

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 5/10 (2006.01)

H04N 5/70 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410042395.8

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100380425C

[22] 申请日 2004.5.28

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

[21] 申请号 200410042395.8

司

[30] 优先权

代理人 郝庆芬

[32] 2003.5.28 [33] JP [31] 2003-151223

[73] 专利权人 瑞萨科技有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 赤井亮仁 工藤泰幸 大门一夫

[56] 参考文献

JP2001013478 2001.1.19

JP11175027 1999.7.2

CN1405745A 2003.3.26

审查员 李军

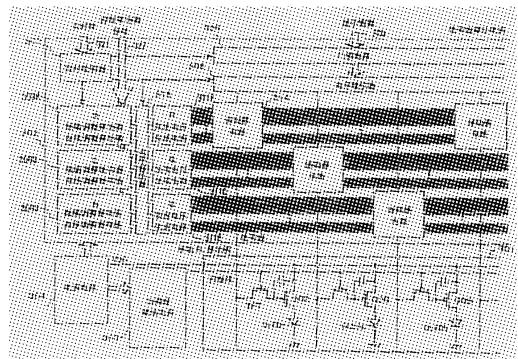
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 11 页

[54] 发明名称

自发光显示驱动电路

[57] 摘要

本发明，是要提供：在伽马特性的调整中，吸收自发光元件(例如有机 EL 元件)本身的 RGB 间的特性散差，可以最佳且容易地调整适应自发光显示板各自特性的伽马特性，实现高画质和通用性的信号线驱动电路。本发明的自发光显示驱动电路(信号线驱动电路)302，配备有 RGB3 系统灰度电压生成电路 311 和控制寄存器 308，并可个别进行调整。由此，就可以吸收 RGB 间的自发光元件本身的特性散差，在自发光显示器中，可以实现高画质。进而，用振幅、曲线调整这 2 种调整，可以最佳且容易地调整适应自发光元件特性的伽马特性，可以实现高画质和提高通用性。



1. 一种自发光显示驱动电路，

它驱动将自发光元件群排列成有源矩阵型自发光显示板上的包括 R 包括 G 包括 B 的组的信号线，其特征为，

具有：

个别设定上述自发光元件群中的包括 R 包括 G 包括 B 的组的振幅调整值以及曲线调整值的控制寄存器；

根据由该控制寄存器所个别设定的包括 R 包括 G 包括 B 的组的振幅调整值以及曲线调整值，个别调整包括 R 包括 G 包括 B 的组的灰度编号与灰度电压的关系中的振幅特性以及曲线特性，来生成灰度电压的包括 R 包括 G 包括 B 的组的灰度电压生成电路；和

将显示数据变换为由该包括 R 包括 G 包括 B 的组的灰度电压生成电路所生成的灰度电压的译码器电路部，

该自发光显示驱动电路将由该译码器电路部所变换的灰度电压输出给上述有源矩阵型自发光显示板上的包括 R 包括 G 包括 B 的组的信号线，

上述包括 R 包括 G 包括 B 的组的灰度电压生成电路具有：根据由该控制寄存器所个别设定的包括 R 包括 G 包括 B 的组的振幅调整值，调整灰度编号两端的振幅电压的振幅调整电路；将由该振幅调整电路所得到的振幅电压分压成多个，根据用上述控制寄存器个别设定的包括 R 包括 G 包括 B 的组的曲线调整值来分别进行调整，由此，调整中间灰度编号中的电压来生成多个基准灰度电压的曲线调整电路；以及将该曲线调整电路得到的多个基准灰度电压间细分压成多个，来输出所希望的灰度电压的输出电路，

上述输出电路随着从低灰度电压侧到高灰度电压侧，减少在上述多个基准灰度电压间的每个中分配的灰度编号。

2. 权利要求项 1 记载的自发光显示驱动电路，其特征在于：

上述振幅调整电路，

具有：

电阻分压基准电压的梯形电阻；和

从由该梯形电阻所电阻分压过的电压选择灰度编号的两端的电压的选择器电路。

3. 权利要求项1记载的自发光显示驱动电路，其特征在于：

上述曲线调整电路由串接到上述振幅电压之间的多个可变电阻构成。

4. 权利要求项1记载的自发光显示驱动电路，其特征在于：

上述输出电路由电阻分压上述基准灰度电压之间的梯形电阻构成。

5. 一种自发光显示驱动电路，

它驱动将自发光元件群排列成有源矩阵型自发光显示板上的包括R包括G包括B的组的信号线的自发光显示驱动电路，其特征在于，

具有：

个别设定上述自发光元件群中的包括R包括G包括B的组的振幅调整值和曲线调整值的控制寄存器；

包括R包括G包括B的组的灰度电压生成电路，其具有根据由该控制寄存器所个别设定的包括R包括G包括B的组的振幅调整值，调整灰度编号两端的振幅电压的振幅调整电路；将由该振幅调整电路所得到的振幅电压分压成多个，根据用上述控制寄存器个别设定的包括R包括G包括B的组的曲线调整值，来分别进行调整，由此，调整中间灰度编号中的电压来生成多个基准灰度电压的曲线调整电路；以及随着从低灰度电压侧到高灰度电压侧，减少在由该曲线调整电路所得到的多个基准灰度电压间的每个中分配的灰度编号，将上述多个基准灰度电压间细分压成多个来输出所希望的灰度电压的输出电路，所述包括R包括G包括B的组的灰度电压生成电路个别调整振幅特性和曲线特性来生成灰度电压；以及

将显示数据变换为由该包括R包括G包括B的组的灰度电压生

成电路所生成的灰度电压的译码器电路部，
将由该译码器电路部所变换过的灰度电压输出给上述有源矩阵
型自发光显示板上的包括 R 包括 G 包括 B 的组的信号线。

自发光显示驱动电路

技术领域

本发明，涉及生成适应显示数据的灰度电压、输出到有机 EL 显示板等自发光显示板的自发光显示驱动电路，特别是，涉及可以进行伽马特性（灰度编号—辉度特性）调整的有机 EL 显示装置等自发光显示驱动电路。

背景技术

首先，为了让有机 EL 显示板高画质显示显示数据，就需要按照有机 EL 显示板各自的特性、将其调整到所希望的伽马特性。

另一方面，作为液晶显示装置中的可调整伽马特性的电路，在特开 2002—366112 号公报（专利文献 1）中，已经公布了。

亦即，在专利文献 1 中，灰度电压生成电路，作为伽马调整控制寄存器，做成了包含有振幅调整寄存器、倾斜度调整寄存器和微调整寄存器的结构。另外，灰度电压生成电路，由以下部分构成：在由外部所供给的基准电压和 GND（地）之间、生成各灰度电压的梯形电阻；构成该梯形电阻的可变电阻；以及用来进一步将用该可变电阻所电阻分压过的电压、进行电阻分压的电阻分压电路；由微调整寄存器的设定值、选择由该电阻分压电路所生成的灰度电压的选择器电路；将该各选择器电路的输出电压进行缓冲的放大器电路；以及将该放大器电路的输出电压、电阻分压成所希望的灰度数的输出部梯形电阻。在此，做成：在梯形电阻下侧所设置的下侧可变电阻和在上侧所设置的上侧可变电阻的电阻值、由振幅调整寄存器可以设定其电阻值的结构。而后，将这 2 个可变电阻电阻分压过的电压，作为灰度编号的两端的灰度电压。

另外，做成：在梯形电阻中间部上部和下部所设置的可变电阻的电阻值，由倾斜度调整寄存器可以设定其电阻值的结构。将由这 2 个可变电阻电阻分压过的电压，作为决定中间灰度部的倾斜度特性的灰度编号的灰度电压。

进而，对由振幅调整寄存器、倾斜度调整寄存器分别设定的可变电阻值生成的灰度电压间隔，由电阻分压电路进行更细地电阻分压，生成微调整灰度电压。其次设置选择器电路，做成由微调整寄存器，可以选择上述的微调整灰度电压的结构。

如上所述，在上述文献 1 中，在液晶显示装置内具有灰度电压生成电路，由振幅调整寄存器、倾斜度调整寄存器和微调整寄存器，根据液晶显示板各自的特性中所希望的伽马特性，来调整各灰度电压。

在作为上述传统技术的上述专利文献 1 中，在液晶显示板中，可以按 RGB 独立进行伽马特性的调整，但在同一显示板中没有液晶元件本身的散差，是吸收 RGB 的彩色滤波器的光透射率差的。另一方面，有机 EL 显示板，即使是同一显示板，在 RGB 的组间，存在有机 EL 发光元件本身的特性散差。

首先，就一般的有机 EL 发光元件等自发光元件的特性散差，用图 1 来进行说明。图 1 (a)，示出了有机 EL 显示板等自发光显示板的 I-B 特性，是在 RGB 的组间有特性散差时的一个例子。这种场合，显然，用来在 RGB 中得到同一辉度特性 (Brightness) 的电流值 I，在 RGB 的组间是不同的。图 1 (b)，表示了自发光显示板的 V-I 特性，是在 RGB 的组间有特性分散时的一个例子。这种场合，可见，用来在 RGB 中得到同一控制电流值 I 的电压电平 V，在 RGB 的组间是不同的。

在此，考虑到在包括 R 包括 G 包括 B 的组间的自发光元件（例如有机 EL 元件）本身的特性 (I-B 特性和 V-I 特性) 的散差，为了在包括 R 包括 G 包括 B 的组间得到基本上同一的辉度特性，要个别补正包括 R 包括 G 包括 B 的组的伽马特性，这是一个新的课题。

发明内容

本发明的目的在于提供自发光显示驱动电路。

依据本发明一方面的自发光显示驱动电路，它驱动将自发光元件群排列成有源矩阵型自发光显示板上的包括 R 包括 G 包括 B 的组的信号线，其中，具有：个别设定上述自发光元件群中的包括 R 包括 G 包括 B 的组的振幅调整值以及曲线调整值的控制寄存器；根据由该控制寄存器所个

