

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780035925.8

[51] Int. Cl.
A61B 1/00 (2006.01)
A61B 5/06 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 8 月 26 日

[11] 公开号 CN 101516251A

[22] 申请日 2007.9.28
[21] 申请号 200780035925.8
[30] 优先权
[32] 2006. 9. 28 [33] JP [31] 264614/2006
[86] 国际申请 PCT/JP2007/068937 2007.9.28
[87] 国际公布 WO2008/038753 日 2008.4.3
[85] 进入国家阶段日期 2009.3.26
[71] 申请人 奥林巴斯医疗株式会社
地址 日本东京都
[72] 发明人 木村敦志 内山昭夫 佐藤良次
千叶淳

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所
代理人 刘新宇

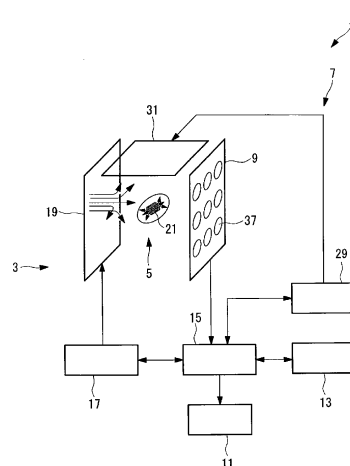
权利要求书 6 页 说明书 24 页 附图 9 页

[54] 发明名称

检测体位置检测系统以及检测体的位置检测方法

[57] 摘要

提供一种在将检测体导入到检测空间内之后无需除去检测体就能够进行校准的检测体位置检测系统和检测体的位置检测方法。其特征在于，设置有以下部分：磁场产生部(3)，其产生位置检测用磁场；检测体(5)，其具有产生谐振磁场的谐振电路(21)以及连接或断开谐振电路(21)的路径的外部信号型开关；开关控制部(7)，其对外部信号型开关的连接或断开进行控制；位置检测用磁场检测部(9)，其对位置检测用磁场和谐振磁场中的至少一个磁场的磁场强度进行检测；以及位置算出部(11)，其根据位置检测用磁场检测部(9)的检测信号，算出检测体(5)的位置和朝向。



1. 一种检测体位置检测系统，其设置有：

磁场产生部，其具有生成规定频率的交变信号的位置检测用信号产生部、以及根据上述交变信号产生位置检测用磁场的检测用磁场产生部；

检测体，其具有形成谐振电路的线圈和电容器、以及根据来自外部的信号来连接或断开上述谐振电路的路径的外部信号型开关，由受到上述位置检测用磁场的上述谐振电路中流过的电流引起谐振，从而产生谐振磁场；

开关控制部，其具有生成用于对上述外部信号型开关的连接或断开进行控制的切换信号的切换信号生成部、以及将所生成的切换信号变换为物理能量而发送到上述外部信号型开关的切换信号发送部；

位置检测用磁场检测部，其对上述位置检测用磁场和谐振磁场的磁场强度进行检测；

位置算出部，其根据该位置检测用磁场检测部的检测信号，算出上述检测体的位置和朝向；

存储器，其存储上述位置检测用磁场检测部的检测信号；
以及

位置检测控制部，其将上述位置检测用磁场检测部的检测信号分为仅检测出上述位置检测用磁场的检测信号和检测出上述位置检测用磁场和上述谐振磁场的检测信号，并存储到上述存储器中。

2. 根据权利要求1所述的检测体位置检测系统，其特征在于，

上述外部信号型开关接收被变换为磁场的切换信号，连接或断开上述谐振电路的路径。

3. 一种检测体位置检测系统，其设置有：

磁场产生部，其具有生成规定频率的交变信号的位置检测用信号产生部、以及根据上述交变信号产生位置检测用磁场的检测信号的位置检测用磁场产生部；

检测体，其具有形成谐振电路的线圈和电容器、以及根据内部信号来连接或断开上述谐振电路的路径的内部信号型开关，由受到上述位置检测用磁场的上述谐振电路中流过的电流引起谐振，从而产生谐振磁场；

开关控制部，其被设置在该检测体内部，具有切换信号生成部，该切换信号生成部生成用于对上述内部信号型开关的连接或断开进行控制的切换信号；

位置检测用磁场检测部，其对上述位置检测用磁场的磁场强度进行检测；

位置算出部，其根据该位置检测用磁场检测部的检测信号，算出上述检测体的位置和朝向；

切换信号提取部，其检测上述检测信号的电平变化，提取上述切换信号；

位置算出部，其根据上述位置检测用磁场检测部的检测信号，算出上述检测体的位置和朝向；

存储器，其存储上述位置检测用磁场检测部的检测信号；
以及

位置检测控制部，其将上述位置检测用磁场检测部的检测信号分为仅检测出上述位置检测用磁场的检测信号和检测出上述位置检测用磁场和上述谐振磁场的检测信号，并存储到上述存储器中。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的检测体位置检测系统，其特征在于，

上述位置检测控制部控制上述位置检测用信号产生部。

5. 根据权利要求1至3中的任一项所述的检测体位置检测系统，其特征在于，

在前一次由上述位置检测用磁场检测部获取并存储在上述存储器中的检测信号上覆盖此次由上述位置检测用磁场检测部获取的检测信号。

6. 根据权利要求1所述的检测体位置检测系统，其特征在于，

在上述检测体内部具备永久磁铁，通过从外部施加姿势控制用的磁场，控制上述检测体的姿势。

7. 根据权利要求2所述的检测体位置检测系统，其特征在于，

在上述检测体内部具备永久磁铁，通过从外部施加姿势控制用的磁场，控制上述检测体的姿势。

8. 根据权利要求3所述的检测体位置检测系统，其特征在于，

在上述检测体内部具备永久磁铁，通过从外部施加姿势控制用的磁场，控制上述检测体的姿势。

9. 根据权利要求7所述的检测体位置检测系统，其特征在于，

上述被变换为磁场的切换信号的频率比上述姿势控制用的磁场的频率高。

10. 根据权利要求3所述的检测体位置检测系统，其特征在于，

上述切换信号生成部由相位同步环构成。

11. 根据权利要求1所述的检测体位置检测系统，其特征在于，

上述检测体是被导入到体内的胶囊内窥镜，

在该胶囊内窥镜中设置有将由摄像部获取的上述体内的图像无线发送到体外装置的发送部。

12. 根据权利要求3所述的检测体位置检测系统，其特征在于，

上述检测体是被导入到体内的胶囊内窥镜，

在该胶囊内窥镜中设置有将由摄像部获取的上述体内的图像无线发送到体外装置的发送部。

13. 根据权利要求12所述的检测体位置检测系统，其特征在于，

按照上述图像的获取定时生成上述切换信号，将上述图像作为无线信号发送到上述体外装置，

上述切换信号提取部从发送到上述体外装置的上述无线信号中提取上述切换信号。

14. 根据权利要求12所述的检测体位置检测系统，其特征在于，

上述胶囊内窥镜将上述切换信号叠加在由上述摄像获取的图像信号中并作为无线信号发送到上述体外装置，

上述体外装置从上述无线信号中提取上述切换信号并输出到上述位置检测控制部。

15. 一种检测体的位置检测方法，对检测体的位置进行检测，其中，上述检测体具有形成谐振电路的线圈和电容器、以及根据切换信号来连接或断开上述谐振电路的路径的外部信号型开关，由受到上述位置检测用磁场的上述谐振电路中流过的电流引起谐振，从而产生谐振磁场，该检测体的位置检测方法包括以下步骤：

由设置在上述检测体外部的开关控制部中的切换信号生成部生成用于对上述外部信号型开关的连接或断开进行控制的上

述切换信号，在切换信号发送部中将上述切换信号变换为物理能量而发送到上述外部信号型开关，并且

由磁场产生部中的位置检测用信号产生部生成规定频率的交变信号，由位置检测用磁场产生部根据该交变信号产生位置检测用磁场，

由位置检测用磁场检测部对上述位置检测用磁场和上述谐振磁场的磁场强度进行检测，

在位置算出部中，根据由该位置检测用磁场检测部检测出的检测信号，算出上述检测体的位置和朝向，

将由上述位置检测用磁场检测部检测出的检测信号分为仅检测出上述位置检测用磁场的检测信号和检测出上述位置检测用磁场和上述谐振磁场的检测信号，并存储到存储器中。

16. 一种检测体的位置检测方法，对检测体的位置进行检测，其中，上述检测体具有形成谐振电路的线圈和电容器、以及根据切换信号来连接或断开上述谐振电路的路径的内部信号型开关，由受到上述位置检测用磁场的上述谐振电路中流过的电流引起谐振，从而产生谐振磁场，该检测体的位置检测方法包括以下步骤：

