



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102971780 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201180004563. 2

(22) 申请日 2011. 07. 11

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 05. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/003974 2011. 07. 11

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 戎野浩平 加藤敏行

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 段承恩 杨光军

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

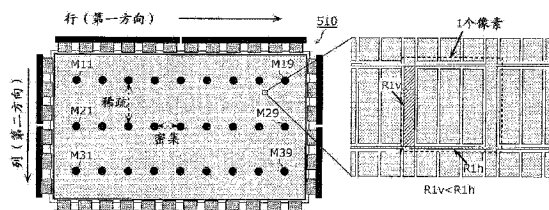
权利要求书 2 页 说明书 27 页 附图 24 页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

本发明的显示装置,包括:可变电电压源(180),输出高电位侧以及低电位侧的电位的至少一方;有机EL显示单元(510),配置有多个发光像素;电压差检测电路(170A),检测多个发光像素的电位;以及信号处理电路(160),调整可变电电压源(180)的输出电位,以使发光像素的电位与基准电位之间的电位差成为预定的电位差,沿第一方向配置的相邻的发光像素之间的电源布线电阻大于沿第二方向配置的相邻的发光像素之间的电源布线电阻,沿第一方向设置的相邻的电位检测点之间的平均距离小于沿第二方向设置的相邻的电位检测点之间的平均距离。



1. 一种显示装置,包括:

电源供给单元,输出高电位侧以及低电位侧的电位的至少一方;

显示单元,在所述显示单元中,多个发光像素沿相互正交的第一方向和第二方向呈矩阵状配置,从所述电源供给单元接受电源供给;

电位检测单元,检测配置于所述显示单元内的多个发光像素的各自所设置的电位检测点的高电位侧的电位或低电位侧的电位;以及

电压调整单元,调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,以使所述高电位侧的电位和所述低电位侧的电位中的至少一方的电位与基准电位之间的电位差成为预定的电位差,

沿所述第一方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻大于沿所述第二方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻,

沿所述第一方向设置的相邻的所述电位检测点之间的平均距离小于沿所述第二方向设置的相邻的所述电位检测点之间的平均距离。

2. 一种显示装置,包括:

电源供给单元,输出高电位侧以及低电位侧的电位的至少一方;

显示单元,在所述显示单元中,多个发光像素沿相互正交的第一方向和第二方向呈矩阵状配置,从所述电源供给单元接受电源供给;

电位检测单元,检测配置于所述显示单元内的多个发光像素的各自所设置的电位检测点的高电位侧的电位或低电位侧的电位;以及

电压调整单元,调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,以使所述高电位侧的电位和所述低电位侧的电位中的至少一方的电位与基准电位之间的电位差成为预定的电位差,

沿所述第一方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻大于沿所述第二方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻,

将所述显示单元在第二方向上均等分割而设定的多个第一分割区域中的具有所述电位检测点的第一分割区域中的、在所述第一方向上相邻的所述电位检测点之间的平均距离,小于将所述显示单元在第一方向上均等分割而设定的多个第二分割区域中的具有所述电位检测点的第二分割区域中的、在所述第二方向上相邻的所述电位检测点之间的平均距离。

3. 一种显示装置,包括:

电源供给单元,输出高电位侧以及低电位侧的电位的至少一方;

显示单元,在所述显示单元中,多个发光像素沿相互正交的第一方向和第二方向呈矩阵状配置,从所述电源供给单元接受电源供给;

电位检测单元,检测配置于所述显示单元内的多个发光像素的各自所设置的电位检测点的高电位侧的电位或低电位侧的电位;以及

电压调整单元,调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,以使所述高电位侧的电位和所述低电位侧的电位中的至少一方的电位与基准电位之间的电位差成为预定的电位差,

沿所述第一方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻大于沿所述第二

方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻,

关于在所述显示单元在第二方向上均等分割而设定的多个第一分割区域中、设定了作为具有所述电位检测点的第一分割区域,对所述第一检测分割区域具有的 1 个以上所述电位检测点算出的在所述第二方向上的平均坐标、和关于在所述显示单元在第一方向上均等分割而设定的多个第二分割区域中设定了作为具有所述电位检测点的第二分割区域,对所述第二检测分割区域具有的 1 个以上所述电位检测点算出的在所述第一方向上的平均坐标,第一相邻间距离大于第二相邻间距离,所述第一相邻间距离通过将相邻的所述第一检测分割区域之间的所述平均坐标的差,对于全部的所述第一检测分割区域进行平均而得,所述第二相邻间距离通过将相邻的所述第二检测分割区域之间的所述平均坐标的差,对于全部的所述第二检测分割区域进行平均而得。

4. 如权利要求 1~3 中的任一项所述的显示装置,

还包括多个检测线,所述多个检测线用于将在多个所述电位检测点检测出的高电位侧的电位或低电位侧的电位传递给所述电位检测单元,

所述多个检测线包括用于分别传递施加于 3 个以上所述发光像素的高电位侧电位的 3 个以上的高电位检测线、和用于分别传递施加于 3 个以上所述发光像素的低电位侧电位的 3 个以上的低电位检测线中的至少一方,

所述高电位检测线和所述低电位检测线中的至少一方配置成相邻的检测线彼此的间隔相互相同。

5. 如权利要求 1~3 中的任一项所述的显示装置,

所述多个发光像素分别包括:

驱动元件,具有源电极以及漏电极,和

发光元件,具有第一电极以及第二电极,

所述第一电极与所述驱动元件的源电极以及漏电极的一方连接,在所述源电极以及漏电极的另一方和所述第二电极之中的一方施加所述高电位侧的电位,在所述源电极以及漏电极的另一方和所述第二电极之中的另一方施加所述低电位侧的电位。

6. 如权利要求 5 所述的显示装置,包括:

第一电源线,将在所述第一方向及所述第二方向的至少一个方向上相互相邻的发光像素所具有的所述驱动元件的所述源电极和漏电极的另一方彼此电连接,和

第二电源线,将在所述第一方向和所述第二方向上相互相邻的发光像素所具有的所述发光元件的所述第二电极彼此电连接,

所述多个发光像素经由所述第一电源线和所述第二电源线接受来自所述电源供给单元的电源供给。

7. 如权利要求 5 所述的显示装置,

所述发光元件是有机 EL 元件。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及使用了以有机 EL (有机电致发光) 为代表的电流驱动型发光元件的有源矩阵式显示装置以及其驱动方法, 尤其涉及功率消耗的降低效果高的显示装置。

背景技术

[0002] 通常, 有机 EL 元件的亮度(brightness)依存于提供给元件的驱动电流, 元件的发光亮度与驱动电流成比例地增加。因此, 由有机 EL 元件构成的显示器的功率消耗, 由显示亮度的平均来决定。即, 与液晶显示器不同, 有机 EL 显示器的功率消耗根据显示的图像而发生大的变动。

[0003] 例如, 在有机 EL 显示器中, 认为显示全白图像时需要的功率消耗最大, 而一般的自然画面的情况下, 只需要相对于全白的时候的 20 ~ 40% 左右的功率消耗就足够了。

[0004] 然而, 电源电路设计和电池容量是设想显示器的功率消耗最大的情况来设计的, 所以不得不考虑一般的自然画面的 3 ~ 4 倍的功率消耗, 成为设备的低功率消耗化以及小型化的障碍。

[0005] 于是, 以往提出了这样的技术方案: 检测图像数据的峰值, 根据该检测数据调整有机 EL 元件的阴极电压来减少电源电压, 从而以几乎不降低显示亮度的方式来抑制功率消耗 (例如参见专利文献 1)。

[0006] 专利文献 1: 日本特开 2006-065148 号公报

发明内容

[0007] 因为有机 EL 元件是电流驱动元件, 所以电源布线中有电流流动, 发生与布线电阻成比例的电压降。因此, 供给到显示器的电源电压设定为加上随着电压降的电压上升量的裕余量 (margin)。

[0008] 关于电压上升量的裕余量, 也与上述的电源电路设计和电池容量的情况同样, 是设想显示器的功率消耗最大的情况来进行设定的, 所以对于一般的自然画面消耗了无用的电力。

[0009] 在设想成移动设备用途的小型显示器中, 因为面板电流小, 所以电压上升量的裕余量与在发光像素消耗的电压相比小得几乎可以忽视。但是, 随着面板的大型化电流增加时, 在电源布线产生的电压降就变得不可忽视。

[0010] 然而, 所述专利文献 1 的以往技术中, 虽然可以减少在各发光像素中的功率消耗, 但不能减少因为电压降的电压上升量的裕余量。也就是说, 作为在面向家庭的 30 型以上的大型显示装置中的功率消耗降低的效果不充分。

[0011] 本发明是鉴于上述的问题而做出的, 其目的在于提供一种功率消耗降低效果高的显示装置。

[0012] 为了达到上述目的, 本发明的一个方案的显示装置, 包括: 电源供给单元, 输出高电位侧以及低电位侧的电位的至少一方; 显示单元, 在所述显示单元中, 多个发光像素沿相

互正交的第一方向和第二方向呈矩阵状配置,从所述电源供给单元接受电源供给;电位检测单元,检测配置于所述显示单元内的多个发光像素的各自所设置的电位检测点的高电位侧的电位或低电位侧的电位;以及电压调整单元,调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,以使所述高电位侧的电位和所述低电位侧的电位中的至少一方的电位与基准电位之间的电位差成为预定的电位差,沿所述第一方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻大于沿所述第二方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻,沿所述第一方向设置的相邻的所述电位检测点之间的平均距离小于沿所述第二方向设置的相邻的所述电位检测点之间的平均距离。

[0013] 根据本发明能够实现功率消耗降低效果高的显示装置及其驱动方法。

附图说明

- [0014] 图 1 是表示实施方式 1 的显示装置的概略构成的框图。
- [0015] 图 2 是示意性地表示有机 EL 显示单元的构成的立体图。
- [0016] 图 3 是表示发光像素的具体构成的一个例子的电路图。
- [0017] 图 4 是表示实施方式 1 的可变电压源的具体构成的一个例子的框图。
- [0018] 图 5 是表示实施方式 1 的显示装置的工作的流程图。
- [0019] 图 6 是表示电压余裕量设定单元所参照的所需电压换算表的一个例子的图。
- [0020] 图 7 是表示电压余裕量设定单元所参照的电压余裕量换算表的一个例子的图。
- [0021] 图 8 是表示在第 N 帧~第 N+2 帧中的显示装置的工作的时间图。
- [0022] 图 9 是示意性地表示在有机 EL 显示单元显示的图像的图。
- [0023] 图 10 是表示实施方式 2 的显示装置的概略构成的框图。
- [0024] 图 11 是表示实施方式 2 的可变电压源的具体构成的一个例子的框图。
- [0025] 图 12 是表示显示装置的工作的流程图。
- [0026] 图 13 是表示信号处理电路所具有的所需电压换算表的一个例子的图。
- [0027] 图 14 是表示实施方式 3 的显示装置的概略构成的框图。
- [0028] 图 15 是表示实施方式 3 的可变电压源的具体构成的一个例子的框图。
- [0029] 图 16 是表示在第 N 帧~第 N+2 帧中的显示装置的工作的时间图。
- [0030] 图 17 是表示实施方式 4 的显示装置的概略构成的一个例子的框图。
- [0031] 图 18 是表示实施方式 4 的显示装置的概略构成的另一个例子的框图。
- [0032] 图 19A 是示意性地表示在有机 EL 显示单元显示的图像的一个例子的图。
- [0033] 图 19B 是表示在 x-x' 线的第一电源布线的电压降量的曲线图。
- [0034] 图 20A 是示意性地表示在有机 EL 显示单元显示的图像的另一个例子的图。
- [0035] 图 20B 是表示在 x-x' 线的第一电源布线的电压降量的曲线图。
- [0036] 图 21 是表示实施方式 5 的显示装置的概略构成的框图。
- [0037] 图 22 是表示与图像数据的色阶(gradation, grade level)对应的、通常的发光像素的发光亮度以及具有监控用布线的发光像素的发光亮度的曲线图。
- [0038] 图 23 是示意性地表示发生了线缺陷的图像的图。
- [0039] 图 24 是一起表示出驱动晶体管的电流-电压特性和有机 EL 元件的电流-电压特性的曲线图。

- [0040] 图 25 是实施方式 6 的有机 EL 显示单元的检测点的配置布局图。
- [0041] 图 26 是比较用形态的显示单元的检测点的配置布局图。
- [0042] 图 27A 是表示实施方式 6 的第一变形例的有机 EL 显示单元的检测点的配置布局图。
- [0043] 图 27B 是表示实施方式 6 的第一变形例的有机 EL 显示单元的检测点的配置布局图。
- [0044] 图 28 是表示实施方式 6 的第二变形例的有机 EL 显示单元的检测点的配置布局图。
- [0045] 图 29 是表示实施方式 6 的有机 EL 显示单元的电压降量的模拟结果的图。
- [0046] 图 30 是内置有本发明的显示装置的薄型平板 TV 的外观图。

具体实施方式

[0047] 本发明的一个方案的显示装置,包括:电源供给单元,输出高电位侧以及低电位侧的电位的至少一方;显示单元,在所述显示单元中,多个发光像素沿相互正交的第一方向和第二方向呈矩阵状配置,从所述电源供给单元接受电源供给;电位检测单元,检测配置于所述显示单元内的多个发光像素的各自所设置的电位检测点的高电位侧的电位或低电位侧的电位;以及电压调整单元,调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,以使所述高电位侧的电位和所述低电位侧的电位中的至少一方的电位与基准电位之间的电位差成为预定的电位差,沿所述第一方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻大于沿所述第二方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻,沿所述第一方向设置的相邻的所述电位检测点之间的平均距离小于沿所述第二方向设置的相邻的所述电位检测点之间的平均距离。

[0048] 通过借助上述构成而更恰当地配置的电位检测点,能够有效且高精度地监控因电源布线电阻网引起的电压降量的分布,能够在维持显示装置的图像品质(质量)的情况下得到最大限度的功率消耗降低效果。而且,还可抑制因配置电位检测线引起的成本增加。

[0049] 此外,本发明的一个方案的显示装置可以包括:电源供给单元,输出高电位侧以及低电位侧的电位的至少一方;显示单元,在所述显示单元中,多个发光像素沿相互正交的第一方向和第二方向呈矩阵状配置,从所述电源供给单元接受电源供给;电位检测单元,检测配置于所述显示单元内的多个发光像素的各自所设置的电位检测点的高电位侧的电位或低电位侧的电位;以及电压调整单元,调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,以使所述高电位侧的电位和所述低电位侧的电位中的至少一方的电位与基准电位之间的电位差成为预定的电位差,沿所述第一方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻大于沿所述第二方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻,将所述显示单元在第二方向上均等分割而设定的多个第一分割区域中的具有所述电位检测点的第一分割区域中的、在所述第一方向上相邻的所述电位检测点之间的平均距离,小于将所述显示单元在第一方向上均等分割而设定的多个第二分割区域中的具有所述电位检测点的第二分割区域中的、在所述第二方向上相邻的所述电位检测点之间的平均距离。

[0050] 本发明的一个方案的显示装置,可以包括:电源供给单元,输出高电位侧以及低电

位侧的电位的至少一方；显示单元，在所述显示单元中，多个发光像素沿相互正交的第一方向和第二方向呈矩阵状配置，从所述电源供给单元接受电源供给；电位检测单元，检测配置于所述显示单元内的多个发光像素的各自所设置的电位检测点的高电位侧的电位或低电位侧的电位；以及电压调整单元，调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧和所述低电位侧的输出电位中的至少一方，以使所述高电位侧的电位和所述低电位侧的电位中的至少一方的电位与基准电位之间的电位差成为预定的电位差，沿所述第一方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻大于沿所述第二方向配置的相邻的所述发光像素之间的电源布线的电阻，关于在所述显示单元在第二方向上均等分割而设定的多个第一分割区域中、设定了作为具有所述电位检测点的第一分割区域，对所述第一检测分割区域具有的1个以上所述电位检测点算出的在所述第二方向上的平均坐标、和关于在所述显示单元在第一方向上均等分割而设定的多个第二分割区域中设定了作为具有所述电位检测点的第二分割区域，对所述第二检测分割区域具有的1个以上所述电位检测点算出的在所述第一方向上的平均坐标，第一相邻间距离大于第二相邻间距离，所述第一相邻间距离通过将相邻的所述第一检测分割区域之间的所述平均坐标的差，对于全部的所述第一检测分割区域进行平均而得，所述第二相邻间距离通过将相邻的所述第二检测分割区域之间的所述平均坐标的差，对于全部的所述第二检测分割区域进行平均而得。

[0051] 根据上述电位检测点的配置条件，即使多个电位检测点在第一方向和第二方向上不配置成直线状，也能抑制因配置多个电位检测点引起的成本增加，能够在维持图像品质的情况下得到最大限度的功率消耗降低效果。

[0052] 本发明的显示装置的一方案，可以还包括多个检测线，所述多个检测线用于将在多个所述电位检测点检测出的高电位侧的电位或低电位侧的电位传递给所述电位检测单元，所述多个检测线包括用于分别传递施加于3个以上所述发光像素的高电位侧电位的3个以上的高电位检测线、和用于分别传递施加于3个以上所述发光像素的低电位侧电位的3个以上的低电位检测线中的至少一方，所述高电位检测线和所述低电位检测线中的至少一方配置成相邻的检测线彼此的间隔相互相同。

[0053] 由此，能够更恰当地调整电源供给单元的高电位侧的输出电位及电源供给单元的低电位侧的输出电位的至少一方，即使在显示单元被大型化的情况下，也能有效削减功率消耗。由于使检测线的间隔配置成相等，所以能够使显示单元的布线布局具有周期性，提高制造效率。

[0054] 本发明的显示装置的一方案中，所述多个发光像素可以分别包括：驱动元件，具有源电极以及漏电极，和发光元件，具有第一电极以及第二电极，所述第一电极可以与所述驱动元件的源电极以及漏电极的一方连接，在所述源电极以及漏电极的另一方和所述第二电极之中的一方可以施加所述高电位侧的电位，在所述源电极以及漏电极的另一方和所述第二电极之中的另一方可以施加所述低电位侧的电位。

[0055] 本发明的显示装置的一方案，可以包括：第一电源线，将在所述第一方向及所述第二方向的至少一个方向上相互相邻的发光像素所具有的所述驱动元件的所述源电极和漏电极的另一方彼此电连接，和第二电源线，将在所述第一方向和所述第二方向上相互相邻的发光像素所具有的所述发光元件的所述第二电极彼此电连接，所述多个发光像素可以经由所述第一电源线和所述第二电源线接受来自所述电源供给单元的电源供给。

[0056] 本发明的显示装置的一方案中,所述发光元件可以是有机 EL 元件。

[0057] 由此,通过功率消耗的降低来抑制发热,所以能够抑制有机 EL 元件的劣化。

[0058] 下面,根据附图来说明本发明优选的实施方式。在实施方式 1~5 中说明用于使显示装置得到功率消耗降低效果的构成,在实施方式 6 中说明用于使显示装置得到最大限度的功率消耗降低效果的显示单元的构成。另外,在下面的所有图中对相同或者相当的要素标记相同的附图标记,省略其重复的说明。

[0059] (实施方式 1)

[0060] 以下,关于本发明的实施方式 1,使用附图对作为用于使显示装置得到功率消耗降低效果的最小构成,而具有一个检测点(M1)、与监控用布线(也称为检测线)连接的情况具体说明。

[0061] 图 1 是表示本实施方式的显示装置的概略构成的框图。

[0062] 该图示出的显示装置 50 具备:有机 EL 显示单元 110、数据线驱动电路 120、写入扫描驱动电路 130、控制电路 140、信号处理电路 165、由电位差检测电路 170A 构成的最大值检测电路 170、可变电电压源 180 和监控用布线 190。

[0063] 图 2 是示意性地表示有机 EL 显示单元 110 的构成的立体图。另外,图中的上方是显示面侧。

[0064] 如该图所示,有机 EL 显示单元 110 具有多个发光像素 111、第一电源布线 112 和第二电源布线 113。

[0065] 发光像素 111 与第一电源布线 112 以及第二电源布线 113 连接,以与在该发光像素 111 流动的像素电流 i_{pix} 对应的亮度来发光。多个发光像素 111 中的预先规定的至少一个发光像素,在检测点 M1 与监控用布线 190 连接。下面将与监控用布线 190 直接连接的发光像素 111 记为监控用发光像素 111M。监控用发光像素 111M 配置在有机 EL 显示单元 110 的中央附近。另外,中央附近包括中央和其周边部。

[0066] 第一电源布线 112 是被形成成为网状的第一电源线,被施加与由可变电电压源 180 输出的高电位侧电位对应的电位。另一方面,第二电源布线 113 是在有机 EL 显示单元 110 的整个面上呈膜状形成的第二电源线,从有机 EL 显示单元 110 的周缘部被施加与由可变电电压源 180 输出的低电位侧电位对应的电位。在图 2 中,为了示出第一电源布线 112 以及第二电源布线 113 的电阻成分,将第一电源布线 112 及第二电源布线 113 示意性地图示为网格状。另外,第二电源布线 113 例如是接地线,可以在有机 EL 显示单元 110 的周缘部接地于显示装置 50 的共同接地电位。

