



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105493374 B

(45)授权公告日 2018.05.08

(21)申请号 201480046886.1

(22)申请日 2014.08.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105493374 A

(43)申请公布日 2016.04.13

(30)优先权数据

14/010,271 2013.08.26 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.02.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/050079 2014.08.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/031016 EN 2015.03.05

(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 P·莫纳 W·D·布朗

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.

H02J 50/10(2016.01)

H02J 50/80(2016.01)

H04B 5/00(2006.01)

(56)对比文件

US 4055807 A, 1977.10.25,

CN 103051067 A, 2013.04.17,

US 2013/0099584 A1, 2013.04.25,

审查员 李永亮

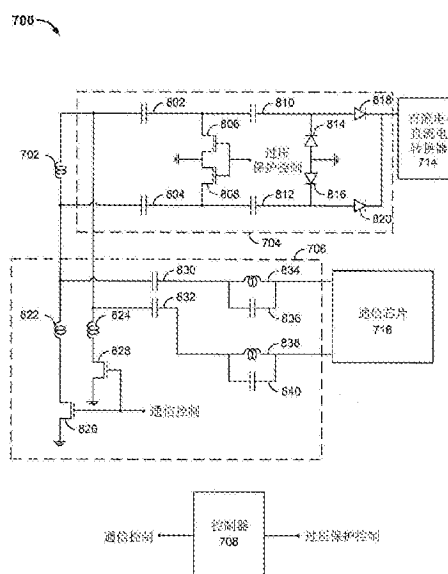
权利要求书3页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

高效数据通信和无线电力传送共存的系统和方法

(57)摘要

本发明提供无线地接收电力的系统、方法和设备。一方面,接收器包括无线地接收电力的天线。所述接收器进一步包括根据第一频率操作的电力电路。所述接收器进一步包括根据第二频率操作的通信电路。所述接收器进一步包括在所述天线与所述电力电路之间以及所述天线与所述通信电路之间耦合的电路。所述电路包括第一谐振网络和第二谐振网络。所述电路包括所述天线与所述电力电路之间的经由所述第一谐振网络的第一路径和所述天线与所述通信电路之间的经由所述第二谐振网络的第二路径。所述第一路径在所述第二频率下具有比所述第二路径更高的阻抗,且在所述第一频率下具有比所述第二路径更低的阻抗。



1. 一种用于无线地接收电力的接收器,其包括:

天线,其经配置以从发射器无线地接收电力;

无线电力电路,其经配置以将所述电力提供到负载,且经配置以根据第一频率操作;

通信电路,其经配置以根据第二频率操作;以及

电路,其在所述天线与所述无线电力电路之间耦合且在所述天线与所述通信电路之间耦合,所述电路包括第一谐振网络和第二谐振网络,所述电路包括所述天线与所述无线电力电路之间的经由所述第一谐振网络的第一路径和所述天线与所述通信电路之间的经由所述第二谐振网络的第二路径,所述第一谐振网络包括第一组开关,且所述第二谐振网络包括第二组开关,当激活所述第一组开关和所述第二组开关时,所述第一路径在所述第二频率下具有比所述第二路径更高的阻抗,且当去激活所述第一组开关和所述第二组开关时,在所述第一频率下具有比所述第二路径更低的阻抗。

2. 根据权利要求1所述的接收器,其中所述第一组开关和所述第二组开关经配置以允许所述第一谐振网络和第二谐振网络确定由所述天线产生的信号是通过所述第一路径还是所述第二路径行进。

3. 根据权利要求1所述的接收器,其中所述第二谐振网络包括带阻陷波器,所述带阻陷波器经调谐以使得所述带阻陷波器的谐振频率为所述第一频率。

4. 根据权利要求3所述的接收器,其中所述带阻陷波器经配置以在信号在所述第一频率下由所述天线接收时阻挡所述信号使之不传递到所述通信电路。

5. 根据权利要求1所述的接收器,其中所述第一谐振网络包括电容器和电感器,且其中所述电容器和电感器经调谐以使得所述电容器和所述电感器的谐振频率为所述第二频率。

6. 根据权利要求5所述的接收器,其中所述电容器和所述电感器经配置以在信号在所述第二频率下由所述天线接收时阻挡所述信号使之不传递到所述无线电力电路。

7. 根据权利要求1所述的接收器,其中所述通信电路为近场通信NFC电路。

8. 一种用于无线地接收电力的方法,其包括:

经由天线从发射器无线地接收电力,所述天线经由第一谐振网络沿第一路径耦合到无线电力电路,所述无线电力电路经配置以根据第一频率操作,所述天线进一步经由第二谐振网络沿第二路径耦合到通信电路,所述通信电路经配置以根据第二频率操作,所述第一谐振网络包括第一组开关,且所述第二谐振网络包括第二组开关,

当激活所述第一组开关和所述第二组开关时,所述第一路径在所述第二频率下具有比所述第二路径更高的阻抗,且当去激活所述第一组开关和所述第二组开关时,在所述第一频率下具有比所述第二路径更低的阻抗;以及

基于哪一路径具有更低阻抗而沿所述第一路径或所述第二路径传送所述电力。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述第一组开关和所述第二组开关经配置以允许所述第一谐振网络和第二谐振网络确定由所述天线产生的信号是通过所述第一路径还是所述第二路径行进。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中所述第二谐振网络包括带阻陷波器,所述带阻陷波器经调谐以使得所述带阻陷波器的谐振频率为所述第一频率。

11. 根据权利要求10所述的方法,其进一步包括在所述电力在所述第一频率下由所述天线接收时,由所述带阻陷波器阻挡所述电力使之不传递到所述通信电路。

12. 根据权利要求8所述的方法, 其中所述第一谐振网络包括电容器和电感器, 且其中所述电容器和电感器经调谐以使得所述电容器和所述电感器的谐振频率为所述第二频率。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其进一步包括在所述电力在所述第二频率下由所述天线接收时, 由所述电容器和所述电感器阻挡所述电力使之不传递到所述无线电力电路。

14. 根据权利要求8所述的方法, 其中所述通信电路为近场通信NFC电路。

15. 一种用于无线地接收电力的设备, 其包括:

用于从发射器无线地接收电力的装置, 用于无线地接收电力的所述装置耦合到用于经由第一谐振网络沿第一路径将所述电力提供到负载的装置, 用于将所述电力提供到负载的所述装置经配置以根据第一频率操作, 用于无线地接收电力的所述装置进一步耦合到用于经由第二谐振网络沿第二路径将所述电力提供到通信芯片的装置, 用于将所述电力提供到通信芯片的所述装置经配置以根据第二频率操作, 所述第一谐振网络包括第一组开关, 且所述第二谐振网络包括第二组开关, 当激活所述第一组开关和所述第二组开关时, 所述第一路径在所述第二频率下具有比所述第二路径更高的阻抗, 且当去激活所述第一组开关和所述第二组开关时, 在所述第一频率下具有比所述第二路径更低的阻抗; 以及

用于基于哪一路径具有更低阻抗而沿所述第一路径或所述第二路径传送所述电力的装置。

16. 根据权利要求15所述的设备, 其中所述第一组开关和所述第二组开关经配置以允许所述第一谐振网络和所述第二谐振网络确定由用于接收电力的所述装置产生的信号是通过所述第一路径还是所述第二路径行进。

17. 根据权利要求15所述的设备, 其进一步包括用于阻挡信号的装置, 所述装置经调谐以使得用于阻挡信号的所述装置的谐振频率为所述第一频率。

18. 根据权利要求17所述的设备, 其中用于阻挡的所述装置包括用于在所述电力在所述第一频率下由用于接收电力的所述装置接收时阻挡所述电力使之不传递到用于将所述电力提供到所述通信芯片的所述装置的装置。

19. 根据权利要求15所述的设备, 其进一步包括用于在电场中存储能量的装置和用于在磁场中存储能量的装置, 其中用于在电场中存储能量的所述装置和用于在磁场中存储能量的所述装置经调谐以使得用于在电场中存储能量的所述装置和用于在磁场中存储能量的所述装置的谐振频率为所述第二频率。

20. 根据权利要求19所述的设备, 其中用于在电场中存储能量的所述装置和用于在磁场中存储能量的所述装置包括用于在所述电力在所述第二频率下由用于接收电力的所述装置接收时阻挡所述电力使之不传递到用于将所述电力提供到负载的所述装置的装置。

21. 根据权利要求15所述的设备, 其中用于无线地接收电力的所述装置和用于传送的所述装置包括天线。

22. 一种非暂时性计算机可读媒体, 其包括在被执行时致使设备进行以下操作的代码:

经由天线从发射器无线地接收电力, 所述天线经由第一谐振网络沿第一路径耦合到无线电力电路, 所述无线电力电路经配置以根据第一频率操作, 所述天线进一步经由第二谐振网络沿第二路径耦合到通信电路, 所述通信电路经配置以根据第二频率操作, 所述第一谐振网络包括第一组开关, 且所述第二谐振网络包括第二组开关,

当激活所述第一组开关和所述第二组开关时, 所述第一路径在所述第二频率下具有比

所述第二路径更高的阻抗,且当去激活所述第一组开关和所述第二组开关时,在所述第一频率下具有比所述第二路径更低的阻抗;以及

基于哪一路径具有更低阻抗而沿所述第一路径或所述第二路径传送所述电力。

23. 根据权利要求22所述的媒体,其中所述第一组开关和所述第二组开关经配置以允许所述第一谐振网络和所述第二谐振网络确定由所述天线产生的信号是通过所述第一路径还是所述第二路径行进。

24. 根据权利要求22所述的媒体,其中所述第二谐振网络包括带阻陷波器,所述带阻陷波器经调谐以使得所述带阻陷波器的谐振频率为所述第一频率。

25. 根据权利要求24所述的媒体,其进一步包括在被执行时致使设备在所述电力在所述第一频率下由所述天线接收时使用所述带阻陷波器阻挡所述电力使之不传递到所述通信电路的代码。

26. 根据权利要求22所述的媒体,其中所述第一谐振网络包括电容器和电感器,且其中所述电容器和电感器经调谐以使得所述电容器和所述电感器的谐振频率为所述第二频率。

27. 根据权利要求26所述的媒体,其进一步包括在被执行时致使设备在所述电力在所述第二频率下由所述天线接收时使用所述电容器和所述电感器阻挡所述电力使之不传递到所述无线电力电路的代码。

28. 根据权利要求22所述的媒体,其中所述通信电路为近场通信NFC电路。

高效数据通信和无线电力传送共存的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及无线电力。更具体来说,本发明涉及包含近场通信(NFC)系统和无线电力系统的装置。

背景技术

[0002] 越来越多的数目和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。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且消耗更大量的电力,因此常常需要再充电。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充电。电缆和类似连接器有时可能不方便或笨重,且具有其它缺点。能够在待用以为可再充电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。由此,向电子装置高效且安全地传送电力的无线电力传送系统和方法是合乎需要的。

[0003] 越来越多的数目和种类电子装置还在非常接近于其它装置时进行通信(例如,近场通信)。举例来说,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、助听器等装置可以在非常接近于进行交易、数据交换或建立协定时与彼此通信。因此,可能需要在单个装置上组合无线电力传送系统与近场通信系统。然而,当两个系统存在于单个装置上时,无线电力传送系统和近场通信系统可能导致对另一系统的干扰和/或对另一系统的损害。由此,高效且安全地允许无线电力传送系统和近场通信系统共存的系统和方法是合乎需要的。

发明内容

[0004] 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中所描述的合乎需要的属性。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。

[0005] 在附图和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、方面和优点将从描述、图式和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。

[0006] 本发明的一个方面提供用于无线地接收电力的接收器。接收器包括经配置以从发射器无线地接收电力的天线。接收器进一步包括经配置以将电力提供到负载且经配置以根据第一频率操作的无线电力电路。接收器进一步包括经配置以根据第二频率操作的通信电路。接收器进一步包括在天线与无线电力电路之间耦合且在天线与通信电路之间耦合的电路。电路可以包括第一谐振网络和第二谐振网络。电路包括天线与无线电力电路之间的经由第一谐振网络的第一路径和天线与通信电路之间的经由第二谐振网络的第二路径。第一路径在第二频率下具有比第二路径更高的阻抗,且在第一频率下具有比第二路径更低的阻抗。

[0007] 本发明的另一方面提供无线地接收电力的方法。所述方法包括经由天线从发射器无线地接收电力。天线可以经由第一谐振网络沿第一路径耦合到无线电力电路。无线电力电路可以经配置以根据第一频率操作。天线可以经由第二谐振网络沿第二路径进一步耦合到通信电路。通信电路可以经配置以根据第二频率操作。第一路径可以在第二频率下具有比第二路径更高的阻抗,且可以在第一频率下具有比第二路径更低的阻抗。所述方法进一步包括基于哪一路径具有更低的阻抗而沿第一路径或第二路径传送电力。

[0008] 本发明的另一方面提供用于无线地接收电力的设备。所述设备包括用于从发射器无线地接收电力的装置。用于无线地接收电力的装置可以耦合到用于经由第一谐振网络沿第一路径将电力提供到负载的装置。用于将电力提供到负载的装置可以经配置以根据第一频率操作。用于无线地接收电力的装置可以进一步耦合到用于经由第二谐振网络沿第二路径将电力提供到通信芯片的装置。用于将电力提供到通信芯片的装置可以经配置以根据第二频率操作。第一路径可以在第二频率下具有比第二路径更高的阻抗,且可以在第一频率下具有比第二路径更低的阻抗。所述设备进一步包括用于基于哪一路径具有更低的阻抗而沿第一路径或第二路径传送电力的装置。

[0009] 本发明的另一方面提供非暂时性计算机可读媒体,其包括当被执行时致使设备经由天线从发射器无线地接收电力的代码。天线可以经由第一谐振网络沿第一路径耦合到无线电力电路。无线电力电路可以经配置以根据第一频率操作。天线可以经由第二谐振网络沿第二路径进一步耦合到通信电路。通信电路可以经配置以根据第二频率操作。第一路径可以在第二频率下具有比第二路径更高的阻抗,且可以在第一频率下具有比第二路径更低的阻抗。所述媒体进一步包括当被执行时致使设备基于哪一路径具有更低的阻抗而沿第一路径或第二路径转移电力的代码。

附图说明

[0010] 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。

[0011] 图2是根据本发明的各种示范性实施例的可以用于图1的无线电力传送系统中的示范性组件的功能框图。

[0012] 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。

[0013] 图4是根据本发明的示范性实施例的可以用于图1的无线电力传送系统中的发射器的功能框图。

[0014] 图5是根据本发明的示范性实施例的可以用于图1的无线电力传送系统中的接收器的功能框图。

[0015] 图6是可以用于图4的发射电路中的发射电路的一部分的示意图。

[0016] 图7是可以用于图1的无线电力传送系统中的接收器的另一功能框图。

[0017] 图8A是可以用于图1的无线电力传送系统中的接收器的更详细功能框图。

[0018] 图8B是可以用于图1的无线电力传送系统中的接收器的另一更详细功能框图。

[0019] 图9是用于无线地接收电力的示范性方法的流程图。

[0020] 图10是根据示范性实施例的接收器的功能框图。

[0021] 图式中所说明的各种特征可能未按比例绘制。因此,为了清楚起见可以任意扩大

或缩小各种特征的尺寸。另外,图式中的一些可能并未描绘给定系统、方法或装置的所有组件。最后,可以贯穿说明书和各图使用相同参考数字来表示相同特征。

具体实施方式

[0022] 下文结合附图阐述的详细描述希望作为对本发明的示范性实施例的描述,且并不希望表示可以实践本发明的仅有实施例。贯穿此描述使用的术语“示范性”意味着“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。所述详细描述出于提供对本发明的示范性实施例的透彻理解的目的而包含特定细节。在一些情况下,以框图形式展示一些装置。

[0023] 无线地传送电力可以指将与电场、磁场、电磁场或以其它方式相关联的任何形式的能量从发射器传送到接收器,而不使用物理电导体(例如,可以通过自由空间传送电力)。输出到无线场(例如,磁场)中的电力可以由“接收天线”接收、捕获或耦合以实现电力传送。

[0024] 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可以从电源(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可以耦合到场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。在一个示例性实施例中,发射器104和接收器108根据相互谐振关系配置。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,可以与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送。谐振电感耦合技术因此可以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和电力传送。

[0025] 当接收器108位于发射器104产生的能量场105中时,接收器108可以接收电力。场105对应于由发射器104输出的能量可以由接收器108捕获的区。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可以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捕获来自能量发射的能量的接收天线118。近场可以对应于存在由发射天线114中的电流和电荷产生的最低限度地自发射天线114向外辐射电力的强电抗场的区。在一些情况下,近场可以对应于距发射天线114约一个波长(或其分数)内的区。发射天线114和接收天线118根据待与其相关联的应用和装置而设定大小。如上文所描述,高效能量传送可以通过将发射天线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,可以在发射天线114与接收天线118之间产生“耦合模式”。发射天线114和接收天线118周围的可以发生此耦合的区域在本文中被称作耦合模式区。

