



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108448233 A

(43)申请公布日 2018.08.24

(21)申请号 201810342258.8

H01Q 15/24(2006.01)

(22)申请日 2018.04.17

(71)申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72)发明人 刘雄英 肖巧勤 翟志远

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 王东东

(51)Int.Cl.

H01Q 1/27(2006.01)

H01Q 1/38(2006.01)

H01Q 1/48(2006.01)

H01Q 1/50(2006.01)

H01Q 1/52(2006.01)

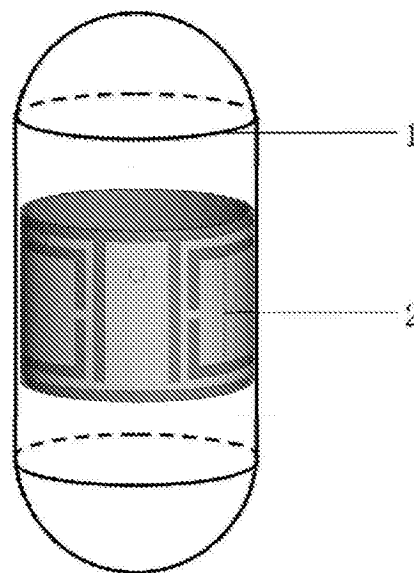
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线

(57)摘要

本发明公开了一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线,包括天线辐射贴片单元、金属地板、介质基板、同轴馈电及胶囊外壳,所述天线辐射贴片单元位于介质基板的上表面,所述金属地板贴片位于所述介质基板的下表面,整个天线共形弯曲嵌套在胶囊内部,形成内部中空结构。所述天线辐射贴片单元整体为平行四边形结构,在馈电点附近有关于纵轴对称的两个开槽结构,内部用高阻抗线连接长方形贴片垂直上述开槽结构。所述天线通过50Ω同轴电缆对辐射贴片单元进行激励。本发明具有柔性可弯曲共形、占用胶囊内部空间体积小、多极化、具有抗电磁干扰性能、宽频带等优点,适用于胶囊内窥镜系统中,可辐射或接收任意极化波。



1. 一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线,包括胶囊外壳,其特征在于,还包括天线辐射单元、金属地板、介质基板及同轴馈电,所述天线辐射单元位于介质基板的上表面,所述金属地板位于介质基板的下表面,整个天线共形弯曲嵌套在胶囊外壳内,形成内部中空结构。

2. 根据权利要求1所述的多极化共形天线,其特征在于,所述整个天线共形弯曲嵌套在胶囊外壳内,形成内部中空结构,具体为:天线辐射单元在外侧形成圆柱曲面结构,金属地板在内侧形成封闭的圆柱曲面结构,作为电磁屏蔽层。

3. 根据权利要求1所述的多极化共形天线,其特征在于,所述天线辐射单元、介质基板及金属地板均为平行四边形结构。

4. 根据权利要求1所述的多极化共形天线,其特征在于,所述天线辐射单元由两条开槽及两个内嵌长方形贴片构成,所述两个长方形贴片及两条开槽均关于介质基板纵轴对称。

5. 根据权利要求4所述的多极化共形天线,其特征在于,所述两个内嵌的长方形贴片分别通过高阻抗线连接天线辐射单元,高阻抗线垂直于开槽,在共形弯曲后,形成Y方向和Z方向的极化。

6. 根据权利要求4所述的多极化共形天线,其特征在于,所述同轴馈电由馈电端口及同轴电缆构成,所述馈电端口位于介质基板的纵轴上,所述两条开槽位于馈电端口的两侧,共形弯曲后形成沿X方向的极化。

7. 根据权利要求6所述的多极化共形天线,其特征在于,同轴电缆内芯半径为0.35mm,同轴电缆外芯半径为0.805mm。

8. 根据权利要求1所述的多极化共形天线,其特征在于,所述胶囊外壳厚度为0.1mm,直径为11mm,高度为26mm。

9. 根据权利要求5所述的多极化共形天线,其特征在于,开槽的宽度为0.5mm,长为6.6mm。

一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体涉及一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线。

