



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102341029 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 01

(21) 申请号 201080010029. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 08. 04

A61B 1/00(2006. 01)

A61B 5/07(2006. 01)

(30) 优先权数据

2009-256040 2009. 11. 09 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 08. 31

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/063222 2010. 08. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02011/055579 JA 2011. 05. 12

(71) 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 河野宏尚 西山武志

(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

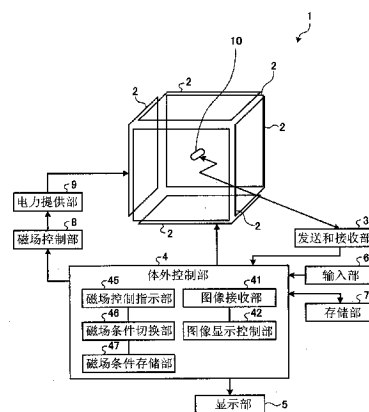
权利要求书 2 页 说明书 31 页 附图 31 页

(54) 发明名称

胶囊型医疗装置用引导系统以及胶囊型医疗装置的引导方法

(57) 摘要

本发明涉及的胶囊型医疗装置用引导系统(1)中,磁场条件切换部(46)根据从组合被检体内液体的、作为液体与外部的上部边界面的液面、液中和作为液体与外部的下部边界面的液面、液中和液底中的两个以上而得到的组合中选择出的胶囊型内窥镜(10)的引导区域,切换使磁场产生部(2)产生的磁场,磁场控制指示部(45)使磁场产生部(2)以与切换后的适合于该引导区域的条件产生磁场。



1. 一种胶囊型医疗装置用引导系统,其特征在于,具备:

胶囊型医疗装置,其被导入到被检体内,该胶囊型医疗装置具有:摄像部,其拍摄上述被检体内的图像;发送部,其将上述摄像部拍摄到的图像发送到外部;以及磁场响应部;

磁场产生部,其对上述磁场响应部产生磁场来磁性引导上述胶囊型医疗装置;

接收部,其接收上述胶囊型医疗装置发送的上述被检体内的图像;

显示部,其显示上述接收部接收到的上述被检体内的图像;

操作输入部,其输入用于磁性引导上述胶囊型医疗装置的操作信息;

控制部,其根据上述操作输入部输入的操作信息控制上述磁场产生部以引导上述胶囊型医疗装置;以及

选择部,其从组合上述被检体内的液体的液面、液中和液底中的两个以上而得到的组合中选择一个,作为引导上述胶囊型医疗装置的引导区域,其中,液面是液体与外部之间的上部边界面,液底是液体与外部之间的下部边界面,

其中,上述控制部根据上述选择部所选择的引导区域来切换使上述磁场产生部产生的磁场。

2. 根据权利要求1所述的胶囊型医疗装置用引导系统,其特征在于,

上述控制部根据上述选择部所选择的引导区域,来切换沿铅直方向产生的磁梯度的大小及朝向、利用使上述磁场产生部产生的磁场引导的胶囊型医疗装置的引导方向以及使上述磁场产生部产生的磁场的种类中的至少一个。

3. 根据权利要求2所述的胶囊型医疗装置用引导系统,其特征在于,

上述控制部根据上述选择部所选择的引导区域,将使上述磁场产生部产生的磁场的种类切换为约束磁场和梯度磁场中的某一个,其中,上述约束磁场用于将上述磁场响应部吸引至水平面的任意位置处来约束上述胶囊型医疗装置,上述梯度磁场具有大致均匀的磁梯度并对上述磁场响应部施加力。

4. 根据权利要求1所述的胶囊型医疗装置用引导系统,其特征在于,

上述选择部从至少包含上述液面的上述组合中选择上述引导区域,

在上述选择部选择的引导区域从上述液面被切换为上述液中和上述液底中的任一个的情况下,上述控制部使上述磁场产生部产生与上述液体的表面张力对抗的磁场以将上述胶囊型医疗装置从上述液面引导到上述液中或者上述液底。

5. 根据权利要求1所述的胶囊型医疗装置用引导系统,其特征在于,

还具备检测部,该检测部检测上述胶囊型医疗装置存在于上述液体的上述液面、上述液中和上述液底中的哪一区域,

在上述检测部检测出的胶囊型医疗装置的存在区域与上述选择部所选择的引导区域不一致的情况下,上述控制部使上述磁场产生部产生用于使上述胶囊型医疗装置移动到上述选择部所选择的引导区域的磁场。

6. 根据权利要求1所述的胶囊型医疗装置用引导系统,其特征在于,

还具备检测部,该检测部检测上述胶囊型医疗装置存在于上述液体的上述液面、上述液中和上述液底中的哪一区域,

在上述检测部检测出的胶囊型医疗装置的存在区域与上述选择部所选择的引导区域不一致的情况下,上述控制部将上述引导区域变更为与上述存在区域一致的区域。

7. 一种胶囊型医疗装置的引导方法,对被导入到被检体内的胶囊型医疗装置进行磁性引导,该胶囊型医疗装置具有:摄像部,其拍摄上述被检体内的图像;发送部,其将上述摄像部拍摄到的图像发送到外部;以及磁场响应部,该胶囊型医疗装置的引导方法的特征在于,包括以下步骤:

接收步骤,使接收装置接收上述胶囊型医疗装置发送的上述被检体内的图像;

显示步骤,使显示装置显示在上述接收步骤中接收到的上述被检体内的图像;

引导区域选择步骤,从组合上述被检体内的液体的液面、液中和液底中的两个以上而得到的组合中选择一个,作为引导上述胶囊型医疗装置的引导区域,其中,液面是液体与外部之间的上部边界面,液底是液体与外部之间的下部边界面;以及

控制步骤,根据在上述引导区域选择步骤中选择的引导区域来切换要使磁场产生装置产生的磁场,之后使上述磁场产生装置产生磁场。

胶囊型医疗装置用引导系统以及胶囊型医疗装置的引导方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对被导入到被检体内的胶囊型医疗装置进行引导的胶囊型医疗装置用引导系统以及胶囊型医疗装置的引导方法。

背景技术

[0002] 以往,在内窥镜领域中,研制出以下胶囊型医疗装置:在形成为能够导入到患者等被检体的消化管内大小的胶囊型壳体的内部具备摄像功能和无线通信功能。胶囊型医疗装置在从被检体的口中被吞服之后,通过蠕动运动等在消化管内进行移动。上述胶囊型医疗装置在从被导入到被检体的消化管内部之后直到被排出到被检体外部的期间,依次获取该被检体的脏器内部图像(以下,有时称为体内图像),将获取到的体内图像以无线方式依次发送到被检体外部的接收装置。

[0003] 上述胶囊型医疗装置所拍摄到的各体内图像通过接收装置被取入到图像显示装置。图像显示装置使取入的各体内图像在显示器中进行静止图像显示或者运动图像显示。医师或者护士等用户观察图像显示装置显示的被检体的各体内图像,通过观察上述各体内图像来检查被检体的脏器内部。

[0004] 另一方面,近年来,提出了一种通过磁力引导(以下,称为磁性引导)被检体内部的胶囊型医疗装置的胶囊型医疗装置用引导系统。通常,在胶囊型医疗装置用引导系统中,胶囊型医疗装置在胶囊型壳体内部还具备永久磁体,图像显示装置实时地显示由被检体内部的胶囊型医疗装置依次拍摄到的各体内图像。在胶囊型医疗装置用引导系统中,对上述被检体内部的胶囊型医疗装置施加磁场,通过施加的该磁场的磁力将被检体内部的胶囊型医疗装置磁性引导到期望的位置。用户一边参照由该图像显示装置显示的体内图像一边使用胶囊型医疗装置用引导系统的操作部来操作上述胶囊型医疗装置的磁性引导。

[0005] 作为该胶囊型内窥镜而存在以下内窥镜:为了观察胃部或者大肠等空间较大的脏器内部,具有能够在被导入到上述脏器内部的液体中漂浮的比重,在漂浮于该液体中的状态下依次拍摄体内图像。并且,为了集中检查胃部等空间较大的脏器内部,有时使被检体摄取用于使上述脏器内部(具体地说脏器内部的皱襞)伸展的液体以及比重小于该液体的胶囊型内窥镜(例如,参照专利文献1)。在这种情况下,胶囊型内窥镜在胃部等脏器内部一边以规定姿势(例如胶囊型内窥镜的长度方向的中心轴与液面大致形成垂直的纵向姿势)漂浮于液面上一边对通过该液体而伸展的脏器内部的图像依次进行拍摄。通过使上述胶囊型内窥镜在漂浮于脏器内部的液面上的状态下向期望的方向移动,能够在较大范围内拍摄该脏器内部的图像。

[0006] 专利文献1:日本国际公开第2007/077922号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 然而,在液体内引导胶囊型内窥镜的情况下,根据胶囊型内窥镜存在于液体的液面、液中或者液底中的哪一区域,能够引导的自由度、适合于引导的磁场的种类以及适合于区域之间移动时的磁场条件复杂地发生变化,因此操作者必须在每次胶囊型内窥镜所存在的区域发生变化时进行根据能够引导的自由度从很多条件中设定适合于引导的条件这种烦杂的处理。

[0009] 本发明是鉴于上述情况而完成的,目的在于提供一种能够通过简单的操作来正确地引导存在于液体内的胶囊型内窥镜的胶囊型医疗装置用引导系统以及胶囊型医疗装置的引导方法。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 为了解决上述问题而达到目的,本发明所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统的特征在于,具备:胶囊型医疗装置,其被导入到被检体内,该胶囊型医疗装置具有:摄像部,其拍摄上述被检体内的图像;发送部,其将上述摄像部拍摄到的图像发送到外部;以及磁场响应部;磁场产生部,其对上述磁场响应部产生磁场来磁性引导上述胶囊型医疗装置;接收部,其接收上述胶囊型医疗装置发送的上述被检体内的图像;显示部,其显示上述接收部接收到的上述被检体内的图像;操作输入部,其输入用于磁性引导上述胶囊型医疗装置的操作信息;控制部,其根据上述操作输入部输入的操作信息控制上述磁场产生部以引导上述胶囊型医疗装置;以及选择部,其从组合上述被检体内的液体的液面、液中和液底中的两个以上而得到的组合中选择一个,作为引导上述胶囊型医疗装置的引导区域,其中,液面是液体与外部之间的上部边界面,液底是液体与外部之间的下部边界面,其中,上述控制部根据上述选择部所选择的引导区域来切换使上述磁场产生部产生的磁场。

[0012] 另外,本发明所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统的特征在于,上述控制部根据上述选择部所选择的引导区域,来切换沿铅直方向产生的磁梯度的大小及朝向、利用使上述磁场产生部产生的磁场引导的胶囊型医疗装置的引导方向以及使上述磁场产生部产生的磁场的种类中的至少一个。

[0013] 另外,本发明所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统的特征在于,上述控制部根据上述选择部所选择的引导区域,将使上述磁场产生部产生的磁场的种类切换为约束磁场和梯度磁场中的某一个,其中,上述约束磁场用于将上述磁场响应部吸引至水平面的任意位置处来约束上述胶囊型医疗装置,上述梯度磁场具有大致均匀的磁梯度并对上述磁场响应部施加力。

[0014] 另外,本发明所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统的特征在于,上述选择部从至少包含上述液面的上述组合中选择上述引导区域,在上述选择部选择的引导区域从上述液面被切换为上述液中和上述液底中的任一个的情况下,上述控制部使上述磁场产生部产生与上述液体的表面张力对抗的磁场以将上述胶囊型医疗装置从上述液面引导到上述液中或者上述液底。

[0015] 另外,本发明所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统的特征在于,还具备检测部,该检测部检测上述胶囊型医疗装置存在于上述液体的上述液面、上述液中和上述液底中的哪一区域,在上述检测部检测出的胶囊型医疗装置的存在区域与上述选择部所选择的引导区域不一致的情况下,上述控制部使上述磁场产生部产生用于使上述胶囊型医疗装置移动到上述选择部所选择的引导区域的磁场。

[0016] 另外,本发明所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统的特征在于,还具备检测部,该检测部检测上述胶囊型医疗装置存在于上述液体的上述液面、上述液中和上述液底中的哪一区域,在上述检测部检测出的胶囊型医疗装置的存在区域与上述选择部所选择的引导区域不一致的情况下,上述控制部将上述引导区域变更为与上述存在区域一致的区域。

[0017] 另外,本发明所涉及的胶囊型医疗装置的引导方法对被导入到被检体内的胶囊型医疗装置进行磁性引导,该胶囊型医疗装置具有:摄像部,其拍摄上述被检体内的图像;发送部,其将上述摄像部拍摄到的图像发送到外部;以及磁场响应部,该胶囊型医疗装置的引导方法的特征在于,包括以下步骤:接收步骤,使接收装置接收上述胶囊型医疗装置发送的上述被检体内的图像;显示步骤,使显示装置显示在上述接收步骤中接收到的上述被检体内的图像;引导区域选择步骤,从组合上述被检体内的液体的液面、液中和液底中的两个以上而得到的组合中选择一个,作为引导上述胶囊型医疗装置的引导区域,其中,液面是液体与外部之间的上部界面,液底是液体与外部之间的下部界面;以及控制步骤,根据在上述引导区域选择步骤中选择的引导区域来切换要使磁场产生装置产生的磁场,之后使上述磁场产生装置产生磁场。

[0018] 发明的效果

[0019] 根据本发明所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统,根据从组合被检体内液体的液面、液中和液底中的两个以上而得到的组合中选择出的胶囊型医疗装置的引导区域,来切换使磁场产生部产生的磁场,因此能够以适合于引导区域的条件产生磁场,不管位于哪一个引导区域都能够通过简单的操作来正确地引导存在于液体内的胶囊型医疗装置。

[0020] 另外,根据本发明所涉及的胶囊型医疗装置的引导方法,根据从组合被检体内液体的液面、液中和液底中的两个以上而得到的组合中选择出的胶囊型医疗装置的引导区域,来切换要使磁场产生装置产生的磁场,之后使磁场产生装置产生磁场,因此能够以适合于引导区域的条件产生磁场,不管位于哪一个引导区域都能够通过简单的操作来正确地引导存在于液体内的胶囊型医疗装置。

附图说明

[0021] 图 1 是表示实施方式 1 所涉及的胶囊型医疗装置系统的整体结构的示意图。

[0022] 图 2 是表示图 1 示出的胶囊型内窥镜的一个结构例的截面示意图。

[0023] 图 3 是用于说明使胶囊型内窥镜漂浮于导入到被检体内的液体内的样子的概念图。

[0024] 图 4 是说明胶囊型内窥镜的永久磁体的磁化方向的图。

[0025] 图 5 是用于说明胶囊型内窥镜在导入到被检体内的液体内的姿势的一例的概念图。

[0026] 图 6 是表示显示于图 1 示出的显示部的显示画面的图像的一例的图。

[0027] 图 7 是说明图 1 示出的磁场产生部所产生的峰值磁场的图。

[0028] 图 8 是说明图 1 示出的磁场产生部所产生的均匀梯度磁场的图。

[0029] 图 9 是表示胶囊型内窥镜位于被检体的胃部内部的状态的图。

[0030] 图 10 是示出表示与图 9 示出的各引导区域对应的磁场的种类的表的图。

[0031] 图 11 是示出表示在操作输入部中不存在用于磁性引导的操作信息的情况下在各

引导区域中产生的磁场的表的图。

[0032] 图 12 是表示构成图 1 示出的输入部的操作输入部的一例的示意图。

[0033] 图 13 是用于说明能够通过图 12 示出的操作输入部操作的胶囊型医疗装置的液面区域中的磁性引导的图。

[0034] 图 14 是用于说明能够通过图 12 示出的操作输入部操作的胶囊型医疗装置的液中区域中的磁性引导的图。

[0035] 图 15 是说明图 1 示出的磁场产生部所产生的均匀梯度磁场的一例的图。

[0036] 图 16 是说明图 1 示出的磁场产生部所产生的均匀梯度磁场的一例的图。

[0037] 图 17 是说明图 1 示出的磁场产生部所产生的均匀梯度磁场的一例的图。

[0038] 图 18 是用于说明能够通过图 12 示出的操作输入部操作的胶囊型医疗装置的液底区域中的磁性引导的图。

[0039] 图 19 是表示图 1 示出的胶囊型医疗装置系统的胶囊型内窥镜 10 的引导处理的处理过程的流程图。

[0040] 图 20 是用于说明能够通过图 12 示出的操作输入部操作的胶囊型医疗装置的液中区域中的磁性引导的其它例的图。

[0041] 图 21 是用于说明能够通过图 12 示出的操作输入部操作的胶囊型医疗装置的液底区域中的磁性引导的图。

[0042] 图 22 是说明作为磁性引导的一例的潜水模式的图。

[0043] 图 23 是说明作为磁性引导的一例的潜水模式的图。

[0044] 图 24 是说明作为磁性引导的一例的接近模式的图。

[0045] 图 25 是表示实施方式 2 所涉及的胶囊型医疗装置系统的整体结构的示意图。

[0046] 图 26 是表示图 25 示出的胶囊型医疗装置系统的胶囊型内窥镜 10 的引导处理的处理过程的流程图。

[0047] 图 27 是用于说明由图 25 示出的位置检测部进行的检测处理的图。

[0048] 图 28 是用于说明由图 25 示出的位置检测部进行的检测处理的图。

[0049] 图 29 是表示图 25 示出的胶囊型医疗装置系统的胶囊型内窥镜 10 的引导处理的其它处理过程的流程图。

[0050] 图 30 是表示实施方式 3 所涉及的胶囊型医疗装置系统的整体结构的示意图。

[0051] 图 31 是表示胶囊型内窥镜位于被检体的胃部内部的状态的图。

[0052] 图 32 是表示图 30 示出的胶囊型医疗装置系统的胶囊型内窥镜的引导处理的处理过程的流程图。

[0053] 图 33 是表示图 30 示出的胶囊型医疗装置系统的胶囊型内窥镜的其它引导处理的处理过程的流程图。

[0054] 图 34 是表示胶囊型内窥镜位于被检体的胃部内部的状态的图。

[0055] 图 35 是表示图 30 示出的胶囊型医疗装置系统的胶囊型内窥镜的其它引导处理的处理过程的流程图。

[0056] 图 36 是表示显示于图 1 示出的显示部的显示画面的菜单画面的一例的图。

[0057] 图 37 是说明图 36 示出的胶囊型内窥镜的姿势图的图。

[0058] 图 38 是说明图 36 示出的胶囊型内窥镜的姿势图的图。

- [0059] 图 39 是说明图 36 示出的胶囊型内窥镜的姿势图的图。
- [0060] 图 40 是说明图 36 示出的胶囊型内窥镜的姿势图的图。
- [0061] 图 41 是说明图 36 示出的引导区域一栏的图。
- [0062] 图 42 是说明图 36 示出的潜水模式一栏的图。
- [0063] 图 43 是说明图 36 示出的能够产生磁场的区域的图。
- [0064] 图 44 是表示图 1 示出的胶囊型内窥镜的其它结构例的截面示意图。

具体实施方式

[0065] 下面,以将经过口腔被导入到被检体内的、漂浮于蓄积在被检体的胃部、小肠和大肠等的液体内的胶囊型内窥镜用作被检体内导入装置的胶囊型医疗装置系统为例来说明作为本发明所涉及的实施方式的胶囊型医疗装置用引导系统。但是,并不限于此,例如能够使用在从被检体的食道直到肛门在管腔内进行移动的过程中执行拍摄动作由此获取被检体内部的体内图像的单眼或者复眼式胶囊型内窥镜等各种被检体内导入装置。此外,本发明并不限于本实施方式。另外,在附图的记载中,对相同部分附加相同的附图标记。

[0066] (实施方式 1)

[0067] 首先,说明实施方式 1。图 1 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统的整体结构的示意图。如图 1 所示,本实施方式 1 中的胶囊型医疗装置用引导系统 1 具备:胶囊型内窥镜 10,其是通过从被检体的口中吞服而被导入到被检体内的体腔内并与外部装置进行通信的胶囊型医疗装置;磁场产生部 2,其被设置于被检体周围,能够产生三维磁场;发送和接收部 3,其与胶囊型内窥镜 10 之间进行无线通信,接收包含由胶囊型内窥镜 10 拍摄到的图像的无线信号并且发送对胶囊型内窥镜 10 的操作信号;体外控制部 4,其控制胶囊型医疗装置用引导系统 1 的各结构部位;显示部 5,其对胶囊型内窥镜 10 拍摄到的图像进行显示输出;输入部 6,其将用于对胶囊型内窥镜 10 进行磁性引导的操作信息等指示胶囊型医疗装置用引导系统 1 中的各种操作的指示信息输入到体外控制部 4;存储部 7,其存储胶囊型内窥镜 10 拍摄到的图像信息等;磁场控制部 8,其控制干预磁场产生部 2 的磁场;以及电力提供部 9,其将基于磁场控制部 8 的控制的电力提供给磁场产生部 2。

[0068] 此外,发送和接收部 3 还可以根据胶囊型内窥镜 10 所发送的信号的接收电场强度对胶囊型内窥镜 10 在被检体内的位置和姿势进行检测。当然,还可以另外设置对胶囊型内窥镜 10 的位置和姿势进行检测的位置检测装置。例如,在胶囊型内窥镜 10 中设置磁场产生部或者磁场反射部,与磁场产生部 2 同样地以覆盖胶囊型内窥镜 10 周围的方式设置多个磁场传感器,根据该磁场传感器的检测结果对胶囊型内窥镜 10 的位置和姿势进行检测即可。

[0069] 胶囊型内窥镜 10 是获取被检体的体内图像的胶囊型医疗装置,内置有摄像功能和无线通信功能。胶囊型内窥镜 10 通过经过口腔摄取等而被导入到被检体的脏器内部。之后,被检体内部的胶囊型内窥镜 10 在消化管内部进行移动,最终被排出到被检体的外部。上述胶囊型内窥镜 10 在从被导入到被检体内部之后直到被排出到外部的期间,依次拍摄被检体的体内图像,将得到的体内图像以无线方式依次发送到外部的发送和接收部 3。另外,胶囊型内窥镜 10 内置有永久磁体等磁性体。上述胶囊型内窥镜 10 漂浮于导入到被检体的脏器内部(例如胃部内部)的液体中,被外部的磁场产生部 2 进行磁性引导。

[0070] 磁场产生部 2 用于对被检体内部的胶囊型医疗装置进行磁性引导。磁场产生部 2 例如使用多个线圈等来实现,使用由电力提供部 9 提供的电力来产生引导用磁场。磁场产生部 2 将所产生的该引导用磁场施加到胶囊型内窥镜 10 内部的磁性体,通过该引导用磁场的作用利用磁性捕捉胶囊型内窥镜 10。磁场产生部 2 通过变更作用于上述被检体内部的胶囊型内窥镜 10 的引导用磁场的磁场方向来对被检体内部的胶囊型内窥镜 10 的三维姿势进行控制。

[0071] 发送和接收部 3 具备多个天线,通过这些多个天线从胶囊型内窥镜 10 接收被检体的体内图像。发送和接收部 3 通过这些多个天线来依次接收来自胶囊型内窥镜 10 的无线信号。发送和接收部 3 从这些多个天线中选择接收电场强度最高的天线,对通过所选择的该天线接收的来自胶囊型内窥镜 10 的无线信号进行解调处理等。由此,发送和接收部 3 从该无线信号中提取通过胶囊型内窥镜 10 得到的图像数据、即被检体的体内图像数据。发送和接收部 3 将包含所提取出的该体内图像数据的图像信号发送到体外控制部 4。

[0072] 体外控制部 4 对磁场产生部 2、显示部 5、存储部 7 以及磁场控制部 8 的各动作进行控制,并且对这些各结构部之间的信号的输入和输出进行控制。体外控制部 4 具备图像接收部 41 和图像显示控制部 42,该图像接收部 41 依次获取由发送和接收部 3 依次获取到的体内图像,该图像显示控制部 42 使显示部 5 实时地显示发送和接收部 3 依次接收到的体内图像。另外,体外控制部 4 控制存储部 7 使其存储从发送和接收部 3 获取到的被检体的体内图像群。另外,在由输入部 6 输入了指示选择性地保存体内图像的指示信息的情况下,图像显示控制部 42 控制显示部 5,使其从被检体的体内图像群中提取该指示信息指示保存的体内图像(即由用户选择的选择图像),对该体内图像的缩小图像(缩略图像等)进行追加显示。

[0073] 体外控制部 4 具备:磁场控制指示部 45,其根据输入部 6 所输入的操作信息对磁场控制部 8 指示磁场产生条件以引导胶囊型内窥镜 10;磁场条件切换部 46,其切换使磁场产生部 2 产生的磁场;以及磁场条件存储部 47,其存储各磁场条件。在输入部 6 输入了胶囊型内窥镜 10 的操作信息的情况下,磁场控制指示部 45 指示磁场控制部 8 产生与该操作信息所指定的磁场引导方向和磁场引导位置相应的磁场。

[0074] 显示部 5 使用液晶显示器等各种显示器来实现,显示由体外控制部 4 指示显示的各种信息。具体地说,显示部 5 基于体外控制部 4 中的图像显示控制部 42 的控制,例如显示由胶囊型内窥镜 10 拍摄到的被检体的体内图像群。另外,显示部 5 显示通过输入部 6 的输入操作而从上述体内图像群中选择或者进行了标记的体内图像的缩小图像、被检体的患者信息以及检查信息等。

[0075] 输入部 6 具有键盘和鼠标等输入装置,根据医师等操作者的输入操作将各种信息输入到体外控制部 4。作为输入部 6 输入到体外控制部 4 的各种信息,例如存在对体外控制部 4 进行指示的指示信息、被检体的患者信息以及检查信息等。此外,被检体的患者信息是确定被检体的确定信息,例如是被检体的患者姓名、患者 ID、出生年月日、性别、年龄等。另外,被检体的检查信息是对在被检体的消化管内部导入胶囊型内窥镜 10 来观察消化管内部的检查进行确定的确定信息,例如是检查 ID、检查日期等。另外,输入部 6 输入用于操作上述磁场产生部 2 对胶囊型内窥镜 10 进行的磁性引导的操作信息。例如,输入部 6 还具备具有操纵杆的操作输入部,由医师等操作该操纵杆,由此例如将作为磁性引导操作对象的

胶囊型内窥镜 10 的磁性引导方向、磁性引导位置等用于对胶囊型内窥镜 10 进行磁性引导的操作信息输入到体外控制部 4。

[0076] 存储部 7 使用快闪存储器或者硬盘等可改写地保存信息的存储介质来实现。存储部 7 存储体外控制部 4 指示存储的各种信息,从所存储的各种信息中将体外控制部 4 指示读出的信息发送到体外控制部 4。此外,作为上述存储部 7 所存储的各种信息,例如存在胶囊型内窥镜 10 所拍摄到的被检体的体内图像群的各图像数据、通过输入部 6 的输入操作从显示部 5 所显示的各体内图像中选择的体内图像的数据、由输入部 6 输入的被检体的患者信息等输入信息等。

[0077] 磁场控制部 8 根据体外控制部 4 所指示的指示信息来控制电力提供部 9 对磁场产生部 2 的通电量,通过对该电力提供部 9 进行控制,来对磁场产生部 2 进行控制使其产生与基于该操作信息的磁性引导方向和磁性引导位置相应的、胶囊型内窥镜 10 的磁性引导所需的引导用磁场。

[0078] 电力提供部 9 根据体外控制部 4 和磁场控制部 8 的控制来将产生上述引导用磁场所需的电力(例如交流电流)提供给磁场产生部 2。在这种情况下,电力提供部 9 对磁场产生部 2 所包含的多个线圈的每个线圈适当地提供必要的电力。此外,上述磁场产生部 2 产生的引导用磁场的磁场方向和磁场强度由从上述电力提供部 9 提供给磁场产生部 2 内的各线圈的通电量来进行控制。

