



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102959611 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201180004564. 7

(22) 申请日 2011. 06. 16

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2012. 05. 16

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2011/003432 2011. 06. 16

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02012/172607 JA 2012. 12. 20

(73) 专利权人 株式会社日本有机雷特显示器  
地址 日本东京都

(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 徐健

(51) Int. Cl.  
G09G 3/32(2006. 01)

(56) 对比文件  
CN 101295464 A, 2008. 10. 29, 全文.

JP 特开 2003-280590 A, 2003. 10. 02, 全文.

JP 特开 2004-246250 A, 2004. 09. 02, 全文.

JP 特开 2006-251602 A, 2006. 09. 21, 全文.

JP 特开 2006-65148 A, 2006. 03. 09, 全文.

JP 特开 2010-199501 A, 2010. 09. 09, 全文.

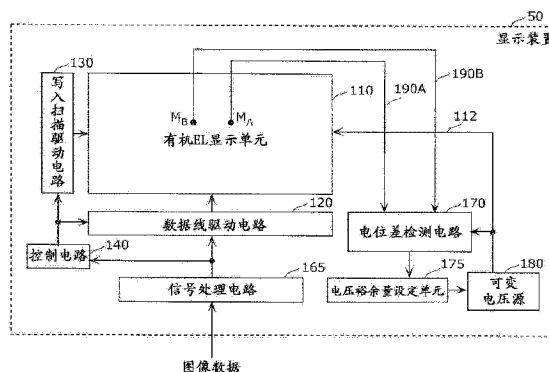
审查员 李佩佩

权利要求书2页 说明书24页 附图22页

(54) 发明名称  
显示装置

(57) 摘要

本发明的显示装置(100), 具备: 可变电电压源(180), 其输出高电位侧的输出电位以及低电位侧的输出电位; 有机 EL 显示单元(110), 其配置有多个发光像素; 电位差检测电路(170), 其检测发光像素(111M<sub>A</sub>) 的高电位侧的电位以及发光像素(111M<sub>B</sub>) 的低电位侧的电位; 以及信号处理电路(160), 其调整从可变电电压源(180) 输出的高电位侧的输出电位和低电位侧的输出电位中的至少一方, 以使得发光像素(111M<sub>A</sub>) 的高电位侧的电位与发光像素(111M<sub>B</sub>) 的低电位侧的电位之间的电位差成为预定的电位差。



1. 一种显示装置,具备:

电源供给单元,其输出高电位侧的输出电位以及低电位侧的输出电位;

显示单元,其配置有多个发光像素,从所述电源供给单元接受电源供给;

电压检测单元,其检测对所述显示单元内的第一发光像素施加的高电位侧的施加电位、以及对所述显示单元内的不同于所述第一发光像素的第二发光像素施加的低电位侧的施加电位;以及

电压调整单元,其调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧的输出电位和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,以使得所述高电位侧的施加电位与所述低电位侧的施加电位之间的电位差成为预定的电位差。

2. 根据权利要求 1 所述的显示装置,

由所述电压检测单元检测到高电位侧的施加电位的发光像素的个数、和由所述电压检测单元检测到低电位侧的施加电位的发光像素的个数中的至少一方为多个。

3. 根据权利要求 2 所述的显示装置,

所述电压调整单元选择由所述电压检测单元所检测到的多个高电位侧的施加电位中最小的施加电位、和由所述电压检测单元所检测到的多个低电位侧的施加电位中最大的施加电位中的至少一方,基于所选择出的施加电位来调整所述电源供给单元。

4. 根据权利要求 1 所述的显示装置,

还具备高电位侧检测线和低电位侧检测线中的至少一方,所述高电位侧检测线的一端连接于所述第一发光像素、另一端连接于所述电压检测单元,用于将所述高电位侧的施加电位传递到所述电压检测单元,所述低电位侧检测线的一端连接于所述第二发光像素、另一端连接于所述电压检测单元,用于将所述低电位侧的施加电位传递到所述电压检测单元。

5. 根据权利要求 1 所述的显示装置,

所述电压检测单元进一步检测由所述电源供给单元输出的所述高电位侧的输出电位和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,

对所述电压调整单元输入电源电位差和像素电位差,根据所述电源电位差与所述像素电位差之间的电位差,调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧的输出电位和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,所述电源电位差为由所述电源供给单元输出的所述高电位侧的输出电位与所述低电位侧的输出电位之间的电位差,所述像素电位差为对所述第一发光像素施加的高电位侧的施加电位与对所述第二发光像素施加的低电位侧的施加电位之间的电位差。

6. 根据权利要求 5 所述的显示装置,

所述电压调整单元进行调整以使所述电源电位差与所述像素电位差之间的电位差、和所述电源电位差成为递增函数的关系。

7. 根据权利要求 1 所述的显示装置,

所述电压检测单元进一步检测将所述电源供给单元与所述多个发光像素的高电位侧连接的高电位侧电流路径上的电位、以及将所述电源供给单元与所述多个发光像素的低电位侧连接的低电位侧电流路径上的电位中的至少一方,

所述电压调整单元根据第一电位差来调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧

的输出电位和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,所述第一电位差为所述高电位侧电流路径上的电位与对所述第一发光像素施加的高电位侧的施加电位之间的电位差、和所述低电位侧电流路径上的电位与对所述第二发光像素施加的低电位侧的施加电位之间的电位差中的至少一方的电位差。

8. 根据权利要求 7 所述的显示装置,

所述电压调整单元进行调整以使电源电位差和所述第一电位差成为递增函数的关系,所述电源电位差为由所述电源供给单元输出的所述高电位侧的输出电位与所述低电位侧的输出电位之间的电位差。

9. 根据权利要求 1 所述的显示装置,

所述多个发光像素分别具备:

驱动元件,其具有源电极以及漏电极;和

发光元件,其具有第一电极以及第二电极,

所述第一电极连接于所述驱动元件的源电极以及漏电极的一方,高电位侧的电位被施加到所述源电极以及所述漏电极的另一方和所述第二电极中的一方,低电位侧的电位被施加到所述源电极以及所述漏电极的另一方和所述第二电极中的另一方。

10. 根据权利要求 9 所述的显示装置,

所述多个发光像素呈行列状排列,

所述显示装置还具备:第一电源线,其将在行方向和列方向中的至少一个方向上相邻的所述驱动元件的所述源电极和所述漏电极中的另一方彼此连接;和第二电源线,其将在行方向和列方向上相邻的所述发光元件的所述第二电极彼此连接,

所述显示装置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。

11. 根据权利要求 10 所述的显示装置,

所述第二电极以及所述第二电源线构成在所述多个发光像素共用地设置的共用电极的一部分,所述共用电极与所述电源供给单元电连接,以使从所述共用电极的周围施加电位。

12. 根据权利要求 11 所述的显示装置,

所述第二电极由金属氧化物构成的透明导电性材料形成。

13. 根据权利要求 9 所述的显示装置,

所述发光元件为有机 EL 元件。

## 显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及使用了以有机电致发光(有机 EL)为代表的电流驱动型发光元件的有源矩阵型显示装置,更详细而言,涉及功耗降低效果高的显示装置。

### 背景技术

[0002] 通常,有机 EL 元件的辉度(brightness)依赖于供给到元件的驱动电流,元件的发光辉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耗由显示辉度的平均值来确定。即,与液晶显示器不同,有机 EL 显示器的功耗根据显示图像而发生较大变动。

[0003] 例如,在有机 EL 显示器中,显示全白图像时需要的功耗最大,一般的自然画面的情况下,只需要全白时的 20 ~ 40%左右的功耗就足够了。

[0004] 然而,电源电路设计和 / 或电池容量是设想显示器的功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 倍的功耗,这成为设备的低功耗化以及小型化的障碍。

[0005] 于是,以往提出了如下的技术方案: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,从而以几乎不会降低显示辉度的方式来抑制功耗(例如参照专利文献 1)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献 1:日本特开 2006-065148 号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 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,产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被设定为加上补充电压降的电压降裕余量(margin)。关于补充电压降量的电压降裕余量,与上述的电源电路设计和 / 或电池容量同样,设想显示器的功耗最大的情况来进行设定,所以对于一般的自然画面消耗了无用的电力。

[0010] 在设想成移动设备用途的小型显示器中,因为面板电流小,所以补充电压降量的电压降裕余量与在发光像素中消耗的电压相比小得几乎可以忽视。但是,随着面板的大型化而电流增加时,在电源布线产生的电压降就变得不可忽视。

[0011] 然而,在上述专利文献 1 中的以往技术中,虽然能够减少各发光像素中的功耗,但不能减少补充电压降量的电压降裕余量,作为面向家庭的 30 型以上的大型显示装置中的功耗降低效果并不充分。

[0012] 本发明是鉴于上述的问题而完成的发明,目的在于提供一种功耗降低效果高的显示装置。

[0013] 用于解决问题的手段

[0014] 为了达到上述目的,本发明的一个方式涉及的显示装置,其特征在于,具备:电源供给单元,其输出高电位侧的输出电位以及低电位侧的输出电位;显示单元,其配置有多个发光像素,从所述电源供给单元接受电源供给;电压检测单元,其检测对所述显示单元内的第一发光像素施加的高电位侧的施加电位、以及对所述显示单元内的不同于所述第一发光像素的第二发光像素施加的低电位侧的施加电位;以及电压调整单元,其调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧的输出电位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施加电位与所述低电位侧的施加电位之间的电位差成为预定的电位差。

[0015] 发明的效果

[0016] 根据本发明,能够实现功耗降低效果高的显示装置。

## 附图说明

[0017] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 的显示装置的概略结构的框图。

[0018] 图 2 是示意表示实施方式 1 的有机 EL 显示单元的结构立体图。

[0019] 图 3A 是与高电位侧的监控用布线连接的发光像素的电路结构图。

[0020] 图 3B 是与低电位侧的监控用布线连接的发光像素的电路结构图。

[0021] 图 4 是表示实施方式 1 的可变电压源的具体结构的一例的框图。

[0022] 图 5 是表示本发明的实施方式 1 的显示装置的工作流程图。

[0023] 图 6 是表示实施方式 1 的所需电压换算表的一例的图。

[0024] 图 7 是表示电压裕余量换算表的一例的图。

[0025] 图 8 是表示第 N 帧~第 N+2 帧中的显示装置的工作的时间图。

[0026] 图 9 是示意表示在有机 EL 显示单元显示的图像的图。

[0027] 图 10 是表示本发明的实施方式 2 的显示装置的概略结构的框图。

[0028] 图 11 是表示实施方式 2 的可变电压源的具体结构的一例的框图。

[0029] 图 12 是表示本发明的实施方式 2 的显示装置的工作流程图。

[0030] 图 13 是表示实施方式 2 的所需电压换算表的一例的图。

[0031] 图 14 是表示本发明的实施方式 3 的显示装置的概略结构的框图。

[0032] 图 15 是表示实施方式 3 的可变电压源的具体结构的一例的框图。

[0033] 图 16 是表示第 N 帧~第 N+2 帧中的显示装置的工作的时间图。

[0034] 图 17A 是示意表示本发明的显示装置具有的显示面板的概略结构图。

[0035] 图 17B 是示意表示本发明的显示装置具有的显示面板的外周附近的结构的立体图。

[0036] 图 18 是表示本发明的实施方式 4 的显示装置的概略结构的框图。

[0037] 图 19 是表示本发明的实施方式 4 的显示装置的电位分布以及检测点配置的图。

[0038] 图 20 是表示与图像数据的色阶对应的、通常的发光像素的发光辉度以及具有监控用布线的发光像素的发光辉度的图。

[0039] 图 21 是示意表示发生线缺陷的图像的图。

[0040] 图 22 是一起表示驱动晶体管的电流-电压特性和有机 EL 元件的电流-电压特性的图。

[0041] 图 23 是内置有本发明的显示装置的薄型平板电视机的外观图。

- [0042] 附图标号的说明
- [0043] 50, 100, 200, 300 显示装置
- [0044] 110, 310 有机 EL 显示单元
- [0045] 111, 111M, 111M1, 111M2, 111M3, 111M<sub>A</sub>, 111M<sub>B</sub> 发光像素
- [0046] 112 第一电源布线
- [0047] 113 第二电源布线
- [0048] 120 数据线驱动电路
- [0049] 121 有机 EL 元件
- [0050] 122 数据线
- [0051] 123 扫描线
- [0052] 124 开关晶体管
- [0053] 125 驱动晶体管
- [0054] 126 保持电容
- [0055] 130 写入扫描驱动电路
- [0056] 140 控制电路
- [0057] 150 峰值信号检测电路
- [0058] 160, 165, 260 信号处理电路
- [0059] 170 电位差检测电路
- [0060] 171 像素间电位差算出电路
- [0061] 175 电压裕余量设定单元
- [0062] 180, 280 可变电压源
- [0063] 181, 281 比较电路
- [0064] 182PWM 电路
- [0065] 183 驱动电路
- [0066] 184 输出端子
- [0067] 185 输出检测单元
- [0068] 186 误差放大器
- [0069] 190A, 190B, 191A, 191B, 192A, 193A 监控用布线
- [0070] 370 电位比较电路
- [0071] M1, M1<sub>A</sub>, M1<sub>B</sub>, M2, M3, M<sub>A</sub>, M<sub>B</sub> 检测点
- [0072] R1h, R1v 第一电源布线电阻
- [0073] R2h, R2v 第二电源布线电阻

### 具体实施方式

[0074] 本发明的显示装置, 具备 : 电源供给单元, 其输出高电位侧的输出电位以及低电位侧的输出电位 ; 显示单元, 其配置有多个发光像素, 从所述电源供给单元接受电源供给 ; 电压检测单元, 其检测对所述显示单元内的第一发光像素施加的高电位侧的施加电位、以及对所述显示单元内的不同于所述第一发光像素的第二发光像素施加的低电位侧的施加电位 ; 以及电压调整单元, 其调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧的输出电位和所

述低电位侧的输出电位中的至少一方,以使得所述高电位侧的施加电位与所述低电位侧的施加电位之间的电位差成为预定的电位差。

[0075] 由此,根据从电源供给单元到至少一个发光像素所产生的电压降量,调整电源供给单元的高电位侧的输出电位和电源供给单元的低电位侧的输出电位中的至少一方,由此能够削减功耗。另外,在高电位侧的电源线的电压降分布与低电位侧的电源线的电压降(上升)分布不同的情况下,能够基于来自不同发光像素的电位信息来调整电源供给单元的输出电位,因此能够更有效地削减功耗。

[0076] 另外,本发明的显示装置的一个方式中,由所述电压检测单元所检测到的高电位侧的施加电位的发光像素的个数、和由所述电压检测单元所检测到低电位侧的施加电位的发光像素的个数中的至少一方为多个。

[0077] 另外,本发明的显示装置的一个方式中,所述电压调整单元选择由所述电压检测单元所检测到的多个高电位侧的施加电位中最小的施加电位、和由所述电压检测单元所检测到的多个低电位侧的施加电位中最大的施加电位中的至少一方,基于该所选择出的施加电位来调整所述电源供给单元。

[0078] 由此,如果所检测到的高电位侧的电位或低电位侧的电位中任一方为多个,则能够选择多个检测电位中最小或最大的电位。由此,能够更精密地调整来自电源供给单元的输出电位。由此,即使在使显示单元大型化的情况下,也能够有效地削减功耗。

[0079] 另外,本发明的显示装置的一个方式中,还可以具备高电位侧检测线和低电位侧检测线中的至少一方,所述高电位侧检测线的一端连接于所述第一发光像素,另一端连接于所述电压检测单元,用于将所述高电位侧的施加电位传递到所述电压检测单元,所述低电位侧检测线的一端连接于所述第二发光像素,另一端连接于所述电压检测单元,用于将所述低电位侧的施加电位传递到所述电压检测单元。

[0080] 由此,电压检测单元能够测定对第一发光像素施加的高电位侧的电位以及对第二发光像素施加的低电位侧的电位中的至少一方。

[0081] 另外,本发明的显示装置的一个方式中,可以为,所述电压检测单元进一步检测由所述电源供给单元输出的所述高电位侧的输出电位和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,所述电压调整单元被输入电源电位差和像素电位差,根据所述电源电位差与所述像素电位差之间的电位差,调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧的输出电位和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,所述电源电位差为由所述电源供给单元输出的所述高电位侧的输出电位与所述低电位侧的输出电位之间的电位差,所述像素电位差为对所述第一发光像素施加的高电位侧的施加电位与对所述第二发光像素施加的低电位侧的施加电位之间的电位差。

[0082] 由此,电压检测单元能够实际测定从电源供给单元到预先确定的发光像素的电压降量,因此能够使电源供给单元的高电位侧的输出电位和电源供给单元的低电位侧的输出电位中的至少一方为与由电压检测单元测定的电压降量相应的最合适的电位。

[0083] 另外,本发明的显示装置的一个方式中,所述电压调整单元可以进行调整以使得所述电源电位差与所述像素电位差之间的电位差、和所述电源电位差成为递增函数的关系。

[0084] 另外,本发明的显示装置的一个方式中,可以为,所述电压检测单元进一步检测将

所述电源供给单元与所述多个发光像素的高电位侧连接的高电位侧电流路径上的电位、以及将所述电源供给单元与所述多个发光像素的低电位侧连接的低电位侧电流路径上的电位中的至少一方,所述电压调整单元根据第一电位差来调整从所述电源供给单元输出的所述高电位侧的输出电位和所述低电位侧的输出电位中的至少一方,所述第一电位差为所述高电位侧电流路径上的电位与对所述第一发光像素施加的高电位侧的施加电位之间的电位差、和所述低电位侧电流路径上的电位与对所述第二发光像素施加的低电位侧的施加电位之间的电位差中的至少一方的电位差。

[0085] 由此,通过检测对发光像素施加的电压和显示区域外的布线路径上的电压之间的电位差,能够根据仅显示区域内的电压降量来调整来自电源供给单元的输出电压。

[0086] 另外,本发明的显示装置的一个方式中,所述电压调整单元可以进行调整以使所述电源电位差与所述第一电位差成为递增函数的关系。

[0087] 另外,本发明的显示装置的一个方式中,可以为,所述多个发光像素分别具备:驱动元件,其具有源电极以及漏电极;和发光元件,其具有第一电极以及第二电极,所述第一电极连接于所述驱动元件的源电极以及漏电极的一方,高电位侧的电位被施加到所述源电极以及所述漏电极的另一方和所述第二电极中的一方,低电位侧的电位被施加到所述源电极以及所述漏电极的另一方和所述第二电极中的另一方。

[0088] 另外,本发明的显示装置的一个方式中,可以为,所述多个发光像素呈行列状排列,所述显示装置还具备:第一电源线,其将在行方向和列方向中的至少一个方向上相邻的所述驱动元件的所述源电极和所述漏电极中的另一方彼此连接;和第二电源线,其将在行方向和列方向上相邻的所述发光元件的所述第二电极彼此连接,所述显示装置经由所述第一电源线和第二电源线接受来自所述电源供给单元的电源供给。

[0089] 另外,本发明的显示装置的一个方式中,可以为,所述第二电极以及所述第二电源线,构成在所述多个发光像素共用地设置的共用电极的一部分,所述共用电极与所述电源供给单元电连接,以使被从所述共用电极的周围施加电位。

[0090] 由此,随着接近显示单元的中央附近,电压降量变大,特别在使显示单元大型化的情况下,能够更适当地调整电源供给单元的高电位侧的输出电位以及电源供给单元的低电位侧的输出电位,能够进一步削减功耗。

