

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02800258. X

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100432756C

[22] 申请日 2002. 2. 1 [21] 申请号 02800258. X

[30] 优先权

[32] 2001. 2. 5 [33] JP [31] 27881/01

[32] 2001. 4. 27 [33] JP [31] 131414/01

[86] 国际申请 PCT/JP2002/000824 2002. 2. 1

[87] 国际公布 WO2002/063384 日 2002. 8. 15

[85] 进入国家阶段日期 2002. 10. 8

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府门真市

[72] 发明人 有元克行 太田義人 小林隆宏

船本太朗 古林好則 中尾健次

川口聖二

[56] 参考文献

GB2342754A 2000. 4. 19

审查员 许凌云

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 沈昭坤

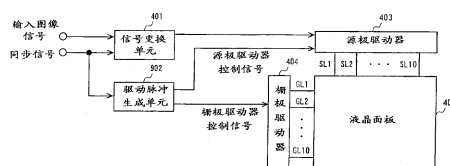
权利要求书 3 页 说明书 29 页 附图 42 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

[57] 摘要

信号变换单元(401)使应提供给液晶面板(405)的输入图象信号的传送率高速化,同时将对液晶单元施加规定电压用的非图象信号插入该输入图象信号的间隙,作为像素信号提供给源极驱动器(403)。对各像素单元依次以正或负的极性写入输入图象信号及非图象信号,对于全部像素,在输入图象信号被写入后,一定写入与该输入图象信号相同极性的非图象信号,再在非图象信号被写入后,一定写入与该非图象信号相反极性的输入图象信号。这样,在用 OCB 方式的液晶面板显示图象时,能够防止发生逆转移,而且能够显示均匀的图象。



1. 一种液晶显示装置，是根据输入图象信号驱动液晶面板显示图象的液晶显示装置，所述液晶面板具有提供像素信号的多条源极线、提供扫描信号的多条栅极线、以及在上述源极线与栅极线的交点呈矩阵状配置的多个像素单元，所述液晶显示装置具有：

向所述源极线提供所述像素信号的源极驱动器；

向所述栅极线提供所述扫描信号的栅极驱动器；

生成控制各像素单元所加电压的极性用的极性控制信号，并利用该极性控制信号控制所述源极驱动器的驱动器控制手段；以及

使所述输入图象信号的传送速率高速化，同时将对所述像素单元施加规定电压用的非图象信号插入该输入图象信号的间隙，并作为所述像素信号提供给所述源极驱动器的信号变换单元，

其中，对各像素单元依次以正或负的极性写入所述输入图象信号及所述非图象信号，

对于全部像素单元，在输入图象信号写入后，一定写入与该输入图象信号相同极性的非图象信号，再在非图象信号写入后，一定写入与该非图象信号相反极性的输入图象信号，

图象的一个帧期间包括以下两个期间：后跟施加到源极线的非图象信号的输入图象信号的极性与非图象信号相同的期间，以及后跟施加到源极线的非图象信号的输入图象信号的极性与非图象信号相反的期间。

2. 一种液晶显示装置，是根据输入图象信号驱动液晶面板显示图象的液晶显示装置，所述液晶面板具有提供像素信号的多条源极线、提供扫描信号的多条栅极线、以及在上述源极线与栅极线的交点呈矩阵状配置的多个像素单元，所述液晶显示装置具有：

向所述源极线提供所述像素信号的源极驱动器；

向所述栅极线提供所述扫描信号的栅极驱动器；

生成控制各所述像素单元所加电压的极性用的极性控制信号，并利用该极性控制信号控制所述源极驱动器的驱动器控制手段；以及

使所述输入图象信号的传送速率高速化，同时将对所述像素单元施加规定电压用的非图象信号插入该输入图象信号的间隙，并作为所述像素信号提供给所述源极驱动器的信号变换单元，

其中,对各所述像素单元依次以正或负的极性写入所述输入图象信号及所述非图象信号,

对于全部像素单元,在输入图象信号写入后,一定写入与该输入图象信号相反极性的非图象信号,再在非图象信号写入后,一定写入与该非图象信号相同极性的输入图象信号,

图象的一个帧期间包括以下两个期间:后跟施加到源极线的非图象信号的输入图象信号的极性与非图象信号相同的期间,以及后跟施加到源极线的非图象信号的输入图象信号的极性与非图象信号相反的期间。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述像素单元为 OCB 单元,

所述像素单元上施加的所述规定电压为能够防止所述 OCB 单元的逆转移现象的电压。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的图象显示装置,其特征在于,在向所述像素单元写入所述输入图象信号之前,预备性地再写入与该输入图象信号相同极性的非图象信号。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的图象显示装置,其特征在于,在向所述像素单元写入所述非图象信号之后,辅助性地再写入与该非图象信号相同极性的非图象信号。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的图象显示装置,其特征在于,在向所述像素单元写入所述非图象信号之前,预备性地再写入与该非图象信号相同极性的输入图象信号。

7. 一种液晶显示装置的驱动方法,是根据输入图象信号驱动液晶面板显示图象的液晶显示装置的驱动方法,所述液晶面板具有提供像素信号的多条源极线、提供扫描信号的多条栅极线、以及在上述源极线与栅极线的交点呈矩阵状配置的多个像素单元,所述方法具有:

生成控制各所述像素单元所加电压的极性用的极性控制信号的步骤;

使所述输入图象信号的传送速率高速化的步骤;

将对所述像素单元施加规定电压用的非图象信号插入传送速率高速化的输入图象信号间隙的步骤;

根据所述极性控制信号,将传送速率高速化并插入非图象信号的输入图象信号作为所述像素信号提供给所述源极线的步骤; 以及

向所述栅极线提供所述扫描信号的步骤,

其中,对各所述像素单元依次以正或负的极性写入所述输入图象信号及所述非图象信号,

对于全部像素单元,在输入图象信号写入后,一定写入与该输入图象信号相同极性的非图象信号,再在非图象信号写入后,一定写入与该非图象信号相反极性的输入图象信号,

图象的一个帧期间包括以下两个期间:后跟施加到源极线的非图象信号的输入图象信号的极性与非图象信号相同的期间,以及后跟施加到源极线的非图象信号的输入图象信号的极性与非图象信号相反的期间。

8. 一种液晶显示装置的驱动方法,是根据输入图象信号驱动液晶面板显示图象的液晶显示装置的驱动方法,所述液晶面板具有提供像素信号的多条源极线、提供扫描信号的多条栅极线、以及在这些源极线与栅极线的交点呈矩阵状配置的多个像素单元,所述方法具有:

生成控制各所述像素单元所加电压的极性用的极性控制信号的步骤;

使所述输入图象信号的传送速率高速化的步骤;

将对所述像素单元施加规定电压用的非图象信号插入传送速率高速化的输入图象信号的间隙的步骤;

根据所述极性控制信号,将传送速率高速化并插入非图象信号的输入图象信号,作为所述像素信号提供给所述源极线的步骤;以及

向所述栅极线提供所述扫描信号的步骤,

其中,对各所述像素单元依次以正或负的极性写入所述输入图象信号及所述非图象信号,

对于全部像素单元,在输入图象信号写入后,一定写入与该输入图象信号相反极性的非图象信号,再在非图象信号写入后,一定写入与该非图象信号相同极性的输入图象信号,

图象的一个帧期间包括以下两个期间:后跟施加到源极线的非图象信号的输入图象信号的极性与非图象信号相同的期间,以及后跟施加到源极线的非图象信号的输入图象信号的极性与非图象信号相反的期间。

液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

本发明涉及液晶显示装置,特别是涉及采用有源矩阵型液晶面板的液晶显示装置,能够适用于 OCB (Optically self-Compensated Birefringence,光自校正双折射) 方式的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置大量用作为计算机装置的画面显示器,今后预计还将扩大到用于电视机等用途。但是,现在广泛使用的 TN (Twisted Nematic,扭曲向列) 方式的液晶显示装置,其视角狭窄,响应速度也不够。因而产生由于视差导致的对比度差、动态图象模糊等问题,在电视机用途方面,TN 方式的显示性能有很大问题。

近年来,关于代替 TN 方式的 OCB 方式的研究有很大进展,OCB 方式是比较 TN 方式具有较宽广视角及高速响应特性的方式。因此,OCB 方式是更适合于自然动态图象显示的显示方式。

下面说明采用 OCB 方式的已有的液晶显示装置及其驱动方法。

图 1 所示为已有的显示装置的构成。在图 1 中,液晶显示装置包含栅极线 GL1~GLn、源极线 SL1~SLm、作为开关元件的多个薄膜晶体管(下面称为 TFT) 103 等。图 2 所示为其像素部分。如图 2 所示,TFT103 的漏极与像素 104 内的像素电极连接。像素 104 由像素电极、对向电极 201、夹在该两电极之间支持着的液晶 202、以及还在像素电极与对向电极 201 之间形成的存储电容 203 构成。对向电极 201 利用图 1 所示的对向驱动单元 105 供给的电压驱动。

在图 1 中,栅极驱动器 101 将使各 TFT103 处于 ON 或 OFF 状态的电压加在栅极线 GL1~GLn 上。栅极驱动器 101 与对源极线 SL1~SLm 的数据供给同步地对栅极线 GL1~GLn 依次施加 ON 电位。

源极驱动器 102 将提供给各像素 104 的电压加在源极线 SL1~SLm 上。供给对向电极 201 的电压与提供给源极线 SL1~SLm 加在像素 104 的电压之差是加在像素 104 内的液晶 202 两端的电压,该电压决定像素 104 的透射系数。

上述驱动方法不限于 OCB 单元,用 TN 型单元的情况也一样。但是,在用

OCB 单元时，在开始图象显示的起动阶段必须进行用 TN 型单元所没有的独特的驱动。

OCB 单元具有相当于图象能够显示状态的弯曲 (Bend) 定向及相当于图象不能够显示状态的辐射 (Spray) 定向。为了从辐射定向向弯曲定向移动 (下面算为“转移”)，必须进行施加一定时间的高电压等独特的驱动。另外，关于与转移有关的驱动，由于与本发明没有直接关系，因此不进行说明。

该 OCB 单元存在一个问题，即利用上述独特的驱动一旦转移至弯曲定向，若不施加规定电平以上电压的状态持续一定时间以上，则不能维持弯曲定向，又返回辐射定向。下面将该现象称为“逆转移”。

为了抑制逆转移的发生，如日本专利特开平 11-109921 号公报及日本液晶学会志 1999 年 4 月 25 日号 (Vol.3.NO.2) P99 (17) ~ P106 (24) 所述，只要定期对 OCB 单元加上高电压即可。下面将周期性加上高电位来抑制逆转移的驱动称为“逆转移防止驱动”。

图 3 所示为一般的 OCB 的电位-透射系数曲线。

曲线 301 为并非逆转移防止驱动的通常驱动时的电位-透射系数曲线，曲线 302 为逆转移防止驱动时的电位-透射系数曲线。电位 303 为通常驱动时发生逆转移的临界电位 V_{th} 。电位 304 为透射系数最高时的电位 (白电位)，电位 305 为透射系数最低时的电位 (黑电位)。

通常驱动时 (即不实施逆转移防止时)，若电位在 V_{th} 以下，则由于 OCB 单元返回辐射定向，因此不能得到适当的透射系数。因而，必须始终以 V_{th} 以上的电位驱动，然而如图 3 所示，在这种情况下不能得到足够的辉度。因此，必须对 OCB 进行逆转移防止驱动。

然而，众所周知，对于 OCB 或 TN 代表的液晶，必须进行所谓交流驱动。但是，在上述特开平 11-109921 号公报及日本液晶学会志中未叙述有关 OCB 方式的液晶显示装置的具体构成。因此，根据两种文献不能确定应该进行怎样的交流反转，所以在下面作为假想例，对进行最一般的交流驱动 (即每行反转及每帧反转的组合) 时的逆转移防止驱动进行说明。

图 4 所示为作为假想例的液晶显示装置的构成图。在图 4 中，液晶显示装置具有信号交换单元 401、驱动脉冲生成单元 402、源极驱动器 403、栅极驱动器 404 及液晶面板 405。信号交换单元 401 将输入图象信号按每一线进行倍速化，变换为由 2 倍速的图象信号及 2 倍速的非图象信号构成的倍速信号。驱动脉冲生成单元 402 生成驱动各驱动器 403 及 404 用的脉冲。为了容易理解说明的内

容，为方便起见，设液晶面板 405 的源极线数为 10 行（SL1~SL10），栅极线数为 10 行（GL1~GL10），另外设 1 帧期间由 10 个水平期间构成。

下面说明该液晶显示装置的逆转移防止驱动的动作。输入图象信号在信号变换单元 401 中按每一线进行倍速化后，提供给源极驱动器 403。

图 5 所示为信号变换单元 401 的具体构成。另外，图 6 所示为该变换动作的时序图。控制信号生成单元 501 根据与输入图象信号同步的同步信号，生成时钟等各种控制信号。输入图象信号与来自控制信号生成单元 501 的写入时钟同步写入行存储器 502。写入行存储器 502 的图象信号与来自控制信号生成单元 501 的读出时钟（是写入时钟的 2 倍频率）同步，以写入时的一半时间从行存储器 502 读出。输出信号选择单元 504 在从行存储器 502 读出图象信号的期间选择该图像信号作为输出，在剩余的时间选择非图象信号生成单元 503 输出的非图象信号作为输出。结果，如图 6 所示，在输入信号的 1 个水平期间，倍速化的非图象信号及图象信号以时间序列输出。非图象信号是对 OCB 单元以一定周期施加规定高电压用的信号。

在图 4 中，源极驱动器 403 一面使来自信号变换单元 401 的输出信号（倍速信号）交流反转，一面提供给液晶面板 405 的源极线（SL1~SL10）。图 7 所示为上述的每行反转与每帧反转组合时的极性控制信号及各驱动器驱动脉冲的时序图。切换交流极性用的极性控制信号是帧反转信号（A）与行反转信号（B）的异逻辑的信号，在图 4 所示的驱动脉冲生成单元 402 中生成。

图 8 所示为源极驱动器 403 的输入输出特性。在图 8 中，相对于基准电位，高侧的信号输出用正极性表示，低侧的信号输出用负极性表示。另外，在图 7 中，该极性在各栅极选择期间作为“+”或“-”表示。例如，在栅极脉冲 P1 的选择期间 T0_1 的位置表示为“+”，这表示在该期间 T0_1 中由源极驱动器 403 提供的电压为正极性。如图 8 所示，在极性控制信号为 HI 时，由源极驱动器 403 提供正极性电压，在极性控制信号为 LOW 时，由源极驱动器 403 提供负极性电压。

在图 7 中，栅极脉冲 P1~P10 是在它们为 HI 期间分别选择液晶面板 405 上的 10 条栅极线（GL1~GL10）的脉冲。栅极脉冲 P1~P10 按照输入源极驱动器 403 的倍速信号的时序如下面所述进行驱动。

在图 7 所示的期间 T0_1 中，栅极脉冲 P1 为 HI，图象信号 S1 以正极性写入栅极线 GL1 上的像素中。在接下来的期间 T0_2 中，栅极脉冲 P7 为 HI，非图象信号以负极性写入栅极线 GL7 上的像素中。在期间 T0_3 中，栅极脉冲 P2

为 HI，图象信号 S2 以负极性写入栅极线 GL2 上的像素中。在接下来的期间 T0_4 中，栅极脉冲 P8 为 HI，非图象信号以正极性写入栅极线 GL8 上的像素中。下面按照极性控制信号的极性将信号依次写入。

这样，液晶面板 405 上的各栅极线 (GL1~GL10) 在 1 帧期间分别选择两次，在各栅极线上的像素各进行一次图象信号及非图象信号的写入。

在下面第 2 帧的期间 T1_1 中，栅极脉冲 P1 为 HI，图象信号 S'1 以与第 1 帧相反的负极性写入栅极线 GL1 的像素中。在接下来的期间 T1_2 中，栅极脉冲 P7 为 HI，非图象信号以与第 1 帧相反的正极性写入栅极线 GL7。下面同样依次写入与第 1 帧相反极性的信号。

这样，使图象信号的极性与前一帧相反，是为了避免长时间持续保持同极性信号的情况下发生液晶面板烧焦现象。

利用上述动作，能够一方面写入图象信号，一方面周期性地写入非图象信号，通过适当提供非图象信号的电压，能够防止逆转移。

但是在图 7 中，若注意写入各行的信号 (图象信号及非图象信号) 的极性变化，则对于 1 行~5 行，在图象信号写入后，必定写入与该图象信号相反极性的非图象信号 (B)，还在非图象信号写入后，必定写入与该非图象信号相同极性的图象信号。另一方面，对于 6 行~10 行，在图象信号写入后，一定写入与该图象信号相同极性的非图象信号，还在非图象信号写入后，一定写入与该非图象信号相反极性的图象信号。即在 1 行~5 行与 6 行~10 行的相位关系不一样。

将这样具有极性反转关系的行作为边界形成不一样的关系，将对液晶的充电产生影响，结果有损图象质量均匀性。特别是近年来，液晶面板向大型化及高清晰度发展，与此相应玻璃基板内的布线电阻增加，而且像素充电时间有缩短的趋势。因此，尽管像素晶体管采用提高性能的技术等，但相位关系的不一样对像素充电产生的影响仍不能忽视。因而，在上述假想例中，可以看到在以第 5 行与第 6 行作为边界，画面上出现辉度差。

再有，与不插入非图象信号的通常的驱动相比，在上述假想例中驱动频率为 2 倍。因而，对各像素的图象信号的写入时间与通常的驱动相比，要缩短 1/2。结果，可能产生对像素写入数据不够充分进行的情况。

因此，本发明的目的在于提供一种液晶显示装置及其驱动方法，使得所述液晶显示装置及其驱动方法能够在用 OCB 单元时不产生上述问题地抑制逆转移的发生，结果可显示良好的图象。

发明内容

本发明为达到上述目的，具有下述的特征。

本发明的第1种是液晶显示装置，是根据输入图象信号驱动液晶面板显示图象的液晶显示装置，所述液晶面板具有提供像素信号的多条源极线、提供扫描信号的多条栅极线、以及在上述源极线与栅极线的交点呈矩阵状配置的多个像素单元，其特征在于，具有向源极线供给像素信号的源极驱动器、向栅极线供给扫描信号的栅极驱动器、生成控制各像素单元所加电压极性用的极性控制信号并利用该极性控制信号控制源极驱动器的驱动器控制手段、以及使输入图象信号的传送速率高速化，同时将对液晶单元施加规定电压用的非图象信号插入该输入图象信号的间隙，并作为像素信号提供给源极驱动器的信号变换单元，对各像素单元依次以正或负的极性写入输入图象信号及非图象信号，对于全部像素，在输入图象信号写入后，一定写入与该输入图象信号相同极性的非图象信号，再在非图象信号写入后，一定写入与该非图象信号相反极性的输入图象信号。

本发明的第2种是液晶显示装置，是根据输入图象信号驱动液晶面板显示图象的液晶显示装置，所述液晶面板具有供给像素信号的多条源极线、供给扫描信号的多条栅极线、以及在上述源极线与栅极线的交点呈矩阵状配置的多个像素单元，其特征在于，具有向源极线供给像素信号的源极驱动器、向栅极线供给扫描信号的栅极驱动器、生成控制各像素单元所加电压的极性用的极性控制信号，并利用该极性控制信号控制源极驱动器的驱动器控制手段、以及使输入图象信号的传送速率高速化同时将对液晶单元施加规定电压用的非图象信号插入该输入图象信号的间隙，并作为像素信号提供给源极驱动器的信号变换单元；对各像素单元依次以正或负的极性写入输入图象信号及非图象信号，对于全部像素单元，在输入图象信号写入后，一定写入与该输入图象信号相反极性的非图象信号，再在非图象信号写入后，一定写入与该非图象信号相同极性的输入图象信号。

采用上述第1及第2种发明，通过向像素单元依次写入图象信号及非图象信号，能够改善动态图象的图象质量。另外，由于极性反转取得平衡，因此能够显示均匀的图象。

本发明的第3种，是在第1或第2种中具有这样的特征，即像素单元为OCB单元，液晶上施加的规定电压为能够防止OCB单元逆转移现象的电压。

采用上述第 3 种发明，能够防止 OCB 中的逆转移，同时以足够的辉度显示图象。

本发明的第 4 种，是在第 1 或第 2 种中具有这样的特征，即在向像素单元写入输入图象信号之前，还预备性地写入与该输入图象信号相同极性的非图象信号。

采用上述第 4 种发明，则输入图象信号写入容易。

本发明的第 5 种，是在第 1 或第 2 种中具有这样的特征，即在向像素单元写入非图象信号之后，辅助性地再写入与该非图象信号相同极性的非图象信号。

本发明的第 6 种，是在第 1 或第 2 种中具有这样的特征，即在向像素单元写入非图象信号之前，还预备性地写入与该非图象信号相同极性的输入图象信号。

采用上述第 5 及第 6 种，非图象信号写入容易。

本发明的第 7 种是液晶显示装置，是根据输入图象信号驱动液晶面板显示图象的液晶显示装置，所述液晶面板具有供给像素信号的多条源极线、供给扫描信号的多条栅极线、以及在上述源极线与栅极线的交点呈矩阵状配置的多个像素单元，其特征在于，具有向源极线供给像素信号的源极驱动器、向栅极线供给扫描信号的栅极驱动器、以及使输入图象信号的传送速率高速化，同时将对液晶单元施加规定电压用的非图象信号插入该输入图象信号的间隙，并作为像素信号提供给源极驱动器的信号变换单元，对与两条以上的栅极线对应的 2 条以上的扫描线同时写入非图象信号。

采用上述第 7 种发明，通过向像素单元依次写入输入图象信号及非图象信号，能够改善动态图象的图象质量。另外，由于没有必要将信号的传送速率变换为 2 倍，因此向像素单元写入信号容易。

本发明的第 8 种，是在第 7 种中具有这样的特征，即像素单元为 OCB 单元，液晶上施加的规定电压为能够防止 OCB 单元逆转移现象发生的电压。

本发明的第 9 种，是在第 7 种中，还具有调整输入图象信号，使得在 1 帧期间扫描的扫描线数为 $N \times (2M+1)$ ， N 为非图象信号同时被写入的 2 条以上的扫描线数。

采用上述第 9 种发明，由于即使输入图象信号的扫描线数不满足规定的条件时，也能够调整其扫描线数，因此能够与输入图象信号的扫描线数无关地显示更均匀的图象。

本发明的第 10 种，是在第 7 种中，还具有根据预定的程度校正输入图象信

号辉度的辉度的校正手段，能够消除因每个像素单元的非图象信号保持时间不同而引起的辉度差异。

采用上述第 10 种发明，能够通过校正辉度来防止辉度不均匀。

本发明的第 11 种，是在第 7 种中具有这样的特征，即还具有对每帧将输入图象信号的传送顺序重新排列，使得各像素单元中的非图象信号的保持时间至少在 2 帧期间相等的重排手段；栅极驱动器将与利用该重排手段重新排列的结果对应的扫描信号提供给栅极线。

采用上述第 11 种发明，由于各扫描线中非图象信号的平均插入时间均匀，因此能够消除辉度不均匀的感觉。

本发明的第 12 种发明，是在第 7 种中具有这样的特征，即还具有将输入图象信号的传送顺序重新排列，使得相邻像素单元之间的非图象信号保持时间之差减小的重排手段；栅极驱动器将与利用该重排手段重新排列的结果对应的扫描信号提供给所述栅极线。

采用上述第 12 种发明，由于消除扫描线间非图象信号保持时间的不连续性，因此能够消除辉度不均匀的感觉。

本发明的第 13 种，是在第 7 种中具有这样的特征，即用户能够任意调整 1 帧期间的非图象信号保持时间。

采用上述第 13 种发明，由于用户能够任意调整非图象信号的保持时间，因此能够根据用户的喜好显示图象。

本发明的第 14 种是液晶显示装置，是根据输入图象信号驱动液晶面板显示图象的液晶显示装置，所述液晶面板具有供给像素信号的多条源极线、供给扫描信号的多条栅极线、以及在上述源极线与栅极线的交点呈矩阵状配置的多个像素单元，其特征在于，各像素单元包含与源极线及栅极线连接的晶体管、分别与晶体管连接的液晶及存储电容、对液晶施加电位用的对向电极、以及对存储电容从与晶体管连接的一侧的相反侧施加电位用的另一端电极；对另一端电极仅在 1 帧内的规定时间提供对液晶施加规定电压的电位。

采用第 14 种发明，可以对输入图象信号写入不产生影响地对液晶施加规定电压。因而不产生因图象信号充电不足引起图象恶化的问题以及因驱动频率高速化引起的电路负担增加的问题，能够改善动态图象的图象质量。

本发明的第 15 种，是在第 14 种中具有这样的特征，即像素单元为 OCB 单元，液晶施加的规定电压是能够防止发生 OCB 单元逆转移现象的电压。

本发明的第 16 种，是在第 14 种中，还具有控制提供给另一端电极的电位用

的驱动器。

采用上述第 16 种发明，能够对另一端电极自由提供所希望的电位。

本发明的第 17 种，是在第 14 种中具有这样的特征，即另一端电极与包含该另一端电极的像素单元的相邻的另一像素单元的栅极线连接，电位通过该栅极线提供给该另一端电极。

采用上述第 17 种发明，由于能够通过操作提供给其它栅极线的电位来操作提供给另一端电极的电位，而液晶面板不设置新的配线，因此能够防止开口率降低。

本发明的第 18 种发明，是在第 14 种中具有这样的特征，即对像素单元从源极线提供的电位的幅度是为使该像素单元的透射系数变为最大所必需的变化幅度的 1 倍以上、2 倍以下，对另一端电极还提供使像素单元施加的电压的极性发生变化用的电位。

采用上述第 18 种发明，能够降低驱动源极线用的电路或驱动器 IC 的成本。

本发明的第 19 种是液晶显示装置的驱动方法，是根据输入图象信号驱动液晶面板显示图象的液晶显示装置的驱动方法，所述液晶面板具有提供像素信号的多条源极线、提供扫描信号的多条栅极线、以及在上述源极线与栅极线的交点呈矩阵状配置的多个像素单元，其特征在于，具有生成控制各像素单元所加电压的极性的极性控制信号并利用该极性控制信号控制源极驱动器的驱动器控制步骤、使输入图象信号的传送速率高速化的步骤、将对液晶单元施加规定电压用的非图象信号插入传送速率高速化的输入图象信号间隙的步骤、将传送速率高速化并插入非图象信号的输入图象信号作为像素信号提供给源极线的步骤、以及向栅极线提供扫描信号的步骤；对各像素单元依次以正或负的极性写入输入图象信号及非图象信号，对于全部像素，在输入图象信号写入后，一定写入与该输入图象信号相同极性的非图象信号，再在非图象信号写入后，一定写入与该非图象信号相反极性的输入图象信号。

本发明的第 20 种是液晶显示装置的驱动方法，是根据输入图象信号驱动液晶面板显示图象的液晶显示装置的驱动方法，所述的液晶面板具有提供像素信号的多条源极线、提供扫描信号的多条栅极线、以及在上述源极线与栅极线的交点呈矩阵状配置的多个像素单元，其特征在于，具有生成控制各像素单元上施加的电压的极性的极性控制信号并利用该极性控制信号控制源极驱动器的驱动器控制步骤、使输入图象信号的传送速率高速化的步骤、将对液晶单元施加规定电压用的非图象信号插入传送速率高速化的输入图象信号间隙的步