[0079] 接着,说明胶囊型内窥镜 10。图 2 是表示图 1 示出的胶囊型内窥镜的一个结构例的截面示意图。如图 2 所示,胶囊型内窥镜 10 具备形成为易于导入到被检体的脏器内部大小的外壳、即内窥镜壳体 12 以及对拍摄方向相互不同的被摄体的图像进行拍摄的摄像部 11A、11B。另外,胶囊型内窥镜 10 具备:无线通信部 16,其将由摄像部 11A、11B 拍摄到的各图像以无线方式发送到外部;控制部 17,其控制胶囊型内窥镜 10 的各结构部;以及电源部 18,其将电力提供给胶囊型内窥镜 10 的各结构部。并且,胶囊型内窥镜 10 具备永久磁体 19,该永久磁体 19 使利用上述磁场产生部 2 进行的磁性引导成为可能。

[0080] 胶囊型壳体 12 是形成为能够导入到被检体的脏器内部大小的外壳,构成为使用圆顶形状壳体 12b、12c 盖住筒状壳体 12a 两侧开口端。圆顶形状壳体 12b、12c 对于可见光等规定波长频带的光是透明的圆顶形状的光学部件。筒状壳体 12a 对于可见光是大致不透明的有色壳体。如图 2 所示,具有上述筒状壳体 12a 以及圆顶形状壳体 12b、12c 的胶囊型壳体 12 的内部不透液体地装有摄像部 11A、11B、无线通信部 16、控制部 17、电源部 18 以及永久磁体 19。

[0081] 摄像部 11A、11B 对拍摄方向相互不同的图像进行拍摄。具体地说,摄像部 11A 具有 LED 等照明部 13A、聚光透镜等光学系统 14A、CMOS 图像传感器或者 CCD 等摄像元件 15A。照明部 13A 对摄像元件 15A 的摄像视场 S1 照射白色光等照明光,隔着圆顶形状壳体 12b 来照明摄像视场 S1 内的被摄体(例如被检体内部中的摄像视场 S1 侧的脏器内壁)。光学系统 14A 将来自该摄像视场 S1 的反射光会聚到摄像元件 15A 的摄像面,在摄像元件 15A 的摄像面使摄像视场 S1 的被摄体图像成像。摄像元件 15A 通过摄像面来接收来自该摄像视场 S1 的反射光,对接收到的该光信号进行光电变换处理,从而对该摄像视场 S1 的被摄体图像、即被检体的体内图像进行拍摄。摄像部 11B 具有 LED 等照明部 13B、聚光透镜等光学系统 14B、CMOS 图像传感器或者 CCD 等摄像元件 15B。照明部 13B 对摄像元件 15B 的摄像视

场 S2 照射白色光等照明光,隔着圆顶形状壳体 12c 来照明摄像视场 S2 内的被摄体(例如被检体内部中的摄像视场 S2 侧的脏器内壁)。光学系统 14B 将来自该摄像视场 S2 的反射光会聚到摄像元件 15B 的摄像面,在摄像元件 15B 的摄像面使摄像视场 S2 的被摄体图像成像。摄像元件 15B 通过摄像面来接收来自该摄像视场 S2 的反射光,对接收到的该光信号进行光电变换处理,从而对该摄像视场 S2 的被摄体图像、即被检体的体内图像进行拍摄。

[0082] 此外,如图 2 所示,在胶囊型内窥镜 10 是对长轴 La 方向的前方和后方进行拍摄的复眼式胶囊型医疗装置的情况下,上述摄像部 11A、11B 的各光轴与胶囊型壳体 12 的长度方向的中心轴、即长轴 La 大致平行或者大致一致。另外,上述摄像部 11A、11B 的摄像视场 S1、S2 的各方向、即摄像部 11A、11B 的各摄像方向是相互相反的方向。

[0083] 无线通信部 16 具备天线 16a,将由上述摄像部 11A、11B 拍摄到的各图像通过天线 16a 以无线方式依次发送到外部。具体地说,无线通信部 16 从控制部 17 获取由摄像部 11A 或者摄像部 11B 拍摄到的被检体的体内图像的图像信号,对获取到的该图像信号进行调制处理等,生成对该图像信号进行调制后的无线信号。无线通信部 16 将上述无线信号通过天线 16a 发送到外部的发送和接收部 3。

[0084] 控制部 17 对作为胶囊型内窥镜 10 的结构部的摄像部 11A、11B 以及无线通信部 16 的各动作进行控制,并且对上述各结构部之间的信号的输入输出进行控制。具体地说,控制部 17 使摄像元件 15A 拍摄由照明部 13A 照明的摄像视场 S1 内的被摄体的图像,使摄像元件 15B 拍摄由照明部 13B 照明的摄像视场 S2 内的被摄体的图像。另外,控制部 17 具有生成图像信号的信号处理功能。控制部 17 从摄像元件 15A 获取摄像视场 S1 的体内图像数据,每次获取体内图像数据时对该体内图像数据进行规定的信号处理,生成包含摄像视场 S1 的体内图像数据的图像信号。与此同样地,控制部 17 从摄像元件 15B 获取摄像视场 S2 的体内图像数据,每次获取体内图像数据时对该体内图像数据进行规定的信号处理,生成包含摄像视场 S2 的体内图像数据的图像信号。控制部 17 控制无线通信部 16 使其将上述各图像信号按照时间序列以无线方式依次发送到外部。

[0085] 电源部 18 是纽扣型电池等或者电容器等蓄电部,还具有磁开关等开关部。电源部 18 通过从外部施加的磁场来切换电源的接通和断开状态,在接通状态的情况下将蓄电部的电力适当地提供给胶囊型内窥镜 10 的各结构部(摄像部 11A、11B、无线通信部 16 以及控制部 17)。另外,在断开状态的情况下,电源部 18 停止向上述胶囊型内窥镜 10 的各结构部提供电力。

[0086] 永久磁体 19 使利用上述磁场产生部 2 对胶囊型内窥镜 10 进行磁性引导成为可能。将永久磁体 19 以相对于上述摄像部 11A、11B 相对固定的状态固定配置在胶囊型壳体 12 内部。在这种情况下,永久磁体 19 在相对于摄像元件 15A、15B 的各摄像面的上下方向相对固定的已知的方向上磁化。

[0087] 在此,使用图 3 来说明使胶囊型内窥镜 10 漂浮于导入到被检体内的液体 W 中时的样子。图 3 是用于说明使胶囊型内窥镜 10 漂浮于导入到被检体内的液体 W 中时的样子的概念图。但是,在图 3 示出的例子中,例示了用于对胶囊型内窥镜 10 的姿势(长轴 La 方向的朝向)进行控制的磁场未作用于永久磁体 19 的情况。

[0088] 在本实施方式 1 中例示的胶囊型内窥镜 10 与液体 W 的比重之比小于 1。因此,如图 3 所示,胶囊型内窥镜 10 漂浮于液体 W 中。此时,预先使胶囊型内窥镜 10 的重心 G 沿胶

囊型内窥镜 10 的长轴 La (参照图 2) 与胶囊型内窥镜 10 的几何学中心 C 错开。具体地说,通过对电源部 18 和永久磁体 19 等胶囊型内窥镜 10 的各结构部的配置进行调整,将胶囊型内窥镜 10 的重心 G 设定在位于长轴 La 上且从胶囊型壳体 12 的几何学中心 C 向摄像部 11B 侧偏离的位置处。由此,漂浮于液体 W 中的胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 与铅直方向 (即重力方向 Dg) 平行。换言之,能够使胶囊型内窥镜 10 以直立的状态漂浮于液体 W 中。此外,在此所指的直立姿势是胶囊型壳体 12 的长轴 La (连结几何学中心 C 与重心 G 的直线) 与铅直方向处于大致平行状态的姿势。胶囊型内窥镜 10 在上述直立姿势下使摄像部 11A 的摄像视场 S1 朝向铅直的上方并且使摄像部 11B 的摄像视场 S2 朝向铅直的下方。另外,胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 是指胶囊型内窥镜 10 的长度方向的中心轴。另外,液体 W 是饮用水或者生理食盐水等对人体无害的液体。另外,胶囊型内窥镜 10 不需要必须漂浮于液体上,也可以设定胶囊型内窥镜 10 相对于液体 W 的比重以使其下沉在液体内部。

[0089] 如图 4 所示,以使永久磁体 19 的磁化方向 Ym 相对于胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 倾斜 (例如垂直) 的方式将永久磁体 19 固定于壳体 12 内部。具体地说,以使磁化方向 Ym 与长轴 La 垂直的方式将永久磁体 19 固定于壳体 12 内。通过该结构,在漂浮于液体 W 中的状态下,胶囊型内窥镜 10 内的永久磁体 19 的磁化方向 Ym 为水平方向。并且,包括永久磁体 19 的磁化方向 Ym 以及胶囊型内窥镜 10 的重心 G 相对于胶囊型壳体 12 的几何学中心 C 的偏离方向 (偏位方向) 的平面为铅直平面。因此,在施加磁场时,胶囊型内窥镜 10 的姿势发生变化以使针对磁场的铅直平面包括磁化方向 Ym。永久磁体 19 追随从外部施加的磁场来进行动作,其结果是实现利用磁场产生部 2 对胶囊型内窥镜 10 进行的磁性引导。在这种情况下,胶囊型内窥镜 10 通过上述永久磁体 19 的作用来进行变更在被检体内部中的位置、姿势以及方向中的至少一个的动作。例如,通过将以铅直轴上的一点为中心旋转的旋转磁场施加到永久磁体 19,能够使胶囊型内窥镜 10 前端进行摆动动作。另外,通过将绕铅直轴中心旋转的磁场施加到永久磁体 19,能够使胶囊型内窥镜 10 绕铅直轴旋转。或者,胶囊型内窥镜 10 通过上述永久磁体 19 的作用而保持停止在被检体内部中的期望位置处的状态。

[0090] 接着,说明胶囊型内窥镜 10 内置的摄像元件 15A、15B 与永久磁体 19 之间的相对关系。如图 2 以及图 4 所示,将两个摄像部 11A 和 11B 配置成例如各自的摄像元件 15A、15B 的光学中心轴与长轴 La 重叠并且各自的摄像方向相互朝向相反侧。即,以使摄像元件 15A、15B 的摄像面与长轴 La 垂直的方式安装摄像部 11A、11B。并且,将永久磁体 19 以相对于摄像元件 15A、15B 相对固定的状态配置于胶囊型壳体 12 内部。在这种情况下,以使永久磁体 19 的磁化方向 Ym 如图 4 所示那样与摄像元件 15A、15B 的各摄像面的上下方向 Yu 平行的方式将永久磁体 19 配置于胶囊型内窥镜 10 内。以使重心 G 位于长轴 La 上并且摄像元件 15A、15B 的摄像面与长轴 La 垂直的方式安装摄像部 11A、11B,由此能够使摄像元件 15A、15B 的摄像面与包括永久磁体 19 的磁化方向和重心 G 相对于几何学中心 C 的偏位方向的平面正交。

[0091] 另外,能够通过从外部使磁场作用于胶囊型内窥镜 10 的永久磁体 19 来控制胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 相对于重力方向 Dg 的倾斜。如图 5 所示,使磁力线的方向与水平面形成角度的磁场作用于永久磁体 19,由此能够使胶囊型内窥镜 10 相对于重力方向 Dg 倾斜使得永久磁体 19 的磁化方向 Ym 与该磁力线大致平行。因此,只要在使胶囊型内窥镜 10 倾斜的状态下施加以铅直轴为中心旋转的旋转磁场来使胶囊型内窥镜 10 绕铅直轴旋转,就

能够容易地得到胶囊型内窥镜 10 周围的体内图像。

[0092] 另外,显示部 5 以使随着胶囊型内窥镜 10 的磁性引导的体内图像内的被摄体的上下方向与显示画面的上下方向一致的显示状态来显示由胶囊型内窥镜 10 得到的被检体的体内图像。例如图 6 例示那样,显示部 5 在显示画面上进行如下显示:由胶囊型内窥镜 10 的摄像元件 15A 的上部区域 Pu 的元件拍摄到的液面(液体与外部之间的上部边界面,以下相同)Ws 位于图像 M 的上部。并且,永久磁体 19 的磁化方向 Ym 与摄像元件 15A、15B 的各摄像面的上下方向 Yu 平行,因此平行于永久磁体 19 的磁化方向 Ym 的方向与显示部 5 的显示画面的上下方向一致。

[0093] 接着,说明磁场产生部 2 所产生的磁场的种类。磁场产生部 2 除了产生所谓的均匀磁场以外,还能够产生峰值磁场和均匀梯度磁场。峰值磁场是图 7 的峰值磁场 Mp 所示那样在与水平面铅直的方向上具有磁场强度的峰值的磁场。峰值磁场能够使永久磁体 19 靠近该磁场强度的峰值位置来约束胶囊型内窥镜 10。即,峰值磁场是使胶囊型内窥镜 10 的永久磁体 19 靠近水平方向的任意位置来约束胶囊型内窥镜 10 的约束磁场。磁场产生部 2 例如能够通过如箭头 Y1 所示那样将峰值磁场 Mp 的峰值位置从位置 P1 移动到位置 P2,而如箭头 Y2 所示那样使胶囊型内窥镜 10 从位置 P1 移动到位置 P2。

[0094] 并且,如图 8 的均匀梯度磁场 Ms 所示,均匀梯度磁场具有大致均匀的磁梯度。该均匀梯度磁场对永久磁体 19 施加力,该施加力的方向是磁场强度分布从稀疏向密集倾斜的方向。磁场产生部 2 例如产生磁场强度分布从左上方向右下方由稀疏向密集倾斜的均匀梯度磁场 Ms 来对永久磁体 19 施加箭头 Y3 所示的方向的力,由此使胶囊型内窥镜 10 向箭头 Y3 所示的方向移动。

[0095] 在此,在本实施方式 1 中,根据将胶囊型内窥镜 10 引导到液体的液面、液中或者液底(液底与外部之间的下部边界面,以下相同)中的哪一个,来切换使磁场产生部 2 产生的磁场。首先,参照图 9 以胶囊型内窥镜 10 漂浮于胃部内部的情况为例来说明引导胶囊型内窥镜 10 的引导区域。如图 9 所示,作为引导区域而设定有液面附近的胶囊型内窥镜 10a 所处的液面区域 Sws、漂浮于液中的胶囊型内窥镜 10c 所处的液中区域 Swb 以及与胃部壁面 St 下表面接触的胶囊型内窥镜 10d 所处的液底区域 Suw。此外,液面区域 Sws 还包括如胶囊型内窥镜 10b 那样与胃部壁面 St 上表面接触的情况。按这些液面区域 Sws、液中区域 Swb 以及液底区域 Suw 分别设定要产生的磁场,在磁场条件存储部 47 中存储有与各引导区域分别对应的磁场条件。

[0096] 在输入部 6 输入从这些液面区域 Sws、液中区域 Swb 以及液底区域 Suw 中选择某一个区域的选择信息的情况下,磁场条件切换部 46 根据该选择信息使磁场产生部 2 产生的磁场切换为从磁场条件存储部 47 所存储的磁场条件中选择出的与引导区域对应的磁场。磁场条件切换部 46 根据以输入部 6 输入的选择条件选择出的引导区域来切换利用磁场产生部 2 产生的磁场进行引导的胶囊型医疗装置 10 的引导方向、磁场产生部 2 产生的磁场的种类或者磁场产生部 2 产生的磁场沿磁场铅直方向产生的磁梯度的大小和朝向中的至少一个。磁场条件切换部 46 根据以输入部 6 输入的选择条件选择出的引导区域来将磁场产生部 2 产生的磁场的种类切换为峰值磁场和均匀梯度磁场中的某一个。并且,磁场控制指示部 45 对磁场控制部 8 进行指示以使磁场产生部 2 产生与从输入部 6 输入的用于磁性引导胶囊型内窥镜 10 的操作信息相应的磁场。

[0097] 接着,说明与各引导区域对应的磁场的种类。图 10 是示出表示与各引导区域对应的磁场的种类的表 T1 的图。如图 10 的表 T1 所示,与引导区域中的液面区域(还包括胶囊型内窥镜 10 与胃壁上表面接触的情况)对应的磁场的种类是峰值磁场以及在铅直方向上具有梯度的铅直方向梯度磁场。在液面区域的情况下,需要沿液面移动胶囊型内窥镜 10。峰值磁场能够约束水平方向的位置,因此能够实现在水面上进行稳定的引导,因此适合于在液面区域中沿水平方向引导胶囊型内窥镜 10 的情况。在此,均匀梯度磁场能够产生较大的力,但另一方面,严格地说存在磁场的变形,因此在液面等没有摩擦的环境中,利用均匀梯度磁场进行引导的胶囊型内窥镜 10 的动作变得不稳定,无法将胶囊型内窥镜 10 保持在操作指示所指示的位置处。因此,在液面区域中,设定为不施加均匀梯度磁场。

[0098] 与液中区域对应的磁场的种类是均匀梯度磁场和均匀磁场。峰值磁场能够约束胶囊型内窥镜 10 的水平方向的位置,但是无法保持在液中的铅直方向的位置。另外,水平方向与铅直方向的引导原理不同,因此难以在液中产生后述的液中的移动方向那样将各控制轴的动作正确地进行合成的峰值磁场。因此,在液中,不施加峰值磁场而施加均匀梯度磁场、均匀磁场来引导胶囊型内窥镜 10。

[0099] 与液底区域对应的磁场的种类与液中区域同样地是均匀梯度磁场和均匀磁场。在液底中,由于与胃部壁面之间的摩擦、胃部壁面的形状的影响,难以使胶囊型内窥镜 10 的位置沿胃部壁面在水平方向上移动。因此,在液底区域中设定为不在水平方向上引导胶囊型内窥镜 10,随着该设定,从与液底区域对应的磁场的种类中排除峰值磁场。

[0100] 这样,在实施方式 1 中,按各引导区域自动地切换施加到永久磁体 19 的磁场的种类,从而能够实现适合于各引导区域的胶囊型内窥镜 10 的引导。另外,在实施方式 1 中,操作者即使不按照各引导区域从很多条件中设定适合的种类的磁场,仅选择期望的引导区域即可,因此能够通过简单的操作来正确地引导胶囊型内窥镜 10。

[0101] 并且,在输入部 6 选择了引导区域的情况下,与所选择的各引导区域对应地从磁场产生部 2 自动地产生以下说明的磁场。图 11 是示出表示在选择了对胶囊型内窥镜 10 进行引导的引导区域且操作输入部中不存在用于磁性引导的操作信息的情况下在各引导区域中产生的磁场的表 T2 的图。

[0102] 在选择液面区域作为引导区域的情况下,磁场产生部 2 根据磁场控制指示部 45 和磁场控制部 8 的控制,在产生峰值磁场的区域产生在铅直方向上具有梯度的铅直方向梯度磁场,如图 11 的表 T2 所示,以使浮力、胶囊型内窥镜 10 的重力以及由磁梯度产生的磁引力的合力方向相对于铅直轴向上的强度产生相对于铅直轴向上的磁梯度。即,磁场产生部 2 产生将胶囊型内窥镜 10 约束(推压)在液面 W_s 上或者胃部壁面上表面的磁场。其结果是胶囊型内窥镜 10 位于液面 W_s 上或者胃部壁面上表面。

[0103] 另外,在选择液中区域作为引导区域的情况下,磁场产生部 2 根据磁场控制指示部 45 和磁场控制部 8 的控制产生铅直方向的均匀梯度磁场,如图 11 的表 T2 所示,产生相对于铅直轴向上的磁梯度以使胶囊型内窥镜 10 的重力、浮力以及铅直方向的磁引力大致平衡。即,磁场产生部 2 使胶囊型内窥镜 10 产生用于使胶囊型内窥镜 10 漂浮于液中的磁力。其结果是胶囊型内窥镜 10 位于液中。

[0104] 在选择液底区域作为引导区域的情况下,磁场产生部 2 根据磁场控制指示部 45 和磁场控制部 8 的控制产生铅直方向均匀梯度磁场,如图 11 的表 T2 所示,以使浮力、胶囊型

内窥镜 10 的重力以及磁引力的合力方向相对于铅直轴向下的强度产生相对于铅直轴向下的磁梯度。即,磁场产生部 2 产生将胶囊型内窥镜 10 约束(按压)在液底的胃部壁面表面的磁场。其结果是胶囊型内窥镜 10 位于液底。

[0105] 这样,通过对永久磁体 19 施加具有与各引导区域对应的强度以及方向的磁场,即使在没有从输入部 6 输入用于磁性引导的操作信息的状态下,胶囊型内窥镜 10 也能够自动且正确地处于所选择的引导区域内。因此,不需要由操作者进行用于将胶囊型内窥镜 10 保持在各引导区域的操作输入处理,从而操作性提高。

[0106] 接着,说明通过操作输入部的操作而对永久磁体 19 施加哪种磁场,使胶囊型内窥镜 10 如何移动。首先,说明用于操作胶囊型内窥镜 10 的磁性引导的操作输入部。图 12 是表示构成图 1 示出的输入部 6 的操作输入部的一例的示意图。图 12 的 (1) 是操作输入部的主视图,图 12 的 (2) 是操作输入部的右视图。

[0107] 如图 12 的 (1) 所示,操作输入部 60 具备两个操纵杆 61、62,这两个操纵杆 61、62 用于对利用磁场产生部 2 进行的胶囊型内窥镜 10 的磁性引导进行三维操作。操纵杆 61、62 能够在上下方向以及左右方向上进行倾动操作。

[0108] 另外,操作输入部 60 具备引导区域切换部 63,该引导区域切换部 63 具有液面开关 63A、液中开关 63B、液底开关 63C。当按压液面开关 63A 时,液面开关 63A 将选择液面区域作为引导区域的选择信息输入到体外控制部 4。当按压液中开关 63B 时,液中开关 63B 将选择液中区域作为引导区域的选择信息输入到体外控制部 4。当按压液底开关 63C 时,液底开关 63C 将选择液底区域作为引导区域的选择信息输入到体外控制部 4。

[0109] 如图 12 的 (2) 所示,操纵杆 61 背面具有向上按钮 64U、向下按钮 64B。当按压向上按钮 64U 时,向上按钮 64U 将指示向上方引导胶囊型内窥镜 10 的操作信息输入到体外控制部 4。当按压向下按钮 64B 时,向下按钮 64B 将指示向下方引导胶囊型内窥镜 10 的操作信息输入到体外控制部 4。另外,操纵杆 62 的上部具有接近按钮 64。当按压接近按钮 64 时,接近按钮 64 将引导胶囊型内窥镜 10 以使胶囊型内窥镜 10 的摄像部 11A 侧接近摄像部 11A 的摄像对象的操作信息输入到体外控制部 4。另外,操纵杆 61 的上部具有捕获按钮 65。当按压捕获按钮 65 时,捕获按钮 65 将捕获显示在显示部 5 中的体内图像的操作信息输入到体外控制部 4。

[0110] 接着,说明操作输入部 60 的由操作者进行的各结构部位的操作以及磁场产生部 2 与各操作对应地产生的磁场。首先,说明选择了液面区域的情况。图 13 是用于说明能够通过操作输入部 60 操作的胶囊型医疗装置的液面区域中的磁性引导的图,图 13 的 (1) 是操作输入部 60 的主视图,图 13 的 (2) 是操作输入部 60 的右视图,图 13 的 (3) 是表示通过操作输入部 60 的各结构部位的操作而被指示的胶囊型内窥镜 10 的动作内容的图。

[0111] 首先,如图 13 的 (1) 所示,操纵杆 61 的箭头 Y11j 所示的上下方向的倾动方向与图 13 的 (3) 的箭头 Y11 那样以胶囊型内窥镜 10 的前端通过铅直轴 Az 的方式摆动的摆动动作方向对应。在操作输入部 60 将与操纵杆 61 的箭头 Y11j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下,磁场控制指示部 45 根据该操作信息进行指示以与操纵杆 61 的倾动方向对应地计算胶囊型内窥镜 10 前端的绝对坐标系上的引导方向,与操纵杆 61 的倾动操作对应地计算引导速度。并且,磁场控制指示部 45 选择磁场条件切换部 46 切换的峰值磁场作为施加磁场,使磁场产生部 2 产生朝向与计算出的引导方向对应的峰值磁场,

并且以计算出的引导速度使该峰值磁场的朝向与铅直轴 Az 所形成的角在包括铅直轴 Az 和胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 的铅直面内发生变化。

[0112] 如图 13 的 (1) 所示,操纵杆 61 的箭头 Y12j 所示的左右方向的倾动方向与图 13 的 (3) 的箭头 Y12 那样胶囊型内窥镜 10 以铅直轴 Az 为中心旋转的旋转动作方向对应。在操作输入部 60 将与操纵杆 61 的箭头 Y12j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下,磁场控制指示部 45 根据该操作信息进行指示以与操纵杆 61 的倾动方向对应地计算胶囊型内窥镜 10 前端的绝对坐标系上的引导方向,与操纵杆 61 的倾动操作对应地计算引导速度,使磁场产生部 2 产生朝向与计算出的引导方向对应的峰值磁场,并且以计算出的引导速度使该峰值磁场的朝向以铅直轴 Az 为中心进行旋转移动。

[0113] 如图 13 的 (1) 所示,操纵杆 62 的箭头 Y13j 所示的上下方向的倾动方向与图 13 的 (3) 的箭头 Y13 那样与在将胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 投影到水平面 Hp 而得到的方向上移动的水平后移动作方向或者水平前移动作方向对应。在操作输入部 60 将与操纵杆 62 的箭头 Y13j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下,磁场控制指示部 45 根据该操作信息进行指示以与操纵杆 62 的倾动方向对应地计算胶囊型内窥镜 10 前端的绝对坐标系上的引导方向和引导位置,与操纵杆 62 的倾动操作对应地计算引导速度,使磁场产生部 2 产生朝向与计算出的引导方向对应的峰值磁场,并且以计算出的引导速度使该峰值磁场的峰值向引导位置进行移动。

[0114] 如图 13 的 (1) 所示,操纵杆 62 的箭头 Y14j 所示的左右方向的倾动方向与图 13 的 (3) 的箭头 Y14 那样胶囊型内窥镜 10 在水平面 Hp 中、在与将长轴 La 投影到水平面 Hp 而得到的方向垂直的方向上移动的水平右移动作方向或者水平左移动作方向对应。在操作输入部 60 将与操纵杆 62 的箭头 Y14j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下,磁场控制指示部 45 根据该操作信息进行指示以与操纵杆 62 的倾动方向对应地计算胶囊型内窥镜 10 前端的绝对坐标系上的引导方向和引导位置,与操纵杆 62 的倾动操作对应地计算引导速度,使磁场产生部 2 产生朝向与计算出的引导方向对应的峰值磁场,并且以计算出的引导速度使该峰值磁场的峰值向引导位置进行移动。

[0115] 这样,在选择液面区域作为引导区域的情况下,根据操作输入部 60 的各操作来设定引导胶囊型内窥镜 10 的引导动作,使得能够沿液面引导胶囊型内窥镜 10。此外,在液面区域中,无法将胶囊型内窥镜 10 引导到更上方,因此将向上按钮 64U 设定为不使用的按钮。

[0116] 接着,说明选择了液中区域的情况。图 14 是用于说明能够通过操作输入部 60 操作的胶囊型医疗装置的液中区域中的磁性引导的图,图 14 的 (1) 是操作输入部 60 的主视图,图 14 的 (2) 是操作输入部 60 的右视图,图 14 的 (3) 是表示通过操作输入部 60 的各结构部位的操作而被指示的胶囊型内窥镜 10 的动作内容的图。

[0117] 首先,如图 14 的 (1) 所示,操纵杆 61 的箭头 Y21j 所示的上下方向的倾动方向与图 14 的 (3) 的箭头 Y21 所示的胶囊型内窥镜 10 的摆动动作方向对应。在操作输入部 60 将与操纵杆 61 的箭头 Y21j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下,磁场控制指示部 45 根据该操作信息进行指示以与操纵杆 61 的倾动方向对应地计算胶囊型内窥镜 10 前端的绝对坐标系上的引导方向,与操纵杆 61 的倾动操作对应地计算引导速度。并且,磁场控制指示部 45 选择磁场条件切换部 46 切换的均匀梯度磁场和均匀磁场作为施加磁场,使磁场产生部 2 产生朝向与计算出的引导方向对应的均匀磁场,并且以计算出的引

导速度使该均匀磁场的朝向、铅直轴 Az 以及胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 所形成的角度在包括铅直轴 Az 的铅直面内发生变化。

