

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880014394.9

[43] 公开日 2010 年 3 月 17 日

[11] 公开号 CN 101675465A

[22] 申请日 2008.3.17

[21] 申请号 200880014394.9

[30] 优先权

[32] 2007. 7. 18 [33] JP [31] 187067/2007

[86] 国际申请 PCT/JP2008/054856 2008.3.17

[87] 国际公布 WO2009/011150 日 2009.1.22

[85] 进入国家阶段日期 2009.11.2

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 松川年寿

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张鑫 胡烨

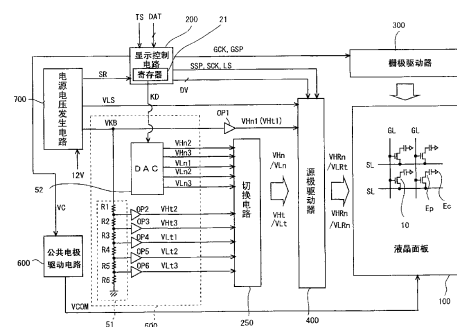
权利要求书 4 页 说明书 29 页 附图 10 页

[54] 发明名称

显示装置及其驱动方法

[57] 摘要

本发明的目的在于提供一种能在更新液晶面板时简易且迅速地进行 γ 特性校正的显示装置及其驱动方法。当液晶显示装置的电源接通时, 首先将多个电阻串联连接的分压电路生成的暂定灰度基准电压提供给源极驱动器, 因此, 源极驱动器基于所提供的暂定灰度基准电压生成暂定灰度电压组。接着, 当电源电路开始工作时, 利用 D/A 转换器对显示控制电路提供的灰度电压数据进行 D/A 转换, 生成正规灰度基准电压。当正规灰度基准电压生成时, 将正规灰度基准电压提供给源极驱动器, 代替暂定灰度基准电压。因此, 源极驱动器基于正规灰度基准电压生成正规灰度电压, 以代替暂定灰度电压。



1.一种显示装置，是对要显示的视频进行灰度显示的有源矩阵型显示装置，其特征在于，具有：

显示部，该显示部包括多根扫描信号线、与所述扫描信号线交叉的多根视频信号线、以及分别对应于所述扫描信号线及视频信号线的交叉点配置成矩阵状的多个显示元件；

扫描信号线驱动电路，该扫描信号线驱动电路有选择地激活所述扫描信号线；

第一基准电压发生电路，该第一基准电压发生电路在所述显示装置的电源接通时，立即生成电压值固定的第一灰度基准电压；

第二基准电压发生电路，该第二基准电压发生电路生成电压值可变的第二灰度基准电压；

切换电路，该切换电路在所述第二灰度基准电压生成后，将所述第一基准电压发生电路输入的所述第一灰度基准电压切换成所述第二基准电压发生电路输入的所述第二灰度基准电压并输出；以及

视频信号线驱动电路，该视频信号线驱动电路基于所述切换电路输出的所述第一灰度基准电压及所述第二灰度基准电压中的某一个电压生成灰度电压，并基于外部提供的数字视频信号，通过从所述灰度电压中选择某一个电压，从而生成模拟视频信号，然后将所述模拟视频信号施加到所述视频信号线。

2.如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，

还具有显示控制电路，该显示控制电路向所述扫描信号线驱动电路提供定时控制信号，向所述视频信号线驱动电路提供定时控制信号及数字视频信号，并保持设定的灰度电压数据，

所述第二基准电压发生电路通过对由所述显示控制电路输出的所述灰度电压数据进行D/A转换，从而生成所述第二灰度基准电压。

3.如权利要求2所述的显示装置，其特征在于，

还具有电源电压发生电路，该电源电压发生电路生成所述视频信号线

驱动电路的电源电压，并在所述电源电压的生成结束后输出停止解除信号，该停止解除信号解除所述显示控制电路的动作停止，

所述显示控制电路接收到所述停止解除信号时，将保持的所述灰度电压数据输出到所述第二基准电压发生电路。

4.如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，

还具有电源电压发生电路，该电源电压发生电路生成所述视频信号线驱动电路的电源电压，

所述第一基准电压发生电路具有通过将多个电阻串联连接而形成的多个节点，在所述多个节点中的两个以上节点上，对由所述电源电压发生电路提供的所述基本灰度电压进行电阻分压，从而生成所述第一灰度基准电压。

5.如权利要求4所述的显示装置，其特征在于，

所述多个电阻的电阻值为用于驱动与所述显示部相同种类的显示部的显示装置中包含的电阻的电阻值的平均值。

6.如权利要求4所述的显示装置，其特征在于，

所述多个电阻的电阻值为与现有显示装置中包含的电阻的电阻值相同的电阻值。

7.如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，

还具有输出公共电压的公共电极驱动电路，

所述显示部包括分别设置于多个所述显示元件的多个像素电极、以及公共设置于多个所述像素电极的公共电极，

所述公共电极驱动电路向所述公共电极提供公共电压，

所述第一灰度基准电压包括高于所述公共电压的灰度基准电压即第一交流用灰度基准电压、以及低于所述公共电压的灰度基准电压即第二交流用灰度基准电压，

所述第二灰度基准电压包括高于所述公共电压的灰度基准电压即第三交流用灰度基准电压、以及低于所述公共电压的灰度基准电压即第四交流灰度基准电压，

所述灰度电压包括基于所述第一交流用灰度基准电压或所述第三交流

用灰度基准电压中的某一个电压而生成的高于所述公共电压的灰度电压即第一交流用灰度电压；以及基于所述第二交流用灰度基准电压或所述第四交流用灰度基准电压中的某一个电压而生成的低于所述公共电压的灰度电压即第二交流用灰度电压，

所述显示元件通过所述像素电极和所述公共电极进行交流驱动，对所述像素电极施加分别基于所述第一交流用灰度电压及所述第二交流用灰度电压生成的第一交流用模拟视频信号及第二交流用模拟视频信号中的某一个信号，对所述公共电极施加所述公共电压。

8.如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，

至少所述第一基准电压发生电路、所述第二基准电压发生电路、以及所述切换电路在一块半导体芯片中形成。

9.一种显示装置的驱动方法，该显示装置是对要显示的视频进行灰度显示的有源矩阵型显示装置，具有显示部，该显示部包括多根扫描信号线、与所述扫描信号线交叉的多根视频信号线、以及分别对应于所述扫描信号线及视频信号线的交叉点配置成矩阵状的多个显示元件，其特征在于，包括：

第一基准电压生成步骤，该第一基准电压生成步骤在所述显示装置的电源接通时，立即生成电压值固定的第一灰度基准电压；

第二基准电压生成步骤，该第二基准电压生成步骤生成电压值可变、且迟于所述第一灰度基准电压的第二灰度基准电压；

切换步骤，该切换步骤在所述第二灰度基准电压生成后，将所述第一灰度基准电压切换成所述第二灰度基准电压并输出；

灰度电压生成步骤，该灰度电压生成步骤基于输出的所述第一灰度基准电压及所述第二灰度基准电压中的某一个电压，生成灰度电压；

视频信号输出步骤，该视频信号输出步骤基于外部提供的数字视频信号，通过从所述灰度电压中选择某一个电压，从而生成模拟视频信号，并输出到所述视频信号线；以及

扫描信号线激活步骤，该扫描信号线激活步骤有选择地激活所述扫描信号线。

10.如权利要求9所述的显示装置的驱动方法，其特征在于，

还包括灰度电压数据输出步骤，该灰度电压数据输出步骤从预定的寄存器输出设定的灰度电压数据，

所述第二基准电压生成步骤对输出的所述灰度电压数据进行D/A转换。

11.如权利要求10所述的显示装置的驱动方法，其特征在于，

还包括解除信号输出步骤，该解除信号输出步骤在生成所述模拟视频信号所需的电源电压生成之后，输出使所述灰度电压数据可输出的停止解除信号，

所述灰度电压数据输出步骤在所述停止解除信号输出之后，输出所述灰度电压数据。

12.如权利要求9所述的显示装置的驱动方法，其特征在于，

还包括公共电压输出步骤，该公共电压输出步骤对所述显示元件公共设置的公共电极输出公共电压，

所述第一基准电压生成步骤生成高于所述公共电压的灰度基准电压即第一交流用灰度基准电压、以及低于所述公共电压的灰度基准电压即第二交流用灰度基准电压，

所述第二基准电压生成步骤生成高于所述公共电压的灰度基准电压即第三交流用灰度基准电压、以及低于所述公共电压的灰度基准电压即第四交流用灰度基准电压，

所述灰度电压生成步骤基于所述第一交流用灰度基准电压或第三交流用灰度基准电压，生成高于所述公共电压的灰度电压即第一交流用灰度电压，并基于所述第三交流用灰度基准电压或第四交流用灰度基准电压，生成低于所述公共电压的灰度电压即第二交流用灰度电压，

所述视频信号输出步骤向所述视频信号线输出分别基于所述第一交流用灰度电压及所述第二交流用灰度电压生成的第一交流用模拟视频信号及第二交流用模拟视频信号中的某一个信号，与所述公共电压一起对所述显示元件进行交流驱动。

显示装置及其驱动方法

技术领域

本发明涉及显示装置及其驱动方法，特别涉及进行分级显示的有源矩阵型显示装置及其驱动方法。

背景技术

由于有源矩阵型液晶显示装置可进行与输入的视频信号对应的彩色或黑白灰度显示，所以一直以来作为笔记本电脑或计算机用的监视器使用。但是近年来，随着多灰度化及高分辨率化的发展，也用于便携式电话、汽车导航系统、电视接收机等电子设备。

图9是表示用于上述电子设备的现有有源矩阵型液晶显示装置的整体结构的框图。如图9所示，液晶显示装置具有：包括配置成矩阵状的多个像素形成部的液晶面板(显示部)100；显示控制电路200；栅极驱动器(扫描信号线驱动电路)300；源极驱动器(视频信号线驱动电路)400；基准电压发生电路500；公共电极驱动电路600；以及电源电压发生电路700。

液晶面板100在彼此相对的两块绝缘性基板之间夹着液晶层。其中一块基板上设有配置成矩阵状的栅极总线(扫描信号线)GL和源极总线(视频信号线)SL，在各个交叉点附近设有像素形成部。像素形成部具有通过TFT(Thin Film Transistor：薄膜晶体管)10而与源极总线SL连接的像素电极Ep、和配置于另一块基板上的公共电极Ec。

若对液晶持续施加直流电压，则会引起液晶在一定方向上固定而无法活动的烧屏现象。因此，为了不引起液晶烧屏的现象，需要进行交流驱动，以预定的周期交替重复地使像素电极Ep的电位高于公共电极Ec的电压VCOM的情况或低于公共电极Ec的电压VCOM的情况。

显示控制电路200基于外部发送来的图像数据DAT及定时控制信号TS，生成各种定时控制信号及数字视频信号DV，以使栅极驱动器300、源极驱

动器400及公共电极驱动电路600工作。

当显示控制电路200向栅极驱动器300输出定时控制信号GCK、GSP时，栅极驱动器300基于所接收的定时控制信号GCK、GSP，逐个水平期间依次选择各栅极总线GL，并向选择的栅极总线GL输出激活的扫描信号。显示控制电路200还向源极驱动器400输出外部发送来的图像数据DAT，作为表示要显示的视频的的数字视频信号DV，并输出定时控制信号SCK、SSP、LS。

源极驱动器400利用选择器(也称为“D/A转换器”)，将从显示控制电路200接收的数字视频信号DV转换成作为模拟视频信号的驱动用视频信号。具体地说，选择器从基于基准电压发生电路500输入的两种灰度基准电压VH1~VH3、VL1~VL3生成的用于灰度显示的两种模拟电压(以下称为“灰度电压”)中，交替地选择相当于数字视频信号DV的灰度电压，作为驱动用视频信号，以对液晶层进行交流驱动。源极驱动器400以定时控制信号SCK、SSP、LS决定的定时，将转换后的驱动用视频信号通过源极总线SL提供给像素电极Ep。

另一方面，从公共电极驱动电路600向公共电极Ec提供公共电压VCOM。因此，利用该公共电压VCOM、和提供给像素电极Ep的驱动用视频信号所示的电压，对像素电极Ep和公共电极Ec形成的像素电容进行充电，从而在液晶面板100上显示所希望的视频。

当电源电压发生电路700从外部接收12V的基准电压时，利用其内置的DC/DC转换器生成并输出各电路的电源电压。此外，图9中仅记载了生成的电源电压中的模拟电源电压VLS及基本灰度电压VKB，省略记载了其它电源电压。

基准电压发生电路500包括：将六个电阻R1~R6串联连接、并从电阻R1~R6的各节点引出所需电压的分压电路51；以及分别与分压电路51的各节点连接的运算放大器OP1~OP6。向分压电路51的一端提供来自电源电压发生电路700的15.2V的基本灰度电压VKB，另一端接地。各电阻R1~R6的电阻值取决于所使用的液晶面板100的 γ 特性(对液晶面板施加的电压与亮度的关系)。为了对液晶层进行交流驱动，灰度基准电压由以下构成：由生成高于公共电极VCOM的灰度电压(以下称为“VH侧的灰度电压”)所需的第一

