



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02809146.9

[43] 公开日 2004 年 6 月 16 日

[11] 公开号 CN 1505809A

[22] 申请日 2002.10.17 [21] 申请号 02809146.9

[30] 优先权

[32] 2001.10.23 [33] JP [31] 324717/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/010776 2002.10.17

[87] 国际公布 WO2003/036605 日 2003.5.1

[85] 进入国家阶段日期 2003.10.30

[71] 申请人 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 太田义人 小林隆宏

村尾次男

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

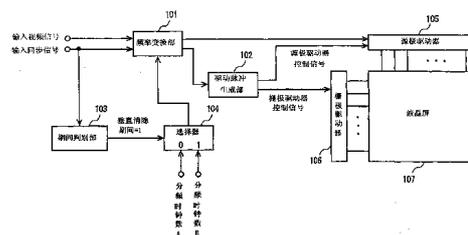
代理人 包于俊

权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 32 页

[54] 发明名称 液晶显示装置及其驱动方法

[57] 摘要

设置在该液晶显示装置中的频率变换部(101)在构成输入视频信号的图象信号之间,对L(L为2及2以上的整数)行的图象信号、以一行的间隔、插入同时写入液晶屏的L根栅极线上的象素中的非图象信号后、生成输出视频信号,并调整输出视频信号内垂直消隐期间所含水平扫描期间的数量,使得构成一帧期间的水平扫描期间的数量为(L+1)×(2N+1)(N为整数)。由此,在采用OCB方式的液晶屏进行防止逆转移驱动时,抑制驱动频率增加的同时,能防止因液晶屏的交流驱动引起的亮度明暗不匀,还能降低成本。



1. 一种液晶显示装置，根据输入图象信号通过驱动液晶屏来显示图象，其特征在于，包括

具有多根源极线和多根栅极线的液晶屏，

在构成输入视频信号的图象信号间，对 L (L 为 2 及 2 以上的整数) 行的图象信号、以一行的间隔、插入同时写入所述液晶屏的 L 根栅极线上的象素中的非图象信号后、生成输出视频信号，并调整该输出视频信号的水平扫描期间的数量，使得构成一帧期间的水平扫描期间的数量成为 $(L+1) \times (2N+1)$ (N 为整数) 的频率变换部，以及

根据所述频率变换部生成的输出视频信号、驱动所述液晶屏的驱动器，

所述频率变换部通过增减垂直消隐期间所含的水平扫描期间的数量、调整构成一帧期间的水平扫描期间的数量。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述液晶屏是 OCB 方式的液晶屏，

所述非图象信号是将规定的高电压加在须防止逆转移的所述液晶屏的液晶上用的信号。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述非图象信号是黑电平的信号。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述频率变换部按照垂直消隐期间所含的调整期间和除了一帧期间的该调整期间以外的期间，根据不同的分频时钟数、生成所述输出视频信号。

5. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置，其特征在于，还包括

根据与输入视频信号同步的同步信号，判别供给所述频率变换部的图象信号是否与所述调整期间对应的期间判别部，以及

根据所述期间判别部的判别结果，按照所述调整期间和除一帧期间的该调整期间外的期间、将不同的分频时钟数供给所述频率变换部的选择器。

6. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述调整时间为从垂直同步脉冲的输入时刻开始至垂直消隐期间的结束适合为止的期间，

还包括从有效图象期间的开始时钟起至垂直同步脉冲的输入适合的期间

所含的水平扫描期间的数量、计算出与该期间后续的调整期间对应的分频时钟数的分频时钟数计算部。

7. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,

所述频率变换部根据从有效图象期间的开始时刻起至垂直同步脉冲的输入时刻为止的期间所含水平扫描期间的数量, 增减从该垂直同步脉冲的输入时刻起至垂直消隐期间的结束时刻为止的期间所含有水平扫描期间的数量。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,

所述频率变换部生成输出视频信号, 该信号在所述垂直消隐期间所含的调整期间与将所述非图象信号写入所述液晶屏的像素的定时对应的水平扫描期间的长度、大于除一帧期间的该调整期间以外的期间内的水平扫描期间的长度。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,

所述频率变换部生成输出视频信号, 该信号在所述垂直消隐期间所含的调整期间、各水平扫描期间的长度大致均等。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于,

所述频率变换部生成输出视频信号, 该信号在所述垂直消隐期间所含的调整期间、各水平扫描期间的长度慢慢地变化。

11. 一种液晶显示装置的驱动方法, 根据输入视频信号驱动具有多根源极线及多根栅极线的液晶屏来显示图象, 其特征在于,

在构成输入视频信号的图象信号间, 对 L (L 为 2 以上的整数) 行的图象信号、以一行的间隔、插入同时写入所述液晶屏的 L 根栅极线上的像素中的非图象信号后、生成输出视频信号,

调整所述输出视频信号的水平扫描期间的数量, 使得构成一帧期间的水平扫描期间的数量成为 $(L+1) \times (2N+1)$ (N 为整数),

根据所述输出视频信号、驱动所述液晶屏,

通过增减垂直消隐期间所含的水平扫描期间的数量, 调整构成一帧期间的水平扫描期间的数量。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于,

按照垂直消隐期间所含的调整期间和除一帧期间内的该调整期间以外的期间, 根据不同的分频时钟、生成所述输出视频信号。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于,

根据与输入视频信号同步的同步信号，判别构成该输入视频信号的各图象信号是否与所述调整期间对应，

根据所述判别结果，按照所述调整期间和除一帧期间的该调整期间以外的期间、选择不同的分频时钟数，

根据所述选择的分频时钟数、生成所述输出视频信号。

14. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，

所述调整期间为从垂直同步脉冲的输入时刻开始至垂直消隐期间的结束时刻为止的期间，

根据从有效图象期间的开始时刻起至垂直同步脉冲的输入时刻为止的期间所含的水平扫描期间的数量，算出与该期间后续的调整期间对应的分频时钟数。

15. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，

根据从有效图象的开始时刻起至垂直同步脉冲的输入时刻为止的期间所含的水平扫描期间的数量，增减从该垂直同步脉冲的输入时刻开始至垂直消隐期间的结束时刻为止的期间所含的水平扫描期间的数量。

16. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，

生成输出视频信号，该信号在所述垂直消隐期间所含的调整期间与将所述非图象信号写入所述液晶屏的像素的定时对应的水平扫描期间的长度、大于除一帧期间的该调整期间以外的期间的水平扫描期间的长度。

17. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，

生成输出视频信号，该信号在所述垂直消隐期间所含的调整期间各水平扫描期间的长度大致均等。

18. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，

生成输出视频信号，该信号在所述垂直消隐期间所含的调整期间各水平扫描期间的长度慢慢地变化。

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，尤其涉及适合于采用液晶屏显示活动图象或采用光学自补偿双折射（OCB：Optically self-compensated Birefringence）方式的液晶屏时的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置大多用作计算机装置等的显示设备，但也可以预计今后其在TV方面的使用将会扩大。然而，现在普遍使用的扭曲向列（TN：Twisted Nematic）方式的液晶屏存在视角狭、响应速度不够的缺点。因而，在TN方式的液晶屏用于用途时，存在着由于视差产生的对比度下降、显示活动图象时图象轮廓模糊等必须解决的大问题。

近些年，正在进行有关OCB方式的研究，以代替上述的TN方式。OCB方式与TN方式比，因其视角大、响应速度也快，所以更适合活动图象显示。

图26表示通常的液晶屏的构成。无论是TN方式还是OCB方式都是一样。图26中，X1~Xn为栅极线，Y1~Yn为源极线，作为开关元件的薄膜晶体管（以后称TFT）2604设置在栅极线X1~Xn及源极线Y1~Yn的各交点上，各TFT2604的漏极电极分别连接液晶屏各像素2605的像素电极。各像素2605上液晶被夹持在像素电极和对向电极之间。对向电极的电位由对向驱动部2603控制。

2602为将控制TFT2604的状态导通，截止用的栅极脉冲供给栅极线X1~Xn的栅极驱动器。栅极驱动器2602和向源极线Y1~Yn的数据供给同步，依序对栅极线X1~Xn施加使TFT2604的状态导通用的电位。2601是控制像素电极电位的源极驱动器。由源极驱动器2601控制的像素电极的电位和由对向驱动部2603控制的电极的电位，两者的电位差成为加在液晶上的电压，利用这一电压决定各像素2605的透过率。

可是，在使用OCB方式的液晶屏的情形下，在开始显示图象的最初阶段，需要一些TN方式没有的独特的步骤。OCB单元（cell）可取弯曲取向和阵列取向两种状态。为了在OCB方式的液晶屏显示图象OCB单元要变成弯曲取向状态。

但通常，因为 OCB 单元处于陈列取向状态，故在显示图象之际要使 OCB 单元的状态从阵列取向变成弯曲取向。以后，将这种从阵列取向变成弯曲取向的状态变化称为“转移”。为了使 OCB 单元转移，需要外加一定时间高电压等独特的步骤，但这一步骤由于与本发明无直接关系故其说明从略。

经过上述独特的步骤 OCB 单元转移变成弯曲取向状态，就能显示图象。但是，若 OCB 单元上未加规定电平以上的电压的状态持续超过一定时间，OCB 单元的状态就从弯曲取向回到阵列取向。以后，将这种从弯曲取向变成阵列取向的状态变化称为逆转移。因而，为了用 OCB 方式的液晶屏持续显示图象，有必要防止逆转移。为了防止逆转移，如特开平 11-109921 号公报和日本液晶学会会刊 1999 年 4 月 25 号 (Vol. 3.No. 2) P99 (17) ~P106 (24) 所揭示的那样，可定期地在 OCB 单元上外加高电压。以后，将这种周期地在 OCB 单元上外加高电压的液晶屏驱动方法称为“防止逆转移驱动”。

可是，在 OCB 方式或 TN 方式所代表的一般的液晶屏上，众所周知直流电压一加在液晶单元上，就会产生荧光屏图象保留等不合适的现象。因此，在驱动液晶屏时，要使加在液晶单元上的电压极性交替反转，进行所谓的交流驱动。这也适用于按照上述的防止逆转移驱动方法驱动液晶屏的场合。但在上述的特开平 11-109921 号公报和日本液晶学会会刊中关于对防止逆转移驱动采用交流驱动时的液晶显示装置的构成、动作均未作任何具体的叙述，无法从上述文献了解到对于防止防止逆转移驱动应如何运用交流驱动。

可是，上述文献揭示了为了交替地写入图象信号和高电压信号（用于周期地将高电压加在 OCB 单元上的信号），将源极驱动器配置在上下两侧的方式、或使驱动频率提高一倍的方式。可是用这些方式存在需要两个源极驱动器，增加费用的问题，或因为驱动频率提高一倍信号的写入时间减少，又存在写入 OCB 单元的信号的时间不够的问题。因此，本发明的发明者们实现了抑制驱动频率增加的防止逆转移驱动。以下，作为本发明的相关技术，对采用该防止逆转移驱动的液晶显示装置进行说明。

图 27 表示相关技术的上述液晶显示装置的构成。图 27 中，2701 为对输入视频信号进行频率变换的频率变换部、2702 为生成分别控制源极驱动器和栅极驱动器用的脉冲的驱动脉冲生成部、2601 为源极驱动器、2602 为栅极驱动器、2703 为 OCB 方式的液晶屏。还有，为了方便，能设液晶屏 2703 的栅极线数量为 12 根线，1 帧期由 12 个水平扫描期间组成。

本液晶显示装置中，对于液晶屏 2703 上的各像素构成输入视频信号的图象信号和与输入视频信号无关的非图象信号分别在一帧期间每一次都写入。这里所说的非图象信号是外加在须防止逆转移的 OCB 单元上高电压用的信号。为了实现上述的写入有必要在构成输入视频信号的图象信号之间适当地插入非图象信号。因此，本液晶显示装置的频率变换部 2701 输入视频信号中每四个图象信号（四行的图象信号）中插入一个非图象信号生成输出视频信号，并将该信号送至源极驱动器 2601。待你是，如简单地将非图象信号插入，则一帧期间的长度变化，故同时频率变换部 2701 也进行频率变换。即在作为输入视频信号输入的四个图象信号的期间（即四个水平扫描期间）里，为了对源极驱动器传送由 4 个图象信号和一个非图象信号组成的、合计五个信号，要进行 1.25 倍的频率变换。

图 28 表示频率变换部 2701 的具体构成。控制信号生成部 2801 根据输入同步信号分别生成写入时钟、读出时钟、可读信号、输出切换控制信号、输出同步信号。输入视频信号与写入时钟同步写入行存储器 2802。写入行存储器 2802 的输入视频信号与具有写入时钟 1.25 倍的频率的读出时钟同步从行存储器 2802 读出。输出信号选择部 2804 根据输出切换控制信号从行存储器 2802 的输出与非图象信号生成部 2803 的输出中选择一个作为输出视频信号输出。以上处理有关的信号波形示于图 29。

源极驱动器 2601 的输入输出特性示于图 30。频率变换部 2710 输出的输出视频信号输入源极驱动器 2601，根据驱动脉冲生成部 2702 输出的极性控制信号将该输出视频信号的信号电平变换成比基准电位大的电平或小的电平后输出。源极驱动器 2601 的输出信号电平大于基准电位时液晶单元上外加正的电压，相反，源极驱动器 2601 的输出电平小于基准电位时，液晶单元上外加负的电压。另外，输出视频信号的信号电平越大，源极驱动器 2601 的输出信号电平越接近基准电位（即加在液晶单元上的电压越小）。

图 31 中，栅极脉冲 P1~P12 在其 HI 期间分别选液晶屏 2703 上的栅极线 GL1~GL12。还有，各栅极脉冲 P1~P12 的 HI 期间示出的“+”、“-”表示写入由该栅极脉冲选择的栅极线上的像素的信号的正极性（即外加电压的正极性）。T0_0 期间，栅极脉冲 P5~P8 同时成为 HI，按正极性同时将非图象信号写入栅极线 GL5~GL8。其后在 T0_1~T0_4 期间，栅极脉冲 P1~P4 依次为 HI，按正极性分别依次将图象信号 S1~S4 写入栅极线 GL1~GL4 上的像素中，。T0_5 期

间，栅极脉冲 P9~P12 同时变成 HI，按负极性同时将非图象信号写入栅极线 GL9~GL12。其后在 T0_6~T0_9 期间，栅极脉冲 P5~P8 依次变成 HI，分别按负极性将图象信号 S5~S8 依次写入栅极线 GL5~GL8 上的象素中。这里，栅极线 GL5~GL8 上的各象素在写入非图象信号至其后写入图象信号的期间，即分别为 T0_1~T0_5、T0_1~T0_6、T0_1~T0_7、T0_1~T0_8 的期间，要保持非图象信号。这样，液晶屏 107 上所有的栅极线在一帧期间选择两次。图象信号和非图象信号在每一帧期间各被写入各栅极线上的象素以次。

在下一帧期间的 T1_0 期间，栅极脉冲 P5~P8 同时成为 HI，按负极性（和前一帧极性相反）将非图象信号写入栅极线 GL5~GL8 上的象素中。其后在 T1_1~T1_4 期间，栅极脉冲 P1~P4 依次成分 HI，分别按负极性（和前一帧极性相反）将图象信号 S'1~S'4 写入栅极线 GL1~GL4 上的象素中。

如上所述，按照图 27 所示的液晶显示装置，则就能抑制驱动频率的增加，交替地将图象信号和非图象信号写入液晶屏 2703 上的各象素中（特愿 2001-131414 号）。

可是，在进行上述液晶显示装置那样的防止逆转移驱动（即通过同时将非图象信号写入多根栅极线上的象素中，从而抑制驱动频率的增加的防止逆转移驱动）时，在构成一帧期间的水平扫描期间的数量上有限制。

例如，如上述液晶显示装置那样以同时将非图象信号写入 4 根栅极线的方式，则在频率变换后的时刻（即在输出视频信号上）构成一帧时间的水平扫描期间的数量有必要是 5 的奇数倍。图 31 的例子中，输出视频信号中构成一帧期间的水平扫描期间的数量（T0_0~T0_14 期间）为 15（5 的奇数倍），故满足该条件。按同时将非图象信号写入 L 根栅极线的方式，以一般式表示这一限制，则在频率变换后的时刻，构成一帧期间的水平扫描期间的数量要为 $(L+1) \times (2N+1)$ 。不满足这一限制时，在液晶屏 2703 的显示画面上，某行变得比较亮、某行变得比较暗，产生亮度明暗不匀。以下，简单说明其原因。

图 32 表示非图象信号同时写入 3 根栅极线的方式的各种信号的波形。该例中，输出视频信号中构成一帧期间的水平扫描期间的数量是 16 个，因不是 4（ $=3+1$ ）的奇数倍故未满足上述条件。在图 32 中，如注意观察写入各栅极线上的象素的信号极性的变化，则对于栅极线 GL1~GL3，在行将写入非图象信号之前一定要写入与该非图象信号极性相反的图象信号。而对于栅极线 GL4~GL12，在行将写入非图象信号之前一定要写入与该非图象信号相同极性的图象

信号。可是，对于已写入某一极性的信号的液晶单元在写入与该信号极性相反的信号时，与写入与该信号的极性相同的信号时比，存在信号的写入不够的问题。因而，图 32 的例中，非图象信号写入栅极线 GL1~GL3 上的像素与非图象信号写入其它的栅极线 GL4~GL12 比，就显得不够。结果，在液晶屏 107 上的栅极线 GL1~GL3 对应的部分、和栅极线 GL4~GL12 对应的部分上产生亮度差异。这样在不满足上述限制时，就产生亮度明暗不匀。

为了防止上述亮度明暗不匀需要调整视频信号的水平扫描期间的数量，但如单纯地增加或减少水平扫描期间的数量，则有可能对图 29 所示的行存储器 2802 的图象信号的写入和读出的定时偏离，用仅一行的行存储器 2802 不可能适当传送图象信号（即图象信号消失）。未确实地避免这种不合适的情况发生，就要设置帧存储器等能同时存储比一行更多的图象信号的存储器，这样会招致液晶显示装置成本增加。

因此，本发明的目的在于提供一种液晶显示装置，该装置能进行抑制驱动频率增加的防止逆转移驱动、并能抑制亮度明暗不匀的发生、显示良好的图象，同时成本又低。

发明内容

为达到上述目的本发明采用以下的构成。再者，括号内的参考标号为帮助对本发明的理解表示与后述的实施形态的对应关系的标号，对本发明的范围没有丝毫限定。

本发明的液晶显示装置，根据输入视频信号通过驱动液晶屏来显示图象，包括具有多根源极线和多根栅极线的液晶屏（107），在构成输入视频信号的图象信号间，对 L（L 为 2 及 2 以上的整数）行的图象信号、以一行的间隔、插入同时写入所述液晶屏的 L 根栅极线上的像素中的非图象信号后、生成输出视频信号，并调整该输出视频信号的水平扫描期间的数量，使得构成一帧期间的水平扫描期间的数量成为 $(L+1) \times (2N+1)$ （N 为整数）的频率变换部（101），以及根据频率变换部生成的输出视频信号驱动液晶屏的驱动器（105），频率变换部通过增加或减少垂直消隐期间所含的水平扫描期间的数量，调整构成一帧期间的水平扫描期间的数量。由此，在定期地插入非图象信号，并交流驱动液晶屏的场合也不会发生亮度不均匀。而且，因为在垂直消隐期间调整水平扫描期间的数量，所以不需要同时存储多于一行的图象信号的存储器。另外，能

