



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102986237 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201180030147. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 05. 18

H04N 17/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

2010-140501 2010. 06. 21 JP

(56) 对比文件

JP 特开 2008-85500 A, 2008. 04. 10,

US 2003/0120802 A1, 2003. 06. 26,

CN 1679262 A, 2005. 10. 05,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 12. 18

审查员 张永海

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/061421 2011. 05. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/162052 JA 2011. 12. 29

(73) 专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 柳馆昌春

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 李辉 于靖帅

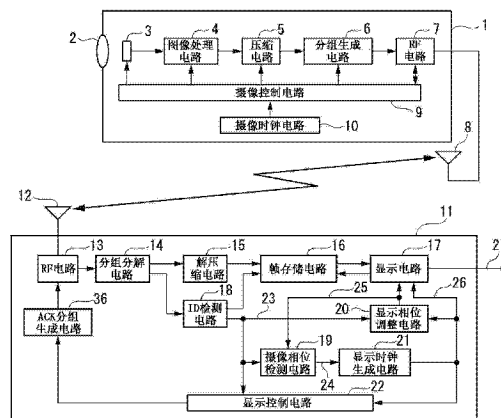
权利要求书1页 说明书14页 附图14页

(54) 发明名称

显示装置以及显示系统

(57) 摘要

显示装置具有：接收部，其从摄像装置接收发送数据，该摄像装置以预定周期进行摄像处理，生成每个帧或场的摄像数据，将所述摄像数据分组化，生成所述发送数据，进行发送所述发送数据的发送处理；显示处理部，其进行根据所述发送数据生成显示用的显示信号的显示处理；计测部，其计测所述发送数据中的特定分组的接收定时；判定部，其判定所述特定分组的接收状态，并且根据判定结果判定是否使用所述接收定时；以及处理部，其在由所述判定部判定为使用所述接收定时的情况下，使用所述接收定时进行所述显示信号的相位调整处理。



1. 一种显示装置,其具有:

接收部,其从摄像装置接收发送数据,该摄像装置以预定周期进行摄像处理,生成每个帧或场的摄像数据,将所述摄像数据分组化,生成所述发送数据,并且,该摄像装置进行如下的发送处理:相对于所述摄像处理的摄像相位以预定的相位开始各帧或场的分组的发送,其中,将所述摄像数据的1帧或1场的分组中的起始分组、最终分组或第2分组作为特定分组进行发送;

显示处理部,其进行根据所述发送数据生成显示用的显示信号的显示处理;

计测部,其计测所述发送数据中的所述特定分组的接收定时;

判定部,其判定所述特定分组是否为重发分组;以及

处理部,其使用所述计测部计测的所述接收定时进行所述显示信号的相位调整处理,并且,使用的所述接收定时是由所述判定部判定为不是重发分组的所述特定分组的接收定时。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,

所述判定部通过检测附加到所述特定分组中的表示是否重发的数据,判定所述特定分组是否为重发分组。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,

所述判定部通过检测所述特定分组的接收间隔的变化,判定所述特定分组是否为重发分组。

4. 一种显示系统,其具有摄像装置和显示装置,在该显示系统中,

所述摄像装置具有:

摄像部,其以预定周期进行摄像处理,生成每个帧或场的摄像数据;

数据处理部,其将所述摄像数据分组化,生成发送数据;以及

发送部,其发送所述发送数据,相对于所述摄像处理的摄像相位以预定的相位开始各帧或场的分组的发送,其中,将所述摄像数据的1帧或1场的分组中的起始分组、最终分组或第2分组作为特定分组进行发送,

所述显示装置具有:

接收部,其从所述摄像装置接收所述发送数据;

显示处理部,其进行根据所述发送数据生成显示用的显示信号的显示处理;

计测部,其从所述发送数据中提取所述特定分组,计测所述特定分组的接收定时;

判定部,其判定所述特定分组是否为重发分组;以及

处理部,其使用所述计测部计测的所述接收定时进行所述显示信号的相位调整处理,并且,使用的所述接收定时是由所述判定部判定为不是重发分组的所述特定分组的接收定时。

显示装置以及显示系统

技术领域

[0001] 本发明涉及从摄像装置接收以预定周期连续发送的发送数据并进行显示处理的接收装置。并且,本发明还涉及具有摄像装置和显示装置的显示系统。

[0002] 本申请基于 2010 年 6 月 21 日在日本申请的特愿 2010-140501 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进行无线传输时,由于发送侧和接收侧的时钟不同,因此在接收侧发生上溢或下溢。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并发送到网络,在接收侧,将接收分组分解,提取发信时间信息和编码数据并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所存储的编码数据,按照基准时刻进行解码,并且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,根据将各接收分组分别对应的相对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] 发明所要解决的课题

[0008] 但是,在上述的现有技术中,向分组内插入波动时间测量用的时间信息,根据所插入的时间信息计算波动时间,因此,在不定期地进行分组传送的情况或经由大规模网络进行分组传送的情况等各个分组的到达时间显著变动的情况下是有效的,但另一方面,由于附加时间信息而发生时间信息部分的发送数据量的增加。

[0009] 本发明提供一种能够抑制发送数据量的增加并且与摄像装置的动作同步地进行显示处理的显示装置以及显示系统。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本发明的显示装置具有:接收部,其从摄像装置接收发送数据,该摄像装置以预定周期进行摄像处理,生成每个帧或场的摄像数据,将所述摄像数据分组化,生成所述发送数据,进行发送所述发送数据的发送处理;显示处理部,其进行根据所述发送数据生成显示用的显示信号的显示处理;计测部,其计测所述发送数据中的特定分组的接收定时;判定部,其判定所述特定分组的接收状态,并且根据判定结果判定是否使用所述接收定时;以及处理部,其在由所述判定部判定为使用所述接收定时的情况下,使用所述接收定时进行所述显示信号的相位调整处理。

[0012] 优选的是,作为所述特定分组的接收状态,所述判定部可以判定是否重发了所述特定分组。

[0013] 优选的是,所述判定部可以通过检测附加到所述特定分组中的特定模式的变化,判定是否重发了所述特定分组。

[0014] 优选的是,所述判定部可以通过检测所述特定分组的接收间隔的变化,判定是否重发了所述特定分组。

[0015] 优选的是,所述特定分组可以被预先指定不进行重发处理,作为所述特定分组的接收状态,所述判定部可以判定是否接收到所述特定分组。

[0016] 优选的是,可以指定所述摄像装置或显示装置刚刚动作开始之后的发送数据中的 1 帧或 1 场的多个分组中的至少 1 个分组作为所述特定分组,并且持续进行发送数据中的所述特定分组的指定,直到在没有进行所述重发处理的情况下接收到所述特定分组为止。

[0017] 优选的是,所述特定分组可以是发送数据中的 1 帧或 1 场的多个分组中的至少 1 个分组、并且是所述摄像装置周期性指定并发送的分组。

[0018] 优选的是,所述特定分组可以是发送数据中的 1 帧或 1 场的多个分组中的至少 1 个分组、并且是根据来自显示装置的请求而指定的分组。

[0019] 优选的是,可以使用相比其他分组抗传输路径的劣化强的方式发送所述特定分组。

[0020] 并且,本发明的显示系统具有摄像装置和显示装置,其中,所述摄像装置具有:摄像部,其以预定周期进行摄像处理,生成每个帧或场的摄像数据;数据处理部,其将所述摄像数据分组化,生成发送数据;以及发送部,其发送所述发送数据,所述显示装置具有:接收部,其从所述摄像装置接收所述发送数据;显示处理部,其进行根据所述发送数据生成显示用的显示信号的显示处理;计测部,其从所述发送数据中提取特定分组,计测所述特定分组的接收定时;判定部,其判定所述特定分组的接收状态,并且根据判定结果判定是否使用由所述计测部计测的所述接收定时;以及处理部,其在由所述判定部判定为使用所述接收定时的情况下,使用所述接收定时进行所述显示信号的相位调整处理。

[0021] 发明效果

[0022] 根据本发明,从发送数据中提取特定分组,使用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,从而能够抑制发送数据量的增加,并且能够与摄像装置的动作同步地进行显示处理。

附图说明

[0023] 图 1 是示出本发明第 1 实施方式的显示系统的结构的框图。

[0024] 图 2 是示出本发明第 1 实施方式的数据分组的结构的结构图。

[0025] 图 3 是示出本发明第 1 实施方式的显示帧的结构的结构图。

[0026] 图 4 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。

[0027] 图 5 是示出本发明第 1 实施方式的显示时钟生成电路的结构的框图。

[0028] 图 6 是示出本发明第 1 实施方式的初始调整期间的摄像相位与发送定时以及显示信号的相位间的关系的时序图。

[0029] 图 7 是示出本发明第 1 实施方式的稳定调整期间的摄像相位与发送数据的定时以及显示信号的相位间的关系的时序图。

[0030] 图 8 是示出本发明第 1 实施方式的相位调整动作的流程图。

- [0031] 图 9 是示出本发明第 1 实施方式的实际显示相位与最佳显示相位的差的示意图。
- [0032] 图 10 是示出本发明第 2 实施方式的数据分组的结构的结构图。
- [0033] 图 11 是示出本发明第 2 实施方式的初始调整期间的摄像相位与发送定时以及显示信号的相位间的关系的时序图。
- [0034] 图 12 是示出本发明第 2 实施方式的相位调整动作的流程图。
- [0035] 图 13 是示出本发明第 3 实施方式的初始调整期间的摄像相位与发送定时以及显示信号的相位间的关系的时序图。
- [0036] 图 14 是示出本发明第 3 实施方式的相位调整动作的流程图。
- [0037] 图 15 是示出本发明第 4 实施方式的显示系统的结构的框图。
- [0038] 图 16 是示出本发明第 4 实施方式的相位调整动作的流程图。

具体实施方式

[0039] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。

[0040] (第 1 实施方式)

[0041] 首先,使用图 1~图 9 说明本发明的第 1 实施方式。本实施方式以将本发明应用于由摄像装置和显示装置(接收装置)组成的显示系统的情况为例进行说明,其中,摄像装置以预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并生成显示信号。

[0042] 图 1 示出本实施方式的显示系统的结构。图 1 所示的显示系统由摄像装置 1 和显示装置 11 构成。摄像装置 1 具有摄像光学系统 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、摄像控制电路 9 及摄像时钟电路 10。

[0043] 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 将形成的光学像转换为摄像数据,并输出到图像处理电路 4。本实施方式的图像传感器 3 进行逐行扫描,以预定周期输出帧单位的摄像数据。之后的说明中,将从图像传感器 3 输出的摄像数据的相位记为摄像相位。

[0044] 摄像数据由图像处理电路 4 进行图像处理,由压缩电路 5 转换为码数据,并输出到分组生成电路 6。分组生成电路 6 按照预定的数据量汇总码数据,生成图像信息。并且,分组生成电路 6 将包含 ID 信息的公知附加信息附加到图像信息上,生成数据分组(发送数据),其中, ID 信息是用于识别分组的识别码。

[0045] 图 2 示出了数据分组的结构。如图所示,本实施方式的数据分组由附加信息和图像信息构成,附加信息由表示分组的类别和号码(表示分组中的图像信息的帧内位置)的分组 ID、以及表示是否为重发后的数据分组的重发标志组成,图像信息由码数据组成。

[0046] 在通信环境劣化,显示装置 11 不能接收到数据分组的情况下,进行重发处理。对于重发处理的方法,提出了各种方案。例如在使用 ACK 分组的方法中,显示装置 11 在接收到数据分组时,将表示已接收到的 ACK 分组发送到摄像装置 1。摄像装置 1 在发送数据分组后,进行 ACK 分组的接收等待,在预定时间内不能接收到 ACK 分组的情况下进行重发处理。

