



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107072475 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201580053215.2

(22)申请日 2015.09.11

(30)优先权数据

2014-247893 2014.12.08 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.03.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/075872 2015.09.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/092926 JA 2016.06.16

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 佐藤大介

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

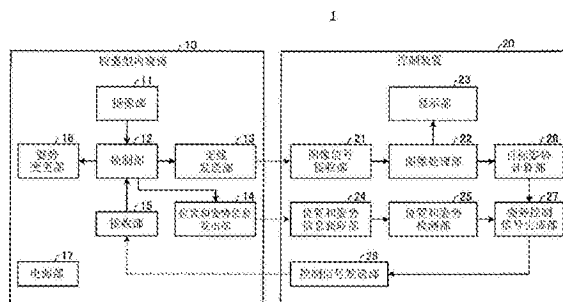
权利要求书2页 说明书10页 附图13页

(54)发明名称

胶囊型内窥镜系统

(57)摘要

提供一种对于被导入到被检体内的胶囊型内窥镜的姿势能够由该胶囊型内窥镜自身进行变更的胶囊型内窥镜系统。胶囊型内窥镜系统(1)具备胶囊型内窥镜(10)以及控制装置(20)，其中，胶囊型内窥镜(10)具有：位置和姿势信息发出部(14)，其发出表示该胶囊型内窥镜的姿势的信息；以及姿势变更部(16)，其变更胶囊型内窥镜的姿势，控制装置(20)具有：位置和姿势检测部(25)，其基于表示姿势的信息来检测胶囊型内窥镜的姿势；目标姿势计算部(26)，其基于被检体内的图像来计算胶囊型内窥镜的目标姿势；姿势控制信号生成部(27)，其基于胶囊型内窥镜的姿势和目标姿势来生成胶囊型内窥镜的姿势控制信号；以及控制信号发送部(28)，其将姿势控制信号发送到胶囊型内窥镜，姿势变更部(16)基于姿势控制信号来变更胶囊型内窥镜的姿势。



1. 一种胶囊型内窥镜系统,其特征在于,具备:
胶囊型内窥镜,其被导入到被检体内并对被检体内进行摄像,生成并无线发送图像信号;以及
控制装置,其接收所述图像信号,基于该图像信号来生成所述被检体内的图像,
其中,所述胶囊型内窥镜具有:
姿势信息发出部,其发出表示该胶囊型内窥镜的姿势的信息;
接收部,其接收从所述控制装置发送的信号;以及
姿势变更部,其变更该胶囊型内窥镜的姿势,
所述控制装置具有:
姿势信息获取部,其获取由所述姿势信息发出部发出的表示所述姿势的信息;
姿势检测部,其基于表示所述姿势的信息来检测所述胶囊型内窥镜的姿势;
目标姿势计算部,其基于所述被检体内的图像来计算所述胶囊型内窥镜的目标姿势;
姿势控制信号生成部,其基于所述目标姿势和由所述姿势检测部检测出的所述胶囊型内窥镜的姿势的检测结果,来生成用于使所述胶囊型内窥镜的姿势变更的控制信号;以及
控制信号发送部,其将所述控制信号发送到所述胶囊型内窥镜,
所述接收部接收由所述控制信号发送部发送的所述控制信号,
所述姿势变更部基于由所述接收部接收到的所述控制信号来变更该胶囊型内窥镜的姿势。
2. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,
所述姿势信息发出部具有接受电力供给来产生磁场的线圈,
所述姿势信息获取部具有检测所述磁场来分别输出多个检测信号的多个线圈,
所述姿势检测部基于由所述多个线圈分别输出的多个检测信号来检测所述胶囊型内窥镜的姿势。
3. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,
所述胶囊型内窥镜还具有摄像部,该摄像部拍摄所述被检体内并生成所述图像信号,
所述姿势信息发出部无线发送所述图像信号,
所述姿势信息获取部具有接收所述图像信号并输出电信号的多个天线,
所述姿势检测部基于由所述多个天线分别输出的多个电信号来检测所述胶囊型内窥镜的姿势。
4. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,
所述姿势变更部通过使所述胶囊型内窥镜的重心位置移动来变更所述胶囊型内窥镜的姿势。
5. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,
所述目标姿势计算部计算所述目标姿势,以使得所述图像中显现的被检体中的特定部位与所述胶囊型内窥镜的视场的中心一致。
6. 根据权利要求1所述的胶囊型内窥镜系统,其特征在于,
还具备输入部,该输入部将与从外部进行的操作相应的信号输入到所述目标姿势计算部,
在从所述输入部输入了指定所述图像中的特定部位的信号的情况下,所述目标姿势计

算部计算所述目标姿势,以使得与所述特定部位对应的被检体的位置与所述胶囊型内窥镜的视场的中心一致。

胶囊型内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具备被导入到被检体内来对被检体内进行摄像的胶囊型内窥镜的胶囊型内窥镜系统。

背景技术

[0002] 近年来,在内窥镜领域中,已知一种被导入到被检体内并对被检体内进行摄像的胶囊型内窥镜。胶囊型内窥镜在形成为能够被导入到被检体的管腔(消化管)内的大小的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随着管腔的蠕动运动在管腔内移动一边进行摄像,并依次无线发送图像数据。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图像显示装置中实施规定的图像处理。由此,能够将被检体内的图像以静止图像或运动图像进行显示(例如参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1:日本特开2009-247494号公报

发明内容

[0004] 发明要解决的问题

[0005] 另外,胶囊型内窥镜随着管腔的蠕动运动而在管腔内被动地移动,因此胶囊型内窥镜无法由自身变更姿势。因此,在胶囊型内窥镜的视场的方向相对于管腔延伸的方向发生了偏移的情况下,或者在胶囊型内窥镜的视场的方向相对于用户所期望的方向发生了偏移的情况下,有可能以不能修正该偏移的状态继续进行检查。

[0006] 本发明是鉴于上述情形而完成的,其目的在于提供一种对于被导入到被检体内的胶囊型内窥镜的姿势能够由该胶囊型内窥镜自身进行变更的胶囊型内窥镜系统。

[0007] 用于解决问题的方案

[0008] 为了解决上述的问题而实现目的,本发明所涉及的胶囊型内窥镜系统的特征在于,具备:胶囊型内窥镜,其被导入到被检体内并对被检体内进行摄像,生成并无线发送图像信号;以及控制装置,其接收所述图像信号,基于该图像信号来生成所述被检体内的图像,其中,所述胶囊型内窥镜具有:姿势信息发出部,其发出表示该胶囊型内窥镜的姿势的信息;接收部,其接收从所述控制装置发送的信号;以及姿势变更部,其变更该胶囊型内窥镜的姿势,所述控制装置具有:姿势信息获取部,其获取由所述姿势信息发出部发出的表示所述姿势的信息;姿势检测部,其基于表示所述姿势的信息来检测所述胶囊型内窥镜的姿势;目标姿势计算部,其基于所述被检体内的图像来计算所述胶囊型内窥镜的目标姿势;姿势控制信号生成部,其基于所述目标姿势和由所述姿势检测部检测出的所述胶囊型内窥镜的姿势的检测结果,来生成用于使所述胶囊型内窥镜的姿势变更的控制信号;以及控制信号发送部,其将所述控制信号发送到所述胶囊型内窥镜,所述接收部接收由所述控制信号发送部发送的所述控制信号,所述姿势变更部基于由所述接收部接收到的所述控制信号来变更该胶囊型内窥镜的姿势。

[0009] 上述胶囊型内窥镜系统的特征在于,所述姿势信息发出部具有接受电力供给来产生磁场的线圈,所述姿势信息获取部具有检测所述磁场来分别输出多个检测信号的多个线圈,所述姿势检测部基于由所述多个线圈分别输出的多个检测信号来检测所述胶囊型内窥镜的姿势。

[0010] 上述胶囊型内窥镜系统的特征在于,所述胶囊型内窥镜还具有摄像部,该摄像部拍摄所述被检体内并生成所述图像信号,所述姿势信息发出部无线发送所述图像信号,所述姿势信息获取部具有接收所述图像信号并输出电信号的多个天线,所述姿势检测部基于由所述多个天线分别输出的多个电信号来检测所述胶囊型内窥镜的姿势。

[0011] 上述胶囊型内窥镜系统的特征在于,所述姿势变更部通过使所述胶囊型内窥镜的重心位置移动来变更所述胶囊型内窥镜的姿势。

[0012] 上述胶囊型内窥镜系统的特征在于,所述目标姿势计算部计算所述目标姿势,以使得所述图像中显现的被检体中的特定部位与所述胶囊型内窥镜的视场的中心一致。

[0013] 上述胶囊型内窥镜系统的特征在于,还具备输入部,该输入部将与从外部进行的操作相应的信号输入到所述目标姿势计算部,在从所述输入部输入了指定所述图像中的特定部位的信号的情况下,所述目标姿势计算部计算所述目标姿势,以使得与所述特定部位对应的被检体的位置与所述胶囊型内窥镜的视场的中心一致。

[0014] 发明的效果

[0015] 根据本发明,通过胶囊型内窥镜与控制装置之间的双向通信来发送和接收表示胶囊型内窥镜的姿势的信息、用于使胶囊型内窥镜的姿势变更的控制信号,并且在胶囊型内窥镜中设置基于该控制信号来变更胶囊型内窥镜的姿势的姿势变更部,因此即使在将胶囊型内窥镜导入到被检体内之后,胶囊型内窥镜也能够由自身变更姿势。