别设定的包括 R 包括 G 包括 B 的组的振幅调整值以及曲线调整值，个别调整包括 R 包括 G 包括 B 的组的灰度编号与灰度电压的关系中的振幅特性以及曲线特性，来生成灰度电压的包括 R 包括 G 包括 B 的组的灰度电压生成电路；和，将显示数据变换为由该包括 R 包括 G 包括 B 的组的灰度电压生成电路所生成的灰度电压的译码器电路部。该自发光显示驱动电路将由该译码器电路部所变换的灰度电压输出给上述有源矩阵型自发光显示板上的包括 R 包括 G 包括 B 的组的信号线。上述包括 R 包括 G 包括 B 的组的灰度电压生成电路具有：根据由该控制寄存器所个别设定的包括 R 包括 G 包括 B 的组的振幅调整值，调整灰度编号两端的振幅电压的振幅调整电路；将由该振幅调整电路所得到的振幅电压分压成多个，根据用上述控制寄存器个别设定的包括 R 包括 G 包括 B 的组的曲线调整值来分别进行调整，由此，调整中间灰度编号中的电压来生成多个基准灰度电压的曲线调整电路；以及将该曲线调整电路得到的多个基准灰度电压间细分压成多个，来输出所希望的灰度电压的输出电路。上述输出电路随着从低灰度电压侧到高灰度电压侧，减少在上述多个基准灰度电压间的每个中分配的灰度编号。

依据本发明另一方面的自发光显示驱动电路，它驱动将自发光元件群排列成有源矩阵型自发光显示板上的包括 R 包括 G 包括 B 的组的信号线的自发光显示驱动电路，其中，具有：个别设定上述自发光元件群中的包括 R 包括 G 包括 B 的组的振幅调整值和曲线调整值的控制寄存器；包括 R 包括 G 包括 B 的组的灰度电压生成电路，其具有根据由该控制寄存器所个别设定的包括 R 包括 G 包括 B 的组的振幅调整值，调整灰度编号两端的振幅电压的振幅调整电路；将由该振幅调整电路所得到的振幅电压分压成多个，根据用上述控制寄存器个别设定的包括 R 包括 G 包括 B 的组的曲线调整值，来分别进行调整，由此，调整中间灰度编号中的电压来生成多个基准灰度电压的曲线调整电路；以及，随着从低灰度电压侧到高灰度电压侧，减少在由该曲线调整电路所得到的多个基准灰度电压间的每个中分配的灰度编号，将上述多个基准灰度电压间细分压成多个来输出所希望的灰度电压的输出电路，所述包括 R 包括 G 包括 B 的

组的灰度电压生成电路个别调整振幅特性和曲线特性来生成灰度电压；以及，将显示数据变换成由该包括 R 包括 G 包括 B 的组的灰度电压生成电路所生成的灰度电压的译码器电路部，将由该译码器电路部所变换过的灰度电压输出给上述有源矩阵型自发光显示板上的包括 R 包括 G 包括 B 的组的信号线。

在本发明中，应对作为上述课题的、在包括 R 包括 G 包括 B 的组间的自发光元件（例如有机 EL 元件）本身的特性散差，而将灰度编号的两端的电压做成可调的，所以，在每个梯形电阻的基准电压侧和 GND 侧设置选择器电路，做成了从用梯形电阻所电阻分压过的电压、来选择灰度编号的两端的电压那样的梯形电阻结构。图 2 (a) 是调整灰度编号—灰度电压特性的振幅电压时的特性图。再者，做成了用寄存器（称作振幅调整寄存器）可以设定上述选择器电路的选择信号。

接下来，由于做成为可以调整中间灰度部的曲线特性，所以，做成了在上述灰度编号的两端的灰度电压间设置多个可变电阻，选择该电阻值的那样的电路结构。图 2 (b) 是调整灰度编号—灰度电压特性的中间灰度部的曲线时的特性图。再者，做成了用寄存器（称作曲线调整寄存器）可以设定上述可变电阻的电阻值。

再者，为了吸收在包括 R 包括 G 包括 B 的组间的自发光元件（例如有机 EL 发光元件）本身的特性散差，如图 3 所示，备有 RGB 3 系统灰度电压生成电路。此处，RGB 的各灰度电压生成电路，是做成可以个别调整各自伽马特性，特别是做成调整灰度编号—灰度电压特性中的振幅和曲线特性。

上面，用振幅调整寄存器和曲线调整寄存器，可以设定应对图 1 (a) (b) 的 RGB 的各自发光元件（例如有机 EL 发光元件）特性的灰度电压。其结果，就做成了可望实现高画质化，并增大了调整范围自由度且具有通用性的装置。

附图说明

图 1 是用于说明本发明涉及的有机 EL 发光元件的 RGB 间的特性散差的特性图，(a) 是表示 RGB 间的 V—I 特性散差图，(b) 是表示 RGB

间的 I—B 特性散差图。

图 2 是表示本发明涉及的伽马特性调整内容图, (a) 是表示灰度电压振幅调整图, (b) 是表示灰度电压曲线调整图。

图 3 是本发明的有机 EL 显示装置的一实施方式的构成图。

图 4 是表示本发明涉及的信号线驱动电路(有机 EL 驱动电路)内的灰度电压生成电路的第 1 实施方式的构成图。

图 5 是表示本发明的选择器电路的一实施例子图。

图 6 是表示本发明涉及的用振幅调整寄存器设定的伽马特性的调整作用图。

图 7 是表示本发明的可变电阻的一实施例子的电路构成图。

图 8 是表示本发明涉及的用曲线调整寄存器设定的伽马特性的调整内容图, (a) 是表示寄存器设定值和可变电阻的电阻值的关系中的一实施例子图, (b) 是表示用曲线调整寄存器设定的伽马特性的调整作用图。

图 9 是表示本发明涉及的、用与图 8 不同的曲线调整寄存器设定的伽马特性的调整内容图, (a) 是表示寄存器设定值和可变电阻的电阻值的关系中的一实施例子图, (b) 是表示用曲线调整寄存器设定的伽马特性的调整作用图。

图 10 是表示本发明涉及的信号线驱动电路(有机 EL 驱动电路)内的灰度电压生成电路的第 3 实施方式的构成图。

图 11 是表示本发明涉及的、在图 10 所示的灰度电压生成电路中的、用振幅调整寄存器和曲线调整寄存器设定的伽马特性的调整内容图, (a) 是表示寄存器设定值和可变电阻的电阻值的关系中的一实施例子图, (b) 是表示用振幅调整寄存器和曲线调整寄存器设定的伽马特性的调整作用图。

具体实施方式

对于本发明涉及的可进行伽马特性(灰度编号—灰度特性)调整的自发光显示装置以及自发光显示驱动电路等的实施方式、用附图来进行说明。

首先, 就本发明涉及的第 1 实施方式的自发光显示装置的构成, 利

用图3～图9来进行说明。

图3，是表示针对自发光显示板的有机EL显示板301，由驱动信号线的信号线驱动电路302、驱动扫描线的扫描线驱动电路303、供给各驱动电路的电源和有机EL显示板电源的电源电路304、所构成的作为自发光显示装置的有机EL显示装置图。其中，作为自发光显示板的有机EL显示板301，每个图素配置有TFT，将与其连接的信号线和扫描线，按矩阵形状来布线，用有源矩阵型来构成。TFT的源极端子，被连接到与在电源电压VDD和GND间所设置的作为自发光元件的有机EL发光元件(OLED_r、OLED_g、OLED_b)串联被插入的MOS(QOR、QOG、QOB)的栅极端子。而后，信号线驱动电路302，通过信号线，将灰度电压加到MOS(QOR、QOG、QOB)的栅极端子。在此，依据被加到上述MOS的栅极端子的灰度电压，作为自发光元件的有机EL元件(OLED_r、OLED_g、OLED_b)中所流过的电流量发生变化，来控制显示辉度。再者，作为该自发光显示装置的有机EL显示装置，是用由CPU传送的显示数据320，来控制加到各MOS(QOR、QOG、QOB)的栅极端子电压上的灰度电压。

下面，就构成信号线驱动电路302的各框进行说明。305是闩锁电路，306、315是电平移位器，307是定时控制器，308R、308G、308B是控制寄存器，311R、311G、311B是灰度电压生成电路，314是译码器电路。再者，控制寄存器308R、308G、308B内部包含振幅调整寄存器和曲线调整寄存器。

此处，如上所述，有机EL元件，在包括R包括G包括B的组间，例如，在图3在OLED_r、OLED_g、OLED_b中，存在元件特性不同的情况，所以，要在RGB分别设置灰度电压生成电路311R、311G、311B和控制寄存器308R、308G、308B。特别是，在本发明中，考虑到在包括R包括G包括B的组间的自发光元件(如有机EL元件)本身特性(I—B特性和V—I特性)的散差，为了在包括R包括G包括B的组间能获得大体同一的辉度，在RGB分别(每个RGB组)设置了个别调整包括R包括G包括B的组的伽马特性并生成灰度电压的灰度电压生成电路

311R、311G、311B。关于控制寄存器，只要能对 RGB 个别设定振幅和曲线即可。

定时控制器 307，具有点计数器，对从外部所输入的点时钟 321 进行计数，并生成线时钟。

闩锁电路 305，按照线时钟的上升下降沿定时动作，将 1 线的显示数据传送给电平移位器 306。

电平移位器 306，将从闩锁电路 305 所传送的显示数据，从逻辑电路的电源电压的 Vcc-GND 电平，变换成灰度电压生成部 311R、311G、311B、译码器电路 314 的动作电源的 VDD-VSS 电平。再者，进行该电平变换的理由，是由于必须要以适应动作电源的电压电平来进行各部件的控制。

RGB 各自的控制寄存器 308R、308G、308B，内置闩锁电路，按照来自定时控制器 307 的线时钟的上升下降沿定时动作，并将来自 CPU 的控制寄存器信号 322 传送给电平移位器 315。