灰度基准电压VH1~第三灰度基准电压VH3组成的三个灰度基准电压(以下称为“VH侧的灰度基准电压”);以及由生成低于公共电极VCOM的灰度电压(以下称为“VL侧的灰度电压”)所需的第一灰度基准电压VL1~第三灰度基准电压VL3组成的三个灰度基准电压(以下称为“VL侧的灰度基准电压”。

分压电路51生成的VH侧的第一灰度基准电压VH1~第三灰度基准电压VH3、以及VL侧的第一灰度基准电压VL1~第三灰度基准电压VL3是分别从分压电路51的各电阻R1~R6的节点引出的电压,各引出线分别通过运算放大器OP1~OP6将其输出到源极总线400。该运算放大器OP1~OP6用于将从电阻R1~R6的各节点输入的电压转换成低阻抗的输出电压并输出。

为了对液晶层进行交流驱动,源极驱动器400中,需要在15.6V的模拟电源电压VLS、电压大小为其一半的耐压基准电压VBD、VH侧的灰度基准电压VH1~VH3、和VL侧的灰度基准电压VL1~VL3之间,成立被称为是“驱动器规定”的下式(1)。

$$VLS > VH1 \sim VH3 > VBD > VL1 \sim VL3 > GND \quad (1)$$

在未满足该式(1)的源极驱动器400中,由于模拟电源电压VLS的端子与接地端子之间有过电流流动,所以选择器非正常工作,从而产生液晶面板100不显示视频的问题。

因此,对于该基准电压发生电路500生成的VH侧及VL侧的各灰度基准电压VH1~VH3、VL1~VL3,讨论其是否满足式(1)。

图10是表示已有例中各灰度基准电压的时间变化图。图10中,用实线表示从接地电压GND上升到预定电压值为止的各灰度基准电压VH1~VH3、VL1~VL3,用点划线表示模拟电源电压VLS及耐压基准电压VBD。如图10所示可知,VH侧的各灰度基准电压VH1~VH3始终位于模拟电源电压VLS和耐压基准电压VBD之间,VL侧的各灰度基准电压VL1~VL3位于耐压基准电压VBD和接地电压GND之间。因而可知,该基准电压发生电路500生成的各灰度基准电压VH1~VH3、VL1~VL3始终满足式(1)。

因此,即使向源极驱动器400提供基准电压发生电路500生成的灰度基准电压VH1~VH3、VL1~VL3,但源极驱动器400的模拟电源电压VLS的端子与接地端子之间也不会有过电流流动。此外,在未满足式(1)的情况下

过电流流动的机理将在后文中阐述。

日本专利特开2003-84725号公报中揭示了一种基准电压发生电路，该基准电压发生电路利用多个电阻串联连接的分压电路，对电源电压进行电阻分压，从而生成灰度基准电压。另外，日本专利特开2005-43435号公报中揭示了一种液晶驱动器，该液晶驱动器在指令驱动器与电源之间设置序列发生器，序列发生器控制对指令驱动器写入设定值的定时。

专利文献1：日本专利特开2003-84725号公报

专利文献2：日本专利特开2005-43435号公报

发明内容

但是，每一个液晶面板100的 γ 特性都不相同，因此，若液晶面板100被更新，则需要考虑 γ 特性而重新决定各灰度电压的电压值。该灰度电压的电压值取决于源极驱动器400内的灰度电压发生电路中包含的电阻的电阻值、以及构成控制基板上形成的分压电路51的电阻R1~R6的电阻值。在改变该灰度电压的电压值时，与改变灰度电压发生电路的电阻的电阻值相比，改变并调整控制基板上的电阻R1~R6的电阻值更为容易。

但是，若改变并调整控制基板上的电阻R1~R6的电阻值，则在每次更新液晶面板100时，都需要重新制造新的控制基板。特别是近年来，随着安装了液晶显示装置的电子设备的商品寿命缩短，液晶面板100的寿命也缩短，其结果使得控制基板的寿命也变短。因此，重新制造新的控制基板所需的时间增多且成本增大，妨碍了液晶显示装置的生产率的提高。

对此，日本专利特开2003-84725号公报中仅记载了利用电阻分压的分压电路生成灰度基准电压的情况，对于更新液晶面板时产生的上述问题却未作任何记载。另外，日本专利特开2005-43435号公报中记载了使用序列发生器的源极驱动器的驱动，但对于更新液晶面板的情况却未作任何记载。

因此，本发明的目的在于提供一种显示装置及其驱动方法，使得在更新液晶面板时，可以简易且迅速地进行 γ 特性的校正，可以力图提高生产率。

本发明的第一方面是对要显示的视频进行灰度显示的有源矩阵型显示装置，其特征在于，具有：

显示部，该显示部包括多根扫描信号线、与所述扫描信号线交叉的多根视频信号线、以及分别对应于所述扫描信号线及视频信号线的交叉点配置成矩阵状的多个显示元件；

扫描信号线驱动电路，该扫描信号线驱动电路有选择地激活所述扫描信号线；

第一基准电压发生电路，该第一基准电压发生电路在所述显示装置的电源接通时，立即生成电压值固定的第一灰度基准电压；

第二基准电压发生电路，该第二基准电压发生电路生成电压值可变的第二灰度基准电压；

切换电路，该切换电路在所述第二灰度基准电压生成后，将所述第一基准电压发生电路输入的所述第一灰度基准电压切换成所述第二基准电压发生电路输入的所述第二灰度基准电压并输出；以及

视频信号线驱动电路，该视频信号线驱动电路基于所述切换电路输出的所述第一灰度基准电压及所述第二灰度基准电压中的某一个电压生成灰度电压，并基于外部提供的数字视频信号，通过从所述灰度电压中选择某一个电压，从而生成模拟视频信号，然后将所述模拟视频信号施加到所述视频信号线。

本发明的第二方面的特征在于，在本发明的第一方面中，

还具有显示控制电路，该显示控制电路向所述扫描信号线驱动电路提供定时控制信号，向所述视频信号线驱动电路提供定时控制信号及数字视频信号，并保持设定的灰度电压数据，

所述第二基准电压发生电路通过对由所述显示控制电路输出的所述灰度电压数据进行D/A转换，从而生成所述第二灰度基准电压。

本发明的第三方面的特征在于，在本发明的第二方面中，

还具有电源电压发生电路，该电源电压发生电路生成所述视频信号线驱动电路的电源电压，并在所述电源电压的生成结束后输出停止解除信号，该停止解除信号解除所述显示控制电路的动作停止，

所述显示控制电路接收到所述停止解除信号时，将保持的所述灰度电压数据输出到所述第二基准电压发生电路。

本发明的第四方面的特征在于，在本发明的第一方面中，

还具有电源电压发生电路，该电源电压发生电路生成所述视频信号线驱动电路的电源电压，

所述第一基准电压发生电路具有通过将多个电阻串联连接而形成的多个节点，在所述多个节点中的两个以上节点上，对由所述电源电压发生电路提供的所述基本灰度电压进行电阻分压，从而生成所述第一灰度基准电压。

本发明的第五方面的特征在于，在本发明的第四方面中，

所述多个电阻的电阻值是用于驱动与所述显示部相同种类的显示部的显示装置中包含的电阻的电阻值的平均值。

本发明的第六方面的特征在于，在本发明的第四方面中，

所述多个电阻的电阻值与现有显示装置中包含的电阻的电阻值相同。

本发明的第七方面的特征在于，在本发明的第一方面中，

还具有输出公共电压的公共电极驱动电路，

所述显示部包括分别设置于多个所述显示元件的多个像素电极、以及公共设置于多个所述像素电极的公共电极，

所述公共电极驱动电路向所述公共电极提供公共电压，

所述第一灰度基准电压包括高于所述公共电压的灰度基准电压即第一交流用灰度基准电压、以及低于所述公共电压的灰度基准电压即第二交流用灰度基准电压，

所述第二灰度基准电压包括高于所述公共电压的灰度基准电压即第三交流用灰度基准电压、以及低于所述公共电压的灰度基准电压即第四交流用灰度基准电压，

所述灰度电压包括基于所述第一交流用灰度基准电压或所述第三交流用灰度基准电压中的某一个电压而生成的高于所述公共电压的灰度电压即第一交流用灰度电压；以及基于所述第二交流用灰度基准电压或所述第四交流用灰度基准电压中的某一个电压而生成的低于所述公共电压的灰度电压即第二交流用灰度电压，

所述显示元件通过所述像素电极和所述公共电极进行交流驱动，对所

述像素电极施加分别基于所述第一交流用灰度电压及所述第二交流用灰度电压生成的第一交流用模拟视频信号及第二交流用模拟视频信号中的某一个信号，对所述公共电极施加所述公共电压。

本发明的第八方面的特征在于，在本发明的第一方面中，

至少所述第一基准电压发生电路、所述第二基准电压发生电路、以及所述切换电路在一块半导体芯片中形成。

本发明的第九方面是显示装置的驱动方法，该显示装置是对要显示的视频进行灰度显示的有源矩阵型显示装置，具有显示部，该显示部包括多根扫描信号线、与所述扫描信号线交叉的多根视频信号线、以及分别对应于所述扫描信号线及视频信号线的交叉点配置成矩阵状的多个显示元件，其特征在于，包括：

第一基准电压生成步骤，该第一基准电压生成步骤在所述显示装置的电源接通时，立即生成电压值固定的第一灰度基准电压；

第二基准电压生成步骤，该第二基准电压生成步骤生成电压值可变、且迟于所述第一灰度基准电压的第二灰度基准电压；

切换步骤，该切换步骤在所述第二灰度基准电压生成后，将所述第一灰度基准电压切换成所述第二灰度基准电压并输出；

灰度电压生成步骤，该灰度电压生成步骤基于输出的所述第一灰度基准电压及所述第二灰度基准电压中的某一个电压，生成灰度电压；

视频信号输出步骤，该视频信号输出步骤基于外部提供的数字视频信号，从所述灰度电压中选择某一个电压，从而生成模拟视频信号，并输出到所述视频信号线；以及

扫描信号线激活步骤，该扫描信号线激活步骤有选择地激活所述扫描信号线。

本发明的第十方面的特征在于，在本发明的第九方面中，

还包括灰度电压数据输出步骤，该灰度电压数据输出步骤从预定的寄存器输出设定的灰度电压数据，

所述第二基准电压生成步骤对输出的所述灰度电压数据进行D/A转换。

本发明的第十一方面的特征在于，在本发明的第十方面中，

还包括解除信号输出步骤，该解除信号输出步骤在生成所述模拟视频信号所需的电源电压生成之后，输出使所述灰度电压数据可输出的停止解除信号，

所述灰度电压数据输出步骤在所述停止解除信号输出之后，输出所述灰度电压数据。

本发明的第十二方面的特征在于，在本发明的第九方面中，

还包括公共电压输出步骤，该公共电压输出步骤对所述显示元件公共设置的公共电极输出公共电压，

所述第一基准电压生成步骤生成高于所述公共电压的灰度基准电压即第一交流用灰度基准电压、以及低于所述公共电压的灰度基准电压即第二交流用灰度基准电压，

所述第二基准电压生成步骤生成高于所述公共电压的灰度基准电压即第三交流用灰度基准电压、以及低于所述公共电压的灰度基准电压即第四交流用灰度基准电压，

所述灰度电压生成步骤基于所述第一交流用灰度基准电压或第三交流用灰度基准电压，生成高于所述公共电压的灰度电压即第一交流用灰度电压，并基于所述第三交流用灰度基准电压或第四交流用灰度基准电压，生成低于所述公共电压的灰度电压即第二交流用灰度电压，

所述视频信号输出步骤向所述视频信号线输出分别基于所述第一交流用灰度电压及所述第二交流用灰度电压生成的第一交流用模拟视频信号及第二交流用模拟视频信号中的某一个信号，与所述公共电压一起对所述显示元件进行交流驱动。

若采用本发明的第一方面，则显示装置具有第一基准电压发生电路和第二基准电压发生电路。由于第二基准电压发生电路生成电压值可变的第二灰度基准电压，所以即使由于更新显示部而使得 γ 特性发生变化的情况下，也可以简易且快速地生成符合更新后的 γ 特性的电压值的第二灰度基准电压。另外，在显示装置的电源接通之后到生成第二灰度基准电压为止的期间内需要耗费时间的情况下，在该期间内，使第一基准电压发生电路输出固定电压值的第一灰度基准电压，生成在显示装置启动时暂时使用的第

一灰度电压。然后，若生成所述第二灰度基准电压，则将第一灰度基准电压切换成第二灰度基准电压，生成第二灰度电压。这样，即使是到生成第二灰度基准电压为止需要耗费时间的情况下，只要在第二灰度基准电压生成后，将第一灰度基准电压切换成第二灰度基准电压，那么即使在更新了显示部的情况下，也可以简易且迅速地进行符合更新后的显示部的 γ 校正，进而可以提高显示装置的生产率。

