



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101978771 A

(43) 申请公布日 2011.02.16

(21) 申请号 200980110392.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.03.24

H04W 88/08 (2006.01)

(30) 优先权数据

H04W 16/10 (2006.01)

61/039880 2008.03.27 US

H04W 72/04 (2006.01)

12/139591 2008.06.16 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.09.21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CA2009/000352 2009.03.24

(87) PCT申请的公布数据

W02009/117812 EN 2009.10.01

(71) 申请人 北方电讯网络有限公司

地址 加拿大魁北克省

(72) 发明人 S·博丁 F·高 D·索尔 M·帕文

J·B·德富热

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 刘春元 王忠忠

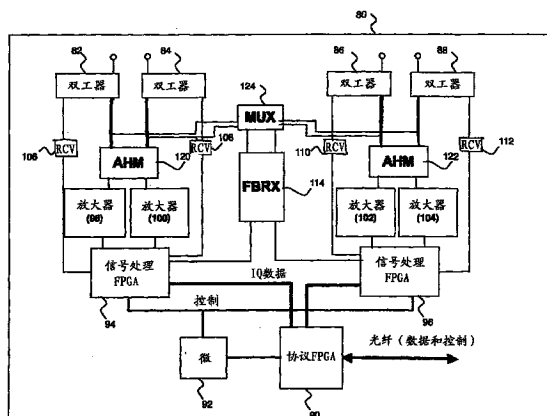
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

灵活远程无线电头端

(57) 摘要

本发明提供了一种用于提供无线通信的系统。该系统包括无线电收发机，其包括多个可配置接收机和发送机及可编程处理器，其中，所述可编程处理器在操作时能够将所述多个接收机和发送机中的至少一些配置为使用与指定覆盖区域和容量中的至少一个相关联的操作模式进行操作。



1. 一种用于提供无线通信的系统,所述系统包括:
无线电收发机,其包括多个可配置接收机和发送机;
可编程处理器,其中,所述可编程处理器在操作时能够将所述多个接收机和发送机中的至少一些配置为使用与指定覆盖区域和容量中的至少一个相关联的操作模式进行操作。
2. 权利要求 1 的系统,其中,程序输入通过调制解调器被提供给所述可编程处理器。
3. 权利要求 1 的系统,其中,所述可编程处理器是现场可编程门阵列、专用集成电路、复杂可编程逻辑器件和数字信号处理器中的至少一个。
4. 权利要求 1 的系统,其中,指令选择用于所述可配置无线电收发机的操作模式。
5. 权利要求 4 的系统,其中,所述操作模式减小所述无线电收发机的容量并增大其范围。
6. 权利要求 4 的系统,其中,所述操作模式减小所述无线电收发机的范围并增大其容量。
7. 权利要求 4 的系统,其中,所述操作模式使用波束形成和 MIMO 之一。
8. 权利要求 4 的系统,其中,所述无线电收发机包括至少两个发送链。
9. 一种用于配置无线电头端的方法,包括:
从用于与所述无线电头端相关联的多个发送机和接收机中的至少一些的操作参数或操作模式的规定集中选择用于无线电头端的操作模式;以及
将操作模式输入到无线电头端中以引导无线电头端容量、范围或传输模式中的一个或多个的改变。
10. 权利要求 9 的方法,还包括识别操作条件的改变并基于操作条件的改变来改动所述无线电头端的容量、范围、或传输类型。
11. 权利要求 10 的方法,其中,所述工作条件的改变是容量需求的增加。
12. 权利要求 9 的方法,其中,使用软件密钥将操作模式输入到无线电头端中以激活预编程的操作模式。
13. 权利要求 9 的方法,其中,通过对无线电头端中的至少一个可编程设备进行编程来将操作模式输入到无线电头端中。
14. 权利要求 9 的系统,其中,选择用于无线电头端的操作模式还包括基于实时操作条件来选择用于无线电头端的操作模式。
15. 一种用于配置无线电头端的方法,包括:
以第一操作模式来操作第一无线电头端,其中第一操作模式具有第一范围和第一覆盖区域;
检测操作条件的改变;
通过选择第二操作模式来补偿操作条件的改变;以及
以第二操作模式来操作第一无线电头端,其中第二操作模式具有第二范围和第二覆盖区域。
16. 权利要求 15 方法,其中,所述操作条件的改变是第二无线电头端的故障。
17. 权利要求 15 的方法,其中,所述操作条件的改变是由于第一无线电头端的使用改变而引起的。
18. 权利要求 16 的方法,其中,通过由第二无线电头端提供的通知来执行对操作条件

