



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104335492 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201380027859. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 06. 19

H04B 1/40 (2006. 01)

(30) 优先权数据

13/537, 103 2012. 06. 29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 11. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/046647 2013. 06. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/004223 EN 2014. 01. 03

(71) 申请人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 徐鸿涛 H.M. 格达达 傅昶聰

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 张凌苗 姜甜

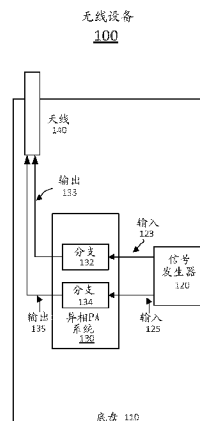
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

通过天线的异相功率组合

(57) 摘要

本发明公开了用于通过天线的异相功率组合的示例。在一些示例中,诸如无线设备之类的设备可以将第一信号路由到异相功率放大器系统的第一分支并且将第二信号路由到第二异相功率放大器系统。第一分支和第二分支的输出可以直接耦合到天线。天线可以被布置成操作为用于输出自异相功率放大器系统的第一和第二分支的信号功率组合器。经功率组合的信号然后可以从天线被传输。描述并要求保护了其它示例。



1. 一种用于无线设备的装置,包括:  
被布置成放大第一信号的第一异相功率放大器;  
被布置成放大第二信号的第二异相功率放大器;以及  
偶极子天线,其被布置成直接耦合到第一和第二异相功率放大器的输出并且还布置成操作为用于输出自第一和第二异相功率放大器的信号的功率组合器。
2. 根据权利要求1所述的装置,包括偶极子天线被布置成将经功率组合的信号传输为经调制的信号。
3. 根据权利要求2所述的装置,经调制的信号包括正交频分复用调制信号。
4. 根据权利要求2所述的装置,包括基于第一信号相对于第二信号处于反相而经由偶极子天线、以峰值功率辐射水平来传输经调制的信号,以及基于第一信号相对于第二信号处于同相而以最小功率辐射水平来传输经调制的信号。
5. 根据权利要求2所述的装置,包括所传输的调制信号具有来自峰值功率辐射水平的近似7分贝(dB)的平均功率辐射水平。
6. 一种以无线设备实现的方法,包括:  
生成第一和第二信号;  
通过使用第一异相功率放大器来放大第一信号;  
通过使用第二异相功率放大器来放大第二信号;以及  
通过使用被布置成直接耦合到第一和第二异相功率放大器的输出的偶极子天线来组合第一和第二异相功率放大器的功率输出。
7. 根据权利要求6所述的方法,包括:  
经由偶极子天线而将经功率组合的信号传输为经调制的信号,所述经调制的信号包括正交频分复用调制信号。
8. 根据权利要求7所述的方法,包括基于第一信号相对于第二信号处于反相而以峰值功率辐射水平来传输经调制的信号,或者基于第一信号相对于第二信号处于同相而以最小功率辐射水平来传输经调制的信号。
9. 一种用于无线设备的装置,包括:  
被布置成放大第一差分信号的第一对异相功率放大器;  
被布置成放大第二差分信号的第二对异相功率放大器;以及  
双折叠偶极子天线,其被布置成直接耦合到第一和第二对异相功率放大器的输出并且还布置成操作为用于输出自第一和第二对异相功率放大器的信号的功率组合器。
10. 根据权利要求9所述的装置,包括双折叠偶极子天线被布置成将经功率组合的信号传输为经调制的信号。
11. 根据权利要求10所述的装置,经调制的信号包括正交频分复用调制信号。
12. 根据权利要求10所述的装置,包括基于第一差分信号相对于第二差分信号处于反相而经由双折叠偶极子天线、以峰值功率辐射水平来传输经调制的信号,以及基于第一差分信号相对于第二差分信号处于同相而以最小功率辐射水平来传输经调制的信号。
13. 根据权利要求10所述的装置,包括所传输的调制信号具有来自峰值功率辐射水平的近似7分贝(dB)的平均功率辐射水平。
14. 一种以无线设备实现的方法,包括:

生成第一和第二差分信号；  
通过使用第一对异相功率放大器来放大第一差分信号；  
通过使用第二对异相功率放大器来放大第二差分信号；以及  
通过使用被布置成直接耦合到第一和第二对异相功率放大器的输出的双折叠偶极子天线来组合第一和第二对异相功率放大器的功率输出。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，包括：

经由双折叠偶极子天线而将经功率组合的信号传输为经调制的信号，所述经调制的信号包括正交频分复用调制信号。

16. 根据权利要求 16 所述的方法，包括基于第一差分信号相对于第二差分信号处于反相而以峰值功率辐射水平来传输经调制的信号，或者基于第一差分信号相对于第二差分信号处于同相而以最小功率辐射水平来传输经调制的信号。

17. 根据权利要求 15 所述的方法，包括所传输的调制信号具有来自峰值功率辐射水平的近似 7 分贝 (dB) 的平均功率辐射水平。

18. 一种用于无线设备的装置，包括：

处理器电路；

信号组件，其被布置以供处理器电路执行来使得生成第一信号和第二信号；以及

发射器组件，其被布置以供处理器电路执行来使得第一信号被路由到异相功率放大器系统的第一分支并且还使得第二信号被路由到异相功率放大器系统的第二分支，第一分支和第二分支的输出可配置以直接耦合到被布置成操作为用于输出自第一和第二分支的信号的功率组合器的天线。

19. 根据权利要求 18 所述的装置，包括发射器组件以使得经功率组合的信号从天线被传输。

20. 根据权利要求 19 所述的装置，包括发射器组件以使得经功率组合的信号被传输为经调制的信号，所述经调制的信号包括正交频分复用调制信号。

21. 根据权利要求 19 所述的装置，包括基于第一信号相对于第二信号处于反相而以峰值功率辐射水平来传输经调制的信号，或者基于第一信号相对于第二信号处于同相而以最小功率辐射水平来传输经调制的信号。

22. 根据权利要求 18 所述的装置，所述天线包括偶极子天线，第一分支包括第一异相功率放大器以及第二分支包括第二异相功率放大器，第一和第二异相放大器的输出直接耦合到所述偶极子天线。

23. 根据权利要求 18 所述的装置，所述天线包括双折叠偶极子天线，被路由到第一分支的第一信号包括第一差分信号，第一分支包括被布置成接收第一差分信号的第一对异相功率放大器，被路由到第二分支的第二信号包括第二差分信号，第二分支包括被布置成接收第二差分信号的第二对异相功率放大器，所述双折叠偶极子天线被布置成直接耦合到第一和第二对异相放大器的输出。

## 通过天线的异相功率组合

### 背景技术

[0001] 高数据速率无线通信标准或规范、诸如对于使用正交频分复用 (OFDM) 技术的网络所部署的那些可能需要宽动态范围上的高输出线性以用于所传输的信号。典型地,对于可接受地实现 OFDM 技术的无线设备而言,需要来自峰值功率辐射水平的若干后退分贝 (dB) (例如 7dB) 以用于从无线设备传输信号。使用射频功率放大器的宽动态范围上的高输出线性对于实现 OFDM 技术并且具有来自峰值功率辐射水平的若干后退 dB 以用于传输信号的无线设备而言可能是设计挑战。正是关于这些和其它挑战而需要本改进。

### 附图说明

- [0002] 图 1 图示了无线设备的示例。
- [0003] 图 2 图示了偶极子系统的示例。
- [0004] 图 3 图示了双折叠偶极子系统的示例。
- [0005] 图 4 图示了功率辐射水平的示例。
- [0006] 图 5 图示了示例装置。
- [0007] 图 6 图示了第一逻辑流的示例。
- [0008] 图 7 图示了第二逻辑流的示例。
- [0009] 图 8 图示了存储介质的示例。
- [0010] 图 9 图示了用于设备的通信架构的示例。
- [0011] 图 10 图示了通信系统的示例。

### 具体实施方式

[0012] 示例的目的一般地在于针对无线移动宽带技术的改进。无线移动宽带技术可以包括适合于与无线设备或用户设备 (UE) 一起使用的任何无线技术,诸如一个或多个第三代 (3G) 或第四代 (4G) 无线标准、修订版、后代和变型。无线移动宽带技术的示例可以无限制地包括以下中的任一种:电气与电子工程师协会 (IEEE) 802. 16m 和 802. 16p 标准、第三代合作伙伴项目 (3GPP) 长期演进 (LTE) 和 LTE- 高级 (LTE-A) 标准、以及国际移动通信高级 (IMT-ADV) 标准,包括它们的修订版、后代和变型。其它合适的示例可以无限制地包括全球移动通信系统 (GSM) / 用于 GSM 演进的增强数据速率 (EDGE) 技术、通用移动通信系统 (UMTS) / 高速分组接入 (HSPA) 技术、微波接入全球互操作性 (WiMAX) 或 WiMAX II 技术、码分多址 (CDMA) 2000 系统技术 (例如, CDMA2000 1xRTT、CDMA2000 EV-DO、CDMA EV-DV 等等)、如由欧洲电信标准协会 (ETSI) 所定义的高性能无线电城域网 (HIPERMAN) 技术、宽带无线电接入网络 (BRAN)、无线宽带 (WiBro) 技术、GSM 与通用分组无线电服务 (GPRS) 系统 (GSM/GPRS) 技术、高速下行链路分组接入 (HSDPA) 技术、高速正交频分复用 (OFDM) 分组接入 (HSOPA) 技术、高速上行链路分组接入 (HSUPA) 系统技术、LTE/ 系统架构演进 (SAE) 的 3GPP 版本 8、9 或 10 等等。示例不限于该上下文中。

[0013] 作为示例而非限制,可以特定地参考以下各项来描述各种示例:各种 3GPP LTE 和

LTE-A 标准,诸如 3GPP LTE 演进的 UMTS 陆地无线电接入网络(E-UTRAN)、通用陆地无线电接入(E-UTRA)和 LTE ADV 无线电技术 36 系列的技术规范(总称为“3GPP LTE 规范”),以及 IEEE 802.16 标准,诸如 IEEE 802.16-2009 标准和合并了标准 802.16-2009、802.16h-2010 和 802.16m-2011 的称作“802.16Rev3”的对 IEEE 802.16 的当前第三修订版,和包括 IEEE P802.16.1b/D2 2012 年 1 月、名为“用于宽带无线接入系统的 WirelessMAN-Advanced 空中接口、支持机器对机器应用的增强的对 IEEE 标准的草案修正”的 IEEE 802.16p 草案标准(总称为“IEEE 802.16 标准”),以及 3GPP LTE 规范和 IEEE 802.16 标准的任何草案、修订版或变型。尽管一些实施例可以作为示例而非限制地被描述为 3GPP LTE 规范或 IEEE 802.16 标准的系统,但是可以领会的是,其它类型的通信系统可以被实现为各种其它类型的移动宽带通信系统和标准。示例不限于该上下文中。

