



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103905073 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 17

(21) 申请号 201310611694. 8

CN 102668408 A, 2012. 09. 12,

(22) 申请日 2013. 11. 26

CN 101171758 A, 2008. 04. 30,

(30) 优先权数据

审查员 王刚

61/730, 446 2012. 11. 27 US

13/732, 192 2012. 12. 31 US

(73) 专利权人 美国博通公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 A·史密斯 林世圭 闵炳万

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 田喜庆

(51) Int. Cl.

H04B 1/12(2006. 01)

H04B 7/04(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2012140169 A1, 2012. 10. 18,

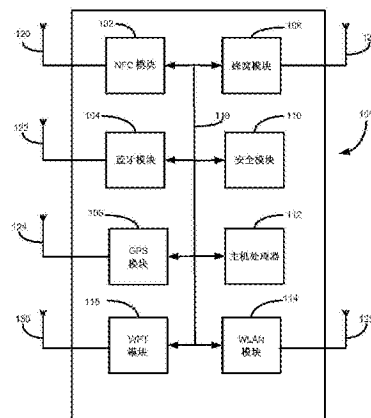
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

用于近场通信的多天线布局

(57) 摘要

本发明涉及用于近场通信的多天线布局, 公开了各种通信装置和天线解决方案的各种配置和设置。本文中公开的天线解决方案包括单个 NFC 控制器, 被配置为控制多个 NFC 天线的激活 / 解激活。该单个 NFC 控制器可以通过将控制信号提供至可以基于所接收的控制信号来切换多个天线中的每一个的激活 / 解激活的开关来控制多个 NFC 天线的激活 / 解激活。通过 NFC 控制器可以实现多个 NFC 天线的激活和 / 或解激活的各种模式。当通过多个天线的一个检测到另一个有 NFC 能力的装置时, NFC 控制器可以冻结多个天线的激活状态直至收到 RF_DEACTIVATE 信号。



1. 一种用于促进启用近场通信的通信装置中的近场通信的天线装置,包括:
至少两个天线;
开关,可操作地连接至所述至少两个天线;以及
单个近场通信控制器,可操作地连接至所述开关并且被配置为控制所述至少两个天线的激活/解激活,其中:

所述单个近场通信控制器和所述开关被配置为实现天线开关选择控制使得在所述启用近场通信的通信装置的射频发现状态期间,在第一激活/解激活间隔期间激活所述至少两个天线中的至少一个同时解激活所述至少两个天线中的至少另一个,并且如果在所述第一激活/解激活间隔期间未检测到对等装置,那么在第二激活/解激活间隔期间激活所述至少两个天线中的所述至少另一个同时解激活所述至少两个天线中的所述至少一个,继续此激活/解激活循环直至检测到另一个有近场通信能力的装置。

2. 根据权利要求1所述的天线装置,其中,当检测到另一个有近场通信能力的装置时,冻结所述至少两个天线中的每一个的当前激活/解激活状态。

3. 根据权利要求1所述的天线装置,其中,所述至少两个天线中的一个是第一尺寸并且所述至少两个天线中的另一个为不同于所述第一尺寸的第二尺寸。

4. 根据权利要求1所述的天线装置,其中,所述第一激活/解激活间隔在时长上与所述第二激活/解激活间隔相等。

5. 根据权利要求1所述的天线装置,其中,所述第一激活/解激活间隔在时长上与所述第二激活/解激活间隔不相等。

6. 根据权利要求1所述的天线装置,其中,分配所述启用近场通信的通信装置中的所述至少两个天线中的每一个的位置以增加所述天线装置的工作区。

7. 根据权利要求1所述的天线装置,其中,所述激活/解激活间隔基于轮询和侦听算法。

8. 根据权利要求1所述的天线装置,其中,所述开关实现为所述近场通信控制器的一部分。

9. 一种用于促进近场通信的近场通信天线和控制器组件,所述组件包括:

第一天线,被配置为以近场通信适用的频率谐振;

第二天线,被配置为以近场通信适用的频率谐振;

开关,可操作地连接至所述第一天线和所述第二天线;

近场通信控制器,可操作地连接至所述开关并且被配置为基于轮询和侦听算法通过为所述开关提供用于控制所述第一天线和所述第二天线的激活和解激活的控制信号来实现所述第一天线和所述第二天线的激活/解激活序列,其中:

在所述轮询和侦听算法的第一轮询/侦听间隔循环期间,所述近场通信控制器将控制信号发送至所述开关从而通过将所述第一天线置于轮询模式中的激活状态来激活所述第一天线,并且通过将所述第二天线置于侦听模式中的解激活状态来解激活所述第二天线;

如果在所述轮询和侦听算法的第一轮询/侦听间隔循环期间所述第一天线或者所述第二天线均未检测到另一个有近场通信能力的装置,那么在下一个轮询/侦听间隔循环期间,所述近场通信控制器将控制信号发送至所述开关从而通过将所述第一天线置于侦听模式中的解激活状态来解激活所述第一天线,并且通过将所述第二天线置于轮询模式中的激活状态来激活所述第二天线;

如果在所述轮询和侦听算法的第二轮询/侦听间隔循环期间所述第一天线或者所述第二天线均未检测到另一个有近场通信能力的装置,那么所述近场通信控制器将控制信号发送至所述开关以重复所述第一轮询/侦听间隔循环和所述第二轮询/侦听间隔循环的所述激活/解激活序列;

如果所述第一天线或者所述第二天线检测到另一个有近场通信能力的装置,那么所述近场通信控制器将控制信号发送至所述开关以冻结所述第一天线和所述第二天线的所述激活/解激活状态。

10. 一种用于控制在具有一个近场通信控制器和开关的近场通信通信装置中的多个天线的操作的方法,所述方法包括:

将控制信号从所述近场通信控制器提供至所述开关,以发信通知所述开关在第一激活/解激活间隔期间通过激活所述多个天线的第一个将第一天线置于激活状态中,并且通过解激活所述多个天线的第二个将第二天线置于解激活状态中;

确定在所述第一激活/解激活间隔期间是否由所述多个天线中的一个检测到另一个有近场通信能力的装置;

如果在所述第一激活/解激活间隔期间检测到另一个有近场通信能力的装置,那么通过将控制信号从所述近场通信控制器提供至所述开关发信通知所述开关维持所述第一天线的激活并维持所述第二天线的解激活来冻结所述第一天线和所述第二天线的状态;

如果在所述第一激活/解激活间隔期间未检测到另一个有近场通信能力的装置,那么将控制信号从所述近场通信控制器提供至所述开关,以发信通知所述开关在第二激活/解激活间隔期间通过解激活所述第一天线将所述第一天线置于解激活状态,并且通过激活所述第二天线将所述第二天线置于激活状态;

确定在所述第二激活/解激活间隔期间是否由所述多个天线中的一个检测到另一个有近场通信能力的装置;

如果在所述第二激活/解激活间隔期间检测到另一个有近场通信能力的装置,那么通过将控制信号从所述近场通信控制器提供至所述开关发信通知所述开关维持所述第一天线的解激活并维持所述第二天线的激活的来冻结所述第一天线和所述第二天线的所述状态;

如果在所述第二激活/解激活间隔期间未检测到另一个有近场通信能力的装置,那么重复所述第一激活/解激活间隔和所述第二激活/解激活间隔直至检测到另一个有近场通信能力的装置。

用于近场通信的多天线布局

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及用于在启用近场通信(NFC)的通信装置中实现NFC的多天线布局。

背景技术

[0002] 移动无线通信装置(例如,蜂窝电话、双向无线电、个人数字助理(PDA)、个人电脑(PC)、平板电脑、手提电脑、家庭娱乐设备、射频(RF)识别(RFID)阅读器、RFID标签等)已经从专注于诸如模拟语音通信的单应用或用途的大装置发展成有能力并用于诸如数字语音通信和数字数据通信(例如,用于文本信息的短信服务(SMS)、电子邮件、用于接入因特网的信息包交换、游戏、蓝牙®、多媒体消息服务(MMS)和安全交易能力)的多种不同情况的相对较小的装置。除了这些能力,现今的移动无线通信装置具有额外与非通信相关的能力(例如,音频和/或视频录制)和软件应用(例如,日历和电话簿)。

[0003] 近场通信(NFC)是在移动装置中实现的用于许多当前或预期应用的一种技术。可以通过将两个启用NFC的装置接触或放在彼此非常接近的位置来实现NFC。除其他情况外,NFC还能够用于非接触交易、数据交换和/或设置及移动供应。例如,非接触支付系统可被配置为通过在启用NFC的装置中的虚拟钱包内存储信用卡和/或忠诚计划(loyalty program)信息来实现用于移动支付的NFC从而完成移动支付业务,该启用NFC的装置可与接受信用卡和/或忠诚计划信息的NFC终端接触或靠近放置。NFC也可用于引导设置其他无线通信方法,例如蓝牙®和/或WiFi™。NFC文件传输可用来自动地完成启用、配对和建立蓝牙®连接(诸如蓝牙®扬声器或者耳机等的蓝牙连接)的步骤。同一原理可应用于Wi-Fi™网络的配置。NFC数据交换还可用于交换联系信息、照片、视频、文件等的社交网络情况。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种用于促进启用NFC的通信装置(NFC enabled communication device)中的NFC的天线布局(antenna arrangement),包括:至少两个天线;开关,可操作地连接至所述至少两个天线;以及单个NFC控制器,可操作地连接至所述开关并且被配置为控制所述至少两个天线的激活(activation)/解激活(deactivation,停用),其中:所述单个NFC控制器和所述开关被配置为实现天线开关选择控制使得在所述启用NFC的通信装置的射频(RF)发现状态期间,在第一激活/解激活间隔期间激活所述至少两个天线中的至少一个同时解激活所述至少两个天线中的至少一个,并且如果在所述第一激活/解激活间隔期间未检测到对等装置,那么在第二激活/解激活循环期间激活所述至少两个天线中的另一个同时解激活所述至少两个天线中的至少一个,继续此激活/解激活循环直至检测到另一个有NFC能力的装置(NFC capable device)。

