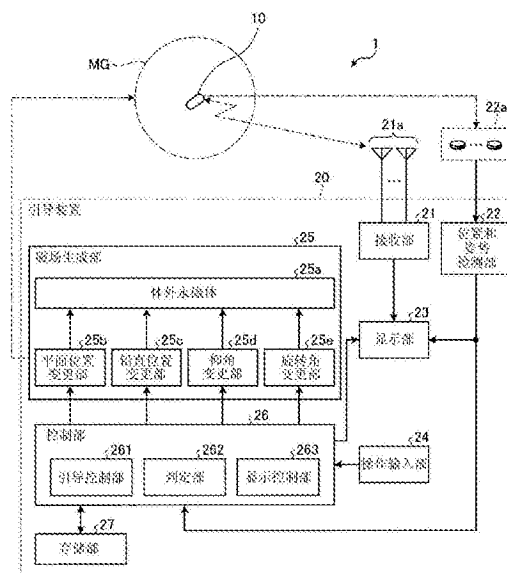




(43)申请公布日 2017.05.10

(72)发明人 河野宏尚

提供一种与胶囊型医疗装置的个体差无关地、能够在液体中稳定地引导胶囊型医疗装置并使胶囊型医疗装置静止的引导装置等。引导装置(20)具备:磁场生成部(25),其生成用于使设置于胶囊型内窥镜(10)的永磁体(18)发挥作用的磁场;以及引导控制部(261),其用于对该磁场生成部(25)生成的磁场进行控制,其中,引导控制部(261)能够切换地执行第一控制模式、第二控制模式以及第三控制模式,在该第一控制模式下,使磁场生成部(25)生成用于将胶囊型内窥镜(10)向与液体的上侧或下侧的边界面接触的方向引导的磁场,在该第二控制模式下,使磁场生成部(25)产生的磁场连续地变化,以使得胶囊型内窥镜(10)从与上述边界面接触的状态向与上述边界面不接触的状态转变,在该第三控制模式下,对磁场生成部(25)产生的磁场进行控制,以使得胶囊型内窥镜(10)保持在液体中。



1. 一种引导装置, 内置有磁体的胶囊型医疗装置被导入到导入有液体的被检体内, 该引导装置用于通过磁场来在所述液体中引导该胶囊型医疗装置, 该引导装置的特征在于, 具备:

磁场生成部, 其生成用于使所述磁体发挥作用的磁场; 以及

引导控制部, 其用于对所述磁场生成部生成的磁场进行控制,

其中, 所述引导控制部能够切换地执行第一控制模式、第二控制模式以及第三控制模式,

在该第一控制模式下, 所述引导控制部使所述磁场生成部生成用于将所述胶囊型医疗装置向与所述液体的上侧或下侧的边界面接触的方向引导的磁场,

在该第二控制模式下, 所述引导控制部使所述磁场生成部产生的磁场连续地变化, 以使所述胶囊型医疗装置从与所述边界面接触的状态向与该边界面不接触的状态转变,

在该第三控制模式下, 所述引导控制部对所述磁场生成部产生的磁场进行控制, 以使所述胶囊型医疗装置保持在所述液体中。

2. 根据权利要求1所述的引导装置, 其特征在于,

还具备判定部, 该判定部判定所述胶囊型医疗装置与所述边界面是否接触,

所述引导控制部在所述第二控制模式下, 基于所述判定部判定为所述胶囊型医疗装置与所述边界面没有接触的结果, 来切换为所述第三控制模式。

3. 根据权利要求2所述的引导装置, 其特征在于,

所述引导控制部基于根据所述判定部的判定结果而从所述第二控制模式切换为所述第三控制模式时的针对所述磁场生成部的控制条件, 来决定以后从所述第二控制模式向所述第三控制模式切换时的切换条件。

4. 根据权利要求1所述的引导装置, 其特征在于,

还具备判定部, 该判定部判定所述胶囊型医疗装置与所述边界面是否接触,

所述引导控制部还能够执行第四控制模式, 在该第四控制模式下, 所述引导控制部使所述磁场生成部产生的磁场连续地变化, 以使所述胶囊型医疗装置从与所述边界面接触的状态向与该边界面不接触的状态转变, 所述引导控制部获取所述判定部判定为所述胶囊型医疗装置从与所述边界面接触的状态转变为与所述边界面没有接触的状态时的针对所述磁场生成部的控制条件,

所述引导控制部在所述第二控制模式下, 基于在所述第四控制模式下获取到的所述控制条件, 来决定从所述第二控制模式向所述第三控制模式切换时的切换条件。

5. 根据权利要求3或4所述的引导装置, 其特征在于,

所述引导控制部在从所述第二控制模式向所述第三控制模式切换时, 控制所述磁场生成部, 以使得相比于基于所述判定部的判定结果进行切换的情况而言, 按照所述切换条件进行切换的情况下的使由所述磁场生成部产生的磁场连续地变化时的每单位时间内的磁场的变化量大。

6. 根据权利要求4所述的引导装置, 其特征在于,

所述引导控制部在使由所述磁场生成部产生的磁场连续地变化时, 控制所述磁场生成部, 以使得所述第四控制模式下的每单位时间内的所述磁场的变化量大于基于所述判定部的判定结果进行向所述第三控制模式的切换的情况下的所述第二控制模式下的每单位时

间内的所述磁场的变化量。

7. 根据权利要求3或4所述的引导装置,其特征在于,

所述第二控制模式包含第五控制模式以及第六控制模式,

在该第五控制模式下,基于所述切换条件,在使所述胶囊型医疗装置从与所述边界面接触的状态变为与该边界面不接触的状态的方向上,来使所述磁场生成部产生的磁场连续地变化,

在该第六控制模式下,在所述第五控制模式之后,基于所述判定部的判定结果,来使所述磁场生成部产生的磁场连续地变化,以使所述胶囊型医疗装置向与所述边界面不接触的状态转变,

所述引导控制部控制所述磁场生成部,以使得所述第五控制模式下的每单位时间内的所述磁场的变化量大于所述第六控制模式下的每单位时间内的所述磁场的变化量。

8. 根据权利要求2或4所述的引导装置,其特征在于,

还具备位置检测部,该位置检测部检测所述胶囊型医疗装置在所述被检体内的位置并输出位置信息,

所述判定部基于所述位置信息来判定所述胶囊型医疗装置与所述边界面是否接触。

9. 根据权利要求2或4所述的引导装置,其特征在于,

所述胶囊型医疗装置还具备摄像部以及发送部,该摄像部用于拍摄所述被检体内并生成图像数据,该发送部用于无线发送所述图像数据,

所述判定部基于从所述胶囊型医疗装置无线发送来的所述图像数据,来判定所述胶囊型医疗装置与所述边界面是否接触。

10. 根据权利要求1所述的引导装置,其特征在于,

还具备操作输入部,该操作输入部与从外部进行的操作相应地向所述引导控制部输入指示信息,该指示信息用于变更所述胶囊型医疗装置的位置和姿势中的至少一方,

所述引导控制部根据正在执行中的控制模式来判断是否执行基于所述指示信息的控制。

11. 根据权利要求10所述的引导装置,其特征在于,

所述引导控制部在所述第二控制模式执行中,即使在从所述操作输入部输入了所述指示信息情况下,也判断为不执行基于所述指示信息的控制。

12. 根据权利要求4所述的引导装置,其特征在于,

还具备操作输入部,该操作输入部与从外部进行的操作相应地向所述引导控制部输入指示信息,该指示信息用于变更所述胶囊型医疗装置的位置和姿势中的至少一方,

所述引导控制部在所述第四控制模式执行中,即使在从所述操作输入部输入了所述指示信息的情况下,也判断为不执行基于所述指示信息的控制。

13. 根据权利要求7所述的引导装置,其特征在于,

还具备操作输入部,该操作输入部与从外部进行的操作相应地向所述引导控制部输入指示信息,该指示信息用于变更所述胶囊型医疗装置的位置和姿势中的至少一方,

所述引导控制部在所述第六控制模式执行中,即使在从所述操作输入部输入了所述指示信息的情况下,也判断为不执行基于所述指示信息的控制。

14. 根据权利要求10、12以及13中的任一项所述的引导装置,其特征在于,

还具备显示部,该显示部用于显示标记,该标记表示是否执行基于所述指示信息的控制的状态,

所述显示部根据所述引导控制部正在执行中的控制模式来切换所述标记的状态。

15.一种胶囊型医疗装置引导系统,其特征在于,具备:

根据权利要求1所述的引导装置;以及

所述胶囊型医疗装置。

引导装置以及胶囊型医疗装置引导系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于引导被导入到被检体内的胶囊型医疗装置的引导装置以及胶囊型医疗装置引导系统。

背景技术

[0002] 以往,开发了一种被导入到被检体内来获取与被检体内有关的各种信息、或者向被检体内投放药剂等之类的胶囊型医疗装置。作为一例,在内窥镜的领域中,已知一种形成能够被导入到被检体的消化管内(管腔内)的大小的胶囊型内窥镜。

[0003] 胶囊型内窥镜在呈胶囊形状的壳体的内部具备摄像功能和无线通信功能,在由被检体吞下后,一边通过蠕动运动等在消化管内移动一边进行摄像,并依次无线发送被检体的脏器内部的图像(以下也称为体内图像)的图像数据。无线发送的图像数据被设置于被检体外的接收装置接收,并且被取入到工作站等的图像显示装置中施加规定的图像处理。由此,能够在图像显示装置的画面中对被检体的体内图像进行静止图像显示或运动图像显示。

[0004] 近年来,提出了一种具备通过磁场来引导被导入到被检体内的胶囊型内窥镜的引导装置的引导系统(例如参照专利文献1)。一般地,在这种引导系统中,在胶囊型内窥镜的内部设置永磁体,另一方面,对引导装置设置电磁体或永磁体等磁场产生部,在将水等液体导入到被检体的胃等的消化管内来使胶囊型内窥镜在该液体中浮游的状态下,通过由磁场产生部产生的磁场来引导被检体内部的胶囊型内窥镜。通过对该引导系统设置用于接收由胶囊型内窥镜获取到的图像数据并显示体内图像的显示部,用户能够一边参照显示于显示部的体内图像,一边使用设置于引导装置的操作输入部来操作胶囊型内窥镜的引导。

[0005] 专利文献1:日本特表2008-503310号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 另外,在液体内引导胶囊型医疗装置的情况下,使胶囊型医疗装置暂时与液体的边界面、即液面或液底面接触来使位置或姿势稳定,之后,将胶囊型医疗装置向远离边界面的方向引导,在使胶囊型医疗装置在液体内静止的基础之上进行用户所期望的引导操作。此时,为了使胶囊型医疗装置在液体内静止,需要在作用于胶囊型医疗装置的重力、浮力以及磁力之间平衡的条件下进行生成用于引导胶囊型医疗装置的磁场的控制。

[0008] 然而,各个胶囊型医疗装置的质量、体积、设置于胶囊型医疗装置的内部的永磁体的尺寸等存在个体差。因此,当一律地对磁场的强度、使磁场变化的变化率进行控制时,存在无法稳定地引导胶囊型医疗装置这样的问题。

[0009] 本发明是鉴于上述情形而完成的,目的在于提供一种能够与胶囊型医疗装置的个体差无关地在液体内稳定地引导胶囊型医疗装置的引导装置以及胶囊型医疗装置引导系统。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 为了解决上述的问题而实现目的,本发明所涉及的引导装置是如下一一种引导装置,内置有磁体的胶囊型医疗装置被导入到被导入了液体的被检体内,该引导装置通过磁场来在所述液体中引导该胶囊型医疗装置,该引导装置的特征在于,具备:磁场生成部,其生成用于使所述磁体发挥作用的磁场;以及引导控制部,其用于对所述磁场生成部生成的磁场进行控制,其中,所述引导控制部能够切换地执行第一控制模式、第二控制模式以及第三控制模式,在该第一控制模式下,所述引导控制部使所述磁场生成部生成用于将所述胶囊型医疗装置向与所述液体的上侧或下侧的边界面接触的方向引导的磁场,在该第二控制模式下,所述引导控制部使所述磁场生成部产生的磁场连续地变化,以使所述胶囊型医疗装置从与所述边界面接触的状态向与该边界面不接触的状态转变,在该第三控制模式下,所述引导控制部对所述磁场生成部产生的磁场进行控制,以使所述胶囊型医疗装置保持在所述液体中。

[0012] 上述引导装置的特征在于,还具备判定部,该判定部判定所述胶囊型医疗装置与所述边界面是否接触,所述引导控制部在所述第二控制模式下基于所述判定部判定为所述胶囊型医疗装置与所述边界面没有接触的结果来切换为所述第三控制模式。

[0013] 上述引导装置的特征在于,所述引导控制部基于根据所述判定部的判定结果而从所述第二控制模式切换为所述第三控制模式时的针对所述磁场生成部的控制条件,来决定以后从所述第二控制模式向所述第三控制模式切换时的切换条件。

[0014] 上述引导装置的特征在于,还具备判定部,该判定部判定所述胶囊型医疗装置与所述边界面是否接触,所述引导控制部还能够执行第四控制模式,在该第四控制模式下,所述引导控制部使所述磁场生成部产生的磁场连续地变化,以使所述胶囊型医疗装置从与所述边界面接触的状态向与该边界面不接触的状态转变,所述引导控制部获取所述判定部判定为所述胶囊型医疗装置从与所述边界面接触的状态转变为与所述边界面没有接触的状态时的针对所述磁场生成部的控制条件,所述引导控制部在所述第二控制模式下,基于在所述第四控制模式下获取到的所述控制条件,来决定从所述第二控制模式向所述第三控制模式切换时的切换条件。

[0015] 上述引导装置的特征在于,所述引导控制部在从所述第二控制模式向所述第三控制模式切换时,控制所述磁场生成部,以使得相比于基于所述判定部的判定结果进行切换的情况而言,按照所述切换条件进行切换的情况下的使由所述磁场生成部产生的磁场连续地变化时的每单位时间内的磁场的变化量大。

