



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103236567 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201310136835. 5

CN 102270886 A, 2011. 12. 07,

(22) 申请日 2013. 04. 18

审查员 王兴娟

(73) 专利权人 东莞宇龙通信科技有限公司

地址 523500 广东省东莞市松山湖科技产业
园区北部工业城C区

专利权人 宇龙计算机通信科技(深圳)有限
公司

(72) 发明人 王志刚 刘玉清

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

H01M 10/44(2006. 01)

H02J 7/00(2006. 01)

H02J 50/20(2016. 01)

(56) 对比文件

CN 102027684 A, 2011. 04. 20,

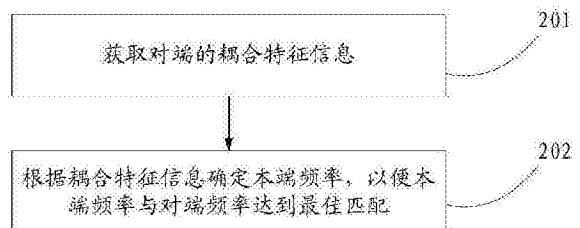
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

无线充电的方法、装置及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种无线充电的方法、装置及系统,涉及电子设备应用领域,能够解决无线充电过程中耦合程度降低的问题。本发明的方法包括:获取对端的耦合特征信息,所述耦合特征信息用于表征本端与对端之间收发电磁波信号的耦合程度;根据所述耦合特征信息确定本端频率,以便本端频率与对端频率达到最佳匹配。本发明主要应用于对诸如手机、电脑等电子设备进行无线充电的过程中。



1. 一种无线充电的方法,其特征在于,包括:

获取对端的耦合特征信息,所述耦合特征信息用于表征本端与对端之间收发电磁波信号的耦合程度;

根据所述耦合特征信息确定本端频率,以便本端频率与对端频率达到最佳匹配;

所述获取对端的耦合特征信息,具体包括:接收发射端发送的电磁波信号,提取所述发射端发送所述电磁波信号的发射频率;

所述根据所述耦合特征信息确定本端频率,具体包括:根据所述发射端的发射频率查表获取电容调节量,按照所述电容调节量调节所述接收端中LC回路的电容值,以便所述接收端的接收频率与所述发射端的发射频率达到最佳匹配;

或者,

所述获取对端的耦合特征信息,具体包括:在预设时长内以不同的发射频率向接收端多次发送电磁波信号,并获取接收端在每次接收到电磁波信号时所发送的充电效率,所述充电效率用于表征单位时间内所述接收端实际接收的电能与理想条件下接收的电能之比;

所述根据所述耦合特征信息确定本端频率,具体包括:将效率值最高的充电效率所对应的发射频率,确定为所述发射端的发射频率。

2. 根据权利要求1所述的无线充电的方法,其特征在于,所述提取所述发射端发送所述电磁波信号的发射频率,具体包括:

通过射频传感器提取所述发射端发送所述电磁波信号的发射频率;

所述在预设时长内以不同发射频率向接收端多次发送电磁波信号,具体包括:

在每次发送电磁波信号时,按照预设电容调节量调节所述发射端中LC回路的电容值,以便根据预设的频率步长产生不同的发射频率。

3. 根据权利要求1或2所述的无线充电的方法,其特征在于,当所述电容调节量为电容上下极板间距时,所述调节LC回路的电容值,具体包括:

增大电容上下极板间距以便降低LC回路的电容值,或减小电容上下极板间距以便提高LC回路的电容值;

或者,当所述电容调节量为电压时,所述调节LC回路的电容值,具体包括:

增大电容上下极板电压以便提高LC回路的电容值,或减小电容上下极板电压以便降低LC回路的电容值。

4. 一种无线充电的装置,其特征在于,包括:

获取单元,用于获取对端的耦合特征信息,所述耦合特征信息用于表征本端与对端之间收发电磁波信号的耦合程度;

确定单元,用于根据所述获取单元获取的所述耦合特征信息确定本端频率,以便本端频率与对端频率达到最佳匹配;

所述获取单元具体包括:

接收子单元,用于接收发射端发送的电磁波信号;

提取子单元,用于从所述接收子单元接收的所述电磁波信号中提取所述发射端的发射频率;

所述确定单元具体包括:

查找子单元,用于根据所述发射端的发射频率查表获取电容调节量;

调节子单元,用于按照所述查找子单元查找的所述电容调节量调节所述接收端中LC回路的电容值,以便所述接收端的接收频率与所述发射端的发射频率达到最佳匹配;

或者,

所述获取单元具体包括:

发送子单元,用于在预设时长内以不同的发射频率向接收端多次发送电磁波信号;

获取子单元,用于获取接收端在每次接收到电磁波信号时所发送的充电效率,所述充电效率用于表征单位时间内所述接收端实际接收的电能与理想条件下接收的电能之比;

所述确定单元具体包括:

确定子单元,用于将所述获取子单元获取的效率值最高的充电效率所对应的发射频率,确定为所述发射端的发射频率。

5. 根据权利要求4所述的无线充电的装置,其特征在于,所述提取子单元具体用于:

通过射频传感器提取所述发射端发送所述电磁波信号的发射频率;

所述调节子单元具体用于:

在所述发送子单元每次发送电磁波信号时,按照预设电容调节量调节所述发射端中LC回路的电容值,以便根据预设的频率步长产生不同的发射频率。

6. 根据权利要求4或5所述的无线充电的装置,其特征在于:

所述调节子单元具体用于增大电容上下极板间距以便降低LC回路的电容值;

所述调节子单元还具体用于减小电容上下极板间距以便提高LC回路的电容值;

所述调节子单元还具体用于增大电容上下极板电压以便提高LC回路的电容值;

