



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111012290 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911326590.6

C23C 14/35(2006.01)

(22)申请日 2019.12.20

C23C 14/58(2006.01)

(71)申请人 浙江清华柔性电子技术研究院

C25D 5/02(2006.01)

地址 314000 浙江省嘉兴市南湖区亚太路
906号17号楼

H01Q 1/22(2006.01)

申请人 清华大学

H01Q 1/38(2006.01)

(72)发明人 冯雪 艾骏 王志建 陈颖

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 齐云娜

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

B22F 9/20(2006.01)

C23C 14/20(2006.01)

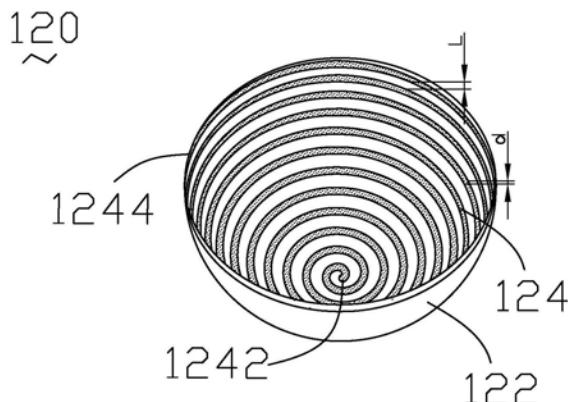
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

共形胶囊天线结构、制备方法及无线胶囊内
窥镜系统

(57)摘要

本发明提供一种共形胶囊天线结构、具有该共形胶囊天线结构的无线胶囊内窥镜系统、以及该共形胶囊天线结构的制备方法。通过将螺旋天线集成在胶囊的柔性顶壳内，不仅具备宽频带的全向辐射能力，还能充分利用胶囊内部空间，减少天线的占用空间，为胶囊内其它部件及元器件提供更多的布局空间。利用激光的非接触式加工的稳定性，直接在该胶囊的柔性顶壳内部制备螺旋天线，可以实现螺旋天线与该柔性顶壳的完美共形，使得结构稳定，不会脱落。另外，本发明的布置方式，还可以使得螺旋天线不易受其它器件的影响，性能更稳定。



1. 一种共形胶囊天线结构，其特征在于，包括柔性顶壳、螺旋天线以及馈电电极，该螺旋天线为连续的螺旋状结构，具有始端和尾端，该螺旋天线共形并固定于该柔性顶壳内壁，该馈电电极的一端连接或贴附在该螺旋天线的始端或尾端，另一端连接控制电路。

2. 根据权利要求1所述的共形胶囊天线结构，其特征在于：该螺旋天线的宽度为0.5mm～3mm，螺旋间距为0.5mm～20mm，厚度为2～100μm。

3. 根据权利要求1所述的共形胶囊天线结构，其特征在于：该柔性顶壳的材质为聚酰亚胺或聚碳酸酯；和/或该柔性顶壳为半球形，半径为2～7mm。

4. 根据权利要求1所述的共形胶囊天线结构，其特征在于：该螺旋天线包括位于下层的金属层以及位于该金属层表面的电镀层。

5. 根据权利要求4所述的共形胶囊天线结构，其特征在于：该金属层的材质为铜、金、钯或银，和/或该电镀层的材质为铜、金、银或钯。

6. 一种无线胶囊内窥镜系统，其特征在于：包括胶囊本体和位于该胶囊本体两端并与该胶囊本体固定连接的端体，其中至少一个端体为根据权利要求1～5任一项所述的共形胶囊天线结构。

7. 一种根据权利要求1～5任一项所述的共形胶囊天线结构的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：

提供柔性顶壳，在该柔性顶壳的内表面形成所需的螺旋图案，该螺旋图案的材质为导电金属；

以该螺旋图案为模板，在该螺旋图案上进行电镀，形成螺旋天线，该螺旋天线具有始端和尾端；以及

在该螺旋天线的始端或尾端形成馈电电极。

8. 根据权利要求7所述的制备方法，其特征在于：所需的螺旋图案通过如下方法形成：在该柔性顶壳的内表面沉积金属层；以及对该金属层进行激光刻蚀，形成所需的螺旋图案。

9. 根据权利要求8所述的制备方法，其特征在于：该金属层的沉积是采用磁控溅射方式沉积而成。

10. 根据权利要求7所述的制备方法，其特征在于：所需的螺旋图案通过如下方法形成：

提供导电金属的前驱体溶液；

在该柔性顶壳的内表面涂布该导电金属的前驱体溶液；

对覆有该导电金属的前驱体溶液的柔性顶壳进行热烘，在该柔性顶壳的内表面形成一层该导电金属的前驱体薄膜；以及

在该导电金属的前驱体薄膜表面，通过激光直写的方式形成所需的螺旋图案。

11. 根据权利要求10所述的制备方法，其特征在于：该前驱体溶液通过旋涂法或者提拉法形成在该柔性顶壳的内表面；旋涂速度为100～3000rpm，提拉速度为0.05～5mm/s；和/或该热烘温度为50～150℃，时间为30秒～5分钟。

