

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103002790 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201180033668. 0

(22) 申请日 2011. 06. 28

(30) 优先权数据

2010-155236 2010. 07. 07 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 01. 07

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/064731 2011. 06. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02012/005136 JA 2012. 01. 12

(71) 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 后町昌纪 近藤真树

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所 (普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

A61B 1/04 (2006. 01)

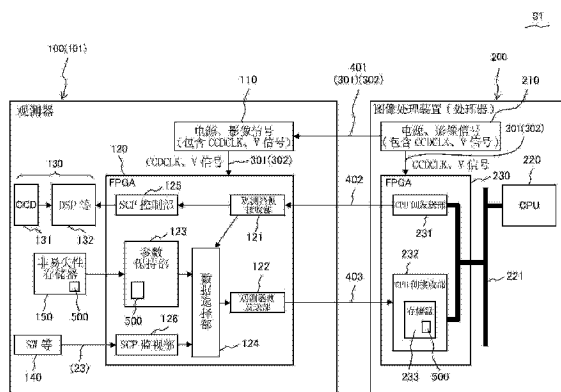
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 16 页

(54) 发明名称

内窥镜系统以及内窥镜系统的控制方法

(57) 摘要

本发明是一种内窥镜系统,包括观测器部和图像处理部,该观测器部具备用于观察被摄体的摄像单元,至少一个上述观测器部能够拆卸自由地与该图像处理部连接,上述图像处理部具备:第一数据发送单元,其向上述观测器部发送包含识别信息的第一包;以及第一数据接收单元,其从上述观测器部接收第二包,上述观测器部具备:非易失性存储器,其存储该观测器部的固有参数;第二数据接收单元,其从上述图像处理部接收上述第一包;以及第二数据发送单元,其根据上述第一包所包含的上述识别信息,将上述第二包切换为用于将上述固有参数传输至上述图像处理部的第一数据格式或者用于将上述观测器部的实时信息传输至上述图像处理部的第二数据格式而发送至上述图像处理部。



1. 一种内窥镜系统,包括观测器部和图像处理部,该观测器部,具备用于观察被摄体的摄像单元,至少一个上述观测器部能够拆卸自由地与该图像处理部连接,该内窥镜系统的特征在于,

上述图像处理部具备:

第一数据发送单元,其向上述观测器部发送包含识别信息的第一包;以及

第一数据接收单元,其从上述观测器部接收第二包,

上述观测器部具备:

非易失性存储器,其存储该观测器部的固有参数;

第二数据接收单元,其从上述图像处理部接收上述第一包;以及

第二数据发送单元,其根据上述第一包所包含的上述识别信息,将上述第二包切换为用于将上述固有参数传输至上述图像处理部的第一数据格式或者用于将上述观测器部的实时信息传输至上述图像处理部的第二数据格式而发送至上述图像处理部。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在於,

包含用于请求上述第一数据格式的上述第二包的上述识别信息的上述第一包包含用于指定上述摄像单元的影像标准的运动图像标准指定信息,

包含用于请求上述第二数据格式的上述第二包的上述识别信息的上述第一包包含上述观测器部的运行控制信息。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在於,

在包含用于请求上述第二数据格式的上述第二包的上述识别信息的上述第一包中,除了上述运行控制信息以外还设定针对上述非易失性存储器的上述固有参数的局部访问请求信息,

在上述第二包的上述第二数据格式中设定应答上述局部访问请求信息的访问结果信息。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在於,

上述图像处理部还具备:

参数存储单元,其存储通过上述第一数据格式的上述第二包从上述观测器部的上述非易失性存储器传输的上述固有参数;以及

参数更新判断单元,其在产生了上述参数存储单元中的上述固有参数的局部变更时,仅在上述访问结果信息正确的情况下执行该参数存储单元中的上述固有参数的局部变更。

5. 根据权利要求1~4中的任一项所述的内窥镜系统,其特征在於,

以上述摄像单元的垂直同步信号为契机开始上述图像处理部与上述观测器部之间的上述第一包和上述第二包的发送和接收,

通过上述摄像单元的动作时钟为基准的异步通信来传输上述第一包和上述第二包。

6. 根据权利要求5所述的内窥镜系统,其特征在於,

设定应答上述局部访问请求信息的上述访问结果信息的上述第二数据格式的上述第二包被延迟上述垂直同步信号的一个周期而从上述观测器部发送至上述图像处理部。

7. 根据权利要求1~6中的任一项所述的内窥镜系统,其特征在於,

上述观测器部还具备对上述摄像单元进行初始化的初始化单元以及作为上述固有参数的一部分而存储于上述非易失性存储器的初始化控制程序数据,

上述初始化单元以与上述摄像单元的动作时钟同步的方式读出并执行初始化控制程序数据,由此不介由上述图像处理部而进行上述摄像单元的初始化。

8. 一种内窥镜系统的控制方法,该内窥镜系统包括观测器部和图像处理部,该观测器部具备观察被摄体的摄像单元以及存储固有参数的非易失性存储器,至少一个上述观测器部能够拆卸自由地与该图像处理部连接,该内窥镜系统的控制方法的特征在于,

根据从上述图像处理部发送至上述观测器部的第一包所包含的识别信息,将从上述观测器部发送至上述图像处理部的第二包切换为用于将上述固有参数传输至上述图像处理部的第一数据格式或者用于将上述观测器部的实时信息传输至上述图像处理部的第二数据格式而发送至上述图像处理部。

9. 根据权利要求8所述的内窥镜系统的控制方法,其特征在于,

包含用于请求上述第一数据格式的上述第二包的上述识别信息的上述第一包包含用于指定上述摄像单元的影像标准的运动图像标准指定信息,

包含用于请求上述第二数据格式的上述第二包的上述识别信息的上述第一包包含上述观测器部的运行控制信息。

10. 根据权利要求9所述的内窥镜系统的控制方法,其特征在于,

在包含用于请求上述第二数据格式的上述第二包的上述识别信息的上述第一包中,除了上述运行控制信息以外还设定针对上述非易失性存储器的上述固有参数的局部访问请求信息,

在上述第二包的上述第二数据格式中设定应答上述局部访问请求信息的访问结果信息。

11. 根据权利要求10所述的内窥镜系统的控制方法,其特征在于,

在产生设置于上述图像处理部、存储通过上述第一数据格式的上述第二包从上述观测器部的上述非易失性存储器传输的上述固有参数的参数存储单元中的上述固有参数的局部变更时,仅在上述访问结果信息正确的情况下执行该参数存储单元中的上述固有参数的局部变更。

12. 根据权利要求8~11中的任一项所述的内窥镜系统的控制方法,其特征在于,

以上述摄像单元的垂直同步信号为契机开始上述图像处理部与上述观测器部之间的上述第一包和上述第二包的发送和接收,

通过以上述摄像单元的动作时钟为基准的异步通信来传输上述第一包和上述第二包。

13. 根据权利要求12所述的内窥镜系统的控制方法,其特征在于,

设定应答上述局部访问请求信息的上述访问结果信息的上述第二数据格式的上述第二包被延迟上述垂直同步信号的一个周期而从上述观测器部发送至上述图像处理部。

内窥镜系统以及内窥镜系统的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜系统以及内窥镜系统的控制方法。

背景技术

[0002] 例如,在医疗领域、工业领域等中,广泛使用着内窥镜系统。这种内窥镜系统通常由多功能观测器和图像处理装置构成,该多功能观测器具备对检查对象物的图像进行拍摄的摄像部,该图像处理装置控制该观测器,对摄像图像进行可视化显示。

[0003] 而且,为了能够进行与各个观测器的规格相应的图像处理装置的适当的控制,如专利文献 1 所示那样,在各个观测器侧设置非易失性存储器,在该非易失性存储器中存储各个观测器的固有参数,图像处理装置读出该固有参数来使用,由此实现对各种观测器的适当的控制。

[0004] 另外,响应于近年来内窥镜系统的高性能化、多功能化等,在观测器侧的非易失性存储器中存储的固有参数的数据量增加。

[0005] 在以往的专利文献 1 所公开的技术中,通过分别配置于观测器侧和图像处理装置侧的处理器间的串行通信,将数据从观测器侧读出到图像处理装置侧,但是当设为 CPU 间的串行通信时,数据传输费时,并且由于是与影像信号不同的信号因此成为显示图像的噪声源。

[0006] 因此,在专利文献 2 中公开了以下技术:通过与摄像元件的动作时钟同步的异步通信在观测器与图像处理装置之间进行通信,由此解决噪声的技术问题。

[0007] 专利文献 1:日本特开 2000-284957 号公报

[0008] 专利文献 2:日本特开 2010-81975 号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 然而,在专利文献 2 的技术的情况下,存在以下技术问题:由于是消隐期间中的通信,因此结果是,在观测器侧的非易失性存储器中内置的大量数据传输至图像处理装置时费时。

[0011] 另外,作为内窥镜系统,除了上述固有参数以外,还需要在观测器与图像处理装置之间随时通信电子快门值、搭载于观测器的开关信息等,在仅对非易失性存储器中存储的固有参数进行数据传输的情况下,系统不成立。

[0012] 另外,还存在以下技术问题:要抑制对观测器与图像处理装置进行连接的接口中的信号线的插脚数。

[0013] 本发明的目的在于提供以下技术:在构成内窥镜系统的观测器部与图像处理部之间,不增加传输路径数就能够在短时间内高效率地传输属性、数据量不同的各种数据。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] 本发明的第一观点提供一种内窥镜系统,包括观测器部和图像处理部,该观测器

部具备用于观察被摄体的摄像单元,至少一个上述观测器部能够拆卸自由地与该图像处理部连接,该内窥镜系统的特征在于,上述图像处理部具备:第一数据发送单元,其向上述观测器部发送包含识别信息的第一包;以及第一数据接收单元,其从上述观测器部接收第二包,上述观测器部具备:非易失性存储器,其存储该观测器部的固有参数;第二数据接收单元,其从上述图像处理部接收上述第一包;以及第二数据发送单元,其根据上述第一包所包含的上述识别信息,将上述第二包切换为用于将上述固有参数传输至上述图像处理部的第一数据格式或者用于将上述观测器部的实时信息传输至上述图像处理部的第二数据格式而发送至上述图像处理部。

[0016] 本发明的第二观点提供一种内窥镜系统的控制方法,该内窥镜系统包括观测器部和图像处理部,该观测器部具备用于观察被摄体的摄像单元以及存储固有参数的非易失性存储器,至少一个上述观测器部能够拆卸自由地与该图像处理部连接,该内窥镜系统的控制方法的特征在于,根据从上述图像处理部发送至上述观测器部的第一包所包含的识别信息,将从上述观测器部发送至上述图像处理部的第二包切换为用于将上述固有参数传输至上述图像处理部的第一数据格式或者用于将上述观测器部的实时信息传输至上述图像处理部的第二数据格式而发送至上述图像处理部。

[0017] 发明的效果

[0018] 根据本发明,能够提供以下技术:在构成内窥镜系统的观测器部与图像处理部之间,不增加传输路径数就能够在短时间内高效率地传输属性、数据量不同的各种数据。

附图说明

[0019] 图1是表示实施作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统的结构的一例的框图。

[0020] 图2是表示在作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法中使用的发送和接收包的数据格式的结构的一例的概念图。

[0021] 图3是表示在作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法中使用的发送和接收包的序列标志部分的结构例的概念图。

[0022] 图4是表示在作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行图像处理装置侧的发送动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0023] 图5是表示在作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行图像处理装置侧的接收动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0024] 图6是表示在作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行观测器侧的接收动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0025] 图7是表示在作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行观测器侧的发送动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0026] 图8是表示实施作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统的结构例的概念图。

[0027] 图9是表示实施作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统的结构的变形例的概念图。

[0028] 图10是表示实施作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜

系统的结构的变形例的概念图。

[0029] 图 11 是表示在实施作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统中使用的包的结构例的概念图。

[0030] 图 12 是表示实施作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统的作用的一例的时序图。

[0031] 图 13 是表示在作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行图像处理装置侧的发送动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0032] 图 14 是表示在作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行图像处理装置侧的接收动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0033] 图 15 是表示在作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行观测器侧的接收动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0034] 图 16 是表示在作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行观测器侧的发送动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0035] 图 17 是表示实施作为本发明的另一其它实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统的结构的一例的框图。

[0036] 图 18 是表示实施作为本发明的另一其它实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统的结构的一例的框图。

具体实施方式

[0037] 下面,参照附图详细说明本发明的实施方式。

[0038] (实施方式 1)

[0039] 图 1 是表示实施作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统的结构的一例的框图。

[0040] 图 2 是表示在作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法中使用的发送和接收包的数据格式的结构的一例的概念图,图 3 是表示在作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法中使用的发送和接收包的序列标志部分的结构例的概念图。

[0041] 图 4 是表示在作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行图像处理装置侧的发送动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0042] 图 5 是表示在作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行图像处理装置侧的接收动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0043] 图 6 是表示在作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行观测器侧的接收动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0044] 图 7 是表示在作为本发明的一个实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行观测器侧的发送动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0045] 如图 1 例示,本实施方式的内窥镜系统 S1 具备构成内窥镜 101 的观测器 100(观测器部)以及与该观测器 100 相连接并控制该观测器 100 的图像处理装置 200(图像处理部)。

[0046] 图像处理装置 200 具备:CPU220,其控制图像处理装置 200 整体;处理器侧控制逻辑电路 230,其通过总线 221 与该 CPU220 相连接;以及电源/时钟提供电路 210,其对图像

处理装置 200 的各部提供同步信号、时钟、电力。

[0047] 在本实施方式的情况下,电源/时钟提供电路 210 将垂直同步信号 301(V 信号)和摄像元件驱动时钟 302(CCDCLK)提供给处理器侧控制逻辑电路 230。

[0048] 处理器侧控制逻辑电路 230 例如由 FPGA 等硬件构成,在本实施方式的情况下,构建 CPU 侧发送部 231(第一数据发送单元)、CPU 侧接收部 232(第一数据接收单元)、参数存储器 233 的各逻辑块。

[0049] 另一方面,观测器 100 具备电源/时钟提供电路 110、观测器侧控制逻辑电路 120、摄像部 130(摄像单元)、观测器操作部 140 以及非易失性存储器 150 等。

[0050] 电源/时钟提供电路 110 将通过接口线 401 从图像处理装置 200 的电源/时钟提供电路 210 处接收到的电力、垂直同步信号 301、摄像元件驱动时钟 302 将同步信号提供给观测器 100 的各部。

[0051] 摄像部 130 由摄像元件 131 和摄像元件驱动部 132 构成,输出对象物的影像信号。

[0052] 在图 1 中并未特别图示,但是从摄像部 130 输出的影像信号经由专用的发送接口传递到图像处理装置 200,显示在与图像处理装置 200 相连接的未图示的显示器上。

[0053] 摄像元件驱动部 132 由 DSP(数字信号处理器)等构成,该 DSP(数字信号处理器)实现将摄像元件 131 的模拟的影像信号变换为数字信号的 A/D 变换功能、噪声去除功能、对与 NTSC、PAL 等影像标准相应的数字影像信号进行输出处理的功能等。

[0054] 观测器操作部 140 由开关等构成,用于由用户操作内窥镜 101 中的观测器 100 的各部。

[0055] 非易失性存储器 150 持久地存储与观测器 100 有关的固有参数 500 等信息。

[0056] 观测器侧控制逻辑电路 120 例如由 FPGA 等硬件构成,根据非易失性存储器 150 内存储的固有参数 500 来提供控制观测器 100 整体的控制逻辑。

[0057] 具体地说,在本实施方式的情况下,观测器侧控制逻辑电路 120 通过硬件来实现观测器侧接收部 121(第二数据接收单元)、观测器侧发送部 122(第二数据发送单元)、参数保持部 123、数据选择部 124、观测器控制部 125 以及观测器监视部 126 的各逻辑块。

[0058] 观测器侧接收部 121 通过串行通信线 402 与图像处理装置 200 的 CPU 侧发送部 231 相连接,具备接收从 CPU 侧发送部 231 发送的后述的通常时 CPU 侧发送包 10(第一包)、初始化时 CPU 侧发送包 10P(第一包)等包并将从包中取出的信息分配给各部的功能。

