



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102461327 B

(45) 授权公告日 2015.09.30

(21) 申请号 201080026897.5

代理人 张立达 王英

(22) 申请日 2010.06.16

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04W 88/06(2009.01)

61/187,573 2009. 06. 16 US

H04B 1/403(2015.01)

12/815,342 2010.06.14 US

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 1741484 A, 2006.03.01.

2011. 12. 16

CN 101378355 A, 2009. 03. 04.

(86) PCT国际申请的申请数据

EP 1551080 A1, 2005. 06. 07.

PCT/US2010/038841 2010. 06. 16

审查员 陈晓霞

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/148100 EN 2010. 12. 23

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 R·R·里克 M·科尔曼

M · V · 莱恩 J · B · 林斯基

V·K·琼斯 A·雷西尼亚

G · 奇拉利加 E · Y · 邹

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

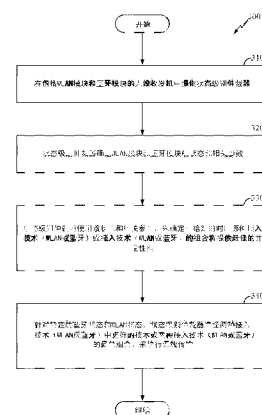
权利要求书4页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

用于动态及双天线蓝牙 (BT)/WLAN 共存的方法和装置

(57) 摘要

公开了一种装置和方法,用于为在同一地点的无线设备有效且高效地仲裁在 WLAN 和蓝牙接入技术之间的并发使用。状态级别仲裁器确定无线收发机单元的 WLAN 模块和蓝牙模块的状态和相关参数。状态级别仲裁器使用该状态和相关参数,来确定针对特定的蓝牙状态和 WLAN 状态,在给定的时间,哪种接入技术(WLAN 或蓝牙)或接入技术(WLAN 或蓝牙)的组合将针对无线传输提供最佳并发性能。



1. 一种用于仲裁无线收发机单元 (100) 内的蓝牙模块 (220) 和无线局域网 WLAN 模块 (210) 之间的使用的方法, 其中, 所述方法包括:

在所述无线收发机单元 (100) 内提供状态级别仲裁器 (230), 其中, 所述状态级别仲裁器 (230) 耦接至所述蓝牙模块 (220), 并且所述状态级别仲裁器 (230) 耦接至所述 WLAN 模块 (210);

在所述状态级别仲裁器 (230) 内, 确定所述蓝牙模块 (220) 和所述 WLAN 模块 (210) 的状态参数和相关参数;

在所述状态级别仲裁器 (230) 内, 确定在给定的时间是所述蓝牙模块 (220) 还是所述 WLAN 模块 (210) 提供更好的并发性能, 其中, 所述更好的并发性能包括使连接失败最少;

利用所述状态级别仲裁器来选择 1) 所述蓝牙模块和 2) 所述 WLAN 模块中的一个, 其中, 所选择的模块在给定的时间提供更好的并发性能; 以及

针对特定的蓝牙状态并且针对特定的 WLAN 状态, 使用所选择的模块来利用所述无线收发机单元执行无线传输。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:

在所述状态级别仲裁器内, 确定在给定的时间所述蓝牙模块和所述 WLAN 模块的组合是否提供更好的并发性能。

3. 如权利要求 2 所述的方法, 还包括:

利用所述状态级别仲裁器来选择 1) 所述蓝牙模块和 2) 所述 WLAN 模块以及 3) 所述蓝牙模块和所述 WLAN 模块的组合中的一个, 其中, 所选择的模块和所选择的组合中的一个在给定的时间提供更好的并发性能; 以及

针对特定的蓝牙状态并且针对特定的 WLAN 状态, 使用所选择的模块或所选择的组合来利用所述无线收发机单元执行无线传输。

4. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:

使用所述状态级别仲裁器, 以选择 1) 双天线并发技术和 2) 时分复用 TDM 技术中的一个, 其中, 所选择的技术在给定的时间提供更好的并发性能; 以及

针对特定的蓝牙状态并且针对特定的 WLAN 状态, 使用所选择的技术来利用所述无线收发机单元执行无线传输。

5. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:

在所述无线收发机单元内提供主天线;

经由所述主天线发送和接收蓝牙信号;

在所述无线收发机单元内提供分集天线; 以及

经由所述分集天线发送和接收 WLAN 信号。

6. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:

在所述无线收发机单元内提供主天线;

在所述无线收发机内提供可编程双工器, 其中, 所述可编程双工器包括所述蓝牙模块和所述 WLAN 模块;

将所述可编程双工器耦接至所述主天线和所述状态级别仲裁器; 以及

利用所述状态级别仲裁器来控制所述可编程双工器的至少一个操作。

7. 一种用于仲裁无线收发机单元 (100) 内的蓝牙模块 (220) 和无线局域网 WLAN 模块

(210) 之间的使用的装置,其中,所述装置包括:

用于在所述无线收发机单元(100)内提供状态级别仲裁器(230)的模块,其中,所述状态级别仲裁器(230)耦接至所述蓝牙模块(220),并且所述状态级别仲裁器(230)耦接至所述 WLAN 模块(210);

用于在所述状态级别仲裁器(230)内,确定所述蓝牙模块(220)和所述 WLAN 模块(210)的状态参数和相关参数的模块;

用于在所述状态级别仲裁器(230)内,确定在给定的时间是所述蓝牙模块(220)还是所述 WLAN 模块(210)提供更好的并发性能的模块,其中,所述更好的并发性能包括使连接失败最少;

用于利用所述状态级别仲裁器来选择 1) 所述蓝牙模块和 2) 所述 WLAN 模块中的一个的模块,其中,所选择的模块在给定的时间提供更好的并发性能;以及

用于针对特定的蓝牙状态并且针对特定的 WLAN 状态,使用所选择的模块来利用所述无线收发机单元执行无线传输的模块。

8. 如权利要求 7 所述的装置,还包括:

用于在所述状态级别仲裁器内,确定在给定的时间所述蓝牙模块和所述 WLAN 模块的组合是否提供更好的并发性能的模块。

9. 如权利要求 8 所述的装置,还包括:

用于利用所述状态级别仲裁器来选择 1) 所述蓝牙模块和 2) 所述 WLAN 模块以及 3) 所述蓝牙模块和所述 WLAN 模块的组合中的一个的模块,其中,所选择的模块和所选择的组合中的一个在给定的时间提供更好的并发性能;以及

用于针对特定的蓝牙状态并且针对特定的 WLAN 状态,使用所选择的模块或所选择的组合来利用所述无线收发机单元执行无线传输的模块。

10. 如权利要求 7 所述的装置,还包括:

用于使用所述状态级别仲裁器,以选择 1) 双天线并发技术和 2) 时分复用 TDM 技术中的一个的模块,其中,所选择的技术在给定的时间提供更好的并发性能;以及

用于针对特定的蓝牙状态并且针对特定的 WLAN 状态,使用所选择的技术来利用所述无线收发机单元执行无线传输的模块。

11. 如权利要求 7 所述的装置,还包括:

用于在所述无线收发机单元提供主天线的模块;

用于经由所述主天线发送和接收蓝牙信号的模块;

用于在所述无线收发机单元提供分集天线的模块;以及

用于经由所述分集天线发送和接收 WLAN 信号的模块。

12. 如权利要求 7 所述的装置,还包括:

用于在所述无线收发机单元提供主天线的模块;

用于在所述无线收发机内提供可编程双工器的模块,其中,所述可编程双工器包括所述蓝牙模块和所述 WLAN 模块;

用于将所述可编程双工器耦接至所述主天线和所述状态级别仲裁器的模块;以及

用于利用所述状态级别仲裁器来控制所述可编程双工器的至少一个操作的模块。

13. 一种用于仲裁无线收发机单元(100)内的蓝牙模块(220)和无线局域网 WLAN 模块

(210) 之间的使用的方法,其中,所述方法包括:

在所述无线收发机单元(100)内提供状态级别仲裁器(230),其中,所述状态级别仲裁器(230)耦接至所述蓝牙模块(220),并且所述状态级别仲裁器(230)耦接至所述WLAN模块(210);

在所述状态级别仲裁器(230)内,确定所述蓝牙模块(220)和所述WLAN模块(210)的状态参数和相关参数;

根据预先确定的选择准则/标准,从由所述蓝牙模块(220)、所述WLAN模块(210)或其组合组成的选择中进行选择,其中,所述预先确定的选择标准包括使连接失败最少;

利用所述状态级别仲裁器来选择1)所述蓝牙模块和2)所述WLAN模块中的一个;以及
针对特定的蓝牙状态并且针对特定的WLAN状态,使用所选择的一个模块/多个模块来利用所述无线收发机单元执行无线传输。

14. 如权利要求13所述的方法,还包括:

使用所述状态级别仲裁器,以选择1)双天线并发技术和2)时分复用TDM技术中的一个;以及

针对特定的蓝牙状态并且针对特定的WLAN状态,使用所选择的技术来利用所述无线收发机单元执行无线传输。

15. 如权利要求13所述的方法,还包括:

在所述无线收发机单元内提供主天线;

