



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101252874 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200680032124. 1

代理人 刘新宇

(22) 申请日 2006. 09. 01

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 1/00 (2006. 01)

255495/2005 2005. 09. 02 JP

A61B 5/07 (2006. 01)

263086/2005 2005. 09. 09 JP

G02B 23/24 (2006. 01)

275667/2005 2005. 09. 22 JP

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 2003/0085994 A1, 2003. 05. 08, 说明书第 75-122 段, 第 137 段, 第 150-155 段、附图 1A, 1B, 4, 12, 13.

2008. 03. 03

(86) PCT申请的申请数据

US 2005/0038321 A1, 2005. 02. 17, 说明书第 [0054]-[0070] 段, 附图 4-7.

PCT/JP2006/317374 2006. 09. 01

(87) PCT申请的公布数据

JP 特开 2004-167163 A, 2004. 06. 17, 全文.

W02007/026890 JA 2007. 03. 08

CN 101268634 A, 2008. 09. 17, 权利要求

(73) 专利权人 奥林巴斯医疗株式会社

1, 2, 6, 7.

地址 日本东京都

审查员 杨德智

专利权人 奥林巴斯株式会社

(72) 发明人 木许诚一郎 藤田学 永濑绫子

中土一孝 松井亮 重盛敏明

(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

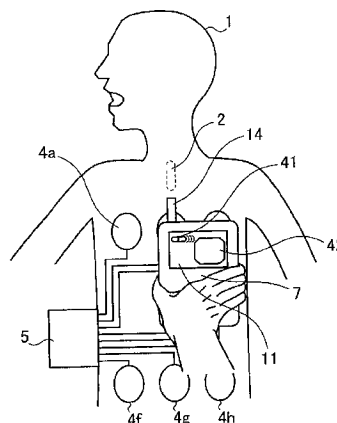
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 27 页

(54) 发明名称

移动式简易图像显示装置和接收系统

(57) 摘要

在检查前和检查中的任一情况下, 都可以感知从被检体内导入装置发送输出的无线信号的接收强度的情况。观测器 (7) 具备检测从胶囊型内窥镜 (2) 发送的无线信号的接收强度的检测单元、以及通过显示部 (11) 以胶囊图像显示 (41) 那样的显示模式来报告检测出的接收强度状况的报告单元, 因此在检查前和检查中的任一情况下, 都可以根据接收强度状况的报告结果来感知从胶囊型内窥镜 (2) 发送输出的无线信号的接收强度的情况, 如果是在检查中则可以搜索接收强度较强的位置, 在良好的接收图像下进行辅助性的观察, 有助于进行良好的检查。



1. 一种移动式简易图像显示装置,能够相对于被检体移动,其特征在于,具备:

能够与接收装置连接的接收装置连接部,其中,该接收装置具有配置于上述被检体的配置天线,该配置天线用于接收从导入到上述被检体内的被检体内导入装置发送的无线信号;

天线,其被一体地设置于上述移动式简易图像显示装置且能够相对于上述被检体移动,并接收从导入到上述被检体内的上述被检体内导入装置发送的无线信号;

切换控制单元,其控制切换开关对从上述天线输出的第一无线信号以及经由上述接收装置连接部从上述配置天线输出的第二无线信号进行如下选择切换:当上述移动式简易图像显示装置未与上述接收装置连接部连接时选择上述第一无线信号并输出,当上述移动式简易图像显示装置与上述接收装置连接部连接时选择上述第二无线信号并输出;

图像处理部,其基于通过上述切换控制单元选择出的无线信号来生成图像数据;

显示部,其基于通过上述图像处理部生成的图像数据来显示图像;接收强度检测部,其检测上述第一无线信号的接收强度;以及

报告单元,其基于上述接收强度检测部的检测结果来报告该检测出的接收强度的状况信息。

2. 根据权利要求1所述的移动式简易图像显示装置,其特征在于,

上述报告单元随着检测出的接收强度的变化而从视觉上产生变化地报告接收强度状况。

3. 根据权利要求2所述的移动式简易图像显示装置,其特征在于,

上述报告单元使用上述显示部的一部分,以随着检测出的接收强度的变化而发生变化的规定的显示模式来报告接收强度状况。

4. 根据权利要求2所述的移动式简易图像显示装置,其特征在于,

上述报告单元使用发光元件,以随着检测出的接收强度的变化而发生变化的规定的点亮显示模式来报告接收强度状况。

5. 根据权利要求1所述的移动式简易图像显示装置,其特征在于,

上述报告单元随着检测出的接收强度的变化而从听觉上产生变化地报告接收强度状况。

6. 根据权利要求1~5中的任一项所述的移动式简易图像显示装置,其特征在于,

具备内置存储器,该内置存储器保存基于接收到的无线信号的图像数据。

7. 一种接收系统,由接收装置和移动式简易图像显示装置构成,其中,上述接收装置具有配置于被检体的配置天线,该配置天线用于接收从导入到上述被检体内的被检体内导入装置发送的无线信号,上述移动式简易图像显示装置具有能够与上述接收装置连接的接收装置连接部,该接收系统的特征在于,

上述移动式简易图像显示装置具备:

天线,其被一体地设置于上述移动式简易图像显示装置且能够相对于上述被检体移动,并接收从导入到上述被检体内的上述被检体内导入装置发送的无线信号;

切换控制单元,其控制切换开关对从上述天线输出的第一无线信号以及经由上述接收装置连接部从上述配置天线输出的第二无线信号进行如下选择切换:当上述移动式简易图像显示装置未与上述接收装置连接部连接时选择上述第一无线信号并输出,当上述移动式

简易图像显示装置与上述接收装置连接部连接时选择上述第二无线信号并输出；

图像处理部,其基于通过上述切换控制单元选择出的无线信号来生成图像数据；

显示部,其基于通过上述图像处理部生成的图像数据来显示图像；

接收强度检测部,其检测上述第一无线信号的接收强度；以及

报告单元,其基于上述接收强度检测部的检测结果来报告该检测出的接收强度的状况信息。

8. 根据权利要求 7 所述的接收系统,其特征在于,

上述报告单元随着检测出的接收强度的变化而从视觉上产生变化地报告接收强度状况。

9. 根据权利要求 8 所述的接收系统,其特征在于,

上述报告单元使用上述显示部的一部分,以随着检测出的接收强度的变化而发生变化的规定的显示模式来报告接收强度状况。

10. 根据权利要求 8 所述的接收系统,其特征在于,

上述报告单元使用发光元件,以随着检测出的接收强度的变化而发生变化的规定的点亮显示模式来报告接收强度状况。

11. 根据权利要求 7 所述的接收系统,其特征在于,

上述报告单元随着检测出的接收强度的变化而从听觉上产生变化地报告接收强度状况。

12. 根据权利要求 7 ~ 11 中的任一项所述的接收系统,其特征在于,

上述移动式简易图像显示装置具备内置存储器,该内置存储器保存基于接收到的无线信号的图像数据。

移动式简易图像显示装置和接收系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一体地具有接收从导入到被检体内的胶囊型内窥镜等被检体内导入装置发送的无线信号的天线、并在显示部中显示基于接收到的无线信号的图像的移动式简易图像显示装置、以及具备该移动式简易图像显示装置的接收系统。

背景技术

[0002] 近年来,在内窥镜的领域中出现了配备有摄像功能和无线通信功能的胶囊型内窥镜。该胶囊型内窥镜具有如下结构:为了进行观察(检查)而从作为被检体的被检查者的口中吞服该胶囊型内窥镜之后,直到从被检查者的生物体(人体)自然排出为止的观察期间,该胶囊型内窥镜例如在食道、胃、小肠等脏器的内部(体腔内)随着其蠕动运动而移动,并使用摄像功能以规定的摄像速率依次进行摄像。

[0003] 另外,在这些脏器内移动的该观察期间,由胶囊型内窥镜在体腔内拍摄的图像数据通过无线通信等无线通信功能而依次被发送到被检查者的外部,并存储到设置在外部接收机内的存储器中。通过由被检查者携带具备该无线通信功能和存储功能的接收机,被检查者即使在吞服胶囊型内窥镜之后到排出为止的观察期间,也不会招致不自由而可自由地行动(参照专利文献1)。

[0004] 在接收图像数据的情况下,一般在接收机中,将用于接收从胶囊型内窥镜发送的图像信号的多个天线分散配置在被检查者的外部,选择切换进行接收的接收强度强的一个天线来接收图像信号。例如在专利文献1中记载了如下的接收机,即,该接收机对配置在被检体外部的多个天线进行接收切换,根据各天线所接收的电场强度来检测作为图像信号的发送源的胶囊型内窥镜在被检体内的位置。

[0005] 在这样的胶囊型内窥镜系统中,通常在胶囊型内窥镜的一系列的摄像动作结束之后,将存储在接收机的存储器中的图像数据传送到工作站等,由此在事后进行图像的浏览。然而,对于医生等而言,关于由于在短时间内通过而可以立即诊断的食道、胃等位置、担心的位置等,对摄像图像进行实时浏览的要求也较高,还提出一种附属有根据从胶囊型内窥镜发送的无线信号来实时地进行图像显示的简易图像显示装置的系统。

[0006] 以往的简易图像显示装置作为最简单的结构,具有可与接收机电气连接的结构,并且具备小型显示部和规定的信号处理部。通过具有这样的结构,简易图像显示装置可以输入由接收机实施接收处理后的信号,根据所输入的信号实施规定的处理之后在小型显示部中显示由胶囊型内窥镜拍摄的图像。

[0007] 专利文献1:日本特开2003-19111号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 另外,已知在胶囊型内窥镜中,在胶囊型内窥镜进行观察时存在的体腔内部位为血液较多的脏器的情况下,当在胶囊型内窥镜与配置有接收机用的天线的体表之间存在血

流时,来自胶囊型内窥镜的电波难以穿透身体表面侧。然而,由于将接收机用的多个天线离散且固定地配置在被检查者的体表的多个位置上,因此即使选择接收强度最强的天线,也可能根据胶囊型内窥镜的位置不同而产生接收强度较弱的部分。

[0010] 因此,为了避开来自胶囊型内窥镜的电波难以穿透的位置而在接收强度较强的位置进行天线接收并观察,也可以考虑将简易图像显示装置设为操作者可把持程度的大小的移动式、并且一体地具备天线的结构,由简易图像显示装置自身改变天线的位置的同时辅助性地接收来自胶囊型内窥镜的无线信号并进行图像显示,从而当场直接进行诊断。

[0011] 然而,在将简易图像显示装置构成为操作者可把持程度的大小的移动式的情况下,由 LCD 等构成的显示部的大小与工作站等中的显示部的大小相比变得相当小。即使在观察这种小型显示部的显示图像的同时改变简易图像显示装置的位置,也难以判断当前显示的图像是否是接收强度较强的情况下的图像,从而无法保证接收强度较强的情况下的实时观察。

[0012] 另外,由于胶囊型内窥镜,也有可能存在胶囊型内窥镜自身所发送的无线信号的输出状态较差、原来在接收机侧的接收强度变弱的异常状况,但是,以往没有找到有效的对策以在检查前(吞服前)预先排除存在这种异常从而无法用于进行良好的检查的胶囊型内窥镜。

[0013] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供在检查前和检查中的任何情况下都可以感知从被检体内导入装置发送输出的无线信号的接收强度的状况、并能够有助于进行良好的检查的移动式简易图像显示装置和接收系统。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] 为了解决上述问题并达到目的,本发明所涉及的移动式简易图像显示装置一体地具有接收从导入被检体内的被检体内导入装置发送的无线信号的天线,并将基于接收到的无线信号的图像显示到显示部中,该移动式简易图像显示装置的特征在于具备:检测单元,其检测从上述被检体内导入装置发送的无线信号的接收强度;以及报告单元,其报告检测出的接收强度状况。

[0016] 另外,本发明所涉及的移动式简易图像显示装置的特征在于,在上述发明中,上述报告单元随着检测出的接收强度的变化而使视觉上产生变化地报告接收强度状况。

[0017] 另外,本发明所涉及的移动式简易图像显示装置的特征在于,在上述发明中,上述报告单元使用上述显示部的一部分,以随着检测出的接收强度的变化而发生变化的规定的显示模式来报告接收强度状况。

[0018] 另外,本发明所涉及的移动式简易图像显示装置的特征在于,在上述发明中,上述报告单元使用发光元件,以随着检测出的接收强度的变化而发生变化的规定的点亮显示模式来报告接收强度状况。

[0019] 另外,本发明所涉及的移动式简易图像显示装置的特征在于,在上述发明中,上述报告单元随着检测出的接收强度的变化而使听觉上产生变化地报告接收强度状况。

[0020] 另外,本发明所涉及的移动式简易图像显示装置的特征在于,在上述发明中,具备内置存储器,该内置存储器保存基于接收到的无线信号的图像数据。

[0021] 另外,本发明所涉及的接收系统具备:接收装置,其由被检体携带,利用对上述被检体配置的天线来接收从导入到该被检体内的被检体内导入装置发送的无线信号,并将基

于接收到的无线信号的图像数据保存到存储部中；以及移动式简易图像显示装置，其装卸自如地连接在该接收装置上，将基于上述接收装置所接收到的无线信号的图像显示到显示部中，该接收系统的特征在于，上述移动式简易图像显示装置具备：接收从上述被检体内导入装置发送的无线信号的被一体化的天线；图像显示单元，其使基于由该天线接收到的无线信号的图像显示到上述显示部中；检测单元，其检测从上述被检体内导入装置发送并由上述天线接收到的无线信号的接收强度；以及报告单元，其报告检测出的接收强度状况。

[0022] 另外，本发明所涉及的接收系统的特征在于，在上述发明中，上述报告单元随着检测出的接收强度的变化而使视觉上产生变化地报告接收强度状况。

[0023] 另外，本发明所涉及的接收系统的特征在于，在上述发明中，上述报告单元使用上述显示部的一部分，以随着检测出的接收强度的变化而发生变化的规定的显示模式来报告接收强度状况。

[0024] 另外，本发明所涉及的接收系统的特征在于，在上述发明中，上述报告单元使用发光元件，以随着检测出的接收强度的变化而发生变化的规定的点亮显示模式来报告接收强度状况。

[0025] 另外，本发明所涉及的接收系统的特征在于，在上述发明中，上述报告单元随着检测出的接收强度的变化而使听觉上产生变化地报告接收强度状况。

[0026] 另外，本发明所涉及的接收系统的特征在于，在上述发明中，上述移动式简易图像显示装置具备内置存储器，该内置存储器保存基于接收到的无线信号的图像数据。

[0027] 发明的效果

[0028] 根据本发明所涉及的移动式简易图像显示装置和接收系统，移动式简易图像显示装置具备检测从被检体内导入装置发送的无线信号的接收强度的检测单元、和报告检测出的接收强度状况的报告单元，因此具有如下的效果：在检查前和检查过程中的任意情况下，都可以根据接收强度状况的报告结果来感知从被检体内导入装置发送输出的无线信号的接收强度的状况，如果在检查前则可以事先避免吞服原本接收强度较弱的异常的被检体内导入装置，如果在检查过程中则可以搜索接收强度较强的位置从而在良好的接收图像下进行辅助性的观察，有助于进行良好的检查。

附图说明

[0029] 图 1 是表示作为本发明所涉及的移动式简易图像显示装置和接收系统的最佳的实施方式 1 的无线型被检体内信息获取系统的整体结构的示意图。

[0030] 图 2 是主要表示接收系统的结构例的分解立体图。

[0031] 图 3 是表示构成实施方式 1 所涉及的接收系统的接收装置和观测器的结构例的概要框图。

[0032] 图 4 是示出表示接收强度的胶囊图像显示的模式例的示意图。

[0033] 图 5 是表示检查前的胶囊型内窥镜的接收强度检测的情形的主视图。

[0034] 图 6 是表示检查中的胶囊型内窥镜的接收强度检测的情形的主视图。

[0035] 图 7 是表示与观测器的连接状态相应的动作控制例的概要流程图。

[0036] 图 8 是表示使用了 LED 的变形例的概要主视图。

[0037] 图 9 是表示本发明的实施方式 2 所涉及的无线型被检体内信息获取系统的结构的

示意图。

[0038] 图 10 是表示本发明的实施方式 2 所涉及的图像显示装置的结构框图。

[0039] 图 11 是表示图 9 示出的图像显示装置所显示的显示画面的图。

[0040] 图 12 是说明利用了余像效果的最大强度天线的显示控制方法的图。

[0041] 图 13 是表示使用图 12 所示的显示控制方法来显示的天线配置图的图。

[0042] 图 14 表示附加了多个天线的相对接收强度的天线配置图的图。

[0043] 图 15 是表示包含本发明的实施方式 3 所涉及的接收装置的无线型被检体内信息获取系统的整体结构的示意图。

[0044] 图 16 是表示图 15 示出的接收装置的结构框图。

[0045] 图 17 是表示从图 15 示出的胶囊型内窥镜发送的无线信号的帧格式的图。

[0046] 图 18 是表示接收同步信号的情况下的天线切换处理的时序图。

[0047] 图 19 是表示没有接收同步信号的情况下的信号检测定时 (timing) 的时序图。

[0048] 图 20 是表示没有接收同步信号的情况下的天线切换处理的时序图。

[0049] 图 21 是表示利用图 15 示出的接收装置进行的天线切换处理过程的流程图。

[0050] 图 22 是表示图 21 示出的同步恢复天线切换处理过程的流程图。

[0051] 图 23 是表示图 22 示出的天线扫描处理过程的流程图。

[0052] 图 24 是表示图 22 示出的第 1 强度比较处理过程的流程图。

[0053] 图 25 是表示图 22 示出的第 2 强度比较处理过程的流程图。

[0054] 图 26 是表示由同步恢复天线切换处理得到的接收强度检测结果的具体例子的图。

[0055] 图 27 是表示作为没有接收同步信号的情况下的变形例的天线切换处理的时序图。

[0056] 图 28 是表示作为变形例的同步恢复天线切换处理过程的流程图。

[0057] 图 29 是表示图 28 示出的连续天线扫描处理过程的流程图。

[0058] 图 30 是表示接收同步信号的情况下的天线切换处理的时序图。

[0059] 附图标记说明

[0060] 1:被检体;2:胶囊型内窥镜;3:接收系统;4a~4h:配置天线(接收天线);5:接收装置;7:观测器;9:便携式记录介质;11:显示部;14:天线;41:胶囊图像显示;43:LED。

[0061] 具体实施方式

[0062] 下面根据附图详细说明本发明所涉及的实施方式。此外,本发明不限于实施方式,在不脱离本发明的要旨的范围内可以实现各种变更的实施方式。

[0063] (实施方式 1)

[0064] 图 1 是表示作为本发明所涉及的移动式简易图像显示装置和接收系统的最佳实施方式的无线型被检体内信息获取系统的整体结构的示意图,图 2 是主要表示其中的接收系统的结构例的分解立体图。该无线型被检体内信息获取系统使用胶囊型内窥镜作为发送装置即被检体内导入装置的一例。在图 1 中,无线型被检体内信息获取系统具备接收系统 3,该接收系统 3 用于从导入到被检体 1 内的胶囊型内窥镜 2 发送的无线信号的接收处理。该接收系统 3 具备:接收装置 5,其在由被检体 1 携带的状态下使用,进行通过配置天线(接收天线)4a~4h 而接收到的无线信号的接收处理;以及作为移动式简易图像显示装置的观

测器 7,其通过观测器线缆 6 安装和拆卸自如地连接在该接收装置 5 上,根据从接收装置 5 输出的电信号进行由胶囊型内窥镜 2 拍摄的图像的显示。

[0065] 另外,本实施方式 1 的无线型被检体内信息获取系统具备:工作站 (WS)8,其根据接收系统 3 接收到的影像信号来显示体腔内图像;作为存储部的便携式记录介质 9,其用于在接收装置 5 与工作站 8 之间进行数据传送;以及安装和拆卸自如的通信线缆 10,其用于从观测器 7 向工作站 8 发送数据。

[0066] 胶囊型内窥镜 2 具有如下的功能:胶囊型内窥镜 2 通过被检体 1 的口腔被导入到被检体 1 内部,将例如通过内置的摄像机构获取的体腔内图像数据无线发送到被检体 1 的外部。将配置天线 4a ~ 4h 分散并固定配置在被检体 1 的身体外表面的适当位置上,但是也可以将这些配置天线 4a ~ 4h 安装在例如被检体 1 可穿着的接收夹克上,被检体 1 通过穿上该接收夹克来安装配置天线 4a ~ 4h。另外,在这种情况下,配置天线 4a ~ 4h 也可以相对于夹克可安装和拆卸。

[0067] 工作站 8 用于显示由胶囊型内窥镜 2 拍摄的体腔内图像等,根据通过便携式记录介质 9 等得到的数据来进行图像显示。具体地说,工作站 8 既可以是通过 CRT 显示器、液晶显示器等直接显示图像的结构,也可以是如打印机等那样向其它介质输出图像的结构。

