



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205814326 U

(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201620379460.4

(22)申请日 2016.04.29

(73)专利权人 孙哲

地址 314050 浙江省嘉兴市南湖区南湖街道石榴坊18幢601室

专利权人 徐军

(72)发明人 孙哲 徐军

(74)专利代理机构 北京至诚君合知识产权代理有限公司 11568

代理人 董鹏 唐维宁

(51)Int.Cl.

A61B 5/06(2006.01)

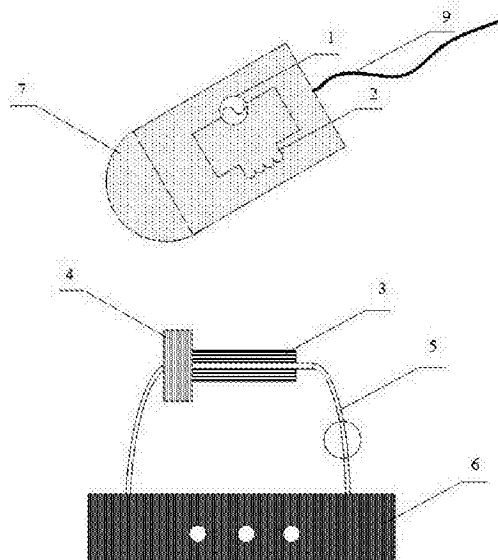
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

一种医疗设备定位系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种医疗设备定位系统，其包括信号源、线圈、磁致伸缩材料、永磁体、应变测量元件和信号与数据处理集成模块；所述信号源的输出端与线圈的输入端连接；所述磁致伸缩材料位于所述线圈产生的具有空间矢量分布的、带有磁场信号的电磁场中；所述磁致伸缩材料与所述永磁体相对固定，所述磁致伸缩材料处于所述永磁体的直流偏置磁场中；所述应变测量元件与所述磁致伸缩材料应变耦合，所述应变测量元件的输出端与所述信号与数据处理集成模块的输入端相连接。本实用新型的医疗设备定位系统，具有测量距离远、定位精度高、成本低、抗干扰等技术特点。



1. 一种医疗设备定位系统,其特征在于:其包括信号源、线圈、磁致伸缩材料、永磁体、应变测量元件和信号与数据处理集成模块;

所述信号源的输出端与线圈的输入端连接;

所述磁致伸缩材料位于所述线圈产生的具有空间矢量分布的、带有磁场信号的电磁场中;

所述磁致伸缩材料与所述永磁体相对固定,所述磁致伸缩材料处于所述永磁体的直流偏置磁场中;

所述应变测量元件与所述磁致伸缩材料应变耦合,所述应变测量元件的输出端与所述信号与数据处理集成模块的输入端相连接。

2. 按照权利要求1所述的定位系统,其特征在于:所述永磁体的充磁方向与所述磁致伸缩材料的最优压磁性能方向相一致;

所述应变测量元件的应变测量方向与所述磁致伸缩材料在所述线圈产生的电磁场中产生的主应变方向相一致;

所述应变测量元件的应变测量方向与所述磁致伸缩材料的最优压磁性能方向相一致。

3. 按照权利要求1或2所述的定位系统,其特征在于:所述磁致伸缩材料固定在永磁体上。

4. 按照权利要求1或2所述的定位系统,其特征在于:所述应变测量元件为电阻应变片、应变光栅、应变光纤和压电片中的一种或几种。

5. 按照权利要求1或2所述的定位系统,其特征在于:所述信号源的个数为一个或多个,所述线圈的个数为一个或多个,所述磁致伸缩材料的个数为一个或多个,所述永磁体的个数为一个或多个,所述应变测量元件的个数为一个或多个,所述信号与数据处理集成模块的个数为一个或多个。

6. 按照权利要求1或2所述的定位系统,其特征在于:一个或多个所述信号源、一个或多个所述线圈、一个或多个所述磁致伸缩材料、一个或多个所述永磁体、一个或多个所述应变测量元件和一个或多个所述信号与数据处理集成模块组成一维阵列、二维阵列或三维阵列。

