



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105379053 B

(45)授权公告日 2019.05.07

(21)申请号 201480039762.0

S·A·谢夫德

(22)申请日 2014.07.17

(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 105379053 A

代理人 宋献涛

(43)申请公布日 2016.03.02

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H02J 7/00(2006.01)

61/857,603 2013.07.23 US

H02J 7/34(2006.01)

14/259,012 2014.04.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.01.12

(56)对比文件

US 2013/0099585 A1,2013.04.25,说明书第[0032]-[0077]段、附图1-6.

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2014/047051 2014.07.17

US 2008/0100272 A1,2008.05.01,说明书第[0009]-[0010],[0067]-[0083],[0150]-[0162]段、附图1-2,4,8.

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/013105 EN 2015.01.29

CN 102318216 A,2012.01.11,全文.

US 2013/0043734 A1,2013.02.21,全文.

US 2010/0181964 A1,2010.07.22,全文.

(73)专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

审查员 邱慧

(72)发明人 F·卡罗勃兰特 J·N·马卢夫

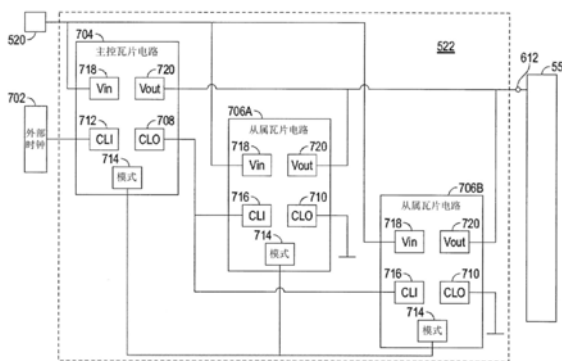
权利要求书3页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

用于扩展无线充电器的电力能力的系统和  
方法

(57)摘要

本文揭示用于在接收器中的不同电压电  
平之间转换电压的系统和方法。在一方面中,提供  
一种用于为可充电装置充电的无线电力接收器  
设备。所述用于为可充电装置充电的无线电力接  
收器设备可包含接收天线,其经配置以用无线方  
式在足以所述可充电装置充电的电平处接收电  
力。所述无线电力接收器设备还可包含转换器电  
路。所述转换器电路可耦合到所述接收天线。  
所述转换器电路可经配置以接收从所述以无线  
方式接收的电力导出的输入电压。所述转换器电  
路还可经配置以基于所述输入电压与第一电压  
电平阈值之间的关系而产生相对于所述输入电  
压压缩到某一值的输出电压。



1. 一种用于为可充电装置充电的无线电力接收器设备,其包括:  
接收天线,其经配置以用无线方式在足以为所述可充电装置充电的电平处接收电力;  
以及  
转换器电路,其耦合到所述接收天线,所述转换器电路经配置以:  
在所述转换器电路的输入处接收从所述以无线方式接收的电力导出的输入电压;  
在第一模式中操作以在所述转换器电路的输出处基于所述输入电压与第一电压电平阈值之间的第一关系产生实质上等于所述输入电压的第一输出电压;以及  
在第二模式中操作以在所述转换器电路的所述输出处基于所述输入电压与所述第一电压电平阈值之间的第二关系产生相对于所述输入电压经缩放到某一值的第二输出电压,  
其中所述转换器电路使用电容器作为能量存储元件将所述输入电压转换到所述第一输出电压或所述第二输出电压,  
其中所述转换器电路包含主控电路和至少一个从属电路,并且  
其中所述主控电路和至少一个从属电路中的每一者包括经配置以产生相对于所述输入电压经缩放到某一值的所述第二输出电压的电荷泵电路。
2. 根据权利要求1所述的无线电力接收器设备,其中所述第一电压电平阈值至少部分由所述可充电装置的过电压保护电路或欠电压检测电路设定。
3. 根据权利要求1所述的无线电力接收器设备,其中所述转换器电路经配置以产生限于第二电压电平阈值以下的值的所述第二输出电压。
4. 根据权利要求3所述的无线电力接收器设备,其中所述第一电压电平阈值为所述第二电压电平阈值的经缩放值。
5. 根据权利要求4所述的无线电力接收器设备,其中所述第一电压电平阈值为所述第二电压电平阈值的值的一半。
6. 根据权利要求1所述的无线电力接收器设备,其中所述转换器电路经配置以选择性地产生经缩放到为所述输入电压的一半的值的所述第二输出电压。
7. 根据权利要求1所述的无线电力接收器设备,其中所述转换器电路包括经配置以产生相对于所述输入电压经缩放到某一值的所述第二输出电压的电荷泵电路。
8. 根据权利要求7所述的无线电力接收器设备,其中所述电荷泵电路包括比较器电路,所述比较器电路经配置以将输入电压与所述第一电压电平阈值比较且配置所述电荷泵电路以产生相对于所述输入电压经缩放到某一值的所述第二输出电压。
9. 根据权利要求8所述的无线电力接收器设备,其中所述电荷泵电路经配置以将所述输入电压乘以等于有理数的缩放因子。
10. 根据权利要求9所述的无线电力接收器设备,其中用于所述输入电压高于所述第一电压电平阈值时的所述缩放因子不同于用于所述输入电压处于或低于所述第一电压电平阈值时的所述缩放因子。
11. 根据权利要求1所述的无线电力接收器设备,其中所述至少一个从属电路同步到所述主控电路的时钟信号。
12. 根据权利要求1所述的无线电力接收器设备,其中所述主控电路包括比较器电路,所述比较器电路经配置以将输入电压与所述第一电压电平阈值比较且配置所述主控电路和所述至少一个从属电路以产生相对于所述输入电压经缩放到某一值的所述第二输出电

压。

13. 根据权利要求12所述的无线电力接收器设备,其中所述主控电路和至少一个从属电路中的每一者经配置以将所述输入电压乘以等于有理数的缩放因子。

14. 根据权利要求13所述的无线电力接收器设备,其中用于所述输入电压高于所述第一电压电平阈值时的缩放因子不同于用于所述输入电压处于或低于所述第一电压电平阈值时的缩放因子。

15. 根据权利要求1所述的无线电力接收器设备,其中所述输入电压为直流电信号。

16. 根据权利要求1所述的无线电力接收器设备,其中所述转换器电路包括:

第一电容器,其第一端交替地耦合到所述转换器电路的所述输入或所述转换器电路的所述输出,且第二端交替地耦合到所述转换器电路输出或接地;以及

第二电容器,其耦合在所述转换器电路的所述输出与所述接地之间。

17. 根据权利要求1所述的无线电力接收器设备,其中所述接收天线进一步经配置以响应于磁场产生交流电信号,所述接收器进一步包括:

RF到DC电压转换器,其耦合在所述接收天线与所述转换器电路之间,所述RF到DC电压转换器经配置以在所述转换器电路的所述输入处从所述交流电信号产生对应于直流电信号的电压的所述输入电压作为所述直流电信号。

18. 一种用于为可充电装置充电的无线电力接收器设备,其包括:

用于以无线方式在足以为所述可充电装置充电的电平处接收电力的装置;

用于接收从以无线方式接收的所述电力导出的输入电压的装置,其耦合到所述用于以无线方式接收电力的装置;

用于基于所述输入电压与第一电压电平阈值之间的第一关系而从所述用于接收输入电压的装置产生实质上等于所述输入电压的第一输出电压的装置;以及

用于基于所述输入电压与所述第一电压电平阈值之间的第二关系而从所述用于接收输入电压的装置产生相对于所述输入电压缩放到某一值的第二输出电压的装置,

其中所述用于接收所述输入电压的装置使用电容器作为能量存储元件将所述输入电压转换到所述第一输出电压或所述第二输出电压,

其中所述用于接收所述输入电压的装置包含主控电路和至少一个从属电路,并且

其中所述主控电路和至少一个从属电路中的每一者包括经配置以产生相对于所述输入电压经缩放到某一值的所述第二输出电压的电荷泵电路。

19. 根据权利要求18所述的无线电力接收器设备,其中所述第一电压电平阈值至少部分由所述可充电装置的过电压保护电路或欠电压检测电路设定。

20. 根据权利要求18所述的无线电力接收器设备,其中所述用于产生所述第二输出电压的装置经配置以产生限于第二电压电平阈值以下的值的所述第二输出电压。

21. 一种用于为可充电装置充电的方法,其包括:

在接收天线处以无线方式在足以为所述可充电装置充电的电平处接收电力;

在耦合到所述接收天线的转换器电路处接收从所述以无线方式接收的电力导出的输入电压;

