



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103458763 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201280017425. 2

代理人 李辉 于靖帅

(22) 申请日 2012. 07. 09

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 1/00(2006. 01)

2011-161322 2011. 07. 22 JP

A61B 1/04(2006. 01)

A61B 5/07(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 10. 08

(56) 对比文件

JP 特开 2009-056205 A, 2009. 03. 19,

CN 101420900 A, 2009. 04. 29,

CN 101296647 A, 2008. 10. 29,

US 2007/0232870 A1, 2007. 10. 04,

JP 特开 2004-344655 A, 2004. 12. 09,

JP 特开 2009-89910 A, 2009. 04. 30,

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/067489 2012. 07. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/015104 JA 2013. 01. 31

(73) 专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

审查员 孙颖

(72) 发明人 伊达玲 谷口胜义

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

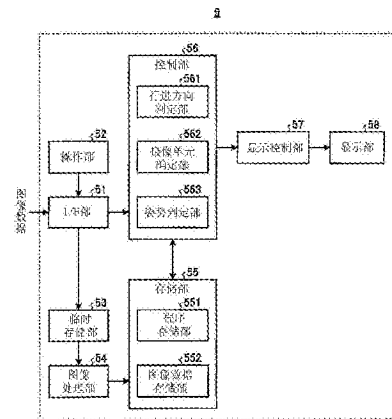
权利要求书2页 说明书19页 附图24页

(54) 发明名称

胶囊型内窥镜系统、图像显示方法和图像显示程序

(57) 摘要

本发明提供用户能够在视觉上容易掌握由复眼型的胶囊型内窥镜进行摄像而得到的图像所示的行进方向和姿势的胶囊型内窥镜系统等。该胶囊型内窥镜系统具备胶囊型内窥镜和显示装置(5),该胶囊型内窥镜具有第1和第2摄像单元,该显示装置(5)显示由第1和第2摄像单元进行摄像而得到的图像,该胶囊型内窥镜系统具有:控制部(56),其判定摄像时的胶囊型内窥镜的行进方向,并且,确定在摄像时朝向胶囊型内窥镜的行进方向的摄像单元;以及显示控制部(57),其生成包含配置有胶囊型内窥镜的行进方向侧的图像的第1显示区域和配置有该行进方向的相反侧的图像的第2显示区域的画面,显示控制部(57)将由控制部(56)确定的摄像单元进行摄像而得到的图像配置在第1显示区域中,将由另一个摄像单元进行摄像而得到的图像配置在第2显示区域中。



1. 一种胶囊型内窥镜系统,其具有:被导入被检体内并对该被检体内进行摄像的胶囊型内窥镜,该胶囊型内窥镜具有对第1方向进行摄像的第1摄像单元和对不同于所述第1方向的第2方向进行摄像的第2摄像单元;以及图像显示装置,其根据该第1摄像单元和该第2摄像单元对所述被检体内进行摄像而取得的图像数据来显示图像,其特征在于,该胶囊型内窥镜系统具有:

控制部,其判定摄像时的所述胶囊型内窥镜的行进方向,并且,确定所述第1摄像单元和所述第2摄像单元中的在摄像时朝向所述胶囊型内窥镜的行进方向的摄像单元,并且判定所述胶囊型内窥镜的姿势,所述胶囊型内窥镜的所述姿势是以规定轴为基准的所述第1摄像单元和所述第2摄像单元的位置关系;以及

显示控制部,其生成包含第1显示区域和第2显示区域的画面,所述第1显示区域配置有所述胶囊型内窥镜的行进方向侧的图像,所述第2显示区域配置有所述胶囊型内窥镜的行进方向的相反侧的图像,

所述显示控制部将基于由所述控制部确定为朝向所述行进方向的一个摄像单元所取得的图像数据的图像配置在所述第1显示区域中,并且,将基于另一个摄像单元所取得的图像数据的图像配置在所述第2显示区域中,所述显示控制部根据所述胶囊型内窥镜的姿势的判定结果,改变所述第1显示区域和所述第2显示区域的位置。

2. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,

所述控制部根据对摄像时刻相互不同的图像进行摄像时的所述胶囊型内窥镜的移动量,判定所述行进方向。

3. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,

所述显示控制部根据沿着所述规定轴的所述第1摄像单元和所述第2摄像单元的位置之差,改变显示画面中的所述第1显示区域和所述第2显示区域的位置。

4. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,

在所述第1显示区域和所述第2显示区域中的至少一部分重合的情况下,所述显示控制部根据所述胶囊型内窥镜的姿势的判定结果,将所述第1显示区域和所述第2显示区域中的任意一方重合在另一方上进行显示。

5. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,

在所述第1显示区域和所述第2显示区域中的至少一部分重合的情况下,所述显示控制部根据所述胶囊型内窥镜的姿势的判定结果,缩小所述第1显示区域和所述第2显示区域中的任意一方和/或放大另一方进行显示。

6. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,

所述控制部判定将所述行进方向作为一个轴的坐标系中的所述胶囊型内窥镜的姿势。

7. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,

所述控制部判定将所述被检体作为基准的坐标系中的所述胶囊型内窥镜的姿势。

8. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,

所述显示控制部对应于所述第1显示区域和所述第2显示区域来显示与所述胶囊型内窥镜的行进方向对应的识别显示。

9. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,

所述显示控制部对应于所述第1显示区域和所述第2显示区域来显示与所述胶囊型内

窥镜的姿势对应的识别显示。

10. 一种图像显示装置的工作方法,显示与由胶囊型内窥镜得到的图像数据对应的图像,该胶囊型内窥镜被导入被检体内并对该被检体内进行摄像,该胶囊型内窥镜具有对第1方向进行摄像的第1摄像单元和对不同于所述第1方向的第2方向进行摄像的第2摄像单元,其特征在于,该图像显示装置的工作方法包括以下步骤:

判定摄像时的所述胶囊型内窥镜的行进方向,并且,确定所述第1摄像单元和所述第2摄像单元中的在摄像时朝向所述胶囊型内窥镜的行进方向的摄像单元,并且判定所述胶囊型内窥镜的姿势,所述胶囊型内窥镜的所述姿势是以规定轴为基准的所述第1摄像单元和所述第2摄像单元的位置关系;

生成包含第1显示区域和第2显示区域的画面,所述第1显示区域配置有所述胶囊型内窥镜的行进方向侧的图像,所述第2显示区域配置有所述胶囊型内窥镜的行进方向的相反侧的图像,在该画面中,将基于确定为朝向所述行进方向的一个摄像单元所取得的图像数据的图像配置在所述第1显示区域中,将基于另一个摄像单元所取得的图像数据的图像配置在所述第2显示区域中,根据所述胶囊型内窥镜的姿势的判定结果,改变所述第1显示区域和所述第2显示区域的位置;以及

显示所生成的所述画面。

11. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,
所述胶囊型内窥镜的所述第2摄像单元对所述第1摄像单元所摄像的方向的相反方向进行摄像。

12. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,
所述控制部具有:
行进方向判定部,其判定摄像时的所述胶囊型内窥镜的行进方向;
摄像单元确定部,其根据所述行进方向判定部的判定结果,确定所述第1摄像单元和所述第2摄像单元中的在摄像时朝向所述胶囊型内窥镜的行进方向的摄像单元;以及
姿势判定部,其判定所述胶囊型内窥镜的姿势。

胶囊型内窥镜系统、图像显示方法和图像显示程序

技术领域

[0001] 本发明涉及显示被导入被检体内的胶囊型内窥镜所取得的图像的胶囊型内窥镜系统、图像显示方法和图像显示程序。

背景技术

[0002] 近年来,在内窥镜的领域中开发出吞入型的胶囊型内窥镜。胶囊型内窥镜从被检体(患者)的口被导入被检体内,在从被检体自然排出之前的期间内,通过蠕动运动在食道、胃、小肠、大肠这样的管腔(消化道)内移动并依次进行摄像。其间,胶囊型内窥镜进行摄像而生成的图像数据通过无线通信而依次发送,由设于被检体外的接收装置接收,并蓄积在设于接收装置内的存储器中。该图像数据在检查结束后被转送到图像显示装置,实施规定图像处理并作为体内图像显示在显示器中。用户(医师等)观察显示器中显示的体内图像而发现异常结果,确定该异常结果在被检体内的位置(脏器)。这种作业被称为读影。

[0003] 但是,作为胶囊型内窥镜,除了在胶囊的长度方向的一侧搭载了包括摄像元件和照明元件的摄像单元的单眼型的胶囊型内窥镜以外,还开发出在胶囊的两侧搭载了摄像单元的复眼型(双眼型)的胶囊型内窥镜(例如参照专利文献1~4)。根据复眼型的胶囊型内窥镜,能够得到相对于胶囊的长度方向对前后两个方向进行摄像的图像。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2009-89910号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2007-282794号公报

[0008] 专利文献3:日本特开2006-288869号公报

[0009] 专利文献4:日本特开2010-17555号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 但是,在显示由复眼型的胶囊型内窥镜进行摄像而得到的图像的图像显示装置中,通常,由各摄像单元进行摄像而得到的图像按照时间序列显示在针对每个摄像单元而固定的图像显示区域中。另一方面,在被检体内,胶囊型内窥镜不是沿着管腔而保持相同姿势向一个方向行进,而是前后旋转、或由于蠕动运动而前后小幅往复地行进。因此,当将由各摄像单元进行摄像而得到的图像配置在每个摄像单元的图像显示区域中时,用户很难掌握各图像表示哪个方向、胶囊型内窥镜向哪个方向移动这样的信息。

[0012] 具体而言,很难判别图像中映出的对象相对于胶囊型内窥镜位于前方(肛门侧)还是位于后方(口侧)、并且胶囊型内窥镜是前进还是后退。并且,当胶囊型内窥镜前后旋转时,由于景色在每个摄像单元的图像显示区域中频繁切换,所以,用户由于画面的恍惚等而很难进行观察。进而,当胶囊型内窥镜小幅往复时,由于相同病变等部位反复映在由两个摄像单元进行摄像而得到的图像中,所以,用户可能错误地认为病变等存在于多个部位。

[0013] 因此,期望能够在视觉上容易掌握图像中映出的对象的方向和此时的胶囊型内窥镜的行进方向的图像显示装置。

[0014] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供如下的胶囊型内窥镜系统、图像显示方法和图像显示程序:用户能够在视觉上容易掌握由复眼型的胶囊型内窥镜进行摄像而得到的图像所示的朝向和胶囊型内窥镜的行进方向。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 为了解决上述课题并实现目的,本发明的胶囊型内窥镜系统具有:被导入被检体内并对该被检体内进行摄像的胶囊型内窥镜,其具有对第1方向进行摄像的第1摄像单元和对不同于所述第1方向的第2方向进行摄像的第2摄像单元;以及图像显示装置,其根据该第1摄像单元和该第2摄像单元对所述被检体内进行摄像而取得的图像数据来显示图像,其特征在于,该胶囊型内窥镜系统具有:控制部,其判定摄像时的所述胶囊型内窥镜的行进方向,并且,确定所述第1摄像单元和所述第2摄像单元中的在摄像时朝向所述胶囊型内窥镜的行进方向的摄像单元;以及显示控制部,其生成包含第1显示区域和第2显示区域的画面,所述第1显示区域配置有所述胶囊型内窥镜的行进方向侧的图像,所述第2显示区域配置有所述胶囊型内窥镜的行进方向的相反侧的图像,所述显示控制部将基于由所述控制部确定为朝向所述行进方向的一个摄像单元取得的图像数据的图像配置在所述第1显示区域中,并且,将基于另一个摄像单元取得的图像数据的图像配置在所述第2显示区域中。

[0017] 在上述胶囊型内窥镜系统中,其特征在于,所述控制部根据对摄像时刻相互不同的图像进行摄像时的所述胶囊型内窥镜的移动量,判定所述行进方向。

[0018] 在上述胶囊型内窥镜系统中,其特征在于,所述控制部还判定所述胶囊型内窥镜的姿势,所述显示控制部根据所述胶囊型内窥镜的姿势的判定结果,改变所述第1显示区域和所述第2显示区域的位置。

[0019] 在上述胶囊型内窥镜系统中,其特征在于,所述显示控制部根据与所述胶囊型内窥镜的行进方向正交的轴上的所述第1摄像单元和所述第2摄像单元的位置之差,改变显示画面中的所述第1显示区域和所述第2显示区域的位置。

[0020] 在上述胶囊型内窥镜系统中,其特征在于,在所述第1显示区域和所述第2显示区域中的至少一部分重合的情况下,所述显示控制部根据所述胶囊型内窥镜的姿势的判定结果,将所述第1显示区域和所述第2显示区域中的任意一方重合在另一方上进行显示。

[0021] 在上述胶囊型内窥镜系统中,其特征在于,在所述第1显示区域和所述第2显示区域中的至少一部分重合的情况下,所述显示控制部根据所述胶囊型内窥镜的姿势的判定结果,缩小所述第1显示区域和所述第2显示区域中的任意一方和/或放大另一方进行显示。

[0022] 在上述胶囊型内窥镜系统中,其特征在于,所述控制部判定将所述行进方向作为一个轴的坐标系中的所述胶囊型内窥镜的姿势。

[0023] 在上述胶囊型内窥镜系统中,其特征在于,所述控制部判定将所述被检体作为基准的坐标系中的所述胶囊型内窥镜的姿势。

[0024] 在上述胶囊型内窥镜系统中,其特征在于,所述显示控制部对应于所述第1显示区域和所述第2显示区域来显示与所述胶囊型内窥镜的行进方向对应的识别显示。

[0025] 在上述胶囊型内窥镜系统中,其特征在于,所述显示控制部对应于所述第1显示

区域和所述第 2 显示区域来显示与所述胶囊型内窥镜的姿势对应的识别显示。

[0026] 本发明的图像显示方法显示与由胶囊型内窥镜得到的图像数据对应的图像,该胶囊型内窥镜被导入被检体内并对该被检体内进行摄像,该胶囊型内窥镜具有对第 1 方向进行摄像的第 1 摄像单元和对不同于所述第 1 方向的第 2 方向进行摄像的第 2 摄像单元,其特征在于,该图像显示方法包括以下步骤:判定摄像时的所述胶囊型内窥镜的行进方向,并且,确定所述第 1 摄像单元和所述第 2 摄像单元中的在摄像时朝向所述胶囊型内窥镜的行进方向的摄像单元;生成包含第 1 显示区域和第 2 显示区域的画面,所述第 1 显示区域配置有所述胶囊型内窥镜的行进方向侧的图像,所述第 2 显示区域配置有所述胶囊型内窥镜的行进方向的相反侧的图像,在该画面中,将基于确定为朝向所述行进方向的一个摄像单元取得的图像数据的图像配置在所述第 1 显示区域中,将基于另一个摄像单元取得的图像数据的图像配置在所述第 2 显示区域中;以及显示所生成的所述画面。

[0027] 本发明的图像显示程序使图像显示装置显示与由胶囊型内窥镜得到的图像数据对应的图像,该胶囊型内窥镜被导入被检体内并对该被检体内进行摄像,该胶囊型内窥镜具有对第 1 方向进行摄像的第 1 摄像单元和对不同于所述第 1 方向的第 2 方向进行摄像的第 2 摄像单元,其特征在于,该图像显示程序包括以下步骤:判定摄像时的所述胶囊型内窥镜的行进方向,并且,确定所述第 1 摄像单元和所述第 2 摄像单元中的在摄像时朝向所述胶囊型内窥镜的行进方向的摄像单元;生成包含第 1 显示区域和第 2 显示区域的画面,所述第 1 显示区域配置有所述胶囊型内窥镜的行进方向侧的图像,所述第 2 显示区域配置有所述胶囊型内窥镜的行进方向的相反侧的图像,在该画面中,将基于确定为朝向所述行进方向的一个摄像单元取得的图像数据的图像配置在所述第 1 显示区域中,将基于另一个摄像单元取得的图像数据的图像配置在所述第 2 显示区域中;以及显示所生成的所述画面。

[0028] 发明效果

[0029] 根据本发明,由于在包含配置有胶囊型内窥镜的行进方向侧的图像的第 1 显示区域和配置有胶囊型内窥镜的行进方向的相反侧的图像的第 2 显示区域的画面中,将基于确定为在摄像时朝向行进方向的一个摄像单元取得的图像数据的图像配置在第 1 显示区域中,并且,将基于另一个摄像单元取得的图像数据的图像配置在第 2 显示区域中,所以,用户能够在视觉上容易掌握由两个摄像单元进行摄像而得到的图像所示的朝向和胶囊型内窥镜的行进方向。

附图说明

[0030] 图 1 是示出本发明的实施方式 1 的胶囊型内窥镜系统的概略结构例的示意图。

[0031] 图 2 是示出图 1 所示的胶囊型内窥镜的概略构造的纵剖侧视图。

[0032] 图 3 是示出图 2 所示的胶囊型内窥镜的概略结构的框图。

[0033] 图 4 是示出在被检体内移动的胶囊型内窥镜的状况的示意图。

[0034] 图 5 是示出图 1 所示的接收装置的概略结构的框图。

[0035] 图 6 是示出图 1 所示的图像显示装置的概略结构的框图。

[0036] 图 7 是示出图 6 所示的显示部中显示的读影画面的一例的示意图。

[0037] 图 8 是示出体内图像的显示处理中的图像显示装置的动作的流程图。

[0038] 图 9 是说明胶囊型内窥镜的移动距离的估计方法的图。

- [0039] 图 10 是说明实施方式 1 中的体内图像的显示方法的图。
- [0040] 图 11 是说明实施方式 2 中的体内图像的显示方法的示意图。
- [0041] 图 12 是说明实施方式 3 中的体内图像的显示方法的示意图。
- [0042] 图 13 是说明实施方式 4 中的体内图像的显示方法的示意图。
- [0043] 图 14 是说明变形例 4-1 中的体内图像的显示方法的示意图。
- [0044] 图 15 是示出变形例 4-2 中的体内图像的显示例的示意图。
- [0045] 图 16 是说明实施方式 5 中的胶囊型内窥镜的坐标的图。
- [0046] 图 17 是示出实施方式 5 中的体内图像的显示例的示意图。
- [0047] 图 18 是说明变形例 5-1 中的体内图像的显示例的示意图。
- [0048] 图 19 是说明变形例 5-2 中的体内图像的显示方法的示意图。
- [0049] 图 20 是说明实施方式 6 中的胶囊型内窥镜的坐标的图。
- [0050] 图 21 是示出实施方式 6 中的体内图像的显示例的示意图。
- [0051] 图 22 是示出变形例 6-2 中的体内图像的显示例的示意图。
- [0052] 图 23 是示出实施方式 7 中的体内图像的第 1 显示例的示意图。
- [0053] 图 24 是示出实施方式 7 中的体内图像的第 2 显示例的示意图。
- [0054] 图 25 是示出实施方式 7 中的体内图像的第 3 显示例的示意图。

具体实施方式

[0055] 下面,参照附图对本发明的实施方式的胶囊型内窥镜系统进行说明。另外,在以下的说明中,作为一例,例示了显示由被导入被检体体内并对管腔(消化道)内进行摄像的胶囊型内窥镜取得的图像(以下称为体内图像)的图像显示装置,但是,该实施方式并不限定本发明。并且,在以下的说明中,各图只不过概略地以能够理解本发明内容的程度示出形状、大小和位置关系。因此,本发明不限于各图所例示的形状、大小和位置关系。

[0056] (实施方式 1)