所述调节子单元还具体用于减小电容上下极板电压以便降低LC回路的电容值。

7. 一种无线充电的系统,其特征在于,所述系统包括发射端和接收端,所述发射端包含如权利要求4至权利要求6中任一项所述的无线充电的装置,其中,

所述接收端,用于向所述发射端发送耦合特征信息,所述耦合特征信息用于表征所述接收端与所述发射端之间收发电磁波信号的耦合程度;

所述发射端,用于获取所述接收端发送的所述耦合特征信息,并根据所述耦合特征信息确定所述发射端的发射频率,以便所述发射端的发射频率与所述接收端的接收频率达到最佳匹配。

8. 一种无线充电的系统,其特征在于,所述系统包括发射端和接收端,所述接收端包含如权利要求4至权利要求6中任一项所述的无线充电的装置,其中,

所述发射端,用于向所述接收端发送耦合特征信息,所述耦合特征信息用于表征所述发射端与所述接收端之间收发电磁波信号的耦合程度;

所述接收端,用于获取所述发射端发送的所述耦合特征信息,并根据所述耦合特征信息确定所述接收端的接收频率,以便所述接收端的接收频率与所述发射端的发射频率达到最佳匹配。

无线充电的方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电子设备应用领域,尤其涉及一种无线充电的方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 无线充电技术主要通过电磁波的方式传送电能,典型的无线充电系统包括一个用于发送电磁波的发射端(例如充电底座)以及一个用于接收电磁波的接收端(例如待充电设备)。发射端与接收端之间通过电磁感应或者磁场共振的方式收发电磁波,从而实现电能的转移。随着无线充电技术的日益成熟以及其应用范围的不断扩大,无线充电技术越来越受到电子设备制造商的重视,在手机充电、电动汽车、医疗电子设备植入等领域得到了极大的关注。

[0003] 无线充电技术产生电磁波的原理在于,发射端内部安装有诸如LC回路等振荡电路,振荡电路内电感中的磁场能与电容中电场能之间相互转化,产生振荡电流,从而产生具有高频特性的电磁波。接收端通过与电磁波频率(也称作发射端发射频率)达到最佳匹配的接收频率对电磁波所进行接收。

[0004] 在实现上述无线充电的过程中,发明人发现现有技术中至少存在如下问题:通常,发射端的发射频率与接收端的接收频率均为固定值。随着电子设备使用时间的增加,电子设备中的部分器件老化,发射端与接收端的频率会发生改变,由此导致耦合程度降低,进而降低充电效率。此外耦合程度的降低还会导致电磁辐射和发热量增大,进一步加速电子设备器件的老化,影响产品寿命,严重时还会导致火灾事故的发生。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种无线充电的方法、装置及系统,能够解决无线充电过程中耦合程度降低的问题。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种无线充电的方法,包括:

[0007] 获取对端的耦合特征信息,所述耦合特征信息用于表征本端与对端之间收发电磁波信号的耦合程度;

[0008] 根据所述耦合特征信息确定本端频率,以便本端频率与对端频率达到最佳匹配。

[0009] 第二方面,本发明实施例提供了一种无线充电的装置,包括:

[0010] 获取单元,用于获取对端的耦合特征信息,所述耦合特征信息用于表征本端与对端之间收发电磁波信号的耦合程度;

[0011] 确定单元,用于根据所述获取单元获取的所述耦合特征信息确定本端频率,以便本端频率与对端频率达到最佳匹配。

[0012] 第三方面,本发明实施例提供了一种无线充电的系统,包括发射端和接收端,所述发射端包含如第二方面所述的无线充电的装置,其中,

[0013] 所述接收端,用于向所述发射端发送耦合特征信息,所述耦合特征信息用于表征所述接收端与所述发射端之间收发电磁波信号的耦合程度;

[0014] 所述发射端,用于获取所述接收端发送的所述耦合特征信息,并根据所述耦合特征信息确定所述发射端的发射频率,以便所述发射端的发射频率与所述接收端的接收频率达到最佳匹配。

[0015] 第四方面,本发明实施例提供了一种无线充电的系统,包括发射端和接收端,所述接收端包含如第二方面所述的无线充电的装置,其中,

[0016] 所述发射端,用于向所述接收端发送耦合特征信息,所述耦合特征信息用于表征所述发射端与所述接收端之间收发电磁波信号的耦合程度;

[0017] 所述接收端,用于获取所述发射端发送的所述耦合特征信息,并根据所述耦合特征信息确定所述接收端的接收频率,以便所述接收端的接收频率与所述发射端的发射频率达到最佳匹配。

[0018] 本发明实施例提供的无线充电的方法、装置及系统,能够获取对端的耦合特征信息,该耦合特征信息用于表征本端与对端之间收发电磁波信号的耦合程度,根据耦合特征信息确定本端频率,以便本端频率与对端频率达到最佳匹配。与现有技术中接收端和发射端频率值固定不变相比,可以通过调节接收端接收频率和/或发射端发射频率的方式提高电磁波信号的耦合程度,由此提高充电效率。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明实施例所基于的无线充电的系统架构示意图;

[0021] 图2为本发明实施例中无线充电的方法流程图;

[0022] 图3为本发明实施例中另一个无线充电的方法流程图;

[0023] 图4为本发明实施例中接收端接收的电磁波信号的曲线示意图;

[0024] 图5为本发明实施例中又一个无线充电的方法流程图;

[0025] 图6为本发明实施例中无线充电的装置的结构示意图;

[0026] 图7为本发明实施例中另一个无线充电的装置的结构示意图;

[0027] 图8为本发明实施例中无线充电的系统示意图;