[0047] 在重发处理中,摄像控制电路 9 控制 RF 电路 7 进行 ACK 分组的接收等待。在预定时间内不能接收到 ACK 分组的情况下,摄像控制电路 9 进行数据分组的重发处理。在重发数据分组的情况下,摄像控制电路 9 向分组生成电路 6 进行使重发标志有效(ON)的指示。

分组生成电路 6 根据摄像控制电路 9 的指示,将重发标志设定为有效(ON)。

[0048] 经过上述过程,将 1 个画面的图像数据分割为预定个数的分组进行发送。在本实施方式中,将帧的起始分组作为在显示装置 11 中用于相位调整的特定分组来进行说明。此外,在本实施方式中,将 1 个画面的图像数据分割为 4 个分组来进行说明。

[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 的动作由摄像控制电路 9 控制,摄像控制电路 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 的动作与摄像时钟同步地进行。上述由图像传感器 3 生成摄像数据到将摄像数据分组化的方法是公知的,因此省略进一步的说明。

[0050] 由分组生成电路 6 生成的分组通过 RF 电路 7,经由天线 8 被无线发送。在本实施方式中,相对于摄像相位以预定相位开始各帧的起始分组的发送。

[0051] 显示装置 11 是接收发送数据且生成显示信号 27 的装置,且根据没有进行重发处理的帧起始的特定分组的接收定时调整显示信号 27 的相位。以下说明其详细情况。

[0052] 显示装置 11 具有天线 12、RF 电路 13、分组分解电路 14、解压缩电路 15、帧存储电路 16、显示电路 17、ID 检测电路 18、摄像相位检测电路 19、显示相位调整电路 20、显示时钟生成电路 21、显示控制电路 22 和 ACK 分组生成电路 36。

[0053] RF 电路 13 经由天线 12 接收无线信号,对接收到的无线信号进行解调,并将发送数据输出到分组分解电路 14。分组分解电路 14 将构成发送数据的分组分解为图像信息和附加信息,将图像信息输出到解压缩电路 15,将附加信息输出到 ID 检测电路 18。

[0054] 解压缩电路 15 对码数据进行解压缩,转换为显示数据并输出到帧存储电路 16。显示数据被存储到帧存储电路 16 中。帧存储电路 16 所存储的显示数据由显示电路 17 适当读出。显示电路 17 将显示数据转换为显示用的显示信号 27 (进行显示处理) 后输出。显示信号 27 的相位由向显示电路 17 施加的显示相位数据 25 的值确定。显示相位数据 25 的值由显示相位调整电路 20 进行调整。并且,显示信号 27 的频率由向显示电路 17 施加的显示时钟 26 控制。显示时钟 26 由显示时钟生成电路 21 提供。

[0055] ID 检测电路 18 从帧的起始分组的附加信息中检测 ID 信息,并输出到帧存储电路 16。分组 ID 中的号码表示分组中的图像信息的帧内位置。帧存储电路 16 根据分组 ID,生成用于存储来自解压缩电路 15 的显示数据的地址信息。

[0056] 并且,ID 检测电路 18 生成表示分组 ID 的检测定时的 ID 检测定时信号 23,并输出到摄像相位检测电路 19 和显示相位调整电路 20。ID 检测定时信号 23 是表示在没有重发而接收到帧起始的分组时的接收定时的信号。

[0057] ID 检测电路 18 利用分组 ID 识别帧起始的分组,进一步判定该分组的接收状态,并根据判定结果,判定是否生成 ID 检测定时信号 23。具体而言,本实施方式中的分组的接收状态是指是否重发分组。ID 检测电路 18 在通过检测到帧起始的分组的重发标志无效(OFF)而确认出不是重发后的分组的情况下,生成 ID 检测定时信号 23。

[0058] 如上所述,ID 检测定时信号 23 表示帧起始的分组的接收定时,根据摄像装置 1 的摄像相位确定帧起始的分组的接收定时。因此,ID 检测定时信号 23 与摄像装置 1 的摄像相位同步。

[0059] 摄像相位检测电路 19 通过保持输出 ID 检测定时信号 23 的时间点的显示相位数据 25 的值,生成摄像相位数据 24。摄像相位数据 24 被输出到显示时钟生成电路 21。

[0060] ACK 分组生成电路 36 是生成表示正常接收到数据分组的 ACK 分组的电路。在正常接收到数据分组的情况下, ACK 分组生成电路 36 根据显示控制电路 22 的指示生成 ACK 分组,并送出到 RF 电路 13。ACK 分组由 RF 电路 13 调制,并通过天线 12 发送到摄像装置 1。

[0061] 图 3 示出本实施方式的显示帧的结构。本实施方式的显示帧的水平像素数为 2200,垂直像素数为 1125,实际显示的有效像素的有效水平像素为 1920,有效垂直像素为 1080。帧频率为 30Hz。显示帧以 HDTV 视频标准为基准,省略与显示帧的结构相关的进一步说明。

[0062] 图 4 示出了显示相位调整电路 20 的结构。显示相位调整电路 20 是生成控制显示信号 27 的相位的显示相位数据 25 的电路。显示相位调整电路 20 被输入 ID 检测定时信号 23 和显示时钟 26,并输出显示相位数据 25。如图所示,显示相位调整电路 20 由显示相位计数器 29 和初始相位寄存器 28 构成。

[0063] 显示相位计数器 29 由用于生成与图 3 所示的显示帧结构对应的显示相位数据 25 的水平计数器和垂直计数器构成。水平计数器通过显示时钟 26 被增计数,当计数 2200 时重置为 0,在重置后,再次重复进行增计数的动作。由此,水平计数器重复 0 ~ 2199 的计数。垂直计数器构成为按照水平计数器的每 2200 计数进行增计数,当计数 1125 时重置为 0,在重置后,再次重复进行增计数的动作。由此,垂直计数器重复 0 ~ 1124 的计数。

[0064] 利用这些计数器,进行 2200×1125 的计数。显示时钟 26 的频率为 74.25MHz,因此帧频率为 $74.25\text{MHz} / (2200 \times 1125) = 30\text{Hz}$ 。

[0065] 输出显示相位计数器 29 中的水平计数器和垂直计数器的值作为显示相位数据 25。显示相位数据 25 被输出到显示电路 17 和摄像相位检测电路 19。施加到显示电路 17 的显示相位数据 25 被用于显示信号 27 的相位调整。

[0066] 在本实施方式中,如图 3 所示,将水平计数器和垂直计数器的值变为了 0 的时间点设为显示帧中的有效像素的起始。即,从水平计数器和垂直计数器的值变为了 0 的时间点起开始图像显示。

[0067] 初始调整时的显示相位计数器 29 在输出 ID 检测定时信号 23 的时间点设置初始相位寄存器 28 的值。其结果,显示相位数据 25 的相位以 ID 检测定时信号 23 的输出定时为基准,被初始调整为预定相位。

[0068] 之后,显示时钟生成电路 21 控制显示时钟 26 的频率,由此将显示相位数据 25 的相位调整为相对于摄像相位保持预定的相位且同步(稳定调整)。之后使用图 6 ~ 图 9 说明调整的详细情况。

[0069] 图 5 示出了显示时钟生成电路 21 的结构。显示时钟生成电路 21 被输入摄像相位数据 24,并输出显示时钟 26。显示时钟生成电路 21 是对显示时钟 26 的频率进行控制以使摄像相位数据 24 成为预定值的电路。显示时钟生成电路 21 具有减法电路 30、目标相位寄存器 31、控制值运算电路 32、初始频率寄存器 33、选择器 34 和数值控制型振荡器 35。

[0070] 减法电路 30 进行输入到显示时钟生成电路 21 的摄像相位数据 24、与存储在目标相位寄存器 31 中的目标相位值的减法运算。减法运算结果被输出到控制值运算电路 32。在结束了上述初始调整之后的稳定调整期间,控制值运算电路 32 通过调整给予数值控制型振荡器 35 的频率控制值来控制显示时钟 26 的频率,其结果,调整从显示相位调整电路 20 输出的显示相位数据 25,进而控制从摄像相位检测电路 19 输出的摄像相位数据 24,将减法

电路 30 的减法运算结果控制为零。

[0071] 通过由摄像相位检测电路 19、显示时钟生成电路 21 和显示相位调整电路 20 构成的控制循环,显示信号 27 的相位相对于摄像相位保持预定的相位且同步。上述控制循环的详细情况作为 PLL (Phase Locked Loop :锁相环) 是公知的,因此省略说明。

[0072] 向选择器 34 输入从控制值运算电路 32 输出的值、和用于设定初始调整时间点的显示时钟 26 的频率的初始频率寄存器 33 的值。选择器 34 在初始调整期间选择初始频率寄存器 33 的输出,在除此以外的稳定调整期间选择控制值运算电路 32 的输出。数值控制型振荡器 35 是可根据输入的频率控制值改变输出频率的电路,作为 NCO 电路是公知的,因此省略说明。

[0073] 显示控制电路 22 是控制显示装置 11 的动作用的电路,向各部分提供控制信号(未图示)来控制显示装置 11 内的各电路的动作。

[0074] 接着,使用图 6 ~ 图 9 说明初始调整期间和稳定调整期间的显示相位的调整方法。本实施方式中的初始调整期间是从显示装置 11 刚刚开始动作之后起,到摄像装置 1 接收发送数据并开始显示为止的期间,稳定显示期间是发送数据的显示开始之后到动作结束的期间。

[0075] 图 6 示出了初始调整期间的摄像相位与发送定时以及显示信号的相位间的关系。如图所示,图像传感器 3 重复如下动作:在时刻 $t_1 - t_5$ 期间输出第 1 帧的摄像数据,每隔停顿期间输出第 2 帧的摄像数据。该情况下,时刻 $t_1 - t_7$ 的期间是 1 帧期间,时刻 t_1 是第 1 帧的摄像相位的起点,时刻 t_7 是第 1 帧的摄像相位的终点。

[0076] 在本实施方式中,图像传感器 3 以 30 帧 / 秒的帧频动作,时刻 $t_1 - t_7$ 的期间为 $1/30$ 秒(大约 33.3ms)。从对摄像数据进行压缩处理并准备好 1 个分组的数据的时间点(时刻 t_2)起开始分组生成电路 6 中的分组生成。在本实施方式中,以从 1 帧数据生成 4 个分组的方法为例进行说明。

[0077] 第 1 帧的分组在时刻 $t_2 - t_6$ 的期间生成。在分组生成结束后,从已完成的分组中适当进行发送。时刻 t_3 是开始了第 1 帧的起始分组的发送的定时。以如下情况为例进行本说明:在第 1 帧和第 2 帧的发送时通信路径劣化,在第 1 帧的通信中重发起始分组,在第 2 帧中在预定期间内 4 个分组的通信没有结束就中断了通信(时刻 t_{10})。

[0078] 在图 6 中,时刻 t_4, t_9, t_{11}, t_{14} 是检测各帧的起始分组的分组 ID 的定时。在对分组进行重发处理的情况下,数据分组中的重发标志有效(ON)。因此,即使接收到重发分组,也不从 ID 检测电路 18 输出 ID 检测定时信号 23。

[0079] 本实施方式中的重发处理以使用了 ACK 分组的方式进行。重发方式是公知的,因此省略进一步的说明。

[0080] 图 6 中的时刻 t_4 是检测重发后的起始分组的分组 ID 的定时,但是由于接收到的分组是重发分组,因此不输出 ID 检测定时信号 23。同样,在接收到第 2 帧的起始分组时也不输出 ID 检测定时信号 23。当不输出 ID 检测定时信号 23 时,不进行摄像相位检测电路 19、显示相位调整电路 20、显示时钟生成电路 21 的初始调整,显示电路 17 将显示信号 27 保持为无信号状态。

[0081] 检测到第 3 帧的起始分组的 ID 的定时为时刻 t_{11} 。由于在没有重发的情况下检测到第 3 帧的起始分组,因此在时刻 t_{11} 的定时输出 ID 检测定时信号 23,在从时刻 t_{11} 起经

