(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218241466 U
(45)授权公告日 2023.01.06

(21)申请号 202221277645.6

(22)申请日 2022.05.25

(73)专利权人 江苏省特种设备安全监督检验研究院
地址 210036 江苏省南京市鼓楼区草场门大街107号龙江大厦

(72)发明人 孙民 周洲 竺启斌 陈序 李向东 刘兵 邓冉

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
专利代理师 褚海英

(51)Int.Cl.
H01F 5/00(2006.01)
H01F 5/04(2006.01)
A61N 2/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

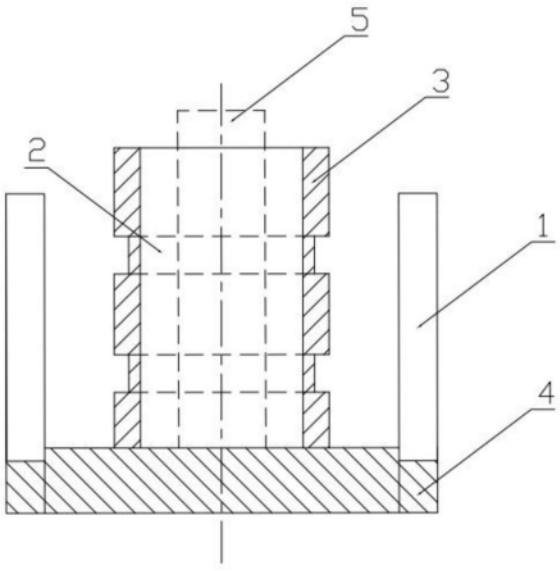
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置，所述装置包括：亥姆霍兹线圈组、铁芯、全桥逆变电路以及单片机；所述亥姆霍兹线圈组包括：主线圈和辅助线圈；所述主线圈包括：第一主线圈和第二主线圈；所述辅助线圈包括：第一辅助线圈和第二辅助线圈；所述第二辅助线圈位于所述第一辅助线圈的上方；所述第一辅助线圈和第二辅助线圈位于所述第一主线圈和第二主线圈之间；所述铁芯位于所述第一辅助线圈和第二辅助线圈内；所述第一主线圈、第二主线圈、第一辅助线圈和第二辅助线圈均与所述全桥逆变电路连接；所述单片机与所述全桥逆变电路连接。本实用新型中的上述装置能够克服传统亥姆霍兹线圈磁场范围有限的缺陷。



CN 218241466 U

1.一种基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置,其特征在于,所述装置包括:

亥姆霍兹线圈组、铁芯、全桥逆变电路以及单片机;

所述亥姆霍兹线圈组包括:主线圈和辅助线圈;

所述主线圈包括:第一主线圈和第二主线圈;所述辅助线圈包括:第一辅助线圈和第二辅助线圈;

所述第二辅助线圈位于所述第一辅助线圈的上方;

所述第一辅助线圈和第二辅助线圈位于所述第一主线圈和第二主线圈之间;

所述铁芯位于所述第一辅助线圈和第二辅助线圈内;

所述第一主线圈、第二主线圈、第一辅助线圈和第二辅助线圈均与所述全桥逆变电路连接;

所述单片机与所述全桥逆变电路连接。

2.根据权利要求1所述的基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置,其特征在于,所述装置还包括:底座,所述第一主线圈和所述第二主线圈设置在所述底座上。

3.根据权利要求1所述的基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置,其特征在于,所述装置还包括:安装支架,所述安装支架用于安装所述第一辅助线圈和所述第二辅助线圈。

4.根据权利要求1所述的基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置,其特征在于,所述全桥逆变电路包括:

电源、第一开关、第二开关、第三开关、第四开关、第一电感以及第二电感;

所述电源的正极与所述第一开关的漏极连接,所述电源的负极与所述第三开关的源极连接;

所述第一电感和所述第二电感并联;

所述第一开关的源极与所述并联后的第一电感和第二电感的输入端连接;

所述第二开关的漏极与所述电源的正极连接;

所述第四开关的源极与所述电源的负极连接;

所述第四开关的漏极与所述并联后的第一电感和第二电感的输出端连接;

所述第四开关的漏极接地。

5.根据权利要求4所述的基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置,其特征在于,所述第一开关、第二开关、第三开关以及第四开关均为MOSFET。

