



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105636497 B

(45)授权公告日 2018.10.16

(21)申请号 201480056113.1

(22)申请日 2014.07.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105636497 A

(43)申请公布日 2016.06.01

(30)优先权数据

2013-215738 2013.10.16 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.04.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/069366 2014.07.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/056475 JA 2015.04.23

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 长谷川康宏

(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 黄纶伟

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

(56)对比文件

US 2008242931 A1,2008.10.02,说明书第[0052]-[0096]段以及附图图1-6.

CN 102048519 A,2011.05.11,全文.

CN 101674769 A,2010.03.17,全文.

US 2004073087 A1,2004.04.15,全文.

JP 2010110500 A,2010.05.20,全文.

US 2007066868 A1,2007.03.22,全文.

JP 2009195271 A,2009.09.03,全文.

审查员 李坤

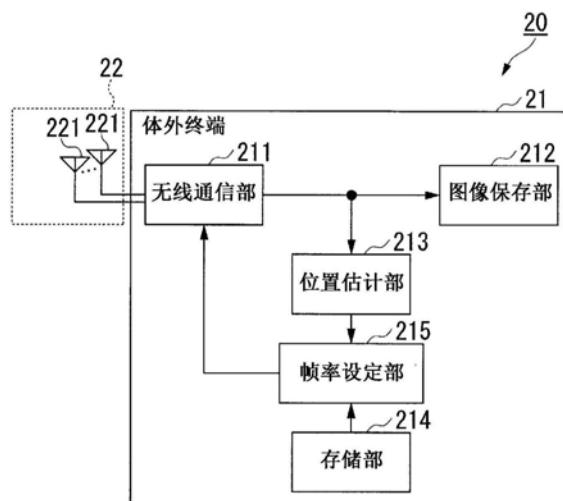
权利要求书5页 说明书21页 附图15页

(54)发明名称

体外终端、胶囊内窥镜系统、胶囊内窥镜控制方法和程序

(57)摘要

体外终端具有:无线通信部,其包括多个天线元件,与能够设定帧率的胶囊内窥镜进行信号的发送接收;存储部,其保持表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库;位置估计部,其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置;以及帧率设定部,其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下,设定与所述坐标对应的所述帧率。所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号。



1. 一种体外终端,其具有:

无线通信部,其包括多个天线元件,与能够设定帧率的胶囊内窥镜进行信号的发送接收;

存储部,其保持表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库;

位置估计部,其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置;以及

帧率设定部,其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下,设定与所述坐标对应的所述帧率,

所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号,

所述体外终端还具有变更所述距离阈值的距离阈值变更部,

所述体外终端还具有根据所述位置估计部的估计结果计算所述胶囊内窥镜的移动速度的速度计算部,

所述距离阈值变更部在所述速度计算部计算出的所述移动速度比第1速度快的情况下将所述距离阈值的值设定为较大,在所述移动速度比第2速度慢的情况下将所述距离阈值的值设定为较小。

2. 一种体外终端,其具有:

无线通信部,其包括多个天线元件,与能够设定帧率的胶囊内窥镜进行信号的发送接收;

存储部,其保持表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库;

位置估计部,其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置;以及

帧率设定部,其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下,设定与所述坐标对应的所述帧率,

所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号,

所述体外终端还具有变更所述距离阈值的距离阈值变更部,

所述体外终端还具有:

图像保存部,其保存所述无线通信部接收到的由所述胶囊内窥镜拍摄的图像数据;以及

图像变化量计算部,其计算所述图像保存部保存的所述图像数据之间的随着时间的差分分量即图像变化量,

所述距离阈值变更部在所述图像变化量计算部计算出的所述图像变化量大于第1变化量的情况下将所述距离阈值的值设定为较大,在所述图像变化量小于第2变化量的情况下将所述距离阈值的值设定为较小。

3. 一种体外终端,其具有:

无线通信部,其包括多个天线元件,与能够设定帧率的胶囊内窥镜进行信号的发送接收;

存储部,其保持表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库;

位置估计部,其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置;以及

帧率设定部,其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下,设定与所述坐标对应的所述帧率,

所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号,所述体外终端还具有变更所述距离阈值的距离阈值变更部,

所述体外终端还具有根据所述位置估计部的估计结果计算所述胶囊内窥镜的移动速度的速度计算部,

所述距离阈值变更部在所述速度计算部计算出的所述移动速度比规定速度快的情况下,将对所述距离阈值加上预先设定的阈值相加量而得到的值设定为所述距离阈值。

4. 一种体外终端,其具有:

无线通信部,其包括多个天线元件,与能够设定帧率的胶囊内窥镜进行信号的发送接收;

存储部,其保持表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库;

位置估计部,其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置;以及

帧率设定部,其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下,设定与所述坐标对应的所述帧率,

所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号,所述体外终端还具有变更所述距离阈值的距离阈值变更部,

所述体外终端还具有:

图像保存部,其保存所述无线通信部接收到的由所述胶囊内窥镜拍摄的图像数据;以及

图像变化量计算部,其计算所述图像保存部保存的所述图像数据之间的随着时间的差分分量即图像变化量,

所述距离阈值变更部在所述图像变化量计算部计算出的所述图像变化量大于规定的变化量的情况下,将对所述距离阈值加上预先设定的阈值相加量而得到的值设定为所述距离阈值。

5. 一种体外终端,其具有:

无线通信部,其包括多个天线元件,与能够设定帧率的胶囊内窥镜进行信号的发送接收;

存储部,其保持1组以上的表示坐标与帧率之间的对应关系数据集的的位置数据库;

位置估计部,其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置;以及

帧率设定部,其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下,设定与所述坐标对应的所述帧率,

所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号，
所述体外终端还具有：

位置数据库选择部，其选择所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述1组以上的数据集中的1组；以及

位置数据库设定部，其将所述位置数据库选择部选择出的所述坐标设定为表示所述位置估计部估计出的所述位置的坐标。

6. 一种胶囊内窥镜系统，其包括胶囊内窥镜和体外终端，其中，
所述胶囊内窥镜具有：

胶囊通信部，其与所述体外终端进行信号的发送接收；以及

摄像部，其根据从所述体外终端发送的表示帧率的信号拍摄图像，

所述体外终端具有：

无线通信部，其包括多个天线元件，与所述胶囊内窥镜进行信号的发送接收；

存储部，其保持表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库；

位置估计部，其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置；以及

帧率设定部，其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下，设定与所述坐标对应的所述帧率，

所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号，

所述体外终端还具有变更所述距离阈值的距离阈值变更部，

所述体外终端还具有根据所述位置估计部的估计结果计算所述胶囊内窥镜的移动速度的速度计算部，

所述距离阈值变更部在所述速度计算部计算出的所述移动速度比第1速度快的情况下将所述距离阈值的值设定为较大，在所述移动速度比第2速度慢的情况下将所述距离阈值的值设定为较小。

7. 一种胶囊内窥镜系统，其包括胶囊内窥镜和体外终端，其中，
所述胶囊内窥镜具有：

胶囊通信部，其与所述体外终端进行信号的发送接收；以及

摄像部，其根据从所述体外终端发送的表示帧率的信号拍摄图像，

所述体外终端具有：

无线通信部，其包括多个天线元件，与所述胶囊内窥镜进行信号的发送接收；

存储部，其保持表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库；

位置估计部，其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置；以及

帧率设定部，其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下，设定与所述坐标对应的所述帧率，

所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号，

所述体外终端还具有变更所述距离阈值的距离阈值变更部，

所述体外终端还具有：

图像保存部，其保存所述无线通信部接收到的由所述胶囊内窥镜拍摄的图像数据；以及

图像变化量计算部，其计算所述图像保存部保存的所述图像数据之间的随着时间的差分量即图像变化量，

所述距离阈值变更部在所述图像变化量计算部计算出的所述图像变化量大于第1变化量的情况下将所述距离阈值的值设定为较大，在所述图像变化量小于第2变化量的情况下将所述距离阈值的值设定为较小。

8. 一种胶囊内窥镜系统，其包括胶囊内窥镜和体外终端，其中，

所述胶囊内窥镜具有：

胶囊通信部，其与所述体外终端进行信号的发送接收；以及

摄像部，其根据从所述体外终端发送的表示帧率的信号拍摄图像，

所述体外终端具有：

无线通信部，其包括多个天线元件，与所述胶囊内窥镜进行信号的发送接收；

存储部，其保持表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库；

位置估计部，其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置；以及

帧率设定部，其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下，设定与所述坐标对应的所述帧率，

所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号，

所述体外终端还具有变更所述距离阈值的距离阈值变更部，

所述体外终端还具有根据所述位置估计部的估计结果计算所述胶囊内窥镜的移动速度的速度计算部，

所述距离阈值变更部在所述速度计算部计算出的所述移动速度比规定速度快的情况下，将对所述距离阈值加上预先设定的阈值相加量而得到的值设定为所述距离阈值。

9. 一种胶囊内窥镜系统，其包括胶囊内窥镜和体外终端，其中，

所述胶囊内窥镜具有：

胶囊通信部，其与所述体外终端进行信号的发送接收；以及

摄像部，其根据从所述体外终端发送的表示帧率的信号拍摄图像，

所述体外终端具有：

无线通信部，其包括多个天线元件，与所述胶囊内窥镜进行信号的发送接收；

存储部，其保持表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库；

位置估计部，其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置；以及

帧率设定部，其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下，设定与所述坐标对应的所述帧率，

所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号，

所述体外终端还具有变更所述距离阈值的距离阈值变更部，

所述体外终端还具有：

图像保存部，其保存所述无线通信部接收到的由所述胶囊内窥镜拍摄的图像数据；以及

图像变化量计算部，其计算所述图像保存部保存的所述图像数据之间的随着时间的差分分量即图像变化量，

所述距离阈值变更部在所述图像变化量计算部计算出的所述图像变化量大于规定的变化量的情况下，将对所述距离阈值加上预先设定的阈值相加量而得到的值设定为所述距离阈值。

10. 一种胶囊内窥镜系统，其包括胶囊内窥镜和体外终端，其中，

所述胶囊内窥镜具有：

胶囊通信部，其与所述体外终端进行信号的发送接收；以及

摄像部，其根据从所述体外终端发送的表示帧率的信号拍摄图像，

所述体外终端具有：

无线通信部，其包括多个天线元件，与所述胶囊内窥镜进行信号的发送接收；

存储部，其保持1组以上的表示坐标与帧率之间的对应关系的数据集的位置数据库；

位置估计部，其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置；以及

帧率设定部，其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下，设定与所述坐标对应的所述帧率，

所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号，

所述体外终端还具有：

位置数据库选择部，其选择所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述1组以上的数据集中的1组；以及

位置数据库设定部，其将所述位置数据库选择部选择出的所述坐标设定为表示所述位置估计部估计出的所述位置的坐标。

体外终端、胶囊内窥镜系统、胶囊内窥镜控制方法和程序

技术领域

[0001] 本发明涉及体外终端、胶囊内窥镜系统、胶囊内窥镜控制方法和程序。

[0002] 本申请根据2013年10月16日的日本专利申请2013-215738号主张优先权，并将其内容引用于此。

背景技术

[0003] 以往，作为导入到患者等被检者的体内并对体腔内进行观察的医用观察装置，内窥镜广泛普及。并且，近年来，开发了在胶囊型的壳体内部具有拍摄装置和将由该拍摄装置拍摄的图像数据无线发送到体外的通信装置等的吞入型内窥镜(胶囊内窥镜)。胶囊内窥镜具有如下的功能：在为了进行体腔内的观察而从患者的口中吞入后，在从人体自然排出之前的期间内，例如在食道、胃、小肠、大肠等脏器的内部随着其蠕动运动而移动，依次进行拍摄。

[0004] 在胶囊内窥镜在体腔内移动的期间内，由胶囊内窥镜在体腔内拍摄的图像数据依次通过无线通信发送到体外，蓄积在设置于体外终端的内部或外部的存储器中，或者在设置于体外终端的显示器中进行图像显示。蓄积在存储器中的图像数据经由插入体外终端的托架取入到信息处理装置中，使该信息处理装置的显示器显示图像，或者使设置于体外终端的显示器进行接收并显示图像。医师或护士能够根据该图像进行诊断。

[0005] 并且，由于胶囊内窥镜的移动速度变化，所以，要求以适当的帧率进行拍摄。针对这种要求，公知有如下的方法：体外终端根据多个拍摄图像的差分信息或由设置于胶囊内窥镜的加速度传感器取得的加速度信息估计胶囊的运动信息(移动速度)，对胶囊内窥镜的帧率进行控制(例如参照专利文献1)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1：日本特许第4864534号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 但是，在专利文献1所记载的技术中，在通过作为观察对象的部分以外的部分的过程中，胶囊内窥镜进行图像拍摄，所以，产生电池的过度消耗。

[0011] 本发明着眼于这点，其目的在于，提供能够抑制胶囊内窥镜的耗电的增加且能够进行帧率的设定的体外终端、胶囊内窥镜系统、胶囊内窥镜控制方法和程序。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 根据本发明的第一方式，体外终端具有：无线通信部，其包括多个天线元件，与能够设定帧率的胶囊内窥镜进行信号的发送接收；存储部，其保持表示坐标与帧率之间关系的位置数据库；位置估计部，其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置；以及帧率设定部，其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所

述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下,设定与所述坐标对应的所述帧率。所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示由所述帧率设定部设定的所述帧率的信号。

[0014] 根据本发明的第二方式,在上述第一方式的体外终端中,所述体外终端也可以还具有变更所述距离阈值的距离阈值变更部。

[0015] 根据本发明的第三方式,在上述第二方式的体外终端中,所述体外终端也可以还具有根据所述位置估计部的估计结果计算所述胶囊内窥镜的移动速度的速度计算部。所述距离阈值变更部也可以在所述速度计算部计算出的所述移动速度比第1速度快的情况下将所述距离阈值的值设定为较大,在所述移动速度比第2速度慢的情况下将所述距离阈值的值设定为较小。

[0016] 根据本发明的第四方式,在上述第二方式的体外终端中,所述体外终端也可以还具有:图像保存部,其保存所述无线通信部接收到的由所述胶囊内窥镜拍摄的图像数据;以及图像变化量计算部,其计算所述图像保存部保存的所述图像数据的经时的差分分量即图像变化量。所述距离阈值变更部也可以在所述图像变化量计算部计算出的所述图像变化量大于第1变化量的情况下将所述距离阈值的值设定为较大,在所述图像变化量小于第2变化量的情况下将所述距离阈值的值设定为较小。

[0017] 根据本发明的第五方式,在上述第二方式的体外终端中,所述体外终端也可以还具有根据所述位置估计部的估计结果计算所述胶囊内窥镜的移动速度的速度计算部。所述距离阈值变更部也可以在所述速度计算部计算出的所述移动速度比规定的速度快的情况下,将对所述距离阈值加上预先设定的阈值相加量而得到的值设定为所述距离阈值。

[0018] 根据本发明的第六方式,在上述第二方式的体外终端中,所述体外终端也可以还具有:图像保存部,其保存所述无线通信部接收到的由所述胶囊内窥镜拍摄的图像数据;以及图像变化量计算部,其计算所述图像保存部保存的所述图像数据的经时的差分分量即图像变化量。所述距离阈值变更部也可以在所述图像变化量计算部计算出的所述图像变化量大于规定的变化量的情况下,将对所述距离阈值加上预先设定的阈值相加量而得到的值设定为所述距离阈值。

