



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103959602 B

(45)授权公告日 2018.05.29

(21)申请号 201280059031.3

(22)申请日 2012.10.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103959602 A

(43)申请公布日 2014.07.30

(30)优先权数据
61/550,251 2011.10.21 US
13/646,553 2012.10.05 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.05.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/060590 2012.10.17

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/059300 EN 2013.04.25

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 科迪·B·惠尔兰德 瑞安·曾
威廉·H·范诺瓦克

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限
责任公司 11287
代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.
H02J 50/12(2016.01)
H02J 50/40(2016.01)
H02J 50/60(2016.01)

(56)对比文件
EP 2293438 A1,2011.03.09,
CN 102150340 A,2011.08.10,
JP 特开2008-28791 A,2008.02.07,
审查员 王妍

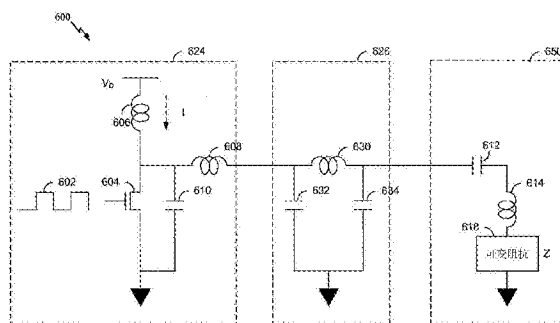
权利要求书3页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

用于对无源负载的静态或动态调整的负载
阻抗检测

(57)摘要

本发明提供用于检测无线电力发射器负载的阻抗的系统、方法和设备。在一个方面中,提供一种确定无线电力发射器设备的电抗条件的方法。所述方法包括确定与无线电力发射器(600)的驱动器电路(624)的切换元件(604)的漏极的电压相关的值。所述方法进一步包括基于所述所确定的电压来确定电抗负载(618)变化。



1. 一种操作无线电力发射器设备的方法,所述方法包括:
确定与所述无线电力发射器的驱动器电路的切换元件的漏极电压相关的特性,所述驱动器电路经配置以驱动所述无线电力发射器的负载;以及
基于所确定的特性来确定所述负载的电抗变化以移位从所述驱动器电路的输出端观察到的所述负载的所述电抗从而在存在多个接收器的情况下允许更为高效的操作。
2. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括基于所述负载的所确定的所述电抗变化来调整所述负载的阻抗。
3. 根据权利要求1到2中任一权利要求所述的方法,其中确定所述特性包括在大体上与切换元件转变相同的时间对所述特性进行取样。
4. 根据权利要求1到2中任一权利要求所述的方法,其中确定所述特性包括将所述漏极电压与阈值电压进行比较。
5. 根据权利要求1到2中任一权利要求所述的方法,其中确定所述特性包括将所述特性与阈值特性进行比较。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述阈值特性包括经整流的电压包络。
7. 根据权利要求5所述的方法,其中所述阈值特性与输入电压成比例。
8. 根据权利要求1到2中任一权利要求所述的方法,其进一步包括对指示所述特性是否超过阈值的比较器输出信号求平均。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述特性包括基于所述负载的所述电抗来指示电压电平高于或低于界限的数字特性。
10. 根据权利要求9所述的方法,其进一步包括使用在大体上与切换元件转变相同的时间计时的触发器对所述数字特性进行取样。
11. 根据权利要求1到2中任一权利要求所述的方法,其中所述特性包括指示所述负载的所述电抗的模拟特性。
12. 根据权利要求11所述的方法,其进一步包括在一时间周期内对所述模拟特性进行取样和保持。
13. 根据权利要求1到2中任一权利要求所述的方法,其中所述负载包括发射电路和/或谐振器。
14. 根据权利要求1到2中任一权利要求所述的方法,其中所述切换元件包括源极端子。
15. 根据权利要求1到2中任一权利要求所述的方法,其中所述切换元件包括漏极端子。
16. 一种经配置以确定无线电力发射器设备的电抗条件的设备,所述设备包括:
第一电路,其经配置以确定与所述无线电力发射器的驱动器电路的切换元件的漏极电压相关的特性,所述驱动器电路经配置以驱动所述无线电力发射器的负载;以及
第二电路,其经配置以基于所确定的特性来确定所述负载的电抗变化以移位从所述驱动器电路的输出端观察到的所述负载的所述电抗从而在存在多个接收器的情况下允许更为高效的操作。
17. 根据权利要求16所述的设备,其进一步包括经配置以基于所述负载的所确定的所述电抗变化来调整所述负载的阻抗的电路。
18. 根据权利要求16到17中任一权利要求所述的设备,其中所述第一电路包括经配置以在大体上与切换元件转变相同的时间对所述特性进行取样的取样和保持电路。

19. 根据权利要求16到17中任一权利要求所述的设备,其中第一电路包括经配置以将所述漏极电压与阈值电压进行比较的比较器。

20. 根据权利要求16到17中任一权利要求所述的设备,其中第一电路包括经配置以将所述特性与阈值特性进行比较的比较器。

21. 根据权利要求20所述的设备,其中所述阈值特性包括经整流的电压包络。

22. 根据权利要求20所述的设备,其中所述阈值特性与输入电压成比例。

23. 根据权利要求16到17中任一权利要求所述的设备,其进一步包括经配置以对指示所述特性是否超过阈值的比较器输出信号求平均的电路。

24. 根据权利要求16到17中任一权利要求所述的设备,其中所述特性包括基于所述负载的所述电抗来指示电压电平高于或低于界限的数字特性。

25. 根据权利要求24所述的设备,其进一步包括经配置以使用在大体上与切换元件转变相同的时间计时的触发器对所述数字特性进行取样的触发器。

26. 根据权利要求16到17中任一权利要求所述的设备,其中所述特性包括指示所述负载的所述电抗的模拟特性。

27. 根据权利要求26所述的设备,其进一步包括经配置以在一时间周期内对所述模拟特性进行取样的取样和保持电路。

28. 根据权利要求16到17中任一权利要求所述的设备,其中所述负载包括发射电路和/或谐振器。

29. 根据权利要求16到17中任一权利要求所述的设备,其中所述切换元件包括源极端子。

30. 根据权利要求16到17中任一权利要求所述的设备,其中所述切换元件包括漏极端子。

31. 根据权利要求16所述的设备,其中所述第一电路包括:

漏极电压输入;

阈值电压输入;

栅极驱动电压输入;

输出;

比较器,其经配置以将所述漏极电压输入与所述阈值电压输入进行比较,且输出指示所述漏极电压输入是否大于所述阈值电压输入的数字信号;以及

触发器,其经配置以:在数据输入处接收所述数字信号;在时钟输入处接收所述栅极驱动电压输入;在经同步的栅极驱动信号的上升沿或下降沿上对所述数字信号进行取样;以及在所述输出处输出经取样的所述数字信号电压的反相或非反相版本。

32. 根据权利要求31所述的设备,其中所述第一电路进一步包括经配置以对所述漏极电压输入进行分压和/或滤波的滤波器电路。

33. 根据权利要求31所述的设备,其中所述第一电路进一步包括经配置以对所述阈值电压进行分压的分压器。

34. 根据权利要求31所述的设备,其中所述第一电路进一步包括延迟电路,所述延迟电路经配置以:接收所述栅极驱动电压输入;延迟所述栅极驱动电压输入;以及输出经同步的栅极驱动信号,其中所述触发器经配置以在所述时钟输入处接收经同步的栅极驱动信号。

35. 一种用于无线电力发射的设备,其包括:

用于确定与所述无线电力发射器的驱动器电路的切换元件的漏极电压相关的特性的装置,所述驱动器电路经配置以驱动所述无线电力发射器的负载;以及

用于基于所确定的特性来确定所述负载的电抗变化的装置以移位从所述驱动器电路的输出端观察到的所述负载的所述电抗从而在存在多个接收器的情况下允许更为高效的

操作。

36. 根据权利要求35所述的设备,其进一步包括用于基于所述负载的所确定的所述电抗变化来调整所述负载的阻抗的装置。

37. 根据权利要求35到36中任一权利要求所述的设备,其中用于确定所述特性的装置包括用于在大体上与切换元件转变相同的时间对所述特性进行取样的装置。

38. 根据权利要求35到36中任一权利要求所述的设备,其中用于确定所述特性的装置包括用于将所述漏极电压与阈值电压进行比较的装置。

39. 根据权利要求35到36中任一权利要求所述的设备,其中用于确定所述特性的装置包括用于将所述特性与阈值特性进行比较的装置。

40. 根据权利要求39所述的设备,其中所述阈值特性包括经整流的电压包络。

41. 根据权利要求39所述的设备,其中所述阈值特性与输入电压成比例。

42. 根据权利要求35到36中任一权利要求所述的设备,其进一步包括用于对指示所述特性是否超过阈值的比较器输出信号求平均的装置。

43. 根据权利要求35到36中任一权利要求所述的设备,其中所述特性包括基于所述负载的所述电抗来指示电压电平高于或低于界限的数字特性。

44. 根据权利要求43所述的设备,其进一步包括用于使用在大体上与切换元件转变相同的时间计时的触发器对所述数字特性进行取样的装置。

45. 根据权利要求35到36中任一权利要求所述的设备,其中所述特性包括指示所述负载的所述电抗的模拟特性。

46. 根据权利要求45所述的设备,其进一步包括用于在一时间周期内对所述模拟特性进行取样和保持的装置。

47. 根据权利要求35到36中任一权利要求所述的设备,其中所述负载包括发射电路和/或谐振器。

48. 根据权利要求35到36中任一权利要求所述的设备,其中所述切换元件包括源极端子。

49. 根据权利要求35到36中任一权利要求所述的设备,其中所述切换元件包括漏极端子。

用于对无源负载的静态或动态调整的负载阻抗检测

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及无线电力。更具体来说,本发明针对于检测无线电力发射器的负载阻抗。

背景技术

[0002] 越来越多数目和种类的电子装置经由可再充电电池进行供电。此类装置包含移动电话、便携式音乐播放器、膝上型计算机、桌上型计算机、计算机外围装置、通信装置(例如,蓝牙装置)、数码相机、助听器等。虽然电池技术已有所提高,但靠电池供电的电子装置愈加需要和消耗更大量的电力。因此,这些装置一直需要再充电。可再充电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来进行充电。电缆和类似连接器可能有时不方便或较麻烦,且具有其它缺点。能够在自由空间中传递电力以用于对可再充电电子装置进行充电或将电力提供给电子装置的无线充电系统可克服有线充电解决方案的一些缺陷。因此,需要有效地且安全地将电力传递到电子装置的无线电力传递系统和方法。