[0059] 观测器侧发送部 122 通过串行通信线 403 与图像处理装置 200 的 CPU 侧接收部 232 相连接,具备以后述的通常时观测器侧发送包 20(第二数据格式)(第二包)、初始化时观测器侧发送包 20P(第一数据格式)(第二包)的格式将观测器 100 内的固有参数 500、由观测器操作部 140 操作而产生的信息传递给图像处理装置 200 侧的功能。

[0060] 此外,在本实施方式的情况下,CPU 侧发送部 231 与观测器侧接收部 121 之间以及观测器侧发送部 122 与 CPU 侧接收部 232 之间的包的发送和接收,以用于控制摄像元件 131 的垂直同步信号 301 为契机,通过与摄像元件驱动时钟 302 同步的异步式的串行通信来进行。

[0061] 参数保持部 123 例如由 SRAM、DRAM 等存储器块构成,是从由 EEPROM 等构成的非易失性存储器 150 读出固有参数 500 并保持为能够高速存取的缓冲存储器。

[0062] 观测器监视部 126 是具备以下功能的逻辑块:监视开关等的观测器操作部 140 的

动作、状态,将检测出的观测器操作部 140 的操作状态、动作作为后述的观测器实时信息 23(实时信息)的一部分而传递给数据选择部 124。

[0063] 数据选择部 124 是具备以下功能的逻辑块:以通过观测器侧接收部 121 从 CPU 侧发送部 231 侧接收到包的时机为契机,根据包的种类来读出参数保持部 123 的固有参数 500、观测器监视部 126 的观测器实时信息 23 而构成包,从观测器侧发送部 122 发送到 CPU 侧接收部 232。

[0064] 观测器控制部 125 是具备以下功能的逻辑块:根据通过观测器侧接收部 121 从 CPU 侧发送部 231 接收到的包内包含的后述的控制/状态数据 13 的信息,来设定对摄像部 130 的动作进行控制的信息或者控制动作状态。

[0065] 接着,参照图 2 和图 3 说明在本实施方式的内窥镜系统 S1 中在观测器 100 与图像处理装置 200 之间的通信中使用的包的结构例。

[0066] 在本实施方式的内窥镜系统 S1 中,除了存在通常的运行状态下在图像处理装置 200 与观测器 100 之间进行发送和接收的通常时 CPU 侧发送包 10 与通常时观测器侧发送包 20 的组合以外,还存在系统启动时用于从观测器 100 对图像处理装置 200 发送固有参数 500 的初始化时 CPU 侧发送包 10P 与初始化时观测器侧发送包 20P 的组合。

[0067] 而且,在本实施方式的情况下,如后文中说明那样以垂直同步信号 301 为触发来执行这些包的发送和接收。

[0068] 如图 2 的上侧所例示的那样,通常时从图像处理装置 200 向观测器 100 发送的通常时 CPU 侧发送包 10 构成为从开头侧起依次配置了序列标志 11、校验和 12、控制/状态数据 13、校验和 14。

[0069] 另外,响应于该通常时 CPU 侧发送包 10 的接收而从观测器 100 向图像处理装置 200 回复的通常时观测器侧发送包 20 构成为从开头侧起依次配置了序列标志 21、校验和 22、观测器实时信息 23、校验和 24。

[0070] 开头的序列标志 11、序列标志 21 具有共同的结构,如图 3 所例示的那样,从开头侧起由通信版本标志 11b、初始化/通常识别标志 11c(识别信息)、ACK/NAK 应答标志 11d 构成。

[0071] 关于序列标志 11 的初始化/通常识别标志 11c,在图像处理装置 200 中设定用于使观测器 100 识别该包是通常时的通信还是初始化时的固有参数 500 的传输请求的位模式。具体地说,在是通常时的通信的情况下设定“1”,在初始化时设定“0”。

[0072] 序列标志 21 的 ACK/NAK 应答标志 11d 在观测器 100 侧被设定,是为了向图像处理装置 200 通知通常时 CPU 侧发送包 10 的接收是否成功等而设定的。在接收成功的情况下设定表示 ACK 的位模式,在不成功的情况下,设定表示 NAK 的位模式。

[0073] 通信版本标志 11b 在序列标志 11 和序列标志 21 中是共同的,设定以备将来变更系统的信息。

[0074] 通常时 CPU 侧发送包 10 的校验和 12 使用于序列标志 11 的错误校验。

[0075] 控制/状态数据 13 在通常时使用于从图像处理装置 200 对观测器 100 通知动作状态、传递快门数据等控制信息。具体地说,作为一例,控制/状态数据 13 包括对摄像元件驱动部 132 的 DSP 进行强制复位、从图像处理装置 200 侧改变电子快门、增益等观测器 100 侧的状态的信息。

- [0076] 校验和 14 使用于控制 / 状态数据 13 的错误校验。
- [0077] 通常时观测器侧发送包 20 的校验和 22 使用于序列标志 21 的错误校验。
- [0078] 观测器实时信息 23 存储表示通常时的观测器 100 侧的动作状态的信息。具体地说,例如,是用于向图像处理装置 200 侧实时地发送在观测器 100 的观测器操作部 140 中被操作的开关的状态、构成摄像部 130 中的摄像元件驱动部 132 的 DSP 的状态等信息。
- [0079] 校验和 24 使用于观测器实时信息 23 的错误校验。
- [0080] 另一方面,使用于初始化时的固有参数 500 的传输的初始化时 CPU 侧发送包 10P 对序列标志 11 的初始化 / 通常识别标志 11c 设定表示初始化的“0”、代替控制 / 状态数据 13 而设定了观测器初始化信息 15 这一点与通常时 CPU 侧发送包 10 不同,其它相同。
- [0081] 此外,在本实施方式的情况下,作为一例,观测器初始化信息 15 例如被设定为用于指定使摄像部 130 以 NTSC/PAL 中的哪一个方式来进行动作的信息等。
- [0082] 初始化时观测器侧发送包 20P 构成为代替上述通常时观测器侧发送包 20 中的观测器实时信息 23 而设定了参数回答信息 25。
- [0083] 在本实施方式的情况下,参数回答信息 25 由参数块信息 26 以及作为固有参数本身的值的参数值 27 构成,该参数块信息 26 表示将非易失性存储器 150 中的固有参数 500 分割为多个包传输时的各个传输单位的参数数据的存储位置、传输串行编号等。
- [0084] 下面,说明本实施方式的内窥镜系统 S1 的作用例。
- [0085] 首先,在本实施方式的观测器 100 的观测器侧控制逻辑电路 120 中,在电源接通、复位等的启动时,将所有的固有参数 500 从非易失性存储器 150 复制到能够进行高速存取的参数保持部 123,使用在该参数保持部 123 中存储的固有参数 500 来进行动作。
- [0086] 另外,在观测器侧控制逻辑电路 120 中,对于来自图像处理装置 200 的传输请求,也使用参数保持部 123 中存储的固有参数 500 来进行应答。
- [0087] 即,在本实施方式的内窥镜系统 S1 的情况下,在启动观测器 100 之后,作为初始动作,通过使用初始化时 CPU 侧发送包 10P 和初始化时观测器侧发送包 20P,来将非易失性存储器 150 的固有参数 500 的数据全部(或者一部分)传输至图像处理装置 200 侧,图像处理装置 200 将所传输的该固有参数 500 的数据保持到参数存储器 233,在需要时参照参数存储器 233 的固有参数 500 的数据。
- [0088] 而且,如果从观测器 100 向图像处理装置 200 的固有参数 500 的数据传输和保持完成,则使用通常时 CPU 侧发送包 10 和通常时观测器侧发送包 20,在观测器 100 与图像处理装置 200 之间发送和接收控制 / 状态数据 13 和观测器实时信息 23 那样的通常数据。
- [0089] 接着,参照图 4、图 5、图 6、图 7 说明本实施方式的内窥镜系统 S1 中的观测器 100 和图像处理装置 200 的上述包的发送和接收动作的一例。
- [0090] 首先,参照图 4 说明图像处理装置 200 中的发送动作。
- [0091] 图像处理装置 200 的处理器侧控制逻辑电路 230(CPU 侧发送部 231)以垂直同步信号 301 的脉冲检测为契机(步骤 801),辨别观测器 100 的连接(步骤 802),当检测出连接时辨别来自观测器 100 的所有固有参数 500 的传输是否完成(步骤 803)。对于该判断,例如利用从已经接收的初始化时观测器侧发送包 20P 中得到的、存储在处理器侧控制逻辑电路 230 内的寄存器等中的参数回答信息 25 的参数块信息 26 的串行编号等信息来进行辨别。

[0092] 然后,在完成的情况下,将通常时向观测器 100 侧的指示数据锁存来构成通常时 CPU 侧发送包 10 的控制 / 状态数据 13,从 CPU 侧发送部 231 将通常时 CPU 侧发送包 10 发送给观测器 100 的观测器侧接收部 121(步骤 811a)。

[0093] 之后,等待下一个垂直同步信号 301 的检测(步骤 812)。

[0094] 另一方面,在上述步骤 803 中固有参数 500 的传输未完成的情况下,根据已经接收的参数块信息 26 来校验固有参数 500 的未接收区域(步骤 809),生成对序列标志 11 的初始化 / 通常识别标志 11c 设定“0”的初始化时 CPU 侧发送包 10P(步骤 810),发送至观测器 100(步骤 811b)。

[0095] 另外,在上述步骤 802 中没有检测出观测器 100 的连接的情况下,在上述步骤 812 中等待下一个垂直同步信号 301 的检测。

[0096] 另外,如图 5 所例示的那样,图像处理装置 200 的 CPU 侧接收部 232(处理器侧控制逻辑电路 230)以垂直同步信号 301 的检测为契机(步骤 851),辨别观测器 100 的连接(步骤 852),当检测出连接时等待接收来自观测器 100 的包(通常时观测器侧发送包 20 或者初始化时观测器侧发送包 20P)的起始位(步骤 853),如果接收到则在接收到开头侧的序列标志 21 和校验和 22 为止的阶段校验序列标志 21(步骤 854)。

[0097] 然后,在通过校验和 22 判明接收不良的情况下或者虽然接收成功但是序列标志 21 的 ACK/NAK 应答标志 11d 为 NAK 的情况下,丢弃该包(步骤 855),等待下一个垂直同步信号 301(步骤 871)。

[0098] 另一方面,在通过序列标志 21 的校验和判明正常接收的情况下,观察序列标志 21 的初始化 / 通常识别标志 11c 来辨别是通常时的通常时观测器侧发送包 20 还是参数传输用的初始化时观测器侧发送包 20P(步骤 856)。

[0099] 然后,在初始化 / 通常识别标志 11c 为“0”的初始化时观测器侧发送包 20P 的情况下,接收初始化时观测器侧发送包 20P 直到末端为止(步骤 857),校验参数回答信息 25 的校验和 24(步骤 858),正常接收的情况下将参数回答信息 25 的参数值 27 存储到参数存储器 233,并且将分割传输的情况下的表示进展状态的数据块信息 26 的串行编号等信息存储到寄存器等(步骤 859),之后等待下一个垂直同步信号 301(步骤 871)。

[0100] 在上述步骤 858 中接收不良的情况下,丢弃接收到的初始化时观测器侧发送包 20P(步骤 858a)。

[0101] 另一方面,在上述步骤 856 中判明是初始化 / 通常识别标志 11c 为“001”的通常时的通常时观测器侧发送包 20 的情况下,读取该通常时观测器侧发送包 20 的观测器实时信息 23 和校验和 24 等直到最后(步骤 860),校验校验和 24(步骤 861)。

[0102] 然后,在正常接收的情况下,将通常时观测器侧发送包 20 的观测器实时信息 23 存储到参数存储器 233 的一部分(步骤 863),之后等待下一个垂直同步信号 301(步骤 871)。

[0103] 另一方面,在步骤 861 中接收失败的情况下,丢弃当前的通常时观测器侧发送包 20(步骤 862),等待下一个垂直同步信号 301(步骤 871)。

[0104] 接着,参照图 6 和图 7 说明本实施方式的观测器 100 的观测器侧控制逻辑电路 120 中的观测器侧接收部 121 和观测器侧发送部 122 等的动作例。

[0105] 如上所述,在本实施方式的观测器 100 的观测器侧控制逻辑电路 120 中,在启动时,成为非易失性存储器 150 内的固有参数 500 预先被读出到参数保持部 123 的状态。

[0106] 然后,如图 6 例示,观测器 100 的观测器侧控制逻辑电路 120(观测器侧接收部 121)以垂直同步信号 301 的脉冲检测为契机(步骤 901),等待接收从图像处理装置 200 发送过来的包(通常时 CPU 侧发送包 10 或者初始化时 CPU 侧发送包 10P)的起始位(步骤 902),如果接收到则在接收到开头侧的序列标志 11 和校验和 12 为止的阶段校验序列标志 11 和校验和 12(步骤 903)。

[0107] 然后,在通过校验和 12 判明为正常接收的情况下,进一步参照序列标志 11 的初始化/通常识别标志 11c 来辨别是参数传输用还是通常时的包(步骤 904)。

[0108] 然后,在判明是通常时 CPU 侧发送包 10 的情况下,接收校验和 12 以后的所有数据(步骤 905),在控制/状态数据 13 的校验和 14 表示正常接收的情况下,观测器侧接收部 121 将控制/状态数据 13 的信息传输至观测器控制部 125 等(步骤 907),之后将返送包的发送开始请求的触发传递给观测器侧发送部 122(步骤 914),转移到等待下一个垂直同步信号 301 的状态(步骤 915)。

[0109] 在上述步骤 904 中,在辨别为接收到的包为用于指示参数传输的初始化时 CPU 侧发送包 10P 的情况下,接收后续的观测器初始化信息 15 和校验和 14 的所有数据(步骤 910),辨别校验和 14(步骤 911)。

[0110] 然后,在正常接收的情况下,将观测器初始化信息 15 传递给观测器控制部 125,并且将非易失性存储器 150(参数保持部 123)中的固有参数 500 的传输区域的信息通知给观测器侧发送部 122 以备回信(步骤 912),之后将发送开始请求的触发传递给观测器侧发送部 122(步骤 914),等待下一个垂直同步信号 301(步骤 915)。

[0111] 另外,在上述步骤 903、步骤 906、步骤 911 各自中判断为校验和接收不成功的情况下,丢弃当前的包,并且将 NAK 应答(对序列标志 11 的 ACK/NAK 应答标志 11d 进行 NAK 位设定)指示给观测器侧发送部 122(步骤 913),执行步骤 914 以后的处理。

[0112] 另一方面,如图 7 所例示的那样,观测器侧控制逻辑电路 120 的观测器侧发送部 122 以垂直同步信号 301 的检测为契机(步骤 951),等待上述观测器侧接收部 121 侧的步骤 914 的发送请求的触发(步骤 952),如果接收到触发,则从观测器侧接收部 121 读出序列标志 11 的辨别结果(步骤 953)。

[0113] 然后,在通常时包的情况下,收集和锁存观测器 100 中的观测器实时信息 23(步骤 954),生成由序列标志 21、校验和 22、观测器实时信息 23 以及校验和 24 构成的通常时观测器侧发送包 20(步骤 956),发送至图像处理装置 200 的 CPU 侧接收部 232(步骤 957),等待下一个垂直同步信号 301(步骤 960)。

[0114] 此外,在 NAK 回信的情况下,在上述步骤 956 中,设为对序列标志 21 的 ACK/NAK 应答标志 11d 设定 NAK 位。

[0115] 另一方面,在上述步骤 953 中判明为是参数传输用的初始化时 CPU 侧发送包 10P 的情况下,确认与非易失性存储器 150(参数保持部 123)的固有参数 500 有关的传输区域(在上述步骤 912 中从观测器侧接收部 121 传递的信息)(步骤 958),选择读出参数保持部 123 的该区域的固有参数 500 的数据而生成参数回答信息 25(步骤 959),生成由序列标志 21、校验和 22、参数回答信息 25、校验和 24 构成的初始化时观测器侧发送包 20P(步骤 956),发送至图像处理装置 200(步骤 957),等待下一个垂直同步信号 301(步骤 960)。

