



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109599954 A

(43)申请公布日 2019. 04. 09

(21)申请号 201811566659.8

(22)申请日 2018.12.19

(71)申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72)发明人 肖春燕 周瑜亮 公令兵

(74)专利代理机构 北京市维诗律师事务所

11393

代理人 李翔 徐永浩

(51)Int.Cl.

H02J 50/00(2016.01)

H02J 50/80(2016.01)

H02J 50/12(2016.01)

A61B 1/04(2006.01)

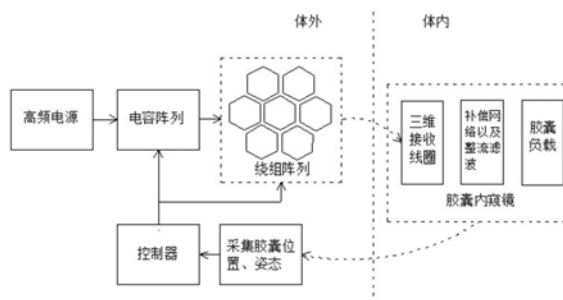
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

无线发射方法、无线发射组件和内窥镜装置

(57)摘要

本发明提供一种无线发射方法,包括:使多个并联连接至高频电源的绕组(1)分布成阵列状;通过控制各个绕组与高频电源接通或者断开,形成多种功率传输模式。本发明还提供一种无线发射组件,包括控制器,以及多个并联连接至高频电源的绕组,多个绕组呈阵列状分布,控制器控制各个绕组与高频电源接通或者断开,以形成多种功率传输模式。本发明还提供一种内窥镜装置。本发明的无线发射组件可以动态聚焦,从而能够提高整个检测系统的稳定性。



1. 一种无线发射方法,其特征在于,包括:

使多个并联连接至高频电源的绕组(1)分布成阵列状;

通过控制各个所述绕组(1)与所述高频电源接通或者断开,形成多种功率传输模式。

2. 根据权利要求1所述的无线发射组件的控制方法,其特征在于,提供控制器和传感器,以使所述控制器响应于所述传感器的信号控制各个所述绕组(1)与所述高频电源接通或者断开。

3. 根据权利要求1或2所述的无线发射组件的控制方法,其特征在于,提供可穿戴部(2),使多个所述绕组(1)分布在所述可穿戴部(2)上,以当所述控制器控制不同位置的所述绕组(1)与所述高频电源接通时,形成不同的所述功率传输模式。

4. 一种无线发射组件,其特征在于,包括控制器,以及多个并联连接至高频电源的绕组(1),多个所述绕组(1)呈阵列状分布,所述控制器控制各个所述绕组(1)与所述高频电源接通或者断开,以形成多种功率传输模式,

优选地,所述无线发射组件包括传感器,所述控制器响应于所述传感器的信号控制各个所述绕组(1)与所述高频电源接通或者断开。

5. 根据权利要求4所述的无线发射组件,其特征在于,所述无线发射组件包括可穿戴部(2),多个所述绕组(1)分布在所述可穿戴部(2)上,

其中,各个所述绕组(1)连接成一体后连接至所述可穿戴部(2),或者所述可穿戴部(2)上设置多个网格,每个所述网格至少容纳一个所述绕组(1),

优选地,所述可穿戴部(2)包括上衣、颈套、帽子。

6. 根据权利要求4所述的无线发射组件,其特征在于,所述绕组(1)整体呈板状,所述绕组(1)上敷设有磁性薄膜(3),优选地所述磁性薄膜(3)粘接至所述绕组(1)的表面,所述磁性薄膜(3)优选为铁氧体薄膜。

7. 根据权利要求6所述的无线发射组件,其特征在于,所述绕组(1)的外边轮廓为多边形。

8. 根据权利要求6所述的无线发射组件,其特征在于,至少一个所述绕组(1)包括多层线圈,各层所述线圈叠置。

9. 一种内窥镜装置,其特征在于,包括设置有三维接收线圈的内窥镜以及用于向所述内窥镜进行无线能量传输的无线发射组件;所述无线发射组件包括控制器和多个并联连接至高频电源的绕组(1),多个所述绕组(1)呈阵列状分布;其中,所述控制器控制各个所述绕组(1)与所述高频电源接通或者断开,以形成所述三维接收线圈与多个所述绕组之间的多种功率传输模式。

