



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203197960 U

(45) 授权公告日 2013.09.18

(21) 申请号 201320160710.1

(22) 申请日 2013.04.03

(73) 专利权人 天津工业大学

地址 300160 天津市河东区成林道 63 号

(72) 发明人 李劲松 李阳 杨庆新 张献

金亮

(51) Int. Cl.

B26B 19/28 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

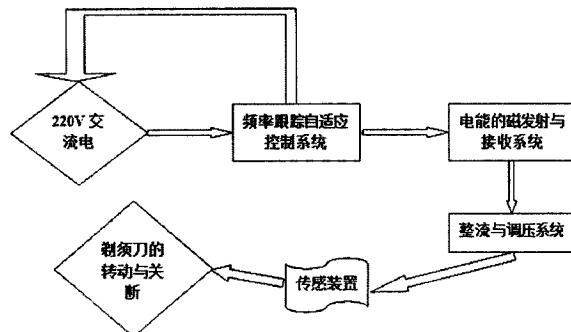
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种磁耦合谐振式无线供电剃须刀

(57) 摘要

本实用新型公开一种磁耦合谐振式无线供电剃须刀，主要包括：对 220V 交流电进行频率跟踪的自适应控制系统、电能的磁发射与接收系统、供给剃须刀转动的整流调压系统等部分。该系统属于高频电磁理论工程应用前沿领域，解决了电能无线传输鲁棒性控制的问题。本实用新型克服了传统上无线电能传输装置功率、效率易受干扰而显著降低的问题，在外接传感装置时，可实现在 5m 范围内对剃须刀的供电转动和自动关断。智能便捷，节能环保，可以被普通民众，特别是居家及上班族男士广泛使用。



1. 一种磁耦合谐振式无线供电剃须刀,其特征在于,还设置有:对 220V 交流电进行频率跟踪的自适应控制系统,将高频电能量转变成磁能量的磁发射系统,接收磁能量并将其转变成电能量的磁接收系统,将接收到的电能先整流而后调压供给剃须刀转动的整流调压系统部分。

2. 根据权利要求 1 所述的一种磁耦合谐振式无线供电剃须刀,其特征还在于,所述的电能磁发射系统包括两个 MOSFET,它们可以交替导通,产生交流电流,输出到后面的 LC 谐振电路,C1 为谐振电容,L1 为谐振电感,它们并联谐振以提高发射频率,从而将电能以高频电磁波的形式发送到接收端;电能磁接收系统由电容 C2 和电感 L2 构成新的并联谐振电路,与发射装置阻抗匹配时,可实现电能的最大化无线传输。

一种磁耦合谐振式无线供电剃须刀

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种磁耦合谐振式无线供电剃须刀。特别是涉及一种具有高鲁棒性、智能便捷、节能环保的磁耦合谐振式无线供电剃须刀。

背景技术

[0002] 自从 1840 年发现利用电磁感应现象及导线可以传输电能至今，电能的传输主要是由导线直接接触进行传输的。电工设备的充电一般是通过插头和插座来进行，但是在进行大功率充电时，这种充电方式存在高压触电的危险。且由于存在摩擦和磨损，系统的安全性、可靠性及使用寿命较低，特别是在化工、采矿等一些易燃、易爆领域，极易引发大的事故。新型无接触电能传输系统采用电磁感应原理、电力电子技术以及控制理论相结合，实现了电能的无线传输，完全克服了以上限制。

[0003] 根据电能传输原理，无线电能传输大致上可以分为三类：第一类是变压器原理的直接耦合式，这种方式功率虽然较大，但是仅适于近距离；第二类电波无线能量传输技术，直接利用电磁波能量可以通过天线发射和接收的原理，这种方式虽然实现了长距离和大功率能量的传输，但是能量传输受方向限制，也不能绕过障碍物，并且损耗较大，对人体和其他生物都有严重伤害；第三类是非辐射耦合谐振方式，该技术可以在有障碍物的情况下传输，传输距离也比较远，传输功率也较大，而且对人体没有伤害。

[0004] 综上所述，第三种电能传输方式有着很大的开发潜力，它的出现进一步扩大了无线电能传输技术的应用目标和领域。毫无疑问，这种传能模式必将成为无线电能传输一个新的发展方向。目前磁耦合谐振式电能传输技术的研究尚处于起步阶段，主要集中在系统性能的提高和特殊场合应用研究。

[0005] 在无线电能传输过程中，受到外界障碍物（如导磁性物体等）、接收端负载和电路工作温度变化、传输距离发生变化或角度发生偏移等各方面的影响很容易使谐振频率发生变化，即失调，失调发生时效率会大幅下降。因此提高无线电能传输系统共振频率的鲁棒性是该技术进一步推广的关键。