[0019] 根据本发明的第七方式,在上述第一方式的体外终端中,所述体外终端也可以还具有:位置数据库选择部,其选择所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标与所述帧率之间的关系中的一个;以及位置数据库设定部,其将所述位置数据库选择部选择出的所述坐标设定为表示所述位置估计部估计出的所述位置的坐标。

[0020] 根据本发明的第八方式,在包括胶囊内窥镜和体外终端的胶囊内窥镜系统中,所述胶囊内窥镜具有:胶囊通信部,其与所述体外终端进行信号的发送接收;以及摄像部,其根据从所述体外终端发送的表示帧率的信号拍摄图像。所述体外终端具有:无线通信部,其包括多个天线元件,与所述胶囊内窥镜进行信号的发送接收;存储部,其保持表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库;位置估计部,其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置;以及帧率设定部,其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下,设定与所述坐标对应的所述帧率。所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号。

[0021] 根据本发明的第九方式, 胶囊内窥镜控制方法包括以下步骤: 无线通信步骤, 包括多个天线元件的无线通信部与能够设定帧率的胶囊内窥镜进行信号的发送接收; 位置估计步骤, 使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置; 以及帧率设定步骤, 在存储部保持的表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计步骤中估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下, 设定与所述坐标对应的所述帧率, 在所述无线通信步骤中, 对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定步骤中设定的所述帧率的信号。

[0022] 根据本发明的第十方式, 用于使计算机执行的程序包括以下步骤: 无线通信步骤, 包括多个天线元件的无线通信部与能够设定帧率的胶囊内窥镜进行信号的发送接收; 位置估计步骤, 使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置; 以及帧率设定步骤, 在存储部保持的表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计步骤中估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下, 设定与所述坐标对应的所述帧率。在该程序中, 在所述无线通信步骤中, 使计算机执行对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定步骤中设定的所述帧率的信号的处理。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明的体外终端、胶囊内窥镜系统、胶囊内窥镜控制方法和程序, 能够抑制胶囊内窥镜的耗电的增加, 并且能够进行帧率的设定。

附图说明

[0025] 图1是示出本发明的第1实施方式的胶囊内窥镜系统的结构的框图。

[0026] 图2是示出本发明的第1实施方式的胶囊内窥镜的结构的框图。

[0027] 图3是示出本发明的第1实施方式的体外终端的结构的框图。

[0028] 图4是示出本发明的第1实施方式中的位置数据库的数据构造的概略图。

[0029] 图5是示出本发明的第1实施方式中的坐标与人体的关系的概略图。

[0030] 图6是示出本发明的第1实施方式的体外终端决定胶囊内窥镜的帧率并对胶囊内窥镜发送表示所决定的帧率的信息的动作步骤的流程图。

[0031] 图7是示出本发明的第2实施方式的体外终端的结构的框图。

[0032] 图8是示出本发明的第2实施方式中的位置数据库的数据构造的概略图。

[0033] 图9是示出本发明的第2实施方式的体外终端决定胶囊内窥镜的帧率并对胶囊内窥镜发送表示所决定的帧率的信息的动作步骤的流程图。

[0034] 图10是示出本发明的第3实施方式的体外终端的结构的框图。

[0035] 图11是示出本发明的第3实施方式中的距离阈值表的数据构造的概略图。

[0036] 图12是示出本发明的第3实施方式的体外终端决定胶囊内窥镜的帧率并对胶囊内窥镜发送表示所决定的帧率的信息的动作步骤的流程图。

[0037] 图13是示出本发明的第4实施方式的体外终端的结构的框图。

[0038] 图14是示出本发明的第4实施方式中的距离阈值表的数据构造的概略图。

[0039] 图15是示出本发明的第4实施方式的体外终端决定胶囊内窥镜的帧率并对胶囊内窥镜发送表示所决定的帧率的信息的动作步骤的流程图。

[0040] 图16是示出本发明的第5实施方式中的距离阈值相加表的数据构造的概略图。

[0041] 图17是示出本发明的第5实施方式的体外终端决定胶囊内窥镜的帧率并对胶囊内窥镜发送表示所决定的帧率的信息的动作步骤的流程图。

[0042] 图18是示出本发明的第6实施方式的体外终端决定胶囊内窥镜的帧率并对胶囊内窥镜发送表示所决定的帧率的信息的动作步骤的流程图。

[0043] 图19是示出本发明的第6实施方式中的距离阈值相加表的数据构造的概略图。

[0044] 图20是示出本发明的第7实施方式的体外终端的结构框图。

[0045] 图21是示出本发明的第7实施方式的体外终端对位置数据库的数据项目“坐标”的值进行更新的动作步骤的流程图。

[0046] 图22是示出本发明的第7实施方式中的坐标与人体的关系的概略图。

具体实施方式

[0047] (第1实施方式)

[0048] 下面,参照附图对本发明的第1实施方式进行说明。图1是示出本实施方式的胶囊内窥镜系统的结构的框图。在图示的例子中,胶囊内窥镜系统1包括胶囊内窥镜10和体外终端20。体外终端20具有主体部21和天线部22。胶囊内窥镜10和体外终端20能够使用无线通信进行数据的发送接收。天线部22具有多个天线,以使得在胶囊内窥镜10存在于体腔内的任意位置的情况下都能够进行通信。

[0049] 胶囊内窥镜10例如在为了进行体腔内的观察而从患者的口中吞入后,随着蠕动运动而在胃、小肠、大肠内移动。并且,胶囊内窥镜10例如在存在于体腔内的情况下对体腔内的图像进行拍摄,依次使用无线通信对体外终端20发送所拍摄的图像数据。体外终端20保存从胶囊内窥镜10发送的图像数据。体外终端20保存的图像数据能够在诊断等中发挥作用。

[0050] 图2是示出本实施方式的胶囊内窥镜10的结构框图。在图示的例子中,胶囊内窥镜10具有摄像部101、无线通信部102(胶囊通信部)、控制部103。摄像部101根据控制部103的控制以指定帧率进行摄像,取得图像数据。无线通信部102包括天线元件,与体外终端20进行无线通信。例如,无线通信部102对摄像部101取得的图像数据进行调制,对体外终端20进行发送。并且,例如,无线通信部102接收从体外终端20发送的表示帧率的信息。控制部103进行胶囊内窥镜10所具有的各部的控制。并且,控制部103根据无线通信部102从体外终端20接收到的表示帧率的信息对摄像部101的帧率进行控制。

[0051] 图3是示出本实施方式的体外终端20的结构框图。在图示的例子中,体外终端20具有主体部21和天线部22。主体部21具有无线通信部211、图像保存部212、位置估计部213、存储部214、帧率设定部215。天线部22具有多个天线元件221。在天线部22佩戴在人体上的情况下,预先决定多个天线元件221配置的部位。例如,无线通信部211和天线部22相当于权利要求书中的无线通信部。

[0052] 多个天线元件221分别接收从胶囊内窥镜10发送的信号(调制信号或无调制载波)。无线通信部211根据多个天线元件221接收到的信号对图像数据进行解调。并且,无线通信部211测定多个天线元件221接收到的信号的信号电平(接收信号强度)。并且,无线通信部211经由天线元件221对胶囊内窥镜10发送表示由帧率设定部215决定的帧率的信息。

[0053] 图像保存部212例如是存储器等,保存无线通信部211进行解调后的图像数据。位置估计部213使用无线通信部211测定的由多个天线元件221接收到的信号的信号电平,进行胶囊内窥镜10的位置估计。位置估计方法在后面叙述。

[0054] 存储部214例如是存储器等,存储位置数据库。位置数据库是存储对胶囊内窥镜10的帧率进行变更的坐标和到达各个位置时设定的帧率的数据集的数据集。位置数据库在后面详细叙述。帧率设定部215根据存储部214存储的位置数据库和位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置,决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。帧率的决定方法在后面叙述。

[0055] 接着,对位置数据库进行说明。图4是示出本实施方式中的位置数据库的数据构造的概略图。位置数据库具有“坐标”和“帧率”这样的数据项目,按照每行相关联地存储各数据项目的数据。数据项目“坐标”存储表示设定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的位置的坐标。数据项目“帧率”存储胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。

[0056] 图5是示出本实施方式中的坐标与人体的关系的概略图。在本实施方式中,坐标的x轴方向、y轴方向、z轴方向是图5所示的方向。如图所示,x轴方向是连接人体的背部和腹部的方向。并且,y轴方向是从人体的右手侧朝向左手侧的方向。并且,z轴方向是连接人体的头部和脚部的方向。关于坐标的值,将原点设定为人体的右腰,将单位设定为毫米。在该例子中,胃的入口的坐标是“(100,180,250)”。即,胃的入口是从右腰起在x轴方向上为100毫米、在y轴方向上为180毫米、在z轴方向上为250毫米的位置。并且,小肠的入口的坐标是“(100,100,200)”。即,小肠的入口是从右腰起在x轴方向上为100毫米、在y轴方向上为100毫米、在z轴方向上为200毫米的位置。并且,大肠的入口的坐标是“(100,220,50)”。即,大肠的入口是从右腰起在x轴方向上为100毫米、在y轴方向上为220毫米、在y轴方向上为50毫米的位置。坐标的x轴方向、y轴方向、z轴方向、原点、单位不限于此,只要是能够确定胶囊内窥镜10的位置的值即可,可以使用任意值。并且,在患者实际咽下胶囊内窥镜10之前,预先设定坐标系。

[0057] 下面,返回图4的说明。在图4所示的例子中,行101的数据项目“坐标”中存储的值是“(100,180,250)”,数据项目“帧率”中存储的值是“4帧/秒”。这表示在胶囊内窥镜10与“坐标(100,180,250)”表示的位置之间的距离小于规定距离阈值的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率设定为每秒4帧(4帧/秒)。即,表示在胶囊内窥镜10的位置与胃的入口之间的距离小于规定距离阈值的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率设定为每秒4帧(4帧/秒)。

[0058] 并且,在图示的例子中,行102的数据项目“坐标”中存储的值是“(100,100,200)”,数据项目“帧率”中存储的值是“2帧/秒”。这表示在胶囊内窥镜10与“坐标(100,100,200)”表示的位置之间的距离小于规定距离阈值的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率设定为每秒2帧(2帧/秒)。即,表示在胶囊内窥镜10的位置与小肠的入口之间的距离小于规定距离阈值的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率设定为每秒2帧(2帧/秒)。

[0059] 并且,在图示的例子中,行103的数据项目“坐标”中存储的值是“(100,220,50)”,数据项目“帧率”中存储的值是“10帧/秒”。这表示在胶囊内窥镜10与“坐标(100,220,50)”表示的位置之间的距离小于规定距离阈值的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率设定为每秒10帧(10帧/秒)。即,表示在胶囊内窥镜10的位置与大肠的入口之间的距离小于

规定距离阈值的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率设定为每秒10帧(10帧/秒)。上述规定距离阈值可以预先决定,也可以能够任意设定。

[0060] 在图4所示的例子中,存储3组表示胶囊内窥镜10的基准位置的数据项目“坐标”的值和表示与胶囊内窥镜10的位置对应的帧率的数据项目“帧率”的值的组,但是不限于此,只要存储1组以上即可。

[0061] 并且,在停止胶囊内窥镜10的摄像部101的摄像的情况下,将数据项目“帧率”的值设定为“0帧/秒”(每秒0帧=图像传送停止)。并且,在患者实际咽下胶囊内窥镜10之前,设定位置数据库的内容。

[0062] 接着,对位置估计部213估计胶囊内窥镜10的位置的方法进行说明。如上所述,在天线部22佩戴在人体上的情况下,预先决定多个天线元件221配置的部位。因此,位置估计部213能够使用无线通信部211测定的由各天线元件221接收到的信号的信号电平(接收信号强度),估计胶囊内窥镜10的位置。在本实施方式中,位置估计部213使用图5所示的坐标输出胶囊内窥镜10的位置。估计胶囊内窥镜10的位置的方法可以使用任意方法。

[0063] 接着,对帧率设定部215决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的方法进行说明。帧率设定部215在位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置与位置数据库中存储的坐标表示的位置之间的距离小于规定距离阈值的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率决定为与坐标相关联地存储的帧率。

[0064] 接着,对胶囊内窥镜10的动作进行说明。胶囊内窥镜10定期对体外终端20发送信号(调制信号或无调制载波)。并且,胶囊内窥镜10以从体外终端20发送的表示帧率的信息所指定的帧率拍摄图像,对体外终端20发送图像数据。由此,胶囊内窥镜10以体外终端20设定的帧率对体外终端20发送图像数据。胶囊内窥镜10在一次也没有接收到表示帧率的信息的情况下,以预定的帧率拍摄图像并对体外终端20进行发送。预定的帧率可以是任意值。

[0065] 接着,对体外终端20的动作进行说明。体外终端20将从胶囊内窥镜10发送的图像数据保存在图像保存部212中。并且,体外终端20决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率,对胶囊内窥镜10发送表示所决定的帧率的信息。

[0066] 图6是示出本实施方式中的体外终端20决定胶囊内窥镜10的帧率并对胶囊内窥镜10发送表示所决定的帧率的信息的动作步骤的流程图。

[0067] (步骤S101) 多个天线元件221分别接收从胶囊内窥镜10发送的信号(调制信号或无调制搬送波)。接着,无线通信部211测定多个天线元件221接收到的信号的信号电平(接收信号强度)。然后,进入步骤S102的处理。将该步骤S101的处理称为信号接收步骤。

[0068] (步骤S102) 位置估计部213使用步骤S101的处理中无线通信部211测定出的由多个天线元件221接收到的信号的信号电平(接收信号强度),估计胶囊内窥镜10的位置,对帧率设定部215输出其坐标信息。将该步骤S102的处理称为位置估计步骤。

[0069] (步骤S103) 帧率设定部215从存储部214存储的位置数据库中读出数据项目“坐标”和数据项目“帧率”中存储的值的组。然后,进入步骤S104的处理。将该步骤S103的处理称为位置数据库信息取得步骤。

[0070] (步骤S104) 帧率设定部215按照数据项目“坐标”的每个值,计算步骤S102的位置估计步骤中位置估计部213输出的胶囊内窥镜10的坐标信息表示的位置与步骤S103的位置数据库信息取得步骤中读出的数据项目“坐标”的值表示的位置这2点间的距离。然后,进入

步骤S105的处理。将该步骤S104的处理称为距离计算步骤。

[0071] (步骤S105) 帧率设定部215判定步骤S104的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中是否存在小于规定距离阈值的距离。在帧率设定部215判定为步骤S104的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中存在小于规定距离阈值的距离的情况下进入步骤S106的处理,除此以外的情况下返回步骤S101的处理。将该步骤S105的处理称为阈值比较判定步骤。

[0072] (步骤S106) 帧率设定部215将与步骤S104的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中的小于规定距离阈值的距离的数据项目“坐标”的值成组地存储的数据项目“帧率”的值决定为胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。然后,进入步骤S107的处理。将该步骤S106的处理称为帧率决定步骤。

[0073] (步骤S107) 无线通信部211经由天线部22的天线元件221对胶囊内窥镜10发送步骤S106的帧率决定步骤中由帧率设定部215决定的胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。然后,进入步骤S108的处理。将该步骤S107的处理称为帧率发送步骤。