10. 根据权利要求9所述的内窥镜装置,其特征在于,所述内窥镜装置包括用于实时采集所述内窥镜的位置和/或姿态的传感器,所述控制器响应于所述传感器的信号控制各个所述绕组(1)与所述高频电源接通或者断开,

优选地,所述内窥镜装置包括可穿戴部(2),多个所述绕组(1)分布在所述可穿戴部(2)上。

无线发射方法、无线发射组件和内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域，具体地，涉及一种无线发射方法、无线发射组件和内窥镜装置。

背景技术

[0002] 内窥镜这一用于人体的诊疗装置，在恶性疾病早期诊查上发挥着至关重要的作用。据世界卫生组织统计，每年因肠道疾病离世的患者接近50万人。尽管目前国内外的胃肠道胶囊内窥镜基本实现了全胃肠道检查，但在临床应用中还面临诸多问题，其中如何高效、便捷、持续地为胶囊内的电子设备提供电能就是一个亟待解决的重大难题，同时也是具有发展前景的研究方向之一。

[0003] 近十几年来，国内外研究者对胃肠道胶囊内窥镜的无线供能技术展开了相关研究。耦合线圈进行能量的发送和接收，是胶囊内窥镜无线供能系统得以实际应用的关键组成之一。胶囊内的接收线圈按线圈绕制方向可分为：一维平面结构、二维平面结构和三维正交结构。从目前已有实验结果来看，带有磁芯的三维正交结构具有较好的接收功率稳定性。发射线圈国内外研究中常见的有螺线管线圈和亥姆霍兹线圈。

[0004] 亥姆霍兹线圈在接收线圈位置产生了单一方向电磁场，接收线圈的位置和姿态变化将严重影响系统的稳定性。螺线管线圈尽管在对称轴附近能够产生较强的内部磁场，但是螺线管线圈存在磁场分布不均匀、占用空间大等问题。另外，亥姆霍兹线圈和螺线管线圈均采用固定结构且尺寸较大，在6个小时以上的整个检测过程中不利于人体活动。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种用于内窥镜检测的无线发射系统和方法，以提高内窥镜检测的系统稳定性。

[0006] 为了实现上述目的，本发明一方面提供一种无线发射方法，包括：使多个并联连接至高频电源的绕组分布成阵列状；通过控制各个所述绕组与所述高频电源接通或者断开，形成多种功率传输模式。

[0007] 优选地，提供控制器和传感器，以使所述控制器响应于所述传感器的信号控制各个所述绕组与所述高频电源接通或者断开。

[0008] 优选地，提供可穿戴部，使多个所述绕组分布在所述可穿戴部上。

[0009] 本发明另一方面还提供一种无线发射组件，包括控制器，以及多个并联连接至高频电源的绕组，多个所述绕组呈阵列状分布，所述控制器控制各个所述绕组与所述高频电源接通或者断开，以形成多种功率传输模式。

[0010] 优选地，所述无线发射组件包括传感器，所述控制器响应于所述传感器的信号控制各个所述绕组与所述高频电源接通或者断开。

[0011] 优选地，所述无线发射组件包括可穿戴部，多个所述绕组分布在所述可穿戴部上，以当所述控制器控制不同位置的所述绕组与所述高频电源接通时，形成不同的所述功率传