骤、将传送速率高速化并插入非图象信号的输入图象信号作为像素信号提供给源极线的步骤、以及向栅极线提供扫描信号的步骤；对各像素单元依次以正或负的极性写入输入图象信号及非图象信号，对于全部像素元件，在输入图象信号写入后，一定写入与该输入图象信号相反极性的非图象信号，再在非图象信号写入后，一定写入与该非图象信号相同极性的输入图象信号。

采用上述第 19 及第 20 种发明，通过向像素单元依次写入输入图象信号及非图象信号，能够改善动态图象的图象质量。另外，由于极性反转取得平衡，因此能够显示均匀的图象。

本发明的第 21 种是液晶显示装置的驱动方法，是根据输入图象信号驱动液晶面板显示图象的液晶显示装置的驱动方法，所述液晶面板具有提供像素信号的多条源极线、提供扫描信号的多条栅极线、以及在这些源极线与栅极线的交点呈矩阵状配置的多个像素单元，其特征在于，具有向源极线提供像素信号的源极驱动器、向栅极线提供扫描信号的栅极驱动器、使输入图象信号的传送速率高速化的步骤、将对液晶单元施加规定电压用的非图象信号插入该输入图象信号的间隙的步骤、将传送速率高速化并插入非图象信号的输入图象信号作为像素信号提供给源极线的步骤、以及向栅极线提供扫描信号的步骤；对与 2 条以上的栅极线对应的 2 条以上的扫描线同时写入非图象信号。

采用上述第 21 种发明，通过向像素单元依次写入图象信号及非图象信号，能够改善动态图象的图象质量。另外，由于没有必要将信号的传送速率变换为 2 倍，因此向像素单元写入信号容易。

本发明的第 22 种是液晶显示装置的驱动方法，是根据输入图象信号驱动液晶面板显示图象的液晶显示装置的驱动方法，所述液晶面板具有提供像素信号的多条源极线、提供扫描信号的多条栅极线、以及在这些源极线与栅极线的交点呈矩阵状配置的多个像素单元，其特征在于，各像素单元包含与源极线及栅极线连接的晶体管、分别与晶体管连接的液晶及存储电容、对液晶施加电位用的对向电极、以及对存储电容从与晶体管连接的一侧的相反侧施加电位用的另一端电极，所述方法具有对另一端电极仅在 1 帧内的规定时间提供对液晶施加规定电压的电位的步骤。

采用上述第 22 种发明，可以对输入图象信号的写入不产生影响地对液晶施加规定电压。因而不产生因充电不足图像信号产生图象恶化的问题，以及因驱动频率高速化产生的电路负担增加的问题，能够改善动态图象的图象质量。

附图说明

图 1 所示为已有的液晶显示装置的构成图。

图 2 所示为已有的液晶显示装置的像素部分。

图 3 所示为一般的 OCB 的电位—透射系数曲线图。

图 4 所示为作为假想例的液晶显示装置的构成图。

图 5 所示为信号变换单元 401 的具体构成图。

图 6 所示为信号变换单元 401 的变换动作的时序图。

图 7 所示为将每行反转与每帧反转组合时的图象信号及各驱动器驱动脉冲的时序图。

图 8 所示为源极驱动器 403 的输入输出特性图。

图 9 所示为本发明第 1 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图 10 所示为输入图象信号、倍速信号及极性控制信号的时序图。

图 11 所示为栅极驱动器驱动脉冲的时序图。

图 12 所示为本发明第 2 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图 13 所示为输入图象信号、倍速信号及极性控制信号的时序图。

图 14 所示为栅极驱动器驱动脉冲的时序图。

图 15 所示为本发明第 3 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图 16 所示为输入图象信号、倍速信号及栅极驱动器驱动脉冲的时序图。

图 17 所示为输入图象信号、倍速信号及栅极驱动器驱动脉冲的另一时序图。

图 18 所示为本发明第 4 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图 19 所示为输入图象信号、倍速信号及栅极驱动器驱动脉冲的时序图。

图 20 所示为输入图象信号、倍速信号及栅极驱动器驱动脉冲的另一时序图。

图 21 所示为本发明第 5 实施形态的液晶显示装置的构成框图。

图 22 所示为信号变换单元 2101 的具体构成图。

图 23 所示为信号变换单元 2101 的变换动作的时序图。

图 24 所示为输入图象信号，来自信号变换单元 2101 的输出信号、极性控制信号及栅极驱动器驱动脉冲的时序图。

图 25 所示为本发明第 6 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图 26 所示为输入图象信号、来自信号变换单元 2101 的输出信号、极性控制信号及栅极驱动器驱动脉冲的时序图。

图 27 所示为 1 帧期间的行的总数不满足规定条件时的驱动时序图的一个例子。

图 28 所示为本发明第 7 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图 29 所示为每行的非图象信号保持时间的长度不一样的情况。

图 30 所示为辉度不均匀的情况。

图 31 所示为本发明第 8 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图 32 所示为本发明第 9 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图 33A 及图 33B 所示为分别在第 1 帧及第 2 帧中的栅极驱动器驱动脉冲的时序图。

图 34 为关于另一端电极 3401 的说明图。

图 35 为另一端的驱动器 3501 的说明图。

图 36 所示为本发明第 10 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图 37 所示为提供给像素的电位与液晶 202 上施加的电压的关系图。

图 38 所示为本发明第 11 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图 39 所示为提供给像素的电位与液晶 202 上施加的电压的关系图。

图 40 所示为本发明第 12 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图 41 所示为液晶面板 4005 的详细构成图。

图 42 所示为提供给像素的电位与液晶 202 上施加的电压的关系图。

具体实施形态

下面参照附图说明本发明的各种实施形态。

第 1 实施形态

图 9 所示为本发明第 1 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。在图 9 中，液晶显示装置具有信号变换单元 401、驱动脉冲生成单元 902、源极驱动器 403、栅极驱动器 404 及液晶面板 405。另外，第 1 实施形态与图 4 所示的假想例的不同点仅仅是驱动脉冲生成单元。在图 9 中，对于与图 4 所示构成相同的构成，附加相同的参照符号，并省略其说明。驱动脉冲生成单元 902 生成驱动各驱动器 403 及 404 用的脉冲。为了使说明的内容容易理解，又为方便起见，设液晶面板 405 的源极线数为 10 行 (SL1~SL10)，栅极线数为 10 行 (GL1~GL10)，又设 1 帧期间由 10 个水平期间构成。

下面说明第 1 实施形态的液晶显示装置的逆转移防止驱动动作。输入图象信号在信号变换单元 401 中将每行进行倍速化之后，提供给源极驱动器 403。

关于信号变换单元 401 的具体构成及其变换动作的时序，由于在假想例的说明中已经参照图 5 及图 6 进行了说明，因此这里省略说明。从信号变换单元 401

在输入信号的 1 个水平期间以时间序列输出倍速化了的非图象信号及图象信号。

源极驱动器 403 使来自信号变换单元 401 的输出信号(倍速信号)交流反转,同时提供给液晶面板 405 的源极线 (SL1~SL10)。

图 10 及图 11 是分别表示作为交流反转的一个例子将每行反转与每帧反转组合时的极性控制信号及各驱动器驱动脉冲的时序图。将交流极性加以切换用的极性控制信号在驱动脉冲生成单元 902 中用以下的方法生成。

如图 10 所示,极性控制信号在图象信号期间 (T0_1、T0_3、T0_5...、T1_1、T1_3、...) 内,根据表示 HI 的图象期间信号 (A)、与图象信号的写入同步的帧反转信号 (B)、与非图象信号的写入同步的帧反转信号 (C)、以及每行反转信号 (D) 生成。首先生成信号 (D) 及信号 (B) 的异逻辑信号 (E) 及信号 (D) 及信号 (C) 的异逻辑信号 (F),再生成在信号 (A) 为 HI 时为信号 (E)、而在信号 (A) 为 LOW 时为信号 (F) 那样的信号 (G)。该信号 (G) 为源极信号的极性控制信号。

另外,在本实施形态中,帧反转信号 (B) 与帧反转信号 (C) 的关系如图 10 所示,具有信号 (C) 比信号 (B) 先下降那样的相位关系。

根据这样生成的极性控制信号 (G),利用源极驱动器 403,在该极性控制信号 (G) 为 HI 时提供正极性电压,在 LOW 时提供负极性电压。源极驱动器 403 的输入输出特性上面如参照图 8 所述。在图 11 中,将源极驱动器 403 提供的电压极性在各栅极的选择期间以“+”或“-”表示。

在图 11 中,栅极脉冲 P1~P10 是在它们的 HI 期间分别选择液晶面板 405 上的 10 条栅极线 (GL1~GL10) 的脉冲。栅极脉冲 P1~P10 按照输入至源极驱动器 403 的倍速信号的时序如下述进行驱动。

在图 11 所示的期间 T0_1 中,栅极脉冲 P1 为 HI,图象信号 S1 以负极性写入栅极线 GL1 上的像素。在接下来的期间 T0_2 中,栅极脉冲 P7 为 HI,非图象信号以正极性写入栅极线 GL7 上的像素。在期间 T0_3 中,栅极脉冲 P2 为 HI,图象信号 S2 以正极性写入栅极线 GL2 上的像素。在接下来的期间 T0_4 中,栅极脉冲 P8 为 HI,非图象信号以负极性写入栅极线 GL8 上的像素。下面依次将信号按照极性控制信号 (G) 的极性写入。还有,在期间 T0_10 中,栅极脉冲 P1 再次为 HI,非图象信号以负极性写入栅极线 GL1 上的像素。

这样,液晶面板 405 上的各栅极线 (GL1~GL10) 在 1 帧期间分别各选择 2 次,在各栅极线上的像素上,图象信号及非图象信号各写入 1 次。

在下面的第 2 帧的期间 T1_1 中，栅极脉冲 P1 为 HI，图象信号 S'1 以与第 1 帧相反的正极性写入栅极线 GL1 上的像素，在接下来的期间 T1_2 中，栅极脉冲 P7 为 HI，非图象信号以与第 1 帧相反的负极性写入栅极线 GL7。下面同样依次写入与第 1 帧相反极性的信号。

利用上述动作，能够一方面写入图象信号，一方面周期性地写入非图象信号，通过适当提供非图象信号的电压，能够防止逆转移。

而且对于全部像素，在图象信号写入后，一定写入与该图象信号相同极性的非图象信号（B），再在非图象信号写入后，一定写入与该非图象信号相反极性的图象信号。因而，对各像素的图象信号写入程度均匀化，能够显示更均匀的图象。

另外，在本实施形态中，基本驱动方式是采用在每行使信号极性反转的所谓行反转驱动，但本发明不限于此。例如采用各行上相邻像素中写入的信号极性互相反转的所谓列反转驱动，也能够得到同样的效果。

第 2 实施形态

图 12 所示为本发明第 2 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。在图 12 中，液晶显示装置具有信号变换单元 401、驱动脉冲生成单元 1202、源极驱动器 403、栅极驱动器 404 及液晶面板 405。另外，第 2 实施形态与图 9 所示的第 1 实施形态的不同点仅仅是驱动脉冲生成单元。在图 12 中，对于与图 9 所示构成的相同构成，附加相同的参照附号，并省略其说明。驱动脉冲生成单元 1202 生成驱动各驱动器 403 及 404 用的脉冲。为容易理解说明的内容，也为方便起见，设液晶面板 405 的源极线数为 10 行（SL1~SL10），栅极线数为 10 行（GL1~GL10），又设 1 帧期间由 10 个水平期间构成。

下面说明第 2 实施形态的液晶显示装置的逆转移防止驱动动作。输入图象信号在信号变换单元 401 中对每行实施倍速化之后，被提供给源极驱动器 403。

对于信号变换单元 401 的具体构成及其变换动作的时序，由于在假想例的说明中已经对照图 5 及图 6 进行了说明，因此这里省略其说明。在输入信号的 1 个水平期间，从信号变换单元 401 以时间序列输出倍速化后的非图象信号及图象信号。

源极驱动器 403 使来自信号变换单元 401 的输出信号（倍速信号）交流反转，同时提供给液晶面板 405 的源极线（SL1~SL10）。

图 13 及图 14 分别是表示作为交流反转的一个例子使每行反转与每帧反转组合时的极性控制信号及各驱动器驱动脉冲的时序图。切换交流极性用的极性控

制信号在驱动脉冲生成单元 1202 中用下述方法生成。

如图 13 所示, 极性控制信号在图象信号期间 ($T0_1$ 、 $T0_3$ 、 $T0_5$ 、 \dots 、 $T1_1$ 、 $T1_3$ 、 \dots) 中, 根据表示 HI 的图象期间信号 (A)、与图象信号写入同步的帧反转信号 (B)、与非图象信号写入同步的帧反转信号 (C)、以及每行反转信号 (D) 生成。首先生成信号 (D) 及信号 (B) 的异逻辑信号 (E)、和信号 (D) 及信号 (C) 的异逻辑信号 (F), 再生成在信号 (A) 为 HI 时为信号 (E)、而在信号 (A) 为 LOW 时为信号 (F) 那样的信号 (G)。该信号 (G) 为源极信号的极性控制信号。

另外, 在本实施形态中, 帧反转信号 (B) 与帧反转信号 (C) 的关系如图 13 所示, 是信号 (B) 比信号 (C) 先下降那样的相位关系。

根据这样生成的极性控制信号 (G), 利用源极驱动器 403, 在该极性控制信号 (G) 为 HI 时提供正极性电压, 在 LOW 时提供负极性电压。源极驱动器 403 的输入输出特性如前面参照图 8 所述。在图 14 中, 将源极驱动器 403 提供的电压极性在各栅极的选择期间以 “+” 或 “-” 表示。

在图 14 中, 栅极脉冲 $P1\sim P10$ 是在它们的 HI 期间分别选择液晶面板 405 上的 10 条栅极线 ($GL1\sim GL10$) 的脉冲。栅极脉冲 $P1\sim P10$ 按照输入至源极驱动器 403 的倍速信号的时序如下述进行驱动。

在图 14 所示的期间 $T0_1$ 中, 栅极脉冲 $P1$ 为 HI, 图象信号 $S1$ 以负极性写入栅极线 $GL1$ 上的像素。在接下来的期间 $T0_2$ 中, 栅极脉冲 $P7$ 为 HI, 非图象信号以负极性写入栅极线 $GL7$ 上的像素。在期间 $T0_3$ 中, 栅极脉冲 $P2$ 为 HI, 图象信号 $S2$ 以正极性写入栅极线 $GL2$ 上的像素。在接下来的期间 $T0_4$ 中, 栅极脉冲 $P8$ 为 HI, 非图象信号以正极性写入栅极线 $GL8$ 上的像素。下面依次将信号按照极性控制信号 (G) 的极性写入。还有, 在期间 $T0_10$ 中, 栅极脉冲 $P1$ 再次为 HI, 非图象信号以正极性写入栅极线 $GL1$ 上的像素。

这样, 对液晶面板 405 上的各栅极线 ($GL1\sim GL10$) 在 1 帧期间分别各选择 2 次, 在各栅极线上的像素中, 图象信号及非图象信号各写入 1 次。

在下面的第 2 帧的期间 $T1_1$ 中, 栅极脉冲 $P1$ 为 HI, 图象信号 $S'1$ 以与第 1 帧相反的正极性写入栅极线 $GL1$ 上的像素。在接下来的期间 $T1_2$ 中, 栅极脉冲 $P7$ 为 HI, 非图象信号以与第 1 帧相反的正极性写入栅极线 $GL7$ 。下面同样依次写入与第 1 帧相反极性的信号。

利用上述动作, 能够一方面写入图象信号, 一方面周期性地写入非图象信号, 通过适当提供非图象信号的电压, 能够防止逆转移。

而且对于全部像素，在图象信号写入后，一定写入与该图象信号相反极性的非图象信号（B），再在非图象信号写入后，一定写入与该非图象信号相同极性的图象信号。因而，对各像素的图象信号写入程度均匀，能够显示更均匀的图象。

另外，由于图象信号写入前，一定写入与该图象信号相同极性的信号（非图象信号），因此图象信号写入容易。

另外，在本实施形态中，基本驱动方式是采用对每行信号使极性反转的所谓行反转驱动，但本发明不限于此。例如采用对各行上相邻像素写入的信号的极性互相反转的所谓列反转驱动，也能够得到同样的效果。

第3实施形态

在上述的第1实施形态中，驱动频率为通常的驱动的2倍，其结果是，对于各像素，像素信号的写入时间缩短为1/2。这样，随着液晶面板实现大型化及高清晰度，可能产生对像素写入像素信号不够充分的情况。

本发明的第3实施形态为解决上述问题，对第1实施形态的驱动方式引入在对各像素即将写入本来的图象信号之前写入同极性的非图象信号的所谓“预充电驱动”。

图15所示为本发明第3实施形态的液晶显示装置的构成方框图。在图15中，液晶显示装置具有信号变换单元401、驱动脉冲生成单元1502、源极驱动器403、栅极驱动器404及液晶面板405。另外，第3实施形态与图9所示的第1实施形态的不同点仅仅是驱动脉冲生成单元。在图15中，对于与图9所示构成的相同的构成，附加相同的参照符号，并省略其说明。驱动脉冲生成单元1502生成驱动各驱动器403及404用的脉冲。为了容易理解说明的内容，为方便起见，设液晶面板405的源极线数为10行（SL1~SL10），栅极线数为11行（GL1~GL11），另外设1帧期间由11个水平期间构成。

下面说明第3实施形态的液晶显示装置的逆转移防止驱动动作。输入图象信号在信号变换单元401中对每行实施倍速化之后，提供给源极驱动器403。

关于信号变换单元401的具体构成及其变换动作的时序，由于在假想例的说明中已经参照图5及图6进行了说明，因此这里省略说明。从信号变换单元401，在输入信号的1个水平期间以时间序列输出倍速化的非图象信号及图象信号。

源极驱动器403使来自信号变换单元401的输出信号（倍速信号）交流反转，同时提供给液晶面板405的源极线（SL1~SL10）。

图16所示为作为进行交流反转的一个例子使每行反转与每帧反转组合时的

各驱动器驱动脉冲的时序图。切换交流极性用的极性控制信号用与第 1 实施形态相同的方法在驱动脉冲生成单元 1502 中生成。

根据极性控制信号，利用源极驱动器 403，在极性控制信号为 HI 时，提供正极性电压，在 LOW 时，提供负极性电压。源极驱动器 403 的输入输出特性如上面参照图 8 所述。在图 16 中，将源极驱动器 403 提供的电压极性在各栅极的选择期间以“+”或“-”表示。

在图 16 中，栅极脉冲 P1~P11 是在它们的 HI 期间分别选择液晶面板 405 上的 11 条栅极线（GL1~GL11）的脉冲。栅极脉冲 P1~P11 按照输入至源极驱动器 403 的倍速信号的时序如下所述进行驱动。

在图 16 所示的期间 T0_1 中，栅极脉冲 P1 为 HI，图象信号 S1 以正极性写入栅极线 GL1 上的像素。在接下来的期间 T0_2 中，栅极脉冲 P2 及 P5 为 HI，非图象信号分别以负极性写入栅极线 GL2 及 GL5 上的像素。在期间 T0_3 中，栅极脉冲 P2 为 HI，图象信号 S2 以负极性写入栅极线 GL2 上的像素。在接下来的期间 T0_4 中，栅极脉冲 P3 及 P6 为 HI，非图象信号分别以正极性写入栅极线 GL3 及 GL6 上的像素。下面如图 16 所示依次写入信号。

这样，对液晶面板 405 上的各栅极线（GL1~GL11）在 1 帧期间分别各选择 3 次，向各栅极线上的像素，各写入 1 次图像信号，各写入 2 次非图像信号。

在下面第 2 帧的期间 T1_1 中，栅极脉冲 P1 为 HI，图象信号 S'1 以与第 1 帧相反的负极性写入栅极线 GL1 上的像素。在接下来的期间 T1_2 中，栅极脉冲 P2 及 P5 为 HI，非图象信号分别以与第 1 帧相反的负极性写入栅极线 GL2 及 GL5 上的像素。下面同样依次写入与第 1 帧相反极性的信号。

如上所述，采用第 3 实施形态，通过在图象信号写入前，预备性写入与该图象信号相同极性的非图象信号，能够更充分地对像素进行充电。因此，改进了因写入时间短而导致充电不足的问题，能够得到更理想的显示图象质量。

另外，在本实施形态中，如图 16 所示，由于其构成是在写入图象信号后的 7.5 水平期间后写入非图象信号，因此在图象信号写入前为了预充电而写入的非图象信号（下面称为“预充电信号”）在该图象信号的 0.5 水平期间前写入。但是，如图 17 所示，若其构成是在写入图象后的 6.5 水平期间后写入非图象信号，则预充电信号只要在图象信号的 1.5 水平期间前写入即可。这样，根据图象信号与非图象信号的相位关系能够决定预充电信号的相位。

另外，如图 16 所示，在预充电信号的选择期间与图象信号的选择期间相邻接时，在这些选择期间之间也可以不插入非选择期间，因此可以排除栅极脉冲

传送迟滞的影响，因此更加理想。

另外，在本实施形态中，如图 16 所示，最好是 1 帧期间为 1 个水平期间的奇数倍。因而最好其构成是设置采用存储器等的速率变换单元，进行适当的信号速率变换，使得 1 帧期间始终为 1 个水平期间的奇数倍。

另外，在本实施形态中，基本驱动方式是采用对每行使信号极性反转的所谓行反转驱动，但本发明不限于此。例如可以采用对各行上的相邻像素写入的信号的极性互相反转的所谓列反转驱动，也能够得到同样的效果。

第 4 实施形态

在上述的第 2 实施形态中，驱动频率为通常的驱动的 2 倍，其结果是，对各像素的非像素信号写入时间缩短为 1/2。这样，随着液晶面板实现大型化及高清晰度，可能产生对像素写入像素信号不够充分的情况。

本发明的第 4 实施形态是为解决上述问题，对第 2 实施形态的驱动方式引入对各像素在刚写入非图象信号之后写入同极性的非图象信号即所谓“二次充电驱动”。

图 18 所示为本发明第 4 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。在图 18 中，液晶显示装置具有信号变换单元 401、驱动脉冲生成单元 1802、源极驱动器 403、栅极驱动器 404 及液晶面板 405。另外，第 4 实施形态与图 12 所示的第 2 实施形态的不同点仅仅是驱动脉冲生成单元。在图 18 中，对于与图 12 所示构成相同的构成，附加相同的参照符号，并省略其说明。驱动脉冲生成单元 1802 生成驱动各驱动器 403 及 404 用的脉冲。为了容易理解说明的内容，为方便起见，设液晶面板 405 的源极线数为 10 行（SL1~SL10），栅极线数为 11 行（GL1~GL11），又设 1 帧期间由 11 个水平期间构成。

下面说明第 4 实施形态的液晶显示装置的逆转移防止驱动动作。输入图象信号在信号变换单元 401 中对每行实施倍速化之后，提供给源极驱动器 403。

关于信号变换单元 401 的具体构成及其变换动作的时序，由于在假想例的说明中已经参照图 5 及图 6 进行了说明，因此这里省略说明。从信号变换单元 401，在输入信号的 1 个水平期间以时间序列输出倍速化的非图象信号及图象信号。

源极驱动器 403 使来自信号变换单元 401 的输出信号（倍速信号）交流反转，同时提供给液晶面板 405 的源极线（SL1~SL10）。

图 19 所示为作为进行交流反转一个例子使每行反转与每帧反转组合时的各驱动器驱动脉冲的时序图。切换交流极性用的极性控制信号用与第 2 实施形态相同的方法在驱动脉冲生成单元 1802 中生成。

根据极性控制信号，利用源极驱动器 403，在极性控制信号为 HI 时，提供正极性电压，在 LOW 时，提供负极性电压。源极驱动器 403 的输入输出特性如上面参照图 8 所述。在图 19 中，将源极驱动器 403 提供的电压极性在各栅极的选择期间以“+”或“-”表示。

在图 19 中，栅极脉冲 P1~P11 是在它们的 HI 期间分别选择液晶面板 405 上的 11 条栅极线（GL1~GL11）的脉冲。栅极脉冲 P1~P11 按照输入至源极驱动器 403 的倍速信号的时序如下所述进行驱动。

在图 19 所示的期间 T0_1 中，栅极脉冲 P1 为 HI，图象信号 S1 以正极性写入栅极线 GL1 上的像素。在接下来的期间 T0_2 中，栅极脉冲 P5 及 P7 为 HI，非图象信号分别以正极性写入栅极线 GL5 及 GL7 上的像素。在期间 T0_3 中，栅极脉冲 P2 为 HI，图象信号 S2 以负极性写入栅极线 GL2 上的像素。在接下来的期间 T0_4 中，栅极脉冲 P6 及 P8 为 HI，非图象信号分别以负极性写入栅极线 GL6 及 GL8 上的像素。下面如图 19 所示，依次写入信号。

这样，液晶面板 405 上的各栅极线（GL1~GL11）在 1 帧期间各被选择 3 次，向各栅极线上的像素，各写入 1 次图像信号，各写入 2 次非图像信号。

在下面接着的第 2 帧的期间 T1_1 中，栅极脉冲 P1 为 HI，图象信号 S'1 以与第 1 帧相反的负极性写入栅极线 GL1 上的像素。在接下来的期间 T1_2 中，栅极脉冲 P5 及 P7 为 HI，非图象信号分别以与第 1 帧相反的负极性写入栅极线 GL5 及 GL7 上的像素。下面同样依次写入与第 1 帧相反极性的信号。

如上所述，采用第 4 实施形态，通过非图象信号写入后，再预备性写入与该非图象信号相同极性的非图象信号，能够更充分地对像素进行充电。因此，改进了因写入时间短而导致充电不足的问题，能够得到更理想的显示图象质量。

另外，在本实施形态中，如图 19 所示，是以在非图象信号写入后再安排写入同极性的非图象信号为例进行说明的。但是，如图 20 所示，也可以非图象信号即将写入之前，以与该非图象信号相同极性的图象信号进行预充电。

另外，在本实施形态中，如图 19 所示，最好 1 帧期间是 1 个水平期间的奇数倍。因而最好其构成是设置采用存储器等的速率变换单元，进行适当的信号速率变换，使得 1 帧期间始终为 1 个水平期间的奇数倍。

另外，在本实施形态中，基本驱动方式是采用对每行使信号的极性反转的所谓“行反转驱动”，但本发明不限于此。例如采用各行上相邻像素上写入的信号的极性互相反转的所谓“列反转驱动”，也能够得到同样的效果。

实施形态 5

图 21 所示为本发明第 5 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。在图 21 中，液晶显示装置具有信号变换单元 2101、驱动脉冲生成单元 2102、源极驱动器 403、栅极驱动器 404 及液晶面板 405。另外，第 5 实施形态与图 9 所示的第 1 实施形态的不同点仅仅是驱动脉冲生成单元及信号变换单元。在图 21 中，对于与图 9 所示构成的相同构成，附加相同的参照符号，并省略其说明。信号变换单元 2101 如下所述对输入图像信号实施变换。驱动脉冲生成单元 2102 生成驱动各驱动器 403 及 404 用的脉冲。为了容易理解说明的内容，也为方便起见，设液晶面板 405 的源极线数为 10 行（SL1~SL10），栅极线数为 12 行（GL1~GL12）。又，1 帧期间由 12 个水平期间构成。

