



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104604093 B

(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201380046398.6

威廉·H·冯诺瓦克

(22)申请日 2013.08.06

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104604093 A

代理人 宋献涛

(43)申请公布日 2015.05.06

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

61/698,548 2012.09.07 US

H02J 5/00(2016.01)

13/837,638 2013.03.15 US

H04B 5/00(2006.01)

H04B 17/10(2015.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.03.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/053845 2013.08.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/039195 EN 2014.03.13

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(56)对比文件

CN 101447683 A, 2009.06.03,

CN 101438480 A, 2009.05.20,

EP 2388930 A2, 2011.11.23,

US 2012149307 A1, 2012.06.14,

US 2011292554 A1, 2011.12.01,

US 2010022209 A1, 2010.01.28,

US 2012064826 A1, 2012.03.15,

US 2012262002 A1, 2012.10.18,

US 2009284082 A1, 2009.11.19,

(72)发明人 瑞安·曾 斯里尼瓦·卡斯图里

爱德华·卡拉勒

米洛拉德·拉多维奇

审查员 李峰

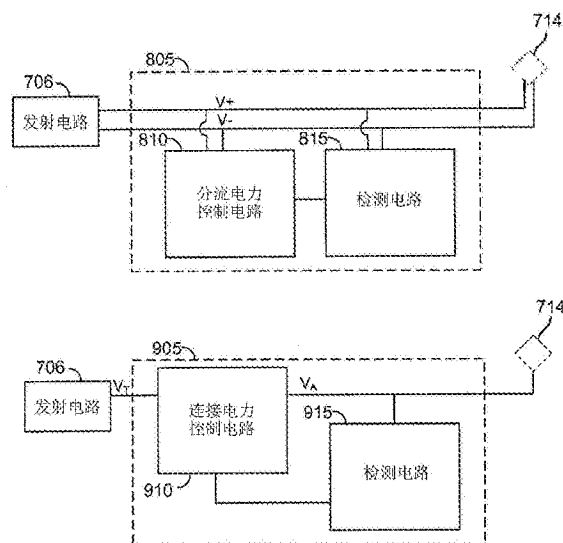
权利要求书2页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

用于电力发射器的保护装置及方法

(57)摘要

揭示一种保护电路及方法的方面。发射电路产生用于对发射天线供电以产生足以以无线方式对装置充电的无线场的电力发射信号。检测电路感测所述发射天线所接收的电磁场的强度,及经进一步配置以产生指示所述发射天线所接收的所述电磁场的所述强度的感测信号。电力控制电路至少部分基于所述感测信号来控制开关。所述电力控制电路可衰减所述发射天线与所述发射电路之间的电耦合而使得抑制所述所接收的电磁场损坏所述发射天线或所述发射电路。



1. 一种无线电力发射装置,所述装置包括:
发射天线;
发射电路,其经配置以产生用于对所述发射天线供电以产生足以以无线方式对另一装置充电的无线场的电力发射信号;
开关,其经配置以将所述发射天线和所述发射电路电耦合;
检测电路,其经配置以感测所述发射天线所接收的电磁场的强度,及经进一步配置以产生指示所述发射天线所接收的所述电磁场的所述强度的感测信号;及
电力控制电路,其经配置以从所述检测电路接收所述感测信号并至少基于所述感测信号控制所述开关以衰减所述发射天线与所述发射电路之间的电耦合,使得抑制所述所接收的电磁场经由所述电耦合而损坏所述发射天线或所述发射电路中的至少一者。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述检测电路经配置以通过测量所述发射天线所产生的电特性而感测所述发射天线所接收的所述电磁场的所述强度。
3. 根据权利要求1或权利要求2所述的装置,其中所述电力控制电路经配置以通过至少部分基于所述感测信号而断开或闭合所述开关以使所述发射天线与所述发射电路电隔离来衰减所述电耦合。
4. 根据权利要求1所述的装置,其中所述电力控制电路经配置以选择性地控制所述开关以激活所述发射天线与所述发射电路之间的连接,其中所述连接经配置以在激活时使电流远离所述发射电路而分流。
5. 根据权利要求1所述的装置,其中所述电力控制电路经配置以控制所述开关以解耦所述发射天线与所述发射电路之间的连接。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中所述电力控制电路经配置以基于所述电力控制电路正处于断开状态而防止所述发射天线与所述发射电路之间的电力传送。
7. 根据权利要求1所述的装置,其中所述电力控制电路经配置以基于所述发射天线接收比预定阈值小的电力而允许所述发射天线与所述发射电路之间的电力传送。
8. 根据权利要求1所述的装置,其中所述检测电路经配置以在所述发射电路对所述发射天线供电以产生足以以无线方式对所述另一装置充电的无线场时停止感测来自所述天线的所述电力。
9. 根据权利要求1所述的装置,其中所述电力控制电路包括继电器,所述继电器包含所述开关和电感器。
10. 根据权利要求1所述的装置,其中所述检测电路包括感测元件、整流器及滤波器。
11. 根据权利要求1所述的装置,其进一步包含:
处理器,其可操作地耦合至所述检测电路和所述电力控制电路;
其中所述检测电路经配置以提供所述感测信号到处理器,
其中所述处理器经配置以基于所述感测信号产生控制信号并向所述电力控制电路发射所述控制信号,且
其中所述电力控制电路经配置以基于所述控制信号来控制所述开关。
12. 根据权利要求1所述的装置,其中所述检测电路经配置以提供所述感测信号到处理器用于产生控制信号,其中所述电力控制电路经配置以接收来自所述处理器的所述控制信号用于选择性地防止或允许所述发射电路传送电力到所述发射天线。

13. 一种保护无线电力发射装置的方法,所述方法包括:
感测发射天线所接收的电磁场的强度;
经由检测电路产生指示所述发射天线所接收的所述电磁场的所述强度的指示信号;及
经由电力控制电路至少部分基于所述指示信号而衰减所述发射天线与发射电路之间的电耦合,使得抑制所述所接收的电磁场经由所述电耦合而损坏所述发射天线或所述发射电路中的至少一者。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中所述感测包含测量所述发射天线所产生的电特性以确定所述所接收的电磁场的所述强度。
15. 根据权利要求13或权利要求14所述的方法,其中所述衰减所述电耦合包含控制开关以激活所述发射天线与所述发射电路之间的电路路径,其中所述电路路径经配置以在激活时使电流远离所述发射电路而分流。
16. 根据权利要求13或权利要求14所述的方法,其中所述衰减所述电耦合包含控制开关以解耦所述发射天线与所述发射电路之间的所述电耦合。
17. 一种无线电力发射设备,所述设备包括:
发射天线;
发射电路;
用于感测所述发射天线所接收的电磁场的强度及用于产生指示所述发射天线所接收的所述电磁场的所述强度的指示信号的装置;及
用于至少部分基于所述指示信号而衰减所述发射天线与所述发射电路之间的电耦合使得抑制所述所接收的电磁场经由所述电耦合而损坏所述发射天线或所述发射电路中的至少一者的装置。
18. 根据权利要求17所述的设备,其中所述用于感测的装置经配置以感测所述发射天线所产生的电特性以确定所述所接收的电磁场的所述强度。
19. 根据权利要求17或权利要求18所述的设备,其中所述用于衰减的装置经配置以控制开关以激活所述发射天线与所述发射电路之间的电路路径,其中所述电路路径经配置以在激活时使电流远离所述发射电路而分流。
20. 根据权利要求17或权利要求18所述的设备,其中所述用于衰减的装置经配置以控制开关以解耦所述发射天线与所述发射电路之间的所述电耦合。

用于电力发射器的保护装置及方法

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及无线电力。更具体来说,本发明涉及保护电力发射器免于接近第二发射器所引起的损坏。

背景技术

[0002] 越来越多的数目及种类电子装置经由可再充电电池组供电。此类装置包含移动电话、便携式音乐播放器、膝上型计算机、平板计算机、计算机外围装置、通信装置(例如,蓝牙装置)、数码相机、助听器,及其类似物。虽然电池组技术已得到改进,但电池组供电的电子装置越来越需要及消耗更大量的电力,因此常常需要再充电。可再充电的装置常常经由有线连接通过物理地连接到电力供应器的电缆或其它类似连接器充电。电缆及类似连接器有时可能不方便或繁琐,且具有其它缺点。能够在待用以为可再充电的电子装置充电或向电子装置提供电力的自由空间中传送电力的无线充电系统可以克服有线充电解决方案的一些不足。因而,向电子装置有效且安全地传送电力的无线电力传送系统及方法是合乎需要的。

发明内容

[0003] 在所附权利要求书的范围内的系统、方法及装置的各种实施方案各自具有若干方面,其中的单个方面并不单独负责本文所描述的所要属性。在不限所附权利要求书的范围的情况下,本文描述一些显要特征。

[0004] 在附图及以下描述中阐述本说明书中描述的标的物的一或多个实施方案的细节。其它特征、方面及优点将从描述、图式及权利要求书变得显而易见。应注意,以下各图的相对尺寸可能未按比例绘制。

[0005] 本发明的一个方面提供一种无线电力发射装置,其包含天线、经配置以产生用于所述天线的信号的发射电路、及经配置以感测来自所述天线的电力及产生指示所述天线所接收的电力量的信号的检测电路。所述装置还包含经配置以基于所产生信号来控制天线与发射电路之间的电力传送的电力控制电路。

[0006] 本发明的另一方面提供一种保护一电路的方法,所述方法包含:防止天线与电路之间的电力传送;确定所述天线接收比阈值小的电力;及响应于所述天线接收比所述阈值小的电力而允许电力在天线与电路之间传送。

[0007] 本发明的另一方面提供一种保护电路,其经配置以保护发射电路,所述保护电路包含:用于以无线方式发射电力的装置;用于产生用于电力发射装置的信号的装置;及用于感测来自电力发射装置的电力及产生指示所述天线所接收的电力量的信号的装置。所述装置还包含用于基于天线接收电力大于阈值而控制天线与发射电路之间的电力传送的装置。