[0005] 优选地,当检测到另一个有NFC能力的装置时,冻结所述至少两个天线中的每一个的当前激活/解激活状态。

[0006] 优选地,所述至少两个天线中的一个是第一尺寸并且所述至少两个天线中的另一

个为不同于所述第一尺寸的第二尺寸。

[0007] 优选地,所述第一激活/解激活间隔在时长上与所述第二激活/解激活间隔相等。

[0008] 优选地,所述第一激活/解激活间隔在时长上与所述第二激活/解激活间隔不相等。

[0009] 优选地,分配所述启用NFC的通信装置中的所述至少两个天线中的每一个的位置以增加所述天线布局的工作区(operating volume)。

[0010] 优选地,所述激活/解激活间隔基于轮询(poll)和侦听(listen)算法。

[0011] 优选地,所述开关实现为所述NFC控制器的一部分。

[0012] 本发明还提供了一种用于促进NFC的近场通信(NFC)天线和控制器设置,所述设置包括:第一天线,被配置为以NFC适用的频率谐振;第二天线,被配置为以NFC适用的频率谐振;开关,可操作地连接至所述第一天线和所述第二天线;NFC控制器,可操作地连接至所述开关并且被配置为基于轮询和侦听算法通过为所述开关提供用于控制所述第一天线和所述第二天线的激活和解激活的控制信号来实现所述第一天线和所述第二天线的激活/解激活序列,其中:在所述轮询和侦听算法的第一轮询/侦听间隔循环期间,所述NFC控制器将控制信号发送至所述开关从而在轮询模式中通过将所述第一天线置于激活状态来激活所述第一天线,并且在侦听模式中通过将所述第二天线置于解激活状态来解激活所述第二天线;如果在所述轮询和侦听算法的第一轮询/侦听间隔循环期间所述第一天线或者所述第二天线均未检测到另一个有NFC能力的装置,那么在下一个轮询/侦听间隔循环期间,所述NFC控制器将控制信号发送至所述开关从而在侦听模式中通过将所述第一天线置于解激活状态来解激活所述第一天线,并且在轮询模式中通过将所述第二天线置于激活状态来激活所述第二天线;如果在所述轮询和侦听算法的第二轮询/侦听间隔循环期间所述第一天线或者所述第二天线均未检测到另一个有NFC能力的装置,那么所述NFC控制器将控制信号发送至所述开关以重复所述第一轮询/侦听间隔循环和所述第二轮询/侦听间隔循环的所述激活/解激活序列;如果所述第一天线或者所述第二天线检测到另一个有NFC能力的装置,那么所述NFC控制器将控制信号发送至所述开关以冻结所述第一天线和所述第二天线的所述激活/解激活状态。

[0013] 优选地,通过由所述第一天线或者所述第二天线接收的RF_ACTIVATION指示来识别另一个有NFC能力的装置的检测。

[0014] 优选地,在检测到另一个有NFC能力的装置之后,所述开关维持所述第一天线和所述第二天线的激活/解激活状态冻结直至所述第一天线或者所述第二天线接收到RF_DEACTIVATE指示。

[0015] 优选地,所述NFC控制器被配置为仅当所述NFC装置处于RF发现状态时实现所述第一天线和所述第二天线的所述激活/解激活序列。

[0016] 优选地,如果在检测天线处于所述激活状态轮询模式时由所述第一天线或者所述第二天线中的一个检测到另一个有NFC能力的装置,那么所述NFC装置被置于轮询激活模式中直至接收到RF_DEACTIVATE指示。

[0017] 优选地,如果在所述检测天线处于所述解激活状态侦听模式时由所述第一天线或者所述第二天线中的一个检测到另一个有NFC能力的装置,那么所述NFC装置被置于侦听激活模式中直至接收到RF_DEACTIVATE指示。

[0018] 优选地,当收到所述RF_DEACTIVATE指示时,所述NFC控制器被配置为重新开始所述第一天线和所述第二天线的所述激活/解激活序列。

[0019] 优选地,当启用NFC的通信装置处于标签模式时,使用RF_FIELD通知以告知所述启用NFC的通信装置由远程NFC端点生成的工作场,并且其中,所述NFC控制器将所述RF_FIELD通知用作信源(source)以确定何时将控制信号发送至所述开关以冻结所述第一天线和所述第二天线的所述激活/解激活状态。

[0020] 优选地,在所述启用NFC的通信装置内的所述第一天线和所述第二天线的放置被配置为补偿所述启用NFC的通信装置中的场干涉。

[0021] 本发明还提供了一种用于控制在具有一个NFC控制器和开关的NFC通信装置中的多个天线的操作的方法,所述方法包括:将发信通知所述开关在第一激活/解激活间隔期间通过激活所述多个天线的第一个将第一天线置于激活状态中,并且通过解激活所述多个天线的第二个将第二天线置于解激活状态中的控制信号从所述NFC控制器提供至所述开关;确定在所述第一激活/解激活间隔期间是否由所述多个天线中的一个检测到另一个有NFC能力的装置;如果在所述第一激活/解激活间隔期间检测到另一个有NFC能力的装置,那么通过将发信通知所述开关维持所述第一天线的激活并维持所述第二天线的解激活的控制信号从所述NFC控制器提供至所述开关来冻结所述第一天线和所述第二天线的状态;如果在所述第一激活/解激活间隔期间未检测到另一个有NFC能力的装置,那么将发信通知所述开关在第二激活/解激活间隔期间通过解激活所述第一天线将所述第一天线置于解激活状态,并且通过激活所述第二天线将所述第二天线置于激活状态的控制信号从所述NFC控制器提供至所述开关;确定在所述第二激活/解激活间隔期间是否由所述多个天线中的一个检测到另一个有NFC能力的装置;如果在所述第二激活/解激活间隔期间检测到另一个有NFC能力的装置,那么通过将发信通知所述开关维持所述第一天线的解激活并维持所述第二天线的激活的控制信号从所述NFC控制器提供至所述开关来冻结所述第一天线和所述第二天线的所述状态;如果在所述第二激活/解激活间隔期间未检测到另一个有NFC能力的装置,那么重复所述第一激活/解激活间隔和所述第二激活/解激活间隔直至检测到另一个有NFC能力的装置。

[0022] 优选地,所述方法进一步包括当在所述第一天线和所述第二天线的状态被冻结的同时接收到来自所述第一天线或者所述第二天线的RF_DEACTIVATION信号时,解冻所述第一天线和所述第二天线的状态并重复所述第一激活/解激活间隔和所述第二激活/解激活间隔直至检测到另一个有NFC能力的装置。

附图说明

[0023] 为更全面了解本公开的示例性实施方式,现参考以下结合附图的描述,附图中:

[0024] 图1示出根据本公开的示例性实施方式的第一示例性启用NFC的通信装置的框图;

[0025] 图2进一步示出根据本公开的示例性实施方式的第一示例性启用NFC的通信装置的框图;

[0026] 图3示出根据本公开示例性实施方式的可在第一示例性启用NFC的通信装置中实现的示例性前端模块;

[0027] 图4示出根据本公开的各种实施方式用于实现NFC的示例性NFC控制器和多天线布

局；

[0028] 图5示出根据本公开的各种实施方式的示例性NFC轮询和侦听时序图；

[0029] 图6a和图6b示出根据本公开的各种实施方式的示例性NFC天线开关控制时序图；
以及

[0030] 图7示出根据本公开的各种实施方式的用于实现NFC的另一示例性NFC控制器和多天线布局。

具体实施方式

[0031] 图1示出了根据本公开的示例性实施方式的一个示例性启用NFC的通信装置的框图。启用NFC的通信装置100可以根据各种通信标准通过无线通信网络进行信息通信。对于相关领域内的技术人员显而易见，在不偏离本公开的实质和范围的情况下，启用NFC的通信装置100可以表示移动通信装置(例如，蜂窝电话或智能电话)、移动计算装置(例如，平板电脑或笔记本电脑)或者能够通过通信网络来进行信息通信的任何其他电子装置。

[0032] 启用NFC的通信装置100可以包括NFC模块102、蓝牙®模块104、全球定位系统(GPS)模块106、蜂窝模块108、安全元件110、主机处理器112、无线局域网(WLAN)模块114、无线电力传输(WPT)模块116或者通过通信接口118彼此通信地耦接的其任意组合。启用NFC的通信装置100也可以包括NFC天线120、蓝牙®天线122、GPS天线124、蜂窝天线126、WLAN天线128和WPT天线130。应注意，启用NFC的通信装置100不必包括以下项的全部：蓝牙®模块104、GPS模块106、蜂窝模块108、安全元件110、主机处理器112、WLAN模块114、WPT模块116、通信接口118、蓝牙®天线122、GPS天线124、蜂窝天线126、WLAN天线128和/或WPT天线130。相关领域的技术人员将认识到在不偏离本公开的实质和范围的前提下，启用NFC的通信装置100的其他配置和设置是可能的。此外，相关领域的技术人员也将认识到NFC模块102、蓝牙®模块104、GPS模块106、蜂窝模块108、安全元件110、主机处理器112、WLAN模块114和/或WPT模块116不必通过通信接口118彼此通信地耦接。在一些情况下，通信地耦接至通信接口118的那些模块可以在没有内部通信的情况下独立地与其他启用通信的装置进行通信。

[0033] NFC模块102可被配置为根据各种NFC标准在启用NFC的通信装置100与另一个有NFC能力的装置之间提供无线通信。NFC模块102可被配置为在操作的发起者或读取者模式中运行以发起与另一个有NFC能力的装置的通信，或者在操作的目标或标签模式中运行以接收来自另一个有NFC能力的装置的通信。此外，当在场能收获(harvest)模式下运行时，NFC模块102可以从来自其他有NFC能力的装置的电磁场得到或者收获电力。从接收的场得到或收获的电力有时可足以对NFC模块102和/或安全元件110供电。

[0034] 如同下文更详细的描述，NFC模块102可以通过NFC天线120与其他启用NFC的装置进行通信。NFC天线120可以包括由开关控制和由单个NFC控制器(NFCC)驱动的多个电感耦合元件。可将多个电感耦合元件置于启用NFC的通信装置100中不同的位置以增加工作区并且为启用NFC的通信装置100提供扩大的场覆盖。

[0035] 蓝牙®模块104可被配置为根据各种蓝牙®或者蓝牙®低电力(BLE)标准通过蓝牙®天线122在启用NFC的通信装置100和另一个有蓝牙®能力的装置之间提供无线通信。蓝牙®模块104可被配置为在操作的主模式中运行以发起与另一个有蓝牙®能力的装置的

