

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102170177 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 31

(21) 申请号 201110106328. 8

(22) 申请日 2011. 04. 27

(71) 申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市白下区御道街
29 号

(72) 发明人 袁家斌 吴枫 杨伟靖

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限
公司 32200

代理人 许方

(51) Int. Cl.

H02J 17/00(2006. 01)

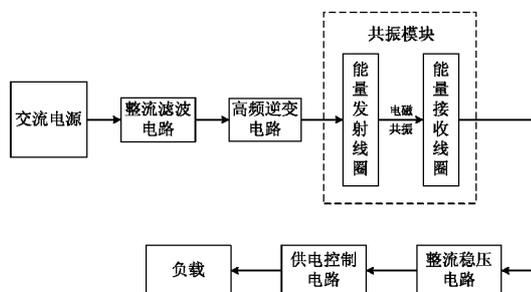
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种大功率无线输电系统

(57) 摘要

本发明公开了一种大功率无线输电系统,属于无线供电领域。该系统的结构包括整流滤波电路、高频逆变电路、共振模块、整流稳压电路和供电控制电路,其中共振模块由能量发射线圈和能量接收线圈组成,交流电源经过整流滤波电路后给高频逆变电路提供平稳的直流电,该直流电经逆变电路变为 10MHz 的高频交流电输送给发射线圈,接收线圈通过电磁共振从发射线圈的磁场获得能量,再经整流稳压和能量控制后将电能提供给负载。本发明可为大功率电器设备无线供电,不需要外接电路,使设备的移动变得极为方便,为以后物联网技术的发展奠定了基础。



1. 一种大功率无线输电系统,其特征在于:

该系统的结构包括整流滤波电路、高频逆变电路、共振模块、整流稳压电路和供电控制电路,其中:共振模块由能量发射线圈和能量接收线圈组成,整流滤波电路的输入连接交流电源,整流滤波电路、高频逆变电路和能量发射线圈依次串接构成该系统的供电端,能量接收线圈、整流稳压电路和供电控制电路依次串接构成该系统的受电端,供电控制电路的输出连接负载,供电端和受电端通过能量发射线圈和能量接收线圈之间产生的电磁共振传输能量。

2. 根据权利要求1所述的大功率无线输电系统,其特征在于:所述整流滤波电路采用全桥结构,将220V交流电整流成300V直流电。

3. 根据权利要求1所述的大功率无线输电系统,其特征在于:所述高频逆变电路采用全桥或半桥逆变结构。

4. 根据权利要求1所述的大功率无线输电系统,其特征在于:所述能量发射线圈与能量接收线圈的尺寸相同。

5. 根据权利要求1所述的大功率无线输电系统,其特征在于:所述供电控制电路是由升压电路组成的开关模式控制器。

6. 根据权利要求1或3所述的大功率无线输电系统,其特征在于:所述高频逆变电路给能量发射线圈提供10MHz的高频交流电。

一种大功率无线输电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种输电系统,尤其涉及一种适用于无尾家电的大功率无线输电系统,属于无线供电技术领域。

背景技术

[0002] 物联网是在计算机互联网的基础上,利用射频识别(RFID)、二维码、无线数据通信等技术构造的一个覆盖世界上万事万物的网络。在这个网络中,物品能够彼此进行交流,而无需人的干预。其实质是利用RFID等技术,通过计算机互联网实现物品的自动识别和信息的互联与共享。物联网是今后网络的发展趋向,物联网具有全面感知、可靠传递、智能处理的特点,是继计算机、互联网、移动通信网之后的又一次信息产业浪潮。

[0003] 随着物联网技术的不断发展,家用电器的使用也可以更加智能,在未来,人们有可能远程遥控这些家用电器,而不必亲自操作它们。为了满足这一要求,现有的各种供电技术都有所不足,因此产生了非接触式磁耦合共振的无线供电技术。