[0028] 图9为本发明实施例中另一个无线充电的系统示意图。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本实施例中的附图,对本实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 本实施例首先对无线充电的系统架构进行简要介绍。如图1所示,该系统架构包含一个用于发送电磁波信号的发射端,以及一个用于接收电磁波信号的接收端,实际应用中该发射端可以设置于充电底座内部,该接收端可以设置于电子设备内部。发射端与接收端

均具有用于电磁耦合的线圈,两者通过电磁感应的方式进行电能的无物理介质传输。

[0031] 下面基于图1所示的系统架构对本实施例进行说明。

[0032] 为提高电磁波信号的耦合程度,本实施例提供了一种无线充电的方法,如图2所示,所述方法包括:

[0033] 201、获取对端的耦合特征信息。

[0034] 本实施例中的耦合特征信息用于表征本端与对端之间收发电磁波信号的耦合程度,例如耦合特征信息可以是接收端的充电效率或发射端的发射频率。

[0035] 无线充电的装置及可以位于图1中所示的接收端内也可以位于图1中所示的发射端内。当位于接收端内时,该接收端作为本实施例的执行主体,当位于发射端内时,该发射端作为本实施例的执行主体。

[0036] 需要说明的是,所谓“本端”或“对端”的表述仅为体现电磁波信号流向的相对意义,当本端为发射端时所述对端为接收端,同样当本端为接收端时所述对端为发射端。所述耦合特征信息作为表征本端与对端之间耦合程度的信息,可以由发射端从接收端处获取也可以由接收端从发射端处获取,用于接收端或发射端后续确定本端频率的依据。

[0037] 202、根据耦合特征信息确定本端频率,以便本端频率与对端频率达到最佳匹配。

[0038] 当本端为接收端时所述本端频率为接收频率,当本端为发射端时所述本端频率为发射频率。在获取到对端的耦合特征信息之后,本端根据该耦合特征信息确定本端频率,以使得本端频率与对端频率达到最佳匹配,从而提高本端与对端之间收发电磁波信号的耦合程度。

[0039] 所谓“最佳匹配”可以是本端频率值与对端频率值相等,实际应用中很难达到两频率值在绝对意义上相等,因此所谓“最佳匹配”还包括两频率值的差值在一定的允许范围内。例如当两频率值差值不超过100Hz时,近似认为两频率值匹配。

[0040] 此外,所谓“最佳匹配”还包括根据本端能力最大程度使本端频率接近对端频率。例如,由于器件老化等因素影响,本端能够达到的最大频率值为1900Hz,而对端的频率值为2100Hz,则本端将当前频率值1400Hz调节为最大频率值1900Hz以尽量接近对端频率值2100Hz。

[0041] 本实施例中,本端可以在预设时刻值上顺序执行步骤201和步骤202,将本端频率调整到与对端频率匹配的程度,也可以根据用户的触发指令顺序执行步骤201和步骤202。此外,本端还可以按照预设时间间隔周期性的执行步骤201和步骤202,对本端频率进行多次调整。本实施例不对调整本端频率的时机以及次数进行限制。

[0042] 通常,现有技术中包含三种无线充电的方式:1)电磁感应、2)无线电波以及3)磁场共振,这三种方式均涉及到发射频率和接收频率,例如电磁波频率或磁场共振频率。以电磁感应为例,当接收端的接收频率与发射端的发射频率达到最佳匹配时(即产生谐振时),接收端与发射端之间的耦合程度最高,亦即充电效率最高。当由于期间老化等因素导致接收频率与发射频率不匹配时,接收端与发射端之间的耦合程度降低,充电效率随之下降。目前的相关科学研究已经表明,无线电波的充电方式可以传输几瓦的功率,电磁感应的充电方式可以传输几十瓦至几百瓦的功率,而磁场共振的充电方式则可以将传输功率提升到千瓦级别。对于如此级别的传输功率,因接收频率与发射频率不匹配造成的功率浪费不容小觑。本实施例提供的无线充电的方法,能够获取对端的耦合特征信息,该耦合特征信息用于表

征本端与对端之间收发电磁波信号的耦合程度,根据耦合特征信息确定本端频率,以便本端频率与对端频率达到最佳匹配。与现有技术中接收端和发射端频率值固定不变相比,可以通过调节接收端接收频率和/或发射端发射频率的方式提高电磁波信号的耦合程度,由此提高充电效率,同时还能够减少电磁辐射对人体的伤害以及对器件老化的加速影响。

[0043] 下面本实施例分别针对无线充电装置位于接收端以及无线充电装置位于发射端两种情况,对图1所示的方法进行详细说明以及进一步扩展。

[0044] 如图3所示,当无线充电装置位于接收端时,所述无线充电的方法包括:

[0045] 301、接收端接收发射端发送的电磁波信号。

[0046] 接收端可以在充电前向发射端发送指示消息,指示发射端向接收端发送电磁波测试信号,也可以在充电过程中实时接收发射端发送的电磁波信号。本实施例对接收端接收电磁波信号的时机不做限制。

[0047] 302、接收端提取发射端发送电磁波信号的发射频率。

[0048] 接收端获取的耦合特征信息具体为发射端发送电磁波信号时的发射频率。在接收到电磁波信号时,接收端可以通过射频传感器提取发射端发送电磁波信号的发射频率从而获取到耦合特征信息。

[0049] 可选的,接收端提取发射频率的具体实现方式如下:

[0050] 302a、接收端获取发射端发送电磁波信号的频率峰值和频率谷值。

[0051] 接收端对在预设时长内(例如1毫秒内)接收到的电磁波信号进行离散取值,获得多个频率值。接收端将其中数值最大的频率值确定为频率峰值,将其中数值最小的频率值确定为频率谷值。例如,接收端在1毫秒内接收到的电磁波信号如图4中曲线所示,接收端以0.1毫秒的粒度对该电磁波信号进行离散取值,获得如图4中数值所示的10个频率值。然后接收端2500Hz确定为频率峰值,将1900Hz确定为频率谷值。

