



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103648352 B

(45)授权公告日 2016.12.14

(21)申请号 201280031178.1

(22)申请日 2012.09.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103648352 A

(43)申请公布日 2014.03.19

(30)优先权数据

2011-193255 2011.09.05 JP

2012-030455 2012.02.15 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.12.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/072335 2012.09.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/035665 JA 2013.03.14

(73)专利权人 株式会社Mu

地址 日本滋贺县大津

(72)发明人 西原弘训 大塚尚武 进藤康则

樋口和秀

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限公司 11021

代理人 李国华

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2006-62071 A, 2006.03.09, 说明书第[0002]、[0099]、[0297]-[0532]段, 附图144-158.

JP 特开2006-62071 A, 2006.03.09, 说明书第[0002]、[0099]、[0297]-[0532]段, 附图144-158.

JP 特开2008-43125 A, 2008.02.21, 说明书第[0019]段.

W0 2008/144559 A2, 2008.11.27, 全文.

JP 特开2008-279019 A, 2008.11.20, 全文.

CN 101505648 A, 2009.08.12, 全文.

CN 101340843 A, 2009.01.07, 全文.

审查员 何琛

权利要求书1页 说明书9页 附图8页

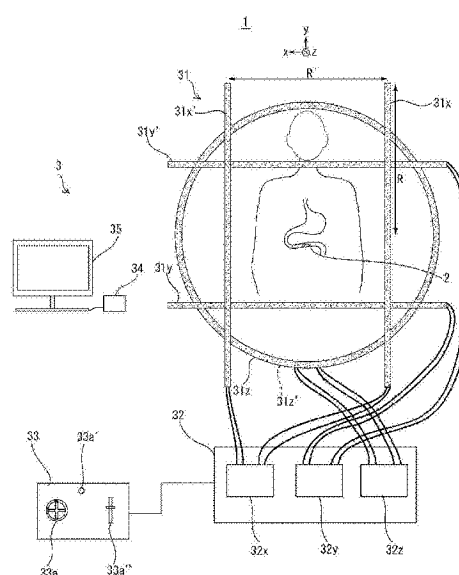
(54)发明名称

医疗装置

(57)摘要

提供一种医疗装置,在具备在体内通过鳍部的振动而推进的能够自走的胶囊内窥镜和在体外控制胶囊内窥镜的自走的胶囊控制装置的医疗装置中,能够容易进行胶囊内窥镜的行进方向的精密的控制。该医疗装置(1)具备:胶囊内窥镜(2),其搭载有在轴方向具有磁化方向的磁铁(21),并在内窥镜主体部(2a)的轴方向后端部设置有鳍部(2b)从而能够在体内自走;和胶囊控制装置(3),其通过在产生三维地控制方向的静磁场和与其正交的交流磁场而在体外控制胶囊内窥镜(2)的自走,其中,胶囊内窥镜(2)受到静磁场而进行旋转,使得磁化方向变为与该静磁场的方向平行,受到交流磁场从而磁铁(21)进行响应并由此鳍部(2b)弯曲振动而产生轴方向的推进

力。



1. 一种医疗装置,其特征在于,具备:

胶囊内窥镜,其在内窥镜主体部的轴方向后端部设置有鳍部从而能够在体内自走,所述鳍部搭载有在轴方向具有磁化方向的磁铁;和

胶囊控制装置,其通过产生三维地控制方向的静磁场和与其正交的交流磁场而在体外控制胶囊内窥镜的自走,

所述胶囊内窥镜受到所述静磁场而进行旋转,使得磁化方向与该静磁场的方向平行并且该静磁场的方向成为行进方向,受到所述交流磁场从而所述磁铁进行响应并由此所述鳍部弯曲振动而产生轴方向的推进力。

2. 根据权利要求1所述的医疗装置,其特征在于,

所述胶囊控制装置通过具有3组亥姆霍兹线圈的磁场产生部而产生静磁场与交流磁场。

3. 根据权利要求1所述的医疗装置,其特征在于,

所述胶囊控制装置通过具有3组线圈对的磁场产生部而产生静磁场与交流磁场,

对于所述3组线圈对中的每一组线圈对,构成线圈对的线圈具有多边形、椭圆或圆形的外周形状。

4. 根据权利要求3所述的医疗装置,其特征在于,

对于所述3组线圈对中的任意1组或2组线圈对、或者3组线圈对,构成线圈对的线圈具有长形多边形或椭圆的外周形状。

5. 根据权利要求1所述的医疗装置,其特征在于,

所述胶囊控制装置通过具有1组亥姆霍兹线圈和2组电磁铁的磁场产生部而产生静磁场与交流磁场。

6. 根据权利要求1~5中任意一项所述的医疗装置,其特征在于,

对于所述胶囊控制装置,所述交流磁场的振幅和/或频率可变,和/或静磁场的大小可变。

7. 根据权利要求6所述的医疗装置,其特征在于,

所述交流磁场的振幅和/或频率和/或静磁场的大小成为与端子的转动角度、操纵杆的放倒角度、控制杆的移动距离或加速器的踏入量相应的大小。

8. 根据权利要求1~7中任意一项所述的医疗装置,其特征在于,

所述静磁场的方向通过使用了保持旋转位置的方向盘的操作部来控制,并成为与该方向盘的基准点的方向相应的方向。

9. 根据权利要求8所述的医疗装置,其特征在于,

所述静磁场相对于水平面的倾斜角度通过改变所述方向盘的轴的倾斜角度、或改变滑块的可动部或控制杆的移动距离来控制。

10. 根据权利要求1~7中任意一项所述的医疗装置,其特征在于,

所述静磁场的方向通过使用了操纵杆的操作部来控制,操纵杆台的基准点旋转与将该操纵杆放倒的方向相对应的角度,所述静磁场成为与该基准点的方向相应的方向。

11. 根据权利要求10所述的医疗装置,其特征在于,

所述静磁场相对于水平面的倾斜角度通过改变所述操纵杆台的倾斜角度、或改变滑块的可动部或控制杆的移动距离来控制。

医疗装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具备能够在体内自走的胶囊内窥镜、和在体外控制胶囊内窥镜的自走的胶囊控制装置的医疗装置。

背景技术

[0002] 近年来,已知使用能够在体内自走的胶囊内窥镜对体内进行检查的医疗装置。该医疗装置中的胶囊内窥镜一般不再像以往的内窥镜那样需要用于操作内窥镜的通过食道等的管,因此减少了对被检查者的负担。若被检查者吞下胶囊内窥镜,则胶囊内窥镜通过胃、肠的蠕动运动而在体内行进的同时通过内置的照相机对周围进行拍摄,并将所拍摄的图像发送到在体外控制胶囊内窥镜的自走的胶囊控制装置并存储到存储介质中。然后,胶囊内窥镜从肛门排出到外部。

[0003] 这样能够自走的胶囊内窥镜除了通过蠕动运动被动地移动之外,还能够自己移动到想要检查的地方。例如,在专利文献1中,记载了搭载有在与轴方向(长边方向)正交的方向具有磁化方向的磁铁、并且在轴方向后端部设置有螺旋构造的推力产生部的胶囊内窥镜。该胶囊内窥镜受到体外的胶囊控制装置所产生的旋转的磁场从而磁铁发生旋转,由此通过推力产生部进行旋转而产生轴方向的推进力。

[0004] 在专利文献2中,记载了搭载有在轴方向(长边方向)具有磁化方向的磁铁、并且在轴方向后端部设置有鳍部的胶囊内窥镜。该胶囊内窥镜受到体外的胶囊控制装置所产生的交流磁场从而磁铁产生振动,由此通过鳍部弯曲振动将周围的液体向后方推出而产生轴方向的推进力。另外,在专利文献2中,通过导轨与升降机来控制产生一个方向的交流磁场的电磁铁的位置,并由此使胶囊内窥镜移动到想要检查的地方。

[0005] 专利文献2的胶囊内窥镜因为姿势稳定为鳍部向交流磁场的方向弯曲,所以与如同专利文献1的胶囊内窥镜那样伴随推力产生部的旋转通过内置的照相机拍摄到的图像容易产生旋转或不稳定的倾斜相比,图像稳定并容易检查。此外,专利文献2的胶囊内窥镜因为能够通过鳍部以强力使大量的液体向后方移动,所以与如同专利文献1那样通过推力产生部的旋转来得到推进力相比,尽管是小型也容易增大推进力,而且,能够降低由于摩擦而伤到体壁(体内的壁面)的可能性。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:JP特开2001-179700号公报