[0074] (步骤S108) 无线通信部211判定是否在一定时间以上未从胶囊内窥镜10接收到信号。在无线通信部211判定为在一定时间以上未从胶囊内窥镜10接收到信号的情况下结束处理,除此以外的情况下返回步骤S101的处理。将该步骤S108的处理称为结束判定步骤。例如,在胶囊内窥镜10中产生电池耗尽的情况下,无法从胶囊内窥镜10接收信号。实际上,在该情况下,大多判定为在一定时间以上未从胶囊内窥镜10接收到信号,结束处理。

[0075] 如上所述,根据本实施方式,体外终端20的位置估计部213使用天线部22具有的多个天线元件221接收到的信号电平,进行胶囊内窥镜10的位置检测。并且,存储部214存储的位置数据库预先存储表示胶囊内窥镜10的基准位置的数据项目“坐标”的值和表示与胶囊内窥镜10的位置对应的帧率的数据项目“帧率”的值的组。

[0076] 根据本实施方式,帧率设定部215在位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置与位置数据库存储的数据项目“坐标”的值表示的位置之间的距离小于规定距离阈值的情况下,将与数据项目“坐标”的值成组地存储的数据项目“帧率”的值决定为胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。然后,无线通信部211经由天线部22的天线元件221对胶囊内窥镜10发送表示所决定的胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的信息。

[0077] 根据本实施方式,胶囊内窥镜10的摄像部101以从体外终端20发送的表示帧率的信息所指定的帧率进行摄像。由此,能够根据胶囊内窥镜10的位置来变更摄像部101的帧率。因此,能够减少胶囊内窥镜10的电池的过度消耗。

[0078] (第2实施方式)

[0079] 接着,参照附图对本发明的第2实施方式进行说明。与第1实施方式同样,本实施方式的胶囊内窥镜系统包括胶囊内窥镜和体外终端。并且,本实施方式的胶囊内窥镜与第1实施方式的胶囊内窥镜相同。本实施方式 and 第1实施方式中不同的结构在于,本实施方式中的体外终端具有距离阈值变更部。

[0080] 图7是示出本实施方式中的体外终端30的结构的框图。在图示的例子中,体外终端30具有主体部31和天线部22。天线部22的结构与第1实施方式的天线部22的结构相同。主体部31具有无线通信部211、图像保存部212、位置估计部213、存储部214、帧率设定部215、距离阈值变更部311。无线通信部211、图像保存部212、位置估计部213、存储部214与第1实施方式中的各部相同。存储部214存储的位置数据库的结构与第1实施方式不同。本实施方式

中的位置数据库的结构在后面叙述。

[0081] 距离阈值变更部311针对从存储部214取得的坐标与帧率的数据集,分别变更距离阈值并向帧率设定部215进行输出。帧率设定部215计算从距离阈值变更部311取得的帧率变更位置与从位置估计部213取得的胶囊内窥镜10的估计位置之间的距离,在小于从距离阈值变更部311取得的距离阈值的情况下,决定变更为对应的帧率。

[0082] 接着,对位置数据库进行说明。图8是示出本实施方式中的位置数据库的数据构造的概略图。位置数据库具有“坐标”、“帧率”、“距离阈值”这样的数据项目,按照每行相关联地存储各数据项目的数据。数据项目“坐标”存储表示设定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的位置的坐标。数据项目“帧率”存储胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。数据项目“距离阈值”存储距离阈值。

[0083] 本实施方式中的坐标与人体的关系和第1实施方式中的坐标与人体的关系相同。在图示的例子中,行201的数据项目“坐标”中存储的值是“(100,180,250)”,数据项目“帧率”中存储的值是“4帧/秒”,距离阈值是“20毫米”。这表示在胶囊内窥镜10与“坐标(100,180,250)”之间的距离小于“20毫米”的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率设定为每秒4帧(4帧/秒)。即,表示在胶囊内窥镜10的位置与胃的入口之间的距离小于20毫米的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率设定为每秒4帧(4帧/秒)。

[0084] 并且,在图示的例子中,行202的数据项目“坐标”中存储的值是“(100,100,200)”,数据项目“帧率”中存储的值是“2帧/秒”,数据项目“距离阈值”中存储的值是“30毫米”。这表示在胶囊内窥镜10与“坐标(100,100,200)”之间的距离小于30毫米的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率设定为每秒2帧(2帧/秒)。即,表示在胶囊内窥镜10的位置与小肠的入口之间的距离小于30毫米的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率设定为每秒2帧(2帧/秒)。

[0085] 并且,在图示的例子中,行203的数据项目“坐标”中存储的值是“(100,220,50)”,数据项目“帧率”中存储的值是“10帧/秒”,数据项目“距离阈值”中存储的值是“50毫米”。这表示在胶囊内窥镜10与“坐标(100,220,50)”之间的距离小于50毫米的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率设定为每秒10帧(10帧/秒)。即,表示在胶囊内窥镜10的位置与大肠的入口之间的距离小于50毫米的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率设定为每秒10帧(10帧/秒)。

[0086] 在图8所示的例子中,存储3组表示胶囊内窥镜10的基准位置的数据项目“坐标”的值、表示与胶囊内窥镜10的位置对应的帧率的数据项目“帧率”的值和表示距离阈值的数据项目“距离阈值”的值的组,但是不限于此,只要存储1组以上即可。并且,数据项目“距离阈值”的值是3组均不同的值,但是,也可以是同一值。并且,在停止胶囊内窥镜10的摄像部101的摄像的情况下,将数据项目“帧率”的值设定为“0帧/秒”(每秒0帧=图像传送停止)。并且,在患者实际咽下胶囊内窥镜10之前,设定位置数据库的内容。

[0087] 接着,对帧率设定部215决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的方法进行说明。帧率设定部215在位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置与位置数据库中存储的坐标表示的位置之间的距离小于位置数据库中存储的距离阈值的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率决定为与该坐标相关联地存储的帧率。距离阈值变更部311对距离阈值进行变更。

[0088] 接着,对胶囊内窥镜10的动作进行说明。胶囊内窥镜10的动作与第1实施方式中的胶囊内窥镜10的动作相同。

[0089] 接着,对体外终端30的动作进行说明。体外终端30将从胶囊内窥镜10发送的图像数据保存在图像保存部212中。并且,体外终端30决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率,对胶囊内窥镜10发送表示所决定的帧率的信息。

[0090] 图9是示出本实施方式中的体外终端30决定胶囊内窥镜10的帧率并对胶囊内窥镜10发送表示所决定的帧率的信息的动作步骤的流程图。

[0091] 步骤S201~步骤S202的处理与第1实施方式中的步骤S101~步骤S102的处理相同。

[0092] (步骤S203) 距离阈值变更部311从存储部214存储的位置数据库中读出数据项目“坐标”、数据项目“帧率”、数据项目“距离阈值”中存储的值的组。并且,距离阈值变更部311对帧率设定部215输出所读出的数据项目“坐标”和数据项目“帧率”的值的组。然后,进入步骤S204的处理。将该步骤S203的处理称为位置数据库信息取得步骤。

[0093] (步骤S204) 距离阈值变更部311对帧率设定部215输出步骤S203的处理中读出的数据项目“距离阈值”的各值。然后,进入步骤S205的处理。将该步骤S204的处理称为距离阈值变更步骤。

[0094] (步骤S205) 帧率设定部215按照数据项目“坐标”的每个值,计算步骤S202的位置估计步骤中由位置估计部213输出的胶囊内窥镜10的坐标信息表示的位置与步骤S203的位置数据库信息取得步骤中取得的数据项目“坐标”的值表示的位置这2点间的距离。然后,进入步骤S206的处理。将该步骤S205的处理称为距离计算步骤。

[0095] (步骤S206) 帧率设定部215判定步骤S205的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中是否存在小于步骤S204的处理中取得的数据项目“距离阈值”的值的距离。在帧率设定部215判定为步骤S205的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中存在小于步骤S204的处理中取得的数据项目“距离阈值”的值的距离的情况下进入步骤S207的处理,除此以外的情况下返回步骤S201的处理。将该步骤S206的处理称为阈值比较判定步骤。

[0096] 步骤S207~步骤S209的处理与第1实施方式中的步骤S106~步骤S108的处理相同。

[0097] 如上所述,根据本实施方式,体外终端30的位置估计部213使用天线部22具有的多个天线元件221接收到的信号电平,进行胶囊内窥镜10的位置检测。并且,存储部214存储的位置数据库预先存储表示胶囊内窥镜10的基准位置的数据项目“坐标”的值、表示与胶囊内窥镜10的位置对应的帧率的数据项目“帧率”的值和表示距离阈值的数据项目“距离阈值”的值的组。

[0098] 根据本实施方式,帧率设定部215在位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置与位置数据库存储的数据项目“坐标”的值表示的位置之间的距离小于与数据项目“坐标”的值成组地存储的数据项目“距离阈值”的值的值的情况下,将与数据项目“坐标”的值成组地存储的数据项目“帧率”的值决定为胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。然后,无线通信部211经由天线部22的天线元件221对胶囊内窥镜10发送表示所决定的胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的信息。

[0099] 根据本实施方式,胶囊内窥镜30的摄像部101以从体外终端20发送的表示帧率的

信息所指定的帧率进行摄像。由此,能够根据胶囊内窥镜10的位置来变更摄像部101的帧率,所以,能够减少胶囊内窥镜10的额外的电池消耗。并且,根据基于体腔内的脏器运动的位置偏差或脏器的管腔粗细来变更距离阈值,由此,在位置偏差或管腔粗细存在偏差的情况下,也能够对胶囊内窥镜10指示更加适当的帧率变更。

[0100] (第3实施方式)

[0101] 接着,参照附图对本发明的第3实施方式进行说明。与第1实施方式同样,本实施方式的胶囊内窥镜系统包括胶囊内窥镜和体外终端。并且,本实施方式的胶囊内窥镜与第1实施方式的胶囊内窥镜相同。本实施方式和第1实施方式中不同的结构在于,本实施方式中的体外终端具有距离阈值变更部和速度计算部。

[0102] 图10是示出本实施方式中的体外终端40的结构的框图。在图示的例子中,体外终端40具有主体部41和天线部22。天线部22的结构与第1实施方式中的天线部22的结构相同。主体部41具有无线通信部211、图像保存部212、位置估计部213、存储部214、帧率设定部215、距离阈值变更部311、速度计算部411。无线通信部211、图像保存部212、位置估计部213、存储部214与第1实施方式中的各部相同。存储部214除了存储位置数据库以外,还存储距离阈值表。位置数据库的结构与第1实施方式中的位置数据库的结构相同。距离阈值表的结构在后面叙述。

[0103] 速度计算部411根据位置估计部213估计出的2点间的胶囊内窥镜10的距离和在2点间移动时的时间,计算胶囊内窥镜10的移动速度。

[0104] 距离阈值变更部311根据速度计算部411计算出的胶囊内窥镜10的移动速度和存储部214存储的距离阈值表,设定距离阈值。距离阈值的设定方法在后面叙述。帧率设定部215根据存储部214存储的位置数据库、位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10、距离阈值变更部311设定的距离阈值,决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。帧率的决定方法在后面叙述。

[0105] 接着,对距离阈值表进行说明。图11是示出本实施方式中的距离阈值表的数据构造的概略图。距离阈值表具有“移动速度”和“距离阈值”这样的数据项目,按照每行相关联地存储各数据项目的数据。

[0106] 数据项目“移动速度”存储胶囊内窥镜10的速度。数据项目“距离阈值”存储距离阈值。

[0107] 在图示的例子中,行301的数据项目“移动速度”中存储的值是“小于5毫米/秒”,数据项目“距离阈值”中存储的值是“10毫米”。这表示在胶囊内窥镜10的移动速度小于每秒5毫米的情况下,将距离阈值设定为10毫米。

[0108] 并且,在图示的例子中,行302的数据项目“移动速度”中存储的值是“5毫米/秒以上且小于10毫米/秒”,数据项目“距离阈值”中存储的值是“20毫米”。这表示在胶囊内窥镜10的移动速度为每秒5毫米以上且小于10毫米的情况下,将距离阈值设定为20毫米。

[0109] 并且,在图示的例子中,行303的数据项目“移动速度”中存储的值是“10毫米/秒以上”,数据项目“距离阈值”中存储的值是“40毫米”。这表示在胶囊内窥镜10的移动速度为每秒10毫米以上的情况下,将距离阈值设定为40毫米。

[0110] 在图11所示的例子中,存储3组数据项目“移动速度”的值和数据项目“距离阈值”的值的组,但是不限于此。并且,在患者实际咽下胶囊内窥镜10之前,设定距离阈值表的内

容。

[0111] 接着,对距离阈值变更部311设定距离阈值的方法进行说明。距离阈值变更部311取得速度计算部411计算出的胶囊内窥镜10的移动速度,将距离阈值表存储的距离阈值中的、与所取得的速度相关联的值设定为距离阈值。例如,距离阈值变更部311在速度计算部411计算出的胶囊内窥镜10的移动速度为秒速3毫米的情况下,将距离阈值设定为10毫米。

[0112] 接着,对帧率设定部215决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的方法进行说明。帧率设定部215在位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置与位置数据库中存储的坐标表示的位置之间的距离小于距离阈值变更部311设定的距离阈值的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率决定为与坐标相关联地存储的帧率。

[0113] 接着,对胶囊内窥镜10的动作进行说明。胶囊内窥镜10的动作与第1实施方式中的胶囊内窥镜10的动作相同。

[0114] 接着,对体外终端40的动作进行说明。体外终端40将从胶囊内窥镜10发送的图像数据保存在图像保存部212中。并且,体外终端40决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率,对胶囊内窥镜10发送表示所决定的帧率的信息。

[0115] 图12是示出本实施方式中的体外终端40决定胶囊内窥镜10的帧率并对胶囊内窥镜10发送表示所决定的帧率的信息的动作步骤的流程图。

[0116] 步骤S301~步骤S303的处理与第1实施方式中的步骤S101~步骤S103的处理相同。

[0117] (步骤S304)速度计算部411根据位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的估计位置的坐标的经时变化,计算胶囊内窥镜10的移动速度。例如,速度计算部411根据步骤S302的处理中位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的坐标、在估计出该坐标的步骤S302的处理的上一次执行的步骤S302的处理中位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的坐标、这2个坐标间的移动所需要的时间,计算胶囊内窥镜10的移动速度。然后,进入步骤S305的处理。将该步骤S304的处理称为速度计算步骤。

[0118] (步骤S305)距离阈值变更部311根据步骤S304的速度计算步骤中由速度计算部411计算出的胶囊内窥镜10的移动速度和存储部214存储的距离阈值表,设定距离阈值。然后,进入步骤S306的处理。将该步骤S305的处理称为距离阈值变更步骤。

[0119] (步骤S306)帧率设定部215按照数据项目“坐标”的每个值,计算步骤S302的位置估计步骤中由位置估计部213输出的胶囊内窥镜10的坐标信息表示的位置与步骤S303的位置数据库信息取得步骤中读出的数据项目“坐标”的值表示的位置这2点间的距离。然后,进入步骤S307的处理。将该步骤S306的处理称为距离计算步骤。