[0016] 上述引导装置的特征在于,所述引导控制部在使由所述磁场生成部产生的磁场连续地变化时,控制所述磁场生成部,以使得所述第四控制模式下的每单位时间内的所述磁场的变化量大于基于所述判定部的判定结果来进行向所述第三控制模式的切换的情况下的所述第二控制模式下的每单位时间内的所述磁场的变化量。

[0017] 上述引导装置的特征在于,所述第二控制模式包含第五控制模式以及第六控制模式,在该第五控制模式下,基于所述切换条件,在使所述胶囊型医疗装置从与所述边界面接触的状态变为与该边界面不接触的状态的方向上,来使所述磁场生成部产生的磁场连续地变化,在该第六控制模式下,在所述第五控制模式之后,基于所述判定部的判定结果,来使所述磁场生成部产生的磁场连续地变化,以使所述胶囊型医疗装置向与所述边界面不接触

的状态转变,所述引导控制部控制所述磁场生成部,以使得所述第五控制模式下的每单位时间内的所述磁场的变化量大于所述第六控制模式下的每单位时间内的所述磁场的变化量。

[0018] 上述引导装置的特征在于,还具备位置检测部,该位置检测部检测所述胶囊型医疗装置在所述被检体内的位置并输出位置信息,所述判定部基于所述位置信息来判定所述胶囊型医疗装置与所述边界面是否接触。

[0019] 上述引导装置的特征在于,所述胶囊型医疗装置还具备摄像部以及发送部,该摄像部用于拍摄所述被检体内并生成图像数据,该发送部用于无线发送所述图像数据,所述判定部基于从所述胶囊型医疗装置无线发送来的所述图像数据,来判定所述胶囊型医疗装置与所述边界面是否接触。

[0020] 上述引导装置的特征在于,还具备操作输入部,该操作输入部与从外部进行的操作相应地向所述引导控制部输入指示信息,该指示信息用于变更所述胶囊型医疗装置的位置和姿势中的至少一方,所述引导控制部根据正在执行中的控制模式来判断是否执行基于所述指示信息的控制。

[0021] 上述引导装置的特征在于,所述引导控制部在所述第二控制模式执行中,即使在从所述操作输入部输入了所述指示信息情况下,也判断为不执行基于所述指示信息的控制。

[0022] 上述引导装置的特征在于,还具备操作输入部,该操作输入部与从外部进行的操作相应地向所述引导控制部输入指示信息,该指示信息用于变更所述胶囊型医疗装置的位置和姿势中的至少一方,所述引导控制部在所述第四控制模式执行中,即使在从所述操作输入部输入了所述指示信息的情况下,也判断为不执行基于所述指示信息的控制。

[0023] 上述引导装置的特征在于,还具备操作输入部,该操作输入部与从外部进行的操作相应地向所述引导控制部输入指示信息,该指示信息用于变更所述胶囊型医疗装置的位置和姿势中的至少一方,所述引导控制部在所述第六控制模式执行中,即使在从所述操作输入部输入了所述指示信息的情况下,也判断为不执行基于所述指示信息的控制。

[0024] 上述引导装置的特征在于,还具备显示部,该显示部用于显示标记,该标记表示是否执行基于所述指示信息的控制的状态,所述显示部根据所述引导控制部正在执行中的控制模式来切换所述标记的状态。

[0025] 本发明所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的特征在于,具备所述引导装置以及所述胶囊型医疗装置。

[0026] 发明的效果

[0027] 根据本发明,引导控制部在第2控制模式下使磁场生成部产生的磁场连续地变化,直到胶囊型医疗装置从与边界面接触的状态变为不与边界面接触的状态为止,因此与胶囊型医疗装置的个体差无关地、能够在液体内稳定地引导胶囊型医疗装置。

附图说明

[0028] 图1是示出本发明的实施方式1所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的一个结构例的图。

[0029] 图2是示出图1所示的胶囊型内窥镜的内部构造的一例的示意图。

- [0030] 图3是示出图1所示的引导装置的外观的一个结构例的示意图。
- [0031] 图4是用于说明图1所示的体外永磁体的设置状态的示意图。
- [0032] 图5是用于说明使胶囊型内窥镜在平面内平移的情况下的引导方法的示意图。
- [0033] 图6是用于说明使胶囊型内窥镜在铅直方向上平移的情况下的引导方法的示意图。
- [0034] 图7是说明使胶囊型内窥镜的倾斜角和方位角变化的情况下的引导方法的示意图。
- [0035] 图8是示出图1所示的显示部中显示的画面的例子的示意图。
- [0036] 图9是示出图1所示的胶囊型医疗装置引导系统的动作的流程图。
- [0037] 图10是用于说明图1所示的胶囊型医疗装置引导系统中的胶囊型内窥镜的引导方法的示意图。
- [0038] 图11是示出图1所示的胶囊型医疗装置引导系统的动作中显示于显示部的画面的例子的示意图。
- [0039] 图12是示出图1所示的胶囊型医疗装置引导系统的动作中显示于显示部的画面的例子的示意图。
- [0040] 图13是用于说明本发明的实施方式1的变形例1所涉及的胶囊型医疗装置引导系统中的胶囊型内窥镜的引导方法的示意图。
- [0041] 图14是示出本发明的实施方式1的变形例2所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的一个结构例的图。
- [0042] 图15是示出本发明的实施方式2所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的动作的流程图。
- [0043] 图16是用于说明本发明的实施方式2所涉及的胶囊型医疗装置引导系统中的胶囊型内窥镜的引导方法的示意图。
- [0044] 图17是示出本发明的实施方式3所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的动作的流程图。
- [0045] 图18是用于说明本发明的实施方式3所涉及的胶囊型医疗装置引导系统中的胶囊型内窥镜的引导方法的示意图。
- [0046] 图19是用于说明本发明的实施方式3所涉及的胶囊型医疗装置引导系统中的胶囊型内窥镜的引导方法的示意图。
- [0047] 图20是用于说明本发明的实施方式4所涉及的胶囊型医疗装置引导系统中的胶囊型内窥镜的引导方法的示意图。

具体实施方式

[0048] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式所涉及的引导装置以及胶囊型医疗装置引导系统。此外,在以下的说明中,作为在本实施方式所涉及的胶囊型医疗装置引导系统中设为引导对象的胶囊型医疗装置的一个方式,例示经口而被导入到被检体内来拍摄被检体的消化管内的胶囊型内窥镜,但是本发明并不限定于该实施方式。即,本发明例如能够应用于在腔内从被检体的食道移动到肛门的胶囊型内窥镜、向被检体内配送药剂等的胶囊型医疗装置、具备测定被检体内的PH的PH传感器的胶囊型医疗装置等呈胶囊型的各种医疗装

置的引导。

[0049] 另外,在以下的说明中,各附图只不过是以能够理解本发明的内容的程度概要性地示出了形状、大小以及位置关系。因而,本发明并不限定于各附图中例示出的形状、大小以及位置关系。此外,在附图的记载中对同一部分标注同一附图标记。

[0050] (实施方式1)

[0051] 图1是示出本发明的实施方式1所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的一个结构例的图。如图1所示,本发明的实施方式1所涉及的胶囊型医疗装置引导系统1具备胶囊型内窥镜10以及引导装置20,其中,胶囊型内窥镜10是向该被检体的体腔内导入的胶囊型医疗装置,内部设置有永磁体,该引导装置20产生磁场MG来引导被导入到被检体内的胶囊型内窥镜10。

[0052] 胶囊型内窥镜10在通过经口摄取等而与规定的液体一起被导入到被检体的脏器内部之后,在消化管内部移动并最终被排出到被检体的外部。胶囊型内窥镜10在此期间在被导入到被检体的胃等脏器内部的液体中漂浮,一边被磁场MG引导一边依次拍摄体内图像,依次无线发送与通过拍摄获取到的体内图像对应的图像数据。

[0053] 图2是示出胶囊型内窥镜10的内部构造的一例的示意图。如图2所示,胶囊型内窥镜10具备:胶囊型壳体100,其是形成为易于被导入到被检体的脏器内部的大小的外壳;摄像部11,其输出拍摄被检体内所得到的图像信号;控制部15,其对摄像部11输出的图像信号进行处理,并且对胶囊型内窥镜10的各构成部进行控制;无线通信部16,其将被控制部15处理后的图像信号无线发送到胶囊型内窥镜10的外部;电源部17,其向胶囊型内窥镜10的各构成部供给电力;永磁体18,其用于能够由引导装置20进行引导;以及位置检测用磁场产生部19,其产生位置检测用磁场,该位置检测用磁场是用于该胶囊型内窥镜10的位置检测的磁场。

[0054] 胶囊型壳体100是形成为能够被导入到被检体的脏器内部的大小的外壳,具有筒状壳体101和圆顶状壳体102、103,通过利用圆顶状壳体102、103堵塞筒状壳体101的两侧开口端来构成该胶囊型壳体100。筒状壳体101和圆顶状壳体103是对可见光而言大致不透明的有色的壳体。另外,圆顶状壳体102是相对于可见光等规定波长频带的光而言透明的呈圆顶形状的光学部材。这种胶囊型壳体100如图2所示那样在内部液密性地包含摄像部11、控制部15、无线通信部16、电源部17、永磁体18以及位置检测用磁场产生部19。

[0055] 摄像部11具有LED等照明部12、聚光透镜等光学系统13以及CMOS图像传感器或CCD等摄像元件14。照明部12向摄像元件14的摄像视野发出白色光等照明光,隔着圆顶状壳体102对摄像视野内的被检体进行照明。光学系统13使来自该摄像视野的反射光会聚到摄像元件14的摄像面而成像。摄像元件14将在摄像面接收到的来自摄像视野的反射光转换为电信号,将该电信号作为图像信号输出。

[0056] 控制部15对摄像部11和无线通信部16的各动作进行控制,并且对这些各构成部之间的信号的输入输出进行控制。具体地说,控制部15使摄像元件14拍摄由照明部12照明的摄像视野内的被检体,并对从摄像元件14输出的图像信号实施规定的信号处理。并且,控制部15使无线通信部16按时间序列依次无线发送实施信号处理后的上述图像信号。

[0057] 无线通信部16从控制部15获取由摄像部11输出的体内图像的图像信号,并对该图像信号实施调制处理等来生成无线信号。无线通信部16具备用于发送无线信号的天线16a,

经由该天线16a无线发送所生成的无线信号。

[0058] 电源部17是纽扣型电池或电容器等蓄电部,具有磁开关或光开关等开关部。关于电源部17,在设为具有磁开关的结构的情况下,利用从外部施加的磁场来切换电源的接通断开状态,在接通状态的情况下,将蓄电部的电力适当地供给到胶囊型内窥镜10的各构成部即摄像部11、控制部15以及无线通信部16。另外,在断开状态的情况下,电源部17停止向胶囊型内窥镜10的各构成部的电力供给。

[0059] 永磁体18用于能够通过由后述的磁场生成部25生成的磁场MG对胶囊型内窥镜10进行引导,该永磁体18以磁化方向Ym相对于长轴La具有倾斜的方式固定配置于胶囊型壳体100的内部。在实施方式1中,以磁化方向Ym相对于长轴La正交的方式配置永磁体18。永磁体18追从从外部施加的磁场而进行动作,其结果,实现磁场生成部25对胶囊型内窥镜10的引导。

[0060] 位置检测用磁场产生部19包含标记线圈(Marker Coyle)19a以及电容器19b,其中,该标记线圈19a形成谐振电路的一部分,通过电流流过而产生磁场,该电容器19b与该标记线圈19a一起形成谐振电路,位置检测用磁场产生部19接受来自电源部17的电力供给而产生规定频率的位置检测用磁场。

[0061] 再次参照图1,引导装置20具备:接收部21,其与胶囊型内窥镜10之间进行无线通信,接收从胶囊型内窥镜10发送来的包括图像信号在内的无线信号;位置和姿势检测部22,其基于由胶囊型内窥镜10的位置检测用磁场产生部19产生的位置检测用磁场,来检测胶囊型内窥镜10在被检体内的位置和姿势;显示部23,其从由接收部21接收到的无线信号获取图像信号,对该图像信号实施规定的信号处理并显示体内图像,并且显示胶囊型内窥镜10在被检体内的位置和姿势等的信息;操作输入部24,其接收指示胶囊型医疗装置引导系统1中的各种操作的信息等的输入;磁场生成部25,其生成用于引导胶囊型内窥镜10的磁场;控制部26,其控制这些各部;以及存储部27,其存储体内图像的图像数据等。

[0062] 图3是示出引导装置20的外观的一个结构例的示意图。如图3所示,引导装置20设置有床20a来作为载置被检体的载置台。在该床20a的下部至少配置用于生成磁场MG的磁场生成部25以及用于检测由位置检测用磁场产生部19产生的位置检测用磁场的多个感测线圈22a。

[0063] 接收部21具备多个接收天线21a,经由这些接收天线21a来依次接收来自胶囊型内窥镜10的无线信号。接收部21从这些接收天线21a中选择接收电场强度最高的天线,对经由选择出的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,由此从无线信号提取图像信号,将所提取出的图像信号输出到显示部23。

[0064] 多个感测线圈22a配置于与床20a的上表面平行配置的平面状的面板上。各感测线圈22a例如是螺旋弹簧状的筒型线圈,接收由胶囊型内窥镜10的位置检测用磁场产生部19产生的磁场并输出检测信号。

[0065] 位置和姿势检测部22获取从多个感测线圈22a各自输出的多个检测信号,对这些检测信号实施波形的整形、放大、A/D转换、FFT等信号处理,由此提取位置检测用磁场的振幅和相位等磁场信息。并且,位置和姿势检测部22基于该磁场信息来计算出胶囊型内窥镜10的位置和姿势后作为位置信息输出。