[0006] 本实用新型旨在克服了传统上导线对电能传输的束缚性，设计了一种具有高鲁棒性、智能便捷、节能环保的磁耦合谐振式无线供电剃须刀。

发明内容

[0007] 本实用新型所要解决的技术问题是，提出了一种磁耦合谐振式无线供电剃须刀，该剃须刀的设计与使用具有高鲁棒性、智能便捷、节能环保的特点。

[0008] 本实用新型所采用的技术方案是：一种磁耦合谐振式无线供电剃须刀，其特征在于设置有：对 220V 交流电进行频率跟踪的自适应控制系统，将高频电能量转变成磁能量的磁发射系统，接收磁能量并将其转变成电能量的磁接收系统，将接收到的电能先整流而后调压供给剃须刀转动的整流调压系统部分。

[0009] 所述的频率跟踪自适应控制系统是无线电能传输的核心部分之一，包括无线 通

信电路、DSP 核心控制电路和 DDS 电路。无线通信电路用于无线接收负载功率信号 ;DSP 核心控制电路根据可根据接收到的攻放功率和负载功率计算出传能效率,然后根据最佳功率和效率调节 DDS 电路使其产生所需频率的信号源。

[0010] 所述的电能磁发射系统由单匝激发线圈和多匝耦合线圈组成。包括两个 MOSFET,它们可以交替导通,产生交流电流,输出到后面的 LC 谐振电路,C1 为谐振电容,L1 为谐振电感,它们并联谐振以提高发射频率,从而将电能以高频电磁波的形式通过直接与多匝耦合线圈进行耦合,使其产生更大强度的磁场发射到接收端 ;电能磁接收系统由电容 C2 和电感 L2 构成新的并联谐振电路,与发射装置阻抗匹配时,可实现电能的最大化无线传输。

[0011] 所述的磁接收系统由多匝耦合线圈和负载线圈组成,接收线圈的多匝耦合线圈与发射线圈的多匝耦合线圈具有相同的谐振频率,通过谐振强耦合方式实现电磁能量的相互转换。负载线圈是一个单匝线圈,该线圈与接收线圈的多匝耦合线圈是通过直接耦合方式取能。

[0012] 所述的整流调压系统由整流和调压两部分,整流部分利用肖特基二极管组成的桥式电路将交流电能变成直流,同时加一滤波电路滤除高次谐波 ;调压部分由 DC/DC 电路组成将电压进行调整达到剃须刀转动所需电压。

[0013] 本实用新型的一种磁耦合谐振式无线供电剃须刀,该剃须刀的设计与使用具有高鲁棒性、智能便捷、节能环保的特点。在外接传感装置时,可实现在 5m 范围内对剃须刀的供电转动和自动关断。

附图说明

[0014] 图 1 是实现剃须刀无线供电的整体设计框图 ;

[0015] 图 2 是频率跟踪自适应控制系统框图 ;

[0016] 图 3 是发射线圈装置的电路原理图。

具体实施方式

[0017] 本实用新型提供一种具有高鲁棒性、智能便捷、节能环保的磁耦合谐振式无线供电剃须刀。下面结合实例和附图对本实用新型的一种磁耦合谐振式无线供电剃须刀做出详细说明。

[0018] 如图 1 所示,本实用新型的一种磁耦合谐振式无线供电剃须刀,包括有对 220V 交流电进行频率跟踪的自适应控制系统,可接收功放功率和负载功率并计算系统效率,然后根据功率和效率判断信号源的输出频率。电能磁发射系统将高频电能量转变成磁能量,电能磁接收系统接收磁能量并将其转变成电能量,整流调压系统将磁接收系统接收到的电能先整流而后调压供给剃须刀进行转动。

[0019] 如图 2 所示,所述的频率跟踪自适应控制系统是无线电能传输的核心部分之一,包括无线通信电路、DSP 核心控制电路和 DDS 电路。无线通信电路与 DSP 核心控制电路相连,用于无线接收负载功率信号送至 DSP 核心控制电路 ;DSP 核心控制电路的输出与 DSP 核心控制电路相连,可根据接收到的攻放功率和负载功率计算出传能效率,然后根据最佳功率和效率调节 DDS 电路使其产生所需 频率的信号源。

