



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104116481 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201310152785. X

(22) 申请日 2013. 04. 27

(73) 专利权人 上海理工大学

地址 200093 上海市杨浦区军工路 516 号

(72) 发明人 郭旭东 阮超 葛斌 严荣国
杨菲

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 杨元焱

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006. 01)

A61B 5/07(2006. 01)

A61B 5/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102427757 A, 2012. 04. 25,

CN 202489952 U, 2012. 10. 17,

CN 101018500 A, 2007. 08. 15,

CN 101010026 A, 2007. 08. 01,

WO 2009/031456 A1, 2009. 03. 12,

WO 2005/112733 A1, 2005. 12. 01,

WO 2007/083708 X, 2009. 06. 11,

郭旭东. 全消化道无创介入式诊查系统
定位技术与实验研究. 《上海理工大学博士论
文》. 2008,

审查员 张雯

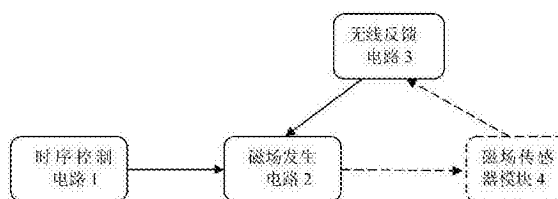
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

胶囊内窥镜跟踪系统下的可调式磁场发生装置

(57) 摘要

一种胶囊内窥镜跟踪系统下的可调式磁场发生装置,与设置在胶囊内的磁场传感器模块无线通讯相连,包括磁场发生电路、时序控制电路和无线反馈电路;时序控制电路和无线反馈电路的输出分别连接磁场发生电路,时序控制电路控制磁场发生电路分时产生交变磁场,产生的交变磁场被磁场传感器模块检测,并进行处理,再通过无线反馈电路反馈给磁场发生电路,改变产生的磁场大小,实现磁场强度的自动调节。本发明可为胶囊内窥镜交流励磁式无线跟踪系统提供大小可自动调节的交变磁场,能根据磁场传感器传输的反馈信号,自动调节磁场强度大小,提高跟踪精度。



1. 一种胶囊内窥镜跟踪系统下的可调式磁场发生装置,与设置在胶囊内的磁场传感器模块无线通讯相连,其特征在于:包括磁场发生电路、时序控制电路和无线反馈电路;时序控制电路和无线反馈电路的输出分别连接磁场发生电路,时序控制电路控制磁场发生电路分时产生交变磁场,产生的交变磁场被磁场传感器模块检测,并进行处理,再通过无线反馈电路反馈给磁场发生电路,改变产生的磁场大小,实现磁场强度的自动调节;

所述磁场发生电路包括第一微控制器、波形发生电路和励磁线圈阵列;第一微控制器的输出连接波形发生电路,波形发生电路的输出连接励磁线圈阵列;第一微控制器控制波形发生电路产生幅值频率可调的正弦波信号,产生的正弦波信号经过励磁线圈阵列产生交变磁场;

所述时序控制电路包括第二微控制器和多路模拟开关;第二微控制器通过I/O口与多路模拟开关相连,多路模拟开关的输出连接磁场发生电路中的励磁线圈阵列;第二微控制器控制多路模拟开关的通断,使得波形发生电路与励磁线圈阵列中的各个励磁线圈分时闭合,分时产生交变磁场;

所述无线反馈电路包括无线发射模块和无线接收模块;无线发射模块设置在胶囊内并与磁场传感器模块相连,无线接收模块设置在体外并与磁场发生电路相连;无线发射模块将磁场传感器模块检测到的磁场信号无线发射到体外,无线接收模块接收所述磁场信号并将其反馈给磁场发生电路,使磁场发生电路改变产生的交变磁场的大小,实现磁场强度的自动调节。

2. 如权利要求1所述的胶囊内窥镜跟踪系统下的可调式磁场发生装置,其特征在于:所述的波形发生电路包括D/A模块、滤波电路和增益放大电路;所述第一微控制器通过I/O口与D/A模块相连,使得D/A模块输出端产生幅值频率可调的方波;D/A模块的输出端连接滤波电路的输入端,滤波电路滤去高次谐波得到正弦波;滤波电路的输出端连接增益放大电路,得到所需的正弦信号。

3. 如权利要求1所述的胶囊内窥镜跟踪系统下的可调式磁场发生装置,其特征在于:所述的励磁线圈阵列由多个励磁线圈顺序排列而成,励磁线圈由铜线绕制而成,各励磁线圈的两端分别连接时序控制电路的输出端和波形发生电路的输出端,由时序控制电路分时控制各励磁线圈与波形发生电路的闭合,使各励磁线圈分时产生交变磁场。

