

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102256532 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 23

(21) 申请号 201080003673. 2

(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

2009-256326 2009. 11. 09 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 06. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/063218 2010. 08. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02011/055578 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

(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

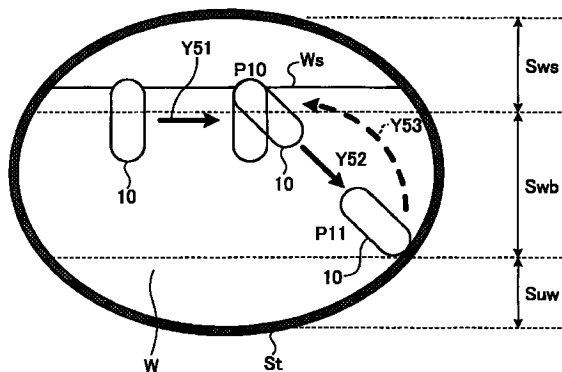
权利要求书 1 页 说明书 31 页 附图 32 页

(54) 发明名称

胶囊型医疗装置用引导系统

(57) 摘要

本发明所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统(301)在将使磁场产生部(2)产生的磁场从将胶囊型内窥镜(10)约束在任意的位置上的峰值磁场切换为具有大致均匀的磁梯度并对胶囊型内窥镜(10)的永磁体施力的均匀梯度磁场时,使磁场条件存储部(347)存储该峰值磁场在水平面的产生位置,并且在将使磁场产生部(2)产生的磁场从均匀梯度磁场切换为峰值磁场时,使磁场产生部(2)在磁场条件存储部(347)所存储的位置处产生峰值磁场。



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,其具有拍摄被检体内的图像的摄像部、将上述摄像部所拍摄到的图像发送到外部的发送部及磁场响应部;

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所发送的上述被检体内的图像;

显示部,其显示上述接收部所接收到的上述被检体的图像;

操作输入部,其输入用于对上述胶囊型医疗装置进行磁性引导的操作信息;

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

存储部,其存储上述控制部的控制内容,

其中,上述磁场产生部在引导上述胶囊型医疗装置的空间内产生约束磁场和梯度磁场中的某一种,该约束磁场通过向水平面的任意位置吸引上述磁场响应部来约束上述胶囊型医疗装置,该梯度磁场具有大致均匀的磁梯度,对上述磁场响应部施力,

上述控制部在将使上述磁场产生部产生的磁场从上述约束磁场切换为上述梯度磁场时,使上述存储部存储上述约束磁场在水平面上的产生位置,并且在将使上述磁场产生部产生的磁场从上述梯度磁场切换为上述约束磁场时,使上述磁场产生部在上述存储部所存储的位置处产生上述约束磁场。

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,

上述控制部在将使上述磁场产生部产生的磁场从上述约束磁场切换为上述梯度磁场时,使上述存储部存储上述约束磁场的铅垂方向的磁梯度,并且在将使上述磁场产生部产生的磁场从上述梯度磁场切换为上述约束磁场时,使上述磁场产生部以上述存储部所存储的铅垂方向的磁梯度产生上述约束磁场。

3. 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,

上述控制部在将使上述磁场产生部产生的磁场从上述约束磁场切换为上述梯度磁场时,使上述存储部存储上述约束磁场的方向,并且在将使上述磁场产生部产生的磁场从上述梯度磁场切换为上述约束磁场时,使上述磁场产生部产生上述存储部所存储的方向的上述约束磁场。

## 胶囊型医疗装置用引导系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种对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。

### 背景技术

[0002] 以往,在内窥镜的领域出现了一种在以能够导入到患者等被检体的消化管内的大小形成的胶囊型壳体的内部具备摄像功能和无线通信功能的胶囊型医疗装置。胶囊型医疗装置在从被检体的口中被吞入之后,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起到被排出到被检体外部为止的期间,依次获取该被检体的脏器内部的图像(以下有时称为体内图像),将获取到的体内图像依次无线发送到被检体外部的接收装置。

[0003] 由上述胶囊型医疗装置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。图像显示装置将所取入的各体内图像以静止图像或者运动图像的方式显示在显示器上。医生或者护士等用户对显示在图像显示装置上的被检体的各体内图像进行观察,通过上述各体内图像的观察,来检查被检体的脏器内部。

[0004] 另一方面,近年来,提出了一种利用磁力对被检体内部的胶囊型医疗装置进行引导(以下称为磁性引导)的胶囊型医疗装置用引导系统。一般来说,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的内部还具备永磁体,图像显示装置实时地显示被检体内部的胶囊型医疗装置依次拍摄到的各体内图像。胶囊型医疗装置用引导系统对上述被检体内部的胶囊型医疗装置施加磁场,利用所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。用户一边参照显示在该图像显示装置上的体内图像,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] 有如下的作为这种胶囊型内窥镜的胶囊型内窥镜:为了观察胃或者大肠等比较大空间的脏器内部,而具有能够漂浮在被导入到上述脏器内部的液体中的比重,在漂浮在该液体中的状态下依次拍摄体内图像。并且,有时为了集中检查胃等比较大空间的脏器内部,使被检体摄取用于使上述脏器内部(具体地说是脏器内壁的皱襞)伸展的液体以及具有小于该液体的比重的胶囊型内窥镜(例如参照专利文献1)。在这种情况下,胶囊型内窥镜在胃等脏器内部以采取规定的姿势(例如胶囊型内窥镜的长度方向的中心轴与液面大致垂直的纵姿势)的方式漂浮在液面的同时依次拍摄通过该液体伸展开的脏器内部的图像。上述胶囊型内窥镜通过以漂浮在脏器内部的液面的状态向期望的方向移动,能够大范围地拍摄该脏器内部的图像。

[0006] 专利文献1:国际公开第2007/077922号

### 发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 另外,在胶囊型医疗装置用引导系统中,以往,除了所谓的均匀磁场以外,还产生峰值磁场和均匀梯度磁场来使胶囊型内窥镜移动。其中,峰值磁场是在相对于水平面垂直的方向上具有磁场强度的峰的磁场,能够将胶囊型内窥镜约束在该磁场强度的峰位置。另外,均匀梯度磁场具有大致均匀的磁梯度,能够向磁场强度的分布从疏至密的方向对胶囊型内窥镜进行施力。

[0009] 然而,在产生均匀梯度磁场来使胶囊型内窥镜移动的情况下,虽然能够预测胶囊型内窥镜的移动方向,但是无法预测到移动位置。因而,操作者无法判断出胶囊型内窥镜位于哪个位置,因此在存在从均匀磁场梯度向峰值磁场的切换的情况下,不清楚将峰值磁场的峰设定在哪个位置才好,有时会妨碍利用胶囊型内窥镜进行的体内观察操作。

[0010] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种能够实现存在于液体内的胶囊型内窥镜的平滑引导的胶囊型医疗装置用引导系统。

#### [0011] 用于解决问题的方案

[0012] 为了解决上述问题并达到目的,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,其具有拍摄上述被检体内的图像的摄像部、将上述摄像部拍摄到的图像发送到外部的发送部及磁场响应部;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所发送的上述被检体内的图像;显示部,其显示上述接收部所接收到的上述被检体的图像;操作输入部,其输入用于对上述胶囊型医疗装置进行磁性引导的操作信息;控制部,其根据上述操作输入部所输入的操作信息来控制上述磁场产生部以引导上述胶囊型医疗装置;以及存储部,其存储上述控制部的控制内容,其中,上述磁场产生部在引导上述胶囊型医疗装置的空间内产生约束磁场和梯度磁场中的某一种,该约束磁场通过向水平面的任意位置吸引上述磁场响应部来约束上述胶囊型医疗装置,该梯度磁场具有大致均匀的磁梯度,对上述磁场响应部施力,上述控制部在将使上述磁场产生部产生的磁场从上述约束磁场切换为上述梯度磁场时,使上述存储部存储上述约束磁场在水平面上的产生位置,并且在将使上述磁场产生部产生的磁场从上述梯度磁场切换为上述约束磁场时,使上述磁场产生部在上述存储部所存储的位置处产生上述约束磁场。

[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,上述控制部在将使上述磁场产生部产生的磁场从上述约束磁场切换为上述梯度磁场时,使上述存储部存储上述约束磁场的铅垂方向的磁梯度,并且在将使上述磁场产生部产生的磁场从上述梯度磁场切换为上述约束磁场时,使上述磁场产生部以上述存储部所存储的铅垂方向的磁梯度产生上述约束磁场。

[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,上述控制部在将使上述磁场产生部产生的磁场从上述约束磁场切换为上述梯度磁场时,使上述存储部存储上述约束磁场的方向,并且在将使上述磁场产生部产生的磁场从上述梯度磁场切换为上述约束磁场时,使上述磁场产生部产生上述存储部所存储的方向的上述约束磁场。

#### [0015] 发明的效果

[0016] 根据本发明所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统,在将使磁场产生部产生的磁场从约束磁场切换为梯度磁场时,使存储部存储约束磁场在水平面上的产生位置,并且在将使磁场产生部产生的磁场从梯度磁场切换为约束磁场时,使磁场产生部在存储部所存储的

位置处产生约束磁场,由此能够确定出通过产生梯度磁场无法确定的胶囊型医疗装置的位置,因此能够实现存在于液体内的胶囊型医疗装置的平滑引导。

#### 附图说明

[0017] 图 1 是表示实施方式 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。

[0018] 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。

[0019] 图 3 是用于说明使胶囊型内窥镜漂浮在导入到被检体内的液体上时的情形的概念图。

[0020] 图 4 是说明胶囊型内窥镜的永磁体的磁化方向的图。

[0021] 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。

[0022] 图 6 是表示显示在图 1 示出的显示部的显示画面上的图像的一例的图。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 图 9 是表示胶囊型内窥镜位于被检体的胃内部的状态的图。

[0026] 图 10 是示出表示与图 9 所示的各引导区域对应的磁场的种类的表的图。

[0027] 图 11 是示出表示在操作输入部中没有用于磁性引导的操作信息的情况下各引导区域中产生的磁场的表的图。

[0028] 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。

[0029] 图 13 是用于说明能够由图 12 所示的操作输入部进行操作的胶囊型医疗装置在液面区域中的磁性引导的图。

[0030] 图 14 是用于说明能够由图 12 所示的操作输入部进行操作的胶囊型医疗装置在液中区域中的磁性引导的图。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 图 18 是用于说明能够由图 12 所示的操作输入部进行操作的胶囊型医疗装置在液底区域中的磁性引导的图。

[0035] 图 19 是表示图 1 示出的胶囊型医疗装置用引导系统的胶囊型内窥镜的引导处理的处理过程的流程图。

[0036] 图 20 是用于说明能够由图 12 所示的操作输入部进行操作的胶囊型医疗装置在液中区域中的磁性引导的另一例的图。

[0037] 图 21 是用于说明能够由图 12 所示的操作输入部进行操作的胶囊型医疗装置在液底区域中的磁性引导的图。

[0038] 图 22 是说明作为磁性引导的一例的潜水模式的图。

[0039] 图 23 是说明作为磁性引导的一例的潜水模式的图。

[0040] 图 24 是说明作为磁性引导的一例的接近模式的图。

[0041] 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。

[0042] 图 26 是表示图 25 所示的胶囊型医疗装置用引导系统的胶囊型内窥镜的引导处理的处理过程的流程图。

[0043] 图 27 是用于说明图 25 示出的位置检测部的检测处理的图。

[0044] 图 28 是用于说明图 25 示出的位置检测部的检测处理的图。

[0045] 图 29 是表示图 25 所示的胶囊型医疗装置用引导系统的胶囊型内窥镜的引导处理的另一处理过程的流程图。

[0046] 图 30 是表示实施方式 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。

[0047] 图 31 是表示胶囊型内窥镜位于被检体的胃内部的状态的图。

[0048] 图 32 是表示图 30 所示的胶囊型医疗装置用引导系统的胶囊型内窥镜的引导处理的处理过程的流程图。

[0049] 图 33 是表示图 30 所示的胶囊型医疗装置用引导系统的胶囊型内窥镜的另一引导处理的处理过程的流程图。

[0050] 图 34 是表示胶囊型内窥镜位于被检体的胃内部的状态的图。

[0051] 图 35 是表示图 30 所示的胶囊型医疗装置用引导系统的胶囊型内窥镜的另一引导处理的处理过程的流程图。

[0052] 图 36 是表示显示在图 1 示出的显示部的显示画面上的菜单画面的一例的图。

[0053] 图 37 是说明图 36 示出的胶囊型内窥镜的姿势图的图。

[0054] 图 38 是说明图 36 示出的胶囊型内窥镜的姿势图的图。

[0055] 图 39 是说明图 36 示出的胶囊型内窥镜的姿势图的图。

[0056] 图 40 是说明图 36 示出的胶囊型内窥镜的姿势图的图。

[0057] 图 41 是说明图 36 示出的引导区域栏的图。

[0058] 图 42 是说明图 36 示出的潜水模式栏的图。

[0059] 图 43 是说明图 36 示出的能够产生磁场的区域的图。

[0060] 图 44 是表示图 1 所示的胶囊型内窥镜的另一结构例的截面示意图。

[0061] 附图标记说明

[0062] 1、201、301 : 胶囊型医疗装置用引导系统 ; 2 : 磁场产生部 ; 3 : 收发部 ; 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。

## 具体实施方式

[0063] 下面, 关于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, 以将经口导入到被检体内并漂浮在被检体的胃、小肠、大肠等所储存的液体上的胶囊型内窥镜用作被检体内导入装置的胶囊医疗装置系统为例进行说明。但是, 不限于于此, 例如也能够使用通过在从被检体的食道朝向肛门在管腔内移动的过程中执行摄像动作来获取被检体内

部的体内图像的单眼或者复眼的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,对同一部分附加了同一附图标记。

[0064] (实施方式 1)

[0065] 首先,针对实施方式 1 进行说明。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 的胶囊型医疗装置用引导系统 1 具备:作为胶囊型医疗装置的胶囊型内窥镜 10,其通过从被检体的口中吞入而被导入到被检体内的体腔内,与外部装置进行通信;磁场产生部 2,其设置在被检体周围,能够产生三维的磁场;收发部 3,其与胶囊型内窥镜 10 之间进行无线通信,接收包含胶囊型内窥镜 10 所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,其显示并输出胶囊型内窥镜 10 所拍摄到的图像;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的指示胶囊型医疗装置用引导系统 1 中的各种动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 所拍摄到的图像信息等;磁场控制部 8,其对有关磁场产生部 2 的磁场进行控制;以及电力提供部 9,其向磁场产生部 2 提供按照磁场控制部 8 的控制的电力。

[0066] 此外,也可以设为收发部 3 根据胶囊型内窥镜 10 所发送的信号的接收电场强度,来检测胶囊型内窥镜 10 在被检体内的位置和姿势。当然,也可以另外具备检测胶囊型内窥镜 10 的位置和姿势的位置检测装置。例如,只要在胶囊型内窥镜 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 的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来检测胶囊型内窥镜 10 的位置和姿势即可。

[0067] 胶囊型内窥镜 10 是获取被检体的体内图像的胶囊型的医疗装置,内置摄像功能和无线通信功能。胶囊型内窥镜 10 通过经口摄取等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的内部起直到被排出到外部为止的期间,依次拍摄被检体的体内图像,将所获得的体内图像依次无线发送到外部的收发部 3。另外,胶囊型内窥镜 10 内置永磁体等的磁性体。上述胶囊型内窥镜 10 漂浮于导入到被检体的脏器内部(例如胃内部)的液体,通过外部的磁场产生部 2 对该胶囊型内窥镜 10 进行磁性引导。

[0068] 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 是例如利用多个线圈等实现的,利用由电力提供部 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来对胶囊型内窥镜 10 进行磁性捕获。磁场产生部 2 通过改变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,来控制胶囊型内窥镜 10 在被检体内部的三维姿势。

[0069] 收发部 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。收发部 3 通过这些多个天线依次接收来自胶囊型内窥镜 10 的无线信号。收发部 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到的来自胶囊型内窥镜 10 的无线信号进行解调处理等。由此,收发部 3 从该无线信号中提取利用胶囊型内窥镜 10 得到的图像数据、即被检体的体内图像数据。收发部 3 将包含所提取的该体内图像数据的图像信号发送到体外控制部 4。

[0070] 体外控制部 4 控制磁场产生部 2、显示部 5、存储部 7 以及磁场控制部 8 的各动作，并且控制这些各结构部分间的信号的输入和输出。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 依次获取收发部 3 依次接收到的体内图像，该图像显示控制部 42 使显示部 5 实时地显示收发部 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 使其存储从收发部 3 获取的被检体的体内图像群。另外，在输入部 6 输入了用于指示体内图像的选择性保存的指示信息的情况下，图像显示控制部 42 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），并控制显示部 5 使其追加显示该体内图像的缩小图像（缩略图等）。

[0071] 体外控制部 4 具备磁场控制指示部 45、磁场条件切换部 46 以及磁场条件存储部 47，该磁场控制指示部 45 对磁场控制部 8 指示磁场产生条件以根据输入部 6 输入的操作信息来引导胶囊型内窥镜 10，磁场条件切换部 46 对使磁场产生部 2 产生的磁场进行切换，磁场条件存储部 47 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性引导方向和磁性引导位置相应的磁场。

[0072] 显示部 5 是利用液晶显示器等各种显示器实现的，显示体外控制部 4 所指示显示的各种信息。具体地说，显示部 5 根据体外控制部 4 中的图像显示控制部 42 的控制，例如显示胶囊型内窥镜 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 的输入操作从上述体内图像群中选择或者作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。

[0073] 输入部 6 具有键盘以及鼠标等输入设备，根据医生等操作者的输入操作，向体外控制部 4 输入各种信息。作为输入部 6 输入到体外控制部 4 的各种信息，例如有对体外控制部 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用于确定被检体的特定信息，例如被检体的患者名称、患者 ID、出生年月日、性别、年龄等。另外，被检体的检查信息是确定通过将胶囊型内窥镜 10 导入到被检体的消化管内部来观察消化管内部的检查的特定信息，例如检查 ID、检查日期等。另外，输入部 6 输入用于操作利用上述磁场产生部 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，通过医生等操作该操纵杆，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、磁性引导位置等的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。

[0074] 存储部 7 是利用快闪存储器或者硬盘等可重写地保存信息的存储介质来实现的。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 存储的各种信息，例如有胶囊型内窥镜 10 拍摄得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 显示的各体内图像中选择的数据、被检体的患者信息等由输入部 6 输入的输入信息等。

[0075] 磁场控制部 8 根据体外控制部 4 指示的指示信息，控制电力提供部 9 对磁场产生部 2 的通电量，通过该电力提供部 9 的控制，来控制磁场产生部 2 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、进行胶囊型内窥镜 10 的磁性引导所需的引导用磁场。

[0076] 电力提供部 9 根据体外控制部 4 和磁场控制部 8 的控制,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 所包含的多个线圈分别适当地提供所需的电力。此外,根据从上述电力提供部 9 向磁场产生部 2 内的各线圈提供的通电量来控制由上述磁场产生部 2 产生的引导用磁场的磁场方向和磁场强度。

[0077] 接着,针对胶囊型内窥镜 10 进行说明。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 具备胶囊型壳体 12 和摄像部 11A、11B,该胶囊型壳体 12 是形成为容易导入到被检体的脏器内部的大小的外壳,该摄像部 11A、11B 拍摄互不相同的摄像方向上的被摄体的图像。另外,胶囊型内窥镜 10 具备:无线通信部 16,其将摄像部 11A、11B 拍摄到的各图像无线发送到外部;控制部 17,其控制胶囊型内窥镜 10 的各结构部分;以及电源部 18,其向胶囊型内窥镜 10 的各结构部分提供电力。胶囊型内窥镜 10 还具备永磁体 19,使得能够利用上述磁场产生部 2 进行磁性引导。

[0078] 胶囊型壳体 12 是形成为能够导入到被检体的脏器内部的大小的外壳,是用圆顶形状壳体 12b、12c 塞住筒状壳体 12a 的两侧开口端的结构。圆顶形状壳体 12b、12c 是对可见光等规定波长频带的光透明的圆顶形状的光学部件。筒状壳体 12a 是对可见光大致不透明的有色的壳体。具有上述筒状壳体 12a 和圆顶形状壳体 12b、12c 的胶囊型壳体 12 如图 2 所示那样将摄像部 11A、11B、无线通信部 16、控制部 17、电源部 18 以及永磁体 19 不透液体地包含在内。

[0079] 摄像部 11A、11B 拍摄互不相同的摄像方向上的图像。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 以及 CMOS 图像传感器或者 CCD 等摄像元件 15A。照明部 13A 向摄像元件 15A 的摄像视场 S1 发出白色光等照明光,来经过圆顶形状壳体 12b 照明摄像视场 S1 内的被摄体(例如被检体内部的摄像视场 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 的摄像面上,来使摄像视场 S1 的被摄体图像在摄像元件 15A 的摄像面上进行成像。摄像元件 15A 通过摄像面接收来自该摄像视场 S1 的反射光,对所接收到的该光信号进行光电转换处理,来拍摄该摄像视场 S1 的被摄体图像、即被检体的体内图像。摄像部 11B 具有 LED 等照明部 13B、聚光透镜等光学系统 14B 以及 CMOS 图像传感器或者 CCD 等摄像元件 15B。照明部 13B 向摄像元件 15B 的摄像视场 S2 发出白色光等照明光,来经过圆顶形状壳体 12c 照明摄像视场 S2 内的被摄体(例如被检体内部的摄像视场 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 的摄像面上,来使摄像视场 S2 的被摄体图像在摄像元件 15B 的摄像面上进行成像。摄像元件 15B 通过摄像面接收来自该摄像视场 S2 的反射光,对所接收到的该光信号进行光电转换处理,来拍摄该摄像视场 S2 的被摄体图像、即被检体的体内图像。

[0080] 此外,在胶囊型内窥镜 10 是如图 2 所示那样拍摄长轴 La 方向的前方以及后方的两眼型的胶囊型医疗装置的情况下,上述摄像部 11A、11B 的各光轴与作为胶囊型壳体 12 的长度方向的中心轴的长轴 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 的各摄像方向是相反的方向。

[0081] 无线通信部 16 具备天线 16a,将上述摄像部 11A、11B 拍摄到的各图像通过天线 16a 依次无线发送到外部。具体地说,无线通信部 16 从控制部 17 获取摄像部 11A 或者摄像部 11B 拍摄到的被检体的体内图像的图像信号,对所获取到的该图像信号进行调制处理

等,来生成对该图像信号进行调制得到的无线信号。无线通信部 16 将上述无线信号通过天线 16a 发送到外部的收发部 3。

[0082] 控制部 17 控制作为胶囊型内窥镜 10 的结构部分的摄像部 11A、11B 以及无线通信部 16 的各动作,并且控制上述各结构部分间的信号的输入和输出。具体地说,控制部 17 使摄像元件 15A 拍摄照明部 13A 所照亮的摄像视场 S1 内的被摄体的图像,使摄像元件 15B 拍摄照明部 13B 所照亮的摄像视场 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,每次获取到摄像视场 S1 的体内图像数据时,都对该体内图像数据进行规定的信号处理,来生成包含摄像视场 S1 的体内图像数据的图像信号。与其同样地,控制部 17 从摄像元件 15B 获取摄像视场 S2 的体内图像数据,每次获取到摄像视场 S2 的体内图像数据时,都对该体内图像数据进行规定的信号处理,来生成包含摄像视场 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时间序列依次无线发送到外部。

[0083] 电源部 18 是纽扣型电池等或者电容器等蓄电部,还具有磁性开关等开关部。电源部 18 利用从外部施加的磁场来切换电源的接通状态和断开状态,在接通状态的情况下,将蓄电部的电力适当提供给胶囊型内窥镜 10 的各结构部分(摄像部 11A、11B、无线通信部 16 以及控制部 17)。另外,电源部 18 在断开状态的情况下停止向上述胶囊型内窥镜 10 的各结构部分提供电力。

[0084] 永磁体 19 用于能够利用上述磁场产生部 2 进行胶囊型内窥镜 10 的磁性引导。永磁体 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 的内部。永磁体 19 沿相对于摄像元件 15A、15B 的各摄像面的上下方向固定的已知的方向磁化。

[0085] 在此,利用图 3 说明使胶囊型内窥镜 10 漂浮于导入到被检体内的液体 W 时的情形。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 时的情形的概念图。但是,在图 3 所示的例子中,例示了用于控制胶囊型内窥镜 10 的姿势(长轴 La 方向的朝向)的磁场未作用于永磁体 19 的情况。