过预定时间后的时刻 t_{13} 调整显示相位调整电路 20, 以开始第 3 帧的显示, 并确定显示相位数据 25。

[0082] 如图 4 所示, 将 ID 检测定时信号 23 输入到显示相位计数器 29, 在显示相位计数器 29 中, 在时刻 t_{11} 的定时设置初始相位寄存器 28 的值。由于时刻 $t_{11} - t_{12}$ 的期间是已知的, 因此初始相位寄存器 28 的值是为了使在时刻 t_{13} 的时间点显示相位计数器 29 的值为 0 而设定的值。时刻 t_{13} 被设定为紧接着时刻 t_{12} 之后, 时刻 t_{12} 是中断第 3 帧的分组通信中的通信的时间点。

[0083] 通信的中断是为了在通信路径劣化的情况下防止频繁发生分组的重发处理从而通信时间无限制地延长, 而中止通信中的帧的分组通信的处理。即, 帧的分组通信的完成可能延长到即将通信中断之前。

[0084] 显示开始的定时(时刻 t_{13}) 被设定为在即将通信中断之前帧通信完成的情况下, 能够显示接收到的帧分组的最短的时间点。即, 在即将通信中断之前能够显示通信完成的帧分组的定时中, 选择显示图像的延迟时间最短的定时作为本实施方式的显示开始的定时(时刻 t_{13})。

[0085] 通过上述处理, 从时刻 t_{13} 的时间点起开始基于显示信号 27 的图像显示。初始调整期间在时刻 t_{13} 的时间点结束。

[0086] 图 7 示出了稳定调整期间的摄像相位与发送数据的定时以及显示信号的相位间的关系。图 7 示出了如下状况: 在第 N 帧中在不重发的情况下发送起始分组, 在第 N+1 帧中重发 1 次起始分组, 在第 N+2 帧中频繁重发并在预定时间点(时刻 t_{31}) 中断发送。

[0087] 如图所示, 图像传感器 3 重复如下动作: 在时刻 $t_{21} - t_{24}$ 期间输出第 N 帧的摄像数据, 每隔停顿期间输出第 N+1 帧的摄像数据。该情况下, 时刻 $t_{21} - t_{26}$ 的期间是 1 帧期间, 时刻 t_{21} 是摄像相位的起点, 时刻 t_{26} 是摄像相位的终点。

[0088] 从对摄像数据进行压缩处理并准备好 1 个分组的数据的时间点(时刻 t_{22}) 起开始分组生成电路 6 中的分组生成。在图 7 中, 时刻 t_{23} 、 t_{30} 、 t_{31} 、 t_{33} 是检测各帧的起始分组的分组 ID 的定时。

[0089] 最先说明与第 N 帧相关的动作。时刻 t_{23} 是显示装置 11 检测到第 N 帧的起始分组的分组 ID 的定时。时刻 t_{28} 是在第 N 帧的分组通信中进行发送中断的定时。时刻 t_{29} 是在显示信号 27 中开始第 N 帧的数据显示的相位。如图所示, 时刻 t_{29} 被设定为紧接着时刻 t_{28} 之后。

[0090] 与初始调整期间同样, 在即将通信中断之前能够显示通信完成的帧分组的相位中, 调整稳定调整期间中的显示信号 27 的显示相位, 使得显示图像的延迟时间最短。通过图 5 所示的目标相位寄存器 31 的设定值确定稳定调整期间中的显示相位。

[0091] 关于目标相位寄存器 31 的设定值, 在时刻 t_{29} 的时间点显示相位数据 25 的值为 0 的情况下, 存储在时刻 t_{23} 的时间点显示相位数据 25 应该取的值。在检测到没有重发而接收到的帧起始的分组的分组 ID 时, 对目标相位寄存器 31 的设定值与摄像相位数据 24 的值进行减法运算, 控制显示时钟 26 的频率, 使得运算结果为零。由此, 调整显示信号 27 的相位, 使得显示相位数据 25 的值在时刻 t_{29} 为零。

[0092] 接着, 说明与第 N+1 帧、第 N+2 帧相关的动作。在第 N+1 帧、第 N+2 帧的通信中, 因为均重发了起始分组, 因此各帧的起始分组的分组 ID 的检测定时(时刻 t_{30} 、 t_{31}) 不被用于

显示相位的调整。显示时钟生成电路 21 将不能进行调整的期间(时刻 t_{30} — t_{33} 的期间)的显示时钟 26 的频率保持为最后调整时(时刻 t_{23})的值。

[0093] 最后说明与第 $N+3$ 帧相关的动作。在第 $N+3$ 帧的通信中,因为在没有重发的情况下对起始分组进行了通信,因此起始分组的分组 ID 的检测定时(时刻 t_{33})被用于显示相位的调整。该情况下的动作与第 N 帧中的动作相同,因此省略说明。

[0094] 图 8 示出了显示装置 11 中的相位调整动作。使用图 8 说明显示装置 11 中的动作开始起的相位调整动作。显示装置 11 的初始调整期间的动作模式为初始调整模式,稳定调整期间的动作模式为稳定调整模式。最先说明初始调整模式。

[0095] 在动作开始时,调整模式成为初始相位调整模式($S1$)。ID 检测电路 18 等待特定分组(在本实施方式中为帧起始的分组)的分组 ID 的检测($S2$),在检测到特定分组的分组 ID 的情况下,检查重发标志($S3$)。在重发标志置位(有效(ON))的情况下,等待下一帧。该情况下,不从 ID 检测电路 18 输出 ID 检测定时信号 23。

[0096] 在重发标志没有置位(无效(OFF))的情况下,从 ID 检测电路 18 输出 ID 检测定时信号 23,摄像相位检测电路 19 根据 ID 检测定时信号 23 计算摄像相位($S4$)。在摄像相位的计算后,显示控制电路 22 检查调整模式($S5$),在调整模式为初始调整模式的情况下,进行显示相位调整电路 20 的控制。显示相位调整电路 20 通过在显示相位计数器 29 中设置初始相位寄存器 28 的值来进行显示相位初次调整($S6$)。

[0097] 之后,显示控制电路 22 将调整模式设定为稳定调整模式($S7$),并结束初始调整模式。

[0098] 接着,说明稳定调整模式。在稳定调整模式的情况下($S5$),显示时钟生成电路 21 根据来自摄像相位检测电路 19 的摄像相位数据 24 进行显示时钟 26 的频率调整($S8$)。稳定调整模式持续到显示装置 11 的动作结束、或者产生来自摄像装置 1 的发送数据的长期中断为止。来自摄像装置 1 的发送数据的长期中断的检测是通过显示控制电路 22 测量 ID 检测定时信号 23 来进行的,但是这是与本发明无关的技术,因此省略说明。

[0099] 图 9 是紧接着动作开始示出实际显示相位与最佳显示相位的差(之后记述为显示相位误差)的变化的示意图的例子。图 9 示出了与图 6 的时序图对应进行动作时的相位变化。图 9 的时刻 $t_1 \sim t_{13}$ 与图 6 的时刻 $t_1 \sim t_{13}$ 对应。图 9 的时刻 $t_{14} \sim t_{21}$ 示出了图 6 的时刻 t_{13} 以后的时间点。

[0100] 在本说明中,假设在重发后接收到刚刚开始动作之后的第 1、第 2 帧的起始分组来进行说明,因此,在第 1、第 2 帧的接收时不实施显示相位调整。

[0101] 在图 9 中,将在时刻 t_1 没有进行调整的相位差表示为 p_1 。并且,将即将调整之前的时刻 t_{11} 处的相位差表示为对 p_1 加上由于时刻 $t_1 \sim t_{11}$ 期间的摄像时钟与显示时钟 26 的频率差而产生的相位差之后的 p_{11a} 。

[0102] 在时刻 t_{11} 的时间点,进行显示相位调整电路 20 的设定,从而初始调整期间结束。在刚刚调整之后的时刻 t_{11} ,将相位差表示为基于调整误差的 p_{11b} 。之后成为稳定调整期间,为了使得显示相位误差成为零,控制来自显示时钟生成电路 21 的显示时钟 26 的频率,显示相位误差如图 9 那样收敛于零。

[0103] 在本实施方式中,以在重发时使重发标志有效(ON)的情况为例进行了说明,但例如通过在重发时变更分组 ID,并附加表示重发的 ID,也能够进行与重发标志相同的处理。

[0104] 如上所述,根据本实施方式,从发送数据中提取特定分组,使用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,从而能够与摄像装置的动作同步地进行显示处理。并且,通过使用特定分组,不需要附加导致数据量的增加的时间信息,能够抑制发送数据量的增加。尤其是,在特定分组的接收定时的测量时对分组识别用的 ID 的接收定时进行测量,从而不需要变更以往的分组结构,能够在不增加发送信息量的情况下进行接收定时的测量。

[0105] 此外,判定是否重发了特定分组,通过使用未重发的特定分组的接收定时,排除重发引起的时间偏差,能够正确地检测摄像相位。

[0106] 此外,通过检测特定模式的变化(与替代重发标志而附加表示重发的 ID 的情况相当),判定是否重发了特定分组,能够简单地进行重发检测。

[0107] (第 2 实施方式)

[0108] 接着,使用图 10 ~ 图 12 说明本发明的第 2 实施方式。本实施方式中的显示系统的结构与第 1 实施方式相同,因此省略说明。图 10 示出了数据分组的结构。如图所示,本实施方式的数据分组由附加信息和图像信息构成,附加信息由表示分组的类别和号码(表示分组中的图像信息的帧内位置)的分组 ID 组成,图像信息由码数据组成。即,与第 1 实施方式不同,没有在附加信息中配置重发标志。

[0109] 本实施方式是如下内容:根据前一帧和当前帧测量按照每个帧各准备了 1 个的特定分组的接收间隔,在接收间隔处于预定范围内的情况下,使用当前帧的特定分组的接收定时进行显示信号的相位调整。

[0110] 在本实施方式中,在前一帧和当前帧两方的特定分组产生了重发的情况下,进行使到重发开始为止的等待时间变化的控制,使得接收间隔与不产生重发时的接收间隔不同。例如,在设第 N ($N=1,3,5\cdots$) 帧的到重发开始为止的等待时间为 WT1、N+1 帧的到重发开始为止的等待时间为 WT2 时,能够通过设为 $WT1 \neq WT2$,使重发发生时的特定分组的接收间隔与重发未发生时的特定分组的接收间隔不同。

[0111] 在本实施方式中,与第 1 实施方式相比有较大变化的是 ID 检测电路 18 的功能。第 1 实施方式的 ID 检测电路 18 利用附加信息中的分组 ID 识别帧起始的分组,根据重发标志的有效/无效(ON/OFF)确认有无重发,并生成了 ID 检测定时信号 23。本实施方式的 ID 检测电路 18 与第 1 实施方式不同,具有间隔测量计数器,该间隔测量计数器以利用附加信息中的分组 ID 确认出是帧起始的分组的时间点为基准,测量上次的确认时间点到此次的确认时间点的经过时间,在经过时间处于预定范围内的情况下发出(ON) ID 检测定时信号 23。

[0112] 图 11 示出了初始调整期间的摄像相位与发送数据的定时以及显示信号的相位间的关系。使用图 11 以初始调整期间为例进行说明。

[0113] 时刻 t_1 是开始了第 1 帧的起始分组的发送的定时。与第 1 实施方式同样,以如下情况为例进行本说明:在第 1 帧和第 2 帧的发送时通信路径劣化,在第 1 帧的通信中重发起始分组,在第 2 帧的通信中在预定期间内 4 个分组的通信没有结束就中断了通信。