不影响液晶屏上显示的图象，调整水平扫描期间的数量。还有，所谓“一帧期间”意即不仅是有效图象期间还包括其后的垂直消隐期间在内的期间。另外，所谓“构成一帧期间的水平扫描期间的数量”换言之为在一帧期间利用水平同步信号分割的期间的数量，试用具体的例子表示，则图6的输入视频信号为50，而对于相同的输出视频信号为65。

还有，在权利要求项中，所谓“逆转移”意即OCB单元的状态从弯曲取向迁移成阵列取向的现象。另外，所谓“垂直消隐期间所含的调整期间”并非将垂直消隐期间和调整期间一致的场所除外。

附图说明

图1表示本发明第一实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图2表示频率变换部的构成方框图。

图3表示有效图象期间频率变换部的动作的示意图。

图4表示垂直消隐期间频率变换部的动作的示意图。

图5表示垂直消隐期间频率变换部的动作的示意图。

图6表示频率变换前后的水平扫描期间的关系的示意图。

图7表示源极驱动器和栅极驱动器的输出的示意图。

图8表示频率变换前后的水平扫描期间的关系的示意图。

图9表示本发明第二实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图10为说明第二实施形态的原理用的图。

图11表示频率变换前后的水平扫描期间的关系的示意图。

图12表示Hr计算部的构成框图。

图13表示频率变换前后的水平扫描期间的关系的示意图。

图14表示本发明第三实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图15表示第三实施形态的变形例的构成方框图。

图16表示频率变换前后的水平扫描期间的关系的示意图。

图17为说明亮度明暗不匀产生原因用的图。

图18表示亮度明暗不匀的样子的示意图。

图19表示本发明第四实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图20表示频率变换前后的水平扫描期间的关系的示意图。

图21表示垂直消隐期间中各水平扫描期间的示意图。

图 22 表示亮度明暗不匀的样子的示意图。

图 23 表示本发明第五实施形态的液晶显示装置的构成方框图。

图 24 表示频率变换部的构成方框图。

图 25 表示频率变换前后的水平扫描期间的关系的示意图。

图 26 表示通常的液晶屏的构成图。

图 27 表示相关技术的液晶显示装置的构成方框图。

图 28 表示频率变换部的构成方框图。

图 29 表示频率变换部的动作的示意图。

图 30 表示极性控制信号和源极驱动器的输出间关系的示意图。

图 31 表示源极驱动器和栅极驱动器的输出的示意图。

图 32 表示源极驱动器和栅极驱动器的输出的示意图。

具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的各种实施形态。

（第一实施形态）

图 1 的表示本发明第一实施形态的液晶显示装置的构成。图 1 中，液晶显示装置包括频率变换部 101、驱动脉冲生成部 102、期间判别部 103、选择器 104、源极驱动器 105、栅极驱动器 106、及液晶屏 107。本例中，液晶屏 107 为 OCB 方式。

输入视频信号和与其对应的输入同步信号（包括水平同步信号和垂直同步信号）供给液晶显示装置。期间判别部 103 根据输入同步信号判别垂直消隐期间。选择器 104 根据期间判别部 103 的判别结果，按照垂直消隐期间和其它的期间选择不同的分频时钟数（分配时钟数 A、分配时钟数 B）供给频率变换部 101。频率变换部 101 对输入视频信号和输入同步信号进行频率变换处理，还以规定的间隔将非图象信号（用于将高电压外加在须防止逆转移的 OCB 单元上的信号）插入构成输入视频信号的图象信号（一行的视频信号）的间隙中。还有，在本实施形态中，频率变换部 101 进行 1.25 倍的频率变换的同时，设每四个图象信号插入一个非图象信号生成输出视频信号。

图 2 表示频率变换部 101 的构成。行存储器 202 暂存一行的图象信号。控制信号生成部 201 根据输入同步信号、选择器 104 选择的分配时钟数，生成各种控制信号。具体为，控制信号生成部 201 生成能控制将输入视频信号的各图

象信号写入行存储器 202 的定时的写入时钟 (WRITE CLK)、生成能控制读出行存储器 202 中所存的图象信号的定时用的读出时钟 (READ CLK)、生成能读出来自行存储器 202 的数据的可读信号 (READ ENA)、生成用于控制输出信号选择部 204 的选择动作的输出切换控制信号、及生成与频率变换后的视频信号 (输出视频信号) 对应的同步信号即输出同步信号。非图象信号生成部 203 输出非图象信号。输出信号选择部 204 根据控制信号生成部 201 的输出切换控制信号交替选择行存储器 202 的输出及非图象生成部 203 的输出, 并作为输出视频信号输出。关于对行存储器 202 的写入处理及读出处理和图 29 所示的相同。

以下, 为便于说明, 在输入视频信号上, 以构成一帧期间的水平扫描期间的数量为 50 (其中有效图象期间内水平扫描期间的数量为 40、垂直消隐时间内的水平扫描期间的数量为 10) 的场合为例, 说明液晶显示装置的具体动作。还有, 设一帧的期间为 20ms。

这时, 若简单地对输入视频信号作 1.25 倍的频率变换, 则在输出视频信号上构成一帧期间的水平扫描期间的数量为 $50 \times 1.25 = 62.5$, 不是 $(L+1)$ 的奇数倍 (再者本实施形态中 $L=4$)。所以产生亮度明暗不匀。因此, 频率变换部 101 在有效图象期间, 使有效图象期间的水平扫描期间的数量从 40 变成 50, 垂直消隐期间的水平扫描期间的数量从 10 变成 15。结果, 输出视频信号中构成一帧期间的水平扫描期间的数量变成 $50 + 15 = 65$, 成为 $(L+1)$ 的奇数倍。

为了实现频率变换部 101 的上述动作, 本实施形态中, 按照有效图象期间和垂直消隐期间切换分配时钟数。

假设输入视频信号的水平点时钟数为 100, 行存储器 202 的写入时钟频率就变成 $100 \times 50 / 0.02 = 250\text{KHZ}$ 。频率变换部 101 中进行 1.25 倍的频率变换, 行存储器 202 的读出时钟的频率变成 $250 \times 1.25 = 312.5\text{KHZ}$ 。

有效图象期间为 $20 \times 40 / 50 = 16\text{ms}$, 输出水平信号中, 有效图象期间所含的水平扫描期间的数量为 50, 所以有效图象期间的分配时钟数可为 $312.5 \times 16 / 50 = 100$ 。

另一方面, 垂直消隐期间为 $20 \times 10 / 50 = 4\text{ms}$, 输出视频信号中垂直消隐期间内所含的水平扫描期间的数量为 15, 所以垂直消隐期间内分频时钟数可为 $312.5 \times 4 / 15 = 83$ (小数点以下部分舍弃)。这里, 为便于说明, 将小数点以下部分丢弃, 但也可保持小数点以下的精度不变而分频 (关于该方法已为人们所知, 这里不再说明)。

即,可以预先将图 1 所示的分频时钟数 A 设成 100、分频时钟数 B 设成 83,选择器 104 对于有效图象期间选择分频时钟数 A (100)、对于垂直消隐期间选择分频时钟数 B (83)。频率变换部 101 的控制信号生成部 201 根据选择器 104 供给的分频时钟数生成输出同步信号及输出视频信号并输出。表示频率变换部 101 的上述动作的信号波形示于图 3 及图 4。特别是图 3 表示有效图象期间中的动作,图 4 表示垂直消隐期间的动作。还有,图 4 中,输出信号选择部 204 始终选择非图象信号生成部 203 的输出,但也可以如图 5 所示,交替选择行存储器 202 的输出和非图象信号生成部 203 的输出。本实施形态中,关于图 4 所示的输出视频信号中非图象信号以外的部分不写入液晶屏 107 的象素,所以不影响显示。

图 6 表示频率变换前后的水平扫描期间的关系。有效图象期间内水平扫描期间的数量从 40 变成 50。而垂直消隐期间内水平扫描期间的数量从 10 变成 15。结果,构成输出视频信号内帧期间的水平扫描期间的数量变成 65,变成 5 (在同时写入非图象信号的行的行数上加 1 后的数) 的奇数倍。如此生成的输出视频信号供给源极驱动器 105、并根据栅极驱动器 106 输出的栅极脉冲,写入规定的栅极线上的象素。图 7 表示从某一帧的有效图象期间开始经垂直消隐,至下一帧的有效图象期间的源极驱动器 105 (输出信号及栅极驱动器 106 的输出信号 (栅极脉冲))。图 7 的例中,各象素中,在写入图象信号前 (16~19 水平扫描期间前) 写入非图象信号,在 16~19 水平扫描期间 (即平均约为一帧期间的 27% 期间) 保持非图象信号。

图 8 中,作为其它的具体例子,在输入视频信号中构成一帧期间的水平扫描期间的数量为 56 (其中,有效图象期间内水平扫描期间的数量为 45、垂直消隐期间内水平扫描期间的数量为 11) 时,进行 1.2 倍的频率变换每五个图象信号插入一个非图象信号生成输出视频信号的情况 (即非图象信号同时写入五根栅极线上的象素的情况),表示此时的频率变换前后的水平扫描期间的关系。这时,为防止亮度明暗不匀现象的发生构成输出视频信号的一帧期间的水平扫描期间的数量要是 6 的奇数倍。图 8 的例中,通过使有效图象期间的水平扫描期间的数量从 45 变成 54,垂直消隐期间的水平扫描期间的数量从 11 变成 12,从而使得构成一帧期间的水平扫描期间的数量变成 66 (6 的奇数倍)。这时,将图 1 所示的分频时钟数 A 预设成 100、分频时钟数 B 预设成 110,利用选择器 104,可在有效图象期间选择分频时钟数 A (100),在垂直消隐期间选择分

频时钟数 B (110)。

如上所述，按照第一实施形态，频率变换部 101 因为在构成输入视频信号的图象信号之间对 L 行的图象信号以一行的间隔将同时写入液晶屏 107 的 L 根栅极线上的像素的非图象信号插入生成输出视频信号，并且调整输出视频信号的水平扫描期间的数量使得构成一帧期间的水平扫描期间的数量为 $(L+1) \times (2N+1)$ ，定期地插入非图象信号，所以在交流驱动液晶屏 107 的情形下，也不会发生亮度明暗不匀。

还有，第一实施形态中，通常在有效图象期间进行频率变换，通过增减垂直消隐期间内水平扫描期间的数量，从而调整构成一帧期间的水平扫描期间数量成 $(L+1) \times (2N+1)$ 。虽然也可考虑调整有效图象期间内水平扫描期间的数量，但这时，通过增加有效图象期间内水平扫描期间的数量，有可能会使对图 29 所示的行存储器 202 的图象信号的写入和读出的定时偏移，用仅一行的行存储器 202 不可能对图象信号作适当的传送。但是，如本实施形态那样，在增减垂直消隐期间内水平扫描期间的数量时，由于不会对有效图象期间内对行存储器 202 的图象信号写入和读出的定时带来影响，所以不必再追加行存储器，能自由地增减水平扫描期间的数量。但在垂直消隐期间，如图 7 所示，因为非图象信号写入液晶屏 107 的像素，所以速度地增加或减少垂直消隐期间内水平扫描期间的数量不是件好事。之所以这样说，是由于非图象信号的写入时间失去平衡，成为发生亮度明暗不匀的原因。然而，限于构成一帧期间的水平扫描期间的数量要满足 $(L+1) \times (2N+1)$ (N 为整数) 的制约，最好尽量抑制垂直消隐期间内水平扫描期间的数量增减的幅度。还有，后述的第三实施形态为防此类水平扫描期间的数量调整引起非图象信号写入时间失去平衡的方法。

再者，第一实施形态中，假设预定好构成输入视频信号内一帧期间的水平扫描期间的数量后说明。但，构成一帧的水平扫描期间的数量因为根据图象信号的格式（例如 750P、1125i、NTSC 等）而个别决定，故图 1 示出的构成不能与多种格式对应。为了能与多种格式对应，例如可以做成对每一种图象信号格式预先将分频时钟数 A 和分频时钟数 B 的组合存储在表上，从表中读出与输入图象信号的格式相应的分频时钟数 A 和分频时钟数 B 的组合再供给选择器 104。

（第二实施形态）

可是，存在构成输入视频信号内一帧的水平扫描期间的数量动态地变动的情形，根据本发明的发明者们的调查，判明例如在高速再生模拟 VTR 的视频信

号时，构成一帧的水平扫描期间的数量根据再生速度而动态地变动。特别是在从通常再生向高速再生迁移期间、或相反从高速再生向通常再生迁移期间，在每一帧再生速度都会相当大地变动。以下，作为第二实施形态，对上述的情形也能应对的液晶显示装置进行说明。

图 9 表示本发明第二实施形态的液晶显示装置的构成。图 9 中，液晶显示装置包括频率变换部 101、驱动脉冲生成部 102、选择器 104、源极驱动器 105、栅极驱动器 106、液晶屏 107、期间判别部 901、Hr 计算部 902。还有，图 9 中在与图 1 相同的构成上标注同一参考标号，其说明省略。

本实施形态中，即使是模拟 VTR 那样构成视频信号的一帧的水平扫描期间的数量动态变动的场合，利用从输入垂直同步脉冲后起至有效图象期间开始为止的期间为一定这一点，也能在每一帧期间个别地实时调整水平扫描期间的数量。下面，先参照图 10 概要说明本实施形态的处理。

为了实时地调整构成一帧的水平扫描期间的数量动态变化的视频信号的水平扫描期间的数量，如图 10 所示，本实施形态中，对从有效图象期间的开始时刻起至输入垂直同步脉冲的时刻为止的期间存在的水平扫描期间的数量计数。然后根据该数量，调整从结束计数的时刻开始至有效图象期间开始为止的期间（图中的调整时间）所包括的水平扫描期间时间的数量，使得构成输出视频信号内一帧期间的水平扫描期间的数量为 $(L+1)$ 的奇数倍。还因为从输入垂直同步脉冲的时刻开始至有效图象期间的开始时刻为止的时间每一视频信号的格式是一定的，故该时刻能十分准确地预测。通过在每一帧反复执行上述的处理；从而也能与构成一帧的水平扫描期间的数量动态变化的图象信号对应。

图 11 表示进行 1.25 倍频率变换的同时，每四个图象信号插入一个非图象信号生成输出视频信号时，频率变换前后的水平扫描期间的关系。本实施形态中，为了实现这样的处理，按照调整期间及其以外的期间向频率变换部 101 供给不同的分频时钟数，尤其是关于与调整期间对应的分频时钟数，根据上述水平扫描期间的数量的计数结果实时计算出。这些处理利用图 9 示出的期间判别部 901、Hr 计算部、选择器 104 来执行。以下说明它们的动作。

期间判别部 901 根据输入同步信号判别当前输入频率变换部 101 的信号是否是调整期间对应的信号，其判别结果向选择器 104 输出。具体为，将输入垂直同步脉冲后起至有效图象期间开始为止的期间作为调整期间进行判别。还

有，期间判别部 901 对从有效图象期间的开始时刻起至输入垂直同步脉冲的时刻止（即图 10 所示从计数开始点起至计数结束点止）的期间的水平扫描期间的数量 V_e 计数向 Hr 计算部 902 输出。另外，期间判别部 901 从表格或外部取得从输入垂直同步脉冲起至有效图象期间开始为止的期间所含的水平扫描期间的数量 B_p 向 Hr 计算部 902 输出。还有，对于模拟 VTR 的高速再生信号等，部分的视频信号通过插入模拟水平同步脉冲等方法，从而从输入垂直同步脉冲后起至有效图象期间开始为止的期间所含水平扫描期间的数量 B_p 动态变动。然而，由于这时后沿期间的长度（时间的长度）是一定的，通过将预定的通常再生时的设定值作为 B_p 的值适当运用，从而能恰当地调整水平扫描期间的数量，这一点通过以后的说明将会加深理解。另外，期间判别部 901 将输入图象信号的水平点时钟数作为分频时钟数 H_t 向选择器 104 和 Hr 计算部 902 输出。以上的期间判别部 901 的功能例如可利用图象信号处理器来实现。

Hr 计算部 902 根据期间判别部 901 所供的 V_e 、 B_p 、 H_t 的值，算出调整期间用的分频时钟数 H_r 。如定义函数 $F(x, n)$ 为 n 的奇数倍的值中返还最接近 x 的值的函数，例如下述那样算出 H_r 。还有， L 是同时写入非图象信号的栅极线的数目。

$$V_r = F(V_e + B_p \cdot L)$$

$$H_r = B_p / (V_r - V_e) \times H_t$$

结果，例如在图 11 的例子中， $H_r = 75$ 。

作为实现函数 F 的硬件可以考虑各种各样的构成，在 $n=4$ 时（即 $L=4$ 时），函数 $F(x, 4)$ 能以下式表示。其中， $\text{int}(x)$ 是返还不超过 x 的整数的函数

$$F(x, 4) = \text{int}(x/8) \times 8 + 4$$

这时能利用舍弃后面 3bit 简单地实现 $\text{int}(x/8) \times 8$ ，故如图 12 所示能以非常简单的构成实现 Hr 计算部 902。还有，作为除法器通常有各种构成，鉴于运算速度、电路规模等因素应选最合适的构成。本实施形态中，运算必须在至少比调整期间还要足够短的时间（最好比一个水平扫描期间还要足够短的时间）里结束，故反复进行减法运算的构成由于运算慢所以不合适，最好为牛顿一拉夫松法、笔算法、或表格减去等方法

选择部 104 根据期间判别部的判断结果，在调整期间选择 Hr 计算部 902 输出的分频时钟数 H_r 供给频率变换部 101，在调整期间以外的期间，选择期间

判别部 901 输出的分频时钟数 Ht 供给频率变换部 101。频率变换部 101 根据选择器 104 供给的分频时钟数生成输出视频信号。

如上所述，按照第二实施形态，因能实现调整输入视频信号的水平扫描期间的数量，所以在处理构成一帧的水平扫描期间的数量动态变动的视频信号时，也能和实施形态 1 一样不产生亮度明暗不匀。

还有，第二实施形态中将从输入垂直同步脉冲的时刻起至有效图象期间开始的时刻为止作为调整期间，但本发明并不限于此，例如也可仅将后沿作为调整时间。但由于调整期间越短，调整的自由度就越小，调整期间最好为尽可能长的期间。

（第三实施形态）

如第一实施形态的说明中所述，垂直消隐期间不写入图象信号，但如图 7 所示，由于非图象信号写入液晶屏 107 的像素，故如过度地增加或减少垂直消隐期间内水平扫描期间的数量，则非图象信号的写入时间失去平衡，成为产生亮度明暗不匀的原因。例如，图 7 的例子中，如增加垂直消隐期间内水平扫描期间的数量，则一个水平扫描期间的长度相对地变短，非图象信号的写入时间减少。于是就不能充分地写入非图象信号，结果在垂直消隐期间，按照写入非图象信号的区域（图 7 的例中为栅极脉冲 $P1\sim P12$ 对应的栅极线上的区域）、和在有效图象期间，写入非图象信号的区域（与栅极脉冲 $P13\sim P40$ 对应的栅极线上的区域）产生亮度差。而且，因为这些区域的边缘总是在相同的部位显现，所以即使是微小的亮度差也容易被察觉。第三实施形态的特征为，对于在垂直消隐期间写入非图象信号的水平扫描期间，通过控制使其长度与有效图象期间的水平扫描期间的长度相等，从而防止非图象信号的写入时间的偏差。