由设置在上述检测体内部的开关控制部的切换信号生成部生成用于对上述内部信号型开关的连接或断开进行控制的上述切换信号，并且

由磁场产生部中的位置检测用信号产生部生成规定频率的交变信号，由位置检测用磁场产生部根据该交变信号产生位置检测用磁场，

由位置检测用磁场检测部检测上述位置检测用磁场的磁场强度，

根据由上述位置检测用磁场检测部检测出的检测信号，由

位置算出部算出上述检测体的位置和朝向，

由切换信号提取部检测上述检测信号的电平变化，提取上述切换信号，

在位置算出部中，根据由上述位置检测用磁场检测部检测出的检测信号，算出上述检测体的位置和朝向，

将由上述位置检测用磁场检测部检测出的检测信号分为仅检测出上述位置检测用磁场的检测信号和检测出上述位置检测用磁场和上述谐振磁场的检测信号，并存储到存储器中。

17. 根据权利要求16所述的检测体的位置检测方法，其特征在于，

将上述切换信号叠加在由设置于上述检测体中的摄像部获取的图像信号中并作为无线信号发送到体外装置，

在上述体外装置中，从上述无线信号提取上述切换信号并输出到上述位置检测控制部。

检测体位置检测系统以及检测体的位置检测方法

技术领域

本发明涉及一种检测体位置检测系统以及检测体的位置检测方法。

背景技术

近年来，作为磁场检测型的位置检测装置，提出了一种如下装置：通过对配置在检测体内的LC谐振电路提供磁场来制作出谐振状态，由多个磁场传感器获取通过谐振新产生的磁场，根据所获取的信息来检测检测体的位置、朝向(例如，参照专利文献1和非专利文献1。)。

在上述专利文献1所记载的技术的情况下，在由传感器检测出的磁场强度中包含向LC谐振电路产生的磁场、即无意图地到达传感器的磁场(环境磁场)的磁场强度、和LC谐振电路所产生的磁场、即按照期望到达传感器的磁场(谐振磁场)的磁场强度的两者。

为了除去这样无意图地到达传感器的环境磁场的磁场强度，在测量检测体的位置之前，在从能够检测出检测体的位置的检测空间除去LC谐振电路的状态下，测量(校准(キャリブレーション))环境磁场的磁场强度。之后，在将LC谐振电路导入到检测空间内的状态下，测量环境磁场和谐振磁场的磁场强度，取得与之前校准时测量到的环境磁场的磁场强度之间的差，由此除去环境磁场的磁场强度，从而求出谐振磁场的磁场强度。

通过这样，能够仅提取LC谐振电路所产生的谐振磁场，并能够正确地算出检测体的位置。

专利文献1：日本特开2006-26391号公报

非专利文献1: 徳永、栢、薮上、河野、豊田、小澤、岡崎、新井著「LC共振型磁気マーカを用いた高精度位置検出システム」日本応用磁気学会誌、2005年、Vo1.29、No.2、p.153-156

发明内容

然而，在上述的位置检测方法中，存在如下问题：在进行校准之后，无法以将检测体导入到检测空间内的状态再次进行校准。

也就是说，有时在最初校准时测量到的环境磁场的磁场强度与检测检测体的位置时使用的环境磁场的磁场强度之间产生差，从而使所算出的检测体的位置中产生误差，有时为了消除该误差而再次进行校准。在这种情况下，在上述的位置检测方法中，存在如下问题：无法进行以仍旧将检测体导入到检测空间内的状态仅检测环境磁场的强度的校准。

作为如上所述那样需要再次进行校准的情况，列举出在将检测体导入到检测空间内之后环境磁场意外地发生变化的情况。具体地说，列举出由位置检测装置的温度漂移所引起的环境磁场的随时间的变化、由位置检测装置自身机构上的偏差所引起的环境磁场的变化等。

即使在从检测空间回收检测体而能够再次进行校准的情况下，在导入、回收检测体时使用由位置检测装置算出的位置信息的情况较多。这样，由于根据包含再次进行校准之前的误差的位置信息回收检测体，因此有可能在回收检测体时发生问题。

本发明是为了解决上述问题而完成的，其目的在于提供一种在将检测体导入到检测空间内之后无需除去检测体就能够进行校准的检测体位置检测系统以及检测体的位置检测方法。

为了达到上述目的，本发明提供以下方案。

本发明的第一方式提供一种检测体位置检测系统，其设置有：磁场产生部，其具有生成规定频率的交变信号的位置检测用信号产生部、以及根据上述交变信号产生位置检测用磁场的磁场产生部；检测体，其具有形成谐振电路的线圈和电容器、以及根据来自外部的信号来连接或断开上述谐振电路的路径的外部信号型开关，由受到上述位置检测用磁场的上述谐振电路中流过的电流引起谐振，从而产生谐振磁场；开关控制部，其具有生成用于对上述外部信号型开关的连接或断开进行控制的切换信号的切换信号生成部、以及将所生成的切换信号变换为物理能量而发送到上述外部信号型开关的切换信号发送部；位置检测用磁场检测部，其对上述位置检测用磁场和谐振磁场的磁场强度进行检测；位置算出部，其根据该位置检测用磁场检测部的检测信号，算出上述检测体的位置和朝向；存储器，其存储上述位置检测用磁场检测部的检测信号；以及位置检测控制部，其将上述位置检测用磁场检测部的检测信号分为仅检测出上述位置检测用磁场的检测信号和检测出上述位置检测用磁场和上述谐振磁场的检测信号，并存储到上述存储器中。

根据本发明的第一方式，通过控制谐振电路中的外部信号型开关的连接或断开，在对谐振电路施加位置检测用磁场的状态下控制谐振磁场的产生。也就是说，通过控制在谐振电路中感应出的谐振电流，控制来自谐振电路的谐振磁场的产生。

外部信号型开关利用从检测体外部的开关控制部发送的物理能量来连接或断开谐振电路的路径。因此，从外部控制来自谐振电路的谐振磁场的产生。并且，根据连接或断开谐振电路的切换操作前由位置检测用磁场检测部获取的磁场强度与切

换操作后获取的磁场强度之间的差，仅算出上述谐振磁场的磁场强度。

例如，在存储器中存储在切换操作前获取的仅与位置检测用磁场的磁场强度有关的检测信号，在求出与切换操作后获取的位置检测用磁场和谐振磁场的磁场强度之间的差时，从存储器读出在与切换操作前获取的磁场强度有关的检测信号，仅算出上述谐振磁场的磁场强度。在切换操作前获取的磁场强度不包含上述谐振磁场的磁场强度的情况下，将切换操作前获取的磁场强度存储到存储器的校准区域中。另一方面，在切换操作前获取的磁场强度还包含上述谐振磁场的磁场强度的情况下，将切换操作前获取的磁场强度存储到存储器的测量值区域中。

但是，不需要消除过去的校准数据(存储在校准区域中的磁场强度)，可以作为记录而保留在存储器中。

位置检测控制部根据从切换信号生成部输出的切换信号判断在由位置检测用磁场检测部获取的磁场强度中是否包含上述谐振磁场的磁场强度。位置检测控制部将最新的检测信号覆盖在校准区域的过去的检测信号上来进行保存使得与存储在校准区域中的磁场强度有关的检测信号始终为最新的数据。

在上述发明中，最好是上述外部信号型开关接收被变换为磁场的切换信号，连接或断开上述谐振电路的路径。

根据本发明，外部信号型开关利用从检测体外部的开关控制部发送的磁场来连接或断开谐振电路的路径。与利用磁场以外的物理能量、例如光、声音来控制外部信号型开关的连接或断开的方法相比，可靠地控制外部信号型开关。

本发明的第二方式提供一种检测体位置检测系统，其设置有：磁场产生部，其具有生成规定频率的交变信号的位置检测用信号产生部、以及根据上述交变信号产生位置检测用磁场的

位置检测用磁场产生部；检测体，其具有形成谐振电路的线圈和电容器、以及根据内部信号来连接或断开上述谐振电路的路径的内部信号型开关，由受到上述位置检测用磁场的上述谐振电路中流过的电流引起谐振，从而产生谐振磁场；开关控制部，其被设置在该检测体内部，具有切换信号生成部，该切换信号生成部生成用于对上述内部信号型开关的连接或断开进行控制的切换信号；位置检测用磁场检测部，其对上述位置检测用磁场的磁场强度进行检测；位置算出部，其根据该位置检测用磁场检测部的检测信号，算出上述检测体的位置和朝向；切换信号提取部，其检测上述检测信号的电平变化，提取上述切换信号；位置算出部，其根据上述位置检测用磁场检测部的检测信号，算出上述检测体的位置和朝向；存储器，其存储上述位置检测用磁场检测部的检测信号；以及位置检测控制部，其将上述位置检测用磁场检测部的检测信号分为仅检测出上述位置检测用磁场的检测信号和检测出上述位置检测用磁场和上述谐振磁场的检测信号，并存储到上述存储器中。

根据本发明的第二方式，通过控制谐振电路中的内部信号型开关的连接或断开，对谐振电路施加位置检测用磁场的状态下控制谐振磁场的产生。也就是说，通过控制在谐振电路中感应出的谐振电流，控制来自谐振电路的谐振磁场的产生。

内部信号型开关根据从检测体内部的开关控制部输出的切换信号来连接或断开谐振电路的路径。因此，在检测体的内部自主地控制来自谐振电路的谐振磁场的产生。并且，根据连接或断开谐振电路的切换操作前由位置检测用磁场检测部获取的磁场强度与切换操作后获取的磁场强度之间的差，仅算出上述谐振磁场的磁场强度。

位置检测控制部根据由切换信号提取部提取出的切换信

号判断在由位置检测用磁场检测部获取的磁场强度中是否包含上述谐振磁场的磁场强度。也就是说，由于位置检测用磁场检测部的输出电平根据谐振电路的断开而发生变化，因此由切换信号提取部检测出谐振电路的断开。