[0014] 如本公开中所预期的,使用射频功率放大器的高动态范围上的高输出线性对于实现 OFDM 技术(例如,LTE、LTE-A、WiFi 或 WiMax)的无线设备而言可能是设计挑战。此外,如之前所提及的,来自峰值功率辐射水平的若干后退 dB 也可以呈现设计挑战。异相功率放大技术可以是部署来增强以这些类型的后退 dB 来实现 OFDM 技术的无线设备的功率效率的一种可能的设计解决方案。部署异相功率放大技术的无线设备可以包括将信号(例如根据其幅度和相位信息)分解成可以是相位调制的两个数字信号的逻辑和 / 或特征。两个数字信号然后可以输入至两个分离的开关类型的功率放大器。来自这两个分离的开关类型功率放大器(“异相功率放大器”)的功率输出被组合并且然后经由用于无线设备的天线而被输出。

[0015] 典型地,功率组合器可以与异相功率放大器一起被片上实现。片上功率组合器可以是隔离或非隔离的并且可以相对于异相功率放大器所需的管芯面积而要求显著量的管芯面积。可以使用片外(off-chip)功率组合器,但是通过向无线设备添加附加的片外组件,制造成本可能不可接受地增加。而且,在使用异相功率放大器的无线设备中,片上或片外功率组合器可能消耗相当大量的功率。

[0016] 在一些实施例中,可以实现技术以用于通过天线的异相功率组合。对于这些示例,第一信号可以由无线设备的逻辑和 / 或特征生成并且被路由到异相功率放大器系统的第一分支。第二信号也可以由无线设备的逻辑和 / 或特征生成并且被路由到异相功率放大器系统的第二分支。第一分支和第二分支的输出可以是可配置的以直接耦合到被布置成操作为用于输出自第一和第二分支的信号功率组合器的天线。在一些示例中,天线可以是偶极子天线或者双折叠偶极子天线。

[0017] 图 1 图示了无线设备 100 的示例。在一些示例中,如图 1 中所示,无线设备 100 包括底盘 110、信号发生器 120、异相功率放大器(PA)系统 130 和天线 140。还如图 1 中所示,输入 123 和 125 可以将信号发生器 120 所生成的信号分别路由到异相 PA 系统 130 的分支 132 和 134。而且,输出 133 和 135 可以分别将输出自分支 132 和 134 的信号路由到天线 140。在图 1 中只示出了无线设备 100 的系统或组件的一部分。要包括的其它组件或系统(例如,显示器、键盘、存储器等等)未被示出以便更清楚地描述通过天线的异相功率组合。示例不限于图 1 中所示的配置。

[0018] 根据一些示例,分支 132 和 134 可以各自包括一个或多个异相 PA 以对信号发生器 120 所生成的信号进行放大。放大的信号可以包括与要从无线设备 100 传输的数据相关联

的经编码的信息。对于这些示例,输入 123 可以将信号发生器 120 所生成的信号路由或传达到分支 132 中所包括的一个或多个异相 PA。而且,输入 125 可以将信号发生器 120 所生成的信号路由或传达到分支 132 中所包括的一个或多个异相 PA。

[0019] 在一些示例中,如图 1 中所示,分支 132 和 134 的输出直接耦合到天线 140。对于这些示例,天线 140 可以被布置成运行为或作用于输出自分支 132 和 134 的经放大的信号的功率组合器。如更以下所描述的,各类型的天线(诸如偶极子天线或双折叠偶极子天线)可以被布置成使得能够经由这些类型的天线来传输经功率组合的信号。作为直接耦合到天线 140 的结果,对于无线设备 100 而言,可能不需要分离的功率组合器组件。

[0020] 根据一些示例,无线设备 100 可以是具有无线能力或装备的任何电子设备。对于一些示例,无线设备 100 可以被实现在固定的设备中。固定的设备一般指代被设计成是以不随时间变化的固定、静止、永久或以别的方式非移动的定位或位置的电子设备。例如,固定的设备可以被安装有固定件、附连和外壳以禁止移动,包括有线功率线、传输线等等。作为对比,移动设备被设计成足够便携以随时间在各种位置之间频繁地移动。可以领会的是,尽管固定的设备一般是静止的,但是一些固定的设备可以从其第一固定位置中的当前装备断开,移动到第二固定位置,并且连接到第二固定位置处的装备。

[0021] 图 2 图示了示例偶极子系统 200。根据一些示例,如图 2 中所示,偶极子系统 200 包括偶极子天线 210 和异相 PA 232 和 234。对于这些示例,异相 PA 232 和 234 可以是具有输入 223 和 225 以及输出 233 和 235 的异相 PA 系统的分支。而且,如图 2 中所示,输出 233 和 235 被示出为直接耦合到偶极子天线 210 的导体 212 和 214。

[0022] 在一些示例中,第一和第二信号可以被生成(例如,由信号发生器)。第一信号可以经由输入 223 被路由到异相 PA 232。第二信号可以经由 225 被路由到异相 PA 234。如更以下所描述的,第一和第二信号可以通过对与信号中每一个的电压或功率向量相关联的相对相位进行调整而被放大。经放大的第一和第二信号的功率输出然后可以经由输出 233 到导体 212 以及输出 235 到导体 214 的直接耦合而被组合。经功率组合的信号然后可以经由偶极子天线 210 而被传输。

[0023] 根据一些示例,包括偶极子系统 200 的无线设备的逻辑和/或特征可以生成经功率组合的信号和/或使经功率组合的信号通过偶极子天线 210 而被传输为经调制的信号。对于这些示例,所传输的调制信号可以包括但不限于正交频分复用(OFDM)调制的信号。

[0024] 图 3 图示了双折叠偶极子系统 300 的示例。在一些示例中,如图 3 中所示,双折叠偶极子系统包括双折叠偶极子天线 310 和两对异相 PA。对于这些示例,第一对包括异相 PA 332-A/B 并且第二对包括异相 PA 334-A/B。这些对可以各自是异相 PA 系统的分支。而且,如图 3 中所示,异相 PA 332-A/B 具有输入 323-A/B 并且异相 PA 334-A/B 具有输入 325-A/B。图 3 此外示出直接耦合到导体 313-A/B 的输出 333-A/B 以及直接耦合到导体 315-A/B 的输出 315-A/B。

[0025] 根据一些示例,差分信号可以被生成并输入到双折叠偶极子系统 300 中所包括的异相 PA 对中的每一个。这些差分信号在图 3 中被描绘为  $S_1^+/S_1^-$  和  $S_2^+/S_2^-$ 。对于这些示例,如图 3 中所示,输出自异相 PA 对的经放大的差分信号中每一个的正部分被路由到导体 313-A 和 315-A。同时,负部分被路由到导体 313-B 和 315-B。换言之,两个差分信号的正部分被路由到双折叠偶极子天线 310 的上部分并且负部分被路由到下部分。

[0026] 在一些示例中,第一和第二差分信号(例如  $S_1^+/S_1^-$  和  $S_2^+/S_2^-$ )可以被生成(例如,由信号发生器)。第一差分信号可以经由输入 323-A/B 被路由到异相 PA 332-A/B。第二差分信号可以经由输入 325-A/B 被路由到异相 PA 334-A/B。第一和第二差分信号可以通过调整这些差分信号的相对相位而被放大,并且经放大的第一和第二差分信号的功率输出然后可以经由输出 333-A/B 到导体 313-A/B 以及输出 335-A/B 到导体 315-A/B 的直接耦合而被组合。经功率组合的信号然后可以经由双折叠偶极子天线 310 而被传输。

[0027] 根据一些示例,包括双折叠偶极子系统 300 的无线设备的逻辑和 / 或特征可以生成经功率组合的信号和 / 或使经功率组合的信号通过双折叠偶极子天线 310 而被传输为经调制的信号。对于这些示例,所传输的调制信号可以包括但不限于 OFDM 调制信号。

[0028] 在一些示例中,差分信号可以实现在通过使用互补金属氧化物半导体(CMOS)技术构造的 PA 中。CMOS PA 可能经受来自其它组件的信号干扰。使用差分信号可以降低或消除信号干扰并且可以使得这些 CMOS PA 能够对以相对低的功率水平接收或输入的输入信号进行放大。

[0029] 根据一些示例,导体 313-A/B 和 315-A/B 可以具有短端子折叠偶极子,其具有的长度是要使用双折叠偶极子天线 310 传输的经放大的信号的平均信号频率的波长的  $1/4$  ( $\lambda/4$ )。对于这些示例,具有  $\lambda/4$  的长度可以使得能够实现当传输的信号由异相的功率放大的信号所驱动时对折叠偶极子输入的足够开放。而且,可以为这些传输的信号维持可接受的最小辐射功率水平。

[0030] 图 4 图示了功率辐射水平 400 的示例。在一些示例中,如图 4 中所示,诸如图 2 中所示的那些之类的异相放大器可以通过对与信号中每一个的电压或功率向量相关联的相对相位进行调整来放大输入的信号。例如,图 4 示出,对于信号 402-1 和 402-2,当这些信号处于反相关系时,可以产生峰值功率辐射水平。反相关系例如可以包括具有  $+90^\circ$  的异相角 ( $\theta$ ) 的信号 402-1 以及具有  $-90^\circ$  的  $\theta$  的信号 402-2。在反相关系中,偶极子天线 410 向异相 PA 提供阻抗水平,其允许用于经由偶极子天线 410 传输的功率组合的信号的峰值功率辐射水平。相反地,当信号处于同相关系时,诸如信号 406-1 和 406-2,偶极子天线 410 可以具有非常高的阻抗并且因而表现为开路。同相关系可以因此导致最小功率辐射水平。功率辐射水平 400 还描绘了对于具有  $0^\circ$  和  $180^\circ$  之间的  $\theta$  的信号 404-1 和 404-2,可以产生降低的功率辐射水平。