[0052] 302b、接收端将获取到的频率峰值和频率谷值进行几何平均值计算,获得发射频率的中心频率。

[0053] 中心频率的计算公式如下式(1)所示:

$$[0054] \quad \sqrt{A \times B} \quad (1)$$

[0055] 其中,A为频率峰值,B为频率谷值。以图4为例,发射频率的中心频率为 $\sqrt{2500 \times 1900}$ 等于2180Hz。

[0056] 303、接收端根据发射端的发射频率查表获取电容调节量。

[0057] 接收端中预设有用用于获取电容调节量的映射关系表,该映射关系表用于建立发射频率与电容调节量之间的映射关系,其中,电容调节量可以是LC回路中电容上下极板之间的间距d。

[0058] 可选的,所述映射关系表用于建立中心频率与电容调节量之间的映射关系,其中所述中心频率为发射端发射频率的中心频率,即步骤302中接收端提取的中心频率。所述映射关系表可以形如下表:

[0059]

中心频率(Hz)	极板间距(mm)
1500	2.5
1550	3.75

...	...
2500	4.45

[0060] 304、接收端按照电容调节量调节LC回路的电容值。

[0061] 接收端按照电容调节量调节LC回路的电容值,由此改变自身的接收频率,从而使自身接收频率与发射端的发射频率之差在预设范围内。

[0062] 具体的,计算电容值的公式具体如下式:

$$[0063] \quad C = \epsilon S / 4\pi kd \quad (2)$$

[0064] 其中,C为电容值, ϵ 为一个常数,S为电容极板的正对面积,k为静电力常量,d为电容极板间距。根据公式(2)可知,极板间距d与电容值C之间成反比关系,接收端可以通过增大电容上下极板间距d的方式降低LC回路的电容值C,或者通过减小电容上下极板间距d的方式提高LC回路的电容值C。

[0065] 通常,LC回路内部发生线圈磁场能与电容电场能之间的相互转化,由此产生的大小和方向都作周期性变化的电流叫振荡电流。振荡电流是一种频率很高的交变电流,只能由诸如LC回路等振荡电路产生。本实施例中,接收端通过改变LC回路电容值调节接收频率的原理为:通过改变电容存储电荷的能力改变电容充放电的时长,由此改变磁场能与电场能之间转化的频率,进而改变震荡电流的频率,从而使接收频率发生改变。

[0066] 需要说明的是,在图3所示的方法中,频率数值以及极板间距值d仅作为举例说明之用,不构成对实际应用中具体数值的限定。

[0067] 本实施例中主要通过调整电容极板间距d的方式对接收端的接收频率进行调整,此外接收端还可以通过调整电容极板正对面积S的方式对接收端的接收频率进行调整,其调整原理与图3步骤304所示的原理相同,此处不再赘述。

[0068] 实际应用中接收端LC回路中的电容还可以是压电式可变电容器,接收端通过对压电式可变电容的上下极板施加不同的电压对电容值进行调整。具体的,接收端增大电容上下极板电压以提高LC回路的电容值,或减小电容上下极板电压以降低LC回路的电容值。当电容调节量为电容上下极板电压时,上述映射关系表还可以形如下表:

[0069]

中心频率(Hz)	极板电压(mV)
1500	34
1550	77

[0070]

...	...
2500	120

[0071] 本实施例提供的无线充电的方法,能够将接收端作为频率调节对象,由接收端获取发射端的发射频率,然后根据该发射频率调整自身LC回路中的电容值,由此将自身的接收频率调整为与发射端发射频率达到最佳匹配的频率值,由此提高收发两端的耦合程度。与现有技术中接收端和发射端频率值固定不变相比,可以通过调节接收端接收频率的方式提高接收端与发射端之间收发电磁波信号的耦合程度,进而提高充电效率。

[0072] 如图5所示,当无线充电装置位于发射端时,所述无线充电的方法包括:

[0073] 501、发射端在预设时长内以不同的发射频率向接收端多次发送电磁波信号。

[0074] 发射端以不同的发射频率向接收端多次发送电磁波测试信号,在每次发送电磁波信号时,发射端按照预设电容调节量调节自身LC回路的电容值,以便根据预设的频率步长产生不同的发射频率。预设电容调节量可以是电容极板间距,例如为0.5mm,所述频率步长为对应0.5mm间距的频率变化量。发射端以电容极板间距为0mm开始,每次增加0.5mm,然后获得一个发射频率,并根据该发射频率向接收端发送电磁波信号。发射端按照预设电容调节量调节自身LC回路中电容值的原理与图3步骤304中接收端按照电容调节量调节自身LC回路中电容值的原理相同,此处不再赘述。

[0075] 发射端在充电前向接收端多次发送电磁波测试信号,也可以在充电过程中实时向接收端发送电磁波信号。本实施例对发射端发送电磁波信号的时机不做限制。

[0076] 502、发射端获取接收端在每次接收到电磁波信号时所发送的充电效率。

[0077] 接收端在接收电磁波信号的过程中获取自身的充电效率,该充电效率为一个百分比,用于表征单位时间内接收端实际接收的电能与理想条件下接收的电能之比,例如充电效率可以为80%或90%。

[0078] 本实施例中所述预设时长可以为一分钟或者五分钟。优选的,发射端可以在整个充电的过程中不断接收接收端发送的充电效率,例如每隔20秒接收一次。在接收充电效率时,发射端可以向接收端发送用请求充电效率的请求信息,并接收接收端反馈的携带有充电效率的请求响应。此外,发射端还可以直接接收接收端按照预设时间间隔发送的充电效率,本实施例对此不做限制。