通信,或者在操作的从模式中运行以接收来自另一个有蓝牙®能力的装置的通信。

[0036] GPS模块106可被配置为通过GPS天线124接收来自各种卫星的各种信号,并且基于所接收的信号计算启用NFC的通信装置100的位置。GPS模块106可以使用全球导航卫星系统(GNSS)接收器来实现,该接收器可被配置为使用GPS、GLONASS、伽利略和/或北斗系统来计算启用NFC的通信装置100的位置。

[0037] 蜂窝模块108可被配置为根据各种蜂窝通信标准(例如第3代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)通信标准、第四代(4G)移动通信标准或者第三代(3G)移动通信标准)在蜂窝网络上通过蜂窝天线126在启用NFC的通信装置100和另一个有蜂窝能力的装置之间提供通信。在蜂窝网络内,蜂窝模块108可以与一个或多个收发器(称为基站或者接入点)进行通信以在启用NFC的通信装置和另一个有蜂窝能力的装置之间提供音频和/或数据通信。收发器可以连接到蜂窝电话交换机,该蜂窝电话交换机连接到公共电话网或连接到蜂窝网络内的另一蜂窝电话交换机。

[0038] 安全元件110可以被配置为在启用NFC的通信装置100中安全地存储应用和信息,例如支付信息、认证信息、票务信息和/或销售信息,并且为这些应用的安全执行提供环境。安全元件110可被实现为在除其他以外的可以插入启用NFC的通信装置100中的用户识别卡(SIM)/通用集成电路卡(UICC)或者安全数字(SD)卡中的独立安全智能卡芯片。

[0039] 主机处理器112可以被配置为控制启用NFC的通信装置100的总体操作和/或配置。此外,主机处理器112可以接收来自用户界面(例如,触屏显示器、字母数字键盘、麦克风、鼠标、扬声器)的信息和/或来自耦接至启用NFC的通信装置100的其他电气装置或者主机装置的信息。主机处理器112可以被配置为将此信息提供至NFC模块102、蓝牙®模块104、GPS模块106、蜂窝模块108、安全元件110、WLAN模块114和/或WPT模块116。此外,主机处理器112可以被配置为从NFC模块102、蓝牙®模块104、GPS模块106、蜂窝模块108、安全元件110、WLAN模块114和/或WPT模块116接收信息。主机处理器112可以将此信息提供至用户界面,提供至其他电气装置或主机装置,和/或通过通信接口118提供至NFC模块102、蓝牙®模块104、GPS模块106、蜂窝模块108、安全元件110、WLAN模块114和/或WPT模块116。此外,主机处理器112可以被配置为执行一个或多个应用(例如,用于文本消息的SMS、电子邮件、和/或音频和/或视频录制)和/或软件应用(例如,日历和/或电话簿)。

[0040] WLAN模块114可以被配置为根据各种联网协议(例如,微波存取全球互通(WiMAX)通信标准或者Wi-Fi™通信标准)通过有线通信网络在启用NFC的通信装置100和另一个有WLAN能力的装置之间提供无线通信,和/或通过WLAN天线128提供到无线通信网络的无线通信。WLAN模块114可以操作为接入点以在其他有WLAN能力的装置和通信网络之间提供通信,或者操作为与另一接入点进行通信的客户(例如,无线路由)以访问通信网络。

[0041] WPT模块116可被配置为根据各种WPT标准通过WPT天线130在启用NFC的通信装置100和另一个有WPT能力的装置之间提供无线电力传输。WPT模块102可以被配置为支持来自无线电力发射器或者另一类似的发出磁场的电子装置的无线电力传输。WPT模块116可以从所接收的WPT信号(例如,由无线电力发射器提供的磁谐振)得到或者收获电力。从所接收的WPT信号得到和收获的电力有时可足以操作WPT模块116、NFC模块102和/或安全元件110。

[0042] 通信接口118可以被配置为路由在NFC模块102、蓝牙®模块104、GPS模块106、蜂窝模块108、安全元件110、主机处理器112、WLAN模块114和/或WPT模块116之间的各种通信。这

些通信可以包括各种数字信号(例如,一个或多个命令和/或数据)、各种模拟信号(例如,直流(DC)电流和/或电压)或者其任意组合。通信接口118以及下文所讨论的其他通信接口可以被实现为NFC模块102、蓝牙®模块104、GPS模块106、蜂窝模块108、安全元件110、主机处理器112、WLAN模块114和/或WPT模块116之间的一系列无线互连。通信接口118的互连以及下文所讨论的其他通信接口的互连可以被设置为形成使用多个导体承担在启用NFC的通信装置100的各种模块之间的并行通信的并行结构接口、使用单个导体承担在启用NFC的通信装置100的各种模块之间的通信的谐振接口、或者其任意组合。启用NFC的通信装置(例如,启用NFC的通信装置100)可以包括一个或多个集成电路,该集成电路能够被配置为或设置为形成一个或多个模块,例如NFC模块102、蓝牙®模块104、GPS模块106、蜂窝模块108、安全元件110、主机处理器112、WLAN模块114和/或WPT模块116。

[0043] 图2进一步示出根据本公开的示例性实施方式的示例性启用NFC的通信装置的框图。启用NFC的通信装置200可以包括一个或多个集成电路,该集成电路可以被配置为并且设置为形成用于根据各种通信标准通过无线通信网络来进行信息通信的一个或多个模块。启用NFC的通信装置200可以包括通过通信接口208彼此通信耦接的NFC模块202、蜂窝模块204和安全元件206。NFC天线210可以连接至NFC模块202,并且蜂窝天线212可以连接至蜂窝模块204。启用NFC的通信装置200可以表示图1的启用NFC的通信装置100的另一示例性实施方式。因而,NFC模块202、蜂窝模块204、安全元件206和通信接口208可以分别表示NFC模块102、蜂窝模块108、安全元件110和通信接口118的示例性实施方式。此外,启用NFC的通信装置200还可以包括蓝牙®模块、GPS模块、主机处理器、WLAN模块和/或WPT模块,分别例如图1的蓝牙®模块104、GPS模块106、主机处理器112、WLAN模块114和/或WPT模块116。蓝牙®模块、GPS模块、主机处理器、WLAN模块和/或WPT模块可以通过通信接口208通信耦接至NFC模块202、蜂窝模块204和/或安全元件206。

[0044] NFC模块202可以被配置为以大致类似于NFC模块102的方式根据在操作的读取者或者标签模式中的各种NFC标准在启用NFC的通信装置200和另一个有NFC能力的装置之间提供无线通信。在发起者或者读取者模式中,如果另一个有NFC能力的装置是无源目标装置,则NFC模块202可以被配置为有源地生成将NFC通信信号提供至另一个有NFC能力的装置的RF场和/或为另一个有NFC能力的装置供电。如果另一个有NFC能力的装置自行供电,那么NFC模块202也能以对等方式与另一个有NFC能力的装置进行通信。在操作的标签模式中,启用NFC的通信装置200可以被配置为从另一个有NFC能力的装置得到或者收获电力并且为另一个有NFC能力的装置提供标签数据。例如,标签数据可以包括存储在安全元件206上的个人数据,例如借记和/或信用卡信息、忠诚计划数据、PIN和/或网络联系。解释不同的NFC通信模式的另一方法是有源通信模式和无源通信模式。在有源通信模式中,发起者装置和目标装置通过生成他们自己的场来交替地通信。通常,一个装置在等待数据时解激活它的RF场,并且另一装置激活它的RF场并通过电感耦合耦接至被解激活的装置。在接收它需要的数据之后,第一装置随后可以重新激活它的RF场,并且第二装置可以解激活它的RF场并通过电感耦合将它本身耦接至第一装置的RF场。在此模式中,发起者装置和目标装置两者通常具有他们自己的电源。在无源通信中,发起者装置可以提供载波场,并且目标装置可以通过调制所提供的载波场来回应。在此模式中,目标装置可以从由发起者装置生成的电磁场汲取操作电力。

[0045] NFC模块202可以包括前端模块(FEM)214和/或NFC控制器216。FEM214可以被配置为在NFC模块202和另一个有NFC能力的装置之间设置接口。在一个实施方式中, FEM214被配置为与数字后端(例如,可基于通常更小的栅极工艺的低压系统)相结合的RF前端(例如,可基于通常更大的栅极工艺的模拟高电压系统)。当NFC模块202在操作的读取者模式中运行时, FEM214可以被配置为生成磁场(有时称为传输的NFC通信信号260), 该磁场可以被另一个有NFC能力的装置用信息来调制以形成可以被FEM214/NFC模块202接收的NFC通信信号258。当NFC模块202在操作的读取者模式下运行时, FEM214也可以用来自前端模块控制器(FEM-CTRLR)通信接口262的信息(例如, 数据和/或一个或多个命令)调制磁场以形成所传输的NFC通信信号260。备选地, 当NFC模块202在操作的标签模式下运行时, FEM214可以被配置为电感地接收NFC通信信号258, NFC通信信号258可以表示可用信息调制的由另一个有NFC能力的装置生成的磁场。当NFC模块202在操作的标签模式中运行时, FEM214也可以利用从FEM-CTRLR通信接口262接收的信息(例如, 数据和/或一个或多个命令)来调制所接收的NFC通信信号258以形成所传输的NFC通信信号260。FEM214可以被配置为从所接收的NFC通信信号258得到或者收获电力, 并且通过FEM-CTRLR通信接口262为NFC控制器216提供所收获的电力。

[0046] 当NFC模块202在操作的读取者和标签模式中运行时, FEM214可以被配置为恢复并且随后通过FEM-CTRLR通信接口262将来自所接收的NFC通信信号258的信息提供至NFC控制器216。具体地, FEM214可以当NFC模块202在操作的读取者模式中运行时将它自己的磁场或者当NFC模块202在操作的标签模式中运行时将由另一个有NFC能力的装置生成的磁场转换成电压和/或电流, 并从电压和/或电流恢复信息。

