



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102578988 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201210003838. 7

H04N 7/18(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 01. 04

(30) 优先权数据

2011-000796 2011. 01. 05 JP

(71) 申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 中野澄人

(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 1/00(2006. 01)

G01N 21/954(2006. 01)

G01D 21/00(2006. 01)

G02B 23/24(2006. 01)

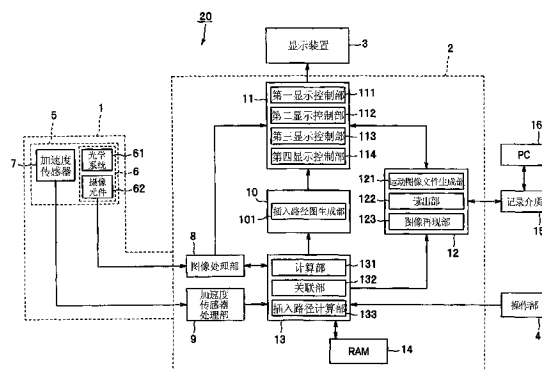
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

内窥镜图像再现装置

(57) 摘要

内窥镜图像再现装置具有:摄像部,通过内窥镜插入部前端的光学系统和摄像元件来拍摄被检体;图像生成部,根据所拍摄的信号来生成图像数据;加速度测量部,测量摄像部的三轴加速度;运动图像文件生成部,其所生成的图像数据和测量出的加速度数据记录在记录介质中并生成运动图像文件;读出部,从所记录的运动图像文件中读出图像数据和加速度数据;计算部,根据加速度来计算摄像部在运动图像的某一时刻的位置及方向;关联部,将计算出的摄像部在运动图像的某一时刻的位置及方向与该时刻的图像数据关联起来;插入路径计算部,根据摄像部的位置来计算运动图像的某个范围内的插入路径。



1. 一种内窥镜图像再现装置,包括:

图像生成部,其根据由摄像部拍摄得到的摄像信号来生成图像数据,该摄像部利用设置在内窥镜插入部的前端的光学系统和摄像元件来拍摄被检体;

运动图像文件生成部,其通过将由上述图像生成部生成的上述图像数据和由测量上述摄像部的三轴加速度的加速度测量部测量得到的加速度数据一起连续地记录在记录介质中,来生成运动图像文件;

读出部,其从记录在上述记录介质中的上述运动图像文件中读出图像数据和加速度数据;

计算部,其根据加速度数据,计算上述摄像部在运动图像的某一时刻的位置及方向;

关联部,其将计算出的上述摄像部在运动图像的某一时刻的位置及方向与该时刻的图像数据关联起来;以及

插入路径计算部,其根据上述计算部计算出的上述摄像部的位置,计算运动图像的某个范围内的插入路径。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜图像再现装置,其特征在于,该内窥镜图像再现装置还包括:

插入路径图生成部,其生成表示上述插入路径和该插入路径上的上述摄像部的方向的插入路径图;以及

第一显示控制部,其显示上述插入路径图。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜图像再现装置,其特征在于,该内窥镜图像再现装置还包括:

图像再现部,其再现运动图像或者运动图像中的图像数据;以及

第二显示控制部,其针对图像再现时再现的图像数据,通过上述关联部获取上述摄像部在拍摄该图像数据的时刻的位置和方向,将图像数据和插入路径图一起显示。

4. 根据权利要求2所述的内窥镜图像再现装置,其特征在于,该内窥镜图像再现装置还包括:

位置指定部,其指定上述插入路径上的某个位置;以及

第三显示控制部,其显示与所指定的位置相关联的图像数据。

5. 根据权利要求2所述的内窥镜图像再现装置,其特征在于,

该内窥镜图像再现装置还包括第四显示控制部,该第四显示控制部将由上述插入路径图生成部生成的插入路径图和表示被检体的形状的设计图一起显示。

## 内窥镜图像再现装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜图像再现装置,特别是涉及能够确定内窥镜图像是在被检体的哪个位置从哪个方向拍摄到的图像的内窥镜图像再现装置。

### 背景技术

[0002] 以往,一般使用具备如下结构构成的内窥镜装置:内窥镜,其将插入部插入到观察对象来获得观察图像;以及显示部,其显示该观察图像。作为观察对象,除了体腔内以外还有配管、发动机等的构造物的内部。特别是在检查配管的内部时,使用具有长的插入部的内窥镜装置。并且,在配管的形状复杂且长的情况下,随着进行插入而难以知道插入部前端的位置、方向。

[0003] 在日本特开 2008-133687 号公报中公开了如下技术:通过在插入部前端搭载三轴加速度传感器,并且设置用于测量插入部前端的移动距离的插入距离检测部,能够掌握插入部前端的位置、方向。

[0004] 另一方面,在配管等被检体的实际检查中,有时检查者由于时间的限制而在检查现场不进行详细的检查,只是通过利用运动图像记录功能等来拍摄被检体的一套图像并记录为运动图像文件,之后再再现运动图像文件来进行详细的检查。

[0005] 在这种检查的情况下,存在如下问题:变得难以知道运动图像内的图像是在被检体的哪个位置从哪个方向拍摄到的图像。

[0006] 因此,本发明鉴于上述的问题,其目的在于提供一种能够容易地掌握运动图像中的某一时刻的图像是在被检体的哪个位置从哪个方向拍摄到的图像的内窥镜图像再现装置。

### 发明内容

[0007] 本发明的一个方式的内窥镜图像再现装置,具有:图像生成部,其根据由摄像部拍摄得到的摄像信号来生成图像数据,该摄像部利用设置在内窥镜插入部的前端的光学系统和摄像元件来拍摄被检体;运动图像文件生成部,其通过将由上述图像生成部生成的上述图像数据和由测量上述摄像部的三轴加速度的加速度测量部测量得到的加速度数据一起连续地记录在记录介质中,来生成运动图像文件;读出部,其从记录在上述记录介质中的上述运动图像文件中读出图像数据和加速度数据;计算部,其根据加速度数据,计算上述摄像部在运动图像的某一时刻的位置及方向;关联部,其将计算出的上述摄像部在运动图像的某一时刻的位置及方向与该时刻的图像数据关联起来;以及插入路径计算部,其根据上述计算部计算出的上述摄像部的位置,计算运动图像的某个范围内的插入路径。

[0008] 根据该结构,能够实现能够容易地掌握运动图像中的某一时刻的图像是在被检体的哪个位置从哪个方向拍摄到的图像的内窥镜图像再现装置。

### 附图说明

- [0009] 图 1 是表示本发明的一个实施方式的内窥镜装置的结构框图。
- [0010] 图 2 是说明 AVI 文件的结构的例子图。
- [0011] 图 3 是表示图 2 的 AVI 文件中的保存在运动图像文件中的加速度传感器数据的详细结构的图。
- [0012] 图 4 是三维地表示从被用作设计图的 CAD 数据所获得的配管的例子图。
- [0013] 图 5 是表示从图 4 所示的配管的 A 点插入到 B 点时所获得的加速度传感器的三轴方向的值的例子图。
- [0014] 图 6 是表示摄像部位置表的图。
- [0015] 图 7 是制作图 6 的摄像部位置表的流程图。
- [0016] 图 8 是表示将图 6 所示的摄像部位置表的位置的值描绘在三维坐标上并且与图 4 所示的设计图的配管重叠的状态图。
- [0017] 图 9 是表示将在管路内拍摄的内窥镜图像的运动图像帧、以及表示拍摄该运动图像帧的摄像部被插入的管路内的插入路径的插入路径图显示在画面上的状态图。

