



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103107605 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201210451254. 6

US 2011/0244913 A1, 2011. 10. 06, 说明书第
38-46、81 段 .

(22) 申请日 2012. 11. 12

CN 101821919 A, 2010. 09. 01, 全文 .

(30) 优先权数据

10-2011-0117233 2011. 11. 10 KR

审查员 顾瑞婷

(73) 专利权人 LG 伊诺特有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 郑佑吉

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 陈炜

(51) Int. Cl.

H02J 17/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2010/0181961 A1, 2010. 07. 22, 说明书第
30、55-59、64-93 段以及说明书附图 6-10.

US 2010/0181961 A1, 2010. 07. 22, 说明书第
30、55-59、64-93 段以及说明书附图 6-10.

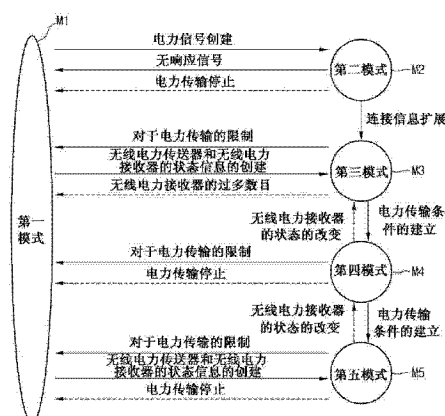
权利要求书2页 说明书14页 附图4页

(54) 发明名称

无线电力传送器和接收器、及无线电力传输
和接收方法

(57) 摘要

本发明涉及一种无线电力传送器和接收器、
及无线电力传输和接收方法。根据实施例的用于
将电力传送到无线电力接收器的无线电力传送器
的无线电力传输方法包括：传输用于标识无线电
力接收器的连接信号；通过从无线电力接收器接
收对连接信号的响应信号来标识无线电力接收器
；与所标识的无线电力接收器协商电力传输条
件；以及根据所协商的电力传输条件将电力传送
到所标识的无线电力接收器。



1. 一种用于将电力传送到无线电力接收器的无线电力传送器的无线电力传输方法,所述无线电力传输方法包括:

传送用于标识所述无线电力接收器的连接信号;

通过从所述无线电力接收器接收对所述连接信号的响应信号来标识所述无线电力接收器;

与标识的无线电力接收器协商电力传输条件;以及

根据协商的电力传输条件使用谐振频率将所述电力传送到所述标识的无线电力接收器;

其中,用于交换对于电力传输所必需的信息的频带不同于谐振频率;

其中,所述协商电力传输条件包括:

将所述无线电力传送器的状态信息传送到所述标识的无线电力接收器,

接收包括关于所述标识的无线电力接收器中的当前充电量和充电量的改变的信息中的至少一个的特定状态信息,

其中,所述无线电力传送器的状态信息包括要由所述无线电力传送器供应的最大电力量的信息、与所述无线电力传送器对应的标识信息、以及从所述无线电力传送器接收电力的无线电力接收器数目的信息中的至少一个。

2. 根据权利要求1所述的无线电力传输方法,其中将所述电力传送到所述标识的无线电力接收器包括:

将与所述特定状态信息相对应的电力传送到所述标识的无线电力接收器。

3. 根据权利要求1所述的无线电力传输方法,其中所述电力传输条件的协商包括:

利用所述无线电力传送器的状态信息将关于可用电力量的信息传送到所述标识的无线电力接收器,

利用所述特定状态信息从所述标识的无线电力接收器接收关于需求的电力量的信息,

其中将所述电力传送到所述标识的无线电力接收器包括:

将与所述需求的电力量相对应的电力传送到所述标识的无线电力接收器。

4. 根据权利要求1所述的无线电力传输方法,其中所述电力传输条件的协商包括:

将与相对于所述标识的无线电力接收器和其它的多个无线电力接收器的电力传输的优先级有关的信息传送到所述标识的无线电力接收器,

从所述标识的无线电力接收器接收表示接受所述优先级的信号,

其中将所述电力传送到所述标识的无线电力接收器包括:

根据所述优先级将所述电力传送到所述标识的无线电力接收器。

5. 根据权利要求1所述的无线电力传输方法,其中所述电力传输条件的协商包括:

将多个无线电力传送器的状态列表传送到所述标识的无线电力接收器以允许所述标识的无线电力接收器选择所述无线电力传送器中的至少一个,以及

从所述标识的无线电力接收器接收与所述无线电力传送器的选择相对应的选择信息,

其中将所述电力传送到所述标识的无线电力接收器包括:

将来自于所选择的至少一个无线电力传送器的电力传送到所述标识的无线电力接收器。

6. 根据权利要求5所述的无线电力传输方法,其中所述状态列表包括所述无线电力传

送器的状态信息,并且

所述状态信息包括与要从每个无线电力传送器供应的最大电力量、从每个无线电力传送器接收电力的无线电力接收器的数目、每个无线电力传送器的标识以及每个无线电力传送器的可用电力量有关的信息中的至少一个。

7. 根据权利要求 1 所述的无线电力传输方法,其中所述电力传输条件的协商包括:

接收所述标识的无线电力接收器的需求的电力量,以及

检查所述需求的电力量是否在所述无线电力传送器的可用电力量的范围内,并且

其中将所述电力传送到所述标识的无线电力接收器包括:

如果所述需求的电力量在所述无线电力传送器的可用电力量的范围内,则将与所述需求的电力量相对应的电力传送到所述标识的无线电力接收器。

8. 根据权利要求 1 所述的无线电力传输方法,进一步包括:当在所述无线电力传送器中没有接收到所述响应信号时,将所述连接信号传送到另一无线电力接收器。

9. 根据权利要求 1 所述的无线电力传输方法,进一步包括:当所述无线电力传送器的状态被改变时,返回到所述电力传输条件的协商。

10. 根据权利要求 9 所述的无线电力传输方法,其中所述无线电力传送器的状态的改变包括要从所述无线电力传送器供应的最大电力量的改变或者从所述无线电力传送器接收所述电力的所述无线电力接收器的数目的改变。

11. 一种用于将电力传送到无线电力接收器的无线电力传送器,所述无线电力传送器包括:

传送单元,所述传送单元传送用于标识所述无线电力接收器的连接信号;

标识单元,所述标识单元从所述无线电力接收器接收与所述连接信号对应的响应信号并且基于所述响应信号标识所述无线电力接收器;

协商单元,所述协商单元与标识的无线电力接收器协商电力传输条件,以及

控制单元,所述控制单元根据协商的电力传输条件控制电力传输,

其中所述无线电力传送器使用谐振频率将所述电力传送到所述标识的无线电力接收器,用于交换对于电力传输所必需的信息的频带不同于谐振频率;

其中所述协商单元将所述无线电力传送器的状态信息传送到所述标识的无线电力接收器,以允许所述标识的无线电力接收器确定包括关于所述标识的无线电力接收器中的当前充电量和充电量的改变的信息中的至少一个的特定状态信息,并且所述协商单元从所述标识的无线电力接收器接收所述特定状态信息,

其中所述无线电力传送器的状态信息包括要由所述无线电力传送器供应的最大电力量的信息、与所述无线电力传送器对应的标识信息、以及从所述无线电力传送器接收电力的无线电力接收器数目的信息中的至少一个。

12. 根据权利要求 11 所述的无线电力传送器,其中所述无线电力传送器将与所述特定状态信息相对应的电力传送到所述标识的无线电力接收器。

无线电力传送器和接收器、及无线电力传输和接收方法

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、无线电力传送方法以及无线电力接收方法。更加特别地,实施例涉及一种用于根据无线电力传送器和无线电力接收器之间的电力传输状态活跃地(actively)传送电力的无线电力传输。

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设备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,在日常生活中频繁地使用的电动牙刷或者电动剃刀是基于电磁感应原理而被充电的。至今,使用电磁感应、谐振以及短波长无线电频率的长距离传输已经被用作无线能量传输方案。

[0003] 然而,根据现有技术,根据传输侧和接收侧之间的无线电力传输不能够积极地识别传输侧和接收侧之间的电力传输环境。因此,用于共享传输侧和接收侧之间的状态信息的双向通信对于实现更加有效的和活跃的电力传输来说是必要的。

发明内容

[0004] 实施例提供一种无线电力传送器、无线电力接收器、无线电力传输方法以及无线电力接收方法,它们能够通过收发关于无线电力传送器和无线电力接收器之间的电力传输状态的信息来活跃地和有效地执行电力传输。