7. 按照权利要求1或2所述的定位系统,其特征在于:多个所述应变测量元件与一个或多个所述信号源、一个或多个所述线圈、一个或多个所述磁致伸缩材料、一个或多个所述永磁体、一个或多个所述信号与数据处理集成模块组成一维的一阶梯度、一维的二阶梯度、一维的三阶梯度、二维的一阶梯度、二维的二阶梯度、二维的三阶梯度、三维的一阶梯度、三维的二阶梯度或三维的三阶梯度。

8. 按照权利要求1或2所述的定位系统,其特征在于:所述医疗设备与所述线圈和信号源与固定连接;或所述医疗设备与所述磁致伸缩材料、永磁体、应变测量元件和信号与数据处理集成模块固定连接。

9. 按照权利要求1或2所述的定位系统,其特征在于:所述医疗设备为胶囊式内窥镜。

10. 按照权利要求1或2所述的定位系统,其特征在于:所述定位系统还包括天线,所述天线的输入端连接到信号与数据处理集成模块的输出端。

一种医疗设备定位系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种医疗设备定位系统,可用于管道内窥镜、胶囊内窥镜、微型机器人等设备的定位。

背景技术

[0002] 随着微纳技术的快速发展,内窥镜技术已取得了重大的进展,特别是人体肠胃道无线胶囊内窥镜技术已在临床推广使用。目前胶囊式内窥镜在使用过程中的核心问题是运动与姿态的测量和控制。在体内微型诊疗装置设备的定位技术方面,传统方法为超声波成像、核医学影像及荧光造型定位等方法,但这些方法存在成本高、操作复杂、对人体易造成辐射和无法满足长时间动态定位的缺点。

[0003] 目前,基于磁场发射与接收的定位技术发展迅速,具有成本低、操作简单、对人体不会造成辐射伤害。磁场发射通常为永磁体或线圈,磁场接收通常采用各向异性磁阻、巨磁阻等传感器。但是各向异性磁阻、巨磁阻传感器在灵敏度方面存在缺陷,难以满足远距离的胶囊定位需求,且当传感器阵列数目较为庞大时,传感器之间易产生信号干扰。

实用新型内容

[0004] 针对上述现有技术中存在的不足之处,本实用新型提供了一种基于磁致伸缩材料测量线圈磁场的医疗设备定位系统,具有测量距离远、定位精度高、成本低、抗干扰等技术特点。

[0005] 本实用新型提供一种医疗设备定位系统,其包括信号源、线圈、磁致伸缩材料、永磁体、应变测量元件和信号与数据处理集成模块;

[0006] 所述信号源的输出端与线圈的输入端连接;

[0007] 所述磁致伸缩材料位于所述线圈产生的具有矢量分布的、带有磁场信号的电磁场中;

[0008] 所述磁致伸缩材料与所述永磁体相对固定,所述磁致伸缩材料处于所述永磁体的直流偏置磁场中;

[0009] 所述应变测量元件与所述磁致伸缩材料应变耦合,所述应变测量元件的输出端与所述信号与数据处理集成模块的输入端相连接。

[0010] 本实用新型的信号源可以采用本领域常规使用的信号源,如集成有信号放大器、解调器等元件的信号源。

[0011] 所述永磁体的充磁方向与所述磁致伸缩材料的最优压磁性能方向相一致;

[0012] 所述应变测量元件的应变测量方向与所述磁致伸缩材料在所述线圈产生的电磁场中产生的主应变方向相一致;

[0013] 所述应变测量元件的应变测量方向与所述磁致伸缩材料的最优压磁性能方向相一致;

