

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580007710.6

H04B 1/12 (2006.01)
H04W 88/02 (2009.01)
H04B 1/18 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100546208C

[22] 申请日 2005.5.4

[21] 申请号 200580007710.6

[30] 优先权

[32] 2005.1.11 [33] US [31] 60/642,551

[86] 国际申请 PCT/CA2005/000681 2005.5.4

[87] 国际公布 WO2006/074533 英 2006.7.20

[85] 进入国家阶段日期 2006.9.11

[73] 专利权人 捷讯研究有限公司

地址 加拿大安大略省

[72] 发明人 曹文彦 纳塞鲁拉·卡恩

[56] 参考文献

US6785324B1 2004.8.31

US5335363A 1994.8.2

US2004002300A1 2004.1.1

审查员 申 砾

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 吴秋明

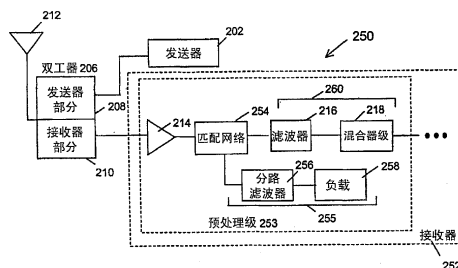
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于无线设备中接收器的预处理装置和方法

[57] 摘要

为无线设备提供了一种预处理级。预处理级包括放大器和匹配网络，放大器接收感兴趣信号和多余信号并产生放大的感兴趣信号和放大的多余信号，匹配网络与附加的下游滤波器一同把放大的已接收感兴趣信号和放大的多余信号分开。预处理级还包括信号路径和分路路径，信号路径包括用来接收和预处理放大的感兴趣信号的组件，分路路径包括用来调节送回放大器的反射能量的组件来在与放大的多余信号对应的频带内限制放大器的输出摆动。



1. 一种用于无线设备中的接收器的预处理级装置，预处理级装置包括：

a) 接收感兴趣信号和多余信号并产生放大的感兴趣信号和放大的多余信号的放大器；

b) 连接到放大器的匹配网络，匹配网络被配置用来与附加的下游滤波器一同把放大的已接收感兴趣信号和放大的多余信号分开；

c) 连接到匹配网络的信号路径，信号路径包括用来接收和预处理放大的感兴趣信号的组件；以及，

d) 连接到匹配网络的分路路径，分路路径包括用来调节送回放大器的反射能量的组件来在与放大的多余信号对应的频带内限制放大器的输出摆动。

2. 根据权利要求1所述的预处理级装置，其中分路路径的组件通过耗散至少一部分放大的多余信号限制放大器的输出摆动。

3. 根据权利要求1所述的预处理级装置，其中分路路径的组件利用相移通过反射至少一部分放大的多余信号来至少部分抵消放大器输出端的放大的多余信号，以限制放大器的输出摆动。

4. 根据权利要求1所述的预处理级装置，其中分路路径的组件通过耗散至少一部分放大的多余信号和利用相移反射至少一部分放大的多余信号以至少部分抵消放大器输出端的放大的多余信号，以限制放大器的输出摆动。

5. 根据权利要求1所述的预处理级装置，其中分路路径包括：

e) 连接到匹配网络的分路滤波器，分路滤波器是附加的下游滤波器之一并具有允许放大的多余感兴趣信号通过的通频带；以及，

f) 连接到分路滤波器的负载，负载的阻抗用于耗散放大的多余信号和利用相移反射一部分放大的多余信号中的至少之一。

6. 根据权利要求5所述的预处理级装置，其中信号路径包括：

g) 连接到匹配网络的滤波器，滤波器是附加的下游滤波器之一

并具有允许放大的感兴趣信号通过的通频带；以及，

h) 连接到滤波器的混合器级，混合器级适于接收和解调放大的感兴趣信号。

7. 根据权利要求 6 所述的预处理级装置，其中预处理级装置包括具有天线端口、发送器端口和接收器端口的双工器，双工器还包括提供给匹配网络、滤波器和分路滤波器的电路，其中放大器连接到双工器的天线端口，混合器级连接到双工器的接收器端口和发送器端口之一，以及负载连接到双工器的接收器端口和发送器端口中的另一个。

8. 根据权利要求 5 所述的预处理级装置，其中负载的数值和相位在预处理级装置工作时是可调节的。

9. 根据权利要求 5 所述的预处理级装置，其中匹配网络在预处理级装置工作时是可调节的。

10. 一种用于改进无线设备中使用的接收器的预处理级的线性度的方法，该方法包括：

- a) 接收感兴趣的信号和多余的信号；
- b) 使用放大器放大感兴趣的信号和多余的信号，产生放大的感兴趣的信号和放大的多余的信号；
- c) 提供匹配网络和附加的下游滤波器，把放大的已接收感兴趣信号和放大的多余信号分开；
- d) 在匹配网络输出端向所需的信号路径提供组件，接收并预处理放大的感兴趣信号；以及，
- e) 在匹配网络输出端向与信号路径并联的分路路径提供组件，用于在与放大的多余信号对应的频带内限制放大器的输出摆动。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中 e) 包括通过耗散放大的多余信号来限制放大器的输出摆动。