6.根据权利要求1所述的基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置,其特征在于,所述单片机为C51单片机。

一种基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及磁疗仪器技术领域,特别是涉及一种基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置。

背景技术

[0002] 亥姆霍兹线圈是一种制造小范围区域均匀磁场的器件。由于亥姆霍兹线圈具有开敞性质,很容易地可以将其它仪器置入或移出,也可以直接做视觉观察,是一种物理实验常使用的器件。亥姆霍兹线圈是由一对完全相同的圆形导体线圈组成。采用直角坐标系,两个半径为R的圆形线圈的中心轴都与z-轴同轴。两个圆形线圈的z-坐标分别为h/2和-h/2。每一个导体线圈载有同向电流I。当h＝R时,可以使得在两个线圈中心位置O(即原点)的磁场,其不均匀程度极小化。外接电路为全桥逆变电路,这类电路可用于机器人及其它实作场合中直流电动机的顺反向控制及转速控制、步进电机控制(双极型步进电机还必须要包含两个H桥的电机控制器),电能变换中的大部分直流-交流变换器(如逆变器及变频器)、部分直流-直流变换器(推挽式变换器)等,以及其它的功率电子装置。通过开关的开合,将直流电逆变为某个频率或可变频率的交流电,用于驱动交流电机。外接电路由C51单片机控制,主要包括8位CPU,程序存储器(ROM),数据存储器(RAM),4组8位共32个输入输出口,5至6个中断源,分2个优先级,全双工串行口。指令系统、内部结构相对简单,广泛应用于家用电器、汽车、工业测控、通信设备中。

[0003] 目前,磁场发生装置主要采用永磁体或通电线圈。永磁体虽然在一定程度上降低了成本且易获得,但是其产生的磁场并不均匀,且磁场强度分布并不可控,无法满足设计要求;通电线圈主要分为亥姆霍兹线圈和通电螺线管,但通电螺线管径向磁场分布不均,亥姆霍兹线圈不仅可以在公共轴线中点附近产生较大范围的均匀磁场,而且制作简单,更能满足设计要求。传统磁场发生器尺寸大、制作成本高,耗能大。新型磁场发生装置需要具备尺寸小、中心磁场强度大、磁感线分布密集和制作成本低等特点,以克服传统磁场的缺点,满足新型智能材料的功能执行。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置,克服传统亥姆霍兹线圈磁场范围有限的缺陷。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供了如下方案:

[0006] 一种基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置,所述装置包括:

[0007] 亥姆霍兹线圈组、铁芯、全桥逆变电路以及单片机;

[0008] 所述亥姆霍兹线圈组包括:主线圈和辅助线圈;

[0009] 所述主线圈包括:第一主线圈和第二主线圈;所述辅助线圈包括:第一辅助线圈和第二辅助线圈;

[0010] 所述第二辅助线圈位于所述第一辅助线圈的上方;