[0047] NFC控制器216可以控制NFC模块202的总体操作和/或配置。NFC控制器216可以被配置为通过FEM-CTRLR通信接口262从FEM214接收信息和/或所收获的NFC电力。此外, NFC控制器216可以将来自FEM-CTRLR通信接口262的信息和/或所收获的NFC电力路由至控制器通信接口(CTRLR-CI)264, 用于通过通信接口208路由至启用NFC的通信装置200内的NFC模块202、蜂窝模块204、安全元件206和/或其他模块。此外, NFC控制器216可以通过CTRLR-CI264接收来自NFC模块202、蜂窝模块204、安全元件206和/或启用NFC的通信装置200中的其他模块的信息。NFC控制器216可以通过FEM-CTRLR通信接口262将从CTRLR-CI264接收的信息路由至FEM214。此外, NFC控制器216可以执行由来自FEM-CTRLR通信接口262和/或CTRLR-CI264的信息提供的一个或多个命令以控制NFC模块202的总体操作和/或配置。

[0048] 蜂窝模块204可以被配置为以大致类似于蜂窝模块108的方式根据各种蜂窝通信标准通过蜂窝网络在启用NFC的通信装置200和另一个有蜂窝能力的装置之间提供无线通信。蜂窝模块204可以包括电源管理单元(PMU)218、基带模块220、射频模块222和蜂窝天线212。

[0049] PMU218可以被配置为对蜂窝模块204和/或启用NFC的通信装置200的电池和电源系统管理负责。PMU218可以被配置为通过PMU通信接口(PMU-CI)266从通信接口208接收来自启用NFC的通信装置200内的NFC模块202、蜂窝模块204、安全元件206和/或其他模块的各种电力信号。在一个实施方式中, PMU218可以被配置为监测从PMU-CI266接收的电力信号以监测启用NFC的通信装置200内的电流、电压和/或温度读数。此外, PMU218可以被配置为使用从PMU-CI266接收的电力信号以监测电力连接及电池充电和/或在必要时对电池充电。此

外,PMU218可以被配置为使用从PMU-CI266接收的电力信号来控制启用NFC的通信装置200内的NFC模块202、安全元件206和/或其他模块和/或通过通信接口208将其他电力信号提供至它们。

[0050] 基带模块220可以被配置为控制蜂窝模块204的操作。基带模块220可以通过宽带射频模块(BB-RFM)通信接口268接收来自RF模块222的信息。此外,基带模块220可以被配置为将来自BB-RFM通信接口268的信息提供至基带通信接口(BB-CI)270,用于通过通信接口208路由至启用NFC的通信装置200内的NFC模块202、安全元件206和/或其他模块。此外,基带模块220可以被配置为通过BB-CI270从通信接口208接收来自启用NFC的通信装置200内的NFC模块202、安全元件206和/或其他模块的信息。基带模块220可以通过BB-RFM通信接口268将信息从BB-CI270路由至RF模块222。此外,基带模块220可以被配置为执行由来自BB-RFM通信接口268和/或BB-CI270的信息提供的一个或多个命令以控制蜂窝模块204的总体操作和/或配置。

[0051] RF模块222可以被配置为下变频、解调和/或解码所接收的蜂窝通信信号274以通过BB-RFM通信接口268将信息提供至基带模块220。RF模块222可以将所接收的蜂窝通信信号274从模拟表示转换成数字表示。RF模块222也可以被配置为上变频、解调和/或编码通过BB-RFM通信接口268从基带模块220接收的信息以提供传输的蜂窝通信信号276。RF模块222可以将来自BB-RFM通信接口268接收的信息从数字表示转换至模拟表示。

[0052] 安全元件206可以被配置为在启用NFC的通信装置200中安全地存储应用和/或信息并可以与安全元件110大致类似的方式为这些应用的安全的执行提供环境。安全元件206也可以被配置为通过安全元件通信接口(SE-CI)272从通信接口208接收来自启用NFC的通信装置200内的NFC模块202、蜂窝模块204和/或其他模块的应用和/或信息。安全元件206可以将该信息和/或由应用生成的其他信息提供至SE-CI272,用于通过通信接口208路由到启用NFC的通信装置200内的NFC模块202、蜂窝模块204和/或其他模块上。

[0053] 图3示出根据本公开的示例性实施方式的可以在示例性启用NFC的通信装置内实现的示例性FEM300。FEM300可以被配置为在启用NFC的通信装置(例如,启用NFC的通信装置100或者启用NFC的通信装置200)和有NFC能力的装置之间提供接口。FEM300可以被配置为电感地接收来自有NFC能力的装置的各种信号以及从这些各种信号恢复信息和各种电力信号。FEM300可以包括NFC调制器模块302、NFC天线模块304、NFC解调器模块306和NFC电力收获模块308。FEM300也可表示FEM214的示例性实施方式。

[0054] 当启用NFC的通信装置在操作的读取者模式中运行时,NFC调制器模块302可以被配置为利用任何适当的模拟或者数字调制技术将传输信息350调制到诸如RF载波的载波上以提供调制过的信息信号352。对于NFC应用,一个常用的载波频率是13.56MHz,然而,在不偏离本公开的实质和范围的情况下可以使用其他频段。此外,适当的模拟或者数字调制技术可以包括调幅(AM)、调频(FM)、调相(PM)、相移键控(PSK)、频移键控(FSK)、幅移键控(ASK)、正交调幅(QAM)和/或对于相关领域内技术人员显而易见的任何其他调制技术。可以通过通信接口(例如,FEM-CTRLR通信接口262)从启用NFC的通信装置的其他模块接收传输信息350。在一些情况下,NFC调制器模块302可以仅提供载波作为调制过的信息信号352。此外,当启用NFC的通信装置在操作的标签模式中运行时,NFC调制器模块302可以被配置为利用适当的模拟或者数字调制技术调制传输信息350以提供调制过的信息信号352。

[0055] 天线模块304可以被配置为从另一个有NFC能力的装置电感地接收NFC通信信号258以提供恢复的NFC通信信号354。此外,天线模块304可以被配置为基于所调制的信息信号352提供传输的NFC通信信号。根据上文及下文更详细的描述,天线模块304可以包括由开关控制和由NFCC驱动的多个电感耦合元件。可将多个电感耦合元件置于启用NFC的装置中不同的位置以增加工作区并且为启用NFC的通信装置100提供扩大的场覆盖。当启用NFC的通信装置在操作的读取者模式中运行时,天线模块304可以将调制过的信息信号352施加至多个电感耦合元件的一个或多个以生成表示传输的NFC通信信号260的磁场。备选地,天线模块304可以将调制过的信息信号352施加至天线模块304的多个电感耦合元件的一个或多个以调制来自另一个有NFC能力的装置的磁场从而提供传输的NFC通信信号260,该另一个有NFC能力的装置电感地耦接至天线模块304的多个电感耦合元件的一个或多个。

[0056] NFC解调器模块306可以被配置为解调恢复的NFC通信信号354以提取利用任何适当的模拟或者数字调制技术调制的恢复的信息信号356。此外,适当的模拟或者数字调制技术可以包括AM、FM、PM、PSK、FSK、ASK、QAM和/或对相关领域内的技术人员显而易见的任何其他适当的调制技术。可以通过通信接口(例如,FEM-CTRLR通信接口262)将恢复的信息信号356提供至启用NFC的通信装置的其他模块。

[0057] NFC电力收获模块308可以被配置为从恢复的NFC通信信号354得到或者收获电力以提供收获的NFC电力358。在示例性实施方式中,NFC电力收获模块308可以包括整流恢复的NFC通信信号354的整流器以提供整流过的NFC电力。在一个示例性实施方式中,NFC电力收获模块308还可以包括调节整流过的NFC电力的调节器以提供所收获的NFC电力358。在一些情况中,可以通过通信接口(例如,FEM-CTRLR通信接口262)将所收获的NFC电力358提供至启用NFC的通信装置的其他模块。

[0058] NFC通信大体地根据谐振电感耦合的原理工作。谐振电感耦合是调谐成在相同或者非常近似的频率处谐振的两个线圈之间的电能的近场无线传输。实际上,通过将振荡电流施加至线圈以建立振荡磁场,启用NFC的装置可以充当NFC发射器。具有在与振荡磁场相同或者类似的频率处谐振的线圈的另一有NFC能力的装置可以与NFC发射器耦接,由此从振荡磁场收集能量和/或信息,该另一个有NFC能力的装置放置在NFC发射器附近的振荡磁场中。

[0059] 图4示出了根据本公开的各种实施方式的用于实现NFC的示例性NFCC和多天线布局。根据本公开的示例性实施方式,NFCC控制器和多天线布局可以在示例性启用NFC的通信装置(例如,启用NFC的通信装置100和/或200)中实现。根据本公开的各种实施方式的用于实现NFC的一个示例性NFCC和多天线布局400可以由包括第一电感耦合元件406和第一谐振电路408的第一天线402、包括第二电感耦合元件410和第二谐振电路412的第二天线404、开关414和NFCC416构成。在另一示例性实施方式中,开关414可以被实现为NFCC416的一部分。

[0060] 第一谐振电路408可以被配置为将第一电感耦合元件406调谐成在适于实现NFC通信的频率处谐振,同时第二谐振电路412可以被配置为将第二电感耦合元件410调谐至在适于实现NFC通信的频率处谐振。在一个示例性实施方式中,第一电感耦合元件406和第二电感耦合元件406可以包括线圈,并且适于实现NFC通信的频率可以为13.56MHz。在一个示例性实施方式中,第一天线402可以放置在启用NFC的通信装置(例如,启用NFC的通信装置100和/或200)中的一个位置,例如靠近装置的前侧,并且第二天线404可以放置在启用NFC的通

信装置内的另一位置,例如靠近启用NFC的通信装置的后侧。在另一示例性实施方式中,第一天线402和第二天线404可以放置在启用NFC的通信装置内部不同的位置上以补偿金属或者其他场干涉,该金属或者其他场干涉存在于启用NFC的通信装置中并可能使启用NFC的通信装置的工作区恶化。尽管本文中描述的示例性实施方式包括两个天线,然而对于本领域中的技术人员显而易见的是在不偏离本发明的实质和范围的情况下可以实现两个以上的天线。