[0091] 另外,本发明的显示装置的一个方式中,所述第二电极可以由金属氧化物构成的透明导电性材料形成。

[0092] 另外,本发明的显示装置的一个方式中,所述发光元件可以为有机 EL 元件。

[0093] 由此,通过使功耗降低来抑制发热,因此能够抑制有机 EL 元件的劣化。

[0094] 以下,根据附图来说明本发明优选的实施方式。另外,以下,对所有的图中相同或者相当的要素标记相同的附图标号,省略其重复的说明。

[0095] (实施方式 1)

[0096] 本实施方式的显示装置具备:电源供给单元,其输出高电位侧的输出电位以及低电位侧的输出电位;有机 EL 显示单元,其配置有多个发光像素,从所述电源供给单元接受电源供给;电压差检测电路,其检测对该有机 EL 显示单元内的第一发光像素施加的高电位侧的施加电位、以及对不同于第一发光像素的第二发光像素施加的低电位侧的施加电位;以及信号处理电路,其调整从可变电电压源输出的高电位侧的输出电位和低电位侧的输出电



位中的至少一方,以使得第一发光像素的高电位侧的施加电位与第二发光像素的低电位侧的施加电位之间的电位差成为预定的电位差。

[0097] 由此,本实施方式的显示装置可实现较高的功耗降低效果。

[0098] 以下,参照附图具体说明本发明的实施方式 1。

[0099] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 的显示装置的概略结构的框图。

[0100] 该图所述的显示装置 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、电位差检测电路 170、电压裕余量设定单元 175、可变电压源 180、监控用布线 190A 以及 190B。

[0101] 图 2 是示意表示实施方式 1 的有机 EL 显示单元 110 的结构的立体图。另外,图中的上方是显示面侧。

[0102] 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、第二电源布线 113。

[0103] 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  $i_{pix}$  对应的辉度来发光。多个发光像素 111 中的预先确定的至少一个发光像素,在高电位侧的检测点  $M_A$  与监控用布线 190A 连接。另外,多个发光像素 111 中的预先确定的至少一个发光像素,在低电位侧的检测点  $M_B$  与监控用布线 190B 连接。下面,将与监控用布线 190A 直接连接的发光像素 111 记为监控用发光像素  $111M_A$ ,将与监控用布线 190B 直接连接的发光像素 111 记为监控用发光像素  $111M_B$ 。

[0104] 第一电源布线 112 与呈矩阵状配置的发光像素 111 对应,形成为网状,并与在有机 EL 显示单元 110 的周缘部配置的可变电压源 180 电连接。通过从可变电压源 180 输出高电位侧的电源电位,对第一电源布线 112 施加与从可变电压源 180 输出的高电位侧的电源电位对应的电位。另一方面,第二电源布线 113 在有机 EL 显示单元 110 的整个面上呈膜状形成,并与可变电压源 180 电连接。通过从可变电压源 180 输出低电位侧的电源电位,对第二电源布线 113 施加与从可变电压源 180 输出的低电位侧的电源电位对应的电位。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 示意图示为网格状。此外,第二电源布线 113 例如可以在有机 EL 显示单元 110 的周缘部接地于显示装置 50 的共用接地电位。

[0105] 第一电源布线 112 中存在水平方向的第一电源布线电阻  $R_{1h}$  和垂直方向的第一电源布线电阻  $R_{1v}$ 。第二电源布线 113 中存在水平方向的第二电源布线电阻  $R_{2h}$  和垂直方向的第二电源布线电阻  $R_{2v}$ 。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,也与用于控制发光像素 111 发光以及光猝灭的定时的扫描线以及用于供给与发光像素 111 的发光辉度对应的信号电压的数据线连接。

[0106] 监控用发光像素  $111M_A$  以及  $111M_B$ ,根据第一电源布线 112 和第二电源布线 113 的布线方法、第一电源布线电阻  $R_{1h}$  和  $R_{1v}$  的值、以及第二电源布线电阻  $R_{2h}$  和  $R_{2v}$  的值,确定最佳位置。在本实施方式中,将高电位侧的检测点  $M_A$  以及低电位侧的检测点  $M_B$  配置于不同的发光像素。由此,能够使检测点最佳化,没有必要在不需要的地方配置检测点,能够减少检测点的总数。例如,在具有高电位侧的电压降大的倾向的发光区域配置发光像素  $111M_A$ ,在具有低电位侧的电压降(上升)大的倾向的发光区域配置发光像素  $111M_B$ 。

[0107] 图 3A 是与高电位侧的监控用布线 190A 连接的发光像素  $111M_A$  的电路结构图。图

3B 是与低电位侧的监控用布线 190B 连接的发光像素 111M<sub>b</sub>的电路结构图。呈矩阵状配置的发光像素各自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,该第一电极与驱动元件的源电极及漏电极中的一方连接,高电位侧的电位被施加到源电极及漏电极的另一方和第二电极中的一方,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中的另一方。具体而言,发光像素 111 分别具有有机 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。另外,监控用发光像素 111M<sub>a</sub>进而在驱动元件的源电极及漏电极中的另一方连接有监控用布线 190A,监控用发光像素 111M<sub>b</sub>进而在发光元件的第二电极连接有监控用布线 190B。在有机 EL 显示单元 110 分别至少配置有一个发光像素 111M<sub>a</sub>以及 111M<sub>b</sub>。

[0108] 有机 EL 元件 121 为作为第一电极的阳电极与驱动晶体管 125 的漏电极连接、作为第二电极的阴电极与第二电源布线 113 连接的发光元件,有机 EL 元件 121 以对应于在阳电极和阴电极之间流动的像素电流  $i_{pix}$  的辉度来发光。该有机 EL 元件 121 的阴电极构成在多个发光像素 111 共用地设置的共用电极的一部分,该共用电极被从其周缘部施加电位。即,上述共用电极作为有机 EL 显示单元 110 中的第二电源布线 113 发挥功能。另外,阴电极由金属氧化物构成的透明导电性材料形成。

[0109] 数据线 122 与数据线驱动电路 120 和开关晶体管 124 的源电极及漏电极中的一方连接,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。

[0110] 扫描线 123 与写入扫描驱动电路 130 和开关晶体管 124 的栅电极连接,扫描线 123 根据由写入扫描驱动电路 130 施加的电压,对开关晶体管 124 导通以及非导通进行切换。

[0111] 开关晶体管 124 是源电极和漏电极的中的一方与数据线 122 连接、源电极和漏电极中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)。

[0112] 驱动晶体管 125 是源电极与第一电源布线 112 连接、漏电极与有机 EL 元件 121 的阳电极连接、栅电极与保持电容 126 的一端以及开关晶体管 124 的源电极和漏电极中的另一方连接的驱动元件,例如为 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供给到有机 EL 元件 121。此外,在监控用发光像素 111M<sub>a</sub>中,驱动晶体管 125 的源电极与监控用布线 190A 连接。另一方面,在监控用发光像素 111M<sub>b</sub>中,有机 EL 元件 121 的阴电极为发光像素 111M<sub>b</sub>的阴极,其与监控用布线 190B 连接。

[0113] 保持电容 126 的一端与开关晶体管 124 的源电极和漏电极中的另一方连接,其另一端与第一电源布线 112 连接,保持电容 126 保持在开关晶体管 124 非导通时的第一电源布线 112 的电位与驱动晶体管 125 的栅电极的电位之间的电位差。即保持与信号电压对应的电压。

[0114] 以下,参照图 2、图 3A 以及图 3B 来说明图 1 所记载的各构成要素的功能。

[0115] 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。

[0116] 写入扫描驱动电路 130 通过向多条扫描线 123 输出扫描信号来按顺序扫描多个发光像素 111。具体而言,以行为单位使开关晶体管 124 为导通或非导通。由此,对由写入扫描驱动电路 130 选择的行的多个发光像素 111,施加输出到多条数据线 122 的信号电压。因而,发光像素 111 以与图像数据对应的辉度来发光。

[0117] 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。

[0118] 信号处理电路 165 将与被输入的图像数据对应的信号电压向数据线驱动电路 120 输出。

[0119] 电位差检测电路 170 是本实施方式中本发明的电压检测单元,测定对监控用发光像素  $111M_A$  施加的高电位侧的电位以及对监控用发光像素  $111M_B$  施加的低电位侧的电位。具体而言,电位差检测电路 170 经由监控用布线 190A 来测定对监控用发光像素  $111M_A$  施加的高电位侧的电位,经由监控用布线 190B 来测定对监控用发光像素  $111M_B$  施加的低电位侧的电位。并且,电位差检测电路 170 算出所测定的监控用发光像素  $111M_A$  的高电位侧的电位与监控用发光像素  $111M_B$  的低电位侧的电位之间的电位差即像素间电位差。进而,电位差检测电路 170 测定可变电电压源 180 的输出电压,测定该输出电压与所算出的像素间电位差之间的电位差  $\Delta V$ 。然后,将所测定的电位差  $\Delta V$  向电压裕余量设定单元 175 输出。

[0120] 电压裕余量设定单元 175 为本实施方式中本发明的电压调整单元,根据峰值色阶下的 (VEL+VTFT) 电压和由电位差检测电路 170 检测到的电位差  $\Delta V$ ,调整可变电电压源 180,以使监控用发光像素  $111M_A$  的高电位侧的电位与监控用发光像素  $111M_B$  的低电位侧的电位之间的电位差即像素间电位差成为预定的电位差。具体而言,电压裕余量设定单元 175 基于由电位差检测电路 170 检测到的电位差来求得电压裕余量  $V_{drop}$ 。并且,对峰值色阶下的 (VEL+VTFT) 电压与电压裕余量  $V_{drop}$  进行合计,将合计结果的  $VEL+VTFT+V_{drop}$  作为第一基准电压  $V_{ref1A}$  的电压而输出到可变电电压源 180。

[0121] 可变电电压源 180 是本实施方式中本发明的电源供给单元,将高电位侧的电位和低电位侧的电位中的至少一方输出到有机 EL 显示单元 110。该可变电电压源 180 根据从电压裕余量设定单元 175 输出的第一基准电压  $V_{ref1A}$ ,输出输出电压  $V_{out}$ ,以使得从监控用发光像素  $111M_A$  以及  $111M_B$  所检测到的像素间电位差成为预定的电压 (VEL+VTFT)。

[0122] 监控用布线 190A 的一端与监控用发光像素  $111M_A$  连接,其另一端与电位差检测电路 170 连接,监控用布线 190A 为将对监控用发光像素  $111M_A$  施加的高电位侧的电位传递到电位差检测电路 170 的高电位侧检测线。

[0123] 监控用布线 190B 的一端与监控用发光像素  $111M_B$  连接,其另一端与电位差检测电路 170 连接,监控用布线 190B 为将对监控用发光像素  $111M_B$  施加的低电位侧的电位传递到电位差检测电路 170 的低电位侧检测线。

[0124] 接着,对该可变电电压源 180 的详细结构进行简单说明。

[0125] 图 4 是表示实施方式 1 的可变电电压源的具体结构的一例的框图。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 和电压裕余量设定单元 175。

[0126] 该图示出的可变电电压源 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,例如设为已经完成了从 AC100V 向 DC20V 的转换。

[0127] 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  $V_{ref1}$  之间的差对应的电压输出到 PWM 电路 182。

[0128] 输出检测单元 185 具有输出端子 184 以及被插入在与接地电位之间的 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, 并将经分压的输出电压  $V_{out}$  向误差放大器 186 输出。

[0129] 误差放大器 186 将由输出检测单元 185 进行了分压得到的  $V_{out}$  和从电压裕余量设定单元 175 输出的第一基准电压  $V_{ref1A}$  进行比较, 并将与该比较结果对应的电压向 PWM 电路 182 输出。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, 其非反相输入端子与电压裕余量设定单元 175 连接, 其输出端子与 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 输入的电压和从电压裕余量设定单元 175 输入的第一基准电压  $V_{ref1A}$  之间的电位差对应的电压向 PWM 电路 182 输出。换言之, 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向 PWM 电路 182 输出。

[0130] PWM 电路 182 根据从比较电路 181 输出的电压将占空比 (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比长的脉冲波形, 在所输出的电压小时输出导通占空比短的脉冲波形。换言之, 在输出电压  $V_{out}$  和第一基准电压  $V_{ref1A}$  之间的电位差大时, 输出导通占空比长的脉冲波形, 在输出电压  $V_{out}$  和第一基准电压  $V_{ref1A}$  之间的电位差小时, 输出导通占空比短的脉冲波形。另外, 脉冲波形的导通期间是脉冲波形有源 (active) 的期间。

[0131] 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。

[0132] 开关元件 SW 通过驱动电路 183 成为导通或非导通。仅在开关元件 SW 导通的期间, 输入电压  $V_{in}$  经由电感器 L 以及电容器 C 而作为输出电压  $V_{out}$  被输出到输出端子 184。因而, 输出电压  $V_{out}$  从 0V 逐渐接近 20V ( $V_{in}$ )。此时, 电感器 L 和电容器 C 充电。因为电感器 L 的两端被施加了电压 (被充电), 所以输出电压  $V_{out}$  成为比输入电压  $V_{in}$  低相应量的电位。

[0133] 随着输出电压  $V_{out}$  接近第一基准电压  $V_{ref1A}$ , 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比变短。

[0134] 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  $V_{ref1A}$ 。

[0135] 最终, 在  $V_{out}=V_{ref1A}$  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。

[0136] 由此, 可变电压源 180 生成成为从电压裕余量设定单元 175 输出的第一基准电压  $V_{ref1A}$  的输出电压  $V_{out}$ , 并将其向有机 EL 显示单元 110 供给。

[0137] 接着, 使用图 5 ~ 图 7 对上述的显示装置 50 的工作进行说明。

[0138] 图 5 是表示本发明的显示装置 50 的工作的流程图。

[0139] 首先, 电压裕余量设定单元 175 从存储器读出预先设定的与峰值色阶对应的 ( $VEL+VTFT$ ) 电压 ( $S10$ )。具体而言, 电压裕余量设定单元 175 使用表示与各颜色的峰值色阶对应的  $VTFT+VEL$  的所需电压的所需电压换算表来确定与各颜色的色阶对应的  $VTFT+VEL$ 。

[0140] 图 6 是电压裕余量设定单元 175 参照的所需电压换算表的一例的图。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,R 的峰值色阶下的所需电压是 11.2V,G 的峰值色阶下的所需电压是 12.2V,B 的峰值色阶下的所需电压是 8.4V。各颜色的峰值色阶下的所需电压中,最大的电压是 G 的 12.2V。因而,电压裕余量设定单元 175 将 VTFT+VEL 确定为 12.2V。

[0141] 另一方面,电位差检测电路 170 分别经由监控用布线 190A 以及 190B 检测检测点  $M_A$  以及  $M_B$  的电位,算出检测点  $M_A$  的电位与检测点  $M_B$  的电位之间的电位差即像素间电位差(步骤 S14)。

[0142] 接着,电位差检测电路 170 检测可变电电压源 180 的输出端子 184 的输出电压与上述像素间电位差之间的电位差  $\Delta V$  (步骤 S15)。然后,将所检测到的电位差  $\Delta V$  向电压裕余量设定单元 175 输出。另外,到此为止的步骤 S11 ~ S15 相当于本发明的电位测定处理。

[0143] 接着,电压裕余量设定单元 175 根据从电位差检测电路 170 输出的电位差信号,确定与电位差检测电路 170 所检测到的电位差  $\Delta V$  对应的电压裕余量 Vdrop (步骤 S16)。具体而言,电压裕余量设定单元 175 具有表示与电位差  $\Delta V$  对应的电压裕余量 Vdrop 的电压裕余量换算表,参照该换算表来确定电压裕余量 Vdrop。

[0144] 图 7 是表示电压裕余量设定单元 175 参照的电压裕余量换算表的一例的图。

[0145] 如该图所示,电压裕余量换算表中存储了与电位差  $\Delta V$  对应的电压裕余量 Vdrop。例如,在电位差  $\Delta V$  是 3.4V 的情况下,电压裕余量 Vdrop 是 3.4V。因而,电压裕余量设定单元 175 将电压裕余量 Vdrop 确定为 3.4V。

[0146] 此外,如电压裕余量换算表所示,电位差  $\Delta V$  和电压裕余量 Vdrop 成为递增函数的关系。此外,电压裕余量 Vdrop 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  $\Delta V$  和输出电压  $V_{out}$  成为递增函数的关系。

[0147] 接着,电压裕余量设定单元 175 确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 VTFT+VEL+Vdrop,该 VTFT+VEL+Vdrop 是在确定有机 EL 元件 121 和驱动晶体管 125 所需的电压时(步骤 S13)所确定的 VTFT+VEL、和在确定与电位差  $\Delta V$  对应的电压裕余量时(步骤 S15)所确定的电压裕余量 Vdrop 的合计值。

[0148] 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+Vdrop,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 将  $V_{out}$  作为 VTFT+VEL+Vdrop 而供给到有机 EL 显示单元 110。另外,步骤 S16 ~ 步骤 S18 相当于本发明的电压调整处理。

[0149] 由此,本实施方式的显示装置 50 包括:可变电电压源 180,其输出高电位侧的电位和低电位侧的电位中的至少一方;电位差检测电路 170,其根据对不同的两个监控用发光像素  $111M_A$  以及  $111M_B$  施加的电位来算出像素间电位差并测定可变电电压源 180 的输出电压  $V_{out}$ ;以及电压裕余量设定单元 175,其调整可变电电压源 180,以使得上述像素间电位差成为预定的电压(VTFT+VEL)。此外,电位差检测电路 170 还检测所测定的高电位侧的输出电压  $V_{out}$  与上述像素间电位差之间的电位差,电压裕余量设定单元 175 根据由电位差检测电路 170 所检测到的电位差来调整可变电电压源 180。

[0150] 由此,显示装置 50 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、以及由水平方向的第二电源布线电阻  $R2h$  以及垂直方向

的第二电源布线电阻  $R_{2v}$  引起的电压上升、并将该电压降以及电压上升的程度反馈给可变电电压源 180, 从而减少多余的电压, 能够削减功耗。

[0151] 进而, 本实施方式的显示装置 50, 与从同一监控用发光像素检测对发光像素施加的高电位侧的电位以及低电位侧的电位的情况相比, 在高电位侧电源线的布线电阻分布和低电位侧电源线的布线电阻分布不同的显示方式中, 能够更有效地削减功耗。

[0152] 此外, 通过削减功耗可抑制有机 EL 元件 121 的发热, 因此能够防止有机 EL 元件 121 的劣化。

[0153] 接着, 使用图 8 以及图 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时的显示图案的转变。

[0154] 最初, 对设想是在第 N 帧以及第 N+1 帧输入的图像数据进行说明。

[0155] 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 (peak gradation) ( $R:G:B=255:255:255$ )。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 (gray gradation) ( $R:G:B=50:50:50$ )。

[0156] 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为比第 N 帧明亮的灰色的灰阶 ( $R:G:B=150:150:150$ )。

[0157] 接着, 对在第 N 帧以及第 N+1 帧输入如上所述的图像数据时的显示装置 50 的工作进行说明。

[0158] 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。

[0159] 该图示出了由电位差检测电路 170 检测到的电位差  $\Delta V$ 、来自可变电电压源 180 的输出电压  $V_{out}$ 、监控用发光像素  $111M_A$  以及  $111M_B$  的像素辉度。此外, 在各帧期间的最后设置了消隐 (blanking) 期间。