[0057] 图 1 是示出本发明的实施方式 1 的胶囊型内窥镜系统的概略结构例的示意图。图 1 所示的胶囊型内窥镜系统具有:胶囊型内窥镜 2,其被导入被检体 1 的体内进行摄像,对与体内图像对应的图像数据进行无线发送;接收装置 3,其经由包含接收天线 30a ~ 30h 的天线单元 30 接收从胶囊型内窥镜 2 无线发送的图像数据;以及图像显示装置 5,其显示基于从接收装置 3 经由托架 4 转送的图像数据的体内图像。各接收天线 30a ~ 30h 例如使用环形天线来实现,配置在被检体 1 的体外表面上的规定位置(例如,与作为胶囊型内窥镜 2 的通过路径的被检体内的各脏器对应的位置)。

[0058] 图 2 是示出胶囊型内窥镜 2 的概略结构的纵剖侧视图。并且,图 3 是示出胶囊型内窥镜 2 的概略结构的框图。胶囊型内窥镜 2 是具有多个摄像单元的复眼型的胶囊型内窥镜,在实施方式 1 中,构成为具有 2 个摄像单元。

[0059] 如图 2 和图 3 所示,胶囊型内窥镜 2 具有能够导入被检体 1 的管腔内的胶囊型壳体 11;内置在该胶囊型壳体 11 内并分别进行前后两端方向的摄像的 2 个摄像单元 12a、12b;作为胶囊型内窥镜 2 的姿势检测单元的加速度传感器 13;与摄像单元 12a、12b 对应的信号处理/控制部 21a、21b;发送在信号处理/控制部 21a、21b 中生成的图像数据的发送模块 28 和发送天线 29。除此之外,胶囊型内窥镜 2 具有未图示的电池和电路结构部件等。

[0060] 胶囊型壳体 11 具有能够被从被检体 1 的口腔吞入的大小,通过使大致半球状的具有透明性或透光性的前端罩 11a、11b 和由不透射可视光的有色材质构成的筒形状的主体罩 11c 弹性嵌合,形成以液密的方式密封内部的外装壳。

[0061] 摄像单元 12a 具有经由前端罩 11a 射出对被检体内(管腔内)进行照明的照明光的 LED 等多个照明元件 14a、接受照明光的反射光并对被检体内进行摄像的 CCD 或 CMOS 等摄像元件 15a、在该摄像元件 15a 上形成被检体内的像的成像透镜 16a,该摄像单元 12a 进行前端罩 11a 侧的端部方向的摄像。

[0062] 摄像单元 12b 具有经由前端罩 11b 射出对被检体内进行照明的照明光的 LED 等多个照明元件 14b、接受照明光的反射光并对被检体内进行摄像的 CCD 或 CMOS 等摄像元件 15b、在该摄像元件 15b 上形成被检体内的像的成像透镜 16b,该摄像单元 12b 进行前端罩 11b 侧的端部方向的摄像。

[0063] 加速度传感器 13 例如配设在胶囊型壳体 11 的中央部附近,检测提供给胶囊型壳体 11 的 3 轴方向的加速度并输出检测信号。并且,加速度传感器 13 与摄像单元 12a、12b 的位置关系预先被设定存储。由此,根据来自加速度传感器 13 的检测信号判定胶囊型内窥镜 2 的姿势,能够确定摄像单元 12a、12b 的位置关系(上侧/下侧、里侧/近前侧等)。

[0064] 信号处理/控制部 21a 对应于摄像单元 12a 而设置,具有驱动照明元件 14a 的照明元件驱动电路 22a、驱动摄像元件 15a 的摄像元件驱动电路 23a、对从摄像元件 15a 输出的信号实施规定信号处理的信号处理部 24a、对这些各部的动作进行控制的控制部 26a。信号处理部 24a 通过对从摄像元件 15a 输出的信号实施相关双取样处理、放大处理、A/D 转换处理、复用处理等规定信号处理,生成与被检体内的摄像区域对应的图像数据。控制部 26a 包括控制部 26a,该控制部 26a 具有生成各种定时信号和同步信号的定时发生器和同步信号发生器(TG、SG)25a,根据由定时发生器和同步信号发生器 25a 生成的定时信号和同步信号,对驱动电路 22a、23a 和信号处理部 24a 的动作以及它们的动作定时等进行控制。进而,控制部 26a 对从加速度传感器 13 输出的检测信号实施规定信号处理(A/D 转换处理等),作为与胶囊型内窥镜 2 的姿势有关的信息,跟与该检测信号的检测时对应的图像数据关联起来。

[0065] 信号处理/控制部 21b 对应于摄像单元 12b 而设置,具有驱动照明元件 14b 的照明元件驱动电路 22b、驱动摄像元件 15b 的摄像元件驱动电路 23b、对从摄像元件 15b 输出的信号实施规定信号处理的信号处理部 24b、根据由定时发生器和同步信号发生器(TG、SG)25b 生成的定时信号和同步信号对这些各部的动作进行控制的控制部 26b。各部的动作与信号处理/控制部 21a 相同。

[0066] 这种胶囊型内窥镜 2 从被检体 1 的口中吞入后,例如如图 4 所示,通过脏器的蠕动运动等在被检体 1 的管腔 1a 内移动。其间,各摄像单元 12a、12b 以规定时间间隔(例如 0.5 秒间隔)依次对活体部位(食道、胃、小肠和大肠等)进行摄像,加速度传感器 13 检测胶囊型内窥镜 2 的轴 L 和与其正交的 2 轴中的加速度。另外,图 4 所示的箭头 g 表示重力加速度方向。由此取得的图像数据和关联信息(与姿势有关的信息等)依次无线发送到接收装置 3。

[0067] 图 5 是示出接收装置 3 的结构的框图。如图 5 所示,接收装置 3 具有:接收部 31,其经由天线单元 30 依次接收从胶囊型内窥镜 2 无线发送的图像数据和关联信息;信号处理

部 32, 其对接收装置 3 内的各部进行控制, 并且对接收到的图像数据实施规定图像处理; 存储器 33, 其存储实施了图像处理后的图像数据和关联信息; 接口部 34, 其经由托架 4 将存储器 33 中存储的图像数据和关联信息转送到图像显示装置 5; 操作部 35, 其在用户对接收装置 3 输入各种操作指示和设定时使用; 显示部 36, 其对用户报知或显示各种信息; 作为接收装置 3 的姿势检测单元的陀螺仪传感器 37; 以及对这些各部供给电源的电池 38。

[0068] 陀螺仪传感器 37 检测提供给接收装置 3 的角速度, 是为了判定接收装置 3 的姿势、即携带接收装置 3 的被检体 1 的姿势(站立、横卧等)而设置的。由陀螺仪传感器 37 检测到的检测信号在通过信号处理部 32 实施了规定信号处理(A/D 转换等)后, 作为与被检体 1 的姿势有关的信息, 跟与该检测信号的检测时对应的(例如在该定时接收到的)图像数据关联起来进行存储。

[0069] 在胶囊型内窥镜 2 的摄像结束后, 接收装置 3 从被检体 1 上取下, 放置在与图像显示装置 5 的 USB 端口等连接的托架 4 上。由此, 接收装置 3 与图像显示装置 5 连接, 存储器 33 中存储的图像数据和关联信息被转送到图像显示装置 5。

[0070] 另外, 向图像显示装置 5 取入图像数据等不限于经由上述托架 4 的方法。例如, 在对服务器中保存的图像数据等进行处理的情况下, 也可以经由与服务器连接的通信装置取入图像数据等, 在对 CD-R、DVD-R 等移动型记录介质中记录的图像数据等进行处理的情况下, 例如可以通过内置于图像显示装置 5 中的读取装置从记录介质中读入图像数据等。或者, 也可以在图像显示装置 5 上连接医用观察装置, 从该医用观察装置直接取入图像数据等。

[0071] 图 6 是示出图像显示装置 5 的结构框图。图像显示装置 5 由具有监视器等显示画面的工作站或个人计算机等实现。

[0072] 如图 6 所示, 图像显示装置 5 具有受理与体内图像对应的图像数据的输入的接口部 51、在用户输入各种信息和命令时使用的操作部 52、临时存储从接口部 51 输入的图像数据的临时存储部 53、对临时存储部 53 中存储的图像数据实施图像处理的图像处理部 54、存储实施了图像处理后的图像数据的存储部 55、对图像显示装置 5 的各部进行控制并根据图像数据的关联信息进行各种判定的控制部 56、生成以规定形式配置体内图像的读影画面的显示控制部 57、在显示控制部 57 的控制下显示读影画面的显示部 58。

[0073] 接口部 51 包括与外部设备(从移动型记录介质中读取图像数据的读取装置等)连接的连接端口(USB 端口等), 受理表示经由连接端口输入的图像数据及其关联信息的信号的输入。

[0074] 操作部 52 例如由键盘、鼠标、触摸面板、各种开关等输入器件实现。操作部 52 受理与用户操作对应的操作信号的输入, 经由接口部 51 输入到控制部 56。

[0075] 临时存储部 53 由 DRAM、SRAM 等易失性存储器实现, 临时存储经由接口部 51 输入的图像数据及其关联信息。或者, 也可以代替临时存储部 53 而设置 HDD、MO、CD-R、DVD-R 等记录介质和驱动该记录介质的驱动装置, 将从接口部 51 输入的图像数据临时存储在上述记录介质中。

[0076] 图像处理部 54 对临时存储部 53 中存储的图像数据实施白平衡处理、去马赛克、颜色转换、浓度转换(伽马转换等)、平滑化(噪声去除等)、清晰化(边缘强调等)等图像处理, 生成与一连串图像对应的显示用图像数据。

[0077] 存储部 55 由闪存、RAM、ROM 等半导体存储器、HDD、MO、CD-R、DVD-R 等记录介质和驱动该记录介质的驱动装置等实现。存储部 55 包括：程序存储部 551，其存储用于使图像显示装置 5 动作并使图像显示装置 5 执行各种功能的程序、在执行程序的过程中使用的数据；以及图像数据存储部 552，其存储图像数据和关联信息。更详细地讲，程序存储部 551 存储用于在该图像显示装置 5 中以规定形式显示与胶囊型内窥镜 2 所取得的图像数据对应的图像的图像显示程序。

[0078] 控制部 56 由 CPU 等硬件实现，通过读入程序存储部 551 中存储的程序，根据经由接口部 51 输入的图像数据和关联信息以及各种操作信号，进行针对构成图像显示装置 5 的各部的指示和数据的转送等，统一控制图像显示装置 5 全体的动作。并且，控制部 56 包括：行进方向判定部 561，其在各体内图像的摄像定时判定胶囊型内窥镜 2 行进的方向；摄像单元确定部 562，其根据行进方向判定部 561 的判定结果，确定胶囊型内窥镜 2 的摄像单元 12a、12b 中的朝向行进方向的摄像单元和朝向行进方向的相反方向的摄像单元；以及姿势判定部 563，其根据与图像数据相关联的胶囊型内窥镜 2 的姿势的相关信息，判定胶囊型内窥镜 2 的姿势。胶囊型内窥镜 2 的姿势例 如是指，以规定坐标轴为基准的情况下的摄像单元 12a、12b 的上下关系和进深关系这样的位置关系。并且，作为坐标轴，举出与胶囊型内窥镜 2 的行进方向正交的 2 轴、重力加速度方向等。

[0079] 显示控制部 57 使用图像数据存储部 552 中存储的图像数据，生成配置有由 2 个摄像单元 12a、12b 分别进行摄像而得到的 2 个体内图像的读影画面，显示在显示部 58 中。

[0080] 显示部 58 由 CRT 显示器、液晶显示器、EL 显示器等显示装置实现。显示部 58 在显示控制部 57 的控制下，以规定形式在画面中显示读影画面和其他画面。

[0081] 图 7 是示出由显示控制部 57 生成并显示在显示部 58 中的读影画面的例子的示意图。如图 7 所示，读影画面 100 包括：显示用于识别作为患者的被检体 1 的患者信息的患者信息显示区域 101、显示用于识别针对被检体 1 的诊察的诊察信息的诊察信息显示区域 102、受理体内图像的再现操作的输入的再现操作按钮群 103、再现显示一连串体内图像的图像显示区域 110。另外，患者信息包含患者 ID、患者姓名、患者性别等。并且，诊察信息包含进行检查的医院名、检查日期时间、所使用的胶囊型内窥镜 2 的序列号等。

[0082] 在图像显示区域 110 中包含配置有由摄像单元 12a、12b 进行摄像而得到的体内图像的 2 个显示区域 111、112。其中，显示区域 111 被设定为配置有胶囊型内窥镜 2 的行进方向侧的体内图像的区域，显示区域 112 被设定为配置有胶囊型内窥镜 2 的行进方向的相反侧的体内图像的区域。并且，在实施方式 1 中，显示区域 111 被固定在图像显示区域 110 内的左侧的位置，显示区域 112 被固定在图像显示区域 110 内的右侧的位置。

[0083] 接着，对实施方式 1 中的体内图像的显示处理进行说明。图 8 是示出体内图像的显示处理中的图像显示装置 5 的动作的流程图。

[0084] 首先，在步骤 S01 中，控制部 56 从图像数据存储部 552 中读出体内图像的图像数据。

[0085] 在接下来的步骤 S02 中，行进方向判定部 561 判定显示对象的体内图像的摄像定时的胶囊型内窥镜 2 的行进方向。在本实施方式 1 中，设沿着被检体 1 的管腔的长度方向从口侧向肛门侧前进的方向为行进方向。作为行进方向的判定方法，可以使用公知的各种方法。下面，作为一例，对基于体内图像的移动量的行进方向的判定方法进行说明。

[0086] 首先,行进方向判定部 561 根据这些体内图像 G_i 、 $G_{i+\Delta}$ 估计作为显示对象的第 i 个 ($i=1,2,\dots$) 体内图像 G_i 的摄像时刻 $t(i)$ 与此后进行摄像而得到的体内图像 $G_{i+\Delta}$ 的摄像时刻 $t(i+\Delta)$ 之间的胶囊型内窥镜 2 的移动量。这里,体内图像的间隔 Δ (Δ 为整数) 的值以某个程度设定为较大即可。这是因为,胶囊型内窥镜 2 有时由于被检体 1 的蠕动运动等影响而小幅往复行进,所以,排除这种局部往复运动的影响,检测胶囊型内窥镜 2 的全局的行进方向(即,从口侧朝向肛门侧的方向)。因此,摄像时刻 $t(i)$ 与摄像时刻 $t(i+\Delta)$ 之间的时间间隔以某个程度设定为较长即可。例如,可以预先取得被检体 1 的蠕动运动的平均周期,根据该平均周期来设定该时间间隔。作为具体例,在被检体 1 的蠕动运动的平均次数为 6 次/分钟的情况下,将上述时间间隔设定为蠕动运动的平均周期即 10 秒左右。

[0087] 图 9 是说明胶囊型内窥镜 2 的移动量的估计方法的图。图 9 (a) 示出在摄像时刻 $t(i)$ 对体内图像 G_i 进行摄像的胶囊型内窥镜 2 的摄像状况模型,图 9 (b) 示出在摄像时刻 $t(i+\Delta)$ 对体内图像 $G_{i+\Delta}$ 进行摄像的胶囊型内窥镜 2 的摄像状况模型。这些体内图像 G_i 、 $G_{i+\Delta}$ 包含对应的特征构造 61。这里,特征构造 61 是对管腔粘膜上的局部部位附加特征的构造,具体而言,是透过管腔粘膜的褶皱和表面而看到的血管等。

[0088] 在图 9 (a) 和 (b) 中,标号 D 表示将摄像时刻 $t(i)$ 的从胶囊型内窥镜 2 到管腔粘膜的特征构造 61 的距离投影到管腔内壁面上的特征构造距离,标号 D' 表示将摄像时刻 $t(i+\Delta)$ 的从胶囊型内窥镜 2 到管腔粘膜的特征构造 61 的距离投影到管腔内壁面上的特征构造距离。O 是相当于胶囊型内窥镜 2 所具有的透镜等光学系统的主点的光学中心。作为管腔的半径 R,例如使用平均的管腔半径。

[0089] 并且,图 9(a) 所示的图像坐标 63a 表示投影到胶囊型内窥镜 2 的摄像元件上而得到的体内图像 G_i 的坐标。该图像坐标 63a 是将与胶囊型内窥镜 2 的光轴 62 交叉的位置作为原点的坐标系,将从胶囊型内窥镜 2 的光学中心 O 到摄像元件的间隔设为距离 f。这里,将通过该摄像状况模型得到的体内图像中的映出特征构造 61 的构造区域的中心的坐标设为构造区域中心坐标 T (x_T 、 y_T),将该体内图像中的管腔深部的重心位置的坐标设为管腔深部重心坐标 C (x_C 、 y_C)。并且,将摄像时刻 $t(i)$ 的从光学中心 O 到管腔深部的重心方向 64 的矢量 OC 与从光学中心 O 到特征构造 61 的矢量 OT 所成的角设为角度 θ 。

[0090] 同样,图 9 (b) 所示的图像坐标 63b 表示体内图像 $G_{i+\Delta}$ 的坐标。该图像坐标 63b 是将与胶囊型内窥镜 2 的光轴 62 交叉的位置作为原点的坐标系,将从胶囊型内窥镜 2 的光学中心 O 到摄像元件的间隔设为距离 f。这里,将通过该摄像状况模型得到的体内图像中的映出特征构造 61 的对应区域的中心的坐标设为对应区域中心坐标 T' ($x_{T'}$ 、 $y_{T'}$),将该体内图像中的管腔深部的重心位置的坐标设为管腔深部重心坐标 C' ($x_{C'}$ 、 $y_{C'}$)。并且,将摄像时刻 $t(i+\Delta)$ 的从光学中心 O 到管腔深部的重心方向 64 的矢量 OC' 与从光学中心 O 到特征构造 61 的矢量 OT' 所成的角设为角度 θ' 。

[0091] 在这种图 9 (b) 所示的摄像状况模型中,相对于图 9 (a) 所示的摄像状况模型,观察摄像位置(胶囊型内窥镜 2 的位置)的变化和摄像方向的变化。

[0092] 根据图 9 (a) 的摄像状况模型的特征构造距离 D、构造区域中心坐标 T、管腔深部重心坐标 C、距离 f 和管腔半径 R 得到下式(1)。另外, δ 表示胶囊型内窥镜 2 的摄像元件的间距。距离 f 和摄像元件的间距 δ 的各照相机参数的值事先取得。

[0093] 【数学式 1】

$$[0094] \quad \frac{R}{D} = \tan \theta = \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \theta}}{\cos \theta} \quad \dots (1)$$

[0095] 其中,

$$[0096] \quad \cos \theta = \frac{|\overline{OT} \times \overline{OC}|}{|\overline{OT}| \times |\overline{OC}|} = \frac{(xT \times \delta) \times (xC \times \delta) + (yT \times \delta) \times (yC \times \delta) + f^2}{\sqrt{(xT \times \delta)^2 + (yT \times \delta)^2 + f^2} \times \sqrt{(xC \times \delta)^2 + (yC \times \delta)^2 + f^2}}$$

[0097] 同样,根据图 9 (b)的摄像状况模型的特征构造距离 D'、对应区域中心坐标 T'、管腔深部重心坐标 C'、距离 f 和管腔半径 R 得到下式(2)。

[0098] 【数学式 2】

$$[0099] \quad \frac{R}{D'} = \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \theta'}}{\cos \theta'} \quad \dots (2)$$

[0100] 其中,

$$[0101] \quad \cos \theta' = \frac{|\overline{OT'} \times \overline{OC'}|}{|\overline{OT'}| \times |\overline{OC'}|} = \frac{(xT' \times \delta) \times (xC' \times \delta) + (yT' \times \delta) \times (yC' \times \delta) + f^2}{\sqrt{(xT' \times \delta)^2 + (yT' \times \delta)^2 + f^2} \times \sqrt{(xC' \times \delta)^2 + (yC' \times \delta)^2 + f^2}}$$