下面说明第 5 实施形态的液晶显示装置的驱动动作。在本实施形态中，对液晶面板 405 上的各像素在每帧期间写入 1 次图象信号及与该图象信号无关，用于抑制 OCB 液晶的逆转移现象的非图象信号。信号变换单元 2101 进行驱动频率的变换。在本实施形态中，作为频率变换的一个例子所示的是，在输入图象信号的 4 个水平期间中，对源极驱动器 403 进行 5 行（包含 1 行的非图象信号）传送，即进行 1.25 倍频率变换的例子。下面说明该 1.25 倍的频率变换。

图 22 所示为信号变换单元 2101 的具体构成。另外，图 23 所示为该变换动作的时序图。控制信号生成单元 2201 根据与输入图象信号同步的同步信号，生成时钟信号等各种控制信号。输入图象信号与来自控制信号生成单元 2201 的写入时钟信号同步写入行存储器 502。写入行存储器 502 的图象信号与来自控制信号生成单元 2201 的读出时钟信号（写入时钟信号的 1.25 倍频率）同步，在写入时的 4/5 期间从行存储器 502 读出。输出信号选择单元 504 在从行存储器 502 读出图象信号的期间，选择该图象信号作为输出，在剩余期间，选择非图象信号生成单元 503 输出的非图象信号作为输出。结果，如图 23 所示，1.25 倍速化的非图象信号与图象信号以 1: 4 的比例从信号变换单元 2101 以时间序列输出。

源极驱动器 403 的输入输出特性如上面参照图 8 所述。源极驱动器 403 将来自信号变换单元 2101 的输出信号以数行为单位使其极性反转并输出。

图 24 所示为输入图象信号、信号变换单元 2101 的输出信号、极性控制信号及栅极驱动器驱动脉冲的时序图。在图 24 中，将源极驱动器 403 提供的电压极性在各栅极的选择期间以“+”或“-”表示。该极性切换根据在驱动脉冲生成单元 2102 中生成的极性控制信号进行。

在图 24 中，栅极脉冲 P1~P12 是在它们的 HI 期间分别选择液晶面板 405 上的 12 条栅极线 (GL1~GL12) 的脉冲。栅极脉冲 P1~P12 按照输入至源极驱动器 403 的、信号变换单元 2101 的输出信号的时序如下述进行驱动。

在图 24 所示的期间 T0_0 中，栅极脉冲 P5~P8 同时为 HI，非图象信号以正极性写入栅极线 GL5~GL8 上的像素。在接下来的期间 T0_1~T0_4 中，栅极脉冲 P1~P4 依次为 HI，图象信号 S1~S4 以正极性依次写入栅极线 GL1~GL4。在期间 T0_5 中，栅极脉冲 P9~P12 同时为 HI，非图象信号以负极性写入栅极线 GL9~GL12。在接下来的期间 T0_6~T0_9 中，栅极脉冲 P5~P8 依次为 HI，图象信号 S5~S8 以负极性依次写入栅极线 GL5~GL8。这里，栅极线 GL5~GL8 上的各像素分别在期间 T0_0~T0_5、期间 T0_0~T0_6、期间 T0_0~T0_7 及期间 T0_0~T0_8 之间保持非图象信号。

这样，液晶面板 405 上的各栅极线 (GL1~GL12) 在 1 帧期间分别被选择 2 次，在各栅极线上的像素中，图象信号及非图象信号各被写入 1 次。

在下面第 2 帧的期间 T1_0 中，栅极脉冲 P5~P8 同时为 HI，非图象信号以与第 1 帧相反的负极性写入栅极线 GL5~GL8。同样，在接下来的期间 T1_1~T1_4 中，栅极脉冲 P1~P4 依次为 HI，图象信号 S'1~S'4 以与第 1 帧相反的负极性依次写入栅极线 GL1~GL4。

利用上述动作，能够一方面写入图象信号，另一方面周期性地写入非图象信号，通过适当提供非图象信号的电压，能够防止逆转移。

而且对于全部像素，在图象写入后，一定写入与该图象信号相同极性的非图象信号（即非图象信号的写入变得容易），再在非图象信号写入后，一定写入与该非图象信号相反极性的图象信号（即图象信号的写入变得困难）。因而，对各像素的图象信号写入程度均匀，能够显示更均匀的图象。

另外，由于非图象信号同时向多条栅极线写入，因此如图 23 所示，像素的充电期间比上述的假想例及第 1~第 4 实施形态要长。结果，能够改进因非图象信号写入引起的充电不足的问题，能够抑制图象劣化。另外，由于还防止向源极驱动器 403 的传送速率高速化，因此电路的负担更小。另外，若限于仅仅解决充电不足及电路负担这些问题，则不需要考虑极性变化的平衡的问题。

还有，在本实施形态中，基本驱动方式是采用以几行为单位使信号的极性反转的所谓“行反转驱动”，但本发明不限于于此。例如采用各行上相邻像素中写入的信号的极性互相反转的所谓“列反转驱动”，也能够得到同样的效果。

另外，在本实施形态中，是将驱动频率变换为 1.25 倍，但并不限于此。例

如，在同时写入非图象信号的栅极线数为 n 条 ($n=2、3、4、\dots$)、进行 $(n+1)/n$ 倍速变换时，也能够得到与本实施形态相同的效果。

另外，在本实施形态中，向各栅极线上的各像素写入非图象信号后到接着写入图象信号为止的时间的长度分别为图 24 所示的长度（例如对于栅极线 GL1 为期间 $T0_11\sim T1_1$ 的长度），但本发明并不限定与此。非图象信号的插入期间在更换液晶材料等情况下，应该根据系统的改变而适当改变为最合适的期间。另外，由于知道非图象信号的插入期间的长短将对亮度产生影响，因此也可以采用用户能够任意改变该插入期间长短的构成。

第 6 实施形态

在上述的第 5 实施形态中，驱动频率为通常的驱动的 1.25 倍，结果，对各像素，像素信号的写入时间缩短为 $1/1.25$ 。这样，随着液晶面板实现大型化及高清晰度，可能产生对像素写入像素信号不够充分的情况。

本发明的第 6 实施形态为解决上述问题，对第 5 实施形态的驱动方式引入对各像素在即将写入本来的图象信号之前写入同极性的像素信号的所谓预充电驱动。

图 25 所示为本发明的第 6 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。在图 25 中，液晶显示装置具有信号变换单元 2101、驱动脉冲生成单元 2502、源极驱动器 403、栅极驱动器 404 及液晶面板 405。另外，第 6 实施形态与图 21 所示的第 5 实施形态的不同点仅仅是驱动脉冲生成单元。在图 25 中，对于与图 21 所示构成的相同构成，附加相同的参照符号，并省略其说明。驱动脉冲生成单元 2502 生成驱动各驱动器 403 及 404 用的脉冲。

在本实施形态中，与第 5 实施形态一样，信号变换单元 2101 将输入图象信号的驱动频率变换为 1.25 倍。即在输入图象信号 4 个水平期间中，对源极驱动器 403 进行 5 行（包含 1 行非图象信号）传送。

源极驱动器 403 将来自信号变换单元 2101 的输出信号以几行为单位使其极性反转并输出。

图 26 所示为输入图象信号、信号变换单元 2101 的输出信号、极性控制信号及栅极驱动器驱动脉冲的时序图。

在图 26 所示的期间 $T0_0$ 中，栅极脉冲 P1、P5~P8 同时为 HI，非图象信号以正极性写入栅极线 GL1、GL5~GL8 上的像素。在接下来的期间 $T0_1$ 中，栅极脉冲 P1 继续为 HI，同时栅极脉冲 P2 还是 HI，图象信号 S1 以正极性写入栅极线 GL1 及 GL2 上的各像素。这时，由于刚才在栅极线 GL1 上的各像素上

写入正极性的非图象信号，因此正极性的图象信号 S1 容易写入。在下一个期间 T0_2 中，栅极脉冲 P2 及 P3 同时为 PI，对已经进行正极性的图象信号 S1 的写入的栅极线 GL2 上的各像素，同样写入正极性的图象信号 S2。因而，对栅极线 GL2 上的各像素，图象信号 S2 容易写入。同样，在期间 T0_3 中，栅极脉冲 P3 及 P4 同时为 HI，对已经进行正极性的图象信号 S2 的写入的栅极线 GL3 上的各像素，同样写入正极性的图象信号 S3。因而，对栅极线 GL3 上的各像素，图象信号 S3 容易写入。还有，在接下来的期间 T0_4，仅仅栅极脉冲 P4 为 HI，对已经进行正极性的图象信号 S3 的写入的栅极线 GL4 上的各像素，同样写入正极性的图象信号 S4。因而，对栅极线 GL4 上的各像素，图像信号 S4 容易写入。

在下一个期间 T0_5 中，栅极脉冲 P5、P9~P12 同时为 HI，非图象信号以负极性写入栅极线 GL5、GL9~GL12 上的像素。在接下来的期间 T0_6 中，栅极脉冲 P5 继续为 HI，同时栅极脉冲 P6 也为 HI，图象信号 S5 以负极性写入栅极线 GL5 及 GL6 上的各像素。这时，由于对栅极线 GL5 上的各像素已经写入负极性的非图象信号，因此同样负极性的图象信号 S5 容易写入。栅极线 GL5 上的各像素在期间 T0_0~T0_5 之间保持非图象信号，第 1 帧的剩余期间则保持图象信号。

在接下来的期间 T0_7~T0_9 中，依次写入图像信号 S6~S8。然后，极性反转，在期间 T0_10 中，栅极脉冲 P1~P4、P9 同时为 HI，非图象信号以正极性写入栅极线 GL1~GL4、GL9 上的像素。这时，在期间 T0_1~T0_4 中由于各图象信号 S1~S4 以正极性分别写入栅极线 GL1~GL4 上的各像素，因此，对这些像素，非图象信号容易写入。

下面再对第 2 帧进行说明。在第 2 帧的最初期间 T1_0 中，栅极脉冲 P1、P5~P8 同时为 HI，非图象信号以与第 1 帧相反的负极性写入栅极线 GL1、GL5~GL8 上的像素。在接下来的期间 T1_1 中，栅极脉冲 P1 继续为 HI，同时栅极脉冲 P2 也为 HI，图象信号 S'1 以与第 1 帧相反的负极性写入栅极线 GL1 及 GL2 上的各像素。在图象信号 S'1 写入栅极线 GL1 上的各像素时，由于向这些像素刚才写入负极性的非图象信号，因此图象信号 S'1 容易写入。在下一个期间 T1_2 中，栅极脉冲 P2 及 P3 同时为 HI，对已经进行负极性的图像信号 S'1 的写入的栅极线 GL2 上的各像素，同样写入负极性的图象信号 S'2。这样，对栅极线 GL2 上的各像素，图象信号 S'2 容易写入。

如上所述，在第 6 实施形态中，在对各像素在 1 帧期间进行 2 次像素信号写

入的驱动方式中，一面维持第 5 实施形态所示的图象信号与非图象信号的极性控制，一面还再加上对各像素进行预充电。这样能够改进图象信号写入不够充分的问题。

另外，在本实施形态中，基本驱动方式是采用以数行为单位将信号的极性反转的所谓“行反转驱动”，但本发明不限于此。例如采用各行上相邻像素写入的信号极性互相反转的所谓“列反转驱动”，也能够得到同样的结果。

另外，在本实施形态中，是将驱动频率变换为 1.25 倍，但并不限于此。例如，在同时写入非图象信号的栅极线数为 n 条 ($n=2、3、4、\dots$)、进行 $(n+1)/n$ 倍速变换的情况下，也能够得到与本实施形态相同的效果。

另外，在本实施形态中，是对进行 $(n+1)/n$ 倍速变换的驱动方式采用预充电驱动，但是对进行 $(n+1)/(n)$ 倍速变换的驱动方式，也可以采用第 4 实施形态所示的二次充电驱动。特别是在同时写入多条栅极线的非图象信号的极性与在这之前写入的图象信号的极性为相反极性的情况下，非图象信号不容易写入。但是，在非图象信号写入后，通过再次辅助性地写入（二次充电）与该非图象信号相同极性（即与该非图象信号前写入的图象信号相反极性）的非图象信号，就能够可靠写入非图象信号。根据迄今为止的说明可知，非图象信号写入后，下一个同极性的非图象信号再度写入的时刻，在例如进行 1.25 倍速变换的驱动方式的情况下，只要是 10 个扫描期间之后（期间 $T0_{10}$ 相对于期间 $T0_0$ 那样的相对位置关系）即可。

第 7 实施形态

在上述的第 5 及第 6 实施形态所示的驱动方式中，为了不有损图象质量，对 1 帧期间的行数有限制。具体地说，在第 5 实施形态所示的驱动方式中，设非图象信号同时写入的栅极线数为 N 行时，1 帧期间的行的总数 Y 必须为 $N \times (2M + 1)$ 行 (M 为 1 以上的整数)。第 5 实施形态及第 6 实施形态所示为 $N=4$ 、 $Y=12$ 的例子。

图 27 所示为 1 帧期间的行的总数 Y 不满足上述条件时的一个例子，即在第 6 实施形态所示的驱动方式中 $N=4$ 、 $Y=13$ 的情况下的驱动时序图。

如图 27 所示，栅极线 $GL1 \sim GL4$ 上的各像素保持图象信号期间分别为期间 $T0_1 \sim T0_9$ 、期间 $T0_2 \sim T0_9$ 、期间 $T0_3 \sim T0_9$ 及期间 $T0_4 \sim T0_9$ 。另一方面，栅极线 $GL5$ 上的各像素保持图象信号的期间为期间 $T0_6 \sim T0_{14}$ 。即栅极线 $GL5$ 上的各像素保持图象信号的期间与栅极线 $GL1$ 上的各像素保持图象信号的期间的长度相同。同样，栅极线 $GL6 \sim GL8$ 上的各像素保持图象信号的

期间与栅极线 GL2~GL4 上的各像素保持图象信号的期间的各长度相同。

与此不同的是，栅极线 GL9~GL12 上的各像素保持图象信号的期间分别为期间 T0_11~T1_4、期间 T0_12~T1_4、期间 T0_13~T1_4 及期间 T0_14~T1_4，由于包含期间 T0_16，因此与其他栅极线上的各像素保持图象信号的期间的长度不相同。结果，与栅极线 GL1~GL8 对应的显示部分和与栅极线 GL9~GL12 对应的显示部分有亮度差。

因此，在本发明的第 7 实施形态中，另外具有调整在 1 帧期间扫描的栅极线数的手段，这样，在输入图象信号的 1 帧期间的扫描的总数 Y 不是 $N \times (2M + 1)$ 行时，将该 Y 调整为 $N \times (2M + 1)$ 行。

图 28 所示为本发明第 7 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。在图 28 中，液晶显示装置具有信号变换单元 2101、驱动脉冲生成单元 2802、源极驱动器 403、栅极驱动器 404、液晶面板 405、行数调整单元 2806 及帧存储器 2807。另外，第 7 实施形态与图 25 所示的第 6 实施形态的不同点仅仅是另外具有行数调整单元 2806 及帧存储器 2807。在图 28 中，对于与图 25 所示构成的相同构成，附加相同的参照符号，并省略其说明。

下面说明第 7 实施形态的液晶显示装置的驱动方式。与规定的图象信号的基准时刻同步地对帧存储器 2807 进行图象信号写入及读出。这时，使从帧存储器 2807 读出图象信号使用的时钟信号频率低于向帧存储器 2807 写入图象信号使用的时钟信号频率。这里，通过维持 1 个水平期间的图象信号数，水平期间能够延长，而通过维持 1 帧期间，能够减少 1 帧期间的行数。这样，在输入图象信号的 1 帧期间的行数 Y 不是 $N \times (2M + 1)$ 行时，能够将其调整为 $N \times (2M + 1)$ 行。结果，能够减少各像素的图象信号的保持时间长短的差异，显示高质量的图象。

另外，在本实施形态中，行数变换单元 2806 进行将行数从 Y 降低为 $Y' (\leq Y)$ 那样的变换。这是由于，通常图象信号包含与显示图象无关的消隐期间，即使 1 帧期间的行的总数减少，显示图象的一部分也不会丢失。而且还由于，减少行数的情况与增加行数的情况相比，因为动作频率降低，所以有利。但是，当行的总数 Y 在要显示的图象信号的行数以下时，也可以进行调整，使 $Y' > Y$ 。这样的调整能够通过使从帧存储器 2807 读出图象信号时使用的时钟信号频率高于向帧存储器 2807 写入图象信号时使用的时钟信号频率来进行。

另外，在本实施形态中，是以进行预充电的驱动为例进行说明的，但不一定要根据预充电驱动进行。

第 8 实施形态

在上述第 5 实施形态中，如图 24 所示，在 1 帧期间的非图象信号的保持期间的长度因各行而异。如图 29 所示，非图象信号同时写入的行数越多，则其差别越大。结果，在显示画面中感觉到有辉度不均匀。在图 29 的例子中，感觉到有图 30 所示的以 6 行为单位的辉度不均匀。在第 8 实施形态中，通过校正输入图象信号的辉度，来消除这种辉度不均匀。

图 31 所示为第 8 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。在图 31 中，液晶显示装置具有辉度校正单元 3108、信号变换单元 3101、驱动脉冲生成单元 3102、源极驱动器 403、栅极驱动器 404 及液晶面板 405。信号变换单元 3101 包含行存储器 502。在图 31 中，对于与图 21 或图 22 所示构成的相同构成，附加相同的参照符号，并省略其说明。

信号变换单元 3101 及驱动脉冲生成单元 3102 实现图 29 所示的驱动方式，分别进行规定的信号处理。关于该信号处理由于从以上的实施形态说明中已经阐明，因此省略其说明。辉度校正单元 3108 根据预先通过实验等求出的规定程度，对输入图象信号的辉度进行校正，以消除图 30 所示的辉度不均匀。校正的方法可以采用利用表格的方法或利用乘法器的方法等这些已知的方法。

这样，通过对每行校正输入图象信号的辉度，能够防止因行间非图象信号插入时间的差异而产生辉度不均匀。

第 9 实施形态

图 32 所示为本发明第 9 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。在图 32 中，液晶显示装置具有信号变换单元 3201、驱动脉冲生成单元 3202、源极驱动器 403、栅极驱动器 404 及液晶面板 405。信号变换单元 3201 包含存储器 3209。在图 32 中，对于与图 21 所示构成的相同构成，附加相同的参照符号，并省略其说明。

信号变换单元 3201 将输入图象信号加以变换，使驱动频率为 $7/6$ 倍，同时以行为单位将写入顺序重新排列。在该变换处理及重新排列处理中使用存储器 3209。

在上述的第 8 实施形态中，是通过校正图象信号来消除辉度的不均匀。而本实施形态是通过对每帧改变扫描顺序来消除辉度不均匀的。下面参照图 33A 及图 33B 说明该驱动过程。

图 33A 所示为第 1 帧中各栅极驱动器驱动脉冲的时序图。而图 33B 所示为第 2 帧中各栅极驱动器驱动脉冲的时序图。在第 1 帧中，如图 33A 所示，从栅

极线 GL6 向栅极线 GL1 的方向进行扫描后，从栅极线 GL7 向栅极线 GL12 的方向进行扫描。在接下来的第 2 帧中，如图 33B 所示，从栅极线 GL1 向栅极线 GL6 的方向进行扫描后，从栅极线 GL12 向栅极线 GL7 的方向进行扫描。接着，图 33A 所示的扫描及图 33B 所示的扫描每 1 帧交替进行。

这样驱动的结果是，每 2 帧的非图象信号平均插入时间对全部的行都是相同长度的。而且，如图 29 的例子所示，栅极线 GL6 与 GL7 之间的非图象信号保持期间的不连续性也被消除。因而，不会感觉到有辉度不均匀的现象。

另外，为了进行这样的扫描，信号变换单元 3201 进行图象信号重新排列及驱动频率的变换。关于进行这样的信号处理用的结构，由于是公知的技术，所以省略其详细说明。

如上所述，采用第 9 实施形态，由于利用每帧改变扫描方向的方法使各栅极的非图象信号平均插入时间均匀化，因此能够防止发生感觉到辉度不均匀的情况。

第 10 实施形态

在所述的第 1~第 9 实施形态中，将防止逆转移用的规定电压作为非图象信号通过源极线加在液晶上。而在以下的实施形态中，是通过控制图 34 所示的像素单元的电极 3401 的电位，将规定的电压加在液晶上。如图 34 所示，通常液晶面板的像素单元具有夹在像素电极与对向电极 201 这两个电极之间保持着的液晶 202、以及在像素电极与电极 3401 这两个电极之间形成的存储电容 203。另外，在图 34 中，对于与图 2 相同的构成，附加相同的参照符号，并省略其说明。通常，电极 3401 如图 2 所示，与对向电极 201 连接，而在以下的实施形态中，电极 3401 与对向电极 201 为独立的电极。在下面的说明中，为方便起见，将电极 3401 称为“另一端电极”。即存储电容 203 两端的电极中，不与漏极线连接的一侧的电极称为“另一端电极”。

下面说明本发明第 10 实施形态的液晶显示装置，在第 10 实施形态中，为了操作上述另一端电极 3401 的电位，具有图 35 所示的另一端的驱动器 3501。图 36 所示为第 10 实施形态的业绩功能显示装置的构成方框图。在图 36 中，液晶显示装置具有信号处理单元 3601、驱动脉冲生成单元 3602、栅极驱动器 101、源极驱动器 102、液晶面板 3605 及另一端的驱动器 3501。另外，在图 35 及图 36 中，对于与图 1 或图 2 相同的构成，附加相同的参照符号，并省略起说明。

信号处理单元 3601 是进行涉及图象处理的通常的信号处理的单元，与已有的信号处理单元没有不同。驱动脉冲生成单元 3602 是生成提供给各驱动器的

控制信号的单元，除了生成对另一端的驱动器的控制信号这一点以外，与已有的驱动脉冲生成单元没有不同。即涉及栅极驱动器 101 及源极驱动器 102 的处理与以往相同。第 10 实施形态与已有的液晶显示装置的不同点在于，防止逆转移用的电位是通过另一端的驱动器 3501 提供给液晶面板 3605 的。下面参照图 37 说明本实施形态的动作。

各栅极线 (GL1、GL2、…) 的电位 V_g 与提供给源极线 (SL1、SL2、…) 的数据电位 V_s 同步，每 1 帧依次为 ON 电位。提供给电源线的电压极性在图 37 的例子中，是每条源极线及每帧都改变。在图 2 所示的通常的液晶面板中，这样通过源极线提供给像素电极的电位与对向电极 201 的电位之差为加在像素 104 内的液晶 202 上施加的电压。液晶 202 上施加的电压决定该像素 104 的透射系数。

而在本实施形态中，另一端电极 3401 的电位通过存储电容 203 对液晶 202 所加的电压产生影响。因而，例如如图 37 所示，通过使另一端电极 3401 的电位 V_e 改变，能够操作液晶 202 两端的电位差。

若分别将存储电容记为 C_{st} 、液晶电容记为 C_{lc} 、未图示的栅极—漏极间的穿透电容记为 C_{gd} 、 V_e 的变化电压部分记为 V_{e+} 或 V_{e-} ，则对另一端电极 3401 提供电位时液晶 202 上所加电压的变化量 (叠加电位) V_p 可用下式 (1) 表示，即

$$V_p = C_{st} / (C_{lc} + C_{st} + C_{gd}) \times (V_{e+} \text{ 或 } V_{e-}) \quad \dots\dots (1)$$

如上式所示，通过适当操作 V_{e+} 及 V_{e-} ，能够将防止逆转移所必需的电压适当地加在液晶 202 上。即不依靠通过源极线对液晶提供的电位，能够任意 (上述 V_p 的大小) 叠加有效电压。因而，能够不缩短图象信号的写入时间，而定期地 (例如每帧的 1 帧期间的 20% 时间) 将防止逆转移用的规定电压加在液晶 202 上。

如上所述，采用第 10 实施形态，能够对图象信号的写入不产生影响地对液晶 202 施加规定的电压。因而，不产生因图象信号的充电不足导致的图象变差的问题及因驱动频率的高速化导致的电路负担增加的问题。

第 11 实施形态

在上述如第 10 实施形态中，是通过使源极线电位极性反转来实现液晶 202 所加电压的交流反转。但是，为了进行这样的驱动，必须对源极线提供图 3 所示的透射系数最低时的电位 (黑电位) 305 的至少 2 倍幅度的电位。而本实施形态一边对源极线提供图 3 所示电位 305 的 1 倍幅度的电位 (下面称为“1 倍

电位”) 一边同时实现交流反转驱动和逆转移防止驱动。

图 38 所示为本发明第 11 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。在图 38 中, 液晶显示装置具有信号处理单元 3801、驱动脉冲生成单元 3802、栅极驱动器 101、源极驱动器 102、另一端的驱动器 3501 及液晶面板 3605。另外, 在图 38 中, 对于与图 36 相同的构成, 附加相同的参照符号, 并省略起说明。

首先说明对源极线提供 1 倍电位同时实现交流反转驱动用的结构。

如图 39 所示, 在栅极为 ON 期间, 使另一端电极 3401 的电位 V_e 暂时升高 (V_{ge+}) 或降低 (V_{ge-}), 在栅极 OFF 之后, 返回原来的电位, 这样能够通过存储电容操作液晶所加的电压。若 V_e 的变化电压部分记为 V_{ge+} 或 V_{ge-} , 则液晶上施加的电压的变化量 V_{cc} 可用下式 (2) 表示。

$$V_{cc} = C_{st} / (C_{lc} + C_{st} + C_{gd}) \times (V_{e+} \text{ 或 } V_{e-}) \quad \dots\dots (2)$$

另外, 在从源极线提供的图象信号中, 对于最终作为负极性写入的部分, 必须在例如信号处理单元 3801 中预先进行位反转等处理, 以使作为负极性写入时的辉度与原来的辉度一致。

利用上述的驱动, 能够对源极线提供 1 倍电位并同时进行交流反转驱动。

另外, 如图 39 所示, 向液晶 202 写入源极线电位时, 若经过例如 1 帧期间的 80% 时间后, 再使另一端电极 3401 的电位改变 (V_{e+} 或 V_{e-}), 并维持该状态, 则能够通过存储电容 203 对液晶 202 施加防止逆转移所必需的电压。

若 V_e 的变化量记为 V_{e+} 或 V_{e-} , 则这时液晶上施加的电位的变化量 V_p 如上述式 (1) 所示。

如上所述, 采用第 11 实施形态, 除了第 10 实施形态的效果外, 还由于能够一边以 1 倍电位驱动源极线, 一边进行交流反转驱动, 因此能够降低驱动源极线用的电路或驱动器 IC 的成本。