[0067] 第一电源布线 112 中存在水平方向的第一电源布线电阻 $R1h$ 和垂直方向的第一电源布线电阻 $R1v$ 。第二电源布线 113 中存在水平方向的第二电源布线电阻 $R2h$ 和垂直方向的第二电源布线电阻 $R2v$ 。另外,虽然没有图示,发光像素 111 与写入扫描驱动电路 130 以及数据线驱动电路 120 连接,并且与用于控制发光像素 111 发光以及消光(光猝灭)的定时的扫描线以及用于提供与发光像素 111 的发光亮度对应的信号电压的数据线连接。

[0068] 图 3 是表示发光像素 111 的具体的构成的一个例子的电路图。

[0069] 该图示出的发光像素 111 包括驱动元件和发光元件,驱动元件包括源电极及漏电极,发光元件包括第一电极及第二电极,该第一电极与所述驱动元件的源电极及漏电极的一方连接,高电位侧的电位被施加到源电极以及漏电极的另一方和第二电极之中的一方,

低电位侧的电位被施加到源电极以及漏电极的另一方和第二电极之中的另一方。具体而言,发光像素 111 具有有机 EL 元件 121、数据线 122、扫描线 123、开关晶体管 124、驱动晶体管 125、保持电容 126。该发光像素 111 在有机 EL 显示单元 110 被配置成例如矩阵状。

[0070] 有机 EL 元件 121 相当于本发明的发光元件,其阳极与驱动晶体管 125 的漏极连接,阴极与第二电源布线 113 连接,以与在阳极和阴极之间流动的电流值对应的亮度来发光。该有机 EL 元件 121 的阴极侧的电极构成在多个发光像素 111 共同设置的共同电极的一部分,该共同电极与可变电压源 180 电连接,以使电位从该共同电极的周边部被施加到该共同电极。也就是说,共同电极作为在有机 EL 显示单元 110 的第二电源布线 113 来发挥作用。另外,阴极侧的电极由金属氧化物构成的透明导电性材料形成。另外,有机 EL 元件 121 的阳极侧的电极相当于本发明的第一电极,有机 EL 元件 121 的阴极侧的电极相当于本发明的第二电极。

[0071] 数据线 122 与数据线驱动电路 120 和开关晶体管 124 的源极及漏极的一方连接,通过数据线驱动电路 120 被施加与图像数据对应的信号电压。

[0072] 扫描线 123 与写入扫描驱动电路 130 和开关晶体管 124 的栅极连接,根据由写入扫描驱动电路 130 施加的电压,将开关晶体管 124 导通以及截止。

[0073] 开关晶体管 124 是源极及漏极的一方与数据线 122 连接、源极及漏极的另一方与驱动晶体管 125 的栅极以及保持电容 126 的一端连接的例如 P 型薄膜晶体管 (TFT)。

[0074] 驱动晶体管 125 相当于本发明的驱动元件,是源极与第一电源布线 112 连接、漏极与有机 EL 元件 121 的阳极连接、栅极与保持电容 126 的一端以及开关晶体管 124 的源极及漏极的另一方连接的例如 P 型 TFT。由此,驱动晶体管 125 将与保持电容 126 所保持的电压对应的电流提供给有机 EL 元件 121。此外,在监控用发光像素 111M 中,驱动晶体管 125 的源极与监控用布线 190 连接。

[0075] 保持电容 126 的一端与开关晶体管 124 的源极及漏极的另一方连接,另一端与第一电源布线 112 连接,保持电容 126 保持开关晶体管 124 截止时的第一电源布线 112 的电位与驱动晶体管 125 的栅极的电位之间的电位差。也就是保持与信号电压对应的电压。

[0076] 数据线驱动电路 120 将与图像数据对应的信号电压,经由数据线 122 输出到发光像素 111。

[0077] 写入扫描驱动电路 130 通过向多个扫描线 123 输出扫描信号来按顺序扫描多个发光像素 111。具体而言,以行为单位对开关晶体管 124 进行导通和截止。由此,在由写入扫描驱动电路 130 选择的行的多个发光像素 111 施加输出到多个数据线 122 的信号电压。由此,发光像素 111 以与图像数据对应的亮度来发光。

[0078] 控制电路 140 分别向数据线驱动电路 120 以及写入扫描驱动电路 130 指示驱动定时。

[0079] 信号处理电路 165 向数据线驱动电路 120 输出与所输入的图像数据对应的信号电压。

[0080] 电位差检测电路 170A 对监控用发光像素 111M 测定被施加到监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位。具体而言,电位差检测电路 170A 经由监控用布线 190 测定施加于监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位。也就是,测定检测点 M1 的电位。进而,电位差检测电路 170A 测定可变电压源 180 的高电位侧的输出电位,对所测定的被施加到监控用发光像素

111M的高电位侧的电位与可变电压源 180 的高电位侧的输出电位之间的电位差 ΔV 进行测定。然后,将所测定的电位差 ΔV 输出到电压余裕量设定单元 175。

[0081] 电压余裕量设定单元 175 是本实施方式中的本发明的电压调整单元,根据在峰值色阶的(VEL+VTFT)电压和由电位差检测电路 170A 检测出的电位差 ΔV 调整可变电压源 180,以使监控用发光像素 111M 的电位为预定电位。具体而言,信号处理电路 165 基于由电位差检测电路 170A 检测出的电位差求出电压余裕量 V_{drop} 。然后,计算在峰值色阶的(VEL+VTFT)电压和电压余裕量 V_{drop} 之和,将合计结果即 $VEL+VTFT+V_{drop}$ 作为第一基准电压 V_{ref1A} 的电压输出给可变电压源 180。

[0082] 可变电压源 180 相当于本发明的电源供给单元,将高电位侧的电位以及低电位侧的电位输出到有机 EL 显示单元 110。该可变电压源 180 根据从电压余裕量设定单元 175 输出的第一基准电压 V_{ref1A} ,输出使得监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位成为预定的电位 (VEL+VTFT) 的输出电压 V_{out} 。

[0083] 监控用布线 190 的一端与监控用发光像素 111M 连接,另一端与电位差检测电路 170A 连接,监控用布线 190 传递被施加于监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位。

[0084] 接着,关于该可变电压源 180 的详细构成进行简单地说明。

[0085] 图 4 是表示是实施方式 1 的可变电压源的具体构成的一个例子的框图。另外,该图还示出了与可变电压源连接的有机 EL 显示单元 110 和电压余裕量设定单元 175。

[0086] 该图示出的可变电压源 180 具有比较电路 181、PWM(Pulse Width Modulation:脉冲宽度调制)电路 182、驱动电路 183、开关元件 SW、二极管 D、电感器 L、电容器 C、输出端子 184,将输入电压 V_{in} 转换为与第一基准电压 V_{ref1} 对应的输出电压 V_{out} ,从输出端子 184 输出输出电压 V_{out} 。另外,虽然没有图示,但在供输入电压 V_{in} 输入的输入端子的前段插入 AC-DC 转换器,该 AC-DC 转换器例如是完成从 AC100V 向 DC20V 的转换的器件。

[0087] 比较电路 181 具有输出检测单元 185 以及误差放大器 186,将与输出电压 V_{out} 和第一基准电压 V_{ref1} 的差分对应的电压输出到 PWM 电路 182。

[0088] 输出检测单元 185 具有被插入在输出端子 184 以及接地电位之间的 2 个电阻 R1 以及 R2,将输出电压 V_{out} 按照电阻 R1 与 R2 的电阻比来分压,将所分压的输出电压 V_{out} 输出到误差放大器 186。

[0089] 误差放大器 186 将由输出检测单元 185 分压了的 V_{out} 和从电压余裕量设定单元 175 输出的第一基准电压 V_{ref1A} 进行比较,将与该比较结果对应的电压输出到 PWM 电路 182。具体而言,误差放大器 186 具有运算放大器 187 和电阻 R3 以及 R4。运算放大器 187 的反相输入端子经由电阻 R3 与输出检测单元 185 连接,非反相输入端子与电压余裕量设定单元 175 连接,输出端子与 PWM 电路 182 连接。此外,运算放大器 187 的输出端子,经由电阻 R4 与反相输入端子连接。由此,误差放大器 186 将与从输出检测单元 185 输入的电压和从信号处理电路 165 输入的第一基准电压 V_{ref1A} 之间的电位差对应的电压输出到 PWM 电路 182。换句话说,将与输出电压 V_{out} 和第一基准电压 V_{ref1A} 之间的电位差对应的电压输出到 PWM 电路 182。

[0090] PWM 电路 182,根据从比较电路 181 输出的电压将占空(duty)不同的脉冲波形输出到驱动电路 183。具体而言,PWM 电路 182,在从比较电路 181 输出的电压大时,输出导通占空长的脉冲波形,在输出的电压小时输出导通占空短的脉冲波形。换句话说,在输出电压

Vout 和第一基准电压 Vref1 的电位差大时,输出导通占空长的脉冲波形,在输出电压 Vout 和第一基准电压 Vref1 的电位差小时,输出导通占空短的脉冲波形。另外,脉冲波形的导通的期间是脉冲波形有源(active)的期间。

[0091] 驱动电路 183 在从 PWM 电路 182 输出的脉冲波形为有源的期间中,导通开关元件 SW,在从 PWM 电路 182 输出的脉冲波形为非有源的期间中,截止开关元件 SW。

[0092] 开关元件 SW 通过驱动电路 183 导通以及截止。仅在开关元件 SW 导通的期间,输入电压 Vin 经由电感器 L 以及电容器 C,作为输出电压 Vout 输出到输出端子 184。由此,输出电压 Vout 从 0V 逐渐接近 20V(Vin)。此时,电感器 L 和电容器 C 充电。因为电压被施加(充电)于 L 的两端,所以输出电压 Vout 成为比输入电压 Vin 低相应量的电位。

[0093] 随着输出电压 Vout 接近第一基准电压 Vref1A,输入到 PWM 电路 182 的电压变小,PWM 电路 182 输出的脉冲信号的导通占空变短。

[0094] 于是,开关元件 SW 导通的时间也变短,输出电压 Vout 缓慢收束为第一基准电压 Vref1A。

[0095] 最终,在 Vout=Vref1A 附近的电位有微小的电压变动的情况下,确定输出电压 Vout 的电位。

[0096] 这样,可变电压源 180 生成成为从电压余裕量设定单元 175 输出的第一基准电压 Vref1A 的输出电压 Vout,提供到有机 EL 显示单元 110。

[0097] 接着,关于上述的显示装置 50 的工作用图 5~图 7 来说明。

[0098] 图 5 是表示实施方式 1 的显示装置 50 的工作的流程图。

[0099] 首先,电压余裕量设定单元 175,从存储器读出预先设定的与峰值色阶对应的(VEL+VTFT)电压(步骤 S10)。具体而言,电压余裕量设定单元 175 使用所需电压换算表决定与各颜色的色阶对应的 VTFT+VEL,所述所需电压表示与各颜色的峰值色阶对应的 VTFT+VEL 的所需电压。

[0100] 图 6 是表示电压余裕量设定单元 175 所参照的所需电压换算表的一个例子的图。

[0101] 如该图所示,所需电压换算表中存储了与峰值色阶(255 色阶)对应的 VTFT+VEL 的所需电压。例如,在 R 的峰值色阶的所需电压是 11.2V,在 G 的峰值色阶的所需电压是 12.2V,在 B 的峰值色阶的所需电压是 8.4V。在各颜色的峰值色阶的所需电压中,最大的电压是 G 的 12.2V。因而,电压余裕量设定单元 175 将 VTFT+VEL 决定为 12.2V。

[0102] 另一方面,电位差检测电路 170A 经由监控用布线 190 检测检测点 M1 的电位(步骤 S14)。

[0103] 接着,电位差检测电路 170A 检测可变电压源 180 的输出端子 184 的电位与检测点 M1 的电位之间的电位差 ΔV (步骤 S15)。然后,将所检测的电位差 ΔV 输出到电压余裕量设定单元 175。

[0104] 接着,电压余裕量设定单元 175 根据从电位差检测电路 170A 输出的电位差信号,决定与电位差检测电路 170A 检测出的电位差 ΔV 对应的电压降裕余量 Vdrop(步骤 S16)。具体而言,电压余裕量设定单元 175 具有电压降裕余量换算表,该电压降裕余量换算表表示与电位差 ΔV 对应的电压降裕余量 Vdrop。

[0105] 图 7 是表示电压余裕量设定单元 175 所参照的电压降裕余量换算表的一个例子的图。

[0106] 如该图所示,电压降裕余量换算表中存储了与电位差 ΔV 对应的电压降裕余量 V_{drop} 。例如,在电位差 ΔV 是 3.4V 的情况下,电压降裕余量 V_{drop} 是 3.4V。因而,电压裕余量设定单元 175 将电压降裕余量 V_{drop} 决定为 3.4V。

[0107] 此外,如电压降裕余量换算表所示,电位差 ΔV 和电压降裕余量 V_{drop} 是递增函数的关系。此外,电压降裕余量 V_{drop} 越大,可变电压源 180 的输出电压 V_{out} 就越高。也就是说,电位差 ΔV 和输出电压 V_{out} 是递增函数的关系。

[0108] 接着,电压裕余量设定单元 175 决定在下一个帧期间使可变电压源 180 输出的输出电压 V_{out} (步骤 S17)。具体而言,将在下一个帧期间使可变电压源 180 输出的输出电压 V_{out} 设为 $VTFT+VEL+V_{drop}$,该 $VTFT+VEL+V_{drop}$ 是在决定有机 EL 元件 121 和驱动晶体管 125 所需的电压时(步骤 S13)决定的 $VTFT+VEL$ 、和在决定与电位差 ΔV 对应的电压降裕余量时(步骤 S15)决定的电压降裕余量 V_{drop} 的合计值。

[0109] 最后,电压裕余量设定单元 175 在下一个帧期间的最初时,将第一基准电压 V_{ref1A} 设为 $VTFT+VEL+V_{drop}$,从而调整可变电压源 180 (步骤 S18)。由此,在下一个帧期间中,可变电压源 180 使 $V_{out}=VTFT+VEL+V_{drop}$,提供到有机 EL 显示单元 110。

[0110] 由此,本实施方式的显示装置 50 构成为用于得到功率消耗降低效果的最小构成。具体而言,该显示装置 50 包括:可变电压源 180,输出高电位侧的电位以及低电位侧的电位;电位差检测电路 170A,对在有机 EL 显示单元 110 中的监控用发光像素 111M,测定施加到该监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位、以及可变电压源 180 的高电位侧的输出电压 V_{out} ;电压裕余量设定单元 175,调整可变电压源 180,以使电位差检测电路 170A 所测定的施加到监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位为预定的电位 ($VTFT+VEL$)。此外,电位差检测电路 170A 还测定可变电压源 180 的高电位侧的输出电压 V_{out} ,检测所测定的高电位侧的输出电压 V_{out} 和施加到监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位之间的电位差,电压裕余量设定单元 175 根据由电位差检测电路 170A 所检测的电位差调整可变电压源。

[0111] 由此,显示装置 50 通过检测由水平方向的第一电源布线电阻 $R1h$ 以及垂直方向的第一电源布线电阻 $R1v$ 引起的电压降,将该电压降的程度反馈给可变电压源 180,从而减少多余的电压,能够削减功率消耗。

[0112] 此外,显示装置 50 中,通过在有机 EL 显示单元 110 的中央附近配置监控用发光像素 111M,从而即使有机 EL 显示单元 110 大型化的情况下,也能简便地调整可变电压源 180 的输出电压 V_{out} 。

[0113] 此外,通过削减功率消耗能够抑制有机 EL 元件 121 发热,所以能够防止有机 EL 元件 121 的劣化。

[0114] 接着,使用图 8 及图 9 来说明上述的显示装置 50 中在第 N 帧以前和第 N+1 帧以后、被输入的图像数据变化的情况下的显示图案的变迁。

[0115] 最初,对设想是在第 N 帧及第 N+1 帧输入的图像数据进行说明。

[0116] 首先,在第 N 帧以前,与有机 EL 显示单元 110 的中心部对应的图像数据设为使得有机 EL 显示单元 110 的中心部看上去为白色的峰值色阶 ($R:G:B=255:255:255$)。另一方面,与有机 EL 显示单元 110 的中心部以外对应的图像数据设为使得有机 EL 显示单元 110 的中心部以外看上去为灰色的灰阶 ($R:G:B=50:50:50$)。

[0117] 此外,在第 N+1 帧以后,与有机 EL 显示单元 110 的中心部对应的图像数据,

与第 N 帧同样设为峰值色阶 (R:G:B=255:255:255)。另一方面,与有机 EL 显示单元 110 的中心部以外对应的图像数据设为使得看上去比第 N 帧明亮的灰色的灰色色阶 (R:G:B=150:150:150)。

[0118] 接着,关于在第 N 帧及第 N+1 帧输入如上所述的图像数据的情况下的显示装置 50 的工作进行说明。

[0119] 图 8 是表示在第 N 帧~第 N+2 帧中的显示装置 50 的工作的时间图。

[0120] 该图示出了由电位差检测电路 170A 所检测的电位差 ΔV 、来自可变电电压源 180 的输出电压 V_{out} 、和监控用发光像素 111M 的像素亮度。此外,在各帧期间的最后设置了消隐 (blanking) 期间。

[0121] 图 9 是示意性地表示在有机 EL 显示单元显示的图像的图。

[0122] 在时间 $t=T10$ 中,信号处理电路 165 输入第 N 帧的图像数据。电压余裕量设定单元 175 使用所需电压换算表,将在 G 的峰值色阶的所需电压 12.2V 设为 $(VTFT+VEL)$ 电压。

[0123] 另一方面,此时电位差检测电路 170A 经由监控用布线 190 检测检测点 M1 的电位,检测该检测点 M1 的电位与从可变电电压源 180 输出的输出电压 V_{out} 之间的电位差 ΔV 。例如在时间 $t=T10$ 检测出 $\Delta V=1V$ 。然后,使用电压降裕余量换算表将第 N+1 帧的电压降裕余量 V_{drop} 决定为 1V。

[0124] 时间 $t=T10 \sim T11$ 是第 N 帧的消隐期间,在该期间中有机 EL 显示单元 110 显示与时间 $t=T10$ 相同的图像。

[0125] 图 9(a) 是示意性地表示在时间 $t=T10 \sim T11$ 显示在有机 EL 显示单元 110 的图像的图。在该期间中显示在有机 EL 显示单元 110 的图像与第 N 帧的图像数据对应,中心部为白色,中心部以外是灰色。

[0126] 在时间 $t=T11$,电压余裕量设定单元 175 将第一基准电压 V_{ref1A} 的电压设为上述 $(VTFT+VEL)$ 电压与电压余裕量 V_{drop} 的合计 $VTFT+VEL+V_{drop}$ (例如,13.2V)。

[0127] 在时间 $t=T11 \sim T16$,在有机 EL 显示单元 110 按顺序显示与第 N+1 帧的图像数据对应的图像 (图 9(b)~图 9(f))。此时,来自可变电电压源 180 的输出电压 V_{out} 一直是在时间 $t=T11$ 设定为第一基准电压 V_{ref1A} 的电压的 $VTFT+VEL+V_{drop}$ 。然而,第 N+1 帧中,与有机 EL 显示单元 110 的中心部以外对应的图像数据是使得看起来为比第 N 帧明亮的灰色的灰色色阶。由此,从可变电电压源 180 向有机 EL 显示单元 110 提供的电流量,在时间 $t=T11 \sim T16$ 逐渐增加,随着该电流量的增加,第一电源布线 112 的电压降逐渐变大。由此,明亮地显示的区域的发光像素 111、即有机 EL 显示单元 110 的中心部的发光像素 111 的电源电压不足。换句话说,亮度比与第 N+1 帧的图像数据 R:G:B=255:255:255 对应的图像低。也就是说,在时间 $t=T11 \sim T16$,有机 EL 显示单元 110 的中心部的发光像素 111 的发光亮度逐渐降低。

[0128] 接着,在时间 $t=T16$,信号处理电路 165 输入第 N+1 帧的图像数据。电压余裕量设定单元 175 使用所需电压换算表,继续将在 G 的峰值色阶的所需电压 12.2V 设定为 $(VTFT+VEL)$ 电压。

[0129] 另一方面,此时电位差检测电路 170A 经由监控用布线 190 检测检测点 M1 的电位,检测该检测点 M1 的电位与从可变电电压源 180 输出的输出电压 V_{out} 之间的电位差 ΔV 。例如,在时间 $t=T16$ 检测出 $\Delta V=3V$ 。然后,使用电压降裕余量换算表,将第 N+1 帧的电压降裕

余量 V_{drop} 决定为 $3V$ 。

[0130] 接着,在时间 $t=T17$,电压余裕量设定单元 175 将第一基准电压 V_{ref1A} 的电压设为上述 $(VTFT+VEL)$ 电压和电压降裕余量 V_{drop} 的合计 $VTFT+VEL+V_{drop}$ (例如, $15.2V$)。由此,在时间 $t=T17$ 以后,检测点 M1 的电位成为作为预定的电位的 $VTFT+VEL$ 。

[0131] 这样,虽然显示装置 50 在第 $N+1$ 帧中亮度会暂时降低,但是为非常短的期间,用户几乎不受影响。

[0132] (实施方式 2)