[0120] (步骤S307)帧率设定部215判定步骤S306的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中是否存在小于步骤S305的距离阈值变更步骤中距离阈值变更部311设定的距离阈值的距离。在帧率设定部215判定为步骤S306的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中存在小于步骤S305的距离阈值变更步骤中距离阈值变更部311设定的距离阈值的距离的情况下进入步骤S308的处理,除此以外的情况下返回步骤S301的处理。将该步骤S307的处理称为阈值比较判定步骤。

[0121] 步骤S308~步骤S310的处理与第1实施方式中的步骤S106~步骤S108的处理相同。

[0122] 如上所述,根据本实施方式,体外终端40的位置估计部213使用天线部22具有的多个天线元件221接收到的信号电平,进行胶囊内窥镜10的位置检测。并且,存储部214存储的位置数据库预先存储表示胶囊内窥镜10的基准位置的数据项目“坐标”的值和表示与胶囊内窥镜10的位置对应的帧率的数据项目“帧率”的值的组。并且,存储部214存储的距离阈值表预先存储表示胶囊内窥镜10的移动速度的数据项目“移动速度”的值和表示距离阈值的数据项目“距离阈值”的值的组。

[0123] 根据本实施方式,速度计算部411根据位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的估计位置的坐标的经时变化,计算胶囊内窥镜10的移动速度。然后,距离阈值变更部311根据速度计算部411计算出的胶囊内窥镜10的移动速度和存储部214存储的距离阈值表,设定距离阈值。

[0124] 根据本实施方式,帧率设定部215在位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置与位置数据库存储的数据项目“坐标”的值表示的位置之间的距离小于距离阈值变更部311设定的距离阈值的情况下,将与数据项目“坐标”的值成组地存储的数据项目“帧率”的值决定为胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。然后,无线通信部211经由天线部22的天线元件221对胶囊内窥镜10发送表示所决定的胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的信息。

[0125] 根据本实施方式,胶囊内窥镜40的摄像部101以从体外终端20发送的表示帧率的信息所指定的帧率进行摄像。由此,能够根据胶囊内窥镜10的位置来变更摄像部101的帧率,所以,能够减少胶囊内窥镜10的电池的过度消耗。并且,通过根据体腔内的胶囊内窥镜10的移动速度来变更距离阈值,在胶囊内窥镜10的移动速度较快的情况下,也能够可靠地指示帧率的变更。

[0126] (第4实施方式)

[0127] 接着,参照附图对本发明的第4实施方式进行说明。与第1实施方式同样,本实施方式中的胶囊内窥镜系统包括胶囊内窥镜和体外终端。并且,本实施方式的胶囊内窥镜与第1实施方式的胶囊内窥镜相同。本实施方式和第1实施方式中不同的结构在于,本实施方式的体外终端具有距离阈值变更部和图像变化量计算部。

[0128] 图13是示出本实施方式中的体外终端50的结构的框图。在图示的例子中,体外终端50具有主体部51和天线部22。天线部22的结构与第1实施方式中的天线部22的结构相同。主体部51具有无线通信部211、图像保存部212、位置估计部213、存储部214、帧率设定部215、距离阈值变更部311、图像变化量计算部511。无线通信部211、图像保存部212、位置估计部213、存储部214与第1实施方式中的各部相同。存储部214除了存储位置数据库以外,还存储距离阈值表。位置数据库的结构与第1实施方式中的位置数据库的结构相同。距离阈值表的结构在后面叙述。

[0129] 图像变化量计算部511使用图像保存部212保存的图像数据计算图像变化量。这里,图像变化量是指最新的图像数据与之前1帧以上的图像数据之间的经时变化量。例如,图像变化量可以通过进行预先登记的患部信息数据库(未图示)与取得图像数据的图案匹配而提取出的关注区域的移动量。距离阈值变更部311根据图像变化量计算部511计算出的图像变化量和存储部214存储的距离阈值表,设定距离阈值。距离阈值的设定方法在后面叙述。帧率设定部215根据存储部214存储的位置数据库、位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置、距离阈值变更部311设定的距离阈值,决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。

帧率的决定方法在后面叙述。

[0130] 接着,对距离阈值表进行说明。图14是示出本实施方式中的距离阈值表的数据构造的概略图。距离阈值表具有“图像变化量”和“距离阈值”这样的数据项目,按照每行相关联地存储各数据项目的数据。数据项目“图像变化量”存储图像变化量。数据项目“距离阈值”存储距离阈值。

[0131] 在图示的例子中,行401的数据项目“图像变化量”中存储的值是“小于10像素/秒”,数据项目“距离阈值”中存储的值是“10毫米”。这表示在图像变化量小于每秒10像素的情况下,将距离阈值设定为10毫米。

[0132] 并且,在图示的例子中,行402的数据项目“图像变化量”中存储的值是“10像素/秒以上且小于20像素/秒”,数据项目“距离阈值”中存储的值是“20毫米”。这表示在图像变化量为每秒10像素以上且小于20像素的情况下,将距离阈值设定为20毫米。

[0133] 并且,在图示的例子中,行403的数据项目“图像变化量”中存储的值是“20像素/秒以上”,数据项目“距离阈值”中存储的值是“40毫米”。这表示在图像变化量为每秒20像素以上的情况下,将距离阈值设定为40毫米。

[0134] 在图11所示的例子中,存储3组数据项目“图像变化量”的值和数据项目“距离阈值”的值的组,但是不限于此。并且,在患者实际咽下胶囊内窥镜10之前,设定距离阈值表的内容。

[0135] 接着,对距离阈值变更部311设定距离阈值的方法进行说明。距离阈值变更部311取得图像变化量计算部511计算出的图像变化量,将距离阈值表存储的距离阈值中的、与所取得的图像变化量相关联的值设定为距离阈值。例如,距离阈值变更部311在图像变化量计算部511计算出的图像变化量为每秒3像素的情况下,将距离阈值设定为10毫米。

[0136] 接着,对帧率设定部215决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的方法进行说明。帧率设定部215在位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置与位置数据库中存储的坐标表示的位置之间的距离小于距离阈值变更部311设定的距离阈值的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率决定为坐标相关联地存储的帧率。

[0137] 接着,对胶囊内窥镜10的动作进行说明。胶囊内窥镜10的动作与第1实施方式的胶囊内窥镜10的动作相同。

[0138] 接着,对体外终端50的动作进行说明。体外终端50将从胶囊内窥镜10发送的图像数据保存在图像保存部212中。并且,体外终端50决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率,对胶囊内窥镜10发送表示所决定的帧率的信息。

[0139] 图15是示出本实施方式中的体外终端50决定胶囊内窥镜10的帧率并对胶囊内窥镜10发送表示所决定的帧率的信息的动作步骤的流程图。

[0140] 步骤S401~步骤S403的处理与第1实施方式中的步骤S101~步骤S103的处理相同。

[0141] (步骤S404)图像保存部212存储无线通信部211从胶囊内窥镜10接收到的图像数据。然后,进入步骤S405的处理。将该步骤S404的处理称为图像保存步骤。

[0142] (步骤S405)图像变化量计算部511使用图像保存部212保存的图像数据计算图像变化量。然后,进入步骤S406的处理。将该步骤S405的处理称为图像变化量计算步骤。

[0143] (步骤S406)距离阈值变更部311根据步骤S405的图像变化量计算步骤中由图像变

化量计算部511计算出的图像变化量和存储部214存储的距离阈值表,设定距离阈值。然后,进入步骤S407的处理。将该步骤S406的处理称为距离阈值变更步骤。

[0144] (步骤S407) 帧率设定部215按照数据项目“坐标”的每个值,计算步骤S402的位置估计步骤中位置估计部213输出的胶囊内窥镜10的坐标信息表示的位置与步骤S403的位置数据库信息取得步骤中读出的数据项目“坐标”的值表示的位置这2点间的距离。然后,进入步骤S408的处理。将该步骤S407的处理称为距离计算步骤。

[0145] (步骤S408) 帧率设定部215判定步骤S407的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中是否存在小于步骤S406的距离阈值变更步骤中由距离阈值变更部311设定的距离阈值的距离。在帧率设定部215判定为步骤S407的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中存在小于步骤S406的距离阈值变更步骤中由距离阈值变更部311设定的距离阈值的距离的情况下,进入步骤S409的处理,除此以外的情况下返回步骤S401的处理。将该步骤S408的处理称为阈值比较判定步骤。

[0146] 步骤S409~步骤S411的处理与第1实施方式中的步骤S106~步骤S108的处理相同。

[0147] 如上所述,根据本实施方式,体外终端50的位置估计部213使用天线部22具有的多个天线元件221接收到的信号电平,进行胶囊内窥镜10的位置检测。并且,存储部214存储的位置数据库预先存储表示胶囊内窥镜10的基准位置的数据项目“坐标”的值和表示与胶囊内窥镜10的位置对应的帧率的数据项目“帧率”的值的组。并且,存储部214存储的距离阈值表预先存储表示图像变化量的数据项目“图像变化量”的值和表示距离阈值的数据项目“距离阈值”的值的组。

[0148] 根据本实施方式,图像变化量计算部511使用图像保存部212保存的图像数据计算图像变化量。然后,距离阈值变更部311根据图像变化量计算部511计算出的图像变化量和存储部214存储的距离阈值表,设定距离阈值。

[0149] 根据本实施方式,帧率设定部215在位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置与位置数据库存储的数据项目“坐标”的值表示的位置之间的距离小于距离阈值变更部311设定的距离阈值的情况下,将与数据项目“坐标”的值成组地存储的数据项目“帧率”的值决定为胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。然后,无线通信部211经由天线部22的天线元件221对胶囊内窥镜10发送表示所决定的胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的信息。

[0150] 根据本实施方式,胶囊内窥镜50的摄像部101以从体外终端20发送的表示帧率的信息所指定的帧率进行摄像。由此,能够根据胶囊内窥镜10的位置来变更摄像部101的帧率,所以,能够减少胶囊内窥镜10的电池的过度消耗。并且,通过根据体腔内的胶囊内窥镜10的图像变化量来变更距离阈值,在胶囊内窥镜10取得的图像数据的变化量较大的情况下,也能够可靠地指示帧率的变更。

[0151] (第5实施方式)

[0152] 接着,参照附图对本发明的第5实施方式进行说明。与第3实施方式同样,本实施方式的胶囊内窥镜系统包括胶囊内窥镜10和体外终端40。并且,本实施方式的胶囊内窥镜10与第3实施方式的胶囊内窥镜10相同。并且,本实施方式的体外终端40与第3实施方式的体外终端40相同。本实施方式和第3实施方式中不同的结构在于,体外终端40的存储部214存储距离阈值相加表这点以及位置数据库的结构。本实施方式中的位置数据库的结构与第2

实施方式中的位置数据库的结构相同。

[0153] 接着,对距离阈值相加表进行说明。图16是示出本实施方式中的距离阈值相加表的数据构造的概略图。距离阈值相加表具有“移动速度”和“距离阈值相加量”这样的数据项目,按照每行相关联地存储各数据项目的数据。数据项目“移动速度”存储胶囊内窥镜10的速度。数据项目“距离阈值相加量”存储距离阈值相加量。

[0154] 在图示的例子中,行501的数据项目“移动速度”中存储的值是“小于5毫米/秒”,数据项目“距离阈值相加量”中存储的值是“+5毫米”。这表示在胶囊内窥镜10的移动速度小于每秒5毫米的情况下,在距离阈值中加上5毫米。

[0155] 并且,在图示的例子中,行502的数据项目“移动速度”中存储的值是“5毫米/秒以上且小于10毫米/秒”,数据项目“距离阈值相加量”中存储的值是“+10毫米”。这表示在胶囊内窥镜10的移动速度为每秒5毫米以上且小于10毫米的情况下,在距离阈值中加上10毫米。

[0156] 并且,在图示的例子中,行503的数据项目“移动速度”中存储的值是“10毫米/秒以上”,数据项目“距离阈值相加量”中存储的值是“+20毫米”。这表示在胶囊内窥镜10的移动速度为每秒10毫米以上的情况下,在距离阈值中加上20毫米。

[0157] 在图16所示的例子中,存储3组数据项目“移动速度”的值和数据项目“距离阈值相加量”的值的组,但是不限于此。并且,在患者实际咽下胶囊内窥镜10之前,设定距离阈值相加表的内容。

[0158] 接着,对距离阈值变更部311设定距离阈值相加量的方法进行说明。距离阈值变更部311取得速度计算部411计算出的胶囊内窥镜10的移动速度,将距离阈值相加表存储的距离阈值相加量中的、与所取得的速度相关联的值设定为距离阈值相加量。例如,距离阈值变更部311在速度计算部411计算出的胶囊内窥镜10的移动速度为秒速3毫米的情况下,将距离阈值相加量设定为5毫米。

[0159] 接着,对距离阈值变更部311设定距离阈值的方法进行说明。距离阈值变更部311将在位置数据库的数据项目“距离阈值”的值中加上所设定的距离阈值相加量而得到的值设定为距离阈值。例如,距离阈值变更部311在距离阈值相加量为5毫米的情况下,将使用数据项目“坐标”的值(100,180,250)的情况下的距离阈值设定为20毫米+5毫米=25毫米,将使用数据项目“坐标”的值(100,100,200)的情况下的距离阈值设定为30毫米+5毫米=35毫米,将使用数据项目“坐标”的值(100,220,50)的情况下的距离阈值设定为20毫米+5毫米=25毫米。

[0160] 接着,对帧率设定部215决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的方法进行说明。帧率设定部215在位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置与位置数据库中存储的坐标表示的位置之间的距离小于距离阈值变更部311设定的距离阈值的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率决定为与坐标相关联地存储的帧率。

[0161] 接着,对胶囊内窥镜10的动作进行说明。胶囊内窥镜10的动作与第1实施方式中的胶囊内窥镜10的动作相同。

[0162] 接着,对体外终端40的动作进行说明。体外终端40将从胶囊内窥镜10发送的图像数据保存在图像保存部212中。并且,体外终端40决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率,对胶囊内窥镜10发送表示所决定的帧率的信息。

[0163] 图17是示出本实施方式中的体外终端40决定胶囊内窥镜10的帧率并对胶囊内窥

镜10发送表示所决定的帧率的信息的动作步骤的流程图。

[0164] 步骤S501～步骤S503的处理与第1实施方式中的步骤S101～步骤S103的处理相同。

[0165] (步骤S504) 速度计算部411根据位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的估计位置的坐标的经时变化,计算胶囊内窥镜10的移动速度。例如,速度计算部411根据步骤S502的处理中由位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的坐标、在估计出该坐标的步骤S502的处理的上一次执行的步骤S502的处理中由位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的坐标、这2个坐标间的移动所需要的时间,计算胶囊内窥镜10的移动速度。然后,进入步骤S505的处理。将该步骤S504的处理称为速度计算步骤。

[0166] (步骤S505) 距离阈值变更部311根据步骤S504的速度计算步骤中速度计算部411计算出的胶囊内窥镜10的移动速度和存储部214存储的距离阈值相加表,设定距离阈值相加量。然后,进入步骤S506的处理。将该步骤S505的处理称为距离阈值相加量决定步骤。

[0167] (步骤S506) 距离阈值变更部311将在位置数据库的数据项目“距离阈值”的各值中加上步骤S505的距离阈值相加量决定步骤中设定的距离阈值相加量而得到的值设定为距离阈值。然后,进入步骤S507的处理。将该步骤S506的处理称为距离阈值变更步骤。