发明内容

[0003] 处于所附权利要求的范围内的系统、方法和装置的各种实施方案各自具有若干方面,且其中没有单个一者单独地负责本文中所描述的所需属性。在不限所附权利要求书的范围的情况下,在本文描述一些突出特征。

[0004] 在附图和以下描述中陈述了本说明书中所描述的标的物的一或多个实施方案的细节。其它特征、方面及优势将从描述、附图以及权利要求书变得显而易见。应注意,下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操作无线电力发射器设备的方法。所述方法包含确定与无线电力发射器的驱动器电路的切换元件的端子的电压相关的特性。所述方法进一步包含基于所述所确定的特性来确定负载的电抗。

[0006] 本发明的另一方面提供一种用于无线电力发射的设备。所述设备包含用于确定与无线电力发射器的驱动器电路的切换元件的端子的电压相关的特性的装置。所述设备进一步包含用于基于所述所确定的特性来确定负载的电抗的装置。

[0007] 本发明的另一方面提供一种非暂时性计算机可读媒体。所述媒体包含在被执行时致使设备确定与无线电力发射器的驱动器电路的切换元件的端子的电压相关的特性的代码。所述媒体进一步包含在被执行时致使所述设备基于所述所确定的特性来确定负载的电抗的代码。

[0008] 本发明的另一方面提供一种经配置以确定无线电力发射器设备的电抗条件的设备。所述设备包括漏极电压输入、阈值电压输入、栅极驱动电压输入、输出。所述设备进一步包括经配置以比较所述漏极电压输入与所述阈值电压输入的比较器。所述比较器进一步经配置以输出指示所述漏极电压输入是否大于所述阈值电压输入的数字信号。所述设备进一

步包括经配置以在数据输入处接收所述数字信号的触发器。所述触发器进一步经配置以在时钟输入处接收所述栅极驱动电压输入。所述触发器进一步经配置以在经同步的栅极驱动信号的上升沿或下降沿上对所述数字信号进行取样。所述触发器进一步经配置以在所述输出处输出所述经取样电压的反相或非反相版本。

附图说明

[0009] 图1为根据本发明的示范性实施例的示范性无线电力传递系统的功能框图。

[0010] 图2为根据本发明的各种示范性实施例的可用于图1的无线电力传递系统中的示范性组件的功能框图。

[0011] 图3是根据本发明的示范性实施例的包含发射线圈或接收线圈的图2的发射电路或接收电路的一部分的示意图。

[0012] 图4为根据本发明的示范性实施例的可用于图1的无线电力传递系统中的发射器的功能框图。

[0013] 图5为根据本发明的示范性实施例的可用于图1的无线电力传递系统中的接收器的功能框图。

[0014] 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。

[0015] 图7展示跨具有不同负载特性的装置的电压值的曲线图。

[0016] 图8是展示无线电力传递系统操作范围的图。

[0017] 图9是根据实施例的阻抗检测电路的示意图。

[0018] 图10是根据另一实施例的阻抗检测电路的示意图。

[0019] 图11是根据实施例的阻抗检测电路的示意图。

[0020] 图12是检测无线电力发射器的负载阻抗的示范性方法的流程图。

[0021] 图13为根据本发明的示范性实施例的负载阻抗检测器的功能框图。

[0022] 图式中所说明的各种特征可能未按比例绘制。因此,出于清楚目的,各种特征的尺寸可任意扩大或缩小。另外,一些图式可能未描绘给定系统、方法或装置的所有组件。最终,可使用相同的参考数字来表示贯穿说明书和图的相同特征。

具体实施方式

[0023] 下文结合附图所陈述的详细描述意欲作为对本发明的示范性实施例的描述,且无意表示可实践本发明的仅有实施例。在贯穿此描述所使用的术语“示范性”是指“用作一实例、例子或说明”,且应没有必要被解释为比其它示范性实施例优选或有利。所述详细描述出于提供对本发明的示范性实施例的彻底理解的目的而包含特定细节。可以在没有这些具体细节的情况下实践本发明的示范性实施例。在一些例子中,以方框图形式展示众所周知的结构和装置,以便避免使本文中所呈现的示范性实施例的新颖性模糊不清。

[0024] 无线地传递电力可涉及在不使用物理电导体的情况下将与电场、磁场、电磁场或其它者相关联的任何形式的能量从发射器传递到接收器(例如,可将电力传递穿过自由空间)。可通过“接收线圈”来接收、俘获或耦合输出为无线场(例如,磁场)的电力以实现电力传递。

[0025] 图1为根据本发明的示范性实施例的示范性无线电力传递系统100的功能框图。将

输入电力102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递的场106。接收器108可耦合到场106,且产生输出电力110以供耦合到输出电力110的装置(未图示)存储或消耗。发射器104与接收器108两者相隔一距离112。在一个示范性实施例中,发射器104和接收器108是根据相互谐振关系进行配置。当接收器108的谐振频率和发射器104的谐振频率大体上相同或非常接近时,发射器104与接收器108之间的发射损耗最小。因此,与可需要需要线圈非常靠近(例如,数毫米)的大线圈的纯感应解决方案相比,可在更大的距离上提供无线电力传递。谐振感应耦合技术可因此实现提高效率以及在各种距离上以及在多种感应线圈配置下的电力传递。

[0026] 接收器108可在接收器108位于由发射器104产生的能量场106中时接收电力。场106对应于其中发射器104所输出的能量可被接收器106俘获的区。在一些情况下,场106可对应于发射器104的“近场”,如下文将进一步描述。发射器104可包含发射线圈114以用于输出能量发射。接收器108进一步包含接收线圈118以用于从能量发射接收或俘获能量。所述近场可对应于其中存在由发射线圈114中的电流和电荷产生的较强的反应场的区,所述电流和电荷不将电力辐射远离发射线圈114。在一些情况下,所述近场可对应于处于发射线圈114的约一个波长(或其分数)内的区。根据应用和将与其相关联的装置来设定发射线圈114和接收线圈118的大小。如上文所描述,通过将发射线圈114的场106中的大部分能量耦合到接收线圈118而非以电磁波形式将大部分能量传播到远场而进行有效能量传递。当定位于场106中时,可在发射线圈114与接收线圈118之间形成“耦合模式”。发射线圈114和接收线圈118周围的其中可发生此耦合的区域在本文中称作耦合模式区。

[0027] 图2为根据本发明的各种示范性实施例的可用于图1的无线电力传递系统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、驱动器电路224以及滤波器与匹配电路226。所述振荡器222可经配置以在所要频率(例如,468.75KHz、6.78MHz或13.56MHz)下产生信号,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给驱动器电路224,所述驱动器电路经配置以在发射线圈214的(例如)谐振频率下驱动发射线圈214。驱动器电路224可为切换放大器,所述切换放大器经配置以从振荡器222接收方波且输出正弦波。举例来说,驱动器电路224可为E类放大器。还可包含滤波器与匹配电路226以滤除谐波或其它非所要的频率且使发射器204的阻抗与发射线圈214匹配。

[0028] 接收器108可包含接收电路210,所述接收电路可包含匹配电路232以及整流器与切换电路234,以从AC电力输入产生DC电力输出来对电池236(如图2中所展示)进行充电或向耦合到接收器108的装置(未图示)供电。可包含匹配电路232以使接收电路210的阻抗与接收线圈218匹配。接收器208和发射器204可另外在单独通信信道219(例如,蓝牙、紫蜂(zigbee)、蜂窝式等)上通信。接收器208和发射器204可替代地使用无线场206的特性经由带内信令进行通信。

[0029] 如下文更全面地描述,可起初具有可选择性地停用的相关联负载(例如,电池236)的接收器208可经配置以确定由发射器204发射以及由接收器208接收的电力量是否适合于对电池236进行充电。此外,接收器208可经配置以在确定电力量适当后即刻启用负载(例如,电池236)。在一些实施例中,接收器208可经配置以直接利用从无线电力传递场接收的电力,而不对电池236进行充电。举例来说,例如近场通信(NFC)或射频识别装置(RFID)可经

配置以从无线电力传递场接收电力且通过与无线电力传递场交互而进行通信,且/或利用所接收的电力来与发射器204或其它装置进行通信。

[0030] 图3是根据本发明的示范性实施例的包含发射线圈或接收线圈352的图2的发射电路或接收电路的一部分的示意图。如图3中所说明,用于示范性实施例中的发射电路350可包含线圈352。所述线圈还可被称作或被配置为“环形”天线352。线圈352在本文还可被称作或被配置为“磁性”天线或感应线圈。术语“线圈”意在指代可向另一线圈无线地输出能量或接收用于耦合到另一“线圈”的能量的组件。所述线圈还可被称作经配置以无线地输出或接收电力的一类型“天线”。线圈352可经配置以包含空气芯或物理芯(例如,铁氧体芯(未图示))。空气芯环形线圈可能更可容许放置于所述芯附近的外来物理装置。此外,空气芯环形线圈352允许将其它组件放置于芯区域内。另外,空气芯环可更容易实现接收线圈218(图2)在发射线圈214(图2)的平面内的放置,在所述平面中,发射线圈214(图2)的耦合模式区可更强大。

[0031] 如所陈述,在发射器104与接收器108之间的匹配或几乎匹配的谐振期间可发生发射器104与接收器108之间的有效能量传递。然而,甚至当发射器104与接收器108之间的谐振不匹配时,也可传递能量,但效率可能受到影响。通过将来自发射线圈的场106的能量耦合到驻留于建立了此场106的邻域中的接收线圈而非将能量从发射线圈传播到自由空间中而发生能量的传递。

[0032] 环形线圈或磁性线圈的谐振频率是基于电感和电容。电感可简单地为由线圈352产生的电感,而可将电容添加到线圈的电感以在所要的谐振频率下产生谐振结构。作为非限制性实例,可将电容器352及电容器354添加到发射电路350,以形成选择谐振频率下的信号356的谐振电路。因此,对于较大直径的线圈来说,持续谐振所需的电容的大小可随着环的直径或电感增加而减小。此外,随着线圈的直径增加,近场的有效能量传递区域可增加。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,电容器可并联地放置于线圈350的两个端子之间。对于发射线圈,具有大体上对应于线圈352的谐振频率的频率的信号358可为到线圈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线圈114的谐振频率的频率的时变磁场。当接收器处于场106内时,所述时变磁场可在接收线圈118中感应电流。如上文所描述,如果接收线圈118经配置以在发射线圈118的频率下谐振,那么可高效地传递能量。可如上所述对接收线圈118中感应的AC信号进行整流以产生DC信号,可提供所述DC信号对负载进行充电或供电。

