

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G09G 3/00

G09G 3/20 G09G 3/36

G09G 3/30



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03123000.8

[43] 公开日 2003 年 11 月 5 日

[11] 公开号 CN 1453758A

[22] 申请日 2003.4.25 [21] 申请号 03123000.8

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 25 [33] JP [31] 2002 - 125028

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 坂口修久

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

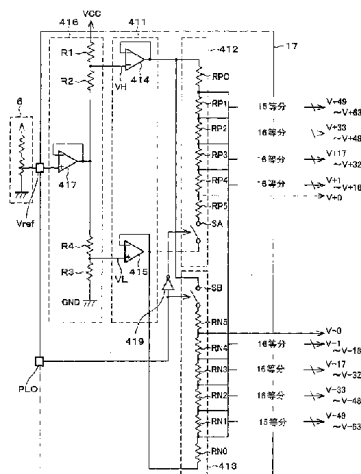
代理人 汪惠民

权利要求书 4 页 说明书 29 页 附图 21 页

[54] 发明名称 显示驱动装置以及采用该装置的显示装置

[57] 摘要

一种液晶驱动装置，包括产生与灰度级数相应的基准电压的灰度基准电压产生电路、和从上述基准电压中选择出与显示数据对应的基准电压后输出的 DA 转换电路，在有源矩阵方式的显示屏的数据信号线上施加灰度显示用电压。在灰度电压产生电路内，设置产生与具有上限电压和下限电压之间的电压值的灰度级数相应的基准电压的电阻分压电路、产生上限电压以及下限电压的调整电路。然后，向调整电路供给由灰度电压产生电路外部的电子调节器调整后的参考电压，根据参考电压使上限电压以及下限电压两者均变化。这样，可以提供一种在不增加制造成本的情况下容易根据液晶材料和液晶屏的特性变更 γ 图象的显示驱动装置以及采用该装置的显示装置。



1. 一种显示驱动装置，是对包括数据信号线（34）的有源矩阵方式的显示屏（1）在给定周期使极性反相、同时将根据显示数据而改变的灰度显示用电压施加在该显示屏（1）的数据信号线（34）上的显示驱动装置，其特征在于：在包括产生与灰度级数相应的基准电压的灰度电压产生器（17）、和从所述基准电压中选择与显示数据对应的基准电压作为灰度显示用电压而输出的数模转换器（18）的显示驱动装置中，
- 10 所述灰度电压产生器（17）包括
- 产生与具有上限电压（VH）和下限电压（VL）之间的电压值的灰度级数相应的基准电压的基准电压产生器（412、413）、和
- 产生所述上限电压（VH）以及下限电压（VL）的上下限电压产生器（416），
- 15 上下限电压产生器（416）输入由外部的电压调整器（6）调整后的输入电压（Vref），使上限电压（VH）以及下限电压（VL）双方根据同一输入电压（Vref）而变化。
2. 根据权利要求 1 所述的显示驱动装置，其特征在于：所述上下限电压产生器（416）具有使上限电压（VH）和下限电压（VL）之差值保持恒定的构成。
- 20 3. 根据权利要求 1 所述的显示驱动装置，其特征在于：所述上下限电压产生器（416）包括
- 通过对输入电压（Vref）和电源电压（VCC）分压产生上限电压（VH）的第 1 分压器（R1、R2）、和
- 25 通过对输入电压（Vref）和与电源电压（VCC）不同的固定电压（GND）分压产生下限电压（VL）的第 2 分压器（R4、R3）。
4. 根据权利要求 2 所述的显示驱动装置，其特征在于：所述上下限电压产生器（416）由在具有相互不同电位的 2 个电位点（5、GND）之间串联连接的第 1 到第 4 电阻器（R1、R2、R4、R3）构成，
- 30 在第 2 电阻器（R2）和第 3 电阻器（R4）之间的节点上供给来自外

部的电压调整器(6)的输入电压(Vref),并且在第1电阻器(R1)和第2电阻器(R2)之间的节点上产生上限电压(VH),而在第3电阻器(R4)和第4电阻器(R3)之间的节点上产生下限电压(VL),

并且,假定第1电阻器(R1)的电阻值为R1,第2电阻器(R2)的电阻值为R2,第4电阻器(R3)的电阻值为R3,第3电阻器(R4)的电阻值为R4时,设定成满足

$$R1:R2=R3:R4$$

关系的电阻值。

5. 根据权利要求4所述的显示驱动装置,其特征在于:所述第1到第4电阻器(R1、R2、R4、R3)在电源(5)和接地电位(GND)之间串联连接。

6. 根据权利要求1所述的显示驱动装置,其特征在于:所述基准电压产生器(412、413)通过电阻分压产生与灰度级数相应的基准电压,

在所述上下限电压产生器(416)和基准电压产生器(412、413)之间,介入对上限电压(VH)和下限电压(VL)缓冲的第1缓冲器(411)。

7. 根据权利要求6所述的显示驱动装置,其特征在于:所述第1缓冲器(411)可以根据从外部供给的控制信号(CTR)进行动作或者停止。

8. 根据权利要求6所述的显示驱动装置,其特征在于:所述第1缓冲器(411)由电压跟随电路(414、415)构成。

9. 根据权利要求1所述的显示驱动装置,其特征在于:进一步包括利用从电源供给的电源电压驱动所述显示屏(1)的对向电极(7)的对向电极驱动电路(21),

所述对向电极驱动电路(21)包括对电源电压缓冲的第2缓冲器(21b)。

10. 根据权利要求9所述的显示驱动装置,其特征在于:所述第2缓冲器(21b)可以根据从外部供给的控制信号(CTR)进行动作或者停止。

11. 根据权利要求9所述的显示驱动装置,其特征在于:所述第2缓冲器(21b)由电压跟随电路(21b)构成。

12. 根据权利要求1所述的显示驱动装置,其特征在于:所述上下

限电压产生器(416)由串联连接的第1到第4电阻器(R1、R2、R4、R3)构成,

在输入由所述外部的电压调整器(6)调整后的输入电压(Vref)的输入端子与第1到第4电阻器(R1、R2、R4、R3)之间,介入对所述输入电压(Vref)缓冲的第3缓冲器(417)。

13. 根据权利要求12所述的显示驱动装置,其特征在于:所述第3缓冲器(417)可以根据从外部供给的控制信号(CTR)进行动作或者停止。

14. 根据权利要求12所述的显示驱动装置,其特征在于:所述第3缓冲器(417)由电压跟随电路(417)构成。

15. 根据权利要求1所述的显示驱动装置,其特征在于:进一步包括用于驱动所述显示屏(1)的对向电极(7)的对向电极驱动电路(21),至少所述灰度电压产生器(17)、数模转换器(18)、以及对向电极驱动电路(21)形成在1个集成电路内。

16. 根据权利要求1所述的显示驱动装置,其特征在于:所述基准电压产生器(412、413)由产生与灰度级数相应的正极性基准电压的正的基准电压产生器(412)、和产生与灰度级数相应的负极性基准电压的负的基准电压产生器(413)构成,

所述灰度电压产生器(17)进一步包括根据所述灰度显示用电电压的极性反相周期、使正的基准电压产生器(412)和负的基准电压产生器(413)中的一方处于动作状态、而使另一方处于停止状态的切换器(SA、SB、419)。

17. 根据权利要求16所述的显示驱动装置,其特征在于:所述切换器(SA、SB、419)包括附加在正的基准电压产生器(412)中的输入极性反相用信号(REV)的第1模拟开关(SA)、

附加在负的基准电压产生器(413)中的第2模拟开关(SB)、以及将极性反相用信号(PLO)的极性反相后向模拟开关(SA)供给的反相器(419)。

18. 一种显示驱动装置,其特征在于:包括包含数据信号线(34)的有源矩阵方式的显示屏(1)、和

对所述显示屏（1）在给定周期使极性反相、同时将根据显示数据改变的灰度显示用电压施加在该显示屏（1）的数据信号线（34）上的显示驱动装置，

5 在所述显示驱动装置（2）包括产生与灰度级数相应的基准电压的灰度电压产生器（17）、和从上述基准电压中选择与显示数据对应的基准电压作为灰度显示用电压输出的数模转换器（18）的显示驱动装置中，进一步包括将所述输入电压（Vref）向显示驱动装置（2）供给、同时可以调整输入电压的电压调整器（6），

10 所述灰度电压产生器（17）包括产生与具有上限电压（VH）和下限电压（VL）之间的电压值的灰度级数相应的基准电压的基准电压产生器（412、413）、和

产生上限电压（VH）以及下限电压（VL）的上下限电压产生器（416），上下限电压产生器（416）输入由所述电压调整器（6）调整后的输入电压（Vref），使上限电压（VH）以及下限电压（VL）双方根据同一
15 输入电压（Vref）变化。

显示驱动装置以及采用该装置的显示装置

5

技术领域

本发明涉及一种对有源矩阵方式的液晶屏和 EL (electroluminescent: 电致发光) 屏等显示屏进行驱动的显示驱动装置、以及采用该装置的显示装置。

10

背景技术

在液晶显示装置和 EL 显示器等那样的矩阵型显示装置中的各种显示方式中, 作为可高清晰显示的方式有开关元件采用 TFT (Thin Film Transistor: 薄膜晶体管) 的有源矩阵方式。

15 作为相关技术, 根据图 13 所示方框构成对作为有源矩阵方式显示装置的代表例的 TFT 方式液晶显示装置进行说明。

该液晶显示装置, 由液晶显示部和驱动该显示部的液晶驱动装置所构成。上述液晶显示部包括 TFT 方式的液晶屏 901。

20 在该液晶屏 901 内, 设置有图中未画出的液晶显示元件、和对向电极 (公共电极) 907。另一方面, 该液晶驱动装置包括分别由 IC (Integrated Circuit: 集成电路) 构成的多个源极驱动器 902 所构成源极驱动电路 902A、分别由 IC 构成的多个栅极驱动器 903 所构成的栅极驱动电路 903A、控制器 904、液晶驱动电源 905、以及控制对向电极 907 的电位的对向电极驱动电路 906。

25 源极驱动器 902 和栅极驱动器 903, 一般讲, 采用将在形成了布线的绝缘膜上搭载了 IC 芯片的、例如将 TCP (Tape Carrier Package: 带载包装) 安装在液晶屏 901 的 ITO (Indium Tin Oxide: 氧化铟锡) 等构成的端子上进行连接, 或者将 IC 芯片通过 ACF (Anisotropic Conductive Film: 各向异性导电膜) 直接热压在液晶屏 901 的 ITO 等构成的端子上
30 进行安装连接的方法构成。在图 13 中, 按照功能分别表示这些构成的形

式进行表示。

控制器 904, 将数字化后的显示数据 (例如红、绿、蓝对应的 RGB 各信号) D 以及各种控制信号输出给源极驱动器 902, 同时将各种控制信号也输出给栅极驱动器 903。输出给源极驱动器 902 的主要控制信号有水平同步信号 (锁存信号)、源极驱动器用启动脉冲信号以及源极驱动器用时钟信号等, 在图中用 S1 表示。另一方面, 输出给栅极驱动器 903 的主要控制信号有垂直同步信号和栅极驱动器用时钟信号等, 在图中用 S2 表示。此外, 图中省略了驱动各 IC 芯片的电源。

液晶驱动电源 905 向源极驱动器 902 和栅极驱动器 903 提供液晶屏显示用电压 (后述的参考电压 VR 等)。

从外部输入的显示数据, 通过控制器 904 作为数字信号的上述显示数据 D 向源极驱动器 902 输入。

源极驱动器 902, 对从控制器 904 输入的显示数据 D 按时分割锁存到内部, 然后, 与从控制器 904 输入的水平同步信号 (也称为锁存信号 LS 参见图 14)) 同步进行 DA (数—模) 转换。然后, 源极驱动器 902, 将通过 DA 转换获得的灰度显示用模拟电压 (灰度显示用电压: 数据信号), 从液晶驱动输出端子通过图中未画出的源极信号线 (数据信号线), 分别输出给与该液晶驱动电压输出端子对应的、液晶屏 901 内的液晶显示元件 (图中未画出)。栅极驱动器 903 在图中未画出的栅极信号线 (扫描信号线) 上输出扫描信号, 选择栅极信号线。

图 14 表示上述源极驱动器 902 的方框构成。以下只对基本部分进行说明。另外, 在此, 虽然是对最终级以外的级的源极驱动器 902 进行说明, 但最终级的源极驱动器 902 除了不输出级联信号 S 以外其余都是相同的构成。

上述源极驱动器 902 包括输入锁存电路 1011、移位寄存器电路 1012、采样存储电路 1013、保持存储电路 1014、电平变换电路 1015、DA 转换电路 1016、输出电路 1017、以及基准电压产生电路 1019。

从控制器 904 传送来的各显示数据 (数字信号) DR、DG、DB (例如各 6 比特) 先锁存在输入锁存电路 1011 中。此外, 各显示数据 DR、DG、DB 分别与红、绿、蓝对应。

另一方面, 控制显示数据 DR、DG、DB 的传送的启动脉冲信号 SP, 与时钟信号 CK 同步, 传送给移位寄存器电路 1012 中, 从移位寄存器电路 1012 的各级(触发器)作为输出信号 S 向采样存储电路 1013 输出, 同时从移位寄存器电路 1012 的最终级作为级联输出信号 S(下一级的源极驱动器 902 的启动脉冲信号 SP)向下一级源极驱动器 902 输出。与从该移位寄存器电路 1012 的各级输出的输出信号同步, 将先前锁存在输入锁存电路 1011 中的显示数据 DR、DG、DB, 按时分割临时保存在采样存储电路 1013 中, 同时输出给下一保持存储电路 1014。

当 1 水平同步期间的显示数据保存在采样存储电路 1013 中之后, 保持存储电路 1014 根据水平同步信号(锁存信号 LS)取出从采样存储电路 1013 输出的输出信号, 输出给下一电平变换电路 1015, 同时在输入下一水平同步信号之前, 保持该显示数据。

电平变换电路 1015, 是将保持存储电路 1014 的输出信号(显示数据)的信号电平, 通过升压等变换成, 用下级的 DA 变换电路 1016 使向液晶屏 901 的施加电压(模拟电压)处于变换可能的范围的电路。

基准电压发生电路 1019, 根据液晶驱动电源 905(参见图 13)的参考电压 VR, 产生灰度级数的灰度显示用模拟电压, 并输出给 DA 转换电路 1016。

DA 转换电路 1016, 在从基准电压产生电路 1019 供给的灰度级数的模拟电压(灰度显示用电压)中选择根据由电平变换电路 1015 进行电平变换后的显示数据的模拟电压。表示该灰度显示的模拟电压, 通过输出电路 1017, 从各液晶驱动电压输出端子(以下仅称为输出端子)1018 向液晶屏 901 的各源极信号线输出。

输出电路 1017 基本上是缓冲电路, 例如由采用差动放大电路的电压跟随器所构成。

以下对于特别与本发明相关的基准电压产生电路 1019 以及 DA 变换电路 1016, 进一步详细说明这些电路的构成。

图 15 表示作为相关技术的基准电压产生电路 1019 的电路构成例。与 RGB 对应的数字显示数据分别由例如 6 比特构成时(18 比特彩色时), 基准电压产生电路 1019 输出与 $2^6=64$ 种灰度显示所对应的 64 种模拟电

压 $V_0 \sim V_{63}$ 。以下说明其具体的构成。

基准电压产生电路 1019 由电阻 $R_0 \sim R_7$ 串联连接的电阻分压电路所构成，是最简单的构成。

上述电阻 $R_0 \sim R_7$ 的每一个，由 8 个电阻元件串联连接构成。例如，
5 如果对电阻 R_0 进行说明，如图 16 所示，8 个电阻源极 R_{01} 、 R_{02} 、 $\dots$ 、 R_{08} 串联连接构成电阻 R_0 。

另外，对于其它电阻 $R_1 \sim R_7$ ，和上述电阻 R_0 同样，由 8 个电阻串联连接构成。因此，基准电压产生电路 1019 合计由 64 个电阻元件构成。

10 另外，基准电压产生电路 1019 包含由 9 种参考电压 V'_0 、 V'_8 、 $\dots$ 、 V'_{56} 、 V'_{64} 对应的 9 个中间灰度电压输入端子。并且，在电阻 R_0 的一端上连接与 V'_{64} 对应的中间灰度电压输入端子连接，而在电阻 R_0 的另一端，即电阻 R_0 和电阻 R_0 之间的连接点上，连接与 V'_{56} 对应的中间灰度电压输入端子连接。

15 以下，在相邻各电阻 R_0 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 $\dots$ 、 R_6 、 R_7 的连接点上，连接与参考电压 V'_{48} 、 V'_{40} 、 $\dots$ 、 V'_8 对应的中间灰度电压输入端子。并且，在电阻 R_7 的与电阻 R_6 的连接点相反侧上，连接与 V'_0 对应的中间灰度电压输入端子。

依据该构成，从 64 个电阻元件的相邻 2 个电阻元件之间的节点输出的电压 $V_1 \sim V_{63}$ 、和从参考电压 V'_0 直接获得的电压 V_0 合在一起，可以获得共计 64 种灰度显示用模拟电压 $V_0 \sim V_{63}$ 。结果，基准电压产生电路 1019 由电阻分压电路构成时，灰度显示用模拟电压的 $V_0 \sim V_{63}$ 从基准电压产生电路 1019 输入给 DA 变换电路 1016。