[0005] 根据一个实施例,提供一种用于将电力传送到无线电力接收器的无线电力传送器的无线电力传输方法。该无线电力传输方法包括:传输用于标识无线电力接收器的连接信号;通过从无线电力接收器接收对连接信号的响应信号来标识无线电力接收器;与标识的无线电力接收器协商电力传输条件;以及根据协商的电力传输条件将电力传送到标识的无线电力接收器。

[0006] 根据一个实施例,提供一种用于从无线电力传送器接收电力的无线电力接收器的无线电力接收方法。该无线电力接收方法包括:接收用于标识无线电力接收器的连接信号;将对连接信号的响应信号传送到无线电力传送器;与无线传送器协商电力传输条件;以及根据协商的电力传输条件从无线电力传送器接收电力。

[0007] 根据一个实施例,提供一种用于将电力传送到无线电力接收器的无线电力传送器,该无线电力传送器包括:传送单元,该传送单元传输用于标识无线电力接收器的连接信号;标识单元,该标识单元通过接收对连接信号的响应信号来标识无线电力接收器;以及协商单元,该协商单元与标识的无线电力接收器协商电力传输条件,其中无线电力传送器根据协商的电力传输条件将电力传送到标识的无线电力接收器。

[0008] 根据一个实施例,提供一种用于从无线电力传送器接收电力的无线电力接收器,该无线电力接收器包括:接收单元,该接收单元接收用于标识无线电力接收器的连接信号;传送单元,该传送单元用于将对连接信号的响应信号传送到无线电力传送器;以及协商单

元,该协商单元用于与无线传送器协商电力传输条件,其中无线电力接收器根据协商的电力传输条件从无线电力传送器接收电力。

[0009] 根据一个实施例,能够通过使用无线电力传送器和无线电力接收器之间的状态信息来活跃地和有效地实现电力传输。

附图说明

[0010] 图 1 是示出根据一个实施例的无线电力传输系统的视图;

[0011] 图 2 是示出根据一个实施例的传输感应线圈的等效电路的电路图;

[0012] 图 3 是示出根据一个实施例的电源和传送单元的等效电路的电路图;

[0013] 图 4 是示出根据一个实施例的接收谐振线圈、接收感应线圈、平滑电路以及负载的等效电路的电路图;

[0014] 图 5 是示出根据另一实施例的无线电力传送器和无线电力接收器的框图;

[0015] 图 6 是示出根据一个实施例的无线电力传输方法的流程图;

[0016] 图 7 是用于解释根据另一实施例的无线电力传输方法的梯形图;以及

[0017] 图 8 是用于根据一个实施例的无线电力传输的状态转换图。

具体实施方式

[0018] 图 1 是示出根据一个实施例的无线电力传输系统的视图。

[0019] 参考图 1,无线电力传输系统可以包括电源装置 100、无线电力传送器 200、无线电力接收器 300、以及负载 400。

[0020] 根据一个实施例,电源装置 100 可以被包括在无线电力传送器 200 中。

[0021] 无线电力传送器 200 可以包括传输感应线圈 210 和传输谐振线圈 220。

[0022] 无线电力接收器 300 可以包括接收谐振线圈 310、接收感应线圈 320 以及整流单元 330。

[0023] 电源装置 100 的两个端子连接到传输感应线圈 210 的两个端子。

[0024] 传输谐振线圈 220 可以与传输感应线圈 210 隔开了预定的距离。

[0025] 接收谐振线圈 310 可以与接收感应线圈 320 隔开了预定的距离。

[0026] 接收感应线圈 320 的两个端子连接到整流单元 330 的两个端子,并且负载 400 连接到整流单元 330 的两个端子。根据一个实施例,负载 400 可以被包括在无线电力接收器 300 中。

[0027] 从电源装置 100 产生的电力被传送到无线电力传送器 200。通过谐振现象,在无线电力传送器 200 中接收到的电力被传送到无线电力接收器 300,即,具有与无线电力传送器 200 的谐振频率相同的谐振频率。

[0028] 在下文中,将更加详细地描述电力传输过程。

[0029] 电源装置 100 产生具有预定频率的 AC 电并且将该 AC 电传送到无线电力传送器 200。

[0030] 传输感应线圈 210 和传输谐振线圈 220 被相互电感耦合。换言之,如果 AC 电流由于从电源装置 100 接收到的电力而流过传输感应线圈 210,则 AC 电流被感应到由于电磁感应而与传输感应线圈 210 物理地隔开的传输谐振线圈 220。

[0031] 其后,使用谐振,在传输谐振线圈 220 中接收到的电力被传送到无线电力接收器 300,无线电力接收器 300 与无线电力传送器 200 构成谐振电路。

[0032] 使用谐振,在相互阻抗匹配的两个 LC 电路之间能够传送电力。当与通过电磁感应传送的电力相比较时,能够以较高的效率更远地传送使用谐振传输的电力。

[0033] 接收谐振线圈 310 使用谐振从传输谐振线圈 220 接收电力。AC 电流由于接收到的电力而流过接收谐振线圈 310。由于电磁感应,在接收谐振线圈 310 中接收到的电力被传送到与接收谐振线圈 310 电感耦合的接收感应线圈 320。在接收感应线圈 320 中接收到的电力通过整流单元 330 被整流并且被传送到负载 400。

[0034] 无线电力传送器 200 的传输谐振线圈 220 可以使用磁场将电力传送到无线电力接收器 300 的接收谐振线圈 310。详细地,传输谐振线圈 220 和接收谐振线圈 310 被相互谐振耦合,使得传输谐振线圈 220 和接收谐振线圈 310 在谐振频率下操作。

[0035] 传输谐振线圈 220 和接收谐振线圈 310 之间的谐振耦合能够显著地提高无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间的电力传输效率。

[0036] 在无线电力传输中品质因数和耦合系数是重要的。换言之,随着品质因数和耦合系数的值被增加,能够逐渐地提高电力传输效率。

[0037] 品质因数可以指的是可以被存储在无线电力传送器或者无线电力接收器的附近的能量的指数。

[0038] 品质因数可以根据工作频率 w 以及线圈的形状、尺寸以及材料而变化。品质因数可以被表达为下述等式, $Q=w*L/R$ 。在上述等式中, L 指的是线圈的电感并且 R 指的是与在线圈中引起的功率损耗的数量相对应的电阻。

[0039] 品质因数可以具有 0 至无穷大的值。随着品质因数的值被增加,能够提高无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间的电力传输效率。

[0040] 耦合系数表示传输线圈和接收线圈之间的感应磁耦合的程度,并且具有 0 至 1 的值。

[0041] 耦合系数可以根据传输线圈和接收线圈之间的相对位置和距离而变化。

[0042] 图 2 是示出根据一个实施例的传输感应线圈 210 的等效电路的电路图。

[0043] 如在图 2 中所示,传输感应线圈 210 可以包括电感器 $L1$ 和电容器 $C1$,并且通过电感器 $L1$ 和电容器 $C1$ 可以构造具有所想要的电感和所想要的电容的电路。

[0044] 传输感应线圈 210 可以被构造为等效电路,其中电感器 $L1$ 的两个端子被连接到电容器 $C1$ 的两个端子。换言之,传输感应线圈 210 可以被构造为电感器 $L1$ 被并联地连接到电容器 $C1$ 的等效电路。

[0045] 电容器 $C1$ 可以包括可变电容器,并且通过调整电容器 $C1$ 的电容可以执行阻抗匹配。传输谐振线圈 220、接收谐振线圈 310 以及接收感应线圈 320 的等效电路可以与在图 2 中示出的等效电路相同。

[0046] 图 3 是示出根据一个实施例的电源装置 100 和无线电力传送器 200 的等效电路的电路图。

[0047] 如在图 3 中所示的,通过使用分别具有预定的电感和电容的电感器 $L1$ 和 $L2$ 以及电容器 $C1$ 和 $C2$,可以构造传输感应线圈 210 和传输谐振线圈 220。

[0048] 图 4 是示出根据一个实施例的无线电力接收器 300 的等效电路的电路图。

[0049] 如在图 4 中所示,通过使用分别具有预定的电感和电容的电感器 L3 和 L3 和电容器 C3 和 C4 可以构造接收谐振线圈 310 和接收感应线圈 320。

