



(45) 授权公告日 2015.05.06

权利要求书2页 说明书16页 附图20页

[illegible]

1. 一种接收装置,其具备:

接收部,其从摄像装置接收发送数据,该摄像装置以规定周期进行摄像处理而生成各个帧或场的摄像数据,将上述摄像数据分组化而生成上述发送数据,进行发送上述发送数据的发送处理;

显示处理部,其进行根据上述发送数据生成显示用显示信号的显示处理;

计测部,其从上述发送数据中按各个帧或场检测特定分组的接收定时,按多个帧或场计测与上述显示信号的显示相关而按各个帧或场周期性发生的预定的基准定时与上述检测出的上述特定分组的接收定时之间的差,根据上述计测的结果,生成估计上述摄像处理的实施定时而得的估计摄像定时信号;以及

处理部,其用上述估计摄像定时信号进行使上述摄像处理与上述显示处理成预定相位而同步的相位调整处理。

2. 根据权利要求 1 所述的接收装置,其中,

上述处理部进行上述相位调整处理,使得在各个帧或场的上述摄像数据的再次可发送期间后开始上述摄像数据的显示。

3. 根据权利要求 1 所述的接收装置,其中,

上述特定分组中附加有识别码,

上述计测部计测附加了上述识别码的上述特定分组的接收定时与上述预定的基准定时之差。

4. 根据权利要求 1 所述的接收装置,其中,

上述特定分组是各个帧或场的起始分组。

5. 根据权利要求 1 所述的接收装置,其中,

上述相位调整处理包含:使上述显示信号的相位瞬间地变化的第 1 处理;调整上述显示信号的生成中使用的显示时钟的频率,使上述显示信号的相位连续地变化的第 2 处理,

上述处理部仅在进行上述第 1 处理后进行上述第 2 处理。

6. 根据权利要求 1 所述的接收装置,其中,

上述相位调整处理包含第 1 处理和第 2 处理,所述第 1 处理将上述显示信号的生成中使用的显示时钟的频率设定成包含与预先确定的上限及下限的频率对应的调整值的规定值;所述第 2 处理将上述显示时钟的频率设定成使上述显示信号的相位值与规定的相位值之差变小的调整值,

上述处理部仅在进行上述第 1 处理后进行上述第 2 处理。

7. 根据权利要求 1 所述的接收装置,其中,

上述相位调整处理是使上述显示信号的相位瞬间地变化的处理,

上述处理部在上述摄像数据的非显示期间即消隐期间内进行上述相位调整处理。

8. 根据权利要求 1 所述的接收装置,其中,

还具备存储多个与上述计测相关的算法的存储部,

上述计测部根据上述计测的结果,从上述存储部所存储的多个算法中选择规定的算法,利用上述规定的算法生成上述估计摄像定时信号。

9. 根据权利要求 1 所述的接收装置,其中,

上述计测部对所述差进行所述多次计测而生成直方图,根据所述直方图生成所述估计

摄像定时信号。

10. 根据权利要求 9 所述的接收装置, 其中,

上述计测部根据所述直方图的各分割区间中、对所述差进行所述多次计测的结果在预定阈值以上的分割区间的所述直方图, 生成所述估计摄像定时信号。

接收装置

技术领域

[0001] 本发明涉及从摄像装置接收以规定周期连续地发送的发送数据并进行显示处理的接收装置。

[0002] 本申请基于 2009 年 11 月 13 日在日本申请的特愿 2009-259752 号,主张优先权,其内容援用于此。

背景技术

[0003] 将图像数据作为数据分组无线传输时,由于发送侧和接收侧的时钟不同,在接收侧发生上溢、下溢。作为其对策,专利文献 1 中用发送时钟生成发信时间信息,与图像数据一起分组化后向网络发送。另外,接收侧中,将接收分组分解,提取发信时间信息和编码数据而存储在波动吸收缓冲器中,另一方面,根据发信时间信息和基准时刻读出存储的编码数据,按照基准时刻进行解码。接收侧中,还根据发信时间信息和基准时刻计算接受接收分组的相对的迟延波动时间,根据将各接收分组对应的相对的迟延波动时间平滑化所得的值,进行基准时刻的调整。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :日本特开 2004-104701 号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 上述的现有技术,向分组内插入波动时间测定用的时间信息,根据插入的时间信息计算波动时间,因此,在分组的转送不定期进行的情况下和分组转送经由大规模网络进行的情况下等各个分组的到达时间显著变动的情况下是有效的。其反面是,具有由于附加时间信息而发生时间信息的发送数据量增加的缺点。

[0009] 本发明鉴于上述问题而提出,其目的是提供可以抑制发送数据量的增加并与摄像装置的动作同步进行显示处理的接收装置。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本发明为了解决上述课题而完成。本发明的接收装置具备:接收部,其从摄像装置接收发送数据,该摄像装置以规定周期进行摄像处理而生成各个帧或场的摄像数据,将上述摄像数据分组化而生成上述发送数据,进行发送上述发送数据的发送处理;显示处理部,其进行根据上述发送数据生成显示用显示信号的显示处理;计测部,其从上述发送数据中提取特定分组,多次计测上述特定分组的接收定时;以及处理部,其用上述计测部的计测结果进行上述显示信号的相位调整处理。

[0012] 另外,本发明的接收装置中,上述处理部也可以进行上述相位调整处理,使得在上述摄像数据的可发送期间后开始上述摄像数据的显示。

[0013] 另外,本发明的接收装置中,也可以在上述特定分组中附加有识别码,上述计测部

计测上述识别码的检测定时,作为上述特定分组的接收定时。

[0014] 另外,本发明的接收装置中,上述特定分组也可以是各个帧或场的起始的分组。

[0015] 另外,本发明的接收装置中,上述相位调整处理也可以包含:使上述显示信号的相位瞬间地变化的第1处理;调整上述显示信号的生成中使用的显示时钟的频率,使上述显示信号的相位连续地变化的第2处理,上述处理部仅在进行了上述第1处理后进行上述第2处理。

[0016] 另外,本发明的接收装置中,上述相位调整处理也可以包含第1处理和第2处理:上述第1处理将上述显示信号的生成中使用的显示时钟的频率设定成包含与预先确定的上限及下限的频率对应的调整值的规定值;上述第2处理将上述显示时钟的频率设定成使上述显示信号的相位值和规定的相位值的差变小的调整值,上述处理部仅在进行了上述第1处理后进行上述第2处理。

[0017] 另外,本发明的接收装置中,上述相位调整处理也可以是使上述显示信号的相位瞬间地变化的处理,上述处理部在上述摄像数据的非显示期间即消隐期间内进行上述相位调整处理。

[0018] 另外,本发明的接收装置中,上述计测部也可以根据上述计测的结果,生成估计了与上述规定周期对应的摄像定时的估计摄像定时信号,上述处理部用上述估计摄像定时信号进行上述相位调整处理。

[0019] 另外,本发明的接收装置,也可以还具备存储多个与上述计测相关的算法的存储部,上述计测部根据上述计测的结果,从上述存储部所存储的多个算法中选择规定的算法,利用上述规定的算法生成上述估计摄像定时信号。

[0020] 发明效果

[0021] 根据本发明,从发送数据中提取特定分组,采用多次计测特定分组的接收定时的结果,进行显示信号的相位调整处理。从而,可以抑制发送数据量的增加,并与摄像装置的动作同步进行显示处理。

附图说明

[0022] 图1是示出本发明第1实施方式的摄像显示系统的结构的框图。

[0023] 图2是用于说明本发明第1实施方式中的通常显示模式的摄像相位和显示相位间的关系的时序图。

[0024] 图3是示出本发明第1实施方式的摄像相位检测电路的结构的框图。

[0025] 图4是示出本发明第1实施方式的摄像相位检测电路的动作的时序图。

[0026] 图5是示出本发明第1实施方式中的直方图的参考图。

[0027] 图6是示出本发明第1实施方式中的直方图的参考图。

[0028] 图7是示出本发明第1实施方式中的直方图的参考图。

[0029] 图8是示出本发明第1实施方式的显示相位调整电路的结构的框图。

[0030] 图9是示出本发明第1实施方式的显示时钟频率调整电路的结构的框图。

[0031] 图10A是示出本发明第1实施方式的接收装置的动作的流程图。

[0032] 图10B是示出本发明第1实施方式的接收装置的动作的流程图。

[0033] 图11是示出本发明第1实施方式中的显示相位误差的变化的示意图。

- [0034] 图 12 是示出本发明第 2 实施方式的接收装置的结构的框图。
- [0035] 图 13 是用于说明本发明第 2 实施方式中的通常显示模式的摄像相位和显示相位间的关系的时序图。
- [0036] 图 14 是示出本发明第 2 实施方式的显示时钟频率调整电路的结构的框图。
- [0037] 图 15 是示出本发明第 2 实施方式的接收装置的动作的流程图。
- [0038] 图 16 是示出本发明第 2 实施方式中的显示相位误差的变化的示意图。
- [0039] 图 17 是示出本发明第 3 实施方式的接收装置的结构的框图。
- [0040] 图 18 是示出本发明第 3 实施方式的接收装置的动作的流程图。
- [0041] 图 19 是示出本发明第 3 实施方式中的显示相位误差的变化的示意图。
- [0042] 图 20 是用于说明本发明第 3 实施方式中的显示相位计数器的复位定时的时序图。

具体实施方式

[0043] 以下,参照附图,说明本发明的实施方式。

[0044] (第 1 实施方式)

[0045] 首先,参照图 1~图 11,说明本发明第 1 实施方式。本实施方式以将本发明的实施方式应用于由摄像装置和接收装置组成的摄像显示系统的情况为例进行说明,其中,摄像装置以规定周期进行摄像而生成图像数据,根据图像数据生成由多个分组组成的发送数据并对发送数据进行无线发送,而接收装置接收发送数据而生成显示信号。优选摄像装置和接收装置一对一连接,或经由小规模网络连接。

[0046] 图 1 示出本实施方式的摄像显示系统的结构。摄像装置 1 具备摄像光学系统 2、图像传感器 3(摄像元件)、图像处理电路 4、压缩电路 5、分组生成电路 6、RF 电路 7、天线 8、控制电路 9 及摄像时钟电路 10。

[0047] 摄像光学系统 2 在图像传感器 3 上形成被摄体的光学像。图像传感器 3 将形成的光学像变换为摄像数据,向图像处理电路 4 输出。本实施方式的图像传感器 3 进行逐行扫描,以规定周期输出帧单位的摄像数据。以下的说明中,将从图像传感器 3 输出的摄像数据的相位记为摄像相位。

[0048] 摄像数据由图像处理电路 4 进行图像处理,由压缩电路 5 变换为码数据,施加到分组生成电路 6。分组生成电路 6 按规定的数据量汇总码数据,附加公知的附加信息而生成分组(发送数据),该公知的附加信息包括用于识别分组的识别码即 ID 信息。

[0049] 图像传感器 3、图像处理电路 4、压缩电路 5、分组生成电路 6 及 RF 电路 7 的动作由控制电路 9 控制。控制电路 9 的动作以来自摄像时钟电路 10 的摄像时钟 11 为基准进行。因此,摄像装置 1 的动作与摄像时钟 11 同步进行。上述从图像传感器 3 生成摄像数据到将摄像数据分组化的方法是公知的,因此以上的说明省略。分组生成电路 6 生成的分组通过 RF 电路 7,经由天线 8 无线发送。

[0050] 接收装置 12 具备天线 13、RF 电路 14、分组分解电路 15、解压电路 16、帧存储电路 17、显示电路 18、ID 检测电路 20、摄像相位检测电路 22、显示相位调整电路 24、显示相位计数器 26、显示时钟频率调整电路 28、显示时钟生成电路 30 及接收控制电路 32。

[0051] RF 电路 14 经由天线 13 接收无线信号,将接收的无线信号解调,向分组分解电路 15 输出发送数据。分组分解电路 15 将构成发送数据的分组分解为码数据和附加信息,将码

数据向解压电路 16 输出,附加信息向 ID 检测电路 20 输出。

[0052] 解压电路 16 解压码数据,变换为图像数据而向帧存储电路 17 输出。图像数据在帧存储电路 17 中存储。帧存储电路 17 存储的图像数据由显示电路 18 适当读出,变换为显示用显示信号 19(显示处理)后输出。显示信号 19 的相位由向显示电路 18 施加的显示计数信号 27 的值确定。显示计数信号 27 由显示相位计数器 26 供给。另外,显示信号 19 的频率由向显示电路 18 施加的显示时钟 31 控制。显示时钟 31 由显示时钟生成电路 30 供给。

[0053] ID 检测电路 20 从帧的起始分组的附加信息中检测 ID 信息,生成表示 ID 的检测定时的 ID 检测信号 21,向摄像相位检测电路 22 及接收控制电路 32 输出该信号。摄像相位检测电路 22 通过以显示计数信号 27 为基准测定(计测)起始分组的接收定时,生成并输出表示摄像装置 1 的摄像定时的摄像相位检测信号 23(估计摄像定时信号)。

[0054] 具体地说,摄像相位检测电路 22 以显示计数信号 27 为基准多次测定(计测)从 ID 检测电路 20 输出的 ID 检测信号 21,生成直方图,通过处理直方图,除去分组发送定时的波动,生成摄像相位检测信号 23。摄像相位检测电路 22 的详细情况将在后面参照图 3~图 7 进行说明。

[0055] 摄像相位检测信号 23 向显示相位调整电路 24、显示时钟频率调整电路 28 及接收控制电路 32 输出。显示相位调整电路 24 通过复位信号 25 控制显示相位计数器 26,调整显示信号 19 的相位。显示相位计数器 26 生成显示计数信号 27。显示时钟频率调整电路 28 通过时钟频率控制信号 29 控制显示时钟生成电路 30,控制显示时钟 31 的频率。显示时钟 31 的频率控制同时进行显示信号 19 的相位调整。显示时钟生成电路 30 生成显示时钟 31。接收控制电路 32 输出控制接收装置 12 的各部的动作的控制信号 33。ID 检测信号 21、摄像相位检测信号 23、显示计数信号 27 及显示时钟 31 施加到接收控制电路 32,根据这些信号生成控制信号 33。接收控制电路 32 进行的接收装置 12 的动作控制的详细情况将在后面参照图 10A、10B 进行说明。

[0056] 接着,说明接收装置 12 的动作模式。接收装置 12 的动作模式有动作刚刚开始后的初始相位调整模式、初始相位调整模式后进行的初始频率调整模式、初始频率调整模式后进行的通常显示模式这 3 种。

[0057] 初始相位调整模式是在接收装置 12 刚刚开始接收后,进行控制显示相位计数器 26 并调整显示信号 19 的相位的处理的模式。初始相位调整模式中,显示信号 19 成为用于显示黑数据的信号。初始频率调整模式是在初始相位调整模式结束后,进行由显示时钟频率调整电路 28 调整显示时钟 31 的频率使之与摄像时钟 11 的频率同步的调整处理的模式。通常显示模式是在初始频率调整模式结束后,进行由显示时钟频率调整电路 28 调整显示时钟 31 的频率并使显示信号 19 的相位相对于摄像相位成为规定的相位的调整处理的模式。

[0058] 图 2 表示通常显示模式的摄像装置 1 的摄像相位和接收装置 12 的显示相位间的关系。图 2 的第 1 段(最上段)A 表示图像传感器动作定时。图 2 的第 2 段 B 表示分组生成定时。图 2 的第 3 段 C 表示发送定时。图 2 的第 3 段 C 和第 4 段 E 之间 D 表示摄像/接收定时的说明。图 2 的第 4 段(最下段)E 表示显示信号 19。如图所示,图像传感器 3 反复进行在时刻 t_1 - t_2 的期间输出第 N 帧的摄像数据,间隔时刻 t_2 - t_3 的休止期间(V 消隐期间)Q 后,在时刻 t_3 - t_4 的期间输出第 N+1 帧的摄像数据这样的动作。

[0059] 此时,时刻 t_1 - t_3 的期间为 1 帧期间,时刻 t_1 成为摄像相位的始点,时刻 t_3 成为摄像相位的终点。本实施方式中,图像传感器 3 以 30 帧 / 秒进行动作,时刻 t_1 - t_3 的期间为 $1/30$ 秒 (约 33.3ms)。