电平移位器 315，将从各控制寄存器 308R、308G、308B 所传送的控制寄存器信号，从 Vcc-GND 电平变换成 VDD-VSS 电平，并传送给灰度电压生成电路 311R、311G、311B。

RGB 各自的灰度电压生成电路 311R、311G、311B，用经由电平移位器 315 所输入的控制寄存器信号，依据后面所述的电路构成，生成多个灰度电压。

译码器电路 314，起将来自电平移位器 306 的数字的显示数据、变换成由 RGB 各自的灰度电压生成电路 311R、311G、311B 所生成的模拟的灰度电压的 DA 变换器的作用。

下面，用图 4，就本发明涉及的 RGB 各自的灰度电压生成电路 311R、311G、311B、包含 RGB 各自的控制寄存器 308R、308G、308B 进行说明。

308 是保持用来调整伽马特性的设定值的控制寄存器，311 是灰度电压生成电路，314 是对适应显示数据的灰度电压进行译码的译码器部。此处，控制寄存器 308 是做成包含有上述振幅调整寄存器 404、曲线调整寄存器 405 的结构。

另外，RGB各自的灰度电压生成电路311，是由以下部分构成：在由外部所供给的基准电压和GND之间所设置的梯形电阻406；从由梯形电阻406内的电阻分压电路428～429电阻分压所生成的多个电压电平、选择灰度电压的选择器电路407～408；对该选择器电路407～408的输出电压426～427进行缓冲的运算放大器电路409～410；以及用电阻分压由该运算放大器电路409～410所输出的电压的可变电阻411～416；以及对由该可变电阻411～416所生成的电压进行缓冲的运算放大器电路417～421；以及将该运算放大器电路417～421的输出电压430～434电阻分压成所希望的灰度数（此处，例如是64灰度电压）的灰度电压的输出部梯形电阻422。

此处，在梯形电阻406的上侧所设置的选择器电路407，是做成由振幅调整寄存器404的最大灰度电压设定值423、能设定其电压电平的结构，在梯形电阻406的下侧所设置的选择器电路408，是做成由振幅调整寄存器404的最小灰度电压设定值424、能设定其电压电平的结构。做成将由这个选择器电路407～408所选择的电压作为灰度编号的两端的灰度电压、由振幅调整寄存器404可设定灰度电压的振幅调整的结构。

进而，可变电阻411～416，做成由曲线调整寄存器405的可变电阻设定值425、可设定其电阻值的结构。

用以上的电路结构，首先，由可变电阻411～416的电阻分压得到所希望的灰度编号—灰度电压特性后，生成成为基准的灰度电压（基准灰度电压）。

进而，由后段的运算放大器电路417～421对由上述所生成的各灰度电压进行缓冲，输出部梯形电阻422，电阻分压运算放大器电路417～421的输出电压（基准灰度电压）430～434间的电压使其电压关系为线性，生成对应灰度编号例如64灰度的灰度电压。由此，将由RGB每组的灰度电压生成电路311所生成的64灰度的灰度电压，用译码电路314译码（变换）成适应显示数据的灰度电压，成为加到在有机EL显示板301上的RGB每组的信号线上的电压（输出电压）。

如上说明过的，上述包括R包括G包括B的组的灰度电压生成电路

311R、311G、311B，具有：调整灰度编号的两端的振幅电压的振幅调整电路，和通过将由该振幅调整电路所得到的振幅电压分压成多个并分别进行调整、来调整中间灰度编号中的电压生成多个基准灰度电压的曲线调整电路，和将由该曲线调整电路所得到的多个基准灰度电压间隔细分压成多个、来输出所希望的灰度电压的输出电路。而后，上述振幅调整电路，具有：电阻分压基准电压的梯形电阻 406，和从由该梯形电阻所电阻分压过的电压、选择灰度编号的两端的电压的选择器电路 407、408，和运算放大器 409、410。上述的曲线调整电路，由串接到上述振幅电压之间的多个可变电阻 411～416 和运算放大器 417～421 构成。上述输出电路，由电阻分压上述基准灰度电压间隔的输出部梯形电阻 422 构成。而后，由输出部梯形电阻 422 来生成对应灰度编号例如 64 灰度的灰度电压。

依据上述的电路结构，在伽马特性的调整中，用振幅调整寄存器 404、曲线调整寄存器 405 的设定，就能进行灰度电压的振幅电压以及中间灰度部的曲线调整，通过使调整要素适应有机 EL 元件特性，使伽马特性的调整变得容易，实现了有望得到高画质的灰度电压生成电路。

下面，对在第 1 实施方式中使用的选择器电路 407～408，就振幅调整寄存器 404 的设定值和选择器电路之间的关系，用图 5 进行说明。图 5 示出了上述选择器电路 407 的内部结构。此处，501 是图 4 的梯形电阻 406 内的电阻分压电路 428，在此，示出了例如，用电阻值 3R 进行电阻分压、生成 8 级振幅调整灰度电压 A—H 时的结构。选择器电路，由振幅调整寄存器 404 的设定值 502，来选择由该电阻分压电路 501 所生成的各振幅调整灰度电压中 1 灰度电压。再者，上述单位电阻 R 最好是用数十 $K\Omega$ 构成。

上述选择器电路 407，是由 2 到 1 (2 输入 1 输出) 选择器电路构成的，用寄存器设定值 502 的第「0」位来选择第 1 级的选择器电路群 503 的输出，用第「1」位来选择第 2 级的选择器电路群 504 的输出，用第「2」位来选择第 3 级的选择器电路群 505 的输出。

在此在寄存器设定值 502 设定成了“000”「BIN」的场合，选择器

电路，输出由电阻分压电路 501 所分压的振幅调整灰度电压 A。其次，在寄存器设定值 502 设定成了“111”「BIN」的场合，选择器电路，输出由电阻分压电路 501 所分压的振幅调整灰度电压 H。这样，选择器电路，当振幅调整寄存器 404 的寄存器设定值 502 每增加 1，就依次选择从由电阻分压电路 501 所分压的振幅调整灰度电压 A 到 H。

再者，上述的寄存器设定值 502 和选择器电路的输出电压间的关系是一个设定例子，在将寄存器设定值 502 的各位反相后的场合，上述的寄存器设定值 502 和选择器电路的输出电压间的关系则反过来，寄存器设定值 502 若增加，选择器电路就依次选择振幅调整灰度电压 H 到 A。在这样地将寄存器设定值 502 和选择器电路的输出电压间的关系倒过来的场合也没有关系。

另外，上述的选择器电路 407，寄存器设定位数为 3 位，是从 8 级振幅调整灰度电压，选择 1 灰度电压，但也可以增加这个设定位数，来增加可选择的灰度数。另外，是将电阻分压电路 501 内部的电阻值做成了 3R，但这个值可大可小，没有关系。在将该电阻分压电路 501 的电阻值做小了的场合，虽然振幅调整范围变窄，但调整精度却提高了。另外，在将该电阻分压电路 501 的电阻值做大了的场合，虽然振幅调整范围变宽，但调整精度却变坏。

再者，图 4 内的下侧选择器电路 408，将电阻分压电路 429 内的电阻值做成 1R，来提高调整精度，寄存器设定位数做成 7 位，拓宽了振幅调整范围。

下面，就通过振幅调整寄存器 404 和选择器电路 407～408 的伽马特性的调整作用，用图 6 来进行说明。

601，是振幅调整寄存器 404 做成了默认设定场合的灰度编号—灰度电压特性。

此处，如 602 所示的那样，在让灰度电压的低侧的电压值不变、使高侧的电压值变化、想小步调整灰度电压的振幅电压的场合，只要用振幅调整寄存器 404 的寄存器设定值 423，设定成上侧选择器电路 407 选择最低级别即可。另外，如 603 所示的那样，在灰度电压的低侧的电压值

不变、使高侧的电压级变化、想大步调整灰度电压的振幅电压的场合，只要用振幅调整寄存器 404 的寄存器设定值 423，设定成上侧选择器电路 407 选择最高级别即可。

这样，通过用振幅调整寄存器 404 的寄存器设定值 423 设定上侧选择器电路 407 的选择电压级别，就可以让灰度电压的低侧的电压值不变、使高侧的电压值变化、来调整灰度电压的振幅电压。

其次，如 604 所示的那样，在让灰度电压的高侧的电压值不变、使低侧的电压值变化、想小步调整灰度电压的振幅电压的场合，只要用振幅调整寄存器 404 的寄存器设定值 424，设定成下侧选择器电路 408 选择最高级别即可。另外，如 605 所示的那样，在让灰度电压的高侧的电压值不变、使低侧的电压值变化、想大步调整灰度电压的振幅电压的场合，只要用振幅调整寄存器 404 的寄存器设定值 424，设定成下侧选择器电路 408 选择最低级别即可。

这样，通过用振幅调整寄存器 404 的寄存器设定值 424、设定下侧选择器电路 408 的选择电压级别，就可以让灰度电压的高侧的电压值不变、使低侧的电压值变化、来调整灰度电压的振幅电压。

其次，606~607 示出了用振幅调整寄存器 404、同时设定上述的上侧选择器电路 407、下侧选择器电路 408 的场合的调整作用。如 606 所示的那样，当将灰度电压的高侧和低侧双方的电压值做成高的场合，只要用振幅调整寄存器 404 的寄存器设定值 423~424，设定成上侧选择器电路 407 和下侧选择器电路 408 双方选择最高电压级别即可。另外，如 607 所示的那样，当将灰度电压的高侧和低侧双方的电压值做成低的场合，只要用振幅调整寄存器 404 的寄存器设定值 423~424，设定成上侧选择器电路 407 和下侧选择器电路 408 双方选择最低电压级别即可。再者，608、609 是对振幅调整寄存器为默认设定场合的灰度编号—灰度电压特性、实施了补偿调整时的特性，补偿调整，做成通过调整由上侧选择器电路和下侧选择器电路选择的电压级别可以实现的结构。

