



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103784144 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201210424907. 1

CN 202489952 A, 2012. 10. 17, 说明书第

(22) 申请日 2012. 10. 30

[0018]–[0028] 段。

(73) 专利权人 上海理工大学

审查员 王玮

地址 200093 上海市杨浦区军工路 516 号

(72) 发明人 郭旭东 严荣国 阮超

(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 5/06(2006. 01)

H01F 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101075755 A, 2007. 11. 21, 说明书第 4 页
倒数第 2 段。

CN 101351142 A, 2009. 01. 21, 全文。

CN 101795615 A, 2010. 08. 04, 全文。

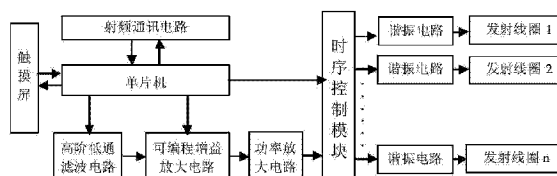
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

多磁场源的正弦交变磁场发生装置

(57) 摘要

一种多磁场源的正弦交变磁场发生装置, 包括单片机、高阶低通滤波电路、可编程增益放大电路、射频通讯电路、功率放大电路、时序控制模块、谐振电路、发射线圈和触摸屏。本发明由单片机和高阶低通滤波电路产生正弦波激励信号; 通过时序控制模块进行控制, 使多个发射线圈分时励磁; 功率放大电路将激励信号进行功率放大, 以驱动发射线圈在空间产生交变磁场。根据射频通讯电路获取胶囊内窥镜内磁场传感器的输出信号, 由单片机自适应调整可编程增益放大电路的增益, 由此调整磁场发生装置中磁场源的磁场强度。采用本发明的磁场发生装置, 可实现置于人体内的胶囊内窥镜的实时连续跟踪。



1. 一种多磁场源的正弦交变磁场发生装置,与胶囊内窥镜内的磁场传感器无线通讯相连,其特征在于:包括单片机、高阶低通滤波电路、可编程增益放大电路、功率放大电路、时序控制模块、谐振电路、发射线圈、射频通讯电路和触摸屏;单片机的三个输出分别连接时序控制模块、高阶低通滤波电路和可编程增益放大电路的输入,高阶低通滤波电路的输出连接可编程增益放大电路的另一输入,可编程增益放大电路的输出连接功率放大电路的输入,功率放大电路的输出连接时序控制模块的另一输入,时序控制模块的输出连接谐振电路的输入,谐振电路的输出连接发射线圈的输入,射频通讯电路与单片机输入输出双向连接,触摸屏与单片机输入输出双向连接;

所述单片机和高阶低通滤波电路组成波形发生模块,根据需要产生频率连续可调的正弦波信号;

所述单片机和可编程增益放大电路组成电压反馈回路,根据射频通讯电路获取胶囊内窥镜内部磁场传感器的输出信号,由单片机自适应调整可编程增益放大电路的增益,对磁场发生装置的磁场强度进行自适应调整,从而使磁场传感器的输出信号强度保持在同一水平;

所述触摸屏为操作者提供友好的人机界面,操作者可通过触摸屏配置正弦交变磁场发生装置的磁场源个数,并设置输出的正弦信号的频率、发射线圈工作时长和相邻发射时序的空闲时长;并且,触摸屏通过一个接插头与单片机相连,在完成磁场源个数、输出的正弦信号的频率、发射线圈工作时长和相邻发射时序的空闲时长的参数设置以后,可拔出接插头将触摸屏移开。

2. 如权利要求1所述的多磁场源的正弦交变磁场发生装置,其特征在于:所述发射线圈设有多个,多个发射线圈分别通过相应的谐振电路与时序控制模块相连,时序控制模块可对多个发射线圈分时激励,使任意时刻只有一个发射线圈工作,在空间产生交变磁场。

3. 如权利要求1所述的多磁场源的正弦交变磁场发生装置,其特征在于:所述发射线圈采用多层圆柱形线圈。

多磁场源的正弦交变磁场发生装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗器械,尤其涉及一种多磁场源的正弦交变磁场发生装置。

背景技术

[0002] 胶囊内窥镜极大地拓展了医生的消化道检查视野,填补了胃镜、肠镜检查的盲区,解决了多年来小肠疾病和胃肠道隐血诊断方面的难题。与传统医用内窥镜相比,胶囊内窥镜具有操作简单、检查方便、无创伤、无痛苦、无交叉感染、不影响患者的正常工作等优点,尤其对小肠可疑性病变具有很高的诊断价值。