[0116] 在上述步骤 952 中没有发送开始请求的触发的情况下,等待下一个垂直同步信号

301(步骤 960)。

[0117] 此外,如图 2 所例示的那样,在本实施方式的情况下,在观测器 100 的观测器侧发送部 122 中,在从图像处理装置 200 接收到的通常时 CPU 侧发送包 10 或者初始化时 CPU 侧发送包 10P 的校验和 14 的接收完成之后生成和发送应答用的通常时观测器侧发送包 20 或者初始化时观测器侧发送包 20P,但是也可以紧接在上述通常时 CPU 侧发送包 10 或者初始化时 CPU 侧发送包 10P 中的序列标志 11 和校验和 12 接收完成之后,开始生成和发送应答用的通常时观测器侧发送包 20 或者初始化时观测器侧发送包 20P。

[0118] 然后,在本实施方式的情况下,设定通常时 CPU 侧发送包 10、通常时观测器侧发送包 20、初始化时 CPU 侧发送包 10P、初始化时观测器侧发送包 20P 各自的数据长度以使通常时 CPU 侧发送包 10 和应答的通常时观测器侧发送包 20 的发送和接收以及初始化时 CPU 侧发送包 10P 和应答的初始化时观测器侧发送包 20P 的发送和接收在垂直同步信号 301 的一个周期内完成。

[0119] 这样,在本实施方式的内窥镜系统 S1 中设为以下结构:根据从图像处理装置 200 侧向观测器 100 发送的包的开头的序列标志 11 中的初始化/通常识别标志 11c 的设定内容的接收结果,来选择从观测器 100 向图像处理装置 200 应答的包的结构,因此不需要对各种信息分别设置专用的新通信线就能够实现通常时的控制/状态数据 13 与观测器实时信息 23 的交换、观测器 100 启动时通过参数回答信息 25 进行的固有参数 500 的传输等。

[0120] 另外,在分别设置于观测器 100 和图像处理装置 200 的观测器侧控制逻辑电路 120 和处理器侧控制逻辑电路 230 各自中以共同的垂直同步信号 301 为契机,通过基于提供给摄像部 130 的摄像元件驱动时钟 302 的异步来进行通常时 CPU 侧发送包 10、通常时观测器侧发送包 20、初始化时 CPU 侧发送包 10P、初始化时观测器侧发送包 20P 的数据的发送和接收,因此不会使从摄像部 130 向图像处理装置 200 传输的影像数据产生噪声,能够实现观测器 100 与图像处理装置 200 之间的高速数据传输。

[0121] 另外,通过垂直同步信号 301 的脉冲,观测器 100 的观测器侧控制逻辑电路 120 和图像处理装置 200 的处理器侧控制逻辑电路 230 各自的发送和接收状态如图 4 至图 7 所示那样,按每个垂直同步信号从流程的最初起开始进行,因此即使由于噪声等而在起始位等待、接收完成等待等的状态下异常成为固定,也能够再次开始通信,通信的抗噪声性得到提高。

[0122] 由此,在构成内窥镜系统 S1 的观测器 100 与图像处理装置 200 之间,不增加传输路径的数量就能够在短时间内高效率地传输属性、数据量不同的各种数据。

[0123] 即,根据本实施方式 1,在构成内窥镜系统 S1 的观测器 100 与图像处理装置 200 之间,不增加传输路径的数量就能够在短时间内高效率地传输属性、数据量不同的各种数据。

[0124] 其结果是,例如在启动观测器 100 时,在初始化中从观测器 100 的非易失性存储器 150 对图像处理装置 200 的参数存储器 233 传输固有参数 500 时所需的时间缩短,启动观测器 100 时的固有参数 500 等的数据传输效率化,在图像处理装置 200 中能够早期输出观察图像,内窥镜系统 S1 的操作性得到提高。

[0125] (实施方式 2)

[0126] 在作为上述以往技术的日本特开 2000-284957 号公报中公开了以下技术:在对患者侧电路和 IO 侧电路分别配置了处理器的多微机系统中,在系统初始化时将患者侧电路

的非易失性存储器 (ROM) 中存储的改写程序和更新程序传输至 IO 侧电路, 由此保证动作程序的共同化。

[0127] 但是, 在该以往技术中, 没有公开将数据写入到患者侧电路内的非易失性存储器的路径。

[0128] 内窥镜系统中的患者侧电路的 ROM 在运用方面也是观测器的电源接通时间等实时变化的数据、例如施設名称等作为观测器固有信息而用户自由写入时的数据的存储位置, 因此需要从 IO 侧电路向患者侧电路的非易失性存储器读写数据 (R/W) 的路径。

[0129] 另外, 在非易失性存储器中通常使用 EEPROM、快闪 ROM, 但是向这些 EEPROM、快闪 ROM 的 R/W (特别是写入) 费时。

[0130] 还存在削减作为患者侧电路与 IO 侧电路之间的连接接口的插脚数的技术问题, 需要使用更少的串行通信线来进行随时从 IO 侧电路对患者侧电路的非易失性存储器读写的动作, 需要解决这些问题的系统。

[0131] 因此, 在本实施方式 2 中例示了以下技术: 对上述实施方式 1 的结构进一步安装后述的图 8~图 12 等所例示的结构, 由此不增加串行通信线, 而利用上述串行通信线 402 和串行通信线 403 来实现通常的运行过程中随时从图像处理装置 200 侧向观测器 100 的非易失性存储器 150 的固有参数 500 等数据的读写 (R/W)、或者摄像部 130 的设定信息、观测器侧控制逻辑电路 120 内的任意寄存器的读写 (R/W)。

[0132] 图 8 是表示实施作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统的结构例的概念图。图 9 和图 10 是其变形例。

[0133] 图 11 是表示在实施作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统中使用的包的结构例的概念图。

[0134] 图 12 是表示实施作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统的作用的一例的时序图。

[0135] 图 13 是表示在作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行图像处理装置侧的发送动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0136] 图 14 是表示在作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行图像处理装置侧的接收动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0137] 图 15 是表示在作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行观测器侧的接收动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0138] 图 16 是表示在作为本发明的其它实施方式的内窥镜系统的控制方法中进行观测器侧的发送动作的硬件电路的作用的一例的状态转变图。

[0139] 此外, 在该实施方式 2 中, 对在上述实施方式 1 中例示的结构要素、信息例附加共同的附图标记并省略重复说明。后述的其它实施方式也相同。

[0140] 在本实施方式 2 中, 如图 11 所例示的那样, 使用具有对上述通常时 CPU 侧发送包 10 的一部分附加 R/W 要求请求部 16 而得到的结构的 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R、以及具有对上述通常时观测器侧发送包 20 的一部分附加 R/W 结果部 28 而得到的结构的 R/W 要求时观测器侧发送包 20R, 由此实现在通常的运行过程中从图像处理装置 200 向观测器 100 的非易失性存储器 150 等的访问。

[0141] 因此, 在本实施方式 2 的情况下, 如图 8 所例示的那样, 在观测器 100 的观测器侧

控制逻辑电路 120 中设置有非易失性存储器 R/W 部 127, 该非易失性存储器 R/W 部 127 用于解释设定于 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R 的 R/W 要求请求部 16 来实现向非易失性存储器 150 的访问。

[0142] 另外, 在图像处理装置 200 的处理器侧控制逻辑电路 230 中, 为了管理对非易失性存储器 150 的访问状态而设置有访问中标志 234。

[0143] 此外, 如图 9 所例示的那样, 在访问对象为摄像部 130 的 DSP 等摄像元件驱动部 132 的情况下, 代替非易失性存储器 R/W 部 127 而设置 DSP_R/W 部 128。

[0144] 同样地, 在访问对象为观测器侧控制逻辑电路 120 的寄存器 129a 的情况下, 代替非易失性存储器 R/W 部 127 而设置寄存器 R/W 部 129。

[0145] 此外, 能够同时设置非易失性存储器 R/W 部 127、DSP_R/W 部 128、寄存器 R/W 部 129。

[0146] 即, 在本实施方式 2 中, 在从图像处理装置 200 向观测器 100 发送的 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R 的 R/W 要求请求部 16 中设定表示向观测器 100 的非易失性存储器 150、摄像元件驱动部 132、寄存器 129a 的 R/W 请求的信息。

[0147] 在该 R/W 要求请求部 16 中存储表示访问请求的信息、访问目的地选择 (在此 EEPROM、DSP、寄存器)、访问目的地的要访问的开头地址、数据长度等。

[0148] 另外, 响应于该 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R, 在设置于从观测器 100 向图像处理装置 200 发送的 R/W 要求时观测器侧发送包 20R 的 R/W 结果部 28 中设定表示访问是否成功、访问结果的信息。

[0149] 在该 R/W 结果部 28 中, 作为一例, 存储表示访问成功 / 失败的信息、读出的实际数据。

[0150] 在 R/W 要求请求部 16 中, 在从图像处理装置 200 没有发出任何访问请求的情况下, 使用 NULL (空) 数据来填充。

[0151] 在存在来自图像处理装置 200 的访问请求的情况下, 从图像处理装置 200 侧发送来对 R/W 要求请求部 16 设定了请求数据的 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R。

[0152] 在本实施方式中, 如图 12 所例示的那样, 针对任意的 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R 的应答的 R/W 要求时观测器侧发送包 20R 在垂直同步信号 301 的一个周期后返回。

[0153] 因此, 针对 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R, 在同一垂直同步信号 301 的周期内应答的 R/W 要求时观测器侧发送包 20R 的 R/W 结果部 28 是一个周期前的 R/W 结果部 28, 因此保持 NULL。

[0154] 然后, 在下一周期中在图像处理装置 200 侧, 将 R/W 要求请求部 16 设为 NULL, 观测器 100 的观测器侧控制逻辑电路 120 (非易失性存储器 R/W 部 127) 将前一访问请求的结果设定到 R/W 结果部 28 并发送。

[0155] 在本实施方式的内窥镜系统 S2 的图像处理装置 200 与观测器 100 之间的上述 R/W 要求请求部 16 和 R/W 结果部 28 的发送和接收中, 如后文中说明那样, 针对来自图像处理装置 200 的写入请求, 如果从观测器 100 成功应答 (ACK (针对 EEPROM 访问的 ACK)) 以及从观测器 100 侧返回与请求写入的数据相同的数据, 则判断为成功, 执行对参数存储器 233 的覆盖。

[0156] 另外, 在针对从图像处理装置 200 对观测器 100 的访问请求在下一个 V 信号的周

期中没有得到回答 (R/W 结果部 28 为 NULL) 或者数据异常 (校验和异常、序列标志 21 的 ACK/NAK 应答标志 11d 为 NAK 应答等) 的情况下, 作为访问失败而通知给 CPU220 (软件)。

[0157] 接收到访问失败的通知的 CPU220 根据需要进行控制以将 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R 再次发送给观测器 100。

[0158] 此外, 除了图 8 所例示的 EEPROM (非易失性存储器 150) 以外, 向图 9 的 DSP (摄像元件驱动部 132) 的访问、向图 10 的寄存器 129a 的访问的情况下的错误时的对应动作也相同。

[0159] 接着, 参照图 13 至图 16 说明本实施方式 2 的内窥镜系统 S2 中的包含 R/W 要求请求部 16 的 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R 以及包含 R/W 结果部 28 的 R/W 要求时观测器侧发送包 20R 的发送和接收动作。

[0160] 此外, 基本的发送和接收动作与上述实施方式 1 的图 4~图 7 所例示的动作共同, 因此对共同部分的步骤附加共同的附图标记并省略重复说明, 说明与实施方式 1 不同的部分。

[0161] 首先, 在图 13 所例示的图像处理装置 200 的处理器侧控制逻辑电路 230 中的 CPU 侧发送部 231 的发送动作中, 在紧接在设定控制 / 状态数据 13 的上述步骤 804 之后, 辨别是否存在从 CPU220 (通过 CPU220 执行的期望的软件) 向非易失性存储器 150 的访问请求 (步骤 805), 在不存在访问请求的情况下, 在对 R/W 要求请求部 16 设定 NULL 之后 (步骤 806), 进一步如果访问中标志 234 不是“0”则递增 (+1) (步骤 806a), 之后转移到上述步骤 811a。

[0162] 另一方面, 在步骤 805 中存在访问请求的情况下, 对该访问请求的数据进行锁存 (对 R/W 要求请求部 16 进行设定) (步骤 807), 进一步清除来自 CPU220 (软件) 的访问请求, 并且清除访问中标志 234 并递增 (+1) (步骤 808), 之后转移到上述步骤 811b, 发送 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R。

[0163] 接着, 参照图 14 说明图像处理装置 200 侧的 CPU220 中的 R/W 要求时观测器侧发送包 20R 的接收动作的一例。

[0164] 在该接收动作中, 在上述图 5 的步骤 863 之后, 校验访问中标志 234 (步骤 864)。

[0165] 而且, 在访问中标志 234 为“0”的情况下, 转移到步骤 871。

[0166] 另一方面, 在上述步骤 864 的校验中访问中标志 234 为“1”的情况下, 在清除用于存储从非易失性存储器 150 读出的数据的参数存储器 233 的区域 (R/W 专用的结果存储区域) 之后 (步骤 865), 转移到上述步骤 871。

[0167] 并且, 在上述步骤 864 的校验中访问中标志 234 为“2”的情况下, 参照接收到的 R/W 要求时观测器侧发送包 20R 的 R/W 结果部 28, 通过 ACK/NAK 辨别访问请求是否成功 (步骤 866)。

[0168] 然后, 在成功 (ACK) 的情况下, 在参数存储器 233 的一部分的缓冲区锁存访问结果的数据 (步骤 867), 之后在参数存储器 233 中的已经展开的固有参数 500 的该区域中覆盖 R/W 结果部 28 的访问结果的数据 (步骤 868), 将访问中标志 234 清除为“0” (步骤 869), 转移到上述步骤 871。

[0169] 另外, 在步骤 866 中判断为不成功 (NAK) 的情况下, 丢弃该 R/W 结果部 28 的数据 (步骤 870), 进入到步骤 869, 将访问中标志清除为“0”。

[0170] 接着,说明与上述图像处理装置 200 侧的发送和接收动作对应的观测器 100 侧的发送和接收动作。

[0171] 如图 15 例示,在观测器 100 的观测器侧控制逻辑电路 120(观测器侧接收部 121)中,在上述步骤 907 中的读取 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R 的控制/状态数据 13 之后,进一步读取后续的 R/W 要求请求部 16,辨别是否为 NULL(步骤 908)。

[0172] 然后,在不是 NULL 的有效访问请求信息的情况下,将该信息传递给非易失性存储器 R/W 部 127(步骤 909),在进行非易失性存储器 150 的访问之后,转移到上述步骤 914。

[0173] 另一方面,在步骤 908 中 R/W 要求请求部 16 为 NULL 的情况下,直接转移到上述步骤 914。

[0174] 接着,参照图 16 说明观测器 100 的观测器侧控制逻辑电路 120(观测器侧发送部 122)的动作例。

[0175] 在该情况下,在上述图 7 的步骤 954 之后,对非易失性存储器 150 的访问结果进行锁存来对 R/W 结果部 28 进行设定(步骤 955)。

[0176] 在该步骤 955 中,在与上述观测器侧接收部 121 接收到的 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R 的 R/W 要求请求部 16 不一致的情况下,如上所述,为了催促再次发送 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R,作为访问结果对 R/W 结果部 28 设定 NULL。

[0177] 观测器 100 中的发送和接收来自上述图像处理装置 200 的用于向非易失性存储器 150 访问的 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R 的动作在访问对象为 DSP(摄像元件驱动部 132)、寄存器 129a 的情况下也相同。

[0178] 这样,在本实施方式的内窥镜系统 S2 中,图像处理装置 200 的 CPU 侧发送部 231 和 CPU 侧接收部 232 在 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R 的访问请求的下一个垂直同步信号 301 的时刻,从 R/W 要求时观测器侧发送包 20R 中校验访问结果,对校验和错误、访问的成功/失败等进行校验,如果访问成功,则在参数存储器 233 等存储器中存储访问结果而结束访问。也就是说,只要以后没有其它请求,则使用 NULL 填充 R/W 要求请求部 16 来发送 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R。