[0066] 此外,胶囊型内窥镜10的位置和姿势的检测方法并不限定于使用上述的位置检测

用磁场的方法。例如,也可以基于由接收部21接收到的无线信号的强度分布来检测胶囊型内窥镜10的位置和姿势。作为一例,适当地设定胶囊型内窥镜10的位置的初始值,反复进行通过高斯-牛顿法计算位置的估计值的处理,直到计算出的估计值与前次的估计值之间的偏移量为规定值以下为止,由此能够求出胶囊型内窥镜10的位置(例如参照日本特开2007-283001号公报)。

[0067] 显示部23具有由液晶显示器等各种显示器形成的画面,将基于从接收部21输入的图像信号的体内图像、胶囊型内窥镜10的位置信息以及其它各种信息显示于画面。

[0068] 操作输入部24与由用户从外部进行的操作相应地将作为用于对胶囊型内窥镜10的位置或姿势进行控制的指示信息的操作输入信息、用于变更对用于引导胶囊型内窥镜10的磁场进行控制的控制模式的指示信息输入到控制部26。操作输入部24包含具备操纵杆、各种按钮以及各种开关的操作台、键盘等输入设备等。

[0069] 在操作输入信息中,具体地说,包括与以下这些动作有关的信息等,这些动作为:平移动作,使胶囊型内窥镜10沿水平方向或铅直方向(重力方向)平移;倾斜角变更动作,使胶囊型内窥镜10的长轴 L_a 相对于铅直方向的倾斜角变化;方位角变更动作,使设置于胶囊型内窥镜10的摄像部11的视野的方位角、即绕铅直方向的轴的角度变化。

[0070] 磁场生成部25生成用于使被导入到被检体内的胶囊型内窥镜10的位置、倾斜角以及方位角相对于被检体相对地变化的磁场MG。磁场生成部25具有产生磁场MG的体外永磁体25a以及使该体外永磁体25a的位置和姿势变化的平面位置变更部25b、铅直位置变更部25c、仰角变更部25d及旋转角变更部25e。

[0071] 图4是用于说明体外永磁体25a的设置状态的示意图。如图4所示,体外永磁体25a例如由具有长方体形状的棒磁体构成。体外永磁体25a被配置为在初始状态下平行于自身的磁化方向的4个面中的1个面与水平面平行,该水平面是与铅直方向正交的面。以下,将体外永磁体25a处于初始状态时的体外永磁体25a的配置称为基准配置。另外,将作为平行于自身的磁化方向的4个面中的1个且与胶囊型内窥镜10相对的面还称作胶囊相对面PL。

[0072] 平面位置变更部25b使体外永磁体25a在水平面内平移。即,在确保体外永磁体25a中的被磁化的2个磁极的相对位置的状态下在水平面内移动。

[0073] 铅直位置变更部25c是使体外永磁体25a沿铅直方向(Z方向)平移的平移机构。即,在确保体外永磁体25a中的被磁化的2个磁极的相对位置的状态下,沿铅直方向进行移动。

[0074] 仰角变更部25d是通过使体外永磁体25a在包括体外永磁体25a的磁化方向的铅直面内转动来使磁化方向相对于水平面的角度变化的转动机构。换句话说,仰角变更部25d使体外永磁体25a与胶囊相对面PL平行且与磁化方向正交并且相对于通过体外永磁体25a的中心的Y方向的轴 Y_c 转动。以下,将体外永磁体25a与水平面之间形成的角度设为仰角。

[0075] 旋转角变更部25e使体外永磁体25a相对于通过体外永磁体25a的中心的铅直轴 Z_m 转动。以下,将体外永磁体25a相对于铅直轴 Z_m 的转动运动称为旋转运动。另外,将体外永磁体25a相对于基准配置旋转的角度设为旋转角。

[0076] 控制部26具备:引导控制部261,其对磁场生成部25的动作进行控制;判定部262,其判定胶囊型内窥镜10与被导入到被检体内的液体的边界面是否接触;以及显示控制部263,其对显示于显示部23的图像、各种信息的显示状态进行控制。

[0077] 引导控制部261基于从位置和姿势检测部22输入的胶囊型内窥镜10的位置信息以

及从操作输入部24输入的指示信息,来使磁场生成部25生成用于在所设定的控制模式下引导胶囊型内窥镜10的磁场。针对磁场生成部25的控制模式中存在以下模式:第一控制模式,生成将胶囊型内窥镜10向与被导入到被检体内的液体的上侧或下侧的边界面接触的方向引导的磁场;第二控制模式,使磁场连续地变化,以使得胶囊型内窥镜10从与上述边界面接触的状态向与上述边界面不接触的状态转变;以及第三控制模式,对磁场进行控制,以使得胶囊型内窥镜10保持在液体中。在以下中,将被导入到被检体内的液体的表面记述为水面,将液体中记述为水中,将液体的底面记述为水底,但是还包括液体是水以外的情况(例如生理盐水等)。在实施方式1中,作为第一控制模式,引导控制部261执行使胶囊型内窥镜10与水底接触的水底模式;作为第二控制模式,引导控制部261执行使胶囊型内窥镜10离开水底的水中模式;作为第三控制模式,引导控制部261执行使胶囊型内窥镜10保持在水中浮游的状态并且按照操作输入信息来对胶囊型内窥镜10进行引导的浮游模式。

[0078] 在控制模式从水底模式切换为水中模式时,判定部262判定胶囊型内窥镜10与水底是否接触。关于胶囊型内窥镜10与水底是否接触,既可以通过针对通过由胶囊型内窥镜10的摄像部11进行摄像而生成的体内图像的图像处理来进行判定,也可以基于位置和姿势检测部22检测出胶囊型内窥镜10的位置而输出的位置信息来进行判定。

[0079] 显示控制部263生成包括基于由接收部21接收到的图像信号的体内图像、胶囊型内窥镜10的位置信息以及其它各种信息的规定样式的画面,并使该画面显示于显示部23。

[0080] 存储部27使用快闪存储器或硬盘等以能够改写的方式保存信息的存储介质以及对存储介质进行信息的写入和读取的写入读取装置构成。存储部27除了存储由胶囊型内窥镜10拍摄到的被检体的体内图像群的图像数据以外,还存储用于控制部26对引导装置20的各部进行控制的各种程序、各种参数等信息。

[0081] 接着,说明利用由磁场生成部25生成的磁场来引导胶囊型内窥镜10的位置和姿势的引导方法。图5是用于说明使胶囊型内窥镜10在水平面内平移的情况下的引导方法的示意图。在要使胶囊型内窥镜10在水平面内平移的情况下,生成在将胶囊型内窥镜10约束于该水平面内的指定位置的方向上产生磁性引力的磁场,使该磁场作用于胶囊型内窥镜10的永磁体18。以下将该指定位置称为约束位置。如图5所示,吸引永磁体18来将胶囊型内窥镜10约束于约束位置,在该状态下,利用平面位置变更部25b使体外永磁体25a在水平面内移动,由此胶囊型内窥镜10在水平面内平移。

[0082] 图6是用于说明使胶囊型内窥镜10在铅直方向上平移的情况下的引导方法的示意图。在要使胶囊型内窥镜10在铅直方向上平移的情况下,如图6的(a)所示,生成磁梯度的分布与同胶囊相对面PL正交的方向上的距离相应地变化的磁场,并使该磁场作用于胶囊型内窥镜10的永磁体18。具体地说,利用铅直位置变更部25c使体外永磁体25a在铅直方向上移动,来使体外永磁体25a与永磁体18之间的距离变化。由此,如图6的(b)所示,胶囊型内窥镜10在铅直方向上平移。在此,在由图4~图6所示那样的长方体状的体外永磁体25a产生的磁场的分布中,胶囊型内窥镜10的约束位置为与胶囊相对面PL正交且通过体外永磁体25a的中心的线上。

[0083] 图7是用于说明使胶囊型内窥镜10的倾斜角和方位角变化的情况下的引导方法的示意图。在要使胶囊型内窥镜10的长轴La相对于铅直方向的倾斜角 θ 变化的情况下,将胶囊型内窥镜10约束于约束位置,利用仰角变更部25d使体外永磁体25a绕轴Yc转动来使仰角变

化。由此,胶囊型内窥镜10的倾斜角 θ 变化。另外,在要使胶囊型内窥镜10的方位角变化的情况下,将胶囊型内窥镜10约束于约束位置,利用旋转角变更部25e使体外永磁体25a绕通过该体外永磁体25a的中心的铅直轴 Z_m 转动。由此,胶囊型内窥镜10绕Z轴转动,胶囊型内窥镜10的方位角变化。

[0084] 图8是示出显示部23中显示的画面的例子的示意图。图8所示的画面M1包括显示由胶囊型内窥镜10获取到的体内图像的图像显示区域m1以及表示胶囊型内窥镜10在被检体内的姿势的姿势图m2、m3。此外,在实施方式1中,如图像显示区域m1所示那样,以遮蔽矩形的体内图像的4个角的方式进行显示。

[0085] 图像显示区域m1是基于从接收部21依次输入的图像信号来显示体内图像的区域。另外,图像显示区域m1的周围显示有操作输入箭头m11~m14,该操作输入箭头m11~m14是表示使胶囊型内窥镜10平移的操作输入方向的标记。

[0086] 姿势图m2表示胶囊型内窥镜10在水平面内的姿势,包括:刻度m20,其表示方位角;模型图m21,其表示胶囊型内窥镜10的姿势;以及操作输入箭头m22、m23,该操作输入箭头m22、m23是表示使胶囊型内窥镜10旋转的操作输入方向的标记。

[0087] 姿势图m3表示胶囊型内窥镜10在铅直面内的姿势,包括:刻度m30,其表示倾斜角;模型图m31,其表示胶囊型内窥镜10的姿势;操作输入箭头m32、m33,该操作输入箭头m32、m33是表示进行使胶囊型内窥镜10沿长轴方向平移的操作输入的方向的标记;以及操作输入箭头m34、m35,该操作输入箭头m34、m35是表示使胶囊型内窥镜10倾斜的操作输入方向的标记。

[0088] 操作输入箭头m11~m14、m22、m23、m32~m35被设定为根据控制部26正在执行中的控制模式、是否能够引导胶囊型内窥镜10而以不同的状态显示,在实施方式1中,使操作输入箭头m11~m14、m22、m23、m32~m35的颜色变化。作为一例,以如下方式设定:在等待针对胶囊型内窥镜10的操作输入的待机中的情况下,使用白色显示操作输入箭头m11~m14、m22、m23、m32~m35,使用黄色显示进行了针对胶囊型内窥镜10的操作输入的方向的操作输入箭头,在没有接收到针对胶囊型内窥镜10的操作输入的情况下,使操作输入箭头m11~m14、m22、m23、m32~m35不显示。

[0089] 从操作输入部24输入的操作输入信息被反映到控制部26对磁场生成部25进行控制时输出的控制信号,因此能够认为姿势图m2、m3中显示的胶囊型内窥镜10的模型图m21、m31的姿势与胶囊型内窥镜10在被检体内的实际的姿势大致相同。

[0090] 接着,对胶囊型医疗装置引导系统(以下也简称为系统)1的动作进行说明。图9是示出系统1的动作的流程图。另外,图10是用于说明系统1中的胶囊型内窥镜10的引导方法的示意图。图11和图12是示出在系统1的动作中显示于显示部23的画面的例子的示意图。

[0091] 如图10所示,在系统1中,在使胶囊型内窥镜10在通过经口摄取等而被导入到被检体的脏器ST内的液体W中浮游的状态下进行观察。液体W例如是水、生理盐水那样的对人体无害的液体。

[0092] 在实施方式1中,胶囊型内窥镜10被设计为具有比液体W的比重小的比重,从而在没有利用磁场生成部25进行引导的状态下浮游在液体W中。在该情况下,能够通过胶囊型内窥镜10受到的液体W的浮力、作用于胶囊型内窥镜10的重力以及由磁场生成部25生成的磁场作用于永磁体18的磁性引力之间的平衡,使胶囊型内窥镜10停止于液体W内的期望的位

置来观察脏器ST内。

[0093] 在步骤S10中,当从操作输入部24向控制部26输入指示胶囊型内窥镜10的引导开始的信号时,引导装置20的各部开始进行动作。具体地说,接收部21开始进行以下动作:接收由胶囊型内窥镜10发送的无线信号,从该无线信号中提取出图像信号并将该图像信号输出到显示部23。位置和姿势检测部22开始进行以下动作:检测胶囊型内窥镜10的位置并输出位置信息。显示部23开始显示基于接收部21输出的图像信号的体内图像。

[0094] 另外,控制部26开始取入位置和姿势检测部22输出的胶囊型内窥镜10的位置信息,并且开始进行使胶囊型内窥镜10的位置显示于显示部23的控制。此时,显示控制部263如图11所示那样使显示于显示部23的画面M1中的操作输入箭头m11~m14、m22、m23、m32~m35不显示。

[0095] 在接下来的步骤S11中,控制部26将控制模式设定为水底模式。

[0096] 在接下来的步骤S12中,引导控制部261使磁场生成部25生成向水底WB引导胶囊型内窥镜10的磁场。具体地说,如图10的(a)所示,通过使体外永磁体25a向作为水面WS的方向的上方(正Z方向)移动而与胶囊型内窥镜10靠近,来增大作用于永磁体18的磁性引力 F_m 。由此,磁性引力 F_m 与作用于胶囊型内窥镜10的重力之和大于胶囊型内窥镜10的浮力,从而胶囊型内窥镜10向水底WB的方向移动。图10的(b)示出该引导的结果、即胶囊型内窥镜10与水底WB接触的状态。

[0097] 在步骤S13中,控制部26判定是否从操作输入部24输入了将控制模式从水底模式向水中模式切换的指示信息。在没有输入向水中模式切换的指示信息的情况下(步骤S13:“否”),系统1的动作转移到后述的步骤S21。

