



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103219807 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201310142648. 8

审查员 方蕾

(22) 申请日 2013. 04. 23

(73) 专利权人 重庆交通大学

地址 400074 重庆市南岸区学府大道 66 号

(72) 发明人 张开洪 颜禹 张欢韵 罗林

周英姿

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有

限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

H02J 17/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102292896 A, 2011. 12. 21,

CN 102290873 A, 2011. 12. 21,

CN 101924399 A, 2010. 12. 22,

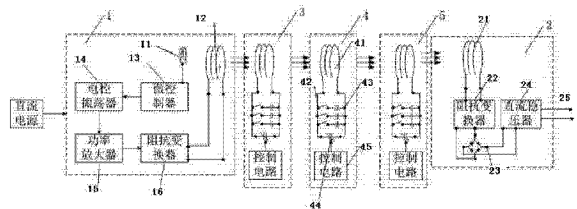
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种自适应无线电能传输装置

(57) 摘要

本发明公开了一种自适应无线电能传输装置,属于无线电能传输技术领域;该无线电能传输装置包括发射器、接收器、发射 LC 谐振子、中继 LC 谐振子和接收 LC 谐振子;所述发射器包括发射线圈、微控制器、电控振荡器、功率放大器和阻抗变换器;所述接收器包括接收线圈、阻抗变换器、整流桥和输出端子;所述发射 LC 谐振子、中继 LC 谐振子和接收 LC 谐振子具有相同的结构,分别包括谐振线圈、频段电子开关、谐振电容和控制电路;本自适应无线电能传输装置结构简单,能够根据环境中的电磁频率自动调整发射频率和谐振频率,具有较高的传输稳定性,且可以包括多个中继谐振子,实现远距离传输的目地。



1. 一种自适应无线电能传输装置,其特征在于:包括发射器(1)、接收器(2)、发射 LC 谐振子(3)、中继 LC 谐振子(4)和接收 LC 谐振子(5);

所述发射器(1)包括发射线圈(12)、微控制器(13)、电控振荡器(14)、功率放大器(15)和阻抗变换器(16);

所述接收器(2)包括接收线圈(21)、阻抗变换器(22)、整流桥(23)和输出端子(25);

所述发射 LC 谐振子(3)、中继 LC 谐振子(4)和接收 LC 谐振子(5)用于根据发射振荡频率自适应调整 LC 谐振频率,上述谐振子具有相同的结构,分别包括谐振线圈(41)、频段电子开关(42)、谐振电容(43)和控制电路(45),控制电路(45)侦测空间中的电磁振荡,由此确定谐振频率,根据谐振频率控制对应的频段电子开关(42),选择不同容值的谐振电容(43)接入回路;

直流电源给发射器(1)供电,发射器(1)中的微控制器(13)产生控制信号,控制信号控制电控振荡器(14)产生一定频率的振荡电信号,该振荡电信号经过功率放大器(15)放大后进入阻抗变换器(16)进行升压,从阻抗变换器(16)出来的信号被加载到发射线圈(12)中,发射线圈(12)将交流电能转换为电磁能向外发射;经发射线圈(12)向外发射的电磁能经过发射 LC 谐振子(3)、中继 LC 谐振子(4)和接收 LC 谐振子(5)耦合共振后被传送到接收器(2),接收器(2)中的接收线圈(21)把接收到的电磁能转换为交流电能,该交流电能经过阻抗变换器(22)降压后进入整流桥(23)被转换为直流电能,并通过输出端子(25)输出;

发射器(1)还包括一个侦测线圈(11),该侦测线圈(11)用于检查当前周围环境中的电磁频率;

发射 LC 谐振子(3)、中继 LC 谐振子(4)和接收 LC 谐振子(5)中还包括谐振频率微调电容(44),该谐振频率微调电容(44)用于在频率波动范围较小时对谐振频率进行调整。

2. 根据权利要求 1 所述的自适应无线电能传输装置,其特征在于:接收器(2)还包括直流稳压器(24),该直流稳压器(24)用于调整输出的直流电压。

3. 根据权利要求 2 所述的自适应无线电能传输装置,其特征在于:所述发射器(1)和发射 LC 谐振子(3)装配于一体,所述接收器(2)和接收 LC 谐振子(5)装配于一体。

4. 根据权利要求 3 所述的自适应无线电能传输装置,其特征在于:所述中继 LC 谐振子(4)的个数为两个及以上。

## 一种自适应无线电能传输装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于无线电能传输技术领域,涉及一种自适应无线电能传输装置。

### 背景技术

[0002] 目前的用电设备一般都是利用导线获得电能,但这样就会对用电设备产生束缚,特别是对于一些移动的用电设备如手机、平板电脑、无线传感器等的使用带来诸多不便。