[0026] 图2是根据本发明的各种示范性实施例的可以用于图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可以包含发射电路206,发射电路206可以包含振荡器222、驱动器电路224和滤波与匹配电路226。振荡器222可以经配置以产生所要频率(例如,468.75KHz、6.78MHz或13.56MHz)下的信号,所述所要频率可以响应于频率控制信号223来调整。可以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。驱动器电路224可以是经配置以从振荡器222接收方波且输出正弦波的开关放大器。举例来说,驱动器电路224可以是E类放大器。还可以包含滤波与匹配电路

226以滤除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可以在足以为电子装置充电或供电的电平下无线地输出电力。作为一个实例,所提供的电力可以是(例如)约300毫瓦到5瓦,以为具有不同电力需求的不同装置供电或充电。还可以提供较高或较低的电力电平。

[0027] 接收器208可以包含接收电路210,接收电路210可以包含匹配电路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。可以包含匹配电路232以将接收电路210的阻抗匹配到接收天线218。接收器208和发射器204可以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。

[0028] 如下文较全面描述,最初可以具有可选择性禁用的相关联负载(例如,电池236)的接收器208可以经配置以确定由发射器204发射且由接收器208接收的电力量是否适于为电池236充电。此外,接收器208可以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可以经配置以直接利用从无线电力传送场接收的电力,而不为电池236充电。举例来说,例如近场通信(NFC)或射频识别装置(RFID)等通信装置可以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和/或利用所接收电力与发射器204或其它装置通信。

[0029] 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,用于包含下文所描述的实施例的示范性实施例中的发射或接收电路350可以包含天线352。天线352还可以被称为或配置为“环形”天线352。天线352还可以在本文中被称为或配置为“磁性”天线或感应线圈。术语“天线”一般是指可以无线地输出或接收用于耦合到另一“天线”的能量的组件。天线还可以被称为经配置以无线地输出或接收电力的类型的线圈。如本文中所使用,天线352为经配置以无线地输出和/或接收电力的类型的“电力传送组件”的实例。天线352可以经配置以包含空心或物理核心,例如铁氧体核心(未图示)。空心环形天线可以在更大程度上容受放置在核心附近的外来物理装置。此外,空心环形天线352允许将其它组件放置在核心区域内。另外,空心环路可以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。

[0030] 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,可以发生发射器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,也可以传送能量,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。

[0031] 环形或磁性天线的谐振频率是基于电感和电容。电感可以仅为天线352产生的电感,而可以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,可以将电容器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以随着环路的直径或电感的增大而减小。此外,随着天线的直径增大,近场的高效能量传送区域可以增大。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

行放置于电路350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可以是对天线352的输入。

[0032] 在一个实施例中,发射器104可以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,时变磁场可以感应接收天线118中的电流。如上文所描述,如果接收天线118经配置以在发射天线118的频率下谐振,那么可以高效地传送能量。可以如上文所描述将在接收天线118中感应的AC信号整流以产生可以经提供以为负载充电或供电的DC信号。

[0033] 图4是根据本发明的示范性实施例的可以用于图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可以包含发射电路406和发射天线414。发射天线414可以是如图3中所展示的天线352。发射电路406可以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。借助于实例,发射器404可以在6.78MHz ISM频带下操作。

[0034] 发射电路406可以包含: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;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以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,且可以包含可以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进一步包含经配置以驱动如由振荡器423确定的RF信号的驱动器电路424。发射电路406可以包括离散装置或电路,或者可以包括集成式组合件。从发射天线414输出的示范性RF电力可以为约2.5瓦。

[0035] 发射电路406可以进一步包含控制器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,以及用于调整输出电力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在本文中还可以被称为处理器415。发射路径中的振荡器相位和相关电路的调整可以允许减少带外发射,尤其是在从一个频率转变成另一频率时。

[0036] 发射电路406可以进一步包含负载感测电路416,其用于检测发射天线414所产生的近场附近的有源接收器的存在或不存在。借助于实例,负载感测电路416监视流动到驱动器电路424的电流,所述电流可能受发射天线414所产生的场附近的有源接收器的存在或不存在影响,如下文将进一步描述。控制器415监视对驱动器电路424上的负载改变的检测,以用于确定是否启用振荡器423以便发射能量且与有源接收器通信。如下文较全面描述,在驱动器电路424处测得的电流可以用于确定是否无效装置定位在发射器404的无线电力传送区内。

[0037] 发射天线414可以用利兹线(Litz wire)实施,或者实施为具有经选择以使电阻损耗保持低的厚度、宽度和金属类型的天线条带。在一个实施方案中,发射天线414一般可以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414一般可以不需要“匝”以便具有可行的尺寸。发射天线414的示范性实施方案可以是“电性小的”(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可用频率下谐振。

[0038] 发射器404可以搜集和跟踪关于可以与发射器404相关联的接收器装置的行踪和

状态的信息。因此,发射电路406可以包含连接到控制器415(在本文中还被称为处理器)的存在检测器480、封闭检测器460或其组合。控制器415可以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驱动器电路424递送的电力量。发射器404可以通过数个电源接收电力,所述电源例如(举例而言)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)。

[0039] 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的覆盖区域中的待充电装置的初始存在的运动检测器。在检测之后,可以开启发射器404,且装置接收到的RF电力可以用于以预定方式将Rx装置上的开关双态触发,这又会引起发射器404的驱动点阻抗改变。

[0040] 作为另一非限制性实例,存在检测器480可以是能够(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。在一些示范性实施例中,可能存在限制发射天线414可以在特定频率下发射的电力量的法规。在一些情况下,这些法规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,那么可以容许将发射天线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可以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。

[0041] 作为非限制性实例,封闭检测器460(在本文中还可以被称为封闭隔室检测器或封闭空间检测器)可以是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,可以增大发射器的电力电平。

[0042] 在示范性实施例中,可以使用发射器404不无限地保持开启的方法。在这种情况下,发射器404可以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长时间运行。此事件可以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。为防止发射器404在另一装置放置在其周边的情况下自动切断,可以仅在于其周边检测不到运动的设定时段之后才激活发射器404自动切断特征。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,时间间隔可以长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。

[0043] 图5是根据本发明的示范性实施例的可以用于图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包含可以包含接收天线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,但可以集成到装置550中。能量可以无线地传播到接收天线518,且接着通过接收电路510的其余部分耦合到装置550。借助于实例,充电装置可以包含例如移动电话、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(其它医疗装置)和其类似装置等装置。

[0044] 接收天线518可以经调谐以与发射天线414(图4)在相同频率下谐振或在指定频率范围内谐振。接收天线518可以与发射天线414类似地设定尺寸,或可以基于相关联装置550的尺寸而不同地设定大小。借助于实例,装置550可以是具有小于发射天线414的直径或长

度的直径或长度尺寸的便携式电子装置。在此实例中,接收天线518可以实施为多匝线圈,以便降低调谐电容器(未图示)的电容值且增加接收线圈的阻抗。借助于实例,接收天线518可以放置在装置550的实质性外周周围,以便最大化天线直径且减少接收天线518的环匝(即,绕组)的数目和绕组间电容。

[0045] 接收电路510可以向接收天线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能量源转换成供装置550使用的充电电力。电力转换电路506包含RF到DC转换器520,且还可以包含DC到DC转换器522。RF到DC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_{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} 和 I_{out} 表示的输出电压和输出电流的装置550相容。预期各种RF到DC转换器,包含部分整流器和全整流器、调节器、桥接器、倍增器以及线性与开关转换器。

[0046] 接收电路510可以进一步包含开关电路512,其用于将接收天线518连接到电力转换电路506或替代地用于将电力转换电路506断开连接。将接收天线518与电力转换电路506断开连接不仅使装置550的充电暂停,而且改变发射器404(图2)所“看见”的“负载”。

[0047] 如上文所揭示,发射器404包含负载感测电路416,其可以检测提供到发射器驱动器电路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。

[0048] 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有效地耦合到发射器。接收器508还可以被掩蔽,以便消除到其它附近接收器的耦合或减少附近发射器上的负载。接收器的此“卸载”在本文中也称作“掩蔽”。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以提供从接收器508到发射器404的通信机制,如下文更全面解释。另外,协议可以与所述切换相关联,使得能够将消息从接收器508发送到发射器404。借助于实例,切换速度可以为约100 μ sec。

[0049] 在一示范性实施例中,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可以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。接收器可以将能量的这些改变解释为来自发射器404的消息。从接收器侧来看,接收器508可以使用接收天线518的调谐和解调来调整从场接收的电力的量。在一些情况下,调谐和解调可以经由开关电路512来实现。发射器404可以检测来自场的所使用的电力的此差异,且将这些改变解释为来自接收器508的消息。应注意,可以利用发射电力和负载行为的其它形式的调制。

