



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101675465 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 23

(21) 申请号 200880014394. 9

(22) 申请日 2008. 03. 17

(30) 优先权数据

187067/2007 2007. 07. 18 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 11. 02

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/054856 2008. 03. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02009/011150 JA 2009. 01. 22

(73) 专利权人 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 31100

代理人 张鑫 胡烨

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1788304 A, 2006. 06. 14,

JP 特开平 10-333648 A, 1998. 12. 18,

CN 1954353 A, 2007. 04. 25,

JP 特开 2002-99261 A, 2002. 04. 05,

审查员 李文斐

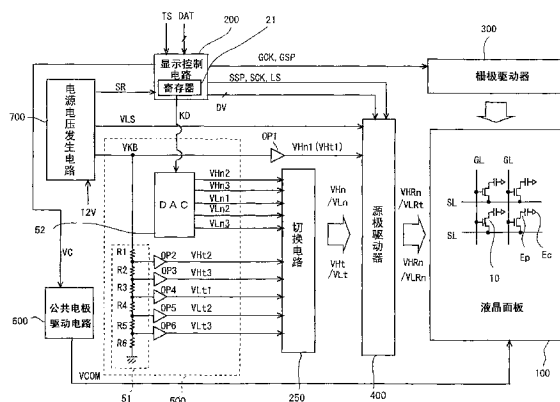
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 10 页

(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,将从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从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分压电路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的分压电路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。

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,并基于所述第二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

[0001] 本发明涉及显示装置及其驱动方法,特别涉及进行灰度显示的有源矩阵型显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 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。

[0003] 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。

[0004] 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。

[0005] 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。

[0006] 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。

[0007] 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 digital 视频信号 DV,并输出定时控制信号 SCK、SSP、LS。

[0008] 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。

[0009] 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。

[0010] 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。

[0011] 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 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 组成的三个灰度基准电压(以下称为“VL 侧的灰度基准电压”)。

[0012] 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。

[0013] 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)。

[0014] $VLS > VH1 \sim VH3 > VBD > VL1 \sim VL3 > GND$ (1)

[0015] 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。

[0016] 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)。

[0017] 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)。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 专利文献 1:日本专利特开 2003-84725 号公报

[0021] 专利文献 2:日本专利特开 2005-43435 号公报

发明内容

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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:

[0027] 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;

[0028] 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;

[0029] 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;

[0030] 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;

[0031] 切换电路,该切换电路在所述第二灰度基准电压生成后,将从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从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

[0032] 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。

[0033] 本发明的第二方面的特征在于,在本发明的第一方面中,

[0034] 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,

[0035] 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。

[0036] 本发明的第三方面的特征在于,在本发明的第二方面中,

[0037] 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,

[0038] 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。

[0039] 本发明的第四方面的特征在于,在本发明的第一方面中,

[0040] 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,

[0041] 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。

[0042] 本发明的第五方面的特征在于,在本发明的第四方面中,

[0043] 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分压电路中包含的电阻的电阻值的平均值。

[0044] 本发明的第六方面的特征在于,在本发明的第四方面中,

[0045] 所述多个电阻的电阻值与现有显示装置的分压电路中包含的电阻的电阻值相同。

[0046] 本发明的第七方面的特征在于,在本发明的第一方面中,

[0047] 还具有输出公共电压的公共电极驱动电路,

[0048] 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,

[0049] 所述公共电极驱动电路向所述公共电极提供公共电压,

[0050] 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,

[0051] 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,

[0052] 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,

[0053] 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。

[0054] 本发明的第八方面的特征在于,在本发明的第一方面中,

[0055] 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。

[0056] 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:

[0057] 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;

[0058] 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;

[0059] 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;

[0060] 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;

[0061] 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

[0062] 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。

[0063] 本发明的第十方面的特征在于,在本发明的第九方面中,

[0064] 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,

[0065] 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。

[0066] 本发明的第十一方面的特征在于,在本发明的第十方面中,

[0067] 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,

[0068] 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。

[0069] 本发明的第十二方面的特征在于,在本发明的第九方面中,

[0070] 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,

[0071] 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,

[0072] 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,

[0073] 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,并基于所述第二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，

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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分压电路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分压电路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。

[0080] 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。

[0081] 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

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 图 4 是表示上述实施方式中的源极驱动器的结构的框图。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 图 10 是表示已有例中的各灰度基准电压的时间变化图。

[0092] 标号说明

[0093] 15 控制基板

[0094] 44 灰度电压发生电路

[0095] 44a 第一分压电路

[0096] 44b 第二分压电路

[0097] 45 选择器

[0098] 45a VH 侧选择器

[0099] 45b VL 侧选择器

[0100] 48a ~ 48g 模拟开关

[0101] 51 分压电路

[0102] 52D/A 转换器

[0103] 100 液晶面板

[0104] 200 显示控制电路

[0105] 250 切换电路

[0106] 300 栅极驱动器(扫描信号线驱动电路)

[0107] 400 源极驱动器(视频信号线驱动电路)

[0108] 500 基准电压发生电路

[0109] 600 公共电极驱动电路

[0110] 700 电源电压发生电路

[0111] Ec 公共电极

- [0112] Ep 像素电极
- [0113] GL 栅极总线（扫描信号线）
- [0114] KD 灰度电压数据
- [0115] R1 ~ R6 电阻
- [0116] SL 源极总线（视频信号线）
- [0117] SR 停止解除信号
- [0118] VCOM 公共电压
- [0119] VKB 基本灰度电压
- [0120] VH1 ~ VH3 VH 侧的第一~第三灰度基准电压
- [0121] VL1 ~ VL3 VL 侧的第一~第三灰度基准电压
- [0122] VHt1 ~ VHt3 VH 侧的第一~第三暂定灰度基准电压
- [0123] VLt1 ~ VLt3 VL 侧的第一~第三暂定灰度基准电压
- [0124] VHn1 ~ VHn3 VH 侧的第一~第三正规灰度基准电压
- [0125] VLn1 ~ VLn3 VL 侧的第一~第三正规灰度基准电压
- [0126] VHRt、VLRt VH 侧的暂定灰度电压组、VL 侧的暂定灰度电压组
- [0127] VHRn、VLRn 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