## 具体实施方式

- [0018] 参照附图来说明发明的实施方式。
- [0019] [ 结构 ]
- [0020] 图 1 是表示本发明的一个实施方式的内窥镜图像再现装置的结构框图。
- [0021] 在图 1 中,内窥镜图像再现装置 20 具备:插入部 1、主体部 2、显示装置 3、操作部 4、RAM 14、记录介质 15 以及个人计算机(以下,称作 PC)16。操作部 4 还具备作为位置指定部的功能。
- [0022] 插入部 1 由能够插入到配管的管路内的长的筒状体构成,在内窥镜插入部 1 的前端部分具备前端部 5。
- [0023] 前端部 5 具备:摄像部 6,其利用设置在内窥镜插入部的前端的光学系统 61 和 CCD 等摄像元件 62 来拍摄被检体,对入射到摄像面的被摄体像进行光电转换来生成摄像信号;以及加速度传感器 7,其作为测量该摄像部的三轴加速度的加速度测量部。
- [0024] 由加速度传感器 7 进行的三轴加速度的测量除了在将摄像部 6 插入到管路内的过程中实施以外,还能够在从管路内拔出摄像部 6 的过程中实施。
- [0025] 主体部 2 具备:作为图像生成部的图像处理部 8、加速度传感器处理部 9、图形生成部 10、图像合成部 11、记录介质读写部 12 以及主控制部 13。此外,图形生成部 10 还具有作为插入路径图生成部的功能。另外,在记录介质 15 中预先记录有成为配管的设计图或者铺设图的 CAD 数据。
- [0026] 上述图像处理部 8 根据由摄像部 6 拍摄得到的摄像信号来生成运动图像的图像数据。图像处理部 8 被输入从内置于插入部 1 的前端部 5 的摄像部 6 输出的摄像信号,图像处理部 8 对该摄像信号例如实施伽马修正处理、边缘增强处理以及数字缩放处理等的图像处理来生成运动图像的内窥镜图像数据。图像处理部 8 将生成的该内窥镜图像数据提供给图像合成部 11。
- [0027] 另外,插入部 1 在前端部 5 具备检测与前端部 5 内的摄像部 6 的加速度有关的信息(以下称作加速度数据)的加速度传感器 7。

[0028] 加速度传感器 7 例如是三轴加速度传感器,将与检测出的摄像部 6 的加速度数据相应的信号、即前端部 5 内的摄像部 6 的三轴方向的加速度值输出给主体部 2 的加速度传感器处理部 9。此外,三轴加速度传感器如下:通过使用使 X 轴、Y 轴、Z 轴的各检测轴相互正交的形式的 3 个传感器,获得三维空间内的三轴方向的加速度的大小,并将它们合成为矢量成分来能够检测产生加速度的方向和大小。

[0029] 向加速度传感器处理部 9 输入从加速度传感器 7 输出的前端部 5 内的摄像部 6 的加速度数据信号。加速度传感器处理部 9 被输入该加速度数据信号并将其变换为表示相对于重力(铅垂)方向的倾斜角度等的加速度信息,将变换得到的加速度信息提供给主控制部 13。

[0030] 在主控制部 13 中,根据所提供的加速度传感器的数据来在再现时计算摄像部位置表(参照图 6)的值,根据摄像部位置表的数据将摄像部的位置描绘在三维空间坐标上来求出插入路径 f(参照图 8)。该插入路径 f 的数据从主控制部 13 被提供给图形生成部 10。

[0031] 图形生成部 10 具备插入路径图生成部 101。图形生成部 10 生成:根据前端部 5 内的摄像部 6 在管路内的位置而计算出的插入路径 f 的数据;以及使用指示符 g 来表示该插入路径 f 上的摄像部的方向的插入路径图 71 的数据。来自该图形生成部 10 的插入路径图 71 的数据被提供给上述图像合成部 11,将该插入路径图 71 的数据与来自上述图像处理部 8 的运动图像数据在同一画面上进行合成来显示以及/或者记录。

[0032] 此外,图形生成部 10 生成如图 9 所示那样的指示符 g 来作为表示插入路径 f 上的摄像部所存在的位置处的摄像部的方向的数据。

[0033] 上述图像合成部 11 具备:第一显示控制部 111、第二显示控制部 112、第三显示控制部 113 以及第四显示控制部 114。

[0034] 第一显示控制部 111 具备只显示插入路径图 71 的功能。第二显示控制部 112 具备如下功能:通过关联部 132 来获取摄像部在拍摄到所再现的图像数据的时刻的位置和方向,将图像数据和插入路径图数据一起显示。第三显示控制部 113 具备如下功能:显示与插入路径上的某个位置相关联的图像数据。第四显示控制部 114 具备如下功能:将由作为插入路径图生成部的图形生成部 10 生成的插入路径 f(参照图 9)和基于从 CAD 数据获得的表示被检体的形状的设计图数据的配管形状 e 一起显示。

[0035] 在图像合成部 11 中,通过第四显示控制部 114 生成将插入路径 f 重叠在根据相当于设计图的 CAD 数据制作出的被检体的配管形状 e(参照图 4)上所得到的插入路径图 71(参照图 9)。然后,通过第二显示控制部 112 来将该插入路径图 71 和运动图像帧 51 进行合成,生成具备如图 9 所示那样的图像显示区域 9-1 和插入路径图显示区域 9-2 的合成图像并显示在显示部 3a 上。

[0036] 此外,该图像合成部 11 还能够根据主控制部 13 的控制,进行用于将内窥镜图像单独显示在显示装置 3 的处理。

[0037] 上述记录介质读写部 12 具备:运动图像文件生成部 121、读出部 122 以及图像再现部 123。

[0038] 运动图像文件生成部 121 具备如下功能:通过将由图像处理部 8 生成的图像数据和由加速度传感器 7 测量得到的加速度数据一起连续地记录在记录介质 15 中,来生成运动图像文件。读出部 122 具备如下功能:从记录在记录介质 15 的运动图像文件中读出图像数

据和加速度数据。图像再现部 123 具备再现运动图像或者运动图像中的图像的功能。

[0039] 在记录介质读写部 12 中例如装卸自如地连接有快闪存储卡等的记录介质 15。在记录介质读写部 12 中安装了记录介质 15 的状态下,记录介质读写部 12 根据来自操作部 4 的记录指示并按照来自主控制部 13 的控制,读出提供给图像合成部 11 的内窥镜图像数据以及插入路径图 71 的数据,并作为 1 个运动图像文件提供给记录介质 15 来进行记录。作为运动图像文件,例如使用 Motion JPEG 形式的 AVI 文件。