[0160] 图 9 是示意表示在有机 EL 显示单元显示的图像的图。

[0161] 在时间  $t=T_{10}$ , 信号处理电路 165 输入第 N 帧的图像数据。电压裕余量设定单元 175 使用所需电压换算表来将 G 的峰值色阶下的所需电压 12.2V 设定为 ( $V_{TFT}+V_{EL}$ ) 电压。

[0162] 另一方面, 此时电位差检测电路 170 经由监控用布线 190A 以及 190B 检测检测点  $M_A$  以及  $M_B$  的电位, 并检测它们的电位差即像素间电位差与从可变电电压源 180 输出的输出电压  $V_{out}$  之间的电位差  $\Delta V$ 。例如在时间  $t=T_{10}$  检测为  $\Delta V=1V$ 。然后, 使用电压裕余量换算表将第 N+1 帧的电压裕余量  $V_{drop}$  确定为 1V。

[0163] 时间  $t=T_{10} \sim T_{11}$  是第 N 帧的消隐期间, 在该期间中在有机 EL 显示单元 110 显示与时间  $t=T_{10}$  相同的图像。

[0164] 图 9 (a) 是示意表示在时间  $t=T_{10} \sim T_{11}$  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。

[0165] 在时间  $t=T_{11}$ , 电压裕余量设定单元 175 将第一基准电压  $V_{ref1A}$  的电压设为上述 ( $V_{TFT}+V_{EL}$ ) 电压与电压裕余量  $V_{drop}$  的合计  $V_{TFT}+V_{EL}+V_{drop}$  (例如, 13.2V)。

[0166] 在时间  $t=T_{11} \sim T_{16}$ , 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  $t=T_{11}$  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看起来为比第  $N$  帧明亮的灰色的灰色色阶。因而,从可变电电压源 180 向有机 EL 显示单元 110 供给的电流,在时间  $T_{11}$ ~时间  $T_{16}$  逐渐增加,随着该电流的增加,第一电源布线 112 的电压降以及第二电源布线 113 的电压上升逐渐增大。由此,明亮地显示的区域 of 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。换言之,辉度比与第  $N+1$  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  $t=T_{11} \sim T_{16}$ ,有机 EL 显示单元 110 的中心部的发光像素 111 的发光辉度逐渐降低。

[0167] 接着,在时间  $t=T_{16}$ ,信号处理电路 165 输入第  $N+1$  帧的图像数据。电压裕余量设定单元 175 使用所需电压换算表来将  $G$  的峰值色阶下的所需电压 12.2V 继续设定为  $(VTFT+VEL)$  电压。

[0168] 另一方面,此时电位差检测电路 170 经由监控用布线 190A 检测检测点  $M_A$  的电位,经由监控用布线 190B 检测检测点  $M_B$  的电位,并检测两个检测点的像素间电位差与从可变电电压源 180 输出的输出电压  $V_{out}$  之间的电位差  $\Delta V$ 。例如,在时间  $t=T_{16}$  检测为  $\Delta V=3V$ 。然后,使用电压裕余量换算表,将第  $N+1$  帧的电压裕余量  $V_{drop}$  确定为 3V。

[0169] 接着,在时间  $t=T_{17}$ ,电压裕余量设定单元 175 将第一基准电压  $V_{ref1A}$  的电压设为上述  $(VTFT+VEL)$  电压与电压裕余量  $V_{drop}$  的合计  $VTFT+VEL+V_{drop}$  (例如,15.2V)。因而,在时间  $t=T_{17}$  以后,检测点  $M_A$  与检测点  $M_B$  之间的电位差成为作为预定的电位的  $VTFT+VEL$ 。

[0170] 由此,显示装置 50 在第  $N+1$  帧中,辉度会暂时降低,不过因为是非常短的期间,用户几乎不受影响。

[0171] (实施方式 2)

[0172] 本实施方式的显示装置与实施方式 1 的显示装置相比,不同之处在于:向可变电电压源输入的基准电压不仅依赖于由电位差检测电路检测到的电位差  $\Delta V$  的变化而变化,也依赖于从所输入的图像数据按每一帧所检测到的峰值信号而变化。以下,省略说明与实施方式 1 相同之处,以与实施方式 1 不同之处为中心来说明。另外,关于与实施方式 1 重复的附图,使用在实施方式 1 中应用的附图。

[0173] 以下,使用附图对本发明的实施方式 2 进行具体说明。

[0174] 图 10 是表示本发明的实施方式 2 的显示装置的概略结构的框图。

[0175] 该图示出的显示装置 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、电位差检测电路 170、可变电电压源 180、监控用布线 190A 以及 190B。

[0176] 关于有机 EL 显示单元 110 的结构,与实施方式 1 的图 2、图 3A 以及图 3B 所记载的结构同样。

[0177] 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、第二电源布线 113。

[0178] 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,将表示所检测到的峰值的峰值信号向信号处理电路 160 输出。具体而言,峰值信号检测电路 150 从图像数据中检测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。

[0179] 信号处理电路 160 是本实施方式中本发明的电压调整单元,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 170 检测到的电位差  $\Delta V$  来调整可变电电压源 180,以使得监控用发光像素  $111M_A$  的高电位侧的电位与监控用发光像素  $111M_B$  的低电位侧的电位之间的电位差即像素间电位差成为预定的电位差。具体而言,信号处理电路 160 确定在以从峰值信号检测电路 150 输出的峰值信号来使发光像素 111 发光时有机 EL 元件 121 和驱动晶体管 125 所需的电压。此外,信号处理电路 160 基于由电位差检测电路 170 检测到的电位差,求出电压裕余量。然后,将所确定的有机 EL 元件 121 所需的电压  $V_{EL}$ 、驱动晶体管 125 所需的电压  $V_{TFT}$  和电压裕余量  $V_{drop}$  进行合计,将合计结果  $V_{EL}+V_{TFT}+V_{drop}$  作为第一基准电压  $V_{ref1}$  的电压输出到可变电电压源 180。

[0180] 另外,信号处理电路 160 将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向数据线驱动电路 120 输出。

[0181] 电位差检测电路 170 是本实施方式中本发明的电压检测单元,测定对监控用发光像素  $111M_A$  施加的高电位侧的电位以及对监控用发光像素  $111M_B$  施加的低电位侧的电位。具体而言,电位差检测电路 170 经由监控用布线 190A 来测定对监控用发光像素  $111M_A$  施加的高电位侧的电位,经由监控用布线 190B 来测定对监控用发光像素  $111M_B$  施加的低电位侧的电位。并且,电位差检测电路 170 算出所测定的监控用发光像素  $111M_A$  的高电位侧的电位与监控用发光像素  $111M_B$  的低电位侧的电位之间的电位差即像素间电位差。进而,电位差检测电路 170 测定可变电电压源 180 的输出电压,测定该输出电压与所算出的像素间电位差之间的电位差  $\Delta V$ 。然后,将所测定的电位差  $\Delta V$  向信号处理电路 160 输出。

[0182] 可变电电压源 180 是本实施方式中本发明的电源供给单元,将高电位侧的电位和低电位侧的电位中的至少一方输出到有机 EL 显示单元 110。该可变电电压源 180 根据从信号处理电路 160 输出的第一基准电压  $V_{ref1}$ ,输出输出电压  $V_{out}$ ,以使得从监控用发光像素  $111M_A$  以及  $111M_B$  所检测到的像素间电位差成为预定的电压( $V_{EL}+V_{TFT}$ )。

[0183] 监控用布线 190A 的一端与监控用发光像素  $111M_A$  连接,其另一端与电位差检测电路 170 连接,监控用布线 190A 为将对监控用发光像素  $111M_A$  施加的高电位侧的电位传递到电位差检测电路 170 的高电位侧检测线。

[0184] 监控用布线 190B 的一端与监控用发光像素  $111M_B$  连接,其另一端与电位差检测电路 170 连接,监控用布线 190B 为将对监控用发光像素  $111M_B$  施加的低电位侧的电位传递到电位差检测电路 170 的低电位侧检测线。

[0185] 接着,对该可变电电压源 180 的详细结构进行简单说明。

[0186] 图 11 是表示实施方式 2 的可变电电压源的具体结构的一例的框图。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 和信号处理电路 160。

[0187] 该图示出的可变电电压源 180 与实施方式 1 中说明的高电位侧可变电电压源 180 同样。

[0188] 误差放大器 186 将由输出检测单元 185 进行了分压得到的  $V_{out}$  和从信号处理电路 160 输出的第一基准电压  $V_{ref1}$  进行比较,并将与该比较结果对应的电压向 PWM 电路 182 输出。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,其非反相输入端子与信号处理电



路 160 连接,其输出端子与 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向 PWM 电路 182 输出。换言之,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向 PWM 电路 182 输出。

[0189] PWM 电路 182 根据从比较电路 181 输出的电压将占空比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比长的脉冲波形,在所输出的电压小时输出导通占空比短的脉冲波形。换言之,在输出电压  $V_{out}$  和第一基准电压  $V_{ref1}$  之间的电位差大时,输出导通占空比长的脉冲波形,在输出电压  $V_{out}$  和第一基准电压  $V_{ref1}$  之间的电位差小时,输出导通占空比短的脉冲波形。另外,脉冲波形的导通期间是脉冲波形有源的期间。

[0190] 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比变短。

[0191] 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  $V_{ref1}$ 。

[0192] 最终,在  $V_{out}=V_{ref1}$  附近的电位有微小的电压变动的情况下,输出电压  $V_{out}$  的电位确定。

[0193] 由此,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  $V_{out}$ ,并将其向有机 EL 显示单元 110 供给。

[0194] 接着,使用图 12、图 13 以及图 7 对上述的显示装置 100 的工作进行说明。

[0195] 图 12 是表示本发明的显示装置 100 的工作的流程图。

[0196] 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 具有缓冲器,在该缓冲器中存储 1 帧期间的图像数据。

[0197] 接着,峰值信号检测电路 150 检测所获得的图像数据的峰值(步骤 S12),将表示所检测到的峰值的峰值信号向信号处理电路 160 输出。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 ~ 255 (越大辉度就越高)的 256 个色阶来表示。在此,在有机 EL 显示单元 110 的一部分图像数据为 R:G:B=177:124:135、有机 EL 显示单元 110 的另一部分图像数据为 R:G:B=24:177:50、另外其他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 的峰值检测为 177,作为 G 的峰值检测为 177,作为 B 的峰值检测为 176,将表示所检测到的各颜色的峰值的峰值信号向信号处理电路 160 输出。

[0198] 接着,信号处理电路 160 根据从峰值信号检测电路 150 输出的峰值来确定使有机 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 使用表示与各颜色的色阶对应的  $V_{TFT}+V_{EL}$  的所需电压的所需电压换算表来确定与各颜色的色阶对应的  $V_{TFT}+V_{EL}$ 。

[0199] 图 13 是信号处理电路 160 具有的所需电压换算表的一例的图。

[0200] 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 对应的的所需电压

是 9.9V, 与 B 的峰值 176 对应的所需电压是 6.7V。与各颜色的峰值对应的所需电压中, 最大的电压是与 G 的峰值对应的 9.9V。因而, 信号处理电路 160 将 VTFT+VEL 确定为 9.9V。

[0201] 另一方面, 电位差检测电路 170 分别经由监控用布线 190A 以及 190B 检测检测点  $M_A$  以及  $M_B$  的电位, 算出检测点  $M_A$  的电位与检测点  $M_B$  的电位之间的电位差即像素间电位差 (步骤 S14)。

[0202] 接着, 电位差检测电路 170 检测可变电电压源 180 的输出端子 184 的输出电压与上述像素间电位差之间的电位差  $\Delta V$  (步骤 S15)。然后, 将所检测到的电位差  $\Delta V$  向信号处理电路 160 输出。另外, 到此为止的步骤 S11 ~ S15 相当于本发明的电位测定处理。

[0203] 接着, 信号处理电路 160 根据从电位差检测电路 170 输出的电位差信号, 确定与电位差检测电路 170 所检测到的电位差  $\Delta V$  对应的电压裕余量 Vdrop (步骤 S16)。具体而言, 信号处理电路 160 具有表示与电位差  $\Delta V$  对应的电压裕余量 Vdrop 的电压裕余量换算表, 参照该换算表来确定电压裕余量 Vdrop。

[0204] 如图 7 所示, 电压裕余量换算表中存储了与电位差  $\Delta V$  对应的电压裕余量 Vdrop。例如, 在电位差  $\Delta V$  是 3.4V 的情况下, 电压裕余量 Vdrop 是 3.4V。因而, 信号处理电路 160 将电压裕余量 Vdrop 确定为 3.4V。

[0205] 此外, 如电压裕余量换算表所示, 电位差  $\Delta V$  和电压裕余量 Vdrop 成为递增函数的关系。此外, 电压裕余量 Vdrop 越大, 可变电电压源 180 的输出电压 Vout 就越高。也就是说, 电位差  $\Delta V$  和输出电压 Vout 成为递增函数的关系。

[0206] 接着, 信号处理电路 160 确定在下一个帧期间使可变电电压源 180 输出的输出电压 Vout (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 Vout 设为 VTFT+VEL+Vdrop, 该 VTFT+VEL+Vdrop 是在确定有机 EL 元件 121 和驱动晶体管 125 所需的电压时 (步骤 S13) 所确定的 VTFT+VEL、和在确定与电位差  $\Delta V$  对应的电压裕余量时 (步骤 S15) 所确定的电压裕余量 Vdrop 的合计值。

[0207] 最后, 信号处理电路 160 在下一个帧期间的最初时, 将第一基准电压 Vref1 设为 VTFT+VEL+Vdrop, 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 将 Vout 作为 VTFT+VEL+Vdrop 供给到有机 EL 显示单元 110。另外, 步骤 S16 ~ 步骤 S18 相当于本发明的电压调整处理。

[0208] 由此, 本实施方式的显示装置 100 包括: 可变电电压源 180, 其输出高电位侧的电位和低电位侧的电位中的至少一方; 电位差检测电路 170, 其根据对不同的两个监控用发光像素  $111M_A$  以及  $111M_B$  施加的电位来算出像素间电位差并测定可变电电压源 180 的输出电压 Vout; 以及信号处理电路 160, 其调整可变电电压源 180, 以使得上述像素间电位差成为预定的电压 (VTFT+VEL)。此外, 电位差检测电路 170 还检测所测定的高电位侧的输出电压 Vout 与上述像素间电位差之间的电位差, 信号处理电路 160 根据由电位差检测电路 170 检测到的电位差来调整可变电电压源 180。

[0209] 由此, 显示装置 100 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、以及由水平方向的第二电源布线电阻 R2h 以及垂直方向的第二电源布线电阻 R2v 引起的电压上升、并将该电压降以及电压上升的程度反馈给可变电电压源 180, 从而减少多余的电压, 能够削减功耗。

[0210] 进而, 本实施方式的显示装置 100, 与从同一监控用发光像素检测对发光像素施加

的高电位侧的电位以及低电位侧的电位的情况相比,在高电位侧电源线的布线电阻分布与低电位侧电源线的布线电阻分布不同的显示方式中,能够更有效地削减功耗。

[0211] 此外,通过削减功耗可抑制有机 EL 元件 121 的发热,因此能够防止有机 EL 元件 121 的劣化。

[0212] 接着,使用图 8 以及图 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时的显示图案的转变。

[0213] 最初,对设想是在第 N 帧以及第 N+1 帧输入的图像数据进行说明。

[0214] 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)。

[0215] 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为比第 N 帧明亮的灰色的灰阶(R:G:B=150:150:150)。

[0216] 接着,对在第 N 帧以及第 N+1 帧输入如上所述的图像数据时的显示装置 100 的工作进行说明。

[0217] 图 8 中示出了由电位差检测电路 170 所检测到的电位差  $\Delta V$ 、来自可变电电压源 180 的输出电压  $V_{out}$ 、监控用发光像素 111M<sub>A</sub>以及 111M<sub>B</sub>的像素辉度。此外,在各帧期间的最后设置了消隐期间。

[0218] 在时间  $t=T10$ ,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 检测到的峰值来确定 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 确定为例如 12.2V。

[0219] 另一方面,此时电位差检测电路 170 经由监控用布线 190A 以及 190B 检测检测点 M<sub>A</sub>以及 M<sub>B</sub>的电位,并检测它们的电位差即像素间电位差与从可变电电压源 180 输出的输出电压  $V_{out}$  之间的电位差  $\Delta V$ 。例如在时间  $t=T10$  检测为  $\Delta V=1V$ 。然后,使用电压裕余量换算表将第 N+1 帧的电压裕余量 Vdrop 确定为 1V。

[0220] 时间  $t=T10 \sim T11$  是第 N 帧的消隐期间,在该期间中在有机 EL 显示单元 110 显示与时间  $t=T10$  相同的图像。

[0221] 图 9 (a) 是示意表示在时间  $t=T10 \sim T11$  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。

[0222] 在时间  $t=T11$ ,信号处理电路 160 将第一基准电压 Vref1 的电压设为所确定的所需电压 VTFT+VEL 与电压裕余量 Vdrop 的合计 VTFT+VEL+Vdrop (例如,13.2V)。

[0223] 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 Vref1 的电压的 VTFT+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 供给的电流量,在时间 T11~时间 T16 逐渐

增加,随着该电流量的增加,第一电源布线 112 的电压降以及第二电源布线 113 的电压上升逐渐增大。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。换言之,辉度比与第 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 的发光辉度逐渐降低。

[0224] 接着,在时间  $t=T16$ ,峰值信号检测电路 150 检测第 N+1 帧的图像数据的峰值。因为在此检测的第 N+1 帧的图像数据的峰值为 R:G:B=255:255:255,因此信号处理电路 160 将第 N+2 帧的所需电压 VTFT+VEL 确定为例如 12.2V。

[0225] 另一方面,此时电位差检测电路 170 经由监控用布线 190A 检测检测点  $M_A$  的电位,经由监控用布线 190B 检测检测点  $M_B$  的电位,并检测两个检测点的像素间电位差与从可变电电压源 180 输出的输出电压  $V_{out}$  之间的电位差  $\Delta V$ 。例如,在时间  $t=T16$  检测为  $\Delta V=3V$ 。然后,使用电压裕余量换算表,将第 N+1 帧的电压裕余量  $V_{drop}$  确定为 3V。

[0226] 接着,在时间  $t=T17$ ,信号处理电路 160 将第一基准电压  $V_{ref1}$  的电压设为所确定的所需电压 VTFT+VEL 与电压裕余量  $V_{drop}$  的合计 VTFT+VEL+ $V_{drop}$  (例如,15.2V)。因而,在时间  $t=T17$  以后,检测点  $M_A$  与检测点  $M_B$  之间的电位差成为作为预定的电位的 VTFT+VEL。

[0227] 由此,显示装置 100 在第 N+1 帧中,辉度会暂时降低,不过因为是非常短的期间,用户几乎不受影响。

[0228] (实施方式 3)

[0229] 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 170,而具备算出检测点  $M_A$  与检测点  $M_B$  之间的电位差的像素间电位差算出电路,所算出的像素间电位差被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 VTFT+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  $V_{out}$ ,因此与实施方式 1 相比,能够防止像素辉度的暂时降低。

[0230] 图 14 是表示本发明的实施方式 3 的显示装置的概略结构的框图。

[0231] 该图示出的本实施方式的显示装置 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 170,而具备算出检测点  $M_A$  与检测点  $M_B$  之间的电位差的像素间电位差算出电路 171,取代信号处理电路 160 而具备信号处理电路 260,取代可变电电压源 180 而具备可变电电压源 280。

[0232] 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,确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,确定有机 EL 元件 121 所需的电压 VEL 和驱动晶体管 125 所需的电压 VTFT 的合计 VTFT+VEL。然后,将所确定的 VTFT+VEL 设为第二基准电压  $V_{ref2}$  的电压。