[0031] 虽然在图 4 中未示出,但是对于被直接输出到双折叠偶极子天线(诸如图 3 中所示的双折叠偶极子天线 310)的并且然后被组合的由异相 PA 对所放大的差分信号而言,可以发生类似的功率辐射水平。对于这些功率辐射水平,两个差分信号之间的反相关系可以产生峰值功率辐射水平。同时,同相关系可以产生最小功率辐射水平。

[0032] 图 5 图示了装置 500 的框图。尽管图 5 中所示的装置 500 具有以某种拓扑的有限数量的元件,但可以领会的是,装置 500 可以包括如对于给定实现所期望的在可替换拓扑中的较多或较少的元件。

[0033] 装置 500 可以包括计算机实现的装置 500,其具有处理器电路 520,所述处理器电路 520 被布置成执行一个或多个软件组件 522-a。值得注意的是,如本文使用的“a”和“b”和“c”和类似的指示符旨在表示任何正整数的变量。因而,例如,如果实现方式将值设置成  $a=5$ ,那么软件组件 522-a 的完备集可以包括组件 522-1、522-2、522-3、522-4 和 522-5。

实施例不限于该上下文中。

[0034] 根据一些示例,装置 500 可以位于与无线设备一起(例如,位于无线设备 100 处或与之一起)。对于这些示例,包括装置 500 的无线设备可以实现 OFDM 技术(例如,LTE、LTE-A、WiFi 或 WiMax)以通信耦合到无线网络。

[0035] 在一些示例中,如图 5 中所示,装置 500 包括处理器电路 520。处理器电路 520 可以一般被布置成执行一个或多个软件组件 522-a。处理电路 520 可以是各种商业可得的处理器中的任一种,无限制地包括 AMD® Athlon®、Duron® 和 Opteron® 处理器;ARM® 应用、嵌入式和安全处理器;IBM® 和 Motorola® DragonBall® 和 PowerPC® 处理器;IBM 和 Sony® 单元处理器;Intel® Celeron®、Core (2) Duo®、Core i3、Core i5、Core i7、Itanium®、Pentium®、Xeon®、和 XScale® 处理器;和类似的处理器。双微处理器、多核处理器以及其它多处理器架构也可以被采用作为处理电路 520。

[0036] 根据一些示例,装置 500 可以包括信号组件 522-1。信号组件 522-1 可以被布置以供处理器电路 520 执行以使得生成第一和第二信号。所生成的信号例如可以编码数据 510。对于这些示例,信号组件 521-1 可以使第一信号发生器 523-a 生成第一信号。而且,信号组件 521-1 可以使第二信号发生器 524-b 生成第二信号。这些第一和第二生成的信号可以包括非差分信号或差分信号。

[0037] 在一些示例中,装置 500 还可以包括发射器组件 522-2。发射器组件 522-2 可以被布置以供处理器电路 520 执行以使得由信号组件 521-1 和 521-2 所生成的信号通过异相 PA 的分支而被路由。对于这些示例,第一信号可以被路由到异相 PA 系统(诸如图 1 中所示的异相 PA 系统 130)的第一分支。而且,第二信号可以被路由到异相 PA 系统的第二分支。该异相 PA 系统的分支的输出可以直接耦合到被布置成操作为用于输出自第一和第二分支的信号的功率组合器的天线(例如,偶极子天线或双折叠偶极子天线)。经功率组合的信号 530-d 然后可以从该天线被传输。

[0038] 根据一些示例,发射器组件 522-2 可以被布置成使经功率组合的信号 530-d 被传输为经调制的信号,以包括 OFDM 调制信号。而且,基于第一信号相对于第二信号处于反相,所调制的功率组合的信号 530-d 可以以峰值功率辐射水平而被传输。基于第一信号相对于第二信号处于同相,所调制的功率组合的信号 530-d 还可以以最小功率辐射水平而被传输。

[0039] 装置 500 以及实现装置 500 的无线设备的各种组件可以通过各种类型的通信介质而通信耦合到彼此以协调操作。协调可以牵涉单向或双向的信息交换。例如,组件可以以通过通信介质传送的信号的形式来传送信息。信息可以被实现为被分配到各种信号线的信号。在这样的分配中,每个消息是信号。然而,另外的实施例可以可替换地采用数据消息。这样的数据消息可以跨各种连接而被发送。示例连接包括并行接口、串行接口、以及总线接口。

[0040] 本文所包括的是对用于执行所公开的架构的新颖性方面的示例方法进行表示的一组逻辑流。然而,出于简单解释的目的,本文所示的一个或多个方法被示出和描述为一系列动作,本领域技术人员将理解并领会到,方法不受动作次序所限制。根据于此,一些动作可以与来自本文所示和描述的其它动作以不同次序和 / 或同时地发生。例如,本领域技术人员将理解并领会到,方法可以可替换地被表示为一系列互相关联的状态或事件,诸如状



态图中的那样。此外,对于新颖性实现,可以不需要方法中所示的所有动作。

[0041] 逻辑流可以以软件、固件和 / 或硬件来实现。在软件和固件实施例中,可以通过至少一个非暂时性计算机可读介质或机器可读介质(诸如光学、磁性或半导体存储装置)上所存储的计算机可执行指令来实现逻辑流。实施例不限于该上下文中。

[0042] 图 6 图示了逻辑流 600 的示例。逻辑流 600 可以表示由本文描述的一个或多个逻辑、特征或设备(诸如装置 500)所执行的操作中的一些或全部。更特别地,逻辑流 600 可以由信号组件 522-1 或发射器组件 522-2 实现。

[0043] 在图 6 中示出的所图示的示例中,逻辑流 600 在框 602 处可以通过使用第一异相 PA 来放大第一信号。在一些示例中,装置 500 的信号组件 522-1 (例如,被包括在无线设备 110 中)可以被布置成使得生成第一信号并且发射器组件 522-2 可以使得所生成的第一信号通过第一异相 PA 而被路由。

[0044] 在一些示例中,逻辑流 600 在框 604 处可以通过使用第二异相 PA 来放大第二信号。在一些示例中,信号组件 522-1 可以被布置成使得生成第二信号并且发射器组件 522-2 可以使得所生成的第二信号通过第二异相 PA 而被路由。如图 6 中所示,框 602 和 604 可以并行发生。换言之,逻辑流 600 可以基本上同时放大第一和第二信号。

[0045] 根据一些示例,逻辑流 600 在框 606 处可以组合第一和第二异相 PA 的功率输出。对于这些示例,逻辑流在框 608 处可以使用被布置成直接耦合到第一和第二异相 PA 的输出的偶极子天线来组合功率输出。

[0046] 根据一些示例,逻辑流 600 在框 610 处可以经由偶极子天线而将经功率组合的信号传输为经调制的信号。对于这些示例,发射器组件 522-2 可以被布置成使得功率组合信号经由偶极子天线而被传输。发射器组件 522-2 可以被布置成以这样的方式使用异相 PA 和偶极子天线以使得所传输的调制信号具有来自峰值功率辐射水平的近似 7dB 的平均功率辐射水平。

[0047] 图 7 图示了逻辑流 700 的示例。逻辑流 700 可以表示由本文描述的一个或多个逻辑、特征或设备(诸如装置 500)所执行的操作中的一些或全部。更特别地,逻辑流 700 可以由信号组件 522-1 或发射器组件 522-2 实现。

[0048] 在图 7 中示出的所图示的示例中,逻辑流 700 在框 702 处可以通过使用第一异相 PA 对来放大第一差分信号。在一些示例中,装置 500 的信号组件 522-1 (例如,被包括在无线设备 110 中)可以被布置成使得生成第一差分信号并且发射器组件 522-2 可以使得所生成的第一差分信号通过第一对异相 PA 而被路由。

[0049] 在一些示例中,逻辑流 700 在框 704 处可以通过使用第二对异相 PA 来放大第二差分信号。在一些示例中,信号组件 522-1 可以被布置成使得生成第二差分信号并且发射器组件 522-2 可以使得所生成的第二差分信号通过第二对异相 PA 而被路由。如图 7 中所示,框 702 和 704 可以并行发生。换言之,逻辑流 700 可以基本上同时放大第一和第二信号。

[0050] 根据一些示例,逻辑流 700 在框 706 处可以组合第一和第二对异相 PA 的功率输出。对于这些示例,逻辑流在框 708 处可以使用被布置成直接耦合到第一和第二对异相 PA 的输出的双折叠偶极子天线来组合功率输出。

[0051] 根据一些示例,逻辑流 700 在框 710 处可以经由偶极子天线而将经功率组合的信号传输为经调制的信号。对于这些示例,发射器组件 522-2 可以被布置成使得经功率组合

的信号经由双折叠偶极子天线而被传输。发射器组件 522-2 可以被布置成以这样的方式使用异相 PA 对和双折叠偶极子天线以使得所传输的调制信号具有来自峰值功率辐射水平的近似 7dB 的平均功率辐射水平。

[0052] 图 8 图示了存储介质 800 的实施例。存储介质 800 可以包括制品。在一些示例中,存储介质 800 可以包括任何非暂时性计算机可读介质或机器可读介质,诸如光学、磁性或半导体存储装置。存储介质 800 可以存储各种类型的计算机可执行指令,诸如用以实现逻辑流 600 和 / 或 700 中的一个或多个的指令。计算机可读或机器可读存储介质的示例可以包括能够存储电子数据的任何有形介质,包括易失性存储器或非易失性存储器、可移除或非可移除存储器、可擦除或非可擦除存储器、可写或可重写存储器等等。计算机可执行指令的示例可以包括任何适合类型的代码,诸如源代码、编译代码、解释代码、可执行代码、静态代码、动态代码、面向对象的代码、可视代码等等。示例不限于该上下文中。

[0053] 图 9 图示了用于设备 900 的通信架构的示例。设备 900 可以例如实现装置 500、存储介质 800 和 / 或逻辑电路 970。逻辑电路 970 可以包括物理电路来执行针对装置 500 所描述的操作。如图 9 中所示,设备 900 可以包括无线电接口 910、基带电路 920、和计算平台 930,尽管示例不限于该配置。

[0054] 设备 900 可以在单个计算实体中实现用于装置 500、存储介质 800 和 / 或逻辑电路 970 的结构和 / 或操作中的一些或全部,诸如整体在单个设备内(例如,在无线设备内)。实施例不限于该上下文中。