[0068] 便携式记录介质 9 利用小型快闪(注册商标)存储器等,相对于接收装置 5 和工作站 8 可安装和拆卸,具有对两者插入安装时可进行信息的输出或记录的结构。在本实施方式中,例如在检查前,将便携式记录介质 9 插入安装到工作站 8 的显示装置中来存储检查 ID 等识别信息,并且在即将检查之前,将便携式记录介质 9 插入安装到接收装置 5 中,由该接收装置 5 读出该识别信息并登记到接收装置 5 内。另外,在胶囊型内窥镜 2 在被检体 1 的体腔内进行移动的期间,将便携式记录介质 9 插入安装到安装在被检体 1 上的接收装置 5 中,来记录从胶囊型内窥镜 2 发送的数据。并且具有如下结构:在胶囊型内窥镜 2 从被检体 1 排出之后,也就是说在被检体 1 内部的摄像结束之后,从接收装置 5 取出便携式记录介质 9 并插入安装到工作站 8,由该工作站 8 读出记录在便携式记录介质 9 中的数据。例如,利用便携式记录介质 9 来进行接收装置 5 与工作站 8 之间的数据传送,由此被检体 1 在体腔内的摄影过程中可以自由地进行动作,另外,也有助于缩短与工作站 8 之间的数据的传送期间。此外,关于接收装置 5 与工作站 8 之间的数据传送,也可以构成为在接收装置 5 中使用内置型的其它记录装置例如硬盘,将两者有线或无线连接以进行与工作站 8 之间的数据传送。

[0069] 观测器 7 是形成为操作者可用手把持的程度的大小的移动式的观测器,具有显示基于从接收装置 5 输出的电信号的图像的功能。为了实现这种功能,观测器 7 具备由图像显示用的小型 LCD 构成的显示部 11。12 是电源开关,13 是在装置工作时点亮的指示灯。另外,观测器 7 一体地具有用于实现如下接收功能的杆状天线 14,所述功能是不经由接收装置 5 而直接接收从胶囊型内窥镜 2 发送的无线信号的功能。此外,在图 1 中,利用观测器线缆 6 来连接接收装置 5 与观测器 7,但是两者并不总是在连接状态下使用,在不对接收装置 5 的接收图像进行实时观察的状态下,取下观测器线缆 6,被检体 1 仅携带接收装置 5。

[0070] 接着详细说明接收装置 5 和观测器 7 的结构。图 3 是表示构成本实施方式 1 所涉及的接收系统 3 的接收装置 5 和观测器 7 的结构例的概要框图。接收装置 5 具备:强度检测部 21,其根据来自各配置天线 4a ~ 4h 的接收强度信号来检测各自的接收强度;A/D 变换

部 22,其对接收强度的检测结果进行 A/D 变换;以及天线切换部 23,其根据 A/D 变换后的接收强度的检测结果,从配置天线 4a ~ 4h 中选择接收强度最高的一个。另外,接收装置 5 具备:解调器 24,其对通过由天线切换部 23 选择的一个天线接收到的无线信号进行解调处理;以及信号处理电路 25,其对施了解调处理的电信号实施规定的图像处理。另外,接收装置 5 具备控制部 26,在该控制部 26 上除了所述 A/D 变换部 22、天线切换部 23、信号处理电路 25 之外,还连接有电源开关 27、小型的显示部 28 以及便携式记录介质 9,其中,所述控制部 26 是具备对接收装置 5 整体的控制进行管理的 CPU 等的微型计算机结构。还具有从解调器 24 的输出侧分支并连接观测器线缆 6 的线缆连接器 29。此外,虽然没有特别地进行图示,但是通过内置或外部连接而设置有用于驱动各部分的电池。

[0071] 观测器 7 具备:强度检测部 31,其由取样保持电路等构成,用于根据来自天线 14 的接收强度信号来检测其接收强度;A/D 变换部 32,其对接收强度的检测结果进行 A/D 变换;以及控制部 33,其对进行了 A/D 变换的接收强度的检测结果进行评价。另外,观测器 7 具备:解调器 34,其对通过天线 14 接收到的无线信号进行解调处理;以及信号处理电路 35,其对施了解调处理的电信号实施规定的图像处理。在具备对观测器 7 整体的控制进行管理的 CPU 等的微型电子计算机结构的控制部 33 上除了所述 A/D 变换部 32、信号处理电路 35 之外,还连接有电源开关 12、显示部 11 以及内置存储器 36。并且对信号处理电路 35 设置有用将解调器 34 的输出侧与连接观测器线缆 6 的线缆连接器 37 侧进行选择切换的切换开关 38,具备进行该切换开关 38 的切换控制的接收机连接检测部 39。另外,在控制部 33 上连接有用于通过通信线缆 10 将数据输出到工作站 8 侧的通信输出部 40。此外,虽然没有特别地进行图示,但是内置有用驱动各部分的电池。

[0072] 在此,本实施方式 1 的观测器 7 构成为如下:在控制部 33 的控制下将显示部 11 的一部分作为报告单元而利用,以根据检测出的接收强度而发生变化的规定的显示模式来向操作者报告接收强度状况。例如在弱~强之间将接收强度分为四个阶段的情况下,如图 4 所示,利用显示部 11 的一部分来切换胶囊图像显示 41 的模式从而显示接收强度。图 4 的 (a) 表示接收强度为 0 的情况,胶囊图像显示 41 成为表示警告的红色显示(在附图上是阴影显示),之后,如图 4 的 (b) ~ 图 4 的 (d) 所示,设为如下的模式:随着接收强度变强而将示意性的电波线的条数一条一条地增加,由此从视觉上分级显示接收强度变强的情形。

[0073] 下面,说明本实施方式 1 所涉及的无线型被检体内信息获取系统的基本动作。接通内置的电源开关并导入到被检体 1 内的胶囊型内窥镜 2 一边在体腔内依次进行移动一边以规定间隔在体腔内进行摄像,并将拍摄得到的图像数据作为无线信号向体外发送输出。在此,在被检体 1 的体表侧配置有多个配置天线 4a ~ 4h,通过解调器 24 将相对于从胶囊型内窥镜 2 发送输出的无线信号的接收强度最强的天线所接收到的接收信号进行解调,将由信号处理电路 25 实施规定的图像处理而得到的图像数据依次保存到便携式记录介质 9 中。此时,如果由观测器线缆 6 连接着观测器 7,则切换开关 38 切换到线缆连接器 37 侧,通过观测器 7 的显示部 11 而实时地显示由接收装置 5 接收到的体腔内图像数据,因此可以进行实时观察。之后,如果胶囊型内窥镜 2 被排出到被检体 1 的外部而结束检查,则从接收装置 5 取出便携式记录介质 9 并插入安装到工作站 8 侧,由此通过工作站 8 的大型显示画面来显示记录在便携式记录介质 9 中的体腔内图像数据,从而医生等可以详细地进行诊断。

[0074] 下面说明本实施方式 1 所涉及的观测器 7 的动作。本实施方式 1 的观测器 7 一

体地具有天线 14, 可以不经过接收装置 5 而直接接收从胶囊型内窥镜 2 发送输出的无线信号, 并且可以检测其接收强度, 利用显示部 11 的一部分以规定的显示模式进行接收强度状况的报告。

[0075] 因此, 例如如果是在检查前, 如图 5 所示, 医生、护士把持单体状态的观测器 7, 在电源开关接通后靠近吞服前的胶囊型内窥镜 2, 并通过天线 14 直接接收来自胶囊型内窥镜 2 的无线信号, 由此检测其接收强度, 并使检测出的接收强度状况作为胶囊图像显示 41 而显示到观测器 7 的显示部 11 中, 从而可以通过视觉来感知对胶囊型内窥镜 2 的接收强度状况。此时, 例如不仅是如图 4 的 (a) 所示的胶囊图像显示 41 的情况、而且如图 4 的 (b) 或图 4 的 (c) 所示的胶囊图像显示 41 的情况那样, 在原本发送输出强度较弱、接收强度也较弱的异常的胶囊型内窥镜 2 的情况下, 无法良好地进行检查, 因此可以事先避免将其吞服, 能够更换为接收强度较强的正常的胶囊型内窥镜 2, 有助于进行良好的检查。

[0076] 另外, 如果是在检查开始后, 则例如在胶囊型内窥镜 2 通过食道、胃等时, 根据需要如图 6 所示, 医生可以把持单体状态的观测器 7 来靠近被检体 1, 通过天线 14 与配置天线 4a ~ 4h 并行地辅助接收来自胶囊型内窥镜 2 的无线信号, 由此可以直接获取不经过接收装置 5 的体腔内图像数据, 并作为胶囊获取图像 42 而显示到观测器 7 的显示部 11 中。此时, 来自胶囊型内窥镜 2 的无线信号的接收强度通过强度检测部 31、A/D 变换部 32 而被控制部 33 检测, 在显示部 11 的一部分以胶囊图像显示 41 的模式一并显示检测出的接收强度状况, 因此可以通过视觉来感知该天线 14 位置上的接收强度水平。因此, 通过改变观测器 7 的位置来移动天线 14 的位置, 例如通过找出可以得到如图 4 的 (d) 所示的接收强度最强的状态的位置, 可以在不受血流等影响的最佳状态下接收来自胶囊型内窥镜 2 的无线信号从而获取良好的接收图像, 可以良好地进行用于对利用配置天线 4a ~ 4h、接收装置 5 进行的原来的观察进行补充的辅助性的观察。

[0077] 在进行这样的操作时, 通过天线 14 接收到的来自胶囊型内窥镜 2 的图像数据经过解调器 34、信号处理电路 35 而被提供给显示部 11 进行显示, 另一方面, 在内置存储器 36 中也与此时的接收强度相对应地依次进行保存。利用观测器 7 直接获取来自胶囊型内窥镜 2 的图像数据是在食道、胃等特定部位中的辅助观察, 不需要便携式记录介质 9 那样的存储容量, 因此使用内置存储器 36 就可以。然后, 在利用观测器 7 进行的辅助性的观察结束之后, 利用通信线缆 10 将观测器 7 与工作站 8 连接, 由此通过通信输出部 40 将保存在内置存储器 36 中的体腔内图像数据发送输出到工作站 8, 从而可以与从便携式记录介质 9 获取的整个检查时间范围内的原来的体腔内图像数据一起适当地用于诊断中, 有助于进行良好的检查。

[0078] 图 7 是表示由控制部 33 执行的与观测器 7 的连接状态相应的上述动作控制例的概要流程图。在接通观测器 7 的电源开关 12 的状态下 (步骤 S100: “是”) 执行该处理控制。首先, 根据接收机连接检测部 39 的检测结果来判断接收机 (接收装置) 是否被连接 (步骤 S101)。在通过观测器线缆 6 连接有接收装置 5 的情况下 (步骤 S101: “是”), 观测器 7 作为接收装置 5 的监视器而发挥功能, 从接收装置 5 侧实时地获取图像数据 (步骤 S102), 并在显示部 11 中实时显示所获取的图像 (步骤 S103)。由此, 可以进行通过接收装置 5 的实时观察。

[0079] 另一方面, 在没有连接接收装置 5 的情况下 (步骤 S101: “否”), 判断是否通过通

信线缆 10 连接有 WS(工作站 8)(步骤 S110)。在连接有工作站 8 的情况下(步骤 S110:“是”),通过通信输出部 40 将保存在内置存储器 36 中的图像数据发送输出到工作站 8(步骤 S111)。

[0080] 并且,在也没有连接工作站 8 的单独状态的情况下(步骤 S110:“否”),通过天线 14 接收来自胶囊型内窥镜 2 的无线信号(步骤 S120)。同时,检测此时的接收强度(步骤 S121)。然后,在显示部 11 中实时显示与表示接收强度状况的胶囊图像显示 41 同时接收到的体腔内图像(步骤 S122),并且,与此时的接收强度相对应地将体腔内图像数据依次保存到内置存储器 36 中(步骤 S123)。反复进行这些处理控制直到断开电源开关 12 为止(步骤 S130:“是”)。

[0081] 此外,在本实施方式 1 中,通过使用显示部 11 一部分的规定的显示模式即胶囊图像字符 41,从视觉上报告接收强度状况,但是不限于此,也可以是根据接收强度的弱~强的水平使 LCD 结构的显示部 11 的胶囊获取图像 42 以外的部分的背光灯的深浅从较浅的状态向较深的状态阶段性地发生变化地进行显示的模式。

[0082] 另外,如图 8 所示,也可以在显示部 11 的外部附加用于报告接收状态的发光元件、例如 LED43,进行控制使该 LED43 根据接收强度的弱~强的水平以规定的点亮显示模式进行点亮。例如,设为如下的点亮显示模式即可:在接收强度非常弱的状态下通过使 LED43 进行红色点亮来进行警告,在接收强度没有达到规定的阈值水平的状态下通过使 LED43 进行红色闪烁来提醒注意,在接收强度为阈值水平以上的状态下使 LED43 进行绿色点亮。

[0083] 并且,不限于视觉上的报告,例如也可以为如下的方式:在观测器 7 中内置扬声器等,根据接收强度的弱~强的水平,如“噤”、“噤、噤”、“噤、噤、噤”、或“噤-”、“噤-”、“噤-”那样,在听觉上阶段性地改变长短来进行报告。

[0084] (实施方式 2)

[0085] 下面说明本发明的实施方式 2 所涉及的无线型被检体内信息获取系统。图 9 是表示无线型被检体内信息获取系统的整体结构的示意图。该无线型被检体内信息获取系统使用胶囊型内窥镜作为被检体内导入装置的一例。

[0086] 如图 9 所示,无线型被检体内信息获取系统具备:胶囊型内窥镜 102,其被导入到被检体 101 的体内,对接收装置 103 无线发送拍摄的被检体内图像的图像数据;接收装置 103,其接收从胶囊型内窥镜 102 无线发送的图像数据;图像显示装置 104,其根据接收装置 103 接收到的图像信号来显示被检体内图像;以及便携式记录介质 105,其在接收装置 103 与图像显示装置 104 之间进行图像数据等的传送。

[0087] 接收装置 103 具备接收天线 106,该接收天线 106 具有在被检体 101 的身体外表面上附着等的多个天线 106a~106h。接收装置 103 通过接收天线 106 接收从胶囊型内窥镜 102 无线发送的图像数据等,并且将接收图像数据时的各天线 106a~106h 的接收强度信息与接收到的各图像数据相对应地进行记录。

[0088] 天线 106a~106h 例如使用环状天线来实现,被配置在被检体 101 的身体外表面上的规定位置、即与作为胶囊型内窥镜 102 通过路径的被检体 101 内的各脏器对应的位置上。此外,天线 106a~106h 也可以配置在由被检体 101 穿着的夹克等的规定位置上。在这种情况下,天线 106a~106h 通过该夹克等而配置在被检体 101 的身体外表面上的规定位置上。另外,天线 106a~106h 的配置可以根据被检体 101 内的观察、诊断等目的而任意

改变。此外,接收天线 106 所具备的天线数量不需要限定解释为表示为天线 106a ~ 106h 的 8 个天线,可以少于 8 个也可以多于 8 个。

[0089] 图像显示装置 104 通过例如具备 CRT、液晶显示器等的工作站来实现,根据通过便携式记录介质 105 等获取的图像数据来进行图像显示。另外,图像显示装置 104 可以向打印机等输出装置输出图像数据并进行显示。此外,图像显示装置 104 也可以具备与外部装置的通信功能,通过有线或无线通信来获取或输出图像数据。

[0090] 便携式记录介质 105 利用小型快闪(注册商标)存储器、CD、DVD 等来实现,相对于接收装置 103 和图像显示装置 104 可安装和拆卸,在对它们插入安装的情况下可以进行图像数据等各种信息的输出或记录。例如在胶囊型内窥镜 102 被导入到被检体 101 内的期间,将便携式记录介质 105 插入安装到接收装置 103,记录接收装置 103 从胶囊型内窥镜 102 接收到的图像数据等。另外,在胶囊型内窥镜 102 从被检体 101 排出之后,从接收装置 103 取出便携式记录介质 105 并插入安装到图像显示装置 104,将所记录的图像数据等输出到图像显示装置 104 中。这样在接收装置 103 与图像显示装置 104 之间通过便携式记录介质 105 进行图像数据的传送,由此被检体 101 在导入有胶囊型内窥镜 102 的过程中也可以自由地行动。此外,也可以通过有线或无线通信来进行接收装置 103 与图像显示装置 104 之间的数据传送。

[0091] 下面说明本实施方式所涉及的图像显示装置 104 的结构。图 10 是表示图像显示装置 104 的结构的框图。如图 10 所示,图像显示装置 104 具备:输入部 111,其进行各种信息的输入;显示部 112,其显示各种信息;图像处理部 113,其对所输入的图像进行处理;存储部 114,其存储各种信息;以及控制部 115,其控制图像显示装置 104 的各部分的处理以及动作。输入部 111、显示部 112、图像处理部 113 以及存储部 114 电气连接到控制部 115。另外,图像显示装置 104 具备与便携式记录介质 105 对应的接口,可安装和拆卸地配备便携式记录介质 105。插入安装时的便携式记录介质 105 电气连接到控制部 115 上。

[0092] 输入部 111 具有各种开关、输入键、鼠标、触摸面板等,进行显示图像的选择信息等各种处理信息的输入。作为图像显示装置 104 操作员的显示图像的观察者等可以通过该输入部 111 来进行显示图像的读入、选择、记录等各种操作。此外,输入部 111 也可以具备 USB、IEEE1394 等有线或无线的通信接口,从外部装置输入图像。

[0093] 显示部 112 具备液晶显示器等,显示图像数据等各种信息。特别是,显示部 112 显示存储在便携式记录介质 105 或存储部 114 中的图像数据等各种数据、以及显示对图像显示装置 104 的观察者等进行各种处理信息的输入要求等的 GUI(Graphical UserInterface:图形用户界面)画面。

[0094] 存储部 114 通过预先存储各种处理程序等的 ROM、以及存储各处理的处理参数、处理数据等的 RAM 来实现。存储部 114 可以存储通过便携式记录介质 105 等而输入的图像数据、由图像处理部 113 进行了处理的图像数据、由图像显示控制部 115a 进行了处理的显示控制数据等。

[0095] 图像处理部 113 根据图像处理控制部 115b 的控制,从便携式记录介质 105 或存储部 114 中获取图像数据,并对该所获取的图像数据进行浓度变换(伽马变换等)、平滑化(除去噪声等)、锐化(强调边缘等)、图像识别(特征图像区域的检测、平均色的运算等)等各种图像处理。

[0096] 控制部 115 通过执行存储在存储部 114 中的各种处理程序的 CPU 等来实现。特别是,控制部 115 具备图像显示控制部 115a 和图像处理控制部 115b。图像显示控制部 115a 进行控制,使作为存储在便携式记录介质 105 或存储部 114 中的图像数据的在多个时刻拍摄的一系列图像显示到显示部 112。在本实施方式中,特别是作为该一系列的图像而显示出在多个时刻在被检体 101 的各种脏器内拍摄的一系列被检体内图像。

[0097] 另外,特别是,图像显示控制部 115a 进行如下的控制:对主要显示的每个图像,参照与该图像相对应的接收强度信息,将接收强度最大的最大强度天线与接收装置 103 所具备的多个天线的配置相应地进行显示,并且与其它的天线可识别地进行显示。具体地说,图像显示控制部 115a 进行如下的控制:将示意性地表示被检体 101 上的天线 106a ~ 106h 的配置的天线配置图与主要显示的被检体内图像一起进行显示,在该天线配置图上显示作为最大强度天线的天线 106a ~ 106h 中的某一个。此时,图像显示控制部 115a 进行控制使得能够容易地与天线 106a ~ 106h 内的其它天线识别地显示最大强度天线。

[0098] 图像处理控制部 115b 获取存储在便携式记录介质 105 或存储部 114 中的图像数据并输出到图像处理部 113,并且进行对该输出的图像的各种图像处理的控制。另外,图像处理控制部 115b 将图像处理部 113 中的处理结果的图像数据输出到存储部 114 或便携式记录介质 105 中并进行存储。

[0099] 下面说明图像显示装置 104 在显示部 112 中显示的显示画面(GUI 画面)。图 11 是表示图像显示装置 104 根据图像显示控制部 115a 的控制而显示的 GUI 画面的一例的图。如图 11 所示,在显示部 112 中显示作为 GUI 画面的窗口 121(“诊察/诊断”窗口)。在窗口 121 内,在显示画面上按以下顺序从上向下并列显示:显示主显示图像等的主显示区域 122、对表示为图标和各种图像操作按钮进行显示的图像操作区域 125、作为表示一系列被检体内图像的摄像期间的时刻度的彩色条 126 和时间条 127、以及显示小型图像等的副显示区域 128。

[0100] 在主显示区域 122 内显示主显示图像 123 和天线配置图 124,其中,所述主显示图像 123 根据从输入部 111 输入的指示信息而从一系列被检体内图像中所选择的图像,所述天线配置图 124 示意性地表示被检体 101 上的天线 106a ~ 106h 的配置。另外,在主显示区域 122 内,作为字符信息显示与作为主显示图像 123 而选择的被检体内图像相对应的被检体 101 的名称、ID 编号、性别、年龄、出生年月日、摄像年月日、摄像时刻等。此外,在主显示区域 122 中可以根据规定操作来显示两个以上的规定数量的主显示图像。

[0101] 在天线配置图 124 中示意性地显示天线 106a ~ 106h 的配置和被检体 101 的一部分轮廓。另外,在天线配置图 124 中,在天线 106a ~ 106h 的附近,字符显示作为该各天线的识别编号的天线编号。例如在图 11 中作为天线编号而示出了“1”~“8”。