接下来，对于在本第 1 实施方式中使用的可变电阻 411~416，对于曲线调整寄存器 405 的设定值和电路的动作、用图 7 进行说明。图 7 示

出了上述可变电阻 411～416 各自的内部结构。此处，例如，示出了由 12 个曲线调整用电阻 $R_a \sim R_l$ 、设定 12 种电阻值场合的结构。可变电阻的电阻值，通过由曲线调整寄存器 405 的寄存器设定值 714、选择该曲线调整电阻 $R_a \sim R_l$ 之中连接的电阻数、来设定。

上述各可变电阻，用译码器电路 701 和 12 个电阻 $R_a \sim R_l$ 和 12 个开关 702～713 构成，经由译码器电路 701，用寄存器设定值 714 将开关 702～713 中的 1 个置成“ON”，来设定电阻值。

此处，寄存器设定值 714 是“0000”「BIN」的场合，译码器电路 701，输出仅开关 702 变成“ON”的信号，可变电阻的总电阻值为 R_a 。再者，设定值是“1011”「BIN」的场合，译码器电路 701，输出仅开关 713 变成“ON”的信号，总电阻值为 $R_a + R_b + \dots + R_l$ 。这样，可变电阻，当寄存器设定值 714 每增加 1，就从 R_a 到 R_l 依次连接，来增加电阻值。

再者，上述的寄存器设定值和可变电阻的电阻值之间的关系是一个设定例子，也可有每当寄存器设定值增加、电阻值减少的场合，或者每个寄存器设定值任意设定电阻值的场合。另外，上述寄存器设定位数做成 4 位，将设定最大值做成了“1100”，但也可以增减位数，或变更设定最大值。但是，在增加寄存器的设定位数以及增大设定最大值的场合，可变电阻 411～416 的电阻值的调整范围变宽，但电路规模却增大了。

依据以上的结构，用曲线调整寄存器 405 的寄存器设定，可以改变可变电阻 411～416 的电阻值。

接下来，对于曲线调整寄存器 405 和各可变电阻 411～416 对伽马特性的调整作用，在将运算放大器电路 417～421 的输出电压（基准灰度电压）430～434，由输出部梯形电阻 422、大体上等间隔地分配为灰度编号 10、20、31、42、53 的场合，用图 8 进行说明。

图 8 (a)，示出了寄存器设定值 425 和各可变电阻 411～416 的电阻值的关系，801 示出了可变电阻 411 可选择的电阻值。再者，在图 8 (a) 中，可以用曲线调整寄存器 405 一揽子设定可变电阻 411～416 的电阻值，802 示出了将曲线调整寄存器 405 的设定值 425 设定成“0000”时的可变电阻 411～416 的电阻值，803 示出了将曲线调整寄存器 405 的设定值 425

设定成“1011”时的可变电阻 411～416 的电阻值。

图 8 (b), 示出了用曲线调整寄存器 405 设定时的灰度编号—灰度电压特性的调整作用。亦即, 804 是将曲线调整寄存器设定成“0000”时的灰度编号—灰度电压特性, 可变电阻 411～416 的电阻值 802, 为将灰度编号—灰度电压特性做成为直线, 将其设定为了灰度电压编号间的电位差为一定值。另外, 805 是将调整寄存器设定成“1011”的场合的灰度编号—灰度电压特性, 可变电阻 411～416 的电阻值 803, 为将曲线特性做成为向下凸, 将其设定为每当减小灰度编号, 灰度编号间的电位差变大。另外, 要想将曲线特性调整成向上凸的场合, 将各可变电阻 411～416 的电阻值, 设定为每当减小灰度编号, 灰度编号间的电位差变小即可。再者, 在图 4 中, 是将可变电阻的个数做成了 411～416 等 6 个, 但也可以增加或减少这个电阻数目。

另外, 上述可变电阻, 将寄存器设定位数做成 4 位, 将设定最大值设定了“1011”, 但这个设定位数、设定最大值也可以增加。这种场合, 可变电阻的电阻值的设定数增加, 会提高曲线特性的调整宽度、或调整精度, 但电路规模会增加。

另外, 在图 4 中, 是做成了: 事先准备好实现有机 EL 显示板特有的灰度编号—灰度电压特性的各可变电阻的电阻值的组合、用曲线调整寄存器可以任意设定灰度编号—灰度电压特性的结构, 但也可以做成能个别设定各可变电阻的电阻值的结构。

以上, 是依据控制寄存器 308 内的振幅调整寄存器 404、曲线调整寄存器 405 的寄存器设定值, 在上述的灰度编号—灰度电压特性的调整中, 可以用上述各寄存器进行灰度电压的振幅调整、中间灰度部的曲线调整, 从而使有机 EL 发光元件的伽马特性的调整变得容易。另外, 为了对 RGB 能个别实施这些伽马特性的调整, 采用具有 RGB 3 系统的灰度电压生成电路, 由此, 可以实现作为本发明目的的、能设定适应有机 EL 内的 RGB 有机 EL 发光元件的特性的灰度电压、可实现可望有高画质的灰度电压生成电路。

下面, 就本发明涉及的第 2 实施方式的自发光显示驱动电路的有机

EL 驱动电路的构成, 用图 2、图 8~图 9 进行说明。再者, 有机 EL 驱动电路以外的构成, 假定和第 1 实施方式是一样的。

图 8 (b), 是第 1 实施方式中的灰度编号—灰度电压特性, 但若与图 2 所示的理想的灰度编号—灰度电压特性相比, 特别是在灰度编号小的部分, 直线性特性显著, 通过显示数据, 恐怕不能得到所希望的辉度特性。再者, 上述的直线性特性, 是起因于: 在第 1 实施方式中, 由运算放大器电路 417~421 所缓冲的基准灰度电压 430~434, 被分配给大体等间隔的灰度编号 10、20、31、42、53, 其灰度编号间的灰度电压, 由输出部的梯形电阻 422、电阻分压成了电压关系成线性。所以, 在有机 EL 元件中的理想的灰度编号—灰度电压特性中, 我们会注意到: 灰度编号越大, 相邻灰度编号间的电位差变化小且是线性的, 而灰度编号越小, 相邻灰度编号间的电位差变化变大, 曲线的弧变小; 在本第 2 实施方式中, 做成将用上述曲线调整寄存器 405 可调整的基准灰度电压 430~434、把小的分配给灰度编号小的结构。亦即, 在第 2 实施方式中, 为了使灰度编号越大、相邻灰度编号间的电位差变化变大, 而灰度编号越小, 相邻灰度编号间的电位差变化变小, 由输出部梯形电阻 422 来分配基准灰度电压 430~434。

图 9 (a), 示出了将由运算放大器电路 417~421 所缓冲过的基准灰度电压 430~434、分配给例如 2、5、10、20、35 场合的寄存器设定值 425 和各可变电阻 411~416 的电阻值的关系, 图 9 (b), 示出了用曲线调整寄存器 405 设定时的灰度编号—灰度电压特性的调整作用。901 是将曲线调整寄存器的设定值设定成“0000”时的灰度编号—灰度电压特性, 902 示出了将曲线调整寄存器设定值设定成“1011”时的灰度编号—灰度电压特性。

在将曲线调整寄存器 405 的设定值设定成“0000”的场合, 在灰度编号—灰度电压特性 804 和 901 中, 没有不同, 而在将曲线调整寄存器 405 设定值设定成“1011”时的灰度编号—灰度电压特性 805、902, 特别是在灰度编号小的部分, 显现出了差异, 另外, 通过输出部梯形电阻 422、随着从低灰度电压侧朝高灰度电压侧例如按 2、5、10、20、35 减少灰度

编号数目（用基准灰度电压差所表示的灰度调整宽度），通过向灰度编号小的偏离分配用各可变电阻 411～416 电阻分压过的基准灰度电压 430～434，这样，显然，就接近于图中所示的理想灰度编号—灰度电压特性。

再者，分配上述基准灰度电压 430～434 的上述灰度编号是一个实施例子，是做成适应有机 EL 元件的特性来进行调整的结构。

另外，本第 2 实施方式，是仅仅变更了上述第 1 实施方式中的图 4 的灰度电压生成电路 311 的内部结构，关于控制寄存器 308 和译码部 314 的构成以及动作，与第 1 实施方式是一样的。

以上，是适应有机 EL 元件的灰度编号—灰度电压特性，通过向灰度编号小的偏离分配用控制寄存器 308 内的曲线调整寄存器 405 可以设定的灰度电压 430～434，这样，可以实现作为本发明目的的、能设定适应有机 EL 元件的特性的灰度电压、可以实现希望有高画质的灰度电压生成电路。

下面，就本发明涉及的第 3 实施方式的自发光显示驱动电路的有机 EL 驱动电路的构成，用图 10～图 11 进行说明。再者，有机 EL 驱动电路以外的构成，假定和第 1 实施方式是一样的。

如上所述，每个 RGB 有机 EL 发光元件，有机 EL 元件的灰度编号—灰度电压特性不同。另外，每个有机 EL 显示板，灰度编号—灰度电压特性也不同。因此，在上述第 1、第 2 实施方式中，为了使其能够选择多个灰度编号—灰度电压特性、特别是多个曲线特性，要准备多个上述可变电阻 411～416 的电阻值群，或者需要个别调整上述可变电阻 411～416 的电阻值。但是，为了提高曲线特性的调整宽度、或调整精度，前者的场合，需要准备多个电阻值群，恐怕电路规模要增大。另外，后者的场合，恐怕电路规模的增大和伽马特性的调整变得困难。因此，本第 3 实施方式，做成：除了灰度编号两端的灰度电压，对于中间灰度中的 1 个灰度编号，也做成由上述振幅调整寄存器能设定的结构，并使之可以设定上述最小灰度编号和上述中间灰度编号之间的第 1 振幅和上述中间灰度编号和上述最大灰度编号之间的第 2 振幅。进而，在上述第 1 振幅和第 2 振幅中，做成可以个别进行曲线调整的结构，这样，使之既可以抑