25 此外，一般讲，在两端的 2 个中间灰度电压输入端子上，始终输入 V'_0 以及 V'_{64} ，而另一方面与剩余的 $V'_8 \sim V'_{56}$ 对应的 7 个中间灰度电压输入端子作为微调整使用，实际上，在这 7 个端子上也存在没有输入电压的情况。

30 以下对 DA 变换电路 1016 进行说明。图 17 表示作为相关技术的 DA 变换电路的 1016 的一构成例。此外，图中，1017 表示上面所示的输出电路，在此由电压跟随电路构成。

在 DA 变换电路 1016 中，与由 6 比特的数字信号构成的显示数据对应，从所输入的 64 种电压 $V_0 \sim V_{63}$ 中选择一种输出那样，配置模拟开关。即，与由 6 比特的数字信号构成的显示数据的每一个 (Bit0~Bit5) 对应，使上述模拟开关 ON/OFF。这样，选择所输入的 64 种电压中的一个向输出电路 1017 输出。此外，模拟开关，例如由 MOS (Metal Oxide Semiconductor) 晶体管和传输门等构成。

以下，说明该模拟开关的配置。

6 比特的数字信号(显示数据)以 Bit0 为最低位(LSB: Least Significant Bit)，以 Bit5 为最高位 (MSB: Most Significant Bit)。上述模拟开关 (以下仅称为开关) 由 2 个构成 1 组开关对。Bit0 与 32 组开关对 (62 个开关) 对应，Bit1 与 16 组开关对 (32 个开关) 对应。

以后，每增加一比特，个数成为二分之一，Bit5 与 1 组开关对 (2 个开关) 对应。因此，合计有 $2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 1 = 63$ 组的开关对 (126 个开关)。

与 Bit0 对应的开关的一端，是输入上述电压 $V_0 \sim V_{63}$ 的端子。然后，上述开关的另一端，2 个 1 组连接在一起，并且与下一 Bit1 对应的开关的一端连接。以后，这样的构成直到与 Bit5 对应的开关之前重复进行。最后，从与 Bit5 对应的开关引出 1 条线，与输出电路 1017 连接。

与 Bit0~Bit5 对应的开关分别称为开关群 $SW_0 \sim SW_5$ 。开关群 $SW_0 \sim SW_5$ 的各个开关，由 6 比特的数据信号 (显示数据) Bit0~Bit5 按照以下方式控制。在开关群 $SW_0 \sim SW_5$ 中，当对应的 Bit 为 0 (低电平) 时，各 2 个 1 组的模拟开关的一方 (在该图中下侧的开关) ON，相反，当对应的 Bit 为 1 (高电平) 时，另一模拟开关 (在该图中上侧的开关) ON。

在该图中，当 Bit0~Bit5 为 (111111) 时，所有开关对中的上侧开关导通，下侧开关关断。这时，从 DA 变换电路 1016 向输出电路 1017 输出电压 V_{63} 。

同样，例如当 Bit0~Bit5 为 (111110) 时，从 DA 变换电路 1016 向输出电路 1017 输出电压 V_{62} ，当 Bit0~Bit5 为 (000001) 时输出电压 V_1 ，当 Bit0~Bit5 为 (000000) 时输出电压 V_0 。这样，从与数字显示的灰度显示用模拟电压 $V_0 \sim V_{63}$ 中选择 1 个，实现灰度显示。

上述基准电压产生电路 1019, 通常设置 1 个源极驱动器 IC, 共同使用。另一方面, DA 变换电路 1016 以及输出电路 1017 与各输出端子 1018 对应设置。

另外, 彩色显示时, 输出端子 1018 由于与各色对应使用, 这时, DA
5 变换电路 1016 以及输出电路 1017, 针对各像素, 并且针对每 1 色分别使用 1 电路。

即, 如果液晶屏 901 的长边方向(水平线方向)的像素数为 N , 红、绿、蓝的各色用输出端子 1018 如果分别在 R、G、B 上加上下标 n ($n=1、2、\dots、N$) 进行表示, 作为该输出端子 1018 则有 $R_1、G_1、B_1、R_2、G_2、$
10 $B_2、\dots、R_N、G_N、B_N$, 为此, 需要 $3N$ 个的 DA 变换电路 1016 以及输出电路 1017。

上述相关技术的液晶显示装置在日本国公开专利公报「特开 2000—183747 号公报」(公开日: 平成 12 年(2000 年)6 月 30 日)(与美国专利第 6,373,419 号对应)中所公开。

15 然而, 在相关技术的实际液晶显示装置中的灰度显示中, 为了通过调整液晶材料的透光特性和人的视觉特性之间的差异, 而实现自然的灰度显示, 进行了 γ 校正。作为该 γ 校正, 在基准电压产生电路 1019 中, 各种灰度显示用模拟电压值, 不是将内部电阻等分方式产生, 而是一般采用非等分方式产生的方法。

20 图 18, 表示在上述相关技术中进行 γ 校正时, 灰度显示数据(数字显示数据)和液晶驱动输出电压(灰度显示用模拟电压)之间的关系。如该图所示, 数字显示数据与灰度显示用模拟电压值具有折线特性。

为了实现该特性, 在图 15 所示的基准电压产生电路 1019 中, 将各电阻 $R_0、\dots、R_7$ 内进行 8 分割, 同时作为各电阻 $R_0、\dots、R_7$ 的电阻值,
25 采用可以实现上述 γ 校正的电阻值。

即, 例如, 构成电阻 R_0 的串联连接的 8 个电阻元件 $R_{01}、R_{02}、\dots、R_{08}$ 采用均相同的电阻值, 并且将与各 8 个电阻元件以配套形式构成的电阻 $R_0、R_1、\dots、R_7$ 的电阻值的比值按照可以实现上述 γ 校正的比值进行变化, 从而实现 γ 校正。

30 上述液晶屏 901, 为了不使液晶产生极化, 进行反相驱动(交流驱

动)。在反相驱动的方法中,有所谓像素反相驱动法和所谓线反相驱动法。

在以后的说明中,假定上述液晶屏 901 的像素配置为 6 行 5 列,由 6 条栅极信号线和 5 条源极信号线驱动。

首先,作为相关技术,说明采用线反相驱动法驱动上述构成的液晶显示装置时的该液晶显示装置的动作。

图 19 表示作为相关技术的上述构成的液晶显示装置内的上述栅极驱动器 903 分别在 6 条栅极信号线上输出的扫描信号 S11a~S11f 的时序图。

图 20 表示在作为相关技术的上述液晶显示装置中,上述扫描信号 S11a~S11f 中之一的扫描信号 S11、源极驱动器 902 在 5 条源极信号线上输出的数据信号中之一的数据信号 S12、施加在上述对向电极 907 上的对向电极驱动电压 S13 的时序图。

参照图 19 和图 20 进行说明。

扫描信号 S11a~S11f,在每个预先确定的帧显示期间 CH 内,在预先确定的单一水平同步期间 WH 分别保持高电平,其余的期间保持低电平。以水平同步期间为单位,多个扫描信号 S11a~S11f 分别保持高电平的时刻相互各不相同。为此,在任一条栅极信号线上的像素行内的所有像素中,在该任一条栅极信号线上输出的扫描信号保持高电平的期间,写入上述所保持的电压。栅极信号线上的像素行是指包含在该栅极信号线上连接栅极端子的多个 TFT 漏极端子上分别连接的像素电极的多个像素的集合。

施加在对向电极 907 上的对向电极驱动电压 S13 的交流成分的周期和水平期间 WH 相等。即,采用线反相驱动法时,通常,对向电极 907 以单一恒定电压(5V)电源按和水平期间 WH 相同的周期交流驱动,其电位(对向电极驱动电压 S13)在电源电压电平(5V)和 GND 电压电平(0V)之间变化。

数据信号 S12(源极驱动器 902 的输出)的交流成分,以施加在对向电极 907 上的对向电极驱动电压 S13 的交流成分的振幅中心作为中心,在水平周期 WH 以下的预定周期内变化。数据信号 S12 的交流成分的振幅根据像素的灰度变化。像素的灰度最大时即像素为黑色时的数据信号 S12a 的交流成分,和像素的灰度最小时即像素为白色时的数据信号 12b

的交流成分正好极性相反。

像素的灰度最大以及最小时的数据信号 12a 以及 12b 的振幅，均比施加在对向电极 907 上的对向电极驱动电压 S13 的交流成分的振幅小。

5 箭头 14a、14b 表示为了在像素中写入上述所保持的电压在该像素内流动的电流极性，即在向该像素写入上述所保持的电压的时刻，保持在上述源极信号线上的电压 S12b 与保持在对向电极 907 上的电压（对向电极驱动电压 S13）之间的处于何种大小关系。

如果箭头 14a、14b 向上，上述源极信号线（数据线）的电压由于比上述对向电极 907 的中心电压（S13）高，在像素内流动的电流极性为正。
10 如果箭头 14a、14b 向下，上述源极信号线的电压由于比上述对向电极 907 的中心电压（S13）低，在像素内流动的电流极性为负。当在像素内流动的电流极性为正时，上述电流从源极信号线，通过上述像素后向上述对向电极 907 流动。当在像素内流动的电流极性为负时，上述电流从对向电极 907，通过上述像素后向源极信号线流动。

15 图 21（a）采用上述线反相驱动法驱动上述液晶显示装置时，在某一帧（最初的帧）中，在液晶屏 901 内的所有像素中分别写入上述所保持的电压时的所有像素内的电流极性。

图 21（b），在上述情况下，分别表示在（a）的帧之后的下一帧中，上述所有像素内的电流极性。行列状排列的多个矩形，分别相当于 6 行 5
20 列的上述液晶屏 901 内的像素。上述矩形的行分别相当于上述像素的行。上述矩形的列分别相当于像素的列，即包含在任意 1 条源极信号线上通过 TFT 连接的像素电极的所有像素的集合。当在像素内流动的电流极性为正时，在相当于该像素的矩形内记为「+」（正极性），当上述极性为负时，在上述矩形内记为「-」（负极性）。

25 以上说明了用于进行 TFT 方式的液晶显示装置的灰度显示的驱动装置。

然而，至今为止的液晶显示装置，为了应用于电视画面显示和微机用画面显示等，一直是以大画面化为目标进行开发的。但是现在，为了应用于最近在市场急剧扩大的携带电话和游戏机器等中，也要求开发适
30 合便携式显示装置的液晶显示装置以及搭载该装置的液晶驱动装置。

适合该便携式终端的用途的液晶显示装置以及液晶驱动装置的画面尺寸基本上都是小型的。因此，适合这种用途的液晶驱动装置也应该是小型、轻量、低耗电（由于是电池驱动）的，并且迫切要求提高显示质量、降低成本。

5 但是，在现有技术的基准电压产生电路 1019 中，存在以下的问题。即，在进行最佳 γ 校正（图 18 所示的液晶驱动输出电压的折线特性）时，由于液晶屏 901 的像素数和液晶材料的种类的不同，对于每个液晶显示装置也不相同。而内藏在源极驱动器 902 中的基准电压产生电路 1019 的电阻分压比，在源极驱动器 902 的设计阶段就已经确定。

10 因此，在根据所适用的液晶屏 1 的液晶材料的种类和液晶屏 1 的像素数要改变 γ 校正特性时，存在每次都必须重新制作液晶驱动器 902 的问题。

此外，作为相关技术的变更 γ 校正特性的方法，也可以考虑采用对在上述基准电压产生电路 902 的中间灰度电压输入端子 $V'_0 \sim V'_{64}$ 上供给的
15 参考电压（多个中间灰度电压）进行调整的方法。但是，在上述调整方法中，存在着增加端子数、增大电路规模，并且增加制造成本的问题。

发明内容

本发明正是针对上述相关技术的问题的发明，其目的在于提供一种
20 在不增加制造成本的情况下根据液晶材料和液晶屏的特性在该 γ 校正电压值范围内可以容易变更 γ 校正特性的显示驱动装置以及采用该装置的显示装置。

本发明的显示驱动装置，为了达到上述目的，在对包括数据信号线的有源矩阵方式的显示屏在给定周期使极性反相、同时将根据显示数据而改变的灰度显示用电压施加在该显示屏的数据信号线上的显示驱动装置中，其特征
25 在于：包括产生与灰度级数相应的基准电压的灰度电压产生器、和从上述基准电压中选择与显示数据对应的基准电压作为灰度显示用电压而输出的数模转换器，上述灰度电压产生器包括产生与具有上限电压和下限电压之间的电压值的灰度级数相应的基准电压的基准电压
30 产生器、和产生上述上限电压以及下限电压的上下限电压产生器，上下

限电压产生器，输入了由外部的电压调整器调整后的输入电压，使上限电压以及下限电压两者根据同一输入电压变化。

依据上述构成，通过由外部的电压调整器调整输入电压，在不需要每次更换制作显示驱动装置的情况向，可以简单调整与显示屏（液晶材料和液晶屏）的特性相吻合的显示装置的 γ 特性。

另外，在上述构成中，用共通的外部电压调整上限电压的产生以及下限电压的产生，和在分别调整上述上限电压以及下限电压后从外部向基准电压产生器供给的情况相比较，从外部供给的电压少，可以简化构成，同时容易进行 γ 特性的调整作业。

10 本发明的显示装置，为了达到上述目的，其特征在于：包括上述构成的显示驱动装置、包含从上述显示驱动装置输入数据信号的数据信号线的有源矩阵方式的显示屏、将上述输入电压向显示驱动装置供给、同时可以调整输入电压的电压调整器。

依据上述构成，通过由电压调整器调整输入电压，在不需要每次更换制作显示驱动装置的情况向，可以简单调整与显示屏（液晶材料和液晶屏）的特性相吻合的显示装置的 γ 特性。

另外，在上述构成中，只需通过电压调整器对输入电压进行调整就可以同时调整上限电压和下限电压两者，和设置分别调整上限电压以及下限电压的电压调整器的情况相比较，可以简化构成，同时容易进行 γ 特性的调整作业。

20 本发明的其它目的、特征以及优点，通过以下的说明可以充分理解。另外，本发明的优点，在参照附图的以下的说明中容易明白。

附图说明

25 图 1 表示包括有关本发明一实施方案的源极驱动器的灰度电压产生电路的电路构成的电路图。

图 2 表示有关本发明一实施方案的液晶显示装置的概略构成的方框图。

图 3 表示有关本发明一实施方案的液晶屏的概略构成的电路图。

30 图 4 表示液晶显示装置中液晶驱动波形的一例。

图 5 表示液晶显示装置中液晶驱动波形的另一例。

图 6 表示有关本发明一实施方案的源极驱动器的概略构成的方框图。

图 7 表示图 1 的灰度电压产生电路中的调整电路的部分构成的电路
5 图。

图 8 表示图 6 的源极驱动器中对向电极驱动电路的电路构成的电路
图。

图 9 表示极性反相用信号、对向电极驱动电压、源极驱动器输出端
子的正极性以及负极性产生的灰度显示用模拟电压之间的关系。

10 图 10 表示包括有关本发明另一实施方案的源极驱动器的概略构成的
方框图。

图 11 表示图 10 的源极驱动器中灰度电压产生电路电路构成的电路
图。

图 12 表示图 10 的源极驱动器中对向电极驱动电路的电路构成的电
15 路图。

图 13 表示相关技术的液晶显示装置的概略方框构成例。

图 14 表示相关技术的源极驱动器的概略构成方框图。

图 15 表示包含相关技术的源极驱动器的基准电压产生电路的概略构
成。

20 图 16 表示包含图 15 的基准电压产生电路的电阻分压电路的详细说
明图。

图 17 表示包含相关技术的源极驱动器的 DA 变换电路和输出电路的
概略构成。

图 18 表示进行 γ 校正时，灰度显示数据和液晶驱动输出电压之间的
25 关系。

图 19 表示扫描信号的时序图。

图 20 表示扫描信号、数据信号、施加在对向电极上的电压之间的时
序图。

图 21 表示采用线反相驱动法驱动液晶显示装置时 2 个连续帧中各象
30 素内的电流极性图，(a) 表示某一帧中各像素内的电流极性，(b) 表示

在(a)的帧之后的下一帧中的各像素内的电流极性。

图 22 表示在有关本发明另一实施方案中可以使用的运算放大器的例的电路图。

5 具体实施方案

(实施方案 1)

以下根据图 1 到图 9 说明本发明的一实施方案。

图 2 表示有源矩阵方式的代表例的 TFT(薄膜晶体管)方式的液晶显示装置的方框构成。和根据图 13 说明的相关技术相同,该液晶显示装置由液晶显示部和驱动该显示部的液晶驱动装置所构成。上述液晶显示部包含 TFT 方式的液晶屏(显示屏)1。

在该液晶屏 1 内,设置图中未画出的液晶显示元件和后述的对向电极(公共电极)7。另一方面,该液晶驱动电路包括由作为显示驱动装置的多个源极驱动器 2 所构成源极驱动电路 2A、多个栅极驱动器 3 所构成的栅极驱动电路 3A、控制器 4、液晶驱动电源 5、为源极驱动器 2 的配置在外部的电子调节器(电压调整器)6、控制对向电极 907 的电位的对向电极驱动电路 21。

源极驱动器 2 和栅极驱动器 3,一般讲,分别由 IC 芯片构成,通过将该 IC 芯片的端子与由液晶屏 1 的 ITO 等透明导电体形成的源极信号线和栅极信号线的端子部连接,进行安装。作为安装方法,一般讲,可以采用(1)将在绝缘膜形成布线所构成的布线基板上搭载上述 IC 芯片的 TCP(带载封装)等电路基板,安装在液晶屏 1 的源极信号线和栅极信号线的端子部上进行连接的方法,(2)上述 IC 芯片通过 ACF(各向异性导电膜)直接热压载液晶屏 1 的源极信号线和栅极信号线的端子部上进行安装连接的方法。