第 12 实施形态

在上述第 10 及第 11 实施形态中, 利用另一端的驱动器 3401 来驱动另一端电极 3401。但是, 这样的驱动也有缺点, 即它必须有新的驱动器, 或由于在液晶面板 3605 上设置新的布线, 因此开口率降低。本实施形态是将另一端电极 3401 与相邻像素的栅极线 (下面称为“前级栅极”) 连接, 从该前级栅极向另一端电极 3401 提供防止逆转移用的电位, 以此克服上述的缺点。

图 40 所示为本发明第 12 实施形态的液晶显示装置的构成方框图。在图 40 中, 液晶显示装置具有信号处理单元 3601、驱动脉冲生成单元 4002、栅极驱动器 101、源极驱动器 102 及液晶面板 4005。另外, 在图 40 中, 对于与图 36

相同的构成，附加相同的参照符号，并省略起说明。

图 41 所示为液晶面板 4005 的详细构成。在图 41 中，另一端电极 3401 与相邻的栅极线即前级栅极 4102 连接。

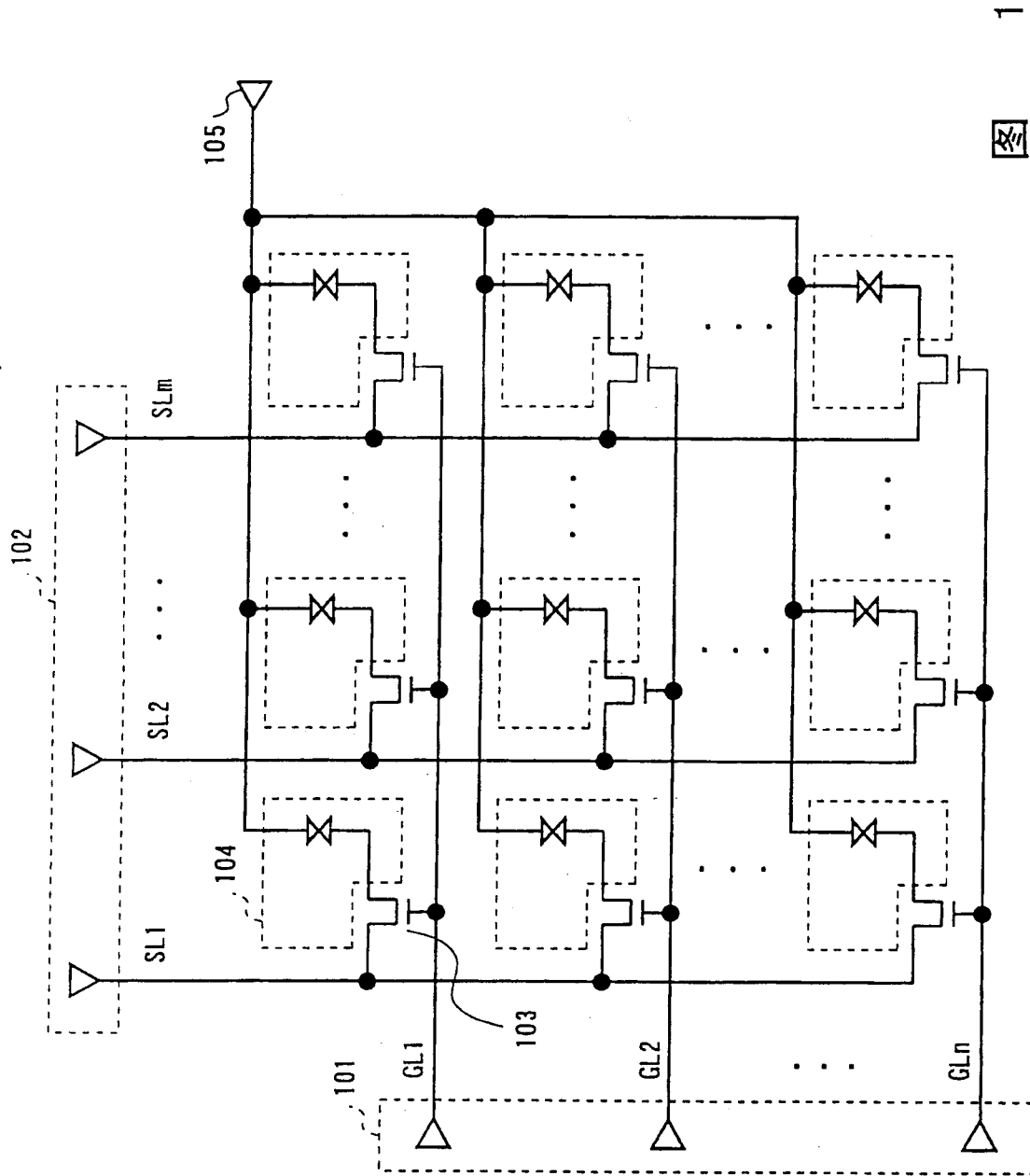
在本实施形态中，如图 42 所示，向液晶 202 写入源极线电位后，若经过例如 1 帧期间的 80% 后，使前级栅极的电位 $V_g(n-1)$ 改变 (V_{e+} 或 V_{e-})，并维持该状态，则能够通过存储电容 203 对液晶 202 施加防止逆转移所必需的电压。

如上所述，采用第 12 实施形态，将另一端电极 3401 与前级栅极连接，通过操作提供给该前级栅极的电位，能够防止逆转移现象。另外，还由于不需要在液晶面板 3605 上设置新的配线，因此不产生开口率降低的问题。另外，也不要新的驱动器。

上面对本发明的各种实施形态进行了说明。还有，通常都知道，如这些实施形态的驱动方式那样，周期性地对液晶施加高电压（黑电平电压），对于提高动态图象的显示质量是有效果的。因而，即使液晶单元不是 OCB 单元的情况下，采用本发明的驱动方式作为适合动态图象的驱动方式也是有效的。

工业应用性

如上所述，本发明的液晶显示装置在除了图象信号外还周期性地写入非图象信号时，能够实现图象显示均匀化或改进充电不足的问题，能够显示更高质量的图象。



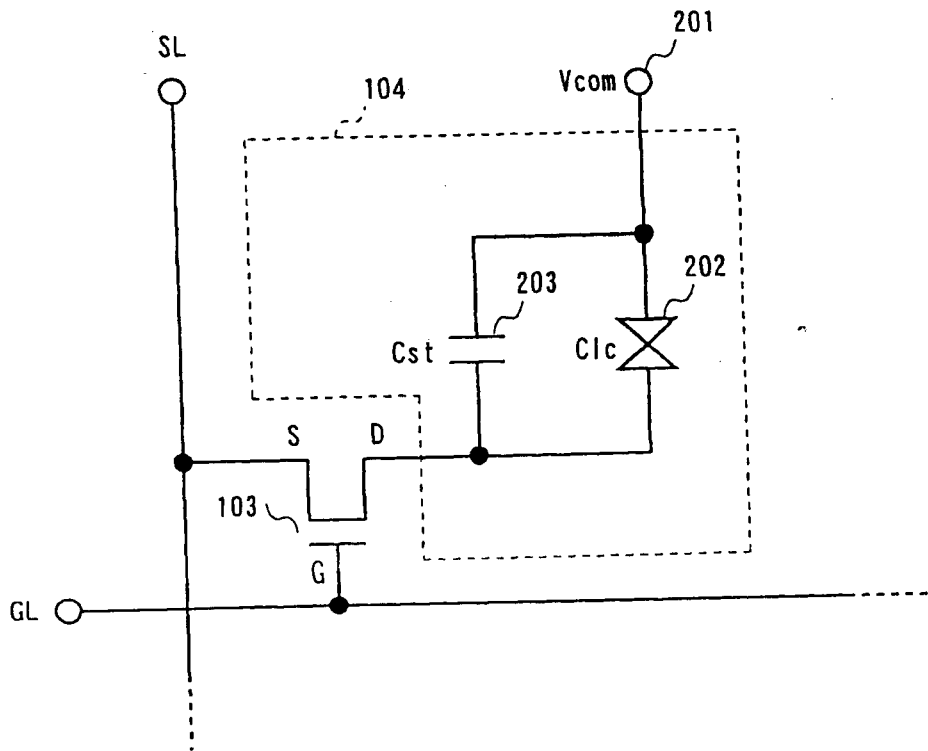


图 2

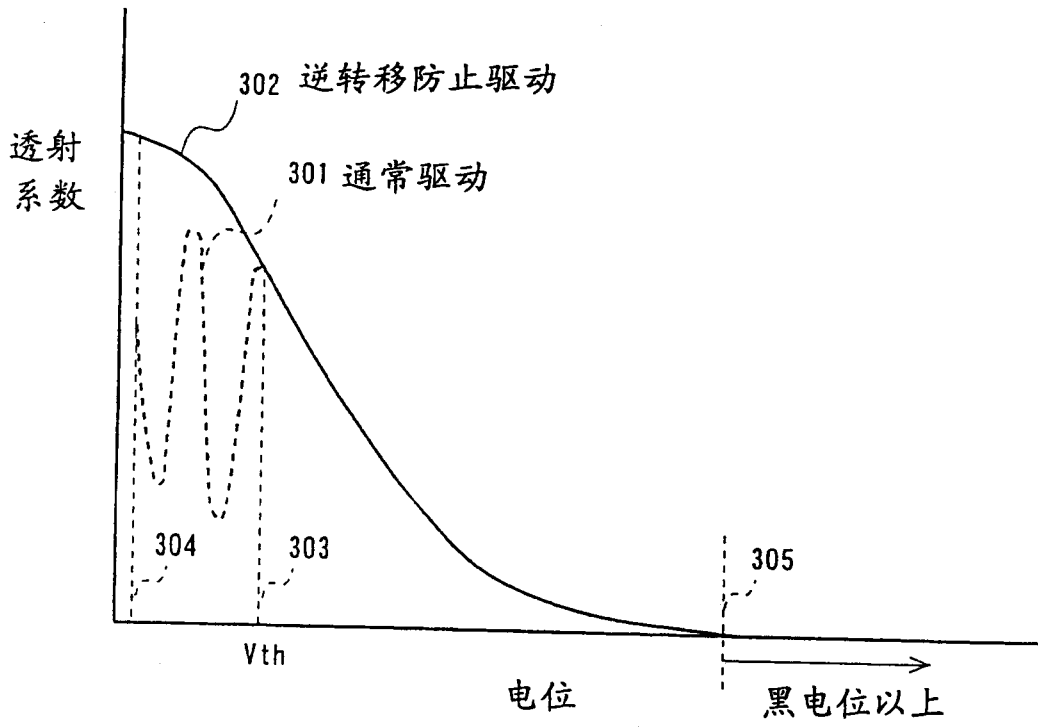


图 3

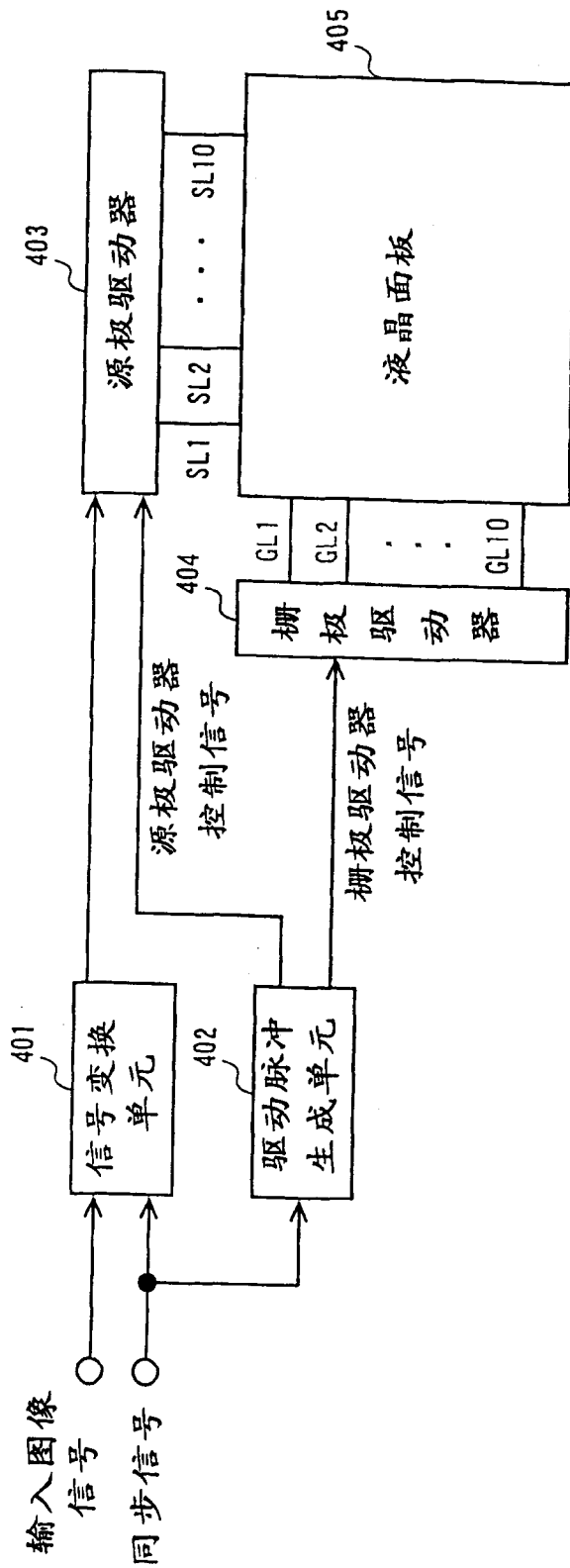


图 4

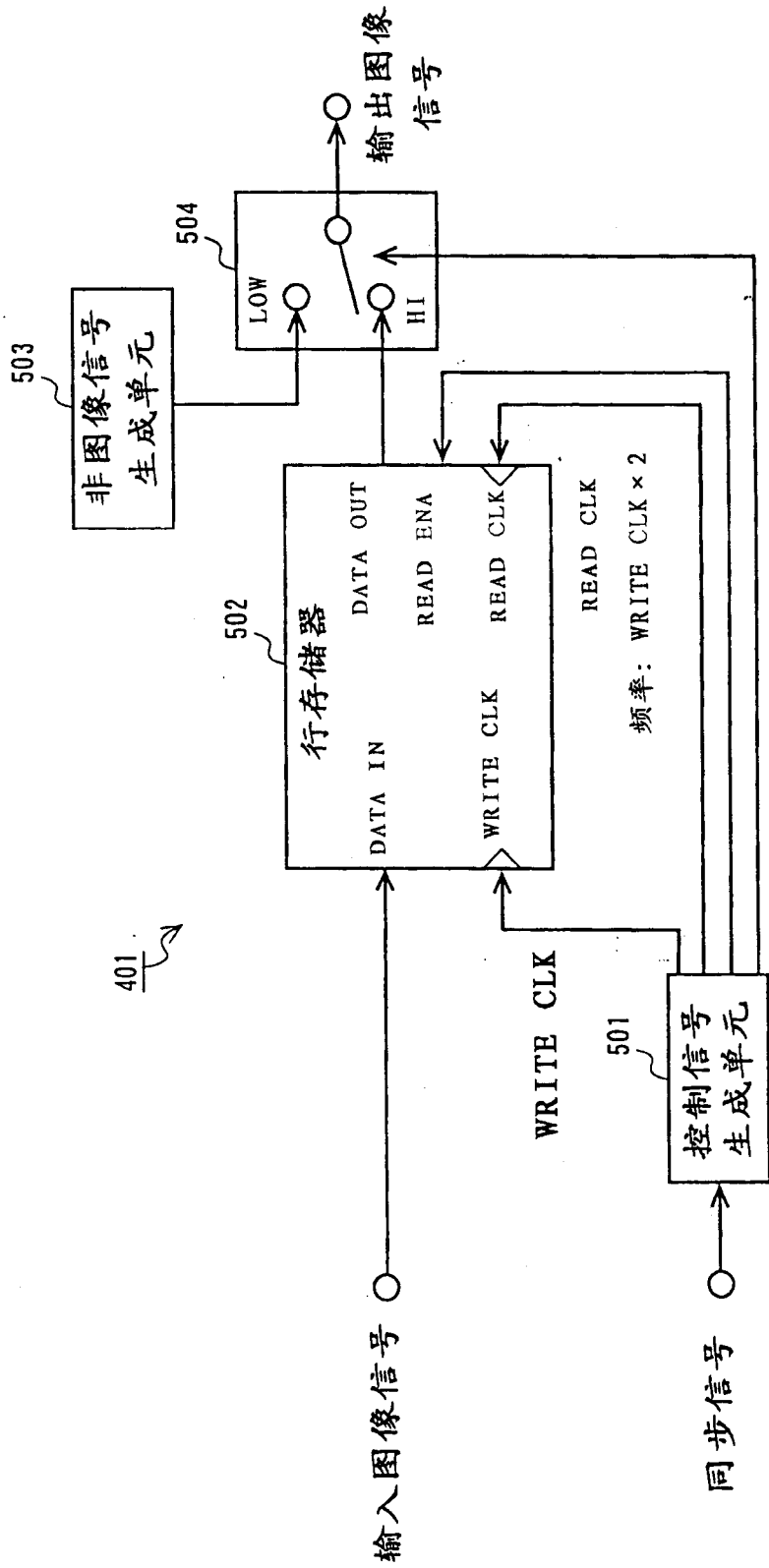


图 5

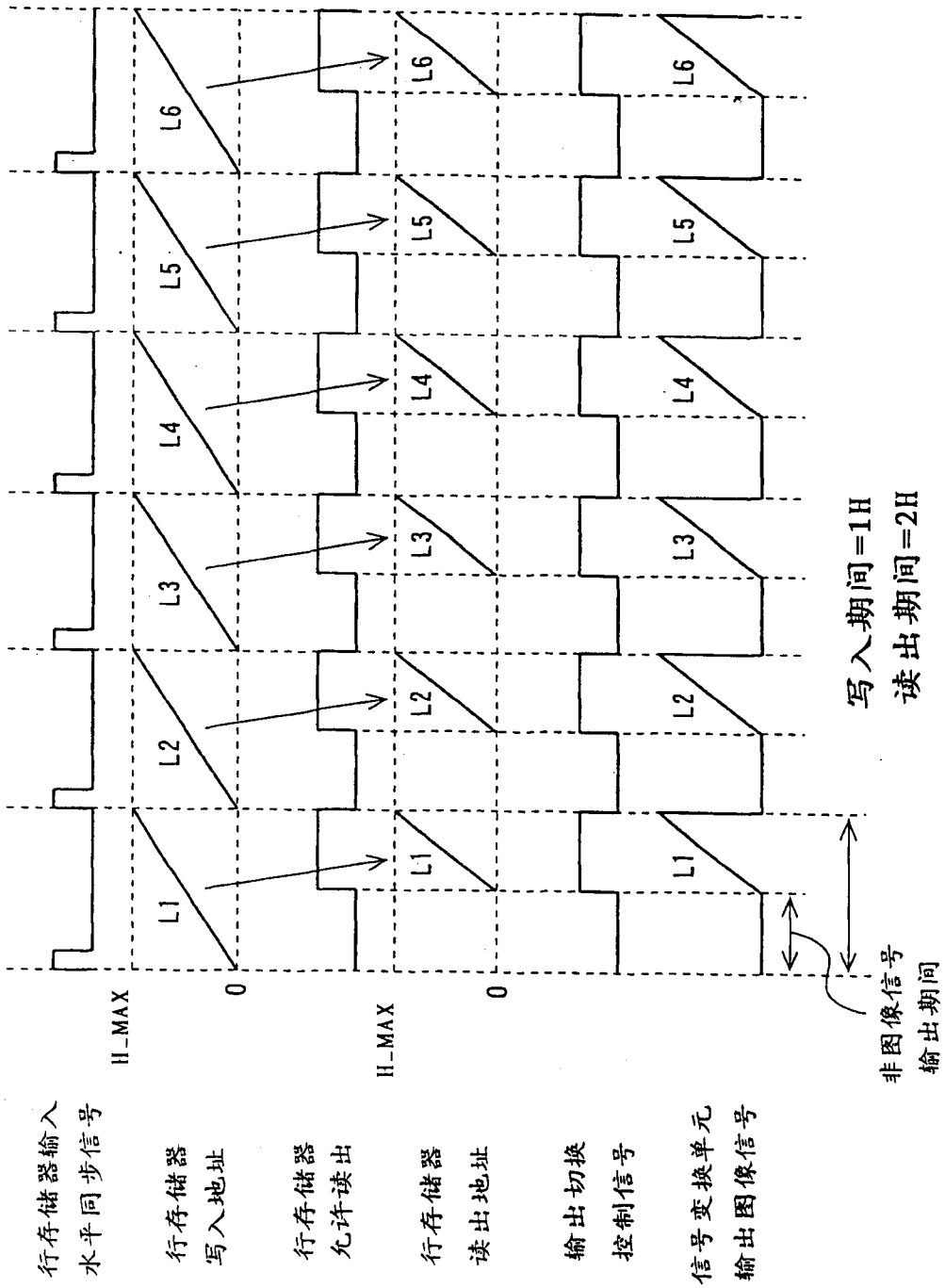
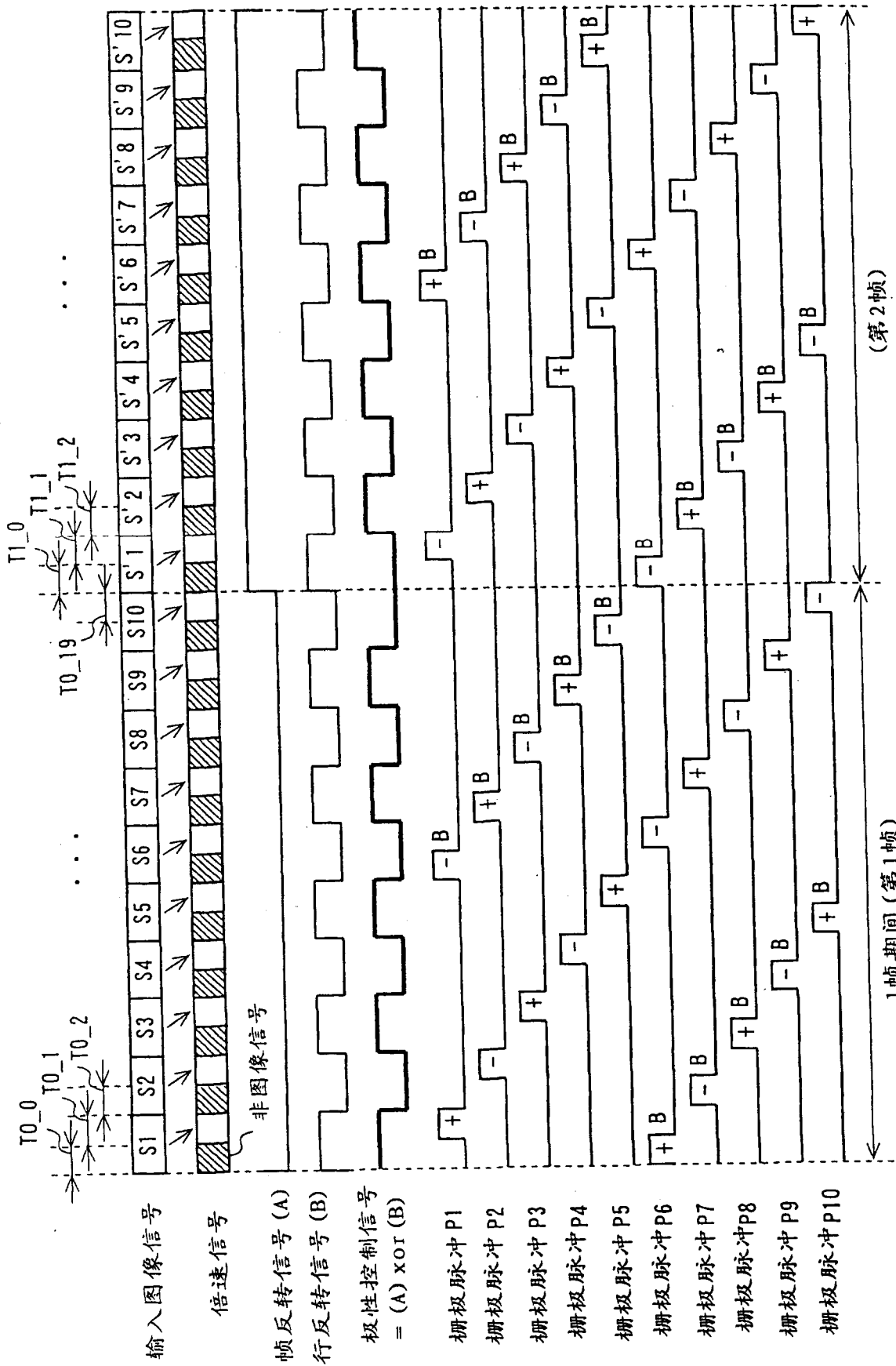


图 6



输入图像信号

倍速信号

帧反转信号 (A)

行反转信号 (B)

极性控制信号
= (A) XOR (B)

