



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103648352 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201280031178. 1

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22) 申请日 2012. 09. 03

代理人 李国华

(30) 优先权数据

2011-193255 2011. 09. 05 JP

2012-030455 2012. 02. 15 JP

(51) Int. Cl.

A61B 1/00 (2006. 01)

(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

(71) 申请人 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

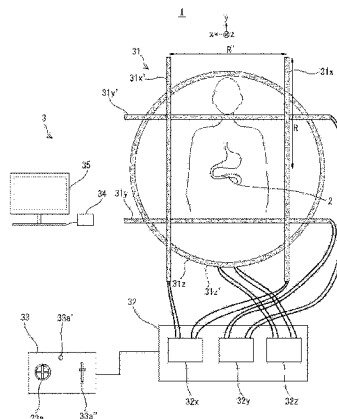
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(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。

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 $-90^\circ \sim 90^\circ$ 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° 、 0° 、 90° 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

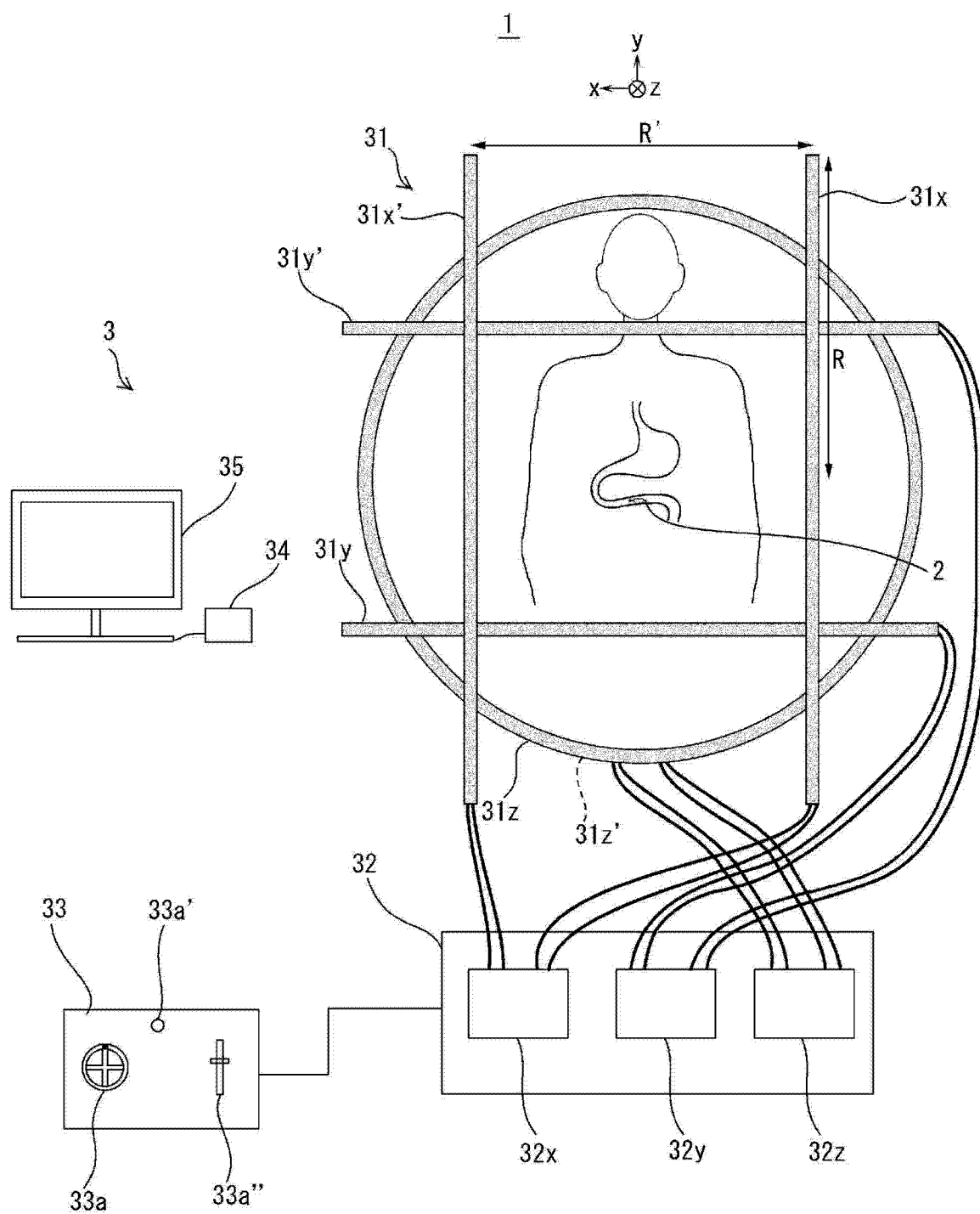


图 1

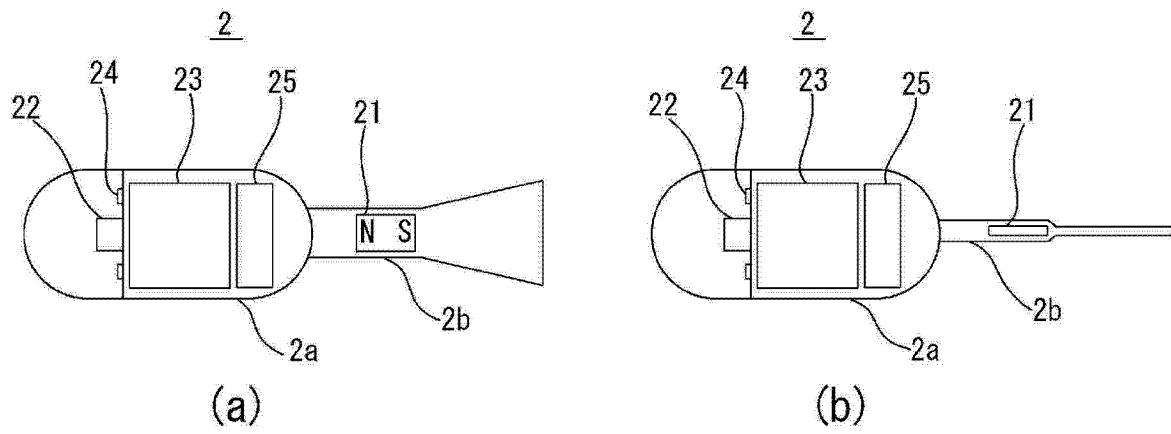


图 2

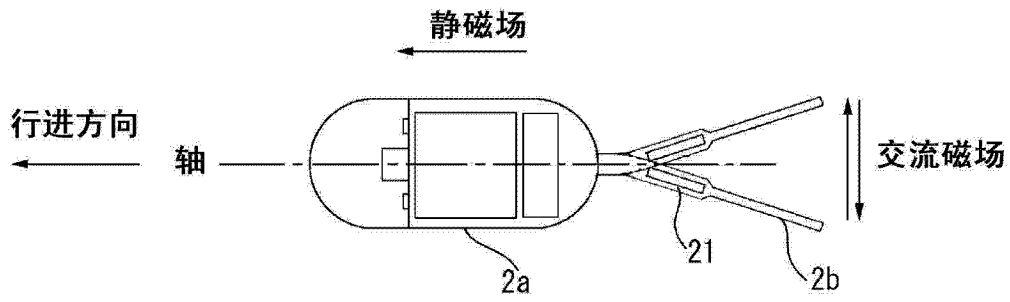


图 3

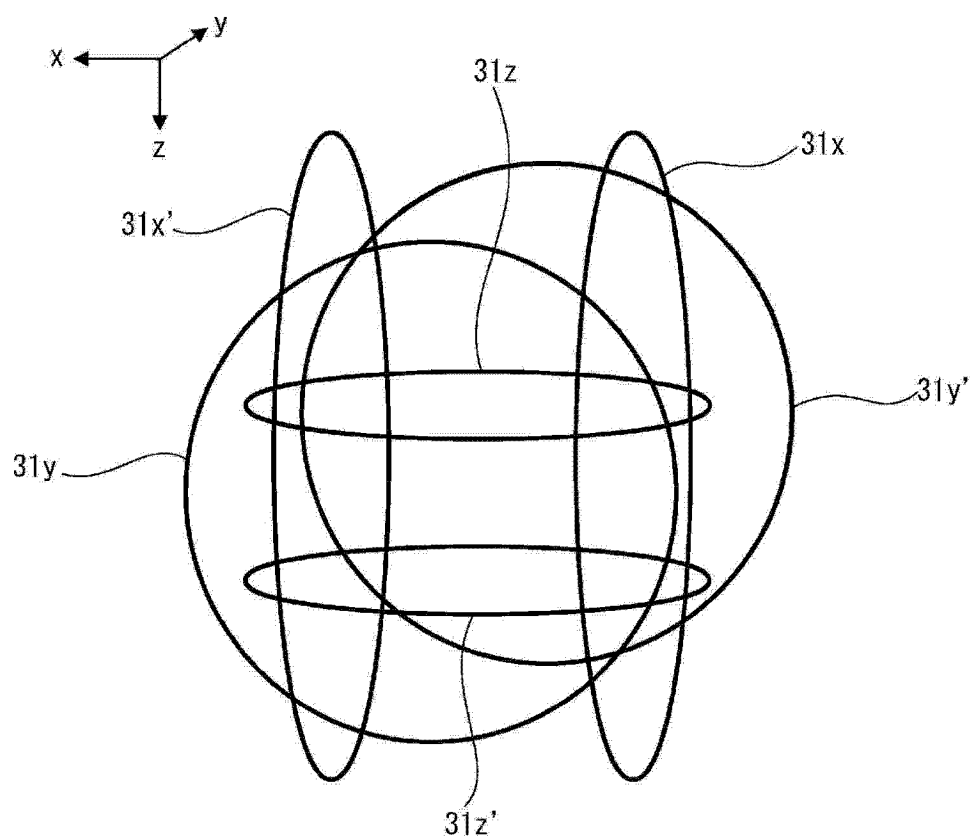


图 4