[0102] 根据这些式(1)和式(2)得到下式(3)。

[0103] 【数学式 3】

$$[0104] \quad \frac{R}{D} - \frac{R}{D'} = \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \theta}}{\cos \theta} - \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \theta'}}{\cos \theta'} \quad \dots (3)$$

[0105] 对式(3)进行变形时,得到下式(4)。

[0106] 【数学式 4】

$$[0107] \quad D - D' = \left(\frac{\cos \theta}{\sqrt{1 - \cos^2 \theta}} - \frac{\cos \theta'}{\sqrt{1 - \cos^2 \theta'}} \right) \times R \quad \dots (4)$$

[0108] 式(4)所示的值 D-D' 是将摄像时刻 t (i) 和 t (i+Δ) 的各时刻的从胶囊型内窥镜 2 到管腔粘膜的特征构造 61 的距离投影到管腔内壁面上的特征构造距离的差分,相当于图 9 (b)所示的从摄像时刻 t (i) 到 t (i+Δ) 的胶囊型内窥镜 2 的移动量 d。

[0109] 行进方向判定部 561 针对体内图像中包含的各特征构造执行值 D-D' 的计算,计算这些值 D-D' 的平均值。该平均值被估计为胶囊型内窥镜 2 的从摄像时刻 t (i) 到 t (i+Δ) 的移动量 E。

[0110] 行进方向判定部 561 针对由摄像单元 12a、12b 进行摄像而得到的体内图像进行这种移动量 E 的计算。然后,判定为计算出的移动量 E 为正的摄像单元的方向是行进方向侧。

[0111] 另外,在步骤 S02 中,关于作为行进方向判定的一例而使用的移动量的估计方法的详细情况,请参照日本特开 2008-301877 号公报。

[0112] 在接下来的步骤 S03 中,摄像单元确定部 562 根据行进方向判定部 561 的判定结果,确定在摄像定时朝向行进方向的摄像单元。这里,在朝向行进方向的摄像单元中,在胶囊型内窥镜 2 的行进方向与照明光的射出方向取正的情况下的光轴所成的角度为 α 的情况下,包括 cos α > 0 的一侧的摄像单元。

[0113] 另外,如上所述,在使用移动量 E 判定胶囊型内窥镜 2 的行进方向的情况下,也可

以同时进行行进方向的判定以及朝向行进方向的摄像单元的确定。

[0114] 在步骤 S04 中,显示控制部 57 决定由各摄像单元 12a、12b 进行摄像而得到的体内图像的图像显示区域 110 中的配置。即,将由确定为朝向行进方向的摄像单元进行摄像而得到的体内图像配置在左侧(行进方向侧)的显示区域 111 中,将由确定为朝向行进方向的相反侧的摄像单元进行摄像而得到的体内图像配置在右侧(行进方向的相反侧)的显示区域 112 中。由此,在显示部 58 中显示包含由两个摄像单元 12a、12b 进行摄像而得到的体内图像的读影画面(步骤 S05)。

[0115] 接着,使用示意图对图像显示区域 110 中的体内图像的具体配置进行说明。

[0116] 图 10(a)是示出在被检体 1 的管腔 1a 内行进的胶囊型内窥镜 2 的示意图。并且,图 10 (b)~(d)是示出在图 10 (a)的各位置 P11、P12、P13 进行摄像而得到的体内图像的配置例的示意图。另外,下面将由摄像单元 12a 进行摄像而得到的体内图像表示为体内图像 A,将由摄像单元 12b 进行摄像而得到的体内图像表示为体内图像 B。并且,下面为了容易地进行附图中的识别,施加网格示出摄像单元 12a 的部分。进而,在图 10 (b)~(d)中,为了明确与摄像单元 12a 之间的对应,施加网格示出体内图像 A。

[0117] 如图 10 (a)所示,穿过位置 P11 的胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向肛门侧行进。该情况下,如图 10 (b)所示,在与位置 P11 对应的图像显示区域 110 中,与摄像单元 12a 对应的体内图像 A 配置在行进方向侧的显示区域 111 中,与摄像单元 12b 对应的体内图像 B 配置在行进方向的相反侧的显示区域 112 中。

[0118] 在穿过位置 P11 后,胶囊型内窥镜 2 前后旋转,使摄像单元 12b 朝向肛门侧而穿过位置 P12。该情况下,如图 10 (c)所示,在与位置 P12 对应的图像显示区域 110 中,与摄像单元 12b 对应的体内图像 B 配置在行进方向侧的显示区域 111 中,与摄像单元 12a 对应的体内图像 A 配置在行进方向的相反侧的显示区域 112 中。

[0119] 然后,胶囊型内窥镜 2 在使摄像单元 12b 朝向肛门侧的状态下穿过位置 P13。该情况下,如图 10 (d)所示,在与位置 P13 对应的图像显示区域 110 中,与摄像单元 12b 对应的体内图像 B 配置在行进方向侧的显示区域 111 中,与摄像单元 12a 对应的体内图像 A 配置在行进方向的相反侧的显示区域 112 中。

[0120] 如以上说明的那样,根据实施方式 1,在配置在画面左侧的行进方向侧的显示区域 111 中,始终显示比胶囊型内窥镜 2 靠肛门侧的体内图像,在配置在画面右侧的行进方向的相反侧的显示区域 112 中,始终显示比胶囊型内窥镜 2 靠口侧的体内图像。因此,用户能够在视觉上容易掌握体内图像中映出的部位的方向(肛门侧/口侧)。因此,用户在局部观察体内图像的情况下,也能够掌握当前显示的各体内图像的方向。并且,即使不是熟练者,也能够直观地掌握胶囊型内窥镜 2 的行进方向,所以,能够提高读影效率。

[0121] 并且,根据实施方式 1,由于始终在相同侧显示映出了肛门侧的体内图像,所以,1 个显示区域内的景色的急剧变化较少,能够减轻读影时的用户的负担(对眼睛的影响、疲劳等)。

[0122] (实施方式 2)

[0123] 接着,对本发明的实施方式 2 进行说明。

[0124] 实施方式 2 的胶囊型内窥镜系统的结构与图 1~图 6 所示的结构相同。实施方式 2 与实施方式 1 的不同之处在于,行进方向判定部 561 中的详细动作。

[0125] 行进方向判定部 561 检测对体内图像进行摄像的瞬间的胶囊型内窥镜 2 的移动方向,作为胶囊型内窥镜 2 的行进方向。该情况下,能够在体内图像的显示中反映出胶囊型内窥镜 2 由于蠕动运动的作用而小幅往复的运动。摄像单元确定部 562 根据行进方向判定部 561 的判定结果,确定朝向行进方向的摄像单元和朝向行进方向的相反侧的摄像单元。显示控制部 57 决定各体内图像的配置,使得将由确定为朝向行进方向的摄像单元进行摄像而得到的体内图像配置在行进方向侧的显示区域 111 中,将由确定为朝向行进方向的相反侧的摄像单元进行摄像而得到的体内图像配置在行进方向的相反侧的显示区域 112 中。

[0126] 另外,例如与实施方式 1 同样,行进方向判定部 561 能够使用胶囊型内窥镜 2 的移动量 E 来判定行进方向。该情况下,将体内图像的时间间隔 Δ 设定为较小(例如 $\Delta=1$)来估计移动量即可。由此,能够求出胶囊型内窥镜 2 的局部的移动方向。或者,行进方向判定部 561 也可以根据由胶囊型内窥镜 2 的加速度传感器 13 检测到的检测信号,检测胶囊型内窥镜 2 的行进方向。

[0127] 接着,使用示意图对实施方式 2 中的体内图像的具体配置进行说明。

[0128] 在图 11 (a) 中,胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向图中左侧而在管腔 1a 内向左方向行进。该情况下,由摄像单元 12a 进行摄像而得到的体内图像 A 配置在行进方向侧的显示区域 121 中。另一方面,由摄像单元 12b 进行摄像而得到的体内图像 B 配置在行进方向的相反侧的显示区域 122 中。

[0129] 并且,在图 11 (b) 中,胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12b 朝向图中右侧而在管腔 1a 内向右方向行进。该情况下,由摄像单元 12b 进行摄像而得到的体内图像 B 配置在行进方向侧的显示区域 121 中。另一方面,由摄像单元 12a 进行摄像而得到的体内图像 A 配置在行进方向的相反侧的显示区域 122 中。

[0130] 如以上说明的那样,根据实施方式 2,用户能够在视觉上掌握相对于胶囊型内窥镜 2 的局部行进方向的体内图像的朝向。并且,由于在行进方向侧的显示区域 121 中始终显示前进的体内图像,在显示区域 122 中始终显示后退的体内图像,所以,能够减轻观察画面的用户的负担(图像的恍惚等)。并且,在胶囊型内窥镜 2 在管腔 1a 内反复前进 / 后退的情况下,用户也不会将相同病变误解为不同病变,能够提高读影效率。

[0131] (实施方式 3)

[0132] 接着,对本发明的实施方式 3 进行说明。

[0133] 实施方式 3 的胶囊型内窥镜系统的结构与图 1 ~ 图 6 所示的结构相同。实施方式 3 与实施方式 1 的不同之处在于,在决定读影画面中的体内图像的配置时,反映姿势判定部 563 针对胶囊型内窥镜 2 的姿势的判定结果。

[0134] 该情况下,姿势判定部 563 根据与体内图像的图像数据相关联的胶囊型内窥镜 2 的姿势的相关信息,计算胶囊型内窥镜 2 的姿势,判定摄像单元 12a、12b 的位置关系。并且,摄像单元确定部 562 根据姿势判定部 563 的判定结果,确定在摄像定时朝向上方的摄像单元和朝向下方的摄像单元。显示控制部 57 在图像显示区域 110 的规定位置设定表示胶囊型内窥镜 2 的上侧(即管腔的上壁)的体内图像的显示区域(以下称为上侧显示区域)以及表示胶囊型内窥镜 2 的下侧(即管腔的下壁)的体内图像的显示区域(以下称为下侧显示区域),并且,根据摄像单元确定部 562 的确定结果,将由判定为朝向上方的摄像单元进行摄像而得到的体内图像配置在上侧显示区域中,将由判定为朝向下方的摄像单元进行摄像而得

到的体内图像配置在下侧显示区域中。

[0135] 接着,使用示意图对实施方式 3 中的体内图像的具体配置进行说明。如图 12 (a) 所示,穿过位置 P31 的胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向上方行进。该情况下,如图 12 (b) 所示,在与位置 P31 对应的图像显示区域 110 中,与摄像单元 12a 对应的体内图像 A 配置在上侧显示区域 131 中,与摄像单元 12b 对应的体内图像 B 配置在下侧显示区域 132 中。由此,与存在于管腔 1a 的上壁的病变部 133 对应的区域 133' 显示在显示区域 131 内。

[0136] 在穿过位置 P31 后,胶囊型内窥镜 2 依然使摄像单元 12a 朝向上方而在管腔 1a 内行进。该情况下,如图 12 (c) 所示,在与位置 P32 对应的图像显示区域 110 中,与摄像单元 12a 对应的体内图像 A 配置在上侧显示区域 131 中,与摄像单元 12b 对应的体内图像 B 配置在下侧显示区域 132 中。由此,与存在于管腔 1a 的上壁的病变部 133 对应的区域 133' 显示在上侧显示区域 131 中,与存在于管腔 1a 的下壁的病变部 134 对应的区域 134' 显示在下侧显示区域 132 中。

[0137] 然后,胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12b 稍微朝向上方而穿过位置 P33。该情况下,如图 12 (d) 所示,在与位置 P33 对应的图像显示区域 110 中,与摄像单元 12b 对应的体内图像 B 配置在上侧显示区域 131 中,与摄像单元 12a 对应的体内图像 A 配置在下侧显示区域 132 中。由此,与存在于管腔 1a 的下壁的病变部 135 对应的区域 135' 显示在下侧显示区域 132 中。

[0138] 如以上说明的那样,根据实施方式 3,由于根据摄像单元 12a、12b 的姿势来决定配置在上侧显示区域 131 和下侧显示区域 132 中的体内图像,所以,用户能够直观地掌握体内图像中关注的部位(病变等)在管腔内的位置(管腔的上部或下部)。

[0139] (实施方式 4)

[0140] 接着,对本发明的实施方式 4 进行说明。

[0141] 实施方式 4 的胶囊型内窥镜系统的结构与图 1 ~ 图 6 所示的结构相同。实施方式 4 与实施方式 2 的不同之处在于,在决定体内图像的配置时,除了反映胶囊型内窥镜 2 的行进方向以外,还反映胶囊型内窥镜 2 的姿势。

[0142] 姿势判定部 563 根据与体内图像的图像数据相关联的胶囊型内窥镜 2 的姿势的相关信息,判定摄像单元 12a、12b 的位置关系。摄像单元确定部 562 根据行进方向判定部 561 的判定结果,确定在摄像定时朝向胶囊型内窥镜 2 的行进方向的摄像单元和朝向行进方向的相反侧的摄像单元,并且,根据姿势判定部 563 的判定结果,确定朝向上方的摄像单元和朝向下方的摄像单元。显示控制部 57 将由确定为朝向行进方向的摄像单元 12a 进行摄像而得到的体内图像配置在行进方向侧的显示区域中,将由确定为朝向行进方向的相反侧的摄像单元 12b 进行摄像而得到的体内图像配置在行进方向的相反侧的显示区域中,并且,根据摄像单元的相对上下关系,使行进方向侧的显示区域和行进方向的相反侧的显示区域的位置在图像显示区域 110 内上下变化。

[0143] 接着,使用示意图对实施方式 4 中的体内图像的具体配置进行说明。在图 13 (a) 中,胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向图中左侧而在管腔 1a 内向左方向行进。并且,摄像单元 12a 相对于摄像单元 12b 位于上方。该情况下,由摄像单元 12a 进行摄像而得到的体内图像 A 配置在行进方向侧的显示区域 141 中,进而,显示区域 141 的位置在图像显示区域 110 内向上方位移。另一方面,由于摄像单元 12b 相对于摄像单元 12a 位于下方,所以,由

摄像单元 12b 进行摄像而得到的体内图像 B 配置在行进方向的相反侧的显示区域 142 中, 进而, 显示区域 142 的位置在图像显示区域 110 内向下方位移。由此, 与存在于管腔 1a 的上壁的病変部 143 对应的区域 143' 显示在行进方向侧的显示区域 141 中。

[0144] 并且, 在图 13 (b) 中, 胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12b 朝向图中右侧而在管腔 1a 内向右方向行进。并且, 摄像单元 12b 相对于摄像单元 12a 位于下方。该情况下, 由摄像单元 12b 进行摄像而得到的体内图像 B 配置在行进方向侧的显示区域 141 中, 进而, 显示区域 141 的位置在图像显示区域 110 内向下方位移。另一方面, 由于摄像单元 12a 相对于摄像单元 12b 位于上方, 所以, 由摄像单元 12a 进行摄像而得到的体内图像 A 配置在行进方向的相反侧的显示区域 142 中, 进而, 显示区域 142 的位置在图像显示区域 110 内向上方位移。由此, 与病変部 143 对应的区域 143' 显示在行进方向的相反侧的显示区域 142 中。

[0145] 如以上说明的那样, 根据实施方式 4, 用户能够在视觉上直观地掌握相对于胶囊型内窥镜 2 的行进方向的观察方向(管腔 1a 的上方或下方)。

[0146] (变形例 4-1)

[0147] 在实施方式 4 中, 针对与实施方式 2 中说明的胶囊型内窥镜 2 的行进方向对应的体内图像的显示, 反映胶囊型内窥镜 2 的姿势, 但是, 也可以针对实施方式 1 进行了反映了胶囊型内窥镜 2 的姿势的体内图像的显示。下面, 参照图 14 对变形例 4-1 中的体内图像的具体配置进行说明。另外, 在本变形例 4-1 中, 在图像显示区域 110 中, 在左侧设定行进方向侧(肛门侧)的显示区域 141, 在右侧设定行进方向的相反侧(口侧)的显示区域 142。

[0148] 如图 14 (a) 所示, 穿过位置 P41 的胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向肛门侧行进。该情况下, 如图 14 (b) 所示, 在行进方向侧的显示区域 141 中配置由摄像单元 12a 进行摄像而得到的体内图像 A, 在行进方向的相反侧的显示区域 142 中配置由摄像单元 12b 进行摄像而得到的体内图像 B。进而, 根据摄像单元 12a、12b 的位置关系, 以中心轴 144 为基准, 对显示区域 141、142 的位置进行旋转调整。具体而言, 摄像单元 12a 相对于摄像单元 12b 稍微降低到下方。因此, 以体内图像 A 向下方位移、体内图像 B 向上方位移的方式, 显示区域 141、142 的位置被设定为以中心轴 144 为基准绕逆时针旋转的状态。

[0149] 并且, 穿过位置 P42 的胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12b 朝向肛门侧行进。该情况下, 如图 14 (c) 所示, 在行进方向侧的显示区域 141 中配置体内图像 B, 在行进方向的相反侧的显示区域 142 中配置体内图像 A。并且, 在位置 P42 的情况下, 与位置 P41 的情况相比, 胶囊型内窥镜 2 相对于水平方向的倾斜较大, 摄像单元 12a 与摄像单元 12b 的上下位置之差较大。因此, 以中心轴 144 为中心, 在显示区域 141、142 的位置在左右关系中不反转的范围内, 对显示区域 141、142 的位置进行大幅旋转调整。

[0150] 进而, 穿过位置 P43 的胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12b 朝向肛门侧行进。该情况下, 如图 14 (d) 所示, 在行进方向侧的显示区域 141 中配置体内图像 B, 在行进方向的相反侧的显示区域 142 中配置体内图像 A。并且, 在位置 P43 的情况下, 与位置 P42 相反, 摄像单元 12b 侧相对于摄像单元 12a 位于上方。因此, 以体内图像 B 向上方位移、体内图像 A 向下方位移的方式, 显示区域 141、142 的位置被设定为以中心轴 144 为基准绕顺时针旋转的状态。

[0151] (变形例 4-2)

[0152] 也可以构成为, 在基于从被检体 1 的口侧朝向肛门侧的胶囊型内窥镜 2 的行进方

向和胶囊型内窥镜 2 的姿势的体内图像的显示中,能够掌握胶囊型内窥镜 2 的局部的行进方向。下面,参照图 15 对变形例 4-2 中的体内图像的具体配置进行说明。另外,在本变形例 4-2 中,在图像显示区域 110 中,在左侧设定行进方向侧(肛门侧)的显示区域 141,在右侧设定行进方向的相反侧(口侧)的显示区域 142。

[0153] 在图 15 (a)中,胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向肛门侧、并且使摄像单元 12a 朝向上方而滞留在 1 个部位。该情况下,由摄像单元 12a 进行摄像而得到的体内图像配置在行进方向侧的显示区域 141 中,由摄像单元 12b 进行摄像而得到的体内图像配置在行进方向的相反侧的显示区域 142 中,进而,对应于摄像单元 12a、12b 的位置关系,决定显示区域 141、142 的上下方向上的相对位置。此时,为了使用户得知胶囊型内窥镜 2 未向任意方向行进,可以将作为显示区域 141、142 的中心轴 145 的位置基准的标尺 146a ~ 146c 显示在图像显示区域 110 中。在图 15 (a)的情况下,中心轴 145 的位置对应于在图像显示区域 110 的中心配置的标尺 146b。