[0168] (步骤S507) 帧率设定部215按照数据项目“坐标”的每个值,计算步骤S502的位置估计步骤中位置估计部213输出的胶囊内窥镜10的坐标信息表示的位置与步骤S503的位置数据库信息取得步骤中读出的数据项目“坐标”的值表示的位置这2点间的距离。然后,进入步骤S508的处理。将该步骤S507的处理称为距离计算步骤。

[0169] (步骤S508) 帧率设定部215判定步骤S507的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中是否存在小于步骤S506的距离阈值变更步骤中距离阈值变更部311设定的距离阈值的距离。在帧率设定部215判定为步骤S507的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中存在小于步骤S506的距离阈值变更步骤中距离阈值变更部311设定的距离阈值的距离的情况下进入步骤S509的处理,除此以外的情况下返回步骤S501的处理。将该步骤S508的处理称为阈值比较判定步骤。

[0170] 步骤S509～步骤S511的处理与第1实施方式中的步骤S106～步骤S108的处理相同。

[0171] 如上所述,根据本实施方式,体外终端40的位置估计部213使用天线部22具有的多个天线元件221接收到的信号电平,进行胶囊内窥镜10的位置检测。并且,存储部214存储的位置数据库预先存储表示胶囊内窥镜10的基准位置的数据项目“坐标”的值、表示与胶囊内窥镜10的位置对应的帧率的数据项目“帧率”的值和表示距离阈值的数据项目“距离阈值”的值的组。并且,存储部214存储的距离阈值相加表预先存储表示胶囊内窥镜10的移动速度的数据项目“移动速度”的值和表示距离阈值相加量的数据项目“距离阈值相加量”的值的组。

[0172] 根据本实施方式,速度计算部411根据位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的估计位置的坐标的经时变化,计算胶囊内窥镜10的移动速度。然后,距离阈值变更部311根据速度计算部411计算出的胶囊内窥镜10的移动速度和存储部214存储的距离阈值相加表,设定距离阈值相加量。并且,距离阈值变更部311将在位置数据库的数据项目“距离阈值”的各值中加上所设定的距离阈值相加量而得到的值设定为距离阈值。

[0173] 根据本实施方式,帧率设定部215在位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置与位置数据库存储的数据项目“坐标”的值表示的位置之间的距离小于距离阈值变更部311设定的距离阈值的情况下,将与数据项目“坐标”的值成组地存储的数据项目“帧率”的值决定为胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。然后,无线通信部211经由天线部22的天线元件221对胶囊内窥镜10发送表示所决定的胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的信息。

[0174] 根据本实施方式,胶囊内窥镜40的摄像部101以从体外终端20发送的表示帧率的信息所指定的帧率进行摄像。由此,能够根据胶囊内窥镜10的位置来变更摄像部101的帧率,所以,能够减少胶囊内窥镜10的电池的过度消耗。并且,除了基于体腔内的脏器运动的位置偏差或脏器的管腔粗细以外,还根据胶囊内窥镜10的移动速度来变更距离阈值相加量,由此,能够对胶囊内窥镜10指示更加适当的帧率的变更。

[0175] (第6实施方式)

[0176] 接着,参照附图对本发明的第6实施方式进行说明。与第4实施方式同样,本实施方式的胶囊内窥镜系统包括胶囊内窥镜10和体外终端40。并且,本实施方式的胶囊内窥镜10与第4实施方式的胶囊内窥镜10相同。并且,本实施方式的体外终端50与第4实施方式的体外终端50相同。本实施方式和第4实施方式中不同的结构在于,体外终端50的存储部214存储距离阈值相加表这点以及位置数据库的结构。本实施方式中的位置数据库的结构与第2实施方式中的位置数据库的结构相同。

[0177] 接着,对距离阈值相加表进行说明。图19是示出本实施方式中的距离阈值相加表的数据构造的概略图。距离阈值相加表具有“图像变化量”和“距离阈值相加量”这样的数据项目,按照每行相关联地存储各数据项目的数据。数据项目“图像变化量”存储图像变化量。数据项目“距离阈值相加量”存储距离阈值相加量。

[0178] 在图示的例子中,行601的数据项目“图像变化量”中存储的值是“小于10像素/秒”,数据项目“距离阈值相加量”中存储的值是“+5毫米”。这表示在图像变化量小于每秒10像素的情况下,在距离阈值中加上5毫米。

[0179] 并且,在图示的例子中,行602的数据项目“图像变化量”中存储的值是“10像素/秒以上且小于20像素/秒”,数据项目“距离阈值相加量”中存储的值是“+10毫米”。这表示在图像变化量为每秒10像素以上且小于20像素的情况下,在距离阈值中加上10毫米。

[0180] 并且,在图示的例子中,行603的数据项目“图像变化量”中存储的值是“20像素/秒以上”,数据项目“距离阈值相加量”中存储的值是“+20毫米”。这表示在图像变化量为每秒20像素以上的情况下,在距离阈值中加上20毫米。

[0181] 在图19所示的例子中,存储3组数据项目“图像变化量”的值和数据项目“距离阈值相加量”的值的组,但是不限于此。并且,在患者实际咽下胶囊内窥镜10之前,设定距离阈值相加表的内容。

[0182] 接着,对距离阈值变更部311设定距离阈值相加量的方法进行说明。距离阈值变更部311取得图像变化量计算部511计算出的图像变化量,将距离阈值相加表存储的距离阈值相加量中的、与所取得的图像变化量相关联的值设定为距离阈值相加量。例如,距离阈值变更部311在图像变化量计算部511计算出的图像变化量为秒速3像素的情况下,将距离阈值相加量设定为5毫米。

[0183] 接着,对距离阈值变更部311设定距离阈值的方法进行说明。距离阈值变更部311

将在位置数据库的数据项目“距离阈值”的值中加上所设定的距离阈值相加量而得到的值设定为距离阈值。例如,距离阈值变更部311在距离阈值相加量为5毫米的情况下,将使用数据项目“坐标”的值(100,180,250)的情况下的距离阈值设定为20毫米+5毫米=25毫米。距离阈值变更部311将使用数据项目“坐标”的值(100,100,200)的情况下的距离阈值设定为30毫米+5毫米=35毫米。距离阈值变更部311将使用数据项目“坐标”的值(100,220,50)的情况下的距离阈值设定为20毫米+5毫米=25毫米。

[0184] 接着,对帧率设定部215决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的方法进行说明。帧率设定部215在位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置与位置数据库中存储的坐标表示的位置之间的距离小于距离阈值变更部311设定的距离阈值的情况下,将胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率决定为坐标相关联地存储的帧率。

[0185] 接着,对胶囊内窥镜10的动作进行说明。胶囊内窥镜10的动作与第1实施方式中的胶囊内窥镜10的动作相同。

[0186] 接着,对体外终端50的动作进行说明。体外终端50将从胶囊内窥镜10发送的图像数据保存在图像保存部212中。并且,体外终端50决定胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率,对胶囊内窥镜10发送表示所决定的帧率的信息。

[0187] 图18是示出本实施方式中的体外终端50决定胶囊内窥镜10的帧率并对胶囊内窥镜10发送表示所决定的帧率的信息的动作步骤的流程图。

[0188] 步骤S601~步骤S603的处理与第1实施方式中的步骤S101~步骤S103的处理相同。

[0189] (步骤S604)图像保存部212存储无线通信部211从胶囊内窥镜10接收到的图像数据。然后,进入步骤S605的处理。将该步骤S604的处理称为图像保存步骤。

[0190] (步骤S605)图像变化量计算部511使用图像保存部212保存的图像数据计算图像变化量。然后,进入步骤S606的处理。将该步骤S605的处理称为图像变化量计算步骤。

[0191] (步骤S606)距离阈值变更部311根据步骤S605的图像变化量计算步骤中图像变化量计算部511计算出的图像变化量和存储部214存储的距离阈值相加表,设定距离阈值相加量。然后,进入步骤S607的处理。将该步骤S606的处理称为距离阈值相加量决定步骤。

[0192] (步骤S607)距离阈值变更部311将在位置数据库的数据项目“距离阈值”的各值中加上步骤S606的距离阈值相加量决定步骤中设定的距离阈值相加量而得到的值设定为距离阈值。然后,进入步骤S608的处理。将该步骤S607的处理称为距离阈值变更步骤。

[0193] (步骤S608)帧率设定部215按照数据项目“坐标”的每个值,计算步骤S602的位置估计步骤中位置估计部213输出的胶囊内窥镜10的坐标信息表示的位置与步骤S603的位置数据库信息取得步骤中读出的数据项目“坐标”的值表示的位置这2点间的距离。然后,进入步骤S609的处理。将该步骤S608的处理称为距离计算步骤。

[0194] (步骤S609)帧率设定部215判定步骤S608的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中是否存在小于步骤S607的距离阈值变更步骤中由距离阈值变更部311设定的距离阈值的距离。在帧率设定部215判定为步骤S608的距离计算步骤中计算出的2点间的距离中存在小于步骤S607的距离阈值变更步骤中由距离阈值变更部311设定的距离阈值的距离的情况下进入步骤S610的处理,除此以外的情况下返回步骤S601的处理。将该步骤S609的处理称为阈值比较判定步骤。

[0195] 步骤S610～步骤S612的处理与第1实施方式中的步骤S106～步骤S108的处理相同。

[0196] 如上所述,根据本实施方式,体外终端50的位置估计部213使用天线部22具有的多个天线元件221接收到的信号电平,进行胶囊内窥镜10的位置检测。并且,存储部214存储的位置数据库预先存储表示胶囊内窥镜10的基准位置的数据项目“坐标”的值、表示与胶囊内窥镜10的位置对应的帧率的数据项目“帧率”的值和表示距离阈值的数据项目“距离阈值”的值的组。并且,存储部214存储的距离阈值相加表预先存储表示图像变化量的数据项目“图像变化量”的值和表示距离阈值相加量的数据项目“距离阈值相加量”的值的组。

[0197] 根据本实施方式,图像变化量计算部511使用图像保存部212保存的图像数据计算图像变化量。然后,距离阈值变更部311根据图像变化量计算部511计算出的图像变化量和存储部214存储的距离阈值相加量表,设定距离阈值相加量。并且,距离阈值变更部311将在位置数据库的数据项目“距离阈值”的各值中加上所设定的距离阈值相加量而得到的值设定为距离阈值。

[0198] 根据本实施方式,帧率设定部215在位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置与位置数据库存储的数据项目“坐标”的值表示的位置之间的距离小于距离阈值变更部311设定的距离阈值的情况下,将与数据项目“坐标”的值成组地存储的数据项目“帧率”的值决定为胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率。然后,无线通信部211经由天线部22的天线元件221对胶囊内窥镜10发送表示所决定的胶囊内窥镜10的摄像部101的帧率的信息。

[0199] 根据本实施方式,胶囊内窥镜50的摄像部101以从体外终端20发送的表示帧率的信息所指定的帧率进行摄像。由此,能够根据胶囊内窥镜10的位置来变更摄像部101的帧率,所以,能够减少胶囊内窥镜10的电池的过度消耗。并且,除了基于体腔内的脏器运动的位置偏差或脏器的管腔粗细以外,还根据由图像数据计算出的图像变化量来变更距离阈值相加量,由此,能够更加可靠地对胶囊内窥镜10指示帧率的变更。

[0200] (第7实施方式)

[0201] 接着,参照附图对本发明的第7实施方式进行说明。与第1实施方式同样,本实施方式的胶囊内窥镜系统包括胶囊内窥镜和体外终端。并且,本实施方式的胶囊内窥镜与第1实施方式的胶囊内窥镜相同。本实施方式和第1实施方式中不同的结构在于,本实施方式的体外终端具有输入部、位置数据库选择部、位置数据库设定部,能够容易地更新位置数据库的数据项目“坐标”的值。

[0202] 图20是示出本实施方式中的体外终端60的结构的框图。在图示的例子中,体外终端60具有主体部61和天线部22。天线部22的结构与第1实施方式中的天线部22的结构相同。主体部61具有无线通信部211、图像保存部212、位置估计部213、存储部214、帧率设定部215、输入部611、位置数据库选择部612、位置数据库设定部613。无线通信部211、图像保存部212、位置估计部213、存储部214、帧率设定部215与第1实施方式中的各部相同。

[0203] 输入部611例如由触摸面板等输入设备构成,受理输入操作信息的输入。位置数据库选择部612根据输入部611受理了输入的输入操作信息,选择位置数据库中存储的数据项目“坐标”的值和数据项目“帧率”的值的组(数据集)中的一组。位置数据库设定部613在位置数据库选择部612选择出的组的数据项目“坐标”的值中设定表示位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置的坐标。

[0204] 接着,对更新位置数据库的数据项目“坐标”的值的方法进行说明。图21是示出本实施方式中的体外终端60对位置数据库的数据项目“坐标”的值进行更新的动作步骤的流程图。

[0205] (步骤S701)医师或患者等操作者将已起动的胶囊内窥镜10配置在希望登记在位置数据库中的位置附近的体表面上。然后,进入步骤S702的处理。图22是示出本实施方式中的坐标与人体的关系的概略图。在图示的例子中,示出设位置数据库的数据项目“坐标”的值为表示体表面B3的坐标的例子,在体表面B3上配置胶囊内窥镜10。

[0206] 下面,返回图21的说明。

[0207] (步骤S702)医师或患者等操作者操作输入部611,进行指定位置数据库的数据项目“坐标”的值中的要更新的值的输入。位置数据库选择部612根据输入部611受理的输入,选择位置数据库的数据项目“坐标”的值中的要更新的值。然后,进入步骤S703的处理。将该步骤S702的处理称为位置数据库选择步骤。

[0208] (步骤S703)多个天线元件221分别接收从胶囊内窥镜10发送的信号(调制信号或无调制搬送波)。接着,无线通信部211测定多个天线元件221接收到的信号的信号电平(接收信号强度)。然后,进入步骤S704的处理。将该步骤S703的处理称为信号接收步骤。

[0209] (步骤S704)位置估计部213使用步骤S703的处理中无线通信部211测定出的由多个天线元件221接收到的信号的信号电平(接收信号强度),估计胶囊内窥镜10的位置。然后,进入步骤S705的处理。将该步骤S704的处理称为位置估计步骤。

[0210] (步骤S705)位置数据库设定部613在步骤S702的位置数据库选择步骤中由位置数据库选择部612选择出的组的数据项目“坐标”的值中,设定表示步骤S704的位置估计步骤中位置估计部213估计出的胶囊内窥镜10的位置的坐标。实际上,由于分开体表面与体腔内的位置的距离的量,所以,医师或患者等操作者也可以使坐标偏置在输入部611中输入的指定值或固定值的量,设定为位置数据库的数据项目“坐标”的值。然后,进入步骤S706的处理。将该步骤S705的处理称为位置数据库设定步骤。

[0211] (步骤S706)医师或患者等操作者在要结束处理的情况下,对输入部611输入规定的结束操作。输入部611在检测到规定的结束操作(例如登记变更结束按钮的按下)的情况下结束处理,在除此以外的情况下返回步骤S701的处理。