改变的检测。

19. 权利要求 15 的方法,其中,通过增大第一无线电头端的容量来执行对操作条件改变的补偿。

20. 权利要求 15 的方法,其中,通过增大第一无线电头端的范围来执行对操作条件改变的补偿。

灵活远程无线电头端

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及无线电头端 (radio head), 并且更具体而言, 涉及用于改变灵活 (agile) 无线电头端的容量和范围的方法和装置。

背景技术

[0002] 宽带收发机通常包含发送机和接收机两者。发送机用来从通信设备获取信号, 生成能够从通信设备发送到目的地的高功率信号 (例如, 将信号放大), 然后将信号传播离开发送机以到达目的地。接收机获取已从目的地发送的信号并将其传递至通信设备。

[0003] 现有通信系统存在的问题之一是通信系统可以具有固定的容量和范围。对通信系统的容量或范围的改变可能需要对通信系统的硬件改变。这些硬件改变是昂贵且耗时的, 特别是当其涉及基站硬件的改变时, 因为可能需要重型起重设备和 / 或基站塔的危险的提升。

[0004] 当最初安装通信系统时, 可能需要使通信系统的覆盖区域最大化。随着订户数目的增加和安装附加的通信系统, 可能存在从对覆盖区域的需要到对增加的容量的需要的转移。使系统适应于支持这些改变的需要通常可能要求昂贵的硬件安装、网络停机时间、和租约重新谈判。同样地, 即使在相同的网络基础设施部署阶段中, 在某些位置上, 也可能更需要较高容量而不是较大范围。

发明内容

[0005] 在实施例中, 公开了一种系统。该系统包括无线电收发机, 其包括多个可配置接收机和发送机及可编程处理器, 其中, 所述可编程处理器在操作时能够 (operable to) 将所述多个接收机和发送机中的至少一些配置为使用与指定覆盖区域和容量中的至少一个相关联的操作模式进行操作。

[0006] 在另一实施例中, 公开了一种用于配置无线电头端的方法。该方法包括从用于与所述无线电头端相关联的多个发送机和接收机中的至少一些的操作参数或操作模式的规定集中选择用于无线电头端的操作模式, 以及将操作模式输入到无线电头端中以引导无线电头端容量、范围或传输模式中的一个或多个的改变。

[0007] 在另一实施例中, 公开了一种用于配置无线电头端的方法。该方法包括以第一操作模式来操作第一无线电头端, 其中, 第一操作模式具有第一范围和第一覆盖区域以及检测操作条件的改变。该方法还包括通过选择第二操作模式并以第二操作模式操作所述第一无线电头端来补偿操作条件的改变, 其中, 所述第二操作模式具有第二范围和第二覆盖区域。

[0008] 根据结合附图和权利要求所进行的以下详细说明, 可以清楚地理解这些及其它特征。

附图说明

[0009] 图 1 是包括灵活无线电头端的系统的一个实施例的框图。

- [0010] 图 2 是图示两种操作模式的具有灵活无线电头端的系统的框图。
- [0011] 图 3 是具有三个灵活无线电头端的通信塔的顶视图。
- [0012] 图 4 是使用多个灵活无线电头端的系统的框图。
- [0013] 图 5 是使用频分双工进行操作的灵活无线电头端的框图。图 6 是使用时分双工进行操作的灵活无线电头端的框图。
- [0014] 图 7 是灵活无线电头端的操作的流程图。
- [0015] 图 8 是基站单元的框图。
- [0016] 图 9 是通用计算机的框图。

具体实施方式

[0017] 最初应理解的是虽然下面说明了本公开的一个实施例的示例性实现,但可以使用目前已知或存在的任何数目的技术来实现本系统。

[0018] 本公开绝不局限于下面说明的示例性实现、附图、以及技术,包括本文所描述和说明的示例性设计和实现,而是可以在随附权利要求以及其等价物的整个范围内进行修改。还应理解的是如在特定实施例的总体上下文中显而易见的那样,本文所使用的术语例如“耦合”、“连接”、“电连接”、“进行信号通信”等可以包括组件之间的直接连接、组件之间的间接连接、或两者。术语“耦合”意图包括但不限于直接或间接电连接。术语传递、正在传递、发送、已发送、或正在发送意图包括但不限于信号从一个设备到另一设备的电传输。在某些实施例中,本公开还包含在针对一般在诸如相移键控 (mPSK) 和正交调幅 (mQAM) 之类的数字调制方案中使用的复数性质 (实部和虚部) 的波形的实施例,其中, mPSK 和 mQAM 两者中的 ‘m’ 是任何整数。在某些其它实施例中,本公开还包含涉及采用标量信号的系统的实施例。

