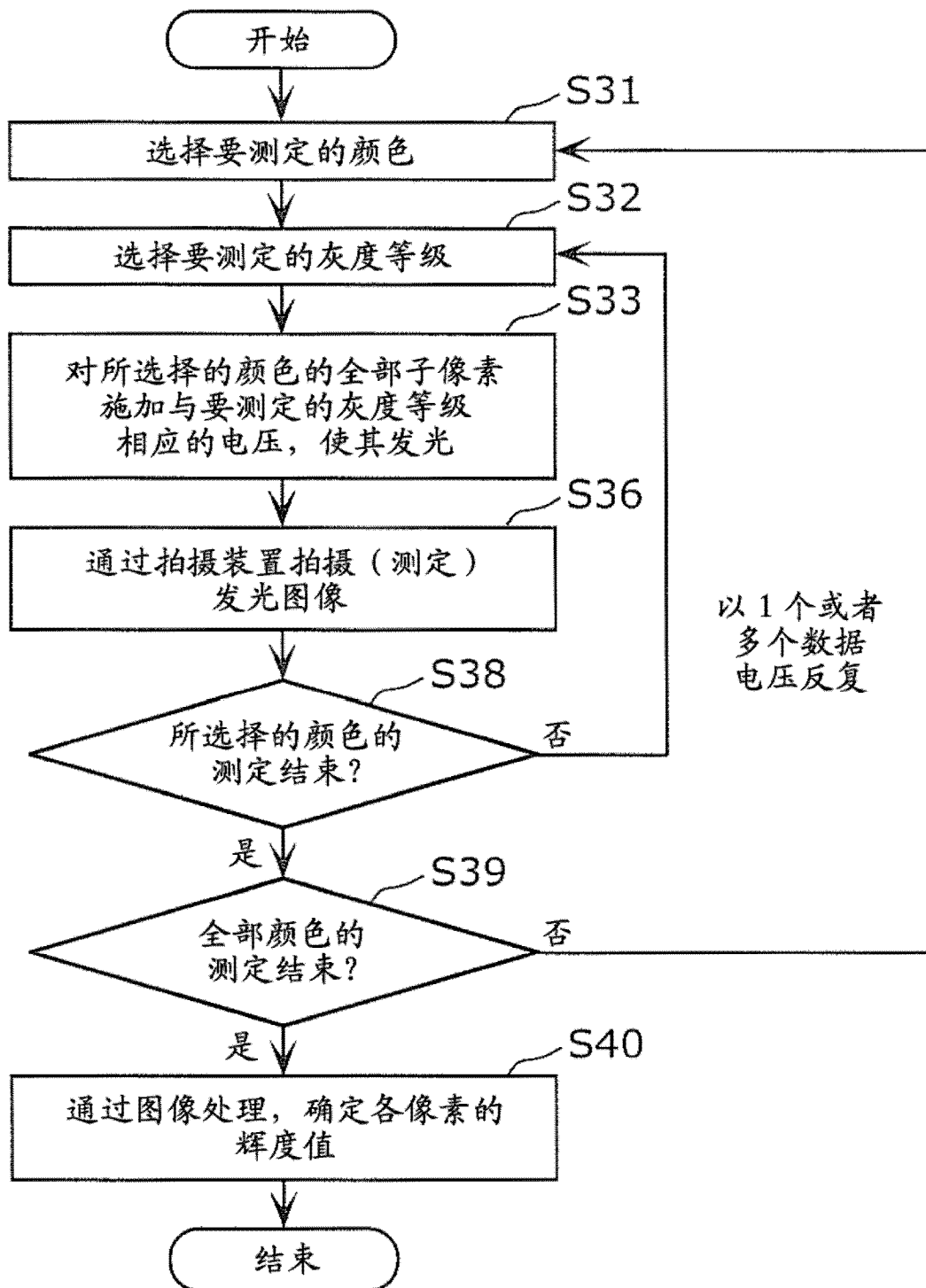


图 9A

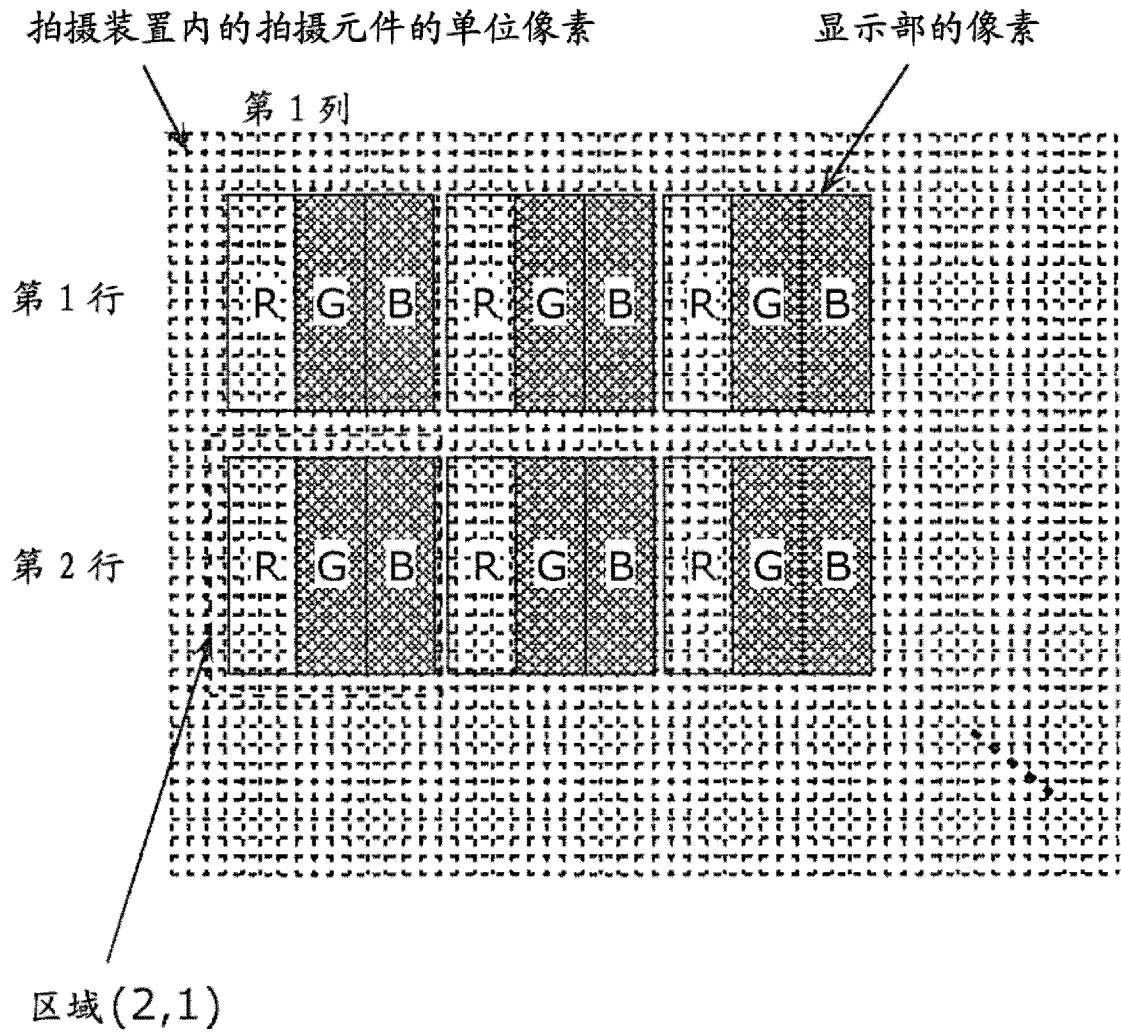