若采用本发明的第二方面，则第二基准电压发生电路接收显示控制电路中保持的灰度电压数据，对所接收的灰度电压数据进行D/A转换，从而生成第二灰度基准电压。因此，即使显示部被更新，也只要重新设定灰度电压数据，第二基准电压发生电路就可以生成符合更新后的显示部的 γ 特性的第二灰度基准电压。

若采用本发明的第三方面，则由于显示控制电路在从电源电压发生电路接收到解除动作停止的停止解除信号之前都停止动作，所以无法向第二基准电压发生电路输出灰度电压数据。因此，对灰度电压数据进行D/A转换而生成的第二灰度基准电压要比在显示装置的电源接通后立即生成的第一灰度基准电压延迟输出。因而，在到第二灰度基准电压生成为止的期间内，暂时使用第一灰度基准电压。

若采用本发明的第四方面，则第一基准电压发生电路包括将多个电阻串联连接的分压电路。对该分压电路施加在显示装置的电源接通后立即由电源电压发生电路生成的基本灰度电压，通过电阻分压生成第一灰度基准电压。因此，第一基准电压发生电路可以在显示装置的电源接通后立即生成第一灰度基准电压。

若采用本发明的第五方面，则将多个电阻的电阻值作为用于驱动与显示部相同种类的显示部的显示装置中包含的电阻的电阻值的平均值。若采用本发明的第六方面，则将多个电阻的电阻值作为与现有显示装置的显示部中包含的电阻的电阻值相同。因此，基于第一灰度基准电压生成的第一灰度电压并不是最适合更新后的显示部的 γ 特性的灰度电压。但是，由于是对类似的显示部一般使用的灰度电压，所以在到生成最适合更新后的显示部的第二灰度基准电压为止的期间内，可以暂时使用上述灰度电压，从而

生成第一模拟视频信号。

若采用本发明的第七方面，则生成基于高于公共电极的第一交流用灰度基准电压或第三交流用灰度基准电压而生成的高于公共电极的第一交流用灰度电压、以及基于低于公共电极的第二交流用灰度基准电压或第四交流用灰度基准电压而生成的低于公共电极的第二交流用灰度电压。而且，通过对像素电极施加分别基于第一交流用灰度电压和第二交流用灰度电压生成的第一交流用模拟视频信号及第二交流用模拟视频信号中的某一个信号，并且对公共电极施加公共电压，从而可以对显示装置进行交流驱动。

若采用本发明的第八方面，则由于至少第一基准电压发生电路、第二基准电压发生电路、以及切换电路在一块半导体芯片中形成，所以可以实现显示装置的小型化，并且可以降低制造成本。

附图说明

图1是表示基础讨论中的液晶显示装置的整体结构的框图。

图2是表示上述基础讨论中各灰度基准电压的时间变化图。

图3是表示本发明一个实施方式的有源矩阵型液晶显示装置的整体结构的框图。

图4是表示上述实施方式中的源极驱动器的结构的框图。

图5是表示上述实施方式中由基准电压发生电路生成的VH侧及VL侧的各灰度基准电压的时间变化图。

图6是表示设置于上述实施方式中的414个输出的源极驱动器内的灰度电压发生电路及选择器的结构的框图。

图7是表示上述实施方式中的第一分压电路及VH侧选择器的一部分的电路图。

图8是表示上述实施方式的液晶显示装置的安装状态的简图。

图9是表示已有例的有源矩阵型液晶显示装置的整体结构的框图。

图10是表示已有例中的各灰度基准电压的时间变化图。

标号说明

15 控制基板
44 灰度电压发生电路
44a 第一分压电路
44b 第二分压电路
45 选择器
45a VH侧选择器
45b VL侧选择器
48a~48g 模拟开关
51 分压电路
52 D/A转换器
100 液晶面板
200 显示控制电路
250 切换电路
300 栅极驱动器(扫描信号线驱动电路)
400 源极驱动器(视频信号线驱动电路)
500 基准电压发生电路
600 公共电极驱动电路
700 电源电压发生电路
Ec 公共电极
Ep 像素电极
GL 栅极总线(扫描信号线)
KD 灰度电压数据
R1~R6 电阻
SL 源极总线(视频信号线)
SR 停止解除信号
VCOM 公共电压
VKB 基本灰度电压
VH1~VH3 VH侧的第一~第三灰度基准电压
VL1~VL3 VL侧的第一~第三灰度基准电压

VHt1~VHt3 VH侧的第一~第三暂定灰度基准电压
VLt1~VLt3 VL侧的第一~第三暂定灰度基准电压
VHn1~VHn3 VH侧的第一~第三世纪灰度基准电压
VLn1~VLn3 VL侧的第一~第三世纪灰度基准电压
VHRt、VHRt VH侧的暂定灰度电压组、VL侧的暂定灰度电压组
VHRn、VHRn VH侧的正规灰度电压组、VL侧的正规灰度电压组

具体实施方式

<1.基础讨论>

在开发本发明一个实施方式的液晶显示装置的过程中,为了明确其问题及解决方法,进行了基础讨论。因此,首先参照附图,对用于基础讨论的液晶显示装置进行说明。

<1.1 整体结构及动作>

图1是表示用于基础讨论的液晶显示装置的整体结构的框图。如图1所示,该液晶显示装置具有:包括配置成矩阵状的多个像素形成部的液晶面板100;显示控制电路200;栅极驱动器(扫描信号线驱动电路)300;源极驱动器(视频信号线驱动电路)400;作为基准电压发生电路而工作的D/A转换器(DAC)52;公共电极驱动电路600;以及电源电压发生电路700,该液晶显示装置可以进行256灰度的灰度显示。

液晶面板100中,配置有成矩阵状的多根源极总线(视频信号线)SL和多根栅极总线(扫描信号线)GL,在源极总线SL和栅极总线GL的交叉点附近设有像素形成部(显示元件)。各像素形成部包括:栅极电极连接于通过对应交叉点的栅极总线GL、且源极电极连接于通过该交叉点的源极总线SL的作为开关元件的TFT10;与该TFT10的漏极电极连接的像素电极Ep;以及对各像素形成部公共设置的公共电极Ec,像素电极Ep和公共电极Ec形成像素电容。

显示控制电路200接收外部发送来的图像数据DAT和定时控制信号TS,向源极驱动器400输出数字视频信号DV、源极起始脉冲信号SSP、源极时钟信号SCK、和锁存选通信号LS。显示控制电路200还向栅极驱动器300输出栅极起始脉冲信号GSP及栅极时钟信号GCK,并向公共电极驱动电路600输

出公共电极控制信号VC。

源极驱动器400接收从显示控制电路200输出的数字视频信号DV、源极起始脉冲信号SSP、源极时钟信号SCK、及锁存选通信号LS，对各源极总线SL施加驱动用视频信号，以对液晶面板100内的各像素电容进行充电。栅极驱动器300基于从显示控制电路200输出的栅极起始脉冲信号GSP和栅极时钟信号GCK，对各栅极总线GL依次施加激活的扫描信号，逐个水平扫描期间依次选择各栅极总线GL。这样，对各源极总线SL施加驱动用视频信号，对各栅极总线GL施加扫描信号，从而在液晶面板100显示图像。

当从外部输入12V的基准电压时，电源电压发生电路700利用其内置的DC/DC转换器生成并输出各电路的电源电压。此外，图1中仅记载了生成的电源电压中用于说明本发明实施方式所需的模拟电源电压VLS及基本灰度电压VKB，省略记载了其它电源电压。

<1.2 灰度基准电压及灰度电压的生成>

接下来，对提供给源极驱动器400的灰度基准电压的生成进行说明。在该液晶显示装置中，灰度基准电压由以下共计六个灰度基准电压VH1～VH3、VL1～VL3构成：生成高于公共电压VCOM的灰度电压(以下称为“VH侧的灰度电压”)所需的第一灰度基准电压VH1～第三灰度基准电压VH3这三个灰度基准电压(以下称为“VH侧的灰度基准电压”)；以及生成低于公共电压VCOM的灰度电压(以下称为“VL侧的灰度电压”)所需的第一灰度基准电压VL1～第三灰度基准电压VL3这三个灰度基准电压(以下称为“VL侧的灰度基准电压”)。

这六个灰度基准电压VH1～VH3、VL1～VL3由以下生成。具体地说，VH侧的第一灰度基准电压VH1是在电源电压发生电路700内生成的15.2V的基本灰度电压VKB通过运算放大器OP1输入到源极驱动器400的电压。另外，还将生成灰度基准电压所需的数据(以下称为“灰度电压数据”)KD预先存放到设置于显示控制电路200内的寄存器21。该灰度电压数据KD可以根据想要生成的灰度基准电压VH1～VH3、VL1～VL3的电压值进行改写。然后，在显示控制电路200开始工作的时刻，输出到D/A转换器(DAC)52。

D/A转换器52通过对接收的灰度电压数据KD进行D/A转换，分别生成

VH侧的第二灰度基准电压VH2和第三灰度基准电压VH3、以及VL侧的第一灰度基准电压VL1~第三灰度基准电压VL3，并输出到源极驱动器400。

输入到源极驱动器400的六个灰度基准电压VH1~VH3、VL1~VL3提供给设置于源极驱动器400内的灰度电压发生电路。灰度电压发生电路如后文所述，由第一分压电路和第二分压电路构成，其中，第一分压电路将256个电阻串联连接，生成VH侧的灰度电压组，第二分压电路将256个电阻串联连接，生成VL侧的灰度电压组。第一分压电路基于VH侧的第一灰度基准电压VH1~第三灰度基准电压VH3，生成256灰度的VH侧灰度电压组VHR，第二分压电路基于VL侧的第一灰度基准电压VL1~第三灰度基准电压VL3，生成256灰度的VL侧灰度电压组VLR。

在该液晶显示装置中，在更换液晶面板100以更新液晶面板100、或改变其面板尺寸时，也只要将对应于新液晶面板100的 γ 特性的灰度电压数据KD写入到显示控制电路200的寄存器21即可，而不需要重新准备控制基板。因此，即使更换液晶面板100，由于也可以原样使用现用的控制基板，所以可以节省重新制作控制基板所需的成本和时间。因而，可以提高液晶显示装置的生产率。

<1.3 问题>

图2是表示用于基础讨论的液晶显示装置的各灰度基准电压的时间变化图。参照图2，详细地说明它们的关系。由于VH侧的第一灰度基准电压VH1是电源电压发生电路700生成的基本灰度电压VKB，所以要早于其它灰度基准电压上升，并上升到15.2V为止。从VH侧的第一灰度基准电压VH1开始上升经过预定时间后，VH侧的第二灰度基准电压VH2和第三灰度基准电压VH3、VL侧的第一灰度基准电压VL1~第三灰度基准电压VL3同时上升，并分别上升到预定的电压值为止。此外，在VH侧的第一灰度基准电压VH1开始上升到VH侧的第二灰度基准电压VH2~VL侧的第三灰度基准电压VL3上升为止的期间内，VH侧的第二灰度基准电压VH2~VL侧的第三灰度基准电压VL3的端子都处于开路状态，并分别在上升的时候暂时变为接地电位GND，然后再开始上升。

图2中，还分别用点划线示出了模拟电源电压VLS及耐压基准电压

VBD。模拟电源电压VLS及耐压基准电压VBD与VH侧的第一灰度基准电压VH1同时从接地电压GND开始上升，在VH侧的第一灰度基准电压VH1为15.2V时，上述两个电压分别为15.6V和7.8V。

说明上述VH侧的第一灰度基准电压VH1的上升时期不同于其它灰度基准电压VH2~VL3的上升时期的理由。当电源电压发生电路700从外部接收基准电压时，根据基准电压，利用DC/DC转换器生成各种电源电压。根据这些电源电压中的一个电压即模拟电源电压VLS，由调节器生成的基本灰度电压VKB成为VH侧的第一灰度基准电压VH1。因而，VH侧的第一灰度基准电压VH1与模拟电源电压VLS同时上升。

与此不同的是，由于在VH侧的第一灰度基准电压VH1上升时，电源电压发生电路700并未向显示控制电路200输出停止解除信号SR，所以显示控制电路200停止该动作。然后，若电源电压发生电路700结束生成所需的各电源电压，则向显示控制电路200输出停止解除信号SR。当显示控制电路200接收到停止解除信号SR时，将动作停止解除，并将寄存器21中存放的灰度电压数据KD输出到D/A转换器52。D/A转换器52对接收的灰度电压数据KD进行D/A转换，生成VH侧的第二灰度基准电压VH2~VL侧的第三灰度基准电压VL3。因此，VH侧的第一灰度基准电压VH1的生成开始时期不同于其它灰度基准电压VH2~VL3的生成开始时期。

接下来，讨论上述VH侧的第一灰度基准电压VH1~第三灰度基准电压VH3及VL侧的第一灰度基准电压VL1~第三灰度基准电压VL3是否满足式(1)。因此，再次列出式(1)。

$$VLS > VH1 \sim VH3 > VBD > VL1 \sim VL3 > GND \quad (1)$$

从图2可知，由于VL侧的第一灰度基准电压VL1~第三灰度基准电压VL3始终位于接地电压GND和耐压基准电压VBD之间，而VH侧的第一灰度基准电压VH1始终位于模拟电源电压VLS和耐压基准电压VBD之间，因此都始终满足式(1)。