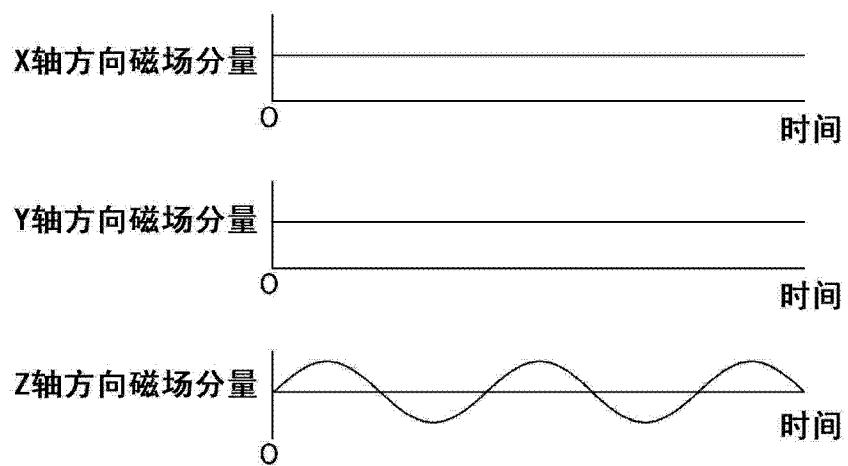


图 5

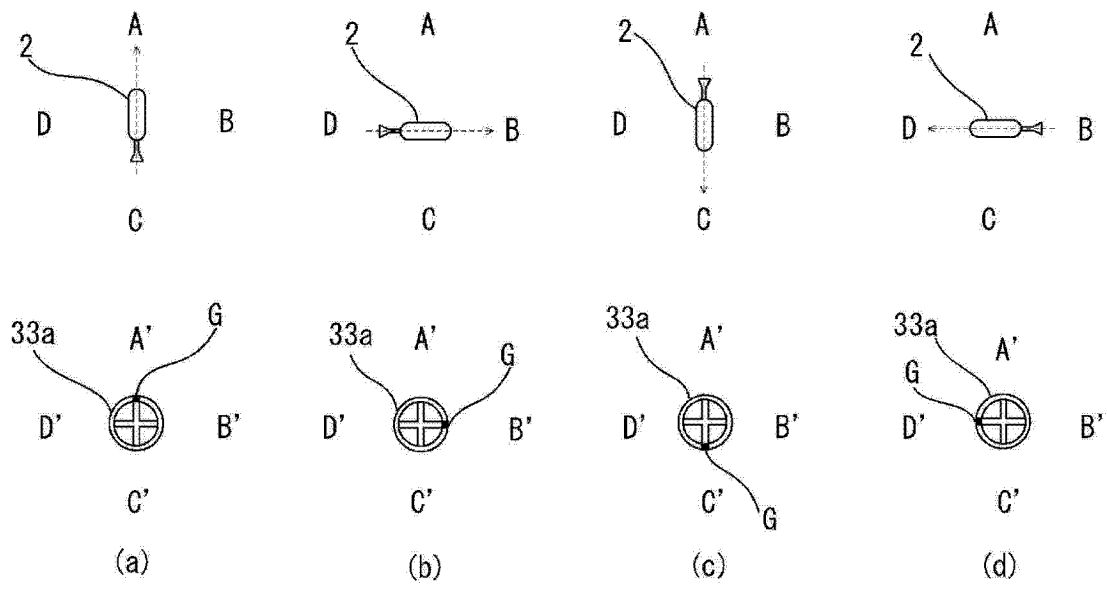


图 6

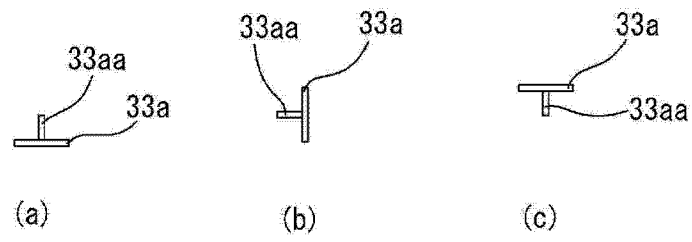


图 7

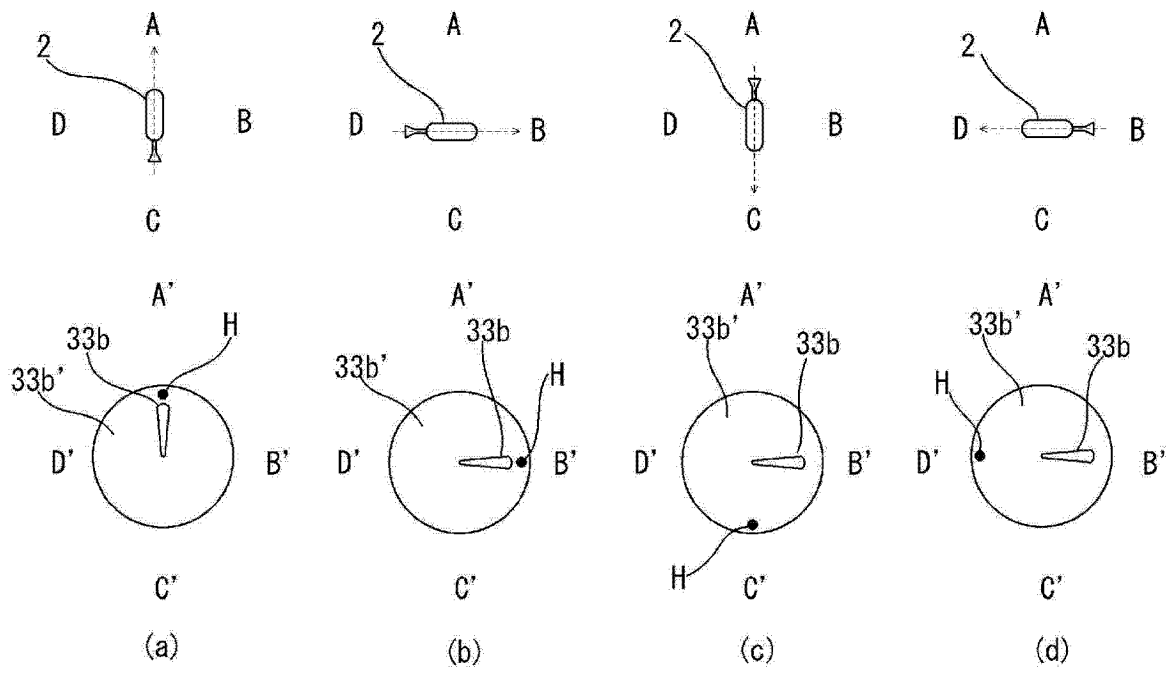


图 8

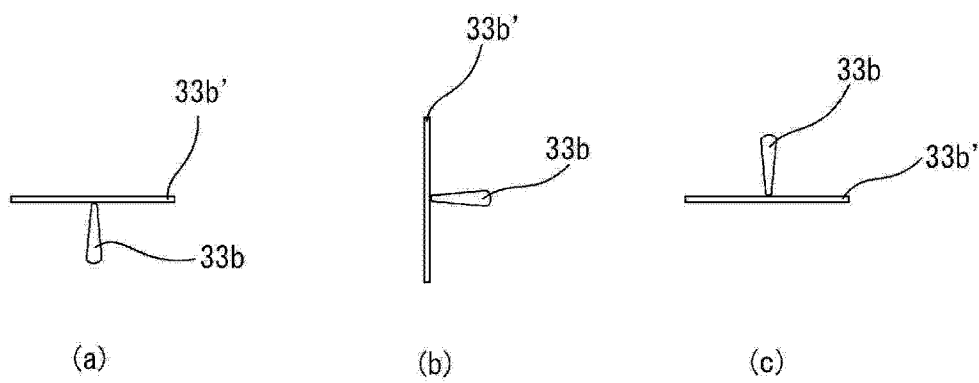


图 9

