



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104302224 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201380023534.X

(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

(22)申请日 2013.05.07

代理人 刘新宇

(30)优先权数据

2012-106330 2012.05.07 JP

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 5/07(2006.01)

2014.11.04

审查员 宋文晓

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/062851 2013.05.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/168710 JA 2013.11.14

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 千叶淳 泷泽宽伸 河野宏尚

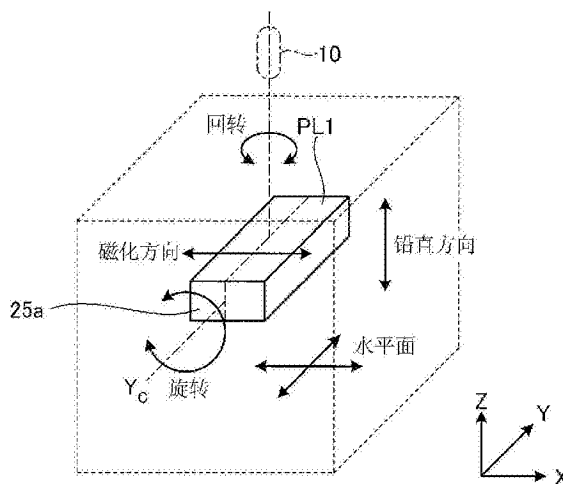
权利要求书3页 说明书27页 附图23页

(54)发明名称

引导装置

(57)摘要

提供一种引导装置,其具备永磁体,该永磁体具有能够产生适合于引导胶囊型医疗装置的磁场的形状。引导装置在内部配置有第一永磁体的胶囊型内窥镜(10)被导入到被检体内的状态下对该胶囊型内窥镜(10)施加磁场,由此在被检体内引导胶囊型内窥镜(10),该引导装置中具备第二永磁体,该第二永磁体是被设于被检体外的体外永磁体(25a),该第二永磁体具有包含磁化方向以及与该磁化方向正交的第一方向的第一面,该第二永磁体将胶囊型内窥镜(10)约束在与该第一面相对的区域,体外永磁体(25a)的第一方向的长度比磁化方向的长度长。



1. 一种引导装置, 在内部配置有第一永磁体的胶囊型医疗装置被导入到被检体内的状态下对该胶囊型医疗装置施加磁场, 由此在上述被检体内对上述胶囊型医疗装置进行引导, 该引导装置的特征在于,

具备第二永磁体, 该第二永磁体被设于被检体外, 呈多角柱形状, 具有包含磁化方向以及与该磁化方向正交的第一方向的第一面, 该第二永磁体将上述胶囊型医疗装置约束在与该第一面相对的区域,

上述第二永磁体的在第一方向上的长度比在上述磁化方向上的长度长。

2. 根据权利要求1所述的引导装置, 其特征在于,

上述第二永磁体的在上述磁化方向上的长度为在上述第一方向上的长度的2/3以下。

3. 根据权利要求1所述的引导装置, 其特征在于,

上述第二永磁体的在与上述磁化方向和上述第一方向正交的第二方向上的长度比在上述第一方向上的长度短。

4. 根据权利要求1所述的引导装置, 其特征在于,

在将上述第二永磁体的在上述磁化方向上的长度设为 L_x 、将上述第二永磁体的在上述第一方向上的长度设为 L_y 、将上述第二永磁体的在与上述磁化方向和上述第一方向正交的第二方向上的长度设为 L_z 的情况下,

用以下式得到的值 K 大于1且为22.6以下,

[数1]

$$K = \sqrt{\frac{L_y^2}{L_x \times L_z}}$$

5. 根据权利要求4所述的引导装置, 其特征在于,

上述第二永磁体的在上述磁化方向上的长度为在上述第二方向上的长度以上。

6. 根据权利要求1所述的引导装置, 其特征在于,

还具备回转角变更部, 该回转角变更部使上述第二永磁体相对于与平行于上述第一面的任意基准面正交的轴进行旋转。

7. 根据权利要求1所述的引导装置, 其特征在于,

还具备平移机构, 该平移机构使上述第二永磁体在与上述第一面平行的任意基准面内平移。

8. 根据权利要求1所述的引导装置, 其特征在于,

还具备仰角变更部, 该仰角变更部通过使上述第二永磁体以与上述第一方向平行的轴为中心进行旋转来改变上述磁化方向相对于与上述第一面平行的任意基准面的仰角。

9. 根据权利要求6~8中的任一项所述的引导装置, 其特征在于,

上述基准面与水平面平行。

10. 根据权利要求1所述的引导装置, 其特征在于,

还具备屏蔽单元, 该屏蔽单元对由上述第二永磁体生成能够引导上述胶囊型医疗装置的磁场的区域即有效磁场区域屏蔽上述第二永磁体所生成的磁场, 该屏蔽单元能够切换对上述有效磁场区域没有屏蔽上述磁场的第二状态以及对上述有效磁场区域屏蔽上述磁场的第二状态。

11. 根据权利要求10所述的引导装置,其特征在于,
上述屏蔽单元具有:
磁性体;以及
驱动单元,其用于在上述第二永磁体与上述有效磁场区域之间插入和拔出上述磁性体。

12. 根据权利要求11所述的引导装置,其特征在于,
还具备载置台,该载置台用于载置上述被检体,包含载置上述被检体的作为检查对象的部位的第一区域以及载置上述被检体的并非检查对象的部位的第二区域,

上述磁性体被配置在上述载置台的上述第二区域内,

上述驱动单元经由上述载置台来驱动上述磁性体。

13. 根据权利要求10所述的引导装置,其特征在于,
上述屏蔽单元具有:
磁性流体;
磁性流体收容部,其被设于上述第二永磁体与上述有效磁场区域之间,能够收容上述磁性流体;

磁性流体贮存部,其与上述磁性流体收容部连通;以及

磁性流体移动单元,其使上述磁性流体在上述磁性流体收容部与上述磁性流体贮存部之间进行移动。

14. 根据权利要求10所述的引导装置,其特征在于,还具备:

载置台,其用于载置上述被检体,包含载置上述被检体的作为检查对象的部位的第一区域以及载置上述被检体的并非检查对象的部位的第二区域;以及

驱动单元,其驱动上述载置台,将上述载置台的位置在第一位置和第二位置之间进行切换,该第一位置为上述第一区域被插入到上述第二永磁体与上述有效磁场区域之间的位置,该第二位置为上述第一区域被从上述第二永磁体与上述有效磁场区域之间拔出的位置,

上述屏蔽单元具有:

磁性流体;

磁性流体收容部,其被设于在上述载置台处于上述第二位置时被插入到上述第二永磁体与上述有效磁场区域之间的区域,能够收容上述磁性流体;

磁性流体贮存部,其与上述磁性流体收容部连通;以及

磁性流体移动单元,其与上述驱动单元联动地进行动作,使上述磁性流体在上述磁性流体收容部与上述磁性流体贮存部之间进行移动,

其中,上述磁性流体移动单元在上述载置台从上述第一位置转变为上述第二位置时使上述磁性流体移动至上述磁性流体收容部。

15. 根据权利要求13或者14所述的引导装置,其特征在于,

上述磁性流体移动单元是活塞,该活塞被设于上述磁性流体贮存部,通过改变上述磁性流体贮存部内的体积来将上述磁性流体从上述磁性流体贮存部注入到上述磁性流体收容部或者将上述磁性流体从上述磁性流体收容部吸引至上述磁性流体贮存部。

16. 根据权利要求10所述的引导装置,其特征在于,还具备:

检测单元,其检测上述屏蔽单元对上述磁场的屏蔽状态;以及
控制单元,其根据上述检测单元的检测结果以及上述胶囊型医疗装置的检查状况来控制上述第一状态与上述第二状态之间的切换。

17.根据权利要求10所述的引导装置,其特征在于,还具备:

检测单元,其检测上述屏蔽单元对上述磁场的屏蔽状态;以及
通知单元,其通知上述检测单元的检测结果。

18.根据权利要求1所述的引导装置,其特征在于,
上述多角柱形状为长方体形状。

引导装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对导入到被检体内的胶囊型医疗装置进行引导的引导装置。

背景技术

[0002] 以往,在内窥镜领域中,正在不断开发大小形成为能够导入到患者等被检体的消化管内的胶囊型内窥镜。胶囊型内窥镜在胶囊型壳体内部具备摄像功能和无线通信功能,在从被检体的口中吞服之后,一边通过蠕动运动等在消化管内进行移动,一边依次获取被检体的脏器内部的图像(以下还称为体内图像)的图像数据并将其以无线方式发送到被检体外部的接收装置。在接收装置中接收到的图像数据被取入到图像显示装置并被实施规定的图像处理。由此,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。医生或者护士等用户观察这样显示在图像显示装置中的体内图像来诊断被检体的脏器的状态。

[0003] 近年来,提出了一种利用磁力来引导(以下称为磁性引导)被导入到被检体内的胶囊型内窥镜的引导系统(例如参照专利文献1和2)。通常,在这种引导系统中,在胶囊型内窥镜内部设置永磁体,并且在被检体外设置具备电磁体等磁场产生部的引导装置。而且,将磁场产生部所产生的磁场施加到胶囊型内窥镜内的永磁体,通过从该磁场产生的磁引力将胶囊型内窥镜磁性引导到期望的位置。

[0004] 另外,引导装置具备接收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、用于操作胶囊型内窥镜的位置、姿势的输入设备等。在这种引导装置的情况下,用户一边参照显示部所显示的体内图像一边能够使用输入设备来对胶囊型内窥镜的磁性引导进行操作。

[0005] 另外,还开发出以下系统:通过从被检体外对胶囊型内窥镜施加磁场来对胶囊型内窥镜的开关的接通/断开等进行信号控制(例如参照专利文献3)。

[0006] 专利文献1:日本特开2006-68501号公报

[0007] 专利文献2:日本特表2008-503310号公报

[0008] 专利文献3:国际公开第2007/083708号

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 另外,在使用永磁体作为生成用于从被检体外引导胶囊型医疗装置的磁场的磁场产生部的情况下,由于永磁体与电磁体不同,无法调节所产生的磁场的强度、分布,因此为了高效率地引导胶囊型医疗装置,需要从最初起就规定能够产生适合于引导的磁场的永磁体的形状等。

[0011] 本发明是鉴于上述情形而完成的,目的在于提供一种具备如下永磁体的引导装置,该永磁体具有能够产生适合于引导胶囊型医疗装置的磁场的形状。

[0012] 用于解决问题的方案

[0013] 为了解决上述问题而达到目的,本发明所涉及的引导装置在内部配置有第一永磁

体的胶囊型医疗装置被导入到被检体内的状态下对该胶囊型医疗装置施加磁场,由此在上述被检体内对上述胶囊型医疗装置进行引导,该引导装置的特征在于,具备第二永磁体,该第二永磁体被设于被检体外,具有包含磁化方向以及与该磁化方向正交的第一方向的第一面,该第二永磁体将上述胶囊型医疗装置约束在与该第一面相对的区域,上述第二永磁体的第一方向的长度比上述磁化方向的长度长。

[0014] 特征在于,在上述引导装置中,上述磁化方向的长度为上述第一方向的长度的2/3以下。

[0015] 特征在于,在上述引导装置中,在上述第二永磁体中与上述磁化方向和上述第一方向正交的第二方向的长度比上述第一方向的长度短。

[0016] 特征在于,在上述引导装置中,在将上述磁化方向的长度设为 L_x 、将上述第一方向的长度设为 L_y 、将与上述磁化方向和上述第一方向正交的第二方向的长度设为 L_z 的情况下,用以下式得到的值 K 大于1且为22.6以下,

[0017] [数1]

$$[0018] \quad K = \sqrt{\frac{L_z^2}{L_x \times L_y}}$$

[0019] 特征在于,在上述引导装置中,上述磁化方向的长度为上述第二方向的长度以上。

[0020] 特征在于,在上述引导装置中,还具备回转角变更部,该回转角变更部使上述第二永磁体相对于与平行于上述第一方向的任意基准面正交的轴进行旋转。

[0021] 上述引导装置的特征在于,还具备平移机构,该平移机构使上述第二永磁体在与上述第一方向平行的任意基准面内平移。

[0022] 上述引导装置的特征在于,还具备仰角变更部,该仰角变更部通过使上述第二永磁体以与上述第一方向平行的轴为中心进行旋转来改变上述磁化方向相对于与上述第一方向平行的任意基准面的仰角。

[0023] 特征在于,在上述引导装置中,上述基准面与水平面平行。

[0024] 上述引导装置的特征在于,还具备屏蔽单元,该屏蔽单元对由上述第二永磁体生成能够引导上述胶囊型医疗装置的磁场的区域即有效磁场区域屏蔽上述第二永磁体所生成的磁场,该屏蔽单元能够切换对上述有效磁场区域没有屏蔽上述磁场的第一状态以及对上述有效磁场区域屏蔽上述磁场的第二状态。

[0025] 特征在于,在上述引导装置中,上述屏蔽单元具有:磁性体;以及驱动单元,其用于在上述第二永磁体与上述有效磁场区域之间插入和拔出上述磁性体。

[0026] 上述引导装置的特征在于,还具备载置台,该载置台用于载置上述被检体,包含载置上述被检体的作为检查对象的部位的第一区域以及载置上述被检体的并非检查对象的部位的第二区域,上述磁性体被配置在上述载置台的上述第二区域内,上述驱动单元经由上述载置台来驱动上述磁性体。

[0027] 特征在于,在上述引导装置中,上述屏蔽单元具有:磁性流体;磁性流体收容部,其被设于上述第二永磁体与上述有效磁场区域之间,能够收容上述磁性流体;磁性流体贮存部,其与上述磁性流体收容部连通;以及磁性流体移动单元,其使上述磁性流体在上述磁性流体收容部与上述磁性流体贮存部之间进行移动。

[0028] 上述引导装置的特征在于,载置台,其用于载置上述被检体,包含载置上述被检体的作为检查对象的部位的第一区域以及载置上述被检体的并非检查对象的部位的第二区域;以及驱动单元,其驱动上述载置台,将上述载置台的位置在第一位置和第二位置之间进行切换,该第一位置为上述第一区域被插入到上述第二永磁体与上述有效磁场区域之间的位置,该第二位置为上述第一区域被从上述第二永磁体与上述有效磁场区域之间拔出的位置,上述屏蔽单元具有:磁性流体;磁性流体收容部,其被设于在上述载置台处于上述第二位置时被插入到上述第二永磁体与上述有效磁场区域之间的区域,能够收容上述磁性流体;磁性流体贮存部,其与上述磁性流体收容部连通;以及磁性流体移动单元,其与上述驱动单元连动地进行动作,使上述磁性流体在上述磁性流体收容部与上述磁性流体贮存部之间进行移动,其中,磁性流体移动单元在上述载置台从上述第一位置转变为上述第二位置时使上述磁性流体移动至上述磁性流体收容部。

[0029] 特征在于,在上述引导装置中,上述磁性流体移动单元是活塞,该活塞被设于上述磁性流体贮存部,通过改变上述磁性流体贮存部内的体积来将上述磁性流体从上述磁性流体贮存部注入到上述磁性流体收容部或者将上述磁性流体从上述磁性流体收容部吸引至上述磁性流体贮存部。

[0030] 上述引导装置的特征在于,还具备:检测单元,其检测上述屏蔽单元对上述磁场的屏蔽状态;以及控制单元,其根据上述检测单元的检测结果以及上述胶囊型医疗装置的检查状况来控制上述第一状态与上述第二状态之间的切换。

[0031] 上述引导装置的特征在于,还具备:检测单元,其检测上述屏蔽单元对上述磁场的屏蔽状态;以及通知单元,其通知上述检测单元的检测结果。

[0032] 发明的效果

[0033] 根据本发明,将第二永磁体的上述第一方向的长度设为比上述第二永磁体的磁化方向的长度长,因此能够通过第二永磁体来产生适合于引导胶囊型医疗装置的磁场。其结果是能够实现能够高效率地引导胶囊型医疗装置的引导装置。

附图说明

[0034] 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引导系统的一个结构例的图。

[0035] 图2是示意性地示出图1示出的引导装置处于磁场生成状态的情况下的一个结构例的局部截面侧视图。

[0036] 图3是示意性地示出图1示出的引导装置处于磁场屏蔽状态的情况下的一个结构例的局部截面侧视图。

[0037] 图4是用于说明图2示出的体外永磁体的设置状态的示意图。

[0038] 图5是示出图1示出的胶囊型内窥镜的内部构造的一例的截面示意图。

[0039] 图6是用于说明胶囊型内窥镜内部的摄像元件与永磁体的相对位置关系的示意图。

[0040] 图7是用于说明将液体导入到被检体内的状态下的胶囊型内窥镜的样子(未使磁场起作用的状态)的概念图。

[0041] 图8是用于说明将液体导入到被检体内的状态下的胶囊型内窥镜的样子(使磁场

起作用的状态)的概念图。

[0042] 图9是示出图1示出的显示部的显示画面所显示的图像的一例的图。

[0043] 图10是说明胶囊型内窥镜的水平方向的位置控制方法的示意图。

[0044] 图11是说明胶囊型内窥镜的铅直方向的位置控制方法的示意图。

[0045] 图12是示出图1示出的操作输入部的一例的图。

[0046] 图13是用于说明能够通过图1示出的操作输入部来操作的胶囊型内窥镜的磁性引导的图。

[0047] 图14是例示显示部所显示的菜单画面的图。

[0048] 图15是表示图1示出的胶囊型医疗装置引导系统的动作的流程图。

[0049] 图16是示意性地示出图1示出的引导装置处于弱磁场生成状态的情况下的一个结构例的局部截面侧视图。

[0050] 图17是用于说明求出体外永磁体的形状与产生磁场的关系的模拟中的评价项目的示意图。

[0051] 图18是表示使用于模拟的永磁体的各边长度之比的表。

[0052] 图19是表示图18示出的各永磁体的磁场强度的图表。

[0053] 图20是表示由图18示出的各永磁体所产生的z轴方向上的磁梯度的图表。

[0054] 图21是表示由图18示出的各永磁体所产生的x轴方向上的磁梯度的图表。

[0055] 图22是表示由图18示出的各永磁体所产生的y轴方向上的磁梯度的图表。

[0056] 图23是表示使用于其它模拟的永磁体的各边长度之比的表。

[0057] 图24是表示图23示出的各永磁体的磁场强度的图表。

[0058] 图25是表示由图23示出的各永磁体所产生的z轴方向上的磁梯度的图表。

[0059] 图26是表示由图23示出的各永磁体所产生的x轴方向上的磁梯度的图表。

[0060] 图27是表示由图23示出的各永磁体所产生的y轴方向上的磁梯度的图表。

[0061] 图28是表示y轴方向的长度与z轴方向的长度的比率同具有各尺寸比的永磁体的磁场强度与类型y-x-z(33)的永磁体的磁场强度的比率之间的关系的图表。

[0062] 图29是表示使用于所有模拟的永磁体的各边长度之比的表。

[0063] 图30是表示图29示出的各永磁体的z轴方向的长度与磁场强度之间的关系的图表。

[0064] 图31是表示图29示出的各永磁体的z轴方向的长度与z轴方向上的磁梯度之间的关系的图表。

[0065] 图32是表示图29示出的各永磁体的z轴方向的长度与x轴方向上的磁梯度之间的关系的图表。

[0066] 图33是表示图29示出的各永磁体的z轴方向的长度与y轴方向上的磁梯度之间的关系的图表。

[0067] 图34是表示图30~图33示出的结果的评价的表。

[0068] 图35是表示变形例1-1所涉及的操作输入部的一例的图。

[0069] 图36是用于说明能够通过图35示出的操作输入部来操作的胶囊型内窥镜的磁性引导的图。

[0070] 图37是表示图1示出的磁场生成部的变形例的示意图。

[0071] 图38是示意性地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一个结构例(磁场生成状态)的局部截面侧视图。

[0072] 图39是示意性地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一个结构例(磁场屏蔽状态)的局部截面侧视图。

[0073] 图40是示意性地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一个结构例(磁场生成状态)的局部截面侧视图。

[0074] 图41是示意性地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一个结构例(磁场屏蔽状态)的局部截面侧视图。

[0075] 图42是示意性地示出本发明的实施方式4所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的一个结构例(磁场生成状态)的局部截面侧视图。

[0076] 图43是示意性地示出本发明的实施方式4所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的一个结构例(磁场屏蔽状态)的局部截面侧视图。

[0077] 图44是示意性地示出本发明的实施方式5所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的一个结构例的立体图。

具体实施方式

[0078] 以下,参照附图说明本发明的实施方式所涉及的引导装置。此外,在以下说明中,例示使用了经过口腔导入到被检体内并在蓄积于被检体的胃部的液体中漂浮的胶囊型内窥镜作为胶囊型医疗装置的胶囊型内窥镜用引导系统,但是本发明并不限于本实施方式。即,本发明例如能够使用从被检体的食道至肛门在管腔内进行移动的胶囊型内窥镜、与等渗液一起被从肛门导入的胶囊型内窥镜等各种胶囊型医疗装置。另外,在以下说明中,各图仅以能够理解本发明的内容的程度概要地示出形状、大小以及位置关系。因而,本发明并不限于在各图中例示的形状、大小以及位置关系。此外,在附图的记载中,对相同部分附加相同的附图标记。

[0079] (实施方式1)

[0080] 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引导系统的一个结构例的示意图。如图1所示,实施方式1所涉及的胶囊型医疗装置引导系统(以下还简称为引导系统)1具备:胶囊型内窥镜10,其被导入到被检体的体腔内,内部设置有永磁体;以及引导装置20,其产生三维磁场,对被导入到被检体内的胶囊型内窥镜10进行磁性引导。

[0081] 图2和图3是示意性地示出引导装置20的一个结构例的局部截面侧视图。图2示出用于引导胶囊型内窥镜10的磁场未被屏蔽的状态(以下称为磁场生成状态)。另一方面,图3示出用于引导胶囊型内窥镜10的磁场被屏蔽的状态(以下称为磁场屏蔽状态)。

[0082] 如图2和图3所示,在引导装置20中,作为载置被检体101的载置台而设置有被脚部20b支承的床20a。以下,将生成能够引导胶囊型内窥镜10的磁场的区域称为有效磁场区域100。在实施方式1中,有效磁场区域100被设定于床20a上的局部区域。通常,将被检体101以检查(诊断)对象部位与该有效磁场区域100重叠的方式载置于床20a上。

[0083] 胶囊型内窥镜10在经口腔摄取等与规定的液体一起被导入到被检体101的脏器内部之后,在消化管内部进行移动而最终排出到被检体101外部。胶囊型内窥镜10在此期间在被导入到被检体101的脏器内部(例如胃内部)的液体中漂浮,一边被引导装置20所生成的

磁场磁性引导一边依次拍摄被检体101内,以无线方式依次发送通过拍摄获取到的与体内图像对应的图像信息(图像数据)。此外,在后文中说明胶囊型内窥镜10的详细构造。

[0084] 引导装置20具备:接收部21,其与胶囊型内窥镜10之间进行无线通信而接收胶囊型内窥镜10获取到的包含图像信息的无线信号;位置检测部22,其根据从胶囊型内窥镜10接收到的无线信号来检测胶囊型内窥镜10在被检体101内的位置;显示部23a,其从接收部21所接收到的无线信号中获取图像信息,对该图像信息实施了规定的信号处理所得到的体内图像、各种信息进行画面显示;通知部23b,其利用视觉信息或者听觉信息对用户进行通知;操作输入部24,其接受指示引导系统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;屏蔽部26,其屏蔽磁场生成部25所生成的磁场;屏蔽状态检测部27,其检测屏蔽部26对磁场的屏蔽状态;控制部28,其控制这些各部;以及存储部29,其存储由胶囊型内窥镜10拍摄得到的图像信息等。