图 9B

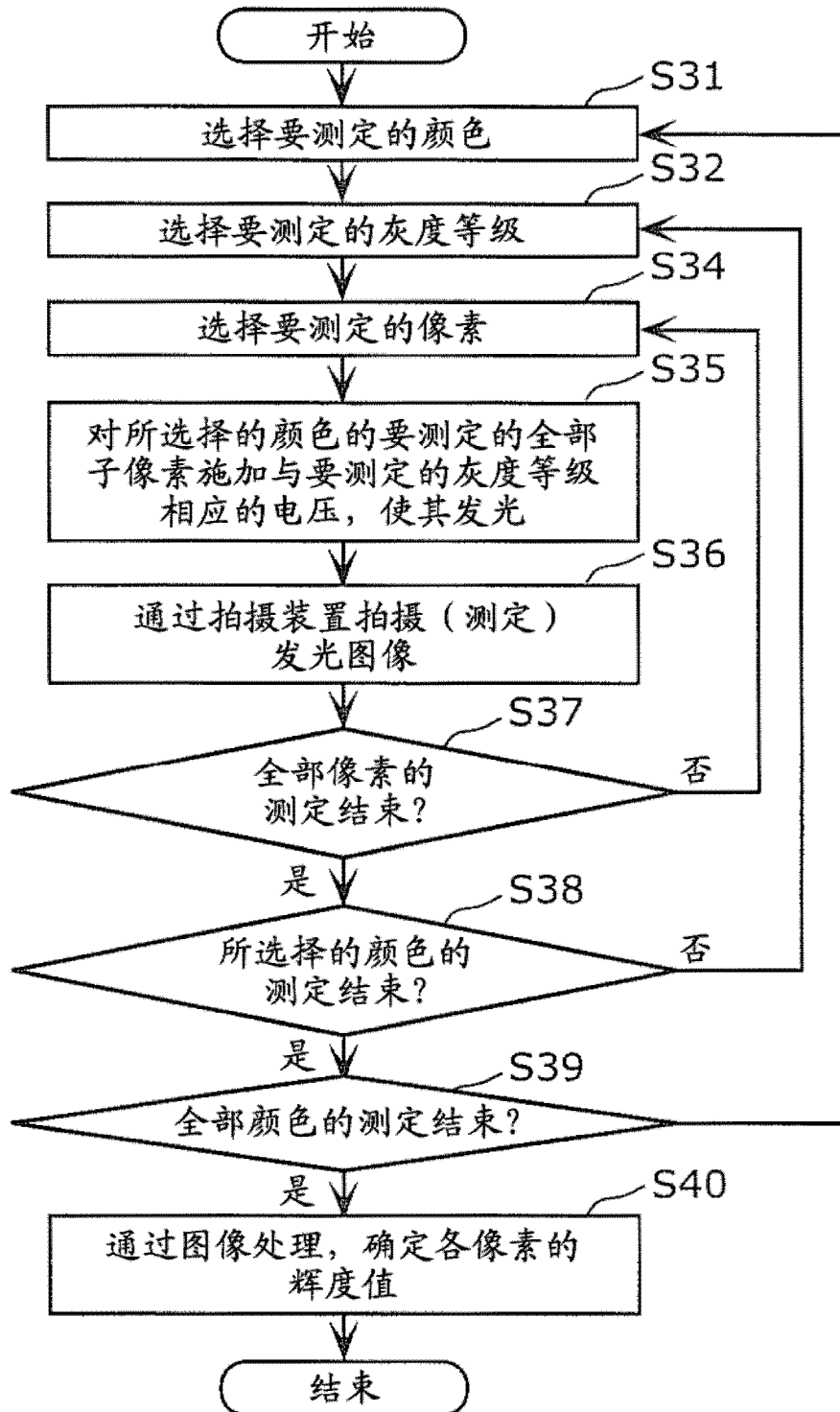


图 10A

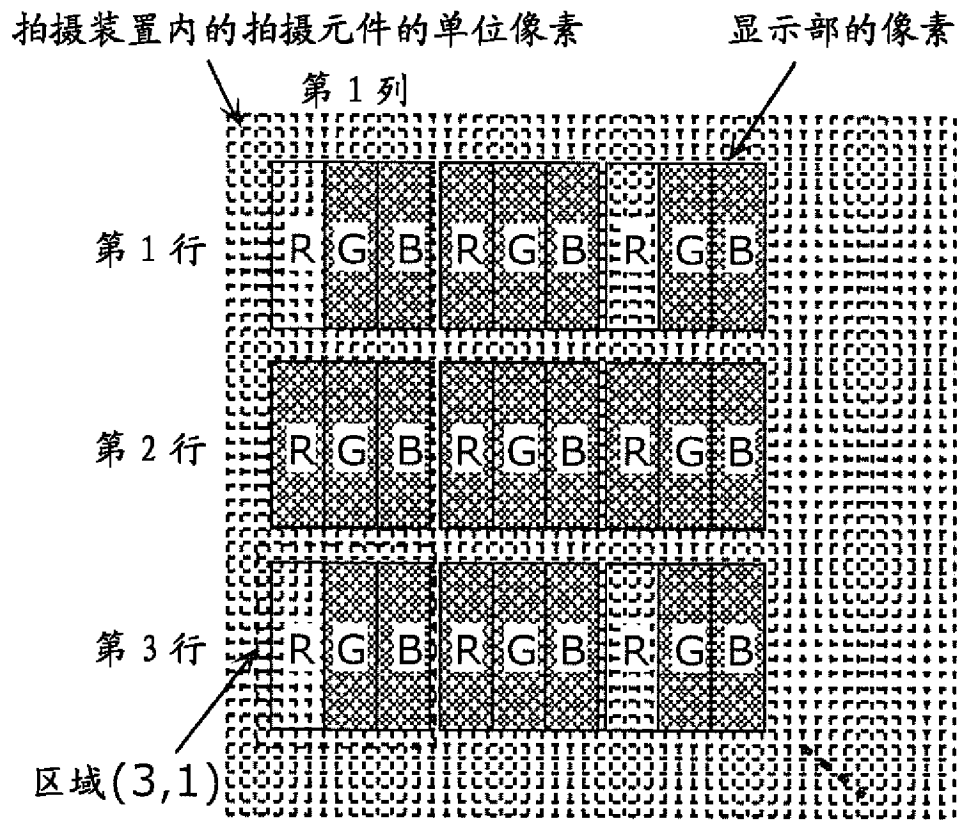
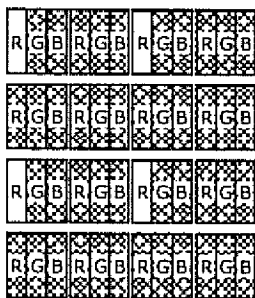
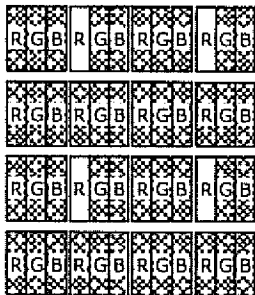