[0055] 在一个实施例中,无线电接口 910 可以包括被适配用于发射和 / 或接收单载波或多载波调制的信号(例如,包括互补码键控(CCK)和 / 或正交频分复用(OFDM)符号)的组件或组件的组合,尽管实施例不限于任何特定的空中接口或调制方案。无线电接口 910 可以包括例如接收器 912、发射器 916 和 / 或频率合成器 914。无线电接口 910 可以包括偏置控制、晶体振荡器和 / 或一个或多个天线 918-f(例如,偶极子或双折叠偶极子类型的天线)。在另一实施例中,无线电接口 910 可以使用外部电压控制的振荡器(VCO)、异相功率放大器、表面声波滤波器、中间频率(IF)滤波器和 / 或 RF 滤波器,如所期望的。由于潜在 RF 接口设计的多样性,其扩展性描述被省略。

[0056] 基带电路 920 可以与无线电接口 910 通信以处理接收和 / 或发射信号,并且可以包括例如用于下变频所接收的信号的模数转换器 922、用于上变频信号以供传输的数模转换器 924。此外,基带电路 920 可以包括基带或物理层(PHY)处理电路 926 以用于对相应的接收 / 发射信号进行 PHY 链路层处理。基带电路 920 可以包括例如处理电路,诸如数字信号处理器(DSP) 928。基带电路 920 可以包括存储器控制器 932 以用于例如经由一个或多个接口 934 而与 DSP 928 和 / 或计算平台 930 通信。

[0057] 在一些实施例中,PHY 处理电路 926 可以包括帧构造和 / 或检测模块,其与诸如缓冲存储器之类的附加电路组合,以构造和 / 或解构通信帧(例如,包含子帧)。可替换地或附加地,DSP 928 可以共享针对这些功能中某些的处理或者独立于 PHY 处理电路 926 而执行这些过程。在一些实施例中,数字信号处理和 PHY 处理可以被集成到单个电路中。

[0058] 计算平台 930 可以包括用于设备 900 的计算功能性。如所示出的,计算平台 930 可以包括处理组件 940。附加于或可替换于设备 900 的基带电路 920,可以通过使用处理组件 930 来执行用于装置 500、存储介质 800 和逻辑电路 970 的处理操作或逻辑。处理组件 940

(和 / 或 PHY 926 和 / 或 DSP 928) 可以包括各种硬件元件、软件元件或二者的组合。硬件元件的示例可以包括设备、逻辑设备、组件、处理器、微处理器、电路、处理器电路(例如, 处理器电路 920)、电路元件(例如, 晶体管、电阻器、电容器、电感器等等)、集成电路、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑器件(PLD)、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、存储器单元、逻辑门、寄存器、半导体设备、芯片、微芯片、芯片集、等等。软件元件的示例可以包括软件组件、程序、应用、计算机程序、应用程序、系统程序、软件开发程序、机器程序、操作系统软件、中间件、固件、软件模块、例程、子例程、功能、方法、程序、软件接口、应用程序接口(API)、指令集、计算代码、计算机代码、代码段、计算机代码段、字、值、符号或其任何组合。确定示例是否通过使用硬件元件和 / 或软件元件来实现可以根据任何数目的因素而变化, 诸如所期望的计算速率、功率水平、耐热性、处理循环预算、输入数据速率、输出数据速率、存储器资源、数据总线速度和其它设计或性能约束, 如对于给定示例所期望的。

[0059] 计算平台 930 可以此外包括其它平台组件 950。其它平台组件 950 包括共同的计算元件, 诸如一个或多个处理器、多核处理器、协处理器、存储器单元、芯片集、控制器、外围设备、接口、振荡器、定时设备、视频卡、音频卡、多媒体输入 / 输出(I/O) 组件(例如, 数字显示器)、功率供给等等。存储器单元的示例可以无限制地包括以一个或多个更高速存储器单元的形式的各种类型的计算机可读和机器可读的存储介质, 诸如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、动态 RAM (DRAM)、双数据速率 DRAM (DDRAM)、同步 DRAM (SDRAM)、静态 RAM (SRAM)、可编程 ROM (PROM)、可擦除可编程 ROM (EPROM)、电可擦除可编程 ROM (EEPROM)、闪速存储器、聚合物存储器(诸如铁电性聚合物存储器、双向存储器、相变或铁电性存储器、硅氧化氮氧化硅(SONOS)存储器)、磁性或光学卡、设备的阵列(诸如独立盘冗余阵列(RAID)驱动装置)、固态存储器设备(例如, USB 存储器、固态驱动装置(SSD)) 以及适合于存储信息的任何其它类型的存储介质。

[0060] 计算平台 930 此外可以包括网络接口 960。在一些示例中, 网络接口 960 可以包括用以支持在一个或多个 3GPP LTE 或 LTE-A 规范或标准、IEEE 802. 16 标准或 IEEE 802. 11 标准中所描述的通信接口的逻辑和 / 或特征。对于这些示例, 网络接口 960 可以使得位于与无线设备一起的装置 500 能够通信耦合到服从于以上提及的规范或标准中至少一些而进行操作的无线通信网络。

[0061] 设备 900 可以是例如用户设备、计算机、个人计算机(PC)、台式计算机、膝上型计算机、笔记本计算机、上网本计算机、服务器、服务器阵列或服务器农场、web 服务器、网络服务器、因特网服务器、工作站、迷你计算机、大型计算机、超级计算机、网络器具、web 器具、分布式计算系统、多处理器系统、基于处理器的系统、无线接入点、基站、节点 B、订户站、移动订户中心、无线电网络控制器、路由器、集线器、网关、网桥、交换机、机器或其组合。因此, 本文描述的设备 900 的功能和 / 或特定配置可以在设备 900 的各种实施例中包括或被省略, 如适当期望的那样。在一些实施例中, 设备 900 可以被配置成兼容于与用于 WMAN 和 / 或本文引用的其它宽带无线网络的 3GPP LTE 规范和 / 或 IEEE 802. 16 标准中的一个或多个相关联的协议和频率, 尽管示例不限于该方面。

[0062] 设备 900 的实施例可以通过使用单输入单输出(SISO) 架构来实现。然而, 某些实现方式可以包括多个电线(例如, 天线 918-f) 以用于通过使用用于波束成形或空分多址(SDMA) 的自适应天线技术和 / 或通过使用多输入多输出(MIMO) 通信技术来发射和 / 或接

收。

[0063] 设备 900 的组件和特征可以通过使用分立电路、专用集成电路(ASIC)、逻辑门和 / 或单个芯片架构的任何组合来实现。此外,设备 900 的特征可以通过使用微控制器、可编程逻辑阵列和 / 或微处理器或者在适当恰当的情况下前述的任何组合来实现。注意到,硬件、固件和 / 或软件元件可以在本文中总地或单独地被称为“逻辑”或“电路”。

[0064] 应当领会的是,图 9 的框图中所示的示例性设备 900 可以表示许多潜在实现方式的一个功能描述性示例。因此,附图中描绘的块功能的划分、省略或包含不推断出用于实现这些功能的硬件组件、电路、软件和 / 或元件将会必定在实施例中被划分、省略或包括。

[0065] 图 10 图示了宽带无线接入系统 1000 的实施例。如图 10 中所示,宽带无线接入系统 1000 可以是网际协议(IP)类型的网络,包括能够支持到互联网 1010 的移动无线接入和 / 或固定无线接入的互联网 1010 类型的网络等等。在一个或多个实施例中,宽带无线接入系统 1000 可以包括任何类型的基于正交频分多址(OFDMA)的无线网络,诸如与 3GPP LTE 规范和 / 或 IEEE 802.16 标准中的一个或多个相顺从的系统,并且要求保护的题目的范围不限于这些方面。

[0066] 在示例性宽带无线接入系统 1000 中,接入服务网络(ASN) 1014、1018 能够相应地耦合于基站(BS) 1014、1020 (或 eNB) 以在一个或多个固定设备 1016 和互联网 1010 或者一个或多个移动设备 1022 和互联网 1010 之间提供无线通信。固定设备 1016 和移动设备 1022 的一个示例是如图 1 中所提及的无线设备 100,其中固定设备 1016 包括无线设备 100 的静止版本,并且移动设备 1022 包括无线设备 100 的移动版本。ASN 1012 可以实现能够定义网络功能到宽带无线接入系统 1000 上一个或多个物理实体的映射的简档。基站 1014、1020 (或 eNB)可以包括无线电设备以提供与固定设备 1016 和移动设备 1022 (诸如参考设备 1000 所描述的)的 RF 通信,并且可以包括例如与 3GPP LTE 规范或 IEEE 802.16 标准相顺从的 PHY、MAC、RLC、或 PDCP 层装备。基站 1014、1020 (或 eNB)此外可以包括 IP 背板以相应地经由 ASN 1012、1018 而耦合到互联网 1010,尽管要求保护的题目的范围不限于这些方面。

[0067] 宽带无线接入系统 1000 此外可以包括受访问的连接性服务网络(CSN)1024,其能够提供一个或多个网络功能,包括但不限于代理和 / 或中继类型的功能,例如认证、授权和记账(AAA)功能、动态主机配置协议(DHCP)功能或域名服务控制等等、域网关(诸如公共交换电话网络(PSTN)网关或通过网际协议的语音(VoIP)网关)和 / 或网际协议(IP)类型的服务器功能等等。然而,这些仅仅是能够由受访问的 CSN 1024 或归属 CSN 1026 所提供的各类型功能的示例,并且要求保护的题目的范围不限于这些方面。受访问的 CSN 1024 在其中受访问的 CSN 1024 不是固定设备 1016 或移动设备 1022 的常规服务提供者的部分、例如其中固定设备 1016 或移动设备 1022 从其相应的归属 CSN 1026 漫游开、或者其中宽带无线接入系统 1000 是固定设备 1016 或移动设备 1022 的常规服务提供者的部分但是其中宽带无线接入系统 1000 可以处于不是固定设备 1016 或移动设备 1022 的主要或归属位置的另一位置或国家的情况下,可以被称为受访问的 CSN。

[0068] 固定设备 1016 可以位于基站 1014、1020 之一或二者的范围内的任何地方,诸如在家或企业内或者在家或企业附近以经由基站 1014、1020 和相应地 ASN 1012、1018 和归属 CSN 1026 来提供到互联网 1010 的家庭或企业客户宽带接入。值得注意的是,尽管固定设备