12. 根据权利要求 10 所述的方法，其中 e) 包括利用相移通过反射至少一部分放大的多余信号来至少部分抵消放大器输出端的放大的多余信号来限制放大器的输出摆动。

13. 根据权利要求 10 所述的方法，其中 e) 包括通过耗散至少一

部分放大的多余信号和利用相移反射至少一部分放大的多余信号来至少部分抵消放大器输出端的放大的多余信号，以限制放大器的输出摆动。

14. 根据权利要求 10 所述的方法，其中 e) 包括为分路路径提供连接到匹配网络的分路滤波器，分路滤波器是附加的下游滤波器之一并具有允许放大的多余感兴趣信号通过的通频带；以及为分路路径提供连接到分路滤波器的负载，负载的阻抗用于以下至少之一：耗散放大的多余信号，和利用相移反射一部分放大的多余信号以至少部分抵消放大器输出端的放大的多余信号。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中 e) 包括在预处理级工作时调节负载的数值和相位。

16. 根据权利要求 14 所述的方法，其中 e) 包括在预处理级工作时调节匹配网络。

用于无线设备中接收器的预处理装置和方法

相关申请参考

本申请要求2005年1月11日提出的美国临时专利申请No. 60/642, 551的优先权。

技术领域

这里描述的实施例主要涉及无线通信设备，特别是涉及用于无线通信设备的接收器结构。

背景技术

在例如移动电话的无线设备中，无线设备中收发器部分的放大器和混合器的线性度是重要的。在没有足够线性度的情况下，如果感兴趣信号较强或在较弱的情况下被频带外噪声屏蔽时，接收到的感兴趣信号会产生失真。部分解决方法是在收发器的接收器部分中，在低噪声放大器（LNA）之前对接收信号进行预滤波。然而，在全双工无线电系统中，收发器同时接收和发送数据，大量的发送器能量可能从收发器的发送器部分泄露到接收器的接收器部分，这样，经过收发器的接收器部分的传输信号可以比接收到的感兴趣信号强几百万倍。

为了处理全双工的难题，一种常规方法是把双工器中的发送器部分和双工器中的接收器部分隔离，以避免来自发送信号的功率干扰双工器的接收器部分。不幸的是，通常使用的最高级的双工器和接收器滤波器有时不具有足够的隔离度来补偿用于收发器中的接收器部分的LNAs和混合器的非线性，而且这种方法可能导致收发器的接收器部分的噪声指数降低。

为了进一步解决这个难题，在设计用于接收器中的LNA时，可以做一些权衡。例如，在选择LNA的噪声指数（NF）、增益、线性度、稳

定性和功耗时可以做出权衡。然而，某些常规LNAs可能设计拙劣，不具有良好的线性度和稳定性。例如，一些常规的设计可能舍弃了太多的NF和增益来得到更好的线性度。

发明内容

一方面，这里描述了给无线设备的接收器提供预处理级的实施例。预处理级包括用于接收感兴趣信号和多余信号并产生放大的感兴趣信号和感兴趣的放大的多余信号的放大器；连接到放大器的匹配网络，匹配网络被配置为和附加的下游滤波器一同把放大的接收到的感兴趣信号和放大的多余信号分开；连接到匹配网络的信号路径，信号路径包括用来接收和预处理放大的感兴趣信号的组件；以及连接到匹配网络的分路路径，分路路径包括用来调节送回放大器的反射能的组件，以便在与放大的多余信号对应的频带内限制放大器的输出摆动。

分路路径中的组件可以通过耗散至少部分放大的多余信号来限制放大器的输出摆动。

在另一个实例中，分路路径中的组件可以通过反射至少部分的放大的多余信号来限制放大器的输出摆动，其中反射的多余信号被加上了相移来至少部分地抵消放大器输出端的放大的多余信号。

在另一个实例中，分路路径中的组件可以通过耗散至少部分放大的信号和反射至少部分放大的多余信号来限制放大器的输出摆动，其中反射的多余信号被加上了相移用来至少部分地抵消放大器输出端的放大的多余信号。

分路路径可能包括连接到匹配网络的分路滤波器。分路滤波器是附加的下游滤波器中的一种，具有允许放大的感兴趣的多余信号从中通过的通频带；以及，连接到分路滤波器的负载，负载具有的阻抗用于耗散放大的多余信号和利用相移反射部分放大的多余信号中的至少一个。

信号路径可以包括连接到匹配网络的滤波器，滤波器是附加的下游滤波器中的一种，具有允许放大的感兴趣的信号从中通过的通频带；以及，连接到滤波器的混合器级，混合器级适于接收和解调放大的感

兴趣信号。

在另一个实例中，预处理级可能包括双工器。双工器具有天线端口、发送器端口和接收器端口，双工器还包括用于提供匹配网络的电路、滤波器和分路滤波器，其中放大器和双工器的天线端口相连接，并且混合器端和分路滤波器与双工器中的接收器端口和发送器端口之一相连接。

