



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106953417 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710205146.3

(22)申请日 2017.03.30

(71)申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

(72)发明人 张希 张智敏 李哲

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 郭国中

(51)Int.Cl.

H02J 50/10(2016.01)

H01F 38/14(2006.01)

H01F 27/28(2006.01)

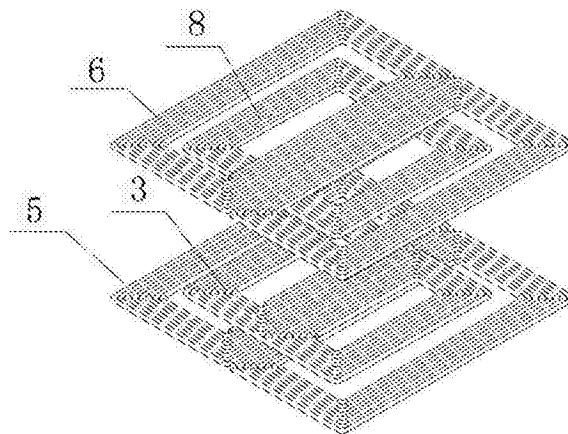
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

无线充电线圈组件及使用该组件的电能传输系统

(57)摘要

本发明提供一种无线充电线圈组件,包括:第一无线充电圈单元及第二无线充电圈单元;其中所述第一无线充电圈单元包括初级侧主线圈和初级侧副线圈,所述初级侧副线圈与所述初级侧主线圈串联;所述第二无线充电圈单元包括次级侧主线圈和次级侧副线圈,所述次级侧副线圈与所述次级侧主线圈串联;所述第一无线充电圈单元与所述第二无线充电圈单元对称设置。与现有技术相比,本发明具有以下优点:初级侧主线圈和次级侧主线圈采用了按照[]形串联的双矩形结构,有效提高了线圈的传输效率。初级侧副线圈和次级侧副线圈采用了按照[]形串联的双矩形结构,使得该线圈在多电感谐振电路中使用时在提高线圈集成度的情况下主电感和副电感之间不会相互产生影响。




1. 一种无线充电线圈组件,其特征在于,包括第一无线充电圈单元及第二无线充电圈单元;其中


所述第一无线充电圈单元包括初级侧主线圈和初级侧副线圈,所述初级侧副线圈与所述初级侧主线圈串联;

所述第二无线充电圈单元包括次级侧主线圈和次级侧副线圈,所述次级侧副线圈与所述次级侧主线圈串联;

所述第一无线充电圈单元与所述第二无线充电圈单元对称设置。

2. 根据权利要求1所述的无线充电线圈组件,其特征在于,所述初级侧主线圈、所述初级侧副线圈、所述次级侧主线圈及所述次级侧副线圈为双矩形结构。

3. 根据权利要求2所述的无线充电线圈组件,其特征在于,所述初级侧主线圈及所述次级侧主线圈的左右两个矩形线圈按照形串联。

4. 根据权利要求2所述的无线充电线圈组件,其特征在于,所述初级侧副线圈和所述次级侧副线圈的左右两个矩形线圈按照形串联。

5. 根据权利要求2所述的无线充电线圈组件,其特征在于,所述初级侧副线圈位于所述初级侧主线圈的正中央,所述初级侧副线圈的侧边分别与所述初级侧主线圈的侧边平行。

6. 根据权利要求2所述的无线充电线圈组件,其特征在于,所述次级侧副线圈位于所述次级侧主线圈的正中央,所述次级侧副线圈的侧边分别与所述次级侧主线圈的侧边平行。

7. 一种电能传输系统,其特征在于,包括原边电路及副边电路;

所述原边电路包括直流电源、直流到交流变换器、初级侧副线圈、初级侧补偿电容及初级侧主线圈;

所述副边电路包括次级侧主线圈、次级侧补偿电容、次级侧副线圈、整流滤波装置及负载;其中

所述初级侧主线圈、所述初级侧副线圈,所述次级侧主线圈及所述次级侧副线圈为权利要求1至6任意一项所述的初级侧主线圈、初级侧副线圈,次级侧主线圈及次级侧副线圈。

无线充电线圈组件及使用该组件的电能传输系统

技术领域

[0001] 本发明涉及无线电能传输技术领域,特别是涉及一种无线充电线圈组件及使用该组件的电能传输系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着电力电子技术的不断发展,无线充电系统的效率和功率不断提高,应用范围不断扩大。无线充电,目前主要的一个应用是电动汽车领域。由于电池技术瓶颈,相比较于内燃机汽车,电动汽车存在续航时间短、成本高昂等短期内无法解决的问题。利用无线充电技术可以避免电池的技术问题。通过在地下铺设发射线圈,电动汽车底盘固定接收线圈,电动汽车在停车场或者在道路上行驶时便可以实现充电。