[0128] <1. 基础讨论>

[0129] 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。

[0130] <1.1 整体结构及动作>

[0131] 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。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 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。

[0136] <1.2 灰度基准电压及灰度电压的生成>

[0137] 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”)。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] 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面板。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。

[0142] <1.3 问题>

[0143] 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。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 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)。

[0148] $VLS > VH1 \sim VH3 > VBD > VL1 \sim VL3 > GND$ (1)

[0149] 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)。

[0150] 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)。

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] <2. 实施方式>

[0154] 下面,参照附图说明本发明的一个实施方式。

[0155] <2.1 整体结构>

[0156] 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。

[0157] <2.2 基准电压发生电路>

[0158] 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/A 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/A 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/A 转换器 52 生成的灰度基准电压称为正规灰度基准电压。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 接下来,说明利用 D/A 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。

[0166] 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/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。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。

[0167] <2.3 电源电压发生电路的动作>

[0168] 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。

[0169] 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/A 转换器 52。其结果,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。

[0170] <2.4 源极驱动器>

[0171] 图 4 是表示本实施方式中的源极驱动器 400 的结构的框图。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。

[0172] 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。

[0173] 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 V_{Ht1} ~ VL 侧的第三暂定灰度基准电压 V_{Lt3} ,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 V_{HRt0} ~ V_{HRt255} 、以及 VL 侧的暂定灰度电压 V_{LRt0} ~ V_{LRt255} ,并将这些电压分别作为 VH 侧的暂定灰度电压组 V_{HRt} 、VL 侧的暂定灰度电压组 V_{LRt} 输出。

[0174] 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 V_{HRt} 及 VL 侧的暂定灰度电压组 V_{LRt} 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 $V_{HRt}(n)$ 、 $V_{LRt}(n)$,作为驱动用视频信号输出到各源极总线 SL。

[0175] 接着,当 D/A 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 V_{Ht1} 即 VH 侧的第一正规灰度基准电压 V_{Hn1} 、和 D/A 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 V_{Hn2} ~ VL 侧的第三正规灰度基准电压 V_{Ln3} ,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 V_{Hn1} ~ VL 侧的第三正规灰度基准电压 V_{Ln3} ,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 V_{HRn0} ~ V_{HRn255} 、以及 VL 侧的正规灰度电压 V_{LRn0} ~ V_{LRn255} ,并将这些电压分别作为 VH 侧的正规灰度电压组 V_{HRn} 、VL 侧的正规灰度电压组 V_{LRn} 输出。

[0176] 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 V_{HRn} 及 VL 侧的正规灰度电压组 V_{LRn} 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 $V_{HRn}(n)$ 、 $V_{LRn}(n)$,作为驱动用视频信号输出到各源极总线 SL。

[0177] <2.5 灰度基准电压的时间变化>

[0178] 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 V_{Ht1} ~ VL 侧的第三暂定灰度基准电压 V_{Lt3} 、和 D/A 转换器 52 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} 、以及 VH 侧的第一正规灰度基准电压 V_{Hn1} 。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。

[0179] VH 侧的第一暂定灰度基准电压 V_{Ht1} ~ VL 侧的第三暂定灰度基准电压 V_{Lt3} 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 V_{Ht1} ~ 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 $VHt1 \sim VL$ 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 $R1 \sim R6$ 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 $VHt2 \sim VL$ 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 $VHt1 \sim VL$ 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 $VHn1 \sim VL$ 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 $VHt1 \sim VL$ 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。

[0180] 接着,当 D/A 转换器 52 生成 VH 侧的第二正规灰度基准电压 $VHn2 \sim VL$ 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 $VHn2 \sim VL$ 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 $VHt2 \sim VL$ 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 $VHn2 \sim VL$ 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 $VHn1 \sim VL$ 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 $VHt1 \sim VL$ 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 $VHn1 \sim VL$ 侧的第三正规灰度基准电压 $VLn3$,生成正规灰度电压组 $VHRn、VLrn$ 。

[0181] <2.6 与式 (1) 的关系>

[0182] 首先,VH 侧的三个第一暂定灰度基准电压 $VHt1 \sim$ 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 $VLt1 \sim$ 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 $VHt1 \sim VL$ 侧的第三暂定灰度基准电压 $VLt3$ 始终满足式 (1)。

[0183] 接着,VH 侧的三个第一正规灰度基准电压 $VHn1 \sim$ 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 $VLn1 \sim$ 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 $VHn1 \sim VL$ 侧的第三正规灰度基准电压 $VLn3$ 也都始终满足式 (1)。

[0184] 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 V_{Ht3} 或第三正规灰度基准电压 V_{Hn3} 的端子之间,都没有过电流流动。

[0185] <2.7 灰度电压发生电路及选择器的动作>

[0186] 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。

[0187] 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 $RH1 \sim RH255$ 、 $RL1 \sim RL255$ 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。

[0188] 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。

[0189] 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 $RH1 \sim RH255$ 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。

[0190] 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。

[0191] 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。

[0192] 同样地,基准电压发生电路 500 生成的 VL 侧的灰度基准电压 $VL1 \sim VL3$ 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 $RL1 \sim RL255$ 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。

[0193] 接着,第二分压电路 44b 生成的 VL 侧的灰度电压组 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。

[0194] 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。

[0195] 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。

[0196] <2.8 选择器的动作>

[0197] 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。

[0198] 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。

[0199] 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。

[0200] 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。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] <2.9 过电流发生的机理>

[0204] 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。

[0205] 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。

[0206] 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。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] <2.10 液晶显示装置的安装状态>

[0210] 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。

[0211] <2.11 效果>

[0212] 根据本实施方式,作为生成灰度基准电压 $VH1 \sim VL3$ 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 $VHt1 \sim VLt3$ 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 $VHn2 \sim VLn3$ 时,利用切换电路 250,将 VH 侧的第二暂定灰度基准电压 $VHt2 \sim VL$ 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 $VHn2 \sim VL$ 侧的第三正规灰度基准电压 $VLn3$ 。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。