[0154] 在图 15 (b)中,胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向肛门侧、并且使摄像单元 12a 朝向上方而向口侧行进。该情况下,体内图像 A、B 分别配置在显示区域 141、142 中,并且,对应于摄像单元 12a、12b 的位置关系,决定显示区域 141、142 的上下方向上的位置。进而,显示区域 141、142 在维持相互的位置关系的状态下,在与 胶囊型内窥镜 2 的行进方向对应的方向上(图 15 (b)中为图中右方)位移。此时,由于显示区域 141、142 的中心轴 145 也向右方位移,所以,用户通过参照标尺 146a ~ 146c,能够掌握胶囊型内窥镜 2 的行进方向。另外,在图 15 (b)的情况下,中心轴 145 的位置对应于比图像显示区域 110 的中心靠右侧的标尺 146c。并且,可以根据胶囊型内窥镜 2 的行进速度来改变显示区域 141、142 的位移量。

[0155] 在图 15 (c)中,胶囊型内窥镜 2 以与图 15 (b)相同的姿势向肛门侧行进。该情况下,体内图像 A、B 分别配置在显示区域 141、142 中,对应于摄像单元 12a、12b 的位置关系,决定显示区域 141、142 的上下方向上的位置,并且,显示区域 141、142 在维持相互的位置关系的状态下,在与胶囊型内窥镜 2 的行进方向对应的方向上(图 15 (c)中为图中左方)位移。另外,在图 15 (c)的情况下,中心轴 145 的位置对应于比图像显示区域 110 的中心靠左侧的标尺 146a。

[0156] 根据该变形例 4-2,用户能够容易地识别胶囊型内窥镜 2 向口侧和肛门侧的哪个方向行进,并且,还能够直观地掌握胶囊型内窥镜 2 的姿势。

[0157] (实施方式 5)

[0158] 接着,对本发明的实施方式 5 进行说明。

[0159] 实施方式 5 的胶囊型内窥镜系统的结构与图 1 ~ 图 6 所示的结构相同。实施方式 5 的特征在于,根据使被检体 1 的管腔 1a 直线状延伸的模型中的坐标,来决定读影画面中的体内图像的配置。

[0160] 摄像单元确定部 562 根据行进方向判定部 561 和姿势判定部 563 的判定结果,在将从管腔 1a 的口侧朝向肛门侧的方向作为 X' 轴的坐标中,确定朝向行进方向的摄像单元和朝向行进方向的相反侧的摄像单元。并且,姿势判定部 563 根据与胶囊型内窥镜 2 的姿势有关的信息,判定摄像单元 12a、12b 的位置关系。显示控制部 57 根据摄像单元确定部 562 的确定结果和姿势判定部 563 的判定结果,决定图像显示区域 110 内的体内图像的配置。

[0161] 接着,使用示意图对实施方式 5 中的体内图像的具体配置进行说明。图 16 (a)是示出在管腔 1a 内行进的胶囊型内窥镜 2 的示意图。并且,图 16 (b)是示出取从管腔 1a 的口侧朝向肛门侧的方向为 X' 轴的管腔模型 1a' 中的胶囊型内窥镜 2 的行进方向和姿势的示意图。另外,在管腔模型 1a' 中,可以任意设定与 X' 轴正交的 Z 轴,在图 16 中,设与纸面平行的方向为 Y' 轴,设与纸面正交的方向为 Z' 轴。

[0162] 图 17 (a)~(c) 示出在图 16 (a) 所示的胶囊型内窥镜 2 穿过位置 P51、P52、P53 的定时进行摄像而得到的体内图像的配置。穿过位置 P51 的胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向肛门侧,使自身的轴与管腔 1a 的长度方向大致平行地行进。因此,在与该位置 P51 对应的管腔模型 1a' 内的位置 P51', 胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向行进方向(X' 轴的正方向)行进。因此,如图 17 (a) 所示,在图像显示区域 110 内,在行进方向侧的显示区域 151 中配置由摄像单元 12a 进行摄像而得到的体内图像 A,在行进方向的相反侧的显示区域 152 中配置由摄像单元 12b 进行摄像而得到的体内图像 B。

[0163] 穿过位置 P52 的胶囊型内窥镜 2 使自身的轴与管腔 1a 的长度方向大致正交,并且使摄像单元 12a 朝向内壁 1b 侧,使摄像单元 12b 朝向内壁 1c 侧行进。因此,在与该位置 P52 对应的管腔模型 1a' 内的位置 P52', 胶囊型内窥镜 2 在使摄像单元 12a 朝向与内壁 1b 对应的内壁 1b' (Y' 轴的负方向)、并且使摄像单元 12b 朝向与内壁 1c 对应的内壁 1c' (Y' 轴的正方向)的状态下行进。因此,如图 17 (b)所示,在图像显示区域 110 内的上侧显示区域 153 中配置由摄像单元 12b 进行摄像而得到的体内图像 B,在下侧显示区域 154 中配置由摄像单元 12a 进行摄像而得到的体内图像 A。另外,在位置 P52,由于不能说哪个摄像单元朝向行进方向,所以,在图 17 (b)中,显示区域 153、154 纵向排列。在摄像单元 12a、12b 中的任意一方朝向行进方向的情况下,根据胶囊型内窥镜 2 的行进方向和姿势,显示区域 153、154 分别向规定方向(右或左方向)位移。

[0164] 穿过位置 P53 的胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向肛门侧且朝向内壁 1c 侧行进。并且,胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向纸面的近前侧,使摄像单元 12b 朝向纸面的里侧。因此,在与该位置 P53 对应的管腔模型 1a' 内的位置 P53', 胶囊型内窥镜 2 在使摄像单元 12a 朝向行进方向(X' 轴的正方向)和与内壁 1b 对应的内壁 1b' (Y' 轴的负方向)、进而使摄像单元 12a 朝向纸面的近前侧(Z' 轴的负方向)、使摄像单元 12b 朝向纸面的里侧(Z' 轴的正方向)的状态下行进。因此,如图 17 (c) 所示,在行进方向侧的显示区域 155 中配置由摄像单元 12a 进行摄像而得到的体内图像 A,在行进方向的相反侧的显示区域 156 中配置由摄像单元 12b 进行摄像而得到的体内图像 B。

[0165] 并且,在根据摄像单元 12a、12b 的位置关系来调整显示区域 155、156 的位置时,在显示区域 155、156 的一部分或全部在画面上重合的情况下(即,摄像单元 12a、12b 的坐标在 X'Y' 平面中重合的情况下),根据摄像单元 12a、12b 的 Z' 轴坐标的值决定显示区域 155、156 的重合方式。例如,在位置 P53', 由于摄像单元 12b 相对于摄像单元 12a 位于近前侧,所以,如图 17 (c) 所示,配置有体内图像 B 的显示区域 156 重合在配置有体内图像 A 的显示区域 155 上。

[0166] 如以上说明的那样,根据实施方式 5,用户能够直观且容易地掌握胶囊型内窥镜 2 相对于胶囊型内窥镜 2 的行进方向(朝向肛门的方向)的三维姿势。

[0167] (变形例 5-1)

[0168] 在实施方式 5 中,通过重合显示区域 155、156 来显示胶囊型内窥镜 2 的进深方向上的位置关系,但是,也可以通过除此以外的各种方法来表示两者的位置关系。例如,如图 18 所示,可以通过缩小显示区域 155,表示与在此配置的体内图像 A 对应的摄像单元 12a 相对于摄像单元 12b 位于纸面的里侧,相反,也可以放大显示区域 156。或者,可以进行显示区域 155 的缩小和显示区域 156 的放大这双方。

[0169] 根据该变形例 5-1,能够在画面中显示里侧的显示区域 155 全体。

[0170] (变形例 5-2)

[0171] 在实施方式 5 中说明的管腔模型 1a' 的情况下,根据由于胶囊型内窥镜 2 的旋转而导致的姿势的变化与管腔的形状的关系,摄像单元 12a、12b 对体内图像 A、B 进行摄像的朝向和图像显示区域 110 中的体内图像 A、B 的配置有时反转。这种情况下,通过适当切换管腔模型 1a' 中的 Y' 轴的朝向,使摄像定时的摄像单元 12a、12b 的位置关系和显示时的体内图像 A、B 的位置关系适当。

[0172] 具体而言,在姿势判定部 563 根据与胶囊型内窥镜 2 的姿势有关的信息检测到胶囊型内窥镜 2 的例如 Y' 轴方向上的上下反转的情况下,显示控制部 57 根据姿势判定部 563 检测到的姿势,对显示区域 153、154 中显示的体内图像进行切换。

[0173] 例如如图 19 (a)所示,穿过位置 P54 的胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向内壁 1b。因此,当根据管腔模型 1a' 中的坐标显示体内图像 A、B 时,如图 19 (b)所示,在上侧显示区域 157 中配置体内图像 B,在下侧显示区域 158 中配置体内图像 A。

[0174] 然后,在胶囊型内窥镜 2 旋转并经由位置 P55 到达位置 P56 的情况下,与 P54 的情况同样,摄像单元 12a 朝向内壁 1b。因此,当在该状态下根据管腔模型 1a' 中的坐标显示体内图像 A、B 时,图像显示区域 110 上的体内图像 A、B 的位置关系和 P56 处的摄像单元 12a、12b 的位置关系反转。

[0175] 因此,在胶囊型内窥镜 2 旋转时,在轴 L 成为水平的定时(即位置 P55 的定时),使管腔模型 1a' 中的 Y' 轴的方向反转。由此,如图 19 (c)所示,由于体内图像 A 配置在上侧显示区域 157 中,体内图像 B 配置在下侧显示区域 158 中,所以,能够使 P56 处的摄像单元 12a、12b 的位置关系和图像显示区域 110 内的体内图像 A、B 的位置关系一致。

[0176] (实施方式 6)

[0177] 接着,对本发明的实施方式 6 进行说明。

[0178] 实施方式 6 的胶囊型内窥镜系统的结构与图 1 ~ 图 6 所示的结构相同。实施方式 6 的特征在于,根据以被检体 1 为基准的坐标来决定读影画面中的体内图像的配置。

[0179] 该情况下,姿势判定部 563 根据与姿势有关的信息,检测以重力加速度为基准的坐标(绝对坐标(X、Y、Z))中的胶囊型内窥镜 2 的姿势(参照图 20 (a))。并且,姿势判定部 563 根据基于由被检体 1 携带的接收装置 3 所具有的陀螺仪传感器 37 检测到的信号而生成的与被检体 1 的姿势有关的信息,判定被检体 1 的姿势(参照图 20 (b))。进而,姿势判定部 563 根据胶囊型内窥镜 2 的绝对坐标中的姿势和被检体 1 的姿势,计算胶囊型内窥镜 2 相对于被检体 1 的相对坐标(相对坐标(x、y、z))。根据该相对坐标,取得图 20 (b)所示的以被检体 1 为基准的管腔内模型 160。另外,在被检体 1 站立的情况下,绝对坐标和相对坐标一致,在被检体 1 横卧的情况下,通过使由绝对坐标内的 2 轴构成的面旋转 90 度,绝对坐标被转换为相对坐标。

[0180] 显示控制部 57 根据由姿势判定部 563 取得的管腔内模型 160 中的胶囊型内窥镜 2 的行进方向和摄像单元 12a、12b 的位置关系,决定由摄像单元 12a、12b 分别进行摄像而得到的体内图像 A、B 的配置。

[0181] 例如,穿过位置 P61 的胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向行进方向(肛门侧)行进。因此,在图 21 (a) 所示的图像显示区域 110 中,在行进方向侧的显示区域 161 中配置体内图像 A,在行进方向的相反侧的显示区域 162 中配置体内图像 B。

[0182] 并且,穿过位置 P62 的胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向上方行进。因此,在图 21 (b) 所示的图像显示区域 110 中,在上侧显示区域 163 中配置体内图像 A,在下侧显示区域 164 中配置体内图像 B。该情况下,上侧显示区域 163 中配置的体内图像对应于管腔 1a 的上壁部分,下侧显示区域 164 中配置的体内图像对应于管腔 1a 的下壁部分。

[0183] 进而,穿过位置 P63 的胶囊型内窥镜 2 使摄像单元 12a 朝向图中近前侧行进。因此,在图 21 (c) 所示的图像显示区域 110 中,在近前侧显示区域 165 中配置体内图像 A,在里侧显示区域 166 中配置体内图像 B。该情况下,近前侧显示区域 165 对应于被检体 1 的例如腹侧,里侧显示区域 166 对应于被检体 1 的例如背侧。

[0184] 如以上说明的那样,根据实施方式 6,由于根据被检体内的胶囊型内窥镜 2 的相对行进方向和姿势来决定体内图像的配置,所以,用户能够以三维的方式直观地掌握体内图像中映出的部位是在被检体 1 内的哪个位置从哪个方向观察的。

[0185] 另外,在实施方式 6 中,将近前侧显示区域重合在里侧显示区域上,但是,与变形例 5-1 同样,也可以放大近前侧显示区域,或缩小里侧显示区域,或者进行这双方。

[0186] (变形例 6-1)

[0187] 在实施方式 6 中,根据接收装置 3 所具有的陀螺仪传感器 37 的检测信号来判定被检体 1 的姿势,但是,也可以构成为,使被检体 1 自身输入站立、横卧这样的与被检体 1 的姿势有关的信息。该情况下,在接收装置 3 中设置患者输入姿势时使用的姿势输入部即可。另外,姿势输入部可以通过触摸面板和操作按钮等实现。

[0188] 当被检体 1 在基于胶囊型内窥镜 2 的检查中改变自身姿势时,在从姿势输入部输入与当前姿势有关的信息(站立、横卧等姿势信息)时,信号处理部 32 将所输入的姿势信息与在该定时接收到的图像数据关联起来。由此,图像显示装置 5 能够与图像数据一起取得对体内图像进行摄像时的患者的姿势信息。

[0189] (变形例 6-2)

[0190] 也可以构成为,针对实施方式 6 中生成和显示的画面,一并显示通过其他途径估计出的胶囊型内窥镜 2 的位置信息。该情况下,控制部 56 例如根据与图像数据相关联的接收天线 30a ~ 30h 的接收强度信息,估计各体内图像的摄像时刻的胶囊型内窥镜 2 的位置。另外,关于位置估计方法,可以使用公知的各种方法。并且,控制部 56 还可以将估计出的胶囊型内窥镜 2 的位置坐标转换为由姿势判定部 563 计算出的相对坐标上的值。

[0191] 显示控制部 57 在图像显示区域 110 上显示这样计算出的胶囊型内窥镜 2 的位置。

[0192] 图 22 是示出变形例 6-2 中的体内图像的显示例的示意图。图 22 (a) ~ (c) 针对图 21 (a) ~ (c) 追加人型模型 167。在人型模型 167 上描绘了图 20 (b) 所示的管腔内模型 160 的缩小图形 168,在缩小图形 168 上,通过点 169 示出与图像显示区域 110 中显示的体内图像的摄像定时对应的胶囊型内窥镜 2 的位置。

[0193] 用户通过参照人型模型 167 上的胶囊型内窥镜 2 的位置并观察各显示区域 161 ~ 166 中配置的体内图像,能够容易且直观地掌握当前显示中的体内图像是在被检体内的哪个位置从哪个方向进行摄像而得到的。

[0194] (实施方式 7)

[0195] 接着,对本发明的实施方式 7 进行说明。

[0196] 在上述实施方式 1 ~ 6 中,通过显示区域的位置(左右、上下等)和重合方式示出胶囊型内窥镜 2 的行进方向和姿势,但是,也可以通过除此以外的方法示出胶囊型内窥镜 2 的行进方向和姿势。另外,实施方式 7 的胶囊型内窥镜系统的结构与图 1 ~ 图 6 所示的结构相同。

[0197] 例如,如图 23 (a) ~ (c) 所示,在设定为在显示区域 171 中配置胶囊型内窥镜 2 的肛门侧的体内图像、在显示区域 172 中配置胶囊型内窥镜 2 的口侧的体内图像的情况下,可以在显示区域 171、172 的附近分别显示表示肛门侧的图标 171a 和表示口侧的图标 172a。该情况下,能够提高显示区域 171、172 的配置的自由度。例如,不仅能够采用如图 23(b)所示横向排列显示区域 171、172 的配置,还能够采用如图 23 (c)所示纵向排列显示区域 171、172 的配置。

[0198] 并且,如图 24 (a) ~ (c) 所示,在设定为在显示区域 181 中配置胶囊型内窥镜 2 的行进方向侧的体内图像、在显示区域 182 中配置胶囊型内窥镜 2 的行进方向的相反侧的体内图像的情况下,可以在显示区域 181 的附近显示表示是行进方向的图标 183、184。该情况下,用户能够明确地掌握胶囊型内窥镜 2 的行进方向侧的体内图像的显示区域 181。

[0199] 进而,如图 25 (a) ~ (c) 所示,在设定为在显示区域 191 中配置上壁 1d 侧的体内图像、在显示区域 192 中配置下壁 1e 侧的体内图像的情况下,可以在显示区域 191、192 的附近分别显示表示上壁 1d 侧的图标 191a 和表示下壁 1e 侧的图标 192a。由此,能够提高显示区域 191、192 的配置的自由度。此时,如图 25 (c) 所示,也可以在图标 191a、192a 的显示的基础上,根据对各显示区域中配置的体内图像进行摄像的摄像单元 12a、12b 的位置关系,对显示区域 191、192 的位置进行调整。该情况下,用户能够明确且直观地掌握各显示区域 191、192 中配置的体内图像所表示的 朝向(上方、下方等)。

[0200] 在以上说明的实施方式 1 ~ 7 中,说明了由具有 2 个摄像单元的胶囊型内窥镜取得的体内图像的显示,但是,也可以针对具有 3 个以上的摄像单元的胶囊型内窥镜应用这些实施方式。

[0201] 以上说明的实施方式只不过是用于实施本发明的例子,本发明不限于此。本发明能够根据规格等进行各种变形,进而,根据上述记载可知,能够在本发明的范围内实现其它各种实施方式。

[0202] 标号说明

[0203] 1:被检体;1a:管腔;1a':管腔模型;1b、1c:内壁;1d:上壁;1e:下壁;2:胶囊型内窥镜;3:接收装置;4:托架;5:图像显示装置;11:胶囊型壳体;11a:前端罩;11b:前端罩;11c:主体罩;12a、12b:摄像单元;13:加速度传感器;14a、14b:照明元件;15a、15b:摄像元件;16a、16b:成像透镜;21a、21b:信号处理/控制部;22a、22b:照明元件驱动电路;23a、23b:摄像元件驱动电路;24a、24b:信号处理部;25a、25b:定时发生器和同步信号发生器(TG、SG);26a、26b:控制部;28:发送模块;29:发送天线;30:天线单元;30a ~ 30h:接

收天线 ;31 :接收部 ;32 :信号处理部 ;33 :存储器 ;34 :接口部 ;35 :操作部 ;36 :显示部 ;37 :陀螺仪传感器 ;38 :电池 ;51 :接口部 ;52 :操作部 ;53 :临时存储部 ;54 :图像处理部 ;55 :存储部 ;551 :程序存储部 ;552 :图像数据存储部 ;56 :控制部 ;561 :行进方向判定部 ;562 :摄像单元确定部 ;563 :姿势判定部 ;57 :显示控制部 ;58 :显示部 ;100 :读影图像 ;101 :患者信息显示区域 ;102 :诊察信息显示区域 ;103 :再现操作按钮群 ;110 :图像显示区域 ;111、112、121、122、131、132、141、142、151 ~ 158、161 ~ 166、171、172、181、182、191、192 :显示区域 ;133 ~ 135、143 :病变部 ;133' ~ 135'、143' :区域 ;144、145 :中心轴 ;146a ~ 146c :标尺 ;160 :管腔内模型 ;171a、172a、183、184、191a、192a :图标。