[0060] 时刻 t_5 - t_6 的期间表示第 N 帧的分组生成期间 G_N 。时刻 t_7 - t_8 的期间表示第 $N+1$ 帧的分组生成期间 G_{N+1} 。分组生成期间 G_N 中的起始的分组是帧起始分组 h_N 。分组生成期间 G_{N+1} 中的起始的分组是帧起始分组 h_{N+1} 。分组生成电路 6 中的分组的生成从摄像数据被压缩处理后 1 分组量的数据准备好的时点 (时刻 t_5) 开始。本实施方式的压缩处理中,根据摄像数据的图案 (摄像图像中的频率分量) 改变压缩电路 5 的处理时间,因此在时刻 t_1 - t_5 的期间发生抖动。

[0061] 分组的生成结束后,从生成的分组起按顺序发送。时刻 t_9 是摄像装置 1 开始第 N 帧的起始分组的发送的定时。时刻 t_{12} 是接收装置 12 检测到起始分组的 ID 的定时。箭头 R_1 表示起始分组的 ID 的送出。ID 附加到分组的起始,因此时刻 t_{12} 紧跟在时刻 t_9 后。

[0062] 在时刻 t_1 - t_{12} 的期间,除了伴随上述压缩处理的抖动外,还包含伴随通信的抖动 (发送处理的处理时间的变动、通信环境的恶化导致的再送处理引起的通信时间的变动)。时刻 t_9 - t_{10} 的期间是无再送处理时的第 N 帧的分组的通信期间。时刻 t_9 - t_{11} 的期间是进行了再送处理时容许的最长的通信期间。在时刻 t_{11} 的时点,包含再送处理的通信未结束时,第 N 帧的分组的通信被截尾。箭头 R_2 表示分组的通信的截尾。

[0063] 如前所述,接收装置 12 多次测定 (计测) 各帧的时刻 t_{12} 的定时 (检测到起始分组的 ID 的定时),生成直方图,进行采用该直方图的处理,除去时刻 t_{12} 所包含的伴随通信的抖动分量,估计摄像装置 1 的动作定时,预测时刻 t_{11} 的时点。接收装置 12 在预测此时刻 t_{11} 的时点时检测时刻 t_{12} ,将时刻 t_{12} - t_{11} 的间隔 (规定值) $L_{t_{10}-t_{12}}$ 对应的规定时间加到时刻 t_{12} ,预测出时刻 t_{11} 的时点。

[0064] 而且,如图示,接收装置 12 向时刻 t_{11} 的时点加上显示处理时间 T_d 和余裕时间 (规定值) T_m ,生成时刻 t_{13} 的时点。然后,接收装置 12 调整显示信号 19 的相位,使得从时刻 t_{13} (显示信号起始相位 H) 的时点开始可以进行第 N 帧的图像的显示。上述的显示处理时间 T_d 是显示信号 19 的生成处理 (分组分解、解压、帧存储器写入 / 读出、显示信号生成) 花费的时间。另外,余裕时间 T_m 是加上了各种抖动量和测定误差量的时间。

[0065] 在时刻 t_{11} ,通信未结束而被截尾的情况下,在从时刻 t_{13} 开始的显示中,接收装置 12 不使用第 N 帧的图像数据,而再使用前帧 (第 $N-1$ 帧) 的数据。通信被截尾的检测通过由接收控制电路 32 从 ID 检测信号 21 检测并采用检测结果控制显示电路 18 (控制信号未图示) 而进行。

[0066] 接着,参照图 3、图 4 说明摄像相位检测电路 22 的结构和动作。图 3 示出摄像相位检测电路 22 的结构。图 4 示出摄像相位检测电路 22 的动作。

[0067] 摄像相位检测电路 22 具备起始 ID 信号生成电路 34、AND 门模块 36、ID 计数器模块 37、直方图运算电路 38、定时控制电路 39 及窗口生成电路 40。

[0068] ID 检测信号 21 和显示计数信号 27 输入到摄像相位检测电路 22。显示计数信号 27 是表示显示相位计数器 26 中的计数数的信号。如图 4 所示,显示相位计数器 26 在 1 帧期间 F 计数 100 次。本实施方式的 1 帧为 $1/30$ 秒,因此,1 计数期间为 $1/3000$ 秒 (约 0.333ms)。显示计数信号 27 施加到起始 ID 信号生成电路 34、定时控制电路 39 及窗口生成电路 40。ID

检测信号 21 施加到起始 ID 信号生成电路 34。

[0069] 起始 ID 信号生成电路 34 检测 ID 检测信号 21 中的起始 ID, 生成表示起始 ID 的检测定时的起始 ID 信号 35, 向 AND 门模块 36 输出。起始 ID 信号 35 是与显示计数信号 27 的计数同步生成的正的脉冲信号。图 4 表示起始 ID 信号 35 的波形。

[0070] 定时控制电路 39 采用来自接收控制电路 32 的控制信号 33 和显示计数信号 27, 生成控制摄像相位检测电路 22 内的各电路的动作的控制信号。窗口生成电路 40 对显示计数信号 27 的每个计数值生成成为 HI 电平的 100 个窗口信号 (窗口 41_1 ~ 窗口 41_100), 向 AND 门模块 36 输出。以下, 将显示计数信号 27 的计数值记为显示计数信号相位, 进行说明。

[0071] AND 门模块 36 采用起始 ID 信号 35 和窗口信号 (41_1 ~ 41_100), 检测起始 ID 信号 35 的脉冲在显示计数信号 27 的哪个相位发生, 向各相位对应的计数器 (ID 计数器_1 ~ ID 计数器_100) 供给递增计数信号。AND 门模块 36 具有将 100 个 2 输入的 AND 门组合而成的构造。起始 ID 信号 35 施加到各 AND 门的一侧的输入, 窗口信号施加到另一侧的输入。各 AND 门的输出向 ID 计数器模块 37 中的 ID 计数器_1 ~ ID 计数器_100 供给。

[0072] ID 计数器模块 37 是由 100 个 ID 计数器即 ID 计数器_1 ~ ID 计数器_100 构成的电路。ID 计数器模块 37 通过对显示计数信号 27 的每个计数值 (相位) 的起始 ID 信号的发生数进行计数, 生成起始 ID 信号 35 的相位的直方图。为图 4 的情况下, 起始 ID 信号 35 在显示计数信号相位 = 20 的位置成为 HI 电平。另外, 在显示计数信号相位 = 20 的位置, 窗口_20 成为 HI 电平。因此, ID 计数器_20 成为递增计数。

[0073] 各 ID 计数器_1 ~ ID 计数器_100 的输出供给直方图运算电路 38。直方图运算电路 38 根据从定时控制电路 39 通知的接收装置 12 的动作模式, 采用来自 ID 计数器模块 37 的直方图数据进行运算处理, 生成表示起始 ID 的发送定时的摄像相位检测信号 23。运算处理的内容将在后面参照图 5 ~ 图 7 进行说明。

[0074] 接着, 说明本实施方式中的直方图。图 5 ~ 图 7 表示直方图的例。图中, 纵轴表示起始 ID 的累积数 (ID 计数器_1 ~ ID 计数器 100 的值)。横轴表示显示计数信号相位 (显示计数信号 27 的计数值)。本实施方式中, 将用于生成直方图的测定期间设为 10 秒来进行说明。测定期间为 10 秒, 摄像周期为 30 帧 / 秒, 因此起始 ID 信号的检测数的总数成为“300”。

[0075] 如前所述, 起始 ID 的相位根据压缩处理时间的变动、通信处理时间的变动、摄像时钟频率和显示时钟频率的频率差造成的变动而变化。压缩处理时间的变动是由于通过摄像的图像所包含的频率分量来改变压缩处理的内容而发生的变动。该变动幅度是由压缩电路 5 的性能确定的已知值。通信时间的变动包含因通信路的恶化而发生的再送处理导致的变动和 RF 电路 7 的内部的处理时间的变动。进行再送处理的间隔和 RF 电路 7 的内部的处理时间的变动幅度是由 RF 电路 7 确定的已知值。

[0076] 上述的压缩处理时间的变动和 RF 电路 7 的内部的处理时间的变动与之后说明的再送处理导致的变动或者摄像时钟频率和显示时钟频率的频率差导致的变动相比较是较小值。在本实施方式的相位调整时, 进行使得加上两方的变动的变动幅度而包含在调整余裕中的处理。

[0077] 以下, 说明再送处理对直方图的影响。本实施方式中, 进行再送处理的间隔为 1ms

间隔。此时,起始分组的再送若进行 1 次,则分组的接收定时为显示计数信号相位偏移 3 计数量。例如,起始 ID 处于显示计数信号相位‘20’的位置的情况下,若进行起始分组的再送,则再送的起始分组在显示计数信号相位‘23’的位置被检测。

[0078] 接着,说明摄像时钟频率和显示时钟频率的频率差对直方图的影响。例如,摄像时钟频率和显示时钟频率的频率差为 60ppm(60E-6) 的情况下,在 10 秒的测定期间中,摄像和显示的定时偏移 0.6ms。0.6ms 为显示计数信号相位的约 2 计数量。因此,在测定最初起始 ID 处于显示计数信号相位‘20’的位置的情况下,在测定结束时,起始 ID 处于显示计数信号相位‘22’的位置。通常显示模式中,显示时钟 31 的频率调整为与摄像时钟 11 的频率大致相同的频率,因此,不发生摄像时钟频率和显示时钟频率的频率差导致的显示计数信号相位的偏移。

[0079] 图 5 和图 6 是通常显示模式的直方图的例。图 5 示出再送处理少的通信状态。图 6 示出再送处理多的通信状态。图 5 中,起始 ID 的累积数分布在显示计数信号相位‘19’到‘22’间,尤其大多分布在相位‘20’和‘21’。图 6 中,起始 ID 的累积数根据再送的发生,大多分布在显示计数信号相位‘20’、‘23’、‘26’这 3 个计数时刻。

[0080] 为通常显示模式的情况下,根据直方图的形状,作为摄像相位检测信号 23 输出的相位值的检测方法不同。具体地说,直方图运算电路 38 利用直方图根据起始 ID 的累积数比基准数(本说明设为“50”)多的显示计数信号相位的分布状态检测再送发生的频度。直方图运算电路 38 在判断为再送发生多的情况下,将累积数超过基准数的显示计数信号相位中最小数值的显示计数信号相位作为摄像相位检测信号 23 输出。另一方面,直方图运算电路 38 在判断为再送发生少的情况下,将累积数超过基准数的显示计数信号相位中累积数最多的显示计数信号相位作为摄像相位检测信号 23 输出。

[0081] 再送发生的判断中,根据累积数为基准数以上的显示计数信号相位的分布进行判断。具体地说,直方图运算电路 38 在累积数为基准数以上的显示计数信号相位连续的情况下,判断为再送发生少。另一方面,直方图运算电路 38 在上述显示计数信号相位以 3 计数的程度分散的情况下,判断为再送发生多。

[0082] 即,图 5 的情况下,累积数为基准数(50)以上的显示计数信号相位仅仅为‘20’和‘21’,因此判断为再送发生少。因此,摄像相位检测信号 23 的值确定为累积数最大的显示计数信号相位的值即‘20’。另一方面,图 6 的情况下,基准数以上的显示计数信号相位为‘20’、‘23’、‘26’,因此判断为再送发生多。因此,摄像相位检测信号 23 的值确定为累积数超过基准数的显示计数信号相位中最小的数值即‘20’。

[0083] 如上所述,为通常显示模式的情况下,直方图运算电路 38 根据表示起始 ID 的接收定时的测定结果的直方图检测再送发生的频度,从多个算法中选择与检测的频度对应的算法,按照该算法,确定摄像相位检测信号 23 的值。可使用的多个算法的信息在未图示的存储器中存储。

[0084] 图 7 是初始相位调整模式或初始频率调整模式的直方图,是频率差大(60ppm 左右)时的例。在初始相位调整模式及初始频率调整模式不进行频率调整,因此如前所述,例如频率差为 60ppm 左右的情况下,在 10 秒的测定期间中,摄像和显示的定时在显示计数信号相位约偏移 2 计数量。因此,如图 7 所示,累积数为基准数以上的显示计数信号相位连续,其连续的幅度根据频率差确定。

[0085] 直方图运算电路 38 在初始相位调整模式及初始频率调整模式中,为了与上述状况对应,将基准数以上的显示计数信号相位的中央值(用‘2’除不尽时为较小方的值)作为摄像相位检测信号 23 的值输出。图 7 的情况下,基准数以上的显示计数信号相位为‘21’、‘22’、‘23’、‘24’,因此,中央值的‘22’、‘23’中较小方的‘22’作为摄像相位检测信号 23 的值输出。

[0086] 接着,参照图 8 说明显示相位调整电路 24 的结构和动作。图 8 表示显示相位调整电路 24 的结构。显示相位调整电路 24 是通过初始相位调整模式控制显示相位计数器 26,调整显示信号 19 的相位,使得显示信号 19 的相位相对于摄像相位成为规定的相位的电路。显示相位调整电路 24 具备基准值寄存器 42、减法电路 43 及复位定时生成电路 45。

[0087] 来自显示相位计数器 26 的显示计数信号 27、来自摄像相位检测电路 22 的摄像相位检测信号 23 及来自接收控制电路 32 的控制信号 33 施加到显示相位调整电路 24。显示相位调整电路 24 对显示相位计数器 26 的控制在接收装置 12 刚刚开始来自摄像装置 1 的发送信号的接收后进行一次。

[0088] 显示信号 19 的相位相对于摄像相位调整为最佳相位(以下,记为最佳相位)时的摄像相位检测信号 23 的输出值作为基准值预先存储在基准寄存器 42 中。减法电路 43 从基准寄存器 42 的值减去摄像相位检测信号 23 的值。减法电路 43 的减法输出 44 向复位定时生成电路 45 输出。复位定时生成电路 45 在显示计数信号 27 的值与减法输出 44 的值一致的时点,向显示相位计数器 26 输出一次复位信号 25,使显示相位计数器 26 复位。

[0089] 以下,说明基准寄存器 42 存储的值为“20”时的例。摄像相位检测信号 23 的值为“60”的情况下,显示信号 19 的相位相对于最佳相位超前 40 计数量。为了校正,必须使显示相位滞后 40($=60-20$)计数量。

[0090] 显示相位调整电路 24 通过在显示计数为“40”的时点使显示相位计数器 26 复位为“0”,使显示相位滞后 40 计数量。即,摄像相位检测信号 23 的值为“60”的情况下,减法输出 44 为“40”,复位定时生成电路 45 在显示计数信号 27 为“40”的时点将复位信号 25 向显示相位计数器 26 输出,将显示相位计数器 26 的值设为“0”。通过上述处理,显示信号 19 调整为最佳相位,初始相位调整模式结束。

[0091] 接着,参照图 9 说明显示时钟频率调整电路 28 的结构和动作。图 9 示出显示时钟频率调整电路 28 的结构。显示时钟频率调整电路 28 是输出调整显示时钟 31 的时钟频率的时钟频率控制信号 29 的电路。显示时钟频率调整电路 28 具备相位寄存器 46、相位寄存器 47、初始值寄存器 48 及频率控制值运算电路 49。

[0092] 摄像相位检测信号 23 和控制信号 33 施加到显示时钟频率调整电路 28。摄像相位检测信号 23 施加到相位寄存器 46 和相位寄存器 47,根据控制信号 33 的指示,在各寄存器保持值。相位寄存器 46 和相位寄存器 47 的值向频率控制值运算电路 49 输出。

[0093] 初始值寄存器 48 的值也施加到频率控制值运算电路 49。频率控制值运算电路 49 根据相位寄存器 46、相位寄存器 47、初始值寄存器 48 的值,生成时钟频率控制信号 29。

[0094] 初始相位调整模式中,频率控制值运算电路 49 用初始值寄存器 48 的值生成时钟频率控制信号 29。显示时钟 31 的时钟频率的初始值(频率调整范围的中央值)存储在初始值寄存器 48。初始频率调整模式中,隔着规定的测定间隔测定的摄像相位检测信号 23 的值在相位寄存器 46 和相位寄存器 47 中存储,频率控制值运算电路 49 使用相位寄存器 46 和

相位寄存器 47 的输出值的差分,生成时钟频率控制信号 29。通常显示模式中,摄像相位检测信号 23 的值在相位寄存器 46 中存储后,频率控制值运算电路 49 根据相位寄存器 46 的输出值和该时点的时钟频率控制信号 29 的输出值,生成时钟频率控制信号 29。