[0102] 在彩色条 126 上作为整体按时间序列显示包含在一系列被检体内图像中的各图像的平均色。即,在彩色条 126 上的各时刻的显示区域中显示出在该时刻拍摄的被检体内图像的平均色。由于一系列的被检体内图像根据所拍摄的脏器而具有不同的系统的平均色,因此观察者等可以根据平均色沿着彩色条 126 上的时间轴的变化而容易地判别各时刻的被拍摄为被检体内图像的脏器。

[0103] 另外,在显示画面上向上下方向将显示区域整体进行四分割来构成彩色条 126,在所分割的各段的彩色条上按时间序列显示一系列被检体内图像中的对应的分割图像区域

的平均色。即,按照向上下方向将整个图像区域进行四分割而得到的每个分割图像区域来算出各被检体内图像的平均色,在彩色条 126 中,按照向上下方向将各时刻的显示区域进行四分割而得到的每个分割显示区域,来显示与该分割顺序相对应的各分割图像区域的平均色。

[0104] 根据这种彩色条 126,观察者等不仅可以根平均色沿着分割后的各段彩色条的时间轴的变化而容易识别各时刻的被拍摄为被检体内图像的脏器,而且可以根据摄像范围更容易识别所拍摄的脏器内部的状态。由此,观察者等例如可以通过将包含有管腔部的图像区域的黑色系的平均色与其它图像区域的平均色显示在不同的段的彩色条上,由此来识别除去管腔部外的摄像范围的脏器内部的状态。

[0105] 在时间条 127 上显示可以在该时间条 127 上向时间轴方向移动的滑块 127a。滑块 127a 在时间条 127 上对显示为主显示图像 123 的被检体内图像的摄像时刻进行指示,并且与主显示图像 123 的显示切换联动地在时间条 127 上移动。例如,在通过未图示的鼠标等而操作了图像操作区域 125 内的任意一个图像操作按钮的情况下,切换显示主显示图像 123,并且使滑块 127a 移动到对该切换显示之后显示为主显示图像 123 的被检体内图像的摄像时刻进行指示的位置上。

[0106] 另外,与此相反,在通过未图示的鼠标等而对滑块 127a 进行了移动操作的情况下,与进行移动操作之后滑块 127a 所指示的摄像时刻对应的被检体内图像被显示为主显示图像 123。此外,在连续对滑块 127a 进行了移动操作的情况下,随着该移动操作而连续地切换显示主显示图像 123。根据上述滑块 127a,观察者等例如可以将滑块 127a 移动操作到与参照彩色条 126 而找出的所期望的脏器的被检体内图像对应的摄像时刻,由此立即使该被检体内图像作为主显示图像 123 进行显示。

[0107] 此外,作为时间刻度的彩色条 126 和时间条 127 的左端表示一系列被检体内图像中的在时间序列上开头的图像的摄像时刻,相应的右端表示在时间序列上末尾的图像的摄像时刻。通常,该左端的摄像时刻相当于接收装置 103 开始接收图像数据的时刻,右端的摄像时刻相当于接收图像数据结束的时刻。

[0108] 在副显示区域 128 中从一系列被检体内图像中选择提取出的图像被显示为小型图像。具体地说,例如根据规定的按钮操作或鼠标操作等,将在该操作时刻显示为主显示图像 123 的被检体内图像作为小型图像而追加显示到副显示区域 128 中。

[0109] 另外,在副显示区域 128 中,在各小型图像的附近作为字符信息而显示有摄像时刻等附加信息。显示为该字符信息的附加信息可以根据规定操作进行切换并且可以不显示。并且,在副显示区域 128 中显示使各小型图像与在时间条 127 上表示的各小型图像的摄像时刻相对应的线段。

[0110] 此外,在副显示区域 128 中显示区域的大小受限制,因此只能一并显示规定数量的小型图像。例如图 11 表示最多可以一并显示五张小型图像的情况。在提取出的小型图像比可以一并显示的规定数量多的情况下,响应于在副显示区域 128 内显示的滚动条的操作而切换显示超过该规定数量的小型图像。另外,在副显示区域 128 中显示的小型图像响应于规定的按钮操作或鼠标操作等而显示为主显示图像 123。

[0111] 在此,说明本实施方式 2 所涉及的图像显示装置 104 中的天线配置图 124 的显示控制。如图 11 所示,图像显示控制部 115a 进行如下的控制:参照与显示为主显示图像 123

的被检体内图像相对应的天线 106a ~ 106h 的接收强度信息,在天线配置图 124 上与其它天线可识别地显示接收强度最大的最大强度天线。例如在图 11 中作为最大强度天线,示出了天线编号为“4”的天线与其它天线可识别地被显示的状态。

[0112] 作为可识别的显示控制,具体地说,图像显示控制部 115a 例如进行控制以使天线配置图 124 中的最大强度天线的显示亮度与其它天线不同地进行显示。在这种情况下,最好使最大强度天线的显示亮度与其它天线相比变大。另外,图像显示控制部 115a 可以代替使显示亮度不同而使显示色调或显示彩度不同来进行显示。在使显示色调不同的情况下,例如将最大强度天线的显示色通常设为相对可见度较高的绿色,利用色调与绿色大不相同的品红、红、蓝等色彩来显示其它天线即可。并且,图像显示控制部 115a 可以进行使显示亮度、显示色调以及显示彩度中的两个以上不同地进行显示的控制。另外,也可以通过使天线的形状、大小与其它天线不同来可识别地进行显示。

[0113] 根据这种图像显示控制部 115a 的显示控制而显示的最大强度天线可由观察者等容易与其它天线识别地进行辨认。因而,在本实施方式 2 所涉及的图像显示装置 104 中,可以显示基于接收天线 106 的接收强度信息和接收天线 106 所具有的各天线 106a ~ 106h 的接收位置信息的、客观的信息,使观察者等容易地进行识别。

[0114] 然后,观察者等可以得到显示为主显示图像 123 的被检体内图像中的最大强度天线的位置信息,从而根据该位置信息来估计在拍摄被检体内图像的时刻的胶囊型内窥镜 102 的位置、即被检体 101 内的摄像部位。并且,观测者等通过这样估计摄像部位,从而不会根据利用多个天线的接收强度而算出并显示的不可靠的位置信息来错误识别摄像部位等。

[0115] 此外,为了使这样的由观测者等进行的摄像部位的估计变得容易,图像显示控制部 115a 例如也可以将如下示意图叠加显示在天线配置图 124 内,该示意图叠加在被检体 101 的一部分轮廓图像上来表示被检体 101 内的脏器配置。

[0116] 另外,在由上述图像显示控制部 115a 进行的与天线配置图 124 相关的显示控制中,在最大强度天线的显示位置响应于显示为主显示图像 123 的被检体内图像的显示切换而瞬时切换的情况下,可能难以由观察者等识别紧接在显示切换前的最大强度天线的位置。与此相对应,也可以进行控制以在图像显示部 112 中显示利用基于目视的余像效果的最大强度天线。

[0117] 图 12 是说明利用了该余像效果的最大强度天线的显示控制方法的概念图。如图 12 所示,图像显示控制部 115a 进行如下的控制:在作为最大强度天线例如从天线编号为“3”的天线(以下称为天线“3”。)显示切换到天线编号为“2”的天线(以下称为天线“2”。)的情况下,从该显示切换时刻 t_1 开始规定的期间 $T (= t_2 - t_1)$ 内,以与天线编号为“2”的天线不同的显示水平继续显示天线编号为“3”的天线。

[0118] 更具体地说,图像显示控制部 115a 进行如下的控制:在期间 T 中以小于天线“2”的显示水平来继续显示天线“3”,并且使天线“3”的显示水平阶段性地衰减。另外在这种情况下,图像显示控制部 115a 进行控制,在从显示切换时刻 t_1 开始经过了期间 T 的时刻 t_2 将天线“3”设为非显示。此外,在此非显示是指设为与除天线“2”和天线“3”之外的其它天线相同的显示水平。

[0119] 例如在图 12 中,在显示切换时刻 t_1 ,与最大强度天线从天线“3”变为天线“2”的情形相对应地,将天线“2”的显示水平设为最大水平(水平“4”),将天线“3”的显示水平

变更为比最大水平小一级的水平“3”。另外,在从显示切换时刻 t_1 到时刻 t_2 的期间 T 内,天线“3”的显示水平阶段性地衰减,在时刻 t_2 设为非显示水平。

[0120] 图 13 是表示在图 12 示出的时刻 t_3 的天线配置图 124 的显示状态的图。如图 12 所示,在时刻 t_3 作为最大强度天线的天线“2”的显示水平为最大水平,天线“3”的显示水平为小于最大水平的水平“1”。例如如图 13 所示,根据该各显示水平,在天线配置图 124 中以设定上的最大亮度来显示天线“2”,以比最大亮度暗且比非显示水平亮的显示亮度来显示天线“3”。此外,在显示切换前后的最大强度天线之间不同的显示水平并不限定解释为显示亮度,也可以是显示色调或显示彩度等。另外,也可以使显示亮度、显示色调以及显示彩度等的两个以上不同。

[0121] 这样,图像显示控制部 115a 控制最大强度天线的显示水平,由此即使切换最大强度天线的显示,观察者等也可以在从显示切换时刻 t_1 开始的规定期间 T 内识别当前时刻的最大强度天线与紧接在显示切换时刻 t_1 之前的最大强度天线这两者,并且可以判断哪个天线为当前时刻的最大强度天线。此外,在这种情况下,观察者等在期间 T 中将紧接在显示切换前的最大强度天线识别为余像。

[0122] 另外,在以上说明的天线配置图 124 的显示控制方法中,图像显示控制部 115a 仅将最大强度天线与其它天线可识别地进行显示,但是也可以显示多个天线 106a ~ 106h 的各接收强度信息。

[0123] 图 14 是表示将各天线的接收强度信息与多个天线的配置图一起显示的天线配置图 124' 的图。在图 14 所示的天线配置图 124' 中,图像显示控制部 115a 进行控制,使得除了显示与天线配置图 124 相同的天线配置图之外,还将天线编号与各天线编号的相对接收强度显示为字符信息。在图 14 所示的例子中,图像显示控制部 115a 以作为最大接收天线的天线“3”的接收强度为基准,显示将该基准值设为“100”的其它天线的相对接收强度。

[0124] 此外,图像显示控制部 115a 也可以代替相对接收强度而显示各天线的接收强度本身。另外,也可以进行控制使得代替将各天线的接收强度信息显示为字符信息,而根据接收强度或相对接收强度使天线配置图内的各天线的显示色调、显示彩度以及显示亮度中的至少一个不同地进行显示。在这种情况下,例如可以根据接收强度的强弱,使天线的显示色从红到蓝依次改变色调。

[0125] 这样,图像显示控制部 115a 进行显示控制使各天线的配置与接收强度信息相对应地进行显示,由此观察者等可以更详细地估计被检体内图像的摄像位置。

[0126] 此外,在上述实施方式 2 中,将图像显示装置 104 所显示的一系列图像作为利用导入到被检体 101 内的胶囊型内窥镜 102 来拍摄的一系列被检体内图像而进行了说明,但是不需要限定解释为上述被检体内图像,只要是在多个时刻拍摄的一系列图像,则可以是任意的图像,摄像装置、摄像对象也可以是任意的。

[0127] (实施方式 3)

[0128] 接着,说明本发明的实施方式 3 所涉及的无线型被检体内信息获取系统。图 15 是表示无线型被检体内信息获取系统的整体结构的示意图。该无线型被检体内信息获取系统使用胶囊型内窥镜作为被检体内导入装置的一例。

[0129] 如图 15 所示,无线型被检体内信息获取系统具备:胶囊型内窥镜 203,其被导入到被检体 201 的体内,对接收装置 202 无线发送所拍摄的被检体内图像的影像数据;接收装置

202,其接收从胶囊型内窥镜 203 无线发送的影像数据;图像显示装置 204,其根据接收装置 202 接收到的影像信号来显示被检体内图像;以及便携式记录介质 205,其在接收装置 202 与图像显示装置 204 之间进行影像数据等的传送。

[0130] 接收装置 202 具备接收天线 206,该接收天线 206 具有贴在被检体 201 的身体外表面上等的多个天线 206a ~ 206h。接收装置 202 通过接收天线 206 接收从胶囊型内窥镜 203 无线发送的影像数据等。天线 206a ~ 206h 例如利用环状天线实现,被配置在被检体 201 的身体外表面上的规定位置上,即被配置在与作为胶囊型内窥镜 203 的通过路径的被检体 201 内的各脏器对应的位置上。

[0131] 此外,也可以将天线 206a ~ 206h 配置在使被检体 201 穿着的夹克等的规定位置上。在这种情况下,天线 206a ~ 206h 通过该夹克等而被配置在被检体 201 的身体外表面上的规定位置上。另外,可以根据被检体 201 内的观察、诊断等目的而任意改变天线 206a ~ 206h 的配置。此外,接收天线 206 所具备的天线数量不必限定解释为显示为天线 206a ~ 206h 的 8 个,可以少于 8 个也可以多于 8 个。

[0132] 图像显示装置 204 例如通过具备 CRT、液晶显示器等的工作站来实现,根据通过便携式记录介质 205 等获取的影像数据来进行图像显示。另外,图像显示装置 204 也可以向打印机等输出装置输出影像数据来进行显示。此外,图像显示装置 204 也可以具备与外部装置的通信功能,通过有线或无线通信来获取或输出影像数据。

[0133] 便携式记录介质 205 通过小型快闪(注册商标)存储器、CD、DVD 等来实现,相对于接收装置 202 和图像显示装置 204 可安装和拆卸,在对它们插入安装的情况下可以进行影像数据等各种信息的输出或记录。例如在胶囊型内窥镜 203 被导入到被检体 201 内的期间,将便携式记录介质 205 插入安装到接收装置 202,记录接收装置 202 从胶囊型内窥镜 203 接收到的影像数据等。另外,在胶囊型内窥镜 203 从被检体 201 排出之后,从接收装置 202 取出该便携式记录介质 205 并插入安装到图像显示装置 204,向图像显示装置 204 输出所记录的影像数据等。

[0134] 这样,在接收装置 202 与图像显示装置 204 之间利用便携式记录介质 205 来进行影像数据的传送,由此被检体 201 在被导入了胶囊型内窥镜 203 的期间也可自由地行动。此外,也可以通过有线或无线通信来进行接收装置 202 与图像显示装置 204 之间的数据传送。

[0135] 在此,参照图 16 说明接收装置 202。图 16 是表示接收装置 202 的结构框图。如图 16 所示,接收装置 202 具有对从胶囊型内窥镜 203 发送的无线信号进行处理的功能。具体地说,接收装置 202 具备:切换开关 SW,其进行具有一系列天线编号的天线 206a ~ 206h 的连接切换;接收电路 211,其连接在切换开关 SW 的后级,将来自通过切换开关 SW 所切换连接的天线 206a ~ 206h 的无线信号进行放大并解调;以及连接在接收电路 211 后级的信号处理电路 212、同步检测部 215 及 A/D 变换部 216。

[0136] 控制部 C1 连接信号处理电路 212、同步检测部 215、A/D 变换部 216、与便携式记录介质 205 对应的存储部 213、显示部 214 以及选择控制部 C2。选择控制部 C2 具有强度存储部 C2a、强度比较部 C2b 以及切换控制部 C2c,进行切换开关 SW 的切换指示,并且指示同步检测部 215、A/D 变换部 216 以及控制部 C1 的处理定时。电力提供部 217 对上述各部分提供电力,例如利用电池来实现。

[0137] 切换开关 SW 根据来自选择控制部 C2 的切换指示,选择性地切换连接天线 206a ~ 206h 中的任意一个,并将来自所连接的天线 206a ~ 206h 的无线信号输出到接收电路 211。接收电路 211 向信号处理电路 212 和同步检测部 215 输出将所输入的无线信号进行放大并解调得到的解调信号 S1,并且将放大后的无线信号的接收电场强度的接收强度信号 S2 输出到 A/D 变换部 216。

[0138] 信号处理电路 212 根据解调信号 S1 将处理后的影像数据输出到控制部 C1,控制部 C1 将该影像数据存储到存储部 213 中,并且显示输出到显示部 214 中。同步检测部 215 提取包含在解调信号 S1 中的同步信息并输出到控制部 C1 和选择控制部 C2。控制部 C1 和选择控制部 C2 将所获取的同步信息作为处理定时的基准来执行无线信号的接收处理等各种处理。A/D 变换部 216 将所输入的接收强度信号 S2 变换为数字信号并输出到选择控制部 C2。

[0139] 选择控制部 C2 进行如下的控制:在参照从同步检测部 215 输出的同步信息并接收同步信号的情况下,在后述的无线信号的接收强度测量期间内连续切换天线 206a ~ 206h 来测量各天线的接收电场强度,选择切换具有最大的接收电场强度的天线作为接收影像信号的接收天线。

[0140] 另一方面,在没有接收同步信号的情况下,为了恢复与无线信号之间的同步,选择控制部 C2 以比作为无线信号所具有的发送信息的传送期间的接收强度测量期间与影像信号期间之间的合计期间短的周期反复进行将天线 206a ~ 206h 连续切换来测量各天线的接收电场强度的天线切换处理,检测接收电场强度最大的最大强度天线。然后,进行如下的控制:将该检测出的最大强度天线选择切换为接收同步信息的接收天线,并持续连接直到至少接收同步信号为止。此外,选择控制部 C2 也可以进行控制,使得在比从无线信号的发送周期中减去发送信息的传送期间而得到的非传送期间长的期间内反复进行用于检测上述最大强度天线的天线切换处理。

[0141] 在此,参照图 17 ~ 图 20 更具体地说明选择控制部 C2 进行控制的天线切换处理的概要。首先,说明从胶囊型内窥镜 203 发送的无线信号。如图 17 所示,在从胶囊型内窥镜 203 发送的无线信号中,以帧为单位发送发送信息,该帧由接收强度测量期间(IT)和影像信号期间(VT)构成。接收强度测量期间是与用于接收调整的前置信号期间对应的期间,在该期间的开头包含有表示来自胶囊型内窥镜 203 的发送定时的同步信号。除了影像信号自身之外,影像信号期间还可以包含用于接收影像信号而所需的控制信号。

[0142] 关于各帧,有时在各帧之间存在无信号状态,有时连续发送各帧。即,根据发送的无线信号的种类,将从帧发送的帧周期 TT 中减去作为每帧的发送信息传送期间的信号 ON(导通)期间 NT 而得到的、作为非传送期间的信号 OFF(截止)期间 FT 设定为 0 以上的规定期间。另外,从有效利用胶囊型内窥镜 203 的电池的观点出发,在应该关注的摄像区域、胶囊型内窥镜 203 移动较快的区域中将帧周期 TT 设定为较短等,灵活调整其长短。

[0143] 接着,参照图 18 所示的时序图说明在接收同步信号的情况下进行的普通的天线切换处理。如图 18 所示,在接收强度测量期间内的定时 td 中,当通过预先选择切换的天线来接收同步信号、并由同步检测部 215 检测同步信息时,选择控制部 C2 在相同的接收强度测量期间内的定时 ts 中对切换开关 SW 进行指示,执行作为连续切换天线 206a ~ 206h 的天线切换处理的天线扫描处理。

[0144] 在该天线扫描处理中,选择控制部 C2 测量各天线 206a ~ 206h 的接收电场强度(以下称为接收强度。),检测具有最大接收强度的天线,并将该检测出的天线选择为影像信号期间的接收天线,指示切换开关 SW 进行切换。例如如图 18 所示,选择控制部 C2 按照与天线 206a ~ 206h 对应的天线编号 No. 1 ~ No. 8 的顺序进行天线切换,检测接收强度最大的天线(Max),在天线扫描处理之后切换连接到该检测出的天线(Max)上。此外,选择控制部 C2 在比接收强度测量期间短的规定的天线扫描期间 AS 内执行上述天线扫描处理。

[0145] 这样,在每个接收强度测量期间进行天线扫描处理,选择切换接收强度最大的天线(Max),由此选择控制部 C2 可以在每个影像信号期间利用此时接收强度最大的天线来接收影像信号。

[0146] 接着说明用于在没有接收到同步信号的情况下进行同步恢复的天线切换处理。例如如图 19 所示,对于依次发送第 n 个帧(n) 和第 n+1 个帧(n+1) 的发送信号,接收装置 202 中的各同步检测定时为定时 td_n 、 td_{n+1} ,在不存在于能够检测各接收强度检测期间(IT) 内的同步信号的定时中的情况下,在上述普通的天线切换处理中会产生无法在天线扫描期间 AS 中接收在接收强度测量期间内发送的信号的情况。

[0147] 另外,在图 19 所示的情况下,由于各天线扫描期间 AS 被包含在信号 OFF 期间 FT 中,因此从通过天线扫描处理而切换的哪个天线都无法得到接收信号,也无法判断天线 206a ~ 206h 中的哪个天线处于可接收发送信号的位置上。此外,在与发送信号脱离同步的期间(非同步期间),以接收装置 202 的内部时钟为基准来决定各强度检测定时。