[0086] 在本实施方式 1 中例示的胶囊型内窥镜 10 相对于液体 W 的比重小于 1。因此,如图 3 所示那样,胶囊型内窥镜 10 相对于液体 W 漂浮。此时,事先使胶囊型内窥镜 10 的重心 G 沿着胶囊型内窥镜 10 的长轴 La(参照图 2)偏离于胶囊型内窥镜 10 的几何中心 C。具体地说,通过调整电源部 18 和永磁体 19 等的胶囊型内窥镜 10 的各结构部分的配置,来将胶囊型内窥镜 10 的重心 G 设定在长轴 La 上的、从胶囊型壳体 12 的几何中心 C 向摄像部 11B 侧偏离的位置处。由此,漂浮于液体 W 的胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 与铅垂方向(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,在此所说的直立姿势是处于胶囊型壳体 12 的长轴 La(将几何中心 C 与重心 G 连接的直线)与铅垂方向大致平行的状态的姿势。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 朝向铅垂上方,并且使摄像部 11B 的摄像视场 S2 朝向铅垂下方。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 是水或生理盐水等对人体无害的液体。另外,胶囊型内窥镜 10 不一定要漂浮在液体上,也可以设定胶囊型内窥镜 10 相对于液体 W 的比重来使胶囊型内窥镜 10 下沉到液体内部。

[0087] 如图 4 所示,永磁体 19 以其磁化方向 Ym 相对于胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 具有倾斜度(例如垂直)的方式被固定在壳体 12 内部。具体地说,以磁化方向 Ym 与长轴 La 垂

直的方式将永磁体 19 固定在壳体 12 内。根据该结构,在漂浮于液体 W 上的状态下,胶囊型内窥镜 10 内的永磁体 19 的磁化方向  $Y_m$  为水平方向。并且,包含永磁体 19 的磁化方向  $Y_m$  和胶囊型内窥镜 10 的重心 G 偏离于胶囊型壳体 12 的几何中心 C 的方向(偏移方向)的平面为铅垂平面。因此,在施加磁场时,改变胶囊型内窥镜 10 的姿势使得对于磁场的铅垂平面包含磁化方向  $Y_m$ 。永磁体 19 跟随从外部施加的磁场进行动作,其结果,实现利用磁场产生部 2 进行的胶囊型内窥镜 10 的磁性引导。在这种情况下,胶囊型内窥镜 10 通过上述永磁体 19 的作用来进行变更被检体内部的位置、姿势以及方向中的至少一个的动作。例如,通过对永磁体 19 施加以铅垂轴上的一点为中心旋转的旋转磁场,能够使胶囊型内窥镜 10 前端进行摆动动作。另外,通过对永磁体 19 施加以铅垂轴为中心旋转的磁场,能够使胶囊型内窥镜 10 绕铅垂轴旋转。或者,胶囊型内窥镜 10 通过上述永磁体 19 的作用,来维持停止在被检体内部的期望的位置处的状态。

[0088] 接着,针对胶囊型内窥镜 10 所内置的摄像元件 15A、15B 和永磁体 19 的相对关系进行说明。如图 2 和图 4 所示,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 重叠且各自的摄像方向朝向相反侧。即,将摄像部 11A、11B 安装成摄像元件 15A、15B 的摄像面与长轴 La 垂直。并且,永磁体 19 以相对于摄像元件 15A、15B 相对固定的状态配置在胶囊型壳体 12 内部。在这种情况下,永磁体 19 以永磁体 19 的磁化方向  $Y_m$  如图 4 那样与摄像元件 15A、15B 的各摄像面的上下方向  $Y_u$  平行的方式配置在胶囊型内窥镜 10 内。通过使重心 G 位于长轴 La 上并且以摄像元件 15A、15B 的摄像面与长轴 La 垂直的方式安装摄像部 11A、11B,能够使摄像元件 15A、15B 的摄像面与包含永磁体 19 的磁化方向和重心 G 相对于几何中心 C 的偏移方向的平面正交。

[0089] 另外,胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 相对于重力方向  $D_g$  的倾斜度是能够通过使磁场从外部作用于胶囊型内窥镜 10 的永磁体 19 来进行控制。如图 5 所示,通过使磁力线的方向相对于水平面具有角度的磁场作用于永磁体 19,能够使胶囊型内窥镜 10 相对于重力方向  $D_g$  倾斜使得永磁体 19 的磁化方向  $Y_m$  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垂轴为中心旋转的旋转磁场来使胶囊型内窥镜 10 绕铅垂轴旋转,就能够容易地获取胶囊型内窥镜 10 周围的体内图像。

[0090] 另外,显示部 5 以使伴随着胶囊型内窥镜 10 的磁性引导产生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方式来显示利用胶囊型内窥镜 10 获得的被检体的体内图像。例如如图 6 所例示的那样,显示部 5 在显示画面上以胶囊型内窥镜 10 的摄像元件 15A 的上部区域  $P_u$  的元件所拍摄到的液面(液体与外部之间的上部边界面,以下相同)  $W_s$  处于图像 M 的上部的方式进行显示。并且,由于永磁体 19 的磁化方向  $Y_m$  与摄像元件 15A、15B 的各摄像面的上下方向  $Y_u$  平行,因此与永磁体 19 的磁化方向  $Y_m$  平行的方向与显示部 5 的显示画面的上下方向一致。

[0091] 接着,针对磁场产生部 2 产生的磁场的种类进行说明。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。峰值磁场是如图 7 的峰值磁场  $M_p$  所示那样在与水平面垂直的方向上具有磁场强度的峰值的磁场。峰值磁场通过向该磁场强度的峰值位置吸引永磁体 19 来能够约束胶囊型内窥镜 10。即,峰值磁场是通过向水平方向的任意的任意位置吸引胶囊型内窥镜 10 的永磁体 19 来约束胶囊型内窥镜 10 的约束磁场。磁场产生部 2 例如通过使峰值磁场  $M_p$  的峰值位置如箭头  $Y_1$  那样从位置  $P_1$  移动至位

置 P2, 能够使胶囊型内窥镜 10 如箭头 Y2 那样从位置 P1 移动至位置 P2。

[0092] 并且, 均匀梯度磁场如图 8 的均匀梯度磁场 Ms 所示那样具有大致均匀的磁梯度。该均匀梯度磁场向磁场强度的分布从疏到密的方向对永磁体 19 施力。磁场产生部 2 例如通过产生从左斜上方向朝向右斜下方向的、磁场强度的分布从疏到密的均匀梯度磁场 Ms, 来向箭头 Y3 所示的方向对永磁体 19 施力, 由此使胶囊型内窥镜 10 向箭头 Y3 所示的方向移动。

[0093] 在此, 在本实施方式 1 中, 根据将胶囊型内窥镜 10 引导至液体的液面、液中以及液底 (液体与外部之间的下部界面, 以下相同) 中的哪一个, 来切换要使磁场产生部 2 产生的磁场。首先, 参照图 9, 以胶囊型内窥镜 10 在胃内部漂浮的情况为例, 说明对胶囊型内窥镜 10 进行引导的引导区域。如图 9 所示, 作为引导区域, 设定了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、以及接触到胃壁面 St 下表面的胶囊型内窥镜 10d 所处的液底区域 Suw。此外, 液面区域 Sws 还包含如胶囊型内窥镜 10b 那样接触到胃壁面 St 上表面的情况。按这些液面区域 Sws、液中区域 Swb 以及液底区域 Suw 的每个引导区域分别设定要产生的磁场, 与各引导区域分别对应的磁场条件存储在磁场条件存储部 47 中。

[0094] 在输入部 6 输入了从这些液面区域 Sws、液中区域 Swb 以及液底区域 Suw 中选择某一个的选择信息的情况下, 磁场条件切换部 46 根据该选择信息, 将使磁场产生部 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, 至少对利用使磁场产生部 2 产生的磁场对胶囊型内窥镜 10 进行引导的引导方向、使磁场产生部 2 产生的磁场的种类、或者在使磁场产生部 2 产生的磁场的磁场铅垂方向上产生的磁梯度的大小和朝向中的任一个进行切换。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, 将使磁场产生部 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。然后, 磁场控制指示部 45 指示磁场控制部 8 以使磁场产生部 2 产生与从输入部 6 输入的用于对胶囊型内窥镜 10 进行磁性引导的操作信息相应的磁场。

[0095] 接着, 针对与各引导区域对应的磁场的种类进行说明。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 (也包含胶囊型内窥镜 10 接触到胃壁上表面的情况) 对应的磁场的种类是峰值磁场和在铅垂方向上具有梯度的铅垂方向梯度磁场。在液面区域中, 需要使胶囊型内窥镜 10 沿着液面进行移动。峰值磁场能够约束水平方向的位置, 因此能够在水面实现稳定的引导, 因此适于在液面区域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, 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, 由于均匀梯度磁场引起的胶囊型内窥镜 10 的运动变得不稳定, 无法将胶囊型内窥镜 10 保持在指示操作的位置上。因此, 在液面区域, 进行不施加均匀梯度磁场的设定。

[0096] 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。峰值磁场虽然能够约束胶囊型内窥镜 10 在水平方向上的位置, 但是无法保持液中的铅垂方向的位置。另外, 由于水平方向和铅垂方向的引导原理不同, 因此很难在液中产生如后述的液中的移动方向那样将各控制轴的运动正确地合成的峰值磁场。因此, 在液中, 不是施加峰值磁场, 而是施加均匀梯度磁场、均匀磁场来引导胶囊型内窥镜 10。

[0097] 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,由于与胃壁面的摩擦、胃壁面的形状的影响,很难沿着胃壁面在水平方向上移动胶囊型内窥镜 10 的位置。因此,设定为在液底区域不沿着水平方向引导胶囊型内窥镜 10,与此同时,从与液底区域对应的磁场的种类中排除掉峰值磁场。

[0098] 这样,在实施方式 1 中,按各引导区域自动地切换向永磁体 19 施加的磁场的种类,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,操作者无需与各引导区域相应地从大量的条件中设定合适的种类的磁场,只要选择期望的引导区域即可,因此能够通过简单的操作正确地引导胶囊型内窥镜 10。

[0099] 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 自动地产生下面要说明的磁场。图 11 是示出表 T2 的图,该表 T2 表示在选择了引导胶囊型内窥镜 10 的引导区域、且操作输入部没有输入用于磁性引导的操作信息的情况下在各引导区域产生的磁场。

[0100] 在选择了液面区域作为引导区域的情况下,磁场产生部 2 在磁场控制指示部 45 和磁场控制部 8 的控制下,在产生峰值磁场的区域产生在铅垂方向具有梯度的铅垂方向梯度磁场,如图 11 的表 T2 所示那样,以浮力、胶囊型内窥镜 10 的重力以及通过磁梯度产生的磁性引力的合力方向相对于铅垂轴向上的强度产生相对于铅垂轴向上的磁梯度。即,磁场产生部 2 产生将胶囊型内窥镜 10 约束(推压)在液面  $W_s$  或者胃壁面上表面的磁场。其结果,胶囊型内窥镜 10 位于液面  $W_s$  或者胃壁面上表面。

[0101] 另外,在选择了液中区域作为引导区域的情况下,磁场产生部 2 在磁场控制指示部 45 和磁场控制部 8 的控制下,产生铅垂方向的均匀梯度磁场,如图 11 的表 T2 所示那样,以胶囊型内窥镜 10 的重力、浮力以及铅垂方向的磁性引力大致平衡的方式产生相对于铅垂轴向上的磁梯度。即,磁场产生部 2 对胶囊型内窥镜 10 产生用于使胶囊型内窥镜 10 漂浮在液中的磁力。其结果,胶囊型内窥镜 10 位于液中。

[0102] 在选择了液底区域作为引导区域的情况下,磁场产生部 2 在磁场控制指示部 45 和磁场控制部 8 的控制下,产生铅垂方向的均匀梯度磁场,如图 11 的表 T2 所示那样,以浮力、胶囊型内窥镜 10 的重力以及磁性引力的合力方向相对于铅垂轴向下的强度产生相对于铅垂轴向下的磁梯度。即,磁场产生部 2 产生将胶囊型内窥镜 10 约束(推压)在液底的胃壁面表面的磁场。其结果,胶囊型内窥镜 10 位于液底。

[0103] 这样,通过对永磁体 19 施加具有与各引导区域对应的强度和方向的磁场,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,也能够自动地使胶囊型内窥镜 10 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维持在各引导区域的操作输入处理,从而操作性提高。

[0104] 接着,说明通过操作输入部的操作对永磁体 19 施加何种磁场、胶囊型内窥镜 10 如何进行移动。首先,说明用于对胶囊型内窥镜 10 的磁性引导进行操作的操作输入部。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) 是操作输入部的右侧视图。

[0105] 如图 12 的 (1) 所示,操作输入部 60 具备用于对利用磁场产生部 2 进行的胶囊型内窥镜 10 的磁性引导三维地进行操作的两个操纵杆 61、62。操纵杆 61、62 能够沿上下方向以及左右方向进行倾动操作。

[0106] 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。当按下液面开关 63A 时,液面开关 63A 向体外控制部 4 输入将液面区域选择为引导区域的选择信息。当按下液中开关 63B 时,液中开关 63B 向体外控制部 4 输入将液中区域选择为引导区域的选择信息。当按下液底开关 63C 时,液底开关 63C 向体外控制部 4 输入将液底区域选择为引导区域的选择信息。

[0107] 如图 12 的 (2) 所示,操纵杆 61 在背面具有向上按钮 64U、向下按钮 64B。当按下向上按钮 64U 时,向上按钮 64U 向体外控制部 4 输入用于指示进行胶囊型内窥镜 10 的上方引导的操作信息。当按下向下按钮 64B 时,向下按钮 64B 向体外控制部 4 输入用于指示进行胶囊型内窥镜 10 的下方引导的操作信息。另外,操纵杆 62 在上部具有接近 (approach) 按钮 64。当按下接近按钮 64 时,接近按钮 64 向体外控制部 4 输入用于如下引导胶囊型内窥镜 10 的操作信息: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。另外,操纵杆 61 在上部具有捕获按钮 65。当按下捕获按钮 65 时,捕获按钮 65 捕获显示部 5 所显示的体内图像。

[0108] 接着,针对操作输入部 60 的操作者对各结构部位进行的各操作以及磁场产生部 2 与各操作对应地产生的磁场进行说明。首先,针对选择了液面区域的情况进行说明。图 13 是用于说明能够由操作输入部 60 进行操作的胶囊型医疗装置在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 的右侧视图,图 13 的 (3) 是表示通过操作输入部 60 对各结构部位的操作而进行指示的胶囊型内窥镜 10 的动作内容的图。

[0109] 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对应于如图 13 的 (3) 的箭头 Y11 那样胶囊型内窥镜 10 的前端以通过铅垂轴 Az 的方式摆动头的摆动 (tilting) 动作方向。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,与操纵杆 61 的倾动方向对应地运算胶囊型内窥镜 10 的前端在绝对坐标系上的引导方向,与操纵杆 61 的倾动操作对应地运算引导速度。然后,磁场控制指示部 45 将由磁场条件切换部 46 切换后的峰值磁场选择为施加磁场,使磁场产生部 2 产生与运算出的引导方向对应的朝向的峰值磁场,并且使该峰值磁场的朝向与铅垂轴 Az 所形成的角以运算出的引导速度在包含铅垂轴 Az 和胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 的铅垂面内发生变化。

[0110] 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对应于如图 13 的 (3) 的箭头 Y12 那样胶囊型内窥镜 10 以铅垂轴 Az 为中心旋转的旋转 (rotation) 动作方向。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,与操纵杆 61 的倾动方向对应地运算胶囊型内窥镜 10 前端在绝对坐标系上的引导方向,与操纵杆 61 的倾动操作对应地运算引导速度,使磁场产生部 2 产生与运算出的引导方向对应的朝向的峰值磁场,并且以运算出的引导速度使该峰值磁场的朝向以铅垂轴 Az 为中心旋转移动。

[0111] 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对应于如图 13 的 (3) 的箭头 Y13 那样使胶囊型内窥镜 10 沿将其长轴 La 投影到水平面 Hp 而得到的方向行进的水平后移 (horizontal backward) 动作方向或者水平前移 (horizontal forward) 动作方向。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,与操纵杆 62 的倾动方向对应地运算胶囊型内窥镜 10 前端在绝对坐标系上的引导方向和引导位置,与操纵杆 62 的倾动操作对应地运算引导速度,使磁场产生部 2 产生与运算出的引导方向对应的朝向的峰值磁场,并且使该峰值磁场的峰以运算出的引导速度移动到引导位置。

[0112] 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对应于如图 13 的 (3) 的箭头 Y14 那样胶囊型内窥镜 10 在水平面 Hp 上与将长轴 La 投影到水平面 Hp 而得到的方向垂直地行进的水平右移动作方向或者水平左移动作方向。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,与操纵杆 62 的倾动方向对应地运算胶囊型内窥镜 10 前端在绝对坐标系上的引导方向和引导位置,与操纵杆 62 的倾动操作对应地运算引导速度,使磁场产生部 2 产生与运算出的引导方向对应的朝向的峰值磁场,并且使该峰值磁场的峰以运算出的引导速度移动到引导位置。

[0113] 这样,在选择了液面区域作为引导区域的情况下,与操作输入部 60 的各操作相应地设定了引导胶囊型内窥镜 10 的引导动作以能够沿着液面引导胶囊型内窥镜 10。此外,在液面区域,由于无法再向上方引导胶囊型内窥镜 10,因此设定为不使用向上按钮 64U。

[0114] 接着,针对选择了液中区域的情况进行说明。图 14 是用于说明能够由操作输入部 60 进行操作的胶囊型医疗装置在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 的右侧视图,图 14 的 (3) 是表示通过操作输入部 60 对各结构部位的操作而进行指示的胶囊型内窥镜 10 的动作内容的图。

[0115] 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对应于如图 14 的 (3) 的箭头 Y21 所示的胶囊型内窥镜 10 的摆动动作方向。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,与操纵杆 61 的倾动方向对应地运算胶囊型内窥镜 10 前端在绝对坐标系上的引导方向,与操纵杆 61 的倾动操作对应地运算引导速度。然后,磁场控制指示部 45 将由磁场条件切换部 46 切换后的均匀梯度磁场和均匀磁场选择为施加磁场,使磁场产生部 2 产生与运算出的引导方向对应的朝向的均匀磁场,并且使该均匀磁场的朝向以及铅垂轴 Az 与胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 所形成的角以运算出的引导速度在包含铅垂轴 Az 的铅垂面内发生变化。

[0116] 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对应于如图 14 的 (3) 的箭头 Y22 所示的胶囊型内窥镜 10 的旋转引导方向。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,与操纵杆 61 的倾动方向对应地运算胶囊型内窥镜 10 前端在绝对坐标系上的引导方向,与操纵杆 61 的倾动操作对应地运算引导速度,使磁场产生部 2 产生与运算出的引导方向对应的朝向的均匀磁场,并且以运算出的引导速度使该均匀磁场的朝向以铅垂轴 Az 为中心旋转移动。

[0117] 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对应于如图 14 的 (3) 所示的使胶囊型内窥镜 10 在长轴 La 的垂直面上如箭头 Y23 那样行进的向下动作方向或者向上动作方向。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,与操纵杆

62 的倾动方向对应地运算胶囊型内窥镜 10 前端在绝对坐标系上的动作方向,与操纵杆 62 的倾动操作对应地运算动作速度,使磁场产生部 2 产生具有如下梯度的均匀梯度磁场,该梯度是与运算出的动作方向对应的朝向的梯度,并且是与运算出的动作速度对应的梯度。

[0118] 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对应于如图 14 的 (3) 所示的使胶囊型内窥镜 10 在长轴 La 的垂直面上如箭头 Y24 那样行进的右移动方向或者左移动方向。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,与操纵杆 62 的倾动方向对应地运算胶囊型内窥镜 10 前端在绝对坐标系上的动作方向,与操纵杆 62 的倾动操作对应地运算动作速度,使磁场产生部 2 产生具有如下梯度的均匀梯度磁场,该梯度是与运算出的动作方向对应的朝向的梯度,并且是与运算出的动作速度对应的梯度。

[0119] 并且,如图 14 的 (2) 所示,当如箭头 Y25j 那样按下向上按钮 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) 所示的胶囊型内窥镜 10 沿着其长轴 La 如箭头 Y25 那样相对于摄像元件 15A、15B 前后行进的前移动方向或者后移动方向。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 的按下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,与按下了哪一个按钮对应地运算胶囊型内窥镜 10 前端在绝对坐标系上的动作方向,使磁场产生部 2 产生与运算出的动作方向对应地沿长轴 La 具有梯度的均匀梯度磁场。

[0120] 具体地说,在按下了向下按钮 64B 的情况下,磁场产生部 2 如图 15 所示那样产生梯度向胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 方向的下方向变密集的均匀梯度磁场 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 的下方向移动。另外,在操纵杆 62 操作输入了右移动的情况下,如图 16 所示那样,在从下方观察与胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 正交的面的情况下,磁场产生部 2 产生使与永磁体 19 的磁化方向平行的磁场向右方向变密集的均匀梯度磁场 Ms4,由此如箭头 Y24b 所示那样使胶囊型内窥镜 10 向与胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 正交的面的右方向移动。另外,在操纵杆 62 操作输入了向上动作的情况下,如图 17 所示那样,在从下方观察与胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 正交的面的情况下,磁场产生部 2 产生使与永磁体 19 的磁化方向平行的磁场向上方向变密集的均匀梯度磁场 Ms3,由此如箭头 Y23u 所示那样使胶囊型内窥镜 10 向与胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 正交的面的上方向移动。

[0121] 这样,在选择液区域作为引导区域的情况下,将操作输入部 60 的各操作与胶囊型内窥镜 10 的引导动作相对应地进行设定,使得能够不在水平面上而是沿与胶囊型内窥镜 10 的长轴正交的面的引导胶囊型内窥镜 10。即,设定成能够沿着摄像部 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运动的方式引导胶囊型内窥镜 10。因此,操作者能够如同实际用操作者自己的眼睛观察胃内部一样引导胶囊型内窥镜 10,因此能够进行更直观的引导。另外,在选择液区域作为引导区域的情况下,由于能够在液体内部沿着胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 上下引导胶囊型内窥镜 10,因此能够以靠近或者离开观察对象的方式进行观察。

[0122] 接着,针对选择了液底区域的情况进行说明。图 18 是用于说明能够由操作输入部 60 进行操作的胶囊型医疗装置在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 的右侧视图,图 18 的 (3) 是表示通过操作输入

部 60 对各结构部位的操作而进行指示的胶囊型内窥镜 10 的动作内容的图。

[0123] 首先,如图 18 的 (1) 所示,操纵杆 61 的箭头 Y31j 所示的上下方向的倾动方向对应于如图 18 的 (3) 的箭头 Y31 所示的胶囊型内窥镜 10 的摆动动作方向。在操作输入部 60 将与操纵杆 61 的箭头 Y31j 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,与操纵杆 61 的倾动方向对应地运算胶囊型内窥镜 10 前端在绝对坐标系上的引导方向,与操纵杆 61 的倾动操作对应地运算引导速度。然后,磁场控制指示部 45 将由磁场条件切换部 46 切换后的均匀梯度磁场和均匀磁场选择为施加磁场,使磁场产生部 2 产生与运算出的引导方向对应的朝向的均匀磁场,并且使该均匀磁场的朝向以及铅垂轴 Az 与胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 所形成的角以运算出的引导速度在包含铅垂轴 Az 的铅垂面内发生变化。

[0124] 如图 18 的 (1) 所示,操纵杆 61 的箭头 Y32j 所示的左右方向的倾动方向对应于如图 18 的 (3) 的箭头 Y32 所示的胶囊型内窥镜 10 的旋转引导方向。在操作输入部 60 将与操纵杆 61 的箭头 Y32j 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,与操纵杆 61 的倾动方向对应地运算胶囊型内窥镜 10 前端在绝对坐标系上的引导方向,与操纵杆 61 的倾动操作对应地运算引导速度,使磁场产生部 2 产生与运算出的引导方向对应的朝向的均匀磁场,并且以运算出的引导速度使该均匀磁场的朝向以铅垂轴 Az 为中心旋转移动。