[0098] 另一方面,在输入了向水中模式切换的指示信息的情况下(步骤S13:“是”),引导控制部261使磁场生成部25生成向远离水底WB的方向、即上浮的方向引导胶囊型内窥镜10的磁场(步骤S14)。具体地说,如图10的(c)所示,通过使体外永磁体25a向铅直下方移动而远离胶囊型内窥镜10,来减小作用于永磁体18的磁性引力 F_m 。由此,磁性引力 F_m 与作用于胶囊型内窥镜10的重力之和变小,胶囊型内窥镜10从水底WB受到的阻力随之而变小。此时,引导控制部261使体外永磁体25a缓慢地移动并将磁场(磁性引力 F_m)的变化率抑制得小,以使得在胶囊型内窥镜10开始从水底WB上浮时能够立即使胶囊型内窥镜10静止。

[0099] 在步骤S15中,判定部262判定胶囊型内窥镜10是否已离开水底WB并开始上浮。例如,通过针对基于从胶囊型内窥镜10发送的图像信号生成的体内图像的图案匹配等图像处理来检测体内图像的变化,在判定为胶囊型内窥镜10没有与水底WB接触的情况下,能够判定为已开始上浮。或者也可以是,在胶囊型内窥镜10在水底WB静止时的Z坐标值与当前的胶囊型内窥镜10的Z坐标值之间的差为规定值以上的情况下,判定为胶囊型内窥镜10已开始上浮。

[0100] 在胶囊型内窥镜10没有从水底WB上浮的情况下(步骤S15:“否”),引导控制部261继续对胶囊型内窥镜10进行向远离水底WB的方向的引导(步骤S14)。

[0101] 另一方面,在胶囊型内窥镜10离开水底WB并开始上浮的情况下(步骤S15:“是”),引导控制部261的控制模式被切换为浮游模式,使磁场生成部25生成使胶囊型内窥镜10在水中静止的磁场(步骤S16)。在此,胶囊型内窥镜10离开水底WB的瞬间能够称为胶囊型内窥镜10受到的水底WB的阻力的大小变为零从而作用于胶囊型内窥镜10的磁性引力 F_m 与浮力

之和与重力平衡的瞬间,因此通过此时使体外永磁体25a的移动停止,能够使胶囊型内窥镜10在水中静止。

[0102] 在接下来的步骤S17中,显示控制部263在显示部23的画面M1中显示操作输入箭头m11~m14、m22、m23、m32~m35。在实施方式1中,具体地说,使用白色显示操作输入箭头m11~m14、m22、m23、m32~m35。由此,用户能够识别出已能够进行用于引导胶囊型内窥镜10的操作输入。

[0103] 在步骤S18中,引导控制部261进行如下控制:一边反馈胶囊型内窥镜10的位置信息一边按照从操作输入部24输入的操作输入信息来引导胶囊型内窥镜10。具体地说,进行使胶囊型内窥镜10在水中沿水平方向或铅直方向平移的控制,或者进行使胶囊型内窥镜10的倾斜角、方位角变化的控制。此时,显示控制部263如图12所示那样将进行了操作输入的方向的操作输入箭头使用与其它方向的操作输入箭头不同的颜色来显示。在实施方式1中,具体地说,使用黄色显示进行了操作输入的方向的操作输入箭头m14。此外,在图12中,通过图案的不同来表示颜色的不同。

[0104] 在步骤S19中,控制部26判定是否从操作输入部24输入了将控制模式从水中模式向水底模式切换的指示信息。在没有输入向水底模式切换的指示信息的情况下(步骤S19:“否”),引导控制部261继续进行基于操作输入信息的胶囊型内窥镜10的引导(步骤S18)。

[0105] 另一方面,在输入了向水底模式切换的指示信息的情况下(步骤S19:“是”),显示控制部263使显示部23的画面M1中的操作输入箭头m11~m14、m22、m23、m32~m35不显示(步骤S20)。由此,用户能够识别出对用于引导胶囊型内窥镜10的操作输入的接收处于停止中。

[0106] 在接下来的步骤S21中,控制部26判定是否从操作输入部24输入了结束胶囊型内窥镜10的引导的指示信息。在没有输入结束引导的指示信息的情况下(步骤S21:“否”),系统1的动作返回到步骤S12。另一方面,在输入了结束引导的指示信息的情况下(步骤S21:“是”),系统1的动作结束。

[0107] 如以上说明的那样,根据实施方式1,在从水底模式切换为水中模式时,判定胶囊型内窥镜10是否已离开水底WB并开始上浮,并且使体外永磁体25a缓慢地远离胶囊型内窥镜10,由此逐渐减小作用于永磁体18的磁性引力 F_m ,因此在胶囊型内窥镜10离开水底WB时能够立即使磁性引力 F_m 的变化停止从而使胶囊型内窥镜10静止。因而,能够与胶囊型内窥镜10的个体差无关地稳定地引导胶囊型内窥镜10。

[0108] 另外,根据实施方式1,在控制模式被切换为水中模式时,在胶囊型内窥镜10正要从水底WB向水中上浮的期间内,使画面M1中的操作输入箭头m11~m14、m22、m23、m32~m35不显示,另一方面,在胶囊型内窥镜10在水中静止并且已能够进行用于引导胶囊型内窥镜10的操作输入的情况下,显示操作输入箭头m11~m14、m22、m23、m32~m35,因此用户能够容易地掌握胶囊型内窥镜在被检体内的状态,从而能够高效地进行胶囊型内窥镜10的操作输入。此外,并不限于操作输入箭头m11~m14、m22、m23、m32~m35的显示与不显示之间的切换,也可以设置用于显示是否能够进行操作输入的指示器。

[0109] (变形例1)

[0110] 接着,对本发明的实施方式1的变形例1进行说明。图13是用于说明本变形例1所涉及的胶囊型医疗装置引导系统中的胶囊型内窥镜10的引导方法的示意图。

[0111] 在上述实施方式1中,说明了控制模式从水底模式切换为水中模式时的胶囊型内

窥镜10的引导方法,但是在从水面模式切换为水中模式时也同样能够通过使磁场变化来引导胶囊型内窥镜10。

[0112] 具体地说,以如下方式设计胶囊型内窥镜10:使该胶囊型内窥镜10的比重大于液体W的比重,从而在没有利用磁场生成部25进行引导的状态下胶囊型内窥镜10沉到液体W中。另外,在该情况下,如图13所示,将体外永磁体25a配置在被检体的上方,使朝向铅直上方的磁性引力 F_m 作用于胶囊型内窥镜10中内置的永磁体18。

[0113] 当开始进行胶囊型内窥镜10的引导时,控制部26首先将控制模式设定为水面模式,使磁场生成部25生成向水面WS引导胶囊型内窥镜10的磁场。即,使体外永磁体25a向下方移动而与胶囊型内窥镜10靠近,以使得作用于永磁体18的磁性引力 F_m 与胶囊型内窥镜10的浮力之和大于作用于胶囊型内窥镜10的重力。

[0114] 另外,在从操作输入部24输入了将控制模式从水面模式向水中模式切换的指示信息的情况下,引导控制部261使磁场生成部25生成向远离水面WS的方向、即下沉的方向引导胶囊型内窥镜10的磁场。具体地说,通过使体外永磁体25a向铅直上方移动而远离胶囊型内窥镜10,来减小作用于永磁体18的磁性引力 F_m 。由此,磁性引力 F_m 与胶囊型内窥镜10的浮力之和变小,胶囊型内窥镜10从水面WS受到的阻力随之而变小。此时,引导控制部261基于判定部262的判定结果来使体外永磁体25a缓慢地移动并将磁场(磁性引力 F_m)的变化率抑制得小,以使得在胶囊型内窥镜10开始从水面WS下沉时能够立即使胶囊型内窥镜10静止。

[0115] (变形例2)

[0116] 接着,对本发明的实施方式1的变形例2进行说明。图14是示出本发明的实施方式1的变形例2所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的一个结构例的图。如图14所示,本变形例2所涉及的胶囊型医疗装置引导系统2具备具有磁场生成部31的引导装置30,来代替图1所示的引导装置20。

[0117] 磁场生成部31具备多个电磁体31a、对各电磁体31a供给电力的电源部31b以及在控制部26的控制下对流过各电磁体31a的电流进行控制的电流控制部31c。电流控制部31c通过控制对各电磁体31a供给的电流的大小,来生成用于使胶囊型内窥镜10内的永磁体18发挥作用的具有约束位置的合成磁场。此外,胶囊型医疗装置引导系统2中的除磁场生成部31以外的各部的结构与上述实施方式1相同。

[0118] 在本变形例2中的胶囊型医疗装置引导系统2中,在图9所示的步骤S12、S14以及S18中,在要使用于引导胶囊型内窥镜10的磁场变化时,通过使对各电磁体31a供给的电力变化,来使由这些电磁体31a形成的合成磁场的强度变化。

[0119] 根据本变形例2,不设置机械方式的移动机构等就能够使作用于永磁体18的磁场变化,因此能够实现迅速的响应。

[0120] (实施方式2)

[0121] 接着,对本发明的实施方式2进行说明。本发明的实施方式2所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的结构与图1~图3所示的实施方式1相同,控制部26所执行的控制动作与实施方式1不同。

[0122] 图15是示出本发明的实施方式2所涉及的胶囊型医疗装置引导系统(以下也简称为系统)1的动作的流程图。另外,图16是用于说明系统1中的胶囊型内窥镜10的引导方法的示意图。此外,图15所示的步骤S10~S13与实施方式1相同。

[0123] 在步骤S13之后的步骤S30中,控制部26判定存储部27中是否存储有引导正在使用中的胶囊型内窥镜10时的控制条件。控制条件是指用于从胶囊型内窥镜10与水底WB接触的状态向胶囊型内窥镜10离开水底WB并浮上并且在水中静止的状态转变的体外永磁体25a的位置的条件,由相对于胶囊型内窥镜10的相对的位置表示该控制条件。在此,胶囊型内窥镜10中内置的永磁体18的尺寸以及胶囊型内窥镜10的体积和质量由于胶囊型内窥镜10的不同而存在个体差,因此在紧接在胶囊型内窥镜10的检查开始之后,存储部27中没有存储控制条件。

[0124] 在存储部27中没有存储控制条件的情况下(步骤S30:“否”),控制部26求出上述控制条件。详细地说,在与实施方式1同样地执行步骤S14~S16之后,在接下来的步骤S31中,将步骤S16中胶囊型内窥镜10离开水底WB并静止时的体外永磁体25a相对于该胶囊型内窥镜10的相对的位置、具体地说是图16所示的胶囊型内窥镜10与体外永磁体25a之间的距离d作为控制条件存储到存储部27中。

[0125] 另一方面,在步骤S30中存储部27中存储有控制条件的情况下(步骤S30:“是”),引导控制部261将该控制条件从存储部27中读出,并基于控制条件来引导胶囊型内窥镜10(步骤S32)。详细地说,引导控制部261基于被作为控制条件存储的距离d,来将使胶囊型内窥镜10与体外永磁体25a之间的距离为距离d附近的体外永磁体25a的位置决定为控制模式的切换条件。然后,使体外永磁体25a移动到成为该决定的切换条件的位置、即距离d附近的位置。

[0126] 这样,通过按照基于被作为控制条件存储的距离d的切换条件使体外永磁体25a移动,能够使胶囊型内窥镜10从水底WB上浮并且在水中迅速静止。接下来的步骤S17~S21与实施方式1同样。

[0127] 如以上所说明的那样,根据实施方式2,在开始使用该胶囊型内窥镜10之后只进行一次用于在从水底模式切换为水中模式时判定胶囊型内窥镜10是否已离开水底WB并上浮并且使体外永磁体25a移动来使胶囊型内窥镜10开始上浮的磁场的控制(步骤S14、S15)即可,第二次或第二次以后能够利用第一次时获取到的控制条件来控制磁场。即,在第二次或第二次以后,能够比第一次更高速且稳定地进行用于使胶囊型内窥镜10从水底WB上浮并在水中静止的磁场的控制,因此能够在短时间内高效地执行使用胶囊型内窥镜10的检查。

[0128] 此外,也可以是,在与变形例1同样地从水面模式切换为水中模式时,也与实施方式2同样地,在首次获取控制条件,在第二次或第二次以后按照该控制条件来引导胶囊型内窥镜10。

[0129] 另外,也可以与变形例2同样,在使用图14所示的多个电磁体31a来构成磁场生成部的情况下,也进行与实施方式2相同的控制。该情况下的控制条件成为胶囊型内窥镜10从水底WB上浮并在水中静止时流过各电磁体31a的电流的强度。

[0130] 另外,在上述实施方式2中,将控制条件存储于存储部27中,引导控制部261基于该控制条件来设定切换条件并进行磁场生成部25的控制,但是也可以是,将基于控制条件设定的切换条件存储到引导控制部261中,并基于该切换条件来进行磁场生成部25的控制。

[0131] (实施方式3)

[0132] 接着,对本发明的实施方式3进行说明。本发明的实施方式3所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的结构与图1~图3所示的实施方式1相同,控制部26所执行的控制动作与实

施方式1不同。

[0133] 图17是示出本发明的实施方式3所涉及的胶囊型医疗装置引导系统(以下也简称为系统)1的动作的流程图。另外,图18和图19是用于说明系统1中的胶囊型内窥镜10的引导方法的示意图。此外,图17所示的步骤S10~S12与实施方式1相同。

[0134] 在步骤S12之后的步骤S40中,控制部26判定是否从操作输入部24输入了向作为第四控制模式的校准模式切换的指示信息。

[0135] 在输入了向校准模式切换的指示信息的情况下(步骤S40:“是”),引导控制部261使体外永磁体25a向铅直下方高速移动(步骤S41),如图18的(a)、(b)所示那样减小作用于永磁体18的磁性引力 F_m 。在该校准模式下,不需要使胶囊型内窥镜10在水中静止,因此此时的体外永磁体25a的移动速度可以高于实施方式1中的图9的步骤S14中的移动速度。通过使体外永磁体25a的移动速度为高速,能够在短时间内变更胶囊型内窥镜10附近产生的磁场。即,能够增大每单位时间内的磁场的变化量。

[0136] 在接下来的步骤S42中,判定部262判定胶囊型内窥镜10是否已离开水底WB并开始上浮。该判定方法与实施方式1中所说明的图9的步骤S15相同。在胶囊型内窥镜10还没有开始上浮的情况下(步骤S42:“否”),引导控制部261继续使体外永磁体25a移动(步骤S41)。

