



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103166328 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201210555002. 8

W0 2011/148254 A2, 2011. 12. 01, 全文.

(22) 申请日 2012. 12. 19

审查员 王霜

(30) 优先权数据

10-2011-0137786 2011. 12. 19 KR

(73) 专利权人 LG 伊诺特有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 裴守镐

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 夏凯 谢丽娜

(51) Int. Cl.

H02J 17/00(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 2216878 A2, 2010. 08. 11, 说明书第 11、
15、18、20-23 段及附图 1A、2A.

CN 101520695 A, 2009. 09. 02, 全文.

EP 2216870 A2, 2010. 08. 11, 全文.

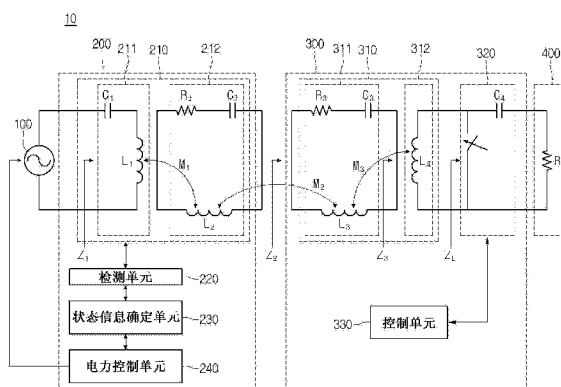
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

无线电力传送器、无线电力接收器及无线电
力传输方法

(57) 摘要

本发明涉及一种无线电力传送器、无线电力接收器及无线电力传输方法。公开一种用于将电力无线地传送到无线电力接收器的无线电力传送器。无线电力传送器包括：传送单元，该传送单元用于使用谐振将从电源供应的电力传送到无线电力接收器；以及检测单元，该检测单元用于测量在电源处向传送单元观察到的输入阻抗以通过使用被测量的输入阻抗检测无线电力接收器的输出阻抗的改变。



1. 一种无线电力传送器,所述无线电力传送器用于将电力无线地传送到无线电力接收器,所述无线电力传送器包括:

传送单元,所述传送单元用于使用谐振将从电源供应的电力传送到所述无线电力接收器;以及

检测单元,所述检测单元用于测量在所述电源处向所述传送单元观察到的输入阻抗以通过使用被测量的输入阻抗检测所述无线电力接收器的输出阻抗的改变,

其中所述检测单元通过使用所述被测量的输入阻抗检测所述无线电力传送器的输入电流和输入电压之间的相位差。

2. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中通过使用所述相位差检测所述无线电力接收器的输出阻抗的改变。

3. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中所述无线电力接收器包括:

接收单元,所述接收单元用于使用谐振从所述传送单元接收电力;以及

阻抗改变单元,所述阻抗改变单元用于将在所述接收单元中接收到的电力传递到负载侧并且用于改变所述输出阻抗,以及

其中所述输出阻抗是在所述无线电力接收器的接收单元处向所述阻抗改变单元观察到的阻抗。

4. 根据权利要求 2 所述的无线电力传送器,其中所述相位差具有 0 度或者 90 度的值。

5. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中所述传送单元包括:

传输感应线圈,所述传输感应线圈用于从所述电源接收电力;以及

传输谐振线圈,所述传输谐振线圈用于使用谐振将通过电磁感应从所述传输感应线圈接收到的电力传递到所述无线电力接收器。

6. 根据权利要求 2 所述的无线电力传送器,进一步包括:

状态信息确定单元,所述状态信息确定单元用于基于所述相位差确定关于所述无线电力接收器的状态信息。

7. 根据权利要求 6 所述的无线电力传送器,进一步包括:

电力控制单元,电力控制单元用于根据所述状态信息控制所述电源以控制被传送到所述无线电力接收器的电力。

8. 一种无线电力接收器,所述无线电力接收器用于从无线电力传送器接收电力,所述无线电力接收器包括:

阻抗改变单元,所述阻抗改变单元用于改变所述无线电力接收器的输出阻抗以改变所述无线电力传送器的输入阻抗;

接收单元,所述接收单元用于使用谐振根据所述输出阻抗的改变从所述无线电力传送器接收电力,

其中基于所述无线电力接收器的输出阻抗检测所述无线电力传送器的输入电流和输入电压之间的相位差。

9. 根据权利要求 8 所述的无线电力接收器,其中所述输出阻抗是在所述接收单元处向所述阻抗改变单元观察到的阻抗。

10. 根据权利要求 8 所述的无线电力接收器,其中所述阻抗改变单元包括:

开关;以及

电容器,所述电容器被连接到所述开关,以及

其中通过使所述开关短路或者断开改变所述输出阻抗。

11. 根据权利要求 8 所述的无线电力接收器,其中所述接收单元包括:

接收谐振线圈,所述接收谐振线圈用于使用谐振从所述无线电力传送器接收电力;以及

接收感应线圈,所述接收感应线圈用于通过电磁感应从所述接收谐振线圈接收电力。

12. 根据权利要求 8 所述的无线电力接收器,其中所述无线电力接收器通过改变所述输出阻抗将关于所述无线电力接收器的状态信息传送到所述无线电力传送器。

13. 根据权利要求 12 所述的无线电力接收器,其中关于所述无线电力接收器的状态信息包括关于所述无线电力接收器的当前充电量的信息和通知充电完成的关于充电的完成的信息中的至少一个。

14. 一种在无线电力系统中传送电力的方法,所述无线电力系统包括无线电力传送器和无线电力接收器,所述无线电力接收器用于从所述无线电力传送器无线地接收电力,所述方法包括:

使用谐振经由所述无线电力接收器的接收单元从所述无线电力传送器接收电力;

改变所述无线电力接收器的输出阻抗;

根据所述输出阻抗的改变,测量所述无线电力传送器的输入阻抗;

通过使用被测量的输入阻抗检测所述无线电力传送器的输入电流和输入电压之间的相位差;以及

基于所述相位差,检测所述输出阻抗的改变。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中所述输出阻抗的改变包括:

通过使用被包括在所述无线电力接收器中的开关和电容器,改变所述输出阻抗。

16. 根据权利要求 14 所述的方法,进一步包括:

基于所述输出阻抗的改变,确定关于所述无线电力接收器的状态信息。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,进一步包括:

使用谐振将电力传送到所述无线电力接收器,所述电力根据关于所述无线电力接收器的状态信息而调整。

无线电力传送器、无线电力接收器及无线电力传输方法

技术领域

[0001] 实施例涉及一种无线电力传送器、无线电力接收器及无线电力传输方法。

背景技术

[0002] 无线电力传输或者无线能量传递指的是向所期望的装置无线地传递电能的技术。在 19 世纪,已经广泛地使用了采用电磁感应原理的电动机或者变压器并且然后已经提出了用于通过辐射诸如无线电波或者激光的电磁波而传送电能的方法。实际上,频繁地在日常生活中使用的电动牙刷或者电动剃须刀是基于电磁感应原理而被充电的。直至现在,使用磁感应、谐振和短波长射频的长距离传输已经被用作无线能量传递方案。

[0003] 近来,在无线电力传输技术中,已经广泛地使用了使用谐振的能量传输方案。

[0004] 因为在使用谐振的无线电力传输系统中,通过线圈无线地传递在无线电力传送器和无线电力接收器之间产生的电信号,所以使用者可以容易地对于诸如便携式装置的电器充电。

[0005] 另外,无线电力传送器可以接收关于无线电力接收器的状态的信息以传输电力。负载调制技术被用于数据传输,因为如果为从无线电力接收器到无线电力传送器的数据传输提供附加的通信信道或者附加的通信单元则要求高成本。负载调制技术是当无线电力接收器的负载(阻抗)被改变时感测无线电力传送器方的输入阻抗的变化。

[0006] 然而,负载调制技术的应用受到磁感应型无线电力传输系统的限制。

发明内容

[0007] 实施例提供一种无线电力传送器、无线电力接收器以及无线电力传输方法,其能够通过检测输入阻抗的相位获得关于无线电力接收器的信息。

[0008] 根据实施例,提供一种无线电力传送器,该无线电力传送器用于将电力无线地传送到无线电力接收器。无线电力传送器包括:传送单元,该传送单元用于使用谐振将从电源供应的电力传送到无线电力接收器;以及检测单元,该检测单元用于测量在电源处向传送单元观察到的输入阻抗以通过使用被测量的输入阻抗检测无线电力接收器的输出阻抗的改变。

[0009] 根据实施例,提供一种无线电力接收器,该无线电力接收器用于从无线电力传送器接收电力。无线电力接收器包括:阻抗改变单元,该阻抗改变单元用于改变无线电力接收器的输出阻抗以改变无线电力传送器的输入阻抗;接收单元,该接收单元用于使用谐振根据输出阻抗的改变从无线电力传送器接收电力。