在本实施方案中,为了使液晶显示装置更加小型化,将对向驱动电路 21 内藏在源极驱动器 2 中,将为驱动源极信号线的电路部分(后述的输入锁存电路 12、移位寄存器电路 13、采样存储电路 14、保持存储电路 15、电平转换电路 16、灰度电压产生电路 17、DA 转换电路 18、输出电路 19 以及选择电路 20)和对向电极驱动电路 21 采用 1 个 IC 芯片构成。

这样，在本实施方案中，可以提供能使液晶显示装置更加小型化的液晶驱动电路以及采用该驱动电路的液晶驱动装置。

控制器 904，将数字化后的显示数据（例如红、绿、蓝对应的 RGB 各信号）D 以及各种控制信号输出给源极驱动器 2，同时将各种控制信号也输出给栅极驱动器 3。输出给源极驱动器 2 的主要控制信号有水平同步信号（锁存信号）、源极驱动器用启动脉冲信号以及源极驱动器用时钟信号等，在图中用 S1 表示。另一方面，输出给栅极驱动器 3 的主要控制信号有垂直同步信号和栅极驱动器用时钟信号等，在图中用 S2 表示。此外，图中省略了驱动各 IC 芯片的电源。

10 液晶驱动电源 5 向源极驱动器 2 和栅极驱动器 3 提供在液晶屏 1 上进行灰度显示的显示用电压（后述的电源电压 VCC 和对向电极驱动电压 Vcom 等）。

从外部输入的显示数据，通过控制器 4 作为数字信号的上述显示数据 D 向源极驱动器 2 输入。

15 源极驱动器 2，对从控制器 4 输入的显示数据 D 按时分割锁存到内部，然后，与从控制器 4 输入的水平同步信号（也称为锁存信号 LS（参见图 3））同步进行 DA（数模）转换。然后，源极驱动器 2，将通过 DA 转换获得的灰度显示用模拟电压（灰度显示用电压：数据信号），从液晶驱动输出端子通过后述的源极信号线（数据信号线）34，分别输出给与
20 该液晶驱动电压输出端子对应的、液晶屏 1 内的液晶显示元件（图中未画出）。栅极驱动器 3 在后述的栅极信号线（扫描信号线）35 上输出扫描信号，选择后述的栅极信号线 35。

以下对于上述液晶屏 1，根据图 3 说明其构成。

在液晶屏 1 中设置像素电极 31、液晶的像素电容 32、作为控制向像素电容 32 施加电压的导通/关断的开关元件的 TFT33、源极信号线（数据
25 信号线）34、栅极信号线 35、以及对向电极 7。图中 A 所示的区域是 1 个像素，即 1 像素的液晶显示元件。

在源极信号线 34 上从源极驱动器 2 施加与显示对象的像素的亮度对应的灰度显示电压（源极信号、数据信号）。在栅极信号线 35 上从栅极
30 驱动器 35 施加依次使纵方向排列的 TFT33 导通的扫描信号（栅极信号）。

如果通过处于导通状态的 TFT33，在与该 TFT33 的漏极连接的象素电极 31 上施加源极信号线 34 的灰度显示电压，将在象素电极 31 和对向电极 7 之间的象素电容 32 上积蓄电荷。这样，液晶（象素电容 32）的透光率根据灰度显示电压变化，进行显示。

5 在图 4 以及图 5 中表示液晶驱动信号的波形的一例。在这些图中，101、111 表示从源极驱动器 2 输出的输出信号（灰度显示电压）的波形，102、112 表示从栅极驱动器 3 输出的输出信号（扫描信号）的波形。103、113 是表示对向电极 7 的电位的波形，104、114 是表示象素电极 31 的电位的波形。在液晶（象素电容 32）上施加的电压，是象素电极 31 和对向
10 电极 7 之间的电位差，在图中用斜线表示。

例如，在图 4 中，由波形 112 表示的栅极驱动器 3 所输出的输出信号处于高电平时 TFT33 导通，由驱动波形 111 表示的源极驱动器 2 输出的输出信号和对向电极的电位 113 之间的差被施加在象素电容 32 上。然后，由驱动波形 112 表示的栅极驱动器 3 所输出的输出信号处于低电
15 时 TFT33 关断。这时，在象素电容 32 上保持电荷，象素电极 31 的电位保持导通状态时的电位（由驱动波形 111 表示的源极驱动器 2 输出的输出信号的电位），在液晶（象素电容 32）上保持所施加的电压。对于图 5 的情况也相同。

图 4 和图 5 表示在液晶上施加的电压不同的情况，图 4 的情况与图
20 5 的情况相比，其施加电压要高一些。这样，通过使在液晶上施加的电压作为模拟电压变化，可以模拟改变液晶的透光率，实现多灰度显示。可以显示的灰度级数，由在液晶上施加的模拟电压的可选择数确定。

由于本发明是有关在灰度显示用的液晶驱动装置中特别是占据较大的电路规模和耗电的源极驱动器 2 中的灰度显示基准电压产生电路（以
25 下称为灰度电压产生电路）和对向电极驱动电路 8 的发明，以下将以源极驱动器 2 为中心对液晶驱动装置进行说明。

图 6 表示作为有关本发明的液晶驱动装置的一实施方案的源极驱动器 2 的概略构成图。上述源极驱动器 2 由输入锁存电路 12、移位寄存器电路 13、采样存储电路 14、保持存储电路 15、电平变换电路 16、灰度
30 电压产生电路（灰度电压产生器）17、DA 转换电路（数模转换器）18、

输出电路 19、选择电路 20、对向电极驱动电路 21 所构成。

从控制器 4（参见图 2）传送来的由数字显示数据 DR、DG、DB（例如各 6 比特）构成显示数据 D，先被锁存在输入锁存电路 12 中。此外，各数字显示数据 DR、DG、DB 分别与红、绿、蓝对应。

5 另一方面，控制数字显示数据 DR、DG、DB 的传送的启动脉冲信号 SP，与时钟信号 CK 同步，传送给移位寄存器电路 13 中，从移位寄存器电路 13 的各级（触发器）作为输出信号 S 向采样存储电路 14 输出，同时从移位寄存器电路 13 的最终级作为级联输出信号 S（下一级的源极驱动器 2 的启动脉冲信号 SP）向下一级源极驱动器 2 输出。

10 与从该移位寄存器电路 13 的各级输出的输出信号同步，将先前锁存在输入锁存电路 12 中的数字显示数据 DR、DG、DB，按时分割临时保存在采样存储电路 14 中，同时输出给下一保持存储电路 15。

当 1 水平同步期间的显示数据（与显示屏的 1 水平线（1 栅极线）的像素对应的显示数据）保存在采样存储电路 14 中之后，保持存储电路 15 根据水平同步信号（锁存信号 LS）取出从采样存储电路 14 输出的输出信号，输出给下一电平变换电路 16，同时在输入下一水平同步信号之前，保持该显示数据。

电平变换电路 16，是将保持存储电路 15 的输出信号（显示数据）的信号电平，变换成适合在下级的 DA 变换电路 18 中可以变换成液晶屏 1 的施加电压（模拟电压）的范围，进行升压等变换的电路。

灰度电压产生电路 17，如图 1 所示，包括以设置在外部的与参考电压输入端子 Vref 连接的电子调节器 6 所输出的参考电压 Vref 为基础，使灰度显示用模拟电压的范围（从下限电压 VL 到上限电压 VH 的范围）具有恒定的幅度（差），并且可以上下调整的调整电路（上限·下限电压产生器）416、由为调整在后述电阻分压电路 412、413 中的 γ 校正值的电压跟随电路 414、415 所构成的缓冲电路（第 1 缓冲器）411、与正极性以及负极性的交流驱动对应的 2 个电阻分压电路（基准电压产生器）412、413。电阻分压电路 412、413 分别产生正极性的多个灰度显示用模拟电压（基准电压 $V_{+0} \sim V_{+63}$ ）以及负极性的多个灰度显示用模拟电压（基准电压 $V_{-63} \sim V_{-0}$ ）。电子调节器 6 用于调整在电阻分压电路 412、413 中的

γ 校正值。

即，灰度电压产生电路 17 包括，输入确定灰度显示用最高电压（基准电压的上限，电压 V_{+63} 或者 V_{-0} ）的上限电压 VH 、和确定灰度显示用最低电压（基准电压的下限，电压 V_{+0} 或者 V_{-63} ）的下限电压 VL 后通过电阻分压产生具有上限电压 VH 和下限电压 VL 之间的电压值的灰度级数的基准电压 $V_{+0} \sim V_{+63}$ 以及 $V_{-63} \sim V_{-0}$ 的电阻分压电路 412、413、和产生上述上限电压 VH 和下限电压 VL 的调整电路 416。调整电路 416，输入由外部的电子调节器 6 调整的可变参考电压（输入电压） V_{ref} 、根据同一参考电压 V_{ref} 改变上限电压 VH 和下限电压 VL 。

另外，本实施方案中的电阻分压电路 412、413，虽然和图 15 所示的相关技术的基准电压产生电路 1019 的情况相同，形成 64 种基准电压，产生上限电压 VH 和下限电压 VL 之间的中间电压，但是由与正极性的参考电压 V_{ref} 对应的正极性用电阻分压电路（正基准电压产生器）412、和与负极性的参考电压 V_{ref} 对应的负极性用电阻分压电路（负基准电压产生器）413 所构成。即，电阻分压电路 412、413 由产生与正极性的参考电压 V_{ref} 对应的灰度级数的正极性的基准电压 $V_{+0} \sim V_{+63}$ 的正极性用电阻分压电路 412、和由产生与负极性的参考电压 V_{ref} 对应的灰度级数的负极性的基准电压 $V_{-63} \sim V_{-0}$ 的负极性用电阻分压电路 413 所构成。

在电阻分压电路 412、413 上附设，根据通过来自控制器 4 的极性反相用端子 PLO 所输入的极性反相用信号 REV 的极性，使电阻分压电路 412 以及电阻分压电路 413 中的一方（选择输出后的一方）处于动作状态，而另一方处于动作停止状态的切换器。即，电阻分压电路 412、413 选择与极性反相信号 REV 不同极性的输出（灰度显示用模拟电压），只使与此对应的电阻分压电路（412 或者 413）动作，由此产生正极性或者负极性的基准电压。

上述切换器中设置附加在正极性用的电阻分压电路 412 中的输入极性反相用信号 REV 的模拟开关 SA 、附加在负极性用的电阻分压电路 413 中的模拟开关 SB 、将极性反相用信号 PLO 的极性反相后提供给模拟开关 SA 的反相器 49。

电阻分压电路 412 以及 413 的极性选择，通过根据液晶驱动输出的

极性反相用端子 PLO 上的极性反相用信号 REV 的电平（是高电平还是低电平），使设置在电阻分压电路 412、413 中的模拟开关 SA 以及模拟开关 SB 中的一方处于接通（ON）状态而另一方处于关断（OFF）状态，所构成。此外，在此，模拟开关 SA、SB 通过将高电平的极性反相用信号 REV（施加电压）施加在模拟开关 SA、SB 的栅极上，来实现只使电阻分压电路 412、413 中的一方处于导通状态。即，模拟开关 SA、SB 只有在输入正极性的信号时才处于导通状态。

电阻分压电路 412 与正极性的参考电压 Vref 对应，由具有为进行成为基准的 γ 校正的电阻比的电阻器 RP0~RP5、和由极性反相用信号 REV 的极性控制接通、关断的模拟开关 SA 所构成。通常，上述电阻器 RP0~RP5 由高电阻的多晶硅形成。

电阻器 RP0~RP5 中，电阻器 RP0 的一端与缓冲电路 411 中上限电压用电压跟随电路 414 的输出连接，电阻器 RP0 的另一端与电阻器 RP1 的一端连接。电阻器 RP1~RP4 的每一个分别由多个电阻元件串联连接构成。例如，电阻器 RP1 由于 15 个电阻元件（图中未画出）串联连接所构成。另外，其它电阻器 RP2~RP4 由 16 个电阻元件串联连接所构成。电阻器 RP4 的另一端与电阻器 RP5 的另一端连接。电阻器 RP5 的另一端通过模拟开关 SA 与下限电压用电压跟随电路 415 的输出连接。

因此，电阻分压电路 412 合计由 65 个电阻元件串联连接所构成。

另一方面，和与正极性对应的电阻分压电路 412 同样，与负极性对应的电阻分压电路 413，也是由具有为进行成为基准的 γ 校正的电阻比的电阻器 RN0~RN5、和由极性反相用信号 REV 的极性控制接通、关断的模拟开关 SB 所构成。通常，上述电阻器 RN0~RN5 由高电阻的多晶硅形成。

电阻器 RN0~RN5 中，电阻器 RN0 的一端与下限电压用电压跟随电路 415 的输出连接，电阻器 RN0 的另一端与电阻器 RN1 的一端连接。电阻器 RN1~RN4 的每一个分别由多个电阻元件串联连接构成。例如，电阻器 RN1 由于 15 个电阻元件（图中未画出）串联连接所构成。另外，其它电阻器 RN2~RN4 由 16 个电阻元件串联连接所构成。电阻器 RN4 的另一端与电阻器 RN5 的另一端连接。电阻器 RN5 的另一端通过模拟开

关 SB 与上限电压用电压跟随电路 414 的输出连接。

因此，电阻分压电路 413 合计由 65 个电阻元件串联连接所构成。

以下根据图 7 详细说明上述调整电路 416 的构成。

调整电路 416 由在液晶驱动电源 5 和接地电位 GND（固定电压）之间串联连接的 4 个电阻元件所构成的电阻分压电路（电阻分压器）形成。更详细讲，调整电路 416 由在电源电压 Vcc 的供给点（节点）A 和上限电压 VH 之间的电阻元件（第 1 电阻器）R1、上限电压 VH 的输出点和参考电压 Vref 的供给点（节点）B 之间的电阻元件（第 2 电阻器）R2、接地电位 GND 的供给点（节点）C 和下限电压 VL 的输出点之间的电阻元件（第 4 电阻器）R3、以及参考电压 Vref 的供给点（节点）B 和下限电压 VL 的输出点之间的电阻元件（第 3 电阻器）R4 所构成。

假定电阻元件 R1 的电阻值为 R1，电阻元件 R2 的电阻值为 R2，电阻元件 R3 的电阻值为 R3，电阻元件 R4 的电阻值为 R4，则电阻元件 R1～R4 之间按照满足

$$R1:R2=R3:R4$$

的关系设定电阻值。另外，在参考电压输入端子 Vref 上输入设定成电源电压 VCC 和接地电位 GND（=0V）之间的电压值的参考电压 Vref。

这样，电阻元件 R1～R4 的电阻比由于满足 R1:R2=R3:R4 的关系，在节点 A 生成的上限电压 VH 以及在节点 C 生成的下限电压 VL 满足

$$\begin{aligned} VH &= Vref + (VCC - Vref) \times R2 / (R1 + R2) \\ &= Vref \times R1 / (R1 + R2) + VCC \times R2 / (R1 + R2) \\ VL &= GND + (Vref - GND) \times R3 / (R3 + R4) \\ &= GND \times R4 / (R3 + R4) + Vref \times R3 / (R3 + R4) \\ &= GND \times R2 / (R1 + R2) + Vref \times R1 / (R1 + R2) \end{aligned}$$

的关系。因此，上限电压 VH 和下限电压 VL 之间的差（电压范围）为

$$VH - VL = (VCC - GND) \times R2 / (R1 + R2)$$

与电压 Vref 的值无关，成为恒定值。

这样，只需改变参考电压 Vref 的电压值的设定，就可以在保持其电压差为恒定的情况下可变控制确定灰度显示用的基准电压范围的上限电压 VH 和下限电压 VL 的电压值。

以下对于这一点采用具体例进行说明。例如，在图 7 中当电阻元件 R1~R4 的电阻比为 R1:R2=1.9、R3:R4=1.9，VCC=5V，GND=0V，Vref=2.5V 时，如果计算这时的上限电压 VH、下限电压 VL、以及上限电压 VH 和下限电压 VL 之差，则为如下所示。即，上限电压 VH 的电压值为

$$\begin{aligned} \text{5} \quad V_H &= V_{\text{ref}} + (V_{\text{CC}} - V_{\text{ref}}) \times R_2 / (R_1 + R_2) \\ &= 2.5\text{V} + 2.25\text{V} \\ &= 4.75\text{V} \end{aligned}$$

而下限电压 VL 的电压值为

$$\begin{aligned} V_L &= \text{GND} + (V_{\text{ref}} - \text{GND}) \times R_3 / (R_3 + R_4) \\ \text{10} \quad &= 0\text{V} + 0.25\text{V} \\ &= 0.25\text{V} \end{aligned}$$

上限电压 VH 和下限电压 VL 之差为

$$V_H - V_L = 4.75\text{V} - 0.25\text{V} = 4.5\text{V}$$

另外，如果只将参考电压 Vref 变更为 3.0V，而其它电压条件相同
 15 (VCC=5V，GND=0V) 时，如果计算这时的上限电压 VH、下限电压 VL、以及上限电压 VH 和下限电压 VL 之差，则为如下所示。即，上限电压 VH 的电压值为

$$\begin{aligned} V_H &= V_{\text{ref}} + (V_{\text{CC}} - V_{\text{ref}}) \times R_2 / (R_1 + R_2) \\ &= 3.0\text{V} + 1.80\text{V} \\ \text{20} \quad &= 4.80\text{V} \end{aligned}$$