背景技术

[0002] 无线胶囊内窥镜系统要建立体内与体外之间可靠的通信,在很大程度上取决于胶囊内部的天线性能好坏。胶囊在人体内的位置和方向具有不确定性,并且胶囊内部的空间有限,还需要容纳其他电子元器件:收发机、电池、LED灯、摄像头等。所以天线设计需要考虑上述诸多因素:人体组织的有耗色散特性、电磁兼容问题、小型化等。

[0003] 目前应用于胶囊内窥镜的天线技术中,大多数设计为内置螺旋天线或平面天线,表现出了体积大、极化易失配等缺点,诸多不足使得目前的胶囊内窥镜天线难以适应人体以及胶囊内部的复杂多变的应用环境要求。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术存在的缺点与不足,本发明提供一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线。

[0005] 本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线,包括胶囊外壳、天线辐射单元、金属地板、介质基板及同轴馈电,所述天线辐射单元位于介质基板的上表面,所述金属地板位于介质基板的下表面,整个天线共形弯曲嵌套在胶囊外壳内,形成内部中空结构。

[0007] 所述整个天线共形弯曲嵌套在胶囊外壳内,形成内部中空结构,具体为:天线辐射单元在外侧形成圆柱曲面结构,金属地板在内侧形成封闭的圆柱曲面结构,作为电磁屏蔽层。

[0008] 所述天线辐射单元、介质基板及金属地板均为平行四边形结构。

[0009] 所述天线辐射单元由两条开槽及两个内嵌长方形贴片构成,所述两个长方形贴片及两条开槽均关于介质基板纵轴对称。

[0010] 所述两个内嵌的长方形贴片分别通过高阻抗线连接天线辐射单元,高阻抗线垂直于开槽,在共形弯曲后,形成Y方向和Z方向的极化。

[0011] 所述同轴馈电由馈电端口及同轴电缆构成,所述馈电端口位于介质基板的纵轴上,所述两条开槽位于馈电端口的两侧,共形弯曲后形成沿X方向的极化。

[0012] 所述同轴电缆内芯半径为0.35mm,同轴电缆外芯半径为0.805mm。

[0013] 所述胶囊外壳厚度为0.1mm,直径为11mm,高度为26mm。

[0014] 开槽的宽度为0.5mm,长为6.6mm。

[0015] 本发明的有益效果:

[0016] (1) 本发明具有柔性可弯曲共形、占用胶囊内部体积小、可辐射或接收任意极化波、具有抗电磁干扰性能的特点;

[0017] (2) 本发明通过改变辐射贴片的结构进而改变电流路径,在X、Y、Z三个方向上均存

在明显的电流路径,可以有效的解决胶囊在体内的不断运动过程中与体外接收设备之间的极化失配问题。

附图说明

- [0018] 图1是本发明一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线的整体结构图;
- [0019] 图2(a)是本发明一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线的平面展开俯视图;
- [0020] 图2(b)是本发明一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线的平面展开侧视图;
- [0021] 图3是本发明一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线的参数图;
- [0022] 图4是本发明一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线在中心频率为2.45GHz时平面及立体共形结构的S参数曲线;
- [0023] 图5(a)是本发明一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线在中心频率为2.45GHz时的立体电流路径图。
- [0024] 图5(b)是本发明一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线在中心频率为2.45GHz时的XOY面上的电流路径图。
- [0025] 图5(c)是本发明一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线在中心频率为2.45GHz时的XOZ面上的电流路径图。
- [0026] 图6是本发明一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线在中心频率为2.45GHz时的增益方向图。
- [0027] 图7是本发明一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线工作环境示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合实施例及附图,对本发明作进一步地详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0029] 实施例

[0030] 如图1所示,一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线,天线2通过弯曲共形嵌套在胶囊外壳1内部,形成内部中空结构。所述胶囊外壳厚度为0.1mm,高度为26mm,直径为11mm,使得天线具有与人体辐射匹配、生物相容性,并对人体组织具有隔离和绝缘的作用,同时作为天线的保护层。