[0095] 初始频率调整模式和通常显示模式的动作的具体例如下所示。

[0096] 初始频率调整模式中,进行一次 10 秒测定(相位寄存器 47 中存储值)-50 秒待机-10 秒测定(相位寄存器 46 中存储值)-频率调整的序列。此时,从测定期间的中心时刻到下一测定期间的中心时刻的期间成为 60 秒。在 60 秒的期间,摄像相位检测信号 23 的值在显示计数信号相位偏移 1 计数时的频率差为约 5.56ppm($1/(60 \times 30 \times 100) = 5.555\text{ppm}$)。例如,相位寄存器 46 和相位寄存器 47 的输出值的差分为 10 计数的情况下,频率控制值运算电路 49 判断频率差为 55.6ppm,调整时钟频率控制信号 29 的输出值,使得显示时钟生成电路 30 的输出频率降低 55.6ppm 的量。

[0097] 通常显示模式中,反复进行 10 秒测定(相位寄存器 46 中存储值)-频率调整-50 秒待机的序列。通常显示模式中,频率控制值运算电路 49 调整时钟频率控制信号 29 的输出值,使其接近显示信号 19 的相位相对于摄像装置 1 的摄像相位成为最佳相位时的摄像相位检测信号 23 的值。

[0098] 具体地说,频率控制值运算电路 49 求出测定结果相对于最佳相位的偏移量,在下次测定中将偏移量控制为 1/2。例如,最佳相位为‘20’,测定结果为‘28’的情况下,频率控制值运算电路 49 进行频率调整,使得下次测定结果为‘24’。在到下次测定为止有 60 秒的情况下,为了使摄像相位检测信号 23 的值偏移 1 计数,使显示时钟 31 的频率偏移约 5.56ppm 即可。上述的情况下,测定结果为‘28’,下次测定的目标值为‘24’,因此,频率控制值运算电路 49 调整时钟频率控制信号 29 的输出值,使其比当前频率低差分的 4 计数量即 22.24ppm。

[0099] 接着,参照图 10A、10B、11,说明从接收装置 12 的动作开始的相位调整动作。图 10A、10B 示出接收装置 12 的相位调整动作。图 11 是从动作刚开始后示出实际的显示相位和预先设定的最佳显示相位的差(以下,标记为显示相位误差)的变化的示意图的例。

[0100] 最初,说明初始相位调整模式。动作开始时,调整模式为初始相位调整模式。如图 10A、10B 所示, ID 检测电路 20 等待起始 ID 的检测(S1),接收控制电路 32 在起始 ID 的检测后检查调整模式(S2)。调整模式为初始相位调整模式的情况下,接收控制电路 32 检查是否为直方图的生成中(测定中)(S3)。测定结束的情况下,摄像相位检测电路 22 按照来自接收控制电路 32 的控制信号 33,生成摄像相位检测信号 23(S4)。

[0101] 摄像相位检测信号 23 生成后,显示相位调整电路 24 按照来自接收控制电路 32 的控制信号 33 进行显示相位调整(S5)。然后,接收控制电路 32 将调整模式设定成初始频率调整模式(S6),将测定模式设定成测定 1(S7),结束初始相位调整模式。

[0102] 上述的动作与图 11 的时刻 t_0 - t_1 的期间相当。图 11 中, p_0 是初始相位调整模式开始时的显示相位误差, p_1 是初始相位调整模式结束时的显示相位误差。 p_0 和 p_1 的差基于摄像时钟和显示时钟的频率差。初始相位调整模式中,在 S2 和 S3 间,频率控制值运算电路 49 用在初始值寄存器 48 中存储的时钟频率的初始值生成时钟频率控制信号 29。

[0103] 接着,说明初始频率调整模式。初始频率调整模式中,在起始 ID 的检测后,判断调整模式为初始频率调整模式(S2)。为初始频率调整模式的情况下,由测定模式使动作变化。

进行测定 1 的期间是第 1 次相位测定期间。进行待机 1 的期间是等待时间。进行测定 2 的期间是第 2 次相位测定期间。接收控制电路 32 检查测定模式 (S8)。

[0104] 第 1 次相位测定中,接收控制电路 32 检查是否为直方图生成中(测定中)(S9)。在测定结束的情况下,摄像相位检测电路 22 按照来自接收控制电路 32 的控制信号 33 生成摄像相位检测信号 23(S10)。摄像相位检测信号 23 的值在相位寄存器 47 中存储(S11)。然后,接收控制电路 32 将测定模式设定成待机 1(S12),结束第 1 次测定。

[0105] 接着,进行待机 1 的处理,到经过 50 秒为止,接收控制电路 32 检查待机是否结束(S13)。进行 50 秒的待机后,接收控制电路 32 将测定模式设定成测定 2(S14),结束待机 1 的处理,处理转移到第 2 次相位测定(测定 2)。

[0106] 测定 2 中,接收控制电路 32 检查是否为直方图生成中(测定中)(S15)。在测定结束的情况下,摄像相位检测电路 22 按照来自接收控制电路 32 的控制信号 33 生成摄像相位检测信号 23(S16)。摄像相位检测信号 23 的值在相位寄存器 46 中存储(S17)。然后,显示时钟频率调整电路 28 进行频率调整 1(S18)。关于该频率调整 1(S18),以采用图 9 的频率控制值运算电路 49 的初始频率调整模式的动作说明进行了详细记载,因此这里省略说明。然后,接收控制电路 32 将调整模式设定成通常显示模式(S19),将测定模式设定成测定 3(S20),结束初始频率调整模式。

[0107] 初始频率调整模式的动作与图 11 的时刻 t_1 - t_4 的期间相当。时刻 t_1 - t_2 的期间是第 1 次相位测定期间,时刻 t_2 - t_3 的期间是待机 1 的期间,时刻 t_3 - t_4 的期间是第 2 次相位测定期间和频率调整处理(S18)的实施期间。在时刻 t_1 - t_4 的期间,显示相位误差增大是因为未实施频率调整。

[0108] 最后,说明通常显示模式。通常显示模式中,在起始 ID 的检测后,判断调整模式为通常显示模式(S2)。然后,接收控制电路 32 检查测定模式(S21)。通常显示模式包含测定 3 和待机 2 这 2 个测定模式。在测定 3 进行显示相位误差的测定和频率的调整,在待机 2 等待下次测定。

[0109] 测定 3 中,接收控制电路 32 检查是否为直方图生成中(测定中)(S22)。在测定结束的情况下,摄像相位检测电路 22 按照来自接收控制电路 32 的控制信号 33 生成摄像相位检测信号 23(S23)。摄像相位检测信号 23 的值在相位寄存器 46 中存储(S24)。然后,显示时钟频率调整电路 28 进行频率调整 2(S25)。关于该频率调整 2(S25),以采用图 9 的频率控制值运算电路 49 的通常显示模式的动作说明进行了详细记载,因此这里省略说明。

[0110] 接着,通过待机 2 的处理(S27, S28)进行 50 秒的待机处理,转移到测定 3。通常显示模式中,测定 3 和待机 2 反复进行。

[0111] 通常显示模式的动作与图 11 的时刻 t_4 - t_{13} 的期间相当。在时刻 t_4 - t_5 的期间进行测定 3,调整时钟频率控制信号 29 的输出值,使得测定的显示相位误差(p_4)在下次测定(时刻 t_6 - t_7)中成为 $1/2$ (测定间隔设为 60 秒进行计算)。结果,下次测定(时刻 t_6 - t_7)的显示相位误差(p_5)成为 p_4 的 $1/2$ 。通过反复进行该测定 3 和待机 2,显示相位误差逐渐接近零。

[0112] 如上所述,根据本实施方式,接收装置 12 中,多次测定特定分组的接收定时,用测定结果估计摄像周期,根据估计的摄像周期,调整显示信号 19 的相位。因而,可以与摄像装置 1 的动作同步进行显示处理,不发生上溢、下溢,可以进一步减小显示图像的迟延时间。

[0113] 另外,通过使用特定分组,不必附加导致数据量增加的时间信息,可以抑制发送数据量的增加。特别地,在特定分组的接收定时的测定时,通过测定分组识别用的 ID 的接收定时,不必变更现有的分组的结构,可以在不增加发送信息量的情况下进行接收定时的测定。

[0114] 另外,估计再送处理花费的时间,通过调整显示信号 19 的相位使得从摄像数据的可发送期间之后的定时(图 2 的时刻 t_{13} 的时点)开始摄像数据的显示,在进行再送处理的系统中也可以进行最佳相位调整。

[0115] 本实施方式的相位调整处理包含:显示相位调整电路 24 通过使显示相位计数器 26 复位而瞬间地改变显示信号 19 的相位的相位复位处理(S5);显示时钟频率调整电路 28 调整显示信号 19 生成中使用的显示时钟的频率,使显示信号 19 的相位连续地变化的相位连续调整处理(S25)。通过组合进行该相位复位处理和相位连续调整处理,可以高速且高精度地进行接收开始时的显示信号的相位调整。

[0116] 另外,通常显示模式中,按照根据直方图运算电路 38 从直方图检测出的再送发生的频度而选择的算法,来确定摄像相位检测信号 23 的值,从而可以生成与再送发生导致的测定结果的波动对应的正确摄像相位检测信号 23。

[0117] (第 2 实施方式)

[0118] 接着,参照图 12~图 16 说明本发明第 2 实施方式。本实施方式和第 1 实施方式中,摄像数据的输出形态和相位调整的方式不同。本实施方式是图像传感器 3 进行隔行扫描时的例。为隔行扫描的情况下,1 帧由奇和偶的 2 个场构成。隔行扫描是公知的,因此进一步的说明省略。本实施方式的相位调整仅仅通过显示时钟信号的频率调整进行。

[0119] 图 12 示出本实施方式的接收装置 50 的结构。图 12 中,与图 1 所示的接收装置 12 功能相同的电路附同一编号,作为本实施方式的动作中心的电路附上与图 1 所示的接收装置 12 的电路不同的编号。接收装置 50 具备天线 13、RF 电路 14、分组分解电路 15、解压电路 16、帧存储电路 17、显示电路 18、显示相位计数器 26、ID 检测电路 51、摄像相位检测电路 53、显示时钟频率调整电路 55、显示时钟生成电路 57 及接收控制电路 59。

[0120] ID 检测电路 51 从场的起始分组的附加信息中检测 ID 信息,生成表示 ID 的检测定时的 ID 检测信号 52,将该信号向摄像相位检测电路 53 及接收控制电路 59 输出。摄像相位检测电路 53 以显示计数信号 27 为基准,通过测定(计测)起始分组的接收定时,生成并输出表示摄像装置 1 的摄像定时的摄像相位检测信号 54。

[0121] 显示时钟频率调整电路 55 根据摄像相位检测信号 54,生成时钟频率控制信号 56,通过此时钟频率控制信号 56 控制显示时钟生成电路 57,从而控制显示时钟 58 的频率。显示时钟生成电路 57 生成显示时钟 58。接收控制电路 59 输出控制接收装置 50 的各部的动作的控制信号 60。

[0122] 本实施方式中的接收装置 50 的动作模式有动作刚刚开始后的初始调整模式和在初始调整模式后进行的通常显示模式的 2 种。初始调整模式是测定实际的显示相位和最佳显示相位的差即显示相位误差,将显示时钟 58 的频率维持为上限频率或者下限频率,直到显示相位误差进入规定的容许范围内的模式。显示相位误差进入容许相位范围内后,将显示时钟 58 的频率作为中央值,转移到通常显示模式。通常显示模式不同于第 1 实施方式,是连续地进行显示相位误差的测定,控制显示时钟 58 的频率使得显示相位误差成为零的

模式。

[0123] 接着,说明通常显示模式中的动作。图 13 示出显示相位与摄像相位同步的通常显示模式下摄像装置 1 的摄像相位和接收装置 50 的显示相位间的关系。图 13 的第 1 段(最上段)A 表示图像传感器动作定时。图 13 的第 2 段 B 表示分组生成定时。图 13 的第 3 段 C 表示发送定时。图 13 的第 3 段 C 和第 4 段 E 之间 D 表示摄像 / 接收定时的说明。图 13 的第 4 段(最下段)E 表示显示信号。

[0124] 如图 13 所示,图像传感器 3 反复进行如下动作:在时刻 t_1 – t_2 的期间输出第 N 帧奇场的摄像数据,间隔时刻 t_2 – t_3 的休止期间,在时刻 t_3 – t_4 的期间输出第 N 帧偶场的摄像数据,再间隔时刻 t_4 – t_5 的休止期间,在时刻 t_5 – t_6 的期间输出第 N+1 帧奇场的摄像数据,间隔时刻 t_6 – t_7 的休止期间,在时刻 t_7 – t_8 的期间输出第 N+1 帧偶场的摄像数据。

[0125] 此时,时刻 t_1 – t_5 的期间为 1 帧期间,时刻 t_1 为摄像相位的始点,时刻 t_5 为摄像相位的终点。本实施方式中,图像传感器 3 以 30 帧 / 秒进行动作,1 场(时刻 t_1 – t_3 、时刻 t_3 – t_5)期间为 1/60 秒(约 16.6ms)。时刻 t_9 – t_{10} 的期间表示分组生成期间 G。分组生成期间 G 中的起始的分组为帧起始分组 h。分组生成电路 6 进行的分组生成,从摄像数据被压缩处理后 1 分组量的数据准备好的时点(时刻 t_9)开始。

[0126] 分组生成结束后,从生成的分组起按顺序发送。时刻 t_{17} 是开始第 N 帧的起始分组的发送的定时。箭头 R3 表示帧的起始的分组 ID 的送出。时刻 t_{23} 是接收装置 50 检测到起始分组的 ID 的定时。ID 附加到分组的起始,因此紧跟在时刻 t_{17} 后被检测。

[0127] 在时刻 t_1 – t_{23} 的期间,除了伴随上述压缩处理的抖动外,还包含伴随通信的抖动(发送处理的处理时间的变动、通信环境的恶化导致的再送处理引起的通信时间的变动)。时刻 t_{17} – t_{18} 的期间是无再送处理时的第 N 帧的分组的通信期间。时刻 t_{17} – t_{19} 的期间是进行了再送处理时容许的最长的通信期间。在时刻 t_{19} 的时点,包含再送处理的通信未结束时,第 N 帧奇场的分组的通信被截尾。

[0128] 第 N 帧偶场的分组的通信在时刻 t_{20} – t_{22} 的期间进行。场的起始分组在从时刻 t_{17} 延迟了 1/60 秒的时刻 t_{20} 的时点输出。箭头 R4 表示场的起始的分组 ID 的送出。本实施方式中,偶场的起始分组的 ID 检测定时也在摄像相位检测信号 23 的生成中使用。具体地说,将对偶场的起始分组的 ID 检测定时进行与 1/60 秒相当的相位量的校正后的定时与帧起始分组的 ID(奇场的起始分组的 ID 检测定时)的检测定时一起使用,生成直方图。箭头 R5 表示第 N 帧偶场的分组的通信的截尾。

[0129] 接着,参照图 14 说明显示时钟频率调整电路 55 的结构和动作。图 14 示出显示时钟频率调整电路 55 的结构。本实施方式中,显示信号 19 的相位调整通过全部显示时钟 58 的频率调整进行。显示时钟频率调整电路 55 控制显示时钟 58 的频率。如图 14 所示,显示时钟频率调整电路 55 具备相位寄存器 46、初始值寄存器 48、频率上限值寄存器 61、频率下限值寄存器 62 及频率控制值运算电路 63。

[0130] 频率上限值寄存器 61 和频率下限值寄存器 62 及初始值寄存器 48 在初始调整模式中,用于显示信号 19 的相位调整。频率上限值寄存器 61 存储规定的频率范围的上限值。频率下限值寄存器 62 存储规定的频率范围的下限值。初始值寄存器 48 存储规定的频率调整范围的中央值。频率控制值运算电路 63 根据相位寄存器 46、初始值寄存器 48、频率上限值寄存器 61、频率下限值寄存器 62 的值,生成时钟频率控制信号 56。

[0131] 接着,参照图 15、图 16,说明从接收装置 50 的动作开始的相位调整动作。图 15 示出接收装置 50 的相位调整动作。图 16 示出从动作刚刚开始后的实际的显示相位和最佳显示相位的差(显示相位误差)的变化的示意图的例。

[0132] 最初,说明初始调整模式的动作。动作刚刚开始后,调整模式成为初始调整模式。如图 15 所示,开始接收装置 50 的相位调整动作后,进行初始调整(S30)。初始调整(S30)中,接收控制电路 59 将调整模式设定成初始调整模式,显示时钟频率调整电路 55 用初始值寄存器 48 的值将显示时钟频率设定成中央值。