[0050] 整流单元 330 能够通过将从接收感应线圈 320 接收到的 AC 电转换成 DC 电来将 DC 电传递到负载 400。

[0051] 详细地,整流单元 330 可以包括整流器和平滑电路。根据一个实施例,整流器可以包括硅整流器并且可以与如在图 4 中示出的二极管 D1 等效。

[0052] 整流器能够将从接收感应线圈 320 接收到的 AC 电转换成 DC 电。

[0053] 平滑电路能够通过移除在通过整流器转换的 DC 电中包括的 AC 分量来输出平滑的 DC 电。根据一个实施例,如在图 4 中所示的,平滑电路可以包括整流电容器 C5,但是实施例不限于此。

[0054] 负载 400 可以是预定的可充电电池或者要求 DC 电的装置。例如,负载 400 可以指的是电池。

[0055] 无线电力接收器 300 可以被安装在要求电力的电子设备中,诸如蜂窝电话、膝上型计算机或者鼠标。

[0056] 无线电力传送器 200 可以通过带内通信或者带外通信与无线电力接收器 300 互换信息。

[0057] 带内通信指的是用于通过在无线电力传输中使用的信号在无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间互换信息的通信。无线电力接收器 300 可以进一步包括开关,并且可以通过开关的切换操作来接收或者不能接收从无线电力传送器 200 传送的电力。因此,无线电力传送器 200 能够通过检测在无线电力传送器 200 中消耗的电力来识别在无线电力接收器 300 中包括的开关的接通信号或者断开信号。

[0058] 详细地,无线电力接收器 300 可以通过使用电阻器和开关调整在电阻器中吸收的电力的量来改变在无线电力传送器 200 中消耗的电力。无线电力传送器 200 可以通过检测电力消耗的变化来获取无线电力接收器 300 的状态信息。开关可以被串联地连接到电阻器。根据一个实施例,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 中的当前充电量(charge amount)和充电量的改变的信息。

[0059] 更加详细地,如果开关被断开,则在电阻器中吸收的电力变成零,并且减少了在无线电力传送器 200 中消耗的电力。

[0060] 如果开关被短路,则在电阻器中吸收的电力变成大于零,并且增加了在无线电力传送器 200 中消耗的电力。如果无线电力接收器重复以上操作,则无线电力传送器 200 检测其中消耗的电力,以与无线电力接收器 300 进行数字通信。

[0061] 无线电力传送器 200 通过以上操作接收无线电力接收器 300 的状态信息,使得无线电力传送器 200 能够传送适当的电力。

[0062] 相反地,无线电力传送器 200 可以包括电阻器和开关,以将无线电力传送器 200 的状态信息传送到无线电力接收器 300。

[0063] 根据一个实施例,无线电力传送器 200 的状态信息可以包括关于要从无线电力传送器 200 供应的最大电力量、从无线电力传送器 200 接收电力的无线电力接收器 300 的数目以及无线电力传送器 200 的可用电力量的信息。

[0064] 在下文中,将描述带外通信。

[0065] 带外通信指的是通过除了谐振频率之外的特定的频率带执行的以便交换对于电力传输所必需的信息的通信。无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 能够被装备有带外通信模块以交换电力传输所需的信息。带外通信模块可以被安装在电源装置中。在一个实施例中,带外通信模块可以使用诸如蓝牙、紫蜂(Zigbee)、WLAN 或者 NFC 的短距离通信技术,但是实施例不限于此。

[0066] 在下文中,将参考图 5 至图 8 及图 1 至图 4 描述根据另一实施例的无线电力传送器、无线电力接收器、无线电力传输方法、无线电力接收方法、信息传输方法以及信息接收方法。

[0067] 图 5 是示出根据另一实施例的无线电力传送器和无线电力接收器的框图。

[0068] 无线电力传送器 200 可以包括传送单元 230、标识单元 240、协商单元 250 以及控制单元 260。另外,无线电力传送器 200 可以进一步包括在图 1 中示出的传输感应线圈 210 和传输谐振线圈 220。

[0069] 无线电力接收器 300 可以包括接收单元 350、响应信号传送单元 360、协商单元 370 以及控制单元 380。另外,无线电力接收器 300 可以进一步包括在图 1 中示出的接收谐振线圈 310、接收感应线圈 320、整流器电路 330 以及负载 400。

[0070] 传送单元 230 将连接信号传送到接收单元 350。根据一个实施例,连接信号指的是用于检测和标识无线电力接收器 300 的电力信号。传送单元 230 可以定期地传送连接信号以检测无线电力接收器 300。

[0071] 标识单元 240 通过接收对连接信号的响应信号来标识无线电力接收器 300。如果标识单元 240 没有接收到对连接信号的响应信号,则可以停止将连接信号传递到对应的无线电力接收器 300。根据一个实施例,当连接信号被传送到除了可传送的对象之外的诸如键或者硬币的不可传送的对象时标识单元 240 不能接收到响应信号。

[0072] 当在标识单元 240 中接收到对连接信号的响应信号时,协商单元 250 可以与所标识的无线电力接收器 300 协商电力传输条件。根据一个实施例,电力传输条件可以指的是无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间的电力传输或者电力传输停止所要求的因素。电力传输可以被实现或者不取决于无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间的电力传输条件。

[0073] 控制单元 260 控制无线电力传送器 200,使得根据所协商的电力传输条件能够将电力传送到所标识的无线电力接收器 300。

[0074] 协商单元 250 将无线电力传送器 200 的状态信息传送到所标识的无线电力接收器 300 以允许所标识的无线电力接收器 300 基于无线电力传送器 200 的状态信息确定特定状态信息,并且从所标识的无线电力接收器 300 接收特定状态信息。

[0075] 根据一个实施例,无线电力传送器 200 的状态信息可以包括关于要从无线电力传送器 200 供应的最大电力量的信息、关于从无线电力传送器 200 接收电力的无线电力接收器 300 的信息以及无线电力传送器 200 的标识信息。

[0076] 根据一个实施例,无线电力接收器 300 的状态信息可以包括无线电力接收器 300 中的当前充电量和充电量的改变的信息。

[0077] 协商单元 250 接收所标识的无线电力接收器 300 的状态信息以基于无线电力接收器 300 的状态信息确定特定状态信息,并且控制单元 260 控制无线电力传送器 200 以将与

特定状态信息相对应的电力传送到所标识的无线电力接收器 300。

[0078] 根据一个实施例,协商单元 250 将关于可用电力量的信息传送到所标识的无线电力接收器 300 以允许所标识的无线电力接收器 300 确定在可用电力量的范围内的需求的电力。然后,如果无线电力接收器 300 确定需求的电力,则协商单元 250 接收关于需求的电力量的信息。控制单元 260 将与需求的电力量相对应的电力传送到无线电力接收器 300。

[0079] 通过以上的过程,能够检测到无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间的电力传输状态,使得能够执行活跃的电力传输。

[0080] 无线电力接收器 300 可以包括接收单元 350、响应信号传送单元 360、协商单元 370 以及控制单元 380。另外,无线电力接收器 300 可以进一步包括在图 1 中示出的接收谐振线圈 310、接收感应线圈 320、整流器电路 330 以及负载 400。

[0081] 接收单元 350 可以从无线电力传送器 200 接收连接信号。

[0082] 无线电力接收器 300 能够将对接收到的连接信号的响应信号传送到无线电力传送器 200。

[0083] 协商单元 370 能够与无线电力传送器 200 协商电力传输条件,并且无线电力接收器 300 能够基于协商结果从无线电力传送器 200 接收电力。

[0084] 根据一个实施例,协商单元 370 接收无线电力传送器 200 的状态信息以基于无线电力传送器 200 的状态信息确定特定状态信息,并且能够将所确定的特定状态信息传送到无线电力传送器 200。另外,无线电力接收器 300 能够从无线电力传送器 200 接收与特定状态信息相对应的电力。

[0085] 通过以上的过程,能够检测到无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间的电力传输状态,使得能够执行活跃的电力传输。

[0086] 图 6 是示出根据一个实施例的无线电力传输方法的流程图。

[0087] 虽然使用谐振的无线电力传输在下面被描述为根据一个实施例的无线电力传输方法的示例,但是使用电磁感应的无线电力传输也是可能的。

[0088] 根据一个实施例,通过用于改变无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 中的电流量的配置能够实现双向通信。例如,通过使用可变电阻器和开关的带内通信、或者带外通信能够实现双向通信。带内通信和带外通信与参考图 1 描述的那些相同。