[0079] 503、发射端将效率值最高的充电效率所对应的发射频率,确定为发射端的发射频率。

[0080] 例如发射端在一分钟内获取到80%、75%、84%、92%、78%、84%以及95%七个充电效率。发射端将这七个充电效率中效率值最高的95%所对应发射频率确定为发射端后续发送电磁波信号的发射频率。

[0081] 对于发射端通过请求信息获取充电效率的方式,发射端可以在请求信息中携带一个不少于1比特的标志位,并且接收端将这个标志位携带在请求响应中反馈给发射端。发射端通过该标志位确定与该请求响应对应的请求信息,由此确定该请求信息的发送时刻,进而将该时刻上的发射频率确定为与该充电效率对应的发射频率。在确定效率值最高的充电效率后,发射端根据该请求信息、请求响应以及标志位确定对应该充电效率的发射频率,从而将该发射频率确定为频率调整后的发射频率。

[0082] 对于发射端直接获取接收端发送的充电效率的方式,接收端可以在发送充电效率的信息中携带一个时间戳,该时间戳用于标记接收端发送充电效率的时刻值。由于接收端与发射端之间数据交互的耗时极短,可以近似忽略不计,因此发射端在接到充电效率时,可以获取该充电效率对应的时间戳,将在该时间戳所标记的时刻值上发送电磁波信号的发射频率确定为发射端后续发送电磁波信号的发射频率。

[0083] 优选的,在无线充电的过程中,发射端可以不断接收接收端发送的充电效率,在每次接收到一个充电效率时,将该效率值与此前已接收的效率值中最大的效率值进行比较,如果当前接收的效率值大于此前已接收的效率值中最大的效率值,则发射端将对应当前效率值的发射频率确定为发射端后续发送电磁波信号的发射频率。

[0084] 本实施例提供的无线充电的方法,能够将发射端作为频率调节对象,由发射端在

预设时长内以不同的发射频率向接收端多次发送电磁波信号,然后获取接收端在每次接收到电磁波信号时所发送的充电效率,将效率值最高的充电效率所对应的发射频率确定为发射端的发射频率。以充电效率作为发射频率的调整依据,通过效果验证的方式选择使收发两端耦合程度达到最佳状态的发射频率。与现有技术中接收端和发射端频率值固定不变相比,可以通过调节接收端接收频率的方式提高接收端与发射端之间收发电磁波信号的耦合程度,进而提高充电效率。

[0085] 参考上述方法的实现,本实施例还提供了一种无线充电的装置,该装置可以位于接收端也可以位于发射端,用于对接收的接收频率或者发射端的发射频率进行调整,以使收发两端的频率匹配,从而提高收发两端的耦合程度。如图6所示,所述装置61包括:获取单元611、确定单元612,其中,

[0086] 所述获取单元611,用于获取对端的耦合特征信息,所述耦合特征信息用于表征本端与对端之间收发电磁波信号的耦合程度;

[0087] 所述确定单元612,用于根据所述获取单元611获取的所述耦合特征信息确定本端频率,以便本端频率与对端频率达到最佳匹配。

[0088] 进一步的,如图7所示,所述获取单元611具体包括:

[0089] 接收子单元711,用于接收发射端发送的电磁波信号;

[0090] 提取子单元712,用于从所述接收子单元711接收的所述电磁波信号中提取所述发射端的发射频率;

[0091] 发送子单元713,用于在预设时长内以不同的发射频率向接收端多次发送电磁波信号;

[0092] 获取子单元714,用于获取接收端在每次接收到电磁波信号时所发送的充电效率,所述充电效率用于表征单位时间内所述接收端实际接收的电能与理想条件下接收的电能之比;

[0093] 所述确定单元612具体包括:

[0094] 查找子单元715,用于根据所述发射端的发射频率查表获取电容调节量;

[0095] 调节子单元716,用于按照所述查找子单元715查找的所述电容调节量调节所述接收端中LC回路的电容值,以便所述接收端的接收频率与所述发射端的发射频率达到最佳匹配;

[0096] 确定子单元717,用于将所述获取子单元714获取的效率值最高的充电效率所对应的发射频率,确定为所述发射端的发射频率。

[0097] 进一步的,所述提取子单元712具体用于:

[0098] 通过射频传感器提取所述发射端发送所述电磁波信号的发射频率;

[0099] 所述调节子单元716具体用于在所述发送子单元713每次发送电磁波信号时,按照预设电容调节量调节所述发射端中LC回路的电容值,以便根据预设的频率步长产生不同的发射频率。

[0100] 进一步的,所述调节子单元716具体用于增大电容上下极板间距以便降低LC回路的电容值;

[0101] 所述调节子单元716还具体用于减小电容上下极板间距以便提高LC回路的电容值;

[0102] 所述调节子单元716还具体用于增大电容上下极板电压以便提高LC回路的电容值；

[0103] 所述调节子单元716还具体用于减小电容上下极板电压以便降低LC回路的电容值。

[0104] 本实施例提供的无线充电的装置，能够获取对端的耦合特征信息，该耦合特征信息用于表征本端与对端之间收发电磁波信号的耦合程度，根据耦合特征信息确定本端频率，以便本端频率与对端频率达到最佳匹配。与现有技术中接收端和发射端频率值固定不变相比，可以通过调节接收端接收频率和/或发射端发射频率的方式提高电磁波信号的耦合程度，由此提高充电效率，同时还能够减少电磁辐射对人体的伤害以及对器件老化的加速影响。

[0105] 进一步的，参考图3所示的方法，本实施例还提供一种无线充电的系统，用于实现图3所示的方法。如图8所示，所述系统包括发射端81和接收端82，所述接收端82包含如图6或图7所示的无线充电的装置61，其中，