参照图 13 概要说明第三实施形态的液晶显示装置的动作。在图 13 中，输入视频信号和图 6 所示的相同，还有进行 1.25 倍频率变换这一点也和图 6 所示的例子相同。图 13 与图 6 的不同之处为输出视频信号的垂直消隐期间内水平扫描期间的长度不同。具体为，图 13 的例子，考虑到垂直消隐期间内，对于与实际上将非图象信号写入液晶屏 107 上的像素的定时对应的水平扫描期间，设和有效图象期间内水平扫描期间的长度（这里为 $320\mu s$ ）相同长度，在其它的水平扫描期间，与实际上将非图象信号写入液晶屏 107 上的像素的定时对应的水平扫描期间的长度比图 6 所示的例子（ $265.6\mu s$ ）长，所以要比图 6 所示的例子短（ $252.8\mu s$ ）。与实际上将非图象信号写入液晶屏 107 的像素的

定时对应的水平扫描期间，如图 7 所示，是垂直消隐期间所含的 15 个水平扫描期间中的三个水平扫描期间，这三个期间中最初的水平扫描期间里，将非图象信号同时写入与栅极脉冲 P1~P4 对应的栅极线上的像素中，第二个水平扫描期间里，将非图象信号同时写入与栅极脉冲 P5~P8 对应的栅极线上的像素中，第三个水平扫描期间里，将非图象信号同时写入与栅极脉冲 P9~P12 对应的栅极线上的像素中。

为了实现上述的动作，可以在垂直消隐期间使与实际上将非图象信号写入液晶屏 107 上的像素的定时对应的扫描期间的分频时钟数从 83（图 6 示出的输出视频信号中垂直消隐期间的水平扫描期间的分频时钟数）增加到 100，同时，与该增加部分相对应，使垂直消隐期间内其它水平扫描期间的分频时钟数每次均等地减少 $(100-83)/4=4$ （小数点以下部分舍弃），可以为 $83-4=79$ 。图 14 表示第三实施形态的具体构成。图 14 中，期间判别部 1401 在垂直消隐期间中，对于除了与实际上将非图象信号写入液晶屏 107 上，对于除了与实际上将非图象信号写入液晶屏 107 上的像素的定时对应的水平扫描期间外的期间输出“1”，对于其它的期间输出“0”。而且，在上述的例子中，可以预先设定 100 作为供给选择器 104 的分频时钟数 A，预先设定 79 作为分频时钟数 B。

还有，上述的例子中，如第一实施形态那样，虽然假定构成输入视频信号的一帧期间的水平扫描期间的数量为一定的情形，但如第二实施形态那样，在构成输入视频信号的一帧期间的水平扫描期间的数量动态变动时第三实施形态也能适用。这时的构成示于图 15。图 15 中，期间判别部 1501 在调整时间中，对于除了与实际上将非图象信号写入液晶屏 107 上的像素的定时对应的水平扫描期间以外的期间输出“1”，在其它的期间输出“0”。Hr 计算部 1502 如下所述计算 Hr。还有，函数 $F(x, n)$ 为 n 的奇数倍的值中返还最接近 x 的值的函数， L 为同时写入非图象信号的栅极线的数目。

$$V_r = F(V_e + B_p, L)$$

$$H_{ro} = B_p / (V_r - V_e) \times H_t$$

$$H_r = H_{ro} - (H_i - H_{ro}) / L$$

在上式中， H_{ro} 相当于第二实施形态的 H_r 。输入视频信号和图 10 所示的信号相同，还有，在进行 1.25 倍和图 10 所示的信号相同，还有，在进行 1.25 倍频率变换时（即 $L=4$ 时）， H_r 为 68（小数点以下部分舍弃）。

选择器 104 根据期间判别部 1501 的判别结果，选择 H_t 或 H_r 向频率变换

部 101 输出，频率变换部 101 根据选择部 104 所供的分频时钟数，输出如图 16 所示的输出视频信号。

还有，上述说明中，在垂直消隐期间，对于与实际上将非图象信号写入液晶屏 107 上的像素的定时对应的水平扫描期间，无条件地设为取和有效图象期间内水平扫描期间的长度相同的长度，但在只考虑防止该期间内非图象信号的写入时间不足这样一点的情况下，可以做成仅在 $H_{ro} < H_t$ 时，用 H_t 作为该期间的分频时钟数。例如在图 8 所示的情形 ($H_{ro} = 110$ 、 $H_t = 100$)，由于垂直消隐期间内有足够的非图象信号的写入时间，故可以原封不动地利用 H_{ro} (110) 作为与写入非图象信号的定时对应的水平扫描期间的分频时钟数。

如上所述，按照第三实施形态，在垂直消隐期间对于写入非图象信号的水平扫描期间，通过控制使其长度等于有效图象期间的水平扫描期间的长度，从而能防止非图象信号的写入时间的偏差、亮度的明暗不匀。

(第四实施形态)

可是，在前述的第一实施形态中，输出视频信号内垂直消隐期间所含的各水平扫描期间的长度为均等的，但有时增减垂直消隐期间所含的各水平扫描期间的数量，结果会使有效图象期间的水平扫描期间的长度和垂直消隐期间的水平扫描期间的长度相差悬殊。该差别越大在画面上越容易发生亮度明暗不匀。现参照图 17 及图 18 说明其原理。

在防止逆转移驱动上，图象信号和非图象信号在一帧期间分别交替地写入一次。图 17 表示每一行图象信号保持期间（从开始写入图象信号至以后写入非图象信号为止的期间）和非图象保持时间（从开始写入非图象信号至写入图象信号为止的期间）。图 18 表示在每一行在一帧期间内那些图象信号保持期间和非图象信号保持期间的比率。如图 18 所示，其比率根据行而变动。其原因是水平扫描期间的长度在垂直消隐期间和有效图象期间各不相同。第四实施形态的特征为，难以察觉这种亮度明暗不匀。

图 19 表示本发明第四实施形态的液晶显示装置的构成。图 19 中，液晶显示装置包括，频率变换部 101、驱动脉冲生成部 102、期间判别部 103、源极驱动器 105、栅极驱动器 106、液晶屏 107、选择器 1901。还有，图 19 中在与图 1 相同的构成上述标注同一参考标号，其说明从略。

第四实施形态的特征为，不是如第一实施形态那样按照有效图象期间和垂直消隐期间双值地切换分频时钟数，而是徐徐地改变。下面，以输入图象信号

是图 6 所示的信号的情形为例，说明第四实施形态的动作。

向选择器 1901 提供 15 个分频时钟数，这些分频时钟数依次例如预设成 95、91、86、82、78、77、77、77、77、77、78、82、86、91、96，选择器 1901 在垂直消隐时间一边依次切换这些分频时钟数，一边供给频率变换部 101。分频时钟数之总和由垂直消隐期间的长度决定。例如上述的例中，因垂直消隐期间为 $20 \times 10/50 = 4\text{ms}$ ，所以设定各分频时钟数，使得分频时钟数的总和变成 $312.5\text{KHZ} \times 4\text{ms} = 1250$ 。图 20 表示频率变换前后的水平扫描期间的关系。图 21 又表示垂直消隐期间内水平扫描期间的长度的关系。

上述控制的结果，在每一行的一帧期间内图象信号保持期间和非图象信号保持期间的比率变成如图 22 所示，与图 18 所示的例子相比，亮度明暗不均的状态变成更加理想的状态。

（第五实施形态）

上述第一～第四实施形态中，通过控制供给频率变换部 101 的分频时钟数调整水平扫描期间的数量，但本发明并不限于此，通过固定分频时钟数不变，切换时钟，也能取得同样的效果。以下，作为第五实施形态，对按照有效图象期间和垂直消隐期间切换供给频率变换部的时钟的构成进行说明。

图 23 表示本发明第五实施形态的液晶显示装置的构成。图 23 中，液晶显示装置包括，驱动脉冲生成部 102、期间判别部 103、源极驱动器 105、栅极驱动器 106、液晶屏 107、频率变换部 2301、选择器 2302。还有，图 23 中与图 1 相同的构成上标注同一的参考标号，其说明从略。

将具有不同频率的时钟 A (312.5KHZ) 和时钟 B (375KHZ) 供给选择器 2302，选择器 2302 根据期间判别部 103 的判别结果选择任何一方的时钟供给频率变换部 2301。具体为在有效图象期间输出时钟 A，在垂直消隐期间输出时钟 B。

图 24 表示频率变换部 2301 的构成。还在图 24 中，与图 2 相同的构成上标注同一参考标号，其说明从略。控制信号生成部 2401 里有那个选择器 2302 供给的时钟作为行存储器 202 的读出时钟。即在有效图象期间按照 312.5KHZ 的时钟从行存储器 202 读出数据，在垂直消隐期间按照 375KHZ 的时钟从行存储器 202 读出数据。其结果，频率变换前后的水平扫描期间的关系就变成图 25 所示。于是，在输出视频信号上构成一帧期间的水平扫描期间的数量变成 $(L + 1)$ 的奇数倍，能取得和第一实施形态同样的效果。

还有，第五实施形态中，做成利用选择器 2302 切换时钟的构成，但本发

明并不限于此，例如也可以是利用 PLL 使单一的时钟频率适当变换的构成。

可是，通过仅在每帧规定的期间将黑电平的非图象信号加在液晶单元上，能改善保持型显示元件特有的活动图象的图象模糊，提高液晶屏的活动图象显示性能，这一点已广为所知。这种仅在每帧规定的期间将黑电平的非图象信号加在液晶单元上的驱动和防止逆转移驱动，其差别仅是非图象信号是黑电平的信号还是高电平的信号。因而，仅在每帧规定的期间将黑电平的非图象信号加在液晶单元上的场合也用和防止逆转移驱动的场所同样的原理能防止亮度明暗不匀产生，利用和上述各实施形态同样的方法能防止其亮度明暗不匀。因而，本发明并不限于 OCB 方式的液晶显示屏驱动，也适用于其它方式（例如 TN 方式等）液晶屏的驱动。

工业上的实用性

如上所述，按照本发明，例如在利用 OCB 方式的液晶屏进行防止逆转移驱动时，在抑制驱动频率增加的同时，还能防止因液晶屏的交流驱动产生的亮度明暗不匀，还能降低成本。