[0031] 如图2(a)及图2(b)所示,一种用于胶囊内窥镜的多极化共形天线,包括介质基板3、天线辐射单元4、金属地板9及同轴馈电6。所述介质基板为单层结构,其上表面印刷天线辐射单元4,所述介质基板的下表面印刷金属地板9。所述天线辐射单元弯曲共形后在外侧形成圆柱曲面结构,所述金属地板贴片弯曲共形后在内侧形成完整封闭的圆柱曲面结构,作为电磁屏蔽层。

[0032] 所述天线辐射单元4为平行四边形结构,由关于纵轴对称的开槽7A、7B及两个内嵌的长方形贴片5A、5B构成。

[0033] 所述内嵌长方形贴片各自通过一条嵌入式高阻抗线8A、8B连接到天线辐射单元上,两条高阻抗线关于纵轴对称,所述高阻抗线的宽度为0.5mm。

[0034] 所述同轴馈电包括馈电端口及同轴电缆,所述同轴馈电位于天线辐射单元的纵轴上,所述馈电端口位于介质基板的纵轴上,所述两条开槽位于馈电端口的两侧,共形弯曲后

形成沿X方向的极化。

[0035] 所述关于纵轴对称的开槽位于同轴端口的两侧,具有调节阻抗匹配和优化的功能,共形弯曲后形成沿X方向的极化。

[0036] 所述金属地板9为平行四边形结构,印刷在所述介质基板的下表面。

[0037] 所述介质基板3、天线辐射单元4、金属地板9均为平行四边形,弯曲共形后嵌套在胶囊外壳的内部,形成中空结构。

[0038] 本实施例中,所述介质基板3采用柔性材料Polyimide,其相对介电常数为3.5,电损耗角正切为0.0035,厚度为0.2mm。介质基板为平行四边形结构,长为33mm,宽为8mm,高为0.2mm,所述天线辐射单元和所述金属地板的总体轮廓均为一平行四边形。在弯曲共形过程中两侧短边形成耦合,最终形成高度为8mm,外径为5.4mm,内径为5.2mm的中空圆柱状结构。所述同轴激励是通过同轴端口对天线辐射单元进行激励,馈电点位于辐射贴片的纵向对称轴上。

[0039] 如图3所示,具体的参数为辐射贴片的长: $L1=32\text{mm}$,宽: $W1=7\text{mm}$,内部长方形贴片的长: $L2=8\text{mm}$,宽: $W2=5\text{mm}$,与平行四边形辐射贴片的距离均为 $S1=0.5\text{mm}$,关于纵轴对称的开槽长: $W3=6.6\text{mm}$,宽: $L3=0.5\text{mm}$,同轴内芯半径为0.35mm。

[0040] 如图4、图5(a)、图5(b)、图5(c)和图6所示,本发明采用平行四边形结构,在弯曲共形中形成耦合,实现了在较薄的介质基板上的阻抗匹配,达到小型化目的;通过定向的修饰电流路径,产生了沿X方向10和弯曲方向11的电流路径,其中弯曲方向11的电流路径可以分解为沿Y方向13和沿Z方向12的电流路径,实现了三个方向的多极化。能够克服胶囊内窥镜在不断的运动过程中与体外接收设备之间造成的极化失配问题。天线阻抗带宽为13.9%,覆盖了2.45GHz的ISM频段。

[0041] 如图7所示,天线工作环境为边长为100mm的人体肌肉正方体,植入深度为50mm。人体肌肉组织在频率为2.45GHz时的相对介电常数 ϵ_r 和导电率 σ 已在图中分别给出。

[0042] 该天线具有柔性可弯曲共形、占用胶囊内部体积小、具有抗电磁干扰性能、多极化等优点。

[0043] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受所述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