基于所述输入电压与第一电压电平阈值之间的第一关系而从所述转换器电路产生实质上等于所述输入电压的第一输出电压;以及

基于所述输入电压与所述第一电压电平阈值之间的第二关系而从所述转换器电路产生相对于所述输入电压缩放到某一值的第二输出电压，

其中所述转换器电路使用电容器作为能量存储元件将所述输入电压转换到所述第一输出电压或所述第二输出电压，并且

其中所述转换器电路包含主控电路和至少一个从属电路，并且

其中所述主控电路和至少一个从属电路中的每一者包括经配置以产生相对于所述输入电压经缩放到某一值的所述第二输出电压的电荷泵电路。

22. 根据权利要求21所述的方法，其中所述第一电压电平阈值至少部分由所述可充电装置的过电压保护电路或欠电压检测电路设定。

23. 根据权利要求21所述的方法，其中所述转换器电路经配置以产生限于第二电压电平阈值以下的值的所述第二输出电压。

24. 根据权利要求23所述的方法，其中所述第一电压电平阈值为所述第二电压电平阈值的经缩放值。

25. 根据权利要求24所述的方法，其中所述第一电压电平阈值为所述第二电压电平阈值的值的一半。

26. 根据权利要求21所述的方法，其中所述转换器电路经配置以产生经缩放到为所述输入电压的一半的值的所述第二输出电压。

27. 根据权利要求21所述的方法，其中所述转换器电路包括经配置以产生相对于所述输入电压经缩放到某一值的所述第二输出电压的电荷泵电路。

28. 根据权利要求27所述的方法，其中所述电荷泵电路包括比较器电路，所述比较器电路经配置以将输入电压与所述第一电压电平阈值比较且配置所述电荷泵电路以产生相对于所述输入电压经缩放到某一值的所述第二输出电压。

29. 根据权利要求28所述的方法，其中所述电荷泵电路经配置以将所述输入电压乘以等于有理数的缩放因子。

30. 根据权利要求29所述的方法，其中用于所述输入电压高于所述第一电压电平阈值时的缩放因子不同于用于所述输入电压处于或低于所述第一电压电平阈值时的缩放因子。

31. 根据权利要求21所述的方法，其中所述至少一个从属电路同步到所述主控电路的时钟信号。

## 用于扩展无线充电器的电力能力的系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明大体上涉及无线电力。更确切地说,本发明针对无线电力传递系统中的发射器和接收器。

### 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、助听器等等。虽然电池技术已得到改进,但电池供电的电子装置越来越需要及消耗更大量的电力,借此常常需要再充电。可再充电的装置常常经由有线连接通过物理地连接到电源的电缆或其它类似连接器充电。电缆和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递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。由此,向电子装置有效且安全地传递电力的无线电力传递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、方法和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合乎需要的属性。在不限制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] 在附图和下文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、方面和优点将从描述、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] 在特定实施例中,提供一种用于对可充电装置充电的无线电力接收器设备。所述用于为可充电装置充电的无线电力接收器设备可包含接收天线,其经配置以用无线方式在足以为可充电装置充电的电平处接收电力。所述无线电力接收器设备还可包含转换器电路。所述转换器电路可耦合到接收天线。所述转换器电路可经配置以接收从所述以无线方式接收的电力导出的输入电压。所述转换器电路还可经配置以基于输入电压与第一电压电平阈值之间的关系而产生相对于所述输入电压缩放到某一值的输出电压。

[0006] 在另一特定实施例中,提供一种用于对可充电装置充电的无线电力接收器设备。所述用于为可充电装置充电的无线电力接收器设备可包含用于以无线方式在足以对可充电装置充电的电平处接收电力的装置。所述用于为可充电装置充电的无线电力接收器设备还可包含用于接收从所述以无线方式接收的电力导出的输入电压的装置,其耦合到所述用于以无线方式接收电力的装置。所述用于为可充电装置充电的无线电力接收器设备还可包含用于基于输入电压与第一电压电平阈值之间的关系而从所述用于接收输入电压的装置产生相对于所述输入电压缩放到某一值的输出电压的装置。

[0007] 在另一特定实施例中,一种用于为可充电装置充电的方法可包含在接收天线处以无线方式在足以为可充电装置充电的电平处接收电力。所述方法还可包含在耦合到所述接

收天线的转换器电路处接收从所述以无线方式接收的电力导出的输入电压。所述方法还可包含基于输入电压与第一电压电平阈值之间的关系从所述转换器电路产生相对于所述输入电压而缩放到某一值的输出电压。

### 附图说明

- [0008] 图1为根据示范性实施例的示范性无线电力传递系统的功能框图。
- [0009] 图2为根据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。
- [0010] 图3为根据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为根据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。
- [0012] 图5为根据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。
- [0013] 图6为根据示范性实施例的可用于图1的无线电力传递系统中的利用转换器电路的接收器的功能框图。
- [0014] 图7为根据示范性实施例的实施为多个瓦片电路的图6的转换器电路的框图。
- [0015] 图8为根据示范性实施例的可用于图5和6的接收器中的实施为电荷泵电路的转换器电路的示意图。
- [0016] 图9是根据示范性实施例的可用于图5和6的接收器中的实施为具有比较器的电荷泵电路的转换器电路的示意图。
- [0017] 图10为根据示范性实施例的用于应用转换器电路以产生输出电压的示范性过程的流程图。
- [0018] 图11为根据示范性实施例的接收器的功能框图。
- [0019] 图12是根据示范性实施例的转换器电路的示范性输入及输出电压的曲线。

### 具体实施方式

[0020] 下文结合附图阐述的详细描述既定作为示范性实施例的描述,且无意表示可实践的仅有实施例。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。具体描述包含出于提供对示范性实施例的透彻理解的目的的具体细节。在一些情况下,以框图形式展示一些装置。

[0021] 以无线方式传递电力可指将与电场、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,而不使用物理电导体(例如,可通过自由空间来传递电力)。到无线场(例如,磁场或电磁场)的电力输出可由“接收天线”接收、俘获或耦合以实现电力传递。将理解,贯穿此说明书,两个组件“耦合”可指其通过直接或间接方式进行的交互,且可进一步指物理地连接(例如,有线)耦合或物理地断开(例如,无线)耦合。

[0022] 图1为根据示范性实施例的示范性无线电力传递系统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递的场105。接收器108可耦合到场105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108两者分开距离112。在一个示范性实施例中,发射器104与接收器108是根据相互共振关系而配置。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。由此,可与可要求大线圈极其接近(例如,mm)的纯电感解决方案相比,在较大距离上提供无线电力传递。谐振电感耦合技术因此可允许改进的效率和在各种距离上且利用多种电感线圈配置进行的电力传递。

[0023] 当接收器108位于由发射器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输出的能量可以通过接收器105俘获的区。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(例如,发射线圈)。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(例如,接收线圈)。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发射天线114的电流及电荷产生的强反应性场的区。在一些情况下,近场可对应于在发射天线114的约一个波长(或其分数)内的区。发射天线114和接收天线118根据应用和待与其相关联的装置而设定大小。如上所述,有效能量传递可通过将发射天线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远场而发生。当定位在场105内时,可在发射天线114与接收天线118之间形成“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域在本文中被称作耦合模式区。

[0024] 图2为根据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,其可包含振荡器222、驱动器电路224及滤波与匹配电路226。振荡器222可经配置以产生期望频率(例如468.75kHz、6.78MHz或13.56MHz)下的信号,所述期望频率可响应于频率控制信号223来调节。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的驱动器电路224。驱动电路224可以是经配置以从振荡器222接收方波并且输出正弦波的开关放大器。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。也可提供较高或较低电力电平。

[0025] 接收器208可包含接收电路210,其可包含匹配电路232和整流器与开关电路234以从AC电力输入产生DC电力输出,以便为如图2中所展示的电池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以使接收电路210的阻抗与接收天线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、蜂窝式等)上通信。接收器208和发射器204可以替代地使用无线场206的特性经由带内信令通信。

[0026] 如下文更完全描述,接收器208(其最初可具有选择性地停用的相关联负载(例如,电池236))可经配置以确定由发射器204发射并且由接收器208接收的电力量是否适于为电池236充电。此外,接收器208可经配置以在确定电力的量适当后立即启用负载(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递场接收电力,且通过与无线电力传递场交互而通信和/或利用所接收电力与发射器204或其它装置通信。

[0027] 图3为根据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,用于包含下文描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也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”一般是指可以无线方式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用无线方式输出或接收电力的类型的线圈。如本文所使用,天线352为经配置以用无线方式输出和/或接收电力的类型的“电力传递组件”的实例。天线352可经配置以包含空气芯或物理芯,例如铁氧体芯(未图示)。空气芯环路天线352允许将其它组件放置在芯区域内。此外,空气芯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)的耦合模式区可能更加强大。

[0028] 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,可以发生发射器104与接收器108之间的高效能量传递。然而,即使当发射器104与接收器108之间的谐振不匹配时,也可传递能量,但效率可能会受到影响。能量传递的发生是通过将能量从发射天线214线圈的场205耦合到驻留在其中建立此场205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。

[0029] 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,可将电容器352和电容器354添加到发射或接收电路350,以形成在谐振频率下选择信号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随着环路的直径或电感的增加而减小。此外,随着天线的直径增加,近场的高效能量传递区域可增大。也可能有使用其它组件形成的其它谐振电路。作为另一非限制性实例,可将电容器并联放置在天线352的两个端子之间。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。

[0030] 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,时变磁场可引发接收天线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的频率处谐振,那么可有效地传递能量。可如上文所描述对在接收天线118中感应的AC信号进行整流,以产生可经提供以为负载充电或供电的DC信号。

[0031] 图4为根据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发射天线414周围的能量(例如,磁通量)的振荡信号来将RF电力提供到发射天线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。