负载的数值和相位可以在预处理级工作时进行调节。此外，匹配网络可以在预处理级工作时进行调节。

另一方面，这里说明的至少一个实施例提供了一种方法，用来改进用于无线设备中的接收器中预处理级的线性度，该方法包括：

- (a) 接收感兴趣信号和多余信号；
- (b) 使用放大器放大感兴趣信号和多余信号，产生放大的感兴趣信号和放大的多余信号；
- (c) 提供匹配网络和附加的下游滤波器来把放大的感兴趣信号和放大的多余信号分开；
- (d) 在匹配网络的输出端向理想的信号路径提供用来接收并预处理放大的感兴趣信号的组件；以及，
- (e) 在匹配网络的输出端向与信号路径并联的分路路径提供用来调节送回放大器的反射能的组件，将反射能送回放大器是为了在对应放大的多余信号的频带内限制放大器的输出摆动。

在一个实例中，(c)可以包括通过耗散放大的多余信号来限制放大器的输出摆动。

在另一个实例中，(c)可以包括通过反射至少部分放大的多余信号来限制放大器的输出摆动，其中反射的多余信号被加上了相移用来至少部分地抵消放大器输出端的多余信号。

在另一个实例中，(c)可以包括通过耗散至少部分放大的信号和反射至少部分放大的多余信号来限制放大器的输出摆动，其中反射的多余信号被加上了相移用来至少部分地抵消放大器输出端的放大的多余信号。

在另一个实例中，(c) 还可以包括提供带有分路滤波器的分路路径，分路滤波器和匹配网络相连接。分路滤波器是附加下游滤波器中的一种，具有允许放大的感兴趣的多余信号从中通过的通频带；以及，提供了带有负载的分路路径，负载与分路滤波器相连接，负载具有的阻抗用于耗散放大的多余信号和利用相移反射部分放大的多余信号来至少部分地抵消放大器输出端的放大的多余信号中的至少一个。

在另一个实例中，(c) 还可以包括在预处理级工作时调节负载的数值和相位。

在另一个实例中，(c) 还可以包括在预处理级工作时调节匹配网络。

附图说明

为了对可以用于无线设备的收发器中的接收器部分有更好的理解，并且更清楚地说明收发器部分可能的实现方法，通过举例的方式，对显示了至少一个实施例的附图做出注解，其中：

图1是无线通信设备实施例的结构图；

图2是无线通信设备通常使用的收发器部分的实施例的结构图。

图3是无线通信设备使用的收发器部分的实施例的结构图，收发器部分具有用来改进已接收的感兴趣信号的线性度的电路；以及，

图4是无线通信设备使用的收发器部分的实施例的结构图，收发器部分具有用来改进已接收的感兴趣信号的线性度的电路。

具体实施方式

可以理解的是，为了描述的简洁和明确，经考虑的且适当的参考数字会在图中重复出现来指示相应的或相似的元件。另外，提出了许多特殊细节来提供对这里所描述的实施例的完整理解。然而，本领域的普通技术人员将会意识到，这里描述的实施例可以不使用这些特殊细节而得以运用。在其它实例中，已知的方法、过程和组件没有被详细描述，以避免使这里描述的实施例变得晦涩。此外，这个描述不会被认为限制这里描述的实施例的范围，而只不过描述了这里描述的多

种实施例的实现。

关于接收器部分的实施例可以应用于无线通信设备。无线通信设备是双向的通信设备，无线通信设备具有高级的数据通信能力，具有和其它计算机系统通信的能力。无线通信设备可能还包括语音通信的能力。依赖无线通信设备提供的功能，它可以是指数据消息通信设备、双向寻呼机、带有数据消息通信能力的蜂窝电话、无线因特网设备或数据通信设备（带有或不带有电话功能）。无线通信设备通过收发器基站网络和其它设备进行通信。

首先参阅图1，这里所示的是无线通信设备100的实施例的结构图。无线通信设备100也可以是指移动通信设备。无线通信设备100包括许多组件，例如用来控制无线通信设备100的全部操作的控制单元102。控制单元102可以是微处理器或微控制器。任何来自例如ARM、Motorola、Intel等公司的商业上可用的微控制器都可以用来作为控制单元102。

包括数据和可能的语音通信的通信功能，是通过通信子系统104完成的。通信子系统104接收来自无线网络150的数据，并发送数据到无线网络150。在一个实施例中，通信子系统104可以根据cdma2000的标准，或全球移动通信系统（GSM）和通用无线分组业务（GPRS）的标准被配置。GSM/GPRS无线网络是全球通用的，并且可以期待的是这些标准最终将会被增强的数据GSM环境（EDGE）和通用移动通信服务（UMTS）的标准所取代。新的标准仍旧在制定中，但可以确信的是新的标准将和这里说明的网络行为有相似之处，并且还可以知道的是设备计划使用任何其它将来会得到发展的适合的标准。连接通信子系统104和网络150的无线链路表现为一个或更多个不同的射频（RF）信道，根据规定为cdma2000或GSM/GPRS通信的已定义的协议而工作。利用网络协议，这些信道能够同时支持线路交换语音通信和分组交换数据通信。

控制单元102还和附加的子系统一同工作，例如随机存取存储器（RAM）106、闪速存储器108、显示器110、辅助输入/输出子系统112、串行口114、键盘116、扬声器118、麦克风120、短距离通信单元122

和其它设备124。这些组件中的一部分是可选的，依赖于无线通信设备的特殊类型。除了闪速存储器108，还可以使用本领域内其它类型的非易失存储设备。键盘116可以是电话型键盘、字母数字键盘或其它一些适合的键盘。