[0125] 这样,在选择了液底区域作为引导区域的情况下,为了能够详细地观察液底、即胃壁 St,而设定了摆动动作和旋转动作。此外,在液面区域,为了能够详细地观察胃壁面,而没有设定胶囊型内窥镜 10 离开胃壁面的向上动作和后移动作。另外,由于与胃壁面的摩擦、胃壁面的形状,很难使胶囊型内窥镜 10 沿着胃壁面进行移动,这样的情况很多,因此也没有设定前移动作、右移动作以及左移动作。另外,由于无法再向下方引导胶囊型内窥镜 10,因此也没有设定向下动作,因此,设定为不使用操纵杆 62、向上按钮 64U 以及向下按钮 64B。

[0126] 如上所述,在实施方式 1 中,通过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,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,通过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垂方向上产生的磁梯度的大小和朝向,能够进行适合于各引导区域的胶囊型内窥镜 10 的引导。

[0127] 接着,针对胶囊型医疗装置用引导系统 1 的胶囊型内窥镜 10 的引导处理进行说明。图 19 是表示图 1 所示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。

[0128] 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 向磁场控制部 8 发送指示信息来以初始条件产生磁场(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的峰值磁场。在这种情况下,由于容易获知胶囊型内窥镜 10 的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,磁场控制指示部 45 也可以在按下了输入部 6 的规定的按钮的情况下使磁场产生部 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,也能够将胶囊型内窥镜 10 的位置容易地恢复到初始状态,因此操作性提高。

[0129] 然后,图像接收部 41 进行依次获取收发部 3 依次接收到的体内图像的图像接收处理(步骤 S4),图像显示控制部 42 进行使显示部 5 显示收发部 3 依次接收到的体内图像的图像显示处理(步骤 S6)。

[0130] 在体外控制部 4 中,磁场条件切换部 46 根据有无来自操作输入部 60 的选择信息的输入,来判断是否有引导区域的设定指示(步骤 S8)。磁场条件切换部 46 在判断为有引导区域的设定指示的情况下(步骤 S8:“是”),与操作输入部 60 从所输入的选择信息中选择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,按各引导区域将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垂方向上产生的磁梯度的大小和朝向的磁场产生条件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,切换为所参照的磁场产生条件。此外,这种情况相当于没有从操作输入部 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 10 稳定地位于所设定的引导区域内。另外,在引导区域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,并稳定地位于该引导区域内。

[0131] 另一方面,在磁场条件切换部 46 判断为没有引导区域的设定指示的情况下(步骤 S8:“否”),或者在磁场条件切换部 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 根据有无来自操作输入部 60 的操作信息的输入,来判断是否有胶囊型内窥镜 10 的移动指示(步骤 S12)。磁场控制指示部 45 在判断为有胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S12:“是”),运算由来自操作输入部 60 的操作信息指示的移动位置(步骤 S14),根据与引导区域对应的磁场产生条件,获取对胶囊型内窥镜 10 的永磁体 19 施加的磁场条件(步骤 S16)。然后,磁场控制指示部 45 指示磁场控制部 8 以所获取的磁场条件产生磁场,磁场产生部 2 进行在所指示的条件下产生磁场的磁场产生处理(步骤 S18)。其结果,胶囊型内窥镜 10 沿着按照操作输入部 60 的操作处理的方向移动并移动到按照操作输入部 60 的操作处理的位置。

[0132] 并且,在磁场控制指示部 45 判断为没有胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S12:“否”)、或者在磁场产生处理(步骤 S18)结束的情况下,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,显示部 5 依次显示胶囊型内窥镜 10 所拍摄到的体内图像。此外,有时在从收发部 3 获取胶囊型内窥镜 10 的图像起直到显示部 5 显示该图像为止具有几 100msec 的延迟时间。在这种情况下,如果胶囊型内窥镜 10 的引导速度过快,则导致胶囊型内窥镜 10 的位置操作离开目标位置,导致操作性下降。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。

[0133] 接着,体外控制部 4 根据输入部 6 所输入的指示信息判断体内观察是否已结束(步骤 S24)。体外控制部 4 在判断为体内观察未结束的情况下(步骤 S24:“否”),为了继续进行体内观察,而返回步骤 S8,判断是否有引导区域的设定指示。另外,体外控制部 4 在判断为体内观察已结束的情况下(步骤 S24:“是”),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来保存到存储部 7 内,从而结束体内观察。

[0134] 这样,在实施方式 1 中,按各引导区域,自动地切换产生磁场条件,在适合于各引

导区域的条件下产生磁场,因此能够通过简单的操作正确地引导胶囊型内窥镜 10。

[0135] 此外,在本实施方式 1 中,以设定了液面区域、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或者两个以上组合而成的组合区域即可。例如,作为引导区域,也可以限定为液面区域和液底区域。在液中,由于均匀磁场的变形的影响,无法将胶囊型内窥镜 10 的位置正确地保持在期望的位置上,在均匀梯度磁场的变形较大的情况下,有时由于磁场产生部而控制性下降。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,能够只在稳定的区域中引导胶囊型内窥镜 10,因此操作性提高。

[0136] 另外,在液中区域,将后移动作、前移动作、右移动作或者左移动作作为图 14 的 (3) 所示的在胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 的垂直面上的动作进行了说明,但是当然不限于此。也可以将在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在水平面 Hp 上的移动动作。

[0137] 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来使胶囊型内窥镜 10 如水平面 Hp 的箭头 Y123 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来使胶囊型内窥镜 10 如水平面 Hp 的箭头 Y124 那样进行移动。

[0138] 另外,在液中区域,也可以将向上动作或者向下动作设定为沿着铅垂轴 Az 上下行进的移动动作。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 的按下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 产生均匀梯度磁场来使胶囊型内窥镜 10 如铅垂轴 Az 上的箭头 Y125 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 产生以使胶囊型内窥镜 10 进行与图 14 的 (3) 的箭头 Y21、Y22 所示的动作同样的摆动动作或者旋转动作的方式改变方向的均匀磁场。

[0139] 这样,在以在液中区域和液面区域中胶囊型内窥镜 10 的移动方向的差异较少的方式设定了胶囊型内窥镜 10 的引导动作的情况下,即使切换了引导区域,也能够不混乱地继续进行胶囊型内窥镜 10 的引导。另外,在这种情况下,由于没有将液中设定为引导区域,因此也能够视为不在液中进行胶囊型内窥镜 10 的引导而仅使用峰值磁场引导胶囊型内窥镜 10。

[0140] 另外,以在液底区域中也没有设定使胶囊型内窥镜 10 相对于水平面移动的右移动作和左移动作的情况为例进行了说明,但是当然不限于此,根据条件,还能够在水平面上变更胶囊型内窥镜 10 的位置。因此,在液底区域,也可以设定成能够进行在水平面上改变胶囊型内窥镜 10 的位置的前移动作、后移动作、右移动作以及左移动作。

[0141] 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来使胶囊型内窥镜 10 如水平面  $H_p$  的箭头 Y133 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来使胶囊型内窥镜 10 如水平面  $H_p$  的箭头 Y134 那样进行移动。此外,在图 21 的 (2) 中也示出了操作输入部的右侧视图。

[0142] 此外,在如图 21 的 (3) 的箭头 Y131、Y132 所示那样操作输入部 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 产生以使胶囊型内窥镜 10 进行与图 14 的 (3) 的箭头 Y21、Y22 所示的动作同样的摆动动作或者旋转动作的方式改变方向的均匀磁场。另外,对于在水平面上改变胶囊型内窥镜 10 的位置的前移动作、后移动作、右移动作以及左移动作,需要使胶囊型内窥镜 10 抵抗与胃壁面之间的摩擦来进行移动,因此期望产生能够以较大的强度产生的均匀梯度磁场。

[0143] 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,产生能够抵抗液面的表面张力的高强度的磁场,来使胶囊型内窥镜 10 从液面平滑地移动到液中或者液底。将产生能够抵抗该液面的表面张力的高强度的磁场的模式作为潜水模式进行说明。

[0144] 在该潜水模式中,通过体外控制部 4 对磁场产生部 2 的控制,使磁场产生部 2 向铅垂方向的下方向暂时地产生较强的磁场,来使胶囊型内窥镜 10 如图 22 的箭头 M1 那样从液面移动到液中或者液底。另外,也可以通过体外控制部 4 对磁场产生部 2 的控制,使磁场产生部 2 如图 23 所示那样产生使胶囊型内窥镜 10 高速地进行摆动动作的磁场 M2,来高速地改变胶囊型内窥镜 10 的姿势。在这种情况下,通过进行该摆动动作,液体作用于从液面露出的胶囊型内窥镜 10 的侧壁,从而表面张力的影响消失。之后,通过体外控制部 4 对磁场产生部 2 的控制,使磁场产生部 2 产生使胶囊型内窥镜 10 如箭头 Y41 那样向下方向移动的磁场,由此使胶囊型内窥镜 10 从液面移动到液中或者液底。在这种方法的情况下,即使是低强度的磁场,也能够将胶囊型内窥镜 10 从液面引导到液中或者液底。

[0145] 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。在潜水模式为开启状态的情况下,如果最初进行了向铅垂下方向的操作指示,则根据体外控制部 4 的控制,磁场产生部 2 仅产生一次抵抗表面张力的磁场,之后,潜水模式自动地变为关闭状态。因此,在潜水模式为开启状态的情况下,即使在进行液中的胶囊型内窥镜 10 的引导的过程中胶囊型内窥镜 10 移动到了液面,也能够容易地恢复为液中的引导。

[0146] 另外,在实施方式 1 中,还设定了使胶囊型内窥镜 10 的摄像部 11A 靠近摄像对象的接近模式。该接近模式是沿着胶囊型内窥镜 10 的长轴  $La$  方向、即图像的摄像方向利用均匀梯度磁场引导胶囊型内窥镜 10 的摄像部 11A 的功能。

[0147] 接近模式在图 12 例示的操作输入部 60 的接近按钮 64 被按下的期间为开启状态,在取消了该接近按钮 64 的按下的情况下为关闭状态。例如对在如图 24 所示那样胶囊型内

窥镜 10 朝下来拍摄位于液底的摄像对象部 Sp 时接近模式为开启状态的情况进行说明。

[0148] 磁场控制指示部 45 在接近模式变为开启状态的期间使磁场产生部 2 产生沿着胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 向下具有梯度的均匀梯度磁场 Ms。其结果,能够如箭头 Y42 所示那样使胶囊型内窥镜 10 接近当前摄像部 11A 正在拍摄的胃壁 St 的摄像对象部 Sp。当然,在想要使正在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 产生沿着胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 向上具有梯度的均匀梯度磁场 Ms 即可。此外,胶囊型内窥镜 10 的摄像方向是只要根据摄像部 11A、11B 中的作为基准的摄像部的摄像方向进行设定即可。

[0149] 在此,针对操作者实际进行的操作步骤进行说明。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,掌握胶囊型内窥镜 10 所存在的区域是液面、液中、液底中的哪一个。接着,操作者确认当前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 所存在的区域一致后进行引导操作。此外,在当前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,直接能够进行引导操作。

[0150] 另外,在要变更引导胶囊型内窥镜 10 的区域的情况下,操作者操作输入部 6 来将引导区域变更为想要引导胶囊型内窥镜 10 的区域,由此胶囊型内窥镜 10 移动到下一个引导区域。但是,在将引导区域从液面变更为液中的情况下,需要进行用于通过操作输入部 6 的操纵杆来将胶囊型内窥镜 10 从液面引导到液中的操作。

[0151] 通过以上的操作步骤,能够在变更引导区域的设定的同时在更稳定的条件下引导胶囊型内窥镜 10。

[0152] (实施方式 2)

[0153] 接着,说明实施方式 2。在实施方式 2 中,针对自动地从胶囊型内窥镜的图像中检测胶囊型内窥镜所存在的区域来在所设定的引导区域内自动地引导胶囊型内窥镜 10 的情况进行说明。

[0154] 图 25 是表示本实施方式 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 具有代替图 1 示出的体外控制部 4 而具备体外控制部 204 的结构。体外控制部 204 与体外控制部 4 相比还具备位置检测部 243,并且代替磁场控制指示部 45 而具备磁场控制指示部 245。

[0155] 位置检测部 243 从胶囊型内窥镜 10 拍摄到的图像中检测胶囊型内窥镜 10 存在于液面区域、液中区域以及液底区域中的哪个区域。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。

[0156] 接着,参照图 26 说明图 25 所示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 所示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。

[0157] 如图 26 所示,首先,在与图 19 的步骤 S2 同样地由输入部 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 向磁场控制部 8 发送指示信息以在初始条件下产生磁场(步骤 S202)。接着,与图 19 的步骤 S4 和步骤 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）。

[0158] 在体外控制部 204 中，磁场条件切换部 46 与图 19 的步骤 S8 同样地判断是否有引导区域的设定指示（步骤 S208）。磁场条件切换部 46 在判断为有引导区域的设定指示的情况下（步骤 S208：“是”），与操作输入部 60 根据被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）。

[0159] 接着，在磁场条件切换部 46 判断为没有引导区域的设定指示（步骤 S208：“否”）、或者在步骤 S210 中的磁场产生条件切换处理结束后，体外控制部 204 判断是否设定了自动检测胶囊型内窥镜 10 的存在区域的自动检测模式（步骤 S212）。体外控制部 204 在判断为设定了自动检测胶囊型内窥镜 10 的存在区域的自动检测模式的情况下（步骤 S212：“是”），位置检测部 243 进行检测胶囊型内窥镜 10 的存在区域的存在区域检测处理（步骤 S214）。

[0160] 位置检测部 243 根据从图像接收部 41 接收到的由胶囊型内窥镜 10 获得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。

[0161] 首先，参照图 27 说明胶囊型内窥镜 10 位于液面的情况。如图 27 的 (1) 所示，在胶囊型内窥镜 10 存在于液面区域的情况下，胶囊型内窥镜 10 的前端从液面  $W_s$  上露出。摄像部 11A、11B 的摄像视场从该胶囊型内窥镜 10 的前端开始扩展。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 那样，通过由于表面张力而液体向胶囊型内窥镜 10 侧面的上升以及来自照明部 13A、13B 的照射光的反射，与液面  $W_s$  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，在存在环状的图像图案的情况下，判断为该胶囊型内窥镜 10 存在于液面区域。

[0162] 接着，参照图 28 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 存在于液底区域的情况下，向胃壁  $St$  推压胶囊型内窥镜 10 前端。因此，在图 28 的 (1) 的情况下，如图 28 的 (2) 的图像 G1 那样胃壁  $St$  与胶囊型内窥镜 10 前端部之间的接触部  $Pt$  被显示为圆形状。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形状的图像图案，在存在圆形状的图像图案的情况下，判断为该胶囊型内窥镜 10 存在于液底区域。

[0163] 另外，位置检测部 243 在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形状的图像图案都不存在的情况下，判断为该胶囊型内窥镜 10 存在于液中区域。

[0164] 然后，磁场控制指示部 245 根据位置检测部 243 的检测结果，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）。

[0165] 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的区域的情况下（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 当前是否存在于液面（步骤 S218）。磁场控制指示部 245 在判断为胶囊型内窥镜 10 当前正存在于液面的情况下（步骤 S218：“是”），将潜水模式设为开启状态（步骤 S219）。

[0166] 接着，磁场控制指示部 245 在判断为指示设定的引导区域是液面的区域的情况下（步骤 S217：“液面”）、或者在判断为胶囊型内窥镜 10 当前没有存在于液面的情况下（步骤

S218：“否”)、或者在步骤 S218 的潜水模式开启设定已结束的情况下，指示磁场控制部 8 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，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，磁场控制指示部 245 在胶囊型内窥镜 10 的存在区域是液面区域且引导区域被设定为液中区域或者液底区域的情况下，如上述那样潜水模式变为开启状态，因此为了相对于液面向铅垂下方向移动，而使磁场产生部 2 暂时产生能够抵抗液面的表面张力的高强度的磁场后，按照表 T1 的条件产生具有表 T2 所示的磁力的磁场。在这种情况下，由于即使操作者不进行将潜水模式设为开启状态的操作，潜水模式也自动地变为开启状态，因此操作性进一步提高。其结果，胶囊型内窥镜 10 移动到所设定的引导区域内，并稳定地位于该引导区域内。

[0167] 体外控制部 204 在判断为没有设定自动地检测胶囊型内窥镜 10 的存在区域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”）、或者在步骤 S220 的磁场产生处理已结束的情况下，与图 19 的步骤 S12 同样地，磁场控制指示部 245 判断是否有胶囊型内窥镜 10 的移动指示（步骤 S222）。

[0168] 磁场控制指示部 245 与实施方式 1 同样地在判断为有胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下（步骤 S222：“是”），运算由来自操作输入部 60 的操作信息指示的移动位置（步骤 S224），根据与引导区域对应的磁场产生条件来获取对胶囊型内窥镜 10 的永磁体 19 施加的磁场条件（步骤 S226）。然后，磁场控制指示部 245 指示磁场控制部 8 以所获取的磁场条件产生磁场，磁场产生部 2 进行在所指示的条件下产生磁场的磁场产生处理（步骤 S228）。其结果，胶囊型内窥镜 10 沿按照操作输入部 60 的操作处理的方向移动并移动到按照操作输入部 60 的操作处理的位置。此外，在存在铅垂下方向的移动成分且潜水模式是开启状态的情况下，磁场控制指示部 245 指示磁场控制部 8 以使磁场产生部 2 产生抵抗表面张力的磁场。

[0169] 并且，在磁场控制指示部 245 判断为没有胶囊型内窥镜 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）已结束的情况下，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，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，判断体内观察是否已结束（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”），继续进行体内观察，因此返回步骤 S208，判断是否有引导区域的设定指示。另外，体外控制部 204 在判断为体内观察已结束的情况下（步骤 S234：“是”），结束体内观察。

[0170] 这样，在实施方式 2 中，自动地根据胶囊型内窥镜 10 的图像检测胶囊型内窥镜 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，操作者自己可以不进行用于根据显示在显示部 5 上的图像将胶囊型内窥镜 10 引导到期望的引导区域的操作，因此与实施方式 1 相比，能够通过更简单的操作正确地引导胶囊型内窥镜 10。

[0171] 此外,在引导区域的组合仅为液面区域和液底区域的情况下,位置检测部 243 也可以不判断在胶囊型内窥镜 10 所拍摄的图像中是否有圆形状的图像图案而仅判断在胶囊型内窥镜 10 所拍摄的图像中是否有环状的图像图案。在这种情况下,位置检测部 243 在判断为在胶囊型内窥镜 10 所拍摄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,在判断为没有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,能够进一步简化胶囊型内窥镜 10 的存在区域的检测处理。

[0172] 另外,在实施方式 2 中,也可以通过进行图 29 所示的各处理过程,来设定与胶囊型内窥镜 10 实际存在的区域对应地设定磁场产生条件的区域自动调整模式,能够平滑地对胶囊型内窥镜 10 进行磁性引导。

[0173] 如图 29 所示,首先,在与图 19 的步骤 S2 同样地输入部 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 向磁场控制部 8 发送指示信息来以初始条件产生磁场(步骤 S202a)。接着,与图 19 的步骤 S4 和步骤 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)。

[0174] 之后,位置检测部 243 进行检测胶囊型内窥镜 10 的存在区域的存在区域检测处理(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,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)。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 所选择的引导区域一致的情况下(步骤 S209a:“是”),将区域自动调整模式设为开启状态(步骤 S210a)。

[0175] 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 S209a:“否”)、或者在步骤 S210a 的处理结束后,磁场条件切换部 46 与图 19 的步骤 S8 同样地判断是否有引导区域的设定指示(步骤 S213a)。

[0176] 磁场条件切换部 46 在判断为有引导区域的设定指示的情况下(步骤 S213a:“是”),与操作输入部 60 根据被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 指示磁场产生部 2 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,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,在存在区域与引导区域一致之后,将区域自动调整模式设为关闭状态(步骤 S215a)。

[0177] 与此相对地,在磁场条件切换部 46 判断为没有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为开启状态(步骤 S216a)。磁场控制指示部 245 在判断为区域自动调整模式为开启状态的情况下(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 切换磁场产生部 2 的磁场产生条件以使其与磁场控制指示部 245 在步骤 S217a 的设定处理中设定的引导区域相对应。

[0178] 在体外控制部 204 中,磁场控制指示部 245 判断为区域自动调整模式不是开启状态的情况下(步骤 S216a:“否”)、或者在步骤 S217a 的处理已结束的情况下,与图 19 的步骤 S12 同样地,磁场控制指示部 245 判断是否有胶囊型内窥镜 10 的移动指示(步骤 S222a)。磁场控制指示部 245 与实施方式 1 同样地在判断为有胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S222a:“是”),运算由来自操作输入部 60 的操作信息指示的移动位置(步骤 S224a),

根据与引导区域对应的磁场产生条件来获取对胶囊型内窥镜 10 的永磁体 19 施加的磁场条件（步骤 S226a）。然后，磁场控制指示部 245 指示磁场控制部 8 以所获取的磁场条件产生磁场，磁场产生部 2 进行在所指示的条件下产生磁场的磁场产生处理（步骤 S228a）。并且，在磁场控制指示部 245 判断为没有胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下（步骤 S222a：“否”）、或者在磁场产生处理（步骤 S228a）已结束的情况下，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，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，判断体内观察是否已结束（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”），继续进行体内观察，因此返回步骤 S208a，进行存在区域确认处理。另外，体外控制部 204 在判断为体内观察已结束的情况下（步骤 S234a：“是”），结束体内观察。

[0179] 通过进行图 29 所示的各处理过程，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成与胶囊型内窥镜 10 实际存在的区域相对应。其结果，例如在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，即使胶囊型内窥镜 10 移动到了液面的情况等胶囊型内窥镜 10 实际存在的存在区域偏离了操作输入部 60 所设定的引导区域，也自动地将引导区域切换为存在区域。并且，随着引导区域切换为存在区域，磁场产生条件也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 所示的各处理过程，能够在胶囊型内窥镜 10 所存在的区域中实现始终稳定的引导。

[0180] （实施方式 3）

[0181] 接着，说明实施方式 3。在产生均匀梯度磁场来移动胶囊型内窥镜的情况下胶囊型内窥镜 10 的位置不确定的情况很多，因此在实施方式 3 中，通过存储前次产生的峰值磁场在水平面上的峰位置，从而在将磁场从均匀梯度磁场切换为峰值磁场的情况下，产生在事先存储的位置处具有峰的峰值磁场，来确定胶囊型内窥镜的位置。

[0182] 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 具有代替图 1 示出的体外控制部 4 而具备体外控制部 304 的结构。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 和磁场条件存储部 347 来代替磁场控制指示部 45 和磁场条件存储部 47。

[0183] 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，并且存储前次产生的峰值磁场在水平面上的产生位置、即峰值磁场的峰在水平面上的位置。磁场控制指示部 345 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，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、即峰值磁场的峰在水平面上的位置。具体地说，磁场控制指示部 345 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，使磁场条件存储部 347 存储该峰值磁场的铅垂方向的磁梯度。磁场控制指示部 345 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，使磁场条件存储部 347 存储该峰值磁场的方向。

[0184] 并且，磁场控制指示部 345 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，使磁场产生部 2 在磁场条件存储部 347 所存储的位置处产生峰值磁场。具体地说，磁场控制指示部 345 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,使磁场产生部 2 以磁场条件存储部 347 所存储的铅垂方向的磁梯度产生峰值磁场。磁场控制指示部 345 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,使磁场产生部 2 产生磁场条件存储部 347 所存储的方向的峰值磁场。磁场控制指示部 345 在通过引导区域的切换变更磁场的种类的情况下,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。

[0185] 按各引导区域的切换具体地进行说明。首先,针对根据操作输入部 60 的选择信息将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进行说明。该情况对应于所产生的磁场从峰值磁场切换为均匀梯度磁场的情况。

[0186] 首先,由于胶囊型内窥镜 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,从而例如图 31 的箭头 Y51 那样使胶囊型内窥镜 10 移动到位置 P10。在该时刻存在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,磁场控制指示部 345 使磁场条件存储部 347 存储峰值磁场的铅垂方向的磁梯度和该峰值磁场的方向来作为将胶囊型内窥镜 10 约束在该位置 P10 的峰值磁场的产生条件、例如该峰值磁场的峰在水平面上的产生位置。

[0187] 之后,磁场条件切换部 46 根据新选择的引导区域,切换磁场产生部 2 的磁场产生条件。通过该引导区域的切换,需要相对于液面向铅垂下方向移动。因此,磁场控制指示部 345 在存在向铅垂下方向移动胶囊型内窥镜 10 的移动指示的时刻,使磁场产生部 2 暂时产生能够抵抗液面的表面张力的强度的磁场。在这种情况下,由于即使操作者不进行将潜水模式设为开启状态的操作,胶囊型内窥镜 10 也会自动地在潜水模式下移动,因此操作者不用考虑表面张力的影响就能够将胶囊型内窥镜 10 引导到液中或者液底。