[0114] 本实施方式的摄像装置 1 在第 1 帧中从等待重发等待时间 WT1 后的时刻 t_2 起开始重发,在第 2 帧中从等待重发等待时间 WT2 后的时刻 t_4 起开始重发。在本说明中,摄像装置 1 控制重发间隔,但是也可以由显示装置 11 控制发送 ACK 分组的间隔来进行到重发开始为止的等待时间的控制。

[0115] 在图 11 中,时刻 t_2 、 t_4 、 t_5 、 t_6 是检测各帧的起始分组的分组 ID 的定时。第 1、第 2 帧的起始分组的接收间隔 T_a 处于预定范围外(相比预定范围过长),因此在时刻 t_4 , ID 检测定时信号 23 不会发出(ON)。此外,第 2、第 3 帧的起始分组的接收间隔 T_b 处于预定范围外(相比预定范围过短),因此在时刻 t_5 , ID 检测定时信号 23 不会发出(ON)。因此,初始调整期间持续。

[0116] 另一方面,在不重发第 3、第 4 帧的起始分组的情况下,第 3、第 4 帧的起始分组的接收间隔 T_c 处于预定范围内,因此在时刻 t_6 ,发出(ON)ID 检测定时信号 23。其结果,进行显示信号 27 的初始相位调整,初始调整期间结束。

[0117] 图 12 示出了显示装置 11 中的相位调整动作。使用图 12 说明显示装置 11 中的动作开始起的相位调整动作。在本实施方式中,替代第 1 实施方式的重发标志的确认(S3),进行帧的起始分组的接收间隔的确认(S11)。ID 检测电路 18 在各帧中,在输出了 ID 检测定时信号 23 的时间点将上述计数器的计数值存储到缓冲器后,将计数值重置为零。ID 检测电路 18 根据该计数值判定接收间隔(S11)。

[0118] 在计数值处于预定范围外的情况下,等待下一帧。该情况下,不从 ID 检测电路 18 输出 ID 检测定时信号 23。在计数值处于预定范围内的情况下,从 ID 检测电路 18 输出 ID 检测定时信号 23。上述以外的动作与第 1 实施方式大致相同。

[0119] 如上所述,根据本实施方式,检测特定分组的接收间隔的变化,通过判定是否重发了特定分组,不需要重发检测用的信息,因此能够削减发送数据量。

[0120] (第 3 实施方式)

[0121] 接着,使用图 13、图 14 说明本发明的第 3 实施方式。本实施方式中的显示系统的结构与第 1 实施方式相同,因此省略说明。

[0122] 本实施方式使用了如下的通信方法:不进行特定分组的重发处理,在特定分组的通信变得不正常的时间点中止包含特定分组的帧的发送,从下一帧的起始重新开始发送。并且,使用了如下方法:在通信刚刚开始之后的初始调整期间,在初始调整结束之前指定起始分组作为特定分组,在稳定调整期间,指定预先确定周期的帧的起始分组作为特定分组。

[0123] 此外,根据摄像装置 1 和显示装置 11 所使用的时钟电路的特性选择上述特定分组的周期。在时钟频率差较大且频率的稳定性较低的情况下,频繁送出特定分组并细致地进行相位调整。例如可以将各帧的起始分组全部设为特定分组。该情况下,存在相位调整的精度提高的优点,但在通信环境劣化的情况下,也会产生特定分组的通信不正常的概率升高的缺点。在时钟频率差较小且频率的稳定性较高的情况下,将特定分组的通信周期设定得较长。

[0124] 在本实施方式中,特定分组在不进行重发处理的情况下进行通信,因此能够将特定分组的接收定时无条件地用于相位调整,这一方面与第 1、第 2 实施方式不同。此外,研究出:相比其他分组,提高冗余度来生成特定分组,即使在通信路径劣化的情况下也不易变得通信不正常。

[0125] 在本实施方式中,与第 1、第 2 实施方式相比发生变化的是进行上述发送的摄像装置 1 的功能和 ID 检测电路 18 的功能。ID 检测电路 18 以根据附加信息中的分组 ID 确认出是特定分组的时间点为基准,发出(ON)ID 检测定时信号 23。上述以外与第 1 实施方式相同。

[0126] 使用图 13 以初始调整期间为例进行说明。与第 1 实施方式同样,以如下情况为例进行本说明:在第 1 帧和第 2 帧的发送时通信路径劣化,在第 1 帧的通信中重发起始分组,在第 2 帧中在预定期间内 4 个分组的通信没有结束就中断了通信。

[0127] 时刻 t_1 是开始了第 1 帧的起始分组的发送的定时,时刻 t_2 是开始了第 2 帧的起始分组的发送的定时。第 1 帧、第 2 帧均在起始分组的通信时通信环境劣化,起始分组的通信变得不正常,因此中断了各帧的发送。

[0128] 在图 13 中,时刻 t_3 、 t_5 是检测到各帧的起始分组的分组 ID 的定时。本实施方式中的摄像装置 1 不需要通知是否有重发,因此发送第 2 实施方式的图 10 所示的、没有重发标志的结构的数据分组。此外,在包含特定分组的帧的发送中,在特定分组的通信变得不正常的时间点,该帧的通信结束。

[0129] 时刻 t_3 是开始了第 3 帧的起始分组的发送的定时,在时刻 t_3 的时间点发出(ON)ID 检测定时信号 23。其结果,进行显示信号 27 的初始调整,与第 1 实施方式的情况同样,进行调整使得显示信号 27 的起始相位在时刻 t_4 的时间点到来,从而初始调整期间结束。之后成为稳定调整期间,在指定例如第 4 帧的起始分组作为特定分组的情况下,将作为起始分组的检测定时的时刻 t_5 用于相位调整。

[0130] 接着,使用图 14 进行相位调整动作的说明。图 14 所示的流程图与第 1 实施方式的流程图(图 8)相比,除了将 S3 (基于重发标志的检测的重发判定) 替换为 S21 以外均相同。

[0131] S21 是特定分组的判定,ID 检测电路 18 判定接收到的分组是否为预先指定的特定分组。例如,在初始调整期间将帧的起始分组无条件地判定为特定分组,在稳定调整期间,基于按照每 10 帧起始分组成为特定分组等规则进行判定。

[0132] 在接收到的分组不是特定分组的情况下,等待下一帧。该情况下,不从 ID 检测电路 18 输出 ID 检测定时信号 23。在接收到的分组是特定分组的情况下,从 ID 检测电路 18 输出 ID 检测定时信号 23。上述以外与第 1 实施方式大致相同。

[0133] 如上所述,根据本实施方式,将不进行重发的分组用于特定分组,由此不需要进行重发的判别,因此实现了相位调整电路的简化。

[0134] 此外,仅根据刚刚开始动作之后接收到的特定分组的接收定时进行相位调整,因此简化刚刚开始动作之后的相位调整的步骤,实现电路规模的削减。具体而言,在图 14 所示的动作中,使用在 S2 中检测到的分组 ID 进行 S21 的判定,因此与图 8 的 S3 和图 11 的 S11 相比,处理变得简单。

[0135] 此外,将摄像装置 1 周期性发送的分组预先确定为特定分组,从而简化相位调整的步骤,实现电路规模的削减。

[0136] 而且,使用相比其他分组抗传输路径的劣化强的方式发送特定分组,由此能够减少不进行重发的特定分组的通信失败的可能性。

[0137] (第 4 实施方式)

[0138] 接着,使用图 15、图 16 说明本发明的第 4 实施方式。

[0139] 在本实施方式中,与第 3 实施方式同样,使用了如下的通信方法:不进行特定分组的重发处理,在特定分组的通信变得不正常的时间点中止包含特定分组的帧的发送,从下一帧的起始重新开始。本实施方式在显示装置 11 进行特定分组的指定方面与第 3 实施方

式不同。此外,研究出:相比其他分组,降低通信速度来发送本实施方式的特定分组,由此即使在通信路径劣化的情况下也不易变得通信不正常。

[0140] 本实施方式的显示装置 11 在上一帧的最终分组的接收结束、下一帧的起始分组的接收开始之前的接收停顿期间中,向摄像装置 1 请求特定分组的发送。摄像装置 1 在接收到特定分组的发送请求时,发送下一帧的起始分组作为特定分组。对于特定分组,不进行重发处理,因此摄像装置 1 在通信不正常的时间点中止包含特定分组的帧的发送,从下一帧的起始重新开始。

[0141] 图 15 示出本实施方式的显示装置 37 的结构。如图所示,在显示装置 37 中,成为将图 1 所示的显示装置 11 的 ACK 分组生成电路 36 置换为分组生成电路 38 的结构。分组生成电路 38 除了与 ACK 分组生成电路 36 生成同样的 ACK 分组的功能以外,还根据显示控制电路 39 的指示生成向摄像装置 1 请求特定分组的发送的相位调整实施指示分组。

[0142] 接着,使用图 16 进行相位调整动作的说明。图 16 所示的流程图与第 3 实施方式的流程图(图 14)相比,在如下方面不同:没有 S21(特定分组的判定),将作为用于请求特定分组的处理的 S31 和 S32 加入到 S1 与 S2 之间。

[0143] S31 是与用于进行相位调整的特定分组的请求相关的判断,显示控制电路 39 根据显示装置 11 的各种状态(例如:初始调整未完成、空出相位调整间隔后的频率控制的变化较大且显示相位未收敛等条件),判定在下一帧的发送时是否请求加入特定分组。

[0144] 在未进行特定分组的请求的情况下,等待下一帧。此外,在进行特定分组的请求的情况下,分组生成电路 38 根据显示控制电路 39 的指示,实施相位调整实施指示分组的发送处理(S32)。

[0145] 以下,对与相位调整实施指示分组的收发关联的摄像装置 1 和显示装置 37 的动作进行说明。

[0146] 在摄像装置 1 接收相位调整实施指示分组,并开始包含特定分组的 1 帧的数据通信后,在数据所包含的特定分组的通信变得不正常时中止该帧的通信。摄像装置 1 在 ACK 分组未在特定分组发送后的预定时间内返回来的情况下,判断为未能进行特定分组的通信。

[0147] 摄像装置 1 在请求了特定分组的发送的情况下,在特定分组的发送成功之前,重复进行包含特定分组的帧的发送。在通信失败的情况下,摄像装置 1 在下一帧中也加入特定分组进行发送。

[0148] 如上所述,摄像装置 1 在特定分组的发送成功之前持续送出特定分组,因此以在该时间点是否需要显示装置 37 的相位调整为基准,进行 S31 中的判断。S2 与第 1 实施方式同样,是分组 ID 的检测等待。

[0149] 在 S2 中检测到分组 ID 的情况下,ID 检测电路 18 判定接收到的分组是否为特定分组(S33)。本处理是除了起始分组以外,例如还将最终分组设为特定分组的情况下所需的处理。例如,在特定分组为帧内的第 2 个分组的情况下,在接收停顿期间中执行 S32,因此在特定分组的接收前在 S2 中检测帧起始分组的分组 ID。该情况下,起始分组不是特定分组,因此根据 S33,需要进行不执行相位调整处理的处理。

[0150] 在 S33 中检测到特定分组后,无条件地执行之后的处理。利用上述处理,显示装置 37 能够在期望的定时取得相位调整用的信息。之后的处理与第 1 实施方式相同,因此省略说明。

[0151] 如上所述,根据本实施方式,能够从显示装置侧决定不进行重发的分组的传送定时,因此能够根据显示相位的情况取得相位调整用的相位数据,能够进行高精度的相位调整。

[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。例如,在上述中,将摄像周期设为了帧,但也可以设为场。

[0153] 产业上的可利用性

[0154] 本发明可广泛应用于从摄像装置接收数据并进行显示处理的显示装置、以及具有摄像装置和显示装置的显示系统。

[0155] 标号说明

[0156] 1:摄像装置

[0157] 2:摄像光学系统

[0158] 3:图像传感器(摄像部)

[0159] 4:图像处理电路

[0160] 5:压缩电路

[0161] 6:分组生成电路(数据处理部)