[0009] 专利文献2:JP特开2008-279019号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 这样专利文献2中所记载那样的通过鳍部的振动而推进的胶囊内窥镜具有若干优点。另外,由于体内的胶囊内窥镜前进的路径存在各种各样如同胃那样比较宽广的场所、如

同肠那样弯曲的地方,所以胶囊内窥镜的行进方向的控制非常重要。通过鳍部的振动而推进的胶囊内窥镜能够通过对交流磁场施加平行的偏置磁场来改变行进方向。

[0012] 但是,在对交流磁场施加平行的偏置磁场的方法中,因为胶囊内窥镜一边移动一边逐渐改变其行进方向,所以使其准确地移动到想要检查的地方未必容易。

[0013] 本发明鉴于上述情况而作,其目的在于提供一种医疗装置,在具备在体内通过鳍部的振动而推进的能够自走的胶囊内窥镜和在体外控制胶囊内窥镜的自走的胶囊控制装置的医疗装置中,能够容易进行胶囊内窥镜的行进方向的精密的控制。

[0014] 解决课题的手段

[0015] 为了达成上述目的,本发明的优选实施方式所涉及的医疗装置具备:胶囊内窥镜,其搭载有在轴方向具有磁化方向的磁铁,并在内窥镜主体部的轴方向后端部设置有鳍部从而能够在体内自走;和胶囊控制装置,其通过产生三维地控制方向的静磁场和与其正交的交流磁场而在体外控制胶囊内窥镜的自走,所述胶囊内窥镜受到所述静磁场而进行旋转,使得磁化方向与该静磁场的方向平行,受到所述交流磁场从而所述磁铁进行响应并由此所述鳍部弯曲振动而产生轴方向的推进力。

[0016] 优选为,所述胶囊控制装置通过具有3组亥姆霍兹线圈的磁场产生部而产生静磁场与交流磁场。或,所述胶囊控制装置通过具有3组线圈对的磁场产生部而产生静磁场与交流磁场,对于所述3组线圈对中的每一组线圈对,构成线圈对的线圈具有多边形、椭圆或圆形的外周形状。在该情况下,优选对于所述3组线圈对中的任意1组或2组线圈对、或者3组线圈对,构成线圈对的线圈具有长形多边形或椭圆的外周形状。或,所述胶囊控制装置通过具有1组亥姆霍兹线圈和2组电磁铁的磁场产生部而产生静磁场与交流磁场。

[0017] 进一步优选为,对于所述胶囊控制装置,所述交流磁场的振幅和/或频率可变,和/或静磁场的大小可变。在该情况下,优选所述交流磁场的振幅和/或频率和/或静磁场的大小成为与端子的转动角度、操纵杆的放倒角度、控制杆的移动距离或加速器的踏入量相应的大小。

[0018] 进一步优选为,所述静磁场的方向通过使用了保持旋转位置的方向盘的操作部来控制,并成为与该方向盘的基准点的方向相应的方向。在该情况下,所述静磁场相对于水平面的倾斜角度通过改变所述方向盘的轴的倾斜角度、或改变滑块的可动部或控制杆的移动距离来控制。或,所述静磁场的方向通过使用了操纵杆的操作部来控制,操纵杆台的基准点旋转与将该操纵杆放倒的方向相对应的角度,所述静磁场成为与该基准点的方向相应的方向。在该情况下,所述静磁场相对于水平面的倾斜角度通过改变所述操纵杆台的倾斜角度、或改变滑块的可动部或控制杆的移动距离来控制。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明的医疗装置,通过静磁场来控制体内的胶囊内窥镜的行进方向,并与其独立地,通过与静磁场正交的交流磁场来控制推进力,因此容易进行胶囊内窥镜的行进方向以及行进速度的精密控制。

附图说明

[0021] 图1是表示本发明的实施方式所涉及的医疗装置的构成的示意图。

[0022] 图2是表示同上的医疗装置的胶囊内窥镜的构成的示意性外观图,(a)为侧视图,

(b)为俯视图。

[0023] 图3是示意性地表示同上的医疗装置的胶囊内窥镜的推进的示例的俯视图。

[0024] 图4是表示同上的医疗装置的磁场产生部的构成的示意性立体图。

[0025] 图5是表示同上的医疗装置的磁场产生部所产生的磁场的示例的波形图。

[0026] 图6是表示同上的医疗装置的操作部的方向盘的状态与胶囊内窥镜的状态的关系的一例的示意图。

[0027] 图7是表示同上的医疗装置的操作部的方向盘的倾斜的一例的示意图。

[0028] 图8是表示同上的医疗装置的另外的操作部的操纵杆的状态与胶囊内窥镜的状态的关系的一例的示意图。

[0029] 图9是表示同上的医疗装置的操作部的操纵杆台的倾斜的一例的示意图。

[0030] 图10是为了用于同上的医疗装置的磁场产生部的变形例而求得的1组线圈对的特性图。

[0031] 图11是表示求得图10的特性时的1组线圈对的示意性立体图。

[0032] 图12是表示同上的医疗装置的磁场产生部的变形例的构成的示意性立体图。

[0033] 图13是表示同上的医疗装置的磁场产生部的其他的变形例的构成的示意性立体图。

具体实施方式

[0034] 以下,参照附图来对用于实施本发明的优选方式进行说明。本发明的实施方式所涉及的医疗装置1进行被检查者的体内的检查等,如图1所示,具备:胶囊内窥镜2,其能够在被检查者的体内自走;和胶囊控制装置3,其在体外控制胶囊内窥镜2的自走。被检查者通常使身体位于后述的胶囊控制装置3的磁场产生部31所划定的所需范围的内部,将胶囊内窥镜2从口吞下后接受检查。也能够从肛门使胶囊内窥镜2反向移动。

[0035] 胶囊内窥镜2是沿轴方向(长边方向)行进的整体上为大概圆柱状,如图2所示,具有:内窥镜主体部2a,其在内部搭载有照相机22等;和鳍部2b,其在内部搭载有在轴方向具有磁化方向的磁铁21。鳍部2b设置于内窥镜主体部2a的轴方向后端部,详细来说鳍部2b的前端固定于内窥镜主体部2a的后端或者经由帽状的介质等来固定。胶囊内窥镜2在本实施方式中,例如,是轴方向的长度为例如4.5cm前后程度、直径为1cm前后程度的大小。

[0036] 内窥镜主体部2a的构造并非本发明的主旨,现有的胶囊内窥镜中所使用的公知的构造都能够使用。这样的内窥镜主体部2a一般来说,如图2所示,除了前述的照相机22之外,还包含向胶囊内窥镜2的各部分供给电源的电源供给部23、为了照相机22进行拍摄而对外部进行照射的照射部24、对照相机22所拍摄到的图像进行处理并通过无线向胶囊控制装置3发送的无线通信部25等。内窥镜主体部2a的前部(在图2中为左方)透明到光能够通过的程度。照相机22由CCD等构成、电源供给部23由电池等构成、照射部24由LED等构成。也可以采用无线通信部25能够从胶囊控制装置3通过无线接收控制信号,并控制照相机22、照射部24等。

[0037] 鳍部2b的磁铁21为棒状的磁铁,如前所述,并具有与胶囊内窥镜2的轴方向相同的磁化方向。磁铁21搭载于如同硅树脂等那样具有弹性的构件的内部。磁铁21如后所述,受到由胶囊控制装置3的磁场产生部31产生的静磁场和与其正交的交流磁场。磁铁21若受到静

磁场,则进行旋转使得成为与该静磁场的方向平行。然后,按照该旋转胶囊内窥镜2进行旋转。此外,磁铁21若受到交流磁场则与之响应进行振动。然后,由此,如图3所示,通过鳍部2b弯曲振动,将周围的液体向后方推出而产生轴方向的推进力。

[0038] 因为鳍部2b的前端固定于内窥镜主体部2a而后端被开放,所以在磁铁21振动时按照交流磁场而后端(图2中为S极侧)较大地移动,前端(图2中为N极侧)极小地振动(参照图3)。