[0179] 在访问失败的情况下,也可以如上所述那样重试几次。

[0180] 总之,如果进行一次或者几次访问请求而没有成功,则作为失败,图像处理装置 200 侧结束 R/W 动作。

[0181] 观测器 100 侧针对接收到的访问请求,直到下一个垂直同步信号 301 的周期为止进行访问请求的处理,以垂直同步信号 301 为契机,通过 R/W 要求时观测器侧发送包 20R 来发送访问结果。

[0182] 这样,在本实施方式 2 的内窥镜系统 S2 中,除了通常的通常时 CPU 侧发送包 10 和通常时观测器侧发送包 20 的发送和接收路径以外不需要特别的通信路径,即不增加信号线就能够随时从图像处理装置 200 向观测器 100 的非易失性存储器 150、摄像元件驱动部 132、寄存器 129a 等进行访问。

[0183] 例如,具有以下等优点:能够向构成摄像元件驱动部 132 的 DSP 进行访问,通过从图像处理装置 200 侧对保持观测器侧控制逻辑电路 120 的控制参数的该观测器侧控制逻辑电路 120 内的未图示的寄存器的状态进行改变来调整从观测器 100 得到的图像。

[0184] 另外,具有以下优点:与驱动摄像部 130 的摄像元件驱动时钟 302(CCD 时钟)同步

地进行包的传输、由 FPGA 等构成的观测器侧控制逻辑电路 120、处理器侧控制逻辑电路 230 等的硬件电路与驱动摄像部 130 的摄像元件驱动时钟 302 (CCD 时钟) 同步地进行动作, 因此不担心噪声, 能够利用与摄像部 130 相同的垂直同步信号 301, 高速地发送和接收对非易失性存储器 150 等的访问结果。

[0185] 其结果是, 在内窥镜系统 S2 中, 能够一边进行通常的摄像动作等, 一边执行通过向非易失性存储器 150 的访问而进行的固有参数 500 的局部设定、更新、通过向由 DSP 等构成的摄像元件驱动部 132 的访问而进行的输出图像的调整等。

[0186] (实施方式 3)

[0187] 图 17 是表示实施作为本发明的另一其它实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统的结构的一例的框图。

[0188] 如上述实施方式 2 所示那样, 在临时将固有参数 500 从观测器 100 的非易失性存储器 150 复制到图像处理装置 200 的参数存储器 233 之后在运行过程中局部更新两者的情况下, 期望确认写入到非易失性存储器 150 的更新数据与写入到参数存储器 233 的数据是否一致。

[0189] 因此, 在本实施方式 3 中, 在改写参数存储器 233 上的固有参数 500 的一部分时, 在非易失性存储器 150 侧通过 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R 来进行相同的写入操作时, 在实际更新参数存储器 233 前, 首先进行向非易失性存储器 150 的写入以及同一区域的确认读出, 在图像处理装置 200 侧读出写入结果并在图像处理装置 200 的处理器侧控制逻辑电路 230 内与写入数据进行比较, 在两者一致的情况下, 实际执行参数存储器 233 的更新。

[0190] 由此, 能够使在非易失性存储器 150 中存储的固有参数 500 与参数存储器 233 的固有参数 500 的内容始终正确地一致。

[0191] 因此, 在本实施方式 3 中, 如图 17 所例示的那样, 在处理器侧控制逻辑电路 230 中, 在由 CPU 侧发送部 231 和 CPU 侧接收部 232 构成的发送和接收块与参数存储器 233 之间配置读取 / 写入判断块 240, 进行上述确认动作。

[0192] 此外, 图 17 所例示的内窥镜系统 S3 除了读取 / 写入判断块 240 以外还具有与上述内窥镜系统 S2 相同的结构, 简化除了与该实施方式 3 有关的部位以外的部位来进行了例示。

[0193] 当例示本实施方式 3 的内窥镜系统 S3 的作用时, 具有以下作用。

[0194] 在启动内窥镜系统 S3 时, 将非易失性存储器 150 的所有 (或者所有需要区域的所有) 固有参数 500 通过观测器侧控制逻辑电路 120 和处理器侧控制逻辑电路 230 从观测器 100 自动地传输到图像处理装置 200 侧的参数存储器 233。

[0195] 之后, 在通常的运行过程中, 当在 CPU220 中产生非易失性存储器 150 的改写请求时, 从 CPU220 对发送和接收块 (CPU 侧发送部 231 和 CPU 侧接收部 232) 写入改写数据、地址信息, 对该发送和接收块发出传输请求。

[0196] 图像处理装置 200 的发送和接收块使用 R/W 要求时 CPU 侧发送包 10R 的 R/W 要求请求部 16 对观测器 100 侧的发送和接收块 (观测器侧接收部 121、观测器侧发送部 122) 传输所需信息。

[0197] 作为观测器 100 的观测器侧控制逻辑电路 120 中的存储器访问块的非易失性存储器 R/W 部 127 接受发送和接收块的写入请求而改写非易失性存储器 150 的固有参数 500 的

一部分。

[0198] 紧接在改写非易失性存储器 150 的固有参数 500 的一部分之后,非易失性存储器 R/W 部 127 再次读取所写入的非易失性存储器 150 的区域,将结果发送到发送和接收块(观测器侧接收部 121、观测器侧发送部 122)。

[0199] 发送和接收块(观测器侧接收部 121、观测器侧发送部 122)使用 R/W 要求时观测器侧发送包 20R 的 R/W 结果部 28,对图像处理装置 200 的发送和接收块(CPU 侧发送部 231、CPU 侧接收部 232)传输读出结果。

[0200] 图像处理装置 200 的读取/写入判断块 240 从发送和接收块(CPU 侧发送部 231、CPU 侧接收部 232)接受读出结果,判断是否与写入数据相同。

[0201] 仅在结果与写入数据相同的情况下,读取/写入判断块 240 改写参数存储器 233 的该区域。

[0202] 这样,根据本实施方式 3 的内窥镜系统 S3,在运行过程中在观测器 100 侧的非易失性存储器 150 等中存储的固有参数 500 与图像处理装置 200 的参数存储器 233 等中存储的固有参数 500 之间不会发生不一致,能够实现内窥镜系统 S3 整体的稳定且准确的动作。

[0203] 此外,还能够将在上述说明中为方便起见分开说明的本实施方式 3 和实施方式 2 两者组合。在该情况下,作为一例,还起到以下效果。

[0204] 即,在运行过程中图像处理装置 200 的 CPU220(软件)任意地随时地对参数存储器 233 中存储的固有参数 500 进行更新(R/W)的情况下,需要对观测器 100 侧的非易失性存储器 150 中存储的固有参数 500 的该部位也进行更新而保持一致性。

[0205] 在该情况下,在对非易失性存储器 150 的访问中需要进行以下处理:向非易失性存储器 150 的写入,通过从非易失性存储器 150 读出(Read)来进行的校验,校验后的传输到图像处理装置 200 内的参数存储器 233 的固有参数 500 的该部位的改写。

[0206] 在该情况下,在从图像处理装置 200 向观测器 100 的非易失性存储器 150 的访问中需要垂直同步信号 301 的两个周期的上述实施方式 2 的系统中,在进行伴随上述校验的访问的情况下,仅观测器 100 与图像处理装置 200 之间的数据传输就需要垂直同步信号 301 的四个周期。

[0207] 因此,以下那样组合本实施方式 3 与上述实施方式 2 的动作,在与通常的访问相同的垂直同步信号 301 的两个周期中完成伴随校验的从图像处理装置 200 向观测器 100 的访问。

[0208] 即,在观测器 100 侧,在对从图像处理装置 200 请求的非易失性存储器 150 中的固有参数 500 的部分进行更新时,在紧接在写入之后执行同一写入地址区域的读出,将读出的数据作为校验数据,在向图像处理装置 200 的下一个垂直同步信号 301 的应答周期同时进行传输。

[0209] 在图像处理装置 200 侧,对观测器 100 的非易失性存储器 150 的局部写入的写入结果立即被应答,因此对照应答的校验数据与自己所保持的写入数据而能够迅速地实现伴随校验的固有参数 500 的局部更新。

[0210] 通过这样组合实施方式 2 与实施方式 3,即使在进行伴随校验的固有参数 500 的局部更新时,也能够提高内窥镜系统整体的响应。

[0211] (实施方式 4)

[0212] 在以往的内窥镜系统中,提出了搭载有利用形状记忆合金(以下称为 SMA :Shape Memory Alloys)的致动器机构的内窥镜。上述致动器机构主要由用于进行 SMA 致动器控制的第一 CPU 以及控制整体动作的主的第二 CPU 这两个 CPU 构成以进行 SMA 致动器的控制。

[0213] 在这种结构中,为了稳定地进行 SMA 致动器的控制,存在以下问题。

[0214] 第一,在上述机构中为了使 SMA 致动器稳定地动作,在第一 CPU 启动之后,需要使 SMA 致动器预热(暖机)固定时间。但是,是通过第二 CPU 启动控制 SMA 致动器的第一 CPU,因此存在为了进行 SMA 致动器的暖机必须等待启动费时的第二 CPU 的启动这种技术问题。

[0215] 第二,需要设为 SMA 致动器能够紧接在主的第二 CPU 启动之后进行动作,但是在以往的结构中在第二 CPU 启动之后启动第一 CPU,因此存在直到 SMA 致动器能够进行动作为止费时这种技术问题。

[0216] 第三,根据所连接的观测器不同而存在搭载 SMA 致动器的情况和不搭载 SMA 致动器的情况,因此存在第一 CPU 必须根据所连接的观测器的种类来进行启动和停止这种技术问题。

[0217] 因此,在本实施方式 4 中提供一种可用性高的内窥镜系统 S4,该内窥镜系统 4 在内置于内窥镜的非易失性存储器中存储 SMA 致动器控制用数据,由此在接通电源之后通过硬件来读出该 SMA 致动器控制用数据,并设为不是通过软件而是通过硬件对 SMA 致动器控制用的第一 CPU 进行启动停止/设定的反映,在主的第二 CPU 启动之后能够立即稳定地进行 SMA 致动器的控制。

[0218] 图 18 是表示实施作为本发明的另一其它实施方式的内窥镜系统的控制方法的内窥镜系统的结构的一例的框图。

[0219] 该图 18 所例示的本实施方式的内窥镜系统 S4 与上述实施方式 2 的结构相同,对与实施方式 2 共同的结构要素附加共同的附图标记,仅例示了说明本实施方式 4 所需的部分。

[0220] 如图 18 所例示的那样,在本实施方式的内窥镜系统 S4 中,在具备观测器 100 的内窥镜 101 侧设置有形状记忆合金致动器 102。

[0221] 另外,与此对应地,在图像处理装置 200 侧除了设置控制整体的上述 CPU220 以外,还设置了用于控制形状记忆合金致动器 102 的第二 CPU222。

[0222] 并且,在图像处理装置 200 的处理器侧控制逻辑电路 230 的一部分设置有 CPU 启动停止判断电路 250 和数据设定电路 251。该 CPU 启动停止判断电路 250 和数据设定电路 251 如上述各实施方式那样具备以下功能:通过构成为处理器侧控制逻辑电路 230 的硬件电路的一部分的 CPU 侧发送部 231 和 CPU 侧接收部 232,使用通过初始化时 CPU 侧发送包 10P 和初始化时观测器侧发送包 20P 的发送和接收而读出到参数存储器 233 的固有参数 500,不介由 CPU220 地对第二 CPU222 进行初始化。

[0223] 下面,说明本实施方式 4 的内窥镜系统 S4 的作用。

[0224] 在内窥镜 101 的观测器 100 所具备的非易失性存储器 150 中存储形状记忆合金控制单元设定值 502 作为固有参数 500 的一部分。

[0225] 在参数保持部 123 中,从非易失性存储器 150 读出固有参数 500(形状记忆合金控制单元设定值 502),通过观测器侧接收部 121 和观测器侧发送部 122,将读出的形状记忆合金控制单元设定值 502 发送到图像处理装置 200 的参数存储器 233。

[0226] 将由参数存储器 233 接收到的上述形状记忆合金控制单元设定值 502 发送到 CPU 启动停止判断电路 250。

[0227] 处理器侧控制逻辑电路 230 的 CPU 启动停止判断电路 250 根据所发送的形状记忆合金控制单元设定值 502 的数据,不介由 CPU220 就进行第二 CPU222 的启动或者停止(没有安装形状记忆合金致动器 102 的观测器 100 的情况),在第二 CPU222 启动的情况下,由数据设定电路 251 设定上述形状记忆合金控制单元设定值 502 来进行初始化。

[0228] 在第二 CPU222 启动之后,根据设定于参数存储器 233 的形状记忆合金控制单元设定值 502 的数据来进行形状记忆合金致动器 102 的预热(暖机),之后根据来自 CPU220 等的指令,进行通常运行时的对形状记忆合金致动器 102 的控制。

[0229] 这样,根据本实施方式 4 的内窥镜系统 S4,得到以下效果。

[0230] (1) 不介由 CPU220 而能够启动对形状记忆合金致动器 102 进行控制的第二 CPU222,在内窥镜系统 S4 启动之后,能够缩短到使形状记忆合金致动器 102 稳定地进行动作为止的时间。

[0231] (2) 通过与 CPU220 的启动状态无关地早期地启动的第二 CPU222,能够早期地开始形状记忆合金致动器 102 的预热,能够紧接在主的 CPU220 启动之后立即开始对形状记忆合金致动器 102 的控制。

[0232] (3) 在没有安装形状记忆合金致动器 102 的观测器 100 与图像处理装置 200 连接的情况下,不介由 CPU220 而能够通过 CPU 启动停止判断电路 250 使第二 CPU222 停止,因此能够实现内窥镜系统 S4 的省电化。

[0233] 此外,当然本发明并不限于上述实施方式所例示的结构,在不脱离其宗旨的范围内能够进行各种变更。

[0234] (附记 1)

[0235] 一种内窥镜系统,在观测器内存储观测器固有参数,通过以摄像元件的动作时钟(CCDCLK)为基准的每个垂直同步信号(V信号)的异步通信来传输其数据,该内窥镜系统的特征在于,具备:存储单元,其存储观测器的固有参数;参数保持单元,其位于观测器内,在接通电源时读取(Read)所有观测器固有参数并保持数据;观测器状态监视单元,其获取位于观测器内的观测器开关等的信息;观测器动作控制单元,其动态地切换观测器内的电子快门等来进行动作;数据发送单元 1,其从处理器对观测器发送数据;观测器内的数据接收单元 1,其接收上述发送数据;观测器内的数据发送单元 2,其如果确认了从上述处理器向观测器发送的发送数据的从开头起到规定 bit 为止的通信辨别数据,则进行观测器内的数据发送;观测器内的数据选择单元,其根据接收到的上述通信辨别数据,变更回信的数据种类和包结构;以及处理器内的数据接收单元 2,其接收从上述观测器向处理器发送的发送数据,具有存储接收数据的存储器,其中,具有对处理器进行参数传输的传输数据格式、以及传输电子快门、观测器开关信息的通常数据格式这至少两种电文格式,处理器在接通电源之后选择参数传输格式,接收所有或者所需要的一部分固有参数并存储到接收单元内的存储器或者寄存器,之后通过通常格式进行观测器的监视和操作。

[0236] (附记 2)

[0237] 一种内窥镜系统,在观测器内存储观测器固有参数,通过以摄像元件的动作时钟(CCDCLK)为基准的每个垂直同步信号(V信号)的异步通信来传输其数据,该内窥镜系统的

