



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103270703 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201180062647. 1

(56) 对比文件

(22) 申请日 2011. 12. 09

US 2010279606 A1, 2010. 11. 04,

US 2010225272 A1, 2010. 09. 09,

(30) 优先权数据

61/422, 628 2010. 12. 13 US

CN 101656436 A, 2010. 02. 24,

13/224, 047 2011. 09. 01 US

审查员 宋超

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 06. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/064270 2011. 12. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/082570 EN 2012. 06. 21

(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 乔治·A·威利

(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.

H04B 5/00(2006. 01)

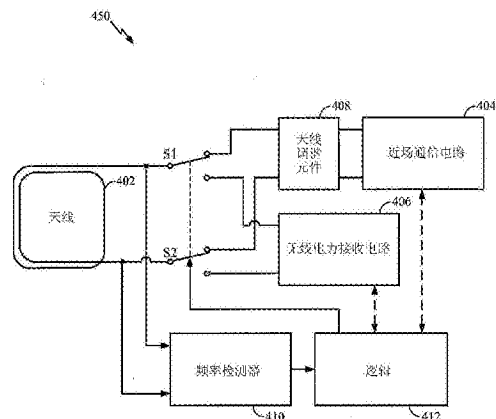
权利要求书3页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

用于近场通信和无线电力功能性的接收器

(57) 摘要

示范性实施例涉及 NFC 和无线电力功能性的共存。经配置以用无线方式接收电力的装置可包含经配置以接收信号的天线。所述装置可进一步包含经配置以在默认操作模式中选择性地耦合到所述天线的通信电路。所述装置可进一步包含经配置以响应于检测到所述信号经提供以对负载供电或充电而选择性地耦合到所述天线的无线电力电路。



1. 一种经配置以用无线方式接收电力的装置,其包括:
天线,其经配置以接收信号;
频率检测器,其经配置以检测所述信号的频率且基于所述频率确定所述信号是否经配置以对负载供电或充电,若所述信号用于对负载供电或充电,则所检测频率包括第一频率值,若所述信号用于通信,则所检测频率包括第二频率值,所述第二频率值不同于所述第一频率值;
通信电路,其经配置以在默认操作模式中选择性地耦合到所述天线;
无线电力电路,其经配置以响应于所述所检测频率具有所述第一频率值而在无线电力模式中选择性地耦合到所述天线;以及
控制器,所述控制器经配置以延迟从默认模式到所述无线电力模式的转变直到所述通信电路的现行的通信结束为止。
2. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述通信电路包括近场通信 NFC 电路。
3. 根据权利要求 1 或 2 中任一权利要求所述的装置,其进一步包括经配置以将所述通信电路选择性地耦合到所述天线且将所述无线电力电路选择性地耦合到所述天线的至少一个切换元件。
4. 根据权利要求 3 所述的装置,其中所述至少一个切换元件经配置以在所述默认操作模式中将所述无线电力电路与所述天线选择性地去耦且在无线电力模式中将所述 NFC 电路与所述天线选择性地去耦。
5. 根据权利要求 3 所述的装置,其中所述控制器被耦合到所述频率检测器且进一步经配置以基于从所述频率检测器接收的频率值而将一个或一个以上信号传递到所述至少一个切换元件以将所述通信电路选择性地耦合到所述天线且将所述无线电力电路选择性地耦合到所述天线。
6. 根据权利要求 3 所述的装置,其中所述控制器进一步经配置以将一个或一个以上信号传递到所述至少一个切换元件以在无线电力模式中将所述通信电路与所述天线选择性地去耦。
7. 根据权利要求 3 所述的装置,其中所述控制器进一步经配置以将一个或一个以上信号传递到所述至少一个切换元件以在无线电力模式中将所述无线电力电路与所述天线选择性地去耦。
8. 根据权利要求 1 到 2 中任一权利要求所述的装置,其中所述频率检测器经配置以检测大体上 6.78MHz 的频率。
9. 根据权利要求 1 到 2 中任一权利要求所述的装置,其进一步包括耦合在所述天线与所述无线电力电路之间的同步整流器。
10. 根据权利要求 1 到 2 中任一权利要求所述的装置,其进一步包括耦合在所述天线与所述通信电路之间的天线调谐元件。
11. 根据权利要求 1 到 2 中任一权利要求所述的装置,其进一步包括耦合在所述天线与所述无线电力电路之间的天线调谐和滤波器元件。
12. 根据权利要求 1 到 2 中任一权利要求所述的装置,其中所述控制器进一步经配置以在无线电力模式中将所述无线电力电路选择性地耦合到所述天线以及确定所述信号的一部分并非配置用于通信,使得当所述信号经配置以用于通信时将优先级给予将所述无线电

力电路耦合到所述天线。

13. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述天线包括第一天线及第二天线,且其中所述通信电路经配置以在所述默认操作中选择性地耦合到所述第一天线,且其中所述无线电力电路经配置以在所述默认操作中与所述第二天线选择性地去耦,且其中所述通信电路经配置以在无线电力模式中与所述第一天线选择性地去耦,且其中所述无线电力电路经配置以在无线电力模式中选择性地耦合到所述第二天线。

14. 根据权利要求 13 所述的装置,其中所述频率检测器耦合到所述第一和第二天线中的每一者。

15. 根据权利要求 13 到 14 中任一权利要求所述的装置,其进一步包括耦合在所述第一天线与所述通信电路之间的天线调谐元件和耦合在所述第二天线与所述无线电力电路之间的滤波器元件。

16. 一种用于用无线方式接收电力的方法,其包括:

接收无线信号;

检测所述信号的频率;

在默认操作模式中激活通信电路;

响应于基于所述所检测频率确定所述所接收信号经配置以对负载供电或充电而激活无线电力电路在无线电力模式中操作,若所述信号用于对负载供电或充电,则所检测频率包括第一频率值,若所述信号用于通信,则所检测频率包括第二频率值,所述第二频率值不同于所述第一频率值;以及

延迟在无线电力模式中激活所述无线电力电路直到所述通信电路的现行的通信结束为止。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述通信电路包括近场通信 NFC 电路。

18. 根据权利要求 16 到 17 中任一权利要求所述的方法,其进一步包括在检测到处于所述频率处的所述信号后即刻将所述通信电路与天线去耦。

19. 根据权利要求 16 到 17 中任一权利要求所述的方法,其中操作所述通信电路包括将所述通信电路耦合到天线且将所述无线电力电路与所述天线去耦。

20. 根据权利要求 16 到 17 中任一权利要求所述的方法,其中激活所述无线电力电路包括将所述无线电力电路耦合到天线且将所述通信电路与所述天线去耦。

21. 根据权利要求 16 到 17 中任一权利要求所述的方法,其中激活所述无线电力电路包括将所述无线电力电路耦合到天线且激活经配置以防止所述信号被所述通信电路接收的保护电路。

22. 根据权利要求 16 到 17 中任一权利要求所述的方法,其中检测所述信号的所述频率包括检测所述信号的大体上 6.78MHz 的所述频率。

23. 根据权利要求 16 到 17 中任一权利要求所述的方法,其进一步包括基于检测到不存在处于所述第一频率处的所述信号而去活所述无线电力电路。

24. 根据权利要求 16 到 17 中任一权利要求所述的方法,其进一步包括基于检测到所述所接收信号经配置以对负载供电或充电以及检测到所述所接收信号的一部分并非配置用于通信两者而激活所述无线电力电路,使得当所述信号经配置以用于通信时给予优先级。

25. 根据权利要求 16 到 17 中任一权利要求所述的方法,其进一步包括:

检测经配置以用于通信的第二信号 ;以及

基于检测到所述第二信号而去活所述无线电力电路且操作所述通信电路使得将优先级给予所述第二信号。

26. 一种经配置以用无线方式接收电力的装置,其包括:

用于接收信号的装置;

用于通信的装置,其经配置以在默认操作模式中被选择性地耦合到所述用于接收信号的装置;

用于检测所述信号的频率且用于基于所述频率确定所述信号是否经配置以对负载供电或充电的装置,若所述信号用于对负载供电或充电,则所检测频率包括第一频率值,若所述信号用于通信,则所检测频率包括第二频率值,所述第二频率值不同于所述第一频率值;

用于无线地接收电力的装置,其经配置以响应于所述所检测频率具有所述第一频率值而在无线电力模式中被选择性地耦合到所述用于接收信号的装置;以及

用于延迟从默认模式到所述无线电力模式的转变直到所述通信电路的现行的通信结束为止。

27. 根据权利要求 26 所述的装置,其进一步包括用于基于由所述用于检测频率的装置检测的所述频率而将所述信号传递到所述用于通信的装置的装置。

28. 根据权利要求 26 所述的装置,其进一步包括用于基于由所述用于检测频率的装置检测的所述频率而将所述信号传递到所述用于无线地接收电力的装置的装置。

29. 根据权利要求 26 所述的装置,其进一步包括用于进行以下操作的装置:响应于检测到所述信号经配置以对负载供电或充电以及确定所述信号的一部分并非配置用于通信两者而将所述信号传递到所述用于无线地接收电力的装置的装置,使得将优先级给予选择性地耦合所述用于无线地接收电力的装置。

30. 根据权利要求 26 所述的装置,其中所述用于接收信号的装置包括第一天线及第二天线,且其中所述用于通信的装置经配置以在所述默认操作中被选择性地耦合到所述第一天线,且其中所述用于无线地接收电力的装置经配置以在所述默认操作中被从所述第二天线选择性地耦合,且其中所述用于通信的装置经配置以在所述无线电力模式中被从所述第一天线选择性地耦合,且其中所述用于无线地接收电力的装置经配置以在所述无线电力模式中被选择性地耦合到所述第二天线。