[0004] 对于采用有线供电的方式,用外接电路对家用电器供电,可以得到持久稳定的电源。但是随着物联网的发展,家用电器的使用更加智能,很多时候有可能需要在无人操作的情况下改变家用电器的位置,这时有限供电方式的电路就为设备的移动带来了很大的问题。

[0005] 电磁波无线供电方式根据天线发送和接收的原理,可以直接在整流电路中将电波的交流波形变换成直流后加以利用,但是其只能为各种低功耗的电子产品充电或供电,诸如手机、MP3随身听、温度传感器、助听器等。

[0006] 普通的磁耦合被用于短距离范围,它要求被供电或充电的设备非常靠近感应线圈,因为磁场能量会随距离的增加而迅速衰减,因而在传统的磁感应中,距离只能通过增强磁场强度来增加,这不适合应用于住宅等使用环境。

发明内容

[0007] 本发明为解决大功率家电设备的无线供电问题,针对现有技术存在的不足,而提出一种基于磁耦合共振的大功率无线输电系统。

[0008] 该系统的结构包括整流滤波电路、高频逆变电路、共振模块、整流稳压电路和供电控制电路,其中:共振模块由能量发射线圈和能量接收线圈组成,整流滤波电路的输入连接交流电源,整流滤波电路、高频逆变电路和能量发射线圈依次串接构成该系统的供电端,能量接收线圈、整流稳压电路和供电控制电路依次串接构成该系统的受电端,供电控制电路的输出连接负载,供电端和受电端通过能量发射线圈和能量接收线圈之间产生的电磁共振传输能量。

[0009] 本发明具有如下技术效果:

[0010] 1) 可实现家用电器等大功率设备的无线供电,不仅能提供稳定的电源,还无需外接电路,使设备的移动变得极为方便,为设备的智能控制以及物联网技术的发展创造了条

件。

[0011] 2) 使用匹配的谐振线圈,增加了磁耦合的发生距离,而无需增强磁场强度。

[0012] 3) 在允许的距离范围内,可以有多个接收线圈与同一个发射线圈产生共振,共同从发射线圈产生的磁场中获得能量,即实现一个供电端同时为多个受电端(设备)供电,使应用方式更加灵活。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明系统的结构框图。

[0014] 图 2 为本发明系统的电路结构示意图,图中 L1 为能量发射线圈,L2 为能量接收线圈。

[0015] 图 3 为整流滤波电路的电路结构示意图。

[0016] 图 4 为高频逆变电路的电路结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0018] 如图 1 所示,本发明系统的结构包括整流滤波电路、高频逆变电路、共振模块、整流稳压电路和供电控制电路,其中:共振模块由能量发射线圈和能量接收线圈组成,整流滤波电路的输入连接交流电源,供电控制电路的输出连接负载,整流滤波电路、高频逆变电路和能量发射线圈依次串接构成该系统的供电端,能量接收线圈、整流稳压电路和供电控制电路依次串接构成该系统的受电端,供电端和受电端通过能量发射线圈和能量接收线圈之间产生的电磁共振传输能量。

[0019] 本发明系统的电路结构如图 2 所示,图中能量发射线圈 L1 和能量接收线圈 L2 组成了共振模块。本系统的工作原理为:220V 的市电交流电源经过整流滤波电路之后向高频逆变电路提供平稳的直流电流,该直流电流经过高频逆变后转变为 10MHz 的高频交变电流输送给能量发射线圈(原边线圈),逆变电路输出的交变电流在能量发射线圈中流过时,会产生高频的电磁辐射向外界辐射电磁能量,根据电磁共振原理,在接收端设置与发射线圈尺寸相同的能量接收线圈(副边线圈),由于两个频率相同的谐振物体可以产生很强的耦合,接收线圈通过磁感应从发射线圈的磁场获得能量,再经过整流稳压和能量控制后给用电设备提供电压 U、电流 I 参数适合的电源,完成整个非接触式电能传输过程。