附图说明

[0008] 图1是根据本发明的示范性实施例的示范性无线电力传送系统的功能框图。

[0009] 图2是根据本发明的各种示范性实施例的可用于图1的无线电力传送系统中的示范性组件的功能框图。

[0010] 图3是根据本发明的示范性实施例的包含发射或接收天线的图2的发射电路或接收电路的一部分的示意图。

[0011] 图4是根据本发明的示范性实施例的可用于图1的无线电力传送系统中的发射器的功能框图。

[0012] 图5是根据本发明的示范性实施例的可用于图1的无线电力传送系统中的接收器的功能框图。

[0013] 图6是可用于图4的发射电路中的发射电路的一部分的示意图。

[0014] 图7是根据本发明的示范性实施例的可用于例如图1中展示的无线电力传送系统中的发射器的功能框图。

[0015] 图8是根据本发明的示范性实施例的图7的发射电路706及可用于例如图7的发射器等发射器中的保护电路的功能框图。

[0016] 图9是根据本发明的示范性实施例的图7的发射电路706及可用于例如图7的发射器等发射器中的保护电路的功能框图。

[0017] 图10是根据本发明的示范性实施例的可用于例如图7的发射器等发射器中的保护电路的示意图。

[0018] 图11是根据本发明的示范性实施例的可用于例如图7的发射器等发射器中的保护电路的示意图。

[0019] 图12是根据本发明的示范性实施例的可用于例如图7的发射器等发射器中的保护电路的示意图。

[0020] 图13是根据本发明的示范性实施例的保护一电路的方法的流程图。

[0021] 图14是根据本发明的示范性实施例的保护一电路的方法的流程图。

[0022] 图式中说明的各种特征可能未按比例绘制。因此,为了清晰起见,可能任意扩大或减小各种特征的尺寸。另外,图式中的一些图式可能并未描绘给定系统、方法或装置的所有组件。最后,可能贯穿说明书及图式使用相同参考标号来表示相同特征。

具体实施方式

[0023] 下文结合附图阐述的详细描述既定作为对本发明的示范性实施例的描述,且并不希望表示可实践本发明的仅有实施例。贯穿此描述所使用的术语“示范性”意指“充当实例、例子或说明”,且未必应解释为比其它示范性实施例优选或有利。所述详细描述为了提供对本发明的示范性实施例的透彻理解而包含特定细节。在一些情况下,以框图形式展示一些装置。

[0024] 无线地传送电力可指在不使用物理电导体的情况下从发射器到接收器传送与电场、磁场、电磁场或其它场相关联的任何形式的能量(例如,可经由自由空间传送电力)。输出到无线场(例如,磁场)中的电力可由“接收天线”接收、俘获或耦合以实现电力传送。

[0025] 图1是根据本发明的示范性实施例的示范性无线电力传送系统100的功能框图。输入电力102可从电源(未图示)提供到发射器104以用于产生用于提供能量传送的场105。接收器108可耦合到所述场105,且产生输出电力110供耦合到输出电力110的装置(未图示)存

储或消耗。发射器104及接收器108两者间隔开的距离112且未物理地接触。在一个示例性实施例中,发射器104及接收器108是根据相互谐振关系而配置。当接收器108的谐振频率与发射器104的谐振频率实质上相同或极为接近时,发射器104与接收器108之间的发射损失最小。因而,相比于纯电感式解决方案可在较大距离上提供无线电力传送,所述纯电感式解决方案可需要要求发射及接收线圈非常接近(例如,几毫米)的大线圈。谐振电感耦合技术因此可允许在各种距离上且利用多种电感线圈配置进行的改进的效率及电力传送。

[0026] 当接收器108位于发射器104产生的能量场105中时,接收器108可接收电力。场105对应于其中通过发射器104输出的能量可由接收器105俘获的区域。在一些情况下,场105可以对应于发射器104的“近场”,如下文将进一步描述。发射器104可包含用于输出能量发射的发射天线114。接收器108进一步包含用于接收或俘获来自能量发射的能量的接收天线118。近场可对应于其中存在由发射天线114中的最低限度地辐射电力远离所述发射天线114的电流及电荷而产生的强反应性场的区域。在一些情况下,近场可对应于在发射天线114的约一个波长(或其部分)内的区域。发射天线114及接收天线118根据应用及待与其相关联的装置而设定大小。如上所述,有效能量传送可通过将发射天线114的场105中的大部分能量耦合到接收天线118而非在电磁波中将大多数能量传播到所述远场而以无线方式发生。当定位在场105内时,可在发射天线114与接收天线118之间开发“耦合模式”。发射天线114及接收天线118周围的可发生此耦合的区在本文中被称作耦合模式区域。

[0027] 图2是根据本发明的各种示范性实施例的可用于图1的无线电力传送系统100中的示范性组件的功能框图。发射器204可包含发射电路206,所述发射电路可包含振荡器222、驱动电路224及滤波与匹配电路226。振荡器222可经配置以产生所要频率(例如,468.75KHz、6.78MHz或13.56MHz)下的信号,所述所要频率可响应于频率控制信号223来调整。可将振荡器信号提供到经配置以在(例如)发射天线214的谐振频率下驱动发射天线214的驱动电路224。驱动电路224可为经配置以从振荡器222接收方波并输出正弦波的切换放大器。举例来说,驱动电路224可为E类放大器。还可包含滤波与匹配电路226以滤出谐波或其它不必要的频率,且将发射器204的阻抗匹配到发射天线214。作为驱动发射天线214的结果,发射器204可在足以对电子装置充电或供电的电平下以无线方式输出电力。作为一个实例,所提供的电力可例如约300毫瓦到5瓦以对具有不同电力需求的不同装置供电或充电。还可提供较高或较低的电力电平。

[0028] 接收器208可包含接收电路210,所述接收电路可包含匹配电路232及整流器与切换电路234以产生从AC电力输入输出的DC电力,以便为如图2中所示的电池组236充电,或者为耦合到接收器108的装置(未图示)供电。可包含匹配电路232以将接收电路210的阻抗匹配到接收天线218。接收器208及发射器204可另外在单独通信信道219(例如,蓝牙、紫蜂、蜂窝等)上通信。接收器208及发射器204可或者使用无线场206的特性经由带内信令通信。

[0029] 如下文较全面描述,接收器208可最初具有可选择性地连接或断开的相关联负载(例如,电池组236)。另外,接收器208可经配置以确定发射器204所发射及接收器208所接收的电力量是否适于对电池组236充电。此外,接收器208可经配置以在确定所述电力量适当之后连接到负载(例如,电池组236)且提供电力到所述负载。在一些实施例中,接收器208可经配置以将从无线电力传送场接收的电力提供到负载而不对电池组236充电。举例来说,例如近场通信(NFC)或射频识别装置(RFID)等通信装置可经配置以从无线电力传送场接收电

力,且通过与无线电力传送场交互而通信及/或利用所接收电力与发射器204或其它装置通信。

[0030] 图3是根据本发明的示范性实施例的包含发射或接收天线352的图2的发射电路206或接收电路210的一部分的示意图。如图3中所说明,用于包含下文所述的实施例的示范性实施例中的发射或接收电路350可包含天线352。天线352还可称为或经配置为“环路”天线352。天线352还可在本文中被称作或经配置为“磁性”天线或感应线圈。术语“天线”大体上指可无线地输出或接收用于耦合到另一“天线”的能量的组件。天线还可被称作经配置以无线地输出或接收电力的类型的线圈。如本文所使用,天线352为经配置以无线地输出及/或接收电力的类型的“电力传送组件”的实例。天线352还可经配置以包含空气心或物理核心,例如铁氧体核心(未图示)。空气心环形天线可在更大程度上容受放置在核心的附近的外来物理装置。此外,空气心环形天线352允许将其它组件放置在核心区内。此外,空气心环路可更容易允许将接收天线218(图2)放置在发射天线214(图2)的平面内,在所述平面中,发射天线214(图2)的耦合模式区域可能更加强大。

[0031] 如所陈述,在发射器104与接收器108之间匹配或几乎匹配的谐振期间,可发生发射器104与接收器108之间的高效能量传送。然而,即使当发射器104与接收器108之间的谐振不匹配时,也可传送能量,但效率可能会受到影响。能量传送的发生是通过将能量从发射天线214线圈的场105耦合到驻留在其中建立此场105的邻域中的接收天线218,而不是将能量从发射天线214传播到自由空间中。

[0032] 环形或磁性天线的谐振频率是基于电感及电容。电感可仅为天线352产生的电感,而可将电容添加到天线的电感以产生所要谐振频率下的谐振结构。作为非限制性实例,可将天线352及电容器354添加到发射或接收电路350以产生选择谐振频率下的信号356的谐振电路。因此,对于较大直径的天线,维持谐振所需的电容的大小可以随着环路的直径或电感的增加而减小。另外,随着天线的直径增加,近场的高效能量传送区可增大。使用其它组件形成的其它谐振电路也是可能的。作为另一非限制性实例,可将电容器平行放置在天线350的两端子之间。对于发射天线,频率实质上对应于天线352的谐振频率的信号358可为对天线352的输入。

[0033] 在一个实施例中,发射器104可经配置以输出具有对应于发射天线114的谐振频率的频率的时变磁场。当接收器在场105内时,时变磁场可感应接收天线118中的电流。如上所述,如果接收天线118经配置以在发射天线118的频率下谐振,那么可有效地传送能量。可以如上文所描述将在接收天线118中感应的AC信号整流以产生可经提供以为负载充电或供电的DC信号。

[0034] 图4是根据本发明的示范性实施例的可用于图1的无线电力传送系统中的发射器404的功能框图。发射器404可包含发射电路406及发射天线414。发射天线414可为如图3中所示的天线352。发射电路406可通过提供导致产生围绕发射天线414的能量(例如,磁通量)的振荡信号而提供RF功率到发射天线414。发射器404可以在任何合适的频率下操作。以实例说明,发射器404可在6.78MHz ISM频带处操作。

[0035] 发射电路406可包含:固定阻抗匹配电路409,其用于将发射电路406的阻抗(例如,50欧姆)匹配到发射天线414;及低通滤波器(LPF)408,其经配置以将谐波发射降低到防止耦合到接收器108(图1)的装置的自干扰的电平。其它示范性实施例可包含不同滤波器拓

扑,包括但不限于在使其它频率通过的同时使特定频率衰减的陷波滤波器,及可包含可基于可测量发射度量而变化的自适应阻抗匹配,所述度量例如到天线414的输出电力或驱动电路424所汲取的DC电流。发射电路406进一步包含经配置以驱动如由振荡器423确定的RF信号的驱动电路424。发射电路406可以包括离散装置或电路,或者可包括集成式组合件。从发射天线414输出的示范性RF功率可为大约2.5瓦。

[0036] 发射电路406可进一步包含控制器415,其用于在特定接收器的发射阶段(或工作循环)期间选择性启用振荡器423,用于调整振荡器423的频率或相位,及用于调整输出功率于电平以用于实施通信协议以便通过其附接的接收器与相邻装置交互。应注意,控制器415在本文中也可称为处理器415。举例来说,处理器415可为经配置以执行软件指令以用于操作无线电力发射器或接收器的任何已知处理器。发射路径中的振荡器相位及相关电路的调整可允许减少带外发射,尤其是在从一个频率转变成另一频率时。