[0118] 如图 14 的 (1) 所示,操纵杆 61 的箭头 Y22j 所示的左右方向的倾动方向与图 14 的 (3) 的箭头 Y22 所示的胶囊型内窥镜 10 的旋转引导方向对应。在操作输入部 60 将与操纵杆 61 的箭头 Y22j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下,磁场控制指示部 45 根据该操作信息进行指示以与操纵杆 61 的倾动方向对应地计算胶囊型内窥镜 10 前端的绝对坐标系上的引导方向,与操纵杆 61 的倾动操作对应地计算引导速度,使磁场产生部 2 产生朝向与计算出的引导方向对应的均匀磁场,并且以计算出的引导速度使该均匀磁场的朝向以铅直轴 Az 为中心进行旋转移动。

[0119] 如图 14 的 (1) 所示,操纵杆 62 的箭头 Y23j 所示的上下方向的倾动方向与图 14 的 (3) 所示的在胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 的铅直面上如箭头 Y23 那样移动的向下动作方向或者向上动作方向对应。在操作输入部 60 将与操纵杆 62 的箭头 Y23j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下,磁场控制指示部 45 根据该操作信息进行指示以与操纵杆 62 的倾动方向对应地计算胶囊型内窥镜 10 前端的绝对坐标系上的动作方向,与操纵杆 62 的倾动操作对应地计算动作速度,使磁场产生部 2 产生梯度朝向与计算出的动作方向对应且梯度与计算出的动作速度对应的均匀梯度磁场。

[0120] 如图 14 的 (1) 所示,操纵杆 62 的箭头 Y24j 所示的左右方向的倾动方向与图 14 的 (3) 所示的在胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 的铅直面上如箭头 Y24 那样移动的右移动作方向或者左移动作方向对应。在操作输入部 60 将与操纵杆 62 的箭头 Y24j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下,磁场控制指示部 45 根据该操作信息进行指示以与操纵杆 62 的倾动方向对应地计算胶囊型内窥镜 10 前端的绝对坐标系上的动作方向,与操纵杆 61 的倾动操作对应地计算动作速度,使磁场产生部 2 产生梯度朝向与计算出的动作方向对应且梯度与计算出的动作速度对应的均匀梯度磁场。

[0121] 并且,如图 14 的 (2) 所示,当如箭头 Y25j 那样按压向上按钮 64U 或者向下按钮 64B 时,向上按钮 64U 或者向下按钮 64B 指示图 14 的 (3) 示出的如箭头 Y25 那样沿胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 相对于摄像元件 15A、15B 前后移动的前移动作方向或者后移动作方向。在操作输入部 60 将与向上按钮 64U 或者向下按钮 64B 的箭头 Y25j 的按压操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下,磁场控制指示部 45 根据该操作信息进行指示以与按压了哪一个按钮对应地计算胶囊型内窥镜 10 前端的绝对坐标系上的动作方向,使磁场产生部 2 产生梯度与计算出的动作方向对应且沿长轴 La 的均匀梯度磁场。

[0122] 具体地说,在按压了向下按钮 64B 的情况下,如图 15 所示,磁场产生部 2 产生梯度朝向胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 方向的下方向变得密集的统一梯度磁场 Ms5,由此使胶囊型内窥镜 10 如箭头 Y25b 那样向胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 的下方向进行移动。另外,在操纵杆 62 操作输入右移动作的情况下,如图 16 所示,在从下侧观察与胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 正交的正交面的情况下,磁场产生部 2 产生使与永久磁体 19 的磁化方向并行的磁场向右方向变得密集的统一梯度磁场 Ms4,由此如箭头 Y24b 所示,使胶囊型内窥镜 10 向胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 的正交面中的右方向进行移动。另外,在操纵杆 62 操作输入了向上动作的情况下,如图 17 所示,在从下侧观察与胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 正交的正交面的情况下,磁场产生部 2 产生使与永久磁体 19 的磁化方向并行的磁场向上方向变得密集的统一

匀梯度磁场 M_s3 , 由此如箭头 Y_{23u} 所示, 使胶囊型内窥镜 10 向胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 的正交面中的上方向进行移动。

[0123] 这样, 在选择液中区域作为引导区域的情况下, 对应地设定操作输入部 60 的各操作与胶囊型内窥镜 10 的引导动作, 使得能够不在水平面而沿胶囊型内窥镜 10 的长轴的正交面引导胶囊型内窥镜 10。即, 设定为能够沿摄像部 11A、11B 的摄像面引导胶囊型内窥镜 10。换言之, 以相对于图像上下左右移动的方式引导胶囊型内窥镜 10。因此, 操作者能够如以操作者自身的眼睛实际观察胃部内部那样引导胶囊型内窥镜 10, 因此能够进行更直观的引导。另外, 在选择液中区域作为引导区域的情况下, 设为在液中内能够沿胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 向上下进行引导, 因此能够一边接近或者离开观察对象一边进行观察。

[0124] 接着, 说明选择了液底区域的情况。图 18 是用于说明能够通过操作输入部 60 操作的胶囊型医疗装置的液底区域中的磁性引导的图, 图 18 的 (1) 是操作输入部 60 的主视图, 图 18 的 (2) 是操作输入部 60 的右视图, 图 18 的 (3) 是表示通过操作输入部 60 的各结构部位的操作来指示的胶囊型内窥镜 10 的动作内容的图。

[0125] 首先, 如图 18 的 (1) 所示, 操纵杆 61 的箭头 Y_{31j} 所示的上下方向的倾动方向与图 18 的 (3) 的箭头 Y_{31} 所示的胶囊型内窥镜 10 的摆动动作方向对应。在操作输入部 60 将与操纵杆 61 的箭头 Y_{31j} 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下, 磁场控制指示部 45 根据该操作信息进行指示以与操纵杆 61 的倾动方向对应地计算胶囊型内窥镜 10 前端的绝对坐标系上的引导方向, 与操纵杆 61 的倾动操作对应地计算引导速度。并且, 磁场控制指示部 45 选择磁场条件切换部 46 切换的均匀梯度磁场和均匀磁场作为施加磁场, 使磁场产生部 2 产生朝向与计算出的引导方向对应的均匀磁场, 并且以计算出的引导速度使该均匀磁场的朝向、铅直轴 Az 以及胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 所形成的角在包括铅直轴 Az 的铅直面内发生变化。

[0126] 如图 18 的 (1) 所示, 操纵杆 61 的箭头 Y_{32j} 所示的左右方向的倾动方向与图 18 的 (3) 的箭头 Y_{32} 所示的胶囊型内窥镜 10 的旋转引导方向对应。在操作输入部 60 将与操纵杆 61 的箭头 Y_{32j} 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下, 磁场控制指示部 45 根据该操作信息进行指示以与操纵杆 61 的倾动方向对应地计算胶囊型内窥镜 10 前端的绝对坐标系上的引导方向, 与操纵杆 61 的倾动操作对应地计算引导速度, 使磁场产生部 2 产生朝向与计算出的引导方向对应的均匀磁场, 并且以计算出的引导速度使该均匀磁场的朝向以铅直轴 Az 为中心进行旋转移动。

[0127] 这样, 在选择液底区域作为引导区域的情况下, 设定摆动动作和旋转动作使得能够详细地观察液底、即胃壁 St 。此外, 在液面区域中, 为了能够详细地观察胃部壁面而未设定胶囊型内窥镜 10 从胃部壁面离开的向上动作和后移动作。另外, 由于与胃部壁面之间的摩擦、胃部壁面的形状而难以使胶囊型内窥镜 10 沿胃部壁面进行移动的情况较多, 因此也未设定前移动作、右移动作以及左移动作。另外, 无法将胶囊型内窥镜 10 引导到更下方, 因此也未设定向下动作, 因此将操纵杆 62、向上按钮 64U 以及向下按钮 64B 设定为不使用的按钮。

[0128] 如上所述, 在实施方式 1 中, 与各引导区域对应地改变操作输入部 60 与胶囊型内窥镜 10 的移动方向之间的关系, 由此能够进行适合于各引导区域的胶囊型内窥镜 10 的引导。即, 在实施方式 1 中, 与各引导区域对应地切换磁场的种类、胶囊型内窥镜 10 的引导方

向以及在铅直方向上产生的磁梯度的大小和朝向,由此能够进行适合于各引导区域的胶囊型内窥镜 10 的引导。

[0129] 接着,说明胶囊型医疗装置用引导系统 1 的胶囊型内窥镜 10 的引导处理。图 19 是表示图 1 示出的胶囊型医疗装置用引导系统 1 的胶囊型内窥镜 10 的引导处理的处理过程的流程图。

[0130] 如图 19 所示,在输入部 6 输入了指示开始体内观察的指示信息的情况下,磁场控制指示部 45 对磁场控制部 8 发送指示信息以在初始条件下产生磁场(步骤 S2)。例如,作为初始条件,磁场控制指示部 45 使磁场产生部 2 产生在磁场产生区域的中心具有峰值的峰值磁场。在这种情况下,容易知道对胶囊型内窥镜 10 进行引导处理的开始位置,因此引导操作开始时的操作性提高。此外,也可以在按压了输入部 6 的规定按钮的情况下,磁场控制指示部 45 使磁场产生部 2 以该初始条件产生在磁场产生区域的中心具有峰值的峰值磁场。即使在胶囊型内窥镜 10 脱离峰值磁场的约束而无法顺利地进行引导的情况下,也能够容易地将胶囊型内窥镜 10 的位置返回到初始状态,因此操作性提高。

[0131] 然后,图像接收部 41 进行图像接收处理来依次获取由发送和接收部 3 依次接收到的体内图像(步骤 S4),图像显示控制部 42 进行图像显示处理来使显示部 5 显示由发送和接收部 3 依次接收到的体内图像(步骤 S6)。

[0132] 在体外控制部 4 中,磁场条件切换部 46 根据来自操作输入部 60 的选择信息输入的有无来判断是否存在引导区域的设定指示(步骤 S 8)。在判断为存在引导区域的设定指示的情况下(步骤 S8:“是”),磁场条件切换部 46 与操作输入部 60 根据从所输入的选择信息选择的引导区域相应地切换磁场产生部 2 的磁场产生条件(步骤 S10)。如上所述,按各引导区域分别设定了磁场的种类、胶囊型内窥镜 10 的引导方向以及在铅直方向上产生的磁梯度的大小和朝向而得到的磁场产生条件被存储在磁场条件存储部 47 中,磁场条件切换部 46 参照磁场条件存储部 47 所存储的磁场产生条件中的、与所设定的引导区域对应的磁场产生条件来切换到所参照的磁场产生条件。此外,在这种情况下,相当于未从操作输入部 60 输入操作信息的情况,因此磁场控制指示部 45 使磁场产生部 2 产生具有图 11 的表 T2 所示的磁力的磁场。因此,胶囊型内窥镜 2 稳定地位于所设定的引导区域内。另外,在引导区域被切换为其它引导区域的情况下,胶囊型内窥镜 10 被引导到切换后的新的引导区域内,稳定地位于该引导区域内。

[0133] 另一方面,在磁场条件切换部 46 判断为不存在引导区域的设定指示的情况下(步骤 S8:“否”)或者磁场条件切换部 46 切换了磁场产生条件的情况下(步骤 S10),磁场控制指示部 45 根据来自操作输入部 60 的操作信息输入的有无来判断是否存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示(步骤 S12)。在判断为存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S12:“是”),磁场控制指示部 45 计算来自操作输入部 60 的操作信息所指示的移动位置(步骤 S14),根据与引导区域对应的磁场产生条件来获取要施加到胶囊型内窥镜 10 的永久磁体 19 的磁场条件(步骤 S16)。然后,磁场控制指示部 45 指示磁场控制部 8 以获取到的磁场条件产生磁场,磁场产生部 2 进行以所指示的条件产生磁场的磁场产生处理(步骤 S18)。其结果是胶囊型内窥镜 10 移动到按照操作输入部 60 的操作处理的方向和位置。

[0134] 并且,在磁场控制指示部 45 判断为不存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S12:“否”)或者结束了磁场产生处理(步骤 S18)的情况下,图像接收部 41 进行图

像接收处理（步骤 S20），图像显示控制部 42 进行图像显示处理（步骤 S22）。其结果是显示部 5 依次显示胶囊型内窥镜 10 拍摄到的体内图像。此外，从发送和接收部 3 获取胶囊型内窥镜 10 的图像之后到显示部 5 显示该图像为止，有时经过几百毫秒的延迟时间。在这种情况下，当胶囊型内窥镜 10 的引导速度过快时会导致胶囊型内窥镜 10 的位置操作相对于目标位置发散而操作性降低。因此，期望以与延迟时间对应的引导速度引导胶囊型内窥镜 10。例如，期望以 10mm/sec 以下的速度引导胶囊型内窥镜 10。

[0135] 接着，体外控制部 4 根据输入部 6 所输入的指示信息来判断体内观察是否结束（步骤 S24）。在判断为体内观察未结束的情况下（步骤 S24：“否”），体外控制部 4 继续进行体内观察，因此返回到步骤 S 8，判断是否存在引导区域的设定指示。另外，在判断为体内观察结束的情况下（步骤 S24：“是”），体外控制部 4 将胶囊型内窥镜 10 拍摄到的体内图像群汇总到一个文件夹，保存到存储部 7 内，结束体内观察。

[0136] 这样，在实施方式 1 中，按各引导区域自动地切换磁场产生条件，以适合于各引导区域的条件产生磁场，因此能够通过简单的操作来正确地引导胶囊型内窥镜 10。

[0137] 此外，在本实施方式 1 中，以设定液面区域、液中区域以及液底区域作为引导区域的情况为例进行了说明，但是当然并不限于此，引导区域只要是将液面区域、液中区域以及液底区域中的至少两个以上进行组合而得到的组合区域即可。例如，也可以限定液面区域和液底区域作为引导区域。在液中，存在由于均匀磁场变形的影响而无法将胶囊型内窥镜 10 的位置正确地保持在期望位置、在均匀梯度磁场变形大的情况下根据磁场产生部不同而控制性降低的情况。在这种情况下，通过将引导区域限定为液面区域和液底区域，能够仅在稳定的区域中引导胶囊型内窥镜 10，因此操作性提高。

[0138] 另外，在液中区域中，将后移动作、前移动作、右移动作或者左移动作设为图 14 的 (3) 示出的胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 的铅直面上的动作来进行了说明，但是当然并不限于此。还可以将液中区域中的后移动作、前移动作、右移动作或者左移动作与液面区域中的水平后移动作、水平前移动作、水平右移动作或者水平左移动作同样地设定为水平面 Hp 中的移动动作。

[0139] 具体地说，如图 20 的 (1) 所示，在操作输入部 60 将与操纵杆 62 的箭头 Y123j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下，磁场控制指示部 45 根据该操作信息，使磁场产生部 2 产生均匀磁场或者均匀梯度磁场以使胶囊型内窥镜 10 如水平面 Hp 中的箭头 Y123 所示那样进行移动。另外，如图 20 的 (1) 所示，在操作输入部 60 将与操纵杆 62 的箭头 Y124j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下，磁场控制指示部 45 根据该操作信息，使磁场产生部 2 产生均匀磁场或者均匀梯度磁场以使胶囊型内窥镜 10 如水平面 Hp 中的箭头 Y124 所示那样进行移动。

[0140] 另外，在液中区域中，还可以将向上动作或者向下动作设定为沿铅直轴 Az 而上下进行移动的移动动作。在这种情况下，如图 20 的 (2) 所示，在操作输入部 60 将与向上按钮 64U 或者向下按钮 64B 的箭头 Y125j 的按压操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下，磁场控制指示部 45 根据该操作信息，使磁场产生部 2 产生均匀梯度磁场以使胶囊型内窥镜 10 如铅直轴 Az 上的箭头 Y125 所示那样进行移动。此外，如图 20 的 (3) 的箭头 Y121、Y122 所示，在操作输入部 60 将与操纵杆 61 的箭头 Y121j 的倾动操作对应的操作信息或者与箭头 Y122j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下，使磁场产

生部 2 产生改变了方向的均匀磁场以使胶囊型内窥镜 10 进行与图 14 的 (3) 的箭头 Y121、Y122 示出的动作相同的摆动动作或者旋转动作。

[0141] 这样,在设定胶囊型内窥镜 10 的引导动作使得在液中区域和液面区域中胶囊型内窥镜 10 的移动方向的差异小的情况下,即使在切换了引导区域的情况下也能够不发生混乱地继续引导胶囊型内窥镜 10。另外,在这种情况下,在引导区域中未设定液中,因此作为不进行液中的胶囊型内窥镜 10 的引导,还能够仅使用峰值磁场引导胶囊型内窥镜 10。

[0142] 另外,在液底区域中,以还未设定使胶囊型内窥镜 10 在水平面中移动的右移动作用和左移动作用的情况为例进行了说明,但是当然并不限于此,根据条件不同,也能够水平面上变更胶囊型内窥镜 10 的位置。因此,在液底区域中,也可以进行设定使得能够在水平面上进行使胶囊型内窥镜 10 的位置发生变化的前移动作用、后移动作用、右移动作用以及左移动作用。

[0143] 具体地说,如图 21 的 (1) 所示,在操作输入部 60 将与操纵杆 62 的箭头 Y133j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下,磁场控制指示部 45 根据该操作信息,使磁场产生部 2 产生均匀磁场或者均匀梯度磁场以使胶囊型内窥镜 10 如水平面 Hp 中的箭头 Y133 所示那样进行移动。另外,如图 21 的 (1) 所示,在操作输入部 60 将与操纵杆 62 的箭头 Y134j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下,磁场控制指示部 45 根据该操作信息,使磁场产生部 2 产生均匀磁场或者均匀梯度磁场以使胶囊型内窥镜 10 如水平面 Hp 中的箭头 Y134 所示那样进行移动。此外,在图 21 的 (2) 中示出操作输入部的右视图。

[0144] 此外,如图 21 的 (3) 的箭头 Y131、Y132 所示,在操作输入部 60 将与操纵杆 61 的箭头 Y131j 的倾动操作对应的操作信息或者与箭头 Y132j 的倾动操作对应的操作信息输入到体外控制部 4 的情况下,使磁场产生部 2 产生改变了方向的均匀磁场以使胶囊型内窥镜 10 进行与图 14 的 (3) 的箭头 Y131、Y132 示出的动作相同的摆动动作或者旋转动作。另外,对于在水平面上使胶囊型内窥镜 10 发生变化的前移动作用、后移动作用、右移动作用以及左移动作用,需要对抗与胃部壁面之间的摩擦来使胶囊型内窥镜 10 进行移动,因此期望产生能够以大强度产生的均匀梯度磁场。

[0145] 另外,在实施方式 1 中,在使胶囊型内窥镜 10 从液面向液中或者液底移动的情况下,产生能够与液面的表面张力对抗的高强度磁场来使胶囊型内窥镜 10 从液面顺利地移动到液中或者液底。将产生能够与该液面的表面张力对抗的高强度磁场的模式设为潜水模式来进行说明。

[0146] 在该潜水模式下,通过由体外控制部 4 控制磁场产生部 2,在铅直方向中的朝下方向上临时产生强磁场来如图 22 的箭头 M1 所示那样使胶囊型内窥镜 10 从液面移动到液中或者液底。另外,通过由体外控制部 4 控制磁场产生部 2,还可以产生如图 23 所示那样使胶囊型内窥镜 10 高速进行摆动动作的磁场 M2,来使胶囊型内窥镜 10 的姿势高速发生变化。在这种情况下,由于该摆动动作而从液面露出的胶囊型内窥镜 10 的侧壁附着液体,从而表面张力的影响消失。之后,通过由体外控制部 4 控制磁场产生部 2 产生如箭头 Y41 所示那样使胶囊型内窥镜 10 向下方向进行移动的磁场,来使胶囊型内窥镜 10 从液面移动到液中或者液底。在使用该方法的情况下,即使使用强度低的磁场也能够将胶囊型内窥镜 10 从液面引导到液中或者液底。

[0147] 该潜水模式在引导区域从液面区域切换为液中区域或者液底区域时自动地产生。另外,也可以设置能够选择潜水模式的开启状态或者关闭状态的选择按钮,通过由操作者操作选择按钮来控制潜水模式的开启状态。在潜水模式处于开启状态的情况下,在首次进行向铅直下方向的操作指示时,在体外控制部 4 的控制下,磁场产生部 2 仅产生一次与表面张力对抗的磁场,之后潜水模式自动地成为关闭状态。因此,在潜水模式处于开启状态的情况下,即使在液中进行胶囊型内窥镜 10 的引导的过程中胶囊型内窥镜 10 移动到液面的情况下,也能够容易地恢复到在液中的引导。

[0148] 另外,在实施方式 1 中,还设定有使胶囊型内窥镜 10 的摄像部 11A 接近摄像对象的接近模式。该接近模式是以下功能:沿胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 方向引导胶囊型内窥镜 10,即,使用均匀梯度磁场来沿图像的拍摄方向引导胶囊型内窥镜 10 的摄像部 11A。

[0149] 在接近模式下,在按压图 12 中例示的操作输入部 60 的接近按钮 64 的期间处于开启状态,在该接近按钮 64 的按压被解除的情况下处于断开状态。例如,说明如图 24 所示那样胶囊型内窥镜 10 朝下拍摄处于液底的摄像对象部 Sp 时接近模式处于开启状态的情况。

[0150] 在接近模式处于开启状态的期间,磁场控制指示部 45 使磁场产生部 2 产生梯度沿胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 向下方向的均匀梯度磁场 Ms。其结果是如箭头 Y42 所示,能够使胶囊型内窥镜 10 接近当前由摄像部 11A 进行拍摄的胃壁 St 的摄像对象部 Sp。当然,在想要使朝上拍摄上方的胃壁 St 的胶囊型内窥镜 10 接近该胃壁 St 的情况下,只要使磁场产生部 2 产生梯度沿胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 向上方向的均匀梯度磁场 Ms 即可。此外,只要根据摄像部 11A、11B 中的成为基准的摄像部的摄像方向来设定胶囊型内窥镜 10 的摄像方向即可。

[0151] 在此,说明操作者所实施的操作步骤。操作者根据显示部 5 显示的由胶囊型内窥镜 10 获取到的图像来掌握胶囊型内窥镜 10 所存在的区域为液面、液中、液底中的哪一个区域。接着,操作者确认当前所设定的引导区域与胶囊型内窥镜 10 所存在的区域是否一致。在不一致的情况下,操作输入部 6 使引导区域与胶囊型内窥镜 10 所存在的区域一致之后进行引导操作。此外,在当前所设定的引导区域与胶囊型内窥镜 10 所存在的区域一致的情况下,能够直接进行引导操作。

[0152] 另外,在变更引导胶囊型内窥镜 10 的的区域的情况下,操作者操作输入部 6,将引导区域变更为想要对胶囊型内窥镜 10 进行引导的区域,来将胶囊型内窥镜 10 移动到接下来的引导区域。其中,在将引导区域从液面变更为液中的情况下,需要进行以下操作:操作输入部 6 的操纵杆来将胶囊型内窥镜 10 从液面引导到液中。

[0153] 通过以上操作步骤,能够变更引导区域的设定,并且以更稳定的条件引导胶囊型内窥镜 10。

[0154] (实施方式 2)

[0155] 接着,说明实施方式 2。在实施方式 2 中,说明根据胶囊型内窥镜的图像自动地检测胶囊型内窥镜所存在的区域、将胶囊型内窥镜 10 自动地引导到所设定的引导区域内的情况。

[0156] 图 25 是表示实施方式 2 所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统的整体结构的示意图。如图 25 所示,本实施方式 2 中的胶囊型医疗装置用引导系统 201 具有以下结构、即代替图 1 示出的体外控制部 4 而设置了体外控制部 204。体外控制部 204 与体外控制部 4 相

比,还具备位置检测部 243,并且具备磁场控制指示部 245 以代替磁场控制指示部 45。

[0157] 位置检测部 243 根据胶囊型内窥镜 10 拍摄到的图像来检测胶囊型内窥镜 10 存在于液面区域、液中区域和液底区域中的哪一个区域。在位置检测部 243 检测出的胶囊型内窥镜 10 的存在区域与输入部 6 的操作输入部 60 所选择的引导区域不一致的情况下,磁场控制指示部 245 使磁场产生部 2 产生将胶囊型内窥镜 10 引导到操作输入部 60 所选择的引导区域的磁场。

[0158] 接着,参照图 26 来说明图 25 示出的胶囊型医疗装置用引导系统 201 的胶囊型内窥镜 10 的引导处理。图 26 是表示图 25 示出的胶囊型医疗装置用引导系统 201 的胶囊型内窥镜 10 的引导处理的处理过程的流程图。

[0159] 如图 26 所示,首先,与图 19 的步骤 S2 同样地,在输入部 6 输入了指示开始体内观察的指示信息的情况下,磁场控制指示部 245 对磁场控制部 8 发送指示信息使得以初始条件产生磁场(步骤 S202)。接着,与图 19 的步骤 S4 以及步骤 S6 同样地,图像接收部 41 进行图像接收处理(步骤 S204),图像显示控制部 42 进行图像显示处理(步骤 S206)。

[0160] 在体外控制部 204 中,磁场条件切换部 46 与图 19 的步骤 S8 同样地判断是否存在引导区域的设定指示(步骤 S208)。磁场条件切换部 46 在判断为存在引导区域的设定指示的情况下(步骤 S208:“是”),与操作输入部 60 根据所输入的选择信息选择的引导区域相应地,切换磁场产生部 2 的磁场产生条件(步骤 S210)。

[0161] 接着,在磁场条件切换部 46 判断为不存在引导区域的设定指示的情况下(步骤 S208:“否”)或者步骤 S210 中的磁场产生条件切换处理结束之后,体外控制部 204 判断是否设定了对胶囊型内窥镜 10 的存在区域进行自动检测的自动检测模式(步骤 S212)。在体外控制部 204 判断为设定了对胶囊型内窥镜 10 的存在区域进行自动检测的自动检测模式的情况下(步骤 S212:“是”),位置检测部 243 进行存在区域检测处理来检测胶囊型内窥镜 10 的存在区域(步骤 S214)。

[0162] 位置检测部 243 根据图像接收部 41 接收到的由胶囊型内窥镜 10 拍摄到的摄像图像中是否存在液面或者液底所特有的图像图案,来检测胶囊型内窥镜 10 的存在区域。

[0163] 首先,参照图 27 来说明胶囊型内窥镜 10 位于液面上的情况。如图 27 的(1)所示,在胶囊型内窥镜 10 位于液面区域的情况下,胶囊型内窥镜 10 的前端从液面 W_s 露出。摄像部 11A、11B 的摄像视场从该胶囊型内窥镜 10 前端开始扩大。因此,在如图 27 的(1)所示那样胶囊型内窥镜 10 前端从液面 W_s 露出的情况下,如图 27 的(2)的图像 G2 所示,由于表面张力引起的液体攀附于胶囊型内窥镜 10 侧面以及来自照明部 13A、13B 的照明光的反射,与液面 W_s 之间的边界 Pr 被显示为环状。因此,位置检测部 243 判断在胶囊型内窥镜 10 拍摄到的图像中是否存在环状的图像图案,在存在环状图像图案的情况下,判断为该胶囊型内窥镜 10 存在于液面区域。

[0164] 接着,参照图 28 来说明胶囊型内窥镜 10 位于液底的情况。如图 28 的(1)所示,在胶囊型内窥镜 10 位于液底区域的情况下,胶囊型内窥镜 10 前端被胃壁 St 按压。因此,在图 28 的(1)的情况下,如图 28 的(2)的图像 G1 所示,胃壁 St 与胶囊型内窥镜 10 前端部之间的接触部 Pt 被显示为圆状。因此,位置检测部 243 判断在胶囊型内窥镜 10 拍摄到的图像中是否存在圆状的图像图案,在存在圆状图像图案的情况下,判断为该胶囊型内窥镜 10 存在于液底区域。

[0165] 另外,在位置检测部 243 判断为在胶囊型内窥镜 10 拍摄到的图像中环状的图像图案和圆状的图像图案均不存在的情况下,判断为该胶囊型内窥镜 10 存在于液中区域。