经由所述主天线发送和接收蓝牙信号;

在所述无线收发机单元内提供分集天线;以及

经由所述分集天线发送和接收WLAN信号。

16. 如权利要求13所述的方法,还包括:

在所述无线收发机单元内提供主天线;

在所述无线收发机内提供可编程双工器,其中,所述可编程双工器包括所述蓝牙模块和所述WLAN模块;

将所述可编程双工器耦接至所述主天线和所述状态级别仲裁器;以及

利用所述状态级别仲裁器来控制所述可编程双工器的至少一个操作。

17. 一种用于仲裁无线收发机单元(100)内的蓝牙模块(220)和无线局域网WLAN模块(210)之间的使用的装置,其中,所述装置包括:

用于在所述无线收发机单元(100)内提供状态级别仲裁器(230)的模块,其中,所述状态级别仲裁器(230)耦接至所述蓝牙模块(220),并且所述状态级别仲裁器(230)耦接至所述WLAN模块(210);

用于在所述状态级别仲裁器(230)内,确定所述蓝牙模块(220)和所述WLAN模块(210)的状态参数和相关参数的模块;

用于根据预先确定的选择准则/标准,从由所述蓝牙模块(220)、所述WLAN模块(210)或其组合组成的选择中进行选择的模块,其中,所述预先确定的选择标准包括使连接失败最少;

用于利用所述状态级别仲裁器来选择1)所述蓝牙模块和2)所述WLAN模块中的一个的模块;以及

用于针对特定的蓝牙状态并且针对特定的 WLAN 状态,使用所选择的一个模块 / 多个模块来利用所述无线收发机单元执行无线传输的模块。

18. 如权利要求 17 所述的装置,还包括:

用于使用所述状态级别仲裁器,以选择 1) 双天线并发技术和 2) 时分复用 TDM 技术中的一个的模块;以及

用于针对特定的蓝牙状态并且针对特定的 WLAN 状态,使用所选择的技术来利用所述无线收发机单元执行无线传输的模块。

19. 如权利要求 17 所述的装置,还包括:

用于在所述无线收发机单元内提供主天线的模块;

用于经由所述主天线发送和接收蓝牙信号的模块;

用于在所述无线收发机单元内提供分集天线的模块;以及

用于经由所述分集天线发送和接收 WLAN 信号的模块。

20. 如权利要求 17 所述的装置,还包括:

用于在所述无线收发机单元内提供主天线的模块;

用于在所述无线收发机内提供可编程双工器的模块,其中,所述可编程双工器包括所述蓝牙模块和所述 WLAN 模块;

用于将所述可编程双工器耦接至所述主天线和所述状态级别仲裁器的模块;以及

用于利用所述状态级别仲裁器来控制所述可编程双工器的至少一个操作的模块。

21. 一种用于仲裁无线收发机单元 (100) 内的蓝牙模块 (220) 和无线局域网 WLAN 模块 (210) 之间的使用的装置,其中,所述装置包括:

状态级别仲裁器 (230),其耦接至所述蓝牙模块 (220),并且耦接至所述 WLAN 模块 (210);

处理器,用于在所述状态级别仲裁器 (230) 内确定所述蓝牙模块 (220) 和所述 WLAN 模块 (210) 的状态参数和相关参数,

所述处理器还能够根据预先确定的选择准则 / 标准,在所述蓝牙模块 (220)、所述 WLAN 模块 (210) 及其组合中选择一个或多个模块用于通信,其中,所述预先确定的选择标准包括使连接失败最少,并且其中,针对特定的蓝牙状态并且针对特定的 WLAN 状态,使用所选择的一个或多个模块来利用所述无线收发机单元执行无线传输。

用于动态及双天线蓝牙 (BT)/WLAN 共存的方法和装置

[0001] 相关申请的引用

[0002] 本专利申请要求于 2009 年 6 月 16 日递交的美国临时专利申请 No. 61/187573 的优先权,该临时申请已经转让给本申请的受让人,故以引用方式将其明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本发明涉及无线通信系统、方法、计算机程序产品和设备,具体地说,涉及用于蓝牙 (BT) 和无线局域网 (WLAN) 的共存的装置和方法。更具体地,本发明涉及动态及双天线蓝牙和 WLAN 共存。

背景技术

[0004] 在许多电信系统中,使用通信网络来在空间上分离的几个交互元件之间交换消息。有多种类型的网络,这些网络可以按照不同方面进行分类。在一个例子中,网络的地理范围可以为广域、城域、局域或个域,并且可以将相应的网络命名为广域网 (WAN)、城域网 (MAN)、局域网 (LAN) 或个域网 (PAN)。在所使用的用于互联各种网络节点和设备的交换/路由技术(如电路交换与分组交换)方面、在所采用的用于波形传播的物理介质类型(如有线与无线)方面、或者在所使用的通信协议集合(如因特网协议组、SONET(同步光纤网络)、以太网等)方面,网络也是不同的。

[0005] 通信网络的一个重要特征是,对用于在网络的构成部件间传输电信号的有线或无线介质的选择。在有线网络的情况下,采用诸如铜线、同轴电缆、光纤电缆等的有形物理介质,来在一定的距离上传播携带有消息业务的导行电磁波。有线网络是一种传统形式的通信网络,并且一般适用于固定网络元件的互连或大容量数据传输。例如,针对在大型网络集线器之间在长距离上进行很高吞吐量的传输的应用而言,例如,在地球表面的大陆上或大陆之间进行大容量数据传输,光纤电缆通常是优选的传输介质。

[0006] 另一方面,在许多情况下,当网络元件是具有动态连接的移动设备时,或者如果是 ad hoc 而不是固定的拓扑结构形成网络结构,那么无线网络是优选的。无线网络以非导行 (unguided) 传播模式来采用无形物理介质,其中非导行传播模式在无线电、微波、红外线、光等频带中使用电磁波。与固定的有线网络相比,无线网络具有便于用户移动以及快速现场部署的显著优点。然而,无线传播的使用需要在网络用户间进行有效的活动资源管理以及高级的相互协调和合作以达到兼容的频谱利用。

[0007] 例如,流行的无线网络技术包括蓝牙 (BT) 和无线局域网 (WLAN)。蓝牙和 WLAN 都是被设计以向设备提供连接的无线通信协议。蓝牙和 WLAN 在相同的频带上运行。

[0008] 作为本地组件间有线互连的替代形式,蓝牙被广泛地用于实现很短距离上的个域网 (PAN),一般用于半径为几米的覆盖区域。在一个例子中,可以使用蓝牙来连接个人计算机、个人数字助理 (PDA)、移动电话、无线耳机等。可替换地,采用广泛使用的网络协议,例如 WiFi,或更一般地,IEEE 802.11 无线协议族的成员,可以使用 WLAN 将邻近的设备互连在一起。

[0009] 无线网络技术的一个问题是,它们经常共享相同的频带进行传输。因此,同信道干扰是一个必须被有效管理的问题。例如,蓝牙和 WLAN 系统都可以使用相同的非许可的位于二点四千兆赫 (2.4GHz) 周围的工业、科学和医疗 (ISM) 频谱带。在一个例子中,移动设备可以共享能够接入这两种无线技术的有成本效益的公共天线。为了支持同时进行 BT 和 WLAN 操作的用户情形,需要时分多址 (TDMA) 共存算法。因此,需要共存算法来为在同一地点的无线设备仲裁在蓝牙和 WLAN 接入技术之间的使用。

[0010] 在普通的无线实施中,使用分组业务仲裁 (PTA) 来实现不同接入技术间的共存。在一个例子中,可以通过无线设备中 BT 和 WLAN 电子芯片间的二、三或四个引线接口来实现 PTA。每种接入技术为各自的分组建立信道请求,其中该信道请求具有用于该请求的可选的优先级指示。

[0011] 当两种接入技术同时争取信道请求时,PTA 对谁获得接入做出决策。对于发送业务而言,这种机制可以阻止这些技术间的一些冲突,但是不能阻止接收业务间的冲突。冲突是当两个或多个数据源试图同时在相同的介质上进行发送时的冲突。为了阻止接收业务冲突,由协议来控制远程设备的发送。在一个例子中,如果无线设备是 BT 主机,那么它可以通过选择何时向远程设备发送轮询帧来控制 BT 的接收。

[0012] 在另一个例子中,遵循 WLAN 协议的设备一般是与无线接入点 (AP) 进行通信的客户端。可以使用现有的功率节省操作和保护特征来控制 AP 的传输。在一个例子中,这些特征包括转变功率节省模式的进出、发送功率节省模式轮询以请求单个分组、以及请求发送或清除信号以发送分组来阻止其他的传输。在不具有关于 BT 链路的任何信息的情况下,现有设备可以使用这些 WLAN 技术中的一种。

