

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510118479. X

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100446078C

[22] 申请日 2005.10.28

[21] 申请号 200510118479. X

[30] 优先权

[32] 2004.10.28 [33] JP [31] 2004-314227

[73] 专利权人 恩益禧电子股份有限公司

地址 日本神奈川

[72] 发明人 能势崇

[56] 参考文献

JP2004094017 A 2004.3.25

US6680722B1 2004.1.20

WO2004003642A 2004.1.8

JP2000235375 A 2000.8.29

CN1317778A 2001.10.17

审查员 张洪雷

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 穆德骏 陆锦华

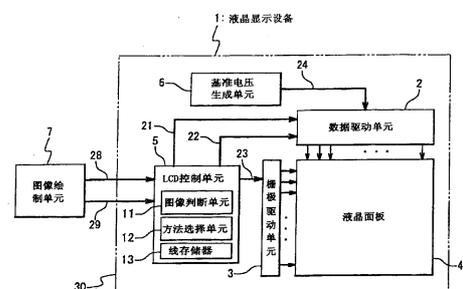
权利要求书 5 页 说明书 46 页 附图 21 页

[54] 发明名称

液晶显示设备及其驱动方法

[57] 摘要

液晶显示设备包括控制单元(5、8)。控制单元(5、8)用于控制液晶面板(4)。控制单元(5、8)包括图像判断单元(11)和方法确定单元(12)。图像判断单元(11)用于将图像数据的每个像素的灰度与基准灰度进行比较。方法确定单元(12)用于根据比较结果,对于图像数据中的每份少于一帧的多个像素,确定用于将图像数据显示在液晶面板(4)上的反转驱动方法,作为选择的反转驱动方法。



1. 一种液晶显示设备，包括：

控制单元，用于控制液晶面板，

其中所述控制单元包括：

图像判断单元，用于将图像数据的每个像素的灰度与基准灰度进行比较，所述基准灰度被设定在所述液晶面板上的图像容易恶化的灰度级和所述液晶面板上的图像难以恶化的灰度级之间的分界线处，以及

方法确定单元，用于根据所述比较结果，对于所述图像数据中的每份少于一帧的多个像素，确定用于将所述图像数据显示在所述液晶面板上的反转驱动方法，作为选择的反转驱动方法，所述选择的反转驱动方法将点转换驱动方法和每两个或多个垂直像素执行极性反转的反转驱动方法中的一个切换成另一个。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备，其中所述图像恶化是发生闪烁。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备，其中所述多个像素是水平线中包括的像素，该水平线的数量是如下两个数量的公倍数，其中一个数量是与灰度电压小于所述基准灰度的电压的反转驱动方法中的一个第一反转周期对应的第一水平线的数量，另一个数量是与灰度电压等于或大于所述基准灰度的电压的反转驱动方法中的一个第二反转周期对应的第二水平线的数量。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备，其中当所述多个像素中灰度电压小于所述基准灰度的电压的像素的数量等于或大于 n 时，所述方法确定单元确定点反转驱动方法作为用于所述图像数据中的所述多个像素的反转驱动方法，并且

所述 n 是小于所述多个像素的数量的自然数。

5. 根据权利要求 4 所述的液晶显示设备, 其中当所述多个像素中灰度电压小于所述基准灰度的电压的像素的数量小于所述 n 时, 所述方法确定单元确定 $2H$ 或 $2H$ 以上的点反转驱动方法作为用于所述图像数据中的所述多个像素的反转驱动方法。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备, 还包括:

数据驱动单元, 用于控制与供给所述液晶面板的数据线的所述图像数据对应的输出, 使得所述液晶面板通过使用所述选择反转驱动方法显示所述图像数据,

其中所述控制单元将表示所述选择的反转驱动方法的选择信号输出到所述数据驱动单元, 以及

所述数据驱动单元包括反转切换单元, 用于根据所述选择信号, 以所述选择的反转驱动方法中的极性反转的时序, 将与供给所述数据线的所述图像数据对应的所述输出的极性进行反转。

7. 根据权利要求 6 所述的液晶显示设备, 其中所述数据驱动单元还包括:

第一开关单元, 用于选择电路的第一系统和电路的第二系统中的一个作为用于所述图像数据的路径的选择系统电路,

第一电平移动单元, 用于使所述图像数据的电压移动到电路的所述第一系统中的具有第一极性的第一电压范围内的电压,

第二电平移动单元, 用于使所述图像数据的所述电压移动到电路的所述第二系统中的小于所述第一电压范围的具有第二极性的第二电压范围内的电压, 以及

第二开关单元, 用于选择所述第一系统的第一端和所述第二系统的第二端中的一个, 使得来自所述选择系统电路的输出从与所述图像数据对应的端输出,

其中所述数据驱动单元根据所述选择信号, 以所述选择的反转驱

动方法中的极性反转的时序，由所述第一和第二开关单元控制所述选择。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备，其中，所述方法确定单元根据所述比较结果，对于每 $2m$ 帧确定所述反转驱动方法，所述 m 是自然数。

9. 一种液晶显示设备的驱动方法，包括：

(a) 将图像数据的每个像素的灰度与基准灰度进行比较，所述基准灰度被设定在容易看见闪烁的灰度级和难以看见闪烁的灰度级之间的分界线处；

(b) 根据所述比较结果，对于所述图像数据中的每份少于一帧的多个像素，确定用于将所述图像数据显示在所述液晶面板上的反转驱动方法，作为选择的反转驱动方法，所述选择的反转驱动方法将点转换驱动方法和每两个或多个垂直像素执行极性反转的反转驱动方法中的一个切换成另一个；以及

(c) 通过使用所述选择的反转驱动方法来显示所述图像数据。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示设备的驱动方法，其中所述步骤 (b) 包括：

(b1) 输出表示所述选择的反转驱动方法的选择信号，

所述步骤 (c) 包括：

(c1) 根据所述选择信号，以所述选择的反转驱动方法中的极性反转的时序，将与供给所述数据线的所述图像数据对应的多个所述输出的极性进行反转。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示设备的驱动方法，其中所述步骤 (c1) 包括：

(c11) 使所述图像数据的电压移动到具有第一极性的第一电压范围和小于所述第一电压范围的具有第二极性的第二电压范围中的一个

内的电压，以及

(c12) 将所述电压移动的图像数据输出到与所述电压移动的图像数据对应的输出端。

12. 根据权利要求 9 所述的液晶显示设备的驱动方法，其中所述多个像素是水平线中包括的像素，该水平线的数量是如下两个数量的公倍数，其中一个数量是与灰度电压小于所述基准灰度的电压的反转驱动方法中的一个第一反转周期对应的第一水平线的数量，另一个数量是与灰度电压等于或大于所述基准灰度的电压的反转驱动方法中的一个第二反转周期对应的第二水平线的数量。

13. 根据权利要求 9 所述的液晶显示设备的驱动方法，其中所述步骤 (b) 包括：

(b2) 当所述多个像素中灰度电压小于所述基准灰度的电压的像素的数量等于或大于 n 时，确定点反转驱动方法作为用于所述图像数据中的所述多个像素的反转驱动方法，

其中所述 n 是小于所述多个像素的数量的自然数。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示设备的驱动方法，其中所述 (b) 包括：

(b3) 当所述多个像素中灰度电压小于所述基准灰度的电压的像素的数量小于所述 n 时，确定 $2H$ 或 $2H$ 以上的点反转驱动方法作为用于所述图像数据中的所述多个像素的反转驱动方法。

15. 根据权利要求 9 所述的液晶显示设备的驱动方法，其中所述步骤 (b) 包括：

(b4) 根据所述比较结果，对于每 $2m$ 帧确定所述反转驱动方法，所述 m 是自然数；

所述步骤 (c) 包括：

(c2)通过对于每 2m 帧使用所述选择的反转驱动方法来显示所述图像数据。

液晶显示设备及其驱动方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示设备，特别涉及用于驱动该液晶显示设备的方法。

背景技术

近年来，开发了 30 英寸或更大的大液晶面板作为用于 TV 的液晶显示设备。而且，为了降低液晶显示设备的成本，考虑通过增加一个数据驱动单元的输出端的数量来减少数据驱动单元的数量。

与以上说明相关，日本公开专利申请 JP2003-337577A 公开了用于液晶显示设备的技术及用于驱动该液晶显示设备的方法。用于驱动该液晶显示设备的方法包括第一到第三级。第一级通过使用相邻像素的设定极性彼此相反的第一点反转方法来驱动液晶显示设备。第二级判断连续预定数量的像素中相邻两个同色像素之间的灰度差超过预定范围的图形是否占据全部像素中的预定区域或更多。第三级是如果图形占据预定区域或更多，则将第一点反转方法转换成第二点反转方法。第二点反转方法可以是假定分别与相邻两个像素链接的相邻两条栅极线是一组栅极线，并将为每组栅极线设定的极性交替反转的方法。

随着液晶面板变得越来越大，数据驱动单元的功耗和输出端的数量增加。这导致数据驱动单元的发热量增加。这样，作为用于驱动液晶面板的方法，难以采用图像质量优良的点反转驱动方法，而其功耗却高。然而，减少反转的数量能够引起图像质量恶化，例如发生闪烁。期望用于减少功耗和发热量并抑制闪烁发生的液晶显示设备，以及用于驱动该液晶显示设备的方法。

发明内容

因此，本发明的目的是提供在抑制图像质量恶化的同时，能够减少功耗的液晶显示设备，以及用于驱动该液晶显示设备的方法。

为了实现本发明的一个方面，本发明提供一种液晶显示设备，包括：控制单元，用于控制液晶面板，其中所述控制单元包括：图像判断单元，用于将图像数据的每个像素的灰度与基准灰度进行比较；以及方法确定单元，用于根据所述比较结果，将用于对于所述图像数据中的每份少于一帧的多个像素将所述图像数据显示在所述液晶面板上的反转驱动方法确定为选择反转驱动方法。

在本发明中，根据图像数据的灰度来选择和改变反转驱动方法。因此，在显示图像数据中，能够使用图像恶化受到抑制且功耗低的合适的反转驱动方法。也就是说，例如，在需要高电压用于充电/放电的灰度区域中，可选择极性反转的数量少的反转驱动方法，以减少功耗。在容易看见闪烁的灰度区域中，可选择图像质量优良的反转驱动方法，以抑制显示的图像数据的恶化。

根据本发明，在抑制诸如发生闪烁的图像质量恶化的同时，能够减少功耗，并抑制发热量。

附图说明

本发明的上述和其它目的、优点和特征将从以下结合附图所作的说明中更加清楚，其中：

图 1 是示出根据本发明的液晶显示设备的第一实施例的构造的方框图；

图 2 是示出本发明的液晶显示设备及其驱动方法的概念的图；

图 3 是示出根据本发明的液晶显示设备的第一实施例的操作的流程图；

图 4 是示出施加给本发明中的液晶面板的电压极性的概念图；

图 5 是示出本发明的液晶显示设备中的栅极驱动单元的方框图；

图 6A 到 6C 是示出各电路中的开关控制的例子的方框图；

图 7A 到 7H 是示出图 5 所示的各电路的操作的时序图；

图 8 是示出本发明的液晶显示设备的第二实施例的构造的方框图；

图 9 是示出施加给本发明中的液晶面板的电压极性的概念图；

图 10 是示出反转切换位置存储器的构造的方框图；

图 11 是示出数据线驱动电路和基准电压生成单元的构造的方框图；

图 12A 到 12D 是示出图 8 所示的各电路的操作的时序图；

图 13 是示出根据本发明的液晶显示设备的第三实施例的构造的方框图；

图 14 是示出施加给本发明中的液晶面板的电压极性的概念图；

图 15 是示出本发明的液晶显示设备中的栅极驱动单元的方框图；

图 16 到 21 是示出各电路中的开关控制的例子的方框图；以及

图 22A 到 22O 是示出图 15 所示的各电路的操作的时序图。

具体实施方式

以下，参照附图对本发明的液晶显示设备及其驱动方法的实施例进行说明。

（第一实施例）

首先，对根据本发明的液晶显示设备的第一实施例的构造进行说明。图 1 是示出根据本发明的液晶显示设备的第一实施例的构造的方框图。液晶显示设备 1 包括：数据驱动单元 2、栅极驱动单元 3、液晶面板 4、LCD 控制单元 5、以及基准电压生成单元 6。

LCD 控制单元 5 接收来自图像绘制单元 7（例如，CPU）的输入

图像数据 28 和显示控制信号 29。输入图像数据 28 包括每个像素的灰度数据（RGB 信号）。显示控制信号 29 包括：垂直同步信号、水平同步信号、时钟信号以及数据允许信号。然后，根据输入图像数据 28 和显示控制信号 29，LCD 控制单元 5 分别将图像数据 21 和数据侧控制信号 22 输出到数据驱动单元 2，将栅极侧控制信号 23 输出到栅极驱动单元 3。数据侧控制信号 22 除了普通的数据侧控制信号外，还包括用于对于每份少于一帧的多个像素从 2H 点反转驱动方法和点反转驱动方法中选择一个的控制信号。栅极侧控制信号 23 包括普通的栅极侧控制信号。

LCD 控制单元 5 包括：图像判断单元 11，方法选择单元 12，以及线存储器 13。

图像判断单元 11 将输入图像数据 28 的灰度与输入图像数据 28 中的每个像素的设定灰度进行比较，并判断输入图像数据 28 的灰度是高于还是低于设定灰度。比较结果（判断结果）被输出到方法选择单元 12。输入图像数据 28 被输出到线存储器 13。

方法选择单元 12 根据比较结果，对于每份少于一帧的多个像素选择当将输入图像数据显示在液晶面板 4 上时的反转驱动方法。“少于一帧的多个像素”（以下也称为“预定像素”）被例示为“与多条线对应的像素”（以下也称为“预定线”），诸如与 4 条线对应的像素。与 4 条线对应的像素是 4 条线内所包括的像素。例如，如下执行选择方法。

例如，当液晶面板是普通白色型面板时，如果各自的输入图像数据 28 的灰度低于（透射率较低）或等于设定灰度的像素的数量（比率）等于或大于预定像素中的预定数量（比率），则选择使用 2H 点反转驱动方法。如果各自的输入图像数据 28 的灰度高于（透射率较高）设定灰度的像素的数量（比率）等于或大于预定像素中的预定数量（比

率), 则选择使用点反转驱动方法。

另一方面, 当液晶面板是普通黑色型面板时, 如果各自的输入图像数据 28 的灰度高于(透射率较高)或等于设定灰度的像素的数量(比率)等于或大于预定像素中的预定数量(比率), 则选择使用 2H 点反转驱动方法。如果各自的输入图像数据 28 的灰度低于(透射率较低)设定灰度的像素的数量(比率)等于或大于预定像素中的预定数量(比率), 则选择使用点反转驱动方法。

也就是说, 进行选择使得向液晶面板施加高电压的灰度区域的反转的数量小。预定数量由设定来确定。例如, 是一(1)。

线存储器 13 暂时存储与预定的线(像素)对应的由方法选择单元 12 为其选择反转驱动方法的输入图像数据 28。例如, 在方法选择单元 12 对于与 4 条线对应的每像素选择反转驱动方法的情况下, 存储与 4 条线对应的输入图像数据 28。然后, 在存储与多条线对应的输入图像数据 28 之后, 输入图像数据 28 作为图像数据 21 被输出到线存储器 13。线存储器 13 是为了执行图像数据 21 和数据侧控制信号 22 之间的时序调整而设置的, 当图像数据 21 被输出到线存储器 13 时, 其反映判断结果。

基准电压生成单元 6 生成基准灰度电压 24, 其每一个对应于输入图像数据的灰度之一。基准电压生成单元 6 将基准灰度电压 24 输出到数据驱动单元 2。

栅极驱动单元 3 根据栅极侧控制信号 23, 控制液晶面板 4 的多条栅极线。然而, 其可以与 LCD 控制单元 5 一体构成。在此情况下, 可减少电路面积。

数据驱动单元 2 根据图像数据 21、数据侧控制信号 22 以及基准

灰度电压 24，控制液晶面板 4 的多条数据线。然而，其可以与 LCD 控制单元 5 一体构成。在此情况下，可减少电路面积。

液晶面板 4 根据数据驱动单元 2 对多条栅极线的控制和栅极驱动单元 3 对多条数据线的控制来显示图像。

这里，对本发明的液晶显示设备的概念及其驱动方法进行说明。对图像判断单元 11 中的设定灰度进行说明。图 2 是示出本发明的液晶显示设备的概念及其驱动方法的图。该图示出液晶面板 4 中的液晶的电压—透射率特性。横轴表示施加给液晶面板的某像素的电压，纵轴表示像素中的光透射率。这里，作为液晶面板的例子，对普通白色型面板进行说明。液晶的电压—透射率特性在中间灰度附近（图 2 中约 2V 到 3V）急剧变化。然而，在白色（约 0V 到 2V）和黑色（约 3V 到 5V）附近和缓变化。也就是说，在中间灰度附近，甚至对于小的电压变化，透射率也大幅变化。这样，容易看见图像的闪烁。另一方面，在白色和黑色附近，对于小的电压变化，透射率不显著变化。这样，难以看见闪烁。而且，功耗大且数据驱动单元 2 中生成热量时的灰度电压在需要高电压用于充电/放电的黑色附近。

因此，在本发明的液晶显示设备及其驱动方法中，在需要高电压用于充电/放电且难以看见闪烁的黑色附近的灰度区域中选择极性反转的数量小的 2H 点反转驱动方法。在等于或小于容易看见闪烁的中间灰度的灰度区域中选择点反转驱动方法。如图 2 所示，将点反转驱动方法和 2H 点反转驱动方法被切换处的灰度称为反转切换灰度。该反转切换灰度是图像判断单元 11 中的设定灰度。设定灰度由每个液晶显示设备的设计来确定。

因此，在本发明中，可在抑制例如闪烁的图像质量恶化的同时，减少功耗。可减少功耗的事实是优选的，因为例如数据驱动单元 2 的每个单元的发热量可被抑制。

顺便提及，在难以看见闪烁的白色附近的灰度区域中，可以使用图像质量优良的点反转切换单元，或者可以使用功耗小的 2H 点反转驱动方法。也就是说，可设定多个设定灰度以使用多个驱动方法。在此情况下，可更加合适和精确地执行用于抑制功耗的控制，同时避免图像质量恶化。

这里，使用 2H 点反转驱动方法和点反转驱动方法。然而，也能使用不同方法，例如 3H 点反转驱动方法和点反转驱动方法。当使用 3H 或更高的点反转驱动方法（例如：4H 点反转驱动方法）时，可进一步减少功耗。因此，这是更优选的。

顺便提及，在普通黑色的情况下，白色和黑色之间的上述关系相反。也就是说，黑色变成在约 0V 到 2V，白色变成在约 3V 到 5V。因此，需要高电压用于充电/放电的是白色附近。

以下，对根据本发明的液晶显示设备（液晶显示设备的驱动方法）的第一实施例的操作进行说明。

图 3 是示出根据本发明的液晶显示设备的第一实施例的操作的流程图。这里，对液晶面板是普通白色型面板且对于水平像素的每 4 条线（4 条栅极线）选择反转驱动方法的情况进行说明。

(1) 步骤 S01:

图像绘制单元 7 将输入图像数据 28 传输到图像判断单元 11。图像判断单元 11 判断输入图像数据 28 的每个像素的灰度是否等于或高于设定灰度。

(2) 步骤 S02:

方法选择单元 12 判断与 4 条线对应的输入图像数据 28 中是否有

预定数量或更多的像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度。

(3) 步骤 S03:

如果与 4 条线对应的输入图像数据 28 中有预定数量或更多的像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度，则方法选择单元 12 选择点反转驱动方法作为用于驱动与 4 条线对应的输入图像数据 28 的方法。

(4) 步骤 S04:

如果与 4 条线对应的输入图像数据 28 中没有预定数量或更多的像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度，则方法选择单元 12 选择 2H 点反转驱动方法作为用于驱动与 4 条线对应的输入图像数据 28 的方法。

(5) 步骤 S05:

线存储器 13 顺序地存储由图像判断单元 11 判断的输入图像数据 28。线存储器 13 与 4 条线对应，而 4 条线与作为驱动方法的选择的单位的液晶面板 4 中的水平像素的数量对应。

(6) 步骤 S06:

在选择驱动方法后，线存储器 13 内所存储的对应于 4 条线的输入图像数据 28 作为图像数据 21 被顺序地输出到数据驱动单元 2。同时，包括表示由方法选择单元 12 选择的驱动方法的控制信号的数据侧控制信号从 LCD 控制单元 5 被输出到数据驱动单元 2。栅极侧控制信号从 LCD 控制单元 5 被输出到栅极驱动单元 3。

(7) 步骤 S07:

液晶面板 4 由来自数据驱动单元 2 的输出信号和来自栅极驱动单元 3 的输出信号来驱动。

上述操作能够运行液晶显示设备。

图 4 是示出施加给本发明中的液晶面板 4 的电压极性的概念图。液晶面板 4 中的每个四边形表示像素。四边形中的符号“+”和“-”表示像素中的电压极性。分别地，左侧的液晶面板 4 表示奇数帧，右侧的液晶面板 4 表示偶数帧。

在与 4 条线对应的输入图像数据 28 中没有预定数量或更多的像素的区域（图 4 中，阴影线部分）中，由 2H 点反转驱动方法进行极性反转，其中所述每个像素中像素数据具有设定灰度或更高的灰度。另一方面，在有预定数量或更多的像素的区域（图 4 中，非阴影线部分）中，由点反转驱动方法进行极性反转。也就是说，使用对于每 4 条垂直线将点反转驱动方法和 2H 点反转驱动方法进行切换的驱动方法。

然而，优选的是，图像判断单元 11 和方法选择单元 12 对于每两帧确定（选择）和切换极性反转方法。也就是说，图 4 所示的一奇数帧和一偶数帧优选地被定义为一组，对于每一组确定（选择）和切换极性反转方法。这是因为如果对于每一帧在点反转和 2H 点反转之间切换极性反转方法，则具有直流电压被连续施加给液晶面板的可能性。该直流电压可能会招致液晶面板的烧毁。

这里，对于水平像素的每 4 条线（4 条栅极线）确定反转驱动方法的情况进行说明。然而，水平像素的线的数量（栅极线的数量）不限于该例。也就是说，这里，在 2 线周期的点反转驱动方法和 4 线周期的 2H 点反转驱动方法之间确定（选择）和改变驱动方法。这样，优选的是以 2 线周期和 4 条线周期之间的公倍数的 $4m$ 线周期（ m 是自然数）确定（选择）和改变驱动方法。如本实施例所述的以最小公倍数 $m=1$ 的 4 线周期确定（选择）和改变驱动方法是更优选的，因

为图像质量恶化被抑制。

如上所述对于本发明的构造和操作，可在抑制诸如发生闪烁的图像质量恶化的同时，减少功耗，并可抑制诸如数据驱动单元 2 的每个部件的发热量。

这里，关于所有像素，根据灰度确定用于极性反转的驱动方法。然而，本发明不限于该例子。例如，本发明的驱动方法可以应用于 RGB 信号中的 G 信号的像素，2H 点反转驱动方法可以应用于剩余的 R 信号和 B 信号。G 信号包括很多亮度数据，而不是剩余的 R 信号和 B 信号。这样，当本发明应用于 G 信号时，难以看见闪烁。在此情况下，与将本发明应用于所有像素的情况相比较，容易控制驱动方法。而且，用于剩余的 R 信号和 B 信号的 2H 点反转驱动方法可进一步减少功耗和发热量。

在本发明的液晶显示设备中的栅极驱动单元 2 中，例如，可使用在日本专利 3056085B 中公开的矩阵型液晶显示设备的驱动电路。

图 5 是示出本发明的液晶显示设备中的栅极驱动单元 2 的方框图。栅极驱动单元 2 包括液晶驱动电路 A 和开关电路 204、208。

液晶驱动电路 A 根据所应用的图像数据，以所提供的液晶驱动电压的一半电压或者液晶公共电极的电压 V_{com} 为基准，输出正负电压。液晶驱动电路 A 包括：移位寄存器电路 201，数据寄存器电路 202，锁存电路 203，电平移动电路 205，解码/灰度电压选择电路 206，以及运算放大器 207。这些电路构造由两个系统组成。顺便提及，在本发明中，液晶公共电极的电压 V_{com} 用作基准。然后，当液晶驱动电压等于或高于该电压 V_{com} 时，施加正电压作为液晶驱动电压。当液晶驱动电压低于电压 V_{com} 时，施加负电压作为液晶驱动电压。然后，在保持振幅关系的同时，通过施加这些电压来进行交替驱动。

数据寄存器电路 202 响应于移位寄存器电路 201 的各列的输出，将被控制的 n (n 是自然数) 位的图像数据 21 (D00 到 Dxx) 并行地锁存。其具有两个系统。一个系统包括数据寄存器电路 219，另一系统包括数据寄存器电路 220。一个数据寄存器电路 219 和一个数据寄存器电路 220 被定义为一组。数据寄存器电路 202 包括 m 组数据寄存器电路 219 和 220。

锁存电路 203 响应于锁存信号 (以下称为“STB 信号”)，将来自数据寄存器电路 202 的 n 位数据 (图像数据 21: D00 到 Dxx) 集中地锁存。其具有两个系统。一个系统包括锁存电路 221，其每一个都连接到数据寄存器电路 219。另一系统包括锁存电路 222，其每一个都连接到数据寄存器电路 220。一个锁存电路 221 和一个锁存电路 222 被定义为一组。锁存电路 203 包括 m 组锁存电路 221 和 222。

电平移动电路 205 使来自锁存电路 203 的 n 位数据升高到不同电压值的液晶驱动电压。其具有两个系统。一个系统包括高电压侧的电平移动电路 209。另一系统包括低电压侧的电平移动电路 210。一个电平移动电路 209 和一个电平移动电路 210 被定义为一组。电平移动电路 205 包括 m 组电平移动电路 209 和 210。在本实施例中，高电压侧的电平移动电路 209 被设计成例如使 3.3V 升高到 10V，低电压侧的电平移动电路 210 被设计成例如使 3.3V 升高到 5V。然而，不限于该升高率。现有已知的电路可用作电平移动电路 205。

开关电路 204 根据来自时序控制电路 215 的控制信号，将一个系统的锁存电路 221 的输出选择性地连接到高电压侧电平移动电路 209 和低电压侧电平移动电路 210 中的任何一个。同时，开关电路 204 将另一系统的锁存电路 222 的输出选择性地连接到高电压侧电平移动电路 209 和低电压侧电平移动电路 210 中的另一个。

图 6A 到 6C 是示出各电路中的开关控制的例子的方框图。开关电路 204 如下进行开关控制。如图 6A 所示, 当极性信号 (以下称为“POL 信号”) 处于高电平 (H) (STB 信号=L) 时, 锁存电路 221 通过触点 204_1 与高电压侧的电平移动电路 209 连接, 锁存电路 222 通过触点 204_2 与低电压侧的电平移动电路 210 连接。另一方面, 如图 6B 所示, 当 POL 信号处于低电平 (L) (STB 信号=L) 时, 与图 6A 相反, 锁存电路 221 通过触点 204_4 与低电压侧的电平移动电路 210 连接, 锁存电路 222 通过触点 204_3 与高电压侧的电平移动电路 209 连接。然而, POL 信号和 STB 信号被包括在从电平移动电路 205 输出到时序控制电路 215 的数据侧控制信号内。

灰度电压生成电路 6a 包括两个系统的电路。一个系统包括高电压侧灰度电压生成电路 217, 另一系统包括低电压侧灰度电压生成电路 218。各灰度电压生成电路 217 和 218 分别根据外部输入 V_0 、 V_1 、 V_2 、 V_3 和 V_4 以及外部输入 V_5 、 V_6 、 V_7 、 V_8 和 V_9 (基准电压 24), 将作为灰度显示在液晶面板上的灰度电压稍微调整为 $2n$ 值。而且, 各灰度电压生成电路 217 和 218 分别根据外部输入 V_0 、 V_1 、 V_2 、 V_3 和 V_4 以及外部输入 V_5 、 V_6 、 V_7 、 V_8 和 V_9 , 通过使用电阻分割方法, 稍微调整与液晶的 γ 曲线对应的灰度电压对电阻比。灰度电压生成电路 6a 可以包括在基准电压生成单元 6 内。

解码/灰度电压选择电路 206 包括高电压侧解码/灰度电压选择电路 211 和低电压侧解码/灰度电压选择电路 212。各解码/灰度电压选择电路 211 和 212 接收由各灰度电压生成电路 217 和 218 所输出的灰度电压的 $2n$ 值作为基准电压 S 。对此, 解码单元将与 $2n$ 值的灰度信号 (例如: 64 个灰度信号 ($n=6$ 位)) 对应的电压解码, 并根据来自各电平移动电路 209 和 210 的输出, 选择其中的一个。然后, 其由运算放大器 OP 放大, 并被输出到后级的运算放大器 207。

运算放大器 207 具有两个系统。一个系统包括高电压侧运算放大

器 213, 另一系统包括低电压侧运算放大器 214。一个高电压侧运算放大器 213 和一个低电压侧运算放大器 214 被定义为一组。运算放大器 207 包括 m 组高电压侧运算放大器 213 和低电压侧运算放大器 214。高电压侧运算放大器 213 被分配用于将从高电压侧解码/灰度电压选择电路 211 所输出的高电压放大和输出。低电压侧运算放大器 214 被分配用于将从低电压侧解码/灰度电压选择电路 212 所输出的低电压放大和输出。高电压侧运算放大器 213 接收例如 5V 到 10V 的输入电压, 并将其放大到 5V 到 10V 的范围。而且, 低电压侧运算放大器 214 接收例如 0V 到 5V 的输入电压, 并将其放大到 0V 到 5V 的范围。

开关电路 208 在液晶驱动电路 A 的两个系统的两个端之间共享, 并将正电压和负电压按时间顺序输出到各端, 而且控制开关以便输出电压, 从而在两个端之间相互保持正和负振幅关系。开关电路 208 具有公共端开关 208a。公共端开关 208a 将液晶驱动电路 A 的所有输出端 Y1 到 Ym 公共连接, 并将所有输出端 Y1 到 Ym 设定成液晶驱动电压的一半电压 ($1/2V_{LCD}$ (例如: 5V))。与液晶直接连接的开关电路 208 的耐压被设定成液晶的阈值电压值的两倍或以上。

参照图 6A 到 6C, 开关电路 208 如下具体地控制开关。如图 6A 所示, 当 POL 信号处于高电平 (H) (STB 信号=L) 时, 分别地, 高电压侧运算放大器 213 通过触点 208₁ 与输出端 Y1 连接, 低电压侧运算放大器 214 通过触点 208₂ 与输出端 Y2 连接。另一方面, 如图 6B 所示, 当 POL 信号处于低电平 (L) (STB 信号=L) 时, 与图 6A 相反, 分别地, 高电压侧运算放大器 213 通过触点 208₄ 与输出端 Y2 连接, 低电压侧运算放大器 214 通过触点 208₃ 与输出端 Y1 连接。此外, 如图 6C 所示, 当 STB 信号处于高电平 (H) 时, 不管 POL 信号的状态, 公共端开关 208a (触点 208₅、208₆ 和 208₇) 接通, 液晶驱动电路 A 的所有输出端 Y1 到 Ym 被公共连接并设定成 $1/2V_{LCD}$ 。

以下对各电路的电源电压进行说明。在图 5 中, 数据寄存器电路

219 和 220、锁存电路 221 和 222 以及开关电路 204 的电压被限制到 0V 和 3.3V 之间的范围。高电压侧电平移动电路 209 将输入电压 0V 到 3.3V 升高到输出电压 0V 到 5V。而且，高电压侧解码/灰度电压选择电路 211 和运算放大器 213 的电压被限制到 5V 和 10V 之间的范围。低电压侧解码/灰度电压选择电路 212 和运算放大器 214 的电压被限制到 0V 和 5V 之间的范围。开关电路 208 的电压被限制到 0V 和 10V 之间的范围（液晶公共电极的电压 $V_{com}=5V$ ）。而且，关于作为外部输入施加给高电压侧和低电压侧灰度电压生成电路 217 和 218 的电压， $V_0=10V$ 、 $V_4=5.5V$ 、 $V_5=4.5V$ 和 $V_9=0V$ ，以及 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_6 、 V_7 和 V_8 处于开路（open）状态。

关于使用图 5 的栅极驱动单元 2 的本发明的液晶显示设备中的第一实施例的操作（图 3 中步骤 S07），以下参照图 1、5、6 和 7 对图像数据具有 6 位（64 个灰度）的情况进行例示。

图 7A 到 7H 是示出图 5 所示的各电路的操作的时序图。图 7A 示出 STB 信号。图 7B 示出 POL 信号。图 7C 表示开关电路 204 的触点 204_1 和 204_2 的接通/断开状态。图 7D 示出开关电路 204 的触点 204_3 和 204_4 的接通/断开状态。图 7E 示出开关电路 208 的触点 208_1 和 208_2 的接通/断开状态。图 7F 示出开关电路 208 的触点 208_3 和 208_4 的接通/断开状态。图 7G 示出输出端 Y1 的输出信号。图 7H 示出输出端 Y2 的输出信号。

根据提供给时序控制电路 215 的 POL 信号和 STB 信号，如图 6A 和 6B 所示，开关电路 204 和开关电路 208 交替切换。这样，根据 64 个灰度的图像数据在液晶驱动电路 A 中通过哪一系统，将正电压和负电压交替施加给液晶电极。

而且，如图 6C 和图 7A 到 7H 所示，在提供给时序控制电路 215 的 STB 信号处于高电平（H）期间，开关电路 208 断开触点 208_1 、 208_2 、

208₃ 和 208₄，并接通触点 208₅、208₆ 和 208₇。然后，液晶驱动电路 A 的所有输出端 Y1 到 Y_m 被复位到液晶驱动电路的一半电压（例如，5V）。

而且，当 POL 信号的周期被设定到一线周期时，液晶面板 4 的线由点反转驱动方法驱动。当 POL 信号的周期被设定到两线周期时，液晶面板 4 的线由 2H 点反转驱动方法驱动。

以下对操作进行更详细说明。假定与液晶驱动电路 A 的输出端 Y1 连接的数据寄存器电路 219 保持通常低电平（L）的数据（灰度恒定的图像数据），并且与液晶驱动电路 A 的输出端 Y2 连接的数据寄存器电路 220 保持通常高电平（H）的数据（灰度恒定的图像数据）。

（A）点反转驱动方法

在图 3 的步骤 S02，如果判断在与 4 条线对应的输入图像数据 28 中，有预定数量或更多的如下像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度，并且如果将点反转驱动方法选择为驱动方法，则执行在时刻 $t=t_1$ 到 t_5 所示的操作。

（1） $t=t_1$ 到 t_3

当提供给时序控制电路 215 的 POL 信号（图 7B）处于高电平（H）（ $t=t_1$ ）时，根据 STB 信号（图 7A）的高电平（H），开关电路 208 的触点 208₁、208₂（图 7E）和触点 208₃、208₄（图 7F）断开，触点 208₅、208₆ 和 208₇（图 7A 到 7H 未示出，参照图 6C）接通。

此时，在两个系统的一个中，开关电路 204 的触点 204₁（图 7C）接通，触点 204₄（图 7D）断开。这样，由数据寄存器电路 219 保持的低电平（L）的数据从锁存电路 221 通过开关电路 204 被传送到电平移动电路 209。由解码/灰度电压选择电路 211 选择灰度电压 10V，并由运算放大器 213 进行电流放大。然后，当 STB 信号（图 7A）被

切换到低电平 ($t=t_2$) 时, 开关电路 208 的触点 208_1 (图 7E) 接通, 触点 208_5 、 208_6 断开。这样, 图像数据通过开关电路 208 被输出到液晶驱动电路 A 的输出端 Y1 (图 7G)。然后, 预定电压值的灰度电压 10V (极性是正 (+)) 被施加给液晶面板 4。

另一方面, 在两个系统的另一个中, 开关电路 204 的触点 204_2 (图 7C) 接通, 触点 204_3 (图 7D) 断开。这样, 由数据寄存器电路 220 保持的高电平 (H) 的数据从锁存电路 222 通过开关电路 204 被传送到电平移动电路 210。由解码/灰度电压选择电路 212 选择灰度电压 4.5V, 并由运算放大器 214 进行电流放大。然后, 当 STB 信号 (图 7A) 被切换到低电平 ($t=t_2$) 时, 开关电路 208 的触点 208_2 (图 7E) 接通, 触点 208_5 、 208_6 断开。这样, 图像数据通过开关电路 208 被输出到液晶驱动电路 A 的输出端 Y2 (图 7H)。然后, 预定电压值的灰度电压 4.5V (极性是负 (-)) 被施加给液晶面板 4。

(2) $t=t_3$ 到 t_5

当提供给时序控制电路 215 的 POL 信号 (图 7B) 处于低电平 (L) ($t=t_3$) 时, 根据 STB 信号 (图 7A), 开关电路 208 的触点 208_1 、 208_2 (图 7E) 和 208_3 、 208_4 (图 7F) 断开, 触点 208_5 、 208_6 和 208_7 (图 7A 到 7H 未作图示) 接通。

此时, 在两个系统的一个中, 开关电路 204 的触点 204_1 (图 7C) 断开, 触点 204_4 (图 7D) 接通。这样, 由数据寄存器电路 219 保持的低电平 (L) 的数据从锁存电路 221 通过开关电路 204 被传送到电平移动电路 210。由解码/灰度电压选择电路 212 选择灰度电压 10V, 并由运算放大器 214 进行电流放大。然后, 当 STB 信号 (图 7A) 被切换到低电平 ($t=t_4$) 时, 开关电路 208 的触点 208_3 (图 7F) 接通, 触点 208_5 、 208_6 断开。这样, 图像数据通过开关电路 208 被输出到液晶驱动电路 A 的输出端 Y1 (图 7G)。然后, 预定电压值的灰度电压 10V (极性是负 (-)) 被施加给液晶面板 4。

另一方面，在两个系统的另一个中，开关电路 204 的触点 204_2 (图 7C) 断开，触点 204_3 (图 7D) 接通。这样，由数据寄存器电路 220 保持的高电平 (H) 的数据从锁存电路 222 通过开关电路 204 被传送到电平移动电路 209。由解码/灰度电压选择电路 211 选择灰度电压 4.5V，并由运算放大器 213 进行电流放大。然后，当 STB 信号 (图 7A) 被切换到低电平 ($t=t_4$) 时，开关电路 208 的触点 208_4 (图 7F) 接通，触点 208_5 、 208_6 断开。这样，图像数据通过开关电路 208 被输出到液晶驱动电路 A 的输出端 Y2 (图 7H)。然后，预定电压值的灰度电压 4.5V (极性是正 (+)) 被施加给液晶面板 4。

(B) 2H 点反转驱动方法

在图 3 的步骤 S02，如果判断与 4 条线对应的输入图像数据 28 中没有预定数量或更多的如下像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度，并且如果将 2H 点反转驱动方法选择为驱动方法，则操作变为在时刻 $t=t_5$ 到 t_{13} 所示的操作。在数据侧控制信号 22 内所包括的 POL 信号的反转周期中进行控制。

在 $t=t_5$ 到 t_9 ，在 STB 信号的两个周期中，POL 信号在正 (+) 时变为恒定。另一方面，在 $t=t_9$ 到 t_{13} ，POL 信号在负 (-) 时变为恒定。也就是说，对于 STB 信号的每两周期，驱动方法变为极性反转的 2H 点反转驱动。各电路的操作与点反转的情况类似，只不过时序不同。这样，省略其说明。

关于图像数据，对于每一位交换数据。这样，由于液晶驱动电路 A 的两个系统的电路被切换和控制，所以液晶面板 4 被交替驱动。

与一个系统的电路解决等于或高于液晶的阈值电压的两倍的电压的情况相比较，使用图 5 所示的数据驱动单元 2 可以容许一个系统中所处理的电压宽度小，因为其具有低电压侧和高电压侧的两个系统的