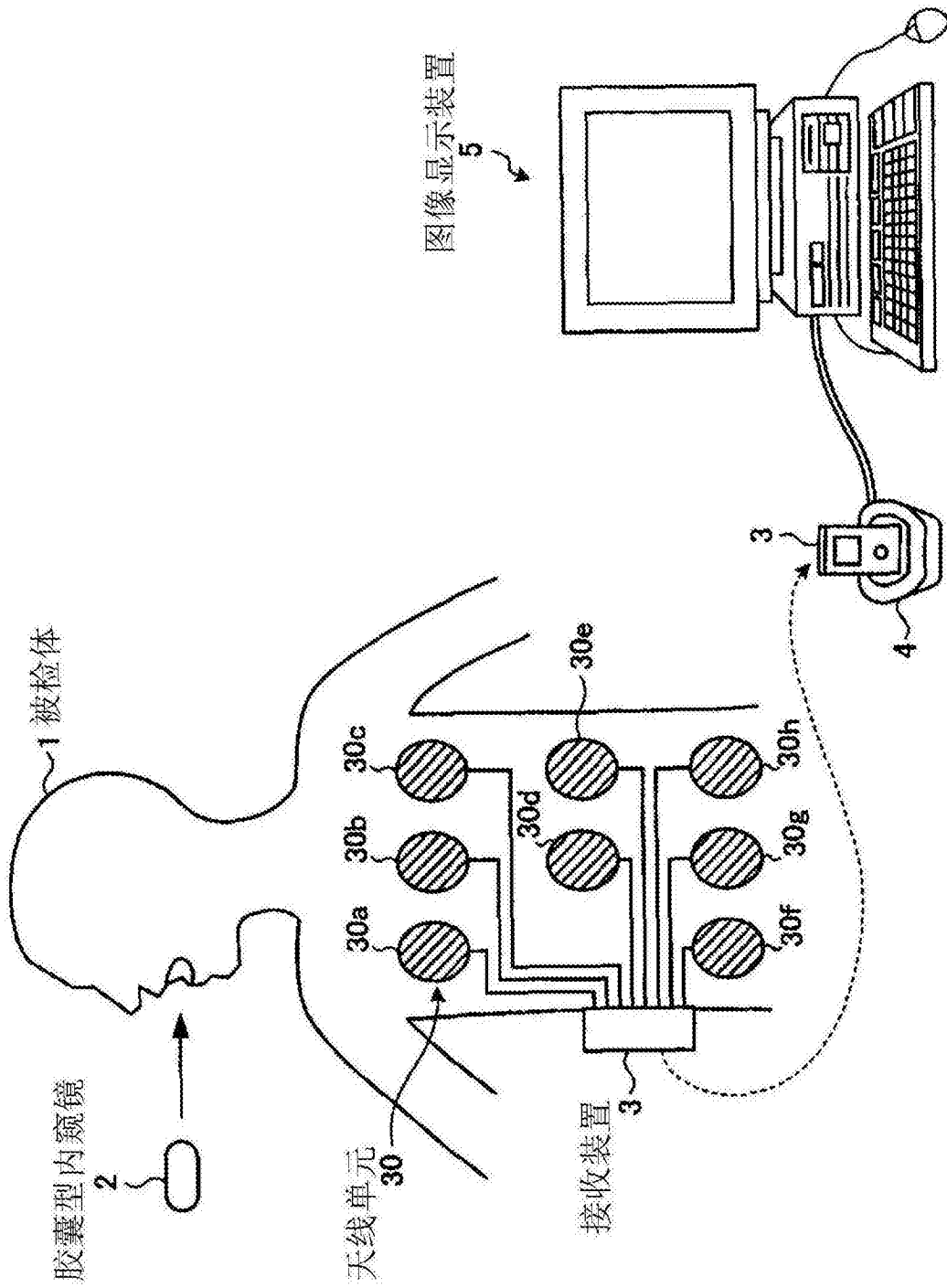


图 1

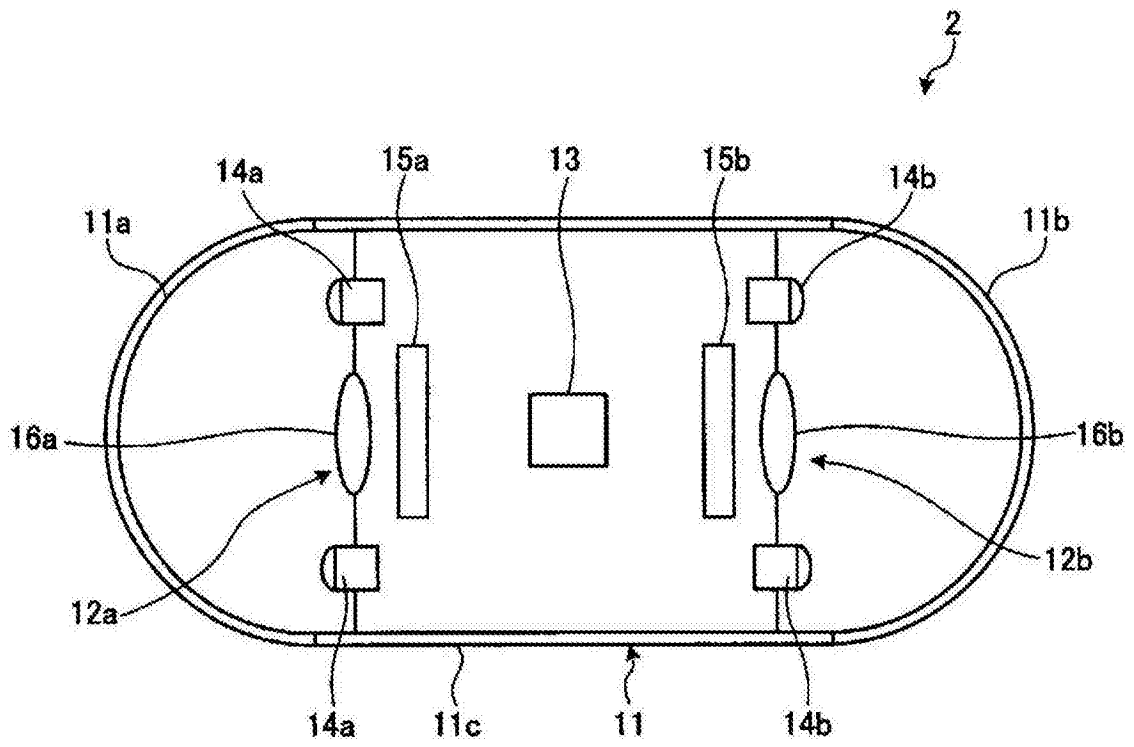


图 2

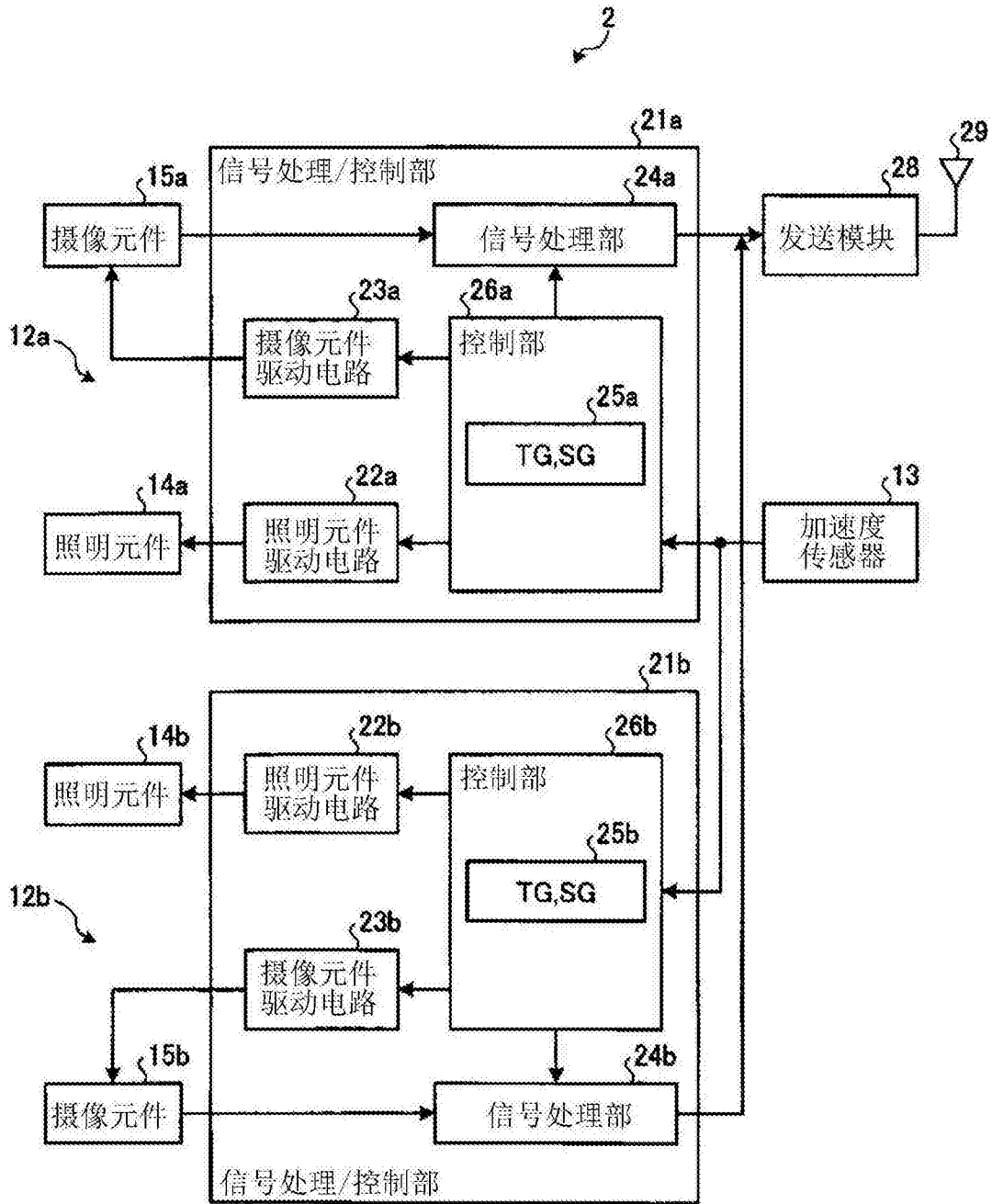


图 3

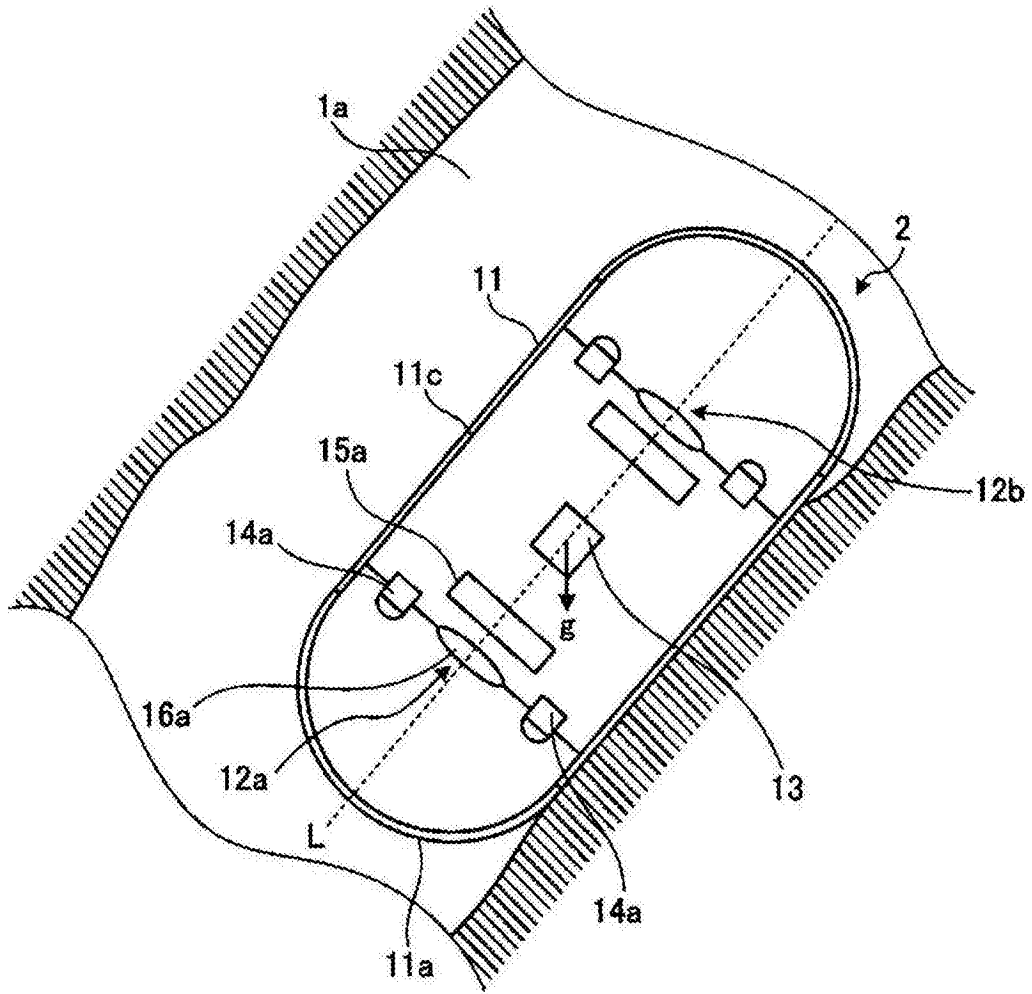


图 4

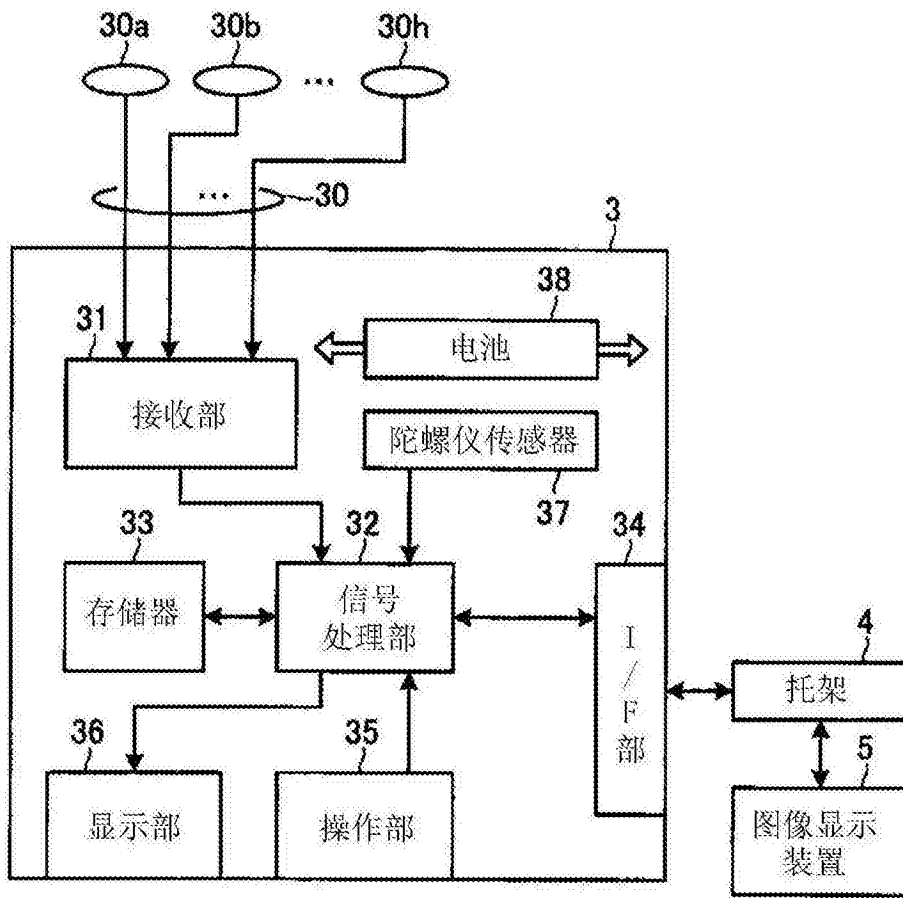


图 5

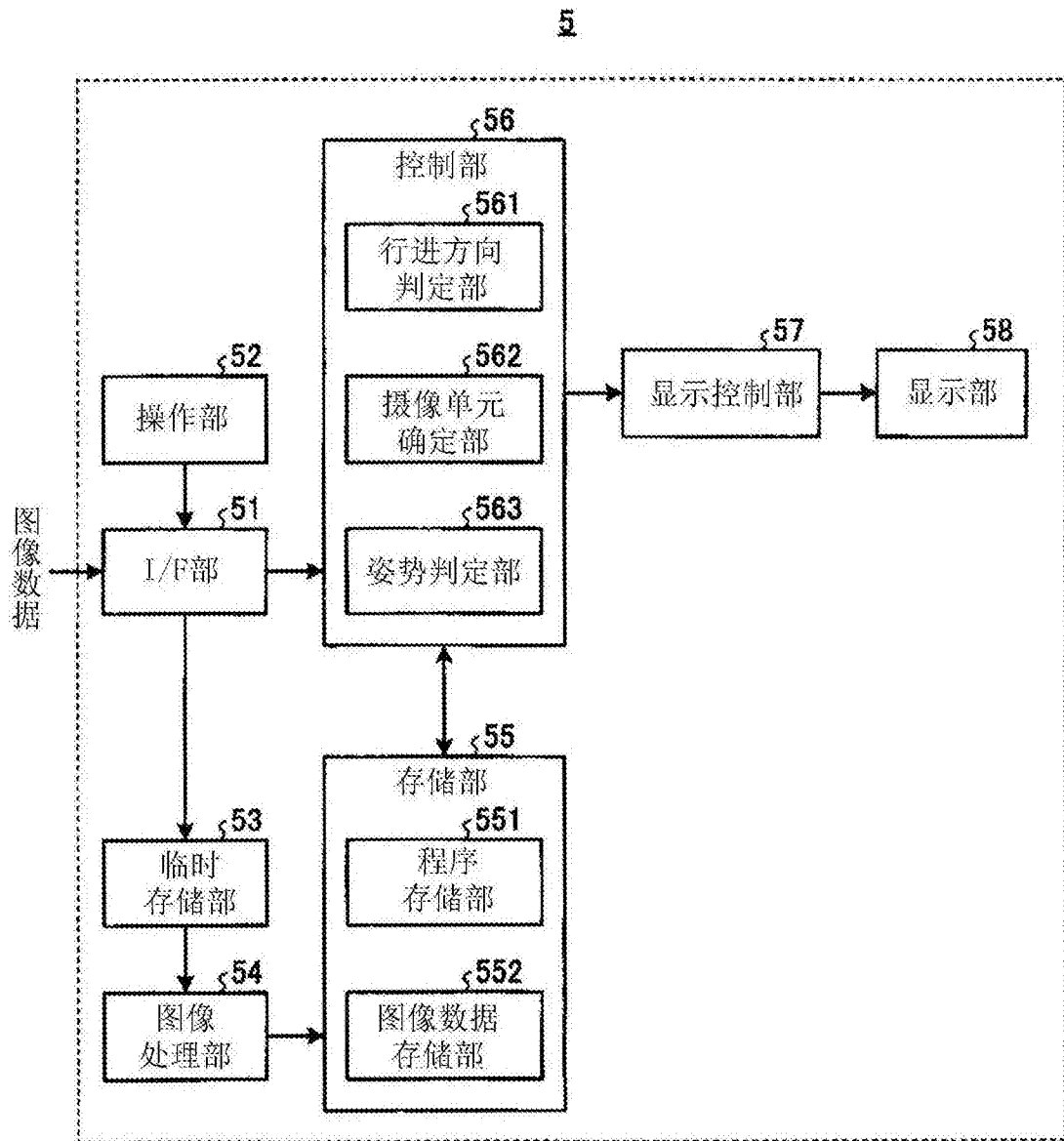


图 6

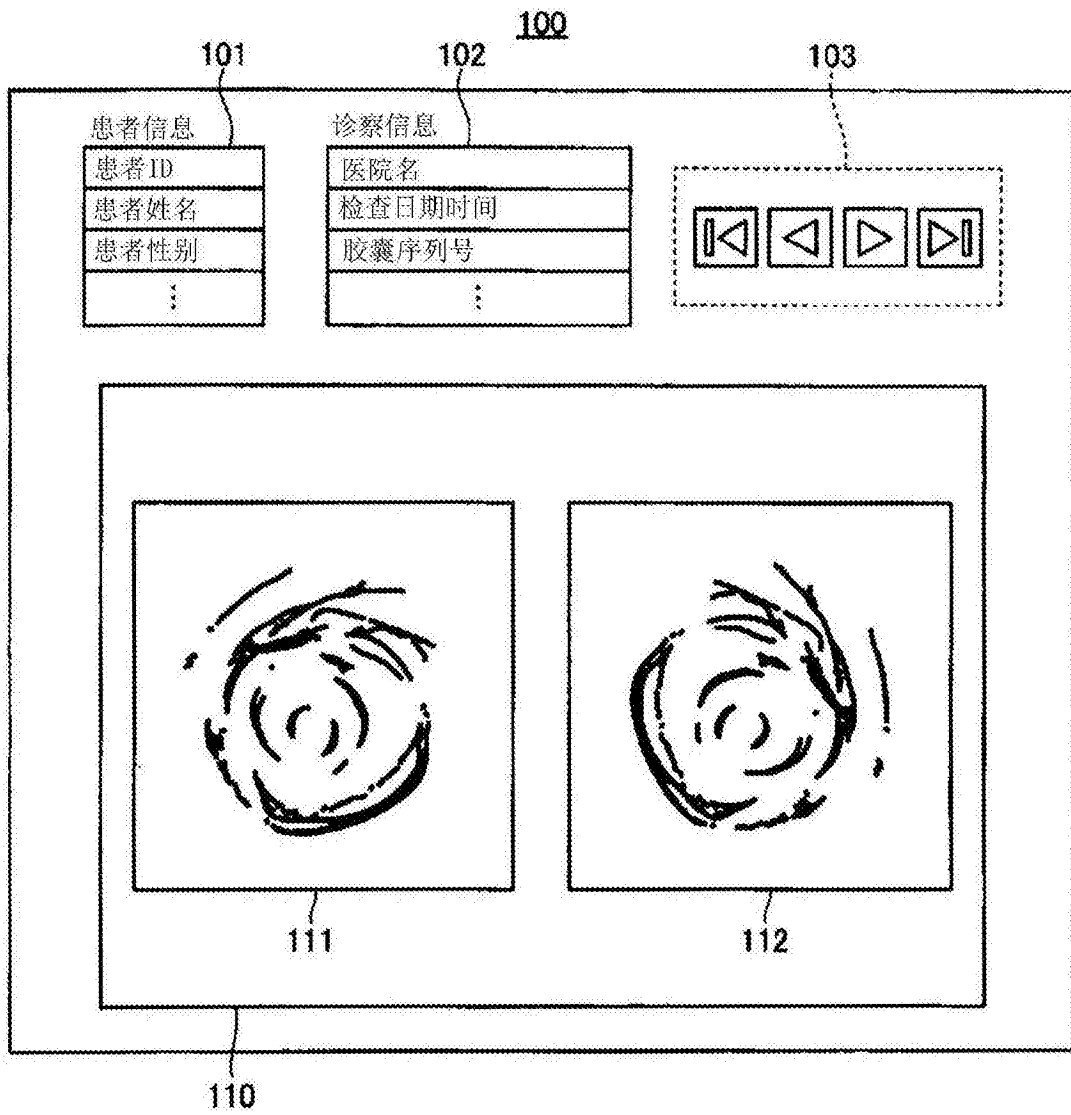


图 7

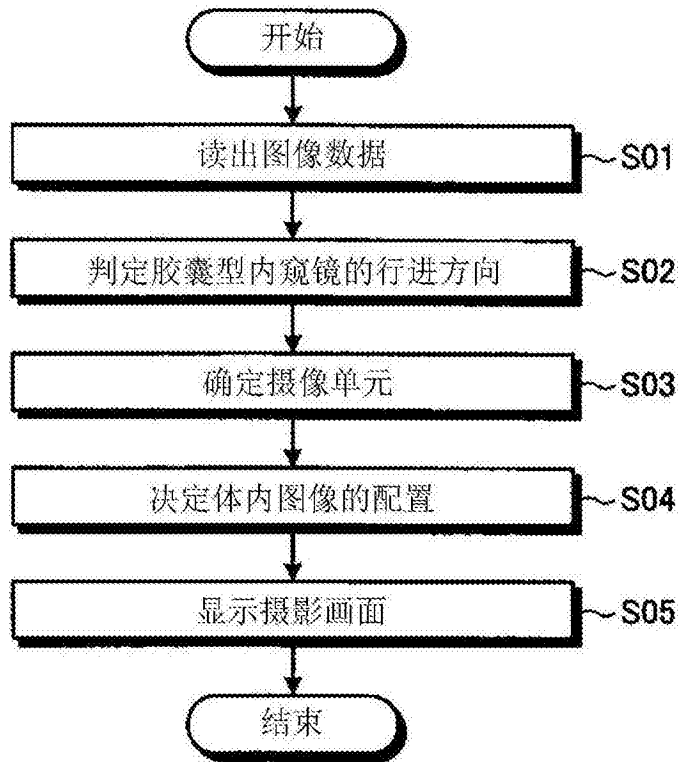


图 8

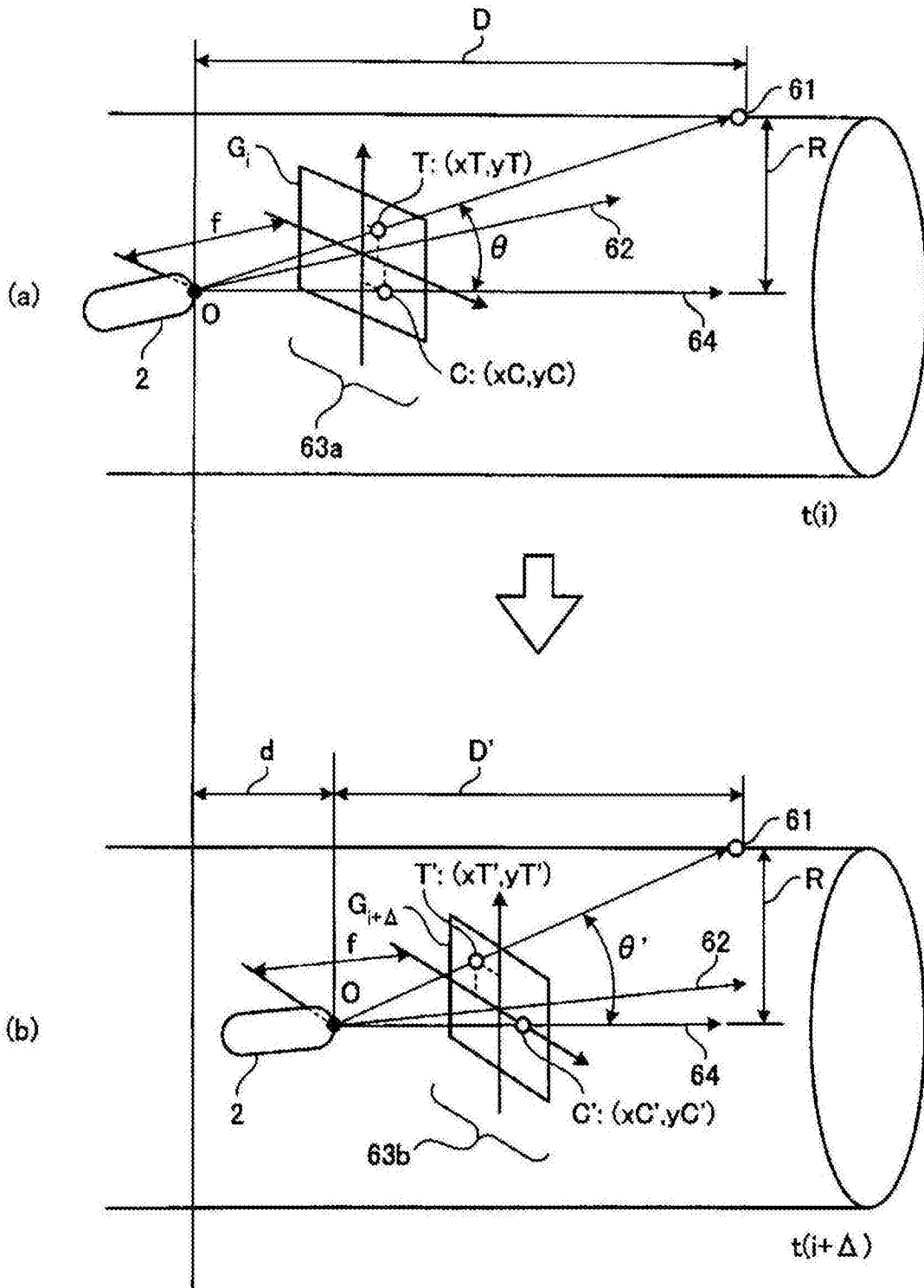


图 9

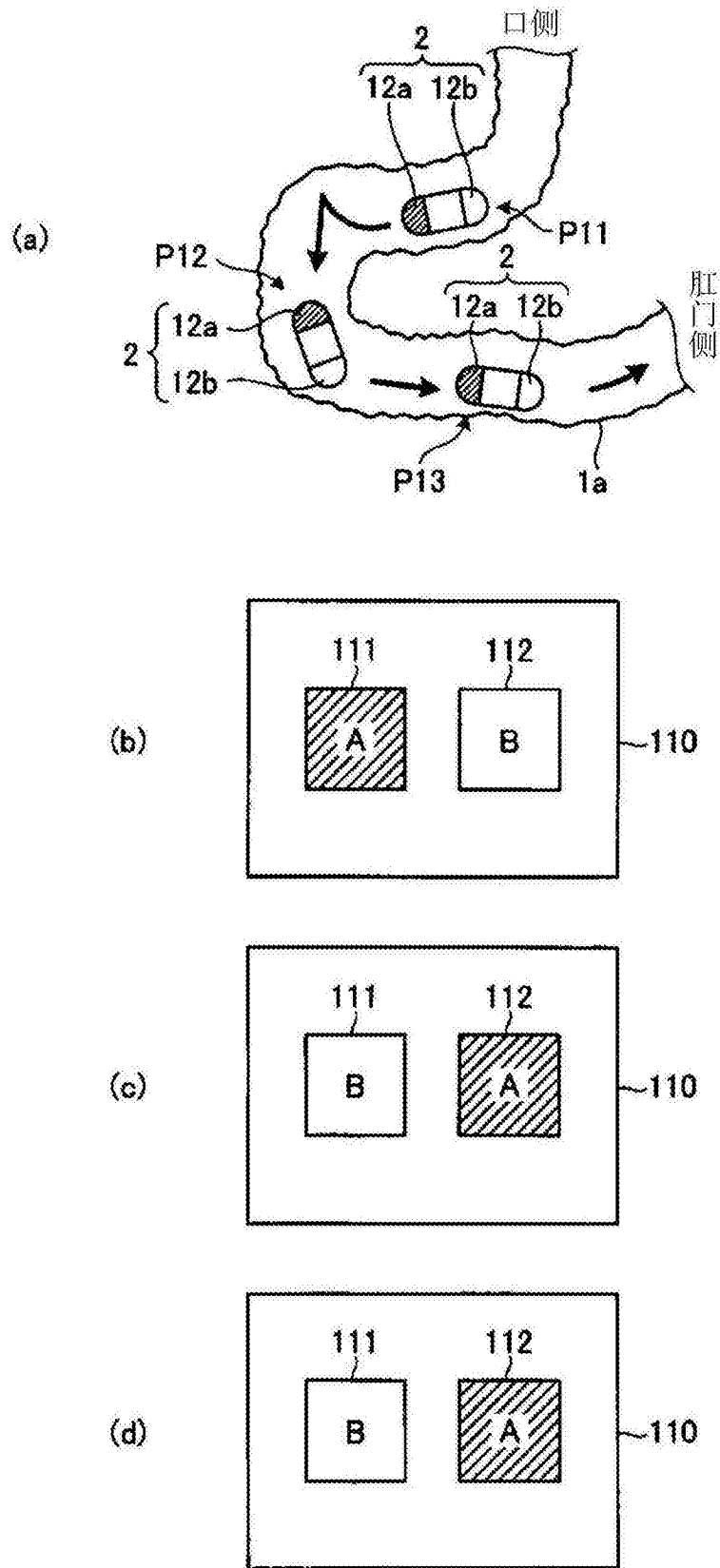


图 10

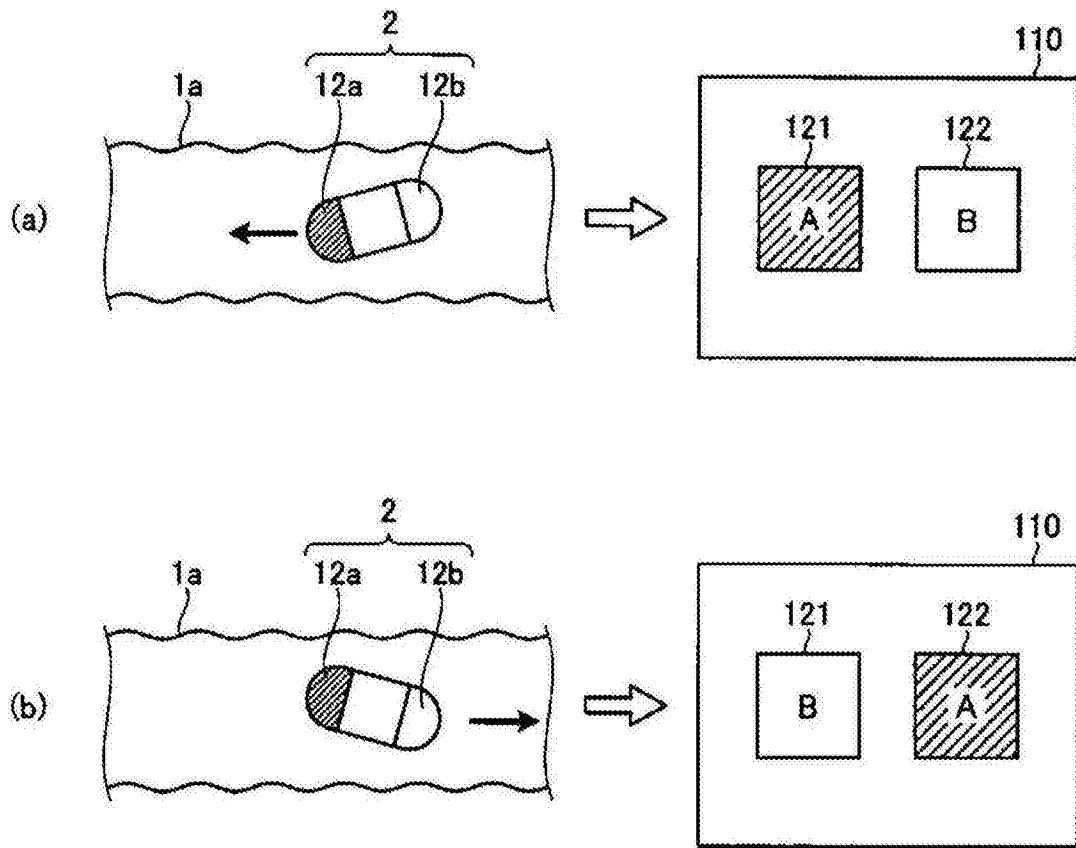