[0003] 在胶囊内窥镜临床应用中,医生们往往需要知道胶囊内窥镜在病人体内的确切位置,然而这不能通过直接的方法得到,对胶囊内窥镜的跟踪定位成为急需解决的关键技术之一。对于消化道内目标物的定位,临床上一般采用的方法有:X射线图像法、核医学显像法、实时超声法。这些方法具有一定的辐射伤害,不能连续数小时进行监测,并且需要大型昂贵的设备,使得检查只能在一定的场所进行,影响了病人的正常工作和生活。目前也有相关文献报道了永磁定位跟踪法,将微型永磁体作为定位标记源,置于胶囊内窥镜中,在被测者腹部周围,布置一定数量的霍尔传感器,用来检测永磁体在空间产生的磁场强度,由此反求出目标的空间方位。由于磁标记物的体积在空间上受到胶囊内窥镜内部空间的限制,导致磁场信号强度受限,当胶囊内窥镜距磁传感器距离较远时,磁传感器不能分辨微弱的信号,导致定位失效。目前报道的磁标记定位法的测量精度和探测距离与实用性还有较大差距。

[0004] 采用正弦函数规律的交变电流作激励信号的交变式电磁跟踪方法具有抗干扰能力强、测量精度高、定位距离宽等优点。在交变式电磁跟踪系统中,需要对多个磁场源分时采用正弦电流进行励磁。

发明内容

[0005] 本发明的目的,就是为了提供一种结构简单的多磁场源的正弦交变磁场发生装置,该装置能依次对多个磁场源分时采用正弦电流进行励磁。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用了以下技术方案:一种多磁场源的正弦交变磁场发生装置,与胶囊内窥镜内的磁场传感器无线通讯相连,包括单片机、高阶低通滤波电路、可编程增益放大电路、功率放大电路、时序控制模块、谐振电路、发射线圈、射频通讯电路和触摸屏;单片机的三个输出分别连接时序控制模块、高阶低通滤波电路和可编程增益放大电路的输入,高阶低通滤波电路的输出连接可编程增益放大电路的另一输入,可编程增益放大电路的输出连接功率放大电路的输入,功率放大电路的输出连接时序控制模块的另一输入,时序控制模块的输出连接谐振电路的输入,谐振电路的输出连接发射线圈的输入,射频通讯电路与单片机输入输出双向连接,触摸屏与单片机输入输出双向连接。

[0007] 上述多磁场源的正弦交变磁场发生装置,其中,所述发射线圈设有多个,多个发射线圈分别通过相应的谐振电路与时序控制模块相连,时序控制模块可对多个发射线圈分时

激励,使任意时刻只有一个发射线圈工作,在空间产生交变磁场。

[0008] 上述多磁场源的正弦交变磁场发生装置,其中,所述单片机和高阶低通滤波电路组成波形发生模块,根据需要产生频率连续可调的正弦波信号。

[0009] 上述多磁场源的正弦交变磁场发生装置,其中,所述单片机和可编程增益放大电路组成电压反馈回路,根据射频通讯电路获取胶囊内窥镜内部磁场传感器的输出信号,由单片机自适应调整可编程增益放大电路的增益,对磁场发生装置的磁场强度进行自适应调整,从而使磁场传感器的输出信号强度保持在同一水平。

[0010] 上述多磁场源的正弦交变磁场发生装置,其中,所述触摸屏为操作者提供友好的人机界面,操作者可通过触摸屏配置正弦交变磁场发生装置的磁场源个数,并设置输出的正弦信号的频率、发射线圈工作时长和相邻发射时序的空闲时长;并且,触摸屏通过一个接插头与单片机相连,在完成磁场源个数、输出的正弦信号的频率、发射线圈工作时长和相邻发射时序的空闲时长的参数设置以后,可拔出接插头将触摸屏移开。

[0011] 上述多磁场源的正弦交变磁场发生装置,其中,所述发射线圈采用多层圆柱形线圈。

[0012] 本发明的多磁场源的正弦交变磁场发生装置具有以下优点和特点:

[0013] 1、采用单片机的脉宽调制功能产生方波信号,然后由高阶低通滤波芯片滤除方波中的谐波成分,由此产生正弦波。正弦波的频率由软件编程可调,可实现信号频率的准确、连续地调节。

[0014] 2、设计了基于无线通讯的电压反馈回路,对磁场发生装置的磁场强度进行自适应调整。使磁场传感器的输出信号强度保持在同一水平,避免由于磁场源与传感器距离较远时导致的信噪比降低,由此提高定位精度。