31. 根据权利要求 30 所述的装置,其中所述用于检测频率的装置耦合到所述第一和第二天线中的每一者。

用于近场通信和无线电力功能性的接收器

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及无线电力。更具体地说,本发明涉及用于选择性地在无线电力模式与近场通信模式之间进行切换的方法和装置。

背景技术

[0002] 正开发使用在发射器与待充电的装置之间的空中电力发射的方法。这些方法大体上属于两个类别。一个类别是基于介于发射天线与待充电的装置上的接收天线之间的平面波辐射(也被称作远场辐射)的耦合,所述待充电的装置收集所辐射电力且对其整流以用于对电池充电。天线一般具有谐振长度,以便改进耦合效率。此方法的缺点为电力耦合随着天线之间的距离增加而快速减退。因此,在合理距离(例如,> 1 到 2m)上的充电变为困难的。另外,由于系统辐射平面波,所以如果未经由滤波来适当控制无意的辐射,则无意的辐射可干扰其它系统。

[0003] 其它方法是基于嵌入于(例如)“充电”垫或表面中的发射天线与嵌入于待充电的主机装置中的接收天线加上整流电路之间的电感耦合。此方法具有以下缺点:发射天线与接收天线之间的间隔必须非常接近(例如,几毫米)。尽管此方法具有对同一区域中的多个装置同时充电的能力,但此区域通常较小,因此用户必须将所述装置定位到特定区域。

[0004] 电子装置可经配置以经由近场通信(NFC)发射和/或接收数据。举例来说,装置可经配置以与电子读取器(例如,“牡蛎卡(Oyster Card)”读取器)通信。经由 NFC,电子装置可进行支付、穿过壁垒获得访问,或其组合。

[0005] 需要用于使无线电力和 NFC 功能性能能够在电子装置中共存的方法和装置。

发明内容

[0006] 本发明中描述的标的物的一个方面提供一种经配置以用无线方式接收电力的装置,所述装置包含经配置以接收信号的天线。所述装置进一步包含经配置以在默认操作模式中选择性地耦合到所述天线的通信电路。所述装置进一步包含经配置以响应于检测到所述信号经提供以对负载供电或充电而选择性地耦合到所述天线的无线电力电路。

[0007] 本发明中描述的标的物的另一方面提供一种用于用无线方式接收电力的方法的实施方案。所述方法包含在默认模式中操作通信电路。所述方法进一步包含响应于检测到所接收信号经提供以对负载供电或充电而激活无线电力电路。

[0008] 本发明中描述的标的物的又一方面提供一种经配置以用无线方式接收电力的装置。所述装置包含用于接收信号的装置。所述装置进一步包含经配置以在默认操作模式中选择性地耦合到所述用于接收信号的装置的用于通信的装置。所述装置进一步包含经配置以响应于检测到所述信号经提供以对负载供电或充电而选择性地耦合到天线的用于用无线方式接收电力的装置。

附图说明

- [0009] 图 1 展示无线电力传送系统的简化框图。
- [0010] 图 2 展示无线电力传送系统的简化示意图。
- [0011] 图 3 说明用于本发明的示范性实施例中的环形天线的示意图。
- [0012] 图 4 为根据本发明的示范性实施例的发射器的简化框图。
- [0013] 图 5 为根据本发明的示范性实施例的接收器的简化框图。
- [0014] 图 6 为根据本发明的示范性实施例的接收器的框图。
- [0015] 图 7 为根据本发明的示范性实施例的接收器的说明。
- [0016] 图 8 说明根据本发明的示范性实施例的另一接收器。
- [0017] 图 9 描绘根据本发明的示范性实施例的另一接收器。
- [0018] 图 10 说明根据本发明的示范性实施例的另一接收器。
- [0019] 图 11 说明根据本发明的示范性实施例的又一接收器。
- [0020] 图 12 为说明根据本发明的示范性实施例的方法的流程图。
- [0021] 图 13 为说明根据本发明的示范性实施例的另一方法的流程图。

具体实施方式

[0022] 希望下文结合附图阐述的详细描述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”表示“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。所属领域的技术人员将明白，可在无这些特定细节的情况下实践本发明的示范性实施例。在一些例子中，以框图形式来展示众所周知的结构及装置，以避免模糊本文中呈现的示范性实施例的新颖性。

[0023] 术语“无线电力”在本文中用以意指在不使用物理电导体的情况下在发射器与接收器之间发射的与电场、磁场、电磁场或其它者相关联的任何形式的能量。此后，所有这三种场将统称为辐射场，同时理解纯磁场或纯电场不辐射电力。这些场必须耦合到“接收天线”以实现电力传送。

[0024] 图 1 说明根据本发明的各种示范性实施例的无线发射或充电系统 100。将输入电力 102 提供到发射器 104 以用于产生用于提供能量传送的场 106。接收器 108 耦合到场 106，且产生输出电力 110 以用于由耦合到输出电力 110 的装置（未图示）存储或消耗。发射器 104 与接收器 108 两者隔开距离 112。在一个示范性实施例中，根据相互谐振关系来配置发射器 104 与接收器 108，且当接收器 108 的谐振频率与发射器 104 的谐振频率非常接近时，在接收器 108 位于场 106 的“近场”中时，发射器 104 与接收器 108 之间的发射损耗为最小。

[0025] 发射器 104 进一步包含用于提供用于能量发射的装置的发射天线 114，且接收器 108 进一步包含用于提供用于能量接收的装置的接收天线 118。根据应用和将与其相关联的装置来设计发射天线 114 和接收天线 118 的大小。如所陈述，通过将发射天线的近场中的大部分能量耦合到接收天线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送。当处于此近场中时，可在发射天线 114 与接收天线 118 之间形成耦合模式。天线 114 及 118 周围的可发生此近场耦合的区域在本文中称为耦合模式区。

[0026] 图 2 展示无线电力传送系统的简化示意图。发射器 104 包含振荡器 122、功率放大器 124 及滤波器与匹配电路 126。振荡器经配置以产生所要频率，例如 468.75KHz、6.78MHz

或 13.56MHz,可响应于调整信号 123 来调整所述频率。可通过功率放大器 124 响应于控制信号 125 而以某一放大倍数来放大振荡器信号。可包含滤波器与匹配电路 126 以滤除谐波或其它不想要的频率,且使功率放大器 124 的阻抗与发射天线 114 匹配。

[0027] 接收器 108 可包含匹配电路 132 以及整流器与切换电路 134 以产生 DC 电力输出,以对电池 136 (如图 2 所示) 充电或对耦合到接收器的装置 (未图示) 供电。可包含匹配电路 132 以使整流器与切换电路 134 的阻抗与接收天线 118 匹配。接收器 108 与发射器 104 可在单独通信信道 119 (例如,蓝牙、紫蜂 (zigbee)、蜂窝式等) 上通信。

[0028] 如下文更全面地描述,最初可具有可选择性地停用的相关联负载 (例如,电池 136) 的接收器 108 可经配置以确定由发射器 104 发射和由接收器 108 接收的电力的量是否足以用于对电池 136 充电。另外,接收器 108 可经配置以在确定电力的量充足后即刻启用负载 (例如,电池 136)。

[0029] 如图 3 中所说明,示范性实施例中所使用的天线可配置为“环形”天线 150,其在本文中也可称为“磁性”天线。环形天线可经配置以包含空气芯或物理芯 (例如,铁氧体芯)。空气芯环形天线可更好地容许放置于所述芯附近的外来物理装置。此外,空气芯环形天线允许其它组件放置于芯区域内。另外,空气芯环可更易于使得能够将接收天线 118 (图 2) 放置于发射天线 114 (图 2) 的平面内,在所述平面处,发射天线 114 (图 2) 的耦合模式区可更强大。

[0030] 如所陈述,发射器 104 与接收器 108 之间的高效能量传送在发射器 104 与接收器 108 之间的匹配或接近匹配的谐振期间发生。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,但效率可受影响。能量传送通过将来自发射天线的近场的能量耦合到驻留于建立了此近场的邻域中的接收天线而非将能量从发射天线传播到自由空间中而发生。

[0031] 环形或磁性天线的谐振频率是基于电感及电容。环形天线中的电感一般仅为由所述环产生的电感,而一般将电容添加到环形天线的电感以在所要谐振频率下产生谐振结构。作为非限制性实例,可将电容器 152 及电容器 154 添加到所述天线,以形成产生谐振信号 156 的谐振电路。因此,对于较大直径的环形天线来说,诱发谐振所需的电容的大小随着环的直径或电感增加而减小。此外,随着环形天线或磁性天线的直径增加,近场的高效能量传送区域增加。当然,其它谐振电路是可能的。作为另一非限制性实例,电容器可并联地放置于环形天线的两个端子之间。另外,对于发射天线,谐振信号 156 可为到环形天线 150 的输入。

[0032] 图 4 为根据本发明的示范性实施例的发射器 200 的简化框图。发射器 200 包含发射电路 202 和发射天线 204。通常,发射电路 202 通过提供导致在发射天线 204 四周产生近场能量的振荡信号来将 RF 电力提供到发射天线 204。应注意,发射器 200 可在任何合适频率下操作。举例来说,发射器 200 可在 13.56MHz 的 ISM 频带下操作。

[0033] 示范性发射电路 202 包含用于将发射电路 202 的阻抗 (例如,50 欧姆) 匹配到发射天线 204 的固定阻抗匹配电路 206 以及经配置以将谐波发射减小到防止耦合到接收器 108 (图 1) 的装置的自干扰的程度的低通滤波器 (LPF) 208。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,到天线的输出电力或由功率放

大器汲取的 DC 电流)而变化。发射电路 202 进一步包含经配置以驱动如由振荡器 212 确定的 RF 信号的功率放大器 210。发射电路可由离散装置或电路组成,或者可由集成组合件组成。来自发射天线 204 的示范性 RF 电力输出可为约 2.5 瓦。