[0133] ID 检测电路 51 等待起始 ID 的检测(S31),接收控制电路 59 检查是否为直方图生成中(测定中)(S32)。在测定结束的情况下,摄像相位检测电路 53 按照来自接收控制电路 59 的控制信号 60,生成摄像相位检测信号 54(S33)。摄像相位检测信号 54 的值在显示时钟频率调整电路 55 的相位寄存器 46 中存储(S34)。从动作刚刚开始后到此为止的动作与图 16 的时刻 t_0 - t_1 的期间相当。

[0134] 接着,接收控制电路 59 检查测定模式(S35)。测定模式为初始调整模式的情况下,接收控制电路 59 判定显示相位误差是否在容许相位范围内(S36)。显示相位误差若在容许相位范围外,则显示时钟频率调整电路 55 按照来自接收控制电路 59 的控制信号 60 进行频率调整 1(S37)。

[0135] 频率调整 1(S37)中,显示时钟频率调整电路 55 的频率控制值运算电路 63 根据与相位寄存器 46 中存储的值对应的显示相位误差,选择频率上限值寄存器 61 或者频率下限值寄存器 62。而且,频率调整 1(S37)中,生成并输出与选择的寄存器存储的值相应的时钟频率控制信号 56。图 16 的 $pK^+ \sim pK^-$ 的范围是容许相位范围。显示相位误差超过 pK^+ 的情况下,选择频率上限值寄存器 61。显示相位误差小于 pK^- 的情况下,选择频率下限值寄存器 62。

[0136] 另一方面,显示相位误差若在容许相位范围内,则显示时钟频率调整电路 55 的频率控制值运算电路 63 按照来自接收控制电路 59 的控制信号 60 进行频率调整 2(S38)。在频率调整 2(S38)中,频率控制值运算电路 63 不仅将频率上限值寄存器 61 或频率下限值寄存器 62,还将初始值寄存器 48 中存储的值作为控制值。然后,接收控制电路 59 将调整模式设定成通常显示模式(S39)。

[0137] 为图 16 的情况下,最初的摄像相位检测动作期间(时刻 t_0 - t_1)的检测结果($p01$)在容许范围外(超过上限),因此,在频率调整 1(S37)中,选择频率上限值寄存器 61 的值,生成时钟频率控制信号 56 的值。图 16 所示的例中,检测的显示相位误差进入容许相位范围内是在时刻 t_4 - t_5 表示的时点。在时刻 t_0 - t_5 ,调整模式为初始调整模式。在时刻 t_5 以后,调整模式为通常显示模式。

[0138] 接着,说明通常显示模式。本实施方式的通常显示模式中,不同于第 1 实施方式,不进行待机处理,而连续实施测定(频率调整)处理。通常显示模式中,与初始调整模式同样,依次实施从起始 ID 的检测等待(S31)到向相位寄存器 46 进行值的存储(S34)为止的处理。然后,接收控制电路 59 检查调整模式(S35)。调整模式为通常显示模式,因此,显示时钟频率调整电路 55 按照来自接收控制电路 59 的控制信号 60,实施频率调整 3(S40)。

[0139] 频率调整 3(S40)中,显示时钟频率调整电路 55 的频率控制值运算电路 63 采用当前的频率控制值和检测的显示相位误差,调整时钟频率控制信号 56,使得显示相位误差减

少。使显示相位误差减少的调整的详细情况作为定位控制理论是公知的,因此说明省略。

[0140] 如上所述,根据本实施方式,接收装置 50 中,多次测定特定分组的接收定时,用测定结果估计摄像周期,根据估计的摄像周期调整显示时钟 58 的频率,从而调整显示信号 19 的相位。因而,可以与摄像装置 1 的动作同步进行显示处理,不发生上溢、下溢,可以进一步减小显示图像的迟延时间。另外,可以仅仅由显示时钟 58 的频率调整进行显示信号 19 的相位调整,因此可以抑制硬件的增加。

[0141] 本实施方式的相位调整处理包含:将显示时钟 58 的频率设定在与显示相位误差的容许相位范围对应的由上限及下限的频率确定的范围内的粗调整处理(初始调整模式的处理);将显示时钟 58 的频率设定成使显示相位误差变小的调整值的细调整处理(通常显示模式的处理)。通过组合该粗调整处理和细调整处理,可以高速且高精度地进行接收开始时的显示信号的相位调整。

[0142] (第 3 实施方式)

[0143] 接着,参照图 17~图 19 说明本发明第 3 实施方式。本实施方式的动作模式仅仅是通常显示模式。本实施方式的通常显示模式中,反复实施第 1 实施方式中说明的初始相位调整模式,进行相位调整。

[0144] 图 17 示出本实施方式的接收装置 64 的结构。接收装置 64 形成从第 1 实施方式的接收装置 12 中省去显示时钟频率调整电路 28,将显示时钟生成电路变更为固定频率振荡电路的结构。因此,显示时钟 66 的频率成为固定值。图 17 中,与图 1 所示的接收装置 12 功能相同的电路附上同一编号,作为本实施方式的动作中心的电路附上与图 1 所示的接收装置 12 的电路不同的编号。

[0145] 接收装置 64 具备天线 13、RF 电路 14、分组分解电路 15、解压电路 16、帧存储电路 17、显示电路 18、ID 检测电路 20、摄像相位检测电路 22、显示相位调整电路 24、显示相位计数器 26、显示时钟生成电路 65 及接收控制电路 67。如上述,显示时钟生成电路 65 生成固定频率的显示时钟 66。接收控制电路 67 输出控制接收装置 64 的各部的动作的控制信号 68。

[0146] 接着,参照图 18~图 20,说明从接收装置 64 的动作开始的相位调整动作。图 18 表示接收装置 64 的相位调整动作。图 19 表示从动作刚刚开始后的显示相位误差的变化的示意图的例。图 20 表示显示相位计数器 26 的复位动作定时。

[0147] 如图 18 所示,接收装置 64 反复实施第 1 实施方式的初始相位调整模式。动作开始时,调整模式为初始相位调整模式。ID 检测电路 20 等待起始 ID 的检测(S57),接收控制电路 67 在起始 ID 的检测后检查是否是直方图生成中(测定中)(S58)。在测定结束的情况下,摄像相位检测电路 22 按照来自接收控制电路 67 的控制信号 68,生成摄像相位检测信号 23(S59)。

[0148] 在摄像相位检测信号 23 的生成后,显示相位调整电路 24 按照来自接收控制电路 67 的控制信号 68 进行显示相位调整(S60)。然后,接收控制电路 67 将调整模式设定成初始频率调整模式(S61),将测定模式设定成测定 1(S62)。然后,接收装置 64 反复上述的处理。

[0149] 图 19 中,第 1 次测定开始时点的显示相位误差为 p_0 ,测定结束时点的显示相位误差为 p_2 。由摄像时钟和显示时钟的频率差确定 p_0 和 p_2 的差分。 p_1 是第 1 次测定值,成为

向 p_0 加上差分 $(p_2-p_0)/2$ 的值。相位调整中,调整显示信号 19 的相位使测定值 (p_1) 成为零,因此,即使在调整理想地进行的情况下,在下次测定开始时点(时刻 t_1)中,也存在 p_2-p_1 的显示相位误差。图 19 中的放大图(虚线圆内)的测定开始时点的显示相位误差 p_3 成为与 p_2-p_1 同等。 p_4 是第 2 次测定值, p_5 是测定结束时的显示相位误差。在频率差一定的情况下,测定间隔一定,因此上述关系维持到通常显示模式结束为止。

[0150] 接着,说明本实施方式的显示相位计数器 26 的复位定时和显示信号 19 的数据显示相位间的关系。图 20 中箭头 R6 表示显示相位计数器 26 的复位定时。如图 20 所示,使本实施方式的显示信号 19 的数据显示开始位置成为从显示相位计数器 26 复位后间隔规定的时间的位置。这是因为,为了使复位定时的变动的的影响不出现在显示图像上,显示相位计数器 26 的复位在图像数据的非显示期间即 V 消隐期间 K 内进行。

[0151] 如上所述,根据本实施方式,接收装置 64 中,多次测定特定分组的接收定时,用测定结果估计摄像周期,根据估计的摄像周期,调整显示信号 19 的相位。从而,可以与摄像装置 1 的动作同步进行显示处理,不发生上溢、下溢,可以进一步减小显示图像的迟延时间。另外,可以仅仅通过显示信号 19 的相位复位处理进行显示信号 19 的相位的调整,因此可以抑制硬件的增加。而且,通过在消隐期间内进行复位处理,可以防止显示图像的波动。

[0152] 以上,参照附图详述了本发明的实施方式,但是具体结构不限于上述的实施方式,也包括在不脱离本发明的主旨的范围内的设计变更等。

[0153] 产业上的利用可能性

[0154] 本发明可适用于接收装置。根据该接收装置,可以抑制发送数据量的增加,并与摄像装置的动作同步进行显示处理。

[0155] 符号说明

[0156] 1 摄像装置

[0157] 2 摄像光学系统

[0158] 3 图像传感器

[0159] 4 图像处理电路

[0160] 5 压缩电路

[0161] 6 分组生成电路

[0162] 7RF 电路

[0163] 8 天线

[0164] 9 控制电路

[0165] 10 摄像时钟电路

[0166] 12,50,64 接收装置

[0167] 13 天线

[0168] 14RF 电路(接收部)

[0169] 15 分组分解电路

[0170] 16 解压电路

[0171] 17 帧存储电路

[0172] 18 显示电路(显示处理部)

[0173] 20,51ID 检测电路(计测部)

- [0174] 22,53 摄像相位检测电路 (计测部)
- [0175] 24 显示相位调整电路 (处理部)
- [0176] 26 显示相位计数器
- [0177] 28,55 显示时钟频率调整电路 (处理部)
- [0178] 30,57,65 显示时钟生成电路
- [0179] 32,59,67 接收控制电路
- [0180] 34 起始 ID 信号生成电路
- [0181] 36AND 门模块
- [0182] 37ID 计数器模块
- [0183] 38 直方图运算电路
- [0184] 39 定时控制电路
- [0185] 40 窗口生成电路
- [0186] 46,47 相位寄存器
- [0187] 48,63 频率控制值运算电路
- [0188] 49 初始值寄存器
- [0189] 61 频率上限值寄存器
- [0190] 62 频率下限值寄存器