[0085] 接收部21具备多个天线21a,经由这些多个天线21a来依次接收来自胶囊型内窥镜10的无线信号。接收部21从多个天线21a中选择接收电场强度最高的天线,对经由所选择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,接收部21从该无线信号中提取与被检体101内有关的图像数据。接收部21将提取出的包含图像数据的图像信号输出到显示部23a。

[0086] 位置检测部22根据接收部21所接收到的无线信号的信号强度,进行用于估计胶囊型内窥镜10在被检体101内的位置的运算。

[0087] 显示部23a包含液晶显示器等各种显示器,生成包含基于从接收部21输入的图像数据的体内图像、其它各种信息的画面而显示于显示器。具体地说,显示部23a例如将胶囊型内窥镜10拍摄得到的被检体101的体内图像群依次显示于画面,并且显示与胶囊型内窥镜10的位置、姿势有关的信息、与引导操作有关的信息。此时,显示部23a可以显示引导装置20根据所产生的磁场而估计的胶囊型内窥镜10的位置、姿势,也可以根据位置检测部22的位置检测结果来将与显示中的体内图像对应的被检体101内的位置显示于画面。另外,显示部23a例如显示按照控制部28的控制而选择出的体内图像的缩小图像、被检体101的患者信息和检查信息等。并且,显示部23a按照控制部28的控制,将对用户的警告、引导装置20的状态(例如磁场生成状态、磁场屏蔽状态)这种信息显示于画面。

[0088] 通知部23b例如包含LED等照明设备、蜂鸣器等声音设备以及用于控制这些设备的在控制部28的控制下进行动作的驱动电路。通知部23b通过照明的闪烁、蜂鸣器音等通知对用户的警告或者通过规定颜色的照明的点亮来将引导装置20的状态(例如磁场生成状态、磁场屏蔽状态)通知给用户。

[0089] 操作输入部24是由具备操纵杆、各种按钮和各种开关的操作台以及键盘等输入设备来实现的,接受用于对胶囊型内窥镜10进行磁性引导的引导指示信息、用于对引导装置20设定规定的模式的设定信息这种各种信息的输入。引导指示信息为用于控制作为磁性引导操作对象的胶囊型内窥镜10的位置、姿势的信息,详细地说,包含与改变胶囊型内窥镜10的位置的动作、改变胶囊型内窥镜10的倾斜角(相对于铅直轴的角度)的动作有关的信息、与改变胶囊型内窥镜10的视场(后述的摄像部11A、11B)的方位角(绕铅直轴的角度)的动作有关的信息等。此外,以下,将视场的方位角简称为方位角。操作输入部24将所接受到的这些信息输入到控制部28。

[0090] 磁场生成部25被设置于床20a的下部(脚部20b的内侧),在有效磁场区域100内生成用于使被导入到被检体101内的胶囊型内窥镜10的位置、倾斜角、方位角相对于被检体101发生相对变化的磁场。此外,为了抑制磁场生成部25所生成的磁场向有效磁场区域100以外(例如脚部20b的侧面方向)的空间泄漏,优选利用铁板等铁磁体来形成脚部20b。

[0091] 磁场生成部25具有用于产生磁场的体外永磁体25a以及作为使该体外永磁体25a进行平移和旋转的机构的平面位置变更部25b、铅直位置变更部25c、仰角变更部25d以及回转角变更部25e。

[0092] 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例如是利用具有长方体形状的棒磁体来实现的。体外永磁体25a将胶囊型内窥镜10约束在与包含磁化方向以及同该磁化方向正交的第一方向的面相对的区域。以下,将体外永磁体25a中与胶囊型内窥镜10相对的面称为胶囊相对面PL1(第一面)。

[0093] 体外永磁体25a以与上述第一方向(在图4中Y轴方向)平行的任意面为基准而进行配置。在本实施方式1中,该基准面被设定为与水平面平行,在胶囊型内窥镜10的初始状态下,胶囊相对面PL1被配置成与基准面(水平面)平行。以下,将体外永磁体25a处于胶囊型内窥镜10的初始状态时的体外永磁体25a的配置设为初始位置,将此时的磁化方向设为X轴方向,将与磁化方向正交的、水平面内的方向设为Y轴方向,将铅直方向设为Z轴方向。

[0094] 体外永磁体25a具有以下形状:在长方体形状的三个方向的边的长度中,在胶囊相对面PL1内与磁化方向正交的方向(在图4中Y轴方向)的边的长度比磁化方向(在图4中X轴方向)和与胶囊相对面PL1正交的方向(在图4中Z轴方向)的边的长度长。优选体外永磁体25a具有在长方体形状的三个方向的边的长度中与胶囊相对面PL1正交的方向的长度最短的平板形状。此外,在后文中详细说明体外永磁体25a的形状。

[0095] 平面位置变更部25b为使体外永磁体25a在设定为基准面的水平面内进行平移的平移机构。即,在确保体外永磁体25a中被磁化的两个磁极的相对位置的状态下在水平面内进行移动。

[0096] 铅直位置变更部25c为使体外永磁体25a在与设定为基准面的水平面正交的铅直方向上进行平移的平移机构。

[0097] 仰角变更部25d为使体外永磁体25a相对于与胶囊相对面PL1平行且与磁化方向正交并且通过体外永磁体25a的中心的轴(以下称为旋转轴Yc)进行旋转、由此改变磁化方向相对于设定为基准面的水平面的角度的旋转机构。以下,将体外永磁体25a与水平面所形成的角度设为仰角 θ 。

[0098] 回转角变更部25e使体外永磁体25a相对于与基准面正交的轴进行旋转。在本实施方式1中,将通过体外永磁体25a的中心的铅直方向的轴设为体外永磁体25a的旋转轴。以下,将相对于体外永磁体25a的铅直方向的轴的旋转运动设为回转运动。另外,将体外永磁体25a相对于初始位置而回转的角度设为回转角 ϕ 。

[0099] 通过回转角变更部25e使体外永磁体25a仅回转回转角 ϕ ,在改变旋转轴Yc相对于初始位置的角度的状态下通过仰角变更部25d使体外永磁体25a相对于旋转轴Yc进行旋转,由此能够改变被体外永磁体25a所产生的磁场约束的胶囊型内窥镜10的方位角和倾斜角。

[0100] 如图2和图3所示,屏蔽部26具有:板状的磁性体部件26a,其被设于床20a的下表面;支承部26b,其将该磁性体部件26a以能够相对于床20a的主面滑动的方式支承在床20a

下表面;驱动部26c,其沿着床20a驱动磁性体部件26a;以及固定部26d。

[0101] 在此,体外永磁体25a与电磁体不同,无法进行磁场产生的开闭、磁场强度调整等。即,永磁体始终产生具有规定强度的磁场,因此在未进行胶囊型内窥镜10的引导操作时、未使用引导装置20时,为了抑制胶囊型内窥镜10的不期望的移动、对被检体101的影响,需要减弱磁场强度或者优选进行屏蔽。关于这一点,也考虑在不使用引导装置20时使利用铁磁体生成的覆盖部覆盖到体外永磁体25a来进行屏蔽这种结构,但是在该情况下,用于屏蔽磁场的操作复杂,例如在发生紧急情况时难以迅速地应对。

[0102] 与此相对,在本实施方式1中提供以下结构:通过对引导装置20设置屏蔽部26,能够以更简单的操作来屏蔽有效磁场区域100内的磁场。

[0103] 磁性体部件26a优选由铁磁体形成,被插入到床20a下面,由此对有效磁场区域100屏蔽磁场生成部25所生成的磁场。磁性体部件26a具有能够对有效磁场区域100屏蔽磁场生成部25所生成的磁场的材质和尺寸(宽度×长度×厚度)即可。此外,在本说明书中,宽度是指被检体101的横向宽度方向上的尺寸,长度是指被检体101的身长方向上的尺寸。在实施方式1中,作为磁性体部件26a,例如使用形成为与床20a的宽度大致相等的宽度×床20a的长度的一半左右的长度的部件。

[0104] 在床20a下表面设置有用于配置磁性体部件26a的凹部20c。决定该凹部20c的位置使其与从有效磁场区域100、即用于载置被检体101的检查对象部位(例如胃部)的区域至用于载置并非检查对象的部位(例如下肢)的区域为止的区域对应。磁性体部件26a在该凹部20c中沿床20a的长度方向滑动移动。

[0105] 支承部26b从下侧支承配置在凹部20c的磁性体部件26a。优选的是,为了使磁性体部件26a容易进行滑动,也可以在支承部26b的上表面(与磁性体部件26a之间的接触面)上设置导轨和滑轮。

[0106] 驱动部26c使磁性体部件26a在凹部20c内沿床20a的长度方向进行移动以在磁场生成部25与有效磁场区域100之间插入和拔出磁性体部件26a。通过将磁性体部件26a插入到磁场生成部25与有效磁场区域100之间,引导装置20成为磁场屏蔽状态(参照图3)。另一方面,通过将磁性体部件26a从磁场生成部25与有效磁场区域100之间拔出,引导装置20成为磁场生成状态(参照图2)。

[0107] 固定部26d被设于凹部20c的中间附近,固定磁性体部件26a的位置以避免在磁场生成状态与磁场屏蔽状态之间产生不期望的转变。特别是,在引导装置20处于磁场生成状态时(参照图2),由于磁场生成部25所生成的磁场,要使磁性体部件26a滑动到磁场屏蔽状态下的位置的磁引力作用于磁性体部件26a。因此,通过固定部26d来在机械上防止磁性体部件26a的移动。此外,在从磁场生成状态向磁场屏蔽状态转变时,通过在控制部28的控制下进行动作的驱动部(未图示)来使固定部26d向附图上方移动。由此,解除磁性体部件26a的固定状态(参照图3)。此外,也可以以手动方式操作固定部26d来解除磁性体部件26a的固定状态。

[0108] 屏蔽状态检测部27例如通过对施加到磁性体部件26a的水平方向的压力进行检测的压力传感器来实现。在此,如上所述,在引导装置20处于磁场生成状态时(参照图2),磁引力作用于体外永磁体25a与磁性体部件26a之间。因而,此时,对磁性体部件26a在水平方向上施加附图左方向的压力。另一方面,在引导装置20处于磁场屏蔽状态时(参照图3),体外

永磁体25a与磁性体部件26a之间的磁引力主要作用于上下方向,因此对磁性体部件26a几乎不施加水平方向的压力。因此,通过用屏蔽状态检测部27对施加到磁性体部件26a的水平方向上的压力进行检测,能够判断引导装置20的状态。即,在屏蔽状态检测部27的输出值为规定的阈值以上的情况下,能够判断为引导装置20处于磁场生成状态。相反,在该输出值小于规定的阈值的情况下,能够判断为引导装置20处于磁场屏蔽状态。此外,控制部28根据屏蔽状态检测部27的输出结果来进行该判断。

[0109] 另外,作为屏蔽状态检测部27,除了压力传感器以外,如果是压缩传感器、应变传感器、加速度传感器(力传感器)那样能够对施加到磁性体部件26a的规定方向上的力的大小进行检测的传感器,则也可以使用任意传感器。或者,也可以代替磁性体部件26a,通过对施加到体外永磁体25a的力进行检测来判断引导装置20的状态。

[0110] 控制部28根据位置检测部22的检测结果以及从操作输入部24输入的引导指示信息来控制磁场生成部25各部的动作,由此实现胶囊型内窥镜10的用户期望的位置、倾斜角以及方位角。另外,控制部28按照从操作输入部24输入的操作信号来控制屏蔽部26,使引导装置20转变为与胶囊型内窥镜检查的状况相应的状态(磁场生成状态或者磁场屏蔽状态)。

[0111] 存储部29使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。存储部29除了存储由胶囊型内窥镜10拍摄得到的被检体101的体内图像群的图像数据以外,还存储控制部28用于控制引导装置20的各部的各种程序、各种参数这种信息。

[0112] 接着,说明胶囊型内窥镜10的详细构造。图5是表示胶囊型内窥镜10的内部构造的一例的截面示意图。如图5所示,胶囊型内窥镜10具备大小形成为容易导入到被检体101的脏器内部的外壳即胶囊型壳体12以及拍摄相互不同的摄像方向的被摄体而生成图像信息的摄像部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获取到的图像信息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具备用于能够实现引导装置20的磁性引导的永磁体19。

[0113] 胶囊型壳体12为大小形成为能够导入到被检体101的脏器内部的外壳,通过利用圆顶形状壳体12b、12c来封住筒状壳体12a的两侧开口端来实现。圆顶形状壳体12b、12c为对于可见光等规定波长频带的光来说透明的圆顶形状的光学部件。另外,筒状壳体12a为对于可见光来说大致不透明的有色壳体。如图5所示,在由这些筒状壳体12a和圆顶形状壳体12b、12c形成的胶囊型壳体12内部不透液体地设置摄像部11A、11B、无线通信部16、控制部17、电源部18以及永磁体19。

[0114] 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对摄像元件15A的摄像视场发出白色光等照明光,隔着圆顶形状壳体12b来照明摄像视场内的被摄体。光学系统14A将来自该摄像视场的反射光会聚到摄像元件15A的摄像面,并使摄像视场的被摄体像成像。摄像元件15A接收会聚在摄像面的来自摄像视场的反射光,对接收到的光信号进行光电变换处理,生成表示摄像视场的被摄体像、即被检体101的体内图像的图像信息。

[0115] 摄像部11B与摄像部11A同样地,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。

[0116] 如图5所示,在胶囊型内窥镜10为拍摄长轴La方向的前方和后方的复眼式胶囊型

医疗装置的情况下,这些摄像部11A、11B被配置成各光轴与作为胶囊型壳体12的长边方向的中心轴的长轴La大致平行或者大致一致且各摄像视场朝向相互相反方向。即,以摄像元件15A、15B的摄像面与长轴La正交的方式安装摄像部11A、11B。

[0117] 无线通信部16具备天线16a,将由上述摄像部11A、11B获取到的图像信息经由天线16a依次以无线方式发送到外部。具体地说,无线通信部16从控制部17获取基于摄像部11A或者摄像部11B所生成的图像信息的图像信号,对该图像信号进行调制处理等,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将该无线信号经由天线16a发送到外部的接收部21。

[0118] 控制部17控制摄像部11A、11B和无线通信部16的各动作,并且控制这些各结构部之间的信号的输入输出。具体地说,控制部17使摄像元件15A拍摄照明部13A照明的摄像视场内的被摄体,使摄像元件15B拍摄照明部13B照明的摄像视场内的被摄体。另外,控制部17具有用于生成图像信号的信号处理功能。控制部17从摄像元件15A、15B获取图像信息,每次获取图像信息时对该图像信息实施规定的信号处理,生成包含图像数据的图像信号。并且,控制部17控制无线通信部16以将这种图像信号按照时间序列依次以无线方式发送到外部。

[0119] 电源部18为纽扣型电池或者电容器等蓄电部,具有磁开关、光开关等开关部。电源部18根据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,电源部18在断开状态的情况下,停止对胶囊型内窥镜10的各结构部的电力提供。

[0120] 通过永磁体19,能够利用磁场生成部25所生成的磁场在有效磁场区域100内对胶囊型内窥镜10进行磁性引导,该永磁体19以磁化方向相对于长轴La保持倾斜的方式固定配置于胶囊型壳体12的内部。具体地说,永磁体19被配置成磁化方向与长轴La正交。永磁体19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的磁性引导。

[0121] 在此,参照图6来说明摄像元件15A、15B与永磁体19的相对位置关系。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于胶囊型壳体12的内部。更详细地说,永磁体19被配置成其磁化方向相对于摄像元件15A、15B的各摄像面的上下方向相对地固定。具体地说,如图6所示,永磁体19被配置成其磁化方向 Y_m 与摄像元件15A、15B的各摄像面的上下方向 Y_u 平行。

[0122] 图7是用于说明将液体W导入到被检体101内的状态下的胶囊型内窥镜10的样子的概念图。此外,图7示出用于控制胶囊型内窥镜10的位置、倾斜角以及方位角的磁场未作用于永磁体19的状态。

[0123] 在实施方式1中例示的胶囊型内窥镜10被设计成相对于液体W的比重大致为1。另外,胶囊型内窥镜10的重心G被设定为从胶囊型内窥镜10的几何学中心C沿着胶囊型内窥镜10的长轴La(胶囊型内窥镜10的长边方向的中心轴:参照图5)偏离的位置。具体地说,关于胶囊型内窥镜10的重心G,通过调整电源部18和永磁体19等的各结构部的配置,被设定为位于长轴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。由此,胶囊型内窥镜10以自己的长轴La与铅直方向(即重力方向)大致平行的状态漂浮在液体W中。换言之,胶囊型内窥镜10在连结几何学的中心C与重心G的直线直立的状态下漂浮在液体W中。胶囊

型内窥镜10在这种直立姿势下使摄像部11A的摄像视场朝向铅直上方并且使摄像部11B的摄像视场朝向铅直下方。此外,液体W为水或者生理食盐水等对人体无害的液体。

[0124] 另外,如上所述,永磁体19被配置成其磁化方向 Y_m (参照图6)与长轴 La 正交。即,永磁体19的磁化方向 Y_m 与胶囊型内窥镜10的径向一致。因而,在用于控制胶囊型内窥镜10的位置、倾斜角以及方位角的磁场未作用于永磁体19的情况下,胶囊型内窥镜10以磁化方向 Y_m 与水平方向一致的状态漂浮在液体W中。另外,此时,通过磁化方向 Y_m 以及连结胶囊型壳体12的几何学中心C与重心G的线的平面成为铅直平面。

[0125] 图8是用于说明将液体W导入到被检体101内的状态下的胶囊型内窥镜10的样子的概念图,示出使用于控制胶囊型内窥镜10的倾斜角和方位角的磁场作用于永磁体19的状态。

[0126] 如图8所示,通过使磁场从外部作用于胶囊型内窥镜10的永磁体19能够控制胶囊型内窥镜10的长轴 La 相对于重力方向 D_g 的倾斜。例如,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 倾斜以使永磁体19的磁化方向 Y_m 与该磁力线大致平行。在该情况下,磁化方向 Y_m 维持包含在铅直平面内的状态且胶囊型内窥镜10的倾斜角发生变化。进行这种控制的磁场是通过引导装置20的仰角变更部25d使体外永磁体25a进行旋转来实现的(参照图1和图4)。

[0127] 因而,在使胶囊型内窥镜10倾斜的状态下,通过施加以重力方向 D_g 为中心而回转的磁场来如箭头所示使胶囊型内窥镜10绕重力方向 D_g 进行回转,能够容易地获取到胶囊型内窥镜10周围的体内图像。进行这种控制的磁场是通过引导装置20的回转角变更部25e使体外永磁体25a进行回转来实现的(参照图1和图4)。

[0128] 此时,引导装置20的显示部23a以使随着胶囊型内窥镜10的磁性引导而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显示由胶囊型内窥镜10得到的被检体101的体内图像。其结果,如图9所示,在显示部23a的显示画面M中,以胶囊型内窥镜10的摄像元件15A的上部区域 P_u 的元件拍摄得到的液面 W_s 成为与摄像部11A对应的图像的上部的方式进行显示。而且,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23a的显示画面的上下方向一致。

[0129] 如图10所示,使在与胶囊相对面 PL_1 铅直的方向上具有磁场强度的峰的磁场(参照图10的(a))作用于胶囊型内窥镜10的永磁体19,牵引永磁体19来将胶囊型内窥镜10约束在该磁场的峰位置,由此能够控制胶囊型内窥镜10在水平方向上的平移运动(参照图10的(b))。具体地说,这种磁场是通过引导装置20的平面位置变更部25b使体外永磁体25a在水平面内进行移动来实现的。

[0130] 如图11所示,通过使磁场强度的分布根据与胶囊相对面 PL_1 正交的方向上的距离而发生变化的磁场作用于胶囊型内窥镜10的永磁体19,能够控制胶囊型内窥镜10在铅直方向上的平移运动。具体地说,这种磁场是通过引导装置20的铅直位置变更部25c使体外永磁体25a在铅直方向上进行移动来实现的。

[0131] 例如图11的(a)所示,在将胶囊相对面 PL_1 设为水平的情况下,使铅直位置越高则磁强度越弱的磁场作用于永磁体19。此时,如图11的(b)所示,当使体外永磁体25a向上方移动而使永磁体19的铅直位置相对降低时,施加到永磁体19的磁引力变强,胶囊型内窥镜10

被施加向下方的力。此外,胶囊型内窥镜10在铅直方向上的位置大致维持在胶囊型内窥镜10相对于液体W的浮力、对胶囊型内窥镜10施加的重力以及由体外永磁体25a施加的磁引力取得平衡的位置。

[0132] 接着,说明图1示出的操作输入部24的具体的结构和动作。图12的(a)是操作输入部24的主视图,图12的(b)是操作输入部24的右侧视图。图13是表示通过操作输入部24的各结构部位的操作来指示的胶囊型内窥镜10的运动的图。

[0133] 如图12的(a)所示,操作输入部24具备两个操纵杆61、62,该两个操纵杆61、62用于对磁场生成部25对胶囊型内窥镜10的磁性引导进行三维操作。操纵杆61、62能够在上下方向和左右方向上进行倾动操作。

[0134] 如图12的(b)所示,在操纵杆61的背面设置有向上按钮64U、向下按钮64B。通过按压向上按钮64U将指示胶囊型内窥镜10的上方引导的引导指示信息输入到控制部28,通过按压向下按钮64B将指示胶囊型内窥镜10的下方引导的引导指示信息输入到控制部28。在操纵杆61的上部设置有捕捉按钮65。通过按压捕捉按钮65来捕捉显示部23a所显示的体内图像。另外,在操纵杆62的上部设置有接近按钮66。通过按压接近按钮66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的摄像对象的引导指示信息输入到控制部28。

[0135] 如图12的(a)所示,操纵杆61的箭头Y11j示出的上下方向的倾动方向与如图13的箭头Y11所示胶囊型内窥镜10的前端以通过铅直轴Az的方式摆动的摆动引导方向对应。在与操纵杆61的箭头Y11j的倾动操作对应的引导指示信息从操作输入部24输入到控制部28的情况下,控制部28根据该引导指示信息,与操纵杆61的倾动方向相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并与操纵杆61的倾动操作相应地运算引导量。而且,磁场生成部25控制仰角变更部25d以使体外永磁体25a例如在运算得到的引导方向上与运算得到的引导量相应地进行旋转。

[0136] 如图12的(a)所示,操纵杆61的箭头Y12j示出的左右方向的倾动方向与如图13的箭头Y12所示胶囊型内窥镜10以铅直轴Az为中心而旋转的旋转引导方向对应。在与操纵杆61的箭头Y12j的倾动操作对应的引导指示信息从操作输入部24输入到控制部28的情况下,控制部28根据该引导指示信息,与操纵杆61的倾动方向相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,并且与操纵杆61的倾动操作相应地运算引导量,进一步,控制回转角变更部25e以使体外永磁体25a在例如运算得到的引导方向上与运算得到的引导量相应地进行回转。

[0137] 如图12的(a)所示,操纵杆62的箭头Y13j示出的上下方向的倾动方向与如图13的箭头Y13所示在胶囊型内窥镜10的长轴La投影到水平面Hp的方向上平移的水平后移引导方向或者水平前移引导方向对应。在与操纵杆62的箭头Y13j的倾动操作对应的引导指示信息从操作输入部24输入到控制部28的情况下,控制部28根据该引导指示信息,与操纵杆62的倾动方向相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量,控制平面位置变更部25b以使体外永磁体25a与运算得到引导方向和引导量相应地平移。

[0138] 如图12的(a)所示,操纵杆62的箭头Y14j示出的左右方向的倾动方向与如图13的箭头Y14所示胶囊型内窥镜10在水平面Hp内在与长轴La投影到水平面Hp的方向垂直的方向上平移的水平右移引导方向或者水平左移引导方向对应。在与操纵杆62的箭头Y14j的倾动