特征在于,具备:存储单元,其存储观测器的固有参数;数据发送单元 1,其从处理器对观测器发送数据;观测器内的数据接收单元 1,其接收上述发送数据;观测器内的数据发送单元 2,其如果确认了从上述处理器向观测器发送的发送数据的从开头起到规定 bit 为止的通信辨别数据,则进行观测器内的数据发送;观测器内的数据选择单元,其根据接收到的上述通信辨别数据来变更回信的包结构;以及处理器内的接收单元 2,其接收从上述观测器向处理器发送的发送数据,具有存储接收数据的存储器,其中,具有对处理器进行参数传输的传输数据格式、以及传输电子快门、观测器开关信息的通常数据格式这至少两种电文格式,在上述通常数据格式中设置向非易失性存储器访问的访问数据区域,读取/写入(R/W)结果延迟垂直同步信号的一个周期而从观测器发送至图像处理装置,将结果存储到上述接收单元 2 内的存储器。

[0238] (附记 3)

[0239] 一种内窥镜系统,具有内窥镜,该内窥镜具有存储系统所需的数据的非易失性存储器,在内窥镜连接时仅使用硬件将上述非易失性存储器的一部分或者全部传输至图像处理装置并保持,该内窥镜系统的特征在于,在改写非易失性存储器内的数据之后,仅在读取同一区域而写入的数据被正确地写入的情况下改写上述保持数据的该数据。

[0240] (附记 4)

[0241] 一种内窥镜系统,包括第一 CPU 和主的第二 CPU 这两个 CPU,其中,该第一 CPU 主要对由形状记忆合金构成的致动器进行控制,该内窥镜系统的特征在于,具有:内窥镜,其内置非易失性存储器和致动器;在系统启动时从上述非易失性存储器读出致动器控制单元的设定值的单元;发送和接收读出的上述设定值的单元;发送和接收上述设定值的单元;根据上述设定值来启动上述第一 CPU 的电路;以及将致动器控制单元设定值设定到上述第一 CPU 的电路,其中,在接通电源之后,不介由第二 CPU 的软件而通过构成上述单元和上述电路的 FPGA 等硬件对致动器控制用的第一 CPU 进行启动停止/设定的反映,在第二 CPU 启动之后,能够立即稳定地进行致动器的控制。

[0242] (附记 5)

[0243] 一种内窥镜系统,其特征在于,包括:内窥镜,其内置非易失性存储器;摄像单元,其包括摄像元件和图像信号处理部,与上述内窥镜连接而对监视器输出图像;以及 FPGA 等硬件电路,其在上述非易失性存储器中保存摄像单元的设定值,在系统启动时,不介由软件而从上述非易失性存储器读出上述设定值,设定到上述摄像单元。

[0244] (附记 6)

[0245] 根据附记 5 所述的内窥镜系统,其特征在于,向上述摄像单元的接口进行串行通信,将向上述非易失性存储器的存储数据设为串行通信数据。

[0246] (附记 7)

[0247] 根据附记 5 或者 6 所述的内窥镜系统,其特征在于,按照 CCD 等上述摄像单元的每个种类来自动校正通信速度。

[0248] 附图标记说明

[0249] 10:通常时 CPU 侧发送包;10P:初始化时 CPU 侧发送包;10R:R/W 要求时 CPU 侧发送包;11:序列标志;11b:通信版本标志;11:初始化/通常识别标志;11d:ACK/NAK 应答标志;12:校验和;13:控制/状态数据;14:校验和;15:观测器初始化信息;16:R/W 要求

请求部 ;20 :通常时观测器侧发送包 ;20P :初始化时观测器侧发送包 ;20R :R/W 要求时观测器侧发送包 ;21 :序列标志 ;22 :校验和 ;23 :观测器实时信息 ;24 :校验和 ;25 :参数回答信息 ;26 :参数块信息 ;27 :参数值 ;28 :R/W 结果部 ;100 :观测器 ;101 :内窥镜 ;102 :形状记忆合金致动器 ;110 :电源 / 时钟提供电路 ;120 :观测器侧控制逻辑电路 ;121 :观测器侧接收部 ;122 :观测器侧发送部 ;123 :参数保持部 ;124 :数据选择部 ;125 :观测器控制部 ;126 :观测器监视部 ;127 :非易失性存储器 R/W 部 ;128 :DSP_R/W 部 ;129 :寄存器 R/W 部 ;129a :寄存器 ;130 :摄像部 ;131 :摄像元件 ;132 :摄像元件驱动部 ;140 :观测器操作部 ;150 :非易失性存储器 ;200 :图像处理装置 ;210 :电源 / 时钟提供电路 ;220 :CPU ;221 :总线 ;222 :第二 CPU ;230 :处理器侧控制逻辑电路 ;231 :CPU 侧发送部 ;232 :CPU 侧接收部 ;233 :参数存储器 ;234 :访问中标志 ;240 :读取 / 写入判断块 ;250 :CPU 启动停止判断电路 ;251 :数据设定电路 ;301 :垂直同步信号 ;302 :摄像元件驱动时钟 ;401 :接口线 ;402 :串行通信线 ;403 :串行通信线 ;500 :固有参数 ;502 :形状记忆合金控制单元设定值 ;S1 :内窥镜系统 ;S2 :内窥镜系统 ;S3 :内窥镜系统 ;S4 :内窥镜系统。