[0213] 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 $VHn2$ 及第三正规灰度基准电压 $VHn3$ 变为耐压基准电压 VBD 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 $VHn2 \sim VL$ 侧的第三正规灰度基准电压 $VLn3$ 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 $VHt2 \sim VL$ 侧的第三暂定灰度基准电压 $VLt3$,从而生成 VH 侧的暂定灰度电压组 $VHRt$ 及 VL 侧的暂定灰度电压组 $VLRt$ 。若之后生成的 VH 侧的第二正规灰度基准电压 $VHn2 \sim VL$ 侧的第三正规灰度基准电压 $VLn3$ 大于耐压基准电压 VBD,则将 VH 侧的第二暂定灰度基准电压 $VHt2 \sim VL$ 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 $VHn2 \sim VL$ 侧的第三正规灰度基准电压 $VLn3$,从而生成 VH 侧的正规灰度电压组 $VHRn$ 及 VL 侧的正规灰度电压组 $VLRn$ 。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。

[0214] <2.12 其它>

[0215] 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。

[0216] 工业上的实用性

[0217] 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。

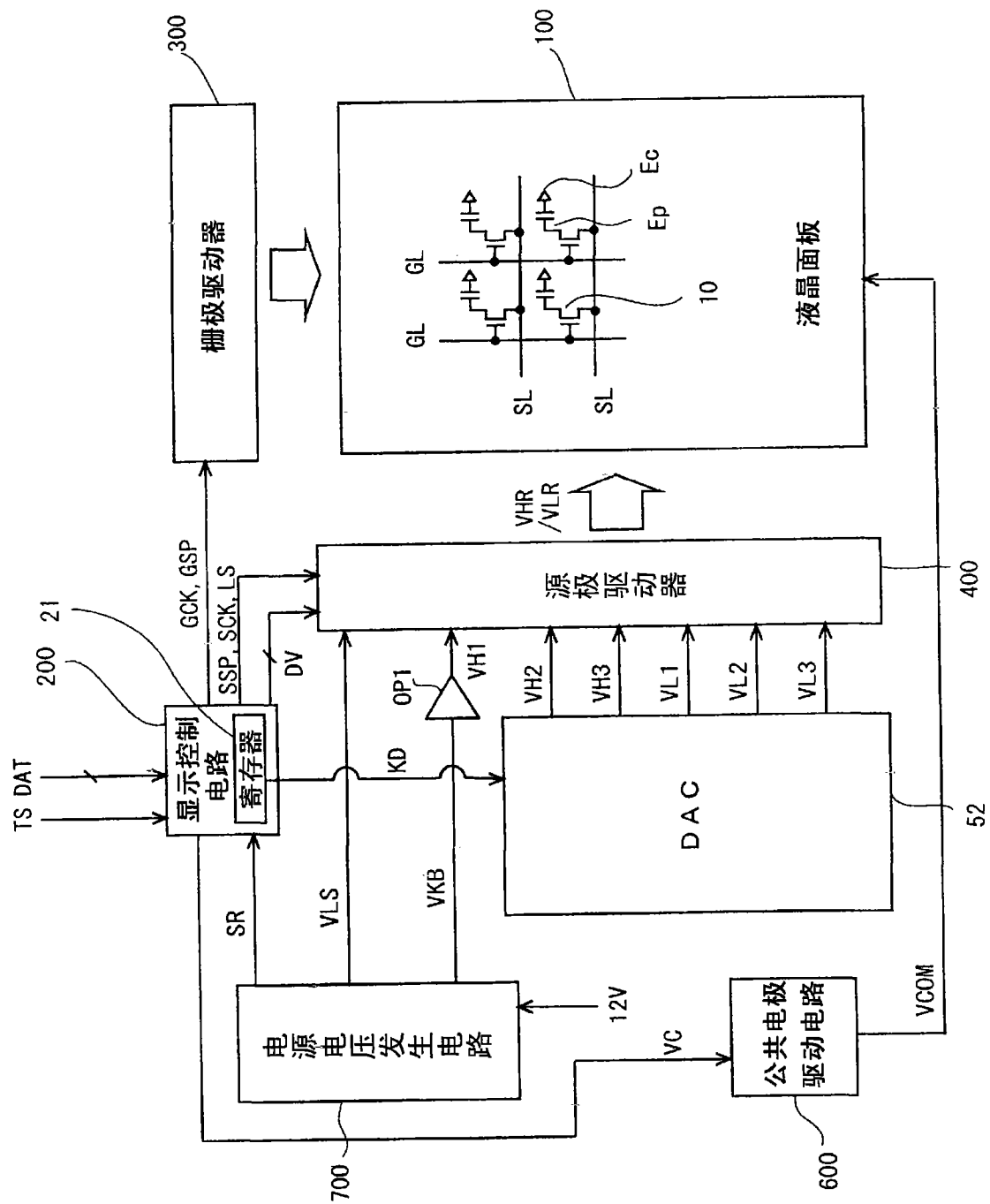


图 1

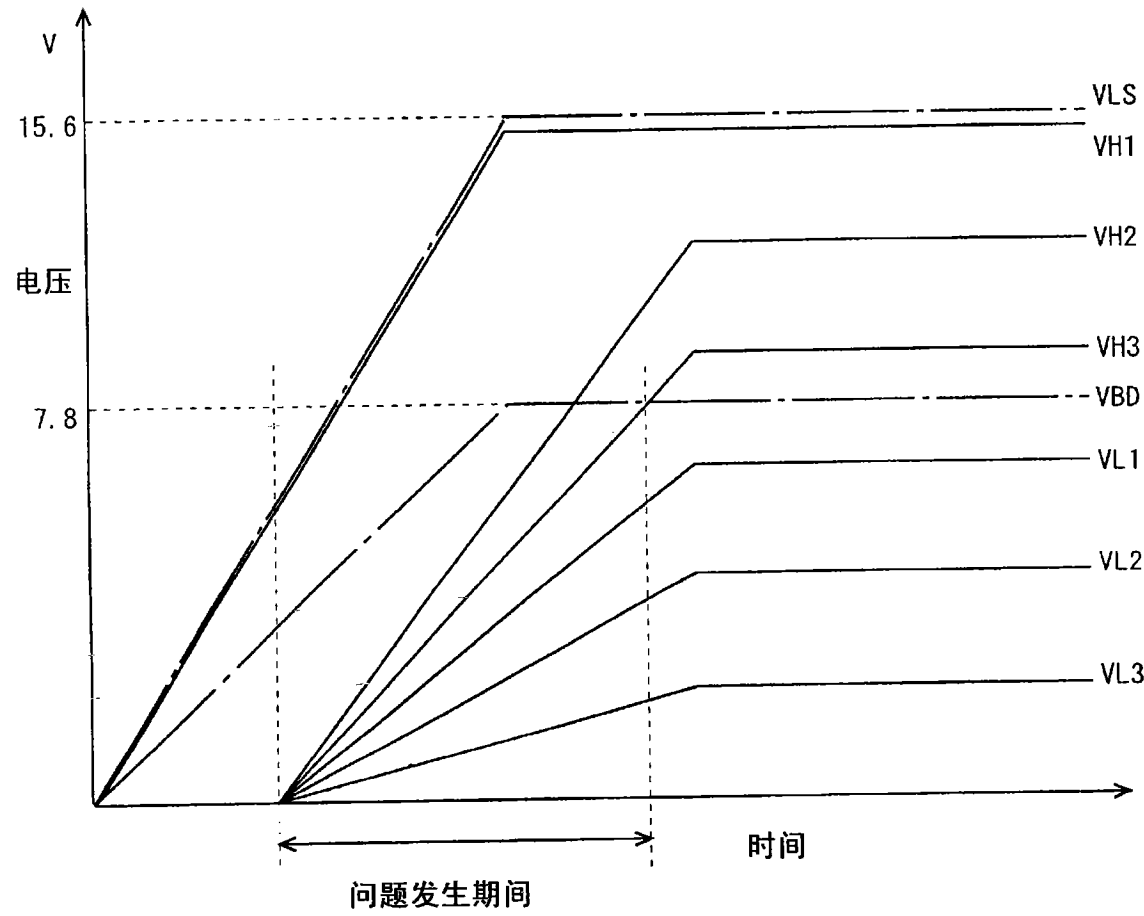


图 2

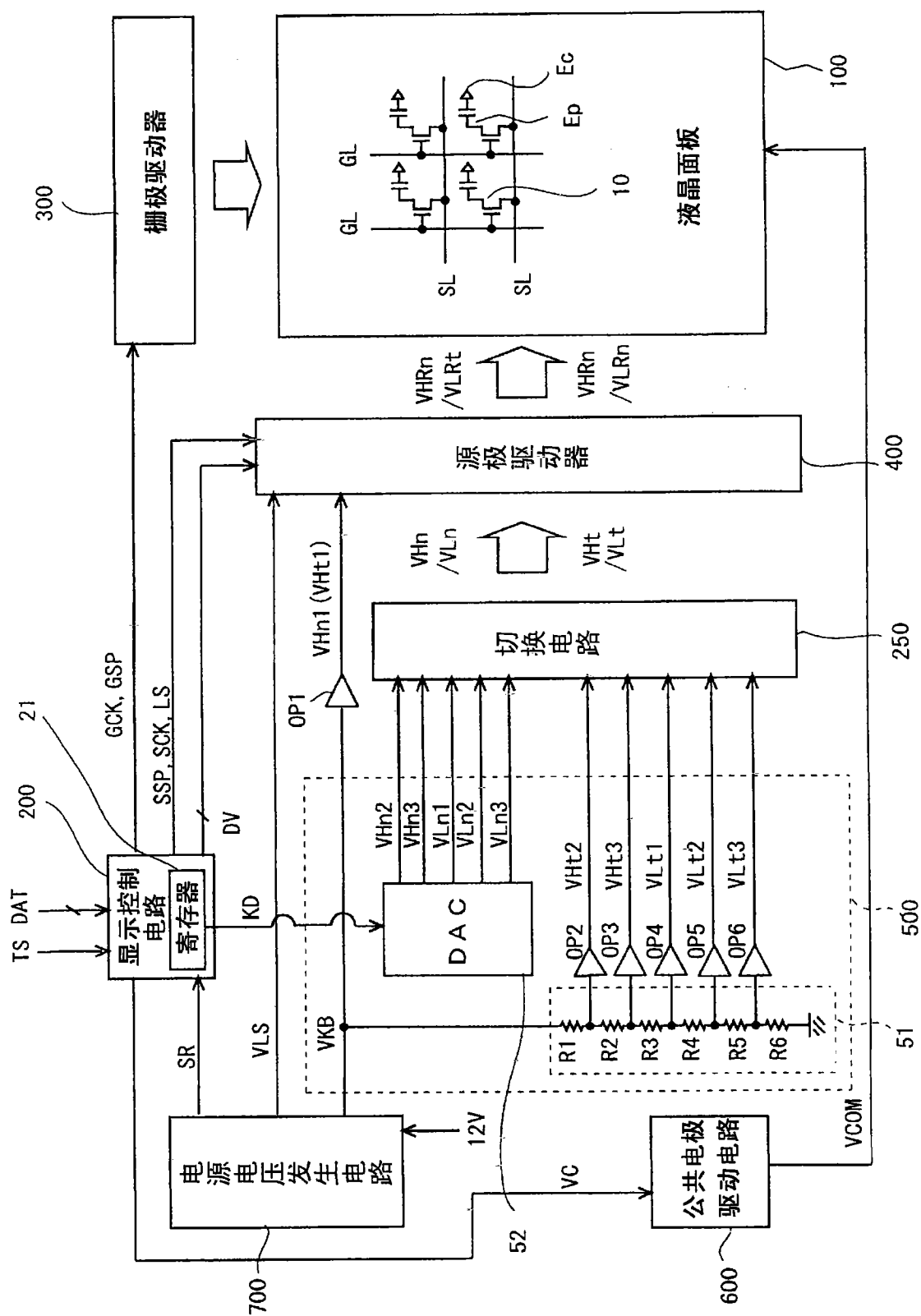


图 3

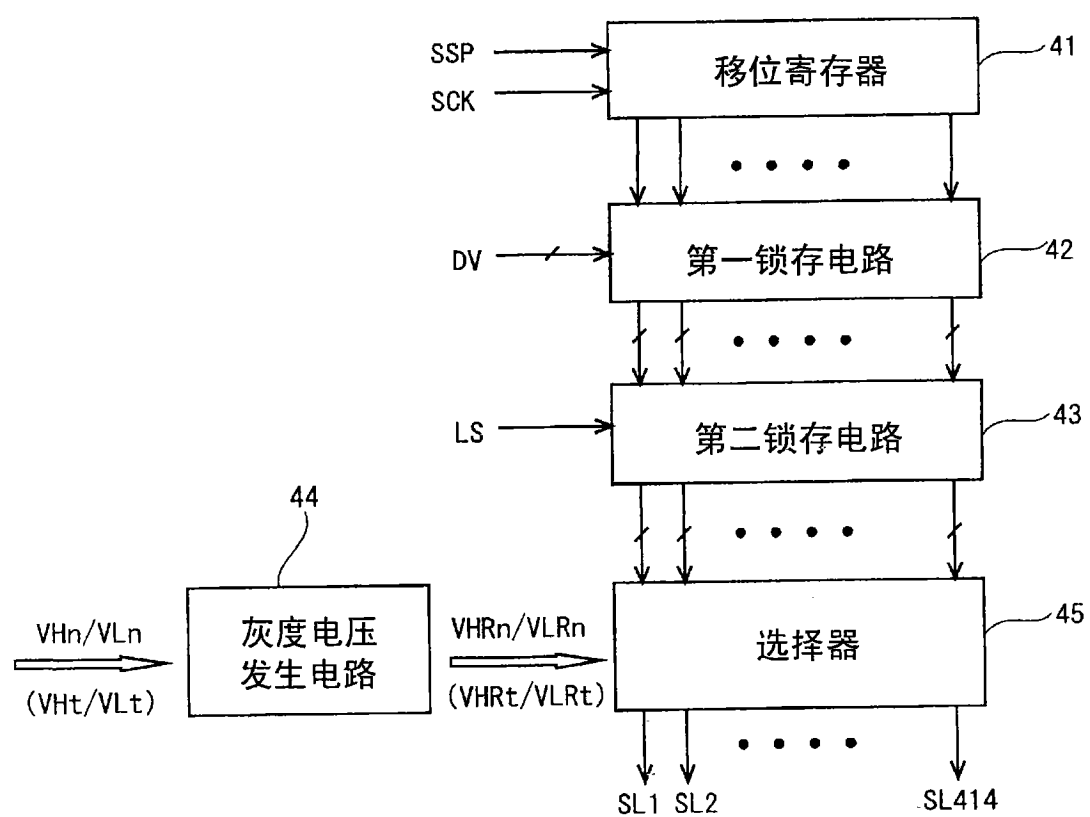


图 4

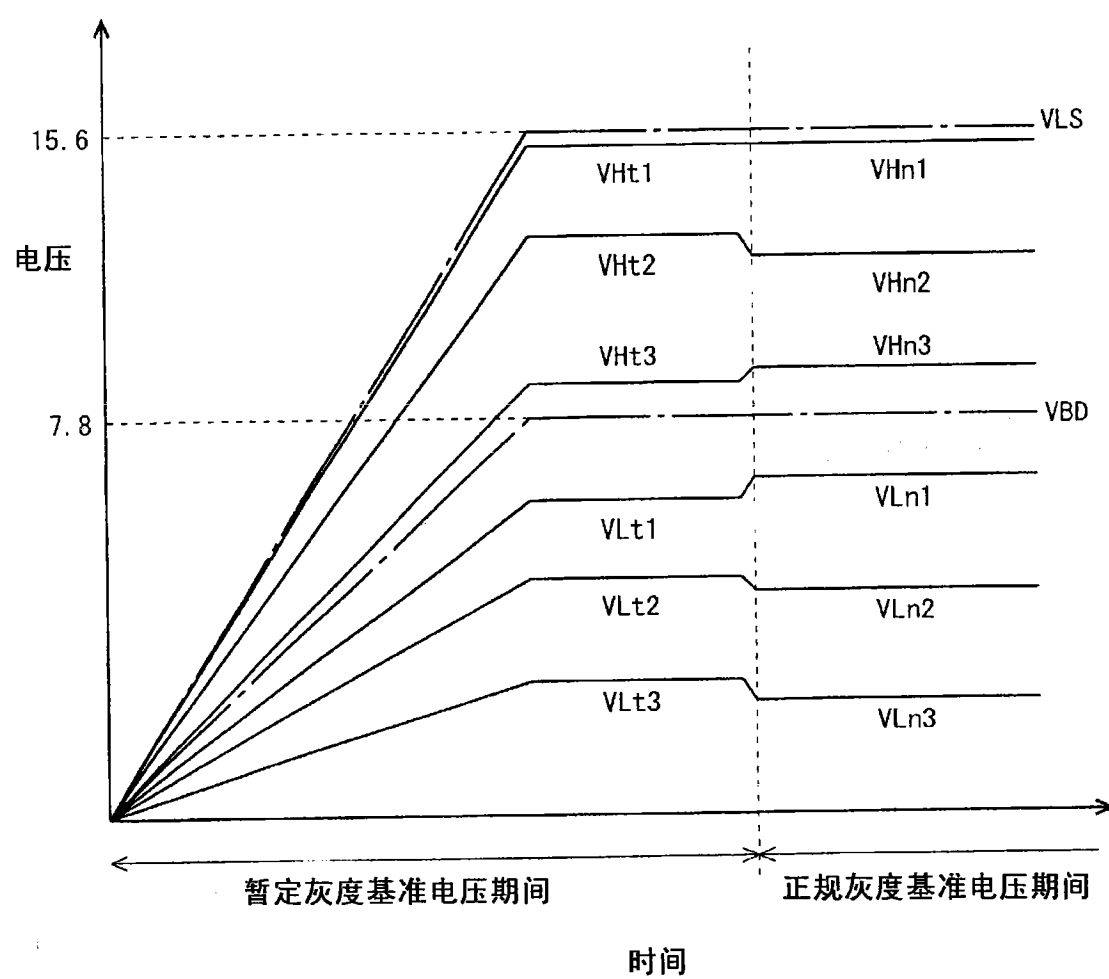