[0032] 发射电路406可包含:固定阻抗匹配电路409,其用于使发射电路406的阻抗(例如,50欧姆)与发射天线414匹配;以及低通滤波器(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,包含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,且可包含可基于可测量发射量度而变化的自适应阻抗匹配,所述量度例如到天线414的输出电力或驱动器电路424所汲取的DC电流。发射电路406进一步包含驱动器电路424,其经配置以驱动如振

荡器423确定的RF信号。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电力可为大约2.5瓦。

[0033] 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相位(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,及用于调整输出电力电平以用于实施通信协议以便经由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。发射路径中的振荡器相位及相关电路的调整可允许对系统的恰当控制。

[0034] 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有源接收器的存在与否。举例来说,负载感测电路416监测流动到驱动器电路424的电流,所述电流可受到发射天线414所产生的场附近中有源接收器的存在与否的影响,如下文将进一步描述。控制器415监测驱动器电路424上的负载变化的检测,用于确定是否启用振荡器423以便发射能量和与有源接收器通信。如下文更全面描述,在驱动器电路424处所测量的电流可用于确定是否有无效装置定位在发射器404的无线电力传递区内。

[0035] 发射天线414可用利兹线实施,或者实施为具有经选择以使电阻损耗保持低的厚度、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414一般可不需“匝”以便具有可行的尺寸。发射天线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来界定谐振频率而在较低可用频率下谐振。

[0036] 发射器404可搜集和跟踪关于可与发射器404相关联的接收器的行踪和状态的信息。因而,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(本文中也称为处理器)。控制器415可响应于来自存在检测器480和封闭检测器460的存在信号而调节由驱动器电路424递送的电力量。发射器404可经由数个电源接收电力,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电压转换器(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电压转换器(未图示),或所述发射器可直接从常规DC电源(未图示)接收电力。

[0037] 作为非限制性实例,存在检测器480可以是用于感测插入到发射器404的覆盖区域的待充电的装置的初始存在的运动检测器。在检测之后,可以接通发射器404,并且装置接收到的RF电力可用于以预定方式将Rx装置中的开关双态触发,这又会引起发射器404的驱动点阻抗的改变。

[0038] 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的方式检测人的检测器。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规定。在一些情况下,这些规定意图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域中的环境,例如车库、工厂车间、商店等等。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规定。换句话说,控制器415可响应于人类的存在而将发射天线414的电力输出调节到规定电平或更低,且当人类在距发射天线414的电磁场的规定距离外时将发射天线414的电力输出调节到高于规定电平的电平。

[0039] 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)可以是例如用于确定何时壳体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,可增大发射器的电力电平。

[0040] 在示范性实施例中,可使用发射器404借以并不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之后切断。此特征防止发射器404(特别是驱动器电路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发送的装置满充电的信号。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,所述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。

[0041] 图5为根据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包含可包含接收天线518的接收电路510。接收器508进一步耦合到用于对其提供所接收电力的可充电装置550。应注意,接收器508说明为在可充电装置550的外部,但可集成到可充电装置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的其余部分耦合到可充电装置550。借助于实例,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)等装置。

[0042] 接收天线518可经调谐以与发射天线414(图4)一样在相同频率下谐振或在指定频率范围内谐振。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可充电装置550的尺寸而不同地设定大小。借助于实例,可充电装置550可为具有小于发射天线414的直径或长度的直径或长度尺寸的便携式电子装置。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。借助于实例,接收天线518可放置在可充电装置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的环匝(即,绕组)的数目及绕组间电容。

[0043] 接收电路510可向接收天线518提供阻抗匹配。接收电路510包含用于将所接收的RF能源转换为供可充电装置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到DC电压转换器520且还可包含转换器电路522。RF到DC电压转换器520将在接收天线518处接收的RF能量信号整流成具有由 $V_{\text{rect}}$ 表示的输出电压的非交流电力。转换器电路520将经整流的RF能量信号转换成能势(例如,电压),其与具有由 $V_{\text{out}}$ 和 $I_{\text{out}}$ 表示的输出电压和输出电流的可充电装置550兼容。预期各种RF到DC电压转换器,包含局部整流器和全整流器、调节器、桥接器、倍增器以及线性与开关转换器。

[0044] 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或者用于将电力转换电路506断开连接。断开接收天线518与电力转换电路506不仅使可充电装置550的充电暂停,而且改变发射器404(图2)所“看见”的“负载”。

[0045] 如上文所揭示,发射器404包含负载感测电路416,其可检测提供到发射器驱动器电路424的偏置电流中的波动。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。

[0046] 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和卸载进行时间多路复用,以使得其它接收器能够更高效地耦合到发射器。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。接收器的此“卸

载”在本文中也称为“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，协议可与所述切换相关联，使得能够将消息从接收器508发送到发射器404。借助于实例，切换速度可为大约100 $\mu$ sec。

[0047] 在示范性实施例中，发射器404与接收器508之间的通信是指装置感测与充电控制机制，而非常规的双向通信（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供使用。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的调谐及解调谐来调整从所述场接受的电力的量。在一些情况下，所述调谐及解调谐可经由开关电路512来实现。发射器404可检测来自所述场的所使用的电力的此差，且将这些改变解译为来自接收器508的消息。应注意，可利用发射电力及负载行为的其它形式的调制。

[0048] 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，且将减少的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电力以便配置接收电路510以用于进行无线充电。

[0049] 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（包含本文所描述的开关电路512的控制）的处理器516。还可在发生其它事件后即刻发生接收器508的隐匿，所述其它事件包含检测到向可充电装置550提供充电电力的外部有线充电源（例如，墙壁/USB电力）。除控制接收器的隐匿之外，处理器516还可监测信标电路514以确定信标状态和提取从发射器404所发送的消息。处理器516还可调整转换器电路522以便实现改进的性能。

[0050] 尽管上文论述特定实施例，但存在根据不同实施例的实施无线电力传递的许多额外方式。下文论述根据选定实施例的转换器电路的各种实施方案。

#### [0051] 转换器电路

[0052] 通常，无线接收器可经受归因于发射器与接收器之间的互电感的可变性的宽输入电压范围。然而，接收器的输出电压可被约束到如使用接收器充电的装置指定的有限电压范围。此有限电压范围通常为比以无线方式从发射器接收的经整流电压的电压范围小的电压范围。可利用DC到DC向下或降压式转换器将较高电压电平转换为接收器中的较低电压电平。然而，DC到DC转换器通常对系统来说增加显著损失。

[0053] 在特定实施方案中，转换器电路522可调适到后续转换阶段电压容差兼容性以增加转换器电路522的效率。举例来说，转换器电路522可通过基于输入电压与第一电压电平阈值之间的关系智能地操作而调适到后续转换阶段电压容差兼容性。

[0054] 在选定实施例中，转换器电路522可实施为用于为可充电装置充电的接收器中的电力管理集成电路（PMIC）的一部分。借此，PMIC可使用转换器电路522来针对PMIC的不同应用按需要智能地转换DC电压。

[0055] 在某些实施例中，转换器电路522可取决于相对于第一电压电平阈值的输入电压的值产生不同输出电压。举例来说，当输入电压的值高于第一电压电平阈值时，转换器电路522可处理输入电压以产生相对于所述输入电压经缩放到减小的值、相对于所述输入电压

经缩放到较大的值或相对于所述输入电压经缩放到相同值的输出电压。此外,当输入电压的值处于或低于第一电压电平阈值时,转换器电路522可处理所述输入电压以产生相对于所述输入电压经缩放到减小的值、相对于所述输入电压经缩放到较大的值或相对于所述输入电压经缩放到相同值的输出电压。在某些实施例中,相对于所述输入电压经缩放到相同值的输出电压可通过将转换器电路522的输入直接连接到转换器电路的输出来实现。或者,相对于所述输入电压经缩放到相同值的输出电压可在不将转换器电路522的输入直接连接到转换器电路522的输出的情况下产生。

[0056] 在特定实施例中,转换器电路522可通过经配置以将所述输入电压乘以等于有理数的缩放因子而产生不同输出电压。作为非限制性实例,转换器电路522可通过将所述输入电压乘以缩放因子 $1/2$ 以产生相对于所述输入电压经缩放到减小的值的输出电压而产生不同输出电压。作为另一非限制性实例,转换器电路522可通过将所述输入电压乘以缩放因子 $3$ 以产生相对于所述输入电压经缩放到增加的值的输出电压而产生不同输出电压。作为另一非限制性实例,转换器电路522可通过将所述输入电压乘以缩放因子 $1$ 以产生相对于所述输入电压经缩放到相同值的输出电压而产生不同输出电压。在各种实施例中,用于输出电压相对于所述输入电压经缩放到减小的值时的缩放因子,可不同于用于输出电压相对于所述输入电压经缩放到增加的值时的缩放因子。尽管本文论述特定缩放因子,但可根据不同应用中的不同实施例使用任何缩放因子。