这样，在构成为在检测体内部具有切换的主导权、并且在检测体外部取得同步的情况下，检测体位置检测系统也成立。

在上述发明的第一方式或第二方式中，最好是由上述位置检测控制部控制上述位置检测用信号产生部。

通过这样，由位置检测控制部控制从位置检测用磁场产生部产生的位置检测用磁场的磁场强度、频率等。因此，与不控制位置检测用磁场的磁场强度等的情况相比，能够从检测体的谐振电路可靠地产生能够由位置检测用磁场检测部检测的谐振磁场。

根据本发明的检测体位置检测系统以及检测体的位置检测方法，起到如下效果：通过控制谐振电路中的外部信号型开关的连接或断开，对谐振电路施加位置检测用磁场的状态下控制谐振磁场的产生，因此在将检测体导入到检测空间内之后，无需除去检测体，就能够进行校准。

附图说明

图1是说明本发明的第一实施方式所涉及的位置检测装置的概要的示意图。

图2是说明图1的检测体的结构概要的图。

图3是说明图1的切换信号发送部的结构概要的图。

图4是表示来自图1的位置检测用磁场检测部的检测信号的变化示意图。

图5是说明本发明的第二实施方式所涉及的位置检测装置

的概要的示意图。

图6是说明图5的检测体的结构概要的图。

图7是说明由图5的切换信号提取部提取出的切换信号的图。

图8是说明图5的位置检测控制部的另一实施例所涉及的结构的图。

图9是说明图8的PLL部分的结构的图。

图10是说明与图9的结构不同的结构的图。

图11是说明本发明的第三实施方式的位置检测系统的概要的框图。

图12是说明图11的位置检测系统的变形例的概要的框图。

附图标记说明

1、101、201、301: 位置检测系统(检测体位置检测系统);
3: 磁场产生部(检测用磁场产生部); 5、105、205、305: 检测体;
7: 开关控制部; 9: 位置检测用磁场检测部; 11: 位置算出部;
13: 存储器; 15、115、215: 位置检测控制部; 17: 位置检测用信号产生部;
19: 位置检测用磁场产生部; 21、121: 谐振电路; 23: 线圈; 27: 外部信号型开关; 29、229: 切换信号生成部;
31: 切换信号发送部; 112: 切换信号提取部; 127: 内部信号型开关;
129: 切换信号生成部(开关控制部)。

具体实施方式

(第一实施方式)

下面, 参照图1至图4说明本发明的位置检测系统所涉及的第一实施方式。

图1是说明本实施方式所涉及的位置检测装置的概要的示意图。

如图1所示,位置检测系统(检测体位置检测系统)1具备:磁场产生部(检测用磁场产生部)3,其产生用于对检测体5的位置进行检测的交变磁场;检测体5,其受到位置检测用磁场而产生谐振磁场;开关控制部7,其对来自检测体5的谐振磁场的产生进行控制;位置检测用磁场检测部9,其检测位置检测用磁场、或位置检测用磁场和谐振磁场的磁场强度;位置算出部11,其根据位置检测用磁场检测部9的检测信号算出检测体5的位置和朝向;存储器13,其存储检测信号;以及位置检测控制部15,其控制后述的位置检测用信号产生部17、位置算出部11、存储器13等。

在磁场产生部3中设置有位置检测用信号产生部17和位置检测用磁场产生部19,其中,上述位置检测用信号产生部17生成交变信号,上述位置检测用磁场产生部19根据交变信号产生位置检测用磁场。

由位置检测用信号产生部17生成的交变信号例如最好是交流电流,其频率最好是与后述的检测体5的谐振电路21的谐振频率大致一致的频率。将控制信号从位置检测控制部输入到位置检测用信号产生部,例如控制交变信号的频率、振幅值等。

位置检测用磁场产生部19根据被提供的交变信号产生作为交变磁场的位置检测用磁场,例如能够例示由线圈构成的位置检测用磁场产生部。位置检测用磁场产生部19被配置成遍及检测体5的检测空间S的整个区域形成位置检测用磁场。在本实施方式中,应用于配置了一个位置检测用磁场产生部19的例子进行说明,但是也可以在检测空间S的周围配置多个位置检测用磁场产生部19,并不特别地进行限定。

图2是说明图1的检测体的结构概要的图。

作为检测体5能够例示投入到被检查者等的体内进行医疗

行为的胶囊医疗装置等。

如图2所示，对检测体5提供受到位置检测用磁场而产生谐振磁场的谐振电路21，在谐振电路21上设置有构成串联谐振电路的线圈23和电容器25、以及连接和断开谐振电路21的路径的外部信号型开关27。

谐振电路21受到具有与由线圈23和电容器25决定的谐振频率大致一致的频率的位置检测用磁场而产生谐振磁场。

外部信号型开关27根据由后述的切换信号发送部31形成的切换磁场来连接(ON)或断开(OFF)谐振电路21，例如例示有磁簧开关。将外部信号型开关27构成为在切换磁场的磁场强度超过按每个开关规定的值的情况下断开。

如图1所示，开关控制部7中设置有切换信号生成部29和切换信号发送部31，其中，上述切换信号生成部29生成对外部信号型开关27(参照图2。)的连接或断开进行控制的切换信号，上述切换信号发送部31根据切换信号产生切换磁场。

由切换信号生成部29生成的切换信号是高电平(High)和低电平(Low)的两种信号。在切换信号为高电平时外部信号型开关27被断开，在低电平时外部信号型开关27被连接。切换信号如上所述那样被输出到切换信号发送部31，并且还被输出到位置检测控制部15来还用于算出检测体5的位置等。

图3是说明图1的切换信号发送部的结构概要的图。

切换信号发送部31根据切换信号产生切换磁场，如图3所示，具备由发送线圈33和放大器35构成的闭合电路。构成为根据切换信号使电流从放大器35流过发送线圈33。切换信号发送部31被配置成遍及检测空间S的整个区域形成切换磁场。在本实施方式中，应用于配置了一个切换信号发送部31的例子进行说明，但是也可以在检测空间S的周围配置多个切换信号发送

部31，并不特别地进行限定。

如图1所示，位置检测用磁场检测部9由多个检测线圈37构成，各检测线圈37与位置检测控制部15电连接。检测线圈37分别仅受到位置检测用磁场(校准时)的磁场强度、或者分别受到位置检测用磁场及谐振磁场(位置测量时)的磁场强度，输出与磁场强度相应的检测信号。

位置算出部11根据校准时的位置检测用磁场检测部9的检测信号、和位置测量时的位置检测用磁场检测部9的检测信号，算出检测体5的位置和朝向。

将校准时的位置检测用磁场检测部9的检测信号以及位置测量时的位置检测用磁场检测部9的检测信号通过位置检测控制部15输入到位置算出部11。

在存储器13中形成校准区域(未图示)和测量值区域(未图示)，其中，上述校准区域存储校准时的位置检测用磁场检测部9的检测信号，上述测量值区域存储位置测量时的位置检测用磁场检测部9的检测信号。

按照位置检测控制部15的指示将校准时的位置检测用磁场检测部9的检测信号以及位置测量时的位置检测用磁场检测部9的检测信号存储到校准区域或测量值区域中。

位置检测控制部15生成对由位置检测用信号产生部所生成的交变信号的频率、振幅值进行控制的控制信号。根据由切换信号生成部29生成的切换信号判断位置检测用磁场检测部9的检测信号是校准时的检测信号还是位置测量时的检测信号。

接着，说明由上述结构构成的位置检测系统1的校准方法以及位置检测方法。

首先，如图1所示，在将检测体5导入到位置检测系统1的检测空间S的内部之前进行校准。

具体地说，将交变信号从位置检测用信号产生部17输入到位置检测用磁场产生部19，从位置检测用磁场产生部19产生位置检测用磁场。由位置检测用磁场检测部9检测所产生的位置检测用磁场，输出与位置检测用磁场的磁场强度相应的检测信号。将检测信号通过位置检测控制部15存储到存储器13的校准区域中。

之后，将检测体5导入到检测空间S，进行检测体5的位置检测。

在检测检测体5的位置时，低电平的切换信号从切换信号生成部29被输入到切换信号发送部31。在切换信号为低电平时，不从切换信号发送部31产生切换磁场。

同时，切换信号也被输入到位置检测控制部15。由此，由位置检测控制部15识别出正在进行检测体5的位置检测。

在该切换信号为低电平时，包括切换信号发送部31的电路不被断开。

通常，如图3所示，切换信号发送部31由发送线圈33和放大器35构成，通过放大器35的较低的输出阻抗形成闭合电路。如果位置检测用的各磁场通过发送线圈33，则产生抵消位置检测用的各磁场的成分。例如，如果根据切换信号形成上述闭合电路、或者没有形成闭合电路，则导致位置检测用磁场的环境发生变化。

然而，由于由发送线圈33和放大器35构成的电路没有被断开，因此位置检测用磁场的环境不发生变化。

如图2所示，检测体5的谐振电路21由于与外部信号型开关27相连接，因此受到位置检测用磁场而产生谐振磁场。也就是说，受到具有从磁场产生部3产生的与谐振电路21的谐振频率大致相同的频率的交变磁场，在谐振电路21中产生谐振电流。通

过该谐振电流，从谐振电路21的线圈23产生谐振磁场。

从磁场产生部3产生的位置检测用磁场以及从谐振电路21产生的谐振磁场通过位置检测用磁场检测部9的检测线圈37，由此进行检测。检测线圈37将与所通过的磁场的磁场强度相应的检测信号输出到位置检测控制部15。