[0188] 之后,磁场控制指示部 345 按照图 10 所示的表 T1 的条件,产生均匀梯度磁场来如箭头 Y52 那样将胶囊型内窥镜 10 向下方移动到例如接近胃壁 St 的位置 P11。此外,均匀梯度磁场严格来说存在磁场的变形,因此在没有液面等的摩擦的环境中,胶囊型内窥镜 10 的运动变得不稳定,因此磁场控制指示部 345 也可以在操作输入部 60 输入操作信息之前维持磁场产生部 2 产生峰值磁场以能够确定胶囊型内窥镜 10 的位置来进行稳定的操作。在这种情况下,磁场控制指示部 345 在操作输入部 60 输入操作信息后使磁场产生部 2 产生均匀梯度磁场。

[0189] 接着,针对根据操作输入部 60 的选择信息而引导区域从液中区域或者液底区域被切换为液面区域的情况进行说明。该情况对应于产生的磁场从均匀梯度磁场切换为峰值磁场的情况。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。并且,磁场控制指示部 345 获取磁场条件存储部 347 所存储的前次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。

[0190] 其结果,移动到图 31 的位置 P11 的胶囊型内窥镜 10 如箭头 Y53 那样返回到紧邻向液底的移动之前的位置 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 自动地返回到紧邻向液中的移动或向液底的移动之前的液面位置。操作者只要将引导区域从其它区域切换为液面区域即可,即使不进行用于使胶囊型内窥镜 10 返回到液面的引导操作,也能够平滑地从紧邻向液中的移动或向液底的移动之前的液面位置 P10 重新开始进行利用胶囊型内窥镜 10 的体内观察以及对胶囊型内窥镜 10 的引导。

[0191] 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,不用切换磁场产生条件中的磁场的种类,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。

[0192] 接着,参照图 32 说明图 30 所示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 所示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。

[0193] 如图 32 所示,首先,在与图 19 的步骤 S2 同样地由输入部 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 向磁场控制部 8 发送指示信息以在初始条件下产生磁场(步骤 S302)。接着,与图 19 的步骤 S4 和步骤 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)。

[0194] 在体外控制部 304 中,磁场条件切换部 46 与图 19 的步骤 S8 同样地判断是否有引导区域的设定指示的情况下(步骤 S308)。磁场条件切换部 46 在判断为有引导区域的设定指示(步骤 S308:“是”),与操作输入部 60 根据被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)。

[0195] 接着,磁场控制指示部 345 判断是否存在根据引导区域的设定指示通过步骤 S310 的磁场产生条件的切换处理将磁场产生条件的磁场的种类从峰值磁场切换为均匀梯度磁场的切换(步骤 S312)。

[0196] 针对磁场控制指示部 345 判断为存在将磁场产生条件的磁场的种类从峰值磁场切换为均匀梯度磁场的切换的情况(步骤 S312:“是”)进行说明。该情况是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,磁场控制指示部 345 使磁场条件存储部 347 存储前次产生的峰值磁场的产生条件(步骤 S314)。并且,磁场控制指示部 345 判断是否有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 6 是否输入了向铅垂下方向移动胶囊型内窥镜 10 的移动指示来作为操作信息。

[0197] 磁场控制指示部 345 在判断为有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),来使胶囊型内窥镜 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 通过使磁场产生部 2 按照磁场条件切换部 46 切换后的磁场产生条件产生均匀梯度磁场,来产生用于使胶囊型内窥镜 10 移动到选择为引导区域的液中区域或者液底区域的磁场(步骤 S320),从而使胶囊型内窥镜 10 移动到所选择的引导区域内。

[0198] 与此相对地,磁场控制指示部 345 在判断为不存在根据引导区域的设定指示通过步骤 S310 的磁场产生条件的切换处理将磁场产生条件的磁场的种类从峰值磁场切换为均匀梯度磁场的切换的情况下(步骤 S312:“否”),进一步判断是否有将磁场产生条件的磁场的种类从均匀梯度磁场切换为峰值磁场的切换(步骤 S322)。

[0199] 针对磁场控制指示部 345 判断为存在将磁场产生条件的磁场的种类从均匀梯度磁场切换为峰值磁场的切换的情况(步骤 S322:“是”)进行说明。该情况是引导区域从液中区域或者液底区域切换为液面区域的情况。在这种情况下,磁场控制指示部 345 获取磁场条件存储部 347 所存储的前次的峰值磁场的产生条件(步骤 S324),使磁场产生部 2 以所获取的条件产生峰值磁场(步骤 S326)。其结果,胶囊型内窥镜 10 返回到液面区域中的前次所处的液面位置。

[0200] 与此相对地,磁场控制指示部 345 在判断为不存在将磁场产生条件的磁场的种类从均匀梯度磁场切换为峰值磁场的切换的情况下(步骤 S322:“否”)、即在磁场产生条件的磁场的种类仍是均匀梯度磁场的情况下,对应于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。在这种情况下,磁场控制指示部 345 通过使磁场产生部 2 按照磁场条件切换部 46 切换后的磁场产生条件产生均匀梯度磁场,来产生用于使胶囊型内窥镜 10 移动到选择为引导区域的液中区域或者液底区域的磁场(步骤 S320),从而使胶囊型内窥镜 10 移动到所选择的引导区域内。

[0201] 磁场控制指示部 345 在使磁场产生部 2 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 同样地判断是否有胶囊型内窥镜 10 的移动指示(步骤 S332)。磁场控制指示部 345 与实施方式 1 同样地在判断为有胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S332:“是”),运算由来自操作输入部 60 的操作信息指示的移动位置(步骤 S334),根据与引导区域对应的磁场产生条件,获取对胶囊型内窥镜 10 的永磁体 19 施加的磁场条件(步骤 S336)。然后,磁场控制指示部 345 指示磁场控制部 8 以所获取的磁场条件产生磁场,磁场产生部 2 进行在所指示的条件下产生磁场的磁场产生处理(步骤 S338)。其结果,胶囊型内窥镜 10 沿着按照操作输入部 60 的操作处理的方向移动并移动到按照操作输入部 60 的操作处理的位置。

[0202] 并且,在磁场控制指示部 345 判断为没有胶囊型内窥镜 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,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 输入的指示信息,判断体内观察是否已结束(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”),继续进行体内观察,因此返回步骤 S308,判断是否有引导区域的设定指示。另外,体外控制部 304 在判断为体内观察已结束的情况下(步骤 S344:“是”),结束体内观察。

[0203] 这样,在实施方式 3 中,在存在从均匀梯度磁场向峰值磁场的切换的情况下,存储前次产生的峰值磁场在水平面上的峰位置,在将磁场从均匀梯度磁场切换为峰值磁场的情况下,产生在事先存储的位置处具有峰的峰值磁场,来确定胶囊型内窥镜 10 的位置。因此,根据实施方式 3,即使操作者在通过均匀梯度磁场的产生来移动胶囊型内窥镜 10 的情况下无法辨别胶囊型内窥镜 10 的位置,也由于在将磁场从梯度磁场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,因此操作者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,也能够从原来的液面位置重新开始平滑地进行利用胶囊型内窥镜 10 的体内观察和对胶囊型内窥镜 10 的引导。

[0204] 另外,在胶囊型医疗装置用引导系统 301 中,不仅在引导区域切换时,在利用胶囊型内窥镜 10 正在进行体内观察的过程中通过选择接近模式来使位于液面区域的胶囊型内窥镜 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 说明该情况。图 33 是表示图 30 所示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。

[0205] 如图 33 所示,在体外控制部 304 中,进行图像接收部 41 的图像接收处理(步骤 S402)、图像显示控制部 42 的图像显示处理(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,判断是否指示了接近模式(步骤 S406)。磁场控制指示部 345 在判断为指示了接近模式的情况下(步骤 S406:“是”),判断所设定的引导区域是否为液面区域(步骤 S408)。磁场控制指示部 345 在判断为所设定的引导区域是液面区域的情况下(步骤 S408:“是”),利用峰值磁场控制胶囊型内窥镜 10 在水平面上的位置,因此使磁场条件存储部 347 存储包含该峰值磁场在水平面上的峰位置的峰值磁场产生条件(步骤 S410)。并且,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,能够使胶囊型内窥镜 10 正确地从液面移动到液中。

[0206] 然后,磁场控制指示部 345 在步骤 S412 的处理后、或者在判断为所设定的引导区域不是液面区域的情况下(步骤 S408:“否”),使磁场产生部 2 产生在胶囊型内窥镜 10 的长轴 La 方向上具有梯度的均匀梯度磁场(步骤 S414),来使胶囊型内窥镜 10 接近摄像对象物。

[0207] 接着,磁场控制指示部 345 判断是否取消了接近模式的指示(步骤 S416)。磁场控制指示部 345 在判断为没有取消接近模式的指示的情况下(步骤 S416:“否”)、即在判断为仍指示接近模式的情况下,返回步骤 S414,使磁场产生部 2 继续产生均匀梯度磁场。与此相对地,磁场控制指示部 345 在判断为取消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)。并且,获取磁场条件存储部 347 所存储的前次的峰值磁场的产生条件(步骤 S420),使磁场产生部 2 以所获取的条件产生峰值磁场(步骤 S422)。其结果,胶囊型内窥镜 10 返回到接近模式前的液面位置。

[0208] 因此,操作者能够通过按下接近按钮 64 来确认接近后的图像。并且,操作者通过将手指从接近按钮 64 移开,胶囊型内窥镜 10 自动地返回到按下接近按钮 64 前的液面位置,因此操作者能够从按下接近按钮 64 前的液面位置重新开始胶囊型内窥镜 10 的引导。

[0209] 并且,在磁场控制指示部 345 判断为没有指示接近模式的情况下(步骤 S406:“否”)、或者在磁场产生部 2 进行的步骤 S422 中的峰值磁场产生处理已结束的情况下,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,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 输入的指示信息,判断体内观察是否已结束(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”),继续进行体内观察,因此返回步骤 S406,判断是否有接近模式的指示。另外,体外控制部 304 在判断为体内观察已结束的情况下(步骤 S428:“是”),结束体内观察。

[0210] 另外,也能够应用于利用峰值磁场引导液中区域的胶囊型内窥镜 10 的情况。磁场控制指示部 345 如图 34 所示那样在液中区域利用峰值磁场如箭头 Y61、Y62 那样引导胶囊型内窥镜 10,在指示了接近模式的情况下,也同样地在存储前次的峰值磁场的产生条件后,通过产生均匀梯度磁场来如箭头 Y63 那样进行向胃壁 St 的摄像对象物的接近移动。然后,在取消了接近模式的指示的情况下,磁场控制指示部 345 获取所存储的峰值磁场产生条件,使磁场产生部 2 以所获取的条件产生峰值磁场。其结果,胶囊型内窥镜 10 如箭头 Y64 那样返回到接近模式指示前的液中区域内的位置。

[0211] 另外,也能够应用于通过手动将磁场产生部 2 产生的磁场的种类从峰值磁场切换为均匀梯度磁场、或者从均匀梯度磁场切换为峰值磁场的情况。参照图 35 说明该情况。图 35 示出了在利用胶囊型内窥镜 10 进行体内观察的过程中手动切换磁场的种类的情况。

[0212] 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)。

[0213] 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,判断是否有产生磁场的种类的切换指示(步骤 S506)。磁场控制指示部 345 在判断为有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)。

[0214] 磁场控制指示部 345 在判断为磁场的种类已从峰值磁场切换为均匀梯度磁场的情况下(步骤 S508:“是”),使磁场条件存储部 347 存储包含此前产生的峰值磁场在水平面上的峰位置的峰值磁场产生条件(步骤 S510)。

[0215] 然后,磁场控制指示部 345 判断是否有胶囊型内窥镜 10 的移动指示(步骤 S512)。在磁场控制指示部 345 判断为没有胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S512:“否”),进行图像接收部 41 的图像接收处理(步骤 S514)、图像显示控制部 42 的图像显示处理(步骤 S516),在继续利用胶囊型内窥镜 10 进行了体内观察之后,返回步骤 S512。与此相对地,在磁场控制指示部 345 判断为有胶囊型内窥镜 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 运算由来自操作输入部 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,获取对胶囊型内窥镜 10 的永磁体 19 施加的磁场条件(步骤 S528)。然后,磁场控制指示部 345 指示磁场控制部 8 以所获取的磁场条件产生磁场,磁场产生部 2 进行在所指示的条件下产生磁场的磁场产生处理(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,事先维持磁场产生部 2 产生峰值磁场以能够确定胶囊型内窥镜 10 的位置来进行稳定的操作,在操作输入部 60 输入操作信息后使磁场产生部 2 产生均匀梯度磁场。

[0216] 另外,磁场控制指示部 345 在判断为磁场的种类没有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 所存储的前次的峰值磁场的产生条件(步骤 S520),使磁场产生部 2 以所获取的条件产生峰值磁场(步骤 S522)。其结果,胶囊型内窥镜 10 返回到前次所处的液面位置。然后,磁场控制指示部 345 判断是否有胶囊型内窥镜 10 的移动指示(步骤 S524)。另外,在磁场控制指示部 345 判断为没有产生磁场的种类的切换指示的情况下(步骤 S506:“否”),也进入步骤 S524。

[0217] 磁场控制指示部 345 在判断为有胶囊型内窥镜 10 的移动指示的情况下(步骤 S524:“是”),运算由来自操作输入部 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,获取对胶囊型内窥镜 10 的永磁体 19 施加的磁场条件(步骤 S528)。然后,磁场控制指示部 345 指示磁场控制部 8 以所获取的磁场条件产生磁场,磁场产生部 2 进行在所指示的条件下产生磁场的磁场产生处理(步骤 S530)。其结果,胶囊型内窥镜 10 沿着按照操作输入部 60 的操作处理的方向移动并移动到按照操作输入部 60 的操作处理的位置。

[0218] 并且,在磁场控制指示部 345 判断为没有胶囊型内窥镜 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)已结束的情况下,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,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 输入的指示信息,判断体内观察是否已结束(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”),继续进行体内观察,因此返回步骤 S506。另外,体外控制部 304 在判断为体内观察已结束的情况下(步骤 S536:“是”),结束体内观察。

[0219] 该情况也同样地,即使在通过均匀梯度磁场的产生来移动胶囊型内窥镜的情况下无法辨别胶囊型内窥镜 10 的位置,也由于在磁场从梯度磁场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,因此操作者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,也能够从原来的液面位置重新开始平滑地进行利用胶囊型内窥镜 10 的体内观察和对胶囊型内窥镜 10 的引导。

[0220] 接着,针对显示部 5 实际显示的显示内容进行说明。图 36 是例示显示部 5 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 这两个菜单画面。其中,引导菜单 M1 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 所发送的体内图像的观察的菜单画面。

[0221] 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 显示铅垂面上的姿势图 Gp1、水平面上的姿势图 Gp2 作为胶囊型内窥镜 10 的姿势图。各姿势图 Gp1、Gp2 所显示的胶囊型内窥镜 10 的姿势是根据磁场产生部 2 产生磁场的磁场条件估计出的。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,在存在某个引导方向的操作输入的情况下,通过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。

[0222] 如上所述,根据引导区域的不同,能够引导胶囊型内窥镜 10 的方向不同,因此姿势图 Gp1、Gp2 的箭头按引导区域而不同。例如,在选择液面区域作为引导区域的情况下,如图 37 所例示的那样,在姿势图 Gp1、Gp2 上显示与摆动动作对应的箭头 Y11g、与旋转动作对应的箭头 Y12g、与水平后移动作或者水平前移动作对应的箭头 Y13g、与水平右移动作或者水平左移动作对应的箭头 Y14g。另外,在选择液中区域作为引导区域的情况下,如图 38 所例示的那样,在姿势图 Gp1、Gp2 上显示与摆动动作对应的箭头 Y21g、与旋转动作对应的箭头 Y22g、与后移动作或者前移动作对应的箭头 Y23g、与右移动作或者左移动作对应的箭头 Y24g、与向上动作或者向下动作对应的箭头 Y25g。另外,在选择液底区域作为引导区域的情况下,如图 39 所例示的那样,在姿势图 Gp1、Gp2 上显示与摆动动作对应的箭头 Y31g、与旋转动作对应的箭头 Y32g。操作者通过确认该姿势图 Gp1、Gp2,能够容易地掌握并选择能够在当前选择的引导区域中进行操作的各动作。此外,在选择液面区域作为引导区域的情况下,也可以在各姿势图 Gp1、Gp2 上如图 40 的(1)那样显示表示液面 Ws 的线 Lws。另外,在选择液底区域作为引导区域的情况下,也可以在各姿势图 Gp1、Gp2 上如图 40 的(3)那样显示表示下方的胃壁面的线 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)那样不显示线。通过这样进行显示,操作者能够容易地判断引导区域处于哪个区域。

[0223] 显示部 5 在图 36 所示的引导菜单 M1 中的位于区域 A11 的外侧方向上的区域 A12 上显示记载了当前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 上如图 41 的(1)所示那样显示在选择液面区域作为引导区域时表示液面区域的词句,如图 41 的(2)所示那样选择液中区域作为引导区域时显示表示液中区域的词句,如图 41 的(3)所示

那样在选择液底区域作为引导区域时显示表示液底区域的词句。操作者能够通过确认该引导区域栏 Tn 来容易地掌握当前选择的引导区域。

[0224] 另外,显示部 5 在图 36 所示的引导菜单 M1 中的位于区域 A12 下方的区域 A13 上显示表示后述的潜水模式的开启状态或者断开状态的潜水模式栏 Td 以及表示接近模式的开启状态或者断开状态的接近模式栏 Ta。显示部 5 将潜水模式栏 Td 在断开状态的情况下如图 42 的 (1) 那样显示地较暗,在开启状态的情况下如图 42 的 (2) 那样显示得较亮。接近模式栏 Ta 也相同。

[0225] 并且,显示部 5 在区域 A11 的下方的区域 A14 上显示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上如点 Gc 所例示的那样示出峰值磁场的峰位置。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 被约束在峰位置,因此可以认为胶囊型内窥镜 10 位于该能够产生磁场的区域所示出的峰位置。因此,操作者通过确认该区域 A14 所示出的峰位置,能够容易地掌握胶囊型内窥镜 10 的水平方向的位置。

[0226] 另外,也可以如图 43 的胶囊型内窥镜图像 Pc 所示那样在峰位置处显示从铅垂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 的位置和姿势这两者。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,在以均匀梯度磁场引导胶囊型内窥镜 10 的情况下,能够产生磁场的区域中的峰位置变为不显示。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再次显示峰位置。

[0227] 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 显示被检体的患者名称、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 拍摄到的生物体图像 G1,在观察菜单 M2 中央右侧显示摄像部 11B 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 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,将与所选择的引导区域对应的标记显示为与其它未选择的引导区域相比亮。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,通过确认胶囊型内窥镜 10 的各图像 G1、G2 以及靠近这些图像 G1、G2 显示的各标记 Ts、Tb、Tu 的显示状态,也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 上将通过捕获按钮 65 的按下操作而捕获到的各图像与捕获时间一起缩小显示。

[0228] 另外,显示部 5 在观察菜单 M2 的区域 A21 下方的区域 A25 上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。在磁场产生部 2 产生磁场的过程中、即在胶囊型内窥镜 10 的引导操作过程中,仅与引导有关的操作是有效的,与除引导以外的操作有关的输入是无效的。其结果,操作者能够仅集中进行引导操作,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 接收到表示磁场产生部 2 正在产生磁场的意思的通信数据时,将区域 A25 所显示的各按钮设为不可操作、即无效。另外,图像显示控制部 42 当从体外控制部 4 接收到表示磁场产生部 2 已停止产生磁场的意思的通信数据时,将区域 A25 所显示的各按钮设为可操作、即有效。

[0229] 显示部 5 在该区域 A25 上例如显示如下按钮:具有在检查过程中记入注释的功能的注释 (Comment) 按钮 Tp1;具有显示过去的检查数据的列表的功能的检查列表 (Exam.

List) 按钮 Tp2 ;具有调整显示图像的色调、结构增强等级的功能的调整 (Adjustment) 按钮 Tp3 ;显示图像的结构增强等级 (高 / 低 (HIGH/LOW))ENH. 高 / 低按钮 Tp4 ;具有增大显示图像的大小的功能的放大 (ZoomIn) 按钮 Tp5 ;具有缩小显示图像的大小的功能的缩小 (ZoomOut) 按钮 Tp6 ;具有选择显示在图像周围的姿势信息 (直读式厚度计 (dial gauge)) 的类型的功能的标尺 (Scale)A 按钮 Tp7 ;以及具有捕获正在显示的图像的功能的捕获 (Capture) 按钮 Tp8。此外,显示部 5 将通过捕获按钮 Tp8 捕获到的图像缩小显示在区域 A23 内。

[0230] 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 (Exam.End) 按钮 Te。图像显示控制部 42 将该检查结束按钮 Te 始终设为可操作、即有效。因此,在磁场产生部 2 产生磁场的过程中、即在胶囊型内窥镜 10 的引导操作过程中、或者在除此以外的状况中都能够进行检查数据的确定 (保存)。由此,即使在来自磁场控制部 8 的通信中产生障碍而无法即时恢复的情况等时,也能够通过选择该检查结束按钮 Te 来保护检查数据。此外,显示部 5 在检查结束按钮 Te 的左侧显示具有登记患者信息并开始检查的功能的增加患者 (AddPatient) 按钮 Tad。

[0231] 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,但是当然也可以是如图 44 所示那样具有单个摄像部 11A 的胶囊型内窥镜 410。在这种情况下,胶囊型壳体 412 具有用圆顶形状壳体 12b 塞住筒状壳体 412a 的单侧的开口端的结构。

[0232] 另外,在本实施方式 1 ~ 3 中,以使用了永磁体 19 的胶囊型内窥镜 10 为例进行了说明,但是当然不限于此,也可以是代替永磁体 19 具备电磁铁的胶囊型内窥镜。