无线通信设备100中的一些子系统执行通信相关的功能，同时其它子系统可以提供“驻留”或在设备上的功能。例子中，显示器110和键盘116可以用来执行通信相关的功能，例如键入传输到网络150上的文本讯息，和设备驻留的功能，例如计算器或任务列表。控制单元102使用的操作系统软件和其它多种算法，典型地是存储在例如闪速存储器108的持久存储器中的，持久存储器可以选用只读存储器（ROM）或相似的存储元件（未显示）。本领域的技术人员将会理解，操作系统、特殊的设备应用程序或它们的一部分，可以被暂时装载到易失型存储器中，例如RAM106。

在必需的网络登记或激活过程执行后，无线通信设备100可以在网络150上发送和接收通信信号。网络存取和无线通信设备100的订户或用户发生联系。为了验证订户，无线通信设备100需要将订户识别模块或“SIM”卡126或R-UIM（可移除的用户识别模块）插入SIM接口128（或R-UIM接口）来和网络150通信。SIM卡或R-UIM126是常规“智能设备”中的一类，用来识别无线通信设备100的订户并在其它情况中个人化无线通信设备100。可选地，用户识别信息还能被编程到闪速存储器108中。服务包括：网络浏览和通信，例如电子邮件、语音邮件、短消息服务（SMS）和多媒体消息通信服务（MMS）。更多高级的服务可以包括：销货点，现场使用和人员销售自动化。

无线通信设备100是电池供电设备，包括用来接入一个或多个可充电电池130的电池接口132。电池接口132和调节器（未显示）相连接，调节器辅助电池130给无线通信设备130提供电源V+。尽管当前技术利用电池，将来的电源技术，例如微燃料电池，可以给无线通信设备100供电。

控制单元102除了本身的操作系统功能之外，还可以在无线通信设备100上运行软件应用程序。控制设备基本操作的一组应用程序包括数

据和语音通信应用程序,将会在无线通信设备100的制造过程中被正常安装到无线通信设备100上。另一个可以被装载到无线通信设备100的应用程序可以是个人信息管理器(PIM)。PIM能够组织并管理订户所感兴趣的数据项,例如但不限于,电子邮件、日程事件、语音邮件、指定和任务项。PIM应用程序能够通过无线网络150发送和接收数据项。在一个实施例中,PIM数据项通过无线网络150与存储和/或与主机系统关联的无线通信设备订户的相应数据项无缝整合、同步和更新,。这项功能针对这种数据项在无线通信设备100上建立了镜像主机当主机系统是无线通信设备订户的办公室计算机系统时,这一点特别有优势。

附加的应用程序还可以通过网络150、辅助I/O子系统112、串行口114、短距离通信子系统122或任何其它适合的子系统124装载到无线通信设备100上。应用程序安装的灵活性增加了无线通信设备100的功能,并且可以提供增强的在设备上功能、通信相关功能或两者。例如,安全的通信应用程序可以利用无线通信设备100使得电子商务功能和其它类似的金融事务处理得到执行。

除了使用无线通信网络,还能使用串行口114通过外部设备或软件应用程序让订户设置首选项,以及通过将信息和软件下载到无线通信设备100来扩展无线通信设备100的性能。替代的下载路径可以用于例如通过直接并可靠的可信连接将密钥装载到无线通信设备100来提供安全的设备通信。

短距离通信子系统122提供了无线通信设备100和不同的系统或设备之间的通信而不需要使用网络150。例如,子系统122可以包括红外设备和相关电路和组件来进行短距离通信。短距离通信的实例可以包括由红外数据协会(IrDA)制定的标准、蓝牙和IEEE制定的802.11标准族。

使用中,接收到的信号例如文本消息、电子邮件消息或网页下载会经过通信子系统104处理并输入控制单元102。然后控制单元102处理接收到的信号并输出到显示器110或辅助I/O子系统112。订户还可以使用键盘116与显示器110和可能的辅助I/O子系统112编辑数据项,例如电子邮件消息。辅助子系统112可以包括的设备有:触摸屏、鼠标、跟

踪球、红外指纹检测器或带有动态按键挤压功能的滚轮。键盘116可以是字母数字键盘和/或电话型扩充键盘。组合项可以通过通信子系统104在网络150上发送。

对于语音通信,除了大部分已接收信号输出到扬声器118和大部分需要传输的信号被麦克风120转换之外,无线通信设备100的全部操作实际上是类似的。可选的语音或视频I/O子系统,例如语音消息记录系统,还可以在无线通信设备100上实现。尽管语音或视频信号输出主要是由扬声器118完成的,显示器110还可以用于提供附加的信息,例如识别主叫用户、语音呼叫持续时间或其它语音呼叫相关的信息。

现在参考图2,其中所示的是收发器200部分的实施例的结构图,收发器200通常应用于无线通信设备100的通信子系统104中。收发器200包括发送器202和接收器204,两者连接到双工器206。双工器206具有发送器双工部分208和接收器双工部分210。双工器206连接到天线212。这样的结构适合于发送器202,双工器206和天线212已被本领域的技术人员所共知,将不做更多的介绍。

接收器204中的预处理级215典型地包括发送器214、滤波器216和混合器级218,连接状况如图所示。其它连接到接收器预处理级的接收器组件为本领域的技术人员所共知。放大器214是典型的低噪声放大器(LNA)且滤波器216是典型的带通滤波器或带选滤波器。在一个实施例中,滤波器216可以是声表面波(SAW)滤波器。然而,这些组件可以利用本领域的技术人员所共知的其它方法来实现。