[0061] 第一电感耦合元件406和第二电感耦合元件410视情况可以尺寸相同或者尺寸不同。例如,每一电感耦合元件的尺寸基于它在启用NFC的通信装置中的位置和该位置设置的空间限制来决定。在一个示例性实现方式中,启用NFC的通信装置可以是具有触屏界面的平板电脑。在这种情况下,在启用NFC的通信装置的前侧的触屏界面可以占据启用NFC的通信装置的大部分空间,这限制了放置第一天线的可用空间。通常,平板电脑的后侧不具有这些相同的空间限制。因而,根据各种实施方式可以设计NFCC和多天线布局,其中放置在启用NFC的通信装置的前侧的第一天线较小而放置在启用NFC的通信装置的后侧的第二天线较大从而帮助弥补对第一天线的尺寸限制。备选地,多于两个天线可以被放置在启用NFC的通信装置的前侧附近的不同位置以帮助弥补这些尺寸限制。依照要求,其他的天线可以被放置在启用NFC的通信装置内的不同位置以增强启用NFC的通信装置的工作区。

[0062] 在一个示例性实施方式中,可以实现时分多路复用以控制和驱动多个天线(例如天线402和404)。NFCC416可以连接至开关414,接着,开关414可以连接至第一天线402和第二天线404。开关414可以被配置为与NFCC416协作对多个天线实现天线开关选择控制。例如,在一些实施方式中,利用各种轮询和侦听算法可以实现有源NFC。图5示出示例性NFC轮询和侦听算法500。在具有一个天线的启用NFC的通信装置中实现的示例性轮询和侦听算法中,通常,启用NFC的通信装置在它等待数据的阶段 t_{LISTEN} 504期间在侦听模式中解激活其RF场,并且在它搜索另一个有NFC能力的装置的阶段 t_{POLL} 502期间在轮询模式中重新激活其RF场。在一个实施方式中,样本轮询/侦听间隔循环的总持续时间506可以在300ms和1000ms之间。

[0063] NFCC416可以使用通用输入/输出(GPIO)控制信号来驱动开关414选择第一或者第二天线(402或者404)中的一个并且在特定时机促使它重新激活其RF场。在根据本公开的NFCC和多天线布局的示例性实施方式中,NFCC416可以将诸如轮询/侦听间隔循环的总持续时间506用作激活多个天线中的一个的间隔。例如,NFCC416可以将GPIO控制信号发送至开关414从而在第一轮询/侦听间隔循环期间选择并驱动第一天线402同时解激活第二天线404,并且然后在第二轮询/侦听间隔循环期间选择并驱动第二天线404同时解激活第一天线402。NFCC416可在每一个轮询/侦听间隔循环都重复该交替天线选择直至NFCC416检测到对等装置。在轮询或者侦听期间可由RF_ACTIVATE指示来识别检测到对等装置。当NFCC416检测到对等装置时,GPIO可以维持之前的天线选择直至出现RF_DEACTIVATE。

[0064] 图6a示出根据本公开的启用NFC的通信装置的天线开关选择控制600的示例性实施方式。轮询和侦听状态图602示出轮询和侦听算法(例如,NFC轮询和侦听算法500)的几个循环。状态图604和606分别示出基于示例性轮询和侦听状态图602的示例性第一和第二天线开关选择控制激活图。在第一轮询和侦听循环608期间,NFCC(例如,NFCC416)可以将GPIO控制信号发送至开关(例如,开关414),该开关接着可以解激活610第一天线(例如,天线

402), 这将第一天线置于侦听模式中。从NFCC(例如, NFCC416)发送的GPIO控制信号也信号通知开关(例如, 开关414)在同一轮询和侦听循环608期间激活612第二天线(例如, 天线404), 这将第二天线置于轮询模式中。如果在第一轮询和侦听循环608期间未检测到对等装置, 那么轮询和侦听算法可以继续至第二轮询和侦听循环614。在第二轮询和侦听循环614期间, NFCC(例如, NFCC416)可以将GPIO控制信号发送至开关(例如, 开关414), 该开关接着可以激活616第一天线(例如, 天线402)从而将第一天线置于轮询模式中, 并且解激活618第二天线(例如, 天线404)从而将第二天线置于侦听模式中。如果在第二轮询和侦听循环614期间未检测到对等装置, 那么轮询和侦听算法可以重复, 交替地解激活第一天线(例如, 天线402)同时激活第二天线(例如, 天线404)并且然后激活第一天线(例如, 天线402)同时解激活第二天线(例如, 天线404)。

[0065] 图6b示出在检测到同级NFC装置期间天线开关选择控制650的示例性实施方式。轮询和侦听状态图652以及相应的第一天线状态图654和第二天线状态图656示出在第一轮询和侦听循环658期间, NFCC(例如, NFCC416)可以将GPIO控制信号发送至开关(例如, 开关414)以解激活660第一天线(例如, 天线402)并激活662第二天线(例如, 天线404)。因为在第一轮询和侦听循环608期间未检测到对等装置, 所以NFCC(例如, NFCC416)可以将GPIO控制信号发送至开关(例如, 开关414)以激活666第一天线(例如, 天线402)并解激活668第二天线(例如, 天线404)。然而, 可以在第二轮询和侦听循环期间检测到664诸如NFC标签的对等装置, 这导致RF_ACTIVATE的生成。

[0066] 在一个示例性实施方式中, NFCC416和开关414可以被配置为仅在RF发现状态期间控制第一天线402和第二天线404的操作。在此实施方式中, 开关414的控制将在另一轮询/侦听间隔状态期间保持“冻结”。在图6b中所示的实例中, 因为轮询天线(在这种情况下是第一天线)检测到NFC标签, 所以启用NFC的装置的RF发现状态被改变成轮询激活, 并且NFCC(例如, NFCC416)和开关(例如, 开关414)“冻结”第一和第二天线的激活状态, 第一天线激活进入轮询模式并且第二天线解激活进入侦听模式。维持该“冻结”状态直至出现RF_DEACTIVATE。在侦听天线检测到NFC对等装置的情况下, 启用NFC的装置的RF发现状态可以被改变至激活侦听, 并且NFCC(例如, NFCC416)和开关(例如, 开关414)可以“冻结”第一和第二天线的激活状态直至出现RF_DEACTIVATE。如果被配置, 则RF_FIELD通知可用于告知启用NFC的通信装置由远程NFC端点生成的工作场。在启用NFC的通信装置在标签模式中运行时, NFCC416也可被配置为将RF_FIELD通知用作另一信源以“冻结”第一和第二天线的激活状态。

[0067] 在一个实施方式中, 第一天线402和第二天线404可以具有相等的调度率(如图6a中所示)。换言之, 第一天线402被激活的间隔可以与第二天线404被激活的间隔相等。在图6a中所示的实施方式中, 该间隔等于一个轮询/侦听循环的总持续时间。在另一示例性实施方式中, 持续设定的轮询/侦听间隔循环数(例如, 大于一个轮询/侦听间隔循环)地激活第一天线402, 并且然后可以持续与第一天线相同的轮询/侦听间隔循环数地激活第二天线402。在另一实施方式中, 第一天线402和第二天线404可以具有权重的调度间隔。换言之, 持续设定的轮询/侦听间隔循环数地激活第一天线402, 并且然后可以持续大于或小于第一天线402的轮询/侦听间隔循环数地激活第二天线404。在另一实施方式中, 可以将轮询/侦听间隔循环的小数部分用作度量。例如, 可以持续持续轮询/侦听间隔的轮询部分(例如, 图5

中的间隔502)地激活第一天线402,并且可以持续轮询/侦听间隔的侦听部分(例如,图5中的间隔504)地激活第二天线404。

[0068] 在本公开的另一示例性实施方式,可以同时激活多个天线。例如,在NFCC天线布局包括四个天线(如图7中所示)的情况下,可以在第一轮询/侦听间隔期间分别激活第一天线702和第二天线704,在第二轮询/侦听间隔循环期间激活第三天线706,并且可以在第三轮询/侦听间隔循环期间激活第四天线708。可以重复该模式直至检测到另一个有NFC能力的装置。也可以将权重的激活间隔用于这类设置。在本公开的另一示例性实施方式中,可以在第一激活阶段期间分别激活第一天线702和第二天线704,可以在第二激活阶段期间分别激活第一天线702和第三天线706,并且可以在第三激活期间分别激活第一天线702和第四天线708。事实上,在不偏离本公开的实质和/或范围的情况下,通过相等或者不相等的权重的激活间隔,每次可以以各种样式激活一个或者多个天线的任何组合。在同时解激活一个以上的天线的情况中,接收路径可由于多个天线耦接至发射器并共享发射器的磁场而恶化。调整天线的电感耦合元件的尺寸以使它们改变尺寸可以用于补偿并“挽回”一些可能的恶化。

[0069] 应注意,本公开包括可以描述用于各种实施方式的示例性结构或者其他配置的各种示图,这么做是为了帮助理解实施方式中可能包含的特征和功能。本公开不限于所示的示例性结构或者配置,而是可以使用各种备选的结构和配置来实现期望的特征。实际上,对于本领域技术人员显而易见的是,可以怎样实现备选的功能、逻辑或物理分隔和配置以实现各种实施方式。同样,除了本文中所述的构成部分的模块名称以外,可以将许多不同的名称应用至各种部分。此外,对于流程图、操作性描述和方法权利要求,除非上下文中另有指示,否则本文中介绍的步骤的顺序不应强制各种实施方式用相同的顺序实现以执行所述功能。

[0070] 应理解,在独立的实施方式中的一个或多个中描述的各种特征、方面和/或功能就其可应用性方面不限于描述它们的具体实施方式,而是可以单独或者以各种组合应用至另一实施方式,无论是否描述了该实施方式并且无论该特征、方面和/或功能是否以所述的实施方式的一部分来呈现。因此,本公开的宽度和范围不应由任何上述示例性实施方式限制。

[0071] 除非另外清楚地描述,否则本文献中使用的术语和词组及其变形应当解释为与限制相对的开放式。前述的示例为:术语“包括”应看作“包括,而不限制”等的含义;术语“示例”或者“示例性”用于提供讨论的对象的示例性情况,而不是其详尽的或者限制性的列举;术语“(a)”或者“一个(an)”应理解为“至少一个”、“一个或多个”等的含义;并且,例如“常规的”、“传统的”、“正常的”、“标准的”、“已知的”的形容词和类似含义的术语不应解释为将所述对象限制在特定的时期或者限制为在特定的时期可用的对象,而是应理解为包括在现在或将来的任何时候可用的或者已知的常规的、传统的、正常的或者标准的技术。同样地,在此文献引用对于本领域内普通技术人员显而易见或者已知的技术的情况下,该技术包括在现在或者在将来任何时候对技术人员显而易见和已知的技术。