1016 一般被布置在静止位置中,但是它可以在需要时移动到不同位置。移动设备 1022 可以使用于一个或多个位置,如果移动设备 1022 在例如基站 1014、1020 之一或二者的范围内的话。

[0069] 根据一个或多个实施例,操作支持系统(OSS)1028 可以是宽带无线接入系统 1000 的部分以提供用于宽带无线接入系统 1000 的管理功能并提供在宽带无线接入系统 1000 的功能实体之间的接口。图 10 的宽带无线接入系统 1000 仅仅是示出了宽带无线接入系统 1000 的某个数目的组件的一种类型的无线网络,并且要求保护的题目的范围不限于这些方面。

[0070] 一些示例可以通过使用表述“在一个示例中”或“示例”连同其派生词来描述。这些术语意味着结合示例所描述的特定特征、结构或特性被包括在至少一个示例中。短语“在一个示例中”在说明书中各种地方的出现不一定全部指代相同示例。

[0071] 一些示例可以通过使用表述“耦合”、“连接”或“能够耦合”连同其派生词来描述。这些术语不一定意图作为彼此的同义词。例如,使用术语“连接”和 / 或“耦合”的描述可以指示两个或更多元件与彼此直接物理或电接触。然而,术语“耦合”还可以意味着两个或更多元件不与彼此直接接触,但是还仍然与彼此协作或交互。

[0072] 强调的是,本公开的摘要被提供以遵照 37 C. F. R 章节 1.72 (b),其要求将允许读者快速弄清技术公开的性质的摘要。它在理解到它将不用于解释或限制权利要求的范围或含义的情况下被提交。另外,在前述具体实施方式中,可以看到,出于使本公开流水化的目的,各种特征被一起分组在单个示例中。公开的本方法不应被解释为反应这样的意图:所要求保护的示例需要比每个权利要求中明确记载的更多的特征。相反,如所附权利要求所反映的,发明性的主题所依赖的特征少于单个公开示例中的全部特征。因而,所附权利要求由此被并入具体实施方式中,每个权利要求自己表示独立的示例。在所附权利要求中,术语“包括”和“其中”分别被用作相应术语“包含”和“在其中”的纯英语的等价物。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅仅用作标签,并且不意图在其对象上强加数字要求。

[0073] 根据一些示例,用于无线设备的示例第一装置可以包括被布置成放大第一信号的第一异相功率放大器以及被布置成放大第二信号的第二异相功率放大器。示例第一装置还可以包括偶极子天线,其被布置成直接耦合到第一和第二异相功率放大器的输出并且还布置成操作为用于输出自第一和第二异相功率放大器的信号的功率组合器。

[0074] 在示例第一装置的一些示例中,偶极子天线可以被布置成将经功率组合的信号传输为经调制的信号。经调制的信号可以包括 OFDM 调制信号。根据一些示例,基于第一信号相对于第二信号处于反相,可以经由偶极子天线、以峰值功率辐射水平来传输经调制的信号,并且基于第一信号相对于第二信号处于同相而以最小功率辐射水平来传输经调制的信号。而且,在一些示例中,所传输的调制信号可以具有来自峰值功率辐射水平的近似 7 分贝 (dB) 的平均功率辐射水平。

[0075] 在一些示例中,以无线实现的第一方法可以包括生成第一信号和第二信号并且通过使用第一异相功率放大器来放大第一信号和通过使用第二异相功率放大器来放大第二信号。示例第一方法还可以包括通过使用被布置成直接耦合到第一和第二异相功率放大器的输出的偶极子天线来组合第一和第二异相功率放大器的功率输出。

[0076] 根据一些示例,示例第一方法还可以包括经由偶极子天线而将经功率组合的信号

传输为经调制的信号。经调制的信号可以包括 OFDM 调制信号。在一些示例中,基于第一信号相对于第二信号处于反相,可以以峰值功率辐射水平来传输经调制的信号。基于第一信号相对于第二信号处于同相,还可以以最小功率辐射水平来传输经调制的信号。

[0077] 在一些示例中,至少一个机器可读介质包括多个指令,所述指令响应于在计算设备上被执行可以使得计算设备实施如以上提及的示例第一方法。

[0078] 在一些示例中,装置或设备可以包括用于执行如以上提及的示例第一方法的机构。

[0079] 根据一些示例,用于无线设备的示例第二装置可以包括被布置成放大第一差分信号的第一对异相功率放大器以及被布置成放大第二差分信号的第二对异相功率放大器。示例第二装置还可以包括双折叠偶极子天线,其被布置成直接耦合到第一和第二对异相功率放大器的输出并且还布置成操作为用于输出自第一和第二对异相功率放大器的信号的功率组合器。

[0080] 在示例第二装置的一些示例中,双折叠偶极子天线可以被布置成将经功率组合的信号传输为经调制的信号。经调制的信号可以包括 OFDM 调制信号。根据一些示例,基于第一差分信号相对于第二差分信号处于反相,可以经由双折叠偶极子天线、以峰值功率辐射水平来传输经调制的信号,并且基于第一差分信号相对于第二差分信号处于同相而以最小功率辐射水平来传输经调制的信号。而且,在一些示例中,所传输的调制信号可以具有来自峰值功率辐射水平的近似 7 分贝 (dB) 的平均功率辐射水平。

[0081] 在一些示例中,以无线实现的第二方法可以包括生成第一和第二差分信号。第一差分信号可以通过使用第一对异相功率放大器而被放大并且第二差分信号可以通过使用第二对异相功率放大器而被放大。示例第二方法还可以包括通过使用被布置成直接耦合到第一和第二对异相功率放大器的输出的双折叠偶极子天线来组合第一和第二对异相功率放大器的功率输出。

[0082] 根据一些示例,示例第二方法还可以包括经由双折叠偶极子天线而将经功率组合的信号传输为经调制的信号。经调制的信号可以包括 OFDM 调制信号。在一些示例中,基于第一差分信号相对于第二差分信号处于反相,可以以峰值功率辐射水平来传输经调制的信号。基于第一差分信号相对于第二差分信号处于同相,还可以以最小功率辐射水平来传输经调制的信号。

[0083] 在一些示例中,至少一个机器可读介质包括多个指令,所述指令响应于在计算设备上被执行可以使得计算设备实施如以上提及的示例第二方法。

[0084] 在一些示例中,装置或设备可以包括用于执行如以上提及的示例第二方法的机构。

[0085] 根据一些示例,用于无线设备的示例第三装置可以包括处理器电路和信号组件,所述信号组件被布置以供处理器电路执行来使得生成第一信号和第二信号。示例第三装置还可以包括发射器组件,所述发射器组件被布置以供处理器电路执行来使得第一信号被路由到异相功率放大器系统的第一分支。发射器组件还可以被布置成使得第二信号被路由到异相功率放大器系统的第二分支。第一分支和第二分支的输出可以是可配置的以直接耦合到被布置成操作为用于输出自第一和第二分支的信号的功率组合器的天线。

[0086] 根据一些示例,示例第三装置还可以包括发射器组件以使得经功率组合的信号从

天线被传输。经功率组合的信号可以被传输为经调制的信号。经调制的信号可以包括 OFDM 调制信号。而且,基于第一信号相对于第二信号处于反相,可以以峰值功率辐射水平来传输经调制的信号,或者基于第一信号相对于第二信号处于同相而以最小功率辐射水平来传输经调制的信号。

[0087] 在示例第三装置的一些示例中,天线可以是偶极子天线。对于这些示例,第一分支可以包括第一异相功率放大器并且第二分支可以包括第二异相功率放大器。第一和第二异相放大器的输出可以直接耦合到偶极子天线。

[0088] 在示例第三装置的一些示例中,天线可以是双折叠偶极子天线。对于这些示例,路由到第一分支的第一信号可以包括第一差分信号。第一分支可以包括被布置成接收第一差分信号的第一对异相功率放大器。路由到第二分支的第二信号可以包括第二差分信号。第二分支可以包括被布置成接收第二差分信号的第二对异相功率放大器。双折叠偶极子天线可以被布置成直接耦合到第一和第二对异相放大器的输出。

[0089] 尽管已经以特定于结构特征和 / 或方法动作的语言描述了主题,但是要理解的是,所附权利要求中限定的主题不一定限于以上描述的特定特征或动作。相反,以上描述的特定特征和动作被公开为实现权利要求的示例形式。