[0148] 为了从这种非同步状态恢复同步,选择控制部 C2 进行如图 20 所示的天线切换处理。即,在由预先选择的天线没有接收同步信号的情况下、例如在图 20 示出的定时 td_m 中没有接收帧(m) 的同步信号的情况下,选择控制部 C2 控制切换开关 SW 来执行扫描反复处理,以比信号 ON 期间 NT 短的扫描反复周期 ST 来反复进行天线扫描处理。另外,选择控制部 C2 进行控制,使得在比信号 OFF 期间 FT 长的扫描反复期间 SR 内执行上述扫描反复处理。在图 20 所示的例子中,在扫描反复期间 SR 内按每个扫描反复周期 ST 反复进行与天线扫描期间 AS1 ~ AS3 对应的三次天线扫描处理。

[0149] 这样,通过进行扫描反复处理,选择控制部 C2 可以在信号 ON 期间中至少进行一次天线扫描处理。然后,通过在该信号 ON 期间中进行的的天线扫描处理,可以可靠地测量天线 206a ~ 206h 的各接收强度,可以检测处于可接收发送信号的位置上的天线,并且可以检测最大强度天线。在图 20 所示的例子中,天线扫描期间 AS1、AS2 被包含在帧(m) 的信号 ON 期间,可以通过该各天线扫描期间 AS1、AS2 中的天线扫描处理来检测最大强度天线。

[0150] 在通过上述扫描反复处理来检测出最大强度天线之后,选择控制部 C2 将该检测出的最大强度天线选择切换为接收同步信号的接收天线,并进行搜索同步信号的同步搜索处理。即,通过所切换的最大强度天线(Max) 连续接收发送信号,监视来自同步检测部 215 的输出,从而进行同步信息的检测。此时,选择控制部 C2 在与帧周期 TT 大致相等的同步搜索期间 DF 内持续接收发送信号,由此可以可靠地检测同步信息。在图 20 所示的例子中,在定时 td_{m+1} 可以接收帧(m+1) 的同步信号来检测同步信息。

[0151] 如上所述,通过执行扫描反复处理以及同步搜索处理,选择控制部 C2 可以从没有接收到同步信号的时刻开始迅速且可靠地恢复同步。在图 20 所示的例子中,可以从没有接收到同步信号开始在帧(m) 和(m+1) 的两帧期间内恢复同步,在接下来的帧(m+2) 以后可

以在定时 td_{m+2} 接收同步信号,因此可以转移到图 18 所示的普通的天线切换处理。

[0152] 此外,在上述的扫描反复处理中,在规定的扫描反复期间 SR 中作为继续进行扫描反复处理的期间而进行了说明,但是选择控制部 C2 也可以在能够检测出最大强度天线的时刻、即能够可靠地测量天线 206a ~ 206h 的各接收强度的时刻,结束扫描反复处理,并开始同步搜索处理。另外,在同步搜索处理中,选择控制部 C2 也可以在能够由最大强度天线接收同步信号并检测出同步信息的时刻,结束同步搜索处理。换句话说,选择控制部 C2 也可以进行控制,使得在为了进行同步搜索处理而切换连接到最大强度天线之后,持续连接该最大强度天线直到至少接收到同步信号为止。

[0153] 在此,参照图 21 所示的流程图说明接收装置 202 进行天线切换处理的处理过程。通过选择控制部 C2 来控制执行该天线切换处理。如图 21 所示,首先,作为初始设定,选择控制部 C2 进行天线初始化处理来选择并切换连接最初进行接收的天线(步骤 S201)。在该步骤 S201 中,选择控制部 C2 例如选择并切换连接天线编号 No. 1 而作为接收天线。此外,如图 16 所示,在此可以设定的天线编号 No. 1 ~ No. 8 分别对应于天线 206a ~ 206h。

[0154] 接着,选择控制部 C2 进行在帧的开头从发送信号中检测同步信号的同步信号检测处理(步骤 S202),判断是否检测出同步信号(步骤 S203)。在检测出同步信号的情况下(步骤 S203:“是”),执行图 18 所示的普通天线切换处理(步骤 S204),在没有检测出同步信号的情况下(步骤 S203:“否”),执行用于进行图 20 示出的同步恢复的同步恢复天线切换处理(步骤 S205)。然后,在步骤 S204 或步骤 S205 之后选择最大强度天线并进行切换连接(步骤 S206)。之后,选择控制部 C2 反复执行从步骤 S202 开始的处理直到具有结束规定的处理的指示。

[0155] 下面,参照图 22 所示的流程图来说明步骤 S205 中的同步恢复天线切换处理过程。如图 22 所示,首先,选择控制部 C2 以内部时钟为基准来判断是否是扫描反复处理中的最初的天线扫描处理的定时(步骤 S211),在不是天线扫描处理的定时的情况下(步骤 S211:“否”),反复进行该判断处理并待机直到成为规定的定时为止。

[0156] 在成为天线扫描处理的定时的情况下(步骤 S211:“是”),选择控制部 C2 进行天线扫描处理,依次例如按一系列的天线编号顺序来切换天线 206a ~ 206h,记录各天线的接收强度(步骤 S212),并执行第 1 强度比较处理,将作为该扫描处理结果的各天线的接收强度进行比较,记录最大强度天线的信息(步骤 S213)。

[0157] 接着,选择控制部 C2 判断是否是扫描反复处理中的第二次以后的天线扫描处理的定时、即是否是从紧接在天线扫描处理开始时刻起经过了规定的扫描反复周期 ST 的时刻(步骤 S214),在不是天线扫描处理的定时的情况下(步骤 S214:“否”),反复进行该判断处理并待机直到成为规定的定时为止。然后,在成为天线扫描处理的定时的情况下(步骤 S214:“是”),进行天线扫描处理(步骤 S215),并执行第 2 强度比较处理,将作为该天线扫描处理结果的各天线的接收强度进行比较,更新最大强度天线的信息并进行记录(步骤 S216)。

[0158] 之后,选择控制部 C2 判断是否结束了扫描反复处理中的规定的最终的天线扫描处理(步骤 S217),在没有结束最终的天线扫描处理的情况下(步骤 S217:“否”),反复进行从步骤 S214 开始的处理,在结束了最终的天线扫描处理的情况下(步骤 S217:“是”),返回到步骤 S205。

[0159] 接着,参照图 23 所示的流程图来说明步骤 S212 和 S215 中的天线扫描处理过程。如图 23 所示,首先,选择控制部 C2 所具备的切换控制部 C2c 对在该天线扫描处理中最初进行接收的天线的天线编号进行初始设定(步骤 S221)。在该步骤 S221 中,切换控制部 C2c 例如选择天线编号 No. 1 并进行设定。

[0160] 接着,切换控制部 C2c 将连接切换到在步骤 S221 中设定的天线编号的天线(步骤 S222),通过 A/D 变换部 216 检测接收强度信号(步骤 S223),将检测出的接收强度数据记录到强度存储部 C2a 中(步骤 S224)。在该步骤 S224 中,切换控制部 C2c 与接收到 的天线编号相对应地记录接收强度数据。

[0161] 之后,切换控制部 C2c 判断所连接的天线是否是天线扫描处理中的最终的天线编号、例如天线编号 No. 8(步骤 S225),在不是最终编号的情况下(步骤 S225:“否”),使天线编号递增(步骤 S226),反复进行从步骤 S222 起的处理,在是最终编号的情况下(步骤 S225:“是”),返回到原来的处理步骤、即步骤 S212 或步骤 S215。

[0162] 下面,参照图 24 所示的流程图来说明步骤 S213 中的第 1 强度比较处理过程。如图 24 所示,首先,选择控制部 C2 所具备的强度比较部 C2b 参照记录在强度存储部 C2a 中的接收强度数据,将通过最初的天线扫描处理得到的天线编号为 No. 1 的接收强度数据临时设置到强度存储部 C2a 内的与最大强度天线对应的 Max 寄存器中(步骤 S231)。另外,将表示相对于该临时的最大强度天线比较接收强度数据的天线的比较天线编号设定为天线编号 No. 2(步骤 S232)。

[0163] 接着,强度比较部 C2b 将强度存储部 C2a 内的与比较天线编号对应的寄存器选择为比较寄存器(步骤 S233),判断记录在 Max 寄存器中的接收强度(Max 寄存器强度)是否小于记录在比较寄存器中的接收强度(比较寄存器强度)(步骤 S234)。在 Max 寄存器强度小于比较寄存器强度的情况下(步骤 S234:“是”),强度比较部 C2b 用比较寄存器内的数据来更新 Max 寄存器内的数据(步骤 S235),判断与比较寄存器对应的比较天线编号是否是一系列天线编号中的最终编号、例如天线编号 No. 8(步骤 S236)。另一方面,在 Max 寄存器强度不小于比较寄存器强度的情况下(步骤 S234:“否”),直接转移到步骤 S236。

[0164] 然后,强度比较部 C2b 在判断为比较天线编号不是最终的天线编号的情况下(步骤 S236:“否”),使比较天线编号递增(步骤 S237),并反复进行从步骤 S233 起的处理。另外,在判断为比较天线编号是最终的天线编号的情况下(步骤 S236:“是”),返回到步骤 S213。

[0165] 下面,参照图 25 所示的流程图来说明步骤 S216 中的第 2 强度比较处理过程。将图 25 和图 24 所示的流程图进行比较可知,该第 2 强度比较处理在最初对比较天线编号设定天线编号 No. 1 之后(步骤 S241),在步骤 S242 ~ S246 中分别执行与第 1 强度比较处理中的步骤 S233 ~ S237 相同的处理。此外,将第 1 强度比较处理结束时的 Max 寄存器的数据转用为在第 2 强度比较处理中最初进行比较的 Max 寄存器的数据。

[0166] 这样,在同步恢复天线切换处理中,通过第 1 和第 2 强度比较处理来依次比较各天线扫描处理的各天线中的接收强度,将具有最大的接收强度的天线编号记录到 Max 寄存器中,检测最终记录到 Max 寄存器中的天线编号的天线作为最大强度天线。

[0167] 更具体地说,例如在记录如图 26 所示的接收强度数据的情况下,在与最初的天线扫描期间 AS1 对应的第 1 强度比较处理中,依次比较天线编号 No. 1 ~ No. 8 的接收强度,最

后将天线编号 No. 1 的接收强度“80”记录到 Max 寄存器中。另外,在与第二次的天线扫描期间 AS2 对应的第 2 强度比较处理中,以在天线扫描期间 AS1 最后记录的 Max 寄存器为基准依次比较天线编号 No. 1 ~ No. 8 的接收强度,其结果,设为基准的 Max 寄存器的数据、即天线编号 No. 1 的接收强度“80”被原样记录为最后的 Max 寄存器。

[0168] 并且,与第二次同样地,在与最终(第三次)的天线扫描期间 AS3 对应的第 2 强度比较处理中,以在天线扫描期间 AS2 最后记录的 Max 寄存器为基准依次比较天线编号 No. 1 ~ No. 8 的接收强度,其结果,设为基准的 Max 寄存器的数据、即天线编号 No. 1 的接收强度“80”被原样记录为最终的 Max 寄存器。然后,将与记录在该最终的 Max 寄存器中的天线编号 No. 1 对应的天线 206a 检测为最大强度天线。

[0169] 此外,在上述的天线扫描处理、以及第 1 和第 2 强度比较处理中,设为从 No. 1 开始按编号顺序切换天线编号,但是不必限定解释为这样,例如也可以不重复而随机地依次切换天线编号。

[0170] 另外,在图 21 所示的天线切换处理中的步骤 S204 的普通天线切换处理,通过与在图 22 所示的同步恢复天线切换处理中的最初的天线切换处理相同的处理、即步骤 S212 的天线扫描处理和步骤 S213 的第 1 强度比较处理来实现。

[0171] 如以上所说明的那样,在本实施方式 3 所涉及的接收装置 202 中,在通过预先选择的的天线没有接收到同步信号的情况下,选择控制部 C2 以比无线信号所具有的发送信息的传送期间即信号 ON 期间 NT 短的周期反复进行连续切换天线 206a ~ 206h 来测量各天线的接收强度的天线切换处理从而检测最大强度天线,并且进行控制,将该检测出的最大强度天线选择切换为接收同步信息的接收天线,因此可以从没有接收同步信号的時刻开始迅速且可靠地恢复同步。另外,当选择控制部 C2 进行如下的控制时可以更加迅速且可靠地恢复同步,其中,所述控制为:以比从无线信号的发送周期中减去发送信息的传送期间而得到的非传送期间即信号 OFF 期间 FT 长的期间,反复进行用于检测最大强度天线的天线切换处理。并且,其结果可以进一步提高接收装置 202 中的接收动作的可靠性和可信度。

[0172] (变形例)

[0173] 下面说明实施方式 3 的变形例。在上述实施方式 3 中,选择控制部 C2 在没有接收到同步信号的情况下以规定的扫描反复周期 ST 间歇性地反复进行天线扫描处理,但是在该变形例中,进行控制使得连续地反复进行天线扫描处理。

[0174] 图 27 是表示在本变形例中选择控制部 C2 所执行的、在没有接收到同步信号的情况下的天线切换处理的时序图。如图 27 所示,在通过预先选择的的天线没有接收到同步信号的情况下、例如在定时 td_m 中没有接收到帧 (m) 的同步信号的情况下,选择控制部 C2 控制切换开关 SW,执行连续地反复进行天线扫描处理的扫描反复处理。

[0175] 另外,选择控制部 C2 进行控制使得在比信号 OFF 期间 FT 长的扫描反复期间 SR 执行上述扫描反复处理。在图 27 所示的例子中,在扫描反复期间 SR 内连续地反复进行与天线扫描期间 AS1 ~ ASn 对应的 n 次天线扫描处理。此外,本变形例所涉及的扫描反复处理相当于使上述实施方式所涉及的扫描反复处理的扫描反复周期 ST 与天线扫描期间 AS 大致相等的情况。

[0176] 根据本变形例所涉及的这样的扫描反复处理,选择控制部 C2 与上述实施方式所涉及的扫描反复处理同样地,也可以在信号 ON 期间中进行至少一次的天线扫描处理。并

且,根据在该信号 ON 期间中进行的天线扫描处理,可以可靠地测量天线 206a ~ 206h 的各接收强度,可以检测处于可接收发送信号的位置上的天线,并且可以检测最大强度天线。

[0177] 在根据上述扫描反复处理检测出最大强度天线之后,与上述实施方式同样地,选择控制部 C2 将检测出的最大强度天线选择切换为接收同步信号的接收天线来进行同步搜索处理。

[0178] 此外,选择控制部 C2 也可以在检测出最大强度天线的时刻、即能够可靠地测量天线 206a ~ 206h 的各接收强度的时刻,结束扫描反复处理,并开始同步搜索处理。

[0179] 在此,参照图 28 所示的流程图说明本变形例所涉及的同时恢复天线切换处理的处理过程。该同步恢复天线切换处理是作为图 21 示出的步骤 S205 而执行的处理。如图 28 所示,首先,选择控制部 C2 以内部时钟为基准,判断是否是扫描反复处理中的最初的天线扫描处理的定时(步骤 S311),在不是天线扫描处理的定时的情况下(步骤 S311:“否”),反复进行该判断处理并待机到成为规定的定时为止。

[0180] 在成为天线扫描处理的定时的情况下(步骤 S311:“是”),选择控制部 C2 执行连续地进行天线扫描处理的连续天线扫描处理(步骤 S312),执行强度比较处理,将作为该连续天线扫描处理结果的各天线扫描处理的各天线的接收强度进行比较来检测最大强度天线(步骤 S313),并返回到步骤 S205。

[0181] 下面,参照图 29 所示的流程图来说明步骤 S312 中的连续天线扫描处理过程。如图 29 所示,首先,切换控制部 C2c 对表示在该连续天线扫描处理中反复进行的天线扫描处理的处理次数的天线扫描编号进行初始设定(步骤 S321)。在该步骤 S321 中例如设定“1”作为初始值。另外,切换控制部 C2c 对最初进行接收的天线的天线编号进行初始设定(步骤 S322)。在该步骤 S322 中,切换控制部 C2c 例如选择天线编号 No. 1 并进行设定。

[0182] 接着,切换控制部 C2c 将连接切换到在步骤 S322 中设定的天线编号的天线(步骤 S323),通过 A/D 变换部 216 检测接收强度信号(步骤 S324),使天线扫描编号与天线编号相对应地将接收强度数据记录到强度存储部 C2a 中(步骤 S325)。

[0183] 之后,切换控制部 C2c 判断所连接的天线是否是当前的天线扫描处理中的最终的天线编号例如天线编号 No. 8(步骤 S326),在不是最终编号的情况下(步骤 S326:“否”),使天线编号递增(步骤 S327),反复进行从步骤 S323 起的处理。

[0184] 另一方面,在天线编号是最终编号的情况下(步骤 S326:“是”),切换控制部 C2c 判断当前的天线扫描编号是否是该连续天线扫描处理中的最终的天线扫描编号(步骤 S328),在不是最终编号的情况下(步骤 S328:“否”)使天线扫描编号递增(步骤 S329),反复进行从步骤 S322 起的处理。在是最终编号的情况下(步骤 S328:“是”),返回到步骤 S312。

[0185] 下面,说明图 28 示出的步骤 S313 的强度比较处理。该强度比较处理与图 24 所示的第 1 强度比较处理同样地进行。但是,在该强度比较处理中,关于作为比较天线编号而依次切换的天线编号,在连续天线扫描处理中切换连接的、一系列的所有的天线扫描处理的各天线编号成为对象。在这种情况下,例如也可以从天线扫描编号“1”的天线编号 No. 1 按天线编号顺序并且按天线扫描编号顺序依次切换到天线扫描编号“n”的天线编号 No. 8 来比较接收强度数据,并检测最大强度天线。此外,也可以在作为初始设定而设定到 Max 寄存器中的数据中使用例如天线扫描编号“1”的天线编号 No. 1 的数据。

[0186] 另外,在上述实施方式 3 中,作为接收同步信号的情况下的普通的天线切换处理,如图 18 所示,在接收强度测量期间内进行天线扫描处理来检测最大强度天线,并将该检测出的最大强度天线设为影像信号期间的接收天线,但是不必限定解释为上述天线切换处理,例如也可以如图 30 的时序图所示进行处理。

[0187] 即,在图 30 所示的天线切换处理中,选择控制部 C2 在帧 (n) 的接收强度测量期间 (IT) 内的定时 $t1_n$ 中,测量例如天线编号为 No. 2 的天线的接收强度。另外,在相同的帧 (n) 的影像信号期间 (VT) 内的定时 $t2_n$ 中,测量例如天线编号为 No. 1 的天线的接收强度。然后,选择控制部 C2 进行如下的控制:比较所测量的这些接收强度,在接收强度测量期间测量得到的接收强度超过了在影像信号期间测量得到的接收强度的情况下,将在接收强度测量期间进行了测量的天线(例如 No. 2)选择切换为下一帧即帧 (n+1) 的影像信号期间的接收天线。另外,选择控制部 C2 进行控制,使得一边在每一帧中依次切换与接收强度测量期间对应的天线,一边反复进行上述天线切换处理。

[0188] 具体地说,在图 30 中,在帧 (n) 中天线编号 No. 2 的接收强度没有超过天线编号 No. 1 的接收强度,因此在帧 (n+1) 中影像信号期间的接收天线仍然被设为天线编号 No. 1。另一方面,帧 (n+1) 中的接收强度测量期间的接收天线被切换为天线编号 No. 3。然后,在帧 (n+1) 中天线编号 No. 3 的接收强度超过天线编号 No. 1 的接收强度,因此在下一帧 (n+2) 中选择切换天线编号 No. 3 作为影像信号期间的接收天线。同时将帧 (n+2) 的接收强度测量期间的接收天线切换为天线编号 No. 4。

[0189] 此外,在上述实施方式 3 和变形例中,说明了将接收装置应用于无线型被检体内信息获取系统、并且由接收装置接收从胶囊型内窥镜发送的无线信号,但是不必限定于此来进行解释,只要所接收的无线信号是具有在规定的发送周期发送的至少包含同步信息的发送信息的信号,则可以是任意的无线信号,也不限于发送上述无线信号的发送装置。

[0190] 此外,在本申请的说明书中记载的实施方式 1 ~ 3 以及变形例都可以相互组合实施,本发明也包含将上述实施方式 1 ~ 3 以及变形例等进行部分组合等而构成的实施方式。

[0191] 产业上的可利用性

[0192] 如上所述,本发明所涉及的移动式简易图像显示装置和接收系统,用于一体地具有接收从胶囊型内窥镜等被检体内导入装置发送的无线信号的天线、并在显示部中显示基于接收到的无线信号的图像的情况,特别是适用于保证接收强度较强的情况下的实时观察的情况。