[0089] 参考图 6,无线电力传送器 200 将连接信号传送到无线电力接收器 300(S101)。根据一个实施例,连接信号指的是用于检测和标识无线电力接收器 300 的电力信号。无线电力传送器 200 可以定期地传送连接信号以检测无线电力接收器 300。

[0090] 在接收到连接信号之后,无线电力接收器 300 将响应信号传送到无线电力传送器 200 (S103)。然后,无线电力传送器 200 接收对连接信号的响应信号以标识无线电力接收器 300。

[0091] 如果无线电力传送器 200 没有接收到对连接信号的响应信号,则可以停止将连接信号传送到对应的无线电力接收器 300。根据一个实施例,当连接信号被传送到除了可传送的对象之外的诸如键或者硬币的不可传送的对象时,无线电力传送器 200 不能接收到响应信号。

[0092] 如果无线电力传送器 200 标识无线电力接收器 300,则无线电力传送器 200 与所标识的无线电力接收器 300 协商电力传输条件(S105)。

[0093] 如果无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间的协商成功(S107),则无线电力传送器 200 基于所协商的电力传输条件将电力传送到无线电力接收器 300 (S109)。

[0094] 协商到所标识的无线电力接收器 300 的电力传输的步骤(S105)可以包括将无线电力传送器 200 的状态信息传送到所标识的无线电力接收器 300 以允许所标识的无线电力接收器 300 基于无线电力传送器 200 的状态信息确定特定状态信息的步骤和从所标识的无线电力接收器 300 接收特定状态信息的步骤。

[0095] 根据一个实施例,步骤 105 至 109 可以包括以下的过程。无线电力传送器 200 将关于可用电力量的信息传送到所标识的无线电力接收器 300 以允许所标识的无线电力接收器 300 确定在可用电力量的范围内的需求的电力量。然后,如果无线电力接收器 300 确定需求的电力量,则无线电力传送器 200 接收关于需求的电力量的信息。然后,无线电力传送器 200 将与需求的电力量相对应的电力传送到所标识的无线电力接收器 300。

[0096] 根据一个实施例,步骤 105 至 109 可以包括以下的过程。例如,无线电力传送器 200 被假定为其将电力无线地传送到多个无线电力接收器 300。

[0097] 关于到无线电力接收器 300 的电力传输的优先级的信息从无线电力传送器 200 传送到所标识的无线电力接收器 300 以允许所标识的无线电力接收器 300 确定其是否接受(accept)基于关于优先级的信息确定的优先级。然后,如果所标识的无线电力接收器 300 接受所确定的优先级,则无线电力传送器 200 基于优先级传送电力。

[0098] 根据一个实施例,步骤 105 至 109 可以包括以下的过程。例如,假定多个无线电力传送器 200 存在。每个无线电力传送器 200 将每个无线电力传送器 200 的标识信息传送到所标识的无线电力接收器 300 以允许所标识的无线电力接收器 300 确定无线电力传送器 200 中的一个。然后,如果所标识的无线电力接收器 300 选择特定的无线电力传送器 200,则被选择的无线电力传送器 200 从所标识的无线电力接收器 300 接收选择请求信号并且将电力传送到所标识的无线电力接收器 300。

[0099] 根据一个实施例,在协商步骤中,无线电力传送器 200 请求无线电力接收器 300 的状态信息,并且响应于该请求无线电力接收器 300 的状态信息被传送到无线电力传送器 200。相反地,在协商步骤中,无线电力接收器 300 可以请求无线电力传送器 200 的状态信息,并且响应于该请求无线电力传送器 200 的状态信息被传送到无线电力接收器 300。

[0100] 根据一个实施例,在协商步骤中,基于无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 的状态信息确定电力传输。

[0101] 根据一个实施例,无线电力传送器 200 的状态信息可以指的是关于从无线电力传送器 200 接收电力的无线电力接收器 300 的数目的信息。

[0102] 根据一个实施例,如果对每个无线电力接收器 300 给定标识编号,则无线电力传送器 200 的状态信息可以指的是关于从特定的无线电力传送器 200 接收电力的无线电力接收器 300 的给定标识编号的信息。

[0103] 根据一个实施例,无线电力传送器 200 的状态信息可以指的是供应到无线电力接收器 300 的电力量的信息。

[0104] 根据一个实施例,当电力被传送到多个无线电力接收器 300 时,无线电力传送器 200 的状态信息可以指的是关于到无线电力接收器 300 的电力传输的优先级的信息。

[0105] 根据一个实施例,当将电力传送到多个无线电力接收器 300 时,无线电力传送器

200 的状态信息可以指的是关于到无线电力接收器 300 的电力传输的不同比例的信息。例如,当特定的无线电力传送器 200 将电力传送到三个无线电力接收器 300 时,特定的无线电力传送器 200 可以分别以 50%、30% 以及 20% 的不同比例将电力传送到三个无线电力接收器 300。

[0106] 根据一个实施例,无线电力接收器 300 的状态信息可以指的是关于无线电力接收器 300 中的充电量的改变或者当前充电量的信息。

[0107] 根据一个实施例,无线电力接收器 300 的状态信息可以指的是关于将电力传送到无线电力接收器 300 的无线电力传送器 200 的信息。即,无线电力接收器 300 的状态信息可以意味着接收电力的无线电力接收器 300 的标识信息。

[0108] 如果无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间的协商成功(S107),则无线电力传送器 200 基于所协商的电力传输条件将电力传送到所标识的无线电力接收器 300 (S109)。

[0109] 如果在电力传输过程期间改变了无线电力传送器 200 的状态(S111),则该过程返回到协商步骤 S 105 或者电力传输被停止。

[0110] 根据一个实施例,无线电力传送器 200 的状态的改变可以指的是关于要从无线电力传送器 200 供应的电力量的改变的信息。在这样的情况下,如果由于外部因素减少了要从无线电力传送器 200 供应的电力量,则无线电力传送器 200 停止电力传输并且该过程进入协商步骤 S105 以执行用于调整无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间的电力传输量的协商。然后,如果用于调整电力传输量的协商成功,则执行电力传输。否则,该过程再次进入协商步骤 S105。如果供应到无线电力传送器 200 的电力被切断或者无线电力接收器 300 已经被充电,则电力传输完成。

[0111] 根据一个实施例,无线电力传送器 200 的状态的改变可以指的是关于从无线电力传送器 200 接收电力的无线电力接收器 300 的数目的改变的信息。

[0112] 如果在电力传输过程期间改变了无线电力接收器 300 的状态(S113),则该过程返回到协商步骤 S105 或者电力传输被停止。

[0113] 根据一个实施例,无线电力接收器 300 的状态的改变可以意味着除了从无线电力传送器 200 接收电力的无线电力接收器 300 之外检测到新的无线电力接收器 300。

[0114] 图 7 是用于解释根据另一实施例的无线电力传输方法的梯形图(ladder diagram)。

[0115] 参考图 7,无线电力传送器 200 请求无线电力传送器 201、202 以及 203 中的每一个的状态信息(S201)。虽然在图 7 中仅图示了三个无线电力传送器 201、202 以及 203,但是实施例不限于此。另外,无线电力传送器 201、202 以及 203 中的每一个可以包括参考图 5 描述的无线电力传送器 200 的配置。无线电力传送器 200 的状态信息可以包括关于要从无线电力传送器 200 供应的最大电力量、从无线电力传送器 200 接收电力的无线电力接收器 300 的数目以及无线电力传送器 200 的可用电力量的信息,但是实施例不限于此。

[0116] 根据一个实施例,无线电力传送器 200 可以通过带内通信或者带外通信向 / 从无线电力传送器 201、202 以及 203 收发信息。

[0117] 然后,无线电力传送器 200 响应于对于状态信息的请求分别接收无线电力传送器 201、202 以及 203 的状态信息(S203)。

[0118] 另外,无线电力传送器 200 基于所接收到的无线电力传送器 201、202 以及 203 的状态信息创建状态列表(S205)。根据一个实施例,通过收集无线电力传送器 201、202 以及 203 的状态信息可以创建状态列表。将参考表 1 更加详细地描述状态列表。

[0119] 表 1

无线电力传送器 (ID 符号)	无线电力传送器的状态信息		
	要供应的 最大电力量	无线电力 接收器的数目	可用电力量
无线电力传送器 A	100W	4	20W
无线电力传送器 B	200W	5	15W
无线电力传送器 C	300W	6	30W