另一方面，VH侧的第二灰度基准电压VH2及第三灰度基准电压VH3从接地电压GND开始上升到经过预定期间为止，位于接地电压GND和耐压基准电压VBD之间，不满足式(1)。但是若再经过一段时间，则首先，第二灰

度基准电压VH2大于耐压基准电压VBD, 然后, 第三灰度基准电压VH3也大于耐压基准电压VBD。因此, VH侧的第二灰度基准电压VH2及第三灰度基准电压VH3最终也满足式(1)。

在VH侧的第二灰度基准电压VH2或第三灰度基准电压VH3不满足式(1)的情况下, 在VH侧的第一灰度基准电压VH1的端子、与VH侧的第二灰度基准电压VH2的端子或第三灰度基准电压VH3的端子之间, 有过电流流过源极驱动器400内的选择器(也称为“D/A转换器”), 具体情况将在后文中阐述。因此, 选择器非正常工作, 产生液晶面板100不显示视频的问题。

此外, 由于VH侧的第一灰度基准电压VH1是根据模拟电源电压VLS生成的基本灰度电压VKB, 所以过电流在模拟电源电压VLS的端子、与VH侧的第二灰度基准电压VH2的端子或第三灰度基准电压VH3的端子之间流动。特别是在VH侧的第二灰度基准电压VH2或第三灰度基准电压VH3上升时, 由于这些端子从开路状态暂时变为接地电压GND后上升, 所以在模拟电源电压VLS的端子与接地端子之间有过电流流动。关于过电流流过选择器的机理的详细情况, 将在后文中进行说明。

<2.实施方式>

下面, 参照附图说明本发明的一个实施方式。

<2.1 整体结构>

图3是表示本发明一个实施方式的有源矩阵型液晶显示装置的整体结构的框图。该液晶显示装置具有: 液晶面板100; 显示控制电路200; 切换电路250; 栅极驱动器300; 源极驱动器400; 基准电压发生电路500; 公共电极驱动电路600; 以及电源电压发生电路700, 该液晶显示装置可以进行256灰度的灰度显示。上述电路中, 对于和基础讨论所用的液晶显示装置的电路相同的部分附加同一参考标号, 并省略其说明, 说明不同的部分。

<2.2 基准电压发生电路>

本实施方式中的基准电压发生电路500具有: 将六个电阻R1~R6串联连接的分压电路51; 以及D/C转换器(DAC)52。分压电路51生成六个灰度基准电压VH1~VH3、VL1~VL3, D/C转换器52生成五个灰度基准电压VH2~VH3、VL1~VL3。在以下的说明中, 将分压电路51生成的灰度基准电压称

为暂定灰度基准电压，将D/C转换器52生成的灰度基准电压称为正规灰度基准电压。

首先，说明利用分压电路51生成VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1～VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3的情况。向分压电路51的一端提供来自电源电压发生电路700的15.2V的基本灰度电压VKB，另一端接地。还从分压电路51的电阻R1～R6的各节点延伸出引出分压的引出线。因此，当分压电路51接收到基本灰度电压VKB时，可以立即生成VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1～VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3。

VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1～VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3由生成高于公共电极Ec的公共电压VCOM的暂定灰度电压组VHRt所需的VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1～第三暂定灰度基准电压VHt3、和生成低于公共电压VCOM的暂定灰度电压组VLRt所需的VL侧的第一暂定灰度基准电压VLt1～第三暂定灰度基准电压VLt3组成。

VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1为分压电路51的电阻R1的上端的电压，通过运算放大器OP1直接输入到源极驱动器400。该VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1是与电源电压发生电路700输出的基本灰度电压VKB同为15.2V的电压，并且后文所述的第一正规灰度基准电压VHn1也是相同的电压。因此，图3中用括号括起VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1来表述。

另外，VH侧的第二暂定灰度基准电压VHt2和第三暂定灰度基准电压VHt3分别是分压电路51的电阻R2及电阻R3的上端节点引出的电压，VL侧的第一暂定灰度基准电压VLt1～第三暂定灰度基准电压VLt3分别是分压电路51的电阻R4、电阻R5及电阻R6的上端节点引出的电压，这些电压分别通过运算放大器OP2～OP6输入到切换电路250。这里，运算放大器OP1～OP6用于将从电阻R1～R6的各节点输入的电压转换成低阻抗的输出电压并输出。

此外，电阻R1～R6的各电阻值是作为与用于驱动批量生产的液晶面板(前期模型)的分压电路中包含的电阻的电阻值相同的值，或者是作为用于驱动与所使用的液晶面板100相同种类的液晶面板的分压电路中包含的电阻的电阻值的平均值。

在该分压电路51中,为了生成VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1~第三暂定灰度基准电压VHt3、及VL侧的第一暂定灰度基准电压VLt1~第三暂定灰度基准电压VLt3,分别以各三个的电阻数量进行了说明,但也可以根据暂定灰度基准电压的数量进行增减。

接下来,说明利用D/C转换器52生成正规灰度基准电压的情况。将生成正规灰度基准电压所需的数据作为灰度设定数据KD,预先存放到设置于显示控制电路200内的寄存器21。当液晶显示装置的电源接通,显示控制电路200开始工作时,显示控制电路200将寄存器21中存放的灰度设定数据KD输出到D/A转换器52。D/A转换器52对接收的灰度设定数据KD进行D/A转换,分别生成VH侧的第二正规灰度基准电压VHn2和第三正规灰度基准电压VHn3、以及VL侧的第一正规灰度基准电压VLn1~第三正规灰度基准电压VLn3,并输出到切换电路250。此外,灰度设定数据KD可以不预先存放到寄存器,而是在需要的时刻存放。

由于最开始仅向切换电路250输入来自分压电路51的VH侧的第二暂定灰度基准电压VHt2~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3,所以切换电路250将VH侧的第二暂定灰度基准电压VHt2~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3输出到源极驱动器400。接着,当D/C转换器52生成VH侧的第二正规灰度基准电压VHn2~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3时,将生成的VH侧的第二正规灰度基准电压VHn2~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3输入到切换电路250。因此,切换电路250输出VH侧的第二正规灰度基准电压VHn2~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3到源极驱动器400,代替VH侧的第二暂定灰度基准电压VHt2~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3。

<2.3 电源电压发生电路的动作>

当从外部接收到12V的基准电压时,电源电压发生电路700生成并输出各电路工作所需的电源电压。电源电压发生电路700生成的电源电压中,根据模拟电源电压VLS在电源电压发生电路700内部生成的15.2V的基本灰度电压VKB,用于使分压电路51生成VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3。

当电源电压发生电路700结束生成所需的电源电压时,向显示控制电路

200输出停止解除信号SR。当显示控制电路200接收到停止解除信号SR时，将寄存器21内存放的灰度设定数据KD输出到D/C转换器52。其结果，D/C转换器52对接收的灰度电压数据KD进行D/A转换，生成VH侧的第二正规灰度基准电压VHn2~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3。因此，从VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3生成开始，到VH侧的第一正规灰度基准电压VHn1~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3生成为止，在时间上发生偏移。

<2.4 源极驱动器>

图4是表示本实施方式中的源极驱动器400的结构框图。该源极驱动器400具有：移位寄存器41；第一锁存电路42；第二锁存电路43；灰度电压发生电路44；以及选择器(也称为“D/A转换器”)45。在以下的说明中，将源极驱动器400作为能够进行256灰度的灰度显示的源极驱动器进行说明。

向移位寄存器41输入显示控制电路200输出的源极起始脉冲信号SSP和源极时钟信号SCK。移位寄存器41基于这些信号SSP、SCK，将源极起始脉冲信号SSP中包含的各脉冲依次从输入端传送到输出端。第一锁存电路42根据移位寄存器41输入的脉冲，对显示控制电路200输出的数字视频信号DV进行采样并锁存，将锁存的数字视频信号DV传送到第二锁存电路43。当第二锁存电路43中存储了一根水平线的像素形成部的数字视频信号DV时，从显示控制电路200向第二锁存电路43提供锁存选通信号LS。第二锁存电路43接收到锁存选通信号LS时，在一个水平扫描期间内，将数字视频信号DV输出到选择器45。在该期间，移位寄存器41及第一锁存电路42依次存储下一根水平线的数字视频信号DV。

灰度电压发生电路44基于分压电路51通过切换电路250输入的VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3，生成分别对应于第二锁存电路43输出的8比特数字视频信号DV可表现的256个灰度等级的256个VH侧的暂定灰度电压VHRt0~VHRt255、以及VL侧的暂定灰度电压VLRt0~VLRt255，并将这些电压分别作为VH侧的暂定灰度电压组VHRt、VL侧的暂定灰度电压组VLRt输出。

选择器45从灰度电压发生电路44生成的VH侧的暂定灰度电压组VHRt

及VL侧的暂定灰度电压组VLRt中,选择对应于8比特数字视频信号DV的一个暂定灰度电压VHRt(n)、VLRt(n),作为驱动用视频信号输出到各源极总线SL。

接着,当D/C转换器52开始工作时,将电源电压发生电路700直接输入的VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1即VH侧的第一正规灰度基准电压VHn1、和D/C转换器52输入的经切换电路250进行了切换的VH侧的第二正规灰度基准电压VHn2~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3,输出到灰度电压发生电路44。灰度电压发生电路44基于接收到的VH侧的第一正规灰度基准电压VHn1~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3,生成分别对应于第二锁存电路43输出的8比特数字视频信号DV可表现的256个灰度等级的256个VH侧的正规灰度电压VHRn0~VHRn255、以及VL侧的正规灰度电压VLRn0~VLRn255,并将这些电压分别作为VH侧的正规灰度电压组VHRn、VL侧的正规灰度电压组VLRn输出。

选择器45从灰度电压发生电路44生成的VH侧的正规灰度电压组VHRn及VL侧的正规灰度电压组VLRn中,选择对应于8比特数字视频信号DV的一个正规灰度电压VHRn(n)、VLRn(n),作为驱动用视频信号输出到各源极总线SL。

<2.5 灰度基准电压的时间变化>

图5是表示本实施方式中由基准电压发生电路500生成的各灰度基准电压的时间变化图。如已说明的那样,本实施方式的基准电压发生电路500包括分压电路51和D/A转换器52。因此,如图5所示,该图中记载了分压电路51生成的VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3、和D/A转换器52生成的VH侧的第二正规灰度基准电压VHn2~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3、以及VH侧的第一正规灰度基准电压VHn1。图5中,还分别用点划线示出了模拟电源电压VLS及耐压基准电压VBD。

VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3也与模拟电源电压VLS及耐压基准电压VBD同时从接地电压GND开始上升,当模拟电源电压VLS及耐压基准电压VBD分别为15.6V、及7.8V时,

VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3也达到预定的电压。这是由于,当根据模拟电源电压VLS生成基本灰度电压VKB时,将生成的基本灰度电压VKB提供给分压电路51的一端,VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3从接地电压GND开始上升,然后达到预定的电压。在这个阶段中,作为用于分压电路51的电阻R1~R6的各电阻值,使用前期模型的液晶面板所用电阻的电阻值、或与液晶面板100相同种类的液晶面板所用电阻的电阻值的平均值,并未考虑更新后的液晶面板100的 γ 特性。因此,生成的VH侧的第二暂定灰度基准电压VHt2~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3也可以暂定用于更新后的液晶面板100,但并不是最适合的。因而,虽然基于VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3进行了转换的模拟视频信号也大致符合液晶面板100的 γ 特性,却并不是基于VH侧的第一正规灰度基准电压VHn1~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3生成的模拟视频信号那样的最适合的信号。因此,到输出符合液晶面板100的 γ 特性的模拟视频信号为止,仅在该期间内暂定使用分压电路51生成的VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3,从而在更新了液晶面板100后,也可以原样使用安装有更新前的分压电路51的控制基板。

接着,当D/A转换器52生成VH侧的第二正规灰度基准电压VHn2~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3时,将生成的VH侧的第二正规灰度基准电压VHn2~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3输入到切换电路250。其结果,切换电路250将VH侧的第二暂定灰度基准电压VHt2~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3切换成VH侧的第二正规灰度基准电压VHn2~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3,并将其输出到源极驱动器400。电压值与VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1相同的VH侧的第一正规灰度基准电压VHn1从电源电压发生电路700直接输入到源极驱动器400。由此得到的VH侧的第一正规灰度基准电压VHn1~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3符合所使用的液晶面板100的 γ 特性。在这之前,在源极驱动器400内,是基于VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3,生成

了暂定灰度电压组VHRt、VLRt，但在这之后，是基于VH侧的第一正规灰度基准电压VHn1~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3，生成正规灰度电压组VHRn、VLRn。

<2.6 与式(1)的关系>

首先，VH侧的三个第一暂定灰度基准电压VHt1~第三暂定灰度基准电压VHt3在从接地电压GND上升直到预定电压值的期间内，始终位于模拟电源电压VLS和耐压基准电压VBD之间，VL侧的三个第一暂定灰度基准电压VLt1~第三暂定灰度基准电压VLt3也同样地位于接地电压GND和耐压基准电压VBD之间。因此，分压电路51生成的VH侧的第一暂定灰度基准电压VHt1~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3始终满足式(1)。