[0072] 此外,本文中提出的各种实施方式根据示例性框图、流程图及其他说明来描述。在阅读此文献之后对于本领域普通技术人员显而易见的是,可以不受所示实施方式的限制来执行所示的实施方式和它们各种替换方式。例如,框图及其所附描述不应解释为指定具体的结构或者配置。

[0073] 此外,本文中所述各种实施方式在方法步骤或处理的一般背景下描述,在一个实施方式中,这些方法步骤或处理可由嵌入在诸如计算机可读存储器的计算机程序产品实现,该计算机程序产品包括由电脑在网络环境中执行的计算机可执行指令(例如,程序代码)。计算机可读存储器可以包括可移动和不可移动存储器装置包括但不限于只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、压缩盘(CD)、数字视频光盘(DVD)等。通常,程序模块可以包括执行具体任务或者实现抽象数据型的例程、程序、对象、成分、数据结构等。计算机可执行指令、相关数据结构和程序模块代表用于执行本文中公开的方法的步骤的程序代码的示例。此可执行指令或相关数据结构的特定顺序代表了实现此步骤或处理中所述的功能的相应动作的实例。

[0074] 如本文中所使用的,术语模块可以描述可根据一个或多个实施方式执行功能的特定单元。如本文中所使用的,可利用硬件、软件或者其组合的任何形式执行模块。例如,可实现一个或多个处理器、控制器、ASIC、PLA、PAL、CPLD、FPGA、逻辑元件、软件例程或者其他机构以组成模块。在实现方式中,本文中描述的各种模块可以实现为分立模块或者功能,并且所描述的特征可以在一个或多个模块之的一部分或者整体中共享。换言之,在阅读此文献之后对于本领域普通技术人员显而易见的是,本文中描述的各种特征和功能可以在特定的应用中实现并且可以以各种组合和置换在一个或多个分开或者共享的模块中实现。即使各种特征或功能性元件可以被单独地描述或者要求为分开的模块,但是本领域技术人员将理解这些特征和功能可以在一个或多个通用软件和硬件要素之中共享,并且该描述将不要求或者暗示使用分开的硬件或者软件构件实现该特征或者功能。在利用软件完全或者部分地实现本发明的部件或者模块的情况下,在一个实现方式中,这些软件要素可以实现为与能够执行关于该软件要素来描述的功能的计算或者处理模块一起操作。在有些情况下,诸如“一个或多个”、“至少”、“但不限于此”或者其他相似短语的扩大单词和短语的存在不应理解为意指在不出现该扩大词组的情况下期望或者需要更窄的情况。