[0015] 3、可控制多个发射线圈分时励磁,在空间形成多磁场源的分布。

[0016] 4、在发射线圈所处的交流回路中采用谐振电路,从而使回路中的阻抗降至最小,在相同的电源输出功率的情况下,使发射线圈上获得最大的电流,优化了效率。

附图说明

[0017] 图1是本发明的结构框图。

[0018] 图2是本发明中的时序控制模块的控制流程图。

具体实施方式

[0019] 参见图1,本发明多磁场源的正弦交变磁场发生装置,包括单片机、高阶低通滤波电路、可编程增益放大电路、射频通讯电路、功率放大电路、时序控制模块、谐振电路、发射线圈和触摸屏。其中,单片机的三个输出分别连接时序控制模块、高阶低通滤波电路和可编程增益放大电路的输入,高阶低通滤波电路的输出连接可编程增益放大电路的另一输入,可编程增益放大电路的输出连接功率放大电路的输入,功率放大电路的输出连接时序控制模块的另一输入,时序控制模块的输出连接谐振电路的输入,谐振电路的输出连接发射线圈的输入,射频通讯电路与单片机输入输出双向连接,触摸屏与单片机输入输出双向连接。

[0020] 本发明由单片机和高阶低通滤波电路产生正弦波激励信号,再由功率放大电路将激励信号进行功率放大,以驱动发射线圈在空间分时产生交变磁场;通过时序控制模块进

行控制,使多个发射线圈分时励磁。通过触摸屏上的人机界面,操作者可配置正弦交变磁场发生装置的磁场源个数,并设置输出的正弦信号频率、发射线圈工作时长、相邻发射时序的空闲时长。

[0021] 本发明由单片机和高阶低通滤波电路组成波形发生模块,单片机的输出与高阶低通滤波电路的输入相连。通过软件编程设计,使单片机工作在脉宽调制模式下。根据操作者设置的激励信号频率,由程序实现单片机输出方波的频率和占空比的调节,产生所需频率的方波信号。然后由高阶低通滤波芯片滤除方波中的谐波成分,保留基波成分,从而将方波信号转换为正弦波信号。

[0022] 为了避免由于磁场源与传感器距离较远时导致传感器输出信号弱,使得信噪比降低,无法提取有用信号,从而导致定位精度降低、以至于定位失效。本发明设计了基于无线通讯的电压反馈回路,对磁场发生装置的磁场强度进行自适应调整。

[0023] 本发明以单片机为控制核心,由单片机控制射频通讯电路工作,无线接收胶囊内窥镜内部磁场传感器的输出信号。单片机根据获取的磁场传感器输出信号的大小自适应调整可编程增益放大电路的增益,即:改变高阶低通滤波电路的输出信号的放大倍数,由此得到不同的正弦信号的电压值,经过后级功率放大后即可使发射线圈通入不同的激励电流。

[0024] 当磁场源与传感器距离较近时,磁场传感器输出信号强,可减小可编程增益放大电路的增益值,降低磁场源的磁场强度;当磁场源与传感器距离较远时,磁场传感器输出信号弱,可增加可编程增益放大电路的增益值,增强磁场源的磁场强度。通过自适应调整磁场发生装置中磁场源的磁场强度,从而使磁场传感器的输出信号强度保持在同一水平。

[0025] 由于单片机输出功率较小,输出电流较小,不能直接激励发射线圈,因此必须通过功率放大电路将高阶低通滤波电路输出的正弦波信号进行功率放大,驱动后续的发射线圈。

[0026] 为了使交变磁场跟踪系统获得目标方位的多个变量,必须由多个磁场源组合产生磁场分布,并且对磁场信号的产生进行时分控制,使发射线圈轮流产生磁场。时序控制模块可对多个发射线圈回路分时选通,使任意时刻只有一个发射线圈回路中通入激励电流,确保发射线圈分时工作,在空间分时产生正弦交变磁场。

[0027] 在发射线圈工作时序控制中,为了保证磁场源产生的磁场信号能正确可靠地被交变磁场跟踪系统接收、处理,每个发射线圈的激励时间都留有余量,即发射线圈的工作时间相对长于信号的接收处理时间。此外,为了避免相邻发射线圈之间产生相互干扰,因此,相邻的发射时序之间设计了一段空闲时间段。

[0028] 时序控制的程序流程如图2所示。首先进行磁场发生装置的上电初始化设置,等待握手信号。收到相应的握手信号以后,启动单片机的脉宽调制模块输出方波,经过高阶低通滤波器滤波后产生所需的正弦波信号。然后,依次选通发射线圈连接的各个通道,使正弦激励电流通入相应的发射线圈谐振电路,驱动发射线圈在空间产生交变磁场。由程序判断是否将所有发射线圈对应的通道都选通完毕。若已选通完毕,则等待下一次握手信号;若未选通完毕,则选通下一个发射线圈对应的通道,并等待相邻发射时序的空闲时长到后,驱动发射线圈工作。