接着，VH侧的三个第一正规灰度基准电压VHn1~第三正规灰度基准电压VHn3都位于模拟电源电压VLS和耐压基准电压VBD之间，VL侧的三个第一正规灰度基准电压VLn1~第三正规灰度基准电压VLn3都位于耐压基准电压VBD和接地电压GND之间。因此，D/A转换器52生成的VH侧的第一正规灰度基准电压VHn1~VL侧的第三正规灰度基准电压VLn3也都始终满足式(1)。

因而，在模拟电源电压VLS的端子与VH侧的第二暂定灰度基准电压VHt2或第二正规灰度基准电压VHn2的端子之间、或者在模拟电源电压VLS的端子与VH侧的第三暂定灰度基准电压VHt3或第三正规灰度基准电压VHn3的端子之间，都没有过电流流动。

<2.7 灰度电压发生电路及选择器的动作>

图6是表示设置于本实施方式中的414个输出的源极驱动器400内的灰度电压发生电路44及选择器45的具体结构的框图。此外，在以下的说明中，并不分成暂定灰度基准电压和正规灰度基准电压，而是作为灰度基准电压进行说明。

首先，说明灰度电压发生电路44。该灰度电压发生电路44包括在VH侧生成256灰度的灰度电压组VHR的第一分压电路44a、和在VL侧生成256灰度的灰度电压组VLR的第二分压电路44b。第一分压电路44a及第二分压电路44b是分别将255个电阻RH1~RH255、RL1~RL255串联连接、通过电阻

分压而生成灰度电压的相互独立的电路。

向第一分压电路44a的一端输入从基准电压发生电路500输入的VH侧的第一灰度基准电压(15.2V)VH1,向另一端输入VH侧的第三灰度基准电压(约8V)VH3。还向第一分压电路44a的大致中央的电阻RH128与电阻RH127的节点输入VH侧的第二灰度基准电压VH2。因此,第一分压电路44a利用255个电阻对在其两端施加的电压15.2V和约8V之间进行电阻分压,从而生成VH侧的256灰度的灰度电压组VHR。

这里,不仅向第一分压电路44a的两端分别输入VH侧的第一灰度基准电压VH1及VH侧的第三灰度基准电压VH3,还向电阻RH128与电阻RH127的节点输入VH侧的第二灰度基准电压,下面说明其理由。原本是,即使不向第一分压电路44a输入VH侧的第二灰度基准电压VH2,也利用构成第一分压电路44a的255个电阻生成256个灰度电压组VHR。但是,由于电阻RH0~RH255的数量很多,因此有时第一分压电路44a的中央附近输出的灰度电压会偏离目标电压值。因此,向第一分压电路44a的中央附近的节点也输入VH侧的第二灰度基准电压VH2,使该节点的电压强制地为VH侧的第二灰度基准电压VH2,从而使得第一分压电路44a输出的灰度电压VHR128的电压值不偏离目标电压值。

接着,第一分压电路44a生成的VH侧的灰度电压组VHR分别输入到VH侧选择器45a内的各H侧选择器1~207。另一方面,从第二锁存电路43向各H侧选择器1~207输入对应于液晶面板100的像素形成部位置的8比特数字视频信号DV。在以下的说明中,将连接于第i根源极总线SL的像素形成部的列称为第i根垂直线。例如,向H侧选择器1输入在液晶面板100的第一根垂直线的像素形成部(R:红色)显示的数字视频信号DV,向H侧选择器2输入在第二根垂直线的像素形成部(G:绿色)显示的数字视频信号DV,向H侧选择器3输入在第三根垂直线的像素形成部(B:蓝色)显示的数字视频信号DV。

然后,利用H侧选择器1~3,分别从可显示256灰度的灰度电压组VHR中,选择对应于数字视频信号DV的一个灰度电压VHR(n),生成驱动用视频信号。生成的驱动用视频信号通过放大器46a分别提供给第一根~第三根垂

直线的像素形成部。

同样地，基准电压发生电路500生成的VL侧的灰度基准电压VL1~VL3提供给第二分压电路44b。向第二分压电路44b的一端输入从基准电压发生电路500输入的VL侧的第一灰度基准电压(约7V)VL1，向另一端输入VL侧的第三灰度基准电压(约0.2V)VL3。还向第二分压电路44b的大致中央的电阻RL128和电阻RL127的节点输入VL侧的第二灰度基准电压VL2。因此，第二分压电路44b利用255个电阻RL0~RL255对在其两端施加的电压约7V和约0.2V之间进行电阻分压，从而生成VL侧的256灰度的灰度电压组VLR。

接着，第二分压电路44b生成的VL侧的第二灰度电压组VLR分别输入到VL侧选择器45b内的各L侧选择器1~207。另一方面，从第二锁存电路43向各L侧选择器1~207输入对应于液晶面板100的像素形成部位置的8比特数字视频信号DV。例如，向L侧选择器1输入在液晶面板100的第四根垂直线的像素形成部(R：红色)显示的数字视频信号DV，向L侧选择器2输入在第五根垂直线的像素形成部(G：绿色)显示的数字视频信号DV，向L侧选择器3输入在第六根垂直线的像素形成部(B：蓝色)显示的数字视频信号DV。

然后，利用L侧选择器1~3，分别从可显示256灰度的灰度电压组VLR中，选择对应于数字视频信号DV的一个灰度电压VLR(n)，生成驱动用视频信号。生成的驱动用视频信号通过放大器46b分别提供给第四根~第六根垂直线的像素形成部。

其结果，在某一个水平扫描期间内，向液晶面板100的414根垂直线中、显示R视频的第一根垂直线的像素形成部，从H侧选择器1输入驱动用视频信号，向显示其它R视频的第四根垂直线的像素形成部，从L侧选择器1输入驱动信号。在下一个水平扫描期间内，通过切换开关47进行切换，从而向第四根垂直线的像素形成部，从H侧选择器1输入驱动用视频信号，向第一根垂直线的像素形成部，从L侧选择器1输入驱动用视频信号。对于显示G视频的第二根和第五根垂直线的像素形成部、显示B视频的第三根和第六根垂直线的像素形成部也是一样的。

<2.8 选择器的动作>

图7是表示本实施方式中的第一分压电路44a及VH侧选择器45a的H侧

选择器1的一部分的电路图。该H侧选择器1如图7所示，使作为开关元件的模拟开关分别对应于从第一分压电路44a输入的VH侧的灰度电压VHR0～灰度电压VHR255这256灰度的灰度电压组VHR。

将这些模拟开关每两个作为一组，向各组模拟开关提供数字视频信号DV。各组模拟开关依次反复地选择对应的某一个灰度电压。于是，最终选择一个灰度电压VHR(n)、VLR(n)，输出到液晶面板100的预定像素形成部。这里，所谓模拟开关，是指这样一种开关元件：即，分别将P型MOS晶体管和N型MOS晶体管的源极与源极连接、漏极与漏极连接，并且根据提供给栅极的电压，从源极向漏极传输或切断模拟信号。

下面，具体说明VH侧选择器45a的H侧选择器1的动作。将模拟开关48a的源极及模拟开关48b的源极分别与灰度电压VH255的端子及灰度电压VH254的端子连接。将模拟开关48a的漏极及模拟开关48b的漏极与模拟开关48c的源极连接，向模拟开关48a及模拟开关48b的栅极施加来自第二锁存电路43的数字视频信号DV，从而使得模拟开关48a、48b中的某一个导通。

还将模拟开关48d的源极及模拟开关48e的源极分别与灰度电压VH253的端子及灰度电压VH252的端子连接。将模拟开关48d的漏极及模拟开关48e的漏极与模拟开关48f的源极连接，向模拟开关48d及模拟开关48e的栅极施加来自第二锁存电路43的数字视频信号DV，从而使得模拟开关48d、48e中的某一个导通。

并且，将模拟开关48c的漏极及模拟开关48f的漏极与模拟开关48g的源极连接，同样使得模拟开关48c和模拟开关48f中的某一个导通。

以下，同样地形成以两个模拟开关为一对的选择部，直至灰度电压VHR0的端子为止，根据提供给模拟开关的栅极的数字视频信号DV，从256灰度的灰度电压组VHR中最终选择一个灰度电压VHR(n)并输出。

<2.9 过电流发生的机理>

说明过电流 I_{ex} 流过上述VH侧选择器45a的H侧选择器1的机理。在15.2V灰度电压VH255输入到模拟开关48a的源极的状态下，若模拟开关48a导通，漏极也变为15.2V，则模拟开关48b的漏极也变为15.2V。此时，向模拟开关48b的源极也输入在稳定状态下非常接近15.2V的灰度电压VH254。

因此，对模拟开关48b的源-漏间所加电压为非常小的电压。另一方面，考虑制造成本，将源-漏间的耐压设计成8V左右。因而，在这种情况下，形成于源极及漏极各自周围的耗尽层并不重叠。因此，在对栅极未施加电压的状态下，没有电流从模拟开关48b的漏极流到源极。

但是，当VH侧的第二灰度基准电压VH2上升时，该电压端子从上述开路状态暂时变为接地电压GND之后，上升到预定电压值。因此，在到预定电压值为止的过渡状态下，若对漏极施加了15.2V的模拟开关48b的源极施加例如5V，则源-漏间所加的电压约为10V。由于该电压超过了源-漏间的设计耐压值8V，因此模拟开关48b的漏极和源极的耗尽层发生重叠，过电流 I_{ex} 从漏极流向源极，即从VH侧的第一灰度基准电压VH1的端子流向第二灰度基准电压VH2的端子。由于VH侧的第一灰度基准电压VH1是根据模拟电源电压VLS生成，所以过电流 I_{ex} 在模拟电源电压VLS的端子与VH侧的第二灰度基准电压VH2的端子之间流动。

若该过电流 I_{ex} 开始流动，就会持续流动，直到对模拟开关48b的源-漏间所加的电压达到设计耐压8V以下为止。然后，第二灰度基准电压VH2随着时间逐渐增大，当超过耐压基准电压VBD时，对模拟开关48b的源-漏间所加的电压就低于设计耐压8V。因此，过电流 I_{ex} 不再流动，H侧选择器1变成正常工作。即，只要VH侧的第一灰度基准电压VH1~VL侧的第三灰度基准电压VL3都满足式(1)，就不会有过电流 I_{ex} 流动。

此外，这里举出了VH侧选择器45a的H侧选择器1的例子来说明过电流 I_{ex} 流动的机理，但对于过电流流过其它H侧选择器2~207以及VL侧选择器45b的L侧选择器1~207的机理也是一样的。

这里，还说明了从VH侧的第一灰度基准电压VH1的端子流向第二灰度基准电压VH2的端子的过电流 I_{ex} ，但对于从VH侧的第一灰度基准电压VH1的端子流向第三灰度基准电压VH3的端子的过电流 I_{ex} 也是一样的。特别是，由于VH侧的第二灰度基准电压VH2及第三灰度基准电压VH3的端子在上升时暂时变为接地电压GND，所以有时在模拟电源电压VLS的端子与接地端子之间有过电流 I_{ex} 流动。

<2.10 液晶显示装置的安装状态>

图8是表示本实施方式的液晶显示装置的安装状态的简图。如图8所示，在液晶面板100的左右分别配置三个栅极驱动器300，在液晶面板100的上部的左右分别配置四个源极驱动器400。在液晶面板100的上部夹着源极驱动器400，与液晶面板100相对地配置两块源极基板18。源极驱动器400分别与源极基板18连接，源极基板18通过FPC(Flexible Print Circuit: 柔性印刷电路)17与控制基板15连接。在控制基板15上，设有显示控制电路200、切换电路250、基准电压发生电路500、公共电极驱动电路600、电源电压发生电路700、以及连接器16。从外部提供给连接器16的12V基准电压和图像数据DAT分别输入到电源电压发生电路700和显示控制电路200。电源电压发生电路700生成的各电路的电源电压VLS、VKB、和从显示控制电路200输出的栅极驱动器300及源极驱动器400的定时控制信号GSP、GCK、SSP、SCK、LS，通过FPC17和源极基板18提供给源极驱动器400。而且，栅极驱动器300的定时控制信号GSP、GCK通过液晶面板100内的布线提供给栅极驱动器300。同样地，从显示控制电路200输出的数字视频信号DV通过FPC17及源极基板18提供给源极驱动器400。栅极驱动器300及源极驱动器400输出的定时控制信号GSP、GCK、SSP、SCK、LS、以及在源极驱动器400根据数字视频信号DV生成的驱动用视频信号提供给液晶面板100，从而在画面中显示视频。此外，图8中，是在横向放置的液晶面板100的左右配置栅极驱动器300，在液晶面板100的上部配置源极驱动器400，但在将液晶面板100纵向放置时，在液晶面板100的左侧或右侧配置源极驱动器400，在液晶面板100的上下配置栅极驱动器300。