[0014] 所述磁致伸缩材料固定在永磁体上。

- [0015] 所述应变测量元件为电阻应变片、应变光栅、应变光纤和压电片中的一种或几种。
- [0016] 所述信号源的个数为一个或多个,所述线圈的个数为一个或多个,所述磁致伸缩材料的个数为一个或多个,所述永磁体的个数为一个或多个,所述应变测量元件的个数为一个或多个,系统中所述信号与数据处理集成模块的个数为一个或多个。
- [0017] 一个或多个所述信号源、一个或多个所述线圈、一个或多个所述磁致伸缩材料、一个或多个所述永磁体、一个或多个所述应变测量元件、一个或多个所述信号与数据处理集成模块组成一维阵列、二维阵列或三维阵列。
- [0018] 多个所述应变测量元件与一个或多个所述信号源、一个或多个所述线圈、一个或多个所述磁致伸缩材料、一个或多个所述永磁体、一个或多个所述信号与数据处理集成模块组成一维的一阶梯度、一维的二阶梯度、一维的三阶梯度、二维的一阶梯度、二维的二阶梯度、二维的三阶梯度、三维的一阶梯度、三维的二阶梯度或三维的三阶梯度。
- [0019] 所述医疗设备与所述线圈和信号源固定连接;或所述医疗设备与所述磁致伸缩材料、永磁体、应变测量元件和信号与数据处理集成模块固定连接。
- [0020] 所述医疗设备为胶囊式内窥镜。当医疗设备为胶囊式内窥镜时,线圈和信号源固定在所述胶囊式内窥镜的胶囊内,或者所述磁致伸缩材料、永磁体、应变测量元件和信号与数据处理集成模块固定在所述胶囊式内窥镜的胶囊内。
- [0021] 所述定位系统还包括天线,所述天线的输入端连接到信号与数据处理集成模块的输出端。
- [0022] 与现有技术相比,本实用新型具有如下优点:
- [0023] 1、本实用新型的医疗设备定位系统,线圈在信号源激励下产生空间电磁场,当线圈与磁致伸缩材料相对位置与角度发生变化时,使得作用在磁致伸缩材料上的电磁场发生变化,进而引起磁致伸缩材料应变的变化,再通过应变测量元件测量磁致伸缩材料的应变变化,并将应变信号传送到信号与数据处理集成模块,然后信号与数据处理集成模块将应变信号转换成医疗设备和磁致伸缩材料之间、或医疗设备和线圈之间的相对位置和相对角度,完成医疗设备的定位功能。
- [0024] 本实用新型的医疗设备定位系统,可实现对微弱磁场的测量与远距离的源定位,且可大幅度降低信号的互干扰,具有测量距离远、定位精度高、成本低、抗干扰等技术特点,可以避免传统传感器灵敏度差、难以满足远距离胶囊定位需求的问题,以及当传感器阵列数目较为庞大时,传感器之间易产生信号干扰的问题。
- [0025] 2、本实用新型的医疗设备定位系统,应变测量元件的应变测量方向与线圈产生磁场引起的磁致伸缩材料的主应变方向相一致,磁致伸缩材料的最优压磁性能方向与应变测量元件的应变测量方向相一致,永磁体的充磁方向与磁致伸缩材料的最优压磁性能方向相一致,这样可以保证了应变被高效率的传递和测量,磁场信号被高效率、不失真的转换为应变信号。
- [0026] 3、本实用新型的医疗设备定位系统,不同个数的信号源、线圈、磁致伸缩材料、永磁体、应变测量元件、信号与数据处理集成模块可灵活组成一维、二维、三维阵列,以及组成一维、二维、三维的一阶、二阶、三阶梯度计,从而进一步提高定位精度,抑制干扰,扩展定位距离。
- [0027] 4、本实用新型的医疗设备定位系统,应变测量元件的种类为电阻应变片、应变光

栅、应变光纤、压电片或以上几种的组合,采用电阻应变片、压电片方案可降低系统成本、减小系统体积、简化系统组成,采用应变光栅、应变光纤方案可简化信号组网传输构架、便于组成梯度计、提高系统电磁兼容性。

附图说明

[0028] 图1为本实用新型实施例1提供的医疗设备定位系统的结构示意图;