[0011] 所述第一辅助线圈和第二辅助线圈位于所述第一主线圈和第二主线圈之间；

[0012] 所述铁芯位于所述第一辅助线圈和第二辅助线圈内；

[0013] 所述第一主线圈、第二主线圈、第一辅助线圈和第二辅助线圈均与所述全桥逆变电路连接；

[0014] 所述单片机与所述全桥逆变电路连接。

[0015] 可选的，所述装置还包括：底座，所述第一主线圈和所述第二主线圈设置在所述底座上。

[0016] 可选的，所述装置还包括：安装支架，所述安装支架用于安装所述第一辅助线圈和所述第二辅助线圈。

[0017] 可选的，所述全桥逆变电路包括：

[0018] 电源、第一开关、第二开关、第三开关、第四开关、第一电感以及第二电感；

[0019] 所述电源的正极与所述第一开关的漏极连接，所述电源的负极与所述第三开关的源极连接；

[0020] 所述第一电感和所述第二电感并联；

[0021] 所述第一开关的源极与所述并联后的第一电感和第二电感的输入端连接；

[0022] 所述第二开关的漏极与所述电源的正极连接；

[0023] 所述第四开关的源极与所述电源的负极连接；

[0024] 所述第四开关的漏极与所述并联后的第一电感和第二电感的输出端连接；

[0025] 所述第四开关的漏极接地。

[0026] 可选的，所述第一开关、第二开关、第三开关以及第四开关均为MOSFET。

[0027] 可选的，所述单片机为C51单片机。

[0028] 根据本实用新型提供的具体实施例，本实用新型公开了以下技术效果：

[0029] 本实用新型提供了一种基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置，包括：亥姆霍兹线圈组、铁芯、全桥逆变电路以及单片机；所述亥姆霍兹线圈组包括：第一主线圈、第二主线圈、第一辅助线圈和第二辅助线圈。本实用新型中的上述装置为敞开性质，便于控制对象置入或移出，此外，本实用新型采用辅助线圈弥补中心点及远离中心点处磁场强度，本实用新型中的上述装置结构简单、可靠性强。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1为本实用新型实施例基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置结构示意图；

[0032] 图2为本实用新型实施例全桥逆变电路结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的

实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0034] 本实用新型的目的是提供一种基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置，克服传统亥姆霍兹线圈磁场范围有限的缺陷。

[0035] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0036] 图1为本实用新型实施例基于亥姆霍兹线圈的磁场发生装置结构示意图，如图1所示，所述装置包括：

[0037] 底座4、安装支架3、亥姆霍兹线圈组、铁芯5、全桥逆变电路以及单片机；

[0038] 所述亥姆霍兹线圈组包括：主线圈1和辅助线圈2。

[0039] 所述主线圈1包括：第一主线圈和第二主线圈；所述辅助线圈2包括：第一辅助线圈和第二辅助线圈。

[0040] 所述第二辅助线圈位于所述第一辅助线圈的上方。

[0041] 所述第一辅助线圈和第二辅助线圈位于所述第一主线圈和第二主线圈之间。

[0042] 所述第一辅助线圈和所述第二辅助线圈安装在所述安装支架上，且距离可调。本实用新型采用辅助线圈改进了传统亥姆霍兹线圈范围有限的弊端，弥补了中心点及远离中心点处磁场强度。

[0043] 所述铁芯5位于所述第一辅助线圈和第二辅助线圈内，铁芯5可灵活插入辅助线圈，可更换材质或大小。

[0044] 所述第一主线圈、第二主线圈、第一辅助线圈和第二辅助线圈均与所述全桥逆变电路连接。

[0045] 所述单片机与所述全桥逆变电路连接。

[0046] 所述第一主线圈和所述第二主线圈设置在所述底座上，且二者之间的距离可调。

[0047] 本实用新型采用全桥逆变电路作为外接电路，利用开关控制MOSFET中电流是否流通，实现磁场旋转。外接电路利用C51单片机控制电流大小和频率，产生极性交替出现的旋转磁场来满足药物的折返振荡要求。

[0048] 如图2所示，所述全桥逆变电路包括：

[0049] 电源、第一开关、第二开关、第三开关、第四开关、第一电感以及第二电感；

[0050] 所述电源的正极与所述第一开关的漏极连接，所述电源的负极与所述第三开关的源极连接；

[0051] 所述第一电感和所述第二电感并联；

[0052] 所述第一开关的源极与所述并联后的第一电感和第二电感的输入端连接；

[0053] 所述第二开关的漏极与所述电源的正极连接；

[0054] 所述第四开关的源极与所述电源的负极连接；

[0055] 所述第四开关的漏极与所述并联后的第一电感和第二电感的输出端连接；

[0056] 所述第四开关的漏极接地。

[0057] 单相桥式逆变电路工作原理开关T1、T4闭合，T2、T3断开：VO＝V1；开关T1、T4断开，T2、T3闭合：VO＝-V1；当以频率fS交替切换开关T1、T4和T2、T3时，则在负载电阻R上获得交变电压波形(正负交替的方波)，其周期Ts＝1/fS，这样，就将直流电压E变成了交流电压VO。

VO含有各次谐波，如果想得到正弦波电压，则可通过滤波器滤波获得。H桥的控制主要分为近似方波控制和脉冲宽度调制(PWM)和级联多电平控制。脉冲宽度调制，即Pulse width modulation，分为单极性和双极性pwm。随着开关频率的升高，输出电压电流波形趋于正弦，谐波成分减小，但是高开关频率带来一系列问题：开关损耗大，电机绝缘压力大，发热等等。多电平，即multi-level inverter，采用级联H桥的方式，使得在同等开关频率下谐波失真降到最小，甚至不需要用滤波器，获得良好的近似正弦输出波形。