<2.11 效果>

根据本实施方式，作为生成灰度基准电压VH1~VL3的基准电压发生电路500，具有将多个电阻串联连接的分压电路51、和D/A转换器52。当液晶显示装置的电源接通时，立即通过分压电路51生成暂定灰度基准电压VHt1~VLt3并输出。接着，当D/A转换器52对显示控制电路200提供的灰度电压数据KD进行D/A转换而生成正规灰度基准电压VHn2~VLn3时，利用切换电路250，将VH侧的第二暂定灰度基准电压VHt2~VL侧的第三暂定灰度基准电压VLt3切换到VH侧的第二正规灰度基准电压VHn2~VL侧的第三

正规灰度基准电压 V_{Ln3} 。由于该基准电压发生电路500在更新液晶面板100时，也只要改写D/A转换器52的寄存器21中存放的灰度电压数据KD即可，所以控制基板15可以使用与更新前相同的控制基板。因此，可以节省重新制造控制基板15的时间和成本。

另外，当仅使用D/A转换器52作为基准电压发生电路500时，在液晶显示装置的电源接通开始直到VH侧的第二正规灰度基准电压 V_{Hn2} 及第三正规灰度基准电压 V_{Hn3} 变为耐压基准电压 V_{BD} 为止的期间内，不满足式(1)。因此，直到VH侧的第二正规灰度基准电压 V_{Hn2} ~VL侧的第三正规灰度基准电压 V_{Ln3} 上升为止，都利用分压电路51生成VH侧的第二暂定灰度基准电压 V_{Ht2} ~VL侧的第三暂定灰度基准电压 V_{Lt3} ，从而生成VH侧的暂定灰度电压组 V_{Hrt} 及VL侧的暂定灰度电压组 V_{Lrt} 。若之后生成的VH侧的第二正规灰度基准电压 V_{Hn2} ~VL侧的第三正规灰度基准电压 V_{Ln3} 大于耐压基准电压 V_{BD} ，则将VH侧的第二暂定灰度基准电压 V_{Ht2} ~VL侧的第三暂定灰度基准电压 V_{Lt3} 切换成VH侧的第二正规灰度基准电压 V_{Hn2} ~VL侧的第三正规灰度基准电压 V_{Ln3} ，从而生成VH侧的正规灰度电压组 V_{Hrn} 及VL侧的正规灰度电压组 V_{Lrn} 。因此，即使D/A转换器52生成正规灰度基准电压需要耗费时间，但只要先使用暂定灰度基准电压，在正规灰度电压生成后，再将暂定灰度基准电压切换成正规灰度基准电压即可。因此，即使在更新液晶面板100的情况下，也可以简易且快速地进行符合更新后的液晶面板100的 γ 校正。

<2.12 其它>

本实施方式中，作为显示装置，是对液晶显示装置进行了说明，但本发明并不限于液晶显示装置，也可以适用于其它显示装置。另外，本实施方式中，是说明了进行交流驱动的液晶显示装置，但本发明并不限于交流驱动，只要是具有产生不满足式(1)的期间的灰度基准电压发生电路的显示装置，就可以适用于该显示装置。还可以将基准电压发生电路500及切换电路250在一块半导体芯片中形成。这种情况下，既可以实现显示装置的小型化，又可以降低制造成本。