[0166] 然后,磁场控制指示部 245 根据位置检测部的检测结果来判断胶囊型内窥镜 10 的存在区域与操作输入部 60 所选择的引导区域是否一致(步骤 S216)。

[0167] 磁场控制指示部 245 在判断为胶囊型内窥镜 10 的存在区域与操作输入部 60 所选择的引导区域不一致的情况下(步骤 S216:“否”),判断指示设定的引导区域是哪一个区域(步骤 S217)。磁场控制指示部 245 在判断为指示设定的引导区域是液中或者液底区域的情况下(步骤 S217:“液中或者液底”),根据步骤 S214 的检测结果判断胶囊型内窥镜 10 现在是否位于液面(步骤 S218)。磁场控制指示部 245 在判断为胶囊型内窥镜 10 现在位于液面的情况下(步骤 S218:“是”),将潜水模式设定为开启状态(步骤 S219)。

[0168] 并且,磁场控制指示部 245 在判断为指示设定的引导区域是液面区域的情况下(步骤 S217:“液面”)或者在判断为胶囊型内窥镜 10 现在不位于液面的情况下(步骤 S218:“否”)或者在步骤 S218 的潜水模式开启设定结束的情况下,对磁场控制部 8 进行指示使得产生用于将胶囊型内窥镜 10 引导到所选择的引导区域的磁场。其结果是磁场产生部 2 产生用于使胶囊型内窥镜 10 移动到所选择的引导区域的磁场(步骤 S220)。在此,作为要产生的磁场,磁场控制指示部 245 使磁场产生部 2 产生具有图 11 的表 T2 所示的磁力的磁场。并且,在胶囊型内窥镜 10 的存在区域是液面区域而引导区域被设定为液中区域或者液底区域中的某一个的情况下,如上所述潜水模式成为开启状态,因此为了使胶囊型内窥镜 10 相对于液面向铅直下方向移动,磁场控制指示部 245 使磁场产生部 2 产生一次能够与液面的表面张力对抗的高强度磁场之后,使磁场产生部 2 按照表 T1 的条件产生具有表 T2 示出的磁力的磁场。在这种情况下,即使操作者不进行将潜水模式设定为开启状态的操作,潜水模式也自动地成为开启状态,因此操作性进一步提高。其结果是胶囊型内窥镜 10 移动到所设定的引导区域内,稳定地位于该引导区域。

[0169] 体外控制部 204 在判断为没有设定对胶囊型内窥镜 10 的存在区域进行自动检测的自动检测模式的情况下(步骤 S212:“否”)、在磁场控制指示部 245 判断为胶囊型内窥镜 10 的存在区域与操作输入部 60 所选择的引导区域一致的情况下(步骤 S216:“是”)或者步骤 S220 的磁场产生处理结束的情况下,与图 19 的步骤 S12 同样地,磁场控制指示部 245 判断是否存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示(步骤 S222)。

[0170] 与实施方式 1 同样地,在磁场控制指示部 245 判断为存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S222:“是”),计算来自操作输入部 60 的操作信息所指示的移动位置(步骤 S224),根据与引导区域对应的磁场产生条件来获取施加到胶囊型内窥镜 10 的永久磁体 19 的磁场条件(步骤 S226)。然后,磁场控制指示部 245 指示磁场控制部 8 以获取到的磁场条件产生磁场,磁场产生部 2 进行磁场产生处理以所指示的条件产生磁场(步骤 S228)。其结果是胶囊型内窥镜 10 移动到按照操作输入部 60 的操作处理的方向和位置。此外,在存在铅直下方向的移动成分且潜水模式处于开启状态的情况下,磁场控制指示部 245 对磁场控制部 8 进行指示以使磁场产生部 2 产生与表面张力对抗的磁场。

[0171] 然后,在磁场控制指示部 245 判断为不存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S222:“否”)或者在磁场产生处理(步骤 S228)结束的情况下,图像接收部 41 进行图像接收处理(步骤 S230),图像显示控制部 42 进行图像显示处理(步骤 S232)。其结果

是显示部 5 依次显示胶囊型内窥镜 10 拍摄到的体内图像。接着,体外控制部 204 根据输入部 6 所输入的指示信息来判断体内观察是否结束(步骤 S234)。体外控制部 204 在判断为体内观察未结束的情况下(步骤 S234:“否”),为了继续进行体内观察,返回到步骤 S208,判断是否存在引导区域的设定指示。另外,体外控制部 204 在判断为体内观察结束的情况下(步骤 S234:“是”),结束体内观察。

[0172] 这样,在实施方式 2 中,根据胶囊型内窥镜 10 的图像自动地检测胶囊型内窥镜 10 所存在的区域,在检测出的胶囊型内窥镜 10 的存在区域与所设定的引导区域不一致的情况下,自动地产生用于使胶囊型内窥镜 10 移动到所设定的引导区域内的磁场。因此,根据实施方式,即使操作者本身不进行根据显示在显示部 5 中的图像来将胶囊型内窥镜 10 引导到期望的引导到区域的操作也可以,因此与实施方式 1 相比,能够以更简单的操作来正确地引导胶囊型内窥镜 10。

[0173] 此外,在引导区域的组合仅是液面区域和液底区域的情况下,位置检测部 243 也可以仅判断在胶囊型内窥镜 10 拍摄到的图像中是否存在环状的图像图案而不判断是否存在圆状的图像图案。在这种情况下,位置检测部 243 在判断为胶囊型内窥镜 10 拍摄到的图像中存在环状的图像图案的情况下,判断为胶囊型内窥镜 10 的存在区域是液面区域,在判断为不存在环状的图像图案的情况下,判断为胶囊型内窥镜 10 的存在区域是液底区域。在这种情况下,能够使胶囊型内窥镜 10 的存在区域的检测处理更简单。

[0174] 另外,在实施方式 2 中,也可以通过进行图 29 示出的各处理过程,设定区域自动调整模式以能够顺利地对胶囊型内窥镜 10 进行磁性引导,该区域自动调整模式用于将磁场产生条件设定为与胶囊型内窥镜 10 实际存在的区域对应。

[0175] 如图 29 所示,首先,与图 19 的步骤 S2 同样地,在输入部 6 输入了指示开始体内观察的指示信息的情况下,磁场控制指示部 245 对磁场控制部 8 发送指示信息使得在初始条件下产生磁场(步骤 S202a)。接着,与图 19 的步骤 S4 以及步骤 S6 同样地,图像接收部 41 进行图像接收处理(步骤 S204a),图像显示控制部 42 进行图像显示处理(步骤 S206a)。

[0176] 之后,位置检测部 243 进行存在区域检测处理来检测胶囊型内窥镜 10 的存在区域(步骤 S208a)。然后,磁场控制指示部 245 根据位置检测部 243 的检测结果来判断胶囊型内窥镜 10 的存在区域与操作输入部 60 所选择的引导区域是否一致(步骤 S209a)。在判断为胶囊型内窥镜 10 的存在区域与操作输入部 60 所选择的引导区域一致的情况下(步骤 S209a:“是”),磁场控制指示部 245 将区域自动调整模式设定为开启状态(步骤 S210a)。

[0177] 在磁场控制指示部 245 判断为胶囊型内窥镜 10 的存在区域与操作输入部 60 所选择的引导区域不一致的情况下(步骤 S209a:“否”)或者步骤 S210a 的处理结束之后,磁场条件切换部 46 与图 19 的步骤 S8 同样地判断是否存在引导区域的设定指示(步骤 S213a)。

[0178] 磁场条件切换部 46 在判断为存在引导区域的设定指示的情况下(步骤 S213a:“是”),与操作输入部 60 根据所输入的选择信息选择的引导区域相应地切换磁场产生部 2 的磁场产生条件(步骤 S214a)。然后,磁场控制指示部 245 对磁场产生部 2 进行指示使其产生用于将胶囊型内窥镜 10 引导到所选择的引导区域的磁场,在胶囊型内窥镜 10 实际存在的区域移动到操作输入部 60 所选择的引导区域而存在区域与引导区域一致之后,将区域自动调整模式设定为关闭状态(步骤 S215a)。

[0179] 与此相对,在磁场条件切换部 46 判断为不存在引导区域的设定指示的情况下(步

骤 S213a：“否”)，磁场控制指示部 245 判断区域自动调整模式是否处于开启状态(步骤 S216a)。磁场控制指示部 245 在判断为区域自动调整模式处于开启状态的情况下(步骤 S216a：“是”)，将引导区域设定为胶囊型内窥镜 10 实际存在的区域(步骤 S217a)。磁场条件切换部 46 与磁场控制指示部 245 在步骤 S217a 的设定处理中设定的引导区域对应地切换磁场产生部 2 的磁场产生条件。

[0180] 体外控制部 204 在步骤 S215a 中磁场控制指示部 245 判断为区域自动调整模式不处于开启状态的情况下(步骤 S216a：“否”)或者步骤 S217a 的处理结束的情况下，与图 19 的步骤 S12 同样地，由磁场控制指示部 245 判断是否存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示(步骤 S222a)。与实施方式 1 同样地，磁场控制指示部 245 在判断为存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S222a：“是”)，计算来自操作输入部 60 的操作信息所指示的移动位置(步骤 S224a)，根据与引导区域对应的磁场产生条件来获取施加到胶囊型内窥镜 10 的永久磁体 19 的磁场条件(步骤 S226a)。然后，磁场控制指示部 245 指示磁场控制部 8 以获取到的磁场条件产生磁场，磁场产生部 2 进行磁场产生处理来以所指示的条件产生磁场(步骤 S228a)。然后，在磁场控制指示部 245 判断为不存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S222a：“否”)或者磁场产生处理(步骤 S228a)结束的情况下，图像接收部 41 进行图像接收处理(步骤 S230a)，图像显示控制部 42 进行图像显示处理(步骤 S232a)。其结果是显示部 5 依次显示胶囊型内窥镜 10 拍摄到的体内图像。接着，体外控制部 204 根据输入部 6 所输入的指示信息，判断体内观察是否结束(步骤 S234a)。体外控制部 204 在判断为体内观察未结束的情况下(步骤 S234a：“否”)，为了继续进行体内观察而返回到步骤 S208a，进行存在区域确认处理。另外，体外控制部 204 在判断为体内观察结束的情况下(步骤 S234a：“是”)，结束体内观察。

[0181] 通过进行图 29 示出的各处理过程，在设定了区域自动调整模式的情况下，能够将磁场产生条件自动地切换为与胶囊型内窥镜 10 实际存在的区域对应。其结果是即使例如将引导区域设定为液中区域来引导胶囊型内窥镜 10 的情况下胶囊型内窥镜 10 液面移动等胶囊型内窥镜 10 实际存在的存在区域偏离操作输入部 60 所设定的引导区域的情况下，也自动将引导区域切换为存在区域。并且，随着引导区域被切换为存在区域，磁场产生条件也被切换为与胶囊型内窥镜 10 实际存在的区域对应的条件。因此，通过进行图 29 示出的各处理过程，能够实现始终在胶囊型内窥镜 10 所存在的区域中进行稳定的引导。

[0182] (实施方式 3)

[0183] 接着，说明实施方式 3。在产生均匀梯度磁场来使胶囊型内窥镜 10 移动时胶囊型内窥镜 10 的位置不确定的情况较多，因此在实施方式 3 中，存储之前产生的峰值磁场在水平面上的峰值位置，在磁场从均匀梯度磁场切换为峰值磁场的情况下，产生在所存储的位置具有峰值的峰值磁场，从而确定了胶囊型内窥镜的位置。

[0184] 图 30 是表示本发明的实施方式 3 所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统的整体结构的示意图。如图 30 所示，本实施方式 3 中的胶囊型医疗装置用引导系统 301 具有以下结构、即代替图 1 示出的体外控制部 4 而具备体外控制部 304。体外控制部 304 与体外控制部 4 相比，具备磁场控制指示部 345 以代替磁场控制指示部 45，具备磁场条件存储部 347 以代替磁场条件存储部 47。

[0185] 磁场控制指示部 345 使磁场条件存储部 347 存储与各引导区域对应的各磁场条

件,并且存储之前产生的峰值磁场在水平面上的峰值位置、即峰值磁场的峰值在水平面上的位置。在将使磁场产生部 2 产生的磁场从峰值磁场切换为均匀梯度磁场时,磁场控制指示部 345 使磁场条件存储部 347 存储该峰值磁场在水平面上的产生位置、即峰值磁场的峰值在水平面上的位置。具体地说,在将使磁场产生部 2 产生的磁场从峰值磁场切换为均匀梯度磁场时,磁场控制指示部 345 使磁场条件存储部 347 存储该峰值磁场在铅直方向上的磁梯度。在将使磁场产生部 2 产生的磁场从峰值磁场切换为均匀梯度磁场时,磁场控制指示部 345 使磁场条件存储部 347 存储该峰值磁场的方向。

[0186] 然后,在将使磁场产生部 2 产生的磁场从均匀梯度磁场切换为峰值磁场时,磁场控制指示部 345 进行指示以在磁场条件存储部 347 所存储的位置产生峰值磁场。具体地说,在将使磁场产生部 2 产生的磁场从均匀梯度磁场切换为峰值磁场时,磁场控制指示部 345 进行指示来以磁场条件存储部 347 所存储的铅直方向的磁梯度来产生峰值磁场。在将使磁场产生部 2 产生的磁场从均匀梯度磁场切换为峰值磁场时,磁场控制指示部 345 进行指示以产生磁场条件存储部 347 所存储的方向的峰值磁场。在由于引导区域切换而要变更磁场的种类的情况下,磁场控制指示部 345 进行与峰值磁场的产生位置有关的磁场条件的存储处理和读出处理。

[0187] 按照各引导区域的切换来具体地进行说明。首先,说明根据利用操作输入部 60 输入的选择信息而引导区域从液面区域切换为液中区域或者液底区域的情况。在这种情况下,与要产生的磁场被从峰值磁场切换为均匀梯度磁场的情况对应。

[0188] 首先,胶囊型内窥镜 10 的引导区域在切换前被设定为液面区域,因此磁场产生部 2 产生峰值磁场,例如如图 31 的箭头 Y51 所示,使胶囊型内窥镜 10 向位置 P10 移动。如果在该时刻进行了将引导区域从液面区域切换为液中区域或者液底区域的切换指示的情况下,作为在该位置 P10 约束胶囊型内窥镜 10 的峰值磁场的产生条件、例如该峰值磁场的峰值在水平面上的产生位置,磁场控制指示部 345 使磁场条件存储部 347 存储峰值磁场的铅直方向的磁梯度以及该峰值磁场的方向。

[0189] 之后,磁场条件切换部 46 根据新选择的引导区域来切换磁场产生部 2 的磁场产生条件。由于该引导区域的切换,需要胶囊型内窥镜 10 相对于液面向铅直下方向移动。因此,在指示了向铅直下方向移动胶囊型内窥镜 10 的时刻,磁场控制指示部 345 使磁场产生部 2 产生一次能够与液面的表面张力对抗的高强度磁场。在这种情况下,即使操作者不进行将潜水模式设定为开启状态的操作,胶囊型内窥镜 10 也以潜水模式自动地移动,因此操作者不用考虑表面张力的影响而能够将胶囊型内窥镜 10 引导到液中或者液底。

[0190] 之后,磁场控制指示部 345 按照图 10 示出的表 T1 的条件,进行指示以产生均匀梯度磁场,如箭头 Y52 所示,例如使胶囊型内窥镜 10 向下方移动到接近胃壁 St 的位置 P11。此外,严格地说,均匀梯度磁场存在磁场的变形,因此在液面等没有摩擦这种环境中胶囊型内窥镜 10 的动作变得不稳定,因此磁场控制指示部 345 也可以在操作输入部 60 输入操作信息之前,为了稳定的操作而保持由磁场产生部 2 产生峰值磁场使得能够确定胶囊型内窥镜 10 的位置。在这种情况下,磁场控制指示部 345 在操作输入部 60 输入操作信息之后使磁场产生部 2 产生均匀梯度磁场。

[0191] 接着,说明根据利用操作输入部 60 输入的选择信息而引导区域被从液中区域或者液底区域切换为液面区域的情况。这种情况与要产生的磁场从均匀梯度磁场切换为峰值

磁场的情况对应。在这种情况下,磁场条件切换部 46 将磁场产生条件从与液中区域或者液底区域对应的均匀梯度磁场切换为与液面区域对应的峰值磁场。然后,磁场控制指示部 345 获取磁场条件存储部 347 所存储的之前的峰值磁场的产生条件,使磁场产生部 2 以该条件产生峰值磁场。

[0192] 其结果是如箭头 Y53 所示,已移动到图 31 的位置 P11 的胶囊型内窥镜 10 返回到向液底移动之前的位置 P10。即,在引导区域从其它区域切换为液面区域的情况下,胶囊型内窥镜 10 自动地返回到向液中或者液底移动之前的液面位置。操作者仅将引导区域从其它区域切换为液面区域即可,即使不进行用于将胶囊型内窥镜 10 返回到液面的引导操作,也能够从向液中或者液底移动之前的液面的位置 P10 起顺利地重新开始利用胶囊型内窥镜 10 进行的体内观察以及胶囊型内窥镜 10 的引导。

[0193] 此外,在引导区域从液中区域切换为液底区域的情况下或者从液底区域切换为液中区域的情况下,在磁场产生条件中磁场的种类不切换而保持均匀梯度磁场,因此磁场控制指示部 345 不需要进行与峰值磁场的产生条件有关的存储处理。

[0194] 接着,参照图 32 来说明图 30 示出的胶囊型医疗装置用引导系统 301 的胶囊型内窥镜 10 的引导处理。图 32 是表示图 30 示出的胶囊型医疗装置用引导系统 301 的胶囊型内窥镜 10 的引导处理的处理过程的流程图。

[0195] 如图 32 所示,首先,与图 19 的步骤 S2 同样地,在输入部 6 输入了指示开始体内观察的指示信息的情况下,磁场控制指示部 345 对磁场控制部 8 发送指示信息使得在初始条件下产生磁场(步骤 S302)。接着,与图 19 的步骤 S4 以及步骤 S6 同样地,图像接收部 41 进行图像接收处理(步骤 S304),图像显示控制部 42 进行图像显示处理(步骤 S306)。

[0196] 在体外控制部 304 中,与图 19 的步骤 S8 同样地磁场条件切换部 46 判断是否存在引导区域的设定指示(步骤 S308)。磁场条件切换部 46 在判断为存在引导区域的设定指示的情况下(步骤 S308:“是”),与操作输入部 60 根据所输入的选择信息选择的引导区域相应地切换磁场产生部 2 的磁场产生条件(步骤 S310)。

[0197] 接着,磁场控制指示部 345 根据引导区域的设定指示判断在步骤 S310 的磁场产生条件的切换处理中是否发生了磁场产生条件中的磁场的种类从峰值磁场向均匀梯度磁场的切换(步骤 S312)。

[0198] 说明磁场控制指示部 345 判断为发生了磁场产生条件中的磁场的种类从峰值磁场向均匀梯度磁场的切换的情况(步骤 S312:“是”)。在这种情况下引导区域从液面区域被切换为液中区域或者液底区域。在这种情况下,磁场控制指示部 345 使磁场条件存储部 347 存储之前产生的峰值磁场的产生条件(步骤 S314)。然后,磁场控制指示部 345 判断是否存在从液面向液中或者液底移动的移动指示(步骤 S316)。即,判断操作输入部 60 是否输入了使胶囊型内窥镜 10 向铅直下方向移动的移动指示作为操作信息。

[0199] 磁场控制指示部 345 在判断为存在从液面向液中或者液底移动的移动指示的情况下(步骤 S316:“是”),在上述潜水模式下使磁场产生部 2 产生磁场(步骤 S318),从而使胶囊型内窥镜 10 正确地从液面移动到液中或者液底。然后,磁场控制指示部 345 进行指示以按照由磁场条件切换部 46 切换后的磁场产生条件来产生均匀梯度磁场,由此使磁场产生部 2 产生用于使胶囊型内窥镜 10 移动到被选择为引导区域的液中区域或者液底区域的磁场(步骤 S320),使胶囊型内窥镜 10 移动到所选择的引导区域内。

[0200] 与此相对,磁场控制指示部 345 在根据引导区域的设定指示判断为步骤 S310 的磁场产生条件的切换处理中没有发生磁场产生条件中的磁场的种类从峰值磁场向均匀梯度磁场的切换的情况下(步骤 S312:“否”),进一步判断是否发生了磁场产生条件中的磁场的种类从均匀梯度磁场向峰值磁场的切换(步骤 S322)。

[0201] 说明磁场控制指示部 345 判断为发生了磁场产生条件中的磁场的种类从均匀梯度磁场向峰值磁场的切换的情况(步骤 S322:“是”)。在这种情况下引导区域被从液中区域或者液底区域切换为液面区域。在这种情况下,磁场控制指示部 345 获取磁场条件存储部 347 所存储的之前的峰值磁场的产生条件(步骤 S324),使磁场产生部 2 以获取到的条件产生峰值磁场(步骤 S326)。其结果是胶囊型内窥镜 10 返回到液面区域中的之前所处的液面位置。

[0202] 与此相对,磁场控制指示部 345 在判断为没有发生磁场产生条件中的磁场的种类从均匀梯度磁场向峰值磁场的切换的情况(步骤 S322:“否”)、即在磁场产生条件中的磁场的种类保持均匀梯度磁场的情况,与引导区域从液中区域切换为液底区域的情况或者从液底区域切换为液中区域的情况对应。在这种情况下,磁场控制指示部 345 进行指示以按照磁场条件切换部 46 切换后的磁场产生条件来产生均匀梯度磁场,由此使磁场产生部 2 产生用于使胶囊型内窥镜 10 移动到被选择为引导区域的液中区域或者液底区域的磁场(步骤 S320),使胶囊型内窥镜 10 移动到所选择的引导区域内。

[0203] 磁场控制指示部 345 在进行指示以产生使胶囊型内窥镜 10 移动到所选择的引导区域内的磁场之后,与实施方式 1 同样地,判断是否存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示(步骤 S332)。与实施方式 1 同样地,磁场控制指示部 345 在判断为存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S332:“是”),计算来自操作输入部 60 的操作信息所指示的移动位置(步骤 S334),根据与引导区域对应的磁场产生条件来获取施加到胶囊型内窥镜 10 的永久磁体 19 的磁场条件(步骤 S336)。然后,磁场控制指示部 345 对磁场控制部 8 进行指示来以获取到的磁场条件产生磁场,磁场产生部 2 进行磁场产生处理来以所指示的条件产生磁场(步骤 S338)。其结果是胶囊型内窥镜 10 移动到按照操作输入部 60 的操作处理的方向和位置。

[0204] 然后,在磁场控制指示部 345 判断为不存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S332:“否”)或者在磁场产生处理(步骤 S338)结束的情况下,图像接收部 41 进行图像接收处理(步骤 S340),图像显示控制部 42 进行图像显示处理(步骤 S342)。其结果是显示部 5 依次显示胶囊型内窥镜 10 拍摄到的体内图像。接着,体外控制部 304 根据输入部 6 所输入的指示信息来判断体内观察是否结束(步骤 S344)。体外控制部 304 在判断为体内观察未结束的情况下(步骤 S344:“否”),为了继续进行体内观察而返回到步骤 S308,判断是否存在引导区域的设定指示。另外,体外控制部 304 在判断为体内观察结束的情况下(步骤 S344:“是”),结束体内观察。

[0205] 这样,在实施方式 3 中,在发生了从均匀梯度磁场向峰值磁场的切换的情况下,在存储之前产生的峰值磁场在水平面上的峰值位置后在磁场从均匀梯度磁场切换为峰值磁场时,产生在所存储的位置处具有峰值的峰值磁场,从而确定了胶囊型内窥镜 10 的位置。因此,根据本实施方式 3,即使在操作者在由于产生均匀梯度磁场而使胶囊型内窥镜 10 进行移动时无法辨别胶囊型内窥镜 10 的位置的情况下,由于在磁场从磁梯度切换为峰值磁

场时胶囊型内窥镜 10 自动地返回到原来的液面位置,因此即使操作者不进行用于将胶囊型内窥镜 10 返回到液面的引导操作,也能够从原来的液面位置起顺利地重新开始利用胶囊型内窥镜 10 进行的体内观察以及胶囊型内窥镜 10 的引导。

[0206] 另外,在胶囊型医疗装置用引导系统 301 中,不仅是在引导区域被切换的情况下,在利用胶囊型内窥镜 10 进行的体内观察中通过选择接近模式而使位于液面位置的胶囊型内窥镜 10 接近液中或者液底的摄像对象物的情况下,也可同样地进行与峰值磁场的产生条件有关的存储处理。参照图 33 来说明该情况。图 33 是表示图 30 示出的胶囊型医疗装置用引导系统 301 中的接近模式处理的处理过程的流程图。

[0207] 如图 33 所示,在体外控制部 304 中,由图像接收部 41 进行图像接收处理(步骤 S402),由图像显示控制部 42 进行图像显示处理(步骤 S404),磁场控制指示部 345 根据来自操作输入部 60 的操作信息来判断是否指示了接近模式(步骤 S406)。在判断为指示了接近模式的情况下(步骤 S406:“是”),磁场控制指示部 345 判断所设定的引导区域是否为液面区域(步骤 S408)。在判断为所设定的引导区域为液面区域的情况下(步骤 S408:“是”),利用峰值磁场来控制胶囊型内窥镜 10 在水平面上的位置,因此磁场控制指示部 345 使磁场条件存储部 347 存储包括该峰值磁场在水平面上的峰值位置的峰值磁场产生条件(步骤 S410)。然后,磁场控制指示部 345 在上述潜水模式下使磁场产生部 2 产生磁场(步骤 S412)。其结果是能够使胶囊型内窥镜 10 正确地由液面移动到液中。

[0208] 然后,在步骤 S412 的处理之后或者所设定的引导区域并非液面区域的情况下(步骤 S408:“否”),磁场控制指示部 345 使磁场产生部 2 产生在胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 方向具有梯度的均匀梯度磁场(步骤 S414),使胶囊型内窥镜 10 接近摄像对象物。

[0209] 接着,磁场控制指示部 345 判断是否解除了接近模式的指示(步骤 S416)。磁场控制指示部 345 在判断为没有解除接近模式的指示的情况下(步骤 S416:“否”)、即在判断为保持指示接近模式的情况下,返回到步骤 S414,使磁场产生部 2 继续产生均匀梯度磁场。与此相对,磁场控制指示部 345 在判断为解除了接近模式的指示的情况下(步骤 S416:“是”),使磁场产生部 2 停止产生均匀梯度磁场(步骤 S418)。然后,获取存储在磁场条件存储部 347 中的之前的峰值磁场的产生条件(步骤 S420),使磁场产生部 2 以获取到的条件产生峰值磁场(步骤 S422)。其结果是胶囊型内窥镜 10 返回到接近模式前的液面位置。

[0210] 因此,操作者通过按压接近按钮 64 能够确认接近的图像。然后,操作者使手指从接近按钮 64 离开,由此胶囊型内窥镜 10 自动地返回到按压接近按钮 64 前的液面位置,因此操作者能够从按压接近按钮 64 前的液面位置起重新开始胶囊型内窥镜 10 的引导。

[0211] 然后,在磁场控制指示部 345 判断为未指示接近模式的情况下(步骤 S406:“否”)或者由磁场产生部 2 进行的步骤 S422 中的峰值磁场产生处理结束的情况下,图像接收部 41 进行图像接收处理(步骤 S424),图像显示控制部 42 进行图像显示处理(步骤 S426)。其结果是显示部 5 依次显示胶囊型内窥镜 10 所拍摄到的体内图像。接着,体外控制部 304 根据输入部 6 所输入的指示信息,判断体内观察是否结束(步骤 S428)。体外控制部 304 在判断为体内观察未结束的情况下(步骤 S428:“否”),为了继续进行体内观察而返回到步骤 S406,判断是否存在接近模式的指示。另外,体外控制部 304 在判断为体内观察结束的情况下(步骤 S428:“是”),结束体内观察。