[0013] 在本领域中,需要一种能够为在同一地点的无线设备有效且高效地仲裁在蓝牙和 WLAN 接入技术之间的使用的方法和装置。

发明内容

[0014] 本发明公开了一种状态级别仲裁方法,该方法针对在同一地点的无线设备有效且高效地仲裁在 WLAN 和蓝牙接入技术之间的并发使用。本发明也公开了一种状态级别仲裁器,其确定无线收发机单元的 WLAN 模块和蓝牙模块的状态和相关参数。状态级别仲裁器使用状态和相关参数,来确定针对特定的蓝牙状态和 WLAN 状态在给定的时间哪种接入技术 (WLAN 或蓝牙) 或接入技术 (WLAN 或蓝牙) 的组合将为无线传输提供最佳并发性能。

附图说明

[0015] 在附图中,以举例的方式而不是限制的方式,示出了本发明的无线通信系统的各个方面,其中:

[0016] 图 1 示出了无线通信收发机单元的一部分的示图,其中,该收发机单元包括蓝牙发送 (Tx) 单元、和蓝牙接收 (Rx) 单元、和 WLAN 接收 (Rx) 单元、和 WLAN 发送 (Tx) 单元以及能够选择性地耦接至这四个单元的第一天线。图 1 示出了该收发机单元还包括 WLAN 分集接收 (DRx) 单元以及能够选择性地耦接至 WLAN 发送 (Tx) 单元和 WLAN 分集接收 (DRx) 单元的第二天线;

[0017] 图 2 示出了根据本发明的原理的无线通信收发机单元的一部分的示图,其中,该

收发机单元包括 WLAN 模块、和蓝牙模块以及状态级别仲裁器 (SLA)；

[0018] 图 3 示出了用于示出本发明的方法的优选实施例的步骤的流程图，其中，该方法用于在包括 WLAN 模块和蓝牙模块的收发机单元中执行状态级别仲裁；

[0019] 图 4 示出了用于示出本发明的状态级别仲裁算法的要素的第一示意图；

[0020] 图 5 示出了用于示出本发明的状态级别仲裁算法的要素的第二示意图；

[0021] 图 6 示出了根据本发明的原理用于提供射频 (RF) 隔离的可编程双工器 (diplexer)，其中，使用了单个天线；

[0022] 图 7 示出了根据本发明的原理用于提供射频 (RF) 隔离的另一个可编程双工器，其中，使用了单个天线；以及

[0023] 图 8 示出了可以将依据本发明的原理合并于其中的通信系统。

具体实施方式

[0024] 本文中使用的“示例性的”一词意味着“用作例子、例证或说明”。本文中被描述为“示例性的”任何实施例不必被解释为比其它实施例更优选或更具优势。

[0025] 本发明公开了在用蓝牙 (BT) 和 WLAN 接入技术进行通信的无线设备中，使用状态级别仲裁器 (SLA) 的 BT/WLAN 共存解决方案。如将会更详细地描述，状态级别仲裁器 (SLA) 确定蓝牙接入技术和 WLAN 接入技术的状态和相关参数。状态级别仲裁器 (SLA) 使用状态和相关参数，来确定在任何给定的时间针对特定的蓝牙状态和 WLAN 状态，哪种技术 (蓝牙或 WLAN) 或两种技术的组合将提供最佳的性能。

[0026] 在蓝牙 (BT) 中，在时分方案中，有两种用于在时隙上进行数据传输的连接类型。这两种类型是异步无连接链路 (ACL) 和同步面向连接 (SCO)。ACL 是不使用预留时隙的面向分组的传输模式。相反，SCO 是使用预留时隙的面向电路的传输模式。

[0027] 例如，当 BT 状态是处于 ACL 探测模式中且只执行偶尔的活动时，并且当 WLAN 状态是处于活动数据传输模式中时，无线设备可以使用 PTA，来在以丢失几个 WLAN 分组为代价的情况下，允许 BT 状态活动。在另一个例子中，当 BT 状态是处于 SCO 模式中并且 WLAN 状态是处于活动数据传输模式中时，无线设备可以向 WLAN AP 指示该设备处于功率节省模式中，并且可以在 BT SCO 活动的间隙期间使用功率节省轮询帧，以获取 WLAN 数据。

[0028] 在另一个例子中，当 BT 状态是处于 ACL 数据模式中并且 WLAN 状态是处于活动数据传输模式中时，状态级别仲裁器 (SLA) 将自适应地向 BT 和 WLAN 状态分配时间段。通过简单地允许或禁用 BT 状态来控制 BT 的活动。通过对功率节省模式的进出进行转变来控制 WLAN 的活动。

[0029] 因为成本和其它原因，一般的设备为这两种技术共享公共的天线。为了支持从用户的角度来看 BT 和 WLAN 同时运行的用户情形，实现了允许 BT 和 WLAN 共存的时分多址 (TDMA) 算法。

[0030] 然而，通过运行针对 BT 和 WLAN 并发地使用独立天线的系统，并且在同一个设备内设计 BT 和 WLAN 电路以适应强干扰技术的存在，能够获得性能改善。此外，可以实现响应于每种技术的发送功率电平和接收功率电平的 BT 和 WLAN 功率控制变化，以扩大可能双天线并发的条件的范围。本发明的状态级别仲裁器实现了高级算法，以响应于信号条件和性能，而在双天线并发和传统 TDMA 技术之间进行切换。

[0031] 图 1 示出了无线通信收发机单元 100 的一部分的示图,其中,收发机单元 100 包括蓝牙发送 (Tx) 单元 105、蓝牙接收 (Rx) 单元 110、WLAN 接收 (Rx) 单元 115、WLAN 发送 (Tx) 单元 120 以及能够选择性地耦接到这四个单元 (105、110、115、120) 的第一天线 125。图 1 示出了收发机单元 100 还包括 WLAN 分集接收 (DRx) 单元 130 以及能够选择性地耦接至 WLAN 发送 (Tx) 单元 120 和 WLAN 分集接收 (DRx) 单元 130 的第二天线 175。

[0032] 如图 1 中所示,第一天线 125 可以通过开关 135 和功率放大器 140 耦接至 BT 发送 (Tx) 单元 105。第一天线 125 也可以通过开关 145 和低噪声放大器 (LNA) 150 耦接至蓝牙接收 (Rx) 单元 110 和 WLAN 接收 (Rx) 单元 115。第一天线 125 也可以通过开关 155 和功率放大器 160 耦接至 WLAN 发送 (Tx) 单元 120。

[0033] 需要两个附加的开关 (开关 165 和开关 170) 来支持两个天线的分集。第二天线 175 可以通过开关 165 和功率放大器 160 耦接至 WLAN 接收 (Rx) 单元 120。第二天线 175 也可以通过开关 170 和低噪声放大器 (LNA) 180 耦接至 WLAN 分集接收 (DRx) 单元 130。收发机单元 100 的开关 (135、145、155、165 和 170) 连接到状态级别仲裁器 (SLA) (图 1 中未示出) 并由状态级别仲裁器 (SLA) 控制。

[0034] 可以将第一天线 125 用作主天线 125 并将第二天线 175 用作分集天线 175,使用并发的蓝牙和 WLAN 系统来运行收发机单元 100。在这种配置中,主天线 125 只用于来自蓝牙发送 (Tx) 单元 105 的蓝牙发送 (Tx) 信号以及来自蓝牙接收 (Rx) 单元 110 的蓝牙接收 (Rx) 信号。分集天线 175 用于来自 WLAN 发送 (Tx) 单元 120 的 WLAN 发送 (Tx) 信号以及来自 WLAN 分集接收 (DRx) 单元 130 的 WLAN 分集接收 (DRx) 信号。

[0035] 在利用两个天线 (125 和 175) 的并发运行期间,蓝牙将使用主天线 125,并且 WLAN 将使用分集天线 175。WLAN 分集接收 (DRx) 单元 130 将使用分集低噪声放大器 (LNA) 180。通过功率放大器 (PA) 160 和开关 165,将来自 WLAN 发送 (Tx) 单元 120 的传输路由至分集天线 175。WLAN 分集接收 (DRx) 路径基带 (BB) 滤波器将从第三阶提高到第五阶。这将需要增加大约十分之二平方毫米 ($\sim 0.2\text{mm}^2$) 的面积成本。将会修改自动增益控制 (AGC) 算法,但是这种修改不会具有硬件影响。

[0036] 图 2 示出了根据本发明的原理的无线通信收发机单元 100 的一部分的示图,其中,该收发机单元 100 包括 WLAN 模块 210、蓝牙模块 220 和状态级别仲裁器 (SLA) 230。通常将收发机单元 100 中的包括 WLAN 电路的各种电路组件命名为 WLAN 模块 210。相似地,通常将收发机单元 100 中的包括蓝牙电路的各种电路组件命名为蓝牙模块 220。蓝牙模块 220 耦接至 WLAN 模块 210,并且能够通过信号线 215 向 WLAN 模块 210 传送状态信息。

[0037] 状态级别仲裁器 (SLA) 230 包括微处理器 240。用户接口单元 250 连接至微处理器 240。用户接口单元 250 允许用户访问状态级别仲裁器 (SLA) 230 的微处理器 240。微处理器 240 包括存储器 260。存储器 260 包括状态级别仲裁器算法软件 270 和操作系统 280。状态级别仲裁器 (SLA) 230 的微处理器 240 经由图 2 中未示出的信号线从 WLAN 模块 210 并从蓝牙模块 220 接收信息。状态级别仲裁器 (SLA) 230 的微处理器 240 经由图 2 中也未示出的控制信号线向 WLAN 模块 210 并向蓝牙模块 220 发送控制信号。

