



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101221723 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 23

(21) 申请号 200710182199. 4

CN 1573879 A, 2005. 02. 02,

(22) 申请日 2007. 09. 20

JP 2005242162 A, 2005. 09. 08,

US 2005237318 A1, 2005. 10. 27,

(30) 优先权数据

2006-256123 2006. 09. 21 JP

审查员 张景美

(73) 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本国大阪府

专利权人 三洋半导体株式会社

(72) 发明人 小川隆司

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李香兰

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

H05B 33/08 (2006. 01)

H05B 33/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 136510 A, 2002. 07. 31,

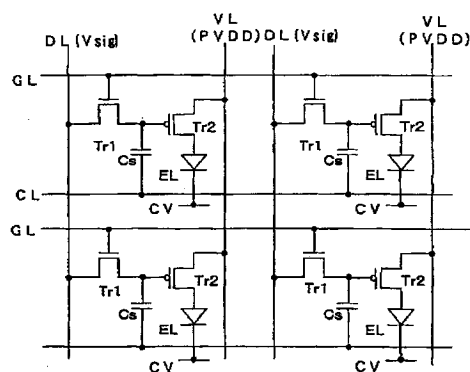
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

电致发光显示装置和电致发光显示装置的显示偏差补偿方法

(57) 摘要

一种电致发光显示装置的显示偏差补偿方法,在饱和区域,使用于控制供给到 EL 元件的驱动电流的元件驱动晶体管动作,根据使 EL 元件为发光电平时的阴极电流,对数据信号进行补偿,由此,可进行高速的显示偏差检查和高精度的显示偏差补偿。另外,通过在 EL 显示装置中设置电流测定功能,从而还可对应于显示装置出厂后的特性变化而进行补偿。



100

1. 一种电致发光显示装置的显示偏差补偿方法，

上述显示装置在各像素中具备二极管结构的电致发光元件和元件驱动晶体管，该元件驱动晶体管与该电致发光元件连接并用于控制流过该电致发光元件的电流，

向各像素供给使上述电致发光元件为发光电平的检查用导通显示信号，并且使上述元件驱动晶体管在该晶体管的饱和区域动作，检测流过上述电致发光元件的电流，

根据该电流值，对供给到对应的像素的数据信号进行补偿。

2. 根据权利要求 1 所述的显示偏差补偿方法，其特征在于，

流过上述电致发光元件的电流为阴极电流。

3. 一种电致发光显示装置的显示偏差补偿方法，

上述显示装置在各像素中具备二极管结构的电致发光元件和元件驱动晶体管，该元件驱动晶体管与该电致发光元件连接并用于控制流过该电致发光元件的电流，

使各像素的上述元件驱动晶体管在该晶体管的饱和区域动作，并且向该像素供给使上述电致发光元件为发光电平的检查用导通显示信号和使上述电致发光元件为非发光电平的检查用截止显示信号，

检测对应于上述检查用导通显示信号而流过上述电致发光元件的电流，和对应于上述检查用截止显示信号而流过上述电致发光元件的电流之间的导通截止电流差，

将上述导通截止电流差与基准值进行比较，检测动作的像素的特性偏差，

按照上述检测到的特性偏差，对供给到对应的像素的数据信号进行补偿。

4. 一种电致发光显示装置，

具备：具有多个像素的显示部；用于对显示偏差进行补偿的补偿数据存储部；和用于对上述显示偏差进行补偿的补偿部，

上述多个像素的每一个，具备电致发光元件和与该电致发光元件连接的元件驱动晶体管，

在上述补偿数据存储部中存储有与在供给了使上述电致发光元件为发光电平的检查用导通显示信号时流过上述电致发光元件的电流相对应的补偿数据，

上述补偿部按照上述补偿数据，对供给到各像素的数据信号进行补偿。

5. 一种电致发光显示装置，

具备：具有多个像素的显示部；用于对显示偏差进行补偿的补偿数据存储部；和用于对上述显示偏差进行补偿的补偿部，

上述多个像素的每一个具备电致发光元件和与该电致发光元件连接的元件驱动晶体管，

在上述补偿数据存储部中存储有与导通截止电流差对应的补偿数据，该导通截止电流差为在供给了使上述电致发光元件为非发光电平的检查用截止显示信号和使上述电致发光元件为发光电平的检查用导通显示信号时对应于上述检查用截止显示信号的上述电致发光元件的阴极电流、和对应于上述检查用导通显示信号的上述电致发光元件的阴极电流之间的导通截止电流差，

上述补偿部按照上述补偿数据，对供给到各像素的数据信号进行补偿。

6. 一种电致发光显示装置，

具备：具有多个像素的显示部；用于检测各像素的显示偏差的偏差检测部；和用于对

上述显示偏差进行补偿的补偿部，

上述多个像素的每一个具备电致发光元件和与该电致发光元件连接的元件驱动晶体管，

上述偏差检测部对在供给了使上述电致发光元件为非发光电平的检查用截止显示信号和使上述电致发光元件为发光电平的检查用导通显示信号时流过对应于上述检查用截止显示信号的上述电致发光元件的电流、和流过对应于上述检查用导通显示信号的上述电致发光元件的电流之间的导通截止电流差进行检测，并且将检测到的上述导通截止电流差与基准值进行比较，

上述补偿部按照上述比较的结果，对供给到各像素的数据信号进行补偿。

7. 根据权利要求 6 所述的电致发光显示装置，其特征在于，

还具备存储上述导通截止电流差的初始电流差数据的存储部，

上述补偿部根据上述初始电流差数据和上述检测到的导通截止电流差，对上述数据信号进行补偿。

8. 根据权利要求 6 所述的电致发光显示装置，其特征在于，

还具备存储与上述导通截止电流差相对应的补偿数据的补偿数据存储部，

上述补偿部根据所存储的上述导通截止电流差，对上述数据信号进行补偿。

9. 根据权利要求 8 所述的电致发光显示装置，其特征在于，

还具备存储上述导通截止电流差的初始电流差数据的存储部，

上述补偿部根据上述初始电流差数据和上述检测到的导通截止电流差，对上述数据信号进行补偿。

10. 根据权利要求 6 所述的电致发光显示装置，其特征在于，

流过上述电致发光元件的电流为阴极电流。

电致发光显示装置和电致发光显示装置的显示偏差补偿方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在各像素中具有电致发光元件的显示装置的显示偏差的补偿。