[0010] 根据实施例,提供一种在无线电力系统中传送电力的方法,该无线电力系统包括:无线电力传送器和无线电力接收器,该无线电力接收器用于从无线电力传送器无线地接收电力。该方法包括下述步骤:改变无线电力接收器的输出阻抗;根据输出阻抗的改变检测无线电力传送器的输入阻抗;以及基于输入阻抗检测输出阻抗的改变。

[0011] 根据实施例,基于随着输出阻抗变化而改变的输入阻抗能够获得关于无线电力接

收器的状态的信息并且根据信息能够执行电力传输,使得任何附加的通信单元或者信道都不是必要的。

[0012] 因此,因为当无线电力传输系统被构造时不需要支付附加的成本,所以能够容易地实现系统。

[0013] 同时,下面在实施例的描述中将会直接地和含蓄地描述任何其它的效果。

附图说明

[0014] 图 1 是示出根据实施例的无线电力传输系统的电路图;

[0015] 图 2 是示出根据实施例的阻抗改变单元的开关被断开的状态的电路图;

[0016] 图 3 是示出根据实施例的阻抗改变单元的开关被短路的状态的电路图;以及

[0017] 图 4 是图示根据实施例的无线电力传输系统的无线电力传输方法的流程图。

具体实施方式

[0018] 在下文中,将会参考附图描述实施例,使得本领域的技术人员能够容易地实现实施例。

[0019] 图 1 是示出根据实施例的无线电力传输系统 10 的电路图。

[0020] 参考图 1,无线电力传输系统可以包括电源 100、无线电力传送器 200、无线电力接收器 300 以及负载侧 400。

[0021] 无线电力传送器 200 可以包括传送单元 210、检测单元 220、状态信息确定单元 230 以及电力控制单元 240。

[0022] 传送单元 210 可以包括传输感应线圈单元 211 和传输谐振线圈单元 212。

[0023] 无线电力接收器 300 包括接收单元 310、阻抗改变单元 320 以及控制单元 330。

[0024] 接收单元 310 包括接收谐振线圈单元 311、接收感应线圈单元 312、以及阻抗改变单元 320。从电源 100 产生的电力可以被传递到无线电力传送器 200,并且无线电力传送器 200 可以使用谐振将电力传送到无线电力接收器 300。通过整流器电路(未示出)将被传送到无线电力接收器 300 的电力传递到负载侧 400。

[0025] 负载侧 400 可以是电池或者需要电力的预定设备,并且在实施例中负载阻抗被表示为“RL”。在实施例中,负载侧 400 可以被包括在无线电力接收器 300 中。

[0026] 更加详细地,电源 100 是用于供应具有预定频率的 AC 电力的 AC 电源。

[0027] 传送单元 210 可以包括传输感应线圈单元 211 和传输谐振线圈单元 212。传输感应线圈单元 211 被连接到电源 100,并且 AC 电流流过传输感应线圈单元 211。当 AC 电流流过传输感应线圈单元 211 时,由于电磁感应,AC 电流被感应到与传输感应线圈单元 211 物理地隔开的传输谐振线圈单元 212。使用谐振将被传递到传输谐振线圈 212 的电力传送到与无线电力传送器 200 形成谐振电路的无线电力接收器 300。

[0028] 可以使用在彼此阻抗匹配的两个 LC 电路之间的谐振传递电力。与通过电磁感应的那些相比,使用谐振的电力传递能够在更高效率下以更长的距离传递电力。

[0029] 详细地,无线电力传送器 200 的传输谐振线圈单元 212 可以通过磁场将电力传送到无线电力接收器 300 的接收谐振线圈单元 311。

[0030] 传输谐振线圈单元 212 和接收谐振线圈单元 311 被相互谐振耦合以在谐振频率下

操作。

[0031] 通过使用传输谐振线圈单元 212 和接收谐振线圈单元 311 之间的谐振耦合,可以进一步提高传输谐振线圈单元 212 和接收谐振线圈单元 311 之间的电力传输效率。

[0032] 传输感应线圈单元 211 包括传输感应线圈 L1 和电容器 C1。电容器 C1 的电容具有固定的值。

[0033] 电容器 C1 的一个端子被连接到电源 100 的一个端子,并且电容器 C1 的另一端子被连接到传输感应线圈 L1 的一个端子。传输感应线圈 L1 的另一端子被连接到电源 100 的另一端子。

[0034] 传输谐振线圈单元 212 包括传输谐振线圈 L2、电容器 C2、以及电阻器 R2。传输谐振线圈 L2 包括被连接到电容器 C2 的一个端子的一个端子和被连接到电阻器 R2 的一个端子的另一端子。电阻器 R2 的另一端子被连接到电容器 C2 的另一端子。电阻器 R 的电阻表示传输谐振线圈 L2 的功率损耗的量。