制电路规模的增大，又可以提高通用性。

下面，用图 10 来说明本实施方式 3 中的灰度电压生成电路。亦即，308 是保持用来调整伽马特性的设定值的控制寄存器，311' 是灰度电压生成电路，314 是对适应显示数据的灰度电压进行译码的译码器电路。此处，控制寄存器 308 是做成包含上述振幅调整寄存器 1003、曲线调整寄存器 1004 的结构。

另外，灰度电压生成电路 311'，是由以下部分构成：在由外部所供给的基准电压和 GND 之间所设置的梯形电阻 406；从由梯形电阻 406 的电阻分压所生成的多个电压电平、选择灰度电压的选择器电路 407～408、1005；对该选择器电路 407～408、1005 的输出电压 426～427、1006 进行缓冲的运算放大器电路 409～410、1007；以及用电阻分压由该运算放大器电路 409～410、1007 所输出的电压的可变电阻 411～416；以及对由该可变电阻 411～416 的电阻分压所生成的电压进行缓冲的运算放大器电路 417～418、420～421；以及将该运算放大器电路 417～418、1007、420～421 的输出电压 430～431、1011、432～434 电阻分压为所希望的灰度数（此处，例如是 64 灰度电压）的灰度电压的输出部梯形电阻 422。亦即，在灰度电压生成电路 311' 中，与图 4 的不同点，在于：在中间灰度编号设置选择器电路 1005 和缓冲该选择器电路 1005 的输出电压 1006 的运算放大器电路 1007，并将由该运算放大器电路 1007 所输出的电压 1011，加在可变电阻 413 和 414 之间以及输出部梯形电阻 422 上。

此处，在梯形电阻 406 的上侧所设置的选择器电路 407，做成由振幅调整寄存器 1003 的最大灰度电压设定值 423、能设定其电压电平的结构，在梯形电阻 406 的下侧所设置的选择器电路 408，做成由振幅调整寄存器 1003 的最小灰度电压设定值 424、能设定其电压电平的结构，在梯形电阻 406 的中侧所设置的选择器电路 1005，做成由振幅调整寄存器 1003 的中间灰度电压设定值 1008、能设定其电压电平的结构。用由这些选择器电路 407～408、1005 所选择的灰度电压 426 和灰度电压 1006 设定第 1 振幅，由灰度电压 1006 和灰度电压 427 设定第 2 振幅，由此，做成用振幅调整寄存器 1003 可设定灰度电压的振幅调整的结构。

另外，可变电阻 411～413，做成由曲线调整寄存器 1004 的上侧可变电阻设定值 1009、可设定其电阻值的结构，可变电阻 414～416，做成由曲线调整寄存器 1004 的下侧可变电阻设定值 1010、可设定其电阻值的结构。

用以上的电路结构，首先，由各选择器电路 407、1005、408 的输出电压 426、1011、427 和可变电阻 411～416 的电阻分压，得到所希望的灰度编号—灰度电压特性后，生成成为基准的灰度电压。

进而，用后段的运算放大器电路 417～418、420～421 对由上述所生成的各灰度电压进行缓冲，输出部梯形电阻 422，电阻分压运算放大器电路 417～418、420～421、1007 的输出电压 430～431、1011、433～434 间的电压，使其电压关系为线性，并生成 64 灰度的灰度电压。由此，将由灰度电压生成电路 311 所生成的 64 灰度的灰度电压，在译码部（译码器电路）314 译码成适应显示数据的灰度电压，变成加到在有机 EL 显示板上的每组的信号线上的电压。

再者，以上所示的图 10 的电路结构，是一个实施例子，也可以从 3 级增加用选择器电路可选择的灰度电平数。另外，由选择器电路 1005 选择的灰度电平，例如，也可以是用运算放大器电路 420 所缓冲的灰度电压。但是，该场合，由上侧可变电阻设定值 1009 所设定的可变电阻为 411～414，由下侧可变电阻设定值 1010 所设定的可变电阻为 415～416。进而如上述第 2 实施方式中所述，分配上述灰度电压 430～431、1011、433～434 的上述灰度编号，做成为适应有机 EL 元件的特性、来进行调整的结构。

在此，就本第 3 实施方式中的振幅调整寄存器 1003 和中间选择器电路 1005 的伽马特性的调整作用、用图 11 进行说明。在图 11 中，表示：分配上述灰度电压 430～431、1011、433～434 的灰度编号依次为 2、5、9、23、41，上侧选择器电路 407 的上侧灰度电压设定值 423 和下侧选择器电路 408 的下侧灰度电压设定值 424 为固定の場合。示出了：1101 为将中侧灰度电压设定值 1008 设定成“000”、在上下侧都将可变电阻设定值 1009～1010 设定成了“000”場合的灰度编号—灰度电压特性，1102

为将中侧灰度电压设定值 1008 设定成“111”、在上下侧都将可变电阻设定值 1009~1010 设定成了“000”场合的灰度编号—灰度电压特性，1103 为将中侧灰度电压设定值 1008 设定成“100”、在上下侧都将可变电阻设定值 1009~1010 设定成了“100”场合的灰度编号—灰度电压特性，1104 为将中侧灰度电压设定值 1008 设定成“111”、在上下侧都将可变电阻设定值 1009~1010 设定成了“111”场合的灰度编号—灰度电压特性。

再者，上述中侧灰度电压设定值 1008 是设定成了 3 位，也可以从 3 位增加。

另外，由上述上侧可变电阻设定值 1009 调整的上述第 1 振幅的曲线特性、和由上述下侧可变电阻设定值 1010 调整的上述第 2 振幅的曲线特性，是可以进行个别设定的，并可以用上述设定值 1009~1010 的组合来进行曲线特性的调整。进而，做成用分配由上述中侧灰度电压设定值 1008 所选择的灰度电压 1006 的灰度编号、来调整上述第 1 振幅的曲线特性和上述第 2 振幅的曲线特性更换的灰度编号。

以上，是在伽马特性的调整中，通过用振幅调整寄存器 1003 和曲线调整寄存器 1004 的设定、可以对灰度电压的第 1 振幅电压和第 2 振幅电压以及对各自曲线进行调整，可以实现作为本发明目的的、在自发光显示装置中的、可望有高画质提高通用性的灰度电压生成电路。

若依据本发明，在自发光显示驱动电路中，配备有 RGB 3 系统的灰度电压生成电路和控制寄存器，并可以个别进行调整，这样，就可吸收 RGB 间的自发光元件本身的特性散差，其结果，就收到了在自发光显示装置中可以实现高画质的效果。