位置检测控制部15将在该位置测量时检测出的检测信号输出到位置算出部11，并且也将校准时检测出的检测信号从存储器13输出到位置算出部11。

位置算出部11根据被输入的两个检测信号提取仅与谐振磁场的磁场强度有关的检测信号。所提取的检测信号用于算出检测体5的位置和朝向。

在此，说明作为本实施方式的特征的、将检测体导入到动作范围之后的校准方法。

在检测检测体5的位置时需要再次进行校准的情况下，如图1所示，从开关控制部7的切换信号生成部29输出高电平的切换信号。高电平的切换信号同时也被输出到位置检测控制部15，由位置检测控制部15识别出再次进行校准。

如图3所示，在被输入切换信号的切换信号发送部31中，从放大器35对发送线圈33提供电流，从发送线圈33产生切换磁场。

受到切换磁场的外部信号型开关被断开，谐振电路21也被断开。由于在被断开的谐振电路21中不流动谐振电流，因此即使施加位置检测用磁场，也不会从谐振电路21产生谐振磁场。

图4是表示来自图1的位置检测用磁场检测部的检测信号的变化示意图。图4中的纵轴表示电压变化，横轴表示时间的经过。

在位置检测用磁场检测部9的检测线圈37中，仅通过从磁场

产生部3产生的位置检测用磁场,输出与位置检测用磁场的磁场强度有关的检测信号。图4示出了校准时(FC)的检测信号和位置检测时(FD)的检测信号。也就是说,示出了如下情形:在位置检测时(FD),位置检测用磁场与谐振磁场干扰,从而使作为检测信号的电压的振幅变小,在校准时(FC),没有上述干扰,作为检测信号的电压的振幅变大。

将检测线圈37的检测信号通过位置检测控制部15存储到存储器13的校准区域中。此时,将此次获取的检测信号覆盖在通过前一次的校准获取的检测信号上来进行存储。在以后计算检测体5的位置和朝向时使用覆盖存储的检测信号。

之后,将低电平的切换信号再次从切换信号生成部29输入到切换信号发送部31,进行检测体5的位置检测。

根据上述结构,通过控制谐振电路21中的外部信号型开关27的连接或断开,在对谐振电路21施加了位置检测用磁场的状态下控制谐振磁场的产生。也就是说,通过控制在谐振电路21中感应出的谐振电流来控制来自谐振电路21的谐振磁场的产生。因此,在将检测体5导入到检测空间S的内部之后无需除去检测体5就能够进行校准。

外部信号型开关27根据由检测体5外部的开关控制部7产生的切换磁场来连接或断开谐振电路21的路径。因此,能够从检测体5的外部控制来自谐振电路21的谐振磁场的产生。因此,根据连接或断开谐振电路21的切换操作前由位置检测用磁场检测部9获取的磁场强度、与切换操作后获取的磁场强度之间的差,能够仅算出上述谐振磁场的磁场强度,能够算出检测体5的位置和朝向。

位置检测控制部15能够根据从切换信号生成部29输出的切换信号判断在由位置检测用磁场检测部9获取的磁场强度中

是否包含上述谐振磁场的磁场强度。因此，能够仅算出上述谐振磁场的磁场强度，能够算出检测体5的位置和朝向。

由切换信号生成部29生成外部信号型开关27的切换定时，因此容易获知何时切换为哪个状态。因此，在切换信号是高电平(被施加切换磁场)时，将检测信号判断为校准电压，在低电平时，将检测信号作为测量电压，如果取得两个信号的差，则能够仅获取谐振电路21所产生的磁场。因此，即使在导入检测体5之后也能够进行校准。

由于通过位置检测控制部15控制从位置检测用磁场产生部19产生的位置检测用磁场的磁场强度、频率等，因此与不控制位置检测用磁场的磁场强度等的情况相比，能够从检测体5的谐振电路21可靠地产生能够由位置检测用磁场检测部9进行检测的谐振磁场。

在上述的实施方式中，将外部信号型开关27应用为直接响应于切换磁场所具有的能量的开关进行了说明，但是也可以响应于其它的能量。例如，也可以是响应于光、声音等所具有的能量的开关，并不特别地进行限定。

实际上，在检测空间S的内部也有可能存在形成线圈的铜、构成检测体5的磁性体，无法测量出完整的环境磁场，但是由于捕获使用了谐振现象的磁场辐射，因此磁场强度较高，充分保持了实用上的S/N。因此，无需从检测空间S除去检测体5就能够进行校准。

此外，在上述的实施方式中，将本发明应用于仅检测检测体的位置和朝向的位置检测系统进行了说明，但是还能够应用于通过磁场进行检测体的姿势控制的位置检测引导系统。

例如，如专利文献1所记载的那样，也可以在检测体的内部装载永久磁铁等，通过从外部施加磁场，控制检测体的姿势。

在设为这种结构的情况下，作为控制谐振电路的连接或断开的切换磁场，最好使用频率比控制检测体姿势的磁场的频率高的磁场。通过使用这种磁场，防止由于姿势控制用的磁场而错误地连接或断开谐振电路。由于检测体不会追随如切换磁场那样频率较高的磁场的变化，因此检测体的姿势不会由于切换磁场而被扰乱。

具体地说，只要追加对频率较高的切换信号进行检测的电路并通过该电路的输出来驱动外部信号型开关即可。除此之外也可以附加如下电路：决定切换磁场的发生模式(pattern)，不响应于除此以外的磁场。

(第二实施方式)

接着，参照图5至图10说明本发明的第二实施方式。

本实施方式的位置检测系统的基本结构与第一实施方式相同，但是谐振磁场的控制方法与第一实施方式不同。因此，在本实施方式中，使用图5至图10仅说明谐振磁场的控制方法，省略其它结构要素等的说明。

图5是说明本实施方式所涉及的位置检测装置的概要的示意图。

如图5所示，位置检测系统(检测体位置检测系统)101具备：磁场产生部3，其产生用于对检测体105的位置进行检测的交变磁场；检测体105，其受到位置检测用磁场而产生谐振磁场；位置检测用磁场检测部9，其检测位置检测用磁场、或位置检测用磁场和谐振磁场的磁场强度；位置算出部11，其根据位置检测用磁场检测部9的检测信号，算出检测体105的位置和朝向；切换信号提取部112，其检测检测信号的电平变化，从检测信号中提取切换信号；存储器13，其存储检测信号；以及位置检测控制部115，其控制位置算出部11、存储器13等。

图6是说明图5的检测体的结构概要的图。

作为检测体105,能够例示投入到被检查者等的体内来进行医疗行为的胶囊医疗装置等。

如图6所示,对检测体105提供受到位置检测用磁场而产生谐振磁场的谐振电路121,在谐振电路121中设置有构成串联谐振电路的线圈23和电容器25、连接和断开谐振电路121的路径的内部信号型开关127、以及切换内部信号型开关127的切换信号生成部(开关控制部)129。

谐振电路121受到具有与由线圈23和电容器25决定的谐振频率大致一致的频率的位置检测用磁场而产生谐振磁场。

切换信号生成部129以独自の定时交替地输出高电平和低电平的切换信号,内部信号型开关127根据切换信号而被连接或断开。

图7是说明由图5的切换信号提取部提取的切换信号的图。

如图7所示,切换信号提取部112根据从位置检测用磁场检测部9输出的检测信号的振幅的变化(电平的变化),提取从切换信号生成部129输出的切换信号。也就是说,切换信号提取部112提取位置检测用磁场检测部9的检测信号的振幅较大的部分和振幅较小的部分,位置检测控制部115判断为在振幅较大的部分正在进行校准而在振幅较小的部分正在进行检测体105的位置检测。

接着,说明作为本实施方式的位置检测系统101的特征的、将检测体导入到动作范围之后的校准方法。此外,由于本实施方式的校准方法以及位置检测方法与第一实施方式相同,因此省略其说明。

如图6所示,当检测体105被起动时,从切换信号生成部129以规定的定时交替地输出高电平的切换信号和低电平的切换信

号。这些切换信号被输入到内部信号型开关127, 连接或断开谐振电路121。即使施加位置检测用磁场也不会从被断开的谐振电路产生谐振磁场。

在位置检测用磁场检测部9的检测线圈37中交替地重复仅通过从磁场产生部3产生的位置检测用磁场的状态、以及通过位置检测用磁场和谐振磁场的状态。根据此时通过的磁场的状态, 从检测线圈37交替地输出两个不同的检测信号(参照图4。)。

两个检测信号被输入到切换信号提取部112和位置检测控制部115。如图7所示, 切换信号提取部112从被输入的检测信号的振幅的变化中提取切换信号, 将所提取的切换信号输出到位置检测控制部115。

位置检测控制部115根据切换信号判断被输入的检测信号是在校准时检测出的检测信号、还是在位置检测时检测出的检测信号。并且, 将在校准时检测出的检测信号存储到存储器13的校准区域中, 将在位置检测时检测出的检测信号存储到测量值区域中。

此时, 将此次获取的检测信号覆盖在通过前一次的校准获取的检测信号上来进行存储。在以后算出检测体105的位置和朝向时使用覆盖存储的检测信号。

根据上述结构, 通过控制谐振电路121中的内部信号型开关127的连接或断开, 在对谐振电路121施加位置检测用磁场的状态下控制谐振磁场的产生。也就是说, 通过控制在谐振电路121中感应出的谐振电流, 控制来自谐振电路121的谐振磁场的产生。因此, 在将检测体105导入到检测空间S的内部之后无需除去检测体105也能够进行校准。