[0035] 检测单元 220 可以测量是在电源 100 处朝向无线电力传送器 200 观察到的阻抗的第一输入阻抗 Z1。在实施例中,当被输入到无线电力传送器 200 的输入电压已知时,检测单元 220 可以测量被输入到无线电力传送器 200 的输入电流以测量第一输入阻抗 Z1。

[0036] 检测单元 220 可以基于第一输入阻抗 Z1 检测第一输入阻抗 Z1 的相位。第一输入阻抗 Z1 的相位意味着从电源 100 输出的输入电流与输入电压之间的相位差。

[0037] 检测单元 220 通过使用检测到的相位差,通过下面将会描述的无线电力接收器 300 的阻抗改变单元 320 检测输出阻抗 ZL 的改变。

[0038] 检测单元 220 可以根据下面将会描述的阻抗改变单元 320 的操作检测 0 度或者 90 度的相位。

[0039] 通过相位检测,检测单元 220 可以辨别无线电力接收器 300 的状态,即,阻抗改变单元 320 的开关 SW 是否被断开或者短路的状态。

[0040] 状态信息确定单元 230 根据第一输入阻抗确定无线电力接收器 300 的状态信息。在实施例中,关于无线电力接收器 300 的状态信息可以包括关于无线电力接收器 300 的充电量的变化或者充电量的信息。此外,关于无线电力接收器 300 的状态信息可以包括通知已经完成无线电力接收器 300 的充电的充电完成信息。

[0041] 电力控制单元 240 根据状态信息控制被传递到无线电力接收器 300 的电力。电力控制单元 240 控制电源 100 以控制被传递到无线电力传送器 200 的电力,使得被传递到无线电力接收器 300 的电力得以控制。

[0042] 其后,相位检测过程可以意味着通过无线电力传送器 200 确定无线电力接收器 300 的状态的过程。即,无线电力接收器 300 将其状态信息传送到无线电力传送器 200,并且无线电力传送器 200 根据关于无线电力接收器 300 的接收到的状态信息传送适当的电力。

[0043] 无线电力传送器 200 可以通过检测第一输入阻抗 Z1 的相位辨别关于无线电力接收器 300 的当前充电量的信息,并且可以执行与辨别的信息相对应的电力传输。例如,当确定无线电力接收器 300 的当前充电量不足时,无线电力传送器 200 可以控制来自于电源 100 的输出电力的量以增加传送的电力。

[0044] 例如,当确定已经在无线电力接收器 300 中进行电力充电时,无线电力传送器 200 可以控制电源 100 的输出使得电力传输可以被停止。

[0045] 无线电力接收器 300 可以包括接收单元 310 和阻抗改变单元 320。

[0046] 接收单元 310 包括接收谐振线圈单元 311 和接收感应线圈单元 312。

[0047] 接收谐振线圈单元 311 包括接收谐振线圈 L3、电容器 C3、以及电阻器 R3。接收谐振线圈 L3 包括被连接到电容器 C3 的一个端子的一个端子和被连接到电阻器 R3 的一个端子的另一端子。电阻器 R3 的另一端子被连接到电容器 C3 的另一端子。电阻器 R3 的电阻表示由于接收谐振线圈 L3 的功率损耗引起的损耗功率的量。

[0048] 接收感应线圈单元 312 包括接收感应线圈 L4, 该接收感应线圈 L4 具有被连接到阻抗改变单元 320 的两个端子的两个端子。接收感应线圈 L4 可以进一步包括电容器(未示出), 使得能够形成具有适当的电感和电容值的电路。

[0049] 接收谐振线圈单元 311 在谐振频率下保持与传输谐振线圈单元 212 的谐振状态。即, 接收谐振线圈单元 311 与传输谐振线圈单元 212 谐振耦合, 使得 AC 电流流过, 并且无线电力接收器 300 可以以非辐射方案(non-radiative scheme)接收电力。

[0050] 接收感应线圈单元 311 通过电磁感应从接收谐振线圈单元 312 接收电力, 并且通过阻抗改变单元 320 在由整流器电路(未示出)对电力进行整流之后在接收感应线圈单元 312 处接收到的电力被传递到负载侧 400。

[0051] 阻抗改变单元 320 可以包括开关 SW 和电容器 C4。开关 SW 包括被连接到电容器 C4 的一个端子的一个端子和被连接到负载侧 400 的一个端子的另一端子。负载侧 400 的另一端子被连接到电容器 C4 的另一端子。