[0039] 鳍部2b具有能够如同鱼的鳍那样弯曲并高效率地向后方推出液体那样的宽幅的侧面。该侧面的形状只要设为适当的形状即可,例如,能够使得图2(a)所示的那样后部大约一半成为梯形形状、或设为整体上带有圆形的形状、或设为长方形状。此外,鳍部2b的厚度(与宽幅的侧面正交的面的宽度)也可以如图2(b)所示,使前部大约一半较薄,使后部大约一半更薄。此外,也可以将鳍部2b整体的厚度设为大致相同的薄度。胶囊内窥镜2通过交流磁场,交流磁场垂直地入射到鳍部2b的宽幅的侧面从而鳍部2b弯曲那样的姿势成为稳定姿势。

[0040] 接着,说明胶囊控制装置3。胶囊控制装置3如图1以及图4所示,具有从相互正交的3方向包围住胶囊内窥镜2的磁场产生部31,也就是3组亥姆霍兹线圈(Helmholtz coil)即生成x轴方向(图1中左右方向)的磁场的一组x轴亥姆霍兹线圈31x、31x'、生成y轴方向(图1中上下方向)的磁场的一组y轴亥姆霍兹线圈31y、31y'、生成z轴方向的磁场(图1中垂直于纸面的方向)的一组z轴亥姆霍兹线圈31z、31z'。另外,在图1中,被检查者与y轴方向平行地躺卧或站立。此外,在图1中,另一方的z轴亥姆霍兹线圈31z'位于一方的z轴亥姆霍兹线圈31z的背后。

[0041] 磁场产生部31通过来自磁场控制部32的控制电流,能够产生不随时间变化的静磁场、或产生以规定的频率以及振幅而随时间变化的交流磁场,此外,能够合成产生静磁场与交流磁场。静磁场与交流磁场能够朝向三维的任一方向。具体来说,基于来自后述的操作部33的控制信号,磁场控制部32的x轴磁场控制部32x使生成x轴方向的磁场分量那样的电流流过x轴亥姆霍兹线圈31x、31x',y轴磁场控制部32y使生成y轴方向的磁场分量那样的电流流过y轴亥姆霍兹线圈31y、31y',z轴磁场控制部32z使生成z轴方向的磁场分量那样的电流流过z轴亥姆霍兹线圈31z、31z'。

[0042] x轴亥姆霍兹线圈31x、31x'为缠绕了多重导线的圆周形状的线圈隔开与其半径大小R相同的距离R'同轴并且平行地设置的构造,以使得在中心轴产生一样的磁场,并通过使同方向的电流流过x轴亥姆霍兹线圈31x、31x',能够在中心轴产生一样的x轴方向的磁场。为了产生磁场,不使用在电磁铁中所用到的那样的铁芯。实际上,缠绕了多重导线的圆周形状的线圈具有宽度、粗度,而且,还有设置条件等所以通常都会多少产生一些偏差,但在中心轴附近的空间内能够产生大致一样的x轴方向的磁场。例如,也能够将平均距离R'对线圈的平均半径的大小R的容许偏差设为10%以内或者20%以内。在中心轴附近的空间内产生大致一样的磁场这一点上,与根据中心轴方向的位置磁场变化较大的电磁铁不同。对于y轴亥姆霍兹线圈31y、31y'以及z轴亥姆霍兹线圈31z、31z'也是同样。因此,在磁场产生部31的中央附近的某范围内,所合成的磁场在哪个方向都成为大致一样的磁场,基本上在该范围内或其附近通过胶囊控制装置3来控制胶囊内窥镜2。另外,x轴亥姆霍兹线圈31x、31x'的半径、y轴亥姆霍兹线圈31y、31y'的半径、z轴亥姆霍兹线圈31z、31z'通常需要一边增大半径

以及间隔(距离)一边依次逐渐向外侧进行配置。此外,并不限定这些半径以及间隔的大小,而且,也并不限定半径以及间隔的大小的顺序。

[0043] 静磁场用于控制胶囊内窥镜2的行进方向。磁场控制部32使直流电流流过磁场产生部31的3组亥姆霍兹线圈的每一个线圈以使静磁场产生,并使得所合成的静磁场的方向成为目标的行进方向。若这样,则胶囊内窥镜2的磁铁21为了变为与静磁场的方向平行而快速旋转,按照该旋转胶囊内窥镜2进行旋转从而变为与目标的行进方向一致。

[0044] 此外,交流磁场用于使胶囊内窥镜2推进。磁场控制部32使交流电流流过磁场产生部31的3组亥姆霍兹线圈的每一个线圈以使交流磁场的分量产生,并使得合成了该分量的交流磁场的方向与所述静磁场正交。若这样,则胶囊内窥镜2的磁铁21向相对于目标行进方向大致正交的方向振动,按照该振动鳍部2b向相对于目标行进方向大致正交的方向振动,其结果,变为胶囊内窥镜2向目标行进方向推进而自走。

[0045] 在此,因为在磁场产生部31的中央附近作用于胶囊内窥镜2的静磁场大致一样,所以胶囊内窥镜2只为了其轴与静磁场的方向成为平行而旋转,几乎不会被拉到特定的方向。因此,容易进行行进方向的控制。此外,因为在磁场产生部31的中央附近作用于胶囊内窥镜2的交流磁场的大小的位置依赖性非常少,所以容易进行行进速度的控制。

[0046] 虽然使静磁场与交流磁场产生的时刻并不特别限定,但通常,因为通过静磁场快速地决定行进方向,所以可以使静磁场与交流磁场的产生相比稍微提前产生、或者同时产生并在产生后将这些合成。例如,若将相对于x轴45度、相对于y轴45度、相对于z轴90度设为行进方向,则如图5所示,只要将x轴方向的磁场分量与y轴方向的磁场分量设为相等值的静磁场的分量、并将z轴方向的磁场设为交流磁场即可。

[0047] 使交流磁场的振幅、频率可变,使得能够根据来自后述的操作部33的控制信号放慢行进速度从而详细地观察来自胶囊内窥镜2的图像,也能够加强推进力从而使难以通过的地方变得容易通过。此外,使静磁场的大小可变,使得能够根据来自后述的操作部33的控制信号来控制朝向行进方向的力的大小,也能够使由于障碍物等难以转向目标行进方向的地方变得容易能够转向。为了使交流磁场的振幅、频率可变,能够使其成为与后述的端子33a'(参照图1)的转动角度或后述的操纵杆(joystick)33b的放倒角度相应的大小,此外,准备用手操纵的控制杆(未图示)或脚踏的加速器(未图示),能够使其成为与控制杆的移动距离或加速器的踏入量相应的大小。此外,为了使静磁场的大小可变,能够使其在交流磁场的振幅、频率变化时变化、或通过端子33a'或控制杆等独立地变化。

[0048] 此外,在交流磁场的开始产生时也可能存在鳍部2b的振动方向与交流磁场的方向接近于垂直从而鳍部2b难以振动的情况,在该情况下,也能够根据来自操作部33的控制信号在与所述静磁场正交的范围内变更交流磁场的方向。

[0049] 这样,因为能够独立地控制胶囊内窥镜2的行进方向与推进力(行进速度),所以容易使其准确地向想要检查的地方进行移动。

[0050] 此外,胶囊控制装置3如前所述具有检查者操作的操作部33。操作部33使用图1以及图6所示那样的方向盘33a或图8所示那样的操纵杆33b等的操作设备来控制胶囊内窥镜2的行进方向等。基于操作部33所输出的信号控制静磁场的方向。除此之外,也能够设置控制交流磁场的振幅或频率或者方向的设备、控制静磁场的大小的设备等。此外,在本实施方式中,由通信部34接收从胶囊内窥镜2发送过来的体内的图像,并将其显示于显示装置35。检

查者能够一边观察该图像一边操作方向盘33a、操纵杆33b等的操作设备。

[0051] 使用了方向盘33a的操作部33能够按如下方式进行设定。方向盘33a能够保持其旋转位置。例如,方向盘33a的基准点G位于上侧(A'方向)时,使得静磁场朝向A方向(参照图6(a)),从A方向开始每隔90度依次设为B方向、C方向、D方向。静磁场朝向A方向时,胶囊内窥镜2朝向A方向。来自胶囊内窥镜2的图像成为A方向的图像。检查者观察来自胶囊内窥镜2的图像,在直线前进的情况下,不转动方向盘33a,通过端子33a'(参照图1)等来调整行进速度。