[0133] 本实施方式的显示装置与实施方式 1 的显示装置的不同之处在于:向可变电压源输入的基准电压不仅依存于由电位差检测电路检测出的电位差 ΔV 的变化而变化,还依存于按每帧从所输入的图像数据检测出的峰值信号而变化。以下,对于与实施方式 1 相同之处省略说明,以与实施方式 1 不同之处为中心进行说明。关于与实施方式 1 重复的附图,采用应用于实施方式 1 的附图。

[0134] 以下,关于本发明的实施方式 2,使用附图对作为用于使显示装置得到功率消耗降低效果的最小构成,而具有一个检测点(M1)、与监控用布线(也称为检测线)连接的情况具体说明。

[0135] 图 10 是表示本实施方式的显示装置的概略构成的框图。

[0136] 该图所示出的显示装置 100 具备:有机 EL 显示单元 110、数据线驱动电路 120、写入扫描驱动电路 130、控制电路 140、峰值信号检测电路 150、信号处理电路 160、由电位差检测电路 170A 构成的最大值检测电路 170、可变电压源 180、和监控用布线 190。

[0137] 有机 EL 显示单元 110 的构成与实施方式 1 的图 2、图 3 所述的构成相同,所以省略说明。

[0138] 峰值信号检测电路 150 检测输入到显示装置 100 的图像数据的峰值,将表示检测出的峰值的峰值信号输出到信号处理电路 160。具体而言,峰值信号检测电路 150 从图像数据中检测出最高色阶的数据作为峰值。高色阶的数据与在有机 EL 显示单元 110 明亮地显示的图像对应。

[0139] 信号处理电路 160 根据从峰值信号检测电路 150 输出的峰值信号和由电位差检测电路 170A 检测出的电位差 ΔV 调整可变电压源 180,以使监控用发光像素 111M 的电位成为预定电位。具体而言,信号处理电路 160 决定在使发光像素 111 以从峰值信号检测电路 150 输出的峰值信号发光时有机 EL 元件 121 和驱动晶体管 125 所需的电压。信号处理电路 160 基于由电位差检测电路 170A 检测出的电位差,求出电压余裕量。然后,计算所决定的、有机 EL 元件 121 所需的电压 VEL 、驱动晶体管 125 所需的电压 $VTFT$ 、和电压余裕量 V_{drop} 之和,将合计结果 $VEL+VTFT+V_{drop}$ 作为第一基准电压 V_{ref1} 的电压输出给可变电压源 180。

[0140] 此外,信号处理电路 160 向数据线驱动电路 120 输出与经由峰值信号检测电路 150 输入的图像数据对应的信号电压。

[0141] 电位差检测电路 170A 对监控用发光像素 111M 测定被施加到监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位。具体而言,电位差检测电路 170A 经由监控用布线 190 测定施加于监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位。也就是,测定检测点 M1 的电位。进而,电位差检测电路 170A 测定可变电压源 180 的高电位侧的输出电位,测定所测定的被施加到监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位与可变电压源 180 的高电位侧的输出电位之间的电位差 ΔV 。然

后,将所测定的电位差 ΔV 输出到信号处理电路 160。

[0142] 可变电压源 180 相当于本发明的电源供给单元,将高电位侧的电位以及低电位侧的电位输出到有机 EL 显示单元 110。该可变电压源 180 根据从信号处理电路 160 输出的第一基准电压 V_{ref1} ,输出使得监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位成为预定的电位 ($V_{EL}+V_{TFT}$) 的输出电压 V_{out} 。

[0143] 监控用布线 190 的一端与监控用发光像素 111M 连接,另一端与电位差检测电路 170A 连接,监控用布线 190 传递被施加到监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位。

[0144] 接着,关于该可变电压源 180 的详细构成进行简单地说明。

[0145] 图 11 是表示实施方式 2 的可变电压源的具体的构成的一个例子的框图。另外,该图还示出了与可变电压源连接的有机 EL 显示单元 110 和信号处理电路 160。

[0146] 该图所示的可变电压源 180 与实施方式 1 说明的可变电压源 180 同样。

[0147] 误差放大器 186 将由输出检测单元 185 进行了分压的 V_{out} 和从信号处理电路 160 输出的第一基准电压 V_{ref1} 进行比较,将与该比较结果对应的电压输出到 PWM 电路 182。具体而言,误差放大器 186 具有运算放大器 187 和电阻 R3 以及 R4。运算放大器 187 的反相输入端子经由电阻 R3 与输出检测单元 185 连接,非反相输入端子与信号处理电路 160 连接,输出端子与 PWM 电路 182 连接。此外,运算放大器 187 的输出端子,经由电阻 R4 与反相输入端子连接。由此,误差放大器 186 将与从输出检测单元 185 输入的电压和从信号处理电路 160 输入的第一基准电压 V_{ref1} 之间的电位差对应的电压输出到 PWM 电路 182。换句话说,将与输出电压 V_{out} 和第一基准电压 V_{ref1} 之间的电位差对应的电压输出到 PWM 电路 182。

[0148] PWM 电路 182,根据从比较电路 181 输出的电压将占空不同的脉冲波形输出到驱动电路 183。具体而言,PWM 电路 182,在从比较电路 181 输出的电压大时,输出导通占空长的脉冲波形,在输出的电压小时输出导通占空短的脉冲波形。换句话说,在输出电压 V_{out} 和第一基准电压 V_{ref1} 之间的电位差大时,输出导通占空长的脉冲波形,在输出电压 V_{out} 和第一基准电压 V_{ref1} 的电位差小时,输出导通占空短的脉冲波形。另外,脉冲波形的导通的期间是脉冲波形有源的期间。

[0149] 随着输出电压 V_{out} 接近第一基准电压 V_{ref1} ,输入到 PWM 电路 182 的电压变小,PWM 电路 182 输出的脉冲信号的导通占空变短。

[0150] 于是开关元件 SW 导通的时间也变短,输出电压 V_{out} 缓慢收束为第一基准电压 V_{ref1} 。

[0151] 最终,在 $V_{out}=V_{ref1}$ 附近的电位有微小的电压变动的情况下,确定输出电压 V_{out} 的电位。

[0152] 这样,可变电压源 180 生成成为从信号处理电路 160 输出的第一基准电压 V_{ref1} 的输出电压 V_{out} ,提供到有机 EL 显示单元 110。

[0153] 接着,关于上述的显示装置 100 的工作用图 12、图 13 及图 7 来说明。

[0154] 图 12 是表示显示装置 100 的工作的流程图。

[0155] 首先,峰值信号检测电路 150 获得输入到显示装置 100 的 1 帧期间的图像数据 (步骤 S11)。例如,峰值信号检测电路 150 具有缓冲存储器,在该缓冲存储器存储 1 帧期间的图像数据。

[0156] 接着,峰值信号检测电路 150 检测已获得的图像数据的峰值 (步骤 S12),将表示检

测出的峰值的峰值信号输出到信号处理电路 160。具体而言,峰值信号检测电路 150,按各颜色检测图像数据的峰值。例如,图像数据分别对红(R)、绿(G)、蓝(B)以 $0 \sim 255$ (越大亮度就越高)的256个色阶来表示。在此,在有机EL显示单元110的一部分的图像数据为R:G:B=177:124:135,有机EL显示单元110的另一部分的图像数据为R:G:B=24:177:50,再一部分的图像数据为R:G:B=10:70:176的情况下,峰值信号检测电路150作为R的峰值检测出177,作为G的峰值检测出177,作为B的峰值检测出176,将表示检测出的各颜色的峰值的峰值信号输出到信号处理电路160。

[0157] 接着,信号处理电路160,决定以从峰值信号检测电路150输出的峰值使有机EL元件121发光时的驱动晶体管125所需的电压 V_{TFT} 、以及有机EL元件121所需的电压 V_{EL} (步骤S13)。具体而言,信号处理电路160使用所需电压换算表来决定与各颜色的色阶对应的 $V_{TFT}+V_{EL}$,所述所需电压换算表表示与各颜色的色阶对应的 $V_{TFT}+V_{EL}$ 的所需电压。

[0158] 图13是表示信号处理电路160具有的所需电压换算表的一个例子的图。

[0159] 如该图所示,所需电压换算表中存储了与各颜色的色阶对应的 $V_{TFT}+V_{EL}$ 的所需电压。例如,与R的峰值177对应的所需电压是8.5V,与G的峰值177对应的所需电压是9.9V,与B的峰值176对应的所需电压是9.9V。与各颜色的峰值对应的所需电压中最大的电压是与B的峰值对应的9.9V。因而,信号处理电路160将 $V_{TFT}+V_{EL}$ 决定为9.9V。

[0160] 另一方面,电位差检测电路170A经由监控用布线190检测检测点M1的电位(步骤S14)。

[0161] 接着,电位差检测电路170A检测可变电电压源180的输出端子184的电位与检测点M1的电位之间的电位差 ΔV (步骤S15)。然后,将所检测的电位差 ΔV 输出到信号处理电路160。

[0162] 接着,信号处理电路160根据从电位差检测电路170A输出的电位差信号,决定与电位差检测电路170A检测出的电位差 ΔV 对应的电压降裕余量 V_{drop} (步骤S16)。具体而言,信号处理电路160具有电压降裕余量换算表,该电压降裕余量换算表表示与电位差 ΔV 对应的电压降裕余量 V_{drop} 。

[0163] 如图7所示,电压降裕余量换算表中存储了与电位差 ΔV 对应的电压降裕余量 V_{drop} 。例如,在电位差 ΔV 是3.4V的情况下,电压降裕余量 V_{drop} 是3.4V。因而,信号处理电路160将电压降裕余量 V_{drop} 决定为3.4V。

[0164] 此外,如电压降裕余量换算表所示,电位差 ΔV 和电压降裕余量 V_{drop} 是递增函数的关系。此外,电压降裕余量 V_{drop} 越大,可变电电压源180的输出电压 V_{out} 就越高。也就是说,电位差 ΔV 和输出电压 V_{out} 是递增函数的关系。

[0165] 接着,信号处理电路160决定在下一个帧期间使可变电电压源180输出的输出电压 V_{out} (步骤S17)。具体而言,将在下一个帧期间使可变电电压源180输出的输出电压 V_{out} 设为 $V_{TFT}+V_{EL}+V_{drop}$,该 $V_{TFT}+V_{EL}+V_{drop}$ 是在决定有机EL元件121和驱动晶体管125所需的电压时(步骤S13)决定的 $V_{TFT}+V_{EL}$ 、和在决定与电位差 ΔV 对应的电压降裕余量时(步骤S15)决定的电压降裕余量 V_{drop} 的合计值。

[0166] 最后,信号处理电路160通过在下一个帧期间的最初时,将第一基准电压 V_{ref1} 设为 $V_{TFT}+V_{EL}+V_{drop}$,从而调整可变电电压源180(步骤S18)。由此,在下一个帧期间中,可变电电压源180使得 $V_{out}=V_{TFT}+V_{EL}+V_{drop}$,提供到有机EL显示单元110。

[0167] 这样,本实施方式的显示装置 100 构成为用于得到功率消耗降低效果的最小构成。具体而言,该显示装置 100 包括:可变电压源 180,输出高电位侧的电位以及低电位侧的电位;电位差检测电路 170A,对在有机 EL 显示单元 110 中的监控用发光像素 111M,测定施加到该监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位、以及可变电压源 180 的高电位侧的输出电压 V_{out} ;信号处理电路 160,调整可变电压源 180,以使电位差检测电路 170A 所测定的施加到监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位为预定的电位 ($VTFT+VEL$)。此外,电位差检测电路 170A 还测定可变电压源 180 的高电位侧的输出电压 V_{out} ,检测测定出的高电位侧的输出电压 V_{out} 和施加到监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位之间的电位差,信号处理电路 160 根据由电位差检测电路 170A 检测出的电位差调整可变电压源。

[0168] 由此,显示装置 100 通过检测由水平方向的第一电源布线电阻 R_{1h} 以及垂直方向的第一电源布线电阻 R_{1v} 引起的电压降,将该电压降的程度反馈给可变电压源 180,从而减少多余的电压,能够削减功率消耗。

[0169] 此外,显示装置 100 中,通过在有机 EL 显示单元 110 的中央附近配置监控用发光像素 111M,从而即使有机 EL 显示单元 110 大型化的情况下,也能简便地调整可变电压源 180 的输出电压 V_{out} 。

[0170] 此外,通过削减功率消耗能够抑制有机 EL 元件 121 发热,所以能够防止有机 EL 元件 121 的劣化。

[0171] 接着,使用图 8 及图 9 来说明上述的显示装置 100 中在第 N 帧以前和第 N+1 帧以后、被输入的图像数据变化的情况下的显示图案的变迁。

[0172] 最初,对设想是在第 N 帧及第 N+1 帧输入的图像数据进行说明。

[0173] 首先,在第 N 帧以前,与有机 EL 显示单元 110 的中心部对应的图像数据设为使得有机 EL 显示单元 110 的中心部看上去为白色的峰值色阶 ($R:G:B=255:255:255$)。另一方面,与有机 EL 显示单元 110 的中心部以外对应的图像数据设为使得有机 EL 显示单元 110 的中心部以外看上去为灰色的灰阶 ($R:G:B=50:50:50$)。

[0174] 此外,在第 N+1 帧以后,与有机 EL 显示单元 110 的中心部对应的图像数据,与第 N 帧同样设为峰值色阶 ($R:G:B=255:255:255$)。另一方面,与有机 EL 显示单元 110 的中心部以外对应的图像数据设为使得看上去比第 N 帧明亮的灰色的灰阶 ($R:G:B=150:150:150$)。

[0175] 接着,关于在第 N 帧及第 N+1 帧输入如上所述的图像数据的情况下的显示装置 100 的工作进行说明。

[0176] 图 8 示出了由电位差检测电路 170A 所检测的电位差 ΔV 、来自可变电压源 180 的输出电压 V_{out} 、和监控用发光像素 111M 的像素亮度。此外,在各帧期间的最后设置了消隐期间。

[0177] 在时间 $t=T_{10}$ 中,峰值信号检测电路 150 检测第 N 帧的图像数据的峰值。信号处理电路 160,根据由峰值信号检测电路 150 所检测的峰值来决定 $VTFT+VEL$ 。在此,因为第 N 帧的图像数据的峰值是 $R:G:B=255:255:255$,所以信号处理电路 160 使用所需电压换算表将第 N+1 帧的所需电压 $VTFT+VEL$ 决定为例如 12.2V。

[0178] 另一方面,此时电位差检测电路 170A 经由监控用布线 190 检测检测点 M1 的电位,检测检测点 M1 的电位与从可变电压源 180 输出的输出电压 V_{out} 之间的电位差 ΔV 。例如在时间 $t=T_{10}$ 检测出 $\Delta V=1V$ 。然后,使用电压降裕余量换算表将第 N+1 帧的电压降裕余量

Vdrop 决定为 1V。

[0179] 时间 $t=T10 \sim T11$ 是第 N 帧的消隐期间,在该期间中有机 EL 显示单元 110 显示与时间 $t=T10$ 相同的图像。

[0180] 图 9(a) 是示意性地表示在时间 $t=T10 \sim T11$ 显示在有机 EL 显示单元 110 的图像的图。在该期间中显示在有机 EL 显示单元 110 的图像与第 N 帧的图像数据对应,中心部为白色,中心部以外是灰色。

[0181] 在时间 $t=T11$ 中,信号处理电路 160 将第一基准电压 V_{ref1} 的电压设为所决定的所需电压 $V_{TFT+VEL}$ 和电压降裕余量 V_{drop} 的合计 $V_{TFT+VEL+Vdrop}$ (例如, 13.2V)。

[0182] 在时间 $t=T11 \sim T16$,在有机 EL 显示单元 110 按顺序显示与第 N+1 帧的图像数据对应的图像 (图 9(b) ~ 图 9(f))。此时,来自可变电电压源 180 的输出电压 V_{out} 一直是在时间 $t=T11$ 设定为第一基准电压 V_{ref1} 的电压的 $V_{TFT+VEL+Vdrop}$ 。然而,第 N+1 帧中,与有机 EL 显示单元 110 的中心部以外对应的图像数据是使得看起来为比第 N 帧明亮的灰色的灰阶。因而,从可变电电压源 180 向有机 EL 显示单元 110 提供的电流量,在时间 $t = T11 \sim T16$ 逐渐增加,随着该电流量的增加,第一电源布线 112 的电压降逐渐变大。由此,明亮地显示的区域的发光像素 111、即有机 EL 显示单元 110 的中心部的发光像素 111 的电源电压不足。换句话说,亮度比与第 N+1 帧的图像数据 $R:G:B=255:255:255$ 对应的图像低。也就是说,在时间 $t=T11 \sim T16$,有机 EL 显示单元 110 的中心部的发光像素 111 的发光亮度逐渐降低。

[0183] 接着,在时间 $t=T16$ 中,峰值信号检测电路 150 检测第 N+1 帧的图像数据的峰值。在此,检测的第 N+1 帧的图像数据的峰值是 $R:G:B=255:255:255$,所以信号处理电路 160 将第 N+2 帧的所需电压 $V_{TFT+VEL}$ 决定为例如 12.2V。

[0184] 另一方面,此时电位差检测电路 170A 经由监控用布线 190 检测检测点 M1 的电位,检测该检测点 M1 的电位与从可变电电压源 180 输出的输出电压 V_{out} 之间的电位差 ΔV 。例如,在时间 $t=T16$ 检测出 $\Delta V=3V$ 。然后,使用电压降裕余量换算表,将第 N+1 帧的电压降裕余量 V_{drop} 决定为 3V。

[0185] 接着,在时间 $t=T17$,信号处理电路 160 将第一基准电压 V_{ref1} 的电压设为所决定的所需电压 $V_{TFT+VEL}$ 和电压降裕余量 V_{drop} 的合计 $V_{TFT+VEL+Vdrop}$ (例如, 15.2V)。因而,在时间 $t=T17$ 以后,检测点 M1 的电位成为作为预定的电位的 $V_{TFT+VEL}$ 。

[0186] 这样,虽然显示装置 100 在第 N+1 帧中亮度会暂时降低,但是是非常短的期间,用户几乎不受影响。

[0187] (实施方式 3)

[0188] 在实施方式 3 中,对与实施方式 1 不同的另一例子、即作为用于使显示装置得到功率消耗降低效果的最小构成而具有一个检测点 (M1)、与监控用布线 (检测线) 连接的情况的另一例子进行说明。本实施方式的显示装置与实施方式 2 的显示装置 100 大致相同,不同之处在于:不具备电位差检测电路 170A,检测点 M1 的电位输入到可变电电压源。此外,不同之处还有:信号处理电路将输出到可变电电压源的电压设为所需电压 $V_{TFT+VEL}$ 。由此,本实施方式的显示装置,能够根据电压降量来实时地调整可变电电压源的输出电压 V_{out} ,所以与实施方式 2 相比,能够防止像素亮度的暂时降低。下面,对此使用附图进行具体说明。

[0189] 图 14 是表示本实施方式的显示装置的概略构成的框图。

[0190] 该图示出的本实施方式涉及的显示装置 200,与图 10 示出的实施方式 2 的显示装置 100 相比不同之处在于:不具备电位差检测电路 170A,取代监控用布线 190 具备监控用布线 290,取代信号处理电路 160 具备信号处理电路 260,以及取代可变电电压源 180 具备可变电电压源 280。

[0191] 信号处理电路 260 根据从峰值信号检测电路 150 输出的峰值信号,决定输出到可变电电压源 280 的第二基准电压 V_{ref2} 的电压。具体而言,信号处理电路 260 使用所需电压换算表,决定有机 EL 元件 121 所需的电压 V_{EL} 和驱动晶体管 125 所需的电压 V_{TFT} 的合计 $V_{TFT}+V_{EL}$ 。然后,将决定的 $V_{TFT}+V_{EL}$ 作为第二基准电压 V_{ref2} 的电压。

[0192] 这样,本实施方式的显示装置 200 的信号处理电路 260 向可变电电压源 280 输出的第二基准电压 V_{ref2} ,与实施方式 2 的显示装置 100 的信号处理电路 160 向可变电电压源 180 输出的第一基准电压 V_{ref1} 不同,是只根据图像数据决定的电压。也就是说,第二基准电压 V_{ref2} 不依存于可变电电压源 280 的输出电压 V_{out} 和检测点 M1 的电位之间的电位差 ΔV 。

[0193] 可变电电压源 280 经由监控用布线 290 测定被施加到监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位。也就是说,测定检测点 M1 的电位。然后,根据所测定的检测点 M1 的电位与从信号处理电路 260 输出的第二基准电压 V_{ref2} 来调整输出电压 V_{out} 。

[0194] 监控用布线 290 的一端与检测点 M1 连接,另一端与可变电电压源 280 连接,监控用布线 290 向可变电电压源 280 传递检测点 M1 的电位。

[0195] 图 15 是表示实施方式 3 的可变电电压源 280 的具体构成的一个例子的框图。另外,该图还示出了与可变电电压源连接的有机 EL 显示单元 110 以及信号处理电路 260。

[0196] 该图示出的可变电电压源 280 与图 11 示出的可变电电压源 180 的构成大体相同,不同之处在于取代比较电路 181 具备比较电路 281,该比较电路 281 比较检测点 M1 的电位和第二基准电压 V_{ref2} 。