另外，若依据本发明，在振幅、曲线调整这 2 种的调整中，可最佳且容易地调整适应自发光元件特性的伽马特性，可以实现高画质和提高通用性。

图 1

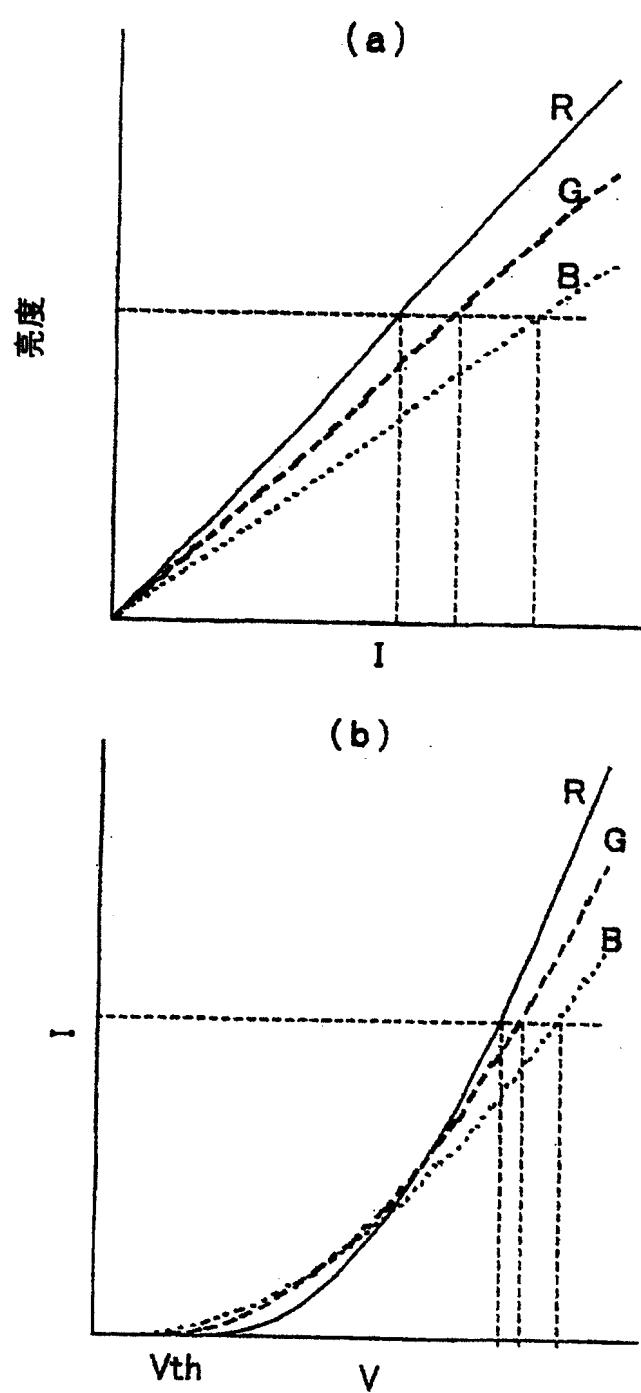
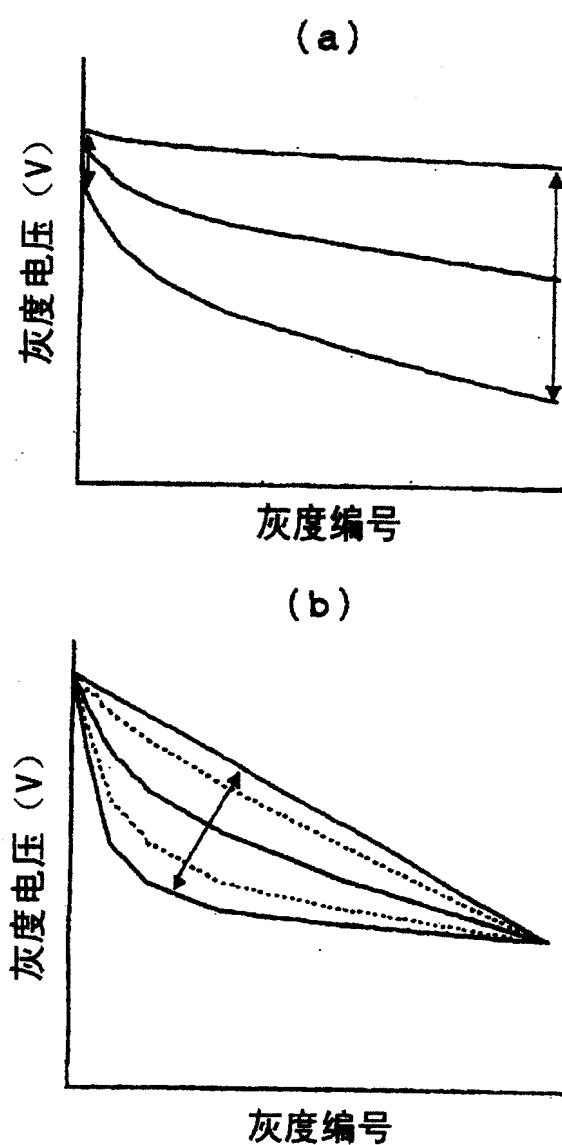
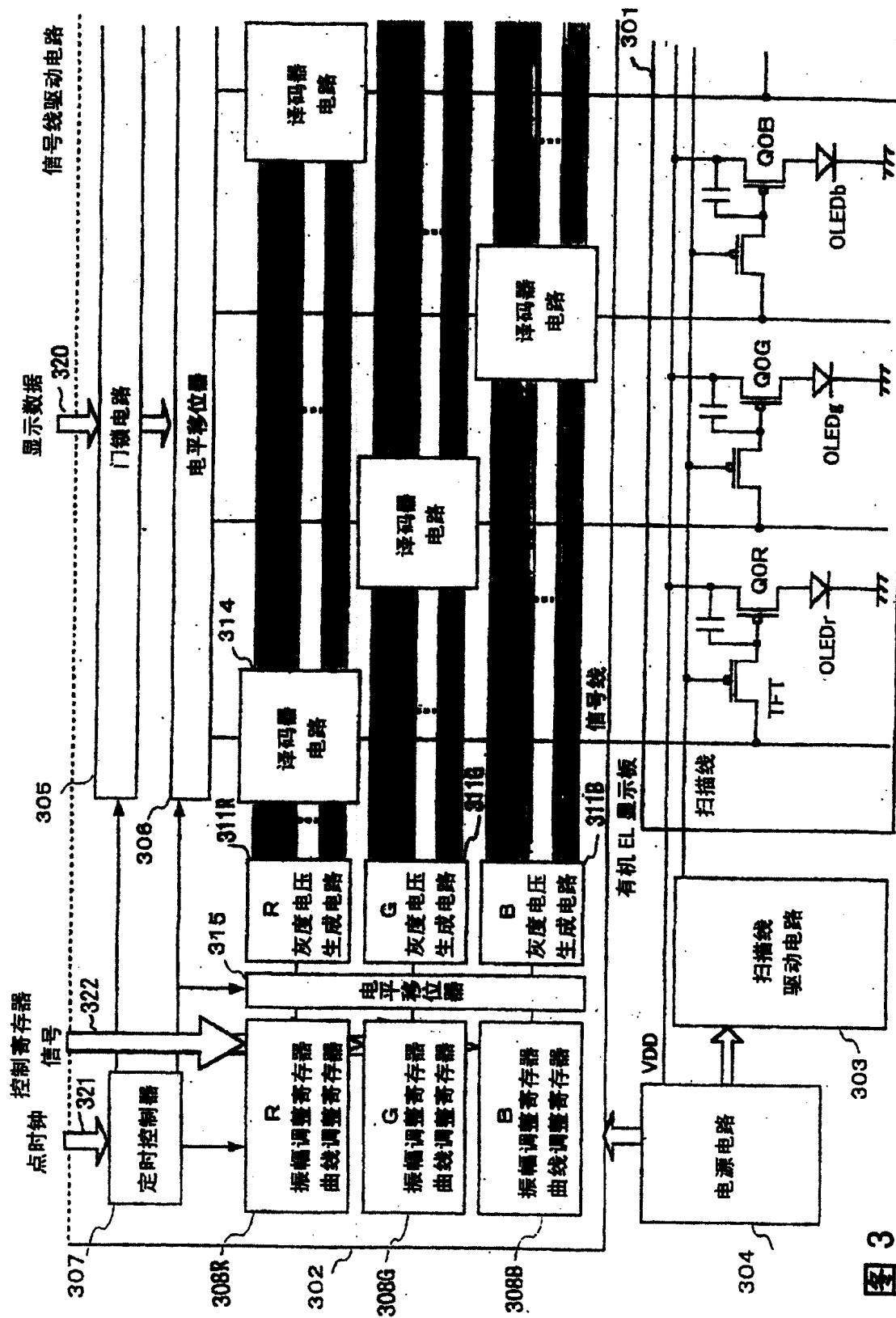