[0212] 另外,还能够应用于使用峰值磁场在液中区域中引导胶囊型内窥镜 10 的情况。如

图 34 所示,磁场控制指示部 345 如箭头 Y61、Y62 所示那样在液中区域中使用峰值磁场来引导胶囊型内窥镜 10,在指示了接近模式的情况下也同样地存储之前的峰值磁场的产生条件,之后产生均匀梯度磁场,由此如箭头 Y63 所示那样向胃壁 St 的摄像对象物接近移动。然后,在接近模式的指示被解除的情况下,磁场控制指示部 345 获取存储的峰值磁场产生条件,使磁场产生部 2 以获取到的条件产生峰值磁场。其结果是如箭头 Y64 所示,胶囊型内窥镜 10 返回到指示接近模式前的液中区域内的位置。

[0213] 另外,也能够应用于磁场产生部 2 所产生的磁场的种类从峰值磁场被手动切换为均匀梯度磁场或者从均匀梯度磁场被手动切换为峰值磁场的情况。参照图 35 来说明该情况。图 35 示出在利用胶囊型内窥镜 10 进行的体内观察中磁场的种类被手动切换的情况。

[0214] 如图 35 所示,在体外控制部 304 中,图像接收部 41 进行图像接收处理(步骤 S502),图像显示控制部 42 进行图像显示处理(步骤 S504)。

[0215] 然后,在体外控制部 304 中,磁场控制指示部 345 根据来自输入部 6 的指示信息等来判断是否存在产生磁场的种类的切换指示(步骤 S506)。磁场控制指示部 345 在判断为存在产生磁场的种类的切换指示的情况下(步骤 S506:“是”),判断磁场的种类是否从峰值磁场切换为均匀梯度磁场(步骤 S508)。

[0216] 在判断为磁场的种类从峰值磁场切换为均匀梯度磁场的情况下(步骤 S508:“是”),磁场控制指示部 345 使磁场条件存储部 347 存储包括直到切换前产生的峰值磁场在水平面上的峰值位置的峰值磁场产生条件(步骤 S510)。

[0217] 然后,磁场控制指示部 345 判断是否存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示(步骤 S512)。在磁场控制指示部 345 判断为不存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S512:“否”),图像接收部 41 进行图像接收处理(步骤 S514),图像显示控制部 42 进行图像显示处理(步骤 S516),在继续进行胶囊型内窥镜 10 的体内观察之后,返回到步骤 S512。与此相对,在磁场控制指示部 345 判断为存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S512:“是”),磁场条件切换部 46 将使磁场产生部 2 产生的磁场的种类从峰值磁场切换为均匀梯度磁场(步骤 S518)。然后,磁场控制指示部 345 计算来自操作输入部 60 的操作信息指示的移动位置(步骤 S526),根据与引导区域对应的磁场产生条件来获取施加到胶囊型内窥镜 10 的永久磁体 19 的磁场条件(步骤 S528)。然后,磁场控制指示部 345 指示磁场控制部 8 以获取到的磁场条件产生磁场,磁场产生部 2 进行磁场产生处理来以所指示的条件产生磁场(步骤 S530)。即,磁场控制指示部 345 在操作输入部 60 输入操作信息之前,为了稳定地进行操作,保持磁场产生部 2 产生峰值磁场以能够确定胶囊型内窥镜 10 的位置,在操作输入部 60 输入操作信息之后使磁场产生部 2 产生均匀梯度磁场。

[0218] 另外,磁场控制指示部 345 在判断为磁场的种类未从峰值磁场切换为均匀梯度磁场的情况下(步骤 S508:“否”)、即在判断为磁场的种类从均匀梯度磁场切换为峰值磁场的情况下,获取磁场条件存储部 347 所存储的之前的峰值磁场的产生条件(步骤 S520),使磁场产生部 2 以获取到的该条件产生峰值磁场(步骤 S522)。其结果是胶囊型内窥镜 10 返回到上一次所处的液面位置。然后,磁场控制指示部 345 判断是否存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示(步骤 S524)。另外,在磁场控制指示部 345 判断为不存在产生磁场的种类的切换指示的情况下(步骤 S506:“否”),也进入到步骤 S524。

[0219] 磁场控制指示部 345 在判断为存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤

S524：“是”)，计算来自操作输入部 60 的操作信息指示的移动位置(步骤 S526)，根据与引导区域对应的磁场产生条件来获取施加到胶囊型内窥镜 10 的永久磁体 19 的磁场条件(步骤 S528)。然后，磁场控制指示部 345 指示磁场控制部 8 来以获取到的磁场条件产生磁场，磁场产生部 2 进行磁场产生处理来以所指示的条件产生磁场(步骤 S530)。其结果是胶囊型内窥镜 10 移动到按照操作输入部 60 的操作处理的方向和位置。

[0220] 然后，在磁场控制指示部 345 判断为不存在胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S524：“否”)或者在磁场产生处理(步骤 S530)结束的情况下，图像接收部 41 进行图像接收处理(步骤 S532)，图像显示控制部 42 进行图像显示处理(步骤 S534)。其结果是显示部 5 依次显示胶囊型内窥镜 10 拍摄到的体内图像。接着，体外控制部 304 根据输入部 6 所输入的指示信息来判断体内观察是否结束(步骤 S536)。体外控制部 304 在判断为体内观察未结束的情况下(步骤 S536：“否”)，为了继续进行体内观察而返回到步骤 S506。另外，体外控制部 304 在判断为体内观察结束的情况下(步骤 S536：“是”)，结束体内观察。

[0221] 这种情况也是，即使在通过产生均匀梯度磁场来移动胶囊型内窥镜时无法辨别胶囊型内窥镜 10 的位置的情况下，在磁场从梯度磁场切换为峰值磁场时胶囊型内窥镜 10 也自动地返回到原来的液面位置，因此即使操作者不进行用于将胶囊型内窥镜 10 返回到液面的引导操作，也能够从原来的液面位置起顺利地重新开始利用胶囊型内窥镜 10 进行的体内观察以及胶囊型内窥镜 10 的引导。

[0222] 接着，说明显示部 5 实际显示的显示内容。图 36 是例示显示部 5 所显示的菜单画面的图。如图 36 所示，显示部 5 显示引导菜单 M1 和观察菜单 M2 这两个菜单图像。其中，引导菜单 M1 是用于辅助胶囊型内窥镜 10 的引导的菜单画面，观察菜单 M2 是用于辅助胶囊型内窥镜 10 发送的体内图像的观察的菜单画面。

[0223] 首先，说明引导菜单 M1。显示部 5 在引导菜单 M1 中的左上方的区域 A11 中显示铅直面上的姿势图 Gp1、水平面上的姿势图 Gp2 作为胶囊型内窥镜 10 的姿势图。显示于各姿势图 Gp1、Gp2 中的胶囊型内窥镜 10 的姿势是根据磁场产生部 2 产生的磁场条件而估计出的。并且，在该姿势图 Gp1、Gp2 中，用箭头表示能够引导胶囊型内窥镜 10 的方向，在发生了某个引导方向的操作输入的情况下，改变与输入方向对应的箭头的显示颜色来辅助操作者的操作。

[0224] 如上所述，根据引导区域不同而能够引导胶囊型内窥镜 10 的方向不同，因此按每个引导区域而姿势图 Gp1、Gp2 的箭头不同。例如，在选择液面区域作为引导区域的情况下，如图 37 例示那样，将与摆动动作对应的箭头 Y11g、与旋转动作对应的箭头 Y12g、与水平后移动作和水平前移动作对应的箭头 Y13g、与水平右移动作和水平左移动作对应的箭头 Y14g 显示在姿势图 Gp1、Gp2 中。另外，在选择液中区域作为引导区域的情况下，如图 38 例示那样，将与摆动动作对应的箭头 Y21g、与旋转动作对应的箭头 Y22g、与后移动作和前移动作对应的箭头 Y23g、与右移动作和左移动作对应的箭头 Y24g、与向上动作和向下动作对应的箭头 Y25g 显示在姿势图 Gp1、Gp2 中。另外，在选择液底区域作为引导区域的情况下，如图 39 例示那样，将与摆动动作对应的箭头 Y31g、与旋转动作对应的箭头 Y32g 显示在姿势图 Gp1、Gp2 中。操作者通过确认该姿势图 Gp1、Gp2 能够容易地掌握和选择在当前选择的引导区域中能够进行操作的各动作。此外，在选择液面区域作为引导区域的情况下，如图 40 的 (1) 所示，也可以在各姿势图 Gp1、Gp2 中显示表示液面 Ws 的线 Lws。另外，在选择液

底区域作为引导区域的情况下,如图 40 的 (3) 所示,也可以在各姿势图 Gp1、Gp2 中显示表示下方的胃部壁面的线 Lst。此外,在选择液中区域作为引导区域的情况下,如图 40 的 (2) 所示,不显示线。通过这样进行显示,操作者能够容易地判断引导区域在哪一区域。

[0225] 显示部 5 在图 36 示出的引导菜单 M1 中的位于区域 A11 的外侧方向的区域 A12 中显示记载有当前所选择的引导区域的引导区域栏 Tn。显示部 5 在该引导区域栏 Tn 中,如图 41 的 (1) 所示那样在选择液面区域作为引导区域的情况下显示表示液面区域的文字,如图 41 的 (2) 所示那样在选择液中区域作为引导区域的情况下显示表示液中区域的文字,如图 41 的 (3) 所示那样在选择液底区域作为引导区域的情况下显示表示液底区域的文字。操作者通过确认该引导区域栏 Tn 能够容易地掌握当前选择的引导区域。

[0226] 另外,显示部 5 在图 36 示出的引导菜单 M1 中的位于区域 A12 下方的区域 A13 中显示后述的表示潜水模式的开启状态或者关闭状态的潜水模式栏 Td 以及表示接近模式的开启状态或者关闭状态的接近模式栏 Ta。显示部 5 将潜水模式栏 Td 如下这样进行显示:在处于关闭状态的情况下如图 42 的 (1) 所示那样显示得暗,在处于开启状态的情况下如图 42 的 (2) 所示那样显示得亮。接近模式栏 Ta 也相同。

[0227] 并且,显示部 5 在区域 A11 下方的区域 A14 中示出水平面上能够产生磁场的区域。显示部 5 在该区域 A14 的能够产生磁场的区域中如点 Gc 所例示那样示出峰值磁场的峰值位置。在选择液面作为引导区域的情况下,在产生峰值磁场时,胶囊型内窥镜 10 被约束在峰值位置,因此可以考虑为胶囊型内窥镜 10 位于在该能够产生磁场的区域中示出的峰值位置。因此,操作者通过确认该区域 A14 所示的峰值位置,能够容易地掌握胶囊型内窥镜 10 在水平方向的位置。

[0228] 另外,如图 43 的胶囊型内窥镜图像 Pc 所示,还可以在峰值位置显示从铅直方向观察胶囊型内窥镜 10 时的图像,由此操作者能够同时掌握胶囊型内窥镜 10 的位置和姿势两者。胶囊型内窥镜 10 的姿势是根据磁场产生部 2 产生的磁场的方向而估计出的。此外,在以均匀梯度磁场来引导胶囊型内窥镜 10 的情况下,不显示能够产生磁场的区域中的峰值位置。另外,在磁场从均匀梯度磁场切换为峰值磁场的情况下,在能够产生磁场的区域中再次显示峰值位置。

[0229] 接着,说明观察菜单 M2。显示部 5 在观察菜单 M2 中的左上方的区域 A21 中显示被检体的患者姓名、患者 ID、性别、年龄等各被检体信息。并且,显示部 5 在观察菜单 M2 的中央左侧显示摄像部 11A 所拍摄到的生物体图像 G1,在观察菜单 M2 的中央右侧显示摄像部 11B 所拍摄到的生物体图像 G2。显示部 5 在这些生物体图像 G1、G2 之间的区域 A22 中显示与液面区域对应的标记 Ts、与液中区域对应的标记 Tb 以及与液底区域对应的标记 Tu,与其它未选择的引导区域相比,将与选择的引导区域对应的标记显示得亮。在图 36 的例子中,与液底区域对应的标记 Tu 变亮。因此,操作者即使不确认引导菜单 M1 的引导区域栏 Tn,通过确认由胶囊型内窥镜 10 拍摄到的各图像 G1、G2 和接近这些图像 G1、G2 来显示的各标记 Ts、Tb、Tu 的显示状态,能够简单地掌握当前选择的引导区域。另外,显示部 5 在图像 G1、G2 下方的区域 A23 中将通过按压捕捉按钮 65 的操作而捕捉到的各图像与捕捉时间一起进行缩小显示。

[0230] 另外,显示部 5 在观察菜单 M2 的区域 A21 下方的区域 A25 中显示与胶囊型内窥镜 10 的引导操作以外的操作有关的各种按钮。在利用磁场产生部 2 产生磁场的过程中、即胶

囊型内窥镜 10 的引导操作中,仅与引导有关的操作有效,与除此以外的操作有关的输入无效。其结果是操作者能够仅集中于引导操作,因此能够提供稳定的引导操作环境。图像显示控制部 42 当从体外控制部 4 接收到表示在磁场产生部 2 中产生磁场的通信数据时,将显示在区域 A25 中的各按钮设定为不可操作、即无效。另外,图像显示控制部 42 当从体外控制部 4 接收到表示在磁场产生部 2 中停止产生磁场的通信数据时,将显示在区域 A25 中的各按钮设定为可操作、即有效。

[0231] 显示部 5 在该区域 A25 中例如显示具有在检查过程中写入备注的功能的备注按钮 Tp1、具有显示过去的检查数据表的功能的检查列表按钮 Tp2、具有对显示图像的色调、结构强调水平进行调整的功能的调整按钮 Tp3、显示图像的结构强调水平(高/低)的强调高/低按钮 Tp4、具有增大显示图像的的尺寸的功能的放大按钮 Tp5、具有缩小显示图像的的尺寸的功能的缩小按钮 Tp6、具有对显示在图像周围的姿势信息(指示表)的类型进行选择的功能的刻度 A 按钮 Tp7 以及具有捕捉所显示的图像的功能的捕捉按钮 Tp8。此外,显示部 5 在区域 A23 内将由捕捉按钮 Tp8 捕捉到的图像进行缩小显示。

[0232] 显示部 5 在观察菜单 M2 的区域 A25 上方显示具有结束检查并保存检查数据的功能的检查结束按钮 Te。图像显示控制部 42 将该检查结束按钮 Te 设为始终能够操作、即有效。因此,即使在磁场产生部 2 产生磁场的过程中、即引导胶囊型内窥镜 10 的引导操作过程中或者除此以外的状况下也能够确定(保存)检查数据。由此,即使在来自磁场控制部 8 的通信产生障碍而无法立即恢复的情况下等,通过选择检查结束按钮 Te 能够保护检查数据。此外,显示部 5 在检查结束按钮 Te 左侧显示具有登记患者信息、开始检查的功能的添加患者按钮 Tad。

[0233] 另外,在本实施方式 1~3 中,以使用了具有多个摄像部的胶囊型内窥镜 10 的情况为例进行了说明,但是,当然也可以如图 44 所示,是具有单个摄像部 11A 的胶囊型内窥镜 410。在这种情况下,胶囊型壳体 412 具有使用圆顶形状壳体 12b 盖住筒状壳体 412a 一侧的开口端的结构。

[0234] 另外,在本实施方式 1~3 中,以使用了永久磁体 19 的胶囊型内窥镜 10 为例进行了说明,但是当然并不限于此,还可以使用代替永久磁体 19 而具备电磁体的胶囊型内窥镜。

[0235] 附图标记说明

[0236] 1、201、301:胶囊型医疗装置用引导系统;2:磁场产生部;3:发送和接收部;4、204、304:体外控制部;5:显示部;6:输入部;7:存储部;8:磁场控制部;9:电力提供部;10:胶囊型内窥镜;11A、11B:摄像部;12:胶囊型壳体;13A、13B:照明部;14A、14B:光学系统;15A、15B:摄像元件;16:无线通信部;16a:天线;17:控制部;18:电源部;19:永久磁体;41:图像接收部;42:图像显示控制部;45、245、345:磁场控制指示部;46:磁场条件切换部;47、347:磁场条件存储部。