[0003] 无线电能传输目前采用的主流方法是将能量通过一对耦合的线圈进行传输。目前常见的线圈结构有圆形线圈、矩形线圈、螺线管型线圈等等。普通结构的线圈漏感较大、耦合系数较低,因而传输效率较低。普通结构的线圈发射端和接收端一般只有一个线圈,如果相应的电路拓扑结构有两个电感或多个电感的话,需要额外制作电感,增加了系统的复杂性。此外,由于电动汽车在充电的过程中,汽车底盘上的接收线圈与铺在地下的发射线圈不容易对齐,容易发生偏移。这种情况下普通结构的线圈传输效率会进一步降低。


发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明目的在于提供一种在增大两侧线圈耦合系数的同时,可以适用于多电感的电路拓扑中,提高线圈的集成度,应用于电动汽车无线充电时,能够更好的适应两侧线圈发生偏移的情况,从而提高传输效率的无线充电线圈组件及使用该组件的电能传输系统。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种无线充电线圈组件,包括:第一无线充电圈单元及第二无线充电圈单元;其中所述第一无线充电圈单元包括初级侧主线圈和初级侧副线圈,所述初级侧副线圈与所述初级侧主线圈串联;所述第二无线充电圈单元包括次级侧主线圈和次级侧副线圈,所述次级侧副线圈与所述次级侧主线圈串联;所述第一无线充电圈单元与所述第二无线充电圈单元对称设置。

[0006] 优选地,所述初级侧主线圈、所述初级侧副线圈、所述次级侧主线圈及所述次级侧副线圈为双矩形结构。

[0007] 优选地,所述初级侧主线圈及所述次级侧主线圈的左右两个矩形线圈按照形串联。

[0008] 优选地,所述初级侧副线圈和所述次级侧副线圈的左右两个矩形线圈按照形串联。

[0009] 优选地,所述初级侧副线圈位于所述初级侧主线圈的正中央,所述初级侧副线圈的侧边分别与所述初级侧主线圈的侧边平行。

[0010] 优选地,所述次级侧副线圈位于所述次级侧主线圈的正中央,所述次级侧副线圈

的侧边分别与所述次级侧主线圈的侧边平行。

[0011] 一种电能传输系统,包括原边电路及副边电路;所述原边电路包括直流电源、直流到交流变换器、初级侧副线圈、初级侧补偿电容及初级侧主线圈;所述副边电路包括次级侧主线圈、次级侧补偿电容、次级侧副线圈、整流滤波装置及负载。

[0012] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:初级侧主线圈和次级侧主线圈采用了按照□□形串联的双矩形结构。由于双矩形结构的线圈磁场耦合程度较大,因而耦合系数较大,有效提高了线圈的传输效率。初级侧副线圈和次级侧副线圈采用了按照□□□□形串联的双矩形结构。采用这样的排布方式,可以消除主线圈和副线圈之间的互感,而且初级侧副线圈和次级侧副线圈由于距离较远,它们之间的互感可以忽略不计,使得该线圈在多电感谐振电路中使用时在提高线圈集成度的情况下主电感和副电感之间不会相互产生影响。此外,本发明能够更好地适应汽车在充电过程中发生偏移的情况。

附图说明

[0013] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征目的和优点将会变得更明显。

[0014] 图1为本发明无线充电线圈组件结构示意图;

[0015] 图2为本发明电能传输系统原理框图;

[0016] 图3为本发明无线充电线圈组件初级侧主线圈中电流流向示意图;

[0017] 图4为本发明无线充电线圈组件初级侧副线圈中电流流向示意图。

[0018] 图中:

[0019] 1-直流电源 2-直流到交流变换器 3-初级侧副线圈

[0020] 4-初级侧补偿电容 5-初级侧主线圈 6-次级侧主线圈

[0021] 7-次级侧补偿电容 8-次级侧副线圈 9-整流滤波装置

[0022] 10-负载

具体实施方式

[0023] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变化和改进。

[0024] 如图1~图4所示,本发明无线充电线圈组件,包括:初级侧主线圈5、初级侧副线圈3、次级侧主线圈6和次级侧副线圈8。

[0025] 第一无线充电圈单元(初级侧)和第二无线充电圈单元(次级侧)关于与初级侧和次级侧距离相等的面面对称。初级侧副线圈3位于初级侧主线圈5正中央,初级侧副线圈3长宽分别与初级侧主线圈5长宽平行。