# 无线设备

## 100

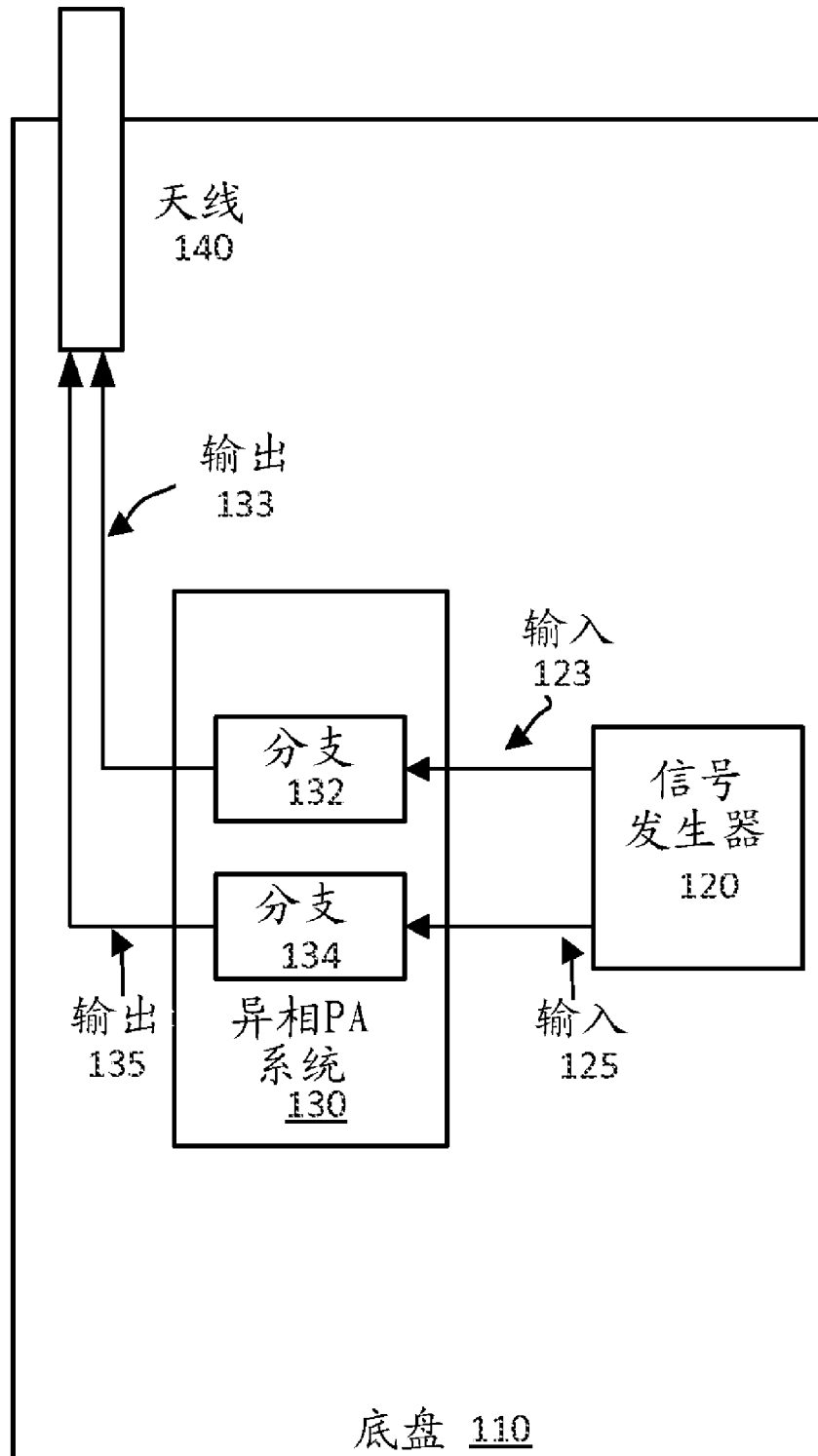


图 1



# 偶极子系统 200

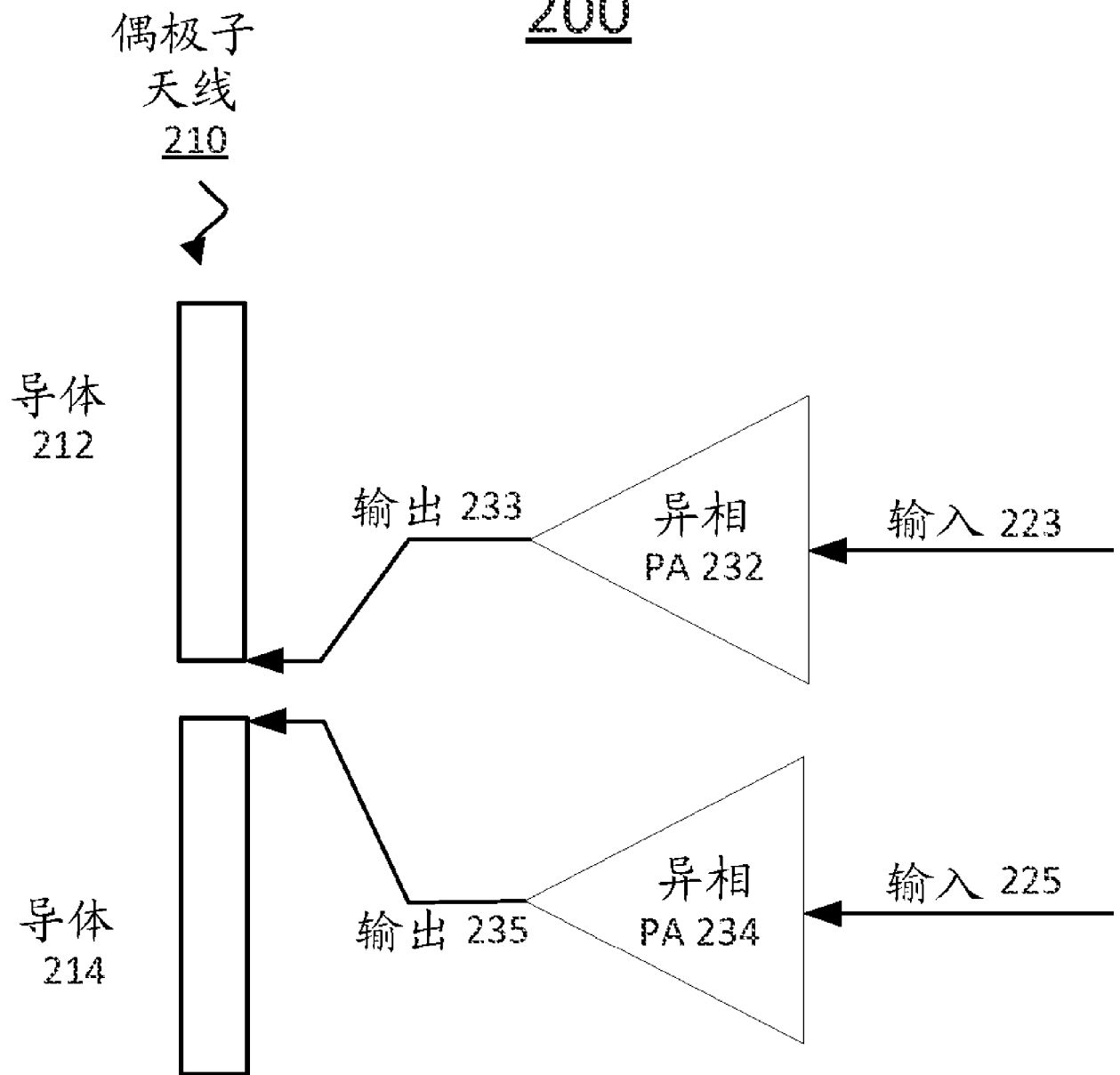


图 2

双折叠偶极子系统

300

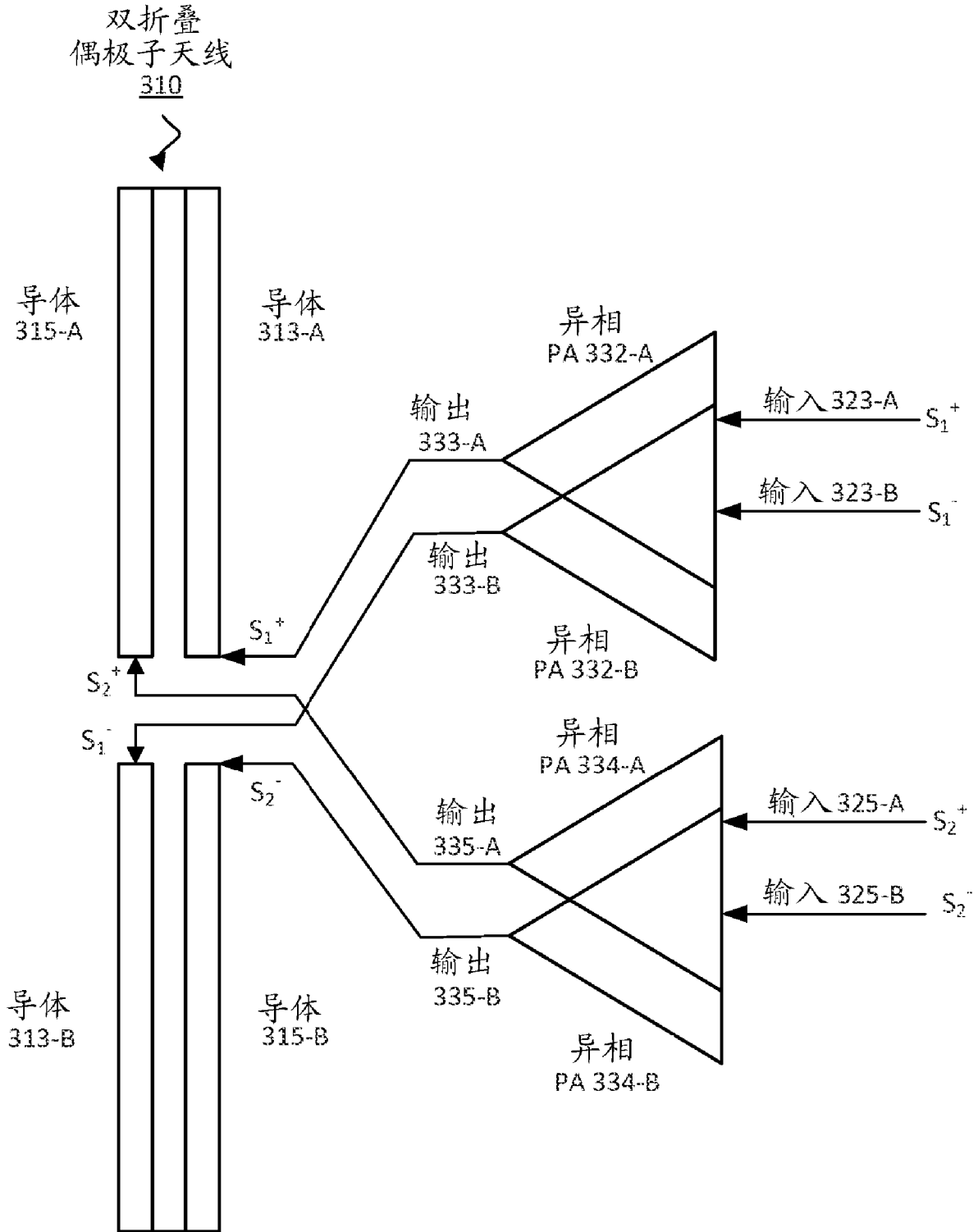