图 2





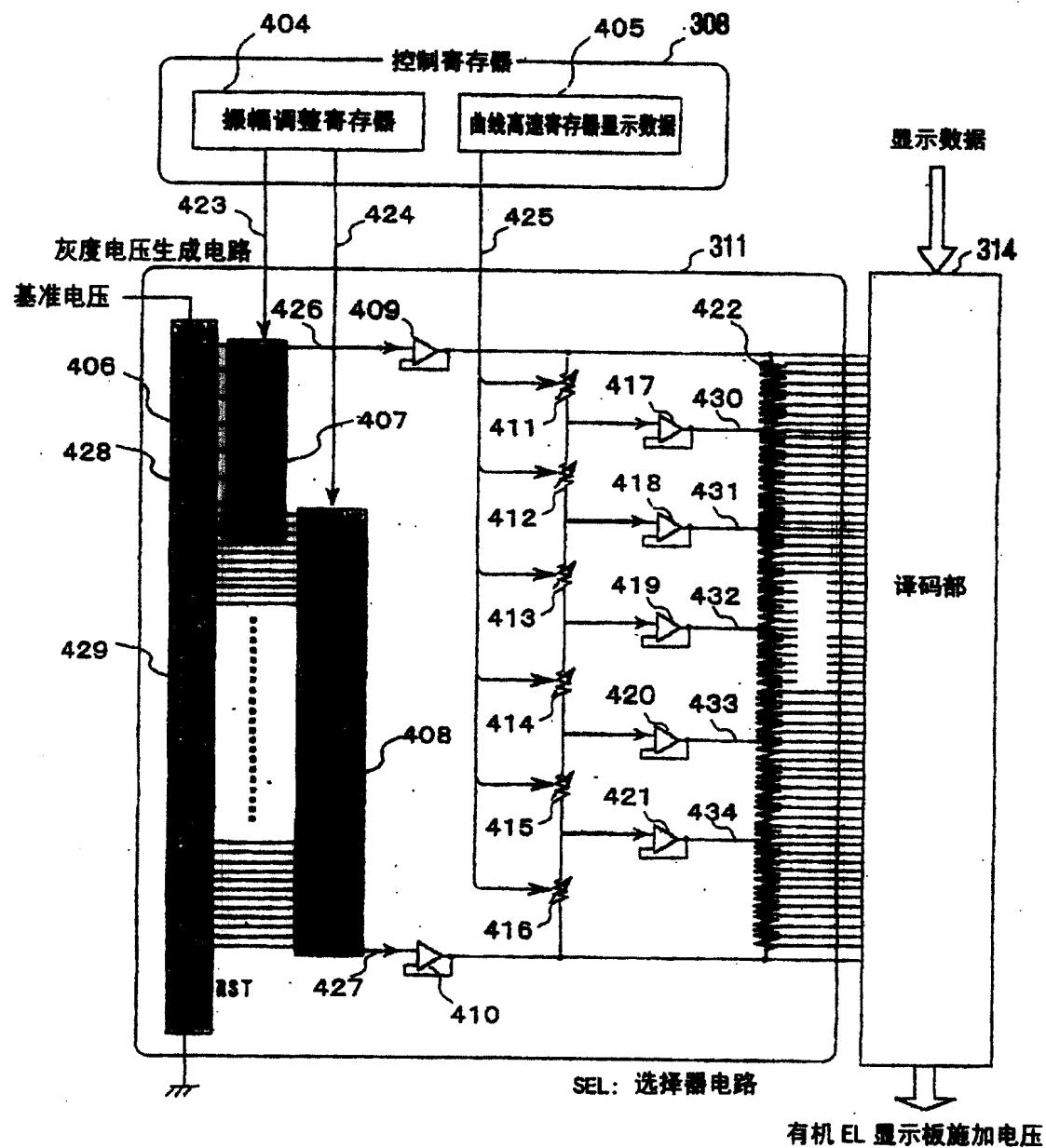


图 4

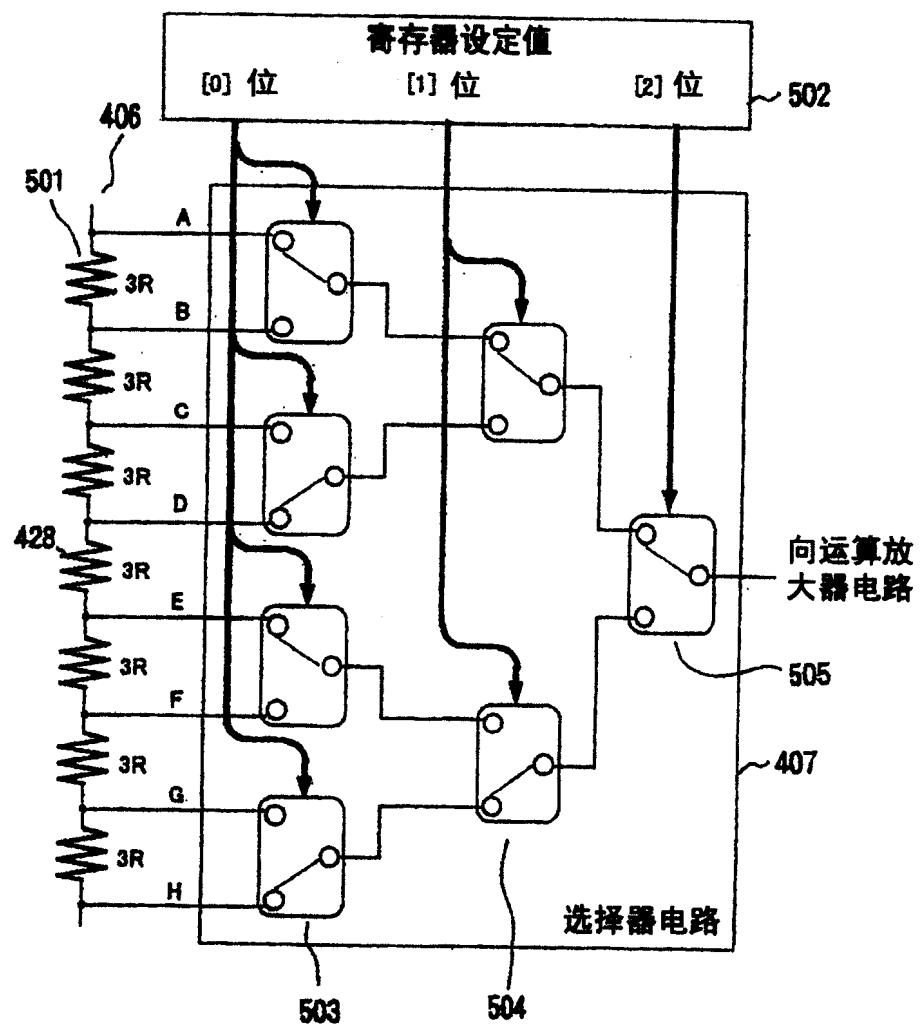
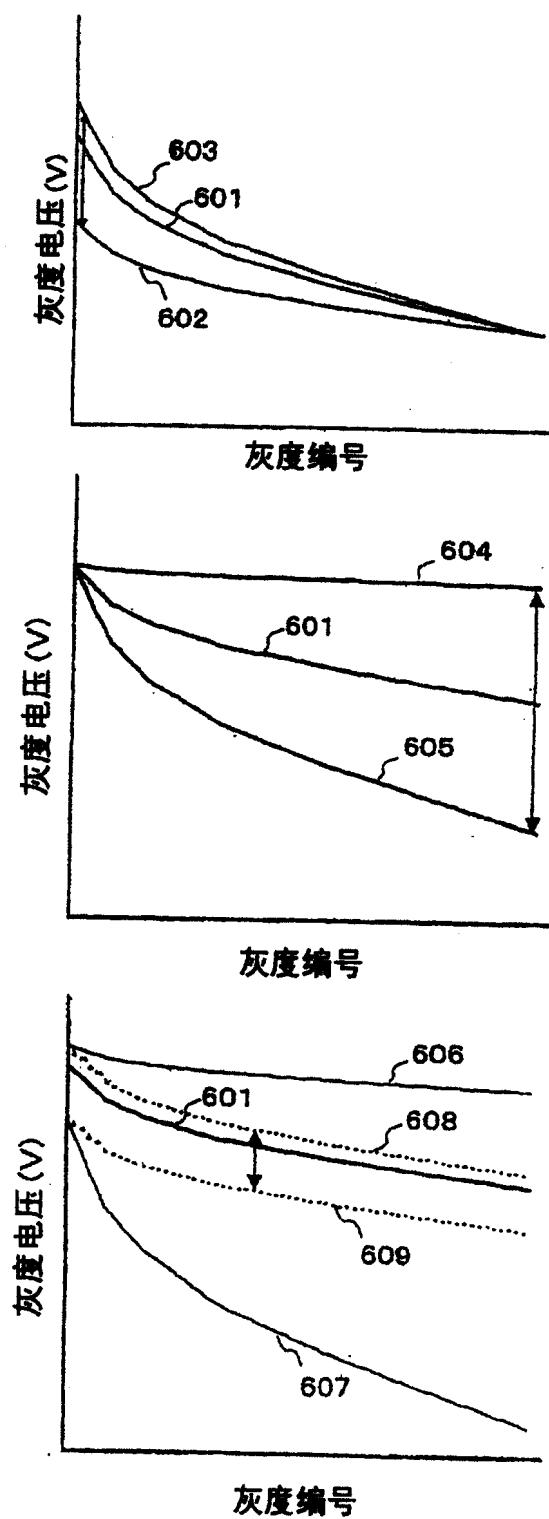


图 5

图 6



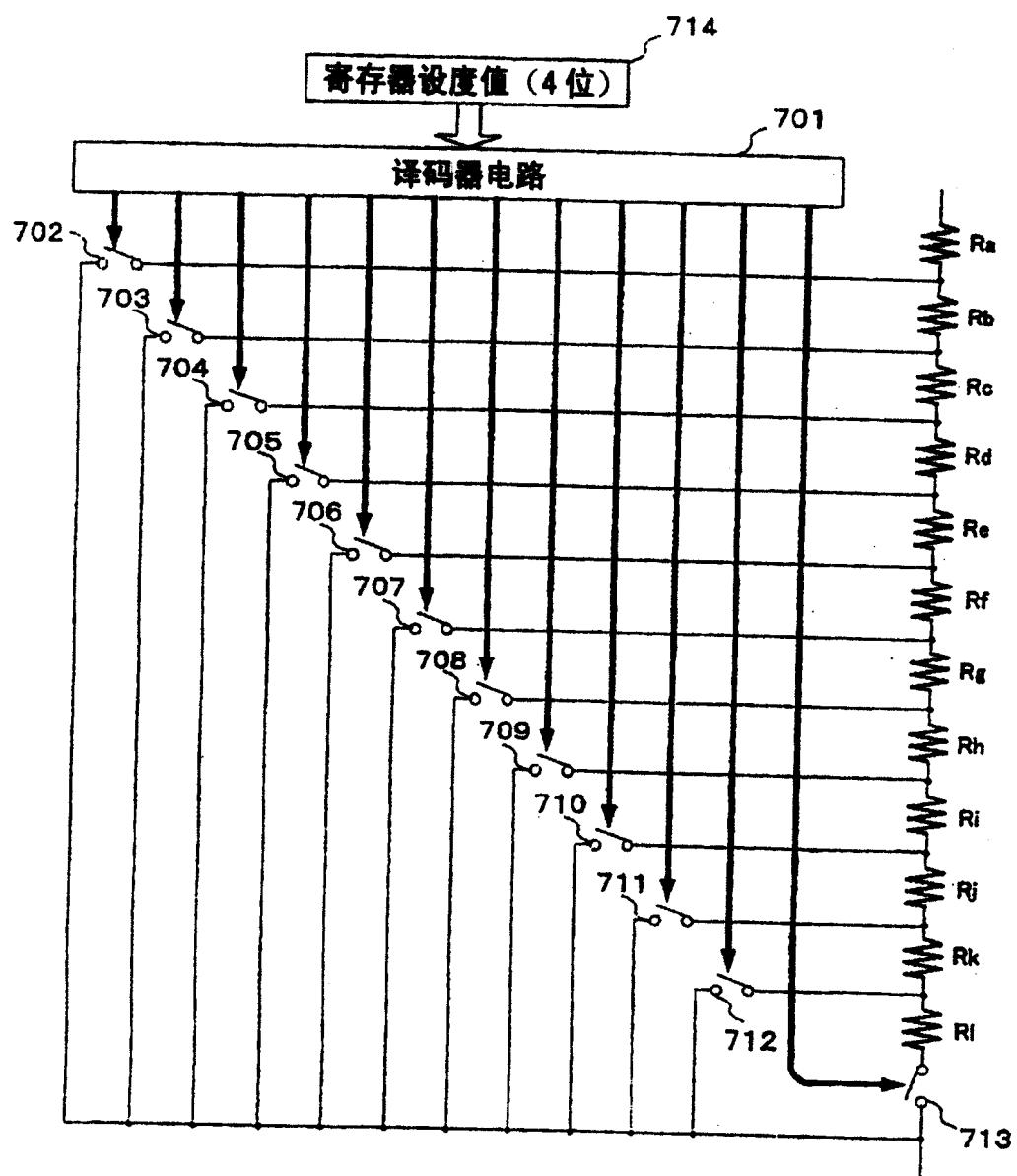


图 7

图 8

(a)

801

寄存器 设定值	可变电阻					
	411	412	413	414	415	416
0000	24R	24R	27R	27R	27R	24R
0001	31R	25R	26R	25R	24R	22R
0010	38R	25R	24R	23R	22R	19R
0011	47R	25R	22R	21R	20R	17R
0100	56R	25R	20R	19R	17R	14R
0101	67R	25R	18R	16R	14R	12R
0110	77R	24R	16R	14R	12R	10R
0111	87R	23R	13R	11R	10R	8R
1000	97R	22R	11R	9R	8R	6R
1001	106R	20R	9R	7R	6R	5R
1010	113R	18R	7R	6R	5R	3R
1011	120R	16R	6R	4R	3R	3R