[0052] 在观察图像并改变胶囊内窥镜2的方向的情况下,将方向盘33a向右或左转动。例如,在观察图像并想要改变胶囊内窥镜2的方向为相对于行进方向顺时针90度的情况下,将方向盘33a向右转动90度。若这样,则方向盘33a的基准点G会位于右侧(B'方向),静磁场朝向B方向(参照图6(b)),胶囊内窥镜2朝向B方向。同样地,在胶囊内窥镜2朝向了B方向的状态下,在观察图像并想要改变胶囊内窥镜2的方向为相对于行进方向顺时针90度的情况下,将方向盘33a向右转动90度。若这样,则方向盘33a的基准点G会位于下侧(C'方向),静磁场朝向C方向(参照图6(c)),胶囊内窥镜2朝向C方向。同样地,在胶囊内窥镜2朝向了C方向的状态下,在观察图像并想要改变胶囊内窥镜2的方向为相对于行进方向顺时针90度的情况下,将方向盘33a向右转动90度。若这样,则方向盘33a的基准点G会位于左侧(D'方向),静磁场朝向D方向(参照图6(d)),胶囊内窥镜2朝向D方向。

[0053] 这样,使用了方向盘33a的操作部33通过使静磁场朝向与基准点G相应的方向,能够依靠方向盘33a的操作(旋转操作)来进行所观察的画面的左右的行进方向控制。所观察的画面的上下的行进方向控制只要通过改变图1所示那样的滑块33a"的可动部的移动距离、或者如图7所示改变方向盘33a的轴33aa的倾斜角度,在相对于水平面-90度~90度的范围内控制静磁场为任意的角度即可。例如,能够使图7(a)、(b)、(c)的方向盘33a的轴33aa的状态分别与静磁场相对于水平面倾斜-90度、0度、90度时相对应。另外,当然上述端子33a'、滑块33a"还能够使用其他形态的设备。例如,能够使用控制杆来代替滑块33a"。此外,基准点G也可以是不能目视的基准点。

[0054] 使用了操纵杆33b的操作部33能够按如下方式进行设定。操纵杆33b使得操纵杆台33b'的基准点H自动旋转与将操纵杆33b放倒的方向相对应的角度或根据情况手动进行旋转,并使静磁场的方向旋转从A'到基准点H的角度。例如,操纵杆台33b'的基准点H位于上侧(A'方向)时,使得静磁场朝向A方向(参照图8(a)),从A方向开始每隔90度依次设为B方向、C方向、D方向。静磁场朝向A方向时,胶囊内窥镜2朝向A方向。来自胶囊内窥镜2的图像成为A方向的图像。检查者观察来自胶囊内窥镜2的图像,并在直线前进的情况下,将操纵杆33b向上侧(A'方向)放倒。若这样,则胶囊内窥镜2以与操纵杆33b的放倒角度相应的行进速度直线前进。

[0055] 在观察图像并改变胶囊内窥镜2的方向的情况下,将操纵杆33b向想要改变的方向放倒。例如,在观察图像并想要改变胶囊内窥镜2的方向为相对于行进方向顺时针90度的情况下,将操纵杆33b向右放倒。若这样,则操纵杆台33b'进行旋转而基准点H会位于右侧(B'方向),静磁场朝向B方向(参照图8(b)),胶囊内窥镜2朝向B方向。同样地,在胶囊内窥镜2朝向了B方向的状态下,在观察图像并想要改变胶囊内窥镜2的方向为相对于行进方向顺时针90度的情况下,暂且将操纵杆33b复原使其竖立,并再次将操纵杆33b向右放倒。若这样,则

操纵杆台33b'进行旋转而基准点H会位于下侧(C'方向),静磁场朝向C方向(参照图8(c)),胶囊内窥镜2朝向C方向。同样地,在胶囊内窥镜2朝向了C方向的状态下,在观察图像并想要改变胶囊内窥镜2的方向为相对于行进方向顺时针90度的情况下,暂且将操纵杆33b复原使其竖立,并再次将操纵杆33b向右放倒。若这样,则操纵杆台33b'进行旋转而基准点H会位于左侧(D'方向),静磁场朝向D方向(参照图8(d)),胶囊内窥镜2朝向D方向。

[0056] 这样,使用了操纵杆33b的操作部33通过使静磁场朝向与基准点H相应的方向,能够依靠操纵杆33b的操作来进行所观察的画面的左右的行进方向控制。所观察的画面的上下的行进方向控制,可以通过使用前述的滑块33a"等、或者如图9所示改变操纵杆台33b'的倾斜角度,在相对于水平面-90度~90度的范围内控制静磁场为任意的角度。例如,能够使图9(a)、(b)、(c)的操纵杆台33b'的状态分别与静磁场相对于水平面倾斜-90度、0度、90度时相对应。另外,在图9中,对操纵杆33b竖立时进行了表示。此外,当然滑块33a"还能够使用其他形态的设备(例如,控制杆等)。此外,基准点H也可以是不能目视的基准点。

[0057] 以上,对使用磁场产生部31构成了胶囊控制装置3的实施方式进行了说明。若使用具有3组亥姆霍兹线圈的磁场产生部31,则如上所述磁场几乎成为一样,所以容易进行行进方向以及推进力(行进速度)的控制。每1组亥姆霍兹线圈是由同轴并且平行设置的2个线圈构成的1组线圈对。在将小型化等优先的情况下等,能够改变具有3组亥姆霍兹线圈的磁场产生部31的任意1组或2组线圈对、或者3组线圈对的线圈的形状、或改变线圈的大小、或改变构成线圈对的2个线圈间的距离。在该情况下,磁场如下所述,不均匀(不一样)并依赖于场所而发生变化。

[0058] 图10所示的特性为通过仿真而求得为了生成y轴方向的磁场而配置了1组线圈对时的磁场的y轴方向的磁通密度的特性。横轴为以2个线圈间的正中为中心的y轴坐标值,单位长度设为了L。图10的(a)、(b)、(c)分别示出了,以L、0.5L、2L为2个线圈间的距离配置了1组线圈对。各个图中的曲线a表示半径L的圆周形状的线圈的特性(参照图11(a))。图中的曲线b表示一边为2L的正方形、曲线c表示短边为2L且长边为3L的长方形、曲线d表示短边为2L且长边为4L的长方形、曲线e表示短边为2L且长边为5L的长方形的外周形状的线圈的特性(参照图11(b))。图中的曲线f、g、h、i表示通过将四边形的所有的角删掉长度0.5L而制作出来的八边形的外周形状的线圈的特性(参照图11(c)),曲线f是由一边为2L的正方形、曲线g是由短边为2L且长边为3L的长方形、曲线h是由短边为2L且长边为4L的长方形、曲线i是由短边为2L且长边为5L的长方形分别制作出来的八边形的特性。另外,图10(a)的曲线a成为1组亥姆霍兹线圈的特性。

[0059] 由图10(a)~(c)可知,若将线圈的形状设为四边形、八边形等的多边形,或使2个线圈间的距离与亥姆霍兹线圈的距离(构成亥姆霍兹线圈的2个线圈间的距离)不同,则磁场依赖于场所而发生变化,背离了亥姆霍兹线圈的特性。另一方面,由图10(a)可知,在2个线圈间的距离为亥姆霍兹线圈的距离的情况下,线圈的一个方向(长边方向)的尺寸越接近与其正交的另一方向(短边方向)的尺寸、以及线圈的形状越成为比四边形角多的多边形(即,越接近圆形或椭圆形),就越接近亥姆霍兹线圈的特性。此外,由图10(a)~(c)可知,线圈的形状越成为比四边形角多的多边形(即,越接近圆形或椭圆形),就越能够得到较大的磁通密度。此外,由图10(c)可知,在2个线圈间的距离比亥姆霍兹线圈的距离长的情况下,将多边形的一个方向(长边方向)的尺寸以使其接近2个线圈间的距离的方式设为比另一方

向(短边方向)的尺寸大的线圈(与曲线f相比为曲线g、h、i),磁场依赖于场所的变化小。在本申请中,将一个方向的尺寸比与其正交的另一方向的尺寸大的多边形称为长形多边形。