[0052] 阻抗改变单元 320 可以改变从接收感应线圈 L4 到负载侧 400 观察到的输出阻抗 ZL。阻抗改变单元 320 可以通过开关 SW 改变输出阻抗使得可以改变第一输入阻抗 Z1。

[0053] 在下文中, 将会描述通过阻抗改变单元 320 改变第一输入阻抗 Z1 的过程。

[0054] 第三输入阻抗 Z3 意味着在接收谐振线圈 L3 处向负载侧 400 观察到的被测量的阻抗并且可以被表达为等式 1:

[0055] [等式 1]

$$[0056] \quad Z_3 = \frac{\omega^2 M_3^2}{Z_1 + j\omega L_4}$$

[0057] 其中, “ ω ”表示传输谐振线圈 L2 和接收谐振线圈 L3 之间的谐振频率, 并且“M3”是接收谐振线圈 L3 和接收感应线圈 L4 之间的互感。此外, “ZL”表示输出阻抗。等式 1 基于频域并且下面将描述的等式也是基于频域。

[0058] 第二输入阻抗 Z2 意味着在无线电力传送器 200 处向无线电力接收器 300 观察到的被测量的阻抗并且可以被表达为等式 2:

[0059] [等式 2]

$$[0060] \quad Z_2 = \frac{j\omega^3 C_3 M_2^2}{1 - \omega^2 L_3 C_3 + j\omega C_3 (Z_3 + R_3)}$$

[0061] 其中“M2”表示传输谐振线圈 L2 和接收谐振线圈 L3 之间的互感, 并且“C3”表示与接收谐振线圈单元 311 相对应的等效电路的电容器。此外, “R3”表示与由接收谐振线圈 L3 的功率损耗引起的功率损耗的量相对应的电阻。

[0062] 虽然电容器 C3 和泄漏电阻器 R3 具有固定的值, 但是互感 M2 可以根据传输谐振线

圈 L2 和接收谐振线圈 L3 之间的耦合因子 K2 而改变。

[0063] 耦合因子 K2 表示传输谐振线圈 L2 和接收谐振线圈 L3 之间的电磁耦合的程度,并且可以通过无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间的距离、方向以及位置中的至少一个而改变。

[0064] 第一输入阻抗 Z1 是当在电源 100 处向无线电力传送器 200 观察时的测量的阻抗并且可以被表达为等式 3:

[0065] [等式 3]

$$[0066] \quad Z_1 = j\omega L_1 + \frac{1}{j\omega C_1} + \frac{j\omega^3 C_2 M_1^2}{1 - \omega^2 L_2 C_2 + j\omega C_2 (Z_2 + R_2)}$$

[0067] 其中“M1”表示传输感应线圈 L1 和传输谐振线圈 L2 之间的互感。

[0068] 如果假定 R1 和 R2 具有非常小的值,则 R1 和 R2 可能变成“0”(零)。另外,如果第一输入阻抗 Z1 被选择使得在传输感应线圈 L1 和电容器 C1 之间,在传输谐振线圈 L2 和电容器 C2 之间、以及在接收谐振线圈 L3 和电容器 C3 之间的阻抗在相同的谐振频率 ω 出现,则第一输入阻抗 Z1 可以被表达为等式 4:

[0069] [等式 4]

$$[0070] \quad Z_1 = \frac{M_1^2 M_3^2}{M_2^2} \frac{\omega^2}{Z_L + j\omega L_4}$$

[0071] 此外,如果等式 5 和等式 7 被应用于等式 4,则等式 4 可以被表达为等式 8:

[0072] [等式 5]

$$[0073] \quad M_1 = k_1 \sqrt{L_1 L_2}$$

[0074] [等式 6]

$$[0075] \quad M_2 = k_2 \sqrt{L_2 L_3}$$

[0076] [等式 7]

$$[0077] \quad M_3 = k_3 \sqrt{L_3 L_4}$$

[0078] [等式 8]

$$[0079] \quad Z_1 = \frac{k_1^2 k_3^2}{k_2^2} \frac{\omega^2 L_1 L_4}{Z_L + j\omega L_4}$$

[0080] 参考等式 8,随着输出阻抗 ZL 改变,第一输入阻抗 Z1 可以改变。将参考图 2 和图 3 详细地描述此过程。

[0081] 控制单元 330 将控制信号应用于阻抗改变单元 320 使得阻抗改变单元 320 被控制。控制信号可以包括用于允许开关 SW 被断开或者短路的驱动信号。