[0121] 表 1 是基于从三个无线电力传送器 A、B 以及 C 接收到的状态信息通过无线电力传送器 200 创建的状态列表的示例。另外,虽然在附图中未示出,但是无线电力传送器 200 可以通过将无线电力传送器 200 的状态信息添加到状态列表来创建状态列表。

[0122] 参考表 1,要从无线电力传送器 A 供应的最大电力量是 100W,并且无线电力传送器 A 将电力供应到四个无线电力接收器 300。另外,无线电力传送器 A 中的可用电力量是 20W。可用电力量指的是要供应给除了四个无线电力接收器 300 之外的另一无线电力接收器 300 的电力量。另外,四个无线电力接收器 300 的需求的电力量可以无需是恒定的,而是可以变化。

[0123] 无线电力传送器中的可用电力量可以取决于无线电力传送器 201、202 以及 203 而变化。

[0124] 无线电力传送器 B 的最大电力量是 200W 并且无线电力传送器 B 将电力供应到五个无线电力接收器 300。另外,无线电力传送器 B 中的可用电力量是 15W。此外,五个无线电力接收器 300 的需求的电力量可以无需是恒定的,而是可以变化。

[0125] 无线电力传送器 C 的最大电力量是 300W 并且无线电力传送器 C 将电力供应到六个无线电力接收器 300。另外,无线电力传送器 C 中的可用电力量是 30W。此外,六个无线电力接收器 300 的需求的电力量可以无需是恒定的,而是可以变化。

[0126] 然后,无线电力传送器 200 从无线电力接收器 300 接收对于状态列表的传输的请求(S207)。根据一个实施例,无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 可以通过带内通信或者带外通信收发信息。

[0127] 然后,无线电力传送器 200 响应于对于状态列表的传输的请求将状态列表传送到无线电力接收器 300 (S209)。

[0128] 其后,无线电力接收器 300 基于所接收到的状态列表选择无线电力传送器 201、202 以及 203 中的至少一个,以接收电力(S211)。即,无线电力接收器 300 可以基于每个无线电力传送器的状态信息,即要供应的最大电力,从每个无线电力传送器接收电力的无线电力接收器的数目以及每个无线电力传送器中的可用电力量,来选择无线电力传送器 201、202 以及 203 中的至少一个。

[0129] 根据一个实施例,无线电力接收器 300 可以从无线电力传送器 201、202 以及 203

当中选择具有最高可用电力量的无线电力传送器 203。这样的选择意味着无线电力接收器 300 要求 25W 的电力,因此无线电力接收器 300 选择能够供应 25W 的电力的无线电力传送器。然而,实施例不限于以上,并且无线电力接收器 300 可以选择两个无线电力传送器 201 和 203。

[0130] 根据一个实施例,无线电力接收器 300 可以从无线电力传送器 201、202 以及 203 当中选择将电力传送到具有最少数目的无线电力接收器 300 的无线电力传送器 A。

[0131] 以这种方式,无线电力接收器 300 能够基于状态列表选择适合于电力传输的无线电力传送器。

[0132] 然后,无线电力接收器 300 将关于至少一个无线电力传送器的选择的信息传送到无线电力传送器 200 (S213)。选择信息可以包括关于从无线电力传送器 201、202 以及 203 当中通过无线电力接收器 300 选择的无线电力传送器的信息。详细地,如果无线电力传送器 201、202 以及 203 分别具有标识符号 A、B 以及 C,选择信息可以包括关于标识符号的信息。

[0133] 无线电力传送器 200 请求到基于接收到的选择信息所选择的无线电力传送器 201 的电力传输(S215)。在图 7 中,无线电力传送器 200 请求到无线电力传送器 201 的电力传输,但是实施例不限于此。

[0134] 所选择的无线电力传送器 201 将电力传送到无线电力接收器 300(S217)。根据一个实施例,所选择的无线电力传送器 201 可以使用电磁感应或者谐振将电力无线地传送到无线电力接收器 300。

[0135] 以这种方式,根据实施例,无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 可以通过双向通信共享信息,使得能够基于电力条件实现活跃的电力传输。因此,在无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间能够有效地执行电力传输。

[0136] 图 8 是用于根据一个实施例的无线电力传输的状态转变图。

[0137] 在下文中,将参考图 1 至图 7 描述用于根据一个实施例的无线电力传输的状态转变图。

[0138] - 第一模式(选择模式)

[0139] 首先,包括无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 的无线电力传输系统是处于第一模式 M1 中。根据一个实施例,第一模式 M1 可以是选择模式。在第一模式中,无线电力传送器 200 可以管理用于对象的移除和布置的界面区域。

[0140] 如果无线电力传送器 200 检测到至少一个对象,则无线电力传送器 200 必须试图检测至少一个对象的位置。特别地,无线电力传送器 200 可以试图区分能够从其它的外物(例如,键或者硬币)接收电力的无线电力接收器 300。

[0141] 另外,无线电力传送器 200 必须试图选择用于电力传输的无线电力接收器 300。如果无线电力传送器 200 不具有用于在早期阶段完成以上目的的充分信息,则无线电力传送器 200 依次并且重复地执行稍后将描述的连接模式以及标识和设置模式,并且然后执行选择模式。

[0142] - 第二模式(连接模式)

[0143] 根据一个实施例,第二模式 M2 可以是连接模式。在第二模式 M2 中,无线电力传送器 200 已经准备就绪与无线电力接收器 300 进行通信。

[0144] 如果无线电力传送器 200 在第一模式 M1 中检测到无线电力接收器 300, 则无线电力传输系统被转变到第二模式 M2 以将电力传送到无线电力接收器 300。即, 如果识别到无线电力接收器 300 的存在, 则无线电力传输系统被转变到第二模式 M2 以将连接信号传送到无线电力接收器 300。连接信号从无线电力传送器 200 被传送到无线电力接收器 300, 以接收无线电力接收器 300 的状态信息。

[0145] 如果无线电力传送器 200 没有从无线电力接收器 300 接收到对连接信号的响应信号, 则连接信号的传输被停止并且无线电力传输系统被转变到第一模式 M1。如果无线电力传送器 200 从无线电力接收器 300 接收到响应信号, 该响应信号表示负载(或者电池) 400 已经被充分地充电, 则无线电力传送器 200 完成电力传输。

[0146] 如果无线电力传送器 200 在第二模式 M2 中从无线电力接收器 300 接收到请求电力传输的响应信号, 则无线电力传送器 200 可以将附加的连接信号传送到新的无线电力接收器 300。附加的连接信号意味着用于检测新的无线电力接收器 300 的信号。

[0147] 如果不存在对无线电力传送器 200 的附加的连接信号的响应信号, 则用于检测新的无线电力接收器 300 的操作被停止。

[0148] - 第三模式(标识和设置模式)

[0149] 如果在第二模式 M2 中无线电力传送器 200 已经从无线电力接收器 300 接收到对连接信号的响应信号, 则无线电力传输系统被转变到用于收集无线电力接收器 300 的标识信息和状态信息的第三模式 M3。根据一个实施例, 第三模式 M3 可以是标识和设置模式。无线电力接收器 300 的标识信息可以指的是无线电力接收器 300 的种类、类型或者型号, 但是实施例不限于此。无线电力接收器 300 的状态信息可以意味着要供应到负载(或者电池) 400 的最大电力量(或者最大充电量) 和在负载(或者电池) 400 中保留的当前电力量, 但是实施例不限于此。无线电力传送器 200 使用无线电力接收器 300 的标识信息和状态信息以建立与无线电力接收器 300 有关的电力传输条件。电力传输条件可以指的是用于指定从无线电力传送器 200 到无线电力接收器 300 的电力传输的一组条件。

[0150] 如果存在对在第三模式 M3 中的电力传输条件的限制, 则无线电力传输系统被转变成第一模式 M1。根据一个实施例, 对于电力传输条件的限制可以指的是电力传输条件的非建立(non-establishment)。根据一个实施例, 对于电力传输条件的限制可以意味着在无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间传送意想不到的数据分组的情况。根据一个实施例, 对于电力传输条件的限制可以指的是诸如超时(time out)的情况。超时可以包括从在接收电力的无线电力接收器 300 的移除开始已经流逝预定的时间之后停止电力传输的情况。

