



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107431388 A

(43)申请公布日 2017. 12. 01

(21)申请号 201680021151.2

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(22)申请日 2016.04.06

代理人 王茂华

(30)优先权数据

62/146,064 2015.04.10 US

15/090,920 2016.04.05 US

(51)Int.Cl.

H02J 50/60(2016.01)

H02J 50/12(2016.01)

H02J 7/02(2016.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.10.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/026243 2016.04.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/164478 EN 2016.10.13

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 A·戈文达拉吉

W·H·冯诺瓦克三世 M-L·奇

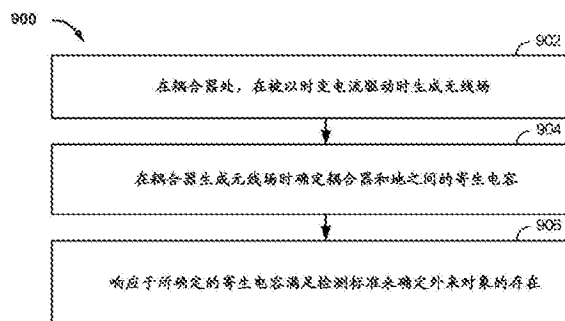
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

在无线充电应用中实现存在和使用模式检测的方法和装置

(57)摘要

本发明提供了用于无线传递充电功率的装置。该装置包括耦合器，被配置为当以时变电流驱动时生成无线场。该装置包括测量电路，被配置为在耦合器生成无线场时确定耦合器和地之间的寄生电容。该装置包括控制器电路，被配置为响应于确定的寄生电容满足检测标准来确定外来对象的存在。检测标准可以包括确定的寄生电容的时变模式，该时变模式被预先确定以对应于外来对象存在的情况。检测标准还可以包括确定的寄生电容中的阈值变化，该阈值被预先确定以对应于外来对象存在的情况。



1. 一种用于无线传递充电功率的装置,包括:
耦合器,被配置为响应于被以时变电流驱动,来生成无线场;
测量电路,被配置为在所述耦合器生成所述无线场时确定所述耦合器和地之间的寄生电容;以及
控制器电路,被配置为响应于所确定的寄生电容满足检测标准,来确定外来对象的存在。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述检测标准包括所确定的寄生电容的时变模式,所述时变模式被预先确定以对应于所述外来对象的存在。
3. 根据权利要求1所述的装置,其中所述检测标准包括所确定的寄生电容中的阈值变化。
4. 根据权利要求1所述的装置,其中所述控制器电路被配置为:响应于确定了所述外来对象的存在,来调节驱动所述耦合器的所述时变电流。
5. 根据权利要求1所述的装置,其中:
所述测量电路被配置为确定在多个时刻中的每个时刻的所述寄生电容;以及
所述控制器电路被配置为:响应于在所述多个时刻中的每个时刻所确定的寄生电容的相关性满足预先确定的关系,来确定所述外来对象的存在。
6. 根据权利要求1所述的装置,还包括:通信电路,被配置为从可充电设备接收信号,所述信号指示用于无线充电的所述可充电设备的存在,
其中所述控制器电路被配置为:响应于所述通信电路接收到来自所述可充电设备的所述信号,来调整所述耦合器的至少一个操作参数。
7. 根据权利要求1所述的装置,其中所述外来对象包括:人、另一活体动物或非金属对象。
8. 根据权利要求1所述的装置,其中所述耦合器还被配置为:经由所述无线场的磁场分量,向可充电设备无线传递所述充电功率。
9. 一种用于无线传递充电功率的方法,包括:
在耦合器处,在被以时变电流驱动时生成无线场;
当所述耦合器生成所述无线场时,确定所述耦合器和地之间的寄生电容;以及
响应于所确定的寄生电容满足检测标准,来确定外来对象的存在。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述检测标准包括所确定的寄生电容的时变模式,所述时变模式被预先确定以对应于所述外来对象的存在。
11. 根据权利要求9所述的方法,其中所述检测标准包括所确定的寄生电容中的阈值变化,所述阈值变化被预先确定以对应于所述外来对象的存在。
12. 根据权利要求9所述的方法,还包括:响应于确定了所述外来对象的存在,来调节驱动所述耦合器的所述时变电流。
13. 根据权利要求9所述的方法,还包括:
确定多个时刻中的每个时刻的所述寄生电容;以及
响应于所述多个时刻中的每个时刻所确定的寄生电容的相关性满足预先确定的关系,来确定所述外来对象的存在。
14. 根据权利要求9所述的方法,还包括:

从可充电设备接收信号,所述信号指示用于无线充电的所述可充电设备的存在;以及
响应于接收到来自所述可充电设备的所述信号,来调整所述耦合器的至少一个操作参数。

15.根据权利要求9所述的方法,其中所述外来对象包括人、另一活体动物或非金属对象。

16.根据权利要求9所述的方法,还包括:经由所述无线场的磁场分量,向可充电设备无线传递所述充电功率。

17.一种用于无线传递充电功率的装置,包括:

用于在被以时变电流驱动时生成无线场的部件;

用于在用于生成的所述部件生成所述无线场的同时,确定在用于生成的所述部件和地之间的寄生电容的部件;以及

用于响应于所确定的寄生电容满足检测标准来确定外来对象的存在性的部件。

18.根据权利要求17所述的装置,其中所述检测标准包括所确定的寄生电容的时变模式,所述时变模式被预先确定以对应于所述外来对象的存在。

19.根据权利要求17所述的装置,其中所述检测标准包括所确定的寄生电容中的阈值变化,所述阈值变化被预先确定以对应于所述外来对象的存在。

20.根据权利要求17所述的装置,还包括:用于响应于确定了所述外来对象的所述存在,来调节驱动用于生成的所述部件的所述时变电流的部件。

21.根据权利要求17所述的装置,还包括:

用于确定多个时刻中的每个时刻的所述寄生电容的部件;以及

用于响应于所述多个时刻中的每个时刻所确定的寄生电容的相关性满足预先确定的关系,来确定所述外来对象的存在性的部件。

22.根据权利要求17所述的装置,还包括:

用于从可充电设备接收信号的部件,所述信号指示用于无线充电的所述可充电设备的存在;以及

用于响应于接收到来自所述可充电设备的所述信号,来调整用于生成的所述部件的至少一个操作参数的部件。

23.根据权利要求17所述的装置,其中用于生成无线场的部件经由所述无线场的磁场分量向可充电设备无线传递所述充电功率。

在无线充电应用中实现存在和使用模式检测的方法和装置

技术领域

[0001] 本申请一般涉及无线充电功率传递应用,更具体地涉及在无线充电应用中实现存在和使用模式检测的方法和装置。

背景技术

[0002] 无线功率发射器可能希望能够检测人的存在,以限制电场的特定吸收率。因此,这样的无线功率发射器被期望实现对诸如人的活的对象的外来对象检测和可充电设备检测。例如,某些可充电设备的检测可能比较困难,因为可充电设备无法产生在无线功率发射器耦合器终端处被测量的可检测的阻抗偏移,或者其不能从无线功率发射器获取显著功率。因此,需要在无线充电应用中实现存在和使用模式检测的方法和装置。

发明内容

[0003] 根据一些实施方式,提供了用于无线传递充电功率的装置。该装置包括耦合器,被配置为当以时变电流驱动时生成无线场。该装置包括测量电路,被配置为在耦合器生成无线场时确定耦合器和地之间的寄生电容。该装置包括控制器电路,被配置为响应于所确定的寄生电容满足检测标准的来确定外来对象的存在。

[0004] 在一些其他实施方式中,提供了用于无线传递充电功率的方法。该方法包括在耦合器处以时变电流驱动时生成无线场。该方法还包括当耦合器生成无线场时,确定耦合器和地之间的寄生电容。该方法还包括响应于所确定的寄生电容满足检测标准来确定外来对象的存在。

[0005] 在又一其他实施方式中,提供了用于无线传递充电功率的装置。该装置包括用于当以时变电流驱动时生成无线场的部件。该装置包括当用于生成的部件生成无线场时,用于确定用于生成的部件和地之间的寄生电容的部件。该装置包括用于响应于所确定的寄生电容满足检测标准来确定外来对象的存在存在的部件。

[0006] 在又一其他实施方式中,非暂态的计算机可读介质包括代码。当该代码被执行时,使得用于无线传递充电功率的装置当以时变电流驱动时生成无线场。当该代码被执行时,还使得该装置在耦合器生成无线场时确定耦合器和地之间的寄生电容。当该代码被执行时,还使得该装置响应于所确定的寄生电容满足检测标准来确定外来对象的存在。

附图说明

[0007] 现在将参照附图结合各种实施方式来描述本技术的上述方面以及其它特征、方面和优点。然而,图示的实施方式仅仅是示例,而不旨在限制。在整个附图中,类似符号通常标识类似部件,除非上下文另有说明。请注意,以下附图的相对尺寸可能没有按比例绘制。