电路。也就是说，可在抑制图像质量恶化的同时，减少功耗，并使每个电路的耐压更低。

（第二实施例）

对根据本发明的液晶显示设备的第二实施例的构造进行说明。图8是示出本发明的液晶显示设备的第二实施例的构造的方框图。液晶显示设备30包括：控制驱动器8，栅极线驱动电路3b，以及显示单元4b。该液晶显示设备30主要用在移动电话中。

控制驱动器8接收来自图像绘制单元39（例如，CPU）的输入图像数据28-1、存储控制信号29-1以及时序控制信号29-2。然后，根据输入图像数据28-1、存储控制信号29-1以及时序控制信号29-2，控制驱动器8控制其内具有的数据线驱动电路33（将在后面进行说明）、栅极线驱动电路3b以及显示单元4b的公共电极。这样，与输入图像数据28-1对应的图像显示在显示单元4b上。控制驱动器8具有：数据驱动单元2b，LCD控制单元5b，以及基准电压生成单元6b。

这里，输入图像数据28-1表示输入图像并包括每个像素的灰度数据（RGB信号）。存储控制信号29-1包括V（垂直）地址信号（表示栅极线的地址）。存储控制信号29-1用于控制数据驱动单元2b的显示存储器31（将在后面进行说明）。时序控制信号29-2用于控制数据线驱动电路33和栅极线驱动电路3b的输出的时序。时序控制信号29-2包括：垂直同步信号、水平同步信号、时钟信号、以及数据允许信号。公共电极的公共电压29-10从控制驱动器8被直接提供给显示单元4b。

LCD控制单元5b接收来自图像绘制单元39的输入图像数据28-1、存储控制信号29-1以及时序控制信号29-2。然后，根据输入图像数据28-1、存储控制信号29-1以及时序控制信号29-2，LCD控制单元5b将显示存储控制信号29-5和STB信号29-6输出到数据驱动单

元 2b, 将栅极侧控制信号 29-9 输出到栅极线驱动电路 3b, 将 Vcom (公共电压) 29-10 输出到显示单元 4b。LCD 控制单元 5b 包括: 图像判断单元 11, 方法选择单元 12, 反转切换位置存储器 35, 存储控制电路 36, 时序控制电路 37, 以及 Vcom 控制电路 38。

图像判断单元 11 接收输入图像数据 28-1。其功能与第一实施例类似。然而, 比较结果 (判断结果) 被输出到方法选择单元 12。方法选择单元 12 与第一实施例类似。然而, 表示所选择的反转驱动方法的 POL_SEL 信号 28-2 (例如, “1” 表示 2H 栅极线反转驱动方法, “0” 表示栅极线反转驱动方法) 被输出到反转切换位置存储器 35。

反转切换位置存储器 35 根据 POL_SEL 信号 28-2 和存储控制信号 29-1 的 V 地址信号, 将 POL_SEL 信号 28-2 (反转驱动方法) 存储在用于对应于 V 地址信号的栅极线的存储器内。然后, 根据来自时序控制电路 37 的 POL_SEL 信号 28-2 的读信号 29-4, 存储在存储器内的 POL_SEL 信号 28-2 作为极性反转控制信号 28-3 被输出。

时序控制电路 37 根据时序控制信号 29-2, 通过使用读信号 29-4 向反转切换位置存储器 35 询问每个栅极线的反转驱动方法。然后, 根据时序控制信号 29-2 和极性反转控制信号 28-3, 将以下信号作为询问结果来输出。也就是说, 表示数据驱动单元 2b 的显示存储器 31 中的数据的输出时序的时序控制信号 29-7 被输出到存储控制电路 36。表示数据驱动单元 2b 的锁存电路 32 (将在后面进行描述) 中的数据的输出时序的 STB 信号 29-6 被输出到锁存电路 32。表示极性反转 (例如: 2H 栅极线反转或栅极线反转) 的时序的极性反转控制信号 29-8 被输出到基准电压生成单元 6b 和 Vcom 控制电路 38。表示栅极线驱动电路 3b 的输出时序的栅极线控制信号 29-9 被输出到栅极线驱动电路 3b。

存储控制电路 36 根据存储控制信号 29-1 和时序控制信号 29-7,

将表示数据驱动单元 2b 的显示存储器 31 中的数据的输出时序的时序控制信号 29-5 输出到显示存储器 31。

Vcom 控制电路 38 根据极性反转控制信号 29-8，将显示单元 4b 的公共电极的 Vcom（公共电压）29-10 输出到公共电极。为了获得较小的功耗，在 0V 和 5V 之间交替驱动 Vcom（公共电极）29-10，在约 5V 的范围内对供给数据线的输出电压进行反转驱动。在本发明中，甚至该反转驱动时序也根据输入图像数据的灰度来控制。

基准电压生成单元 6b 根据极性反转控制信号 29-8，生成与对应于其极性的输入图像数据的灰度对应的灰度电压 V0 到 V63，作为正（对于基准电压为正）或负（对于基准电压为负）电压。然后，灰度电压 V0 到 V63 被输出到数据驱动单元 2b 的数据线驱动电路 33。在本发明中，甚至灰度电压 V0 到 V63 的该正或负反转时序也根据输入图像数据的灰度来控制。

数据驱动单元 2b 根据输入图像数据 28-1、STB 信号 29-6、时序控制信号 29-5 以及灰度电压 V0 到 V63，控制显示单元 4b 的多条数据线。数据驱动单元 2b 包括：显示存储器 31、锁存电路 32 以及数据线驱动电路 33。

显示存储器 31 存储与显示单元 4b 的一帧对应的输入图像数据。然后，该显示存储器 31 根据时序控制信号 29-5，将输入图像数据逐线地输出到锁存电路 32。

锁存电路 32 存储由显示存储器 31 所输出的输入图像数据，每次一线。然后，根据 STB 信号 29-6，输入图像数据 21 被输出到数据线驱动电路 33，每次一线。

数据线驱动电路 33 将由锁存电路 32 所输出的与一线对应的输入

图像数据放大到每个像素的灰度电压。然后，它被输出到显示单元 4b 的数据线。

只有当图像改变时，控制驱动器 8 才将来自图像绘制单元 39 的图像数据传送到数据驱动单元 2b。在静止图像的情况下，对于每一线读取存储在显示存储器 31 内的图像数据，并输出到显示单元 4b。

如果输入图像数据不是从图像绘制单元 39 新提供的（静止图像），则积累在显示存储器 31 内的图像数据不改变。此外，积累在反转切换位置存储器 35（存储器 35b）内的 POL_SEL 信号不改变。这样，在静止图像的情况下，每个像素的反转驱动方法不改变，并且图像显示在显示单元 4b 上。

栅极线驱动电路 3b 根据栅极侧控制信号 29-9 控制显示单元 4b 的多条栅极线。

显示单元 4b 是用于显示图像的液晶面板，在其中多条栅极线和多条数据线分别由数据线驱动电路 33 和栅极线驱动电路 3b 控制。

这里，图 8 所示的图像判断单元 11 中的图像数据的设定灰度和判断与第一实施例（图 2 中的说明）类似。这样，省略其说明。

而且在本实施例中，可在抑制例如发生闪烁的图像质量恶化的同时，减少功耗。可减少功耗的事实是优选的，因为可在诸如数据线驱动电路 33 的每个单元中发热量被抑制。

顺便提及，在难以看见闪烁的白色附近的灰度区域中，可以使用图像质量优良的栅极线反转方法，也可以使用功耗少的 2H 栅极线反转驱动方法。也就是说，可设定多个设定灰度以使用多个驱动方法。在此情况下，可合适和精确地执行用于在避免图像质量恶化的同时，

抑制功耗的控制。

而且，这里，使用 2H 栅极线反转驱动方法和栅极线反转驱动方法。然而，例如，可使用 3H 栅极线反转驱动方法和栅极线反转驱动方法。在使用 3H 或以上栅极线反转驱动方法（例如，4H 栅极线反转驱动方法）的情况下，这是优选的，因为可进一步减少功耗。

顺便提及，在普通黑色的情况下，白色和黑色之间的上述关系相反。也就是说，黑色变为在约 0V 到 2V，白色变为在约 3V 到 5V。这样，需要高电压的充电/放电的是白色附近。

对反转切换位置存储器 35 进行详细说明。图 10 是示出反转切换位置存储器的构造的方框图。反转切换位置存储器 35 包括地址解码器 35a 和存储器 35b（-1 到 q；q 是自然数）。

地址解码器 35a 将存储控制信号 29-1 的 V 地址信号解码。然后，地址解码器 35a 将写信号 35c（-1 到 q）输出到用于与 V 地址信号对应的栅极线的存储器 35b。例如，地址解码器 35a 将写信号 35c-1 输出到用于从栅极线的顶部起的 4 条栅极线的存储器 35b-1。地址解码器 35a 将写信号 35c-2 输出到用于下 4 条栅极线的存储器 35b-2。

存储器 35b（-1 到 q）存储以与对应的写信号 35c（-1 到 q）相同的时序所输出的 POL_SEL 信号 28-2。例如，存储器 35b-1 存储以与写信号 35c-1 相同的时序所输出的 POL_SEL 信号 28-2=1。这样，如图 10 的右侧所示，从栅极线的顶部起的 4 条栅极线变为 2H 栅极线反转驱动方法。另一方面，存储器 35b-2 存储以与写信号 35c-2 相同的时序所输出的 POL_SEL 信号 28-2=0。这样，如图 10 的右侧所示，下 4 条栅极线变为栅极线反转驱动方法。

存储器的数量（q）是栅极线（水平像素）的总数的 1/4。也就是

说，栅极线（水平扫描线）的每 4 条线安装存储器 35b。这是因为，对于水平像素的每 4 条线（4 条栅极线）选择反转驱动方法。

然而，水平像素的线的数量（栅极线的数量）不限于该例。也就是说，这里，在 2 线周期的栅极线反转驱动方法和 4 线周期的 2H 栅极线反转驱动方法之间确定（选择）和改变驱动方法。这样，优选地以作为 2 线周期和 4 线周期之间的公倍数的 $4m$ 线周期（ m 是自然数）确定（选择）和改变驱动方法。如该实施例那样以最小公倍数 $m=1$ 的 4 线周期确定（选择）和改变驱动方法是更优选的，因为可优选地抑制图像质量恶化。

对数据线驱动电路 33 和基准电压生成单元 6b 进行详细说明。图 11 是示出数据线驱动电路 33 和基准电压生成单元 6b 的构造的方框图。

基准电压生成单元 6b 包括：正电极灰度生成器 317、负电极灰度生成器 318 以及极性选择器 319。当极性是正时，正电极灰度生成器 317 生成基准灰度电压（ V_0 到 V_{63} ）。当极性是负时，负电极灰度生成器 318 生成基准灰度电压（ V_0 到 V_{63} ）。极性选择器 319 将与由极性反转控制信号 29-8 表示的极性（正或负）对应的基准灰度电压输出到数据线驱动电路 33。

数据线驱动电路 33 包括灰度电压选择电路 306 和运算放大器 307。灰度电压选择电路 306 与多条数据线的每一条对应，具有灰度电压选择电路 211。灰度电压选择电路 211 从由基准电压生成单元 6b 所输出的基准灰度电压（ V_0 到 V_{63} ）中选择与图像数据对应的灰度电压。运算放大器 307 与多条数据线的每一条对应，具有运算放大器 213。它将由对应的灰度电压选择电路 211 所选择的灰度电压放大。

以下，对根据本发明的液晶显示设备（其驱动方法）的第二实施

例的操作进行说明。

图 3 是示出本发明的液晶显示设备的第二实施例的操作的流程图。这里，对液晶面板是普通白色，而且对于水平像素的每 4 条线（4 条栅极线）选择反转驱动方法的情况进行说明。

(1) 步骤 S01:

关于由图像绘制单元 39 所传输的输入图像数据 28-1，图像判断单元 11 判断输入图像数据 28-1 的每个像素的灰度是否等于或高于设定灰度。

(2) 步骤 S02:

方法选择单元 12 判断与 4 条线对应的输入图像数据 28-1 中是否有预定数量或更多的如下像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度。

(3) 步骤 S03:

如果与 4 条线对应的输入图像数据 28-1 中有预定数量或更多的如下像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度，则方法选择单元 12 将栅极线反转驱动方法选择为与 4 条线对应的输入图像数据 28-1 的驱动方法。

(4) 步骤 S04:

如果与 4 条线对应的输入图像数据 28 中没有预定数量或更多的如下像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度，则方法选择单元 12 将 2H 栅极线反转驱动方法选择为与 4 条线对应的输入图像数据 28 的驱动方法。

(5) 步骤 S05:

同时，输入图像数据 28 被顺序地存储在显示存储器 31 内。

(6) 步骤 S06:

存储在显示存储器 31 内的输入图像数据 28-1 根据时序控制信号 29-5 被输出到锁存电路 32。存储在锁存电路 32 内的输入图像数据 28-1 根据 STB 信号 29-6 被输出到数据线驱动电路 33。关于数据线驱动电路 33 的输入图像数据 28-1，根据基准电压生成单元 6b，与基准灰度电压中的一个对应的输出信号被输出到显示单元 4b 的数据线。同时，根据栅极线控制信号 29-9，栅极线驱动电路 3b 驱动显示单元 4b 的栅极线。此外，根据公共电压 29-10，Vcom 控制电路 38 驱动显示单元 4b 的公共电极。

(7) 步骤 S07:

这样，输入图像数据显示在显示单元 4b 上。显示单元 4b（液晶面板）被驱动。

上述操作可运行液晶显示设备。

图 9 是示出施加给本发明中的液晶面板 4 的电压极性的概念图。液晶面板 4 中的每个四边形表示像素。四边形中的符号“+”和“-”表示像素中的电压极性。分别地，左侧的液晶面板 4 表示奇数帧，右侧的液晶面板 4 表示偶数帧。

在与 4 条线对应的输入图像数据 28-1 中没有预定数量或更多的如下像素的区域（图 9 中，阴影线部分）中，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度，由 2H 栅极线反转驱动方法进行极性反转。另一方面，在有预定数量或更多的像素的区域（图 9 中，非阴影线部分）中，由栅极线反转驱动方法进行极性反转。也就是说，使用对于每 4 条垂直线切换栅极线反转驱动方法和 2H 栅极线反转驱动方法的驱动方法。

然而，优选地每两帧执行以下动作，即图像判断单元 11 和方法选择单元 12 确定（选择）和切换极性反转方法。也就是说，图 9 所示的一个偶数帧和一个奇数帧被定义为一组，对于每一组确定（选择）和切换极性反转方法。这是因为当对于每一帧在点反转和 2H 点反转之间切换极性反转方法时，具有直流电压总是被施加给液晶面板的可能性。该直流电压可能会导致液晶面板的烧毁。

这里，对于水平像素的每 4 条线（4 条栅极线）确定反转驱动方法的情况进行说明。然而，水平像素的线的数量（栅极线的数量）不限于该例。也就是说，这里，在 2 线周期的栅极线反转驱动方法和 4 线周期的 2H 栅极线反转驱动方法之间确定（选择）和改变驱动方法。这样，优选的是以作为 2 线周期和 4 线周期之间的公倍数的 $4m$ 线周期（ m 是自然数）确定（选择）和改变驱动方法。如本实施例所述以最小公倍数 $m=1$ 的 4 线周期确定（选择）和改变驱动方法是更优选的，因为抑制了图像质量恶化。

对于上述本发明的构造和操作，可在抑制例如发生闪烁的图像质量恶化的同时，减少功耗，并可抑制诸如数据驱动单元 2 的每个部件的发热量。

这里，关于所有像素，根据灰度确定用于反转极性的驱动方法。然而，本发明不限于该例。例如，本发明的驱动方法可以应用于 RGB 信号中的 G 信号的像素，并且 2H 栅极线反转驱动方法可以应用于剩余的 R 信号和 B 信号。G 信号包括许多亮度数据。这样，当本发明应用于 G 信号时，难以看见闪烁。在此情况下，与将本发明应用于所有像素的情况相比较，容易控制驱动方法。而且，将 2H 栅极线反转驱动方法用于剩余的 R 信号和 B 信号可进一步减少功耗和发热量。

关于本发明的液晶显示设备中的第二实施例的操作（图 3 中步骤 S07），以下参照图 8、10、11 和 12A 到 12D 对 6 位（64 个灰度）的

图像数据的情况进行例示。

图 12A 到 12D 是示出图 8 所示的各电路的操作的时序图。图 12A 示出 STB 信号 29-6。图 12B 示出极性反转控制信号 29-8。图 12C 示出 Vcom29-10。图 12D 示出输出端 Y 的输出信号。

根据从时序控制电路 37 所输出的 STB 信号和极性反转控制信号 29-8，以预定周期对基准灰度电压（对应于输出端处的输出信号 Y）V0 到 V63 和公共电压 29-1 的极性进行交替切换。

(A) 栅极线反转驱动方法

在图 3 的步骤 S02，如果判断与 4 条线对应的输入图像数据 28-1 中有预定数量或更多的如下像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度，并且如果将栅极线反转驱动方法选择为驱动方法，则进行在时刻 $t=t5$ 到 $t7$ 所示的操作。

(1) $t=t5$ 到 $t6$

每当 STB 信号（图 12A）处于高电平（H）时，极性反转控制信号（图 12B）的极性被交替切换。在 $t=t5$ 到 $t6$ ，极性反转控制信号（图 12B）的极性变为正，Vcom（图 12C）处于低电平（L），输出端的输出信号 Y（图 12D）表示正灰度电压。

(2) $t=t6$ 到 $t7$

在 $t=t5$ 到 $t6$ ，极性反转控制信号（图 12B）的极性变为负，Vcom（图 12C）处于高电平（H），输出端的输出信号 Y（图 12D）表示负灰度电压。

(B) 2H 栅极线反转驱动方法

在图 3 的步骤 S02，如果判断与 4 条线对应的输入图像数据 28-1 中没有预定数量或更多的如下像素，这些像素中图像数据具有设定灰

度或更高的灰度，并且如果将 2H 栅极线反转驱动方法选择为驱动方法，则进行在时刻 $t=t_1$ 到 t_5 所示的操作。

(1) $t=t_1$ 到 t_3

每次 STB 信号（图 12A）变为高电平（H）时，输入图像数据改变。然而，每两次 STB 信号（图 12A）变为高电平（H）时，极性反转控制信号（图 12B）的极性被交替切换。在 $t=t_1$ 到 t_3 ，极性反转控制信号（图 12B）的极性变为正，Vcom（图 12C）变为低电平（L），输出端的输出信号 Y（图 12D）表示正灰度电压。

(2) $t=t_3$ 到 t_5

在 $t=t_3$ 到 t_5 ，极性反转控制信号（图 12B）的极性变为负，Vcom（图 8C）变为高电平（H），输出端的输出信号 Y（图 8D）表示负灰度电压。

控制驱动器 8 如图 12C 所示交替驱动 Vcom。这样，与未交替驱动 Vcom 的情况相比较，可使供给数据线的输出电压（图 12D）减半。例如，在第一实施例中的点反转驱动中，Vcom=5V，数据线电压负特性是 0V 到 5V，数据线电压正特性是 5V 到 10V。另一方面，在本实施例中的栅极线反转驱动中，数据线电压负特性是 5V 到 0V（Vcom=5V），数据线电压正特性是 0V 到 5V（Vcom=0V）。

除了现有使用的控制驱动器 8（具有数据驱动单元 2b、LCD 控制单元 5b 以及基准电压生成单元 6b）、栅极线驱动电路 3b 以及显示单元 4b 以外，LCD 控制单元 5b 在本发明中还包括：图像判断单元 11，方法选择单元 12，以及反转切换位置存储器 35。增加这些功能可根据输入图像数据的灰度值，改变极性反转驱动方法。这样，可在抑制例如发生闪烁的图像质量恶化的同时，减少功耗，并可抑制诸如数据驱动单元 2 的每个单元的发热量。