[0040] 在操作部 4 中设置有用于进行前端部 5 的弯曲操作以及向上述记录介质 15 的记录操作等的未图示的操作开关等,检查者对操作部 4 的操作开关进行操作来进行弯曲操作以及记录操作等期望的操作。操作部 4 将与检查者的操作相应的操作信号提供给主控制部 13。

[0041] 上述主控制部 13 控制各电路部等使得进行与来自操作部 4 的操作信号相应的处理,进行内窥镜图像再现装置 20 整体的动作控制。

[0042] 主控制部 13 具备:计算部 131,其根据加速度来计算摄像部 6 在运动图像的某一时刻的位置和方向;关联部 132,其将计算出的摄像部 6 在运动图像的某一时刻的位置和方向与该时刻的图像关联起来;以及插入路径计算部 133,其根据计算部 131 计算出的摄像部 6 的位置,计算运动图像的某个范围内的插入路径。

[0043] 此外,操作部 4 还作为位置指定部而使用,该位置指定部在所显示的插入路径 f 上移动作为光标的摄像部位置指示符 g,来指定插入路径图 71(参照图 9)中的摄像部位置。在这种情况下,根据指示符 g 在插入路径 f 上的位置变更,显示画面上的运动图像帧 51 也发生变化,再现条 53 上的滑块 52 的位置也发生变化。指示符 g 具有规定长度,并且还具有示出摄像部在某个位置的拍摄方向的功能。

[0044] 接着,说明图 1 的内窥镜图像再现装置的动作。还参照图 2 以后的任意的图来进行说明。

[0045] [拍摄以及记录动作]

[0046] 通过将内窥镜插入部 1 的前端部分(包括摄像部 6)插入到作为被检体的配管的管路内,摄像部 6 在管路内部以大致固定速度进行移动来拍摄。此时,从管路的插入端起在管路的某个范围内,一边移动摄像部 6 一边进行运动图像拍摄。拍摄得到的摄像信号由图像处理部 8 进行图像处理并作为内窥镜图像数据记录在记录介质 15 中。在该记录动作中,通过主控制部 13 中的关联部 132 将内窥镜图像数据的运动图像帧与来自加速度传感器 7 的加速度数据关联起来之后,通过记录介质读写部 12 将这些关联起来的运动图像帧以及加速度数据作为运动图像文件记录在记录介质 15 中。

[0047] [再现动作]

[0048] 在上述的记录动作之后,如果检查者 5 通过操作部 4 的操作,通过进行打开记录介质 15 的运动图像文件的操作等来打开运动图像文件,则主控制部 13 通过图 7 的流程图的来处理来控制读出部 122,从记录在上述记录介质 15 的上述运动图像文件中读出图像数据和加速度数据。关于图 7 将后述。之后,主控制部 13 通过控制计算部 131 对该加速度数据的加速度值进行积分,来计算出如图 6 所示那样的摄像部 6 在管路内的拍摄位置和拍摄方向来制作摄像部位置表。在制作出摄像部位置表之后将该摄像部位置表保存在记录介质 15 中。然后,还使用该制作出的摄像部位置表的位置数据,计算出该位置处的摄像部 6 的拍摄

方向。而且,主控制部 13 控制插入路径计算部 133,根据计算出的摄像部 5 的位置来计算出运动图像的某个范围内的插入路径 f,将该插入路径 f 与运动图像帧 51 一起显示在显示部 3a 上。计算出插入路径 f 之后使用记录介质读写部 12 来将该插入路径 f 保存在记录介质 15 中。

[0049] 此外,在记录介质 15 中预先记录有成为配管的设计图的 CAD 数据,摄像部 6 在管路内的插入路径 f 与设计图的配管形状 e 重叠地显示在显示部 3a 的画面上。

[0050] 与运动图像帧 51 的再现同时地,在插入路径 f 上显示作为光标的摄像部位置指示符 g。指示符 g 的点 (•) 表示摄像部的位置,规定长度的箭头 (↑) 表示摄像部进行拍摄的方向。并且,与运动图像帧 51 的再现连动地,该指示符 g 随着时间的经过而在摄像部 6 的插入路径 f 上移动。即,与该指示符位置的移动相对应地,拍摄管路内而得到的运动图像帧 51 也被依次显示,与此同时图 9 所示的再现条 53 上的表示时间再现位置的滑块 52 也在再现条上进行移动。

[0051] 此外,也可以在拍摄以及记录动作时进行在再现动作时进行的摄像部位置表的计算。即,也可以在拍摄以及记录动作时将运动图像数据和加速度数据作为运动图像文件而记录在记录介质 15 中,之后计算出摄像部位置表的速度和位置数据并保存在记录介质 15 中。

[0052] 此外,在显示部 3a 中,通过构成图像合成部 11 的第一~第四显示控制部 111~114 还能够进行除图 9 所示的显示状态以外的显示。主控制部 13 通过控制第一显示控制部 111 能够只将插入路径图 71 显示在画面上。另外,主控制部 13 通过控制第二显示控制部 112,能够将运动图像帧 51 和插入路径图 71 一起显示在同一画面上。而且,主控制部 13 通过控制第三显示控制部 113,能够将与插入路径 f 上的某个摄像部位置相对应的运动图像帧 51 显示在画面上。而且,主控制部 13 通过控制第四显示控制部 114,能够将插入路径 f 和基于设计图数据的配管形状 e 一起重叠显示在画面上。

[0053] 这样,根据本实施方式,能够容易地掌握运动图像中的某一时刻的图像数据是在被检体的哪个部分从哪个方向拍摄到的图像数据,能够实施操作性、视觉识别性以及便利性优良的管路内检查。

[0054] 接着,参照图 2 说明记录在记录介质 15 中的 AVI 文件的结构。

[0055] 图 2 是用于说明 AVI 文件的结构的例子的图。

[0056] 如图 2 所示,AVI 文件 30 是被称作 RIFF(Resource Interchange File Format:资源交换文件格式)的格式,具有如下结构:从文件的开头起按顺序具有以 LIST “hdr1”表示的头部 31、以 JUNK 表示的伪块(dummy chunk)32、以 LIST “movi”表示的流数据部 33 以及以 idx1 表示的索引 34。

[0057] 该头部 31 具有如下结构:具有以 avih 表示的 AVI 主头部 35、以 LIST “str1”表示的视频数据用的流列表 36 以及以 LIST “str1”表示的音频数据用的流列表 37。

[0058] 该音频数据用的流列表 37 具有如下结构:具有以 strh 表示的 AVI 流头部 38、以 strf 表示的流格式 39 以及以 strn 表示的选项数据 40。

