



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102403803 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 04

(21) 申请号 201010284715. 6

(22) 申请日 2010. 09. 08

(71) 申请人 朱斯忠

地址 516007 广东省惠州市河南岸都市丽景
9H

(72) 发明人 朱斯忠

(51) Int. Cl.

H02J 17/00 (2006. 01)

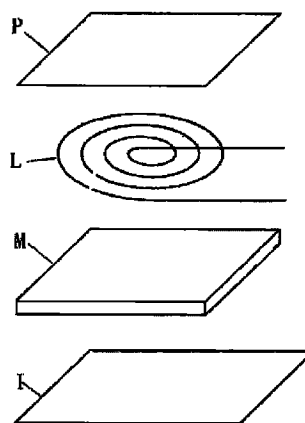
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

单向传输的无线供电天线模块

(57) 摘要

一种具有单向传输功能的无线供电天线模块, 它由金属基板、磁导层、线圈层和绝缘面板组成, 各层之间依次通过粘合剂粘合, 形式一个具有固定形状的模块。这种单向传输功能的无线供电天线模块, 实现了单向发射和单向接收, 能量只在发射线圈和接收线圈之间传递, 效率高、损耗小, 传输距离远, 而且辐射小。



1. 一种具有单向传输功能的无线供电天线模块,它由金属基板、磁导层、线圈层和绝缘面板组成,各层之间依次通过粘合剂粘合,形式一个具有固定形状模块。

2. 根据权利要求 1 所述的具有单向传输功能的无线供电天线模块,其磁导层由高频导磁材料组成,它紧贴于线圈的一侧,吸收线圈法线方向的磁场并改变磁场的传递方向,使原来具有双向发射或双向接收功能的线圈,变成为只有单向发射或单向接收功能的线圈。

3. 根据权利要求 1 所述的具有单向传输功能的无线供电天线模块,其线圈通常以平面方式绕制,可用一条单股导线绕制,也可以用一条多股导线绕制,甚至可以用两条单股导线或多股导线并绕。

4. 根据权利要求 1 所述的具有单向传输功能的无线供电天线模块,其基板为金属平板,它除了用作固定磁导层、线圈层和绝缘面板外,与线圈并联的谐振电容及其控制电路也可以固定在金属基板上,并利用这块基板作为散热片,从而组成具有发射功能或接收功能的无线供电模块。

单向传输的无线供电天线模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有单向传输功能的无线供电天线模块。

背景技术

[0002] 基于电磁共振的无线供电是一种非接触式电能传输技术,其工作方式是:用一个 LC 谐振电路将电能转化为磁能向外发射,用另一个 LC 谐振电路接收磁能转化为电能,这两个谐振电路工作于同一频率下,因此将这种谐振叫作电磁共振。

[0003] 通常,由于磁场的传输局限于两个磁极之间,磁场的传输距离较短,尤其是交变磁场,磁场只布于线圈平面的两侧,磁场强度与距离的四次方成反比,随着距离的增加,磁场强度急剧减少,因此,电磁共振的效率相当低,在较大距离时,甚至接近于零,即使是近距离(如几个毫米)状态下,效率也往往不足 50%,造成能量的大量浪费。

[0004] 如何才能做到既增加电磁共振的传输距离,同时又能够提高电能的传输效率?具有单向传输功能的无线供电天线模块是一个较为理想的解决方案。

发明内容

[0005] 一种具有单向传输功能的无线供电天线模块,它由金属基板、磁导层、线圈层和绝缘面板组成,各层之间依次通过粘合剂粘合,形式一个具有固定形状模块。

[0006] 天线模块中的线圈层为天线模块的主体,它是由导线(通常为漆包线)绕制而成的平面线圈,若模块用作于发射,线圈将电能转化为磁能向外发射,若用作于接收,线圈吸收磁能转化为电能,供负载使用。本天线模块中的线圈,以平面方式绕制,可用一条单股线,也可以用一条多股线,甚至可以用两条单股线或多股线并绕。用多股线代替单股线的目的是为了减少线圈本身的涡流,即减少铜损。在小功率收、发状态下,可直接使用单股线,在大功率状态下,使用多股线,以提高线圈品质,提高线圈的收能力。

[0007] 磁导层由高频导磁材料组成,它紧贴于线圈的一侧,其作用有三,一是增强导磁能力,加大磁场密度;二是减少线圈的铜损,降低线圈的工作温度;三是改变线圈一侧的磁场的传递方向。通常,线圈通电后,线圈的两侧产生强度相等、方向相反的磁场,并沿着线圈的法线方向传递,磁导层的加入,原来向法线方向传递的磁场被磁导层吸收后,沿着磁导层的平面向四周扩散,即平行于线圈平面由内向外扩散,对线圈层形成半包围状态,这样,线圈切割的磁力线大幅增加,效率明显提高。由于磁导层的作用,原来双向磁场变成了单向磁场,这样的天线模块,若用于发射,则只能单向发射,且发射距离增大,效率得以提高,若用于接收则只能单向接收,且接收能力增强。使用时,发射天线模块和接收天线模块相对放置,能量将在两个模块间高效传递。