[0037] 发射电路406可进一步包含负载感测电路416,其用于检测发射天线414所产生的近场附近中主动接收器的存在或不存在。举例来说,负载感测电路416监视流动到驱动电路424的电流,所述电流可受到发射天线414所产生的场附近中主动接收器的存在或不存在的的影响,如下文将进一步描述。由控制器415检测驱动电路424上的负载的改变的检测,以用于确定是否启用振荡器423用于发射能量及与主动接收器通信。如下文较全面描述,在驱动电路424处测量的电流可用以确定无效装置是否定位在发射器404的无线电力传送区域内。

[0038] 发射天线414可用利兹线(Litz wire)实施,或者实施为具有经选择以使电阻损耗保持较低的厚度、宽度及金属类型的天线条带。在一个实施方案中,发射天线414大体上可经配置以用于与较大结构(例如,桌子、垫子、灯或其它不太便携的配置)相关联。因此,发射天线414大体上可不需要“匝”以便具有实际尺寸。发射天线414示范性实施方案可为“电性较小的”(即,波长的部分),且经调谐以通过使用电容器来界定谐振频率而在较低可用频率下谐振。

[0039] 发射器404可搜集及跟踪关于可与发射器404相关联的接收器装置的行踪及状态的信息。因此,发射电路406可包含存在检测器480、封闭检测器460或其组合,所述检测器连接到控制器415(本文中还被称作处理器)。控制器415可响应于来自存在检测器480及封闭检测器460的存在信号而调整由驱动电路424递送的电力量。发射器404可通过数个电源接收电力,所述电源例如为用以转换建筑物中存在的常规AC电力的AC-DC转换器(未图示)、用以将常规DC电源转换成适合于发射器404的电压的DC-DC转换器(未图示),或直接来自常规DC电源(未图示)。

[0040] 作为非限制性实例,存在检测器480可为用以感测插入到发射器404的涵盖区中的待充电的装置的初始存在的运动检测器。在检测之后,发射器404例如通过启用振荡器423或驱动电路424而打开,及由所述装置接收的RF电力可用以按预定方式切换Rx装置上的开关,其继而导致发射器404的驱动点阻抗的改变。

[0041] 作为另一非限制性实例,存在检测器480可为能够例如通过红外线检测、运动检测或其它合适方式检测人的检测器。举例来说,人可与待充电的物体有区分,这是因为所述人可用红外线检测器或运动检测器来检测,但将不与发射器404通信。在一些示范性实施例中,可存在限制发射天线414可在特定频率发射的电力量的法规。在一些情况下,这些法规意味着保护人免受电磁辐射。然而,可能存在发射天线414放置于不被人类占据或不频繁地

被人类占据的区中的环境,例如车库、工厂车间、商店及其类似者。如果这些环境中没有人,那么可容许将发射天线414的电力输出增大到高于正常电力限制法规。换句话说,控制器415可响应于人的存在而将发射天线414的电力输出调整到法规电平或更低,且当人在距发射天线414的电磁场的法规距离外时将发射天线414的电力输出调整到高于法规电平的电平。

[0042] 作为非限制性实例,封闭检测器460(在本文中还可被称作封闭隔室检测器或封闭空间检测器)可为例如用于确定壳体何时处于关闭或打开状态的感测开关等装置。当发射器处于呈封闭状态的壳体中时,可增大发射器的功率电平。

[0043] 在示范性实施例中,可使用发射器404不会无限地保持接通的方法。在此情况下,发射器404可经编程以例如通过停用振荡器423或驱动电路424而在用户确定的时间量之后关闭。此特征防止发射器404(特别是驱动电路424)在其周边中的无线装置充满电之后运行长时间。此事件可归因于所述电路未能检测到从中继器或接收天线218(满充电的装置)发送的信号。为了防止发射器404在另一装置放置在其周边的情况下自动关闭,可仅在于其周边检测不到运动的设定周期之后才激活发射器404自动关闭特征。用户可能确定不活动时间间隔,且按需要改变所述时间间隔。作为非限制性实例,时间间隔可大于在装置最初完全放电的假设下将特定类型的无线装置充满电所需的时间。

[0044] 图5是根据本发明的示范性实施例的可用于图1的无线电力传送系统中的接收器508的功能框图。接收器508包含可包含接收天线518的接收电路510。接收器508进一步耦合到装置550以用于向其提供所接收电力。应注意,接收器508经说明为在装置550外部,但其可集成到装置550中。能量可以无线方式传播到接收天线518,并且接着通过接收电路510的其余部分耦合到装置550。举例来说,充电装置可包含例如移动电话、便携式音乐播放器、膝上型计算机、平板计算机、计算机外围装置、通信装置(例如,蓝牙装置)、数码相机、助听器(及其它医疗装置)及其类似物等装置。

[0045] 接收天线518可经调谐以与发射天线414(图4)在相同频率下谐振或于在指定频率范围内的频率下谐振。接收天线518可与发射天线414类似地经设定尺寸或可基于相关联装置550的尺寸而不同地经设定大小。以实例说明,装置550可为具有小于发射天线414的长度的直径的直径或长度维度的便携式电子装置。在此类实例中,接收天线518可经实施为多匝线圈以便降低调谐电容器(未图示)的电容值及增加接收线圈的阻抗。举例来说,接收天线518可放置在装置550的实质性圆周周围以便最大化天线直径及减少接收天线518的环路匝(即,绕组)的数目及绕组间电容。

[0046] 接收电路510可向接收天线518提供阻抗匹配。接收电路510包含电力转换电路506,其用于将所接收的RF能量源转换成充电电力以供装置550使用。电力转换电路506包含RF到DC转换器520且还可包含DC到DC转换器522。RF到DC转换器520将在接收线圈518处接收的RF能量信号整流成具有由 V_{rect} 表示的输出电压的非交流电力。DC到DC转换器522(或其它电力调节器)将经整流的RF能量信号转换成能势(例如,电压),所述能势与具有由 V_{out} 及 I_{out} 表示的输出电压及输出电流的装置550兼容。预期各种RF到DC转换器,包含部分整流器及全整流器、调节器、桥接器、倍压器以及线性与切换转换器。

[0047] 接收电路510可进一步包含开关电路512,用于将接收天线518连接到电力转换电路506或用于将电力转换电路506断开。断开接收天线518与电力转换电路506不仅使装置

550的充电暂停,而且改变发射器404(图2)所“看见”的“负载”。

[0048] 如上文所揭示,发射器404包含负荷感测电路416,其可检测提供到发射器驱动电路424的偏置电流的波动。因此,发射器404具有用于确定接收器何时存在于发射器的近场中的机制。

[0049] 当多个接收器508存在于发射器的近场中时,可能需要将一或多个接收器的加载及卸载进行时间多路复用以使其它接收器能够更有效地耦合到发射器。接收器508还可被隐匿以便消除到其它附近接收器的耦合或减小附近发射器上的负载。接收器的这个“卸载”在本文中还可称为“隐匿”。此外,由接收器508控制且由发射器404检测的卸载与加载之间的此切换可提供从接收器508到发射器404的通信机制,如下文更完全解释。另外,协议可经所述切换相关联,使得能够将消息从接收器508发送到发射器404。举例来说,切换速度可为大约100微秒。

[0050] 在示范性实施例,发射器404与接收器508之间的通信指装置感测及充电控制机制,而非双向通信(即,使用耦合场的带内信令)。换句话说,发射器404可使用对所发射信号的开/关键控来调整能量在近场中是否可用。接收器可将能量的这些改变解译为来自发射器404的消息。从接收器侧来看,接收器508可使用接收天线518的调谐及解调来调整从所述场接受的电力的量。在一些情况下,所述调谐及解调可经由切换电路512来实现。发射器404可检测这个来自所述场的所使用的电力的差,及将这些改变解译为来自接收器508的消息。应注意,可利用发射功率及加载行为的其它形式的调制。

[0051] 接收电路510可进一步包含用以识别所接收能量波动的信令检测器与信标电路514,所述能量波动可对应于从发射器到接收器的信息信令。此外,信令与信标电路514还可用以检测减少的RF信号能量(即,信标信号)的发射,及将减少的RF信号能量整流成用于唤醒接收电路510内的未经供电或电力耗尽电路的标称功率以便配置接收电路510以用于进行无线充电。

[0052] 接收电路510进一步包含用于协调本文所描述的接收器508的过程(包含本文所描述的切换电路512的控制)的处理器516。接收器508的隐匿还可在出现其它事件后发生,所述事件包含检测提供充电电力到装置550的外部有线充电源(例如,壁式/USB电力)。除控制接收器的隐匿之外,处理器516还可监视信标电路514以确定信标状态及提取从发射器404发送的消息。处理器516还可调整DC到DC转换器522以便实现改进的性能。

[0053] 图6是可用于图4的发射电路406中的发射电路600的一部分的示意图。发射电路600可包含如上文在图4中所描述的驱动电路624。驱动电路624可类似于图4中所示的驱动电路424。如上所述,驱动电路624可为切换放大器,其可经配置以接收方波并且输出有待被提供到发射电路650的正弦波。在一些情况下,驱动电路624可被称为放大器电路。驱动电路624经展示为E类放大器;然而,可根据本发明的实施例使用任何合适的驱动电路624。驱动电路624可通过来自如图4中所示的振荡器423的输入信号602来驱动。驱动电路624还可具备经配置以控制可通过发射电路650递送的最大功率的驱动电压 V_D 。为了消除或减少谐波,发射电路600可包含滤波电路626。滤波电路626可为三极(电容器634、电感器632及电容器636)低通滤波电路626。

[0054] 滤波电路626输出的信号可提供到发射电路650(包括天线614)。发射电路650可包含具有电容620及电感(例如,可归因于天线的电感或电容或归因于额外电容器组件)的串

联谐振电路,其可在驱动电路624所提供的经滤波信号的频率下谐振。发射电路650的负载可由可变电阻器622表示。负载可为经定位以从发射电路650接收电力的无线电力接收器508的功能。