操作对应的引导指示信息从操作输入部24输入到控制部28的情况下,控制部28根据该引导指示信息,与操纵杆62的倾动方向相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量,控制平面位置变更部25b以使体外永磁体25a与运算得到的引导方向和引导量相应地平移。

[0139] 另外,在操纵杆61的背面设置有向上按钮64U和向下按钮64B。在如图12的(b)的箭头Y15j所示那样按压向上按钮64U的情况下,指示沿着图13示出的铅直轴Az如箭头Y15所示那样向上平移的向上动作。另外,在如图12的(b)的箭头Y16j所示那样按压向下按钮64B的情况下,指示沿着图13示出的铅直轴Az如箭头Y16所示那样向下平移的向下动作。在与向上按钮64U或者向下按钮64B的箭头Y15j、Y16j的按压操作对应的引导指示信息从操作输入部24输入到控制部28的情况下,控制部28根据该引导指示信息,与被按压的按钮相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量,控制铅直位置变更部25c以使体外永磁体25a与运算得到的引导方向和引导量相应地在铅直方向上平移。例如在按压向上按钮64U的情况下,铅直位置变更部25c使体外永磁体25a朝向铅直轴Az的下方向(远离胶囊型内窥镜10的方向)平移。由此,胶囊型内窥镜10如箭头Y15所示那样上升。另一方面,在按压向下按钮64B的情况下,铅直位置变更部25c使体外永磁体25a朝向铅直轴Az的上方向(接近胶囊型内窥镜10的方向)平移。由此,胶囊型内窥镜10如箭头Y16所示那样下降。

[0140] 此外,操作输入部24也可以与这种操纵杆61、62一起具有由各种操作按钮、键盘等构成的输入设备。

[0141] 图14是表示显示部23a所显示的菜单画面S的显示例的示意图。在该菜单画面S中,在左上方的区域S1内显示被检体101的患者姓名、患者ID、出生年月日、性别、年龄等各被检体信息,在中央的区域S2内的左侧显示摄像部11A拍摄得到的生物体图像Sg1,右侧显示摄像部11B拍摄得到的生物体图像Sg2,在区域S2下方的区域S3内,对通过捕捉按钮65的按压操作而捕捉到的各图像与捕捉时间一起进行缩小显示,在左侧的区域S4内,作为胶囊型内窥镜10的姿势图而显示铅直面上的姿势图Sg3、水平面上的姿势图Sg4。各姿势图Sg3、Sg4所显示的胶囊型内窥镜10的倾斜角和方位角显示与操作输入部24的引导指示信息对应的倾斜角和方位角。在实施方式1中,来自操作输入部24的输入量反映于进行引导的力,因此能够认为所显示的胶囊型内窥镜10的倾斜角和方位角与胶囊型内窥镜10的实际倾斜角和方位角大致相同,对操作者的引导指示辅助也提高。此外,在该姿势图Sg3、Sg4中,用箭头表示能够对胶囊型内窥镜10进行引导的方向,并在存在任一引导方向的操作输入的情况下改变与所输入的方向对应的箭头的显示颜色来辅助操作者的操作。

[0142] 接着,说明图1示出的引导系统1的动作。图15是表示引导系统1的动作的流程图。

[0143] 当启动胶囊型医疗装置引导系统1时,首先在步骤S101中,引导装置20的控制部28根据屏蔽状态检测部27的输出结果来确认引导装置20是否处于磁场屏蔽状态(参照图3)。

[0144] 在后续步骤S102中,控制部28确认体外永磁体25a是否配置在使有效磁场区域100内的磁场强度最小的位置(初始位置)。此外,在体外永磁体25a不处于初始位置时,控制部28控制铅直位置变更部25c,使体外永磁体25a移动至初始位置。

[0145] 在步骤S103中,当从操作输入部24输入表示被检体101被载置到床20a的信号时,控制部28识别为被检体101被载置到床20a。该信号也可以通过规定的用户操作(例如床载置确认按钮的按下)来输入。或者也可以在床20a处于规定的状态时(例如在床20a的被检体

载置面设置压力传感器,在该压力传感器的输出值超过规定的阈值时)输入。

[0146] 在步骤S104中,当胶囊型内窥镜10的电源被接通时,引导装置20接收从胶囊型内窥镜10发送的无线信号,确认是否能够获取胶囊型内窥镜10拍摄得到的图像。在此,胶囊型内窥镜10的启动是通过配置在胶囊型内窥镜10内的电源部18的磁开关、光开关被接通来实现的。即,施加用于启动该磁开关、光开关的来自外部的磁、光。

[0147] 在步骤S105中,当从操作输入部24输入表示胶囊型内窥镜10由被检体101吞咽的信号时,控制部28识别为胶囊型内窥镜10已由被检体101吞咽。该信号也可以通过规定的用户操作(例如胶囊吞咽确认按钮被按下)来输入。或者也可以从在胶囊型内窥镜10发送的图像数据处于规定的状态时(例如在处于图像的颜色特征量表示位于体内的规定的状态时)输入该信号。

[0148] 在步骤S106中,当从操作输入部24输入表示检查开始的信号时,控制部28控制各部以使引导装置20转变为磁场生成状态。表示该检查开始的信号例如也可以通过操作输入部24的规定按钮(例如检查开始按钮)的按下这种一个动作或操纵杆61、62等的操作来输入。

[0149] 由此,配置在磁场生成部25与有效磁场区域100之间的磁性体部件26a被拔出,引导装置20处于磁场生成状态。此时,磁场生成部25处于初始位置(参照步骤S102),因此在有效磁场区域100内生成的磁场的强度为最小。由此,能够避免对胶囊型内窥镜10急剧地施加强度大的磁场。以下,将磁场生成部25处于初始位置的磁场生成状态(参照图16)称为弱磁场生成状态。

[0150] 在步骤S107中,控制部28接收从操作输入部24输入的信息(例如左侧卧位这种被检体101的体位信息),将接收到的信息显示在显示部23a。此时,控制部28也可以进行以下运算处理:根据胶囊型内窥镜10的绝对坐标系(以重力方向为基准的坐标系)和该信息来获取被检体101内的相对坐标系,根据该相对坐标系对被检体101内的观察方向、观察部位进行估计。

[0151] 在步骤S108中,控制部28开始胶囊型内窥镜10的引导,按照从操作输入部24输入的引导指示信息来控制体外永磁体25a的位置、仰角 θ 以及回转角 ϕ 。此外,此时,通过使体外永磁体25a移动至比初始位置更靠上方的位置,在有效磁场区域100内形成强度更大的磁场。由此,引导装置20从弱磁场生成状态转变为通常的磁场生成状态。

[0152] 在步骤S109中,控制部28依次接收从胶囊型内窥镜10发送的无线信号,使胶囊型内窥镜10拍摄得到的图像显示在显示部23a。用户一边参照该图像一边对操作输入部24进行操作,由此能够将胶囊型内窥镜10引导到期望的位置、倾斜角以及方位角。

[0153] 此外,用户也可以根据需要来变更被检体101的体位。在该情况下,通过按下操作按钮、使用键盘等输入姿势信息这种对操作输入部24规定的操作,能够将表示变更了被检体101的体位这种意思的信号输入到引导装置20。当从操作输入部24输入表示变更了被检体101的体位这种意思的信号时,控制部28将体外永磁体25a暂时返回至初始位置而设为弱磁场生成状态。由此,能够避免对体位变更之后的胶囊型内窥镜10急剧地施加强度大的磁场。

[0154] 在步骤S110中,控制部28判断紧急停止触发是否成立。在此,紧急停止触发例如可以是与规定按钮(紧急停止按钮)按下相应地从操作输入部24输入的紧急停止信号,也可以

是表示无法识别在步骤S103中曾经识别出的被检体101的载置的信号(例如设置于被检体载置面的压力传感器的输出值的降低)。除此以外,也可以将由地震等引起的振动检测、引导装置20中的电压急剧下降设为紧急停止触发。

[0155] 在紧急停止触发成立的情况下(步骤S110:“是”),控制部28使显示部23a、通知部23b执行表示紧急停止触发成立这种意思的通知,并且控制屏蔽部26来使引导装置20转变为磁场屏蔽状态(紧急屏蔽)(步骤S111)。作为具体的通知方法,可以使显示部23a显示“紧急停止”这种基于视觉信息的警告,也可以使通知部23b执行照明闪烁这种其它的基于视觉信息的警告、声音或者警告音这种基于听觉信息的警告,或者也可以执行这两者。之后,引导系统1的动作过渡到步骤S116。另一方面,在紧急停止触发不成立的情况下(步骤S110:“否”),引导系统1的动作过渡到步骤S112。

[0156] 在步骤S112中,控制部28判断是否从操作输入部24输入了表示全部图像的获取完成这种意思的信号。该信号也可以通过规定的用户操作(例如图像获取完成按钮、引导结束按钮的按下)来输入。或者也可以在从胶囊型内窥镜10接收到的图像达到规定个数的情况下、或在胶囊型内窥镜10的电源被接通之后经过规定时间的情况下输入该信号。

[0157] 在全部图像的获取完成的情况下(步骤S112:“是”),控制部28停止磁场生成部25的动作,停止胶囊型内窥镜10的引导,并且使体外永磁体25a返回至初始位置而使引导装置20转变为弱磁场生成状态(步骤S113)。

[0158] 另一方面,在尚未获取全部图像的情况下(步骤S112:“否”),控制部28判断是否从操作输入部24重新输入了体位信息(步骤S114)。在重新输入了体位信息的情况下(步骤S114:“是”),控制部28使体外永磁体25a返回至初始位置而使引导装置20转变为弱磁场生成状态(步骤S115)。之后,引导系统1的动作过渡到步骤S109。另一方面,在没有重新输入体位信息的情况下(步骤S114:“否”),引导系统1的动作直接过渡到步骤S109。

[0159] 在步骤S116中,控制部28控制屏蔽部26,使引导装置20转变为磁场屏蔽状态。由此,引导系统1的动作结束。之后,用户将被检体101从床20a放下。

[0160] 此外,在上述说明中,在控制部28的控制下由屏蔽部26进行磁场生成状态与磁场屏蔽状态的转变,但是也可以由用户以手动方式移动磁性体部件26a来进行该转变。

[0161] 接着,说明与体外永磁体25a的形状有关的条件。

[0162] 本发明者们为了使体外永磁体25a有效地产生用于引导胶囊型内窥镜10的磁场,通过模拟来求出永磁体的形状(纵、横、高之比)与产生磁场之间的关系。图17是用于说明该模拟中的评价项目的示意图。如图17所示,在本模拟中,将永磁体的磁化方向设定为x轴方向、将与模拟位置相对的面PL2中的与磁化方向正交的方向设定为y轴方向、将与面PL2正交的方向设定为z轴方向,对模拟位置处的磁场强度、该位置处的z轴方向、x轴方向以及y轴方向上的各磁梯度进行了评价。此外,磁场强度影响变更胶囊型内窥镜10的倾斜角和方位角时的引导。z轴方向的磁梯度影响对胶囊型内窥镜10的z轴方向上的引导。x轴方向的磁梯度影响对胶囊型内窥镜10的x轴方向上的引导。y轴方向的磁梯度影响对胶囊型内窥镜10的y轴方向上的引导。

[0163] 另外,在本模拟中,使用了长方体(包含立方体)的永磁体。图18是表示使用于模拟的永磁体的各边的长度之比的表。图18示出的“x轴方向的长度 L_x ”表示与x轴平行的边的长度 L_x ，“y轴方向的长度 L_y ”表示与y轴平行的边的长度 L_y ，“z轴方向的长度 L_z ”表示与z轴平行

的边的长度 L_z (参照图17)。另外,在图18的“类型”一栏中,从左侧起依次表示各永磁体的边中的长的边。例如类型“x-y-z”表示与x轴平行的边最长且与z轴平行的边最短的长方体形状($L_x > L_y > L_z$)。此外,类型“xyz”表示全部边的长度相等的立方体($L_x = L_y = L_z$)。

[0164] 图19是表示图18示出的各永磁体的磁场强度的图表。图20是表示由图18示出的各永磁体所产生的z轴方向上的磁梯度的图表。图21是表示由图18示出的各永磁体所产生的x轴方向上的磁梯度的图表。图22是表示由图18示出的各永磁体所产生的y轴方向上的磁梯度的图表。此外,在图19中,对磁场强度的值进行了标准化。另外,指图20~图22中,对磁梯度的值进行了标准化。在图21和图22中,横轴表示对从通过永磁体中心的z轴方向的轴(中心轴)起的距离进行标准化所得到的值。

[0165] 为了有效地进行胶囊型内窥镜10的倾斜角和方位角的控制,优选永磁体所产生的磁场强度高。这一点,如图19所示,得到较大磁场强度的磁体为类型y-x-z和类型x-y-z。因而,可知适合于胶囊型内窥镜10的倾斜角和方位角的控制的形状为z轴方向的长度 L_z 比y轴方向的长度 L_y 短的形状。并且,可以说更优选z轴方向的长度 L_z 比x轴方向和y轴方向的长度 L_x 、 L_y 短的平坦的形状。

[0166] 另外,在改变胶囊型内窥镜10的倾斜角(即,使永磁体绕与y轴平行的轴进行旋转)的情况下,使向与y轴正交的zx平面的投影面积小能够缩小旋转时的永磁体的移动区域,因此优选使用。因而,优选将x轴方向的长度 L_x 设得短。在该情况下,能够更接近被检体101地设置永磁体,因此在被检体101内能够高效率地生成强度高的磁场,能够使磁场生成部25小型化。

[0167] 为了进行胶囊型内窥镜10在铅直方向上的位置控制,优选铅直方向上的磁梯度大。这一点,如图20所示,在z轴方向上得到较大的磁梯度的磁体为类型y-x-z和类型x-y-z。因而,可知适合于胶囊型内窥镜10在铅直方向上的位置控制的形状为将z轴方向的长度 L_z 设得短的平坦的形状。

[0168] 为了进行胶囊型内窥镜10在水平方向上的位置控制,优选水平方向上的磁梯度大。这一点,如图21所示,在x轴方向上得到较大的磁梯度的磁体为类型y-x-z和类型y-z-x。此外,可知在类型x-z-y和类型x-y-z的情况下,在远离永磁体的位置处形成了磁梯度的峰。另外,如图22所示,在y轴方向上得到较大的磁梯度的磁体为类型y-x-z和类型x-y-z。由此,可知适合于胶囊型内窥镜10在水平方向上的控制的形状为与x轴方向和z轴方向的长度 L_x 、 L_z 相比y轴方向的长度 L_y 更长的形状。另外,可以说优选x轴方向的长度 L_x 与y轴方向和z轴方向的长度 L_y 、 L_z 相比不太长。

[0169] 根据上述模拟的结果可知,适合于胶囊型内窥镜10的控制的体外永磁体25a的形状为y轴方向的长度最长而z轴方向的长度最短的平板状。因此,本发明者们接着进行了用于求出体外永磁体25a各边的长度的最佳比率的其它模拟。

[0170] 图23是表示使用于其它模拟的永磁体各边的长度之比的表。图23示出的“x轴方向的长度 L_x ”对应于与x轴(磁化方向)平行的边的长度 L_x ，“y轴方向的长度 L_y ”对应于与y轴平行的边的长度 L_y ，“z轴方向的长度 L_z ”对应于与z轴平行的边的长度 L_z (参照图17)。另外,在图23的“类型”一栏中,从左侧起依次示出各永磁体的边中的长的边,括弧中的数值表示z轴方向的长度相对于x轴方向的长度的比率。如图23所示,在该模拟中,也均使用与y轴方向平行的边最长且与z轴方向平行的边最短的长方体永磁体。

[0171] 图24是表示图23示出的各永磁体的磁场强度的图表。图25是表示由图23示出的各永磁体所产生的z轴方向上的磁梯度的图表。图26是表示由图23示出的各永磁体所产生的x轴方向上的磁梯度的图表。图27是表示由图23示出的各永磁体所产生的y轴方向上的磁梯度的图表。此外,在图24中,对磁场强度的值进行了标准化。另外,在图25~图27中,对磁梯度的值进行了标准化。在图26和图27中,横轴表示对从通过永磁体中心的z轴方向的轴(中心轴)起的距离进行标准化所得到的值。

[0172] 如图24和图25所示,可知磁场强度和z轴方向上的磁梯度均得到良好的结果,改变永磁体各边的长度的比率而得到的效果小。

[0173] 另一方面,如图26所示,可知相对于永磁体在z轴方向的长度 L_z 而将y轴方向的长度 L_y 设定得越长(例如类型y-x-z(33)和类型y-x-z(50)),则x轴方向上的磁梯度的提高越明显。另一方面,在该情况下,当该比率变得极端时(例如类型y-x-z(33)),如图27所示,可知y轴方向上的磁梯度恶化。然而,x轴方向上的磁梯度的值相对于y轴方向上的磁梯度的值小,因此考虑各轴方向上的磁梯度的平衡来决定y轴方向的长度 L_y 与z轴方向的长度 L_z 之比即可。

[0174] 图28是表示y轴方向的长度 L_y 相对于z轴方向的长度 L_z 的比率 L_y/L_z 同具有上述各比率的永磁体的磁场强度相对于类型y-x-z(33)的永磁体的磁场强度的比率之间的关系图。如图28所示,当y轴方向的长度 L_y 相对于z轴方向的长度 L_z 成为1.5倍时,能够产生由类型y-x-z(33)的永磁体、即长度 L_y 相对于长度 L_z 充分长的永磁体所产生的磁场强度的90%左右的磁场强度。并且,当y轴方向的长度 L_y 相对于z轴方向的长度 L_z 成为3倍以上时,上述磁场强度的比率成为95%。因而,作为优选永磁体的形状,将y轴方向的长度 L_y 相对于z轴方向的长度 L_z 设为1.5倍以上或者3倍以上即可。

[0175] 根据上述模拟的结果,将体外永磁体25a的形状锁定为y轴方向的长度 L_y 最长的形状($L_y > L_x, L_y > L_z$),进行了更详细的模拟。

[0176] 图29是表示使用于本模拟的永磁体的各边长度之比的表。图29示出的“x轴方向的长度 L_x ”对应于与x轴(磁化方向)平行的边的长度 L_x ,”y轴方向的长度 L_y ”对应于与y轴平行的边的长度 L_y ,”z轴方向的长度 L_z ”对应于与z轴平行的边的长度 L_z (参照图17)。另外,图29示出的类型A1~A3表示将长度 L_x 设为100的情况,类型B1~B3表示将长度 L_x 设为50的情况,类型C1~C3表示将长度 L_x 设为25的情况。并且,图29的最下段示出的值K为表示永磁体的形状的特征的值,使用长度 L_x, L_y, L_z 定义如下。

[0177] [数2]

$$[0178] \quad K = \sqrt{\frac{L_y^2}{L_x \times L_z}}$$

[0179] 图30是表示图29示出的各永磁体的z方向的长度 L_z 与磁场强度之间的关系图。图31是表示图29示出的各永磁体的长度 L_z 与z轴方向上的磁梯度之间的关系图。图32是表示图29示出的各永磁体的长度 L_z 与x轴方向上的磁梯度之间的关系图。图33是表示图29示出的各永磁体的长度 L_z 与y轴方向上的磁梯度之间的关系图。此外,在图30中,对磁场强度的值进行了标准化。另外,通过图31~图33,对磁梯度的值进行了标准化。

[0180] 图34是表示评价图30~图33示出的结果的表,是将磁场强度或者x轴、y轴、z轴上

的磁梯度分类为大、中、小这三个阶段而进行评价的表。此外,在图34中,对各评价项目,用附图标记◎表示评价为大的项目,用附图标记○表示评价为中的项目,用附图标记△表示评价为小的项目。

[0181] 根据图34,类型A3、B2以及C1的永磁体在全部项目的评价结果中不含“小(△)”,磁场强度以及x轴、y轴和z轴上的磁梯度的平衡良好,可以说有效地产生了磁场。相反,类型C3的永磁体仅x轴方向的磁梯度大(◎)而除此以外的项目被评价为小(△),可以说磁场的产生效率明显低。除此以外的类型(A1、A2、B1、B3、C2)的永磁体产生磁场的效率可以说处于类型A3、B2、C1与类型C3之间。

[0182] 根据这些结果,可以说能够有效地产生磁场的永磁体的形状是K值大于1.0且为22.6以下($1 < K \leq 22.6$)。

[0183] 另外,当在类型A3、B2以及C1的永磁体中进行比较时,当x轴方向的长度 L_x 相对于z轴方向的长度 L_z 变短时,磁场强度、z轴方向的磁梯度以及y轴方向的磁梯度降低。因而,优选x轴方向的长度 L_x 相对于z轴方向的长度 L_z 不太短。

[0184] 如上所述,用于使体外永磁体25a有效地产生用于引导胶囊型内窥镜10的磁场的与长宽比有关的条件如下。即、K值的范围为 $1 < K \leq 22.6$,优选将K值设为8左右。另外,优选将x轴方向的长度 L_x 设为z轴方向的长度 L_z 以上($L_x \geq L_z$)。

[0185] 如上所述,根据实施方式1,通过使用具有上述条件的体外永磁体25a,能够实现生成适合于引导胶囊型内窥镜10的磁场的引导装置20。

[0186] 另外,根据实施方式1,对引导装置20设置使磁性体部件26a滑动的屏蔽部26,因此用户通过对操作输入部24的简单的输入操作、手动方式,能够在引导装置20的磁场生成状态和磁场屏蔽状态之间容易且迅速地进行转变。

[0187] 另外,根据实施方式1,根据胶囊型内窥镜检查的状况,通过简单的操作来转变引导装置20的状态,因此能够安全地进行检查。例如在开始进行检查之后使引导装置20转变为磁场生成状态,因此在开始检查前后,能够抑制磁场吸引不期望的金属部件这种风险。另外,例如在紧接着使引导装置20转变为磁场生成状态之后,处于磁场强度最小的状态,因此能够避免突然对被检体101施加强度高的磁场这种风险。

[0188] 另外,根据实施方式1,在开始检查时、开始检查之后变更被检体101的体位时,将体外永磁体25a返回至初始位置,使引导装置20转变为弱磁场生成状态,因此能够避免对胶囊型内窥镜10施加强度大的磁场而使胶囊型内窥镜10移动到用户不期望的位置这种情形。

[0189] 另外,根据实施方式1,在使胶囊型内窥镜10漂浮在将液体导入到被检体101内的液体中的状态下引导胶囊型内窥镜10,因此能够将用于引导胶囊型内窥镜10的磁场生成部25配置于用于载置被检体101的床20a的下部,从而能够使胶囊型医疗装置引导系统整体小型化。

[0190] 此外,在上述说明的实施方式1中,使用了在胶囊型内窥镜10的两端设置有摄像部11A、11B的复眼胶囊,但是也可以使用在胶囊型内窥镜的任一端设置有摄像部的单眼胶囊。在该情况下,使胶囊型内窥镜的重心G的位置接近设置有摄像部一侧的端部,由此能够实现仅拍摄水面下(水中)的胶囊型内窥镜。另一方面,通过使胶囊型内窥镜的重心G接近未设置摄像部一侧的端部,能够实现仅拍摄比水面更靠上侧的空间的胶囊型内窥镜。

[0191] 另外,在上述说明的实施方式1中,将永磁体19配置成磁化方向 Y_m 与胶囊型内窥镜

10的长轴La正交(参照图6),但是也可以将永磁体19配置成磁化方向Ym与长轴La的方向一致。此时,也可以将重心G设置在相对于胶囊型内窥镜10的几何学中心C在径向上偏离的位置处。在该情况下,在液体W中能够唯一地控制胶囊型内窥镜10的姿势。

[0192] 另外,在上述说明的实施方式1中,在长轴La设定重心G使得在不施加磁场的状态下胶囊型内窥镜10以长轴La朝向铅直方向的状态漂浮(参照图7)。然而,也可以将重心G的位置设定为从长轴La偏离使得在不施加磁场的状态下胶囊型内窥镜10以长轴La相对于铅直方向倾斜的状态漂浮。在该情况下,在液体W中能够唯一地控制胶囊型内窥镜10的倾斜角和方位角。