[0057] 在某些实施例中,转换器电路522的操作处理所述输入电压使得所述输出电压限于低于第二电压电平阈值的值。举例来说,在某些实施例中,转换器电路522的输入可接收从接收天线518(图5)导出的经整流电压。来自整流器电路的电压可跨越大电压范围。作为非限制性实例,所述电压可跨越实质上 $5V$ 到实质上 $20V$ 。转换器电路522可处理所述输入电压(经整流电压)使得转换器电路522的输出处的电压为输入电压的经缩放版本。在特定实施例中,转换器电路522可操作以在输入电压高于第一电压电平阈值时缩放所述输入电压使得输出电压为输入电压的值的一半。举例来说,如果来自整流器的输入电压为 $5V$ 到 $20V$ ,那么输出电压可在 $5V$ 到 $10V$ 的范围内。

[0058] 在特定实施例中,转换器电路522可包含相对于输入电压增加输出电压的配置。此可通过基于相对于第一电压电平阈值的输入电压的值按比例增大输出电压而发生。在某些实施例中,可在输入电压处于或低于第一电压电平阈值时发生缩放。举例来说,如果来自整流器的输入电压为 $2.5V$ 到 $10V$ ,那么输出电压可经缩放到 $5V$ 到 $10V$ 的范围内。或者,可在输入电压高于第一电压电平阈值时发生缩放。在某些实施例中,相对于输入电压增加输出电压的转换器电路522可通过反转相对于输入电压减小输出电压的转换器电路522的电路(例如(但不限于)下文进一步论述的电荷泵电路)来实施。

[0059] 图6中说明根据示范性实施例的关于利用转换器电路522的接收器的图5的框图的简化版本。接收器包含作为接收器的接收电路510的一部分的与转换器电路522耦合的接收天线518。接收天线518可经配置以用无线方式在足以为可充电装置550充电的电平处从发射器接收经由能量场105传递的电力。在某些实施例中,接收器可在接口节点612处与可充电装置550介接,其中接收电路的输出与可充电装置550的输入连接用于为可充电装置充电。在特定实施例中,接收电路510的输出为转换器电路522的输出。在某些实施例中,接收器可经配置以集成在可充电装置的结构内。接收电路510的转换器电路522可接收从所述以

无线方式接收的电力导出的输入电压,且基于输入电压与第一电压电平阈值之间的关系产生经缩放到输入电压的值的输出电压。在某些实施例中,输出电压可在输入电压高于第一电压电平阈值时或者在输入电压处于或低于第一电压电平阈值时经缩放到输入电压的减小的值。在额外实施例中,输出电压可在输入电压高于第一电压电平阈值时或者在输入电压处于或低于第一电压电平阈值时经缩放到输入电压的增加值。

[0060] 根据上文,在一个非限制性实施例中,转换器电路522经配置以在第一模式(例如,“绕过”模式)中操作,其中针对特定输入电压范围,转换器电路522的输出处的电压实质上等于到转换器电路522的输入处的电压。换句话说,转换器电路522可经配置以提供输入电压范围内的输入与输出之间的低DC阻抗路径,其中存在经整流电压与可充电装置550接受的电压之间的兼容性。在此模式中,转换器电路的效率可接近100%。除第一模式外,转换器电路522还经配置以在第二模式(例如,“除以‘X’模式”)中操作,其中转换器电路522的输出处的电压经缩放实质上恒定值,到相对于转换器电路522的输入处的电压减小的值(例如,减小1/2)。在此第二模式中,转换器电路522的效率基于简单缩放操作仍维持在高电平,这与必须将大范围的输入电压转换为单一固定输出电压形成对比。虽然转换器电路522的输出处的电压可具有一些变化,但变化的量可对于可充电装置550是可接受的且转换器电路522的效率维持为高。在一方面中,此可允许无线电力接收器更高效地提供电力,即使在处理归因于(例如)发射器与接收器之间的互电感的可变性的显著宽的电压范围时也如此。

[0061] 在特定实施例中,转换器电路522的操作可由可充电装置550配置。可充电装置550可根据不同实施例针对不同应用配置转换器电路522的操作的任何方面,包含但不限于第一电压电平阈值可设定在何电平、转换器电路522应经配置以产生的电压电平、输出电压可在其内缩放的范围,以及可通过将输入电压乘以缩放因子而产生不同输出电压所借助的所述缩放因子。可充电装置550可通过将用于转换器电路522的操作的方面的配置传送到转换器电路522来设定转换器电路522的操作的任何方面。在某些实施例中,转换器电路522的操作的一方面可由可充电装置550的过电压保护电路和/或欠电压检测电路设定。所述过电压保护和欠电压检测电路可为可充电装置550上的任何电路,其经配置以管理到可充电装置550的电压、电流或电力输入(例如,其中可充电装置550正接受电力的电荷端口处的过电压保护或欠电压检测电路)。

[0062] 在选定实施例中,转换器电路522可以可缩放方式实施为并联实施的多个瓦片电路。瓦片电路可配置在主从配置中,其中主控瓦片电路规定至少一个从属瓦片电路的操作,且主控和从属瓦片电路的组合充当转换器电路522。在某些实施例中,将转换器电路522实施为多个瓦片电路根据不同应用(例如(但不限于)为不同装置充电)实现针对不同电力电平的增加的电力传递。在特定实施例中,不同瓦片可由不同定相的时钟电路计时。在某些实施例中,当不同瓦片由不同定相的时钟电路计时时,纹波和噪声可减轻。

[0063] 图7为根据示范性实施例的实施为多个瓦片电路的图6的转换器电路522的框图。在所说明的实施例中,转换器电路522包含主控瓦片电路704和从属瓦片电路706A、706B。转换器电路522从整流器520接收输入电压且产生经由接口节点612馈送到可充电装置550的输出电压,所述接口节点612处于接收电路522的输出和可充电装置550的输入两者处。

[0064] 在某些实施例中,主控瓦片电路704规定从属瓦片电路706A、706B的操作。从属瓦片电路706A、706B可通过将从属瓦片电路的时钟输出端口710设定到特定电压电平(例如

(但不限于)接地)而指派到“从属”标识。类似地,主控瓦片电路704可通过不将主控瓦片电路708的时钟输出端口设定到用于标识从属瓦片电路的特定电压电平(例如(但不限于)接地)而指派到“主控”标识。瓦片电路中的每一者可由外部时钟702确定的时钟信号驱动。在特定实施例中,从属瓦片可经配置以使用与主控瓦片所利用的时钟信号的相位不同的时钟信号的相位。在某些实施例中,从属瓦片可经配置以使用与主控瓦片所利用的时钟信号的相位不同的时钟信号的相位来减轻输出的纹波和噪声。外部时钟702可连接到主控瓦片电路的时钟输入端口712以用所述时钟信号驱动主控瓦片电路。主控瓦片电路704可随后根据时钟信号操作且还驱动从属瓦片电路706A、706B以经由主控瓦片电路的时钟输出端口与从属瓦片电路的时钟输入端口716之间的连接根据所述时钟信号操作。尽管在所说明的实施例中将外部时钟702呈现为在转换器电路522外部,但外部时钟可以任何方式实施,例如(但不限于)作为转换器电路522的一部分或在瓦片电路(例如(但不限于)主控瓦片电路704)内部。

[0065] 在某些实施例中,转换器电路522的操作模式可在转换器电路522的瓦片电路中的每一者上同步且由主控瓦片电路704控制。主控瓦片电路704可经由瓦片电路中的每一者的模式端口之间的连接控制从属瓦片电路706A、706B的操作模式。模式的类型可包含转换器电路522接收输入电压和基于输入电压与第一电压电平阈值之间的关系产生经缩放到输入电压的值的输出电压的方式。模式的特定实例可包含产生经缩放到以下各项的输出电压的模式:输入电压的减小的值、输入电压的增加值,或与转换器电路522的输入电压相同的值。

[0066] 在选定实施例中,瓦片电路704、706A、706B中的每一者经由每一相应电压输入端口718接收转换器电路522的输入电压。并且,瓦片电路704、706A、706B中的每一者可经由每一相应电压输出端口720产生输出电压,其也是转换器电路522的输出电压。每一瓦片电路704、706A、706B可在相同电压电平处产生输出电压。然而,每一瓦片电路704、706A、706B产生其输出电压连同特定量的电流。因此,转换器电路522的输出处呈现的电力可基于转换器电路522的瓦片电路704、706A、706B(其各自在相同电压电平处产生输出电压)的组合产生的电流的量而增加。举例来说,在某些实施例中,转换器电路522输出的电力可通过增加转换器电路522使用的瓦片电路的数目而增加。

[0067] 在特定实施例中,转换器电路522可实施为电荷泵电路。电荷泵电路可经实施以使用电容器作为能量存储元件将DC电压从一个电压电平转换到另一电压电平。在若干实施例中,转换器电路522可以任何方式实施为电荷泵电路,用于接收输入电压且基于输入电压与第一电压电平阈值之间的关系产生经缩放到输入电压的值的输出电压。关于转换器电路522可如何实施为电荷泵电路的特定非限制性实例可包含(但不限于)以下情况:所有瓦片电路可实施为电荷泵电路,转换器电路522可实施为电荷泵电路的单一瓦片电路,或转换器电路522部分实施为电荷泵电路。