[0034] 图4为根据本发明的示范性实施例的可用于图1的无线电力传递系统中的发射器404的功能框图。发射器404可包含发射电路406和发射线圈414。发射线圈414可为如图3中所示的线圈352。发射电路406可通过提供振荡信号而将RF电力提供到发射线圈414,所述振荡信号导致在发射线圈414周围产生能量(例如,磁通量)。发射器404可在任何合适频率下操作。举例来说,发射器404可在13.56MHz的ISM频带下操作。

[0035] 发射电路406可包含:固定阻抗匹配电路406,其用于将发射电路406的阻抗(例如,50欧姆)与发射线圈414匹配;以及低通滤波器(LPF)408,其经配置以将谐波发射减少到防止耦合到接收器108(图1)的装置发生自干扰的水平。其它示范性实施例可包含不同滤波器拓扑(包含(但不限于)使特定频率衰减同时使其它频率通过的陷波滤波器),且可包含自适

应阻抗匹配,其可基于可测量的发射度量(例如,到线圈414的输出功率或由功率放大器汲取的DC电流)而变化。发射电路406进一步包含经配置以驱动由振荡器423确定的RF信号的驱动器电路424。发射电路406可由离散装置或电路组成,或者替代地,可由集成组合件组成。来自发射线圈414的示范性RF功率输出可为约2.5瓦。

[0036] 发射电路406可进一步包含控制器410,以用于在针对特定接收器的发射阶段(或工作循环)期间选择性地启用振荡器423、用于调整所述振荡器423的频率或相位,且用于调整输出功率电平来实施用于经由相邻装置所附接的接收器与相邻装置交互的通信协议。应注意,控制器410在本文中还可被称作处理器410。振荡器相位的调整以及发射路径中的相关电路可允许减少带外发射,尤其在从一个频率转变到另一频率时。

[0037] 发射电路406可进一步包含负载感测电路416,以用于检测在由发射线圈414产生的近场附近的有效接收器的存在或不存在。举例来说,负载感测电路416监视流动到驱动器电路424的电流,所述电流可受在由发射线圈414产生的场附近的有效接收器的存在或不存在影响,如下文进一步描述。由控制器410监视对驱动器电路424上的负载的改变的检测,以用于确定是否启用振荡器423来用于发射能量且与有效接收器通信。如下文更全面地描述,在驱动器电路424处测得的电流可用于确定无效装置是否定位在发射器404的无线电力传递区内。

[0038] 发射线圈414可用绞合线实施,或实施为具有经选择以使电阻性损耗保持较低的厚度、宽度和金属类型的天线带。在一个实施方案中,发射线圈414可一股经配置以与较大结构(例如,桌子、垫子、灯或其它较不便携的配置)相关联。因此,发射线圈414一股可不需要“若干匝”以便具有实用尺寸。发射线圈414的示范性实施方案可为“电学上较小的”(即,波长的分数)且经调谐以通过使用电容器界定谐振频率而在较低的可用频率下谐振。

[0039] 发射器404可搜集和追踪关于可与发射器404相关联的接收器装置的行踪和状态的信息。因此,发射器电路404可包含连接到控制器410(在本文中还可称作处理器)的存在检测器480、封闭检测器460,或其组合。控制器410可响应于来自存在检测器480和封闭检测器460的存在信号而调整由放大器424递送的电力的量。发射器404可经由许多电源接收电力,所述电源例如为用以转换存在于建筑物中的常规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),或发射器可直接从常规DC电源(未图示)接收电力。

[0040] 作为非限制性实例,存在检测器480可为运动检测器,其用于感测被插入到发射器的覆盖区域中的待充电的装置的初始存在。在检测后,可开启发射器404且可使用由所述装置接收的RF电力来以预定方式双态切换Rx装置上的开关,其又导致发射器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)通过红外检测、运动检测或其它合适的手段来检测人类的检测器。在一些示范性实施例中,可能存在限制发射线圈414可在特定频率下发射的功率的量的规章。在一些情况下,这些规章意在保护人类免受电磁辐射影响。然而,可能存在其中发射线圈414放置于人类未占用的或人类不经常占用的区域(例如,车库、厂区、车间等)中的环境。如果这些环境没有人类,则可以可准许将发射线圈414的功率输出增加到正常功率约束规章以上。换句话说,控制器410可响应于人类存在而将发射线圈414的功率输出调整到管制水平或更低水平,且当人类在与发射线圈414的电磁

场相距管制距离之外时,将发射线圈414的功率输出调整到高于管制水平的水平。

[0042] 作为一非限制性实例,封闭检测器460(在本文中还可称作封闭隔间检测器或封闭空间检测器)可为例如感测开关的装置,以用于确定外罩何时处于闭合或打开状态中。当发射器在处于封闭状态的外罩中时,可增加发射器的功率电平。

[0043] 在示范性实施例中,可使用发射器404借以不会无限地保持开启的方法。在此情况下,发射器404可经编程以在用户确定的时间量后关闭。此特征防止发射器404(尤其是驱动器电路424)在其周边的无线装置充满后长时间运行。此事件可能归因于用以检测从中继器或接收线圈发送的指示装置充满的信号电路的故障。为了防止发射器404在另一装置放置于其周边时自动停机,可仅在检测到其周边缺少运动的设定周期后激活发射器404自动关闭特征。用户可能确定不活动时间间隔,且在需要时改变所述不活动时间间隔。作为一非限制性实例,所述时间间隔可比在假定特定类型的无线装置最初完全放电的情况下充满所述装置所需的时间间隔长。

[0044] 图5为根据本发明的示范性实施例的可用于图1的无线电力传递系统中的接收器508的功能框图。接收器508包含接收电路510,所述接收电路可包含接收线圈518。接收器508进一步耦合到装置550以向所述装置提供所接收的电力。应注意,将接收器508说明为在装置550外部,但其可集成到装置550中。能量可无线地传播到接收线圈518且接着经由接收电路510的剩余部分而耦合到装置550。举例来说,充电装置包含(例如)移动电话、便携式音乐播放器、膝上型计算机、桌上型计算机、计算机外围装置、通信装置(例如,蓝牙装置)、数码相机、助听器(其它医疗装置)等装置。

[0045] 接收线圈518可经调谐以在与发射线圈414(图4)相同的频率下或在指定的频率范围内谐振。接收线圈518可与发射线圈414类似地设定尺寸,或可基于相关联装置550的尺寸来不同地设定大小。举例来说,装置550可为具有比发射线圈414的长度的直径小的直径或长度尺寸的便携式电子装置。在此实例中,接收线圈518可实施为多匝线圈,以便减少调谐电容器(未图示)的电容值,且增加接收线圈的阻抗。举例来说,接收线圈518可放置于装置550的实质性圆周周围,以便使天线直径最大化并减少接收线圈518的环匝(即,绕组)的数目和绕组间电容。

[0046] 接收电路510可提供与接收线圈518的阻抗匹配。接收电路510包含用于将接收到的RF能源转换为供装置550使用的充电电力的电力转换电路506。电力转换电路506包含RF-DC转换器520且还可包含DC-DC转换器510。RF-DC转换器508将在接收线圈518处接收到的RF能量信号整流为具有由 V_{rect} 表示的输出电压的非交变电力。DC-DC转换器510(或其它电力调节器)将经整流的RF能量信号转换为与装置550相容的能量电位(例如,电压),其中由 V_{out} 和 I_{out} 表示输出电压和输出电流。预期各种RF-DC转换器,包括部分和全整流器、调节器、桥接器、倍增器以及线性和切换转换器。

[0047] 接收电路510可进一步包含切换电路512,以用于将接收天线518连接到电力转换电路506或者用于断开电力转换电路506。将接收线圈518与电力转换电路506断开不仅会中止对装置550的充电,而且还会改变发射器404(图2)所“看到”的“负载”。

[0048] 如上文所揭示,发射器404包含负载感测电路416,所述负载感测电路可检测提供到发射器功率放大器电路410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,可能需要对一或多个接收器的加载和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。也可遮盖接收器508,以便消除到其它近旁接收器的耦合或减少近旁发射器上的加载。接收器的此“卸载”在本文中还称为“遮盖”。此外,如下文更充分地阐释,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。另外,一协议可与所述切换相关联,所述协议使得能够将消息从接收器508发送到发射器404。举例来说,切换速度可为约100微秒。

[0050] 在一示范性实施例中,发射器404与接收器508之间的通信涉及装置感测和充电控制机制而非常规双向通信(即,使用耦合场的带内信令)。换句话说,发射器404可使用所发射信号的开/关键控来调整近场中的能量是否可用。接收器可将这些能量改变解译为来自发射器404的消息。从接收器侧,接收器508可使用接收线圈518的调谐与解谐来调整正从场接受多少电力。在一些情况下,可经由切换电路512来完成所述调谐与解谐。发射器404可检测来自场的所使用的电力的此差异,且将这些改变解译为来自接收器508的消息。应注意,可利用对发射电力和负载特性的其它形式的调制。

[0051] 接收电路510可进一步包含用以识别所接收的能量波动的信令检测器和信标电路514,所述能量波动可对应于从发射器到接收器的信息性信令。此外,信令和信标电路514还可用以检测减少的RF信号能量(即,信标信号)的发射并将所述减少的RF信号能量整流成标称电力,以用于唤醒接收电路510内的未被供电或电力耗尽的电路,以便配置接收电路510来用于无线充电。

[0052] 接收电路510进一步包含处理器516,以用于协调本文中所描述的接收器508的处理(包含对本文中所描述的切换电路512的控制)。还可在其它事件(包含检测到将充电电力提供到装置550的外部有线充电源(例如,壁式/USB电力))发生后即刻进行对接收器508的遮盖。除了控制对接收器的遮盖外,处理器516还可监视信标电路514以确定信标状态,并提取从发射器404发送的消息。处理器516还可调整DC-DC转换器510以获得提高的性能。