（第三实施例）

首先，对本发明的液晶显示设备的第三实施例的构造进行说明。

图 13 是示出根据本发明的液晶显示设备的第三实施例的构造的方框图。液晶显示设备 1a 包括：数据驱动单元 2a、栅极驱动单元 3、液晶面板 4、LCD 控制单元 5a、以及基准电压生成单元 6。

LCD 控制单元 5a 接收来自图像绘制单元 7（例如：CPU）的输入图像数据 28 和显示控制信号 29。输入图像数据 28 和显示控制信号 29 与第一实施例类似。然后，根据输入图像数据 28 和显示控制信号 29，LCD 控制单元 5a 将图像数据 21、数据侧控制信号 22、第二极性反转信号 25 以及极性反转切换控制信号 26 输出到数据驱动单元 2，将栅极侧控制信号 23 输出到栅极驱动单元 3。在下文中，第二极性反转信号 25 被称为 POL_2 信号 25，极性反转切换控制信号 26 被称为 POL_SEL 信号 26。数据侧控制信号 22 除了通常的数据侧控制信号以外，还包括极性反转信号（在下文中称为 POL 信号）。栅极侧控制信号 23 包括通常的栅极侧控制信号。

极性反转信号（POL 信号）总是以当由点反转驱动方法驱动少于一帧的多个像素（块）时的时序被输出。第二极性反转信号（POL_2 信号）总是以当由 2H 点反转驱动方法驱动少于一帧的多个像素（块）时的时序被输出。极性反转切换控制信号（POL_SEL 信号）控制少于一帧的多个像素（块）是被点反转驱动方法驱动还是被 2H 点反转驱动方法驱动（选择 POL 信号或 POL_2 信号）。

LCD 控制单元 5a 包括：图像判断单元 11、方法选择单元 12a、以及线存储器 13。

图像判断单元 11 将设定灰度与输入图像数据 28 的每个像素的灰度进行比较，并且判断输入图像数据 28 的灰度是高于还是低于设定灰度。比较结果（判断结果）被输出到方法选择单元 12a。输入图像

数据 28 被输出到线存储器 13。

方法选择单元 12a 根据比较结果，对于少于一帧的多个像素的每一份，选择（确定）当将输入图像数据显示在液晶面板 4 上时的反转驱动方法。“少于一帧的多个像素”（在下文中，也称为“预定像素”）被例示为“多个像素的块”（在下文中，也称为“预定像素块”）。预定像素块被例示为构成为（4 个像素（垂直的））×（2 个像素（水平的））的 8 像素块。由于确定（选择）方法与第一实施例类似，因而省略其说明。

线存储器 13 暂时存储与由方法选择单元 12a 所判断的像素块中垂直方向上的像素的线对应的输入图像数据 28。例如，当方法选择单元 12a 对于（4 个像素（垂直的））×（2 个像素（水平的））的每个像素块进行判断时，线存储器 13 存储与 4 条线对应的图像数据 28。然后，在存储与多条线对应的输入图像数据 28 之后，线存储器 13 将输入图像数据 28 作为图像数据 21 输出到数据驱动单元 13。线存储器 13 是为了执行在图像数据 21 和数据侧控制信号 22 之间的时序调整而设置的，当图像数据 21 被输出到数据驱动单元 13 时，其反映判断结果。

基准电压生成单元 6 生成与输入图像数据的灰度对应的基准灰度电压 24，将灰度电压输出到数据驱动单元 2a。

栅极驱动单元 3 根据栅极侧控制信号 23，控制液晶面板 4 的多条栅极线。栅极驱动单元 3 可以与 LCD 控制单元 5a 一体构成。在此情况下，可减少电路面积。

数据驱动单元 2a 根据输入图像数据 21、数据侧控制信号 22、第二极性反转信号（POL_2 信号）25、极性反转切换控制信号（POL_SEL 信号）26 以及基准灰度电压 24，控制液晶面板 4 的多条数据线。数据驱动单元 2a 可以与 LCD 控制单元 5a 一体构成。在此情况下，可减

少电路面积。

液晶面板 4 根据数据驱动单元 2a 对多条数据线的控制和栅极驱动单元 3 对多条栅极线的控制，显示图像。

这里，图 13 所示的图像判断单元 11 中的设定灰度和图像的判断与第一实施例（图 2 中的说明）类似。这样，省略其说明。

而且在本实施例中，可在抑制诸如发生闪烁的图像质量恶化的同时，减少功耗。可减少功耗是优选的，因为可抑制诸如数据驱动单元 2a 的每个单元中的发热量。

顺便提及，在难以看见闪烁的白色附近的灰度区域中，可以使用图像质量优良的点反转方法，或者也可以使用功耗少的 2H 点反转驱动方法。也就是说，可设定多个设定灰度以使用多个驱动方法。在此情况下，可合适和精确地执行用于在避免图像质量恶化的同时，抑制功耗的控制。

而且，这里，使用 2H 点反转驱动方法和点反转驱动方法。然而，例如，可使用 3H 点反转驱动方法和点反转驱动方法。使用 3H 或以上的点反转驱动方法（例如，4H 点反转驱动方法）是优选的，因为可进一步减少功耗。

顺便提及，在普通黑色的情况下，白色和黑色之间的上述关系相反。也就是说，黑色变为在约 0V 到 2V，白色变为在约 3V 到 5V。这样，需要高电压的充电/放电的是白色附近。

以下，对本发明的液晶显示设备（液晶显示设备的驱动方法）的第三实施例的操作进行说明。

图 3 是示出本发明的液晶显示设备的第三实施例的操作的流程图。这里，对液晶面板是普通白色，而且对于（4 个像素（垂直的））×（2 个像素（水平的））的每个像素块，选择反转驱动方法的情况进行说明。

（1）步骤 S01:

关于由图像绘制单元 7 所传输的输入图像数据 28，图像判断单元 11 判断输入图像数据 28 的每个像素的灰度是否等于或高于设定灰度。

（2）步骤 S02:

方法选择单元 12a 判断（4 个像素（垂直的））×（2 个像素（水平的））的像素块的输入图像数据 28 中是否有预定数量或更多的如下像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度。

（3）步骤 S03:

如果像素块的输入图像数据 28 中有预定数量或更多的如下像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度，则方法选择单元 12a 将点反转驱动方法选择为像素块的输入图像数据 28 的驱动方法。

（4）步骤 S04:

如果像素块的输入图像数据 28 中没有预定数量或更多的如下像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度，则方法选择单元 12a 将 2H 点反转驱动方法选择为像素块的输入图像数据 28 的驱动方法。

（5）步骤 S05:

由图像判断单元 11 所判断的输入图像数据 28 被顺序地存储在线存储器 13 内。线存储器 13 具有与 4 条线对应的元件，而 4 条线与作

为驱动方法的判断的单位的液晶面板 4 的水平像素的数量对应。与 4 条线对应的元件对应于像素块的 4 个像素（垂直的）。

（6）步骤 S06:

在选择驱动方法后，线存储器 13 内所存储的与 4 条线对应的输入图像数据 28 作为图像数据 21 被顺序地输出到数据驱动单元 2。同时，包括 POL 信号的数据侧控制信号 22、POL₂ 信号 25、以及表示由方法选择单元 12a 所选择的驱动方法的 POL_SEL 信号 26 从 LCD 控制单元 5a 被输出到数据驱动单元 2a。栅极侧控制信号从 LCD 控制单元 5a 被输出到栅极驱动单元 3。基准灰度电压 24 从基准电压生成单元 6 被输出到数据驱动单元 2a。

（7）步骤 S07:

这样，液晶面板 4 被来自数据驱动单元 2a 的输出信号和来自栅极驱动单元 3 的输出信号驱动。

上述操作可运行液晶显示设备。

图 14 是示出施加给本发明中的液晶面板 4 的电压极性的概念图。液晶面板 4 中的每个四边形表示像素。四边形中的符号“+”和“-”表示像素中的电压极性。分别地，左侧的液晶面板 4 表示奇数帧，右侧的液晶面板 4 表示偶数帧。

在（4 个像素（垂直的））×（2 个像素（水平的））的像素块的输入图像数据 28 中没有预定数量或更多的如下像素的区域（图 14 中，图案部分）中，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度，由 2H 点反转驱动方法进行极性反转。也就是说，使用以（4 个像素（垂直））×（2 个像素（水平））的像素块单位将点反转驱动方法和 2H 点反转驱动方法进行切换的驱动方法。

然而，优选的是，图像判断单元 11 和方法选择单元 12a 对于每两帧确定（选择）和切换极性反转方法。也就是说，优选的是，图 14 所示的一个奇数帧和一个偶数帧被定义为一组，对于每一组确定（选择）和切换极性反转方法。这是因为当对于每一帧在点反转和 2H 点反转之间切换极性反转方法时，具有直流电压总是被施加给液晶面板的可能性。该直流电压可能会导致液晶面板的烧毁。

这里，对于（4 个像素（垂直的））×（2 个像素（水平的））的每一像素块确定（选择）反转驱动方法的情况进行说明。然而，像素块的像素的数量不限于该例。

如下确定垂直排列的 4 个像素。也就是说，这里，在 2 线周期的点反转驱动方法和 4 线周期的 2H 点反转驱动方法之间确定（选择）和改变驱动方法。这样，优选的是以作为 2 线周期和 4 线周期之间的公倍数的 $4m$ 线周期（ m 是自然数）确定（选择）和改变驱动方法。如该实施例所述以最小公倍数 $m=1$ 的 4 线周期确定（选择）和改变驱动方法是更优选的，因为图像质量的恶化被进一步抑制。

如下确定水平排列的 2 个像素。也就是说，在水平方向上彼此相邻的两个像素的组被设计成总是“+”和“-”的极性组的倍数。因此，液晶可设计成不充电。这样，优选地确定（选择）和改变驱动方法成使其成为 $2k$ （ k 是自然数）。如该实施例所述以 $k=1$ 的 2 像素周期来确定（选择）和改变驱动方法是更优选的，因为图像质量的恶化被进一步抑制。

上述本发明的构造和操作可取得与第一实施例类似的效果。此外，由于对于多个像素构成的每个像素块确定反转驱动方法，因而可合适地抑制诸如发生闪烁的图像质量恶化，减少功耗，并抑制诸如数据驱动单元的每个部件的发热量。

这里，本发明的驱动方法应用于所有像素。然而，如上所述，本发明的驱动方法可以应用于 RGB 信号中的 G 信号的像素，并且 2H 点反转驱动方法可以应用于剩余的 R 信号和 B 信号。而且在此情况下，与将本发明应用于所有像素的情况相比较，容易控制驱动方法，并且将 2H 点反转驱动方法用于剩余的 R 信号和 B 信号可进一步减少功耗和发热量。

本发明的液晶显示设备中的栅极驱动单元 2a 可使用对图 5 所说明的栅极驱动单元 2 进行了变形的驱动电路。

图 15 是示出本发明的液晶显示设备中的栅极驱动单元 2a 的方框图。栅极驱动单元 2a 包括液晶驱动电路 Aa 和开关电路 104、108。

液晶驱动电路 Aa 根据所应用的图像数据，以所提供的液晶驱动电压的一半电压或者液晶公共电极的电压 V_{com} 为基准，输出正电压和负电压。液晶驱动电路 Aa 包括：移位寄存器电路 101，数据寄存器电路 102，锁存电路 103，电平移动电路 105，解码/灰度电压选择电路 106，以及运算放大器 107。这些电路构造由两个系统组成。顺便提及，在本发明中，液晶公共电极的电压 V_{com} 用作基准。然后，当液晶驱动电压等于或高于电压 V_{com} 时，施加正电压作为液晶驱动电压。当液晶驱动电压低于电压 V_{com} 时，施加负电压作为液晶驱动电压。然后，在保持振幅关系的同时，通过施加这些电压来进行交替驱动。

数据寄存器电路 102 响应于移位寄存器电路 101 的各列的输出，将被控制的 n (n 是自然数) 位的图像数据 21 (D00 到 Dxx) 并行地锁存。其具有两个系统。一个系统包括数据寄存器电路 119。另一系统包括数据寄存器电路 120。一个数据寄存器电路 119 和一个数据寄存器电路 120 被定义为一组。数据寄存器电路 102 包括 m 组数据寄存器电路 219 和 220。数据寄存器电路 102 还包括用于为每一组存储

POL_SEL 信号的寄存器电路 123。

锁存电路 103 响应于锁存信号（在下文中称为“STB 信号”），将来自数据寄存器电路 102 的 n 位数据（图像数据 21：D00 到 Dxx）集中地锁存。其具有两个系统。一个系统包括锁存电路 121，其每一个连接到数据寄存器电路 119。另一系统包括锁存电路 122，其每一个连接到数据寄存器电路 120。一个锁存电路 121 和一个锁存电路 122 被定义为一组。锁存电路 103 包括 m 组锁存电路 221 和 222。锁存电路 103 还包括用于为每一组存储 POL_SEL 信号的寄存器电路 124。

电平移动电路 105 使来自锁存电路 103 的 n 位数据升高到不同电压值的液晶驱动电压。其具有两个系统。一个系统包括高电压侧的电平移动电路 109。另一系统包括低电压侧的电平移动电路 110。一个电平移动电路 109 和一个电平移动电路 110 被定义为一组。电平移动电路 105 包括 m 组电平移动电路 109 和 110。在本实施例中，高电压侧的电平移动电路 109 被设计成例如使 3.3V 升高到 10V，低电压侧的电平移动电路 110 被设计成例如使 3.3V 升高到 5V。然而，不限于该升高率。现有已知的电路可用作电平移动电路 105。

开关电路 104 根据来自时序控制电路 115 的控制信号（POL 信号或 POL_2 信号），使一个系统的锁存电路 121 的输出与高电压侧电平移动电路 109 和低电压侧电平移动电路 110 中的任何一个选择性地连接。同时，开关电路 104 使另一系统的锁存电路 122 的输出与高电压侧电平移动电路 109 和低电压侧电平移动电路 110 中的另一个选择性地连接。此外，开关电路 104 包括如下开关，该开关用于根据积累在用于每个像素块的寄存器电路（123、124）内的 POL_SEL 信号来选择 POL 信号和 POL_2 信号中的任何一个作为控制信号。

图 16 到 21 是示出各电路中的开关控制的例子的方框图。在这些图中，左侧所示的一组表示根据 POL_SEL 信号 = 0，通过触点 104₅ 将

POL 信号选择为控制信号的情况（点反转驱动方法）。右侧所示的另一组表示根据 POL_SEL 信号=1，通过触点 104₆ 将 POL_2 信号选择为控制信号的情况（2H 点反转驱动方法）。

开关电路 104 进行如下开关控制。在图 16 所示的左侧一组中，根据 POL 信号=高电平（H）（STB 信号=L），分别地，锁存电路 121 通过触点 104₁ 与高电压侧电平移动电路 109 连接，锁存电路 122 通过触点 104₂ 与低电压侧电平移动电路 110 连接。

在图 16 所示的右侧一组中，根据 POL_2 信号=高电平（H）（STB 信号=L），分别地，锁存电路 121 通过触点 104₁ 与高电压侧电平移动电路 109 连接，锁存电路 122 通过触点 104₂ 与低电压侧电平移动电路 110 连接。

在图 17 所示的左侧一组中，根据 POL 信号=低电平（L）（STB 信号=L），分别地，锁存电路 121 通过触点 104₄ 与低电压侧电平移动电路 110 连接，锁存电路 122 通过触点 104₃ 与高电压侧电平移动电路 109 连接。

在图 17 所示的右侧一组中，根据 POL_2 信号=高电平（H）（STB 信号=L），分别地，锁存电路 121 通过触点 104₁ 与高电压侧电平移动电路 109 连接，锁存电路 122 通过触点 104₂ 与低电压侧电平移动电路 110 连接。

在图 18 所示的左侧一组中，根据 POL 信号=高电平（H）（STB 信号=L），分别地，锁存电路 121 通过触点 104₁ 与高电压侧电平移动电路 109 连接，锁存电路 122 通过触点 104₂ 与低电压侧电平移动电路 110 连接。

在图 18 所示的右侧一组中，根据 POL_2 信号=低电平（L）（STB

信号=L), 分别地, 锁存电路 121 通过触点 104₄ 与低电压侧电平移动电路 110 连接, 锁存电路 122 通过触点 104₃ 与高电压侧电平移动电路 109 连接。

在图 19 所示的左侧一组中, 根据 POL 信号=低电平 (L) (STB 信号=L), 分别地, 锁存电路 121 通过触点 104₄ 与低电压侧电平移动电路 110 连接, 锁存电路 122 通过触点 104₃ 与高电压侧电平移动电路 109 连接。

在图 19 所示的右侧一组中, 根据 POL₂ 信号=低电平 (L) (STB 信号=L), 分别地, 锁存电路 121 通过触点 104₄ 与低电压侧电平移动电路 110 连接, 锁存电路 122 通过触点 104₃ 与高电压侧电平移动电路 109 连接。

灰度电压生成电路 6、解码/灰度电压选择电路 106 以及运算放大器 107 与第一实施例中的灰度电压生成电路 6、解码/灰度电压选择电路 206 以及运算放大器 207 类似。这样, 省略其说明。这里, 高电压侧灰度电压生成电路 117 和低电压侧灰度电压生成电路 118 分别对应于高电压侧灰度电压生成电路 217 和低电压侧灰度电压生成电路 218。高电压侧解码/灰度电压选择电路 111 和低电压侧解码/灰度电压选择电路 112 分别对应于高电压侧解码/灰度电压选择电路 211 和低电压侧解码/灰度电压选择电路 212。高电压侧运算放大器 113 和低电压侧运算放大器 114 分别对应于高电压侧运算放大器 213 和低电压侧运算放大器 214。

开关电路 108 在液晶驱动电路 Aa 的两个系统电路的两端处被共享, 并且将正电压和负电压按时间顺序输出到各端, 而且控制开关以便输出电压, 使得正和负振幅关系相互保持在两端之间。开关电路 108 具有公共端开关 108b。公共端开关 108b 将液晶驱动电路 Aa 的所有输出端 Y1 到 Ym 公共连接, 并将所有输出端 Y1 到 Ym 设定为液晶驱动

电压的一半电压 ($1/2V_{LCD}$ (例如: 5V))。与液晶直接连接的开关电路 108 的耐压被设定为液晶的阈值电压值的两倍或以上。公共端开关 108b 使每水平方向 2 条线短路, 以便减少功耗。可每 2 条线地进行独立控制。

参照图 16 到 19, 开关电路 108 具体控制开关如下。这里, 在这些图中, 两个系统的左侧一组表示根据 POL_SEL 信号=0, 通过触点 108₅ 将 POL 信号选择为控制信号的情况 (点反转驱动方法)。两个系统的右侧一组表示根据 POL_SEL 信号=1, 通过触点 108₆ 将 POL_2 信号选择为控制信号的情况 (2H 点反转驱动方法)。

在图 16 的两个系统的左侧一组中, 根据 POL 信号=高电平 (H) (STB 信号=L), 分别地, 高电压侧运算放大器 113 通过触点 108₁ 与输出端 Y1 连接, 低电压侧运算放大器 114 通过触点 108₂ 与输出端 Y2 连接。

在两个系统的右侧一组中, 根据 POL_2 信号=高电平 (H) (STB 信号=L), 分别地, 高电压侧运算放大器 113 通过触点 108₁ 与输出端 Y3 连接, 低电压侧运算放大器 114 通过触点 108₂ 与输出端 Y4 连接。

在图 17 的两个系统的左侧一组中, 根据 POL 信号=低电平 (L) (STB 信号=L), 分别地, 高电压侧运算放大器 113 通过触点 108₄ 与输出端 Y2 连接, 低电压侧运算放大器 114 通过触点 108₃ 与输出端 Y1 连接。

在图 17 的两个系统的右侧一组中, 根据 POL_2 信号=高电平 (H) (STB 信号=L), 分别地, 高电压侧运算放大器 113 通过触点 108₁ 与输出端 Y3 连接, 低电压侧运算放大器 114 通过触点 108₂ 与输出端 Y4 连接。