背景技术

[0002] 作为将自发光元件的电致发光元件（在下面称为“EL 元件”）用于各像素的显示元件的 EL 显示装置，人们正在期待作为下一代的平面显示装置并在研究开发。

[0003] 对于这样的 EL 显示装置，在玻璃、塑料等的基板上，形成 EL 元件和用于针对每个像素而驱动该 EL 元件的薄膜晶体管（TFT）等的 EL 面板（panel），然后，经过几次检查，作为制品而出厂。

[0004] 在各像素中具有 TFT 的目前的有源矩阵型 EL 显示装置中，产生该 TFT 造成的显示不均匀，特别是由于 TFT 的阈值 V_{th} 的偏差，产生 EL 元件的亮度偏差，构成合格率下降的主要原因。提高这样的制品的合格率是非常重要的，伴随元件设计、材料、制造方法等的改进，要求减小显示缺陷和显示不均匀（显示偏差），并且在 JP 特开 2005-316408（在下面称为专利文献 1）等中，在产生显示不均匀等的情况下，人们尝试通过对其进行补偿，形成良好的面板。

[0005] 在专利文献 1 中，使 EL 面板发光，测定各像素的亮度，对应于该亮度的偏差，对供给向像素的数据信号（图像信号）进行补偿。另外，作为另一方法，提出在各像素中，组装对控制流过 EL 元件的电流的元件驱动晶体管的 V_{th} 的偏差进行补偿的电路。

[0006] 在如专利文献 1 那样，使 EL 面板发光，通过照相机对其进行拍摄，测定亮度偏差时，如果 EL 面板进行高精细化处理，像素数量增加，则为了针对每个像素，测定其亮度偏差，测定和补偿对象多，必须要求提高照相机的分辨率，扩大补偿信息的存储部的容量等。

[0007] 另外，即使在 V_{th} 补偿用的电路元件未组装于像素中的情况下，对 TFT 的 V_{th} 的偏差造成的显示不均匀进行补偿的要求非常强。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于正确而有效地测定 EL 显示装置的显示偏差，可对该显示偏差进行补偿。

[0009] 本发明涉及一种电致发光显示装置的显示偏差补偿方法，其中，上述显示装置在各像素中具备二极管结构的电致发光元件和元件驱动晶体管，该元件驱动晶体管与该电致发光元件连接并用于控制流过该电致发光元件的电流，向各像素供给使上述电致发光元件为发光电平的检查用导通显示信号，并且使上述元件驱动晶体管在该晶体管的饱和区域动作，检测流过上述电致发光元件的电流，根据该电流值，对供给到对应的像素的上述数据信号进行补偿。

[0010] 本发明的另一形式涉及一种电致发光显示装置，该电致发光显示装置具备：具有多个像素的显示部；用于对显示偏差进行补偿的补偿数据存储部；和用于对上述显示偏差

进行补偿的补偿部,上述多个像素的每一个,具备电致发光元件和与该电致发光元件连接的元件驱动晶体管,在上述补偿数据存储部中存储有与在供给了使上述电致发光元件为发光电平的检查用导通显示信号时流过上述电致发光元件的电流相对应的补偿数据,上述补偿部按照上述补偿数据,对供给到各像素的数据信号进行补偿。

[0011] 本发明的还一形式涉及一种电致发光显示装置,该电致发光显示装置具备:具有多个像素的显示部;用于对显示偏差进行补偿的补偿数据存储部;和用于对上述显示偏差进行补偿的补偿部,上述多个像素的每一个具备电致发光元件和与该电致发光元件连接的元件驱动晶体管,在上述补偿数据存储部中存储有与导通截止电流差对应的补偿数据,该导通截止电流差为在供给了使上述电致发光元件为非发光电平的检查用截止显示信号和使上述电致发光元件为发光电平的检查用导通显示信号时对应于上述检查用截止显示信号流过上述电致发光元件的电流、和对应于上述检查用导通显示信号流过上述电致发光元件的电流之间的导通截止电流差,上述补偿部按照上述补偿数据,对供给到各像素的数据信号进行补偿。

[0012] 本发明的又一形式涉及一种电致发光显示装置,该电致发光显示装置具备:具有多个像素的显示部;用于检测各像素的显示偏差的偏差检测部;和用于对上述显示偏差进行补偿的补偿部,上述多个像素的每一个具备电致发光元件和与该电致发光元件连接的元件驱动晶体管,上述偏差检测部对在供给了使上述电致发光元件为非发光电平的检查用截止显示信号和使上述电致发光元件为发光电平的检查用导通显示信号时对应于上述检查用截止显示信号流过上述电致发光元件的电流、和对应于上述检查用导通显示信号流过上述电致发光元件的电流之间的导通截止电流差进行检测,并且将检测到的上述导通截止电流差与基准值进行比较,上述补偿部按照上述比较的结果,对供给到各像素的数据信号进行补偿。

[0013] 本发明的还一形式涉及上述电致发光显示装置,其中,还具备存储与上述导通截止电流差相对应的补偿数据的补偿数据存储部,上述补偿部根据上述存储的上述导通截止电流差,对上述数据信号进行补偿。

[0014] 另外,还可包括存储上述导通截止电流差的初始电流差数据的存储部,上述补偿部根据上述初始电流差数据与上述已检测到的导通截止电流差,对上述数据信号进行补偿。

[0015] 在本发明的又一形式中,流过上述电致发光元件的电流为例如,阴极电流。

[0016] 按照本发明,在饱和区域使设置于各像素中的、驱动 EL 元件的元件驱动晶体管动作,使 EL 元件发光,测定此时流过 EL 元件的电流,例如阴极电流。在 EL 元件中,流过元件的电流和发光亮度具有相关关系,可通过测定电流,检测 EL 元件的显示偏差。