[0034] 发射电路 202 进一步包含控制器 214,所述控制器 214 用于在特定接收器的发射阶段(或工作循环)期间启用振荡器 212、用于调整所述振荡器的频率或相位,及用于调整用于实施通信协议(用于通过邻近装置的附接收器与邻近装置交互)的输出电力电平。应注意,控制器 214 在本文中也可称作处理器 214。发射路径中的振荡器相位和相关电路的调整允许减小带外发射,尤其当从一个频率转变为另一频率时。

[0035] 发射电路 202 可进一步包含用于检测作用中接收器在由发射天线 204 产生的近场附近的存在与否的负载感测电路 216。举例来说,负载感测电路 216 监视流动到功率放大器 210 的电流,所述电流受作用中接收器在由发射天线 204 产生的近场附近的存在与否影响。由控制器 214 监视对功率放大器 210 上的负载的变化的检测,以用于确定是否启用振荡器 212 来用于发射能量以及与作用中接收器通信。如下文更全面地描述,在功率放大器 210 处测量的电流可用以确定无效装置是否位于发射器 200 的充电区内。

[0036] 发射天线 204 可以绞合线实施或实施为具有经选定以将电阻损耗保持为低的厚度、宽度和金属类型的天线带。在常规实施方案中,发射天线 204 可大体上经配置以与较大结构(例如,桌子、垫、灯或其它较不便携的配置)相关联。因此,发射天线 204 通常将不需要“匝”以便具有实用尺寸。发射天线 204 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。

[0037] 发射器 200 可搜集并追踪关于可与发射器 200 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 202 可包含连接到控制器 214(在本文中还可称作处理器)的存在检测器 280、封闭检测器 260,或其组合。控制器 214 可响应于来自存在检测器 280 和封闭检测器 260 的存在信号而调整由放大器 210 递送的电力的量。发射器 200 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 200 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。

[0038] 作为非限制性实例,存在检测器 280 可为运动检测器,其用以感测插入到发射器的覆盖区域中的待充电的装置的初始存在。在检测到之后,可接通发射器且可使用由装置接收的 RF 电力来以预定方式双态切换 Rx 装置上的开关,这又导致发射器的驱动点阻抗的改变。

[0039] 作为另一非限制性实例,存在检测器 280 可为能够(例如)通过红外线检测、运动检测或其它合适手段来检测人类的检测器。在一些示范性实施例中,可能存在限制发射天线可在特定频率下发射的电力的量的规章。在一些情况下,这些规章有意保护人类免受电磁辐射影响。然而,可能存在发射天线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,则可能可准许将发射天线的电力输出增加到正常电力约束规章以上。换句话说,控制器 214 可响应于人类存在而将发射天线 204 的电力输出调整到管制水平或更低水平,且当人类在距发射天线 204 的电磁场管制距离之外时,将发射天线 204 的电力输出调整到高于管制水平的水平。

[0040] 作为非限制性实例,封闭检测器 260(在本文中还可称作封闭隔间检测器或封闭

空间检测器)可为例如感测开关等装置,以用于确定封闭体何时处于闭合或打开状态中。当发射器在处于封闭状态的封闭体中时,可增加发射器的电力电平。

[0041] 在示范性实施例中,可使用发射器 200 借以不会无限期地保持接通的方法。在此情况下,发射器 200 可经编程以在用户确定的时间量之后关闭。此特征防止发射器 200(尤其是功率放大器 210)在其周边的无线装置充满电之后长时间运行。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电的信号的电路的故障。为了防止发射器 200 在另一装置放置于其周边时自动停止运转,可仅在检测到其周边缺少运动的设定周期之后激活发射器 200 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将所述装置充满电所需的时间间隔长。

[0042] 图 5 为根据本发明的示范性实施例的接收器 300 的简化框图。接收器 300 包含接收电路 302 和接收天线 304。接收器 300 进一步耦合到装置 350 以向装置 350 提供所接收的电力。应注意,将接收器 300 说明为在装置 350 外部,但其可集成到装置 350 中。通常,能量是用无线方式传播到接收天线 304,且接着经由接收电路 302 耦合到装置 350。

[0043] 接收天线 304 经调谐以在与发射天线 204(图 4)相同的频率下或在指定频率范围内谐振。接收天线 304 可与发射天线 204 类似地设计尺寸,或可基于相关联装置 350 的尺寸来不同地设计大小。举例来说,装置 350 可为具有比发射天线 204 的直径或长度小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 304 可实施为多匝天线,以便减少调谐电容器(未图示)的电容值,且增加接收天线的阻抗。举例来说,接收天线 304 可放置于装置 350 的大致圆周周围,以便最大化天线直径并减小接收天线的环匝(即,绕组)的数目和绕组间电容。

[0044] 接收电路 302 提供与接收天线 304 的阻抗匹配。接收电路 302 包含用于将接收到的 RF 能源转换为供装置 350 使用的充电电力的电力转换电路 306。电力转换电路 306 包含 RF/DC 转换器 308 且还可包含 DC/DC 转换器 310。RF/DC 转换器 308 将在接收天线 304 处接收到的 RF 能量信号整流为非交变电力,而 DC/DC 转换器 310 将经整流的 RF 能量信号转换为与装置 350 兼容的能量电位(例如,电压)。预期各种 RF/DC 转换器,包含部分和全整流器、调节器、桥接器、倍增器以及线性和切换转换器。

[0045] 接收电路 302 可进一步包含用于反向链路信令、对等信令或两者的切换电路 312。另外可使用切换电路 312,其将接收天线 304 连接到电力转换电路 306,或者用于断开电力转换电路 306。将接收天线 304 从电力转换电路 306 断开不仅中止对装置 350 的充电,而且还改变发射器 200(图 2)所“看到”的“负载”。

[0046] 如上文所揭示,发射器 200 包含负载感测电路 216,负载感测电路 216 检测提供到发射器功率放大器 210 的偏置电流的波动。因此,发射器 200 具有用于确定接收器何时存在于发射器的近场中的机制。

[0047] 当多个接收器 300 存在于发射器的近场中时,可能需要对一个或一个以上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高效地耦合到发射器。也可隐匿接收器 300 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”在本文中也称为“隐匿”。如下文更全面地解释,处于处理器 316 的控制下且由发射器 200 检测的大电容负载的切换提供从接收器 300 到发射器 200 的通信机制。另外,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 300 发送到发射器 200。举例来说,切换速度可为约 100 微秒。

[0048] 在示范性实施例中,发射器 200 与接收器 300 之间的通信是指装置感测及充电控制机制,而非非常规的双向通信。换句话说,发射器 200 可使用所发射信号的开/关键控,以调整是否可在近场中获得能量。接收器 300 将能量的这些改变解译为来自发射器 200 的消息。从接收器侧来看,接收器 300 可使用接收天线 304 的调谐与去谐来调整正从近场接受的电力的量。发射器 200 可检测来自近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 300 的消息。应注意,可利用对发射电力和负载行为的其它形式的调制。

[0049] 接收电路 302 可进一步包含用以识别接收到的能量波动的信令检测器与对等接收器电路 314,所述能量波动可对应于来自其它接收器的信息性信令。此外,信令与对等接收器电路 314 还可用以检测减少的 RF 信号能量(即,来自其它接收器的通信)的发射,并将所述减少的 RF 信号能量整流为标称电力,以用于唤醒接收电路 302 内的未供电或耗尽电力的电路,以便配置接收电路 302 以进行无线充电。

[0050] 接收电路 302 进一步包含用于协调本文所描述的接收器 300 的过程(包含对本文所描述的切换电路 312 的控制)的处理器 316。处理器 316 还可监视对等接收器电路 314 以提取从其它接收器发送的消息。处理器 316 还可为获得改进的性能而调整 DC/DC 转换器 310。

[0051] 如果近场通信(NFC)和无线电力(WP)技术在没有意识到另一者存在的情况下同时或个别地操作,那么 NFC 和 WP 技术可彼此干扰。本发明的示范性实施例涉及单一电子装置(例如,移动电话)内的 NFC 与无线电力功能性的共同存在及其之间的智能切换。在一个示范性实施例中,双模式系统(即,经配置以用于 NFC 操作和无线电力接收两者的系统)通常处于 NFC 获取模式,而无线电力能力被停用。此允许相关联的电子装置大体上立即响应 NFC 读取器,因此对 NFC 能力的性能存在极少或不存在不利影响。NFC 接收器前端可包含硬件保护以在电子装置置于无线电力充电板上的情况下限制或防止来自大的无线电力信号的损坏。在电子装置定位于无线电力发射器的充电区内后,电子装置可即刻检测到无线电力发射器的存在且停用 NFC 功能性并启用无线电力功能性。另外,当不再检测到无线电力发射器(即,电子装置不再位于充电区内)时,可停用无线电力功能性且可启用 NFC 功能性。

[0052] 图 6 为根据本发明的示范性实施例的接收器 400 的一部分的框图。接收器 400 包含天线 402,天线 402 可配置为两用天线。更具体地说,天线 402 可经配置以用于在无线电力模式或 NFC 模式中操作。接收器 400 进一步包含 NFC 电路 404、无线电力电路 406 和天线调谐元件 408。调谐元件 408 可经配置以通过(仅举例来说)匹配 NFC 电路 404 的阻抗与天线 402 来增强信号从天线 402 到 NFC 电路 404 的传送。接收器 400 经配置以经由切换元件 409 将天线 402 选择性地耦合到无线电力电路 406 或 NFC 电路 404(即,经由天线调谐元件 408),切换元件 409 可包括一个或一个以上切换元件。