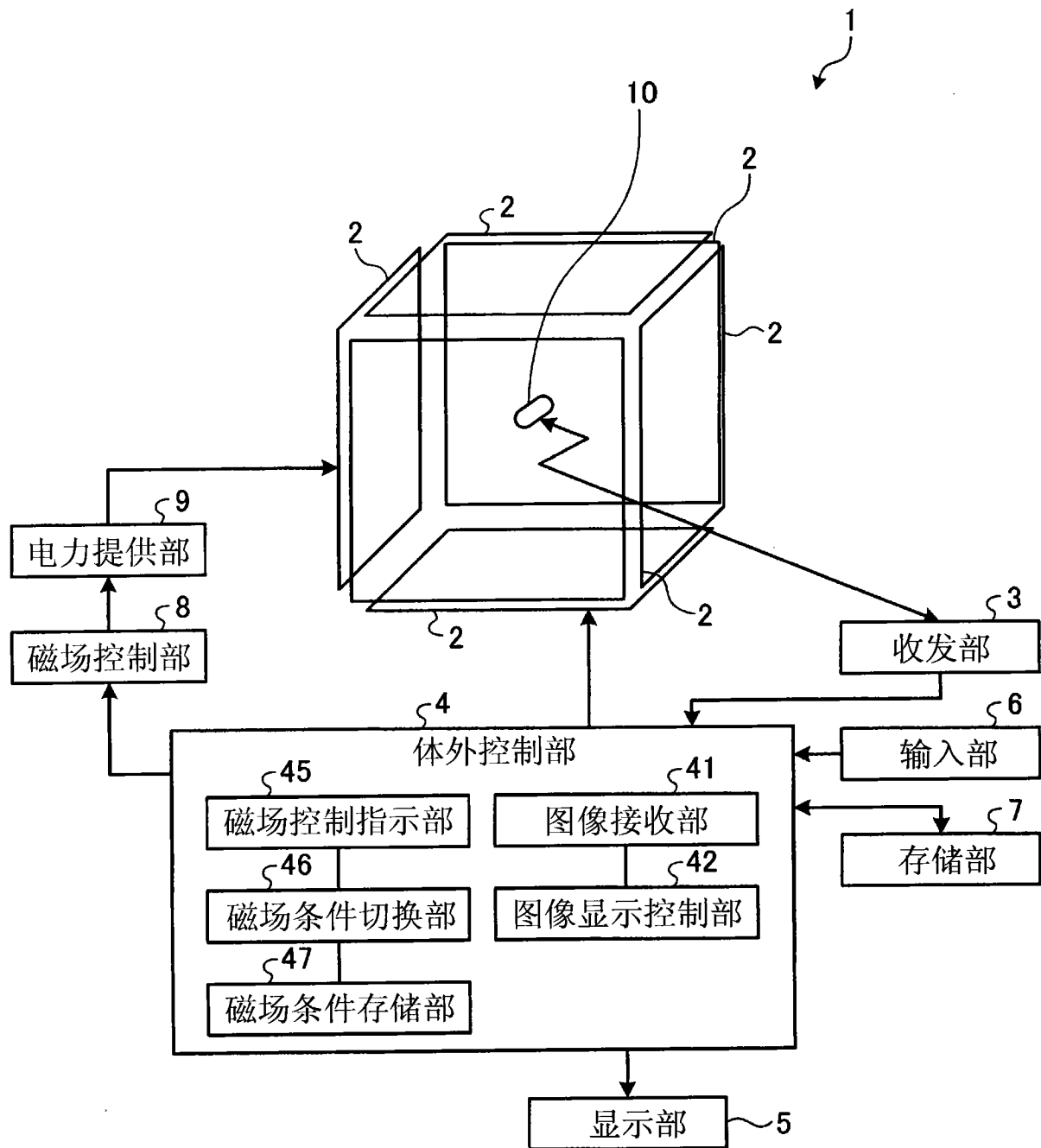


图 1

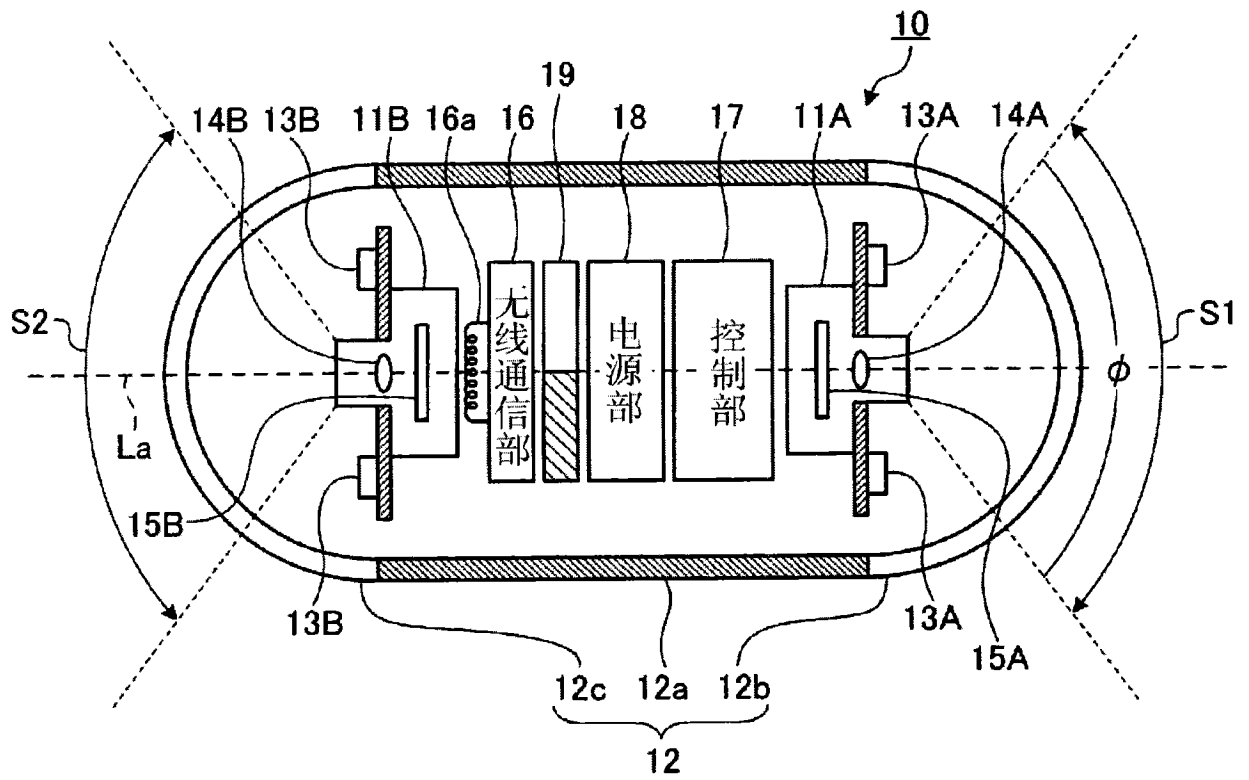


图 2

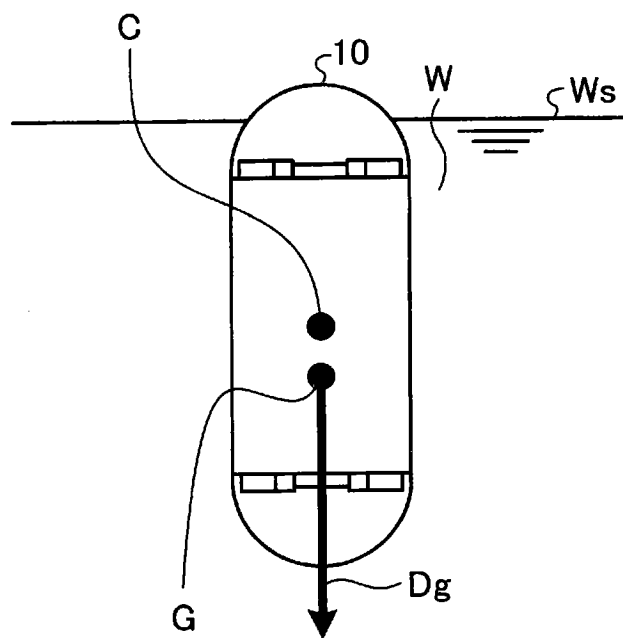


图 3

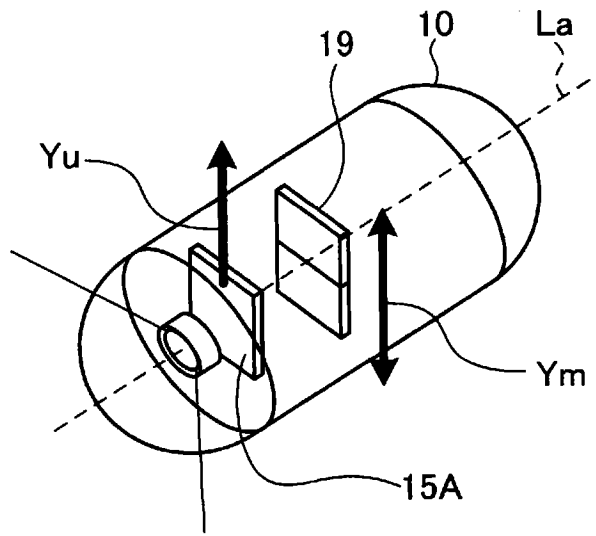


图 4

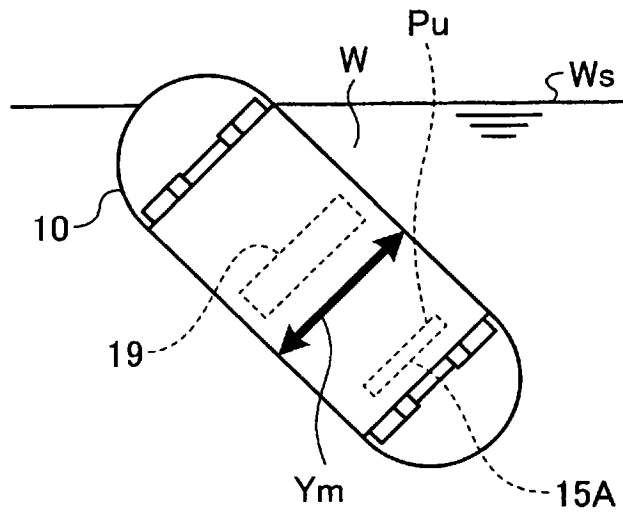


图 5

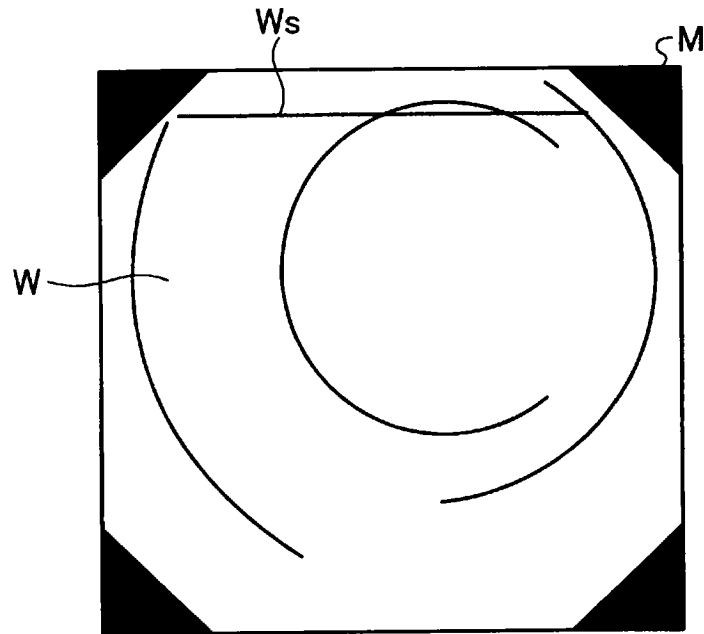


图 6

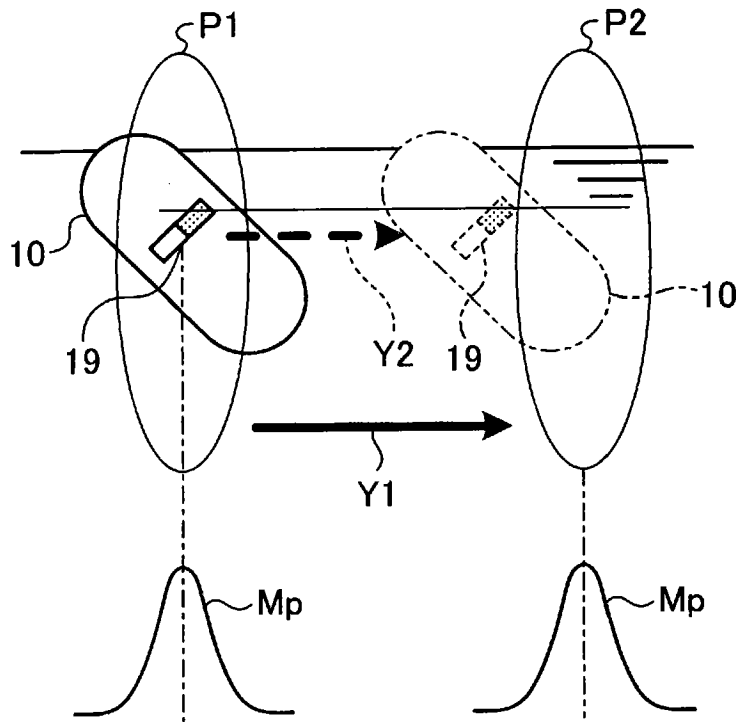


图 7

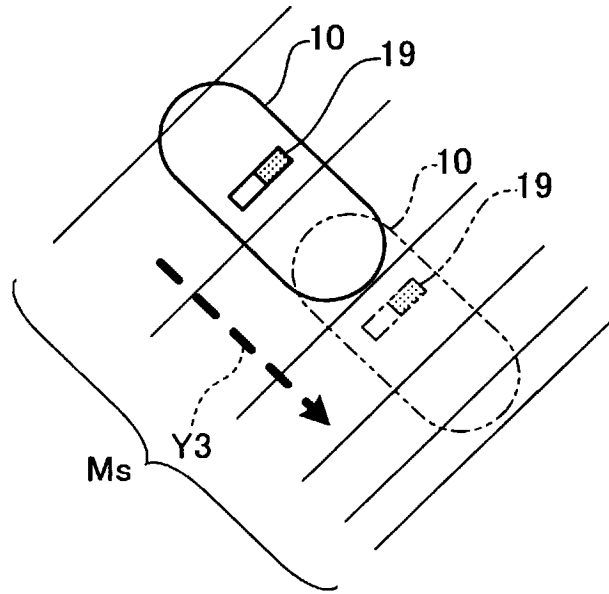


图 8

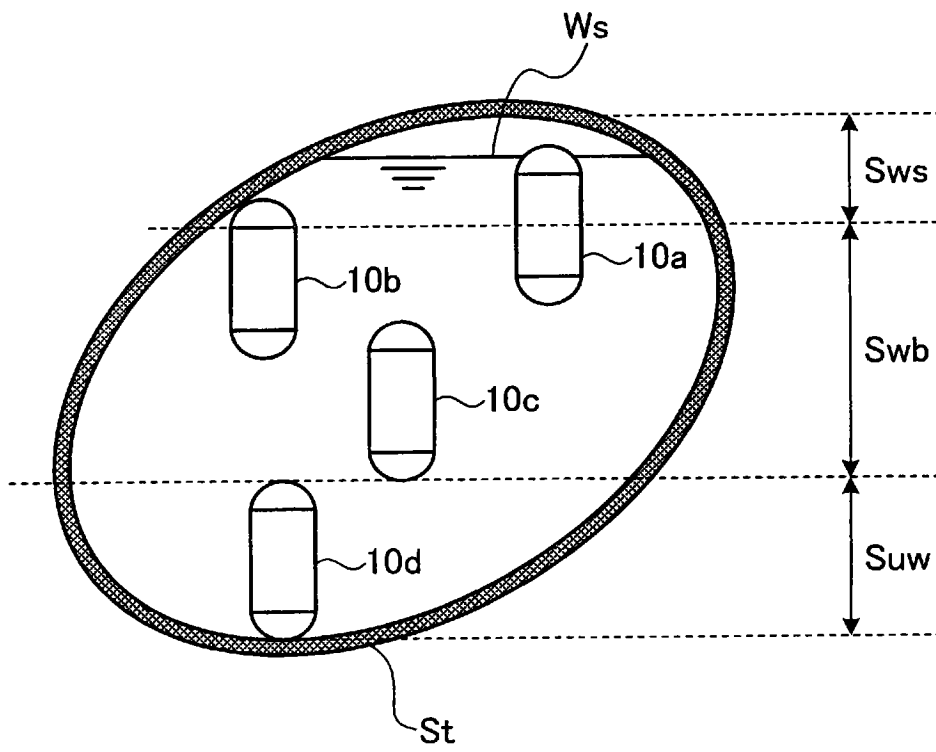


图 9

ζT1

引导区域	液面(含胃壁上表面)	液中	液底
磁场的种类	峰值磁场+铅垂方向梯度磁场	均匀梯度磁场+均匀磁场	均匀梯度磁场+均匀磁场

图 10

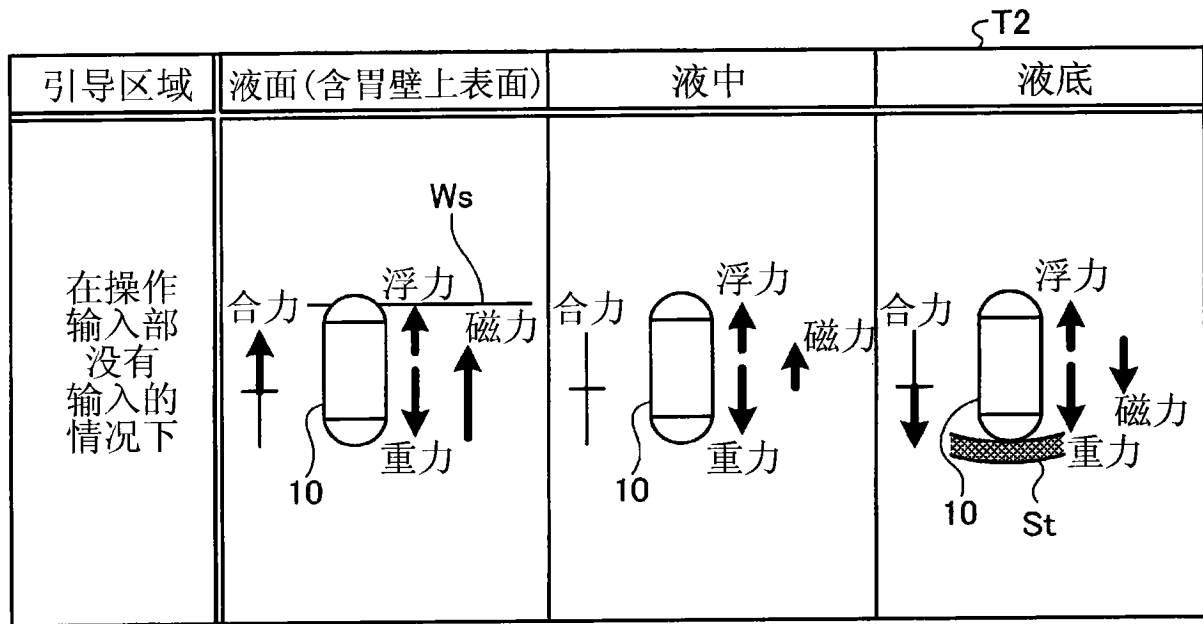


图 11

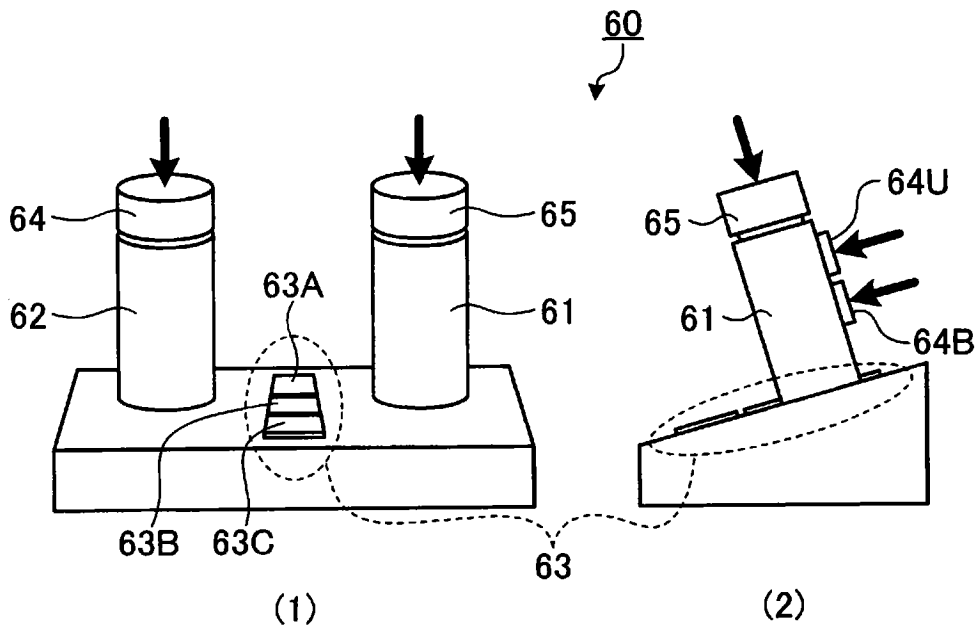


图 12

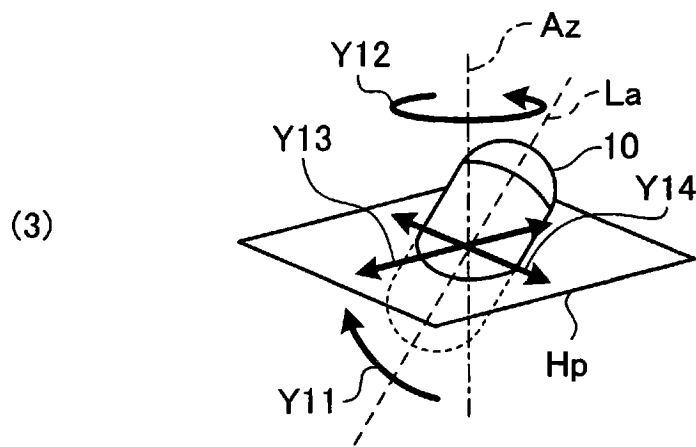
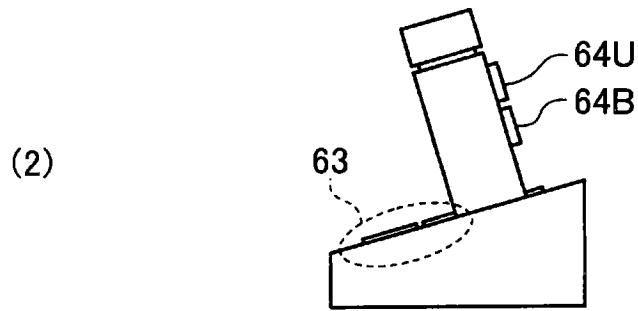
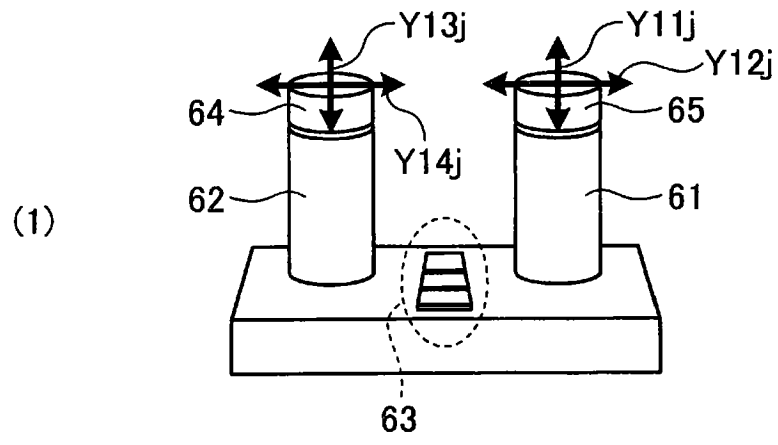


图 13

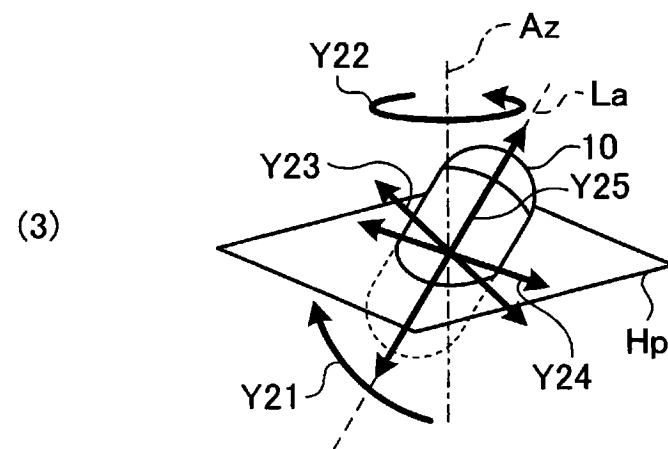
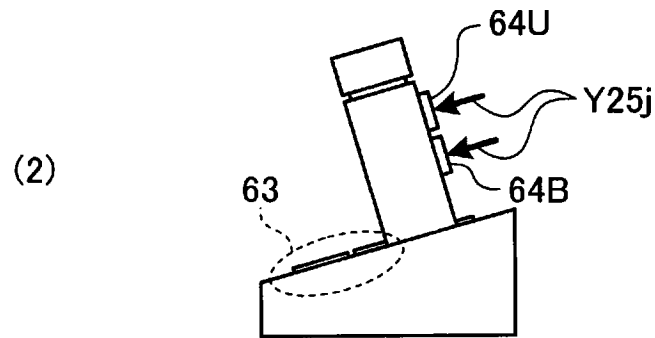
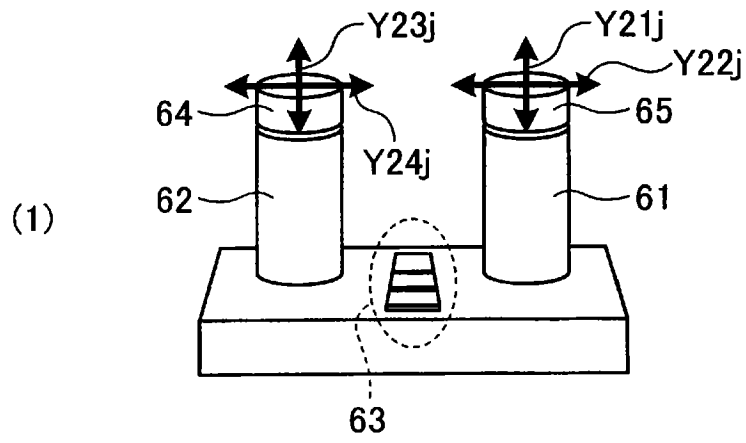