[0008] 图1是根据一些实施方式的无线功率传递系统的功能框图。

[0009] 图2是根据一些其他实施方式的无线功率传递系统的功能框图。

[0010] 图3是根据一些实施方式的图2中发射电路或接收电路的一部分的示意图,其包括

发射或接收耦合器。

[0011] 图4是根据一些实施方式的与结合图1-3中任一一个所讨论的类似的无线功率传递系统的更详细的功能框图。

[0012] 图5是与先前结合图4所描述的类似的无线功率传递系统的图示。

[0013] 图6是用于被配置为谐振器或谐振电路的无线功率发射器耦合器的等效电路的示意图,如前面结合图1-5中任一一个所描述的一样。

[0014] 图7是根据一些实施方式的用于与图4类似的无线功率发射器的至少一部分的等效电路的示意图,其包括测量电路。

[0015] 图8是根据一些实施方式的用于与图4类似的无线功率发射器的至少一部分的等效电路的示意图,其包括测量电路和多个感测焊盘。

[0016] 图9是根据一些实施方式的描绘用于无线功率传递的方法的流程图。

[0017] 图10是根据一些实施方式的用于无线功率传递的装置的功能框图。

[0018] 图11是根据一些实施方式的描绘用于无线功率传递的另一方法的流程图。

[0019] 图12是根据一些实施方式的用于无线功率传递的装置的另一功能框图。

具体实施方式

[0020] 在以下的具体描述中,对附图的参考构成本公开的一部分。在具体实施方式、附图和权利要求中描述的说明性实施方式并不意味着限制。在不背离此处呈现的主题的精神或范围的情况下,可以使用其他实施方式并做出其它改变。将容易理解,如本文一般描述并在附图中图示的本公开的各方面可以在各种各样的不同配置中进行排列、替换、组合和设计,所有这些配置都经过明确的考虑,并形成本公开的一部分。

[0021] 无线功率传递可以指从发射器向接收器传递与电场、磁场、电磁场或其他相关联的任何形式的能量,而不使用物理的电导体(例如,功率可以通过自由空间传递)。输出到无线场(例如,磁场或电磁场)的功率可以被“接收耦合器”接收、捕获或耦合,以实现功率传递。

[0022] 本文使用的术语仅是出于描述特定实施方式的目的,并不旨在限制本公开。应当理解,如果想要特定数量的权利要求元素,这种意图将在权利要求中被明确地叙述,在这样的叙述缺失的情况下,即不存在这样的意图。例如,如本文所使用的,单数形式“一个”和“该”旨在也包括复数形式,除非上下文另有明确指示。如本文所用,术语“和/或”包括相关联的列出的项目中的一个或多个的任何和所有组合。还应当理解,当在本说明书中使用时,术语“包括”和“包含”指定了所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合的存在或添加。在元件列表之前的诸如“至少其中一个的”的表达修改整个元件列表,而不修改列表的单个元件。

[0023] 图1是根据一些实施方式的无线功率传递系统100的功能框图。可以从电源(未示出)向发射器104提供输入功率102,以经由发射耦合器114来生成无线场105(例如,磁场或电磁场),用于执行能量传递。当接收器108位于由发射器104生成的无线场105中时,接收器108可以接收功率。无线场105对应于由发射器104输出的能量可被接收器108捕获的区域。接收器108可以与无线场105耦合并且生成输出功率110,以被与输出功率110耦合的设备(图中未示出)存储或消耗。发射器104和接收器108两者隔开距离112。

[0024] 在一个示例性实施例中,功率经由发射耦合器114生成的时变磁场被感应地传递。发射器104和接收器108还可以根据相互谐振关系来配置。当接收器108的谐振频率和发射器104的谐振频率基本相同或非常接近时,发射器104和接收器108之间的传递损耗最小。然而,即使发射器104和接收器108之间的谐振不匹配,能量也可以被传递,尽管效率可能会降低。例如,当谐振不匹配时,效率可能较低。能量传递的发生是通过将能量从发射耦合器114的无线场105耦合到驻留在无线场105附近的接收耦合器118,而不是将能量从发射耦合器114传播到自由空间中。因此,谐振电感耦合技术可以允许改善的效率以及越过各种距离和在各种电感耦合器配置下的功率传递。

[0025] 在一些实施方式中,无线场105对应于发射器104的“近场”。近场可以对应于区域,在该区域中存在由发射耦合器114中的电流和电荷产生的强反应场,该反应场最低程度地辐射远离发射耦合器114的功率。近场可以对应于发射耦合器114的大约一个波长(或其一部分)内的区域。有效的能量传递的发生是通过将无线场105中的大部分能量耦合到接收耦合器118,而不是将电磁波中的大部分能量传播到远场。当位于无线场105内时,“耦合模式”可以在发射耦合器114和接收耦合器118之间被改善。

[0026] 图2是根据一些其他实施方式的无线功率传递系统200的功能框图。系统200可以是具有与图1的系统100类似的操作和功能的无线功率传递系统。然而,与图1相比,系统200提供了关于无线功率传递系统200的部件的附加细节。系统200包括发射器204和接收器208。发射器204包括发射电路206,发射电路206包括振荡器222、驱动器电路224以及滤波器和匹配电路226。振荡器222可以被配置为在期望频率处生成信号,该期望频率可以响应于频率控制信号223被调整。振荡器222向驱动器电路224提供振荡器信号。驱动器电路224可以被配置为基于输入电压信号(V_D) 225以发射耦合器214的谐振频率驱动发射耦合器214。

[0027] 滤波器和匹配电路226滤除谐波或其它不想要的频率,并将发射电路206的阻抗与发射耦合器214匹配。作为驱动发射耦合器214的结果,发射耦合器214生成无线场205,以无线地输出足以对电池236充电的水平功率。

[0028] 接收器208包括接收电路210,接收电路210包括匹配电路232和整流器电路234。匹配电路232可将接收电路210的阻抗匹配到接收耦合器218的阻抗。整流电路234可以从交流(AC)功率输入生成直流(DC)功率输出,以对电池236充电。接收器208和发射器204可以另外在分离的通信信道219(例如,蓝牙、紫蜂、蜂窝等)上进行通信。接收器208和发射器204也可以备选地使用无线场205的特性经由带内信令来通信。在一些实施方式中,接收器208可以被配置为确定由发射器204发射并由接收器208接收的功率的量是否适合于对电池236充电。

[0029] 图3是根据一些实施方式的图2中发射电路206或接收电路210的一部分的示意图。如图3所图示,发射或接收电路350可以包括耦合器352。耦合器352也可以被称为或被配置为“导体环路”、线圈、电感器或“磁性”耦合器。术语“耦合器”通常是指可以无线地输出或接收能量用于与另一“耦合器”耦合的部件。

[0030] 环路或磁耦合器的谐振频率基于环路或磁耦合器的电感和电容。电感可以仅是由耦合器352产生的电感,而电容可以经由电容器(或耦合器352的自电容)来添加,以产生在期望谐振频率下的谐振结构。作为非限制性示例,电容器354和电容器356可以被添加到发射或接收电路350,以产生在谐振频率下的谐振电路。对于使用显示更大电感的大直径耦合

器的更大尺寸的耦合器,产生谐振所需的电容值可能更低。此外,随着耦合器的尺寸增加,耦合效率可能会提高。这大体准确如果发射和接收耦合器两者尺寸都增加。对于发射耦合器,以基本上对应于耦合器352的谐振频率的频率振荡的信号358可以是耦合器352的输入。对于接收耦合器,信号358可以被输出以对负载供电或充电。

[0031] 在一些实施方式中,为了准确地检测生物或外来对象(例如,人、另一活的动物、非金属对象或其他不需要充电的其他不可充电对象)的存在,和/或无线功率发射器附近的可充电设备(在某些情况下被认为是外来对象)的存在,无线功率发射器可以包括位于与无线功率发射器(例如,耦合器)不同位置的测量电路和可能的一个或多个感测焊盘,用于确定这种存在。此外,在可充电设备获取了不足以被无线功率发射器检测到的功率的情况下,可充电设备还可以包括通信电路,用于通知无线功率发射器它的存在。以下将结合图4-8更详细地描述这种实施方式。