而下限电压 VL 的电压值为

$$\begin{aligned} V_L &= \text{GND} + (V_{\text{ref}} - \text{GND}) \times R_3 / (R_3 + R_4) \\ &= 0\text{V} + 0.30\text{V} \\ &= 0.30\text{V} \end{aligned}$$

25 上限电压 VH 和下限电压 VL 之差为

$$V_H - V_L = 4.80\text{V} - 0.30\text{V} = 4.5\text{V}$$

这样，根据设置在外部的作为连接在输入端子 Vref 上的电压调整器的电子调节器 6 输出的参考电压 Vref，可以使灰度显示用 64 级基准电压 V₊₀~V₊₆₃ 或者 V₋₆₃~V₋₀（从下限电压 VL 到上限电压 VH 的范围）具
 30 有恒定的幅度（电压差 VH-VL），并且容易在上下调整。

另外，在调整电路 416 的节点 B（参见图 7）和参考电压输入端子 Vref 之间，如图 1 所示，插入了电压跟随电路 417。该电压跟随电路 417 是为了降低在电阻元件 R1~R4 中流入的贯通电流所消耗的电能而设置。通过插入电压跟随电路 417，可以提高电阻元件 R1~R4 的电阻值，从而降低在电阻元件 R1~R4 中流入的电流值。其结果，可以降低耗电。通过插入电压跟随电路 417，可以向电阻元件 R1~R4 供给低阻抗的电压（参考电压 Vref）。这样，可以在电阻元件 R1~R4 中确保上限电压 VH 和下限电压 VL 之差为恒定值。此外，也可以省略调整电路 416 中的电压跟随电路 416，在动作上不产生任何问题。

选择电路 20，根据上述液晶驱动输出的极性反相用端子 PLO 所提供的极性反相用信号 REV 的极性，选择从电阻分压电路 412 输出的多个灰度显示用模拟电压（基准电压 $V_{+0} \sim V_{+63}$ ）、和从电阻分压电路 413 输出的多个灰度显示用模拟电压（基准电压 $V_{-63} \sim V_{-0}$ ）中的任一组，并向 DA 转换电路输出。

该基准电压，通过输出电路 38，从各液晶驱动电压输出端子 40（以下仅称为输出端子）向液晶屏 1 的各源极信号线 34 输出。输出电路 38 由采用后述的差动放大电路的电压跟随电路所构成。

选择电路 20 由通过极性反相用信号 REV 控制的 1 个模拟开关（图中未画出）所构成。选择电路 20 对于液晶驱动电压输出端子的每一个输出，根据极性反相用端子 PLO 所提供的极性反相用信号 REV 的高电平或者低电平选择与正极性对应的从电阻分压电路 412 输出的施加电压 $V_{+0} \sim V_{+63}$ 、或者与负极性对应的从电阻分压电路 413 输出的施加电压 $V_{-63} \sim V_{-0}$ 中的一方，并向 DA 转换电路输出。此外，通过在模拟开关的栅极上施加高电平，使该模拟开关成为导通状态。

在下述表 1 中，表示上述极性反相用信号 REV 与选择电路所选择的施加电压之间的关系

表 1

极性反相用信号 REV	选择电路
低电平	正极性 $V_{+0} \sim V_{+63}$
高电平	负极性 $V_{-63} \sim V_{-0}$

DA 转换电路 18，在从灰度电压产生电路 17 供给的各种灰度显示用电压（模拟电压）中选择根据由电平变换电路 16 进行电平变换后的显示数据的 1 个模拟电压。

- 5 表示该灰度显示的模拟电压，通过输出电路 19，从各液晶驱动电压输出端子（以下仅称为输出端子）22 向液晶屏的各源极信号线输出。输出电路 19 基本上是缓冲电路，由采用差动放大电路的电压跟随电路所构成。

作为 DA 转换电路 18 以及输出电路 19，和前面说明的相关技术的
10 构成相同，采用图 17 所示的 DA 转换电路 1016 以及输出电路 1017。对于 DA 转换电路 1016 以及输出电路 1017，由于和上述相同，在此省略其说明。

对向电极驱动电路 21，如图 8 所示，作为对电源电压起缓冲作用
15 的第 2 缓冲器，内藏采用差动放大电路 21a 的电压跟随电路（第 2 缓冲器）21b。对向电极驱动电路 21，将极性反相用端子 PLO 所提供的极性反相
用信号 REV，在由电压跟随电路 21b 进行低阻抗变换后，作为对向电极
驱动电压 Vcom 向液晶屏 1 的对向电极 7 输出。

此外，在上述说明中，作为对向电极驱动电路 21，虽然举出的是由
运算放大器构成的电压跟随电路 21b 的例子，但并不限于该构成。例
20 如，作为其它构成的对向电极驱动电路 21，很显然，通过将极性反相用
信号 REV 先由电平转换电路（例如和源极驱动器 2 内的电平转换电路 16
相同的电路）电平转换成液晶驱动电压后再通过输出缓冲电路（电压跟
随电路）输出也可以实现同样的效果。另外，不是利用电压跟随电路 21b
再保持电压电平的情况下进行低阻抗变换，也可以使差动放大电路作为
25 反相放大电路或者同相放大电路使用，对输入信号（电压电平）进行放
大。

如上所述，再有关本实施方案的灰度电压产生电路 17 中，以设置在
外部的作为连接在输入端子 Vref 上的电子调节器 6 输出的参考电压 Vref
为基础，可以使灰度显示用 64 级基准电压 $V_{+0} \sim V_{+63}$ 或者 $V_{-63} \sim V_{-0}$ 的
30 范围，由上限电压 VH 和下限电压 VL 保持在恒定的电压幅度内，并且容

易在上下调整。

进一步，由于可以容易调整灰度显示用 64 级基准电压 $V_{+0} \sim V_{+63}$ 或者 $V_{-63} \sim V_{-0}$ ，可以容易在 γ 校正值电压范围内根据液晶屏 1 的特性和液晶材料的种类等对 γ 校正特性 (γ 特性) 进行变更。更详细讲，首先，如上所述，进行 γ 校正时的液晶驱动输出电压的折线特性，虽然根据液晶材料的种类和液晶屏的像素数而不相同，但只要灰度值相等，其特性曲线中的各灰度之间的电压比就相等。为此，在理论上，如果调整灰度电压产生电路 17 中的上限电压 VH 以及下限电压 VL 的电压值，就可以获得所希望的 γ 校正。然后，在灰度电压产生电路 17 中，由于根据从其外部输入的参考电压 $Vref$ 可以将上限电压 VH 以及下限电压 VL 调整到具有任意电压值的直流电压上，电阻分压电路 412、413 的偏置值 (灰度显示用模拟电压值) 可以根据参考电压 $Vref$ 进行调整。因此，在本实施方案的构成中，只需调整参考电压 $Vref$ ，就可以容易对 γ 校正特性 (γ 特性) 进行变更。

因此，依据本实施方案的构成，不需要每次更换制作源极驱动器 2，就可以简单调整适合液晶材料和液晶屏 1 的特性的 γ 特性 (γ 校正量)。另外，由于上限电压 VH 和下限电压 VL 之间的差保持在恒定，就可以将在显示屏 1 上显示的图象对比度保持在大致恒定。为此，可以避免对比度的降低、或者对比度太高在视觉上造成闪烁现象，容易进行适合显示屏 1 的特性的 γ 特性的调整。

此外，当最高灰度为 Lon ，最低灰度为 $Loff$ 时，对比度可以用 $(Lon - Loff) / Loff$ 表示，表示同一图象内明暗之差的大小程度。

即，在本实施方案的灰度电压产生电路 17 中，通过将电阻分压电路 412、413 和调整电路 416 组合，在内部采用 1 个参考电压 $Vref$ ，可以产生调整灰度显示用 64 级基准电压 $V_{+0} \sim V_{+63}$ 或者 $V_{-63} \sim V_{-0}$ 。因此，没有必要象图 15 的相关技术的灰度显示基准电压产生电路 1019 那样，设置 9ge 中间灰度电压输入端子 $V0 \sim V64$ ，只需设置从外部输入参考电压 $Vref$ 用的 1 个参考电压输入端子 $Vref$ (以及输入电源电压 VCC 用的端子) 即可。由于可以减少灰度电压产生电路 17 的端子数以及电路规模，因此可以使灰度电压产生电路 17 小型化并且可以降低制造成本。另外，通过

简化灰度电压产生电路 17 的构成，源极驱动器 2 变成简单的电路，容易单芯片化。

进一步，在包含灰度电压产生电路 17 的本实施方案的液晶显示装置中，由于在内部产生中间灰度基准电压（基准电压 $V_{+0} \sim V_{+63}$ 或者 $V_{-63} \sim V_{-0}$ ），没有必要从灰度电压产生电路 17 的外部供给中间灰度基准电压。
5 V_{-0} ），没有必要从灰度电压产生电路 17 的外部供给中间灰度基准电压。为此，可以简化液晶显示装置中电压供给部的构成，在实现小型化的同时，可以抑制制造成本。另外，由于通过采用电子调节器 6 调整 1 个参考电压 V_{ref} ，可以容易对调整灰度显示用 64 级基准电压 $V_{+0} \sim V_{+63}$ 或者 $V_{-63} \sim V_{-0}$ 进行调整，因此可以简化调整参考电压 V_{ref} 的构成，在实现
10 小型化的同时，可以抑制制造成本。

另外，作为有关本实施方案的显示驱动装置的源极驱动电路 2A，由于可以在 1 个芯片（源极驱动器 2）中构成驱动源极线的电路和对向电极驱动电路 21，可以进一步小型化。为此，可以实现进一步小型化后的源极驱动电路以及液晶驱动装置。

15 另外，在作为有关本实施方案的显示装置的液晶显示装置中，在灰度电压产生电路 17 的外部设置为向基准电压输入端子 V_{ref} 供给参考电压 V_{ref} 并且调节参考电压 V_{ref} 的电子调节器 6，这样，在不需要重新制作灰度电压产生电路 17 中的液晶驱动电源 5 的情况下就可以容易对 γ 校正
值进行调整。

20 另外，在本实施方案中，在电阻分压电路 412、413 和调整电路 416 之间，设置对上限电压 V_H 以及下限电压 V_L 缓冲的缓冲电路 411。由于液晶显示负载（像素）为容性负载，灰度显示用模拟电压（基准电压 $V_{+0} \sim V_{+63}$ 或者 $V_{-63} \sim V_{-0}$ ）的在各电平上的稳定性变得特别重要。在本实施方案中，由于上限电压 V_H 以及下限电压 V_L ，通过介入缓冲电路 411
25 之后，被输入到输入了电阻分压电路 412、413 中的最大电压 V_H 以及最小电压 V_L 的线的电阻上，将输入电压进行低阻抗变换，不会在对容性负载进行充放电时产生电压波动，可以实现灰度显示用模拟电压的稳定性。另外，还可以抑制在电阻分压电路 412、413 流动的电流值，可以降低耗电。此外，缓冲电路 411 的增加，不会引起大耗电的增加。

30 图 9 表示极性反相用信号 REV 、对向电极驱动电压 V_{com} 、源极驱

动器输出端子的正极性以及负极性产生的灰度显示用模拟电压之间的关系。

在负极性输出期间，如图 9 中 5 条实线以及虚线所示，作为灰度显示用模拟电压，输出从电压 VL 附近的 00 灰度（16 进制，在 10 进制中为 0 灰度）显示用电压（灰度显示用最低电压）到电压 VH 附近的 3F 灰度（16 进制，在 10 进制中为 63 灰度）显示用电压（灰度显示用最高电压）的各灰度显示用电压。另一方面，在正极性输出期间，如图 9 中 5 条实线以及虚线所示，输出从电压 VL 附近的 3F 灰度显示用电压到电压 VH 附近的 00 灰度显示用电压的各灰度显示用电压。然后，各灰度显示电压和对向电极驱动电压 Vcom 之间的差作为有效电压施加在液晶上，进行灰度显示。

此外，本实施方案的构成，虽然将电阻分压电路（412、413）分割成 2 个电阻分压电路 412、413，并设置切换该分压电路的模拟开关 SA、SB，也可以不将电阻分压电路分割成 2 个，而省略模拟开关 SA、SB 的设置。但是，如上所述，为了降低在电阻分压电路 412、413 中流动的贯通电流，优选将电阻分压电路（412、413）分割成 2 个电阻分压电路 412、413，并设置切换该分压电路的模拟开关 SA、SB。另外，即使省略缓冲电路（第 1 缓冲电路）411 后，增大一些耗电，可以获得容易调整 γ 校正值的效果。

此外，在本实施方案的构成中，在电阻元件 R1~R4 的两端上虽然供给的是电源电压 VCC 和接地电位 GND（=0V），只要电阻元件 R1~R4 的两端（电位点）的电位为相互不同的电位，并没有特别限制。因此，例如，也可以将电阻元件 R3 的一端不连接在接地电位 GND 上，而连接在输出负电源电压的电源上。

25

（实施方案 2）

以下根据图 10 到图 12 以及图 22 说明本发明的另一实施方案。

本实施方案的发明，其目的在于企图对实施方案 1 的灰度电压产生电路 17 以及对向电极驱动电路 21 进一步降低耗电。

30 作为有关本实施方案的显示驱动装置的源极驱动器 2，如图 10 所示，

在实施方案 1 的源极驱动器 2 中，新追加可以施加具有高电平或者低电平的电压电平的控制信号 CTR 的控制端子 CTR，将灰度电压产生电路 17 变更成根据该控制信号 CTR 控制各部的动作的灰度电压产生电路 41，将对向电极驱动电路 21 变更成根据该控制信号 CTR 控制各部的动作的对向电极驱动电路 42，除此以外和实施方案 1 的源极驱动器 2 具有相同的构成。

根据施加在控制端子 CTR 上的控制信号 CTR 是高电平还是低电平中的任一个，在灰度电压产生电路 41 中，使缓冲电路 411 的电压跟随电路 414、415、调整电路 416 的电压跟随电路 417、以及对向电极驱动电路 42 的电压跟随电路 41b（和电压跟随电路 21b 是相同的电路）动作还是停止。

对于各个电压跟随电路 414、415、417、21b，以可使用的运算放大器为例在以下进行说明。

该运算放大器，在控制信号 CTR 为高电平的通常的驱动时，作为差动放大电路动作，另一方面，在控制信号 CTR 为低电平时，输出处于高阻抗状态，为停止状态。

如图 22 所示，在运算放大器 381 中，在 DIS 端子上输入控制信号 CTR，在 DISN 端子上输入由图中未画出的反相电路反相后的控制信号 CTR。另外，在图 22 中的 VB 是设置确定动作点的差动对上流动的恒定电流值的电压输入端子。

在运算放大器 381 中，当控制信号 CTR 为高电平（Vdd 电平）时，NchMOS 晶体管 3811、3812 处于导通状态，供给动作电流，同时使 NchMOS 晶体管 3813 以及 PchMOS 晶体管 3814 处于截止状态，作为通常的差动放大电路动作。

相反，当控制信号 CTR 为低电平（GND 电平）时，NchMOS 晶体管 3811、3812 处于截止状态，停止动作电流的供给，同时使 NchMOS 晶体管 3813 以及 PchMOS 晶体管 3814 处于导通状态，使输出级的 NchMOS 晶体管 3815 以及 PchMOS 晶体管 3816 处于截止状态，即输出处于高阻抗状态。

作为电压跟随电路 414、415、417、42b 采用运算放大器 381 时，作

为运算放大器 381 的动作, 首先, 在 1 水平同步期间内, 如果在连接在该模拟开关的栅极上的 DIS 端子(控制端子 CTR)供给高电平的控制信号 CTR 时, 变成动作状态。这样, 按照通常的情况, 在灰度电压产生电路 41 内, 缓冲电路 411、调整电路 416 的电压跟随电路 417、以及对向电极驱动电路 42 的各个运算放大器 381(电压跟随电路 414、415、417、42b)动作。

另一方面, 如果在 DIS 端子(控制端子 CTR)上供给低电平的施加电压, 在灰度电压产生电路 41 内, 缓冲电路 411、调整电路 416 的电压跟随电路 417、以及对向电极驱动电路 42 的各个运算放大器 381(电压跟随电路 414、415、417、42b)停止动作。在非动作时, 运算放大器 381(电压跟随电路 414、415、417、42b)内的消耗电流截止, 输出级处于高阻抗状态。

在图 11、图 12 中表示上述说明的灰度电压产生电路 41 以及对向电极驱动电路 42 的一例。

电压跟随电路 414、415、417、42b 的动作/非动作的切换, 例如优选按照以下方式进行。例如, 通过在经过一定时间 T_I (T_I 为 1 水平期间内的值), 如果向像素电容(液晶)的充放电结束后输入使电压跟随电路 414、415、417、42b 的动作停止的控制信号, 在垂直同步消隐期间使电压跟随电路 414、415、417、42b 的动作停止, 等控制, 可以降低电压跟随电路 414、415、417、42b 中的消耗电能。

或者, 在携带电话等便携式机器中使用的液晶显示装置中, 在待机时间、或者在待机时间时停止扫描信号, 使 TFT 截止, 成保持电荷的状态时, 如果使电压跟随电路 414、415、417、42b 的动作停止, 也是有效的。这样也可以减少消耗电能。