图 11

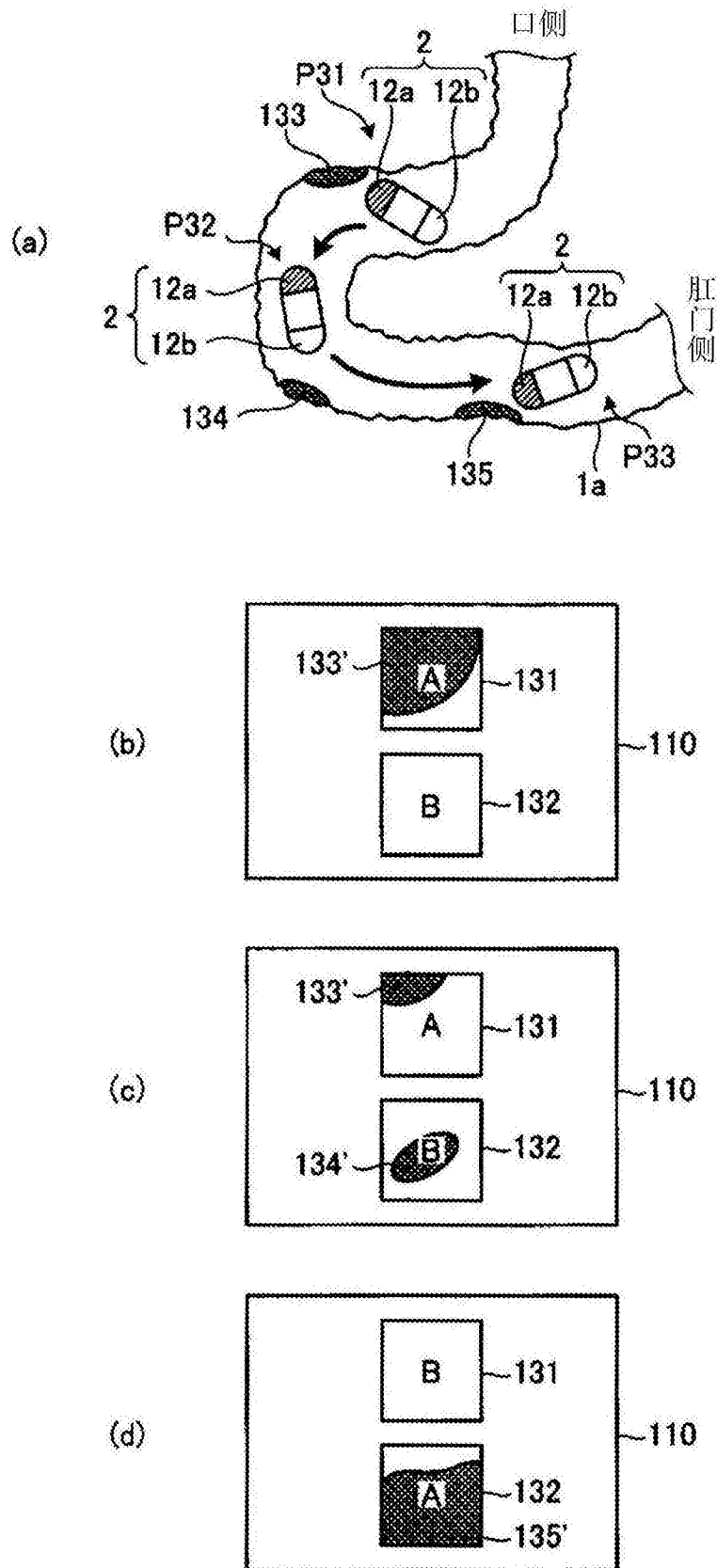


图 12

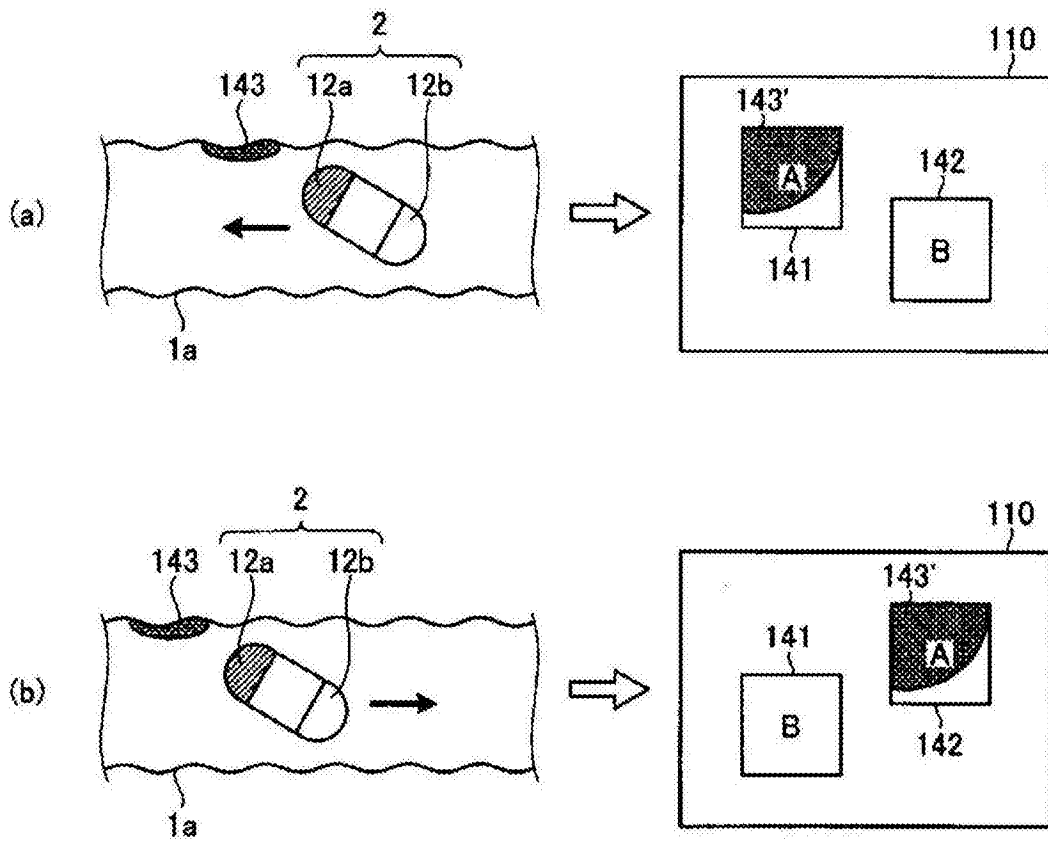


图 13

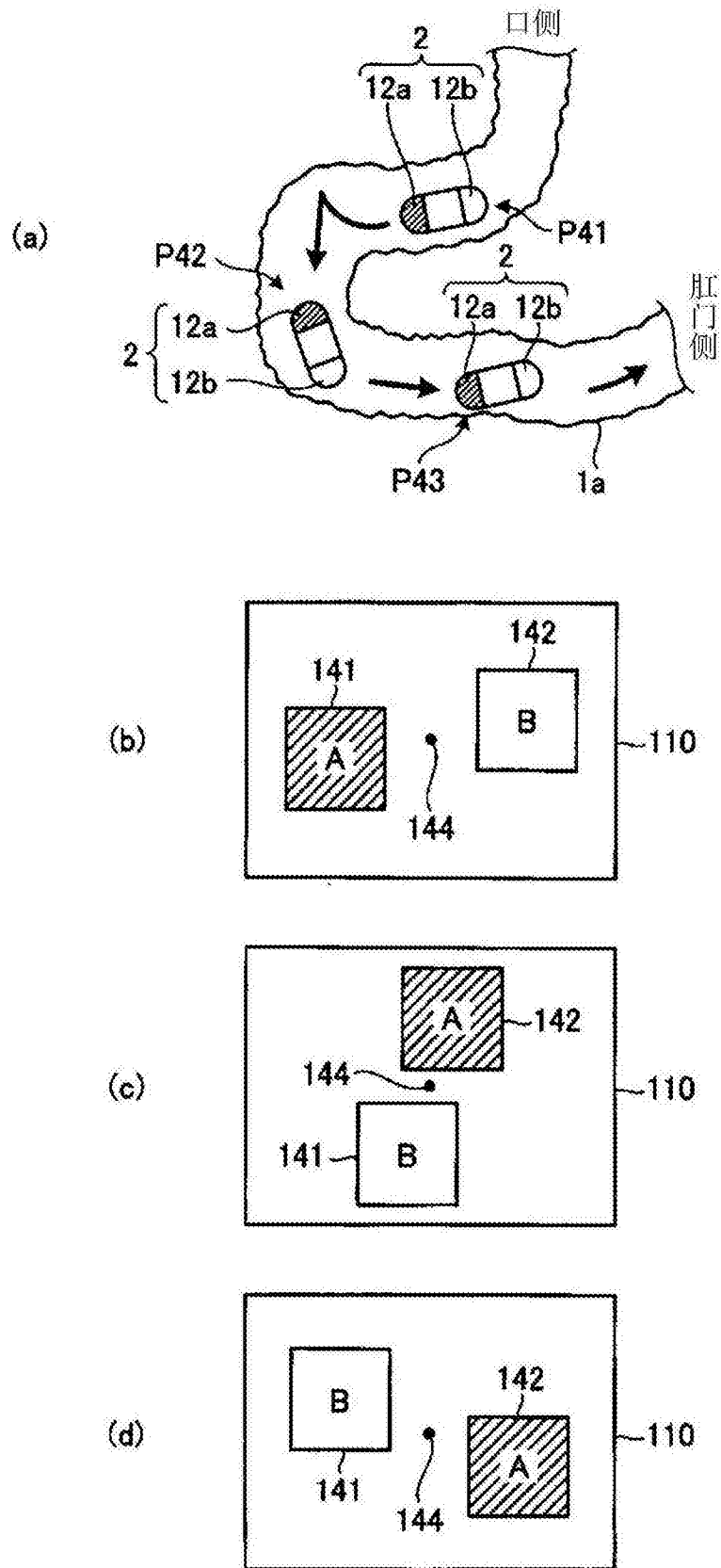


图 14

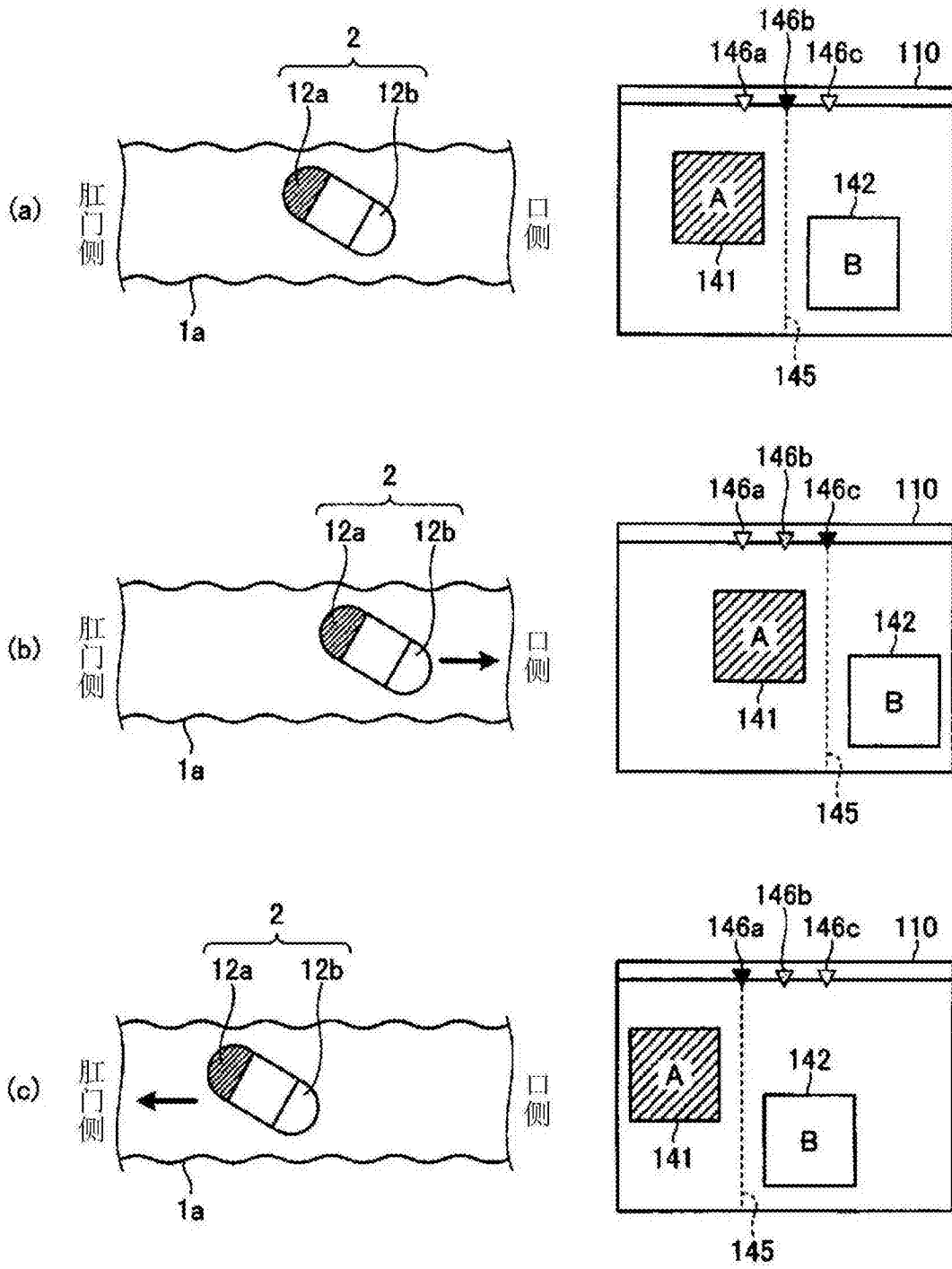


图 15

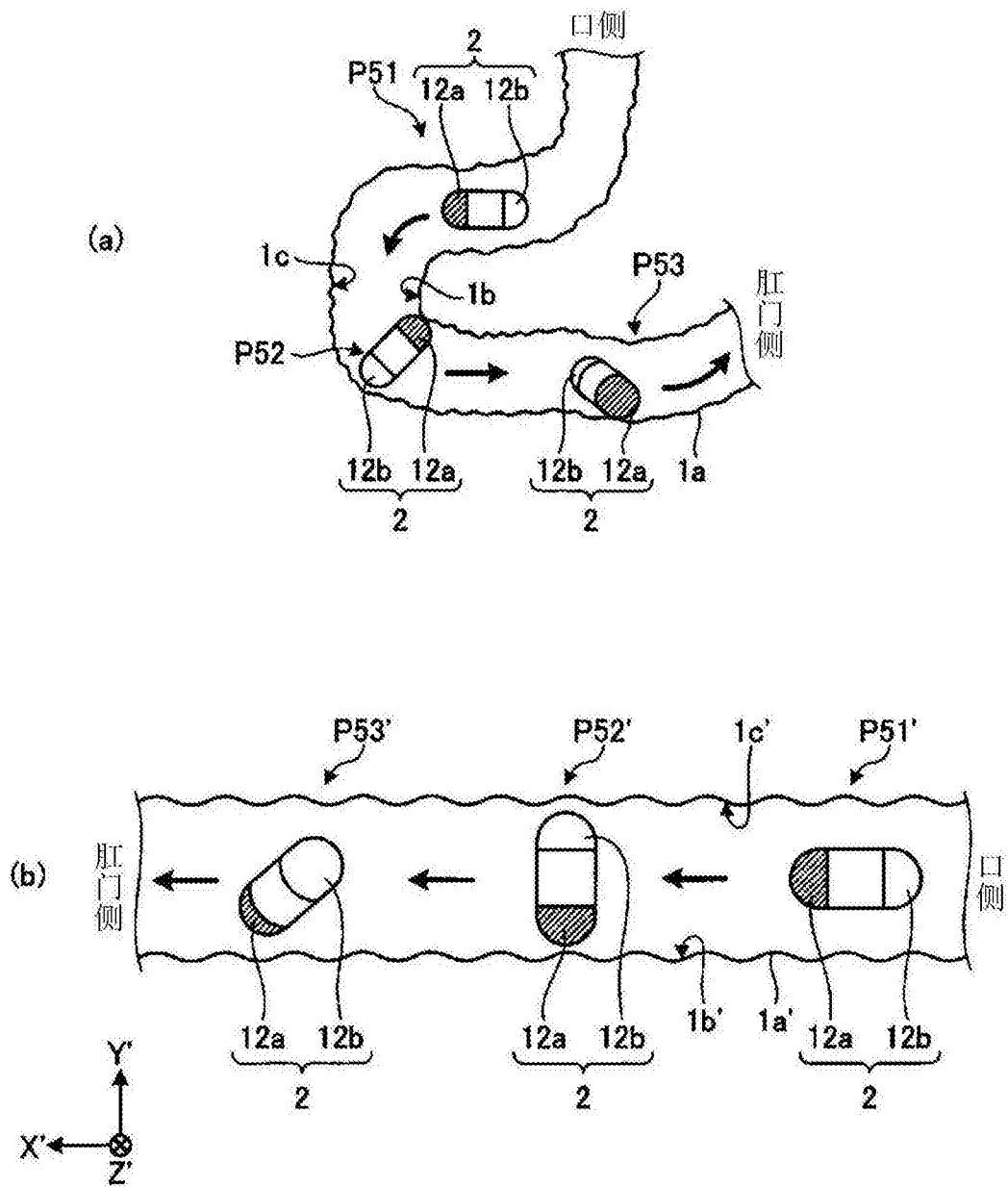


图 16

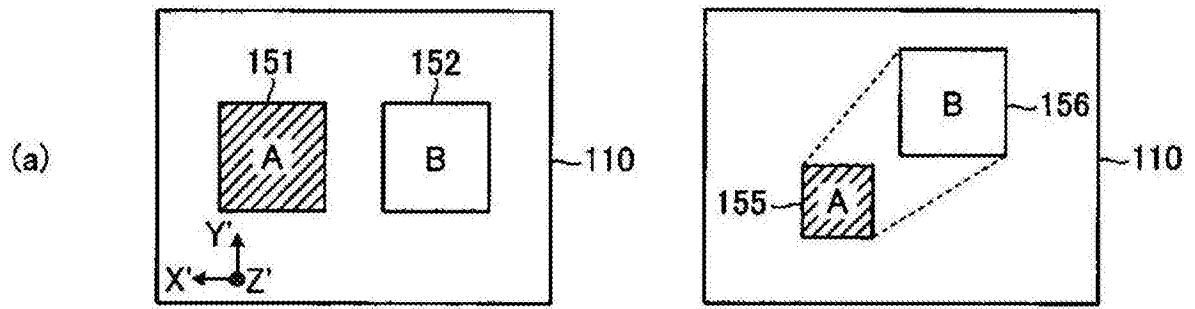


图 18

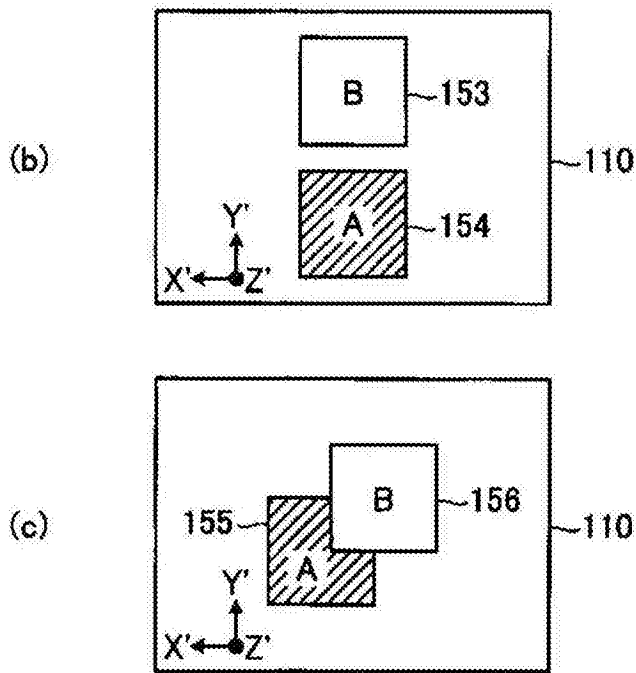


图 17

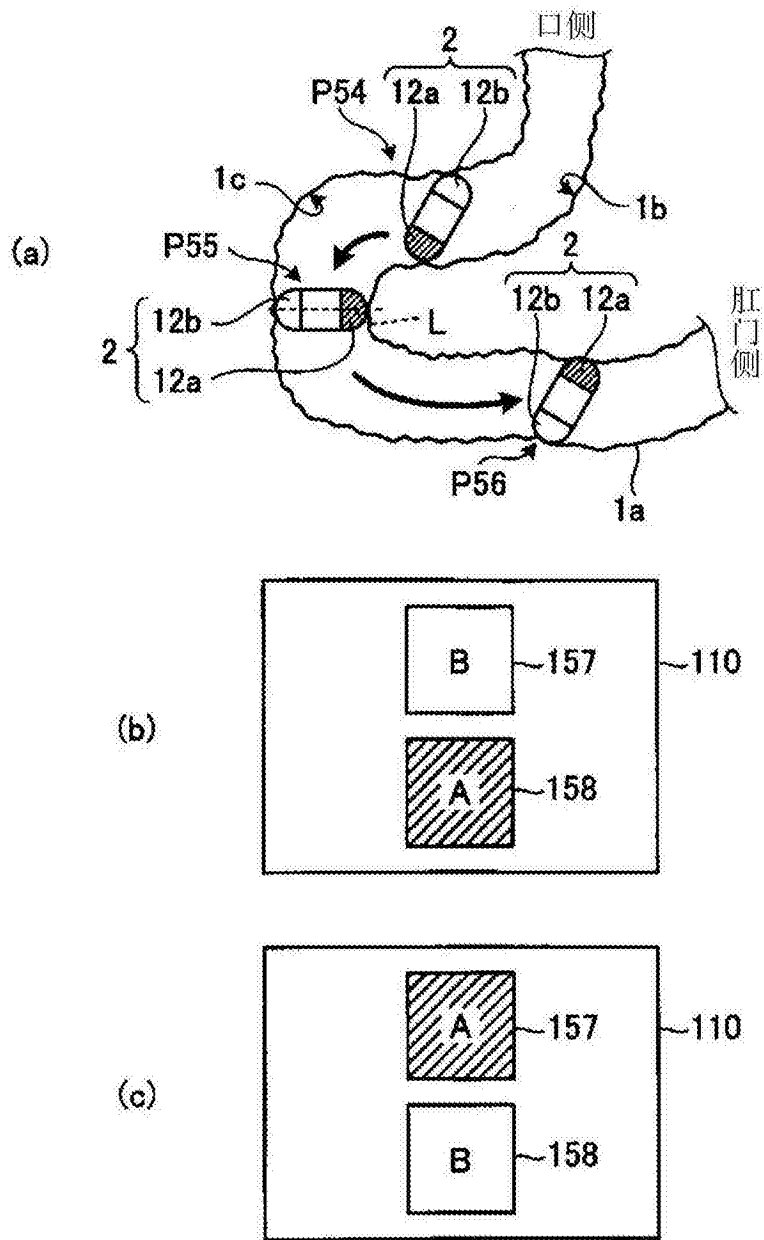


图 19

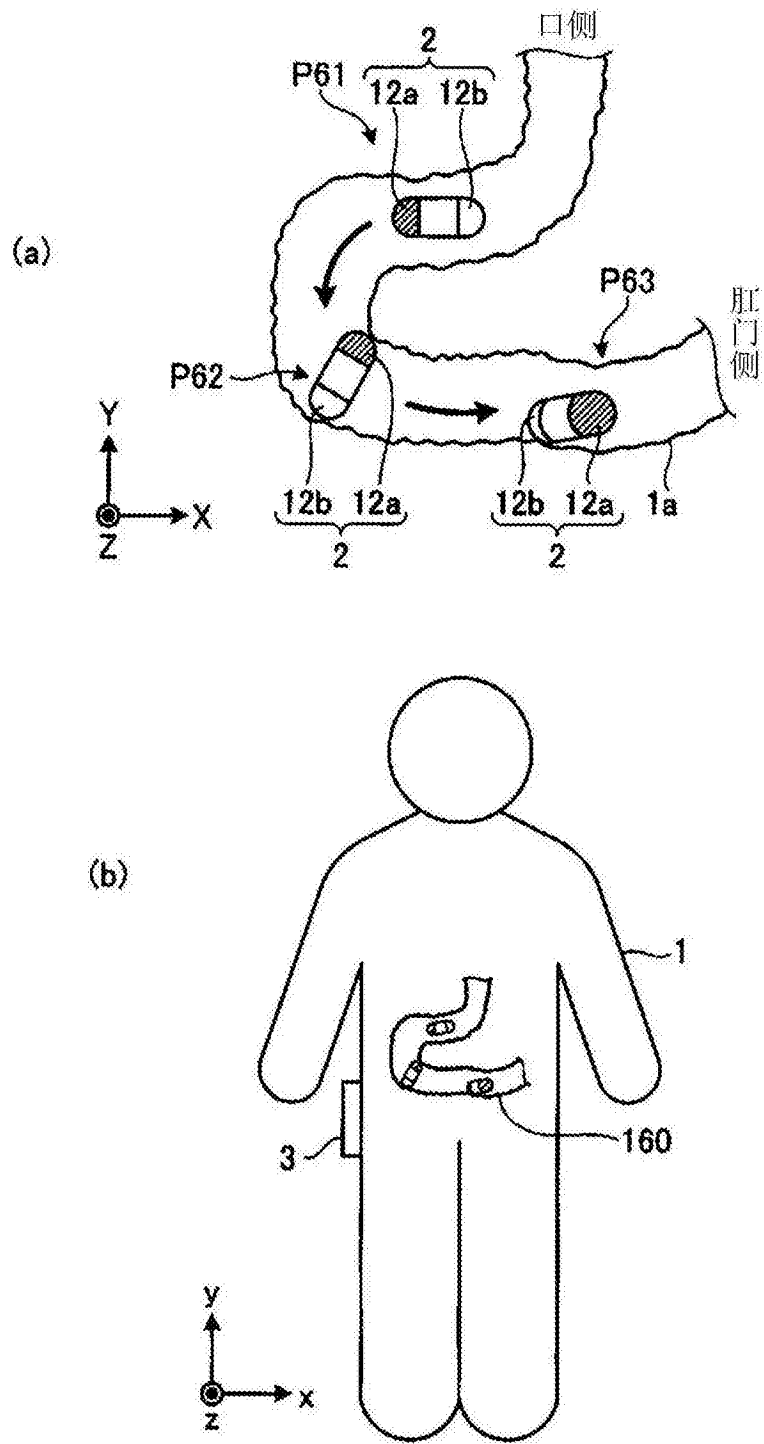


图 20

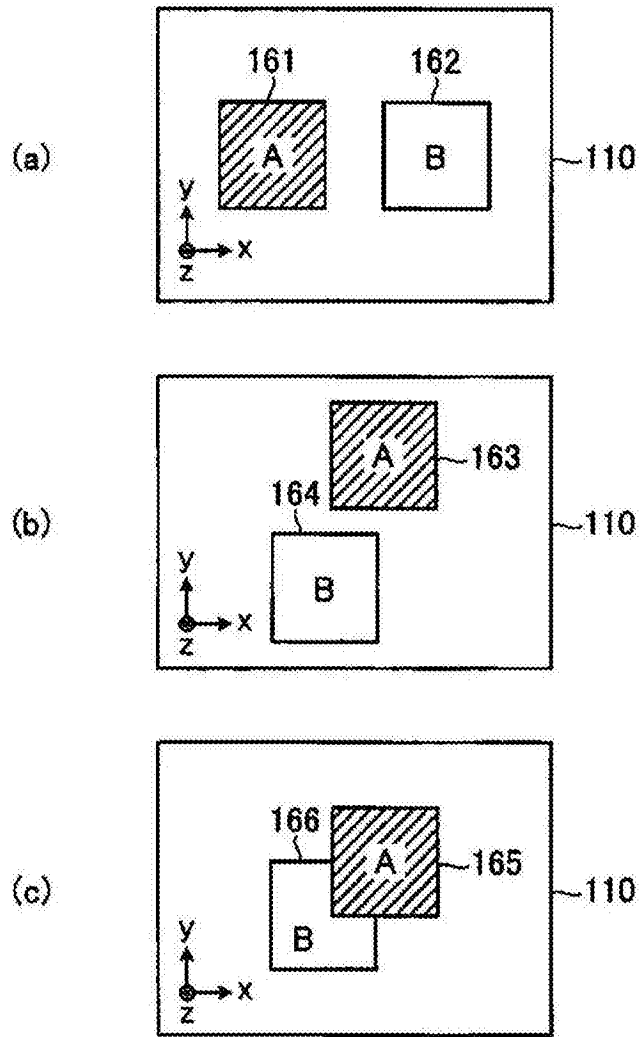


图 21