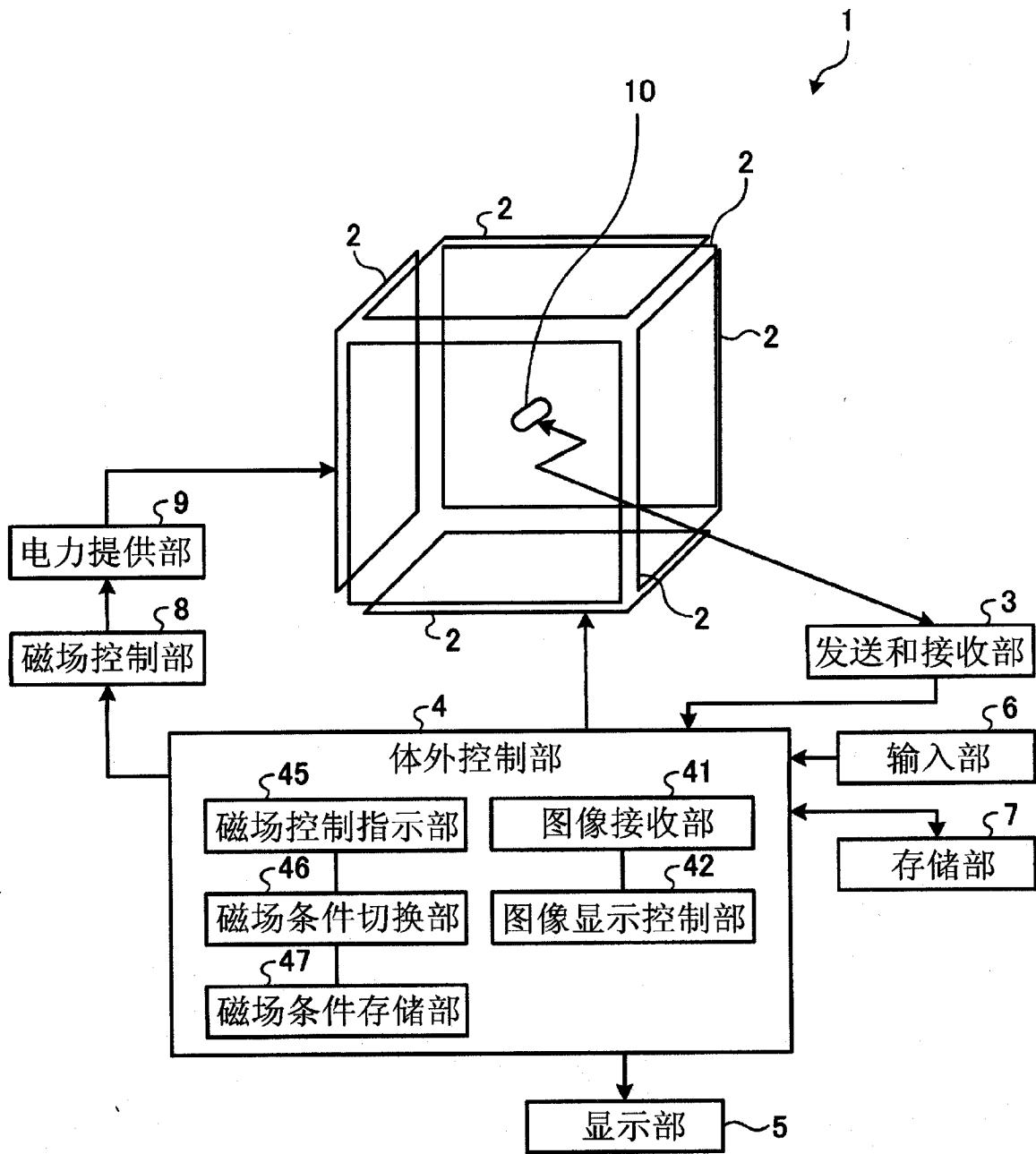


图 1

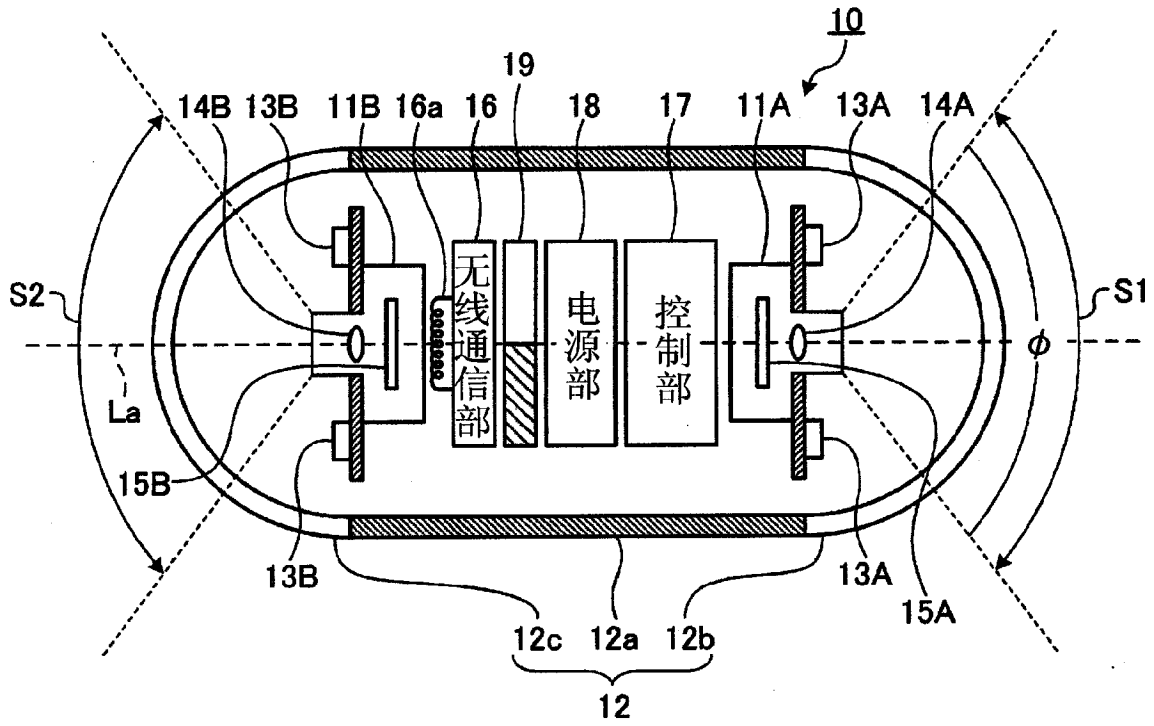


图 2

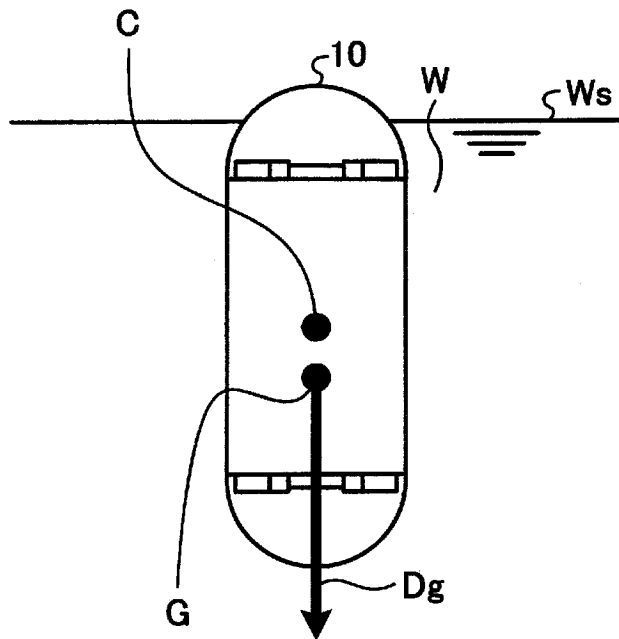


图 3

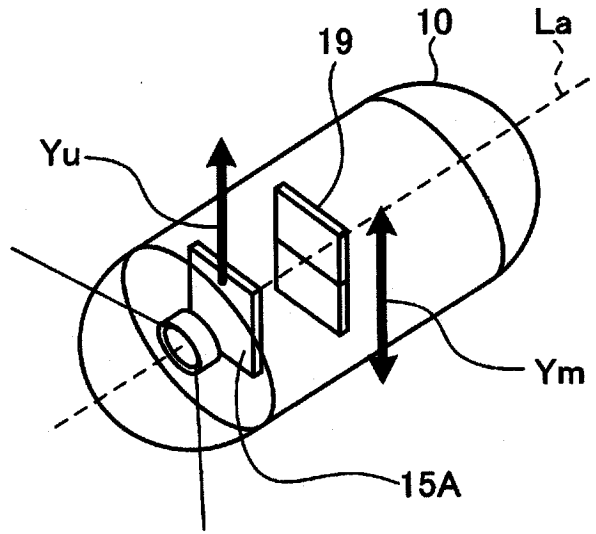


图 4

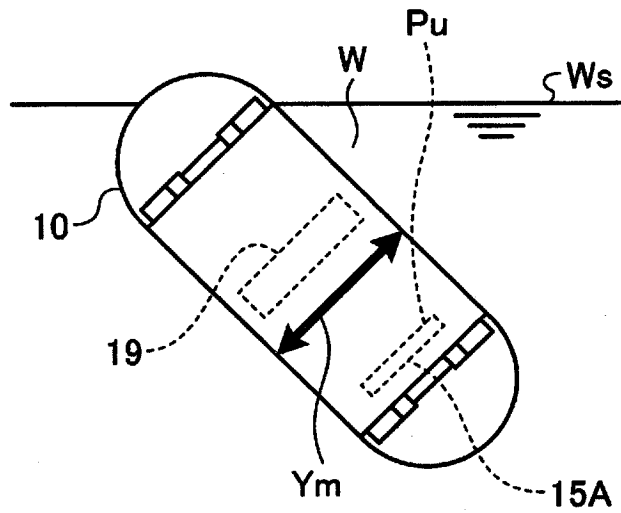


图 5

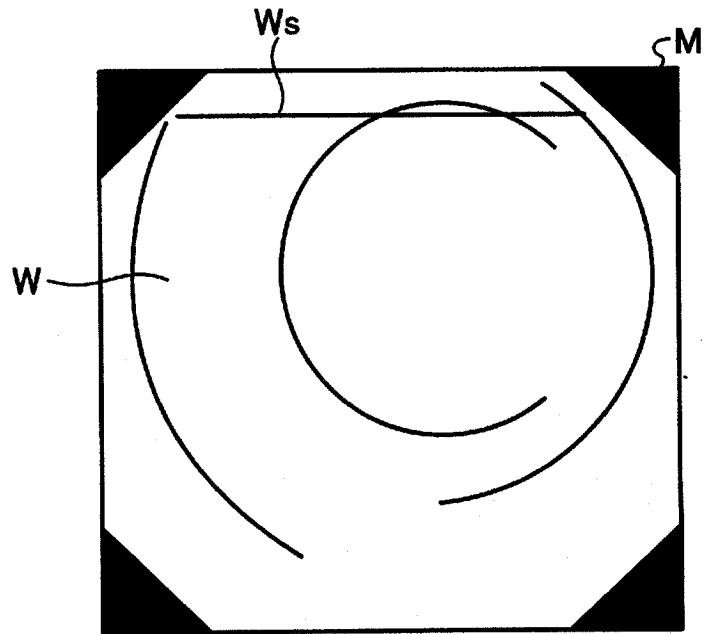


图 6

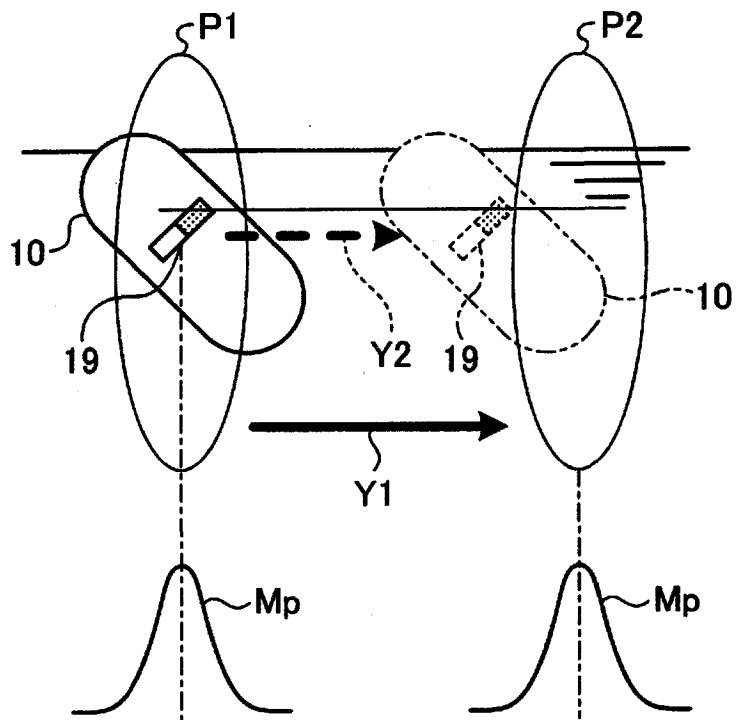


图 7

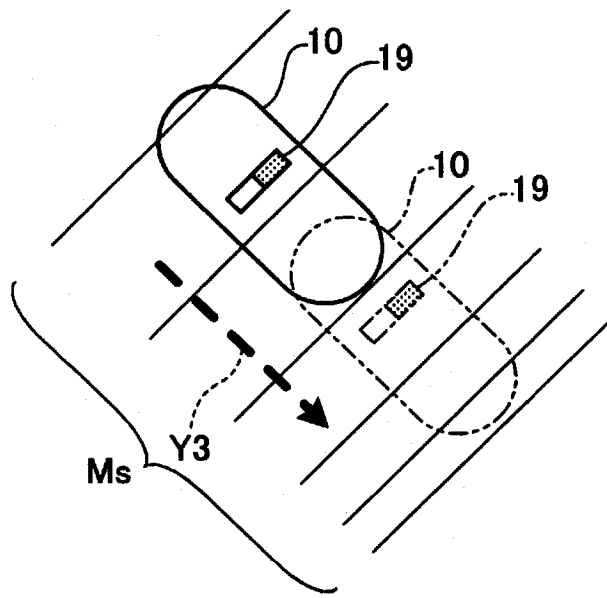


图 8

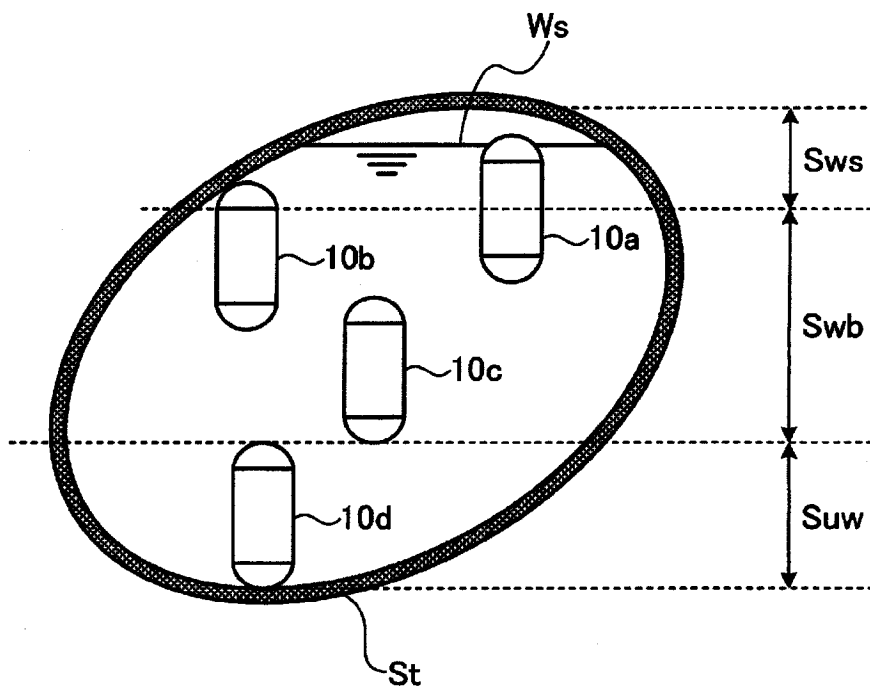


图 9

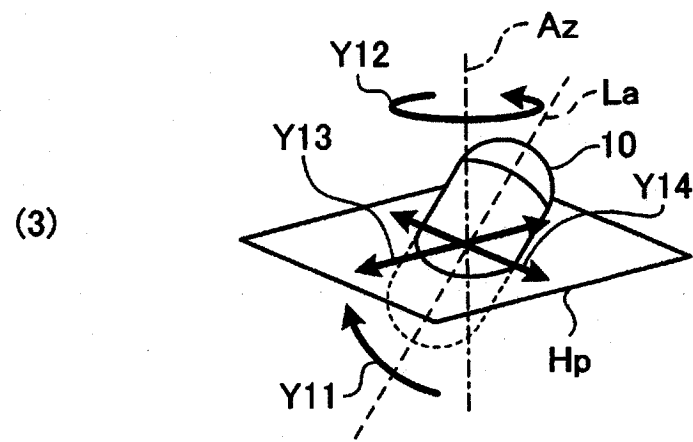
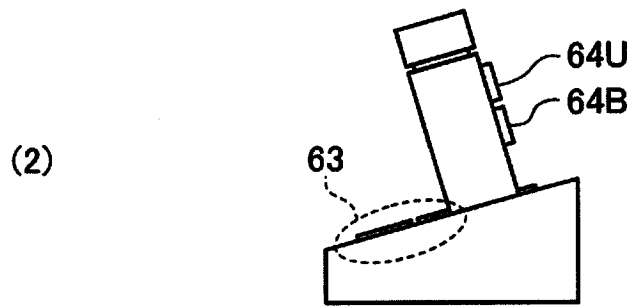
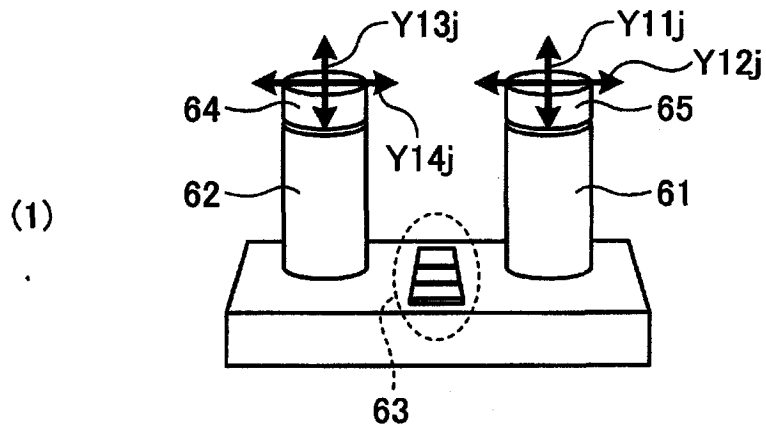


图 13

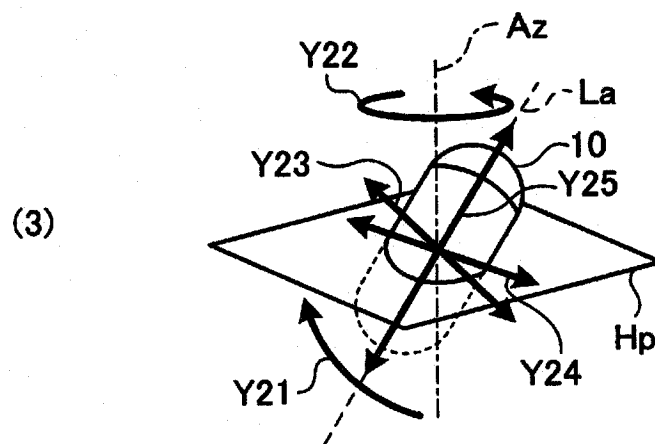
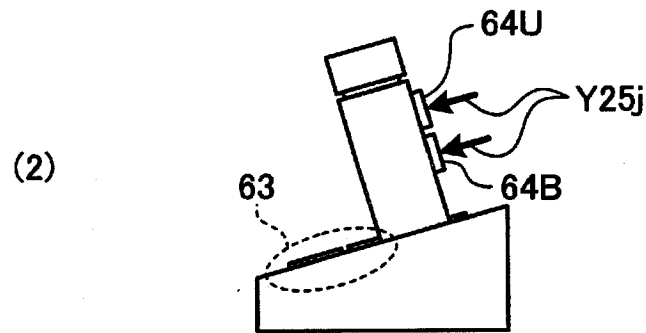
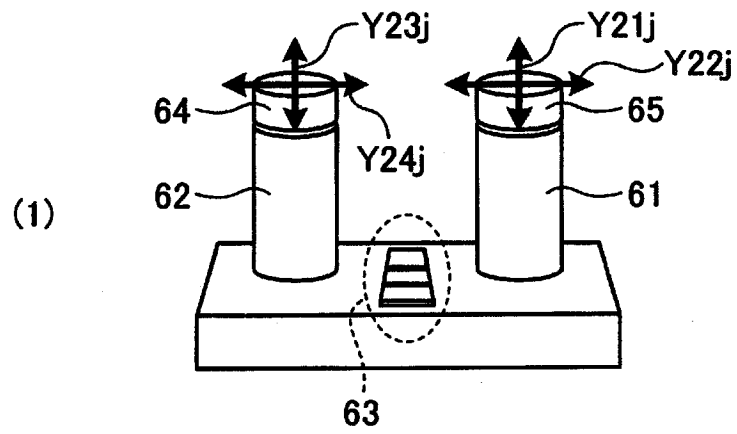


图 14

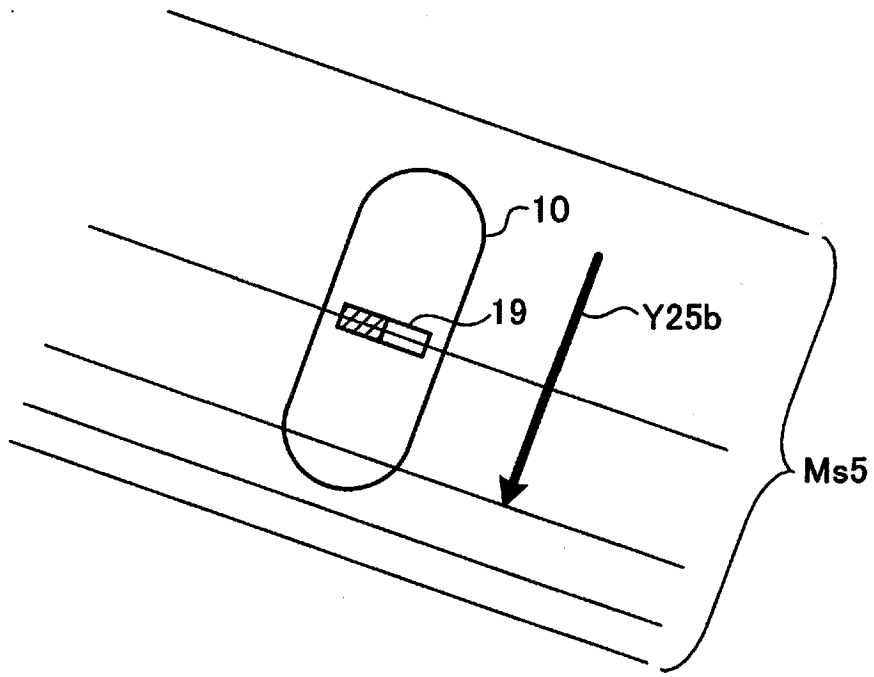


图 15

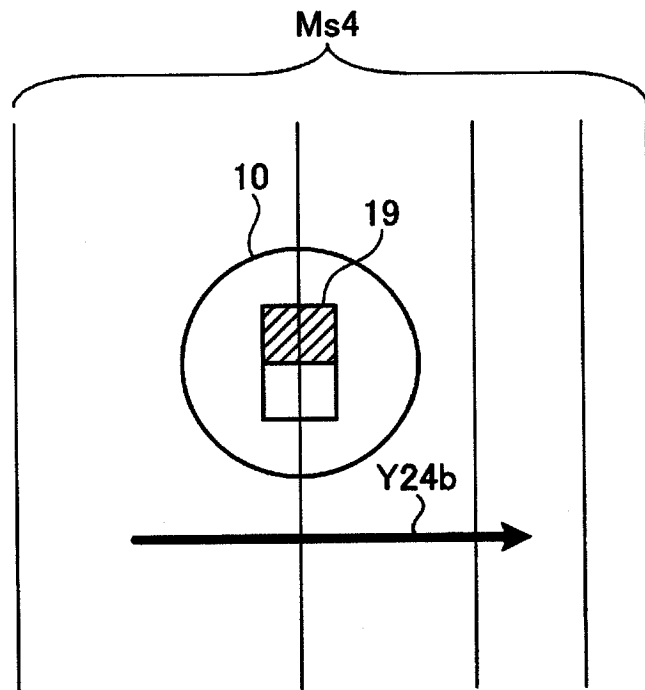


图 16

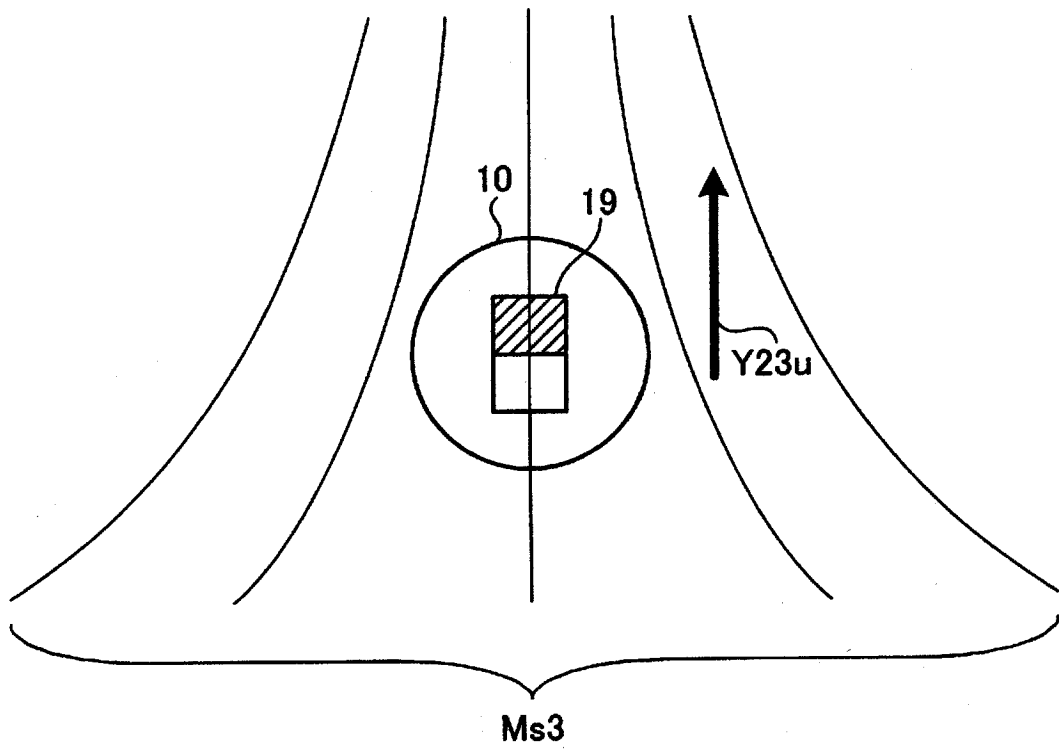


图 17

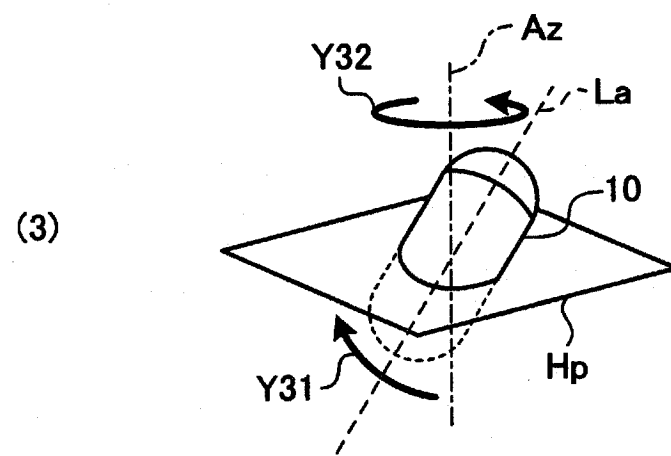
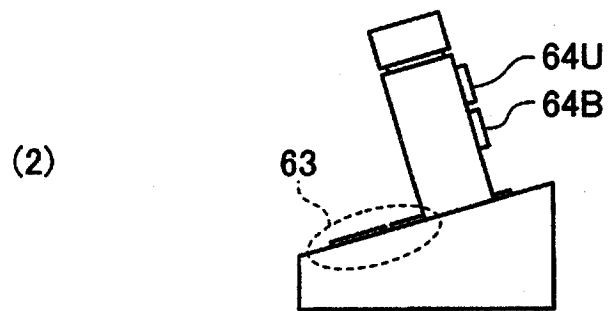
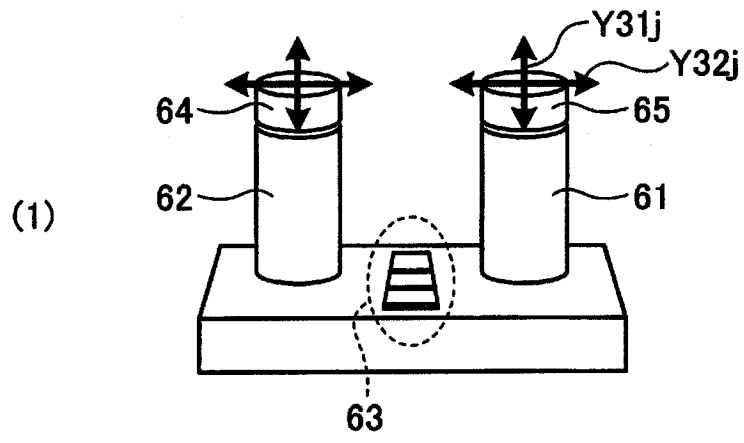


图 18

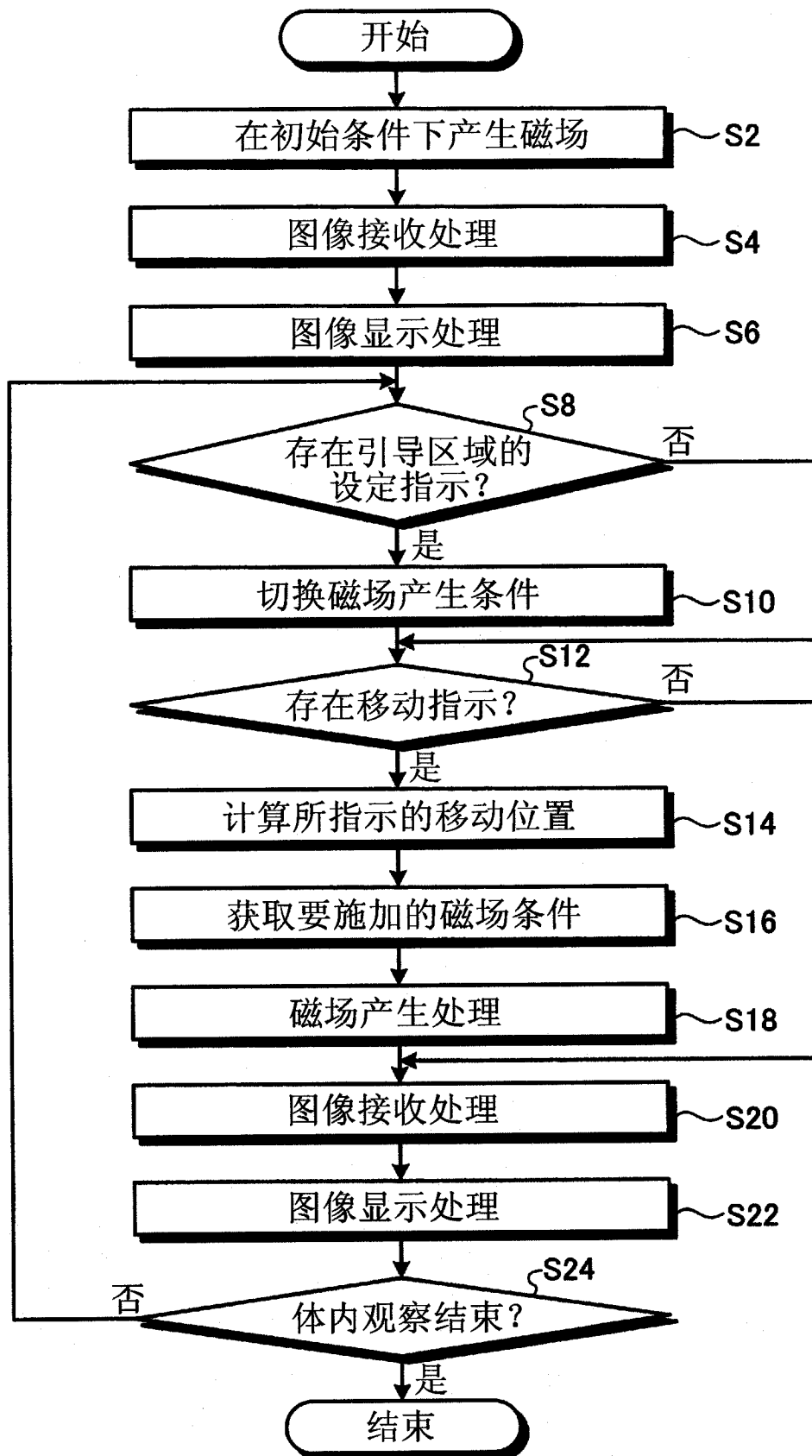


图 19

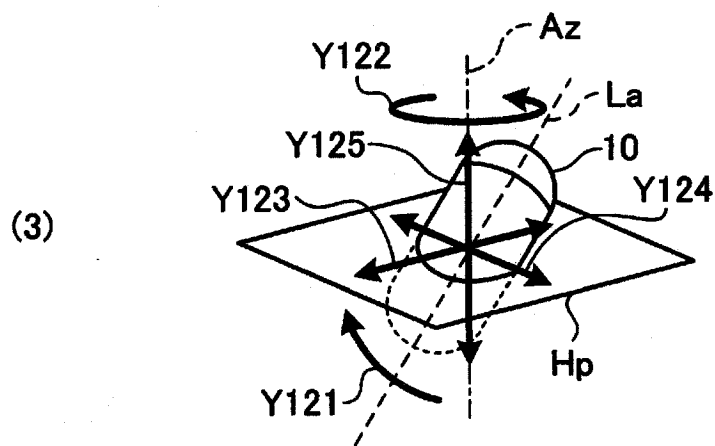
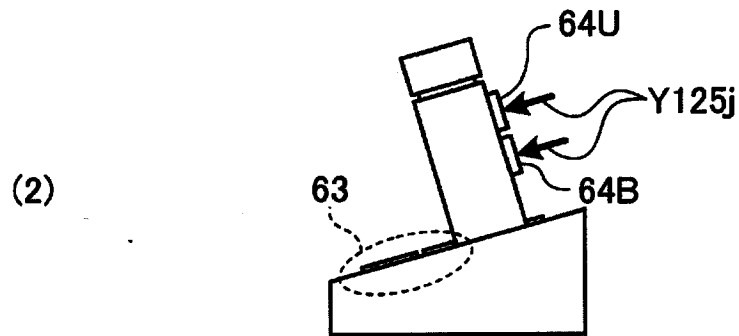
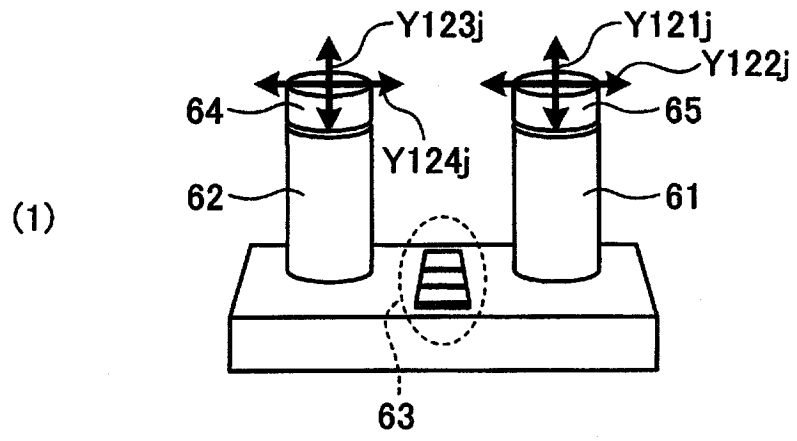


图 20

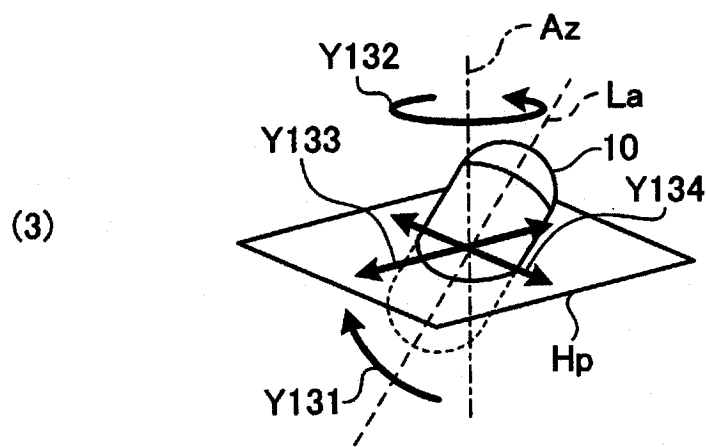
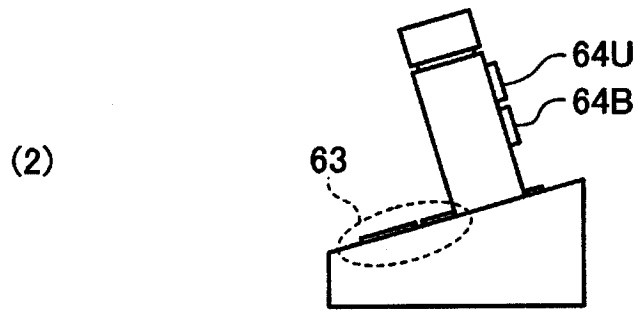
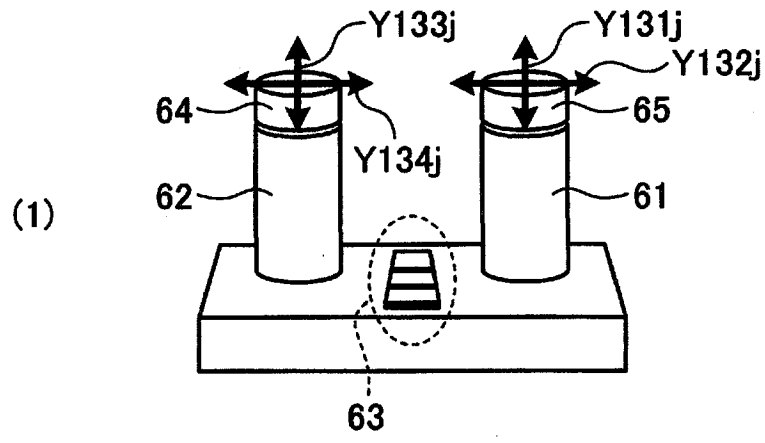