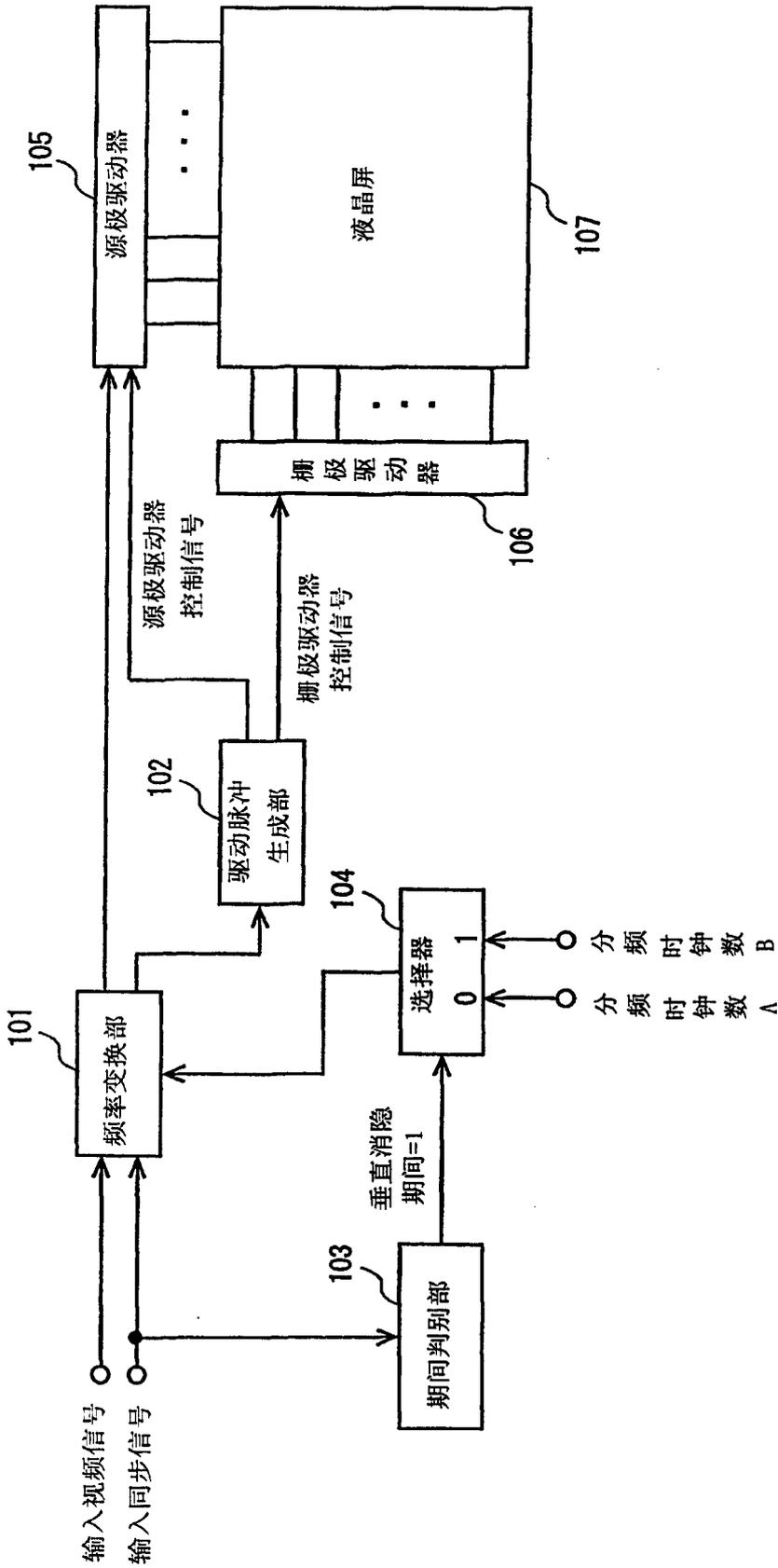


图 1

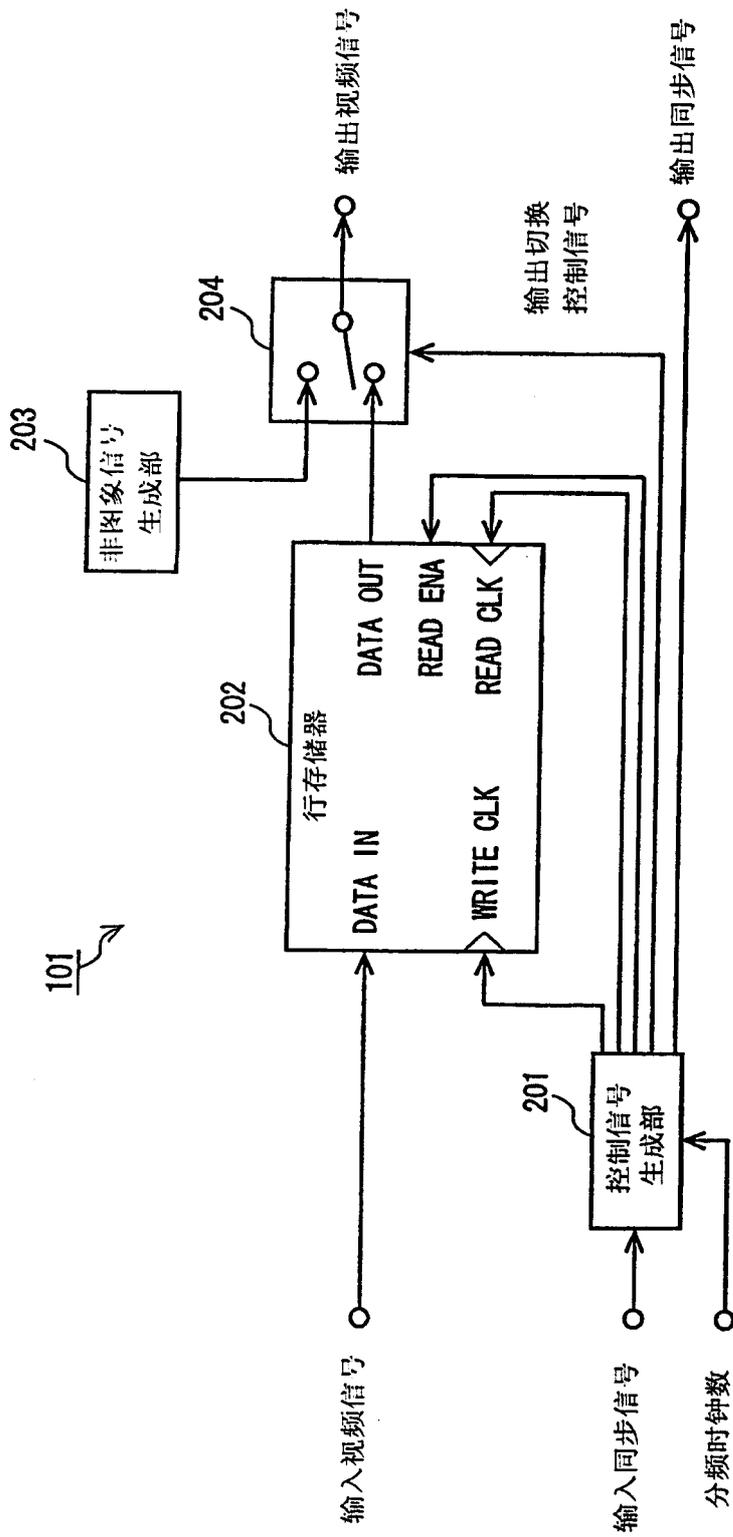


图 2

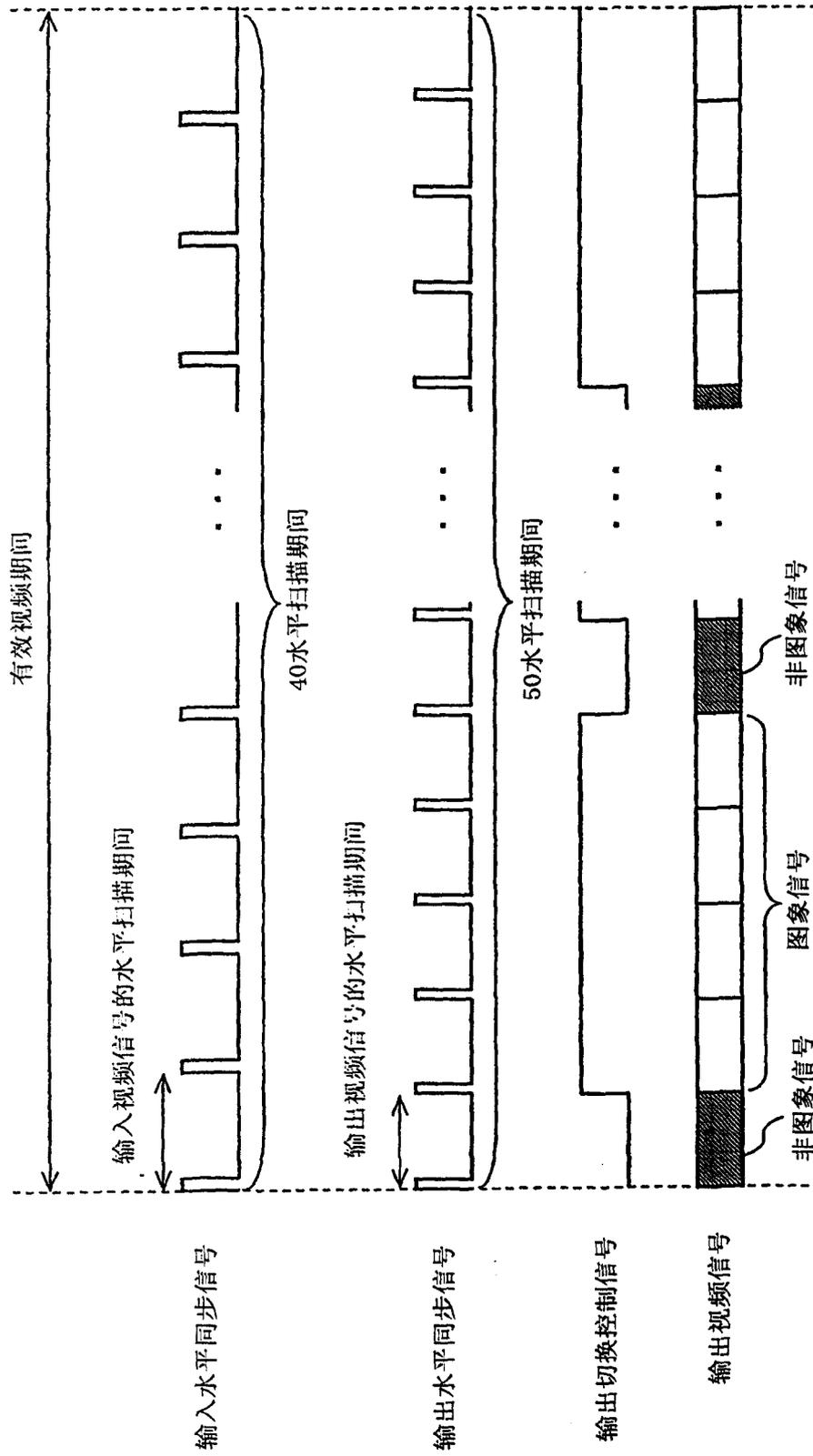


图 3

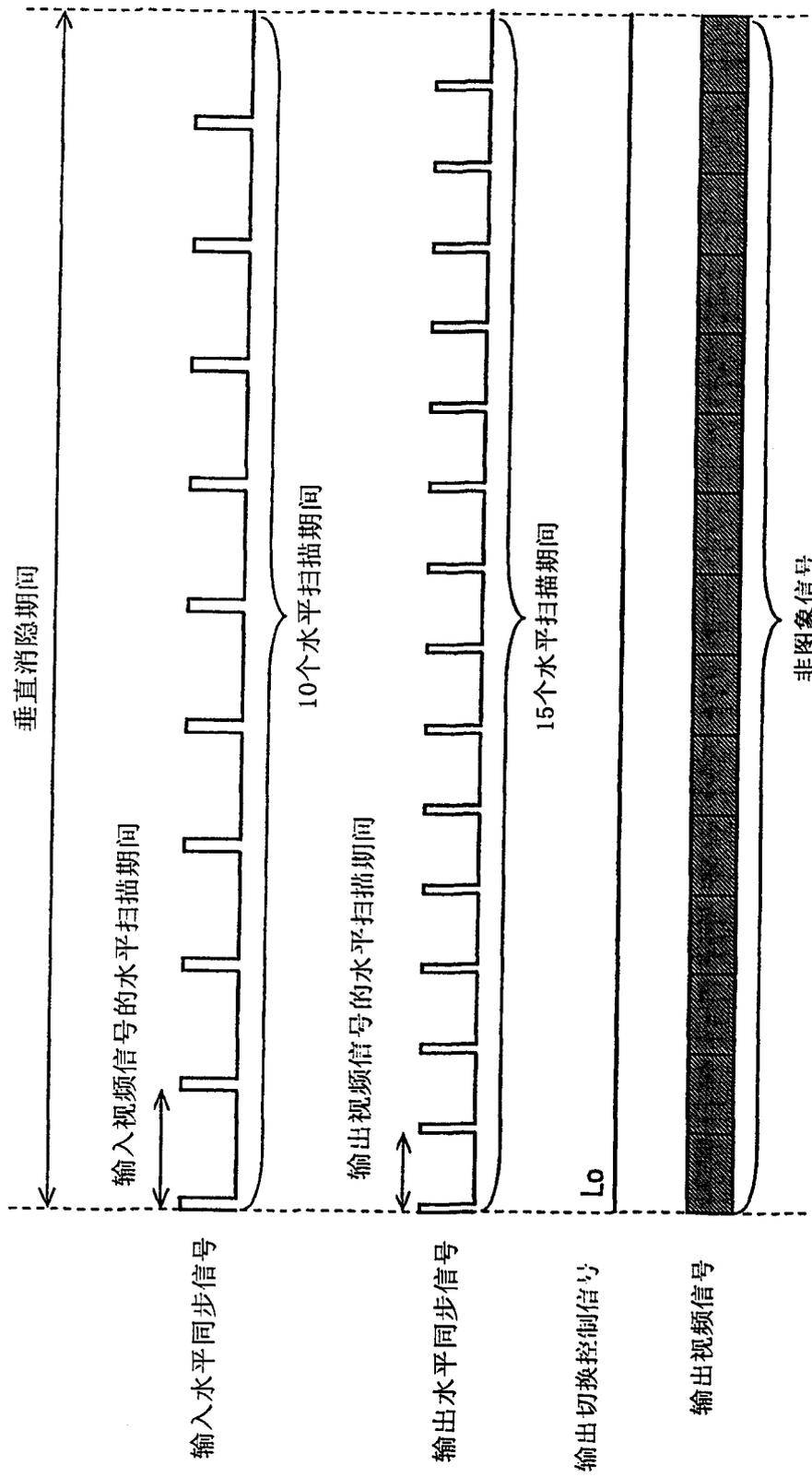


图 4

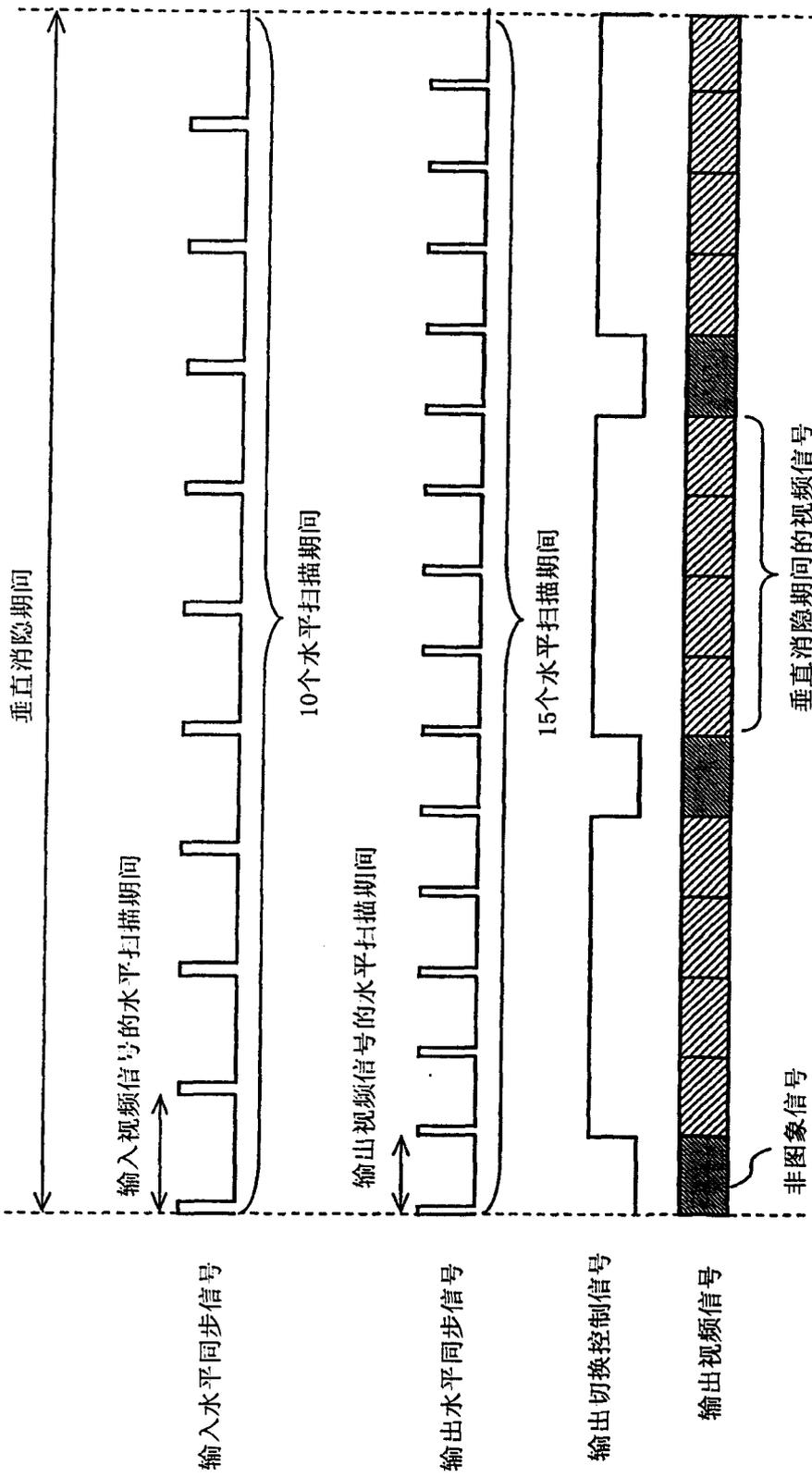


图 5

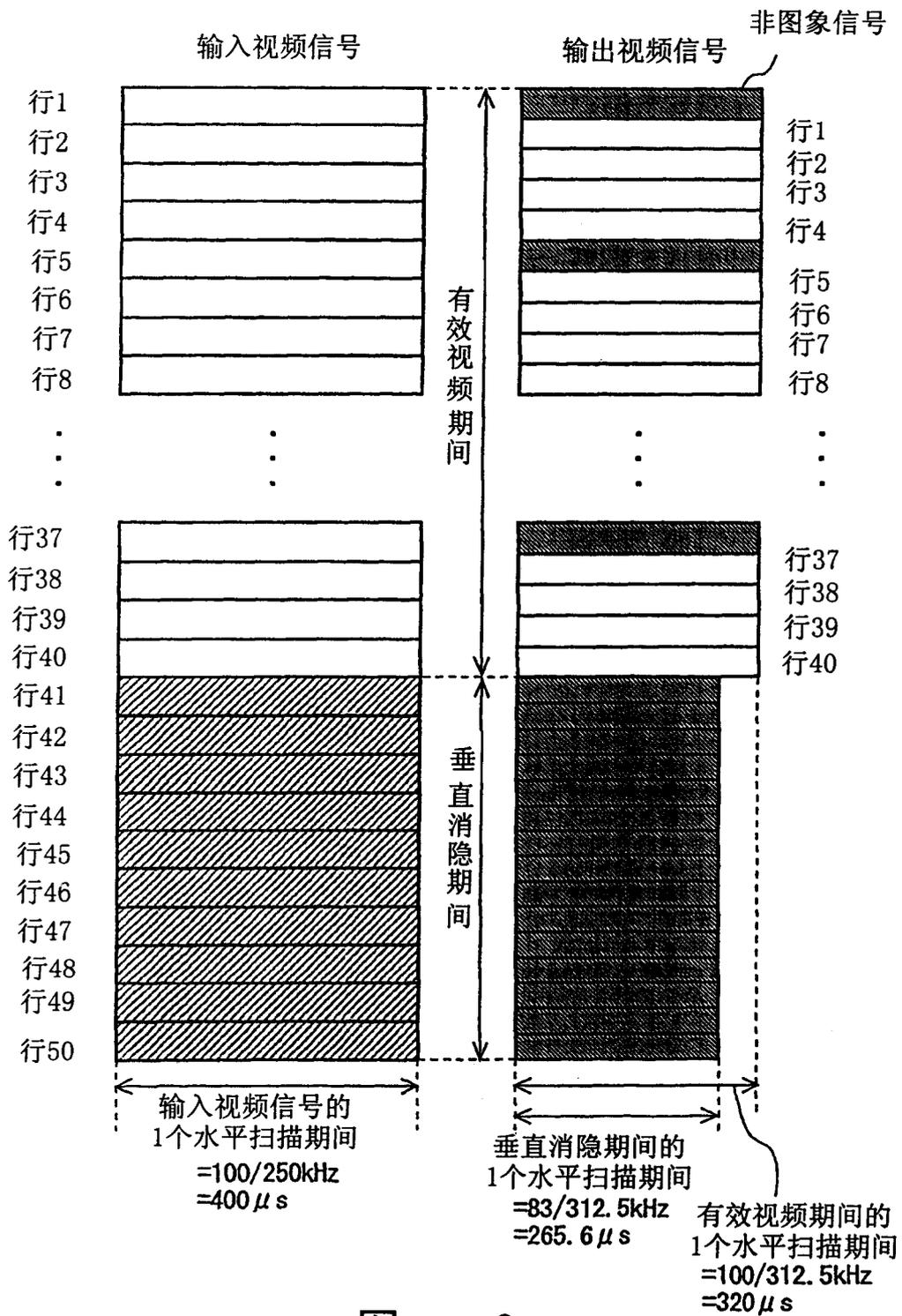


图 6