输模式。

[0012] 优选地,各个所述绕组连接成一体后连接至所述可穿戴部,或者所述可穿戴部上设置多个网格,每个所述网格至少容纳一个所述绕组。

[0013] 优选地,所述可穿戴部包括上衣、颈套、帽子。

[0014] 优选地,所述绕组整体呈板状,所述绕组上敷设有磁性薄膜。

[0015] 优选地,所述磁性薄膜粘接至所述绕组的表面。

[0016] 优选地,所述磁性薄膜为铁氧体薄膜。

[0017] 优选地,所述绕组的外边轮廓为多边形。

[0018] 优选地,至少一个所述绕组包括多层线圈,各层所述线圈叠置。

[0019] 本发明再一方面还提供一种内窥镜装置,包括设置有三维接收线圈的胶囊内窥镜,以及用于向所述胶囊内窥镜进行无线能量传输的无线发射组件;所述无线发射组件包括控制器和多个并联连接至高频电源的绕组,多个所述绕组呈阵列状分布;其中,所述控制器控制各个所述绕组与所述高频电源接通或者断开,以形成所述三维接收线圈与多个所述绕组之间的多种功率传输模式。

[0020] 优选地,所述内窥镜装置包括用于实时采集所述胶囊内窥镜的位置和/或姿态的传感器,所述控制器响应于所述传感器的信号控制各个所述绕组与所述高频电源接通或者断开。

[0021] 优选地,所述内窥镜装置包括可穿戴部,多个所述绕组分布在所述可穿戴部上。

[0022] 通过上述技术方案,本发明提供了一种无线发射方法。该无线发射方法包括将多个绕组并联连接至高频电源,从而可以形成多个独立的并联回路;多个绕组分布成阵列状,从而各个绕组形成其各自的无线发射位置;通过控制各个绕组与高频电源接通或者断开,使得每个绕组可以分别与高频电源接通以进行无线供能,或者与高频电源断开以停止无线供能。该方案能够实现使某一个或者几个绕组与高频电源接通而形成一种功率传输模式,或者使另外一个或者几个绕组与高频电源接通而形成另一种功率传输模式,如此等等形成多种功率传输模式。藉由呈阵列状分布的绕组分别处于不同的无线发射位置,可以实现多种功率传输模式下的多种功率传输路径和多种电磁场方向变化,从而实现对能量接收部件进行动态聚焦,提高整个无线发射系统的稳定性。

[0023] 本发明的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0024] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0025] 图1是根据本发明的实施方式的内窥镜装置的原理图;

[0026] 图2是根据本发明的实施方式的内窥镜装置的控制电路图;

[0027] 图3是根据本发明的实施方式的无线发射组件的结构示意图;

[0028] 图4是根据本发明的实施方式的无线发射组件的爆炸图。

[0029] 附图标记说明

[0030] 1绕组 2可穿戴部 3磁性薄膜

具体实施方式

[0031] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0032] 本发明一方面提供一种无线发射方法。参考图1和图2,本发明的方法包括使多个并联连接至高频电源的绕组1分布成阵列状。具体地,从图2中可以看到, L_1 、 L_i 、 L_n 等多个绕组1并联连接至高频电源,形成多个独立的并联回路;从图1中可以看到,多个绕组1分布成阵列状,从而各个绕组1形成其各自的无线发射位置。

[0033] 本发明的方法还包括,通过控制各个绕组1与高频电源接通或者断开,形成多种功率传输模式。具体地,每个绕组1可以分别与高频电源接通以进行无线供能,或者与高频电源断开以停止无线供能。例如,参考图2,当开关 S_i 接通而其他开关断开时, C_i 、 R_i 、 L_i 形成的串联回路可以进行无线供能,其他回路则不进行无线供能。如此,当某一个或者几个绕组1与高频电源接通时,可以形成一种功率传输模式;当另外一个或者几个绕组1与高频电源接通时,可以形成另一种功率传输模式。如此等等,可以组合出多种功率传输模式。

[0034] 如图2所示,每种功率传输模式具有其各自的功率传输路径和电磁场方向。藉由多种功率传输路径和电磁场方向的变化,本发明能够实现对能量接收部件(例如图1中所示的三维接收线圈,图2中所示的 L_a 、 L_b 、 L_c)进行动态聚焦,解决了亥姆霍兹线圈在接收部件位置产生单一方向电磁场、接收部件的位置和姿态变化严重影响系统的稳定性的问题,使得内窥镜检测系统更加可靠。