[0082] 在下文中,将会参考图 2 和图 3 描述根据开关 SW 是否被断开或者短路的第一输入阻抗 Z1 和输出阻抗 ZL 的改变。

[0083] 图 2 图示根据实施例的阻抗改变单元 320 的开关 SW 被断开。

[0084] 当通过控制单元 330 的控制信号断开开关 SW 时,阻抗改变单元 320 可以被表达为

在图 2 中描述的电路图。

[0085] 这时,输出阻抗 Z_L 可以被表达为等式 9。

[0086] [等式 9]

$$[0087] \quad Z_L = R_L + \frac{1}{j\omega C_4}$$

[0088] 如果选择接收感应线圈 L_4 和电容器 C_4 的值以允许接收感应线圈 L_4 和电容器 C_4 在谐振频率 ω 相互谐振,则等式 8 的第一输入阻抗 Z_1 被表达为等式 10。

[0089] [等式 10]

$$[0090] \quad Z_1 = \frac{k_1^2 k_3^2}{k_2^2} \frac{\omega^2 L_1 L_4}{R_L}$$

[0091] 在这样的情况下,第一输入阻抗 Z_1 仅具有实部。当第一输入阻抗 Z_1 仅具有实部时,从电源 100 输入的输入电流和输入电压之间的相位差不存在。即,从无线电力传送器 200 输入的输入电流和输入电压之间的相位差等于 0 (零),并且因此,第一输入阻抗 Z_1 的相位等于 0 (零)。

[0092] 图 3 图示阻抗改变单元 320 的开关 SW 被短路。

[0093] 当通过控制单元 330 的控制信号短路开关 SW 时,阻抗改变单元 320 可以被表达为在图 3 中描述的电路图。

[0094] 在这样的情况下,输出阻抗 Z_L 可以被表达为等式 11。

[0095] [等式 11]

$$[0096] \quad Z_L = 0$$

[0097] 如果选择接收感应线圈 L_4 和电容器 C_4 以在谐振频率 ω 相互谐振,则等式 8 的第一输入阻抗 Z_1 可以被表达为等式 12 :

[0098] [等式 12]

$$[0099] \quad Z_1 = \frac{k_1^2 k_3^2}{k_2^2} \{-j\omega L_1\}$$

[0100] 在这样的情况下,第一输入阻抗 Z_1 仅具有虚部。当第一输入阻抗 Z_1 仅具有虚部时,从电源 100 输入的输入电流与输入电压之间的相位差等于 90 度。即,从无线电力传送器 200 输入的输入电流和输入电压之间的相位差等于 90 度,并且因此,第一输入阻抗 Z_1 的相位等于 90 度(或者 -90 度)。

[0101] 如上所述,根据无线电力接收器 300 的切换操作改变输出阻抗,并且无线电力传送器 200 检测输入电压和输入电流之间的相位差(或者第一输入阻抗的相位),使得无线电力传送器 200 可以辨别无线电力接收器 300 的状态,即,开关是否被断开或者短路。因此,无线电力传送器 200 可以通过辨别无线电力接收器 300 的状态来执行适当的电力传输过程。

[0102] 例如,当要从无线电力接收器 300 传送数字数据“1”时,控制单元 330 可以允许开关 SW 被短路,并且当要传送数字数据“0”时,控制单元 330 可以允许开关 SW 被断开。检测单元 220 可以检测开关 SW 被断开或者短路并且可以接收关于无线电力接收器 300 的状态信息。因此,无线电力传送器 200 可以接收关于无线电力接收器 300 的状态信息以执行适

当的电力传输。

[0103] 图 4 是图示根据实施例的无线电力传输方法的流程图。

[0104] 在下文中,将会结合图 1 至图 3 的描述来描述根据实施例的无线电力传输方法。

[0105] 无线电力传输系统 10 的配置与在图 1 中描述的相同。

[0106] 首先,在步骤 S101 中,无线电力接收器 300 的阻抗改变单元 320 改变输出阻抗。如在图 1 中所示,输出阻抗 ZL 意味着在接收单元 310 处向阻抗改变单元 320 观察到的测量的阻抗。阻抗改变单元 320 可以包括开关 SW 和电容器 C4,并且可以通过使用开关 SW 改变输出阻抗。例如,当无线电力接收器 300 确定当前的充电量不足时,无线电力接收器 300 可以改变输出阻抗以从无线电力传送器 200 接收增加的电力。输出阻抗可以通过如在图 2 和图 3 中所示的切换操作而改变。