[0058] 本实用新型采用极性交替出现的旋转磁场来满足药物的折返振荡要求。结合图1，采用C51单片机控制的方式，输出一定的电流波形，并且可以对电流的大小、频率进行调整，从而控制旋转磁场的速度，外接电路采用全桥逆变电路，其中开关器件的功能是完成在某个周期内的开通和关断，从而对电流相序进行控制，使磁场旋转起来，从而产生我们需要的旋转磁场。在本设计的装置中，由单片机控制靶向磁场的旋转，主电路是由四个MOSFET构成的全桥逆变电路，可以带动一对电磁线圈按照预先规定的方式旋转，极性交替出现的磁场就由此而产生。据此，药物就可以在试管壁上来回折返振荡，减少药物在试管壁上的残留，实现高效运输的效果。

[0059] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0060] 本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本实用新型的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述，本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

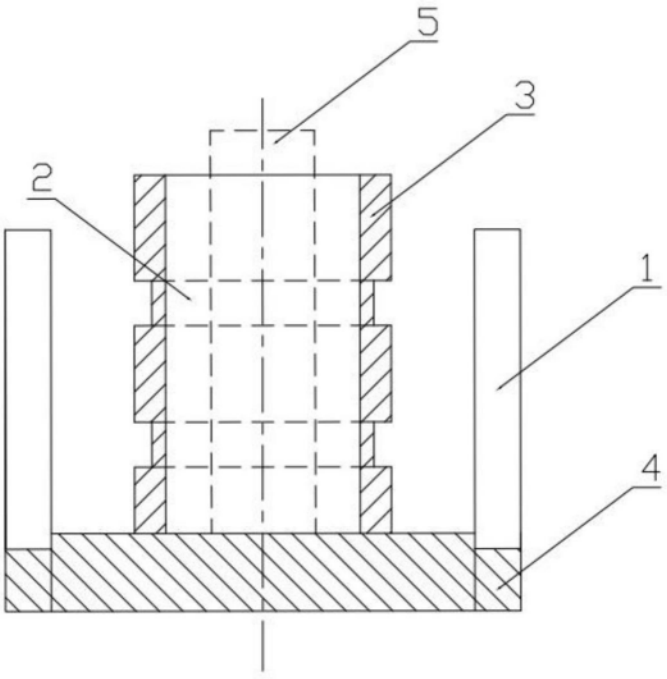


图1

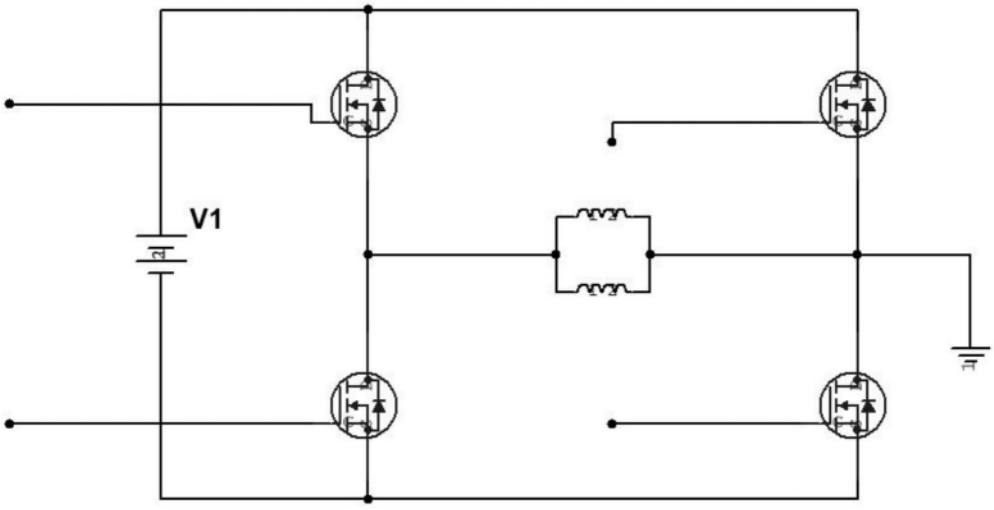


图2