[0017] 还有,由于测定对象不是发光亮度,而是电流,故可通过简单的结构测定。另外,如果使 EL 元件导通截止,测定此时的导通截止电流值,则能以截止作电流为基准,正确地得知导通电流,可容易地进行正确而高速的测定和补偿处理。

[0018] 此外,通过在显示装置中设置流过 EL 元件的电流的测定功能,还可对应于后来发生的显示不均匀的产生,对其进行补偿。

附图说明

- [0019] 图 1 为说明本发明的实施方式相关的 EL 显示装置的概略电路结构的等效电路图。
- [0020] 图 2 为说明本发明的实施方式相关的元件驱动晶体管的特性偏差测定原理的图。
- [0021] 图 3 为表示本发明的实施方式相关的 EL 显示装置的结构和阴极电流检查装置的概略结构的图。
- [0022] 图 4 为表示采用图 3 的检查装置的发光状态检查步骤的一个实例的图。
- [0023] 图 5 为表示进行利用阴极电流的高速的检查用的驱动波形的图。
- [0024] 图 6 为表示本发明的实施方式相关的阴极电流检测和具有补偿功能的 EL 显示装置的动作步骤的一个实例的图。

具体实施方式

[0025] 下面通过附图,对本发明的优选实施方式(在下面称为实施方式)进行描述。

[0026] (检测原理)

[0027] 在本实施方式中,显示装置具体为有源矩阵型的有机 EL 显示装置,具有多个像素的显示部形成于 EL 面板 100 上。图 1 为表示本实施方式相关的有源矩阵型 EL 显示装置的电路结构的等效电路结构的图。在 EL 面板 100 的显示部中,呈矩阵状设置多个像素,沿矩阵的水平扫描(行方向),依次形成输出选择信号的选择线 GL,沿垂直扫描方向(列方向),形成输出数据信号(Vsig)的数据线 DL,在作为被驱动的有机 EL 元件(在下面简称为“EL 元件”)中,形成用于供给驱动电源 PVDD 的电源线 VL。

[0028] 各像素设置于大致通过这些线划分的区域,各像素包括作为被驱动元件的 EL 元件。另外,设置通过 n 型沟道的 TFT 构成的选择线晶体管 Tr1(以下称为“选择 Tr1”),保持容量 Cs,由 p 型沟道的 TFT 构成的元件驱动晶体管 Tr2(以下称为“元件驱动 Tr2”)。

[0029] 在选择 Tr1 中,其漏极与数据线 DL 连接,该数据线 DL 将数据电压(Vsig)供给沿垂直扫描方向并列的各像素,栅极与栅极线 GL 连接,该栅极线 GL 用于选择在 1 水平扫描线上并列的像素,其源极与元件驱动 Tr2 的栅极连接。

[0030] 另外,元件驱动 Tr2 的源极与电源线 VL 连接,漏极与 EL 元件的阳极连接。EL 元件的阴极按照通过各像素共用的方式形成,与阴极电源 CV 连接。

[0031] EL 元件通过二极管结构,在下部电极和上部电极之间,具有发光元件层。发光元件层包括例如,至少具有有机发光材料的发光层,可根据发光元件层所采用的材料特性等,采用单层结构,2 层,3 层或 4 层以上的多层结构。在本实施方式中,下部电极用作针对每个像素,按照各自形状进行制作图案处理,并作为上述阳极发挥功能,与元件驱动 Tr2 连接。另外,上部电极按照与多个像素共用的方式用作阴极。

[0032] 在针对每个像素,具有上述那样的电路结构的有源矩阵型 EL 显示装置中,如果元件驱动 Tr2 的动作阈值 V_{th} 有偏差,则即使将同一数据信号供给各像素的,同一电流也不从驱动电源 PVDD 供给到 EL 元件,其成为亮度偏差(显示偏差)的原因。

[0033] 图 2 表示产生元件驱动 Tr2 的特性偏差(电流供给特性的偏差,例如,动作阈值 V_{th} 的偏差)时的像素的等效电路和元件驱动 Tr2 和 EL 元件的 IV 特性。在元件驱动 Tr2 的动作阈值 V_{th} 产生偏差时,通过电路方式,如图 2(b) 所示的那样,可看到在元件驱动 Tr2 的漏极侧,连接大于正常的电阻,或小于正常的电阻。于是,流过 EL 元件的电流(在本实施方式中,阴极电流 I_{cv})特性不相对正常像素而变化,但是,实际上,流过 EL 元件的电流对应

于元件驱动 Tr2 的特性偏差而变化。

[0034] 在元件驱动 Tr2 上的外加电压满足 $V_{gs}-V_{th} < V_{ds}$ 时,元件驱动 Tr2 在饱和区域动作。如图 2(a) 所示的那样,在元件驱动 Tr2 的动作阈值 V_{th} 高于正常像素的像素中,该晶体管的漏极与源极之间的电流 I_{ds} 小于正常的晶体管,对 EL 元件的供给电流量,即,流过 EL 元件的电流小于正常像素 (ΔI 大),其结果是,该像素的发光亮度小于正常像素的发光亮度,造成显示偏差。

[0035] 反之,在元件驱动 Tr2 的动作阈值 V_{th} 小于正常像素的像素中,该晶体管的漏极与源极之间的电流 I_{ds} 大于正常的晶体管,流过 EL 元件的电流大于正常像素,发光亮度增加。

[0036] 另外,在对元件驱动 Tr2 的外加电压满足 $V_{gs}-V_{th} > V_{ds}$ 时,该元件驱动 Tr2 在线性区域动作,在该线性区域,在阈值 v_{th} 高的元件驱动 Tr2 和阈值 v_{th} 低的元件驱动 Tr2 中, $I_{ds}-V_{ds}$ 特性的差小,由此,对 EL 元件的供给电流量的差 (ΔI) 也小。由此,EL 元件不依赖元件驱动 Tr2 的特性偏差的有无,呈现基本相同的发光亮度,难以在线性区域检测特性偏差造成的显示偏差,但是,如上述那样,通过在饱和区域使元件驱动 Tr2 动作,可检测该元件驱动 Tr2 的特性偏差造成的显示偏差。