[0233] 由此,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,是只对应于图像数据所确定的电压。也就是说,第二基准电压  $V_{ref2}$  不依赖于可变电电压源 280 的输出电压  $V_{out}$  与上述像素间电位差之间的电位差  $\Delta V$ 。

[0234] 像素间电位差算出电路 171 经由监控用布线 190A 测定对监控用发光像素 111 $M_A$ 施

加的高电位侧的电位,另外,经由监控用布线 190B 测定对监控用发光像素 111M<sub>b</sub>施加的低电位侧的电位。然后,算出所测定的 M<sub>A</sub>的电位与检测点 M<sub>b</sub>的电位之间的电位差即像素间电位差。

[0235] 可变电电压源 280 从像素间电位差算出电路 171 输入上述像素间电位差。然后,根据所输入的像素间电位差和从信号处理电路 260 输出的第二基准电压 Vref2,调整输出电压 Vout。

[0236] 监控用布线 190A 的一端与检测点 M<sub>A</sub>连接,另一端与像素间电位差算出电路 171 连接,将检测点 M<sub>A</sub>的电位传递到像素间电位差算出电路 171。

[0237] 监控用布线 190B 的一端与检测点 M<sub>b</sub>连接,另一端与像素间电位差算出电路 171 连接,将检测点 M<sub>b</sub>的电位传递到像素间电位差算出电路 171。

[0238] 图 15 是表示实施方式 3 的可变电电压源 280 的具体结构的一例的框图。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。

[0239] 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 的结构大体相同,不同之处在于取代比较电路 181 而具备比较电路 281,该比较电路 281 比较从像素间电位差算出电路 171 输出的像素间电位差与第二基准电压 Vref2。

[0240] 在此,在将可变电电压源 280 的输出电压设为 Vout,将从可变电电压源 280 的输出端子 184 到检测点 M<sub>A</sub>以及 M<sub>b</sub>为止的电压降量设为  $\Delta V$  时,检测点 M<sub>A</sub>和 M<sub>b</sub>之间的像素间电位差成为  $V_{out} - \Delta V$ 。也就是说,在本实施方式中,比较电路 281 比较 Vref2 和  $V_{out} - \Delta V$ 。如上所述,因为  $V_{ref2} = VTFT + VEL$ ,所以可以说比较电路 281 是比较  $VTFT + VEL$  和  $V_{out} - \Delta V$ 。

[0241] 另一方面,在实施方式 2 中,比较电路 181 比较 Vref1 和 Vout。如上所述,因为  $V_{ref1} = VTFT + VEL + \Delta V$ ,所以在实施方式 2 中可以说比较电路 181 是比较  $VTFT + VEL + \Delta V$  和 Vout。

[0242] 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 M<sub>A</sub>以及 M<sub>b</sub>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 Vout 与可变电电压源 280 的输出电压 Vout 相等。此外,在实施方式 3 中电位差  $\Delta V$  和输出电压 Vout 也成为递增函数的关系。

[0243] 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 的输出电压与检测点 M<sub>A</sub>和 M<sub>b</sub>之间的像素间电位差之间的电位差  $\Delta V$ ,实时地调整输出电压 Vout。这是因为:在实施方式 2 的显示装置 100 中,从信号处理电路 160 只在各帧期间的最初进行了该帧的第一基准电压 Vref1 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,向可变电电压源 280 的比较电路 181 直接输入依赖于  $\Delta V$  的电压,即输入  $V_{out} - \Delta V$ ,从而不依赖于信号处理电路 260 的控制就能够调整 Vout。

[0244] 接着,对在由此构成的显示装置 200 中与实施方式 2 同样地在第 N 帧以前和第 N+1 帧以后、所输入的图像数据发生变化时的显示装置 200 的工作进行说明。另外,被输入的图像数据与实施方式 2 同样,在第 N 帧以前的有机 EL 显示单元 110 的中心部设为 R:G:B=255:255:255,中心部以外设为 R:G:B=50:50:50,第 N+1 帧以后的有机 EL 显示单元 110 的中心部设为 R:G:B=255:255:255,中心部以外设为 R:G:B=150:150:150。

[0245] 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。

[0246] 在时间  $t=T20$ , 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 检测到的峰值来求出  $VTFT+VEL$ 。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  $VTFT+VEL$  确定为例如 12.2V。

[0247] 另一方面, 输出检测单元 185 一直检测来自像素间电位差算出电路 171 的像素间电位差。

[0248] 接着, 在时间  $t=T21$ , 信号处理电路 260 将第二基准电压  $Vref2$  的电压设为所确定的所需电压  $VTFT+TEL$  (例如, 12.2V)。

[0249] 在时间  $t=T21 \sim T22$ , 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 1 中所说明, 从可变电压源 280 向有机 EL 显示单元 110 供给的电流逐渐增加。由此, 随着电流的增加, 第一电源布线 112 的电压降以及第二电源布线 113 中的电压上升逐渐增大。也就是说, 检测点  $M_A$  与  $M_B$  之间的像素间电位差逐渐减小。换言之, 电位差  $\Delta V$  逐渐增加。

[0250] 在此, 误差放大器 186 实时地输出与  $VTFT+VEL$  和  $Vout-\Delta V$  之间的电位差对应的电压, 因此输出根据电位差  $\Delta V$  的增加使  $Vout$  上升的电压。

[0251] 由此, 可变电压源 280 根据电位差  $\Delta V$  的增加使  $Vout$  实时地上升。

[0252] 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, 消除了像素辉度的降低。

[0253] 如上所述, 在本实施方式的显示装置 200 中, 信号处理电路 260、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 测定的来自像素间电位差算出电路 171 的像素间电位差与预定的电位之间的电位差, 并根据所检测到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  $Vout$ , 因此与实施方式 1 相比, 能够防止像素辉度的暂时降低。

[0254] 另外, 在本实施方式中, 有机 EL 显示单元 110 是本发明的显示单元, 像素间电位差算出电路 171 以及输出检测单元 185 是本发明的电压检测单元, 在图 15 中用单点划线围着的信号处理电路 260、可变电压源 280 的误差放大器 186、PWM 电路 182 以及驱动电路 183 是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 是本发明的电源供给单元。

[0255] 此外, 在实施方式 1~3 中, 基于对发光像素施加的电压与从可变电压源输出的电压之间的电位差, 调整来自可变电压源的输出电压。在该情况下, 从可变电压源到发光像素的电流路径包括显示区域外的布线路径和配置有发光像素的显示区域内的布线路径。即, 在上述的实施方式 1~3 中, 通过检测对发光像素施加的电压与从可变电压源输出的电压之间的电位差, 从而根据显示区域内和显示区域外这两方的电压降量来调整来自可变电压源的输出电压。与此相对, 通过检测对发光像素施加的电压与显示区域外的布线路径上的电压之间的电位差, 从而能够仅根据显示区域内的电压降量来调整来自可变电压源的输出电压。以下, 使用图 17A 以及图 17B 对其进行说明。

[0256] 图 17A 是示意表示本发明的显示装置具有的显示面板的概略结构图。另外, 图 17B

是示意表示本发明的显示装置具有的显示面板的外周附近的构成的立体图。在图 17A 中,在呈矩阵状配置有多个发光像素 111 的显示面板的外周部,配置有写入扫描驱动电路和/或数据线驱动电路等的驱动器、高电位侧电源线、低电位侧电源线、作为与外单元设备进行电连接的接口的柔性衬垫(flexible pad)。可变电压源经由高电位侧电源线和柔性衬垫、以及低电位侧电源线和柔性衬垫与显示面板连接。如图 17B 所示,在显示区域外也存在电阻成分,该电阻成分由上述柔性衬垫、高电位侧电源线以及低电位侧电源线产生。

[0257] 在上述的实施方式 1 ~ 3 中,检测检测点  $M_A$  的电位与检测点  $M_B$  的电位之间的像素间电位差和可变电压源的高电位侧的输出点  $Z_A$  的电压与低电位侧的输出点  $Z_B$  的电压之间的电源电位差,通过该像素间电位差与电源电位差之间的电位差  $\Delta V$ ,调整可变电压源的输出电压。

[0258] 与此相对,以仅根据显示区域内的电压降量来调整来自可变电压源的输出电压为目的,可以检测像素间电位差与电流路径上的电位差之间的电位差,所述像素间电位差为检测点  $M_A$  和  $M_B$  之间的电位差,所述电流路径上的电位差为显示面板以及高电位侧电源线的连接点  $Y_A$  与低电位侧电源线的连接点  $Y_B$  之间的电位差。由此,能够仅根据显示区域内的电压降量来调整来自可变电压源的输出电压。

[0259] (实施方式 4)

[0260] 在本实施方式中,说明通过监控多个发光像素的高电位侧的电位,将根据所监控的多个高电位侧的电位而确定的高电位侧的电位与低电位侧的电位之间的电位差调整为预定的电位差的显示装置。

[0261] 以下,使用附图对本发明的实施方式 4 进行说明。

[0262] 图 18 是表示本发明的实施方式 4 的显示装置的概略结构的框图。该图示出的显示装置 300 具备:有机 EL 显示单元 310、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、电位差检测电路 170、可变电压源 180、监控用布线 191A、191B、192A 以及 193A、电位比较电路 370。

[0263] 本实施方式的显示装置 300 与实施方式 2 的显示装置 100 相比,不同之处在于:具备用于检测发光像素的高电位侧的电位的多条监控用布线以及电位比较电路 370。以下,省略说明与实施方式 2 相同之处,仅说明不同之处。

[0264] 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,有机 EL 显示单元 310 配置有用于分别检测检测点  $M_{1A}$ 、 $M_2$ 、 $M_3$  的高电位侧的电位的监控用布线 191A ~ 193A、和用于测定检测点  $M_{1B}$  的低电位侧的电位的监控用布线 191B。此外,检测点  $M_{1A}$  以及  $M_{1B}$  例如为同一监控用发光像素 111M1 中的高电位侧以及低电位侧的电位测定点。

[0265] 监控用发光像素 111M1 ~ 111M3 根据第一电源布线 112 以及第二电源布线 113 的布线方法、第一电源布线电阻  $R_{1h}$  以及  $R_{1v}$ 、第二电源布线电阻  $R_{2h}$  以及  $R_{2v}$  的值,确定最佳位置。

[0266] 监控用布线 191A、191B、192A 以及 193A 分别将对应的检测点  $M_{1A}$ 、 $M_{1B}$ 、 $M_2$ 、 $M_3$  和与电位比较电路 370 连接的对应的检测点的电位传递到电位比较电路 370。

[0267] 电位比较电路 370 经由监控用布线 191A、191B、192A 以及 193A 测定对应的上述检测点的电位。换言之,测定对多个监控用发光像素 111M1 ~ 111M3 施加的高电位侧的电位

以及对监控用发光像素 111M1 施加的低电位侧的电位。进而,选择所测定的检测点  $M1_A$ 、M2、M3 的高电位侧的电位之中最小的电位,将所选择的电位向电位差检测电路 170 输出。此外,在所测定的低电位侧的电位存在多个的情况下,选择其中最大的电位,将所选择的电位向电位差检测电路 170 输出。在本实施方式中,因为所测定的低电位侧的电位为 1 个,因此将该电位直接向电位差检测电路 170 输出。

[0268] 电位差检测电路 170 为本实施方式中本发明的电压检测单元,从电位比较电路 370 输入所测定的检测点  $M1_A$ 、M2、M3 的高电位侧的电位之中最小的电位、以及检测点  $M1_B$  的低电位侧的电位。然后,电位差检测电路 170 算出所测定的检测点  $M1_A$ 、M2、M3 的高电位侧的电位之中最小的电位与检测点  $M1_B$  的低电位侧的电位之间的像素间电位差。进而,电位差检测电路 170 测定可变电电压源 180 的输出电压,测定该输出电压与所算出的像素间电位差之间的电位差  $\Delta V$ 。然后将所测定的电位差  $\Delta V$  向信号处理电路 160 输出。

[0269] 信号处理电路 160 基于上述电位差  $\Delta V$  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 111M1 ~ 111M3 的任一个中都不产生辉度降低的输出电压  $V_{out}$  供给到有机 EL 显示单元 310。

[0270] 如上所述,本实施方式的显示装置 300 中,由电位比较电路 370 对有机 EL 显示单元 310 内的多个发光像素 111 的每一个,测定被施加的高电位侧的电位,并选择所测定的多个高电位侧的电位之中最小的电位。另外,由电位比较电路 370 对有机 EL 显示单元 310 内的多个发光像素 111 的每一个,测定被施加的低电位侧的电位,并选择所测定的多个低电位侧的电位之中最大的电位。然后,电位差检测电路 170 检测像素间电位差与可变电电压源 180 的输出电压  $V_{out}$  之间的电位差  $\Delta V$ ,所述像素间电位差为由电位比较电路 370 所选择的高电位侧的最小的电位与低电位侧的最大的电位之间的电位差。然后,通过信号处理电路 160,根据上述电位差  $\Delta V$  调整可变电电压源 180。

[0271] 由此,能够更适当地调整可变电电压源 180 的输出电压  $V_{out}$ 。由此,在使有机 EL 显示单元大型化的情况下,也能够有效地削减功耗。

[0272] 另外,在本实施方式的显示装置 300 中,可变电电压源 180 是本发明的电源供给单元,有机 EL 显示单元 310 是本发明的显示单元,电位比较电路 370 的一部分是本发明的电压检测单元,电位比较电路 370 的其他部分、电位差检测电路 170 以及信号处理电路 160 是本发明的电压调整单元。

[0273] 此外,在显示装置 300 中分别设置了电位比较电路 370 和电位差检测电路 170,不过可以取替电位比较电路 370 和电位差检测电路 170 而具备电位比较电路,该电位比较电路对可变电电压源 180 的输出电压  $V_{out}$  和检测点  $M1_A$ 、M2、M3 各自的电位进行比较。

[0274] 接着,对由本实施方式的显示装置 300 起到的效果进行说明。

[0275] 图 19 是表示本发明的实施方式 4 的显示装置的电位分布以及检测点配置的图。在图 19 的左图中,示出了作为高电位侧的电源输出为 15V、另外对低电位侧施加作为接地电位的 0V 时的电位分布。高电位侧的电位分布中,假定第一电源布线电阻  $R1h$  与第一电源布线电阻  $R1v$  之比为 1:10,因此在显示面板的垂直方向上发生急剧的电位变化。另一方面,低电位侧的电位分布中,假定第二电源布线电阻  $R2h$  与第二电源布线电阻  $R2v$  之比为 10:1,遍及显示面板整体发生较小的电位变化。即,低电位侧的电位分布在面内成为大体均匀的倾向。另外,为了使发光像素饱和和工作所需要的电压假定为 10V。



[0276] 在如此的显示倾向中,例如,考虑如下情况:通过仅对在显示面板的中央单元配置的发光像素 A0 检测高电位侧和低电位侧之间的电位差,从而调整可变电压源的输出电压。

[0277] 在图 19 的左图中,高电位侧与低电位侧之间的电位差最小的地方处于接近显示面板的上下端的位置,在这些位置中该电位差成为约 10.5V(12V - 1.5V)。由此,本来可削减的电压为 0.5V (10.5V - 所需电压 10V)。

[0278] 在仅对检测点位于显示面板的中心点的发光像素 A0 进行检测的情况下,所测定的像素间电位差被检测为 12.5V (14V - 1.5V),其结果,可削减的电压会被误检测为 2.5V (12.5V - 所需电压 10V)。

[0279] 为了防止上述误检测,将检测高电位侧的电位的发光像素设为图 19 的右图所示出的发光像素 A0 ~ A2 这 3 处,将检测低电位侧的电位的发光像素设为发光像素 A0 这 1 处,如果在这些共计 4 处配置检测点,则因为知道了最小的像素间电位差,所以能够防止误检测。

[0280] 另外,在通过以往的方法实施没有上述的误检测而正确检测削减电压的情况下,因为必须在相同的发光像素检测高电位侧的电位和低电位侧的电位,所以需要对发光像素 A0 ~ A2 各自测定高电位侧的电位和低电位侧的电位,需要共计 6 个点的测定。

[0281] 与此相对,在本发明的实施方式 4 的显示装置 300 中,因为检测高电位侧的电位的多个发光像素之一的发光像素和检测低电位侧的电位的发光像素为不同的发光像素,所以理想的是仅设置 4 处检测点即可,具有优点。

[0282] 由此,通过以高电位侧以及低电位侧监控不同的发光像素的电位,能够避免由于误检测引起的所需以上的电源电压的降低,能够以少量检测点来提高省电控制的精度。

[0283] 此外,在该图中,作为高电位侧的电位测定点图示了 3 个检测点,但该检测点可以为多个点,可以根据电源布线的布线方法、布线电阻的值来确定最佳位置以及检测点数。

[0284] 以上基于实施方式说明了本发明的显示装置,但本发明的显示装置并不限于上述的实施方式。对实施方式 1 ~ 3 实施在实施本领域的技术人员在不脱离本发明的要旨的范围内能想到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含于本发明中。

[0285] 例如,可以对有机 EL 显示单元内的配置有监控用布线的发光像素的发光辉度的降低进行补偿。

[0286] 图 20 是表示与图像数据的色阶对应的、通常的发光像素的发光辉度以及具有监控用布线的发光像素的发光辉度的图。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除配置有监控用布线的发光像素以外的发光像素。

[0287] 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辉度比通常的发光像素的辉度低。这是因为由于设置监控用布线而使发光像素的保持电容 126 的电容值减少。因而,虽然输入了以相同的辉度使有机 EL 显示单元的整个面均一地发光的图像数据,但实际上在有机 EL 显示单元显示的图像为具有监控用布线的发光像素的辉度比其他发光像素的辉度低的图像。即,发生线缺陷。图 21 是示意表示发生线缺陷的图像的图。

[0288] 为了防止线缺陷,显示装置可以修正从数据线驱动电路 120 向有机 EL 显示单元供给的信号电压。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,所以可

以预先将该位置的像素供给的信号电压设定为增加了与辉度降低相应的量的值。由此，能够防止由于设置了监控用布线而引起的线缺陷。

[0289] 此外，信号处理电路具有表示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，但也可以取代所需电压换算表而具有驱动晶体管 125 的电流 - 电压特性和有机 EL 元件 121 的电流 - 电压特性，使用这两个电流 - 电压特性来确定 VTFT+VEL。

[0290] 图 22 是一起表示驱动晶体管的电流 - 电压特性和有机 EL 元件的电流 - 电压特性的图。横轴上，将相对于驱动晶体管的源极电位而下降的方向设为正方向。

[0291] 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。

[0292] 为了消除由于驱动晶体管的漏极 - 源极电压的变动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 元件的发光辉度由驱动电流所确定。因此，为了对应于图像数据的色阶使有机 EL 元件正确地发光，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)，只要使减去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，为了降低功耗，优选驱动晶体管的驱动电压 (VTFT) 低。

[0293] 因而，在图 22 中，由在表示驱动晶体管的线性区域与饱和区域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，并且使功耗降低到最低。

[0294] 如此，可以使用图 22 示出的图来换算与各颜色的色阶对应的 VTFT+VEL 的所需电压。

[0295] 由此，能够进一步削减功耗。

[0296] 此外，实施方式 2 ~ 4 的显示装置为配置有峰值信号检测电路的结构，如果从使驱动晶体管在饱和区域工作这一观点考虑，即使没有峰值信号检测电路，如实施方式 1 所示，预先将峰值色阶下的 (VTFT+VEL) 电压存储在存储器中，作为基准电压一直参照该 (VTFT+VEL) 电压来进行设定，也能够使有机 EL 元件正确地发光。