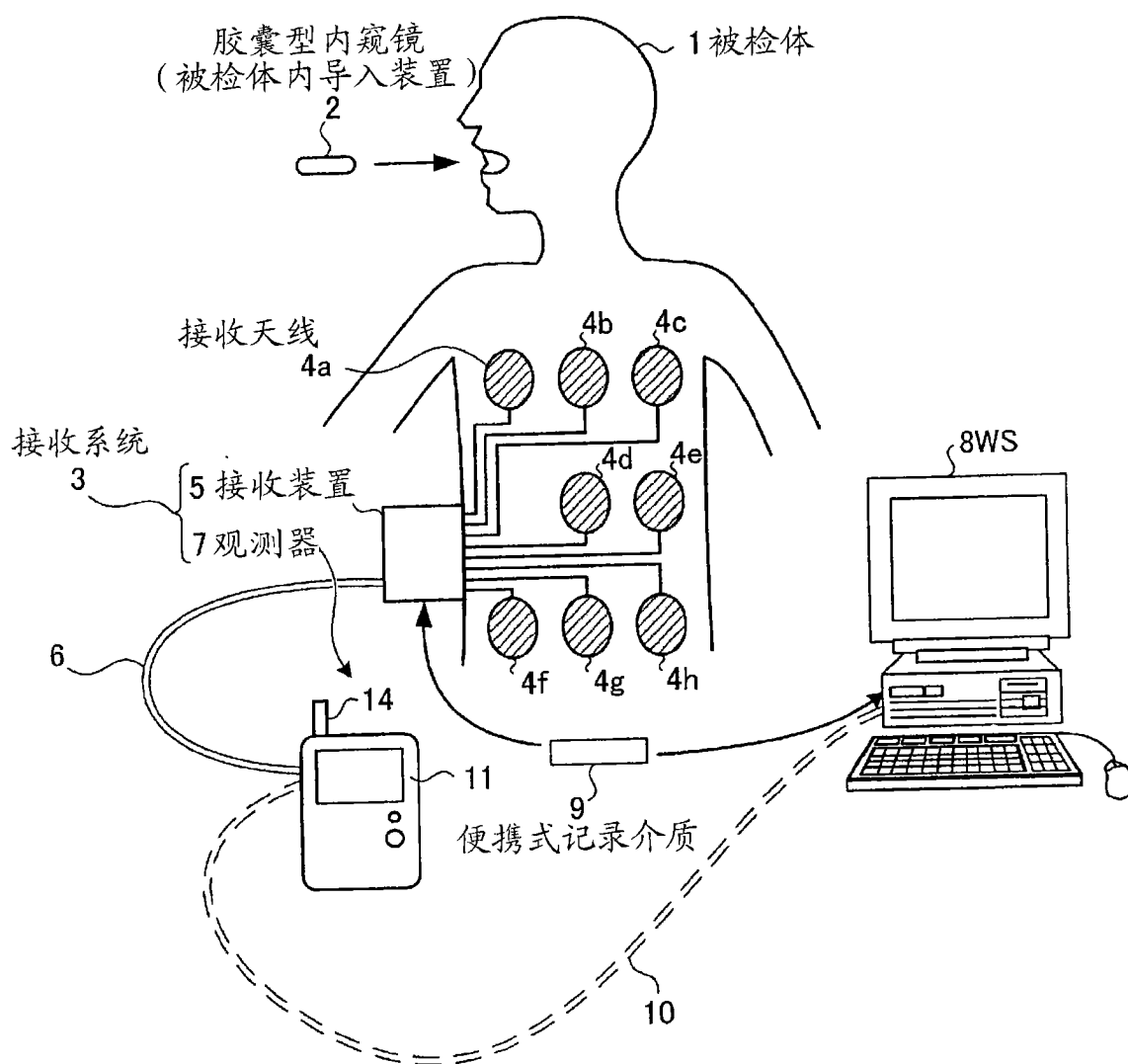


图 1

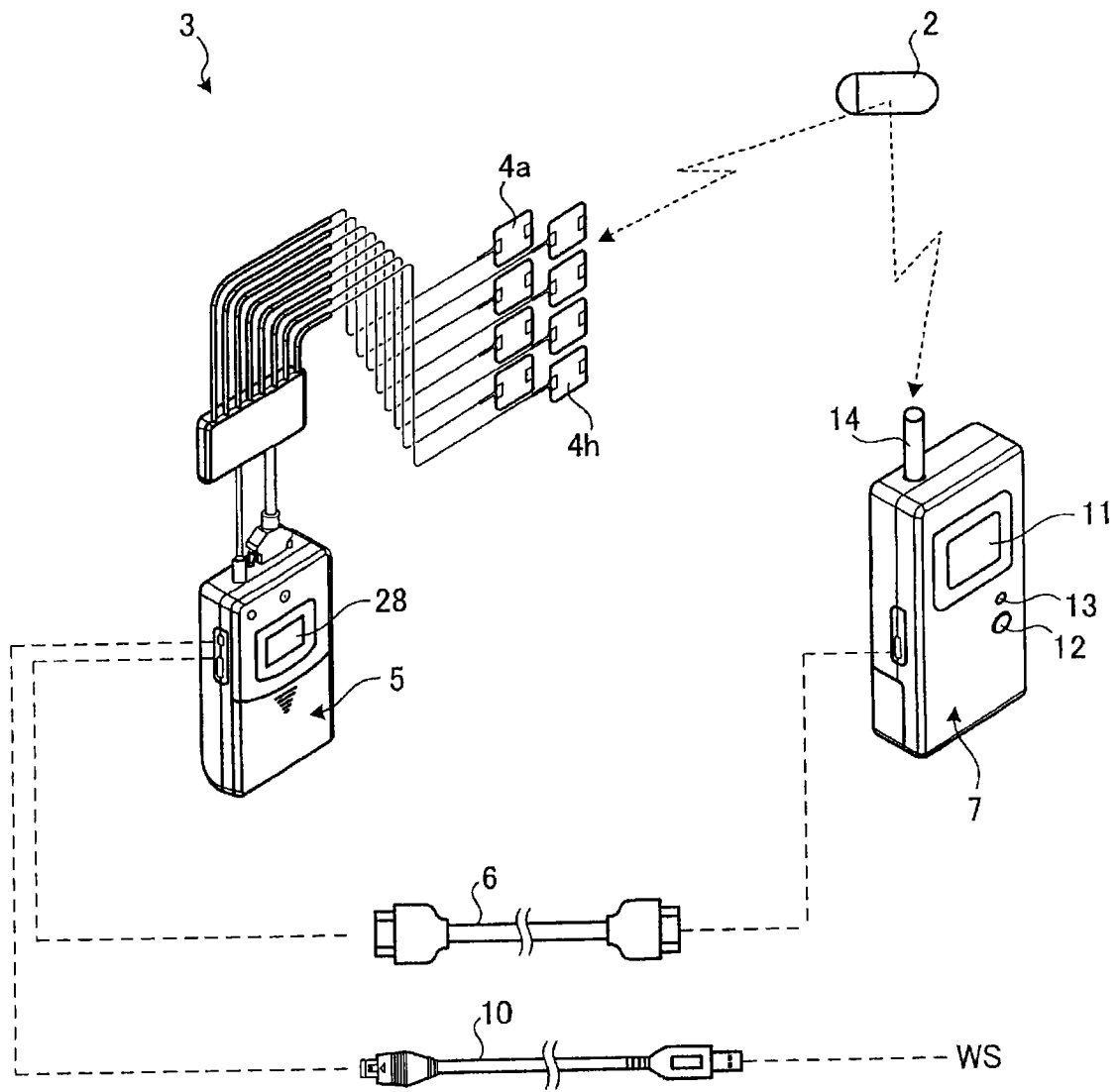


图 2

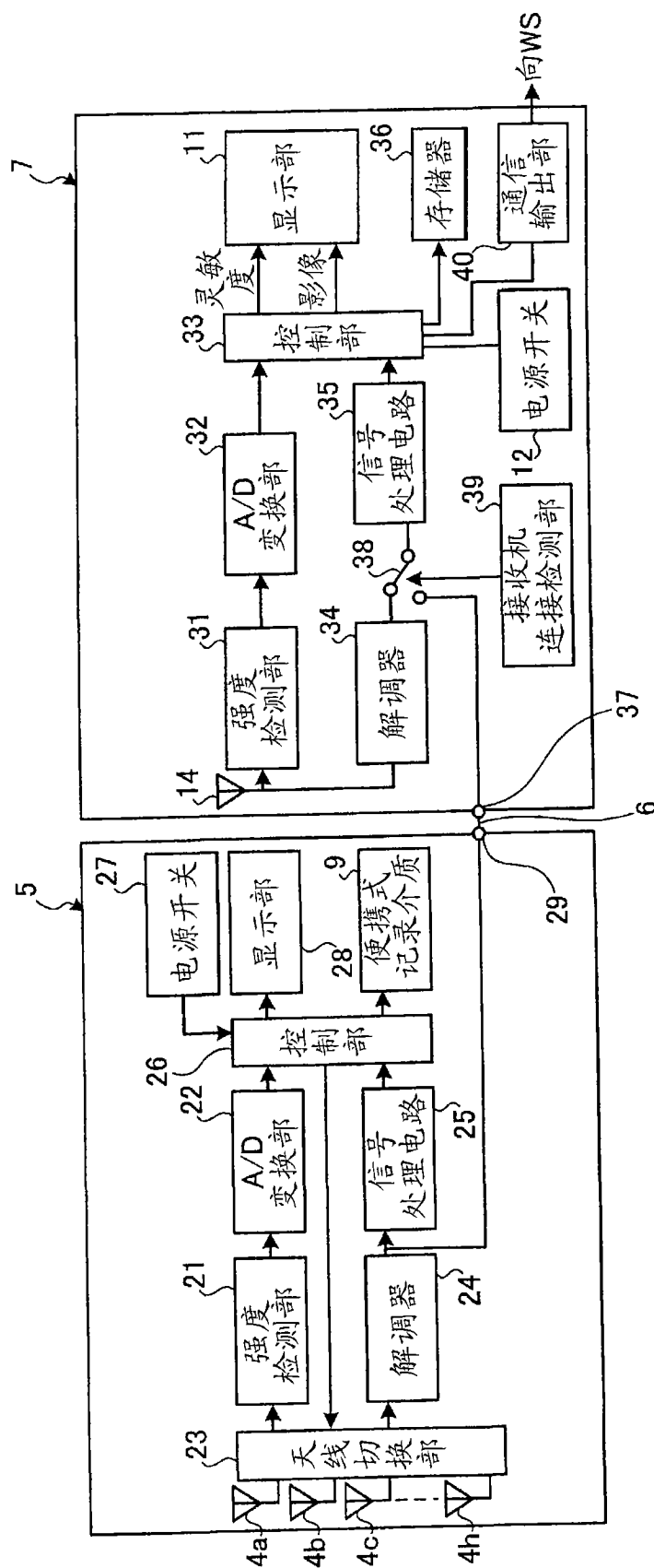


图 3

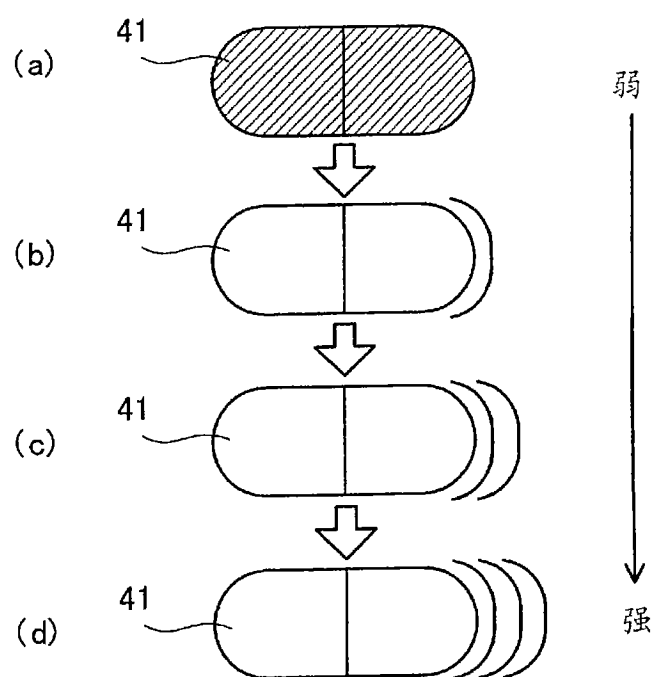


图 4

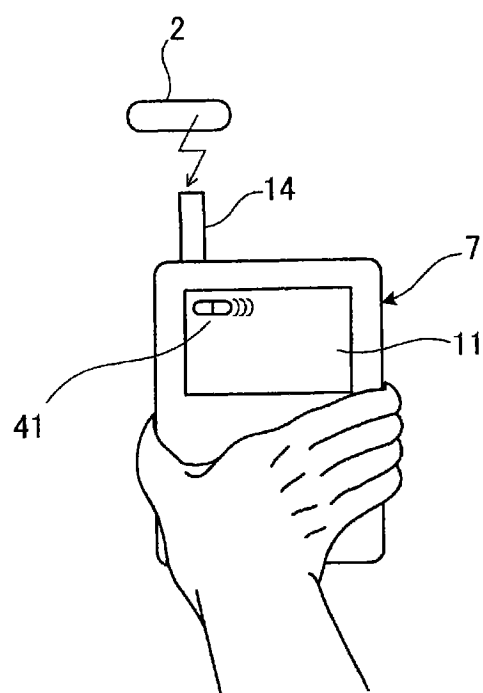


图 5

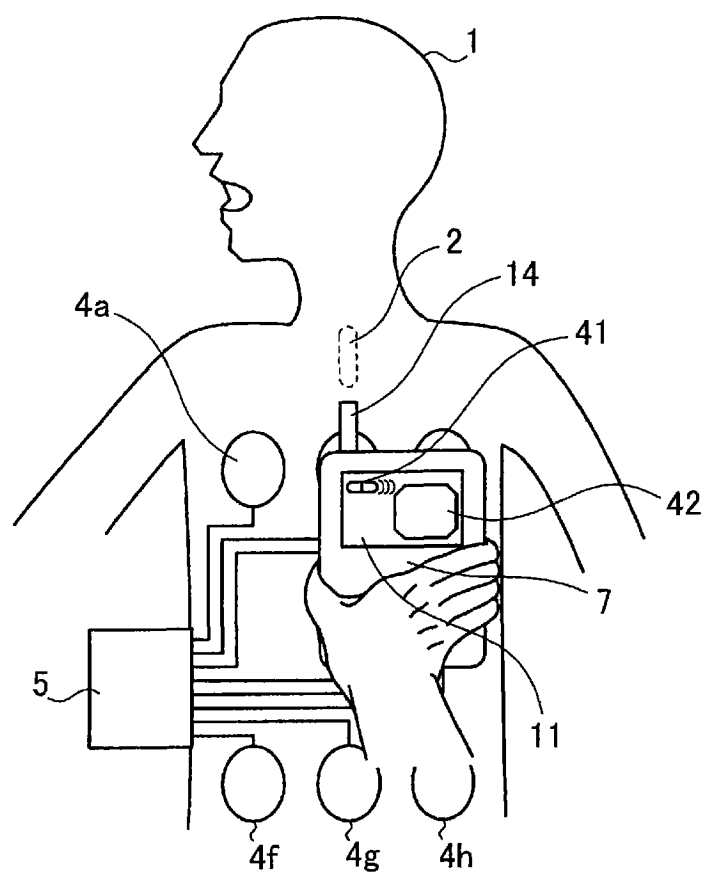


图 6

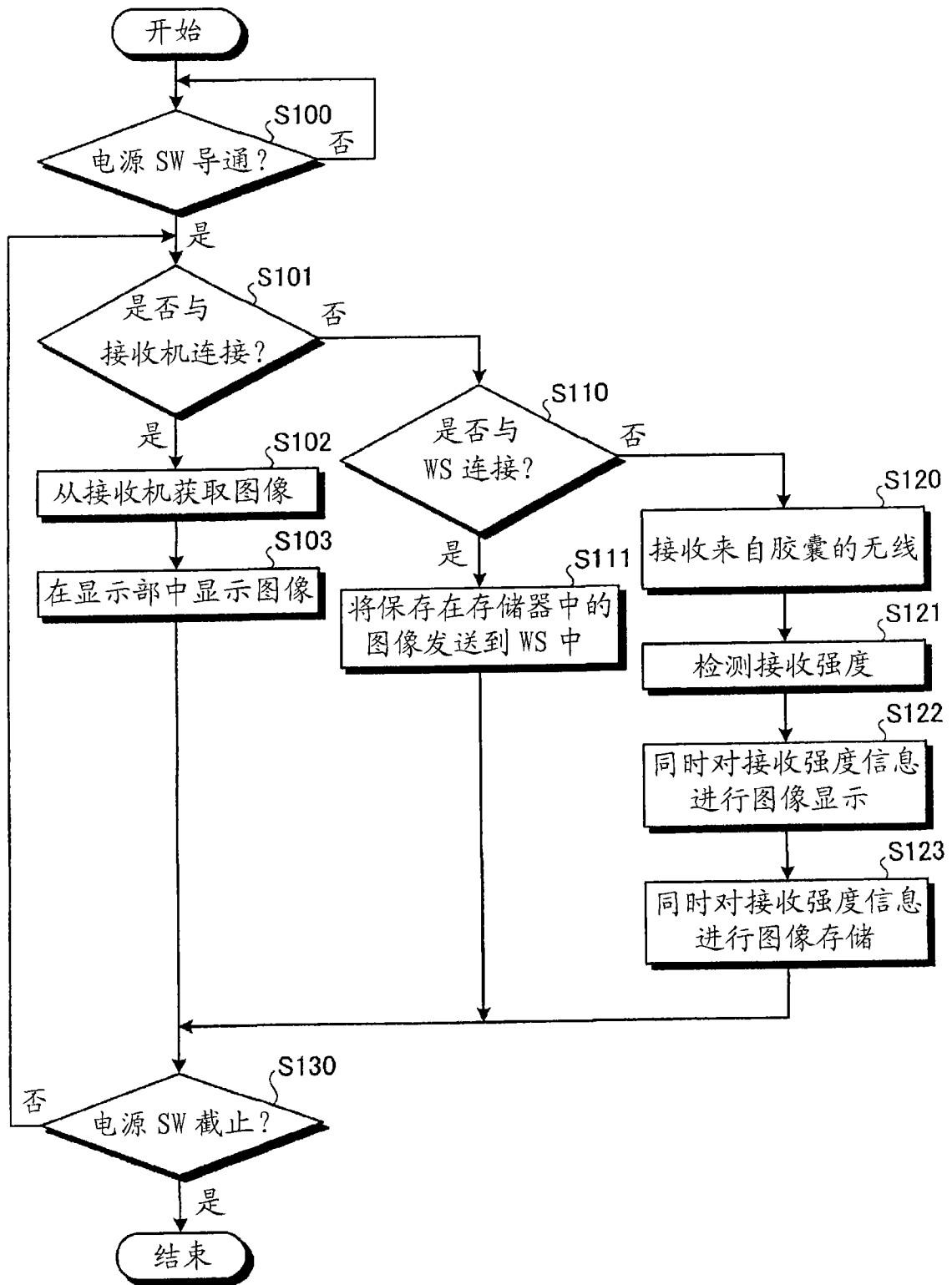


图 7

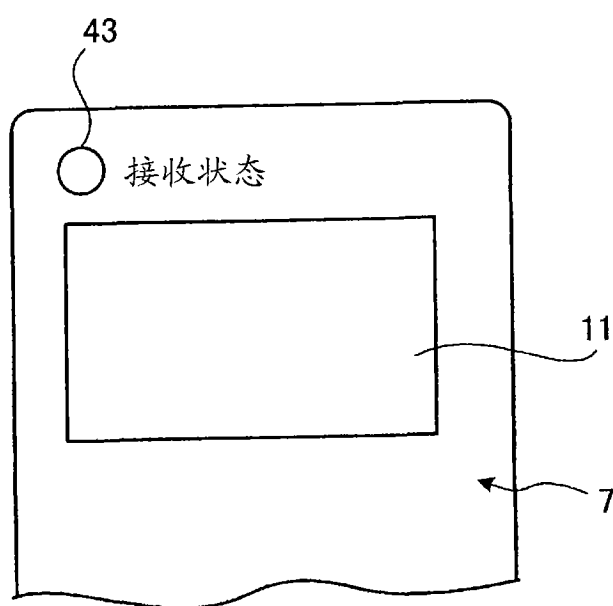


图 8