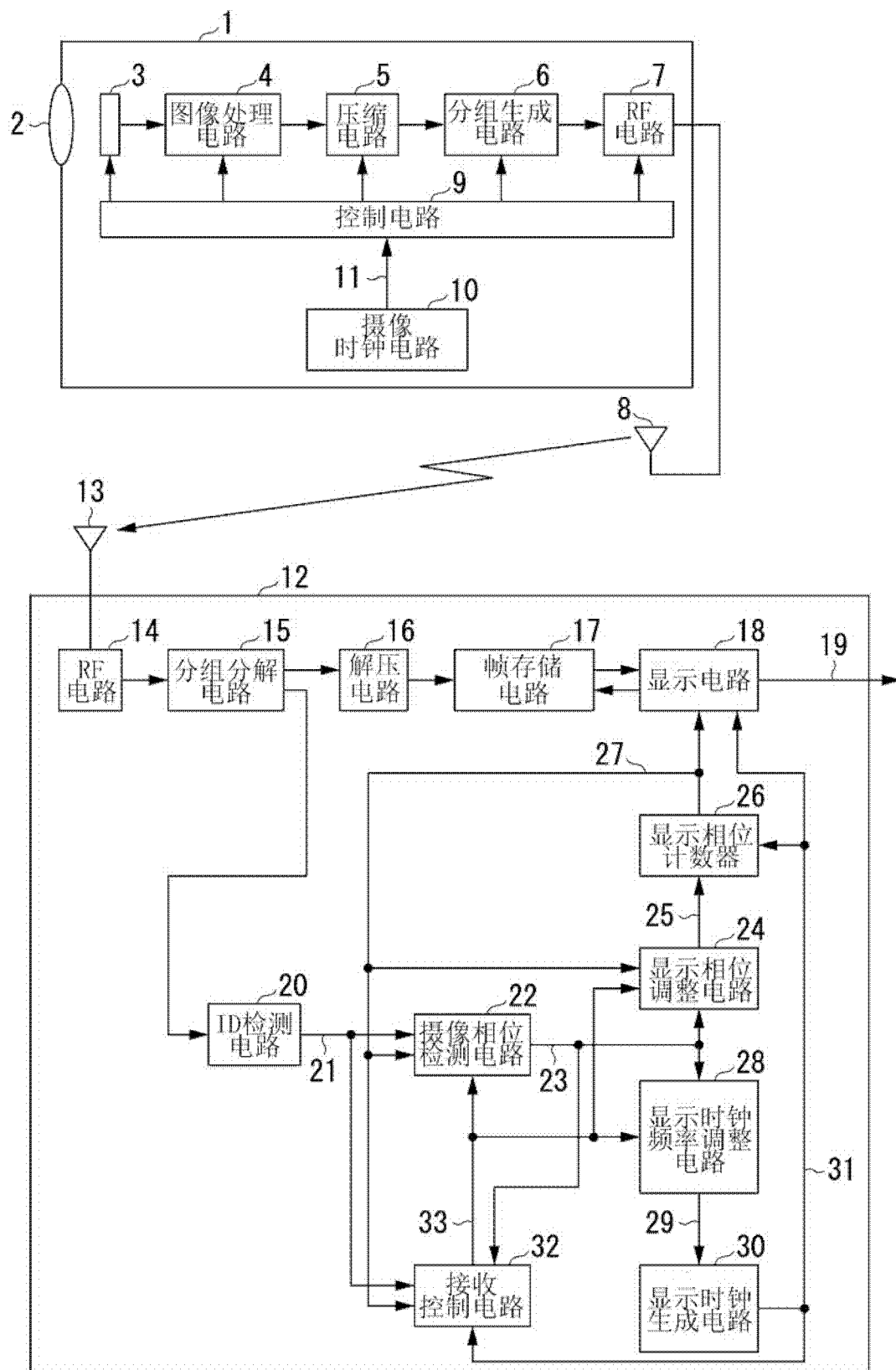


图 1

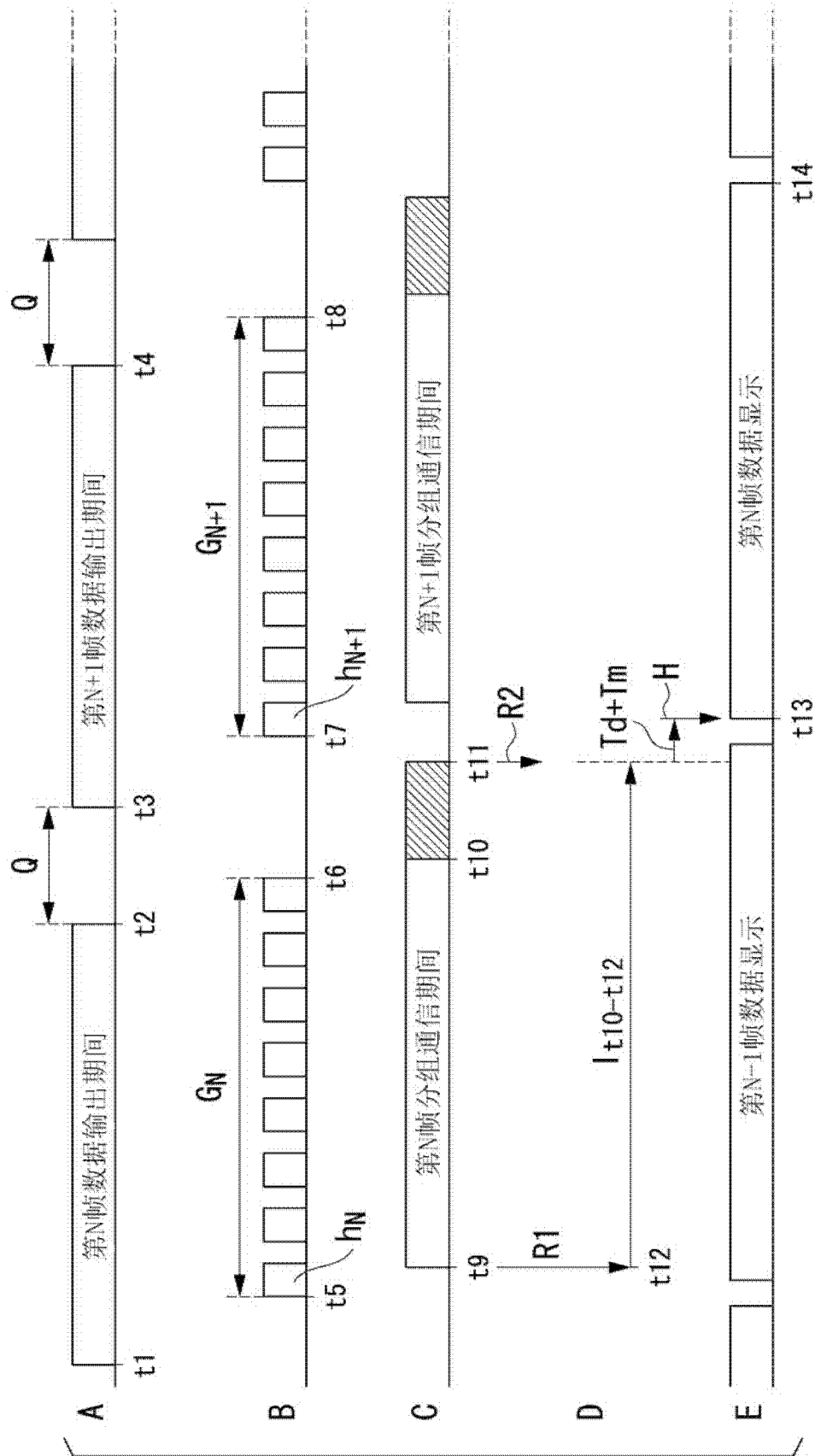


图 2

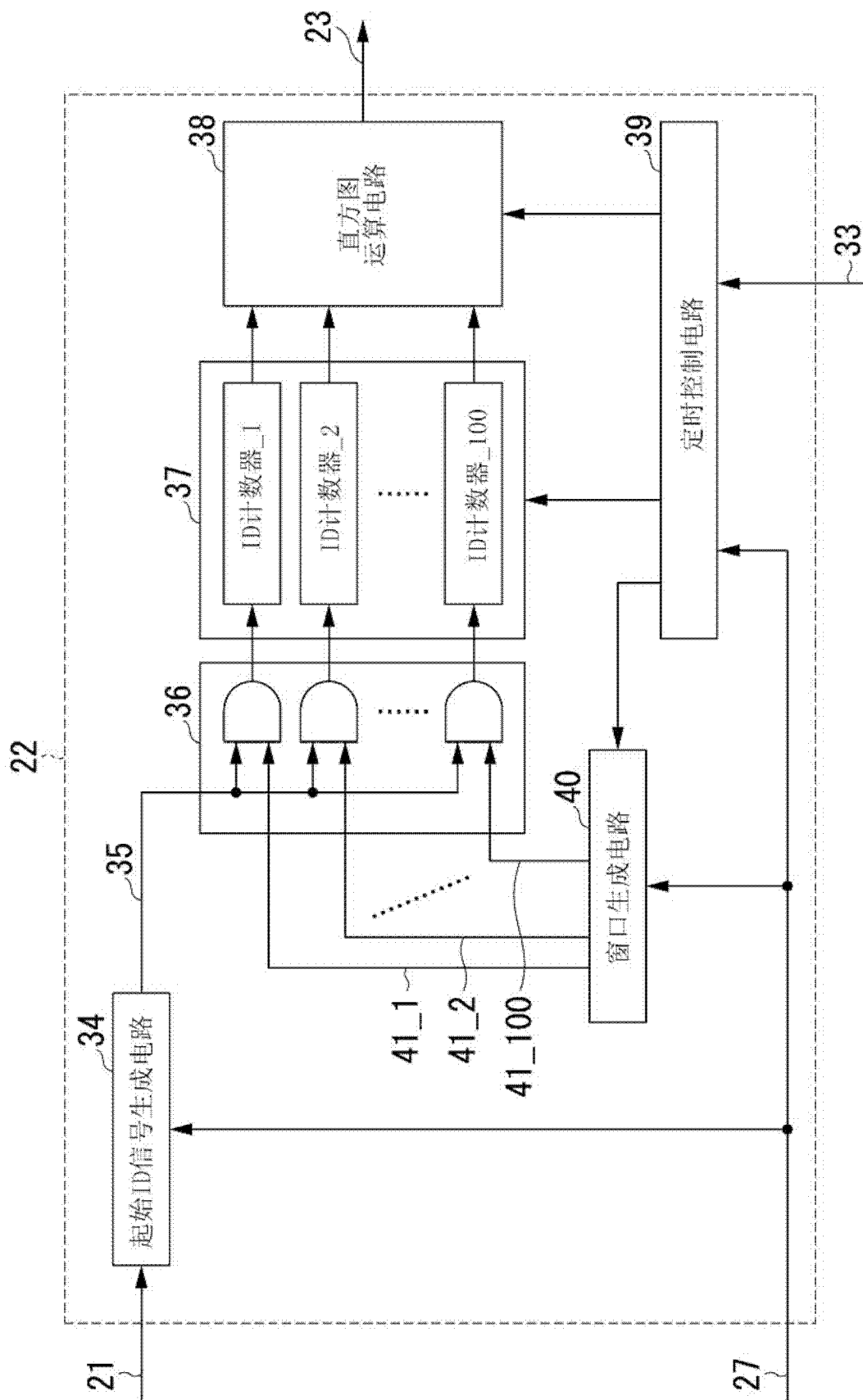


图 3

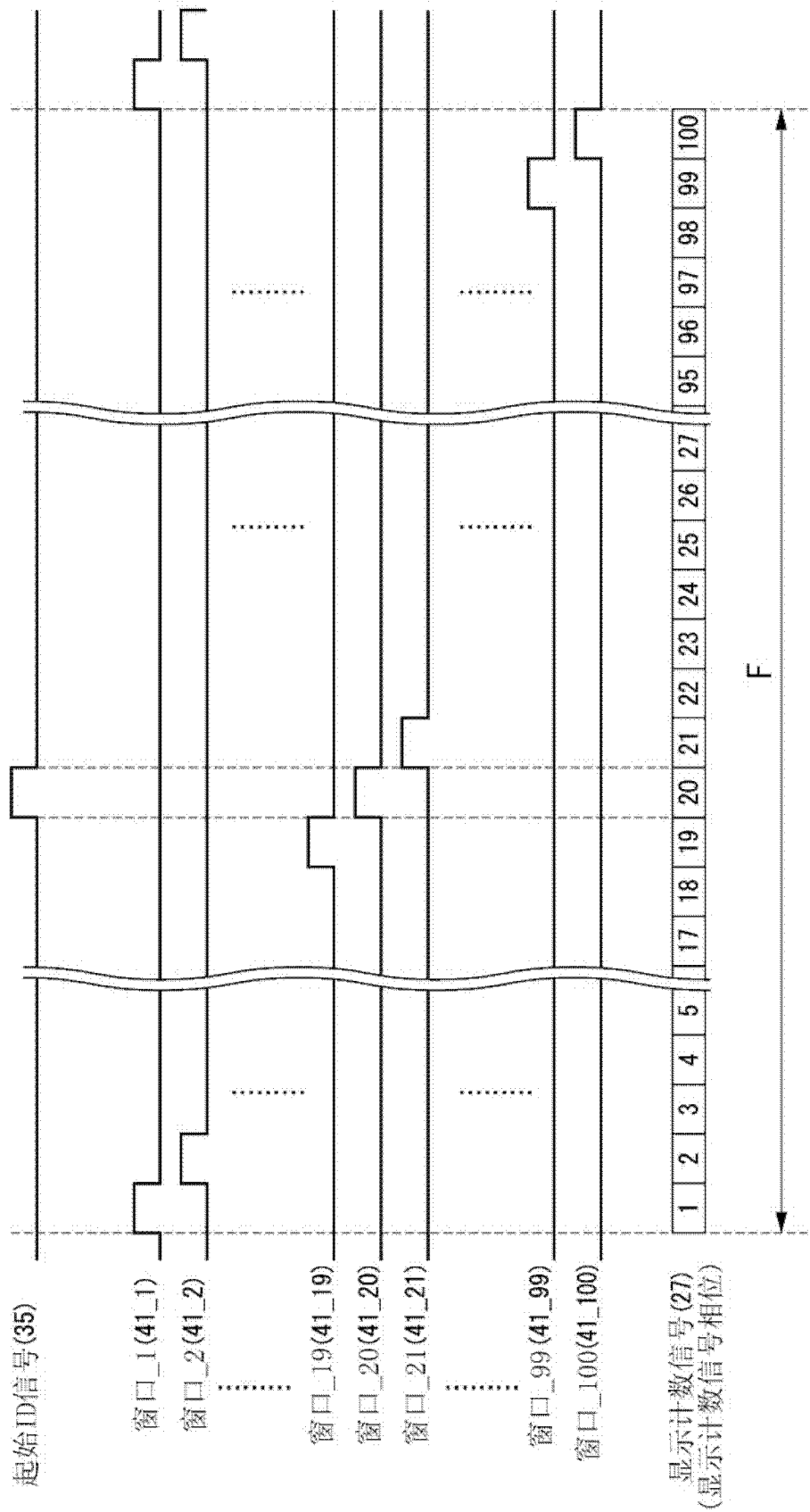


图 4

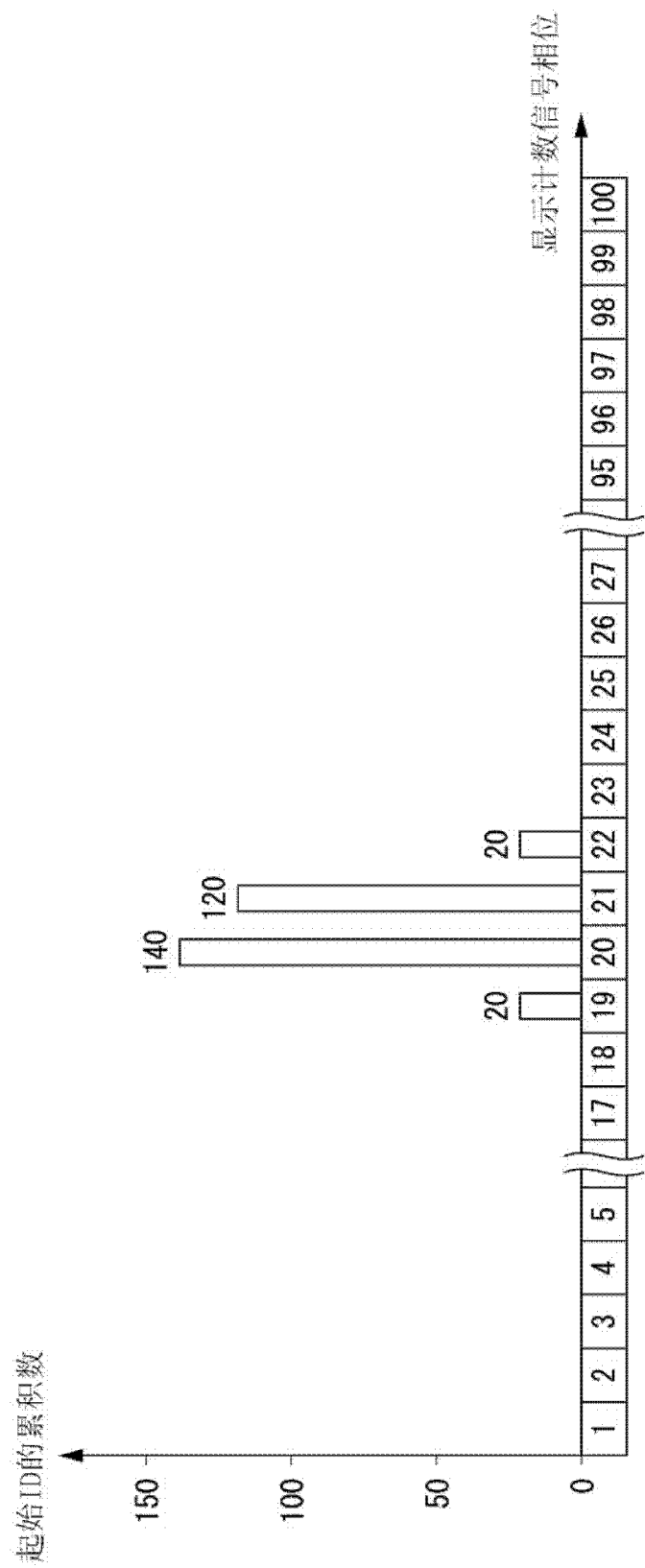


图 5