[0297] 另外，在实施方式 1 中，电压裕余量设定单元 175 将加上了由电位差检测电路 170 检测到的电位差  $\Delta V$  得到的基准电压  $V_{ref1A}$  输出到可变电压源 180。与此相对，也可以将实施方式 1 的显示装置 50 设为如实施方式 3 的显示装置 200 所示没有电位差检测电路而将检测点 M1 的电位直接输入到可变电压源 180 的结构。通过该结构，也可起到与实施方式 1 的显示装置 50 同样的效果。

[0298] 另外，在实施方式 2 中，信号处理电路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  $V_{ref1}$ 。

[0299] 由此，能够降低因第一基准电压  $V_{ref1}$  的电位变动而在可变电压源 180 产生的功耗。

[0300] 另外，信号处理电路可以对多个帧测定从电位差检测电路或者电位比较电路输出的电位差，对所测定的电位差进行平均化，根据经平均化的电位差来调整可变电压源。具体而言，可以对多个帧执行图 12 所示的流程图中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),在电压裕余量的确定处理(步骤 S16)中,对在电位差的检测处理(步骤 S15)中所检测到的多个帧的电位差进行平均化,对应于经平均化的电位差来确定电压裕余量。

[0301] 另外,信号处理电路可以考虑有机 EL 元件 121 的历时劣化裕余量来确定第一基准电压  $V_{ref1}$  以及第二基准电压  $V_{ref2}$ 。例如,当将有机 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  $VTFT+VEL+V_{drop}+V_{ad}$ ,信号处理电路 260 可以将第二基准电压  $V_{ref2}$  的电压设为  $VTFT+VEL+V_{ad}$ 。

[0302] 另外,在上述实施方式中,将开关晶体管 124 以及驱动晶体管 125 设为 P 型晶体管,但它们也可以由 N 型晶体管构成。

[0303] 另外,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。

[0304] 另外,上述实施方式的显示装置 50、100、200 以及 300 所包含的处理单元,典型的是作为集成电路的 LSI 来实现。此外,显示装置 50、100、200 以及 300 所包含的处理单元的一部分,也可以集成在与有机 EL 显示单元 110 以及 310 相同的基板上。另外,也可以用专用电路或者通用处理器来实现。另外,也可以利用在 LSI 制造之后可编程的现场可编程门阵列(FPGA:Field Programmable Gate Array)或可重构 LSI 内部的电路单元(cell)的连接和设定的可重构处理器(reconfigurable processor)。

[0305] 另外,本发明的实施方式的显示装置 50、100、200 以及 300 所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。另外,本发明也可以作为包含由显示装置 50、100、200 以及 300 具备的各处理单元所实现的特征性的步骤的显示装置的驱动方法来实现。

[0306] 另外,在上述说明中,以显示装置 50、100、200 以及 300 是有源矩阵型的有机 EL 显示装置的情况为例进行了说明,但本发明也可以适用于有源矩阵型以外的有机 EL 显示装置,也可以适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。

[0307] 另外,例如,本发明的显示装置内置在图 23 所示的薄型平板电视机中。通过内置有本发明的图像显示装置,可以实现能够显示反映了图像信号的高精度的图像的薄型平板电视机。