[0060] 磁场产生部36具有1组亥姆霍兹线圈和改变了亥姆霍兹线圈的构造(线圈的形状和大小以及2个线圈间的距离)的2组线圈对,使得从相互正交的3方向包围住胶囊内窥镜2。如图12所示,在此,该1组亥姆霍兹线圈为生成z轴方向的磁场的一组z轴亥姆霍兹线圈36z、36z'。此外,其他的2组线圈对由生成x轴方向的磁场的一组x轴线圈对36x、36x'和生成y轴方向的磁场的一组y轴线圈对36y、36y'构成。

[0061] 磁场产生部36与具有3组亥姆霍兹线圈的磁场产生部31相比,x轴方向以及y轴方向的根据场所的磁场的变化变大,另一方面无需使得多个正交的亥姆霍兹线圈彼此不重叠地构成,因此能够减小整体的尺寸。该磁场产生部36因为z轴方向的磁场一样但x轴方向以及y轴方向的磁场不一样,所以具有稍微难以控制的倾向,但能够与上述的磁场产生部31同样地使静磁场以及交流磁场产生,并控制胶囊内窥镜2的行进方向以及行进速度。

[0062] 构成线圈对的线圈36x、36x'、36y、36y'能够为多边形的外周形状、或者更接近亥姆霍兹线圈的形状的椭圆或圆形的外周形状等。在构成线圈对的2个线圈间的距离较长的情况下,若线圈36x、36x'、36y、36y'是y轴方向或x轴方向的尺寸比z轴方向的尺寸大的长形多边形或椭圆的外周形状,则能够在减小z轴方向的尺寸的同时,对x轴方向以及y轴方向抑制磁场的依赖于场所的变化。

[0063] 并非限于该磁场产生部36,能够通过各种各样的方式来改变具有3组亥姆霍兹线圈的磁场产生部31的任意1组或2组线圈对、或者3组线圈对的线圈的形状、或改变线圈的大小、2个线圈间的距离。在该情况下,对于3组线圈对中的每一组线圈对,构成该线圈对的线圈从多边形、椭圆或圆形的外周形状中选择。在线圈为多边形的外周形状的情况下,能够使用四边形或在上述的特性的点上优选的比四边形角多的多边形的外周形状。此外,对于3组线圈对中的任意1组或2组线圈对、或者3组线圈对,构成线圈对的线圈能够使用在上述的特性的点上优选的长形多边形或椭圆的外周形状。

[0064] 此外,作为磁场产生部37,还能够使用从相互正交的3方向包围住胶囊内窥镜2的1组亥姆霍兹线圈和2组电磁铁。该磁场产生部37如图13所示,具有生成x轴方向的磁场的一组x轴电磁铁37x、37x'、生成y轴方向的磁场的一组y轴亥姆霍兹线圈37y、37y'、生成z轴方向的磁场的一组z轴电磁铁37z、37z'。另外,被检查者只要与y轴方向平行地躺卧或站立即可。

[0065] 由这样的1组亥姆霍兹线圈与2组电磁铁构成的磁场产生部37或变重或磁场非常地不均匀(不一样),但因为能够减小电磁铁的大小,而且,能够自由地减小1组亥姆霍兹线圈的半径以及间隔的大小,因此能够减小整体的大小。该磁场产生部37虽然由于x轴方向以及z轴方向的磁场不一样因而具有难以控制的倾向,但能够使静磁场以及交流磁场产生,并控制胶囊内窥镜2的行进方向以及行进速度。

[0066] 以上,对本发明的实施方式所涉及的医疗装置进行了说明,但本发明并不限于实施方式中所记载的情形,能够进行权利要求书所记载的事项的范围内的各种设计变更。例如,胶囊内窥镜2的内窥镜主体部2a的构造、形状能够进行各种变更。此外,胶囊控制装置3的操作部33对方向盘33a、操纵杆33b,并不限定于特定的形状,例如,方向盘33a除了图6所示的形状之外,能够是表盘的形状、旋钮的形状、非竖立的操纵杆的形状等。此外,胶囊控制

装置3的操作部33也能够使用个人电脑的键盘、鼠标、触摸面板等,并根据软件来输出与通过方向盘33a、操纵杆33b(以及操纵杆台33b')等的操作而从操作部33输出的控制信号相同的信号,来代替方向盘33a、操纵杆33b(以及操纵杆台33b')等。