[0026] 初级侧主线圈5、初级侧副线圈3、次级侧主线圈6和次级侧副线圈8由左右两个矩形线圈串联组成双矩形结构。初级侧主线圈5和次级侧主线圈6左右两个矩形线圈按照□□形串联,初级侧副线圈3和次级侧副线圈8左右两个矩形线圈按照□□□□形串联。采用这样的排布方式,可以消除主线圈和副线圈之间的互感,而且初级侧副线圈3和次级侧副线圈8由于距离较远,它们之间的互感可以忽略不计。

[0027] 图2为本发明提供的一种电能传输系统示意图,包括:直流电源1,直流到交流变换器2,初级侧副线圈3,初级侧补偿电容4,初级侧主线圈5、次级侧主线圈6,次级侧补偿电容7,次级侧副线圈8、整流滤波装置9,负载10。

[0028] 其中,直流电源1供给直流到交流变换器2稳定的电能,直流到交流变换器2将电流转变为高频交流电传输给初级侧LCL拓扑网络,初级侧LCL拓扑网络由初级侧副线圈3、初级侧补偿电容4、初级侧主线圈5组成。通过初级侧主线圈5与次级侧主线圈6的磁场耦合次级侧主线圈6中感应出高频交流电,从而电能由初级侧传输到了次级侧,然后电能经过由次级侧主线圈6、次级侧补偿电容7和次级侧副线圈8组成的次级侧LCL拓扑网络以及整流滤波装置9传输给负载10。由于组成副线圈和主线圈两侧矩形特殊的缠绕方式,主线圈和副线圈在集成到一体的情况下之间没有互感,以及初级侧副线圈和次级侧副线圈之间互感很小,这样在提高了线圈集成度的情况下并不影响电能的传输。

[0029] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改,这并不影响本发明的实质内容。在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