[0162] 7:RF 电路(发送部)

[0163] 8:天线

[0164] 9:摄像控制电路

[0165] 10:摄像时钟电路

[0166] 11:显示装置

[0167] 12:天线

[0168] 13:RF 电路(接收部)

[0169] 14:分组分解电路

[0170] 15:解压缩电路

[0171] 16:帧存储电路

[0172] 17:显示电路(显示处理部)

[0173] 18:ID 检测电路(计测部、判定部)

[0174] 19:摄像相位检测电路

[0175] 20:显示相位调整电路(处理部)

[0176] 21:显示时钟生成电路

[0177] 22:显示控制电路

[0178] 23:ID 检测定时

[0179] 24:摄像相位数据

[0180] 25:显示相位数据

[0181] 26:显示时钟

[0182] 27:显示信号

[0183] 28:初始相位寄存器

[0184] 29:显示相位计数器

- [0185] 30 :减法电路
- [0186] 31 :目标相位寄存器
- [0187] 32 :控制值运算电路
- [0188] 33 :初始频率寄存器
- [0189] 34 :选择器
- [0190] 35 :数值控制型振荡器(NCO)
- [0191] 36 :ACK 分组生成电路
- [0192] 37 :显示装置
- [0193] 38 :分组生成电路
- [0194] 39 :显示控制电路