[0197] 在此,在将可变电电压源 280 的输出电位设为 V_{out} ,将从可变电电压源 280 的输出端子 184 到检测点 M1 为止的电压降量设为 ΔV 时,检测点 M1 的电位成为 $V_{out} - \Delta V$ 。也就是说,在本实施方式中,比较电路 281 比较 V_{ref2} 和 $V_{out} - \Delta V$ 。如上所述 $V_{ref2}=V_{TFT}+V_{EL}$,所以可以说比较电路 281 是比较 $V_{TFT}+V_{EL}$ 和 $V_{out} - \Delta V$ 。

[0198] 另一方面,在实施方式 2 中,比较电路 181 比较 V_{ref1} 和 V_{out} 。如上所述, $V_{ref1}=V_{TFT}+V_{EL}+\Delta V$,所以可以说在实施方式 2 中比较电路 181 是比较 $V_{TFT}+V_{EL}+\Delta V$ 和 V_{out} 。

[0199] 因而,虽然比较电路 281 与比较电路 181 相比比较对象不同,但是比较结果却相同。也就是说,在实施方式 2 和实施方式 3 中,在从可变电电压源 280 的输出端子 184 到检测点 M1 为止的电压降量相等的情况下,比较电路 181 向 PWM 电路输出的电压和比较电路 281 向 PWM 电路输出的电压相同。其结果,可变电电压源 180 的输出电压 V_{out} 与可变电电压源 280 的输出电压 V_{out} 变得相等。此外,在实施方式 2 中电位差 ΔV 和输出电压 V_{out} 也成为递增函数的关系。

[0200] 如上述构成的显示装置 200 与实施方式 2 的显示装置 100 相比,能够根据输出端子 184 和检测点 M1 之间的电位差 ΔV 实时地调整输出电压 V_{out} 。这是因为:在实施方式 2 的显示装置 100 中,信号处理电路 160 只在各帧期间的最初进行该帧的第一基准电压 V_{ref1} 的变更,另一方面,在本实施方式的显示装置 200 中,不经由信号处理电路 260,直接向可变

电压源 280 的比较电路 181 输入依存于 ΔV 的电压,即输入 $V_{out} - \Delta V$,从而能够不依存于信号处理电路 260 的控制来调整 V_{out} 。

[0201] 接着,对于在这样构成的显示装置 200 中与实施方式 2 同样地在第 N 帧以前和第 N+1 帧以后、输入的图像数据发生变化的情况下的显示装置 200 的工作进行说明。另外,与实施方式 2 相同,被输入的图像数据为,在第 N 帧以前有机 EL 显示单元 110 的中心部是 R:G:B=255:255:255、中心部以外是 R:G:B=50:50:50,第 N+1 帧以后有机 EL 显示单元 110 的中心部是 R:G:B=255:255:255、中心部以外是 R:G:B=150:150:150。

[0202] 图 16 是表示在第 N 帧~第 N+2 帧的显示装置 200 的工作的时间图。

[0203] 在时间 $t=T20$ 中,峰值信号检测电路 150 检测第 N 帧的图像数据的峰值。信号处理电路 260 根据由峰值信号检测电路 150 所检测的峰值来求 $VTFT+VEL$ 。在此,因为第 N 帧的图像数据的峰值是 R:G:B=255:255:255,信号处理电路 160 使用所需电压换算表将第 N+1 帧的所需电压 $VTFT+VEL$ 决定为例如 12.2V。

[0204] 另一方面,输出检测单元 185 经由监控用布线 290 不断地检测检测点 M1 的电位。

[0205] 接着,在时间 $t=T21$ 中,信号处理电路 260 将第二基准电压 V_{ref2} 的电压设为所决定的所需电压 $VTFT+TEL$ (例如,12.2V)。

[0206] 在时间 $t=T21 \sim 22$,在有机 EL 显示单元 110 按顺序显示与第 N+1 帧的图像数据对应的图像。此时,如实施方式 2 中所说明,从可变电压源 280 向有机 EL 显示单元 110 提供的电流逐渐增加。因而,随着电流的增加在第一电源布线 112 的电压降逐渐变大。也就是说,检测点 M1 的电位逐渐降低。换句话说,输出电压 V_{out} 和检测点 M1 的电位之间的电位差 ΔV 逐渐增加。

[0207] 在此,误差放大器 186 实时地输出与 $VTFT+VEL$ 和 $V_{out} - \Delta V$ 之间的电位差对应的电压,所以输出根据电位差 ΔV 的增加使 V_{out} 上升的电压。

[0208] 因而,可变电压源 280 根据电位差 ΔV 的增加使 V_{out} 实时地上升。

[0209] 由此,消除了明亮地显示的区域的发光像素 111、即有机 EL 显示单元 110 的中心部的发光像素 111 的电源电压的不足。也就是说,消除了像素亮度的降低。

[0210] 如上所述,本实施方式的显示装置 200 构成为用于得到功率消耗降低效果的最小构成。具体而言,该显示装置 200 中,信号处理电路 160、和可变电压源 280 的误差放大器 186、PWM 电路 182 以及驱动电路 183,检测由输出检测单元 185 所测定的监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位与预定的电位之间的电位差,根据所检测的电位差调整开关元件 SW。由此,本实施方式的显示装置 200 与实施方式 2 的显示装置 100 相比,能够根据电压降量实时地调整可变电压源 280 的输出电压 V_{out} ,所以比起实施方式 2,能够防止像素亮度的暂时降低。

[0211] 另外,在本实施方式中,有机 EL 显示单元 110 相当于本发明的显示单元,在图 15 中用单点划线围着的信号处理电路 260、和可变电压源 280 的误差放大器 186、PWM 电路 182 以及驱动电路 183 相当于本发明的电压调整单元。在图 15 中用双点划线围着的开关元件 SW、二极管 D、电感器 L 和电容器 C 相当于本发明的电源供给单元。

[0212] (实施方式 4)

[0213] 以下,关于本发明的实施方式 4,对显示装置作为用于得到功率消耗降低效果的构成而具有多个检测点(M1~M5)、这些检测点与监控用布线(检测线)连接的情况进行说明。

[0214] 本实施方式的显示装置与实施方式 2 的显示装置 100 大致相同,不同之处在于:对于两个以上的发光像素 111 分别测定高电位侧的电位,检测所测定的多个电位的各自与可变电电压源 180 的输出电压之间的电位差,根据该检测结果之中的最大的电位差来调整可变电电压源 180。由此,能够更恰当地调整可变电电压源 180 的输出电压 V_{out} 。因而,即使有机 EL 显示单元大型化的情况下,也能够有效地削减功率消耗。下面,对此使用附图具体说明。

[0215] 图 17 是表示本实施方式的显示装置的概略构成的一个例子的框图。

[0216] 该图示出的本实施方式的显示装置 300A,与图 10 示出的实施方式 2 的显示装置 100 大致相同,与显示装置 100 相比不同之处在于:还具备电位比较电路 370A,取代有机 EL 显示单元 110 具备有机 EL 显示单元 310,取代监控用布线 190 具备监控用布线 391 ~ 395。在此,由电位比较电路 370A 和电位差检测电路 170A 构成最大值电路 370。

[0217] 有机 EL 显示单元 310 与有机 EL 显示单元 110 大致相同,与有机 EL 显示单元 110 相比不同之处在于:配置有监控用布线 391 ~ 395,该监控用布线 391 ~ 395 被设置成与检测点 M1 ~ M5 一对一地对应,用于测定对应的检测点的电位。

[0218] 在该图中,图示了 5 个检测点 M1 ~ M5,但只要检测点是多个即可,可以是 2 个,也可以是 3 个。

[0219] 监控用布线 391 ~ 395,分别与对应的检测点 M1 ~ M5 和电位比较电路 370A 连接,传递对应的检测点 M1 ~ M5 的电位。由此,电位比较电路 370A 能够经由监控用布线 391 ~ 395 测定检测点 M1 ~ M5 的电位。

[0220] 电位比较电路 370A,经由监控用布线 391 ~ 395 测定检测点 M1 ~ M5 的电位。换句话说,测定被施加到多个监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位。进而,选择所测定的检测点 M1 ~ M5 的电位之中最小的电位,将所选择的电位输出到电位差检测电路 170A。

[0221] 电位差检测电路 170A 与实施方式 2 同样地检测被输入的电位和可变电电压源 180 的输出电压 V_{out} 之间的电位差 ΔV ,将检测出的电位差 ΔV 输出到信号处理电路 160。

[0222] 因而,信号处理电路 160 基于在电位比较电路 370A 所选择的电位调整可变电电压源 180。其结果,可变电电压源 180 将使得在多个监控用发光像素 111M 的任一个中都不产生亮度降低的输出电压 V_{out} 提供到有机 EL 显示单元 310。

[0223] 如上所述,在本实施方式的显示装置 300A 中,电位比较电路 370A 对有机 EL 显示单元 310 内的多个发光像素 111 的各自测定施加的高电位侧的电位,选择所测定的多个发光像素 111 的电位之中最小的电位。然后,电位差检测电路 170A 检测在电位比较电路 370A 所选择的最小的电位与可变电电压源 180 的输出电压 V_{out} 之间的电位差 ΔV 。然后,信号处理电路 160 根据所检测的电位差 ΔV 调整可变电电压源 180。

[0224] 另外,在本实施方式的显示装置 300A 中,可变电电压源 180 相当于本发明的电源供给单元,有机 EL 显示单元 310 相当于本发明的显示单元,电位比较电路 370A 的其他部分、电位差检测电路 170A 以及信号处理电路 160 相当于本发明的电压调整单元。

[0225] 此外,在显示装置 300A 中分别设置了电位比较电路 370A 和电位差检测电路 170A,但可以取替电位比较电路 370A 和电位差检测电路 170A 具备对可变电电压源 180 的输出电压 V_{out} 和检测点 M1 ~ M5 各自的电位进行比较的电位比较电路。

[0226] 图 18 是表示实施方式 4 的显示装置的概略构成的其他一个例子的框图。

[0227] 该图示出的显示装置 300B 与图 17 示出的显示装置 300A 的构成大致相同,但最大

值电路 371 的构成不同。也就是说不同之处在于取代电位比较电路 370A 和电位差检测电路 170A 具备电位比较电路 370B。

[0228] 电位比较电路 370B 通过比较可变电压源 180 的输出电压 V_{out} 和检测点 M1 ~ M5 各自的电位,由此检测与检测点 M1 ~ M5 对应的多个电位差。然后,选择所检测的电位差之中的最大的电位差,将该最大的电位差即电位差 ΔV 输出到信号处理电路 160。

[0229] 信号处理电路 160 与显示装置 300A 的信号处理电路 160 同样,调整可变电压源 180。

[0230] 另外,在显示装置 300B 中可变电压源 180 相当于本发明的电源供给单元,有机 EL 显示单元 310 相当于本发明的显示单元。

[0231] 如上所述,本实施方式的显示装置 300A 以及 300B,将使得在多个监控用发光像素 111M 的任一个中都不产生亮度降低的输出电压 V_{out} 提供到有机 EL 显示单元 310。也就是说,通过使输出电压 V_{out} 成为更恰当的值,从而进一步降低功率消耗,并且抑制发光像素 111 的亮度降低。下面,用图 19A~图 20B 来说明该效果。

[0232] 图 19A 是示意性地表示在有机 EL 显示单元 310 显示的图像的一个例子的图,图 19B 是表示在显示图 19A 示出的图像的情况下的在 x-x' 线的第一电源布线 112 的电压降量的曲线图。此外,图 20A 是示意性地表示在有机 EL 显示单元 310 显示的图像的其他例子的图,图 20B 是表示在显示图 20A 示出的图像的情况下的在 x-x' 线的第一电源布线 112 的电压降量的曲线图。

[0233] 在如图 19A 所示,在有机 EL 显示单元 310 的所有发光像素 111 以相同的亮度发光的情况下,第一电源布线 112 的电压降量成为如图 19B 所示。

[0234] 因此,调查画面中心的检测点 M1 的电位,就能知道电压降的最坏情况。因而,将与检测点 M1 的电压降量 ΔV 对应的电压降裕余量 V_{drop} 和 $V_{TFT}+V_{EL}$ 相加,从而使有机 EL 显示单元 310 内的所有发光像素 111 以正确的亮度发光。

[0235] 另一方面,如图 20A 所示,在将画面在上下方向二等分、且在横方向二等分得到的区域即将画面划分为四份而得到的区域的、中心部的发光像素 111 以相同亮度发光且其他的发光像素 111 消光的情况下,第一电源布线 112 的电压降量成为如图 20B 所示。

[0236] 因此,在只测定画面中心的检测点 M1 的电位的情况下,需要将在检测出的电位加上某一补偿电位而得的电压设定为电压降裕余量。例如,如果设定电压降裕余量换算表,使得将总是对画面中心的电压降量 (0.2V) 追加了 1.3V 的补偿而得的电压设定为电压降裕余量 V_{drop} ,则能够使有机 EL 显示单元 310 内的所有发光像素 111 以正确的亮度来发光。在这里,以正确的亮度发光是指发光像素 111 的驱动晶体管 125 在饱和区域工作。

[0237] 然而,在该情况下,作为电压降裕余量 V_{drop} 总是需要 1.3V,所以降低功率消耗的效果变小。例如,即是实际的电压降量是 0.1V 的图像的情况下,作为电压降裕余量也是 $0.1+1.3=1.4V$,所以输出电压 V_{out} 高出相应的量,功率消耗的降低效果变小。

[0238] 于是,通过不仅仅对画面中心的检测点 M1 进行测定,而是如图 20A 所示将画面划分为四份,测定划分出的四个区域的各自的中心和画面整体的中心这五个部位的检测点 M1 ~ M5 的电位,从而能够提高检测电压降量的精度。因而,能够减少追加的补偿量,提高功率消耗降低效果。

[0239] 例如,在图 20A 以及图 20B 中检测点 M2 ~ M5 的电位是 1.3V 的情况下,将追加了

0.2V 的补偿的电压设为电压降裕余量,就能够使有机 EL 显示单元 310 内的所有发光像素 111 以正确的亮度来发光。

[0240] 该情况下,在实际的电压降量为 0.1V 的图像的情况下,作为电压降裕余量 V_{drop} 被设定的值是 $0.1+0.2=0.3V$,所以与只测定画面中心的检测点 M1 的电位的情况相比能进一步降低 1.1V 的电源电压。

[0241] 如上所述,显示装置 300A 以及 300B 与显示装置 100 以及 200 相比,检测点多,能够根据所测定的多个电压降量的最大值来调整输出电压 V_{out} 。因而,即使有机 EL 显示单元 310 大型化的情况下,也能够有效地削减功率消耗。

[0242] (实施方式 5)

[0243] 在本实施方式中,对与实施方式 4 不同的例子,即作为用于使显示装置得到功率消耗降低效果的最小构成,而具有多个检测点(M1~M5)、这些检测点与监控用布线(检测线)连接的情况的不同例子进行说明。本实施方式的显示装置与实施方式 4 的显示装置 300A 以及 300B 同样,对两个以上的发光像素 111 的各自测定高电位侧的电位,检测所测定的多个电位的各自和可变电压源的输出电压之间的电位差。然后,根据该检测结果中最大的电位差对可变电压源进行调整,以使可变电压源的输出电压变化。但是,本实施方式的显示装置与显示装置 300A 以及 300B 相比,不同之处在于由电位比较电路所选择的电位不是输入到信号处理电路,而是输入到可变电压源。

[0244] 由此,本实施方式的显示装置,能够根据电压降量实时地调整可变电压源的输出电压 V_{out} ,所以与实施方式 4 的显示装置 300A 以及 300B 相比,能够防止像素亮度的暂时降低。下面,使用附图对此具体说明。

[0245] 图 21 是表示本实施方式的显示装置的概略构成的框图。

[0246] 该图示出的显示装置 400 具有与实施方式 4 的显示装置 300A 大致相同的构成,不同之处在于:取代可变电压源 180 具备可变电压源 280,取代信号处理电路 160 具备信号处理电路 260,不具备电位差检测电路 170A,而具有由电位比较电路 370A 构成的最大值检测电路 32,由该电位比较电路 370A 所选择的电位输入到可变电压源 280。

[0247] 由此,可变电压源 280 根据由电位比较电路 370A 所选择的最低的电压,实时地使输出电压 V_{out} 上升。

[0248] 因而,本实施方式的显示装置 400 与显示装置 300A 以及 300B 相比,能够消除像素亮度的暂时降低。

[0249] 以上,实施方式 1~5 的显示装置,通过根据从电源供给单元到至少一个发光像素发生的电压降量,调整电源供给单元的高电位侧的输出电位及电源供给单元的低电位侧的输出电位中的至少一方,从而能够削减功率消耗。也就是说,根据实施方式 1~5,能够实现功率消耗降低效果高的显示装置。

[0250] 功率消耗降低效果高的显示装置并不限于上述的实施方式。对实施方式 1~5 实施本领域技术人员在不超出本发明主旨的范围内所想出的各种变形而得到的变形例、以及内置了本发明的显示装置的各种设备也包括在本发明内。

[0251] 例如,可以补偿有机 EL 显示单元内的配置有监控用布线的发光像素的发光亮度的降低。

[0252] 图 22 是表示与图像数据的色阶对应的、通常的发光像素的发光亮度以及具有监

控用布线的发光像素的发光亮度的曲线图。另外,通常的发光像素是指,有机 EL 显示单元的发光像素之中的除配置有监控用布线的发光像素以外的发光像素。

[0253] 从该图可以明确的是,在图像数据的色阶相同的情况下,具有监控用布线的发光像素的亮度比通常的发光像素的亮度低。这是因为:由于设置了监控用布线,发光像素的保持电容 126 的电容值减少。因而,即便输入了使有机 EL 显示单元的整个面均一地以相同亮度发光的图像数据,实际在有机 EL 显示单元显示的图像也会成为具有监控用布线的发光像素的亮度比其他发光像素的亮度低的图像。即,发生线缺陷。图 23 是示意性地示出发生了线缺陷的图像的图。该图示意性地示出了例如在显示装置 300A 发生了线缺陷的情况下的有机 EL 显示单元 310 所显示的图像。

[0254] 为了防止线缺陷,显示装置可以校正从数据线驱动电路 120 向有机 EL 显示单元提供的信号电压。具体而言,具有监控用布线的发光像素的位置在设计时就已经知道,所以只要预先将提供到该位置的像素的信号电压设定为增加了与亮度降低相应的量的值即可。由此,能够防止由于设置了监控用布线而引起的线缺陷。

[0255] 此外,信号处理电路 160 以及 260 具有示出与各颜色的色阶对应的 VTFT+VEL 的所需电压的所需电压换算表,但是可以取代所需电压换算表,具有驱动晶体管 125 的电流-电压特性和有机 EL 元件 121 的电流-电压特性,使用两个电流-电压特性来决定 VTFT+VEL。

[0256] 图 24 是一并示出驱动晶体管的电流-电压特性和有机 EL 元件的电流-电压特性的曲线图。横轴以相对于驱动晶体管的源极电位下降的方向作为正方向。

[0257] 该图示出与两个不同的色阶对应的驱动晶体管的电流-电压特性以及有机 EL 元件的电流-电压特性,与低色阶对应的驱动晶体管的电流-电压特性以 V_{sig1} 来表示,与高色阶对应的驱动晶体管的电流-电压特性以 V_{sig2} 来表示。

[0258] 为了消除驱动晶体管的漏极-源极电压的变动所引起的显示不良的影响,需要使驱动晶体管在饱和区域工作。另一方面,有机 EL 元件的发光亮度由驱动电流所决定。因此,为了使有机 EL 元件对应于图像数据的色阶而正确发光,只要从驱动晶体管的源极和有机 EL 元件的阴极之间的电压减去与有机 EL 元件的驱动电流对应的有机 EL 元件的驱动电压 (VEL) 之后剩下的电压成为能够使驱动晶体管在饱和区域工作的电压即可。此外,为了降低功率消耗,优选的是驱动晶体管的驱动电压 (VTFT) 低。

[0259] 因而,在图 24 中,由在表示驱动晶体管的线性区域和饱和区域之间的边界的线上通过驱动晶体管的电流-电压特性和有机 EL 元件的电流-电压特性相交的点的特性来求出 VTFT+VEL,该 VTFT+VEL 能够对应于图像数据的色阶使有机 EL 元件正确地发光,并且使功率消耗降低到最低。

[0260] 这样,可以使用图 24 示出的曲线图来换算与各颜色的色阶对应的 VTFT+VEL 的所需电压。

[0261] 此外,在各实施方式中,可变电压源向第一电源布线 112 提供高电位侧的输出电压 V_{out} ,第二电源布线 113 在有机 EL 显示单元的周缘部接地,但是可变电压源也可以向第二电源布线 113 提供低电位侧的输出电压。

[0262] 此外,显示装置也可以具有低电位监控线,所述低电位监控线,其一端连接于监控用发光像素 111M,另一端连接于各实施方式的电压测定单元,用于传递被施加到监控用发光像素 111M 的低电位侧的电位。

[0263] 此外,在各实施方式中,电压测定单元可以测定被施加到监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位以及被施加到监控用发光像素 111M 的低电位侧的电位之中的至少一方的电位,电压调整单元可以根据所测定的电位来调整电源供给单元,以使监控用发光像素 111M 的高电位侧的电位与监控用发光像素 111M 的低电位侧的电位之间的电位差成为预定的电位差。

[0264] 由此,能够进一步削减功率消耗。这是因为:构成第二电源布线 113 具有的公共电极的一部分的有机 EL 元件 121 的阴极电极,使用方块电阻 (sheet resistance) 高的透明电极 (例如,ITO),所以第二电源布线 113 的电压降量比第一电源布线 112 的电压降量大。因而,通过根据被施加到监控用发光像素 111M 的低电位侧的电位进行调整,能够更加适当地调整电源供给单元的输出电位。