[0050] 接收电路510可以进一步包含用于识别所接收能量波动的信令检测器与信标电路514,所述能量波动可以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还可以用于检测减少的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功率,以便配置接收电路510以用于进行无线充电。

[0051] 接收电路510进一步包含用于协调本文中所描述的接收器508的过程(包含本文中所描述的开关电路512的控制)的处理器516。接收器508的掩蔽还可以在发生其它事件后发生,所述事件包含检测到向装置550提供充电电力的外部有线充电源(例如,墙壁/USB电

源)。除控制接收器的掩蔽之外,处理器516还可以监视信标电路514以确定信标状态且提取从发射器404发送的消息。处理器516还可以调整DC到DC转换器522以便实现改进的性能。

[0052] 图6是可以用于图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可以包含如上文在图4中所描述的驱动器电路624。如上文所描述,驱动器电路624可以是经配置以接收方波且输出待提供到发射电路650的正弦波的开关放大器。在一些情况下,驱动器电路624可以被称为放大器电路。将驱动器电路624展示为E类放大器,然而,可以根据本发明的实施例使用任何合适的驱动器电路624。可以由来自如图4中所展示的振荡器423的输入信号602来驱动驱动器电路624。驱动器电路624还可以具备经配置以控制可通过发射电路650递送的最大电力的驱动电压 V_D 。为消除或减少谐波,发射电路600可以包含滤波器电路626。滤波器电路626可以是三极(电容器634、电感器632和电容器636)低通滤波器电路626。

[0053] 滤波器电路626输出的信号可以提供到包括天线614的发射电路650。发射电路650可以包含具有电容620和电感(例如,可以归因于天线的电感或电容或归因于附加电容器组件)的串联谐振电路,其可以在驱动器电路624所提供的经滤波信号的频率下谐振。发射电路650的负载可以由可变电阻器622表示。负载可以是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。

[0054] 在无线电力传送系统(例如,无线电力传送系统100)中,由发射器(例如,发射器104)产生时变电磁场且接收器(例如,接收器108)出于电力传送的目的耦合到电磁场。通常在无线装置(例如,移动手持机,平板等)内发现接收器,所述无线装置还可以利用通信收发器(例如,近场通信(NFC)收发器)以用于数据通信。由于无线电力传送系统和NFC系统以类似的感应电力传送原理工作,所以如果无线电力接收器和NFC收发器共享同一天线线圈,那么从成本和面积观点来看,其为有益的。

[0055] 然而,天线线圈的共享可能存在若干问题。举例来说,无线地传送的电力的电力电平可能高到足以损害和/或毁坏NFC电路。可以引入在某些时段期间(例如,在电力电平过高时)阻挡信号使之不行进到NFC电路的开关,但开关的大小必须很大,以便处理高电力电平。期望的是开关能够处理高电力电平,因为在常规系统中,由接收器天线接收的信号(例如,从发射器传送到接收器的电力)通过开关行进到无线电力传送系统或NFC电路。大型低损耗开关通常很昂贵,且和消费型电子装置适配得不好(例如,因为其对于如手持机等电子装置而言太高)。小型开关具有高损耗且降低系统性能。实际上,将任何附加组件添加到无线电力传送系统和/或NFC电路降低系统性能(例如,归因于与存在于信号路径中的附加组件相关联的额外延迟和损耗)。作为另一实例,NFC电路可能降低无线电力传送系统的效率。作为另一实例,无线电力传送电路可能降低NFC系统的性能和/或范围。

[0056] 为减轻这些担忧,提议接收器,其允许通信系统(例如,NFC系统)和无线电力传送系统共存而不在天线与通信系统以及天线与无线电力传送系统之间的信号路径中添加任何附加组件。

[0057] 图7是可以用于图1的无线电力传送系统100中的接收器700的另一功能框图。如图7中所说明,接收器700包含天线702、天线调谐、过压保护与整流器电路704、DC-DC转换器714、无线电力电路724、控制器708、通信电路706和/或通信芯片716。

[0058] 在一实施例中,天线调谐、过压保护与整流器电路704经配置以保护DC-DC转换器

714和无线电力电路724免受可能损害其中组件的高电力电平。天线调谐、过压保护与整流器电路704可以包含整流器,整流器将从天线702接收的信号整流,且将经整流信号转发到DC-DC转换器714且最终转发到无线电力电路724(例如,使得无线电力电路724可以执行充电操作)。天线调谐、过压保护与整流器电路704、DC-DC转换器714和无线电力电路724可以用于从发射器(例如,发射器104)无线地接收电力。通信电路706和通信芯片716可以用于NFC通信。通信电路706可以将从天线702接收的信号转发到通信芯片716。

[0059] 天线702耦合到天线调谐、过压保护与整流器电路704和通信电路706两者。在一实施例中,控制器708经配置以启用天线702与DC-DC转换器714之间的经由天线调谐、过压保护与整流器电路704的路径或天线702与通信芯片716之间的经由通信电路706的路径。控制器708可以藉由控制天线调谐、过压保护与整流器电路704和/或通信电路706中的组件而启用任一路径,其在下文关于图8A到8B更详细地描述。

[0060] 图8A是可以用于图1的无线电力传送系统100中的接收器700的更详细功能框图。如图8A中所说明,接收器700包含天线702(例如,电感器或线圈)、天线调谐、过压保护与整流器电路704、DC-DC转换器714、通信电路706、通信芯片716和控制器708。如上文所描述,天线调谐、过压保护与整流器电路704和通信电路706共享天线702。

[0061] 天线调谐、过压保护与整流器电路704可以包含四个调谐电容器802、804、810和812,过压保护(OVP)电路和整流器电路。OVP电路可以包含两个开关806和808(例如,晶体管或任何低损耗开关,例如继电器等)。整流器电路可以包含二极管814、816、818和820。

[0062] 通信电路706可以包含两个调谐电容器830和832,两个陷波电感器822和824,两个陷波滤波器(例如,带阻陷波滤波器)和两个开关826和828(例如,晶体管或任何低损耗开关,诸如继电器等)。第一陷波滤波器包含与电容器836并联耦合的电感器834(例如,在本文中被称作谐振网络)。第二陷波滤波器包含与电容器840并联耦合的电感器838(例如,在本文中被称作谐振网络)。在一实施例中,调谐电容器830和第一陷波滤波器是通信电路706的正分支的一部分,且调谐电容器832和第二陷波滤波器是通信电路706的负分支的一部分。

[0063] 在一实施例中,调谐电容器802和陷波电感器822在本文中被称作谐振网络。同样,调谐电容器804和陷波电感器824在本文中也被称为谐振网络。

[0064] 可以由控制器708控制开关806、808、826和828。举例来说,控制器708输出控制开关806和808的OVP信号,且输出控制开关826和828的通信控制信号。如图8A中所说明,开关806和808不位于天线702与DC-DC转换器714之间的信号路径内。同样,开关826和828不位于天线702与通信芯片716之间的信号路径内。如下文更详细地描述,替代地,开关806、808、826和828经配置以调入或解谐一或多个谐振网络,且一或多个谐振网络经配置以确定源自天线702的信号的方向。

[0065] 在一实施例中,经接收以用于无线电力操作的电力可以在6.78MHz的频率下被接收,且经接收以用于数据通信(例如,NFC)操作的电力可以在13.56MHz的频率下被接收。当所有四个开关806、808、826和828断开(例如,由控制器708去激活或停用)时,由天线702无线地接收的电力被路由到DC-DC转换器714而不是通信芯片716。第一陷波滤波器的电感器834与电容器836的并联组合可以在6.78MHz下调谐为谐振。第二陷波滤波器的电感器838与电容器840的并联组合可以在6.78MHz下调谐为谐振。因此,无线充电发生的频率可如下表示:

$$[0066] \quad f_{\text{WIRELESS_CHARGING}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_{834} * C_{836}}} \text{ 或 } \frac{1}{2\pi\sqrt{L_{838} * C_{840}}} \quad (1)$$

[0067] 因此,当在6.78MHz下接收信号且所有四个开关806、808、826和828断开时,从天线702到DC-DC转换器714的路径可以呈现具有比从天线702到通信芯片716的路径更低的阻抗(例如,因为第一和/或第二陷波滤波器在6.78MHz的谐振频率下具有高阻抗)。