[0137] 另一方面,在胶囊型内窥镜10已离开水底WB并开始上浮的情况下(步骤S42:“是”),引导控制部261将胶囊型内窥镜10离开水底WB并开始上浮时的体外永磁体25a相对于胶囊型内窥镜10的相对的位置、即图18的(b)所示的胶囊型内窥镜10与体外永磁体25a之间的距离 $d1$ 获取为控制条件,并将该距离 $d1$ 的附近的值 $d1'$ ($d1' < d1$) 决定为阈值,将该阈值 $d1'$ 作为校准条件(切换条件)存储到存储部27中(步骤S43)。之后,系统1的动作返回到步骤S12。

[0138] 另外,在步骤S40中没有输入向校准模式切换的指示信息的情况下(步骤S40:“否”),控制部26判定是否从操作输入部24输入了向水中模式切换的指示信息(步骤S44)。在没有输入向水中模式切换的指示信息的情况下(步骤S44:“否”),系统1的动作转移到步骤S21。

[0139] 另一方面,在输入了向水中模式切换的指示信息的情况下(步骤S44:“是”),控制部26判定存储部27中是否存储有校准条件(步骤S45)。

[0140] 在存储部27中存储有校准条件的情况下(步骤S45:“是”),作为第五控制模式,引导控制部261使体外永磁体25a向铅直下方高速移动(步骤S46),如图19的(a)、(b)所示那样减小作用于永磁体18的磁性引力 F_m 。此时的体外永磁体25a的移动速度可以高于实施方式1中的图9的步骤S14中的移动速度。

[0141] 在接下来的步骤S47中,判定部262对体外永磁体25a相对于胶囊型内窥镜10的相对的位置与校准条件进行比较,来判定是否向接下来的步骤S48转移。详细地说,判定当前的胶囊型内窥镜10与体外永磁体25a之间的距离是否为被作为校准条件设定的阈值 $d1'$ 以上。在上述距离小于阈值 $d1'$ 的情况下(步骤S47:“否”),引导控制部261继续使体外永磁体25a移动(步骤S46)。

[0142] 此外,在本步骤S47中基于胶囊型内窥镜10与体外永磁体25a之间的距离进行控制,但是也可以预先将与阈值 $d1'$ 对应的体外永磁体25a的位置设定为校准条件,基于该体外永磁体25a的位置来进行控制。

[0143] 另一方面,在上述距离为阈值 $d1'$ 以上的情况下(步骤S47:“是”),作为第六控制模式,引导控制部261使体外永磁体25a的移动速度降低,来使体外永磁体25a向铅直下方低速移动(步骤S48)。由此,如图19的(c)所示那样逐渐减小作用于永磁体18的磁性引力 F_m 。优选的是,设为与实施方式1中的图9的步骤S14中的移动速度相同程度的移动速度即可。通过使体外永磁体25a的移动速度为低速,能够减小胶囊型内窥镜10附近产生的磁场在每单位时间内的变化量。

[0144] 在接下来的步骤S49中,判定部262判定胶囊型内窥镜10是否已离开水底WB并开始上浮。该判定方法与实施方式1相同(参照图9的步骤S15)。在胶囊型内窥镜10还没有开始上浮的情况下(步骤S49:“否”),引导控制部261继续使体外永磁体25a移动(步骤S48)。

[0145] 另一方面,在胶囊型内窥镜10已离开水底WB并开始上浮的情况下(步骤S49:“是”),引导控制部261的控制模式切换为浮游模式,使体外永磁体25a的移动停止,来使胶囊型内窥镜10在水中静止(步骤S50)。接下来的步骤S17~S21与实施方式1相同(参照图9)。

[0146] 另外,在步骤S45中存储部27中没有存储校准条件的情况下(步骤S45:“否”),引导控制部261使体外永磁体25a向铅直下方低速移动(步骤S51),来逐渐减小作用于永磁体18的磁性引力 F_m 。此时的体外永磁体25a的移动速度优选设为与实施方式1中的图9的步骤S14中的移动速度相同程度。

[0147] 在接下来的步骤S52中,判定部262判定胶囊型内窥镜10是否已离开水底WB并开始上浮。该判定方法与实施方式1中所说明的图9的步骤S15相同。在胶囊型内窥镜10还没有开始上浮的情况下(步骤S52:“否”),引导控制部261继续使体外永磁体25a移动(步骤S51)。

[0148] 另一方面,在胶囊型内窥镜10已离开水底WB并开始上浮的情况下(步骤S52:“是”),系统1的动作转移到步骤S50。

[0149] 如以上所说明的那样,根据实施方式3,获取与各个胶囊型内窥镜10相应的校准条件,在从水底模式向水中模式切换时,在使体外永磁体25a高速移动到该校准条件附近之后,判定胶囊型内窥镜10是否已离开水底WB并开始上浮,并且使体外永磁体25a低速移动,因此能够高速且稳定地进行用于使胶囊型内窥镜10从水底WB上浮并在水中静止的磁场的控制。

[0150] 此外,也可以是,在与变形例1同样地从水面模式向水中模式切换时,也与实施方式3同样地获取校准条件,并使用该校准条件来引导胶囊型内窥镜10。

[0151] 另外,也可以是,在与变形例2同样地使用图14所示的多个电磁体31a构成磁场生成部的情况下,也进行与实施方式3同样的控制。在该情况下,在图17所示的步骤S41、S46、S48、S51中,通过使流过各电磁体31a的电流整体减弱,来使胶囊型内窥镜10上浮。另外,该情况下的校准条件为胶囊型内窥镜10从水底WB上浮并在水中静止时流过各电磁体31a的电流的强度的值或该强度附近的值,在步骤S47中,判定此时的电流的强度是否为被作为校准条件设定的值以下。并且,在该情况下,在图17所示的步骤S41、S46、S51中,增大流过各电磁体31a的电流在每单位时间内的变化量,在步骤S48中,减小电流在每单位时间内的变化量,由此能够得到与使体外永磁体25a的移动速度变化同样的效果。

[0152] 此外,在上述实施方式3中,将胶囊型内窥镜10与体外永磁体25a之间的距离 $d1$ 的附近的值 $d1'$ 作为校准条件存储到存储部27中,但是存在如下问题:在胶囊型内窥镜10或体外永磁体25a的倾斜度发生了变化的情况下,胶囊型内窥镜10同体外永磁体25a之间的距离

与对胶囊型内窥镜10产生的磁性引力之间的关系变化,导致校准条件也与此相应地变化。

[0153] 因此,为了避免这种问题,可以将胶囊型内窥镜10或体外永磁体25a的倾斜度与值 $d1'$ 一起存储到存储部27中。或者,也可以存储作用于胶囊型内窥镜10的磁性引力,还可以存储计算作用于胶囊型内窥镜10的磁性引力所需要的值、具体地说是胶囊型内窥镜10附近产生的磁场的朝向、强度、梯度。由此,在胶囊型内窥镜10或体外永磁体25a的倾斜度发生了变化的情况下,也能够与当前的倾斜度一致地将作为校准条件的值 $d1'$ 换算为最佳的值。

[0154] (实施方式4)

[0155] 接着,对本发明的实施方式4进行说明。本发明的实施方式4所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的结构与图1~图3所示的实施方式1相同,控制部26所执行的控制动作与实施方式1不同。图20是用于说明实施方式4所涉及的胶囊型医疗装置引导系统中的胶囊型内窥镜10的引导方法的示意图。

[0156] 在使胶囊型内窥镜10与水面WS或水底WB接触的状态下使胶囊型内窥镜10的姿势变化的情况下,在作用于胶囊型内窥镜10的磁性引力 F_m 、浮力以及重力平衡的条件下引导胶囊型内窥镜10时,磁性引力 F_m 过于强或过于弱,在该情况下,有时难以如用户所意图的那样控制胶囊型内窥镜10的姿势。在维持使胶囊型内窥镜10与水面WS接触的状态的情况下,由于表面张力的影响,难以如用户所意图的那样控制胶囊型内窥镜10的姿势的趋势会变得更强。例如图20的(a)所示那样,在使胶囊型内窥镜10与水面WS接触的情况下,由于表面张力的影响而磁性引力 F_m 相对地不足,从而导致胶囊型内窥镜10向与水面WS平行的朝向倾倒。

[0157] 因此,在实施方式4中,在开始进行胶囊型内窥镜10的引导之后,首先,通过进行校准来获取胶囊型内窥镜10开始上浮时的胶囊型内窥镜10与体外永磁体25a之间的距离H。然后,控制部26在该距离H下基于胶囊型内窥镜10的磁特性、具体的地说是基于磁矩以及由体外永磁体25a产生的磁场分布,来计算此时对胶囊型内窥镜10的作用力。

[0158] 在此,在胶囊型内窥镜10的比重小于1的情况下,在维持胶囊型内窥镜10与水面WS接触的状态时,控制体外永磁体25a的位置,使得以所计算出的作用力为基准来使作用于胶囊型内窥镜10的下方向的磁性引力变小。另一方面,在维持胶囊型内窥镜10与水底WB接触的状态时,控制体外永磁体25a的位置,使得以所计算出的作用力为基准来使作用于胶囊型内窥镜10的下方向的力变大。

[0159] 另外,在胶囊形内窥镜10的比重大于1的情况下,在维持胶囊型内窥镜10与水面WS接触的状态时,控制体外永磁体25a的位置,使得以所计算出的作用力为基准来使作用于胶囊型内窥镜10的上方向的磁性引力变大。另一方面,在维持胶囊型内窥镜10与水底WB接触的状态时,控制体外永磁体25a的位置,使得以所计算出的作用力为基准来使作用于胶囊型内窥镜10的下方向的力变小。

[0160] 然后,控制部26一边维持这种状态一边进行用于使胶囊型内窥镜10的姿势变化的磁场的控制。由此,如图20的(b)所示,适当的磁性引力 F_m 始终作用于胶囊型内窥镜10中内置的永磁体18,因此能够如用户所意图的那样维持胶囊型内窥镜10的姿势。

[0161] 以上所说明的实施方式1~4以及变形例只不过是用于实施本发明的例子,本发明并不限于这些实施方式和变形例。另外,本发明通过将实施方式1~4、变形例所公开的多个构成要素适当地组合,能够形成各种发明。根据上述记载显而易见的是,本发明能够根据

规格等进行各种变形,并且在本发明的范围内能够具有其它各种实施方式。

[0162] 附图标记说明

[0163] 1、2:胶囊型医疗装置引导系统;10:胶囊型内窥镜;11:摄像部;12:照明部;13:光学系统;14:摄像元件;15:控制部;16:无线通信部;16a:天线;17:电源部;18:永磁体;19:位置检测用磁场产生部;19a:标记线圈;19b:电容器;20、30:引导装置;20a:床;21:接收部;21a:接收天线;22:位置和姿势检测部;22a:感测线圈;23:显示部;24:操作输入部;25、31:磁场生成部;25a:体外永磁体;25b:平面位置变更部;25c:铅直位置变更部;25d:仰角变更部;25e:旋转角变更部;26:控制部;27:存储部;31a:电磁体;31b:电源部;31c:电流控制部;100:胶囊型壳体;101:筒状壳体;102、103:圆顶状壳体。