[0151] 如果由于对于在第三模式 M3 中的电力传输条件的限制无线电力传输系统被转变为第一模式 M1, 则无线电力传送器 200 将与无线电力传送器 200 有关的状态信息传送到无线电力接收器 300 并且然后无线电力传输系统被再次转变到第三模式 M3。根据一个实施例, 无线电力传送器 200 的状态信息可以指的是关于从一个无线电力传送器 200 接收电力的无线电力接收器 300 的数目的信息。

[0152] 根据一个实施例, 如果标识编号专用于每个无线电力接收器 300, 则无线电力传送器 200 的状态信息可以指的是关于从特定的无线电力传送器 200 接收电力的无线电力接收器 300 的专用标识编号的信息。

[0153] 根据一个实施例,无线电力传送器 200 的状态信息可以指的是关于供应到无线电力接收器 300 的电力量的信息。

[0154] 根据一个实施例,当电力被传送到多个无线电力接收器 300 时,无线电力传送器 200 的状态信息可以指的是关于到无线电力接收器 300 的电力传输的优先级的信息。

[0155] 根据一个实施例,当电力被传送到多个无线电力接收器 300 时,无线电力传送器 200 的状态信息可以指的是关于到无线电力接收器 300 的电力传输的不同比例的信息。例如,当特定的无线电力传送器 200 将电力传送到三个无线电力接收器 300 时,特定的无线电力传送器 200 可以分别以 50%、30% 以及 20% 的不同比例将电力传送到三个无线电力接收器 300。

[0156] 在第三模式 M3 中无线电力接收器 300 的数目超过一定数目,无线电力传输系统被再次转变成第一模式 M1。即,当特定无线电力传送器 200 将电力供应到五个无线电力接收器 300 时,如果检测到新的无线电力接收器 300,则无线电力传输系统被转变成第一模式 M1,使得电力不能够被传送到新的无线电力接收器 300。

[0157] - 第四模式(电力传输)

[0158] 如果在第三模式 M3 中建立电力传输条件,则无线电力传输系统可以被转变成第四模式 M4。根据一个实施例,第一模式 M4 指的是无线电力传送器 200 将电力供应到无线电力接收器 300 的状态。根据一个实施例,第四模式 M4 指的是无线电力传送器 200 将电力供应到无线电力接收器 300 同时响应于从无线电力接收器 300 接收到的信息调整流过线圈的电流的状态。

[0159] 如果在第四模式 M4 中没有建立电力传输条件中的一个,则从无线电力传送器 200 到无线电力接收器 300 的电力传输被停止并且无线电力传输系统被转变成第一模式 M1。根据一个实施例,对于电力传输条件的限制可以指的是电力传输条件的非建立。根据一个实施例,对于电力传输条件的限制可以意味着在无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间传送意想不到的数据分组的情况。根据一个实施例,对于电力传输条件的限制可以指的是诸如超时的情况。超时可以包括在从接收电力的无线电力接收器 300 的移除开始已经流逝预定的时间之后停止电力传输的情况。

[0160] 如果无线电力传送器 200 在第四模式 M4 中从无线电力接收器 300 中接收表示已经对负载(或者电池) 400 进行充分地充电的响应信号,则无线电力传送器 200 完成电力传输并且无线电力传输系统被转变成第一模式 M1。

[0161] 如果在第四模式 M4 中改变无线电力接收器 300 的状态,则无线电力传输系统可以被转变成第三模式 M3。

[0162] 根据一个实施例,无线电力接收器 300 的状态的改变可以意味着在从无线电力传送器 200 到无线电力接收器 300 的电力传输期间检测到新无线电力接收器 300。在这样的情况下,无线电力传输系统从第四模式 M4 被转变成第三模式 M3。然后,无线电力传送器 200 致力于收集无线电力接收器 300 的标识信息和状态信息,并且如果无线电力传输条件已经被建立,则无线电力传输系统被转变成第四模式 M4。另外,如果存在对于无线电力传输条件的限制,则无线电力传输系统被转变成第一模式 M1。

[0163] 根据一个实施例,无线电力接收器 300 的状态的改变可以指的是由于从无线电力传送器 200 接收电力的无线电力接收器 300 的过多的数目而检测到至少一个新的无线电力

接收器 300。在这样的情况下,无线电力传输系统从第四模式 M4 被转变成第三模式 M3。然后,无线电力传送器 200 致力于收集无线电力接收器 300 的标识信息和状态信息,并且相对于过多的无线电力接收器 300 无线电力传输系统被转变成第一模式 M1。

[0164] - 第五模式(电力传输和双向通信)

[0165] 无线电力传输系统可以从第四模式 M4 转变成第五模式 M5 以允许无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 共享信息。

[0166] 根据一个实施例,第五模式 M5 可以是电力传输和双向通信模式。根据一个实施例,在无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间执行电力传输并且无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 可以共享关于第五模式 M5 中的状态的改变的信息。

[0167] 根据一个实施例,关于无线电力传送器 200 的状态的改变的信息可以指的是关于无线电力传送器 200 的数目的改变和要从无线电力传送器 200 供应的电力量的改变的信息。

[0168] 根据一个实施例,关于无线电力传送器 200 的状态的改变的信息可以指的是关于从一个无线电力传送器 200 接收电力的无线电力接收器 300 的数目的改变的信息。

[0169] 根据一个实施例,如果标识编号专用于每个无线电力接收器 300,则关于无线电力传送器 200 的状态的改变的信息可以指的是关于从特定的无线电力传送器 200 接收电力的无线电力接收器 300 的专用的标识编号的信息。

[0170] 根据一个实施例,关于无线电力传送器 200 的状态的改变的信息可以指的是关于供应到无线电力接收器 300 的电力量的信息。

[0171] 根据一个实施例,当电力被传送到多个无线电力接收器 300 时,关于无线电力传送器 200 的状态的改变的信息可以指的是关于到无线电力接收器 300 的电力传输的优先级的信息。

[0172] 根据一个实施例,当电力被传送到多个无线电力接收器 300 时,关于无线电力传送器 200 的状态的改变的信息可以指的是关于到无线电力接收器 300 的电力传输的不同比例的信息。例如,当特定的无线电力传送器 200 将电力传送到三个无线电力接收器 300 时,特定的无线电力传送器 200 可以分别以 50%、30% 以及 20% 的不同比例将电力传送到这三个无线电力接收器 300。

[0173] 如果存在对于第五模式 M5 中的电力传输条件的限制,则无线电力传输系统被转变成第一模式 M1。根据一个实施例,对于电力传输条件的限制可以指的是电力传输条件的非建立。根据一个实施例,对于电力传输条件的限制可以意味着在无线电力传送器 200 和无线电力接收器 300 之间传送意想不到的数据分组的情况。根据一个实施例,对于电力传输条件的限制可以指的是诸如超时的情况。超时可以包括在从接收电力的无线电力接收器 300 的移除开始已经流逝预定的时间之后停止电力传输的情况。

[0174] 如果无线电力传输系统由于对于第五模式 M5 中的电力传输条件的限制而被转变成第一模式 M1,则无线电力传送器 200 将与无线电力接收器 300 有关的状态信息传送到无线电力接收器 300 并且然后无线电力传输系统被再次转变为第五模式 M5。

[0175] 如果无线电力传送器 200 在第五模式 M5 中从无线电力接收器 300 接收表示负载(或者电池)400 已经被充分地充电的响应信号,则无线电力传送器 200 完成电力传输并且无线电力传输系统被转变到第一模式 M1。

[0176] 如果在第五模式 M5 中改变了无线电力接收器 300 的状态,则无线电力传输系统可以被转变成第四模式 M4。

[0177] 根据一个实施例,无线电力接收器 300 的状态的改变可以意味着通过双向通信在从无线电力传送器 200 到无线电力接收器 300 的电力传输期间检测到新的无线电力接收器 300。

[0178] 在这样的情况下,无线电力传输系统从第五模式 M5 被转变成第四模式 M4。然后,无线电力传送器 200 致力于收集新的无线电力接收器 300 的状态信息和标识信息,并且如果已经建立无线电力传输条件,则无线电力传输系统再次被转变到第五模式 M5。另外,如果存在对于无线电力传输条件的限制,则无线电力传输系统被转变到第一模式 M1。

[0179] 虽然已经参考使用谐振的无线电力传输描述了实施例,但是根据实施例的使用双向通信的无线电力传输方法、无线电力接收方法以及电力控制方法可以适用于使用电磁感应或者 RF 方案的其它无线电力传输。