附图说明

[0016] 图1是示出本发明的实施方式1所涉及的胶囊型内窥镜系统的结构例的框图。

[0017] 图2是示出图1所示的胶囊型内窥镜系统的外观的示意图。

[0018] 图3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。

[0019] 图4是示出图1所示的姿势变更部的结构例的示意图。

[0020] 图5是用于说明表示图1所示的胶囊型内窥镜的姿势的变量的示意图。

[0021] 图6是示出图1所示的胶囊型内窥镜的动作的流程图。

[0022] 图7是示出图1所示的控制装置的动作的流程图。

[0023] 图8是示出胶囊型内窥镜在被检体的管腔内移动的情形的示意图。

[0024] 图9是示出拍摄图8所示的胶囊型内窥镜的视场所得到的图像的示意图。

[0025] 图10是示出胶囊型内窥镜在被检体的管腔内移动的情形的示意图。

[0026] 图11是示出拍摄图10所示的胶囊型内窥镜的视场所得到的图像的示意图。

[0027] 图12是示出本发明的实施方式1的变形例1中的胶囊型内窥镜所具备的姿势变更部的结构例的示意图。

[0028] 图13是示出本发明的实施方式1的变形例2中的胶囊型内窥镜所具备的姿势变更部的结构例的示意图。

[0029] 图14是示出本发明的实施方式2所涉及的胶囊型内窥镜系统的结构的框图。

[0030] 图15是示出本发明的实施方式3所涉及的胶囊型内窥镜系统的结构的框图。

[0031] 图16是示出图15所示的控制装置的动作的流程图。

具体实施方式

[0032] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式所涉及的胶囊型内窥镜系统。此外,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。

[0033] (实施方式1)

[0034] 图1是示出本发明的实施方式1所涉及的胶囊型内窥镜系统的结构例的框图。如图1所示,实施方式1所涉及的胶囊型内窥镜系统1具备:胶囊型内窥镜10,其被导入到被检体内并对被检体内进行摄像,并生成图像信号;以及控制装置20,其基于由该胶囊型内窥镜10生成的图像信号来生成被检体内的图像。

[0035] 图2是示出胶囊型内窥镜系统1的外观的示意图。如图2所示,胶囊型内窥镜系统1中设置有用于载置被检体的床1a。

[0036] 胶囊型内窥镜10例如在通过经口摄取而被导入到被检体内之后,在管腔(消化管)内移动并最终被排出到被检体的外部。胶囊型内窥镜10在此期间拍摄被检体的脏器内部并生成图像信号,并将该图像信号依次无线发送到被检体外。

[0037] 图3是示出胶囊型内窥镜10的内部构造的一例的示意图。如图3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;两个摄像部11,其拍摄互不相同的方向的被检体;控制部12,其对从各摄像部11输入的信号进行处理,并且对胶囊型内窥镜10的各构成部进行控制;无线发送部13,其将被控制部12处理后的信号无线发送到胶囊型内窥镜10的外部;位置和姿势信息发出部14,其发出表示胶囊型内窥镜10的位置和姿势的信息;接收部15,其接收从外部无线发送的控制信号等;姿势变更部16,其变更胶囊型内窥镜10的姿势;以及电源部17,其对胶囊型内窥镜10的各构成部供给电力。

[0038] 胶囊型壳体100由筒状壳体101和圆顶状壳体102、103构成,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是对可见光而言大致不透明的有色的壳体。另一方面,圆顶状壳体102、103是对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构件。这种胶囊型壳体100在内部液密性地包含摄像部11、控制部12、无线发送部13、位置和姿势信息发出部14、接收部15、姿势变更部16以及电源部17。

[0039] 各摄像部11具有照明部111、聚光透镜等光学系统112以及由CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)图像传感器或CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)等构成的摄像元件113,其中,该照明部111由LED(Light Emitting Diode:发光二极管)或LD(Laser Diode:激光二极管)等构成,发出白色光等照明光。照明部111隔着圆顶状壳体102、103向各摄像元件113的视场V内的被检体照射照明光。光学系统112会聚来自视场V的反射光并使该反射光在摄像元件113的摄像面成像。摄像元件113将在摄像面上接收到的来自视场V的反射光(光信号)转换为电信号,将该电信号作为图像信号

输出。

[0040] 两个摄像部11以如下方式进行配置:各个光学系统112的光轴与作为胶囊型壳体100的长边方向的中心轴的长轴La大致平行或大致一致,并且两个摄像部11的视场V朝向彼此相反的方向。即,以各摄像元件113的摄像面与长轴La正交的方式安装有两个摄像部11。

[0041] 此外,在实施方式1中,将两个摄像部11设为分别拍摄胶囊型内窥镜10的长轴La的两端的方向(前方和后方)的复眼式,但也可以设为只设置一个摄像部11来拍摄长轴La的任一方向的单眼式。

[0042] 控制部12对摄像部11、无线发送部13、位置和姿势信息发出部14、接收部15及姿势变更部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。另外,控制部12设定摄像部11的摄像帧频,使摄像元件113以所设定的摄像帧频对被照明部111照明的视场V内的被检体进行拍摄,对从摄像元件113输出的图像信号实施规定的信号处理。

[0043] 无线发送部13具备用于发送无线信号的未图示的天线。无线发送部13获取由控制部12实施了信号处理后的图像信号,对该图像信号实施调制处理等来生成无线信号,并将所生成的无线信号经由天线发送到控制装置20。

[0044] 位置和姿势信息发出部14包含线圈141和电容器142,其中,该线圈141形成谐振电路的一部分,接受电力供给来产生磁场,该电容器142与该线圈141一起形成谐振电路。位置和姿势信息发出部14在控制部12的控制下,接受来自电源部17的电力供给来产生规定频率的磁场。在实施方式1中,该磁场被用作表示位置和姿势的信息。

[0045] 接收部15是接收从控制装置20无线发送的各种控制信号并将各种控制信号输出到控制部12的控制信号接收部。作为控制信号,具体地说,能够列举用于使胶囊型内窥镜10的姿势变更的姿势控制信号。

[0046] 姿势变更部16在控制部12的控制下,按照由接收部15接收到的姿势控制信号来变更胶囊型内窥镜10的姿势。图4是示出姿势变更部16的结构例的示意图。其中,图4的(a)示出从侧面观察胶囊型壳体100的情况,图4的(b)示出从长轴La方向观察胶囊型壳体100的情况。

[0047] 如图4所示,姿势变更部16具有在包含胶囊型壳体100的长轴La的面内转动的偏心电动机161、绕长轴La转动的偏心电动机162以及分别驱动这些偏心电动机161、162的驱动部(未图示)。姿势变更部16基于从控制装置20无线发送的姿势控制信号,在控制部12的控制下使这些偏心电动机161、162转动规定的角度。由此,胶囊型内窥镜10的重心位置变化,从而变更胶囊型内窥镜10的姿势。

[0048] 在此,能够由各种变量表示胶囊型内窥镜10的姿势。图5是用于说明表示实施方式1中的胶囊型内窥镜10的姿势的变量的示意图。如图5所示,在本实施方式1中,利用胶囊型内窥镜10的长轴La相对于水平面(xy平面)的角度(仰角) θ 以及该长轴La的绕铅直轴(z轴)的角度(旋转角) ϕ 来表示胶囊型内窥镜10的姿势。旋转角 ϕ 是将长轴La投影到xy平面上所得到的轴La'相对于x轴的旋转角。

[0049] 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。在接通状态时,电源部17将蓄电部的电力供给到胶囊型内窥镜10的各构成部(摄像部11、控制部12、无线发送部13、位置和姿势信息发出部14、接收部15以及姿势变更部

16),在断开状态时,电源部17停止向胶囊型内窥镜10的各构成部的电力供给。

[0050] 再次参照图1,控制装置20具备:图像信号接收部21,其接收从胶囊型内窥镜10无线发送的图像信号;图像处理部22,其基于由图像信号接收部21接收到的图像信号来生成图像,并对所生成的图像实施规定的图像处理;显示部23,其显示图像或图像的关联信息;位置和姿势信息获取部24,其获取从胶囊型内窥镜10发出的表示位置和姿势的信息;位置和姿势检测部25,其基于由位置和姿势信息获取部24接收到的表示位置和姿势的信息,来检测胶囊型内窥镜10的当前的位置和姿势;目标姿势计算部26,其计算胶囊型内窥镜10的目标姿势;姿势控制信号生成部27,其生成用于使胶囊型内窥镜10的姿势变更的姿势控制信号;以及控制信号发送部28,其将姿势控制信号无线发送到胶囊型内窥镜10。

[0051] 图像信号接收部21具备多个接收天线,经由这些接收天线来依次接收由胶囊型内窥镜10发送的无线信号。多个接收天线被配置在被检体的体表来使用。图像信号接收部21从接收天线中选择接收电场强度最高的接收天线,对经由所选择出的接收天线接收到的无线信号进行解调处理等,由此从无线信号中提取图像信号,将所提取出的图像信号输出到图像处理部22。

[0052] 图像处理部22通过对从图像信号接收部21输出的图像信号实施白平衡处理、去马赛克、颜色转换、浓度转换(伽马转换等)、平滑化(噪声去除等)、锐化(边缘增强等)等图像处理,来生成表示被检体内的图像的显示用的图像数据。

[0053] 显示部23具有由液晶显示器等各种显示器构成的画面,在画面中显示基于由图像处理部22生成的图像数据的图像、由后述的位置和姿势检测部25检测出的胶囊型内窥镜10的位置和姿势以及其它各种信息。

[0054] 位置和姿势信息获取部24具有用于检测胶囊型内窥镜10所产生的磁场的多个感测线圈24a(参照图2)。多个感测线圈24a配置在与床1a的上表面平行地配置的平面状的面板上。各感测线圈24a例如由螺旋弹簧状的筒型线圈构成。位置和姿势信息获取部24获取通过由胶囊型内窥镜10的位置和姿势信息发出部14产生的磁场的作用而在各感测线圈24a中产生的电流来作为检测信号。