[0308] 产业上的可利用性

[0309] 本发明尤其对有源型的有机 EL 平板显示器有用。

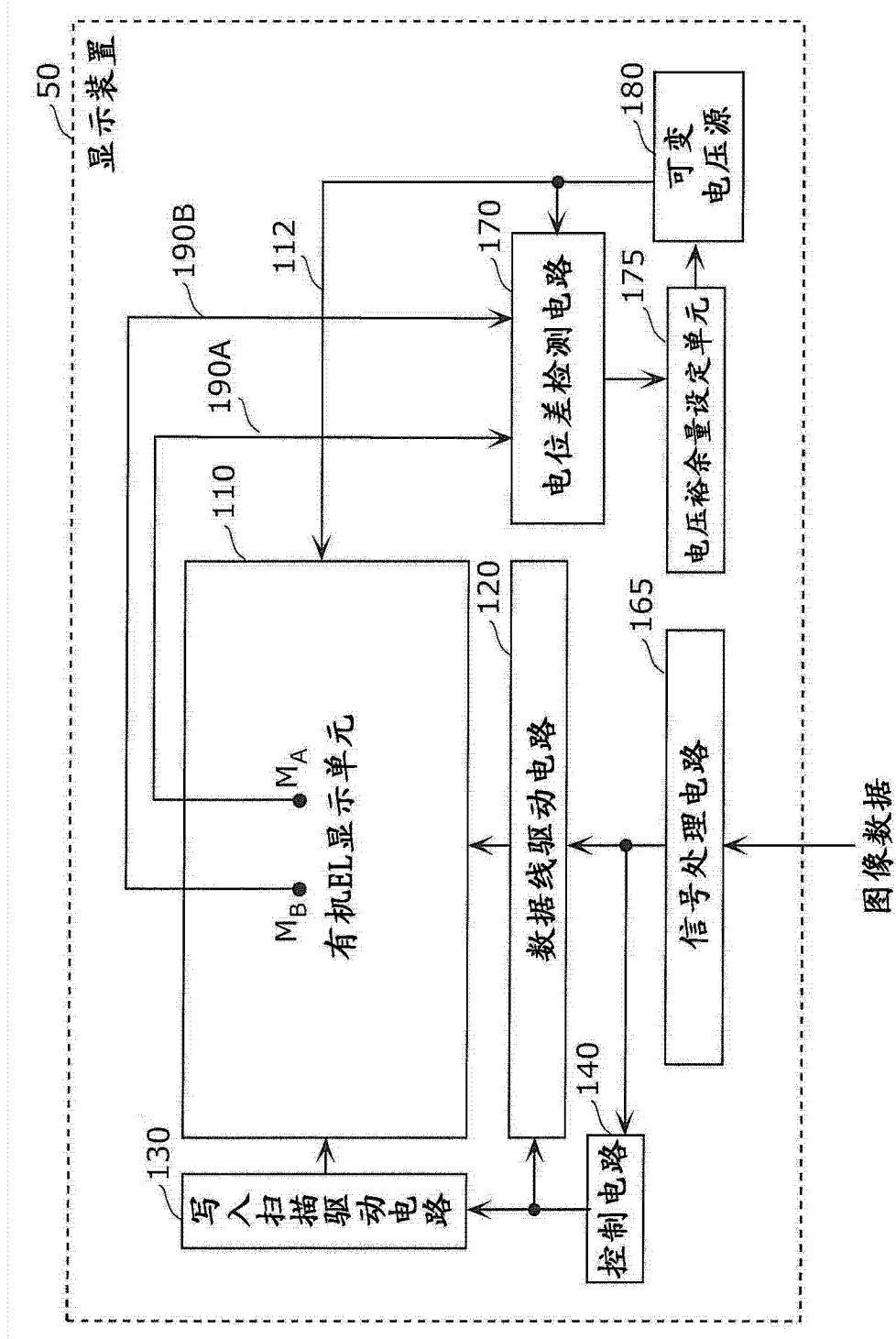


图 1

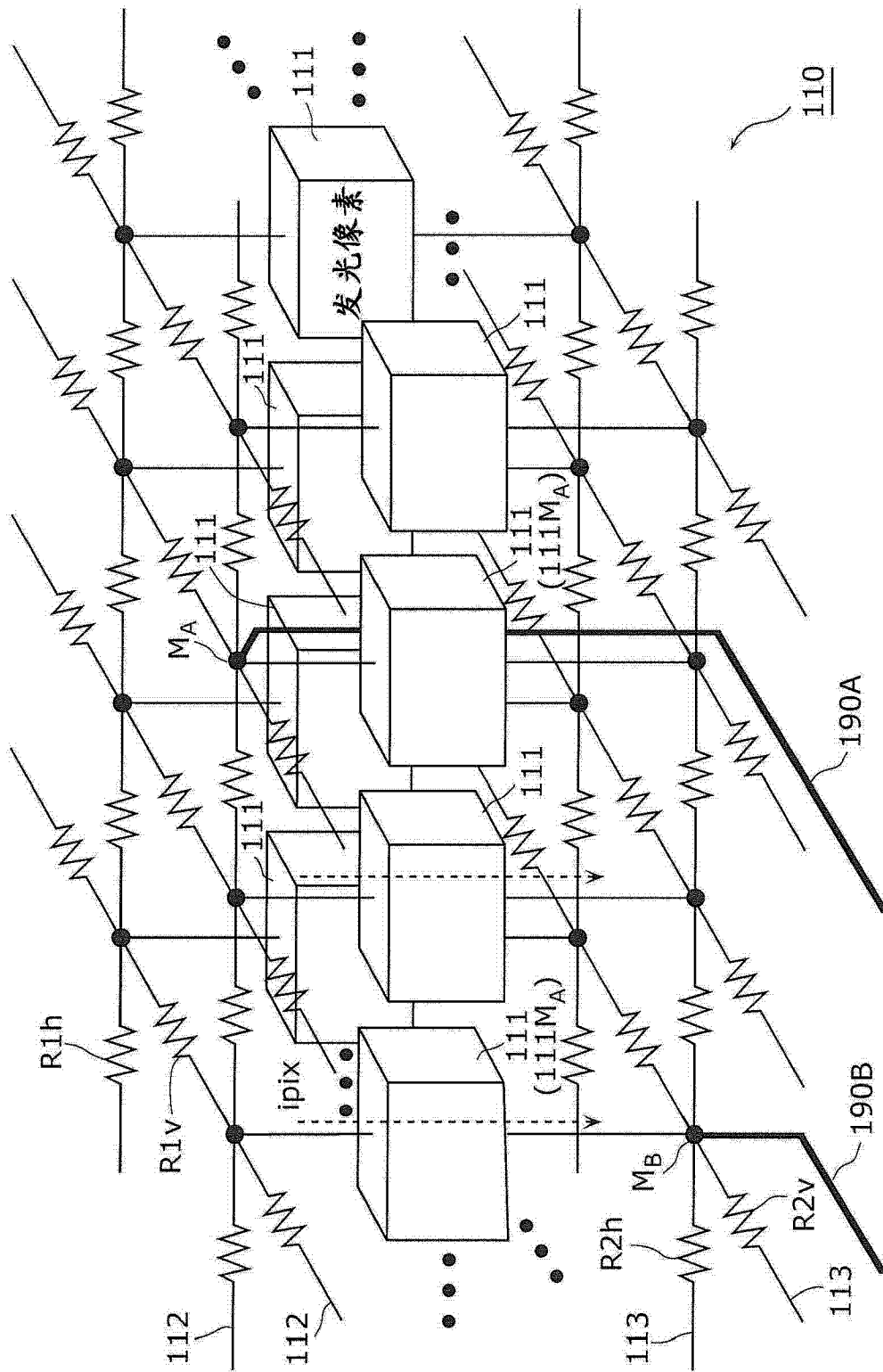


图 2

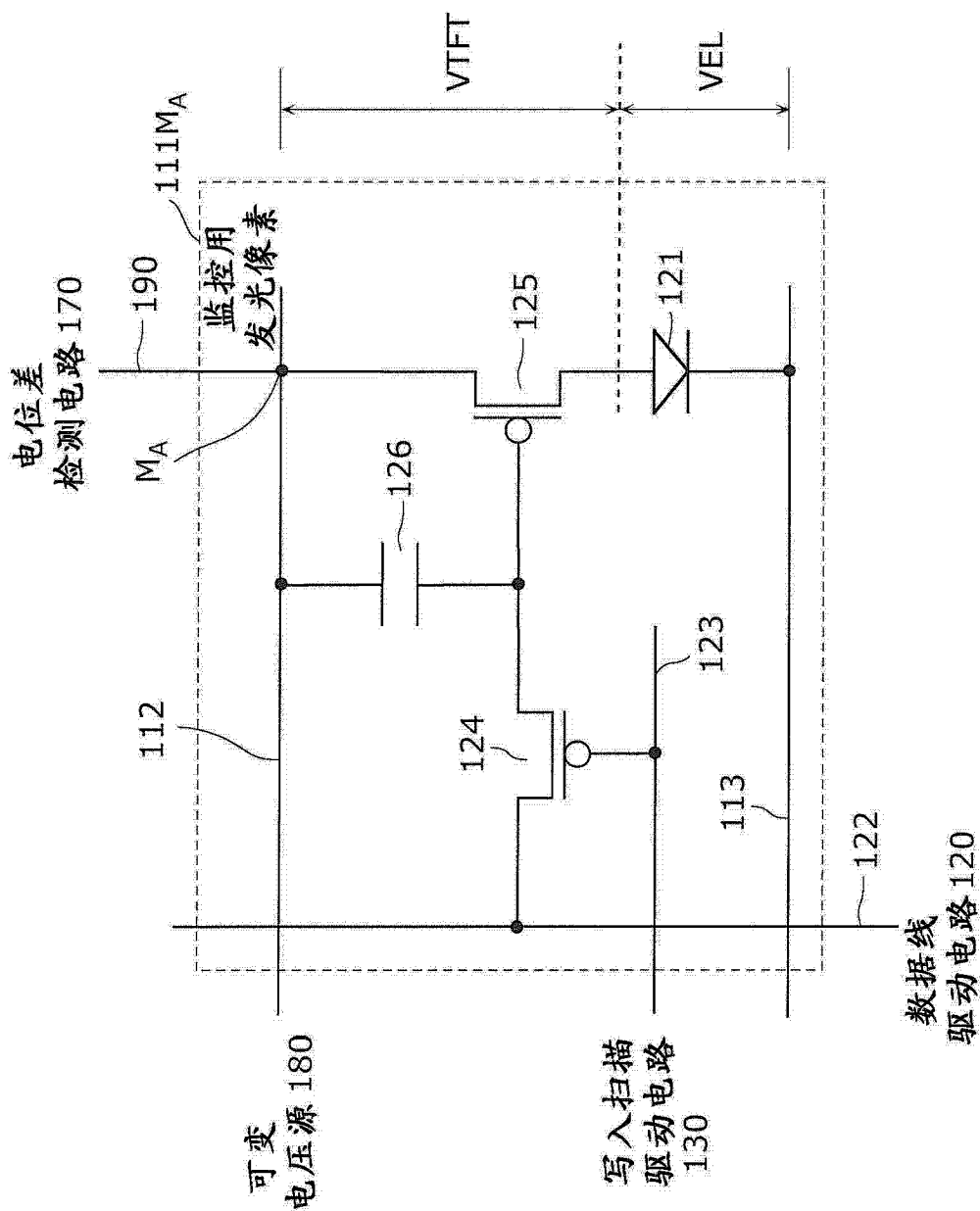


图 3A

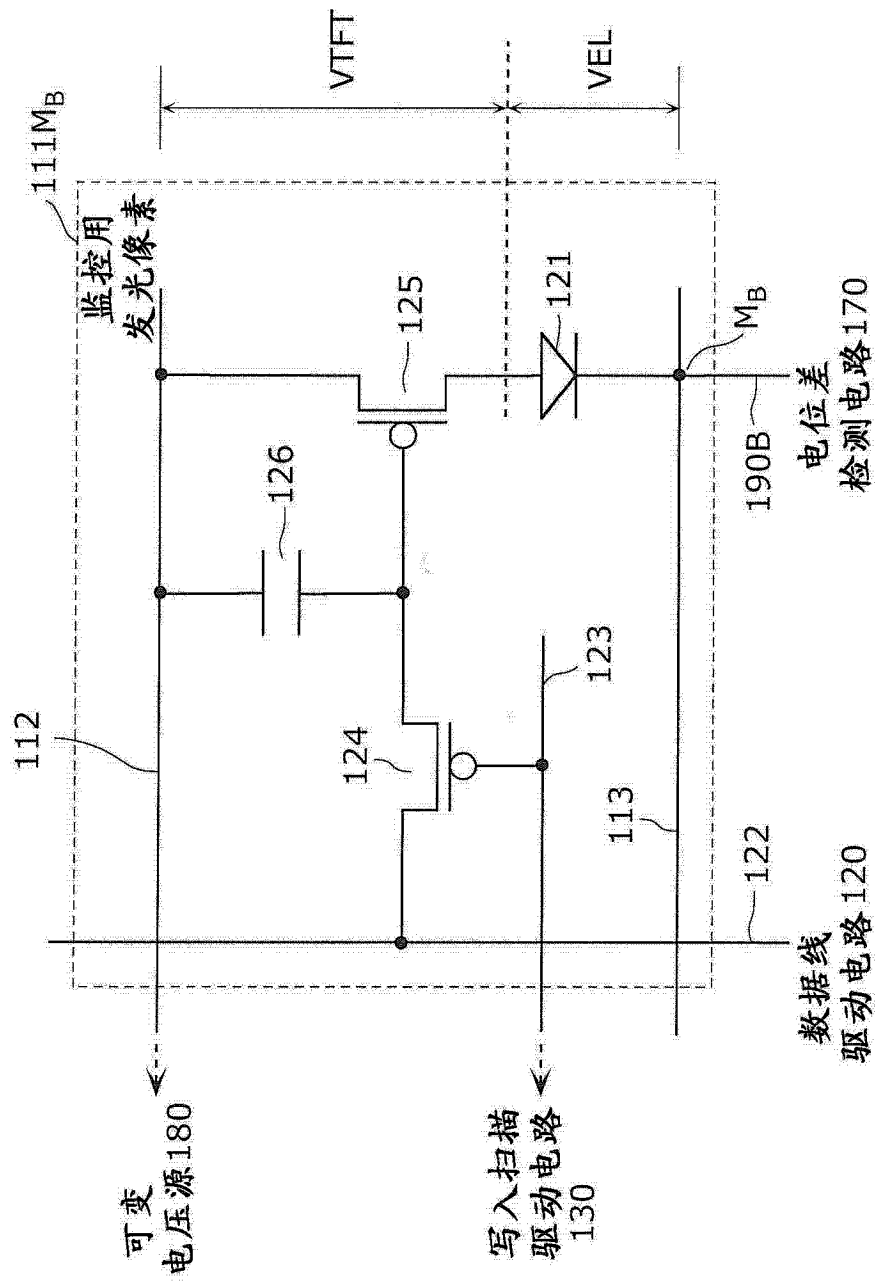


图 3B

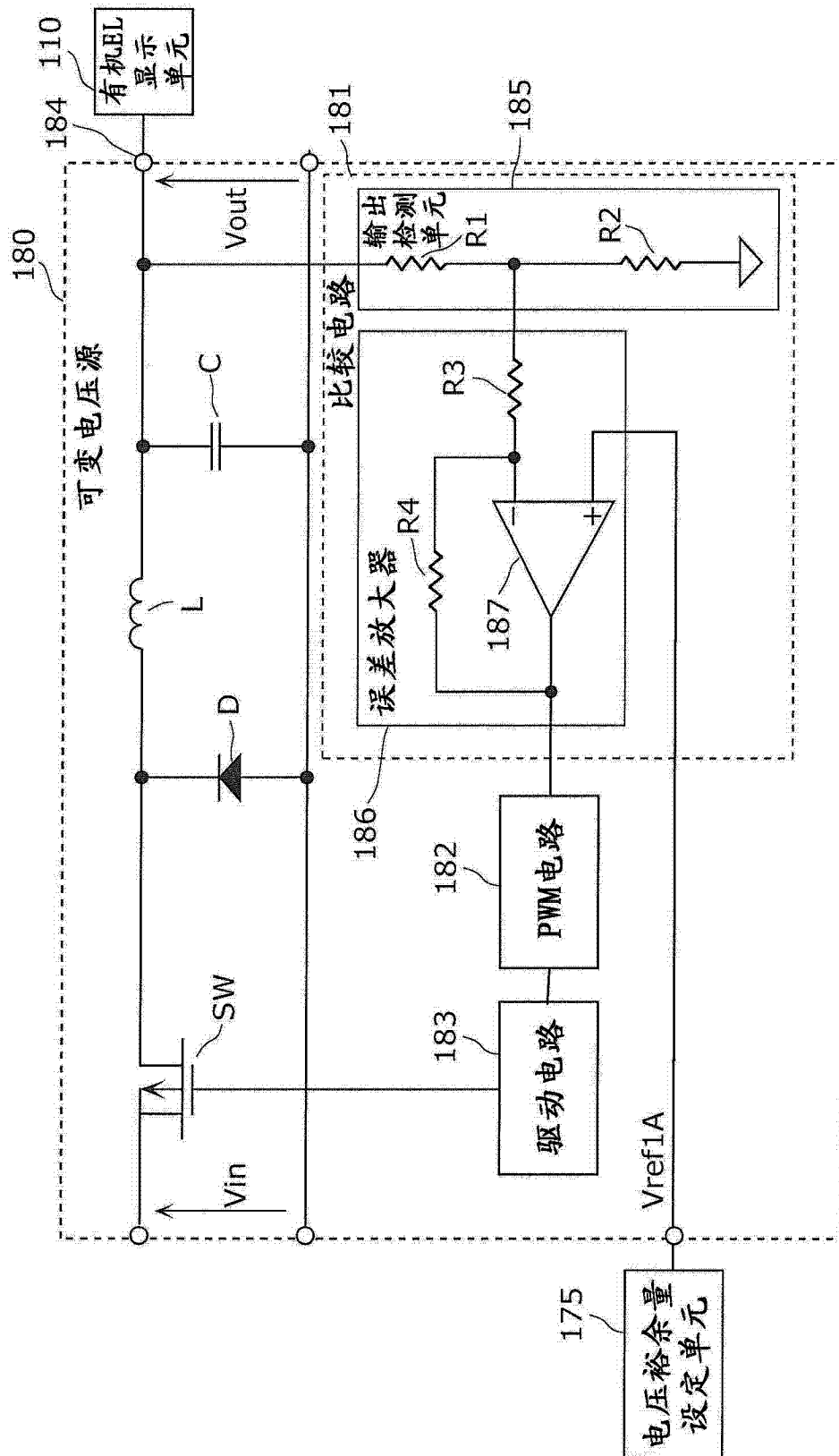


图 4



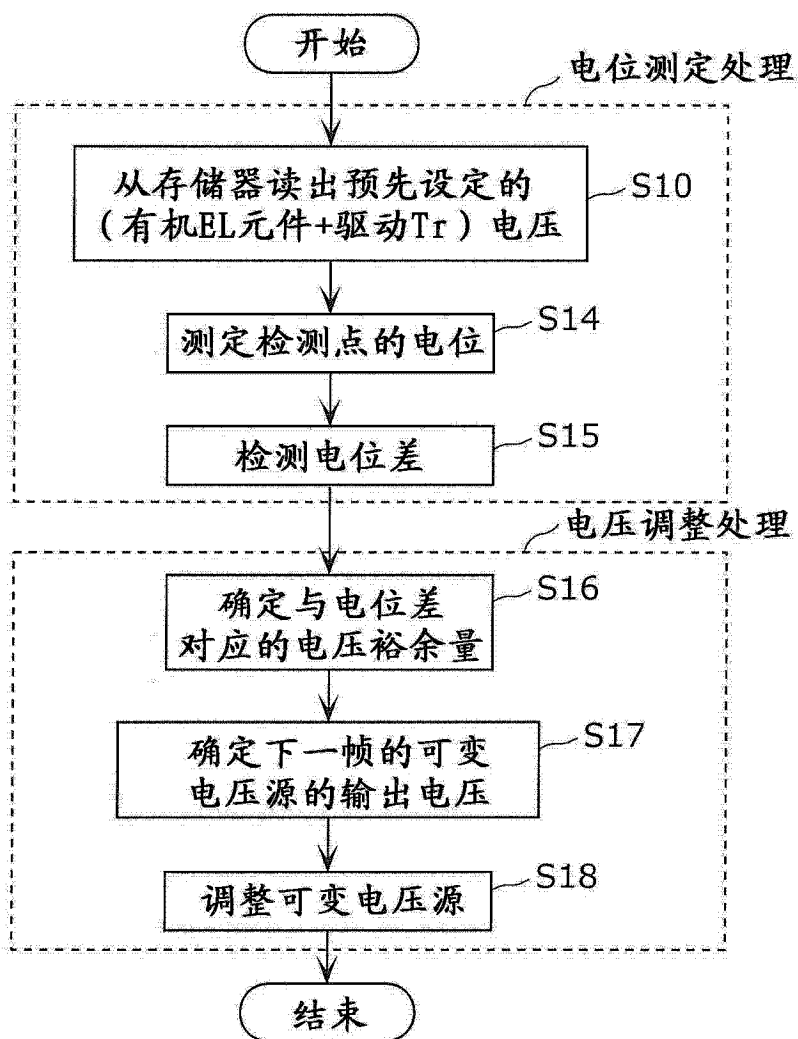


图 5

| 图像数据<br>(色阶) | 所需电压<br>(红) | 所需电压<br>(绿) | 所需电压<br>(蓝) |
|--------------|-------------|-------------|-------------|
| 255          | 11.2        | 12.2        | 8.4         |

图 6

| 电位差值 [V] | 电压降裕余量 |
|----------|--------|
| 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