[0068] 在一实施例中,在由天线702及陷波电感器822和824共享的节点处的(例如,在观察通信芯片716的方向时)从天线702行进的信号阻抗很高,因为开关826和828是断开的。因为在天线调谐、过压保护与整流器电路704中不存在附加组件,所以无线电力传送的效率保持几乎不变。

[0069] 同样,当所有四个开关806、808、826和828闭合(例如,由控制器708激活或启用)时,由天线702无线地接收的电力被路由到通信芯片716而不是DC-DC转换器714。举例来说,当在13.56MHz下接收信号且所有四个开关806、808、826和828闭合时,从天线702到DC-DC转换器714的路径可以呈现具有比从天线702到通信芯片716的路径更高的阻抗(例如,因为调谐电容器802与陷波电感器822的并联组合和调谐电容器804与陷波电感器824的并联组合像具有13.56MHz的谐振频率的带阻陷波滤波器一样作用)。下文关于图8B更详细地描述所有四个开关806、808、826和828闭合的实施例。

[0070] 图8B是可以用于图1的无线电力传送系统100中的接收器700的另一更详细功能框图。具体来说,图8B说明在所有四个开关806、808、826和828闭合时的接收器700的模型。如图8B中所说明,开关806、808和826和828不存在,因为在闭合时开关806、808、826和828呈现为短路。

[0071] 如上文所描述,选择调谐电容器802与陷波电感器822的并联组合和调谐电容器804与陷波电感器824的并联组合的电感和电容值,使得并联组合在数据通信频率(例如,13.56MHz)下谐振。因此,在由天线702和调谐电容器802与陷波电感器822的并联组合共享的节点处的阻抗和在由天线702和调谐电容器804与陷波电感器824的并联组合共享的节点处的(例如,在观察DC-DC转换器714的方向时)从天线702行进的信号阻抗很高,因为开关806、808、826和828是闭合的。因此,数据通信发生的频率可以如下表示:

$$[0072] \quad f_{\text{DATA_COMM}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_{822} * C_{802}}} \text{ 或 } \frac{1}{2\pi\sqrt{L_{824} * C_{804}}} \quad (2)$$

[0073] 如果需要较长的数据通信距离和/或更可靠的通信,可以增大磁场强度。此可以藉由在数据通信频率(例如,13.56MHz)下增大天线702线圈电流而实现。可以使用调谐电容器830和/或832增大天线702线圈电流,调谐电容器830和/或832使天线702在数据通信频率下呈现为低阻抗路径。调谐电容器830和/或832可以在数据通信频率下抵消天线702与第一陷波滤波器和/或第二陷波滤波器之间的电抗差。电抗差可以如下表示:

$$[0074] \quad 2\pi f_{\text{数据}} L_{702} + 2 * \left(\frac{2\pi * f_{\text{数据}} * L_{834}}{1 - (2\pi * f_{\text{数据}})^2 * L_{834} * C_{836}} \right) - \frac{2}{(2\pi f_{\text{数据}} * C_{830})} = 0 \quad (3)$$

[0075] 以此方式,这些实施例的益处可以如下:(1)无线电力传送系统(例如,天线调谐、过压保护与整流器电路704、DC-DC转换器714和无线电力电路724)的效率降低很少;(2)数据通信系统(例如,通信电路706和通信芯片716)的性能降低很少;以及(3)成本较低,这归

因于不需要将附加组件添加到现有无线电力传送电路或现有数据通信电路且归因于共享天线702。

[0076] 图9是用于无线地接收电力的示范性方法900的流程图。在一实施例中,可以由接收器(例如,图7的接收器700)执行流程图900中的步骤。尽管本文中参考特定次序描述流程图900的方法,但在各种实施例中,可以不同次序执行本文中的框,或省略所述框且可添加额外的框。所属领域的普通技术人员将了解,可以在可以经配置以从另一装置无线地接收电力的任何装置和/或可以经配置以接收或发射数据通信的任何装置中实施流程图900的方法。

[0077] 在框902处,经由天线从发射器无线地接收电力。在一实施例中,天线经由第一谐振网络沿第一路径耦合到无线电力电路。在另一实施例中,无线电力电路经配置以根据第一频率操作。在另一实施例中,天线进一步经由第二谐振网络沿第二路径耦合到通信电路。在另一实施例中,通信电路经配置以根据第二频率操作。在另一实施例中,第一路径在第二频率下具有比第二路径更高的阻抗。在另一实施例中,第一路径在第一频率下具有比第二路径更低的阻抗。在框904处,基于哪一路径具有更低的阻抗而沿第一路径或第二路径传送电力。

[0078] 图10是根据示范性实施例的接收器1000的功能框图。接收器1000包括用于本文中论述的各种动作的装置1002和装置1004。接收器1000包含用于从发射器无线地接收电力的装置1002。在一实施例中,用于从发射器无线地接收电力的装置1002可以经配置以执行上文关于框902论述的功能中的一或多者。接收器1000进一步包含用于基于哪一路径具有更低的阻抗而沿第一路径或第二路径传送电力的装置1004。在一实施例中,用于基于哪一路径具有更低的阻抗而沿第一路径或第二路径传送电力的装置1004可以经配置以执行上文关于框904论述的功能中的一或多者。

[0079] 上文所描述的方法的各种操作可以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。一般来说,各图中所说明的任何操作可以由能够执行所述操作的对应功能装置执行。用于接收电力的装置包括天线702。用于传送电力的装置包括天线702。

[0080] 可以使用各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,可以由电压、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贯穿上文描述可能参考的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和芯片。

[0081] 结合本文中所揭示的实施例而描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以实施为电子硬件、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,上文已大体上关于其功能性描述了各种说明性组件、块、模块、电路和步骤。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。可以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。

[0082] 可以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、模块和电路: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中所描述的功能的任何组合。通用处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理

器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以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、结合DSP核心的一或多个微处理器,或任何其它此类配置。

[0083] 结合本文中所揭示的实施例而描述的方法或算法的步骤和功能可以直接体现在硬件、由处理器执行的软件模块或两者的组合中。如果实施于软件中,那么可以将功能作为一或多个指令或代码而存储在有形的非暂时计算机可读媒体上或经由计算机可读媒体进行传输。软件模块可以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、可移除式磁盘、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,使得处理器可以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,存储媒体可以与处理器成一体式。如本文中所使用,磁盘和光盘包含压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软性磁盘和蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式再现数据,而光盘用激光以光学方式再现数据。以上各项的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。处理器和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以作为离散组件驻留于用户终端中。

[0084] 出于概述本发明的目的,本文中已描述了本发明的某些方面、优点和新颖特征。应理解,不一定可以根据本发明的任何特定实施例实现所有此类优点。因此,可以按照如本文中所教示来实现或优化一个优点或一组优点而不一定实现如本文中可能教示或建议的其它优点的方式来体现或执行本发明。

[0085] 将容易了解对上文所描述的实施例的各种修改,且可以在不脱离本发明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,本发明并不希望限于本文中所展示的实施例,而应被赋予与本文中所揭示的原理和新颖特征相一致的最广泛范围。