[0029] 图2为本实用新型实施例2提供的医疗设备定位系统的结构示意图;

[0030] 附图标记:1-信号源,2-线圈,3-磁致伸缩材料,4-永磁体,5-应变测量元件,6-信号与数据处理集成模块,7-医疗设备,8-天线,9-电缆。

具体实施方式

[0031] 下面通过实施例来进一步说明本实用新型的医疗设备定位系统,但不应认为本实用新型仅局限于以下的实施例中。

[0032] 本实用新型提供一种医疗设备定位系统,其包括信号源1、线圈2、磁致伸缩材料3、永磁体4、应变测量元件5和信号与数据处理集成模块6,信号源1的输出端与线圈2的输入端可以通过电线连接。线圈2在信号源1激励下产生具有特定空间矢量分布的磁场信号;磁致伸缩材料3位于线圈2产生的具有矢量分布的、带有磁场信号的电磁场中;磁致伸缩材料3与永磁体4相对固定,永磁体4提供直流偏置磁场,磁致伸缩材料3处于永磁体4的直流偏置磁场中;应变测量元件5与磁致伸缩材料3应变耦合,应变测量元件5的输出端与信号与数据处理集成模块6的输入端相连接。这样磁致伸缩材料3在线圈2产生的特定电磁场激励下产生形变,该形变被应变测量元件5所测量,应变测量元件5的输出信号传送到信号与数据处理集成模块6,然后并将输出信号转换为磁致伸缩材料3与线圈2的相对位置和相对角度信息。

[0033] 在一种实施方式中,信号源1可以采用本领域常规使用的信号源,如集成有信号放大器、解调器等元件的信号源。信号源1和线圈2可通过外接电缆实现供电。

[0034] 为了保证磁场信号被不失真的转换为应变信号,永磁体4的充磁方向与磁致伸缩材料3的最优压磁性能方向相一致。磁致伸缩材料3固定在永磁体4上,可以固定在永磁体4的一侧。

[0035] 为了保证应变被高效率的传递和测量,应变测量元件5的应变测量方向可以与磁致伸缩材料3在线圈2产生的电磁场中产生的主应变方向相一致。

[0036] 为了保证磁场信号被高效率的转换为应变信号,应变测量元件5的应变测量方向与磁致伸缩材料3的最优压磁性能方向相一致。

[0037] 在本实用新型中,应变测量元件5可以为电阻应变片、应变光栅、应变光纤和压电片中的一种或几种。

[0038] 线圈2的个数大于等于1,信号源1的个数大于等于1,磁致伸缩材料3的个数大于等于1,永磁体4的个数大于等于1,应变测量元件5的个数大于等于1,系统中信号与数据处理集成模块6的个数大于等于1。多个信号源1、线圈2、磁致伸缩材料3、永磁体4、应变测量元件5和信号与数据处理集成模块6组成一维阵列、二维阵列或三维阵列;或多个应变测量元件5组成一维的一阶梯度、一维的二阶梯度、一维的三阶

梯度、二维的一阶梯度、二维的二阶梯度、二维的三阶梯度、三维的一阶梯度、三维的二阶梯度、三维的三阶梯度。

[0039] 在一种实施例方式中,医疗设备7与信号源1和线圈2固定连接,而磁致伸缩材料3可与医疗设备7相对运动,这样电缆数据处理集成模块给出电缆磁致伸缩材料3与医疗设备7的相对位置和相对角度信息。当医疗设备7为胶囊式内窥镜时,线圈2和信号源1固定在胶囊式内窥镜的胶囊内。

[0040] 在另一种实施方式中,也可将医疗设备7与磁致伸缩材料3、永磁体4、应变测量元件5和信号与数据处理集成模块6固定连接,电缆线圈2与医疗设备7相对运动,电缆数据处理集成模块给出电缆线圈2与医疗设备7的相对位置和相对角度信息。当医疗设备7为胶囊式内窥镜时,电缆磁致伸缩材料3、永磁体4、应变测量元件5和信号与数据处理集成模块6固定在电缆胶囊式内窥镜的胶囊内。