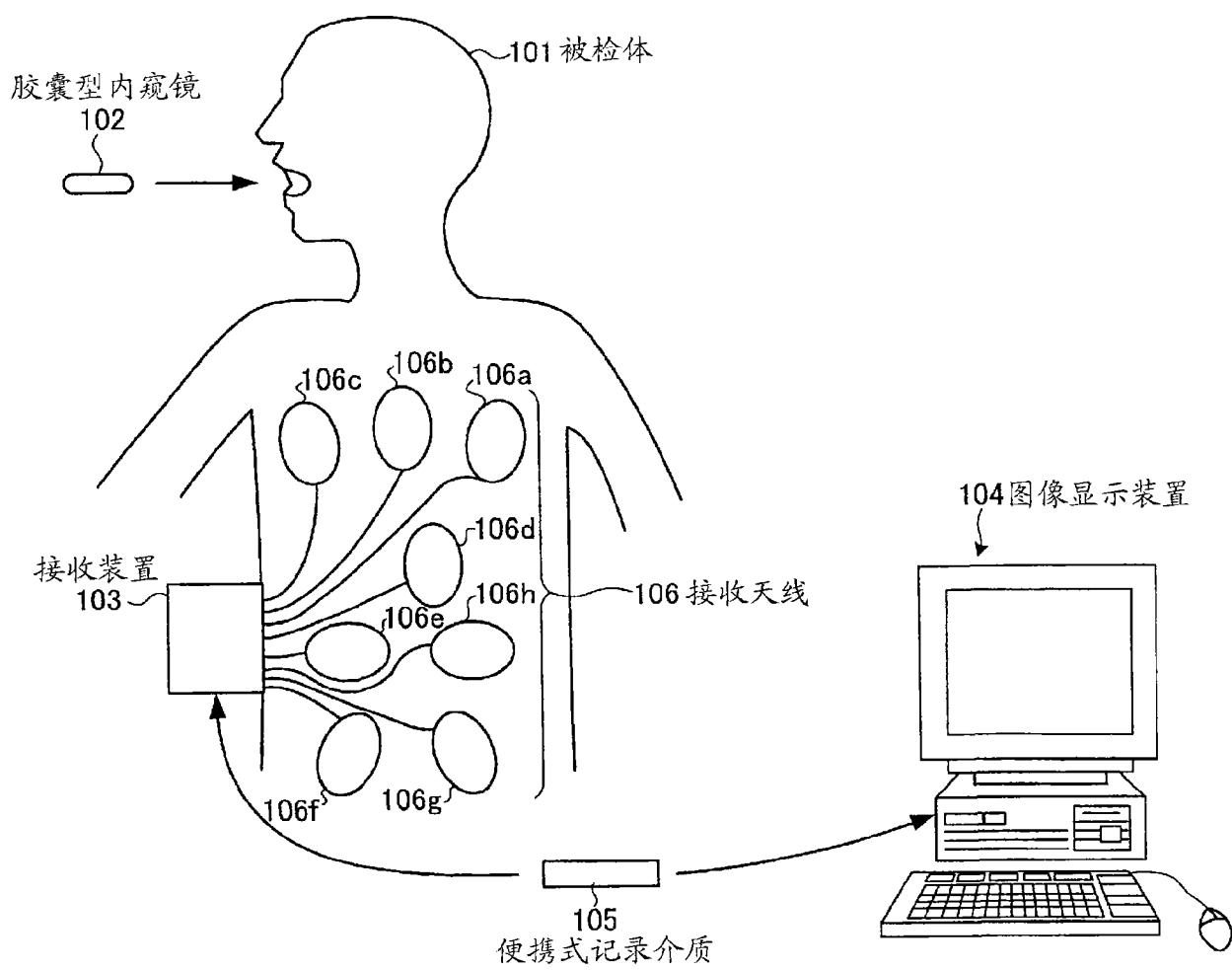


图 9

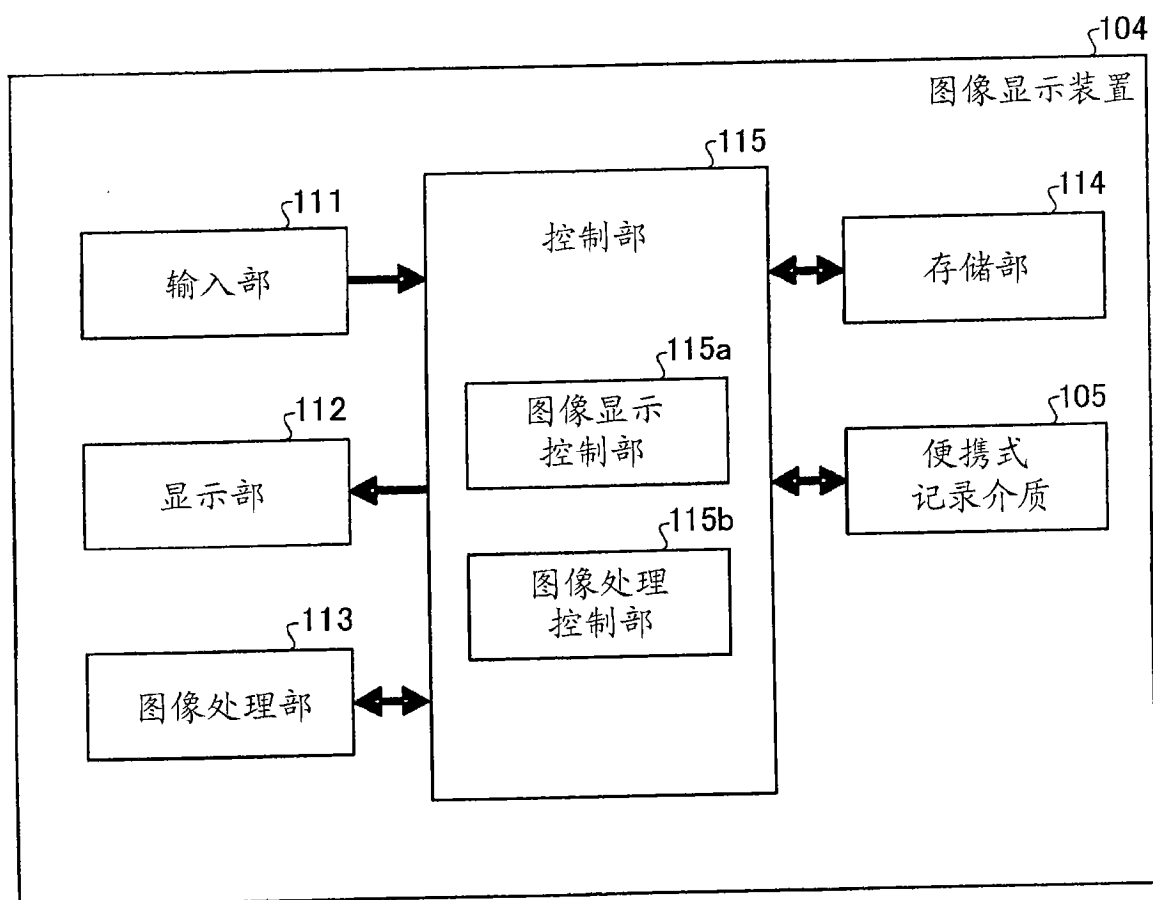


图 10

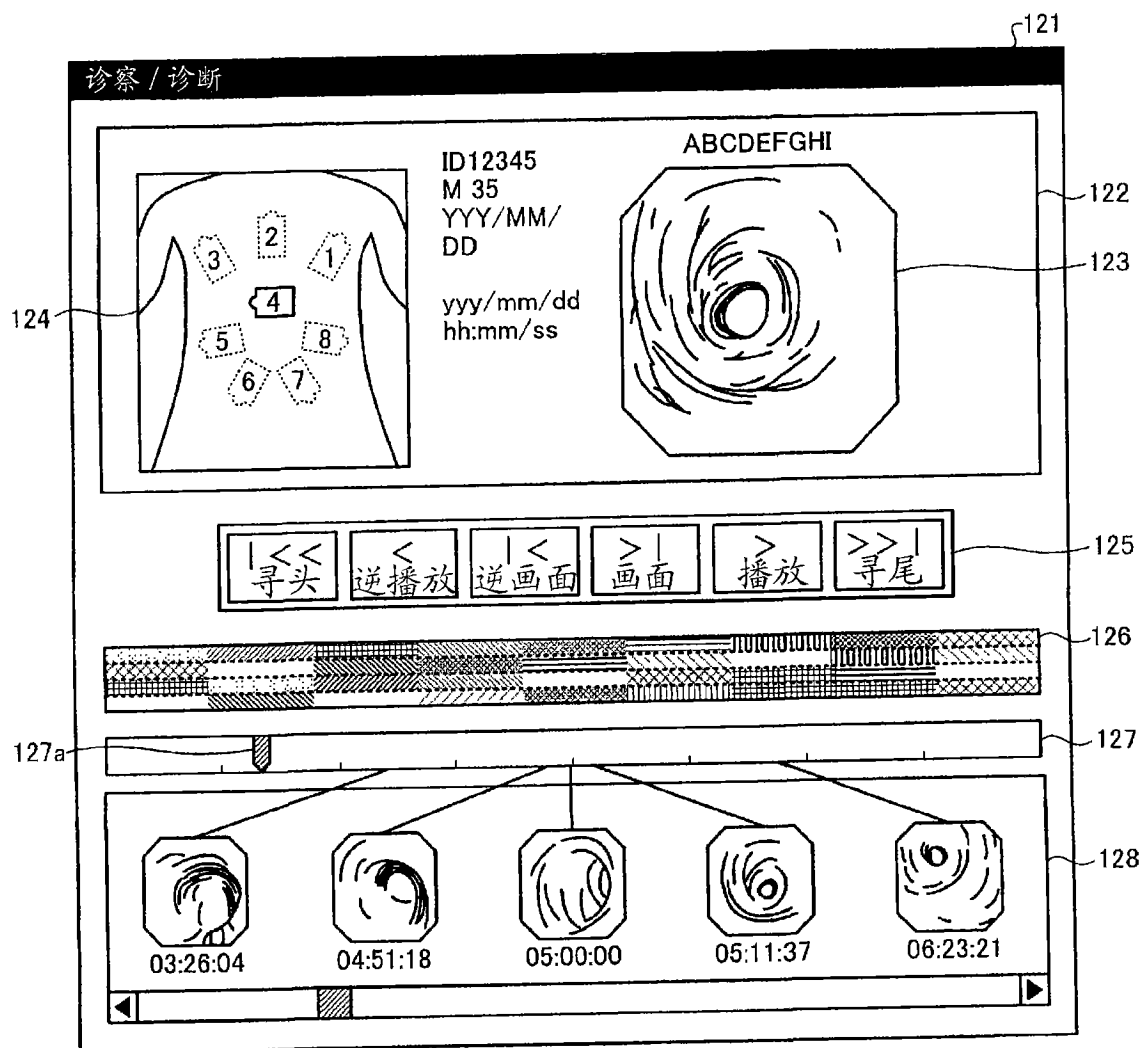


图 11

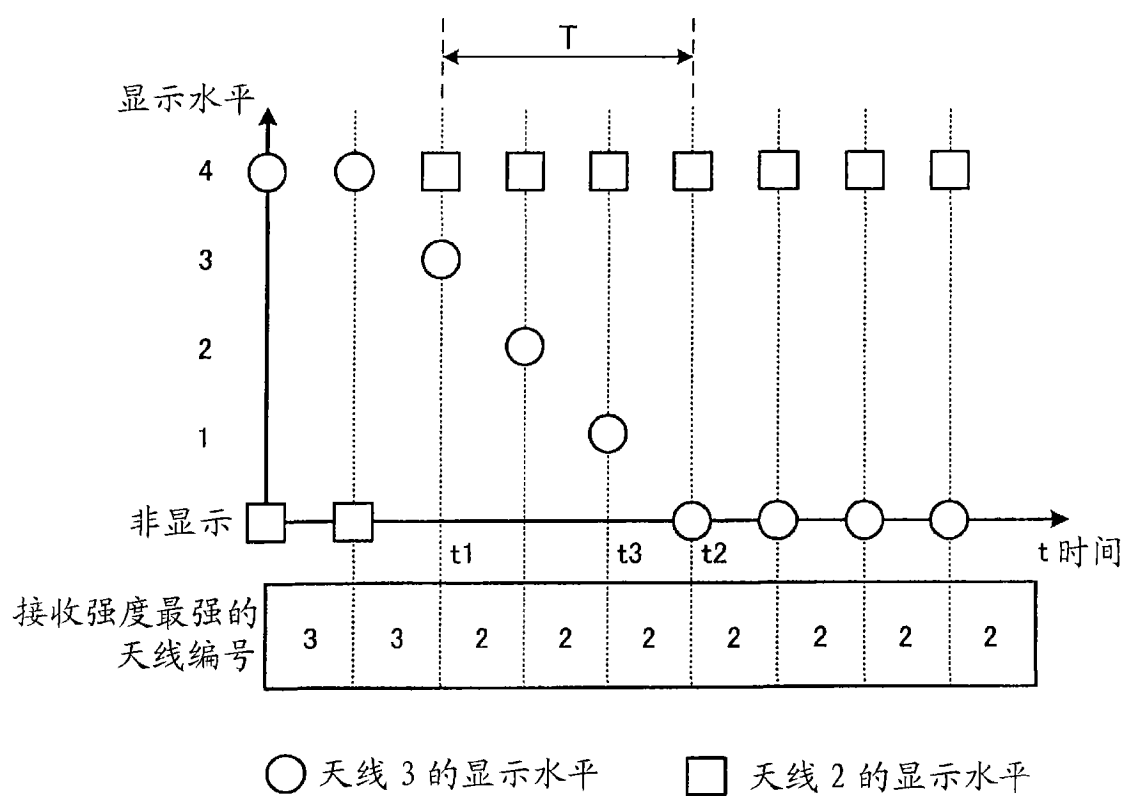


图 12

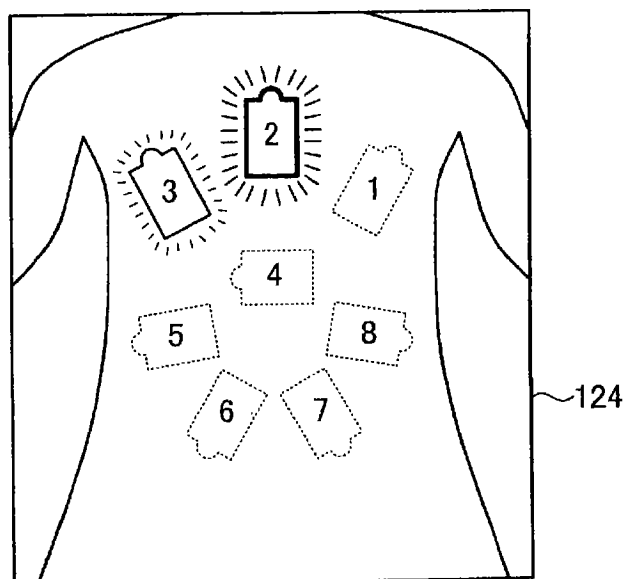


图 13

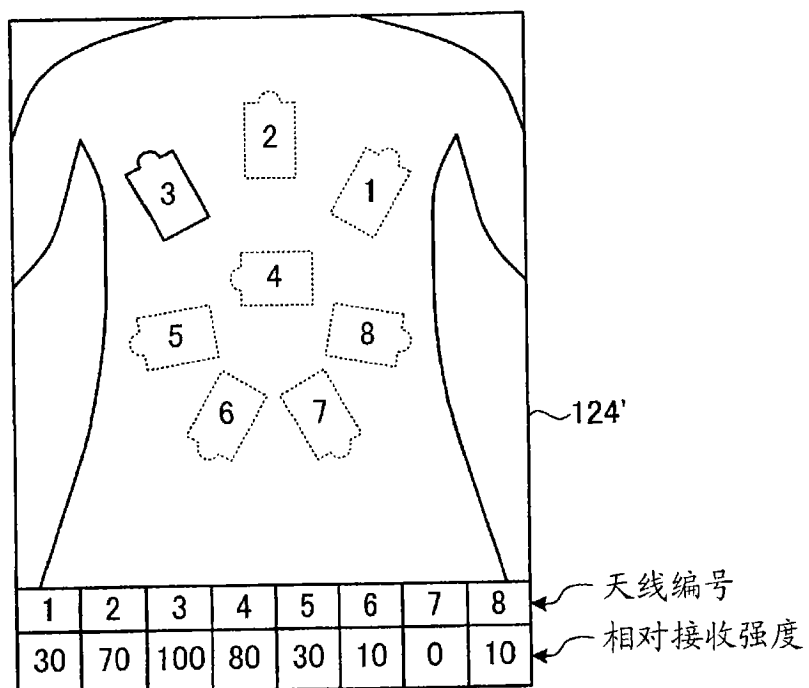


图 14

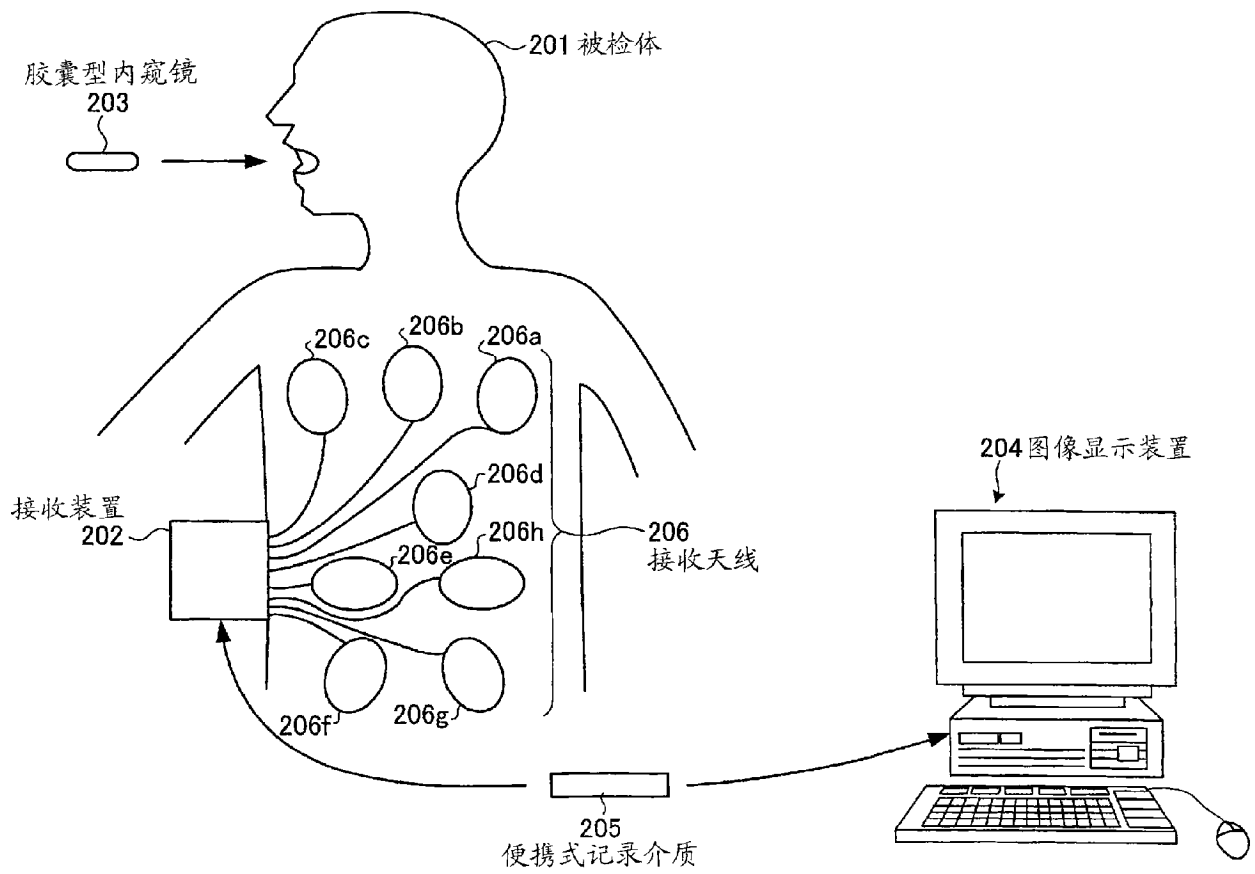


图 15

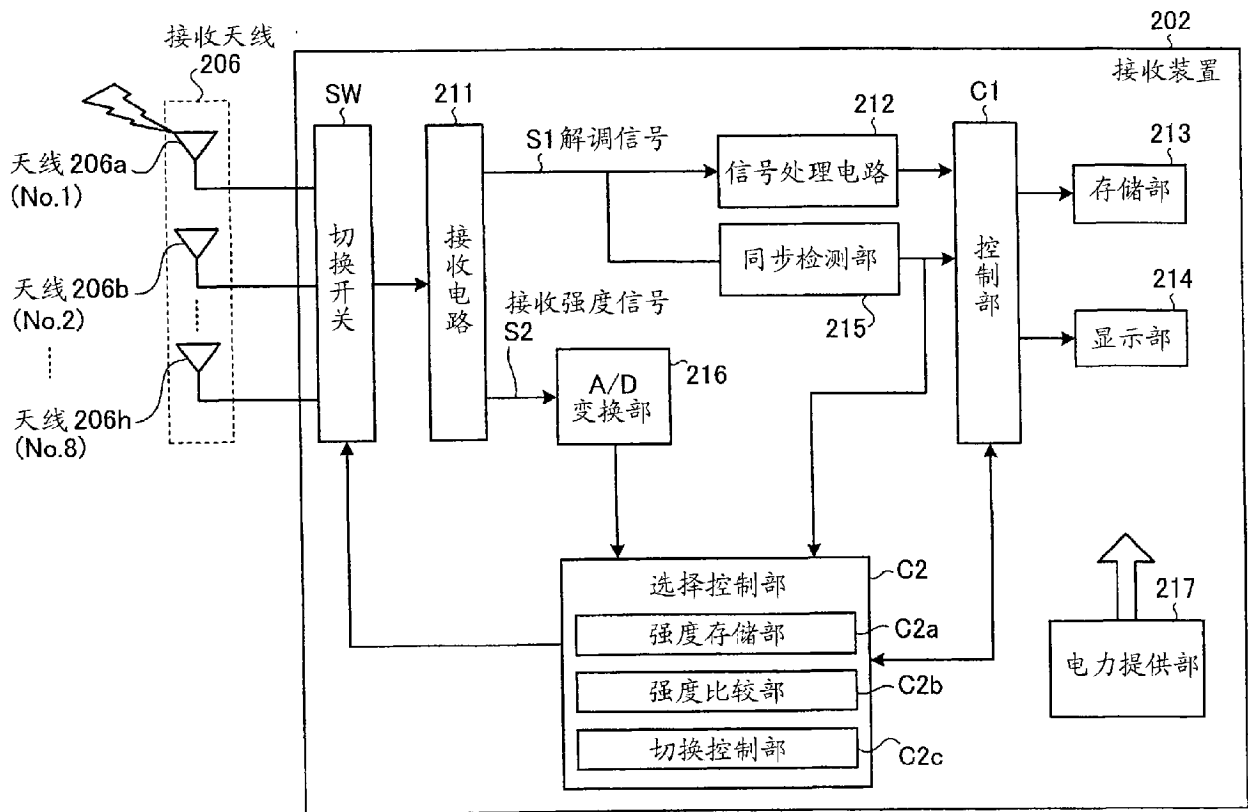


图 16