[0068] 图8为根据示范性实施例可用于图6的接收器中的实施为电荷泵电路的转换器电路522的示意图。电荷泵电路800可经配置以接收从所述以无线方式接收的电力导出的到电荷泵电路800的输入处的输入电压802。电荷泵电路还可在输入电压高于第一电压电平阈值时在电荷泵电路800的输出处产生经缩放到输入电压的减小的值的输出电压820。电荷泵电路800可包含第一开关803、第二开关804和第三开关814。当输入电压处于或低于第一电压

电平时,第一开关803闭合且第二开关804和第三开关814两者可在第一模式中操作,其中第一开关804连接到第一节点806且第二开关814连接到第二节点812。当输入电压高于第一电压电平阈值时,第一开关803断开且第二开关804和第三开关814两者可在第二模式中操作,其中第一开关804替代地连接到第一节点806或连接到第三节点808且第二开关814替代地连接到第二节点812或连接到第四节点806。第一模式中电荷泵电路800的操作使得电荷泵电路800能够将电荷泵电路800的输入电压802直接连接到电荷泵电路800的输出电压820。类似地,第二模式中电荷泵电路800的操作配置电荷泵电路800以接收从所述以无线方式接收的电力导出的输入电压802,且在输入电压802高于第一电压电平阈值时产生经缩放到输入电压802的减小的值的输出电压820。在某些实施例中,输出电压820的经缩放值为输入电压802的值的一半。在第二模式中,利用第一端交替地耦合到输入电压802或输出电压820且第二端交替地耦合到输出电压820或接地的第一电容器810产生经缩放到输入电压802的减小的值的输出电压820。在某些实施例中,第二电容器818可耦合在输出电压820与接地之间以存储到电荷泵电路800的输出处的输出电压820且减小电荷泵产生的电压噪声。在某些实施例中,组成电荷泵电路800的组件的特性和配置可经修改以实现作为输入电压的减小的值的输出电压的不同缩放(或在电荷泵电路反转实施时作为输入电压的增加值)。如上文所描述,在一个方面中,将输入电压802直接连接到输出电压820的第一模式中操作电荷泵电路800的效率可接近100%。此外,在第二模式中操作电荷泵电路800的效率也可极高,而不管输入电压的值如何。这是因为输出电压简单地经缩放恒定的预定或经编程值。因为到可充电装置550(图6)的接口可接纳略宽的电压范围,所以输出电压820的某一可变性可能是可接受的,从而使其兼容以与可提供极高效DC-DC转换的电荷泵电路800一起使用。此可允许如上文所描述归因于(例如)发射器与接收器之间的互电感的可变性而变化的以无线方式接收的电力的增加的效率。

[0069] 图9中说明根据示范性实施例可用于图6的接收器中的以比较器实施的电荷泵电路的示意图。电荷泵电路900利用第一比较器906,其将输入电压902与第一电压电平阈值904比较以操作第一晶体管908,第一晶体管908使得在输入电压处于或低于第一电压电平阈值904时输入电压902能够传递到输出。当输入电压高于第一电压电平阈值904时,比较器906停用晶体管908且使得时钟信号918能够通过并交替地操作晶体管(920、924)和(922、926)以将电荷从输入电压节点930转移到输出节点932,且在输出处提供相对于 $V_{in}$ 按比例缩小的电压。

[0070] 尽管上文论述转换器电路(和实施为电荷泵电路的转换器电路)的各种电路表面形态,但根据某些实施例可利用具有转换器电路的实施方案中的不同配置中的不同电路组件的不同电路表面形态。

[0071] 图10为根据示范性实施例的用于应用转换器电路522以产生输出电压的示范性过程的流程图。在某些实施例中,过程1000可由接收器执行。尽管以特定次序说明图10中的过程,但在某些实施例中,可以不同次序执行本文中的框,同时执行所述框或省略所述框,且可添加额外的框。所属领域的一般技术人员将理解,所说明的实施例的过程可实施在可经配置以经由无线电力传递为可充电装置充电或供电的任何接收器中。

[0072] 在框1002处,电力可以无线方式由接收器在足以为可充电装置充电的电平处接收。在框1004处,可在耦合到接收天线的转换器电路处接收从所述以无线方式接收的电力

导出的输入电压。在框1006处,还可基于输入电压与第一电压电平阈值之间的关系从所述转换器电路产生相对于所述输入电压而缩放到某一值的输出电压。

[0073] 图11为根据示范性实施例的接收器的功能框图。接收器1100包括用于相对于图1-10论述的各种动作的装置1102、装置1104和装置1106。接收器1100包含用于以无线方式在足以对可充电装置充电的电平处接收电力的装置1102。在一实施例中,用于以无线方式接收电力的装置1102可经配置以执行上文相对于框1002所论述的功能中的一或多个者。在各种实施例中,用于以无线方式接收电力的装置1102可由接收器线圈518(图5和6)实施。

[0074] 接收器1100进一步包含耦合到所述用于以无线方式接收电力的装置的用于接收从所述以无线方式接收的电力导出的输入电压的装置1104。在一实施例中,用于接收输入电压的装置1104可经配置以执行上文相对于框1004论述的功能中的一或多个者。在各种实施例中,所述用于接收输入电压的装置1104可由接收电路510(图5和6)实施。

[0075] 接收器1100进一步包含用于基于输入电压与第一电压电平阈值之间的关系而从所述用于接收输入电压的装置产生相对于所述输入电压缩放到某一值的输出电压的装置1106。在一实施例中,用于产生输出电压的装置1106可经配置以执行上文相对于框1006论述的功能中的一或多个者。在各种实施例中,用于产生输出电压的装置1106可由转换器电路522(图5和6)实施。

[0076] 图12中说明根据示范性实施例的转换器电路的输入和输出电压的曲线。所述曲线说明如何相对于时间标绘输入电压1206和输出电压1208两者。如所说明,当输入电压1206低于第一电压电平阈值1204(在所说明的实施例中,10V)时,输入电压1206和输出电压1208是相同的。当输入电压1206高于第一电压电平阈值1204时,输出电压1208经缩放到输入电压1206的减小的值(所说明的实施例中的输入电压电平的1/2)。

[0077] 尽管上文论述特定实施例,但存在根据不同实施例实施转换器电路的许多额外方式。

[0078] 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在整个上文描述中可能参考的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和码片。

[0079] 结合本文中所揭示的配置而描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可被实施为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为清楚地说明硬件与软件的此可互换性,以上已大体就其功能性来描述了各种说明性组件、块、模块、电路以及步骤。此类功能性是实施为硬件还是软件取决于特定应用和施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,但此类实施决策不应被解释为会导致脱离实施例的范围。

[0080] 可使用以下各者来实施或执行结合本文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。通用处理器可以为微处理器,但在替代方案中,处理器可以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,或任何其它此类配置。

[0081] 结合本文中所揭示的实施例而描述的方法或算法及函数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发射。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、可装卸式磁盘、CD ROM或此项技术中已知的任何其它形式的存储媒体中。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且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、数字影音光盘 (DVD)、软性磁盘及蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式再现数据,而光盘利用激光以光学方式再现数据。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以驻留于ASIC中。ASIC可以驻留于用户终端中。在替代方案中,处理器和存储媒体可作为离散组件驻留在用户终端中。

[0082] 为了概述本发明的目的,本文已描述了某些实施例的某些方面、优点以及新颖特征。应理解,不一定所有此类优点均可根据任何特定实施例来实现。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所述实施例。

[0083] 将容易了解对上述实施例的各种修改,且可在不脱离本申请案的精神或范围的情况下,将本文中定义的一般原理应用到其它实施例。因此,本申请并不既定限于本文中所示的实施例,而应符合与本文中所揭示的原理和新颖特征相一致的最广泛范围。