[0055] 在一些情况下,如果多个发射器(例如在上文中论述的那些发射器)同时进行发射且彼此靠近,那么可存在不合需要的结果。举例来说,以无线方式发射电力的第一发射器可无意地与第二发射器电感耦合。在第一情形下,第一发射器的电路可由于经历归因于第二发射器的意外加载而损坏。换句话说,第一发射器经历作为大负载(而非接收器电路的较小负载(例如图5))的第二发射器。在第二情形下,第二发射器的电路可归因于无意地充当接收器电路而损坏。换句话说,当第一及第二发射器变得无意地电感耦合时,第二发射器可由于从第一发射器接收的电力而损坏。当发射器处于断开状态中时,损坏被防止,这是因为所接收的电力(即,所述天线可在电路未处于“接通”的情况下被动地接收电力)被防止传递到发射器的敏感电路。另外,在从断开状态到接通状态的转变后,在将发射电路耦合到天线之前,检测电路确定所述天线并未接收潜在损坏的电力。如果所述天线正接收潜在损坏的电力,那么发射电路未耦合到天线。

[0056] 图7是根据本发明的示范性实施例的可用于例如图1展示的无线电力传送系统的无线电力传送系统中的发射器704的功能框图。发射器704包含发射电路706、保护电路705及发射天线714。

[0057] 发射电路706可类似于在上文中论述的发射电路,例如分别为图2、4及6的发射电路206、406及600。发射电路706提供发射电力信号(例如,RF振荡信号)作为输出。举例来说,可经由保护电路705将发射电力信号提供到发射天线714。电力传输信号可为导致产生围绕发射天线714的能量(例如,电磁通量)的振荡信号。发射器704可以在任何合适的频率下操作。举例来说,发射器704可在6.78MHz ISM频带处操作。

[0058] 发射天线714可类似于在上文中论述的天线,例如分别为图2、3及4的天线214、352及414。发射天线714可接收电力发射信号作为输入,且产生无线场作为输出。举例来说,电耦合到发射电路706的发射天线714可接收电力发射信号,所述信号为发射天线714供电且产生足以按无线方式对装置充电及/或供电的无线场。作为一个实例,所提供的电力可例如约300毫瓦到5瓦以对具有不同电力需求的不同装置供电或充电。还可提供较高或较低电力电平。

[0059] 保护电路705可在发射电路706与保护电路705之间载运电力发射信号。保护电路705可用以保护发射电路706在没有保护的情况下免受将由于发射天线714所接收的电磁场及/或电力引起的损坏。举例来说,保护电路705可感测电磁场的强度及/或发射天线714所接收的电力。基于所述感测,保护电路705可衰减发射天线与发射电路之间的电耦合,使得抑制所接收的电磁场及/或电力通过电耦合而在发射电路706及/或发射天线714处产生损坏。

[0060] 保护电路705可以各种方式来衰减电耦合。在一个实施例中,保护电路705可使发射天线714所接收的能量及/或电力分流。在一些实施例中,保护电路705使用开关来连接发射电路706与发射天线714,及在所述开关打开的情况下,来自发射天线714的能量及/或电力与发射电路706电隔离。

[0061] 保护电路705可在发射电路706处于断开状态时提供保护。举例来说,当发射电路

706处于断开状态时,保护电路705可衰减发射天线714与发射电路706之间的电耦合。结果,可抑制或防止发射天线714与发射电路706之间的能量及/或电力传送。

[0062] 另外,当发射电路706从断开状态转变到接通状态时,在允许电力在发射电路706与发射天线714之间传送之前,保护电路705确定发射天线714是否接收潜在损坏的电磁场及/或电力。如果发射天线714正接收潜在损坏的电力,那么电耦合得以衰减。举例来说,可抑制或防止能量及/或电力在发射电路706与发射天线714之间传送。如果发射天线714未接收潜在损坏的电力,那么允许在发射电路706与发射天线714之间传送电力。

[0063] 图8是根据本发明的示范性实施例的图7的发射电路706及可用于例如图7的发射器704等发射器中的保护电路805的功能框图。保护电路805可包含分流电力控制电路810及检测电路815。

[0064] 分流电力控制电路810可包含到发射电路706与发射天线714之间的电力发射信号(例如,图8的V+及V-)的连接,且可接收控制信号。举例来说,可基于感测电力信号发射信号V+、V-来由检测电路815提供控制信号。基于所述控制信号,分流电力控制电路810激活或去激活所述连接,如下文较详细描述。

[0065] 分流电力控制电路810可根据控制信号而在断开状态及接通状态中操作。在断开状态中,分流电力控制电路810可激活发射电路706与发射天线714之间的连接,使得发射天线714所接收的能量及/或电力未传递到发射电路,而是实际上被分流。在一些实施方案中,所述能量及/或电力分流到接地。在一些实施方案中,发射天线714的线圈的两电极V+、V-短路。分流电力控制电路810在检测电路815不提供用于致使分流电力控制电路810停止使发射天线714分流的控制信号时使发射天线714分流。

[0066] 如果发射电路706处于断开状态,那么检测电路815经配置以提供控制信号用于致使分流电路810使来自发射天线714的信号分流。如果发射电路706处于接通状态,那么检测电路815感测发射天线714所接收的电磁场及/或电力的强度。如果发射天线714正接收足够强度的电磁场及/或电力,那么检测电路815维持用于分流的控制信号使得所接收的能量及/或电力不损坏发射电路706。相反,如果发射天线714未接收电磁场及/或具有高于阈值的强度或电力,那么检测电路815产生控制信号用于致使分流电力控制电路810停止分流,使得发射电路706可驱动发射天线714。在一些实施方案中,当发射电路706对发射天线714进行驱动及/或供电时,检测电路815停止感测。

[0067] 在一些实施例中,检测电路815通过测量发射天线所产生的电特性而感测发射天线714所接收的电磁场及/或电力的强度。举例来说,检测电路815可感测发射天线714处的电流、电压、阻抗或其它类似电特性。稍后将参考图10-12更详细地描述感测。

[0068] 图9是根据本发明的示范性实施例的图7的发射电路706及可用于例如图7的发射器704等发射器中的保护电路905的功能框图。保护电路905可包含连接电力控制电路910及检测电路915。

[0069] 连接电力控制电路910可将电力发射信号(例如,图9中的V_T)从发射电路706载运到发射天线714(例如,作为图9中的V_A)。连接电力控制电路910可接收例如来自检测电路915的控制信号用于控制连接电力控制电路910的状态。在断开状态中,连接电力控制电路910可解耦发射电路706与发射天线714之间的连接,使得发射天线714所接收的能量及/或电力未传递到发射电路706。连接电力控制电路910在检测电路915不提供用于致使连接电

力控制电路910使发射天线714与发射电路706耦合的控制信号时解耦所述连接。

[0070] 当发射电路706处于断开状态时,检测电路915经配置以提供控制信号到连接电力控制电路910用于去耦发射电路706与发射天线714之间的连接。当发射电路706处于断开状态中时,检测电路915感测发射天线714是否接收具有阈值以上的强度的电磁场及/或电力。如果发射天线714正接收足够的能量及/或电力,那么检测电路915维持控制信号用于去耦发射天线714与发射电路706。进行此应抑制所接收的能量及/或电力免于损坏发射电路706。

[0071] 如果检测电路915不感测接收阈值以上的电磁场及/或电力,那么检测电路915产生用于致使连接电力控制电路910耦合发射天线714与发射电路的控制信号。结果,发射电路706可驱动所述发射天线714。在一些实施方案中,当发射电路706驱动发射天线714时,检测电路915停止感测发射天线714。

[0072] 在一些实施例中,检测电路915通过测量发射天线所产生的电特性而感测发射天线714所接收的电磁场的强度。举例来说,检测电路915可感测发射天线714处的电流、电压、阻抗或其它类似电特性。

[0073] 关于图8及9,将了解,控制信号可直接由检测电路815、915来产生,如所展示及描述。还将了解,控制信号可由检测电路815、915间接地产生。举例来说,检测电路815、915可感测所接收电磁场的强度及相应地产生感测信号。外部电路(例如,处理器或比较器)可接收感测信号,及确定所感测强度是否足以保护动作。外部电路接着可使用所述感测信号基于所述确定而产生控制信号。

[0074] 图10是根据本发明的示范性实施例的可用于例如图7的发射器704等发射器中的保护电路1005的示意图。举例来说,保护电路1005可对应于图8的保护电路805的实施例。保护电路1005包含电力控制电路1025及检测电路1015。电力控制电路1025包含包括开关S1、S2及S3的继电器1030以及电感器L3。电力控制电路1030还包含二极管D3、晶体管M1及电阻器R2。检测电路1015包含电阻器R1、R3及R4;电容器C2、C3及C4;及二极管D1及D2。

[0075] 检测电路1015包含监视电路(例如比较器1035),用于基于感测信号与阈值Vref的比较而产生指示/控制信号。将了解,比较器1035仅为监视系统的一个实例实施例。其它实施方案将例如使用一般处理器而为可容易确定的。

[0076] 电力控制电路1025使用晶体管M1的栅极端子来接收控制信号。另外,电力控制电路1025可使用继电器1030来接收偏置信号。偏置信号提供用于对电感器L3供电的偏置电源。控制信号可切换继电器1030开启及关闭。举例来说,晶体管M1接收控制信号及基于所述控制信号选择性地接通或断开。当M1接通时,电感器L3可传导偏置信号所供应的电流。结果,电感器L3产生可断开开关S1及S2的磁场。否则,开关S1及S2闭合。在所说明的实施例中,二极管D3可在继电器断开时防止晶体管M1上的瞬态电压剧增(例如,反激)。另外,电阻器R2可下拉晶体管M1的栅极使得继电器在例如上电时保持闭合。

[0077] 当电力控制电路1025处于断开状态中时,检测电路1015接收来自发射天线(例如,图8的发射天线714)的端子V-的信号,及产生指示信号作为输出。举例来说,在所说明的实施例中,当开关S1及S2闭合时,发射天线的一个端子V+耦合到接地,及发射天线的另一端V-耦合到检测电路1015。

[0078] 指示/控制信号提供存在潜在损坏的电磁场及/或电力的指示。在所说明的实施例

中,检测电路1015基于感测发射天线的电特性而产生指示信号。举例来说,可检测电压由于端子V-所接收的电磁场及/或电力而在电容器C4上形成。二极管D4及D1及电容器C2可整流在C4上形成的电压。电阻器R4可减少电磁干扰。电阻器R3及电容器C3所形成的网络可对应于低通滤波器。二极管D2可夹持输出信号电压。电阻器R1可使电容器C3放电。在所说明的实施例中,当发射天线接收电磁场及/或电力时,感测信号的电压应增加。当发射天线不接收电磁场及/或电力时,指示信号的电压应减小。

[0079] 可使用感测信号来产生指示信号。举例来说,监视电路可接收感测信号及产生指示信号作为输出。在所说明的实施例中,比较器1035形成监视电路。具体来说,比较器基于感测信号与阈值Vref的比较而产生指示/控制信号。