[0035] 参考图1,根据本发明的方法,提供控制器和传感器,以使控制器响应于传感器的信号控制各个绕组1与高频电源接通或者断开。控制器用于分别单独控制独立的并联回路的接通或者断开,通过控制器的控制,所有的绕组可以形成任意的接通组合方式,也即形成多种功率传输模式。传感器用于采集信号,例如采集能量接收部件的位置和姿态变化,并将信号传送至控制器;控制器响应于传感器的信号进行信息分析,对能量接收部件进行动态聚焦,发出控制信号,控制一部分绕组1与高频电源接通、另一部分绕组1与高频电源断开。

[0036] 具体地,例如在进行内窥镜检测时,传感器实时采集胶囊内窥镜的三维接收线圈的位置和姿态,并将信号传送至控制器。当胶囊内窥镜的三维接收线圈的位置和姿态发生改变时,控制器可以根据这种改变,相应地控制一部分绕组1与高频电源接通和/或另一部分绕组1与高频电源断开,使得无线发射组件的功率传输模式进行相应的改变。在图2中所显示的实施方式中,绕组 L_i 和绕组 L_k 与高频电源接通,其他绕组1与高频电源断开。此时,与高频电源接通的绕组 L_i 和绕组 L_k 与胶囊内的三维接收线圈和谐振补偿电容达到谐振状态,实现磁耦合谐振式无线电能传输。胶囊内的三维接收线圈接收到的电能通过补偿网络以及整流滤波电路传输给胶囊中的各个负载,如相机、LED灯等。在其他实施方式中,举例而言,控制器有可能根据传感器采集的信号来控制绕组 L_i 和绕组 L_j 与高频电源接通、其他绕组1则与高频电源断开,以适应三维接收线圈的位置变化。

[0037] 参考图3,根据本发明的方法,提供可穿戴部2,使多个绕组1分布在可穿戴部2上。如图3所示,多个绕组1呈阵列状分布在可穿戴部2上,使得绕组1布置在了紧贴患者的身体的部位,从而能够使发射组件的功率得到充分利用,减少磁路损耗,提高传输效率,实现高效供能。进行内窥镜检测时,可以将可穿戴部2穿戴在患者身上。这样,绕组1所形成的阵列沿着患者的身体分布在不同的位置,当控制器控制不同位置的绕组1与高频电源接通时,能

够形成如上所述的多种功率传输模式。并且,位于患者体外的绕组1的阵列和位于患者体内的胶囊内窥镜之间仅有人体组织之隔,无论从信号传输角度讲还是从能量传输角度讲,都非常有利。另外,可穿戴的设置方式可以减少装置所占据的空间,便于患者身体活动,也便于检测。

[0038] 本发明另一方面提供一种无线发射组件。参考图1和图2,根据本发明的实施方式,无线发射组件包括多个绕组1,这些绕组1并联连接至高频电源,从而形成多个独立的并联回路。这些独立的并联回路可以实现单独控制,从而各个绕组1可以分别进行接通和断开的操作。无线发射组件还包括控制器,用于控制各个绕组1与高频电源接通或者断开。控制器分别单独控制这些独立的并联回路的接通或者断开,各个绕组1可以分别与高频电源接通以进行无线供能,或者与高频电源断开以停止无线供能。如前所述,通过控制器的控制,当某一个或者几个绕组1与高频电源接通时,可以形成一种功率传输模式;当另外一个或者几个绕组1与高频电源接通时,可以形成另一种功率传输模式。如此等等,可以组合出多种功率传输模式。在进行内窥镜检测时,当胶囊内窥镜的位置和姿态发生改变时,控制器可以根据这种改变,使得无线发射组件的功率传输模式进行相应的改变,使得内窥镜检测系统稳定性更好,更加可靠。