图 14

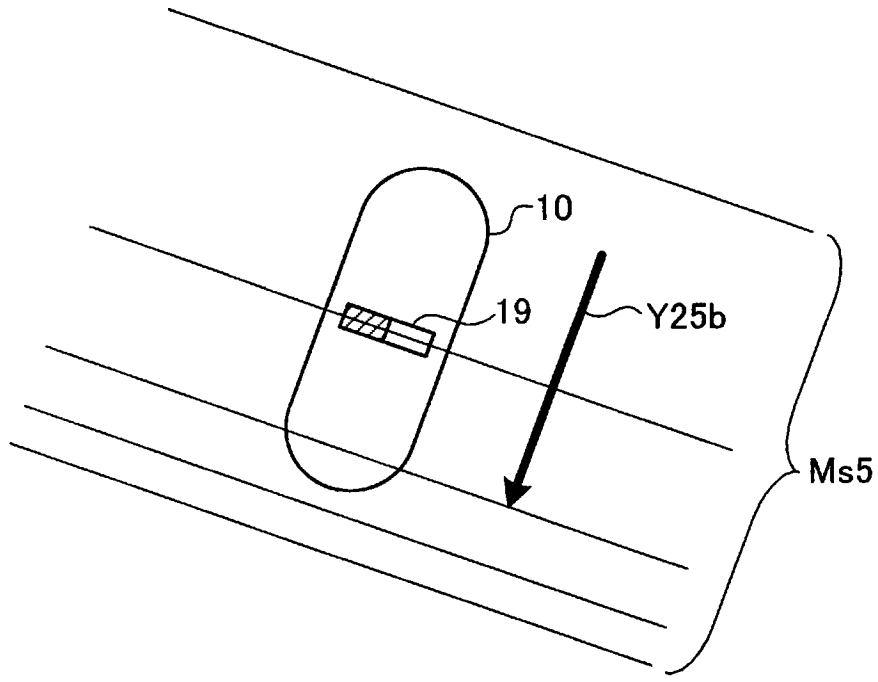


图 15

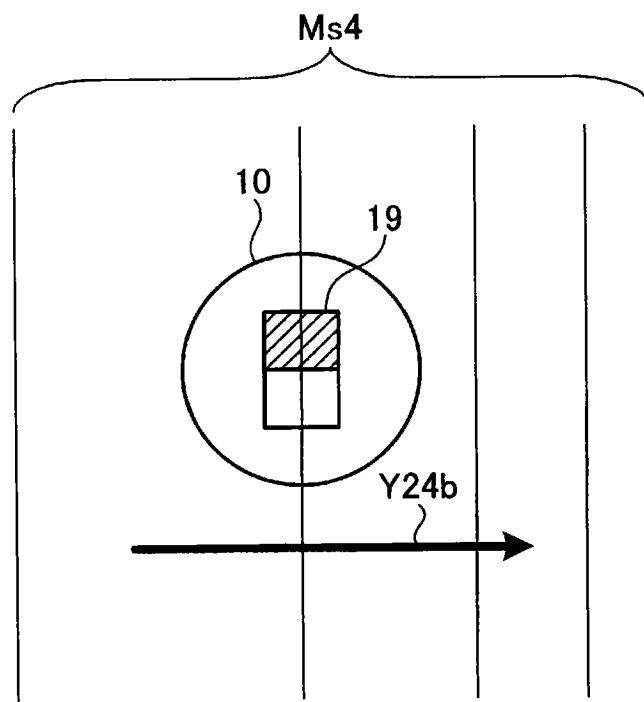


图 16

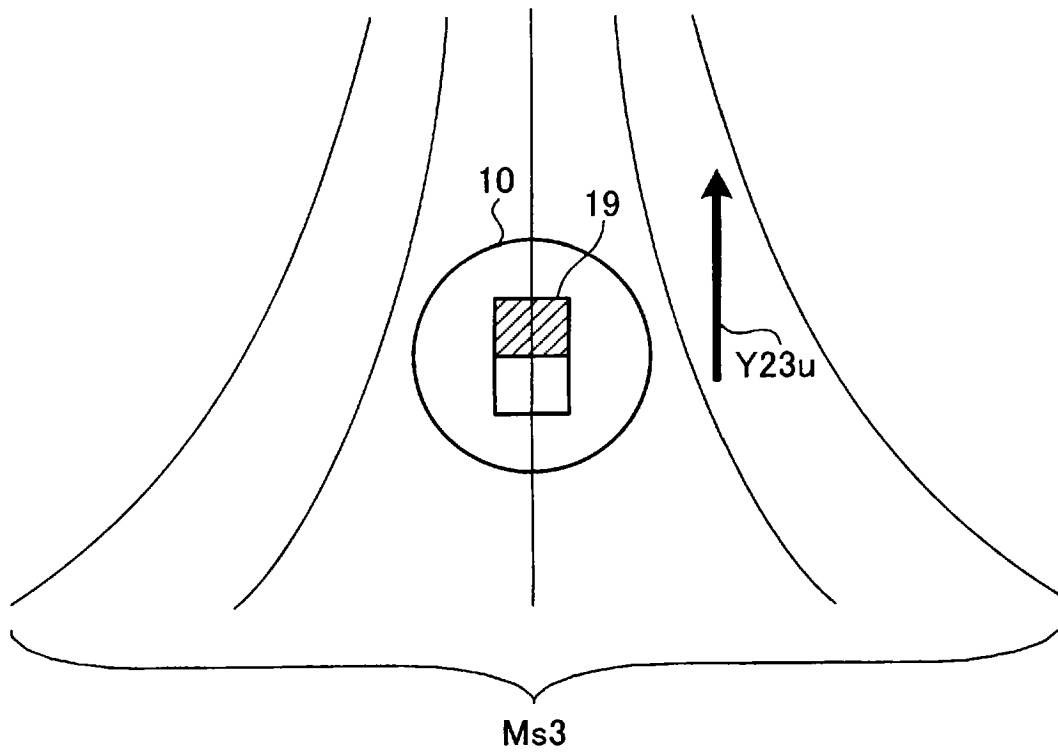


图 17

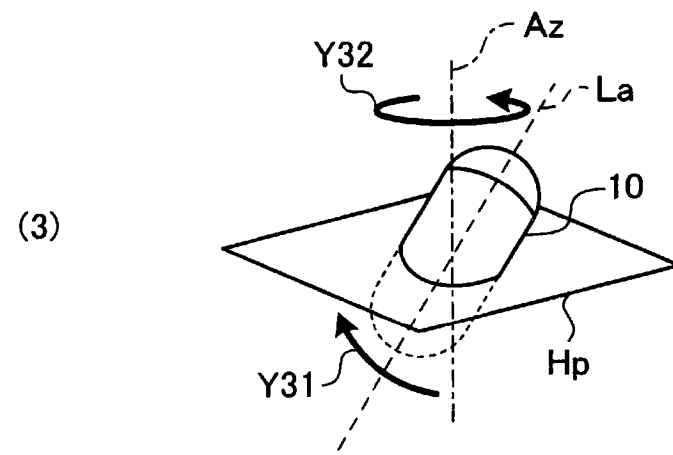
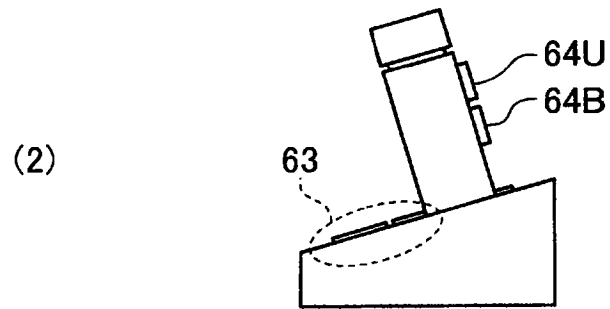
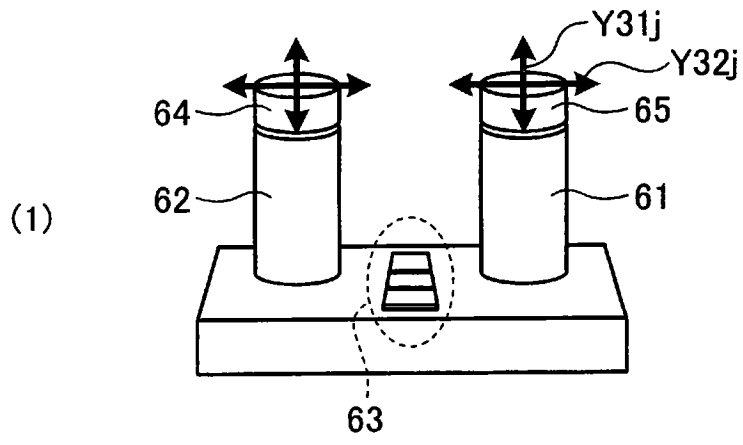


图 18

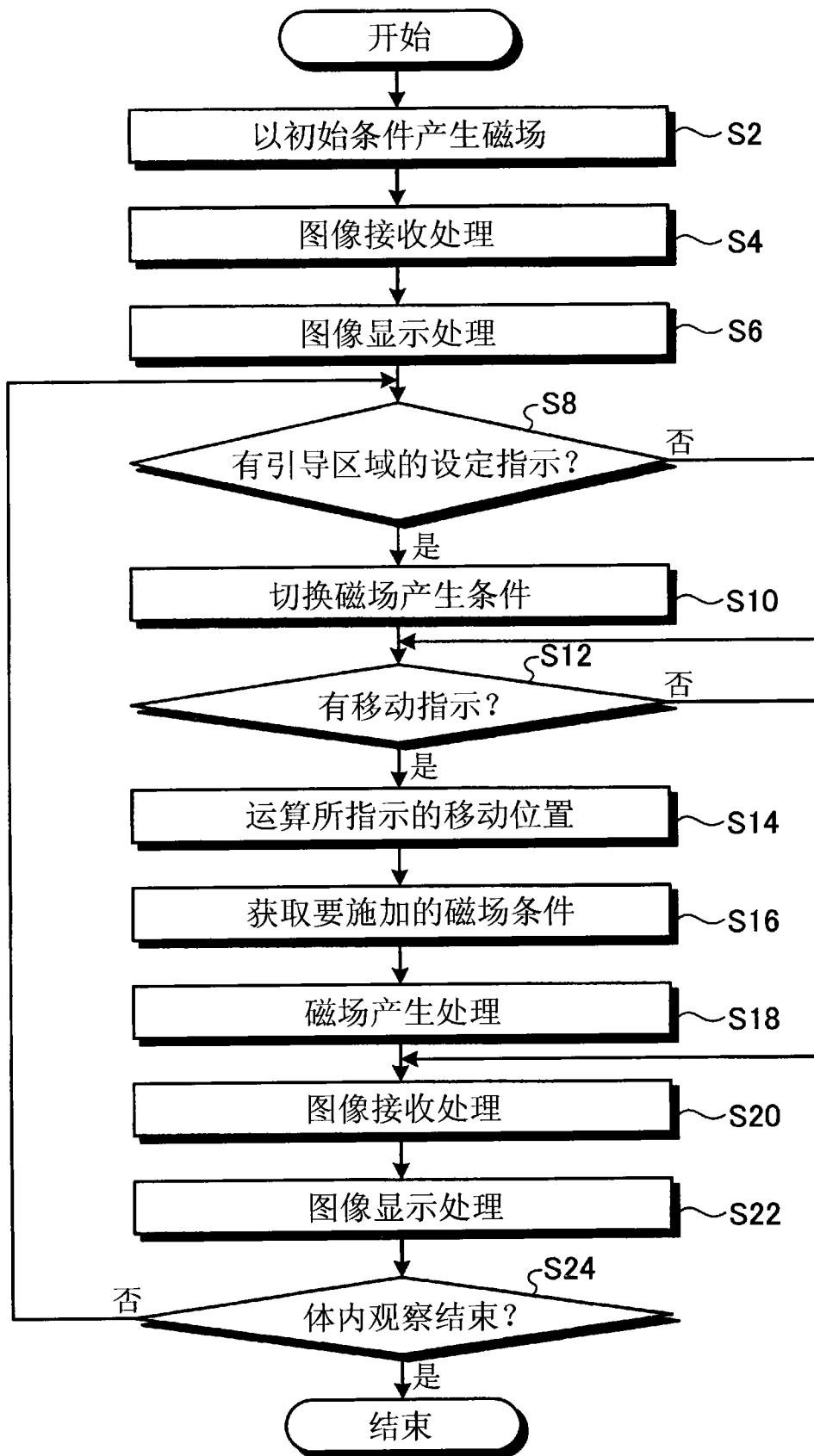


图 19

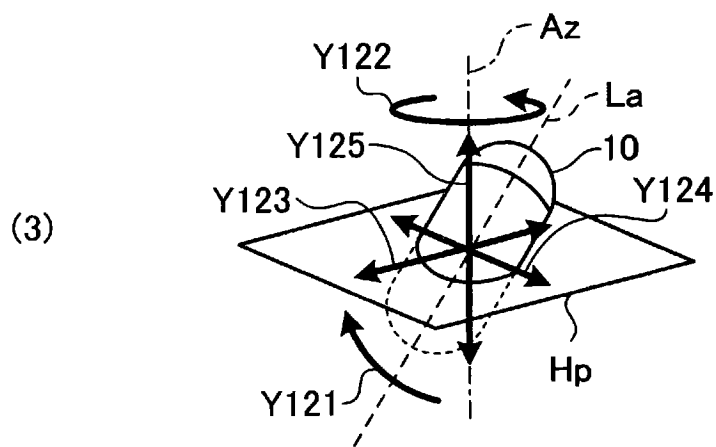
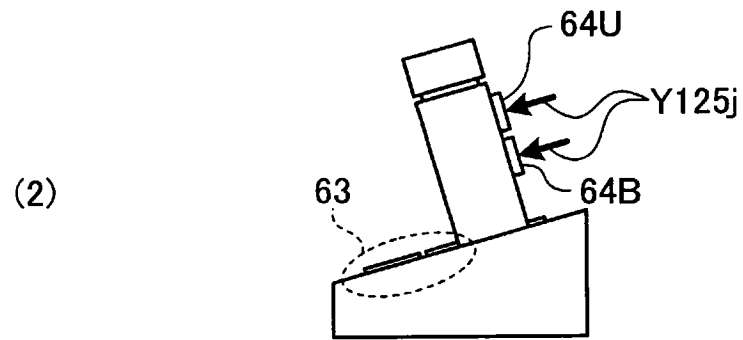
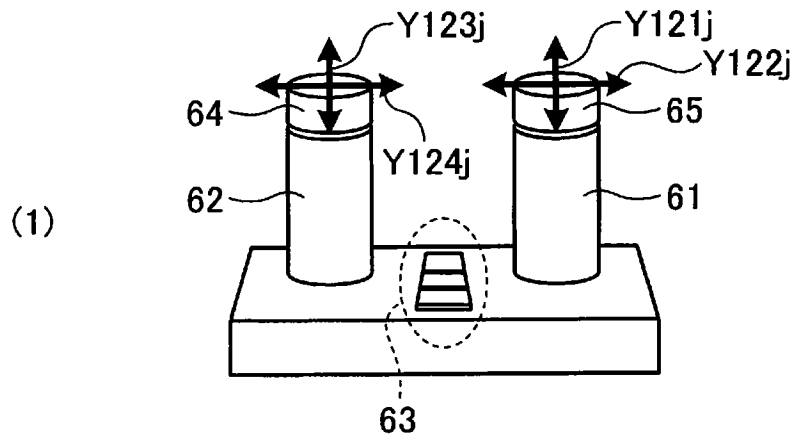