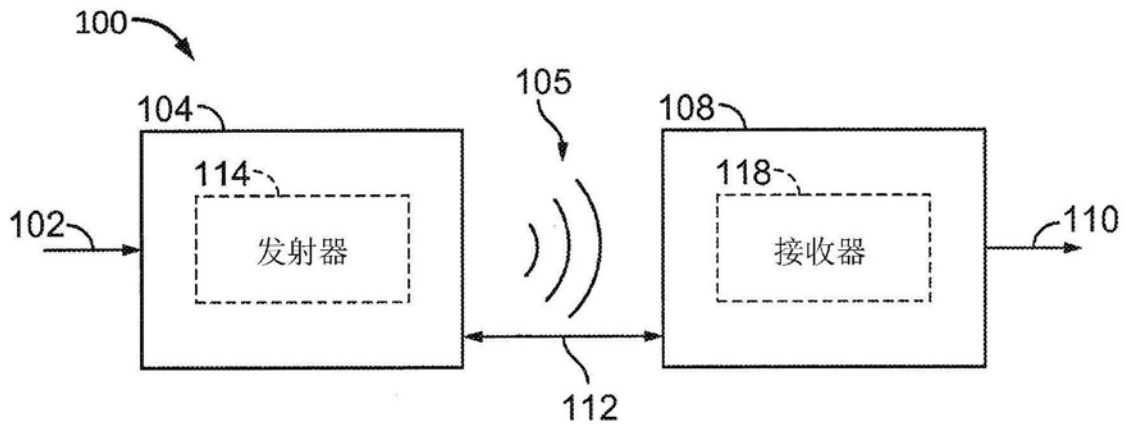


图1

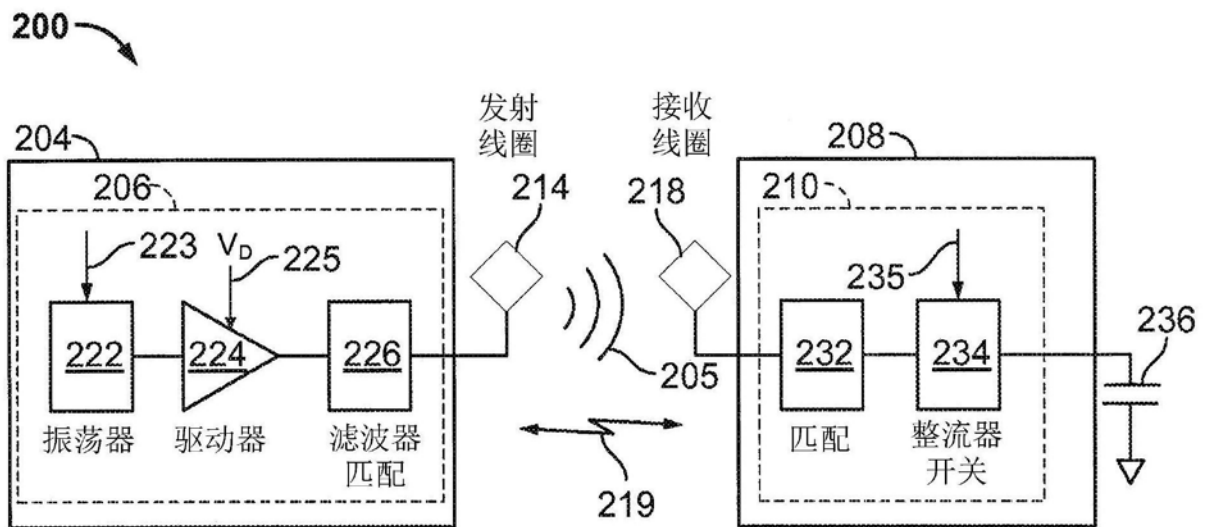


图2

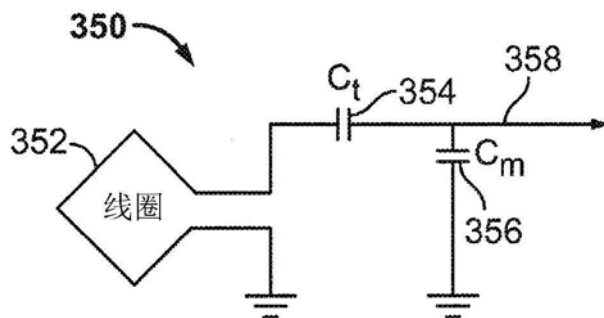


图3

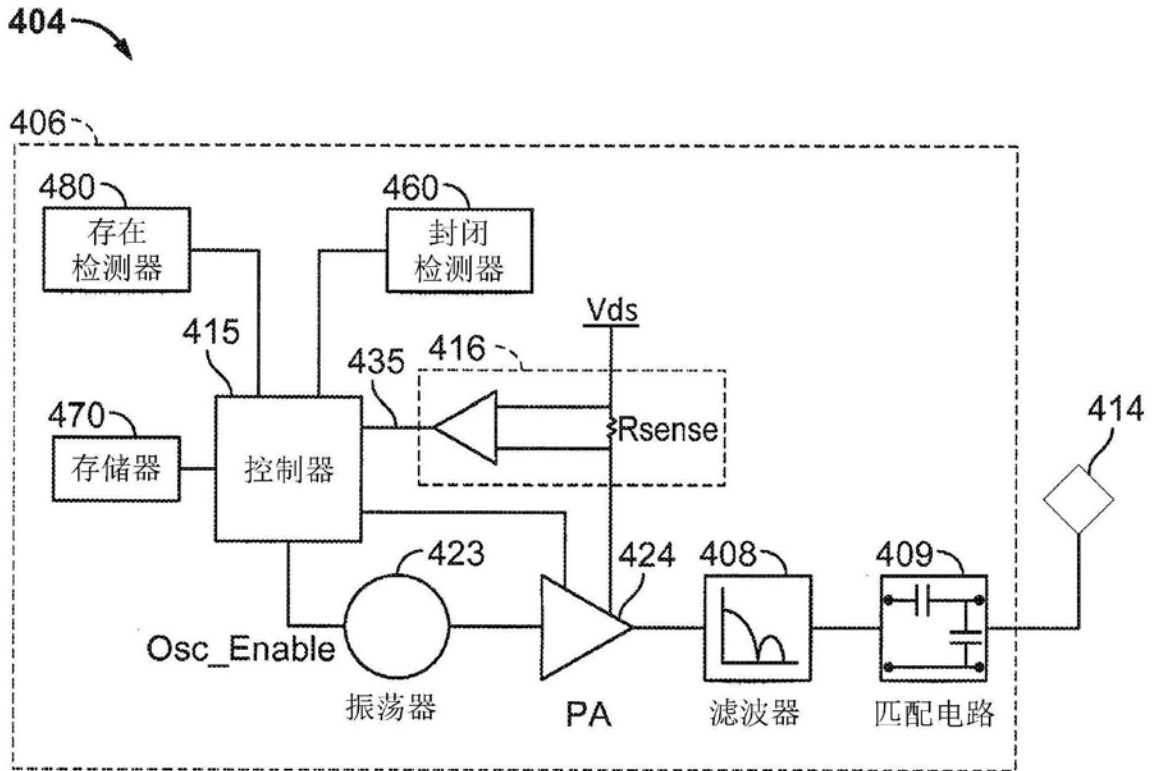