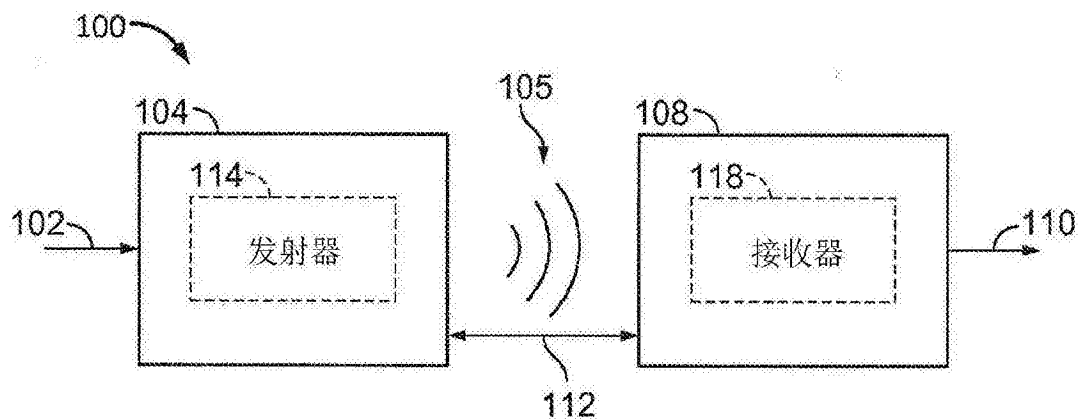


图1

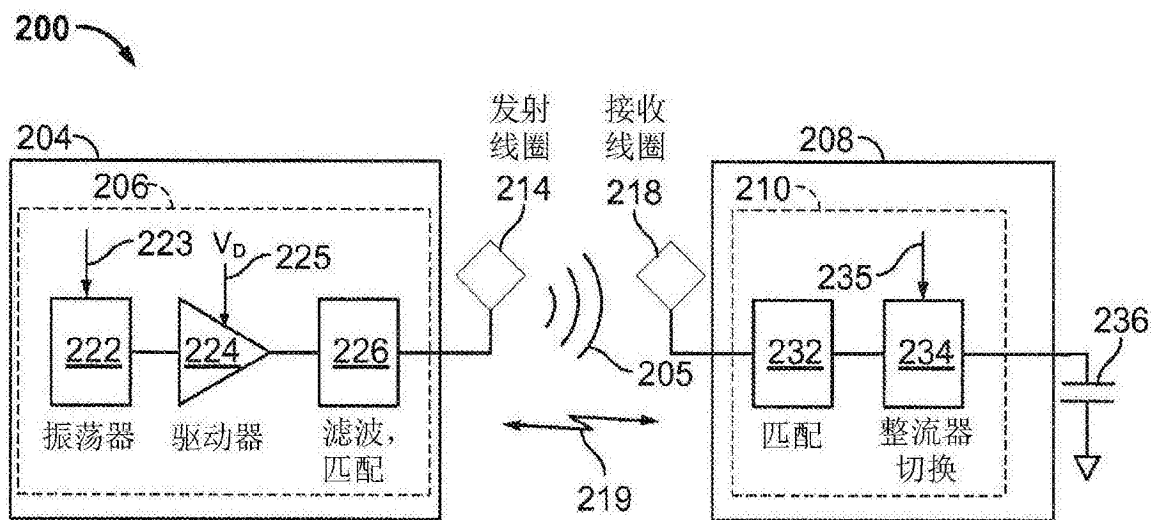


图2

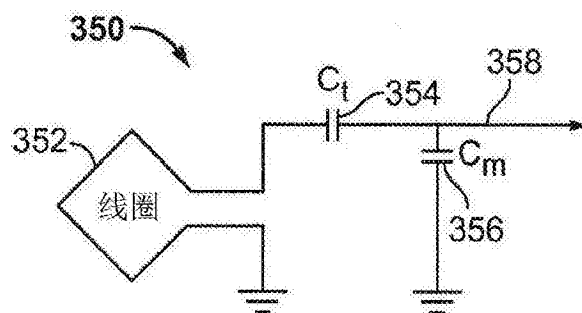


图3