[0193] 或者也可以将胶囊型内窥镜10的重心G设定为相对于几何学中心C向与永磁体19的磁化方向不同的方向偏离。即使在该情况下,在液体W中也能够唯一地控制胶囊型内窥镜10的方位角和倾斜角。

[0194] 另外,在上述说明的实施方式1中,通过磁场生成部25生成了用于对被导入到被检体101内的胶囊型内窥镜10进行引导的磁场,但是,除此以外,也可以生成对胶囊型内窥镜10起各种作用的磁场。例如也可以使胶囊型内窥镜10内置磁开关而通过磁场生成部25远程进行该磁开关的接通/断开。

[0195] 另外,在上述说明的实施方式1中,将引导装置20所具备的体外永磁体25a的形状设为长方体形状,但是如果能够将与磁化方向正交的第一方向的长度比磁化方向的长度长的永磁体构成为将胶囊型内窥镜10约束在与平行于第一方向的第一面相对的区域,则也可以应用多角柱形状、圆盘(或者椭圆盘)形状、锥台形状或者它们的类似形状这种长方体形状以外的各种形状的永磁体。优选将与体外永磁体的磁化方向和第一方向正交的第二方向的长度设为比第一方向的长度短。在将体外永磁体的形状设为长方体形状以外的情况下,与在磁化方向以及第一和第二方向上的长度有关的条件等的详细也与在实施方式1中说明的情况相同。此外,在使用圆盘形状、椭圆盘形状的永磁体的情况下,也可以用直径、长轴或者短轴的长度来规定磁化方向以及第一和第二方向的长度。

[0196] (变形例1-1)

[0197] 接着,说明实施方式1的变形例1-1。

[0198] 图35的(a)是变形例1-1所涉及的操作输入部24的主视图,图35的(b)是操作输入部24的右侧视图,图36是表示通过操作输入部24的各结构部位的操作来指示的胶囊型内窥镜10的动作内容的其它例的图。

[0199] 如下说明那样,也可以将操作输入部24的各操作与胶囊型内窥镜10的引导操作对应成能够不是沿水平面Hp而是沿与胶囊型内窥镜10的长轴La正交的正交面引导胶囊型内窥镜10。以下,说明在沿着与胶囊型内窥镜10的长轴La正交的正交面来引导胶囊型内窥镜10的情况下与引导操作对应的胶囊型内窥镜10的运动。

[0200] 如图35的(a)所示,操纵杆62的箭头Y23j示出的上下方向的倾动方向指示如图36所示那样胶囊型内窥镜10如箭头Y23那样在与长轴La正交的正交面上平移的向下引导方向或者向上引导方向。在与操纵杆62的箭头Y23j的倾动操作对应的操作信息从操作输入部24输入到控制部28的情况下,磁场生成部25根据该操作信息,与操纵杆62的倾动方向相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量,控制平面位置变更部25b和铅直位置变更部25c以使体外永磁体25a与运算得到的引导方向和引导量相应地平移。

[0201] 如图35的(a)所示,操纵杆62的箭头Y24j示出的左右方向的倾动方向指示如图36所示那样胶囊型内窥镜10如箭头Y24那样在与长轴La正交的正交面上平移的右移引导方向或者左移引导方向。在与操纵杆62的箭头Y24j的倾动操作对应的操作信息从操作输入部24输入到控制部28的情况下,控制部28根据该操作信息,与操纵杆62的倾动方向相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量,控制平面位置变更部25b使体外永磁体25a以与运算得到的引导方向和引导量相应地平移。

[0202] 如图35的(b)所示,通过如箭头Y25j、Y26j那样按压向上按钮64U或者向下按钮64B,指示如图36所示那样胶囊型内窥镜10沿着长轴La如箭头Y25、Y26那样相对于摄像元件15A、15B向前后平移的前移引导方向或者后移引导方向。在与向上按钮64U或者向下按钮64B的箭头Y25j、Y26j的按压操作对应的操作信息从操作输入部24输入到控制部28的情况下,控制部28根据该操作信息,与被按压的按钮相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量,控制平面位置变更部25b和铅直位置变更部25c以使体外永磁体25a与运算得到的引导方向和运算量相应地平移。

[0203] 此外,如图35的(a)所示,操纵杆61的箭头Y21j示出的上下方向的倾动方向与如图36的箭头Y21那样胶囊型内窥镜10的前端以通过铅直轴Az的方式摆动的摆动引导方向对应,操纵杆61的箭头Y22j示出的左右方向的倾动方向与如图36的箭头Y22那样胶囊型内窥镜10以铅直轴Az为中心而旋转的旋转引导方向对应。

[0204] (变形例1-2)

[0205] 接着,说明实施方式1的变形例1-2。

[0206] 胶囊型内窥镜10在被检体101内的位置检测除了在实施方式1中说明的基于从胶囊型内窥镜10接收到的无线信号的强度的方法以外,也可以通过各种方法来进行。

[0207] 例如也可以使用根据施加到胶囊型内窥镜10的加速度来检测胶囊型内窥镜10的位置的方法。在该情况下,在胶囊型内窥镜10的内部设置加速度传感器,该加速度传感器对施加到胶囊型内窥镜10的加速度进行三维检测,将加速度传感器的检测结果叠加到无线信号而随时进行发送。引导装置20根据与接收到的叠加于无线信号的加速度传感器的检测结果,对施加到胶囊型内窥镜10的加速度进行累加而求出胶囊型内窥镜10的位置的相对的变化量,根据该变化量来计算胶囊型内窥镜10的当前位置。

[0208] (变形例1-3)

[0209] 接着,说明实施方式1的变形例1-3。

[0210] 作为胶囊型内窥镜10在被检体101内的位置检测方法,也可以使用检测交流磁场的方法。在该情况下,在胶囊型内窥镜10的内部设置用于产生交流磁场的交流磁场产生部。另一方面,在引导装置20侧设置多个用于检测交流磁场的磁场传感器。

[0211] 引导装置20通过设置于多个部位的多个磁场传感器来分别检测胶囊型内窥镜10所产生的交流磁场,根据这些检测结果来连续地计算胶囊型内窥镜10的位置、方位角以及倾斜角中的至少一个。在该情况下,引导装置20也可以根据计算出的胶囊型内窥镜10的位置、方位角以及倾斜角中的至少一个来控制自己所产生的磁场。另外,引导装置20也可以确认胶囊型内窥镜10的位置是否位于被检体101内的测量区域(磁场生成部25所生成的磁场的区域)内,根据该确认结果来控制屏蔽部26的动作。例如在胶囊型内窥镜10位于被检体101内的测量区域内的情况下,控制部28控制屏蔽部26,将磁性体部件26a从有效磁场区域

100的下面拔出以成为磁场生成状态。另一方面,在胶囊型内窥镜10位于被检体101内的测量区域外的情况下,控制部28控制屏蔽部26,将磁性体部件26a插入到有效磁场区域100的下面以成为磁场屏蔽状态。

[0212] (变形例1-4)

[0213] 接着,说明实施方式1的变形例1-4。

[0214] 说明检测交流磁场作为检测胶囊型内窥镜10在被检体101内的位置的方法的其它方法。在该情况下,在胶囊型内窥镜10的内部设置通过交流磁场而谐振的LC电路,在引导装置20侧设置有多个交流磁场产生装置以及用于检测交流磁场的磁场传感器。

[0215] 引导装置20在胶囊型内窥镜10没有位于被检体101内的测量区域(磁场生成部25所生成的磁场的区域)内的状态下预先检测交流磁场产生装置所产生的第一交流磁场。而且,在胶囊型内窥镜10位于被检体101中的测量区域内时,检测包含由胶囊型内窥镜10中的LC电路所产生的谐振磁场的第二交流磁场,根据第一交流磁场的检测值与第二交流磁场的检测值的差值来求出胶囊型内窥镜10中的LC电路所产生的谐振磁场。引导装置20根据这样求出的谐振磁场来连续地计算胶囊型内窥镜10在三维空间上的位置坐标。

[0216] (变形例1-5)

[0217] 接着,说明实施方式1的变形例1-5。

[0218] 图37是表示图1示出的磁场生成部25的变形例的示意图。作为在磁场生成部25中产生磁场的磁场产生部并不限于仅使用体外永磁体25a的结构。

[0219] 例如图37所示,也可以使用具有体外永磁体25a-1和线圈25a-2的电磁体来实现磁场产生部。体外永磁体25a-1被配置成与自己的磁化方向平行的四个面中的一个面(胶囊相对面PL3)与水平面平行。

[0220] 另一方面,线圈25a-2以自己生成的磁场的朝向 $Z\mu$ 为铅直方向的方式固定配置于引导装置20。线圈25a-2构成为与体外永磁体25a-1相比,在胶囊型内窥镜10的引导区域内产生均匀性更高的铅直方向的磁场,并且其磁场强度能够由控制部28进行控制。

[0221] 在该情况下,通过体外永磁体25a-1所产生的水平方向的磁场与线圈25a-2所产生的铅直方向的磁场的合成磁场来控制胶囊型内窥镜10的倾斜角。另外,通过由回转角变更部25e控制的体外永磁体25a-1的回转角变更动作来控制胶囊型内窥镜10的方位角。并且,通过由平面位置变更部25b和铅直位置变更部25c控制的体外永磁体25a-1的平移动作来控制胶囊型内窥镜10的位置。

[0222] 根据变形例1-5,电磁体与永磁体相比,能够在引导区域内生成均匀性高且强力的磁场,因此能够更稳定地控制胶囊型内窥镜10的倾斜角和方位角。另外,在该情况下,体外永磁体25a-1主要用于控制胶囊型内窥镜10的位置和方位角,因此能够缓和对外体永磁体25a-1的形状的限制。

[0223] (实施方式2)

[0224] 接着,说明本发明的实施方式2。

[0225] 图38和图39是示意性地示出实施方式2所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的一个结构例的局部截面侧视图。如图38和图39所示,实施方式2所涉及的胶囊型医疗装置引导系统(以下简称为引导系统)2具备胶囊型内窥镜10和引导装置20A。图38示出引导装置20A处于磁场生成状态的情况,图39示出引导装置20A处于磁场屏蔽状态的情况。

[0226] 在引导装置20A中,代替图2示出的驱动部26c而具有通过弹力使磁性体部件26a滑动的弹性部件26e。作为弹性部件26e,除了使用发条弹簧、盘形弹簧、板簧等弹簧部件以外,还能够使用橡胶等。此外,除此以外的引导装置20A的各部的结构与实施方式1相同。

[0227] 如图38所示,在引导装置20A处于磁场生成状态时,弹性部件26e收缩而通过自己的弹力来按压磁性体部件26a。此时,磁性体部件26a通过固定部26d被固定位置。

[0228] 如图39所示,当使固定部26d移动至上部而解除磁性体部件26a的固定状态时,磁性体部件26a由于从弹性部件26e接受到的弹力而滑动,移动至有效磁场区域100的下方(磁场生成部25的上方)的凹部20c。由此,引导装置20A转变为磁场屏蔽状态。此外,用于解除磁性体部件26a的固定状态的固定部26d的操作可以由用户以手动方式进行,也可以通过在控制部28的控制下进行动作的驱动部来操作固定部26d。

[0229] 根据上述说明的实施方式2,通过弹性部件26e的弹力来使磁性体部件26a进行移动,因此,即使例如发生电源突然丢失这种情形,也能够使引导装置20A迅速地转变为磁场屏蔽状态。

[0230] 此外,在使引导装置20A从磁场屏蔽状态转变为磁场生成状态时,用户可以以手动方式移动磁性体部件26a和固定部26d的位置,也可以分别设置在控制部28的控制下进行动作的驱动装置而使磁性体部件26a向水平方向(图的右方向)进行移动。

[0231] (实施方式3)

[0232] 接着,说明本发明的实施方式3。

[0233] 图40和图41是示意性地示出实施方式3所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的一个结构例的局部截面侧视图。如图40和图41所示,实施方式3所涉及的胶囊型医疗装置引导系统(以下简称为引导系统)3具备胶囊型内窥镜10和引导装置30。图40示出引导装置30处于磁场生成状态的情况,图41示出引导装置30处于磁场屏蔽状态的情况。

[0234] 引导系统3的结构整体与图1示出的引导系统1相同,仅后述的床30a和屏蔽部31的结构与引导系统1不同。

[0235] 在引导装置30中,作为用于载置被检体101的载置台的床30a被设置成相对于支承该床30a的脚部30b可滑动。床30a的主面(被检体载置面)包含载置被检体101的检查对象部位(例如胃部)的区域 R_A 以及载置并非检查对象的部位(例如下肢)的区域 R_B 。关于该床30a相对于脚部30b的位置,通过后述的驱动部31b来在区域 R_A 被插入到磁场生成部25与有效磁场区域100之间的状态(磁场生成状态)的位置以及区域 R_A 被从磁场生成部25与有效磁场区域100之间拔出的状态(磁场屏蔽状态)的位置之间进行切换。

[0236] 在脚部30b的内部收容有用于在有效磁场区域100内形成磁场的磁场生成部25。此外,为了抑制磁场生成部25所生成的磁场向有效磁场区域100以外(例如脚部30b的侧面方向)的空间泄漏,优选用铁板等铁磁体来形成脚部30b。

[0237] 引导装置30具备屏蔽部31,该屏蔽部31对有效磁场区域100屏蔽磁场生成部25所生成的磁场。屏蔽部31具有安装于床30a下表面的磁性体部件31a以及驱动部31b,该驱动部31b在控制部28的控制下进行动作,使床30a与磁性体部件31a一起进行移动。

[0238] 磁性体部件31a例如由铁板等铁磁体形成。磁性体部件31a的材料、尺寸与在实施方式1中说明的磁性体部件26a相同。这种磁性体部件31a通过粘接、机械连接等被固定于设置在床30a下表面的凹部内。磁性体部件31a相对于床30a的位置被决定为在处于磁场屏蔽

状态时磁性体部件31a至少覆盖磁场生成部25上的区域。在实施方式3中,在区域R_B的局部配置有磁性体部件31a。

[0239] 驱动部31b使安装有磁性体部件31a的床30a在水平面内一维地(例如被检体101的身长方向)进移动,将床30a的位置在磁场生成状态下的位置与磁场屏蔽状态下的位置之间进行切换。

[0240] 图40所示,在进行检查时引导装置30使床30a进行移动以使区域R_A位于磁场生成部25的上方。由此,磁性体部件31a被从磁场生成部25与有效磁场区域100之间拔出,成为能够通过磁场生成部25在有效磁场区域100生成的磁场而进行胶囊型内窥镜10的磁性引导的状态(磁场生成状态)。另一方面,如图41所示,在检查前后、紧急停止时引导装置30使床30a进行移动以使区域R_A从磁场生成部25的上方离开。由此,成为磁性体部件31a被插入到磁场生成部25与有效磁场区域100之间的磁场屏蔽状态。

[0241] 这样,在实施方式3中,使磁性体部件31a对磁场的屏蔽与床30a的移动连动地进行,因此在磁场屏蔽状态下,能够进一步降低磁场对胶囊型内窥镜10的作用。

[0242] 此外,在实施方式3中,也与实施方式2同样地,也可以代替驱动部31b而通过弹簧等弹性部件来移动床30a。

[0243] (实施方式4)

[0244] 接着,说明本发明的实施方式4。

[0245] 图42和图43是示意性地示出实施方式4所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的一个结构例的局部截面侧视图。如图42和图43所示,实施方式4所涉及的胶囊型医疗装置引导系统(以下简称为引导系统)4具备胶囊型内窥镜10和引导装置40。图42示出引导装置40处于磁场生成状态的情况,图43示出引导装置40处于磁场屏蔽状态的情况。

[0246] 引导系统4的结构整体与图1示出的引导系统1相同,仅后述的床40a和屏蔽部41的结构与引导系统1不同。

[0247] 在引导装置40中,作为载置被检体101的载置台的床40a被设置成相对于支承该床40a的脚部40b可滑动。床40a的主面包含载置被检体101的检查对象部位的区域R_A以及载置并非检查对象的部位的区域R_B。该床40a相对于脚部40b的位置通过后述的驱动部41e在区域R_A被插入到磁场生成部25与有效磁场区域100之间的状态(磁场生成状态)的位置和区域R_A被从磁场生成部25与有效磁场区域100之间拔出的状态(磁场屏蔽状态)的位置之间进行切换。

[0248] 在脚部40b的内部收容有用于在有效磁场区域100内形成磁场的磁场生成部25。此外,为了抑制磁场生成部25所生成的磁场向有效磁场区域100以外(例如脚部40b的侧面方向)的空间泄漏,也可以用铁板等铁磁体来形成脚部40b。

[0249] 引导装置40具备屏蔽部41,该屏蔽部41对有效磁场区域100屏蔽磁场生成部25所生成的磁场。屏蔽部41具有:磁性流体41a;设置于床40a内部的磁性流体收容部41b;设置于床40a的下部的磁性流体贮存部41c;活塞41d,其使磁性流体41a经由连结孔41f在该活塞与磁性流体收容部41b之间进行移动;以及驱动部41e,其在控制部28的控制下进行动作,使床40a进行移动。

[0250] 磁性流体41a为具有磁性的流体,例如使用使磁铁体等磁性体粒子分散至水、油等液体而得到的磁性流体。这种磁性流体41a在引导装置40处于磁场生成状态时被贮存于磁

性流体贮存部41c,在引导装置40处于磁场屏蔽状态时被收容于磁性流体收容部41b。

[0251] 设置磁性流体收容部41b的区域被决定为在处于磁场屏蔽状态时磁性流体收容部41b至少覆盖磁场生成部25上的区域。在实施方式4中,在区域 R_B 和区域 R_A 的局部设置有磁性流体收容部41b。

[0252] 磁性流体贮存部41c具有与磁性流体收容部41b大致相等的体积,例如被设置于床40a的端部区域。

[0253] 这些磁性流体收容部41b与磁性流体贮存部41c通过连结孔41f进行连通。

[0254] 活塞41d被设于磁性流体贮存部41c内,是与床40a的移动连动地进行动作的磁性流体移动单元。活塞41d通过相对于磁性流体贮存部41c向附图的右方向进行移动,将磁性流体贮存部41c内的磁性流体41a经由连结孔41f推压到磁性流体收容部41b。另外,活塞41d通过相对于磁性流体贮存部41c向附图的左方向进行移动,将磁性流体收容部41b内的磁性流体41a经由连结孔41f吸引到磁性流体贮存部41c内。

[0255] 驱动部41e使床40a在水平面内一维地(例如被检体101的身长方向)移动,将床40a的位置在磁场生成状态下的位置与磁场屏蔽状态下的位置之间进行切换。与该床40a的位置的转变连动地,活塞41d相对于磁性流体贮存部41c的相对位置发生变化。

[0256] 如图42所示,在进行检查时引导装置40使床40a进行移动以使区域 R_A 位于磁场生成部25的上方。由此,磁性流体41a被磁性流体贮存部41c吸引,磁性流体收容部41b变空,成为能够通过磁场生成部25在有效磁场区域100内生成的磁场来进行胶囊型内窥镜10的磁性引导的状态(磁场生成状态)。另一方面,如图43所示,在检查前后、紧急停止时引导装置40使床40a进行移动以使区域 R_A 从磁场生成部25的上方离开。由此,磁性流体贮存部41c内的磁性流体41a被推压到磁性流体收容部41b,被磁性流体41a填满的磁性流体收容部41b被插入到磁场生成部25与有效磁场区域100之间。即,成为磁场屏蔽状态。

[0257] 这样,在实施方式4中,使被检体101的检查对象部位与有效磁场区域100错开,并且将磁性流体41a插入到磁场生成部25与有效磁场区域100之间,由此实现磁场屏蔽状态。因而,在磁场屏蔽状态下,能够进一步降低磁场对胶囊型内窥镜10的作用。

[0258] 此外,在实施方式4中,与床40a的移动连动地使活塞41d进行了移动,但是通过使床40a相对于脚部40b固定而仅使活塞41d进行移动,也可以使磁性流体41a在磁性流体收容部41b与磁性流体贮存部41c之间流通。在该情况下,优选将磁性流体收容部41b设置于床40a的磁场生成部25与有效磁场区域100之间的区域(即包含区域 R_A 的区域)。

[0259] (实施方式5)

[0260] 接着,说明本发明的实施方式5。

[0261] 图44是示意性地示出实施方式5所涉及的胶囊型医疗装置引导系统的一个结构例的立体图。如图44所示,实施方式5所涉及的胶囊型医疗装置引导系统(以下还简称为引导系统)5具备:胶囊型内窥镜10,其内置永磁体19,被导入到被检体101内;永磁体51、52,其与被检体101的两侧相对地进行配置;磁体驱动部53、54,其分别驱动永磁体51、52;屏蔽板55、56,其被配置成能够插入永磁体51、52与被检体101之间和从永磁体51、52与被检体101之间拔出;屏蔽板驱动部57、58,其分别驱动屏蔽板55、56;以及控制部59,其控制磁体驱动部53、54和屏蔽板驱动部57、58的动作。关于胶囊型内窥镜10,由通过永磁体51、52在被检体101内生成的磁场约束,与由磁体驱动部53、54驱动的永磁体51、52的位置、仰角 θ 以及回转角 ϕ 相

应地改变其位置、倾斜角以及方位角。

[0262] 永磁体51、52为种类相互相同且具有相同长方体形状的永磁体。永磁体51、52具有与长方体的四个面平行的磁化方向,以其中的一个面(以下称为胶囊相对面PL4、PL5)朝向被检体101且磁化方向相互镜面对称的方式平行地配置。此外,在未进行胶囊型内窥镜10的引导时,这些永磁体51、52被配置成磁化方向朝向铅直方向(Z轴方向)。以下,将未进行胶囊型内窥镜10的引导时与铅直方向正交的方向中的、与胶囊相对面PL4、PL5正交的方向设为X轴方向,将与胶囊相对面PL4、PL5平行的方向设为Y轴方向。

[0263] 各永磁体51、52具有以下形状:长方体形状的三个方向的边的长度中、与胶囊相对面PL4、PL5正交的方向(在图44中X轴方向)边的长度比胶囊相对面PL4、PL5内包含的一个方向(磁化方向或者与该磁化方向正交的方向。在图44中Z轴方向或者Y轴方向)的边的长度短。优选各永磁体51、52具有长方体形状的三个方向的边的长度中的、与胶囊相对面PL4、PL5正交的方向的长度最短的平板形状。

[0264] 永磁体51、52构成为能够在水平方向和铅直方向上一致地平移,由此,能够控制胶囊型内窥镜10在被检体101内的位置。例如通过使永磁体51、52在铅直面内进行平移,使胶囊型内窥镜10在铅直面内的位置发生变化。另外,通过使永磁体51、52在水平面内进行平移,使胶囊型内窥镜10在水平面内的位置发生变化。

[0265] 永磁体51、52构成能够相对于与胶囊相对面PL4、PL5正交且通过各中心的轴R₀以及与磁化方向正交的胶囊相对面PL4、PL5内的轴R₁、R₂进行旋转,由此能够控制胶囊型内窥镜10在被检体101内的方位角和倾斜角。例如当在维持永磁体51、52的相互的位置关系的状态下使永磁体51、52相对于轴R₀进行旋转(回转)时,胶囊型内窥镜10追随而方位角改变。另外,当在维持永磁体51、52的相互的位置关系的状态下使永磁体51、52相对于轴R₁、R₂分别倾斜时,胶囊型内窥镜10也追随地倾斜。

[0266] 并且,永磁体51、52构成为能够变更相互之间的距离,通过改变永磁体51、52之间的距离,能够改变有效磁场区域100内的磁场强度。在引导系统5中,永磁体51、52的间隔在可设置的范围内最大时(即有效磁场区域100的磁场强度最小时)的各永磁体51、52的位置被设定为初始位置。