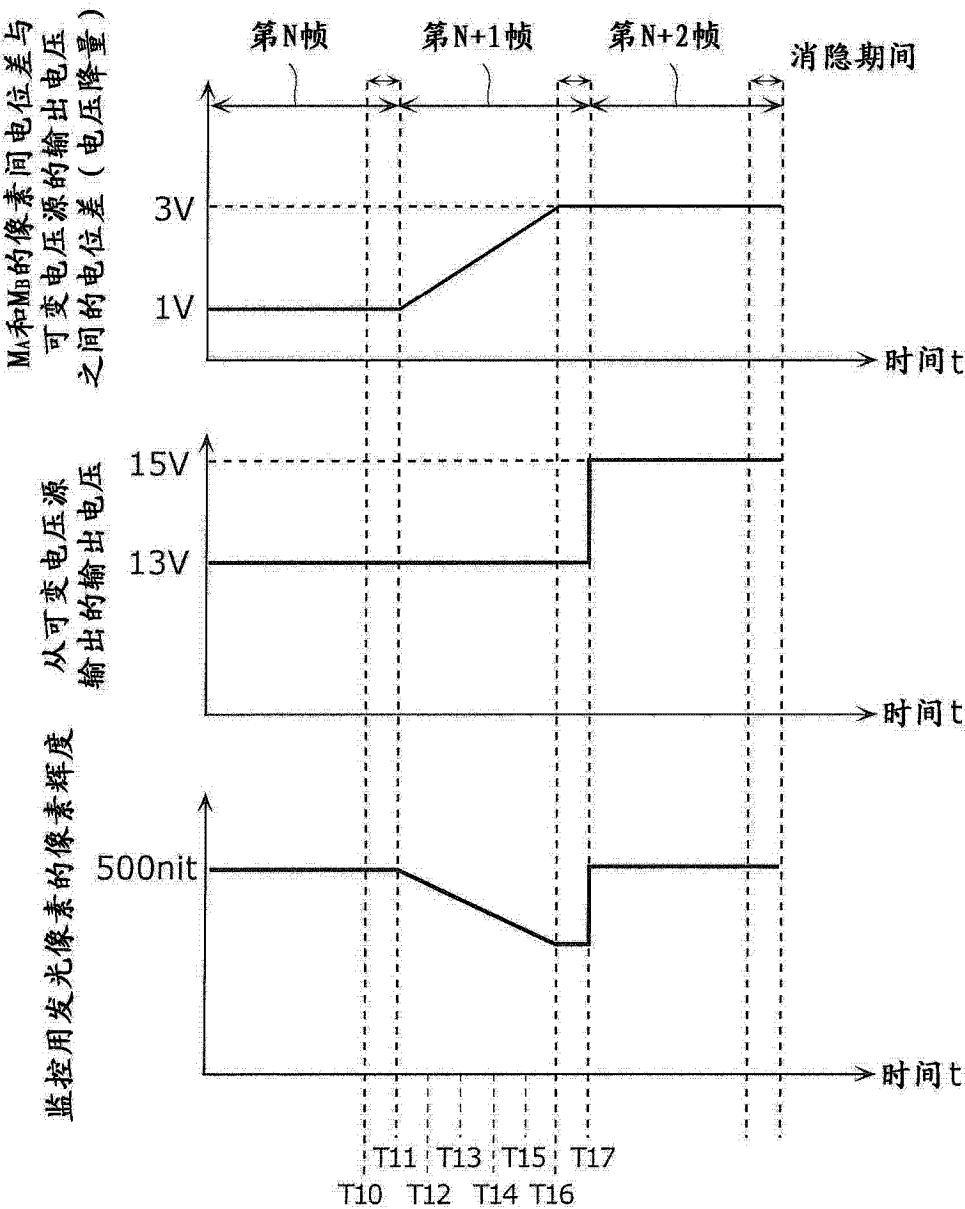


图 8

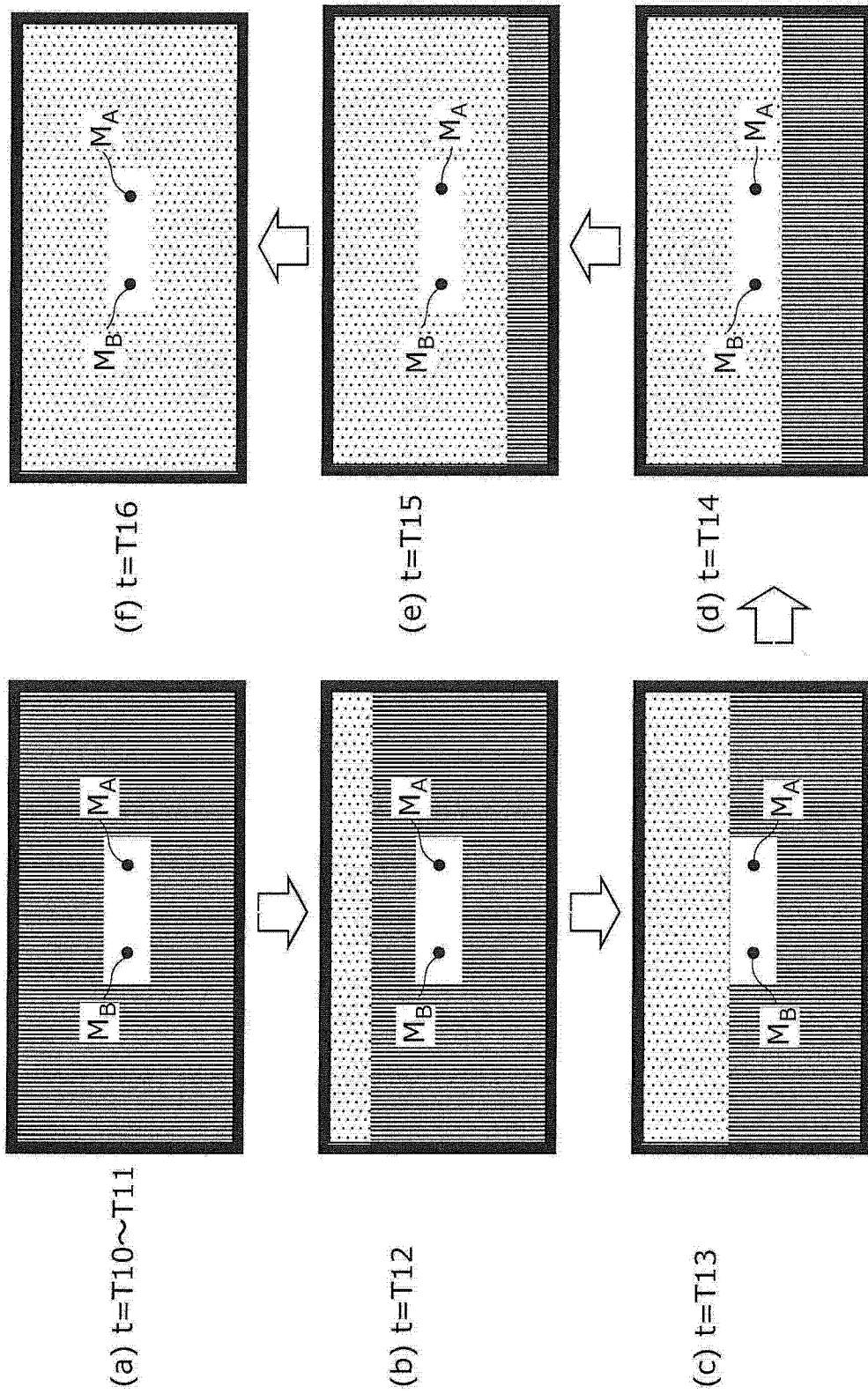


图 9

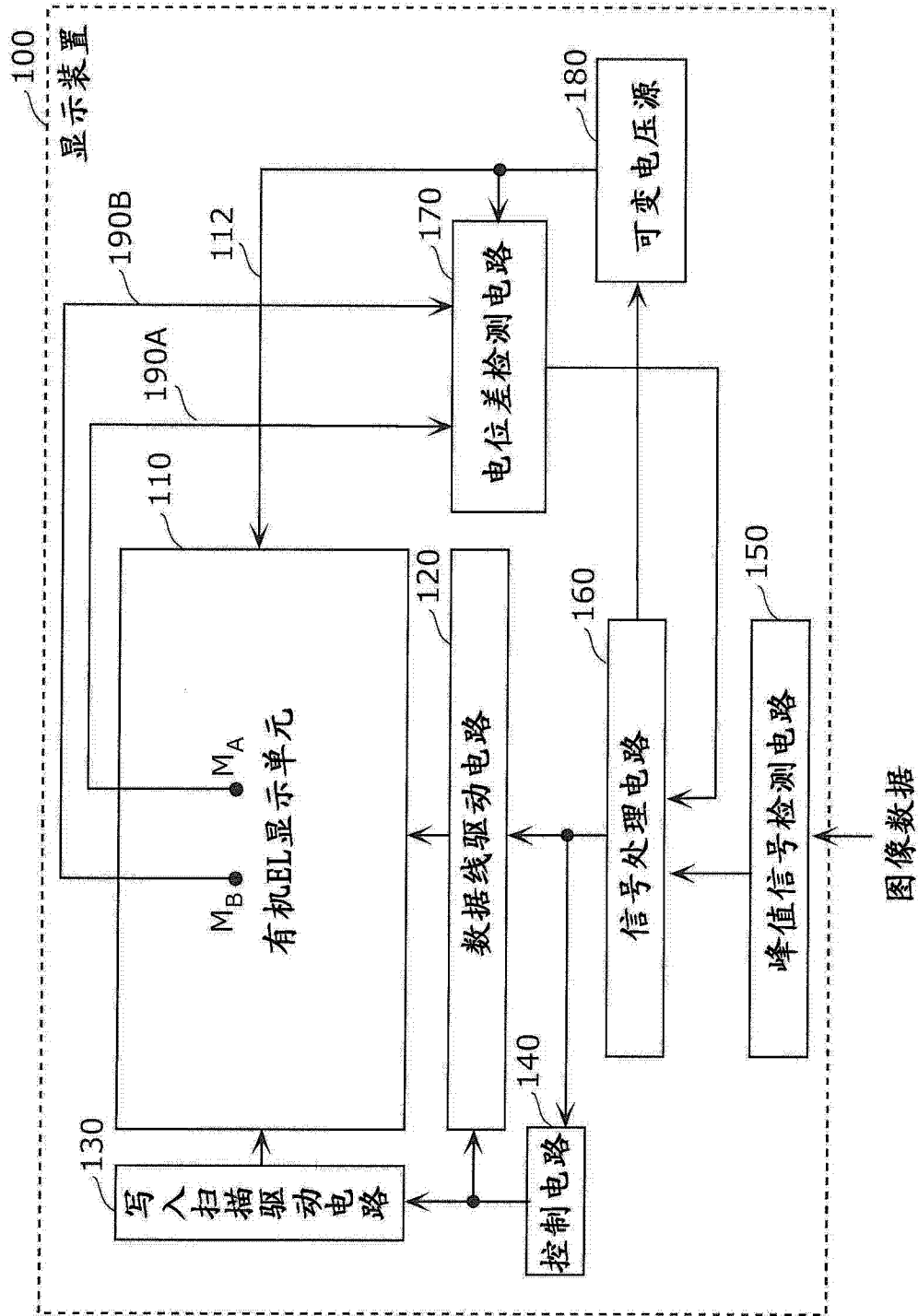


图 10

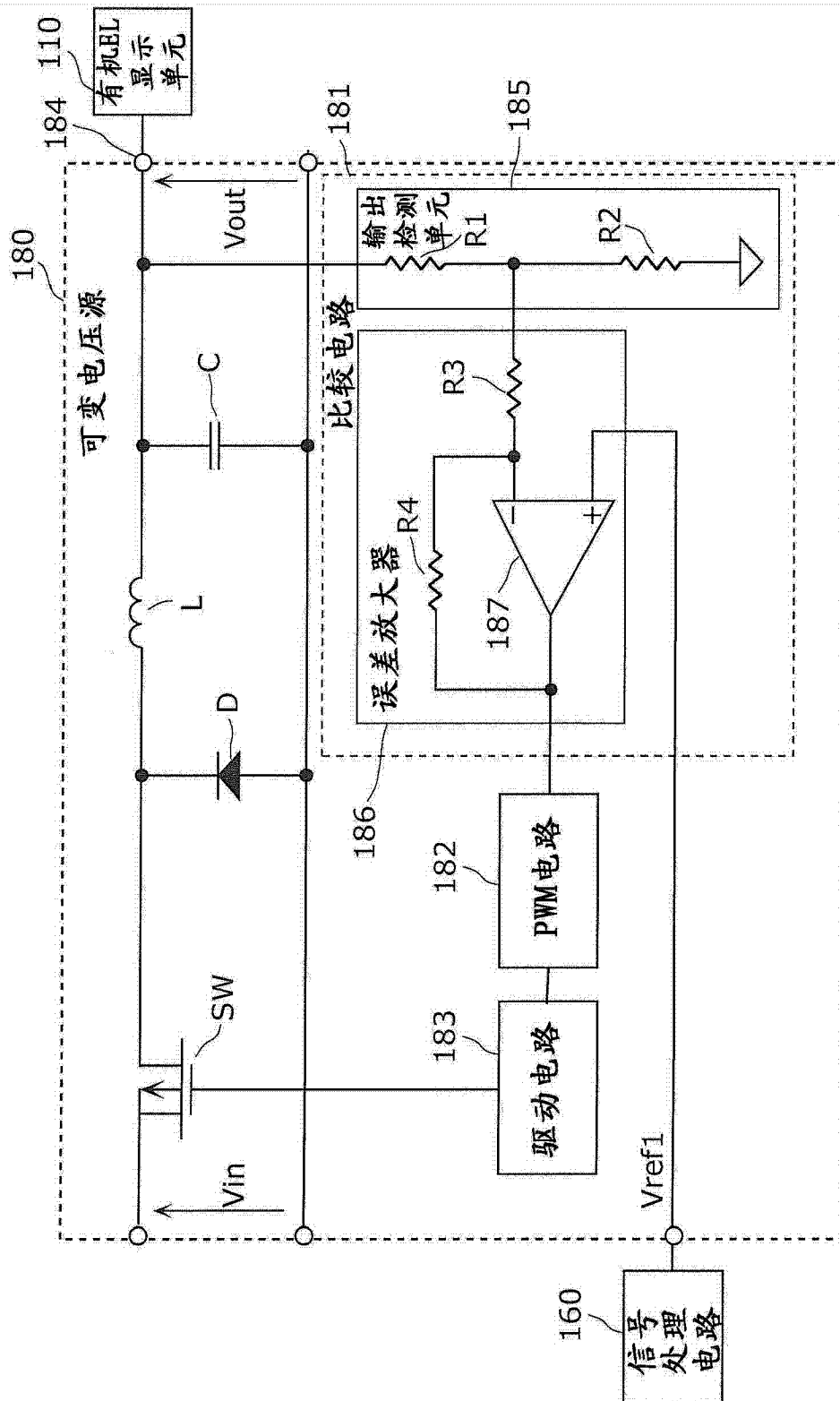


图 11

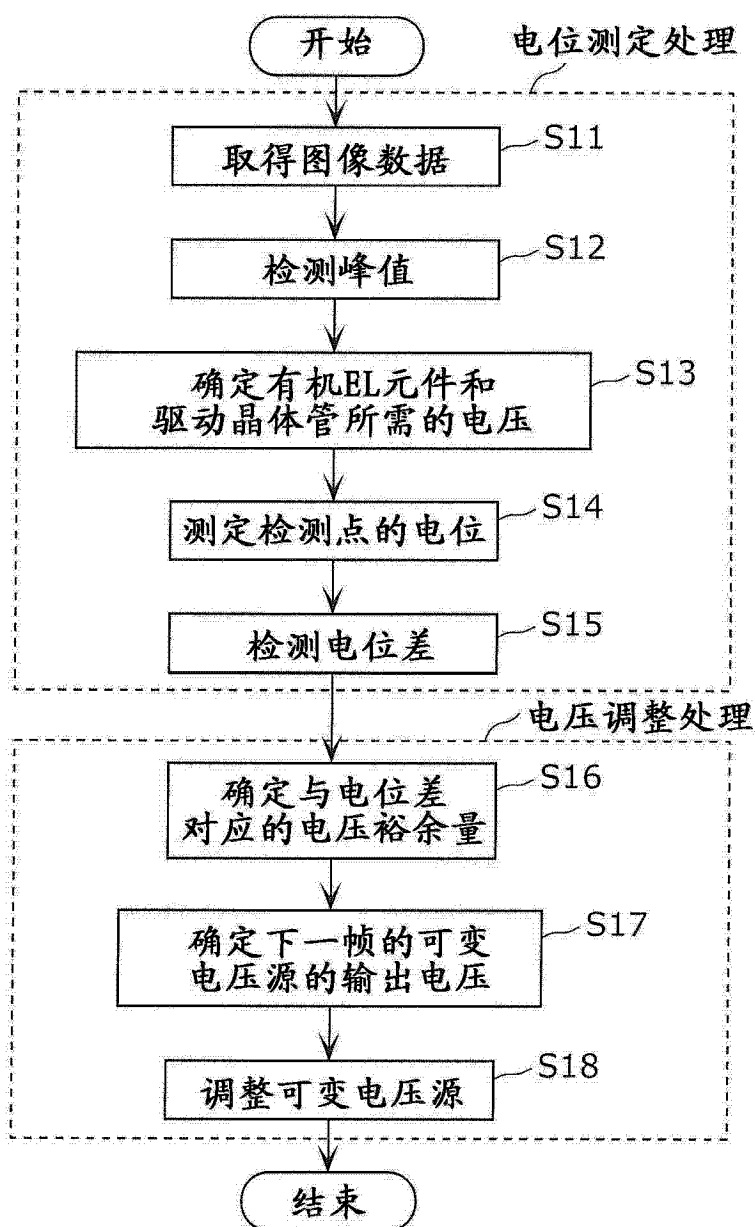


图 12

| 图像数据<br>(色阶) | 所需电压<br>(红) | 所需电压<br>(绿) | 所需电压<br>(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