[0106] 所述发射端81，用于向所述接收端82发送耦合特征信息，所述耦合特征信息用于表征所述发射端81与所述接收端82之间收发电磁波信号的耦合程度；

[0107] 所述接收端82，用于获取所述发射端81发送的所述耦合特征信息，并根据所述耦合特征信息确定所述接收端82的接收频率，以便所述接收端82的接收频率与所述发射端81的发射频率达到最佳匹配。

[0108] 本实施例提供的无线充电的系统，能够将接收端作为频率调节对象，由接收端获取发射端的耦合特征信息，该耦合特征信息用于表征接收端与发射端之间收发电磁波信号的耦合程度，接收端根据耦合特征信息确定自身的接收频率，以便接收端的接收频率与发射端的发射频率达到最佳匹配。与现有技术中接收端和发射端频率值固定不变相比，可以通过调节接收端接收频率的方式提高电磁波信号的耦合程度，由此提高充电效率，同时还能够减少电磁辐射对人体的伤害以及对器件老化的加速影响。

[0109] 进一步的，参考图5所示的方法，本实施例还提供一种无线充电的系统，用于实现图5所示的方法。如图9所示，所述系统包括发射端91和接收端92，所述发射端91包含如图6或图7所示的无线充电的装置61，其中，

[0110] 所述接收端92，用于向所述发射端91发送耦合特征信息，所述耦合特征信息用于表征所述接收端92与所述发射端91之间收发电磁波信号的耦合程度；

[0111] 所述发射端91，用于获取所述接收端92发送的所述耦合特征信息，并根据所述耦合特征信息确定所述发射端91的发射频率，以便所述发射端91的发射频率与所述接收端92的接收频率达到最佳匹配。

[0112] 本实施例提供的无线充电的系统，能够将发射端作为频率调节对象，由发射端获取接收端的耦合特征信息，该耦合特征信息用于表征接收端与发射端之间收发电磁波信号的耦合程度，发射端根据耦合特征信息确定自身的发射频率，以便发射端的发射频率与接收端的接收频率达到最佳匹配。与现有技术中接收端和发射端频率值固定不变相比，可以通过调节发射端发射频率的方式提高电磁波信号的耦合程度，由此提高充电效率，同时还能够减少电磁辐射对人体的伤害以及对器件老化的加速影响。

[0113] 通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借

助软件加必需的通用硬件的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在可读取的存储介质中,如计算机的软盘,硬盘或光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0114] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