图 21

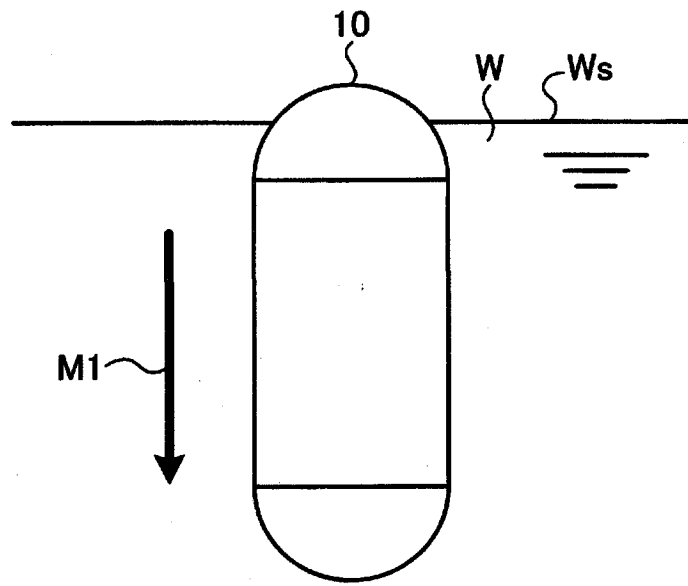


图 22

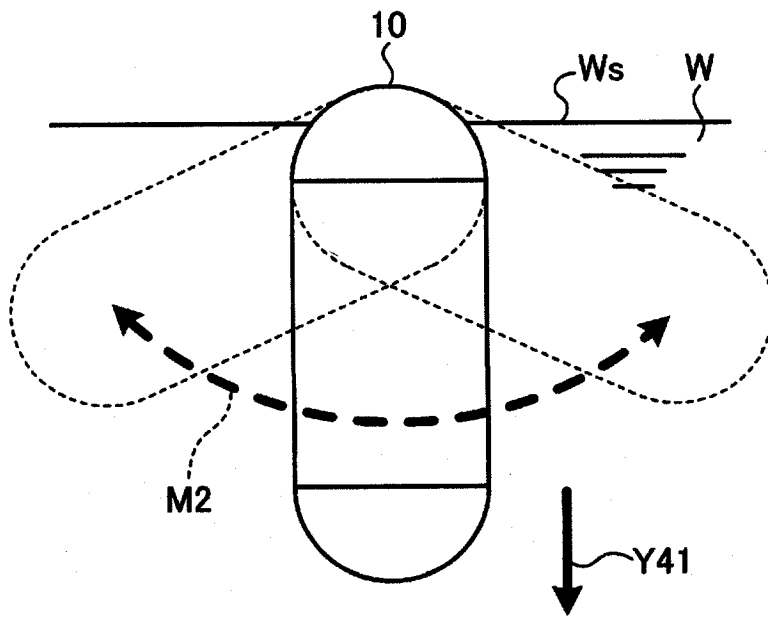


图 23

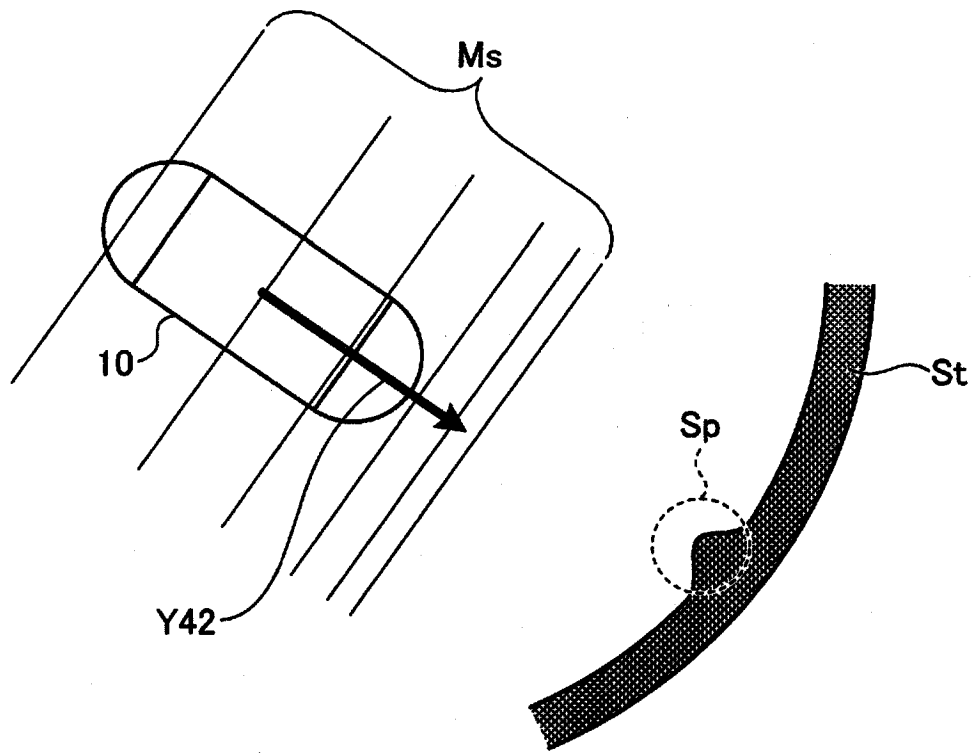


图 24

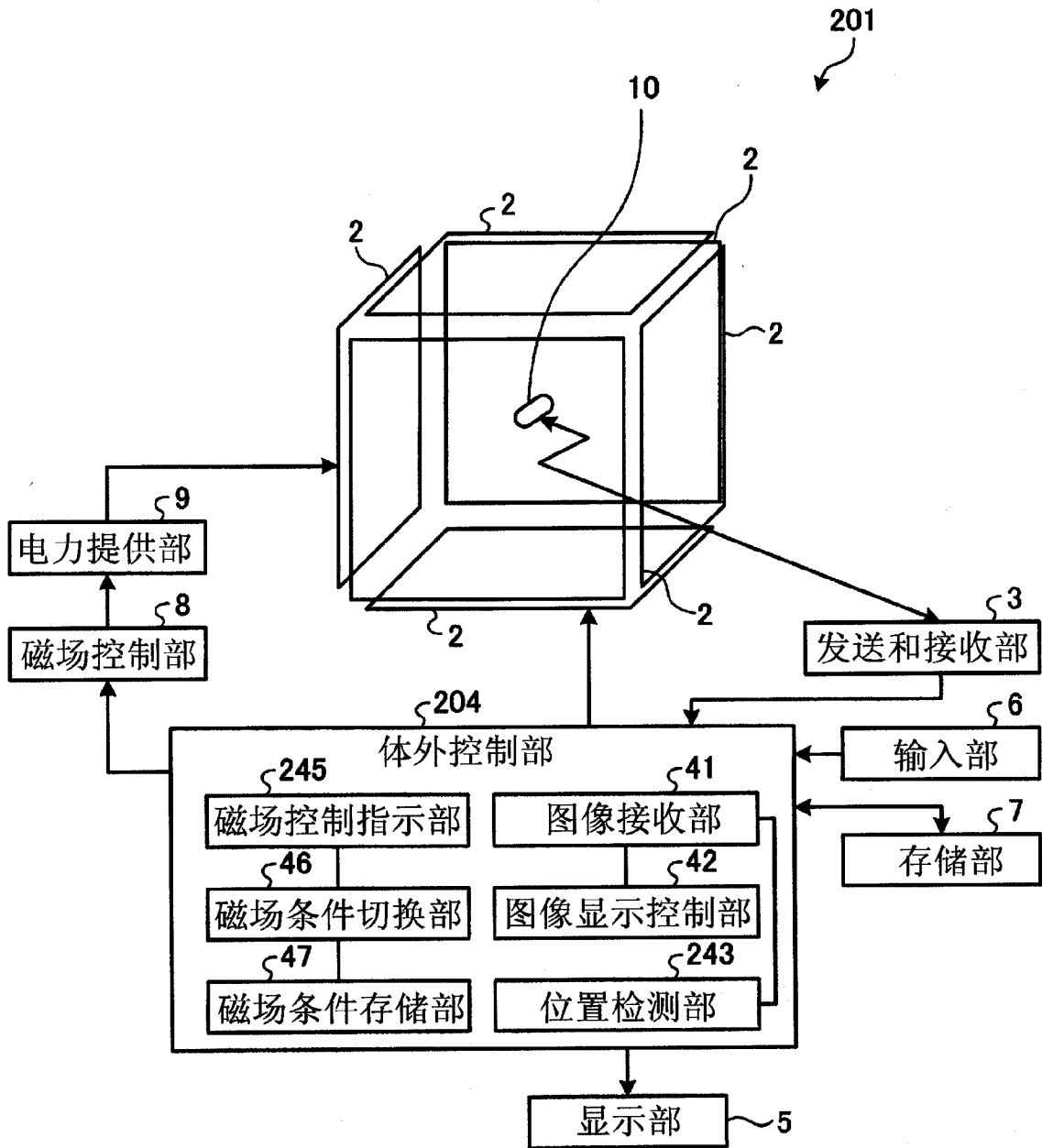


图 25

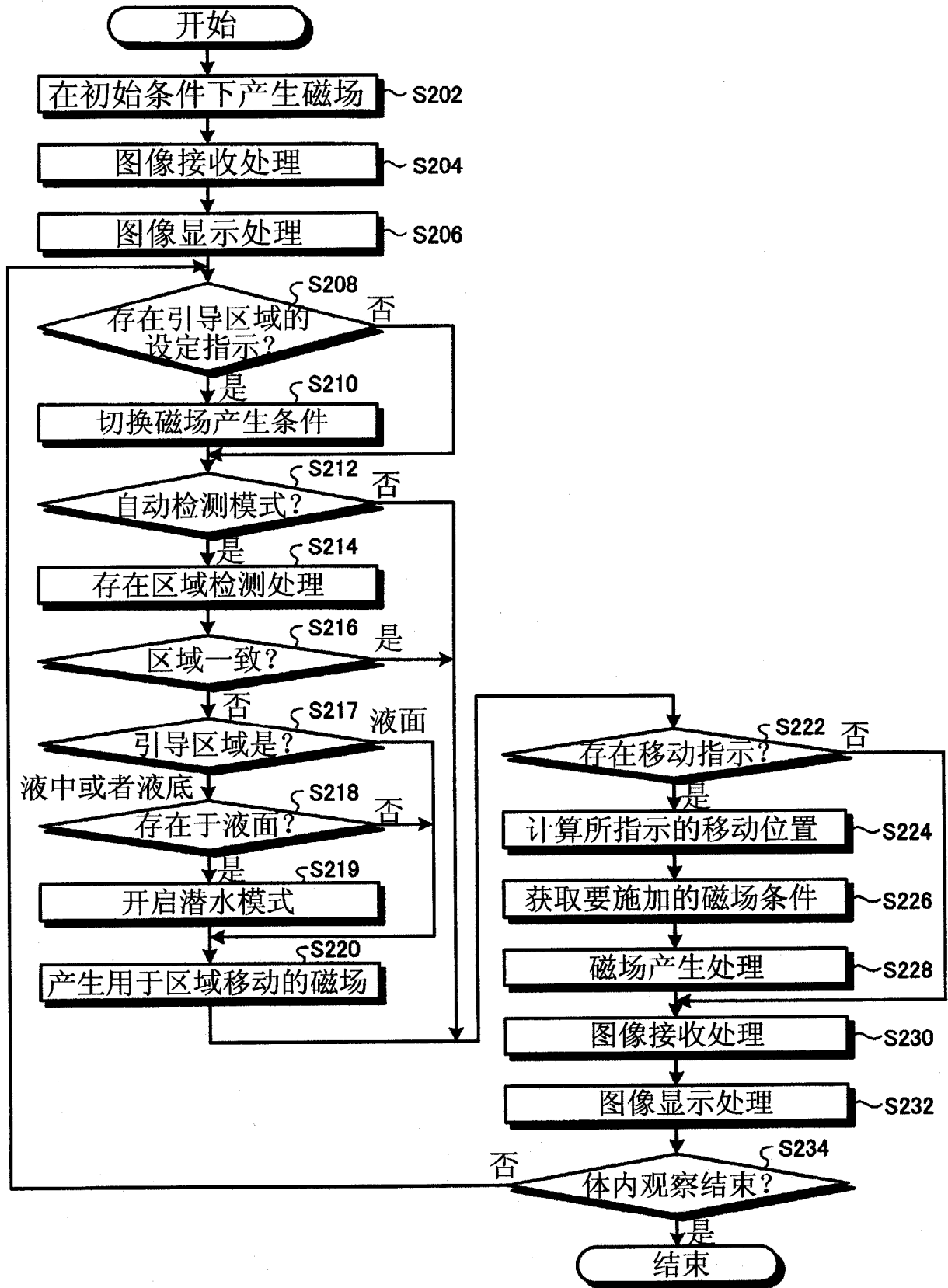


图 26

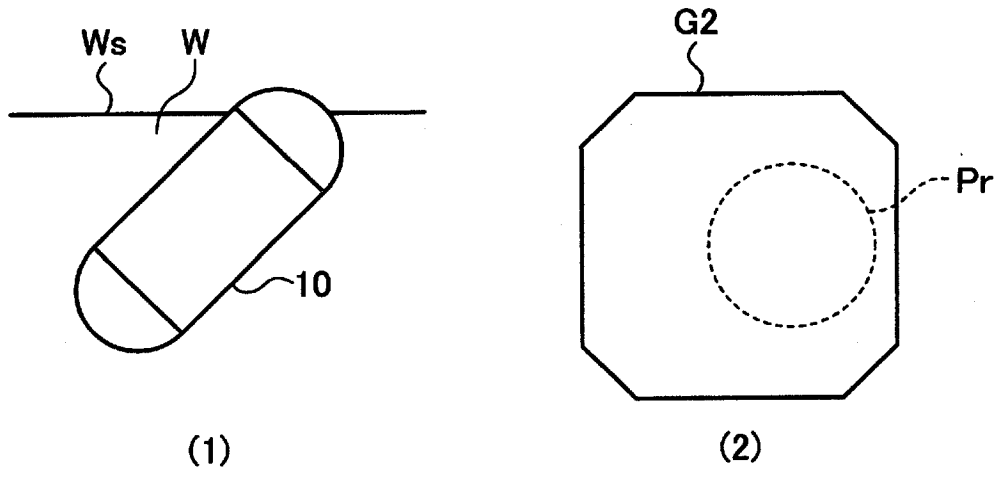


图 27

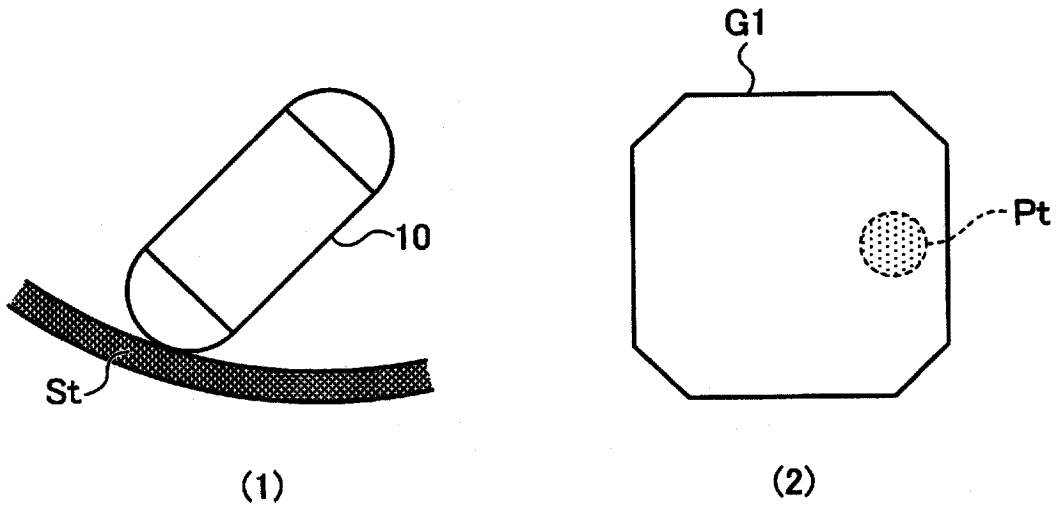


图 28

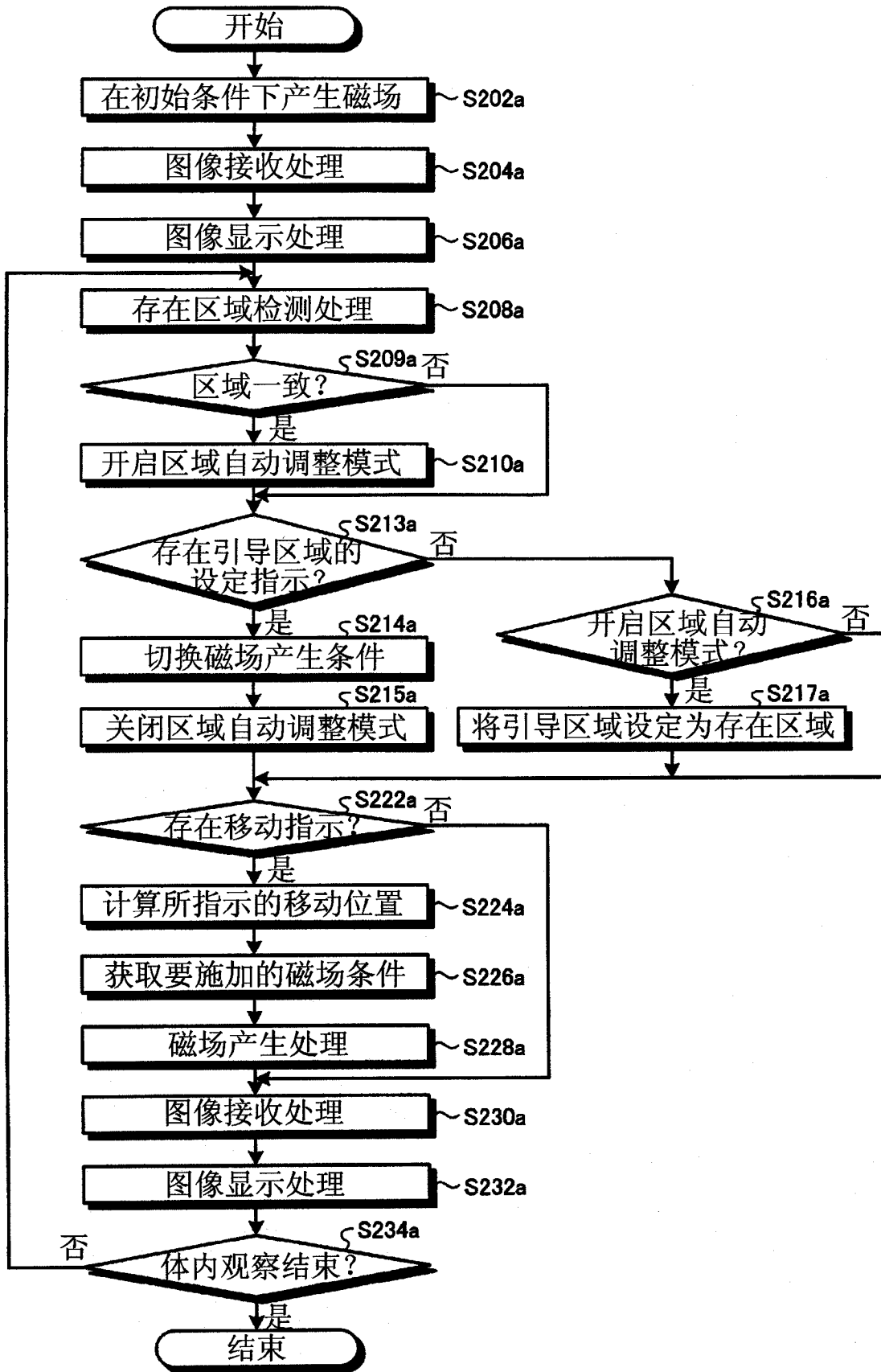


图 29

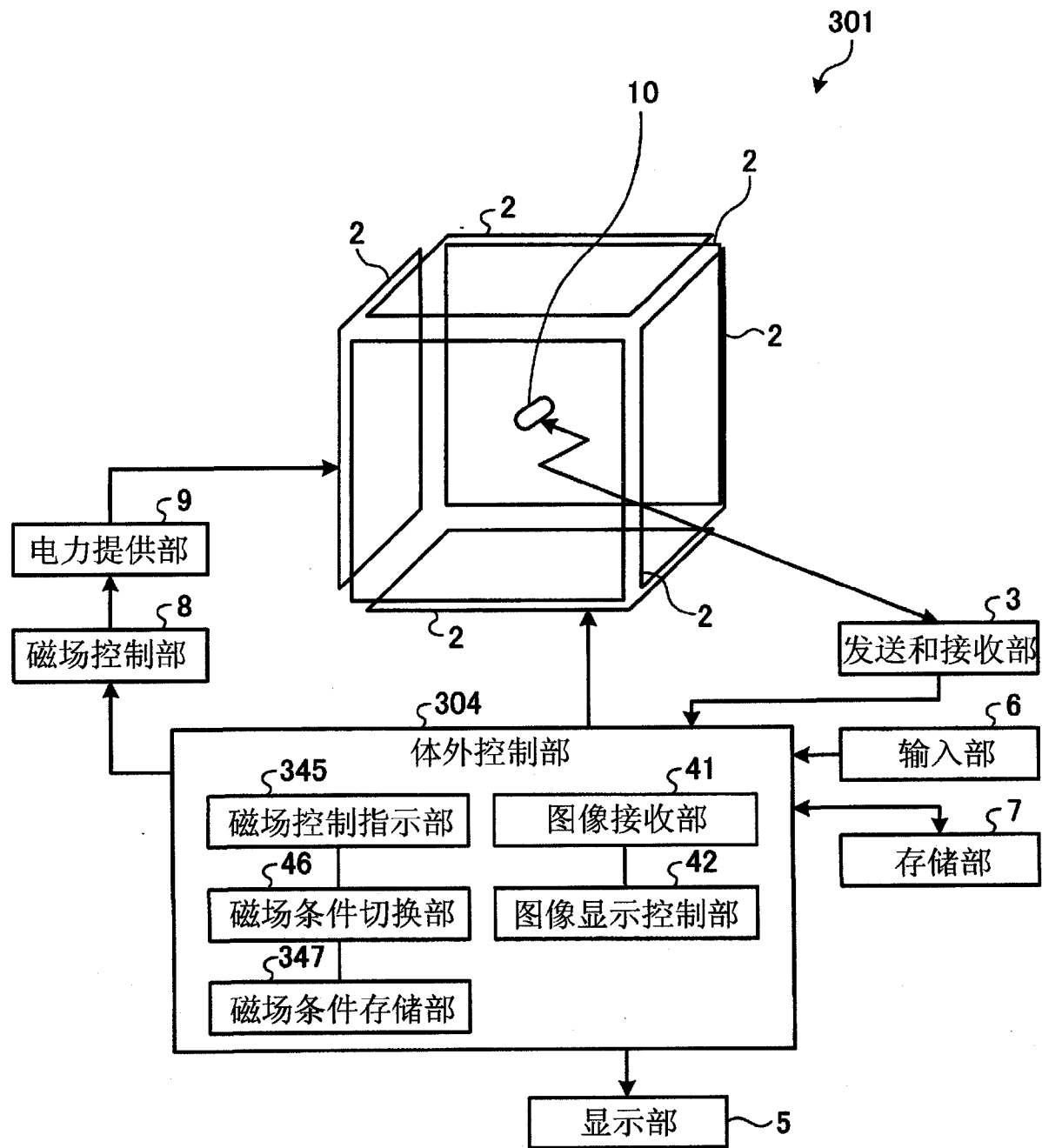


图 30

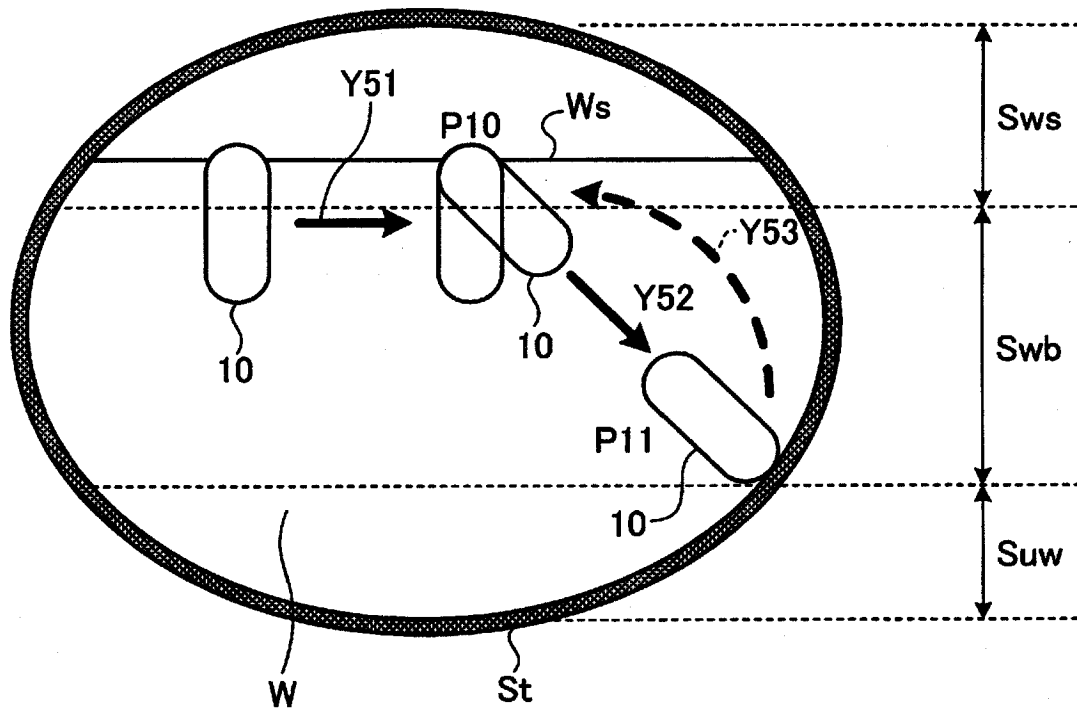


图 31

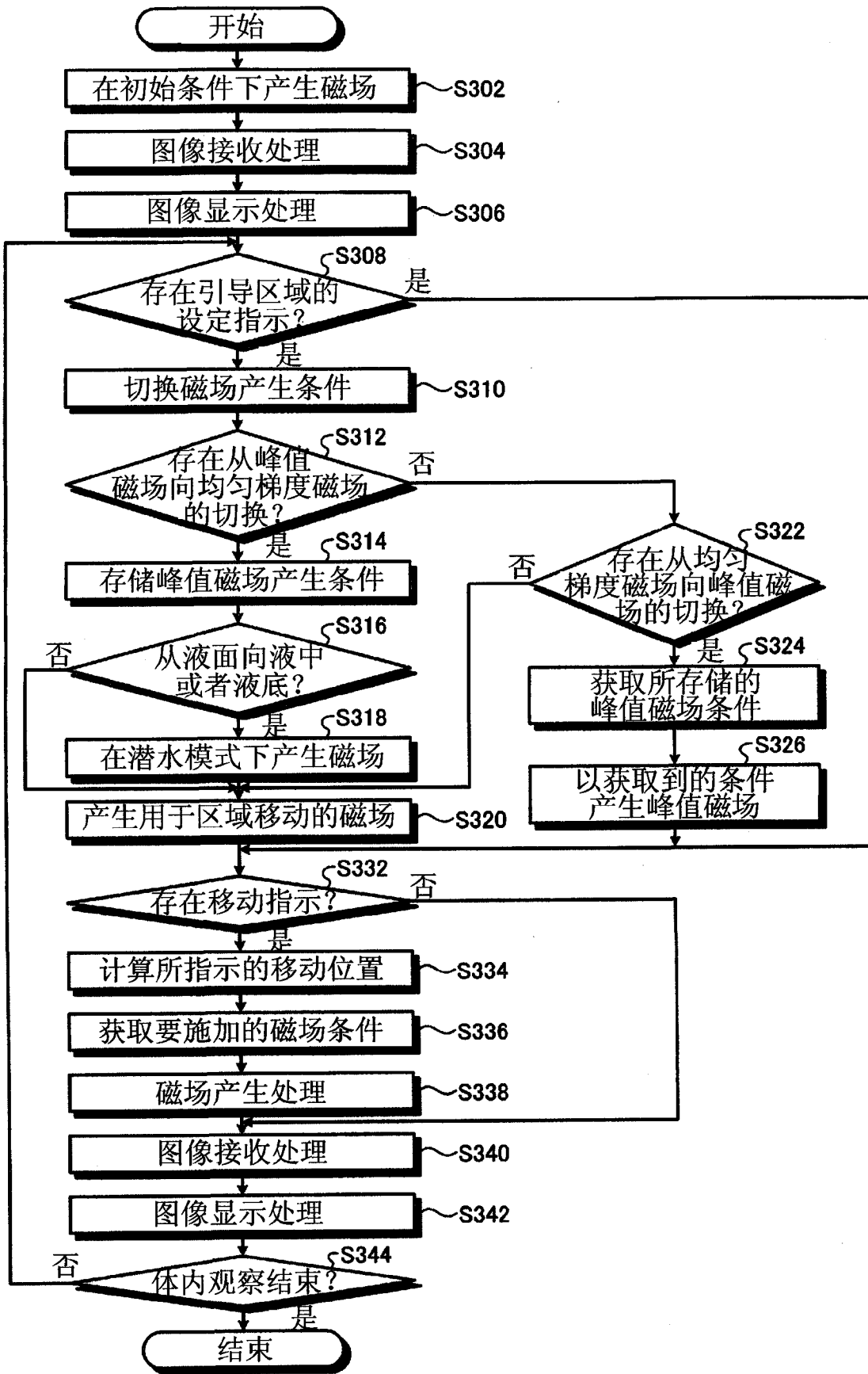


图 32

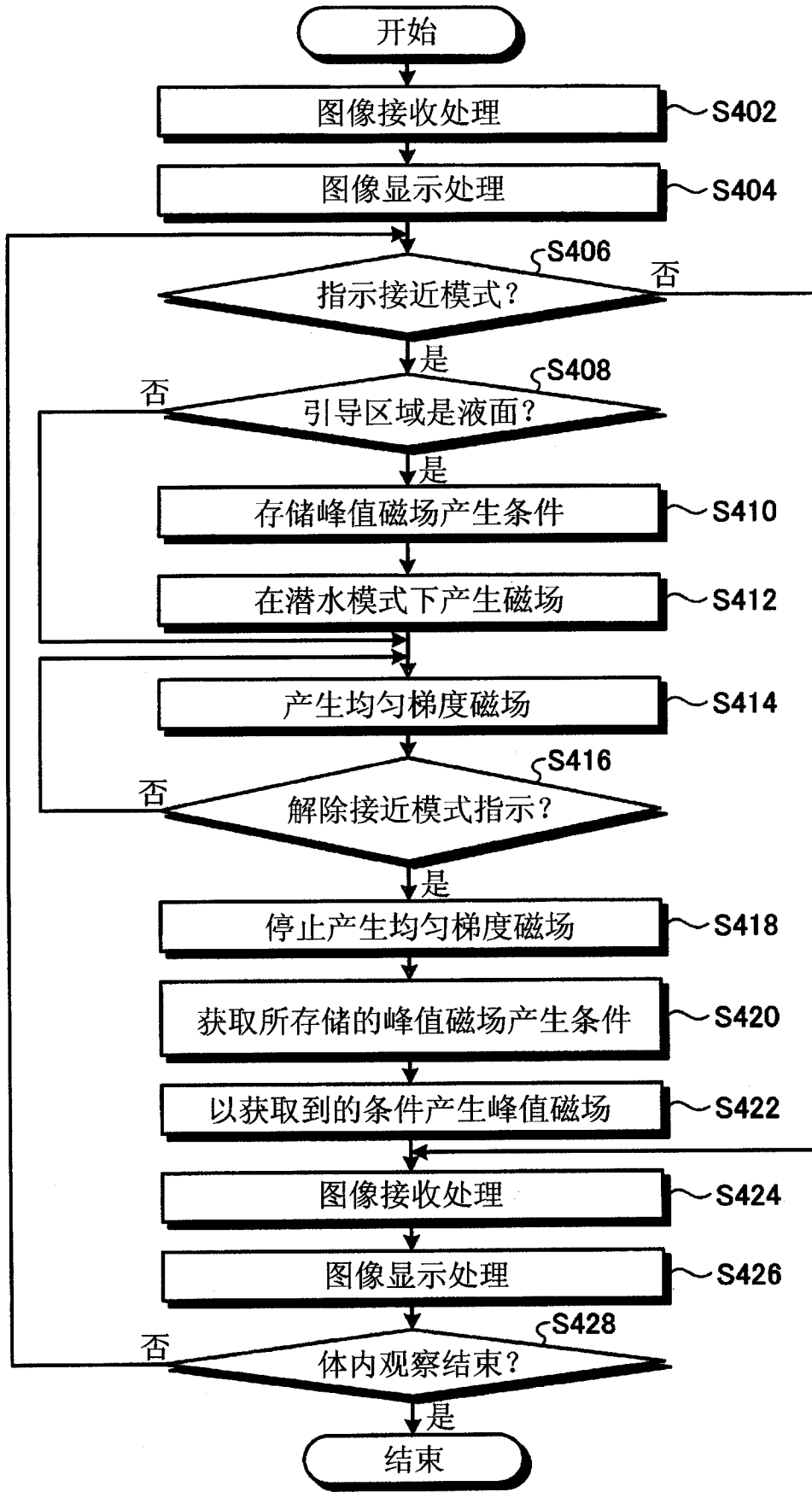


图 33

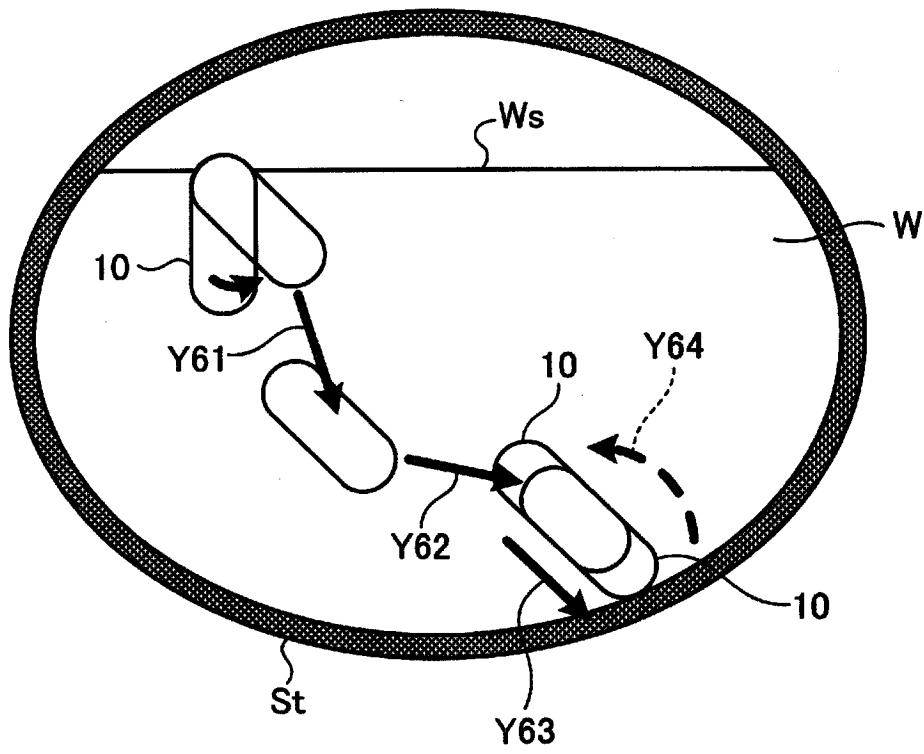


图 34

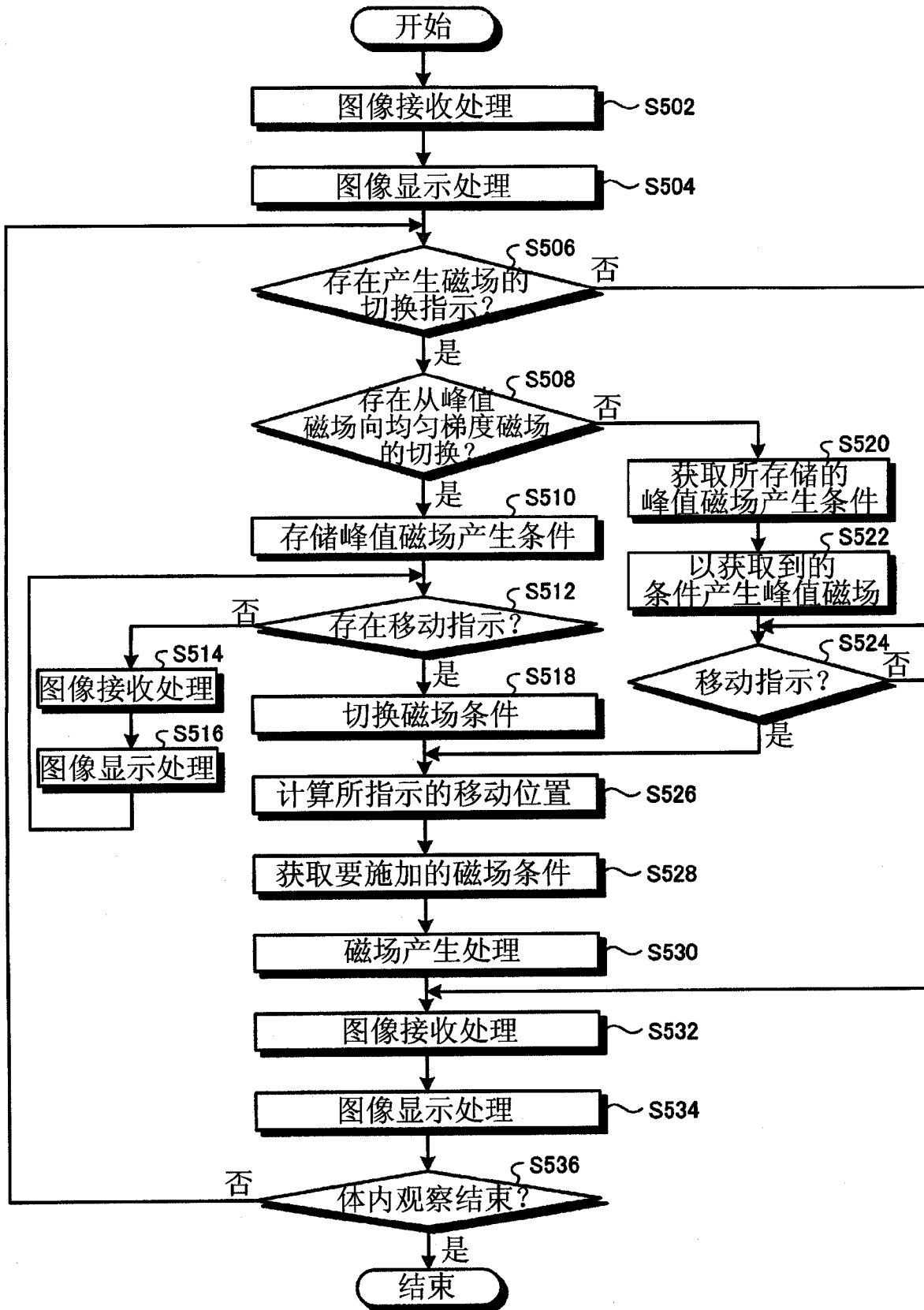


图 35

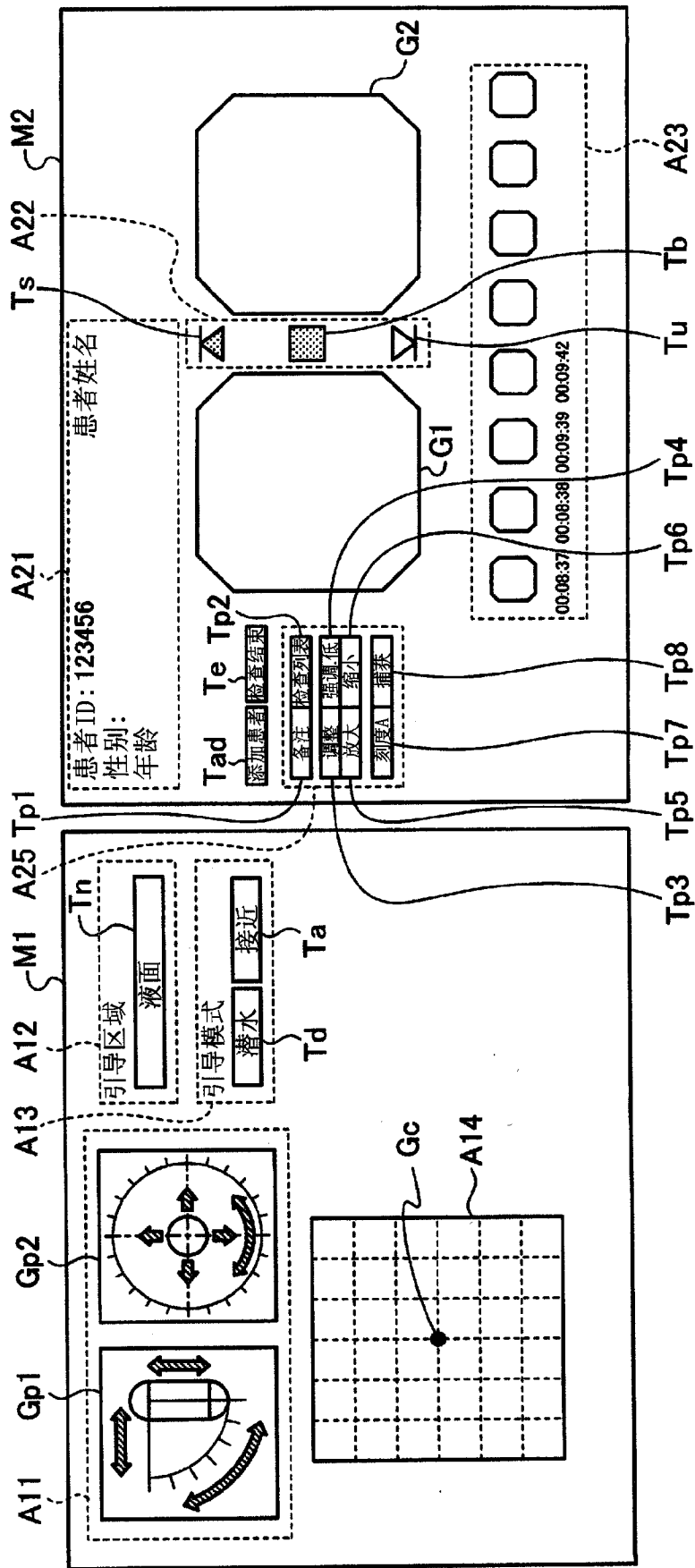


图 36

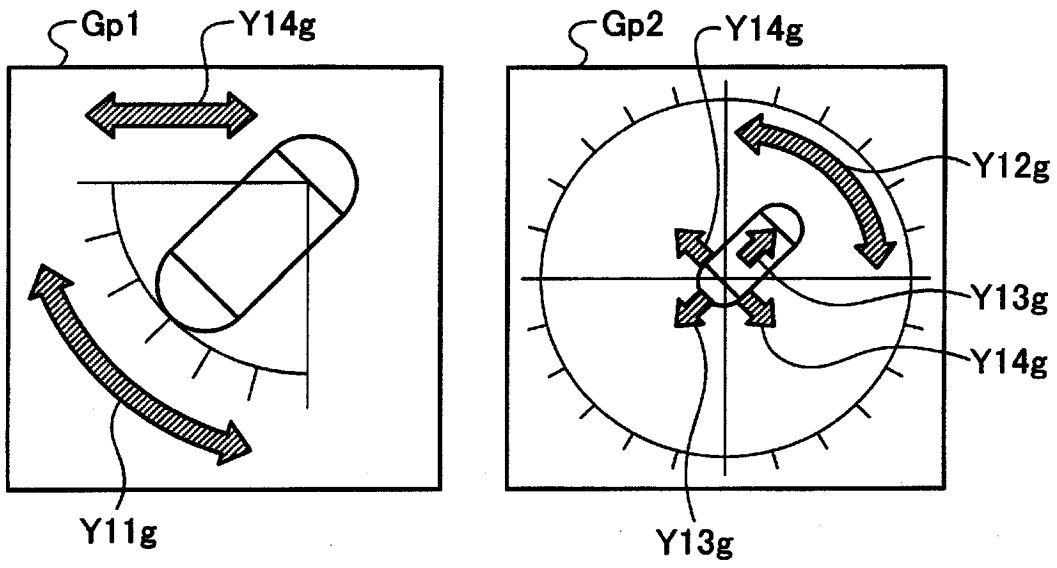


图 37

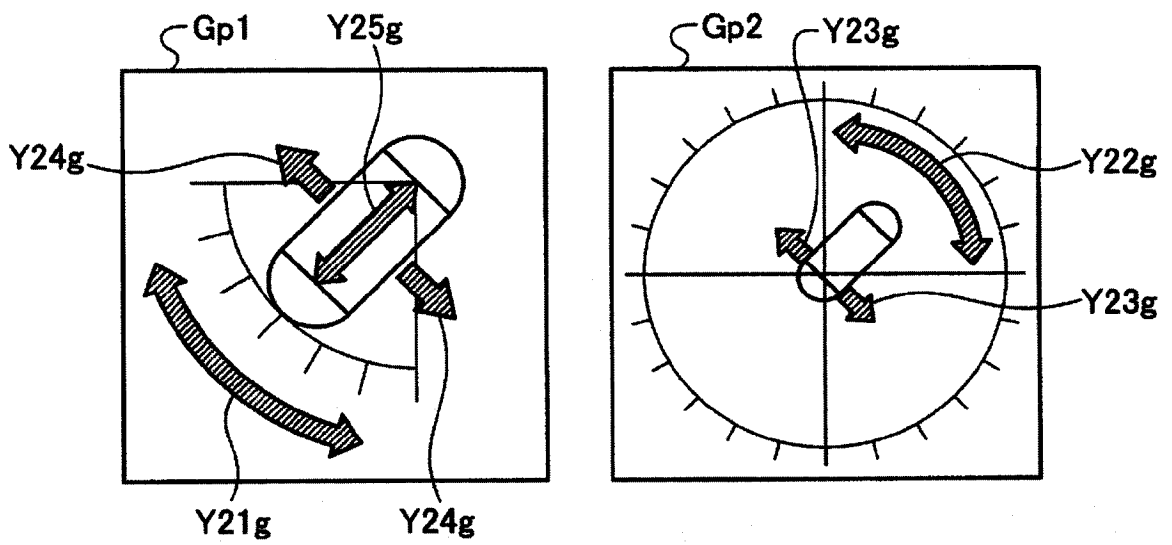


图 38

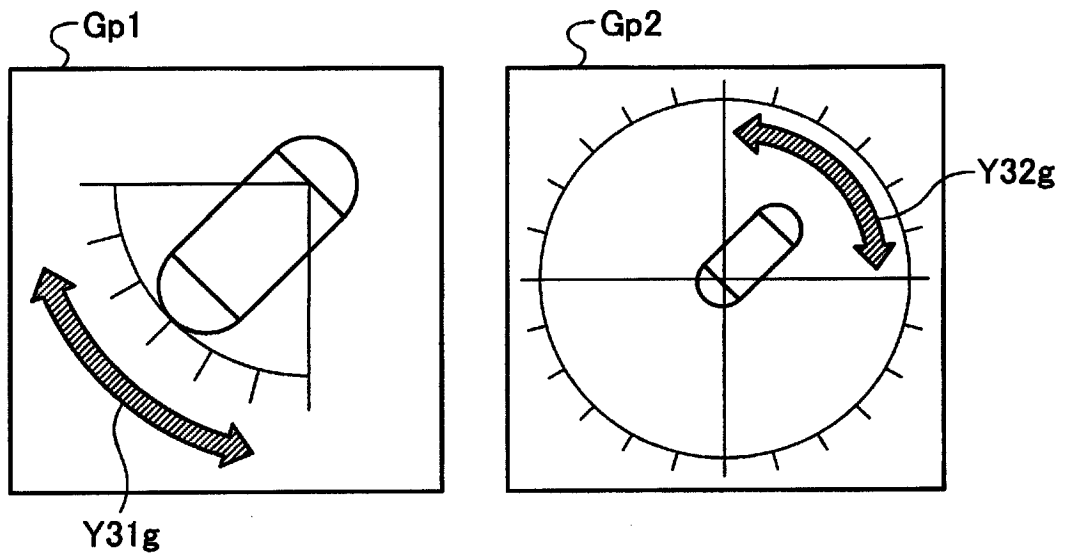


图 39

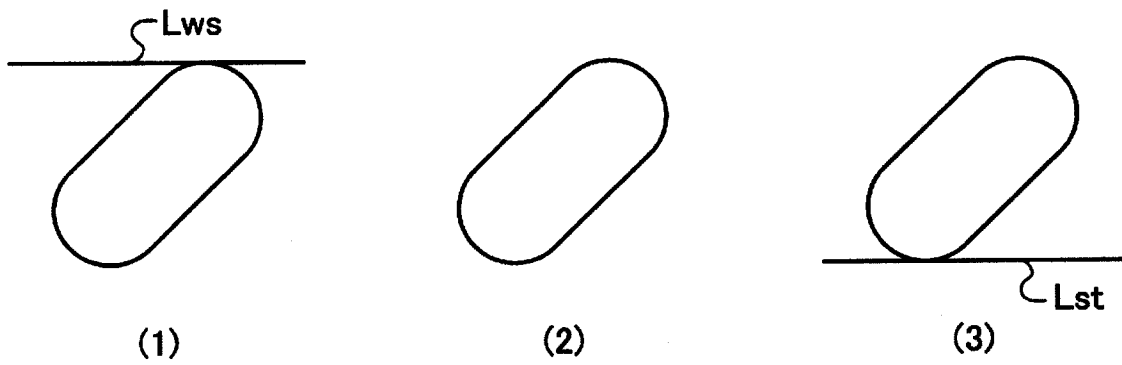


图 40