栅极脉冲 P1

栅极脉冲 P2

栅极脉冲 P3

栅极脉冲 P4

栅极脉冲 P5

栅极脉冲 P6

栅极脉冲 P7

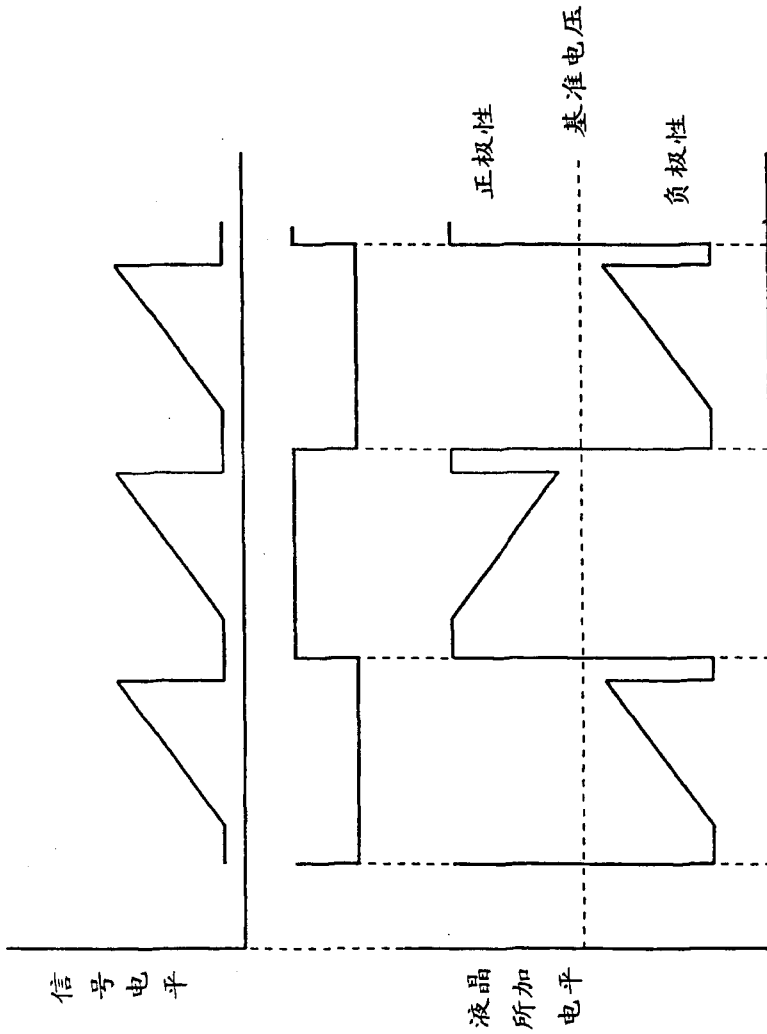
栅极脉冲 P8

栅极脉冲 P9

栅极脉冲 P10

7

图



信号变换单元输出信号
= 源极驱动器输入信号

源极驱动器输出信号

图 8

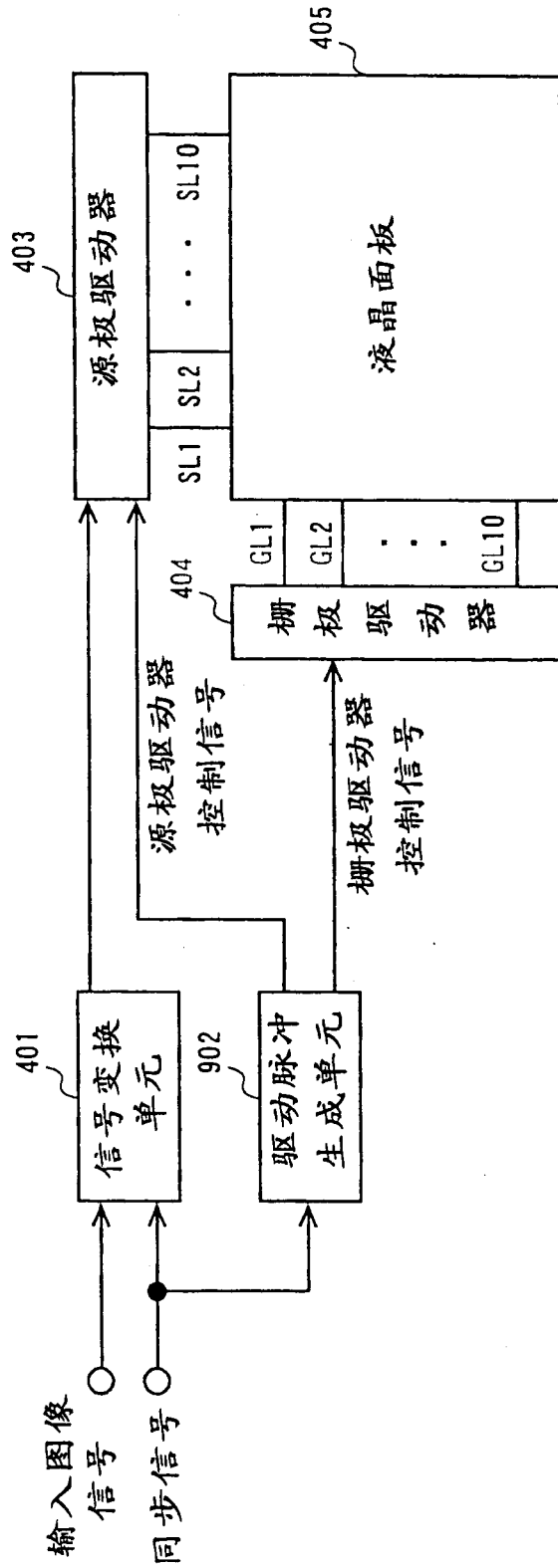


图 9

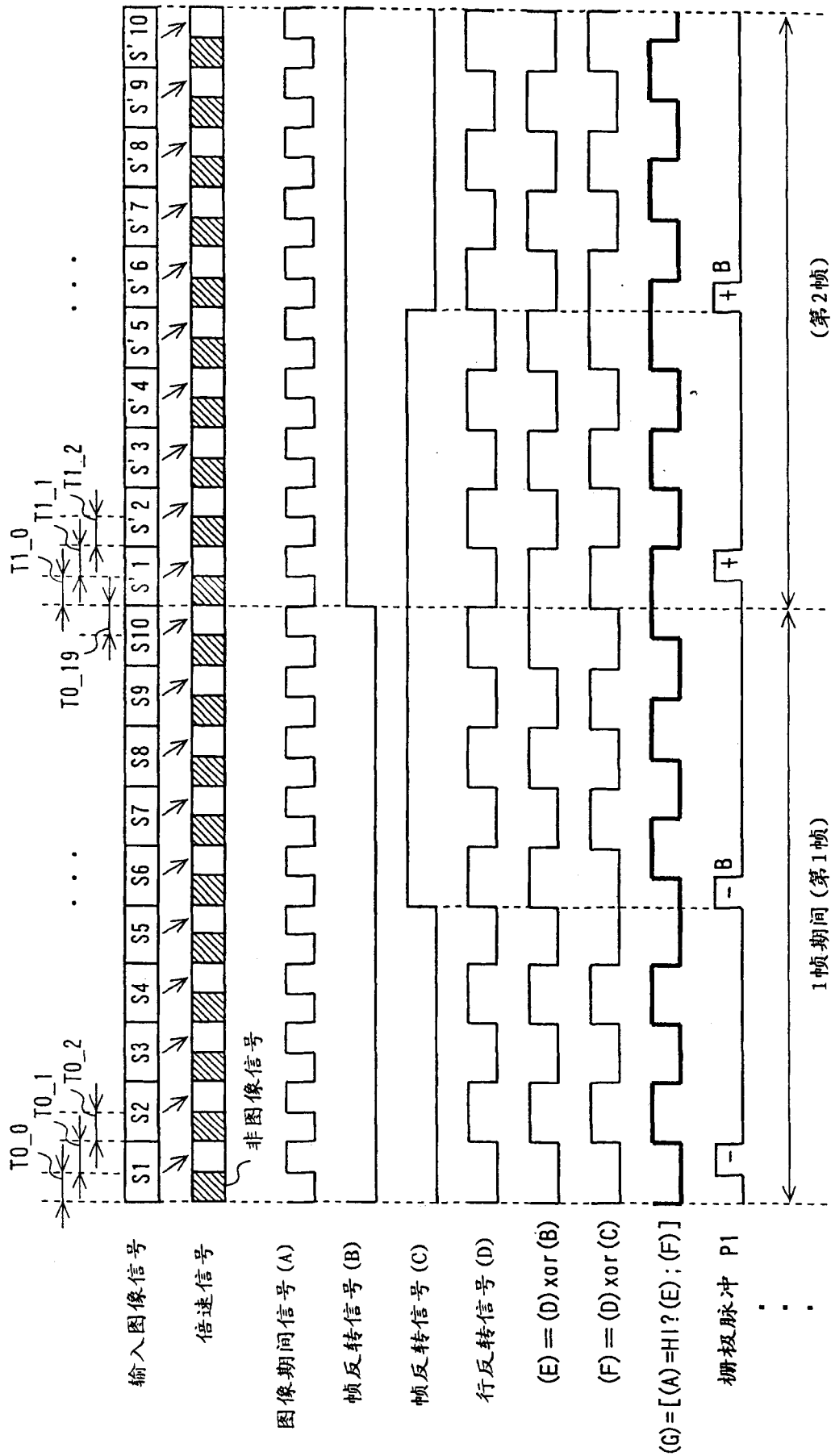


图 10

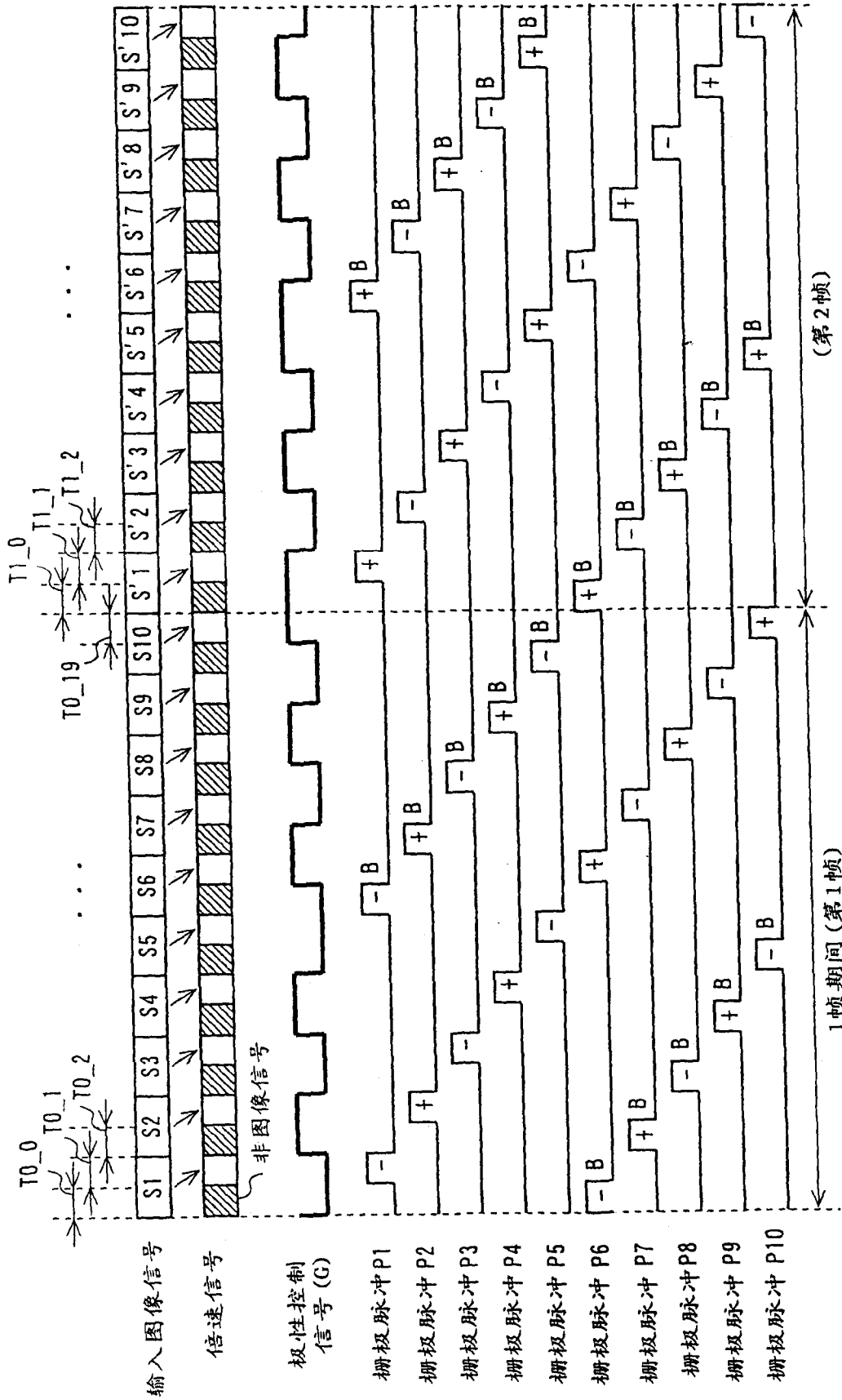


图 11

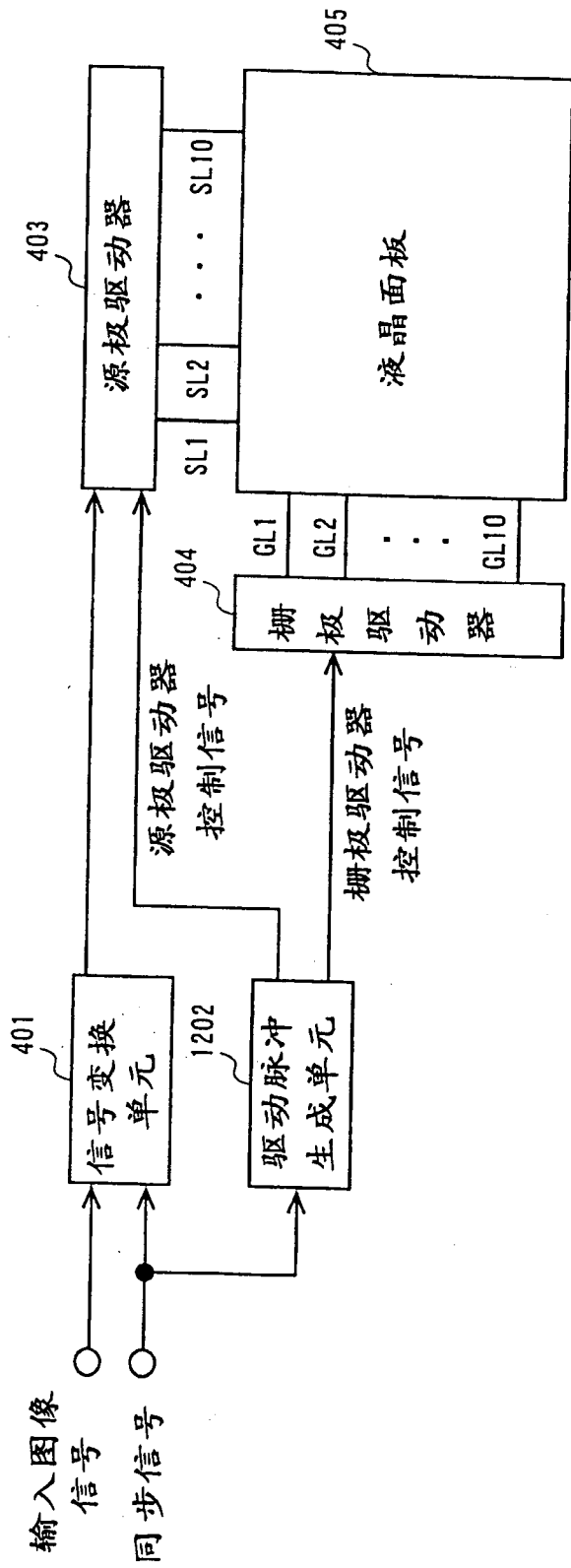


图 12

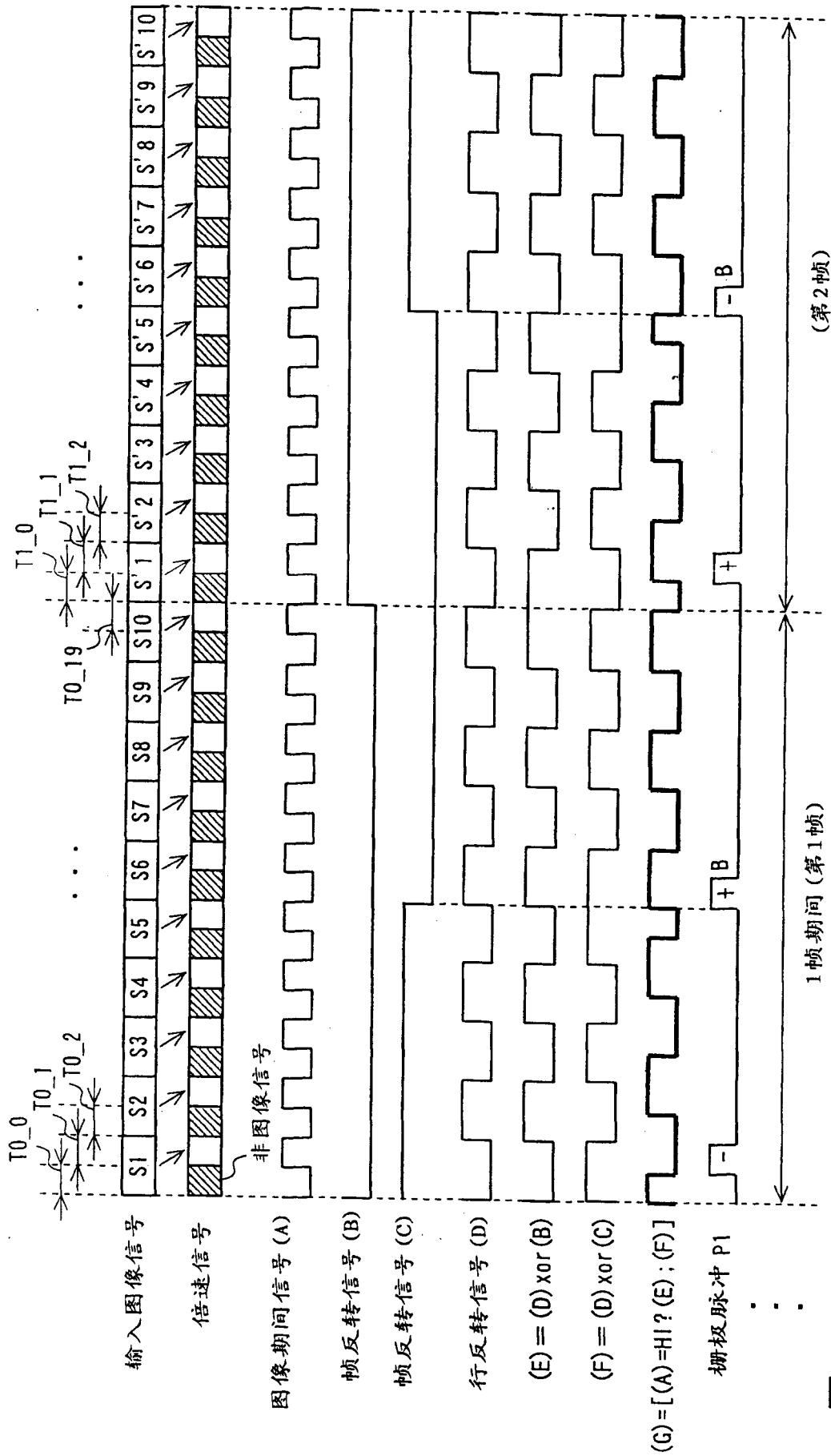


图 13

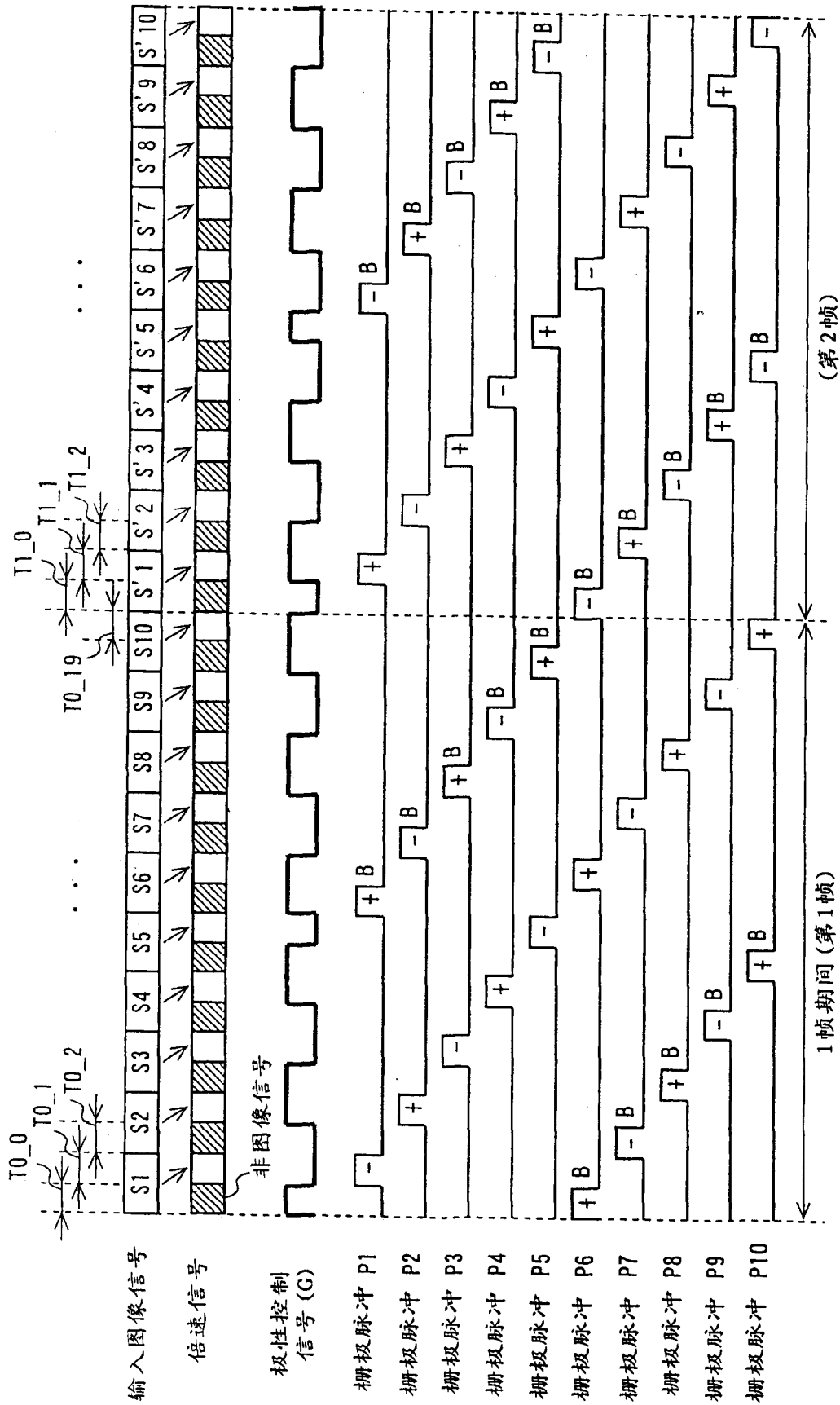


图 14

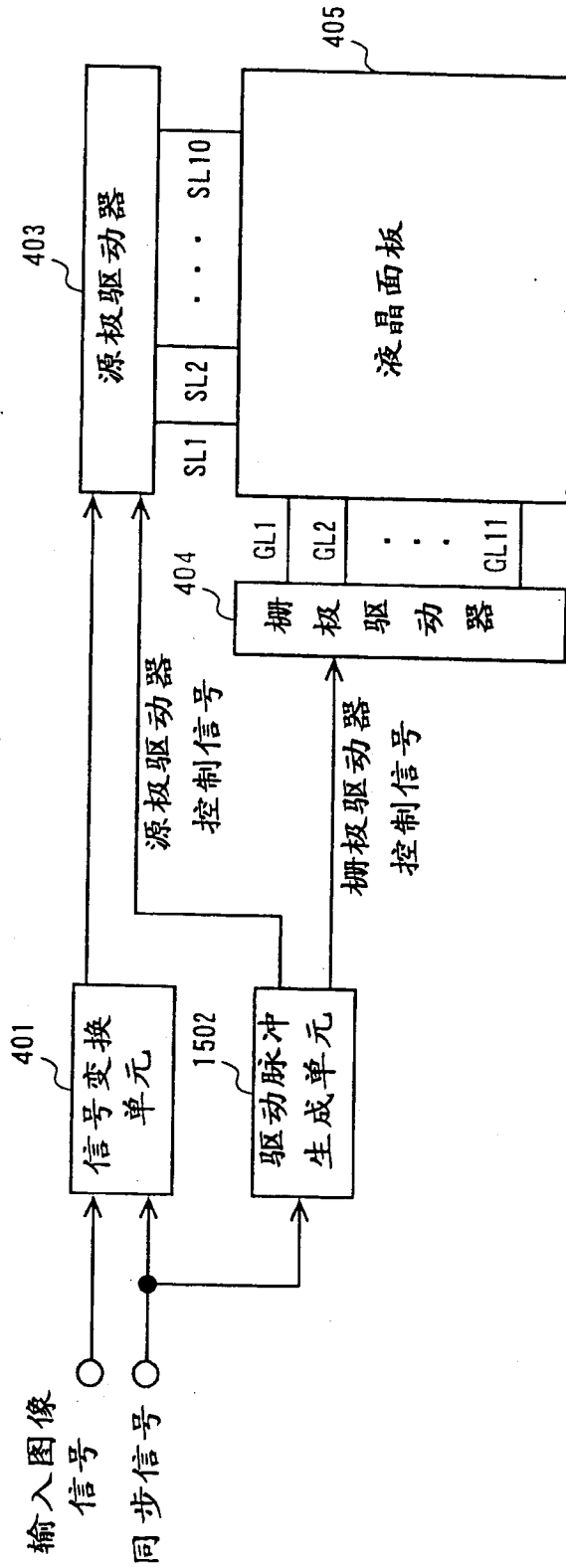


图 15

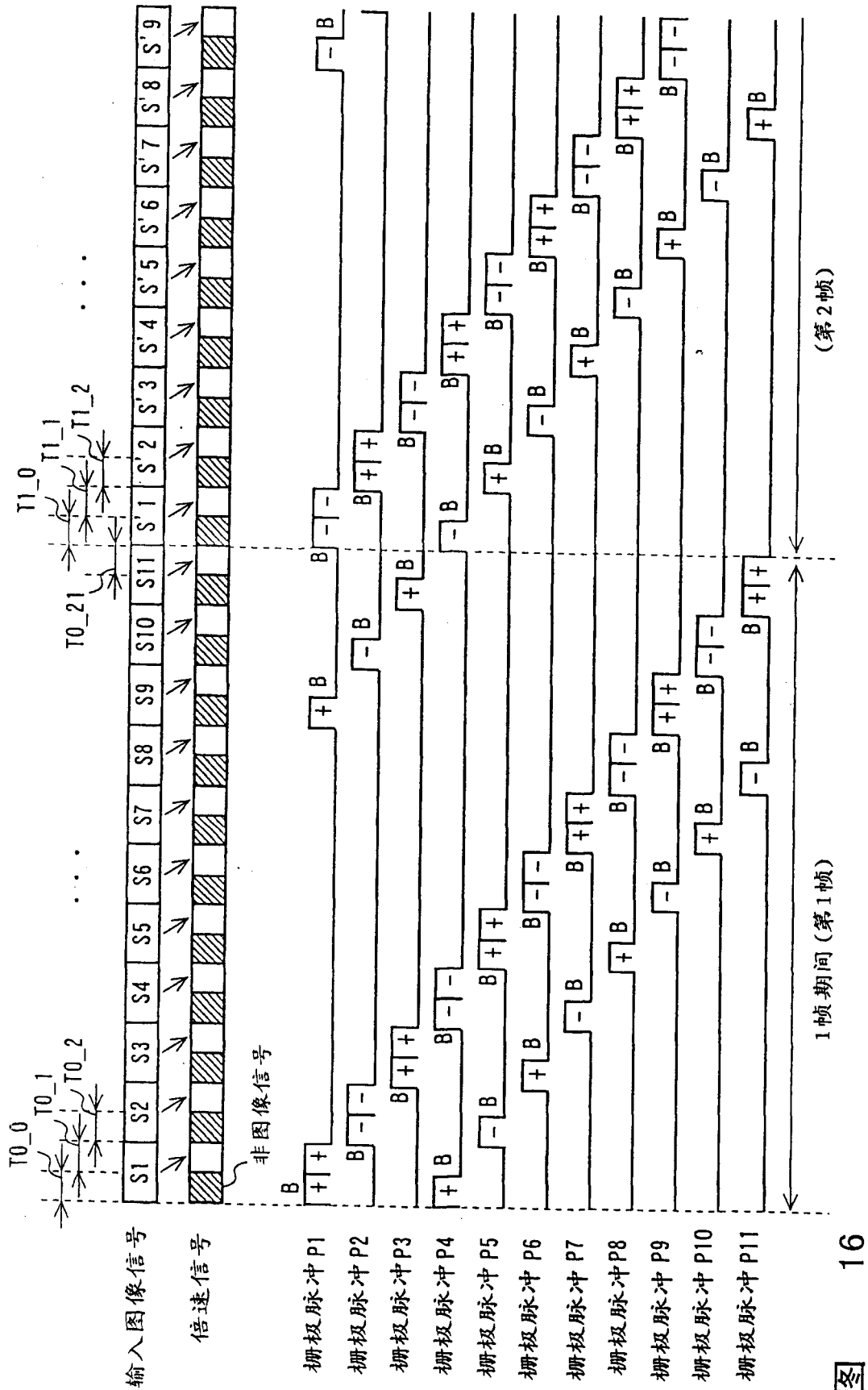