[0032] 图4是根据一些实施方式的与结合图1-3所讨论的类似的无线功率传递系统400的更详细的功能框图。图4描述了无线功率发射器404与可充电设备408(即接收器)之间的相互作用。发射器404包括发射电路406,发射电路406包括由信号423控制的振荡器422、由具有可变电压 V_D 的信号425控制的驱动器电路424以及滤波器和匹配电路426。发射电路406和其中所包括的所有部件可以具有与对应的发射电路206以及之前描述的206中包括的类似编号的部件类似的功能,除非另有说明。发射电路406的输出可以提供给发射耦合器414(例如,对应于图2的发射耦合器214)。发射器404可另外包括控制器电路440,该控制器电路440被配置为至少控制发射电路406,并且可能被配置为从测量电路444接收测量数据以及从时钟448接收参考信号。发射器404还包括通信电路442,该通信电路442被配置用于发射器404与可充电设备408之间的通信,将在以下作更详细描述。测量电路444被配置为测量发射器404的至少一个属性(例如,当由发射耦合器414加载时发射电路406的谐振频率,在耦合器414的一部分和本地接地或接地之间的电容或阻抗,一个或多个感测焊盘446、447的电容或阻抗,或发射耦合器414或一个或多个感测焊盘446、447的等效阻抗)。时钟448被配置为提供参考定时信号,该信号被测量电路444和/或控制器电路440用于确定、感测或检测在一个或多个不同时刻或在一个或多个不同的时间间隔期间的发射器404的一个或多个上述属性。

[0033] 在操作中,发射电路406可以向发射耦合器414提供振荡或时变驱动信号,使得通过发射耦合器414循环的振荡或时变电流生成无线场405无线场405具有电场分量和磁场分量。充电功率经由磁场分量无线感应地发射(例如无线地)。可充电设备408的接收耦合器418可以被配置为在无线场405的影响下生成振荡或时变驱动信号。

[0034] 可充电设备408可以包括与接收电路410电连接的接收耦合器418,分别对应于图2的接收耦合器218和接收电路210。接收电路410可以包括与整流器电路434电连接的匹配电路432。接收耦合器418可以与匹配电路432电连接。整流电路434可以向电池436提供DC电流。除非另有说明,否则接收电路410内的每个组件可以对应于接收电路210内的相应组件,并且具有与之基本相同的功能,如先前结合图2所述。

[0035] 可充电设备408还可以包括与通信电路452的每一个电连接的控制器电路450、用户接口454和接收电路410。控制器电路450可以控制接收电路410、通信电路452和用户接口454。通信电路452可以向发射器404提供通信链路。用户接口454可以被配置为向可充电设

备408的用户提供反馈。

[0036] 图5是与先前结合图4所描述的类似的无线功率传递系统500的图示。无线功率传递系统500可以包括无线功率发射器504和可充电设备508,置于无线功率发射器504的表面上,分别对应于图4的发射器404和可充电设备408。无线功率发射器504可以包括发射耦合器514,其以虚线示出以指示可能的内部装配,并对应于图4的发射耦合器414。无线功率发射器504还可以包括多个感测焊盘546、547,其类似地以虚线示出并对应于图4的感测焊盘446、447。尽管示出了两个感测焊盘546、547,但可以是具有一个或多个感测焊盘的实施方式可以参照图5来设想。此外,感测焊盘546、547的形状、尺寸和位置可以变化。例如,因为感测焊盘546、547被期望不影响由发射耦合器514生成的磁场,感测焊盘546、547可以备选地直接位于发射耦合器514上方。至少结合图8将更详细地描述,感测焊盘546、547可以用于检测、确定或感测无线功率发射器504附近的可充电设备508或活的对象(例如,人或动物)的移动,用于随后的控制或相反地对发射耦合器514生成的无线场(未示出)的调整(其通常可称为操作参数的调整)。

[0037] 图6是用于被配置为谐振器或谐振电路的无线功率发射器耦合器的等效电路600的示意图,如前面结合图1-5中任一个所描述的一样。图6的等效电路600表示具有空焊盘(例如,在发射耦合器414附近没有可充电设备或活的对象)的发射器(例如,发射器404)。等效电路600包括电压源602,该电压源602提供驱动交流或时变电流 I_M 的交流或时变驱动电压 V_M 。电流 I_M 的大小及其相对于驱动电压 V_M 的相位取决于由发射器谐振器所呈现的复阻抗。发射器谐振器被示为虚线框内具有电阻 R_{eq} 的电阻器604、具有电容 C_{eq} 的电容器606和具有电感 L_{eq} 的电感器614的串联连接。等效电阻 R_{eq} 、电容 C_{eq} 和电感 L_{eq} 分别表示发射器谐振器路径中的所有电阻、电容和电感。电感器614的自感 L_{eq} 在较低频率下占主导地位,而在较高频率下, C_{eq} 中包括的交绕电容开始占主导地位。下面描述的実施方式的原理是,与空气相比,人类、其他生物、甚至可充电设备具有相对较高的介电常数,因此其中任何一个在电感器614附近的存在为电气场耦合提供了附加的路径。这具有增加电容 C_{eq} ,以及调整等效电路600的阻抗和功率传递频率的效果,其可以被例如电网汲取振荡器测量或检测。

[0038] 因此,用于确定具有比空气更高的介电常数的对象的存在的第一方法可以包括以高于功率传递频率的频率(例如,功率传递频率的较高阶谐波)来测量电感器614(例如,耦合器)的等效电容 C_{eq} (或总阻抗)。在一些实施方式中,电感器614(例如,耦合器)的等效电容 C_{eq} (或总阻抗)可以以低于功率传递频率的频率来测量。如果等效电容 C_{eq} (或总谐振器阻抗)被(例如,图4的测量电路444)测量为具有大于预先确定的阈值的值,则可以(例如,通过图4的控制器电路440)肯定地确定该对象的存在,并且谐振器(例如,图4的发射耦合器414)的功率输出可以(例如,通过图4的控制器电路440)调节或关闭。在耦合器414以或基本接近其功率传递频率被驱动时,可以进行或确定电容 C_{eq} (或耦合器的总阻抗)的这种测量,其中由驱动器电路424提供的驱动信号包括该功率传递频率的足够强的较高阶谐波。在备选实施方式中,在耦合器414被驱动器电路424或另一电源(图4中未示出)以耦合器414的功率传递频率的较高阶谐波频率或高于该功率传递频率的任何频率直接驱动时,可以进行或确定电容 C_{eq} (或耦合器的总阻抗)的这种测量。在这种备选实施方式中,耦合器414可能是不可操作的,因为它没有被驱动信号以耦合器414的功率传递频率和/或出于无线功率传递的目的驱动。

[0039] 图7是根据一些实施方式的与图4类似的用于无线功率发射器的至少一部分的等效电路700的示意图,等效电路700包括测量电路744。等效电路700包括电感器714,其可对应于图4或6的电感器或耦合器414或614。电容器702、704和706表示由不同源提供的电容。在一些实施方式中,可以表示功率发射谐振器的电感器714可以被差分地驱动,在这种情况下,电感器714的中心(例如,形成耦合器的线圈的中点处的节点)可以连接到本地接地。在这种情况下,具有电容 $C_{\text{parasitic}}$ 的电容器704表示在本地接地和接地之间的寄生电容。在电感器714的中心直接连接到接地的情况下,电容器704将不存在,并且电容器704任一端的节点将合并到相同的节点。电容器706可以具有电容 C_{initial} ,并且可以表示等效电路700的初始电容,这时没有可充电设备或活的对象位于电感器714附近。当活的对象(例如具有比空气更高的介电常数的人类或其附肢)移动到电感器714附近时,电感器714的电容将增加。该增加由具有电容 C_{human} 的电容器702表示。电容的这种变化将导致总电容的变化,这可以由测量电路744检测(例如,对应于图4的测量电路444)。

[0040] 因此,用于确定具有比空气相对更高的介电常数的对象的存在第二方法可以包括测量耦合器上的点(例如,感应线圈上的点)与接地(例如,接地或本地接地)之间的电容。如果总电容被(例如,图4的测量电路444)测量为具有大于预先确定的阈值的值,则可以(例如,通过图4的控制器电路440)肯定地确定该对象的存在,并且谐振器(例如,图4的发射耦合器414)的功率输出可以(例如,通过图4的控制器电路440)调节或关闭。在一些实施方式中,放置用于充电的设备会引起将设备放置于无线功率发射器上的手的独特运动集合,其可以由合适的算法来检测,该算法处理电感器714和接地之间随着时间推移(例如,在多个时刻)的寄生电容 C_{human} 的测量值。例如,将对象放置在无线功率发射器上的动作可以相对于感测焊盘和时间具有特定的电容变化(例如,从边缘到焊盘中心的逐渐的手部移动),随后是蓝牙连接请求。这些动作通常被分隔数百毫秒,因此不太可能被其他动作讹误(导致假阳性检测)。相应地,一个示例性检测算法可以监视电容,在特定电容变化上触发,等待蓝牙连接请求,并且在接收到蓝牙连接请求时的一定时间间隔内(在一些示例中可以在数百毫秒的数量级上)肯定地确定对象。

[0041] 图8是根据一些实施方式的与图4类似的用于无线功率发射器的至少一部分的等效电路800的示意图,等效电路800包括测量电路844和多个感测焊盘846、847。等效电路800包括在本地接地节点处与第二电压源804串联连接的第一电压源802。每个电压源提供交流或时变驱动电压 V_M ,尽管彼此相位相差 180° 。第一电压源802和第二电压源804的串联连接跨过耦合器814(例如,对应于图4的耦合器414的感应线圈)连接。耦合器814的中心点连接到本地接地节点。因此,在这种实施方式中,耦合器814由第一电压源802和第二电压源804的串联组合差分驱动。