[0053] 此外,接收器 400 包含频率检测器 410 和逻辑 412(例如,控制器或处理器)。频率检测器 410 耦合在天线 402 与逻辑 412 之间且经配置以检测在天线 402 处接收到的信号的频率。仅举例来说,频率检测器 410 可经配置以检测无线电力频率,例如 6.78MHz。此外,逻辑 412 耦合到切换元件 409 且可适于控制切换元件 409 的配置。尽管不要求,但逻辑 412

可耦合到 NFC 电路 404 和无线电力电路 406。

[0054] 根据一个示范性实施例, 天线 402 可在默认操作或模式期间耦合到 NFC 电路 404(例如, 可将优先级给予 NFC 电路)。换句话说, 切换元件 409 的默认配置可使天线 402 能够选择性地耦合到 NFC 电路 404。因此, 当处于默认配置中时, 可停用无线充电功能性且可启用 NFC 功能性。因此, 在默认模式中, NFC 功能性可在接收器 400 定位成接近 NFC 读取器时做出响应。此外, 在操作期间的任何时间, 频率检测器 410 可经配置以检测在天线 402 处接收到的信号的频率, 且在检测到特定频率(例如, 6.78MHz)后, 可即刻将通知信号传送到逻辑 412。换句话说, 频率检测器 410 可经配置以检测无线电力发射器的存在。另外, 逻辑 412 在接收到通知信号后可即刻将一个或一个以上控制信号传送到切换元件 409 以使天线 402 耦合到无线电力电路 406。结果, 可启用无线充电功能性且可停用 NFC 功能性。根据一个实例, 接收器 400 可经配置以用于在大体上 13.56MHz 处执行 NFC 且在大体上 6.78MHz 处执行无线电力传送。

[0055] 应注意, 频率检测器 410 可在处于无线充电模式中时继续监视在天线 402 处接收到的信号的频率。此外, 在频率检测器 410 不能检测到特定频率(例如, 6.78MHz)(即, 频率检测器 410 不再检测到无线电力发射器的存在)后, 频率检测器 410 可即刻将另一通知信号传递到逻辑 412。另外, 逻辑 412 在接收到通知信号后可即刻将一个或一个以上控制信号传递到切换元件 409 以使天线 402 与无线电力电路 406 去耦且耦合到 NFC 电路 404。结果, 可停用无线充电功能性且可启用 NFC 功能性。应注意, 如果在 NFC 活动期间检测到无线电力发射器, 那么接收器 400 可经配置以延迟从 NFC 模式到无线电力模式的转变直到 NFC 活动完成为止。

[0056] 应进一步注意, 频率检测器 410 可在处于无线充电模式中时继续监视在天线 402 处接收到的信号的频率, 使得频率检测器 410 可检测频率经配置以用于通信。换句话说, 可在无线电力发射器存在且正提供电力时发送通信信号。在此情况下, 逻辑 412 在接收到正在接收通信信号的通知信号后可即刻将控制信号发送到切换元件 409 以使天线 402 与无线电力电路 406 去耦且耦合到 NFC 电路 404。因而, 根据一个示范性实施例, 可将优先级给予通信信号, 使得每当正在接收通信信号时便启用 NFC 电路 404。

[0057] 根据另一示范性实施例, 天线 402 可在默认操作或模式期间耦合到无线电力接收电路 406。因而, 可在处于默认模式中时停用 NFC 功能性。如果频率检测器 410 检测到特定频率(例如, 13.56MHz), 那么可将一个或一个以上控制信号发送到切换元件 409 以使天线 402 耦合到 NFC 电路 404。

[0058] 图 7 到 11 说明用于执行本发明的示范性实施例的各种接收器。应注意, 图 7 到 11 中说明的接收器为实例且本发明不限于图 7 到 11 中说明的示范性实施例。图 7 为根据本发明的示范性实施例的接收器 450 的说明。如图 7 中说明, 接收器 450 包含天线 402、NFC 电路 404、无线电力电路 406 和天线调谐元件 408。接收器 450 还包含频率检测器 410 和逻辑 412。另外, 接收器 450 进一步包含开关 S1 和 S2, 开关 S1 和 S2 一起经配置以将天线 402 选择性地耦合到无线电力电路 406 或 NFC 电路 404(即, 经由天线调谐元件 408)。类似于接收器 400, 接收器 450 可经配置以在检测到无线电力发射器后即刻从 NFC 模式转变为无线电力模式。更具体地说, 逻辑 412 在从频率检测器 410 接收到信号后可即刻将一个或一个以上控制信号传递到开关 S1 和 S2 以将天线 402 耦合到 NFC 电路 404(即, 经由天线调谐元件

408) 或无线电力电路 406。

[0059] 图 8 为根据本发明的示范性实施例的另一接收器 500 的说明。接收器 500 包含天线 402、频率检测器 410、逻辑 412、NFC 电路 404、无线电力电路 406 和天线调谐元件 408。另外,接收器 500 包含天线调谐和滤波器元件 508 以及同步整流器 514,其中每一者耦合在天线 402 与无线电力电路 406 之间。天线调谐和滤波器元件 508 可经配置以增强天线 402 与无线电力电路 406 之间的电力传送的效率,且对任何不需要的信号滤波。仅举例来说,天线调谐和滤波器元件 508 可包括低通滤波器。整流器 514 可包含多个主动控制开关且可经配置以经由天线调谐和滤波器元件 508 选择性地将天线 402 耦合到无线电力电路 406 或将天线 402 从无线电力电路 406 选择性地去耦。

[0060] 在图 8 中说明的示范性实施例中,天线 402 可操作地耦合到频率检测器 410 以及天线调谐和滤波器元件 508 中的每一者。接收器 450 进一步包含开关 S3 和 S4,开关 S3 和 S4 一起经配置以将天线 402 选择性地将耦合到 NFC 电路 404(即,经由天线调谐元件 408)。类似于接收器 400,接收器 450 可经配置以在检测到无线电力发射器的存在后即刻从 NFC 模式转变为无线电力模式。更具体地说,逻辑 412 在从频率检测器 410 接收到信号后可即刻将一个或一个以上控制信号传递到开关 S3 和 S4 以将天线 402 与 NFC 电路去耦。另外,逻辑 412 在从频率检测器 410 接收到信号后还可即刻将一个或一个以上控制信号传递到同步整流器 514 以将天线 402 耦合到无线电力电路 406。此外,当不再检测到无线电力发射器(例如,电子装置不再位于充电区内)时,可停用无线电力功能性(例如,无线电力电路 406 可与天线 402 去耦)且可启用 NFC 功能性(例如,NFC 电路 404 可耦合到天线 402)。

[0061] 图 9 描绘根据本发明的示范性实施例的另一接收器 550。接收器 550 包含天线 402、频率检测器 410、逻辑 412、NFC 电路 404、无线电力电路 406 和天线调谐元件 408。另外,接收器 500 包含天线调谐和滤波器元件 508 以及同步整流器 514,其中每一者耦合在天线 402 与无线电力电路 406 之间。如图 9 中说明,天线 402 可操作地耦合到频率检测器 410 以及天线调谐和滤波器元件 508 中的每一者。另外,天线 402 经由电阻器 R1 和 R2 及天线调谐元件 408 可操作地耦合到 NFC 电路 404。另外,接收器 550 可包含切换元件 S5 和 S6,其中切换元件 S5 经配置以将节点 N1 耦合到接地电压且切换元件 S6 经配置以将节点 N2 耦合到接地电压。

[0062] 类似于接收器 400,接收器 550 可经配置以在检测到无线电力发射器后即刻从 NFC 模式转变为无线电力模式。更具体地说,逻辑 412 在从频率检测器 410 接收到信号后可即刻将一个或一个以上控制信号传递到开关 S5 和 S6 以将节点 N1 和 N2 耦合到接地电压。另外,逻辑 412 在从频率检测器 410 接收到信号后还可即刻将一个或一个以上控制信号传递到同步整流器 514 以将天线 402 耦合到无线电力电路 406。此外,当不再检测到无线电力发射器(例如,电子装置不再位于充电区内)时,可停用无线电力功能性(例如,无线电力电路 406 可与天线 402 去耦)且可启用 NFC 功能性(例如,NFC 电路 404 可耦合到天线 402)。

[0063] 图 10 中说明根据本发明的示范性实施例的另一接收器 600。接收器 600 包含天线 402、频率检测器 410、逻辑 412、NFC 电路 404、天线调谐元件 408 和无线电力电路 406。另外,接收器 600 包含调谐和滤波器元件 602 以及同步整流器 614。如所说明,调谐和滤波器元件 602 可耦合在天线 402 与同步整流器 614 和频率检测器 410 中的每一者之间。另外,同步整流器 614 可耦合在天线 402 与无线电力电路 406 和 NFC 电路 404 中的每一者之间。

[0064] 整流器 614 可包含多个主动控制开关且可经配置以将天线 402 选择性地耦合到 NFC 电路 402 或将天线 402 与无线电力电路 406 选择性地耦合。类似于接收器 400, 接收器 600 可经配置以在检测到无线电力发射器的存在后即刻从 NFC 模式转变为无线电力模式。更具体地说, 逻辑 412 在从频率检测器 410 接收到信号后可即刻将一个或一个以上控制信号传递到同步整流器 614 以将天线 402 耦合到 NFC 电路 404 (即, 经由天线调谐元件 408) 或无线电力电路 406。举例来说, 在一种操作模式 (即, NFC 模式) 中, 整流器 614 可经配置以将天线 402 选择性地耦合到 NFC 电路 404 且将天线 402 与无线电力电路 406 选择性地耦合。在另一操作模式 (即, 无线电力模式) 中, 整流器 614 可经配置以将天线 402 选择性地耦合到无线电力电路 406 且将天线 402 与 NFC 电路 406 选择性地耦合。