[0038] 微处理器 240 和状态级别仲裁器算法软件 270 共同构成了能够执行用于收发机单元 100 的状态级别仲裁器功能的状态级别仲裁器处理器,其中收发机单元 100 既包括 WLAN 模块 210 又包括蓝牙模块 220。状态级别仲裁器算法软件 270 执行本发明的方法,来为无线

收发机选择更优的接入技术 (WLAN 或蓝牙) 或这两种接入技术 (WLAN 或蓝牙) 的组合, 来针对特定的蓝牙状态和 WLAN 状态实现更好的并发传输性能。

[0039] 无线收发机单元 100 并发地运行用于两种不同应用的两种接入技术 (蓝牙和 WLAN)。为了提供最佳的可能的整体用户体验, 状态级别仲裁器处理器选择合适的接入技术 (或两种接入技术的组合) 来提供更好的并发性能。例如, 假设接入技术中的第一种正在执行网页下载, 并且接入技术中的第二种正在执行语音传输。中断语音传输比延迟网页下载更有害。因此, 向正在执行语音传输的接入技术给予优先权。这提供了关于这两种技术的更好的并发性能。

[0040] 对另一个例子而言, 假设接入技术中的第一种正在试图建立连接, 并且接入技术中的第二种正在执行某种其它任务。如果将优先权给予接入技术中的第二种技术, 那么用户将会经历到连接失败。因此, 向正在试图建立连接的接入技术给予优先权。这提供了关于这两种技术的更好的并发性能。

[0041] 状态级别仲裁器算法软件 270 包括用于执行本发明的方法的计算机程序产品。计算机程序产品包括计算机可读介质, 其中, 计算机可读介质包括用于执行计算机指令以执行该方法的代码。在图 2 中示意性地将计算机程序产品示出为计算机可读磁盘 290。计算机可读磁盘 290 只是说明计算机程序产品的一种类型。计算机程序产品还可以包括其它类型的计算机可读介质, 如磁带、硬盘驱动器、闪存驱动器和类似的产品。

[0042] 图 3 示出了用于示出本发明的方法的优选实施例的步骤的流程图 300, 其中, 该方法用于在包括 WLAN 模块 210 和蓝牙模块 220 的无线收发机单元 100 中执行状态级别仲裁。在第一步骤中, 在包括 WLAN 模块 210 和蓝牙模块 220 的无线收发机单元 100 中提供状态级别仲裁器 230 (步骤 310)。状态级别仲裁器 230 确定 WLAN 模块 210 和蓝牙模块 220 的状态和相关参数 (步骤 320)。

[0043] 状态级别仲裁器 230 使用状态和相关参数, 来确定在给定的时间, 哪种接入技术 (WLAN 或蓝牙) 或接入技术 (WLAN 或蓝牙) 的组合将提供最佳的并发性能 (步骤 330)。针对特定的蓝牙状态和 WLAN 状态, 状态级别仲裁器 230 选择两种接入技术 (WLAN 或蓝牙) 中的更好的技术或两种接入技术 (WLAN 或蓝牙) 的最佳组合来执行无线传输 (步骤 340)。

[0044] 有三种主要的用来在无线发射机中建立 WLAN- 蓝牙共存的方法。第一种方法是时分复用 (TDM)。在时分复用 (TDM) 中, 采用介质访问控制 (MAC) 技术来允许在任何给定的时间只有一个系统 (WLAN 或蓝牙) 运行。采用分组业务仲裁 (PTA) 来控制数据分组的传输。使用 IEEE 802.11 的特征来控制接入点 (AP) 的传输的定时。在时分复用 (TDM) 中, 由系统 (WLAN 或蓝牙) 占有传输信道的时间百分比来指示可能的最大吞吐量。

[0045] 在无线发射机中建立 WLAN- 蓝牙共存的第二种方法是利用射频 (RF) 隔离的并发。这种方法包括: (1) 在频率内进行分离; 以及 (2) 降低一种技术的发射机和另一种技术的接收机之间的干扰。在一个应用中, 使用单个天线和可编程双工器来执行利用 RF 隔离的并发方法, 其中, 可编程双工器在 WLAN 技术和蓝牙技术之间切换该单个天线。在另一个应用中, 使用具有良好的射频 (RF) 隔离的两个天线 (有时被称为双天线) 来执行利用 RF 隔离的并发方法。当对于给定的信号条件而言, 射频 (RF) 隔离充分时, 能够获得完全独立的吞吐量。

[0046] 在无线发射机中建立 WLAN- 蓝牙共存的第三种方法是将时分复用 (TDM) 与射频 (RF) 隔离组合起来。这种组合方法最终会提供最佳的解决方案。当高级跳频 (AFH) 不可能

时,或当高级跳频 (AFH) 所使用的频率与 WLAN 频率重叠时,将会使用时分复用 (TDM)。当一种技术的发送功率很强,而另一种技术的接收功率很弱,使得产生的射频 (RF) 隔离不充分时,也将使用时分复用 (TDM)。

[0047] 在第三种方法中,在没有选择使用时分复用 (TDM) 的时间内,将会使用射频 (RF) 隔离。通过两种系统 (WLAN 和蓝牙) 能够完全并发地运行的实际情况的范围,来量化射频 (RF) 隔离方法的性能。

[0048] 如先前描述的,状态级别仲裁器 230 使用状态和相关参数,来确定在给定的时间,哪种接入技术 (WLAN 或蓝牙) 或接入技术 (WLAN 或蓝牙) 的组合会提供最佳的性能。状态级别仲裁器 230 根据图 4 和图 5 中的示意图中给出的优先权决策来执行 WLAN- 蓝牙状态仲裁。

[0049] 图 4 示出了用于示出本发明的状态级别仲裁算法的要素的第一示意图。该图示出了 WLAN- 蓝牙状态仲裁的优先权决策。例如,当蓝牙系统发送蓝牙查询,并且状态级别仲裁器 230 确定出 WLAN 是活动的时,状态级别仲裁器 230 将优先权给予蓝牙系统,并且暂停 WLAN 的活动。第一示意图中的文本“见下一页”是指应该参考图 5 中所示的第二示意图。

[0050] 图 6 示出了根据本发明的原理的用于提供射频 (RF) 隔离的可编程双工器 600 的示意图,其中,使用了单个天线。可编程双工器 600 包括蓝牙模块 610 和 WLAN 模块 615。如图 6 中所示,WLAN 模块 615 包括 WLAN 天秤 (Libra) 片上系统 (SoC) 模块 620。蓝牙模块 610 通过信号线 630 向 WLAN 天秤 SoC 模块 620 中的解码器 625 提供状态信息。在一个优选实施例中,信号线 630 包括三 (3) 管脚的共存接口,其中,第一管脚传送 BT_ 活动 (BT_ACTIVE) 信号,第二管脚传送 TX_ 确认 (TX_CONFIRM) 信号,以及第三管脚传送 BT_ 优先权 (BT_PRIORITY) 信号。

[0051] 蓝牙发送 (Tx) 路径包括正交混频器 TX 632、功率放大器 634、匹配单元 636、单刀双掷 (SP2T) 开关 638、平衡 - 不平衡转换器和匹配单元 640、单刀三掷 (SP3T) 天线开关 642、带通滤波器 (BPF) 644 以及天线 125。蓝牙接收 (Rx) 路径包括天线 125、带通滤波器 (BPF) 644、单刀三掷 (SP3T) 天线开关 642、平衡 - 不平衡转换器和匹配单元 640、单刀双掷 (SP2T) 开关 638、匹配单元 646、低噪声放大器 (LNA) 648 和正交混频器 RX 650。

[0052] WLAN 发送 (Tx) 路径包括正交混频器 TX 652、功率放大器 654、平衡 - 不平衡转换器和匹配单元 656、单刀三掷 (SP3T) 天线开关 642、带通滤波器 (BPF) 644 和天线 125。WLAN 接收 (Rx) 路径包括天线 125、带通滤波器 (BPF) 644、单刀三掷 (SP3T) 天线开关 642、匹配单元 658、低噪声放大器 (LNA) 660、平衡 - 不平衡转换器和匹配单元 662 和正交混频器 RX 664。

[0053] 由来自状态级别仲裁器 230 的控制信号来控制单刀双掷 (SP2T) 开关 638 的操作和单刀三掷 (SP3T) 天线开关 642 的操作。由图 6 中未示出的控制信号线将控制信号从状态级别仲裁器 230 传送到开关 638 以及传送到开关 642。

[0054] 图 7 示出了根据本发明的原理用于提供射频 (RF) 隔离的另一个可编程双工器 700 的示意图,其中,使用了单个天线。可编程双工器 700 包括蓝牙模块 710 和 WLAN 模块 715。蓝牙模块 710 通过信号线 730 向 WLAN 模块 715 中的解码器 725 提供状态信息。在一个优选实施例中,信号线 730 包括三 (3) 管脚的共存接口,其中,第一管脚传送 BT_ 活动 (BT_ACTIVE) 信号,第二管脚传送 TX_ 确认 (TX_CONFIRM) 信号,以及第三管脚传送 BT_ 优先权