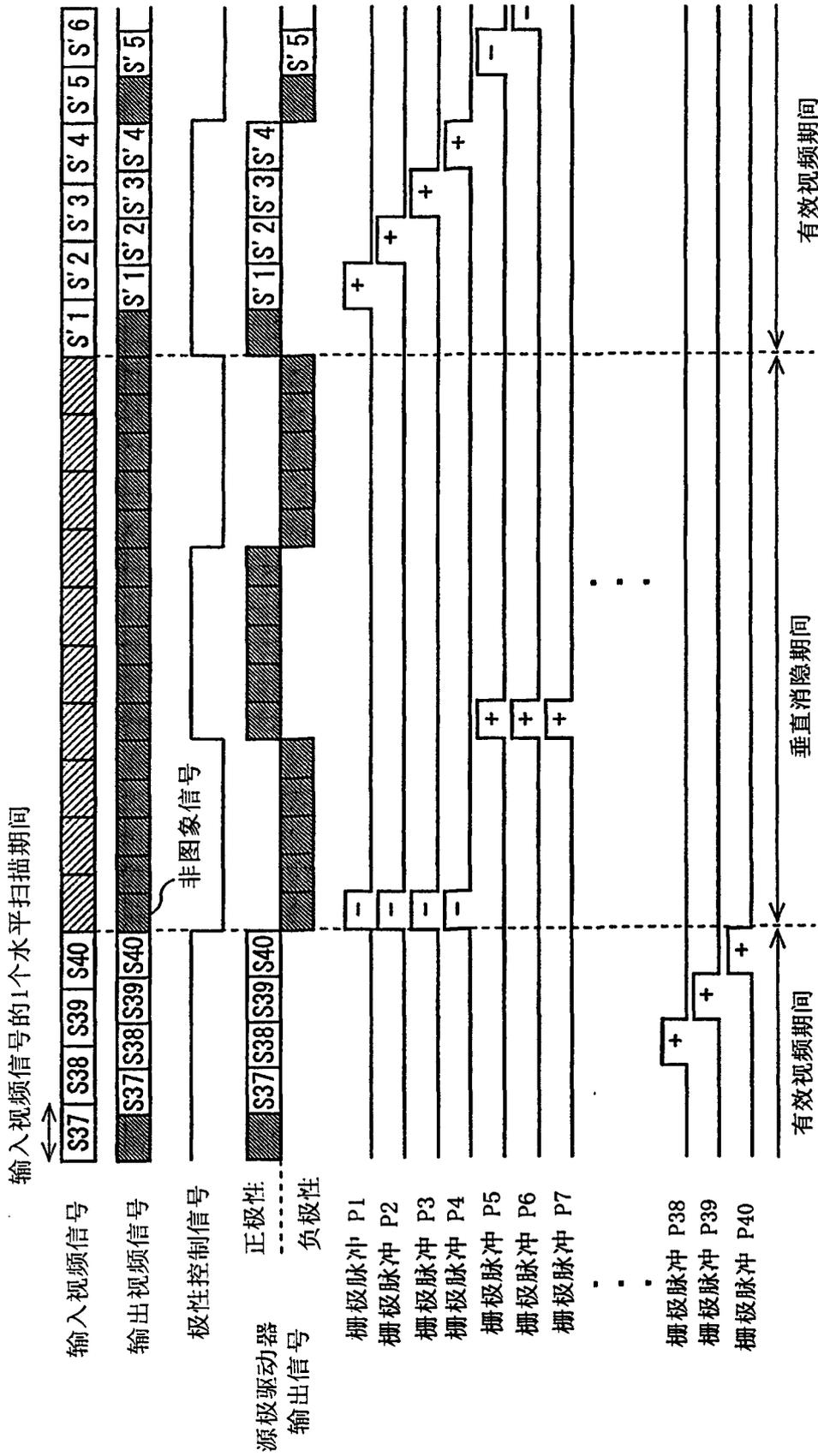


图 7

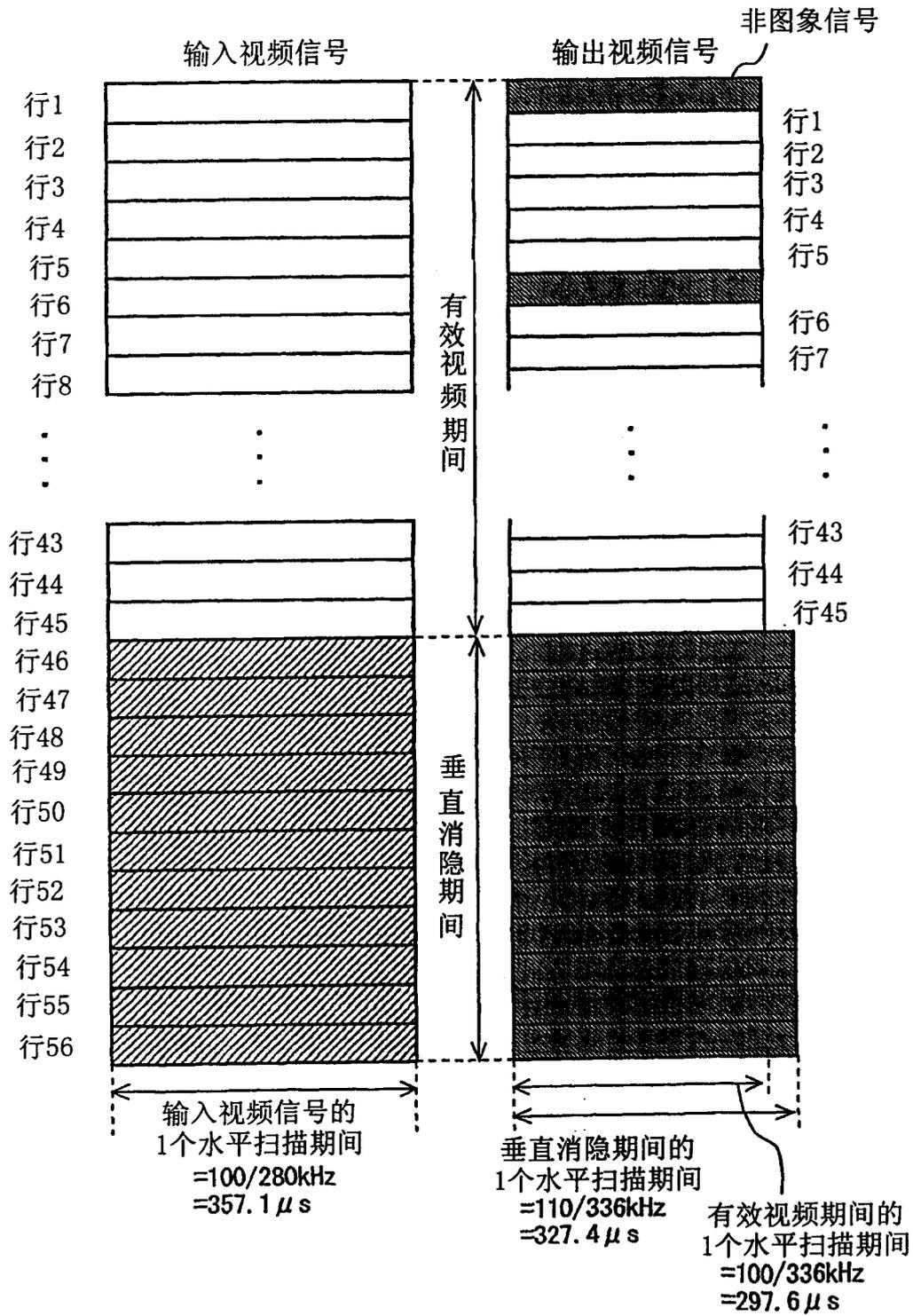


图 8

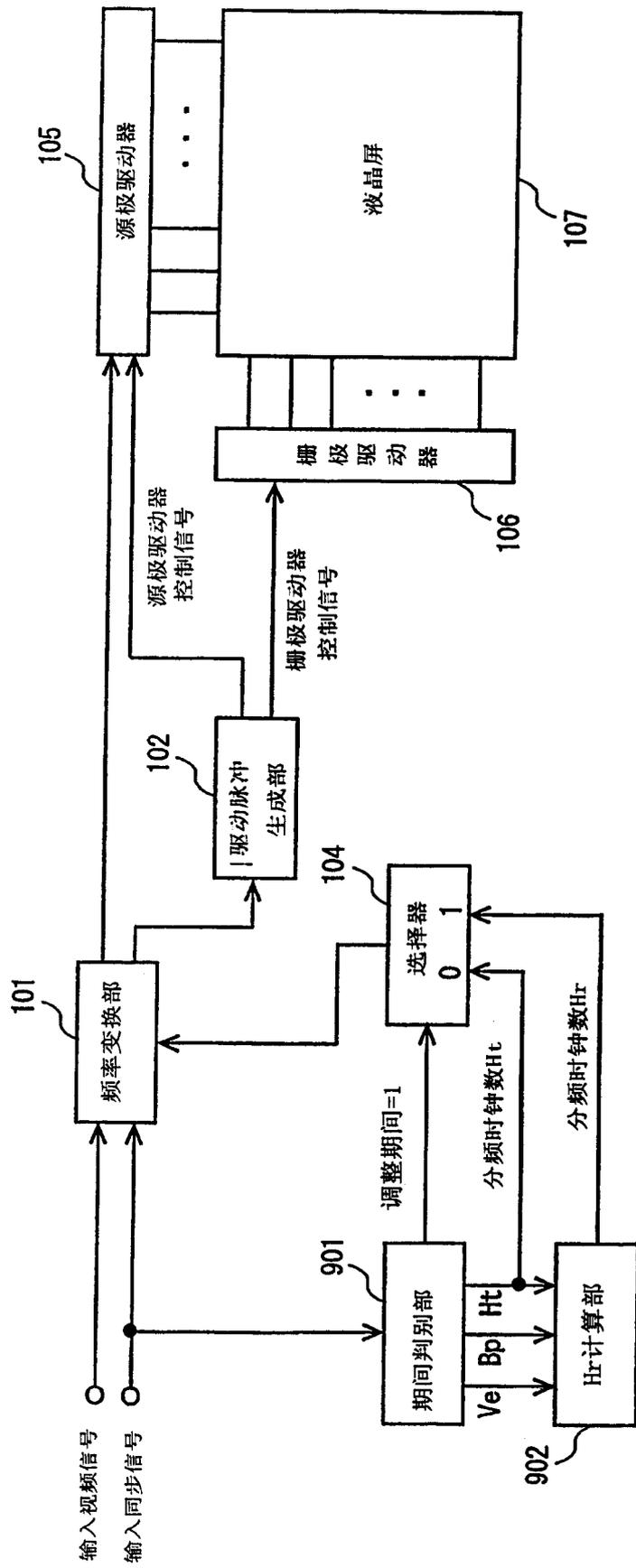


图 9

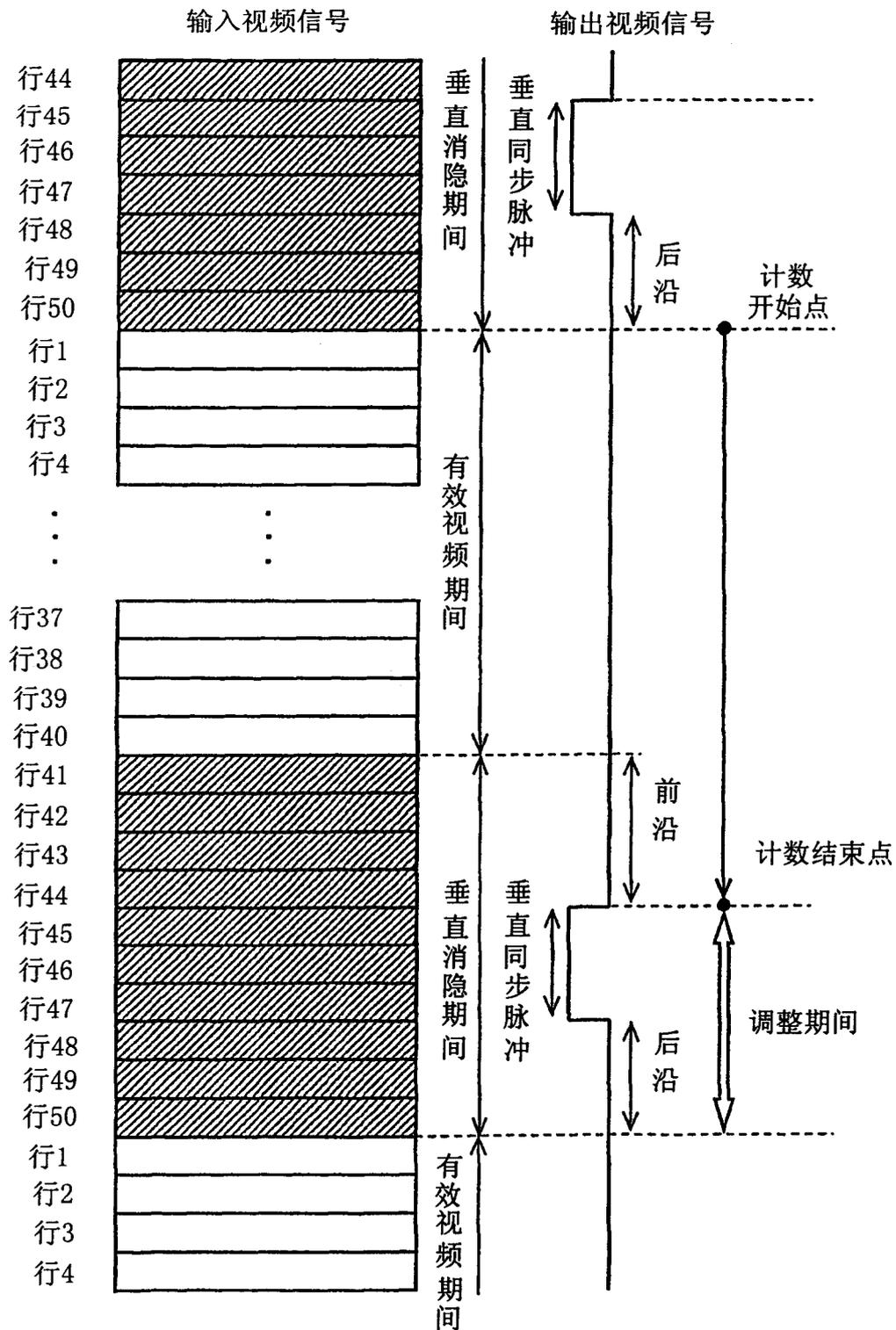


图 10

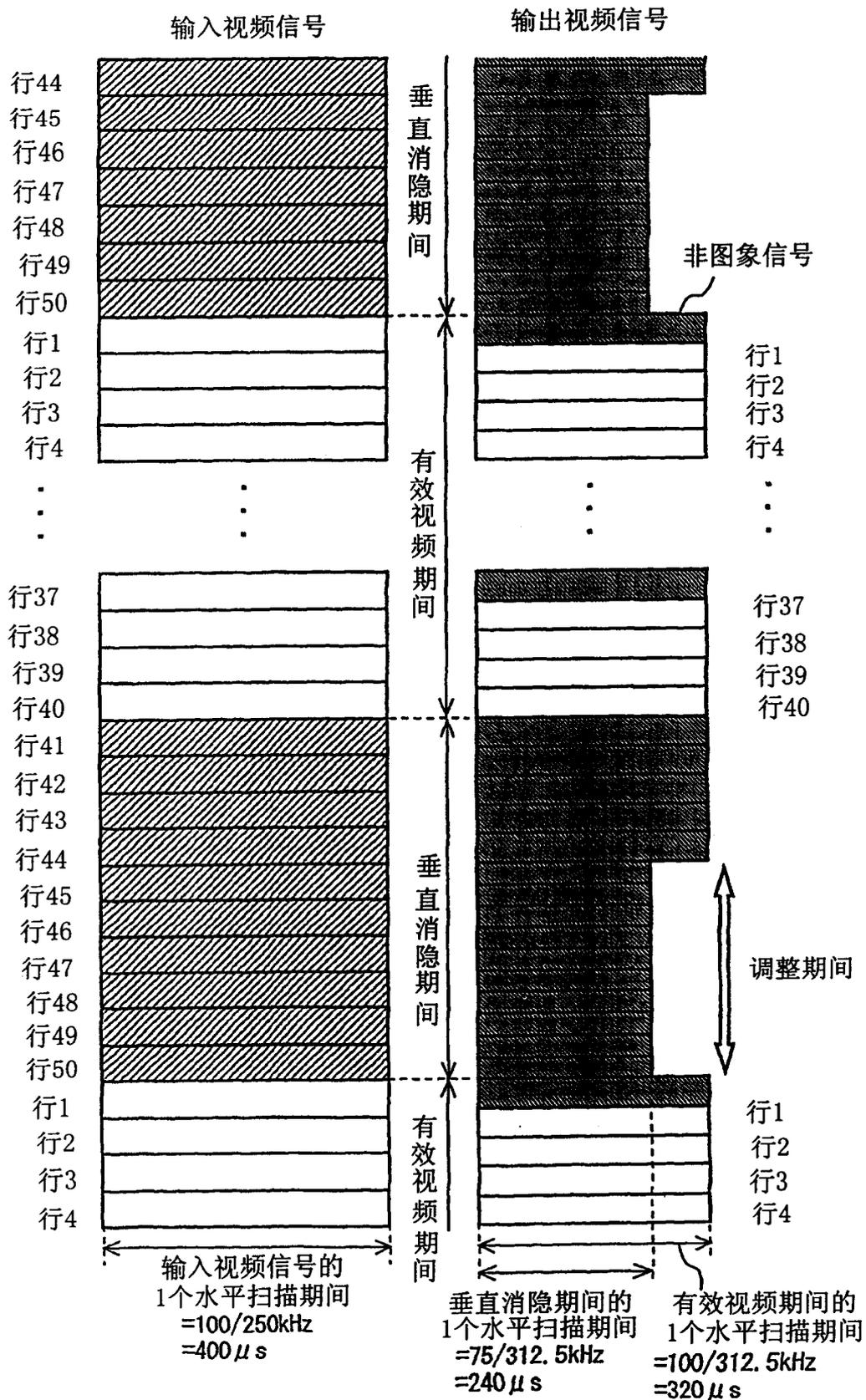


图 11

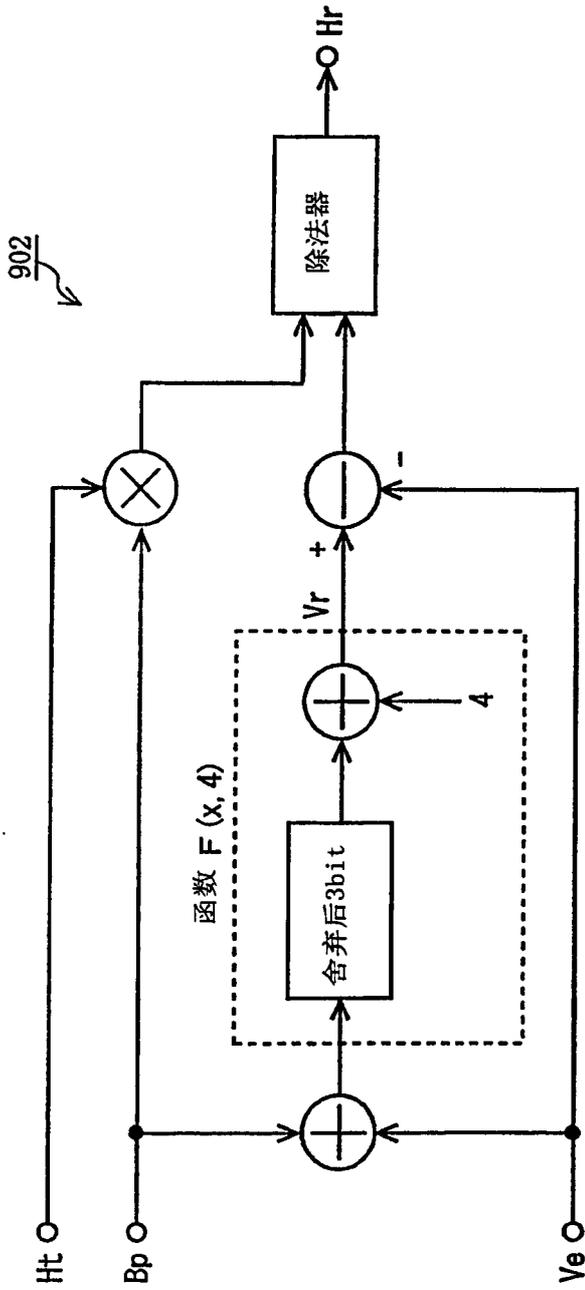


图 12

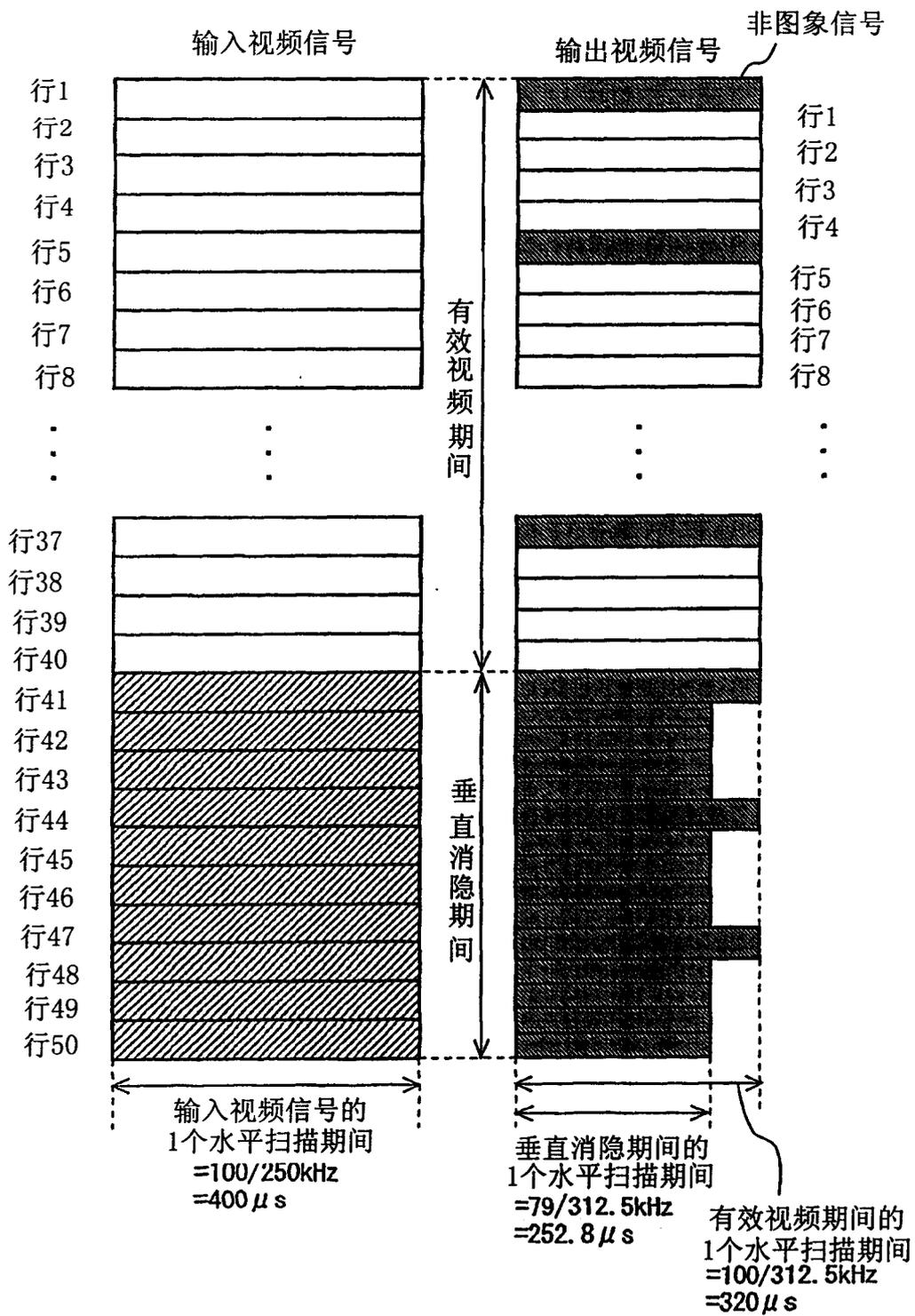