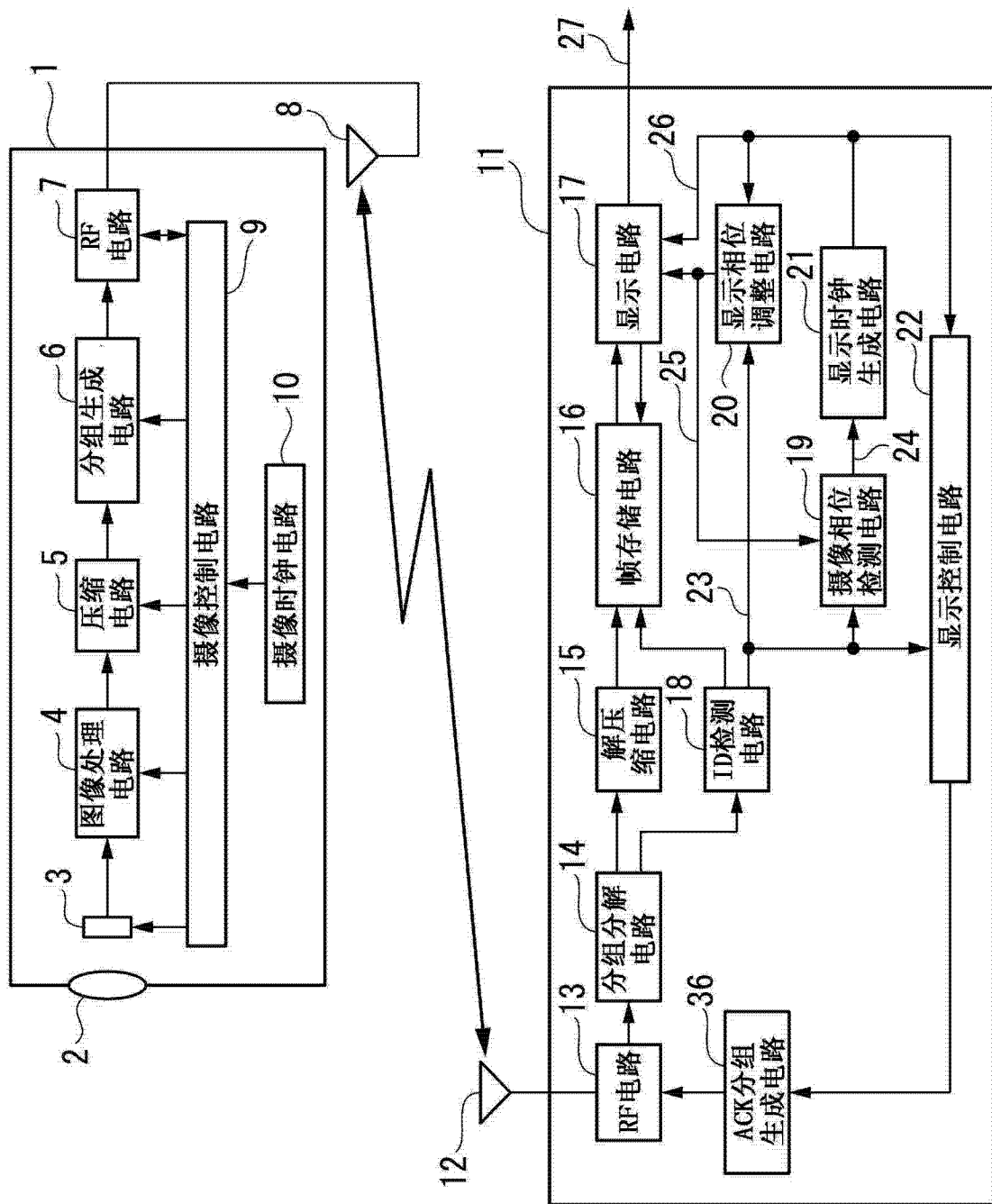


图 1

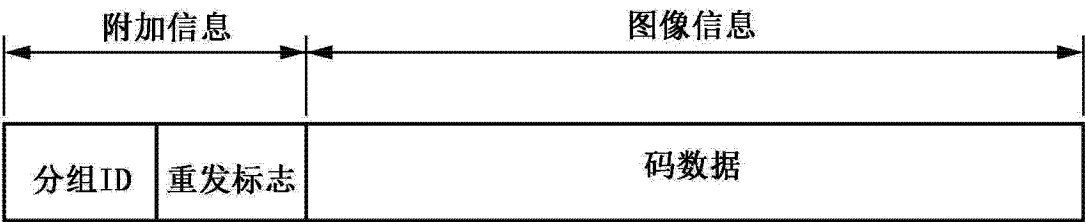


图 2

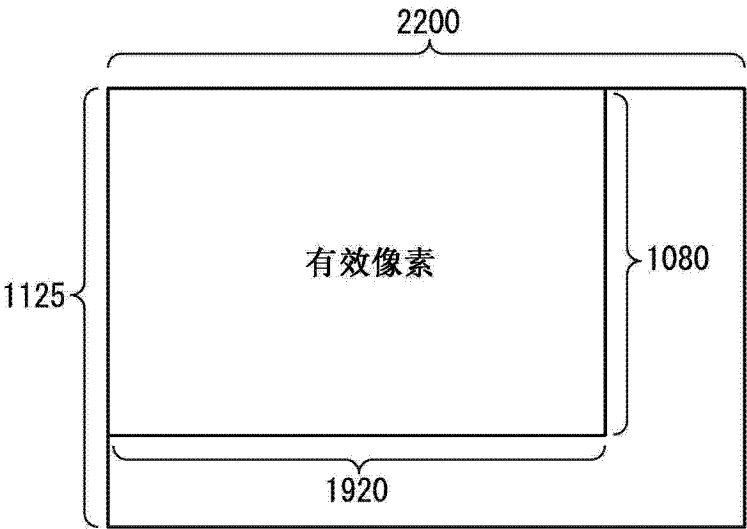


图 3

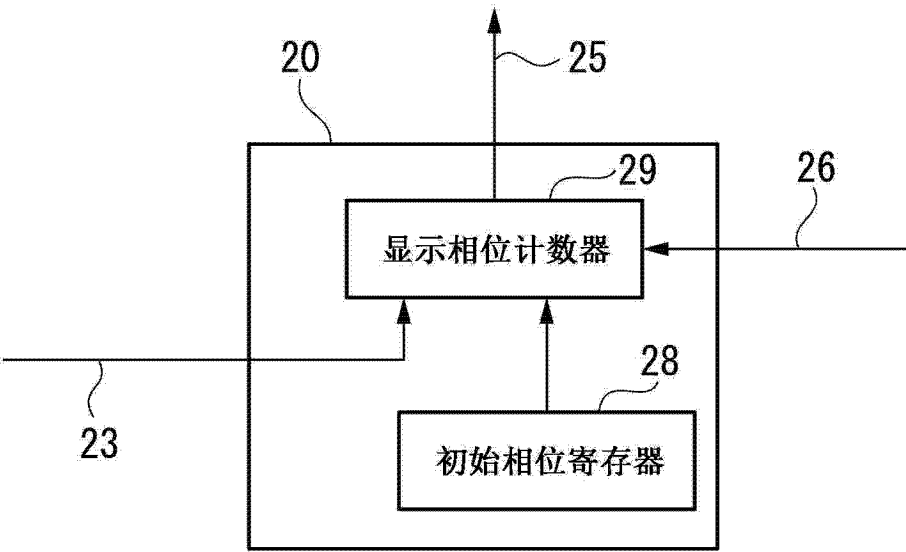


图 4

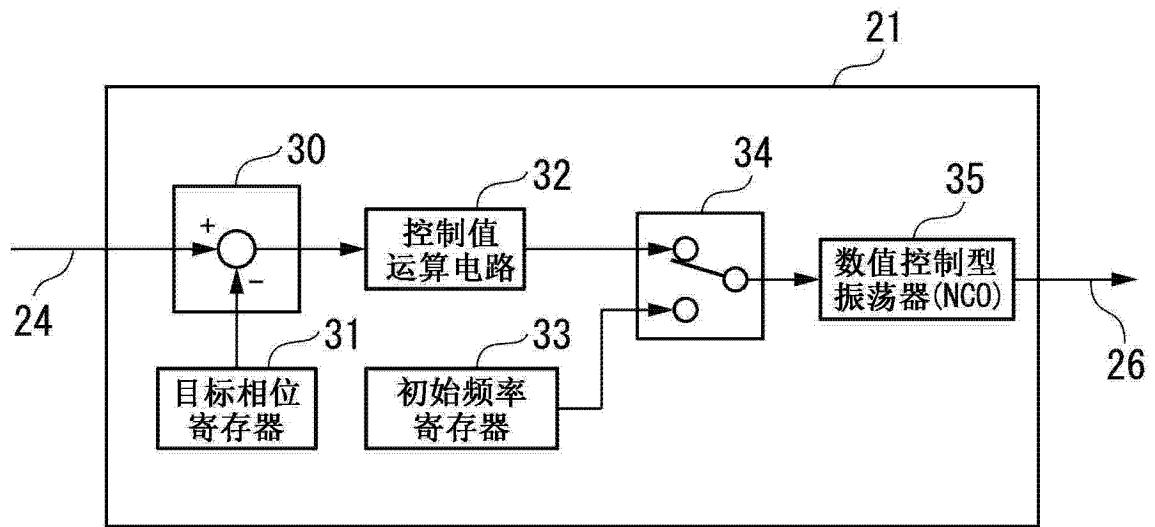


图 5