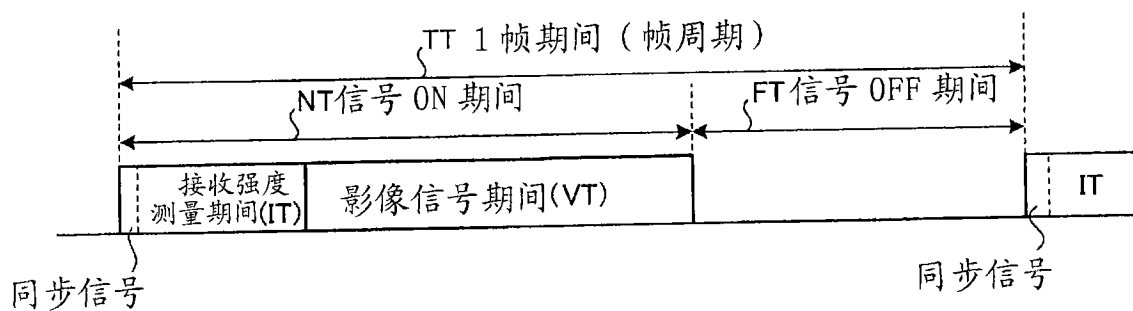


图 17

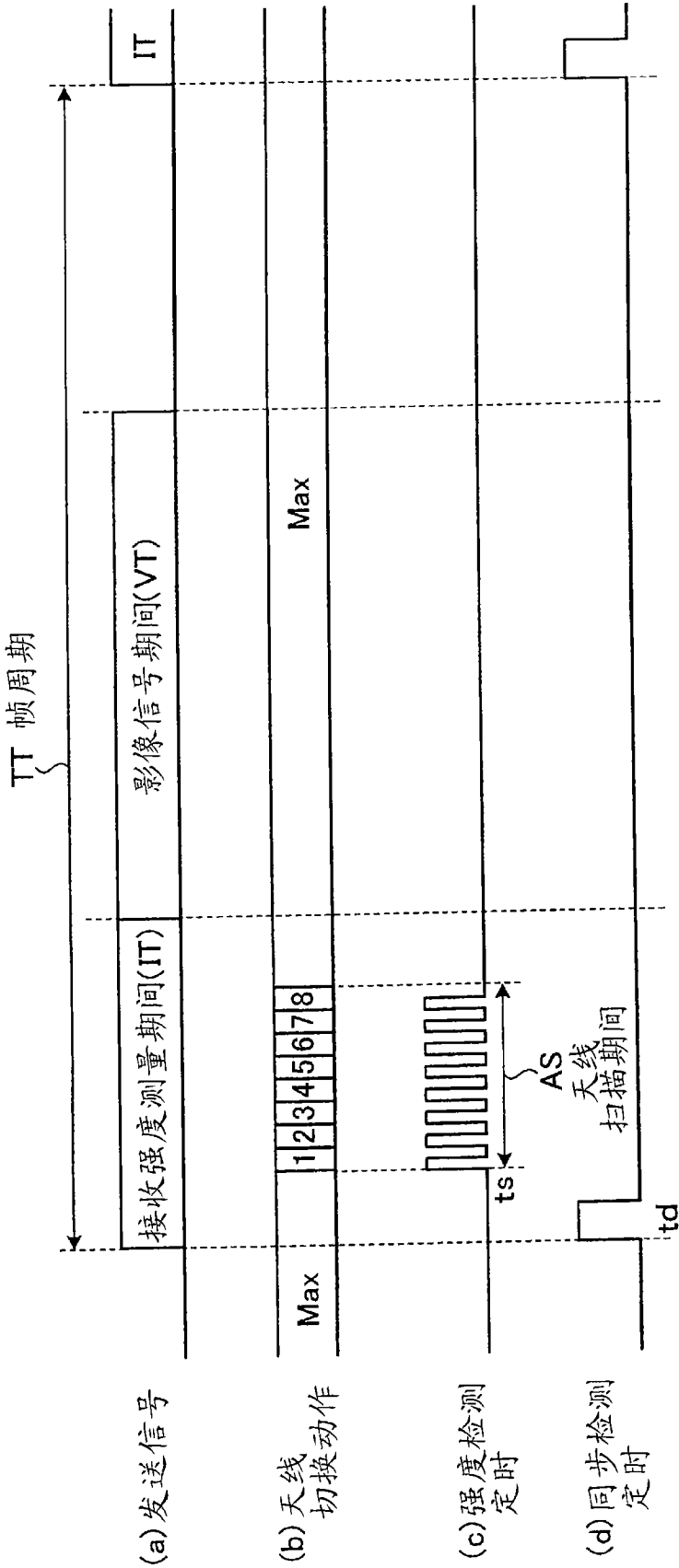


图 18

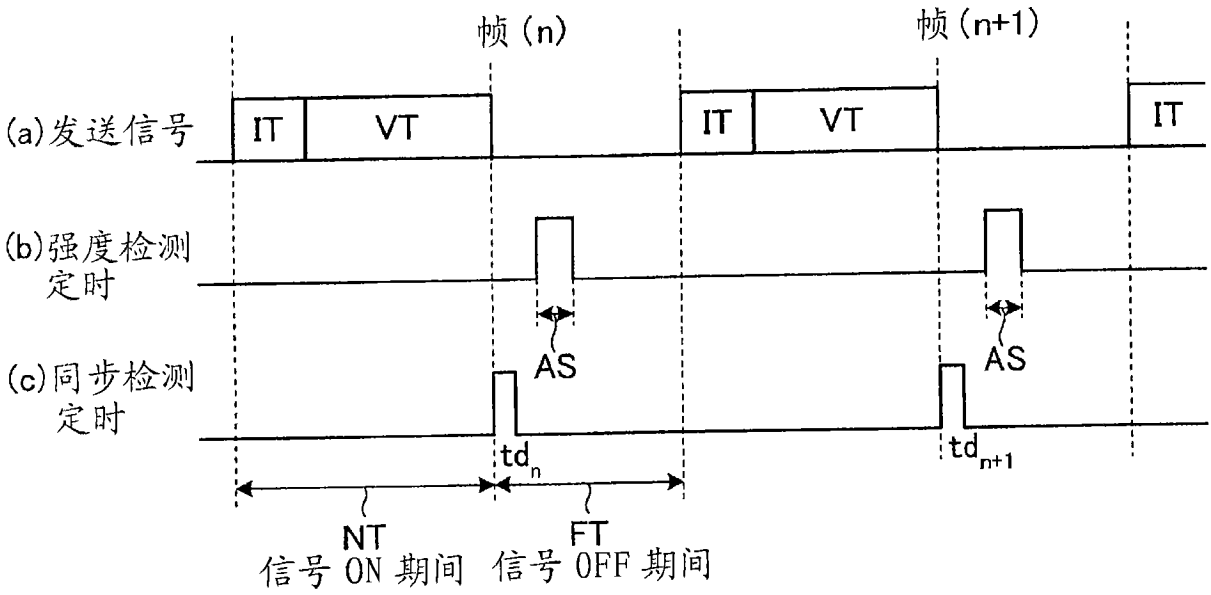


图 19

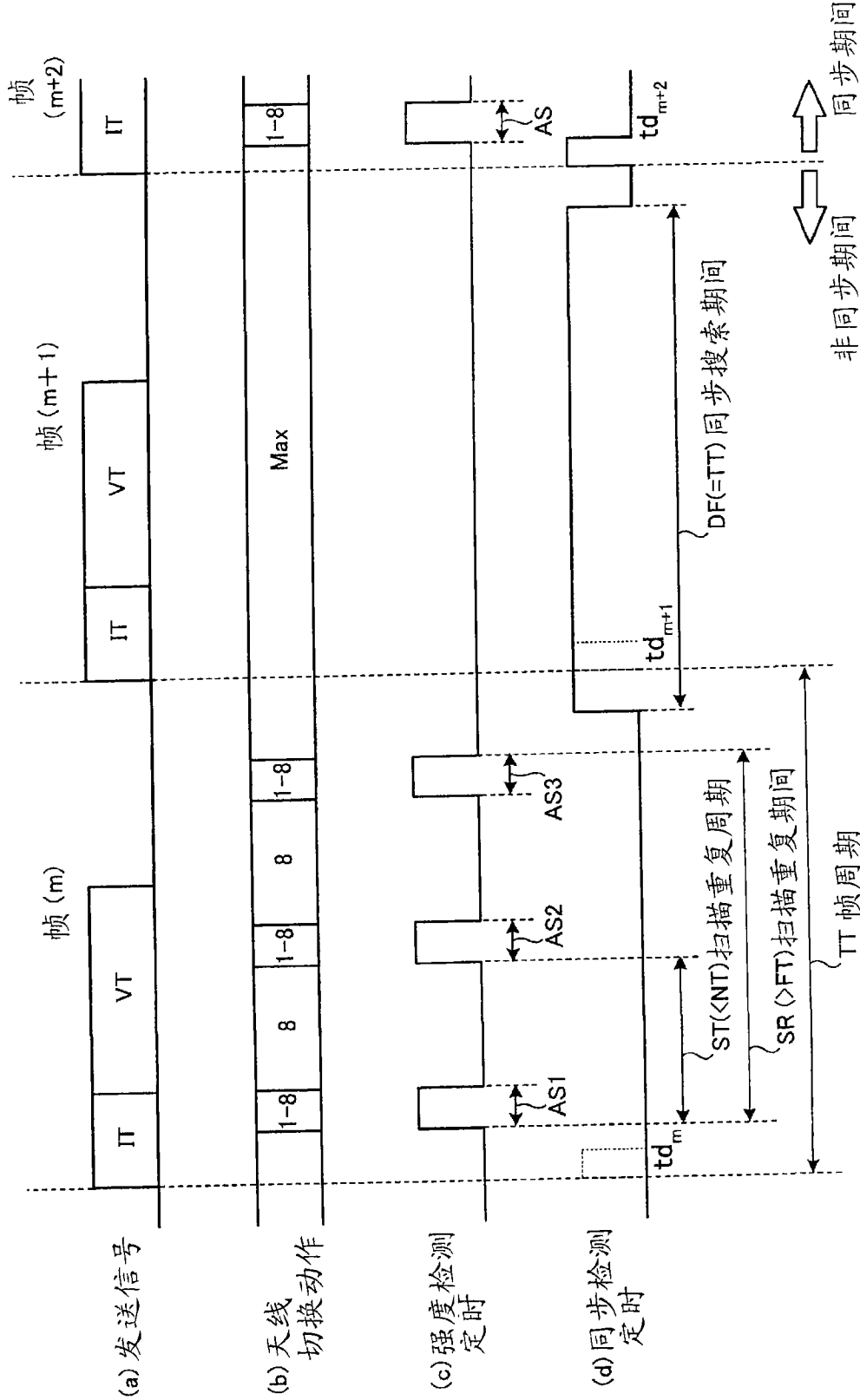


图 20

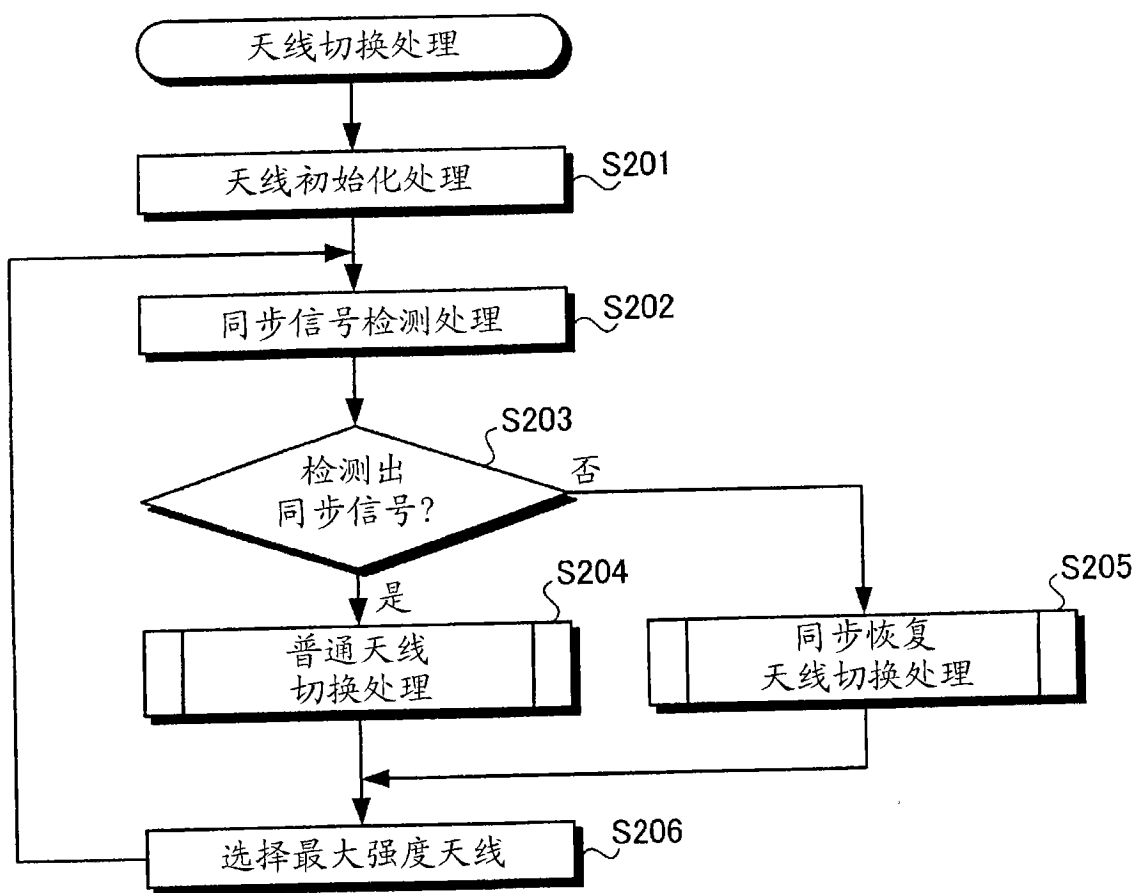


图 21

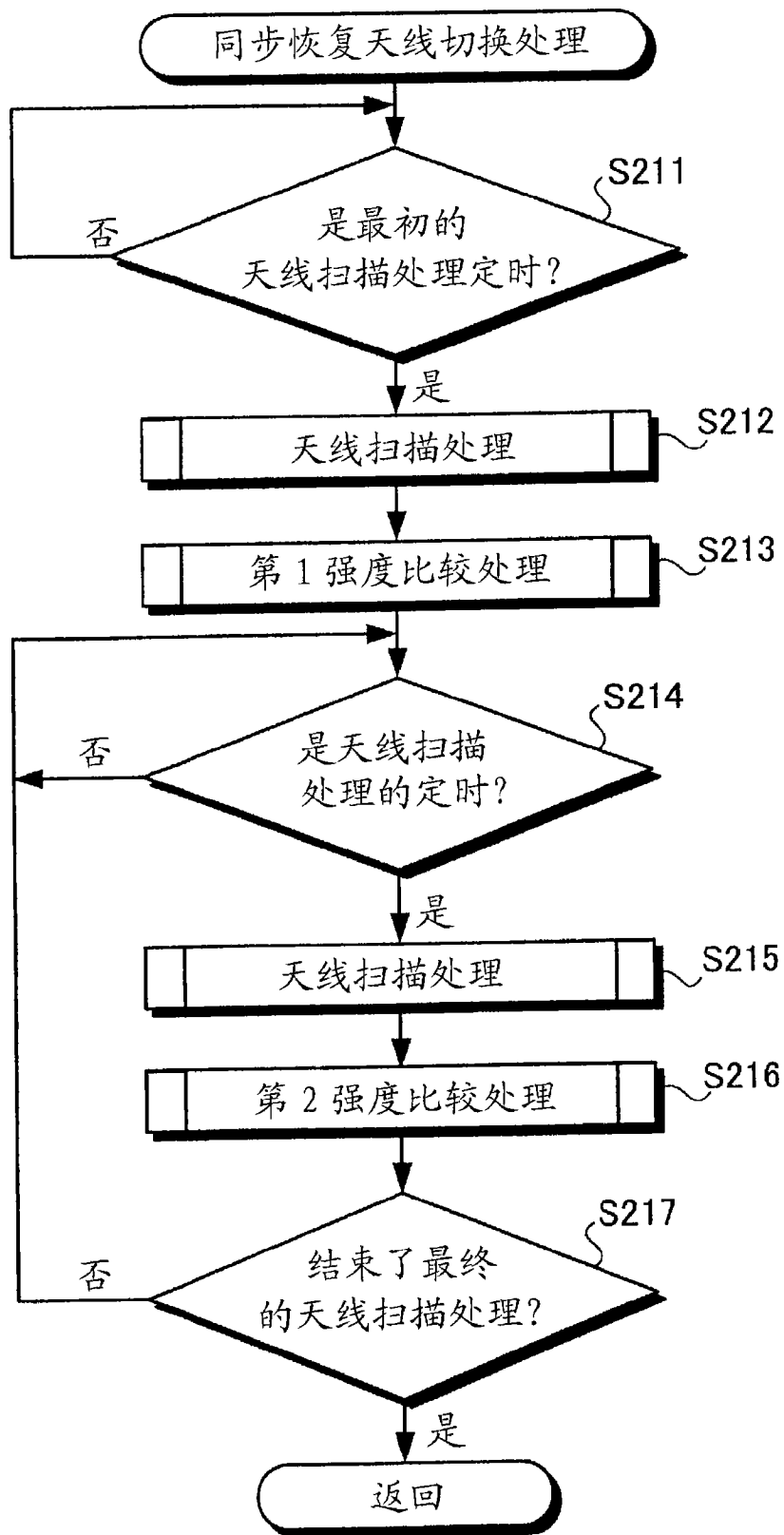


图 22

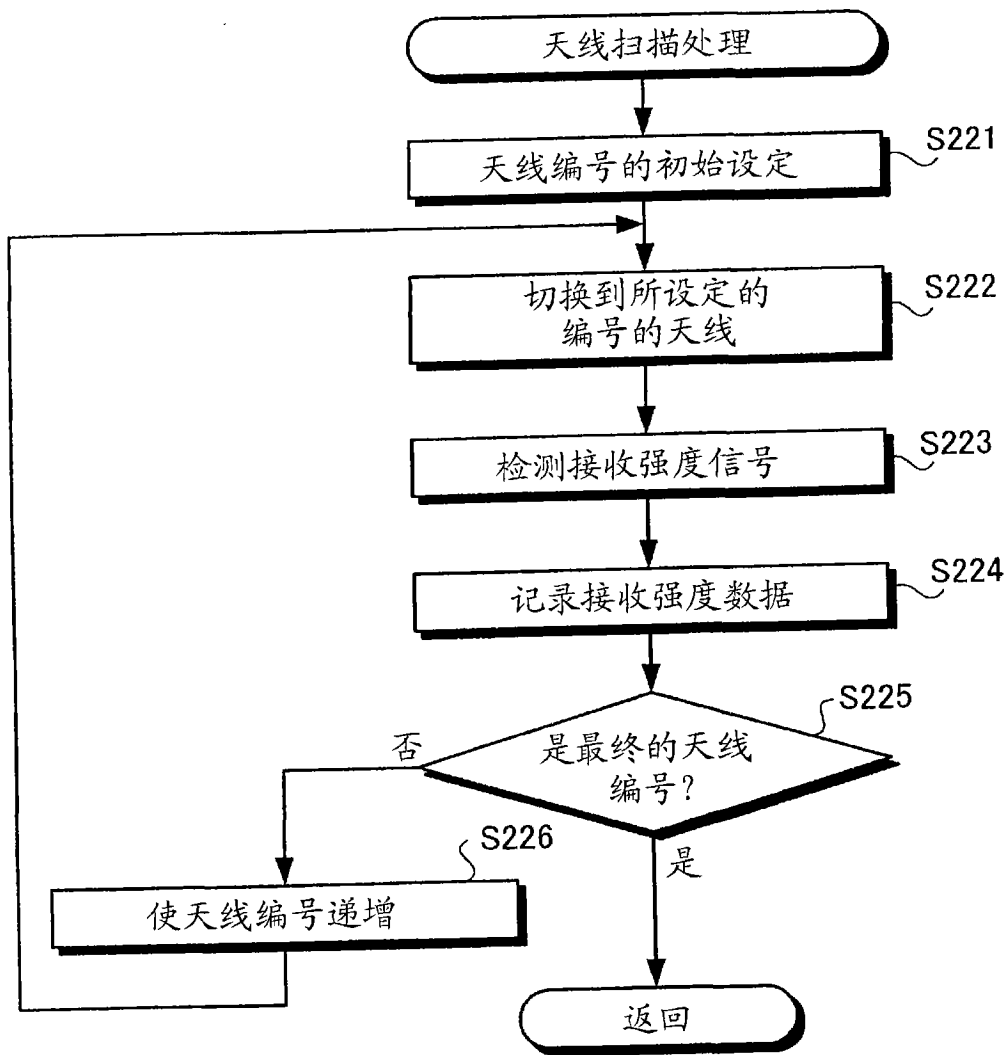


图 23

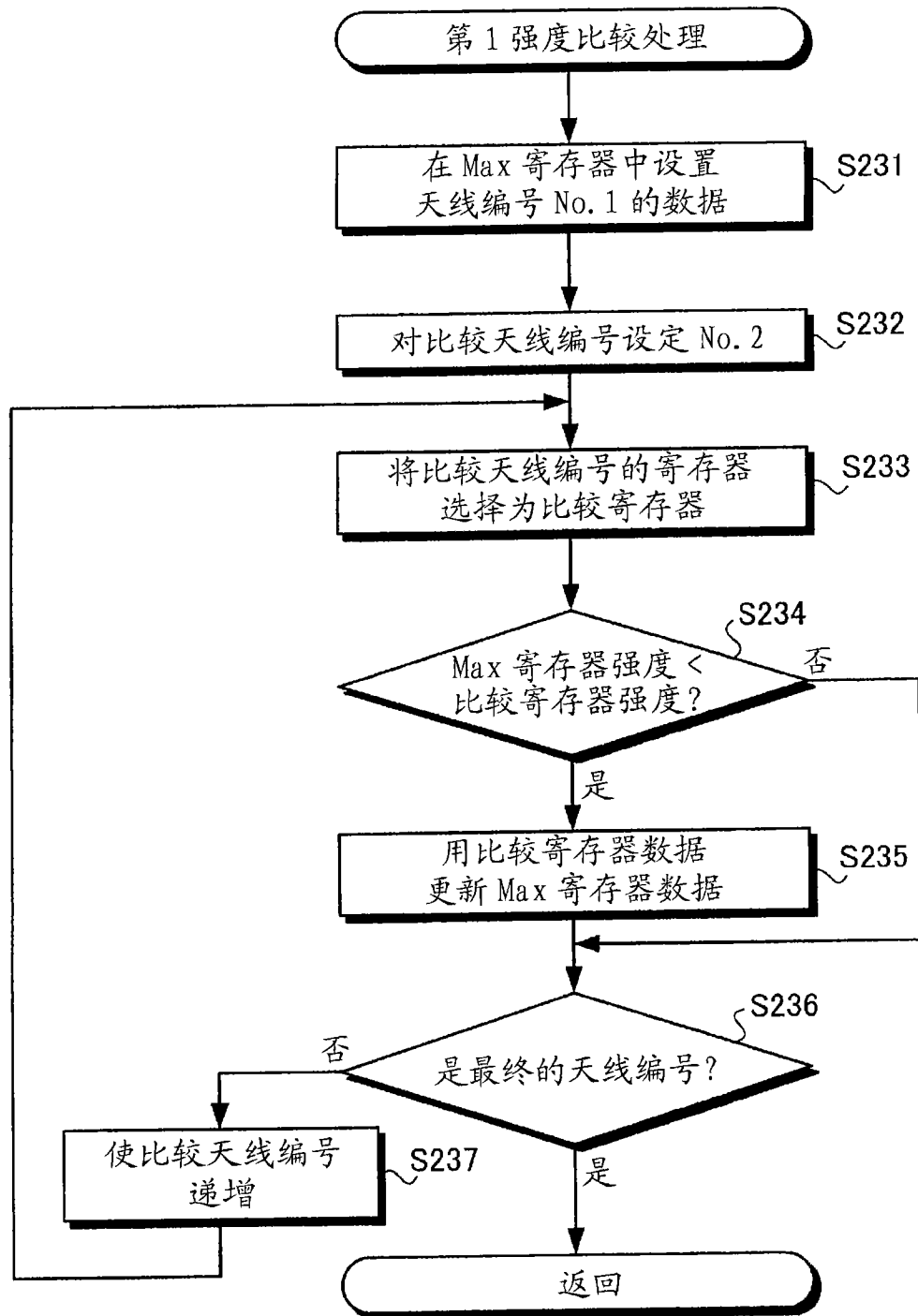


图 24