12. 根据权利要求10所述的制备方法，其特征在于：在形成馈电电极之前或者之后，还包括洗涤步骤，用以除去该导电金属的前驱体。

共形胶囊天线结构、制备方法及无线胶囊内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明属于医疗检测设备技术领域,涉及一种用于人体内外无线通信的胶囊内窥镜,尤其涉及一种共形胶囊天线结构及其制备方法,还涉及该共形胶囊天线结构在无线胶囊内窥镜中的应用。

背景技术

[0002] 无线胶囊内窥镜系统是一种集光电信息通讯、图像处理及生物医学等多学科于一体的综合性系统,其便捷、无创无痛等特点在疾病诊断与治疗领域具有重要研究意义与应用价值。其中,用于图像数据传输的无线通讯天线是无线胶囊内窥镜系统的重要组成部分,可以将监测到的人体内部数据实时传输至体表或体外,在健康医疗领域体现出巨大的应用价值和研究意义,直接影响人体内部信息传输的质量。

[0003] 由于无线胶囊内窥镜系统的体积受限于人体这个特殊的应用环境,并且其在人体内运动时的方位经常变化,这就要求胶囊内窥镜尽可能小,并且要求胶囊内窥镜内的各类器件都尽可能的实现小型化。同时,在诊断病情过程中,需要实时传输高质量高分辨率的图像信息,这就要求无线通讯天线具有较高的传输速度和较大的带宽。然而,现有技术的内窥镜系统无法满足上述要求。

发明内容

[0004] 有鉴于此,提供一种尺寸小、具有较高传输速度和较大带宽的共形胶囊天线及其制备方法,以及该共形胶囊天线在无线胶囊内窥镜中的应用,是目前亟待解决的技术问题。

[0005] 针对上述问题,本发明提供了一种共形胶囊天线结构,包括柔性顶壳、螺旋天线以及馈电电极,该螺旋天线为连续的螺旋状结构,具有始端和尾端,该螺旋天线共形并固定于该柔性顶壳内壁,该馈电电极的一端连接或贴附在该螺旋天线的始端或尾端,另一端连接控制电路。

[0006] 根据本发明的一个实施方式,该螺旋天线的宽度为 $0.5\text{mm} \sim 3\text{mm}$,螺旋间距为 $0.5\text{mm} \sim 20\text{mm}$,厚度为 $2 \sim 100\mu\text{m}$ 。

[0007] 根据本发明的一个实施方式,该柔性顶壳的材质为聚酰亚胺或聚碳酸酯;和/或该柔性顶壳为半球形,半径为 $2 \sim 7\text{mm}$ 。

[0008] 根据本发明的一个实施方式,该螺旋天线包括金属层以及位于该金属层表面的电镀层。进一步地,该金属层的材质为铜、金、钯或银,和/或该电镀层的材质为铜、金、银或钯。

[0009] 本发明还提供一种无线胶囊内窥镜系统,包括胶囊本体和位于该胶囊本体两端并与该胶囊本体固定连接的端体,其中至少一个端体为上述共形胶囊天线结构。

[0010] 本发明还提供上述共形胶囊天线结构的制备方法,包括如下步骤:提供柔性顶壳,在该柔性顶壳的内表面形成所需的螺旋图案,该螺旋图案的材质为金、铜、银或钯等导电金属;以该螺旋图案为模板,在该螺旋图案上进行电镀,形成螺旋天线,该螺旋天线具有始端和尾端;以及在该螺旋天线的始端或尾端形成馈电电极。

[0011] 进一步地,根据本发明的一个实施方式,所需的螺旋图案通过如下方法形成:在该柔性顶壳的内表面沉积金属层;以及对该金属层进行激光刻蚀,形成所需的螺旋图案。该金属层的沉积是采用磁控溅射方式沉积而成。