[0042] 等效电路800另外包括第一感测焊盘846(对应于图4,5的感测焊盘446、546)和第二感测焊盘847(对应于图4和图5的感测焊盘447、547)。这些感测焊盘846、847可以寄生电容耦合到本地接地和耦合器814两者。例如,第一感测焊盘846被示出通过由电容器810表示的焊盘对地电容 C_{P-G1} 电容耦合到本地接地,并且通过由电容器806表示的源对焊盘电容 C_{S-P1} 电容耦合到耦合器814。类似地,第二感测焊盘847被示出通过由电容器812表示的焊盘对地电容 C_{P-G2} 电容耦合到本地接地,并且通过由电容器808表示的源对焊盘电容 C_{S-P2} 电容耦合到耦合器814。因此,电容器806和810的组合形成第一电容分压器,其中由耦合器814生成的电

场在感测焊盘846中感应的电压取决于电容器806的寄生电容 C_{S-P1} 和电容器810的寄生电容 C_{P-G1} 的关系。类似地,电容器808和812的组合形成第二电容分压器,其中由耦合器814生成的电场在感测焊盘847中感应的电压取决于电容器808的寄生电容 C_{S-P2} 和电容器812的寄生电容 C_{P-G2} 的关系。如前所述,由于活的对象(例如,人或动物)具有比空气更高的介电常数,当这样的对象来到耦合器814和/或感测焊盘846、847的附近时,会提高电容 C_{S-P1} , C_{S-P2} 和 C_{P-G1} , C_{P-G2} 中的一个或多个。这导致在感测焊盘846、847处由耦合器814的电场感应的电压发生变化。感测焊盘846、847处感应电压的这种变化可用于对这种活的对象的存在作出肯定的确定。此外,由于在感测焊盘846、847以及功率传递谐振器的一部分附近的活的对象产生的新的电耦合路径,在感测焊盘846、847处的感应电压还可以相对于参考波形(例如,时钟波形)发生相移。该相移也可用于对这种活的对象的存在作出肯定的确定。例如,测量电路844(对应于图4的测量电路444)可以被配置为测量感测焊盘846、847中每一个的感应电压。在测量相移或者随着时间推移进行多个电压或相移的测量的情况下,时钟848(对应于图4的时钟448)可提供参考信号。在一些实施方式中,放置用于充电的设备会引起将设备放置于无线功率发射器上的手的独特运动集合,其可以由合适的算法来检测,该算法处理随着时间推移(例如,在多个时刻)的 C_{S-P1} 和 C_{P-G1} 之一或两者和/或 C_{S-P2} 和 C_{P-G2} 之一或两者的测量值。

[0043] 因此,用于确定具有比空气相对更高的介电常数的对象的存在第三方法可以包括测量在至少一个感测焊盘中感应的电压的幅度和相移之一或两者,该电压通过外部生成的电场来感应,例如,在无线功率传递期间由无线功率发射器生成。如果电压的幅度超过或相反地降低到预先确定的阈值以下,则活的对象的存在可以通过控制器电路(例如,图4的控制器电路440)来肯定地确定。类似地,在相对于某个参考信号测量电压的相移的情况下,如果相移超过预先确定的阈值,则活的对象的存在可以通过控制器电路(例如,图4的控制器电路440)来肯定地确定。一经这样肯定的确定,谐振器(例如,图4的发射耦合器414)的功率输出可以(例如,通过图4的控制器电路440)调节或关闭。应当注意,跨过耦合器814的电压和由此耦合器814辐射的电场根据时间以及发射器的工作状态变化,当确定上述电压幅度和/或相移的阈值时应该被计入考虑。

[0044] 在一些实施方式中,仅在感测焊盘846、847之一中感应的电压幅度的变化的测量可能不足够鲁棒,无法准确和可靠地提供活的对象肯定检测。然而,当电压幅度或相移的这些变化与在多个感测焊盘(例如,感测焊盘846、847)的每一个处进行的测量相关联时,这种肯定确定可能变得更加鲁棒和准确。因此,用于确定具有比空气相对更高的介电常数的对象的存在第四方法可以包括测量电压的幅度和相移之一或两者,该电压在多个感测焊盘的每一个中通过外部生成的电场来感应。在电压的幅度和/或相移方面的绝对幅度或相对变化可以彼此相关。如果多个感测焊盘的每一个或至少一个子集的测量的变化之间的相关性超过预先确定的值(或满足一些其它预先确定的关系),则活的对象的存在可以通过控制器电路(例如,图4的控制器电路440)来肯定地确定。一经这样肯定的确定,谐振器(例如,图4的发射耦合器414)的功率输出可以(例如,通过图4的控制器电路440)调节或关闭。

[0045] 用于确定具有比空气相对更高的介电常数的对象的存在第五方法可以包括在多个时刻中的每个时刻测量电压的幅度和相移之一或两者,该电压在多个感测焊盘的每一个中通过外部生成的电场来感应。每个感测焊盘和多个时刻中的每个时刻的电压的幅度

和/或相移的绝对幅度或相对变化可以彼此相关。如果用于多个感测焊盘的每一个或至少一个子集的测量的变化之间的相关性超过预先确定的值(或满足一些其它预先确定的关系),则活的对象的存在可以由控制器电路(例如,图4的控制器电路440)来肯定地确定。一经这样肯定的确定,谐振器(例如,图4的发射耦合器414)的功率输出可以(例如,通过图4的控制器电路440)被调节或关闭。因此,第五方法包括在时间上分离的测量的附加维度(多个时刻的测量)以及在空间上分离的测量(在每个感测焊盘处进行的测量)。

[0046] 在一些实施方式中,可充电设备本身可能无法引起在发射耦合器处可检测的阻抗偏移,也无法在启动时或在操作期间获取足够的功率,以基于发射耦合器处获取的电流变化而被可靠地检测。在这些实施方式中,可以结合来自可充电设备一旦启动时的反馈信号来确定活的对象(例如,将可充电设备放置在发射器上的人的手或手臂)的存在,以便确定用于充电的可充电设备存在。这种信号可以由图4的通信电路452、在可充电设备408中的控制器电路450的控制下发射。发射器404的通信电路442可以被配置为接收该消息,向控制器电路440转发所接收到的消息或该消息的接收指示。控制器电路440可以控制充电的某些方面,包括但不限于:在接收到消息之后的一段时间保持充电功率(例如,1s、3s、30s,以确保在足够长的持续时间内传输足够的功率以使可充电设备启动),在一段时间内减少发射器404的功率输出,或完全停止功率输出。

[0047] 图9是根据一些实施方式的描绘用于无线功率传递的方法的流程图900。这里参照图4-7描述流程图900。在一个实施方式中,流程图900中的一个或多个块可以由诸如图4所示的发射器404的无线功率发射器来执行。尽管本文参考特定顺序描述了流程图900,但是在各种实施方式中,这里的块可以以不同的顺序被执行,或被省略,并且附加块可以被添加。

[0048] 块902包括当用时变电流驱动时生成无线场。例如,如先前结合图4所述,驱动器电路424可以用时变电流驱动耦合器414,以生成无线场405。

[0049] 块904包括在耦合器生成无线场时确定耦合器和地之间的寄生电容。例如,如先前结合图4、6和7所述,测量电路444/744可以确定耦合器414与本地接地或接地连接之间的寄生电容 C_{human} 。

[0050] 块906包括响应于确定寄生电容满足检测标准来确定外来对象的存在。例如,如先前结合图4、6和7所述,控制器电路440可以响应于所确定的寄生电容 C_{human} 满足预先确定以对应于外来对象存在的情况的确定的寄生电容的时变模式,比较确定外来对象的存在。例如,将对象放置在无线功率发射器上的动作可以相对于感测焊盘和时间具有特定的电容变化(例如,从边缘到焊盘中心的逐渐的手部移动),随后是蓝牙连接请求。这些动作通常被分隔数百毫秒,这可以构成时变模式的一个实例。相应地,可以检测这种时变模式的一个示例性检测算法可以监视电容,在特定电容变化上触发,等待蓝牙连接请求,并且在接收到蓝牙连接请求时的一定时间间隔内(在一些示例中可以在数百毫秒的数量级上)肯定地确定对象。时变模式的另一个示例可以包括在静态人或动物的存在情况下抑制场。例如,人的行为相对于时间(例如,在几百毫秒到几秒的数量级上)通常非常缓慢,并且人或动物的持续存在可以通过监测一个或多个感测焊盘上关于时间的电容变化来检测。如果算法检测到关于感测焊盘和时间的较慢速率的电容变化(例如,经由分析存储在适当的矩阵结构中的数据),则可以得出静态人或动物存在的结论并抑制场。