[0107] 在步骤 S103 中,无线电力传送器 200 的检测单元 220 可以根据输出阻抗改变检测在从电源 100 输出到无线电力传送器 200 的输入电流和输入电压之间的相位差。即,检测单元 200 可以基于根据输出阻抗的改变而改变的第一输入阻抗检测被输入到无线电力传送器 200 的输入电流和输入电压的相位差。

[0108] 检测单元 220 可以通过检测到的相位差检测无线电力接收器 200 的输出阻抗的改变。

[0109] 相位差可以具有 0 度或者 90 度。可以基于在电源 100 处向传送单元 210 观察到的第一输入阻抗实现相位差的检测,如参考图 2 和图 3 详细地描述的。

[0110] 在步骤 S105 中,无线电力传送器 200 的状态信息确定单元 230 可以基于相位差确定关于无线电力接收器 300 的状态信息。在实施例中,无线电力传送器 200 可以基于预定时间内的相位差的改变确定关于无线电力接收器 300 的状态信息。

[0111] 其后,在步骤 S107 中,电力控制单元 240 可以根据关于无线电力接收器 300 的状态信息控制电源 100 以将电力传送到无线电力接收器 300。例如,当关于无线电力接收器 300 的状态信息可以包括通知充电操作的完成的充电完成信息时,无线电力接收器 300 的电力控制单元 240 可以控制电源 100 使得可以停止到无线电力接收器 300 的电力传输。

[0112] 如上所述,根据实施例,无线电力传送器 200 检测无线电力接收器 300 的输出阻抗以识别关于无线电力接收器 300 的状态信息,并且可以根据状态信息传输电力,使得在没有附加的通信信道或者通信单元的情况下能够有效地传送电力。

[0113] 虽然已经参照其多个说明性实施例描述了实施例,但是应该理解,本领域的技术人员可以设计出许多将落入本公开的原理的精神和范围内的其它修改和实施例。更加具体地,在本公开、附图、和所附权利要求书的范围内,主题组合布置的组成部件和 / 或布置方面的各种改变和修改都是可能的。除了组成部件和 / 或布置方面的改变和修改之外,对于本领域的技术人员来说,替代使用也将是显而易见的。