(BT_PRIORITY) 信号。

[0055] 蓝牙发送 (Tx) 路径包括正交混频器 TX 732、功率放大器 734、匹配单元 736、单刀双掷 (SP2T) 开关 738、平衡 - 不平衡转换器和匹配单元 740、第一微电机 (MEM) 设备陷波器 (notch) 744、带通滤波器 (BPF) 746 以及天线 125。蓝牙接收 (Rx) 路径包括天线 125、带通滤波器 (BPF) 746、第一微电机 (MEM) 设备陷波器 744、平衡 - 不平衡转换器和匹配单元 740、单刀双掷 (SP2T) 开关 738、匹配单元 748、低噪声放大器 (LNA) 750 和正交混频器 RX 752。

[0056] WLAN 发送 (Tx) 路径包括正交混频器 TX 754、功率放大器 756、平衡 - 不平衡转换器和匹配单元 758、功率放大器 760、单刀双掷 (SP2T) 开关 762、第二微电机 (MEM) 设备陷波器 764、带通滤波器 (BPF) 746 和天线 125。WLAN 接收 (Rx) 路径包括天线 125、带通滤波器 (BPF) 746、第二微电机 (MEM) 设备陷波器 764、单刀双掷 (SP2T) 开关 762、平衡 - 不平衡转换器和匹配单元 766、低噪声放大器 (LNA) 768 以及正交混频器 RX 770。

[0057] 由来自状态级别仲裁器 230 的控制信号来控制单刀双掷 (SP2T) 开关 738 的操作和单刀双掷 (SP2T) 开关 762 的操作。由图 6 中未示出的控制信号线将控制信号从状态级别仲裁器 230 传送到开关 738 和开关 762。

[0058] 此外, 状态级别仲裁器 230 控制第一微电机 (MEM) 设备陷波器 744 的操作和第二微电机 (MEM) 设备陷波器 764 的操作。每一个微电机 (MEM) 设备陷波器 (744 和 764) 是可由状态级别仲裁器 230 来编程的。这意味着, 如果改变 WLAN 的运行频带, 那么可编程双工器 700 是可以整个地重新配置的。在蓝牙或者 WLAN 运行的情况下, 将会把未使用的路径中的一个或另一个 MEM 设备陷波器编程为高阻抗。将 MEM 设备陷波器编程为高阻抗可以通过两种方式中的一种来实现。

[0059] 方法一: 在只有 WLAN 的情况下, 因为蓝牙路径中的 MEM 设备陷波器已经是高阻抗了, 所以它可以保持不变。然而, 当在这种情况下, 没有对蓝牙的低插入损失要求 (即, 蓝牙关闭), 那么使阻抗的值更高也是可能的。在只有蓝牙的情况下, 反之亦然。

[0060] 方法二: 可以将 MEM 设备陷波器编程为更广、更深, 以至于成为更高的阻抗以及更好的断路。

[0061] 在以单个操作对 MEM 设备陷波器进行编程的背后的原理是, 使可编程双工器 700 更像开关一样地运行。使 MEM 设备陷波器更像开关一样在单个操作中运行意味着也可以使用时间共享的操作。

[0062] 图 8 示出了可以将依据本发明的原理并入其中的通信系统 800。一般地, 系统 800 在各种网络上向大量的移动用户创建并广播多媒体内容。通信系统 800 包括: 任何数目的内容提供商 802、内容提供商网络 804、广播网络 806 以及无线接入网络 808。也示出了通信系统 800 具有由移动用户使用的用于接收多媒体内容的多个设备 810。这些设备 810 包括移动电话 812、膝上型计算机 814 和个人数字助理 (PDS) 816。设备 810 只是说明适于在通信系统 800 中使用的设备中的一部分。应该注意, 虽然图 8 中示出了三个设备, 但实际上任何数目的类似设备或设备类型都适于在通信系统 800 中使用, 这对本领域技术人员来说是很明显的。

[0063] 在通信系统 800 中, 内容提供商 802 提供用于分发给移动用户的内容。这些内容可以包括视频、音频、多媒体内容、剪辑、实时和非实时内容、脚本、程序、数据或任何其它类型的合适内容。内容提供商 802 向内容提供商网络提供内容, 以进行广域或局域分发。

[0064] 内容提供商网络 804 包括有线和无线网络的任意组合,其中,这些网络运行以分发用于传递给移动用户的内容。在图 8 中所示的例子中,内容提供商网络 804 通过广播网络 806 分发内容。广播网络 806 包括有线和无线专有网络的任意组合,其中,这些专有网络被设计为广播高质量的内容。这些专有网络可以分布于大地理区域的各处,以向移动设备提供无缝隙的覆盖。一般而言,可以将地理区域分成扇区,其中每个扇区提供对广域和局域内容的访问。

[0065] 内容提供商网络 804 也可以包括用于通过无线接入网络 808 来分发内容的内容服务器(未示出)。内容服务器与无线接入网络 808 中的基站控制器(BSC)(未示出)进行通信。根据无线接入网络 808 的地理到达范围,可以使用 BSC 来管理和控制任意数目的基站收发站(BTS)(未示出)。BTS 为各种设备 810 提供到广域和局域的接入。

[0066] 由内容提供商 802 广播的多媒体内容包括一个或多个服务。服务是一个或多个独立数据分量的集合。将服务的每个独立数据分量称为流(flow)。举例来说,有线新闻服务可以包括三种流:视频流、音频流和控制流。

[0067] 在一个或多个逻辑信道上传送服务。在仅前向链路(FLO)空中接口应用中,通常将逻辑信道称为组播逻辑信道(MLC)。可以将逻辑信道分为多个逻辑子信道。将这些逻辑子信道称为串(stream)。在单个串中传送每个流。通过各种网络,以物理帧的形式发送用于逻辑信道的内容。在仅前向链路(FLO)空中接口应用中,通常将物理帧称为超帧。

[0068] 用于向图 8 中所示的各种设备 810 发送物理帧的空中接口,可以根据特定的应用和总体设计约束而变化。一般地,采用仅前向链路(FLO)技术的通信系统使用正交频分复用(OFDM),其中,数字音频广播(DAB)、陆地数字视频广播(DVB-T)和陆地集成服务数字广播(ISDB-T)也使用 OFDM。OFDM 是一种有效地将整个系统带宽分解成多个(N)子载波的多载波调制技术。在精确的频率处将这些子载波分隔开以提供正交性,其中,也可以将这些子载波称为音调、频段、频率信道等。通过调整每个子载波的相位、幅度或者两者,可以将内容调制到子载波上。一般而言,使用正交相移键控(QPSK)或正交幅度调制(QAM),但是也可以使用其它的调制方案。

[0069] 本领域技术人员应该理解,可以使用多种不同方法和技术中的任何一种来表示信息和信号。例如,在上面的描述中可能提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以通过电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子、或其任意组合来表示。

[0070] 本领域技术人员还应当明白,结合本文公开的实施例所描述的各种示例性逻辑块、模块、电路以及算法步骤可以实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,各种示例性部件、方框、模块、电路和步骤在上面通常以其功能形式进行描述。这些功能实现为硬件还是软件取决于特定应用和施加给整个系统的设计约束。针对每个特定应用,熟练的技术人员可以用变通的方式来实现所述功能,但是不应将这些实现决策视为导致偏离本发明的范围。

[0071] 与本文公开的实施例结合起来描述的各种示例性逻辑块、模块和电路可以用被设计为执行本文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)或其它可编程逻辑器件、离散门或晶体管逻辑、离散硬件部件、或其任意组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但是可选地,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。也可以将处理器实现为计算设备的组合,如,DSP

与微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与 DSP 核的结合、或任何其它这种配置。

[0072] 与本文公开的实施例结合起来描述的方法或算法的步骤可以直接包含在硬件、由处理器执行的软件模块或两者的组合中。软件模块可以驻留在 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM 或本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。可以将示例性的存储介质耦接至处理器,使得处理器能够从存储介质读取信息,并向存储介质写入信息。可选地,存储介质可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 上。ASIC 可以位于用户终端中。可选地,处理器和存储介质可以作为离散部件位于用户终端中。

[0073] 结合附图给出的描述旨在作为本公开内容的各种方面的描述,并不是为了表示可以在其中实现本公开内容的仅有的方面。提供了本公开内容中所描述的每个方面,只是作为本公开内容的示例或说明,并且不应该被解释为比其它方面更优选或更具优势。为了提供对本公开内容的全面理解,该描述包括具体的细节。然而,对于本领域技术人员来说,很明显不需要这些具体细节也能实现本公开内容。在一些例子中,为了避免使本公开内容的构思变得模糊,以方框图的形式示出了熟知的结构和设备。可以使用缩写词和其他描述性术语,只是为了方便和清楚,而并不是为了限制本公开内容的范围。