[0008] 磁导层可是一整块导磁材料,也可以是由多块小的导磁材料拼接而成。

[0009] 磁导层的材料品质除了与材料本身的特性有关,还与厚度和面积有关。

[0010] 磁导层的另一侧贴在金属基板上,金属基板除了用于固定其它各层外,还有屏蔽功能,它吸收从磁导层泄漏的少量磁场,形成涡流,这对减少辐射是必要的,另外金属基板

还具有散热功能。

[0011] 绝缘面板贴在线圈层的表面,对线圈起着保护作用,同时起着绝缘作用,这是重要的安全的措施。

[0012] 这种单向传输功能的无线供电天线模块,实现了单向发射和单向接收,能量只在发射线圈和接收线圈之间传递,效率高、损耗小,传输距离远,而且辐射小。

附图说明

[0013] 图 1 是单向传输的无线供电天线模块的右视示意图。

[0014] 图 2 是单向传输的无线供电天线模块的分解示意图。

[0015] 图 3 是单向传输的无线供电天线模块在发射和接收应用中的关系示意图。

[0016] 图 4 是单向传输的无线供电天线模块的发射电路原理图。

[0017] 图 5 是单向传输的无线供电天线模块的接收电路原理图之一。

[0018] 图 6 是单向传输的无线供电天线模块的接收电路原理图之二。

[0019] 图 1 中, I 为金属基板, M 为磁导层, L 为线圈层, P 为绝缘面板。

[0020] 图 2 中, I 为金属基板, M 为磁导层, L 为线圈层, P 为绝缘面板。

[0021] 图 3 中, R 为接收天线模块, T 为发射天线模块, 两个模块结构的组成部分相同和连接顺序都相同, 但在使用中相向放置。其中 I 为金属基板, M 为磁导层, L 为线圈层, P 为绝缘面板。图中箭头表示电能传递的方向, 即从发射天线模块 T 向接收天线模块 R。

[0022] 图 4 中, L 代表发射天线模块, C 为谐振电容, IC 为驱动芯片, V_t 是谐振电压, V_d 是 IC 的工作电压。

[0023] 图 5 中, L 代表接收天线模块, C 为谐振电容, D1、D2、D3 和 D4 为整流二极管, C2 为滤波电容。 V_o 为输出电压。

[0024] 图 6 中, 线圈 L1 和线圈 L2 双线并绕, 在同一天线模块内, 代表接收天线模块, C 为谐振电容, D1 和 D2 为整流二极管, IC 为接收管理芯片, C2 为滤波电容, V_o 为输出电压, V_k 为 IC 的工作电压。

具体实施方式

[0025] 以下结合实例对单向传输的无线供电天线模块作进一步说明。

[0026] 实例一、单向传输的无线供电天线模块的制作。

[0027] 根据图 1 和图 2 所示, 找好或制作好四种材料: 金属基板 I, 磁导层 M, 线圈层 L, 绝缘面板 P。绝缘面板 P 为非金属材料, 如塑料板、玻璃纤维板等, 厚度因材料不同而异, 通常为 0.5-2MM, 面积根据实际需要而定, 比如用于显示器的无线供电, 可用方形面板, 边长约 10-20CM。线圈层 L 是用漆包线绕制的线圈盘, 线圈盘的最大直径不超过绝缘面板 P 的尺寸, 线圈层 L 所用的漆包线可以是一条或两条以上的单股线, 也可以是一条或两条以上的多股线, 小功率状态下, 可用单股线, 大功率状态下用多股线, 通常, 发射天线用一条漆包线, 接收天线用一条或两条以上漆包线; 线圈层 L 的匝数由工作电压决定, 电压高, 匝数大, 反之则小。磁导层 M 为高频导磁材料, 总面积不超过绝缘面板 P 的面积, 厚度根据实际功率的需要而定, 大功率收发时, 磁导层 M 就厚些, 小功率收发时, 磁导层 M 就薄些, 一般在 0.1-20MM 之间。金属基板 I, 是一块金属平板, 材料可以为铜、铝、铁或不锈钢等, 用于固定其它各层,

同时,它吸收从磁导层泄漏的少量磁场,形成涡流不再向外发射,故具有一定的屏蔽功能,另外金属基板 I 还具有散热功能,它比其它几层材料要长些,多出部分用于安装发射或接收电路板,并成为电路板的散热器。

[0028] 然后用粘合剂将上述各层依次粘牢,就成了无线供电的天线模块,它具有单向发射或单向接收功能。

[0029] 实例二、用本天线模块制作无线供电的单向发射模块。

[0030] 图 4 中,发射天线模块 L 的两端与谐振电容 C 的两端并联组成一个 LC 谐振发射回路,在芯片 IC 的驱动下将来自发射电源 Vd 的能量以电磁波的方式向绝缘面板 P 的表面发射出去。芯片 IC 可用 VOXxxMPxx 系列无线供电发射芯片,这是一种具有固定频率的高频开关芯片,电路十分简单,只要提供一个工作电压 Vd 即可。芯片 IC 和谐振电容 C 及电路板均固定在天线模块的金属基板 I 上,并利用金属基板 I 作为芯片 IC 的散热片,这样就成了一个完整的无线供电的单向发射模块。