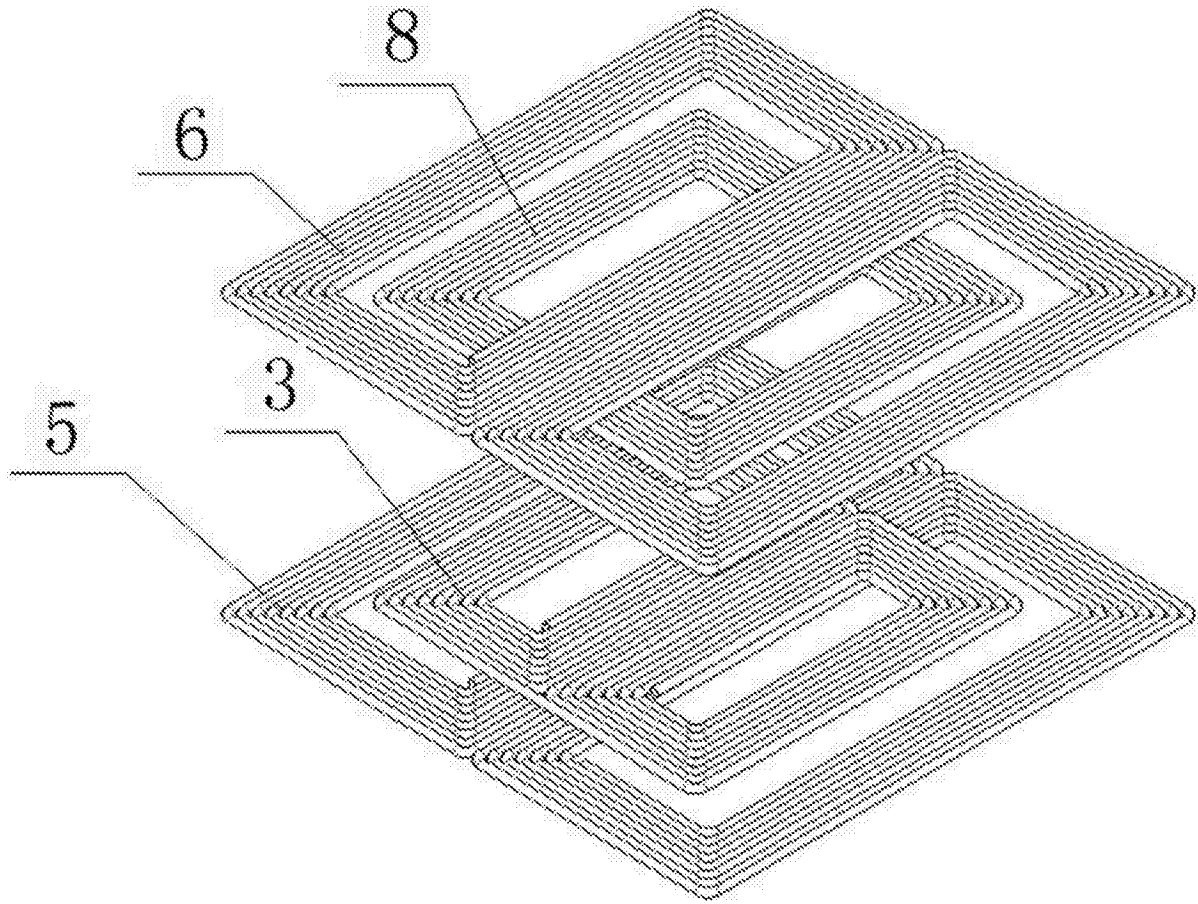


图1

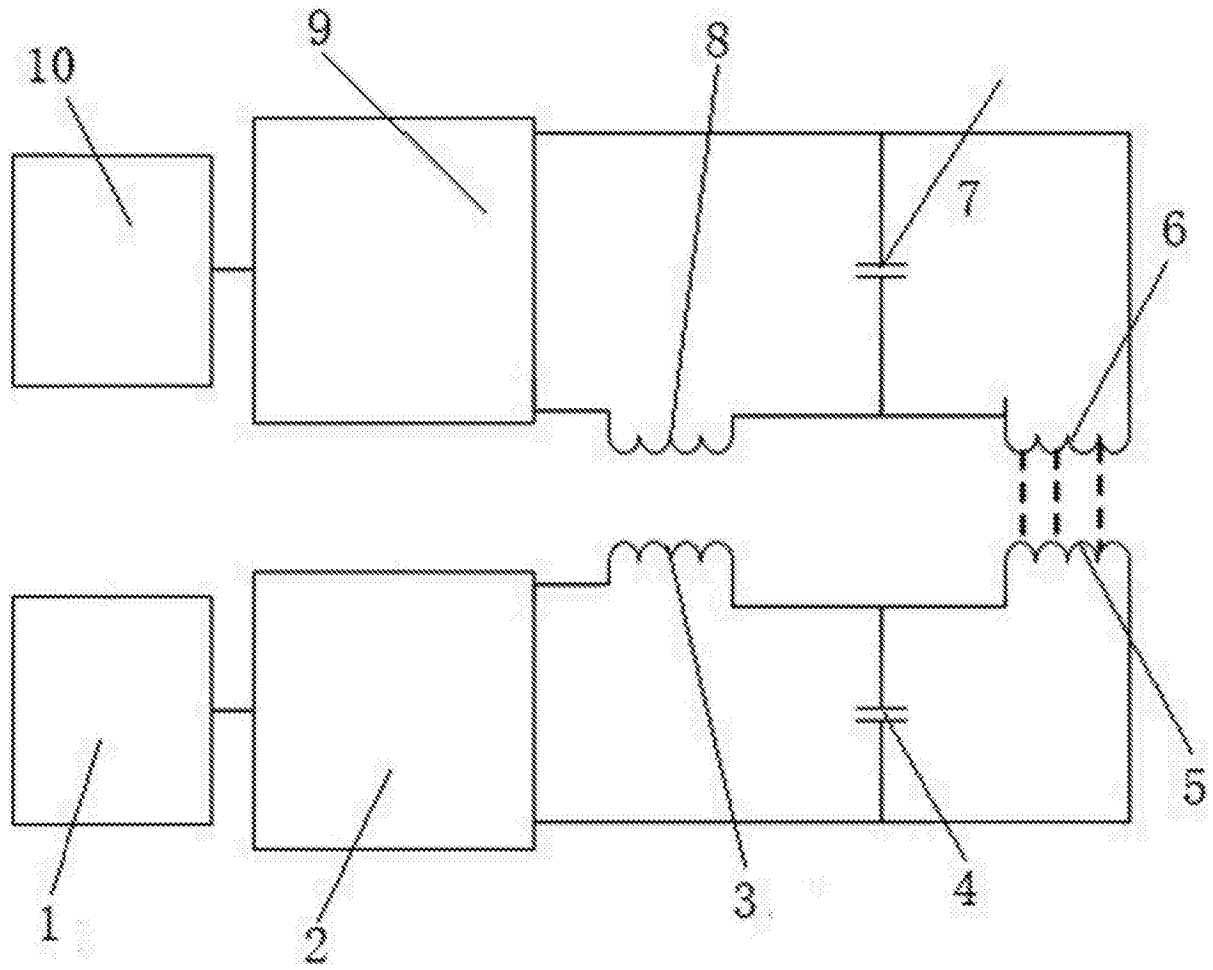


图2