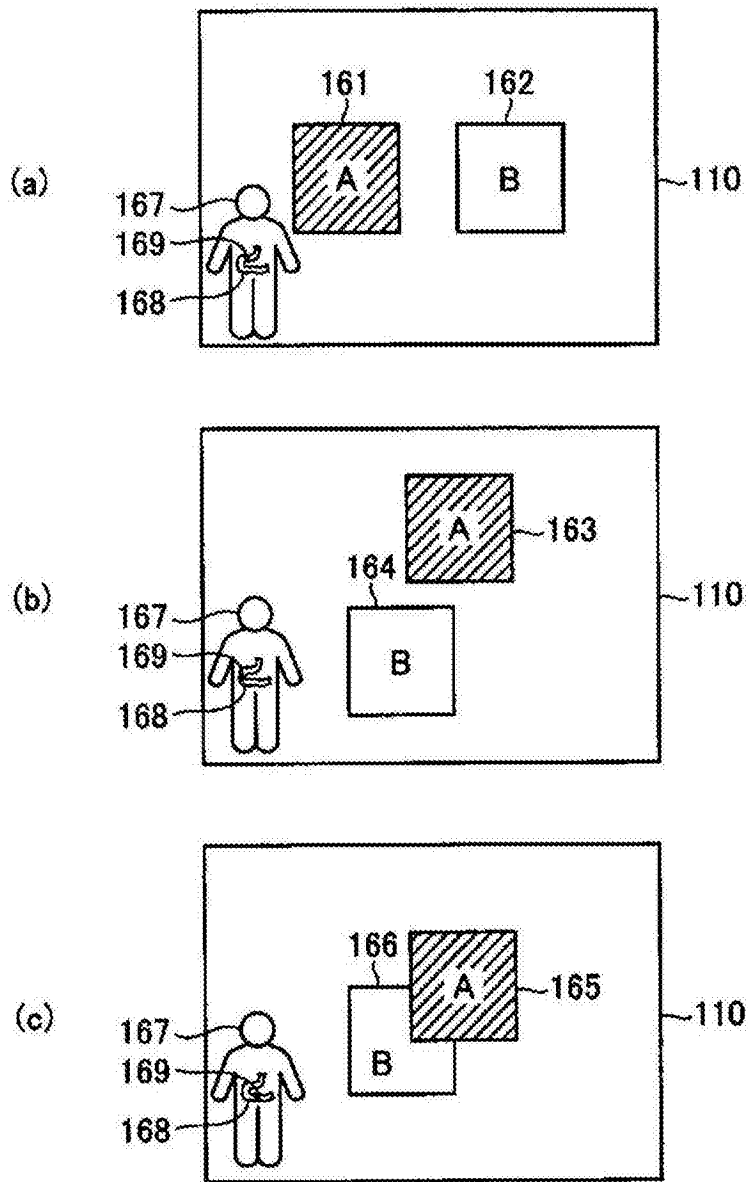


图 22

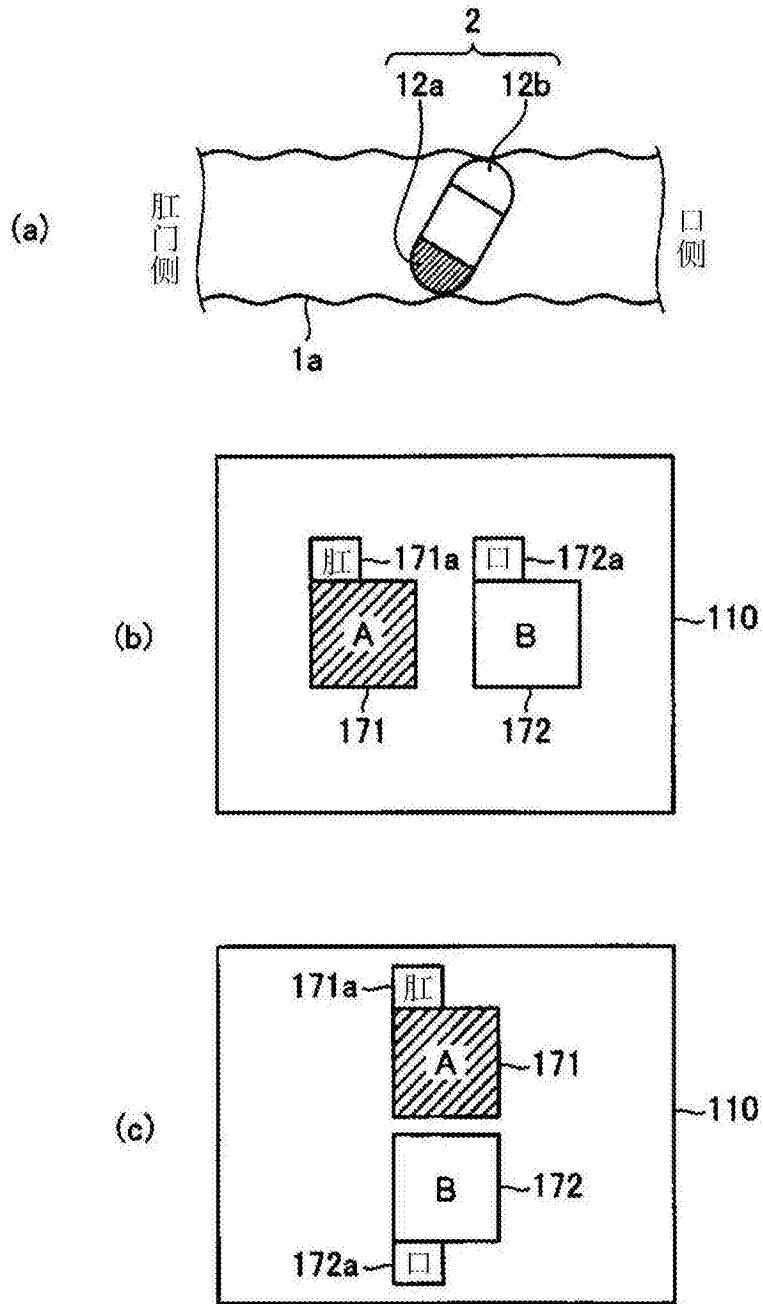


图 23

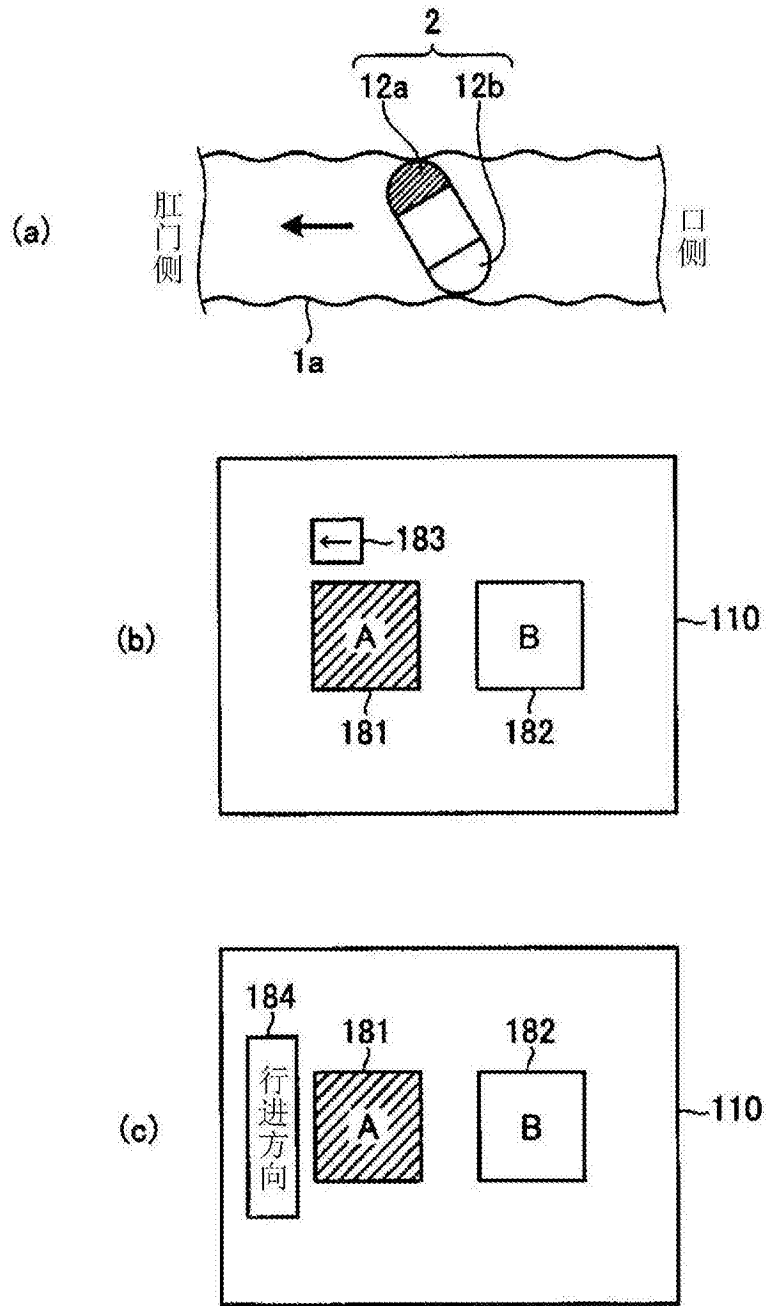


图 24

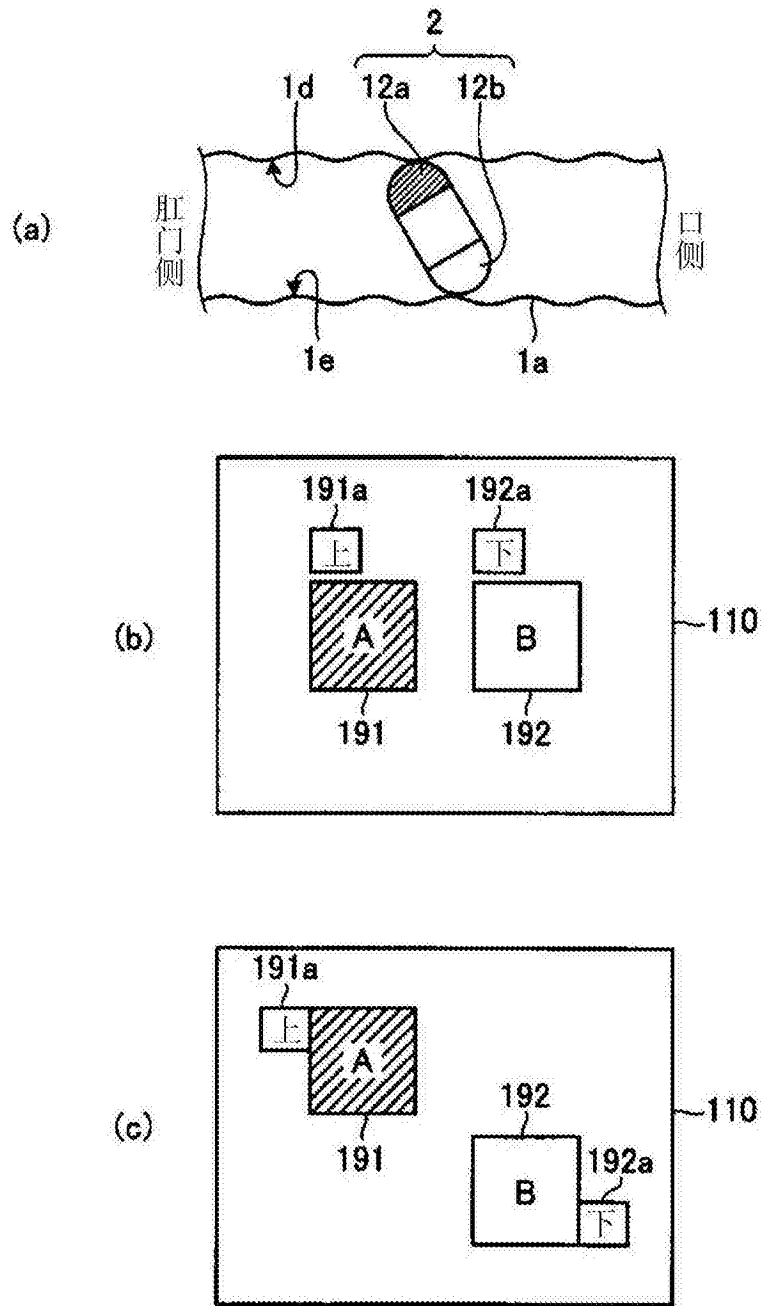


图 25

专利名称(译)	胶囊型内窥镜系统、图像显示方法和图像显示程序		
公开(公告)号	CN103458763B	公开(公告)日	2015-12-02
申请号	CN201280017425.2	申请日	2012-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	伊达玲 谷口胜义		
发明人	伊达玲 谷口胜义		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00016 A61B1/0005 A61B1/00156 A61B1/00181 A61B1/045 A61B1/05 A61B5/073 A61B5/68 G09G5/14 G09G2340/0464 G09G2340/0471		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	孙颖		
优先权	2011161322 2011-07-22 JP		
其他公开文献	CN103458763A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供用户能够在视觉上容易掌握由复眼型的胶囊型内窥镜进行摄像而得到的图像所示的行进方向和姿势的胶囊型内窥镜系统等。该胶囊型内窥镜系统具备胶囊型内窥镜和显示装置(5)，该胶囊型内窥镜具有第1和第2摄像单元，该显示装置(5)显示由第1和第2摄像单元进行摄像而得到的图像，该胶囊型内窥镜系统具有：控制部(56)，其判定摄像时的胶囊型内窥镜的行进方向，并且，确定在摄像时朝向胶囊型内窥镜的行进方向的摄像单元；以及显示控制部(57)，其生成包含配置有胶囊型内窥镜的行进方向侧的图像的第1显示区域和配置有该行进方向的相反侧的图像的第2显示区域的画面，显示控制部(57)将由控制部(56)确定的摄像单元进行摄像而得到的图像配置在第1显示区域中，将由另一个摄像单元进行摄像而得到的图像配置在第2显示区域中。