胶囊内窥镜跟踪系统下的可调式磁场发生装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械,尤其涉及一种胶囊内窥镜跟踪系统下的可调式磁场发生装置。

背景技术

[0002] 胶囊内窥镜由以色列Given Image公司在2000年研发成功,2001年通过美国FDA认证以来,越来越广泛地应用于临床。胶囊内窥镜从口腔进入消化道,能够清楚地拍摄食道、胃、大肠和小肠的图像,从而可完成对人体整个消化道系统的检查,尤其是在肠道疾病的检查中,奠定了重要的地位。胶囊内窥镜从根本上克服了传统的胃镜、肠镜等内窥镜检查存在的不足,不仅消除了检测盲区,不会损伤内腔组织,而且避免了传统的内窥镜检查给病人带来的心里恐惧和痛苦。但胶囊内窥镜在临床应用中仍然存在这一些急需解决的问题,胶囊内窥镜从口腔被吞入体内进行检查时,就处于不可见的移动状态,我们无法确定它在体内的位置,使得诊查医生无法将由胶囊内窥镜获得的诊查信息与其诊查部位相对应。因此对胶囊内窥镜进行精准的定位具有十分重要的意义,只有这样,外科医生才可以根据精准定位给患者进行手术。

[0003] 由于胶囊内窥镜本身体积微小,在人体内又处于不可见不可控制的随机运动状态,造成其定位相当困难。对胶囊内窥镜的定位,国内外已研究过多种方法,例如核医学影像定位技术,荧光造影定位技术,超声定位技术、磁场定位技术等。由于胶囊内窥镜完成整个消化道检查一般需要5-8个小时,所以这些定位技术都存在一些缺点,如成本高、操作复杂、对人体容易造成辐射和不能满足长时间实时定位的要求等。

[0004] 在胶囊内窥镜交流励磁式无线跟踪系统中,由胶囊内的磁场传感器检测体外励磁线圈产生的磁场,通过求解磁场逆问题可获得胶囊内窥镜的方位。由于磁场随距离的三次方衰减,导致接收信号的动态范围跨度三个数量级,由此设计开发了体外可调式交变磁场发生装置,通过磁场传感器所反馈的磁场信号,自动调节产生的交变磁场的强度。

发明内容

[0005] 本发明的目的,就是为了解决上述问题,提供一种胶囊内窥镜跟踪系统下的可调式磁场发生装置。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用了以下设计方案:一种胶囊内窥镜跟踪系统下的可调式磁场发生装置,与设置在胶囊内的磁场传感器模块无线通讯相连,包括磁场发生电路、时序控制电路和无线反馈电路;时序控制电路和无线反馈电路的输出分别连接磁场发生电路,时序控制电路控制磁场发生电路分时产生交变磁场,产生的交变磁场被磁场传感器模块检测,并进行处理,再通过无线反馈电路反馈给磁场发生电路,改变产生的磁场大小,实现磁场强度的自动调节。

[0007] 所述磁场发生电路包括微控制器、波形发生电路和励磁线圈阵列;微控制器的输出连接波形发生电路,波形发生电路的输出连接励磁线圈阵列;微控制器控制波形发生电

路产生幅值频率可调的正弦波信号,产生的正弦波信号经过励磁线圈阵列产生交变磁场。

[0008] 所述时序控制电路包括微控制器和多路模拟开关;微控制器通过I/O口与多路模拟开关相连,多路模拟开关的输出连接磁场发生电路中的励磁线圈阵列;微控制器控制多路模拟开关的通断,使得波形发生电路与励磁线圈阵列中的各个励磁线圈分时闭合,分时产生交变磁场。

[0009] 所述无线反馈电路包括无线发射模块和无线接收模块;无线发射模块设置在胶囊内并与磁场传感器模块相连,无线接收模块设置在体外并与磁场发生电路相连;无线发射模块将磁场传感器模块检测到的磁场信号无线发射到体外,无线接收模块接收所述磁场信号并将其反馈给磁场发生电路,使磁场发生电路改变产生的交变磁场的大小,实现磁场强度的自动调节。

[0010] 所述的波形发生电路包括D/A模块、滤波电路和增益放大电路;所述微控制器通过I/O口与D/A模块相连,使得D/A模块输出端产生幅值频率可调的方波;D/A模块的输出端连接滤波电路的输入端,滤波电路滤去高次谐波得到正弦波;滤波电路的输出端连接增益放大电路,得到所需的正弦信号。