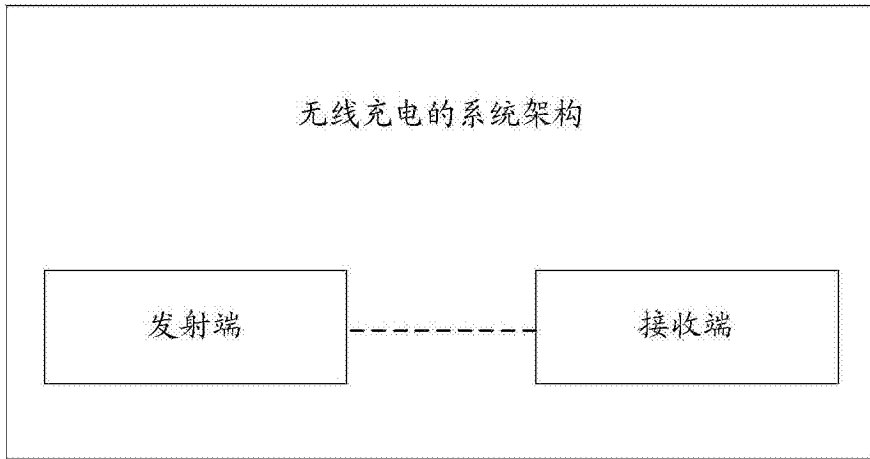


图1

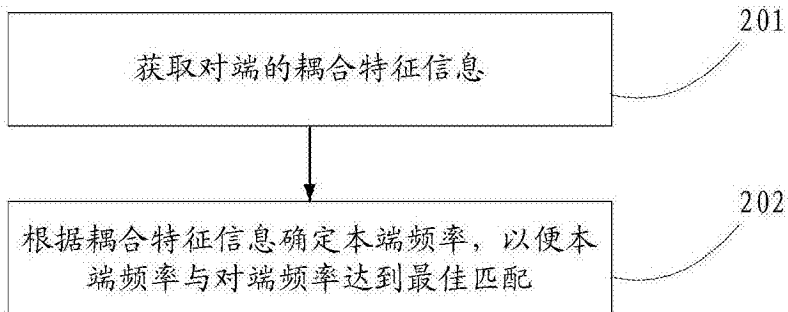


图2

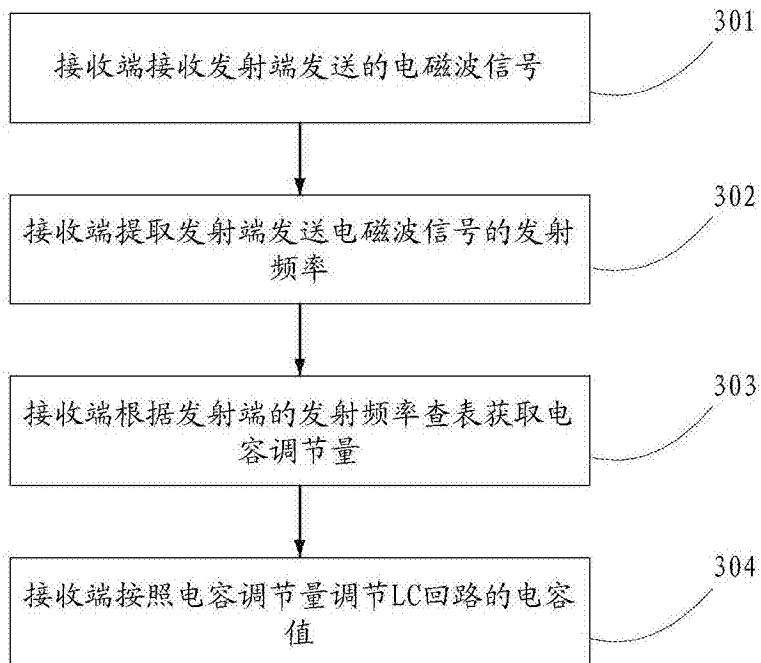


图3

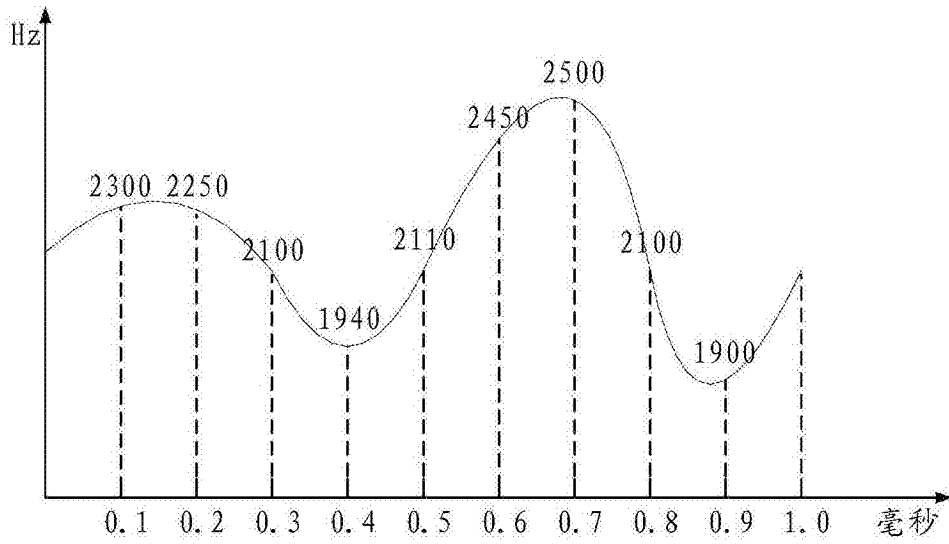


图4

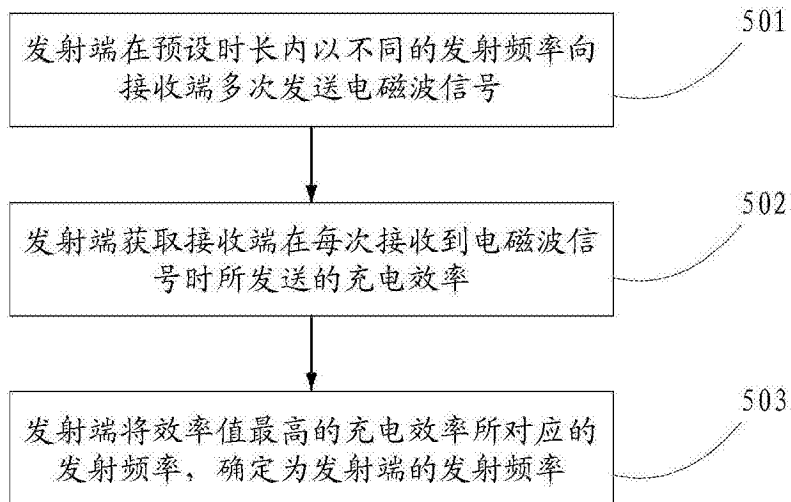