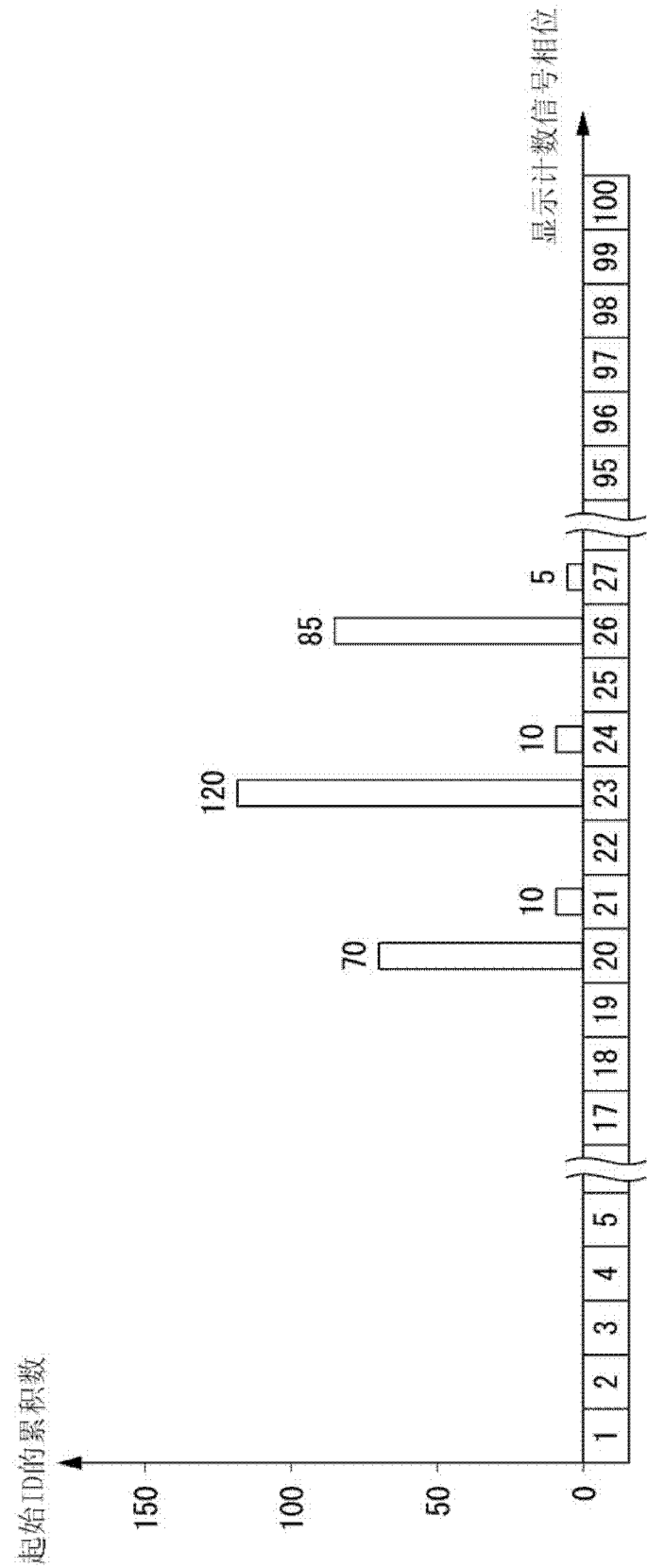


图 6

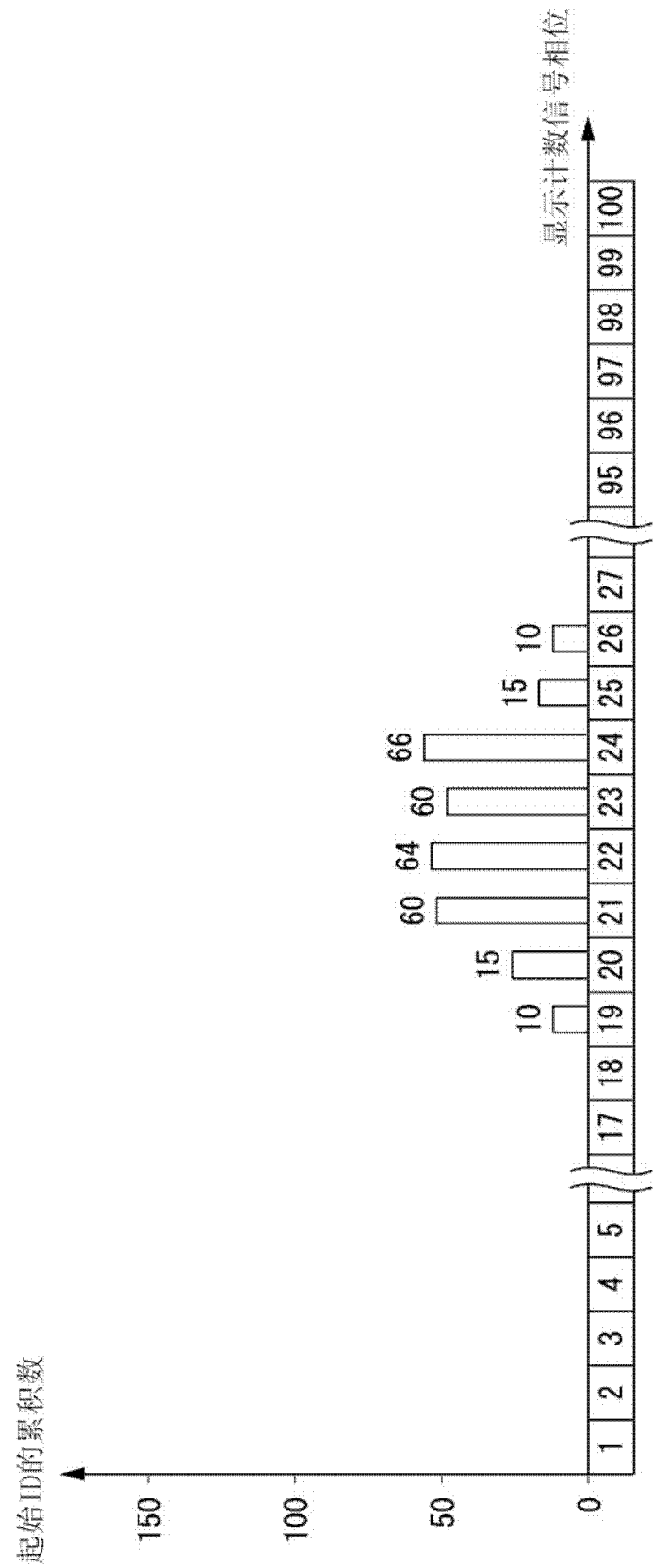


图 7

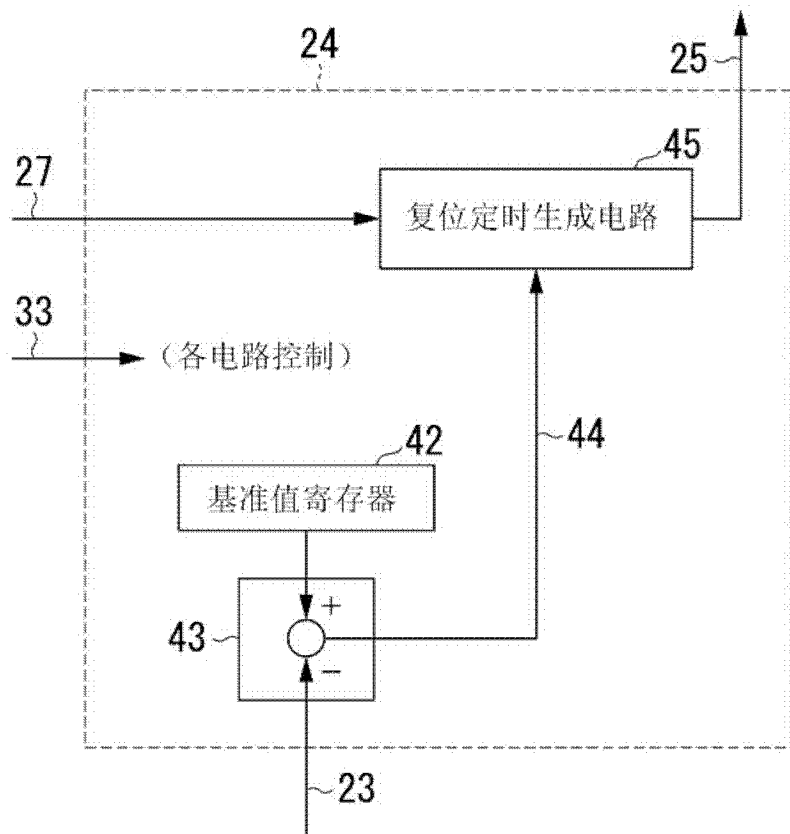


图 8

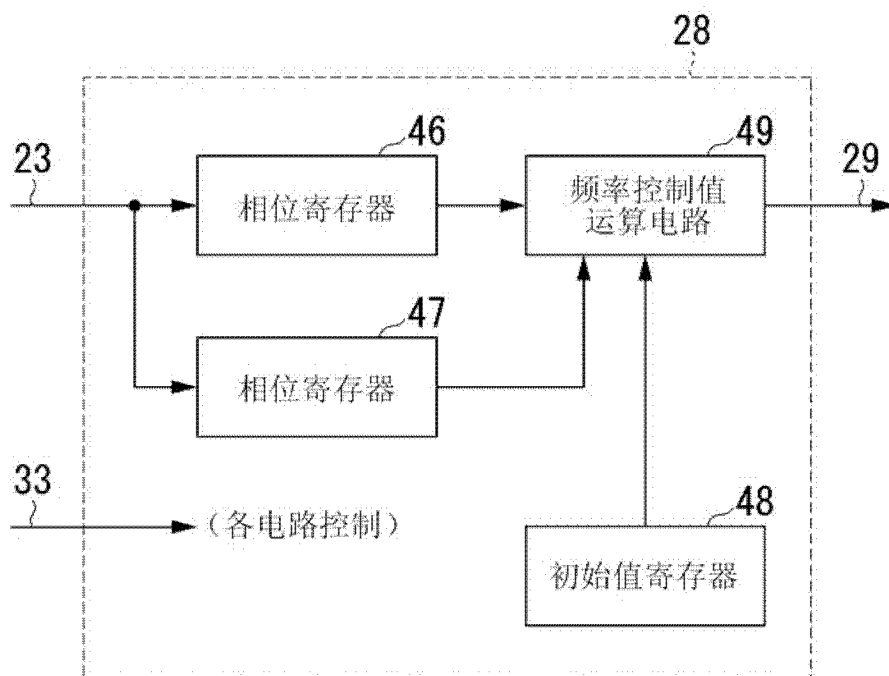


图 9

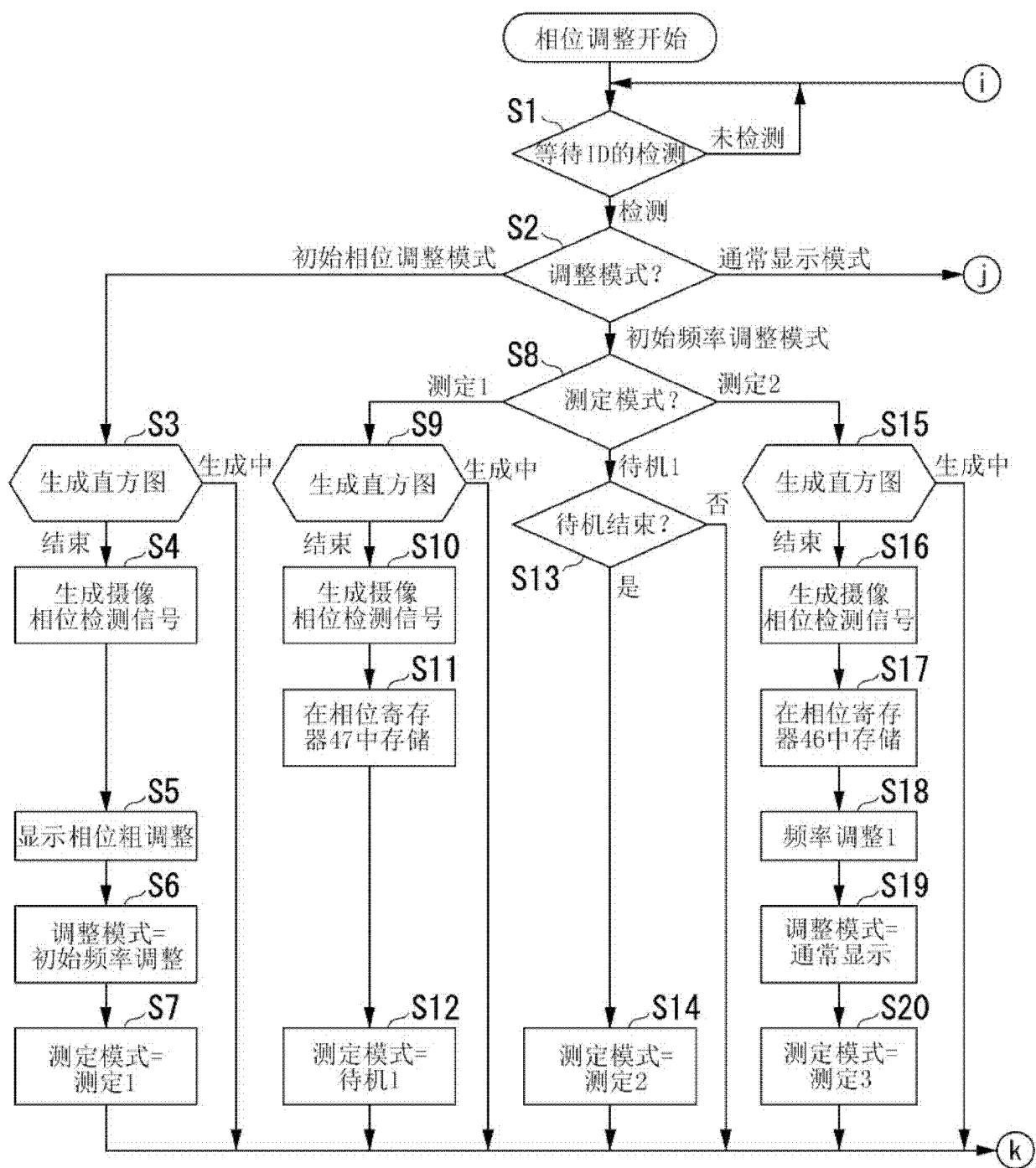


图 10A

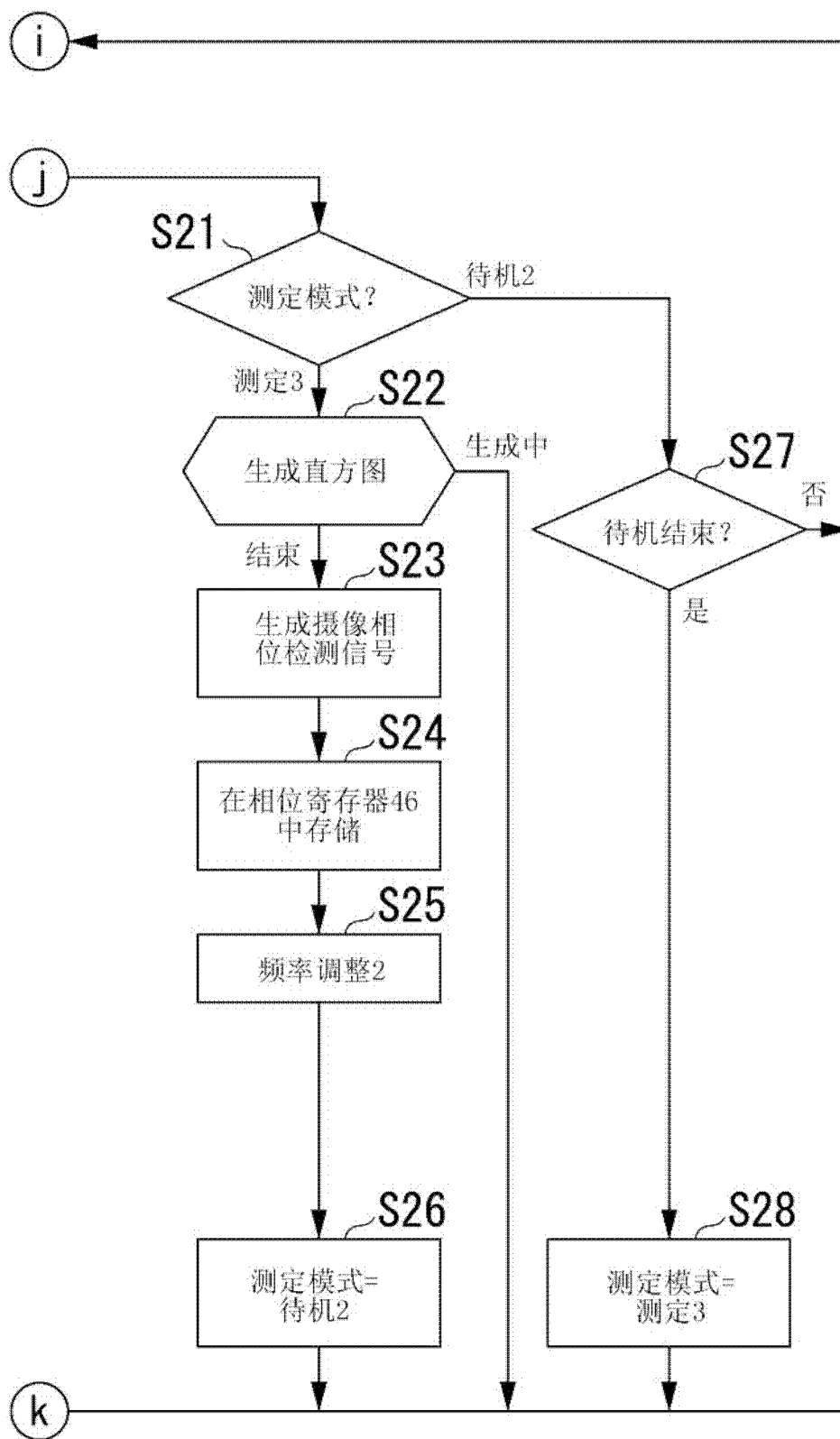