[0019] 如图 1 所示,本公开涵盖了一种灵活远程无线电头端系统 10,其包括安装在通信塔 14 上的灵活无线电头端 12 并具有由边界或范围 18 限定的服务区域。灵活无线电头端 12 与可以是移动的或固定的调制解调器 16 和通信设备 20 进行通信。应理解的是灵活无线电头端 12 还可以与多个移动和 / 或固定设备进行通信,并且出于说明性目的示出了单个移动通信设备 20,应理解的是在本文所公开的各种实施例中可以使用多个移动和 / 或固定设备。灵活无线电头端 12 的创新特征之一是可以通过软件来重新配置灵活无线电头端 12 以扩展灵活无线电头端 12 和调制解调器 16 能够支持的范围 18 或增大容量 (例如,可以与灵活无线电头端 12 通信的移动和 / 或固定设备的数目)。由于可以通过软件来适配灵活无线电头端 12 的操作,所以重新配置不要求塔攀爬、用于向 / 从无线电头端 12 转移蜂窝式基础设施的基础设施起重设备的租赁或部署、附加硬件、或租约重新谈判。

[0020] 本发明的灵活无线电头端 12 是具有多个发送机和接收机的软件可重新配置无线电头端。应明确理解的是灵活无线电头端 12 可以具有任何数目的发送机和接收机。可以以本文公开的任何方式来配置这些发送机和接收机,并且本文所讨论的配置的示例仅仅是出于示例性目的。为了清楚起见,将讨论三个灵活无线电头端 12 操作概貌 (profile) 或模式。灵活无线电操作模式一是最大覆盖区域模式。灵活无线电操作模式二是最大容量模式。灵活无线电操作模式三是专用多输入多输出 (MIMO) 或波束形成配置。应明确理解的是可以将任何操作模式编程到灵活无线电头端中,或者为了改变无线电头端的覆盖范围和 / 或

容量而进行的无线电头端的任何编程都在本公开的预定范围内。此外,虽然描绘了对称覆盖区域,但应明确理解的是本发明涵盖了不对称的覆盖区域。

[0021] 通信塔 14 被描绘为塔,但应明确理解的是通信塔 14 可以是可在其上安装灵活无线电头端 12 的任何结构。可以安装灵活无线电头端 12 的可替换位置的示例包括但不限于建筑物、其它类型的塔(例如水塔)、或适合于安装灵活无线电头端 12 的其它位置。通信塔 14 可以例如经由导线或电缆来提供调制解调器 16 与灵活无线电头端 12 之间的通信以及用于灵活无线电头端 12 和调制解调器 16 的功率。

[0022] 通信设备 20 是能够发送或接收包括模拟和数字信号的任何种类的信号的任何设备。可以明确预期的是通信设备 20 可以包含基本上与在移动终端或手机、移动电话基站、计算机、或能够产生、改动、发送、或接收信号的任何其它设备中找到那些类似的组件。还可以预期的是可以存在与通信设备 20 一致的一个或多个通信设备。例如,通信设备 20 实际上可以由两个或更多单独的设备组成,诸如信号发生器和信号接收机。

[0023] 虽然灵活无线电头端 12、通信塔 14 和调制解调器 16 被示为单独设备,但应明确理解的是可以将它们集成到单个设备中。例如,通信塔可以具有集成到单个壳体中的灵活无线电头端 12、通信塔 14 和调制解调器 16。本公开的范围不应受到作为单独设备的灵活无线电头端 12、通信塔 14 和调制解调器 16 的说明性表示的限制。

[0024] 图 2 图示了具有两个操作模式的灵活无线电头端 12,即:具有第一覆盖范围 30 的第一操作模式和具有第二覆盖范围 32 的第二操作模式。本示例说明了灵活无线电头端的范围可以被配置为根据灵活无线电头端 12 的软件配置而具有不同的覆盖区域。在图 2 所示的示例中,通信设备 20 可以在第一覆盖范围 30 之外但在第二覆盖范围 32 之内。应理解的是可以通过灵活无线电头端 12 的操作模式来改变覆盖区域。