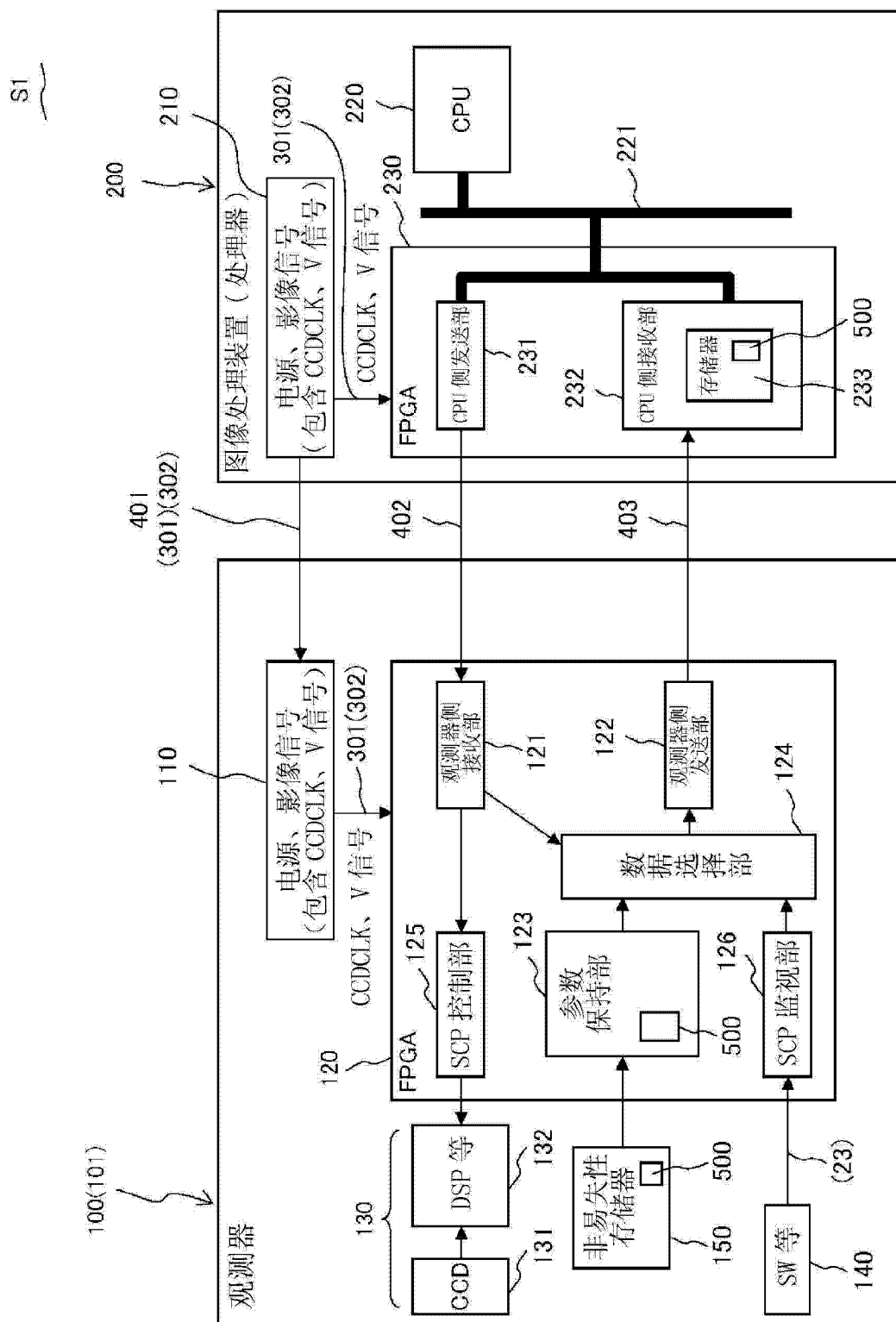


图 1

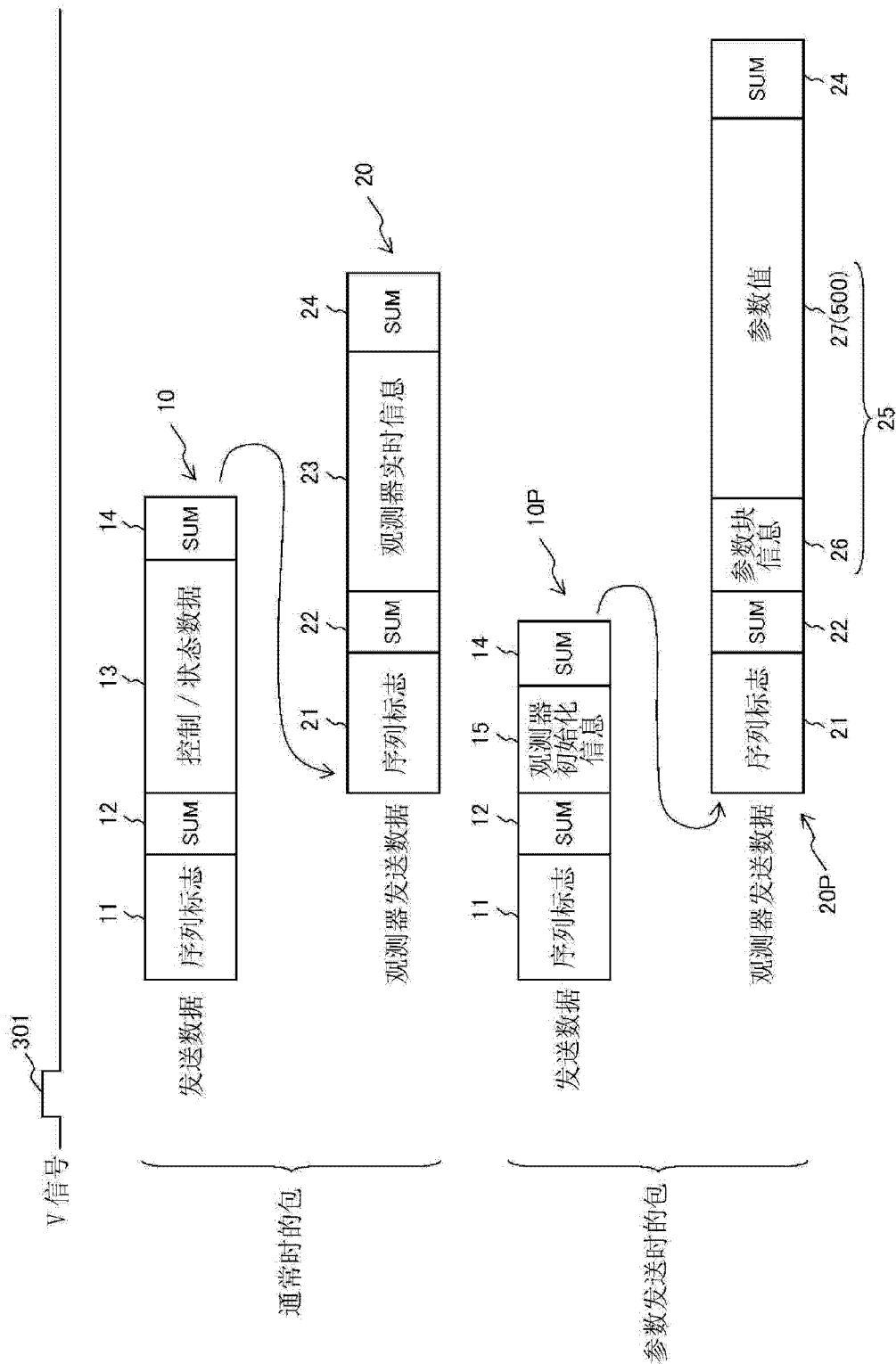


图 2

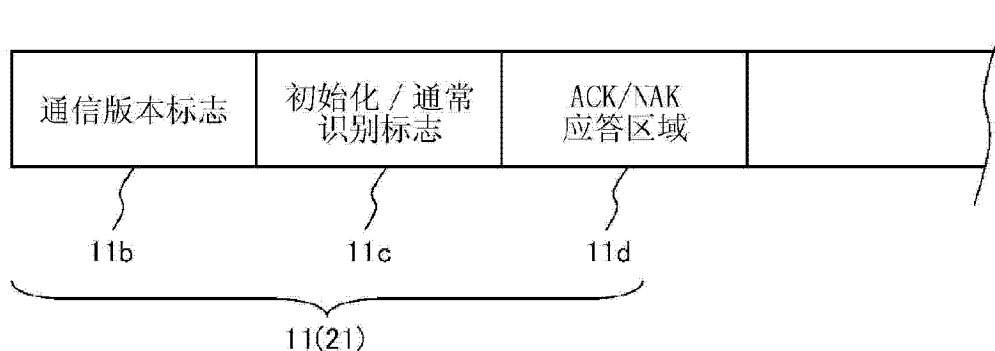


图 3

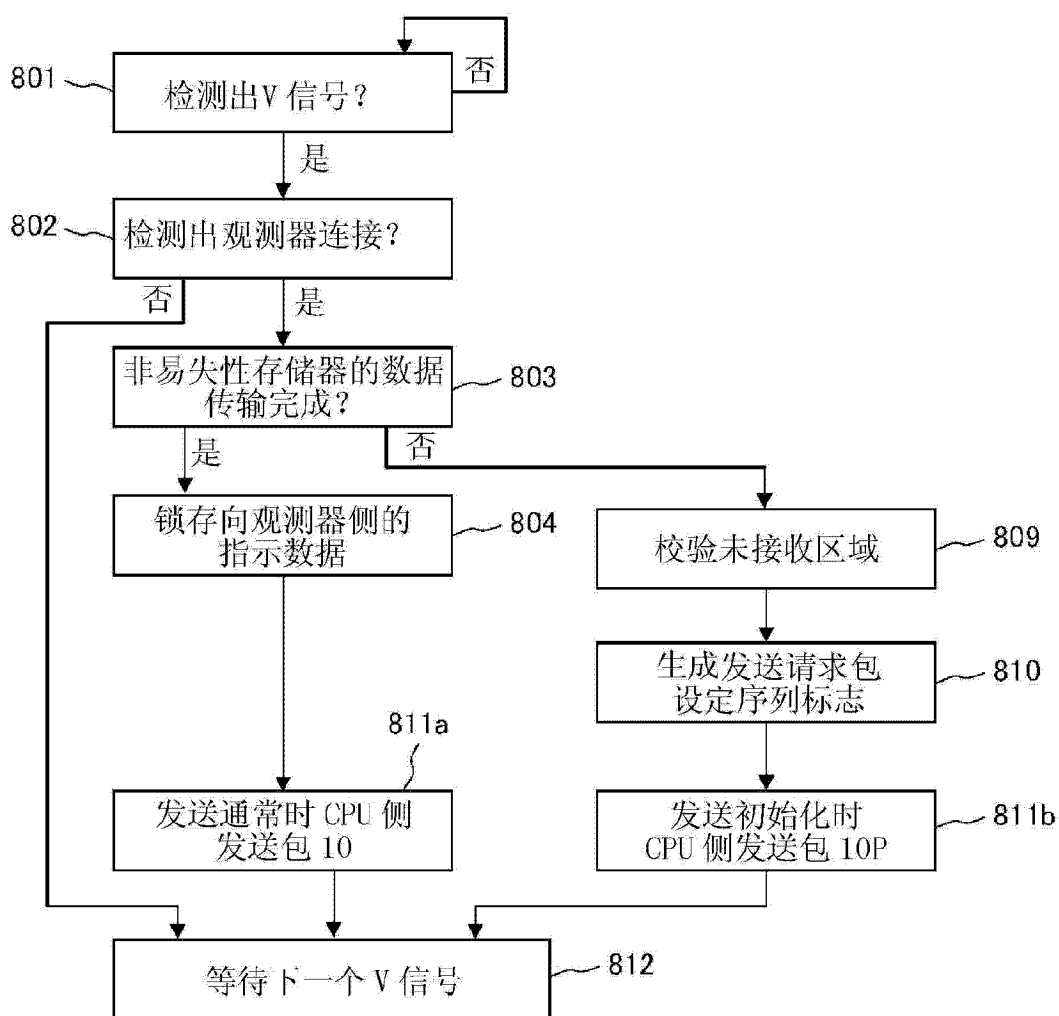


图 4

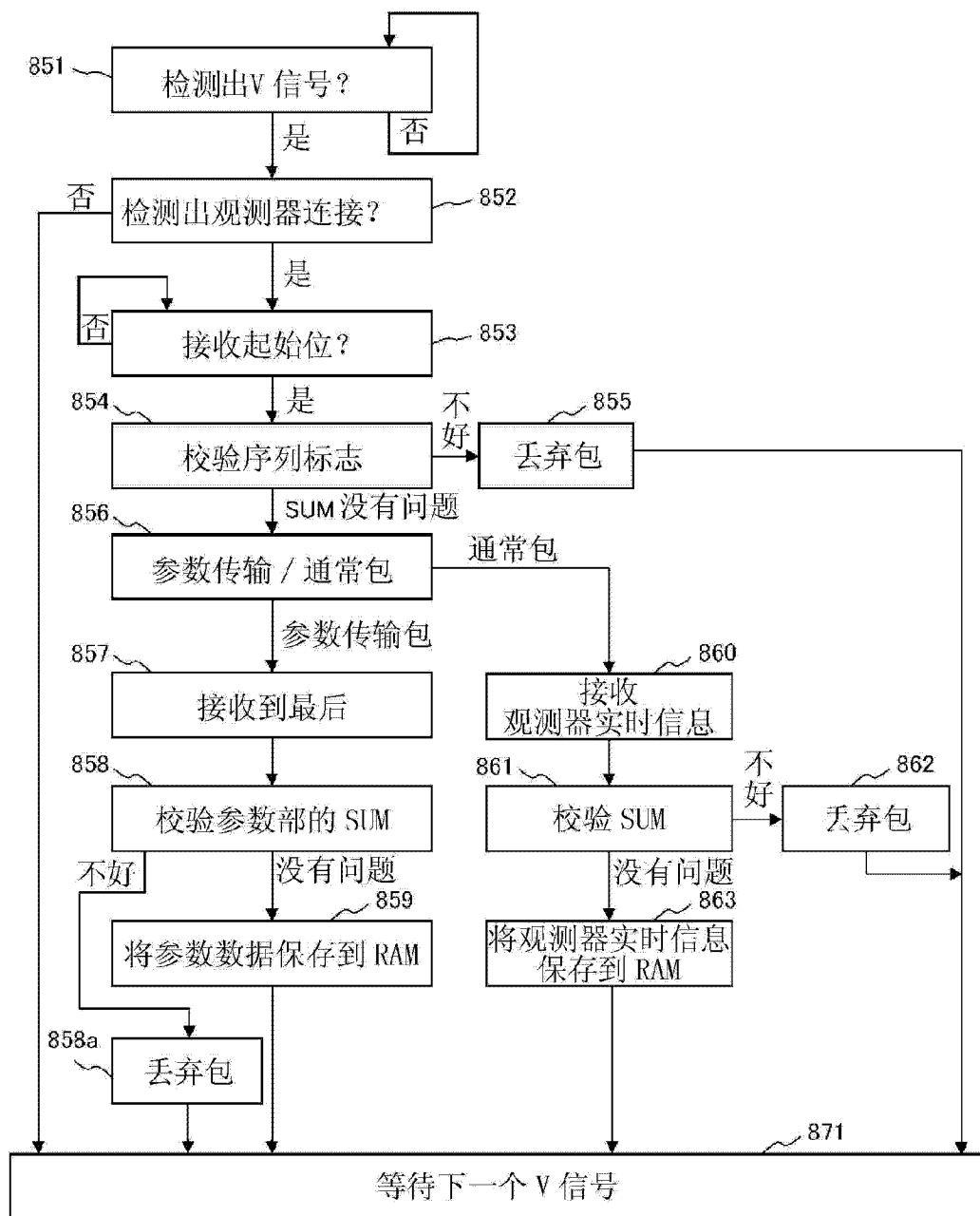


图 5

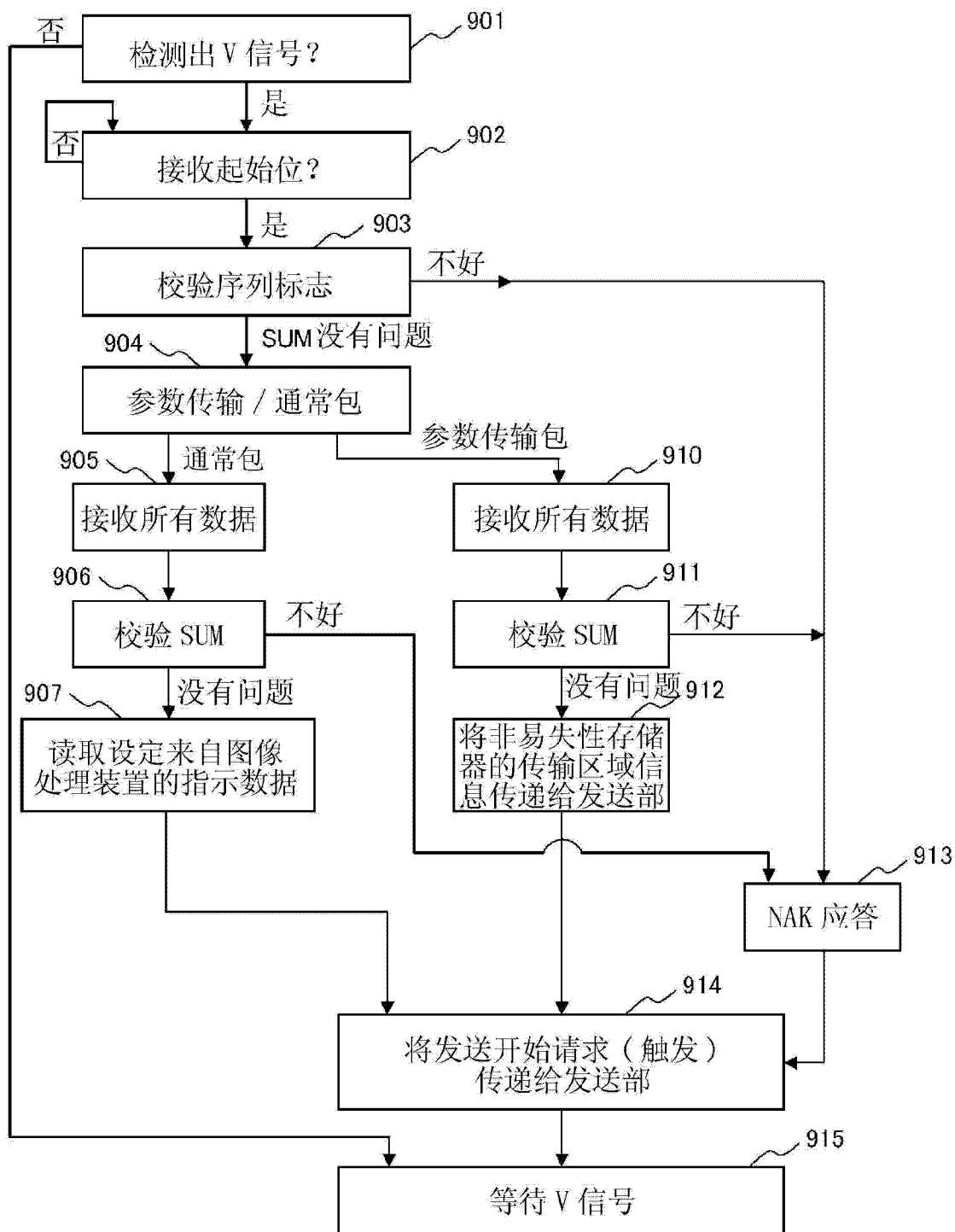


图 6