[0059] 在本实施方式中,在头部 31 的选项数据 40 的选项数据内容中追加有附加信息标志。该附加信息标志是表示在 AVI 文件 30 中是否保存有加速度信息的标志。在 AVI 文件 30 中没有保存加速度传感器的数据的情况下,附加信息标志的标志信息设定为 0,在 AVI 文

件 30 中保存有加速度信息的情况下,附加信息标志的标志信息设定为 1。记录介质读写部 12 根据主控制部 13 的控制来设定该附加信息标志的标志信息。

[0060] 另外,流数据部 33 具有如下结构:具有按单位时间划分的多个、这里为 2 个流数据 33a 以及 33b。此外,在图 2 中只记载了 2 个流数据 33a 以及 33b,但是与运动图像的拍摄时间相应的流数据保存在流数据部 33 中。即,在 AVI 文件 30 中记录 60 秒的运动图像的情况下,流数据部 33 具有 60 个流数据。此外,各流数据的结构相同,因此以下以流数据 33a 的结构为例进行说明。此外,在附加于流数据部 33 的右侧的标记 A 的范围中保存有与 1 秒钟相当的每帧的 JPEG 数据,在标记 B 的范围中保存有与 1 秒钟相当的加速度传感器值。

[0061] 作为流数据区域的流数据 33a 由作为图像保存区域的 30 个图像流 41a 构成,而且在附加加速度信息的情况下,确保作为信息保存区域的信息流 42a 的区域。并且,在附加加速度信息的情况下,在该信息流 42a 的区域中保存加速度信息。在该图像流 41a 中保存内窥镜图像的数据,在信息流 42a 中保存与该内窥镜图像的数据对应的加速度信息。

[0062] 此外,在每单位时间的流数据 33a 中保存有 30 个图像流 41a。即,帧速率为 30,但是帧速率不限于 30,例如也可以是 24。

[0063] 另外,在流数据 33a 中设置有 1 个信息流 42a,但是也可以设置 2 个以上的信息流。例如,在每单位时间的流数据 33a 中设置与 30 个图像流 41a 中的各个图像流相对应的 30 个信息流。并且,在 30 个信息流的区域中的各个区域中保存与 30 个图像流 41a 相对应的加速度信息。由此,显示与 30 个帧数据相对应的 30 个加速度信息,因此能够显示正确的加速度信息。

[0064] 而且,在本实施方式中,在 1 个 AVI 文件 30 中存储内窥镜图像以及加速度信息来进行保存。例如,在存在大量的运动图像文件的情况下,如果将内窥镜图像的数据和加速度信息保存在不同的文件中,则文件的复制以及移动等会很繁琐。另外,在存在大量的运动图像文件的情况下,如果将内窥镜图像的数据和加速度信息保存在不同的文件中,则有时会产生文件的复制以及移动等的遗漏。即,当在内窥镜图像的数据的文件和加速度信息的文件中的任一个中有复制遗漏等时,会无法进行详细的检查。与此相对,在本实施方式中,在 1 个 AVI 文件 30 中记录内窥镜图像以及加速度信息,因此能够防止文件的复制遗漏等的产生,文件的管理变得容易。

[0065] 此外,运动图像文件的形式不限于 AVI 文件 30,也可以是 MOV 文件等。MOV 文件以轨道为单位构成,除了运动图像以外,还能够包含文本轨道、章节(chapter)轨道等。例如,能够在该文本轨道或者章节轨道中记录加速度信息。

[0066] 这种记录在记录介质 15 中的 AVI 文件 30 如上述那样还能够由内窥镜图像再现装置 20 来再现,但是在检查者将记录介质 15 带回办公室等来进行详细的检查的情况下,还运输具有重量的内窥镜图像再现装置 20 是很麻烦的。因此,检查者能够只将记录介质 15 带回办公室等,通过由未图示的 PC 构成的再现装置来再现记录在记录介质 15 中的 AVI 文件 30 并进行详细的检查,并且还能够制作与详细的检查结果相应的检查报告。

[0067] 图 3 表示图 2 的 AVI 文件中的保存在运动图像文件中的加速度传感器数据的详细结构。例如表示图 2 的加速度传感器数据 42a 的结构例。

[0068] 作为加速度传感器数据,具有:大小、采样次数、采样时刻、X 轴加速度传感器值、Y 轴加速度传感器值、Z 轴加速度传感器值。加速度传感器的每单位时间的采样次数也并非

一定与每单位时间的运动图像帧数相同。例如,在图像帧数为每秒 30 张的情况下,加速度传感器的每秒的采样次数也可以是其 2 倍即 60 次。在图 6 中示出对于 1 张运动图像帧而加速度传感器的采样次数为 2 次的情况。

[0069] 图 4 表示从被用作设计图的 CAD 数据所获得的配管形状 e 的例子。表示在由 X 轴、Y 轴、Z 轴这三轴构成的三维空间中立体显示的例子。

[0070] 图 5 是从图 4 所示的配管的 A 点插入到 B 点时所获得的三轴加速度传感器的值的例子。当内窥镜插入部 1 的前端部分插入到配管的 A 点时,摄像部 6 的 Z 轴加速度值在 Z 轴 (+) 方向上短时间内急速地增加以及减少,之后以加速度 0 即固定速度在 Z 轴 (+) 方向上进行移动。之后,到达第一弯曲位置,Z 轴 (-) 方向加速度急速地增加以及减少且 X 轴 (+) 方向加速度急速地增加以及减少。然后,再次以加速度 0 即固定速度在 X 轴 (+) 方向上移动而到达第二弯曲位置,X 轴 (-) 方向加速度急速地增加以及减少且 Y 轴 (+) 方向加速度急速地增加以及减少。以后同样地,伴随着与图 4 的配管形状相对应的移动,特别是在弯曲位置处相应的各轴的加速度急速地变化而增减。

[0071] 三轴加速度传感器的 X、Y、Z 轴方向的各加速度值和与时间的经过相对应地拍摄的图像数据一起记录在记录介质 15 上的运动图像文件中。

[0072] 当根据主控制部 13 的控制进行动作的记录介质读写部 12 (或者 PC 16) 读取记录介质 15 上的运动图像文件时,通过图 7 的流程图的处理,根据运动图像文件内的加速度传感器数据来制作如图 6 所示那样的摄像部位置表。

[0073] 图 6 表示摄像部位置表,图 7 表示制作图 6 的摄像部位置表的流程图。

[0074] 首先,从运动图像文件的加速度传感器数据中获取每个时刻的加速度传感器值 (步骤 S1)。接着,对加速度传感器值进行积分来计算速度和位置 (步骤 S2),将计算所获得的数据登记在摄像部位置表中。然后,计算每个时刻的运动图像帧的编号 (步骤 S3)。相同的编号表示是相同的运动图像帧。