[0003] 无线供电方式是解决这一问题的有效办法。目前,市场上也出现了一些无线供电装置,但是这些无线供电装置供电距离短,效率低,难以满足实际生产和生活中对供电设备的需求。如专利“无线供电装置”(专利号:101345438)仅仅是把电能转换为电磁波发射到空间中,再由接收线圈耦合接收。这种方法虽然可以提高效率,但是线圈的共振频率会随着环境因素(如温度、位置、介质)的改变而动态改变,谐振频率的改变将导致“无线供电装置”的传输效率大大降低。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种自适应无线电能传输装置,该传输装置将直流电源中的电能以电磁波的形式向外传输,具有稳定的传输效率,且适用于远距离传输。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种自适应无线电能传输装置,其特征在于:包括发射器、接收器、发射 LC 谐振子、中继 LC 谐振子和接收 LC 谐振子;所述发射器包括发射线圈、微控制器、电控振荡器、功率放大器和阻抗变换器;所述接收器包括接收线圈、阻抗变换器、整流桥和输出端子;所述发射 LC 谐振子、中继 LC 谐振子和接收 LC 谐振子用于根据发射振荡频率自适应调整 LC 谐振频率,上述谐振子具有相同的结构,分别包括谐振线圈、频段电子开关、谐振电容和控制电路,控制电路侦测空间中的电磁振荡,由此确定谐振频率,根据谐振频率控制对应的频段电子开关,选择不同容值的谐振电容接入回路。

[0007] 直流电源给发射器供电,发射器中的微控制器产生控制信号,控制信号控制电控振荡器产生一定频率的振荡电信号,该振荡电信号经过功率放大器放大后进入阻抗变换器进行升压,从阻抗变换器出来的信号被加载到发射线圈中,发射线圈将该交流电能转换为电磁能向外发射;经发射线圈向外发射的电磁能经过发射 LC 谐振子、中继 LC 谐振子和接收 LC 谐振子耦合共振后被传送至接收器,接收器中的接收线圈把接收到的电磁能转换为交流电能,该交流电能经过阻抗变换器降压后进入整流桥被转换为直流电能,并通过输出端子输出。

[0008] 进一步,发射器还包括一个侦测线圈,该侦测线圈用于检查当前周围环境中的电磁频率。当侦测线圈检查到当前的发射频率与周围环境中的电磁频率相冲突时,微控制器利用跳频技术自动切换谐振频率,以保证传输装置不受周围环境因素的影响。

[0009] 进一步,发射 LC 谐振子、中继 LC 谐振子和接收 LC 谐振子中还包括谐振频率微调电容,该谐振频率微调电容用于在频率波动范围较小时对谐振频率进行调整。

[0010] 进一步,接收器还包括直流稳压器,该直流稳压器用于调整输出的直流电压。

[0011] 进一步,所述发射器和发射 LC 谐振子装配于一体,所述接收器和接收 LC 谐振子装配于一体,这样可以获得尽可能大的共振强度。

[0012] 进一步,所述中继 LC 谐振子的个数为两个及以上。当传输距离较远时,采用多个中继 LC 谐振子,从而实现远距离无线电能传输。

[0013] 本发明的有益效果在于:本发明所述的自适应无线电能传输装置结构简单,能够根据环境中的电磁频率自动调整发射频率和谐振频率,具有较高的传输稳定性,且可以包括多个中继谐振子,实现远距离传输的目地。

## 附图说明

[0014] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,本发明提供如下附图进行说明:

[0015] 图 1 为本装置的结构示意图;

[0016] 图 2 为发射器的结构示意图;

[0017] 图 3 为接收器的结构示意图;

[0018] 图 4 为 LC 谐振子的结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 下面将结合附图,对本发明的优选实施例进行详细的描述。

[0020] 如附图所示,本装置包括发射器 1、接收器 2、发射 LC 谐振子 3、中继 LC 谐振子 4 和接收 LC 谐振子 5;所述发射器 1 包括发射线圈 12、微控制器 13、电控振荡器 14、功率放大器 15 和阻抗变换器 16;所述接收器 2 包括接收线圈 21、阻抗变换器 22、整流桥 23 和输出端子 25;所述发射 LC 谐振子 3、中继 LC 谐振子 4 和接收 LC 谐振子 5 用于根据发射振荡频率自适应调整 LC 谐振频率,上述谐振子具有相同的结构,分别包括谐振线圈 41、频段电子开关 42、谐振电容 43 和控制电路 45,控制电路 45 侦测空间中的电磁振荡,由此确定谐振频率,根据谐振频率控制对应的频段电子开关 42,选择不同容值的谐振电容 43 接入回路。