图4

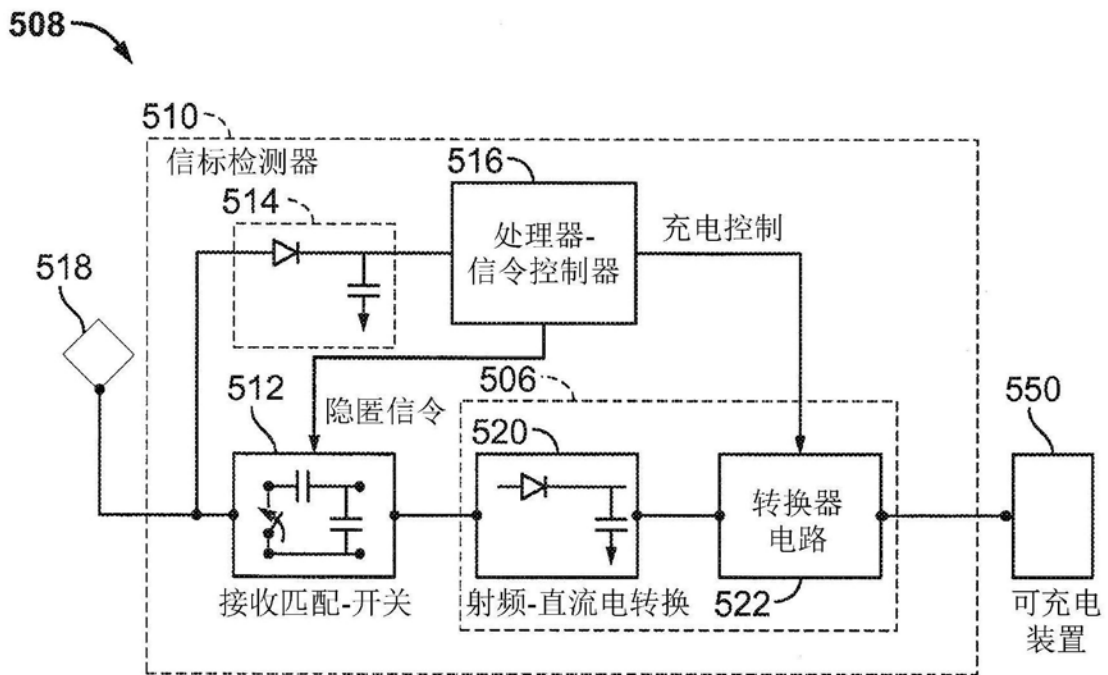


图5

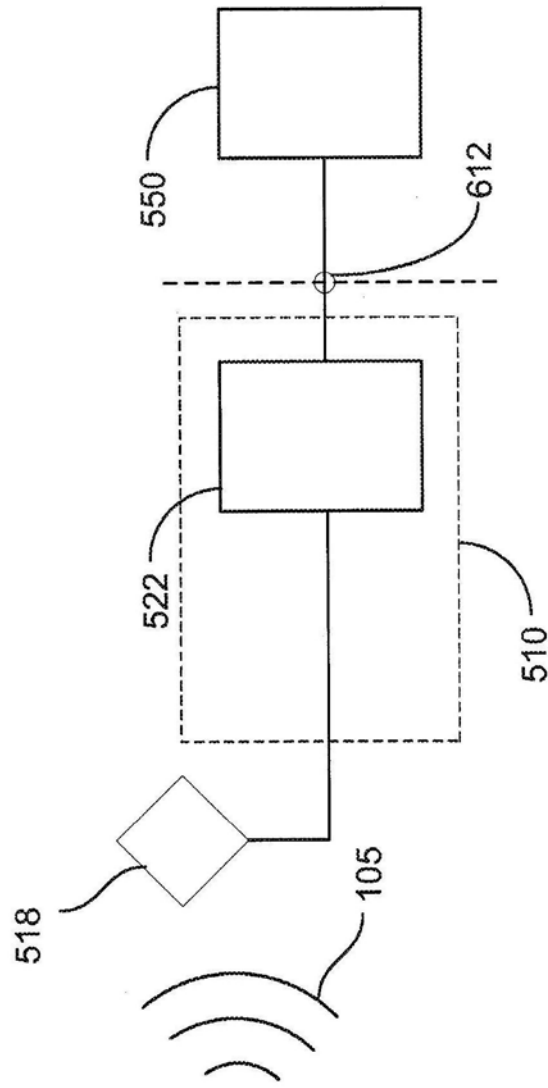


图6

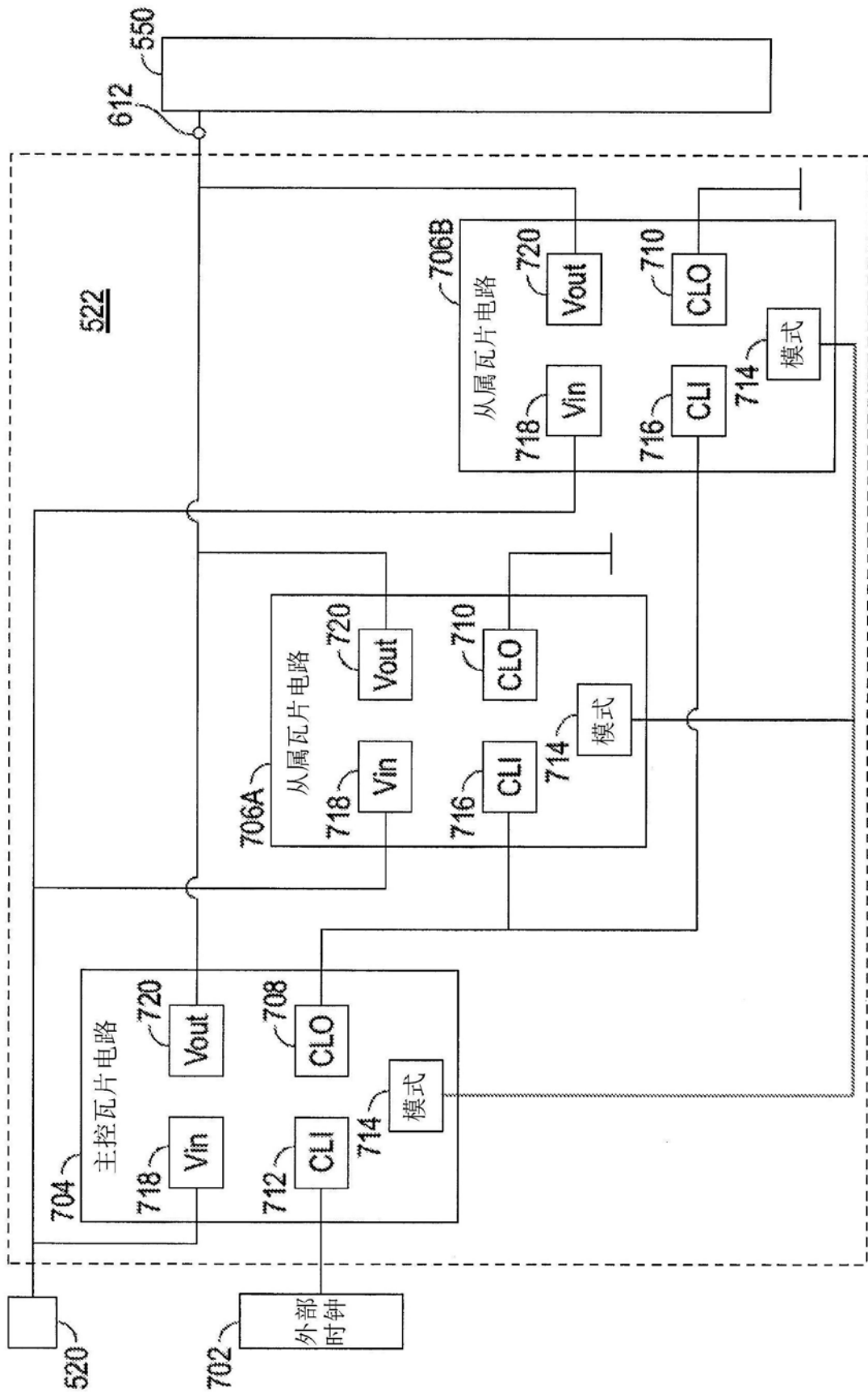


图7