[0037] 此外,如果根据已检测到的电流值,对供给各像素的数据信号进行补偿,则能够可靠地对显示偏差进行补偿。例如,元件驱动 Tr2 的阈值 $|V_{th}|$ 小于正常值时,供给基准的数据信号时的 EL 元件的发光亮度高于通常值。于是,在该情况下,通过对应于相对阈值 $|V_{th}|$ 的基准的偏离值,减小数据信号的绝对值 $|V_{sig}|$,可对亮度偏差进行补偿。在元件驱动 Tr2 的阈值 $|V_{th}|$ 高于正常时,通过对应于相对阈值 $|V_{th}|$ 的基准的偏离值,增加数据信号的绝对值 $|V_{sig}|$,可对亮度偏差进行补偿。

[0038] 另外,在以上的像素电路中,元件驱动晶体管采用 p 型沟道的 TFT,但是,也可采用 n 型沟道的 TFT。此外,在以上的像素电路中,对针对 1 个像素,采用具有作为晶体管的选择晶体管和驱动晶体管的 2 个晶体管的结构实例进行了说明,但是,晶体管并不限于 2 个类型和上述电路结构。

[0039] (具体实例)

[0040] 下面参照图 3 ~ 图 5,对基于上述原理的阴极电流的检查和显示偏差补偿进行具体说明。

[0041] 图 3 表示测定阴极电流,对亮度偏差进行补偿的装置的概略结构。电流检查部 300 作为下述的检查装置而提供,该检查装置用于在出厂时,根据阴极电流的测定检查 EL 面板 100 的显示偏差的检查装置,检查用信号发生电路 320 根据控制部 310 的控制,产生检查所必需的检查用电源,检查用的时刻信号,显示信号等,将其通过端子 100T 供向 EL 面板 100。偏差检测部 340 根据阴极电流检测部 350 检测到的阴极电流 I_{cv} ,检测显示偏差是否发生。

[0042] EL 面板驱动装置 200 与 EL 面板 100 一起构成 EL 显示装置,其包括用于驱动 EL 面板 100 的面板驱动部 210;补偿值存储部(补偿参数设定部)250;偏差补偿部 240,该偏差补偿部 240 采用在出厂时存储于该补偿值存储部 250 中的补偿值,对数据信号进行补偿。

[0043] 图 4 表示阴极电流的测定和显示偏差的补偿的步骤的一个实例。在显示装置的出厂之前,通过电流检查部 300 的检查用信号发生电路 320 的信号,使各像素的选择 Tr1 导通,并且将检查用导通(on)显示信号通过相应的像素的选择 Tr1,外加于元件驱动 Tr2 的栅极上(S1)。

[0044] 此时, 元件驱动 Tr2 按照在饱和区域动作, 如上所述, 满足 $V_{gs}-V_{th} < V_{ds}$ 的方式设定。元件驱动 Tr2 采用 p 型沟道的 TFT 时的电压与普通显示模式相同, 作为一个实例, 将驱动电源 PVDD 为 8.0V, 阴极电源 CV 为 -3V, 供给各像素的检查用导通显示信号采用 0V 的信号。

[0045] 阴极电流检测部 350 在饱和区域, 使相应的像素的元件驱动 Tr2 动作, 检测使 EL 元件发光时的阴极电流 $I_{cv}(S2)$ 。偏差检测部 340 对已检测的阴极电流 I_{cv} 和基准值 (基准范围) 进行比较, 在阴极电流大于基准值时, 计算增加供给到 EL 面板 100 的数据信号的电压, 减小流过 EL 元件的电流所必需的补偿值, 另外在小于基准范围时, 计算减小数据信号的电压, 增加流过 EL 元件的电流所必需的补偿值。这些补偿值作为每个像素的补偿值, 存储于存储部 250 中 (S3)。另外, 对于 EL 面板驱动装置 200 的偏差补偿部 240 的功能, 也可在存储部 250 中, 不直接存储补偿值, 而存储补偿所必需的参数和已测定的每个像素的阴极电流值 (初始阴极电流值)。另外, 在偏差检测部 340 中, 作为对阴极电流 I_{cv} 和基准值进行比较的结果, 阴极电流 I_{cv} 超过允许范围, 大于基准值时, 或在小于该基准值时, 即使通过对数据信号进行补偿, 仍不能够补偿, 即, 判定显示缺陷的发生, 如果可矫正, 则可返回到矫正处理步骤。

[0046] 还有, 在元件驱动 Tr2 为 n 型沟道的 TFT 时, 对已检测到的阴极电流 I_{cv} 和基准值进行比较, 在阴极电流大于基准值时, 求得减小供给到 EL 面板 100 的数据信号的电压并增加流过 EL 元件的电流所必需的补偿值, 另外, 在小于基准值时, 计算增大供给到 EL 面板 100 的数据信号的电压, 减小流过 EL 元件的电流所必需的补偿值。

[0047] 如上述那样, 在存储部 250 中存储补偿值, 另外, 进行其它的检查, 最终将判定为良品的 EL 显示装置出厂, 该 EL 显示装置在动作时, 一边对数据信号进行补偿, 一边进行显示。

[0048] 在对从外部供给的图像信号进行处理, 将每个像素的数据信号供给到 EL 面板 100 时, 偏差补偿部 240 判断该数据信号的图像地址是否为补偿的必需的像素, 在地址一致, 即, 是补偿必需的像素时 (S10), 从存储部 250 读出补偿参数等的补偿信息 (S11), 计算对数据信号的补偿值 (S12)。

[0049] 通过将已计算的补偿值, 与例如所供给的数据信号相乘的方式, 对数据信号进行补偿 (S13), 该数据信号 (V_{sig}) 通过 EL 面板 100 的图 1 所示的数据线 DL 被供给到相应的像素, EL 元件按照与已补偿的数据信号相对应的亮度发光, 进行显示 (S14)。

[0050] (阴极电流高速测定)