本发明的显示驱动装置, 如上所述, 包括产生灰度级数的基准电压的灰度电压产生器、从上述基准电压中选择与显示数据对应的基准电压作为灰度显示用电压输出的数模转换器, 上述灰度电压产生器包括产生具有上限电压和下限电压之间的电压值的灰度级数的基准电压的基准电压产生器、产生上述上限电压以及下限电压的上下限电压产生器, 上下限电压产生器, 输入由外部的电压调整器调整的输入电压, 使上限电压

以及下限电压两者均根据同一输入电压变化。

依据上述构成，通过由外部的电压调整器调整输入电压，在不需
每次更换制作显示驱动装置的情况下，可以获得能简单调整与显示屏
的特性相吻合的显示装置的 γ 特性的效果。另外，在上述构成中，由于用共
5 通的外部电压调整上限电压以及下限电压，可以调整基准电压的范围，
从外部供给的电压少，可以减少输入端子的数量，同时可以简化电路构
成。

上述上下限电压产生器优选具有使上限电压和下限电压之差值保持
恒定的构成。

10 依据上述构成，由于上限电压和下限电压之间的差值保持恒定，可
以将在显示屏上显示的图象对比度保持在大致恒定。为此，可以避免对
比度的降低、或者对比度太高在视觉上造成闪烁现象，容易进行适合显
示屏的特性的 γ 特性的调整。即，依据上述构成，由于所显示的图象对比
度可以保持在大致恒定，在避免对比度的降低、或者对比度过度增高引
15 起的闪烁现象的发生，容易进行 γ 特性的调整。

优选上下限电压产生器包括通过对输入电压和电源电压分压产生上
限电压的第1分压器、通过对输入电压和与电源电压不同的固定电压（接
地电位或者其它电源电压等）分压产生下限电压的第2分压器。另外，
第1以及第2分压器优选采用电阻分压构成。

20 优选上述上下限电压产生器由在电源和接地电位之间串联连接的第
1到第4电阻器构成，在第2电阻器和第3电阻器之间的节点上供给来自
外部的电压调整器的输入电压，并且在第1电阻器和第2电阻器之间的
节点上产生上限电压，而在第3电阻器和第4电阻器之间的节点上产生
下限电压，进一步，假定第1电阻器的电阻值为 R_1 ，第2电阻器的电阻
25 值为 R_2 ，第4电阻器的电阻值为 R_3 ，第3电阻器的电阻值为 R_4 时，设
定成满足

$$R_1:R_2=R_3:R_4$$

关系的电阻值。

依据上述构成，通过电阻分压，可以稳定产生与输入电压对应的上
30 限电压和下限电压，并且容易实现使上限电压和下限电压之间的差值保

持恒定。

本发明的显示驱动装置，优选上述基准电压产生器通过电阻分压产生灰度级数的基准电压，在上述上下限电压产生器和基准电压产生器之间介入对上限电压和下限电压缓冲的第1缓冲器。

- 5 依据上述构成，由于对上限电压以及下限电压进行低阻抗变换后向基准电压产生器供给，可以实现在向显示屏的像素进行充放电时不出现电压变动，稳定产生基准电压，并且减少在基准电压产生器中流动的电流值，降低耗电。

- 10 优选上述第1缓冲器根据从外部供给的控制信号进行动作或者停止。

依据上述构成，当不需要第1缓冲器动作时，使第1缓冲器停止动作，可以进一步降低耗电。

- 15 本发明显示驱动装置，优选进一步包括利用从电源供给的电源电压驱动上述显示屏的对向电极的对向电极驱动电路，上述对向电极驱动电路包括对电源电压缓冲的第2缓冲器。上述第2缓冲器根据从外部供给的控制信号进行动作或者停止。

依据上述构成，通过第2缓冲器将电源电压可以变换成低阻抗的电压，同时当不需要第2缓冲器动作时，使第2缓冲器停止动作，可以进一步降低耗电。

- 20 本发明的显示驱动装置，优选进一步包括驱动上述显示屏的对向电极的对向电极驱动电路，在1个集成电路内形成至少包括上述灰度电压产生器、数模转换器、以及对向电极驱动电路。

- 25 依据上述构成，由于可以在1个IC中形成在现有技术中在源极驱动器IC内形成的灰度电压产生器和数模转换器等、以及在现有技术中在与源极驱动器IC不同的IC中形成的对向电极驱动电路，可以使显示驱动装置小型化。这样，可以使显示装置小型化。

- 30 本发明的显示驱动装置，优选上述基准电压产生器由产生灰度级数的正极性基准电压的正的基准电压产生器、和产生灰度级数的负极性基准电压的负的基准电压产生器构成，上述灰度电压产生器进一步包括根据上述灰度显示用电压的极性反相周期、使正的基准电压产生器和负的

基准电压产生器的一方处于动作状态、而另一方处于停止状态的切换器。

依据上述构成，由于可以使正以及负的基准电压产生器的某一方动作或者停止，可以抑制在基准电压产生器中流动的贯通电流。为此，可以提供降低了耗电的显示驱动装置。

- 5 在发明的详细说明项中所说明的具体实施方案以及实施例，只是为了便于理解本发明的技术内容，并不能解释为只是局限在这样的具体例中，只要在本发明的精神和权利要求所记载的范围内，可以进行各种各样的变更。