[0074] 虽然为了使说明变得简单,示出了方法并将其描述为一系列的动作,但是应该理解和明白的是,这些方法并不受动作顺序的限制,因为,根据一个或多个方面,一些动作可以按不同顺序发生和 / 或与本文中示出和描述的其它动作同时发生。例如,本领域普通技术人员应该理解并明白,方法可以可选地表示成一系列相互关联的状态和事件,如在状态图中。此外,为了实现根据一个或多个方面的方法,并非所有已示出的动作都是必需的。

[0075] 本领域技术人员应该理解,在不脱离本公开内容的范围的前提下,在示例算法中公开的步骤可以在它们的顺序方面相互交换。而且,本领域技术人员应该理解,在示例算法中所示的步骤不是排他的,在不影响本公开内容的范围的前提下,可以包括其它步骤或删除示例算法中的一个或多个步骤。

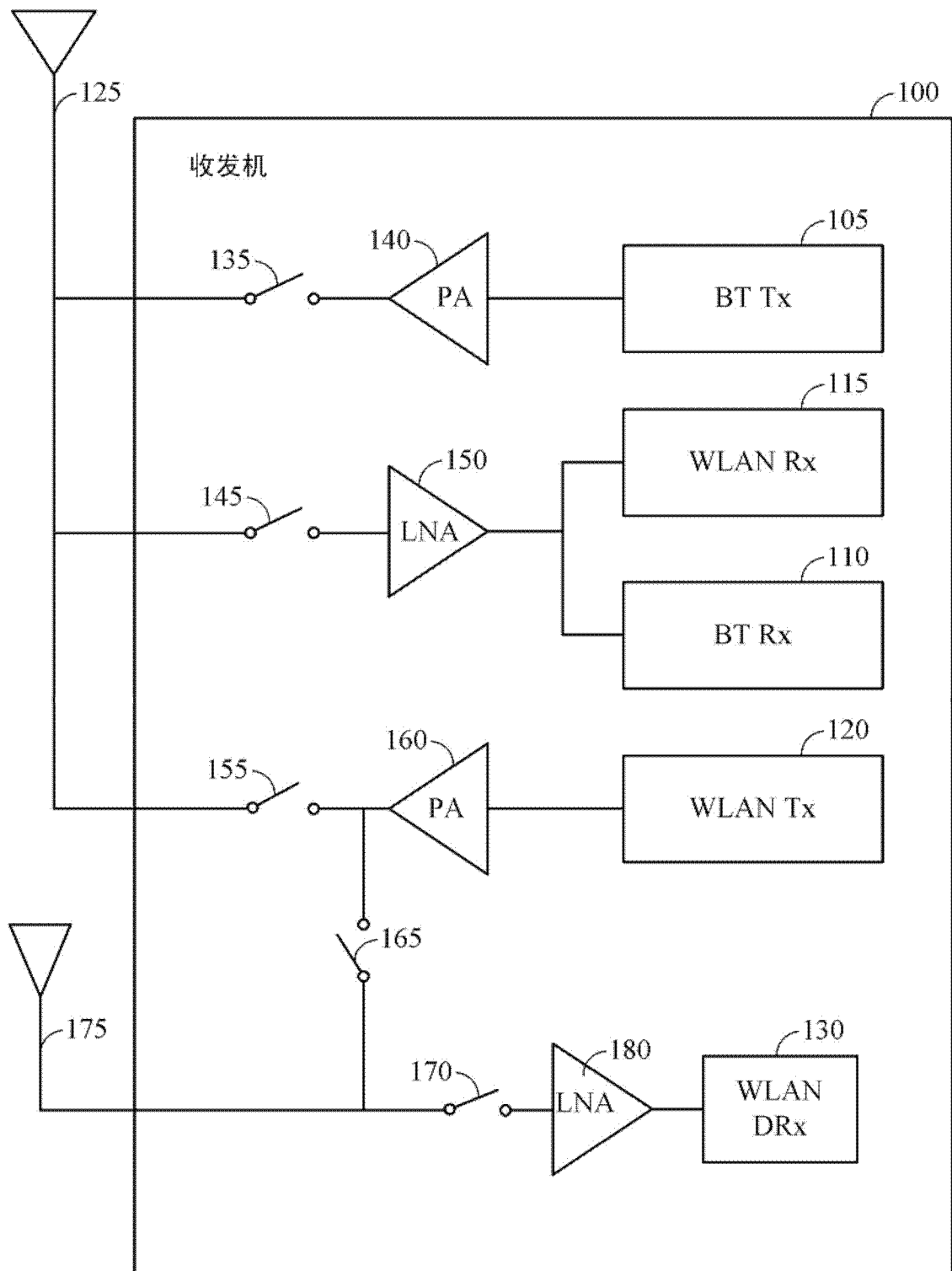


图 1

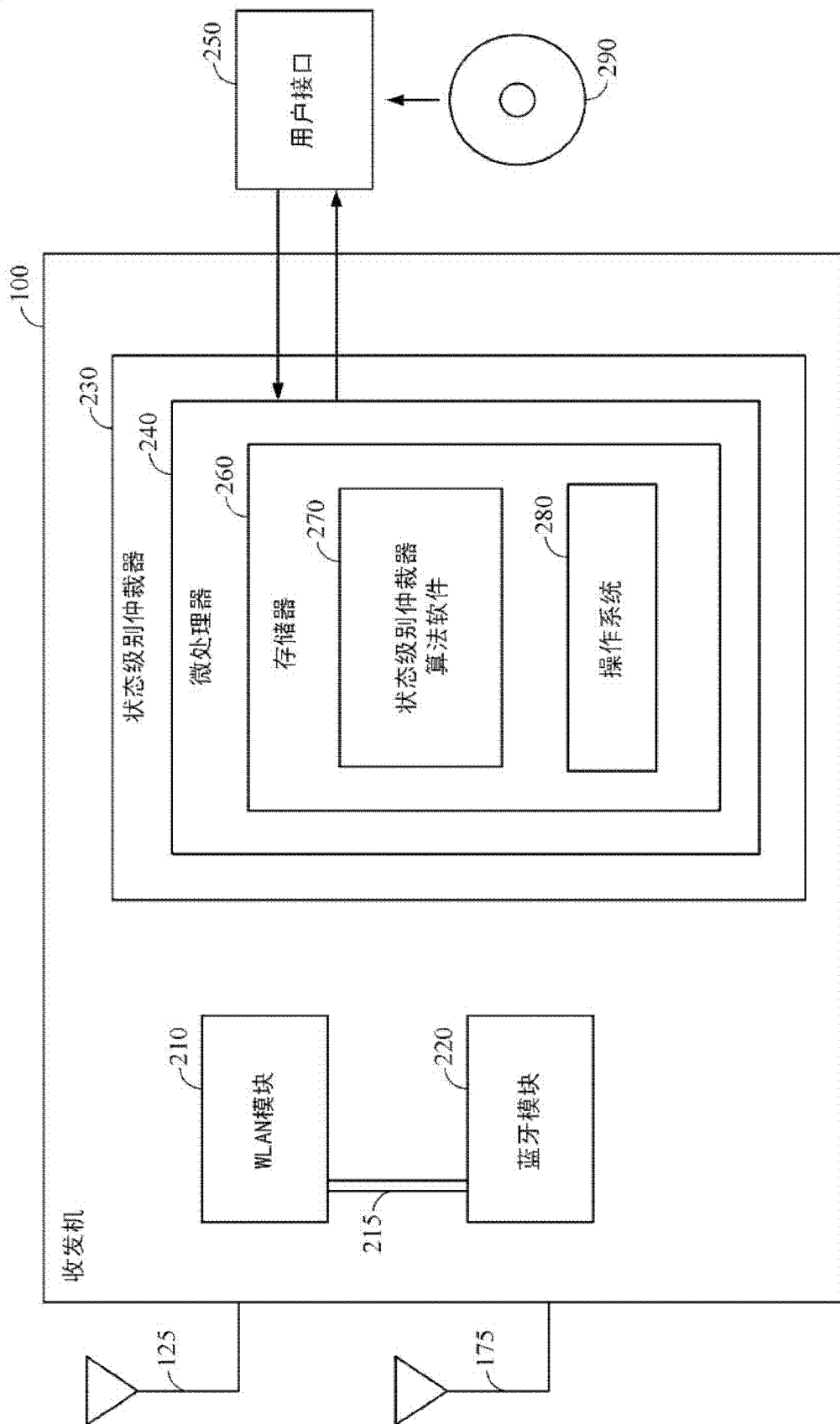


图 2

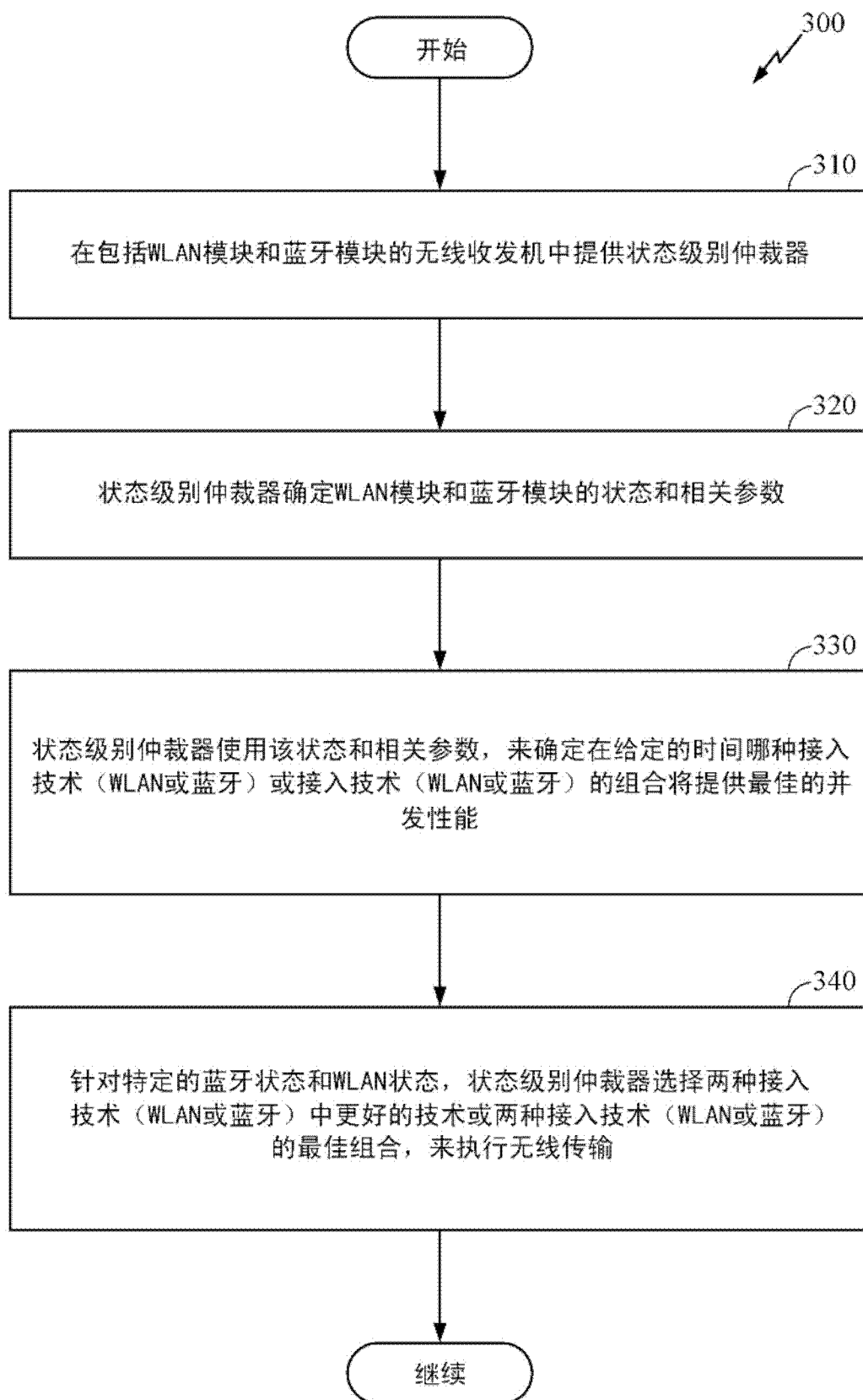


图 3

BT/WLAN状态仲裁

	WLAN活动	WLAN BMPS	WLAN uAPSD	WLAN扫描	WLAN连接建立
BT查询	BT占有优先权 WLAN应该暂停 活动，并进入 BMPS	BT占有优先权 如果需要保持 链路，WLAN 应该只侦听 信标	WLAN应该为延迟敏 感的业务忽略BT？ UI应该拒绝BT吗？	BT占有优先权 WLAN稍后将重试	BT占有优先权 WLAN稍后将重试
BT寻呼 (连接建立)	同上	同上	同上	同上	同上
BT寻呼/ 查询扫描	不会通知WLAN WLAN必须检测 重要的、高优 先级的业务， 并且切换到 BMPS	BT占有优先权	WLAN应该为延迟敏 感的业务忽略BT？	同上	WLAN占有优先权， 并且阻塞所有的 BT活动
BT探测	BT占有优先权 对WLAN影响最小	同左	同左	同左	同上
BT SCO	见下一页	如果丢失了一些数 目的信标，WLAN应该占 有优先权	见下一页	WLAN具有优先权	同上
BT ACL	见下一页	WLAN占有优先权	见下一页	WLAN具有优先权	同上