图 3

### 功率辐射水平 400

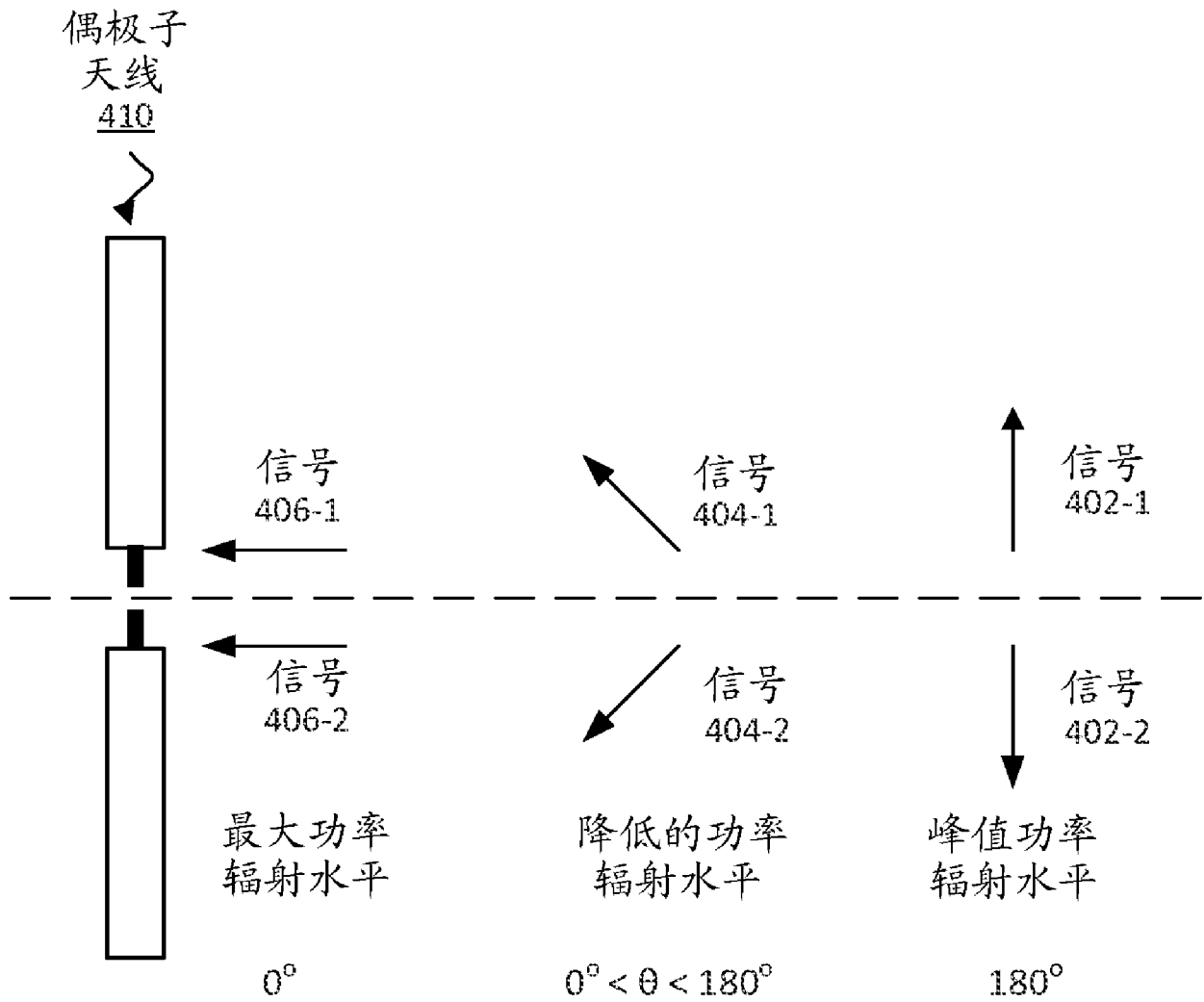


图 4

装置500

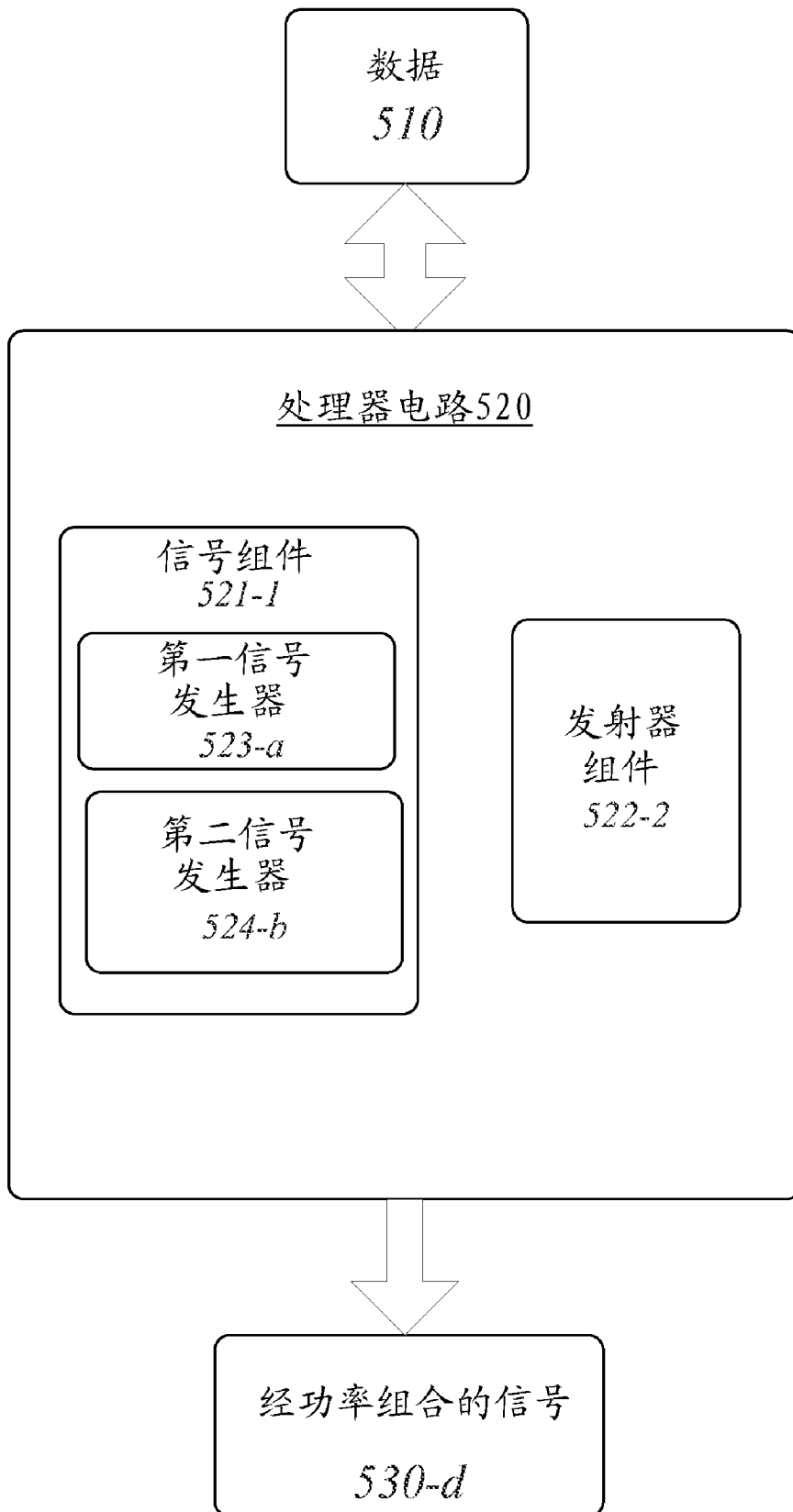


图 5

600

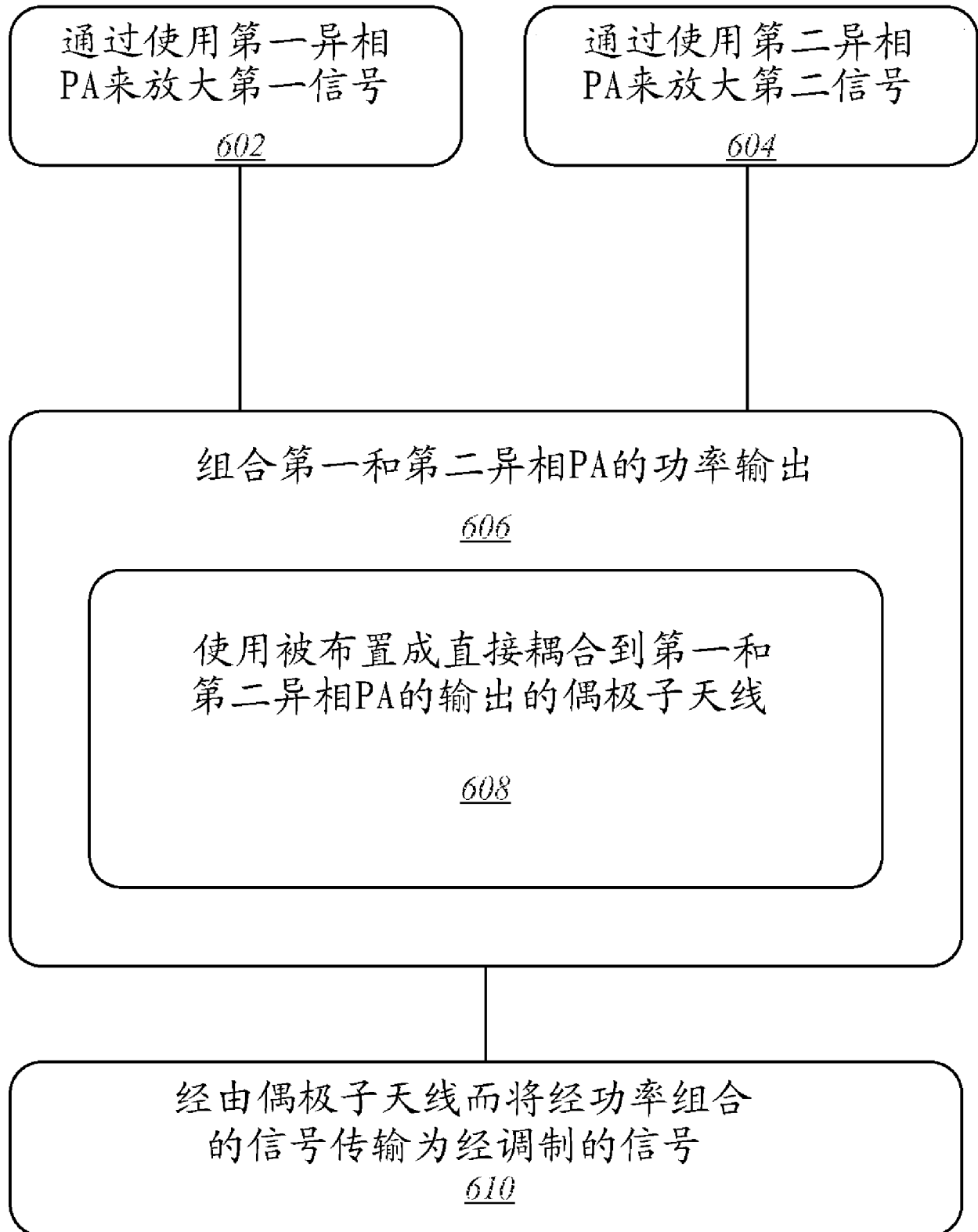


图 6