[0055] 位置和姿势检测部25从位置和姿势信息获取部24取入多个检测信号(在多个感测线圈24a中分别产生的电流),并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,由此提取从胶囊型内窥镜10发送的包含磁场的振幅和相位的磁场信息。并且,位置和姿势检测部25基于该磁场信息来计算胶囊型内窥镜10的三维坐标、仰角 θ 以及旋转角 ϕ (参照图5),将胶囊型内窥镜10的三维坐标作为位置信息输出,并且将仰角 θ 和旋转角 ϕ 作为姿势信息输出。

[0056] 目标姿势计算部26基于拍摄胶囊型内窥镜10的当前的视场V所得到的图像来计算胶囊型内窥镜10的目标姿势。

[0057] 姿势控制信号生成部27基于从位置和姿势检测部25输出的胶囊型内窥镜10的当前的姿势信息和从目标姿势计算部26输出的胶囊型内窥镜10的目标姿势,来生成用于使胶囊型内窥镜10的姿势从当前的姿势变化为目标姿势的姿势控制信号。

[0058] 控制信号发送部28将由姿势控制信号生成部27生成的姿势控制信号无线发送到胶囊型内窥镜10。

[0059] 接着,参照图6~图11来说明胶囊型内窥镜系统1的动作。图6是示出胶囊型内窥镜

10的动作的流程图。图7是示出控制装置20的动作的流程图。图8和图10是示出胶囊型内窥镜10在被检体的管腔内移动的情形的示意图。图9和图11是分别示出拍摄胶囊型内窥镜10的视场所得到的图像的示意图。

[0060] 首先,如图6所示,在步骤S10中,将胶囊型内窥镜10的电源接通。由此,在步骤S11中,摄像部11开始以规定的摄像帧频进行摄像。

[0061] 在接下来的步骤S12中,无线发送部13开始无线发送从摄像部11输出并被控制部12实施了信号处理后的图像信号。

[0062] 另外,在步骤S13中,控制部12使位置和姿势信息发出部14开始发出表示位置和姿势的信息。即,使电源部17开始进行向位置和姿势信息发出部14的电力供给,来使位置和姿势信息发出部14产生磁场。此时,优选的是,控制部12通过与摄像部11的摄像帧频同步地控制向位置和姿势信息发出部14的电力供给,来产生磁场的脉冲信号。

[0063] 另一方面,如图7所示,在步骤S20中,控制装置20的图像信号接收部21开始接收从胶囊型内窥镜10无线发送的图像信号。

[0064] 在接下来的步骤S21中,图像处理部22从图像信号接收部21取入图像信号,并对所取入的图像信号实施白平衡处理、去马赛克、颜色转换、浓度转换(伽马转换等)、平滑化(噪声去除等)、锐化(边缘增强等)等图像处理,由此生成显示用的图像数据,将该图像数据输出到显示部23来开始进行被检体内的图像显示。

[0065] 另外,在步骤S22中,作为位置和姿势信息的获取动作,位置和姿势信息获取部24开始检测胶囊型内窥镜10所产生的磁场。

[0066] 在步骤S23中,位置和姿势检测部25开始进行以下动作:从位置和姿势信息获取部24取入磁场的检测信号,并基于该检测信号来检测胶囊型内窥镜10的位置和姿势。

[0067] 在该阶段,用户(负责检查的医疗从业人员)在确认出胶囊型内窥镜10已开始进行动作之后,使被检体吞下胶囊型内窥镜10。具体地说,对胶囊型内窥镜10的照明部111是否正在周期性地发光、控制装置20是否正在接收从胶囊型内窥镜10发送的无线信号、或者显示部23中是否正在显示拍摄胶囊型内窥镜10的视场所得到的图像之类的情形进行确认。

[0068] 在步骤S24中,目标姿势计算部26从图像处理部22取入基于在发出用于检测当前的胶囊型内窥镜10的位置和姿势的表示位置和姿势的信息(产生磁场)的附近的定时(优选为紧接在发送之前)无线发送的图像信号的图像数据,基于与该图像数据对应的图像来计算胶囊型内窥镜10的目标姿势。

[0069] 在此,如图8所示,在胶囊型内窥镜10的长轴La相对于管腔G延伸的方向(以下称为管腔方向)倾斜且胶囊型内窥镜10的前方的视场V朝向下方的情况下,如图9所示,导致管腔方向的中心部C移动到图像m1的上方。在该情况下,导致管腔方向的中心部C的周边区域的一部分(在图9的情况下是上侧)显现不到图像m1中。因此,如图10所示,优选控制胶囊型内窥镜10的姿势,以使胶囊型内窥镜10的长轴La尽可能地与管腔方向平行。

[0070] 因此,目标姿势计算部26首先基于图像m1检测管腔方向的中心部C的位置。作为管腔方向的中心部C的检测方法,能够应用公知的各种方法。作为一例,目标姿势计算部26基于图像m1内的各像素的像素值来估计从胶囊型内窥镜10至图像m1中显现的被检体(管腔G内的粘膜面)的距离,将该距离最大的点设为管腔方向的中心部C。能够根据图像m1内的各像素的像素值(R值、G值、B值)中的R值或亮度来估计从胶囊型内窥镜10至被检体的距离。在

此,从胶囊型内窥镜10射出的照明光(白色光)中的红色成分(R成分)是距血液的吸收频带最远并且波长最长的成分,因此不易受到在生物体内的吸收或散射的影响。因此,R成分的最佳地反映出从胶囊型内窥镜10射出并被被检体反射后入射到胶囊型内窥镜10的照明光的光路的长度。具体地说,从胶囊型内窥镜10至被检体的距离越长,则R值、亮度越小。

[0071] 然后,目标姿势计算部26计算在图像m1上从与胶囊型内窥镜10的视场V的中心对应的图像m1的中心点O朝向管腔方向的中心部C的方向矢量v。并且,目标姿势计算部26根据该方向矢量v的长度(在图像m1中的像素数)和朝向来计算胶囊型内窥镜10的视场V的中心朝向管腔方向的姿势,将该姿势设为胶囊型内窥镜10的目标姿势。

[0072] 在接下来的步骤S25中,姿势控制信号生成部27基于步骤S23中检测出的胶囊型内窥镜10的当前的姿势和步骤S24中计算出的目标姿势,来生成用于使胶囊型内窥镜10的姿势变更的姿势控制信号。详细地说,计算对胶囊型内窥镜10的当前的姿势(仰角 θ 和旋转角 ψ ,参照图5)考虑了目标姿势所得的姿势(仰角 $\theta + \Delta\theta$,旋转角 $\psi + \Delta\psi$)。然后,计算用于使胶囊型内窥镜10取该姿势的胶囊型内窥镜10的重心位置,并计算实现该重心位置的偏心电动机161、162(参照图4)的旋转角。

[0073] 在步骤S26中,控制信号发送部28将步骤S25中计算出的表示偏心电动机161、162的旋转角的信息作为姿势控制信号无线发送到胶囊型内窥镜10。

[0074] 在图6所示的步骤S14中,胶囊型内窥镜10的控制部12判定接收部15是否接收到姿势控制信号。

[0075] 在接收部15接收到姿势控制信号的情况下(步骤S14:“是”),控制部12将姿势控制信号输出到姿势变更部16来使胶囊型内窥镜10的姿势变更(步骤S15)。即,通过按照姿势控制信号使姿势变更部16的偏心电动机161、162的旋转角变化,来使胶囊型内窥镜10的重心位置变化。由此,如图11所示,胶囊型内窥镜10的姿势以管腔方向的中心部C同与胶囊型内窥镜10的视场V的中心对应的图像m2的中心点O一致的方式变化。

[0076] 另一方面,在接收部15没有接收到姿势控制信号的情况下(步骤S14:“否”),胶囊型内窥镜10的动作直接转移到步骤S16。

[0077] 在步骤S16中,控制部12判断是否结束摄像。具体地说,在从胶囊型内窥镜10的电源接通起经过了规定时间以上、电源部17的剩余电力量变为规定值以下、或从控制装置20发送了指示检查结束的信号之类的情况下,控制部12判断为结束摄像。在不结束摄像的情况下(步骤S16:“否”),胶囊型内窥镜10的动作返回到步骤S14。另一方面,在结束摄像的情况下(步骤S16:“是”),胶囊型内窥镜10结束动作。

[0078] 另外,在图7所示的步骤S27中,控制装置20判定是否结束使用胶囊型内窥镜10进行的检查。具体地说,在图像信号从胶囊型内窥镜10的无线发送已结束、或者由用户对控制装置20进行了用于结束检查的操作之类的情况下,控制装置20判定为结束检查。在不结束检查的情况下(步骤S27:“否”),控制装置20的动作返回到步骤S24。另一方面,在结束检查的情况下(步骤S27:“是”),控制装置20结束动作。此外,在该情况下,控制装置20也可以在结束动作之前将指示检查结束的信号发送到胶囊型内窥镜10。

[0079] 如以上所说明的那样,根据实施方式1,通过胶囊型内窥镜10与控制装置20之间的双向通信,能够发送和接收表示胶囊型内窥镜10的当前的姿势的信息、用于使胶囊型内窥镜10的姿势变更的姿势控制信号,并使胶囊型内窥镜10自身基于该姿势控制信号来变更该

胶囊型内窥镜10的姿势。因而,即使在因被检体的蠕动运动而导致胶囊型内窥镜10的姿势不意图地发生了变化的情况下,也能够通过使胶囊型内窥镜10变更自身的姿势来使胶囊型内窥镜10的姿势稳定,从而能够以适当的视场继续进行摄像。