[0012] 进一步地,根据本发明的另一个实施方式,所需的螺旋图案通过如下方法形成:提供导电金属的前驱体溶液,该前驱体溶液的溶质选自氯化钯、硝酸银、三氟乙酸银、氢氧化铜、三羟基异硝酸铜和氯金酸中的一种或多种;在该柔性顶壳的内表面涂布该导电金属的前驱体溶液;对覆有该导电金属的前驱体溶液的柔性顶壳进行热烘,在该柔性顶壳的内表面形成一层导电金属的前驱体薄膜;以及在该导电金属的前驱体薄膜表面,通过激光直写的方式形成所需的螺旋图案。

[0013] 根据本发明的一个实施方式,该导电金属的前驱体溶液通过旋涂法或者提拉法形成在该柔性顶壳的内表面;和/或旋涂速度为100~3000rpm,或者提拉速度为0.05~5mm/s。

[0014] 根据本发明的一个实施方式,在形成馈电电极之前或者之后,还包括洗涤步骤,用以除去多余的导电金属的前驱体。

[0015] 在本发明中,通过将螺旋天线集成在胶囊的柔性顶壳内,不仅具备宽频带的全向辐射能力,还能充分利用胶囊内部空间,减少天线的占用空间,为胶囊内其它部件及元器件提供更多的布局空间。利用激光的非接触式加工的稳定性,直接在该胶囊的柔性顶壳内部制备螺旋天线,可以实现螺旋天线与该柔性顶壳的完美共形,使得结构稳定,不会脱落。另外,本发明的布置方式,还可以使得螺旋天线不易受其它器件的影响,性能更稳定。最后,本申请的制备方法所制备的共形胶囊天线结构的螺旋天线厚度较大,与外部进行信号传输时信号更强烈,不会造成信号中断,从而更有利干诊断的连续性。

[0016] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0017] 图1为本发明的无线胶囊内窥镜系统的结构示意图。

[0018] 图2为本发明中共形胶囊天线结构的结构示意图。

[0019] 图3为本发明第一实施例的共形胶囊天线结构的制备方法示意图。

[0020] 图4是本发明第二实施例的共形胶囊天线结构的制备方法示意图。

具体实施方式

[0021] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合实施例,对本发明进行详细说明。应理解,下述实施例仅用于说明本发明,而非限制本发明。

[0022] 图1所示是本发明的无线胶囊内窥镜系统100的结构示意图。如图所示,该无线胶囊内窥镜系统100包括胶囊本体110和位于该胶囊本体110的两端并与该胶囊本体110固定连接的端体(未标示),其中至少一个端体为共形胶囊天线结构120,两者通过旋紧、卡紧等方式固定连接在一起。在该胶囊本体110内还具有光源、成像元件、传感器、电池、收发模块等元件,为了便于说明,图1没有显示出上述元件。

[0023] 图2所示是本发明的共形胶囊天线结构120的结构示意图。如图所示,该共形胶囊

天线结构120包括柔性顶壳122、螺旋天线124以及馈电电极(图未标示)。如图所示,该螺旋天线124为连续的螺旋状结构,具有始端1242和尾端1244,该螺旋天线124的宽度d为0.5mm~3mm,螺旋间距L为0.5mm~20mm,厚度为2~100μm。该螺旋天线124共形固定于该柔性顶壳122内壁,该馈电电极的一端连接或者贴附在该螺旋天线124的始端1242或者尾端1244,另一端连接控制电路(未示出)。

[0024] 其中,该柔性顶壳122是由柔性材料制成的弯曲的薄基板,其材质为聚酰亚胺、聚碳酸酯等,在一个实施例中,该柔性顶壳122为半球形,半径在2~7mm。在一个实施例中,该螺旋天线124的始端1242位于该柔性顶壳122的中心。在本申请中,该螺旋天线124的材质为高导电率导电金属材料,例如铜、金、银或钯等。

[0025] 这样的布置方式与嵌入式天线相比,显著减小了天线在胶囊本体110内部占据的空间,使得胶囊本体110内具有更大的内部空间,以便放置其它元件。

[0026] 本发明还提供图2所示的共形胶囊天线结构120的制备方法。图3是本发明第一实施例的制备方法示意图。该制备方法包括如下步骤:

[0027] 首先,提供柔性顶壳122,该柔性顶壳122是由柔性材料制成的弯曲的薄基板,其材质为聚酰亚胺、聚碳酸酯等,在本实施例中,该柔性顶壳122为半球形,半径为2~7mm。该柔性顶壳122是已经成型的胶囊外壳。