[0020] 如图 3 所示,所述的电能磁发射系统由单匝激发线圈和多匝耦合线圈组成。包括

两个 MOSFET，它们可以交替导通，产生交流电流，输出到后面的 LC 谐振电路，C1 为谐振电容，L1 为谐振电感，它们并联谐振以提高发射频率，从而将电能以高频电磁波的形式通过直接与多匝耦合线圈进行耦合，使其产生更大强度的磁场发射到接收端；电能磁接收系统由电容 C2 和电感 L2 构成新的并联谐振电路，与发射装置阻抗匹配时，可实现电能的最大化无线传输。

[0021] 以上示意性的对本实用新型及其实施方式进行了描述，该描述没有局限性，附图中所示的也只是本实用新型的实施方式之一。所以如果本领域的普通技术人员受其启示，在不脱离本实用新型创造宗旨的情况下，采用其它形式的同类部件或其它形式的各部件布局方式，不经创造性地设计出与该技术方案相似的技术方案与实施例，均应属于本实用新型的保护范围。

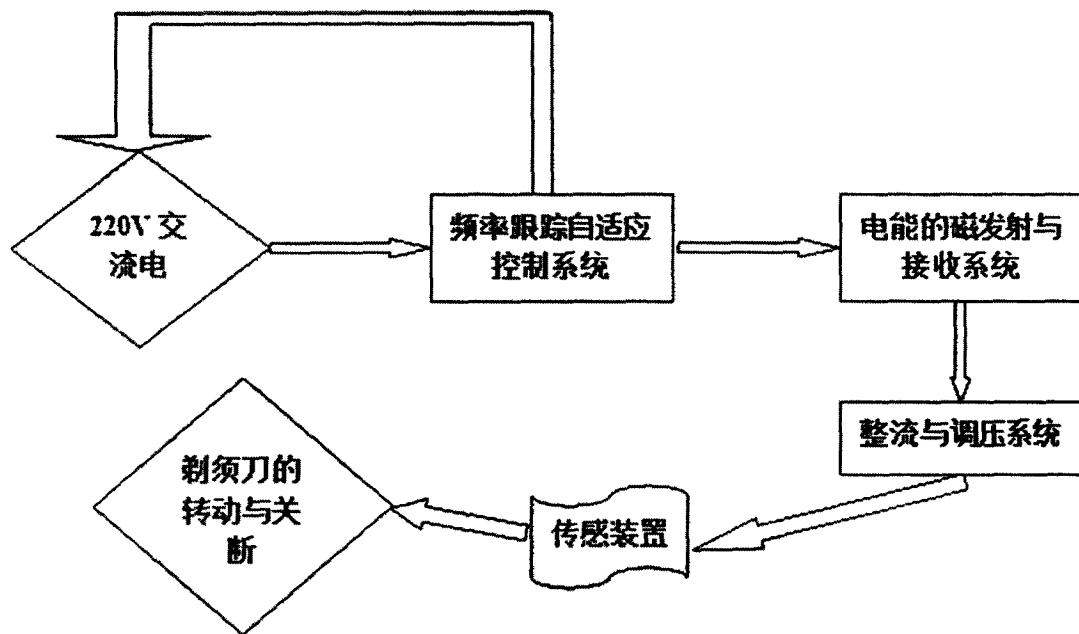


图 1



图 2

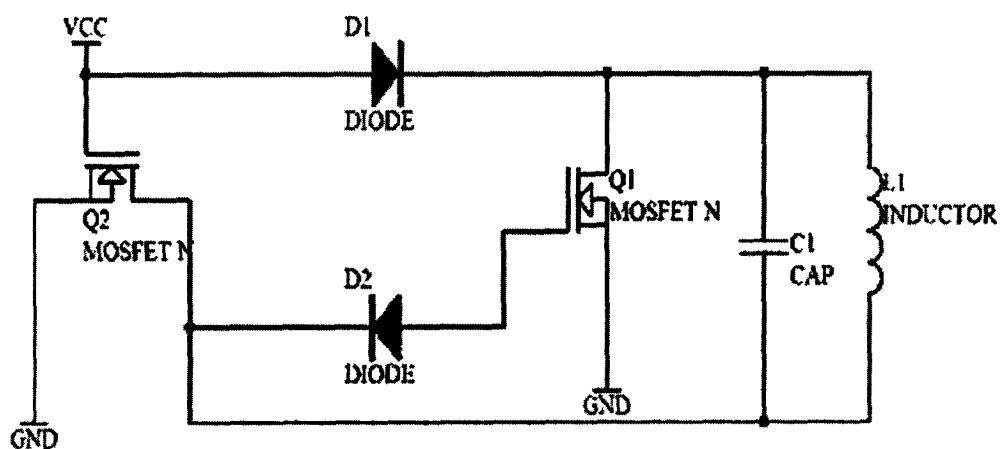


图 3