[0267] 屏蔽板55、56为由铁板等铁磁体形成的部件。各屏蔽板55、56具有能够对有效磁场区域100屏蔽永磁体51、52所生成的磁场的材质和尺寸(宽度×长度)即可。在本实施方式5中,各永磁体51、52和各屏蔽板55、56的主面面积大致相等。

[0268] 屏蔽板驱动部57、58在铅直方向上驱动屏蔽板55、56,由此在有效磁场区域100与永磁体51、52之间插入和拔出屏蔽板55、56。当屏蔽板55、56被插入到有效磁场区域100与永磁体51、52之间时,引导系统5处于磁场屏蔽状态,当屏蔽板55、56被从有效磁场区域100与永磁体51、52之间拔出时,引导系统5处于磁场生成状态。

[0269] 根据这种实施方式5,能够在被检体101保持立位的状态下进行检查,并且能够对引导系统5中的磁场生成状态与磁场屏蔽状态进行切换。

[0270] 此外,如实施方式5那样,在被检体101的侧方设置永磁体的情况下,还能够构成在被检体坐立的情况下进行检查的胶囊型内窥镜引导系统。在该情况下,也可以准备被检体坐下的椅子作为载置台,在该椅子的靠背、扶手部分设置永磁体、屏蔽板。

[0271] 上述说明的实施方式仅是用于实施本发明的例子,本发明并不限于此。另外,本

发明通过将各实施方式、变形例所公开的多个结构要素适当组合能够生成各种发明。根据上述记载,本发明根据规格等能够进行各种变形,并且在本发明的范围内能够进行其它各种实施方式,这是显而易见的。

[0272] (附记1)

[0273] 一种引导装置,在内部配置有第一永磁体的胶囊型医疗装置被导入到被检体内的状态下,对该胶囊型医疗装置施加磁场,由此在上述被检体内引导上述胶囊型医疗装置,该引导装置的特征在于,具备:

[0274] 第二永磁体,该第二永磁体被设于被检体外,具有包含磁化方向以及与该磁化方向正交的第一方向的第一面,该第二永磁体将上述胶囊型医疗装置约束在与该第一面相对的区域;以及

[0275] 屏蔽单元,其对由上述第二永磁体生成能够引导上述胶囊型医疗装置的磁场的区域即有效磁场区域屏蔽上述第二永磁体所生成的磁场,该屏蔽单元能够对没有对上述有效磁场区域屏蔽上述磁场的第二状态以及对上述有效磁场区域屏蔽上述磁场的第二状态进行切换。

[0276] (附记2)

[0277] 根据附记1所记载的引导装置,其特征在于,

[0278] 上述屏蔽单元具有:

[0279] 磁性体;以及

[0280] 驱动单元,其用于在上述第二永磁体与上述有效磁场区域之间插入和拔出上述磁性体。

[0281] (附记3)

[0282] 根据附记2所记载的引导装置,其特征在于,

[0283] 上述磁性体呈板状。

[0284] (附记4)

[0285] 根据附记2所记载的引导装置,其特征在于,

[0286] 上述驱动单元为通过弹力来按压上述磁性体的弹性部件。

[0287] (附记5)

[0288] 根据附记1~4中的任一项所记载的引导装置,其特征在于,还具备:

[0289] 检测单元,其检测上述屏蔽单元对上述磁场的屏蔽状态;以及

[0290] 通知单元,其通知上述检测单元的检测结果。

[0291] (附记6)

[0292] 根据附记5所记载的引导装置,其特征在于,

[0293] 上述通知单元通过视觉信息或者听觉信息来通知上述检测结果。

[0294] (附记7)

[0295] 一种胶囊型医疗装置引导系统,其特征在于,具备:

[0296] 附记1~6中的任一项所记载的引导装置;以及

[0297] 胶囊型医疗装置,其内部配置有上述第一永磁体。

[0298] (附记8)

[0299] 一种胶囊型医疗装置引导装置,其特征在于,具备:

[0300] 引导装置,其在内部配置有第一永磁体的胶囊型医疗装置被导入到被检体内的状态下,对该胶囊型医疗装置施加磁场,由此在上述被检体内引导上述胶囊型医疗装置;以及

[0301] 胶囊型医疗装置,其内部配置有上述第一永磁体,

[0302] 其中,上述引导装置具有第二永磁体,该第二永磁体被设于被检体外,具有包含磁化方向以及与该磁化方向正交的第一方向的第一面,该第二永磁体将上述胶囊型医疗装置约束在与该第一面相对的区域,

[0303] 上述第二永磁体的第一方向的长度比上述磁化方向的长度长。

[0304] (附记9)

[0305] 根据附记7或者8所记载的胶囊型医疗装置引导装置,其特征在于,

[0306] 上述胶囊型医疗装置在被导入到被检体内的液体中被上述引导装置进行引导,

[0307] 上述胶囊型医疗装置的重心被配置在从上述胶囊型医疗装置的几何学中心起向与上述第一永磁体的磁化方向不同的方向偏离的位置处。

[0308] 附图标记说明

[0309] 1~5:胶囊型医疗装置引导系统;10:胶囊型内窥镜;11A、11B:摄像部;12:胶囊型壳体;12a:筒状壳体;12b、12c:圆顶形状壳体;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;20、20A、30、40:引导装置;20a、30a、40a:床;20b、30b、40b:脚部;20c:凹部;21:接收部;21a:天线;22:位置检测部;23a:显示部;23b:通知部;24:操作输入部;25:磁场生成部;25a、25a-1:体外永磁体;25a-2:线圈;25b:平面位置变更部;25c:铅直位置变更部;25d:仰角变更部;25e:回转角变更部;26、31、41:屏蔽部;26a、31a:磁性体部件;26b:支承部;26c、31b、41e:驱动部;26d:固定部;26e:弹性部件;27:屏蔽状态检测部;28:控制部;29:存储部;41a:磁性流体;41b:磁性流体收容部;41c:磁性流体贮存部;41d:活塞;41f:连结孔;51、52:永磁体;53、54:磁体驱动部;55、56:屏蔽板;57、58:屏蔽板驱动部;59:控制部;61、62:操纵杆;64U:向上按钮;64B:向下按钮;65:捕捉按钮;66:接近按钮;100:有效磁场区域;101:被检体。

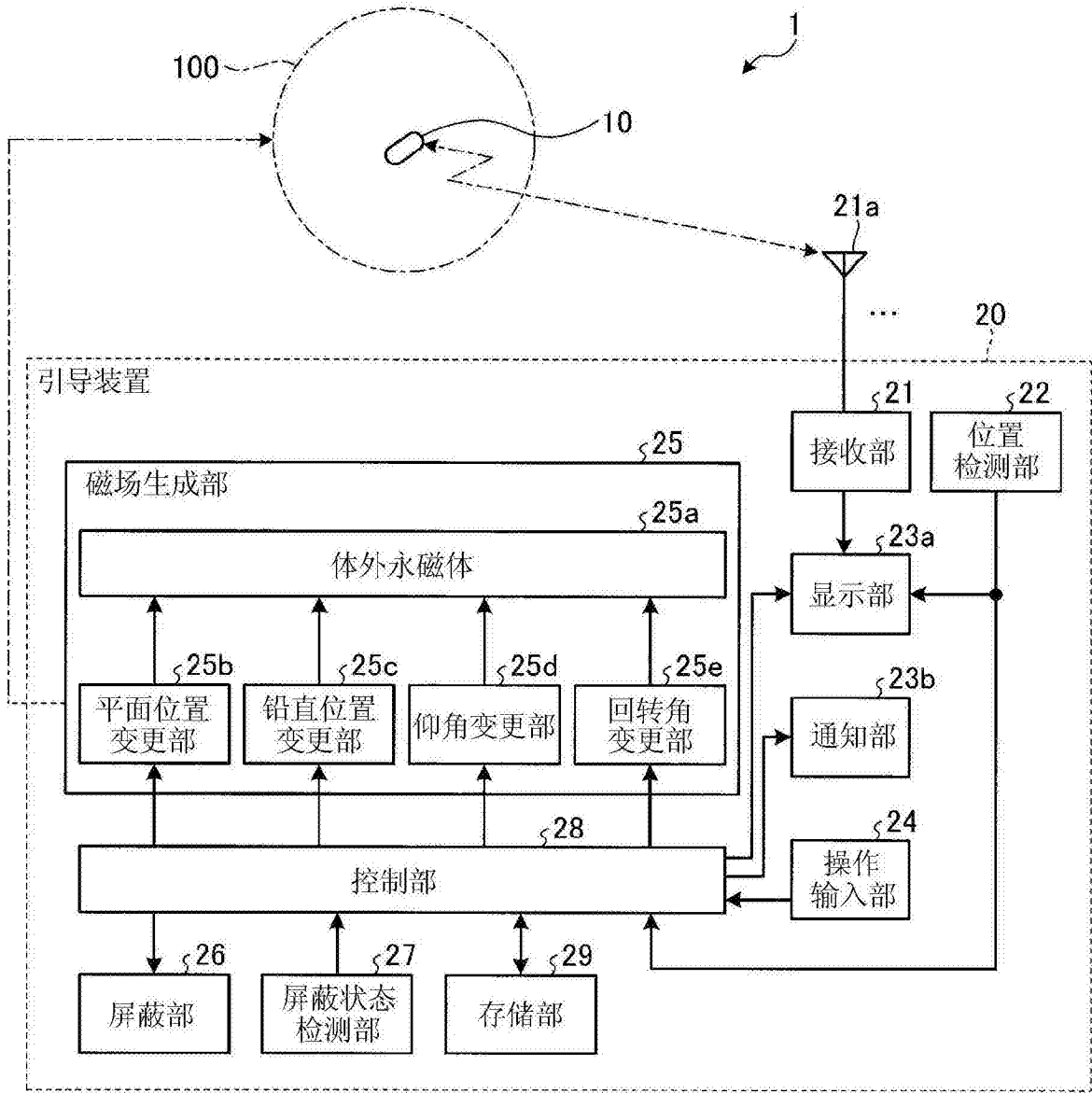


图1

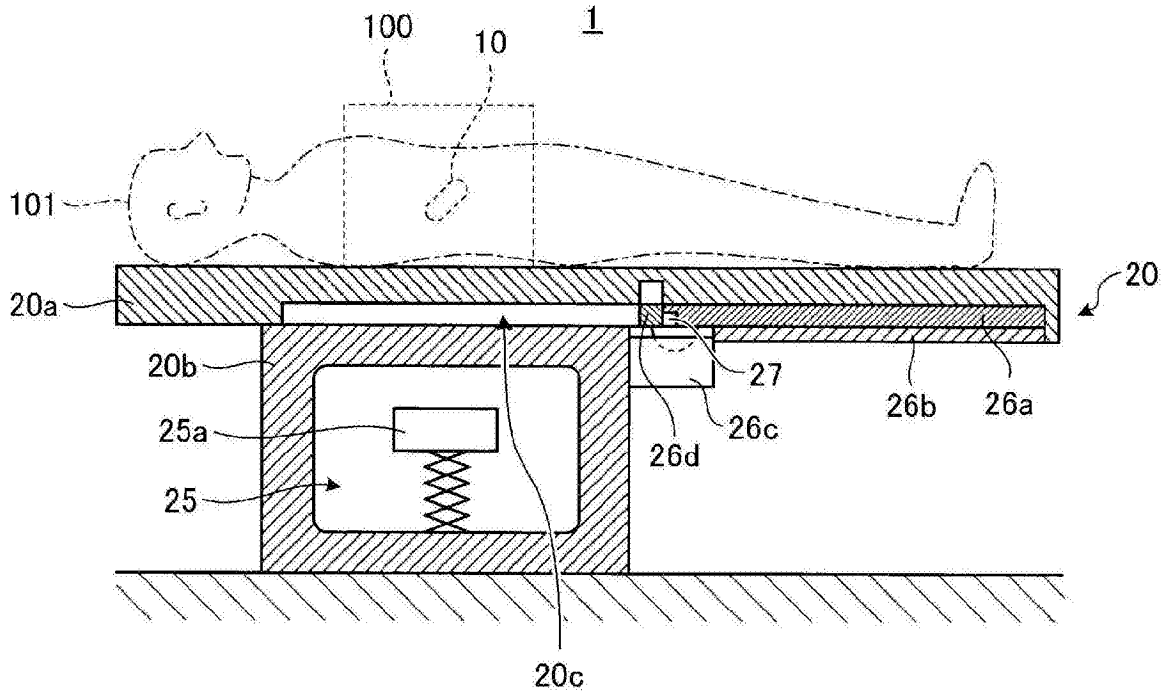


图2

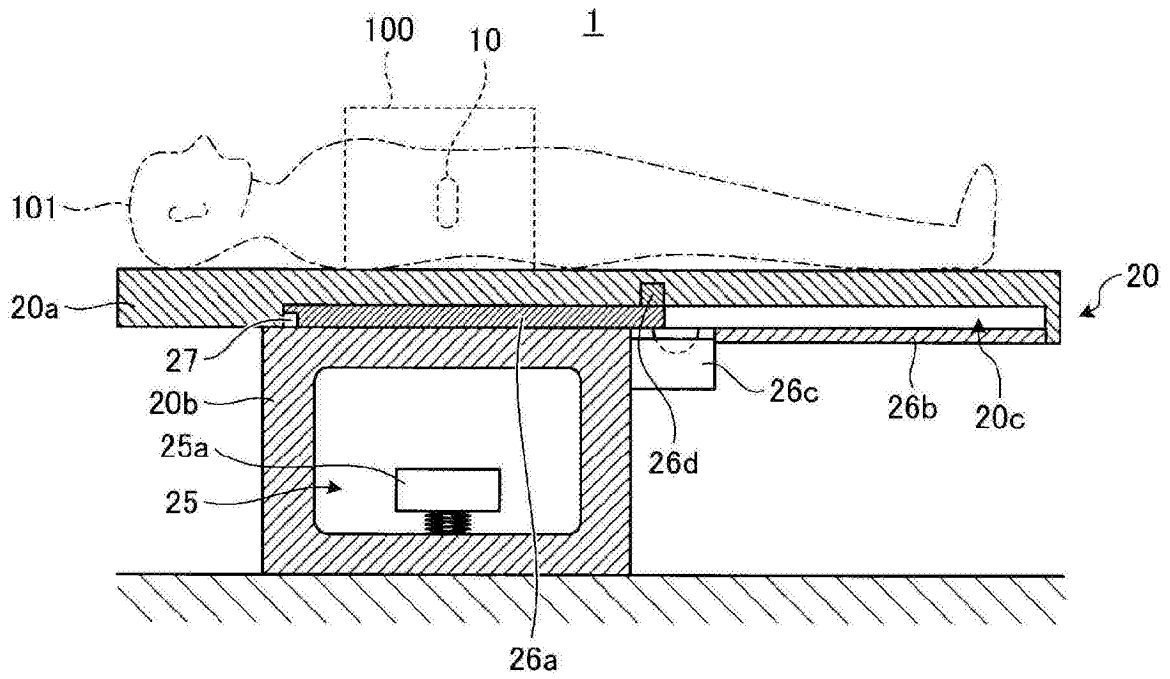


图3

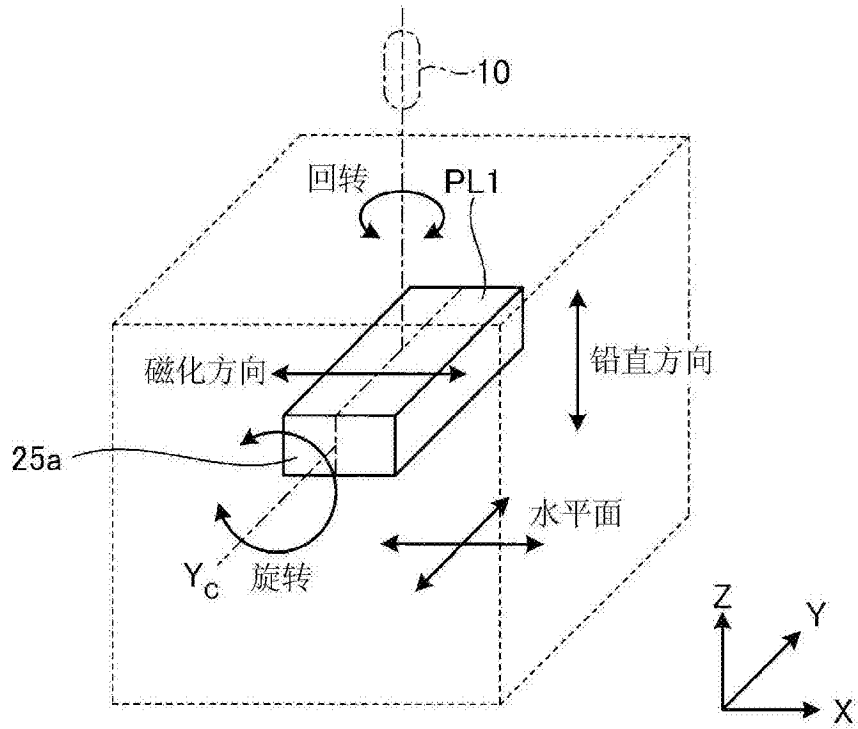


图4

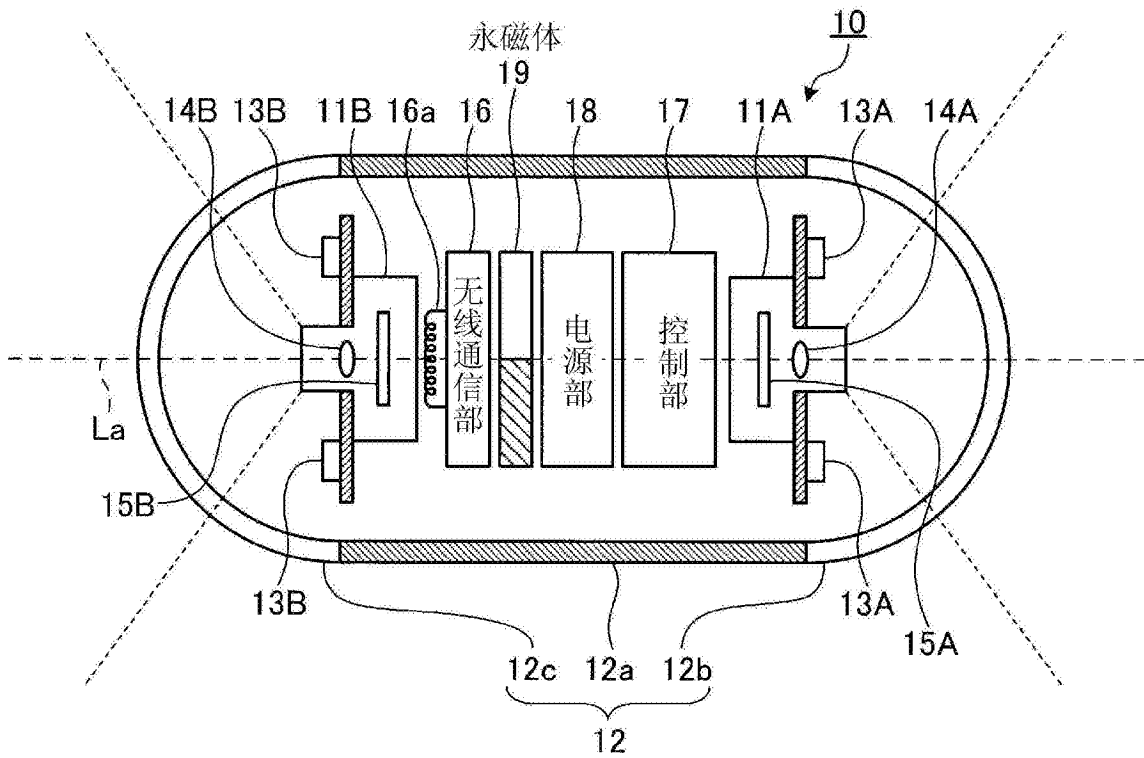


图5

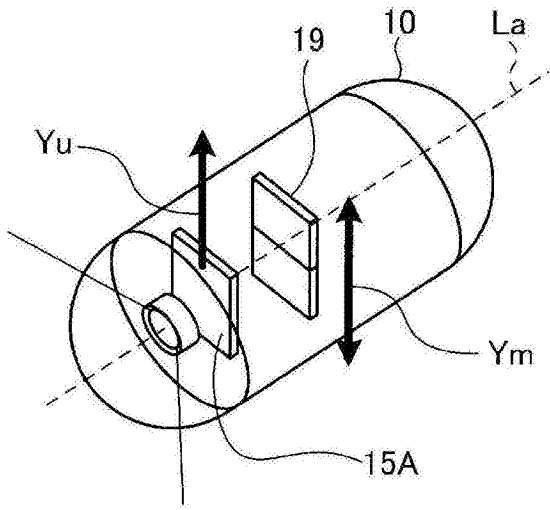


图6

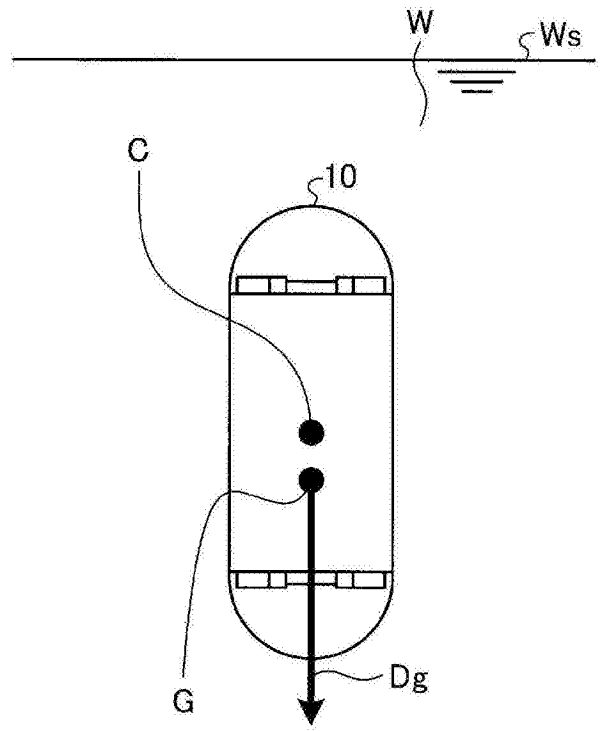


图7

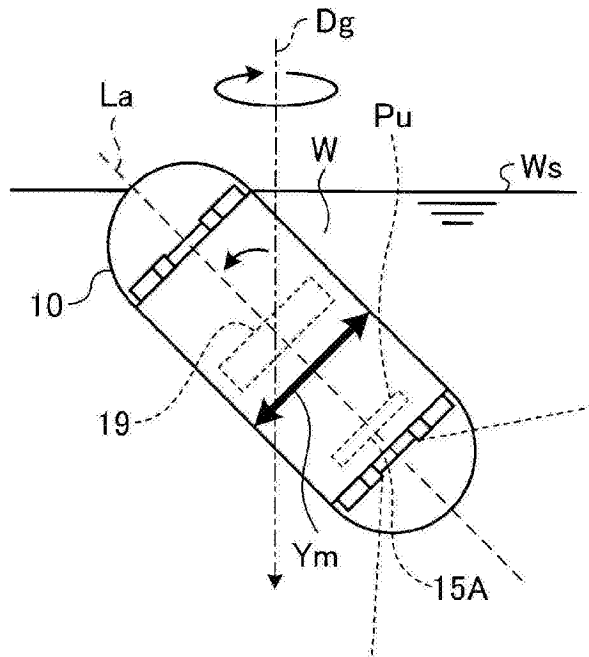


图8

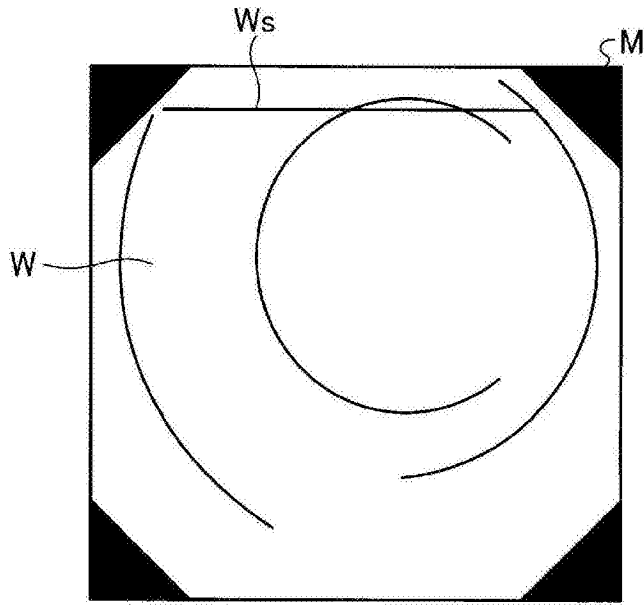


图9

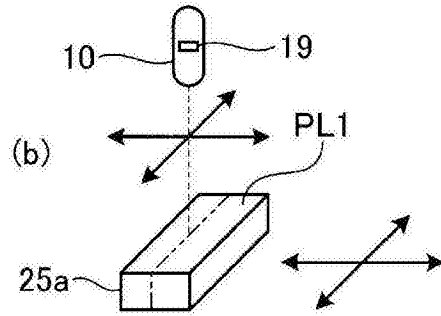
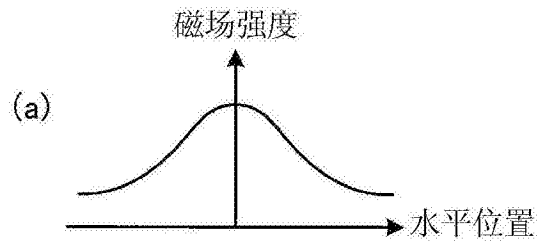