内部信号型开关127根据从检测体105的内部的切换信号生成部129输出的切换信号, 连接或断开谐振电路121的路径。

因此，能够在检测体105的内部自主地控制来自谐振电路121的谐振磁场的产生。并且，根据连接或断开谐振电路121的切换操作前由位置检测用磁场检测部9获取的磁场强度与切换操作后获取的磁场强度之间的差，能够仅算出上述谐振磁场的磁场强度，能够算出检测体105的位置和朝向。

位置检测控制部115根据由切换信号提取部112提取的切换信号判断在由位置检测用磁场检测部9获取的磁场强度中是否包含上述谐振磁场的磁场强度。也就是说，由于位置检测用磁场检测部9的检测信号的振幅根据谐振电路121的断开而发生变化，因此由切换信号提取部112检测出谐振电路121的断开。

这样，在构成为在检测体105的内部具有切换的主导权、并且在检测体105的外部取得同步的情况下，检测体105的位置检测系统也成立。

此外，如果由位置检测用磁场检测部9检测出的谐振磁场的检测信号的输出(振幅等)较大，则可以是始终检测内部信号型开关127的切换定时的结构，如果由于输出是非常小的电平(振幅较小等)而通过连续的控制无法完全取得同步(切换定时的追随)，则也可以是仅最初一次、或间歇性地取得同步的结构。例如，例示如下方法：在将检测体105导入到检测空间S时，建立同步。

图8是说明图5的位置检测控制部的另一实施例所涉及的结构的图。

或者，也可以在位置检测控制部中设置以与切换信号生成部129相同的时间间隔振荡的电路，一次或在任意的时刻形成如图8所示的PLL(Phase Locked Loop: 锁相环)140。此外，作为PLL 140，能够使用普通的电路，并不特别地进行限定。

PLL 140具备定时提取部141、分频部142、相位比较部143、

电荷泵(charge pump)部144、LPF(Low Pass Filter: 低通滤波器)145、电压保持部146、VCO(电压控制振荡器)147以及锁定检测部149。

在PLL 140中, 通过设为暂时保持LPF 145的输出、或者切换为具有相同电压的电压源的结构, 能够应用于本实施方式。

图9是说明图8的PLL部分的结构的图。图10是说明与图9的结构不同的结构的图。

PLL 140的内部振荡器是VCO 147, 通过对该输出与定时提取部141的信号进行相位比较, 使VCO 147同步, 但是如图9和图10所示, 一旦进行了锁定之后, 在LPF 145与VCO 147之间就断开, 由此能够保持锁定时的电压。

此外, 在检测体105具有与外部之间的通信功能的情况下, 如果将切换信号叠加在该通信信号中而发送, 则也能够直接获知切换定时。

(第三实施方式)

接着, 参照图11和图12说明本发明的第三实施方式。

本实施方式的位置检测系统的基本结构与第二实施方式相同, 与第二实施方式不同之处在于校准与位置测量之间的判断方法。因此, 在本实施方式中, 使用图11和图12仅说明校准与位置测量之间的判断方法, 省略其它结构要素等的说明。

图11是说明本实施方式的位置检测系统的概要的框图。

此外, 对与第二实施方式相同的结构要素附加相同的附图标记, 省略其说明。

如图11所示, 位置检测系统(检测体位置检测系统)201具备: 检测体205, 其是胶囊内窥镜; 体外装置206, 其对由检测体205拍摄的图像进行处理; 以及位置检测装置208, 其算出检测体205的位置。

在检测体205中具备：摄像部210，其拍摄检测体205的外部的影像；照明部214，其照明摄像区域；检测体侧信号处理部216，其对所拍摄的摄像数据进行变换处理；发送部218和检测体侧天线220，该发送部218和检测体侧天线220将变换处理得到的摄像数据作为无线信号发送到体外装置206；切换信号生成部(开关控制部)229，其以与摄像数据的垂直同步信号相当的定时生成切换信号；谐振电路121；以及摄像控制部222，其控制摄像部210、照明部214、检测体侧信号处理部216、发送部218以及切换信号生成部229。

在体外装置206中具备：体外装置侧天线224和接收部226，该体外装置侧天线224和接收部226接收从检测体205发送的无线信号，并且进行解调处理；体外装置侧信号处理部228，其从解调得到的信号中提取摄像数据；以及同步处理部230，其从解码得到的信号中提取同步信号。

在位置检测装置208中具备：切换信号提取部212，其从体外装置被输入同步信号；位置检测用磁场检测部9，其检测位置检测磁场、或位置检测磁场及谐振磁场；存储器13，其存储检测信号；位置算出部11，其算出检测体的位置和朝向；位置检测控制部215，其控制位置检测用信号产生部17、位置算出部11、存储器13等；位置检测用信号产生部17，其生成交变信号；以及位置检测用磁场产生部19，其根据交变信号产生位置检测用磁场。

接着，说明作为本实施方式的位置检测系统201的特征的、将检测体导入到动作范围之后的校准方法。此外，由于本实施方式的校准方法和位置检测方法与第一实施方式相同，因此省略其说明。

如图11所示，当检测体205被起动时，按照由摄像控制部

222制作的定时，由照明部214照明摄像区域，由摄像部210拍摄影像。拍摄得到的摄像数据在检测体侧信号处理部216中被变换为能够从发送部218发送的数据形式。例如，进行数据压缩、纠错码附加、调制等变换处理。

另一方面，切换信号生成部229按照由摄像控制部222制作的定时，生成切换信号，使谐振电路121连接或断开。

在此，作为摄像控制部所制作的定时，能够例示影像的垂直同步信号的定时。

由体外装置侧天线224接收从发送部218发送的无线信号，由接收部226进行解调处理。解调得到的信号被输入到同步处理部230和体外装置侧信号处理部228。在同步处理部230中，从解调得到的信号中提取同步信号(在本实施方式中是影像的垂直同步信号)，将同步信号输入到体外装置侧信号处理部228和切换信号提取部212。在体外装置侧信号处理部228中，根据同步信号，从解码得到的信号中提取摄像数据。

在切换信号提取部212中，从被输入的同步信号中提取切换信号，将切换信号输入到位置检测控制部215。在位置检测控制部215中，根据被输入的切换信号，检测校准与检测体205的位置检测之间的切换。

根据切换前后的位置检测用磁场检测部9的检测信号的差，判断位置检测控制部215的校准与检测体205的位置检测之间的差别。也就是说，如图4所示，在检测体205的位置检测时的位置检测用磁场检测部9的检测信号的振幅值小于校准时的检测信号的振幅值的情况下，检测体205的位置检测时的差值为负值，校准时的差值为正值。根据该差异，能够区分校准与检测体205的位置检测。

由于摄像数据的调制解调所引起的时间偏差，在与检测体

的位置检测之间产生时间差。因此，最好加入该时间差作为规定值，从而取得同步。

图12是说明图11的位置检测系统的变形例的概要的框图。

此外，如上述的实施方式那样，可以根据摄像数据的垂直同步信号来检测校准与检测体205的检测之间的切换，如图12所示，也可以将由检测体的切换信号生成部生成的切换信号叠加在摄像数据中而发送，根据该切换信号检测切换，并不是特别地进行限定。

下面，参照图12说明将切换信号叠加在摄像数据中而发送的变形例。

此外，对与第三实施方式相同的结构要素附加相同的附图标记，省略其说明。

如图12所示，位置检测系统(检测体位置检测系统)301具备：检测体305，其是胶囊内窥镜；体外装置306，其对由检测体305拍摄的图像进行处理；以及位置检测装置308，其算出检测体305的位置。

在检测体305中具备：摄像部210；照明部214；检测体侧信号处理部216；数据合成部317，其使变换处理后的摄像数据与切换信号叠加；发送部218和检测体侧天线220，该发送部218和检测体侧天线220将叠加后的信号作为无线信号发送到体外装置306；切换信号生成部229；谐振电路121；以及摄像控制部222，其控制摄像部210、照明部214、检测体侧信号处理部216、发送部218以及切换信号生成部229。

在体外装置306中具备：体外装置侧天线224和接收部226，该体外装置侧天线224和接收部226接收从检测体发送的无线信号，并且进行解调处理；体外装置侧信号处理部228，其从解调得到的信号中提取摄像数据；以及同步处理部330，其从解码得

到的信号中提取切换信号。

在位置检测装置308中具备位置检测用磁场检测部9、存储器13、位置算出部11、对位置检测用信号产生部17、位置算出部11、存储器13等进行控制的位置检测控制部315、位置检测用信号产生部17、以及位置检测用磁场产生部19。

接着，说明作为本实施方式的位置检测系统301的特征的、将检测体导入到动作范围之后的校准方法。此外，由于本实施方式的校准方法和位置检测方法与第一实施方式相同，因此省略其说明。

当检测体305被起动时，与第二实施方式同样地，由摄像部进行摄像，将摄像数据变换为能够发送的数据形式。

另一方面，切换信号生成部229按照由摄像控制部222所制作的定时生成切换信号，使谐振电路121连接或断开，并且将切换信号输入到数据合成部317。

数据合成部317生成将切换信号叠加在变换后的摄像数据中而得到的信号，所生成的信号作为无线信号从发送部218发送。合成方法中作为数据格式，规定信号的排列方式。

由体外装置侧天线224接收从发送部218发送的无线信号，由接收部226进行解调处理。解调得到的信号被输入到同步处理部330和体外装置侧信号处理部228。在同步处理部330中，从解调得到的信号中提取切换信号，将切换信号输入到体外装置侧信号处理部228。在体外装置侧信号处理部228中，根据切换信号，从解码得到的信号中提取摄像数据。从体外装置侧信号处理部228将切换信号输入到位置检测控制部315。