图 10B

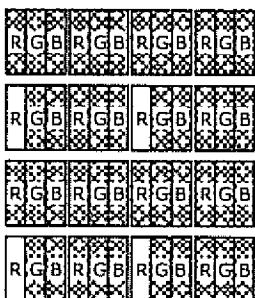
测定像素 1



测定像素 2



测定像素 3



测定像素 4

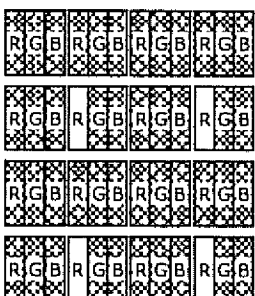


图 10C

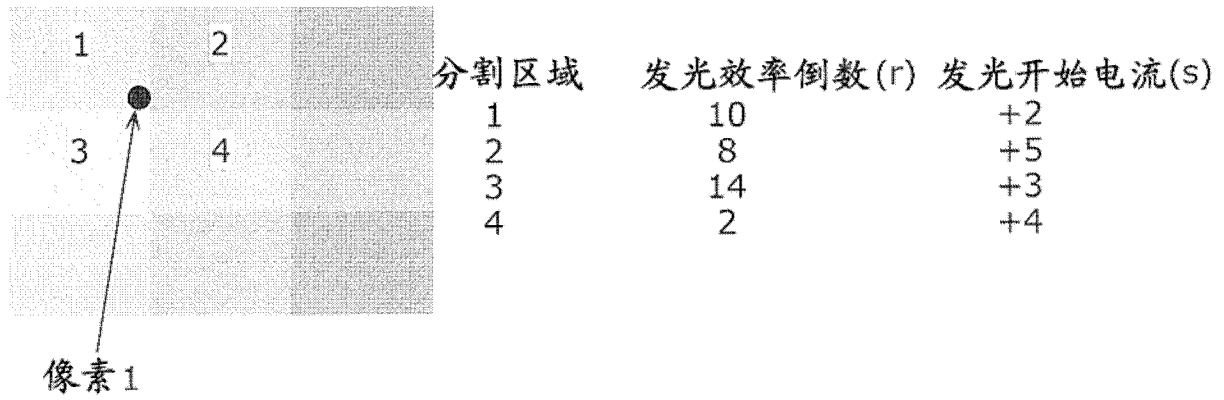
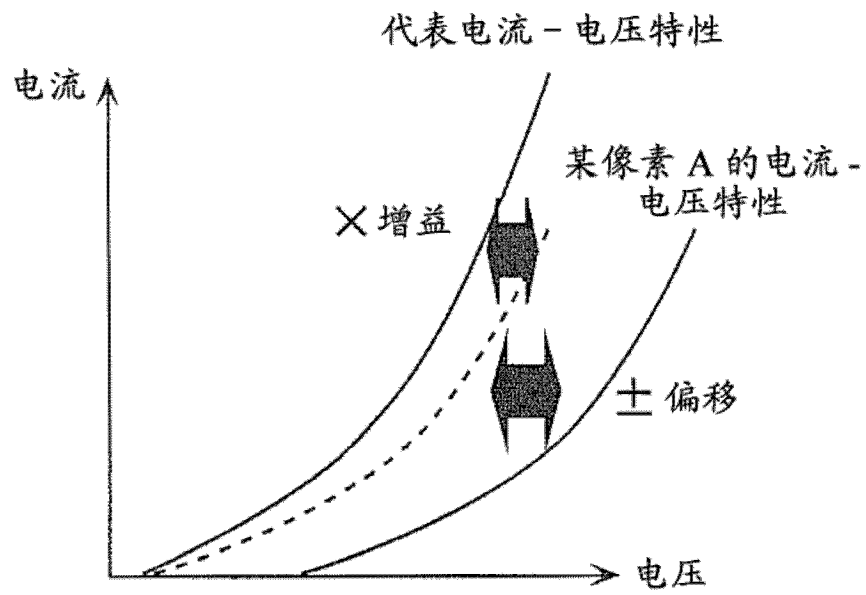
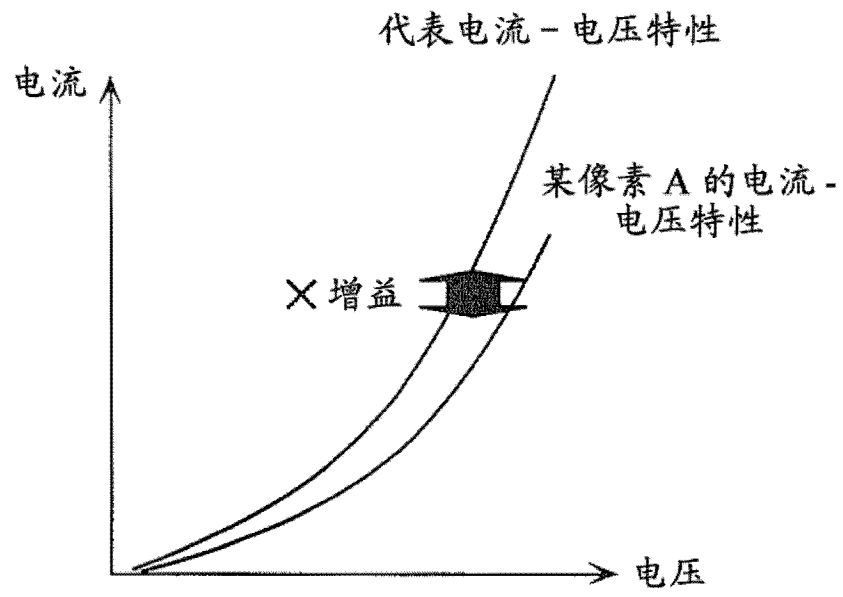