图 16

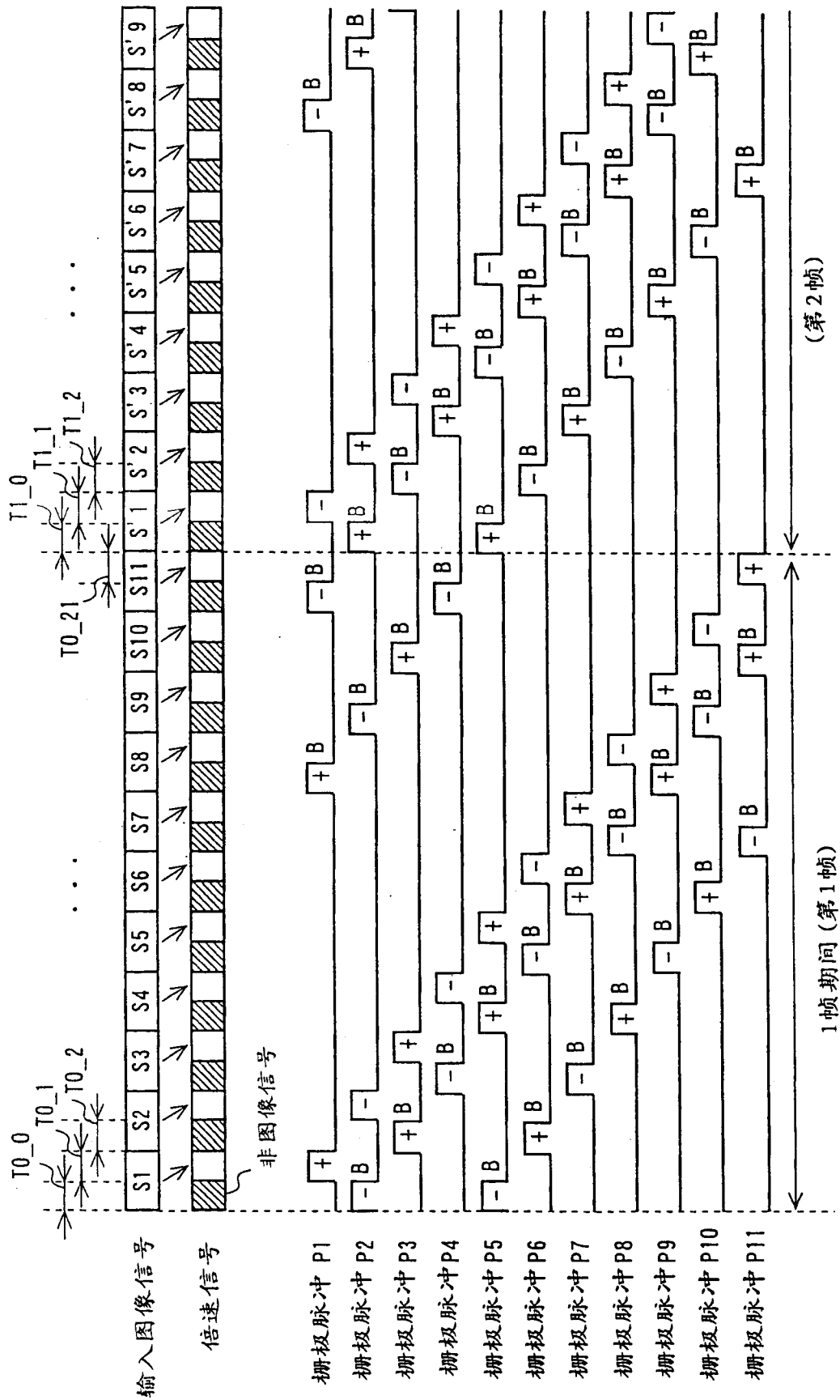


图 17

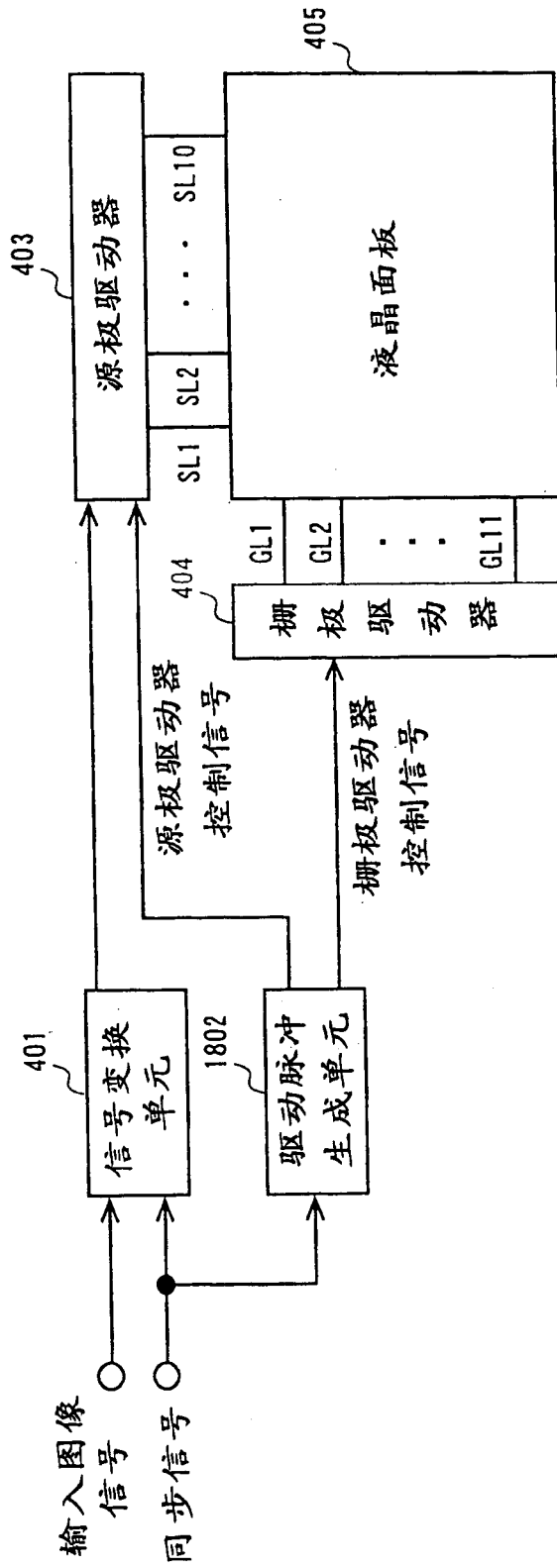


图 18

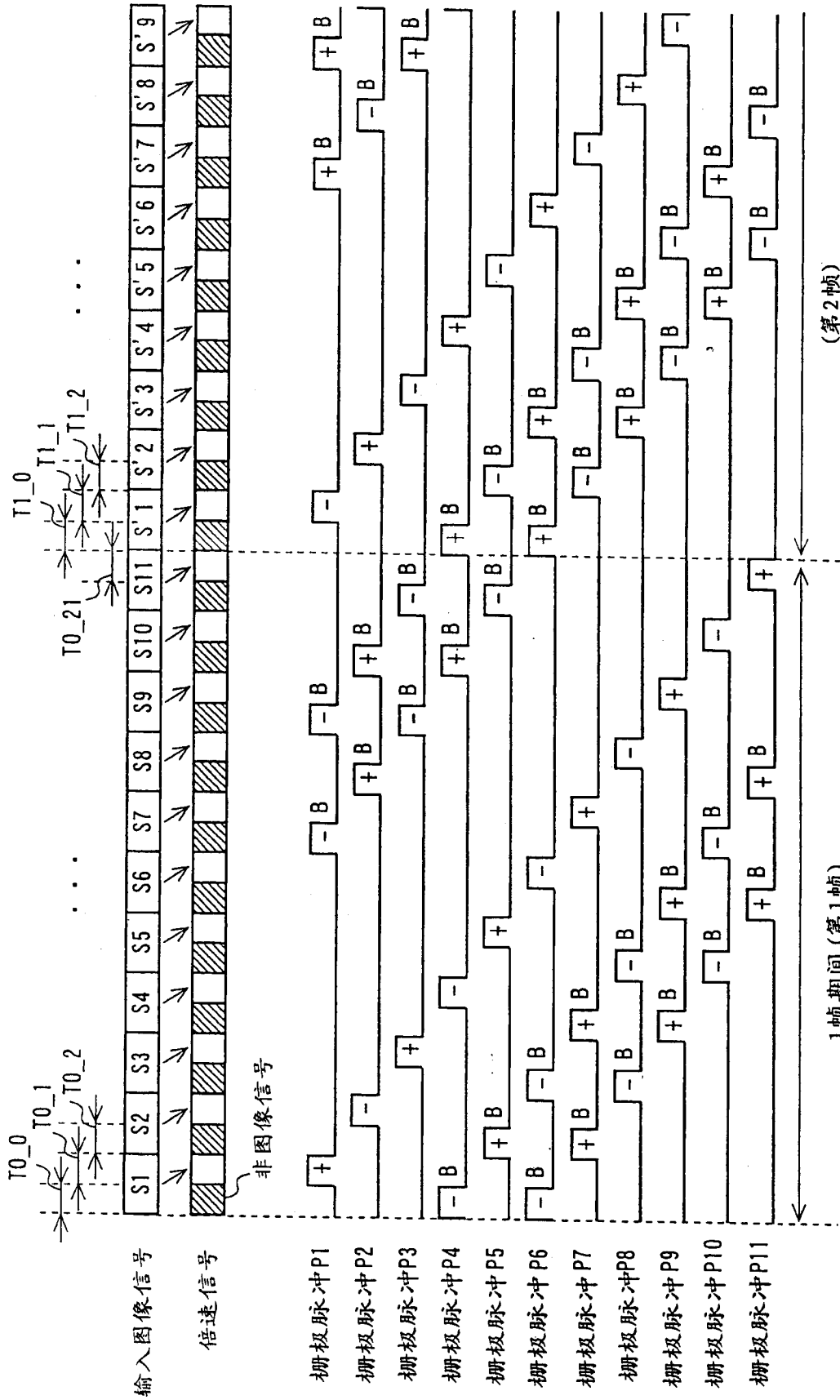


图 19

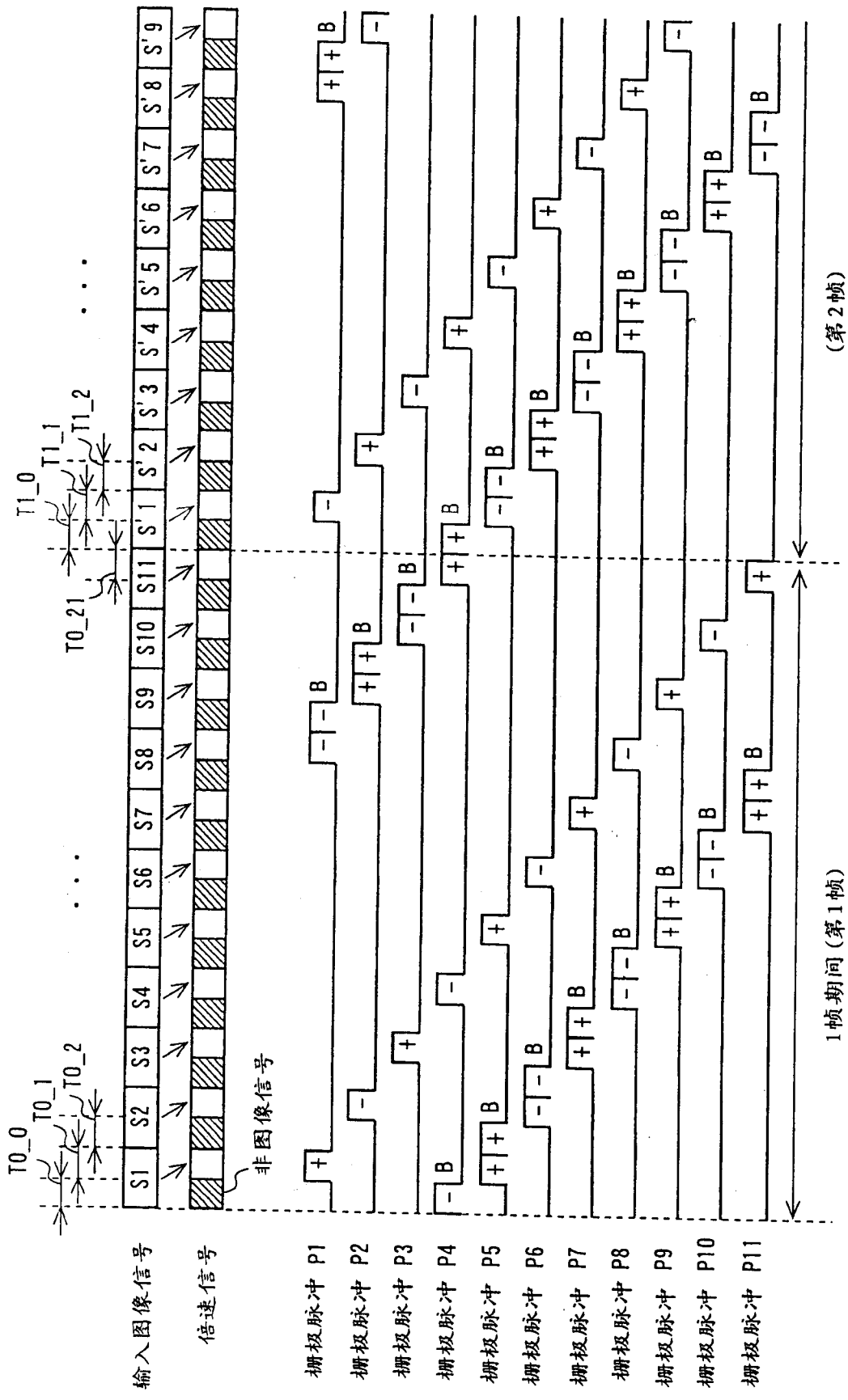


图 20

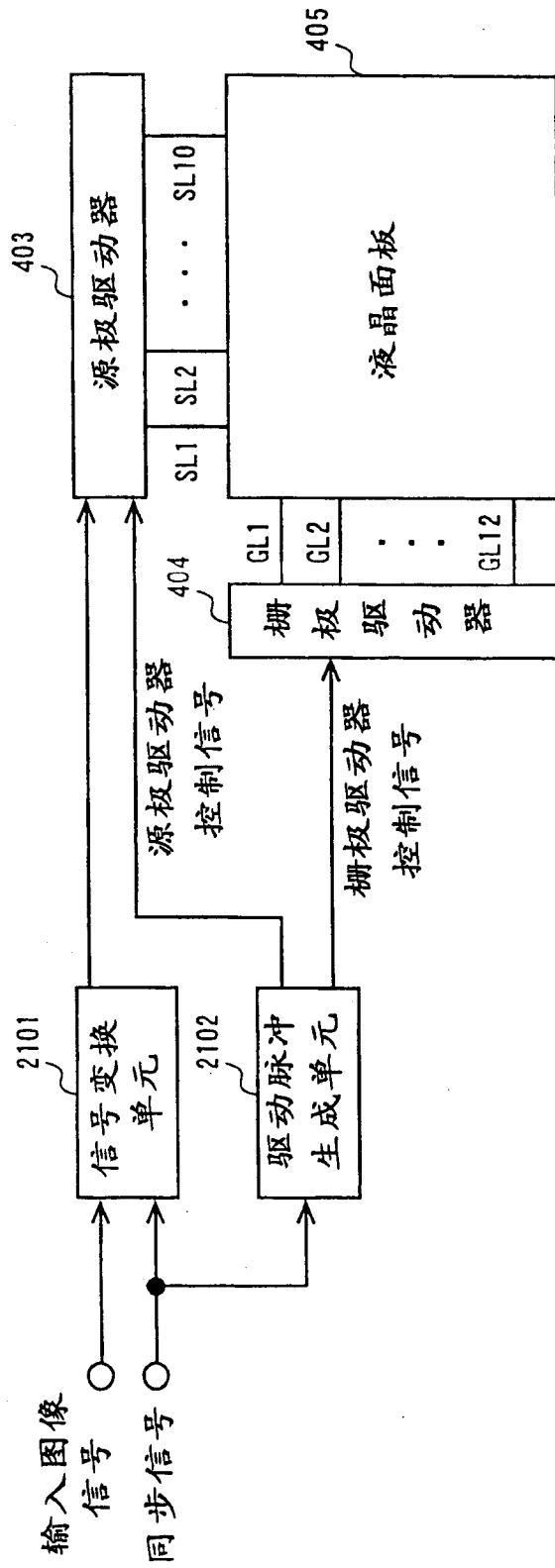


图 21

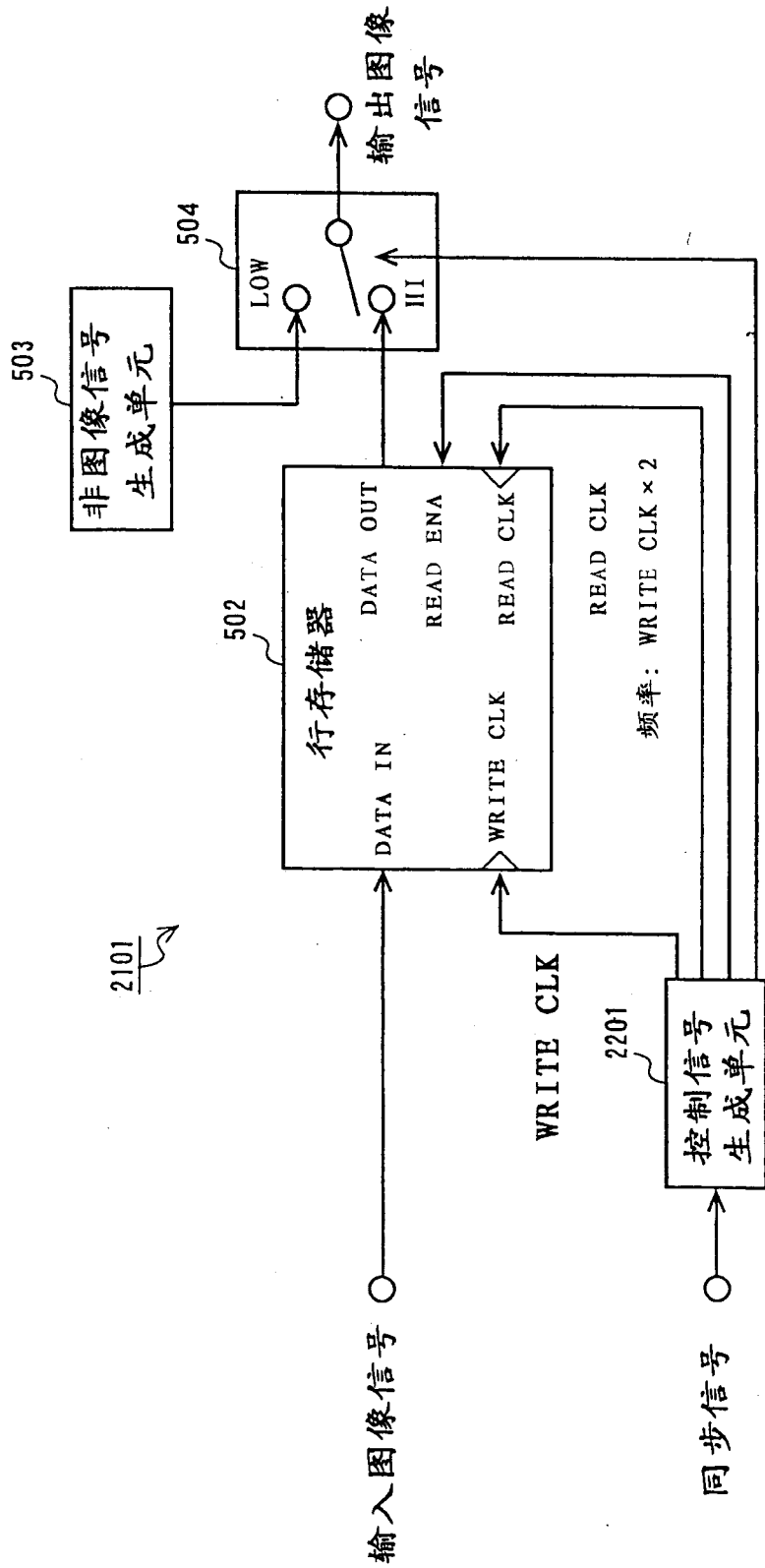


图 22

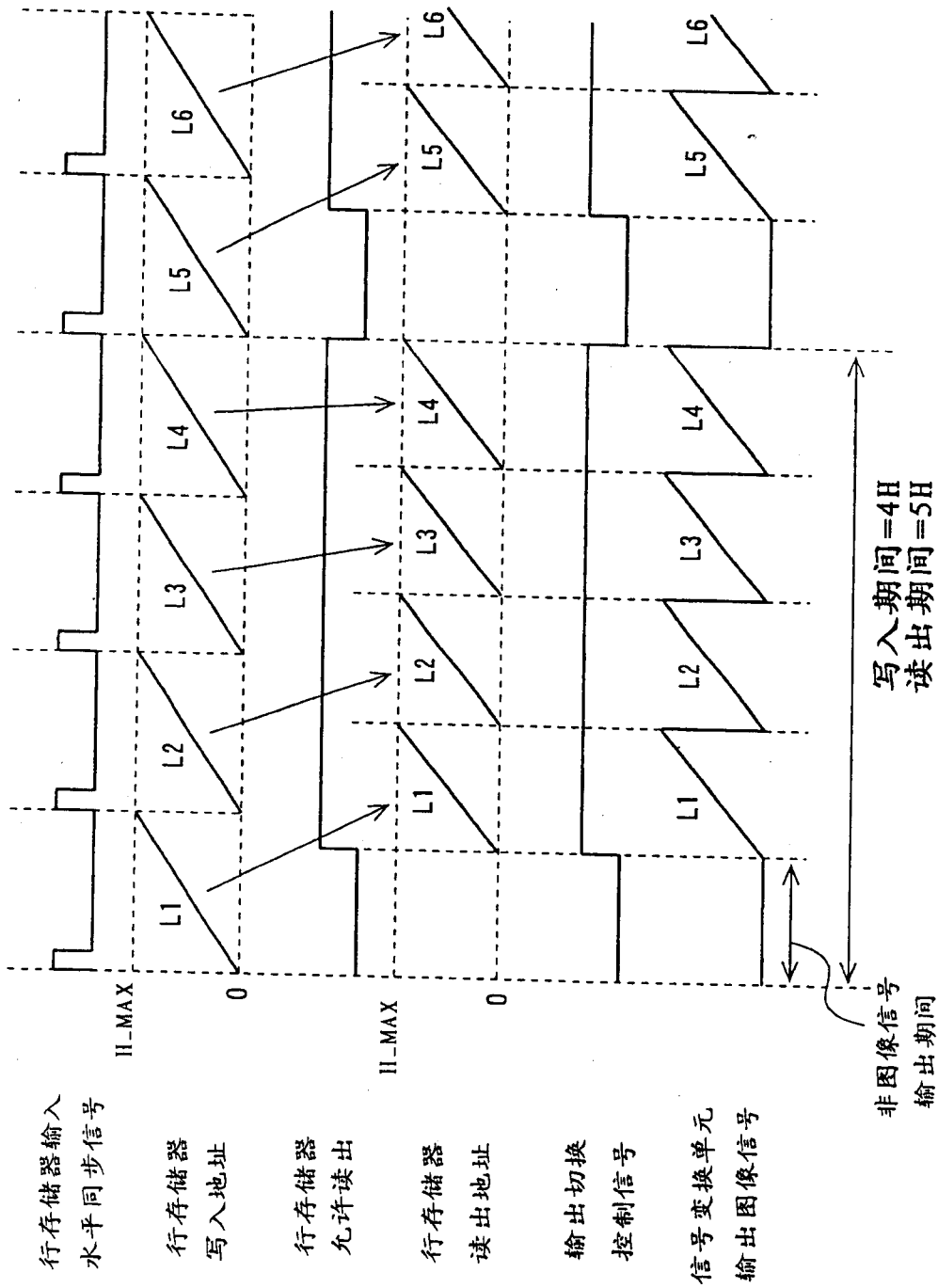


图 23

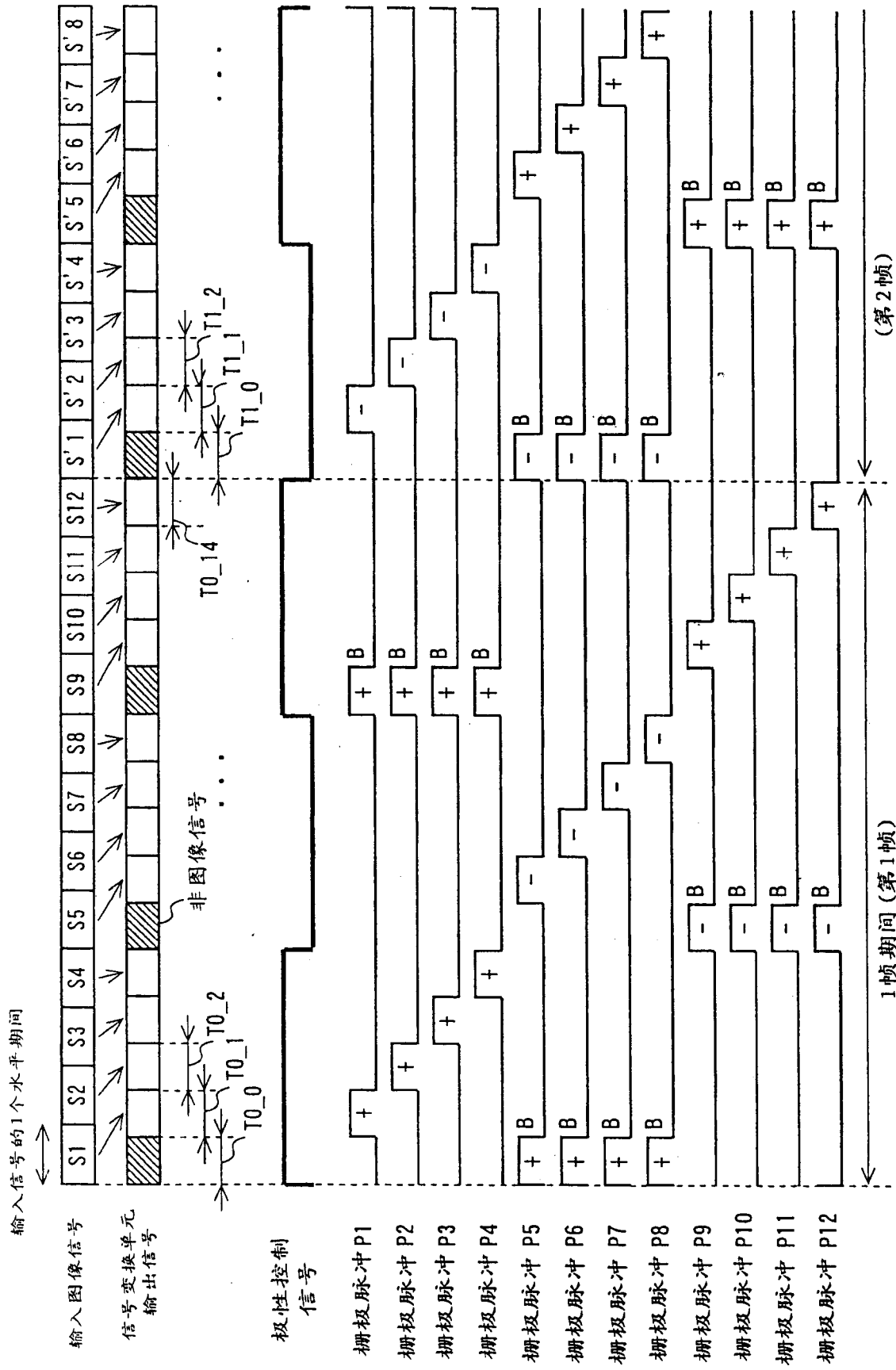


图 24

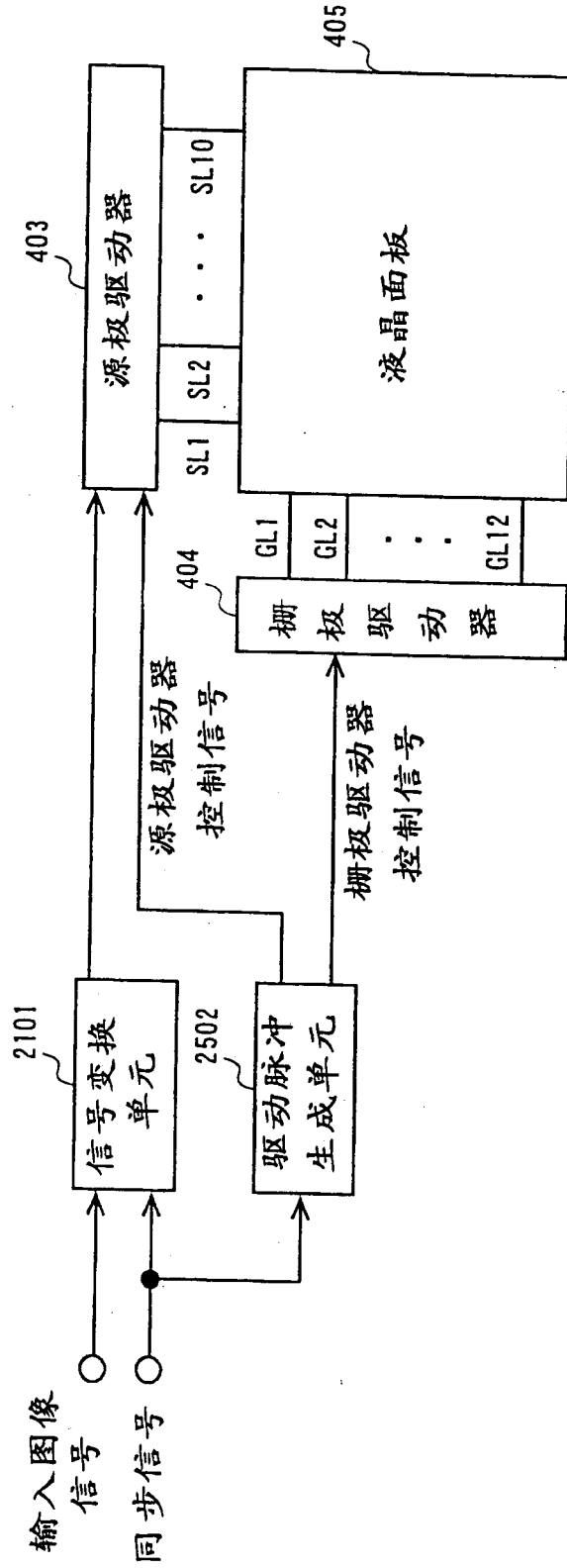


图 25

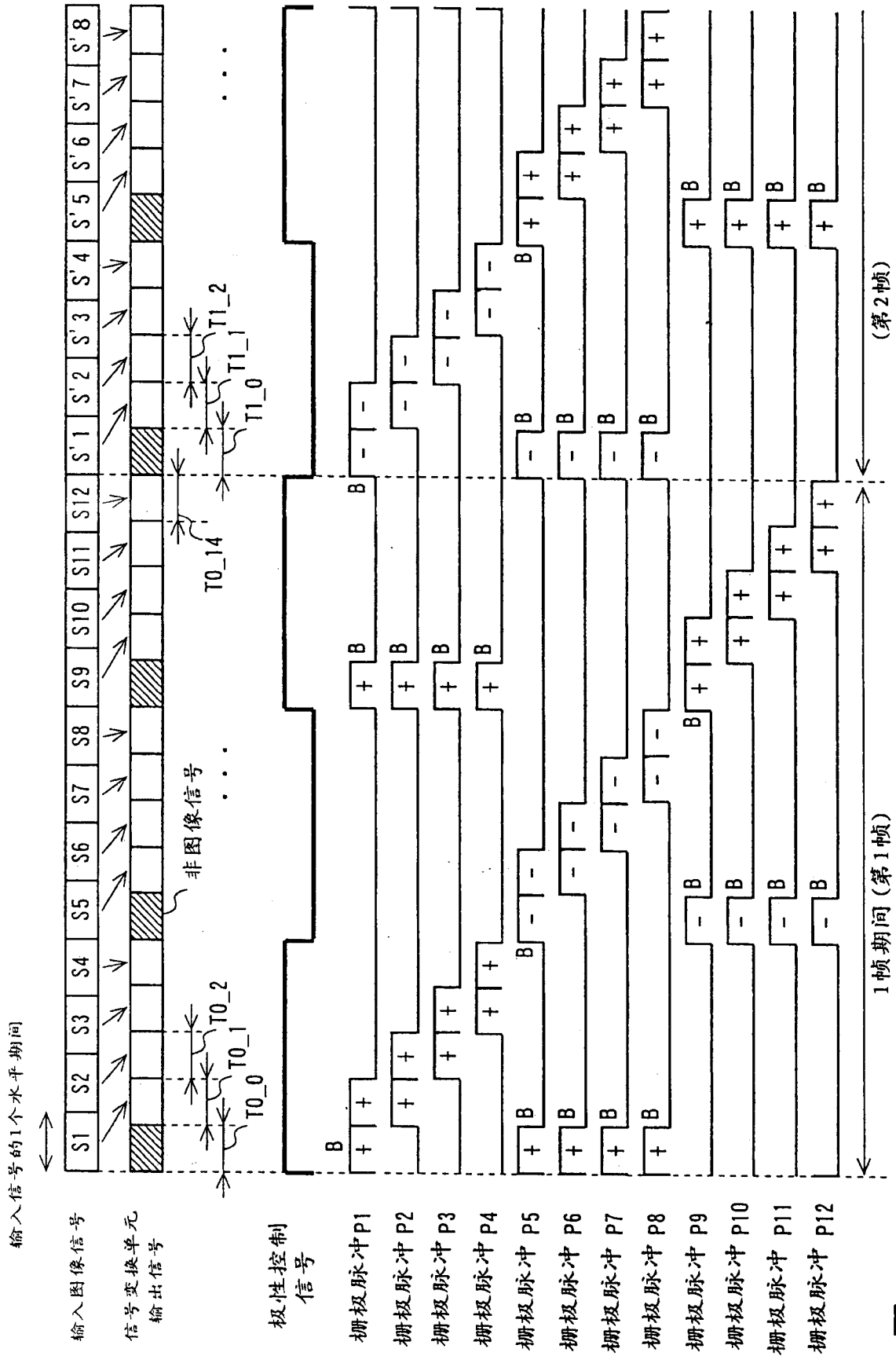
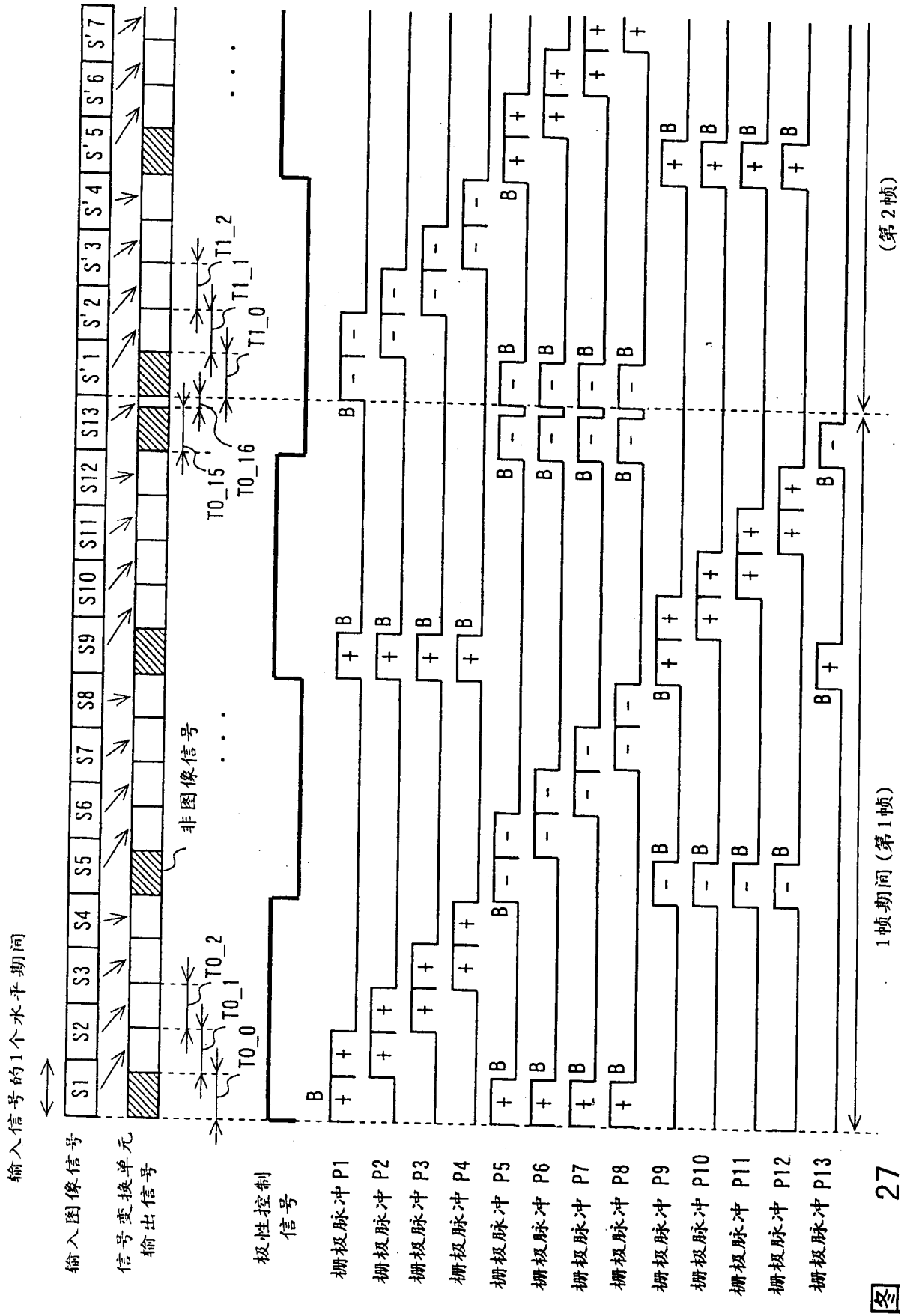