[0039] 如图1和图2中所示,在每个绕组1的独立的并联回路中,串联连接有电容和开关。电容与绕组1形成串联谐振电路,以产生能量输出。各个电容可以集中布置在一起形成电容阵列。开关可以用于控制电容与绕组1形成的串联电路的接通和断开,而控制器可以通过对开关的通断进行控制来实现对电路的接通和断开进行控制。

[0040] 继续参考图1和图2,无线发射组件包括传感器,控制器响应于传感器的信号控制各个绕组1与高频电源接通或者断开。传感器实时采集胶囊内窥镜的位置和姿态,并将信号传送至控制器;控制器响应于传感器的信号进行信息分析,然后对各个开关发出信号,相应地控制一部分绕组1与高频电源接通、另一部分绕组1与高频电源断开,进行动态聚焦,从而提高系统的稳定性。

[0041] 参考图3,根据本发明的实施方式,无线发射组件包括可穿戴部2。进行内窥镜检测时,可以将可穿戴部2穿戴在患者身上。如图3所示,多个绕组1呈阵列状分布在可穿戴部2上,绕组1就布置在了紧贴患者的身体的部位,从而能够实现高效供能。

[0042] 继续参考图3,根据本发明的实施方式,各个绕组1连接至可穿戴部2的连接方式可以有多种。例如但不限于,可以将各个绕组1连接成一体后连接至可穿戴部2。各个绕组1之间可以设置成可折回式的柔性连接,例如彼此较接,或者通过柔性粘接剂粘接,等等。在这种实施方式中,所有的绕组1可以形成整体结构后一并固定到可穿戴部2上。另外,还可以在可穿戴部2上设置多个网格,每个网格至少容纳一个绕组1。在这种实施方式中,无需将各个绕组1都彼此连接,只需将不同的绕组1分别容纳在不同的网格中即可将绕组1以阵列方式布置在可穿戴部2上。当然,通过简单变形可以想到,网格的大小可以设置成容纳两个或者更多个绕组1,容纳在一个网格中的绕组1可以实施彼此柔性连接,以便于固定位置。

[0043] 优选地,可穿戴部2包括上衣、颈套、帽子。图3中所示的是可穿戴部2为上衣的实施方式,可用于胃肠镜内窥镜系统。在食道内窥镜系统中,可将可穿戴部2设置为颈套;在鼻腔内窥镜系统中,可将可穿戴部2设置为帽子。当然,本发明的实施方式不限于上述列举。

[0044] 参考图4,根据本发明的实施方式,各个绕组1整体呈板状。也就是说,在绕制绕组1

的线圈时,将其绕制成类似于盘香的平板状结构。这样的绕组1结构漏磁通少,便于电磁屏蔽,可以减小所占据空间,便于连接至可穿戴部2。另外,根据本发明的实施方式,在绕组1上敷设有磁性薄膜3,用以提高绕组1的自感,提高供能效率。该磁性薄膜3可以采用富有柔性的抗冲击片状软磁性材料,例如优选地,磁性薄膜3采用铁氧体薄膜。铁氧体薄膜可以由柔性软磁胶、树脂和稀有金属聚合物按照一定的比例混合形成,其型薄、柔韧、可弯曲,物理性能较佳,柔软不易碎,不会影响可穿戴部2的穿戴效果。并且铁氧体薄膜可以具有多样化的尺寸和形状,便于与绕组1适配。

[0045] 优选地,可以将磁性薄膜3粘接至绕组1的表面。采用粘接的连接方式可以获得较为平整的结构,使绕组的周缘具有较为光滑的表面,籍此可以避免因存在凸起部位而对磁路产生负面影响,还可以避免患者在穿戴过程中产生不舒适感。当然,不排除在其他实施方式中,采用例如焊接、锁扣连接等连接方式。

[0046] 优选地,绕组1的外边轮廓为多边形,例如但不限于,如图1和图4中所示的六边形。多边形的轮廓便于多个绕组1的布置,尤其是多个正六边形布置成蜂窝状结构,可以整齐、牢固并且不留空隙地将多个绕组集中布置在内窥镜的检测部位,从而使无线发射组件与进入患者体内的接收部件之间的磁路最短,减少供能损耗。