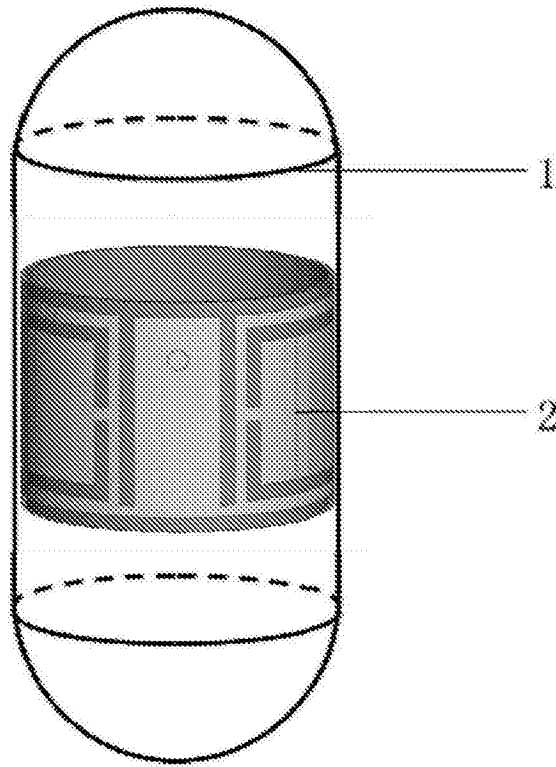


图1

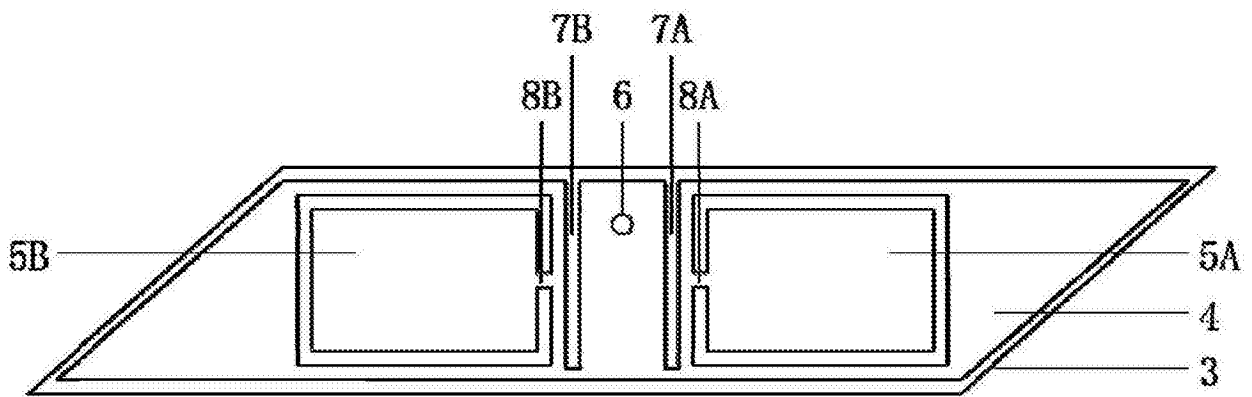


图2(a)

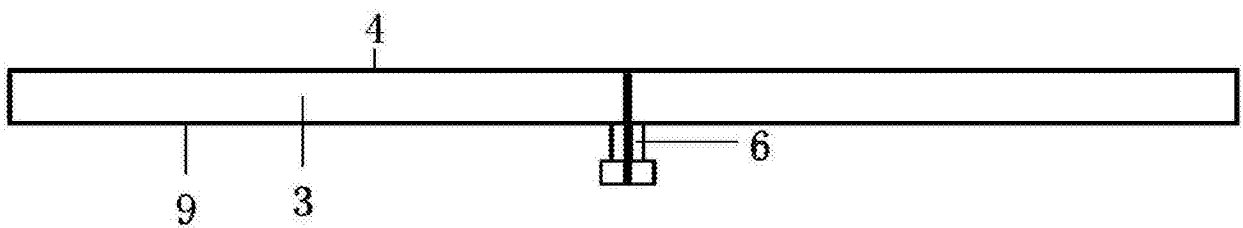


图2(b)