[0080] 此外,在上述实施方式1中,以使胶囊型内窥镜10的视场V的中心朝向管腔方向的方式设定了目标姿势,但目标姿势的设定方法并不限于此。例如,也可以是以使视场V的中心朝向显示部23所显示的图像中显现的被检体的特征性的部位的方式来设定目标姿势。作为具体例,基于显示部23中显示的图像内的像素信息,来从图像中自动检测被估计为病变的部位(例如红色强的部位),将从图像的中心点朝向该部位的方向设定为目标姿势。

[0081] (变形例1)

[0082] 接着,对本发明的实施方式1的变形例1进行说明。

[0083] 图12是示出本变形例1中的胶囊型内窥镜所具备的姿势变更部的结构例的示意图。其中,图12的(a)示出从侧面观察胶囊型壳体100的情况,图12的(b)示出从长轴La方向观察胶囊型壳体100的情况。

[0084] 本变形例1中的姿势变更部16A具有两个重心位置调整部163、164和对这些重心位置调整部163、164供给电力的电力供给部(未图示)。

[0085] 重心位置调整部163具有电磁体16a、由永磁体、铁心等形成的磁性体16b以及一端被固定于胶囊型壳体100内的规定位置的弹簧16c。磁性体16b连结于弹簧16c,被设置为能够沿着胶囊型壳体100的长轴La移动。当电磁体16a接受电力供给而磁化时,磁性体16b向由电磁体16a的磁力与弹簧16c的弹性力之间的平衡决定的位置移动。由此,长轴La上的重心位置变化。

[0086] 另一方面,重心位置调整部164具有电磁体16d、由永磁体、铁心等形成的磁性体16e以及一端被固定于胶囊型壳体100内的规定位置的弹簧16f。磁性体16e连结于弹簧16f,被设置为能够沿着与胶囊型壳体100的长轴La正交的面上的线Lb移动。当电磁体16d接受电力供给而磁化时,磁性体16e向由电磁体16d的磁力与弹簧16f的弹性力之间的平衡决定的位置移动。由此,线Lb上的重心位置发生变化。

[0087] 在本变形例1中,姿势变更部16A按照从控制装置20无线发送的姿势控制信号来调整向电磁体16a、16d供给的电力,通过使胶囊型内窥镜10的重心位置变化来变更胶囊型内窥镜10的姿势(仰角 θ 、旋转角 ψ)。

[0088] (变形例2)

[0089] 接着,对本发明的实施方式1的变形例2进行说明。

[0090] 图13是示出本变形例2中的胶囊型内窥镜所具备的姿势变更部的结构例的示意图。其中,图13的(a)示出从侧面观察胶囊型壳体100的情况,图13的(b)示出从长轴La方向观察胶囊型壳体100的情况。

[0091] 本变形例2中的姿势变更部16B具有经由六根弹簧166安装于胶囊型壳体100内的锤165、三个弹簧卷绕部167以及驱动这些弹簧卷绕部167的卷绕驱动部(未图示)。锤165被设置为能够通过六根弹簧166在胶囊型壳体100的长轴La的方向以及在与长轴La正交的面上正交的两个方向(p方向和q方向)共计三个方向上移动。在长轴La的方向、p方向以及q方向上各设置一个弹簧卷绕部167。

[0092] 在本变形例2中,姿势变更部16B按照从控制装置20无线发送的姿势控制信号,分

别调整弹簧卷绕部167卷绕弹簧166的卷绕量,来使锤165的位置变化。由此使胶囊型内窥镜10的重心位置变化,来变更胶囊型内窥镜10的姿势(仰角 θ 、旋转角 ψ)。

[0093] (实施方式2)

[0094] 接着,对本发明的实施方式2进行说明。

[0095] 图14是示出本发明的实施方式2所涉及的胶囊型内窥镜系统的结构的框图。如图14所示,实施方式2所涉及的胶囊型内窥镜系统2具备胶囊型内窥镜30和控制装置40。

[0096] 图14所示的胶囊型内窥镜30所具有的各构成部的动作与实施方式1相同,但是相对于图2所示的胶囊型内窥镜10,胶囊型内窥镜30中没有设置用于产生磁场的位置和姿势信息发出部14。在本实施方式2中,无线发送部13所发送的无线信号(图像信号)被用作与胶囊型内窥镜30的位置和姿势有关的信息。即,无线发送部13兼有位置和姿势信息发出部的功能。

[0097] 另一方面,控制装置40具备位置和姿势检测部41,来代替图1所示的位置和姿势信息获取部24以及位置和姿势检测部25。在本实施方式2中,用于接收由胶囊型内窥镜30发送的无线信号的图像信号接收部21兼有获取与胶囊型内窥镜30的位置和姿势有关的信息的位置和姿势信息获取部的功能。

[0098] 位置和姿势检测部41经由图像信号接收部21所具有的多个接收天线来接收无线信号,基于这些无线信号的强度分布来检测胶囊型内窥镜30的位置和姿势。作为胶囊型内窥镜30的位置和姿势的检测方法,能够使用公知的各种方法。作为一例,适当地设定胶囊型内窥镜30的位置的初始值,反复进行通过高斯-牛顿法计算位置和姿势的估计值的处理,直到所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30的位置和姿势(例如参照日本特开2007-283001号公报)。此外,控制装置40的除位置和姿势检测部41以外的各部的结构及动作与实施方式1相同。

[0099] 如以上所说明的那样,根据本发明的实施方式2,将从胶囊型内窥镜30发送的无线信号用作与位置和姿势有关的信息,因此不需要设置用于检测胶囊型内窥镜30的位置和姿势的专用的结构(图3所示的包含线圈141和电容器142的谐振电路、图2所示的感测线圈24a等)。因而,能够使胶囊型内窥镜30和控制装置40的结构简化。

[0100] (实施方式3)

[0101] 接着,对本发明的实施方式3进行说明。

[0102] 图15是示出本发明的实施方式3所涉及的胶囊型内窥镜系统的结构的框图。如图15所示,实施方式3所涉及的胶囊型内窥镜系统3具备胶囊型内窥镜10和控制装置50。其中,胶囊型内窥镜10的结构和动作与实施方式1相同。

[0103] 相对于图1所示的控制装置20,控制装置50还具备在用户输入各种命令、信息时所使用的输入部51,并且具备目标姿势计算部52来代替图1所示的目标姿势计算部26。输入部51由键盘、鼠标等输入设备、具备各种按钮、各种开关的操作台等构成,将与由用户从外部进行的操作相应的信号输入到目标姿势计算部52。目标姿势计算部52基于从输入部51输入的信号来计算胶囊型内窥镜10的目标姿势。

[0104] 接着,参照图16来说明胶囊型内窥镜系统3的动作。图16是示出控制装置50的动作的流程图。此外,胶囊型内窥镜10的动作与实施方式1相同(参照图6)。另外,图16的步骤S20~S23与实施方式1相同。

[0105] 在步骤S21之后,在控制装置50的显示部23中,基于从胶囊型内窥镜10依次无线发送的图像信号来显示被检体内的图像。用户对这些图像进行观察,在想要变更胶囊型内窥镜10的视场的方向的情况下,使用输入部51来指定想要移动到图像的中心部C的图像内的部位。例如图9所示,在想要使图像m1中显现的管腔方向的中心部C移动到中心点O的情况下,使用输入部51进行指定该中心部C的操作。具体地说,在显示部23的画面上进行用鼠标双击中心部C的操作、用光标包围中心部C的操作等。输入部51将表示在显示部23的画面上指定的坐标的信号输入到目标姿势计算部52。

[0106] 在步骤S23之后的步骤S31中,目标姿势计算部52判定是否从输入部51输入了表示显示部23中显示的图像上的坐标的信号。

[0107] 在输入了表示图像上的坐标的信号的情况下(步骤S31:“是”),目标姿势计算部52计算胶囊型内窥镜10的目标姿势(步骤S32)。详细地说,目标姿势计算部52计算从图像的中心点朝向步骤S31中输入的坐标的方向矢量,并基于该方向矢量来计算目标姿势。

[0108] 例如在输入了图9所示的管腔方向的中心部C的坐标的情况下,目标姿势计算部52首先计算从图像m1的中心点O朝向中心部C的方向矢量 v 。然后,根据方向矢量 v 的长度(在图像m1中的像素数)和朝向来计算胶囊型内窥镜10的视场V的中心朝向目标点的姿势,将该姿势设为胶囊型内窥镜10的目标姿势。接下来的步骤S25以后的步骤与实施方式1相同。

[0109] 另一方面,在没有输入表示坐标的信号的情况下(步骤S31:“否”),控制装置50的动作转移到步骤S27。

[0110] 如以上所说明的那样,根据本发明的实施方式3,能够使胶囊型内窥镜10自身变更胶囊型内窥镜10的姿势,以使胶囊型内窥镜10的视场朝向用户所期望的部位。

[0111] 在以上所说明的实施方式1~3中,作为胶囊型内窥镜的一个方式,例示了经口被导入到被检体内来拍摄被检体的管腔内的胶囊型内窥镜,但本发明并不限于这些实施方式。即,本发明能够应用于呈胶囊型的被导入到被检体内并对被检体内进行摄像的各种内窥镜。

[0112] 以上所说明的实施方式1~3以及它们的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以及它们的变形例。另外,本发明通过将实施方式1~3以及各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。