图 10B

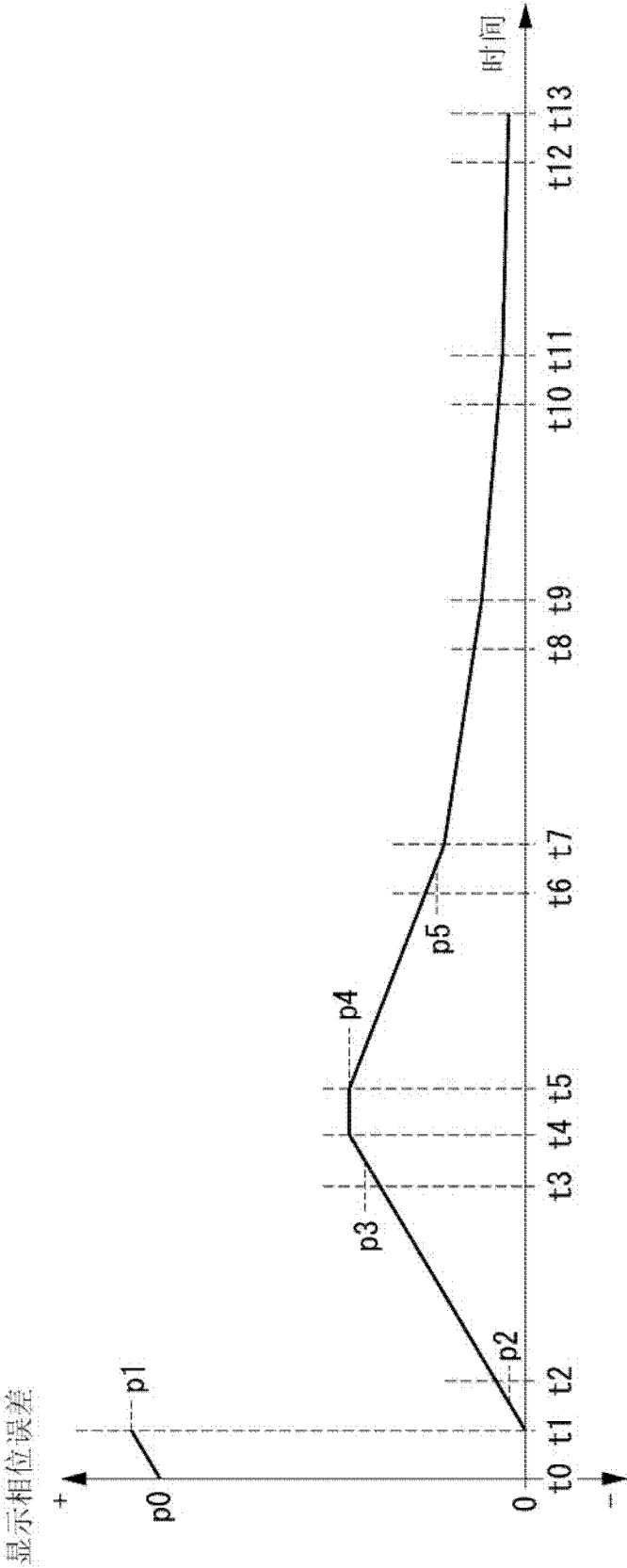


图 11

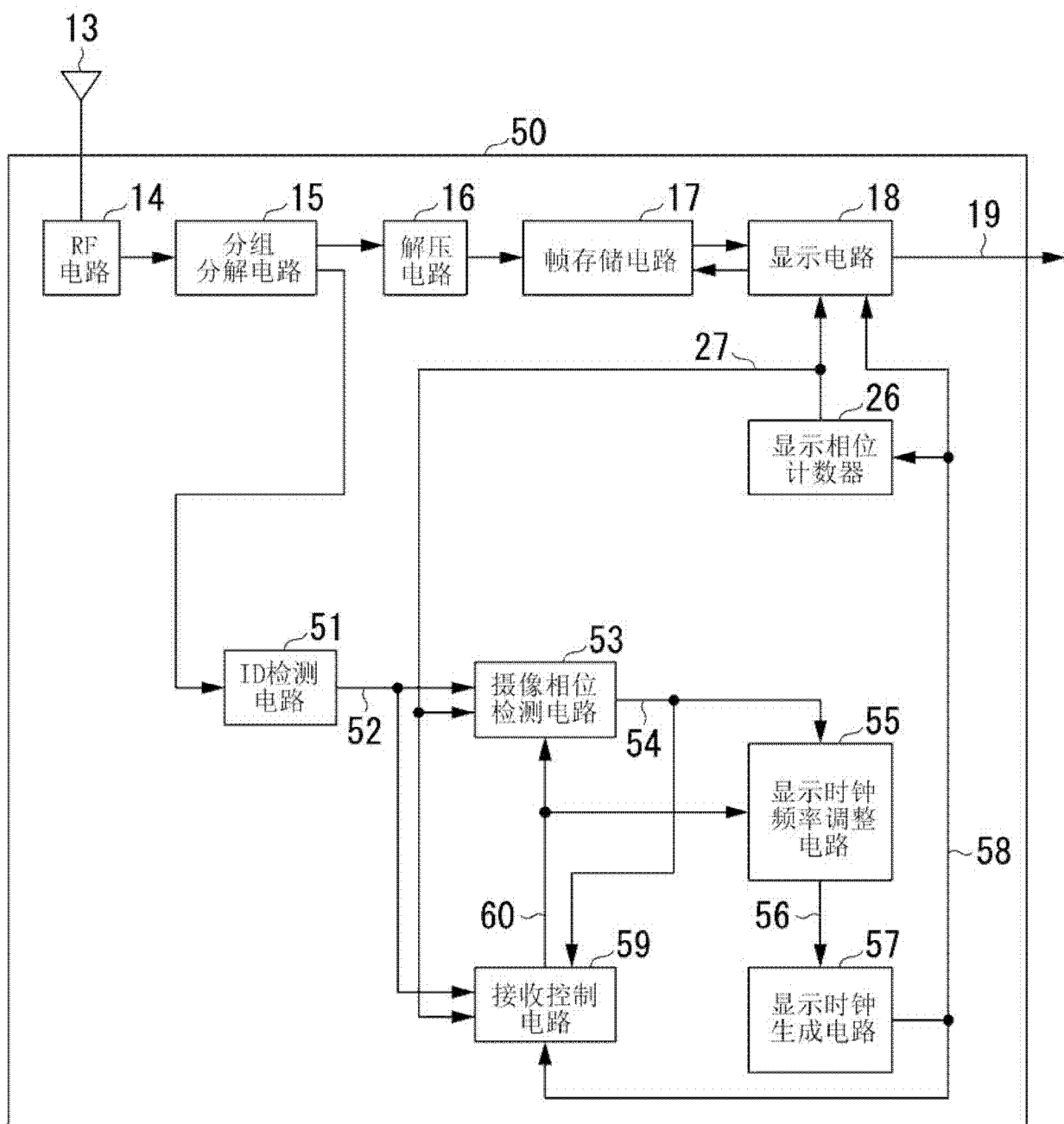


图 12

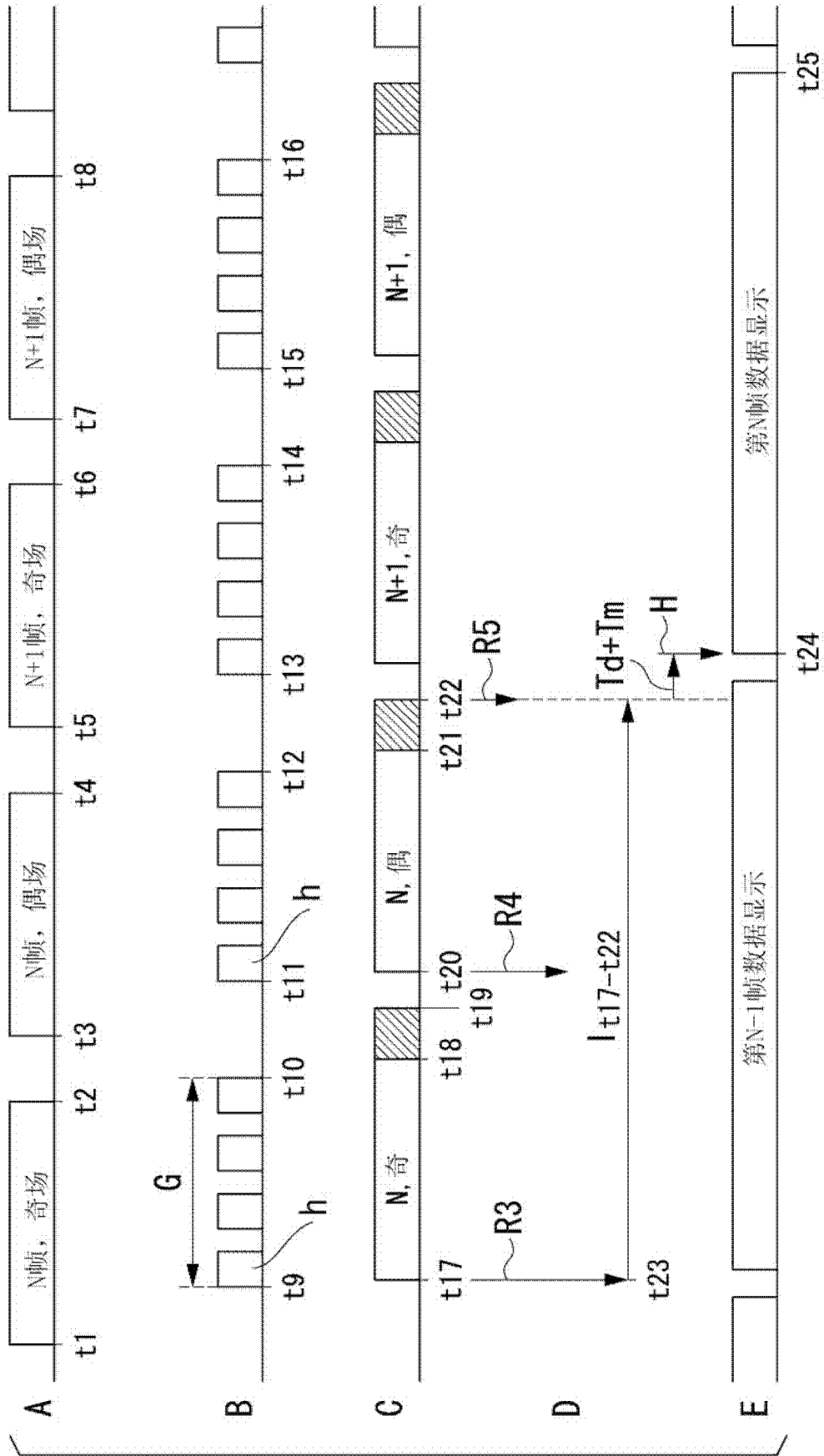


图 13

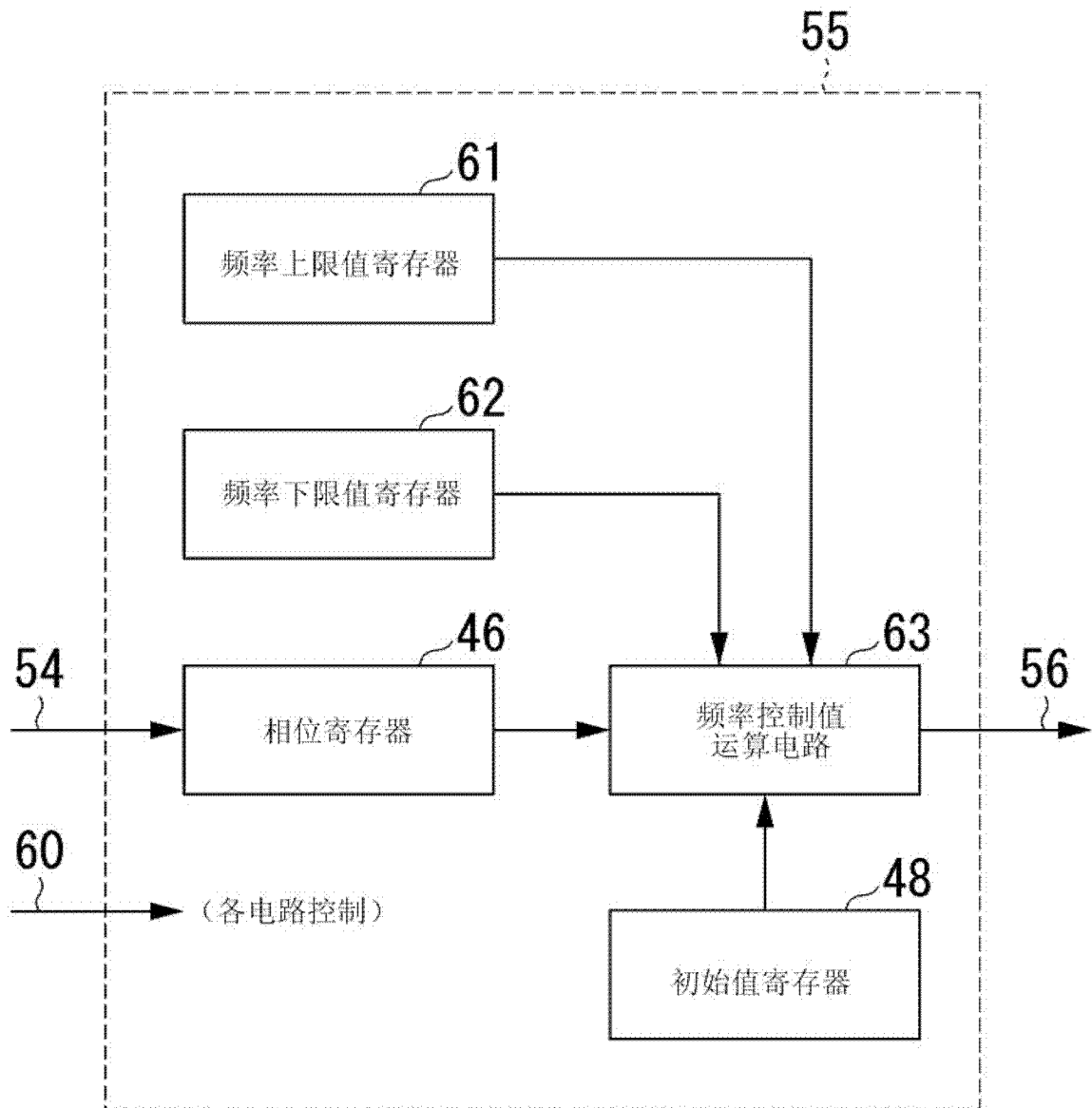


图 14

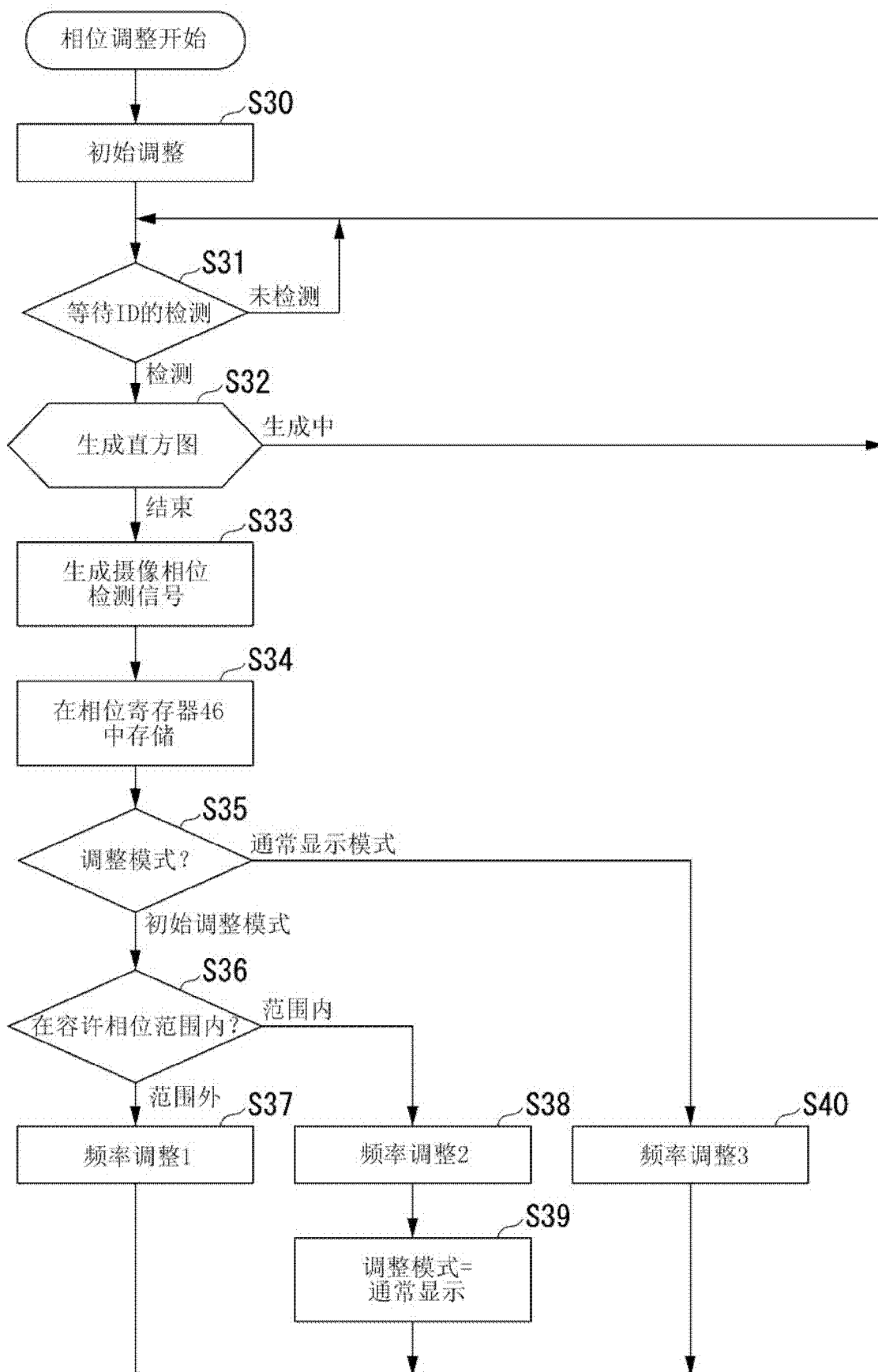