[0051] 图10是根据一些实施方式的用于无线功率传递的装置1000的功能框图。装置1000可以被配置为执行如先前结合图9描述的一个或多个操作。装置1000包括用于当以时变电流驱动时生成无线场的部件1002。在一些实施方式中,部件1002可以包括图4的耦合器414。

[0052] 装置1000还包括当耦合器生成无线场时,用于确定耦合器和地之间的寄生电容的部件1004。在一些实施方式中,部件1004可以被配置为执行先前结合图9描述的操作块904的操作。在一些实施方式中,部件1004可以包括图4的测量电路444。

[0053] 装置1000还包括用于响应于确定寄生电容满足检测标准来确定外来对象的存在部件1006。在一些实施方式中,部件1006可以被配置为执行先前结合图9描述的操作块906的操作。在一些实施方式中,部件1006可以包括控制器电路440,如先前结合图4所述。

[0054] 图11是根据一些实施方式的描绘用于无线功率传递的另一方法的流程图1100。这里参照图4-8描述流程图1100。在一个实施方式中,流程图1100中的一个或多个块可以由无线功率发射器(诸如图4所示的发射器404)来执行。尽管本文参考特定顺序描述了流程图1100,但是在各种实施方式中,这里的块可以以不同的顺序被执行,或被省略,并且附加块可以被添加。

[0055] 块1102包括由用时变电流驱动耦合器生成无线场。例如,如先前结合图4所述,驱动器电路424可以用时变电流驱动耦合器414,以生成无线场405。

[0056] 块1104包括在无线场的影响下生成跨过至少一个感测焊盘的电压。例如,如先前结合图4、5和8所述,感测焊盘446、447、546、547、846、847可以在无线场405的影响下生成(或者感应)跨越它们的终端的电压。

[0057] 块1106包括确定所生成的跨过至少一个感测焊盘的电压。例如,如先前结合图4、5和8所述,测量电路444可以测量或确定生成的跨过感测焊盘446、447的终端的电压。

[0058] 块1108包括响应于所确定的电压或所确定的电压的变化满足预先确定的阈值来确定外来对象的存在。例如,如先前结合图4、5和8所述,控制器电路440可以将跨过感测焊盘446、447两端被感应的所确定的电压与某个预先确定的阈值进行比较,该阈值指示例如在发射器404附近有人。如果上述所确定的电压或该所确定电压的变化超过预先确定的阈值,则控制器电路440可以对发射器404附近的人的存在做出肯定的确定。

[0059] 图12是根据一些实施方式的用于无线功率传递的装置1200的另一功能框图。装置1200可以被配置为执行如先前结合图11描述的一个或多个操作。装置1200包括用于当以时变电流驱动时生成无线场的部件1202。在一些实施方式中,部件1202可以包括图4的耦合器414。

[0060] 装置1200还包括用于在无线场的影响下生成电压的部件1204。在一些实施方式中,部件1204可以被配置为执行先前结合图11描述的操作块1104的操作。在一些实施方式中,部件1204可以包括图4的感测焊盘446、447。

[0061] 装置1200还包括用于在无线场的影响下确定生成的电压的部件1206。在一些实施方式中,部件1206可以被配置为执行先前结合图11描述的操作块1106的操作。在一些实施方式中,部件1206可以包括测量电路444,如先前结合图4所述。

[0062] 装置1200还包括响应于所确定的电压或所确定的电压的变化满足预先确定的阈值来确定外来对象的存在部件1208。在一些实施方式中,部件1208可以被配置为执行先前结合图11描述的操作块1108的操作。在一些实施方式中,部件1208可以包括控制器电路

440,如先前结合图4所述。

[0063] 上述方法的各种操作可以通过能够执行该操作的任何合适的部件来执行,诸如各种硬件和/或软件部件、电路和/或模块。一般而言,附图中图示的任何操作可以由能够执行该操作的相应功能部件来执行。

[0064] 信息和信号可以使用多种不同的任何技术和方法来表示。例如,贯穿以上描述提及的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任何组合来表示。

[0065] 结合本文公开的实施方式描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件之间的可交换性,以上对各种说明性部件、块、模块、电路和步骤在其功能方面进行了一般描述。这种功能是实现为硬件还是软件,取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束条件。所描述的功能可以针对每个特定应用以不同的方式来实现,但是这种实现方式的决定不应当被解释为导致脱离本实施方式的范围。

[0066] 结合本文公开的实施方式描述的各种说明性块、模块和电路可以用以下元件实现或执行:通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、离散门或晶体管逻辑,离散硬件部件或被设计用于执行本文所述功能的这些元件的任何组合。处理器可以是微处理器,但是备选地,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以实现为计算设备的组合,例如:DSP与微处理器的组合、多个微处理器、结合DSP内核的一个或多个微处理器,或任何其他此类配置。

[0067] 结合本文公开的实施方式描述的方法或算法和功能的步骤可以直接被包括在硬件中,在由处理器执行的软件模块中,或者两者的组合中实现。如果在软件中实现,则功能可以作为一个或多个指令或代码存储在有形的、非暂态的计算机可读介质上或被传送。软件模块可以驻留在随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、CDROM、或本领域已知的任何其它形式的存储介质。存储介质耦合到处理器,使得处理器可以从存储介质读取信息并将信息写入存储介质。备选地,存储介质可以是处理器的组成部分。本文所使用的盘和碟包括压缩光碟(CD)、激光碟、光碟、数字通用光碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘通常磁性地复制数据,而碟则用激光来光学地复制数据。上述元件的组合也应该包括在计算机可读介质的范围内。处理器和存储介质可以驻留在ASIC中。

[0068] 为了总结本公开,本文已经描述了某些方面、优点和新颖特征。应当理解,根据任何特别的实施方式,不一定都可以实现所有这些优点。因此,一个或多个实施方式实现或优化了本文教导的一个优点或一组优点,而不一定实现本文可能教导或建议的其他优点。

[0069] 上述实施方式的各种修改将是明显的,并且在不脱离本申请的精神或范围的情况下,本文所定义的通用原理可以应用于其它实施方式。因此,本申请不旨在限于本文所示的实施方式,而是符合与本文公开的原理和新颖特征相一致的最宽范围。