[0051] 图 5 表示采用阴极电流 I_{cv} , 高速地检查显示偏差时的 EL 面板 100 的驱动波形。在图 5 所示的检查方法中, 在选择 1 个像素的期间中 (1 个水平时钟信号的 2 分之 1 周期), 相对该像素, 连续地外加导通显示信号 (EL 发光) 和截止 (off) 显示信号 (EL 非发光) 来作为检查用显示信号 V_{sig} 。另外, 图 3 的检查用信号发生电路 320 采用水平起始信号 STH、水平时钟信号 CKH 等, 由此, 制作该检查用显示信号。阴极电流检测部 350 分别检测与导通显示信号相对应的 EL 元件的阴极电流 $I_{cv_{on}}$ 和与截止显示信号相对应的 EL 元件的阴极电流 $I_{cv_{off}}$ (根据需要, 对电流进行放大), 偏差检测部 340 计算导通和截止的阴极电流的差分 ΔI_{cv} , 对该差分数据, 与例如基于正常像素的差分数据的基准值进行比较, 由此, 可检测显示偏差。

[0052] 此外,同样在图 5 所示的检查方法中,如上述那样,按照元件驱动 Tr2 在饱和区域动作的方式设定驱动电源 PVDD 和阴极电流 CV。另外,在图 5 中,垂直时钟信号 CKV 为与垂直方向的像素数相对应的时钟信号,使能(enable)ENB 为用于防止在 1 个水平扫描期间的最初和最后,在数据信号 Vsig 未确定的时候,将选择信号输出给各水平扫描线(栅极线 GL)时的禁止信号。

[0053] 如上那样,测定截止显示信号时的阴极信号 I_{cv_off} ,以该 I_{cv_off} 为基准,相对地把握导通显示信号时的阴极电流 I_{cv_on} ,由此,不必正确地判断导通显示信号时的阴极电流 I_{cv_on} 的绝对值,不必测定形成另一基准的截止显示信号时的阴极电流 I_{cv_off} ,可高精度地进行高速的自动检查。具体来说,作为一个实例,可针对 R, G, B 的各像素,分别按照小于 3 秒的时间,进行阴极电流的测定,可进行极高速度的检查。例如,与使 EL 元件发光,通过照相机对其进行拍摄,根据该拍摄数据,分析亮度的方法相比较,可显著地缩短检查时间,另外,可针对全部像素,检测显示偏差。显然,在必须减小补偿值存储部 250 的容量时,也可将阴极电流的测定对象作为多个像素单元,存储多个像素(区域)单元的补偿值。此时,例如,在偏差补偿部 240 中,可通过对邻接的多个像素区域的补偿值进行线性内插处理等的方法,确定对关注像素的补偿值。

[0054] 另外,在图 5 所示的检查方法中,确定沿矩阵设置的像素的列方向,即向各数据线 DL 输出显示信号的期间的水平起始信号 STH,在 2 列的选择期间设定。在普通显示时,各水平扫描线上的像素按照相应的 1H 期间而选择,在此时相应的数据线 DL 上,每次按照相当于以 1 个水平扫描方向的像素数量分割 1H 期间的期间,输出显示信号 Vsig。相对该情况,在偏差检查时采用检查用的水平开始信号 STH,由此,相对 1 根数据线 DL,在 2 像素量的显示信号输出期间,供给检查用显示信号 Vsig。即,在同一水平扫描线中并列的像素中,邻接的 2 个像素同时构成检查对象。另外,该像素的同时检查对象数并不限于 2,例如,也可将每次 3 个像素作为检查对象。象这样,针对 1 个像素,连续多次地形成检查对象,由此,在同步信号、检查用显示信号 Vsig 等叠加噪音并产生像素误显示的情况下,由于这样的噪音叠加在多个期间连续地发生的概率小,故可减小噪音的误检测。

[0055] 在这里,用于驱动 EL 面板 100 的显示部的各像素用的驱动电路中的水平方向驱动电路,包括与水平扫描方向的像素数量相对应的级数的移位寄存器,该移位寄存器对应于水平时钟信号 CKH,依次转送水平起始信号 STH,并且从寄存器的各级,相对采样电路,输出确定向相应的数据线 DL 输出显示信号 Vsig 的期间(采样期间)的采样保持信号。另外,呈现该采样保持信号的采样期间与上述水平起始信号 STH 的期间(在这里,H 电平期间)相对应。由此,如果相对 EL 面板 100 的水平方向驱动电路,在缺陷检查时,供给检查用信号发生电路 320 所制作的图 5 所示的这样的检查用的水平起始信号 STH 来作为水平起始信号 STH,另外,向在各数据线 DL 上经采样电路而连接的视频信号线,输出图 5 所示那样的检查用显示信号 Vsig,则可每次针对多个像素,供给检查用显示信号 Vsig,进行检查。

[0056] 另外,图 5 的驱动方法对于包括与供给到数据线 DL 的显示信号的驱动波形的切换时刻联动,设定元件驱动 Tr2 的导通截止(EL 元件的发光,非发光)时刻的像素电路时是有效的,作为一个实例,可应用于图 1 所示的那样的像素电路结构。另外,即使在向用于控制各像素的保持电容 Cs 的电位用的电容线 CL,供给所需的交流信号这样的像素电路结构的情况下,仍可附加在检查时,固定电容线 CL 的电位的电容电位控制开关等,使元件驱动 Tr2

对应于供给到数据线 DL 的显示信号的時刻而动作,这样,可采用图 5 那样的检查方法。

[0057] (带有显示偏差测定功能的显示装置)

[0058] 以上针对在出厂时测定阴极电流,预先存储补偿值的方法进行了说明,但是,也可在 EL 显示装置中设置阴极电流测定(显示偏差测定)功能。下面参照图 6,对具有显示偏差测定功能和补偿功能的 EL 显示装置进行说明。

[0059] EL 显示装置的结构通过下述的方式实现,该方式为:图 3 所示的电流检查部 300 与 EL 面板 100 和 EL 面板驱动装置 200 一起设置,从电流检查部 300 的检查用信号发生电路 320,例如如上述图 5 所示的那样,供给使 EL 元件为非发光电平的检查用截止显示信号和使其为发光电平的检查用导通显示信号,测定此时的阴极电流差 ΔI_{cv} 。另外,该阴极电流测定最好例如在装置启动时、等待时等的普通动作时以外的期间进行。