[0075] 图 8 表示将图 6 所示的摄像部位置表的位置的值描绘在三维坐标上的状态。描绘的结果是获得内窥镜摄像部的插入路径 f (以粗线表示)。

[0076] 在图 8 中将上述插入路径 f 与根据 CAD 数据所获得的图 4 的设计图的配管形状 e 重叠地示出。

[0077] 图 9 表示将如下部分显示在内窥镜图像再现装置 20 的显示装置 3 的显示部 3a 上的状态:在配管等的管路内拍摄的内窥镜图像即运动图像帧 51 以及用于变更其显示状态的操作按钮;表示拍摄该运动图像帧的摄像部被插入的管路内的插入路径的插入路径图 71;以及表示摄像部位置的指示符 g 的位置以及方向显示。

[0078] 在显示部 3a 中,标记 9-1 是内窥镜图像的图像显示区域,9-2 是插入路径图显示区域。在图像显示区域 9-1 中,标记 51 是运动图像帧,52 是能够在再现条 53 上移动的滑块,53 是再现条,54 是再现按钮,55 是停止按钮,56 是快倒按钮,57 是快进按钮。在插入路径图显示区域 9-2 中,标记 e 是基于设计图的管路即配管,f 是对根据加速度数据计算出的摄像部位置进行描绘所获得的摄像部的插入路径,g 是表示插入路径 f 上的与再现运动图像时显示的运动图像的拍摄位置相对应的位置的摄像部位置指示符,72 表示用 X、Y、Z 的坐标表示摄像部位置指示符 g 的位置以及方向的位置以及方向显示。

[0079] 当根据主控制部 13 的控制进行动作的记录介质读写部 12 (或者 PC 16) 打开记录

介质 15 上的运动图像文件时,制作图 6 的摄像部位置表来计算插入路径 f,将该插入路径 f 与运动图像帧 51 一起显示在显示装置 3 的显示部 3a 上。

[0080] 与运动图像帧 51 的再现连动地,摄像部位置指示符 g 沿着插入路径 f 移动。与所显示的运动图像帧 51 对应地,从图 6 的摄像部位置表中获取摄像部位置指示符 g 的位置。摄像部位置指示符 g 能够通过操作部 4 的按键操作(或者鼠标操作)来在插入路径 f 上移动。当移动摄像部位置指示符 g 时,从摄像部位置表中获取与摄像部位置相对应的运动图像中的运动图像帧的编号,并移动运动图像帧的再现位置。

[0081] 在以上的结构中,设置在内窥镜前端的三轴加速度传感器的输出值被记录在相对应的运动图像文件中。如图 6 所示那样,输出了三轴加速度传感器的值的时刻与运动图像帧的编号相关联。

[0082] 通过对记录在运动图像文件中的三轴加速度传感器的输出值进行积分,对运动图像的每个帧计算内窥镜前端的位置和方向。根据由 X 轴、Y 轴、Z 轴构成的三轴空间坐标上的位置坐标的变化来求出方向。通过计算多个位置和方向,制作如图 9 的标记 9-2 所示那样的插入路径图 71 并进行显示。然后,如图 9 的标记 9-2 所示那样将与被检体的设计图相当的配管形状 e 与插入路径图 71 的插入路径 f 重叠地进行显示。

[0083] 当再现运动图像时,在插入路径图 71 的插入路径 f 上的与拍摄到显示图像的位置相对应的位置处显示摄像部位置指示符 g。具有如下优点:能够根据该指示符 g 的位置,简单地掌握所显示的图像是在作为被检体的配管的哪个位置从哪个方向拍摄到的图像。

[0084] 另一方面,针对置于图像显示区域 9-1 中的表示再现时间轴的再现条 53 上的能够移动的滑块 52,利用按键操作(或者鼠标光标)进行左右移动,来将滑块 52 放置在再现条 53 上的某个位置,由此显示与该滑块的位置相对应的时间经过点的运动图像帧 51,与此同时插入路径图显示区域 9-2 中的插入路径 f 上的摄像部位置指示符 g 也移动到插入路径 f 上的与所显示的运动图像帧 51 相对应的位置并显示。由此,将被检体(例如配管)的期望的地方的图像作为运动图像帧来进行图像显示,与此同时,沿着被检体的形状描绘的插入路径 f 上的摄像部位置指示符 g 也能够同时移动到相对应的位置来进行显示,从而能够实施操作性、视觉识别性以及便利性优良的管路内检查。

[0085] 此外,也可以构成为如下结构:使 PC 16 具有图像合成部 11、图形生成部 10、主控制部 13 以及除了运动图像文件生成部以外的记录介质读写部 12 的各部分的功能。

[0086] 根据本实施方式,能够实现能够容易地掌握运动图像中的某一时刻的图像是在被检体的哪个部分从哪个方向拍摄到的图像的内窥镜图像再现装置。

[0087] 说明了本发明的一个实施方式,但是本发明的实施方式是作为例子而表示的,并不限定发明的范围,在不脱离发明的宗旨的范围内能够进行各种替换、变更、变形、省略。