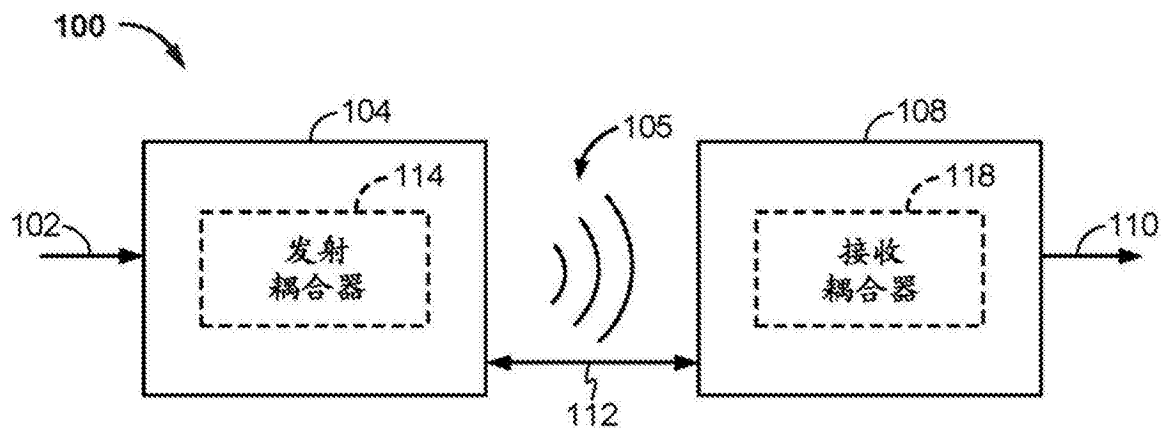


图1

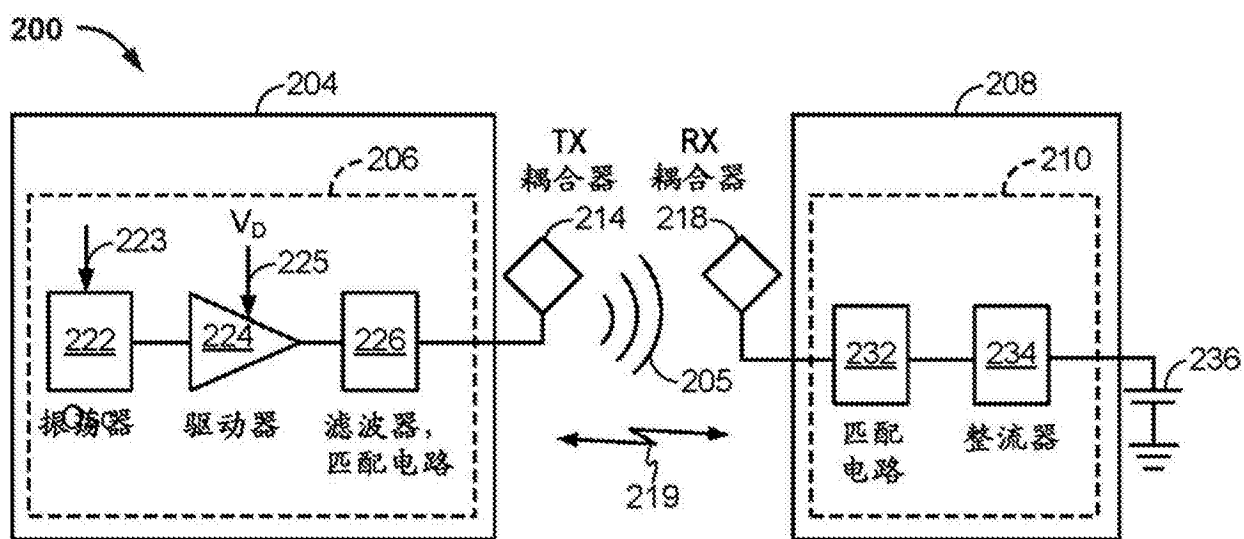


图2

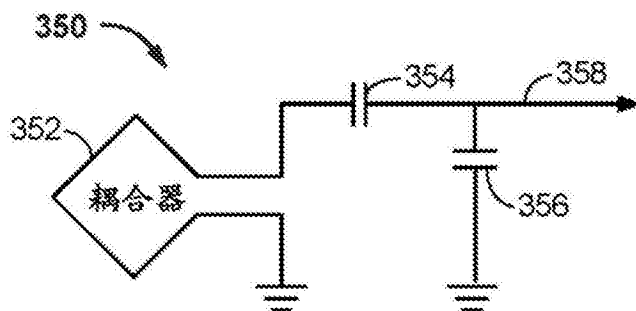


图3

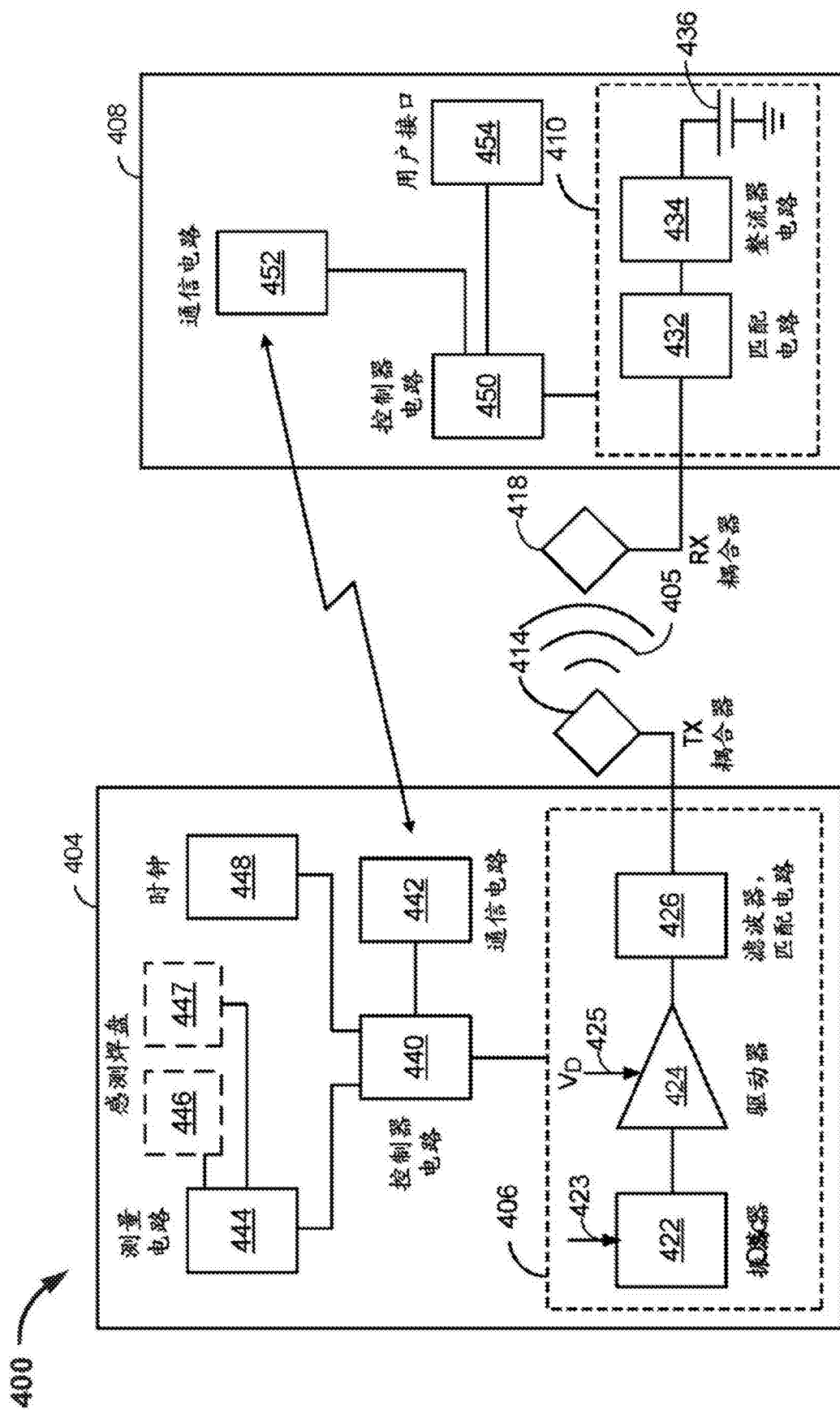


图4