[0080] 将了解,比较器1035仅为监视系统的一个实例实施例。将可容易确定其它实施方案。在一些实施例中,可将感测信号提供到外部电路(未图示)(例如处理器),及可从其产生指示/控制信号。如果指示信号指示所接收的强度大于阈值,那么处理器维持所述控制信号而使得电力控制电路1025保持在断开状态中(例如,开关S1及S2闭合)。

[0081] 如果确定所接收的电磁场及/或电力的强度小于阈值,那么处理器可产生控制信号以致使晶体管M1激活。结果,电感器L3传导来自偏置信号的电流且开关S1及S2断开。当开关S1及S2断开时,发射电路(例如,图7的发射电路706)可驱动发射天线(例如,图7的发射天线714),且在所说明的实施例中,检测电路1015不再感测发射天线714。在一些实施方案中,处理器可包含在保护电路1005中。在一些实施方案中,处理器的功能性可由保护电路1005用除了处理器之外的电路来实施。

[0082] 图11是根据本发明的示范性实施例的可用于例如图7的发射器704等发射器中的保护电路1105的示意图。举例来说,保护电路1105可对应于图8的保护电路805的实施例。保护电路1105包含电力控制电路1125及检测电路1115。电力控制电路1125包含二极管D3、晶体管M1及继电器1130。继电器1130包含开关S1及S2以及电感器L3。检测电路1115包含感测元件1145;电阻器R1及R3;电容器C1、C2及C3;及二极管D1及D2。感测元件包含用于形成变压器的电感器L1及L2。

[0083] 电力控制电路1125以操作方式耦合到发射天线的端子V+及V-。电力控制电路1125使用晶体管M1的栅极端子来接收控制信号。另外,电力控制电路1125可使用继电器1130来接收偏置信号。继电器1130是常闭的。也就是说,开关S1及S2在电感器L3未正在传导电流及产生磁场时闭合,及在电感器L3正传导电流及产生磁场时断开。当开关S1及S2闭合时,所述开关在发射天线的端子上产生分流。由电感器L3、二极管D3及电阻器R2形成的网络类似地在图10的电力控制电路1025中操作。因此,当控制信号激活晶体管M1时,开关S1及S2断开且解耦端子V+与V1。

[0084] 在一些实施例中,初级电感器L1可对应于发射器的发射天线。在一个实施例中,无需包含开关S1。

[0085] 检测电路1115接收来自发射天线(例如,图7的发射天线714)的端子V+及V-的信号,及产生感测信号作为输出。举例来说,在所说明的实施例中,当开关S1及S2闭合时,端子V+及V-通过变压器1145的初级电感器L1而耦合。结果,通过初级电感器L1的信号经由次级感应器L2而产生信号用于产生感测信号。在所说明的实施例中,电容器C1使变压器的次级感应器L2分流。二极管D1及电容器C2整流在C1上形成的电压。电阻器R3及电容器C3形成低

通滤波器。二极管D2夹持指示信号,及R1使电容器C3放电。一旦发射天线停止接收电力,指示信号电压的电压应下降。

[0086] 在一些实施例中,可将感测信号提供到外部电路(未图示),例如处理器。另外或者,外部电路可产生控制信号。举例来说,外部电路可对应于如结合图11中所描述的类型外部电路。

[0087] 图12是根据本发明的示范性实施例的可用于例如图7的发射器704等发射器中的保护电路1205的示意图。举例来说,保护电路1205可对应于图9的保护电路905的实施例。保护电路1105及1205两者共用的元件共享共同的参考标志,且出于简洁起见仅在本文中描述了保护电路1105与1205之间的差异。在所说明的实施例中,发射天线连接 V_A (图8)选择性地耦合到接地或耦合到发射电路连接 V_T 。电力控制电路1225的开关S1是常闭的,而开关S3是常开的,因此在断开状态期间使发射电路与天线去耦以用于保护。当发射电路处于接通状态且检测电路不感测所接收的电磁场时,开关S1断开及开关S3闭合,因此使发射电路与发射天线耦合。

[0088] 图13是根据本发明的示范性实施例的保护一电路的方法1300的流程图。所述电路经配置以驱动发射器中的天线。在方法1300中,在框1310处,防止电力在电路与天线之间传送。在框1320处,确定天线所接收的电磁场的强度大于或小于阈值。如果强度大于阈值,那么继续监视所接收的电力。一旦强度小于阈值,即在框1330处允许在电路与天线之间传送电力,及所述电路可驱动天线。

[0089] 图14是根据本发明的示范性实施例的保护一电路的方法1400的流程图。所述方法在框1410处开始用于感测发射天线所接收的电磁场的强度。举例来说,检测电路1015或1115可用于感测所接收电磁场的强度。在感测时,方法1400前进到框1420用于产生指示发射天线所接收的电磁场的强度的指示信号。举例来说,检测电路1015或1115可用以产生感测信号。在一个实施例中,感测信号可由检测电路产生。在各种实施例中,可将感测信号提供到电路或提供到处理器以产生指示信号。响应于接收指示信号,方法1400移动到框1430用于基于指示信号来衰减发射天线与发射电路之间的电耦合。通过衰减所述耦合,抑制所接收的电磁场经由电耦合而损坏发射天线或发射电路中的至少一者。举例来说,电力控制电路805、1025或1125可用以通过产生分流而使电耦合衰减。在另一实施例中,连接电力控制电路905可用以通过去耦连接而使电耦合衰减。

[0090] 图8是根据本发明的示范性实施例的无线电力发射器保护电路805的功能框图。无线电力发射器保护电路805包括用于关于图7、8、10及11而论述的各个动作的装置810及815。

[0091] 图9是根据本发明的示范性实施例的无线电力发射器保护电路905的功能框图。无线电力发射器保护电路905包括用于关于图7及12论述的各个动作的装置910及915。

[0092] 上文描述的方法的各个操作可由能够执行所述操作的任何合适的装置来执行,例如各个硬件及/或软件组件、电路及/或模块。大体上,各图所说明的任何操作可由能够执行所述操作的对应功能装置执行。举例来说,用于以无线方式发射电力的装置可包括天线,例如分别为图2、3、4及7的天线214、352、414及714。用于产生用于电力发射装置的信号的装置可包括发射电路,例如分别为图2、4、6及7的发射电路206、406、600及706中的任一者。用于感测发射天线所接收的电磁场的强度及用于产生指示发射天线所接收的电磁场的强度的

指示信号的装置可包括检测电路,例如分别为图8-12的检测电路815、915、1015、1115及1215。用于基于所述指示信号而衰减发射天线与发射电路之间的电耦合以使得抑制所接收的电磁场经由所述电耦合而损坏发射天线或发射电路中的至少一者的装置可包括电力控制电路,例如分别为图8-12的电力控制电路810、910、1025、1125及1225。用于感测来自天线的电磁场及/或电力及用于产生指示天线所接收的电力量的信号的装置可包括检测电路,例如分别为图8、9、10及11的检测电路815、915、1015及1115。

[0093] 可使用多种不同技术及技艺中的任一者来表示信息及信号。举例来说,可通过电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或其任何组合来表示可贯穿上述描述提及的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号及码片。

[0094] 结合本文揭示的实施例所描述的各种说明性逻辑块、模块、电路及算法步骤可实施为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为清楚说明硬件与软件的此互换性,上文已大致关于其功能性而描述了各种说明性组件、块、模块、电路及步骤。此类功能性是实施为硬件还是软件取决于特定应用及强加于整个系统的设计约束。可针对每一特定应用以不同方式来实施所描述的功能性,但此类实施方案决策不应被解释为会导致脱离本发明的实施例的范围。

[0095] 可使用以下各者来实施或执行结合本文中所揭示的实施例而描述的各种说明性块、模块及电路: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(FPGA)或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件,或其经设计以执行本文所描述的功能的任何组合。通用处理器可为微处理器,但在替代方案中,处理器可为任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可实施为计算装置的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、一或多个微处理器结合DSP核心、或任何其它此类配置。

[0096] 结合本文中所揭示的实施例而描述的方法或算法及功能的步骤可直接体现在硬件、由处理器执行的软件模块或所述两者的组合中。如果实施于软件中,那么可将功能作为一或多个指令或代码而存储在有形的非暂时性计算机可读媒体上或经由计算机可读媒体进行传输。软件模块可驻留在随机存取存储器(RAM)、快闪存储器、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、可移动的磁盘、CD ROM或所属领域中已知的任何其它形式的存储媒体中。存储媒体耦合到处理器,使得处理器可从存储媒体读取信息及将信息写入到存储媒体。在替代方案中,存储媒体可与处理器成一体式。如本文所使用,磁盘及光盘包含压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软性磁盘及蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式复制数据,而光盘用激光以光学方式复制数据。上述各项的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。处理器及存储媒体可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终端中。在替代例中,处理器及存储媒体可作为离散组件驻留在用户终端中。

[0097] 为了概述本发明,本文已描述了本发明的某些方面、优点以及新颖特征。应了解,根据本发明的任何特定实施例,未必可以实现全部此类优点。因此,可按照如本文所教导来实现或优化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它优点的方式来体现或进行本发明。