[0180] 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 / 或布置方面的各种变化和修改都是可能的。除了组成部件和 / 或布置方面的变化和修改之外,对于本领域的技术人员来说,替代使用也将是显而易见的。

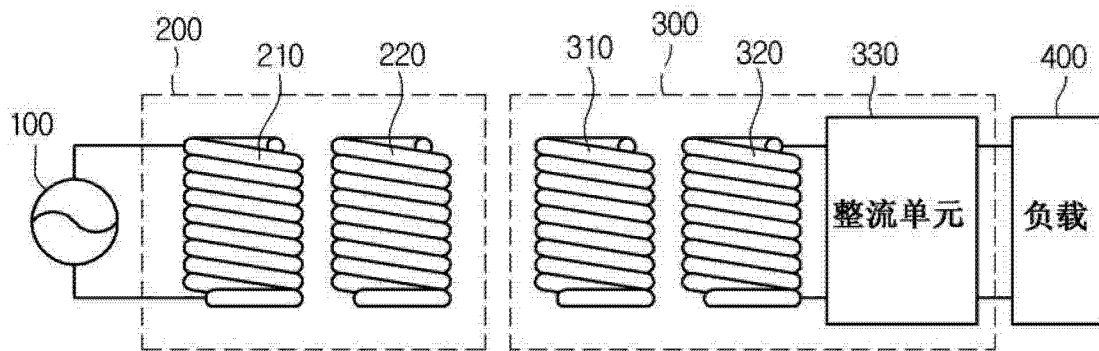


图 1

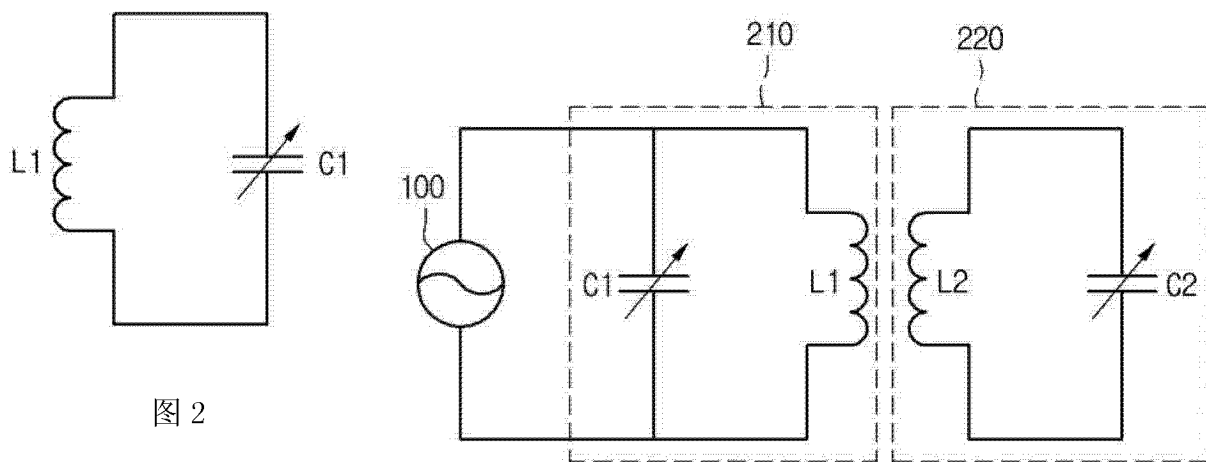


图 2

图 3