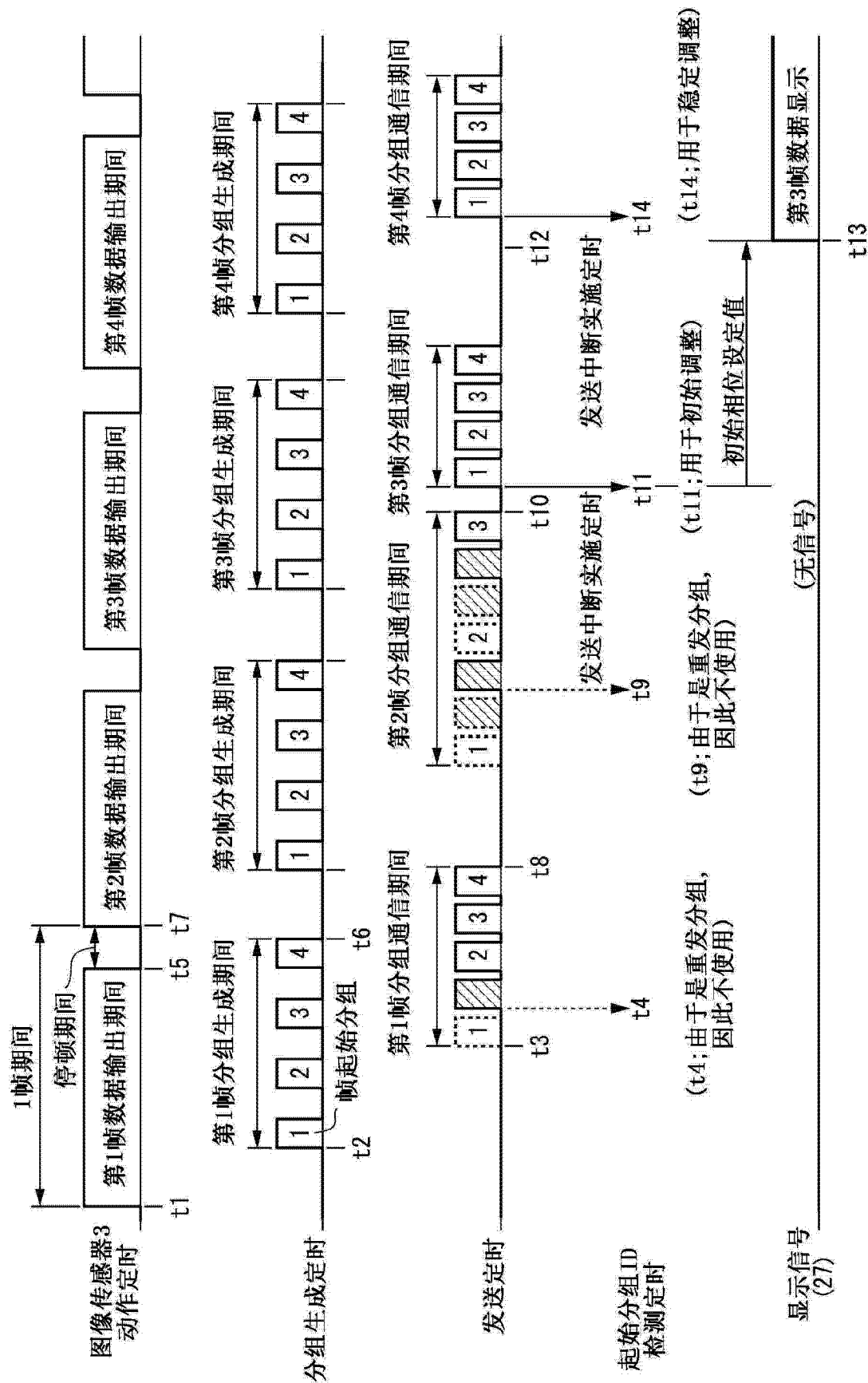


图 6

20

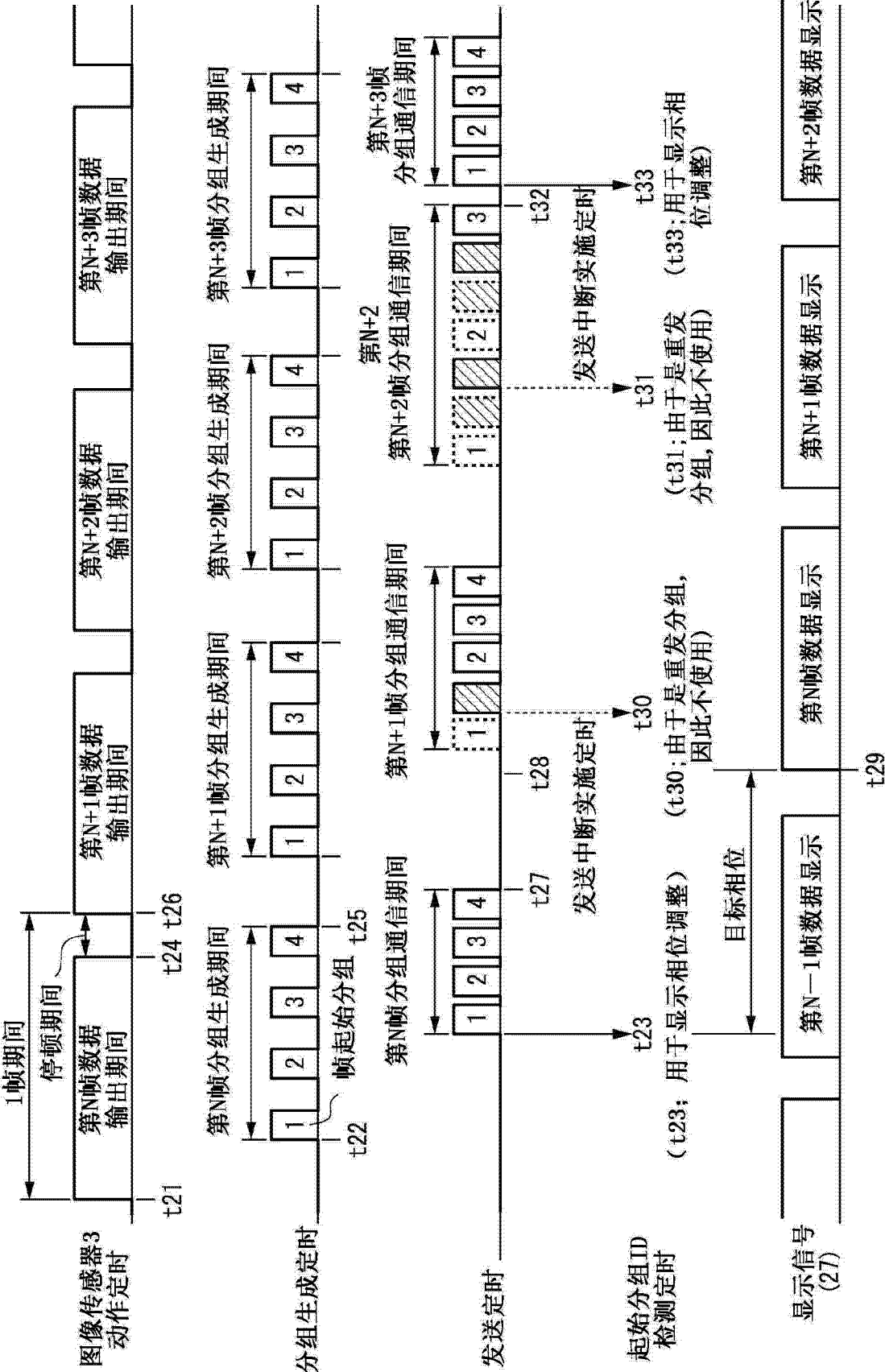


图 7

21

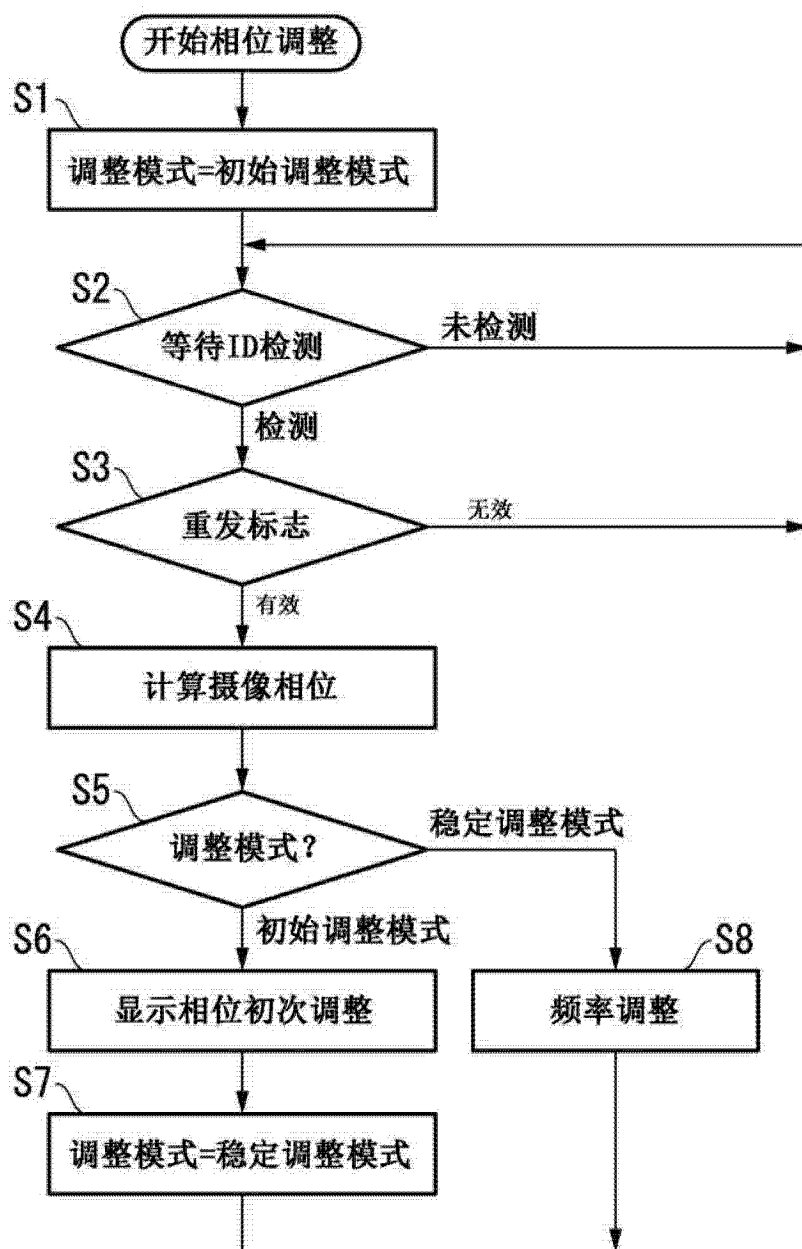


图 8

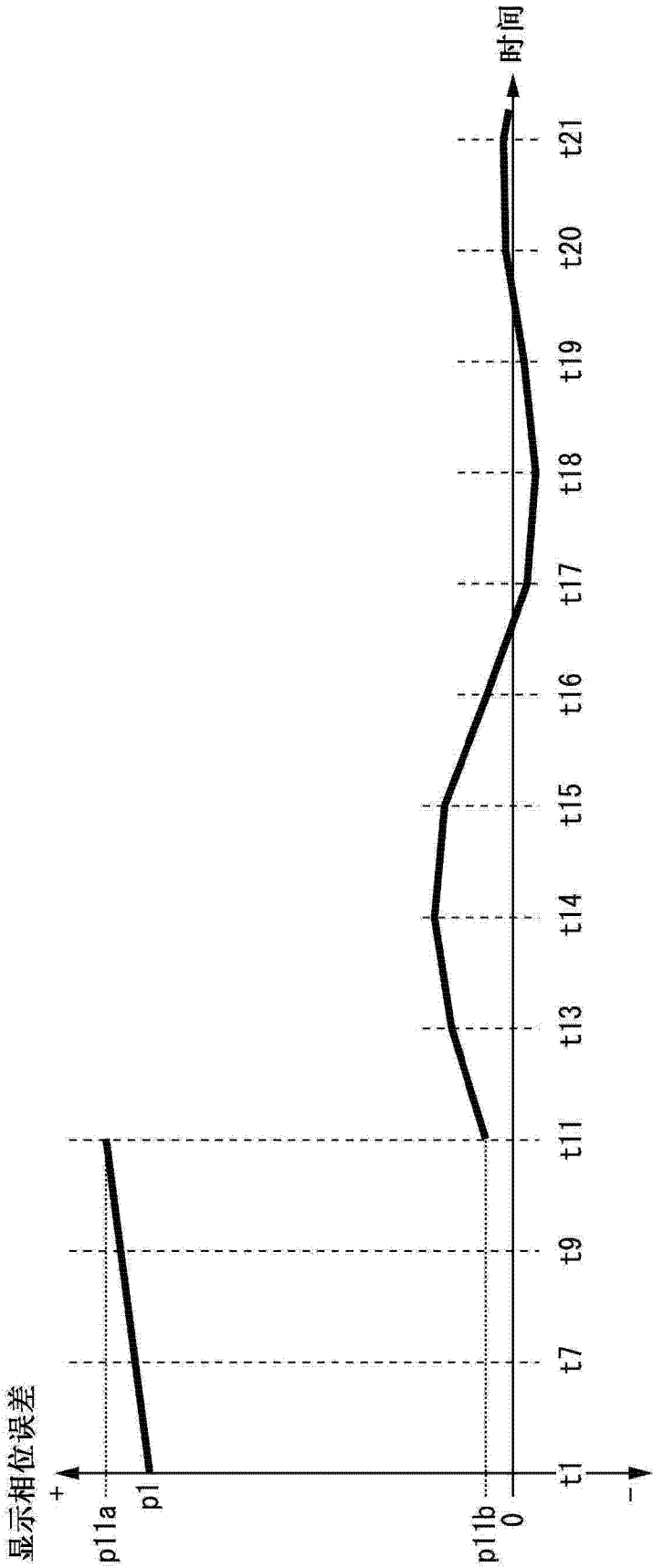


图 9

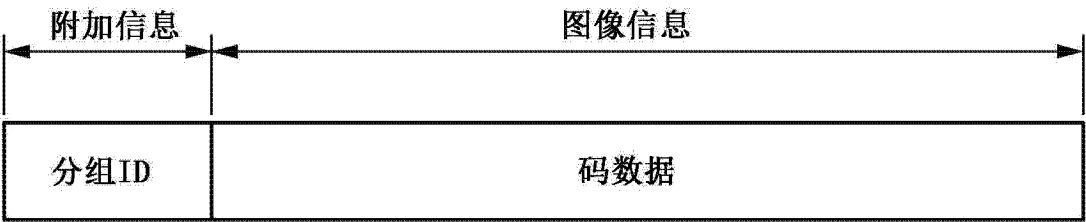


图 10

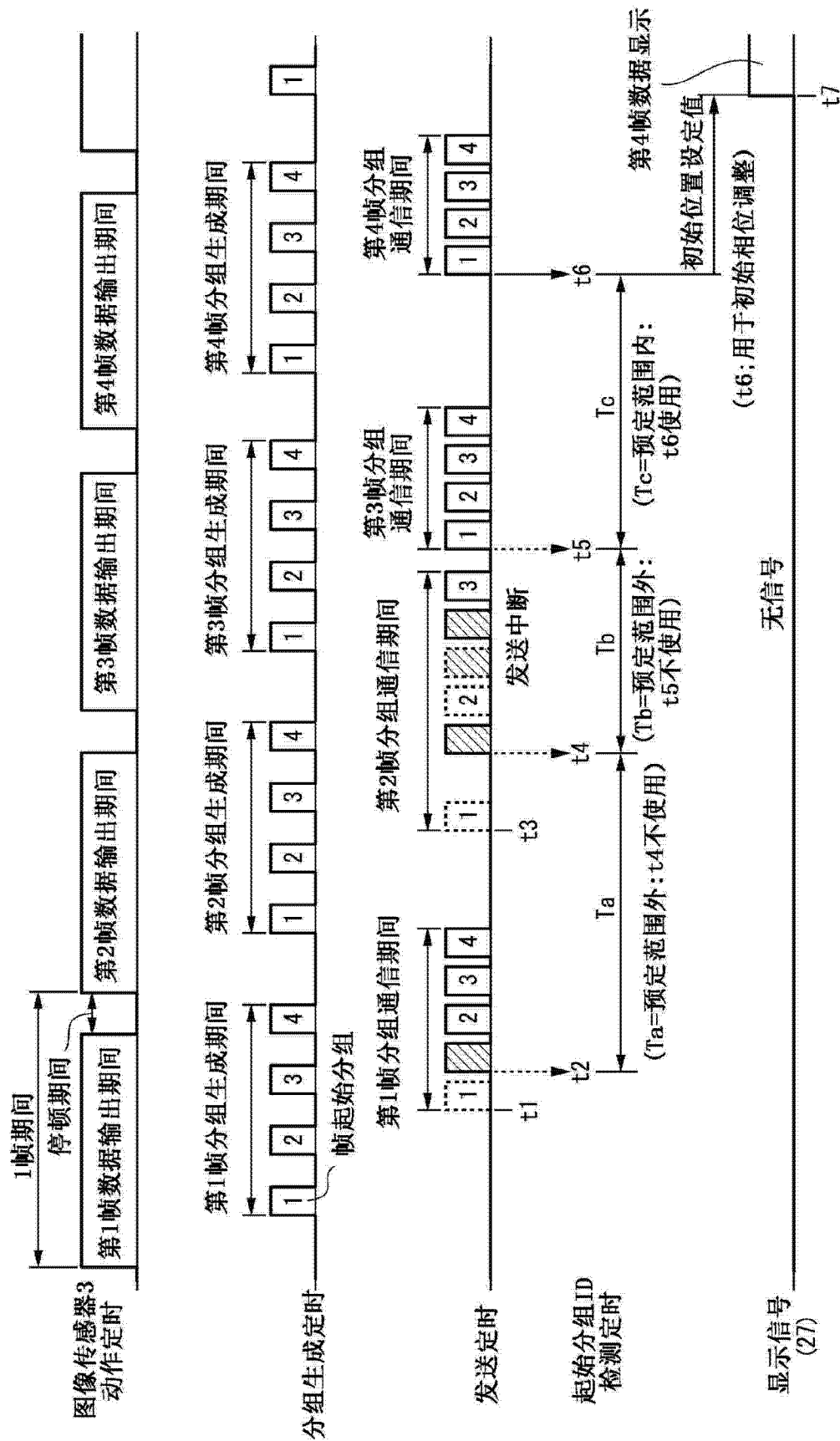