[0212] 胶囊内窥镜10的摄像处理、胶囊内窥镜10的帧率的设定处理可以使用上述第1实施方式~第6实施方式所示的处理中的任意一方。

[0213] 根据上述结构和动作,根据本实施方式,例如,在患者咽下胶囊内窥镜10之前,体外终端60能够在医师的指导下,接收来自粘贴在体表上的胶囊内窥镜10的信号并改写位置数据库。由此,能够考虑体型或天线部22的安装情况等个人差异来指示帧率的变更。

[0214] 以上,参照附图详细叙述了本发明的第1实施方式~第7实施方式,但是,具体结构不限于该实施方式,还包含不脱离本发明主旨的范围内的设计等。

[0215] 关于上述第1实施方式~第7实施方式的胶囊内窥镜10和体外终端20、30、40、50、60所具有的各部的功能整体或其一部分,将用于实现这些功能的程序记录在计算机可读取记录介质中,使计算机系统读入该记录介质中记录的程序并执行,由此实现这些功能整体或其一部分。这里所说的“计算机系统”包含OS和周边设备等硬件。

[0216] 并且,“计算机可读取记录介质”是指软盘、光磁盘、ROM、CD-ROM等移动介质、内置

于计算机系统硬盘等存储部。进而，“计算机可读取记录介质”也可以包含如经由因特网等网络或电话线路等通信线路发送程序的情况下的通信线那样在短时间内动态保持程序的介质、如该情况下的作为服务器或客户端的计算机系统内部的易失性存储器那样在一定时刻内保持程序的介质。并且，上述程序可以用于实现所述功能的一部分，进而，也可以与计算机系统中已经记录的程序进行组合来实现所述功能。

[0217] 以上，说明了本发明的优选实施方式，但是，本发明不限于这些实施例。能够在不脱离本发明主旨的范围内进行结构的附加、省略、置换和其他变更。本发明不由所述说明限定，仅由附加的权利要求书限定。

[0218] 产业上的可利用性

[0219] 上述各实施方式能够提供能够抑制胶囊内窥镜的耗电的增加且能够进行帧率的设定的体外终端、胶囊内窥镜系统、胶囊内窥镜控制方法和程序。

[0220] 标号说明

[0221] 1: 胶囊内窥镜系统; 10: 胶囊内窥镜; 20、30、40、50、60: 体外终端; 21、31、41、51、61: 主体部; 22: 天线部; 101: 摄像部; 102: 无线通信部; 103: 控制部; 211: 无线通信部; 212: 图像保存部; 213: 位置估计部; 214: 存储部; 215: 帧率设定部; 221: 天线元件; 311: 距离阈值变更部; 411: 速度计算部; 511: 图像变化量计算部; 611: 输入部; 612: 位置数据库选择部; 613: 位置数据库设定部。

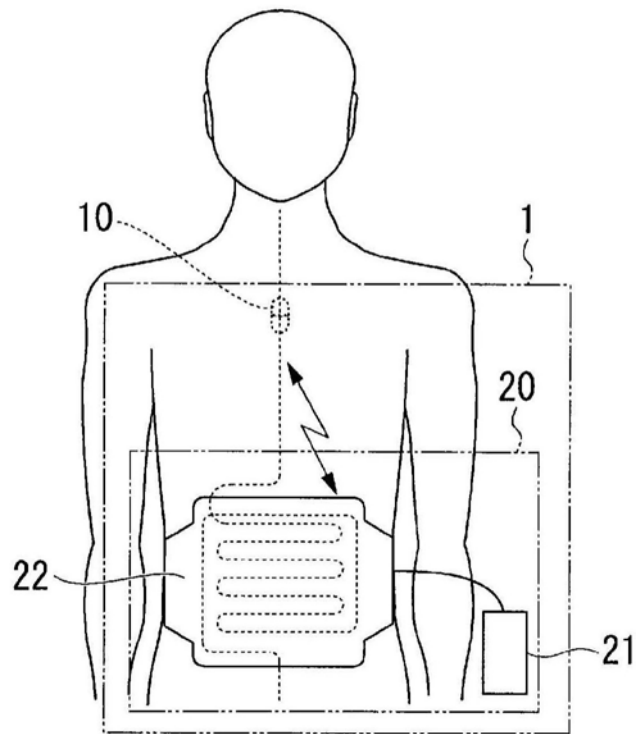


图1

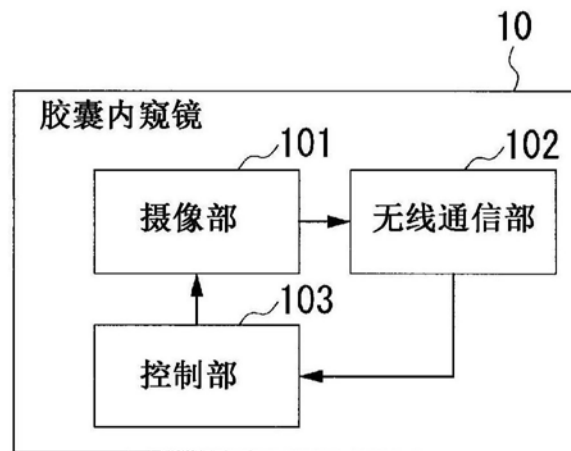


图2

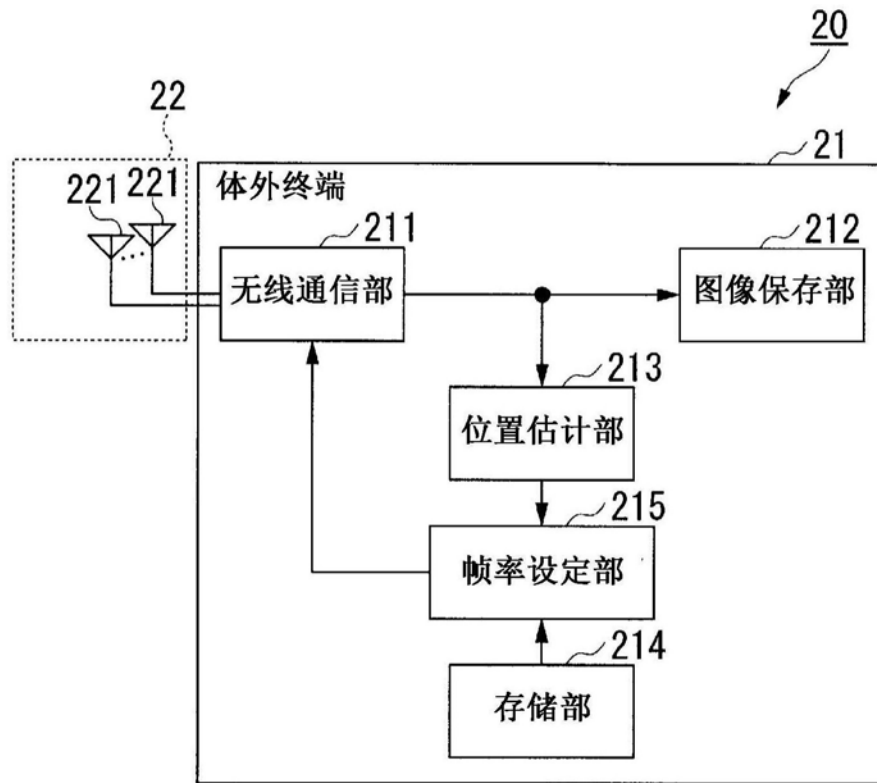


图3

坐标	帧率	
(100, 180, 250)	4 帧 / 秒	} 行 101
(100, 100, 200)	2 帧 / 秒	
(100, 220, 50)	10 帧 / 秒	} 行 103

图4

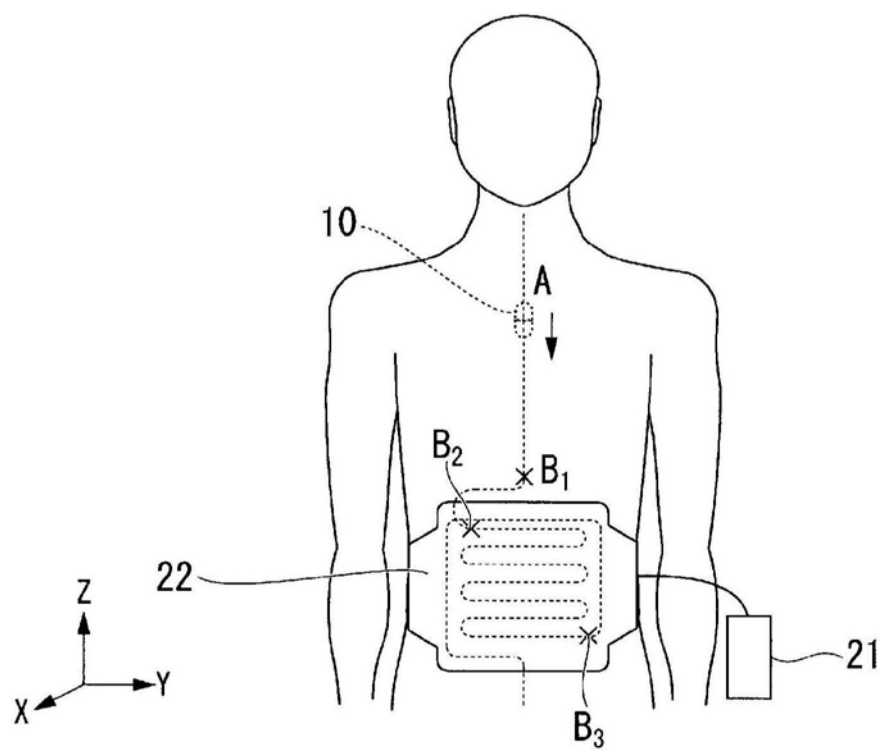


图5

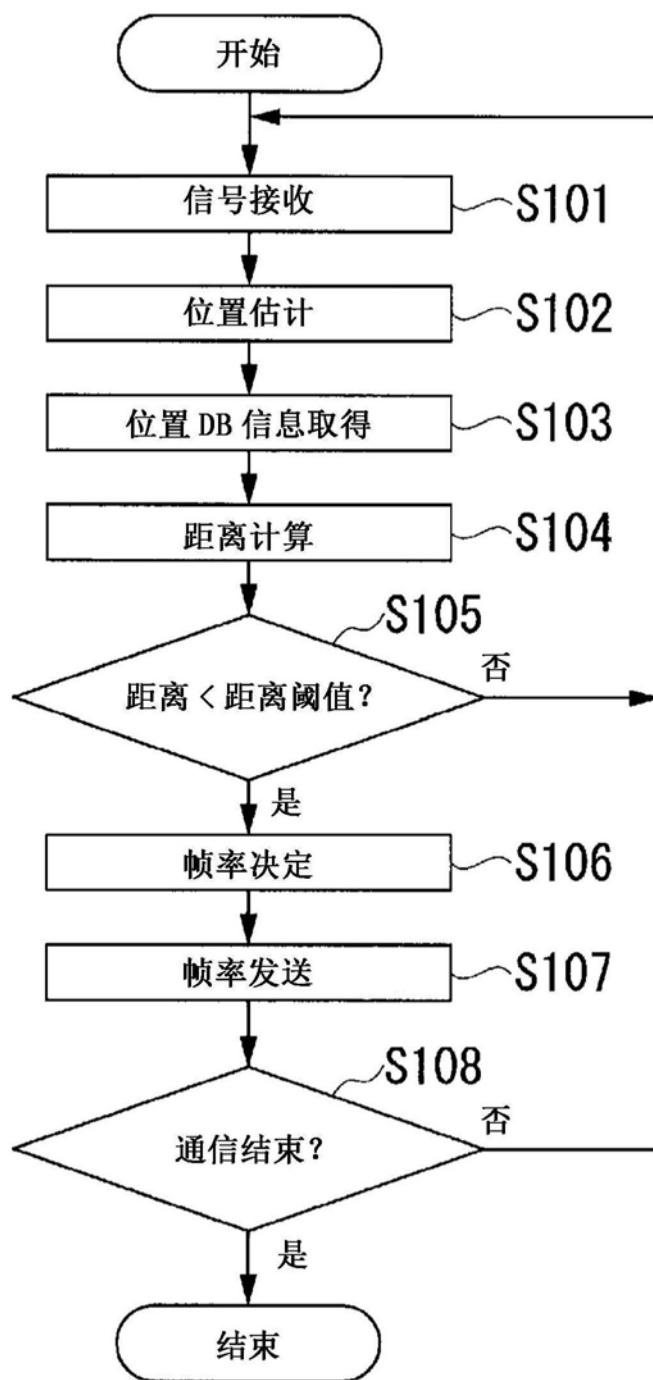


图6

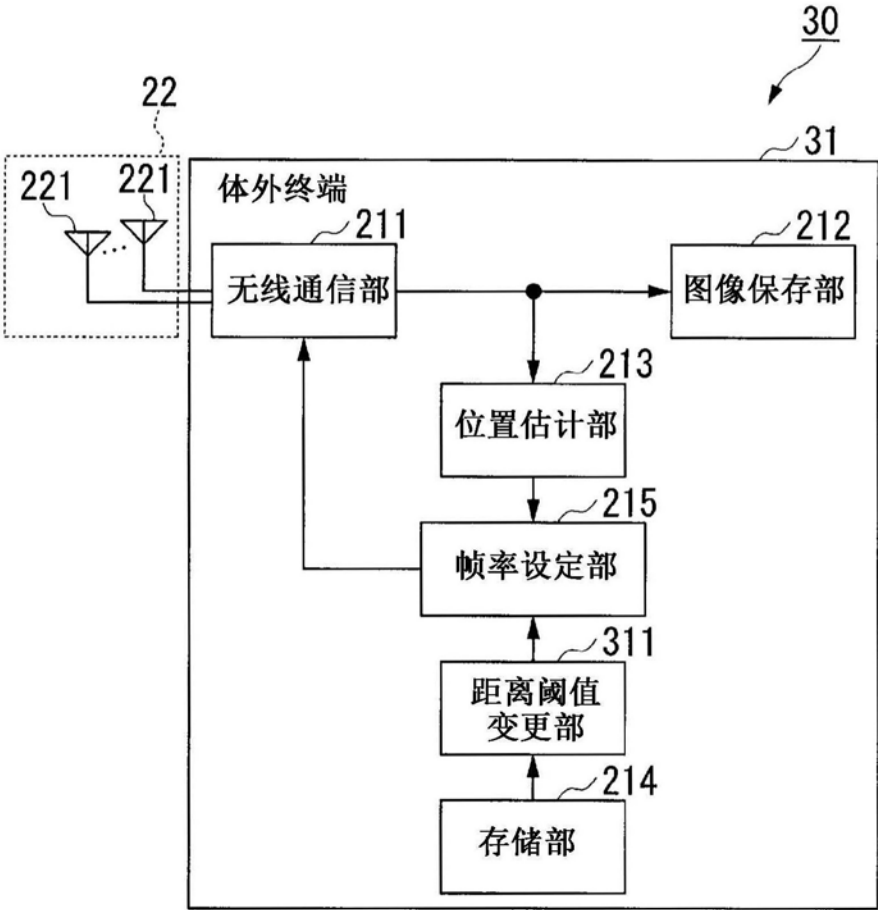


图7

坐标	帧率	距离阈值	
(100, 180, 250)	4 帧 / 秒	20 毫米	行 201
(100, 100, 200)	2 帧 / 秒	30 毫米	行 202
(100, 220, 50)	10 帧 / 秒	50 毫米	行 203