图 26



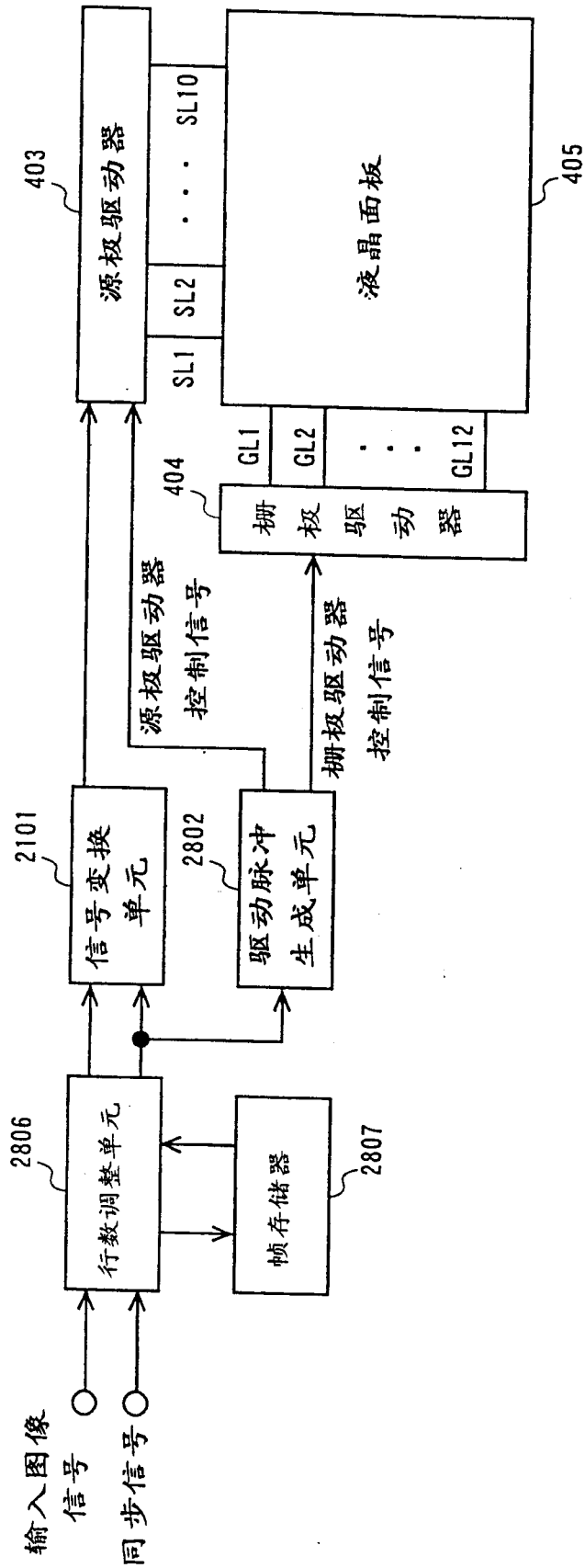


图 28

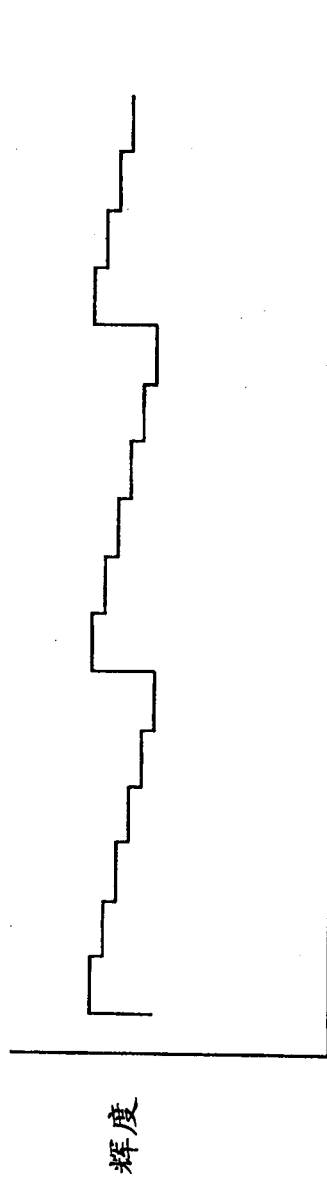


图 30

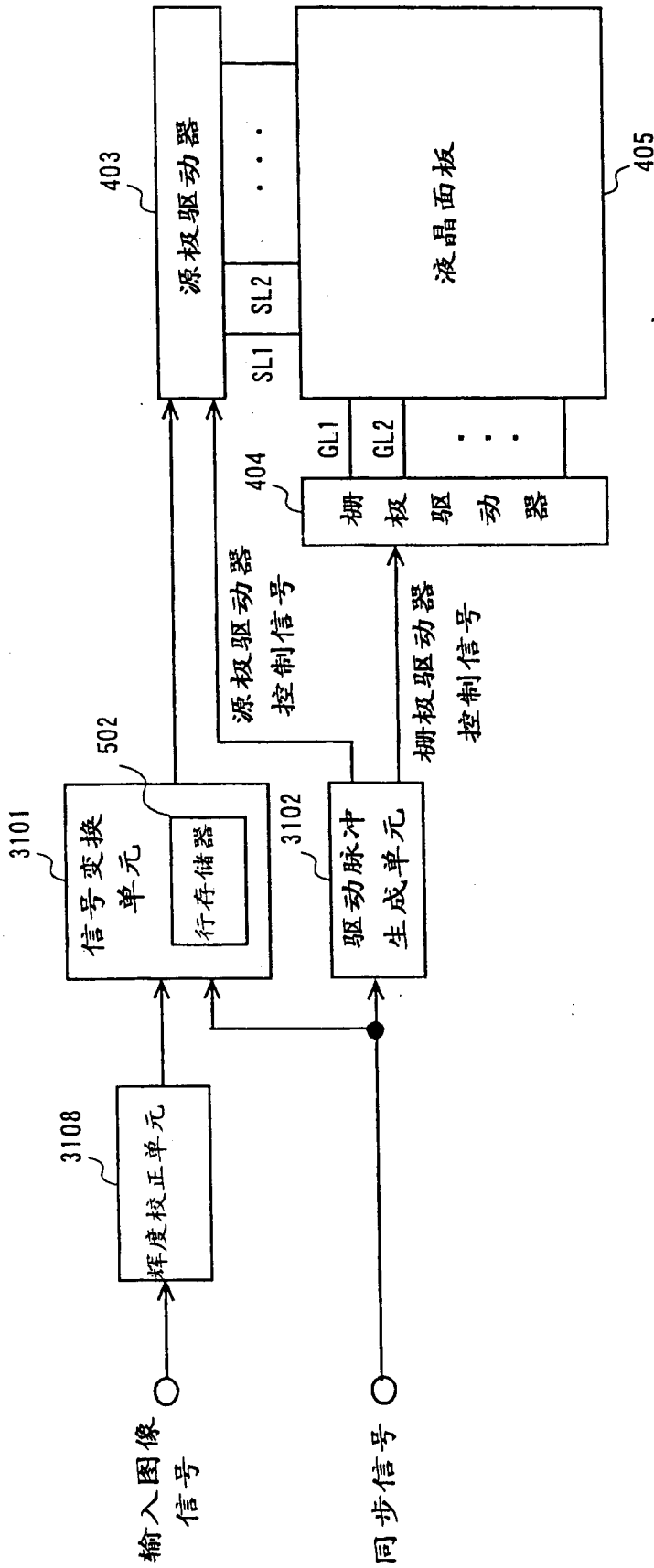


图 31

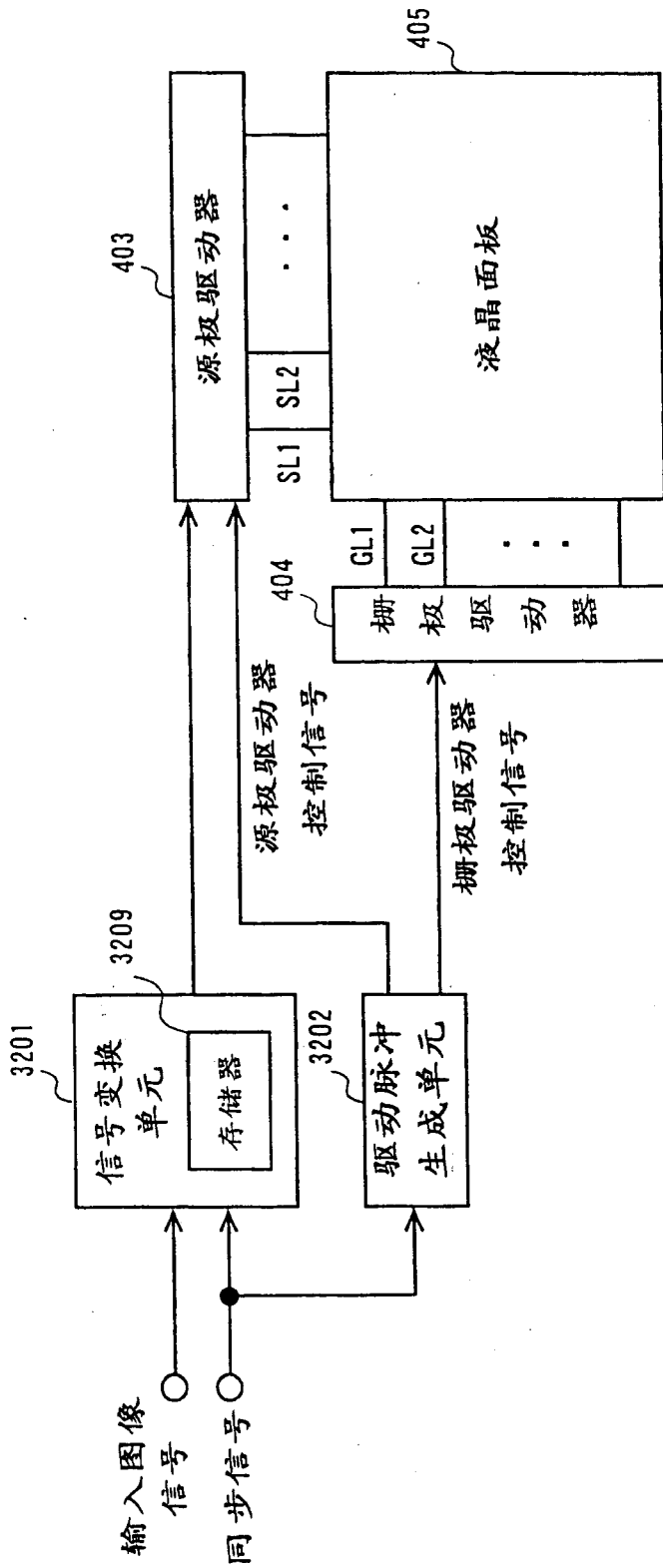


图 32

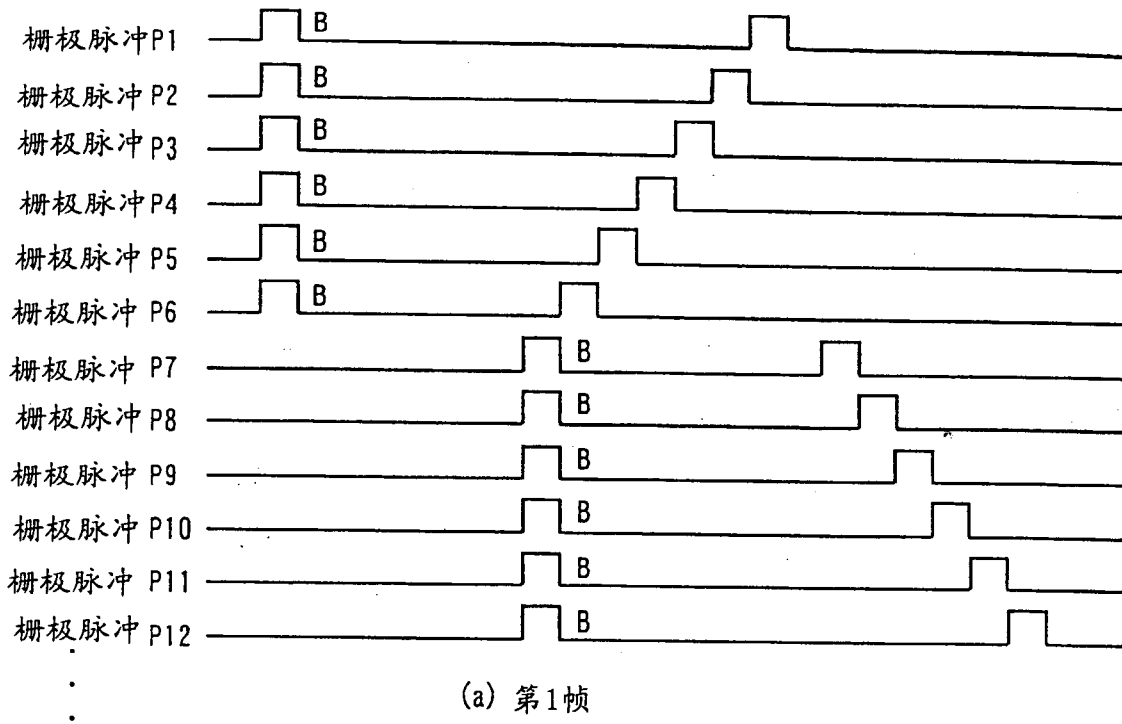


图 33A

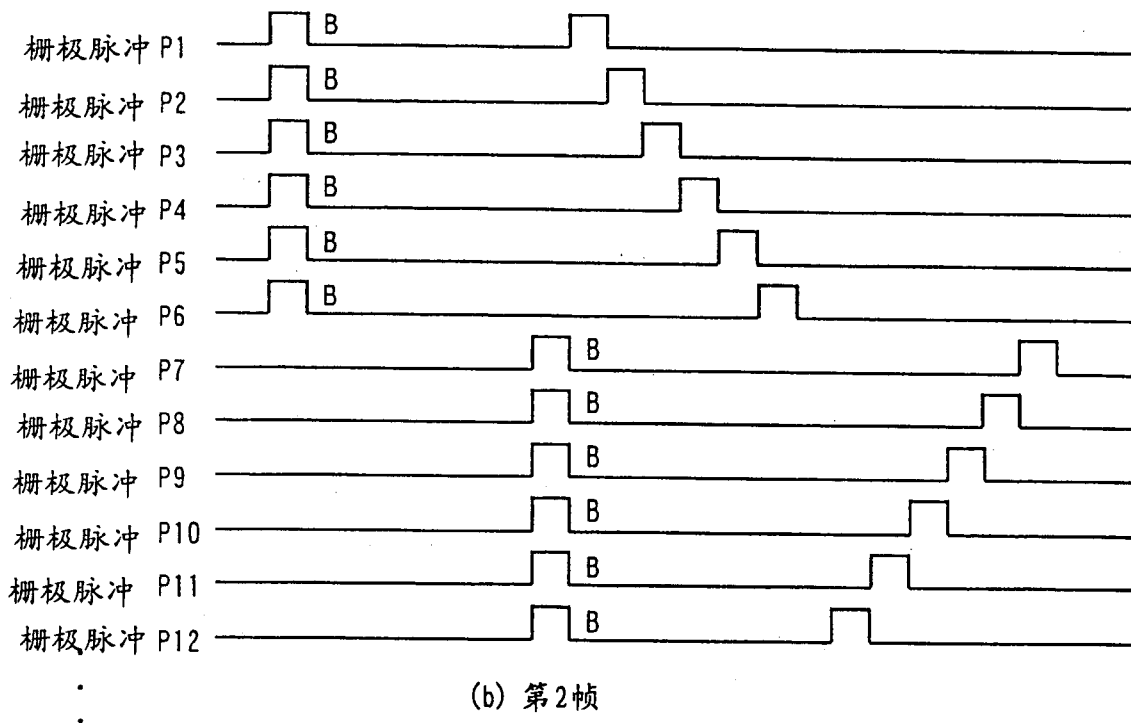


图 33B

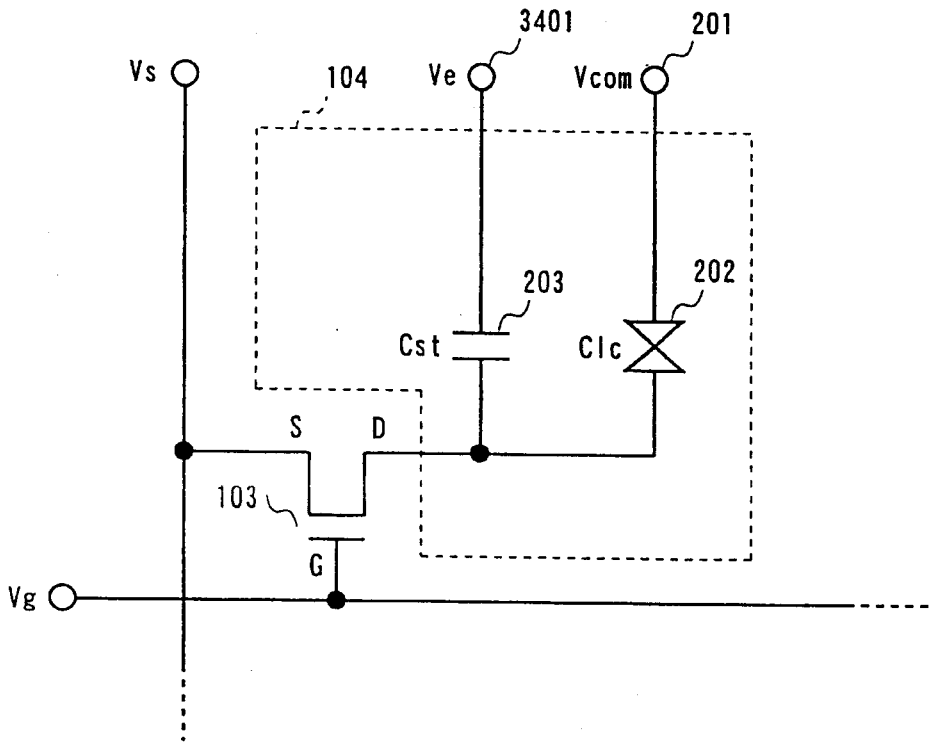