[0098] 将容易了解对上述实施例的各种修改,且可在不脱离本发明的精神或范围的情况

下将本文界定的一般原理应用到其它实施例。因此，本发明并不既定于本文中所示的实施例，而应符合与本文中所揭示的原理及新颖特征相一致的最广泛范围。

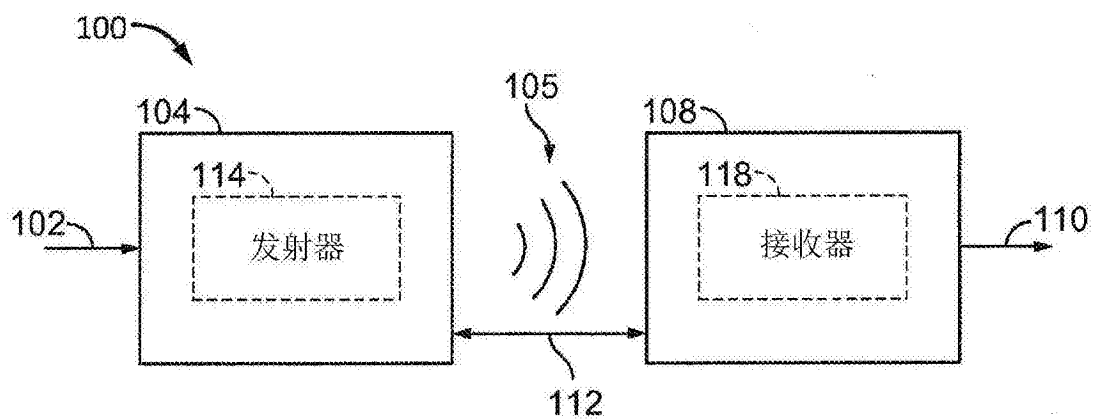


图1

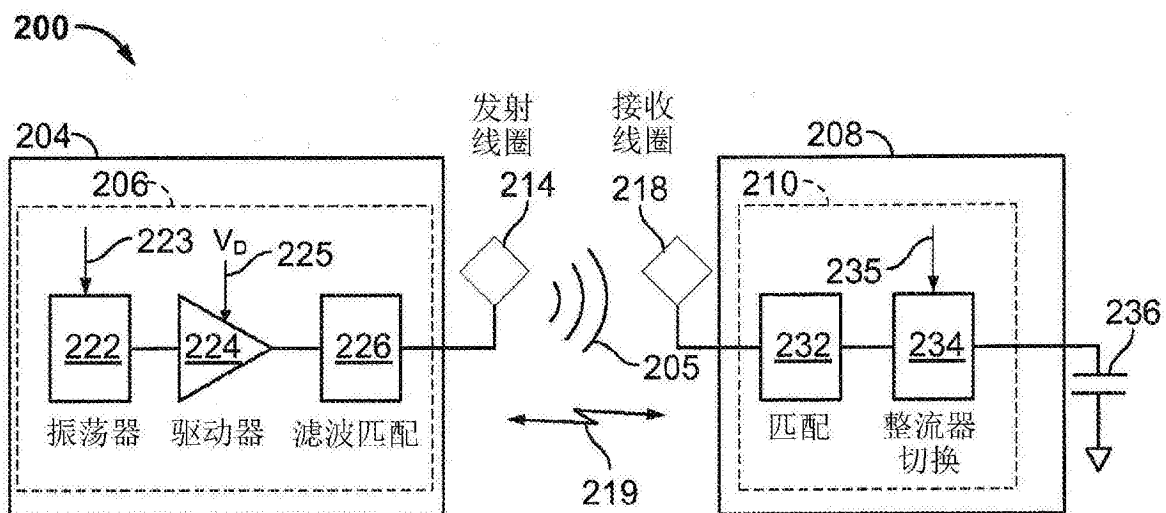


图2

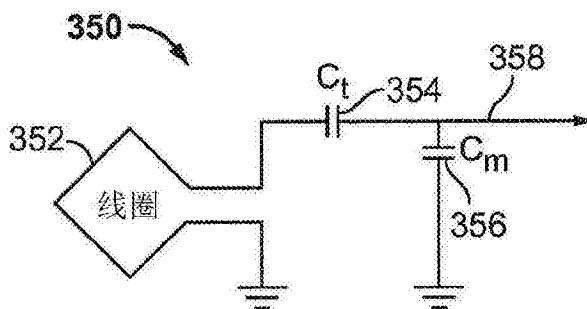


图3