在图 18 的两个系统的左侧一组中，根据 POL 信号 = 高电平 (H) (STB 信号 = L)，分别地，高电压侧运算放大器 113 通过触点 108₁ 与输出端 Y1 连接，低电压侧运算放大器 114 通过触点 108₂ 与输出端 Y2 连接。

在图 18 的两个系统的右侧一组中，根据 POL₂ 信号 = 低电平 (L) (STB 信号 = L)，分别地，高电压侧运算放大器 113 通过触点 108₄ 与输出端 Y4 连接，低电压侧运算放大器 114 通过触点 108₃ 与输出端 Y3 连接。

在图 19 的两个系统的左侧一组中，根据 POL 信号 = 低电平 (L) (STB 信号 = L)，分别地，高电压侧运算放大器 113 通过触点 108₄ 与输出端 Y2 连接，低电压侧运算放大器 114 通过触点 108₃ 与输出端 Y1 连接。

在图 19 的两个系统的右侧一组中，根据 POL₂ 信号 = 低电平 (L) (STB 信号 = L)，分别地，高电压侧运算放大器 113 通过触点 108₄ 与输出端 Y4 连接，低电压侧运算放大器 114 通过触点 108₃ 与输出端 Y3 连接。

图 20、21 是示出各电路中的开关控制的例子的方框图。这里，在这些图中，两个系统的左侧一组表示根据 POL_SEL 信号 = 0，将 POL 信号选择为控制信号的情况（点反转驱动方法）。两个系统的右侧一组表示根据 POL_SEL 信号 = 1，将 POL₂ 信号选择为控制信号的情况（2H 点反转驱动方法）。

参照图 20，当 STB 信号处于高电平 (H) 时，与由 POL 信号控制的输出端（图 20 中，Y1、Y2）有关的公共端开关 108b（触点 108b₁、108b₂）在仅 POL 信号被反转的周期中接通。因此，液晶驱动电路 Aa 中由 POL 信号控制的输出端（图 20 中，Y1、Y2）被公共连接并被设

定为 1/2VLCD。然而，与由 POL_2 信号控制的输出端（图 20 中，Y3、Y4）有关的公共端开关 108b（触点 108b₁、108b₂）仍然断开。

参照图 21，当 STB 信号处于高电平(H)时，所有公共端开关 108b（触点 108b₁、108b₂）在 POL 信号和 POL_2 信号被反转的周期中接通。因此，液晶驱动电路 Aa 中所有输出端（图 20 中，Y1 到 Y4）被公共连接并被设定为 1/2VLCD。

然后，关于各电路的电源电压，数据寄存器电路 119、120、锁存电路 121、122、开关电路 104、108、电平移动电路 109、110、解码/灰度电压选择电路 111、112 以及运算放大器 113、114 分别与数据寄存器电路 219、220、锁存电路 221、222、开关电路 204、208、电平移动电路 209、210、解码/灰度电压选择电路 211、212 以及运算放大器 213、214 类似。作为外部输入被提供给灰度电压生成电路 117、118 的电压也与灰度电压生成电路 217、218 的电压类似。

关于使用图 15 的栅极驱动单元 2a 的本发明的液晶显示设备中的第三实施例的操作（图 3 中步骤 S07），以下参照图 13 和图 16 到 22 对图像数据具有 6 位（64 个灰度）的情况进行例示。

图 22A 到 22O 是示出图 15 所示的各电路的操作的时序图。分别地，图 22A 示出 STB 信号，图 22B 示出 POL 信号，图 22C 示出 POL_2 信号。

图 22D 示出开关电路 104 的触点 104₁、104₂ 的接通/断开状态。图 22E 示出开关电路 104 的触点 104₃、104₄ 的接通/断开状态。图 22F 示出开关电路 108 的触点 108₁、108₂ 的接通/断开状态。图 22G 示出开关电路 108 的触点 108₃、108₄ 的接通/断开状态。这里，图 22D 到 22G 是 POL_SEL 信号=0 的线的情况（点反转驱动方法）。

图 22H 示出开关电路 104 的触点 104_1 、 104_2 的接通/断开状态。图 22I 示出开关电路 104 的触点 104_3 、 104_4 的接通/断开状态。图 22J 示出开关电路 108 的触点 108_1 、 108_2 的接通/断开状态。图 22K 示出开关电路 108 的触点 108_3 、 108_4 的接通/断开状态。这里，图 22H 到 22K 是 POL_SEL 信号=1 的线的情况（2H 点反转驱动方法）。

分别地，图 22L 示出输出端 Y1 的输出信号，图 22M 示出输出端 Y2 的输出信号，图 22N 示出输出端 Y3 的输出信号，图 22O 示出输出端 Y4 的输出信号。

根据提供给时序控制电路 115 的 POL 信号、POL_2 信号和 STB 信号、以及提供给数据寄存器电路 102 的 POL_SEL 信号，开关电路 104 和开关电路 108 对于每条线交替切换（Y1、Y2），或者对于每 2 条线交替切换（Y3、Y4），如图 16 到 19 和 22A 到 22O 所示。这样，根据 64 个灰度的图像数据在液晶驱动电路 Aa 中通过的系统中的哪一系统，以预定周期将正电压和负电压交替施加给液晶电极。

而且，如图 21 和图 22A 到 22O 所示，在提供给时序控制电路 115 的 STB 信号处于高电平（H）的时间段中，触点 108_1 、 108_2 、 108_3 和 108_4 由开关电路 108 的开关控制来断开，并且触点 $108b_1$ 、 $108b_2$ 接通。然后，液晶驱动电路 Aa 的所有输出端 Y1 到 Ym 被复位到液晶驱动电压的一半电压（例如，5V）。

而且，由于根据 POL_SEL 信号为每个像素块选择 POL 信号和 POL_2 信号中的任何一个，因而液晶面板 4 的像素块被点反转驱动方法和 2H 点反转驱动方法中的任何一种方法驱动。

以下，对操作进行更详细说明。假定与液晶驱动电路 Aa 的输出端 Y1 连接的数据寄存器电路 119 保持通常低电平（L）的数据（灰度恒定的图像数据），并且与液晶驱动电路 Aa 的输出端 Y2 连接的数据

寄存器电路 120 保持通常高电平 (H) 的数据 (灰度恒定的图像数据)。

(A) 点反转驱动方法

在图 3 的步骤 S02, 如果判断 (4 个像素) × (2 个像素) 的像素块的输入图像数据 28 中有预定数量或更多的如下像素, 这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度, 则将点反转驱动方法确定 (选择) 为驱动方法。在此情况下, POL_SEL 信号 = 0。然后, 进行如输出端 Y1、Y22 侧所示以及图 22A、22B 和 22D 到 22G 和 22L、22M 所示的操作。

根据由 LCD 控制单元 5a 所输出的极性反转切换控制信号 26 (POL_SEL 信号 = 0), 开关电路 104 通过触点 104₅ 选择 POL 信号, 并且开关电路 108 通过触点 108₅ 选择 POL 信号。

(1) t=t1 到 t3 (与图 16、18 的左侧的情况对应)

当提供给时序控制电路 115 的 POL 信号 (图 22B) 处于高电平 (H) (t=t1) 时, 根据 STB 信号 (图 22A) 的高电平 (H), 开关电路 108 的触点 108₁、108₂ (图 22F) 和 108₃、108₄ (图 22G) 断开。另一方面, 触点 108b₁、108b₂ (图 22A 到 22O 未示出, 参照图 20、21 的左侧) 接通。

此时, 在两个系统的一个中, 开关电路 104 的触点 104₁ (图 22D) 接通, 触点 104₄ (图 22E) 断开。这样, 由数据寄存器电路 119 保持的低电平 (L) 的数据从锁存电路 121 通过开关电路 104 被传送到电平移动电路 109。由解码/灰度电压选择电路 111 选择灰度电压 10V, 并由运算放大器 113 进行电流放大。然后, 当 STB 信号 (图 22A) 被切换到低电平 (t=t2) 时, 开关电路 108 的触点 108₁ (图 22F) 接通, 触点 108b₁、108b₂ (未示出) 断开。因此, 图像数据通过开关电路 108 被输出到液晶驱动电路 Aa 的输出端 Y1 (图 22L)。然后, 预定电压值的灰度电压 10V (极性是正 “+”) 被施加给液晶面板 4。

在两个系统的另一个中，开关电路 104 的触点 104_2 (图 22D) 接通，触点 104_3 (图 22E) 断开。这样，由数据寄存器电路 120 保持的高电平 (H) 的数据从锁存电路 122 通过开关电路 104 被传送到电平移动电路 110。由解码/灰度电压选择电路 112 选择灰度电压 4.5V，并由运算放大器 114 进行电流放大。然后，当 STB 信号 (图 22A) 被切换到低电平 ($t=t_2$) 时，开关电路 108 的触点 108_2 (图 22F) 接通，触点 $108b_1$ 、 $108b_2$ (未示出) 断开。因此，图像数据通过开关电路 108 被输出到液晶驱动电路 Aa 的输出端 Y2 (图 22M)。然后，预定电压值的灰度电压 4.5V (极性是负“-”) 被施加给液晶面板 4。

(2) $t=t_3$ 到 t_5 (与图 17、19 的左侧的情况对应)

当提供给时序控制电路 115 的 POL 信号 (图 22B) 处于低电平 (L) ($t=t_3$) 时，根据 STB 信号 (图 22A) 的高电平，开关电路 108 的触点 108_1 、 108_2 (图 22F) 和 108_3 、 108_4 (图 22G) 断开。另一方面，触点 $108b_1$ 、 $108b_2$ (图 22A 到 22O 未示出，参照图 20、21 的左侧) 接通。

此时，在两个系统的一个中，开关电路 104 的触点 104_1 (图 22D) 断开，触点 104_4 (图 22E) 接通。这样，由数据寄存器电路 119 保持的低电平 (L) 的数据从锁存电路 121 通过开关电路 104 被传送到电平移动电路 110。由解码/灰度电压选择电路 112 选择灰度电压 10V，并由运算放大器 114 进行电流放大。然后，当 STB 信号 (图 22A) 被切换到低电平 ($t=t_4$) 时，开关电路 108 的触点 108_3 (图 22G) 接通，并且触点 $108b_1$ 、 $108b_2$ (未示出) 断开。这样，图像数据通过开关电路 108 被输出到液晶驱动电路 Aa 的输出端 Y1 (图 22L)。然后，预定电压值的灰度电压 10V (极性是负“-”) 被施加给液晶面板 4。

在两个系统的另一个中，开关电路 104 的触点 104_2 (图 22D) 断开，并且触点 104_3 (图 22E) 接通。这样，由数据寄存器电路 120 保

持的高电平（H）的数据从锁存电路 122 通过开关电路 104 被传送到电平移动电路 109。由解码/灰度电压选择电路 111 选择灰度电压 4.5V，并由运算放大器 113 进行电流放大。然后，当 STB 信号（图 22A）被切换到低电平（ $t=t_4$ ）时，开关电路 108 的触点 108_4 （图 22G）接通，并且触点 108_{b_1} 、 108_{b_2} 断开。这样，图像数据通过开关电路 108 被输出到液晶驱动电路 Aa 的输出端 Y2（图 22M）。然后，预定电压值的灰度电压 4.5V（极性是正“+”）被施加给液晶面板 4。

（B）2H 点反转驱动方法

在图 3 的步骤 S02，如果判断（4 个像素） \times （2 个像素）的像素块的输入图像数据 28 中没有预定数量或更多的如下像素，这些像素中图像数据具有设定灰度或更高的灰度，则将 2H 点反转驱动方法确定（选择）为驱动方法。在此情况下，POL_SEL 信号=1。然后，进行输出端 Y3、Y4 侧所示以及图 22A、22C、22H 到 22K、22N 和 22O 所示的操作。

根据由 LCD 控制单元 5a 所输出的极性反转切换控制信号 26（POL_SEL 信号=1），开关电路 104 通过触点 104_6 选择 POL_2 信号，并且开关电路 108 通过触点 108_6 选择 POL_2 信号。

在 $t=t_1$ 到 t_5 ，在与 STB 信号的两个周期对应的时段中，POL_2 信号在正“+”时变为恒定（与图 16、17 的右侧的情况对应）。另一方面，在 $t=t_5$ 到 t_9 ，POL_2 信号在负“-”时变为恒定（与图 18、19 的右侧的情况对应）。也就是说，这成为对于 STB 信号的每两个周期将极性反转的 2H 点反转驱动方法。

各电路的操作与点反转的情况类似，只不过时序不同（开关电路 104、108 的各触点的时序图：(h) 到 (k)，输出端 Y3、Y4 的时序图：(n)，(o)）。这样，省略其说明。

由于数据驱动单元 2a 具有低电压侧和高电压侧的两个系统电路，因而与使用一个系统电路来解决等于或大于液晶的阈值电压的两倍的电压的情况相比较，使用图 15 所示的数据驱动单元 2a 导致一个系统中处理的电压的宽度较小。也就是说，可在抑制图像质量恶化的同时，减少功耗，并可使每个电路的耐压较低。

在第一实施例中，对于多条栅极线的每一条改变极性的反转驱动方法。然而，可对于多条数据线的每一条改变极性的反转驱动方法。例如，这可通过使用第三实施例中的数据驱动单元 2a 和使用与一帧对应的线存储器 13 来进行。