[0113] 附图标记说明

[0114] 1、2、3:胶囊型内窥镜系统;10、30:胶囊型内窥镜;11:摄像部;12:控制部;13:无线发送部;14:位置和姿势信息发出部;15:接收部;16、16A、16B:姿势变更部;17:电源部;20、40、50:控制装置;21:图像信号接收部;22:图像处理部;23:显示部;24:位置和姿势信息获取部;24a:感测线圈;25、41:位置和姿势检测部;26、52:目标姿势计算部;27:姿势控制信号生成部;28:控制信号发送部;51:输入部;100:胶囊型壳体;101:筒状壳体;102、103:圆顶状壳体;111:照明部;112:光学系统;113:摄像元件;141:线圈;142:电容器;161、162:偏心电动机;163、164:重心位置调整部;165:锤;166:弹簧;167:弹簧卷绕部。

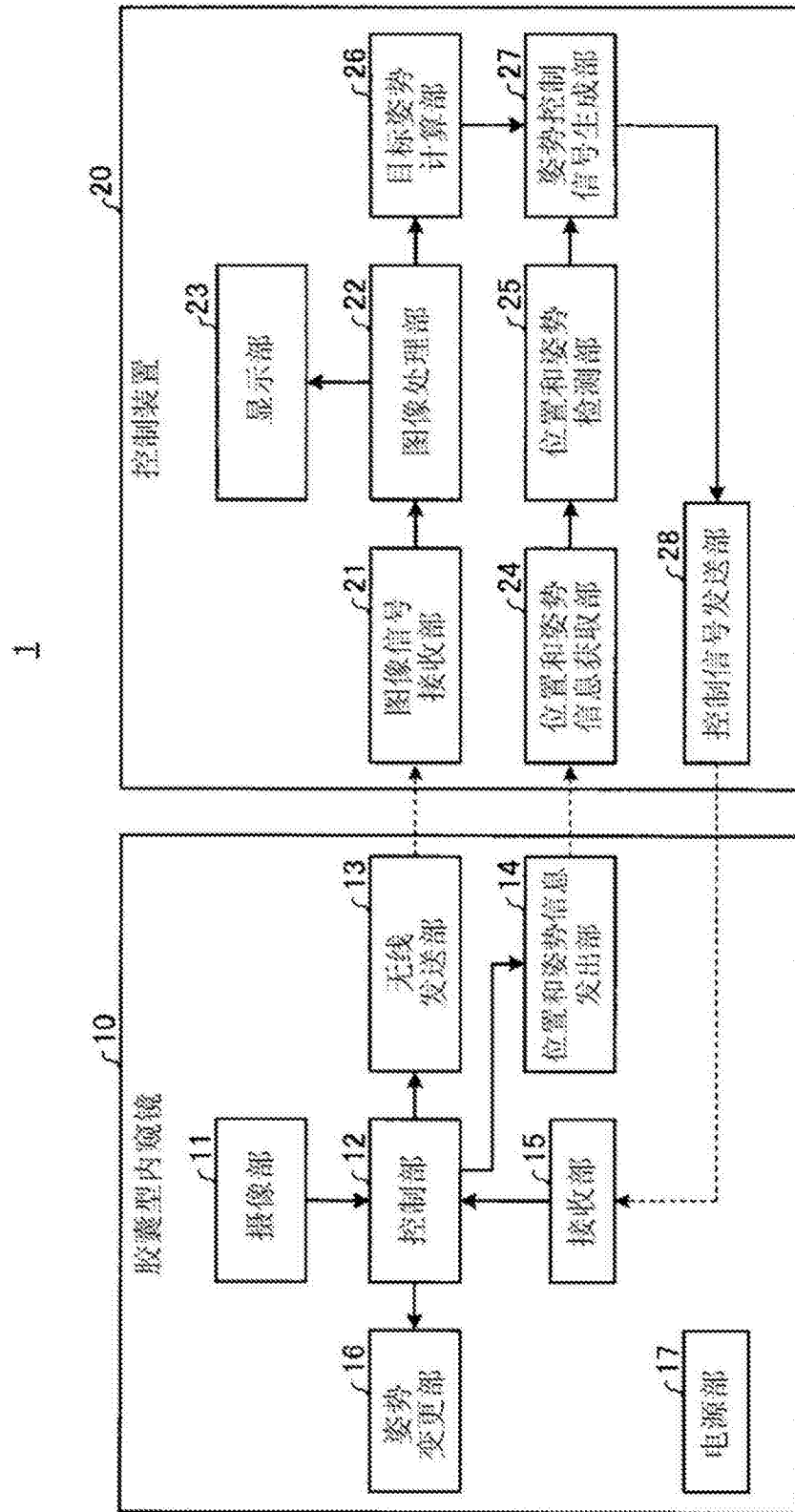


图1

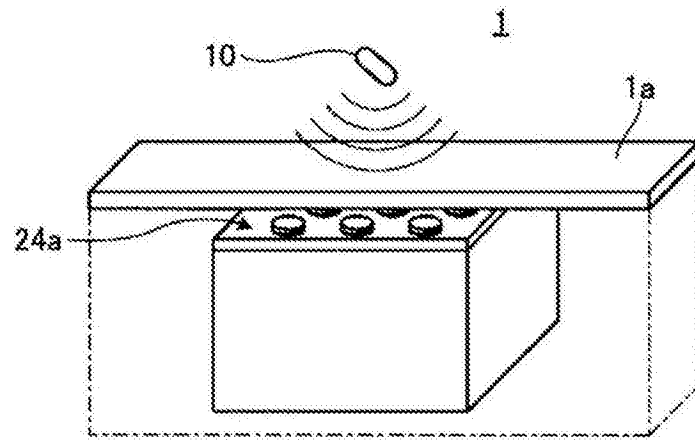


图2

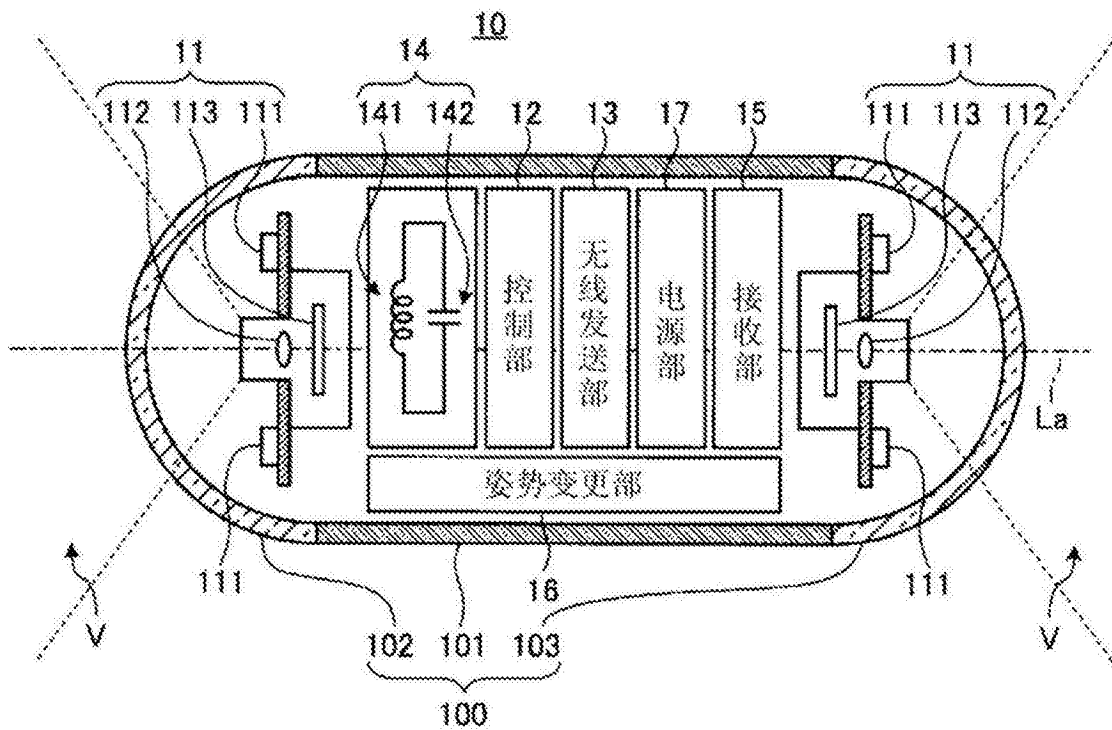


图3

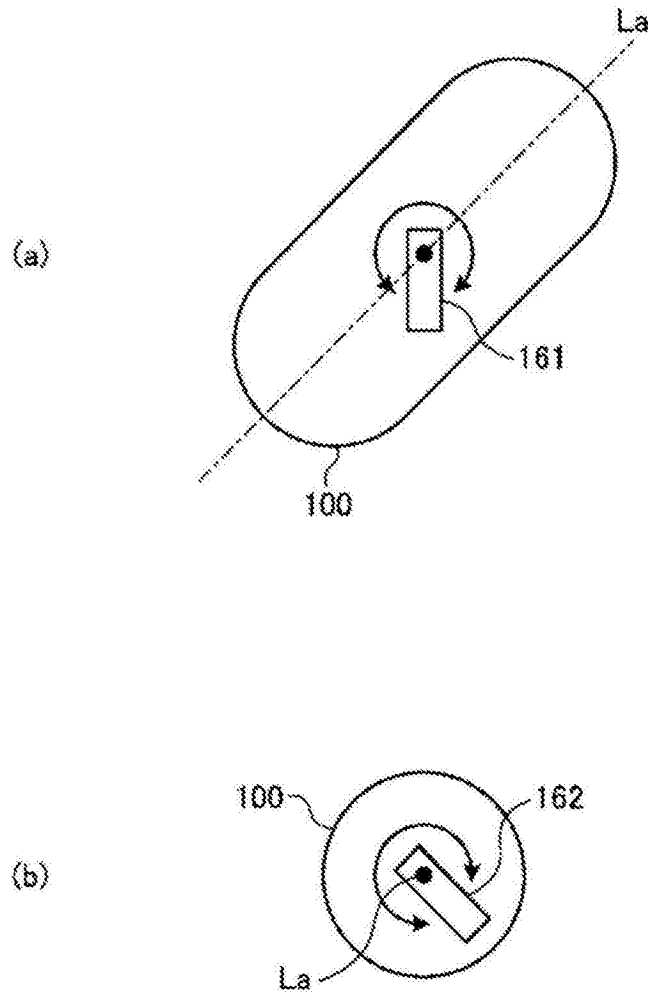


图4

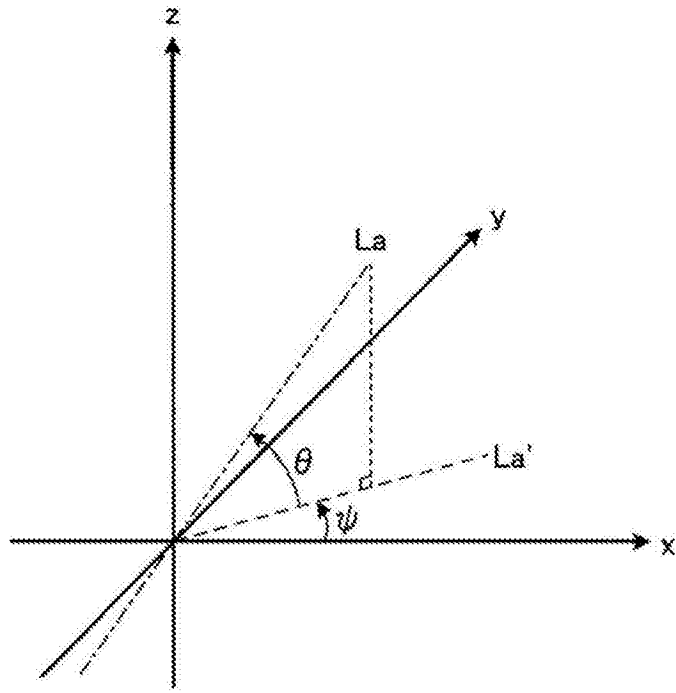


图5

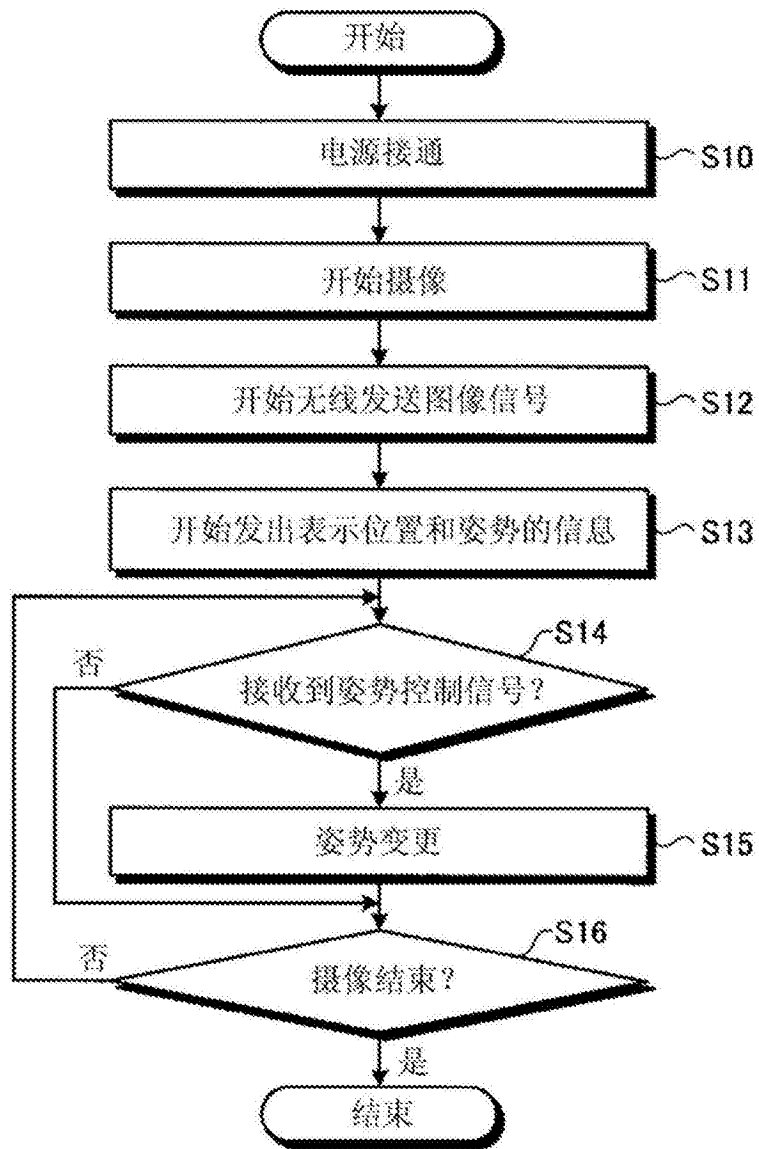


图6

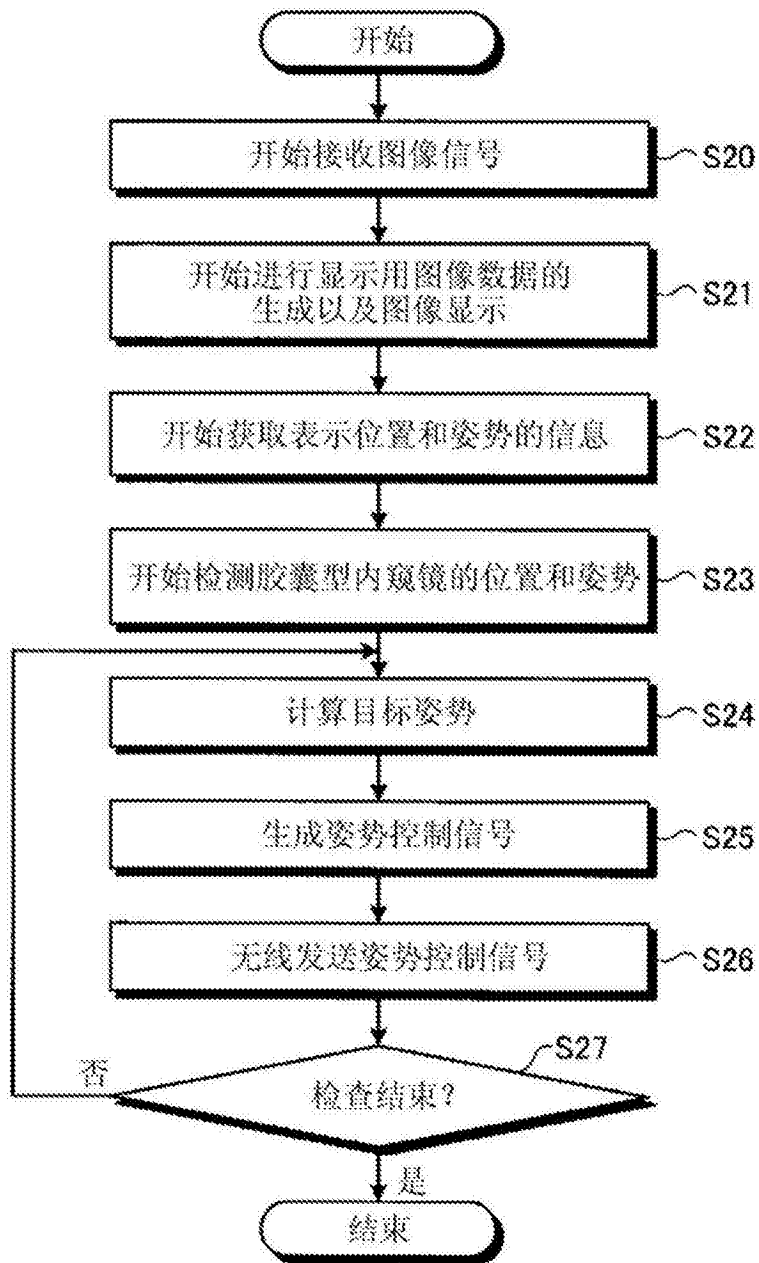