[0065] 图 11 说明根据本发明的示范性实施例的又一接收器 700。接收器 700 包含经配置为 NFC 天线的天线 702 和经配置为无线电力天线的天线 703。接收器 700 还包含天线调谐元件 408、天线调谐和滤波器元件 508、同步整流器 514、频率检测器 410 和逻辑 412。应注意, 频率检测器 410 耦合到天线 703。另外, 接收器 700 包含 NFC 电路 404 和无线电力电路 406。如图 11 中说明, 天线 702 经由切换元件 S7 和 S8 耦合到天线调谐元件 408。类似于接收器 400, 接收器 700 可经配置以在检测到无线电力发射器的存在后即刻从 NFC 模式转变为无线电力模式。更具体地说, 逻辑 412 在从频率检测器 410 接收到信号后可即刻将一个或一个以上控制信号传递到切换元件 S7 和 S8 以将天线 702 与 NFC 电路 404 去耦。另外, 逻辑 412 在从频率检测器 410 接收到信号后还可即刻将一个或一个以上控制信号传递到同步整流器 514 以将天线 402 耦合到无线电力电路 406。此外, 当不再检测到无线电力发射器 (例如, 电子装置不再位于充电区内) 时, 可停用无线电力功能性 (例如, 无线电力电路 406 可与天线 402 去耦) 且可启用 NFC 功能性 (例如, NFC 电路 404 可耦合到天线 402)。

[0066] 应注意, 本文中描述的接收器可包含保护电路, 其可能够保护以防大的潜在有害电压。举例来说, 接收器 (例如, 接收器 400、450、500、550、600 和 / 或 700) 可包含限压器二极管或类似物、经配置以使信号短路到接地的晶体管以及经配置以在大电压出现时断开 NFC 芯片与天线之间的连接的晶体管中的至少一者。

[0067] 图 12 为说明根据一个或一个以上示范性实施例的方法 800 的流程图。方法 800 可包含在默认模式中操作通信电路 (由数字 802 描绘)。另外, 方法 800 可包含响应于检测到所接收信号经提供以对负载供电或充电而激活无线电力电路 (由数字 804 描绘)。

[0068] 图 13 为说明根据一个或一个以上示范性实施例的另一方法 850 的流程图。方法 850 可包含检测与无线电力传送相关联的频率处的信号 (由数字 852 描绘)。另外, 方法 850 可包含在检测到信号后即刻启用无线电力电路且停用 NFC 电路 (由数字 854 描绘)。

[0069] 如本文中描述的示范性实施例使得 NFC 功能性和无线电力功能性能共存而不会使任一者的性能降级。另外, 示范性实施例提供不需要用户手动地切换模式的方法和装置。

[0070] 所属领域的技术人员将了解, 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。

[0071] 所属领域的技术人员将进一步了解, 结合本文所揭示的示范性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。所述功能性是实施为硬件还是软件取决于特定应用及施加于整个系统的设计约束。所属领域的技术人员对于每一特定应用可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引起与本发明的示范性实施例的范围的偏离。

[0072] 可用经设计以执行本文中所描述的功能的通用处理器、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,或其任何组合来实施或执行结合本文中所揭示的示范性实施例而描述的各种说明性逻辑块、模块及电路。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、一个或一个以上微处理器与 DSP 核心的联合,或任何其它此配置。

[0073] 结合本文中所揭示的示范性实施例而描述的方法或算法的步骤可直接体现于硬件中、由处理器执行的软件模块中或所述两者的组合中。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。将示范性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。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。

[0074] 在一个或一个以上示范性实施例中,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实施。如果实施于软件中,则可将功能作为计算机可读媒体上的一个或一个以上指令或码而加以存储或传输。计算机可读媒体包含计算机存储媒体与包含促进计算机程序从一处传送到另一处的任何媒体的通信媒体两者。存储媒体可为可由计算机存取的任何可用媒体。以实例方式(且并非限制),所述计算机可读媒体可包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置,或可用于载送或存储呈指令或数据结构形式的所要程序代码且可由计算机存取的任何其它媒体。同样,可恰当地将任何连接称作计算机可读媒体。举例来说,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线 (DSL) 或例如红外线、无线电及微波的无线技术从网站、服务器或其它远程源传输软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL 或例如红外线、无线电及微波的无线技术包含于媒体的定义中。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复制数据,而光盘使用激光光学地复制数据。上文的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。

[0075] 提供对所揭示示范性实施例的先前描述以使得所属领域的技术人员能够制作或使用本发明。对这些示范性实施例的各种修改对于所属领域的技术人员来说将是显而易见的,且在不脱离本发明的精神或范围的情况下,本文所定义的一般原理可应用于其它实施例。因此,本发明并不希望限于本文中所展示的示范性实施例,而应被赋予与本文中所揭示的原理及新颖特征相一致的最广泛范围。