图8

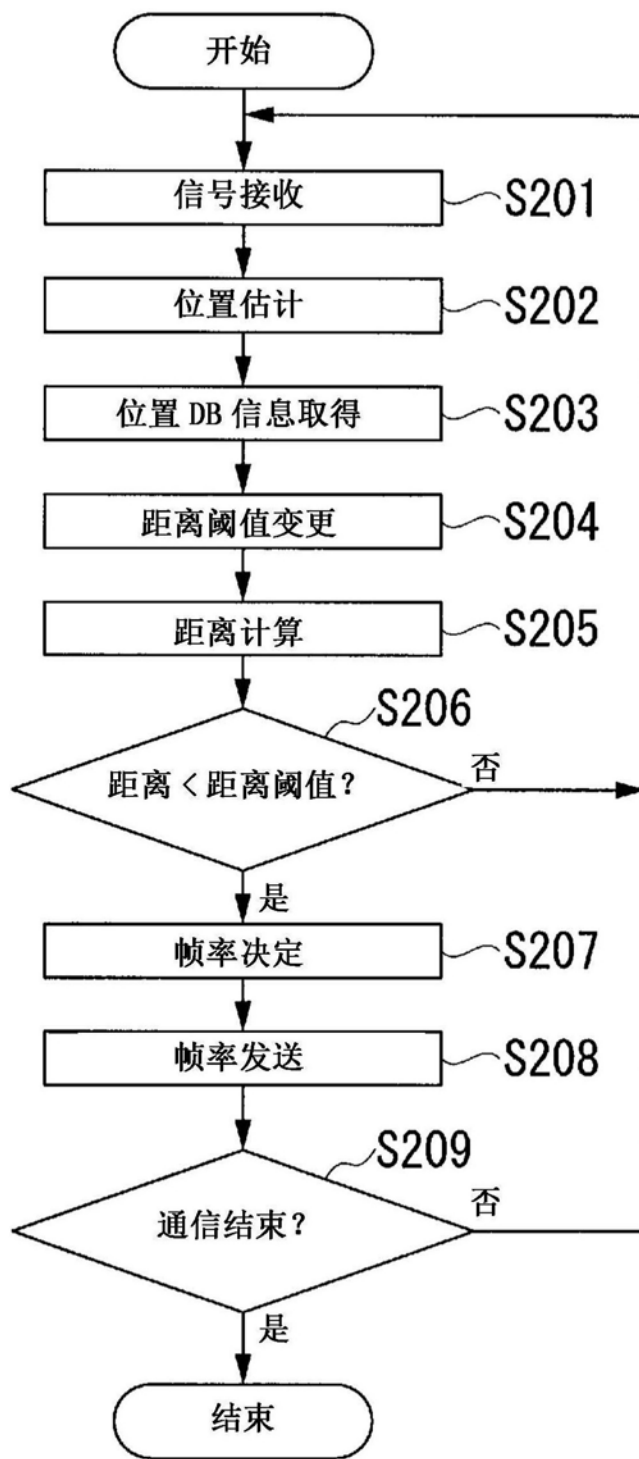


图9

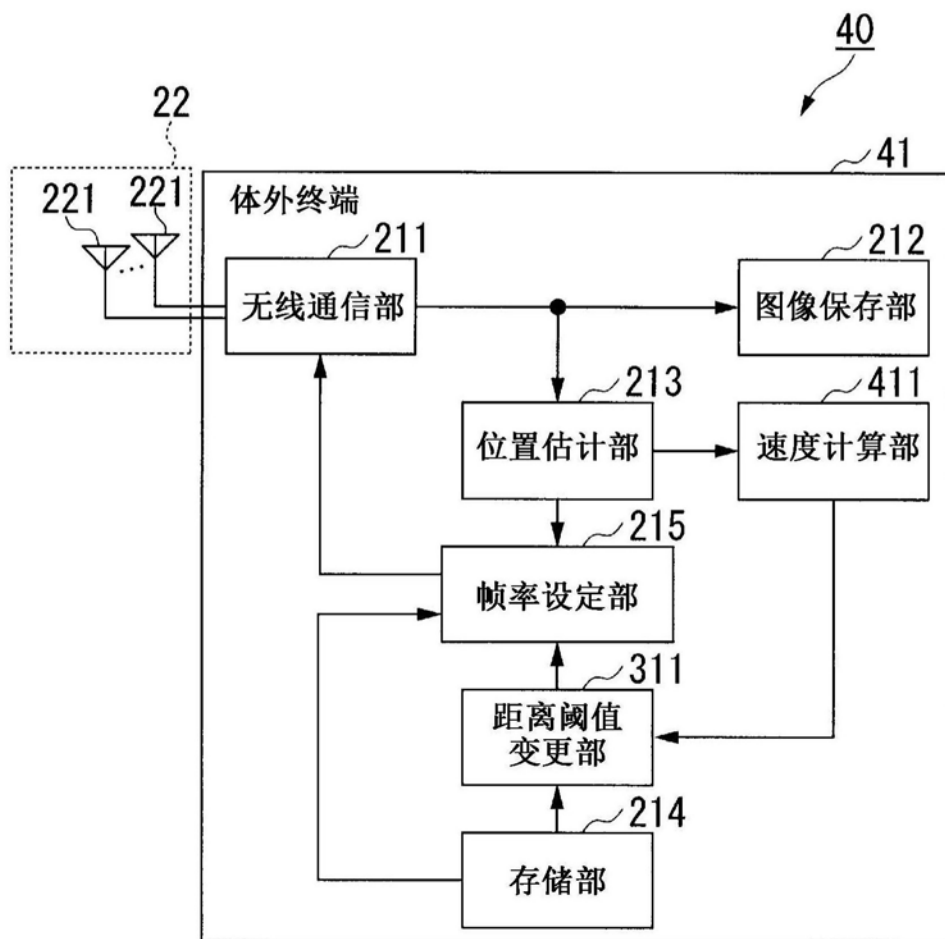


图10

移动速度	距离阈值	
小于 5 毫米 / 秒	10 mm	行 301
5 毫米 / 秒以上且小于 10 毫米 / 秒	20 mm	行 302
10 毫米 / 秒以上	40 mm	行 303

图11

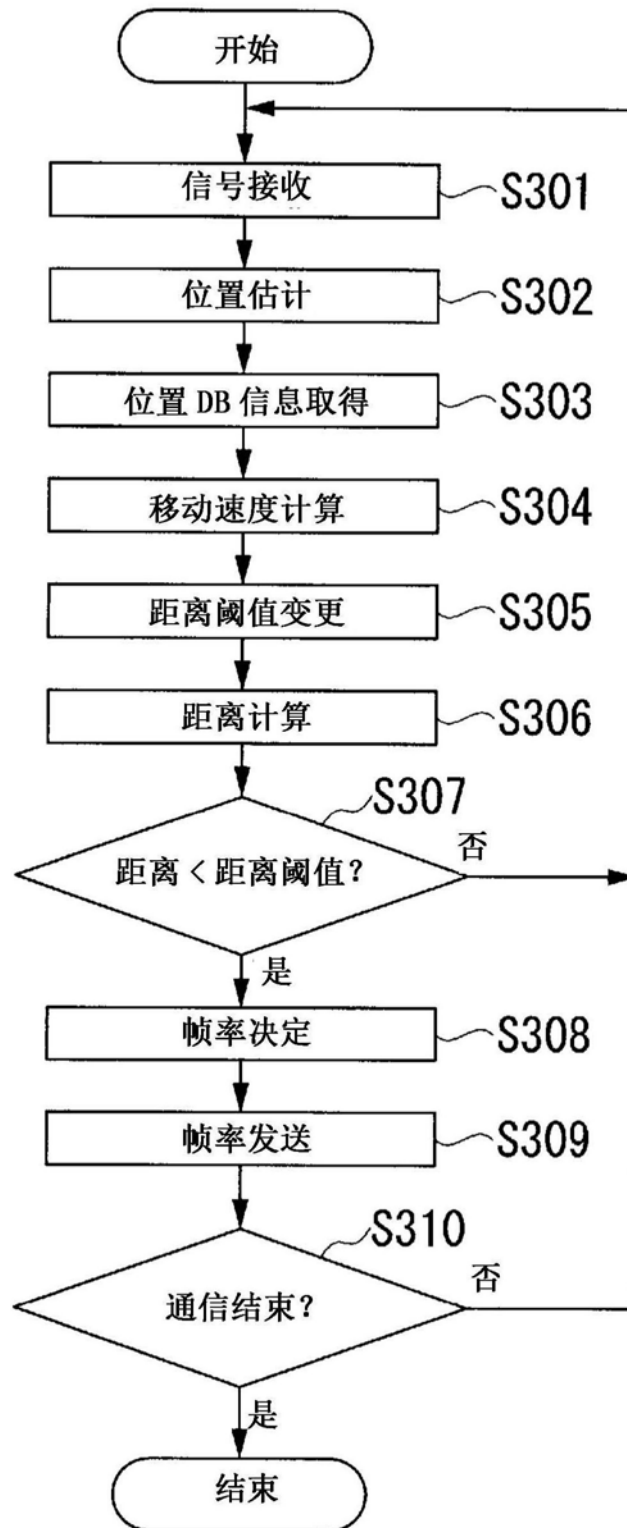


图12

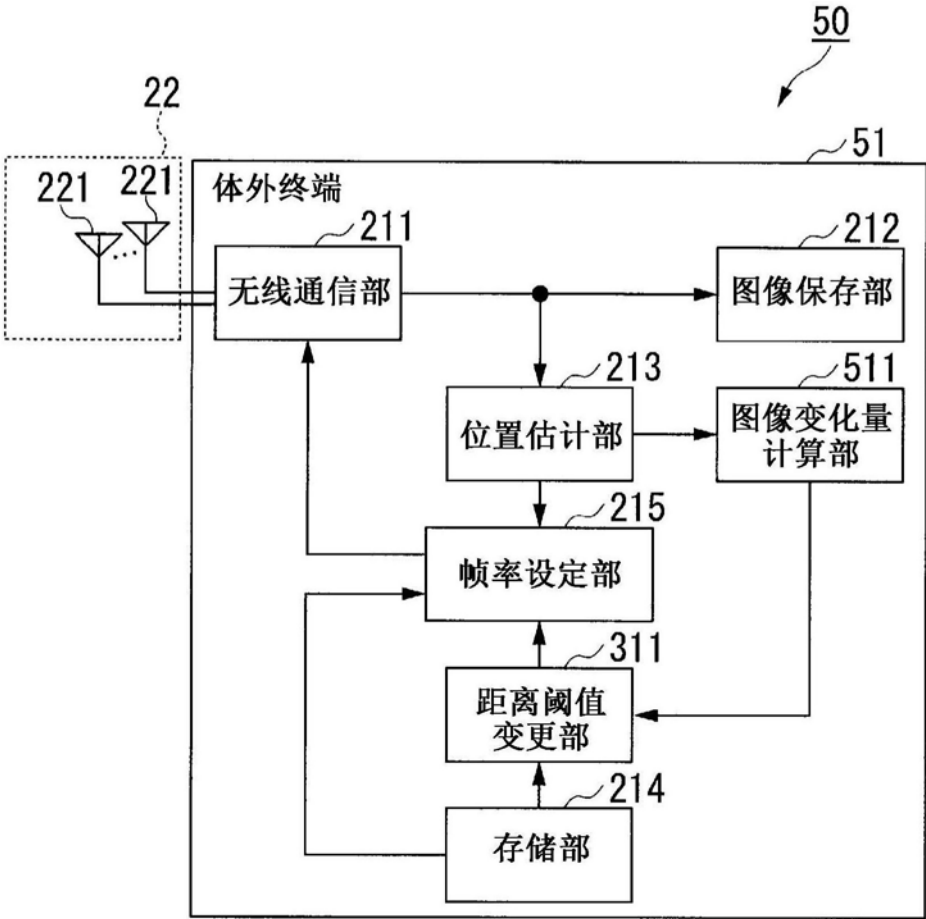


图13

图像变化量	距离阈值	
小于 10 像素 / 秒	10 mm	行 401
10 像素 / 秒以上且小于 20 像素 / 秒	20 mm	行 402
20 像素 / 秒以上	40 mm	行 403

图14

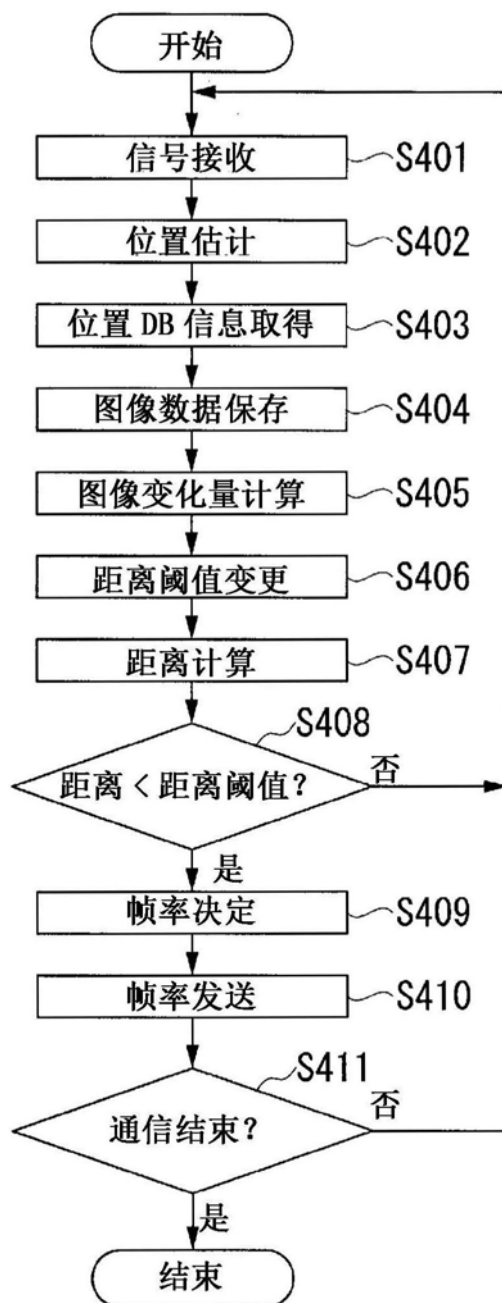


图15

移动速度	距离阈值相加量	
小于 5 毫米 / 秒	+5 毫米	} 行 501 } 行 502 } 行 503
5 毫米 / 秒以上且小于 10 毫米 / 秒	+10 毫米	
10 毫米 / 秒以上	+20 毫米	