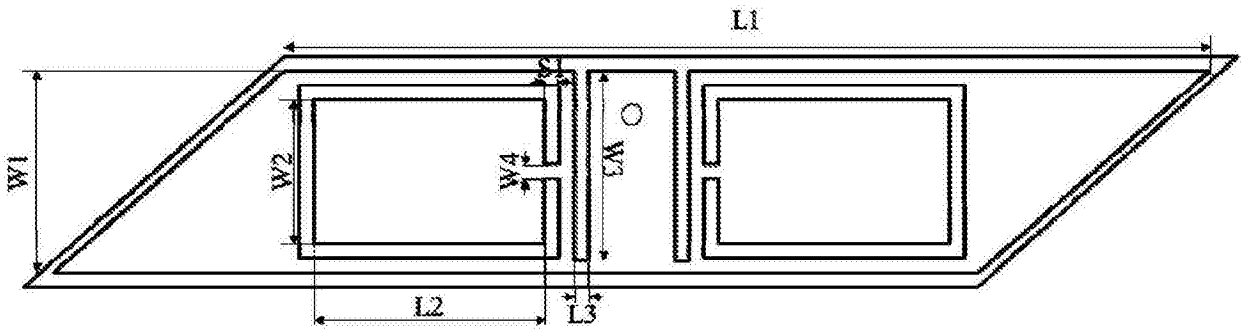


图3

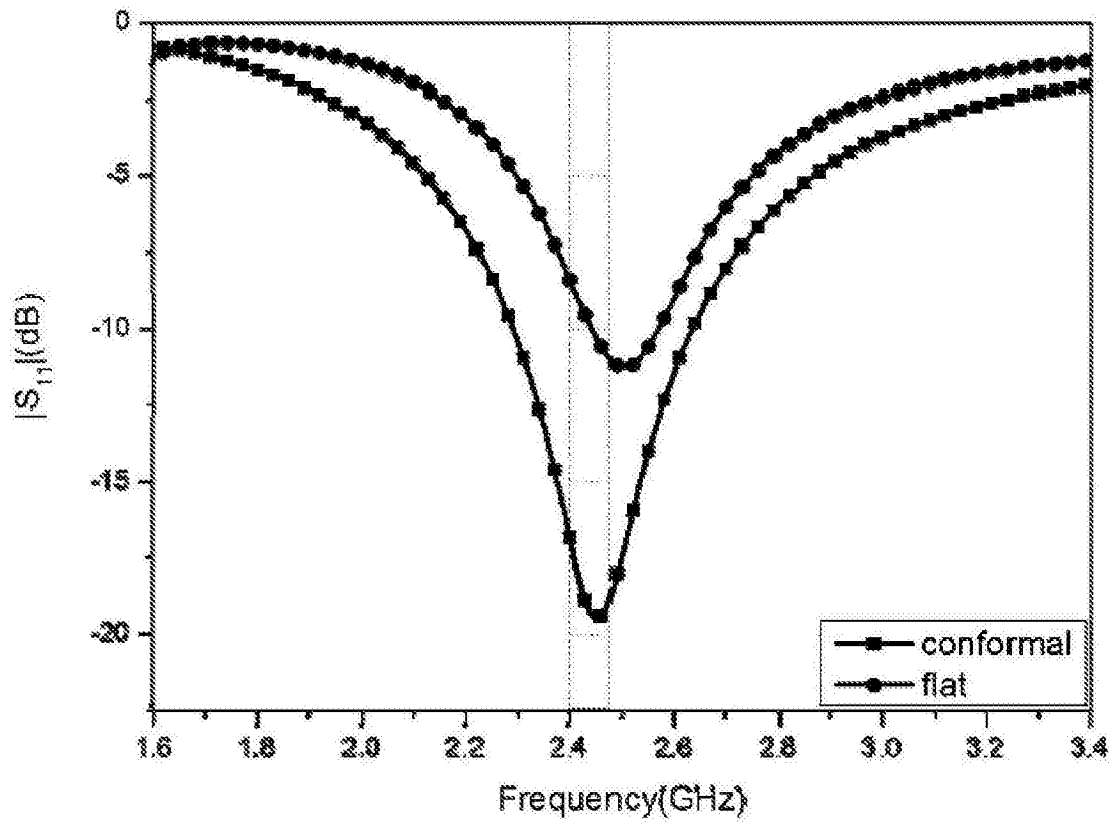


图4

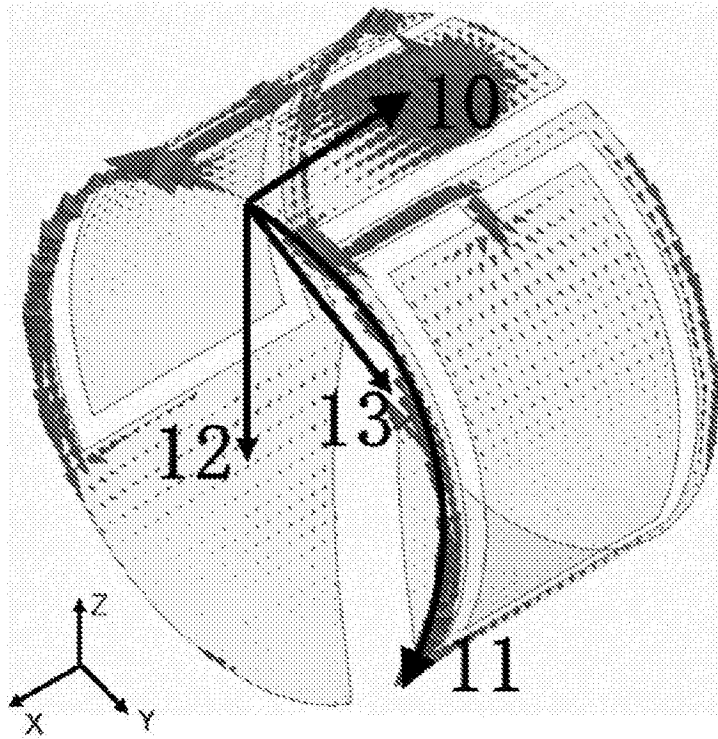