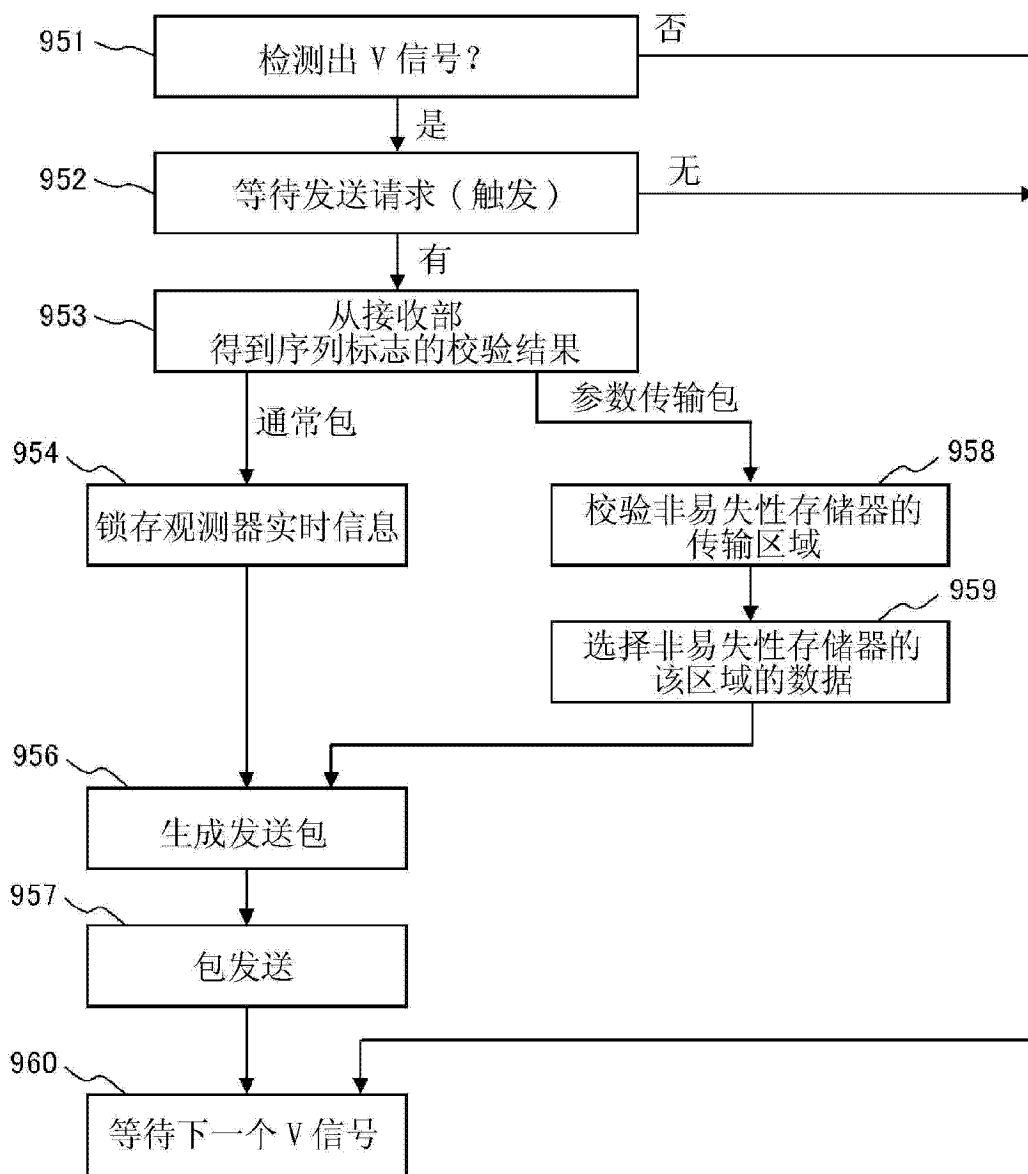


图 7

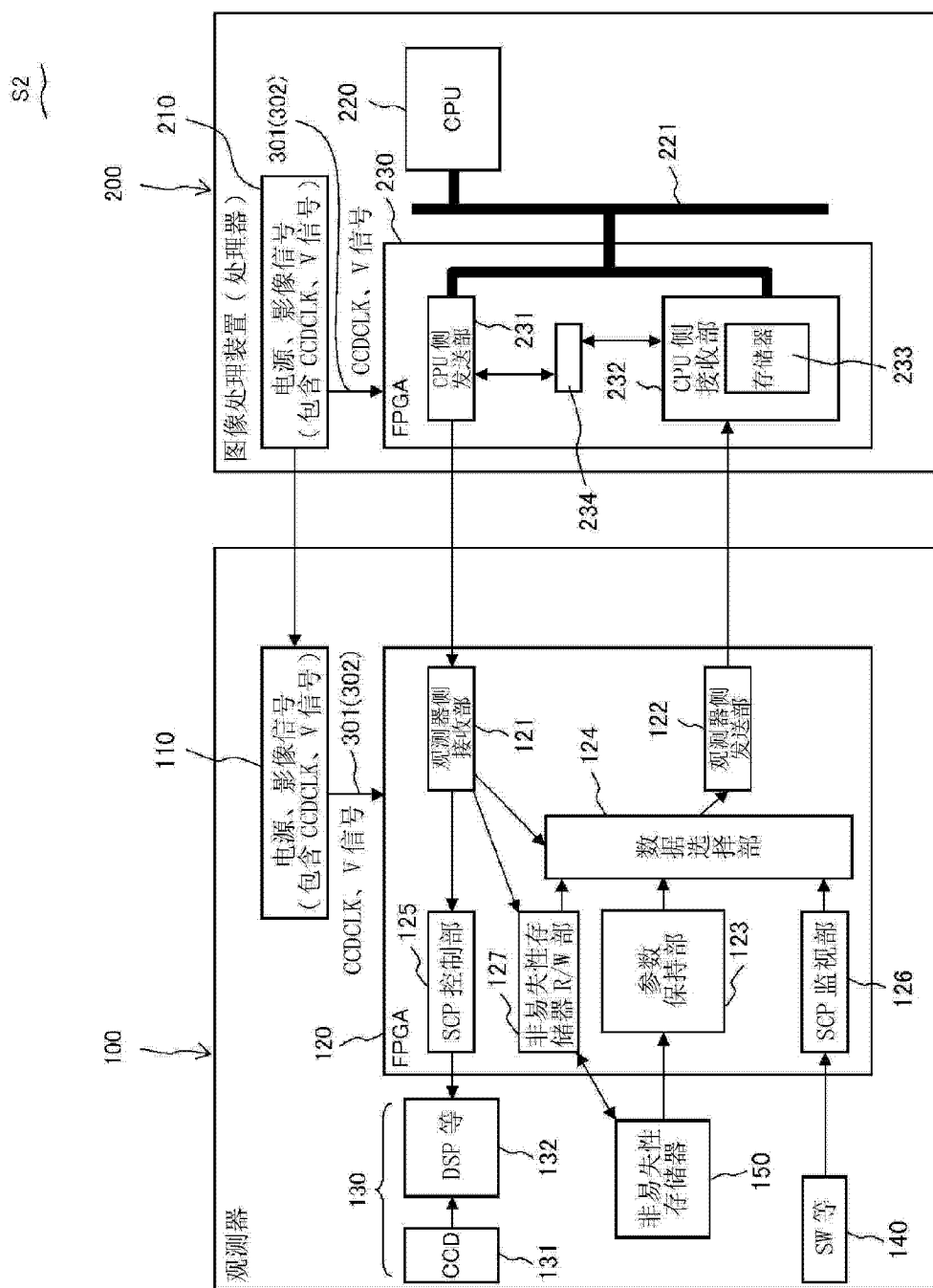


图 8

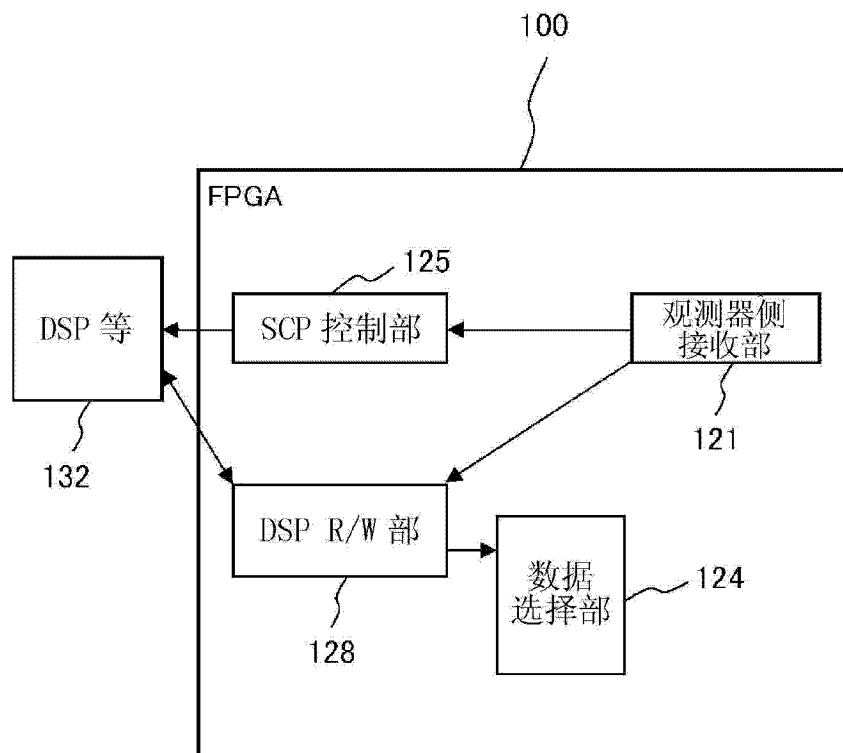


图 9

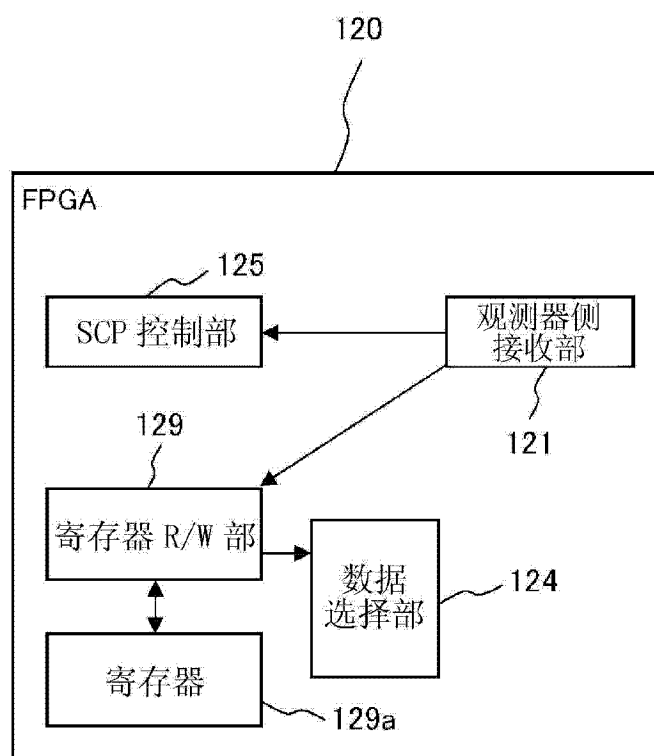


图 10

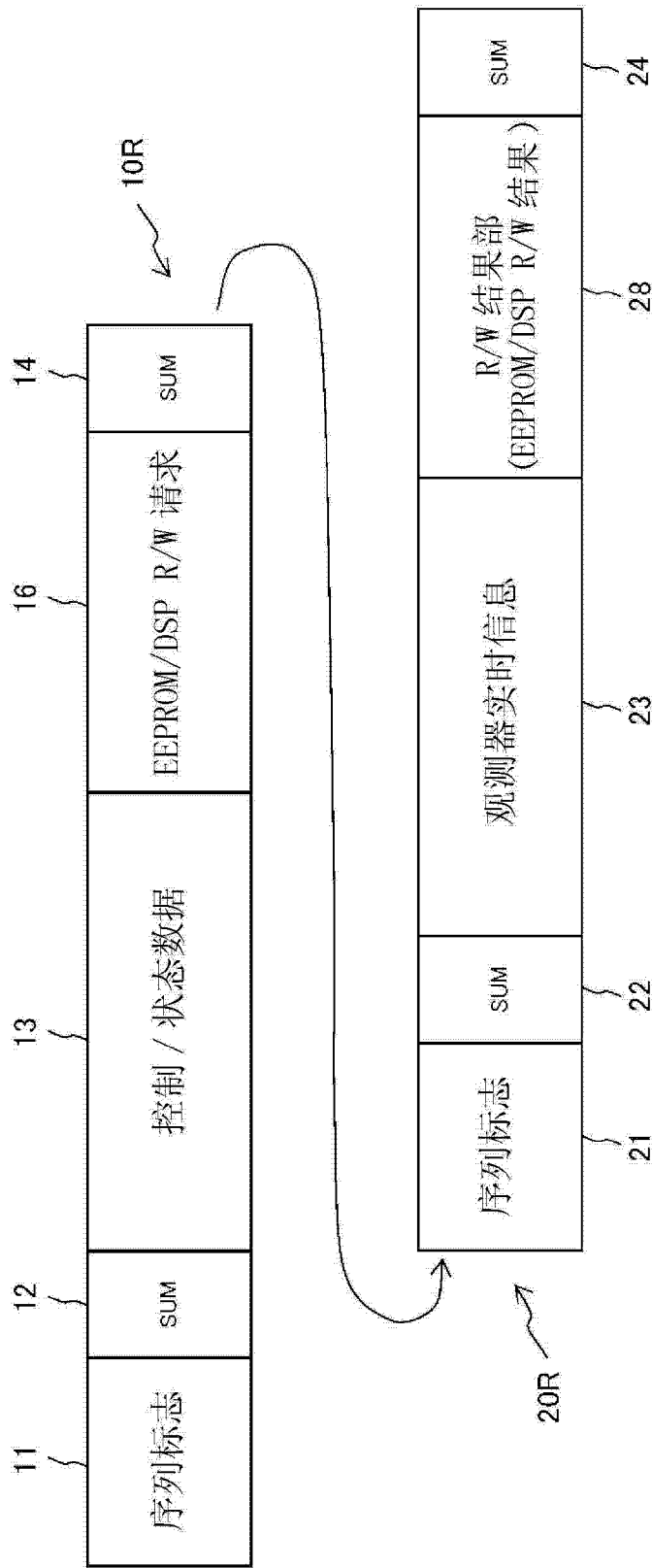


图 11

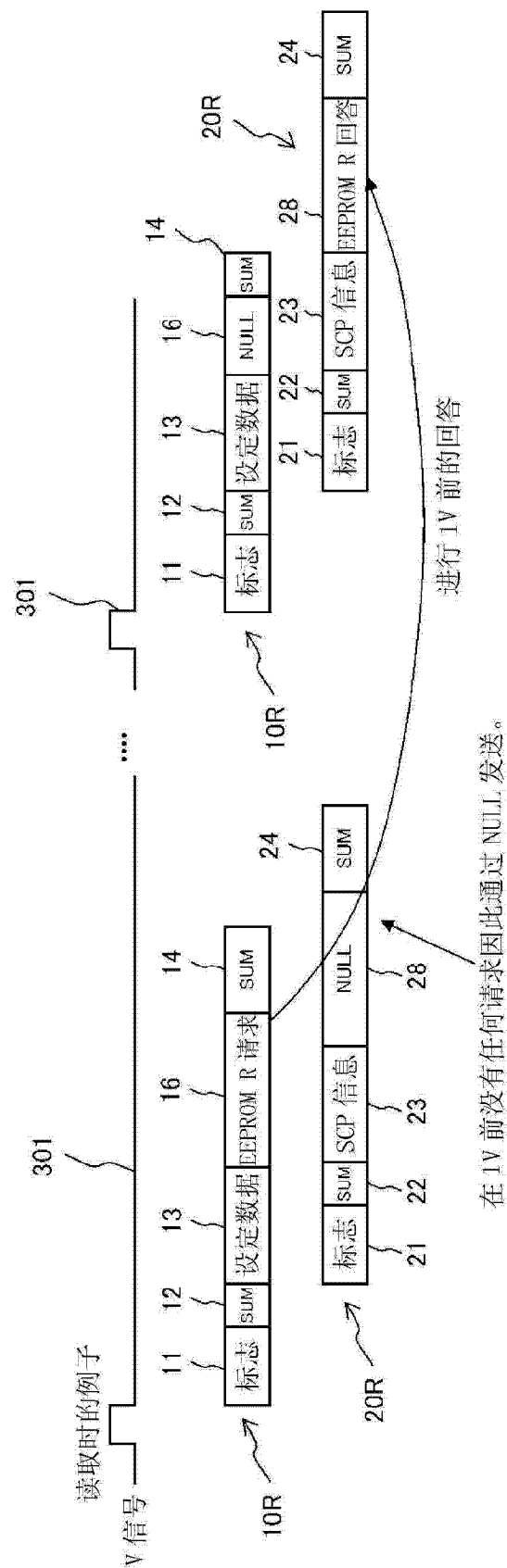


图 12