[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中所描述的驱动器电路624。如上文所描述,驱动器电路624可为切换放大器,所述切换放大器可经配置以接收方波且输出正弦波以提供给发射电路650。在一些情况下,可将驱动器电路624称作放大器电路。驱动器电路624被展示为E类放大器;然而,根据本发明的实施例,可使用任何合适的驱动器电路624。驱动器电路624可由来自如图4中所示的振荡器423的输入信号602驱动。还可向驱动器电路624提供驱动电压 V_D ,所述驱动电压经配置以控制可通过发射电路650递送的最大功率。为了消除或减少谐波,发射电路600可包含滤波器电路626。滤波器电路626可为三极(C632、L630、C634)低通滤波器电路626。

[0054] 可将由滤波器电路626输出的信号提供给包括线圈614的发射电路650。发射电路650可包含串联谐振电路,所述串联谐振电路具有可在由驱动器电路624提供的经滤波信号的频率下谐振的电容612以及电感(例如,其可归因于线圈614的电感或电容)。发射电路650的负载可由可变阻抗618来表示。可变阻抗618可包含(例如)一或多个可变电阻器、可变电容器、可变电感器,或其它电子元件的任何组合。所述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的函数。

[0055] 呈现给驱动器电路624的负载可具有归因于(例如)经定位以接收电力的无线电力

接收器的可变数目而变化的电抗。所述负载的电抗可针对松散耦合的无线电力传递系统100而广泛变化。驱动器电路624的效率可对负载电抗敏感且可归因于负载电抗中的改变而变化。举例来说，E类放大器可对置于其上的负载敏感，且可在负载在实阻抗或虚阻抗方面过度改变的情况下损坏。切换装置可由于过电压、过电流或过温度操作而损坏。

[0056] 过温度操作可由于若干问题而导致，包含负载中的改变。E类放大器可在一组复阻抗下高度有效。在此组阻抗下，E类放大器展现出在简单的50%栅极驱动工作循环下的零电压切换行为。E类可在零电压下开启，且所述电压在其关闭的时刻返回到零。此可允许高效的切换操作。

[0057] 图7展示跨具有不同负载特性的装置的电压值的曲线图。在图7中，曲线B表示在理想负载（即，最佳切换）下跨装置的电压，曲线A表示过度电容性负载，且曲线C表示过度电感性负载。在此理想负载的范围之外，可不发生零电压切换。当负载具过度电容性时，举例来说，理想的栅极开启点可比50%点更快地发生，且因此在使用固定栅极驱动的情况下可将装置向后驱动到反向传导。此导致低效，因为切换装置通常在反向方向上损耗更多。当负载具过度电感性时，理想的栅极开启点可在50%点之后到来，且因此可迫使装置在非零电压下切换。此增加切换损耗。

[0058] 在一实施例中，E类功率放大器（PA）（例如，驱动器电路624（图6））的效率主要取决于PA场效应晶体管（FET）604漏极电压的形状，例如，如图7中所示。当漏极电压的脉冲宽度与驱动器电路625的工作循环匹配时，PA在最大效率下操作（曲线B）。在一实施例中，脉冲在FET604关闭时开始，因此改变脉冲宽度会改变脉冲的下降沿的时序。当脉冲较薄时，效率缓慢下降（曲线A）。当脉冲太宽时，所述脉冲由于FET604开启而被截断，从而导致损耗和FET604的可能的损坏（曲线C）。

[0059] 当考虑极端情况时，这些额外损耗可导致过度的加热以及装置故障。根据一个实施例，为了避免过度加热以及装置故障，且为了允许E类以较高效率操作为非理想负载，驱动器电路624和阻抗变换电路（例如，滤波器电路626）可经设计以在特定电抗下在较大范围的电抗值上高效地运行。然而，当电抗移位时，所述系统可变得低效。因为可存在呈现给系统的广泛多种电抗，所以可能需要检测负载电抗中的改变，以便（例如）将负载电抗移位到可接受的范围中。

[0060] 图8是展示无线电力传递系统100操作范围的图。图8展示在具有驱动器电路624高效操作范围的电抗值范围上操作的无线电力传递系统100，所述驱动器电路高效操作范围可被有效移位以覆盖系统操作范围。如图所示，驱动器电路624操作范围（由驱动器电路624对其而言充分高效的电抗界定）与所需的系统操作范围相比可相对较小。发射器404可具有阻抗检测电路，所述阻抗检测电路可经配置以检测负载的电抗量，或者至少能够确定电抗是否属于特定范围内。为了有效地增加驱动器电路624的高效操作范围，可使用切换网络来将负载的电抗调整为属于驱动器电路624对其而言高效的范围内的值。所述切换网络可基于阻抗检测电路的输出来提供电抗移位。

[0061] 在一实施例中，所述检测电路可提供指示负载是否在可接受范围内的二进制反馈。举例来说，当驱动器电路624在给定检测到的负载下可至少实现阈值效率时，所述检测电路可提供指示可接受负载的输出。另一方面，当驱动器电路624在给定检测到的负载下将不实现至少阈值效率时，所述检测电路可提供指示不可接受负载的输出。在另一实施例中，

所述检测电路可提供指示负载值是过度电感、过度电容还是可接受的输出。在另一实施例中,所述检测电路可提供连续的反馈谱,所述输出指示负载有多电感或电容。连续的输出可允许切换控制器可直接切换到正确的状态,而不是朝向正确的状态进行迭代。

[0062] 图9是根据实施例的阻抗检测电路900的示意图。如图所示,阻抗检测电路900包含漏极输入910、第一分压器920、阈值输入930、第二分压器940、比较器945、输出滤波器950,以及输出960。在一实施例中,当FET604漏极(图6)处的电压的脉冲宽度较薄时,可通过使用快速比较器920将漏极电压910脉冲转换为方波以与阈值电压930进行比较,随后用滤波器950对所得的方波求平均以取得模拟值,来检测所述脉冲宽度。

[0063] 漏极输入910用于在放大器的漏极处接收电压脉冲。在一实施例中,漏极输入910可从FET604(图6)接收漏极电压。在一实施例中,可通过第一分压器920对漏极输入910进行滤波。第一分压器920用于分割漏极输入910的电压、使输入阻抗匹配,且将结果输出到比较器945中。

[0064] 阈值输入930用于接收指示漏极输入910处的脉冲的阈值电压。在各种实施例中,阈值输入930可从输入电压602(图6)、漏极电压910的经整流包络,或固定电压源接收阈值电压。在一实施例中,第二分压器940用于分割阈值输入930的电压,且将经分割的电压输出到比较器945中。

[0065] 比较器945用于通过将漏极输入910的经分压版本与阈值输入930进行比较来测量漏极脉冲宽度。比较器945可经配置以输出方波。举例来说,比较器945可在正输入处于或高于负输入时输出高电压信号,且可在正输入低于负输入时输出低电压信号。

[0066] 输出滤波器950用于对比较器945的方波输出求平均。可将所得的模拟电压馈送到微控制器(未图示)中。取决于阈值输入930电压,脉冲宽度反馈可不单调地增加。在许多情况下,在脉冲宽度超过50%时,脉冲宽度可向下返回。这可归因于脉冲的较慢的上升斜坡在下降斜坡被FET604切换动作约束时会使阈值交叉点移动。另外,当脉冲宽度变得大于驱动工作循环时,此方法可较低效,因为脉冲可在FET604接通时变得被截断。

[0067] 图10是根据另一实施例的阻抗检测电路1000的示意图。如图所示,阻抗检测电路1000包含漏极输入1010、分压器1020、第一运算放大器1030、栅极驱动输入1040、延迟电路1050、取样开关1060,取样电容器1065、第二运算放大器1070,以及输出1080。在所说明的实施例中,可在FET604接通的时刻对漏极输入1010处的漏极电压进行取样。在各种实施例中,可大体上在与FET604的转变时间相同的时间对漏极输入1010进行取样,但所述取样可在所述转变之前或之后。举例来说,所述取样时间与FET604的转变时间之间的绝对差可小于振荡器423频率的约10%、小于振荡器423频率的约5%,或更特定来说,小于振荡器423频率的约1%。在各种实施例中,在没有潜在昂贵的高速模/数转换器(ADC)的情况下,直接测量切换电压可为不可行的。在所说明的实施例中,阻抗检测电路1000是取样保持电路。取样保持阻抗检测电路1000可与FET驱动信号602(图6)同步,且可在非常短的时间周期内对漏极输入1010进行取样。随后可由建置在微控制器(未图示)中的低速ADC来读取此经取样的值。

[0068] 漏极输入1010用于在放大器的漏极处接收电压脉冲。在一实施例中,漏极输入1010可从FET604(图6)接收漏极电压。在一实施例中,可通过分压器1020减小漏极输入1010。分压器1020用于分割漏极输入1010的电压、使输入阻抗匹配,且将结果输出到第一运算放大器1030中。第一运算放大器1030可作用于漏极输入1010的经分割电压的电压缓冲

器。在一实施例中,第一运算放大器1030可在非反相输入处接收漏极输入1010的经分割电压,且可将第一运算放大器输出反馈到反相输入。

[0069] 栅极驱动输入1040用于接收FET驱动信号602(图6)。延迟电路1050可从栅极驱动输入1040接收FET驱动信号603,且将FET驱动信号603延迟到足以使FET驱动信号603和第一运算放大器1030的输出在取样开关1060处同步。在各种实施例中,延迟电路1050可包含一或多个缓冲器和/或反相器。当取样开关1060从延迟电路1050接收到同步的栅极驱动输入1040时,所述取样开关用于对第一运算放大器1030的输出进行取样。在一实施例中,取样开关1060可包含通过栅极。

[0070] 取样电容器1065用于存储由第一运算放大器1030输出的电压。当取样开关1060闭合时,取样电容器1065可接收由第一运算放大器1030输出的电压。当取样开关1060断开时,取样电容器1065可继续将由第一运算放大器1030输出的电压存储在第二运算放大器1070的非反相输入处。第二运算放大器1070可用作经取样漏极输入1010的电压缓冲器。在一实施例中,第二运算放大器1070可在非反相输入处从取样电容器1065接收漏极输入1010的经分割电压,且可将第二运算放大器输出反馈到反相输入。第二运算放大器1070可在输出1080处输出经取样电压。