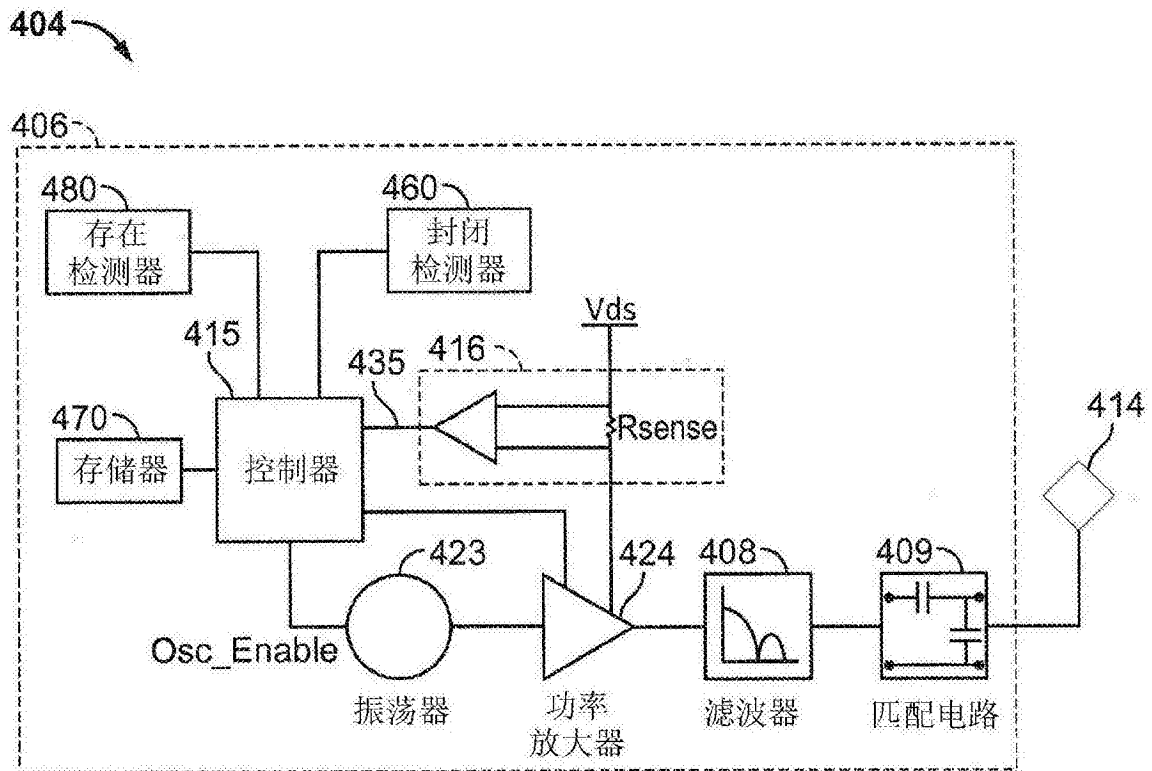


图4

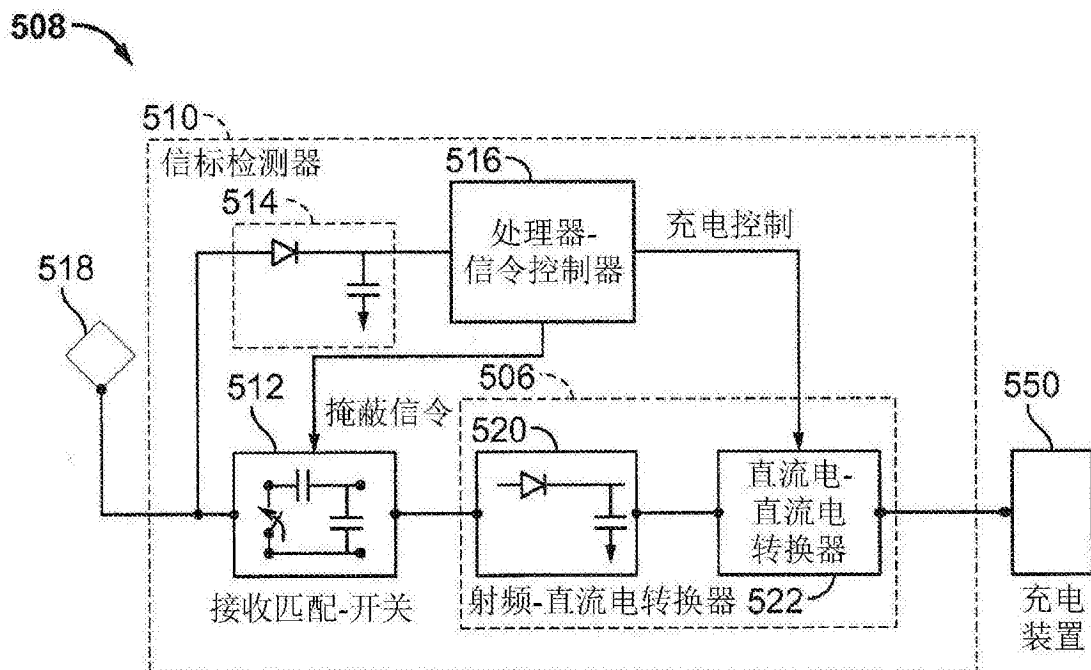


图5

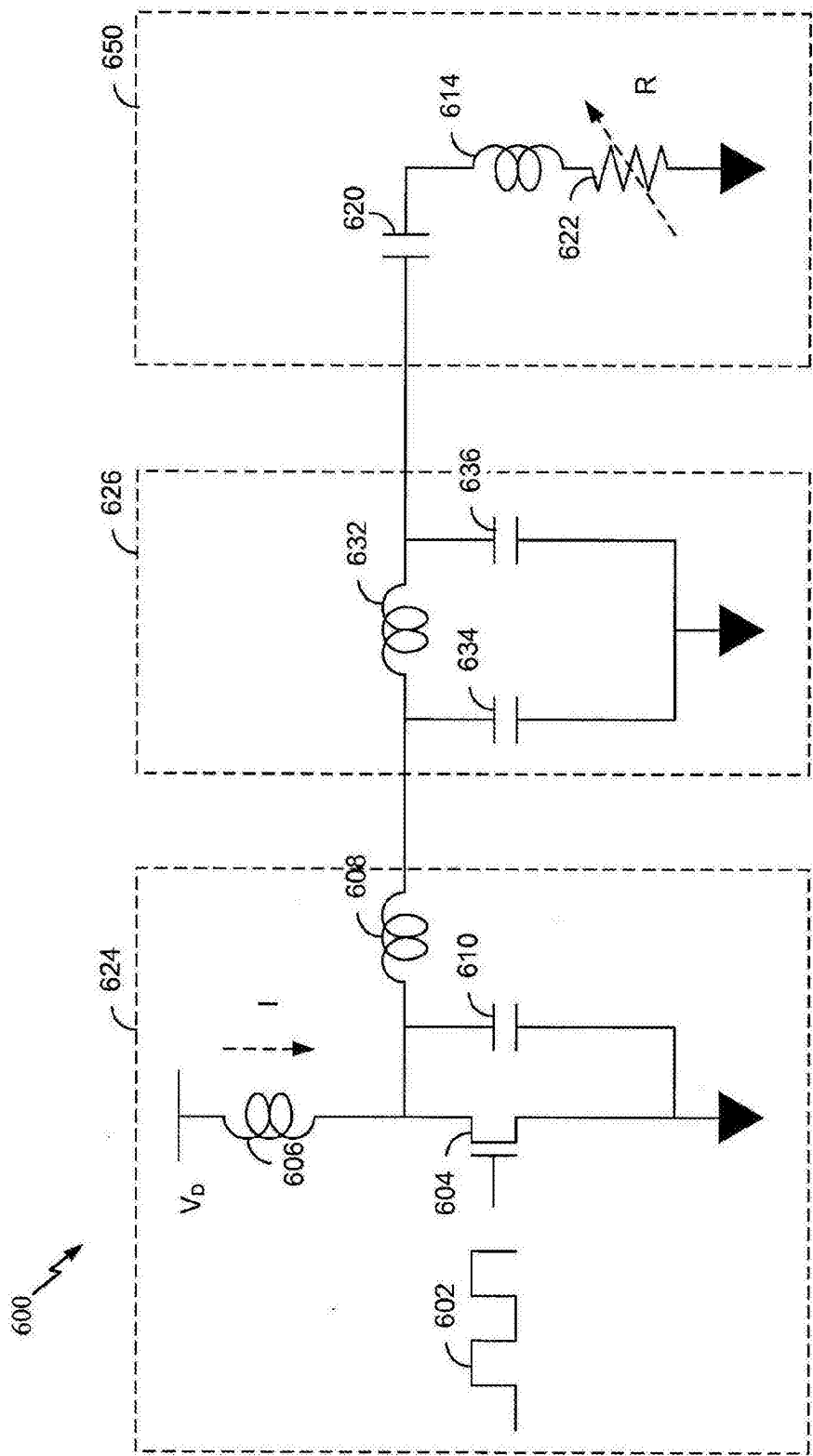
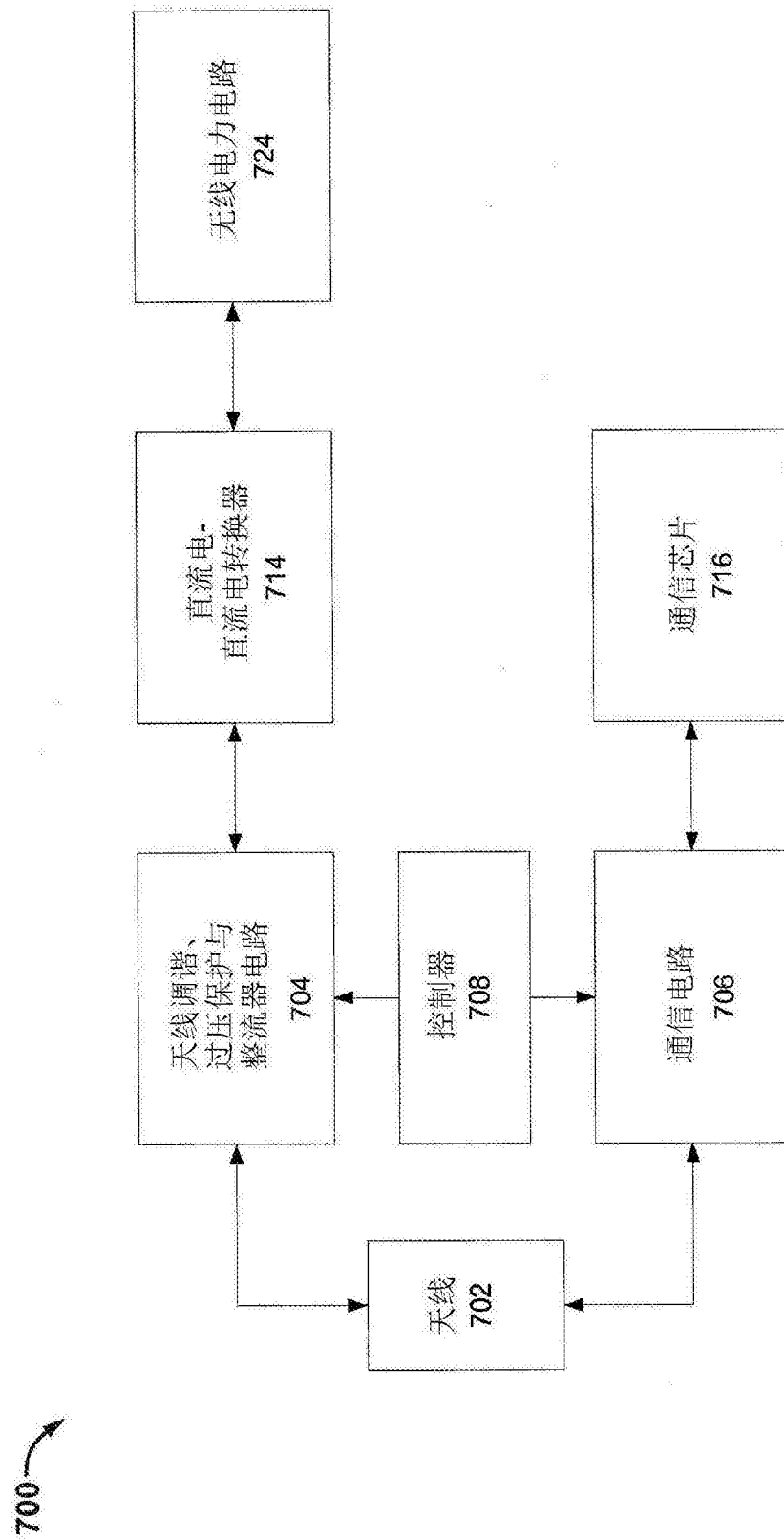