图 20

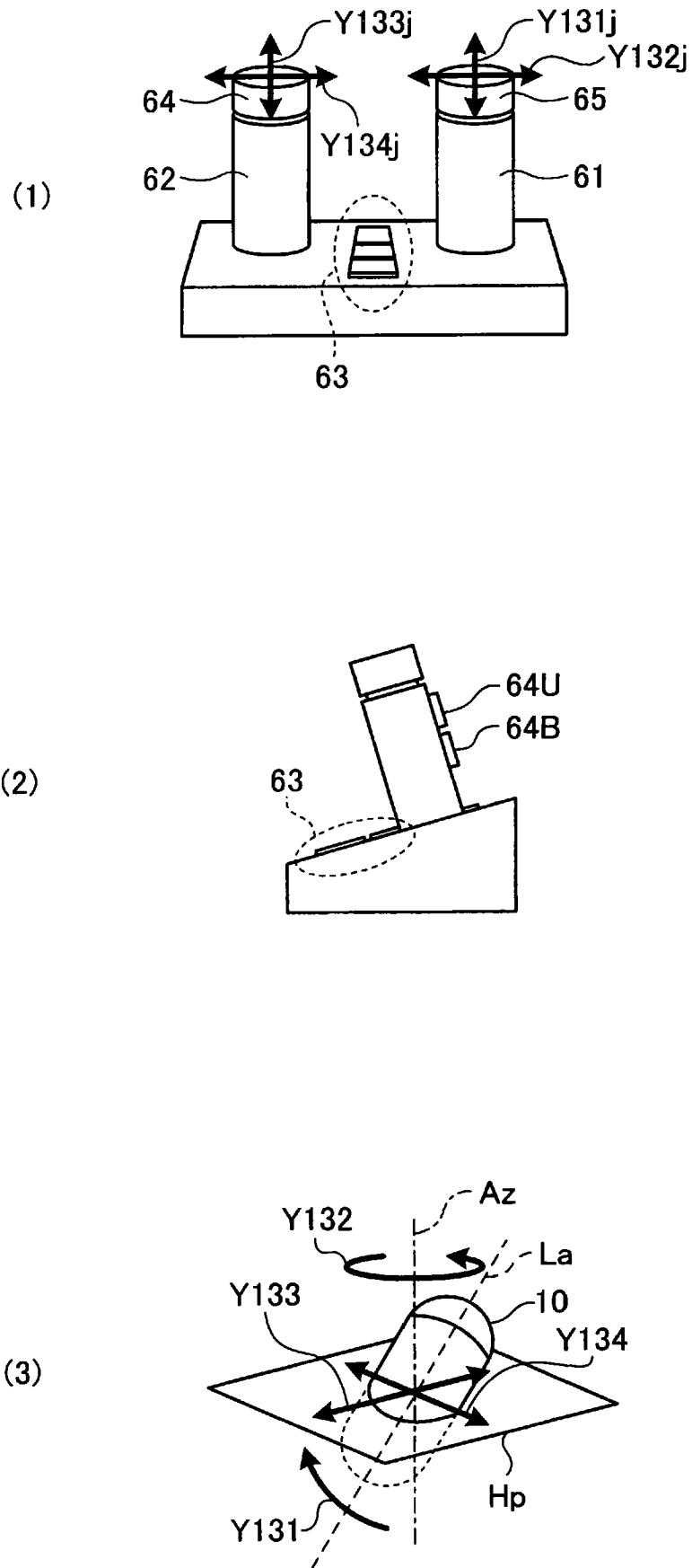


图 21

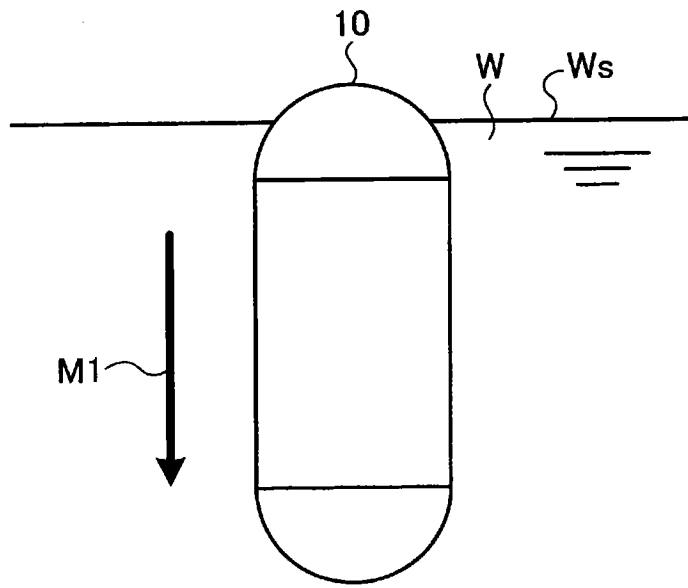


图 22

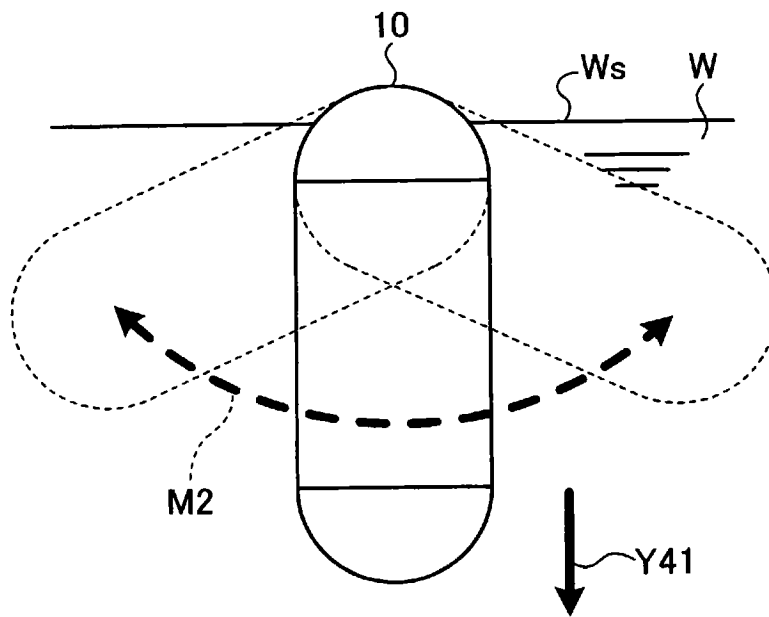


图 23

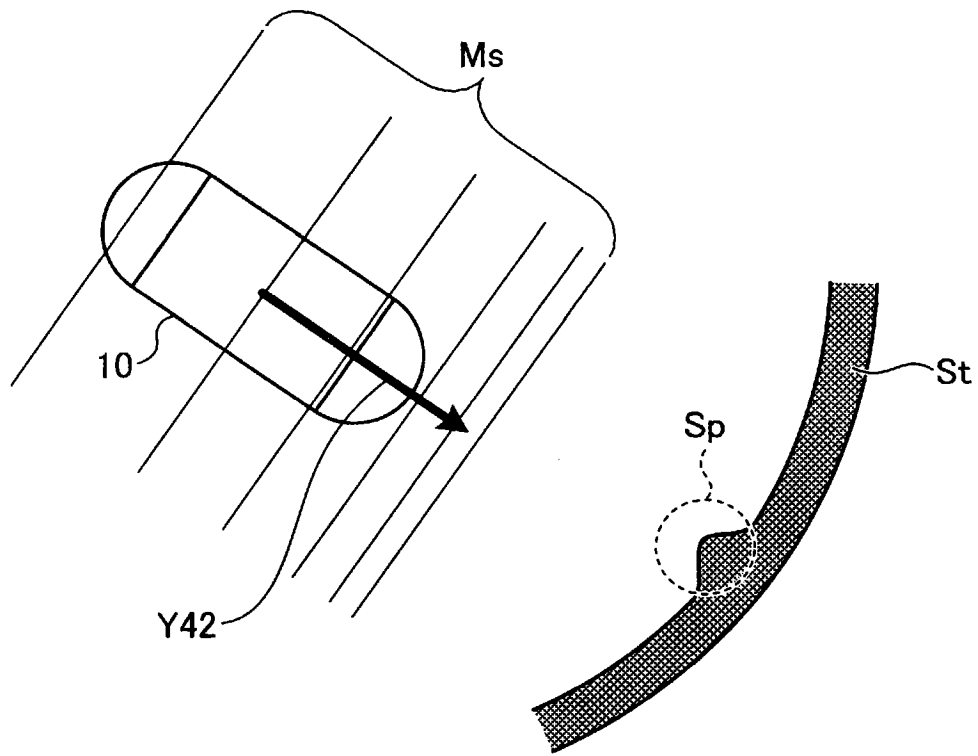


图 24

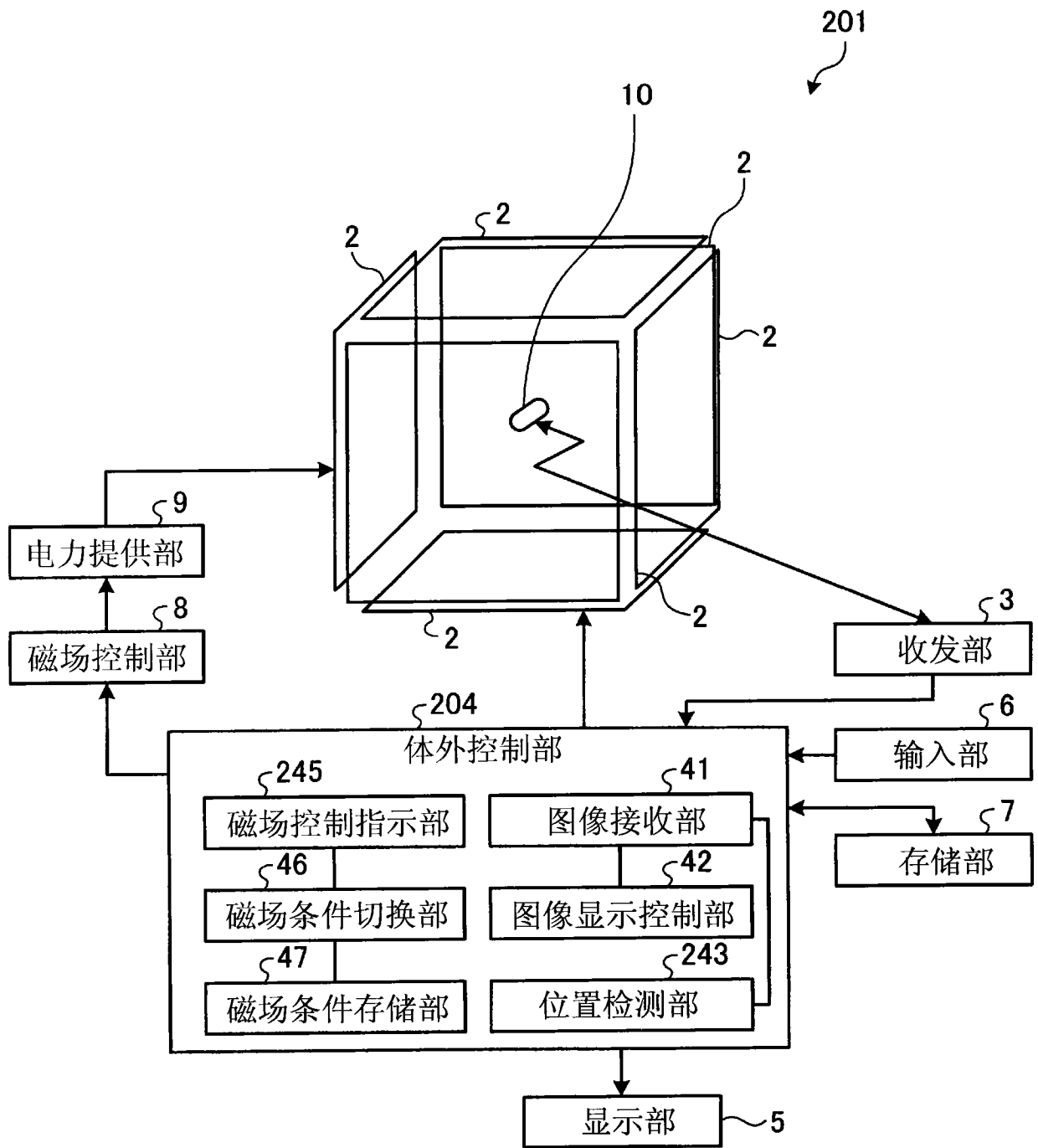


图 25

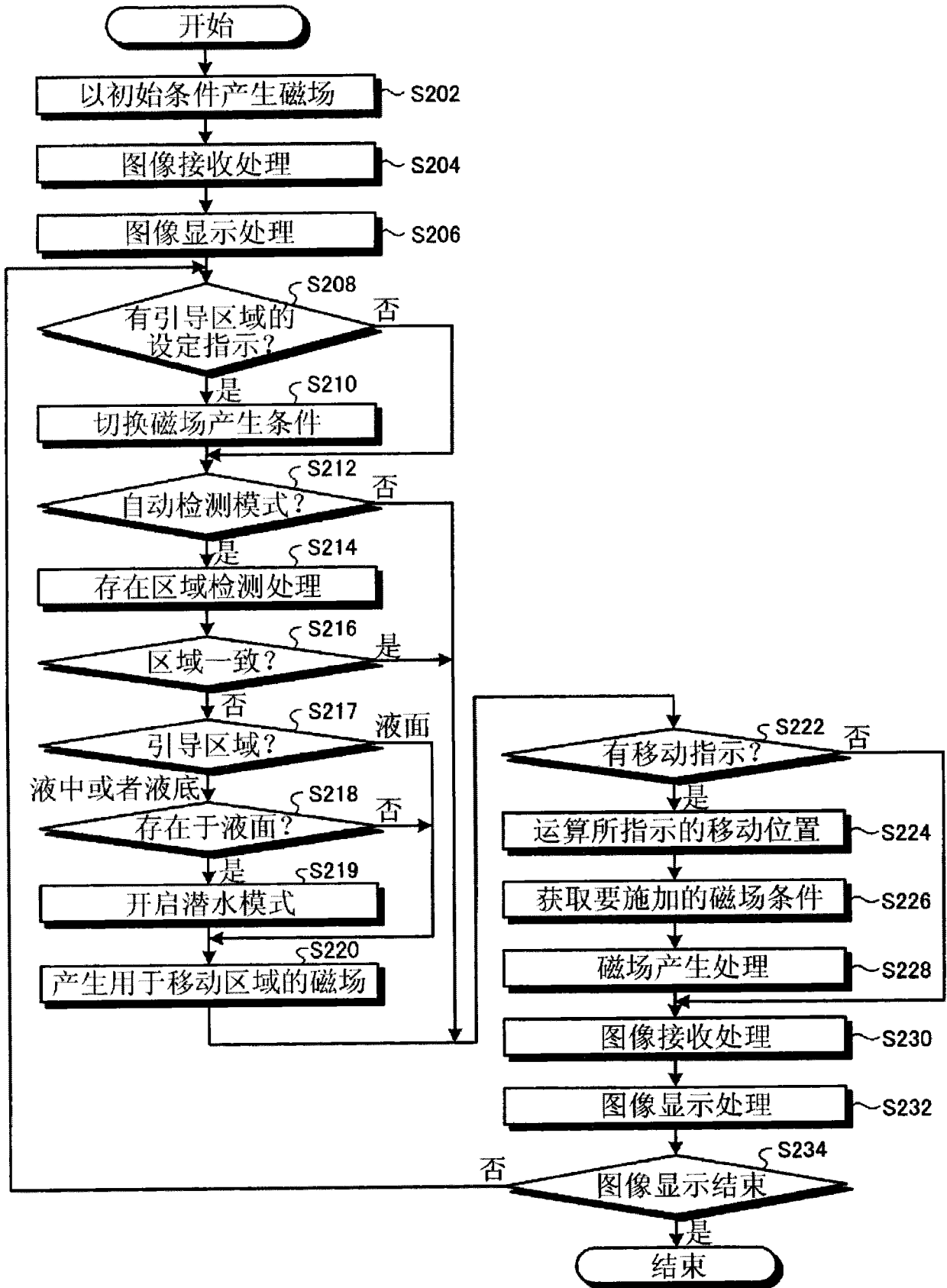


图 26

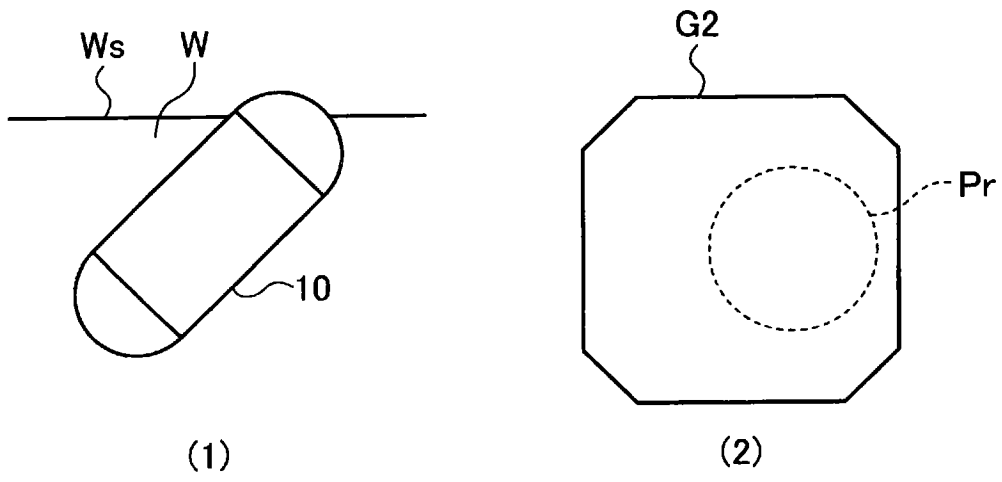


图 27

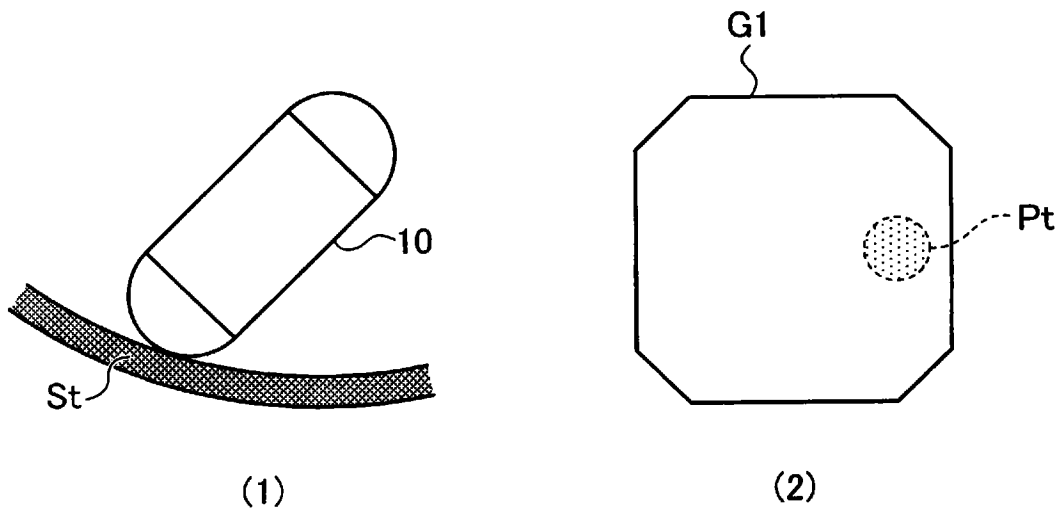


图 28

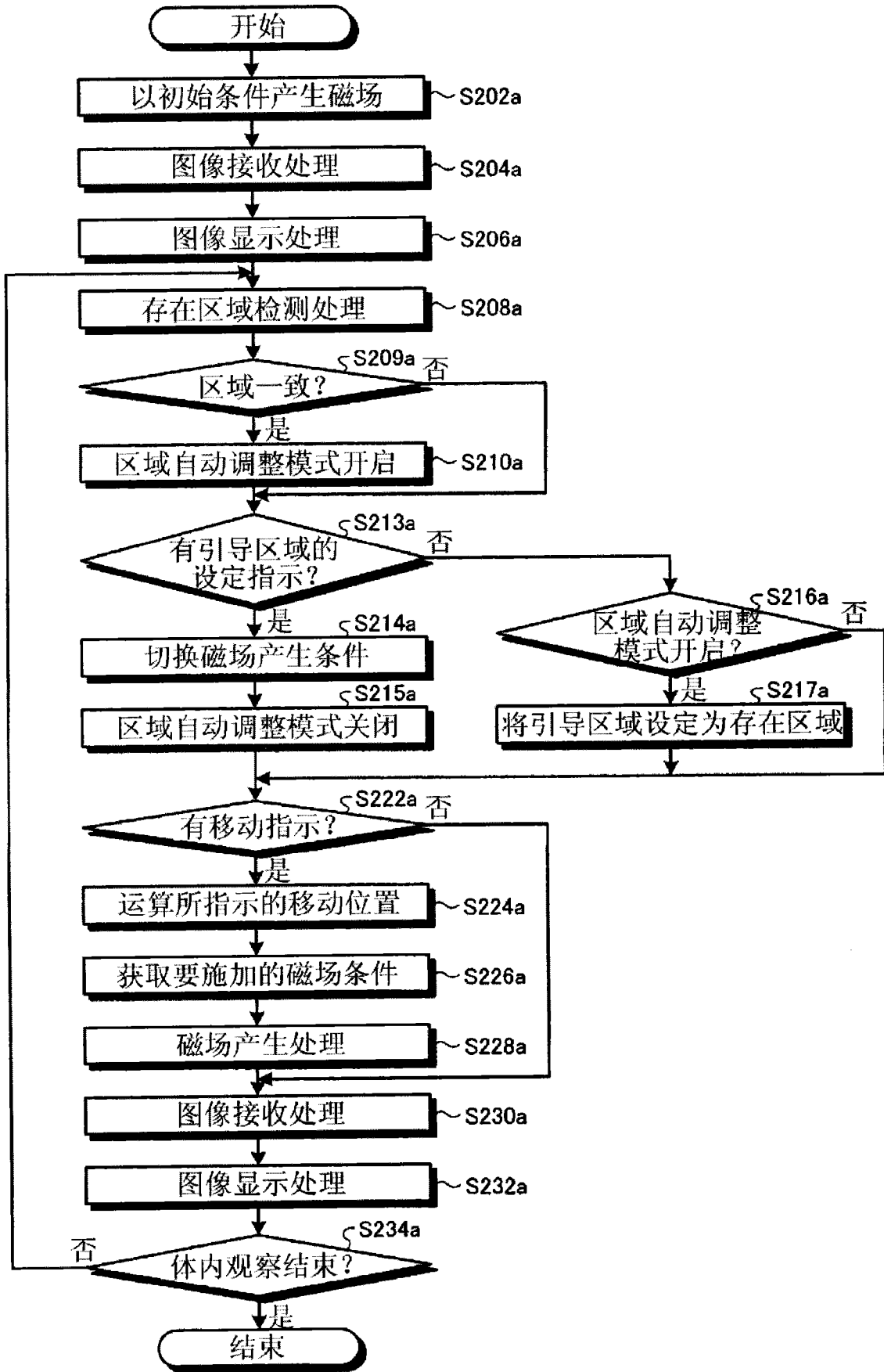


图 29

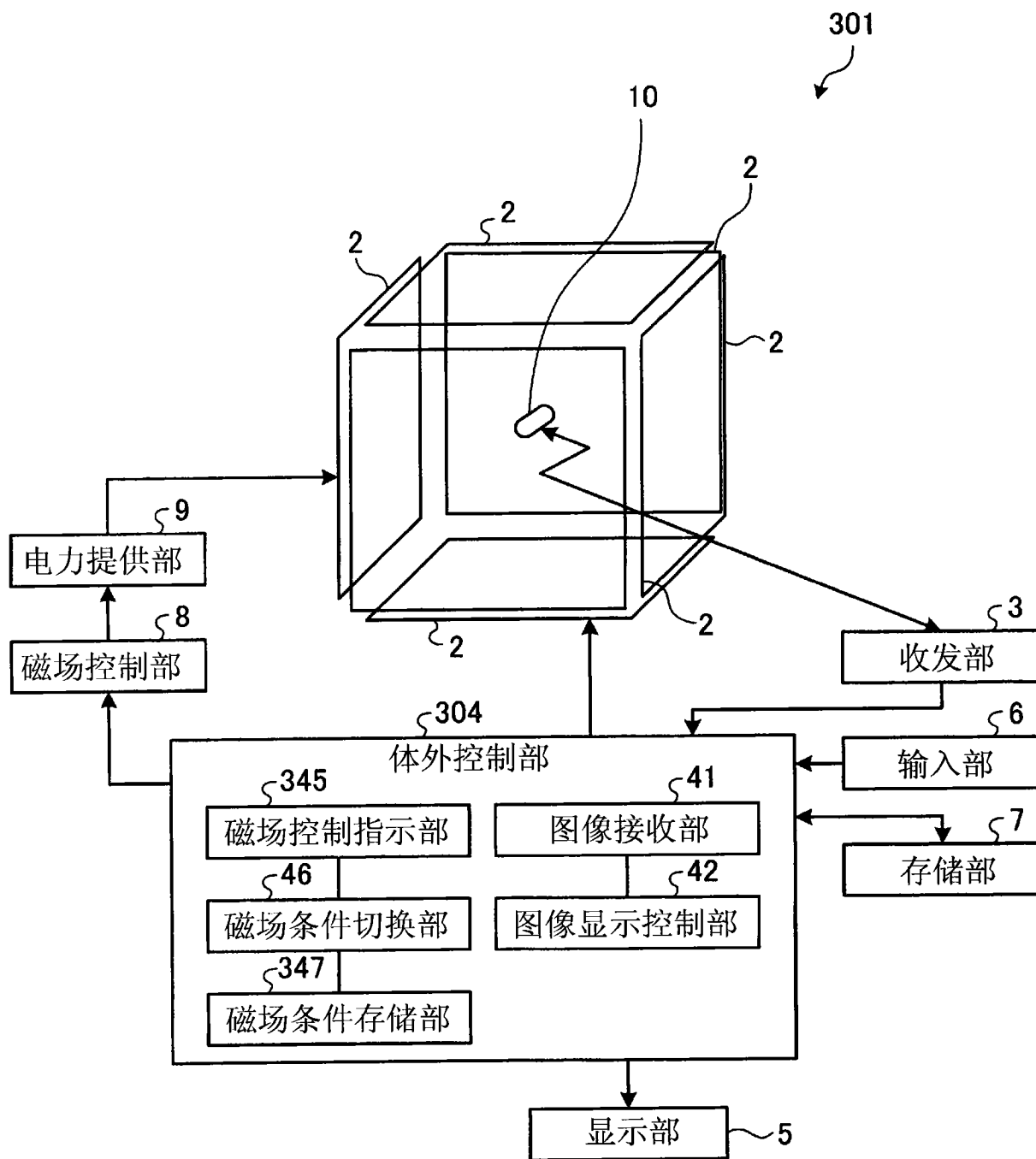


图 30

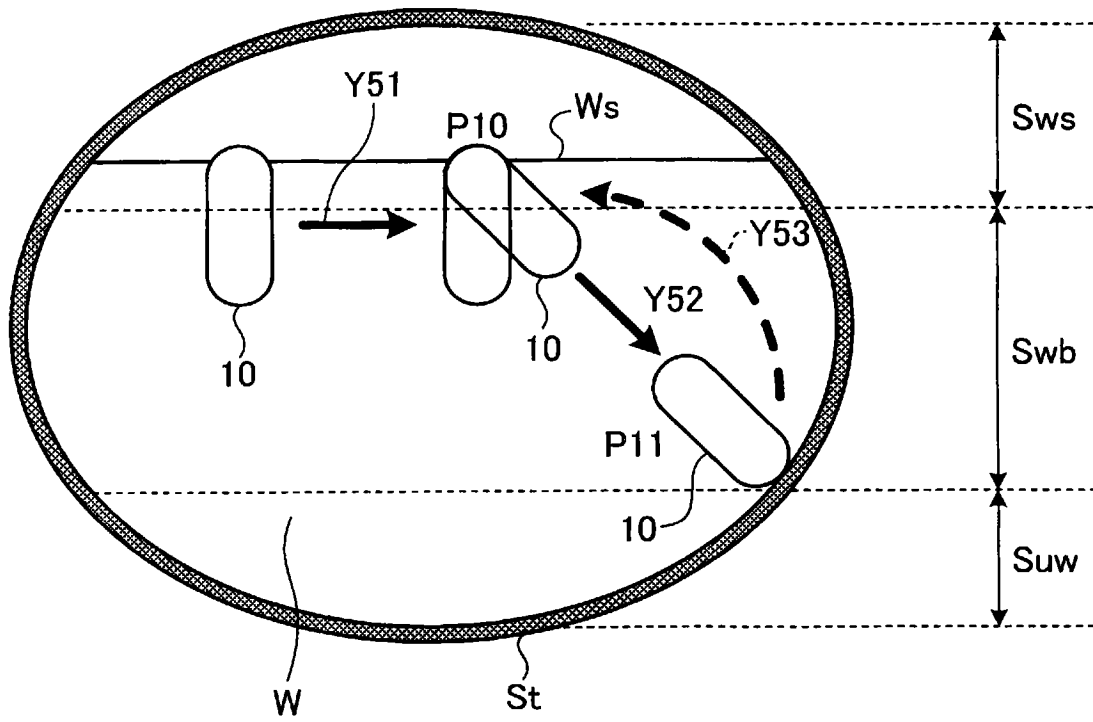


图 31

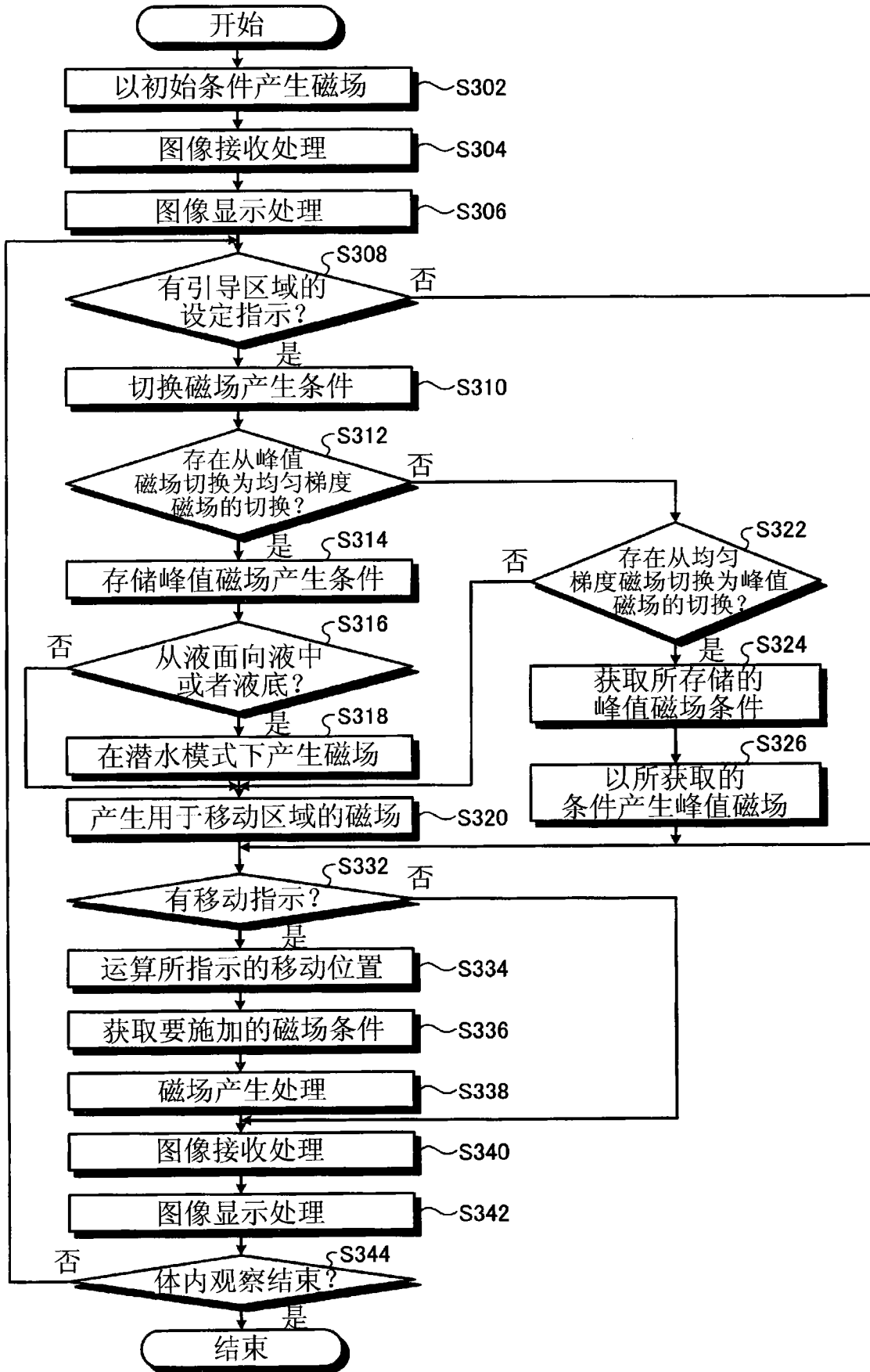


图 32

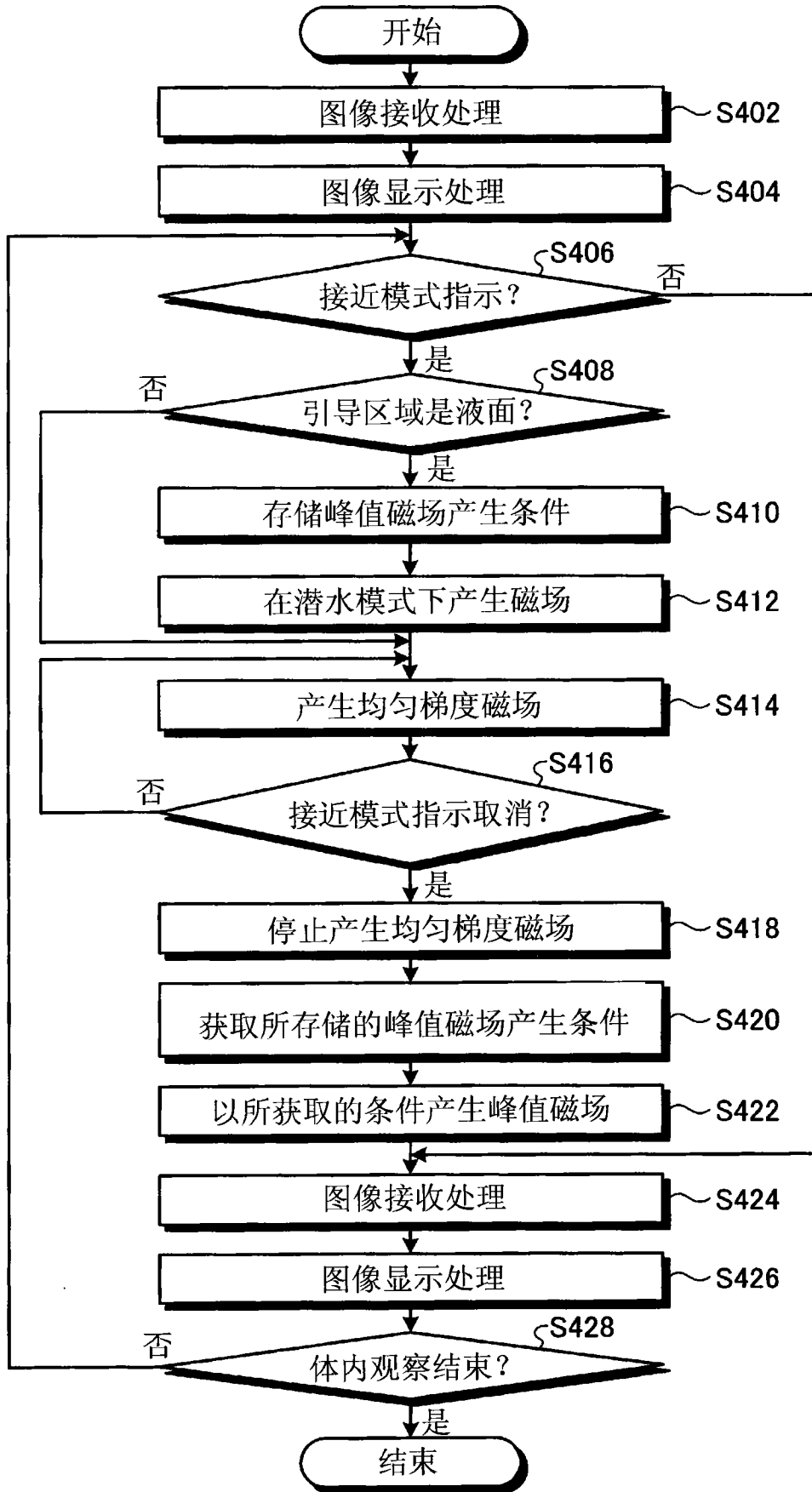


图 33

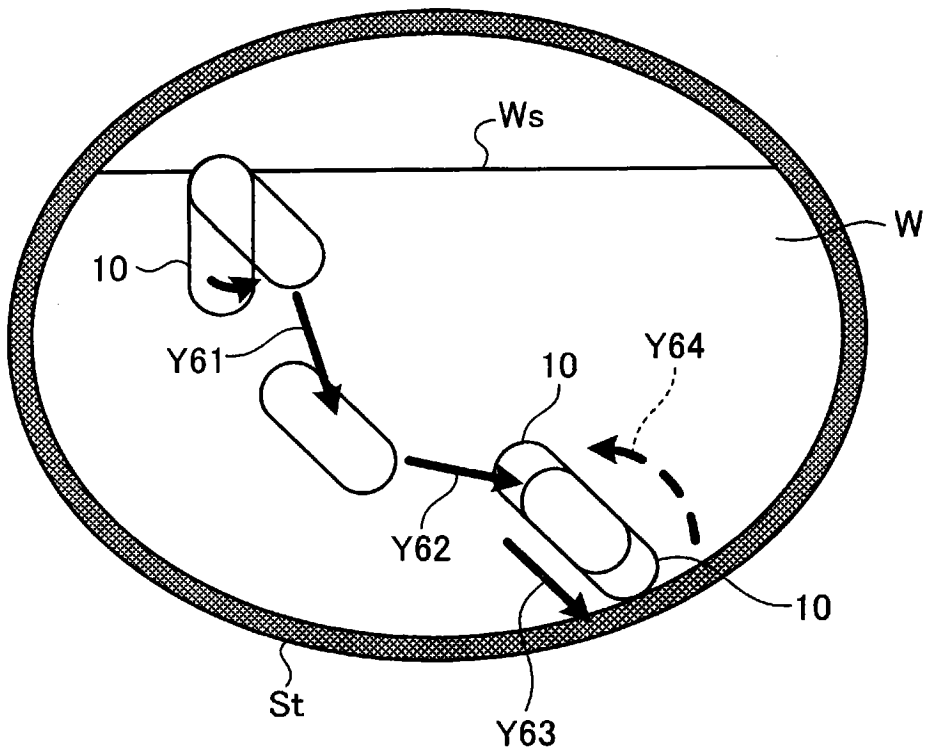


图 34

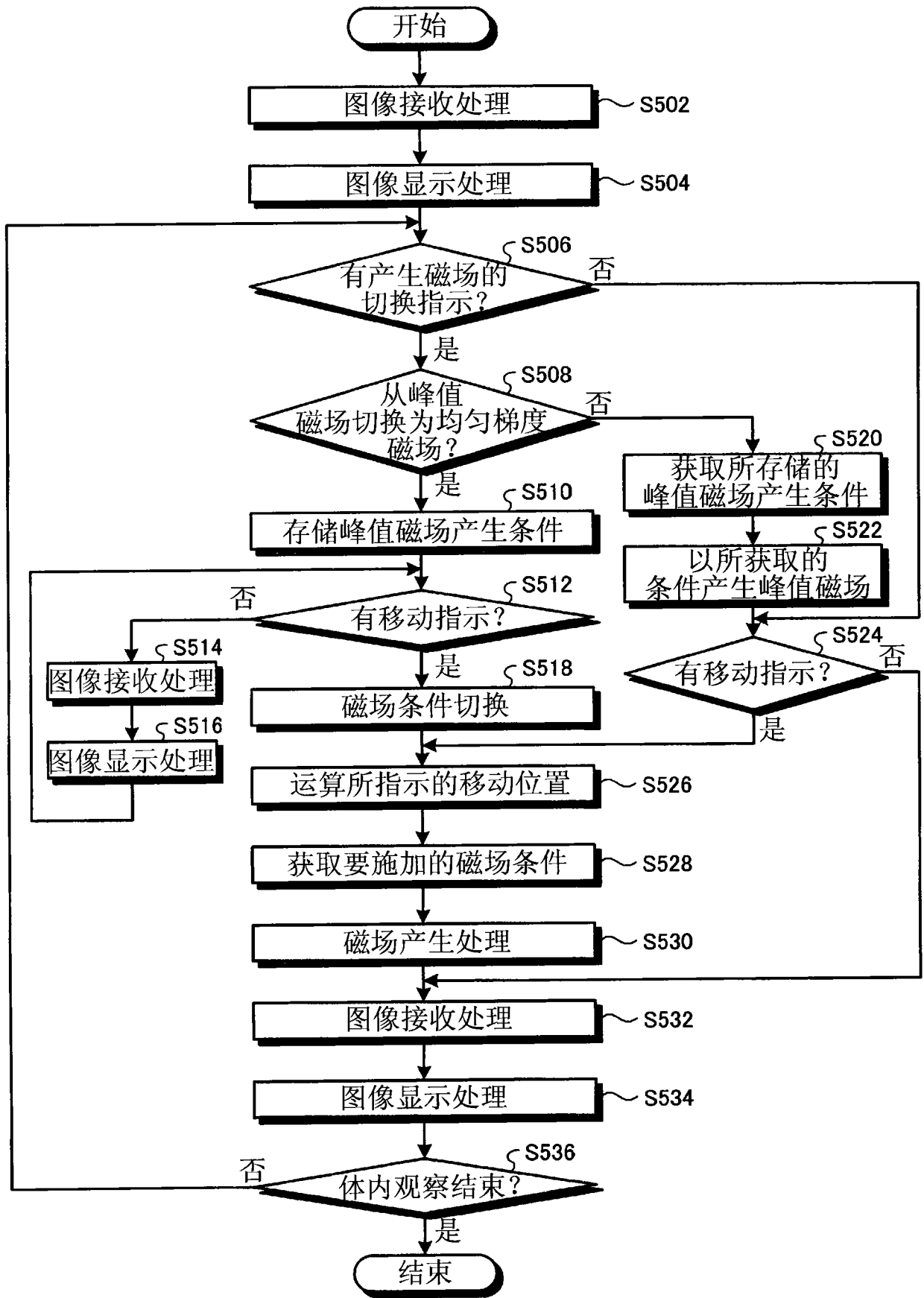


图 35



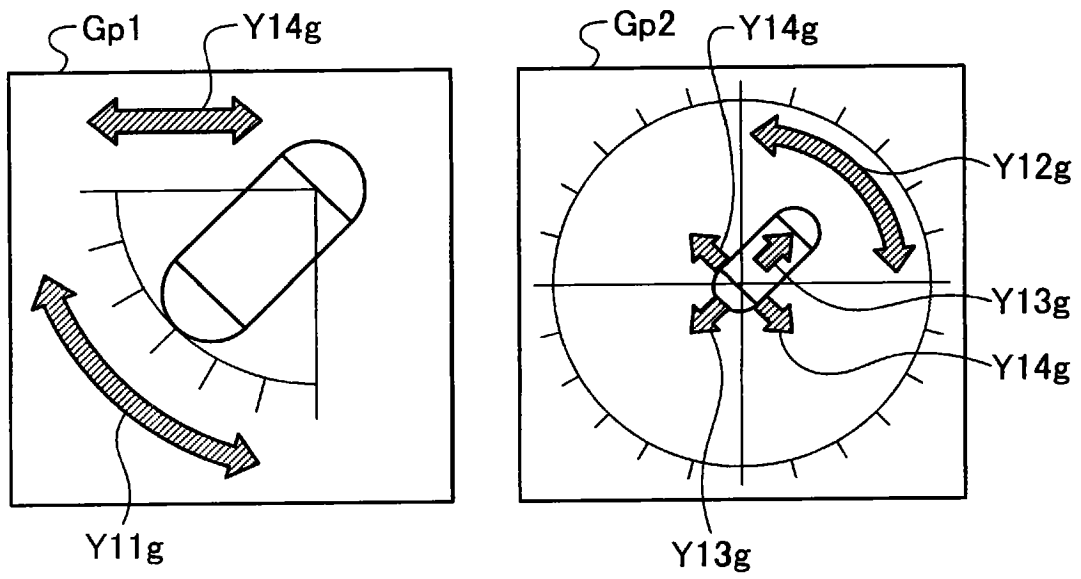


图 37

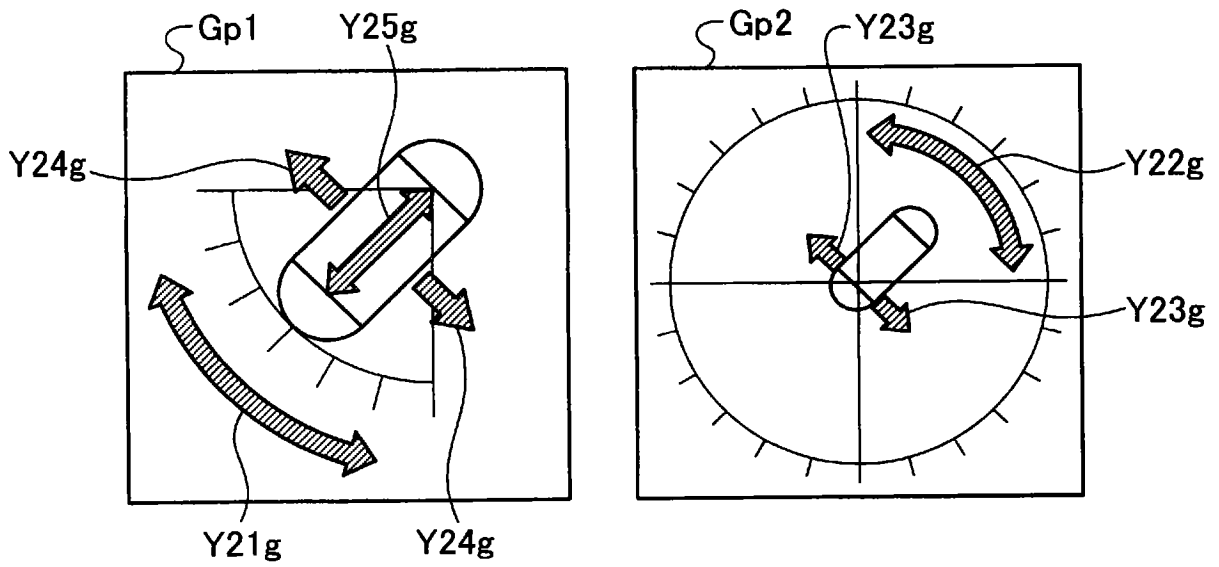


图 38

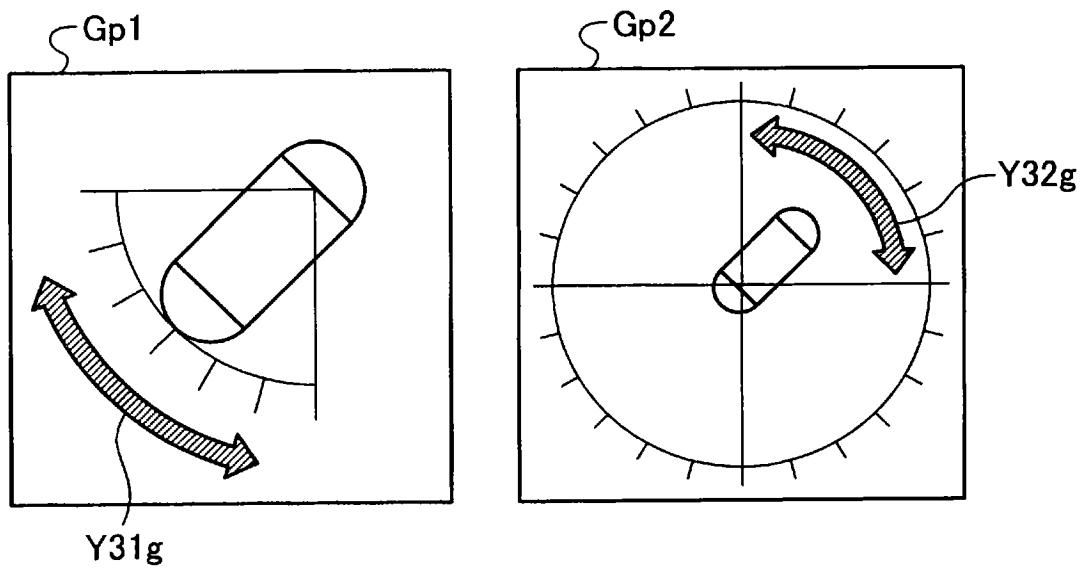


图 39

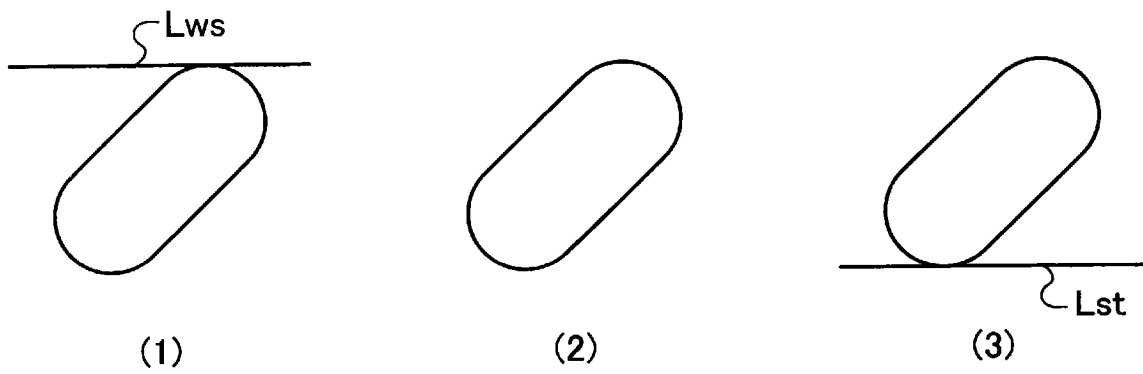