[0265] 此外,连接有用于传递高电位侧的电位的高电位监控线、和用于传递低电位侧的电位的低电位监控线的发光像素可以不是同一像素。

[0266] 此外,在实施方式 3 及 5 中,电压调整单元可以检测由电压测定单元所测定的监控用发光像素 111M 的低电位侧的电位与预定的电位之间的电位差,根据所检测的电位差调整电源供给单元。

[0267] 此外,在实施方式 2 及 4 中,信号处理电路 160 也可以不按每个帧来改变第一基准电压 V_{ref1} ,而按每多个帧 (例如 3 帧) 来改变第一基准电压 V_{ref1} 。

[0268] 由此,能够降低因第一基准电压 V_{ref1} 的电位的变动而在可变电压源 180 产生的功率消耗。

[0269] 此外,信号处理电路 160 可以对多个帧测定从电位差检测电路 170A 或者电位比较电路 370B 输出的电位差,对测定的电位差进行平均化,根据平均化了的电位差来调整可变电压源 180。具体而言,可以对多个帧执行图 12 示出的流程图中的检测点的电位的检测处理 (步骤 S14) 以及电位差的检测处理 (步骤 S15),在电压降裕余量的决定处理 (步骤 S16) 中,对于在电位差的检测处理 (步骤 S15) 所检测的多个帧的电位差进行平均化,对应于平均化了的电位差来决定电压降裕余量。

[0270] 此外,信号处理电路 160 以及 260 可以考虑有机 EL 元件 121 的历时劣化裕余量来决定第一基准电压 V_{ref1} 以及第二基准电压 V_{ref2} 。例如,将有机 EL 元件 121 的历时劣化裕余量设为 V_{ad} 时,信号处理电路 160 可以将第一基准电压 V_{ref1} 的电压设为 $V_{TFT}+V_{EL}+V_{drop}+V_{ad}$,信号处理电路 260 可以将第二基准电压 V_{ref2} 的电压设为 $V_{TFT}+V_{EL}+V_{ad}$ 。

[0271] 此外,在上述实施方式中,将开关晶体管 124 以及驱动晶体管 125 作为 P 型晶体管来记载,但将它们由 N 型晶体管来构成也可以。

[0272] 此外,开关晶体管 124 以及驱动晶体管 125 设为 TFT,但也可以是其他的场效应晶体管。

[0273] 此外,上述实施方式的显示装置 50、100、200、300A、300B 以及 400 所包含的处理单元,典型的是作为集成电路即 LSI 来实现。另外,显示装置 50、100、200、300A、300B 以及 400 所包含的处理单元的一部分,也可以与有机 EL 显示单元 110 以及 310 集成在同一基板上。此外,也可以用专用电路或者通用处理器来实现。此外,也可以利用在 LSI 制造之后可编程的 FPGA(Field Programmable Gate Array,现场可编程门阵列) 或可重构 LSI 内部的电路单

元的连接和设定的可重构处理器。

[0274] 此外,本发明的实施方式的显示装置 50、100、200、300A、300B 以及 400 中包含的数据线驱动电路、写入扫描驱动电路、控制电路、峰值信号检测电路、信号处理电路以及电位差检测电路的功能的一部分,可以通过 CPU 等处理器执行程序来实现。此外,也可以作为包含由显示装置 50、100、200、300A、300B 以及 400 具备的各处理单元实现的特征步骤的显示装置的驱动方法来实现。

[0275] (实施方式 6)

[0276] 在实施方式 1~5 中,对显示装置得到功率消耗降低效果的构成、即为了降低功率消耗,而使用 1 个乃至多个的检测线(监控用布线)监控发光像素的电源电压的构成进行了说明。在实施方式 6 中,对为了在维持显示装置的图像品质的情况下得到最大限度的功率消耗降低效果,检测发光像素的高电位侧或低电位侧的电位的电位检测点的配置布局进行说明。

[0277] 在上述实施方式 1~5 中,为了得到最大限度的功率消耗降低效果,要求对所有图像图案高精度地监控电压降量的分布。因此,希望尽可能多地设置显示单元的监控用发光像素上设置电位检测点。

[0278] 然而,与电位检测点的配置数相应地,作为检测线的监控用布线的根数增多。监控用布线越多,在图像就越会含有由该布线引起的、不反映图像信息的条纹噪声(线缺陷),引起显示画质的降低。而且,由于布线数的增加,导致成本增加。

[0279] 因而,若从电位检测点的配置数的方面考虑,本发明的显示装置的功率消耗降低效果和图像品质是相互制约(相互妥协)的关系。因而,为了在维持显示装置的图像品质的情况下得到最大限度的功率消耗降低效果,重要的是通过将电位检测点的配置布局最优化,从而抑制配置数。

[0280] 图 25 是实施方式 6 的有机 EL 显示单元的检测点的配置布局图。该图记载的有机 EL 显示单元 510 在作为第一方向的行方向及作为第二方向的列方向上设有检测点 M11~M39。各电位检测点在行方向上均等配置,在列方向上也均等配置。在此,图 25 的右图示出了 1 个发光像素及其周边像素的布局。在以三个子像素为一个单位的发光像素的左右配置有具有第一电源布线电阻 R1v 的高电位侧的电源布线,在发光像素的上下配置有具有第一电源布线电阻 R1h 的高电位侧的电源布线。在此,根据上述电源布线的线宽的关系, $R1v < R1h$ 。就是说,沿第一方向配置的相邻的发光像素之间的电源布线电阻 R1h 设定得高于沿第二方向配置的相邻的发光像素之间的电源布线电阻 R1v。

[0281] 在上述那样的电源布线构成的情况下,在电源布线电阻高的行方向上,电压降的变化急剧,在电源布线电阻低的列方向上,电压降的变化缓慢。因而,从高精度地监控电压降量的分布的方面考虑,只要在行方向上密集地配置电位检测点,在列方向上稀疏地配置电位检测点即可。也就是说,使沿作为第一方向的行方向设置的相邻的电位检测点之间的平均距离(例如 M11~M19 的相邻检测点距离的平均值)小于沿作为第二方向的列方向设置的相邻的电位检测点之间的平均距离(例如 M11、M21、M31 的相邻检测点距离的平均值)。

[0282] 通过如上述这样恰当配置的电位检测点,能够高精度地监控因电源布线电阻网引起的电压降量的分布,能够在维持显示装置的图像品质的情况下得到最大限度的功率消耗降低效果。而且,还可抑制因配置检测线引起的成本增加。

[0283] 图 26 是比较用的形态中的显示单元的检测点的配置布局图。在该图记载的有机显示单元中,与图 25 记载的本发明的有机 EL 显示单元 510 相比,列方向上的检测点间距离与行方向上的检测点间距离同等地设定得较小,是检测点间距离在列方向及行方向上相等的布局。根据该检测点的布局构成,沿着从检测点向外部引出电位的监控用布线,图像的周期性容易紊乱,存在条纹噪声(线缺陷)显著的可能性。因而,引起画质的降低。

[0284] 图 27A 和图 27B 是表示实施方式 6 的第一变形例的有机 EL 显示单元的检测点的配置布局图。图 27A 记载的有机 EL 显示单元 510A 同时显示在列方向上等分割的区域,图 27B 记载的有机 EL 显示单元 510A 同时显示在行方向上等分割的区域。

[0285] 图 27A 和图 27B 记载的有机 EL 显示单元 510A 与图 25 记载的有机 EL 显示单元 510 相比,检测点的配置布局不同。在有机 EL 显示单元 510 中,相邻的检测点配置在同一发光像素行或同一发光像素列上。也就是说,相邻的检测点配置成直线状。另一方面,在有机 EL 显示单元 510A 中,不限于相邻的检测点配置在同一发光像素行或同一发光像素列上,相邻的检测点在预定区域内配置成锯齿状。

[0286] 为了达到对所有图像高精度地检测电压降量这一目的,希望各检测点在行方向及列方向上尽可能地等间隔配置。相反,若在行方向及列方向上等间隔地配置成直线状,则从检测点引出的监控用布线的配置重叠,难以使布线对图像的影响分散。

[0287] 与此相对,在图 27A 和图 27B 记载的有机 EL 显示单元 510A 中,在确保行方向及列方向上的检测点的等间隔配置的情况下在预定区域内使相邻的检测点至少在行方向或列方向上移位。上述预定区域,在图 27A 中相当于分割区域 21~27,在图 27B 中相当于分割区域 11~17。

[0288] 分割区域 11~17 是在作为第一方向的行方向上将有机 EL 显示单元 510A 均等分割而设定的多个第二分割区域。分割区域 21~27 是在作为第二方向的列方向上将有机 EL 显示单元 510A 均等分割而设定的多个第一分割区域。

[0289] 在此,与图 25 的右图相同, $R1h > R1h$ 时,在具有检测点的第一分割区域即分割区域 21、24 及 27 中的在行方向上相邻的检测点之间的平均距离设定为小于在具有检测点的第二分割区域即分割区域 11~17 中的在列方向上相邻的检测点之间的平均距离。例如,在设有有机 EL 显示单元的尺寸为 40 英寸时,分割区域 21、24 及 27 中的检测点密度为 1 个/13.1cm,分割区域 11~17 中的检测点密度为 1 个/16.7cm。

[0290] 根据上述检测点的配置条件,即使多个检测点在行方向及列方向上不配置成直线状,也能抑制由于配置多个检测点而引起的成本增加,在维持图像品质的情况下得到最大限度的功率消耗降低效果。

[0291] 图 28 是表示实施方式 6 的第二变形例的有机 EL 显示单元的检测点的配置布局图。该图记载的有机 EL 显示单元 510B 中的检测点的配置布局与图 27A 和图 27B 记载的检测点的配置布局相同,仅是设定的检测点的配置条件不同。在图 28 的配置布局中,也是设定与图 27A 和图 27B 中的分割区域 11~17 和分割区域 21~27 对应的、分割区域 11~20 和分割区域 21~27。

[0292] 作为第一分割区域的分割区域 21~27 中的具有检测点的区域即分割区域 21、24 和 27 被定义为第一检测分割区域,计算关于该第一检测分割区域所具有的检测点的列方向的平均坐标(重心位置)。作为第二分割区域的分割区域 11~20 中的具有检测点的区域即分割

区域 11~19 被定义为第二检测分割区域,计算关于该第二检测分割区域所具有的检测点的行方向的平均坐标(重心位置)。

[0293] 在此, $R1h > R1v$ 时,设定为使第一相邻间距离 Y 大于第二相邻间距离 X ,所述第一相邻间距离 Y 通过将第一检测分割区域之间的上述平均坐标之差对全部的第一检测分割区域进行平均而得,所述第二相邻间距离 X 通过将第二检测分割区域之间的平均坐标之差对全部的第二检测分割区域进行平均而得。

[0294] 根据上述检测点的配置条件,即使多个检测点在行方向及列方向上不配置成直线状,也能抑制由于配置多个检测点而引起的成本增加,在维持图像品质的情况下得到最大限度的功率消耗降低效果。

[0295] 图 29 是表示实施方式 6 的有机 EL 显示单元的电压降量的模拟结果的图。该图记载的各曲线图的 X - Y 平面表示显示面板的 XY 坐标, Z 轴表示将高电位侧及低电位侧的电压降量相加而得的量。各曲线图的左上部表示显示图案。在得到本模拟结果时,设定高电位侧的电源布线电阻 $R1h=0.98$ (Ω/pix)、 $R1v=0.90$ (Ω/pix)、低电位侧的电源布线电阻 $R2h=5.88$ (Ω/pix)、 $R2v=1.00$ (Ω/pix)。

[0296] 根据在上述电源布线构成中得到的电压降量的模拟结果,求出为了将电压余裕量抑制在 $0.2V$ 以内所必须的检测点的分布条件。在此,有机 EL 显示单元为 40 型 ($4k\text{pix} \times 2k\text{pix}$),将 1 个区段(block)假定为 160 像素行 $\times 90$ 像素列。

[0297] 在该情况下,在列方向的电压降量最急剧变化的图案 A 中,需要在列方向上每 20 个区段配置检测点。另一方面,在行方向的电压降量最急剧变化的图案 E 和 F 中,需要在行方向上每 12 个区段配置检测点。

[0298] 根据上述模拟结果也可知,在 $R2h > R2v$ 时,需要将行方向的检测点配置得多于列方向的检测点。

[0299] 在实施方式 6 中,仅说明了设于有机 EL 显示单元的检测点的配置布局,但作为具有该有机 EL 显示单元的显示装置的构成,可应用以实施方式 4 的显示装置 300A 及 300B、以及实施方式 5 的显示装置 400 的构成为代表那样的、具有多个检测点的显示装置。通过将本实施方式的有机 EL 显示单元应用于显示装置 300A、300B 或 400,从而能够抑制因配置多个检测点而导致的成本增加,在维持图像品质的情况下得到最大限度的功率消耗降低效果。

[0300] 此外,优选,具有本实施方式的有机 EL 显示单元的显示装置,具有用于将在多个检测点检测到的高电位侧电位或低电位侧电位传递到电位差检测电路的多个检测线,该多个检测线包括用于分别传递施加给 3 个以上发光像素的高电位侧电位的 3 个以上的高电位检测线、以及用于分别传递施加给 3 个以上发光像素的低电位侧电位的 3 个以上的低电位检测线的至少一方,高电位侧的检测线及低电位侧的检测线的至少一方配置成相邻的检测线彼此的间隔相互相同。

[0301] 由此,可更恰当地调整电源供给单元的高电位侧的输出电位及电源供给单元的低电位侧的输出电位的至少一方,即使在显示单元大型化时,也能有效地削减功率消耗。由于配置成检测线的间隔相等,能够使显示单元的布线布局具有周期性,提高制造效率。

[0302] 以上,基于实施方式说明了本发明的显示装置及其驱动方法,但本发明不限于该实施方式。只要不脱离本发明的要旨,对本实施方式实施了本领域技术人员可想到的各种

变形的形态、组合不同实施方式的构成要素而构建的形态均包含于本发明的范围内。

[0303] 此外,在上述说明中,作为例子说明了显示装置 50、100、200、300A、300B 以及 400 是有源矩阵式的有机 EL 显示装置的情况,但不限于此。本发明的显示装置也可以应用于有源矩阵式以外的有机 EL 显示装置,也可以应用于除使用了电流驱动型发光元件的有机 EL 显示装置以外的显示装置,例如液晶显示装置。

[0304] 此外,例如,本发明的显示装置被内置在如图 30 所记载的薄型平板电视机。通过内置了本发明的图像显示装置,从而实现能够进行反映了图像信号的高精度的图像显示的薄型平板电视机。

[0305] 产业上的利用可能性

[0306] 本发明尤其对有源式有机 EL 平板显示器有用。

[0307] 附图标记说明

[0308] 50、100, 200, 300A, 300B, 400 显示装置

[0309] 11~27 分割区域

[0310] 110, 310、510 有机 EL 显示单元

[0311] 111 发光像素

[0312] 111M 监控用发光像素

[0313] 112 第一电源布线

[0314] 113 第二电源布线

[0315] 120 数据线驱动电路

[0316] 121 有机 EL 元件

[0317] 122 数据线

[0318] 123 扫描线

[0319] 124 开关晶体管

[0320] 125 驱动晶体管

[0321] 126 保持电容

[0322] 130 写入扫描驱动电路

[0323] 140 控制电路

[0324] 150 峰值信号检测电路

[0325] 160、165、260 信号处理电路

[0326] 170、371、372 最大值检测电路

[0327] 170A 电位差检测电路

[0328] 175 电压余裕量设定单元

[0329] 180, 280 可变电压源

[0330] 181, 281 比较电路

[0331] 182PWM 电路

[0332] 183 驱动电路

[0333] 184 输出端子

[0334] 185 输出检测单元

[0335] 186 误差放大器

-
- [0336] 190, 290, 391, 392, 393, 394, 395 监控用布线
- [0337] 370A, 370B 电位比较电路
- [0338] M1~M5, M11~M19, M21~M29, M31~M39 检测点