[0060] 阴极电流测定的方法如上所述,与图 5 相同,使选择 Tr1 导通,使元件驱动 Tr2 处于饱和状态,施加检查用导通显示信号、检查用截止显示信号(S30),阴极电流检测部 350 检测阴极电流,偏差检测部 340 检测阴极电流 ΔI_{cv} (S31)。

[0061] 偏差检测部 340 还对该阴极电流差 ΔI_{cv} 是否为基准值(基准范围)进行比较(S32),对应于其结果,求出补偿值(S33)。如果阴极电流差 ΔI_{cv} 在基准范围内,则由于为正常像素(没有显示偏差),故偏差补偿部 240 选择对于该像素的补偿量为 0 的参数,在不在基准范围内时,由于产生显示偏差,因此计算与基准值的差相对应的补偿参数。象这样计算的补偿参数在补偿值存储部 250 中设定。在普通显示时,偏差补偿部 240 与图 4 的显示装置出厂后的使用时的步骤(S10~S14)相同,采用已设定的补偿参数,对必要的像素的数据信号进行补偿,供给该数据信号,进行显示(S34)。

[0062] 通过象这样,在显示装置中设置阴极电流测定功能,即使在通过出厂后的伴随时间的变化,在元件驱动 Tr2 等产生特性变化的情况下,仍可对应于其变化,对数据信号进行补偿,可长期地维持显示质量,可提高显示装置的寿命。

[0063] 另外,在出厂时,测定初始状态(出厂)中的相同的阴极电流差 ΔI_{cv} ,将其测定值作为基准值,存储于存储部 250 中,由此,可更加正确地检测伴随使用的特性随时间而产生的变化,另外,可考虑伴随时间的变化,进行补偿运算。

[0064] 此外,以上,以在 EL 显示装置中设置阴极电流测定功能时,测定阴极电流 ΔI_{cv} 的方案为实例而进行了描述,但是,也可在出厂后的显示偏差检测时,测定仅仅将检查用导通显示信号供给到各像素时的阴极电流,预先存储规定基准值(例如初始阴极电流),将其与该基准值进行比较。

[0065] 还有,以上,作为在出厂时或出厂后中的任意情况下显示偏差的检测方法,以测定阴极电流的方法为实例进行了说明,但是,也可针对在出厂时的显示偏差检测,如图 3 中的虚线所示的那样,采用使 EL 元件发光,对其进行拍摄的照相机 400,检测发光亮度,根据该亮度,计算补偿值。另外,还可在出厂后,通过电流检查部 300,检测阴极电流,进一步对数据信号进行补偿。

[0066] 再有,如果就以上描述的偏差补偿部 240 的补偿来说,最终将供给到产生显示偏差的像素的数据信号调整到合适的电平,对 EL 元件的发光亮度进行补偿,则运算处理、补偿处理方法没有特别的限制。

[0067] 另外,可提供下述的显示装置,其中,将偏差补偿部 240、内置于显示装置中的电

流检查部 300 与面板驱动部 210 一起进行集成,由此,可通过非常小的驱动电路,进行显示偏差的检测和补偿。

[0068] 此外,可相对补偿值存储部 250,依次改写或添加在电流检查部 300 中检测到的阴极电流值 (ΔI_{cv}) 或补偿信息,由此,可恒久地实现没有显示不均匀的显示装置。

[0069] 还有,在以上的说明中,给出了采用 EL 元件的阴极电流 (例如 ΔI_{cv}) 作为偏差补偿的检查时测定的电流的实例,但是,可根据流过 EL 元件的电流 I_{oled} (ΔI_{oled}) 进行检查。流过该 EL 元件的电流 I_{oled} 也可不是例如上述阴极电流 I_{cv} ,而是阳极电流 I_{ano} 。也可代替将 EL 元件的各像素的个别电极作为阳极电极,多个像素中公共的电极作为阴极电极的方案,在个别电极作为阴极电极,公共电极作为阳极电极时,如上述那样,测定流过公共电极的电流的阳极电流 (ΔI_{ano})。