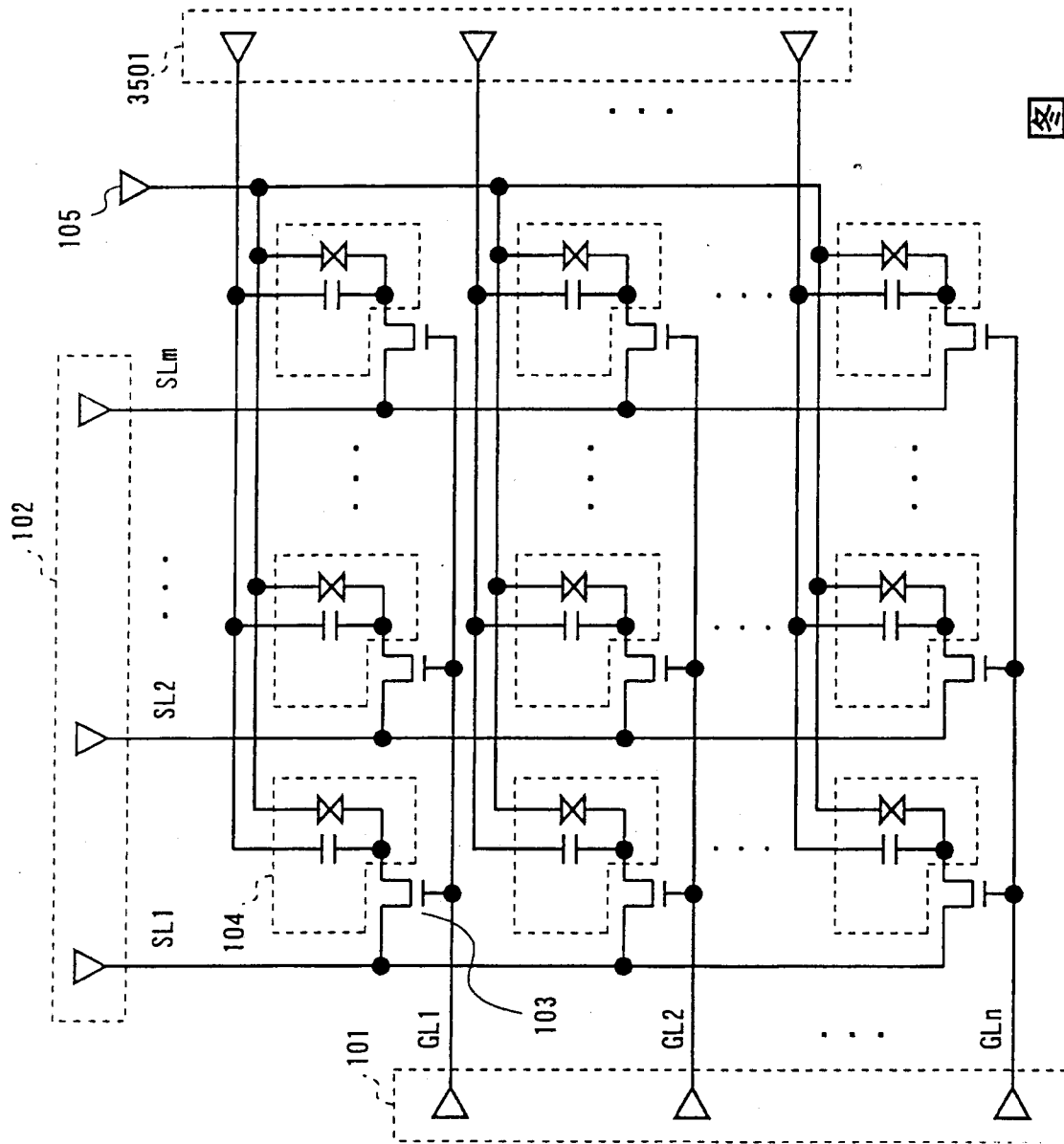


图 34



35

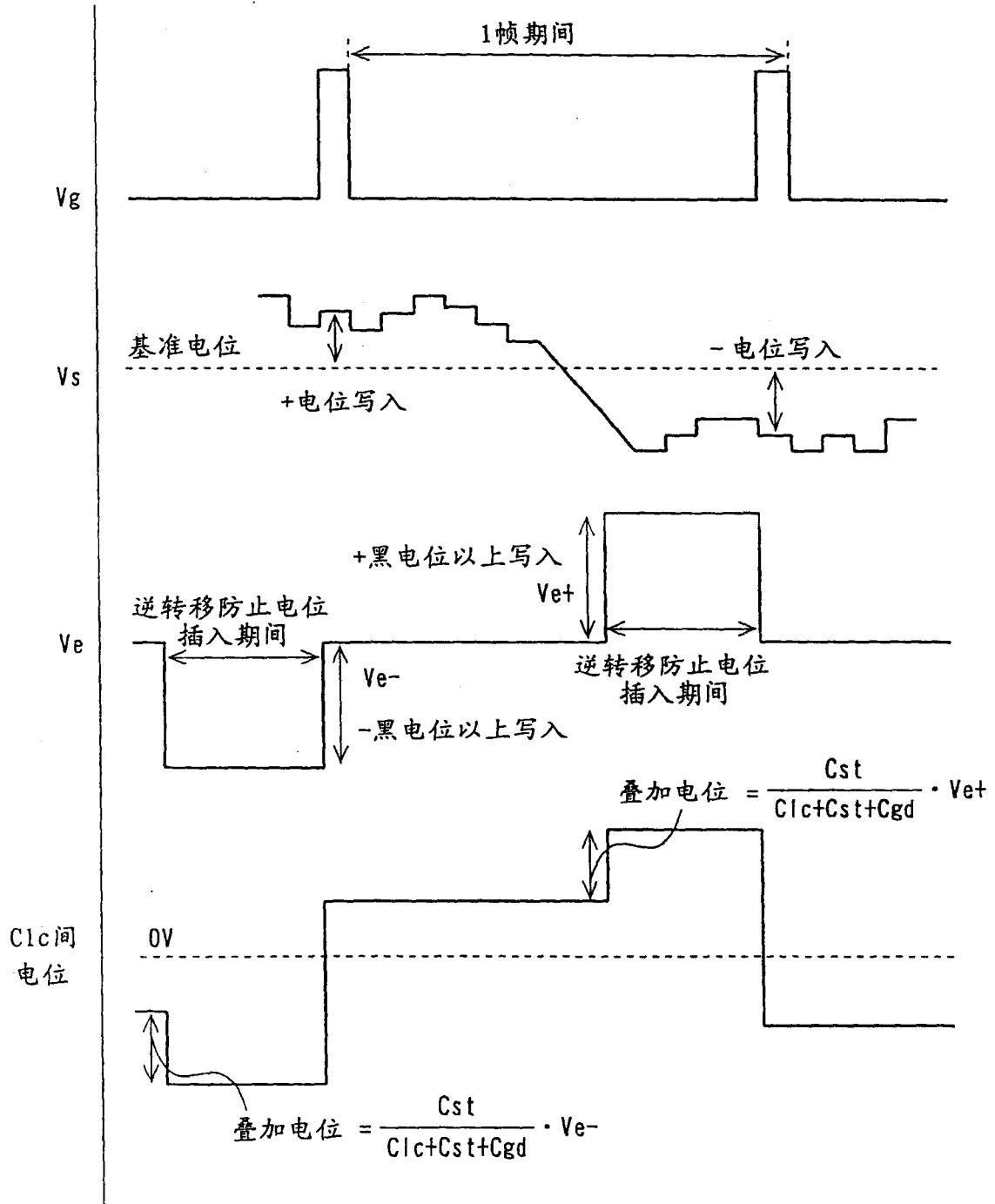


图 37

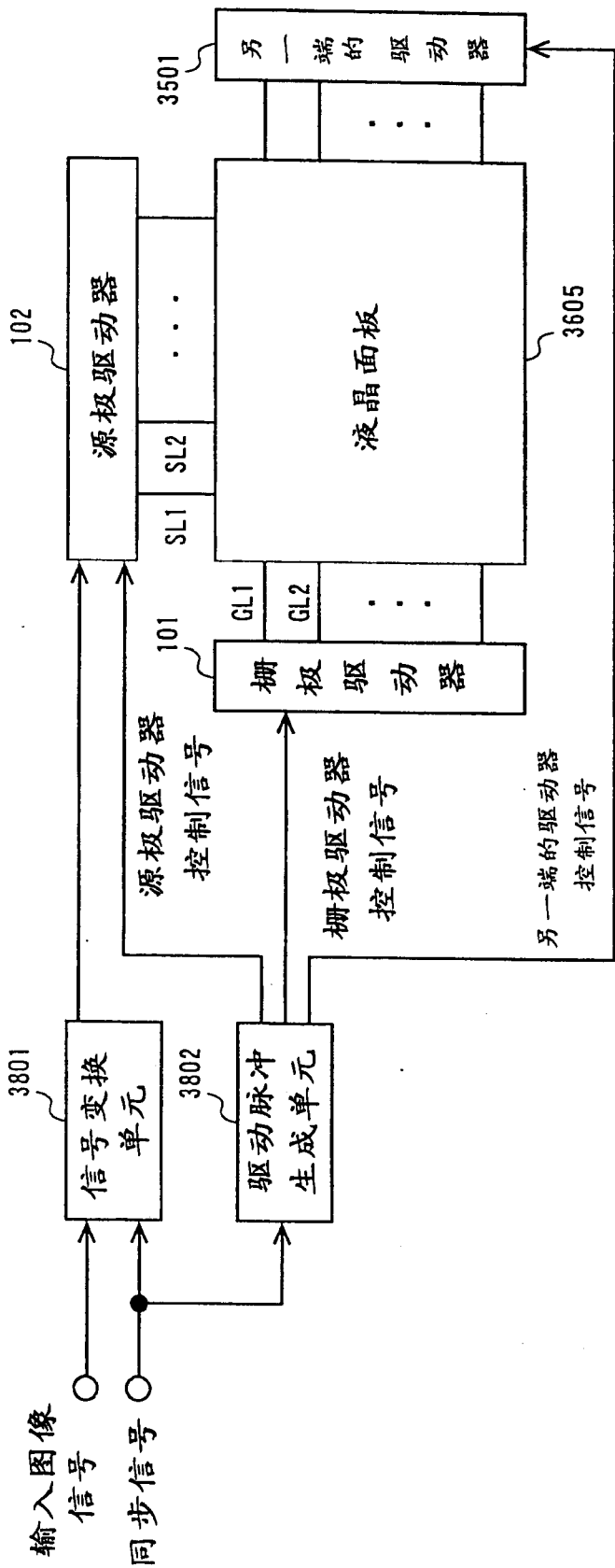


图 38

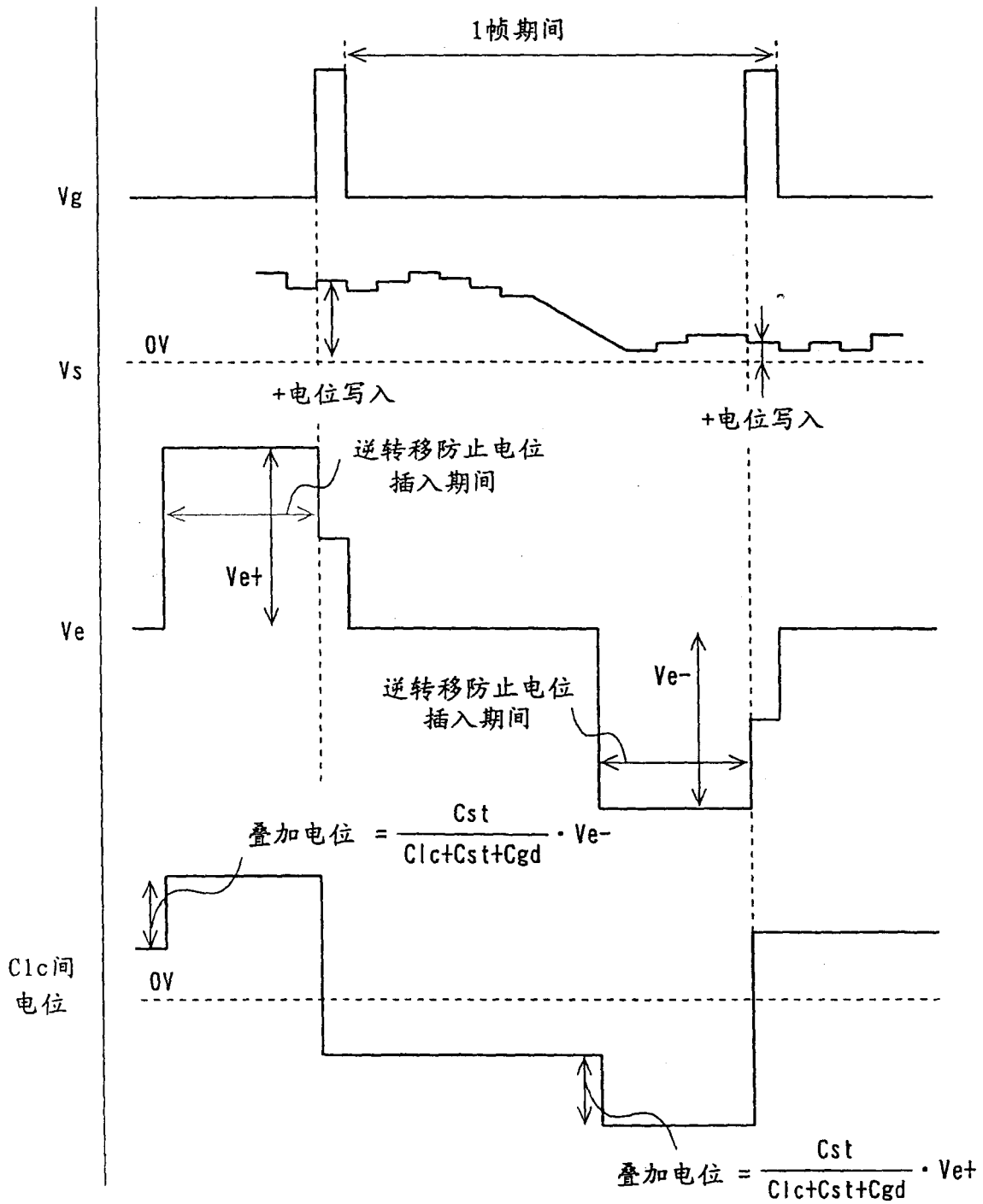


图 39

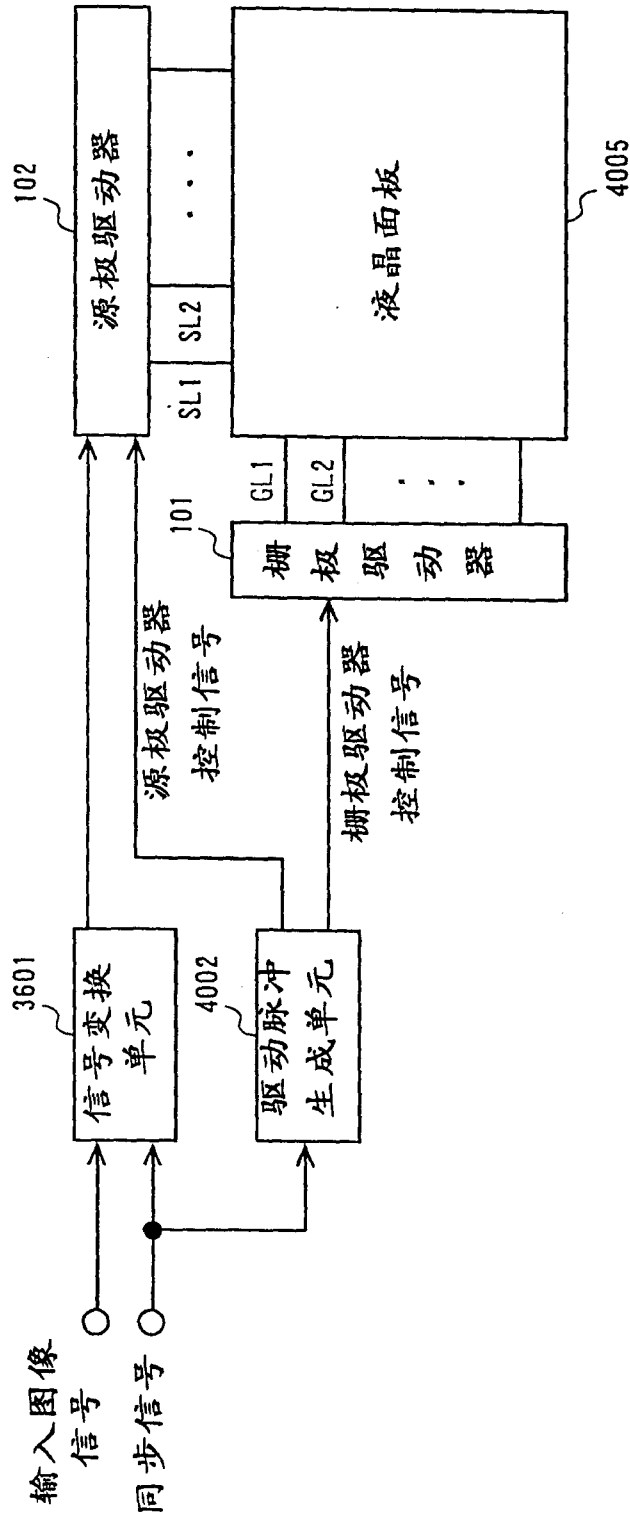


图 40

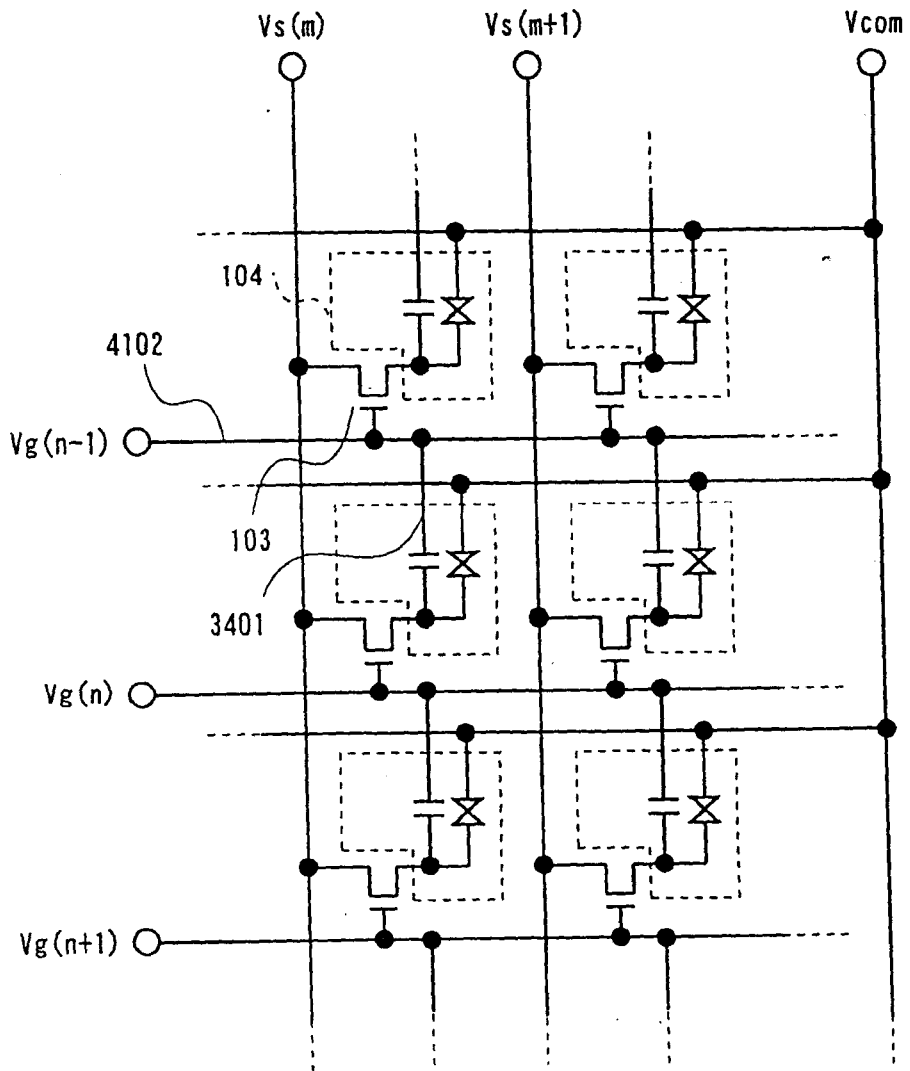


图 41

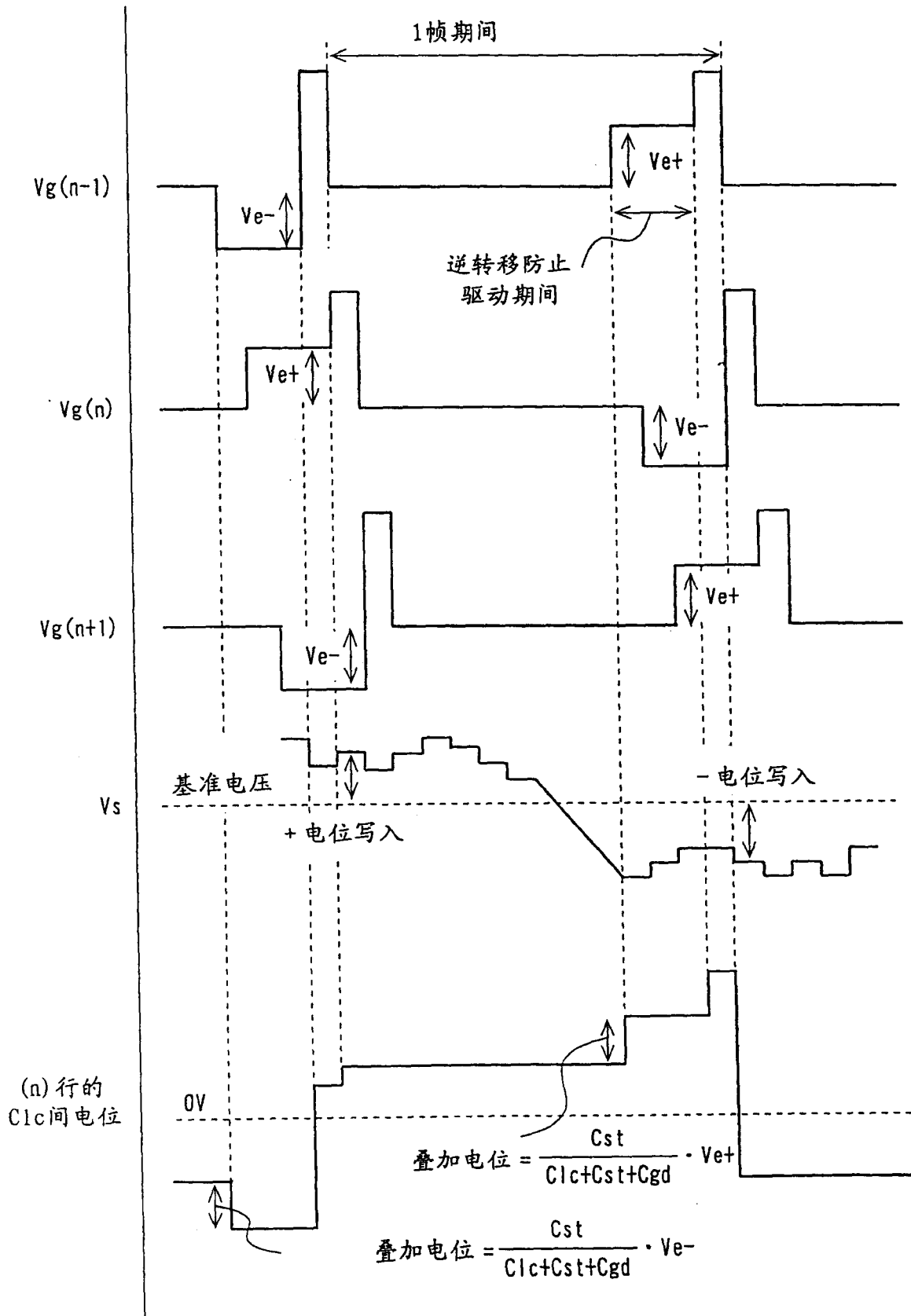


图 42