图 13

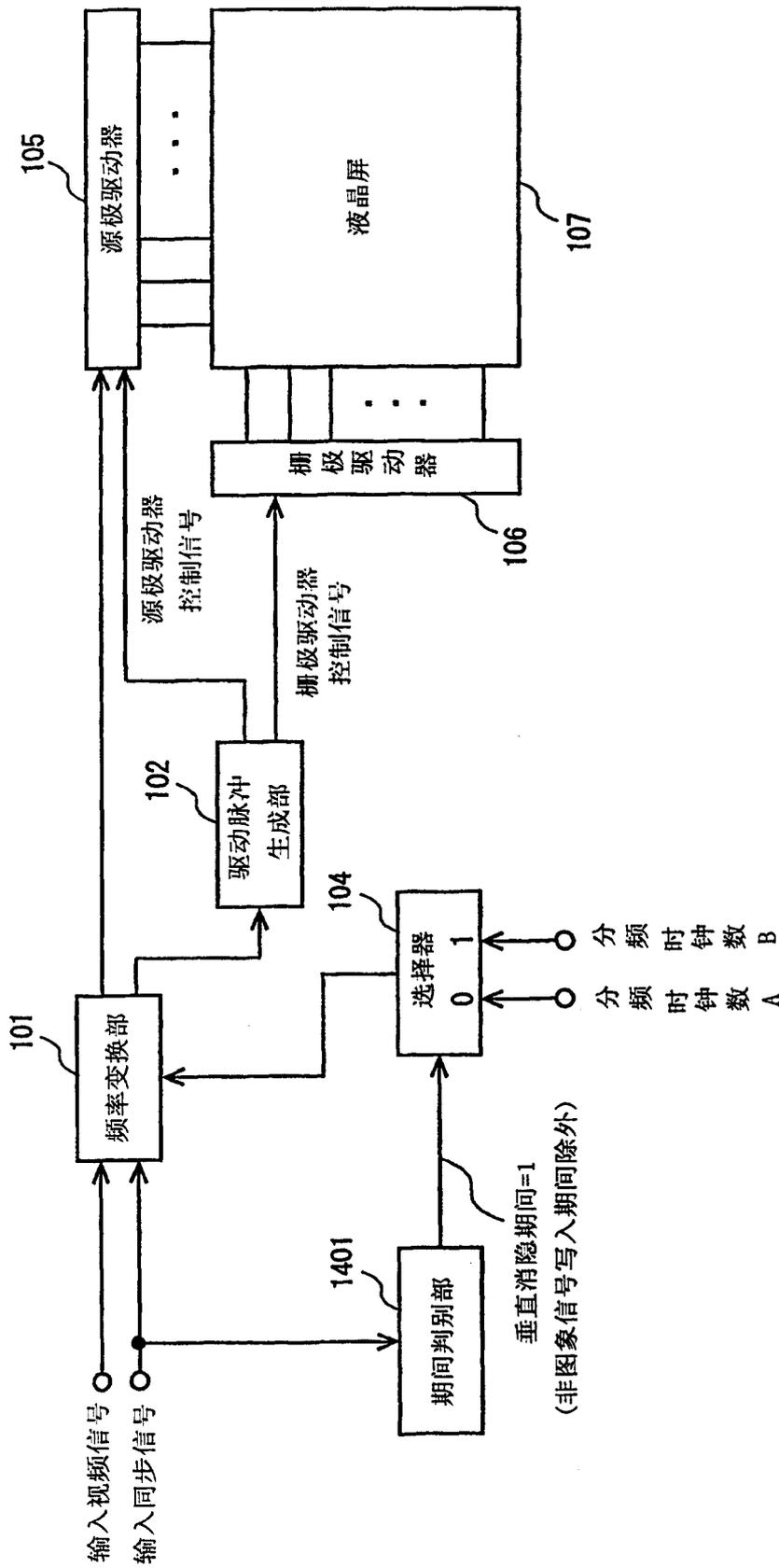


图 14

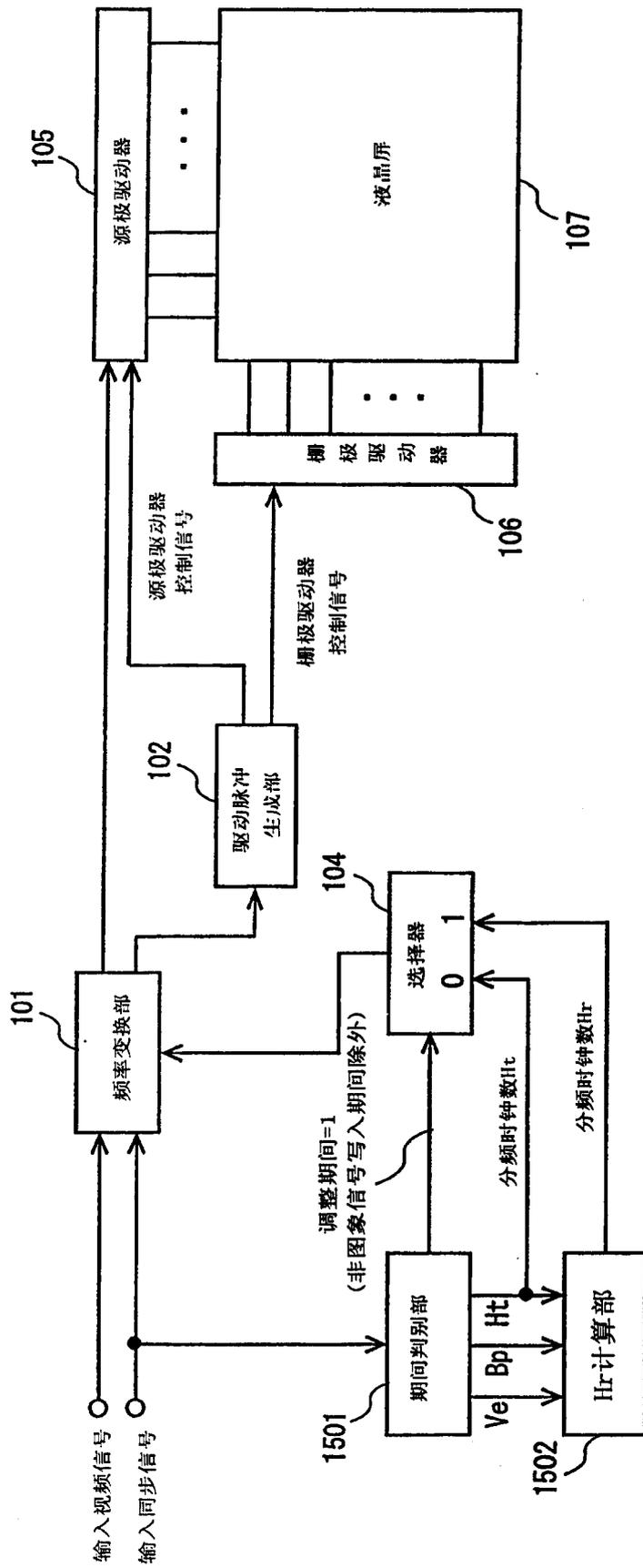


图 15

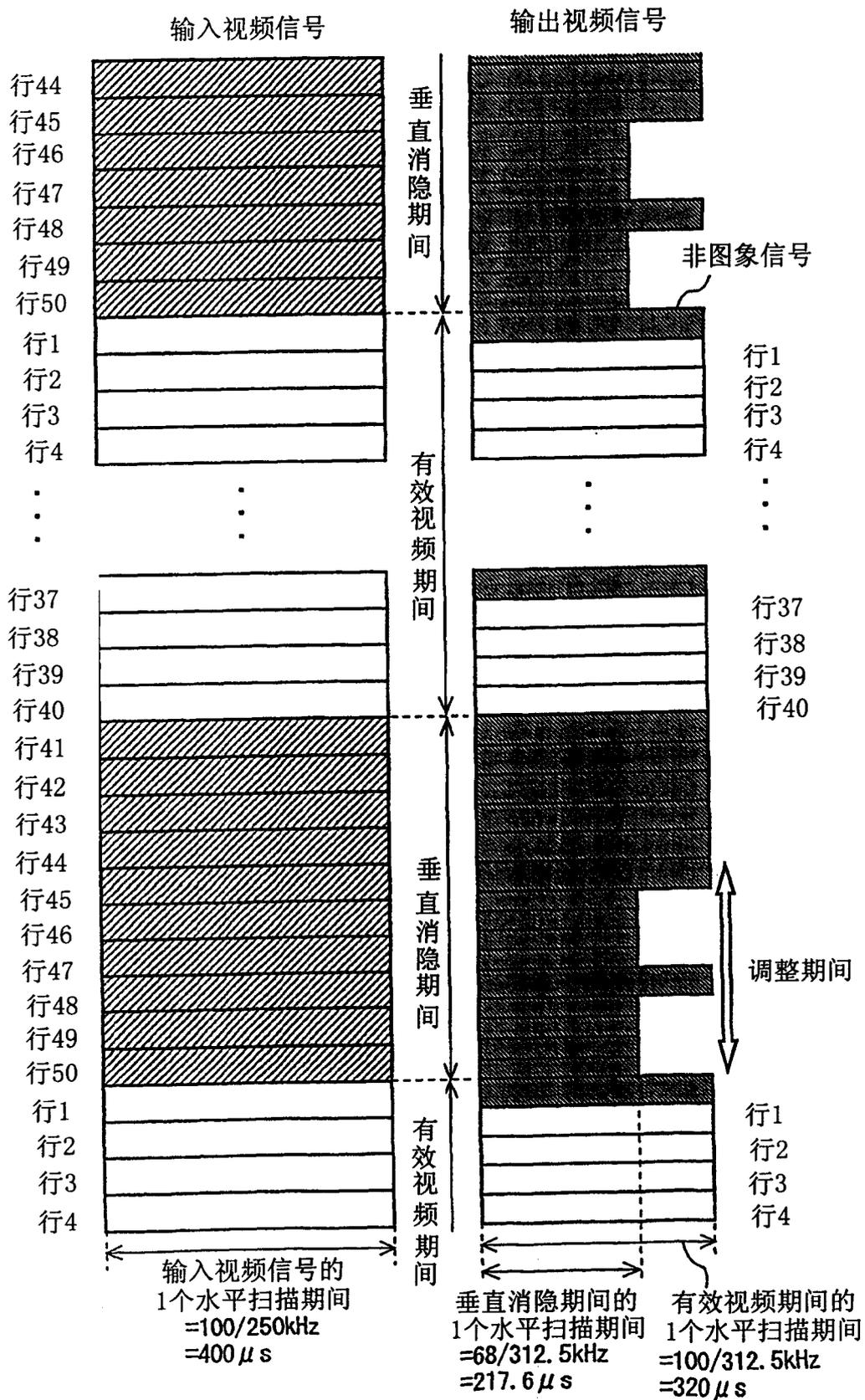


图 16

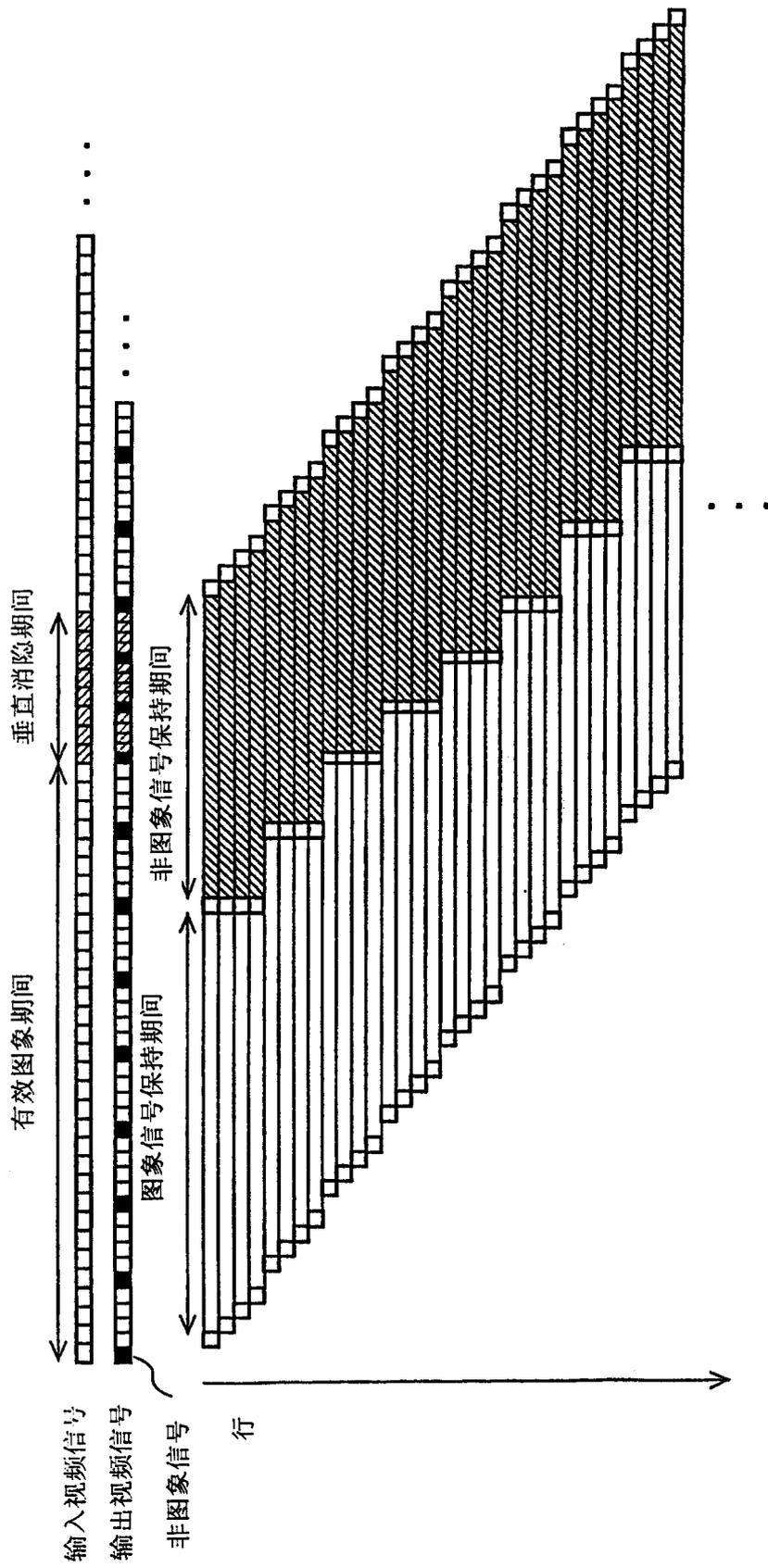


图 17

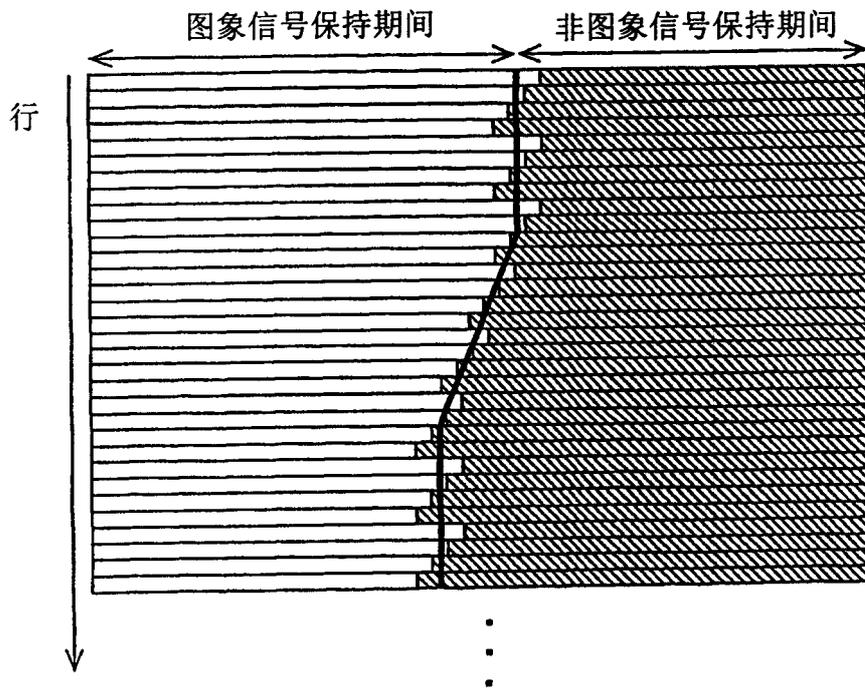


图 18

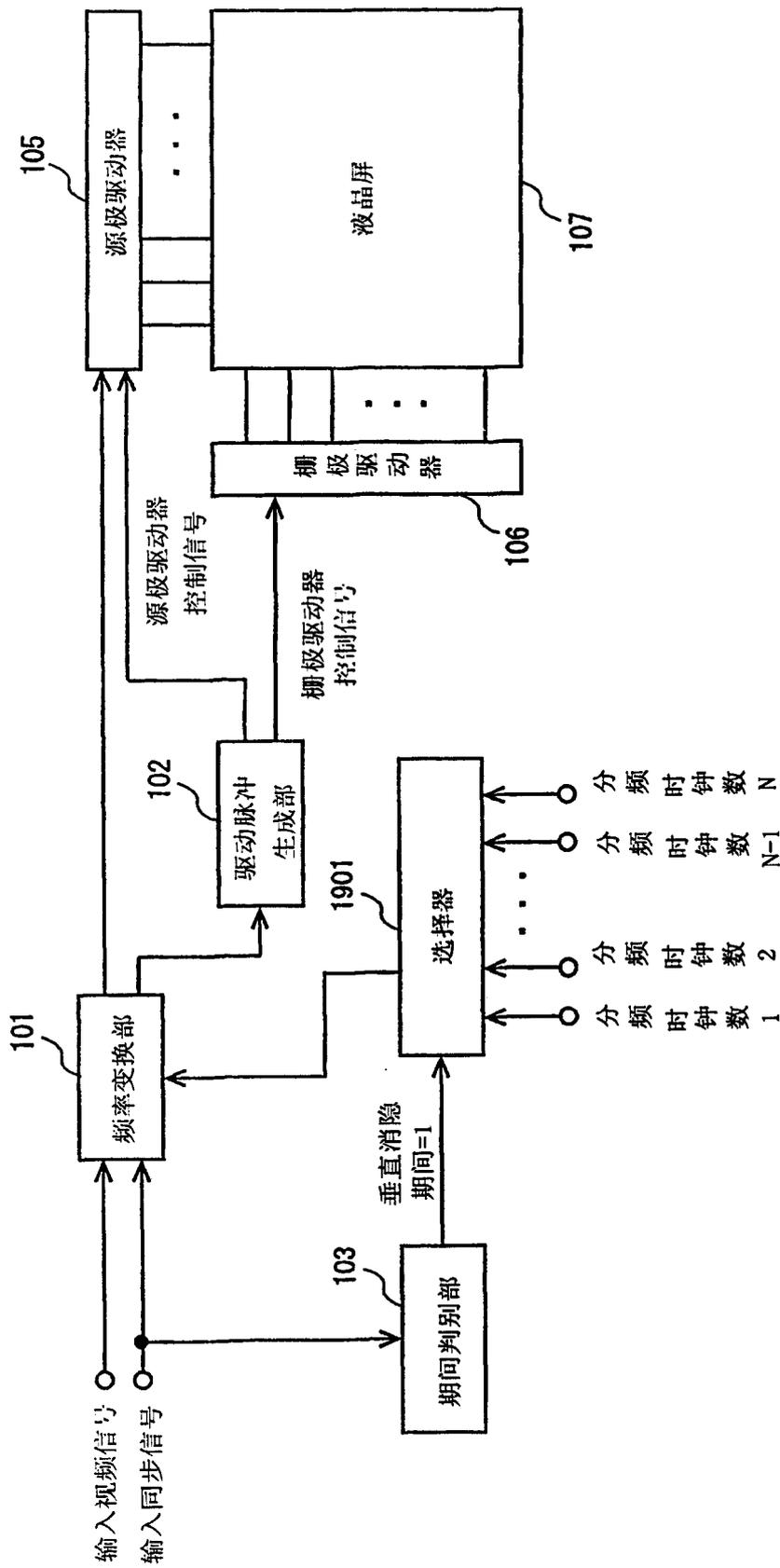