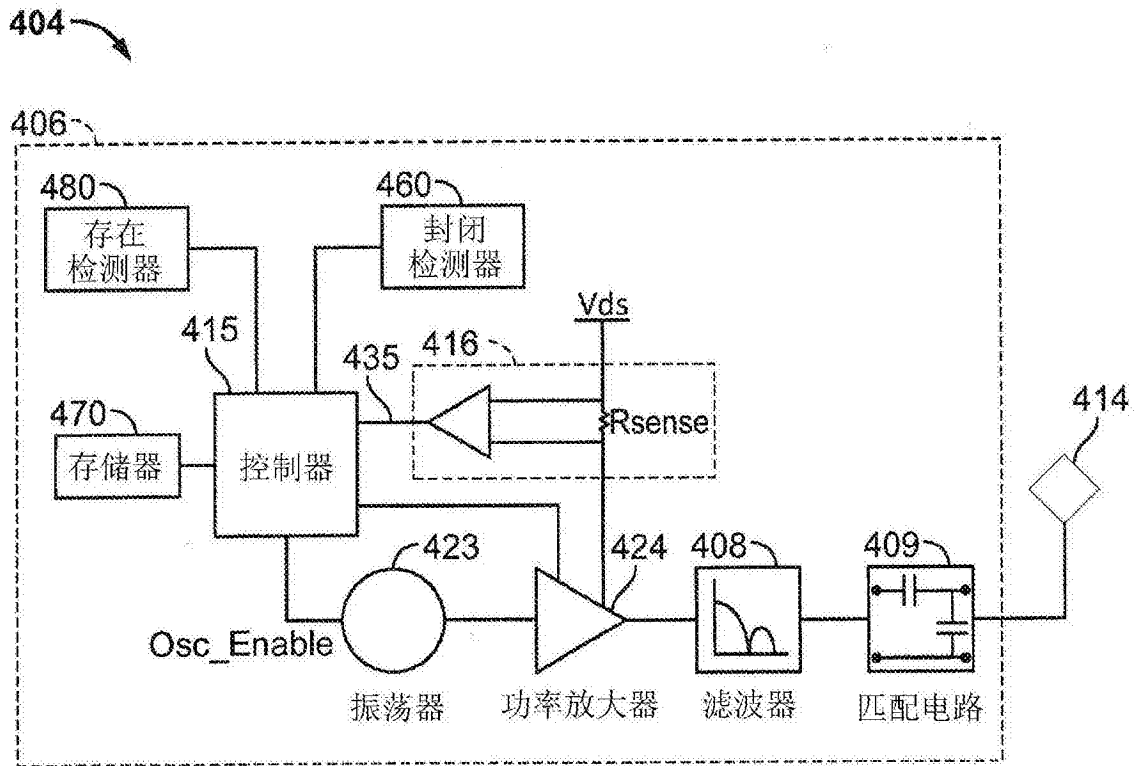


图4

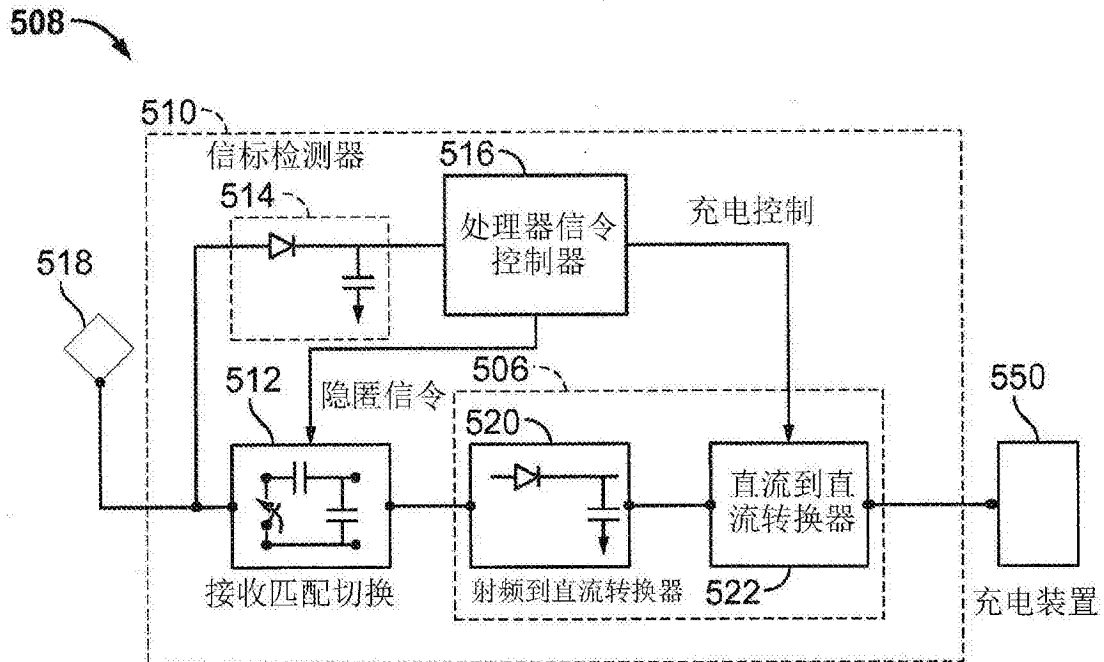


图5

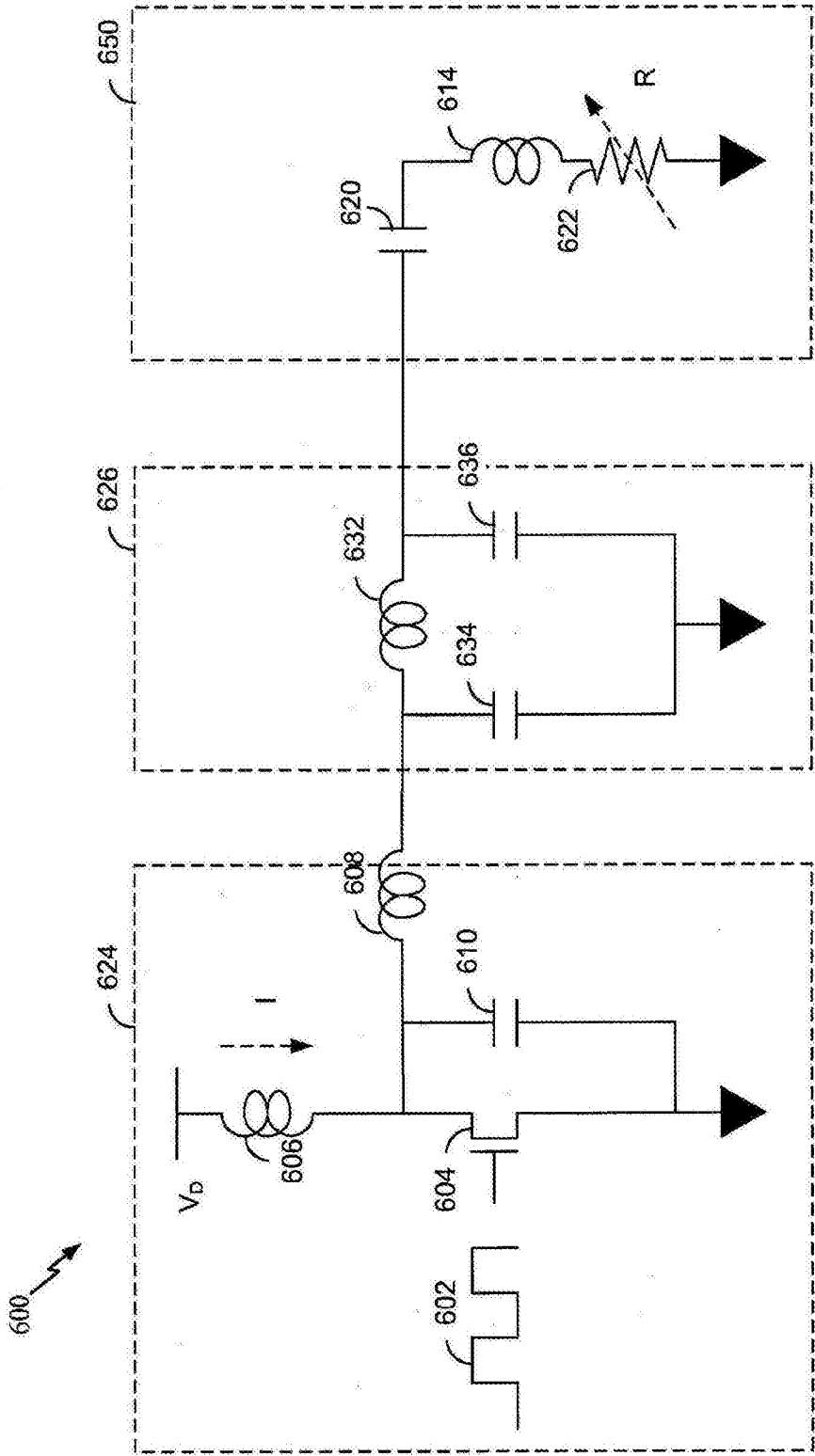


图6

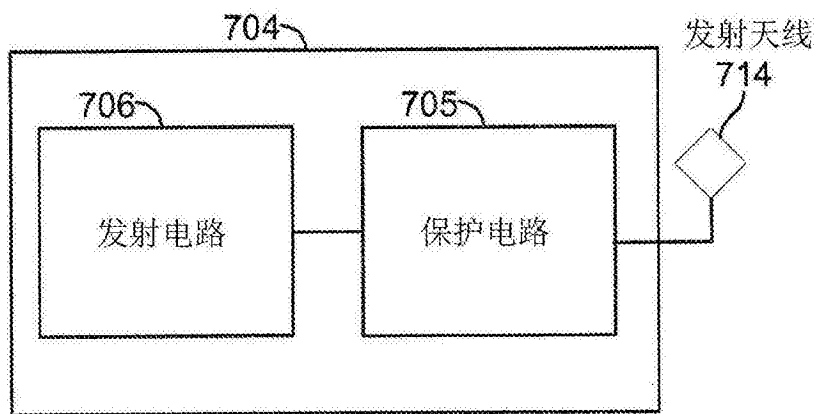


图7

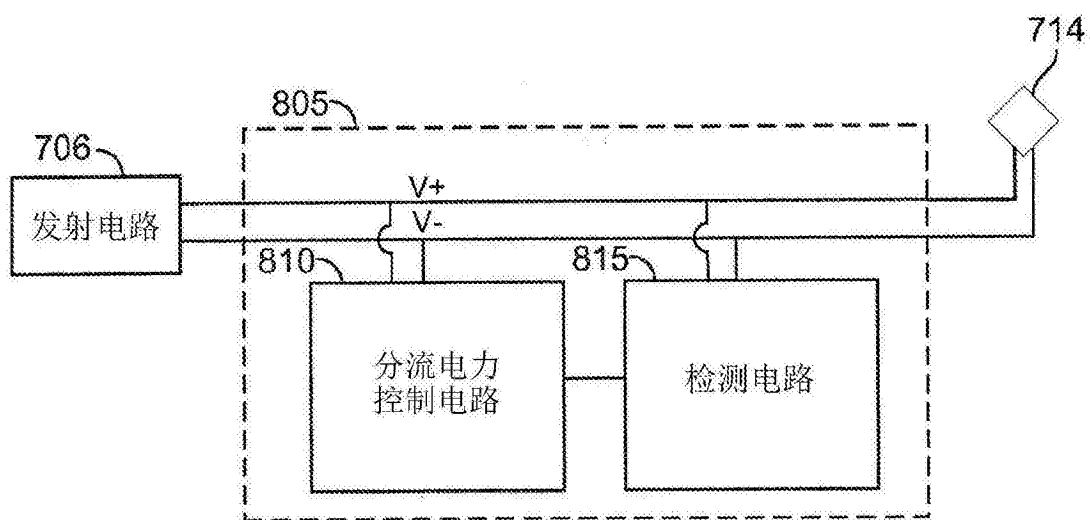


图8

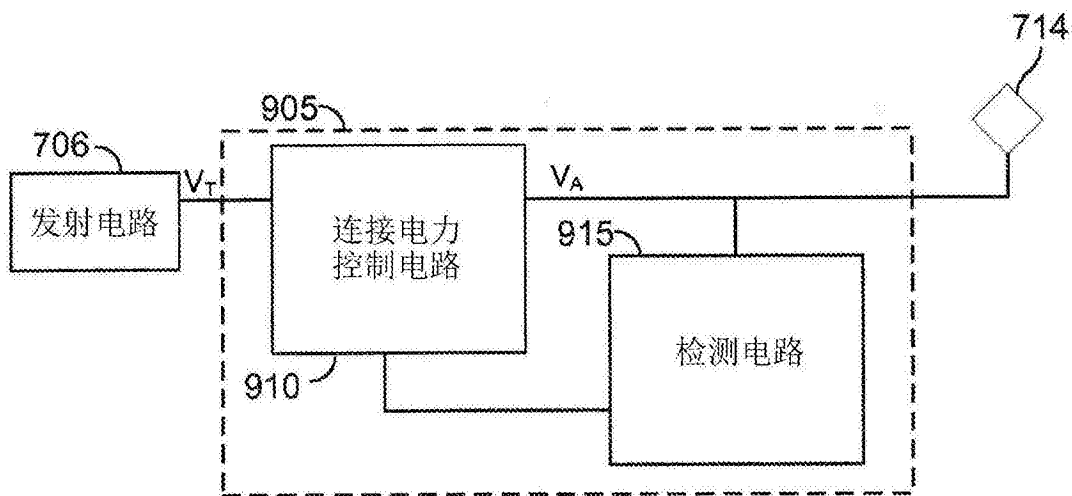