显然，本发明不限于上述实施例，可以在不偏离本发明的范围和精力的情况下进行变形和改变。

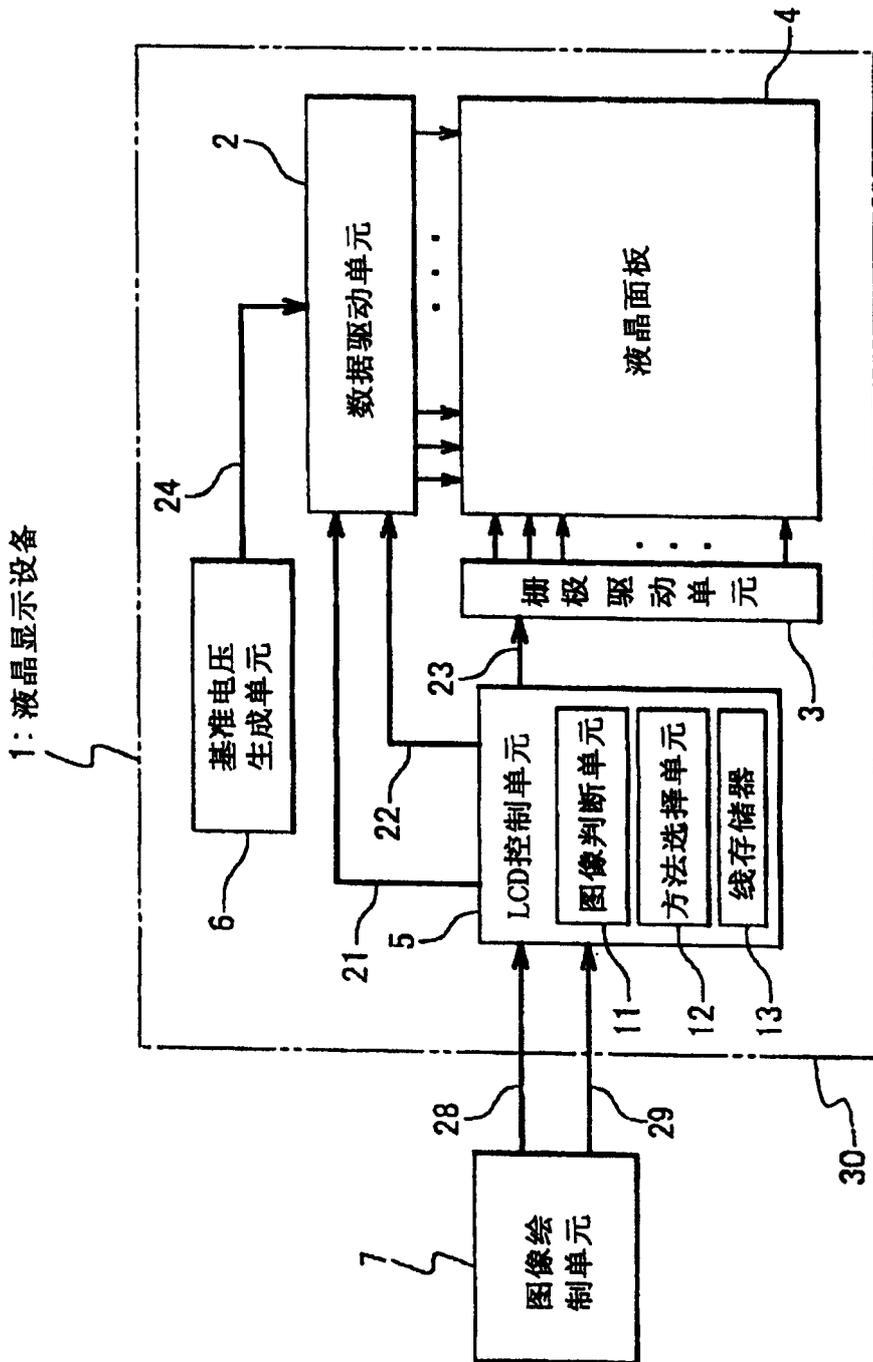


图1

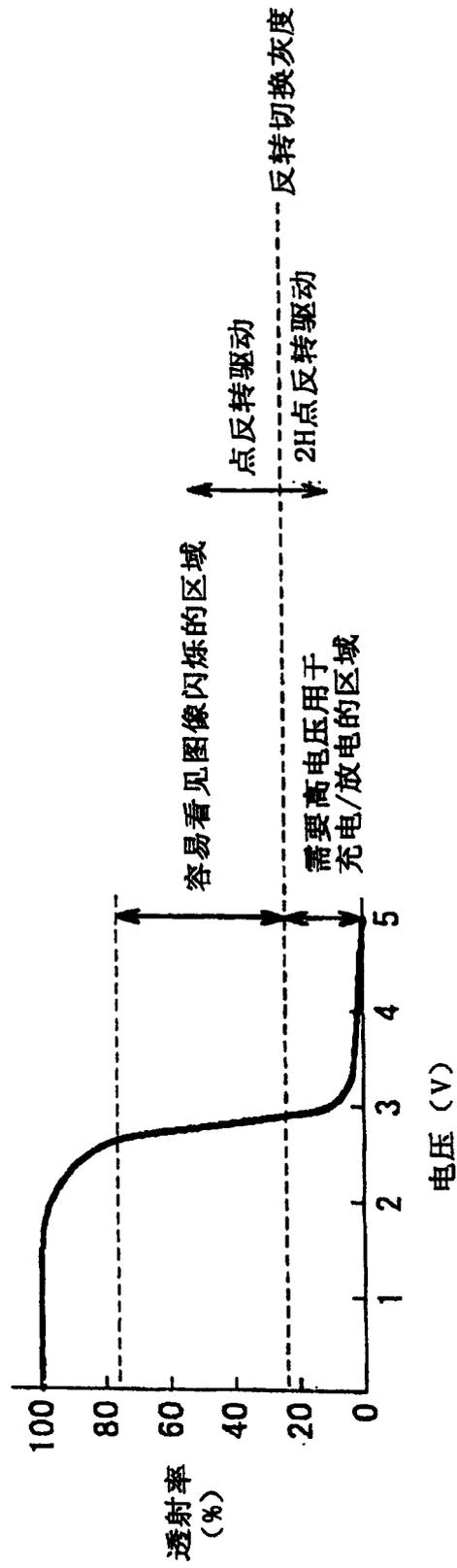


图2

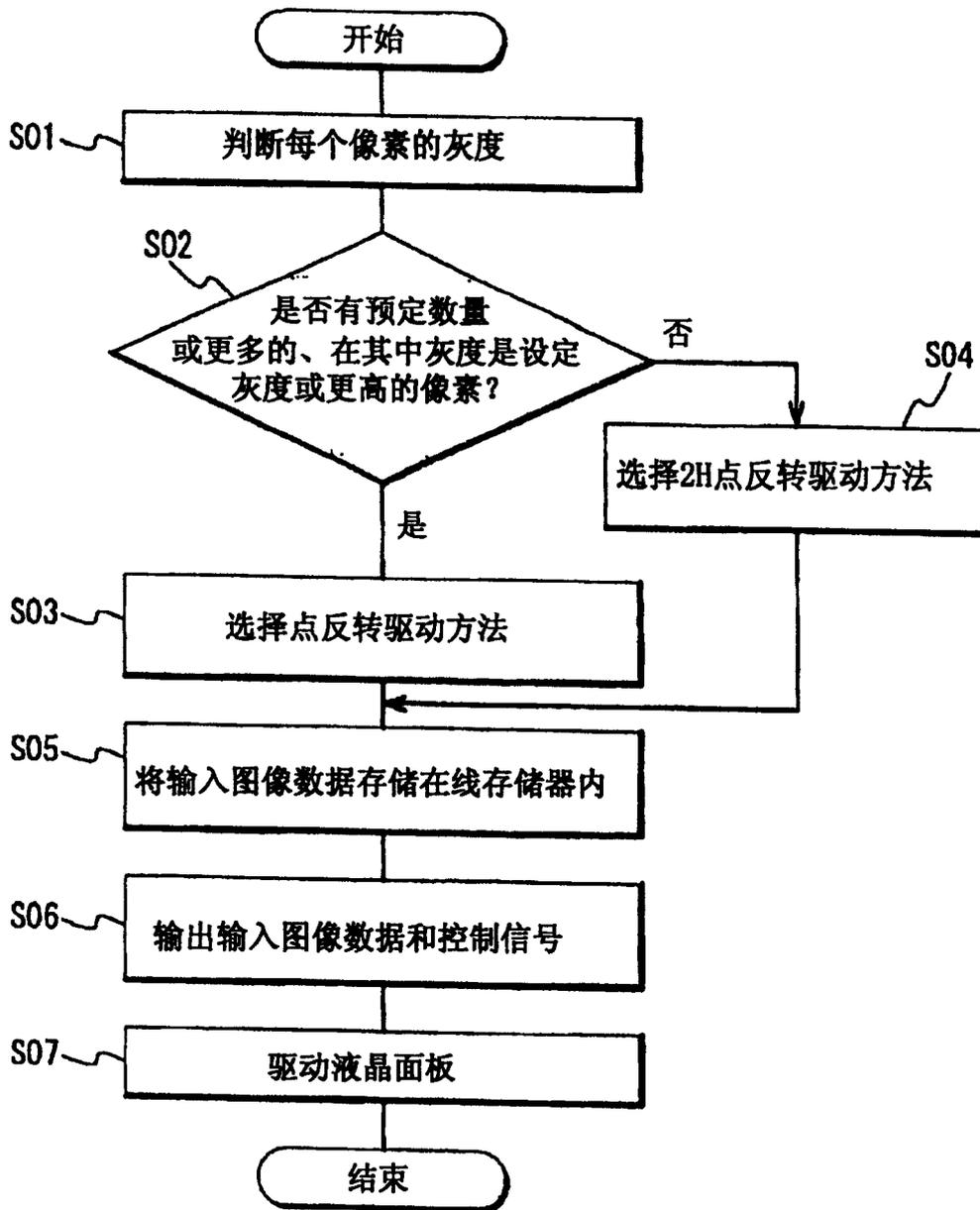


图3

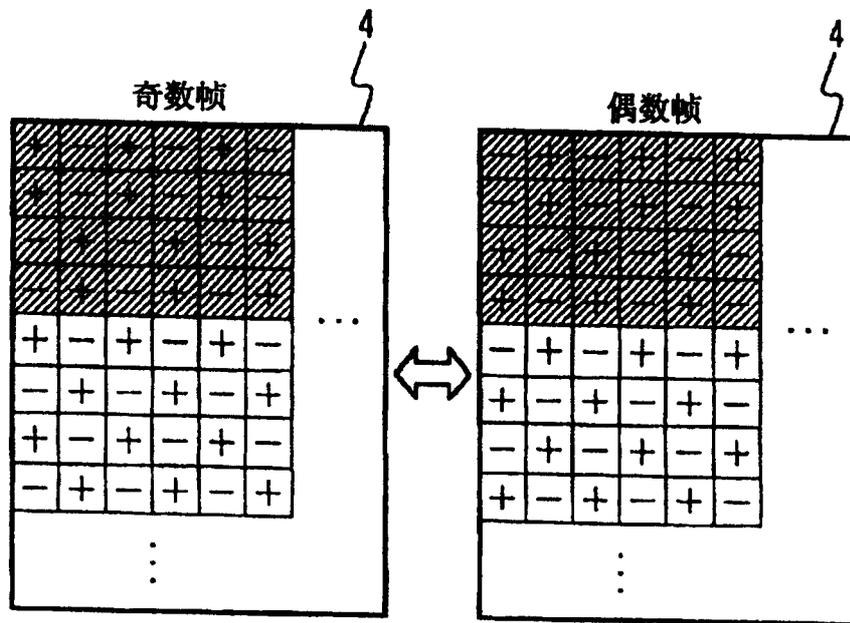


图4

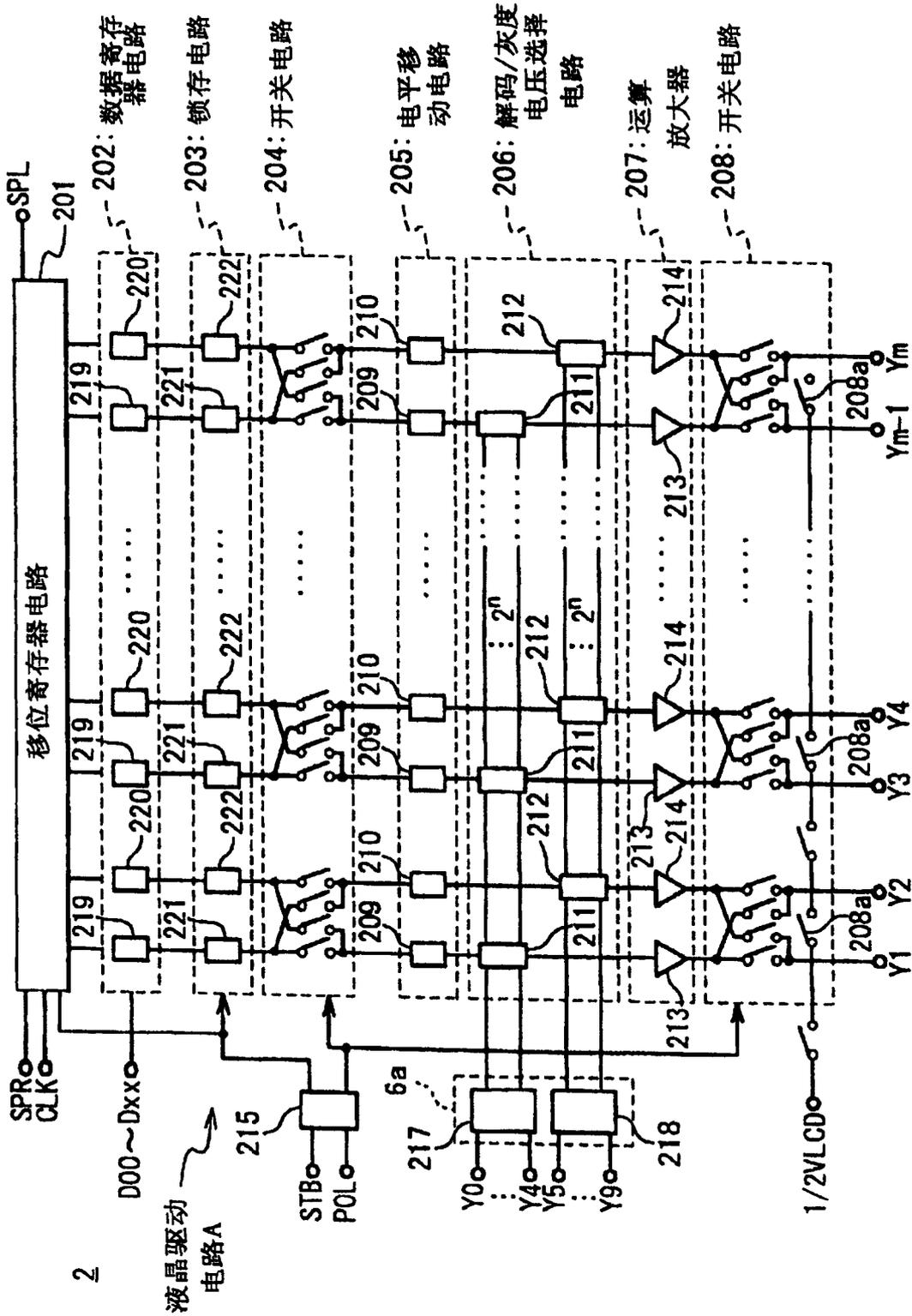


图5

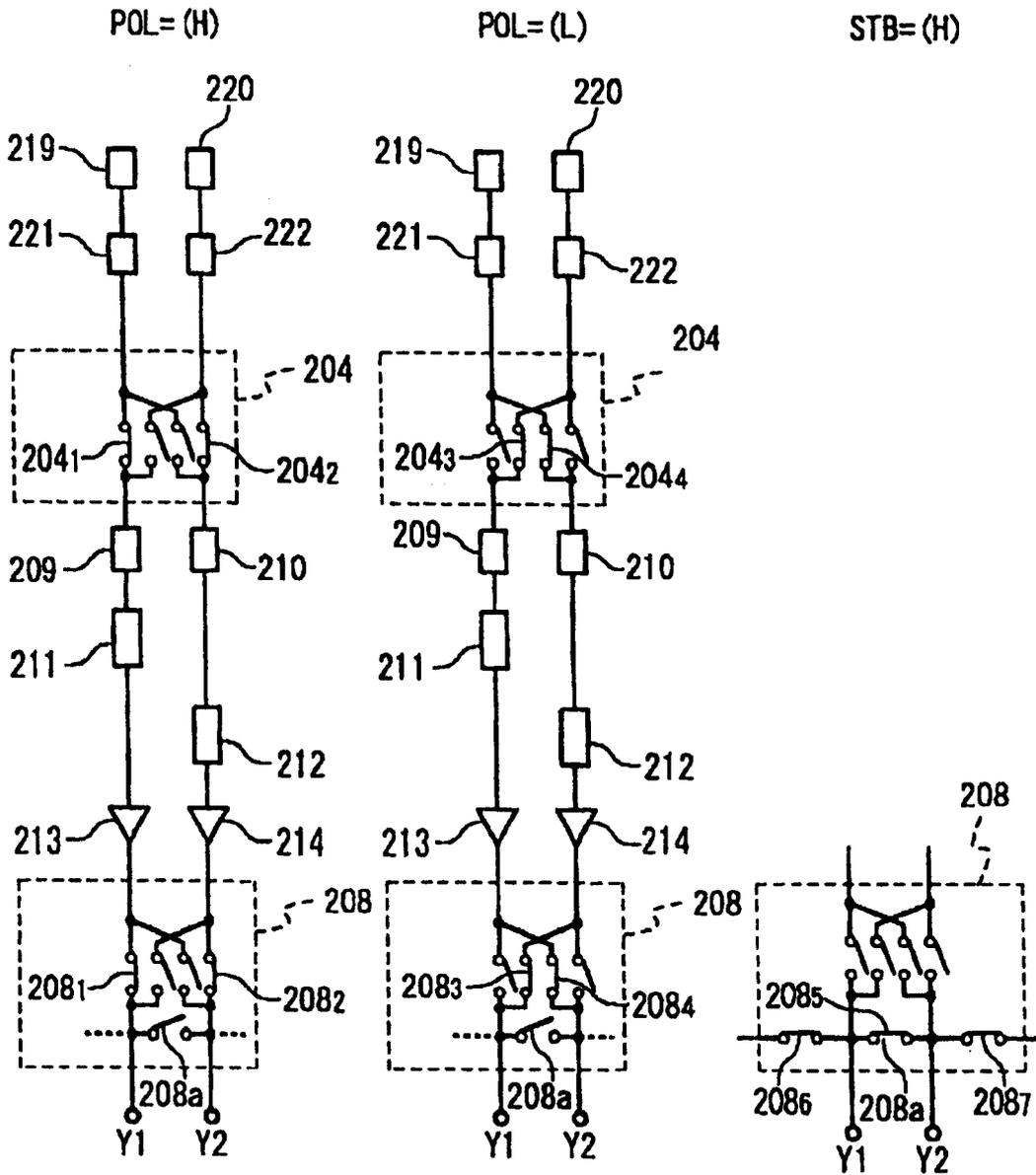
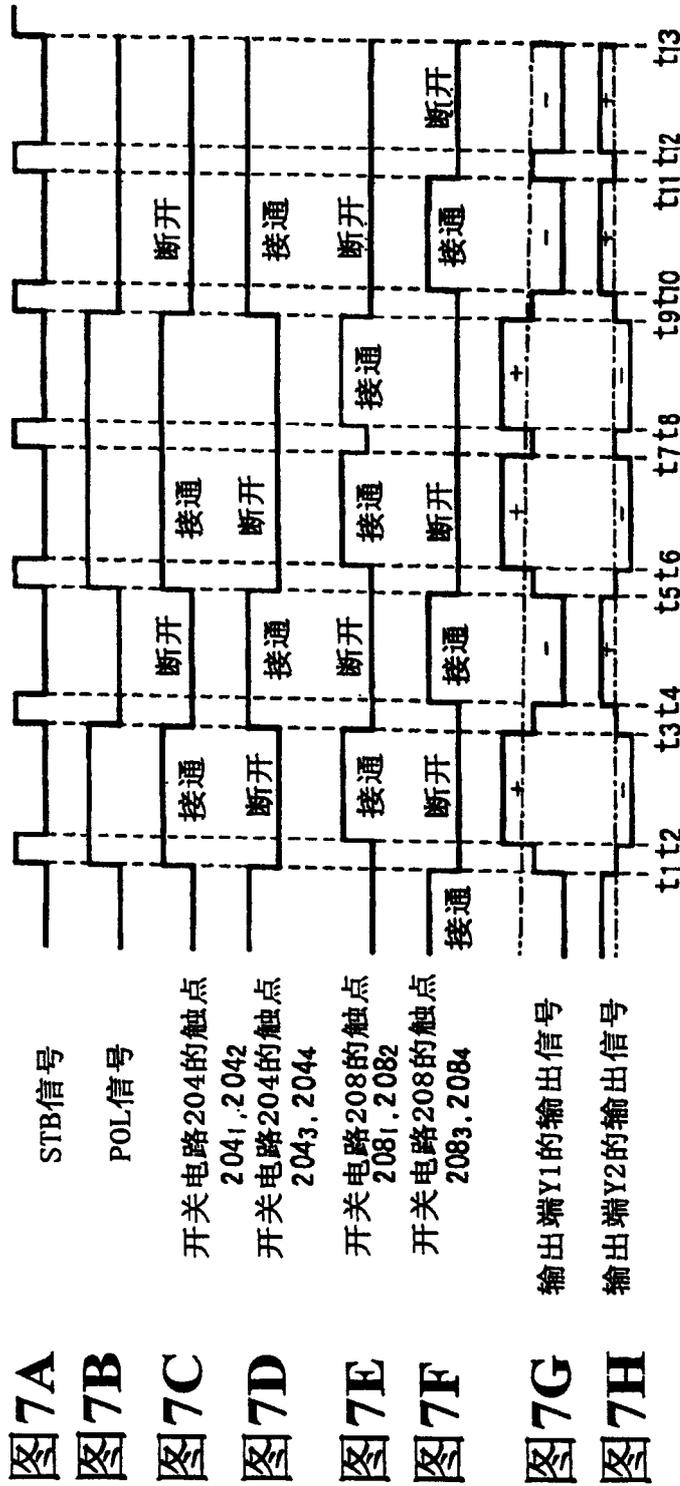