# 700

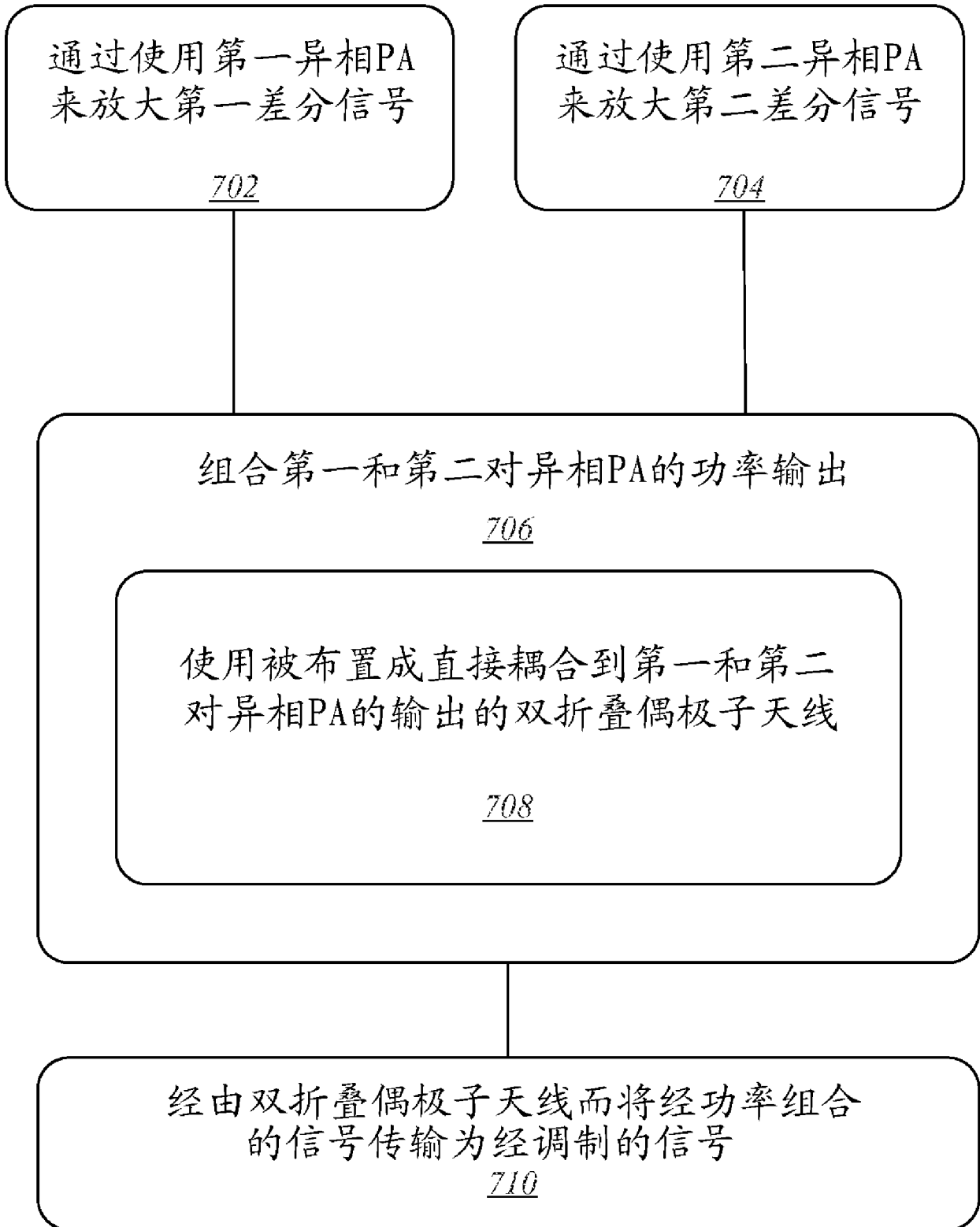


图 7



图 8

设备900

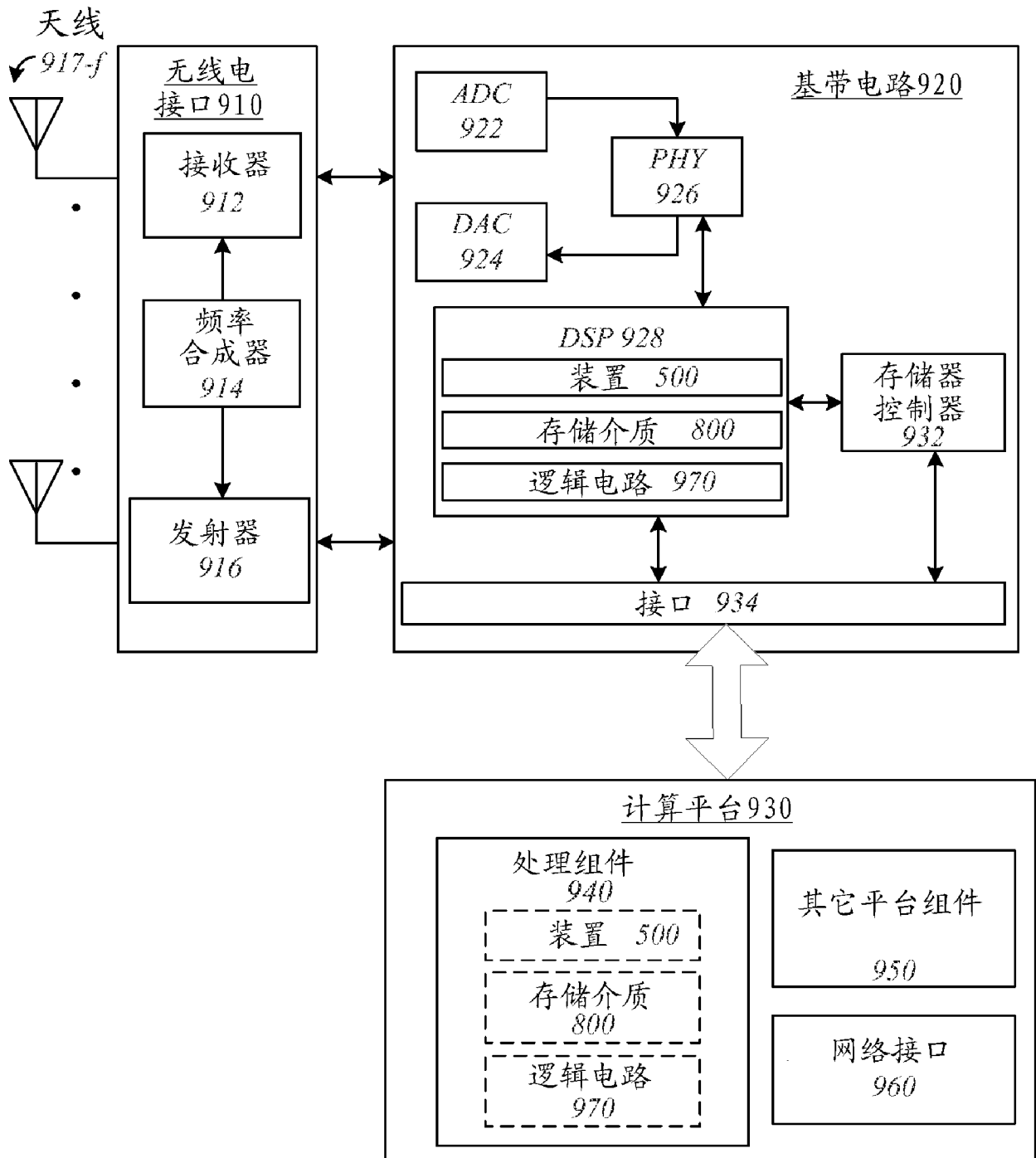


图 9



宽带无线接入系统1000

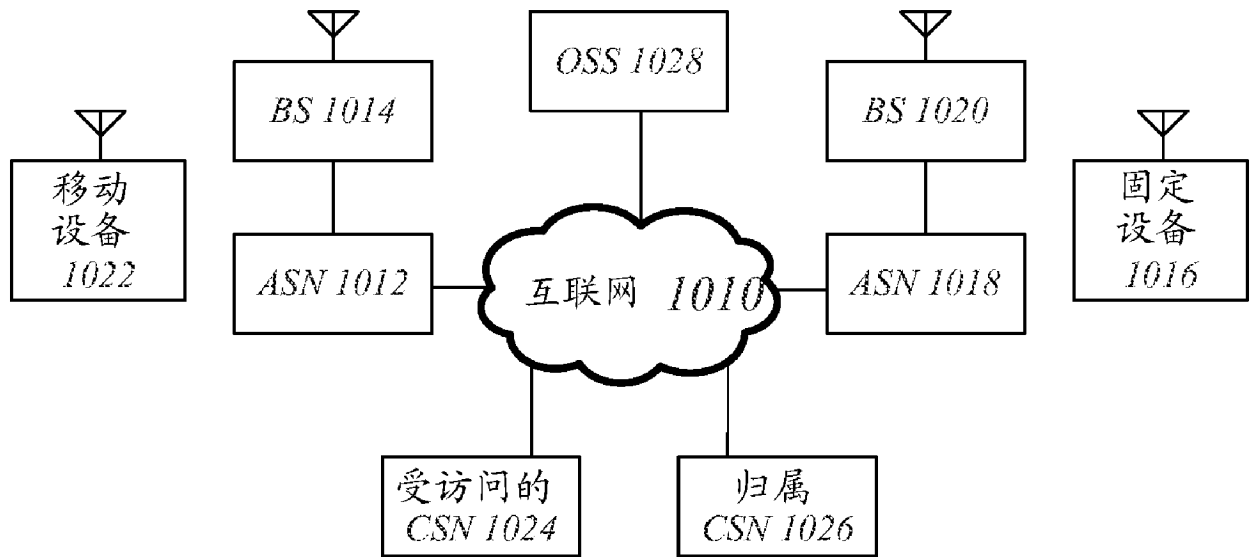


图 10