在位置检测控制部315中，根据被输入的切换信号，检测校准与检测体305的位置检测之间的切换。

在本变形例中，与第三实施方式不同地，根据切换信号来

区分校准与检测体305的位置检测,因此不进行基于切换前后的位置检测用磁场检测部9的检测信号的差的判断。

在本变形例中,与第三实施方式同样地,由于摄像数据的调制解调所引起的时间偏差,在与检测体的位置检测之间产生时间差。因此,最好加入该时间差作为规定值,从而取得同步。

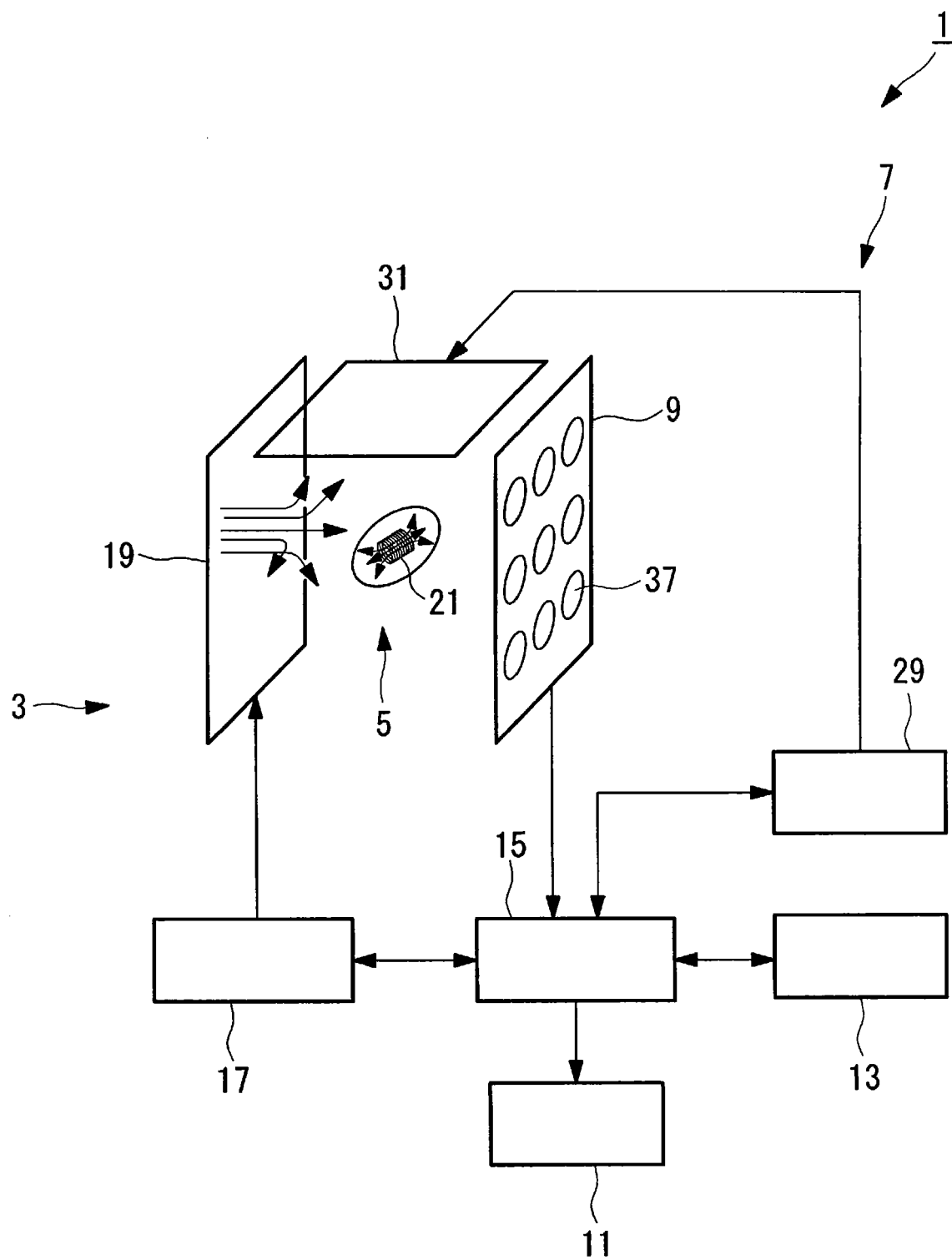


图 1

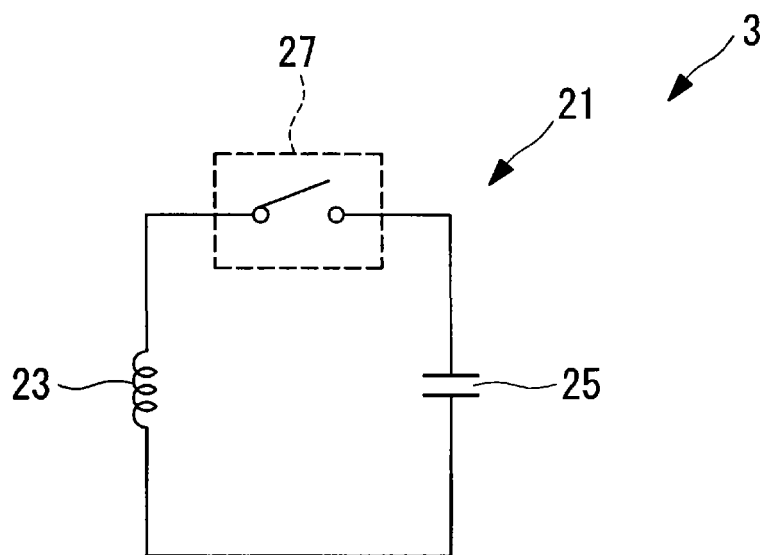


图 2

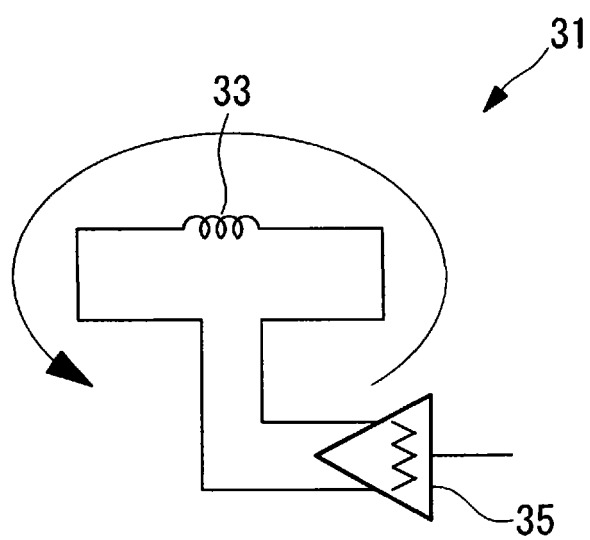


图 3

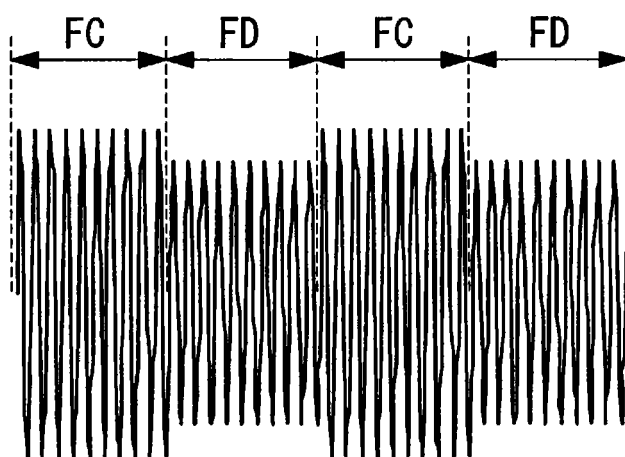


图 4

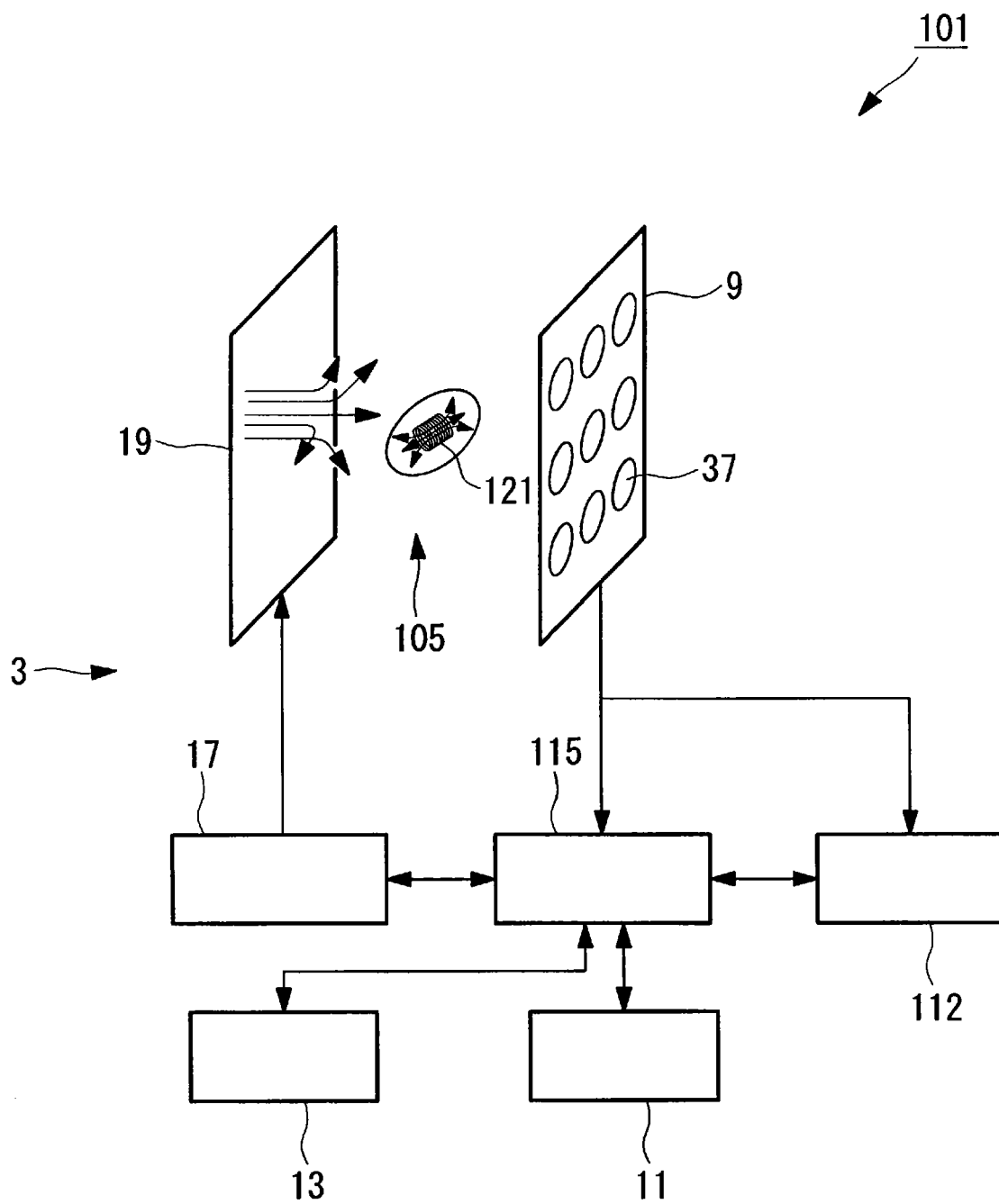


图 5

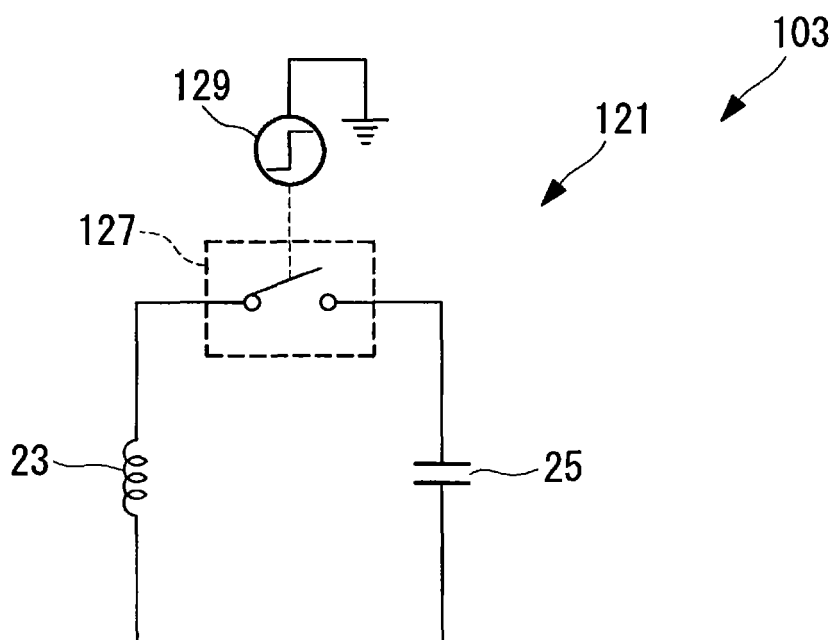


图 6



图 7