图10

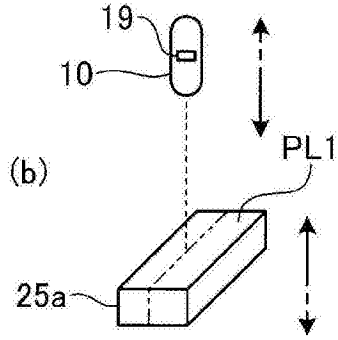
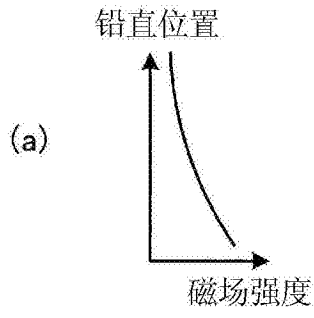


图11

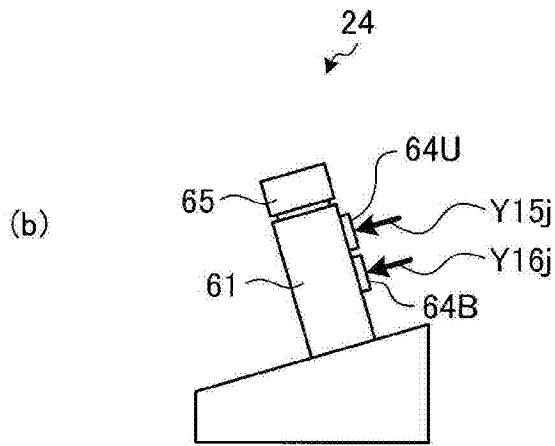
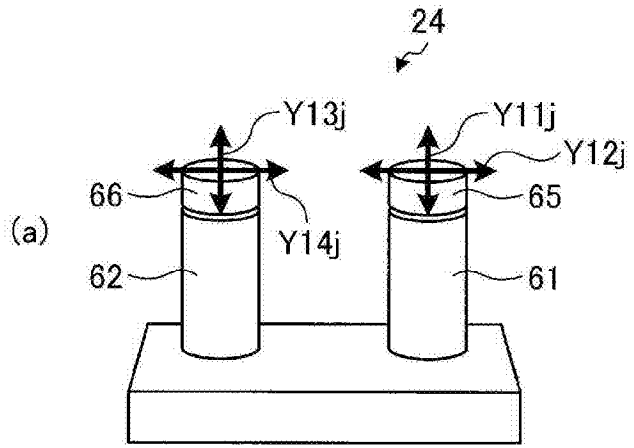


图12

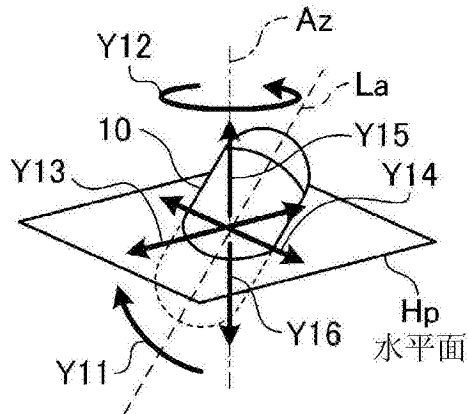


图13

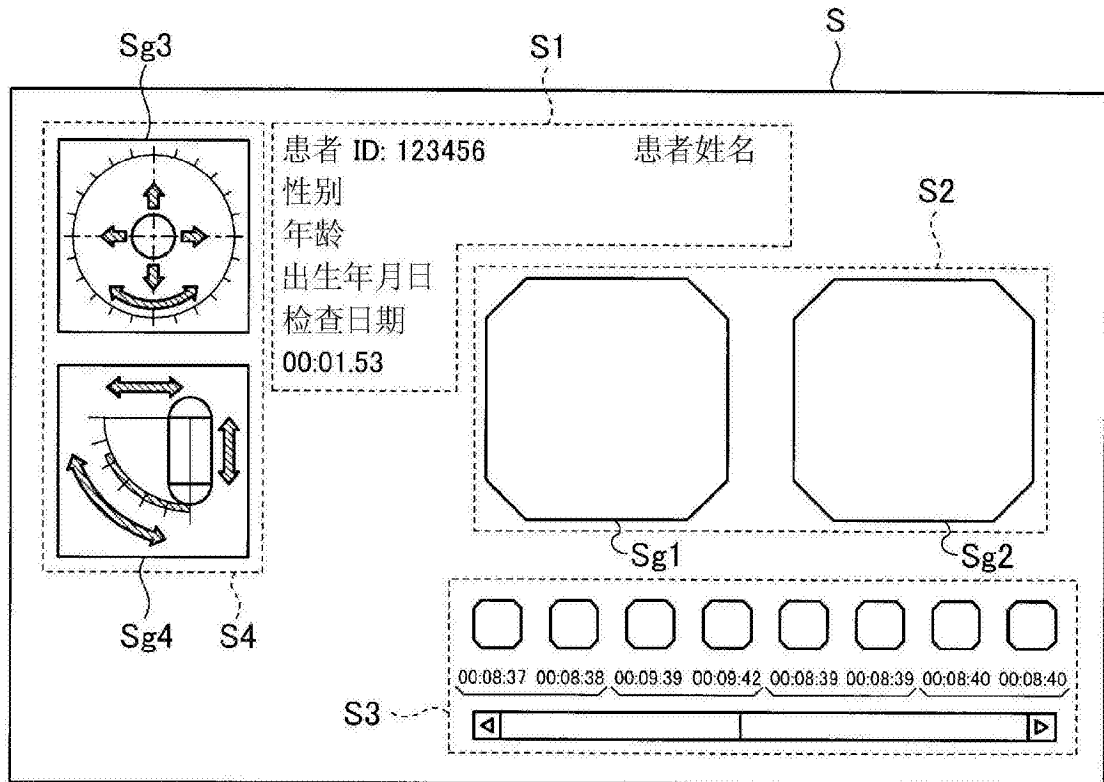


图14

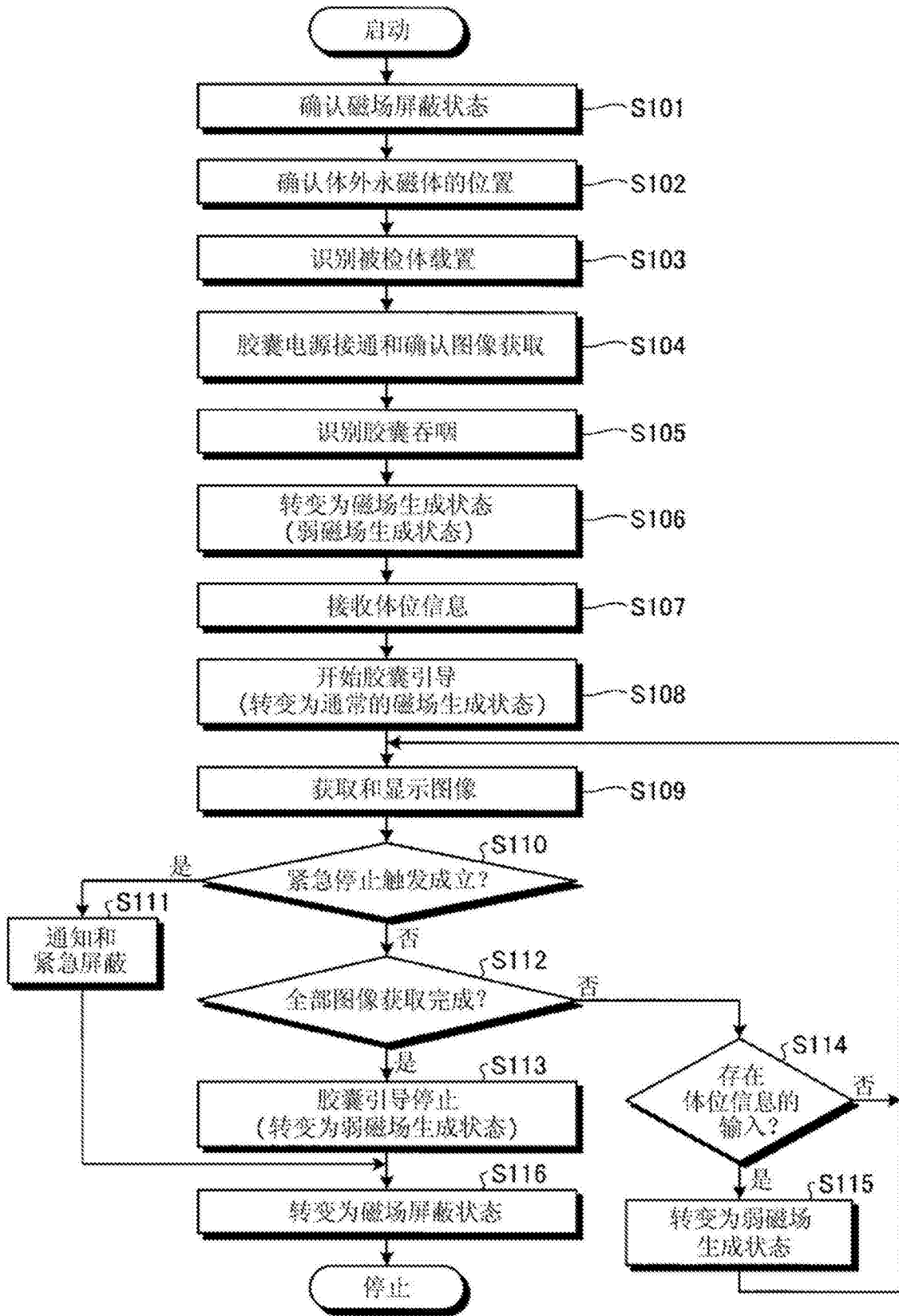


图15

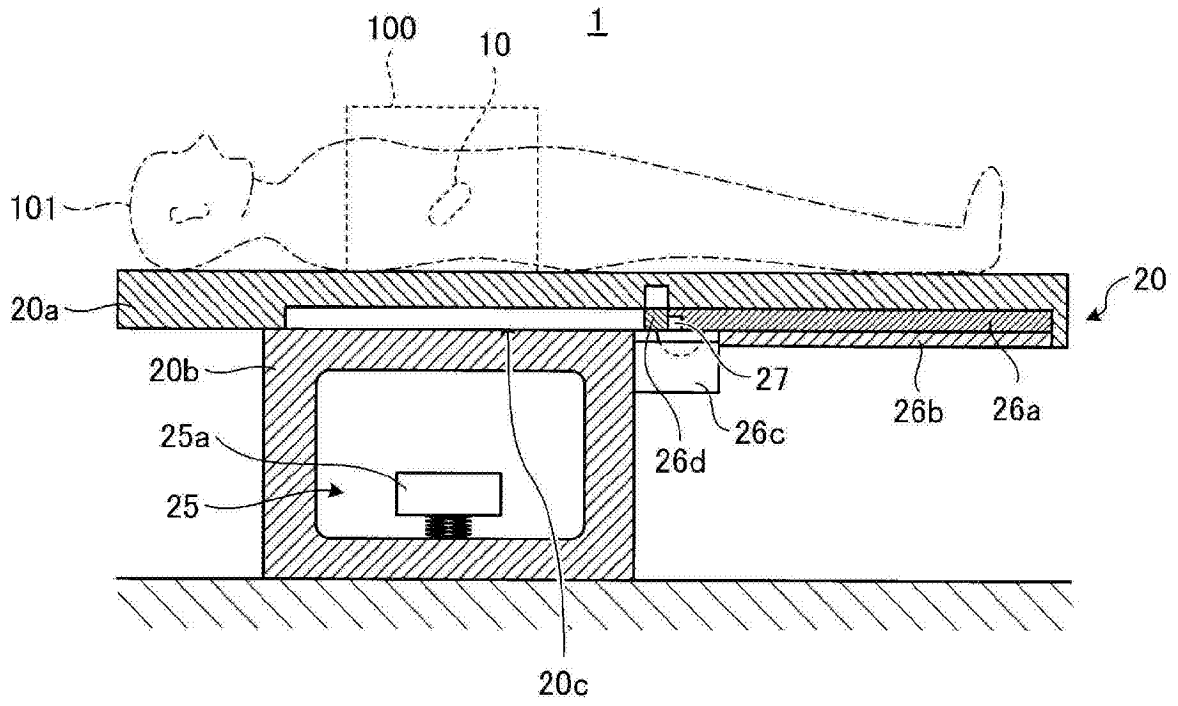


图16

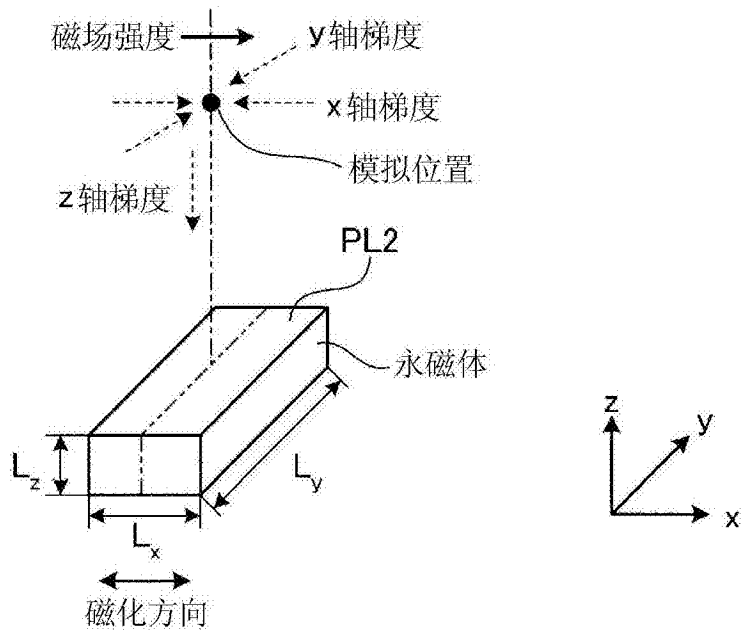


图17

| 类型 | xyz | x-y-z | x-z-y | y-x-z | y-z-x | z-x-y | z-y-x |
|---------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| x轴方向的长度 L_x | 100 | 200 | 200 | 100 | 50 | 100 | 50 |
| y轴方向的长度 L_y | 100 | 100 | 50 | 200 | 200 | 50 | 100 |
| z轴方向的长度 L_z | 100 | 50 | 100 | 50 | 100 | 200 | 200 |

图18

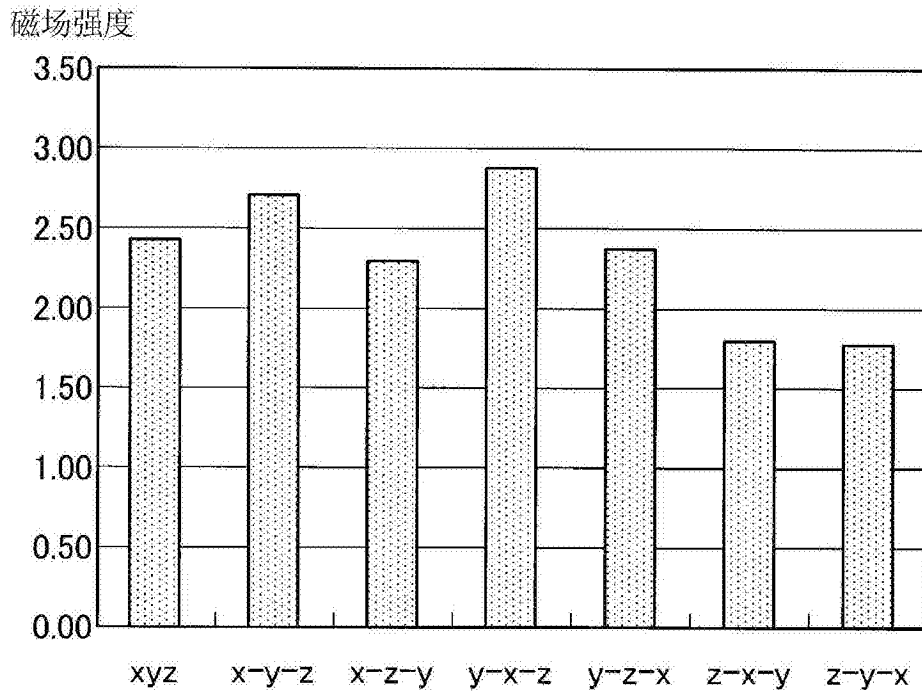


图19

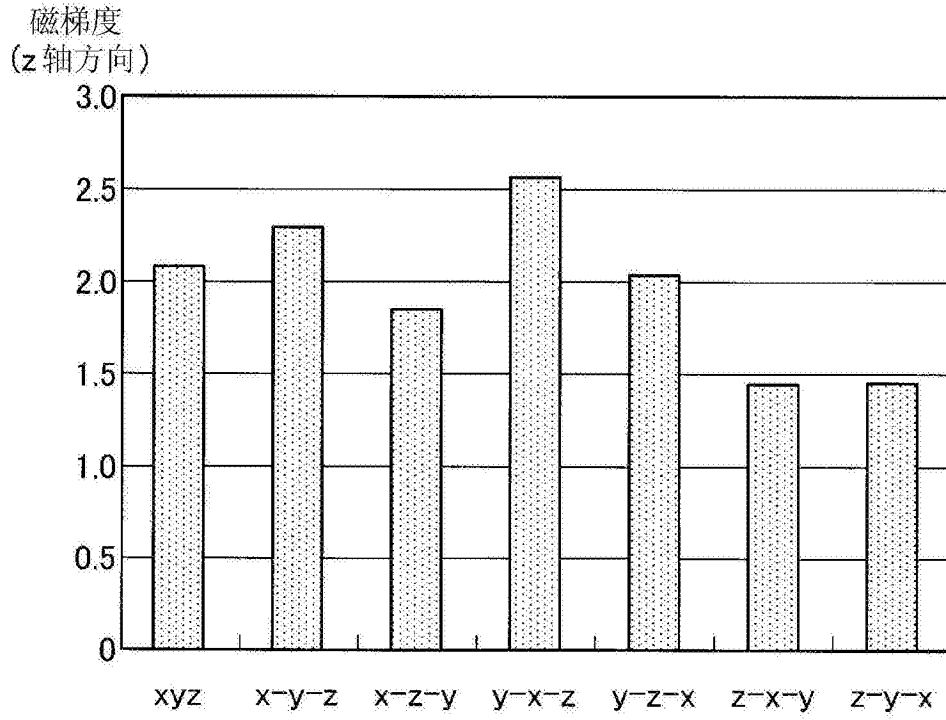


图20

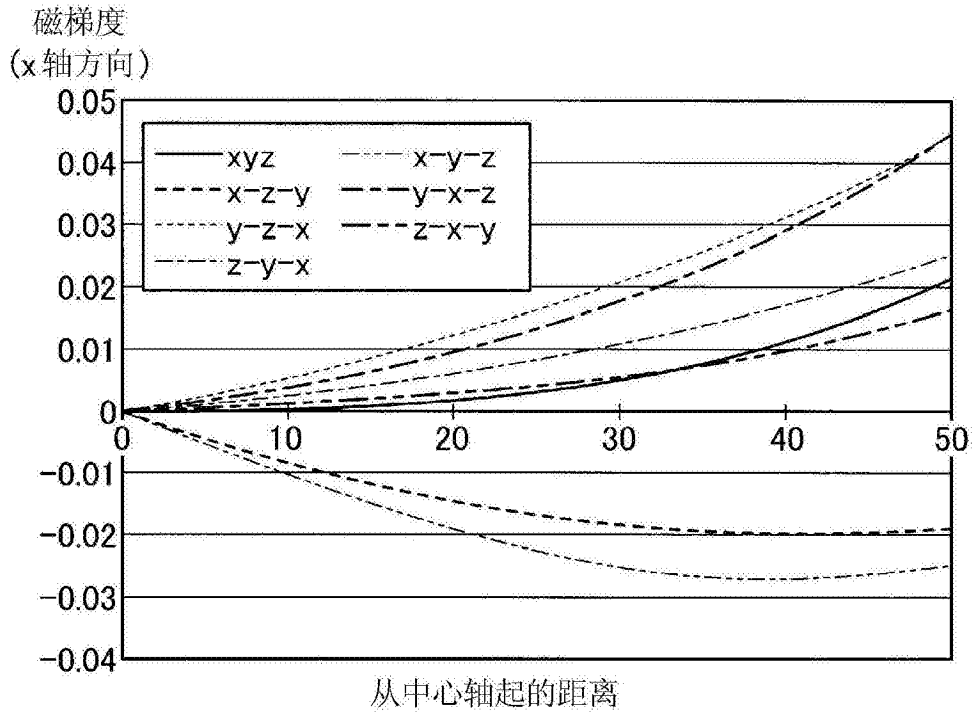


图21

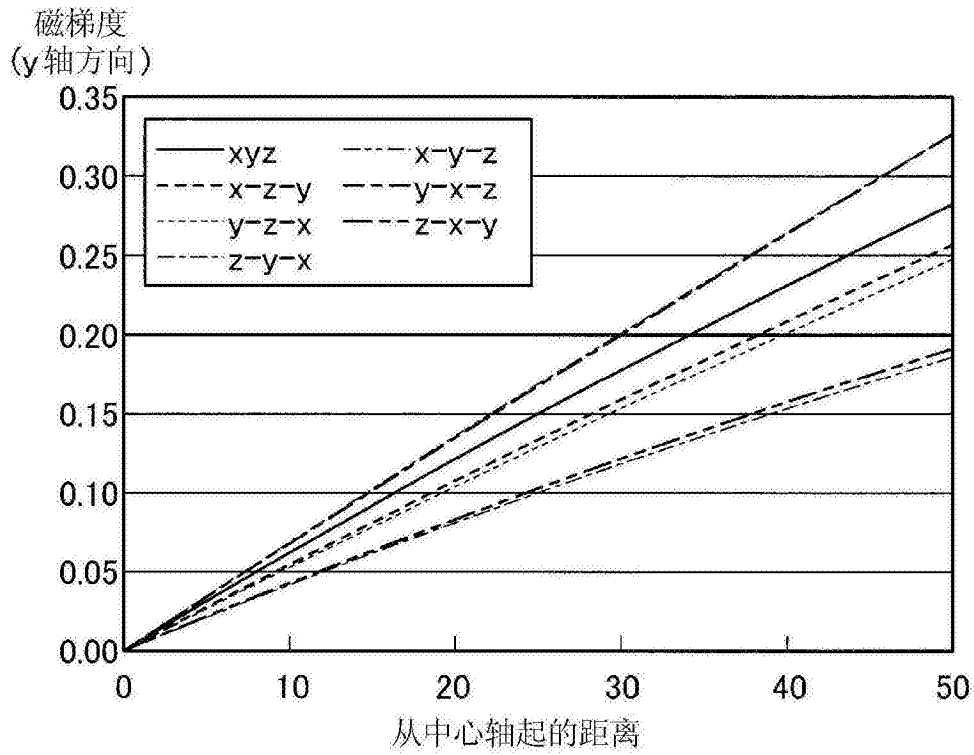


图22

| 类型 | xyz | y-x-z(75) | y-x-z(50) | y-x-z(33) |
|---------------|-----|-----------|-----------|-----------|
| x轴方向的长度 L_x | 100 | 100 | 100 | 100 |
| y轴方向的长度 L_y | 100 | 133 | 200 | 300 |
| z轴方向的长度 L_z | 100 | 75 | 50 | 33 |