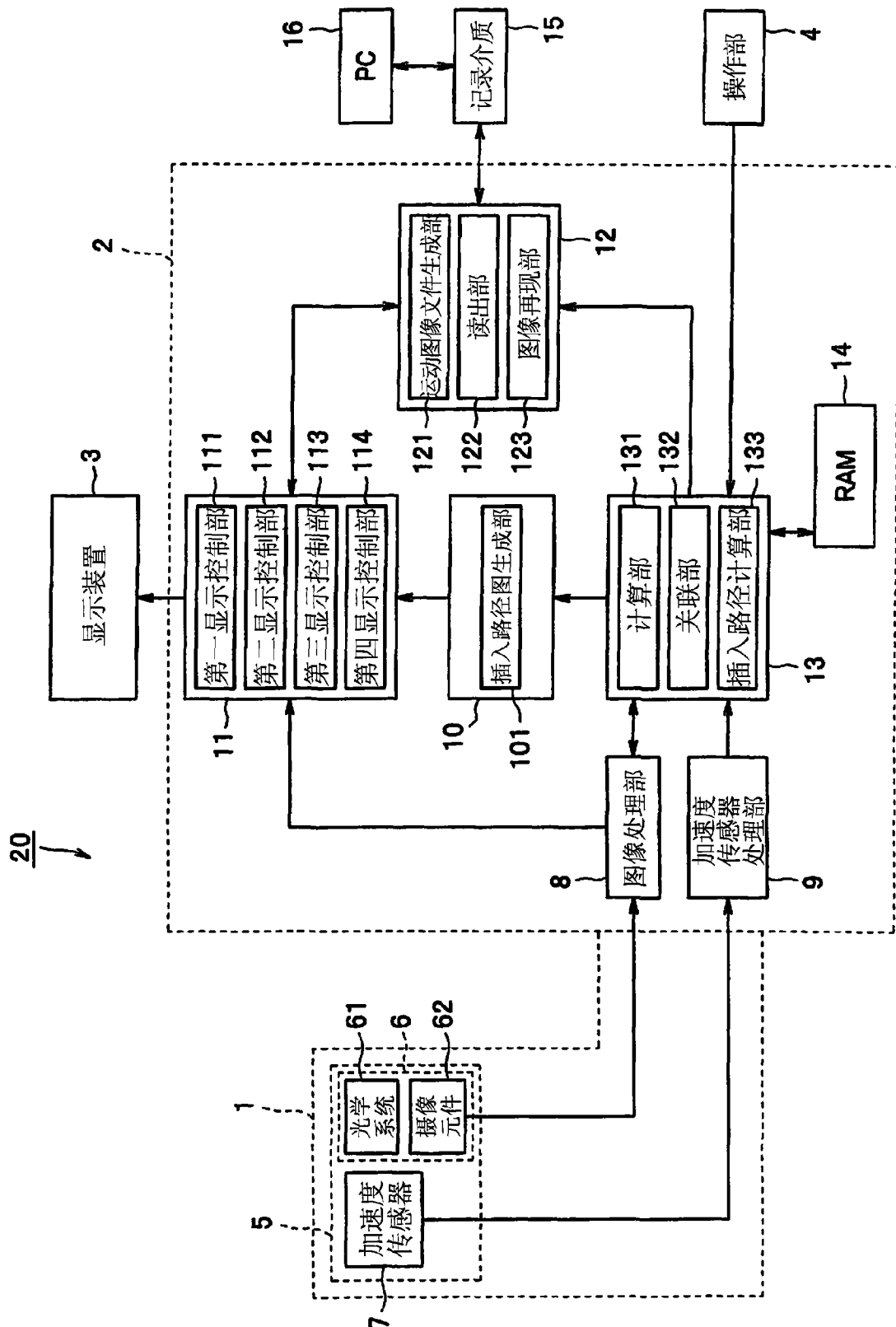


图 1

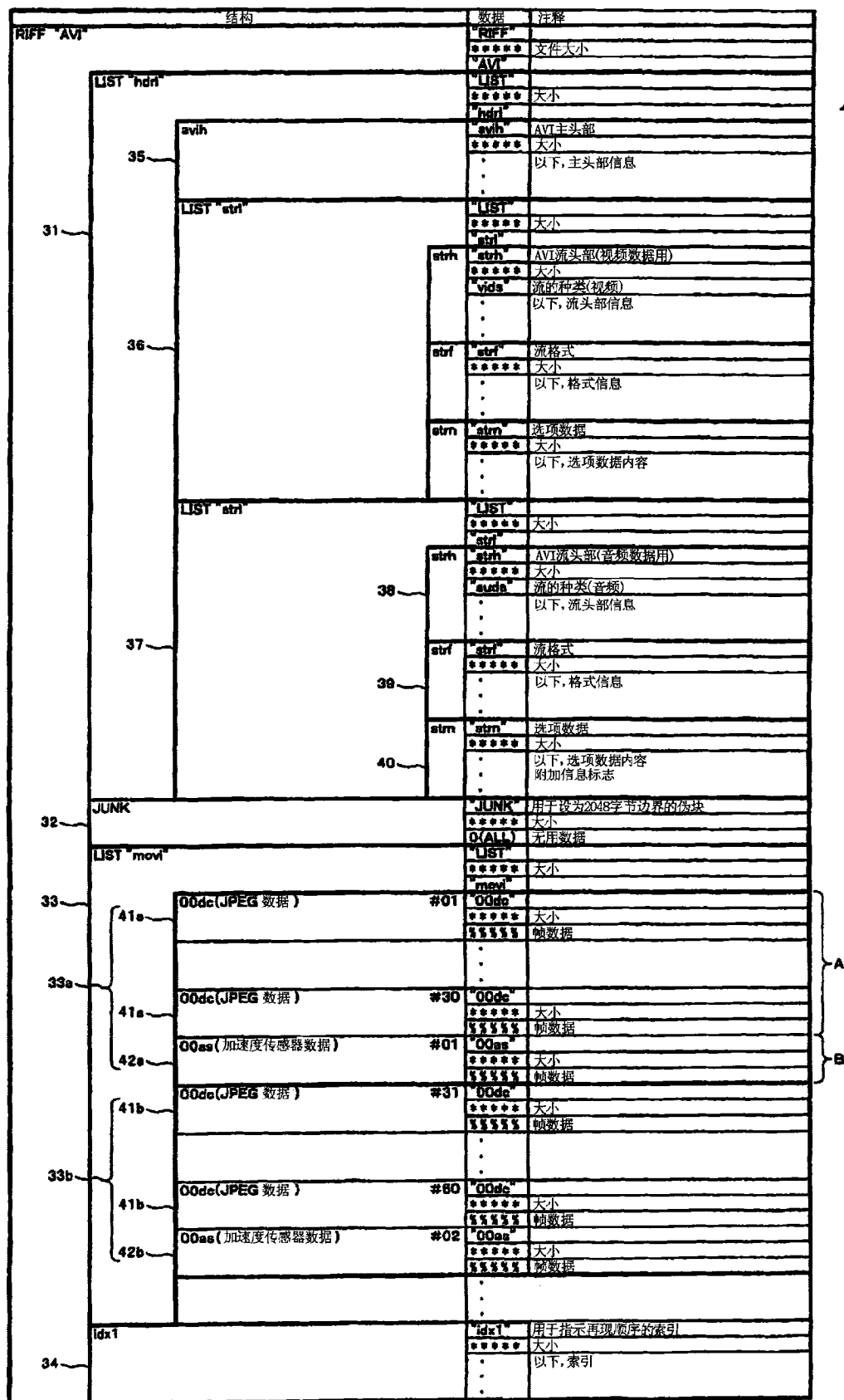


图 2

|                    |             |           |
|--------------------|-------------|-----------|
| 00as(加速度传感器数据) #01 | 00as        |           |
|                    | *****       | 大小        |
|                    | nnnn        | 采样次数      |
|                    | h:mm:ss:fff | 采样时刻      |
|                    | x0001       | X轴加速度传感器值 |
|                    | y0001       | Y轴加速度传感器值 |
|                    | z0001       | Z轴加速度传感器值 |
|                    | h:mm:ss:fff | 采样时刻      |
|                    | x0002       | X轴加速度传感器值 |
|                    | y0002       | Y轴加速度传感器值 |
|                    | z0002       | Z轴加速度传感器值 |
|                    | ...         |           |
|                    | h:mm:ss:fff | 采样时刻      |
|                    | xnnnn       | X轴加速度传感器值 |
|                    | ynnnn       | Y轴加速度传感器值 |
|                    | znnnn       | Z轴加速度传感器值 |