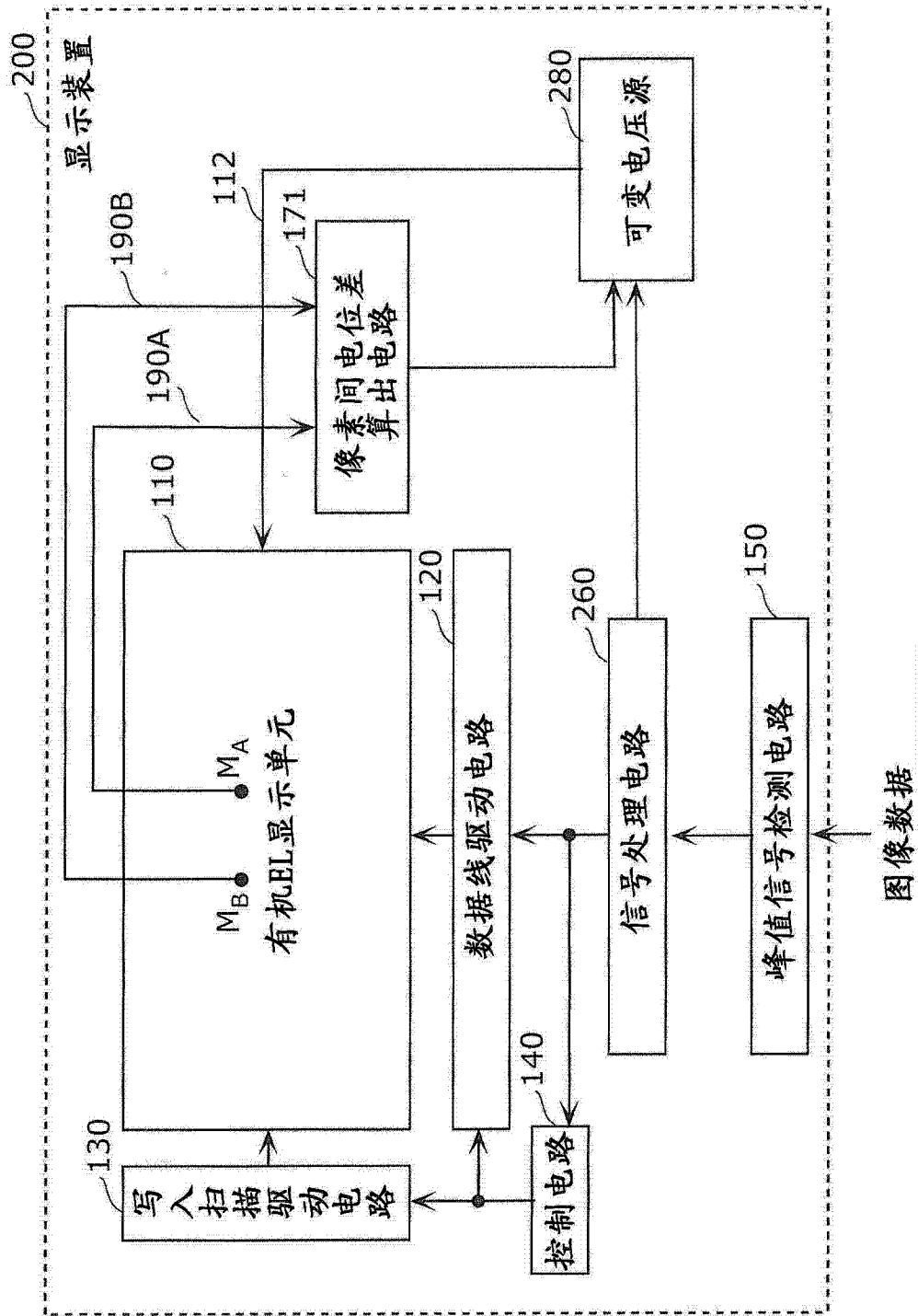


图 14

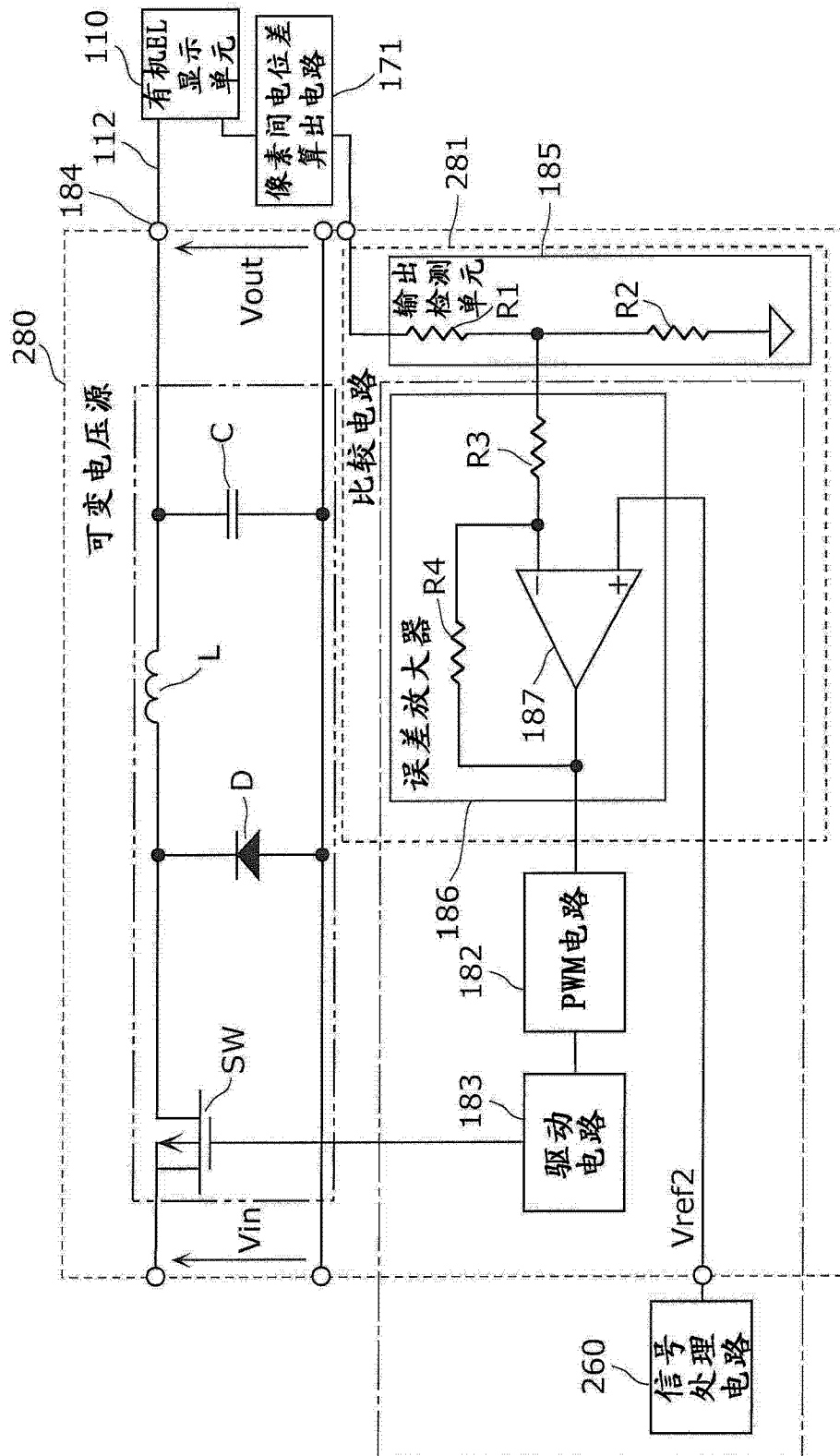


图 15

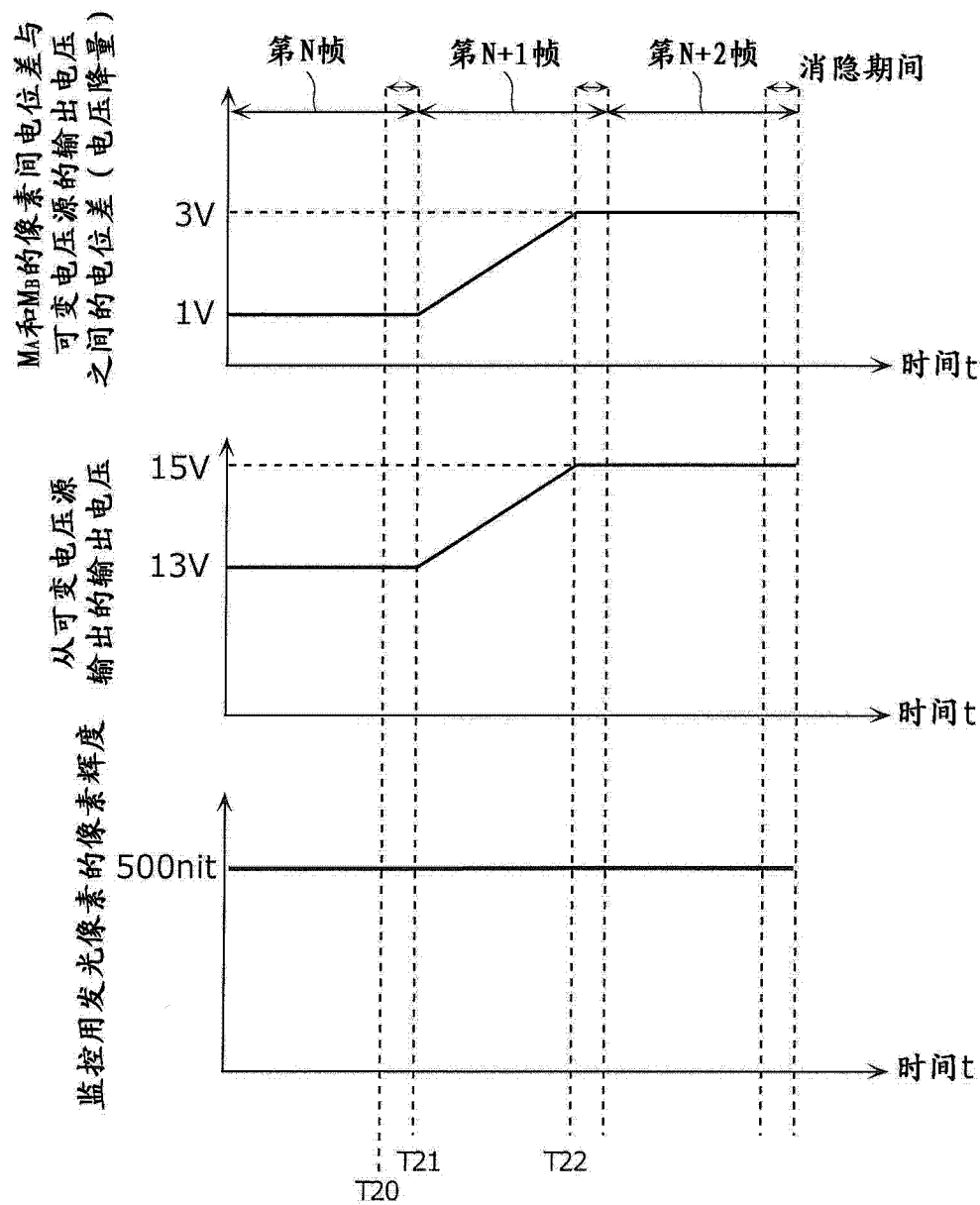


图 16

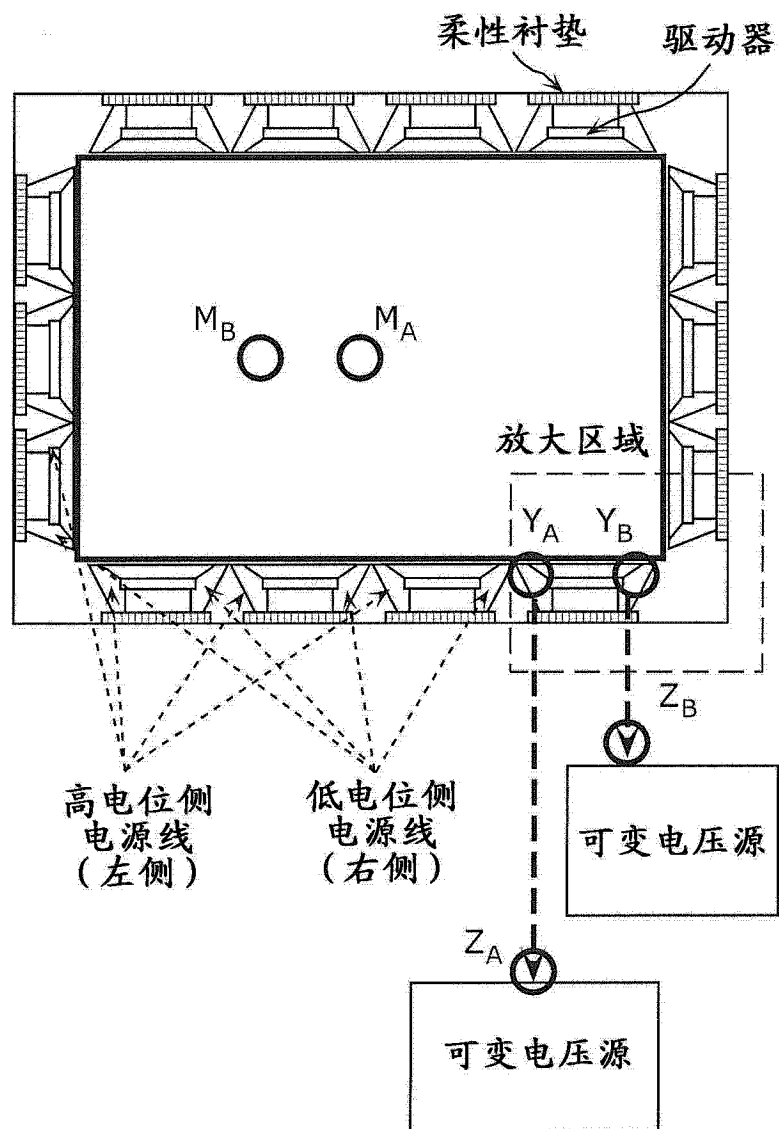


图 17A

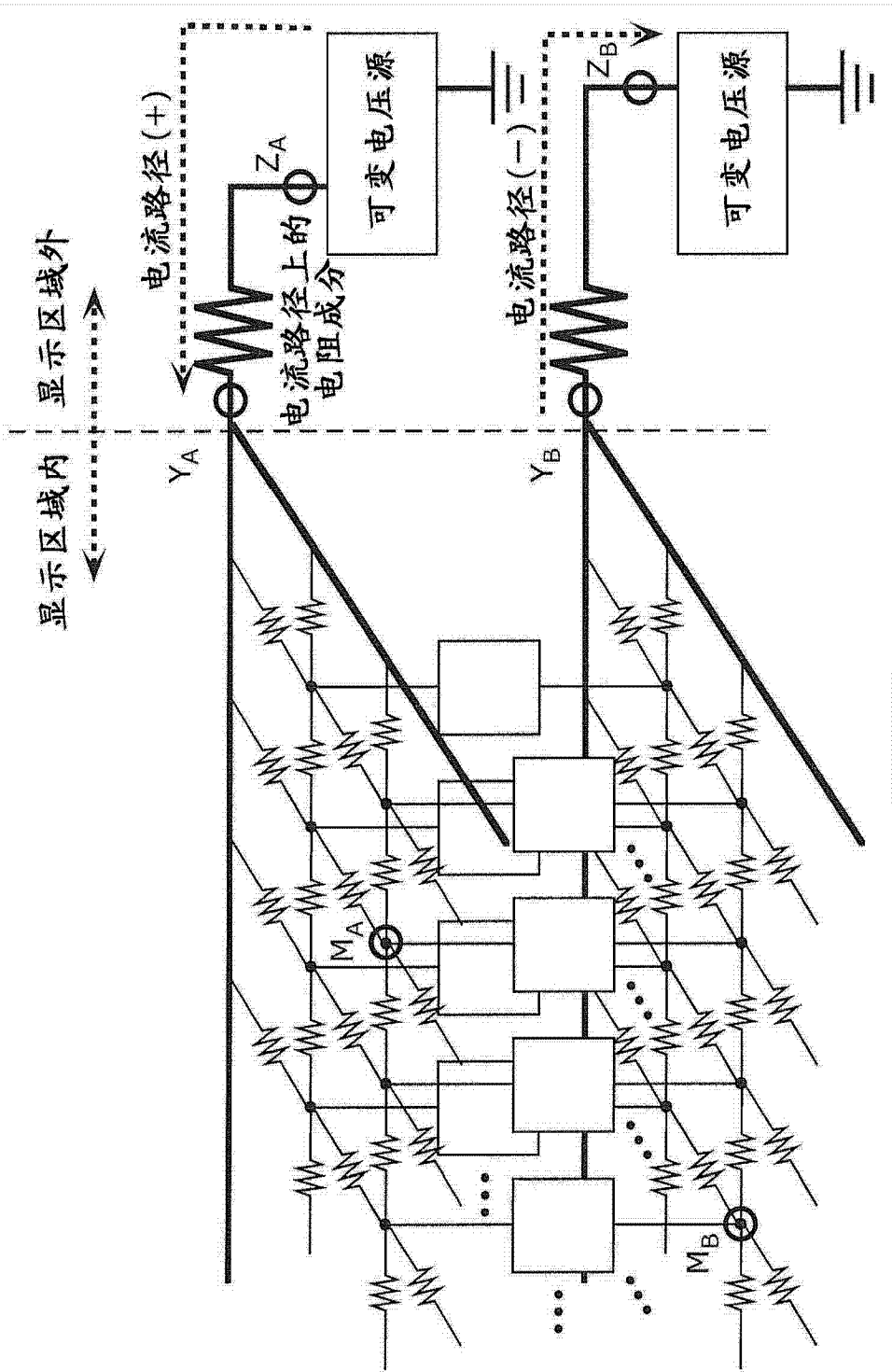


图 17B

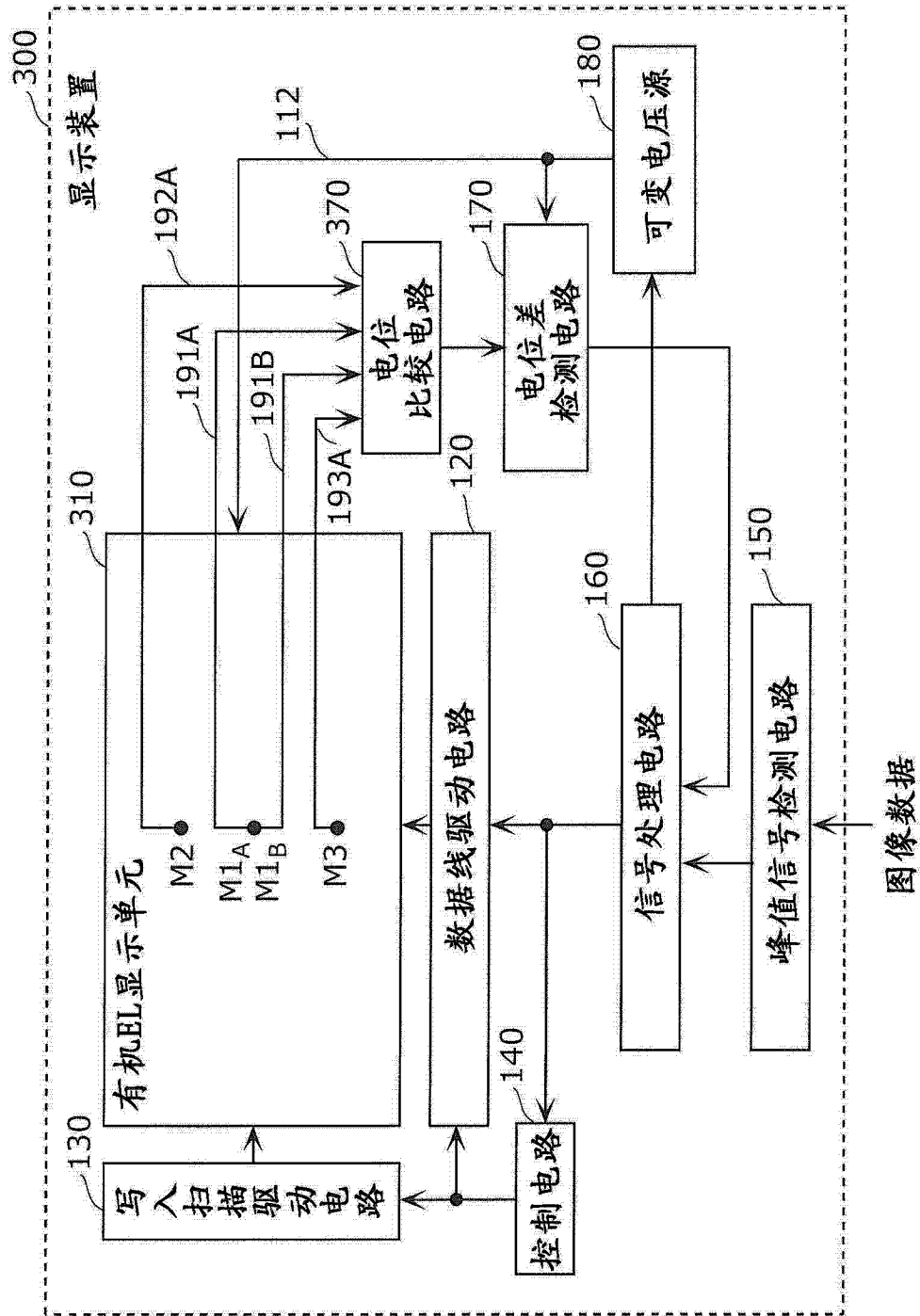


图 18

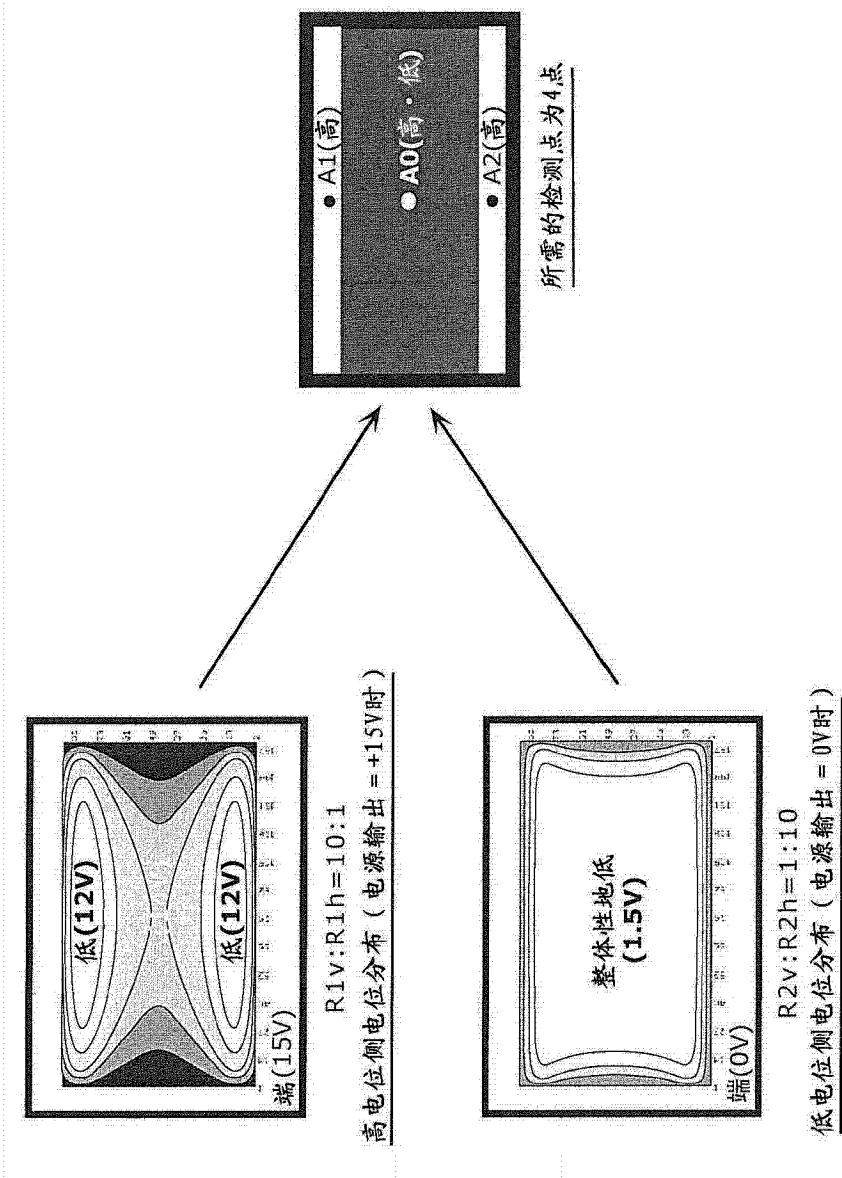


图 19

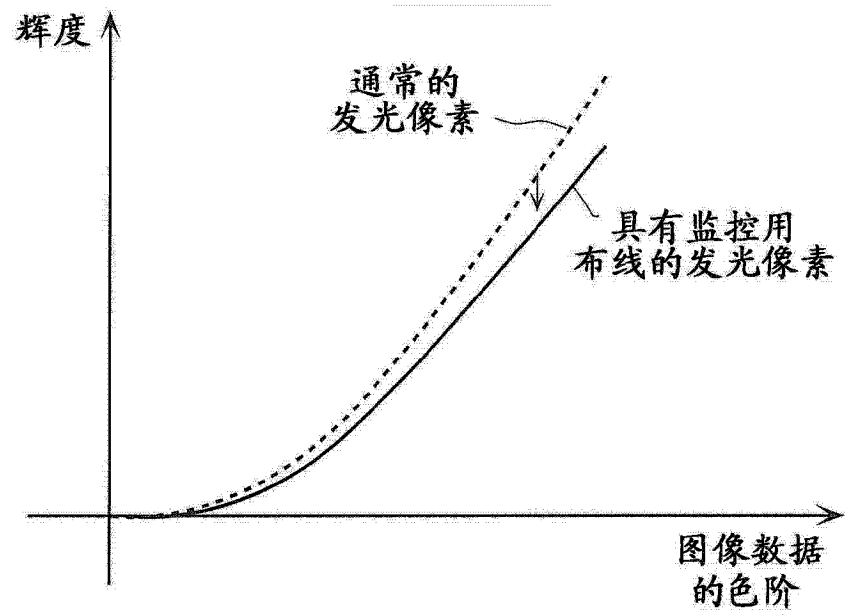


图 20

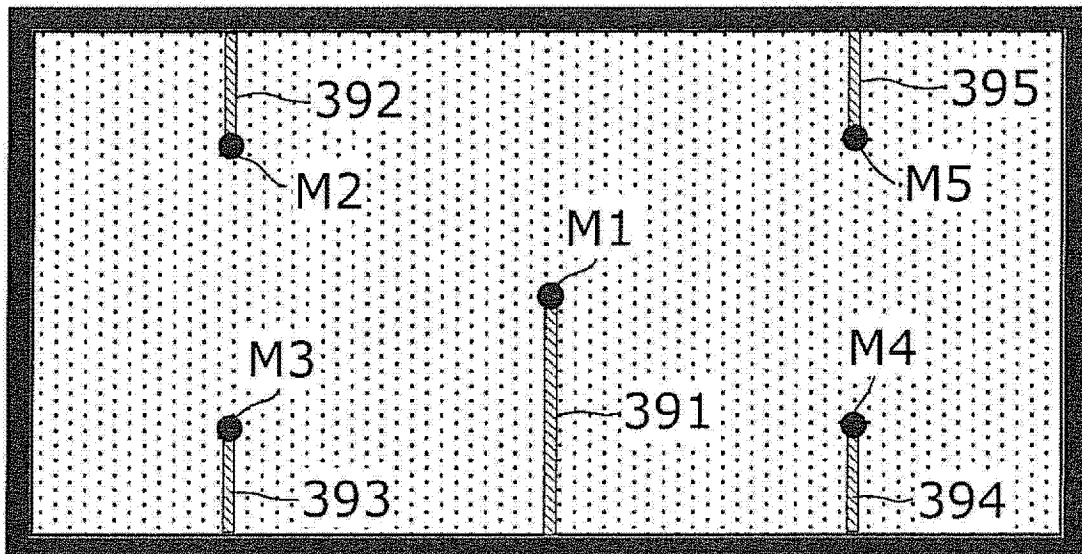


图 21



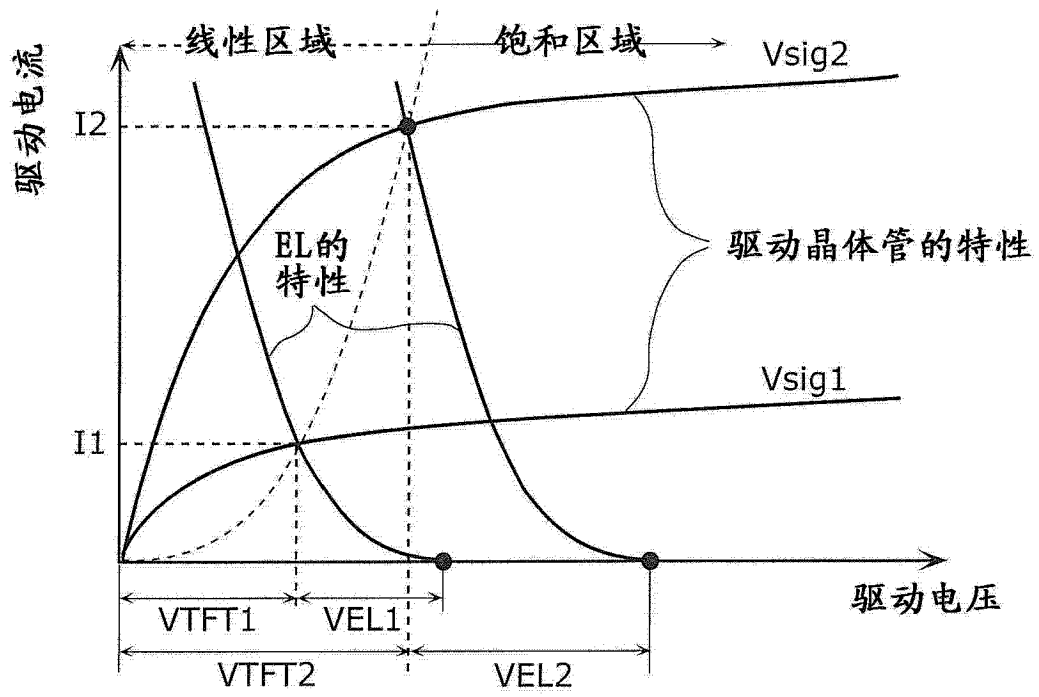


图 22

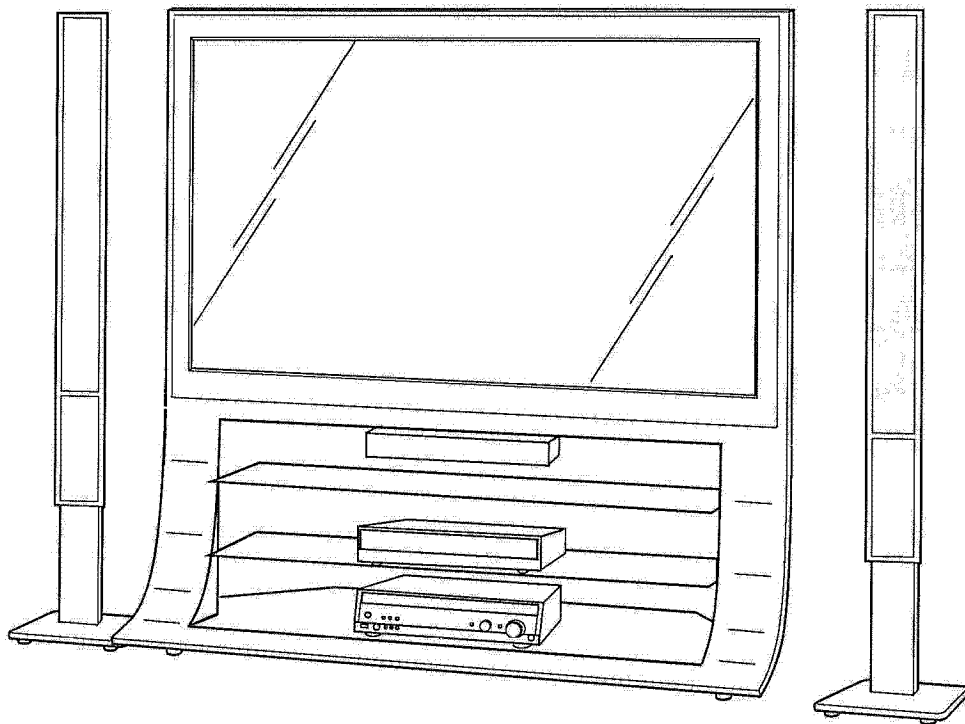


图 23

|                |                                                                                              |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示装置                                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102959611B</a>                                                                 | 公开(公告)日 | 2015-10-21 |
| 申请号            | CN201180004564.7                                                                             | 申请日     | 2011-06-16 |
| [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)  | 株式会社日本有机雷特显示器                                                                                |         |            |
| [标]发明人         | 戎野浩平<br>加藤敏行                                                                                 |         |            |
| 发明人            | 戎野浩平<br>加藤敏行                                                                                 |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/32                                                                                     |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3233 G09G3/3225 G09G2320/0204 G09G2320/0223 G09G2320/0233 G09G2320/029<br>G09G2330/028 |         |            |
| 代理人(译)         | 段承恩<br>徐健                                                                                    |         |            |
| 审查员(译)         | 李佩佩                                                                                          |         |            |
| 其他公开文献         | CN102959611A                                                                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                               |         |            |

### 摘要(译)

本发明的显示装置（100），具备：可变电电压源（180），其输出高电位侧的输出电位以及低电位侧的输出电位；有机EL显示单元（110），其配置有多个发光像素；电位差检测电路（170），其检测发光像素（111MA）的高电位侧的电位以及发光像素（111MB）的低电位侧的电位；以及信号处理电路（160），其调整从可变电电压源（180）输出的高电位侧的输出电位和低电位侧的输出电位中的至少一方，以使得发光像素（111MA）的高电位侧的电位与发光像素（111MB）的低电位侧的电位之间的电位差成为预定的电位差。