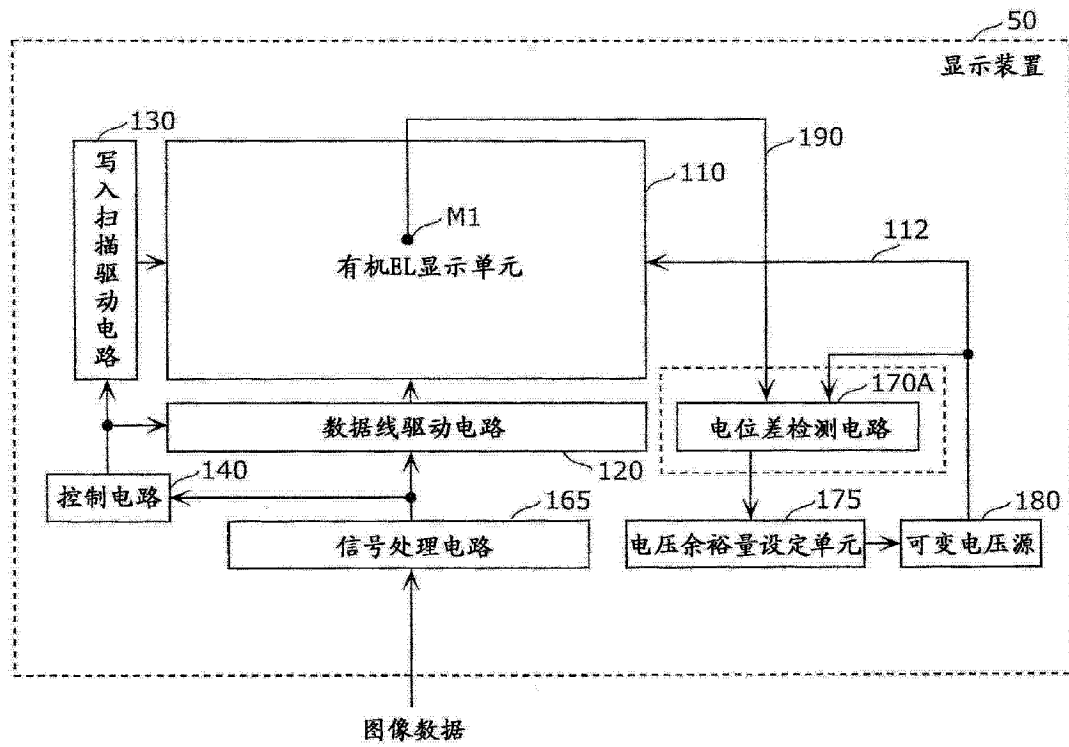


图 1

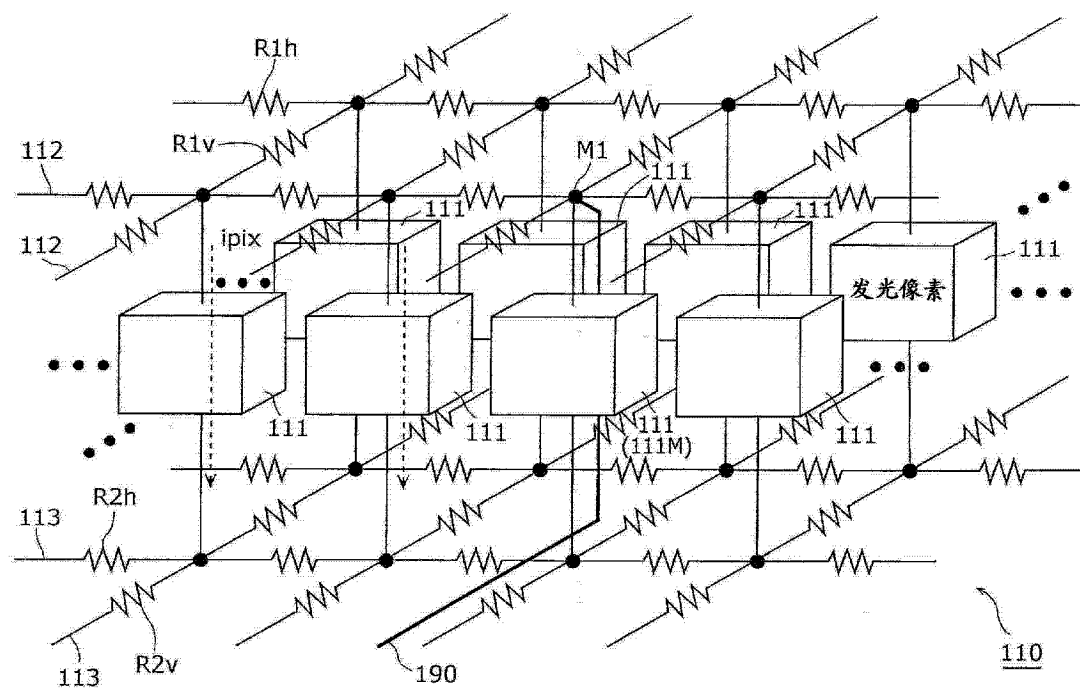


图 2

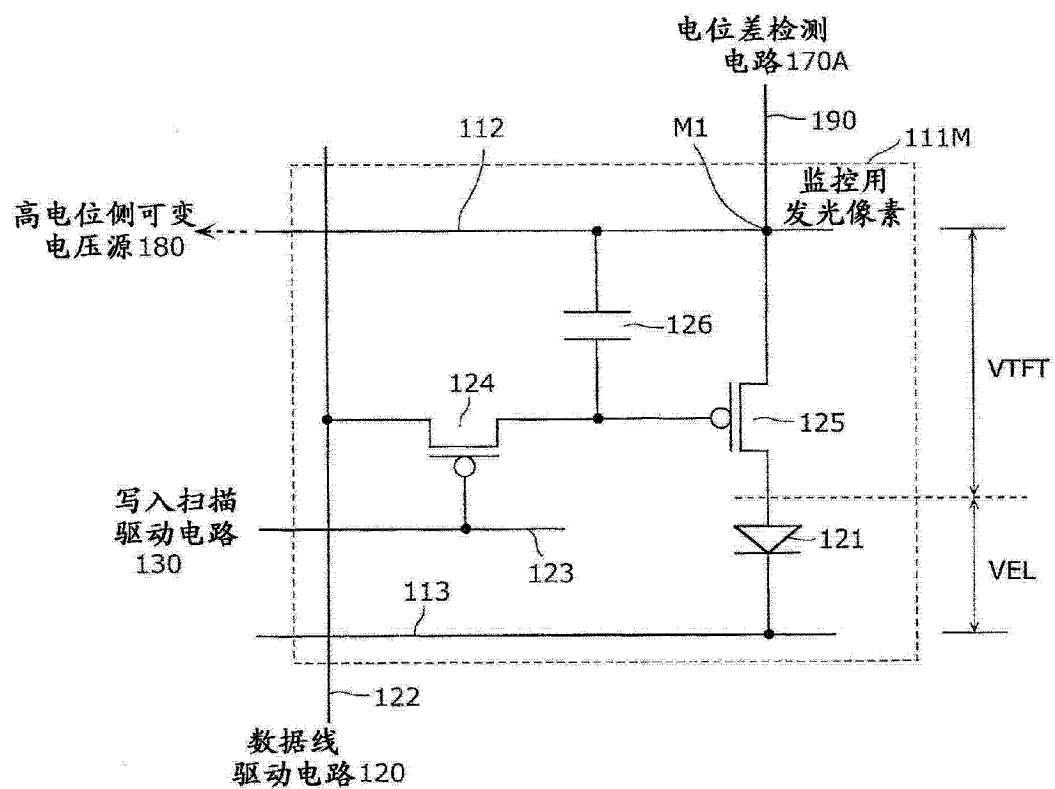


图 3

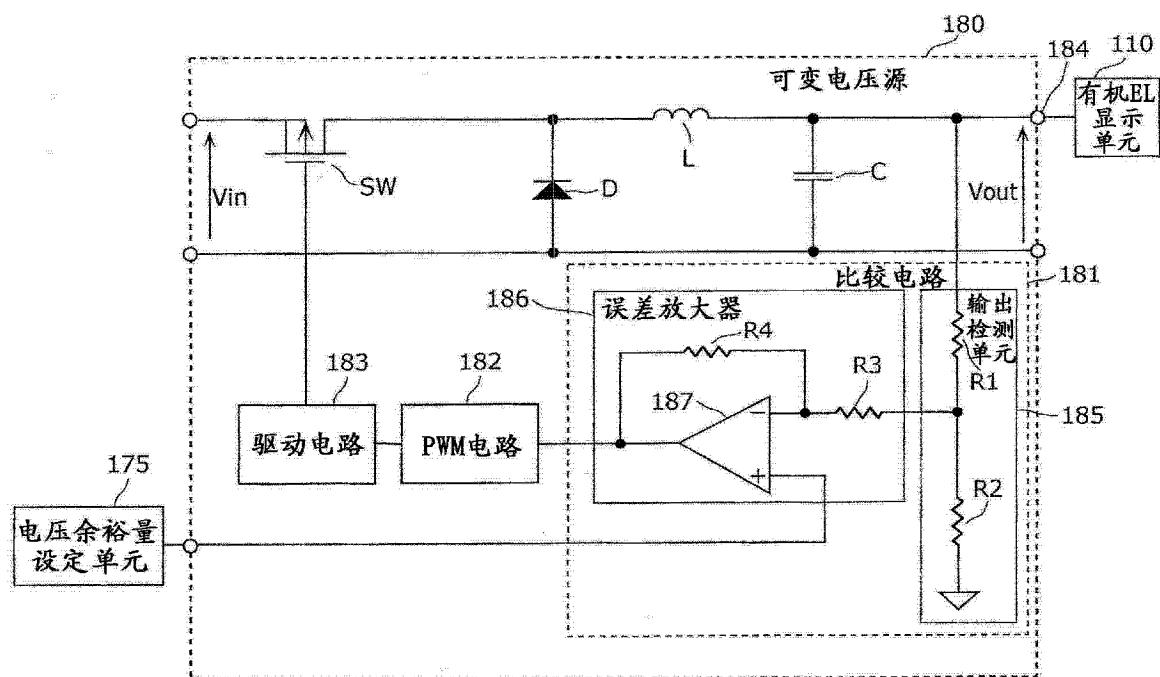


图 4

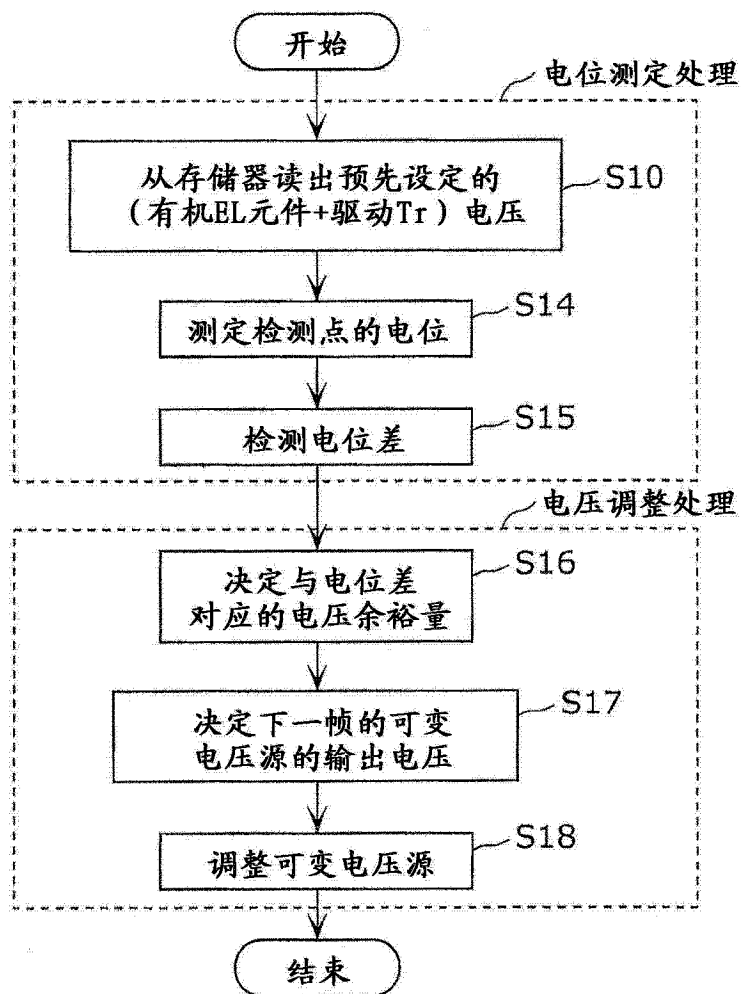


图 5

图像数据 (色阶)	所需电压 (红)	所需电压 (绿)	所需电压 (蓝)
255	11.2	12.2	8.4

图 6

电压差值[V]	电压降余裕量
0.0	0.0
0.2	0.2
0.4	0.4
0.6	0.6
⋮	⋮
3.4	3.4
3.6	3.6
⋮	⋮
5.6	5.6
5.8	5.8
6.0	6.0

图 7

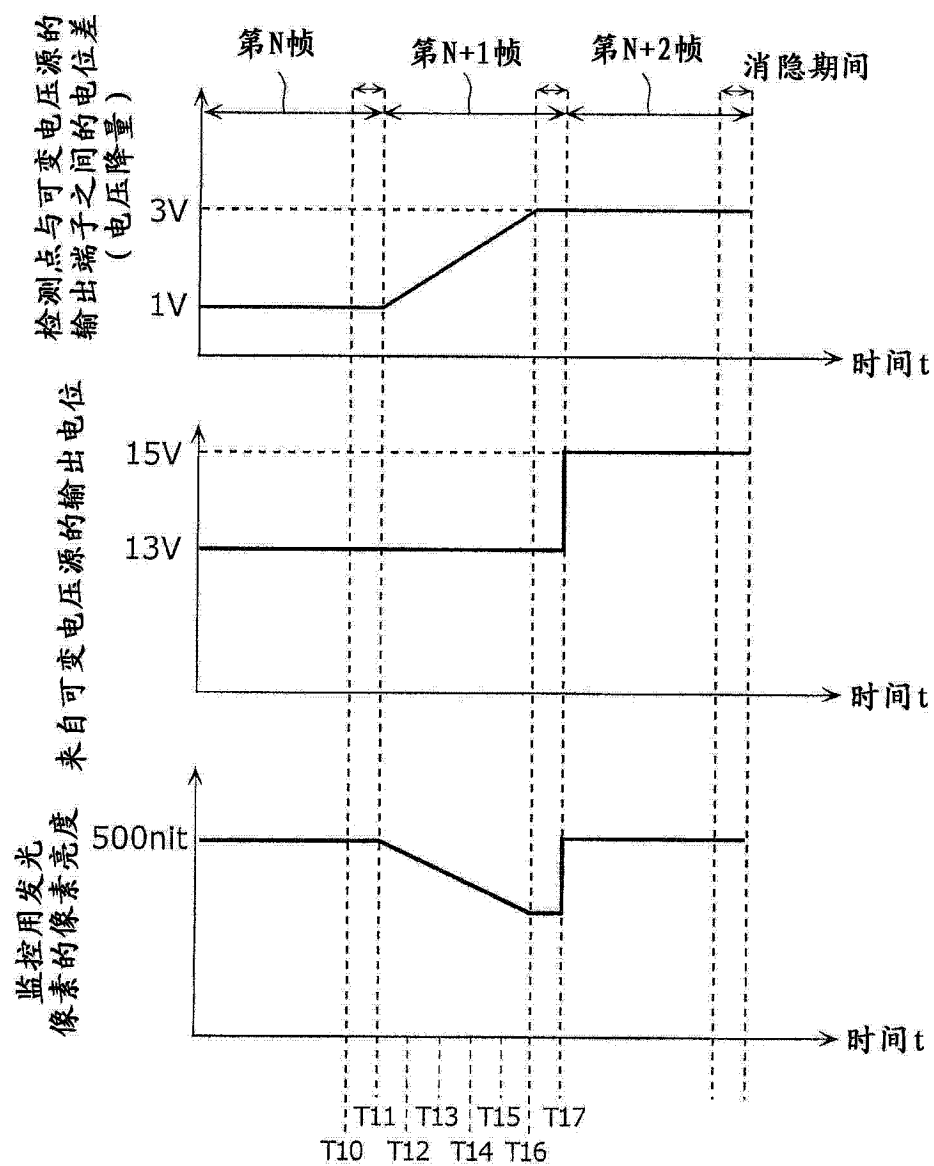


图 8

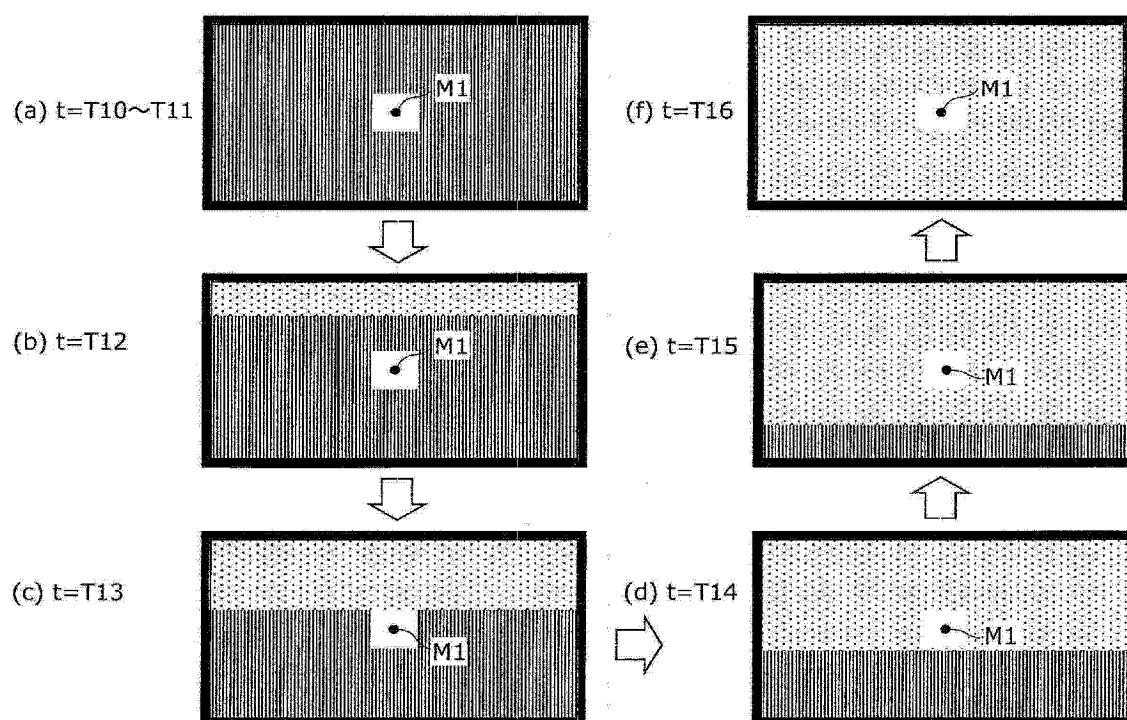


图 9

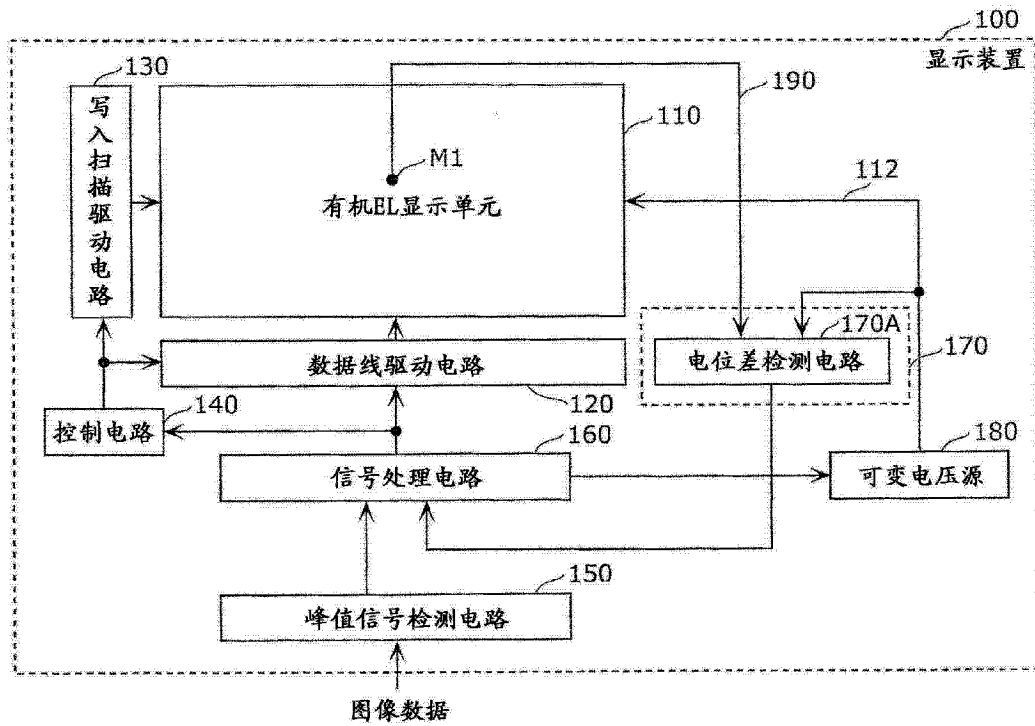


图 10

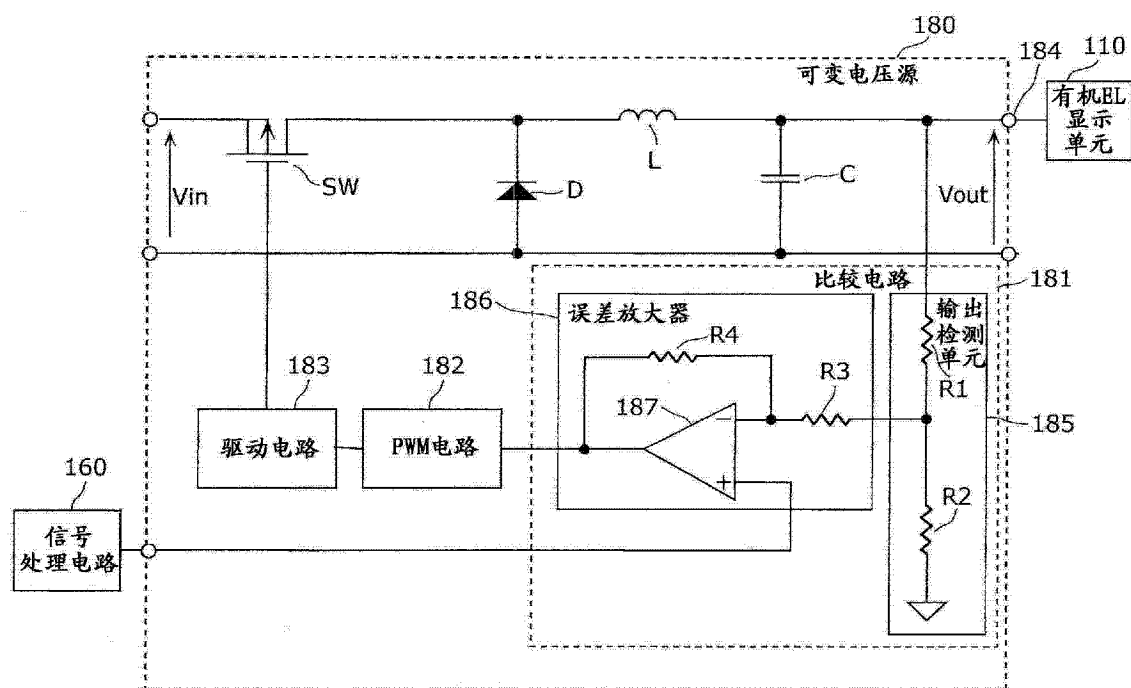


图 11

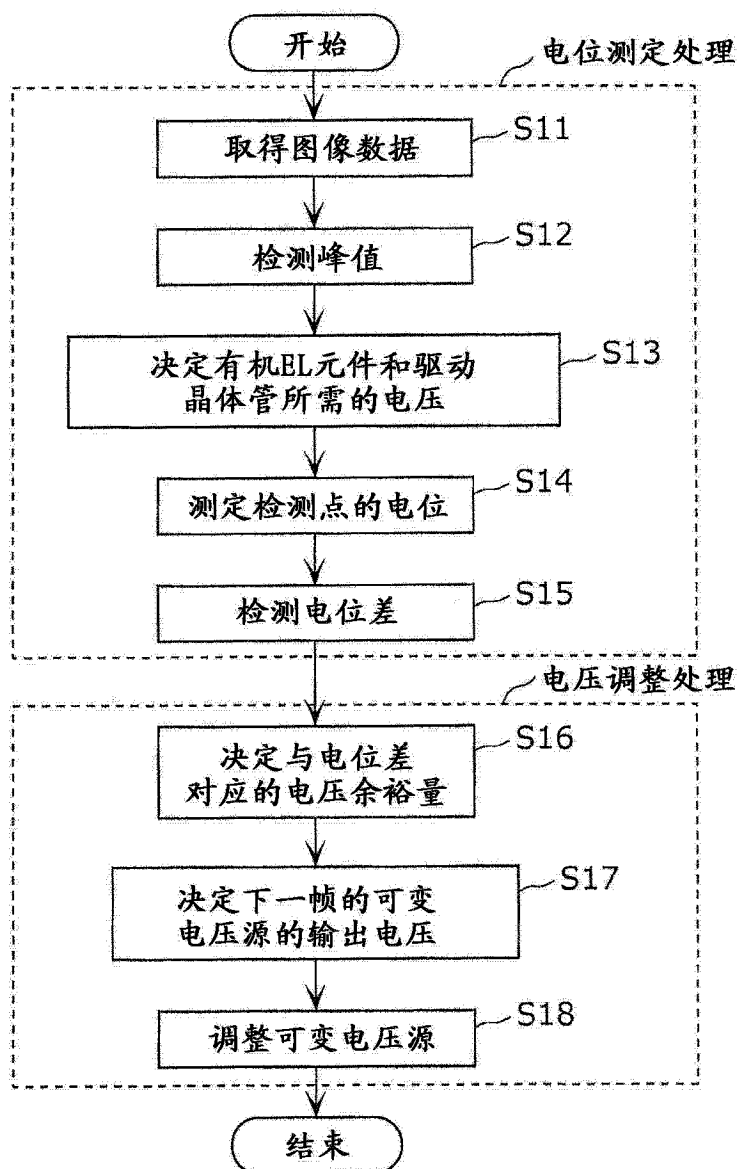


图 12

图像数据 (色阶)	所需电压 (红)	所需电压 (绿)	所需电压 (蓝)
0	4	4.2	3.5
1	4.1	4.3	3.5
2	4.1	4.4	3.6
3	4.2	4.5	3.6
⋮	⋮	⋮	⋮
176	8.3	9.6	6.7
177	8.5	9.9	6.9
⋮	⋮	⋮	⋮
253	10.5	11.4	8.2
254	10.8	11.8	8.3
255	11.2	12.2	8.4