[0020] 图 3 提供了一种整流滤波电路的实施例结构,其是由四个全桥整流二极管和一个滤波电容构成。当选用 220V 单相工频交流电源作为供电电源时,经过整流滤波后则得到 300V 左右的直流电源,然后供给逆变电路进行高频逆变。

[0021] 图 4 提供了一种高频逆变电路的实施例结构。高频逆变电路可采用全桥或半桥的逆变方式。高频逆变电路将直流电转变成 10MHz 的高频交流电传输给发射线圈,这样发射线圈就可以产生足够大的磁场,使接收线圈接收到足够多的能量。

[0022] 本发明系统由于使用匹配的谐振线圈,所以可使磁耦合在几英尺的距离内发生,而不需要增强磁场强度,这就解决了供电的功率问题,即可为大功率电器设备提供稳定的电能。本发明系统还可扩展为一个供电端同时为多个受电端供电的结构,即在允许的距离范围内,可以有多个接收线圈与同一个发射线圈产生电磁共振,从而为多个用电设备输送

电能。

[0023] 能量接收线圈中所获得的能量需整流转换成直流电,整流稳压电路的整流部分根据实际需要可采用半波整流或者全波整流,然后经过稳压和滤波之后通过供电控制电路传输给负载。供电控制电路是一个由升压电路组成的开关模式控制器,用来对负载进行相应的电压 U 、电流 I 参数控制,以使用电设备处于合适的工作状态。