BT SCO + ACL	见下一页	同上	见下一页	WLAN具有优先权	同上

图 4

	WLAN活动	WLAN uAPSD
BT SCO	所有的BT活动都是高优先级的，包括重传和ACL探测 - 上行链路 - 现有的HW PTA将给予BT优先权，并且WLAN HW将中止并重新发送 - 下行链路 - WLAN将根据条件来使用PS轮询或不使用AP控制 - 针对PS轮询而言，WLAN FW需要根据先前BT的活动上升沿以及来自BT SW的间隔信息，为下一个BT活动保持定时器。WLAN FW应该等待在eSCO重传窗口中检测活动。 - 由于ACL探测引起的偶尔分组丢失是可以接受的 - 如果PMT或CTS技术提供了显著的益处，则TBD	TBD
BT ACL (incl A2DP)	绝大多数BT业务是低优先级的，并且可以被延迟。偶尔的高优先级BT业务将获得优先权。 - WLAN FW将通过触发PTA提升BT低优先级并忽略BT的低优先级模式，来创建BT和WLAN传输时段。 - 传输时段应该以~20ms为数量级。 - 在WLAN传输时段期间，不会允许低优先级的BT活动。 - 在每个WLAN传输时段的开始/结束，WLAN将发送PMT，以离开/进入功率节省模式。 - 如果在某个持续的时间内没有活动，那么WLAN应该提早结束WLAN传输时段（可以根据流量控制） - 在BT传输时段期间，BT总将获得优先权 - 如果没有出现BT活动，那么允许WLAN上行链路操作。 - WLAN应该等待时段边界以确定是否没有出现BT活动。 - 如果在某个持续的时间内没有活动，那么WLAN应该提早结束WLAN传输时段 - 当BT是从属设备时，WLAN应该识别出短的BT时段并不表示活动 - 在A2DP期间，只要BT活动地使用信道达到了某种极限，WLAN应该延长BT时段。	TBD
BT SCO + ACL	根据BT SCO模式，WLAN还将确定每个间隔是否应该用于WLAN或BT ACL。 - 对于WLAN间隔，WLAN将设置HW，以忽略BT低优先级，并且像在BT SCO情形中那样执行。 - 对于BT ACL间隔，WLAN将确保AP处于功率节省模式，并且提升BT到高优先级模式。	TBD