[0067] 符号说明

[0068] 1 医疗装置

[0069] 2 胶囊内窥镜

[0070] 21 磁铁

[0071] 2b 鳍部

[0072] 3 胶囊控制装置

[0073] 31、36 磁场产生部

[0074] 33 操作部

[0075] 33a 方向盘

[0076] 33b 操纵杆

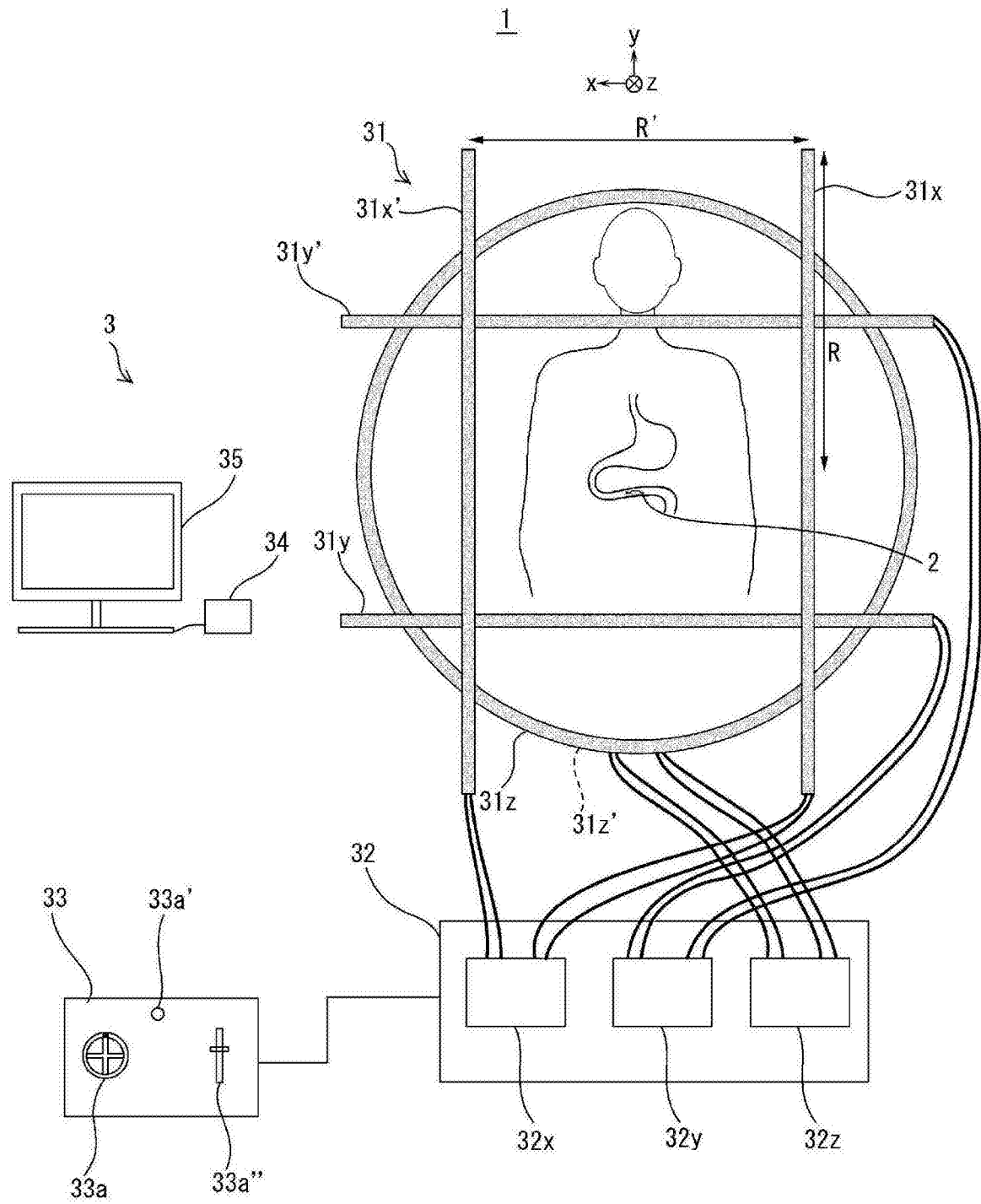


图1

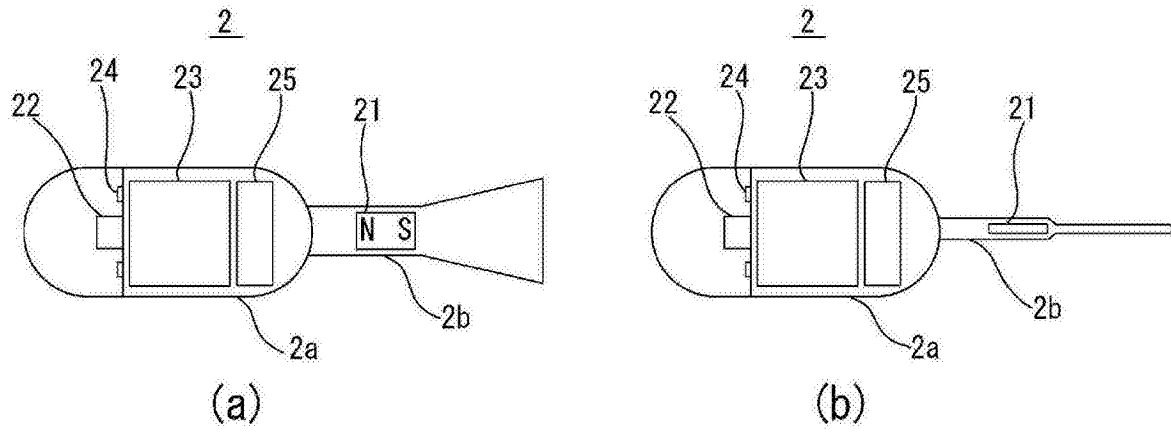


图2

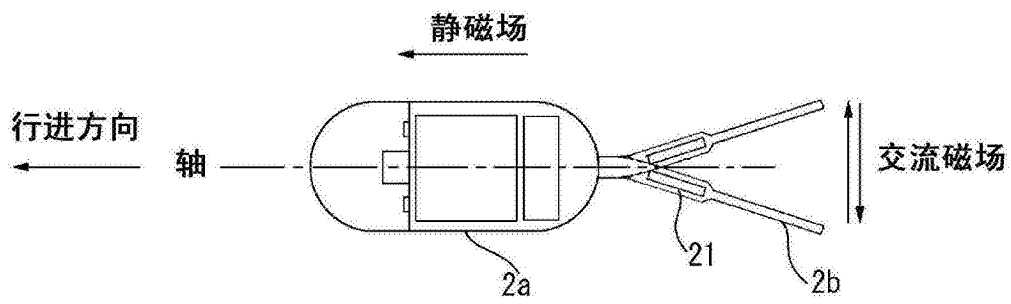


图3

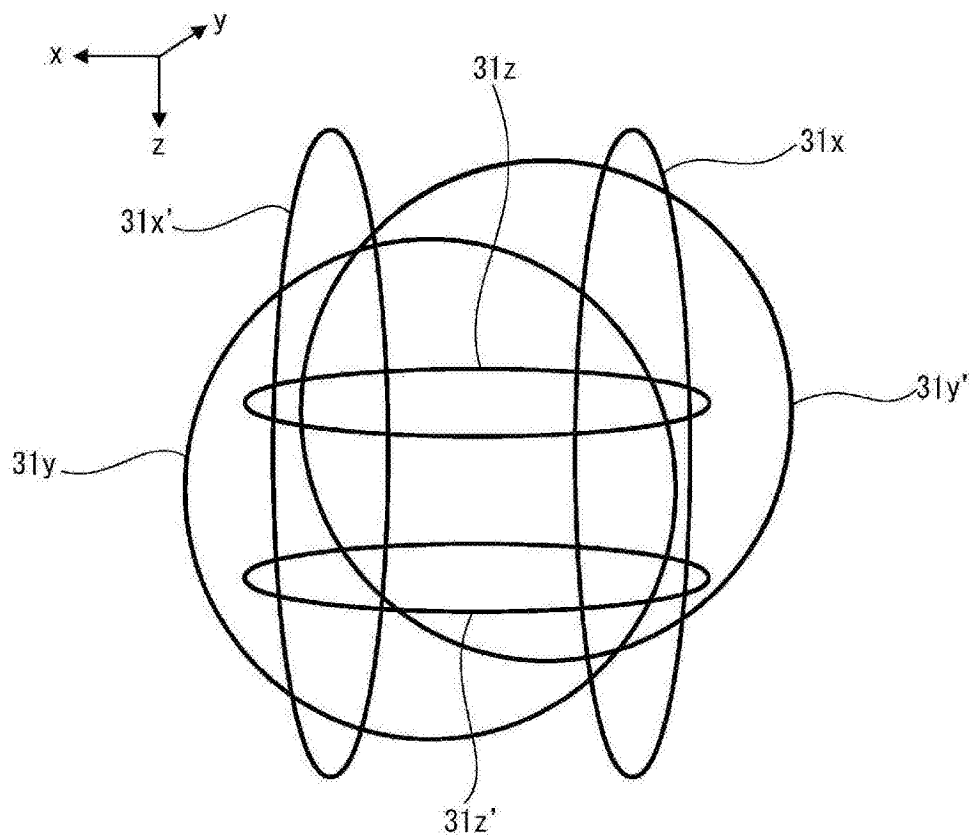


图4

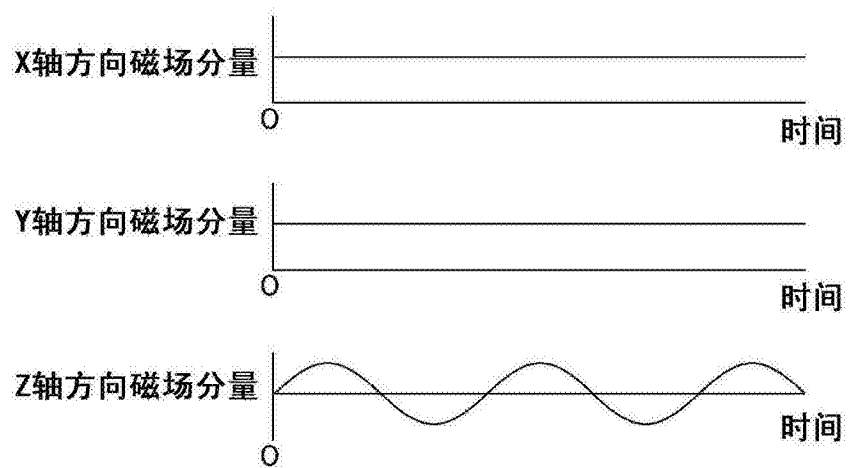


图5

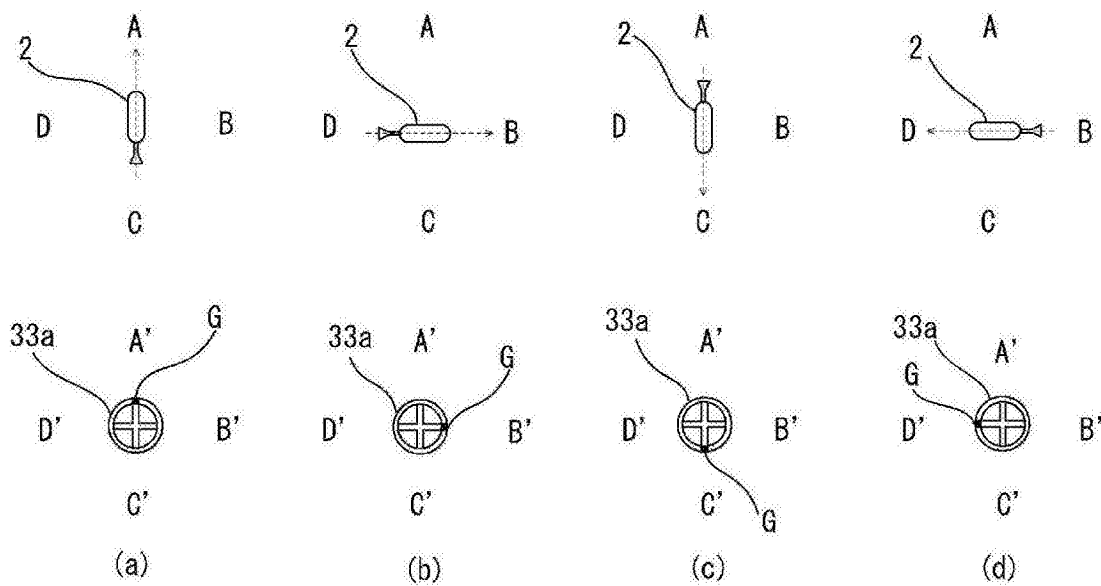


图6

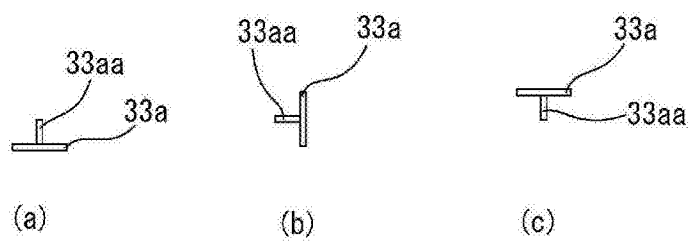


图7

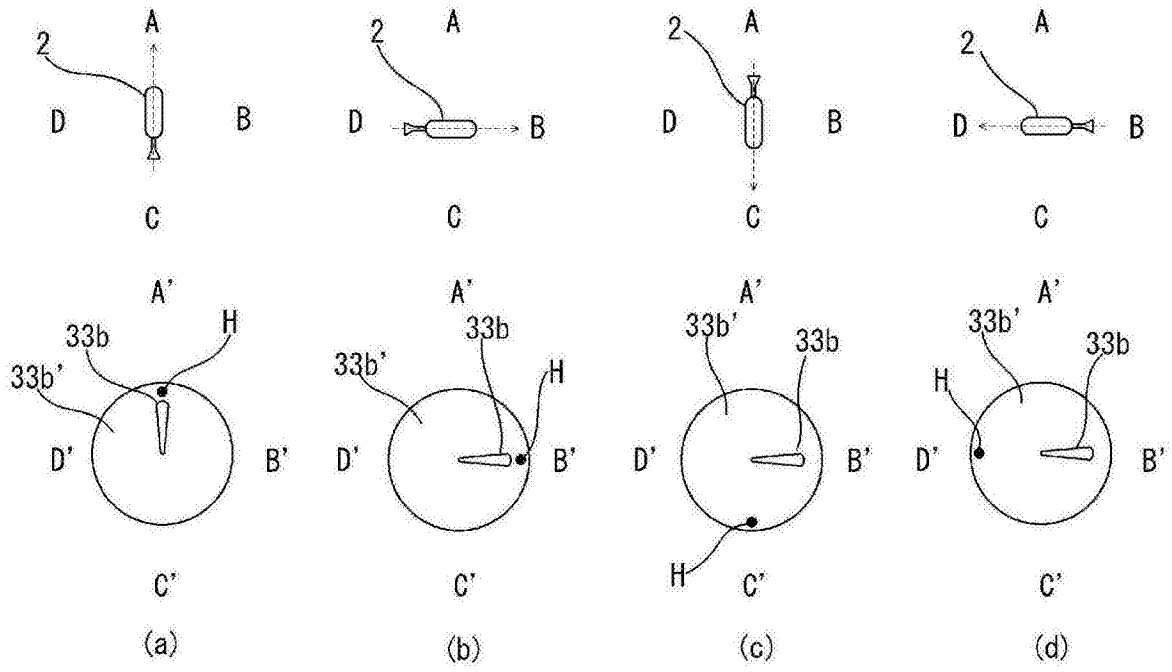


图8