42a

图 3

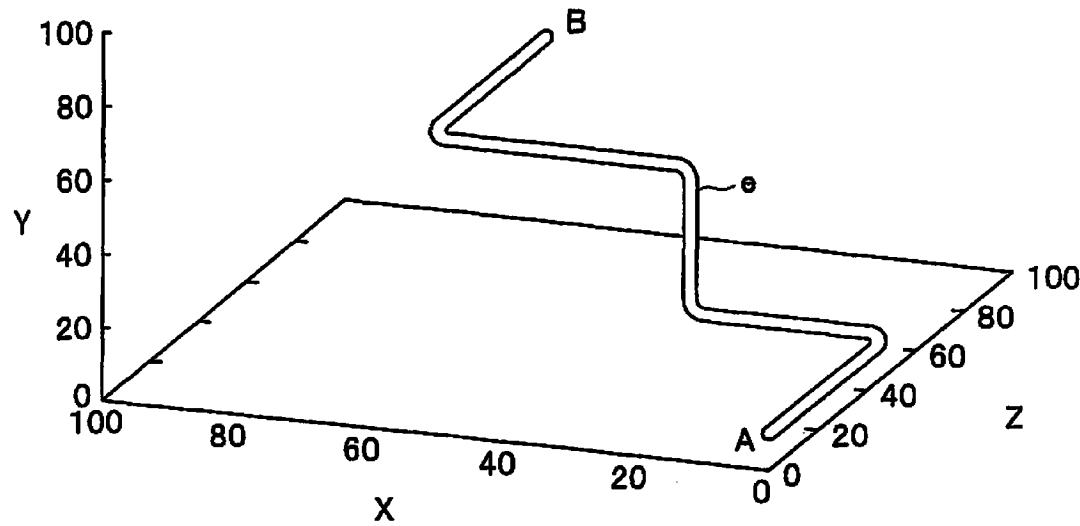


图 4

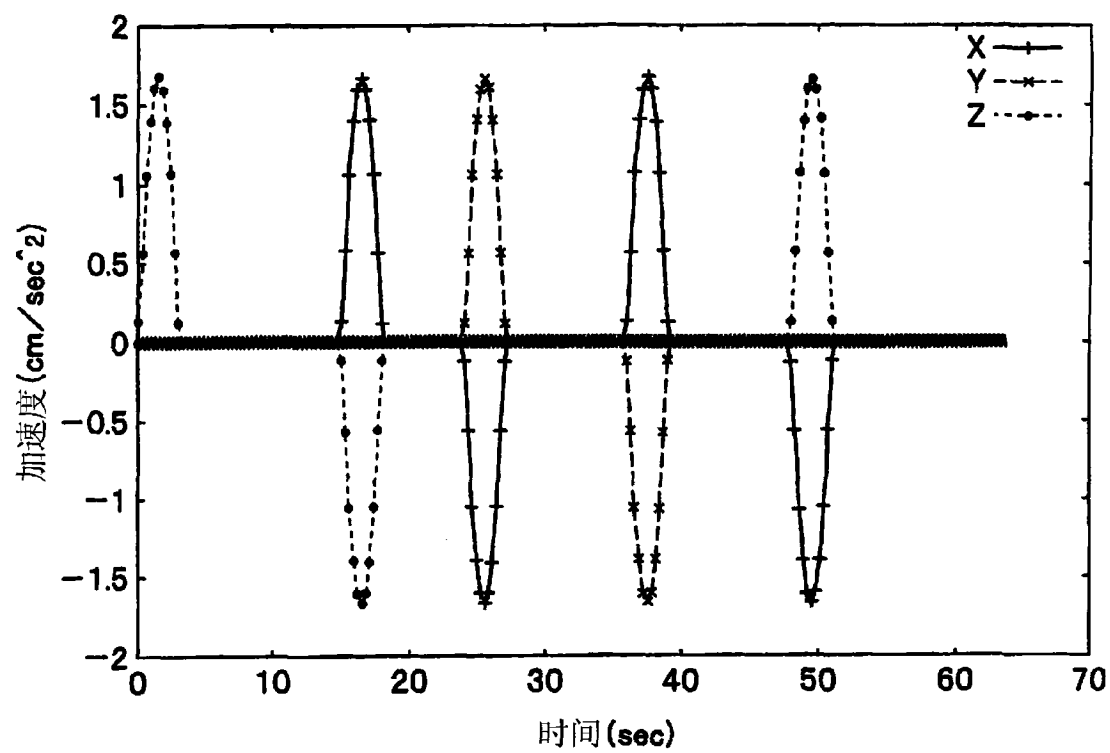


图 5

| 时刻          | 加速度传感器值(cm/sec <sup>2</sup> ) |         |        | 速度(cm/sec) |       |       | 位置(cm) |       |       | 运动图像帧 |
|-------------|-------------------------------|---------|--------|------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
|             | X                             | Y       | Z      | X          | Y     | Z     | X      | Y     | Z     |       |
| 0:00:00.000 | 0.0020                        | 0.0031  | 0.1246 | 0.000      | 0.000 | 0.000 | 0.00   | 10.00 | 0.00  | 1     |
| 0:00:00.017 | 0.0055                        | 0.0069  | 0.1209 | 0.000      | 0.000 | 0.002 | 0.00   | 10.00 | 0.00  | 1     |
| 0:00:00.033 | 0.0021                        | 0.0089  | 0.1196 | 0.000      | 0.000 | 0.004 | 0.00   | 10.00 | 0.00  | 2     |
| 0:00:00.050 | 0.0044                        | 0.0073  | 0.1180 | 0.000      | 0.000 | 0.006 | 0.00   | 10.00 | 0.00  | 2     |
| 0:00:00.067 | 0.0035                        | 0.0095  | 0.1151 | 0.000      | 0.000 | 0.008 | 0.00   | 10.00 | 0.00  | 3     |
| 0:00:00.083 | 0.0033                        | 0.0106  | 0.1157 | 0.000      | 0.001 | 0.010 | 0.00   | 10.00 | 0.00  | 3     |
| 0:00:00.100 | 0.0033                        | 0.0087  | 0.1123 | 0.000      | 0.001 | 0.012 | 0.00   | 10.00 | 0.00  | 4     |
| 0:00:00.117 | 0.0008                        | 0.0068  | 0.1097 | 0.000      | 0.001 | 0.014 | 0.00   | 10.00 | 0.00  | 4     |
|             |                               |         |        | ...        |       |       |        |       |       |       |
| 0:01:03.000 | 0.0058                        | -0.0077 | 0.0016 | -0.144     | 0.033 | 3.254 | 63.55  | 42.10 | 98.73 | n     |