图 19

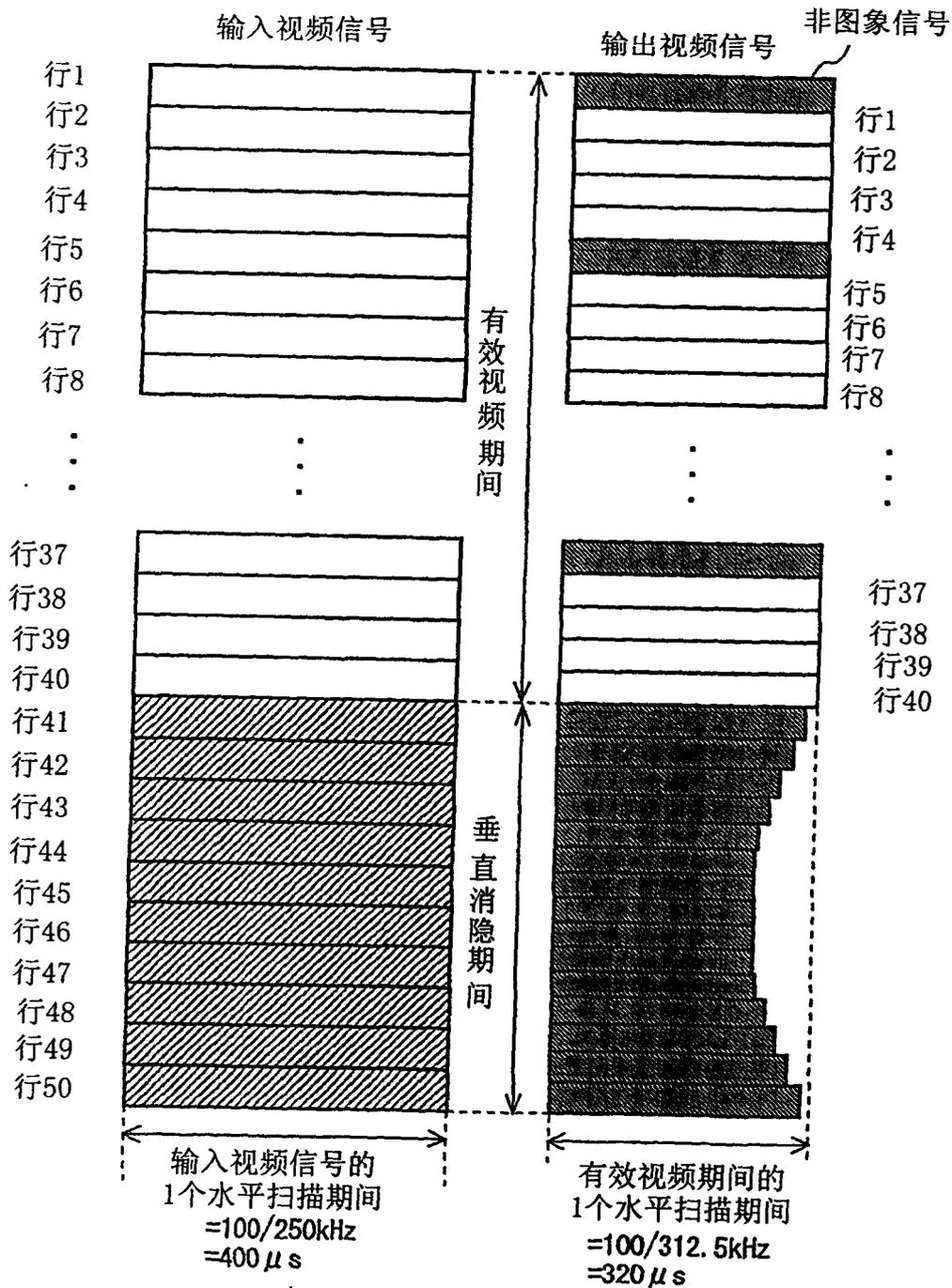


图 20

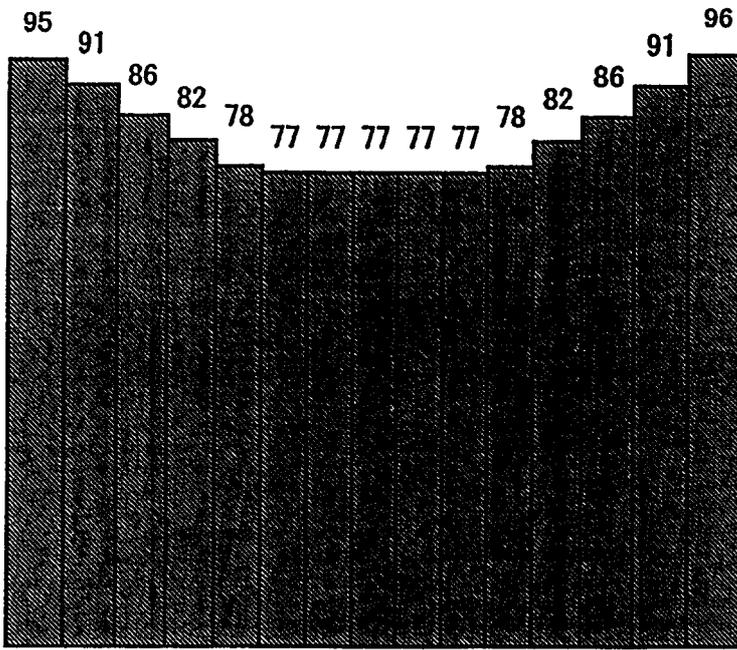


图 21

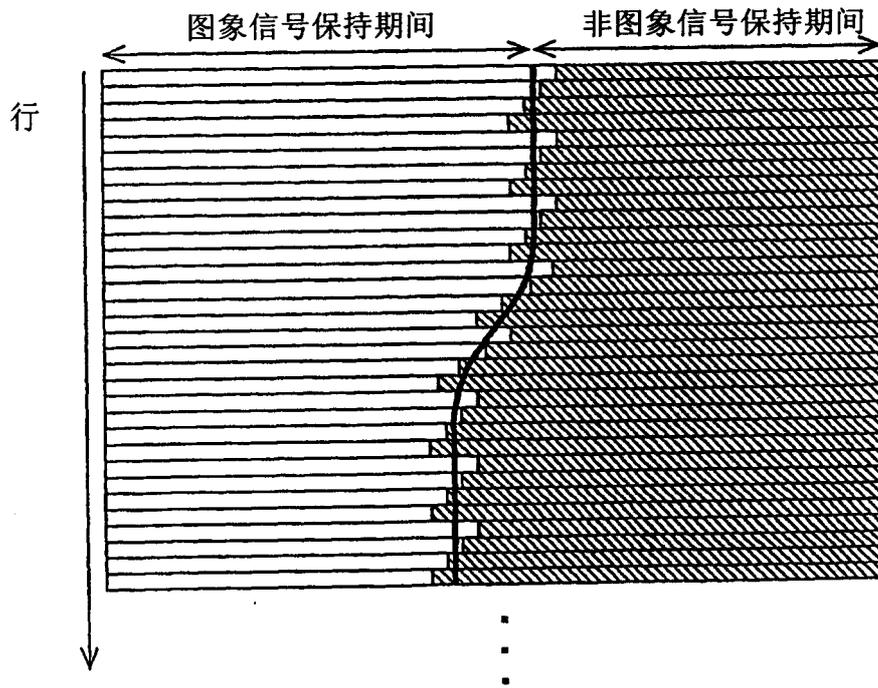


图 22

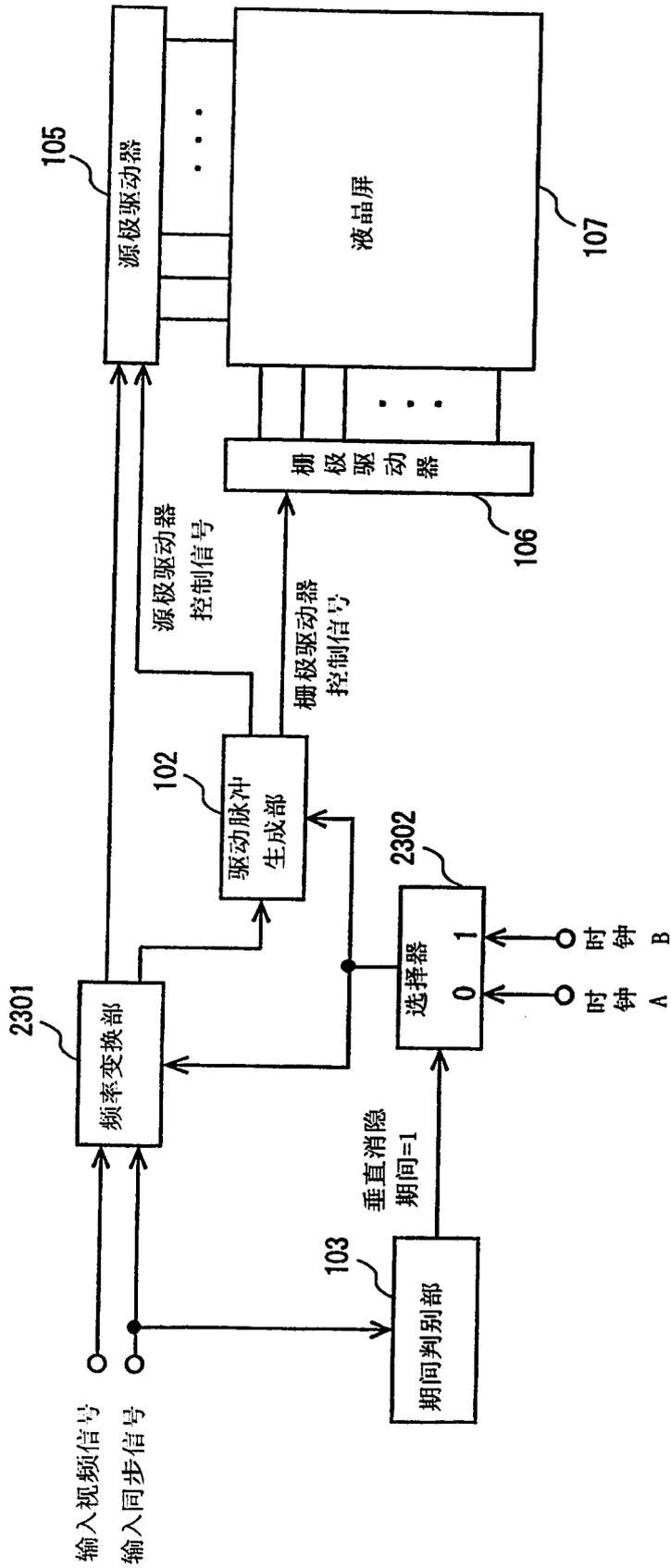


图 23

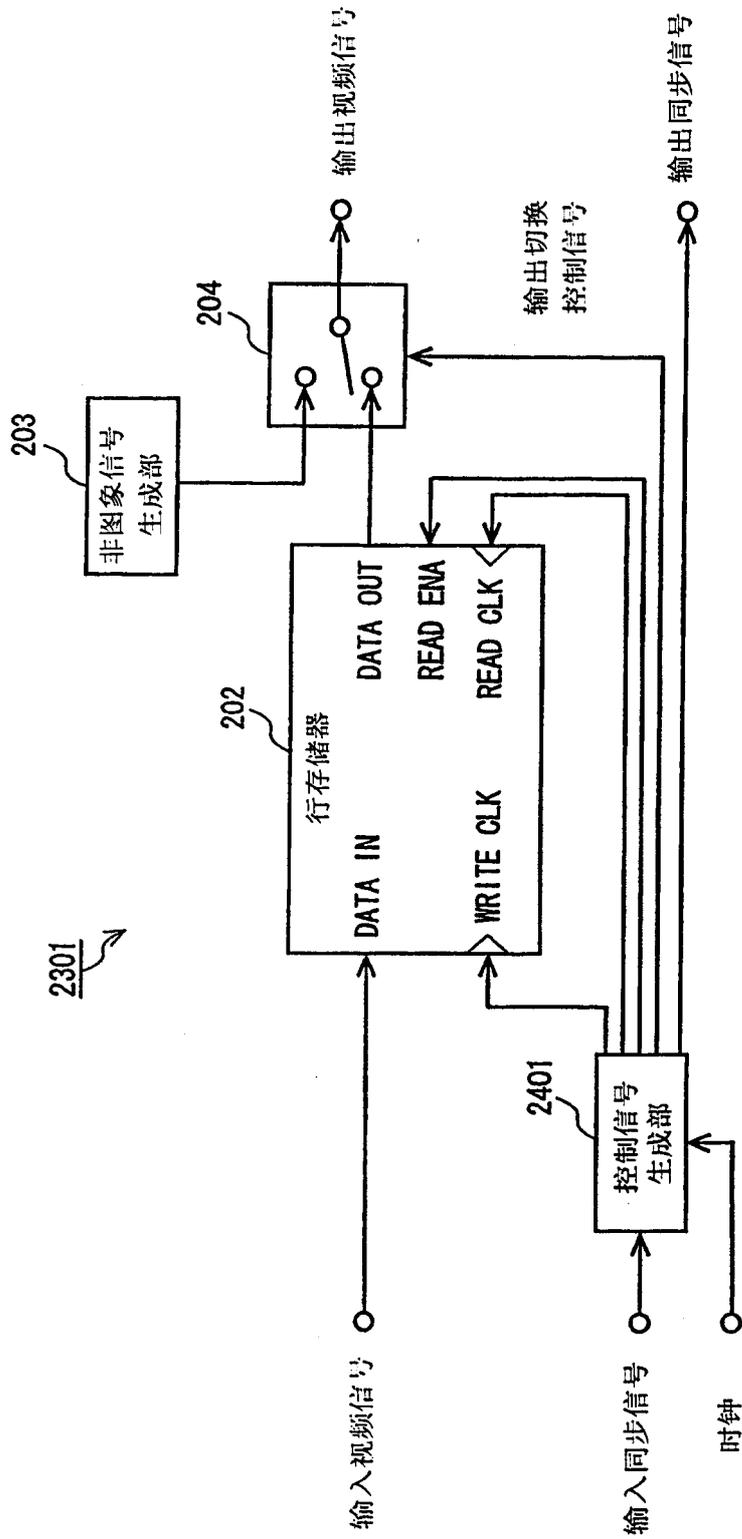


图 24

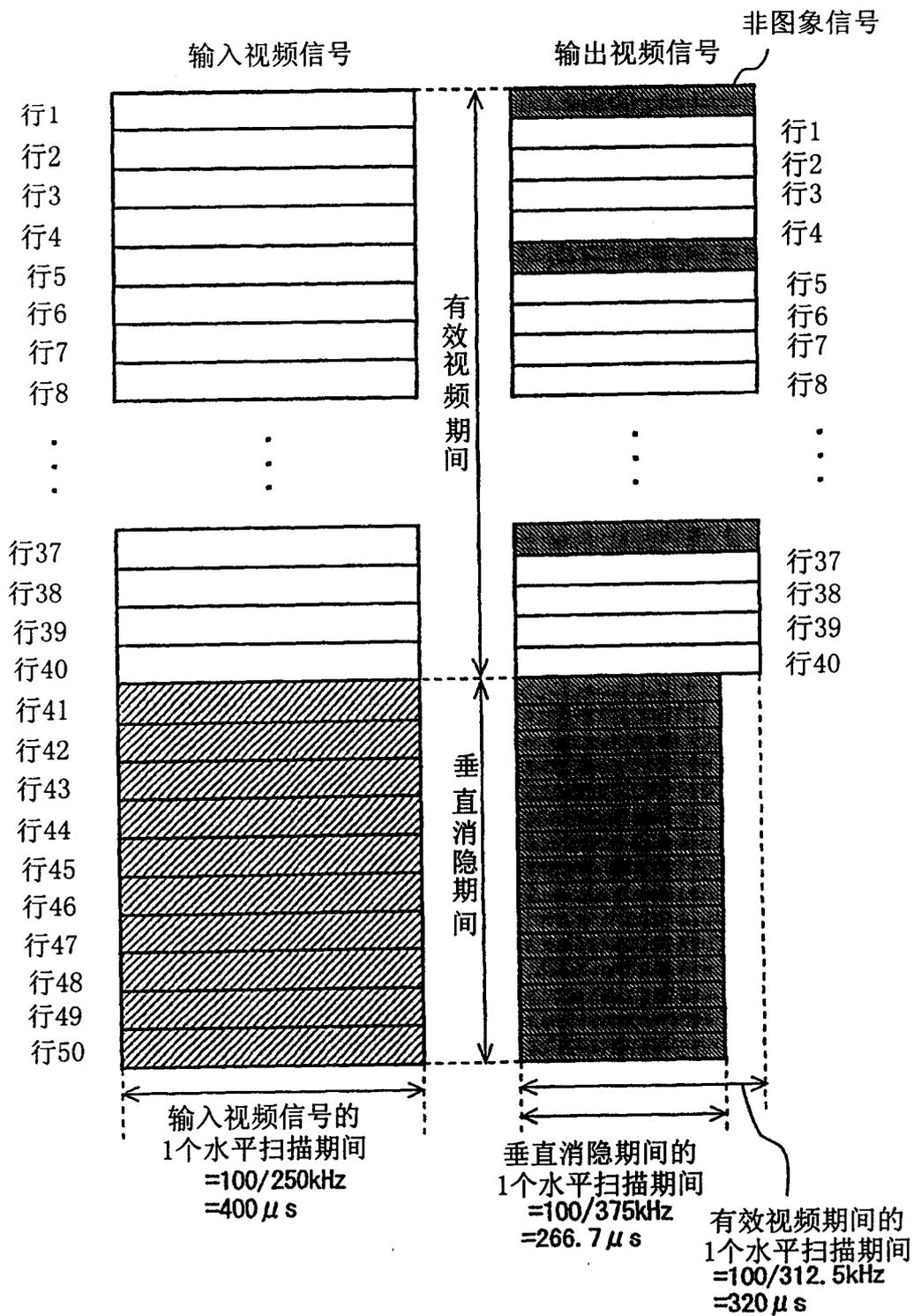