图 5

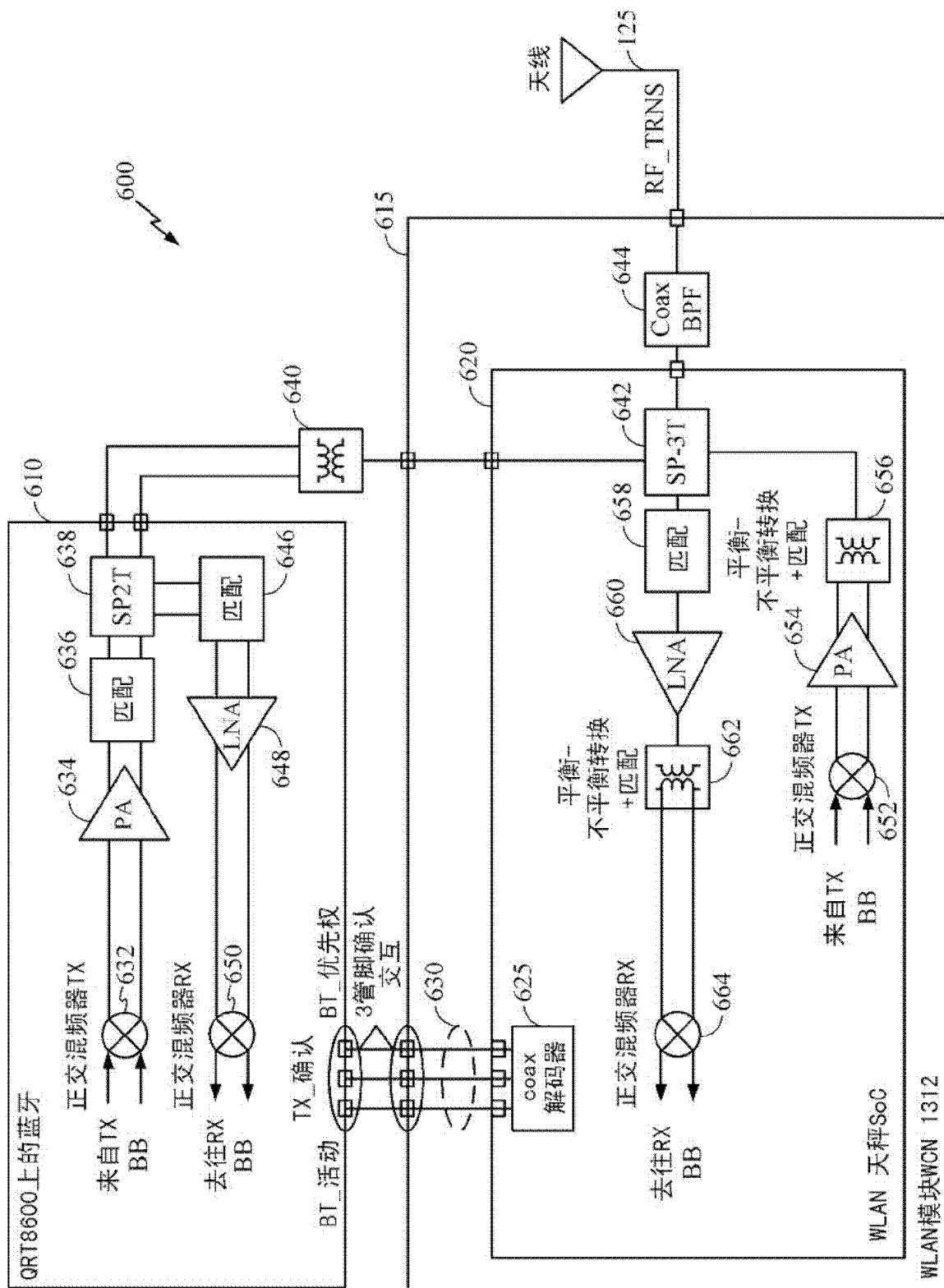


图 6

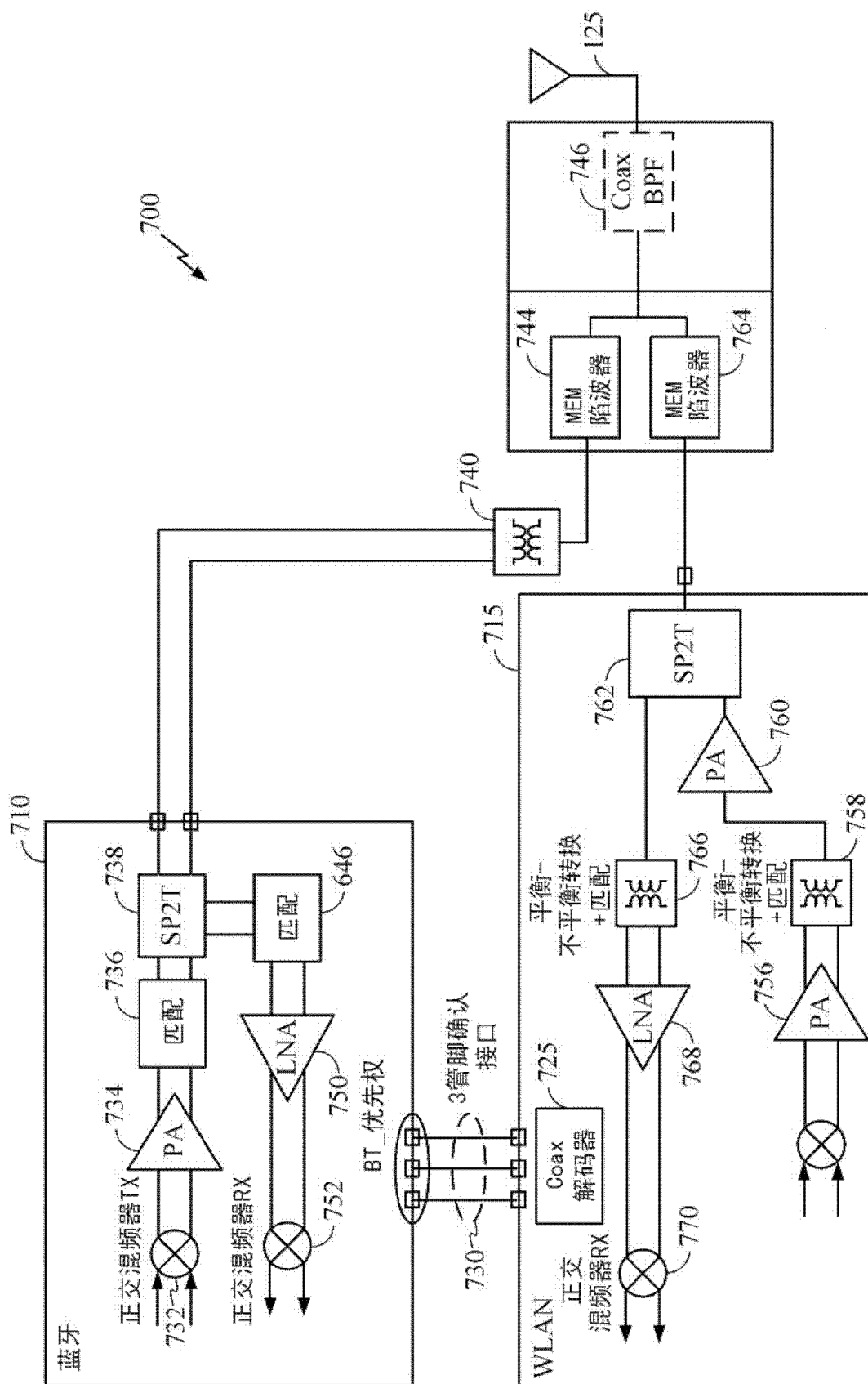


图 7

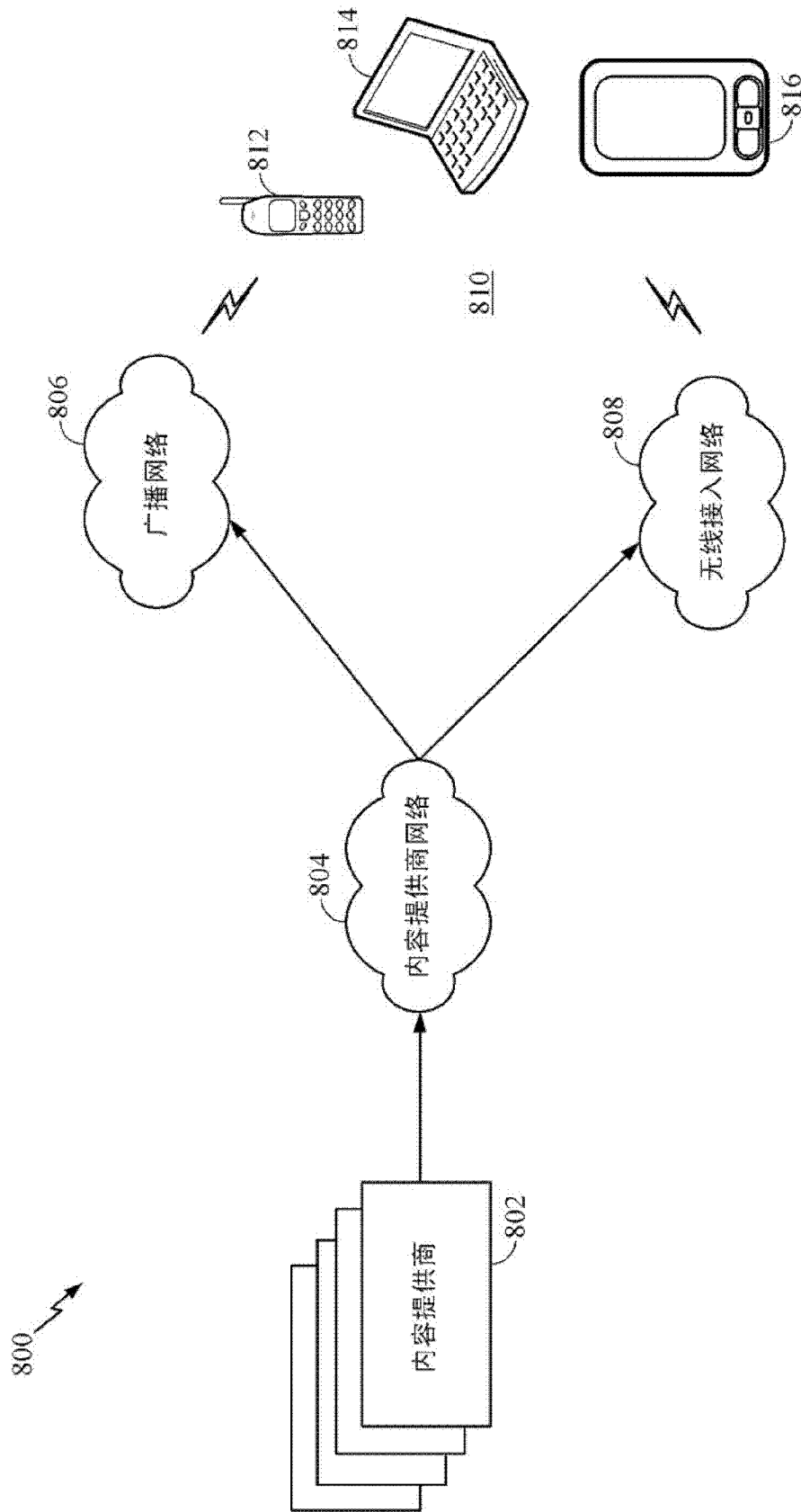


图 8