图6A

图6B

图6C



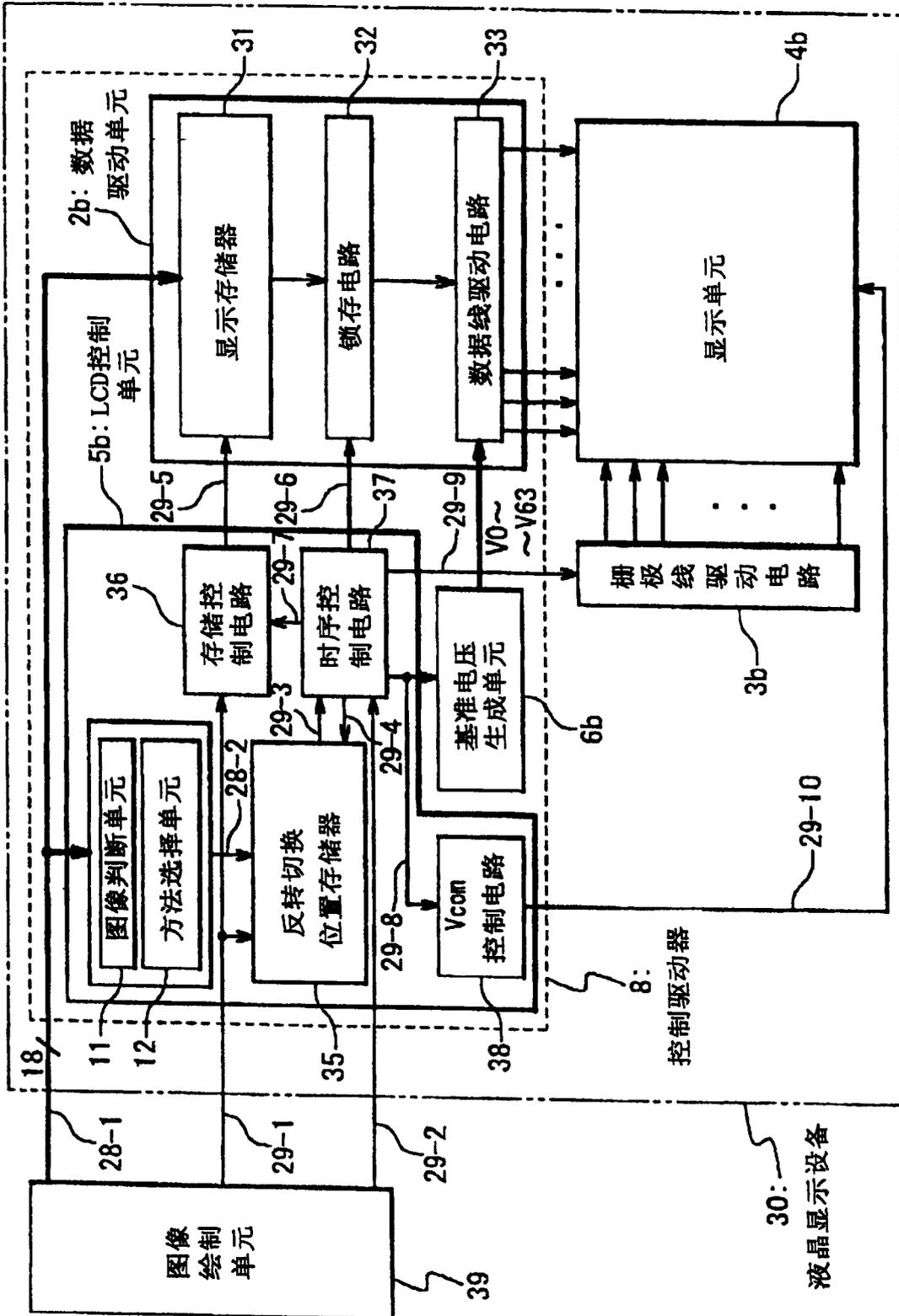


图8

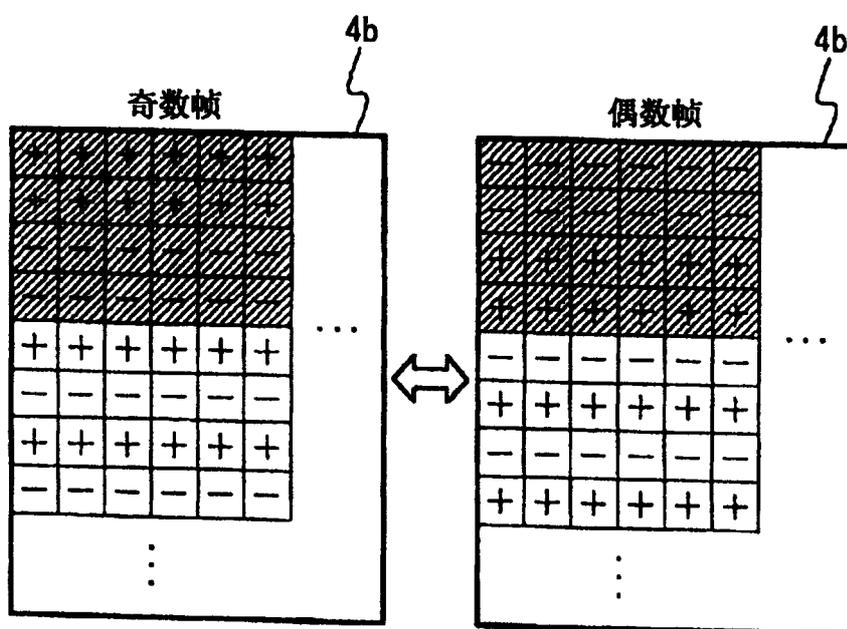


图9

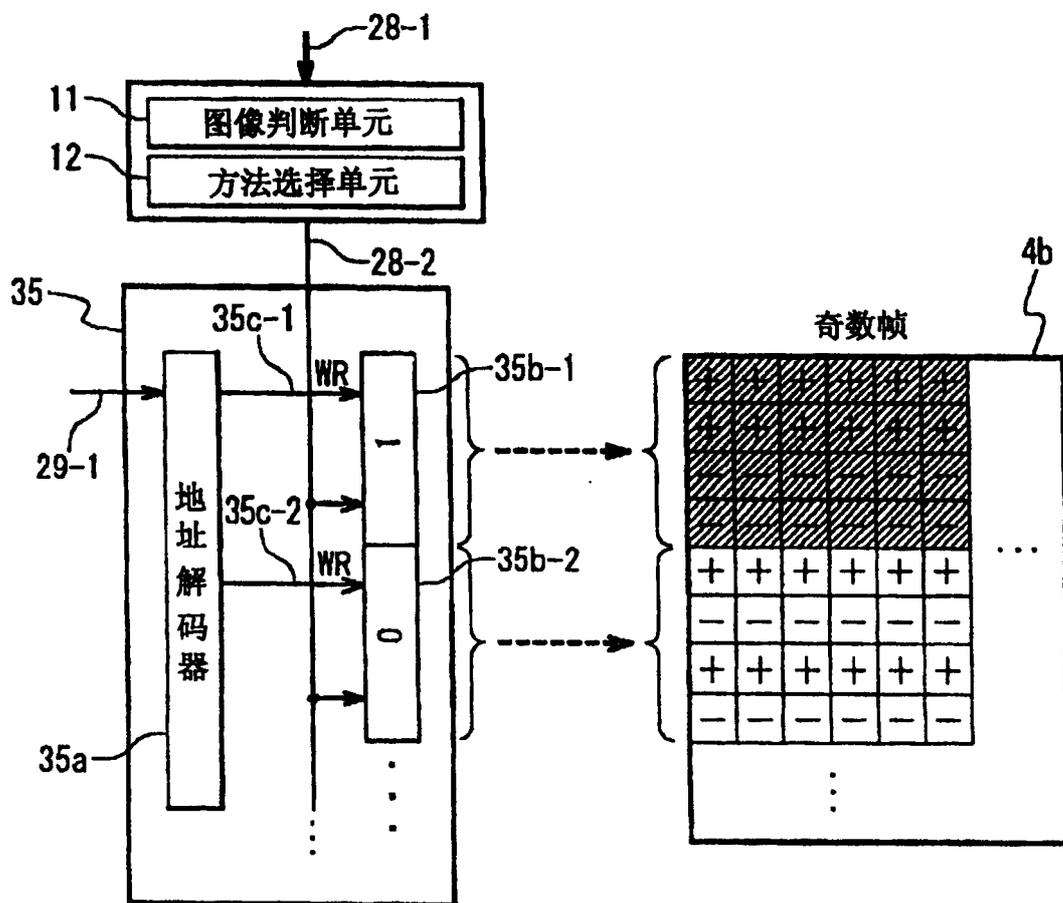
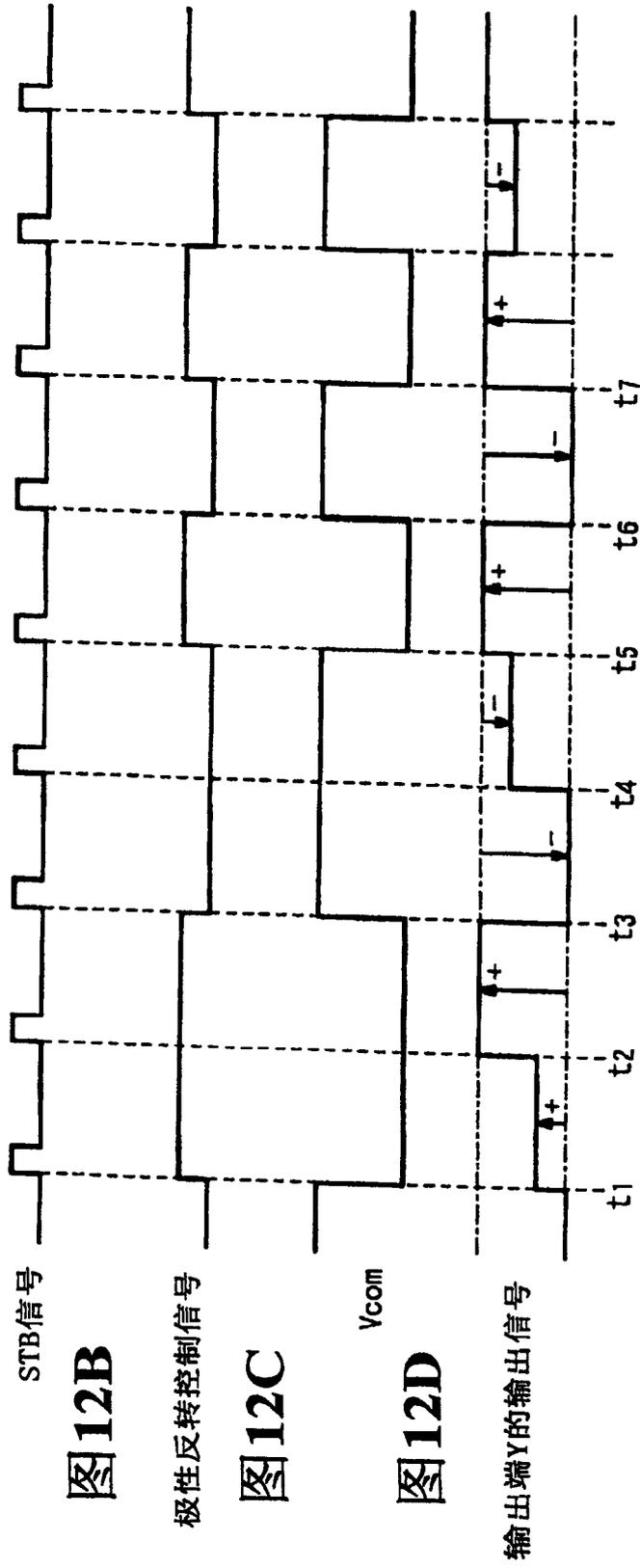