[0047] 另外,根据本发明的实施方式,至少一个绕组1包括多层线圈,各层线圈叠置。籍此,可以提高绕组1与接收线圈之间的互感,并且可以实现供能效率更高。在一种实施方式中,可以将所有绕组1都设置成层数相同的多层线圈。在另一种实施方式中,可以将一部分绕组1设置成多层线圈,另一部分绕组1设置成单层线圈。在再一种实施方式中,可以将所有绕组设置成多层线圈,但层数可以不同。

[0048] 应该理解,本发明的无线发射组件的各种实施方式都可以并入到前文所述的无线发射方法的实施方式中,可以进行各种组合和变型,都在本发明的保护范围内。

[0049] 本发明另一方面还提供一种内窥镜装置。参考图1和图2,本发明的内窥镜装置包括设置有三维接收线圈的内窥镜(如胶囊内窥镜),以及用于向胶囊内窥镜进行无线能量传输的无线发射组件。此处的无线发射组件为前文所述的无线发射组件,因此不再重复描述。控制器控制各个绕组1与高频电源接通或者断开,能够形成三维接收线圈与多个绕组1之间的多种功率传输模式,使得内窥镜装置稳定性更好,更加可靠。

[0050] 优选地,内窥镜装置包括用于实时采集胶囊内窥镜的位置和/或姿态的传感器,控制器响应于传感器的信号控制各个绕组1与高频电源接通或者断开,以进行动态聚焦,从而提高内窥镜装置的稳定性。