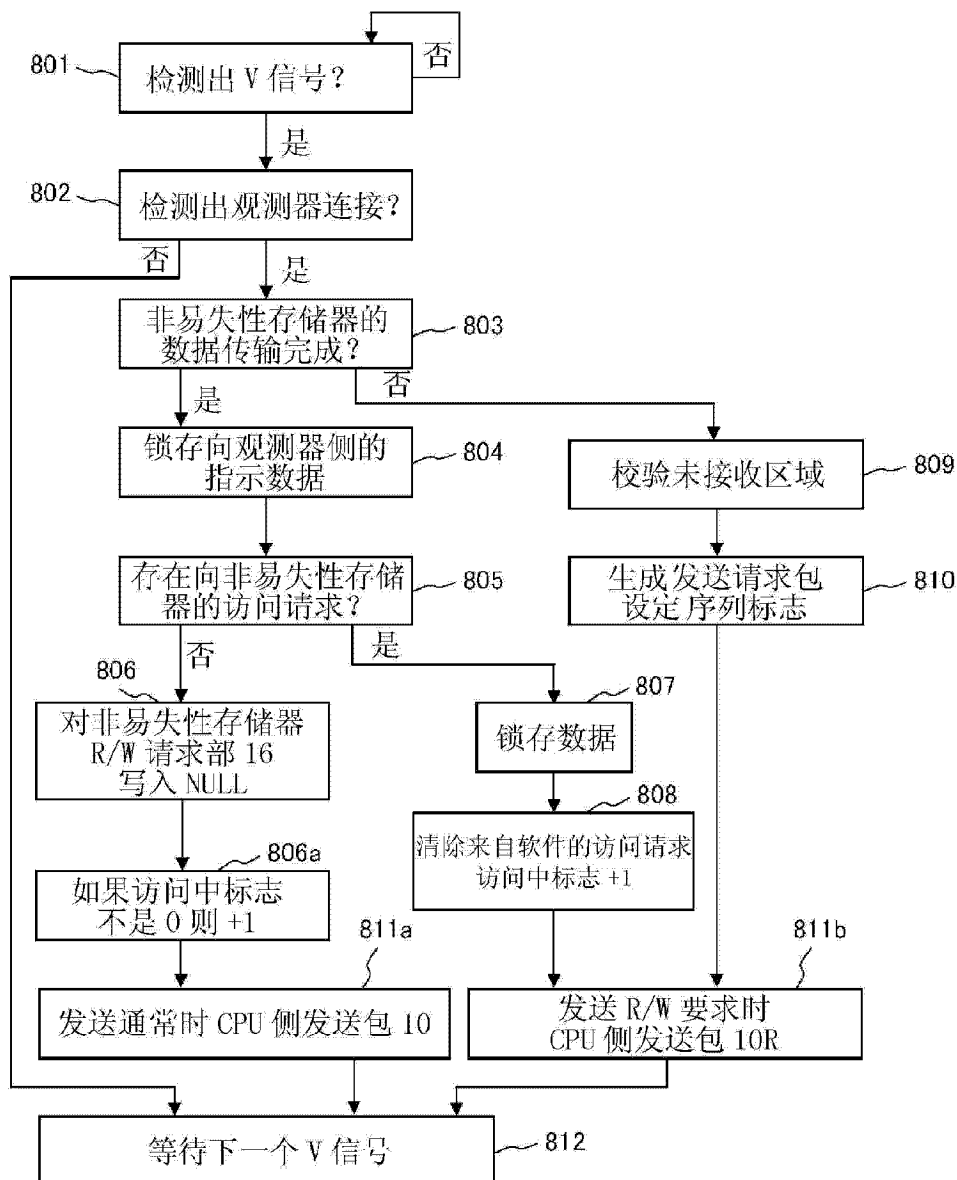


图 13

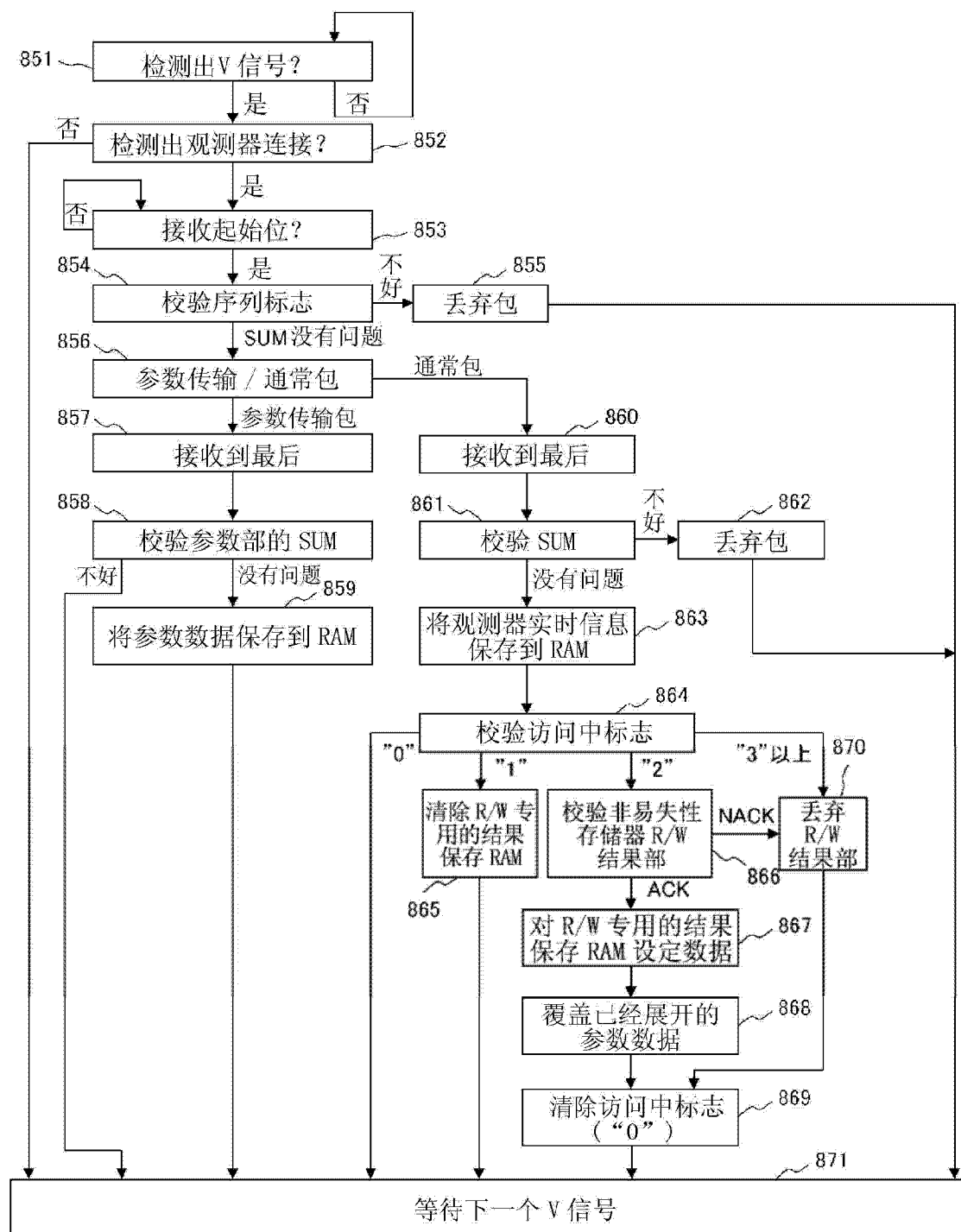


图 14

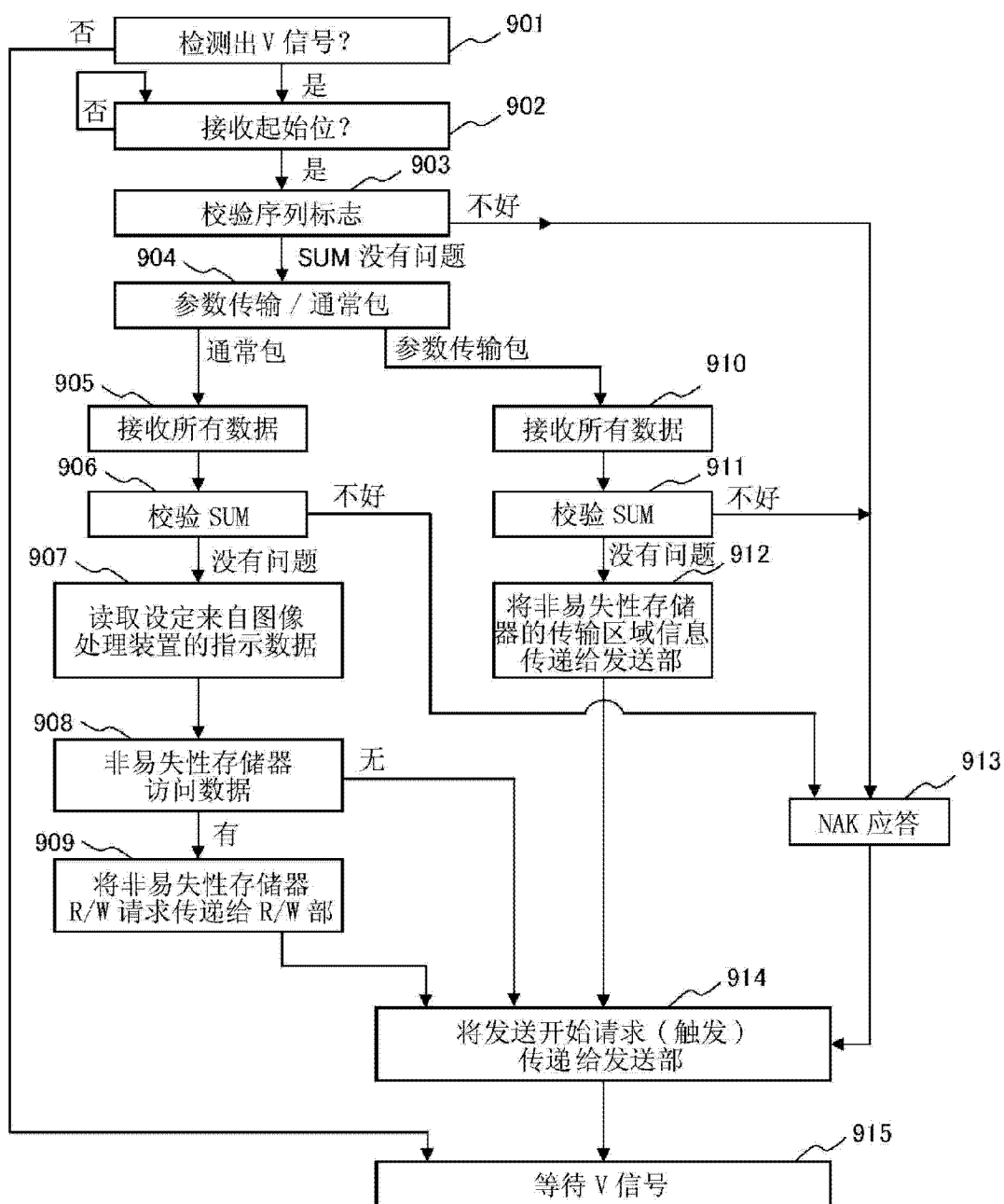


图 15

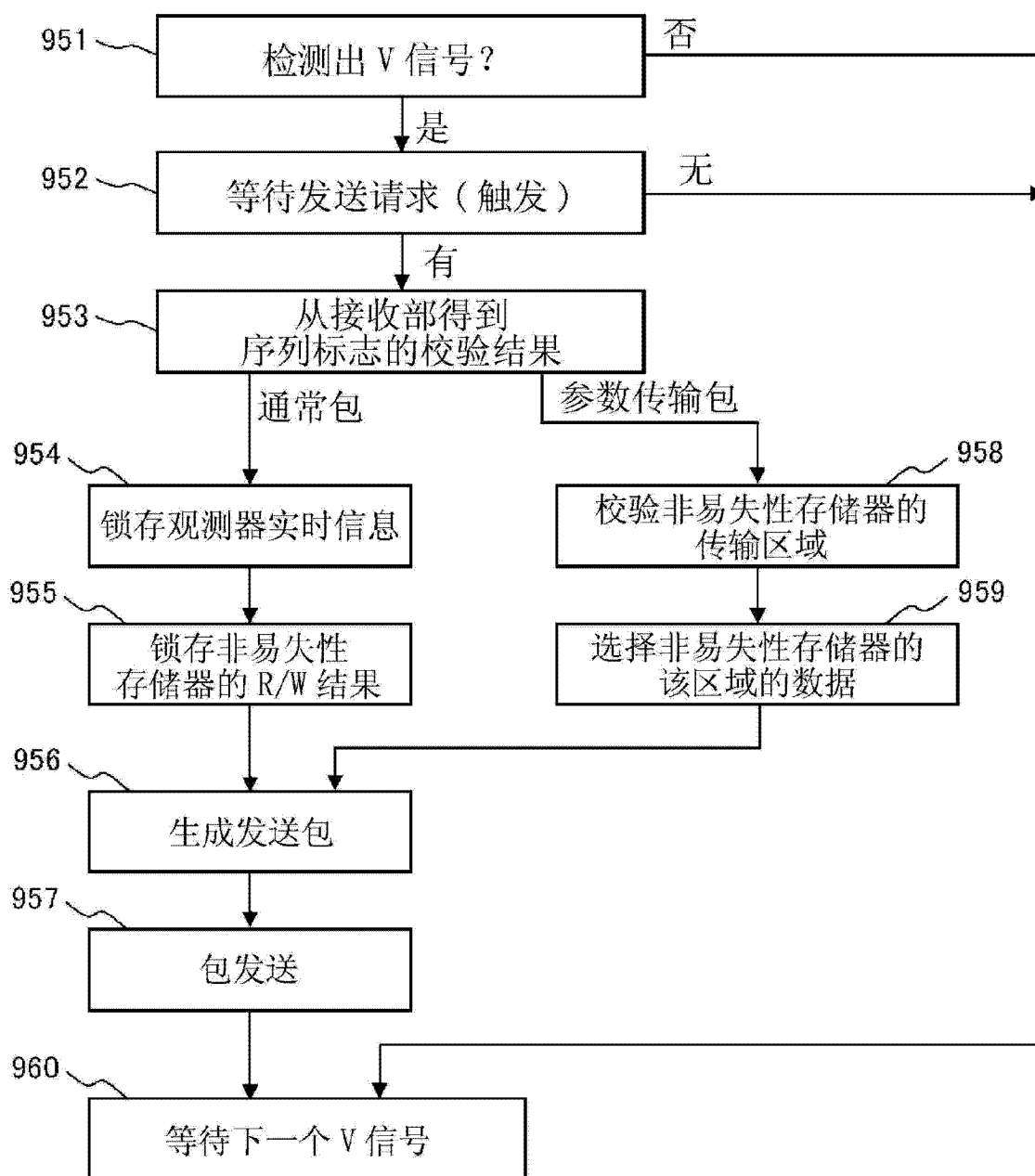


图 16

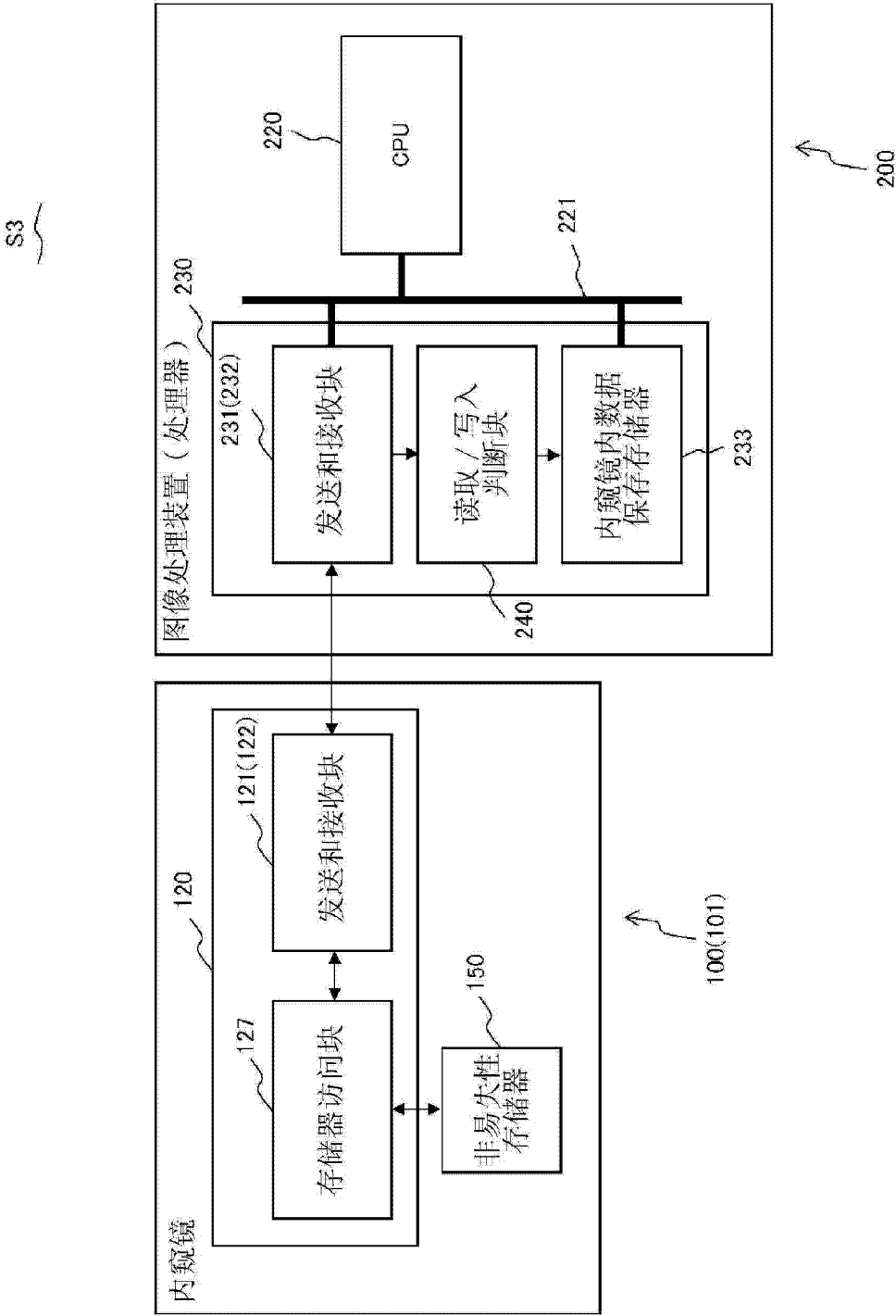


图 17

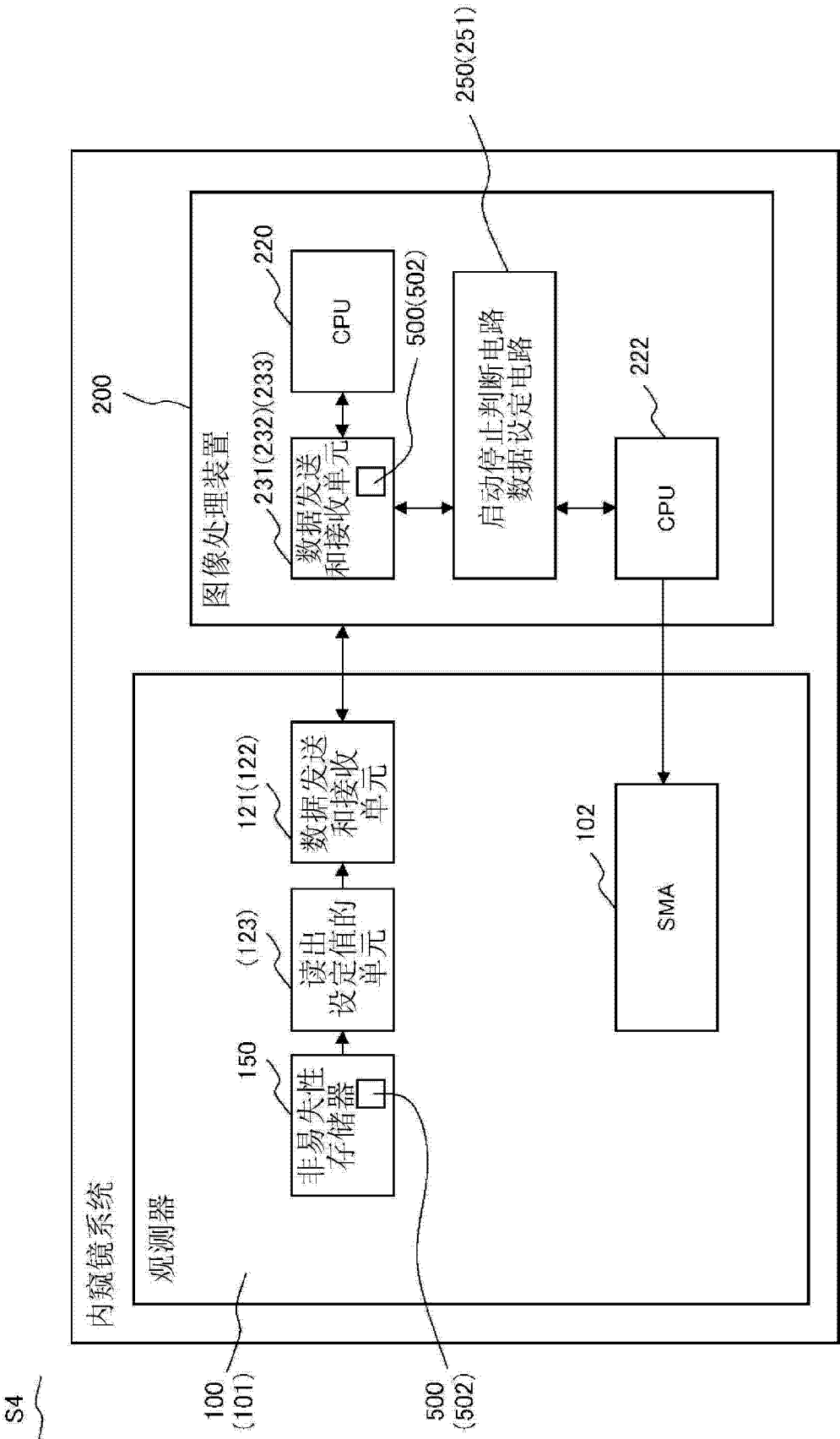


图 18