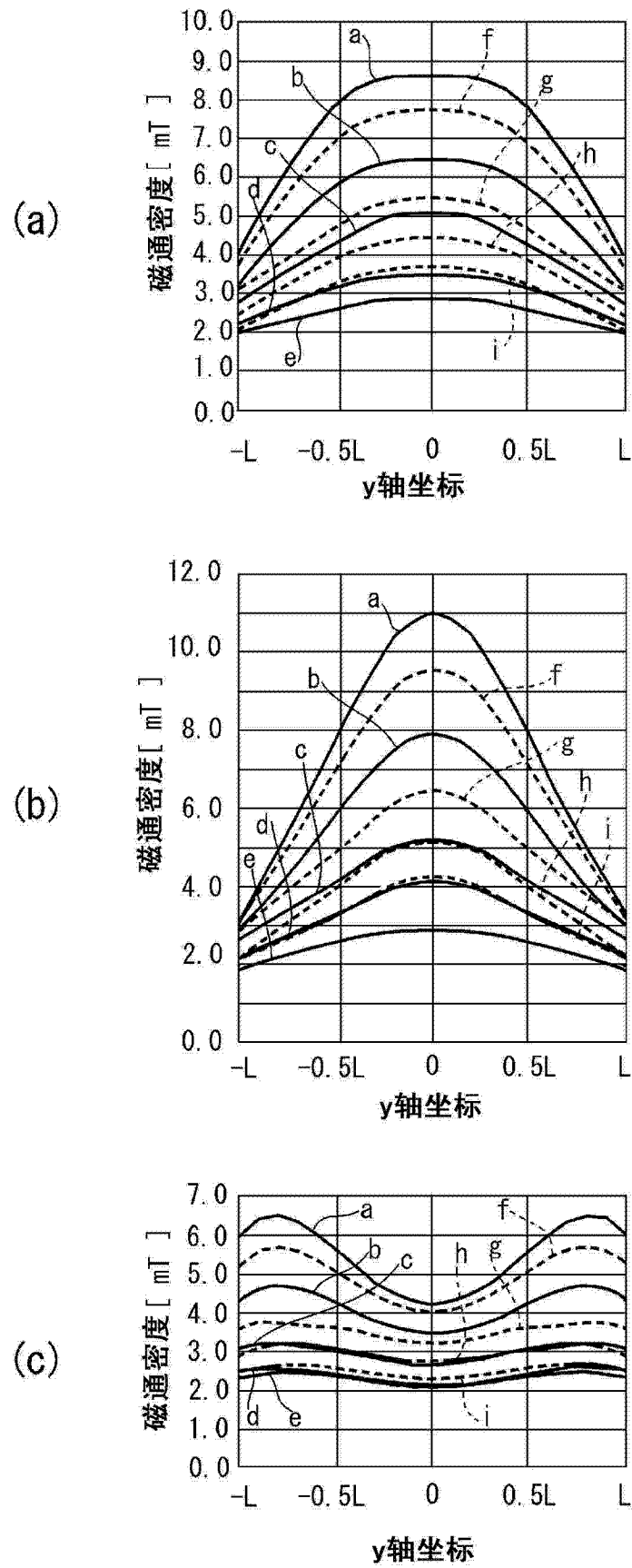


图 10

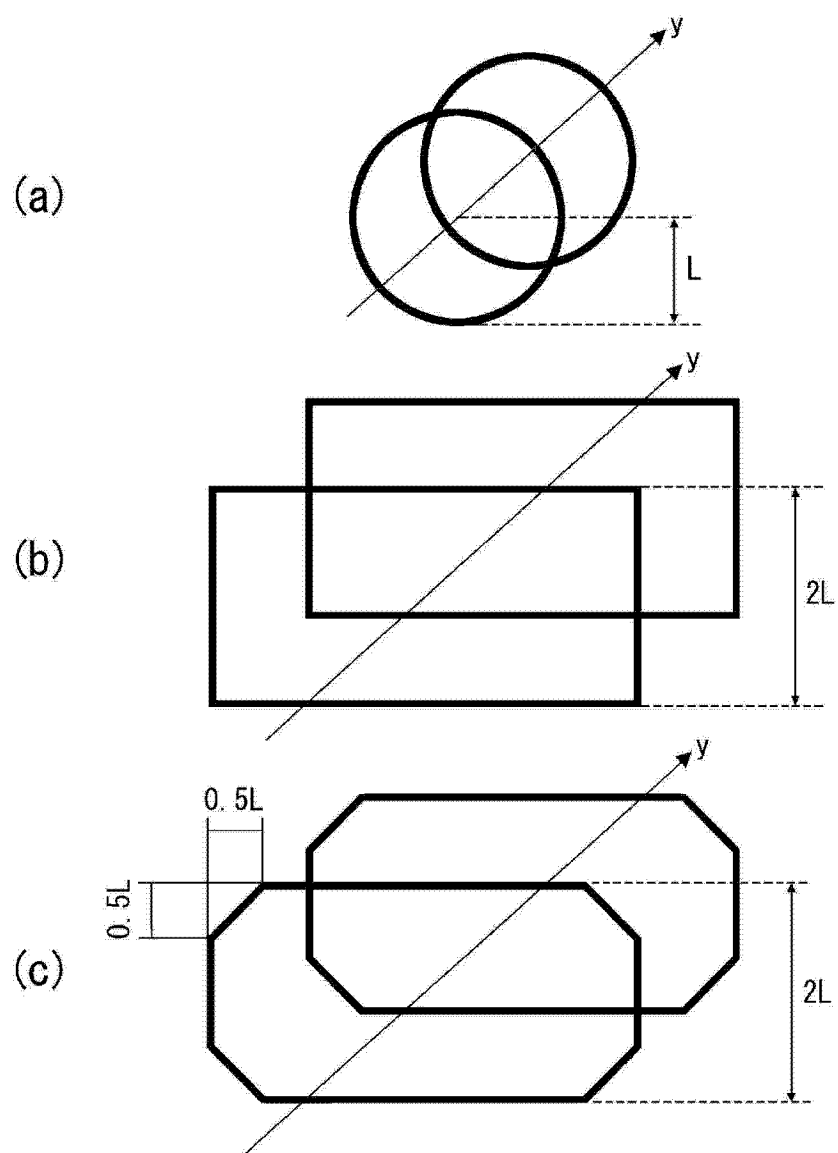


图 11

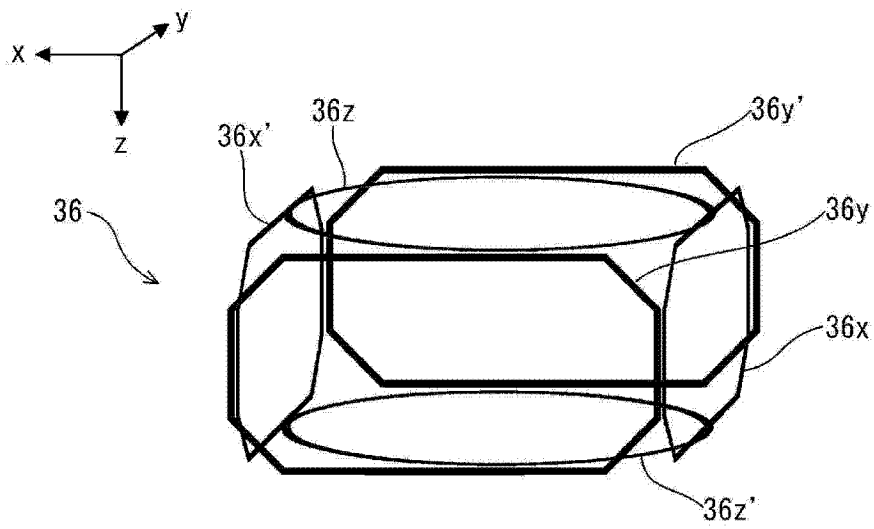


图 12

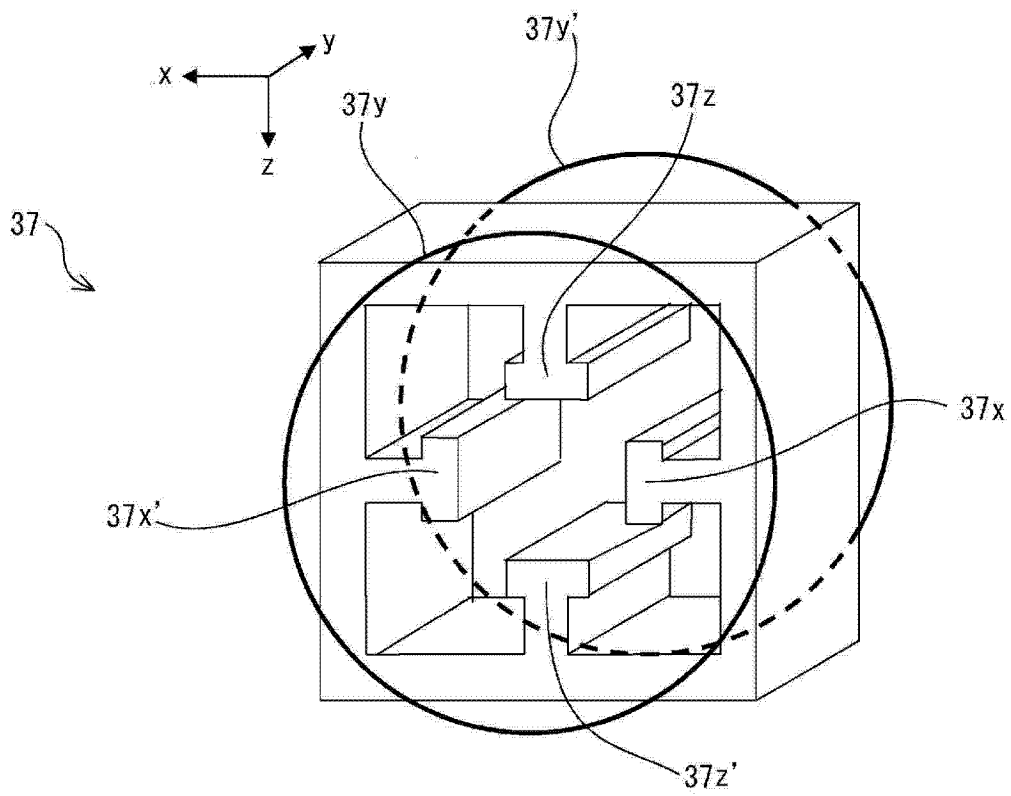


图 13

专利名称(译)	医疗装置		
公开(公告)号	CN103648352A	公开(公告)日	2014-03-19
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	A61B1/041 A61B1/00156 A61B1/00158 F04C2270/041 A61B2034/732		
代理人(译)	李国华		
优先权	2011193255 2011-09-05 JP 2012030455 2012-02-15 JP		
其他公开文献	CN103648352B		
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。