使用中,调谐滤波器216使得已接收的感兴趣信号传输到混合器级218并几乎总是反射任何多余的信号。然而,在全双工的布局中,部分传输能量从双工器的发送器208部分泄露到和接收器204相连接的双工器的接收器210部分,并且不利的负载可能以传输频率连接到放大器。净效应是传输信号能量被反射回到放大器214,使放大器214的输出信号产生早期削波。实际上削波可以发生在混合器级218和/或放大器214处。例如,如果滤波器216不能充分阻碍多余的泄露的传输信号能量,那么削波就可能在混合器级218处发生。

现在参考图3,其中所示的是无线通信设备100使用的收发器250

部分的实施例的结构图。收发器250有点类似收发器200。然而，收发器250包括改进的接收器252，接收器252中的预处理级253包括在放大器214和滤波器216之间的匹配网络254和附加的分路路径255，分路路径255包括分路滤波器256和负载258。滤波器216和混合器级218是信号路径中的组件。通常，匹配网络可以用于在放大器214和滤波器216之间提供阻抗匹配。然而，根据这里说明的实施例，匹配网络254分别在放大器214和两个滤波器216和256之间提供阻抗匹配，其中滤波器216和256分别在信号路径260和分路路径255中。匹配网络254引导多余的泄露的传输信号能量到分路路径255并引导接收到的感兴趣信号到接收器252的剩余部分。位于放大器214输出端的分路路径255通过影响反射回到放大器214的能量，在本质上将放大器214的输出摆动箝位在多余信号的频带内。这增强了放大器214的三级截取点（IP3），因为分路路径255中的组件提供了位于表现出信号最大值的频率处的有利负载。IP3是线性度或失真度的表示。

在一个具体实施例中，分路路径255中的组件可以被配置来耗散多余的泄露的传输信号能量，这些组件防止了多余能量到达接收器252的剩余部分和可能导致混合器级218产生削减。在另一个具体实施例中，分路路径255中的组件可以利用适合的相位被配置来反射多余的泄露的传输信号能量，以抵消放大器214中至少部分的泄露的传输信号能量。

在另一个具体实施例中，分路路径255的组件分路滤波器256和负载258可以进一步实现，这样，部分多余的泄露的传输信号能量被耗散且部分多余能量利用适合的相位被反射回放大器214来抵消通过放大器214传播的至少一些多余的泄露的传输能量。对于每一个这样的实现，可以在调节负载258时通过对完整的系统性能进行测量来进行调谐。反射的相位通常不被直接测量，因为加入探测器可能对系统产生很大的干扰。更适当地，测试信号序列可以被输入系统以期望在调节负载258时精简放大器214。当注意到无线灵敏度降低时，对调谐进行调节。当感兴趣的信道在测试情况下有非线性失真时，因为选择附加的测试信号用来向感兴趣的信道混入噪声，可以通过调谐来使级的线

性度最优化，从而使灵敏度的降低达到最小。

匹配网络254可以包括几个电抗性的组件，例如电容和电感。本领域内的技术人员熟悉多种可以用于构造匹配网络254的网络布局。匹配网络254更好地具有三个端口的配置并被设计和调节为对滤波器216的感兴趣信号的传输具有最小的影响，而当在传输频带内，在放大器214的输出端表示为正确的阻抗，来发送多余的泄露的传输信号能量到分路滤波器256和负载258。在一个实施例中，匹配网络254的结构一旦构造就会固定下来。在其它实施例中，匹配网络的结构和负载258是可变的以便允许匹配网络254依赖无线通信设备100的发送和接收频率来调谐。为了切换负载258，可以使用FET开关、PIN二极管等。作为选择，变容二极管可以用来提供连续的调谐。

分路滤波器256需要确定数量的选择性来把多余泄露的传输信号能量和已接收的感兴趣信号分开。因此，匹配网络254提供了第一水平的对信号的原始隔离，但是滤波器216和256都具有较高的选择性，用于彼此间协同工作，匹配网络254提供理想的隔离效果。可以同时选择两个滤波器216和256的S参数来得到这种效果。分路滤波器256可以由任何在接收器波段内具有高反射的低通滤波器来实现。例如，可以使用通常用于收发器中发送器部分的滤波器。更好地是，分路滤波器256使用陶瓷或声表面波滤波器来实现，因为分路滤波器的Q因数较高。

负载258可以是任何适合的电抗性负载。负载258可以被调节使泄露的传输信号能量有效地“看见”在传输频率处的低阻抗路径。分路滤波器256在多余的泄露的传输信号能量有机会到达混合器级218之前；“捕捉”该多余的泄露的传输信号能量。这导致了放大器214在传输频率处的增益明显减小，继而又导致了混合器级218中失真的减小，因为在混合器级218输入端摆动有较少的能量降低。这增强了收发器250的双音降低灵敏度性能，特别是在混合器级218中的混合器均衡性不好的情况下。

作为选择，负载258能够被调节，这样可以为任何从分路滤波器256的输入端反射回来的多余的泄露的传输信号能量得到理想的相位。放大器214的输出端表现出的正确的相位反射（在传输频带内）将会降低