[0025] 可以结合多种天线技术来使用本公开的实施例。通过非限制性示例,这些技术包括例如多输入和多输出(“MIMO”)、波束形成和分集合并系统。MIMO 系统设法通过在可以存在于无线电头端 12 与通信设备 20 之间的正交空间模式上发送不同数据流来增加给定信道带宽中的系统容量。波束形成是通过空间复用来增加容量的手段。波束形成可以是固定的,其中,通过波束形成器将一组收发机连接到天线阵列,或者可以是自适应的,其中,在无线电头端 12 和 / 或调制解调器 16 中通过基带处理来适当地对收发机进行定相。分集合并是通过将来自共同方向进行接收的不同天线的输入信号同相地加和来改善灵敏度的手段。分集合并的形式可以包括例如最大比合并(MRC)。可以由单个发送机、或可替换地由在不同频率下激励两个或更多载波的多个发送机来实现多载波操作。多载波操作使用更多的带宽,并且作为结果,系统的容量与所使用的载波的数目成比例。

[0026] 在实施例中,灵活远程无线电头端系统 10 由于对较高容量驱动 MIMO 的需要,通过经由在 MIMO、波束形成、多载波、或分集方案和 / 或模式中使用收发机组来促进灵活远程无线电头端系统 10 的动态配置以得到改善的覆盖或增加的容量,以杠杆方式影响(leverage)在 4G 无线电中包括附加数目的发送机和接收机的趋势。例如,如果能够支持 4×4MIMO 的具有 4 个发送机和 4 个接收机的无线电可用时,可以通过将发送机的功率汇合(pooling)成少于 4 个输出来以杠杆方式利用发送机,以提供较高的下行链路功率并因此提供改善的覆盖。同样地,可以将接收机分组并使用不同形式的组合来改善灵活远程无线电系统头端系统 10 的灵敏度。

[0027] 应明确理解的是可以在通信塔 14 上设置多个灵活无线电头端。图 3 示出其中示出具有第二灵活无线电头端 42 和第三无线电头端 44 的灵活无线电头端 12 的配置 40。此配置允许独立地调整灵活无线电头端的覆盖的范围和 / 或方向。在实施例中, 灵活无线电头端 12、42 和 44 可以对应于约 120 度的覆盖扇区。根据如何根据本公开动态地配置灵活无线电头端 12、42 和 44, 每个扇区的范围可以变化。

[0028] 由于可以通过软件来配置灵活无线电头端, 所以可以基于多个环境动态地对其进行配置。其示例包括基于临时需求尖峰的增加的容量、对一个或多个塔的故障的补偿、或操作要求方面的任何其它改变。在某些背景下, 可以将需求尖峰称为容量需求的增加。在临时需求尖峰的示例中, 如果通信塔 14 邻近于公路, 则通信塔 14 可能在高峰时间期间经历需求尖峰。在这些时间期间, 通信塔 14 可能需要为具有非常大的需求的小区域提供服务。因此, 通信塔 14 可以被配置为允许具有较大容量的较小覆盖区域。

[0029] 图 4 是其中一个灵活无线电头端 (例如无线电头端 12) 的配置不同于公共区域处或附近 (例如, 在单个塔上) 的一个或多个其它无线电头端的示例。在本示例中, 可以出于特定目的对通信塔 14 的覆盖区域 50 进行自定义。例如, 如果公路 52 位于紧挨着通信塔 14, 则可以针对模式二操作 (例如, 道路附近的最大容量) 来配置灵活无线电头端 12, 而可以以模式一 (例如, 最大覆盖区域) 操作远离公路的方向的区域 (例如第二灵活无线电头端 42 和第三灵活无线电头端 44)。

[0030] 如本领域的技术人员应认识到的, 当同时或连续地发送多个信号时, 可以使用操作方案来防止信号受到由其它信号产生的干扰, 从而允许准确且可靠地发送和接收信号。操作方案的类型包括但不限于时分双工和频分双工操作方案。在时分双工中, 在不同的时间发送和接收信号以避免两个信号相互干扰。在频分双工中, 在不同的频率下发送和接收信号以避免两个信号相互干扰。虽然在本公开中详细地讨论了频分双工和时分双工操作, 但应明确理解的是可以使用与本公开一致的任何操作方案, 包括但不限于频分双工和时分双工的组合。图 5 和图 6 分别是使用频分双工和时分双工的灵活无线电头端的配置示例。