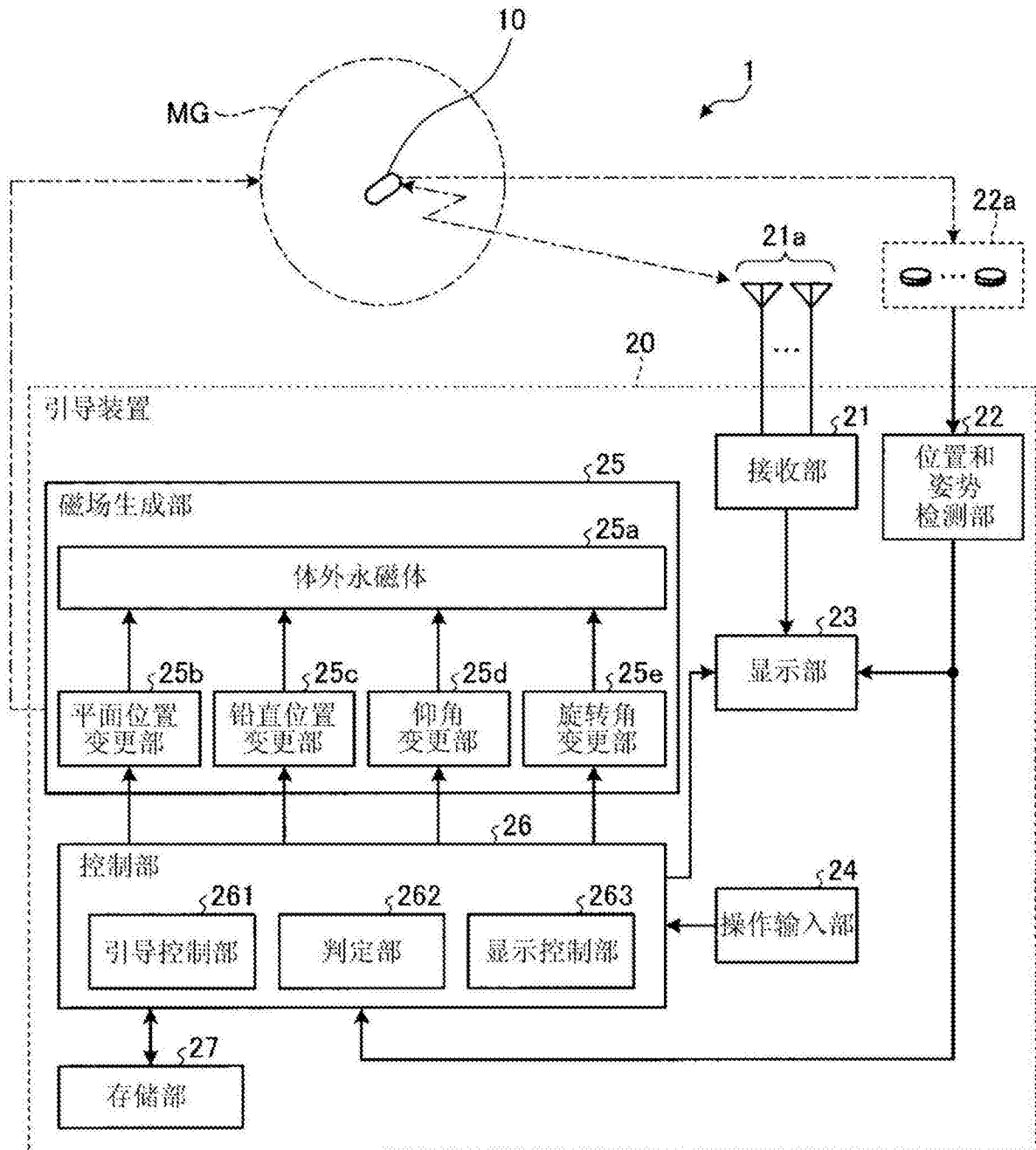


图1

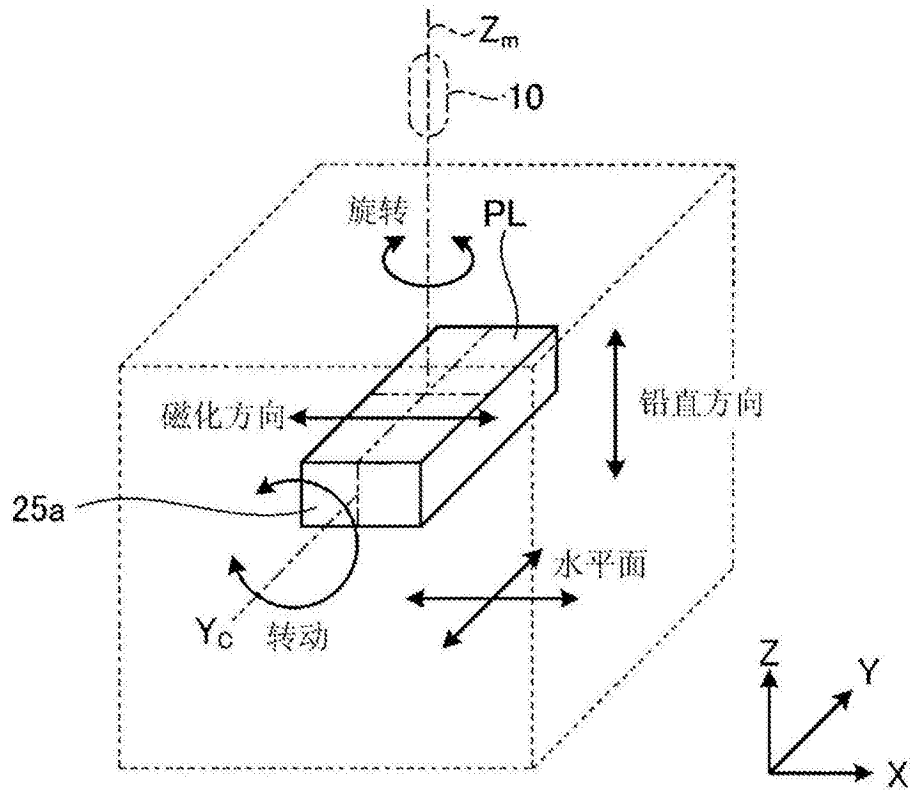


图4

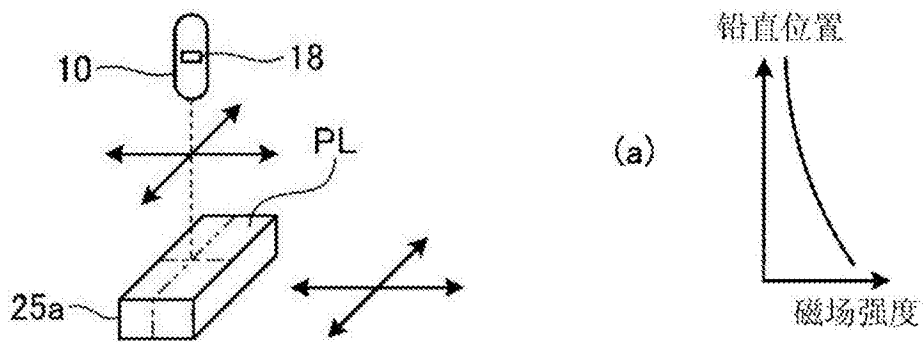


图5

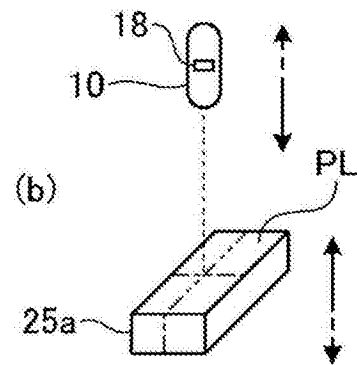


图6

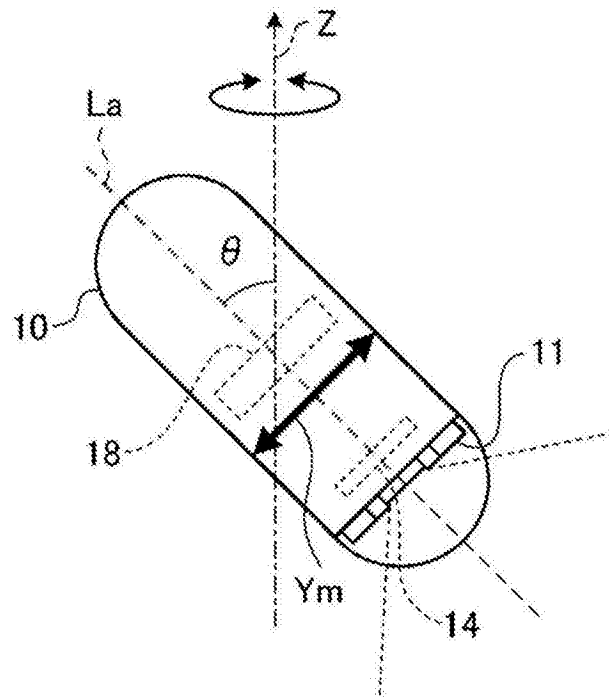


图7

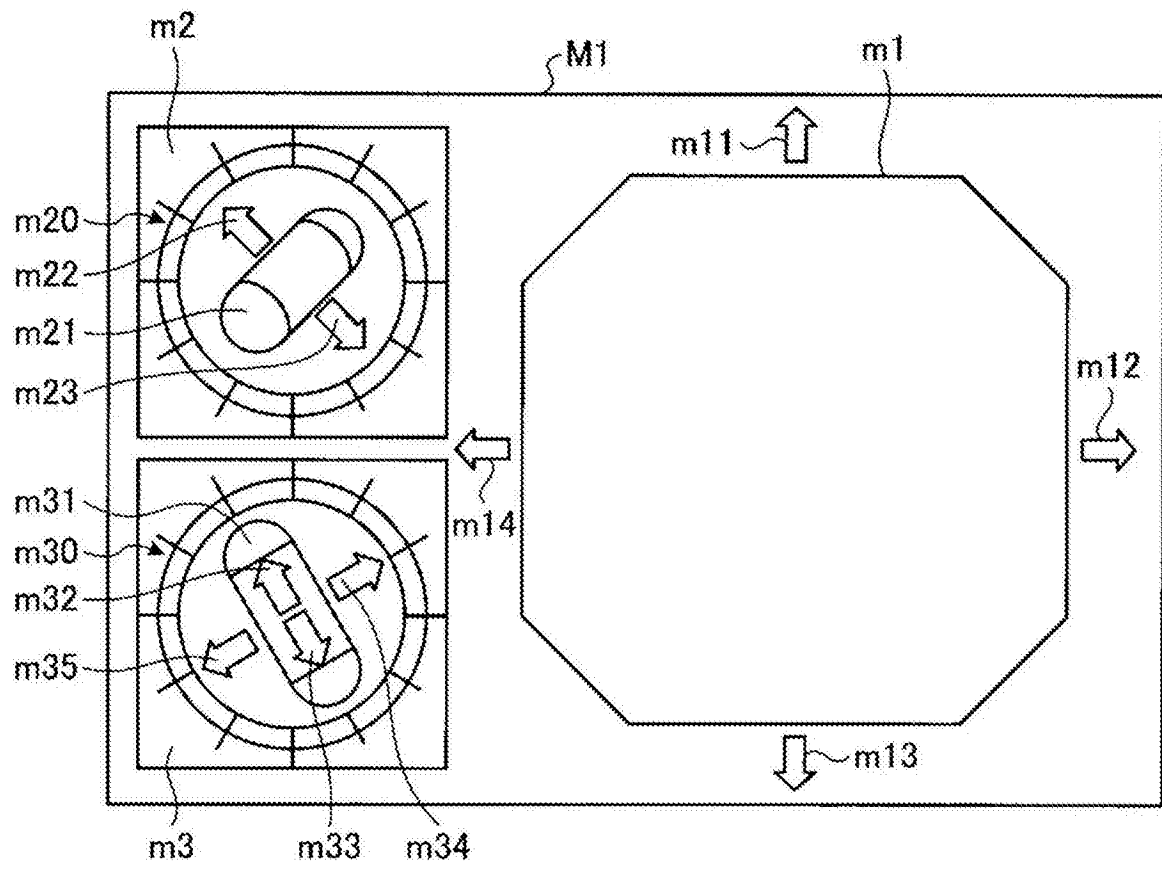


图8

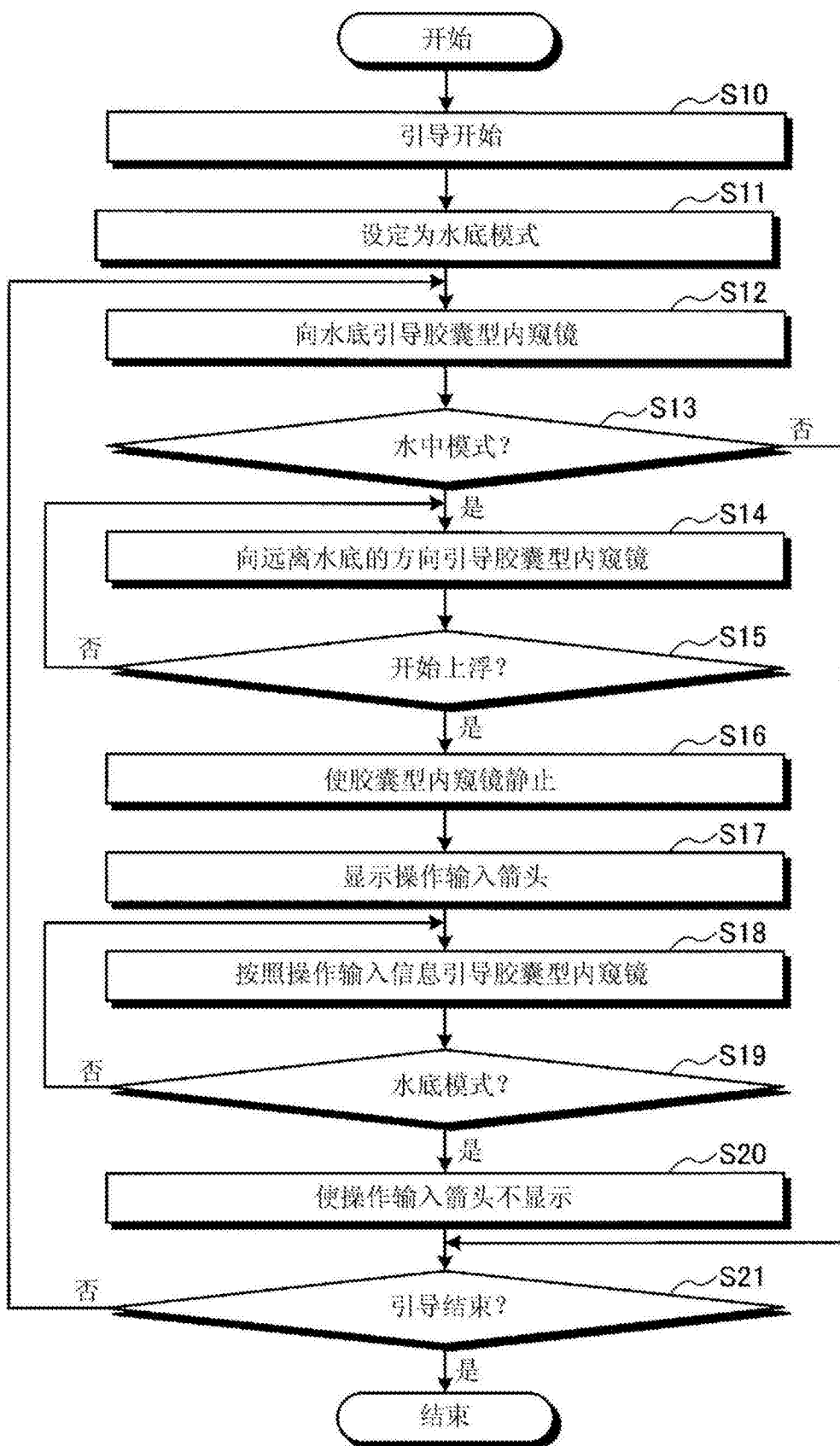


图9

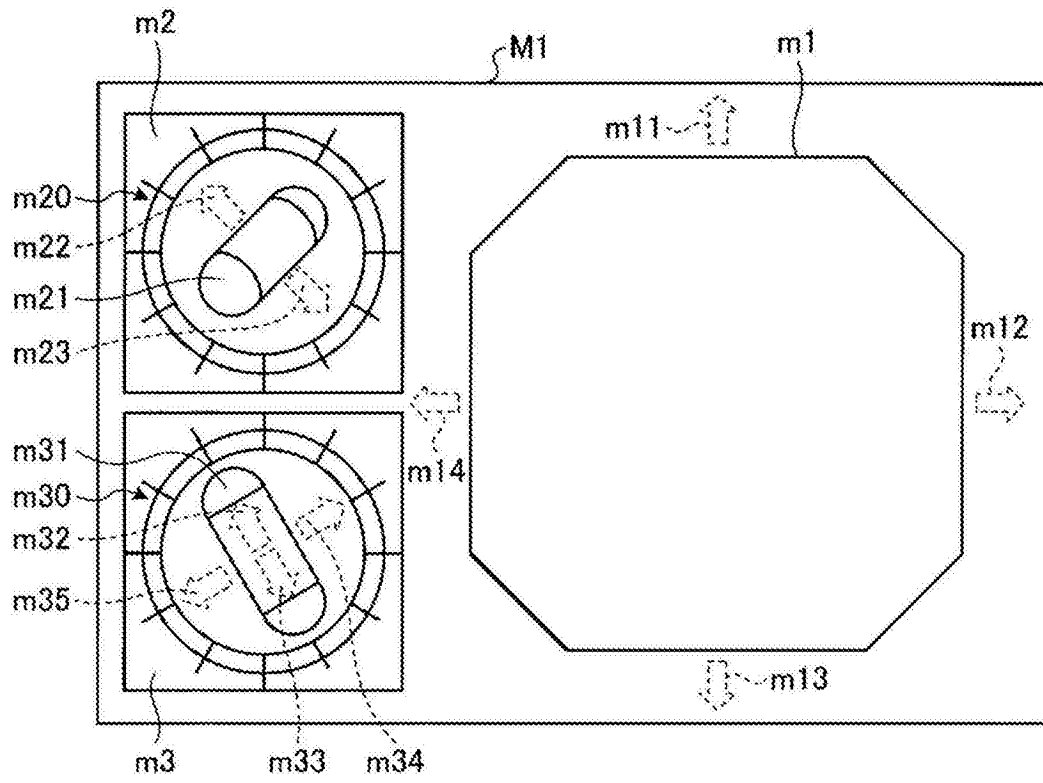


图11

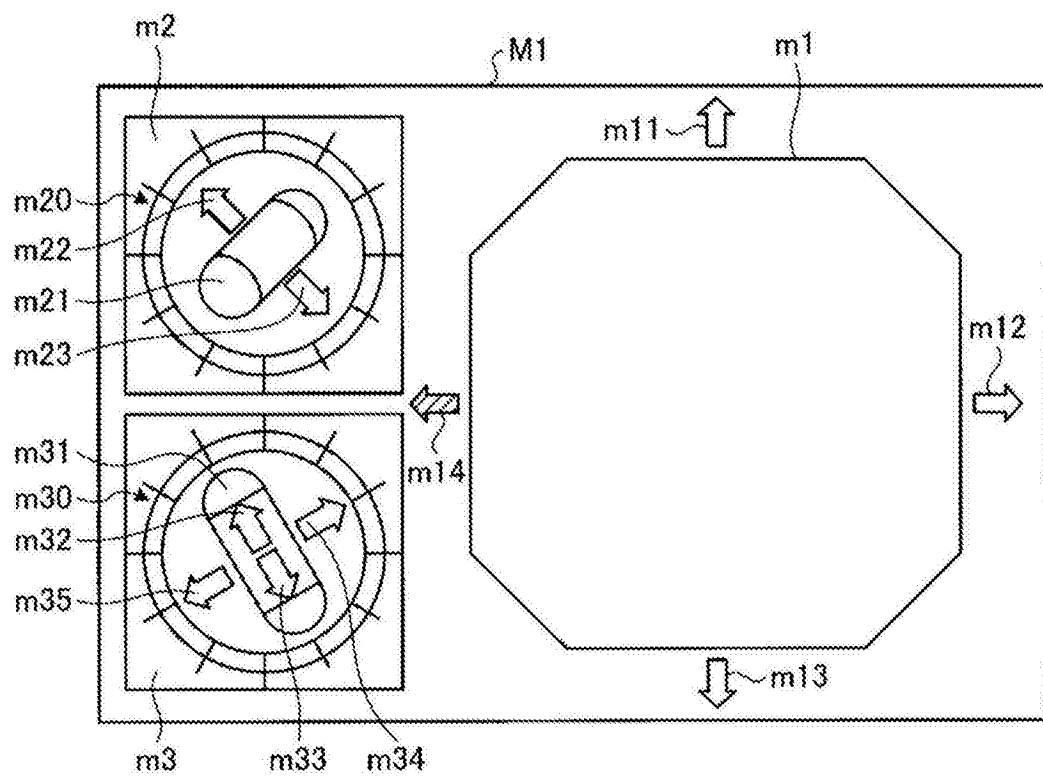


图12

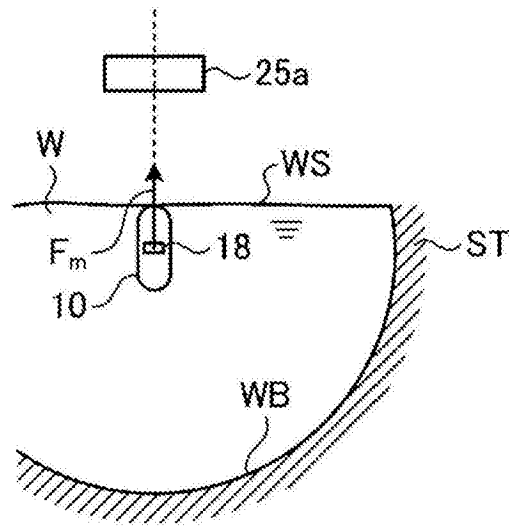


图13

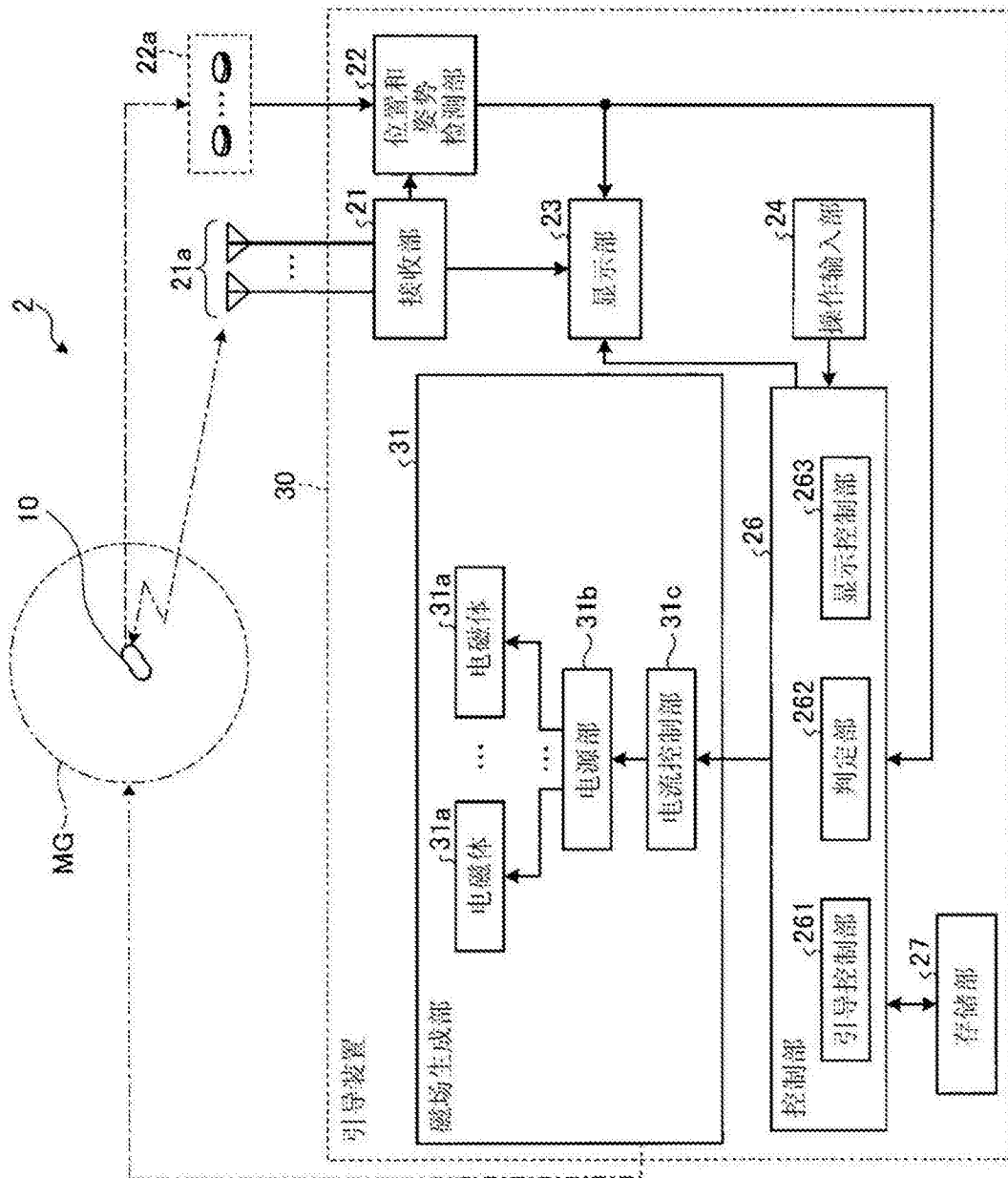


图14