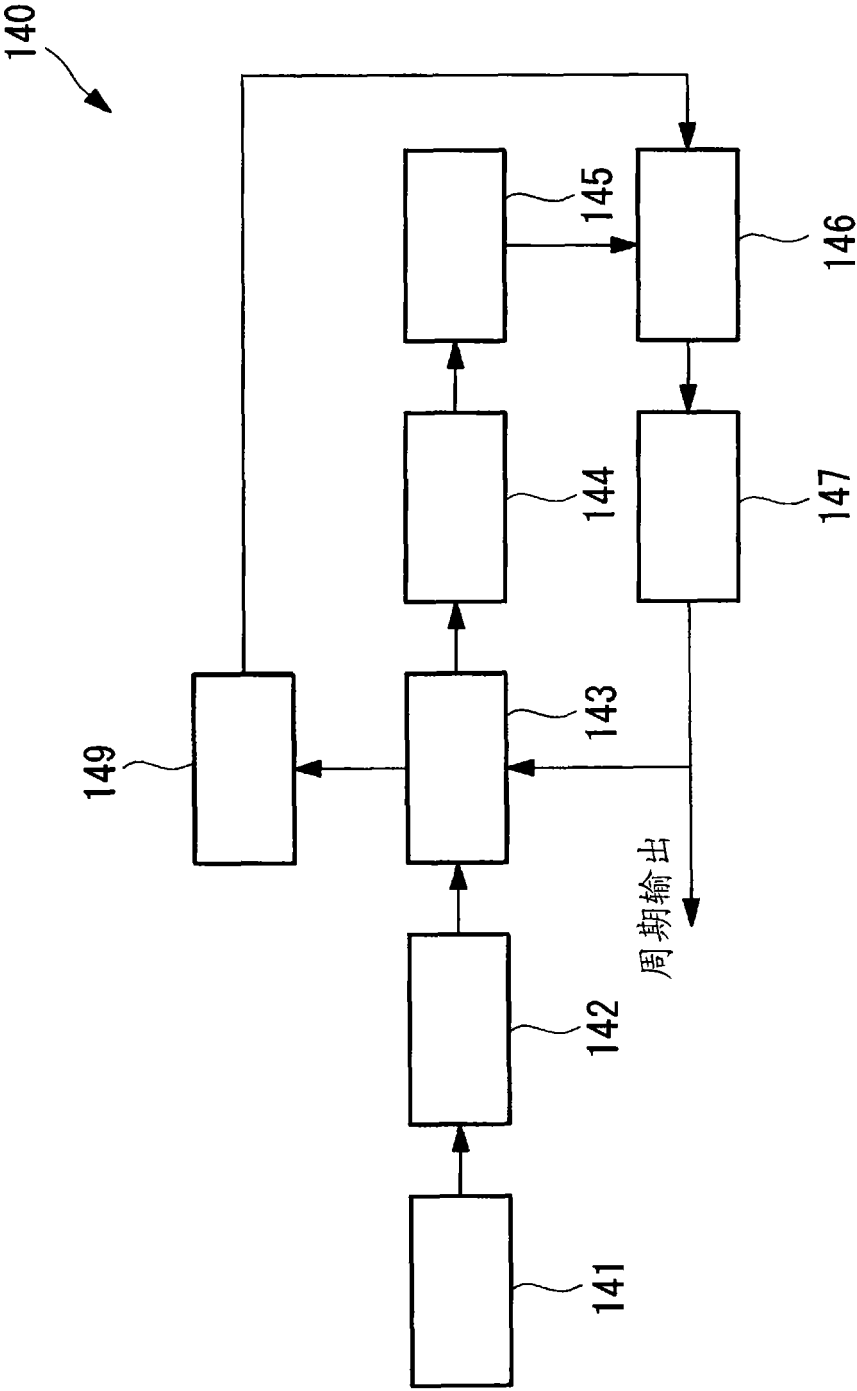


图 8

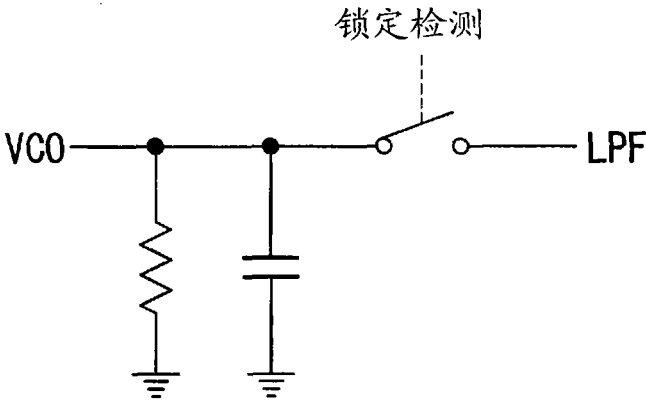


图 9

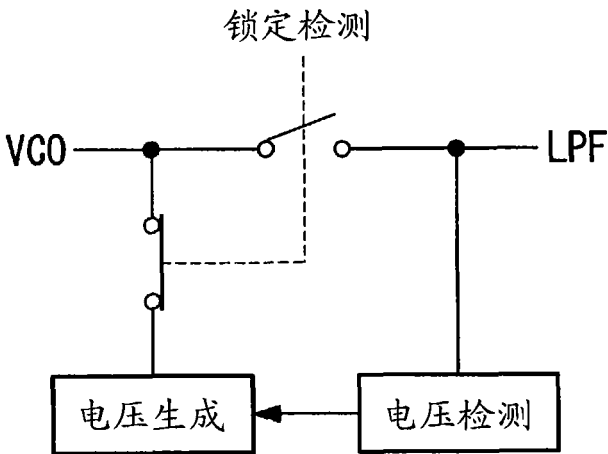


图 10

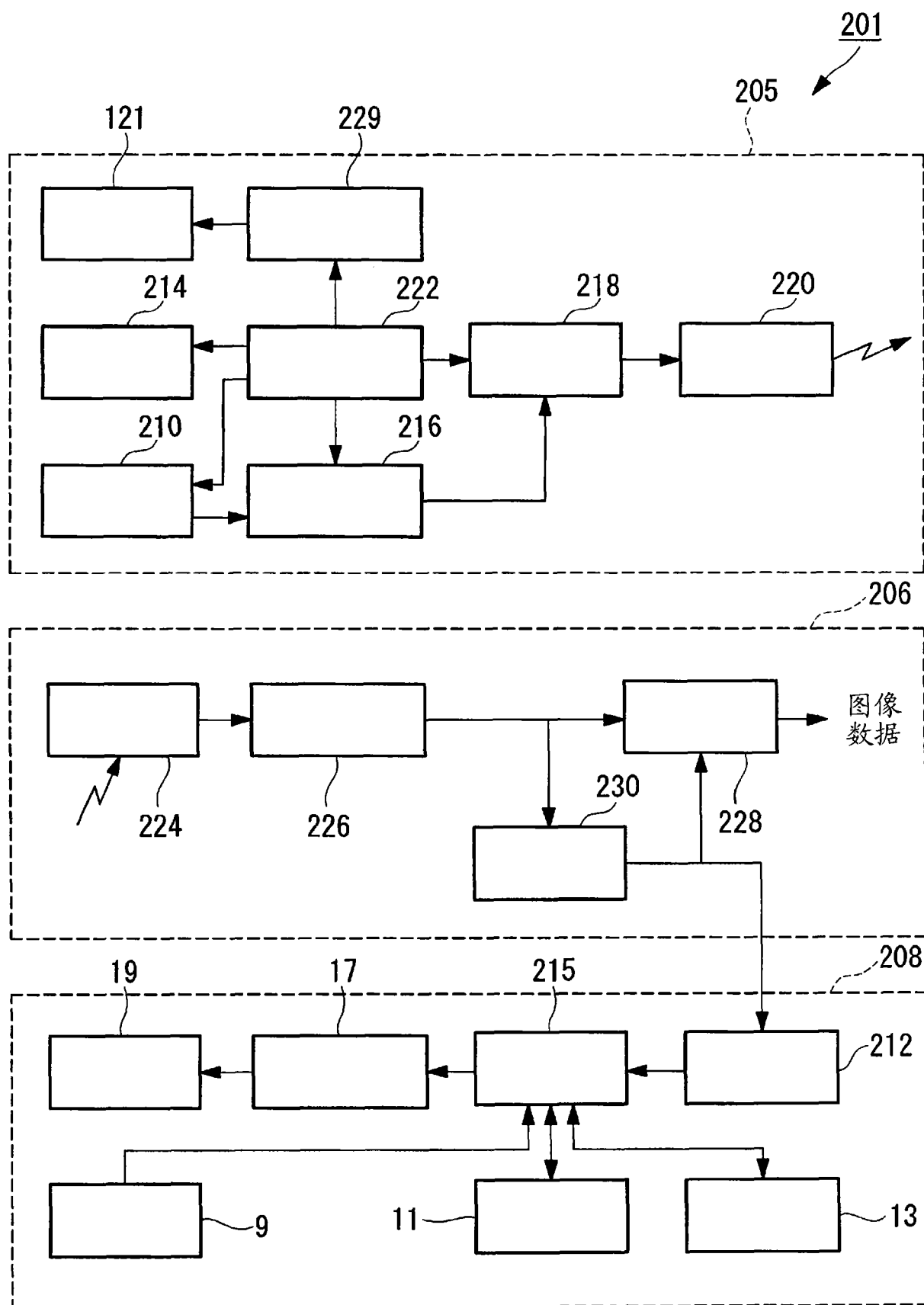


图 11

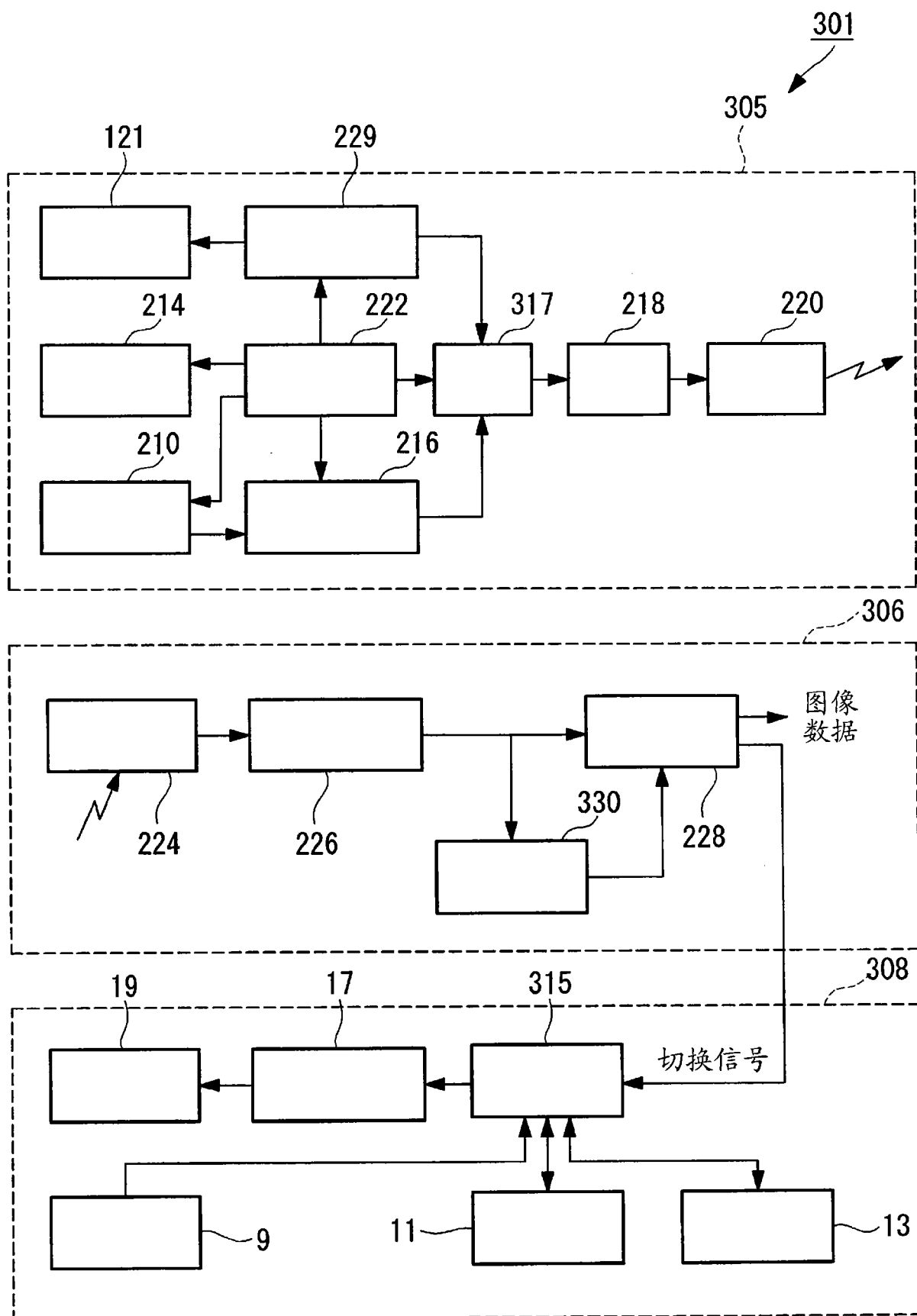


图 12

专利名称(译)	检测体位置检测系统以及检测体的位置检测方法		
公开(公告)号	CN101516251A	公开(公告)日	2009-08-26
申请号	CN200780035925.8	申请日	2007-09-28
[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)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	木村敦志 内山昭夫 佐藤良次 千叶淳		
发明人	木村敦志 内山昭夫 佐藤良次 千叶淳		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/06		
CPC分类号	A61B5/073 A61B1/041 A61B5/062 A61B5/06		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2006264614 2006-09-28 JP		
其他公开文献	CN101516251B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种在将检测体导入到检测空间内之后无需除去检测体就能够进行校准的检测体位置检测系统和检测体的位置检测方法。其特征在于，设置有以下部分：磁场产生部(3)，其产生位置检测用磁场；检测体(5)，其具有产生谐振磁场的谐振电路(21)以及连接或断开谐振电路(21)的路径的外部信号型开关；开关控制部(7)，其对外部信号型开关的连接或断开进行控制；位置检测用磁场检测部(9)，其对位置检测用磁场和谐振磁场中的至少一个磁场的磁场强度进行检测；以及位置算出部(11)，其根据位置检测用磁场检测部(9)的检测信号，算出检测体(5)的位置和朝向。