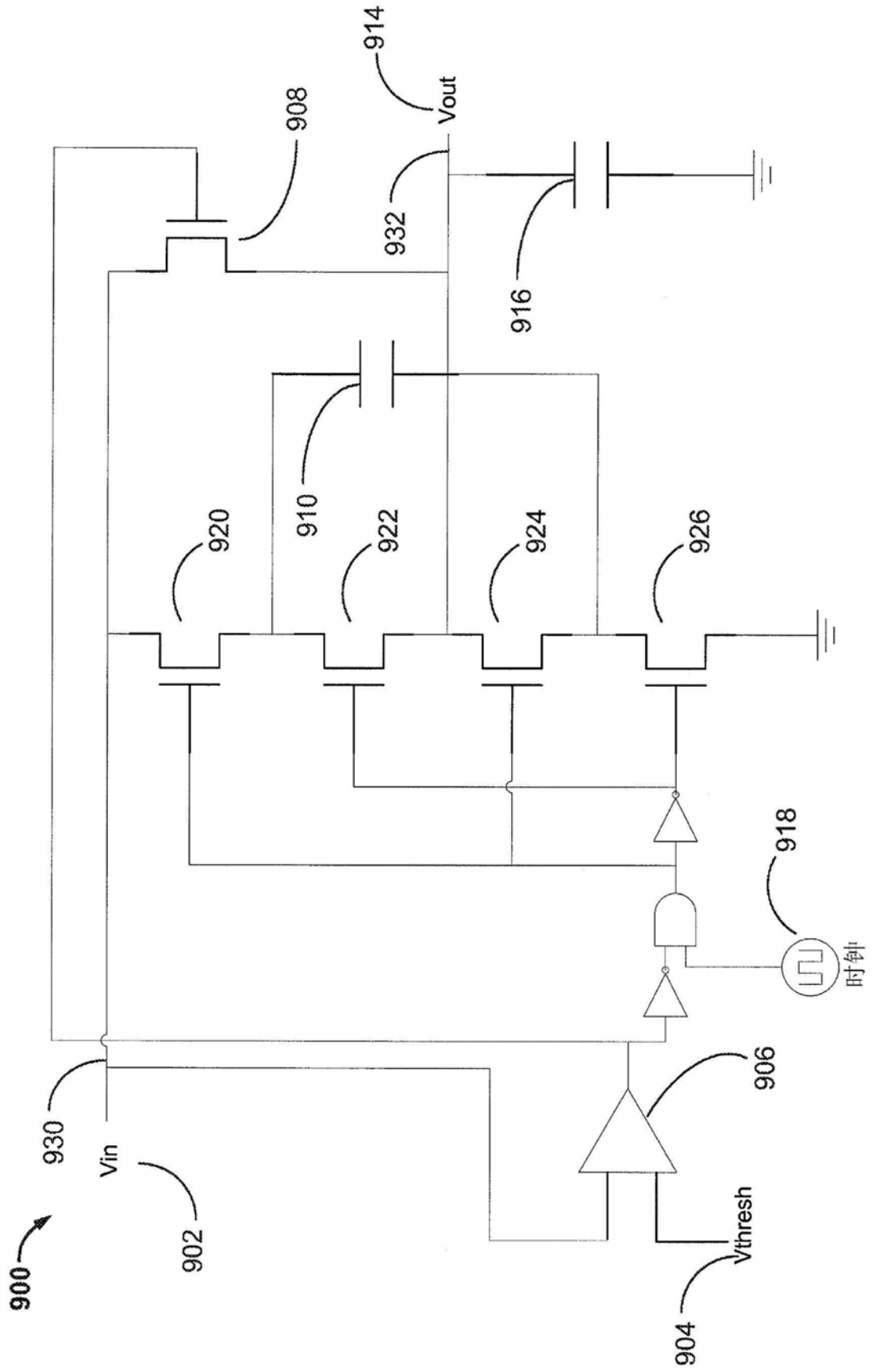


图9

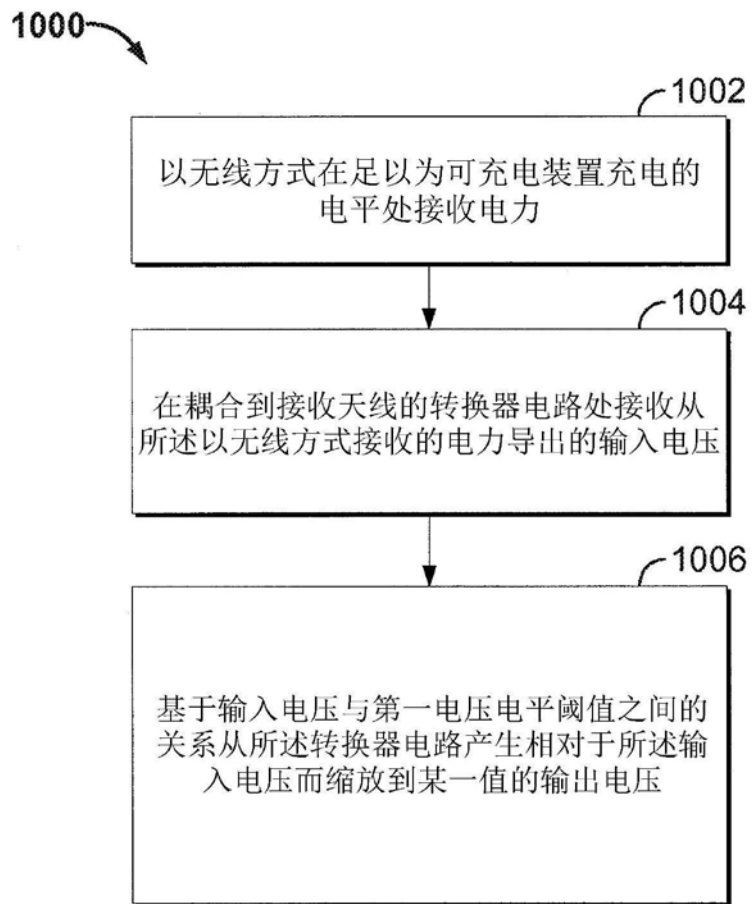


图10

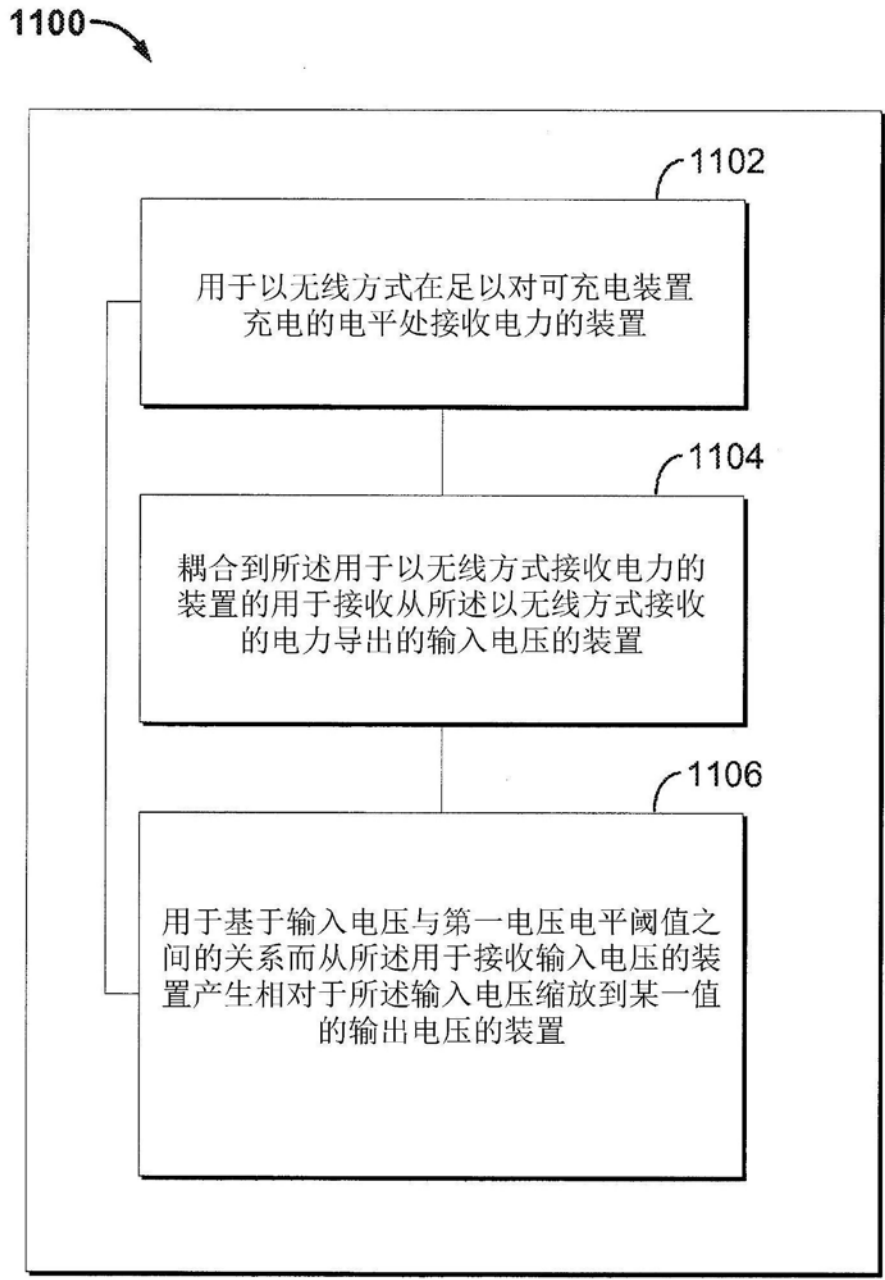


图11

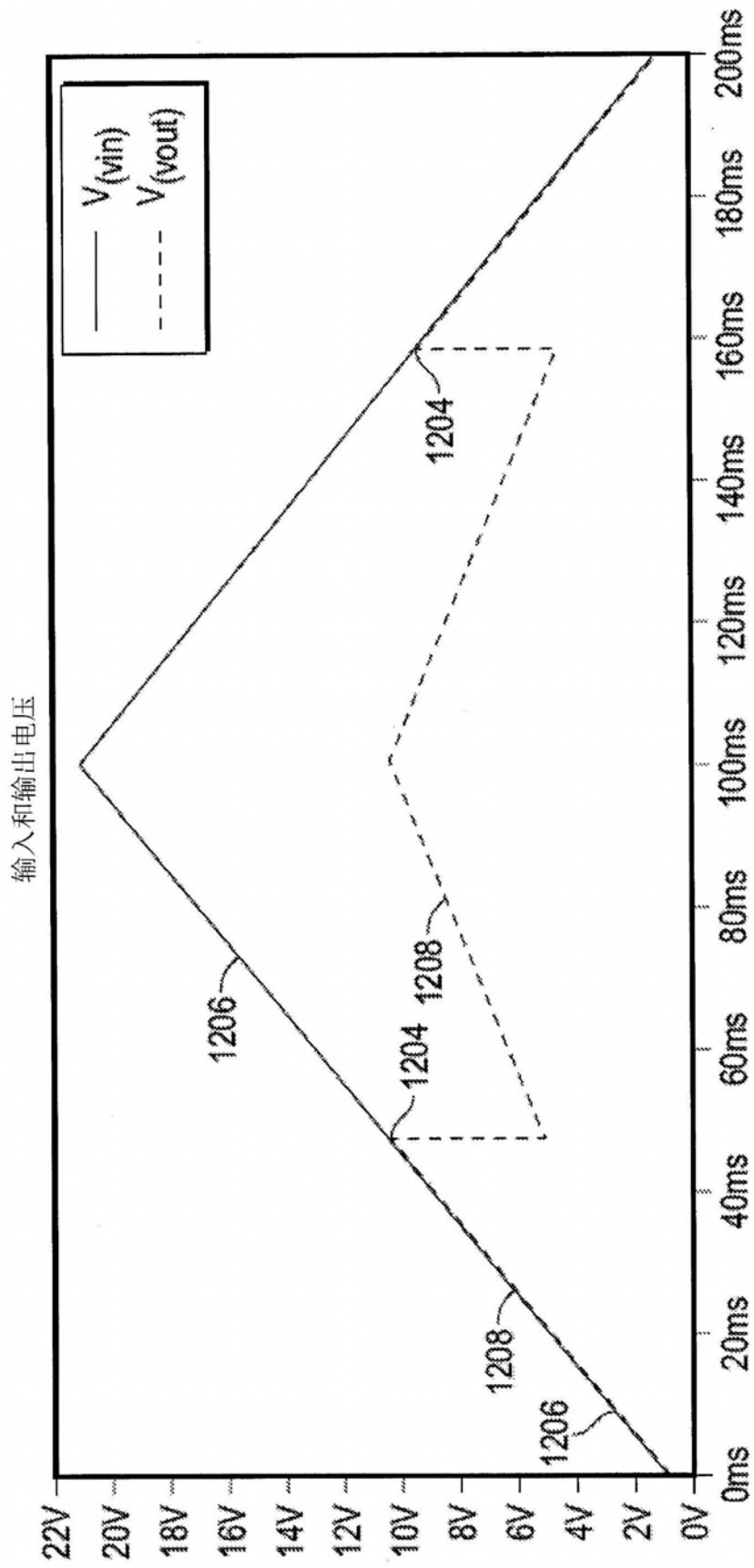


图12