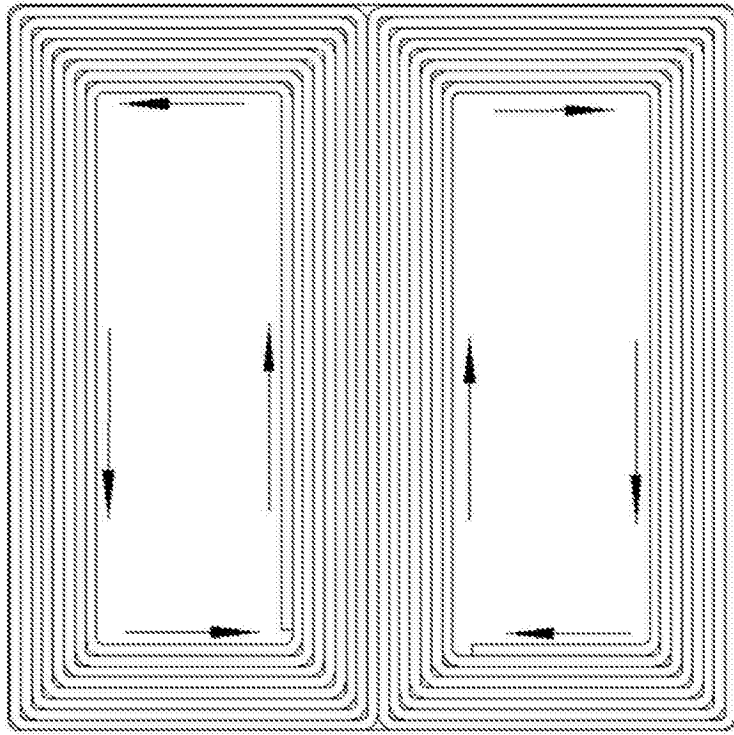


图3

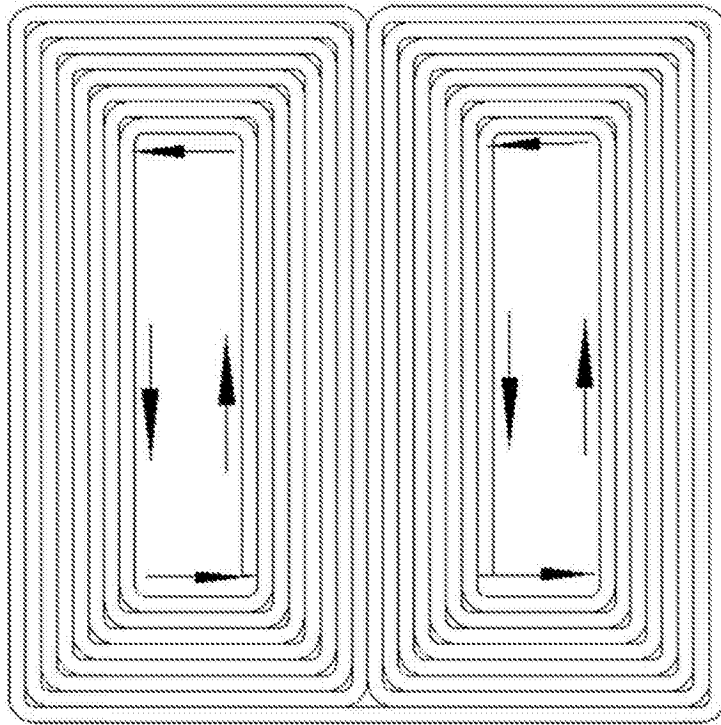


图4