[0041] 定位系统还包括天线,天线的输入端连接到信号与数据处理集成模块6的输出端,可用于接收信号与数据处理集成模块6处理后信息,然后发送到主机。

[0042] 实施例1

[0043] 医疗设备定位系统的结构示意图如图1所示,其元件组成和结构如下:

[0044] 1-信号源1,输出频率125赫兹、峰峰值电流200毫安连续信号;

[0045] 2-线圈2,螺线管形状,线径0.2毫米,管长15毫米,管直径5毫米,匝数300,线圈2的输入端连接到信号源1的输出端;

[0046] 3-磁致伸缩材料3,镓铁合金,形状长条片,长10毫米,厚1毫米,宽2毫米,长度方向沿[112]晶向,磁致伸缩材料3固定在永磁体4的一侧;

[0047] 4-永磁体4,材质为钕铁硼,形状圆片,直径6毫米,厚度3毫米,充磁方向沿厚度方向,厚度方向与磁致伸缩材料3的长度方向一致,即永磁体4的充磁方向与磁致伸缩材料3的最优压磁性能方向相一致;

[0048] 5-应变测量元件5,采用光纤光栅,中心波长1538.096纳米,光栅长度10毫米。应变测量元件5与磁致伸缩材料3应变耦合的方式:采用环氧树脂粘贴在磁致伸缩材料3上,粘贴方向沿磁致伸缩材料3的长度方向,光栅的敏感方向与磁致伸缩材料3的长度方向一致。光纤光栅通过光纤与数据处理集成模块连接,并将光栅波长变化传输给信号与数据处理集成模块6。

[0049] 6-信号与数据处理集成模块6。

[0050] 7-医疗设备7,为带电缆的胶囊式内窥镜。线圈2和信号源1固定在胶囊式内窥镜的胶囊内。

[0051] 8-电缆9,外部通过电缆9为信号源1和线圈2提供电源。

[0052] 本实施例医疗设备定位系统的工作过程如下:

[0053] 将固定有线圈2和信号源1的内窥镜放入体内,电源置于人体外并通过电缆为线圈2和信号源1提供电能,磁致伸缩材料3、永磁体4、应变测量元件5、信号与数据处理集成模块6处于人体外,然后移动磁致伸缩材料3、永磁体4、应变测量元件5的组件的位置,当线圈2与磁致伸缩材料3相对位置与角度发生变化时,使得作用在磁致伸缩材料3上的电磁场发生变化,进而引起磁致伸缩材料3应变的变化,再通过应变测量元件5测量磁致伸缩材料3的应变变化,并将应变信号传送到信号与数据处理集成模块6,信号与数据处理集成模块6以信

号源1信号为参考,采用锁相算法对应变和磁场信息进行处理,通过空间扫描寻找信号极大值点确定医疗设备7与磁致伸缩材料3的相对位置和相对角度位置,完成医疗设备的定位功能。

[0054] 测试效果:本实施例的医疗设备定位系统可实现对微弱磁场的测量与远距离的源定位,且通过光纤光栅进行阵列信号集合,能有效抑制环境电磁干扰对定位数据的影响,提高定位系统的环境适用性。

[0055] 实施例2

[0056] 医疗设备定位系统的结构示意图如图2所示,其元件组成和结构如下

[0057] 1-信号源1,五个信号源1分别输出频率为1125赫兹、11125赫兹、21125赫兹、31125赫兹、41125赫兹;

[0058] 2-线圈2,螺线管形状,线径0.2毫米,管长30毫米,管直径5毫米,匝数600,线圈2中心沿同一条直线,水平间距10厘米,相邻线圈2指向相互垂直,每个线圈2的输入端分别连接到各自的信号源1的输出端,从而五对线圈2和信号源1组成二维阵列;