[0021] 直流电源给发射器 1 供电,发射器 1 中的微控制器 13 产生控制信号,控制信号控制电控振荡器 14 产生一定频率的振荡电信号,该振荡电信号经过功率放大器 15 放大后进入阻抗变换器 16 进行升压,从阻抗变换器 16 出来的信号被加载到发射线圈 12 中,发射线圈 12 将该交流电能转换为电磁能向外发射;经发射线圈 12 向外发射的电磁能经过发射 LC 谐振子 3、中继 LC 谐振子 4 和接收 LC 谐振子 5 耦合共振后被传送至接收器 2,接收器 2 中的接收线圈 21 把接收到的电磁能转换为交流电能,该交流电能经过阻抗变换器 22 降压后进入整流桥 23 被转换为直流电能,并通过输出端子 25 输出。在本实施例中,接收器 2 还包括直流稳压器 24,该直流稳压器 24 用于调整输出的直流电压。

[0022] 作为一种改进,发射器 1 还包括一个侦测线圈 11,该侦测线圈 11 用于检查当前周围环境中的电磁频率。当侦测线圈 11 检查到当前的发射频率与周围环境中的电磁频率相冲突时,微控制器 13 利用跳频技术自动切换谐振频率,以保证传输装置不受周围环境因素的影响。

[0023] 作为另一种改进,发射 LC 谐振子 3、中继 LC 谐振子 4 和接收 LC 谐振子 5 中还包

谐振频率微调电容 44, 该谐振频率微调电容 44 用于在频率波动范围较小时对谐振频率进行调整。

[0024] 作为进一步改进, 发射器 1 和发射 LC 谐振子 3 装配于一体, 所述接收器 2 和接收 LC 谐振子 5 装配于一体, 这样可以获得尽可能大的共振强度。

[0025] 如图 4 所示, 发射 LC 谐振子 3、接收 LC 谐振子 5、中继 LC 谐振子 4 具有相同的结构, 发射 LC 谐振子 3、接收 LC 谐振子 5、中继 LC 谐振子 4 的作用是调节 LC 谐振子的谐振频率与发射出的电磁振荡频率一致, 使 LC 回路处于谐振状态, 当发射、接收、中继 LC 谐振子达到完全谐振时, 会在线圈周围形成强磁振荡, 构成一个磁耦合共振能量传输通道, 将能量传输到接收器 2 中。工作过程如下: 控制电路侦测空间中的电磁振荡, 由此确定发射的电磁振荡频率, 并根据发射的电磁振荡频率控制对应的频道电子开关, 选择不同容值的谐振电容接入回路, 小范围的频率波动通过调整谐振微调电容来调节谐振频率。

[0026] 此外, 当该自适应无线电能传输装置应用于短距离无线供电时, 可以舍去中继 LC 谐振子。若需要长距离无线供电, 则可以加入一个或者多个中继 LC 谐振子。

[0027] 最后说明的是, 以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制, 尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述, 但本领域技术人员应当理解, 可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变, 而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