[0071] 在所说明的实施例中,脉冲继续经过工作循环越远,经取样电压越高。此方法的一个潜在下降趋势是模拟取样和保持电路的成本。在一实施例中,如果不需要连续的检测,那么可通过使用数字取样和保持来简化所述技术。在其中仅确定操作区的实施例中,可通过使用比较器和数字触发器对状态而非模拟值进行取样来简化检测。

[0072] 图11是根据实施例的阻抗检测电路1100的示意图。如图所示,阻抗检测电路1100包含漏极输入1110、漏极滤波器1120、阈值输入1130、分压器1140、比较器1145、栅极驱动输入1150、延迟电路1160、触发器1170,以及输出1150。在所说明的实施例中,可使用比较器1145将FET604漏极(图6)处的电压的脉冲宽度转换为数字值,如上文参考图9所描述。作为对输出求平均的替代,可通过用特定延迟计时的触发器1170对数字值进行取样。所说明的实施例可处置宽脉冲,因为FET604可不是完美的开关。

[0073] 漏极输入1110用于在放大器的漏极处接收电压脉冲。在一实施例中,漏极输入1110可从FET604(图6)接收漏极电压。在一实施例中,可通过漏极滤波器1120对漏极输入1110进行滤波。漏极滤波器1120用于分割漏极输入1110的电压、对脉冲进行滤波,且将结果输出到比较器1145中。

[0074] 阈值输入1130用于接收指示漏极输入1110处的脉冲的阈值电压。在各种实施例中,阈值输入1130可从输入电压602(图6)、漏极电压1110的经整流包络,或固定电压源接收阈值电压。在一实施例中,分压器1140用于分割阈值输入1130的电压,且将经分割的电压输出到比较器1145中。

[0075] 比较器1145用于通过将漏极输入1110的经分压版本与阈值输入1130进行比较来测量漏极脉冲宽度。比较器1145可经配置以输出方波。举例来说,比较器1145可在正输入处于或高于负输入时输出高电压信号,且可在正输入低于负输入时输出低电压信号。

[0076] 栅极驱动输入1150用于接收FET驱动信号602(图6)。延迟电路1160可从栅极驱动输入1150接收FET驱动信号603,且将FET驱动信号603延迟到足以使FET驱动信号603和比较器1145的输出在触发器1170的数据输入处同步。在各种实施例中,延迟电路1160可包含一

或多个缓冲器和/或反相器。在一个实施例中,可省略延迟电路1160。

[0077] 触发器1170用于在数据输入处对比较器1145的输出进行取样。在一实施例中,触发器1170可为d触发器。触发器1170可在时钟输入上的上升沿或下降沿处对数据输入进行取样。触发器1170的时钟输入可从延迟电路1160接收经延迟的栅极驱动输入1150。通过将漏极电压的包络用作脉冲宽度检测器的参考电压,所得的脉冲宽度尖峰随后在发生剪波时开始下降。通过以栅极驱动开关之后的某一延迟对从比较器1145出来的数字值进行取样,可确定正被测量的脉冲宽度曲线的侧面。

[0078] 图12是检测无线电力发射器的负载阻抗的示范性方法1200的流程图。虽然本文参考上文关于图11所论述的电路1100来描述流程图1200的方法,但所属领域的技术人员将了解,可由上文关于图1所论述的发射器104、上文关于图2所论述的发射器204和/或任何其它合适装置来实施流程图1200的方法。在一实施例中,可由处理器或控制器结合比较器1145、延迟电路1160和触发器1170中的一或多者来执行流程图1200中的步骤。虽然本文参考特定次序来描述流程图1200的方法,但在各种实例中,本文中的框可以不同次序执行,或被省略,且可添加额外的框。

[0079] 在框1202中,检测器确定与无线电力发射器的驱动器电路的切换元件的端子的电压相关的特性。在各种实施例中,所述检测器可包含上文分别关于图9、10和11所描述的阻抗检测电路900、1000和/或1100。

[0080] 在一实施例中,所述特性是基于负载的电抗来指示电压电平高于或低于界限的数字特性。举例来说,所述特性可为上文分别关于图9和11所描述的比较器945或1145的输出。触发器1170可使用在切换元件接通之后计时的触发器对数字特性进行取样。在一实施例中,触发器1170用延迟计时。在各种实施例中,触发器1170可大体上在与切换元件的转变时间相同的时间对数字特性进行取样,但所述取样可在所述转变之前或之后。举例来说,所述取样时间与FET604的转变时间之间的绝对差可小于振荡器423频率的约10%、小于振荡器423频率的约5%,或更特定来说,小于振荡器423频率的约1%。

[0081] 在另一实施例中,所述特性是指示负载的电抗的模拟特性。举例来说,所述特性可为上文关于图10所描述的运算放大器1030的输出。开关1060(图10)和电容器1065可在一时间周期内对所述模拟特性进行取样和保持。

[0082] 在另一实施例中,确定所述特性包含将所述电压与阈值电压进行比较。

[0083] 在另一实施例中,所述特性可为晶体管604(图6)的漏极处的电压。确定所述特性可包含将所述特性与阈值特性进行比较。举例来说,上文分别关于图9和11所描述的比较器945或1145可将漏极电压与阈值电压进行比较。

[0084] 在各种实施例中,所述负载可包含发射电路和/或谐振器。在一些实施例中,所述端子是源极端子。在另一实施例中,所述端子是漏极端子。

[0085] 在框1204中,控制器可基于所确定的电压来确定电抗负载变化。举例来说,特性随着时间的变化可指示电抗负载的变化。在一实施例中,所述控制器可基于所确定的电抗负载变化来调整发射电路的阻抗。

[0086] 图13为根据本发明的示范性实施例的负载阻抗检测器1300的功能框图。所述负载阻抗检测器1300包含用于确定与无线电力发射器的驱动器电路的切换元件的端子的电压相关的特性的装置1302。在一实施例中,用于确定与无线电力发射器的驱动器电路的切换

元件的端子的电压相关的特性的装置1302可经配置以执行上文关于框1202所论述的功能中的一或多者。负载阻抗检测器1300进一步包含用于基于所述所确定的特性来确定负载的电抗的装置1304。在一实施例中,用于基于所确定的特性来确定负载的电抗的装置1304可经配置以执行上文关于框1204所论述的功能中的一或多者。

[0087] 以上描述的方法的各种操作可由能够执行所述操作的任何合适装置(例如,各种硬件和/或软件组件、电路和/或模块)执行。通常,图中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。可提供用于驱动的装置,包含例如切换放大器等驱动器电路。用于驱动的装置可为E类放大器。用于调整阻抗的装置可包含阻抗调整电路,所述阻抗调整电路包括可选择性地切换到电路中的一或多个电抗性元件。可提供用于切换的装置,包含例如固态开关、簧式继电器、衔铁式继电器和类似物等电动开关。用于无线地发射电力的装置可包含如上文所描述的无线电力发射器。

[0088] 可使用多种不同技术和技艺中的任一者来表示信息和信号。举例来说,可由电压、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在以上描述中始终参考的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号及码片。

[0089] 可将结合本文中所示的实施例而描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤实施为电子硬件、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。所述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的方式实施所描述的功能性,但此些实施决策不应被解释为导致与本发明的实施例的范围的偏离。

[0090] 结合本文所揭示的实施例所描述的各种说明性块、模块及电路可用通用处理器、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来实施或执行。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、多个微处理器的组合、一或多个微处理器与DSP核心的联合,或任何其它此配置。

[0091] 结合本文中所示的实施例而描述的方法或算法的步骤和功能可直接以硬件、以由处理器执行的软件模块,或以两者的组合体现。如果以软件实施,则可将功能作为有形的非暂时性计算机可读媒体上的一或多个指令或代码而加以存储或传输。软件模块可驻留于随机存取存储器(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、硬磁盘、可装卸磁盘、CD ROM或此项技术中已知的任何其它形式的存储媒体中。将存储媒体耦合到处理器,使得所述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。如本文中所使用,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)、软磁盘及蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地再现数据,而光盘使用激光光学地再现数据。以上各者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于ASIC中。ASIC可驻留于用户终端中。在替代方案中,处理器及存储媒体可作为离散组件驻留于用户终端中。

[0092] 为了概括本发明的目的,已在本文描述了本发明的某些方面、优点和新颖特征。将理解,不一定所有此些优点可根据本发明的任何特定实施例来实现。因此,可以实现或优化

如本文所教导的一个优点或优点群组而不一定实现如可在本文中教导或暗示的其它优点的方式来体现或实行本发明。

[0093] 对上述实施例的各种修改将是容易显而易见的,且在不脱离本发明的精神或范围的情况下,本文所界定的一股原理可应用于其它实施例。因此,本发明无意限于本文中所展示的实施例,而是将赋予本发明与本文中所揭示的原理和新颖特征相一致的最广范围。