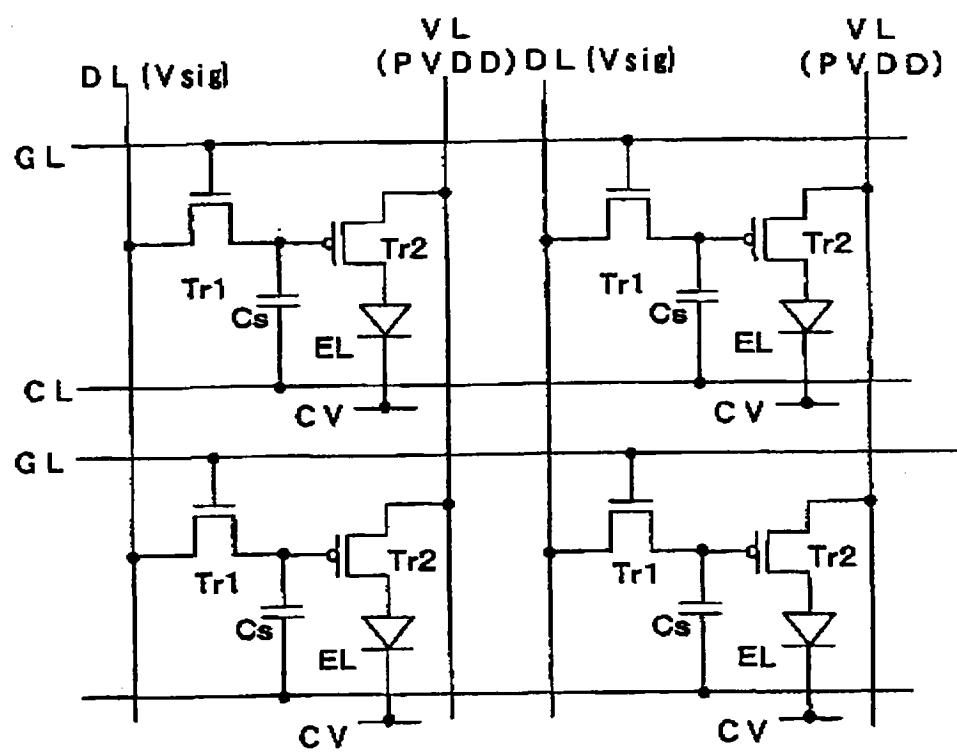
100

图 1

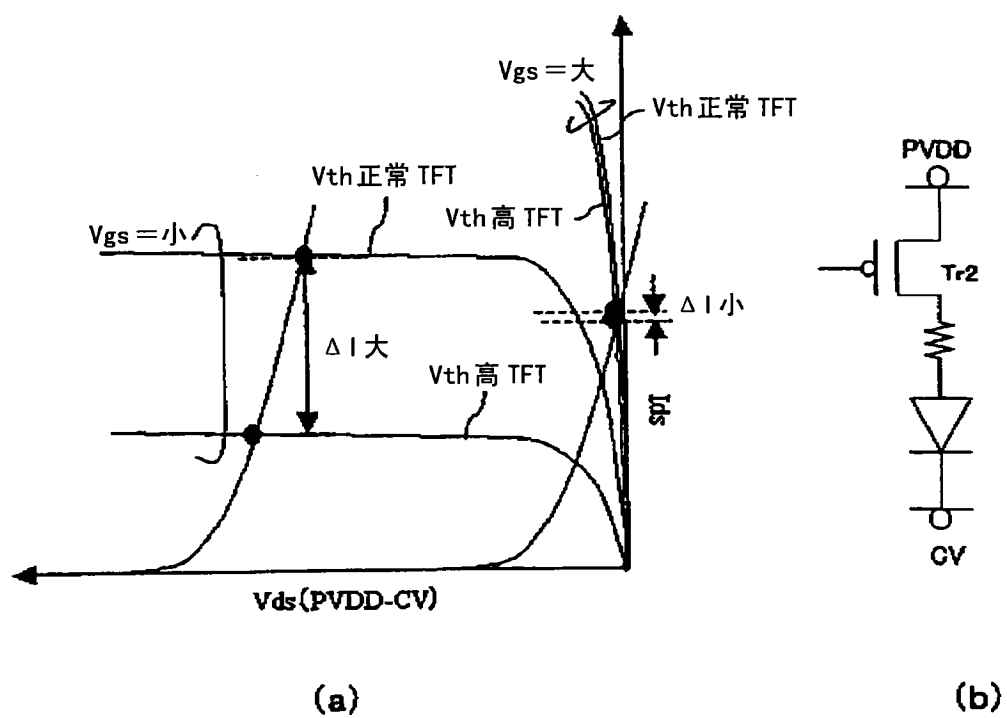


图 2

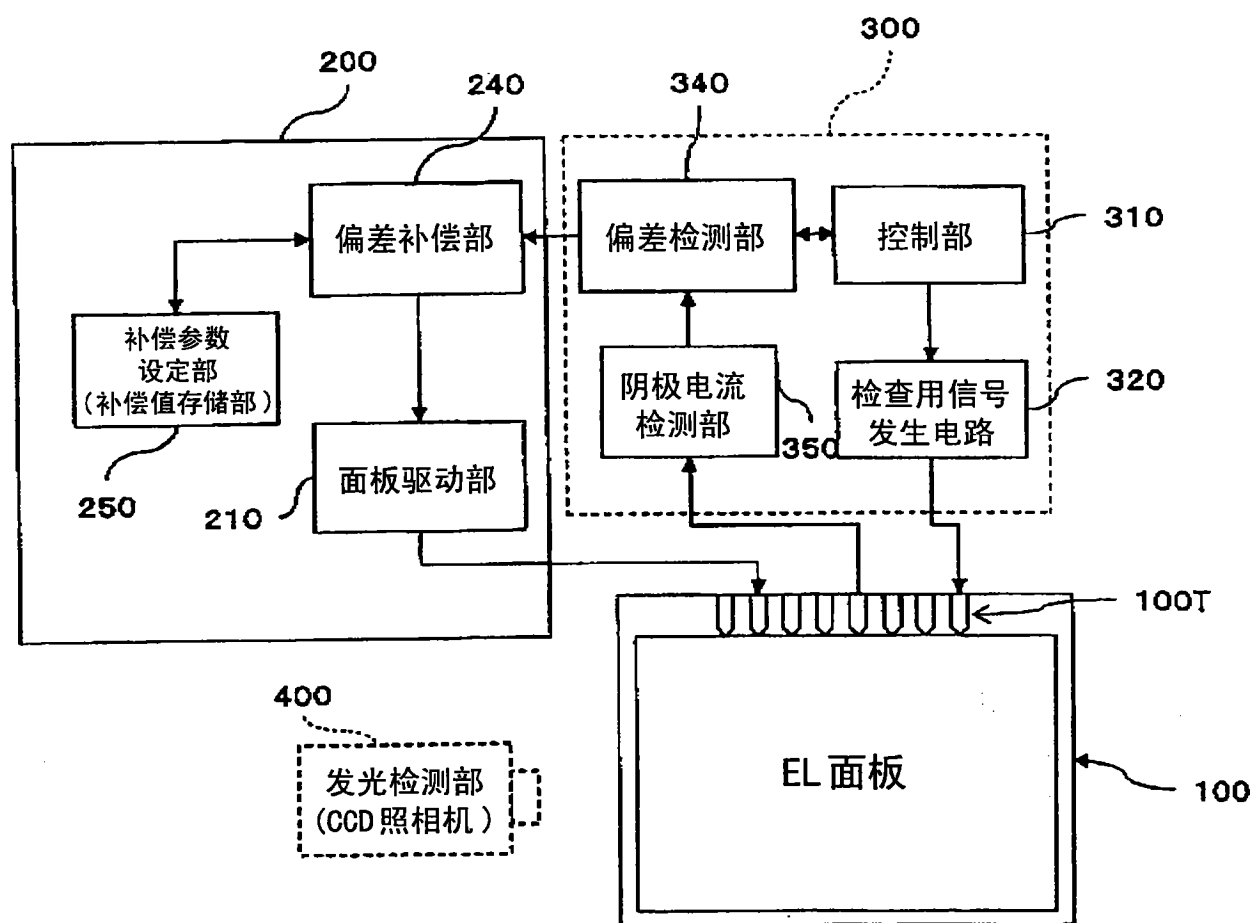


图 3

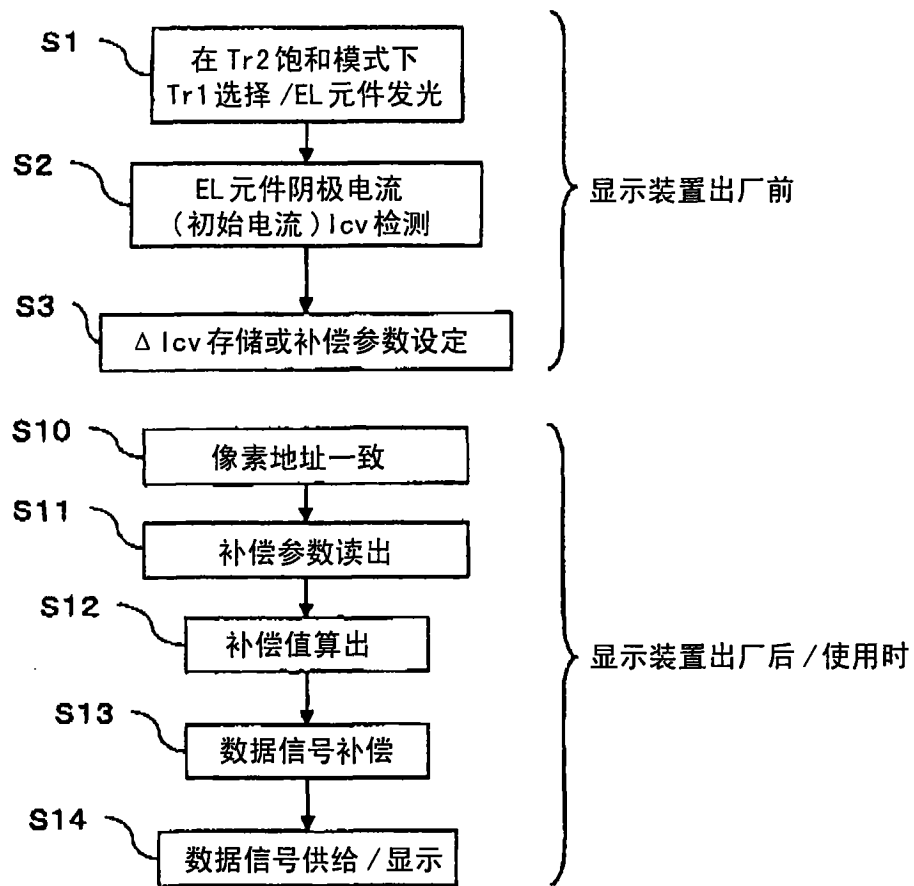


图 4

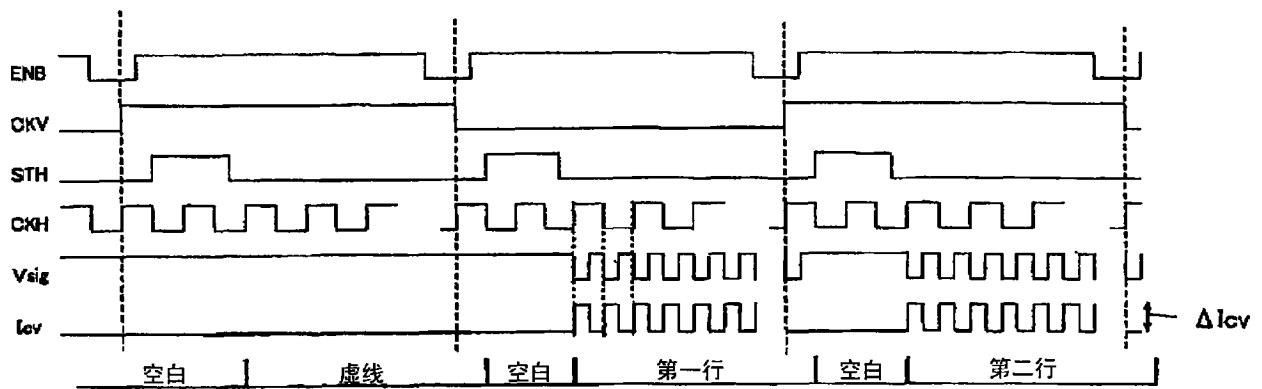