图 40

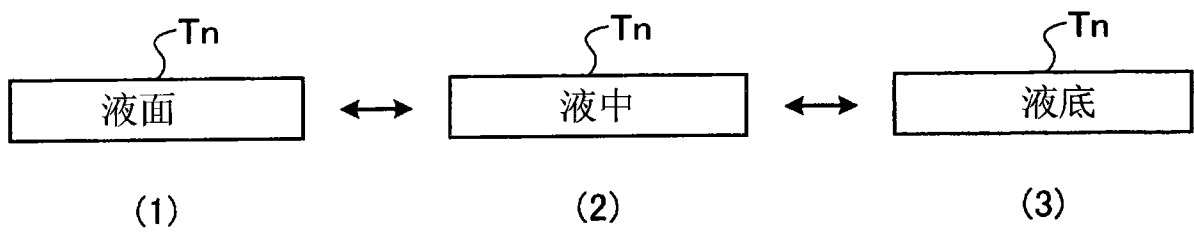


图 41

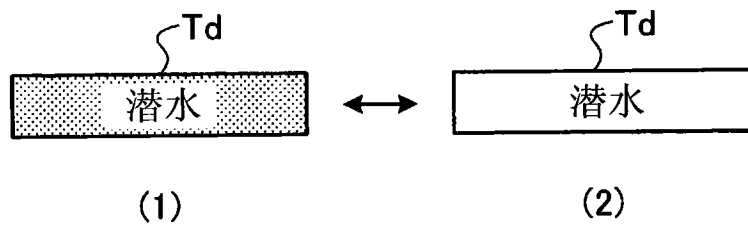


图 42

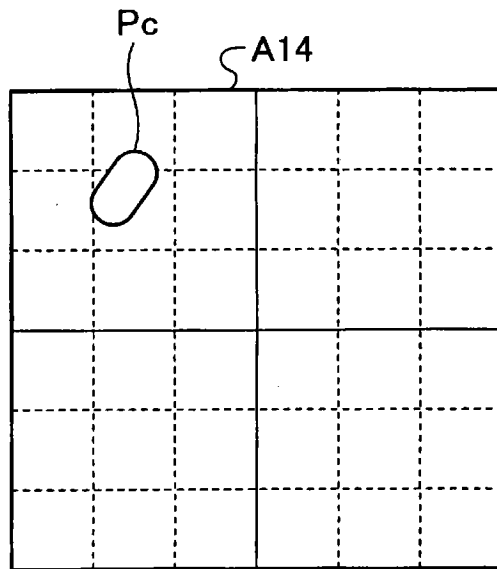


图 43

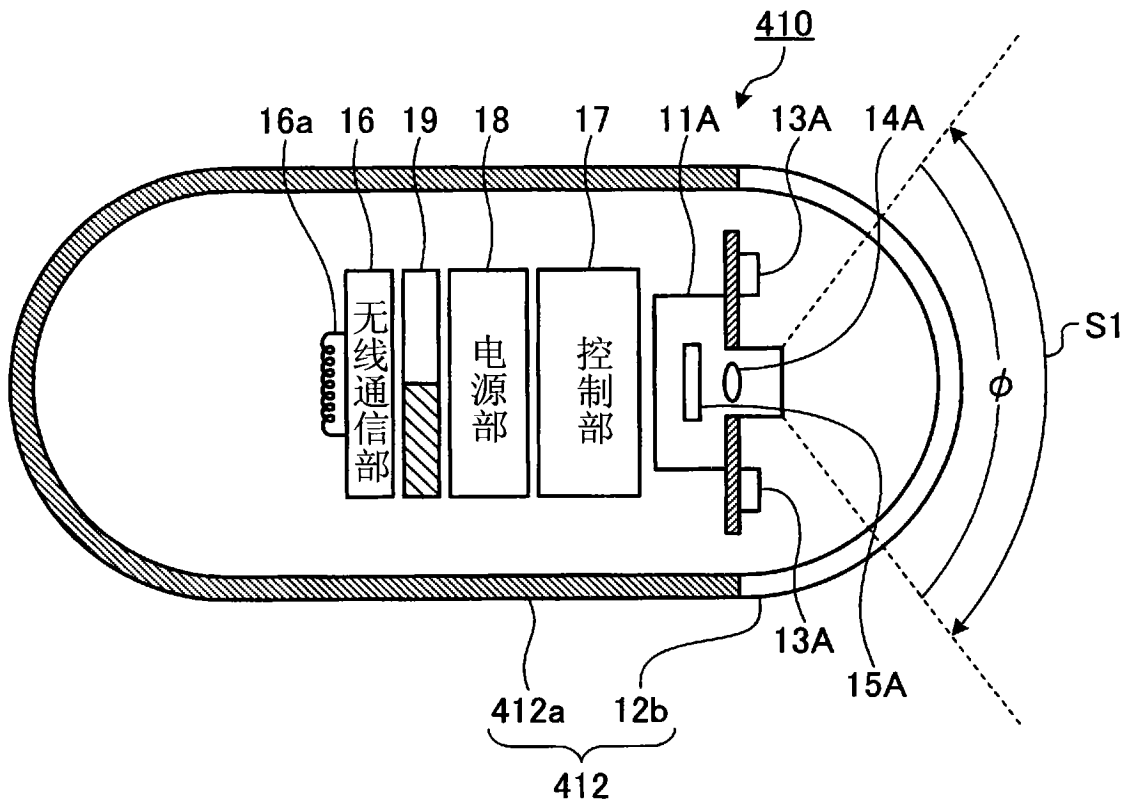


图 44

专利名称(译)	胶囊型医疗装置用引导系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN102256532A</a>	公开(公告)日	2011-11-23
申请号	CN201080003673.2	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		
发明人	河野宏尚		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/2736 A61B1/041 A61B2019/2253 A61B5/06 A61B1/00158 A61B1/00039 A61B5/062 A61B34/73		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2009256326 2009-11-09 JP		
其他公开文献	CN102256532B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明所涉及的胶囊型医疗装置用引导系统(301)在将使磁场产生部(2)产生的磁场从将胶囊型内窥镜(10)约束在任意的位置上的峰值磁场切换为具有大致均匀的磁梯度并对胶囊型内窥镜(10)的永磁体施力的均匀梯度磁场时,使磁场条件存储部(347)存储该峰值磁场在水平面的产生位置,并且在将使磁场产生部(2)产生的磁场从均匀梯度磁场切换为峰值磁场时,使磁场产生部(2)在磁场条件存储部(347)所存储的位置处产生峰值磁场。