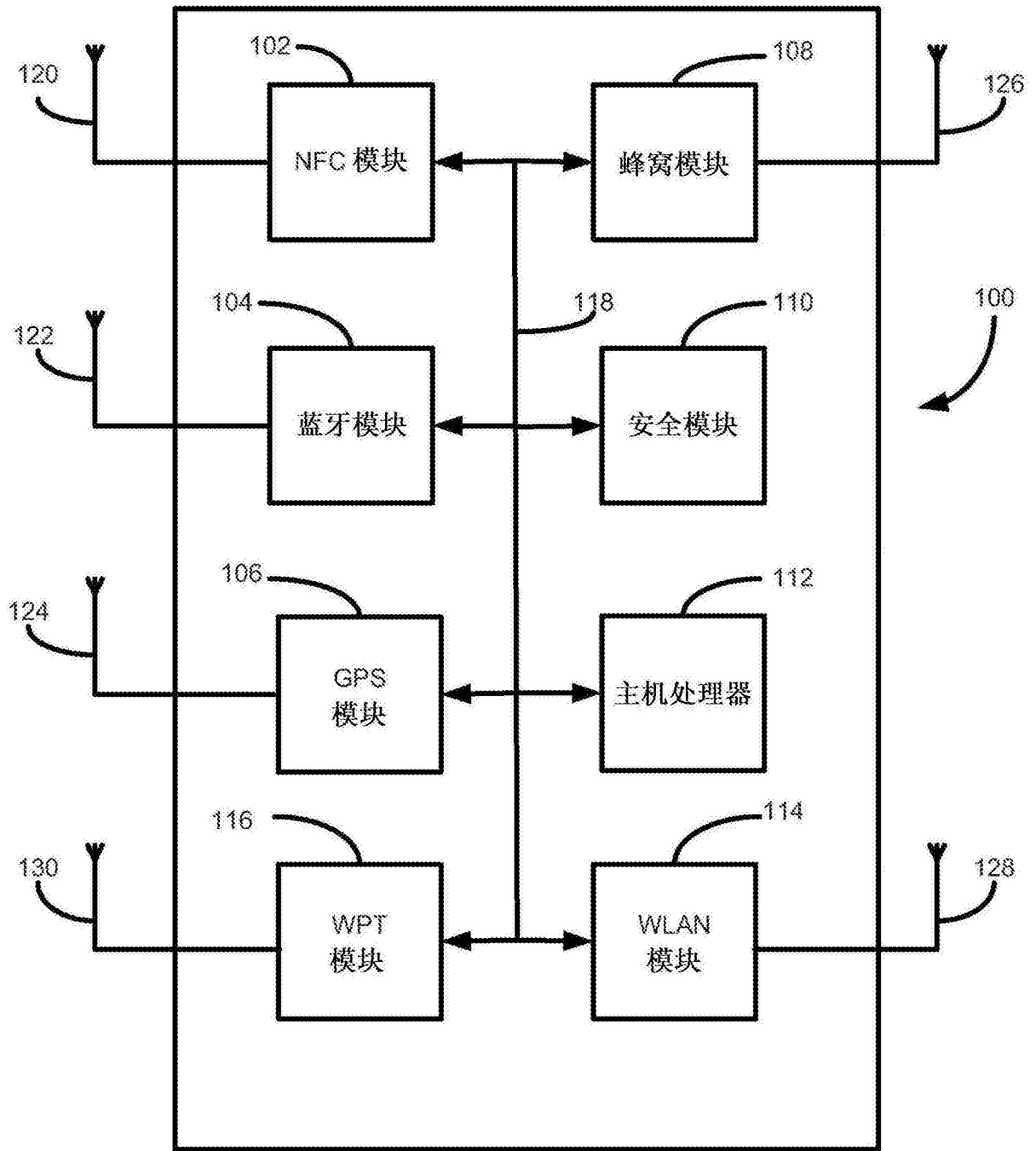


图1

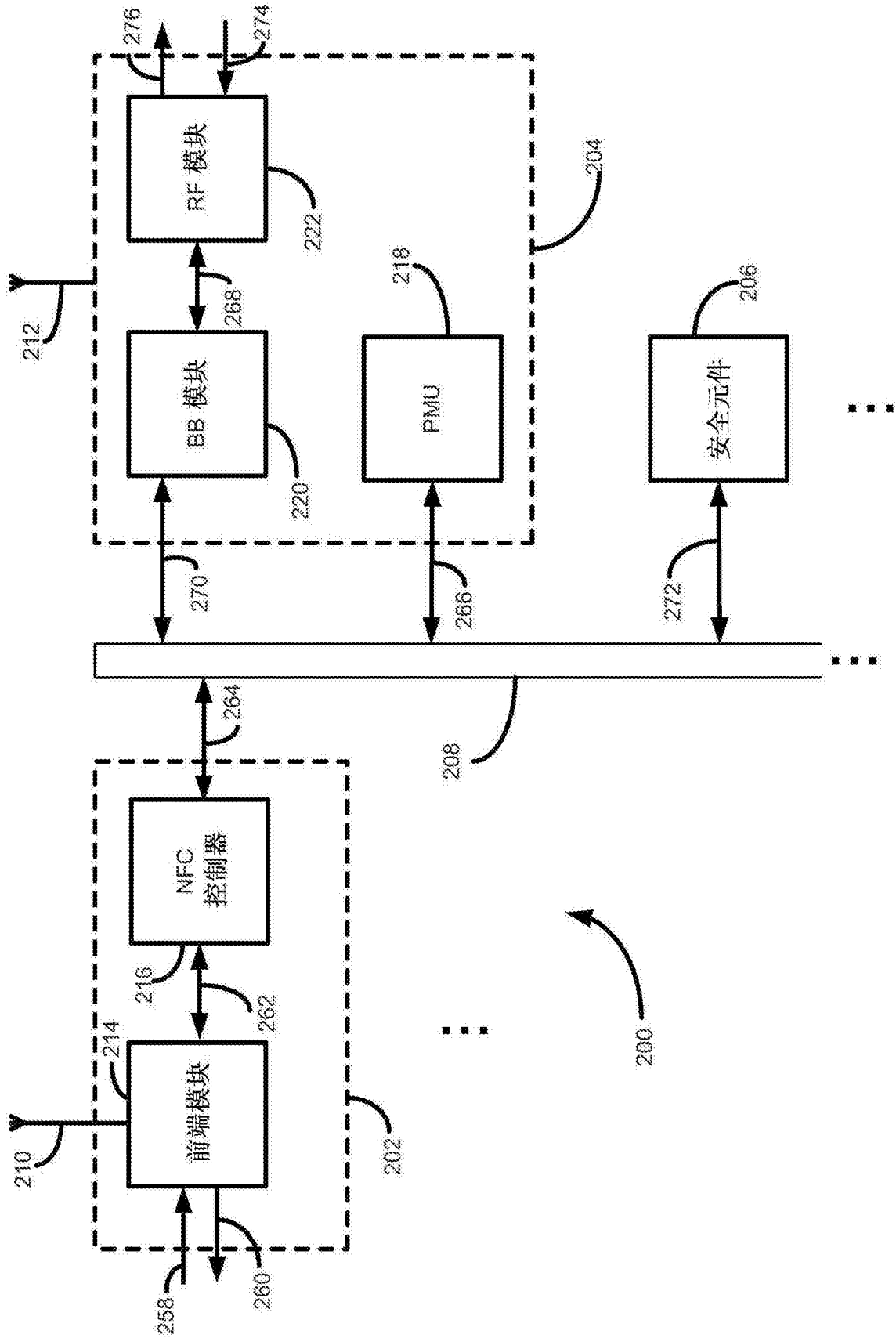


图2

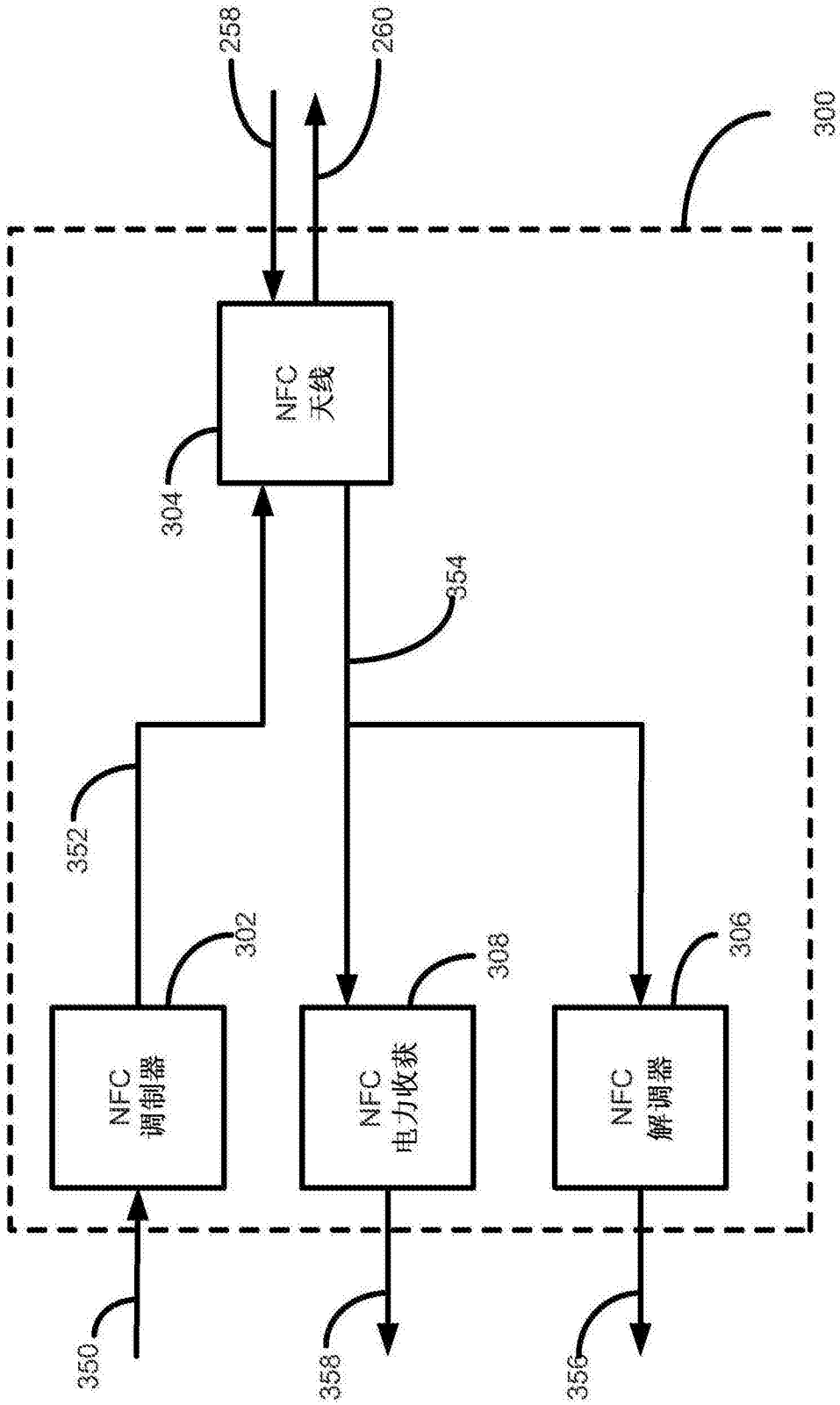


图3

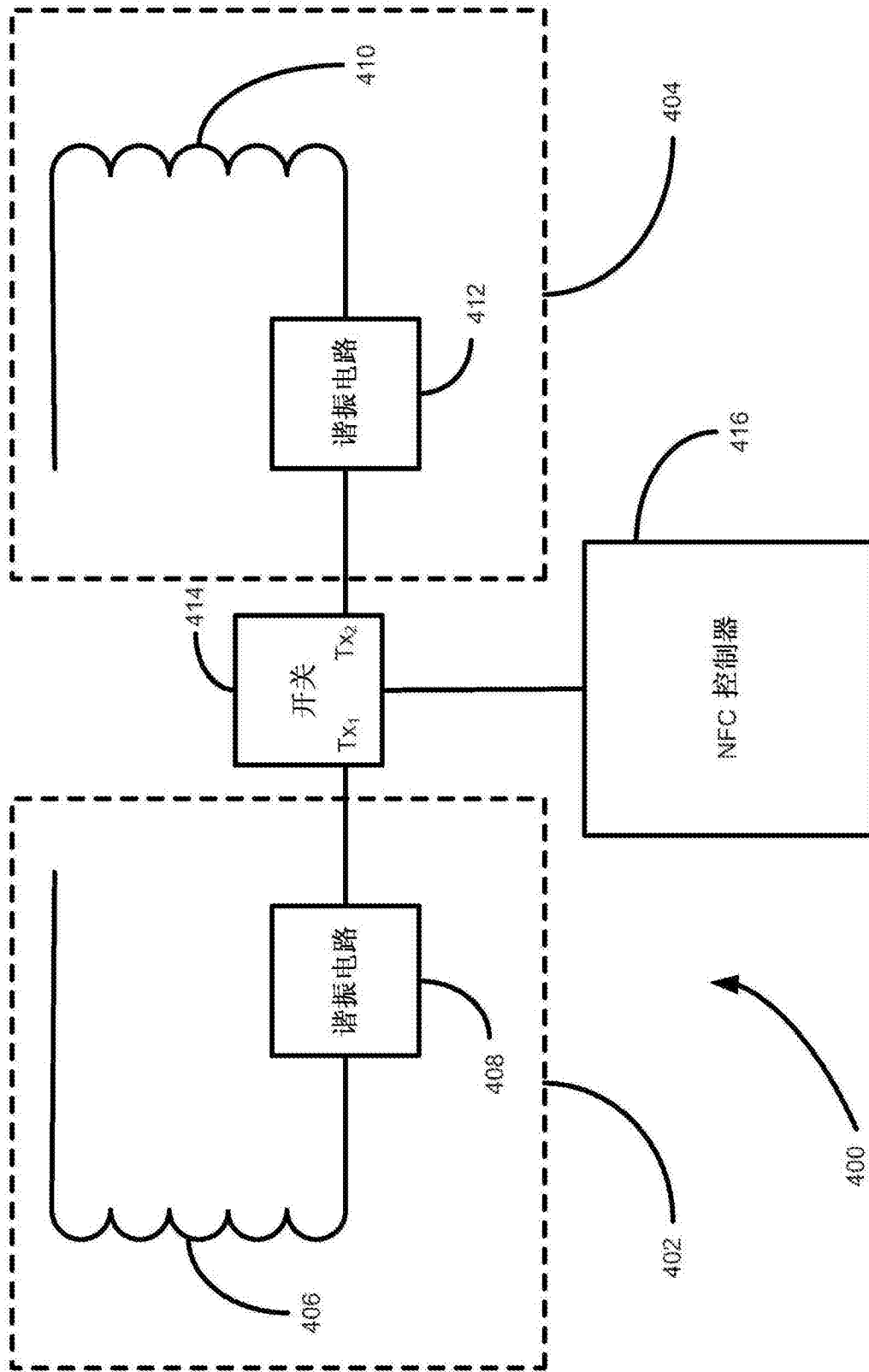


图4