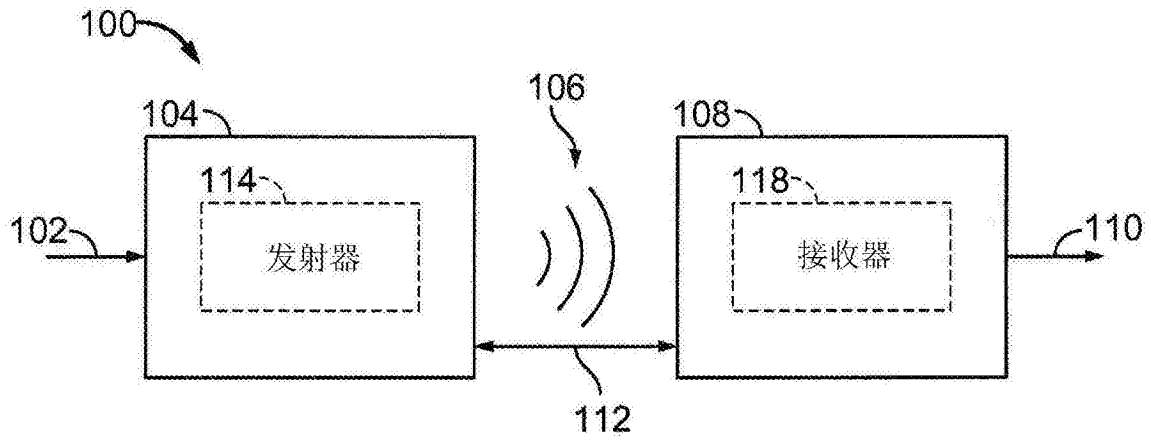


图1

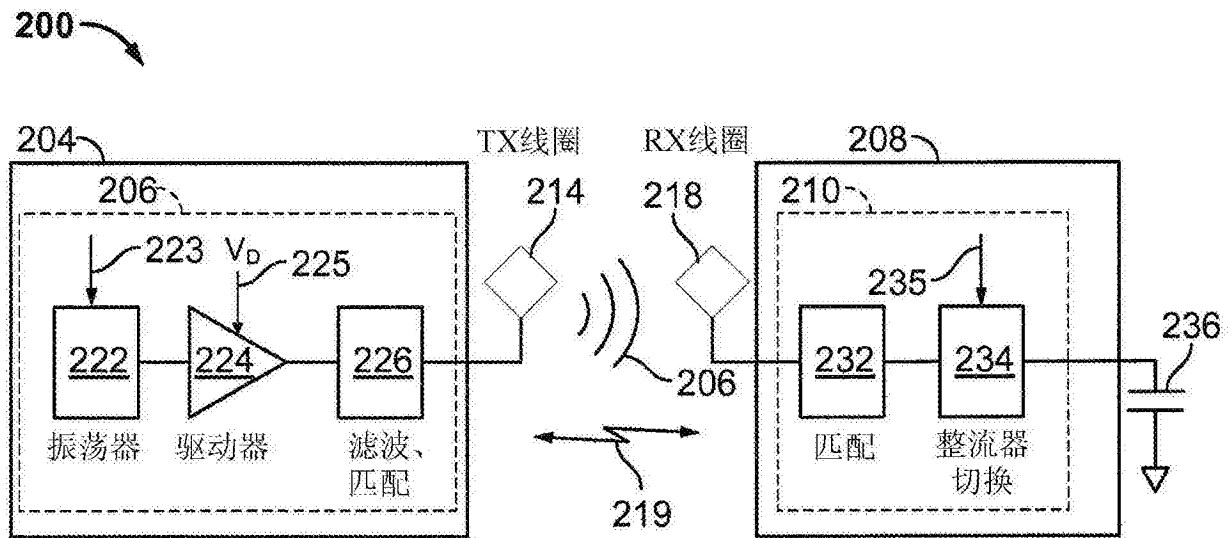


图2

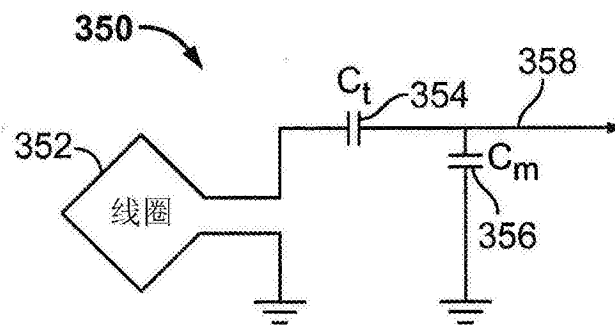


图3

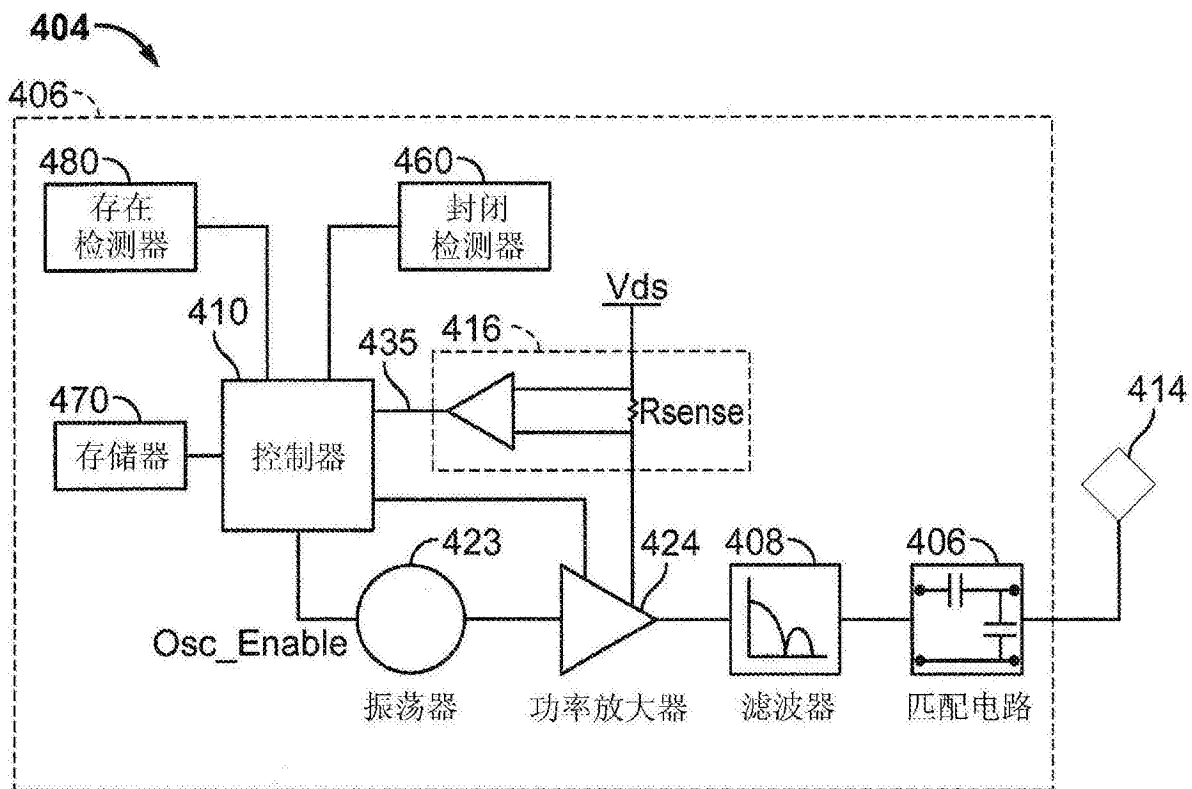


图4