图7

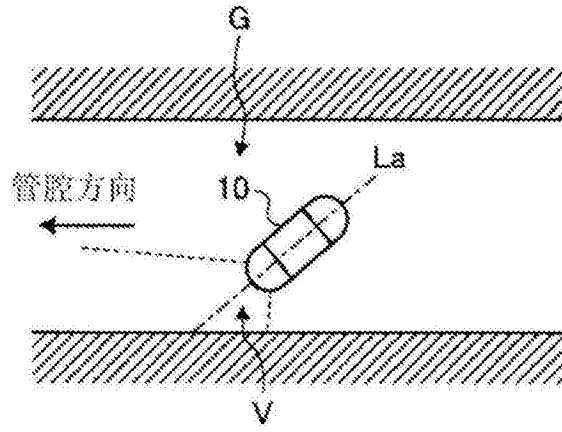


图8

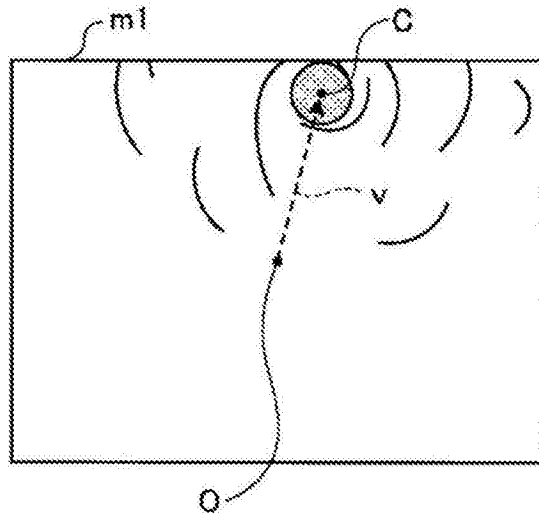


图9

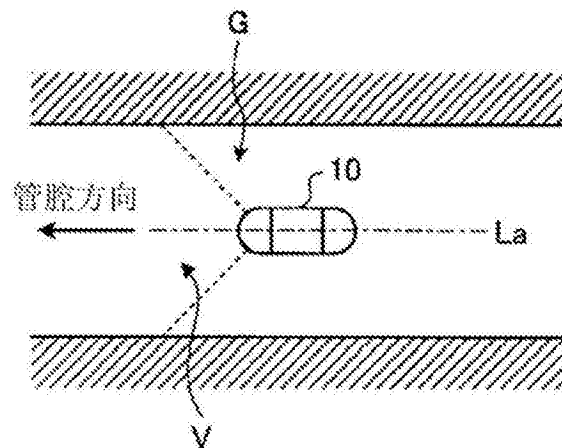


图10

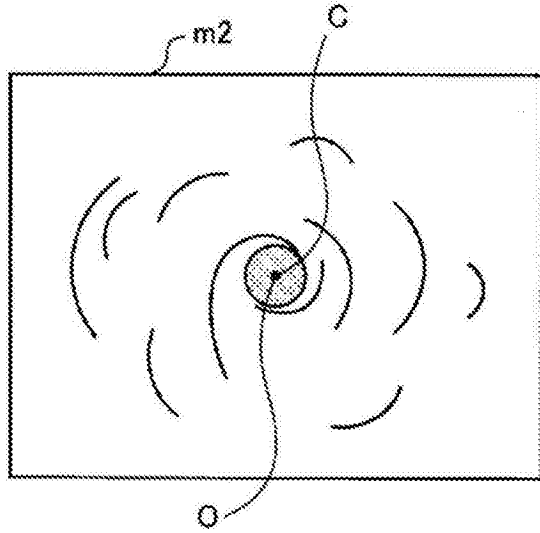


图11

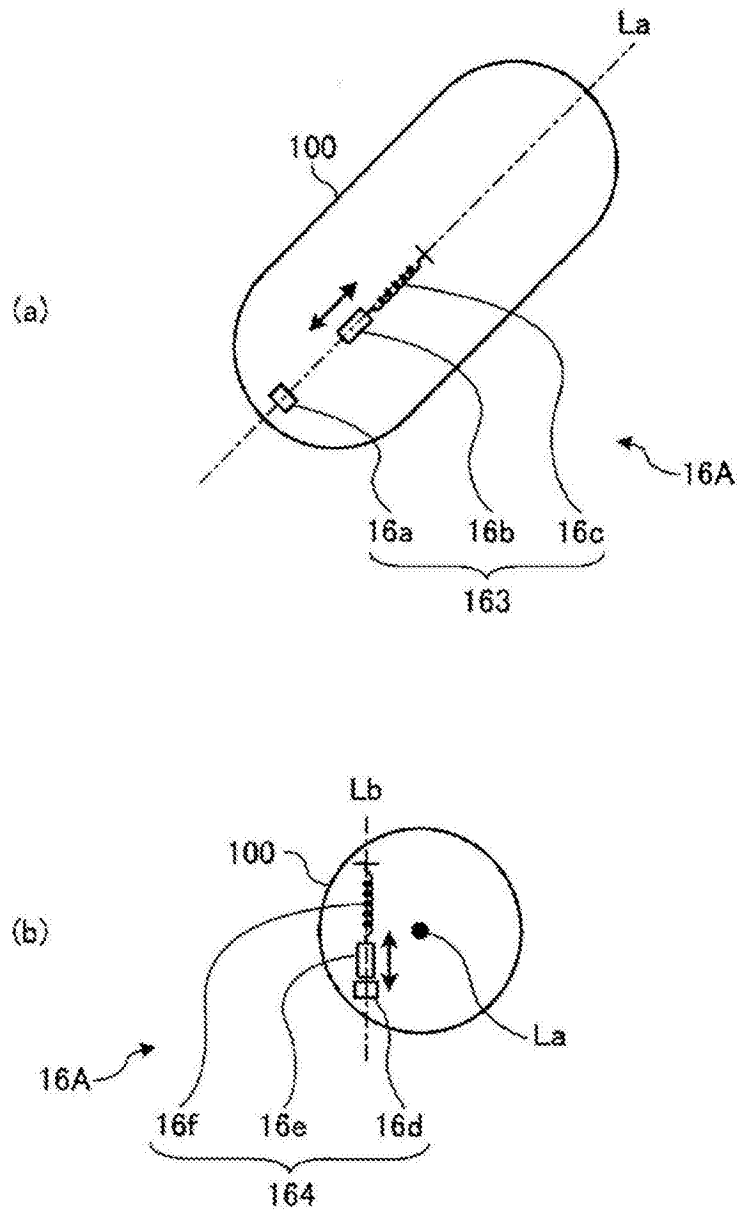


图12

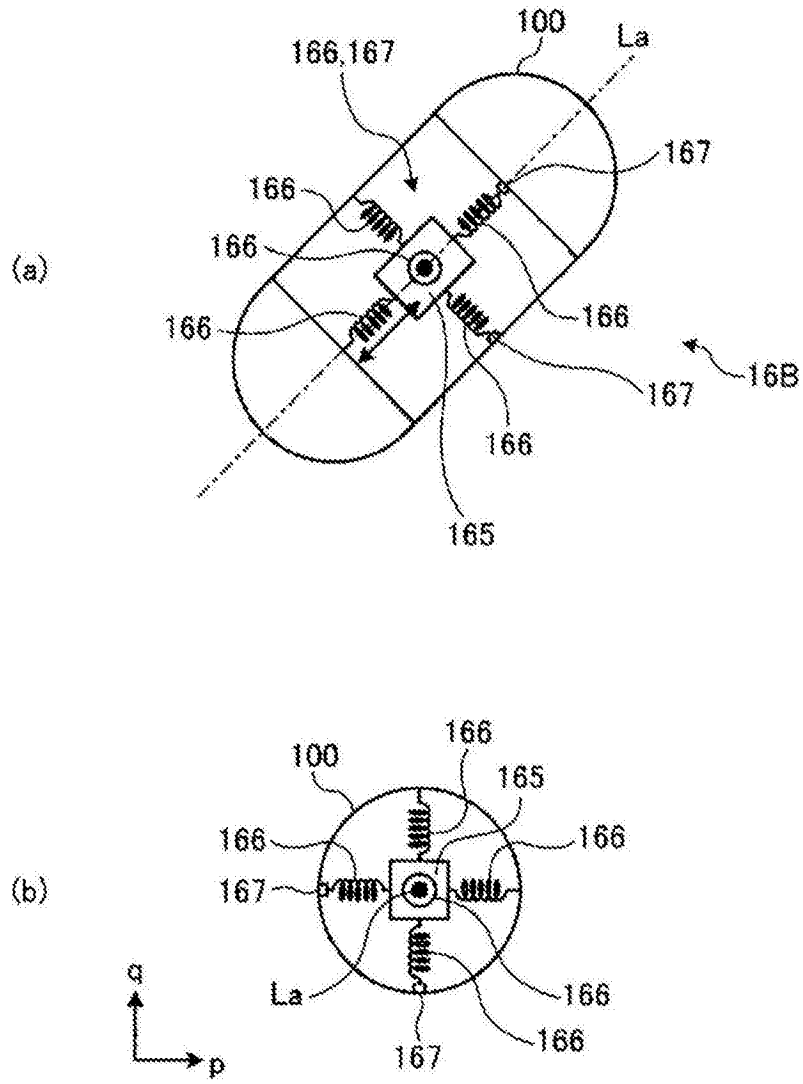
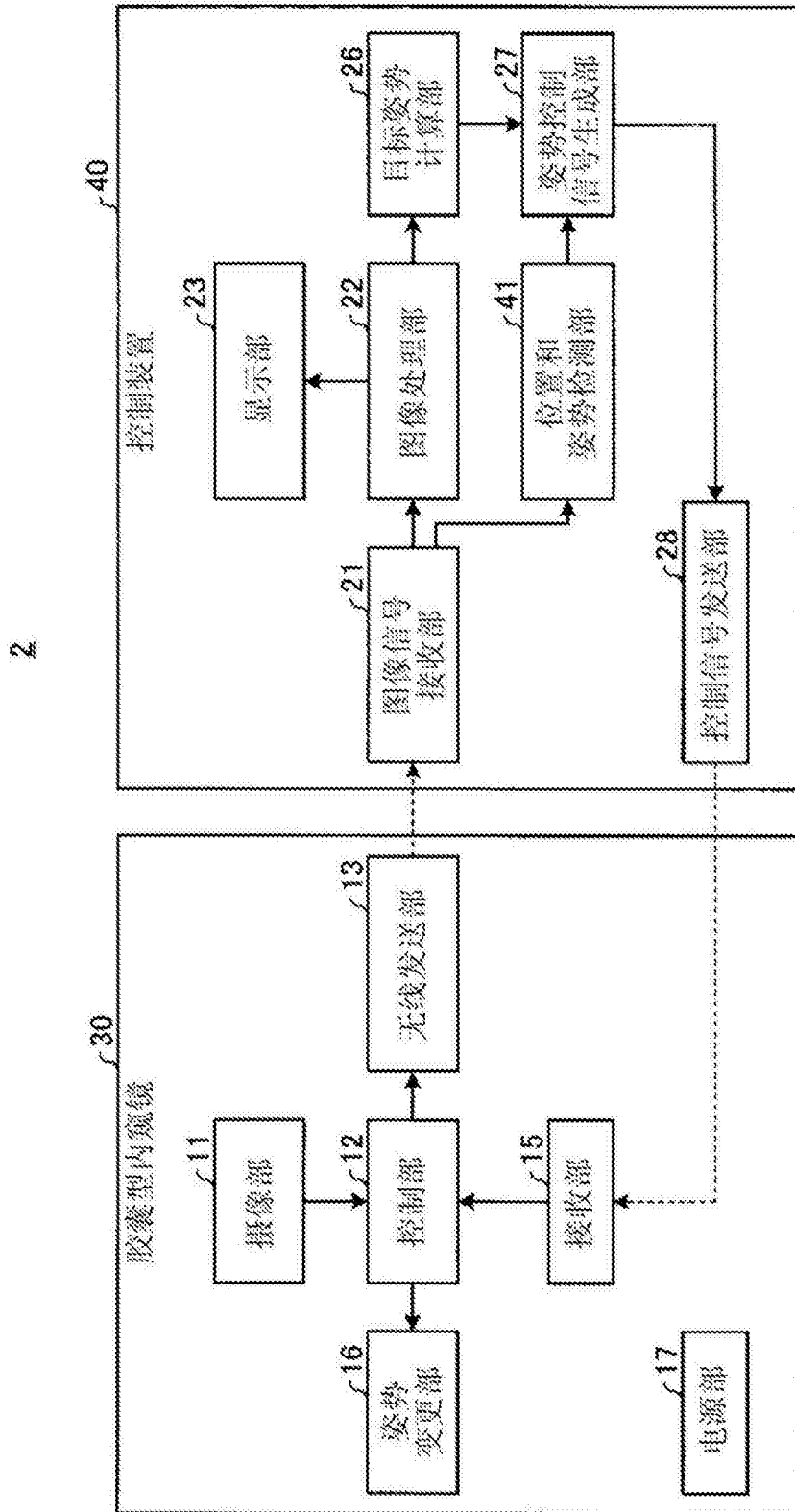