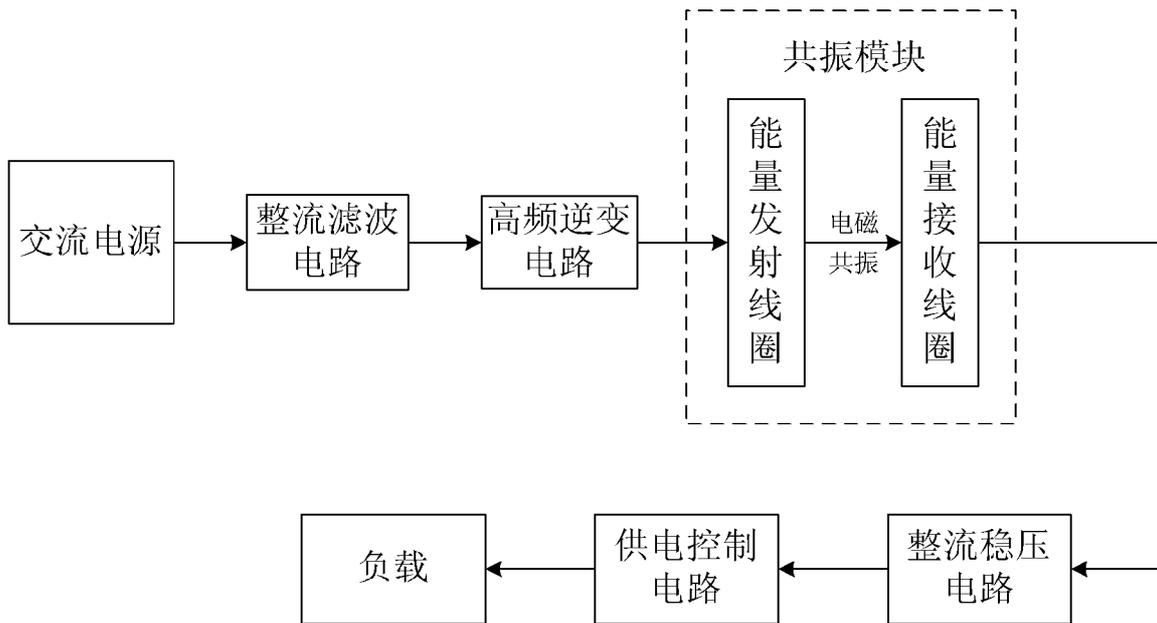


图 1

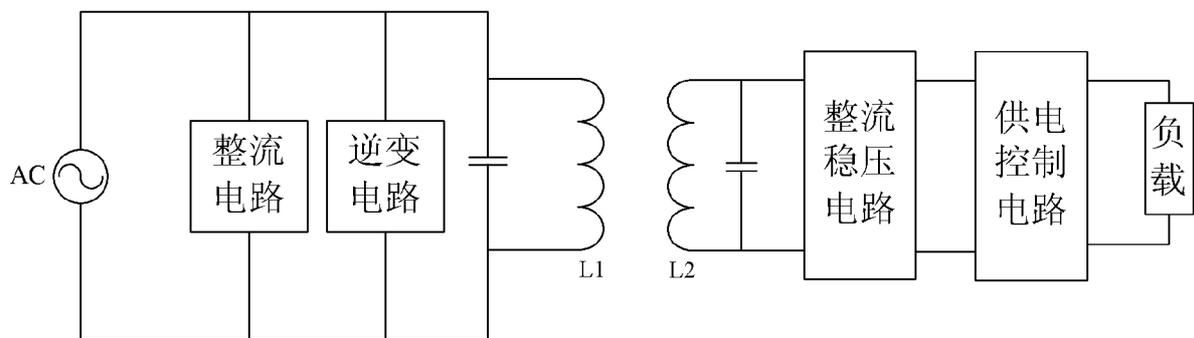


图 2

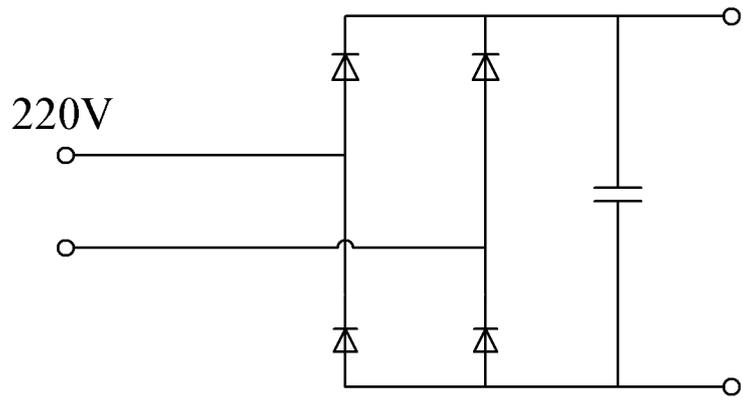


图 3

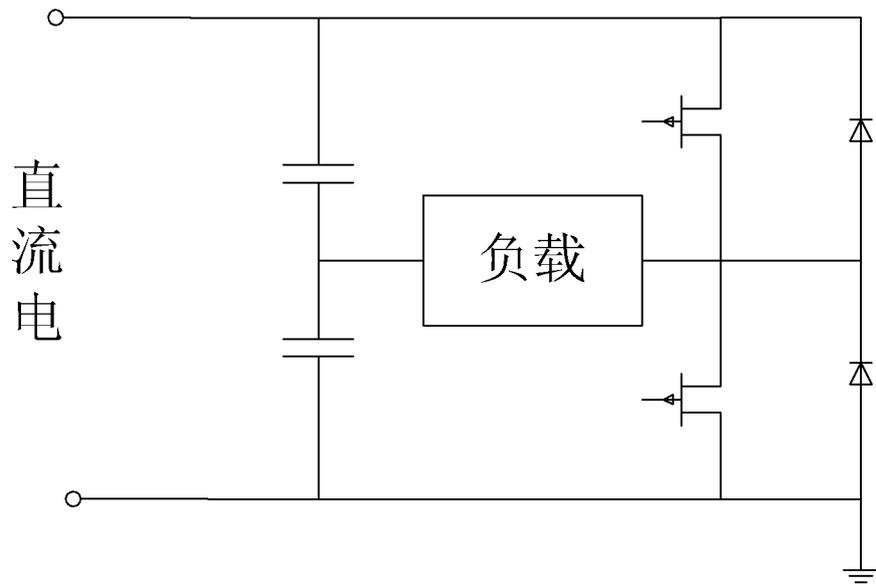


图 4