工业上的实用性

本发明适用于进行灰度显示的有源矩阵型液晶显示装置等显示装置。

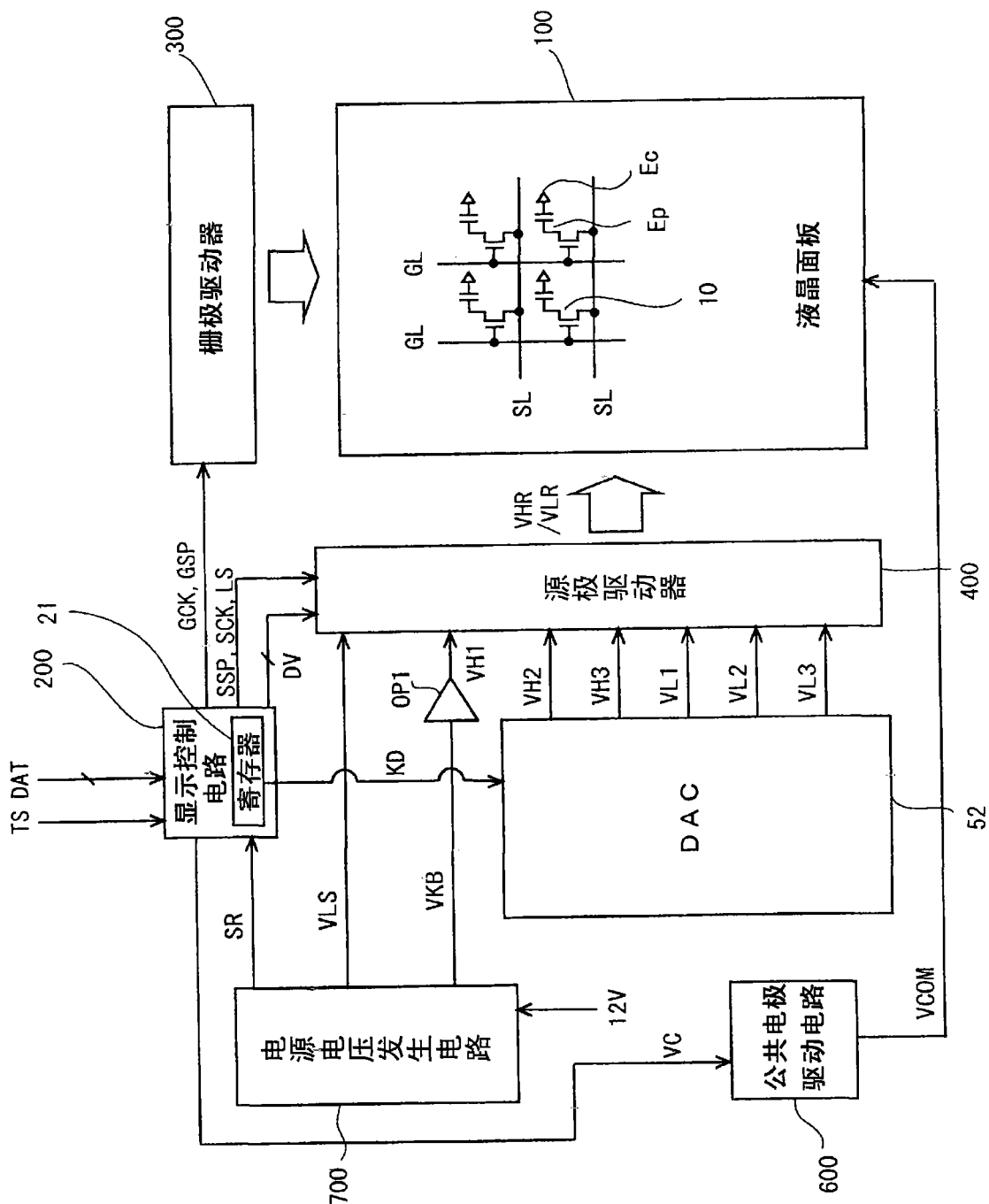


图 1

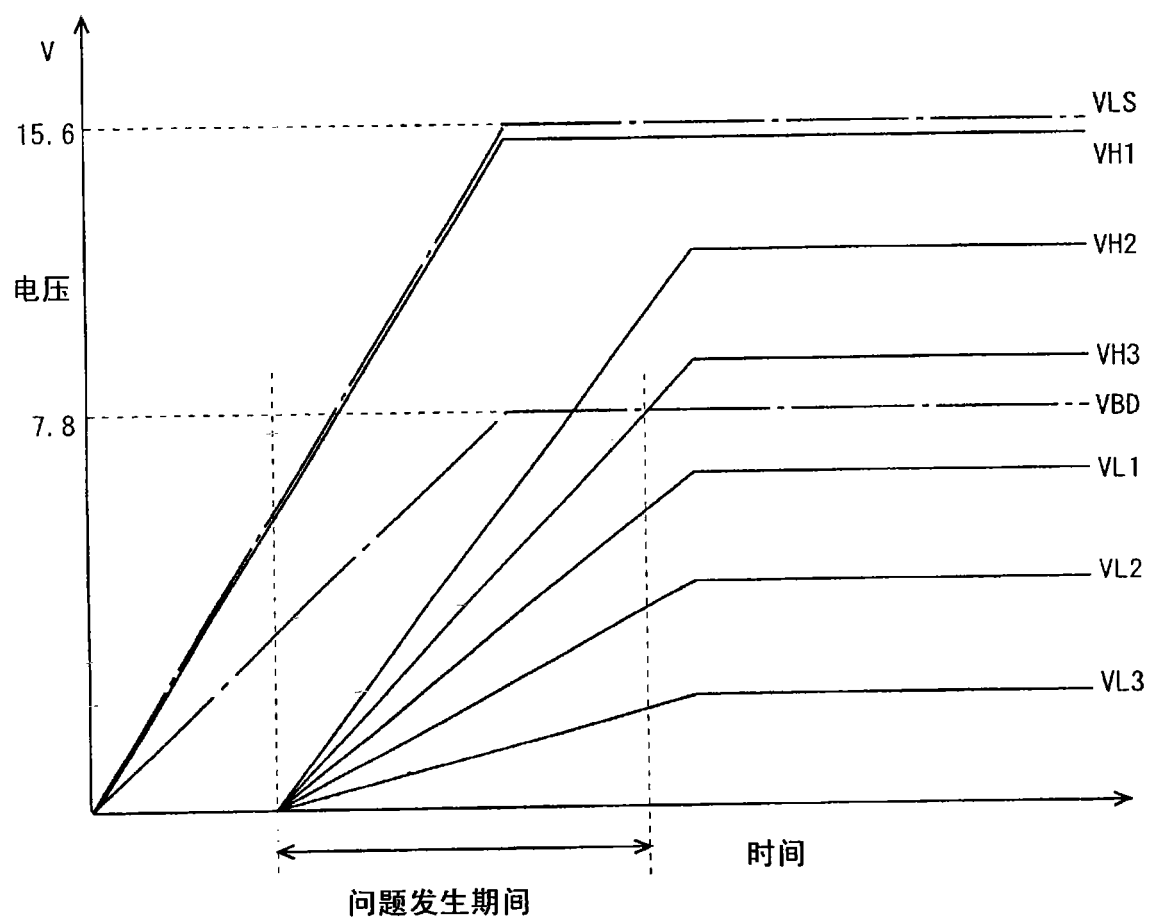


图 2

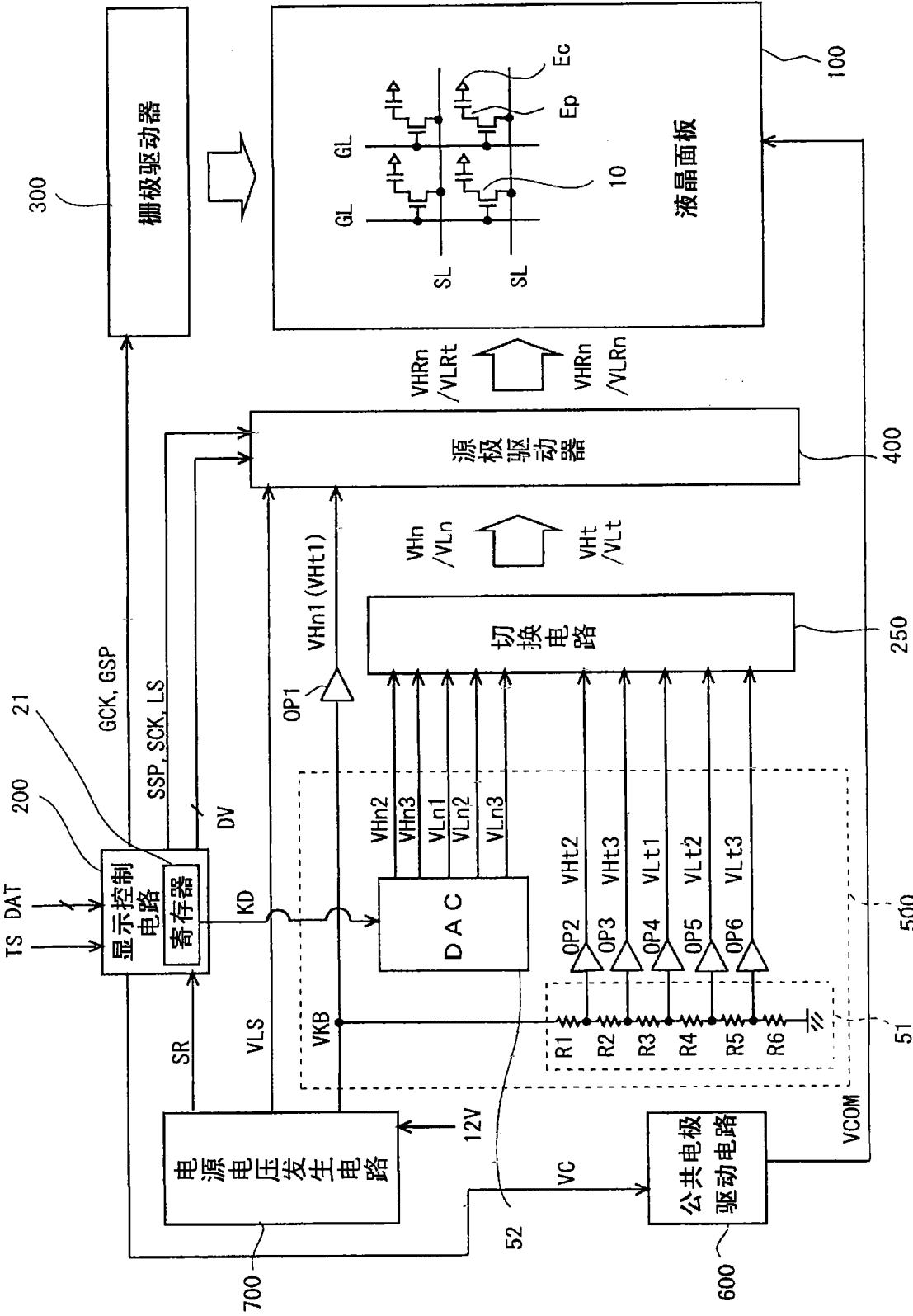


图 3

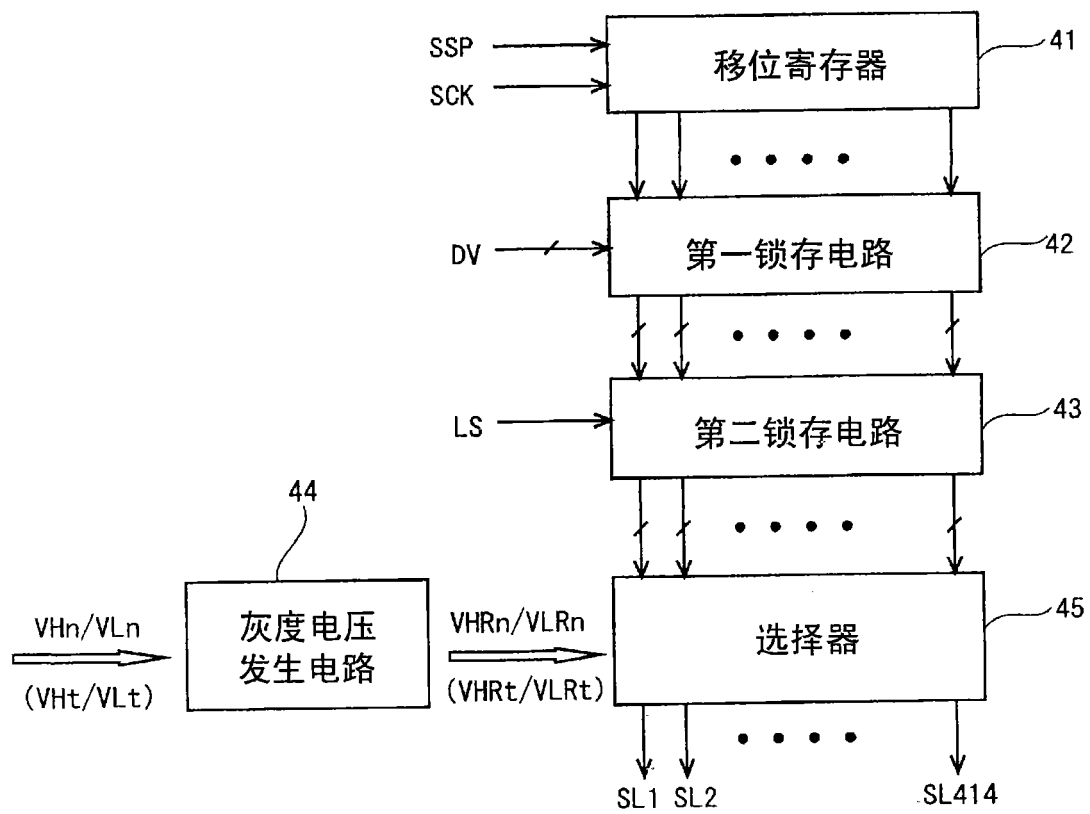


图 4

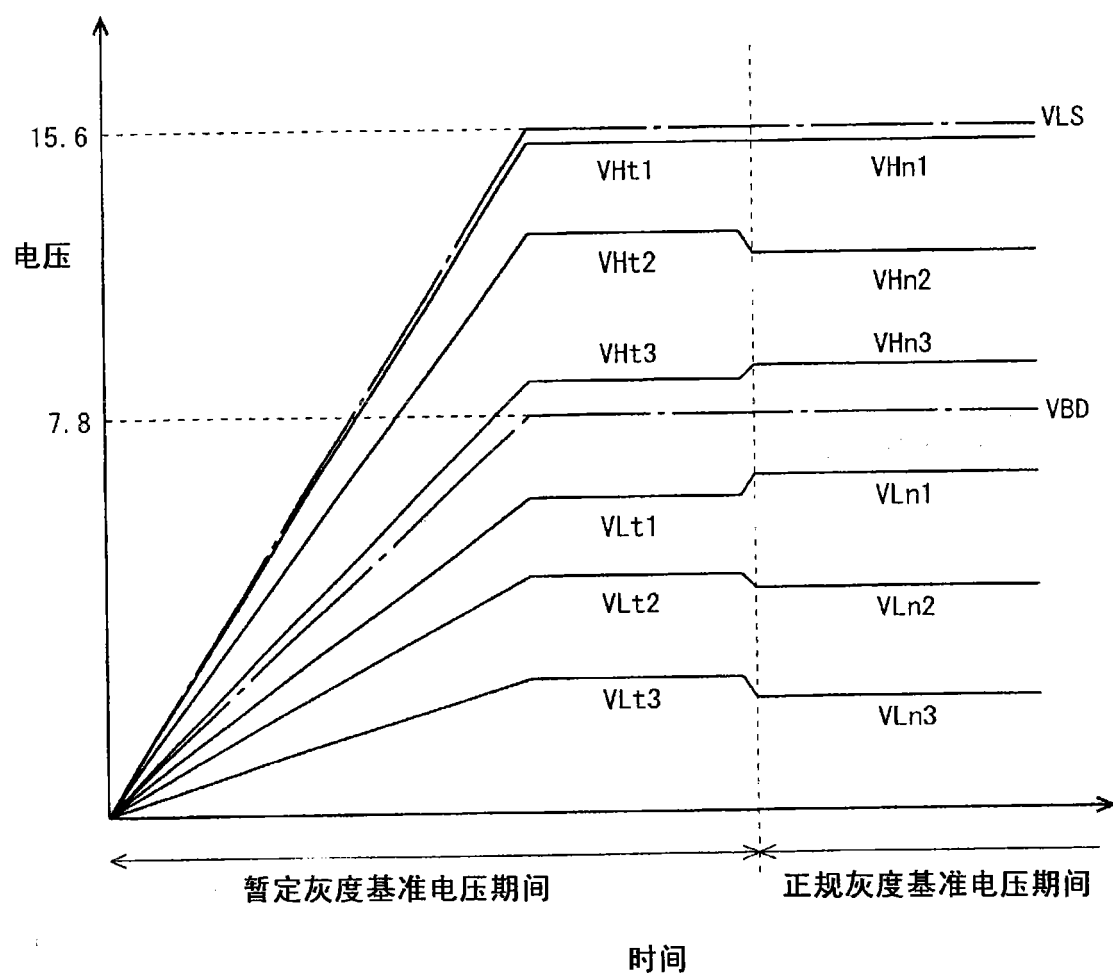


图 5

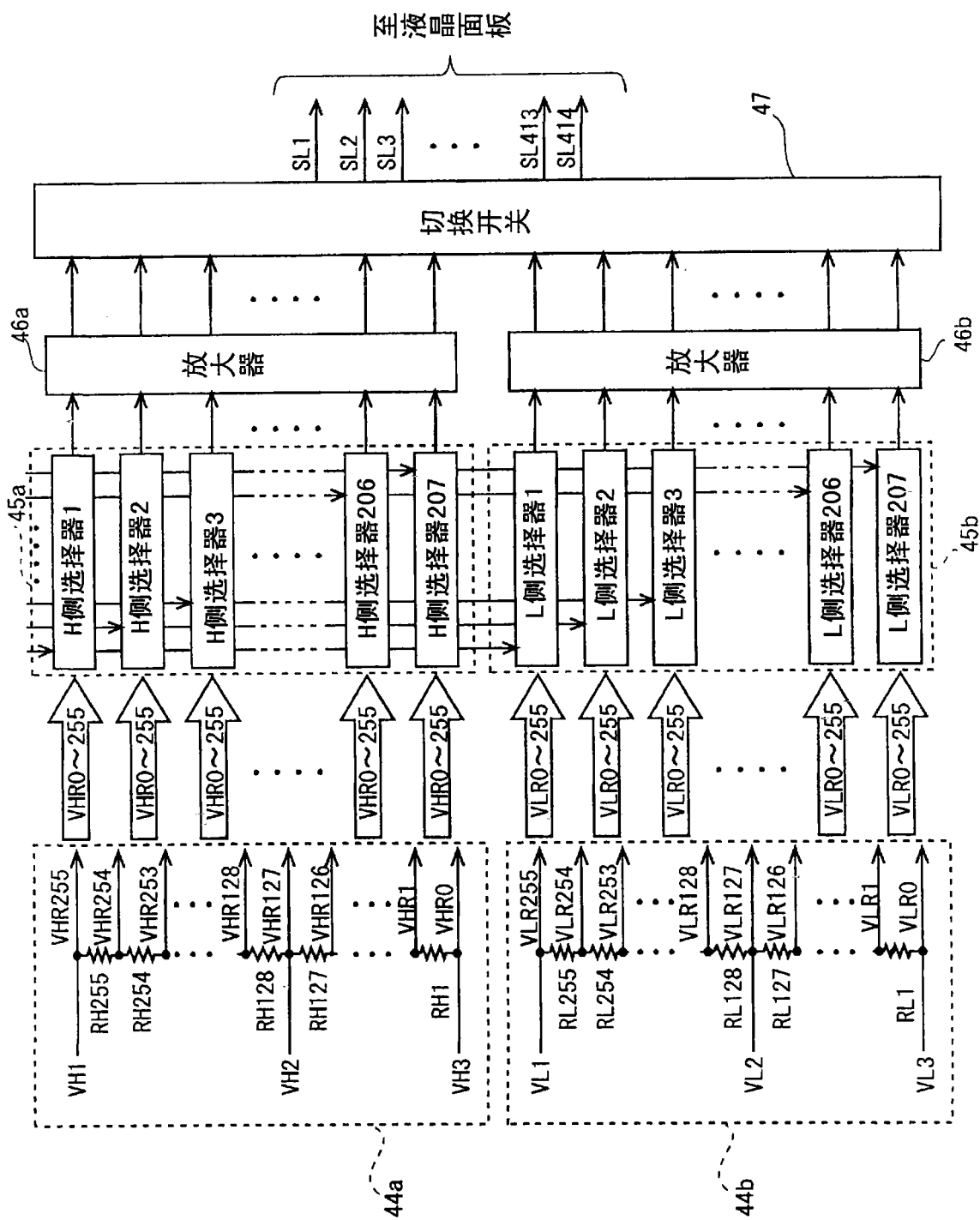


图 6

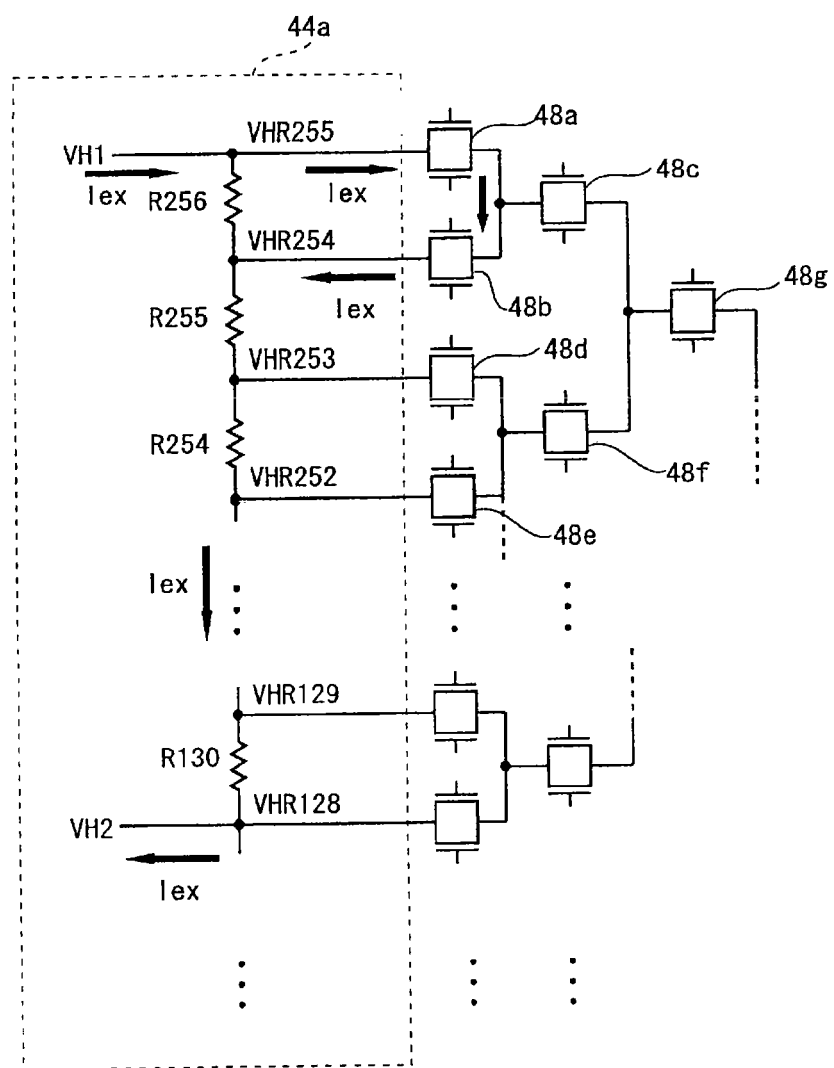


图 7

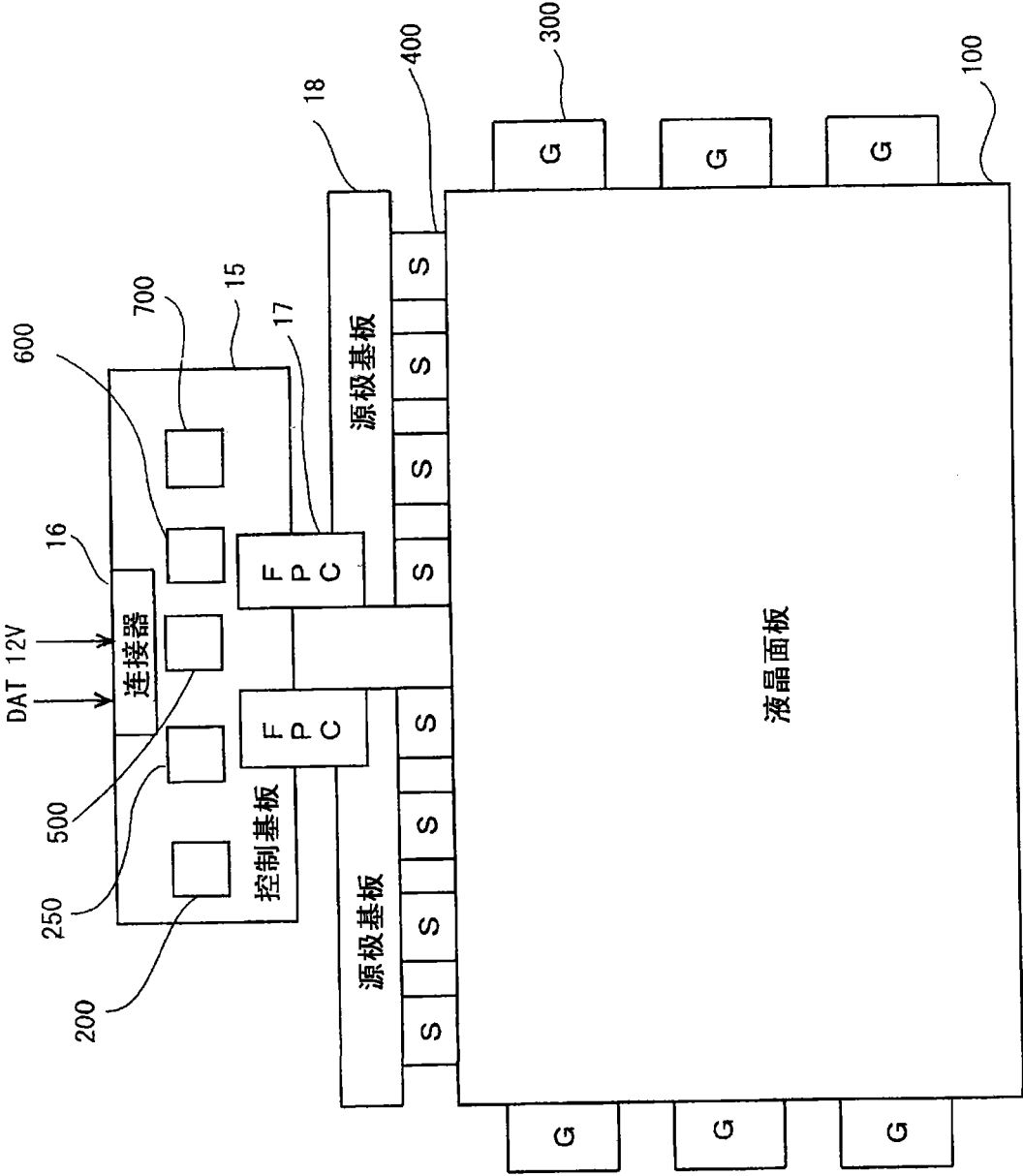


图 8

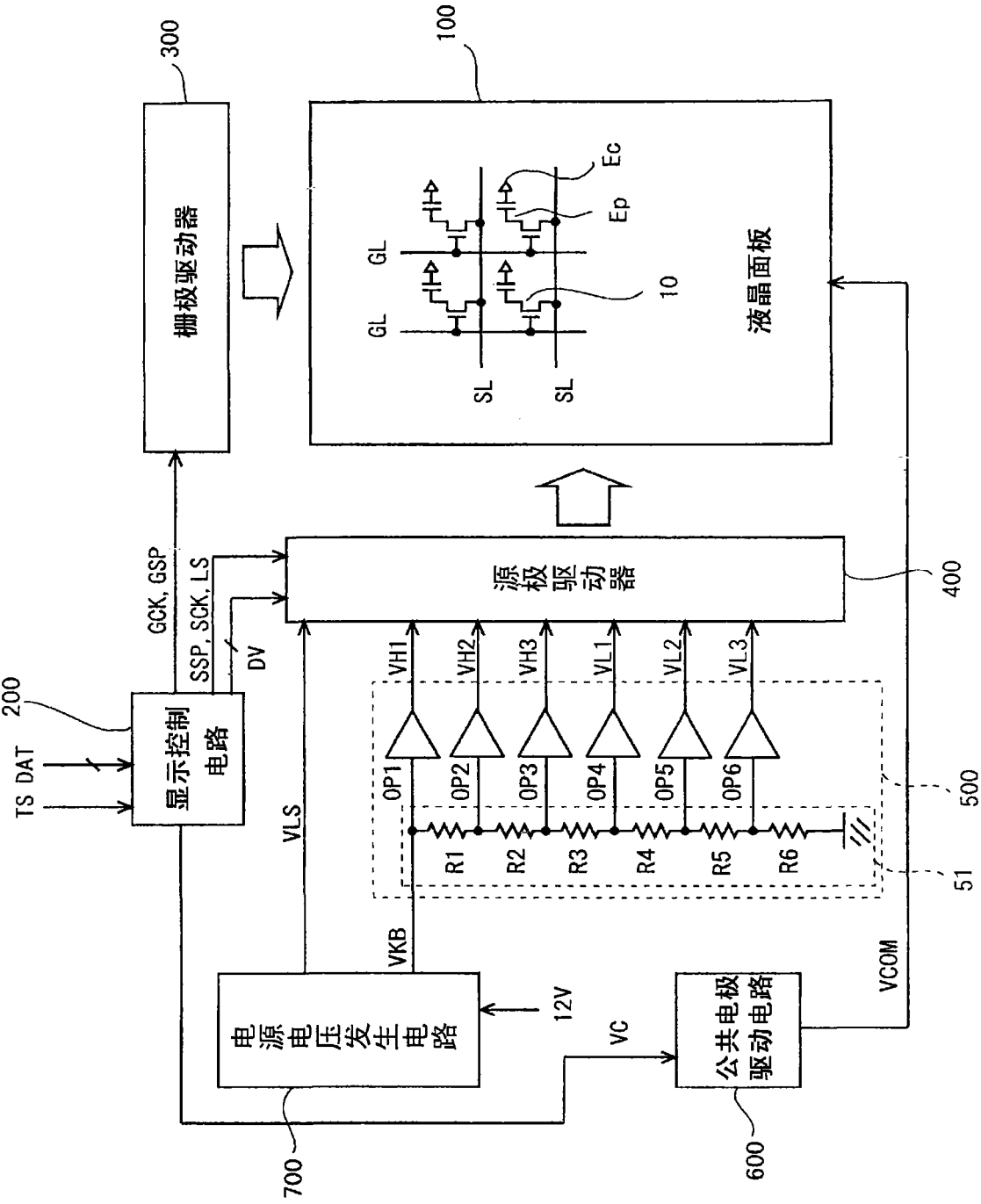


图 9

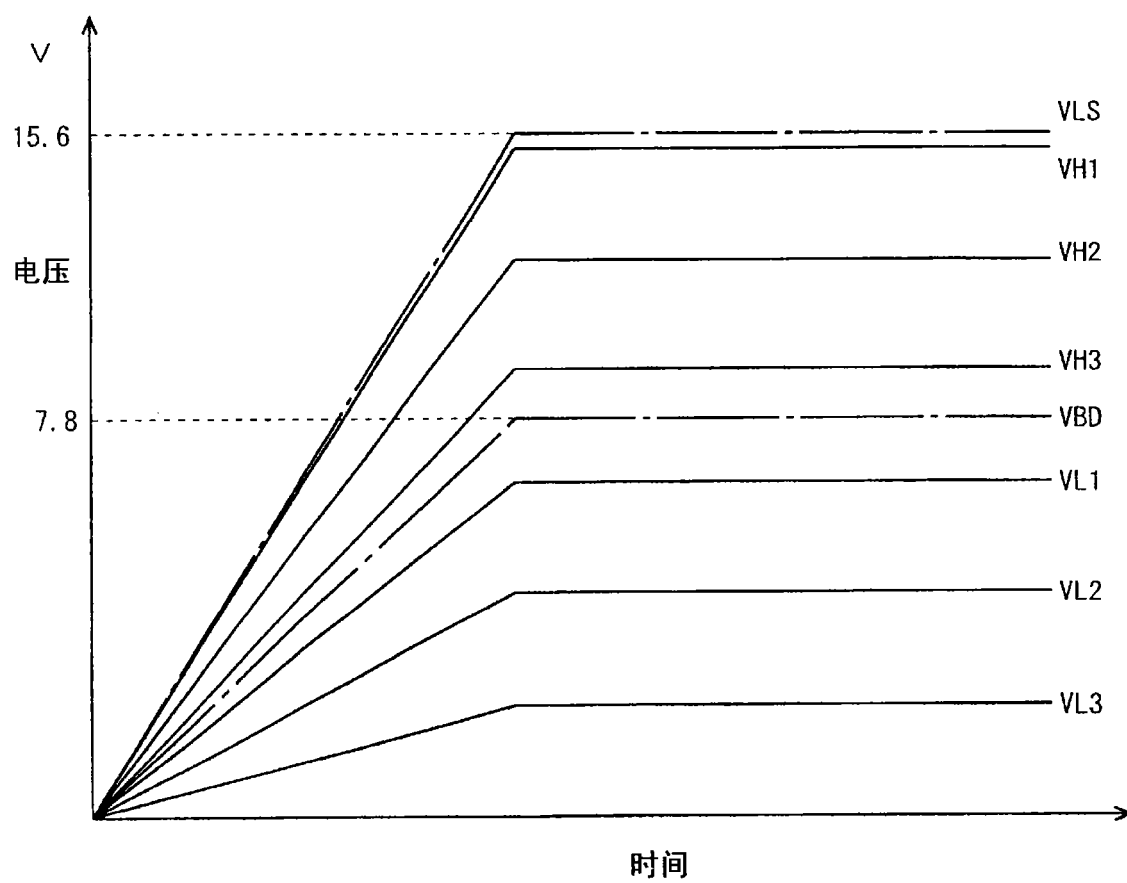


图 10

专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101675465A	公开(公告)日	2010-03-17
申请号	CN200880014394.9	申请日	2008-03-17
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	松川年寿		
发明人	松川年寿		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2330/026 G09G2320/08 G09G3/3688 G09G2310/027 G09G2320/0673 G09G3/3614 G09G2310/08 G09G3/3696 G09G2320/0276 G09G3/3648		
代理人(译)	张鑫 胡烨		
优先权	2007187067 2007-07-18 JP		
其他公开文献	CN101675465B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种能在更新液晶面板时简易且迅速地进行 γ 特性校正的显示装置及其驱动方法。当液晶显示装置的电源接通时，首先将多个电阻串联连接的分压电路生成的暂定灰度基准电压提供给源极驱动器，因此，源极驱动器基于所提供的暂定灰度基准电压生成暂定灰度电压组。接着，当电源电路开始工作时，利用D/A转换器对显示控制电路提供的灰度电压数据进行D/A转换，生成正规灰度基准电压。当正规灰度基准电压生成时，将正规灰度基准电压提供给源极驱动器，代替暂定灰度基准电压。因此，源极驱动器基于正规灰度基准电压生成正规灰度电压，以代替暂定灰度电压。