[0031] 图 5 是使用频分双工无线电操作的灵活无线电头端 12 的一种实现的框图 80。在频分双工无线电操作中, 上行链路和下行链路连续地但在不同的频谱中操作。在本示例中, 首先将待发送的数据发送到协议现场可编程门阵列 (FPGA) 90 中。协议 FPGA 90 将数据发送到第一信号处理 FPGA 94 或第二信号处理 FPGA 96。通过哪个发送链来发送数据的选择将取决于灵活无线电头端 12 的操作模式。微处理器 92 提供用于灵活无线电头端 12 的控制数据。在某些实施例中, 可以将微处理器 92 实现为 FPGA 和 / 或与 FPGA 集成。在其它实施例中, 可以由包括专用集成电路 (ASIC)、复杂可编程逻辑器件 (CPLD)、数字信号处理器 (DSP)、和本领域的技术人员已知的其它处理器的其它处理器类型来提供在本文中被描述为由微处理器 92、第一信号处理 FPGA 94、和第二信号处理 FPGA 96 提供的功能。在某些背景下, 可以将 FPGA、CPLD、DSP、和微处理器称为可编程设备。

[0032] 在图 5 图示的示例性实施例中, 存在四个可能的发送和接收链。发送链旨在包括从信号处理 FPGA 延伸至用来准备信号并从灵活无线电头端发送信号的双工器的组件。所述发送链可以包括数模转换器 (DAC) 和上变频器 (未示出)。发送链的一个示例中, 从第一信号处理 FPGA 94 向第一放大器 98 发送信号, 将被放大, 然后将该信号发送到第一模拟混合矩阵 (AHM) 120。模拟混合矩阵用来将从第一放大器 98 发送的信号与由第二放大器 100

发送的信号组合。第一 AHM120 可以是任何 $N \times N$ 耦合器,其中, N 是表示可以被组合的发送链的数目的整数。在本示例中,第一信号处理 FPGA 94 将向基带数据应用第一 AHM 120 的传递函数的逆函数,使得 RF 信号到达第一 AHM120 的适当端口上并被发送到适当的双工器 82、84 和天线。在通过引用结合到本文中的美国专利 7,206,355 中更全面地提供了对该系统的说明。此概念促进 N 发送机作为独立的发送机进行操作或使其功率被组合到输出端的子集上。在图 5 所描绘的实施例中,第一 AHM 120 将放大器 98、100 链接 (link),并且是 2×2 耦合器。包括放大器 98、100 的发送机可以充当独立的发送机,传播独立的数据流,或者可替换地,可以将其功率汇合到一个输出端口上。此外,可以将大部分的 RF 功率提供给第一输出端,例如第一双工器 82,并将一小部分的 RF 功率提供给第二输出端,例如第二双工器 84。信号离开第一 AHM 120 且被发送到第一双工器 82 以进行传输。图 5 图示的另一传输链包括第一信号处理 FPGA 94、第二放大器 100、第一 AHM 120 和第二双工器 84。图 5 图示的第三传输链包括第二信号处理 FPGA 96、第三放大器 102、第二 AHM 122 和第三双工器 86。第四传输链包括第二信号处理 FPGA 96、第四放大器 104、第二 AHM 122 和第四双工器 88。

[0033] 图 5 还包括四个接收链。接收链包括其中由灵活无线电头端接收信号的元件。第一接收链是信号进入第一双工器 82 的情况。由第一双工器接收到的信号被准备用于放大且发送到第一接收机 106 中。第一接收机 106 将信号放大、下变频、滤波、数字化,并将接收到的信号发送到第一信号处理 FPGA 94 中。第一信号处理 FPGA 94 将经处理信号发送到协议 FPGA 90。第二类似接收链由第二双工器 84、第二接收机 108、第一信号处理 FPGA 94 和协议 FPGA 90 形成。第三类似接收链由第三双工器 86、第三接收机 110、第二信号处理 FPGA 96 和协议 FPGA 90 形成。第四类似接收链由第四双工器 88、第四接收机 112、第二信号处理 FPGA 96 和协议 FPGA 90 形成。应认识到依照本公开的讲授内容,可以提供更多或更少数目的发送和 / 或接收链。