图 11

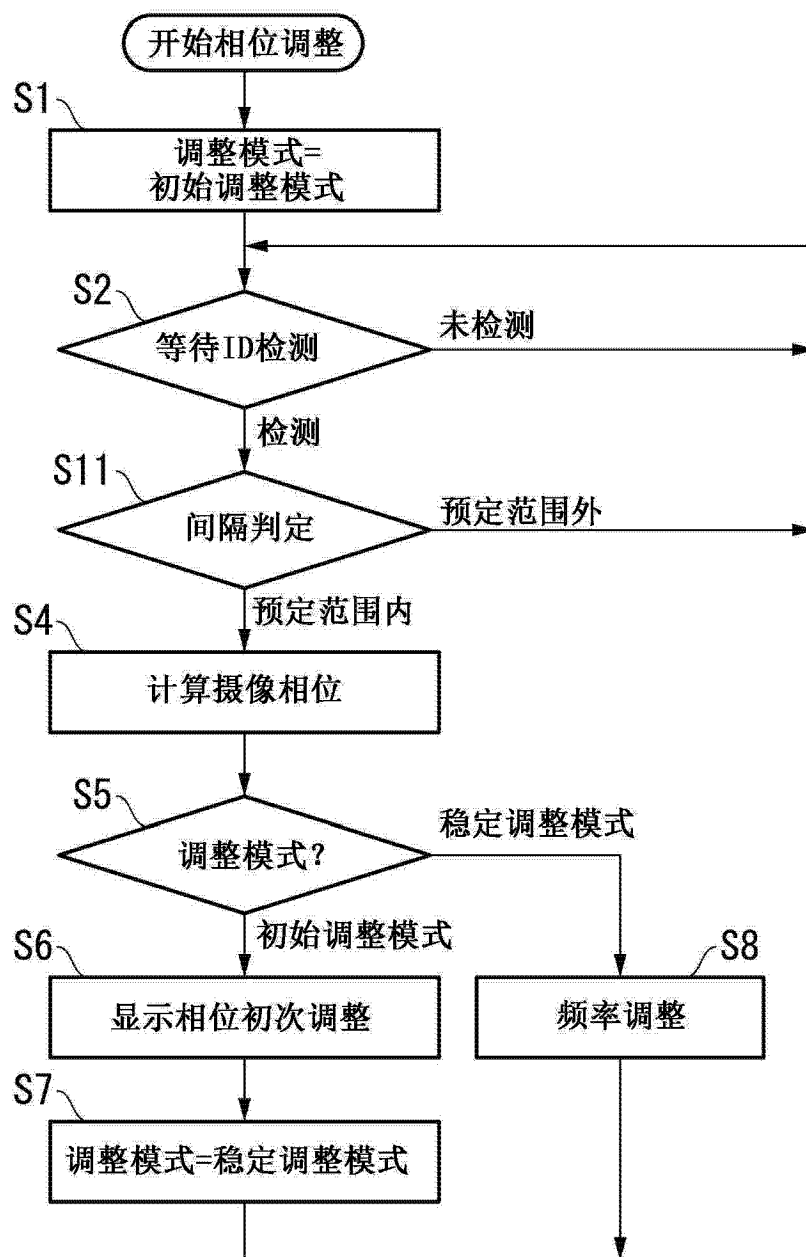


图 12

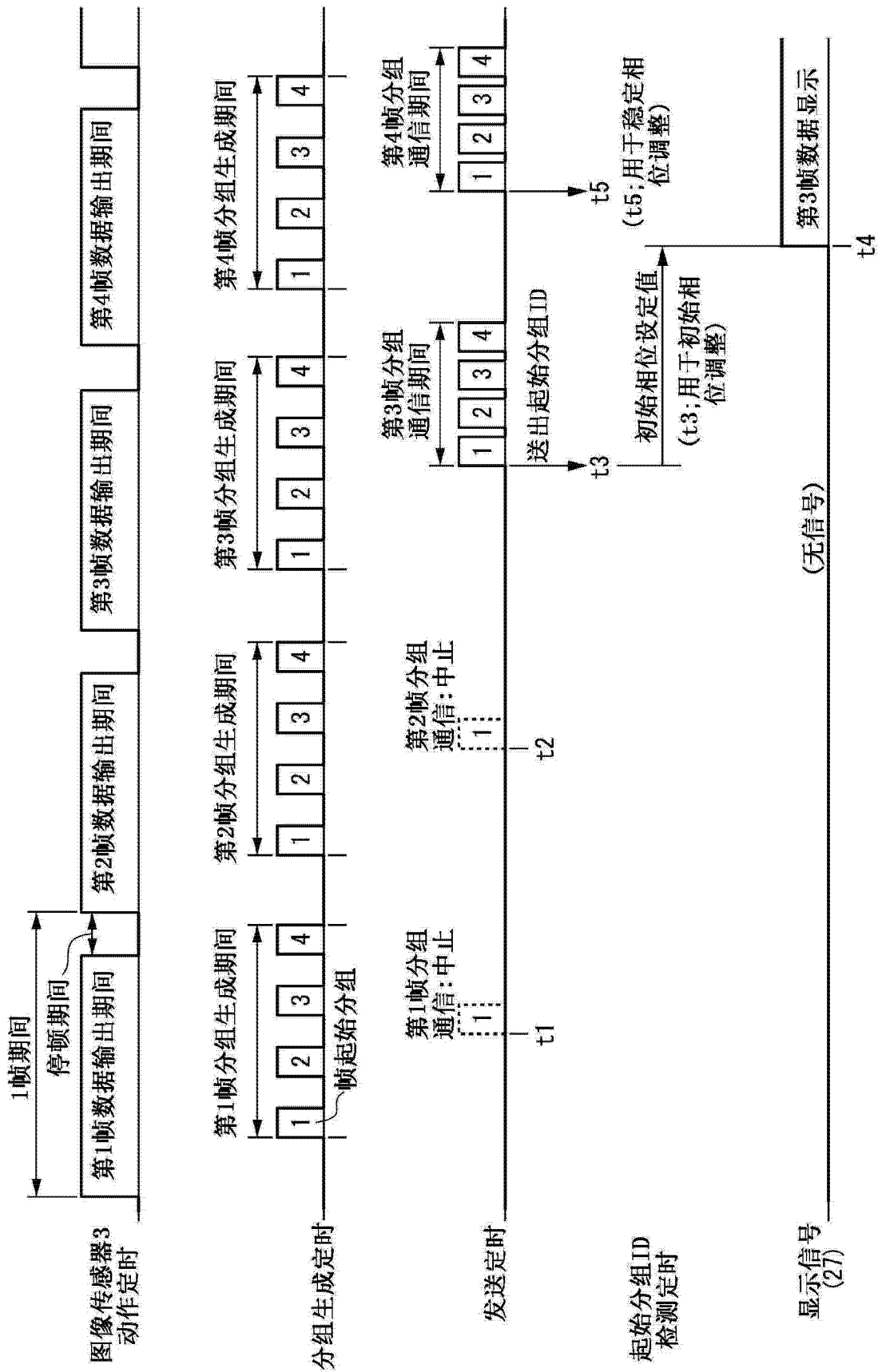


图 13

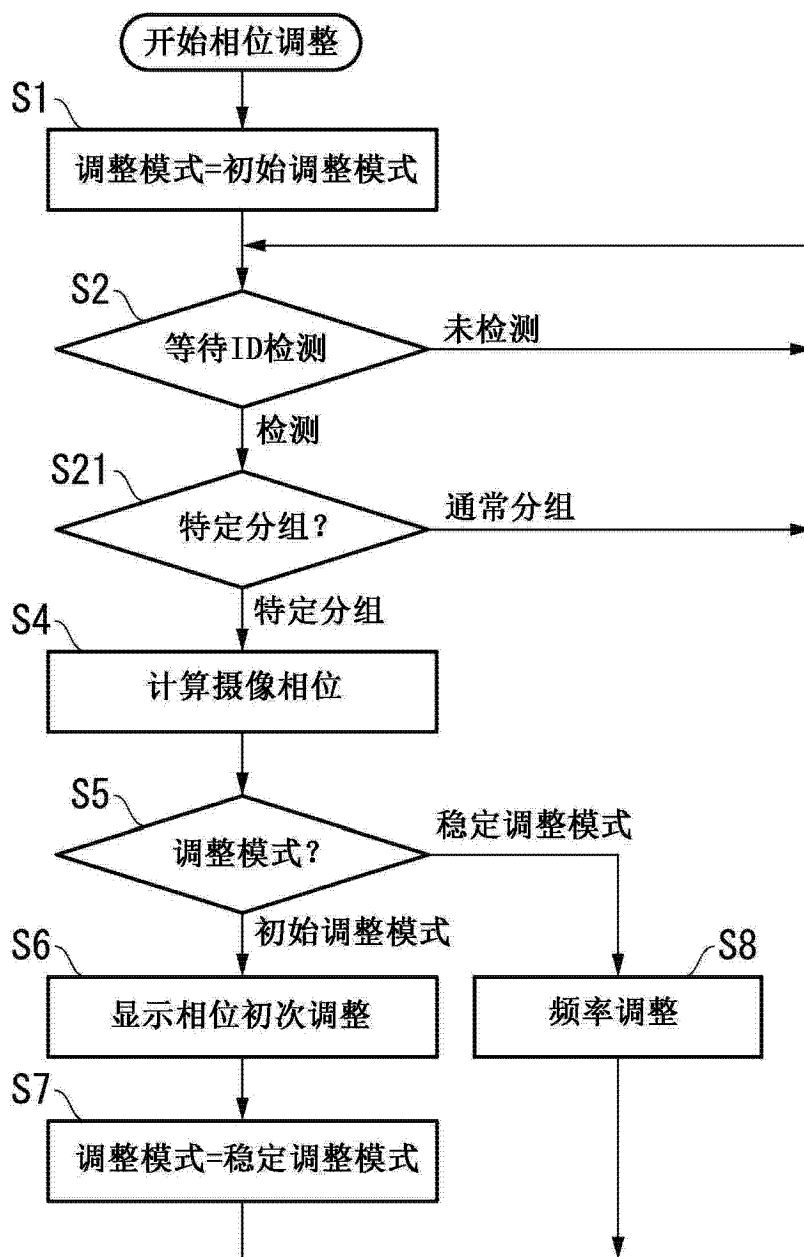


图 14

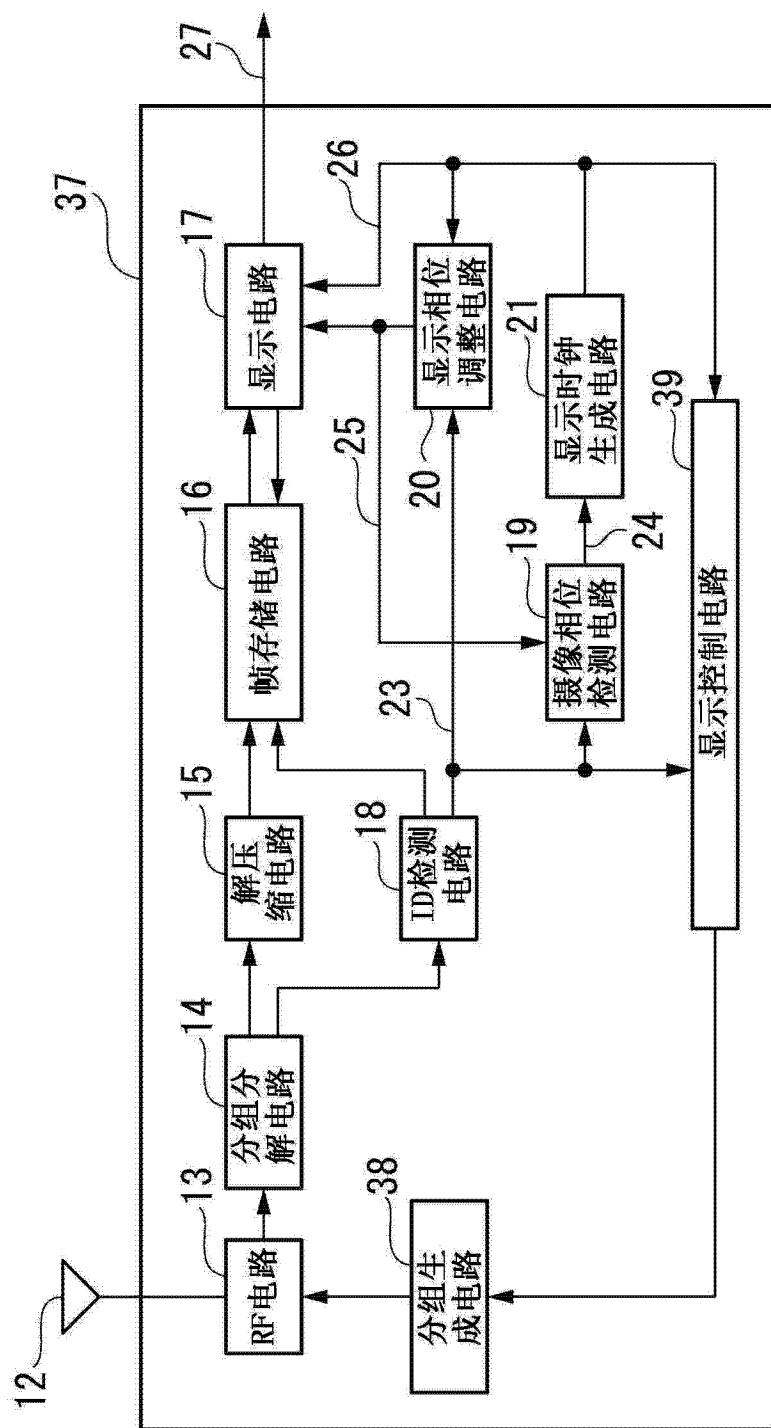


图 15

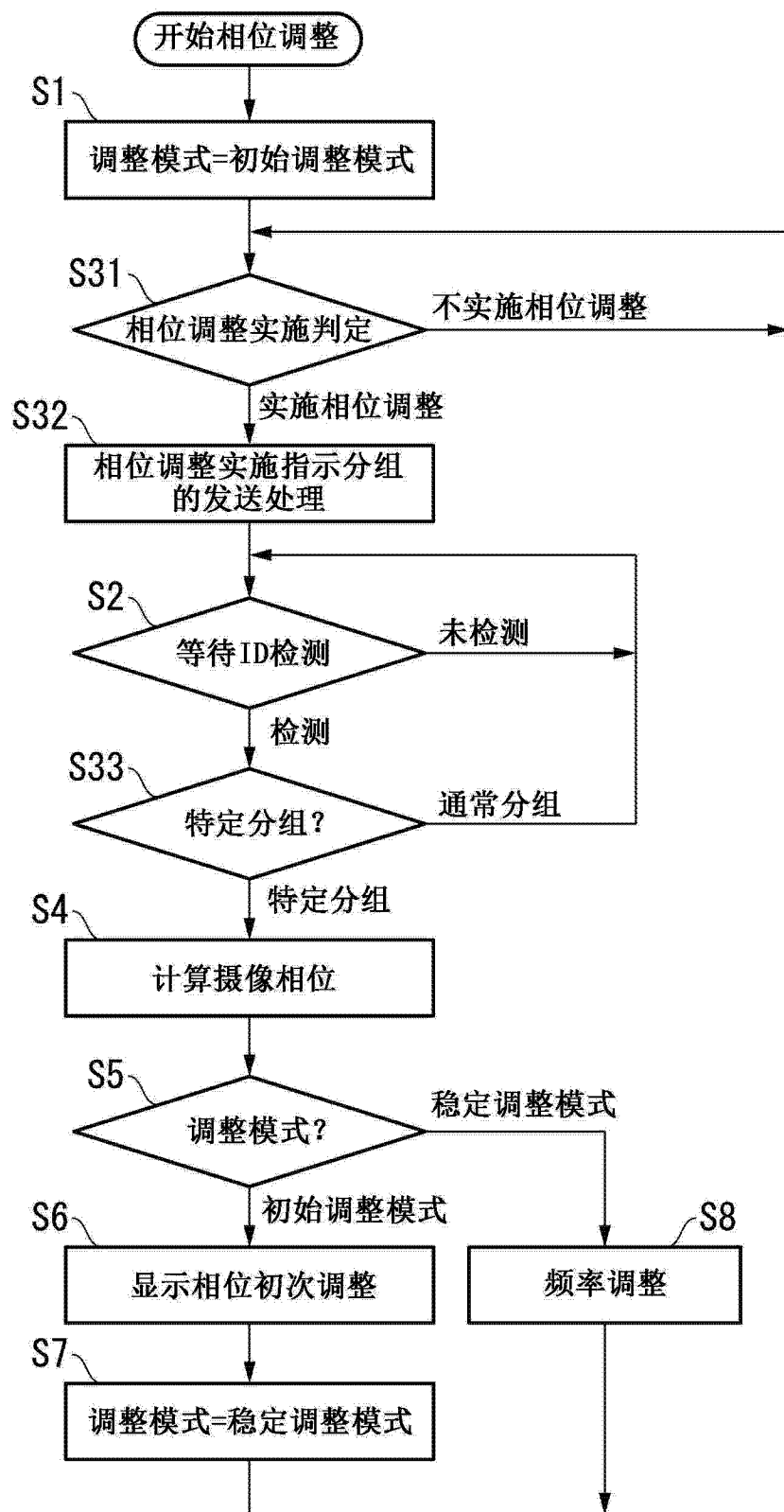


图 16