[0059] 3-磁致伸缩材料3,镓铁合金,形状长条片,长6毫米,厚0.5毫米,宽2毫米,长度方向沿[112]晶向;

[0060] 4-永磁体4,材质为钕铁硼,形状圆片,直径3毫米,厚度2毫米,充磁方向沿厚度方向,厚度方向与磁致伸缩材料3的长度方向一致,两个永磁体4分别固定在磁致伸缩材料3长度方向的两端;

[0061] 5-应变测量元件5,采用压电材料PZT-5X,形状长条片,长6毫米,宽2毫米,厚0.5毫米,宽度方向的侧面被银电极,沿宽度方向极化,压电常数 $d_{33} \sim 900 \text{pC/N}$ 。应变测量元件5与磁致伸缩材料3应变耦合的方式:采用AB胶将压电材料PZT-5X的大面粘贴在磁致伸缩材料3的大面上,压电材料PZT-5X的电极为应变测量元件5的输出端。压电材料PZT-5X的输出端通过电缆与信号与数据处理集成模块6的输入端连接,压电材料的输出信号传送到信号与数据处理集成模块6;

[0062] 6-信号与数据处理集成模块6;

[0063] 7-医疗设备7,为无线通讯的胶囊式内窥镜。磁致伸缩材料3、永磁体4、应变测量元件5、信号与数据处理集成模块6固定在胶囊式内窥镜的胶囊内;

[0064] 8-天线8,天线8的输入端连接到信号与数据处理集成模块6的输出端,可用于接收信号与数据处理集成模块6处理后信息,然后发送到主机。

[0065] 本实施例的医疗设备定位系统的工作过程如下:

[0066] 将固定有磁致伸缩材料3、永磁体4、应变测量元件5、信号与数据处理集成模块6的胶囊式内窥镜放入体内,而五对线圈2和信号源1组成的二维阵列处于人体外,移动二维阵列,使得作用在磁致伸缩材料3上的电磁场发生变化,进而引起磁致伸缩材料3应变的变化,再通过应变测量元件5测量磁致伸缩材料3的应变变化,并将应变信号传送到信号与数据处理集成模块6,信号与数据处理集成模块6对5种频率的组合信号进行滤波分频测量,将每个频率分量的信息转换为医疗设备7的相对位置和相对角度的信息,并通过8-天线传输到主机,完成医疗设备的定位功能。

[0067] 测试效果:本实施例的医疗设备定位系统可实现对微弱磁场的测量与远距离的源定位,且可大幅度降低信号的互干扰。具有测量距离远、定位精度高、成本低、抗干扰等技术

特点。

[0068] 对所公开的实施例的上述说明,使专业技术人员能够理解本实用新型。对这些实施例的多种修改对专业技术人员来说是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其他实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是符合与本文所公开的原理和新颖点相一致的最宽的范围。