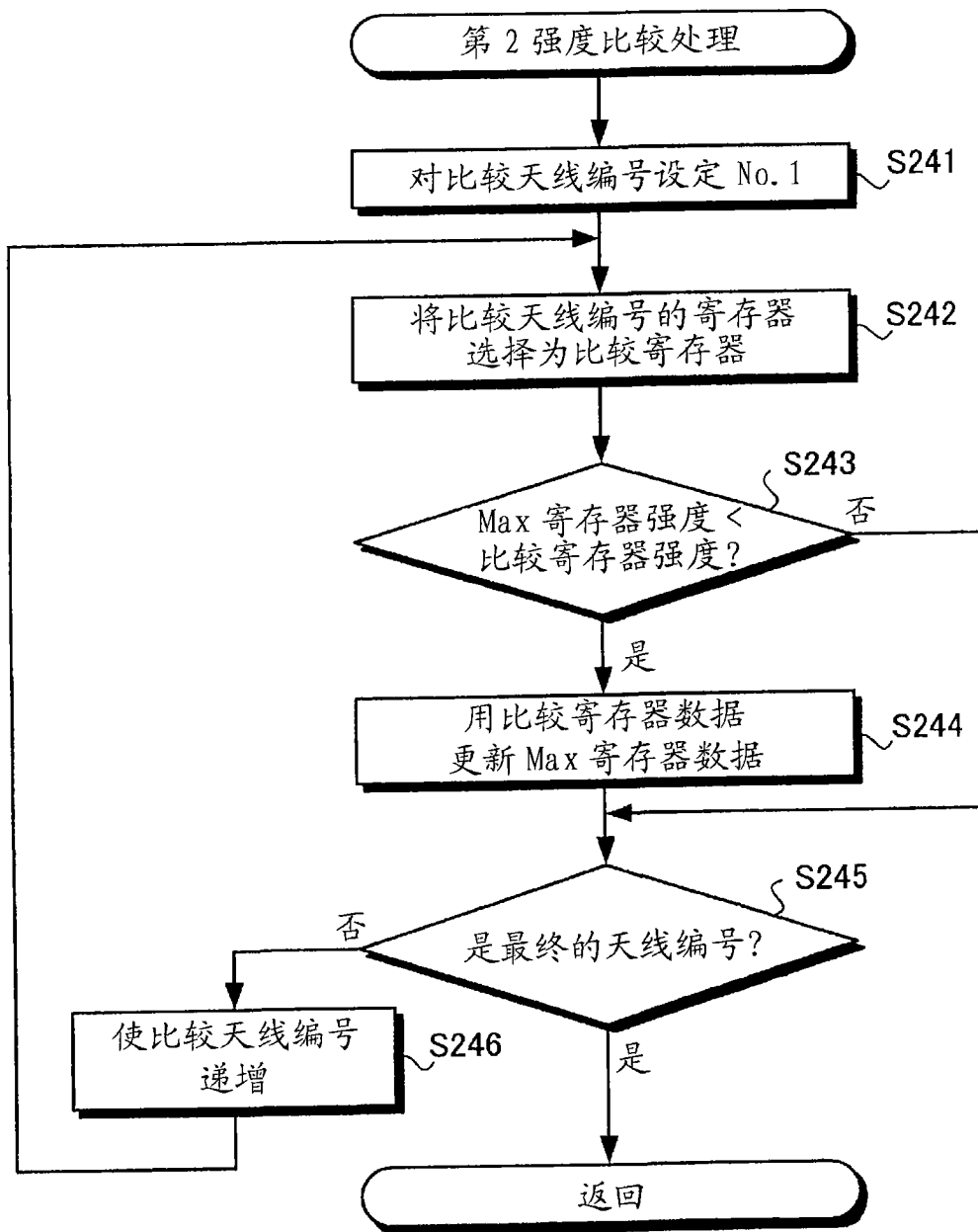


图 25

天线 扫描期间	接收强度							
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
AS1	80	11	10	9	11	10	9	11
AS2	80	11	10	9	7	8	6	5
AS3	7	8	7	6	8	7	6	8

图 26

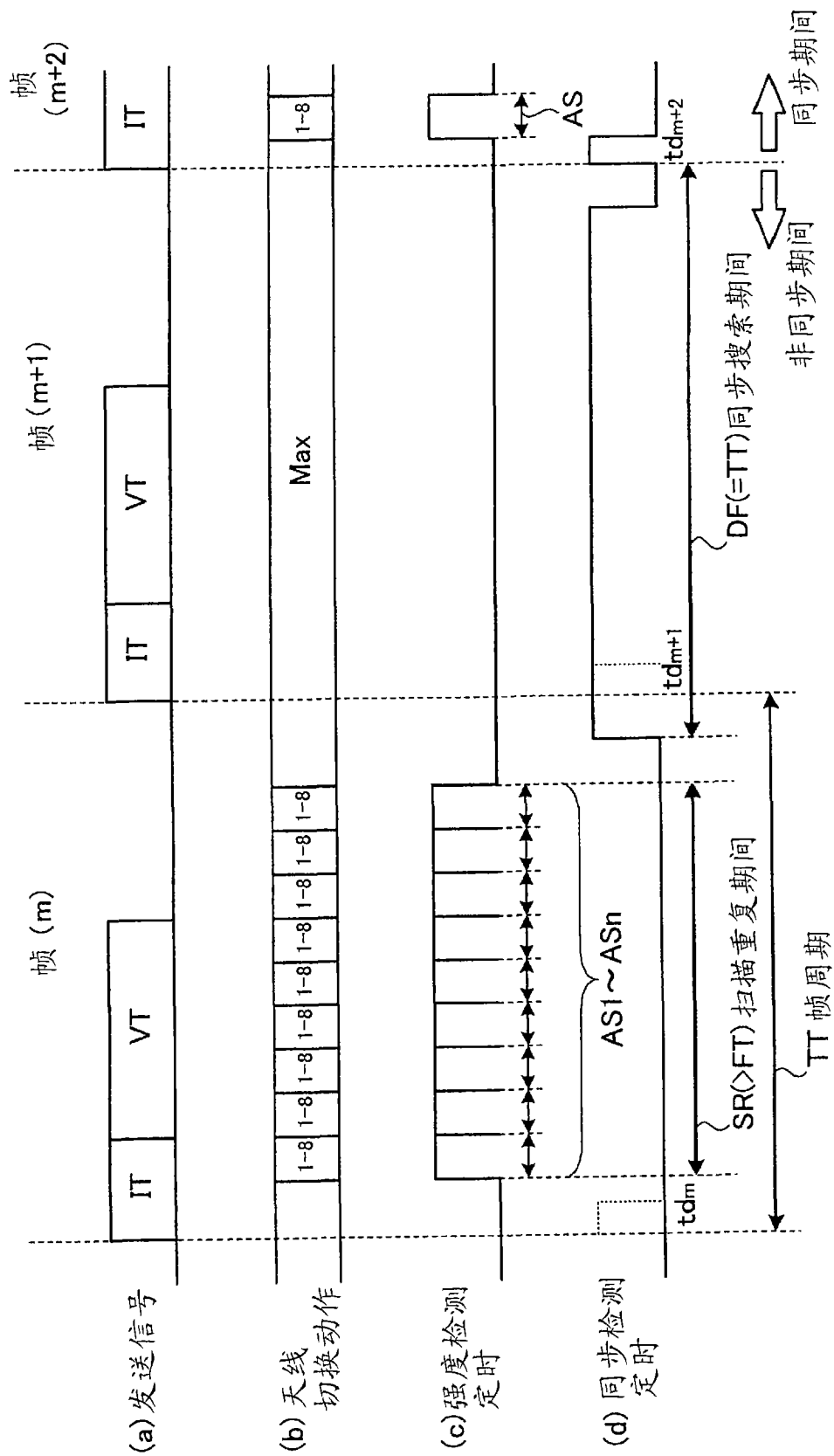


图 27

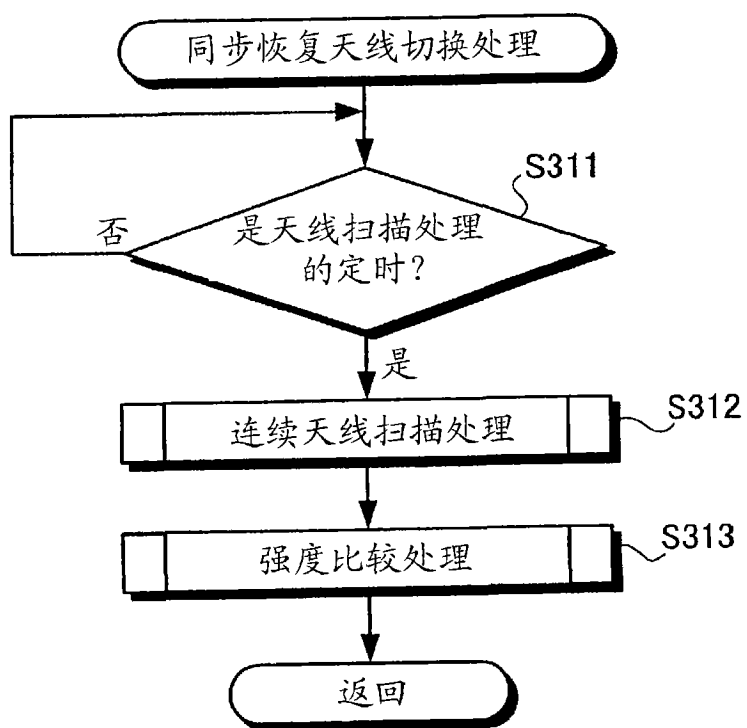


图 28

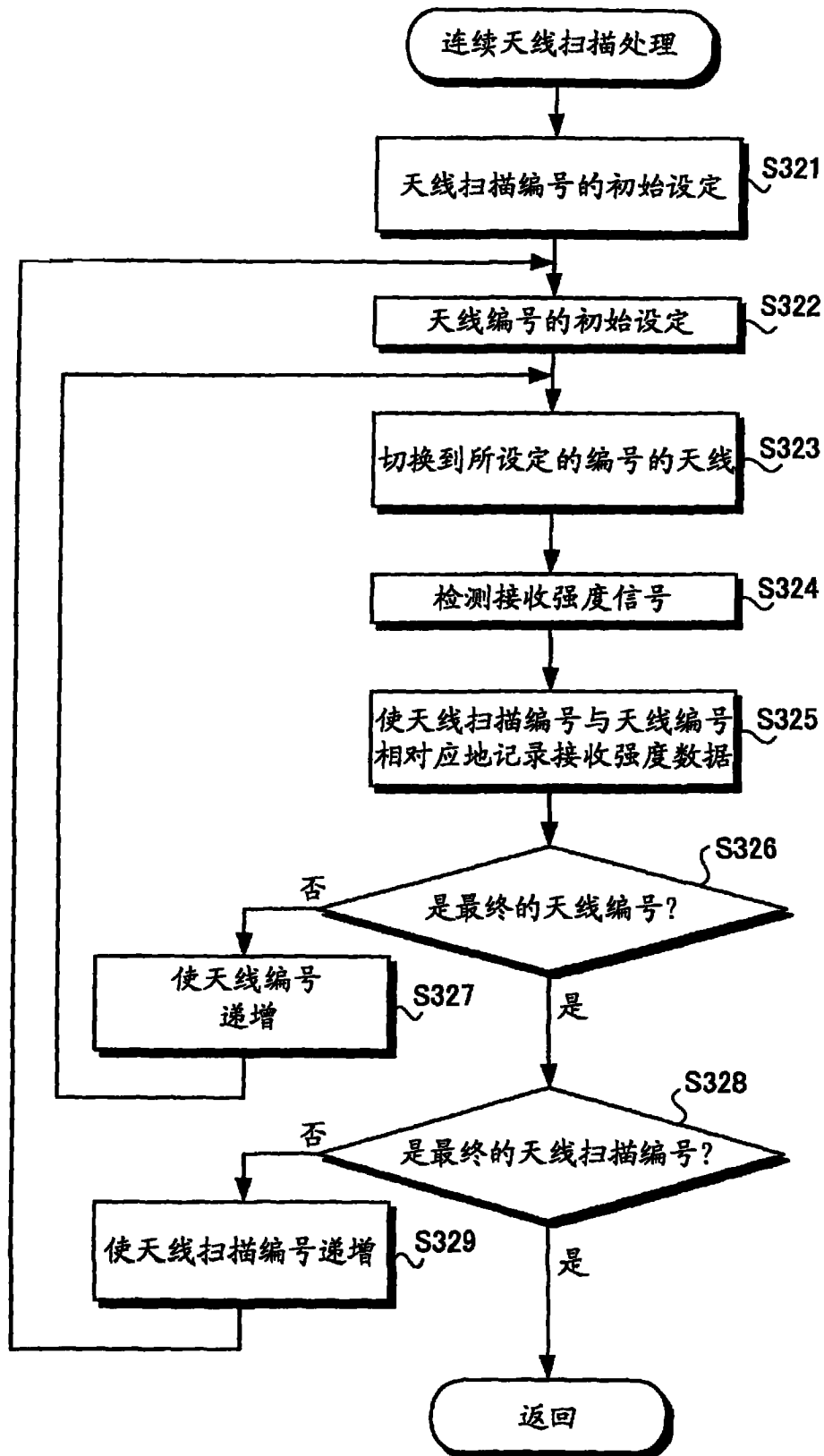


图 29

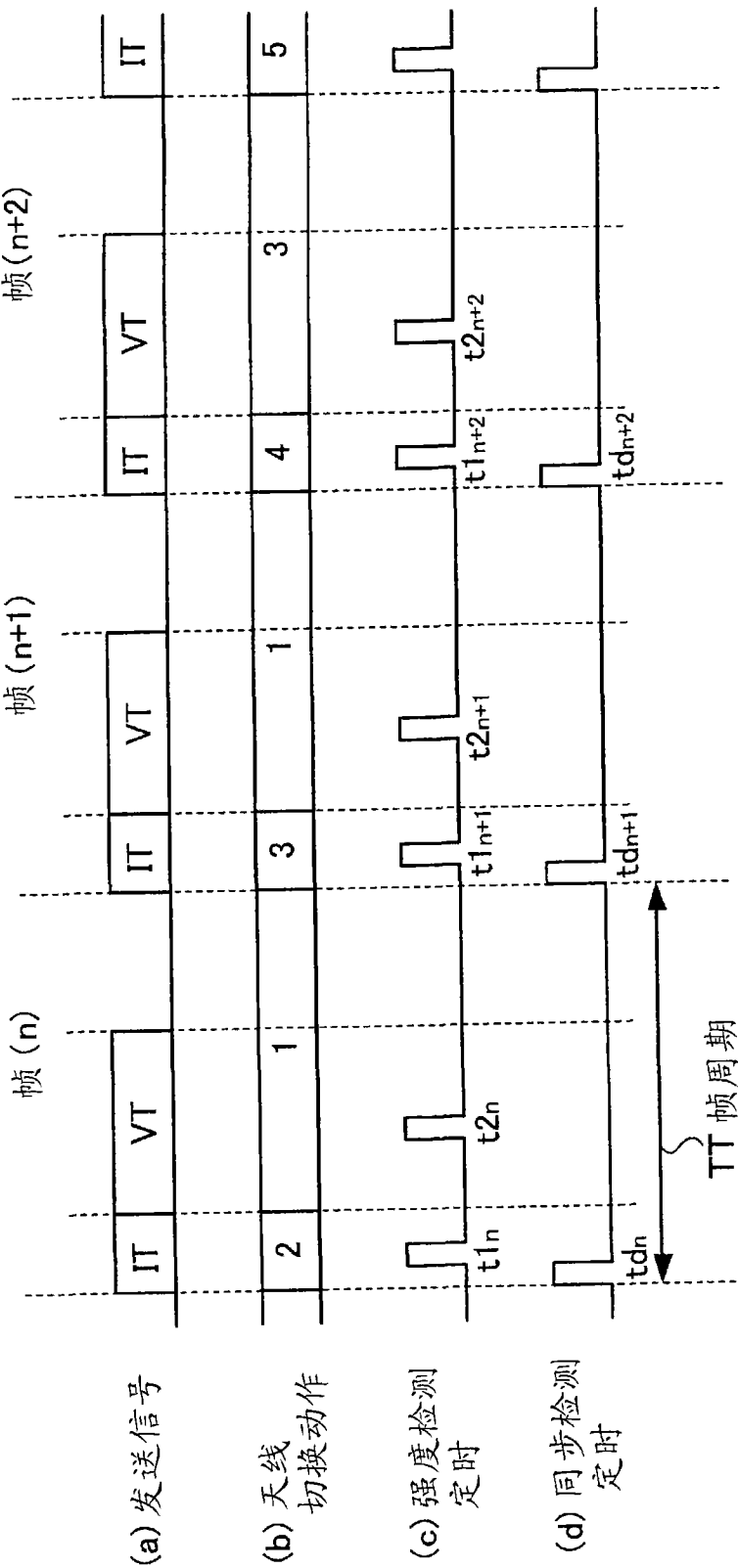


图 30