图 13

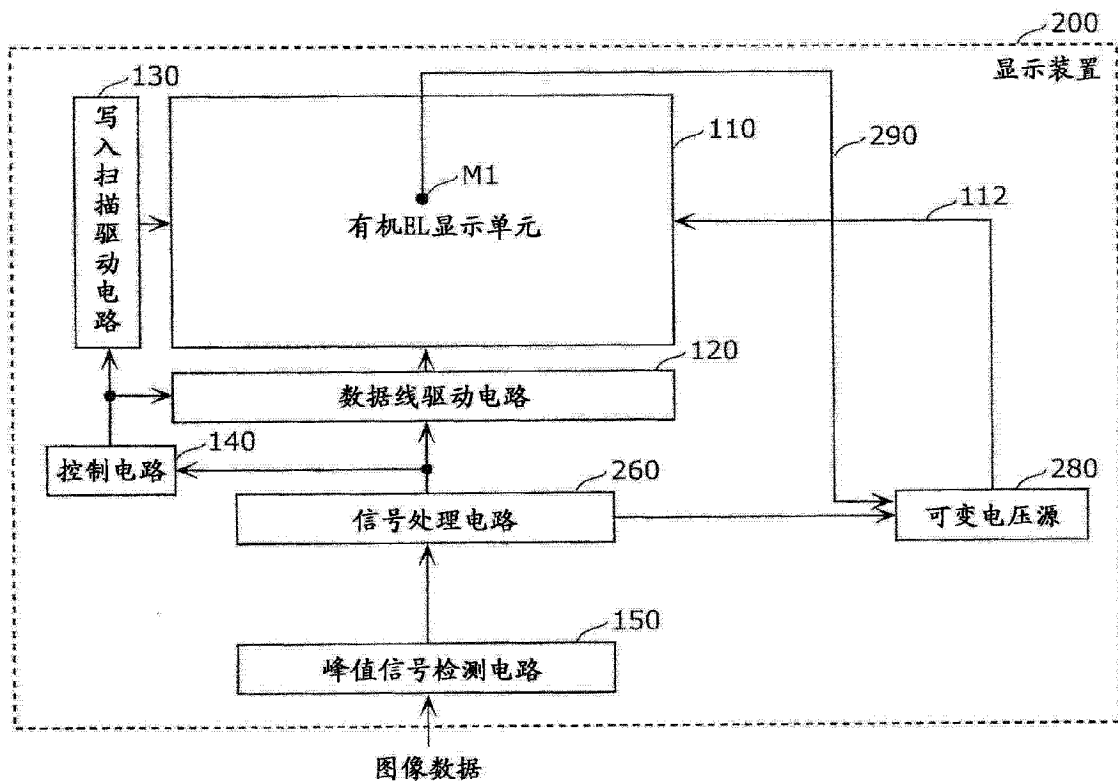


图 14

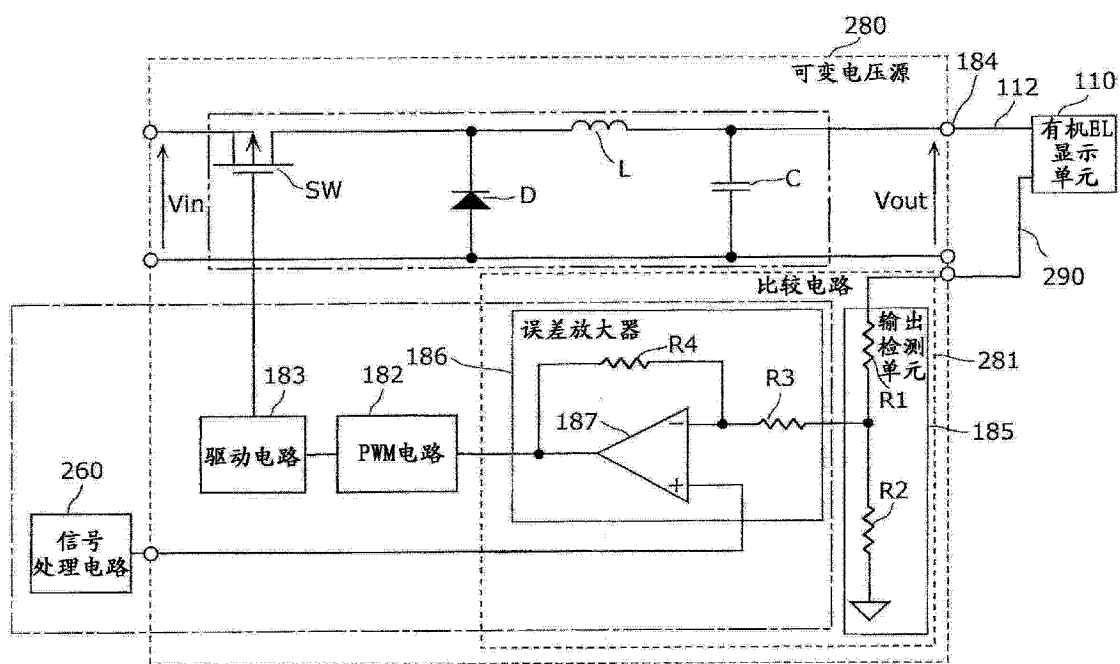


图 15

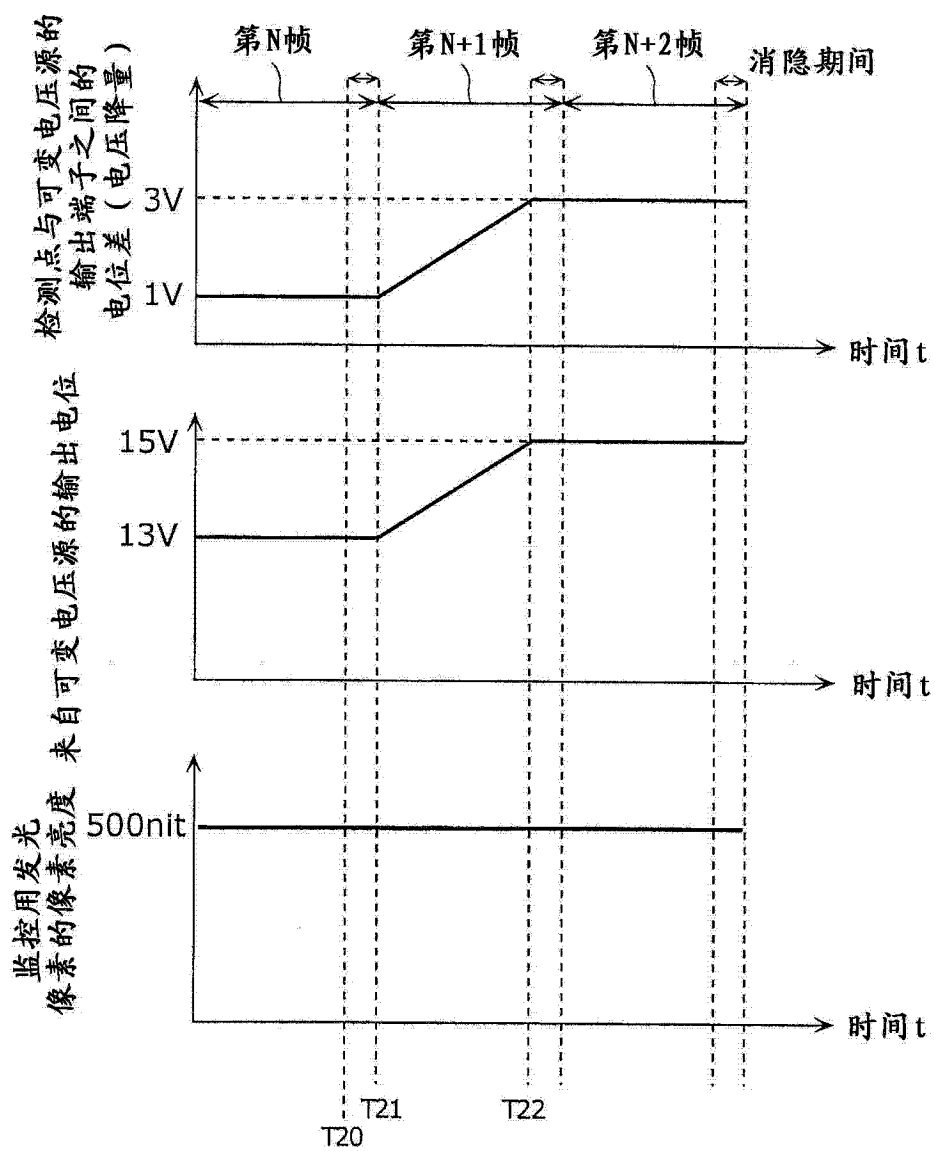


图 16

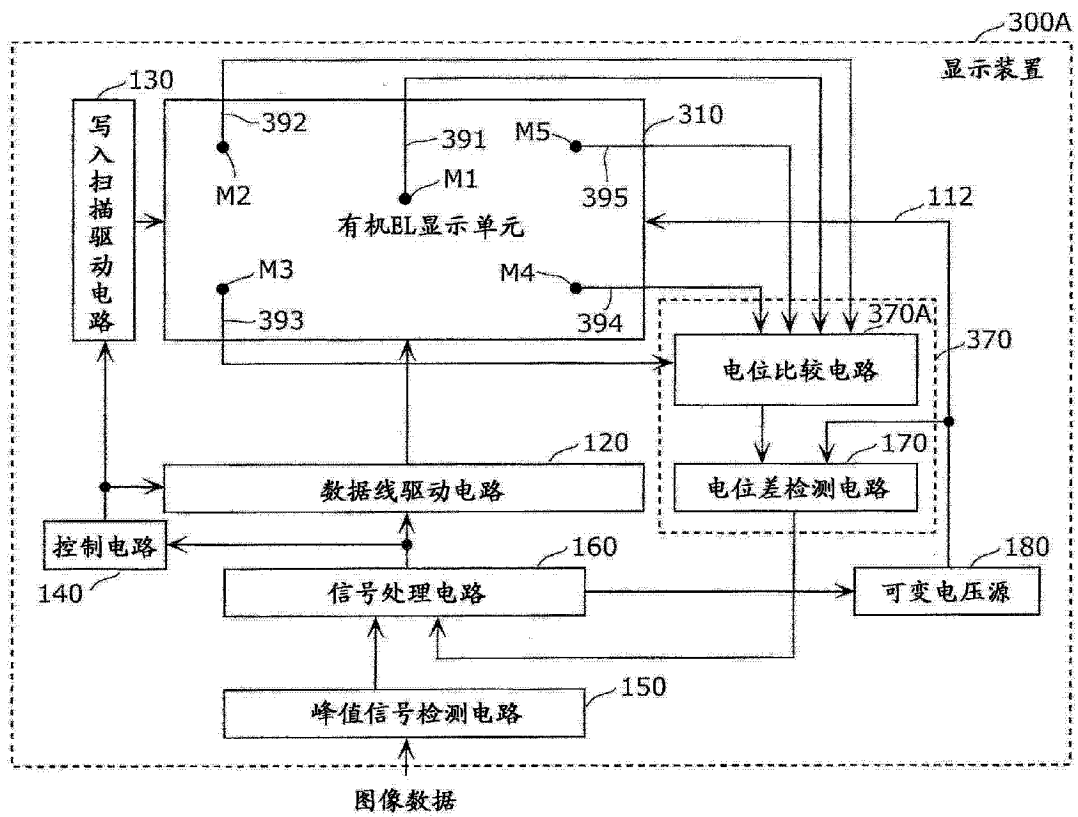


图 17

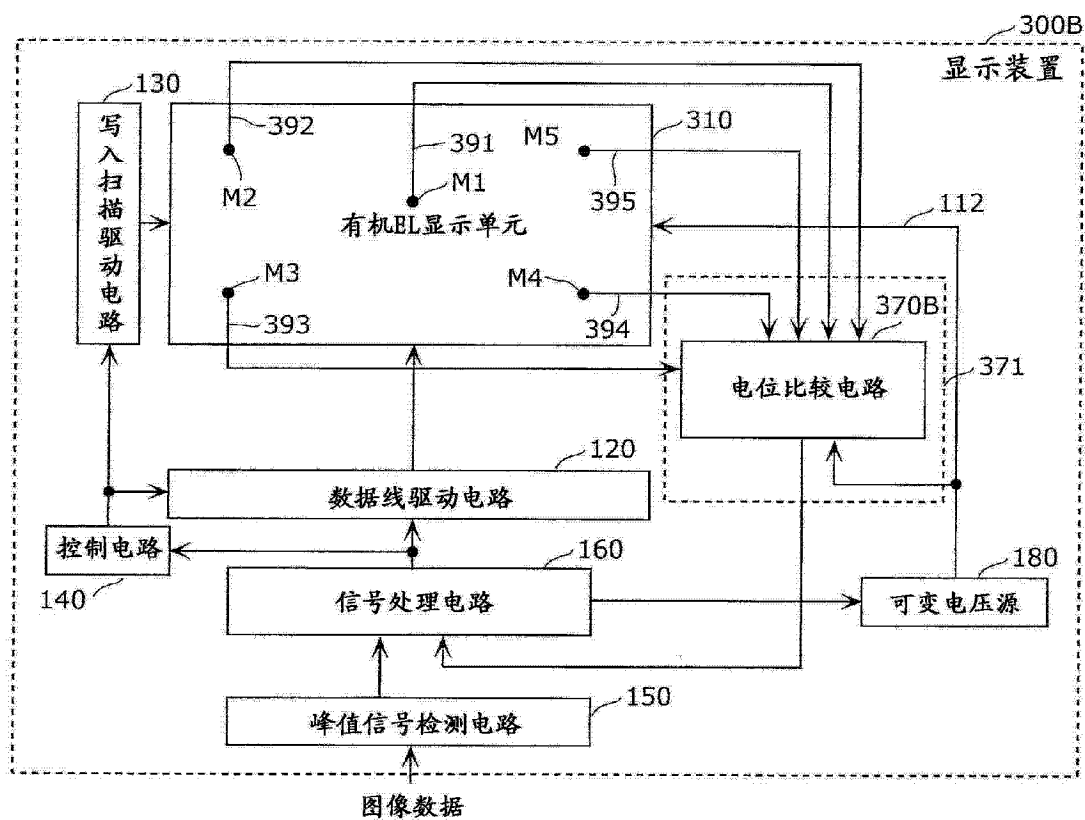


图 18

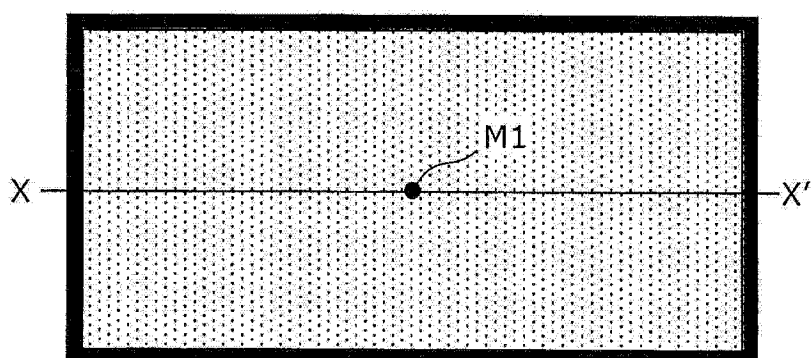


图 19A

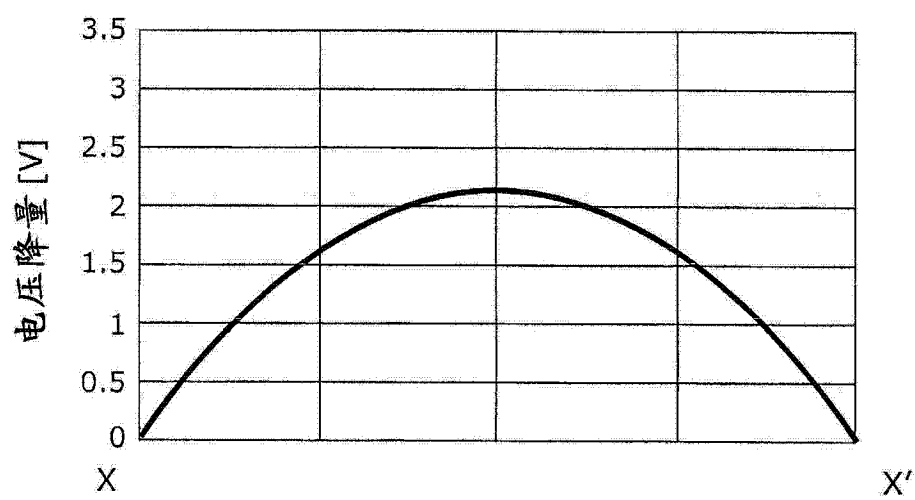


图 19B

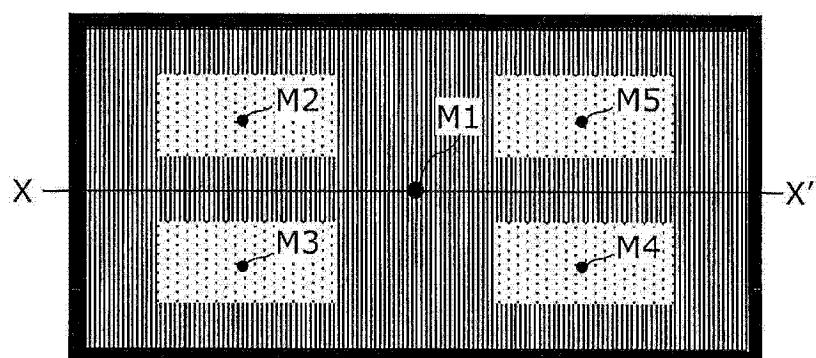


图 20A

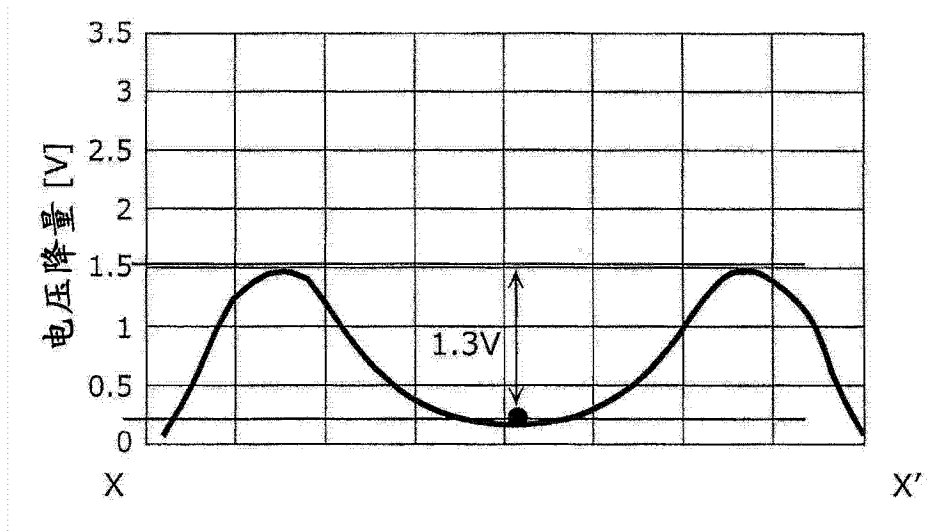


图 20B

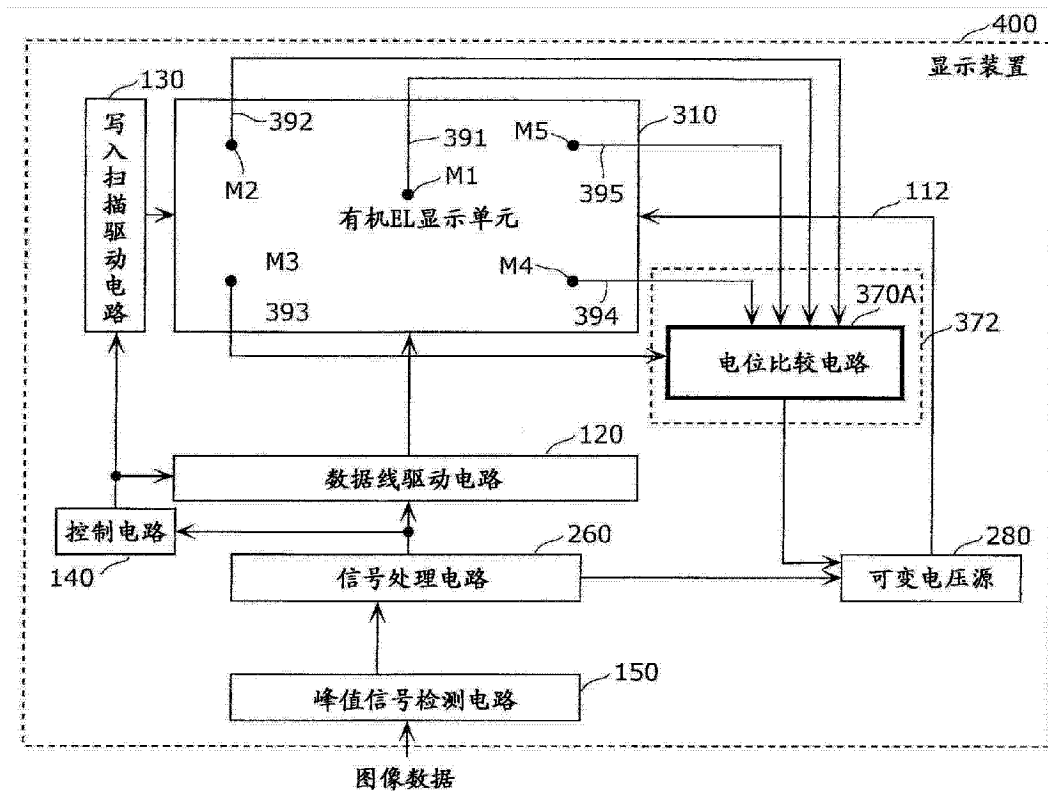


图 21

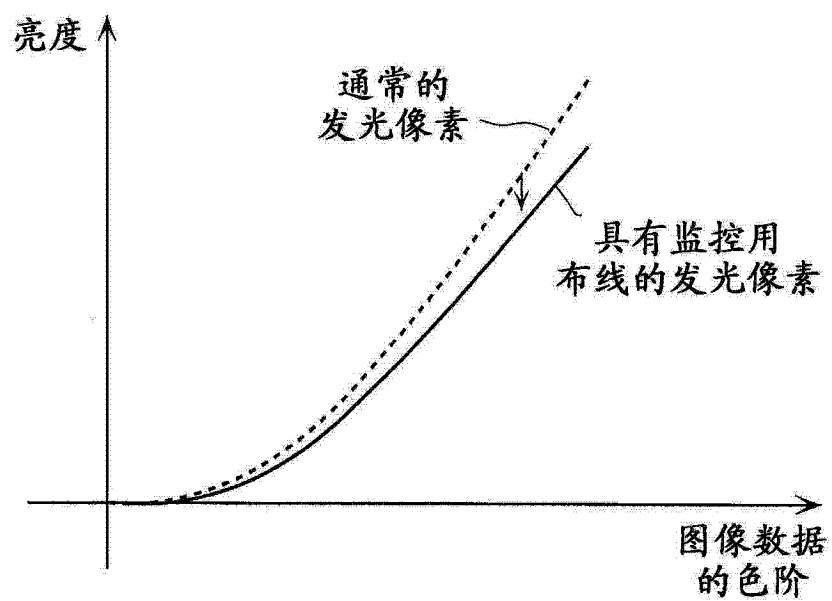


图 22

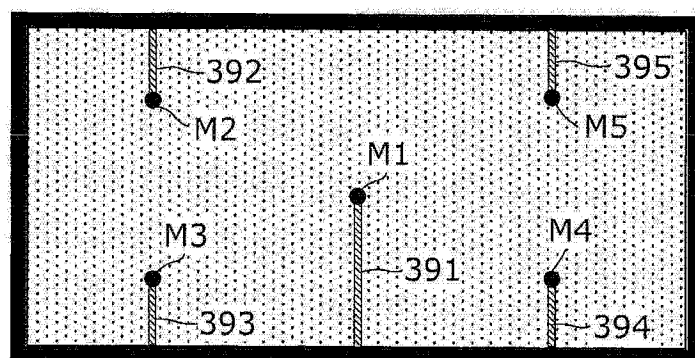


图 23

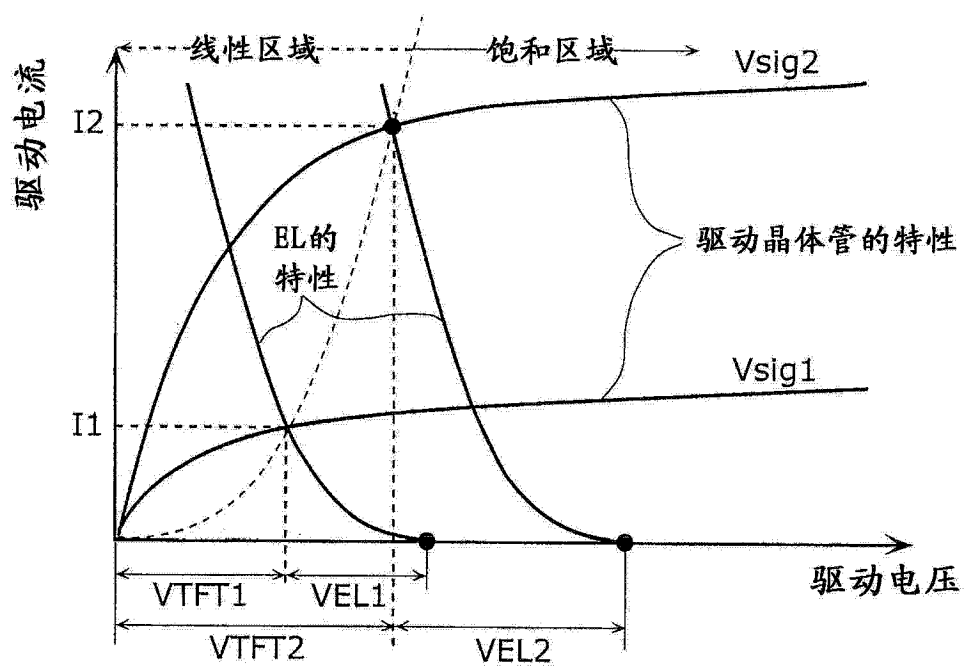


图 24

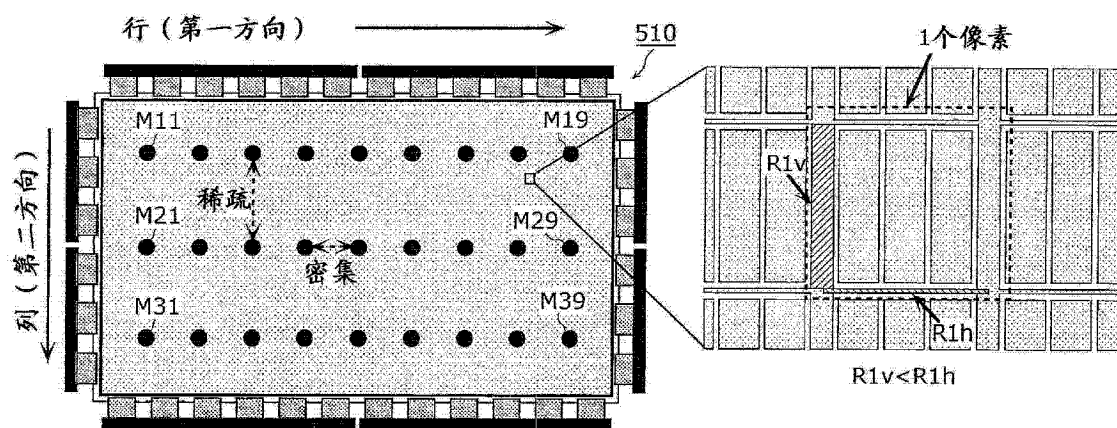


图 25

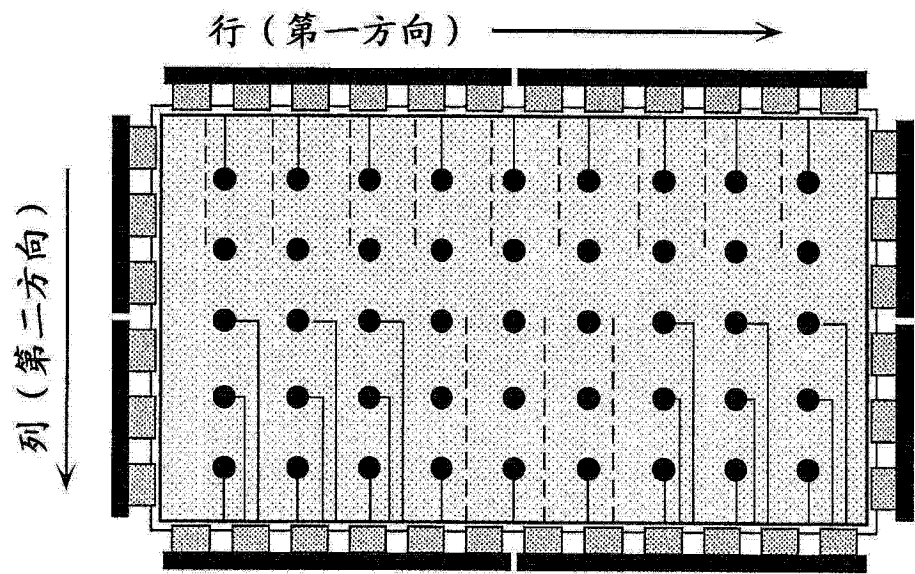


图 26

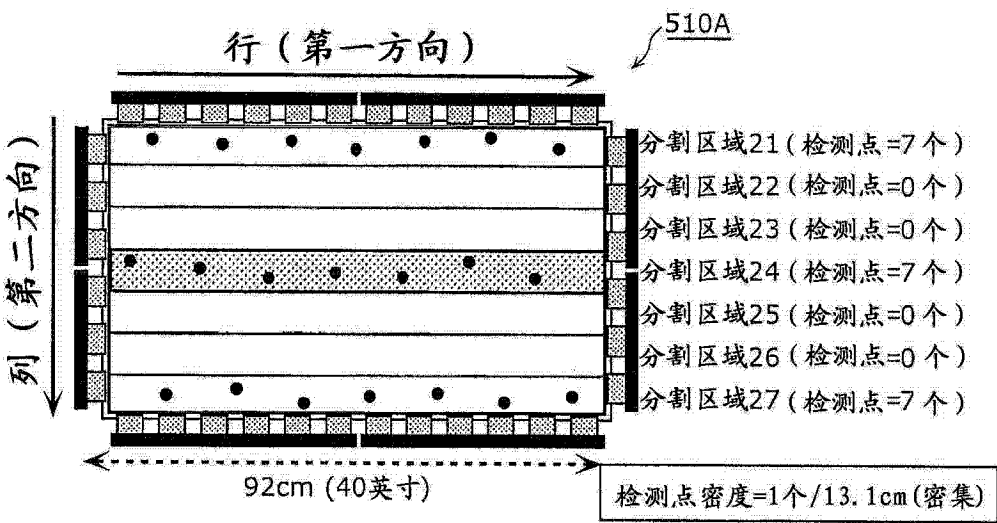


图 27A

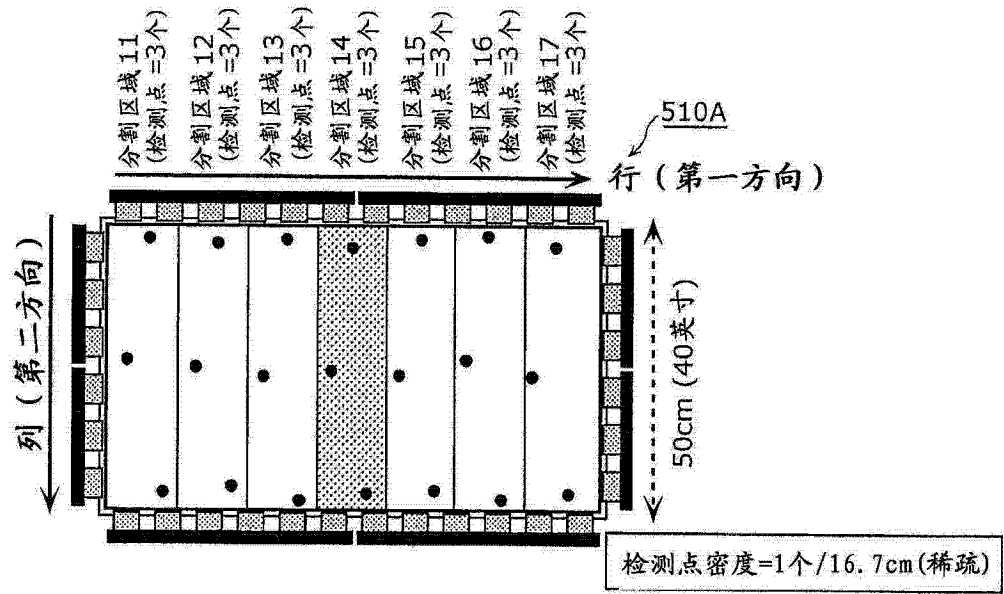