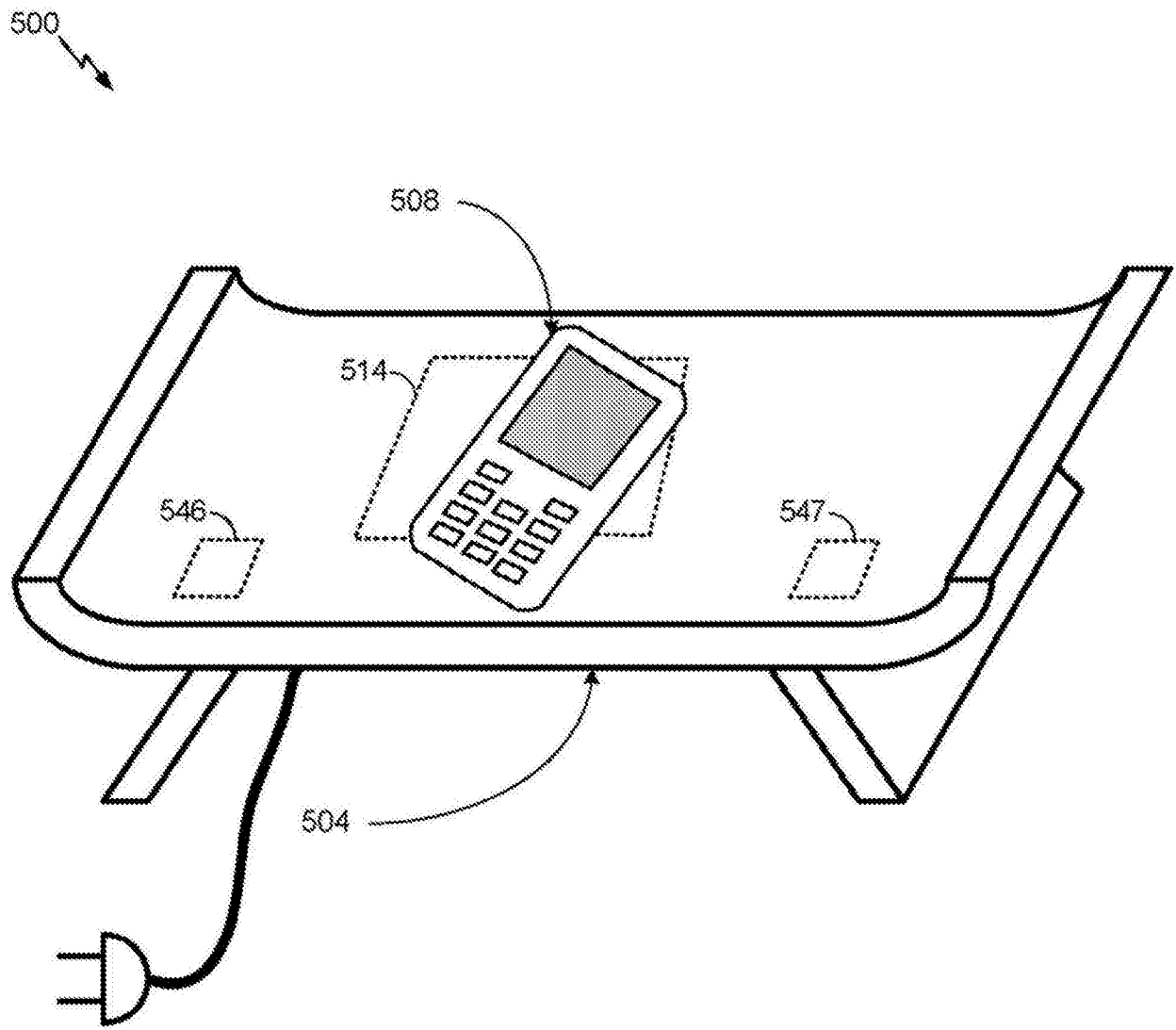


图5

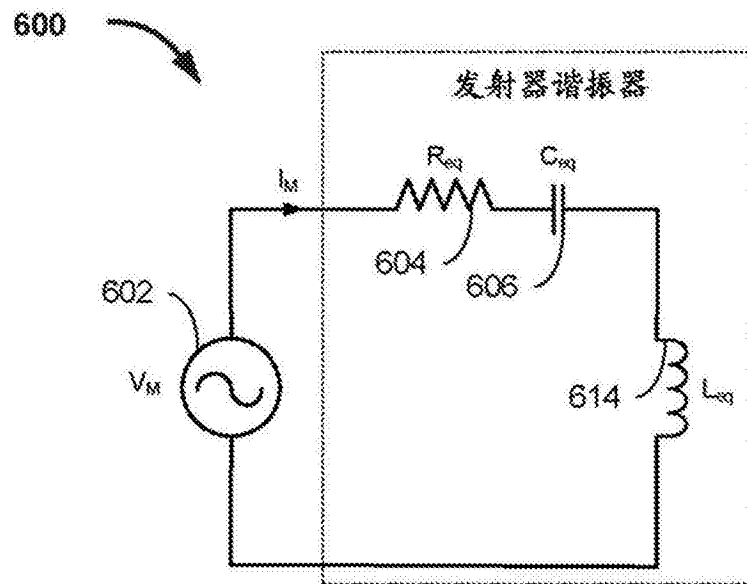


图6

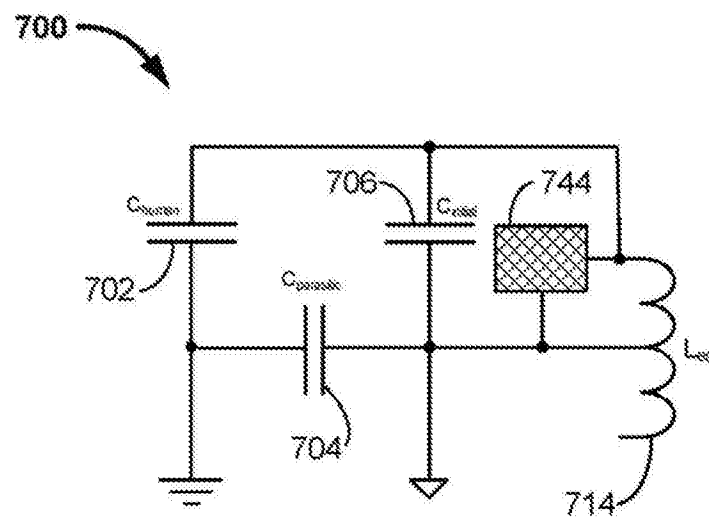


图7

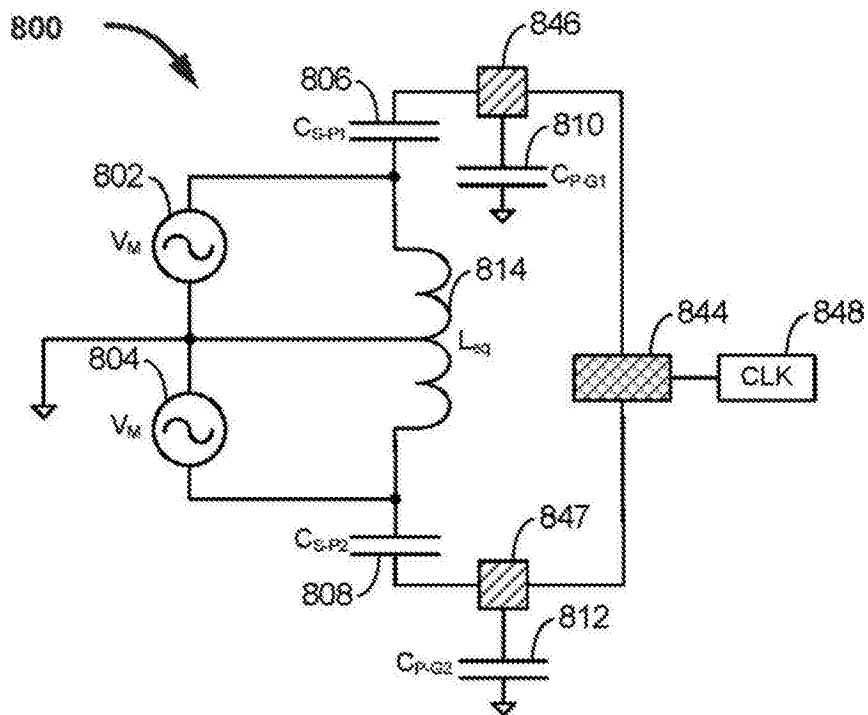


图8