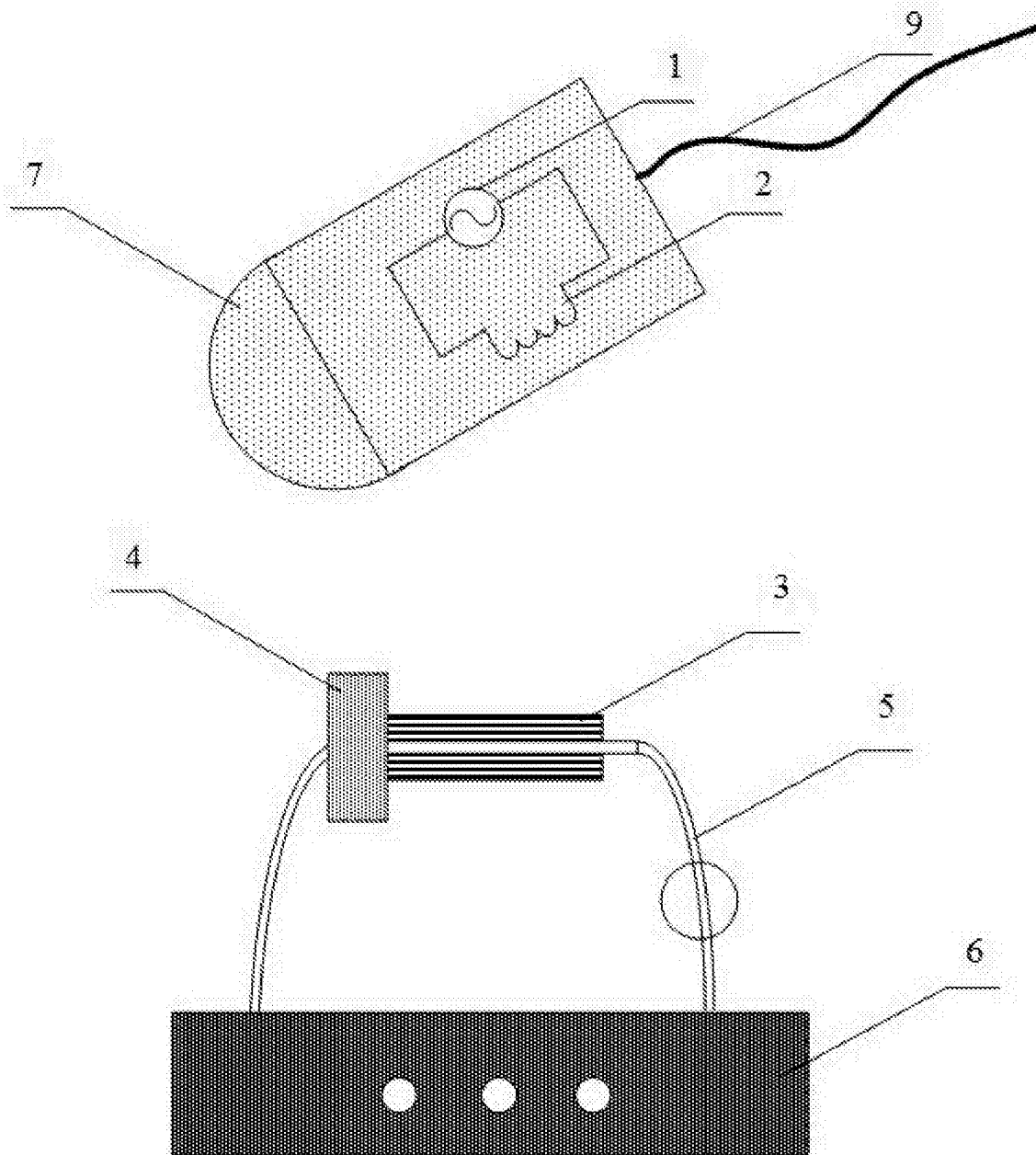


图1

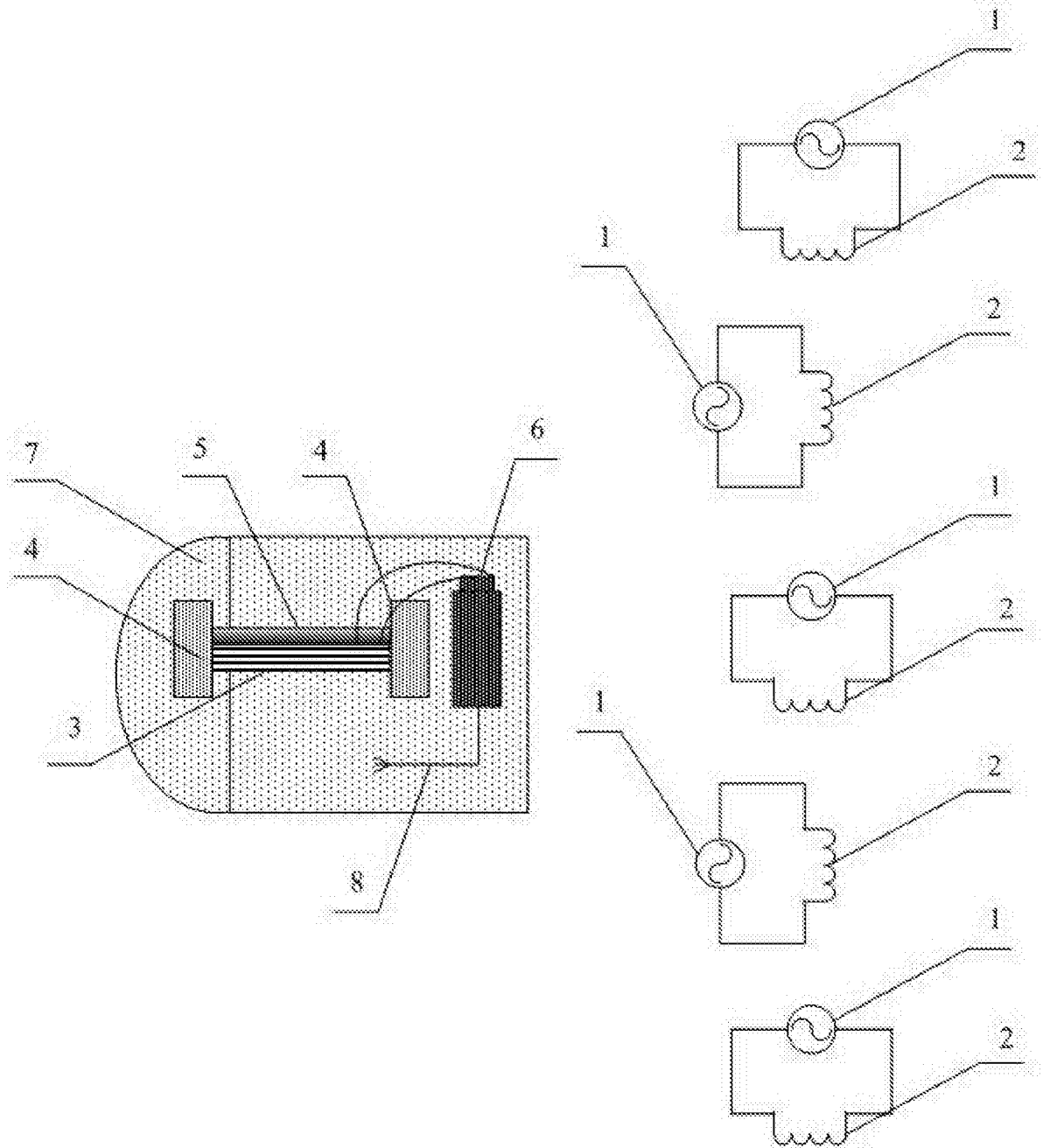


图2

专利名称(译)	一种医疗设备定位系统		
公开(公告)号	CN205814326U	公开(公告)日	2016-12-21
申请号	CN201620379460.4	申请日	2016-04-29
[标]申请(专利权)人(译)	孙哲 徐军		
申请(专利权)人(译)	孙哲 徐军		
当前申请(专利权)人(译)	孙哲 徐军		
[标]发明人	孙哲 徐军		
发明人	孙哲 徐军		
IPC分类号	A61B5/06		
代理人(译)	董鹏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种医疗设备定位系统，其包括信号源、线圈、磁致伸缩材料、永磁体、应变测量元件和信号与数据处理集成模块；所述信号源的输出端与线圈的输入端连接；所述磁致伸缩材料位于所述线圈产生的具有空间矢量分布的、带有磁场信号的电磁场中；所述磁致伸缩材料与所述永磁体相对固定，所述磁致伸缩材料处于所述永磁体的直流偏置磁场中；所述应变测量元件与所述磁致伸缩材料应变耦合，所述应变测量元件的输出端与所述信号与数据处理集成模块的输入端相连接。本实用新型的医疗设备定位系统，具有测量距离远、定位精度高、成本低、抗干扰等技术特点。