[0051] 优选地,内窥镜装置包括可穿戴部2,多个绕组1分布在可穿戴部2上。

[0052] 应该理解,本发明的无线发射组件的各种实施方式都可以并入到此处所述的内窥镜装置的实施方式中,可以进行各种组合和变型,都在本发明的保护范围内。

[0053] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

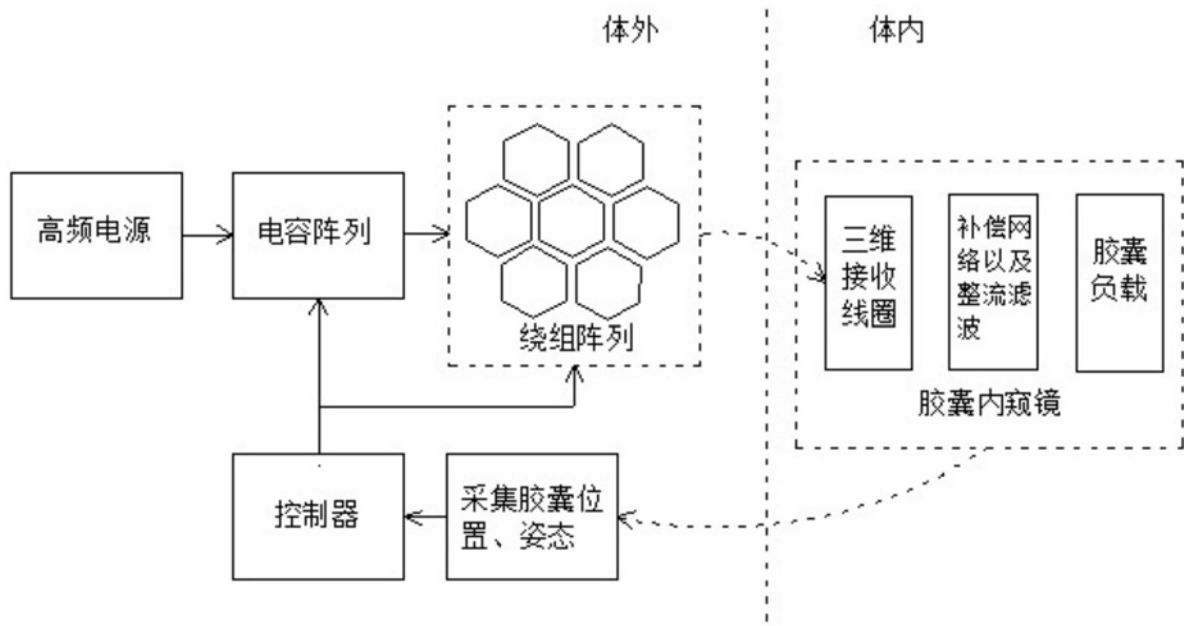


图1

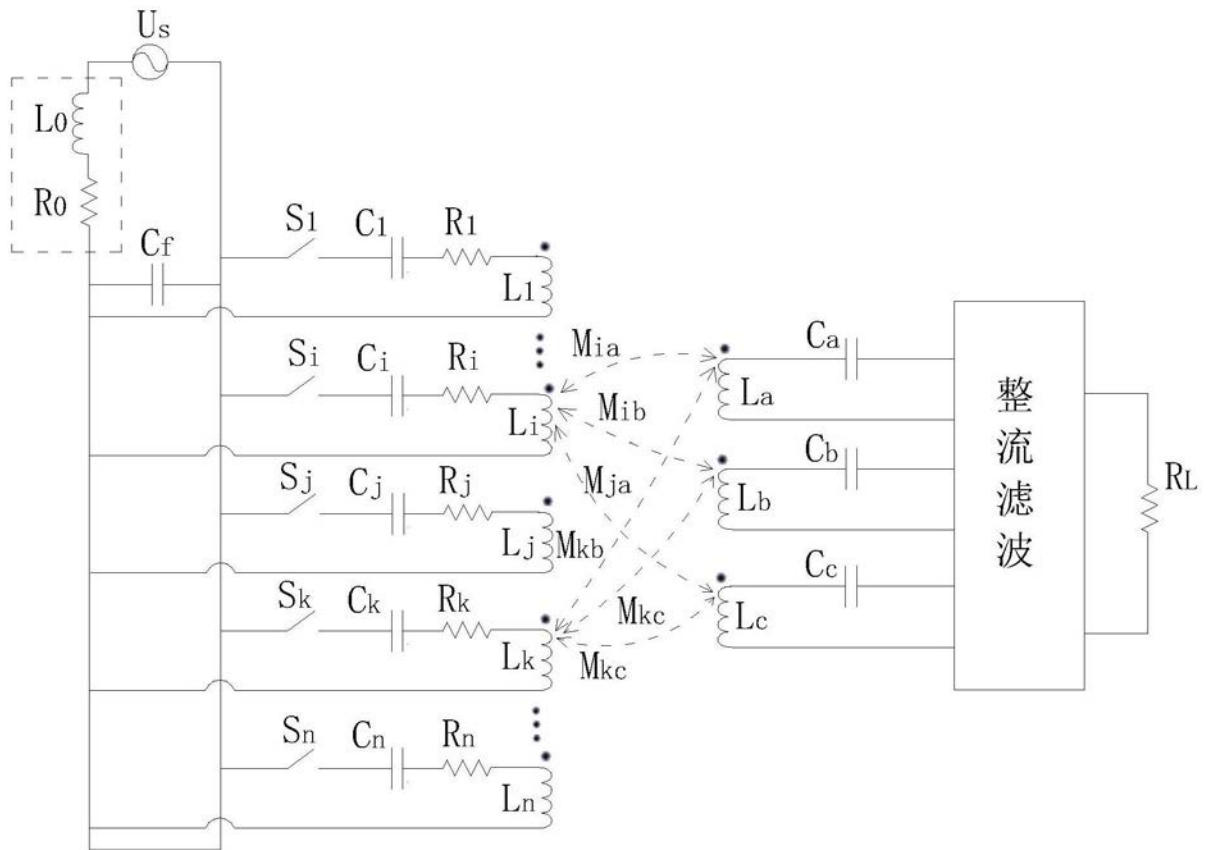


图2

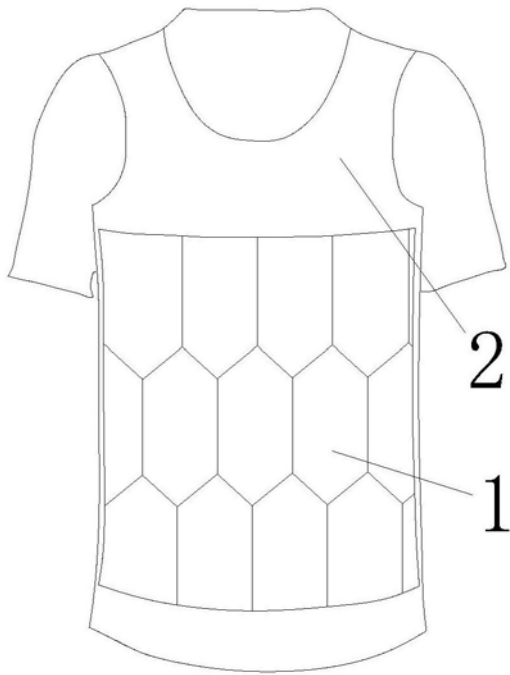


图3

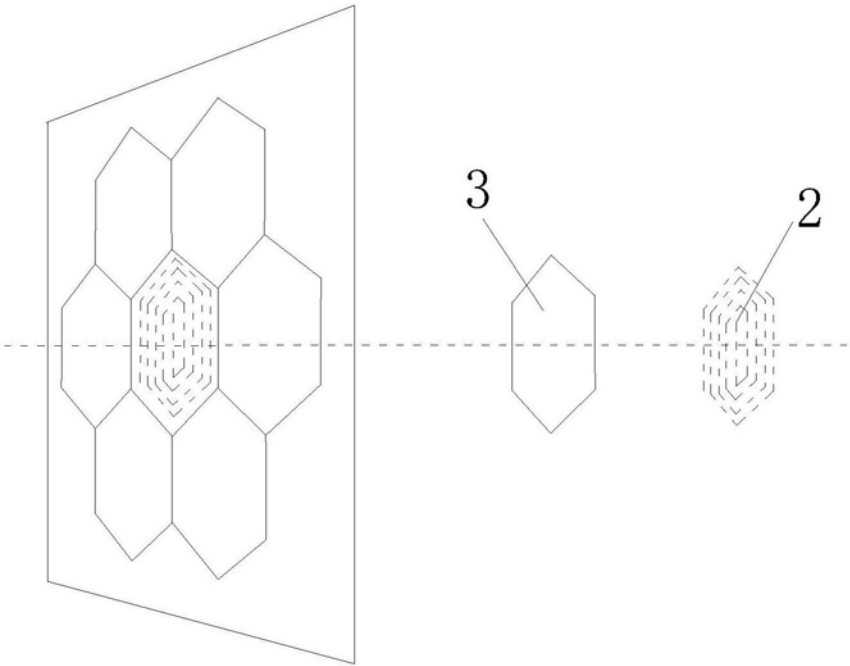


图4

专利名称(译)	无线发射方法、无线发射组件和内窥镜装置		
公开(公告)号	CN109599954A	公开(公告)日	2019-04-09
申请号	CN201811566659.8	申请日	2018-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学		
申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学		
当前申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学		
[标]发明人	肖春燕 周瑜亮 公令兵		
发明人	肖春燕 周瑜亮 公令兵		
IPC分类号	H02J50/00 H02J50/80 H02J50/12 A61B1/04		
CPC分类号	H02J50/00 A61B1/00029 A61B1/041 H02J50/12 H02J50/80		
代理人(译)	李翔 徐永浩		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种无线发射方法，包括：使多个并联连接至高频电源的绕组(1)分布成阵列状；通过控制各个绕组与高频电源接通或者断开，形成多种功率传输模式。本发明还提供一种无线发射组件，包括控制器，以及多个并联连接至高频电源的绕组，多个绕组呈阵列状分布，控制器控制各个绕组与高频电源接通或者断开，以形成多种功率传输模式。本发明还提供一种内窥镜装置。本发明的无线发射组件可以动态聚焦，从而能够提高整个检测系统的稳定性。