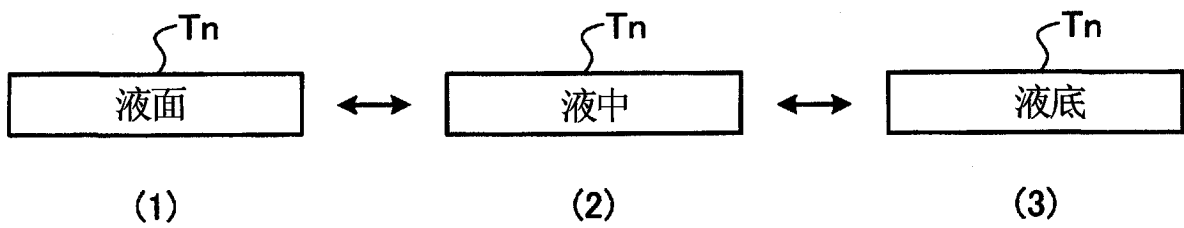


图 41

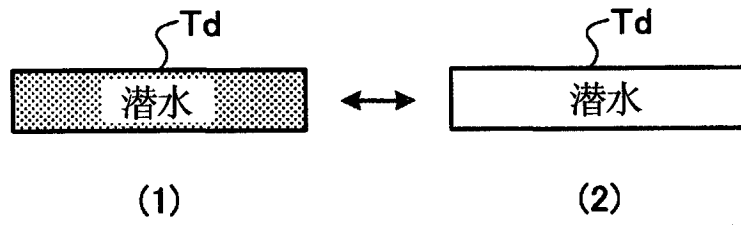


图 42

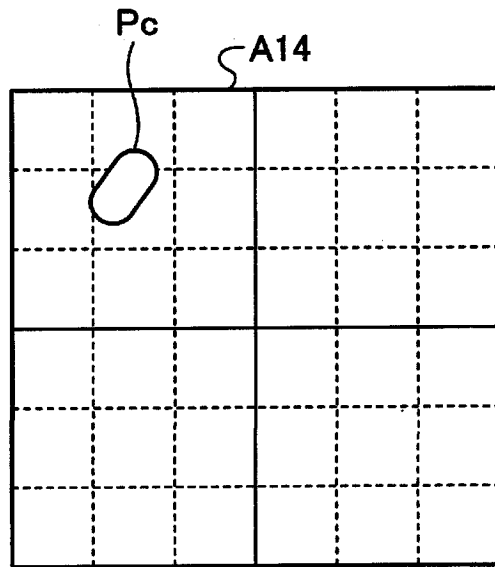


图 43

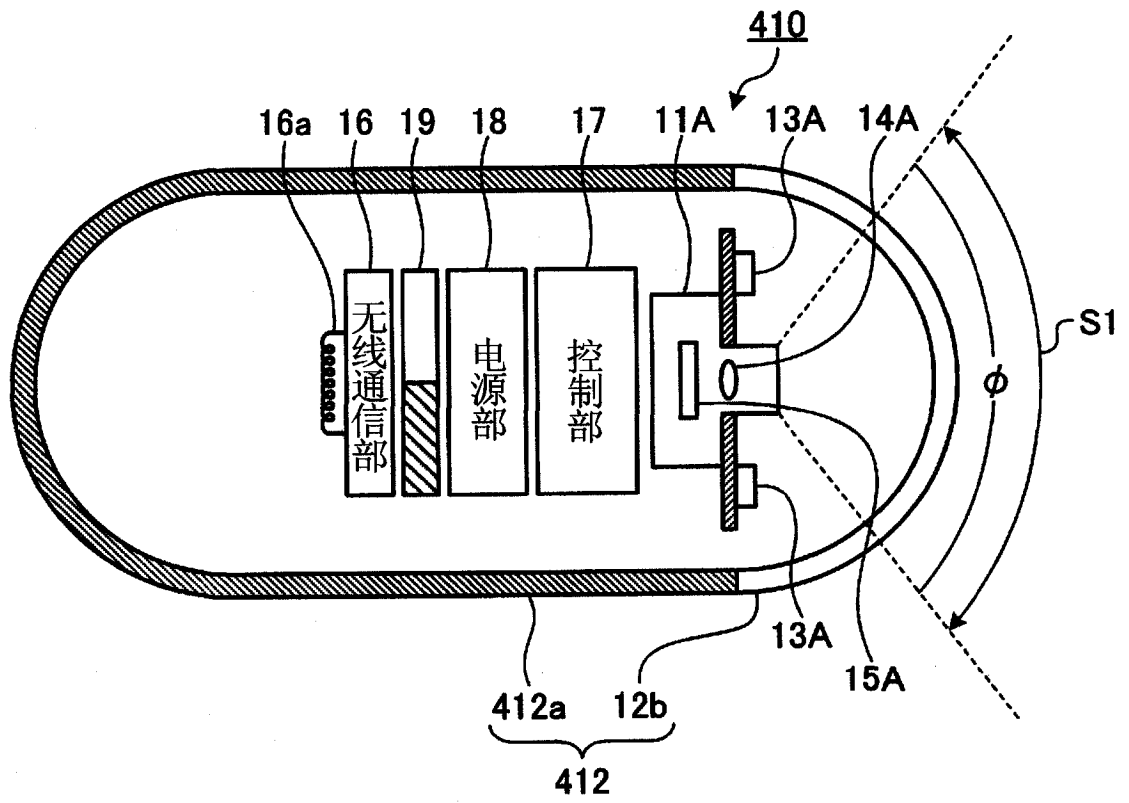


图 44

专利名称(译)	胶囊型医疗装置用引导系统以及胶囊型医疗装置的引导方法		
公开(公告)号	CN102341029A	公开(公告)日	2012-02-01
申请号	CN201080010029.8	申请日	2010-08-04
[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)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	河野宏尚 西山武志		
发明人	河野宏尚 西山武志		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07		
CPC分类号	A61B5/065 A61B1/00032 A61B1/00036 A61B1/041 A61B5/062 A61B2019/2253 A61B5/073 A61B1/00158 A61B1/00039 A61B34/73		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2009256040 2009-11-09 JP		
其他公开文献	CN102341029B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及的胶囊型医疗装置用引导系统(1)中, 磁场条件切换部(46)根据从组合被检体内液体的、作为液体与外部的上部边界面的液面、液中和作为液体与外部的下部边界面的液面、液中和液底中的两个以上而得到的组合中选择出的胶囊型内窥镜(10)的引导区域, 切换使磁场产生部(2)产生的磁场, 磁场控制指示部(45)使磁场产生部(2)以与切换后的适合于该引导区域的条件产生磁场。