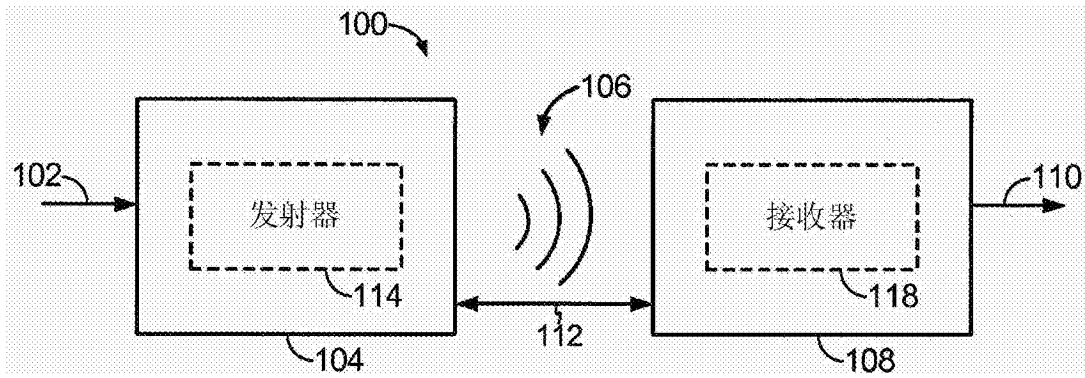


图 1

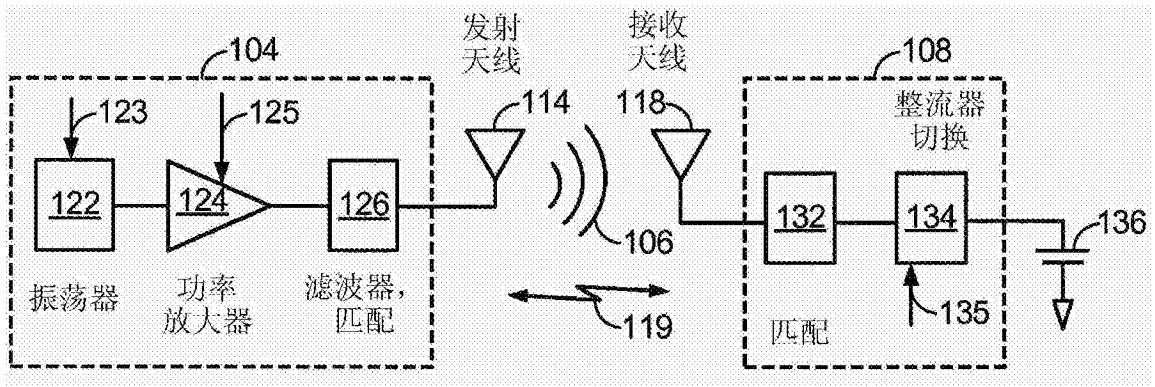


图 2

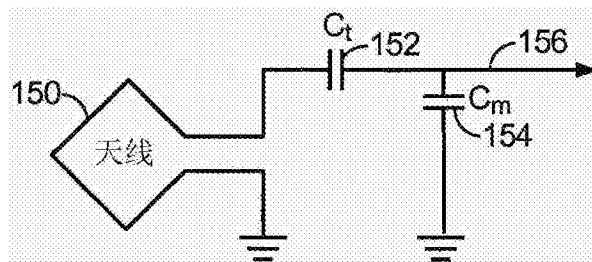


图 3

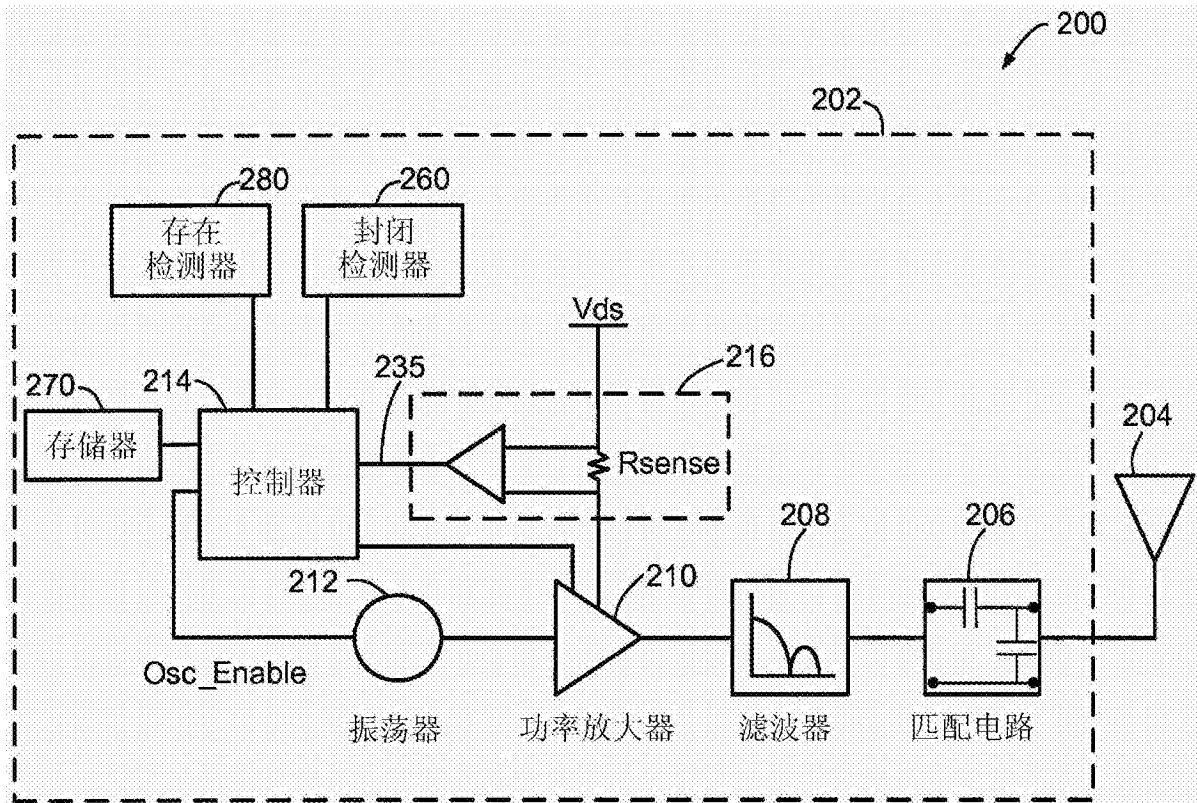


图 4