图13



3

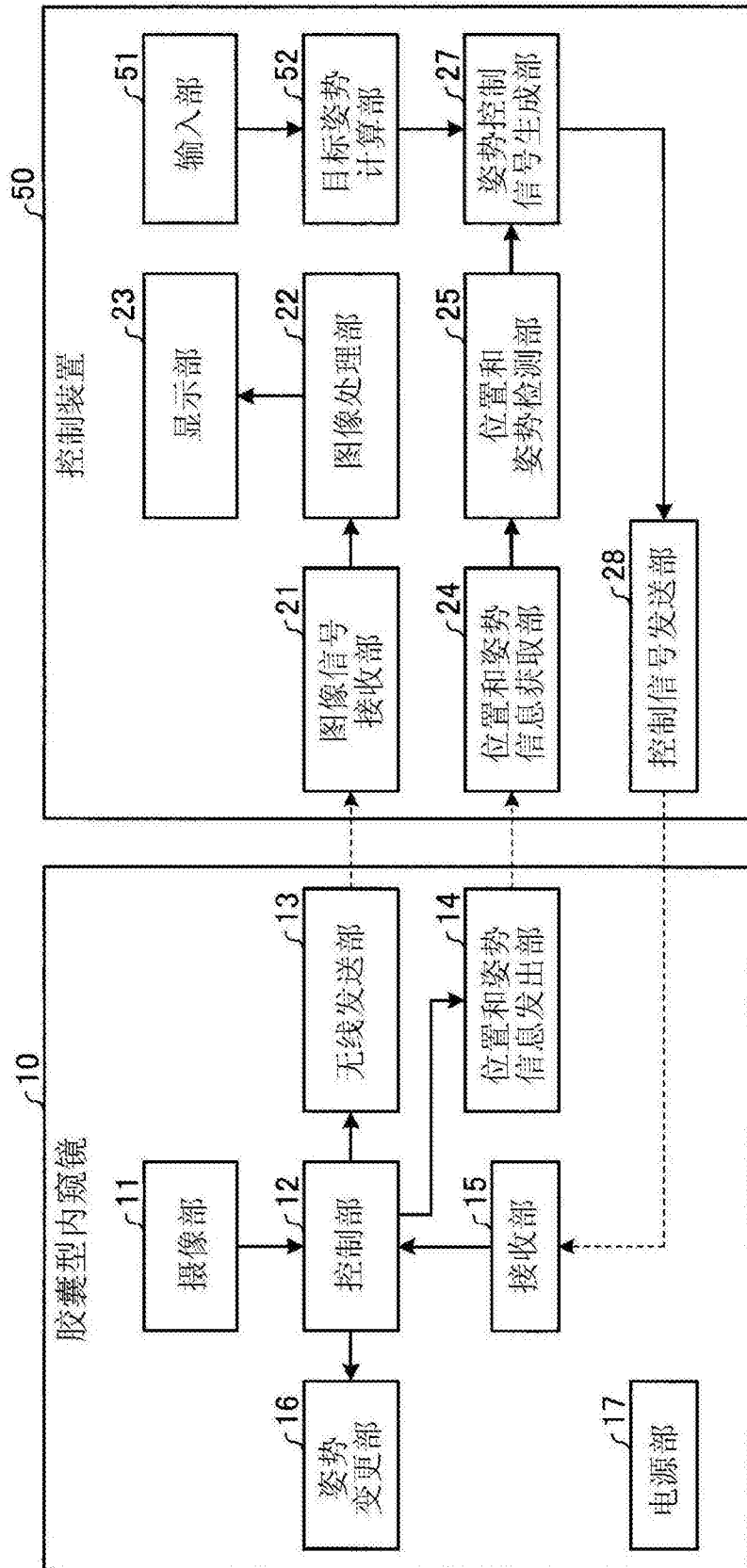


图15

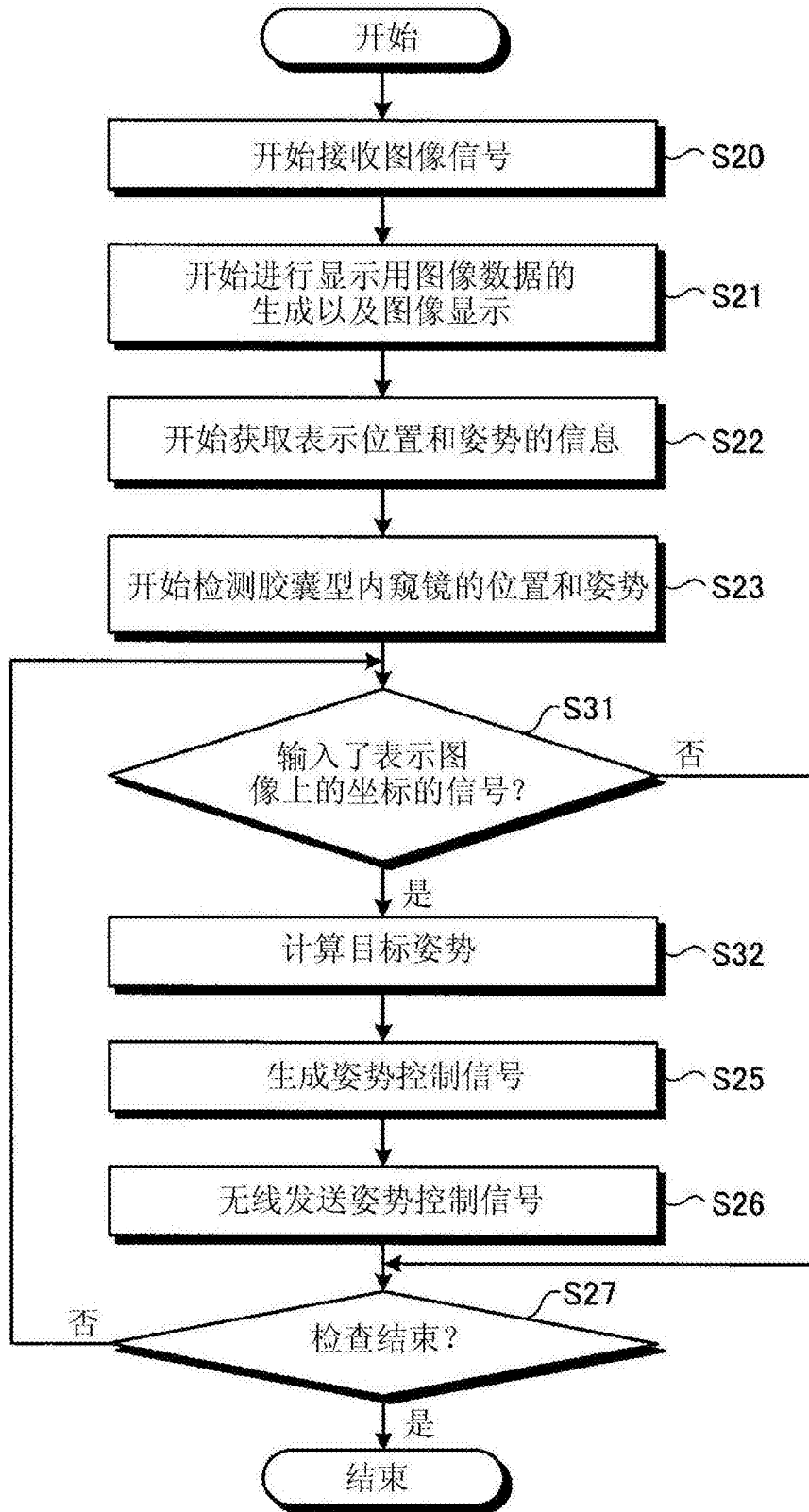


图16