[0028] 其次,在该柔性顶壳122的内表面沉积一层金属层123。该金属层123的沉积是采用磁控溅射方式实现的。在本实施例中,该磁控溅射设备采用北京帕托真空技术有限公司的ATT03-SS真空磁控溅射镀膜机,设定工作条件为:真空 $8 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$ Pa,电流0.5~5A,时间30s~10min。溅射的靶材为固体靶材,如铜靶材、金靶材、银靶材或者钯靶材等。所沉积的金属层123的厚度为10nm~1μm,材质为铜、金、银或钯等金属。

[0029] 接着,对该金属层123进行激光刻蚀,形成所需的螺旋图案125。该激光刻蚀是通过三轴位移平台和扫描振镜实现的,具体来说,通过三轴位移平台控制激光聚焦点,实时聚焦在该柔性顶壳122内壁上的金属层123上,配合扫描振镜快速扫描出所需的该螺旋图案125,该螺旋图案125具有位于中心的始端1252和位于螺旋终点处的尾端(图未示)。

[0030] 然后,以该螺旋图案125为模板,在该螺旋图案125上进行电镀,形成螺旋天线124,由此,该螺旋天线124也具有始端1242和尾端1244。该电镀液为市售,例如采用日本PROMEX渡金液,或者上海羟基化工科技公司生产的铜电镀液;电镀使用直流电源,例如乐达LP220DE型直流电源,电镀的电流密度为0.01~50A/cm²。

[0031] 由此,该形成的螺旋天线124的材质为铜、金、银或钯等导电金属,该螺旋天线124的厚度为2~100μm,该螺旋天线124的宽度为0.5mm,螺旋间距为1mm。具体来说,该螺旋天线124包括两层:位于下层的金属层以及位于该金属层表面的电镀层,该金属层及该电镀层的材质为铜、银、钯或金,两者相同或不同。

[0032] 该螺旋天线124由于在原来的螺旋图案125的基础上形成,通过电镀增加了螺旋天线124的厚度,使得与外部进行信号传输时信号更强烈,不会造成信号中断,从而影响诊断。与现有技术相比,通过本申请的制备方法所得到的共形螺旋天线124,厚度较大,而采用现有技术的方法,没办法做到本申请的厚度,正因如此,在信号传输方面,本申请制备的螺旋天线124所传输的信号更强烈,从而更有利子诊断的连续性。

[0033] 最后,在该螺旋天线124的始端1242或者尾端1244上形成馈电电极(图未示)。该馈

电极还与控制电路相连接,例如通过导线焊接方式互连。

[0034] 图4是本发明第二实施例的制备方法示意图,该制备方法包括如下步骤:

[0035] 首先,提供柔性顶壳122,该柔性顶壳122是由柔性材料制成的弯曲的薄基板,其材质为聚酰亚胺、聚碳酸酯等,在本实施例中,该柔性顶壳122为半球形,半径为2~7mm。该柔性顶壳122是已成型的胶囊外壳。

[0036] 其次,提供导电金属的前驱体溶液,该导电金属的前驱体溶液的溶质选自氯化钯、硝酸银、三氟乙酸银、氢氧化铜、三羟基异硝酸铜($Cu_2(NO_3)_2(OH)_3$)和氯金酸中的一种或多种。例如,在一个实施例中,该导电金属的前驱体溶液的溶质为氯化钯。该导电金属的前驱体溶液的溶质例如氯化钯的质量分数为1~50wt%。上述导电金属的前驱体溶液为市售或者制备得到,例如CN103373740A记载了铜金属的前驱体 $Cu_2(NO_3)_2(OH)_3$ 的制备方法。本领域技术人员可以理解,该导电金属的前驱体溶液的溶质实质为导电金属的化合物。

[0037] 再次,在该柔性顶壳122的内表面涂布该导电金属的前驱体溶液。在一个实施例中,该涂布采用旋涂法,旋涂的速度为100~3000rpm。

[0038] 接着,对覆有该导电金属的前驱体溶液的柔性顶壳122进行热烘,以使该导电金属的前驱体溶液在该柔性顶壳122的内表面形成一层导电金属的前驱体薄膜126,该前驱体薄膜的材质为氯化钯、硝酸银、三氟乙酸银、氢氧化铜、三羟基异硝酸铜或者氯金酸等导电金属的化合物。在一个实施例中,该前驱体薄膜为氯化钯。热烘的设备如伯辉GZ008型电烘箱。热烘温度50~150℃,时间30秒~5分钟。在热烘过程中,只是把溶剂挥发掉,不发生化学变化。在本实施例中,在120℃下热烘2分钟。