图10

图12A



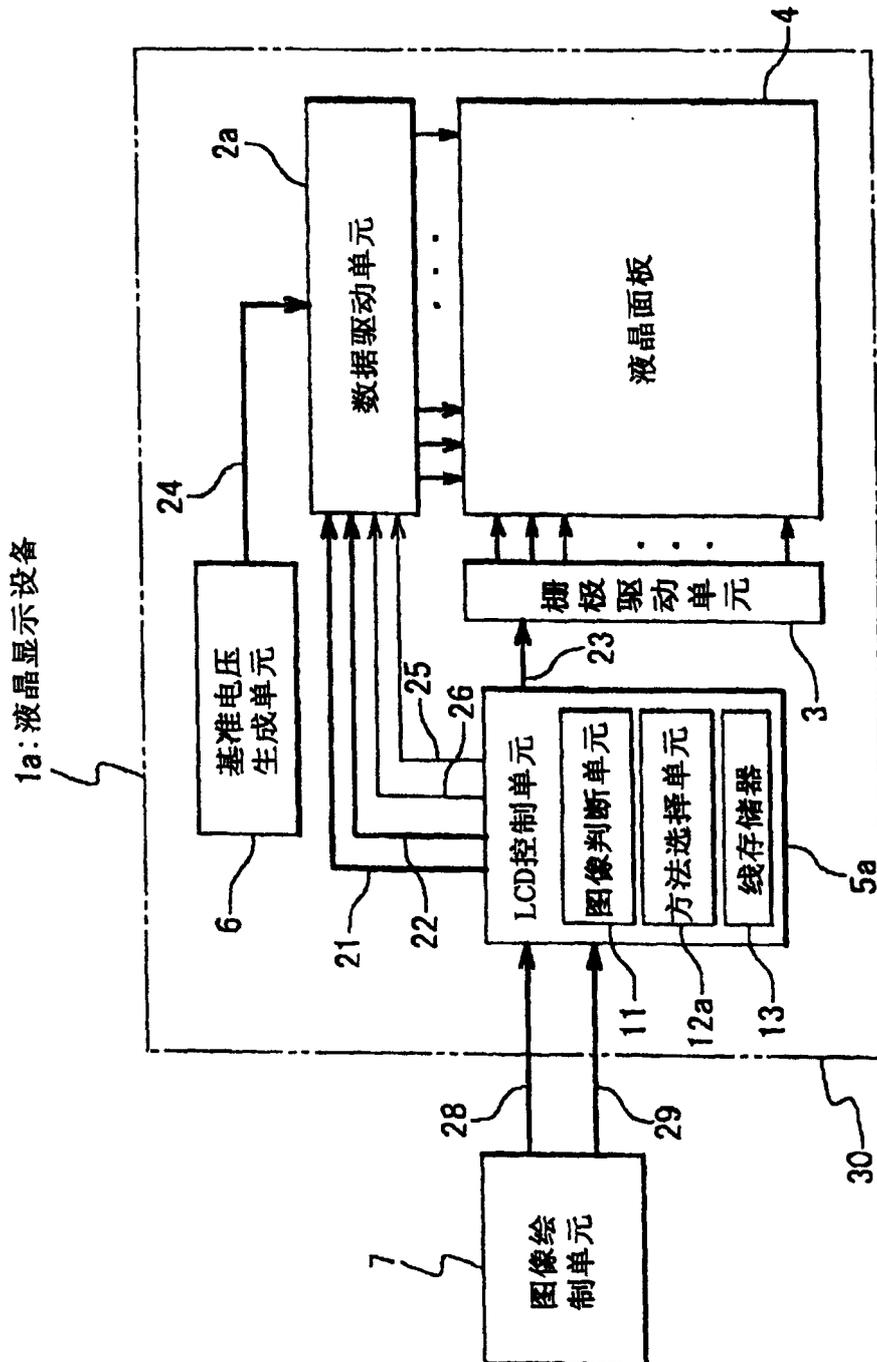


图13

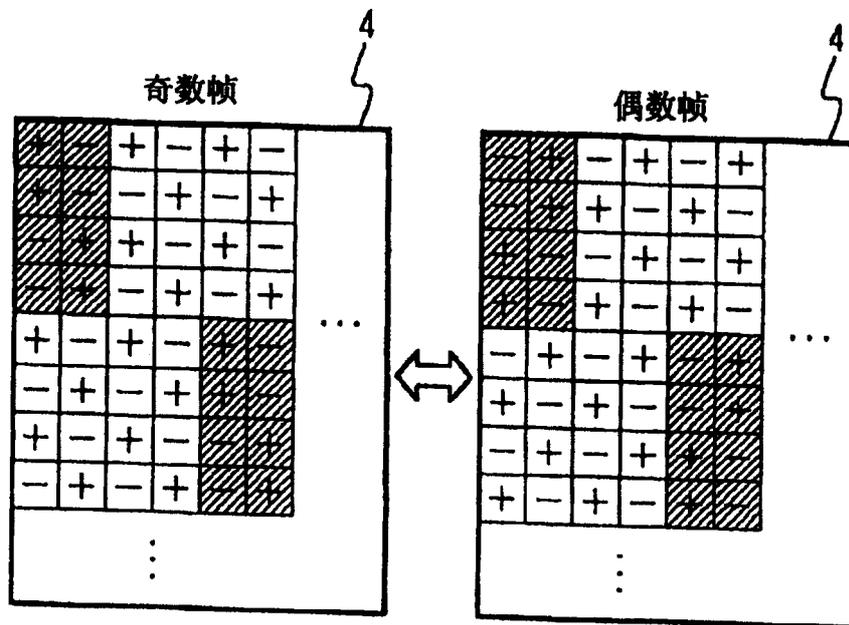


图14

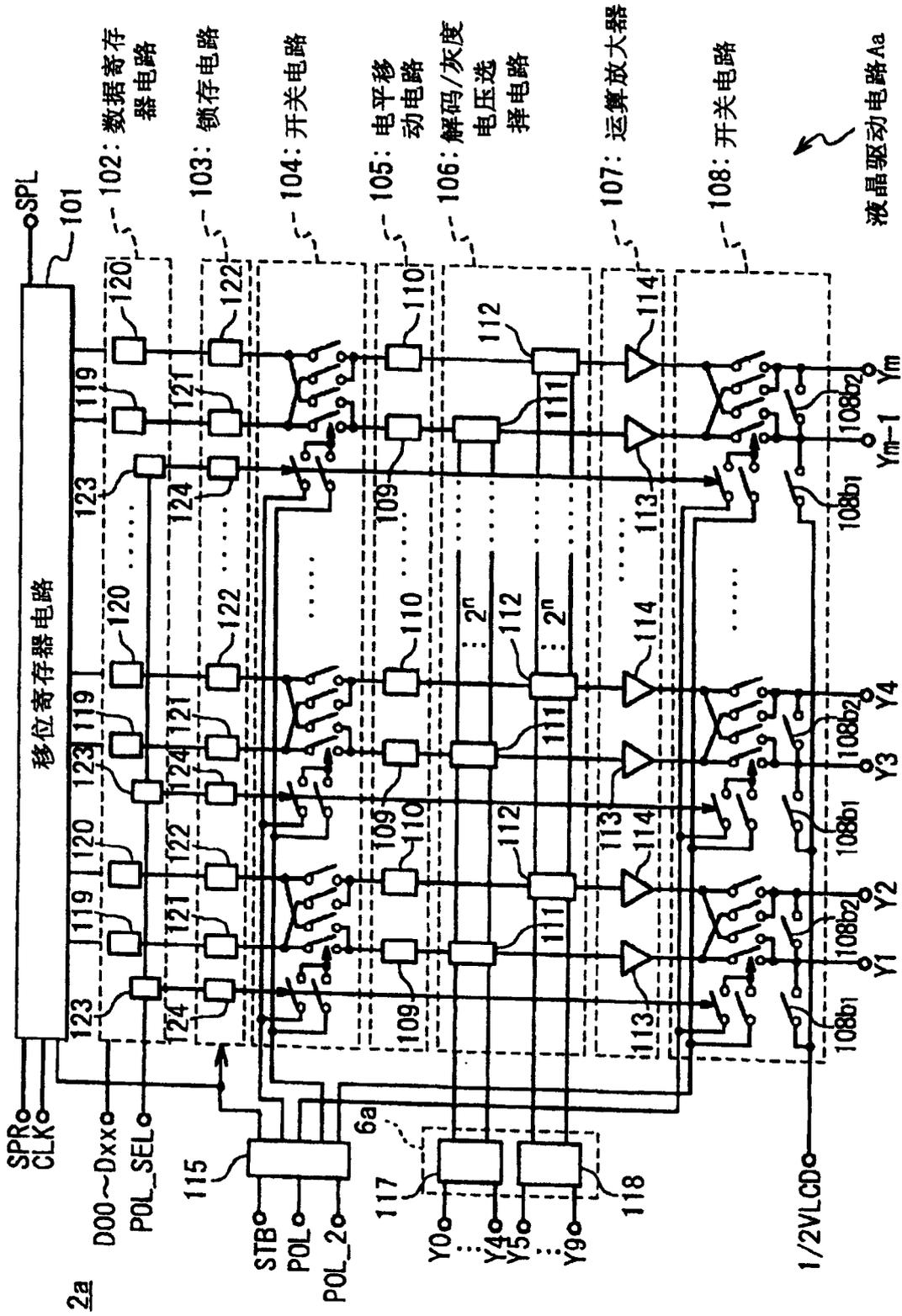


图15

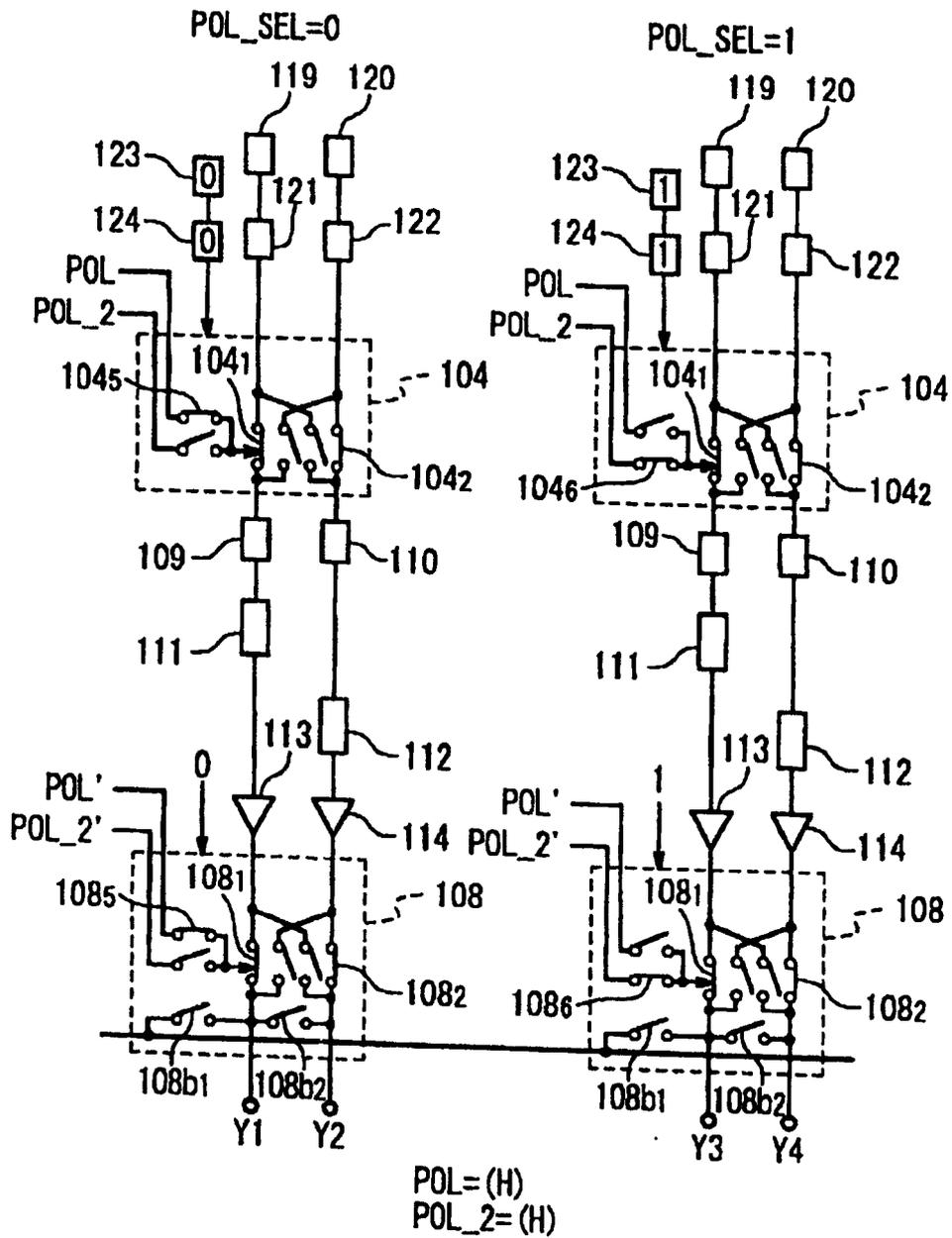


图16

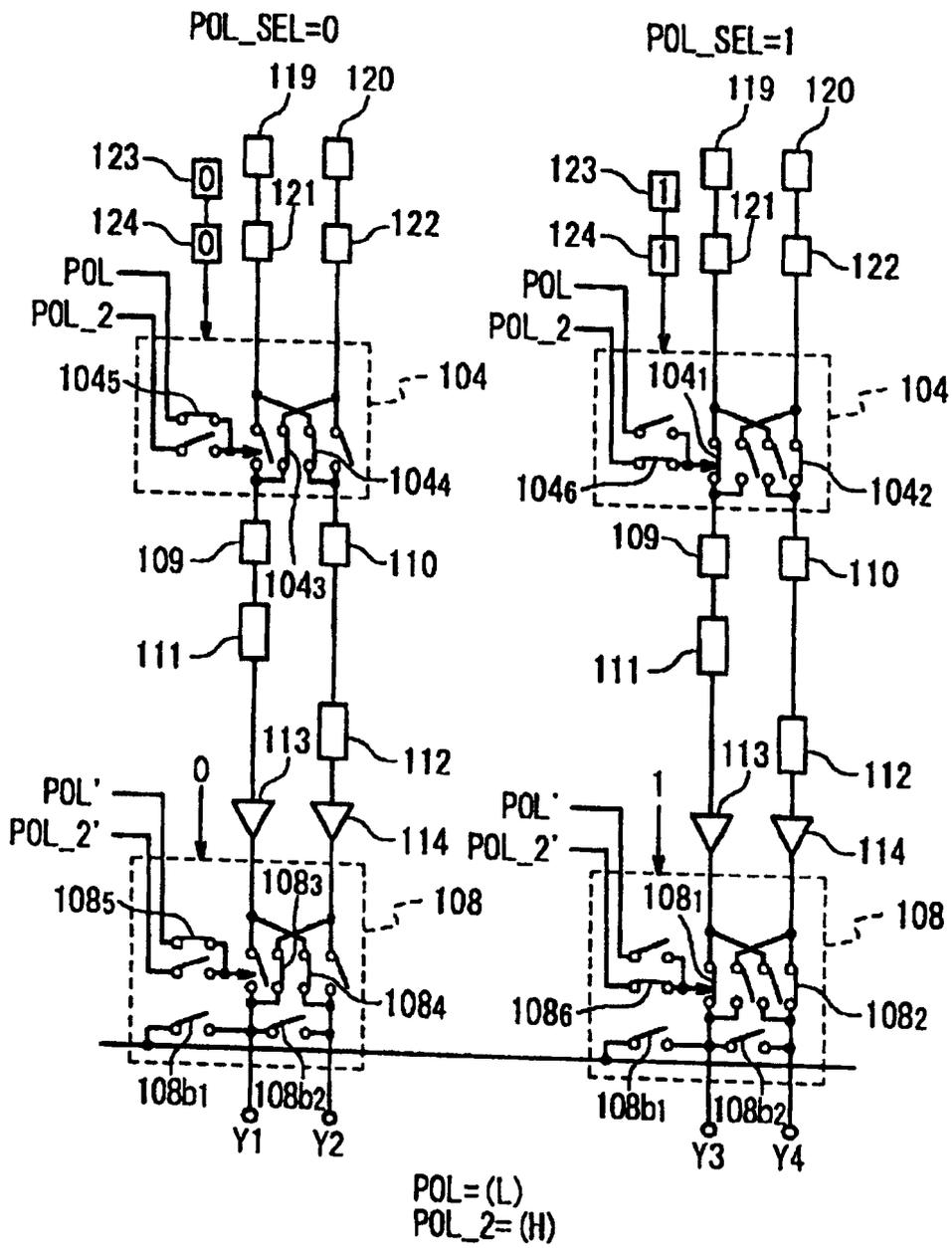


图17

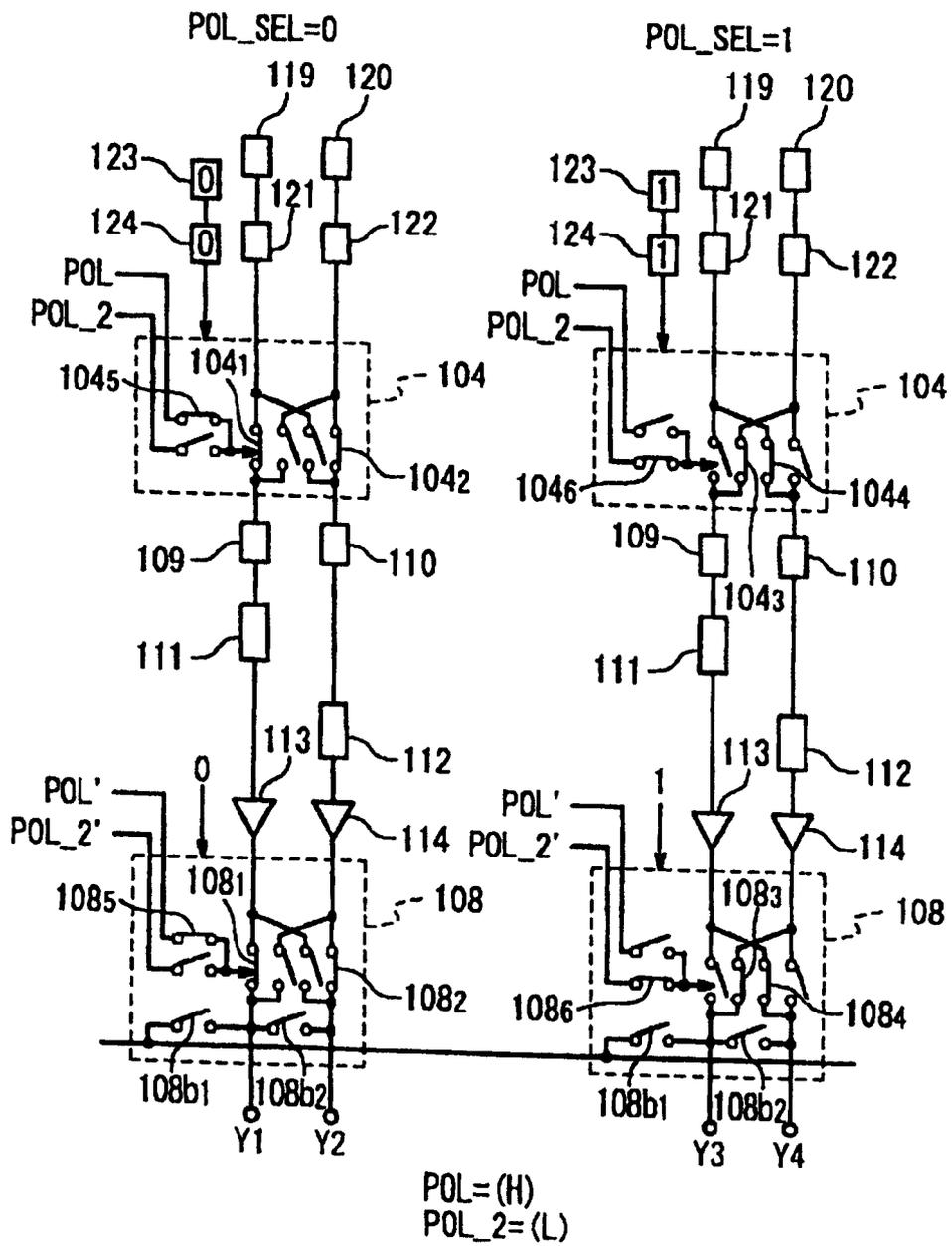


图18

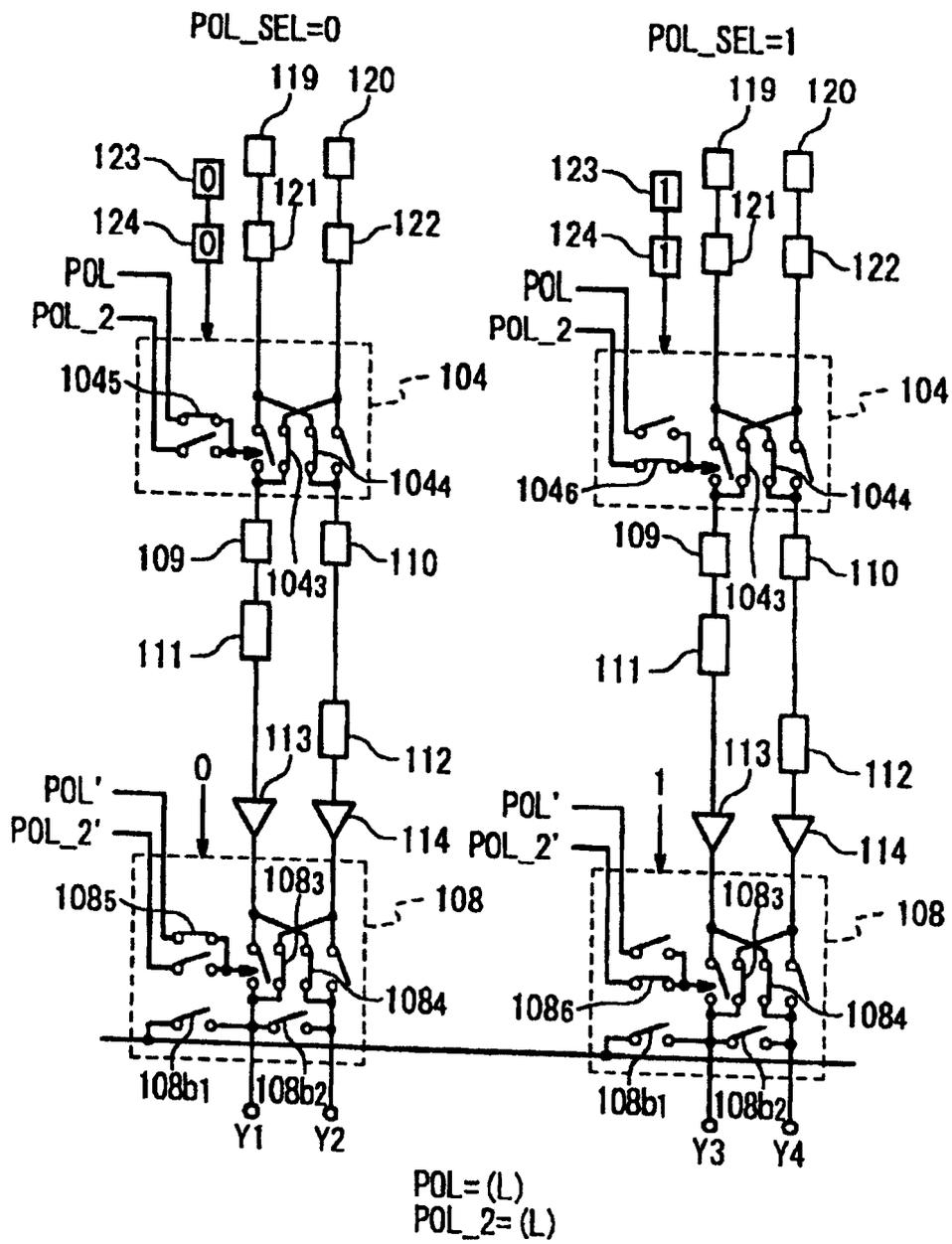


图19

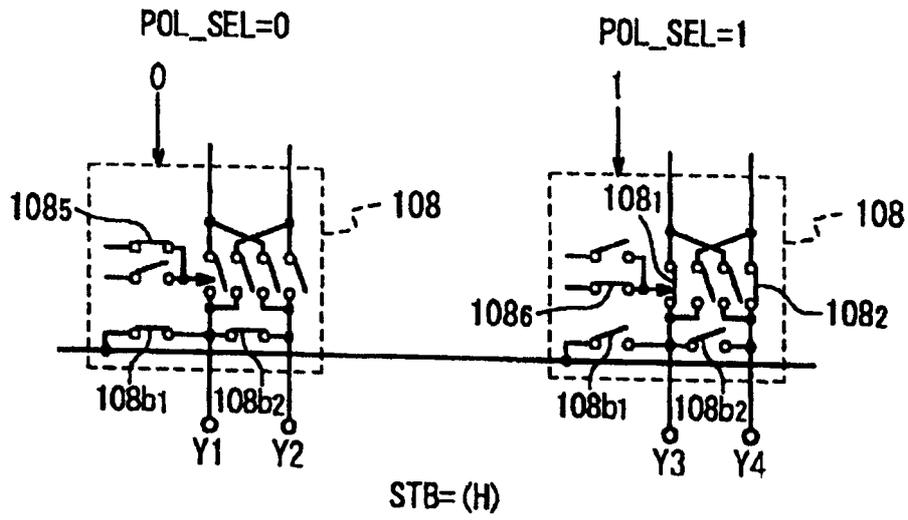


图20

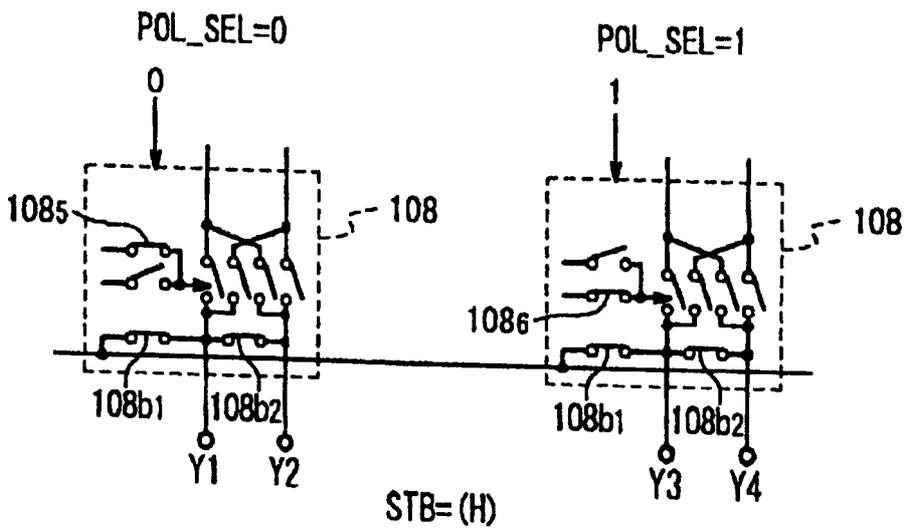
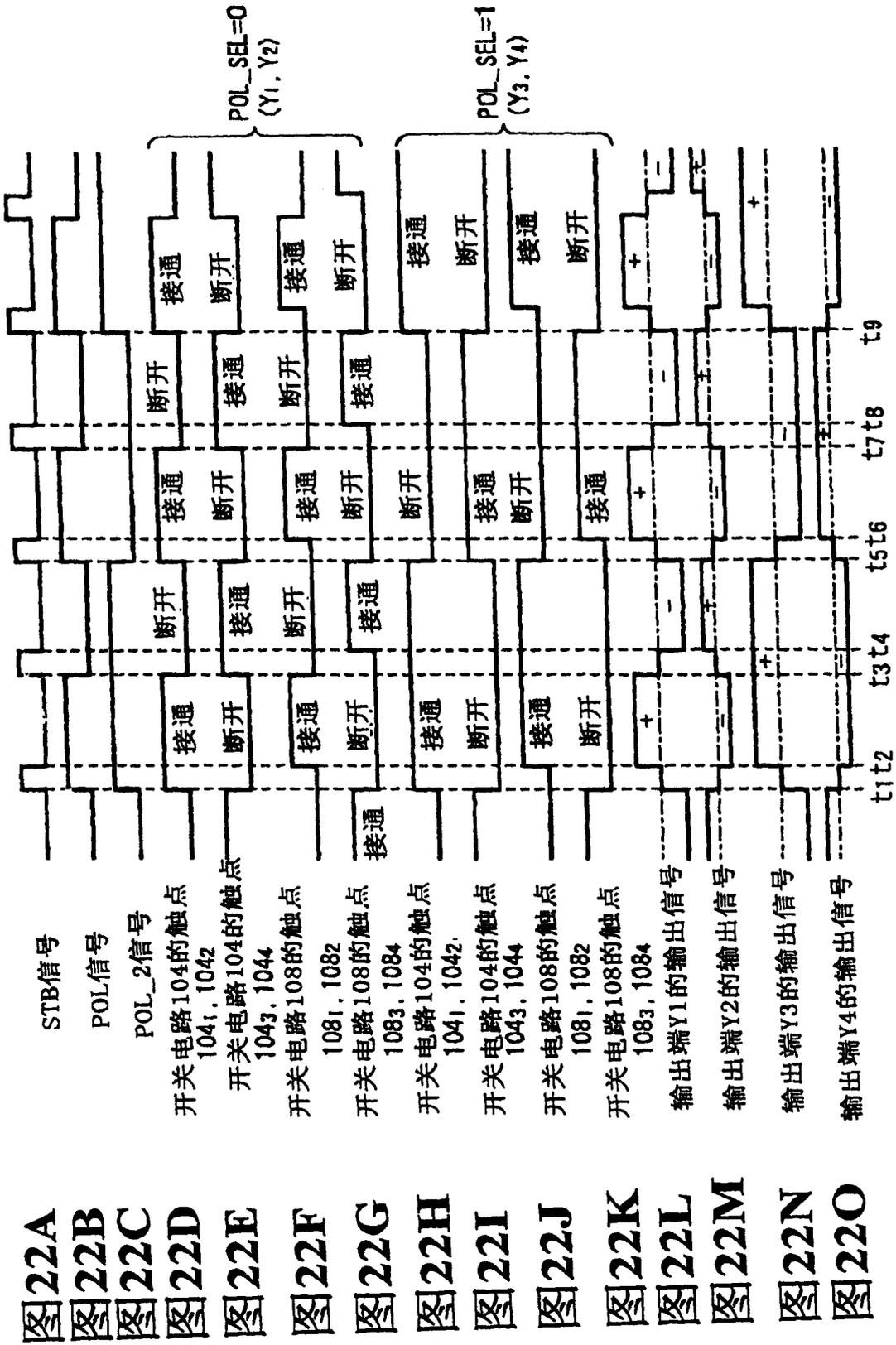


图21



专利名称(译)	液晶显示设备及其驱动方法		
公开(公告)号	CN100446078C	公开(公告)日	2008-12-24
申请号	CN200510118479.X	申请日	2005-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	NEC电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	恩益禧电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	瑞萨电子株式会社		
[标]发明人	能势崇		
发明人	能势崇		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G3/3614 G09G3/3696 G09G2310/0297 G09G2320/0247 G09G2330/021 G09G2360/16		
代理人(译)	陆锦华		
审查员(译)	张洪雷		
优先权	2004314227 2004-10-28 JP		
其他公开文献	CN1766983A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示设备包括控制单元(5、8)。控制单元(5、8)用于控制液晶面板(4)。控制单元(5、8)包括图像判断单元(11)和方法确定单元(12)。图像判断单元(11)用于将图像数据的每个像素的灰度与基准灰度进行比较。方法确定单元(12)用于根据比较结果，对于图像数据中的每份少于一帧的多个像素，确定用于将图像数据显示在液晶面板(4)上的反转驱动方法，作为选择的反转驱动方法。