图 5

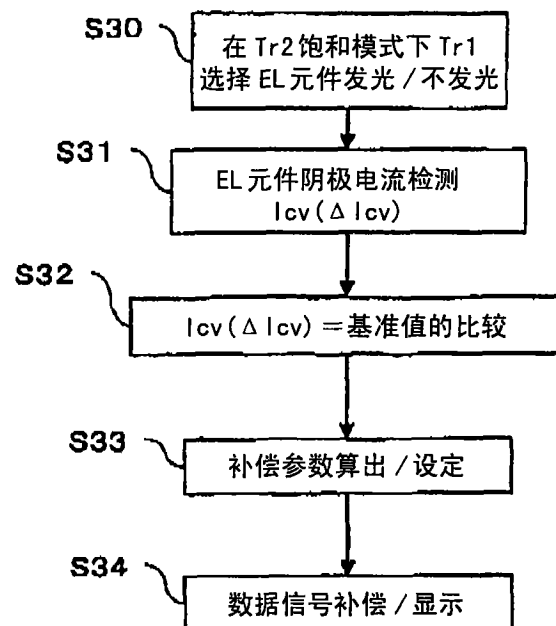


图 6

一种电致发光显示装置的显示偏差补偿方法，在饱和区域，使用于控制供给到EL元件的驱动电流的元件驱动晶体管动作，根据使EL元件为发光电平时的阴极电流，对数据信号进行补偿，由此，可进行高速的显示偏差检查和高精度的显示偏差补偿。另外，通过在EL显示装置中设置电流测定功能，从而还可对应于显示装置出厂后的特性变化而进行补偿。