[0039] 接着,在该导电金属的前驱体薄膜126的表面,通过激光直写的方式形成所需的螺旋图案125。该激光直写采用的设备例如德中DL300U型激光加工设备,该设备主要配制有AWAVE-355-15W型紫外激光器、Hurryscan III355型数字扫描振镜、Linos355F100型远心聚焦透镜、三维位移平台等。该紫外激光器输出波长为355nm。可控的激光功率介于0~15W,扫描速度为10~1000mm/s。在本实施例中,通过三轴位移平台控制激光聚焦点实时聚焦在柔性顶壳122的内表面,配合扫描振镜快速扫描出所需的螺旋图案125。激光直写的作用原理是:激光根据电脑预定的图案在该导电金属的前驱体薄膜126的表面进行扫描。用计算机控制激光束按照设计的路径在目标基材表面直接写出预设的图案,无需掩模,操作灵活,所利用的是激光的高能量。在一个实施例中,该导电金属的前驱体薄膜126的材质是氯化钯,激光扫描到的位置的氯化钯在激光的高能量下被还原为钯金属,激光未扫描到的位置仍以氯化钯的形式存在。在另一个实施例中,该导电金属的前驱体薄膜126的材质是硝酸银,激光扫描到的位置的硝酸银在激光的高能量下被还原为银金属,激光未扫描到的位置仍以硝酸银的形式存在。在再一个实施例中,该导电金属的前驱体薄膜126的材质是三氟乙酸银,激光扫描到的位置的三氟乙酸银在激光的高能量下被还原为银金属,激光未扫描到的位置仍以三氟乙酸银的形式存在。在又一个实施例中,该导电金属的前驱体薄膜126的材质是氢氧化铜,激光扫描到的位置的氢氧化铜在激光的高能量下被还原为铜金属,激光未扫描到的位置仍以氢氧化铜的形式存在。在另一个实施例中,该导电金属的前驱体薄膜126的材质是三羟基异硝酸铜,激光扫描到的位置的三羟基异硝酸铜在激光的高能量下被还原为铜金属,激光未扫描到的位置仍以三羟基异硝酸铜的形式存在。在再一个实施例中,该导电金属的前驱体薄膜126的材质是氯金酸,激光扫描到的位置的氯金酸在激光的高能量下被还原

为金，激光未扫描到的位置仍以氯金酸的形式存在。由此，该导电金属的前驱体薄膜126经过激光直写后，包括两部分：构成螺旋图案125的金属区域1262，以及图案外的残余的导电金属的前驱体1264。该螺旋图案125具有位于中心的始端1252和位于螺旋终点处的尾端(图未示)，由此，该螺旋图案125本身构成一个金属层，该金属层的材质为金、银、铜或钯。

[0040] 然后，以该螺旋图案125为模板，在该螺旋图案125上进行电镀，形成电镀层，形成螺旋天线124，由此，该螺旋天线124也具有始端1242和尾端1244。该螺旋天线124的厚度为20μm，宽度为1mm，螺旋间距为2mm。在本实施例中，该螺旋天线124包括两层：位于下层的金属层以及位于该金属层上的电镀层，该电镀层的材质为铜、银、钯或金。该电镀层的材质与该金属层的材质可以相同，也可以不同。优选地，该电镀层的材质与该金属层的材质相同。该电镀步骤与上述第一实施例的制备方法相同。

[0041] 最后，在该螺旋天线124的始端1242或者尾端1244上形成馈电电极(图未示)。该馈电电极还与控制电路相连接，例如通过导线焊接方式互连。

[0042] 可选地，在形成馈电电极之前或者之后对该柔性顶壳进行洗涤，用以除去多余的导电金属的前驱体，例如氯化钯、硝酸银、三氟乙酸银、氢氧化铜、三羟基异硝酸铜或者氯金酸。例如当导电金属的前驱体的材质为氯化钯时，所用洗涤液为水、乙醇、丙酮中的一种或几种。