图 6

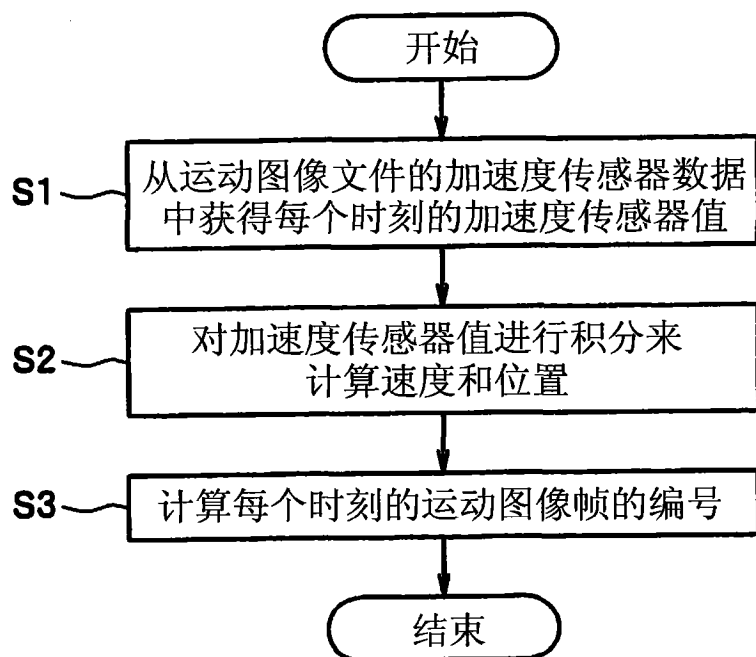


图 7

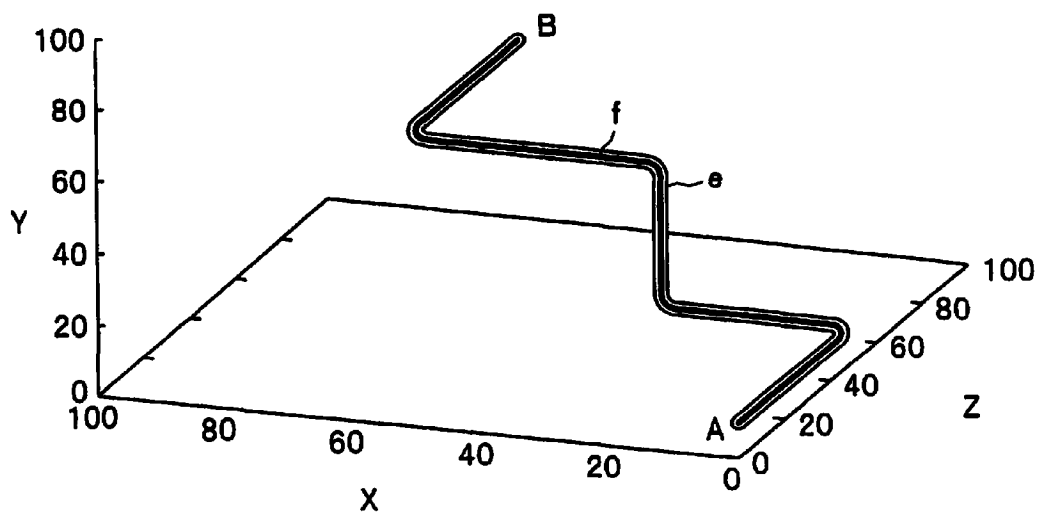


图 8

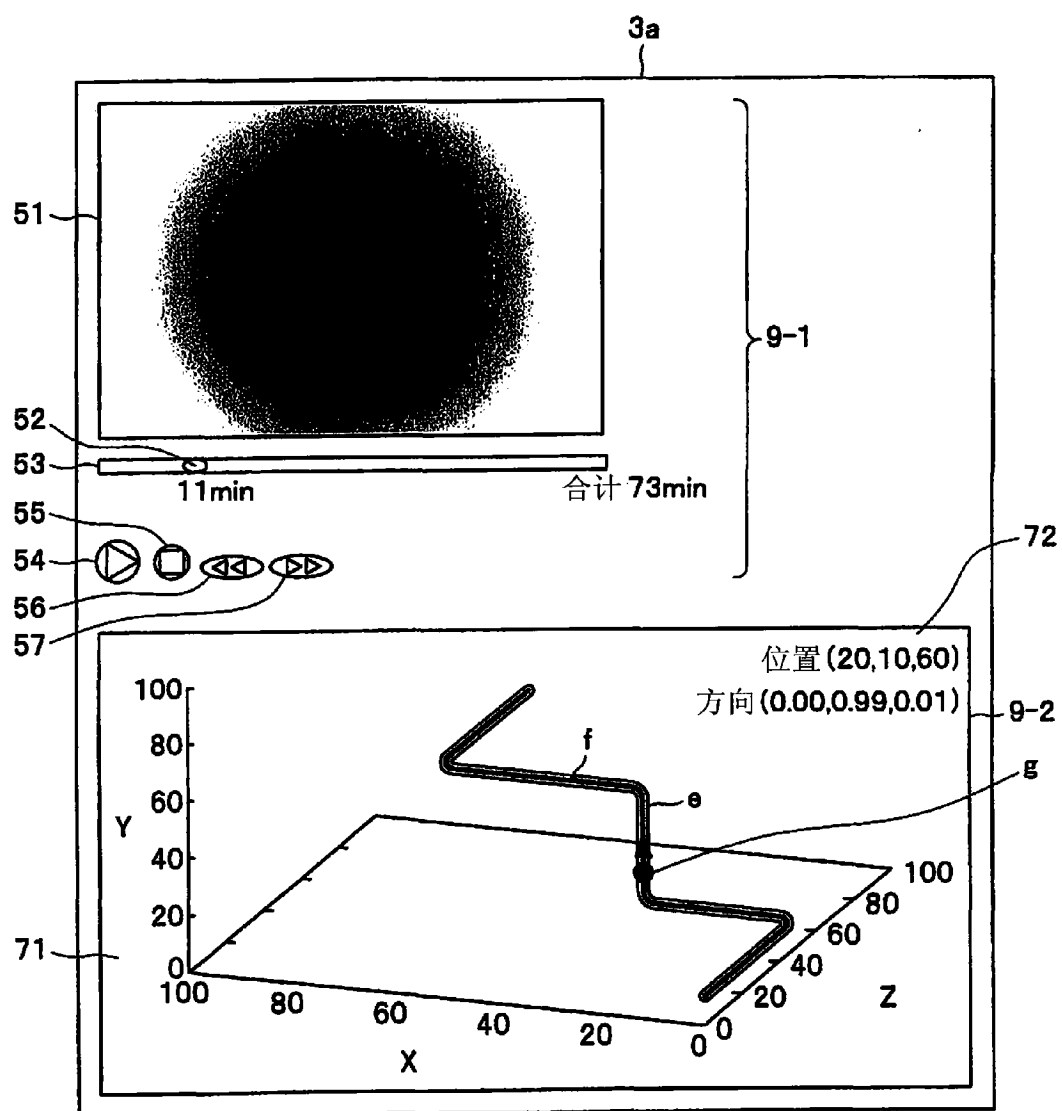


图 9

内窥镜图像再现装置具有：摄像部，通过内窥镜插入部前端的光学系统和摄像元件来拍摄被检体；图像生成部，根据所拍摄的信号来生成图像数据；加速度测量部，测量摄像部的三轴加速度；运动图像文件生成部，其所生成的图像数据和测量出的加速度数据记录在记录介质中并生成运动图像文件；读出部，从所记录的运动图像文件中读出图像数据和加速度数据；计算部，根据加速度来计算摄像部在运动图像的某一时刻的位置及方向；关联部，将计算出的摄像部在运动图像的某一时刻的位置及方向与该时刻的图像数据关联起来；插入路径计算部，根据摄像部的位置来计算运动图像的某个范围内的插入路径。