802

803

(b)

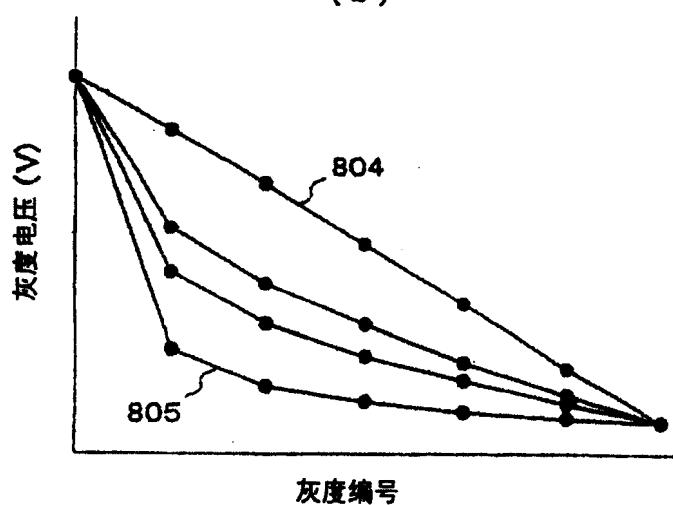
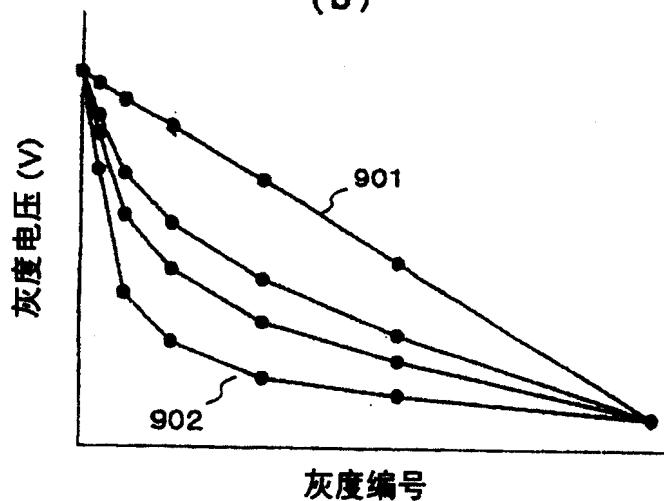


图 9

(a)

寄存器 设定值	可变电阻					
	411	412	413	414	415	416
0000	5R	7R	12R	24R	36R	68R
0001	7R	10R	14R	25R	35R	62R
0010	9R	13R	16R	25R	33R	56R
0011	12R	16R	18R	25R	30R	50R
0100	15R	21R	20R	25R	27R	43R
0101	19R	26R	22R	25R	24R	36R
0110	23R	31R	23R	24R	21R	30R
0111	27R	36R	24R	23R	17R	24R
1000	32R	41R	24R	22R	14R	19R
1001	36R	46R	24R	20R	12R	15R
1010	40R	51R	23R	18R	9R	12R
1011	44R	55R	22R	16R	7R	9R

(b)



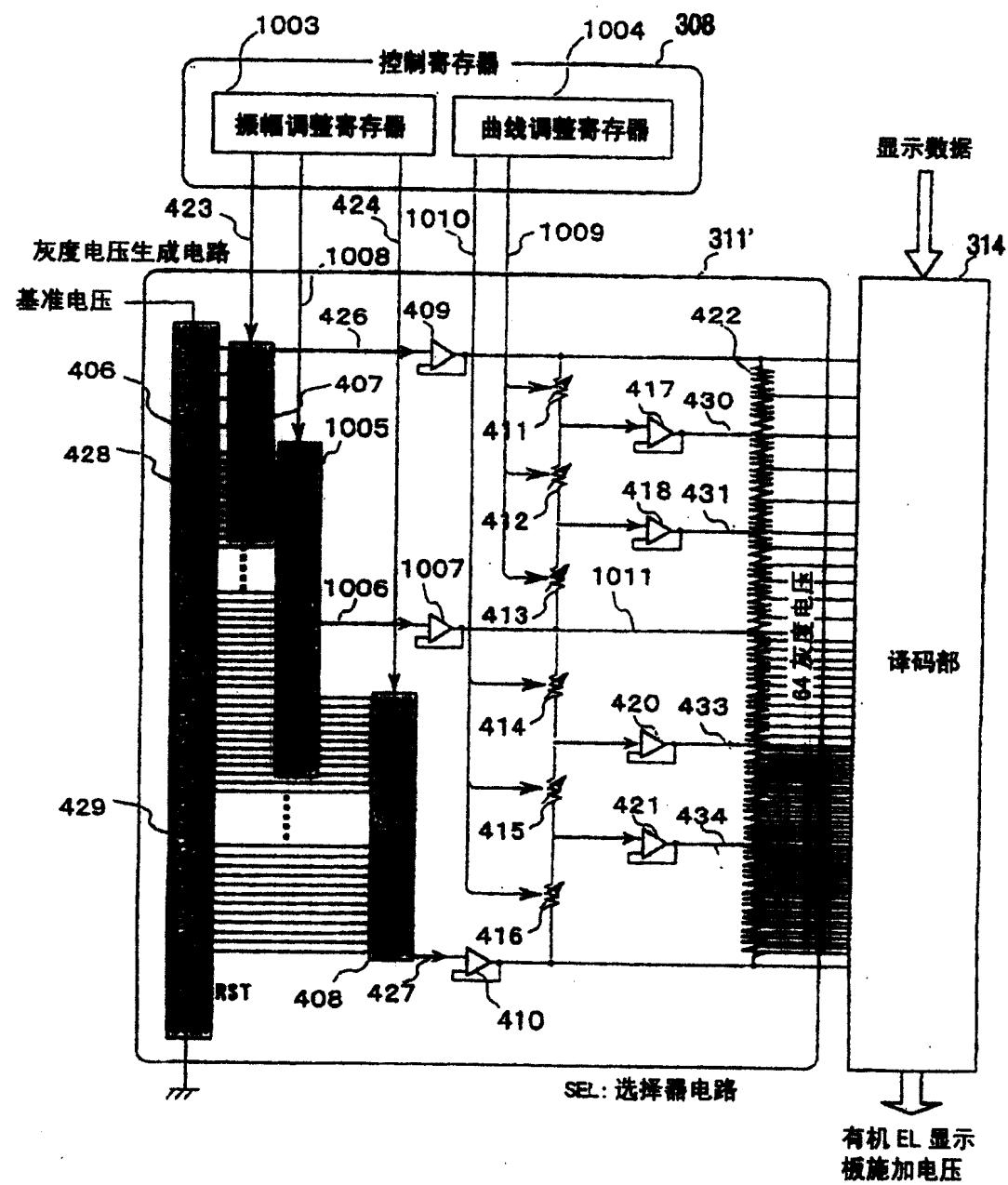


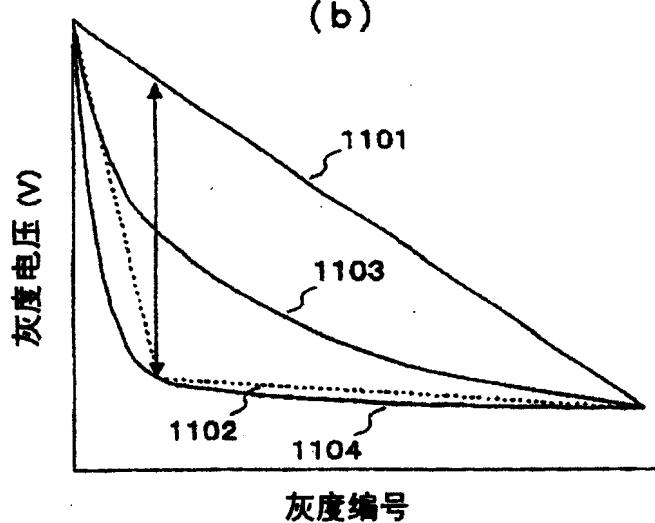
图 10

图 11

(a)

寄存器 设定值	可变电阻					
	上侧			下侧		
	411	412	413	414	415	416
000	14R	21R	28R	23R	29R	36R
001	17R	22R	25R	27R	32R	31R
010	19R	23R	22R	32R	31R	25R
011	22R	23R	19R	37R	31R	21R
100	24R	23R	16R	41R	31R	17R
101	26R	23R	14R	46R	30R	13R
110	29R	23R	12R	50R	28R	10R
111	33R	22R	9R	54R	27R	8R

(b)



专利名称(译)	自发光显示驱动电路		
公开(公告)号	CN100380425C	公开(公告)日	2008-04-09
申请号	CN200410042395.8	申请日	2004-05-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社瑞萨科技		
申请(专利权)人(译)	瑞萨科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	瑞萨科技有限公司		
[标]发明人	赤井亮仁 工藤泰幸 大门一夫		
发明人	赤井亮仁 工藤泰幸 大门一夫		
IPC分类号	G09G3/30 G09G5/10 H04N5/70 H01L51/50 G09G3/20 G09G3/32 H04N5/66		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2310/027 G09G3/3233 G09G2330/028 G09G3/3291 G09G2320/0276		
审查员(译)	李军		
优先权	2003151223 2003-05-28 JP		
其他公开文献	CN1573868A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明，是要提供：在伽马特性的调整中，吸收自发光元件(例如有机EL元件)本身的RGB间的特性散差，可以最佳且容易地调整适应自发光显示板各自特性的伽马特性，实现高画质和通用性的信号线驱动电路。本发明的自发光显示驱动电路(信号线驱动电路)302，配备有RGB3系统灰度电压生成电路311和控制寄存器308，并可个别进行调整。由此，就可以吸收RGB间的自发光元件本身的特性散差，在自发光显示器中，可以实现高画质。进而，用振幅、曲线调整这2种调整，可以最佳且容易地调整适应自发光元件特性的伽马特性，可以实现高画质和提高通用性。