[0011] 所述的励磁线圈阵列由多个励磁线圈顺序排列而成,励磁线圈由铜线绕制而成,各励磁线圈的两端分别连接时序控制电路的输出端和波形发生电路的输出端,由时序控制电路分时控制各励磁线圈与波形发生电路的闭合,使各励磁线圈分时产生交变磁场。

[0012] 本发明由于采用了以上技术方案,具有以下优点和特点:

[0013] 1、应用于胶囊内窥镜交流励磁式跟踪系统中,为其提供大小可自动调节的交变磁场,使磁场传感器检测的磁场信号维持在一个相对稳定的水平上,提高了该胶囊跟踪系统的精度。

[0014] 2、在波形发生电路中采用了D/A模块,微控制器控制D/A模块,能产生幅值和频率都可调的方波,再通过滤波电路得到正弦波。通过改变波形发生电路产生的波形幅值,来调节产生的磁场强度。

[0015] 3、通过时序控制电路,保证励磁线圈阵列中各个励磁线圈与波形发生电路分时闭合,分时产生交变磁场,并使磁场传感器检测反馈的磁场信号与各个励磁线圈一一对应。

[0016] 4、无线反馈电路中使用了胶囊内窥镜交流励磁式无线跟踪系统中原有的无线发射模块和无线接收模块,无需而外增加反馈电路,且该无线反馈电路中所需元器件较少,易于微型化。

附图说明

[0017] 图1为本发明的总体结构框图;

[0018] 图2为本发明中的磁场发生电路的结构框图;

[0019] 图3为本发明中的时序控制电路结构框图;

[0020] 图4为本发明中的无线反馈电路的结构框图。

具体实施方式

[0021] 参见图1,本发明胶囊内窥镜跟踪系统下的可调式磁场发生装置,与设置在胶囊内的磁场传感器模块4无线通讯相连,包括磁场发生电路1、时序控制电路2和无线反馈电路3。

时序控制电路1和无线反馈电路3的输出分别连接磁场发生电路2,时序控制电路控制磁场发生电路分时产生交变磁场,产生的交变磁场被磁场传感器模块检测,并进行处理,再通过无线反馈电路反馈给磁场发生电路,改变产生的磁场大小,实现磁场强度的自动调节。

[0022] 参见图2,本发明中的磁场发生电路2包括微控制器21、波形发生电路22和励磁线圈阵列23;微控制器21的输出连接波形发生电路22,波形发生电路22的输出连接励磁线圈阵列23;微控制器控制波形发生电路产生幅值频率可调的正弦波信号,产生的正弦波信号经过励磁线圈阵列产生交变磁场。其中的波形发生电路22包括D/A模块221、滤波电路222和增益放大电路223。微控制器21通过I/O口与D/A模块221相连,使得D/A模块输出端产生幅值频率可调的方波;D/A模块221的输出端连接滤波电路222的输入端,滤波电路滤去高次谐波得到正弦波;滤波电路222的输出端连接增益放大电路223,得到所需的正弦信号。

[0023] 参见图3,本发明中的时序控制电路1包括微控制器11和多路模拟开关12;微控制器11通过I/O口与多路模拟开关12相连,多路模拟开关12的输出连接磁场发生电路中的励磁线圈阵列23;微控制器控制多路模拟开关的通断,使得波形发生电路与励磁线圈阵列中的各个励磁线圈分时闭合,分时产生交变磁场。

[0024] 参见图4,本发明中的无线反馈电路3包括无线发射模块31和无线接收模块32;无线发射模块31设置在胶囊内并与磁场传感器模块4相连,无线接收模块32设置在体外并与磁场发生电路2相连;无线发射模块将磁场传感器模块检测到的磁场信号无线发射到体外,无线接收模块接收所述磁场信号并将其反馈给磁场发生电路,使磁场发生电路改变产生的交变磁场的大小,实现磁场强度的自动调节。

[0025] 本发明中的励磁线圈阵列23由多个励磁线圈顺序排列而成,励磁线圈由铜线绕制而成,各励磁线圈的两端分别连接时序控制电路的输出端和波形发生电路的输出端,由时序控制电路分时控制各励磁线圈与波形发生电路的闭合,使各励磁线圈分时产生交变磁场。