图5 (a)

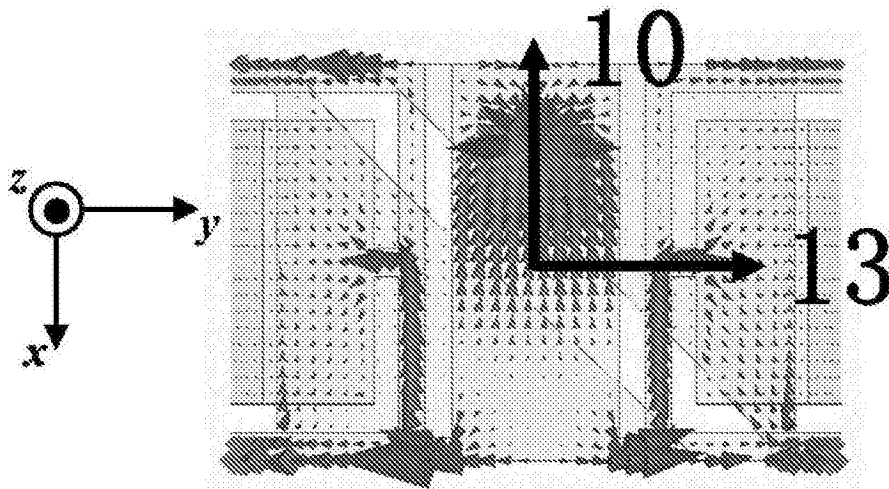


图5 (b)

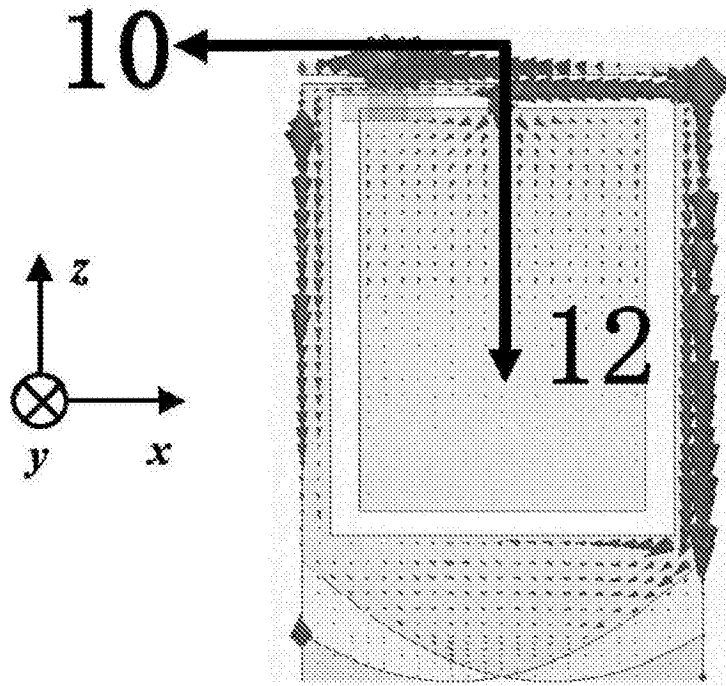


图5(c)