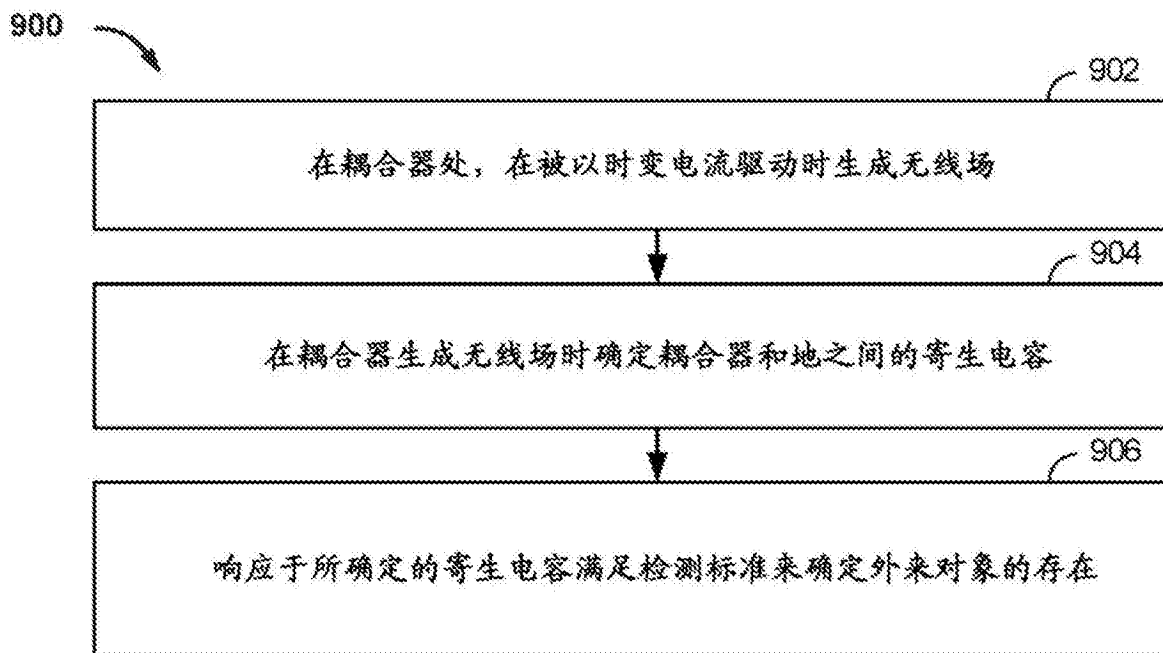


图9

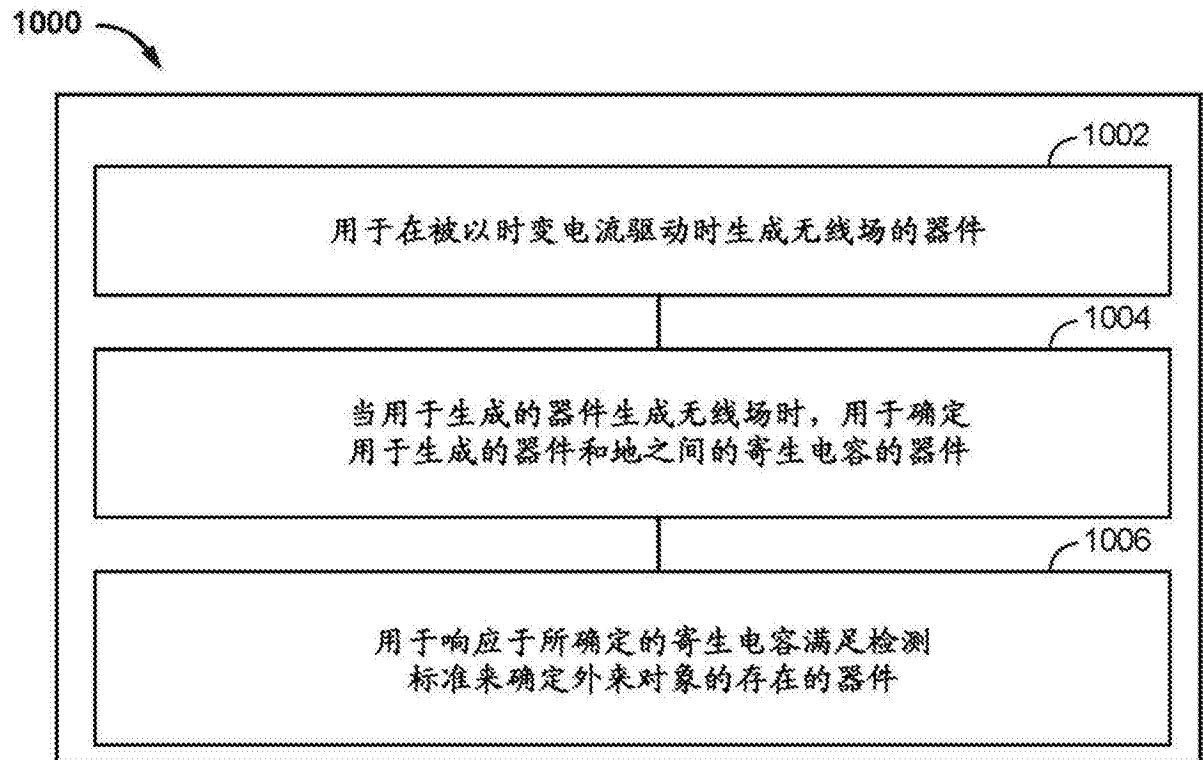


图10

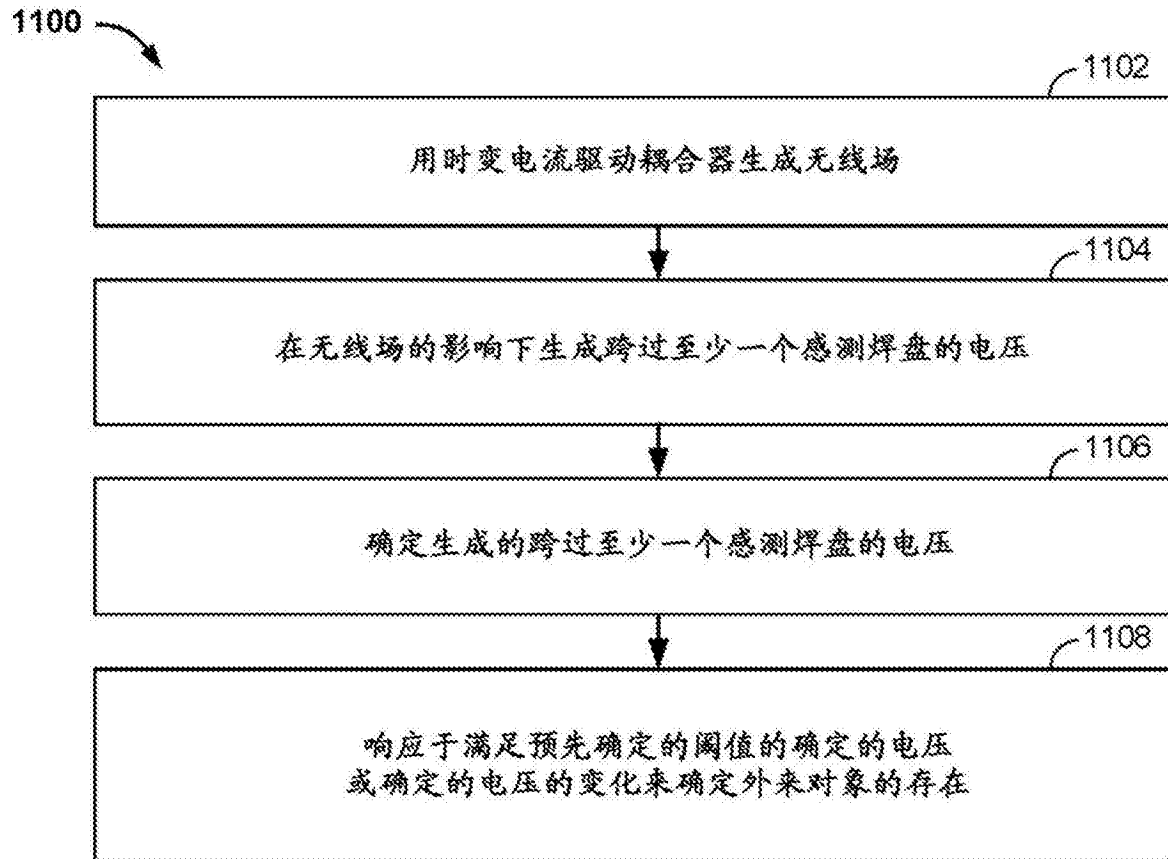


图11

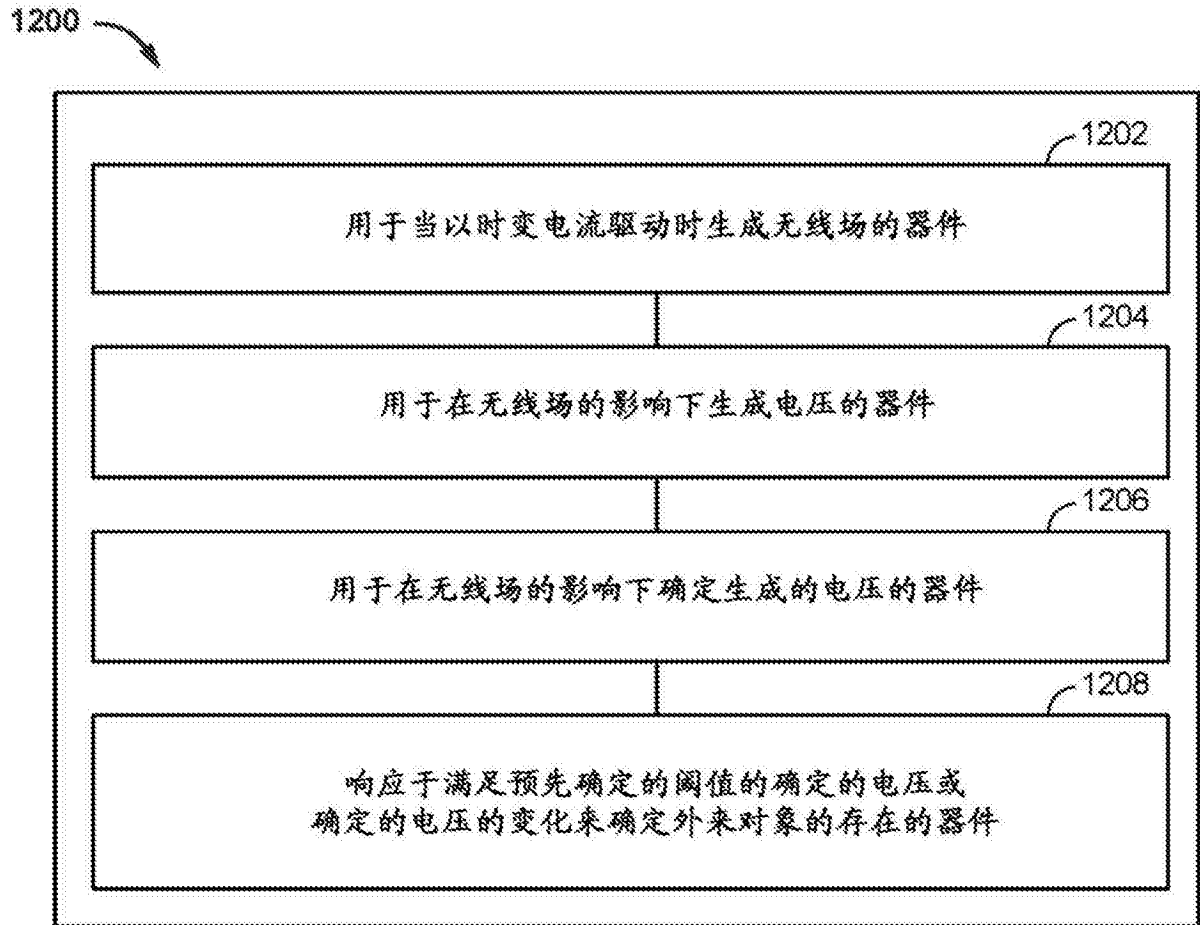


图12