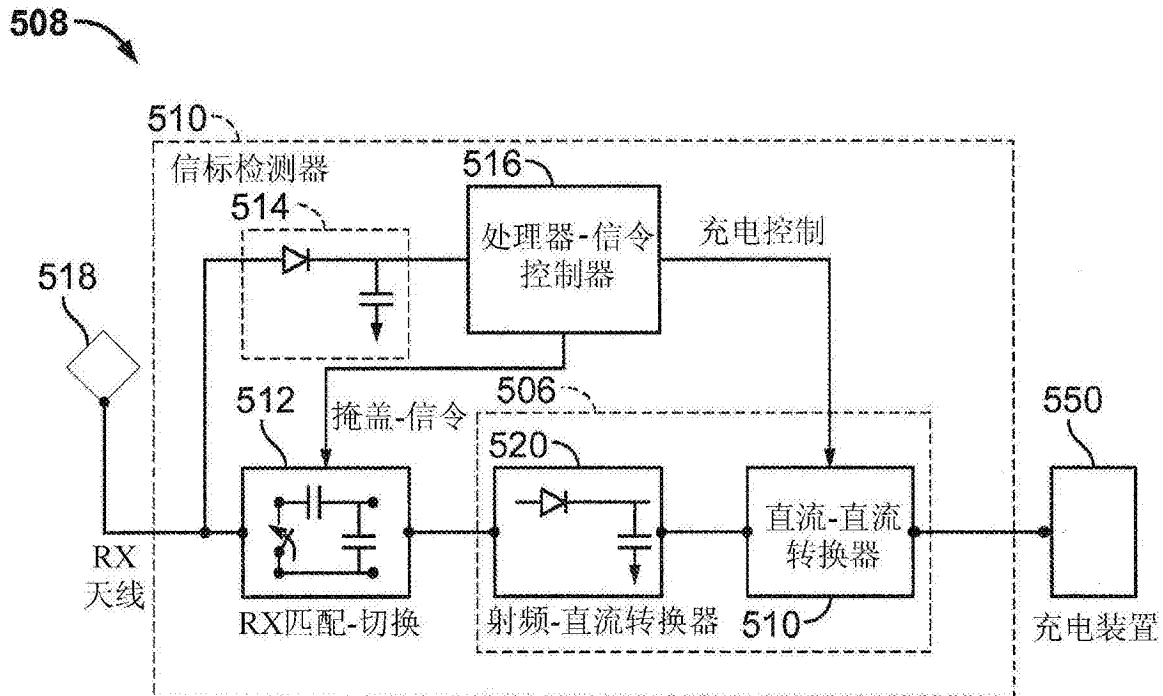


图5

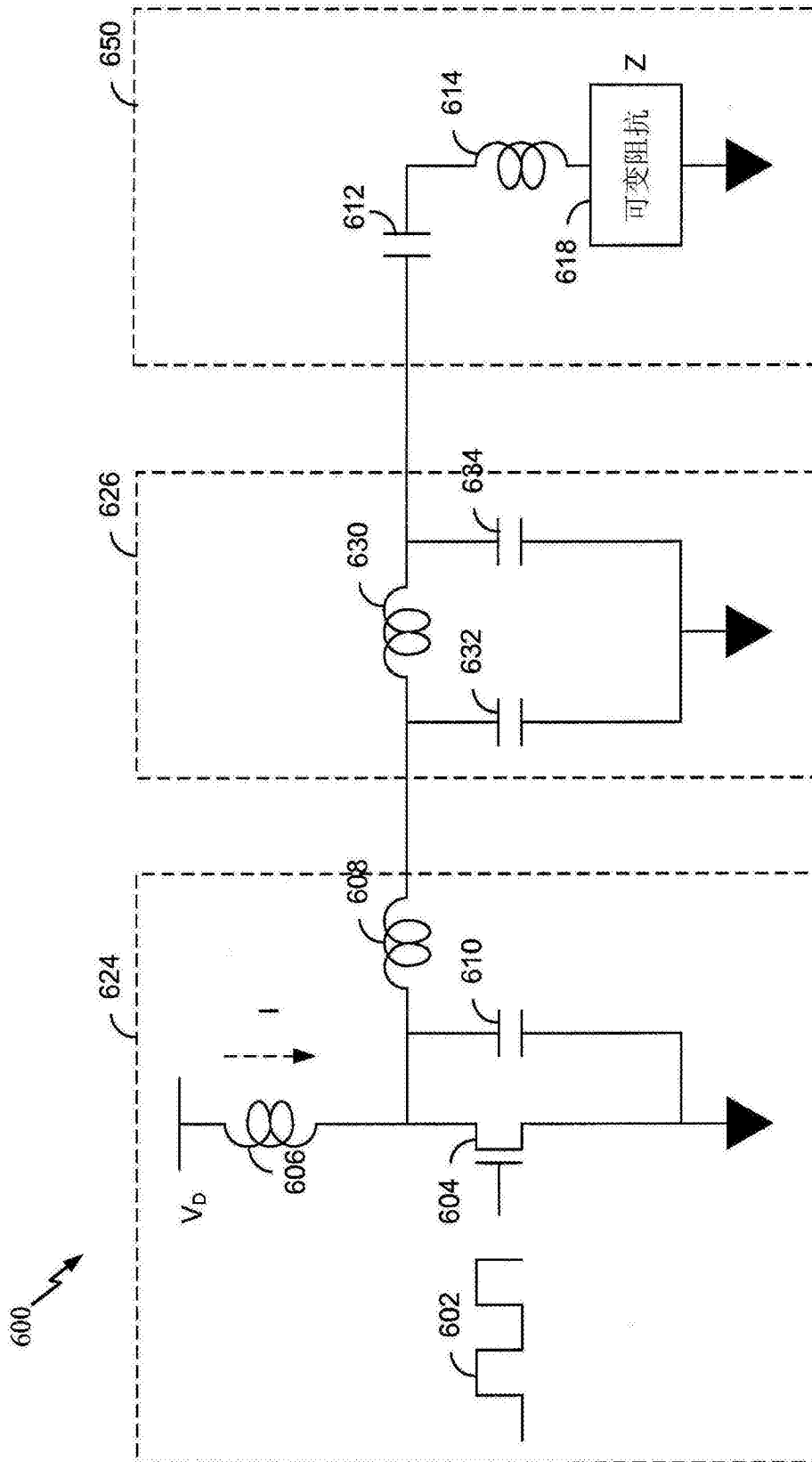


图6

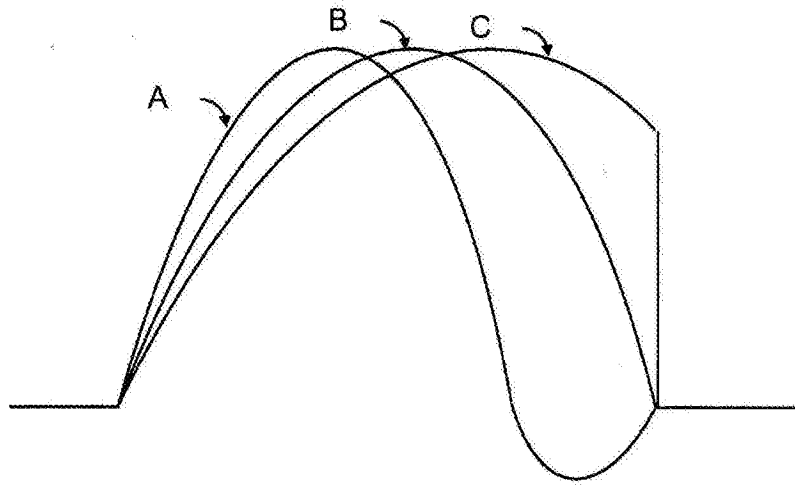


图7

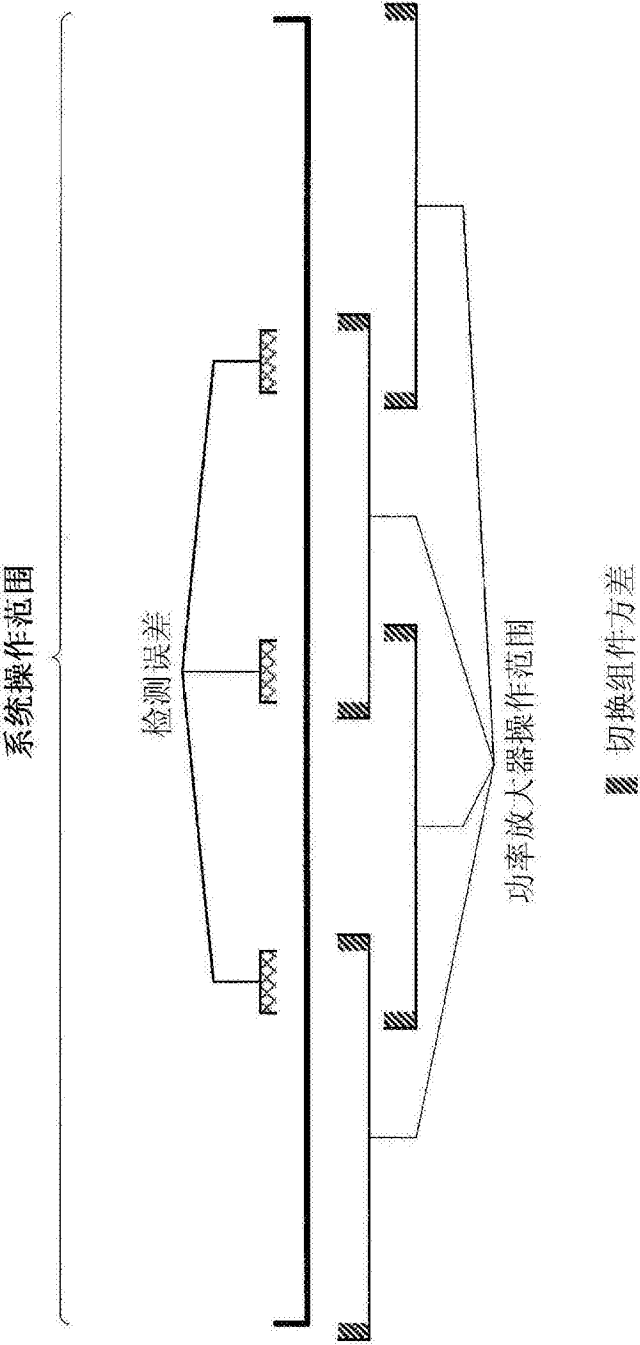


图8

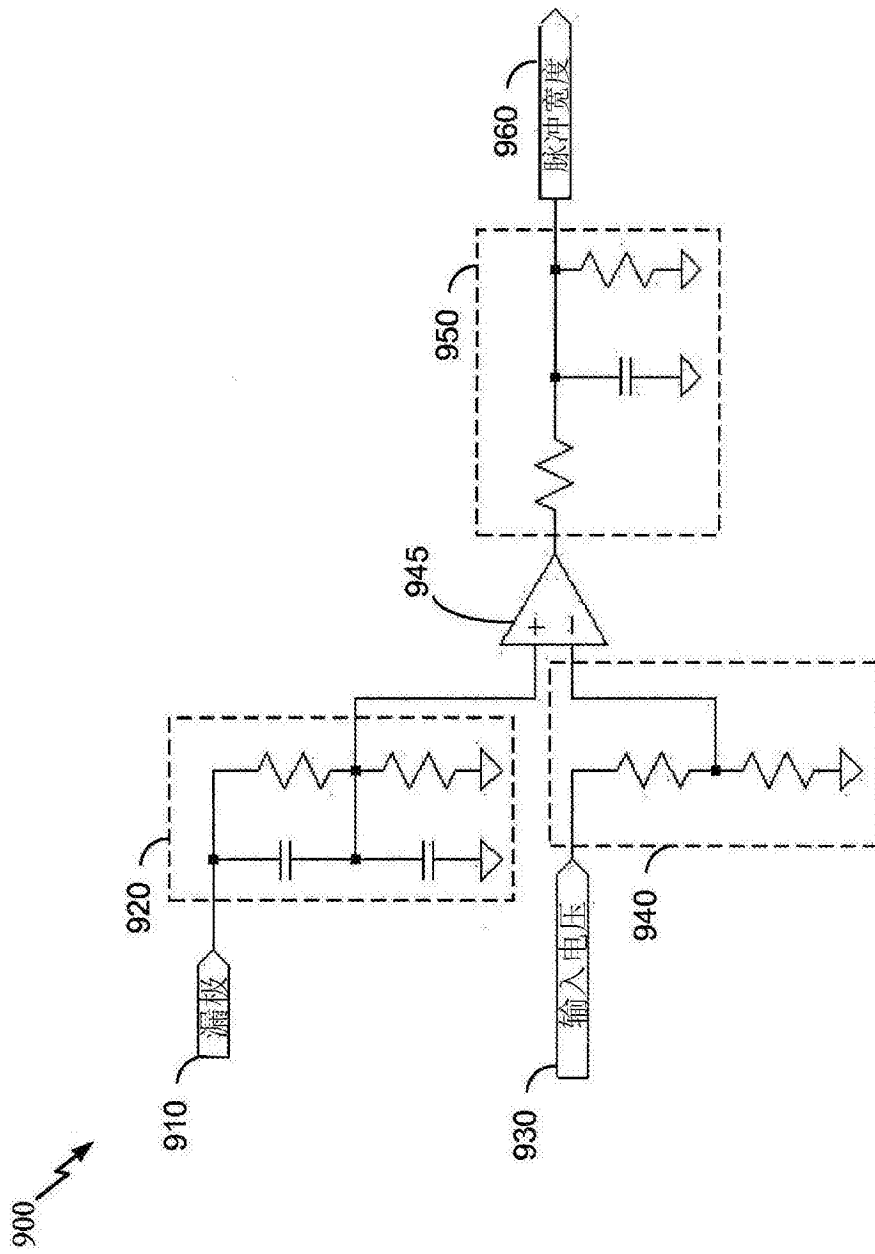