图 11



求取电压增益和偏移的情况

图 12A



仅求取电流增益的情况

图 12B

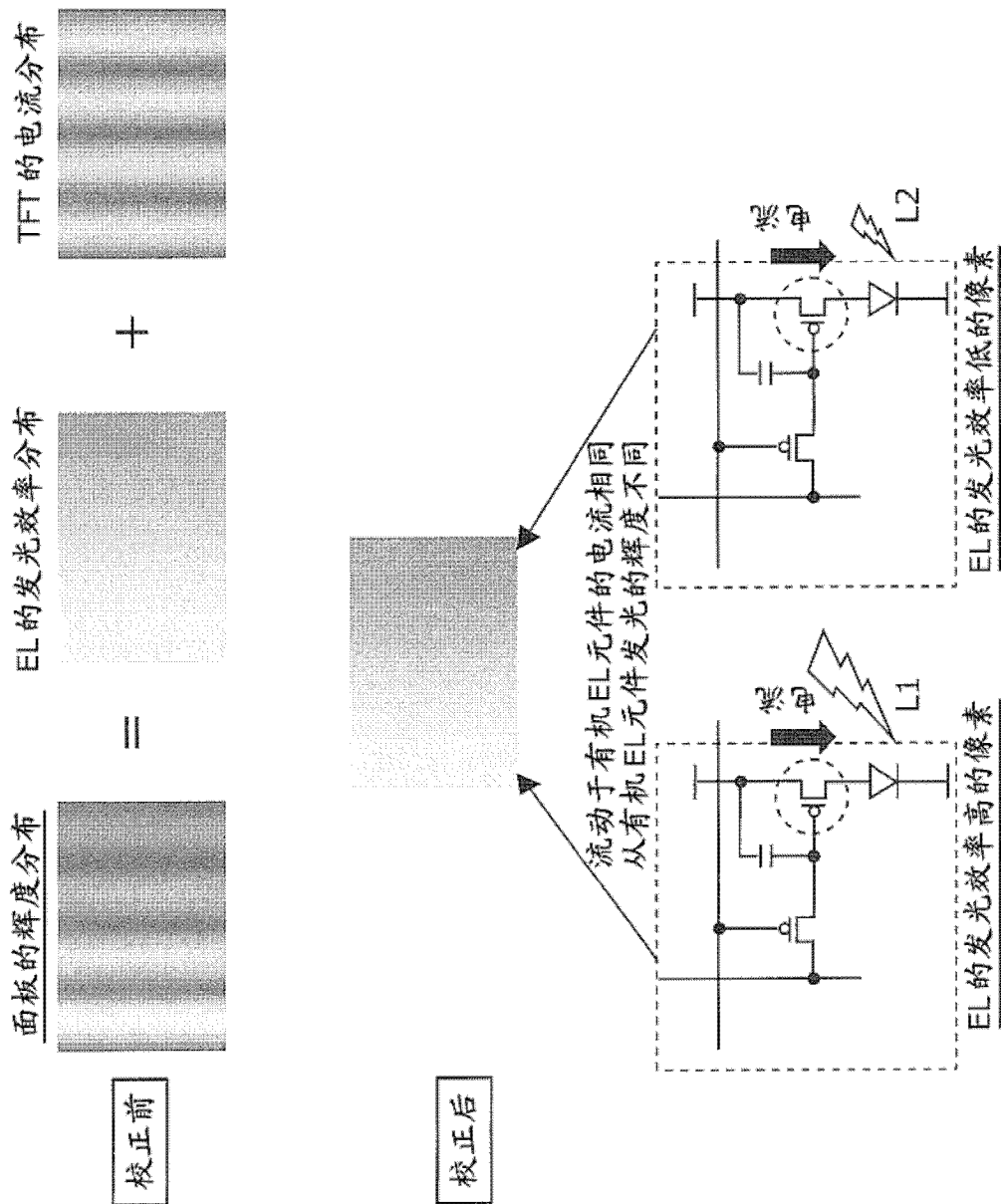


图 13

通过蒸镀形成发光层的情况

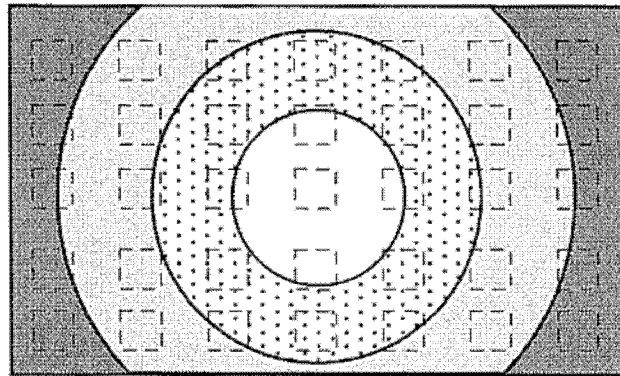


图 14A

通过喷墨印刷形成发光层的情况

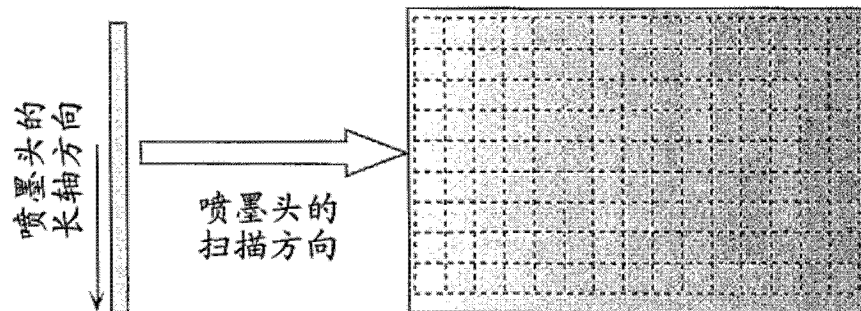


图 14B

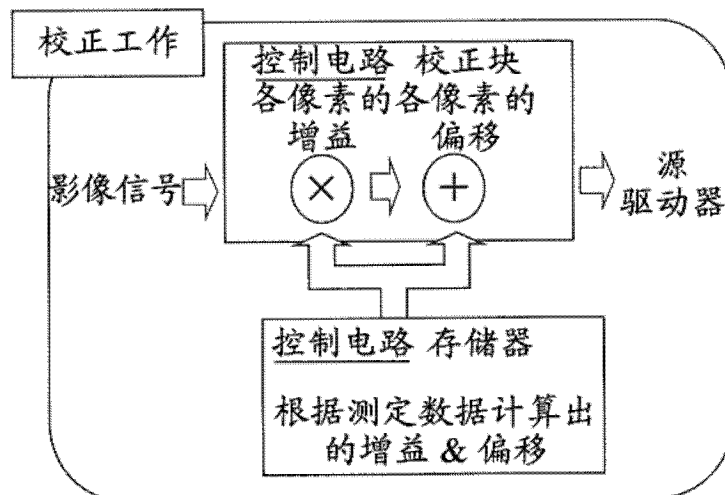


图 15

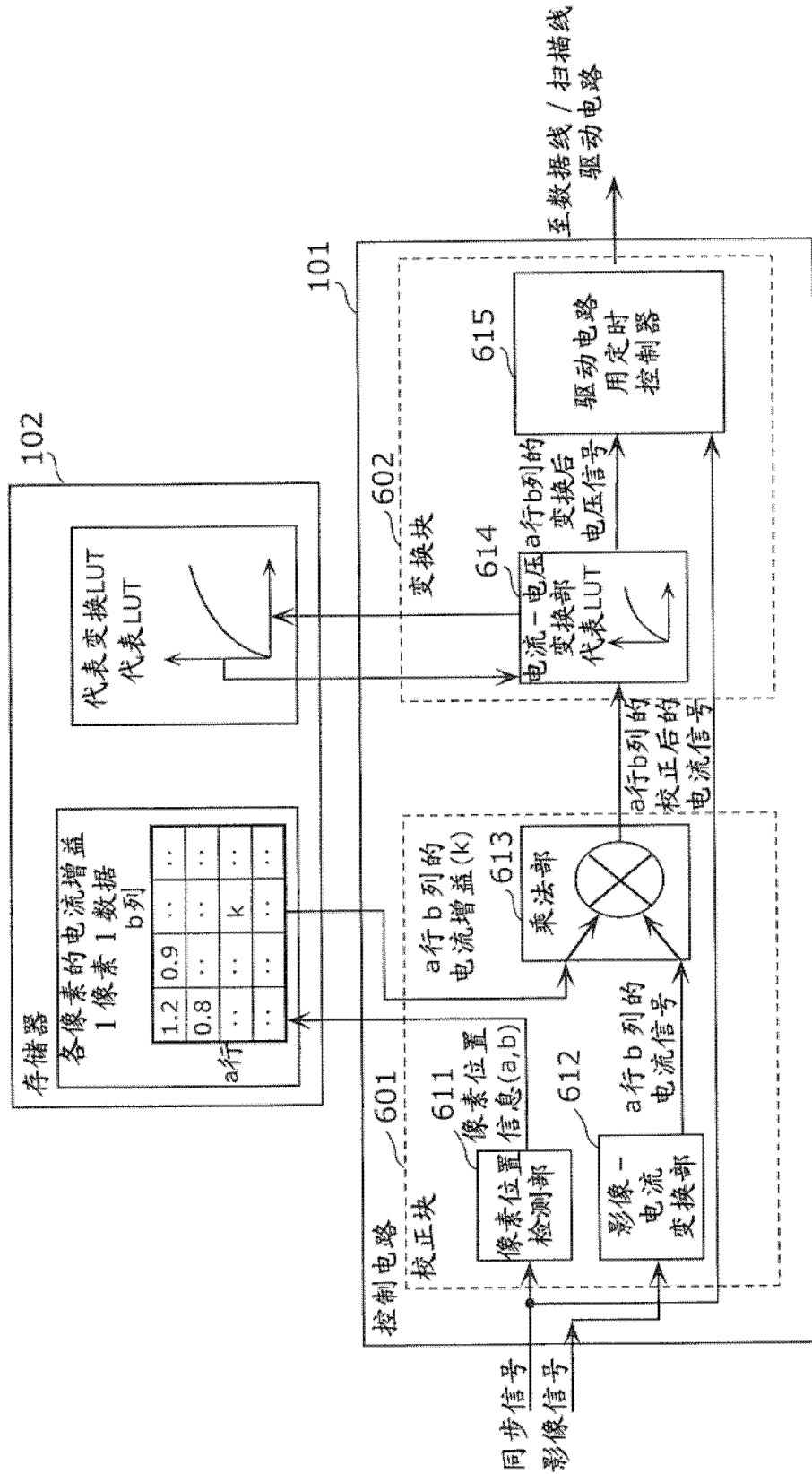