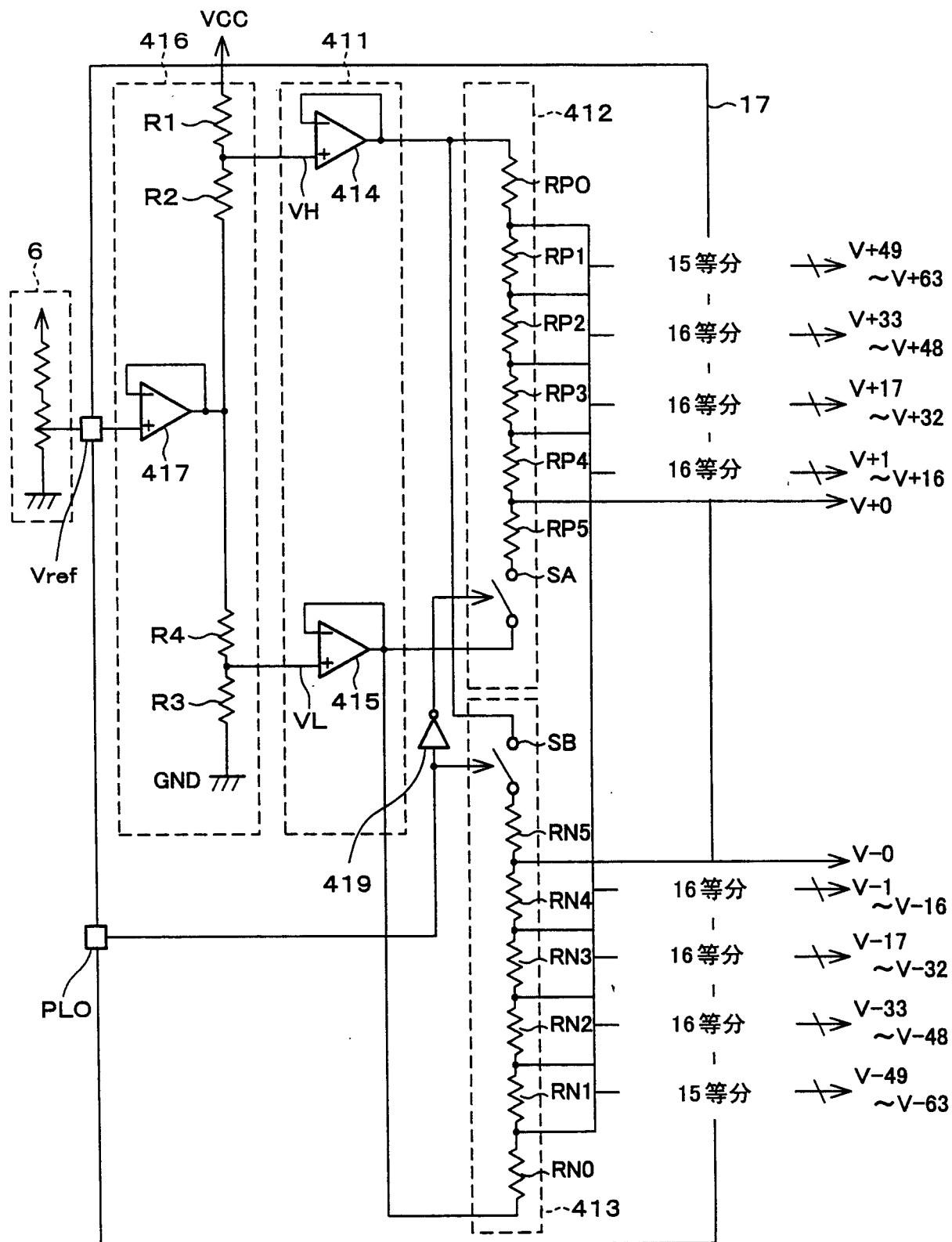


图 1

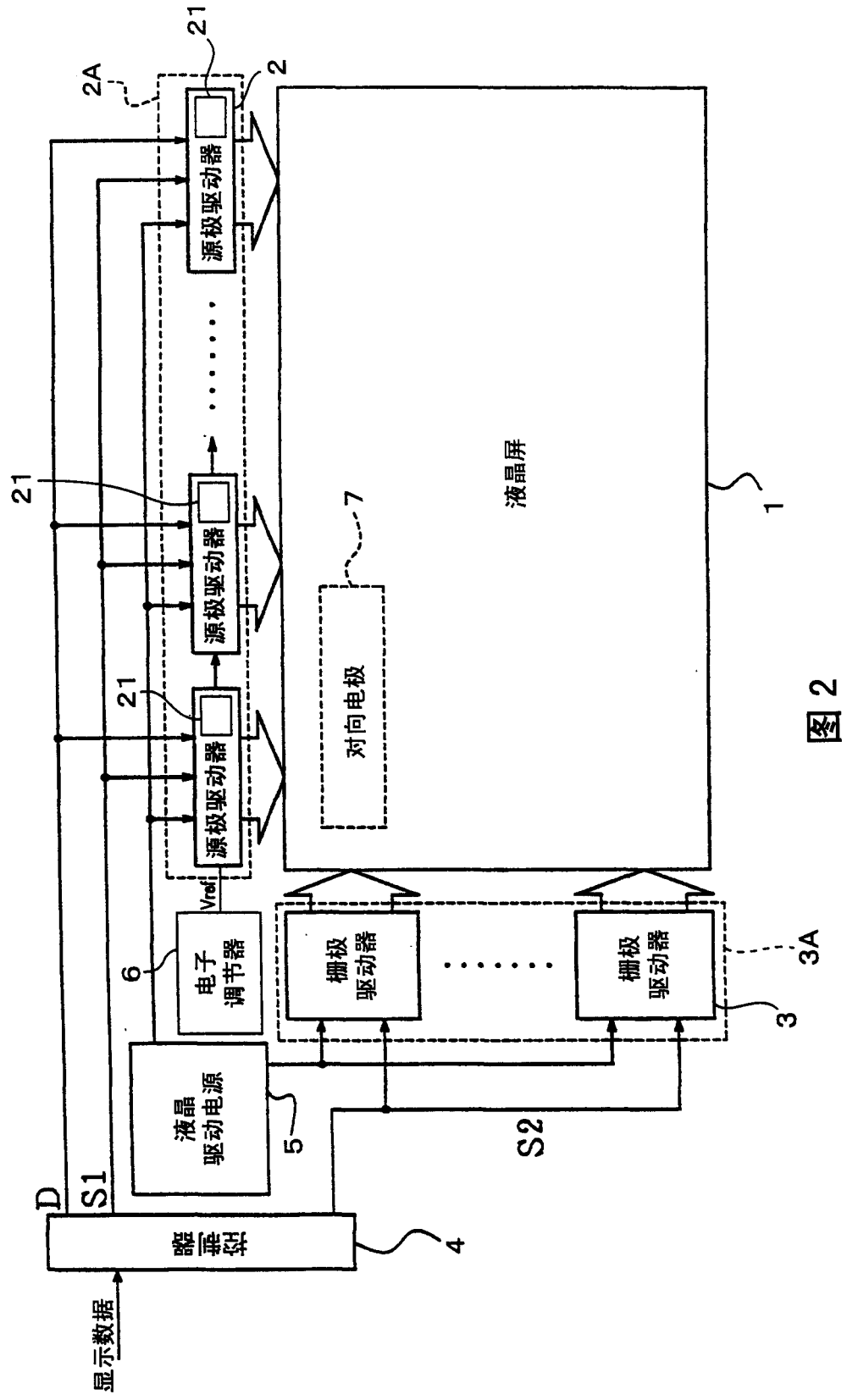


图 2

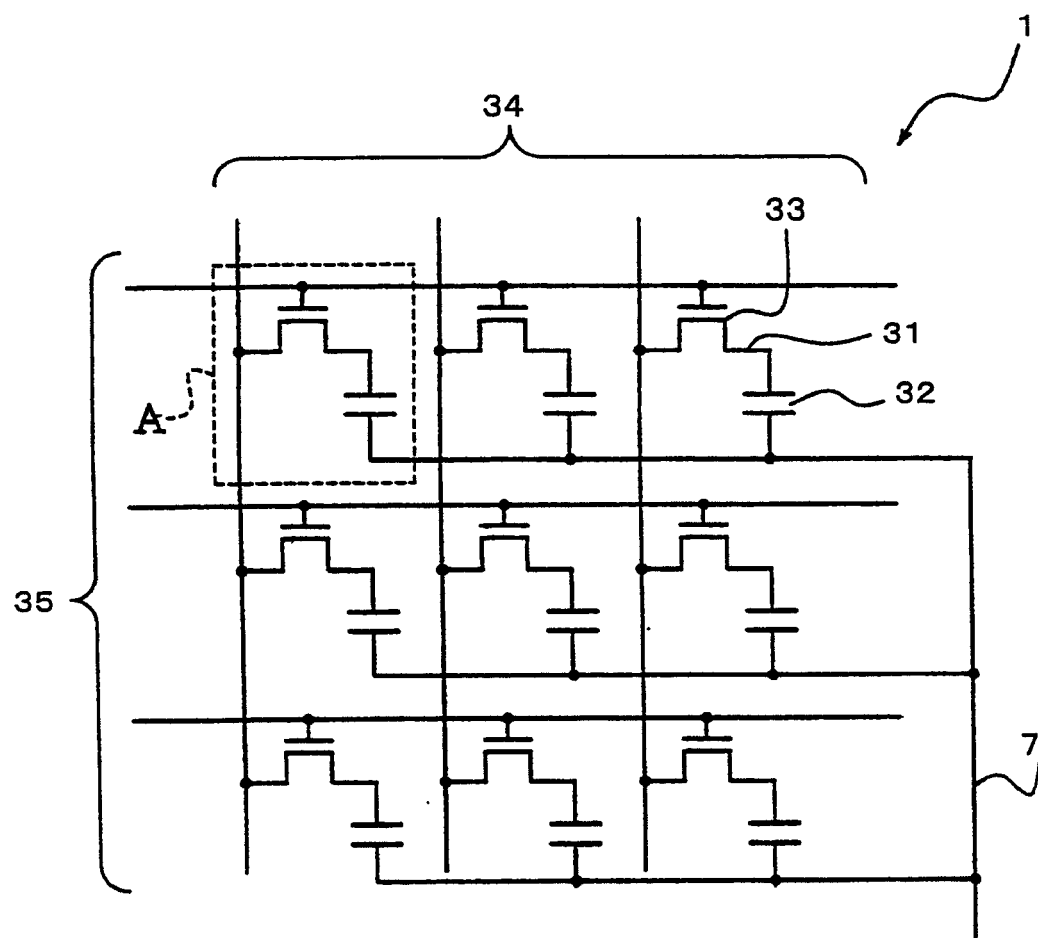


图 3

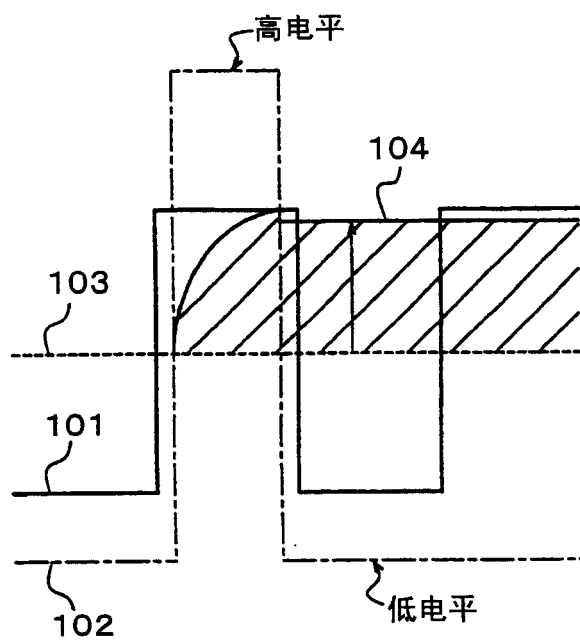


图 4

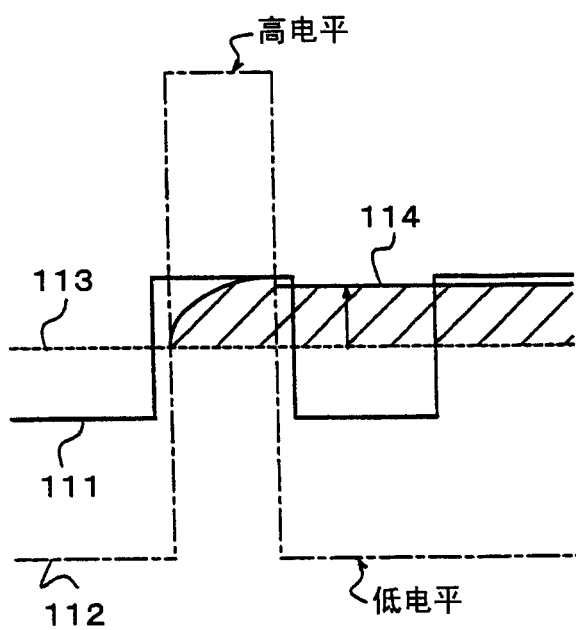


图 5

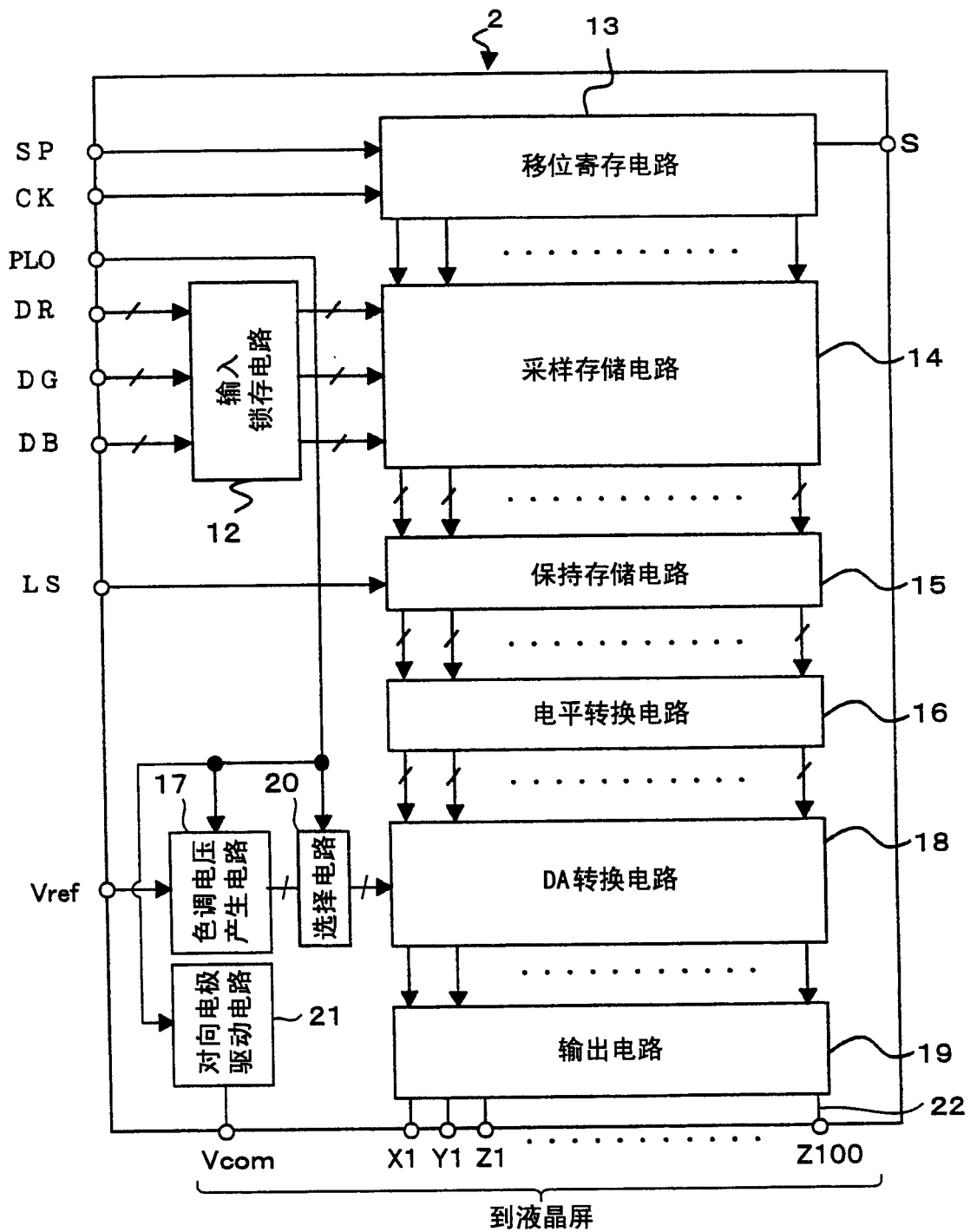


图 6