图5

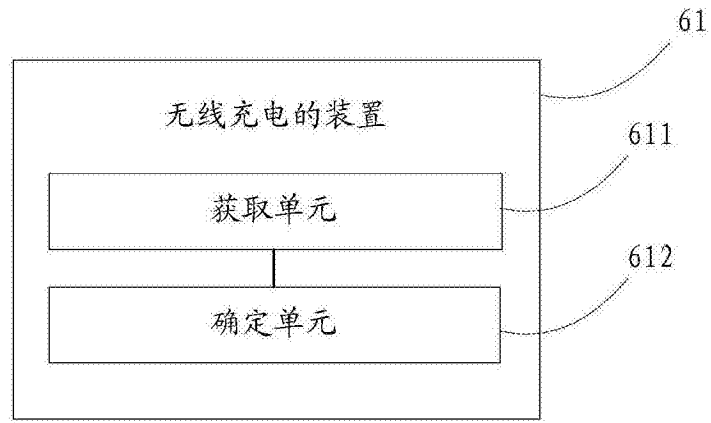


图6

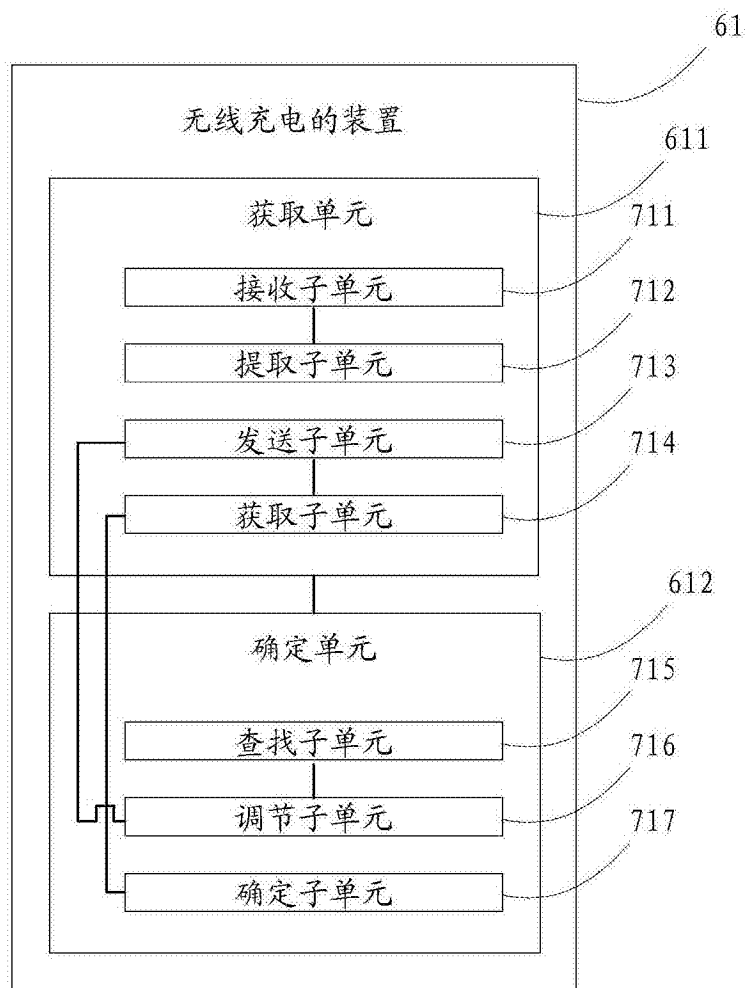


图7

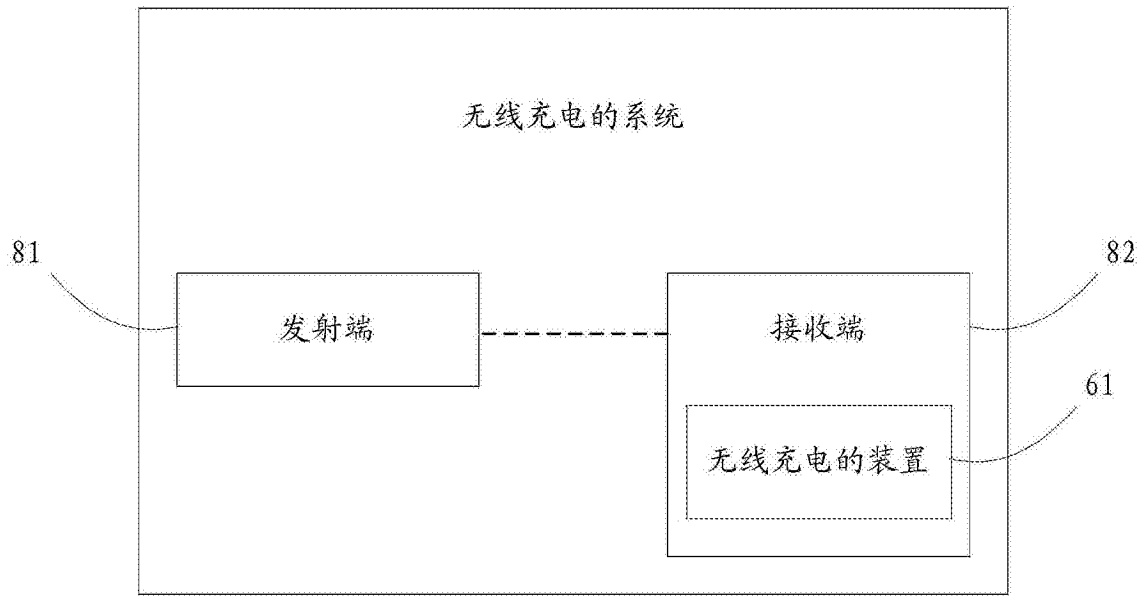


图8

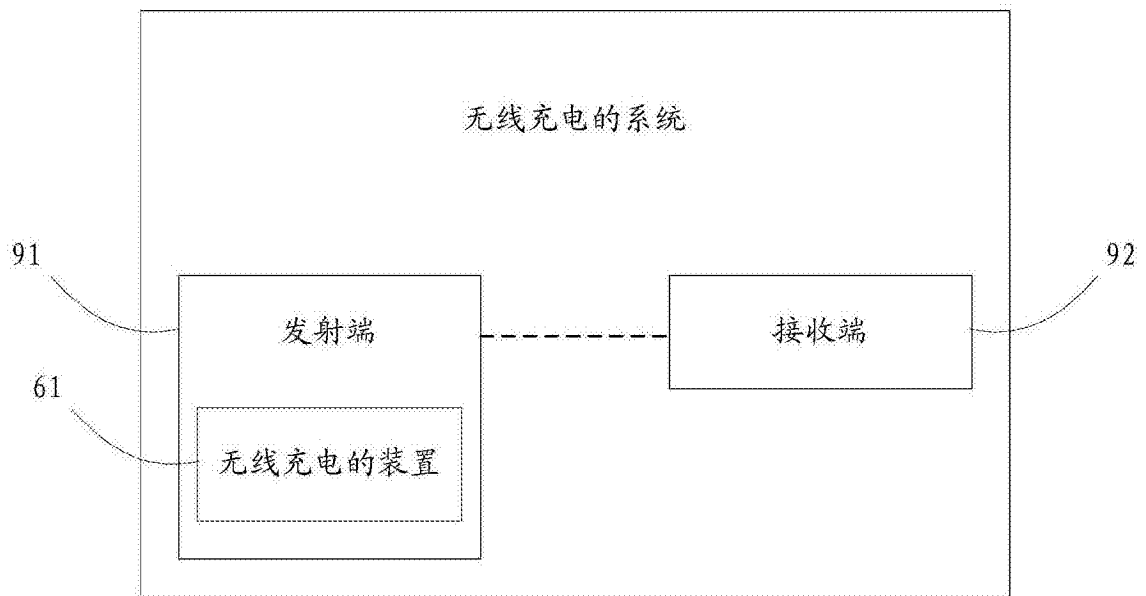


图9