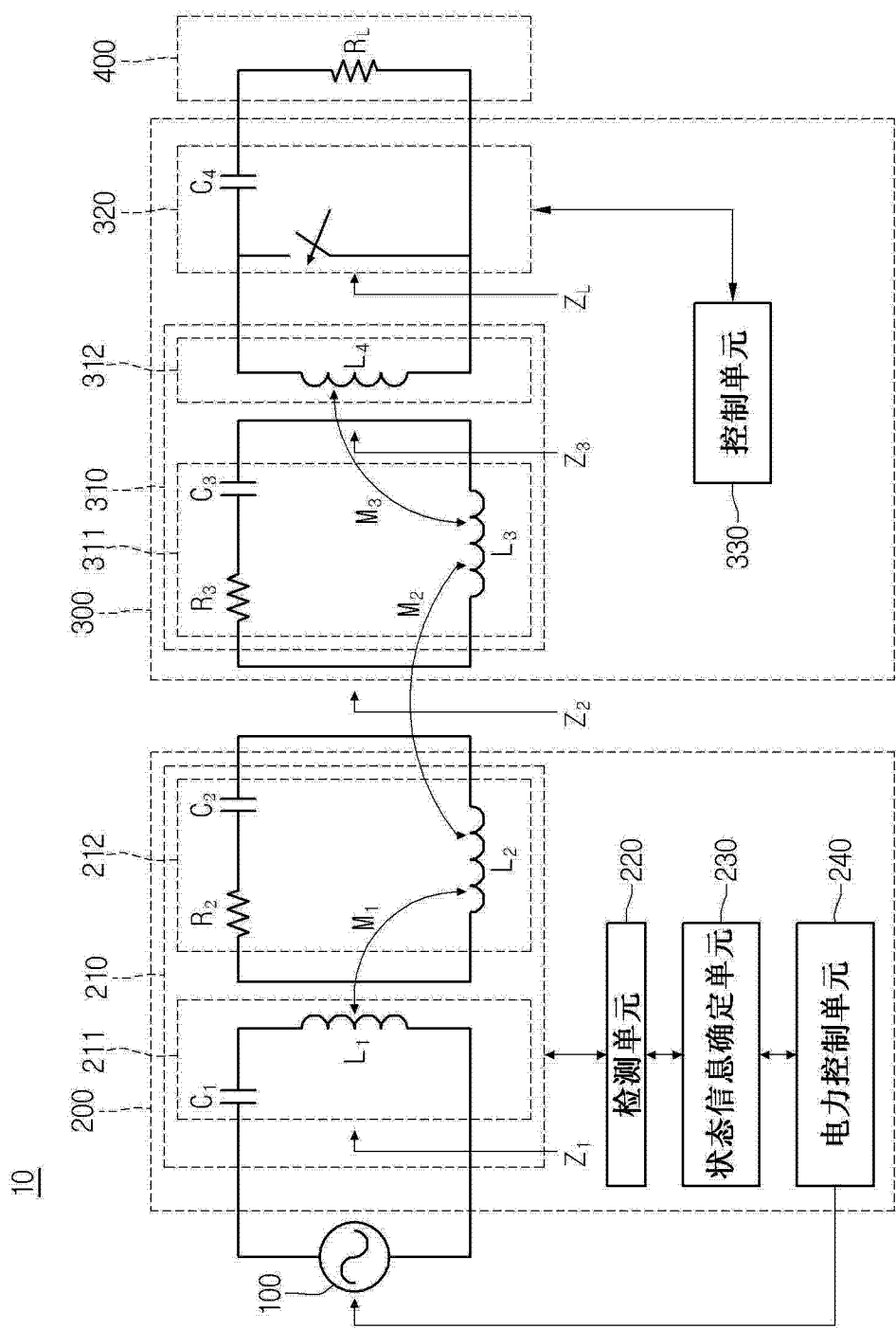


图 1

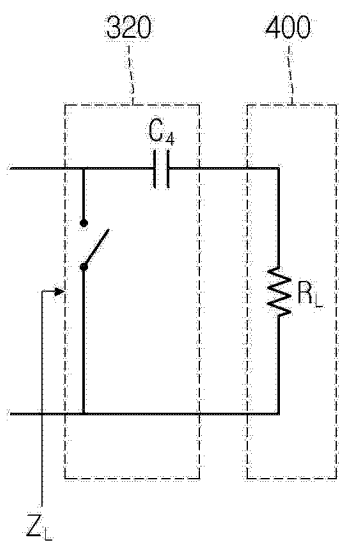


图 2

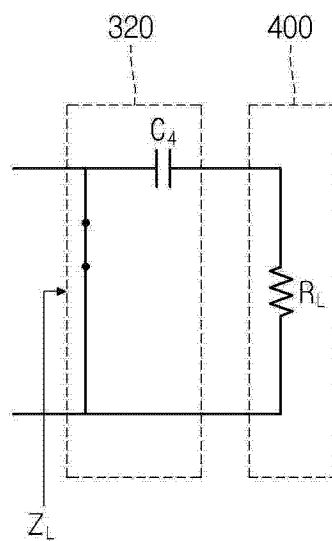


图 3

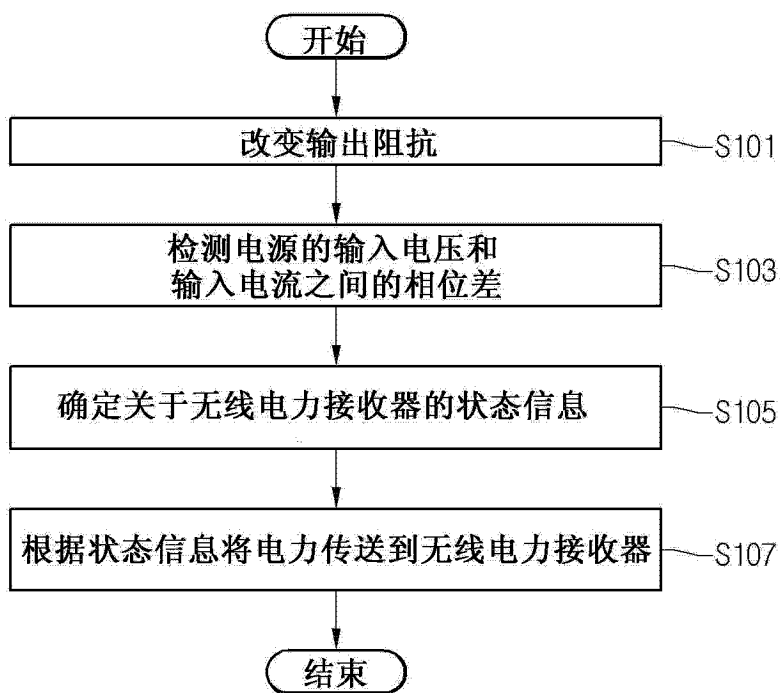


图 4