[0043] 本发明第三实施例的制备方法，包括如下步骤。图示可以参考第二实施例的图4。

[0044] 首先，如第二实施例所述，提供柔性顶壳122，该柔性顶壳122是已经成型的胶囊外壳。

[0045] 其次，如第二实施例所述，提供导电金属的前驱体溶液。

[0046] 再次，在该柔性顶壳122的内表面覆着该导电金属的前驱体溶液。在本实施例中，采用提拉法，将该柔性顶壳122浸入该导电金属的前驱体溶液，然后从该溶液中拉出，提拉速度为0.05～5mm/s。由此，在该柔性顶壳122的内外表面均沾有该导电金属的前驱体溶液。

[0047] 接着，对覆有该导电金属的前驱体溶液的柔性顶壳122进行热烘，以使导电金属的前驱体溶液在该柔性顶壳122的内外表面形成导电金属的前驱体薄膜126。本实施例中，在100℃下热烘30s。热烘原理同上。

[0048] 然后，在该导电金属的前驱体薄膜126的表面，通过激光直写的方式形成所需的螺旋图案125。激光直写步骤与第二实施例相同。

[0049] 接着，以该螺旋图案125为模板，在该螺旋图案125上进行电镀，形成螺旋天线124，由此，该螺旋天线124也具有始端1242和尾端1244。该螺旋天线124的厚度为90μm。该电镀步骤与上述第一实施例的制备方法相同。在本实施例中，该螺旋天线124包括两层：位于下层的金属以及位于该金属层上的电镀层，该金属层的材质为金、银、铜或钯，该电镀层的材质为铜、银、钯或金。该电镀层的材质与该金属层的材质可以相同，也可以不同。优选地，该电镀层的材质与该金属层的材质相同。

[0050] 最后，在该螺旋天线124的始端1242或者尾端1244上形成馈电电极(图未示)。该馈电电极还与控制电路相连接，例如通过导线焊接方式互连。

[0051] 在此提拉法中，在形成馈电电极之前或者之后，进行洗涤步骤，用以除去多余的氯化钯、硝酸银、三氟乙酸银、氢氧化铜、三羟基异硝酸铜或者氯金酸等导电金属的前驱体。

[0052] 在第二实施例及第三实施例中，该导电金属的前驱体溶液通过烘干除去水分，得

到导电金属的前驱体薄膜，再利用激光的高能量将该导电金属的前驱体中的金属化合物还原为导电金属。因此，本领域技术人员可以理解，任何能够被激光高能量还原为导电金属的金属化合物，均可作为本申请的前驱体，而不限于本申请所列举的前驱体的种类。

[0053] 通过本发明的上述方法，在胶囊内窥镜100的柔性顶壳122的内表面形成螺旋天线124，并在螺旋天线的始端或尾端形成馈电电极，由此得到本发明的共形胶囊天线结构120。该共形胶囊天线结构120与胶囊本体110配合，形成内窥镜胶囊100的外壳，在胶囊本体110内部再布置所需的电子元器件，即得到本发明的内窥镜胶囊。

[0054] 本发明中，通过将螺旋天线124集成在胶囊的柔性顶壳122内，不仅具备宽频带的全向辐射能力，还能充分利用胶囊内部空间，减少天线的占用空间，为胶囊内其它部件及元器件提供更多的布局空间。利用激光的非接触式加工的稳定性，直接在该胶囊的柔性顶壳122内部制备螺旋天线124，可以实现螺旋天线124与该柔性顶壳122的完美共形，使得结构稳定，不会脱落。另外，本发明的布置方式，还可以使得螺旋天线124不易受其它器件的影响，性能更稳定。最后，由于本申请的制备方法所制备的共形胶囊天线结构120的螺旋天线124厚度较大，与外部进行信号传输时信号更强烈，不会造成信号中断，从而更有利诊断的连续性。

[0055] 在使用时，因为无线胶囊内窥镜是一种做成胶囊形状的内窥镜，其作为无线植入设备，通过口服进入人体，凭借消化道蠕动在消化道内运动从而窥探消化道的健康状况，并且能够实时发送相关信息。排出时，又随着消化道的蠕动，经由人体排泄系统排出体外。无线胶囊内窥镜具有检查方便、无创伤、无导线、无痛苦、无交叉感染、不影响患者的正常工作等优点。

[0056] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例揭示如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。