图9

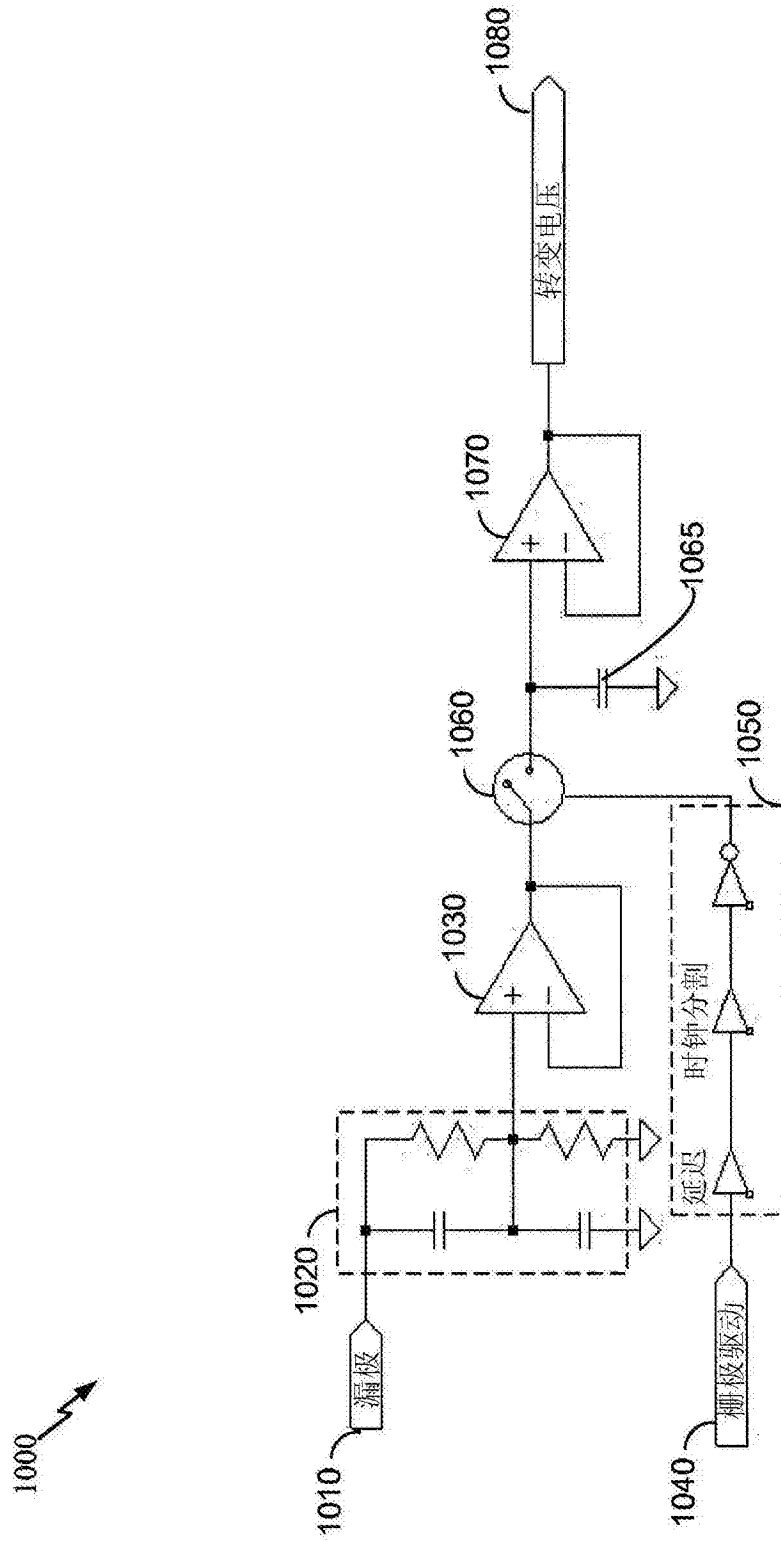


图10

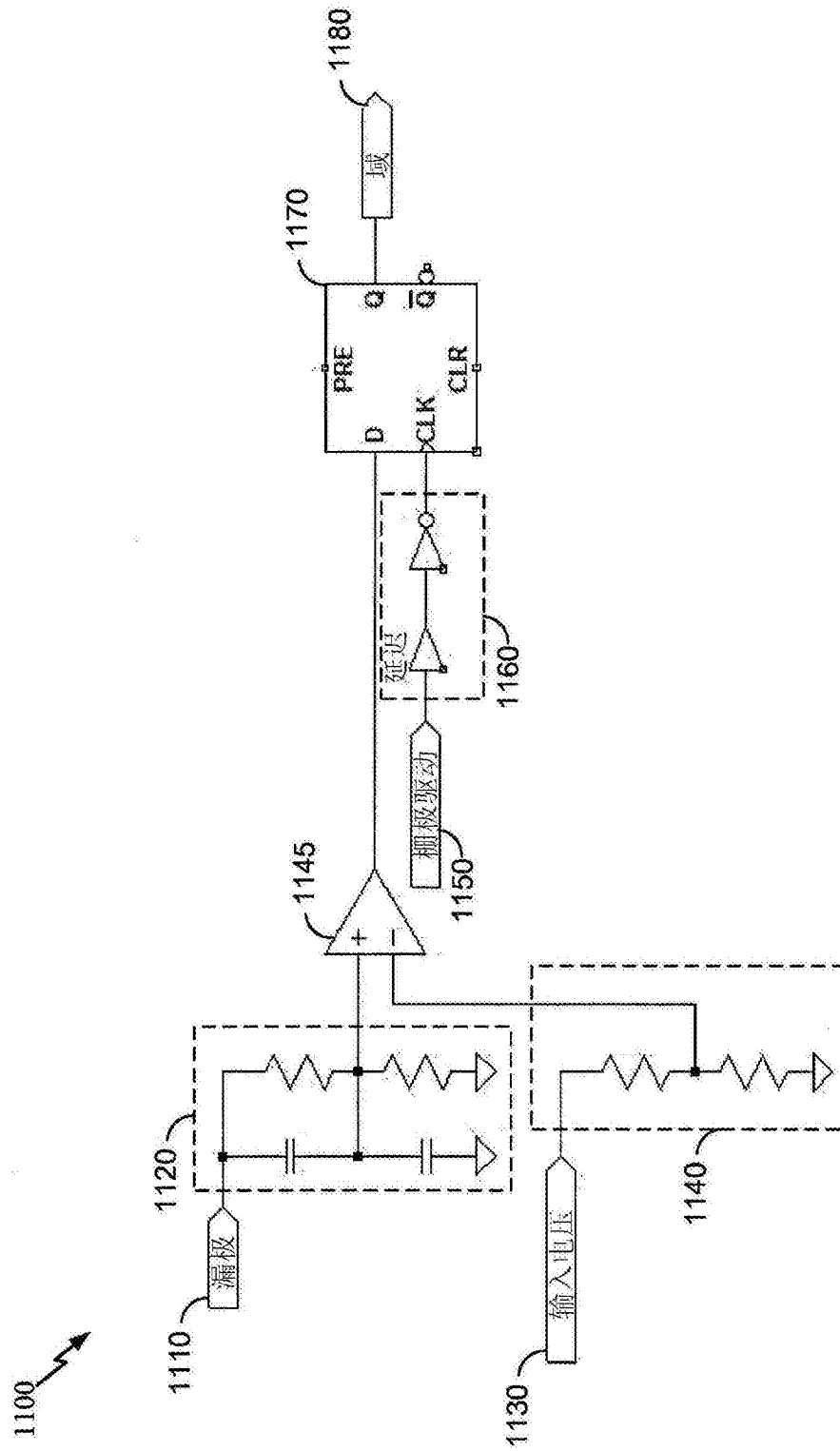


图11

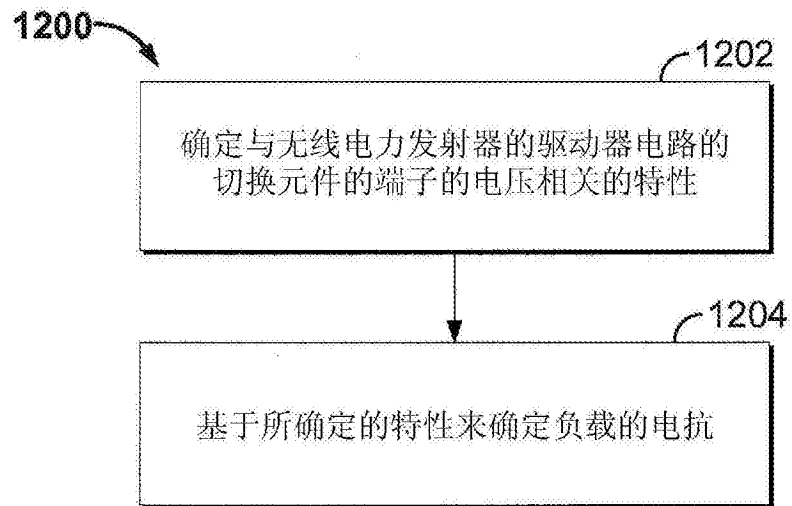


图12

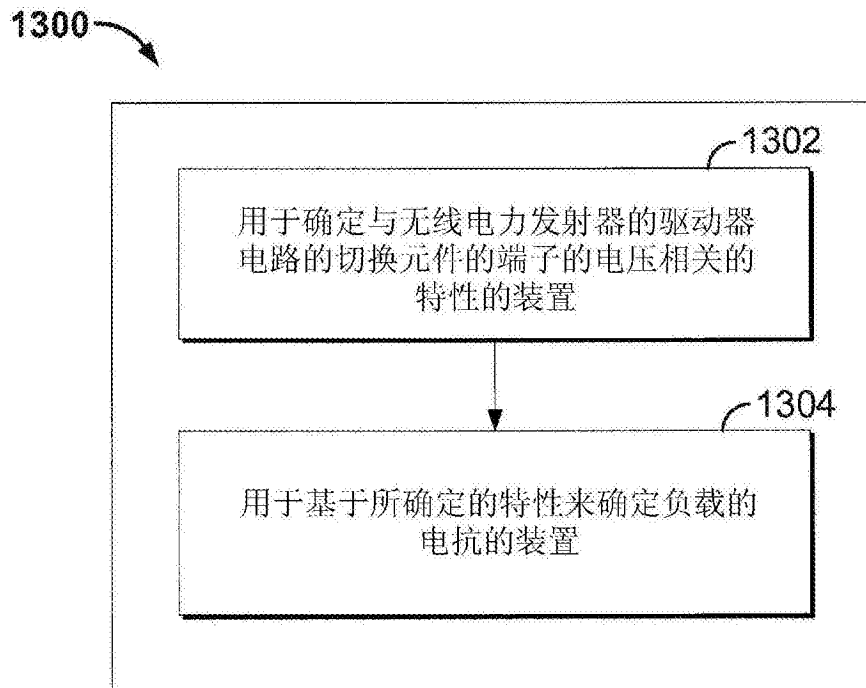


图13