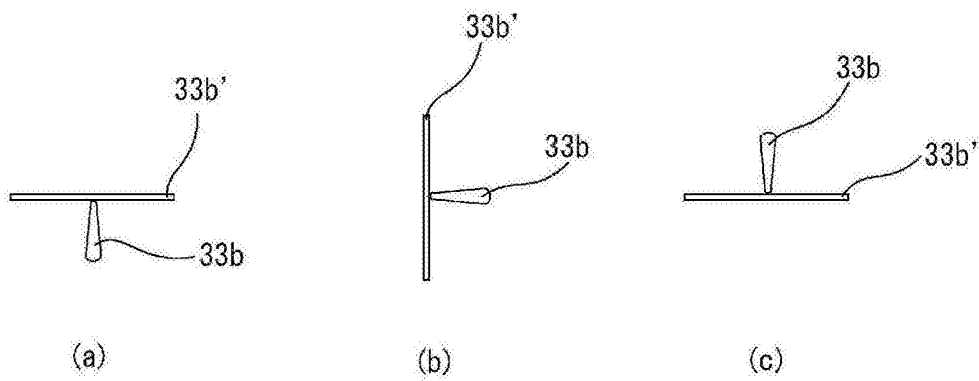


图9

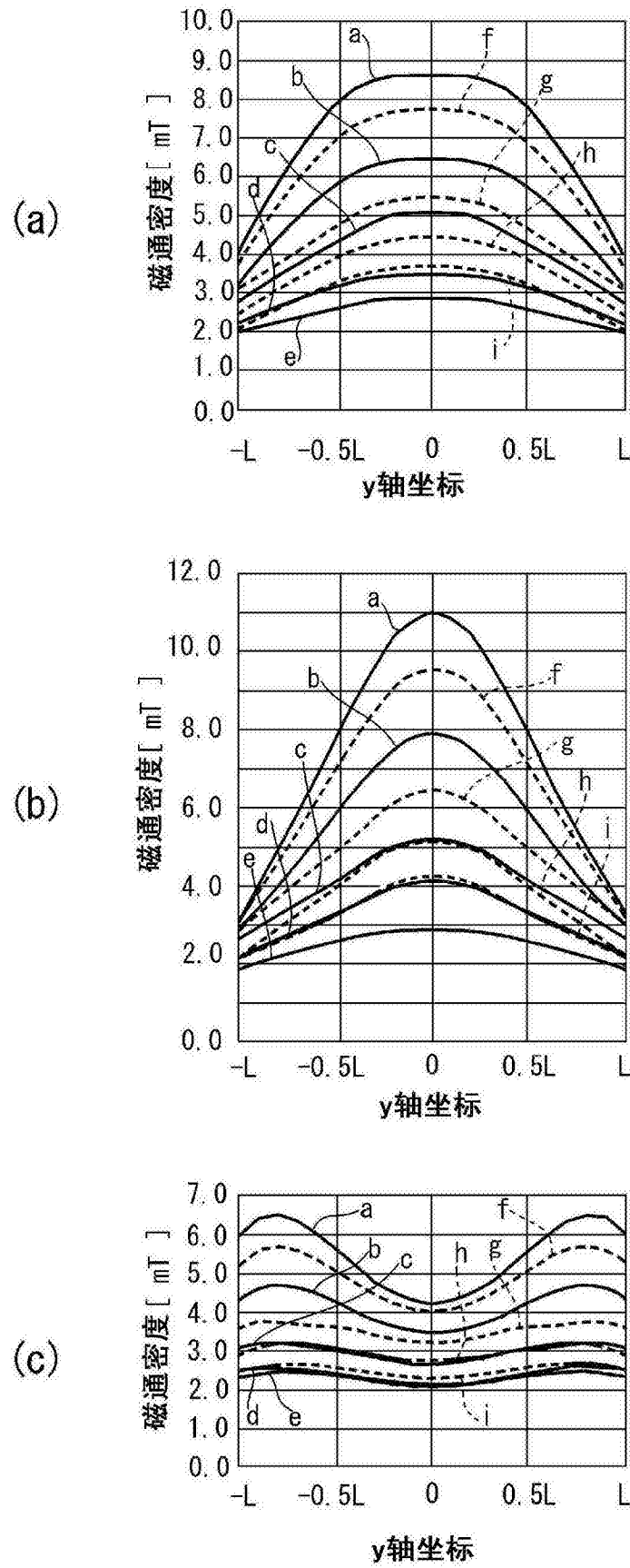


图10

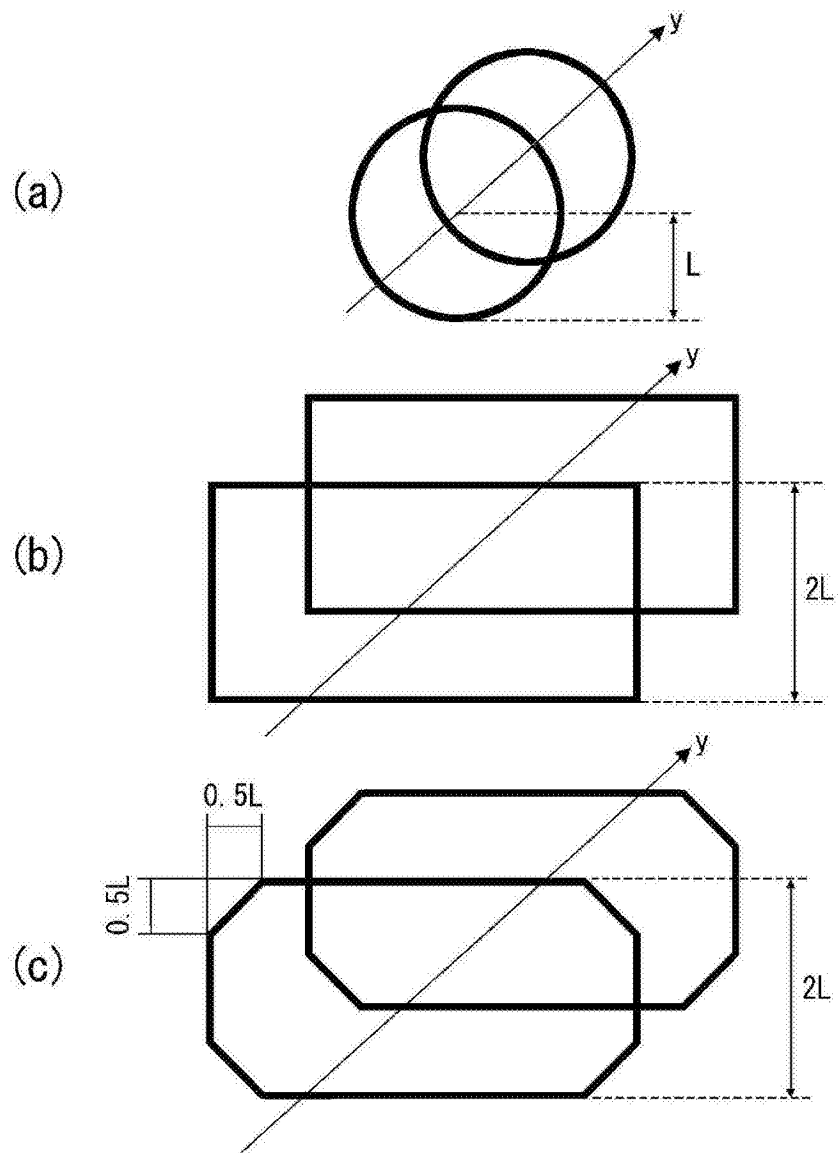


图11

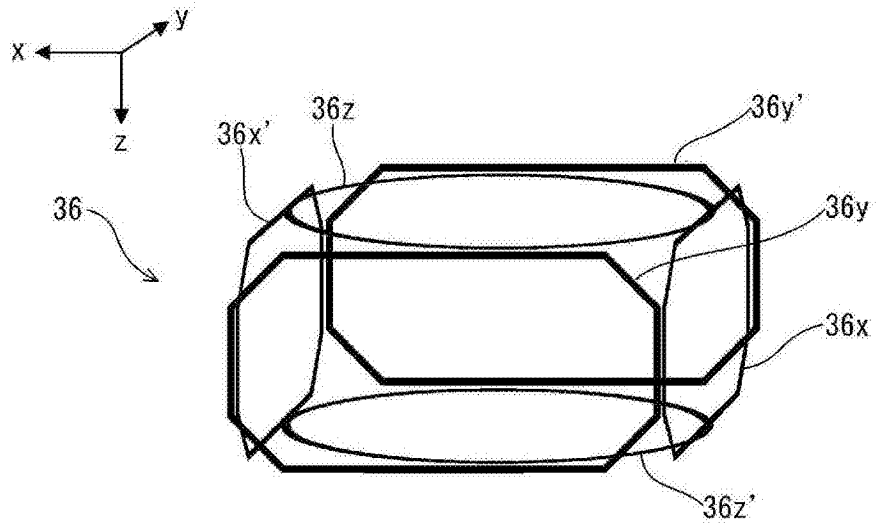


图12

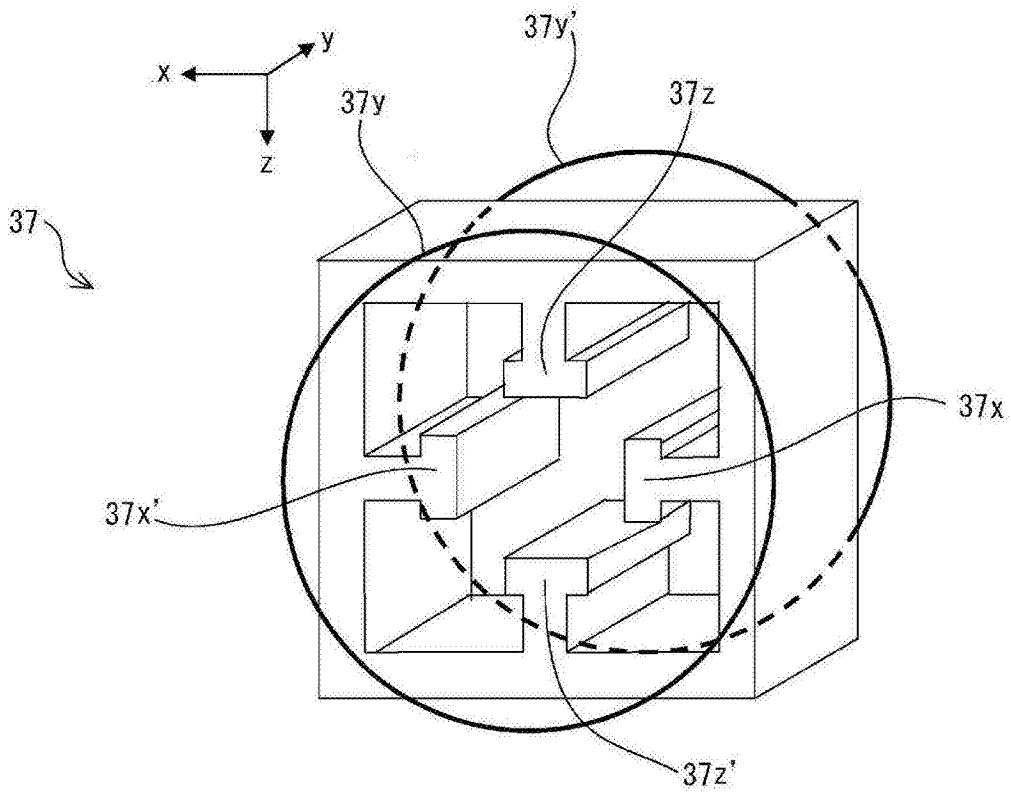


图13

专利名称(译)	医疗装置		
公开(公告)号	CN103648352B	公开(公告)日	2016-12-14
申请号	CN201280031178.1	申请日	2012-09-03
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社MU		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社MU		
[标]发明人	西原弘训 大塚尚武 进藤康则 樋口和秀		
发明人	西原弘训 大塚尚武 进藤康则 樋口和秀		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00156 A61B1/00158 A61B1/041 F04C2270/041 A61B2034/732		
代理人(译)	李国华		
审查员(译)	何琛		
优先权	2011193255 2011-09-05 JP 2012030455 2012-02-15 JP		
其他公开文献	CN103648352A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种医疗装置，在具备在体内通过鳍部的振动而推进的能够自走的胶囊内窥镜和在体外控制胶囊内窥镜的自走的胶囊控制装置的医疗装置中，能够容易进行胶囊内窥镜的行进方向的精密的控制。该医疗装置(1)具备：胶囊内窥镜(2)，其搭载有在轴方向具有磁化方向的磁铁(21)，并在内窥镜主体部(2a)的轴方向后端部设置有鳍部(2b)从而能够在体内自走；和胶囊控制装置(3)，其通过在产生三维地控制方向的静磁场和与其正交的交流磁场而在体外控制胶囊内窥镜(2)的自走，其中，胶囊内窥镜(2)受到静磁场而进行旋转，使得磁化方向变为与该静磁场的方向平行，受到交流磁场从而磁铁(21)进行响应并由此鳍部(2b)弯曲振动而产生轴方向的推进力。