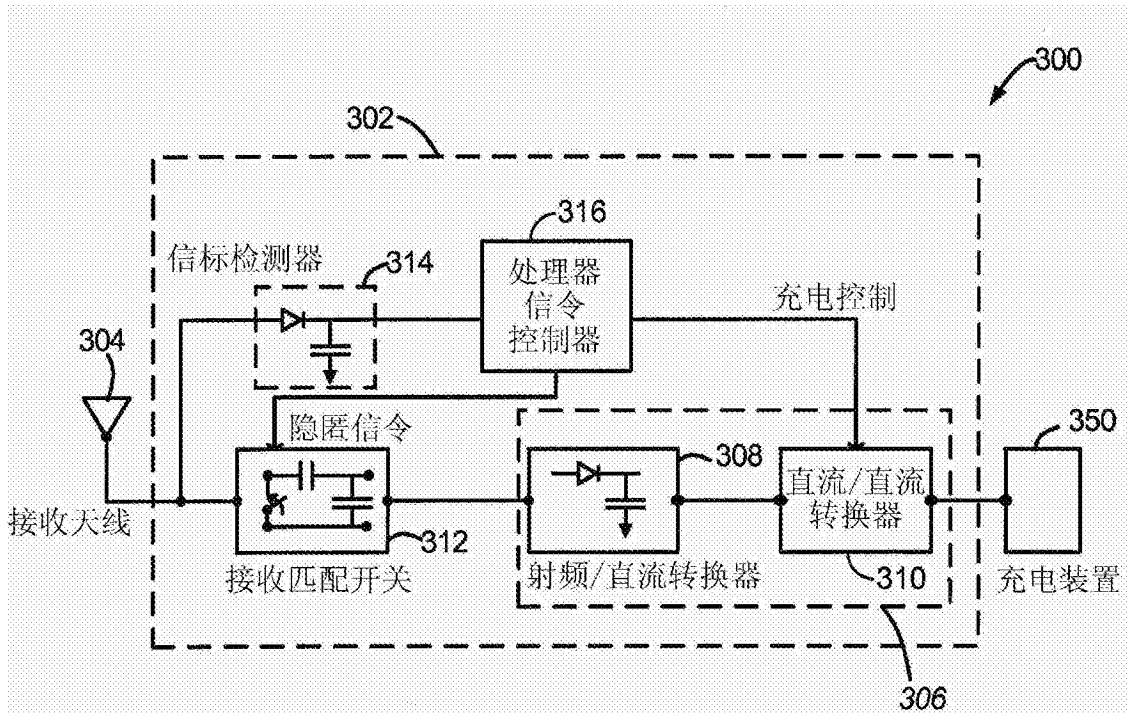


图 5

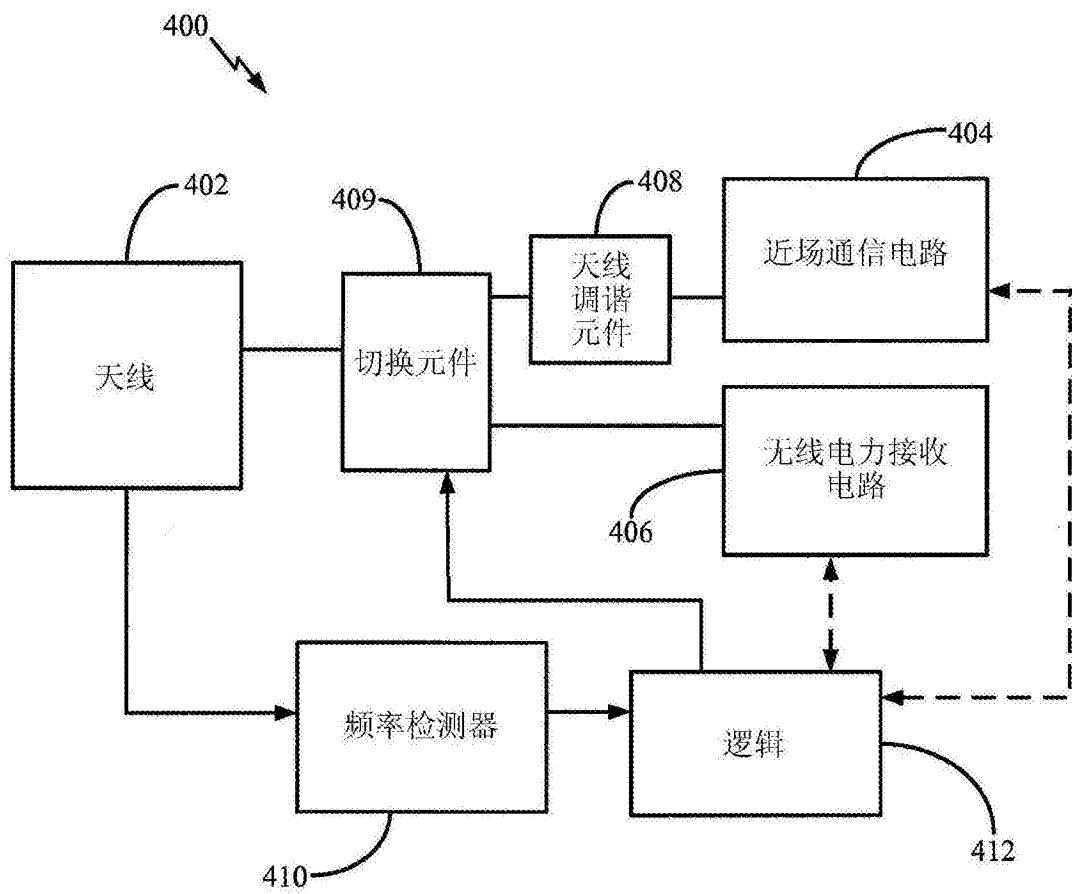


图 6

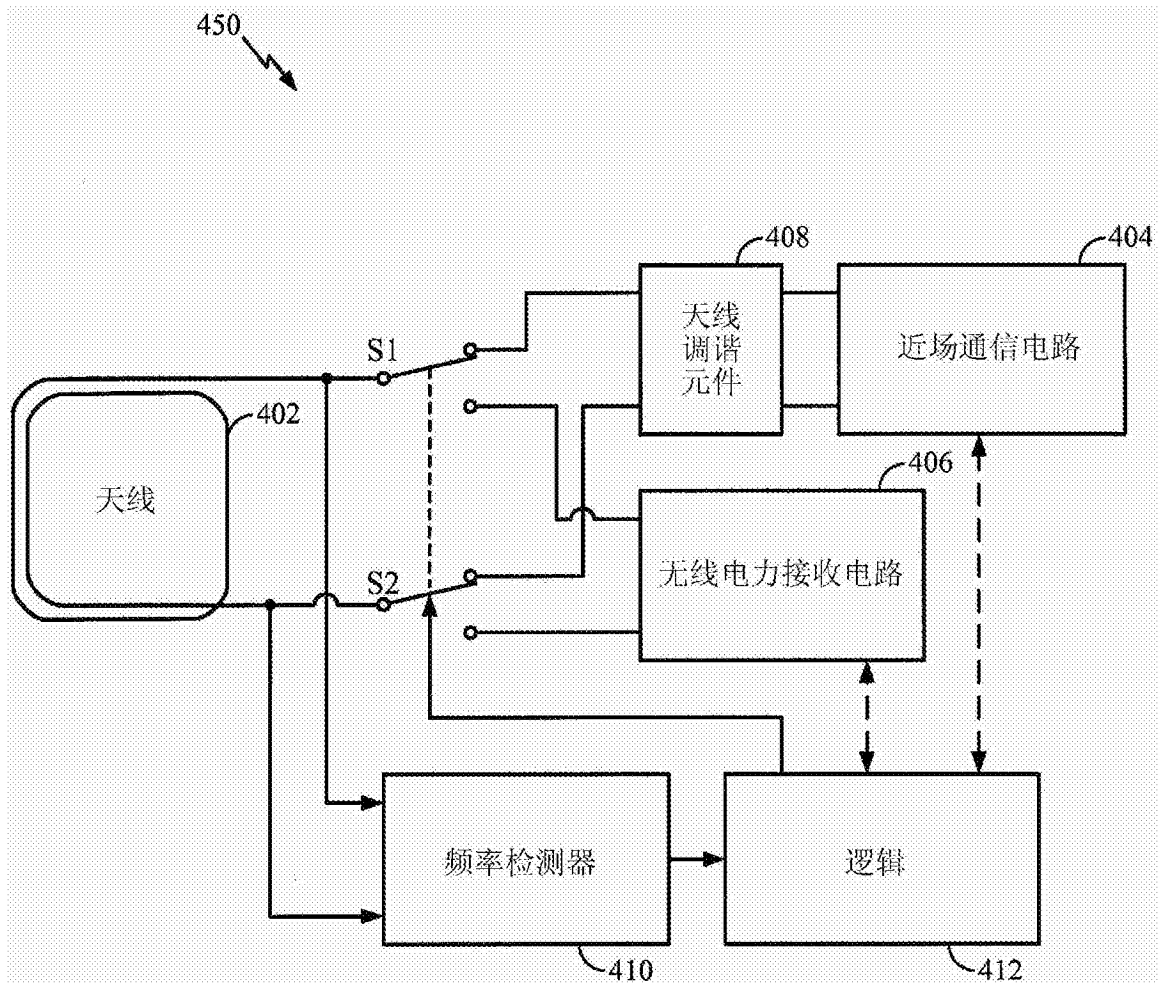


图 7

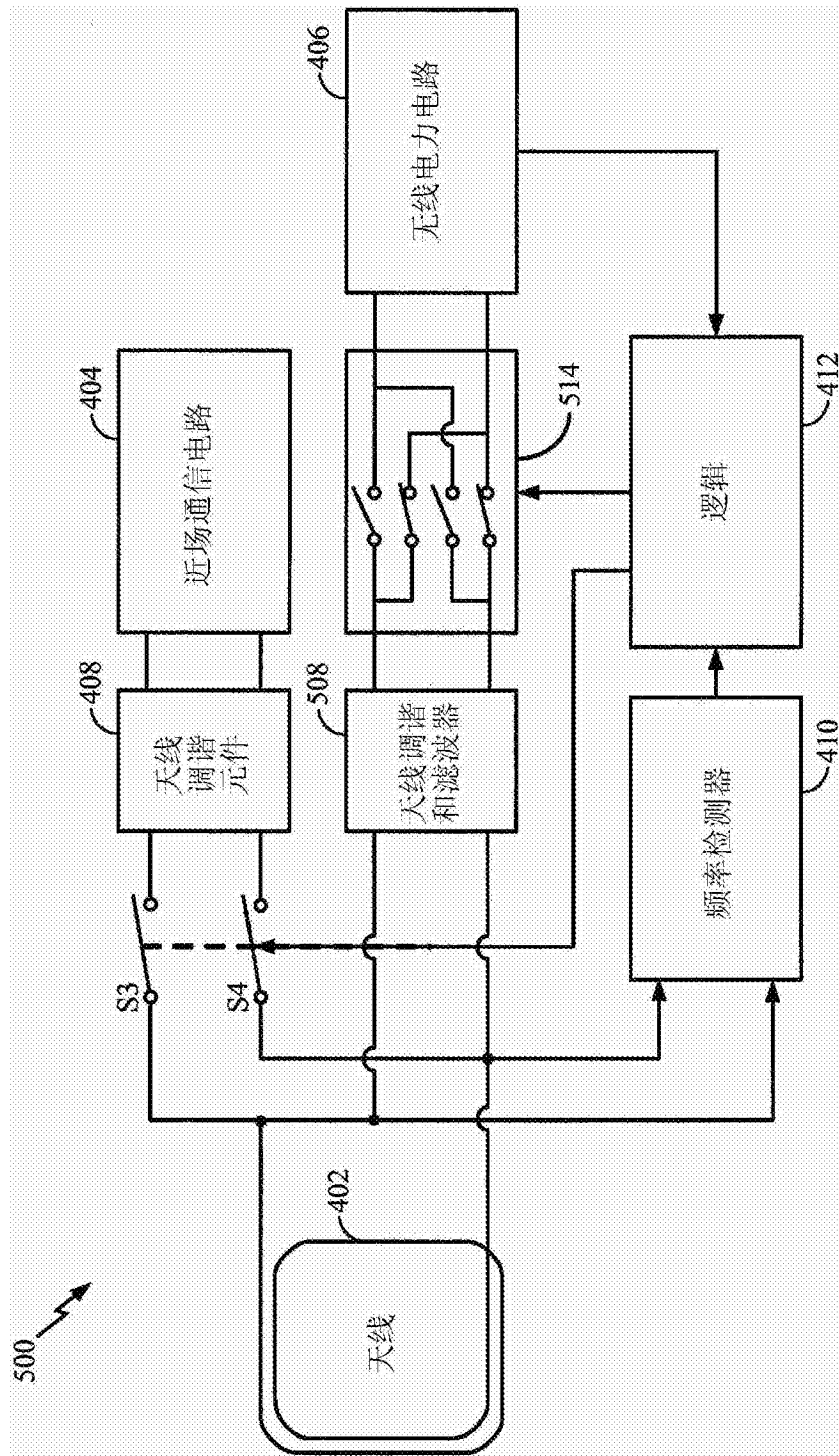


图 8

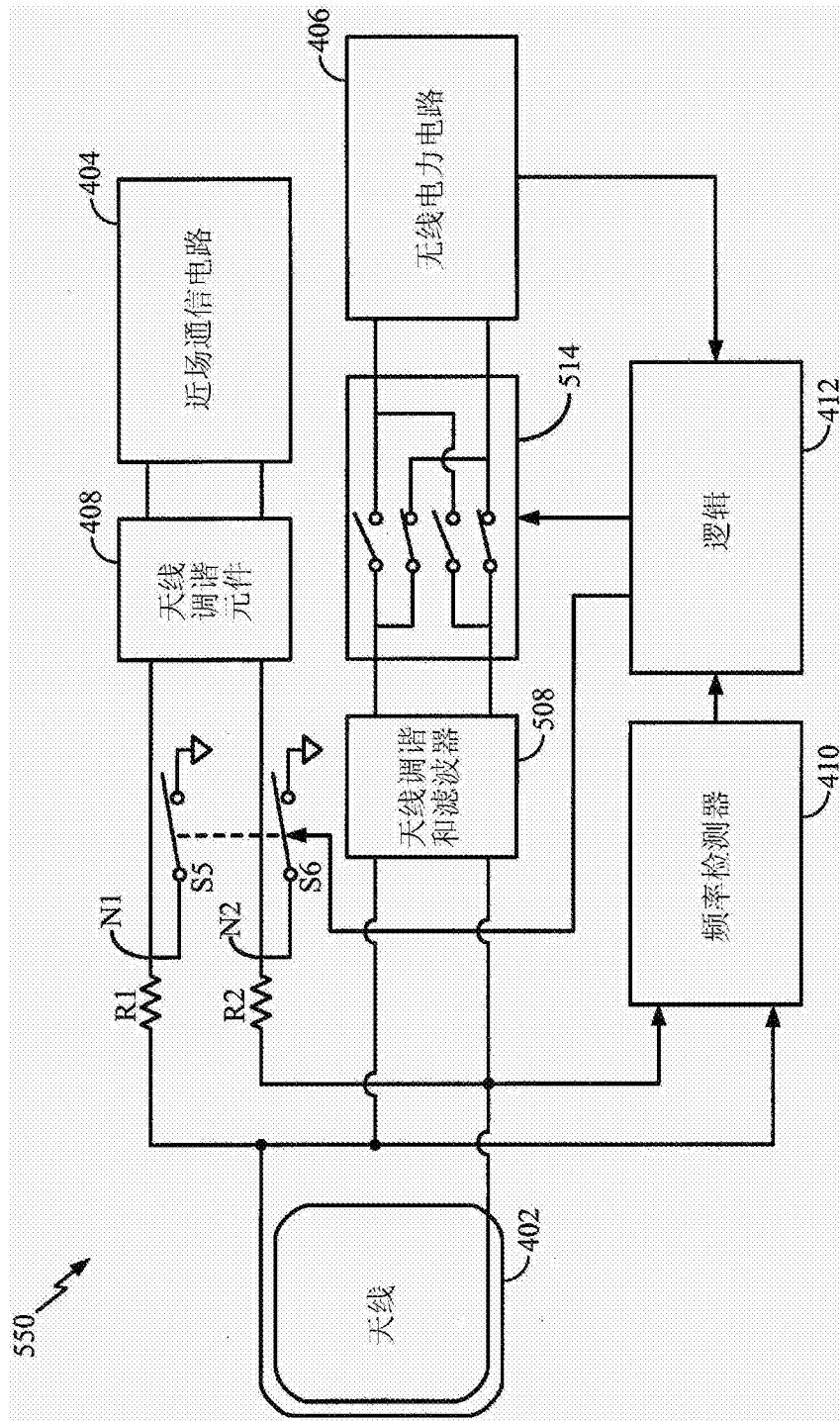