[0029] 经过时序控制后的信号依次通入发射线圈中。由于发射线圈的感抗比较大,当信号频率较大时,使得电路中的交流阻抗较大,导致线圈激励电流大大降低。为了提高回路中

的激励电流,采用了谐振电路。谐振电路使发射线圈所在的交流回路中的阻抗最小,由此,在输入电压有效值不变的情况下,发射线圈上可获得最大激励电流。

[0030] 触摸屏为操作者提供友好的人机界面,操作者可配置正弦交变磁场发生装置的磁场源个数,并设置输出的正弦信号的频率、发射线圈工作时长、相邻发射时序的空闲时长。并且,触摸屏通过一个接插头与正弦交变磁场发生装置的主体相连,在各个参数设置好以后,可将触摸屏从装置主体拨开。

[0031] 通过上述设计,交流磁场发生装置可以通过单片机、高阶低通滤波电路、可编程增益放大电路、射频通讯电路、功率放大电路、时序控制模块、谐振电路、发射线圈阵列,按照需要的频率和信号强度向外发射电磁场。

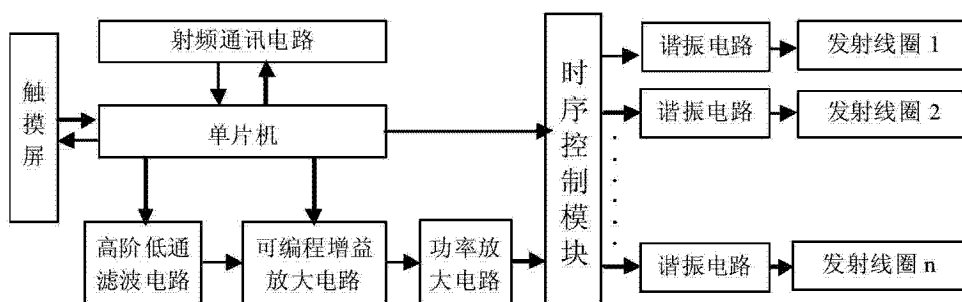


图 1

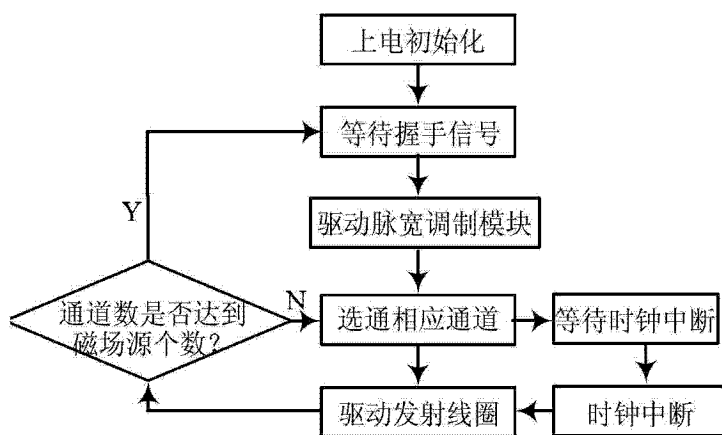


图 2

专利名称(译)	多磁场源的正弦交变磁场发生装置		
公开(公告)号	CN103784144B	公开(公告)日	2015-10-21
申请号	CN201210424907.1	申请日	2012-10-30
[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 严荣国 阮超		
发明人	郭旭东 严荣国 阮超		
IPC分类号	A61B5/06 H01F7/00		
审查员(译)	王玮		
其他公开文献	CN103784144A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种多磁场源的正弦交变磁场发生装置，包括单片机、高阶低通滤波电路、可编程增益放大电路、射频通讯电路、功率放大电路、时序控制模块、谐振电路、发射线圈和触摸屏。本发明由单片机和高阶低通滤波电路产生正弦波激励信号；通过时序控制模块进行控制，使多个发射线圈分时励磁；功率放大电路将激励信号进行功率放大，以驱动发射线圈在空间产生交变磁场。根据射频通讯电路获取胶囊内窥镜内磁场传感器的输出信号，由单片机自适应调整可编程增益放大电路的增益，由此调整磁场发生装置中磁场源的磁场强度。采用本发明的磁场发生装置，可实现置于人体内的胶囊内窥镜的实时连续跟踪。