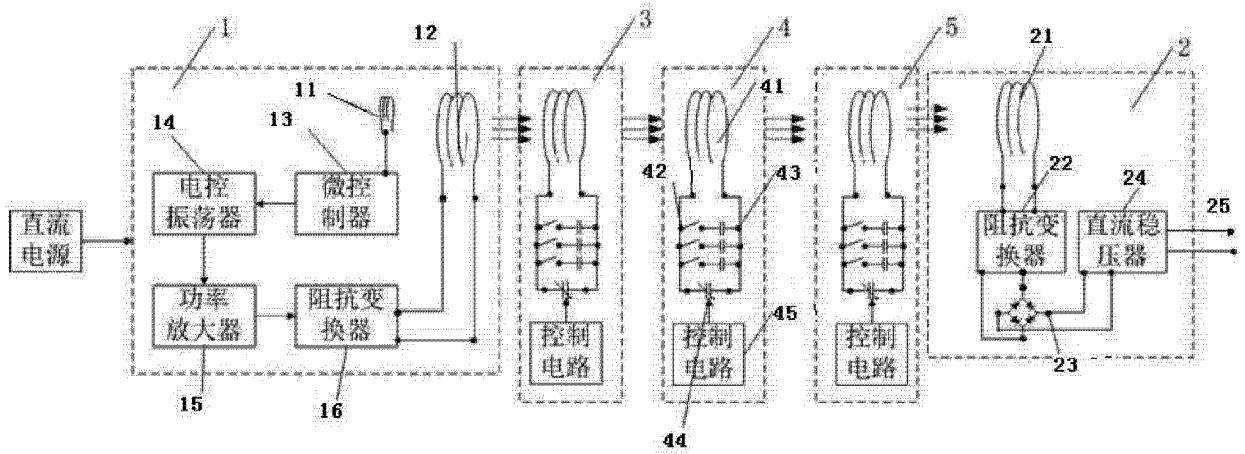


图 1

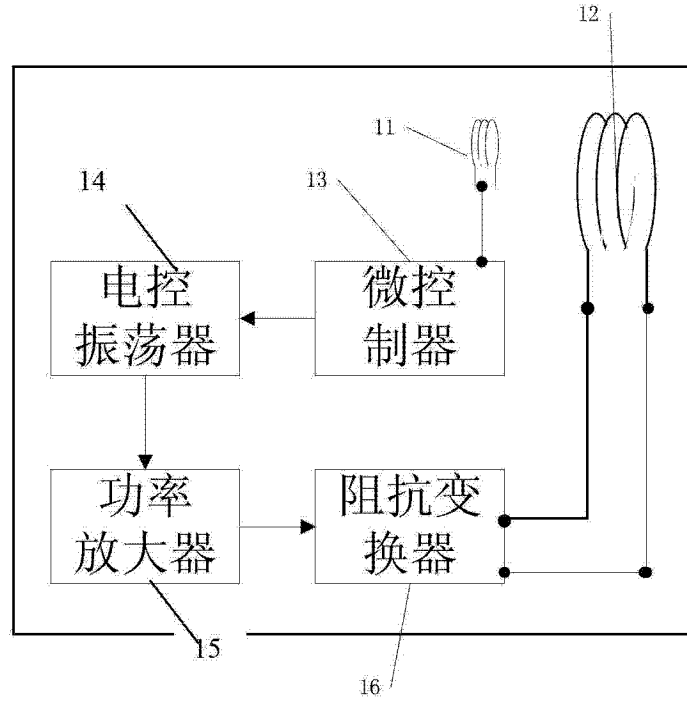


图 2

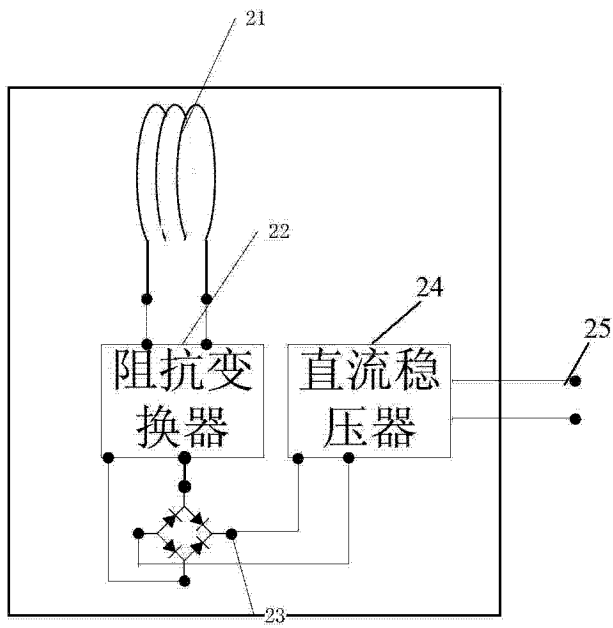


图 3

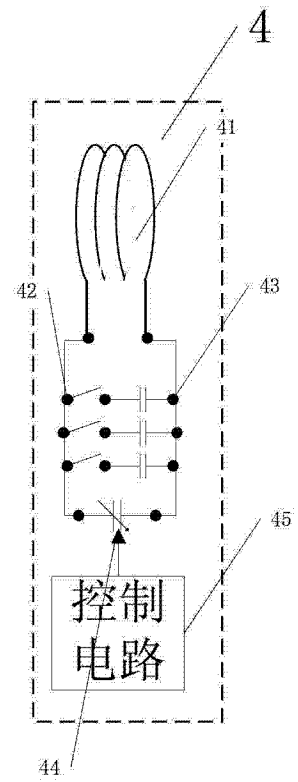


图 4