[0034] 图 5 中还示出复用器 (MUX) 124 和反馈接收机 (FBRX) 114。可以使用 MUX 124 来切换或从包括但不限于第一 AHM 120 和第二 AHM 122 的各种元件中选择数据流。在图 5 所示的示例中,四个信号被连接在可切换到一个被连接到第二信号处理 FPGA 94 且一个被连接到第一信号处理 FPGA 90 的两个反馈信号路径的 MUX 124 的输入端处。两个所选反馈信号被从 MUX 124 发送到 FBRX 114。FBRX 114 可以出于多个目的使用反馈信号,包括但不限于基带预失真和监视一个或多个 AHM 单元。在已通过引用结合到本文中的上述美国专利 7,206,355 中找到对 FBRX 114 的更完整讨论。FBRX 114 可以通过从第一 AHM 120 和第二 AHM 122 进行信号采样而考虑到灵活无线电头端 12 内的改善的功率分布。应明确理解的是在与本公开相结合地使用时, FBRX 114 可以用能够监视至少一个 AHM、执行反馈信号处理、或增强功率分布的其它元件来代替。虽然图 5 所示的示例具有两个反馈信号,但应明确理解的是可以将任何数目的信号用于所公开的 AHM 单元、MUX 124 和 FBRX 114。

[0035] 如果灵活无线电头端 12 使用灵活无线电操作模式一 (例如最大覆盖区域) 进行操作,则来自两个放大器 (第一放大器 98 和第二放大器 100 或第三放大器 102 和第四放大器 104) 的输出功率组合以用于增大的覆盖区域。

[0036] 可以使用操作模式二 (例如最大容量模式) 来操作灵活无线电头端 12,其可以用来通过使用单频提供附加容量或考虑到使用不同频率的多个载波。例如,在模式二下,可以

存在四个单独的传输,每个放大器出来一个。这些传输可以是在相同的频率处,或者可以在两个单独的频率处(第一频率处的第一双工器 82 和第二双工器 84,以及第二频率处的第三双工器 86 和第四双工器 88)。这可以产生可以将灵活无线电头端 12 的容量加倍的两个载波无线电。应理解的是在使用两个载波无线电的实施例中,由两个发送机和两个接收机(2×2 多输入多输出(MIMO))来服务每个载波。还应理解的是可以使用压控振荡器(VCO)并将其调谐至用于非邻接信道分配的任意频率。

[0037] 如果灵活无线电头端 12 正在使用灵活无线电操作模式三(例如,定制覆盖)进行操作,则可以将波束形成用于特定的覆盖分布。处于模式三发送链和接收链中的每一个使用相同的频率。如本领域的技术人员所已知的,此操作模式可以用来与窄区域通信或建立专用通信链路。使用操作模式三的波束形成是改变来自灵活无线电头端 12 的传输的类型的一个示例。

[0038] 可以通过调制解调器 16 来配置这些操作模式中的每一个。计算机可以通过用于对微处理器 92 和 / 或一个或多个 FPGA 进行编程的软件密钥连接到调制解调器 16,并将灵活无线电头端重新配置为使用与本公开一致的模式进行操作。由于微处理器和 / 或 FPGA 控制每个系统的操作模式,所以应明确理解的是可以使用调制解调器来对任何特定操作模式进行编程。对灵活无线电头端进行编程的两种方式是选择 FPGA 内的预编程方案,或将新的方案编程到 FPGA 中。例如,可以将本文所公开的全部三种操作模式编程到灵活无线电头端 12 中,并通过简单地指示 FPGA 使用预编程操作方案进行操作来选择操作模式。另外,可以使用调制解调器 16 以新的方案对 FPGA 进行重新编程。可以预期存在许多可以与本公开结合的用于切换灵活无线电头端 12 的操作的方法。

[0039] 图 6 是使用时分双工无线电操作的灵活无线电头端 12 的一种实现的框图 130。在本实施例中,对上行链路和下行链路进行时分双工(在不同的时间使用下行链路和上行链路功能)。图 6 类似于图 5(如前所述),不同的是一对双工器 82 和 84 已被一对滤波器 132a 和 132b 取代,并且第二对双工器 86 和 88 已被第二对滤波器 134a 和 134b 取代。这允许使用时分双工方案操作灵活无线电头端,该方案在电信领域中被透彻理解。虽然图 6 未示出,但应理解的是发送机和接收机可以通过开关或循环器(circulator)耦合以促进时分双工操作。

[0040] 图 7 是操作灵活无线电头端 12 的一种方法的流程图 150。在块 152 中,选择用于灵活无线电头端的操作的模式。在块 154 中,将操作模式发送到灵活无线电头端。在块 156 中,用新的操作模式来配置灵活无线电头端 12。在块 158 中,灵活无线电头端 12 使用新的操作模式进行操作。