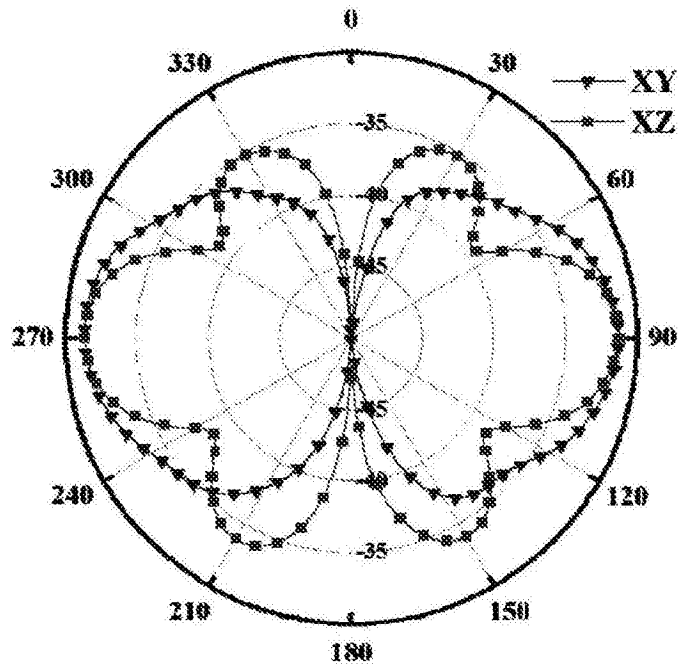


图6

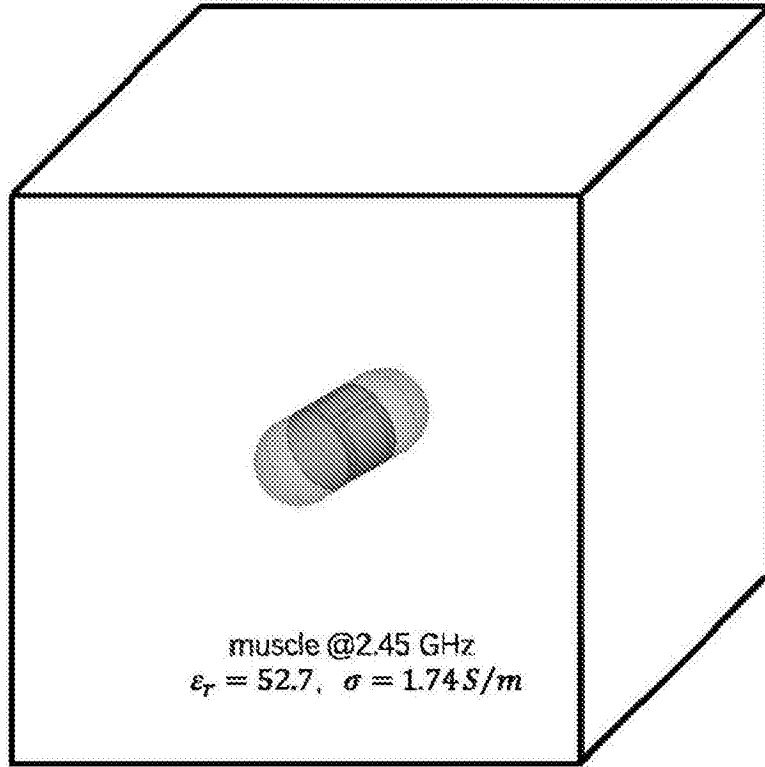


图7