图6



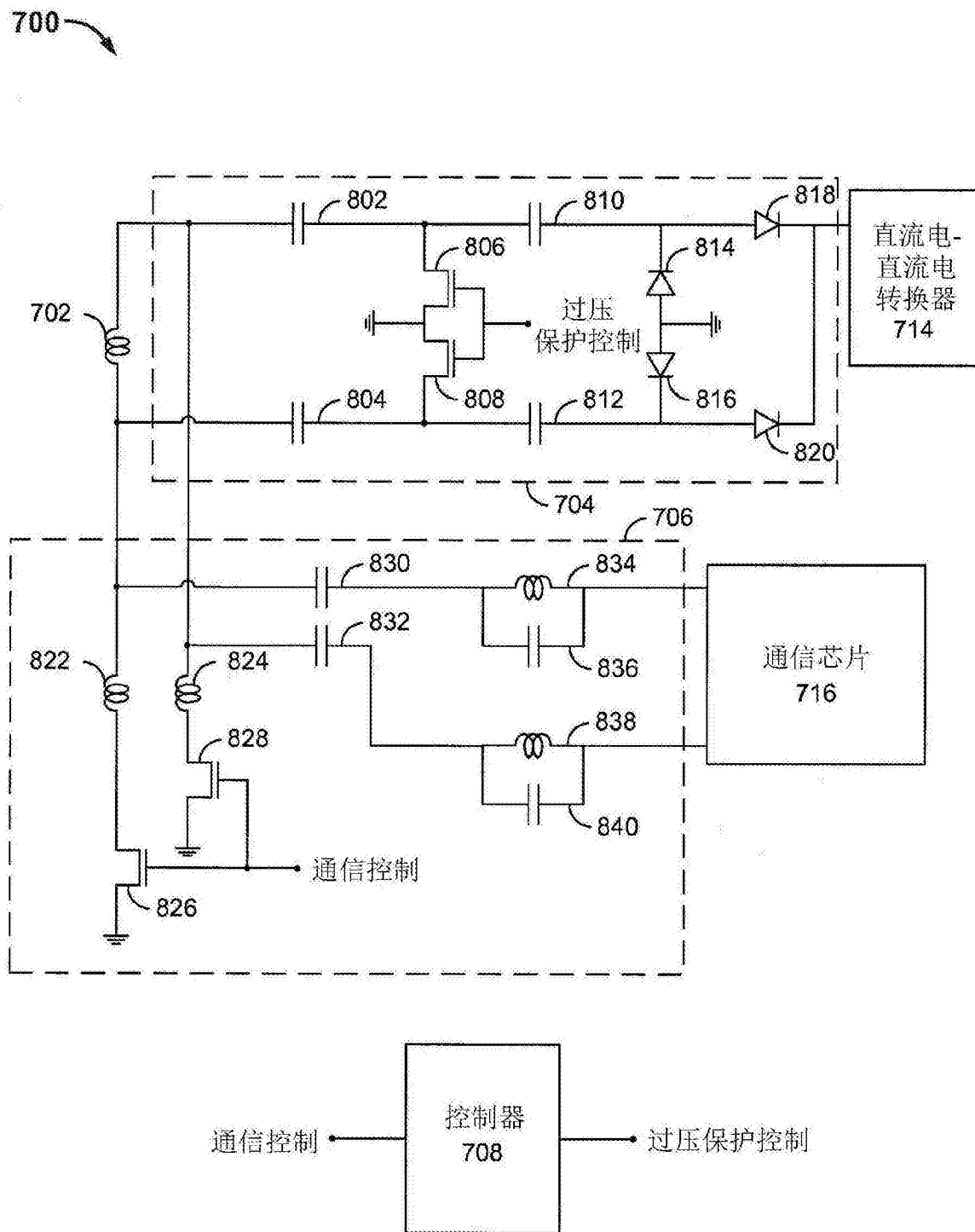


图8A

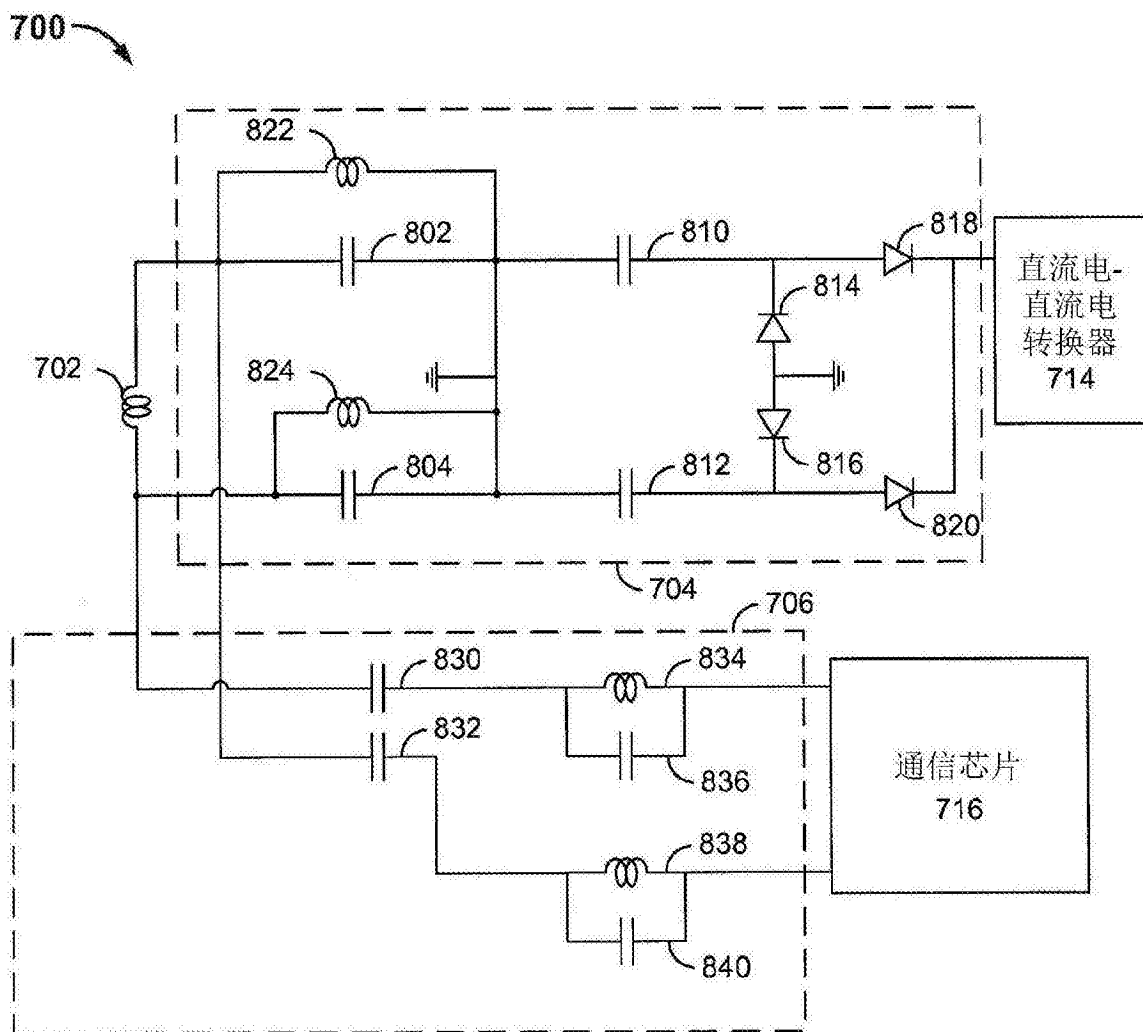


图8B

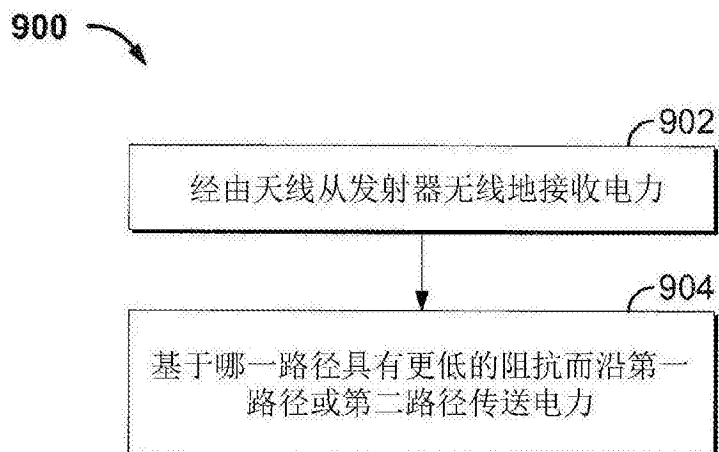


图9

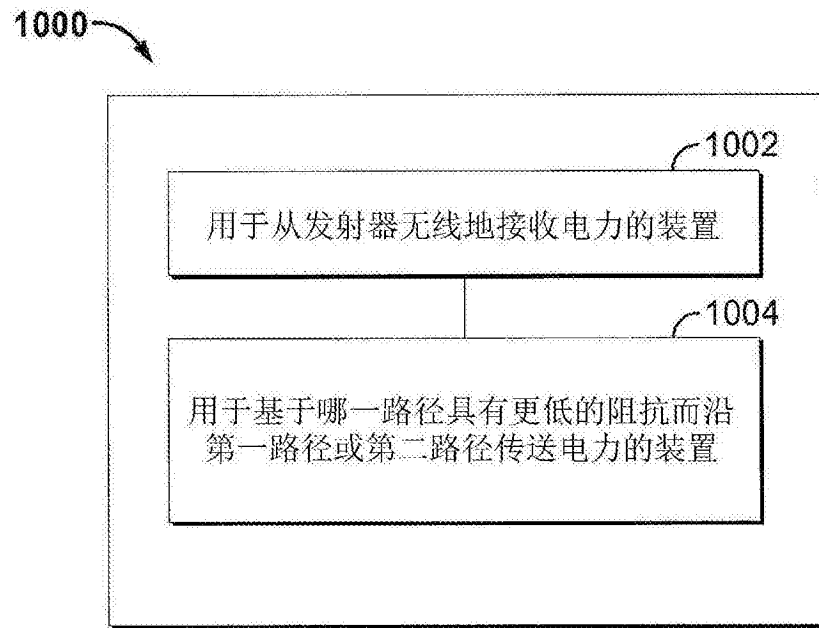


图10