图 5

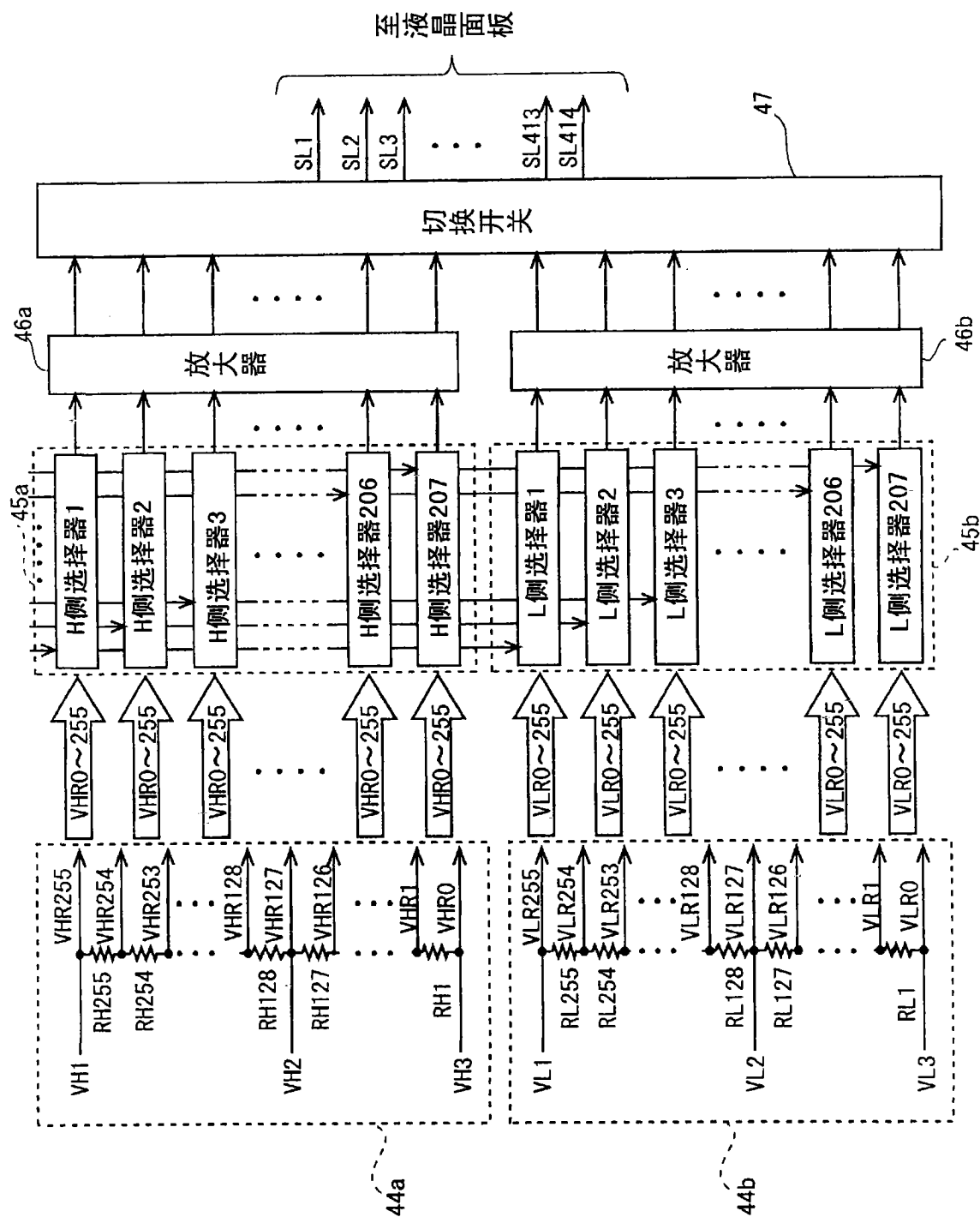


图 6

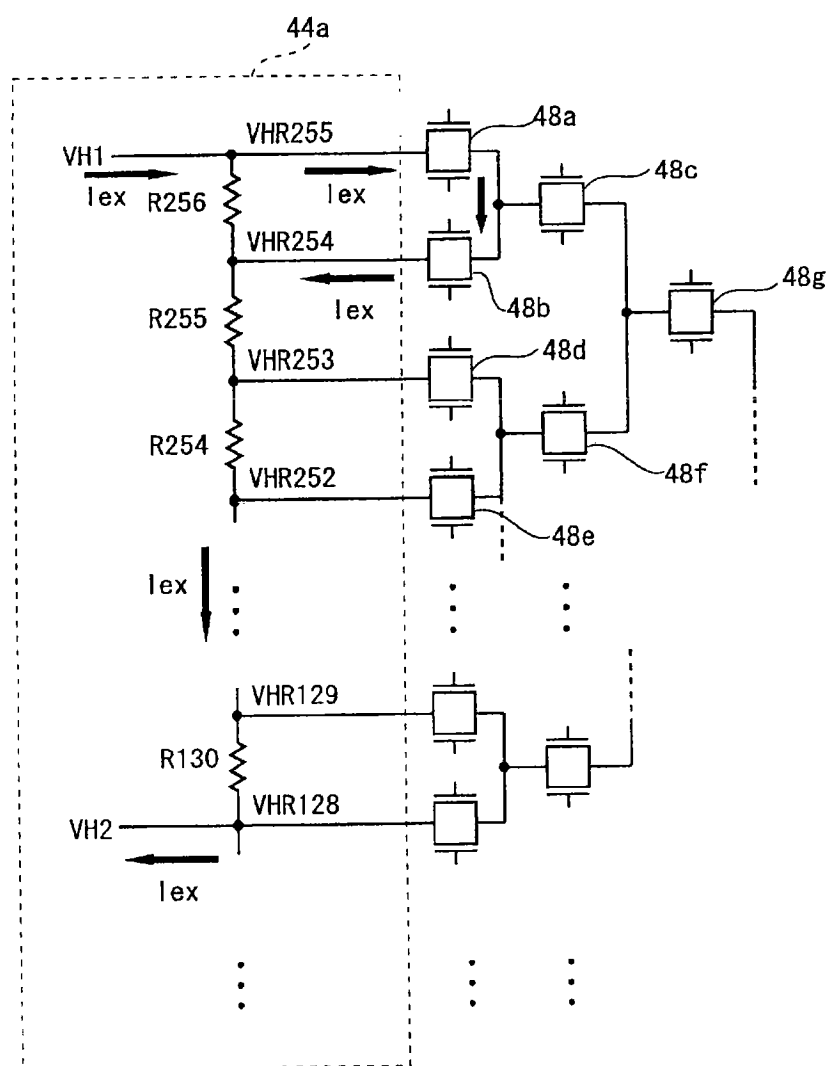


图 7

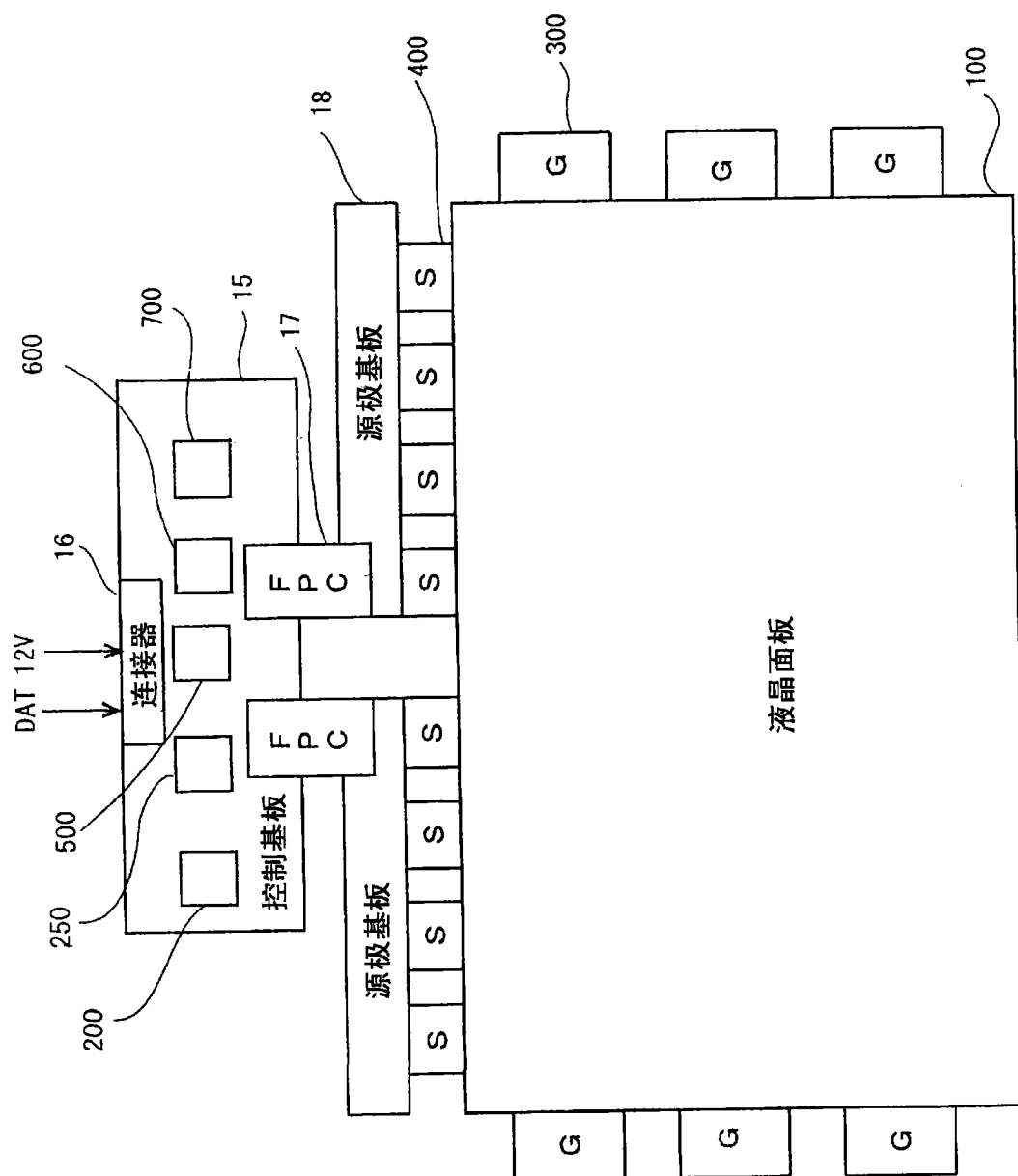


图 8

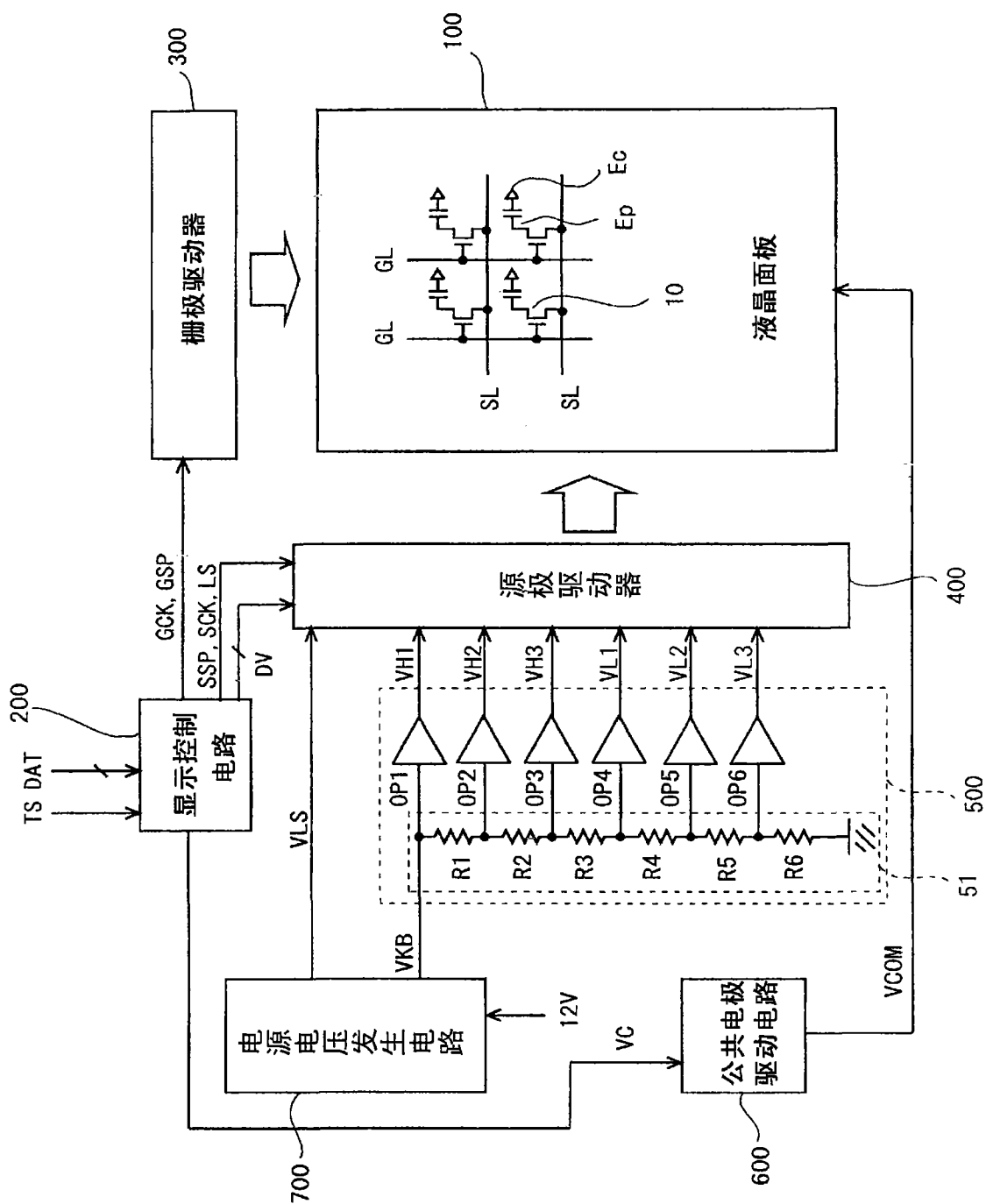


图 9

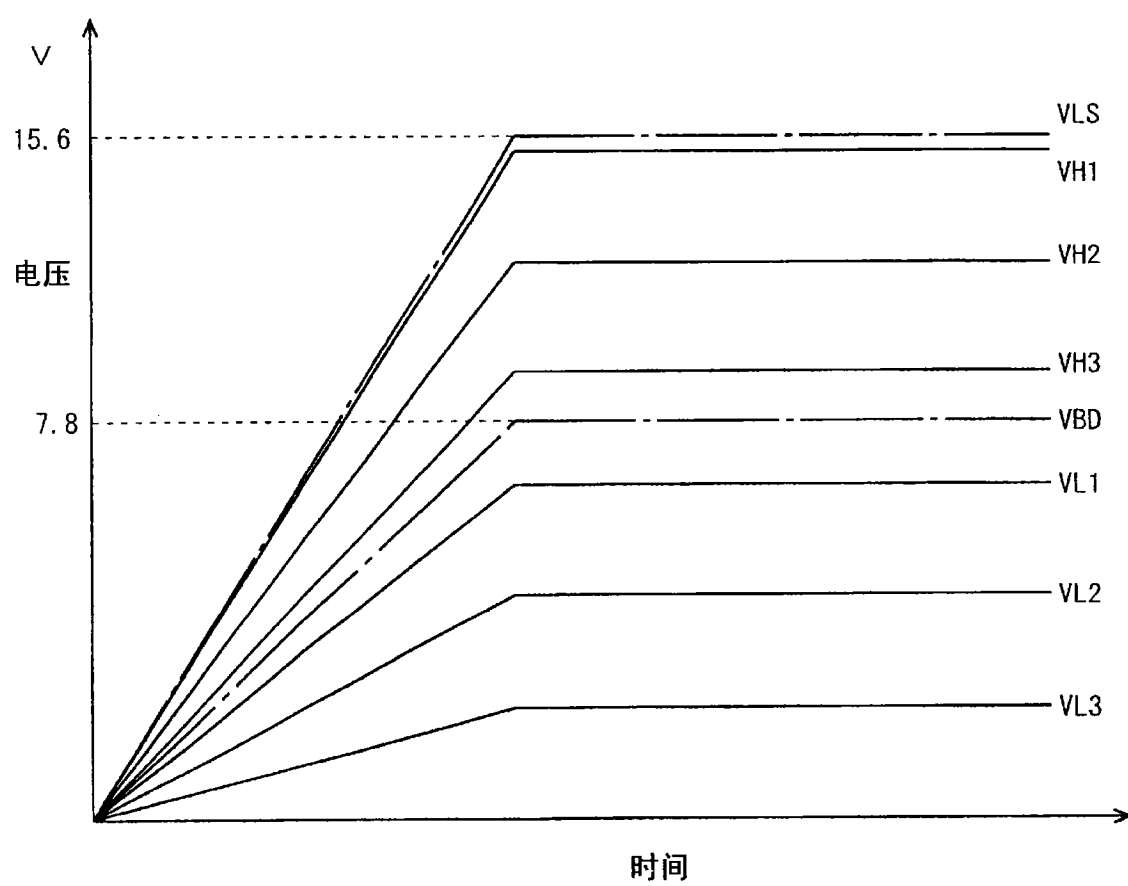


图 10

专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101675465B	公开(公告)日	2012-05-23
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		
审查员(译)	李文斐		
优先权	2007187067 2007-07-18 JP		
其他公开文献	CN101675465A		
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。