常规设计中放大器214输出端可能发生的削波。

在另一个可选的实施例中，负载258可以被设计用来在多余的泄露的传输信号能量的耗散和返回到放大器214输出端的多余的泄露的传输信号能量的正确的相位反射数量之间提供权衡。通过实验可以得出，反射部分多余的泄露的传输信号能量比仅将部分多余的泄露的传输信号能量在负载258中耗散更能增强放大器214的线性度。

在任一实施例中，负载258可以是固定负载或是能够依赖工作频率进行“动态”调节的可变负载。因此，负载258可以是能够被无线通信设备100中运行的软件所控制的频率相关的负载。

现在参考图4，其中所示的是可以用于无线通信设备100中通信子系统104内的收发器300部分的可选实施例。收发器300具有带有预处理级303的接收器302，预处理级303包括附加的双工器304，双工器304为匹配网络306、滤波器308和担当分路滤波器256功能的第二滤波器310提供电路。附加的双工器304的天线输入/输出连接到输入放大器214的输出端，附加的双工器304的接收器输出端连接到混合器级218，附加的双工器304的发送器输入端连接到负载258。在一些实例中，连接到发送器和接收器端口的组件能够被反向，尽管这样可能会由于滤波器308和310不同的特性而影响性能。

在收发器300的具体实施例中，双工器206，和前面的实施例中一样，用于当附加双工器304使用时分离发送和接收器信号，因为它方便地将两个滤波器和匹配网络封装在一个单一的可以使用的封装中，和图3中的实施例有相似的方式，来增强线性放大器214的线性度。收发器300的便利特性是附加双工器304的接收器端口提供差分信号线，简化了和混合器级218的连接，因为混合器典型地要求差分输入。收发器300中的分路路径255和信号路径260的电路和收发器250中的分路路径和信号路径的电路工作方式类似。

附加的双工器304为单一封装中的分路和信号路径提供电路，单一封装显著地节省了电路板空间。然而，权衡会减少调谐灵活性的数值，因为滤波器308和310之间不再对功率分配的较多控制。相反，收发器250的实施例允许容易地调节匹配网络254，匹配网络254影响送至每

个滤波器216和256的功率的数值。

这里说明的多个实施例中的分路配置为放大器214在传输频率处的线性度提供了选择性的改进,这是通过对放大器214在传输频率处的输出电压摆动进行钳位而得到的。当负载258被正确调节时,接收器频率的影响很小,这样放大器214的增益和噪声因数(NF)都得到了保持。这对增强接收器252的单音(single tone)性能是有益的,如果接收器252用于CDMA或其它双工系统中,避免了增强双工器206中的发送器和接收器部分208和210之间的隔离度的技术难题。

接收器中的预处理级权衡成本和复杂性来达到良好的线性度,同时收发器中接收器部分的放大器的NF也不会降低。例如,在一个具体实施例中,分路滤波器和负载用于收发器中接收器部分,在多余的泄露的传输信号能量能够到达接收器中的混合器级之间“捕捉”该多余的泄露的传输信号能量。分路滤波器可以是典型地应用在收发器中发送器部分的滤波器。可以得出,这种配置在不损害灵敏性的同时增加了收发器的互调容限。

这里说明的实施例中的另一个特性是,可以设计分路滤波器和负载,所以它将确定数值的泄露的传输信号反射回接收器放大器的输出端,这样反射的能量相对于通过放大器传播的泄露传输信号异相。最佳的反射相位在不同的设计中是不同的。最佳的反射相位依赖于放大器214的完整的S参数。在一个实例中,最佳的相位能够通过实验中调谐来确定。通过不修改接收器放大器的输入信号,这种配置为接收器放大器提供了较低的NF,同时仍增强了接收器放大器的线性度,即使分路滤波器处于放大器的下游。

在另一个实施例中,分路滤波器和负载可以被设计为既耗散部分泄露的传输信号又将部分泄露的传输信号反射回接收器放大器的输出端,这样反射的能量相对于通过放大器传播的泄露传输信号异相。