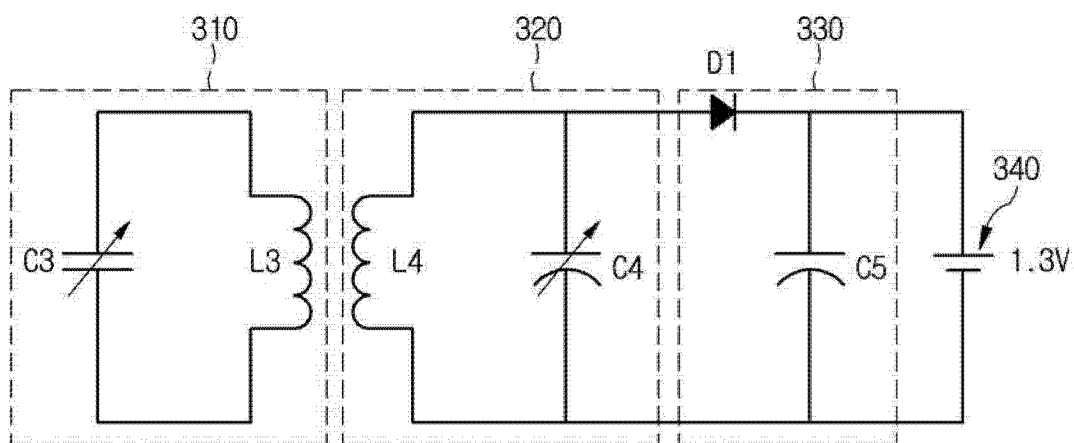


图 4

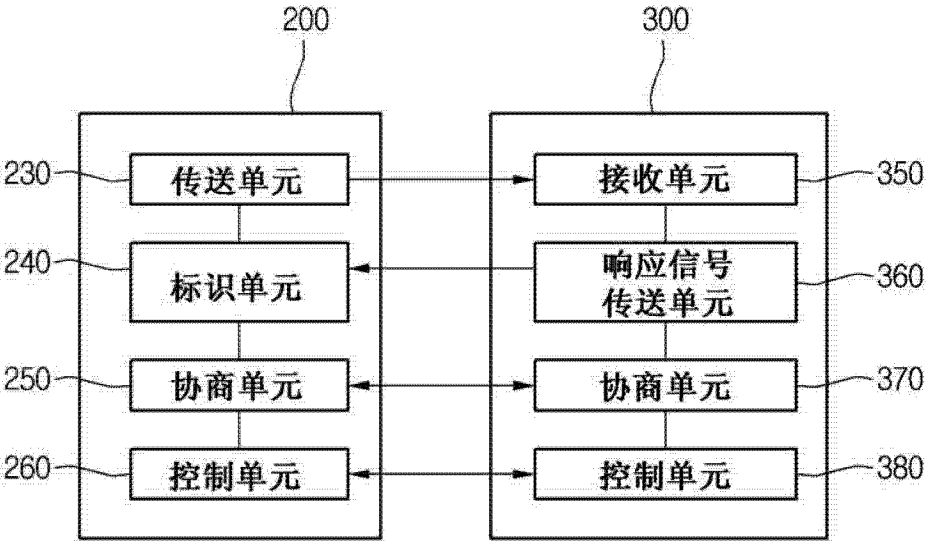


图 5

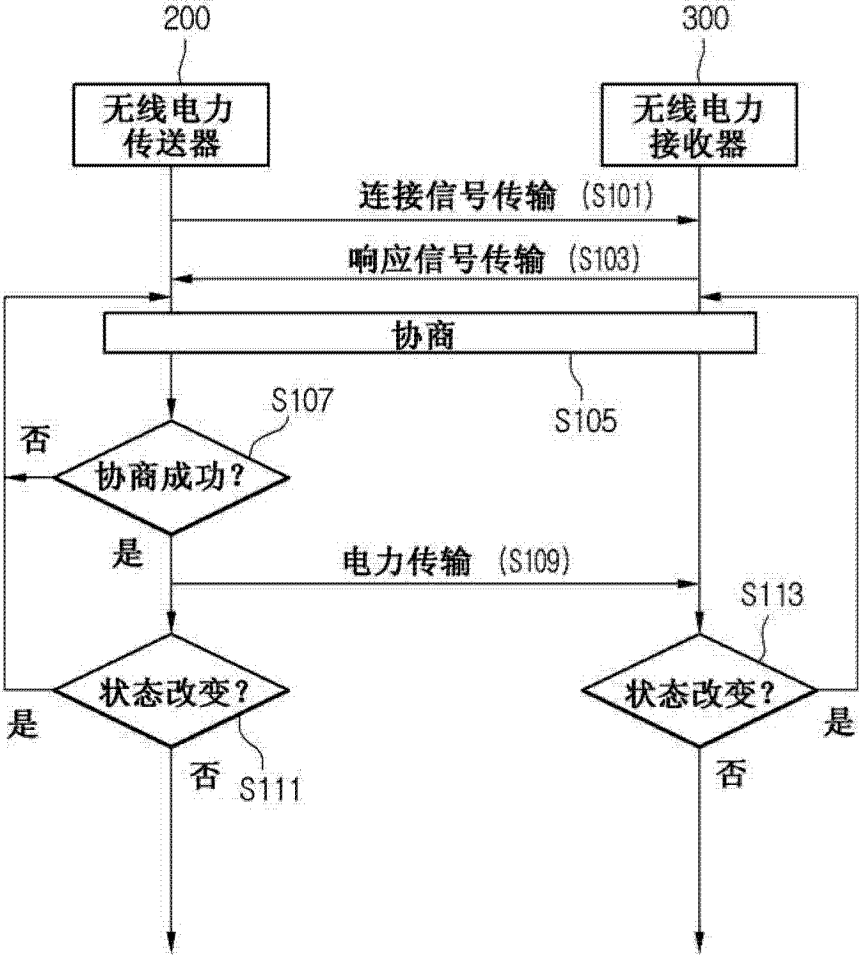


图 6

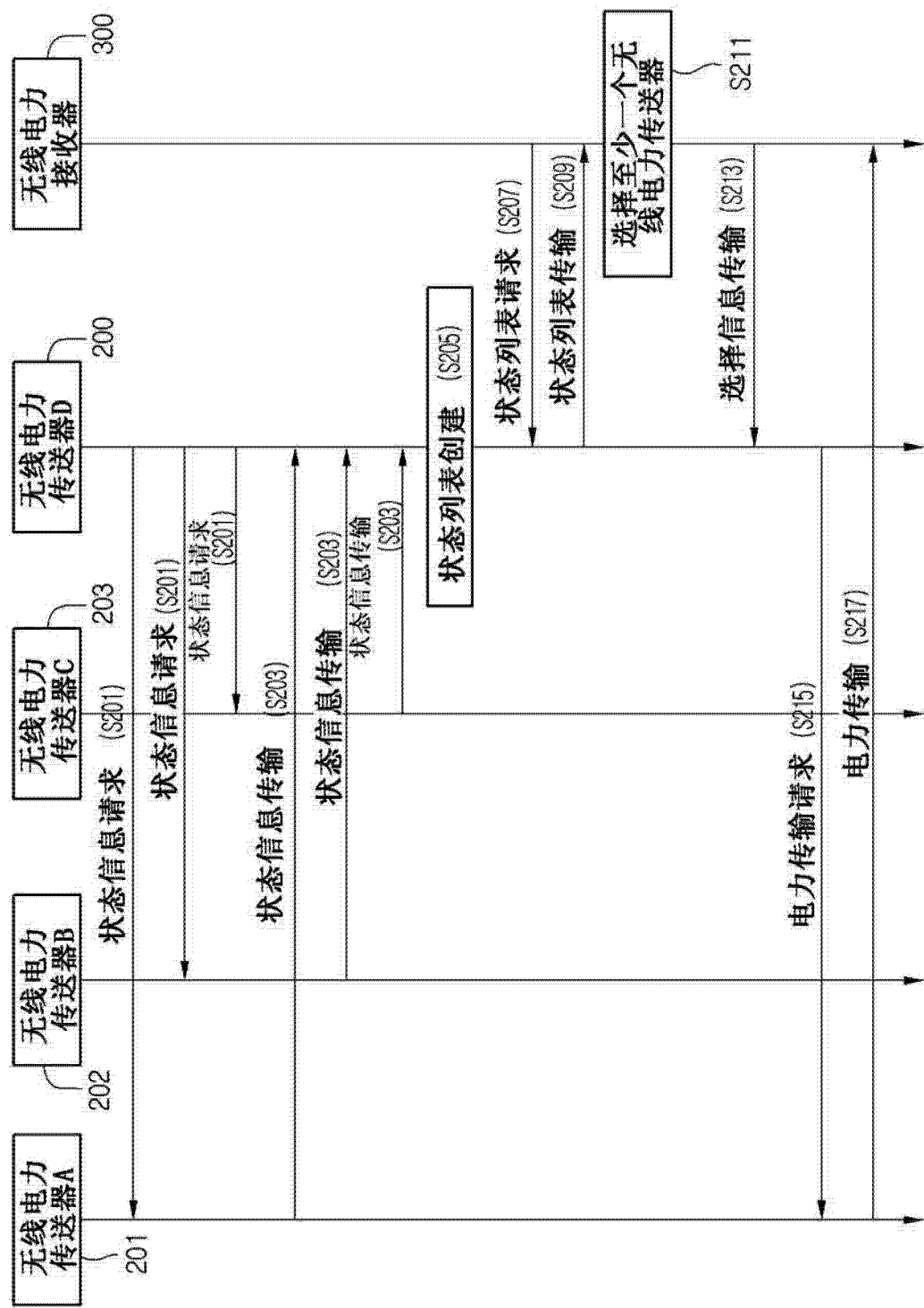


图 7

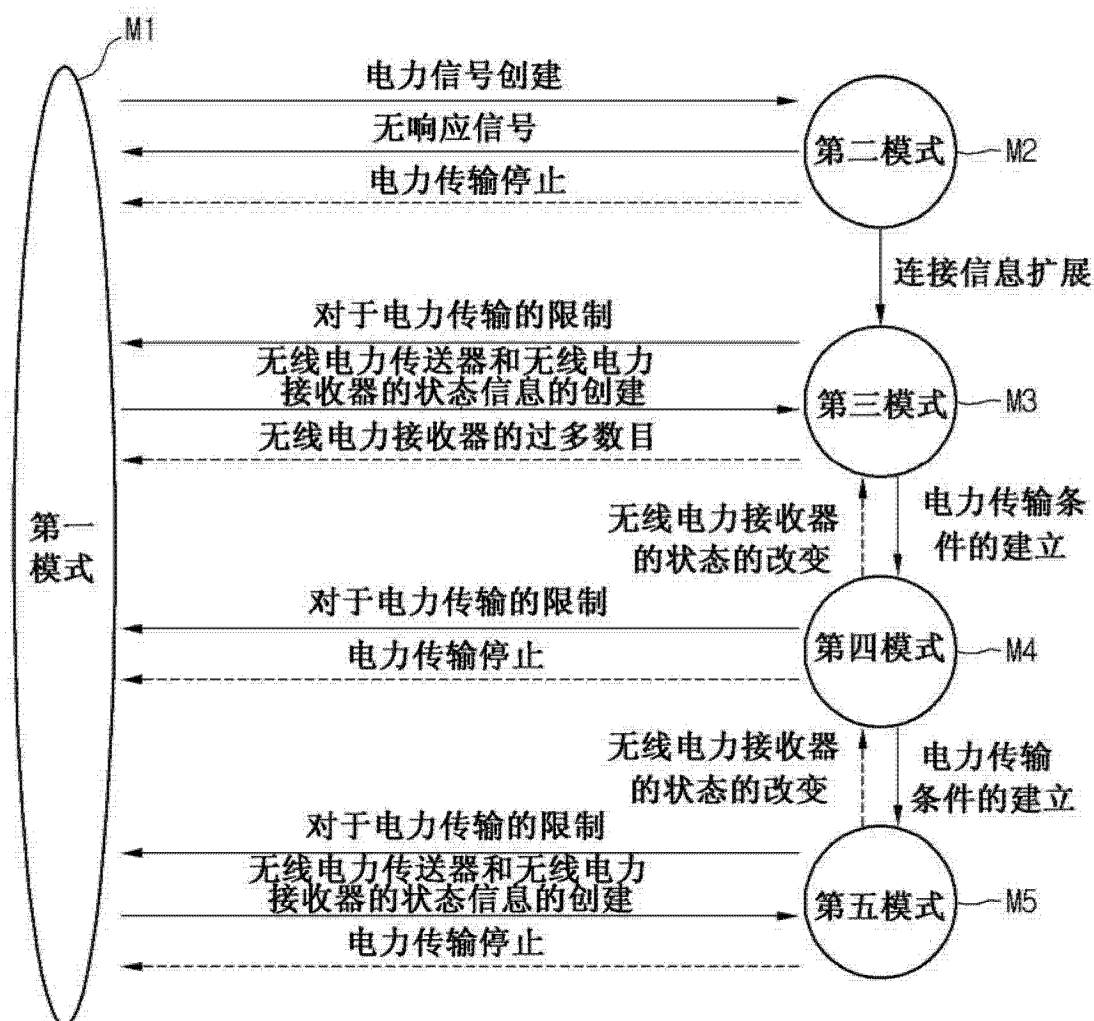


图 8