图 9

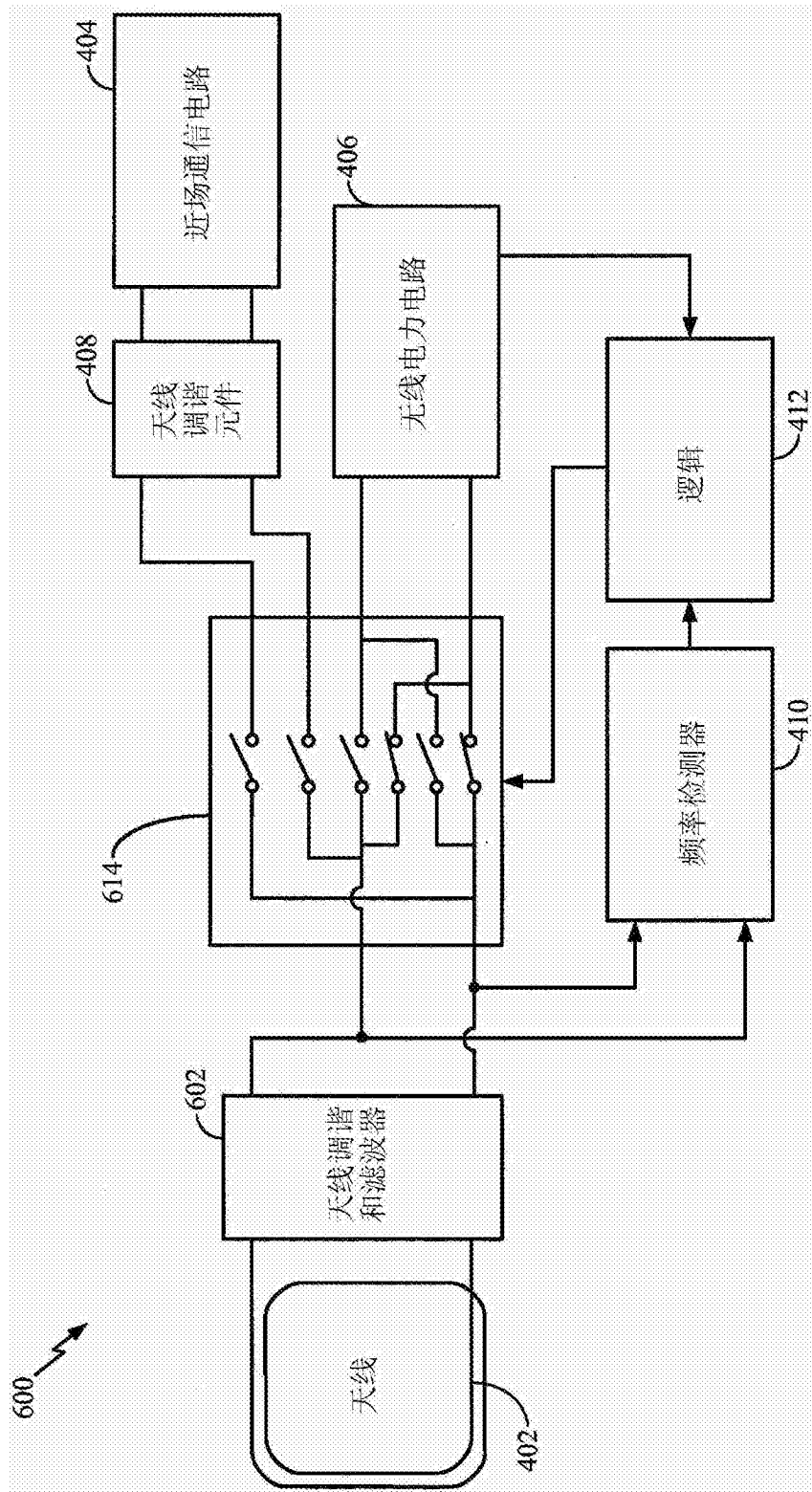


图 10

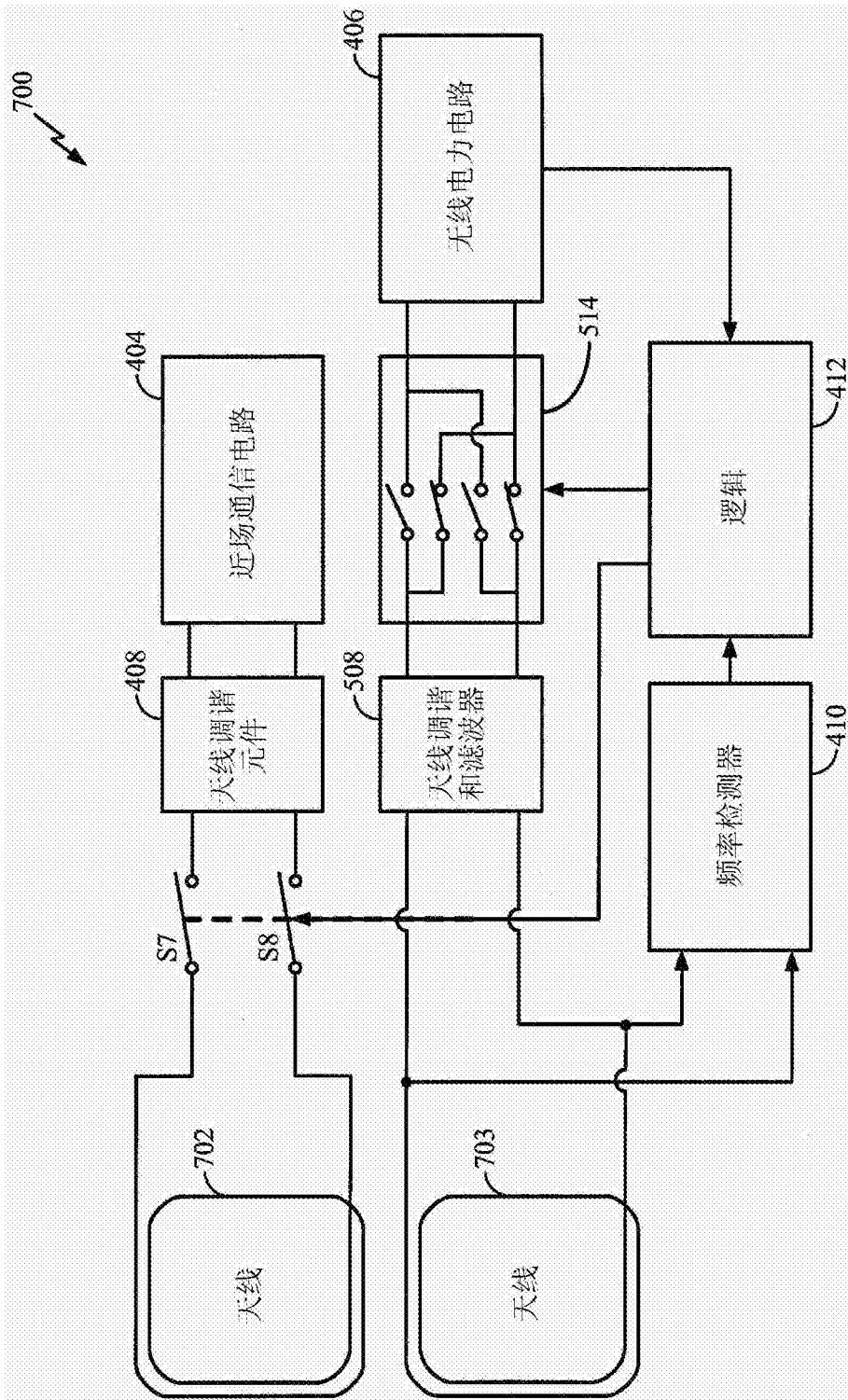


图 11

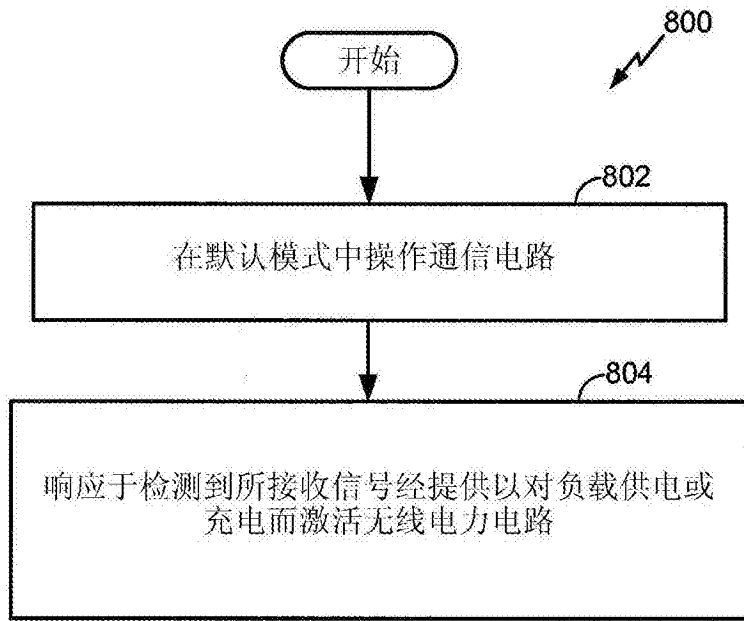


图 12

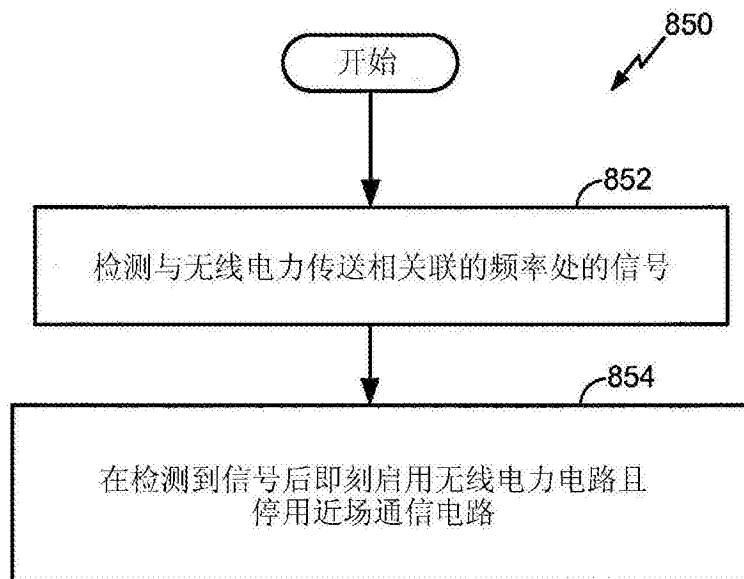


图 13