图 15

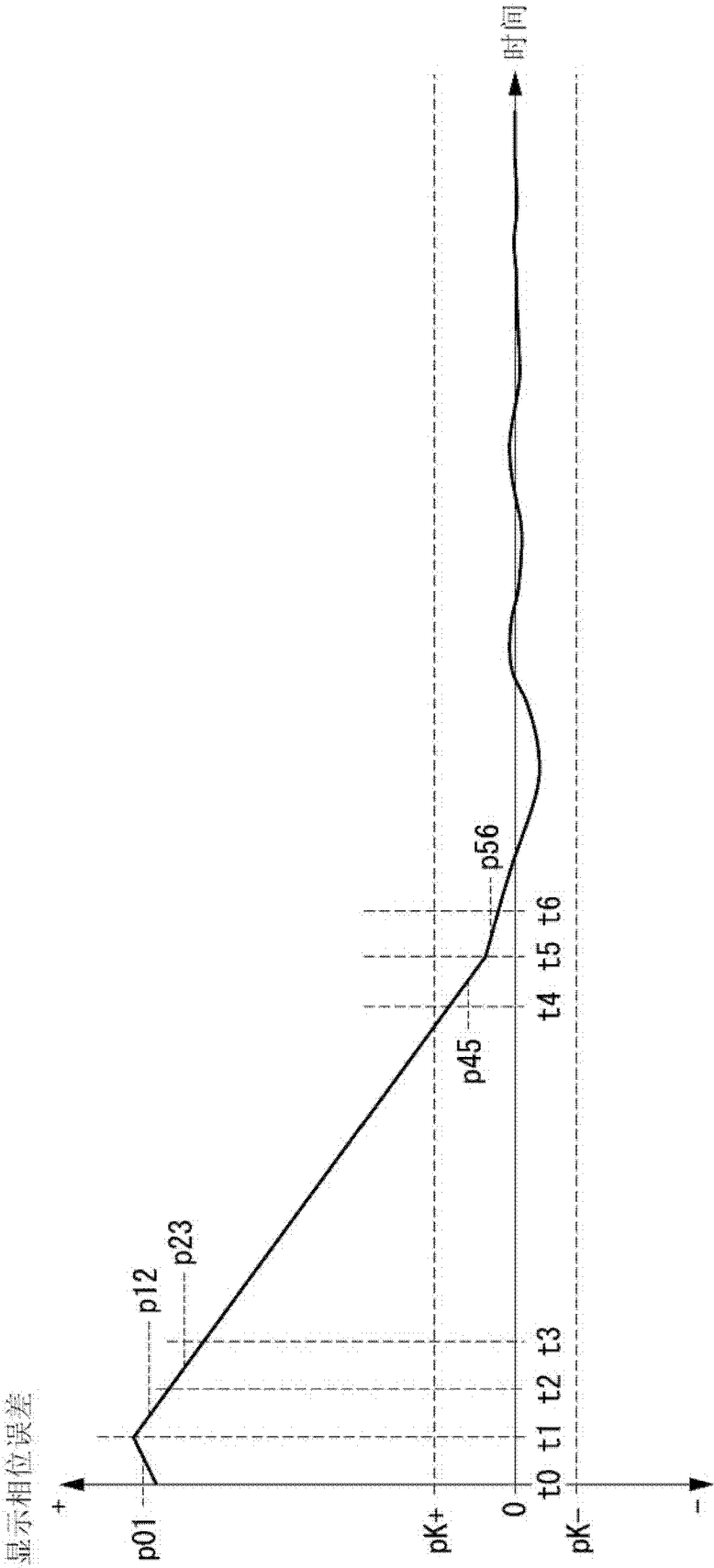


图 16

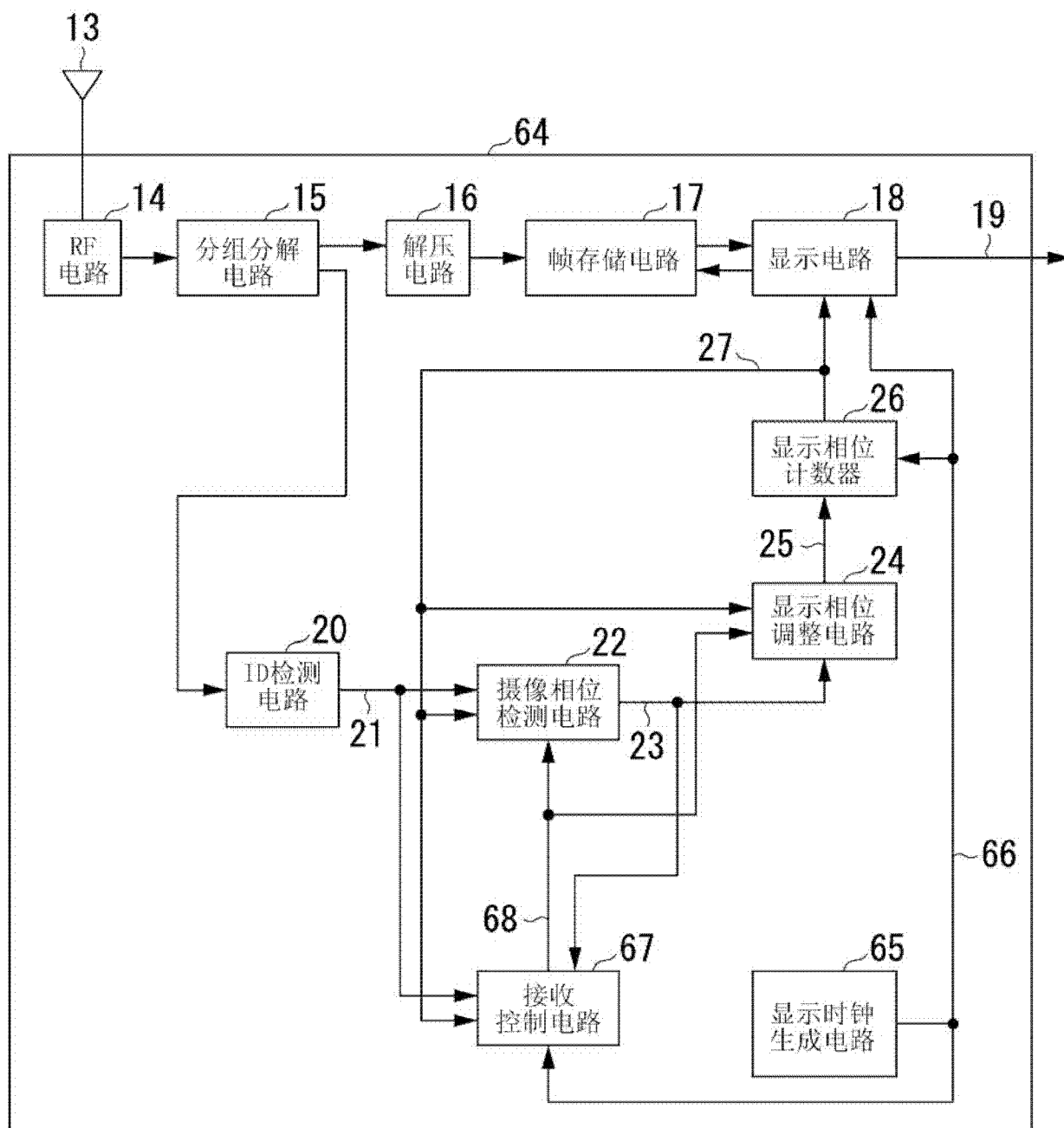


图 17

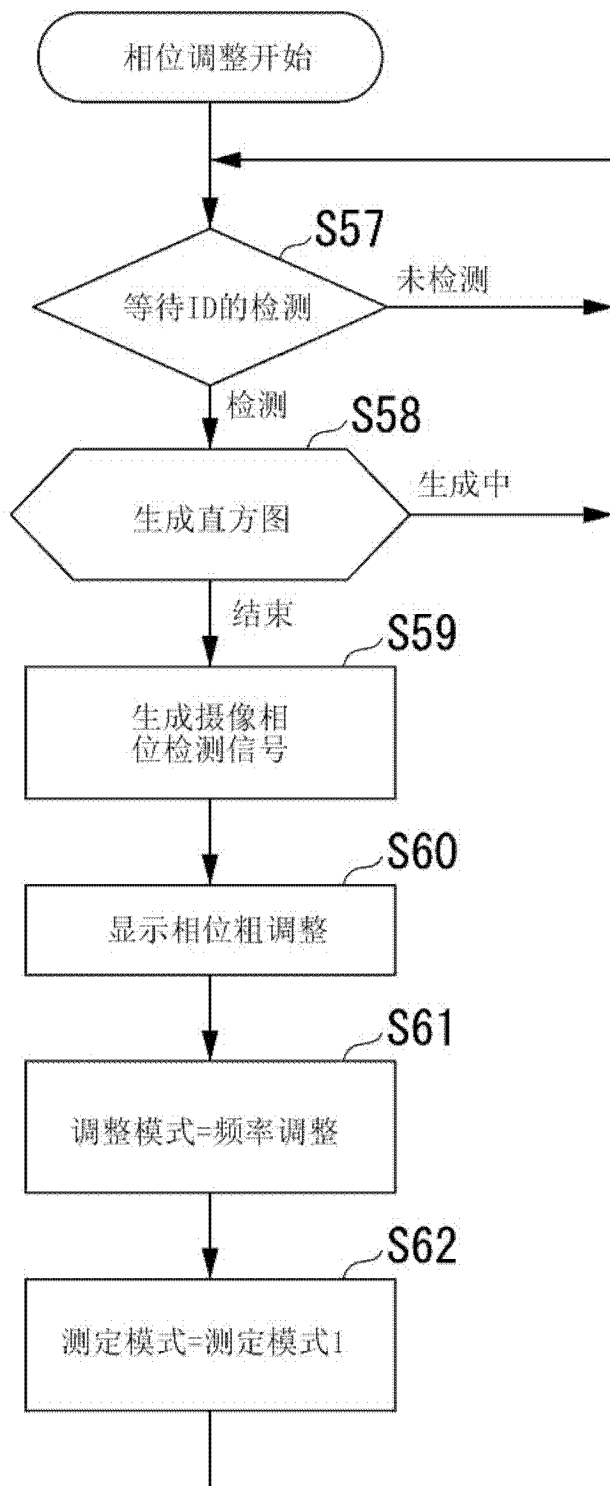


图 18

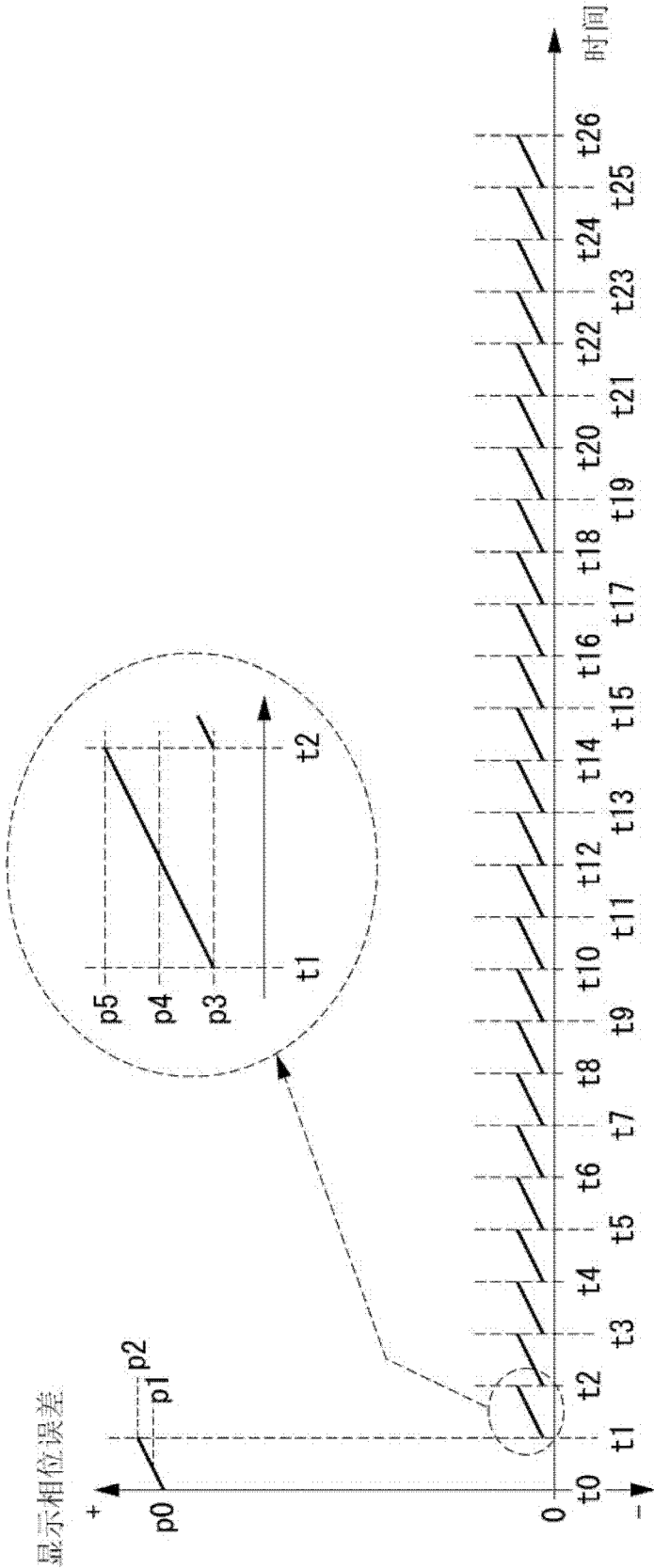


图 19

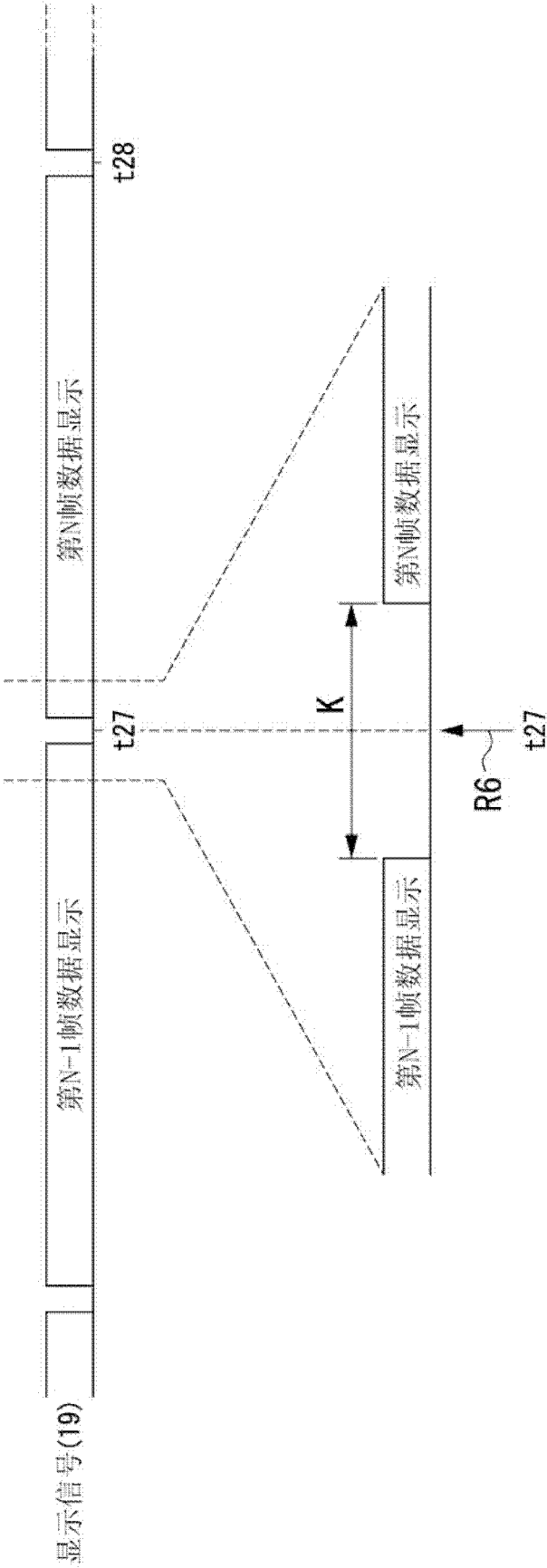


图 20