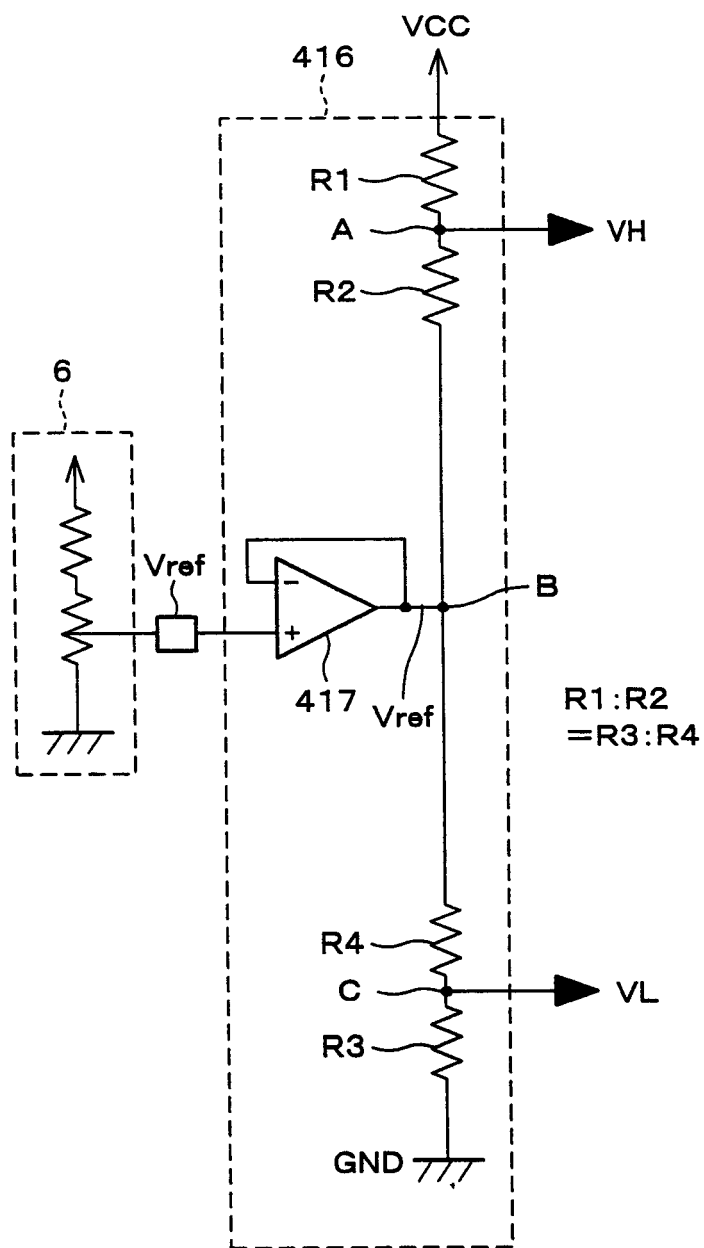


图 7

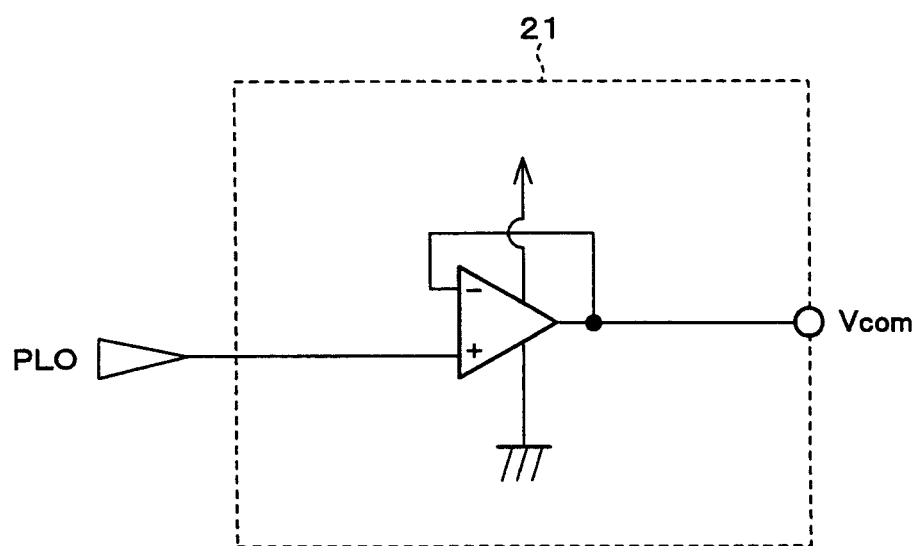


图 8

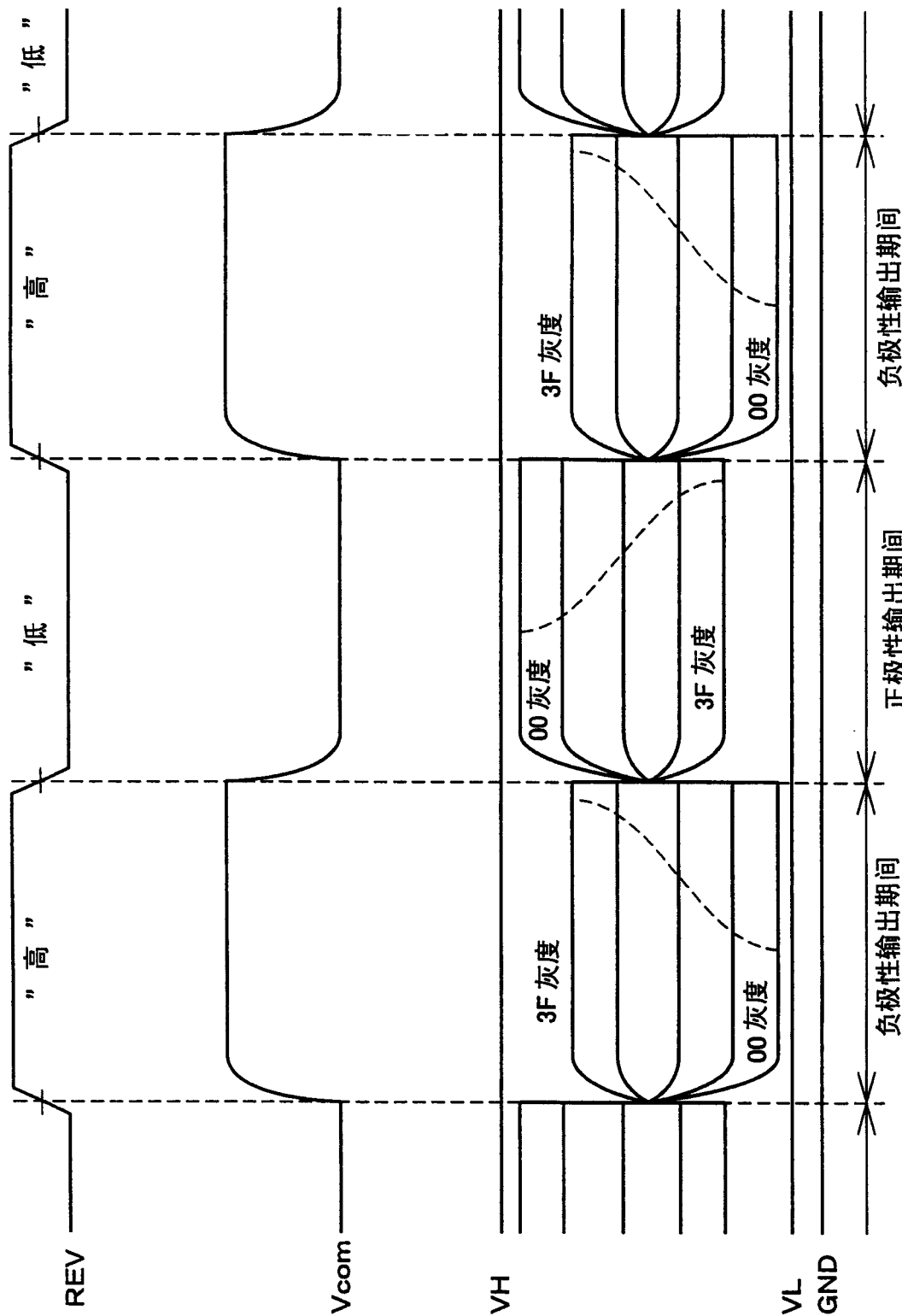


图 9

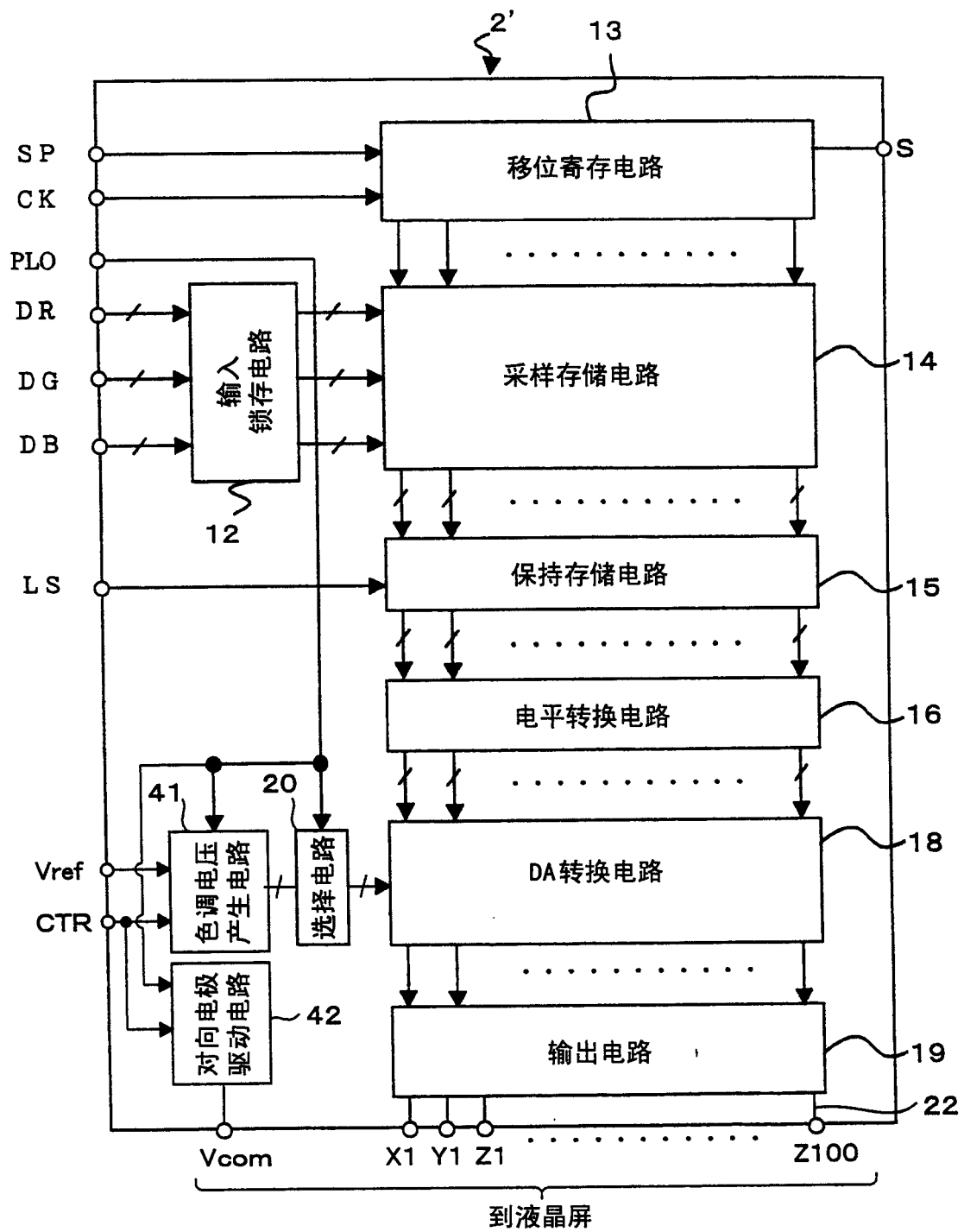


图 10

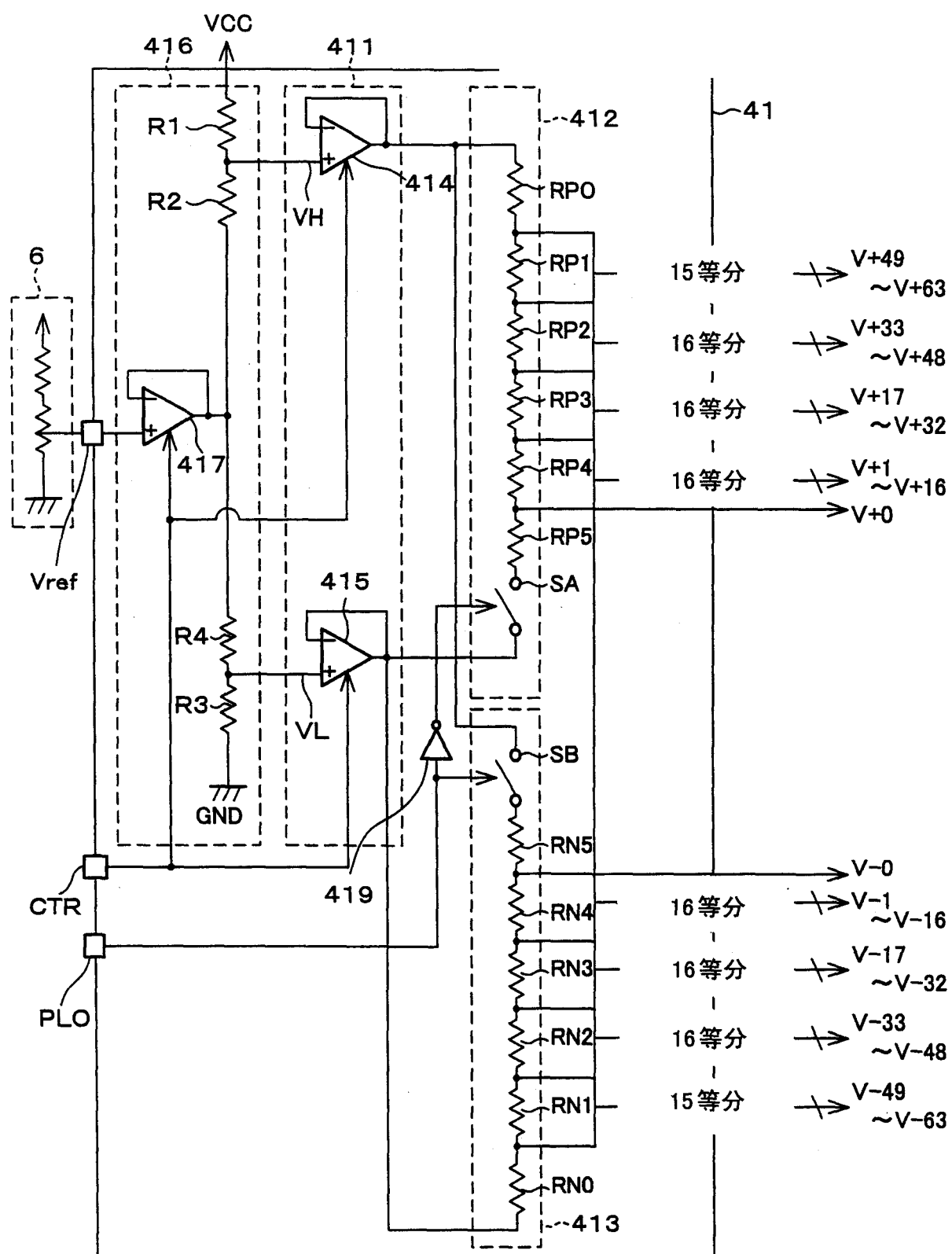


图 11

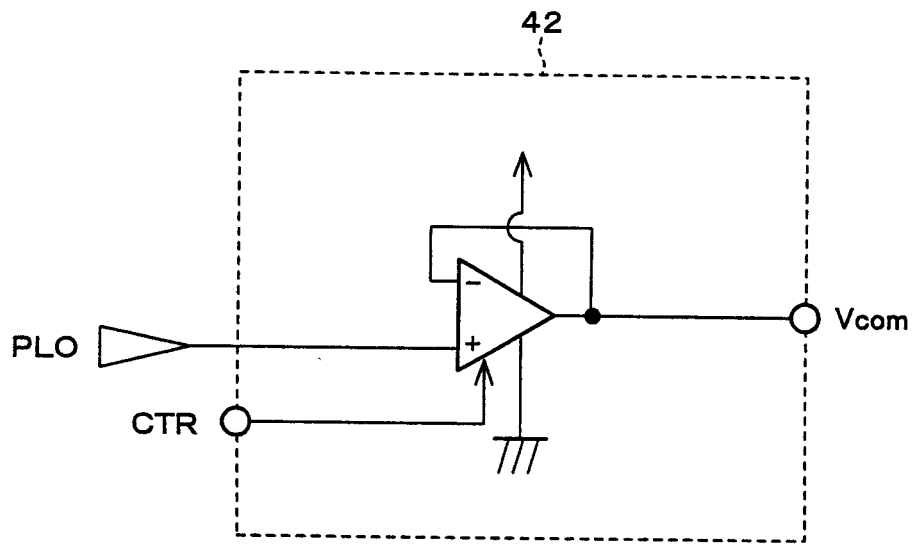
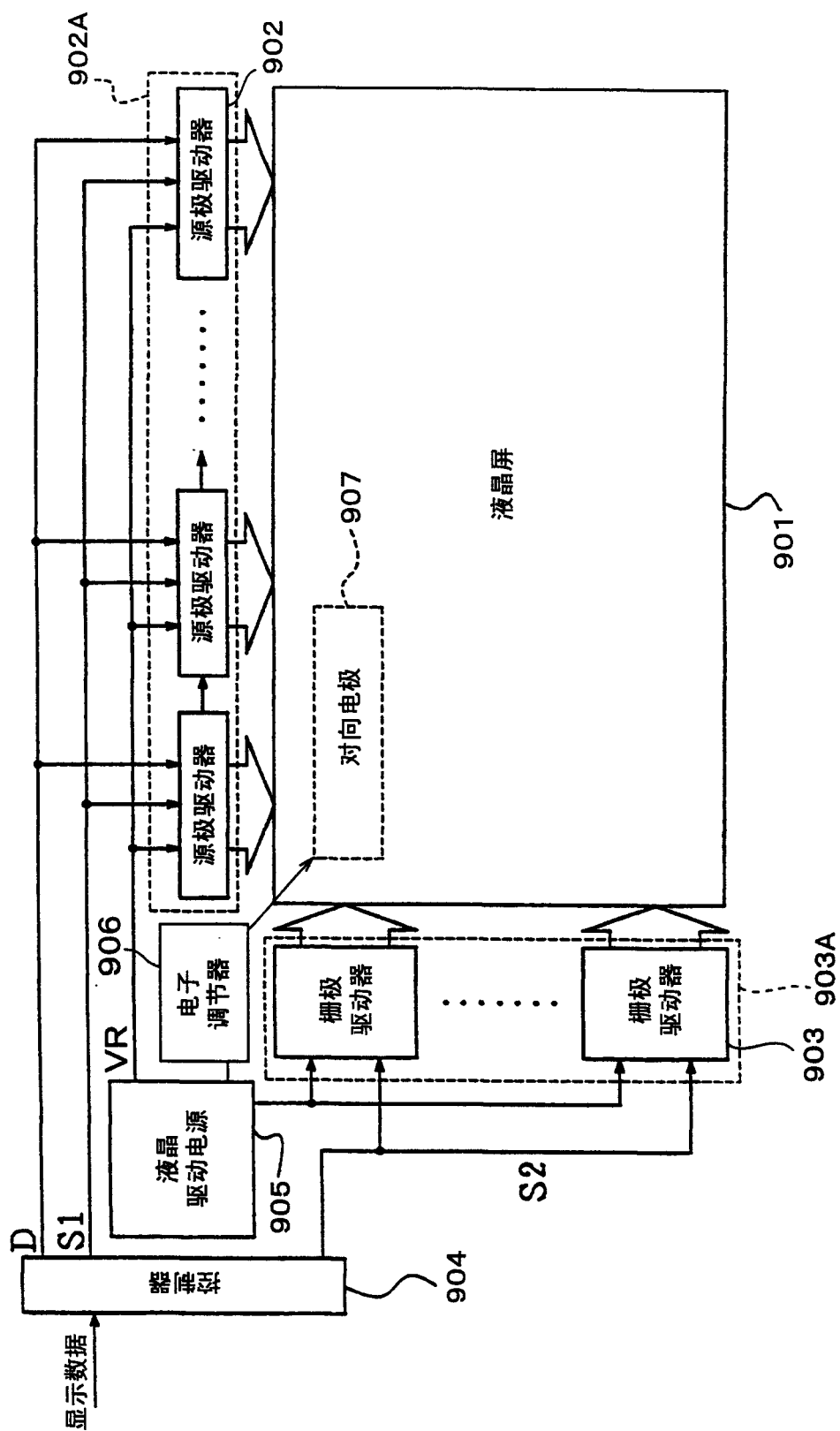