[0031] 实例三、用本天线模块制作无线供电的单向接收模块。

[0032] 单向接收模块之一:如图 5 所示,接收天线模块 L,与谐振电容 C 并联后,经过由 D1、D2、D3 和 D4 组成的全桥整流,再由电容 C2 滤波,就得到直流电源 Vo,这些元件直接用一块电路固定在天线模块的金属基板 I 上,组成一个完整的无线供电的单向接收模块,可以直接给负载供电。

[0033] 单向接收模块之二:如图 6 所示,接收天线模块 L 中有两个线圈 L1 和 L2,双线并绕,这两个线圈的首尾相连并抽头作为地线,谐振电容 C 没有与线圈直接并联,而是先与控制 IC 串联后再与线圈组并联,IC 可用 VOXxxKxA 系列无线供电接收芯片,这样 LC 的谐振状态受到 IC 的控制,就可以输出一个相对稳定的电压,经过由 D1 和 D2 组成的全桥整流,再由电容 C2 滤波,就得到直流电源 Vo,这些元件直接用一块电路固定在天线模块的金属基板 I 上,组成一个完整的无线供电的单向接收模块,可以直接为负载提供电源。

[0034] 实例四、本天线模块在实际工作中的位置关系。

[0035] 如图 3 所示,图中发射天线模块 T 向上发射电能,接收天线模块 R 置于天线模块 T 的上方,相对放置并保持一定的距离,接收天线模块 R 就能持续接收电能为负载供电。

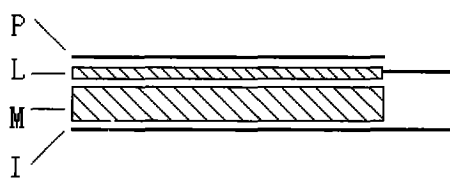


图 1

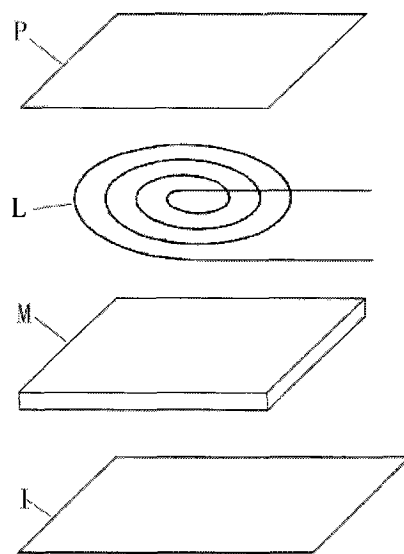


图 2

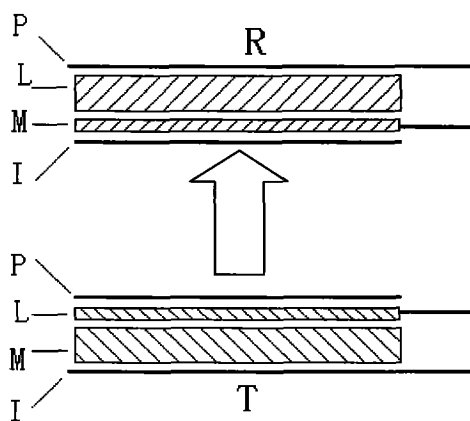


图 3

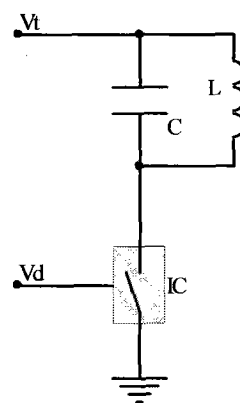


图 4

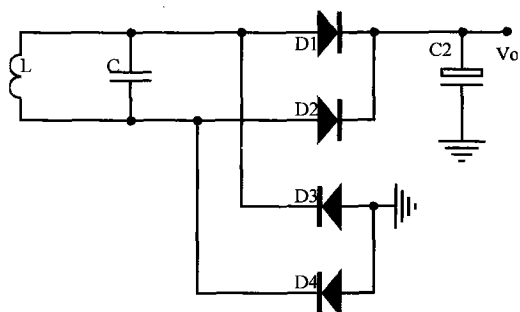


图 5

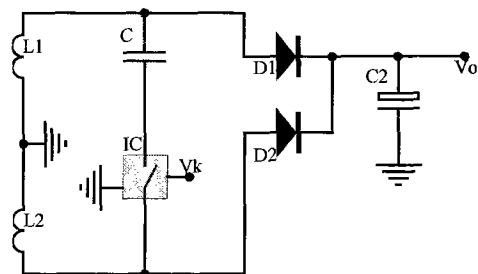


图 6