图9

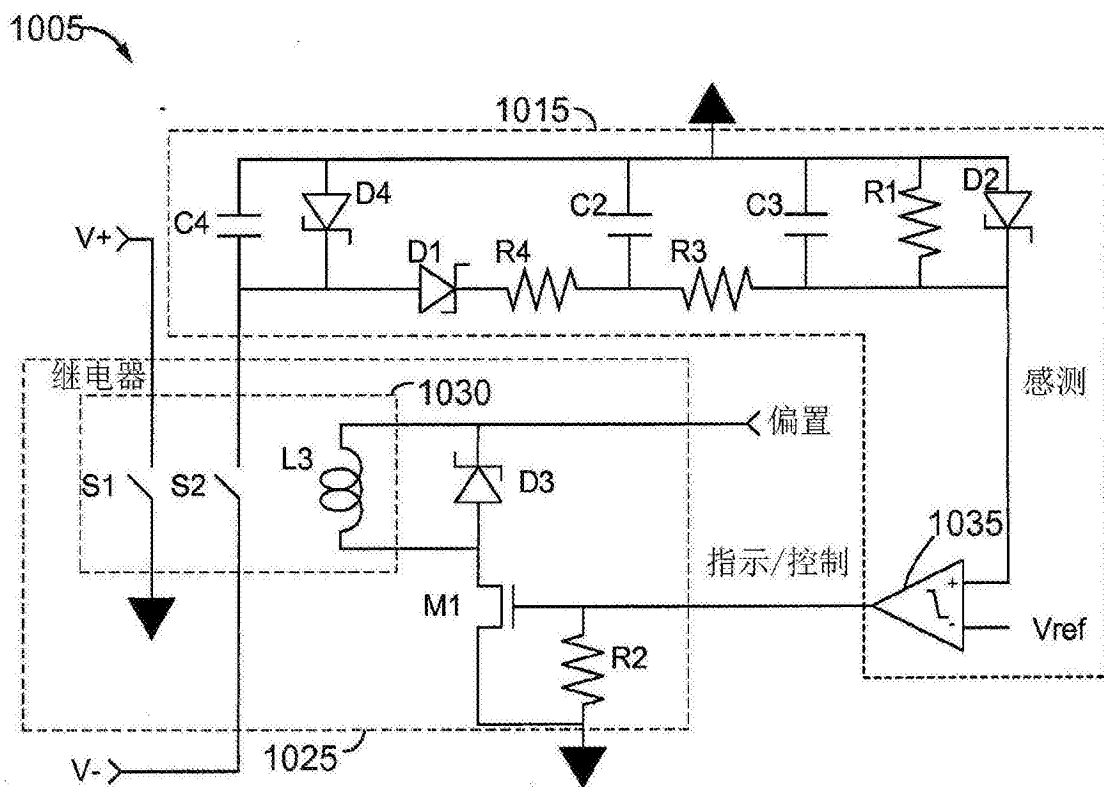


图10

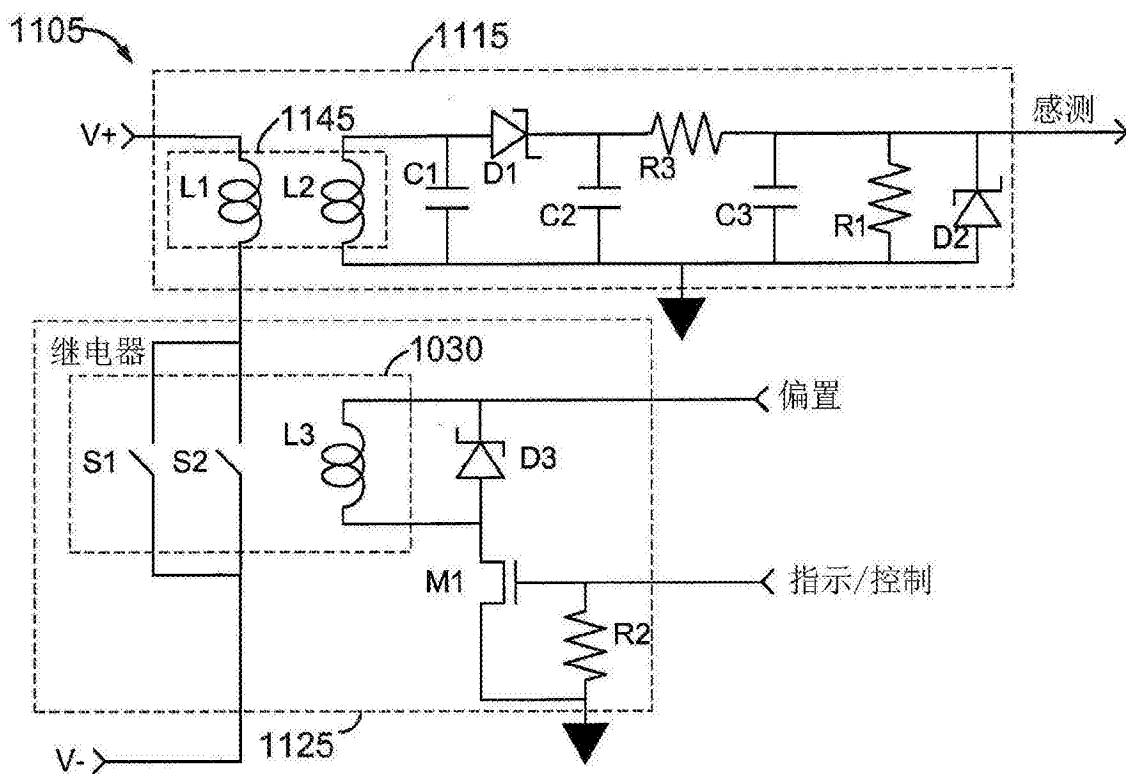


图11

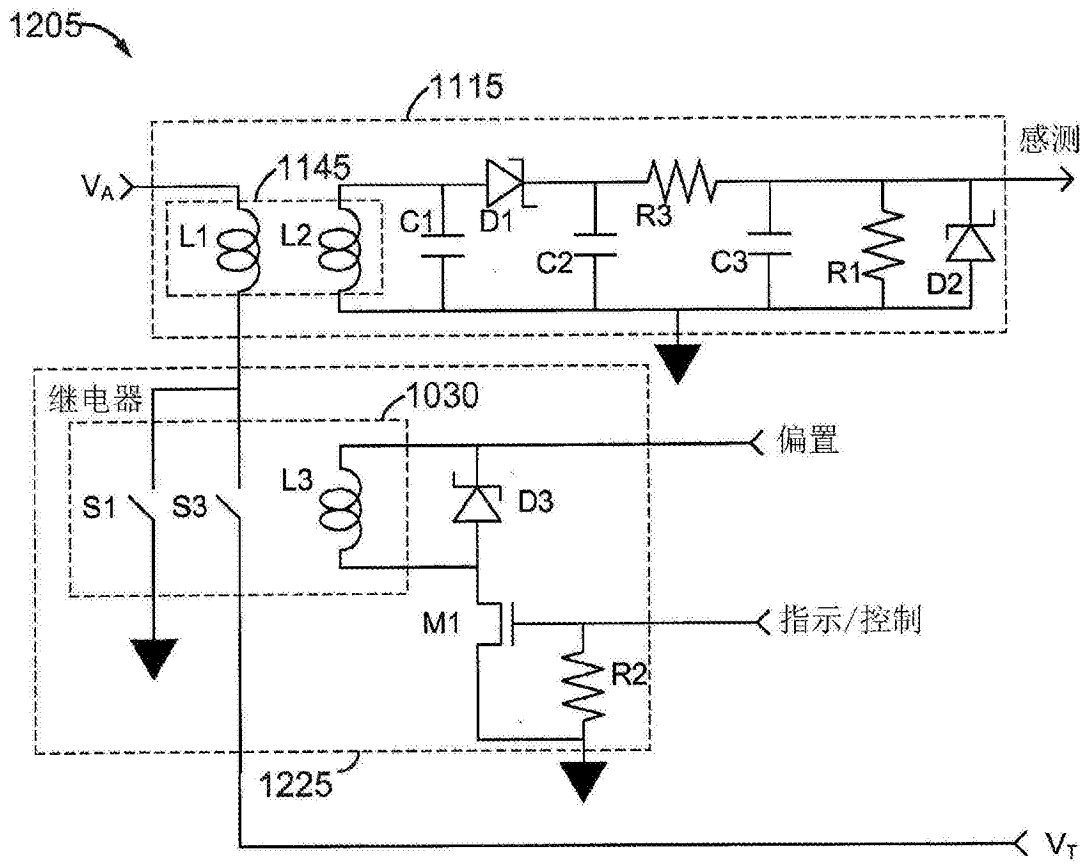


图12

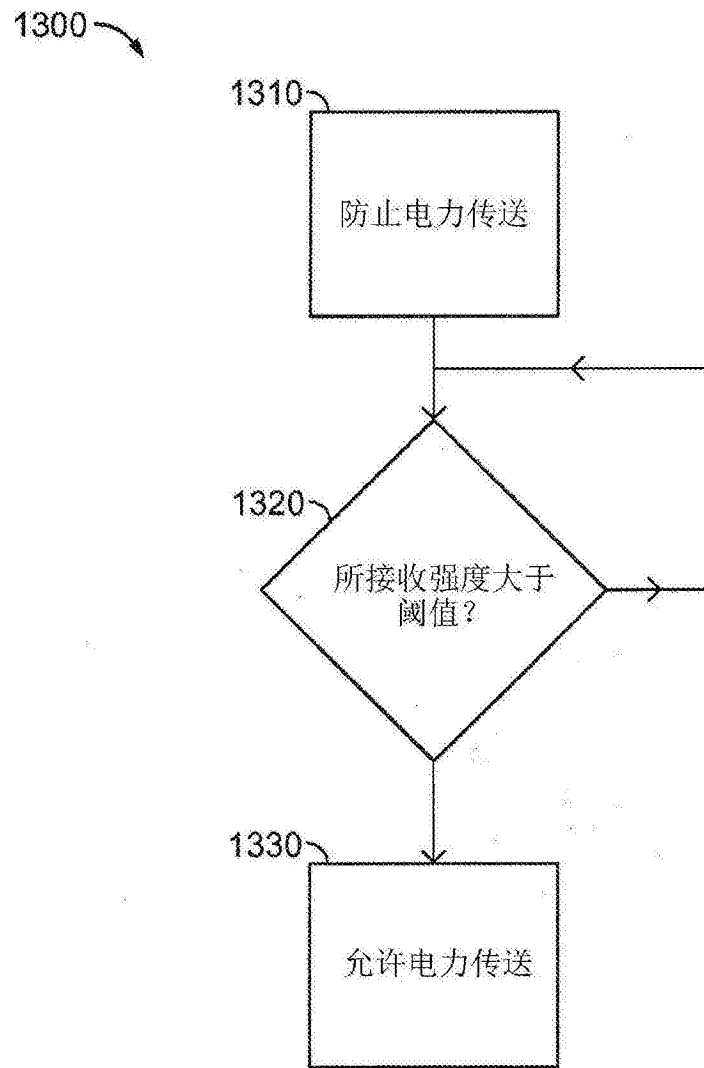


图13

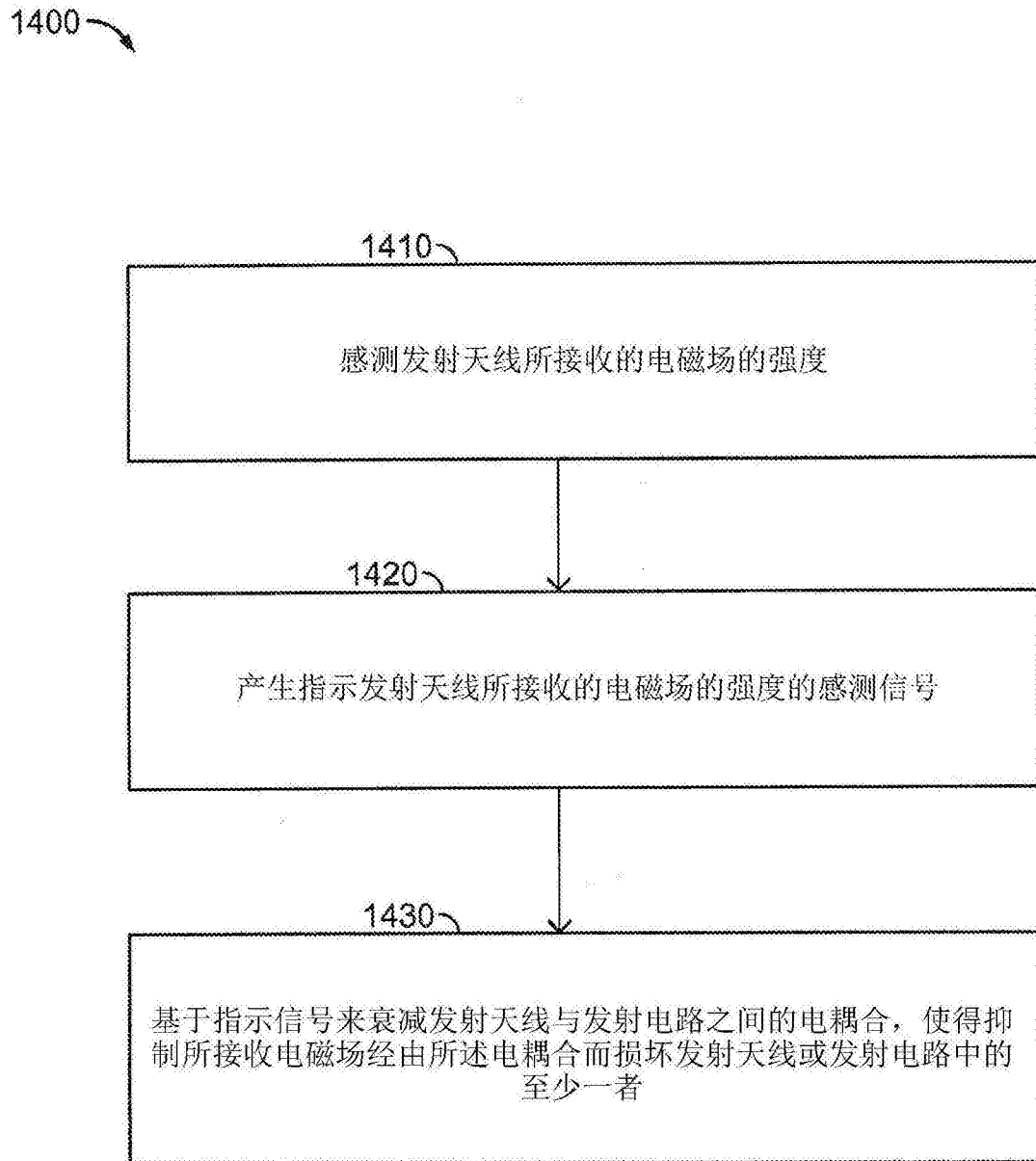


图14