[0041] 图 8 图示了可以与所公开的灵活无线电头端一起使用的基站收发站的一个实施例。在本实施例中,灵活无线电头端 12 是处于固定位置的中到高功率多信道双向无线电设备。通常,其可以被低功率、单信道、双向无线电设备或诸如移动电话、便携式电话和无线路由器等类的无线设备使用。灵活无线电头端 12 可以包括被耦合到发送机 202 和接收机 204 的信号控制器 200。发送机 202 和接收机 204(或组合收发机)被进一步耦合到天线 206。在灵活无线电头端 12 中,在信号控制器 200 中处理数字信号。所述数字信号可以是用于无线通信系统的信号,诸如传送打算送往移动终端(未示出)的语音或数据的信号。灵活无线电头端 12 可以采用任何适当的无线技术或标准,诸如 2G、2.5G、3G、GSM、IMT-2000、UMTS、

iDEN、GPRS、1xEV-DO、EDGE、DECT、PDC、TDMA、FDMA、CDMA、W-CDMA、LTE、TD-CDMA、TD-SCDMA、GMSK、OFDM、WiMAX、IEEE 802.11 标准家族、IEEE802.16 标准家族、IEEE 802.20 等。然后，信号控制器 200 将数字信号发送到包括信道处理电路 208 的发送机 202。信道处理电路 208 对每个数字信号进行编码，并且射频 (RF) 发生器 210 将已编码信号调制到 RF 信号上。结果得到的输出信号通过天线 206 被发送到移动终端。天线 206 还接收从移动终端发送到灵活无线电头端 12 的信号。天线 206 将所述信号发送到接收机 204，接收机 204 将其解调成数字信号，并将其发送到信号控制器 200，在那里可以将其中继到外部网络 212。灵活无线电头端 12 还可以包括辅助设备，诸如用于从灵活无线电头端 12 排热的冷却风扇或空气交换器。

[0042] 可以在具有足够的处理能力、存储器资源、和网络吞吐量能力以处理对其施加的必要工作负荷的任何通用计算机上实现上述系统的组件（例如调制解调器 16、微处理器 92、通信设备 20 等）。图 9 图示了适合于实现本文所公开的一个或多个实施例的典型通用计算机系统。计算机系统 220 包括与存储设备通信的处理器 222（可以将其称为中央处理单元或 CPU），所述存储设备包括辅助存储器 224、只读存储器 (ROM) 226、随机存取存储器 (RAM) 228、输入/输出 (I/O) 设备 230 和网络连接设备 232。可以将所述处理器实现为一个或多个 CPU 芯片。

[0043] 辅助存储器 224 通常由一个或多个磁盘驱动器或磁带驱动器组成并用于数据的非易失性存储，并且如果 RAM 228 未大到足以保持所有工作数据，则用作溢出 (overflow) 数据存储设备。辅助存储器 224 可以用来存储在选择程序以便执行时被加载到 RAM 228 中的此类程序。ROM 226 用来存储指令和在程序执行期间被读取的可能数据。ROM 226 是通常相对于辅助存储器的较大存储器容量而言具有小的存储容量的非易失性存储器设备。RAM 228 用来存储易失性数据且可能存储指令。对 ROM 226 和 RAM 228 两者的访问通常快于对辅助存储器 224 的访问。

[0044] I/O 设备 230 可以包括打印机、视频监视器、液晶显示器 (LCD)、触摸屏显示器、键盘、小键盘、开关、标度盘、鼠标、跟踪球、语音识别器、读卡器、纸带读取器、或其它众所周知的输入装置。网络连接设备 232 可以采取调制解调器、调制解调器组、以太网卡、通用串行总线 (USB) 接口卡、串行接口、令牌环卡、光纤分布式数据接口 (FDDI) 卡、无线局域网 (WLAN) 卡、诸如码分多址 (CDMA)、全球移动通信系统 (GSM)、和 / 或 WiMAX 无线电收发机卡之类的无线电收发机卡、及其它众所周知的网络设备的形式。这些网络连接设备 232 可以使处理器 222 能够与因特网或一个或多个内部网通信。用此类网络连接，可以预期处理器 222 可以从网络接收信息，或者可以在执行上述方法步骤的过程中向网络输出信息。可以例如以在载波中包含的计算机数据信号的形式从网络接收和向网络输出此类信息，其常常被表示为要使用处理器 222 来执行的指令序列。

[0045] 可以例如以计算机数据基带信号或在载波中包含的信号的形式从网络接收或向网络输出此类信息，其可以包括例如要使用处理器 222 来执行的数据或指令。由网络连接设备 232 生成的基带信号或在载波中包含的信号可以在导体中或表面上、在同轴电缆中、在波导中、在例如光纤的光学介质中、或在空中或自由空间中传播。如为了处理或生成信息或发送或接收信息所需，可以根据不同的序列来对包含在基带信号或被嵌入载波中的信号中的信息进行排序。可以根据本领域的技术人员众所周知的多种方法来生成基带信号