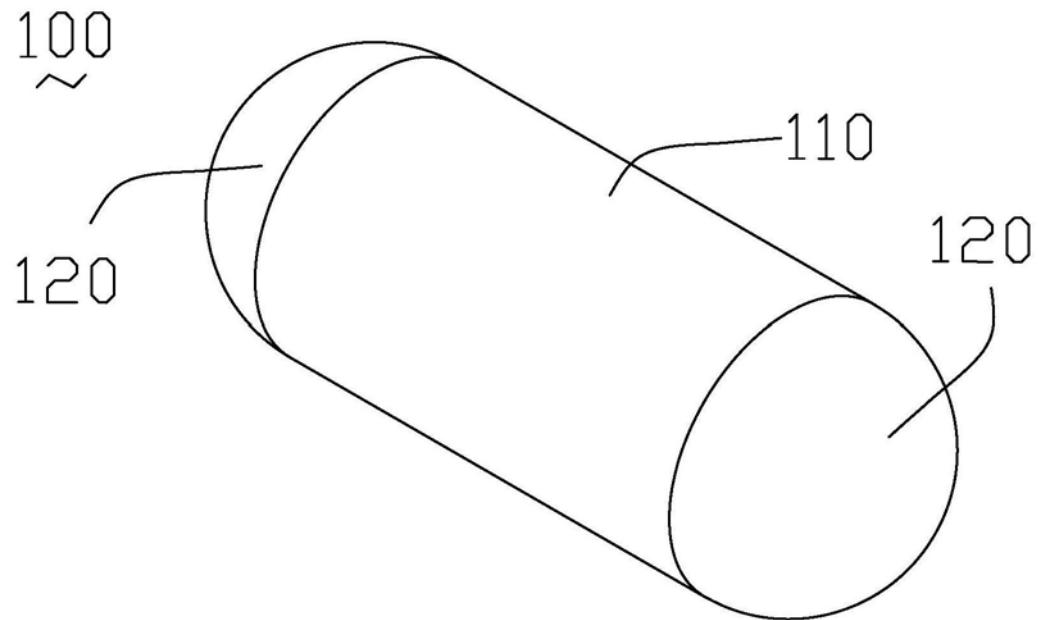


图1

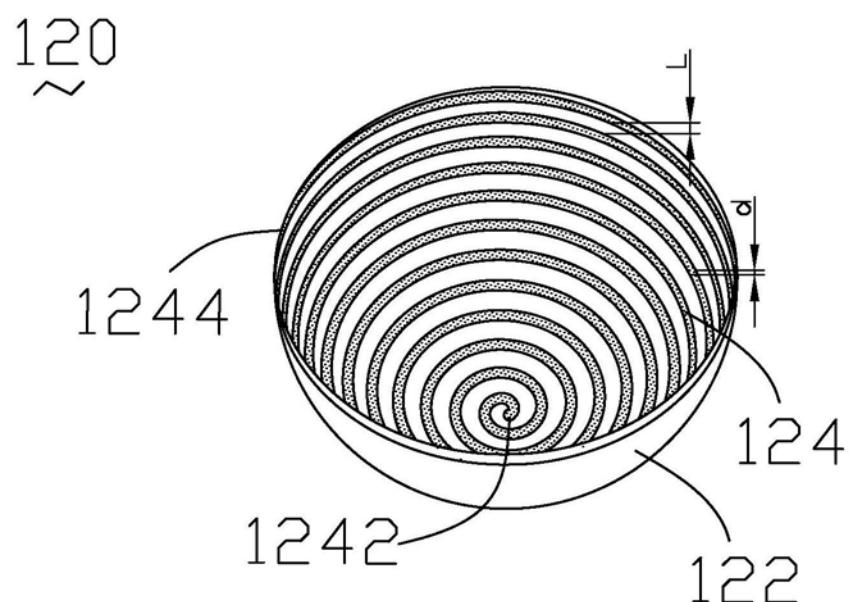


图2

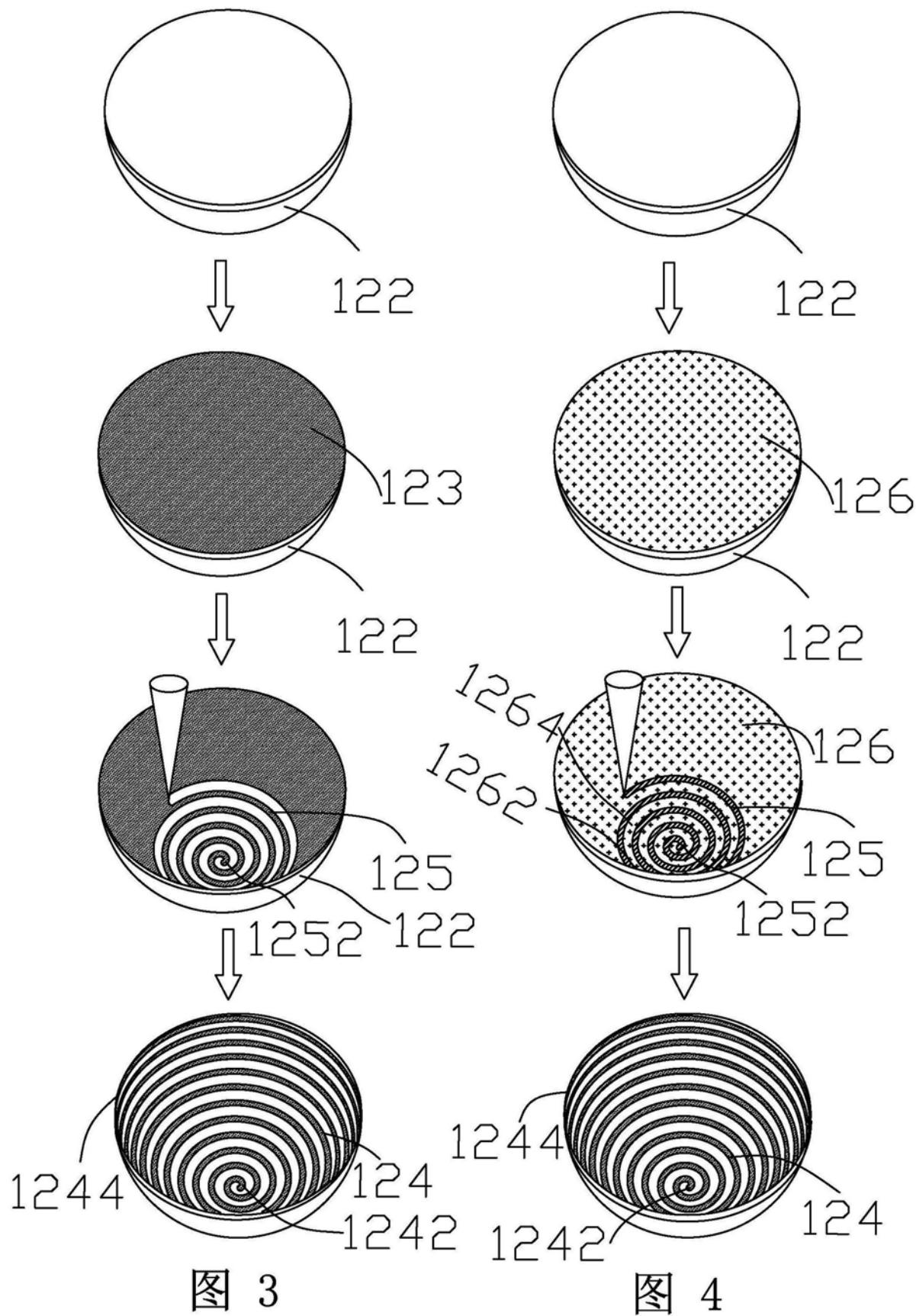


图 3

图 4

专利名称(译)	共形胶囊天线结构、制备方法及无线胶囊内窥镜系统		
公开(公告)号	CN111012290A	公开(公告)日	2020-04-17
申请号	CN201911326590.6	申请日	2019-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	清华大学		
申请(专利权)人(译)	清华大学		
当前申请(专利权)人(译)	清华大学		
[标]发明人	冯雪 艾骏 王志建 陈颖		
发明人	冯雪 艾骏 王志建 陈颖		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 B22F9/20 C23C14/20 C23C14/35 C23C14/58 C25D5/02 H01Q1/22 H01Q1/38		
CPC分类号	A61B1/00016 A61B1/041 B22F9/20 C23C14/205 C23C14/35 C23C14/5873 C25D5/02 H01Q1/22 H01Q1/38		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种共形胶囊天线结构、具有该共形胶囊天线结构的无线胶囊内窥镜系统、以及该共形胶囊天线结构的制备方法。通过将螺旋天线集成在胶囊的柔性顶壳内，不仅具备宽频带的全向辐射能力，还能充分利用胶囊内部空间，减少天线的占用空间，为胶囊内其它部件及元器件提供更多的布局空间。利用激光的非接触式加工的稳定性，直接在该胶囊的柔性顶壳内部制备螺旋天线，可以实现螺旋天线与该柔性顶壳的完美共形，使得结构稳定，不会脱落。另外，本发明的布置方式，还可以使得螺旋天线不易受其它器件的影响，性能更稳定。