图16

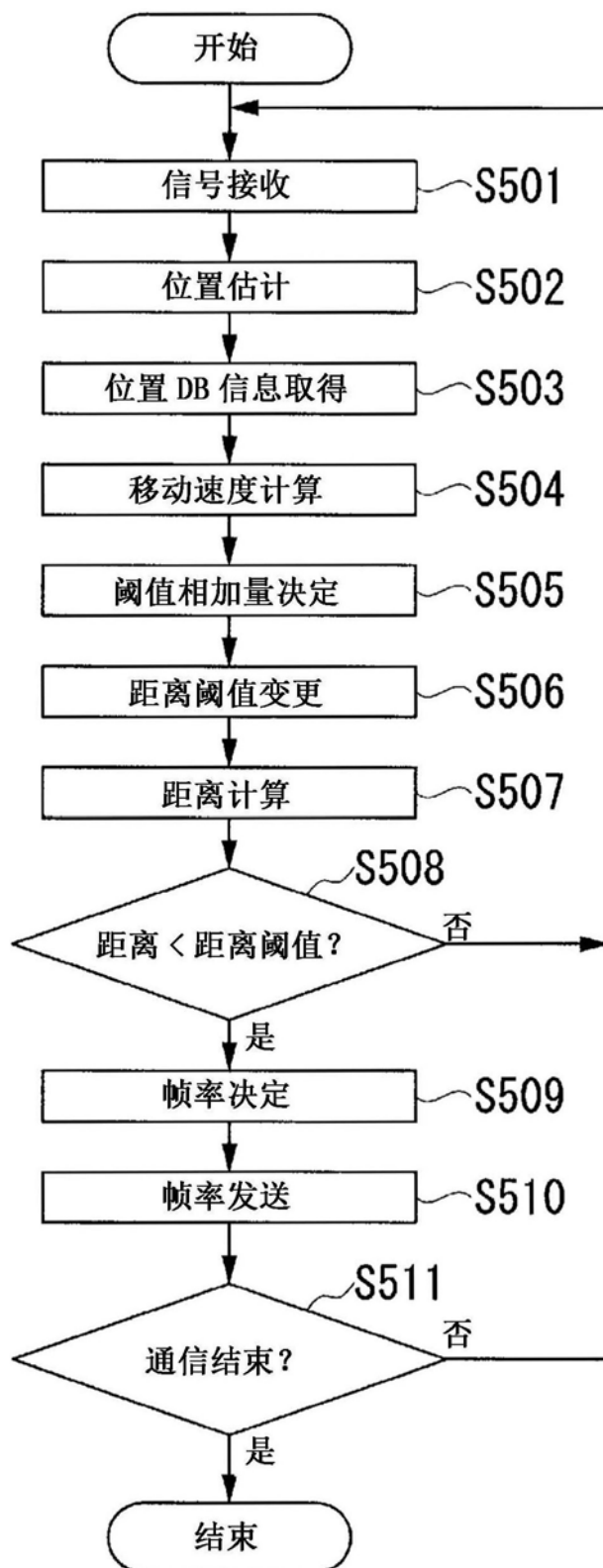


图17

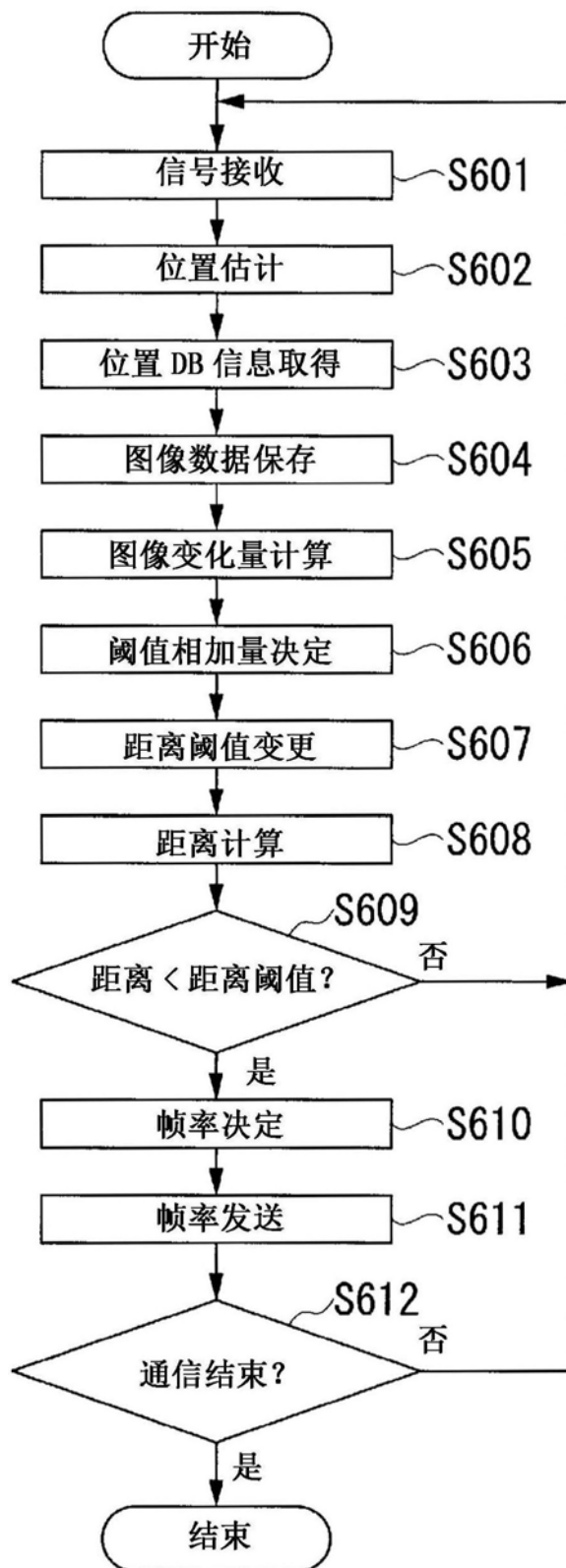


图18

图像变化量	距离阈值相加量	
小于 10 像素 / 秒	+5 毫米	行 601
10 像素 / 秒以上且小于 20 像素 / 秒	+10 毫米	行 602
20 像素 / 秒以上	+20 毫米	行 603

图19

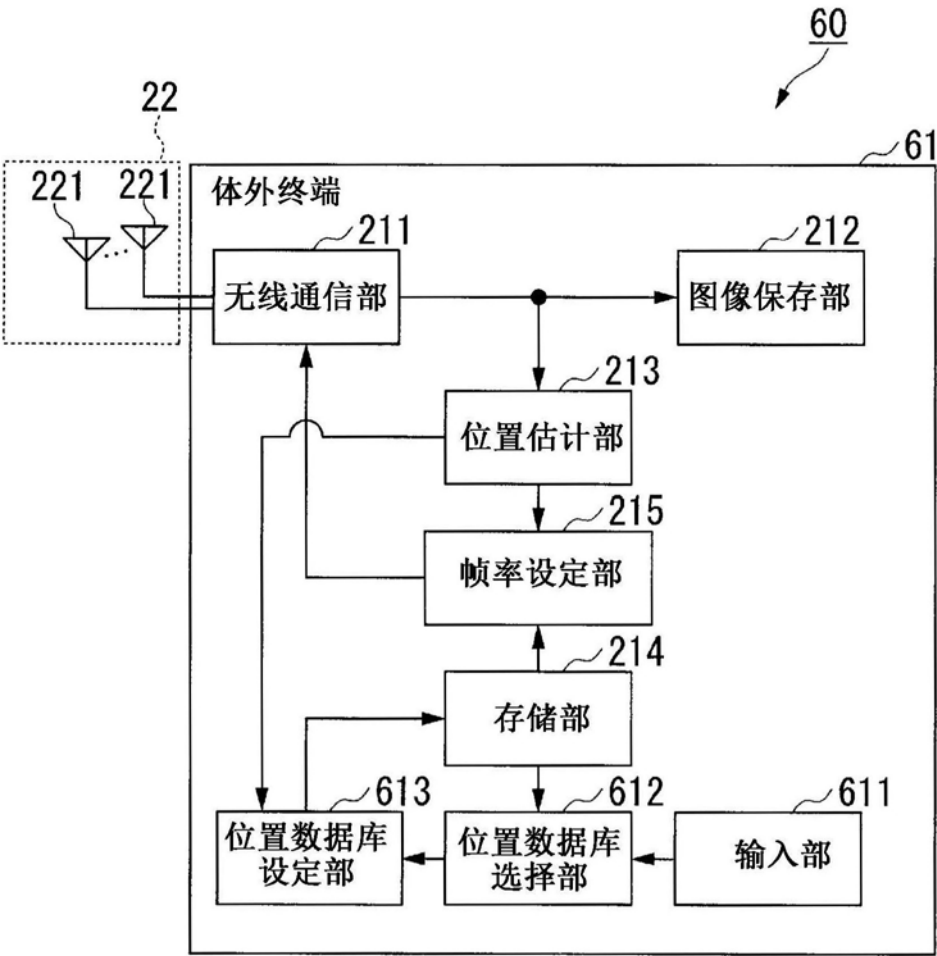


图20

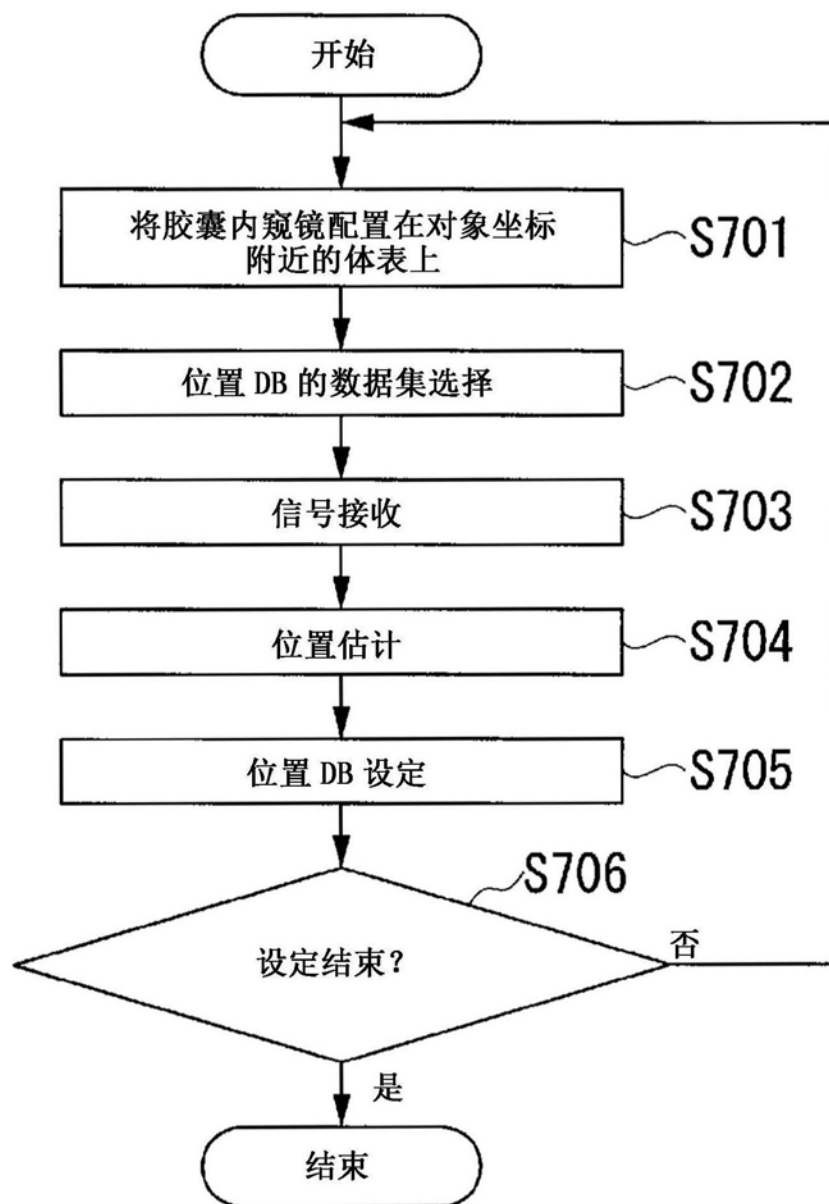


图21

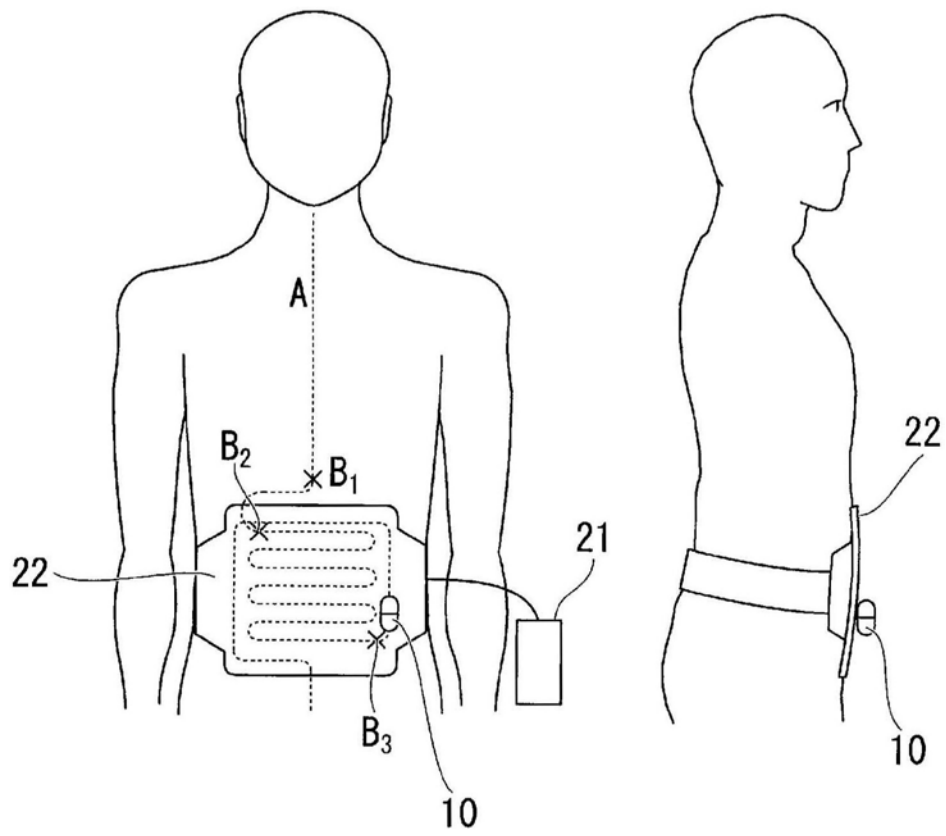


图22

专利名称(译)	体外终端、胶囊内窥镜系统、胶囊内窥镜控制方法和程序		
公开(公告)号	CN105636497B	公开(公告)日	2018-10-16
申请号	CN201480056113.1	申请日	2014-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	长谷川康宏		
发明人	长谷川康宏		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00009 A61B1/00016 A61B1/00156 A61B1/045 A61B5/0084 A61B5/061 A61B2560/0209		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	李坤		
优先权	2013215738 2013-10-16 JP		
其他公开文献	CN105636497A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

体外终端具有：无线通信部，其包括多个天线元件，与能够设定帧率的胶囊内窥镜进行信号的发送接收；存储部，其保持表示坐标与帧率之间的关系的位置数据库；位置估计部，其使用所述无线通信部接收到的信号的信号电平估计所述胶囊内窥镜的位置；以及帧率设定部，其在所述存储部保持的所述位置数据库所包含的所述坐标表示的位置与所述位置估计部估计出的所述胶囊内窥镜的位置之间的距离小于预先设定的距离阈值的情况下，设定与所述坐标对应的所述帧率。所述无线通信部对所述胶囊内窥镜发送表示所述帧率设定部设定的所述帧率的信号。