[0026] 本发明的工作原理是,磁场发生电路2中的微控制器21控制D/A模块221产生幅值和频率可调的方波,经过滤波电路222和增益放大电路223就得到了所需的正弦波,由麦克斯韦电磁场理论可知,正弦信号经过励磁线圈产生交变磁场。因为体外布有多个励磁线圈,组成励磁线圈阵列,还需要连接时序控制电路,保证每个线圈能分时励磁产生交变磁场。

[0027] 磁场传感器置于胶囊内窥镜中,随着胶囊内窥镜在体内做无序随机运动,不能控制其运动轨迹。当胶囊内窥镜距离磁场源较远时,磁场信号强度大,磁场传感器接收到的信号强,放大器容易饱和;当胶囊内窥镜距离磁场源较近时,磁场信号弱,磁场传感器接收到的信号很微弱,跟踪精度误差较大。因此,需要增加反馈调节机制,使得磁场发生装置能够自动调节磁场强度大小,提高跟踪精度。

[0028] 体内的磁场传感器接收到体外的交变磁场,把磁场信号转变为电信号,实现非电信号的电测量,然后通过无线传输模块,把提取的磁场信号的特征量传输到体外微控制器中,微控制器再根据接收到的特征量大小,调节控制D/A芯片输出方波的幅值以及增益放大电路的增益值,以此调节输入励磁线圈的电流大小,实现磁场强度的自动调节功能。

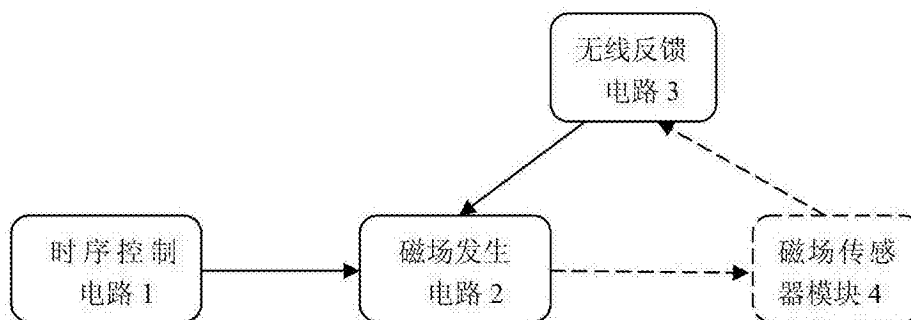


图1



图2

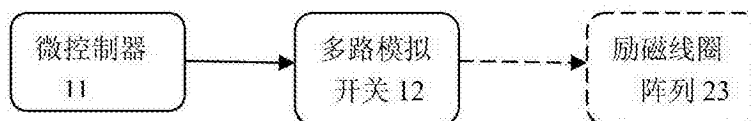


图3

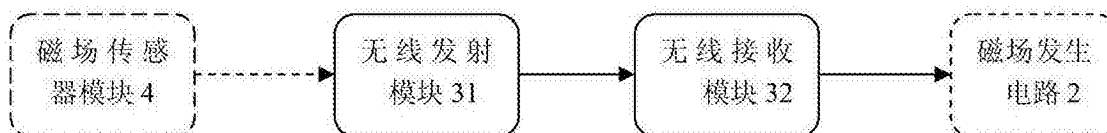


图4

专利名称(译)	胶囊内窥镜跟踪系统下的可调式磁场发生装置		
公开(公告)号	CN104116481B	公开(公告)日	2016-04-20
申请号	CN201310152785.X	申请日	2013-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	上海理工大学		
申请(专利权)人(译)	上海理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	上海理工大学		
[标]发明人	郭旭东 阮超 葛斌 严荣国 杨菲		
发明人	郭旭东 阮超 葛斌 严荣国 杨菲		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07 A61B5/06		
审查员(译)	张雯		
其他公开文献	CN104116481A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种胶囊内窥镜跟踪系统下的可调式磁场发生装置，与设置在胶囊内的磁场传感器模块无线通讯相连，包括磁场发生电路、时序控制电路和无线反馈电路；时序控制电路和无线反馈电路的输出分别连接磁场发生电路，时序控制电路控制磁场发生电路分时产生交变磁场，产生的交变磁场被磁场传感器模块检测，并进行处理，再通过无线反馈电路反馈给磁场发生电路，改变产生的磁场大小，实现磁场强度的自动调节。本发明可为胶囊内窥镜交流励磁式无线跟踪系统提供大小可自动调节的交变磁场，能根据磁场传感器传输的反馈信号，自动调节磁场强度大小，提高跟踪精度。