在所有三个实例中,分路路径适合于减小放大器处于多余信号频带中的电压摆动(swing),从而增强放大器的线性度。

本专利文件说明书的一部分包括受到版权保护的材料。版权所有者对于根据任一专利文件或专利说明书一例如出现在专利和商标局专

利文件或记录中所作的复制行为不作异议,但保留其它所有的版权。

可以意识到的是,可以在不背离实施例和附加的权利要求的通常范围下,对这里说明的实施例进行多种修改。

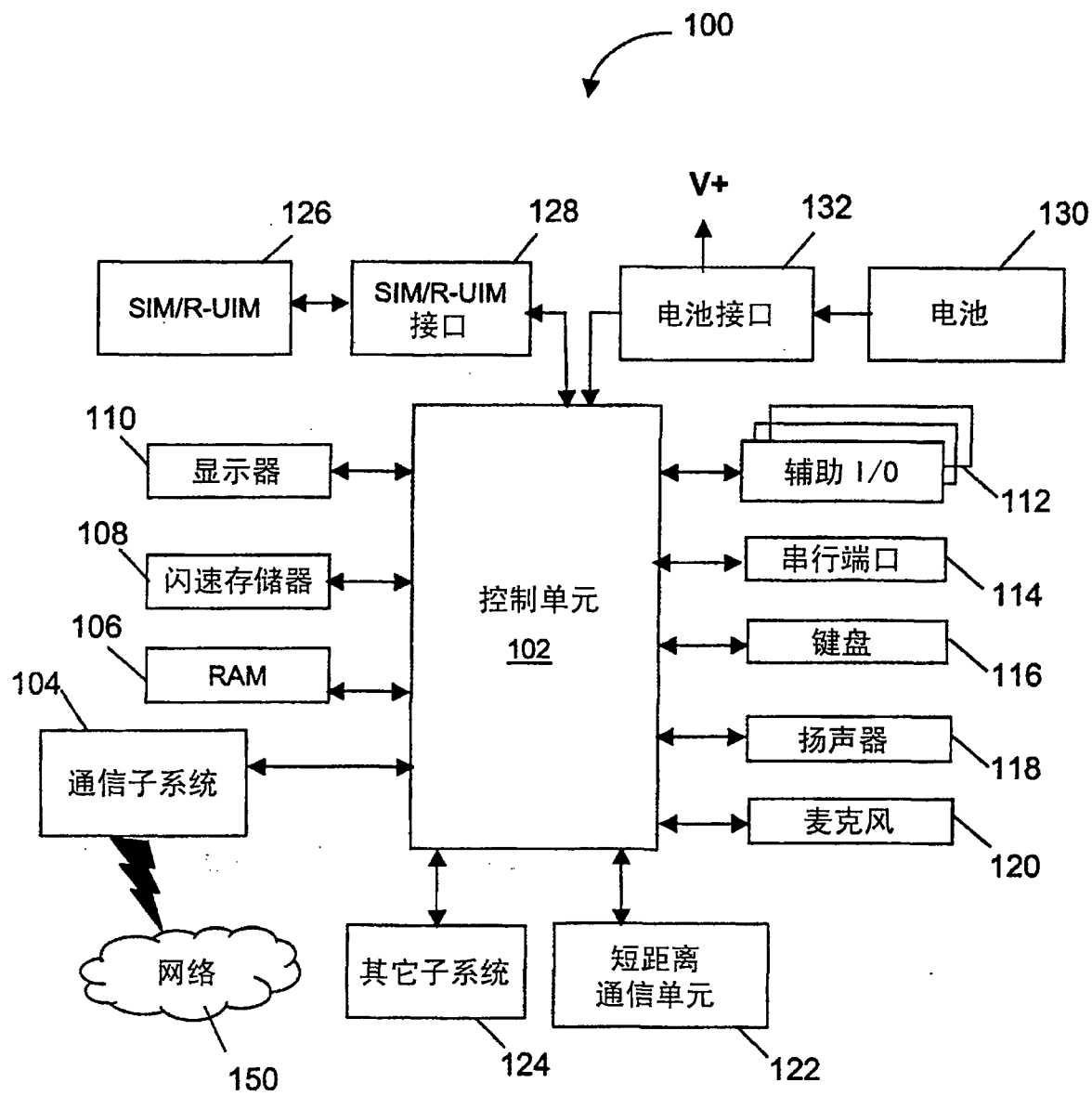


图 1

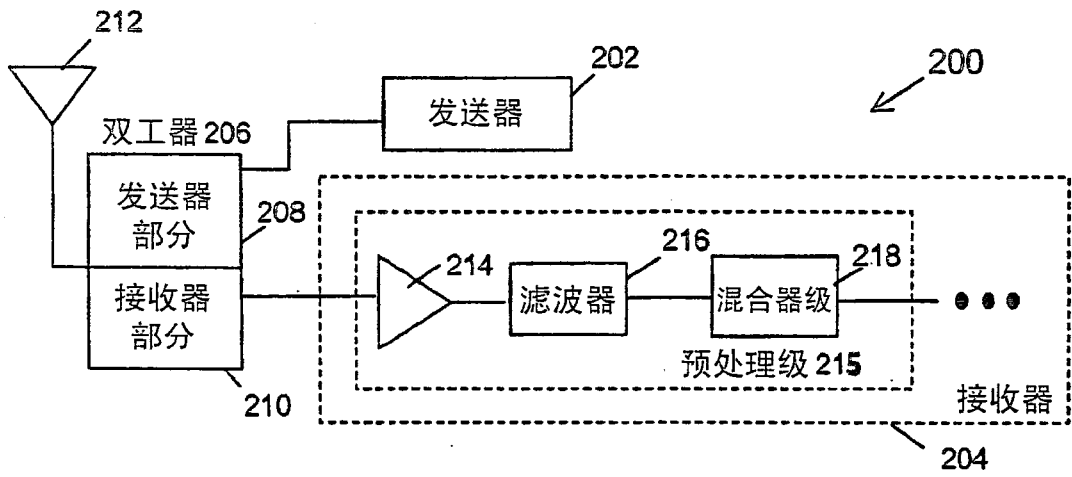


图 2

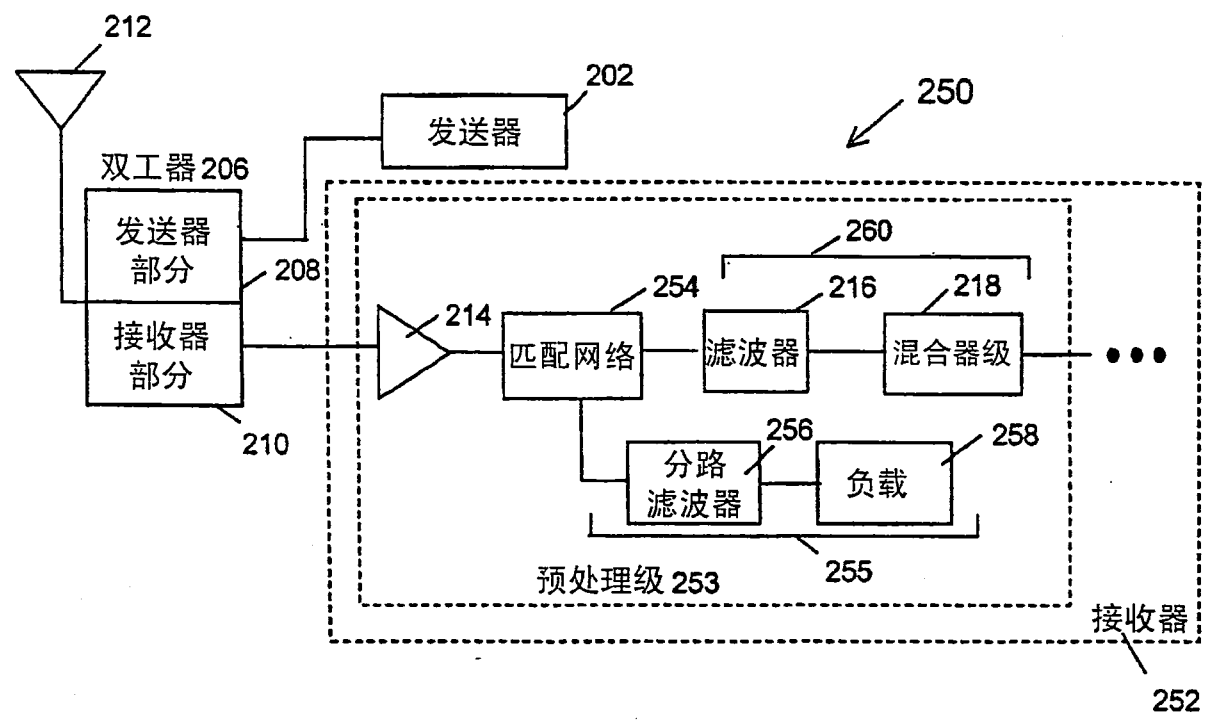


图 3

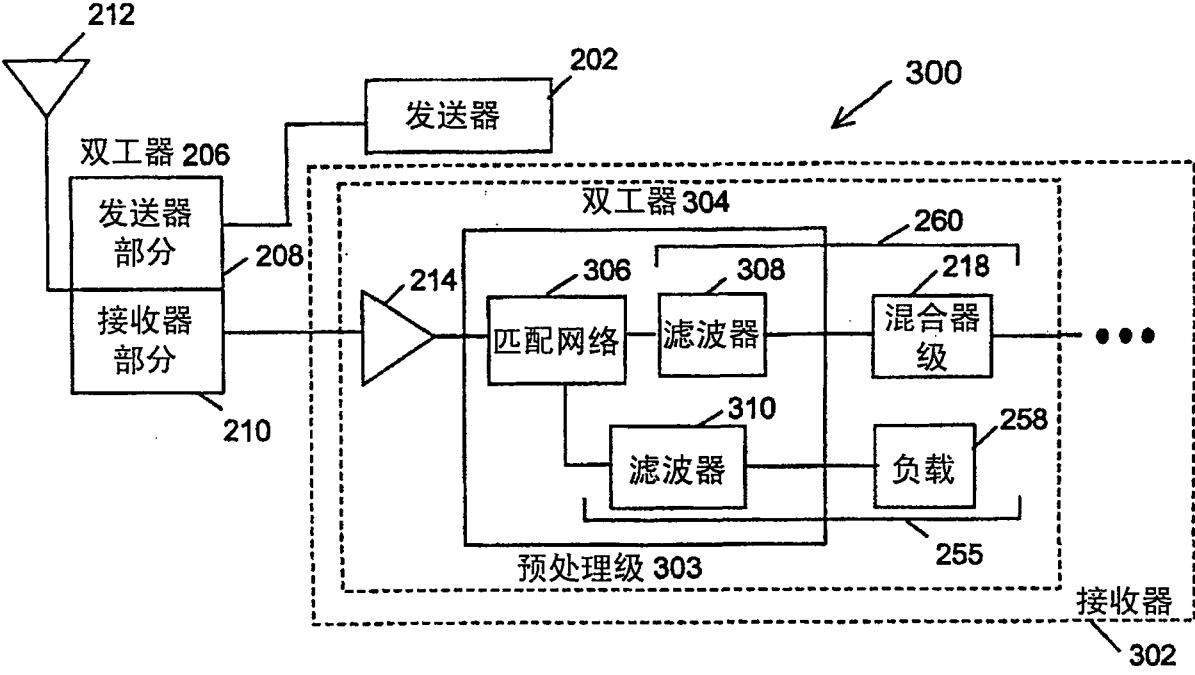


图 4