图 12



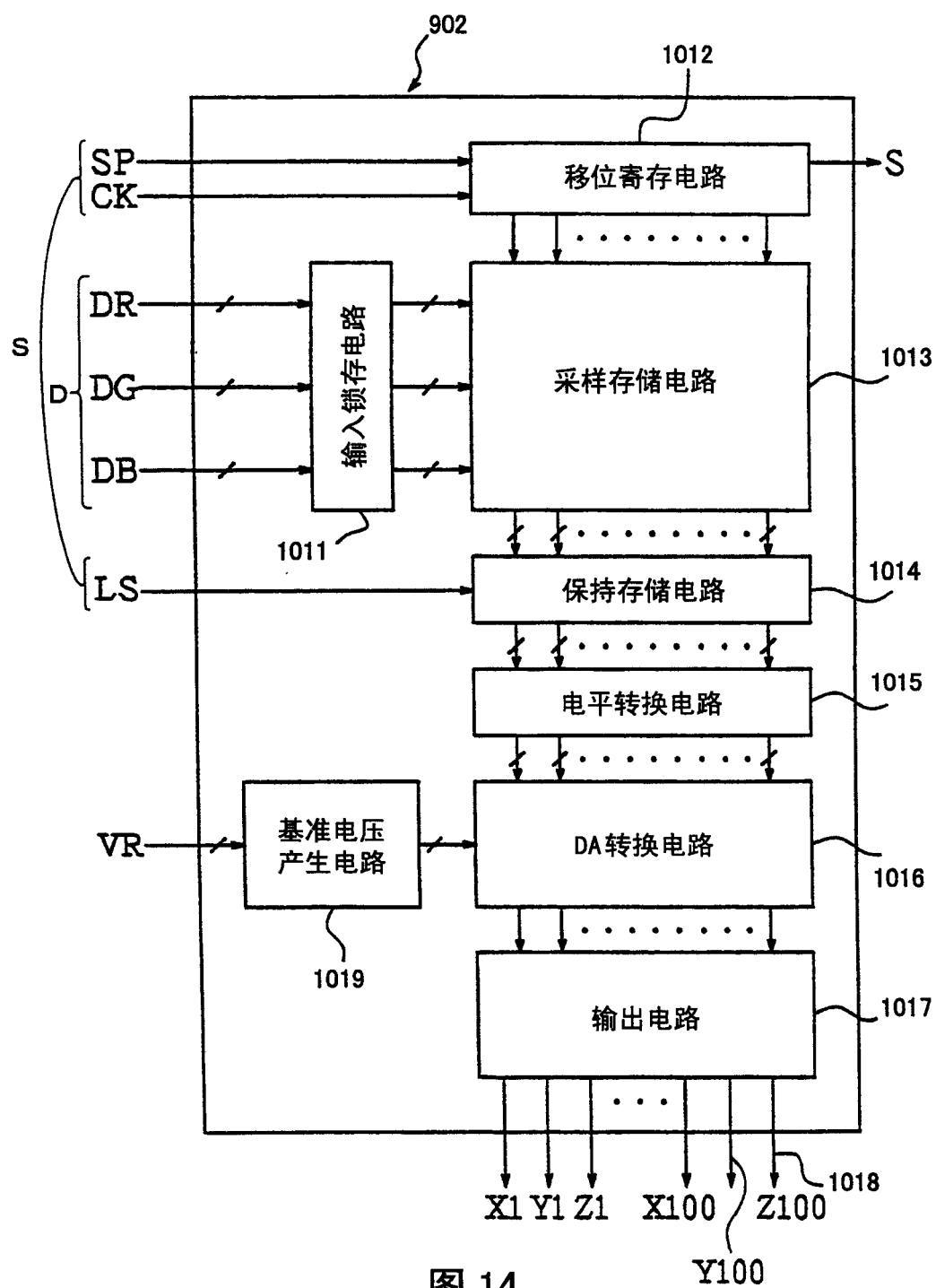


图 14

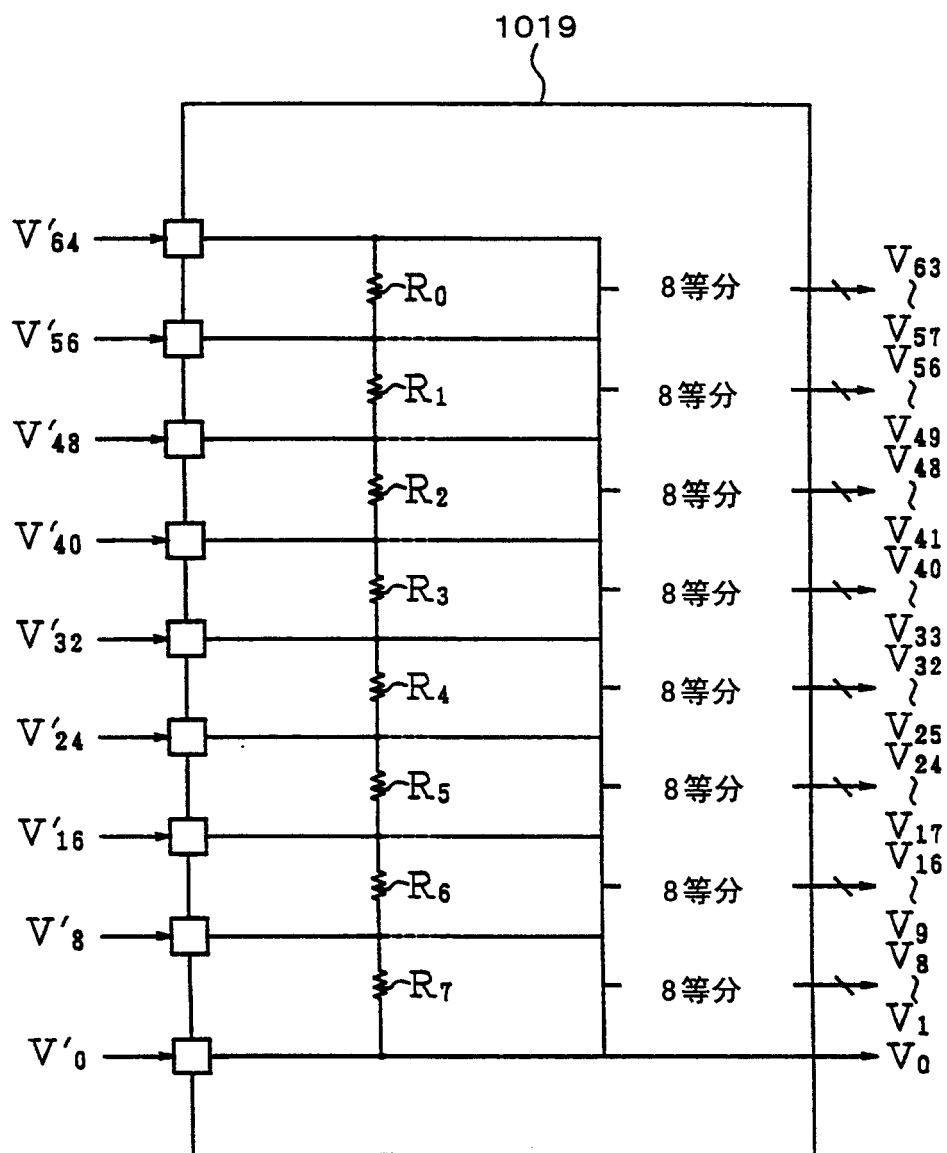


图 15

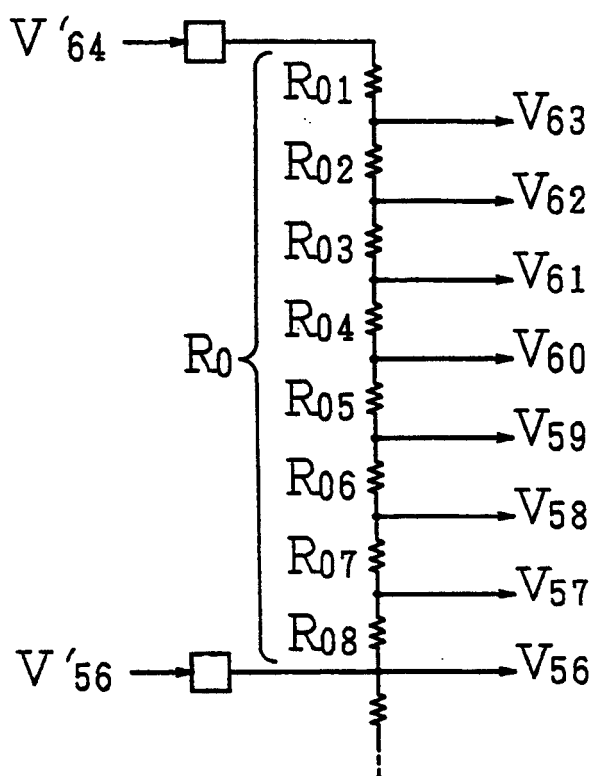


图 16

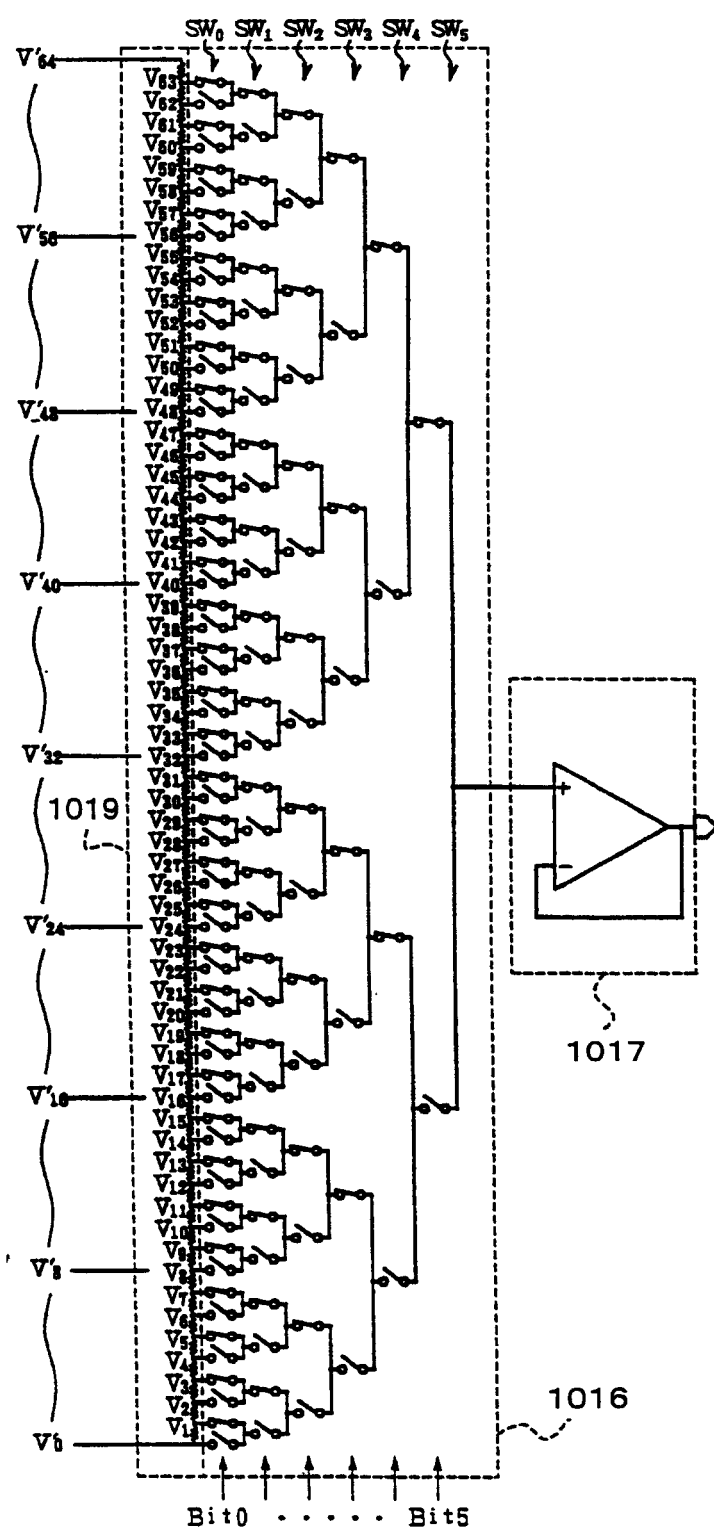


图 17

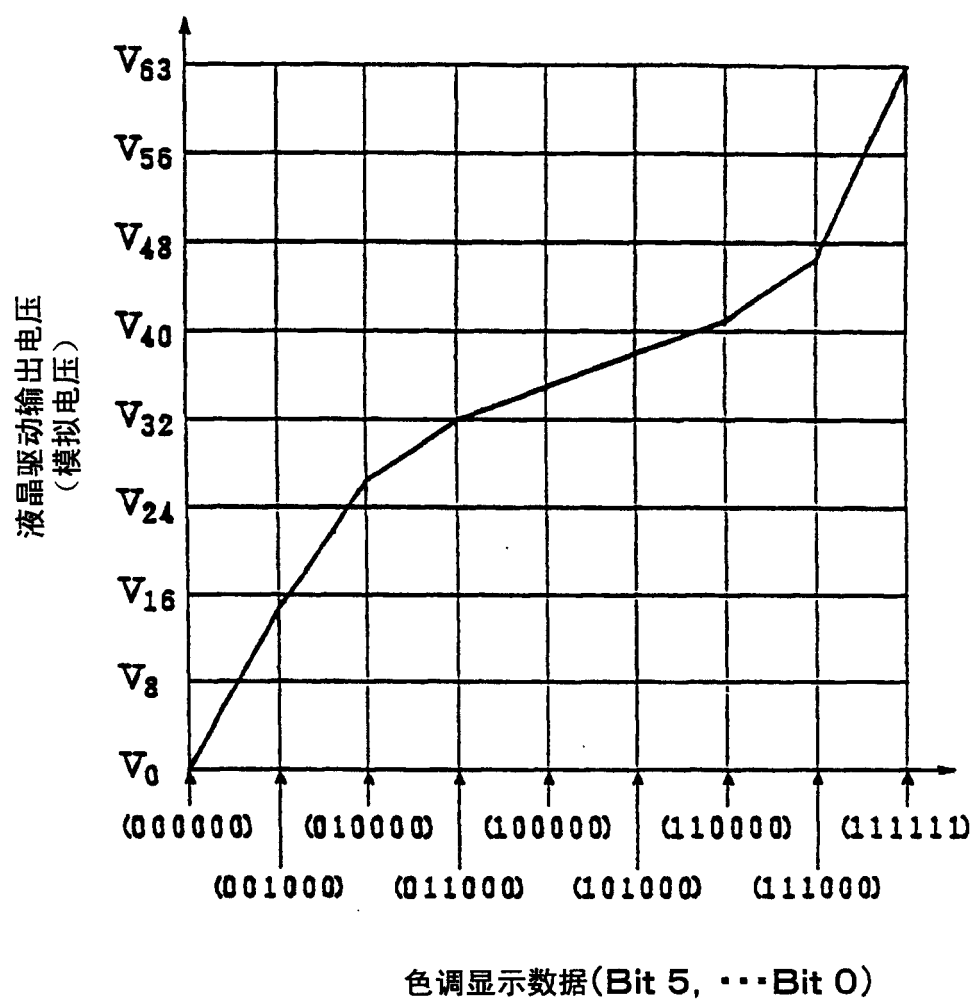


图 18

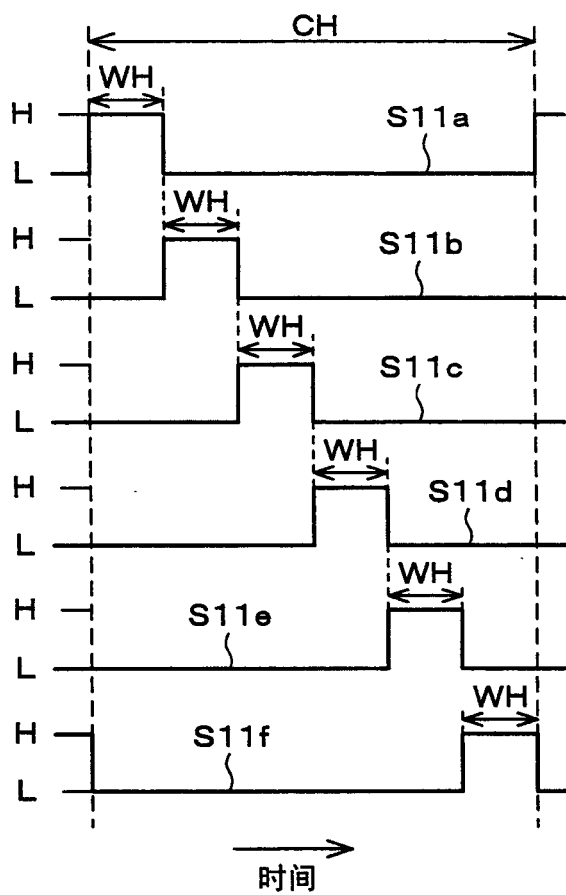


图 19

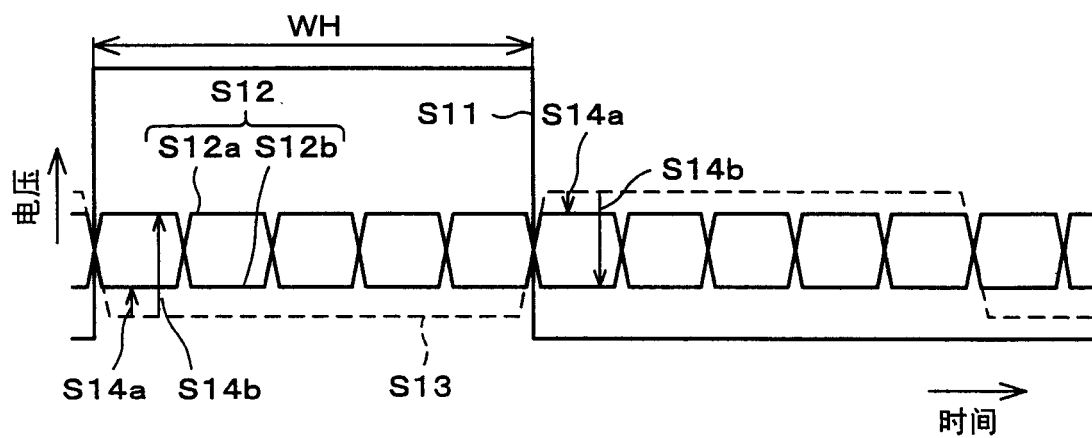


图 20

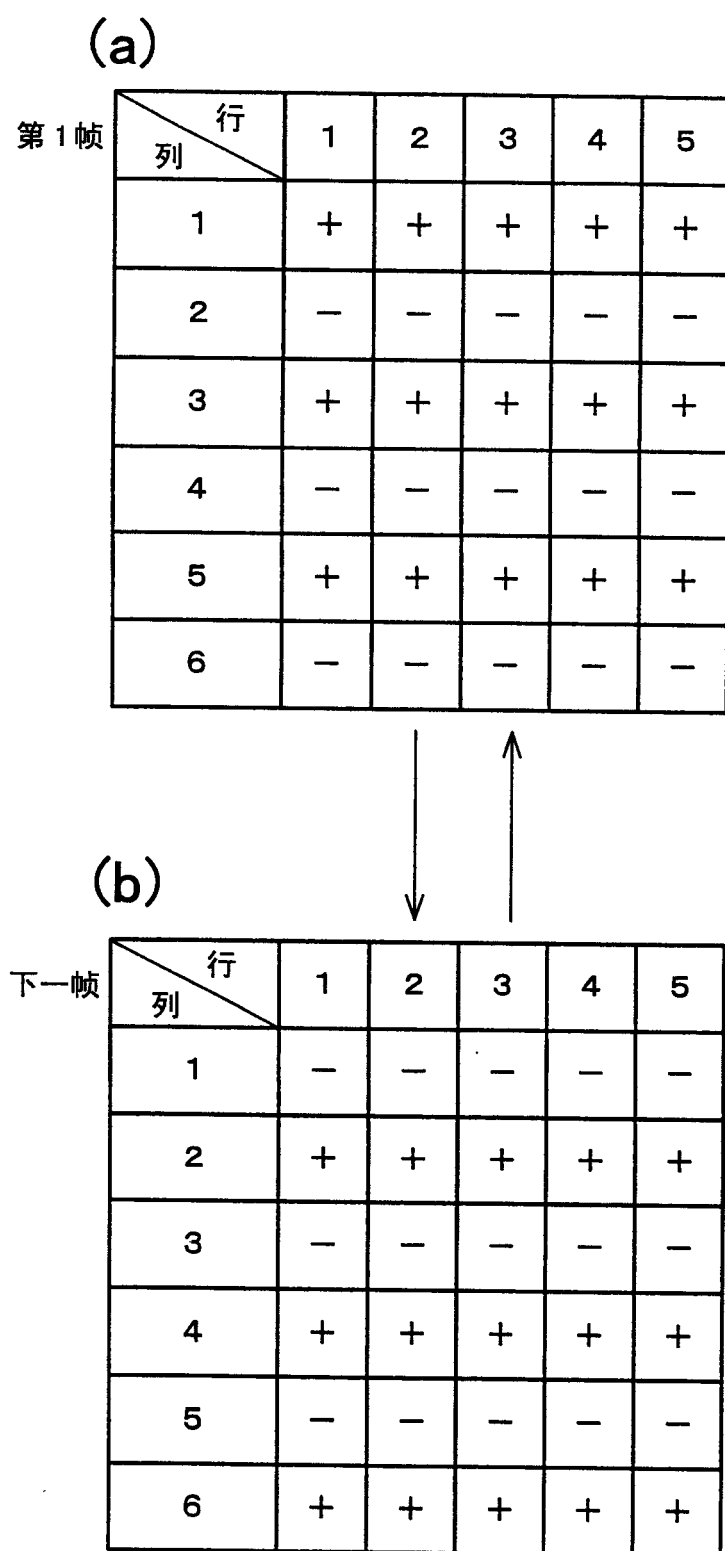


图 21

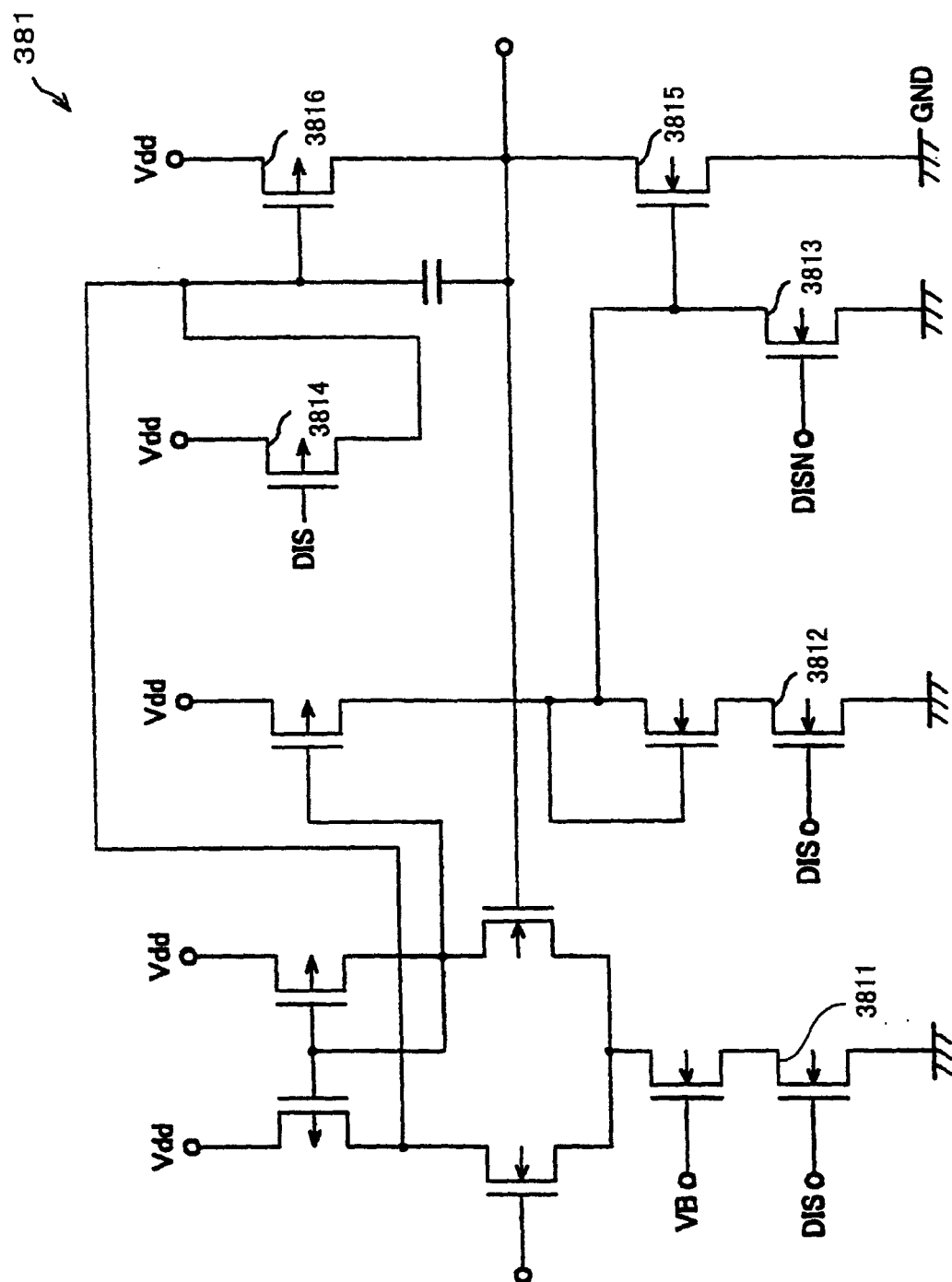


图 22

一种液晶驱动装置，包括产生与灰度级数相应的基准电压的灰度基准电压产生电路、和从上述基准电压中选择出与显示数据对应的基准电压后输出的DA转换电路，在有源矩阵方式的显示屏的数据信号线上施加灰度显示用电压。在灰度电压产生电路内，设置产生与具有上限电压和下限电压之间的电压值的灰度级数相应的基准电压的电阻分压电路、产生上限电压以及下限电压的调整电路。然后，向调整电路供给由灰度电压产生电路外部的电子调节器调整后的参考电压，根据参考电压使上限电压以及下限电压两者均变化。这样，可以提供一种在不增加制造成本的情况下容易根据液晶材料和液晶屏的特性变更 γ 图象的显示驱动装置以及采用该装置的显示装置。