图23

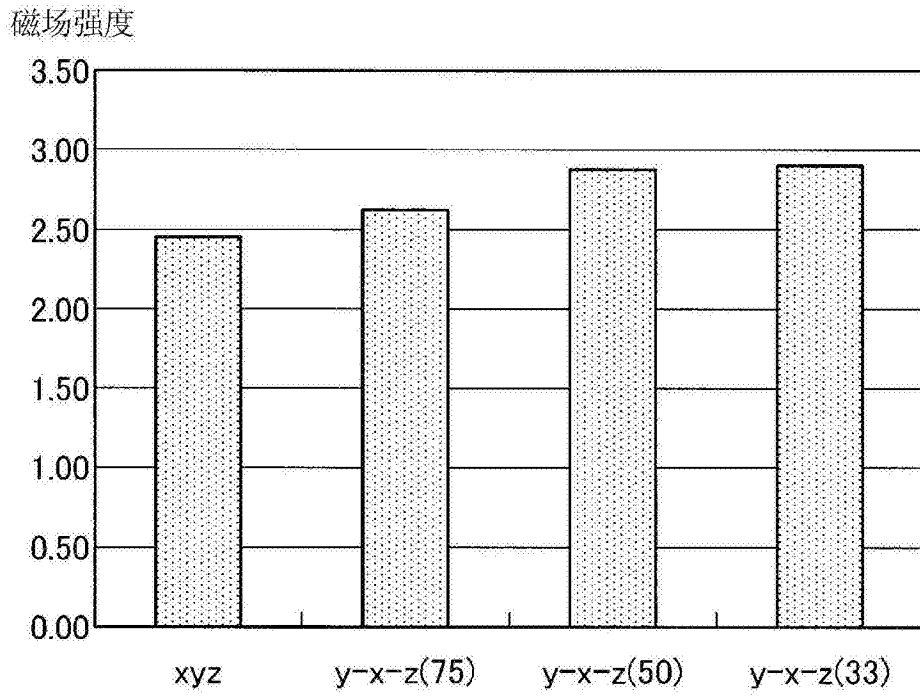


图24

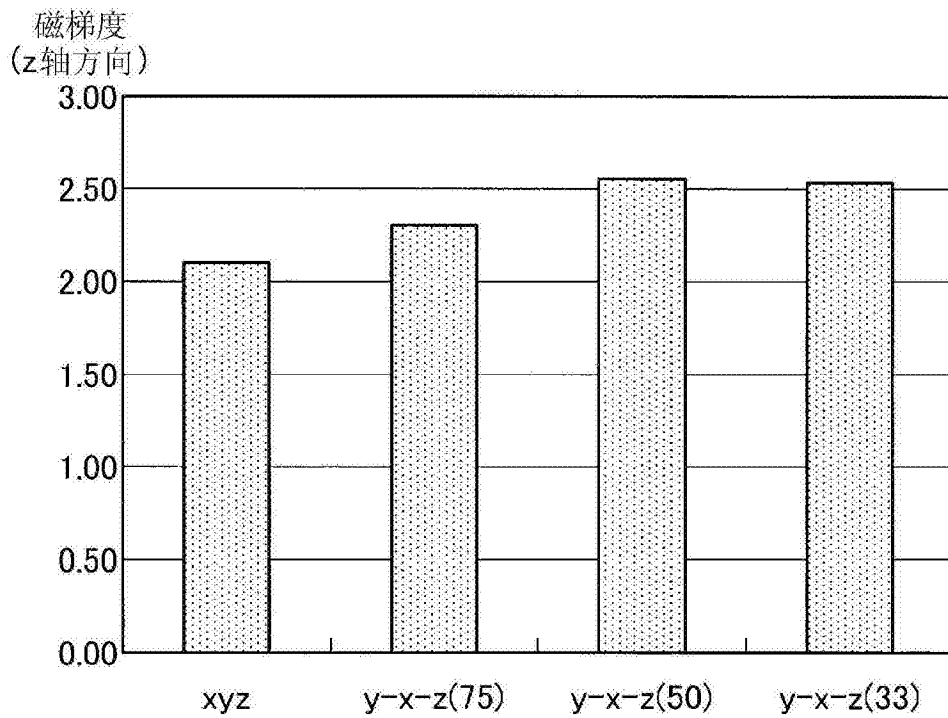


图25

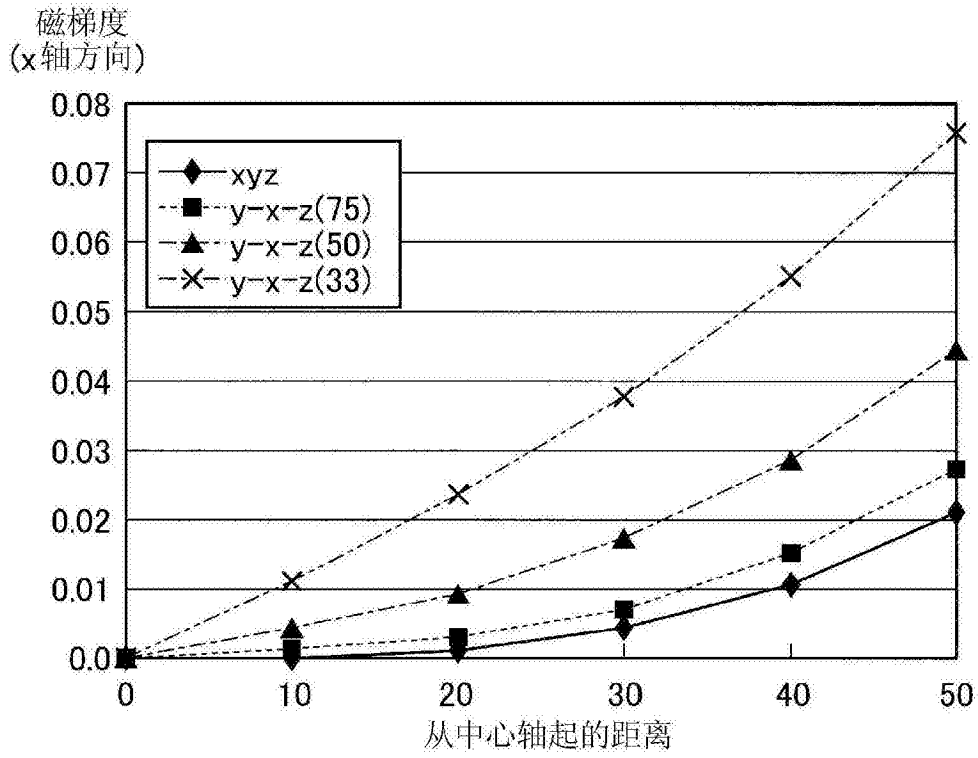


图26

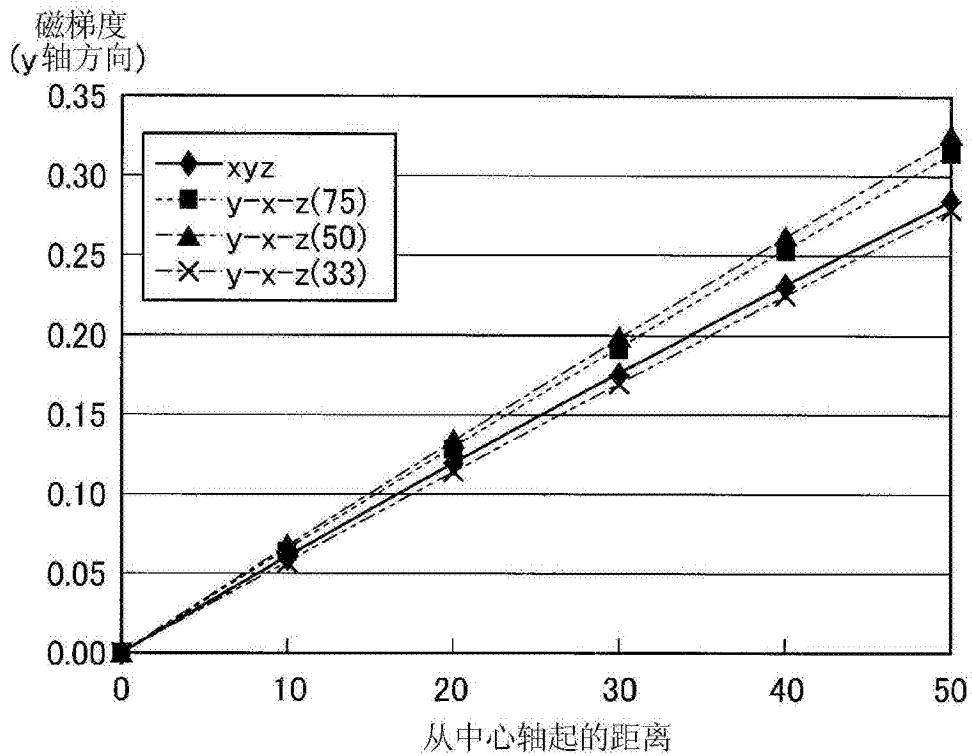


图27

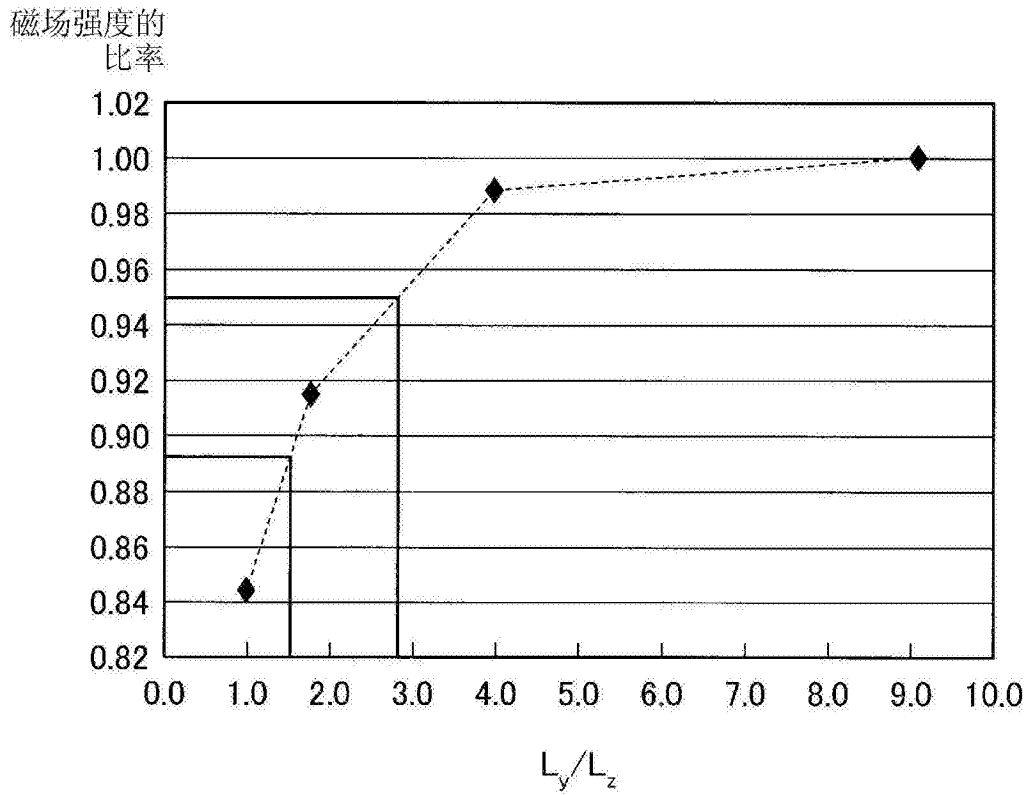


图28

| 类型 | $L_x=100$ | | | $L_x=50$ | | | $L_x=25$ | | |
|---------------|-----------|-----|-----|----------|-----|------|----------|------|------|
| | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 |
| x轴方向的长度 L_x | 100 | 100 | 100 | 50 | 50 | 50 | 25 | 25 | 25 |
| y轴方向的长度 L_y | 100 | 200 | 400 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 1600 |
| z轴方向的长度 L_z | 100 | 50 | 25 | 100 | 50 | 25 | 100 | 50 | 25 |
| K | 1.0 | 2.8 | 8.0 | 2.8 | 8.0 | 22.6 | 8.0 | 64.0 | 22.6 |

图29

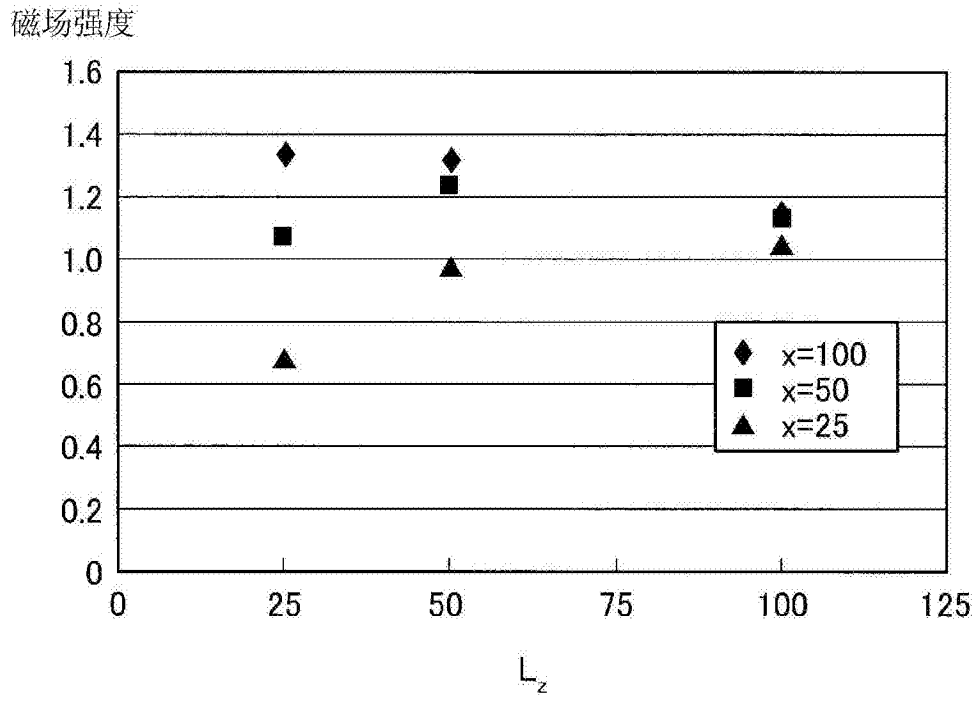


图30

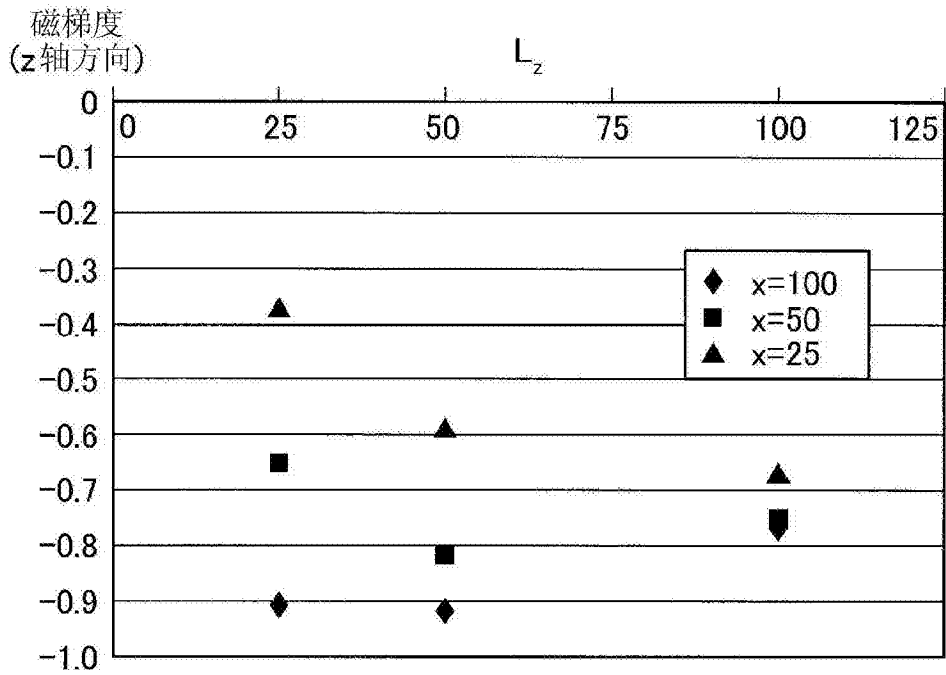


图31

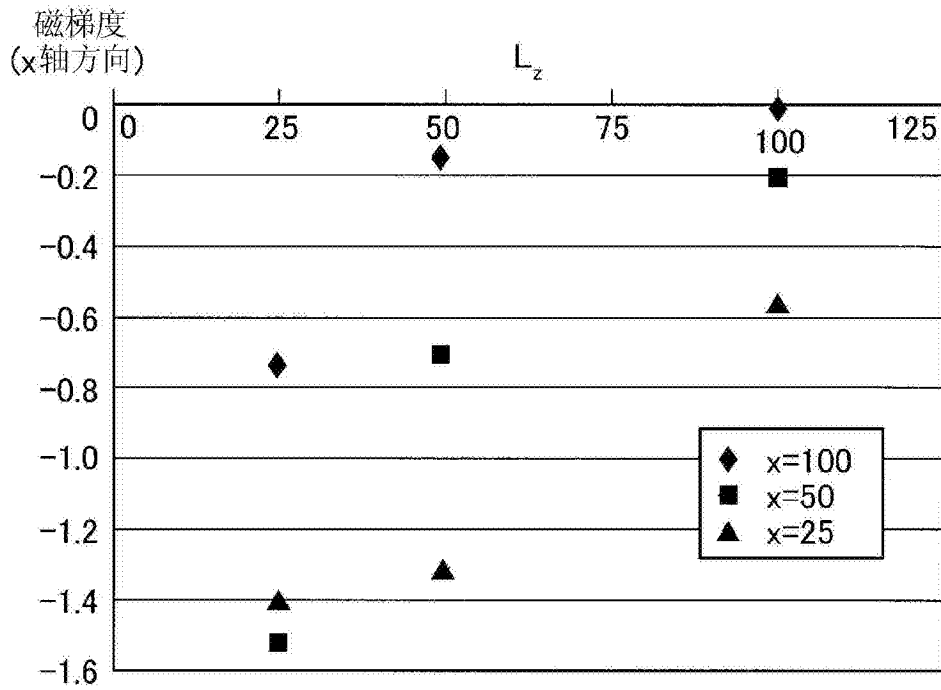


图32

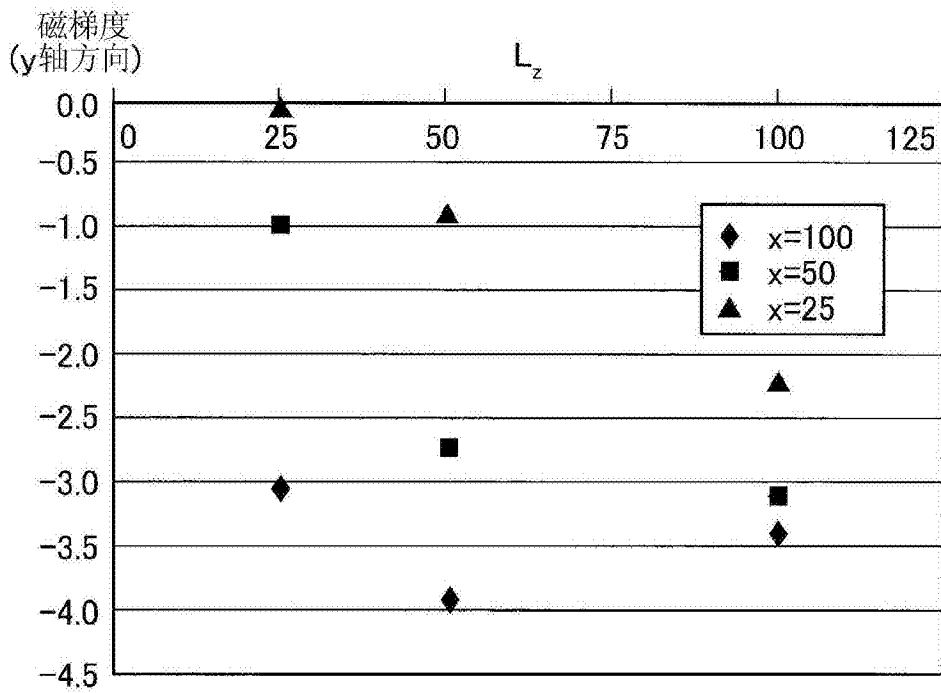


图33

| 类型 | x=100 | | | x=50 | | | x=25 | | |
|--------|-------|----|----|------|----|----|------|----|----|
| | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 |
| 磁场强度 | ○ | ⊙ | ⊙ | ○ | ⊙ | ⊙ | ○ | ○ | △ |
| z 轴磁梯度 | ○ | ⊙ | ⊙ | ○ | ⊙ | ○ | ○ | ○ | △ |
| x 轴磁梯度 | △ | △ | ○ | △ | ○ | ⊙ | ○ | ⊙ | ⊙ |
| y 轴磁梯度 | ⊙ | ⊙ | ⊙ | ⊙ | ⊙ | △ | ○ | △ | △ |

图34

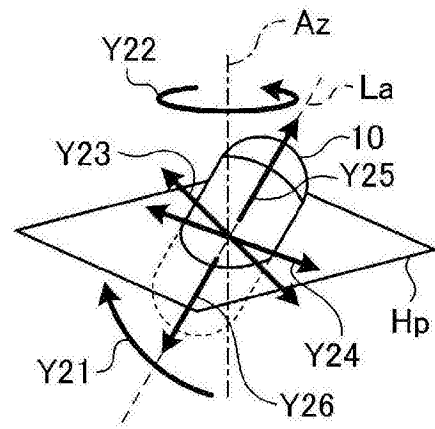
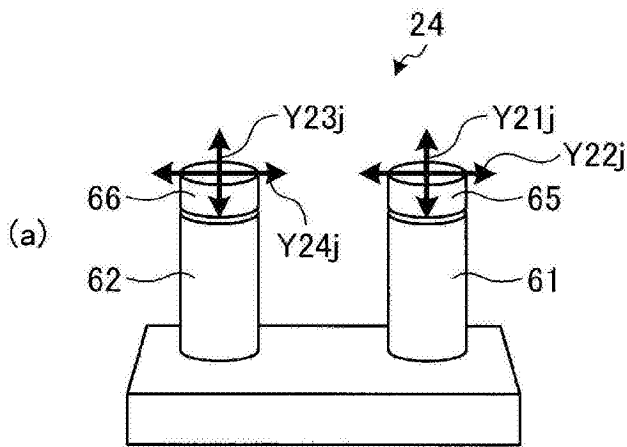