图 27B

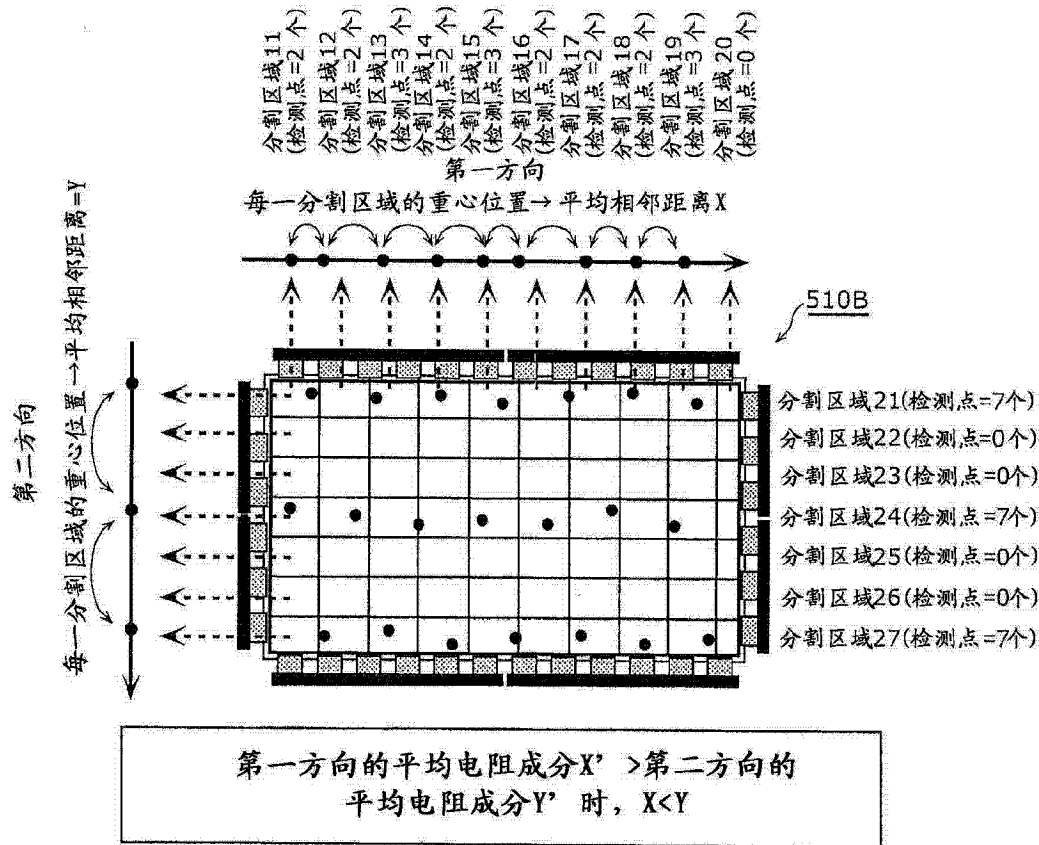


图 28

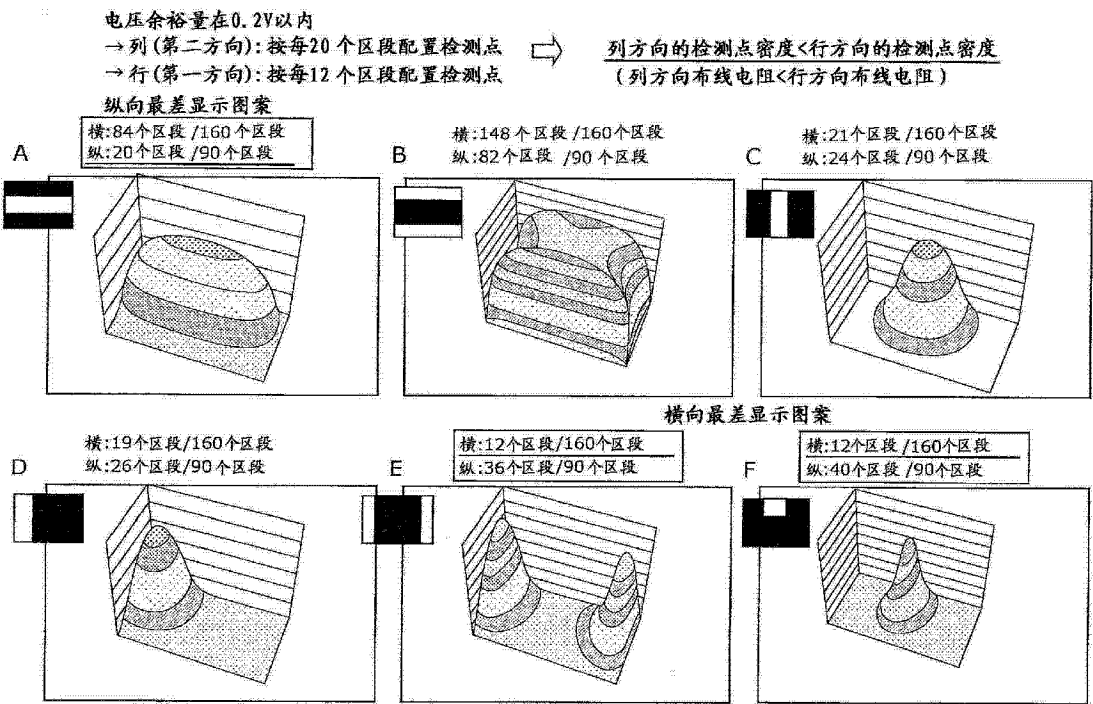


图 29

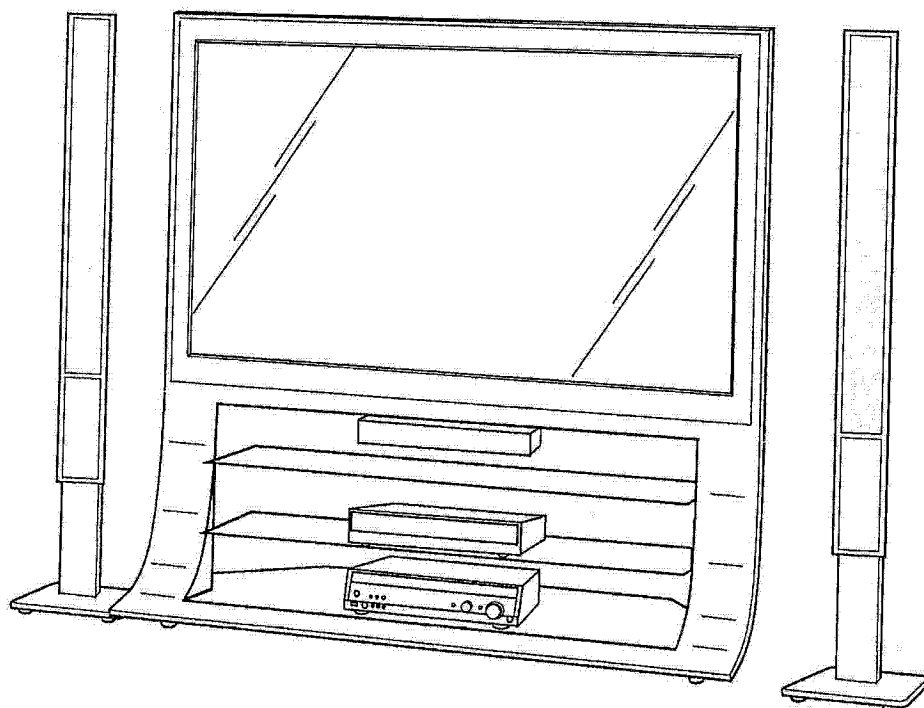


图 30

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN102971780A	公开(公告)日	2013-03-13
申请号	CN201180004563.2	申请日	2011-07-11
[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	戎野浩平 加藤敏行		
发明人	戎野浩平 加藤敏行		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2330/028 G09G2320/0233 G09G2330/02 G09G3/30 G06F3/038 G09G3/3233 G09G2320/029		
代理人(译)	段承恩 杨光军		
其他公开文献	CN102971780B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的显示装置，包括：可变电电压源(180)，输出高电位侧以及低电位侧的电位的至少一方；有机EL显示单元(510)，配置有多个发光像素；电压差检测电路(170A)，检测多个发光像素的电位；以及信号处理电路(160)，调整可变电电压源(180)的输出电位，以使发光像素的电位与基准电位之间的电位差成为预定的电位差，沿第一方向配置的相邻的发光像素之间的电源布线电阻大于沿第二方向配置的相邻的发光像素之间的电源布线电阻，沿第一方向设置的相邻的电位检测点之间的平均距离小于沿第二方向设置的相邻的电位检测点之间的平均距离。