图 16

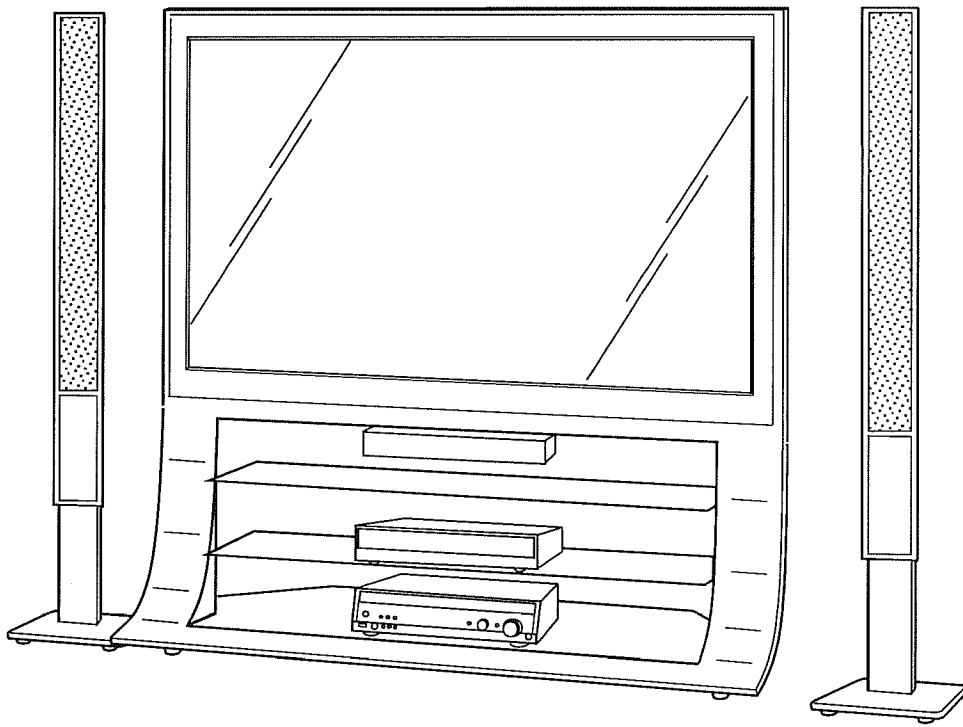


图 17

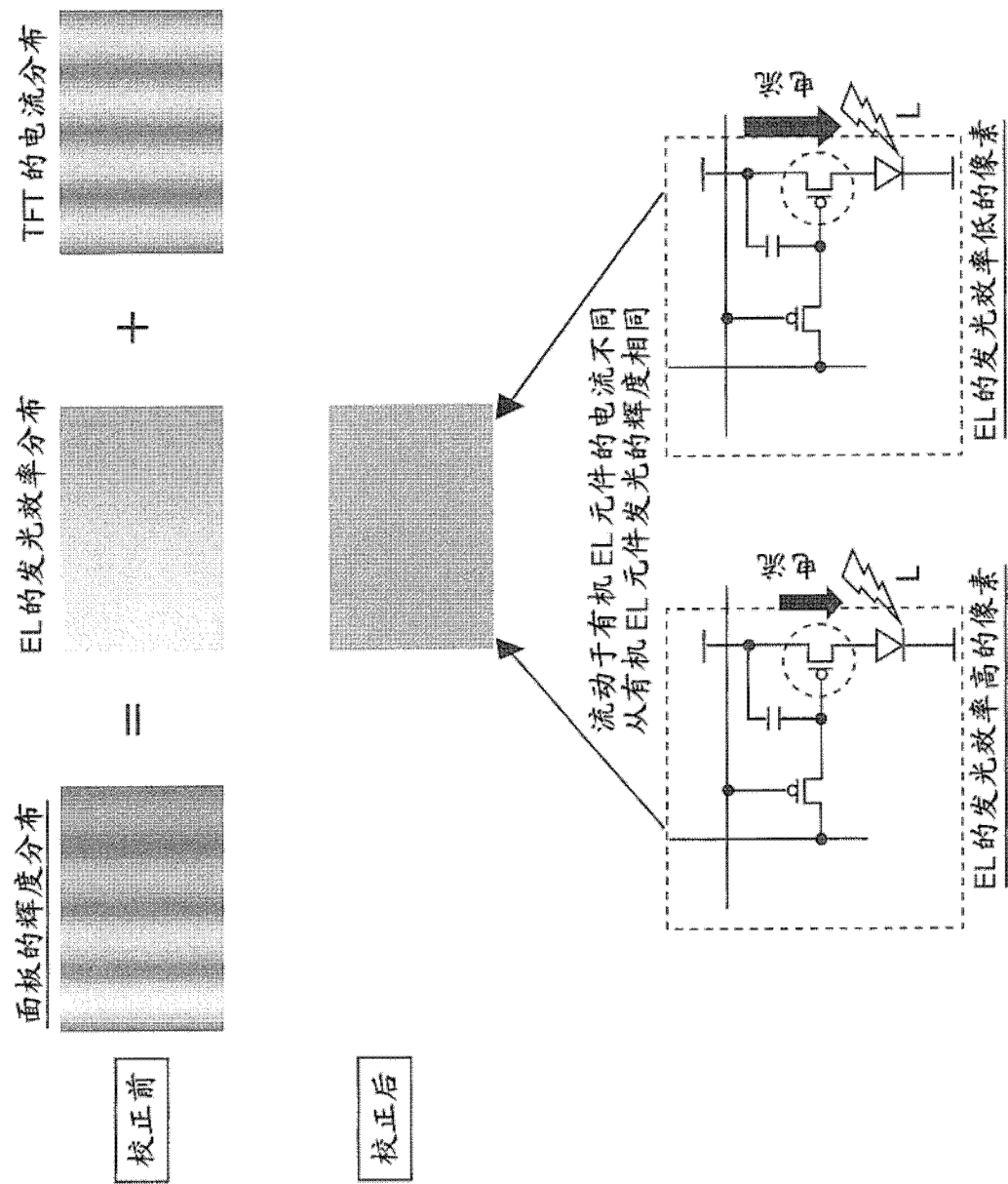


图 18

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102428509B	公开(公告)日	2014-08-13
申请号	CN201180001813.7	申请日	2011-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	小田原理惠 濑川泰生		
发明人	小田原理惠 濑川泰生		
IPC分类号	G09G3/30 G09F9/00 G09F9/30 G09G3/20 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	G09G2360/147 G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2320/029 G09G2320/0285 G09G2360/145 G09G2320/0295 G09G2300/0842		
代理人(译)	周春燕 段承恩		
审查员(译)	刘燕		
优先权	2010070960 2010-03-25 JP		
其他公开文献	CN102428509A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机EL显示装置的制造方法包括：获得具有像素的显示面板的代表电流(I)-电压(V)特性的步骤S01，所述像素包含有机EL元件和驱动晶体管；将显示面板分割为多个分割区域，对于各分割区域求取根据各分割区域的辉度(L)-I特性计算的发光效率以及发光开始电流值的步骤S02；测定各像素的发光辉度而求取各像素的L-V特性的步骤S03；通过将所述各像素的L-V特性的各辉度值除以发光效率并与发光开始电流值相加，而求取各像素的I-V特性的步骤S05；和对各像素求取使各像素的I-V特性成为代表I-V特性的校正参数的步骤S06。