图36

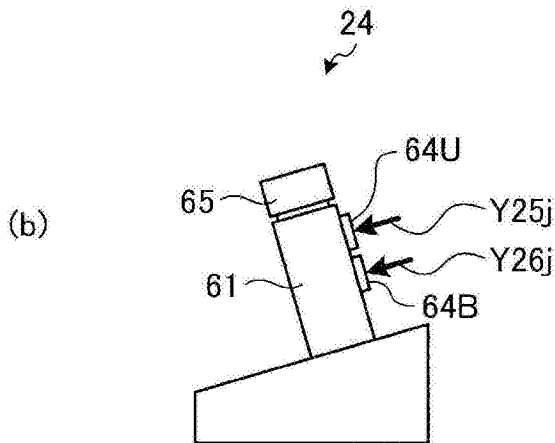


图35

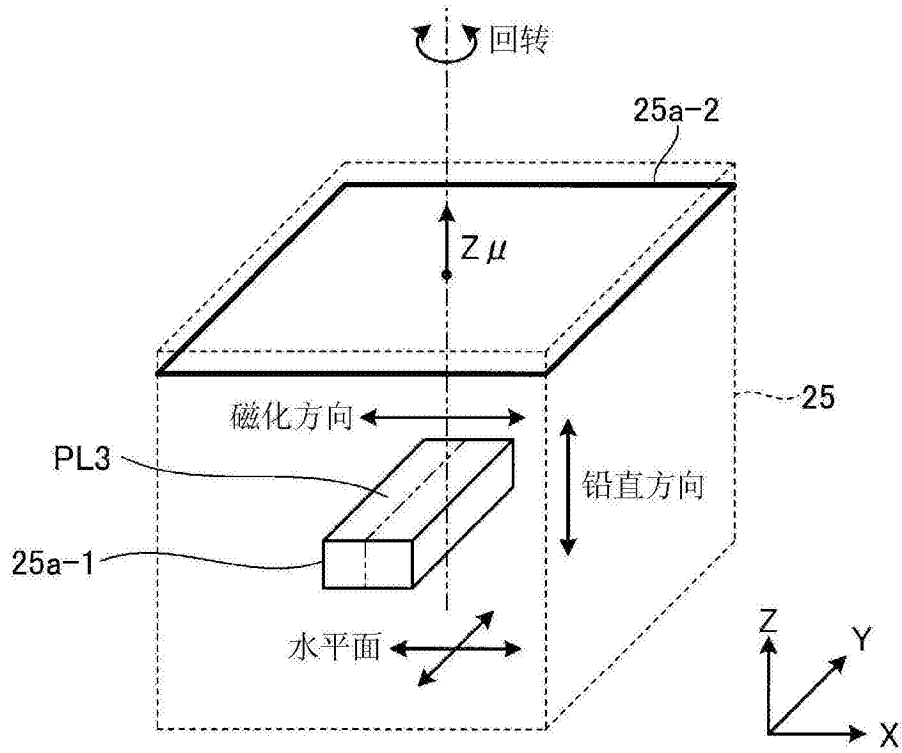


图37

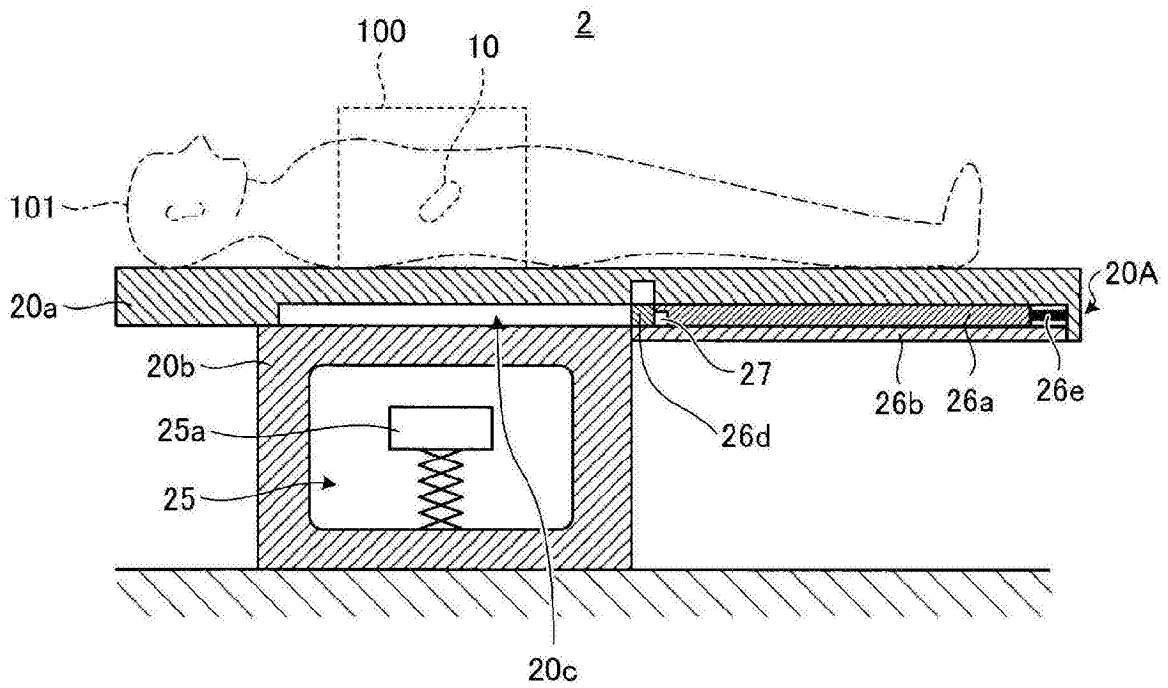


图38

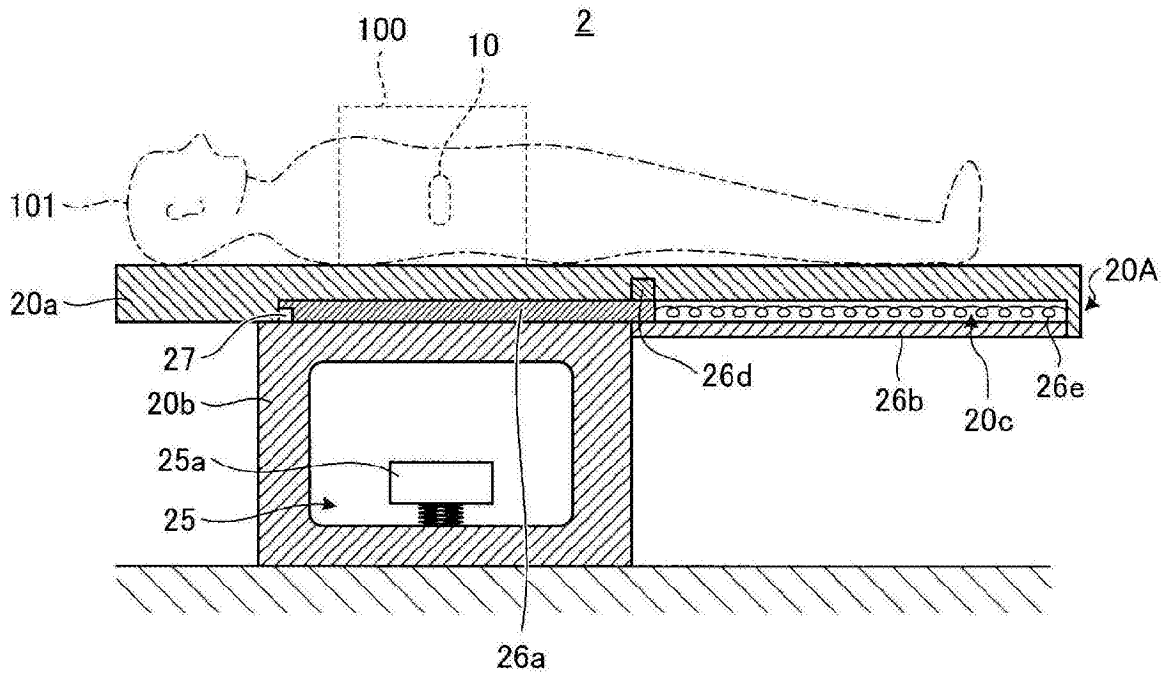


图39

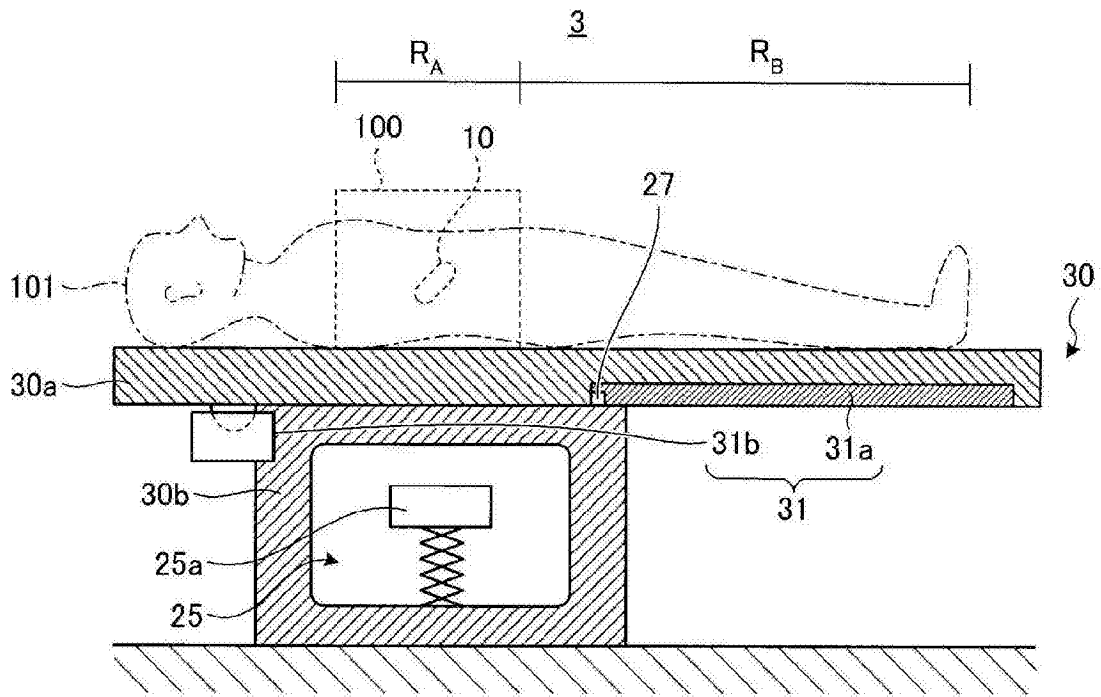


图40

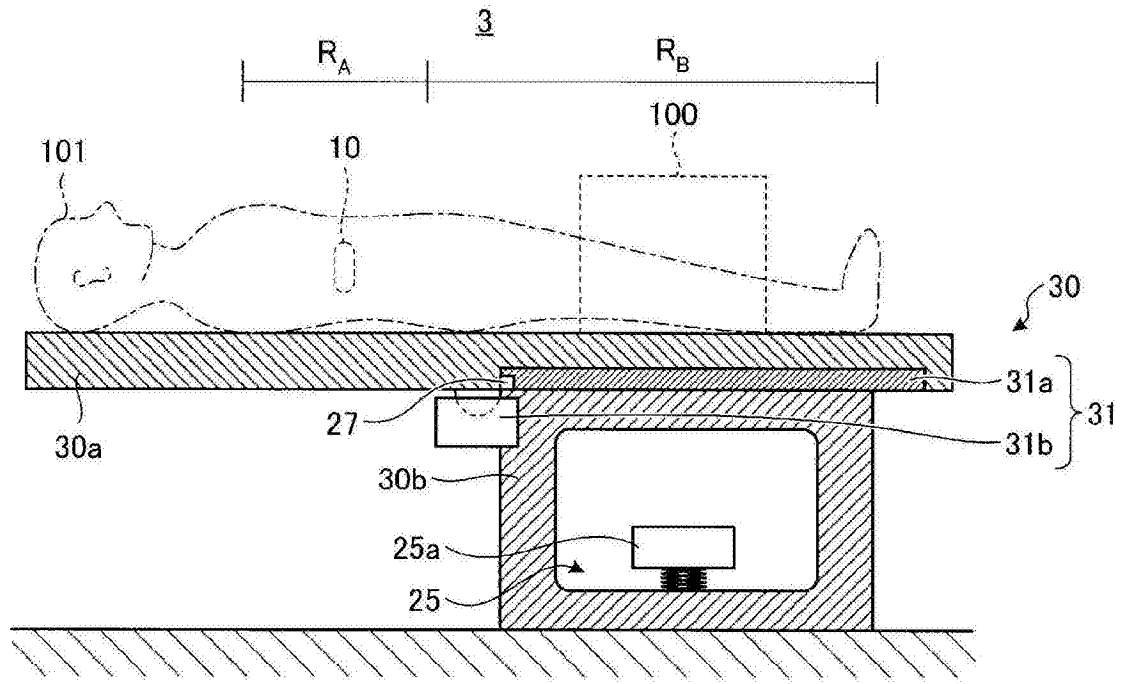


图41

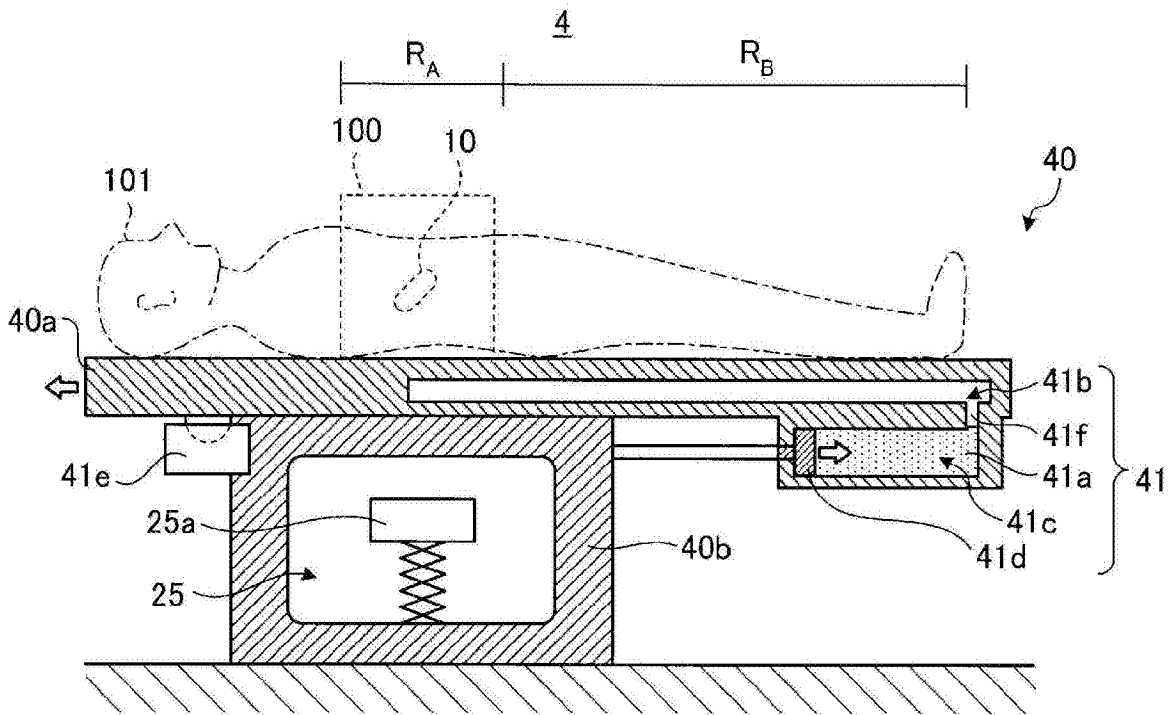


图42

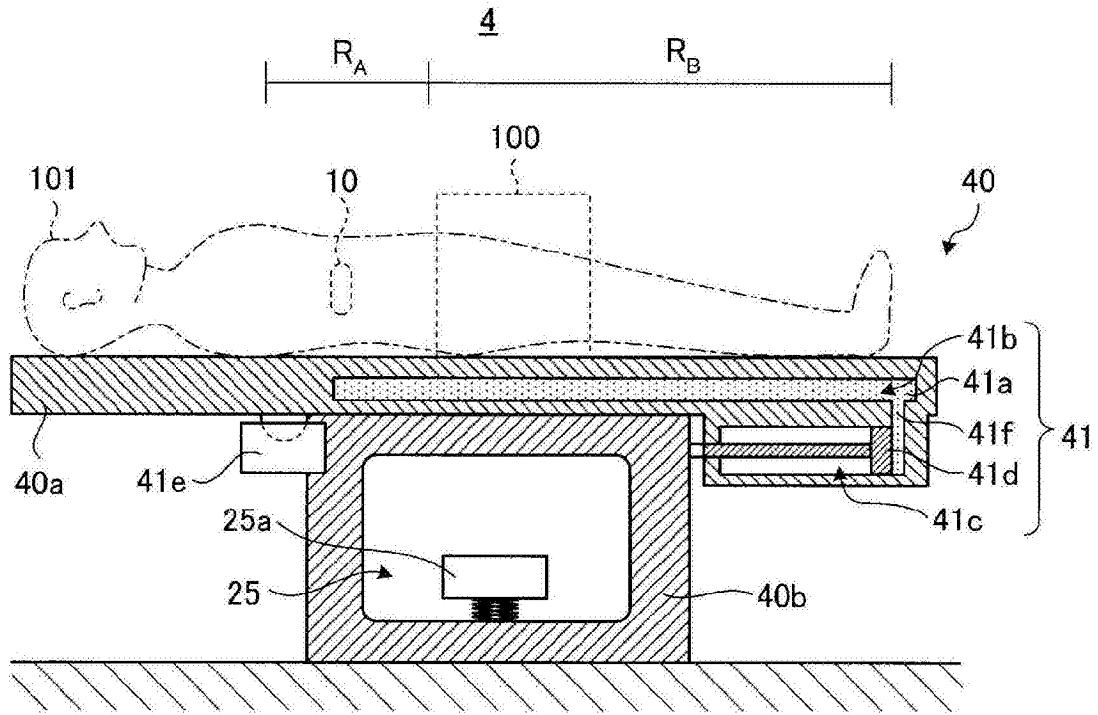


图43

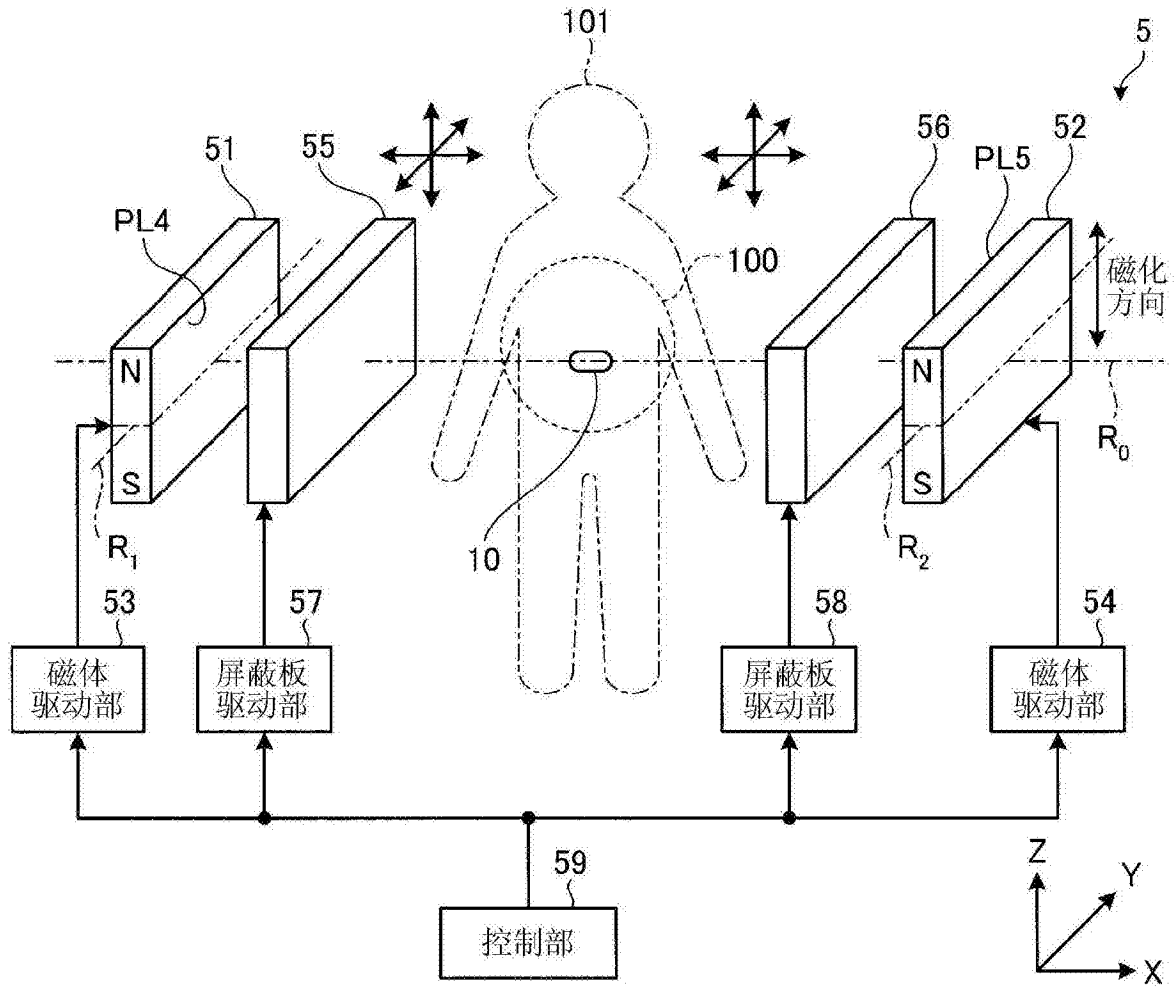


图44

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 引导装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN104302224B | 公开(公告)日 | 2016-08-24 |
| 申请号 | CN201380023534.X | 申请日 | 2013-05-07 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯医疗株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯医疗株式会社 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯株式会社 | | |
| [标]发明人 | 千叶淳 泷泽宽伸 河野宏尚 | | |
| 发明人 | 千叶淳 泷泽宽伸 河野宏尚 | | |
| IPC分类号 | A61B1/00 A61B5/07 | | |
| CPC分类号 | A61B1/00158 A61B1/041 | | |
| 代理人(译) | 刘新宇 | | |
| 优先权 | 2012106330 2012-05-07 JP | | |
| 其他公开文献 | CN104302224A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

提供一种引导装置，其具备永磁体，该永磁体具有能够产生适合于引导胶囊型医疗装置的磁场的形状。引导装置在内部配置有第一永磁体的胶囊型内窥镜(10)被导入到被检体内的状态下对该胶囊型内窥镜(10)施加磁场，由此在被检体内引导胶囊型内窥镜(10)，该引导装置中具备第二永磁体，该第二永磁体是被设于被检体外的体外永磁体(25a)，该第二永磁体具有包含磁化方向以及与该磁化方向正交的第一方向的第一面，该第二永磁体将胶囊型内窥镜(10)约束在与该第一面相对的区域，体外永磁体(25a)的第一方向的长度比磁化方向的长度长。