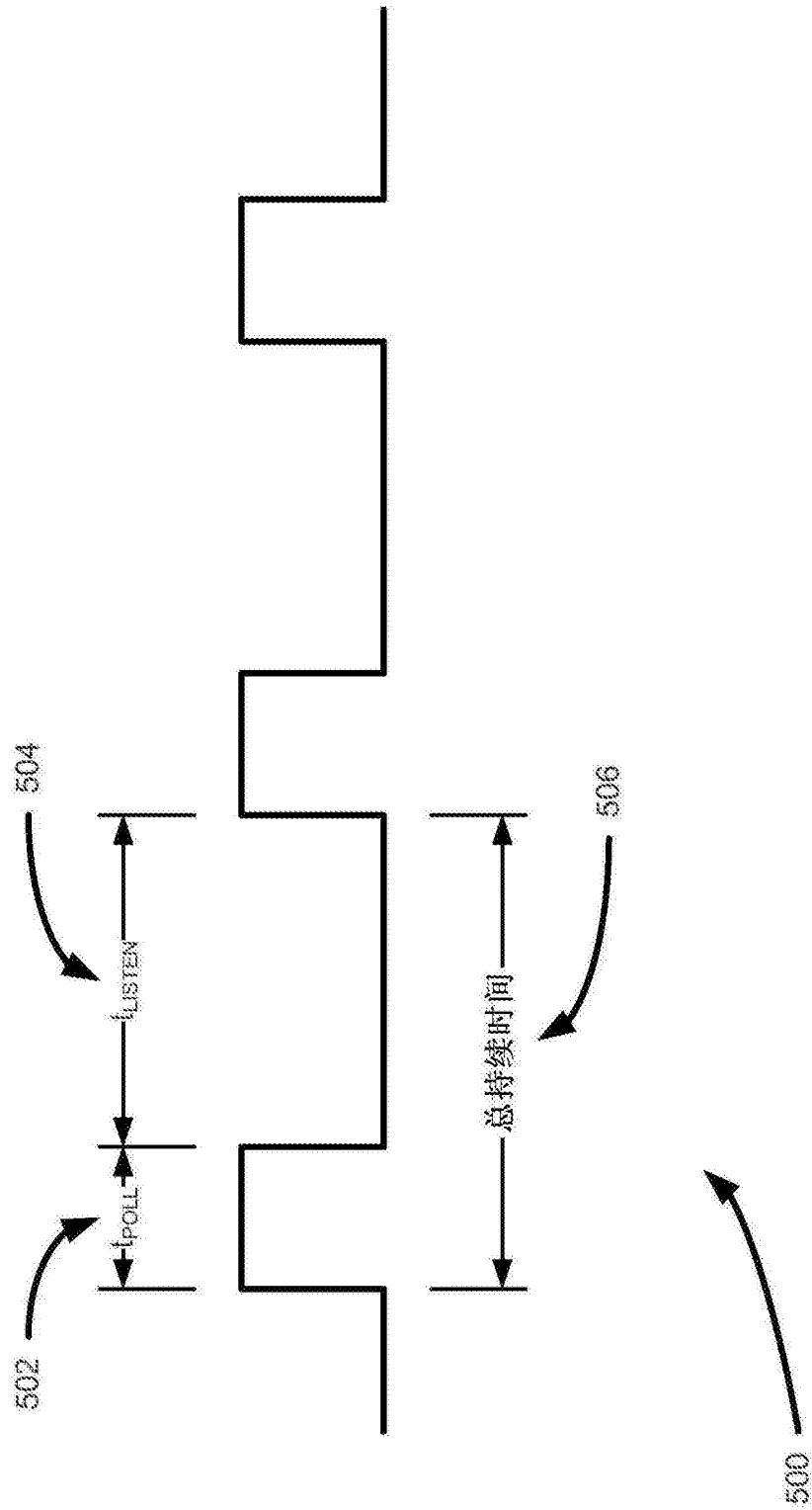


图5

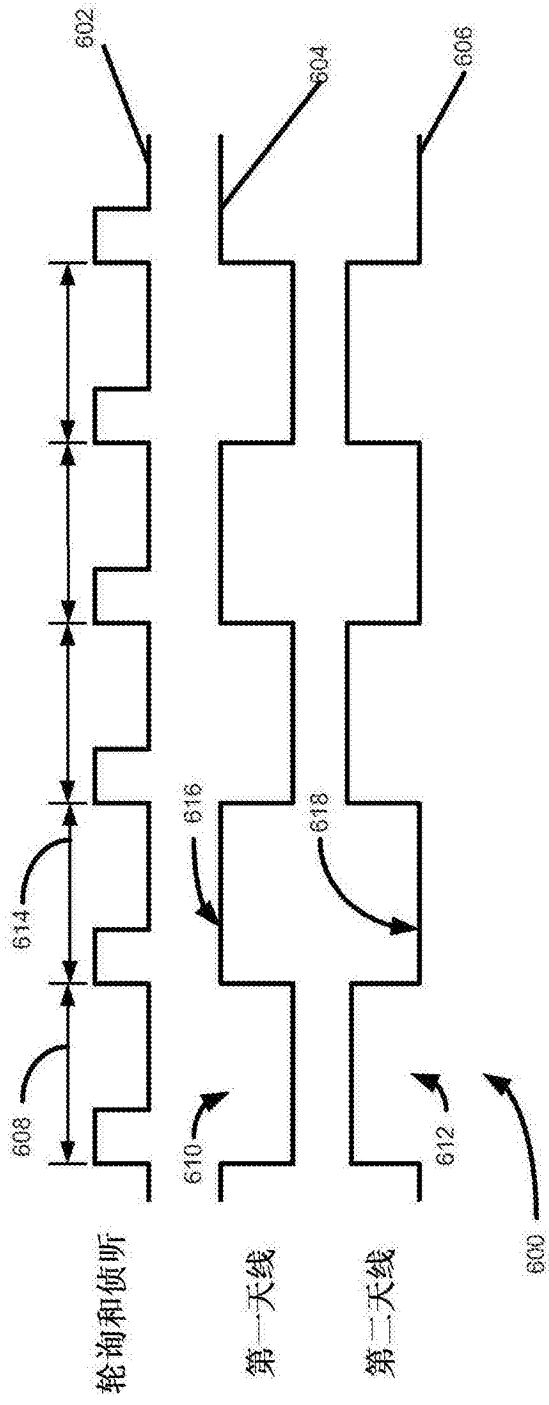


图6a

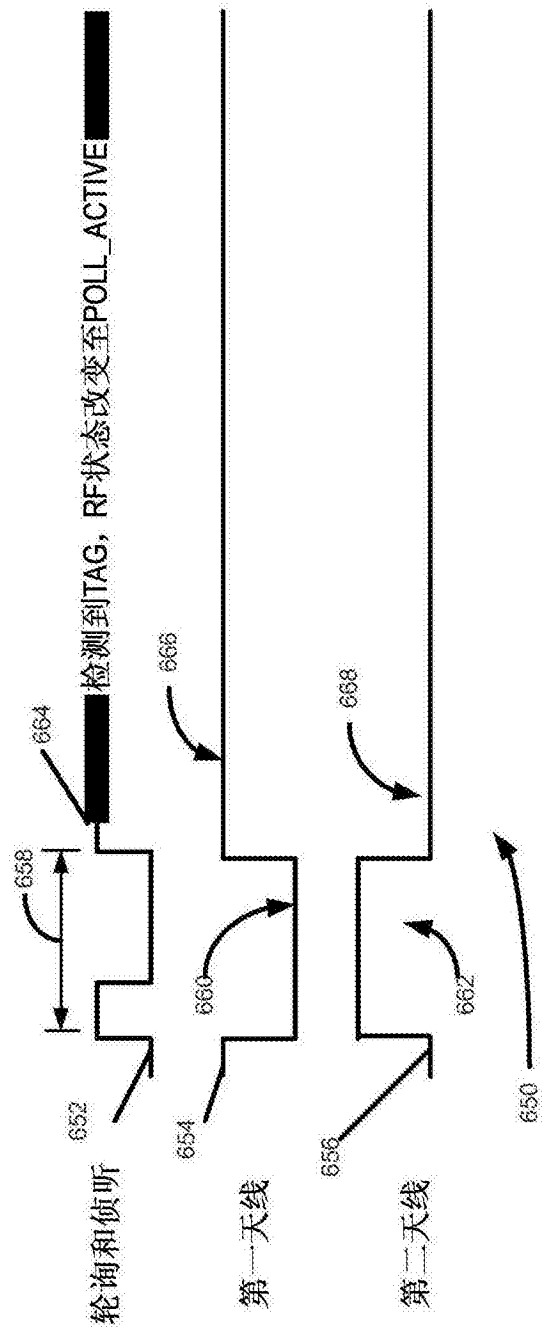


图6b

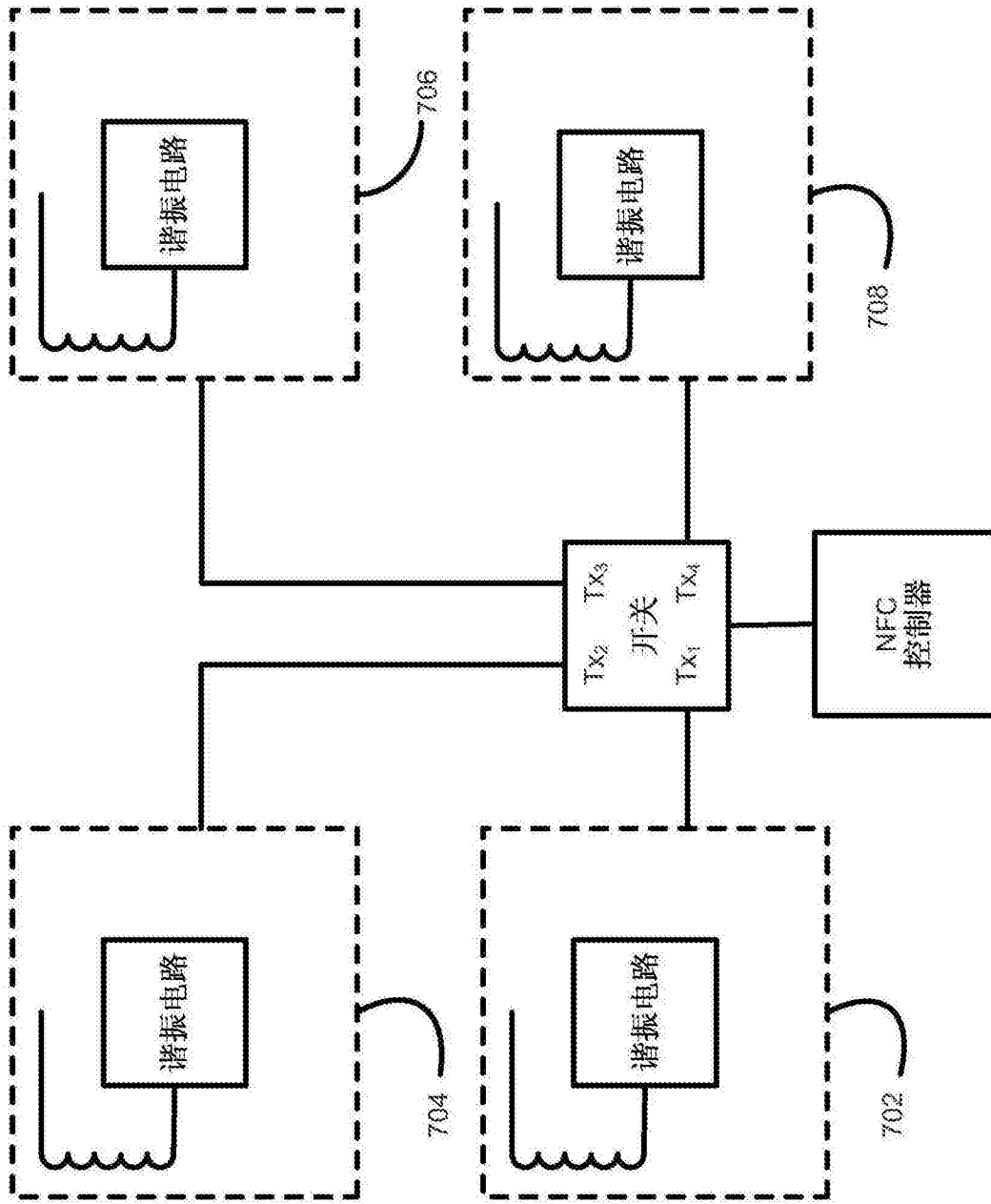


图7