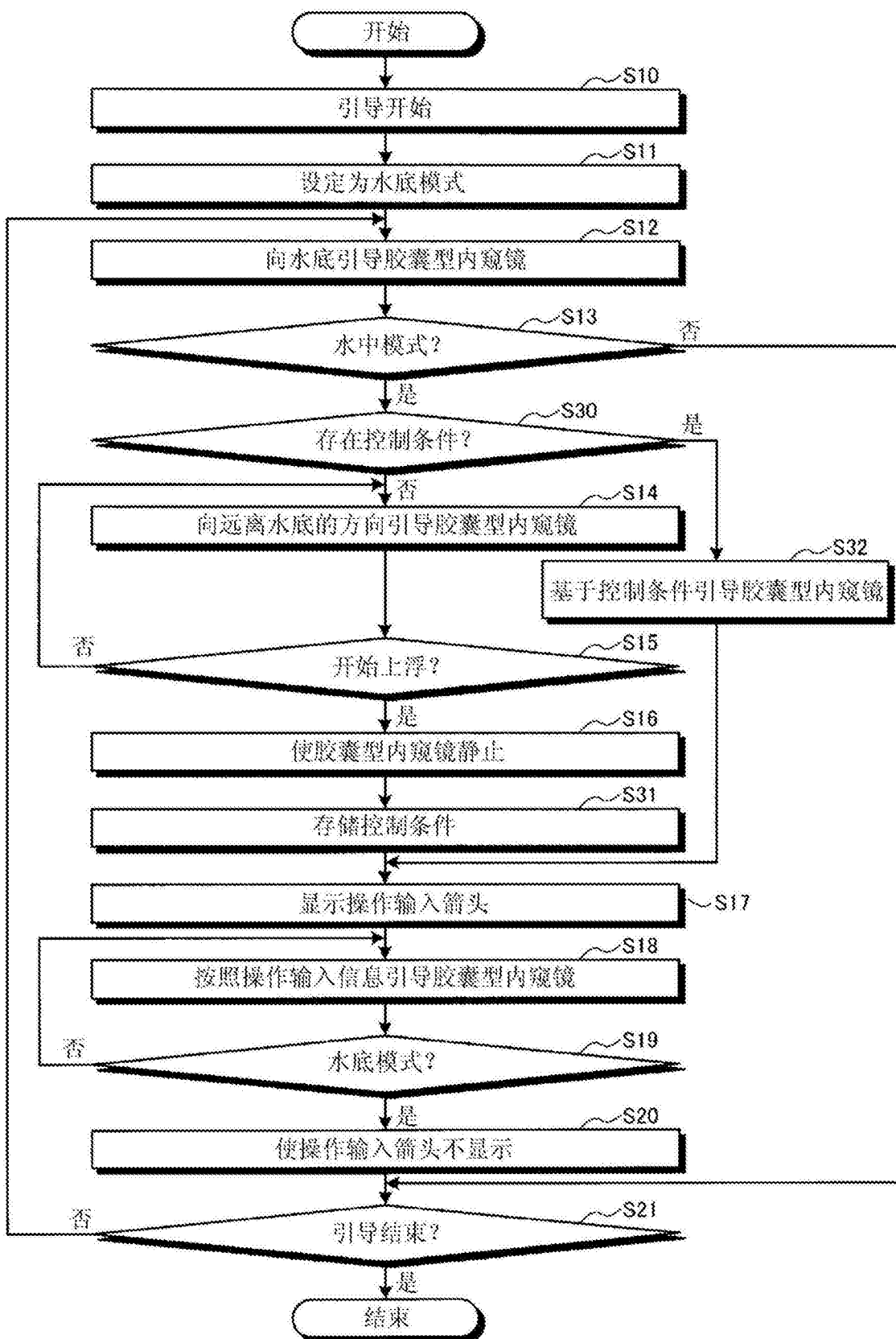


图15

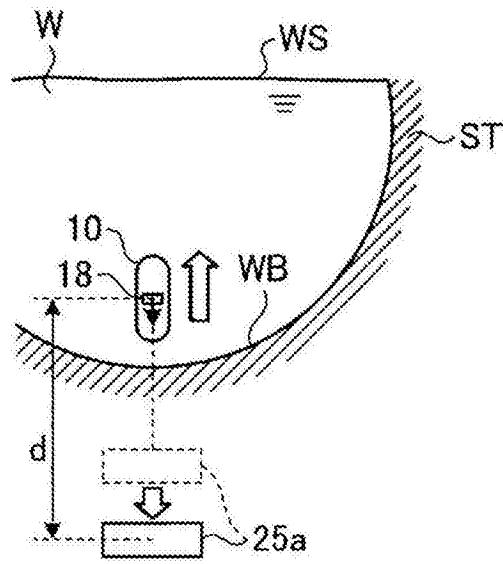


图16

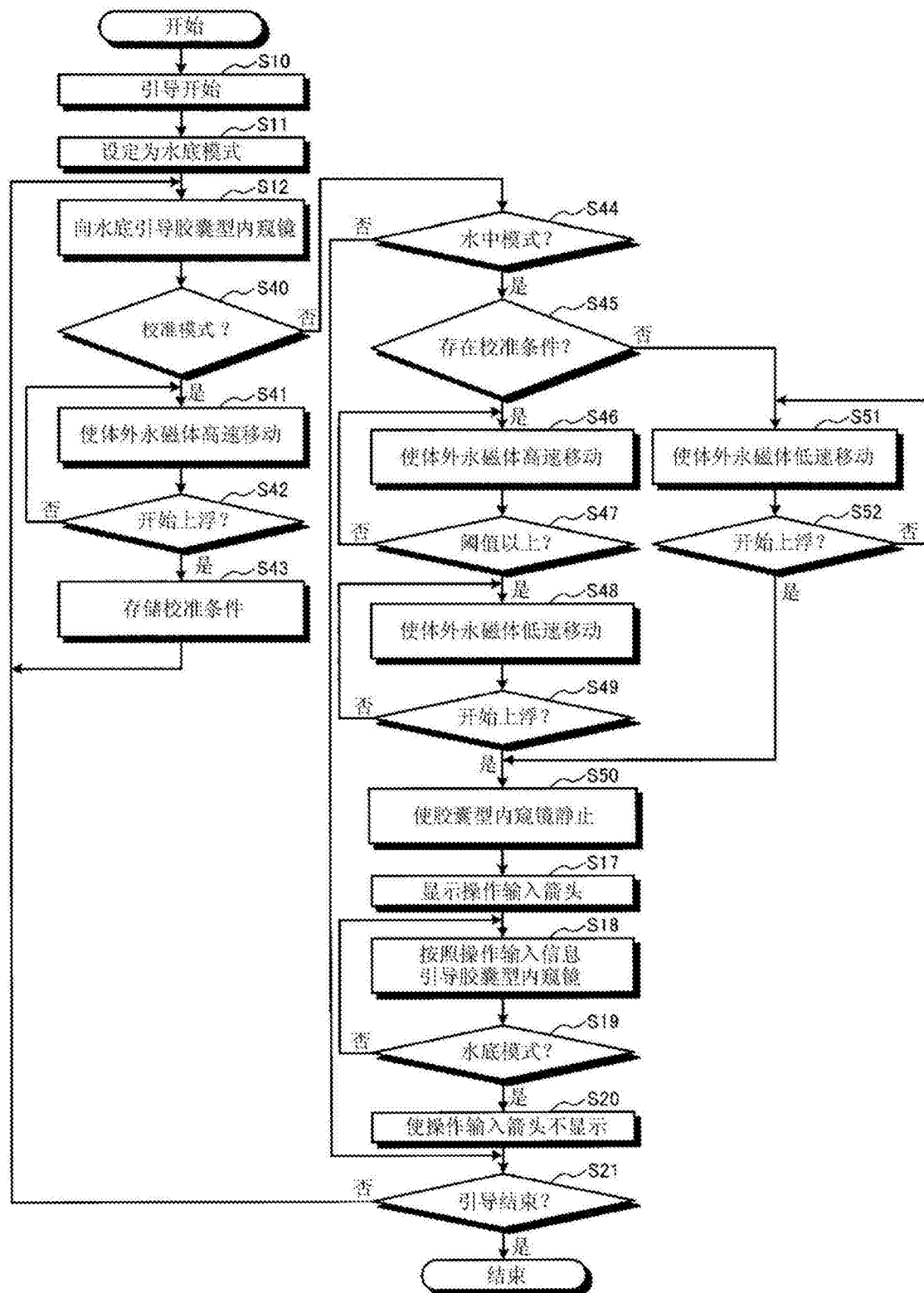


图17

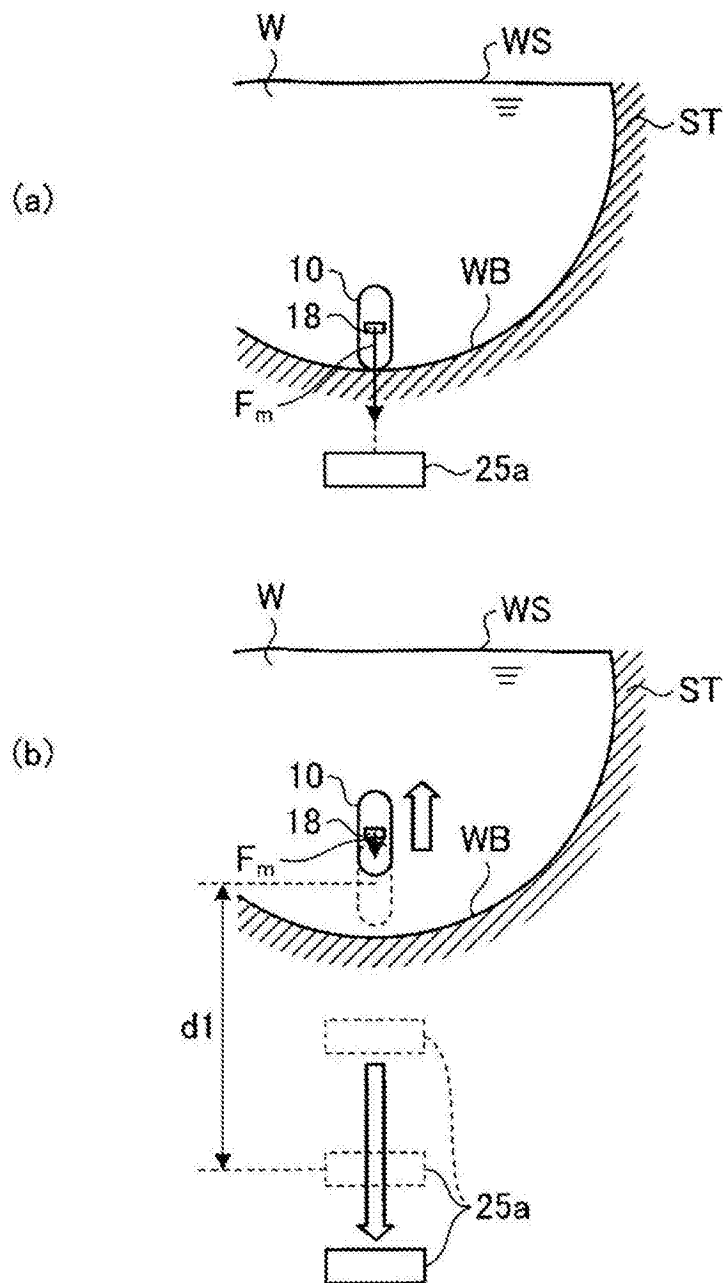


图18

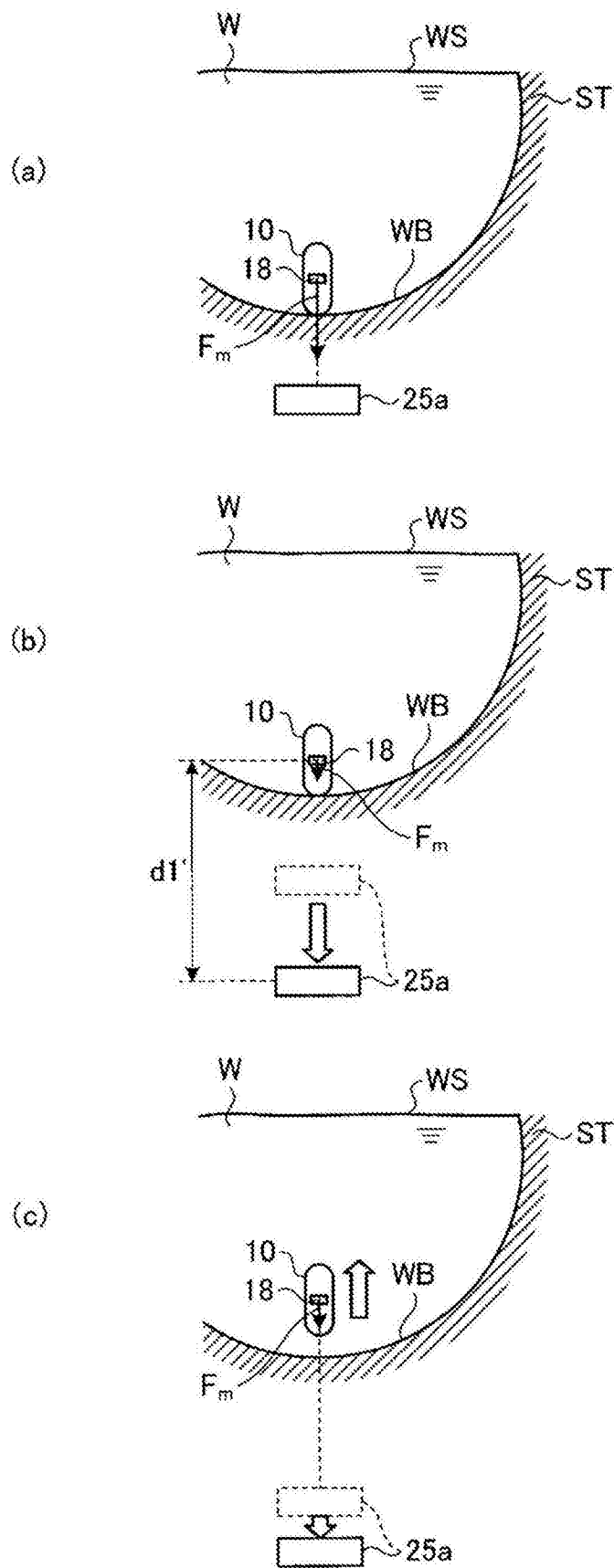


图19

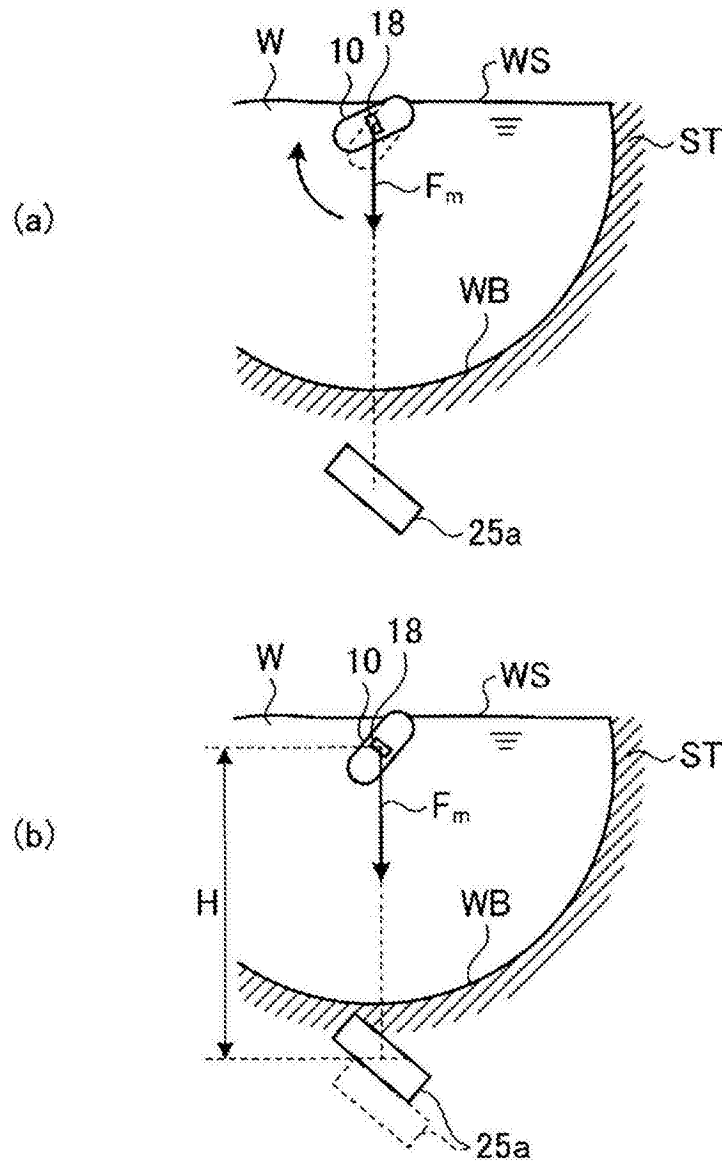


图20

专利名称(译)	引导装置以及胶囊型医疗装置引导系统		
公开(公告)号	CN106659366A	公开(公告)日	2017-05-10
申请号	CN201580044640.5	申请日	2015-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	河野宏尚		
发明人	河野宏尚		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00158 A61B1/00 A61B1/041		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2014168841 2014-08-21 JP		
其他公开文献	CN106659366B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种与胶囊型医疗装置的个体差无关地、能够在液体中稳定地引导胶囊型医疗装置并使胶囊型医疗装置静止的引导装置等。引导装置(20)具备：磁场生成部(25)，其生成用于使设置于胶囊型内窥镜(10)的永磁体(18)发挥作用的磁场；以及引导控制部(261)，其用于对该磁场生成部(25)生成的磁场进行控制，其中，引导控制部(261)能够切换地执行第一控制模式、第二控制模式以及第三控制模式，在该第一控制模式下，使磁场生成部(25)生成用于将胶囊型内窥镜(10)向与液体的上侧或下侧的边界面接触的方向引导的磁场，在该第二控制模式下，使磁场生成部(25)产生的磁场连续地变化，以使得胶囊型内窥镜(10)从与上述边界面接触的状态向与上述边界面不接触的状态转变，在该第三控制模式下，对磁场生成部(25)产生的磁场进行控制，以使得胶囊型内窥镜(10)保持在液体中。