图 25

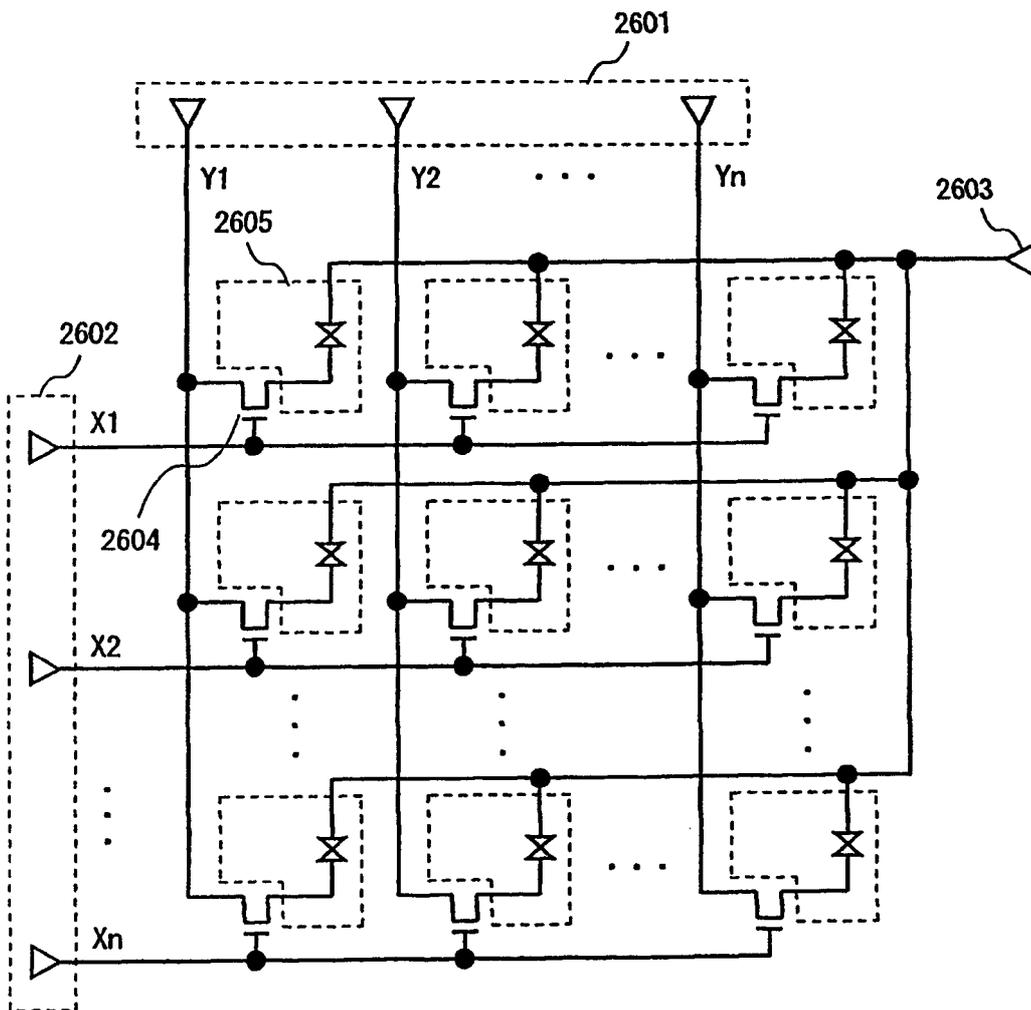


图 26

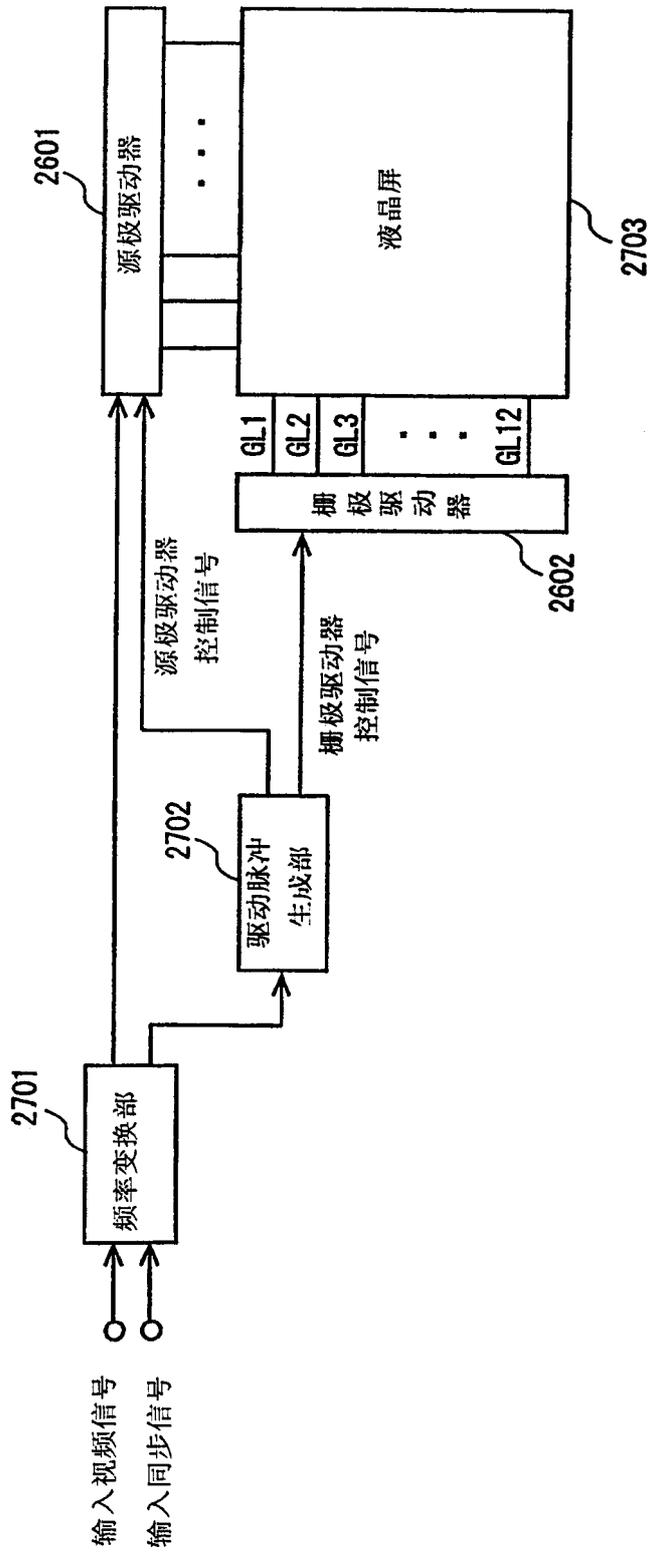


图 27

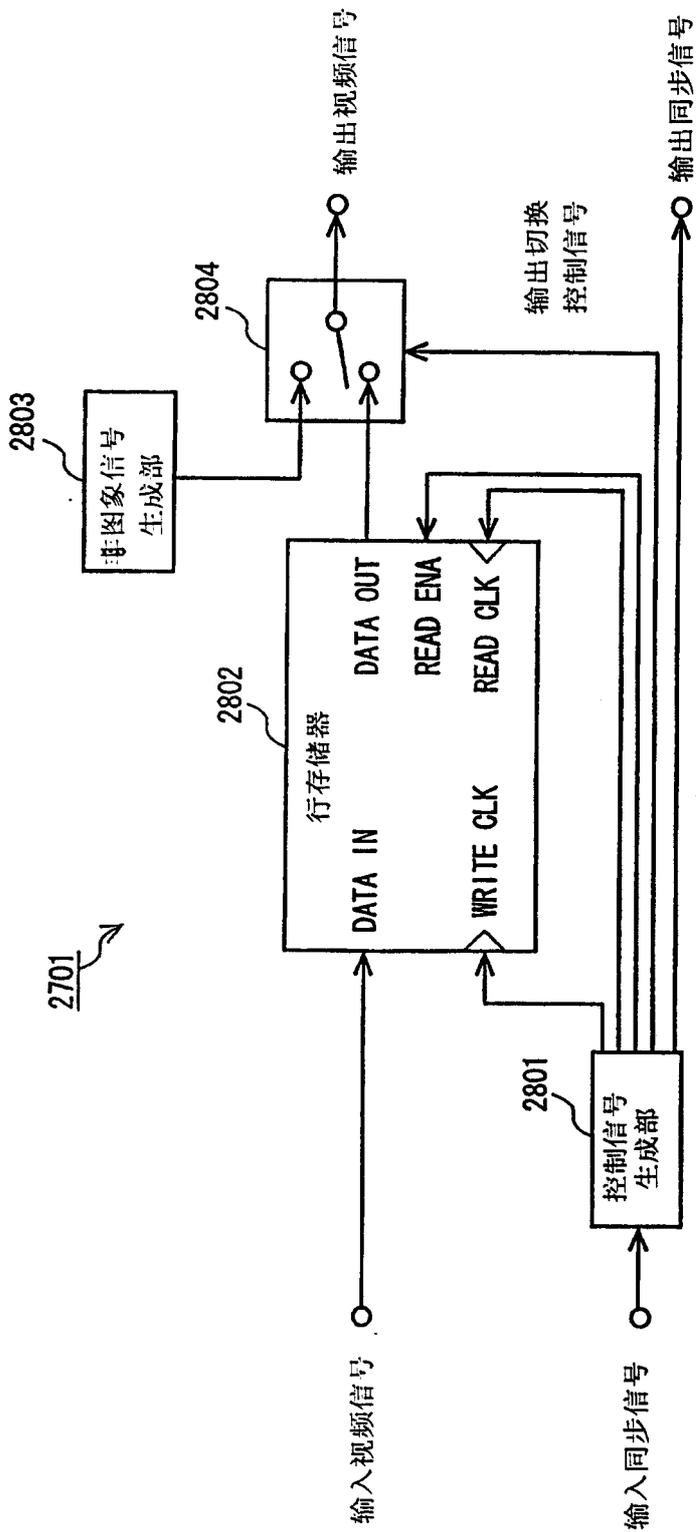


图 28

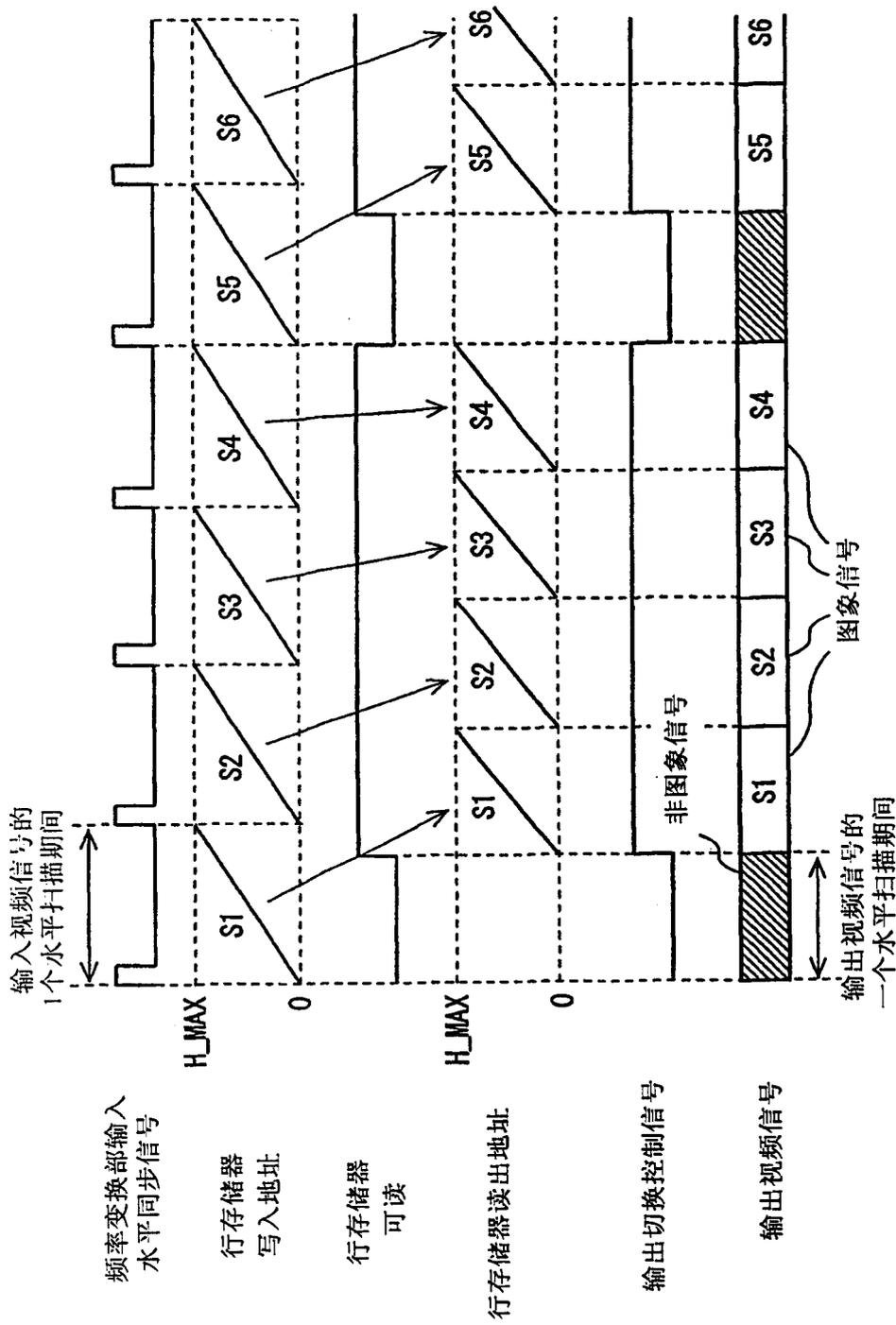


图 29

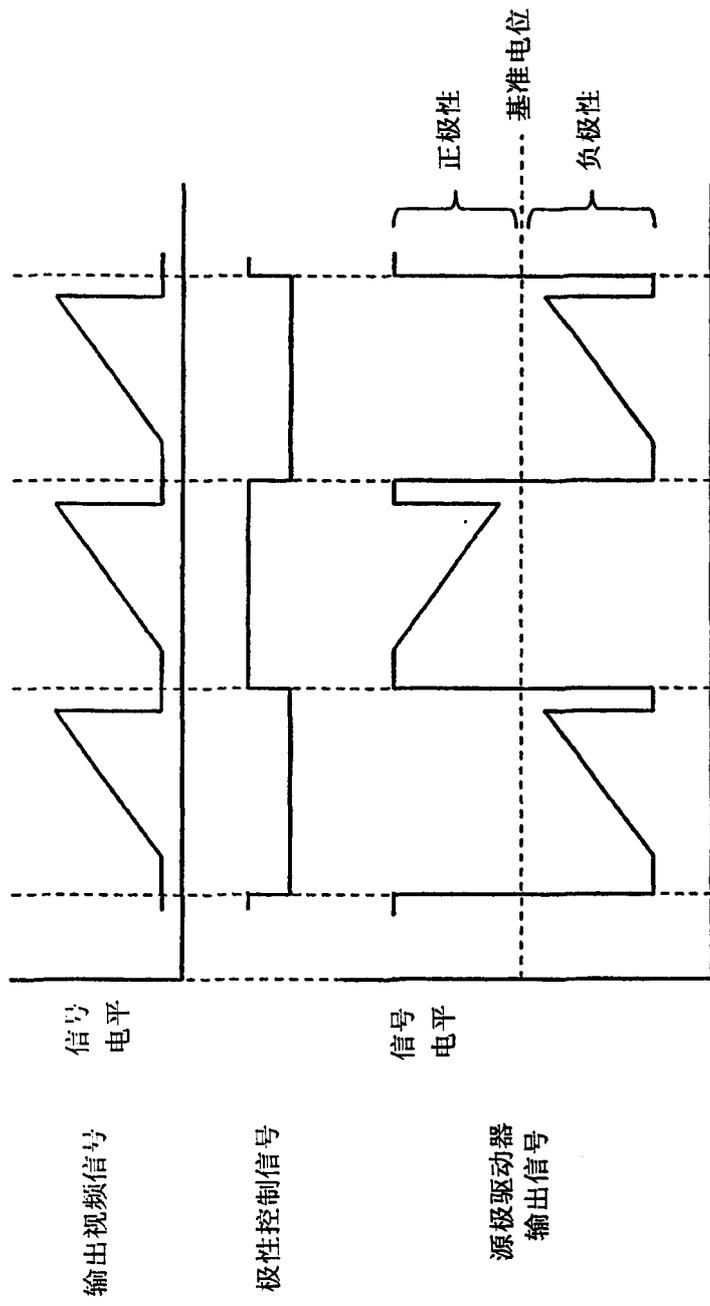


图 30

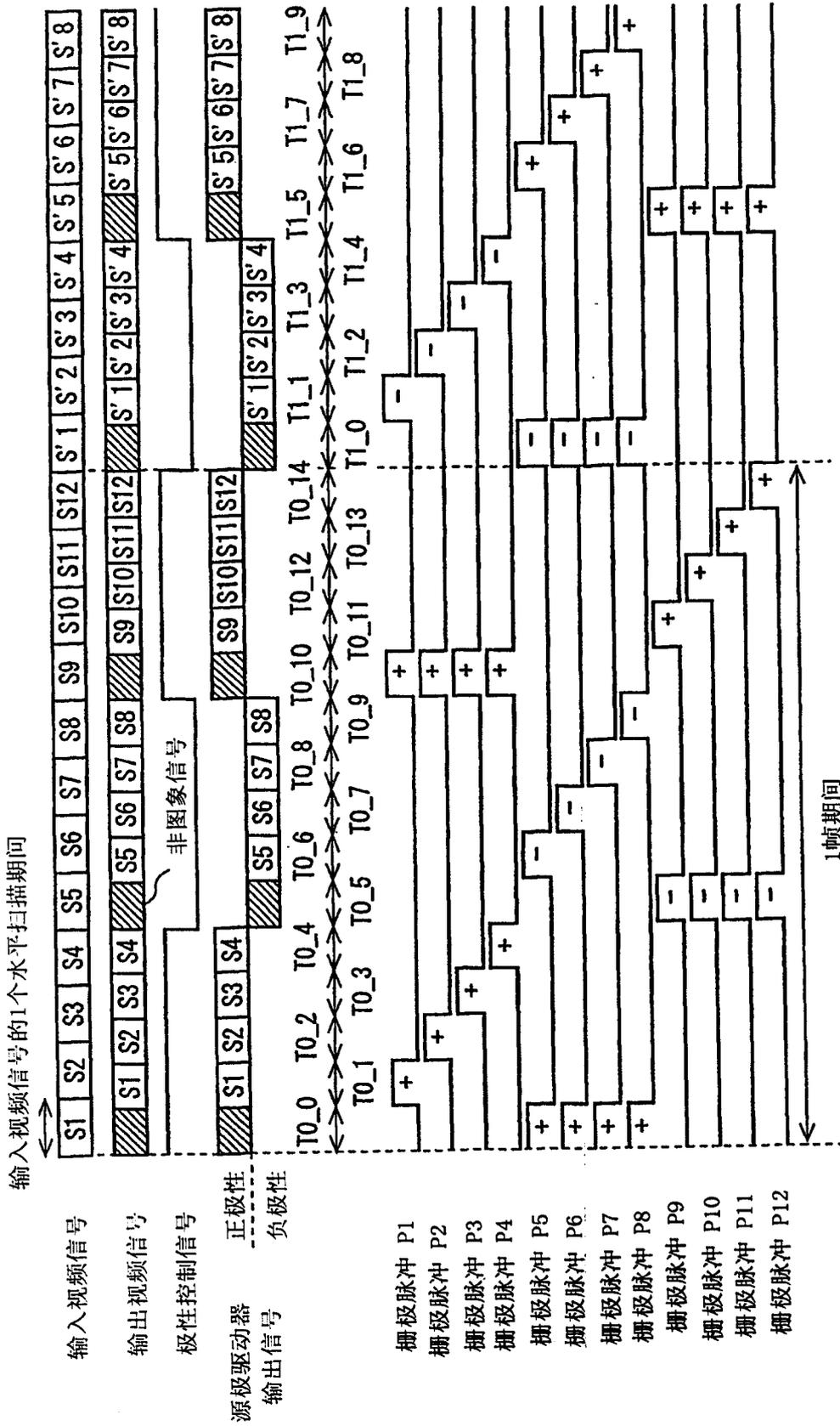


图 31