或被嵌入载波的信号、或当前使用或此后开发的其它类型的信号，在本文中将其称为传输介质。

[0046] 处理器 222 执行其从硬盘、软盘、光盘（这些基于各种磁盘的系统全部可以被视为辅助存储器 224）、ROM 226、RAM 228、或网络连接设备 232 访问的指令、代码、计算机程序、脚本。虽然仅示出了一个处理器 222，但可以存在多个处理器。因此，虽然将指令讨论为由处理器执行，但可以同时地、连续地、或由一个或多个处理器来执行所述指令。虽然已示出并描述了本发明的优选实施例，但在不脱离本发明的精神和讲授内容的情况下，本领域的技术人员可以对其进行修改。本文所描述的实施例仅仅是示例性的，并不意在进行限制。本文所公开的本发明的各种变更和修改是可能的且在本发明的范围内。在明确地指明数值范围或限制的情况下，应将此类明确范围或限制理解为包括在明确指明的范围或限制内的同样量级的迭代范围或限制（例如，从约 1 至约 10 包括 2、3、4 等；大于 0.10 包括 0.11、0.12、0.13 等）。诸如“包括”、“包含”、“具有”等广义词的使用应被理解为提供对诸如“由... 组成”、“本质上由... 组成”、“基本上由... 组成”等狭义词的支持。

[0047] 因此，保护范围不受到上文所阐述的说明的限制，而是仅仅由随后的权利要求来限制，该范围包括权利要求的主题的所有等价物。每项权利要求被结合到本说明书中作为本发明的实施例。因此，权利要求是进一步的说明且是对本发明的优选实施例的添加。在背景技术中的参考文献的讨论不是承认其为本发明的现有技术，尤其是可能具有在本申请的优先权日期之后的公开日期的任何参考文献。本文所引用的所有专利、专利申请、以及公布的公开内容通过引用结合到本文中，达到其提供对本文所阐述的那些进行补充的示例性、程序或其它细节的程度。

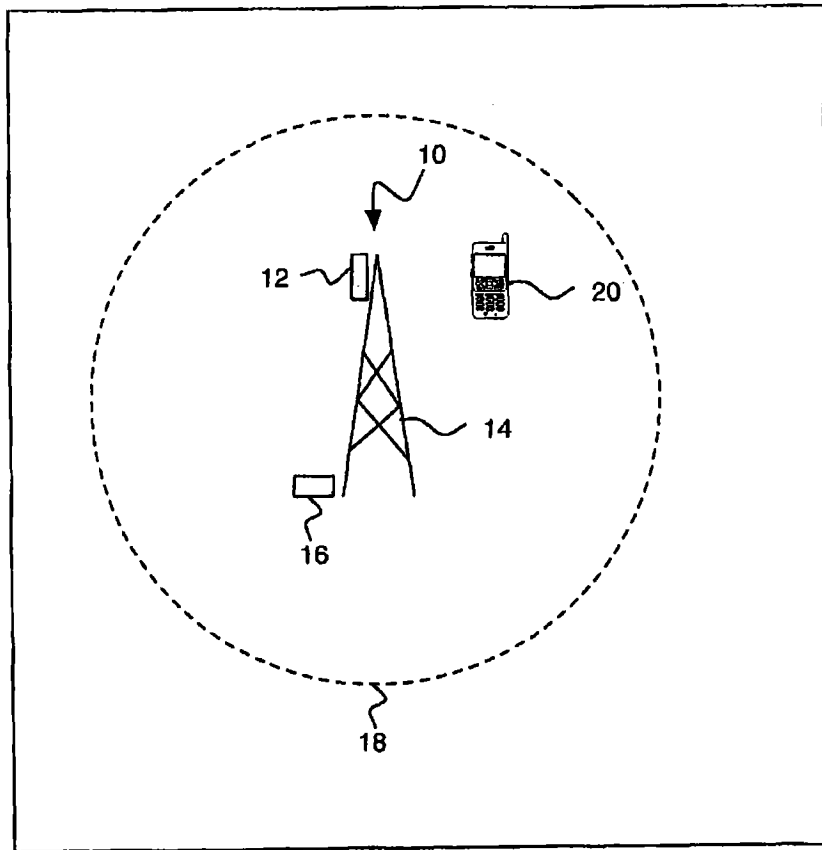


图 1

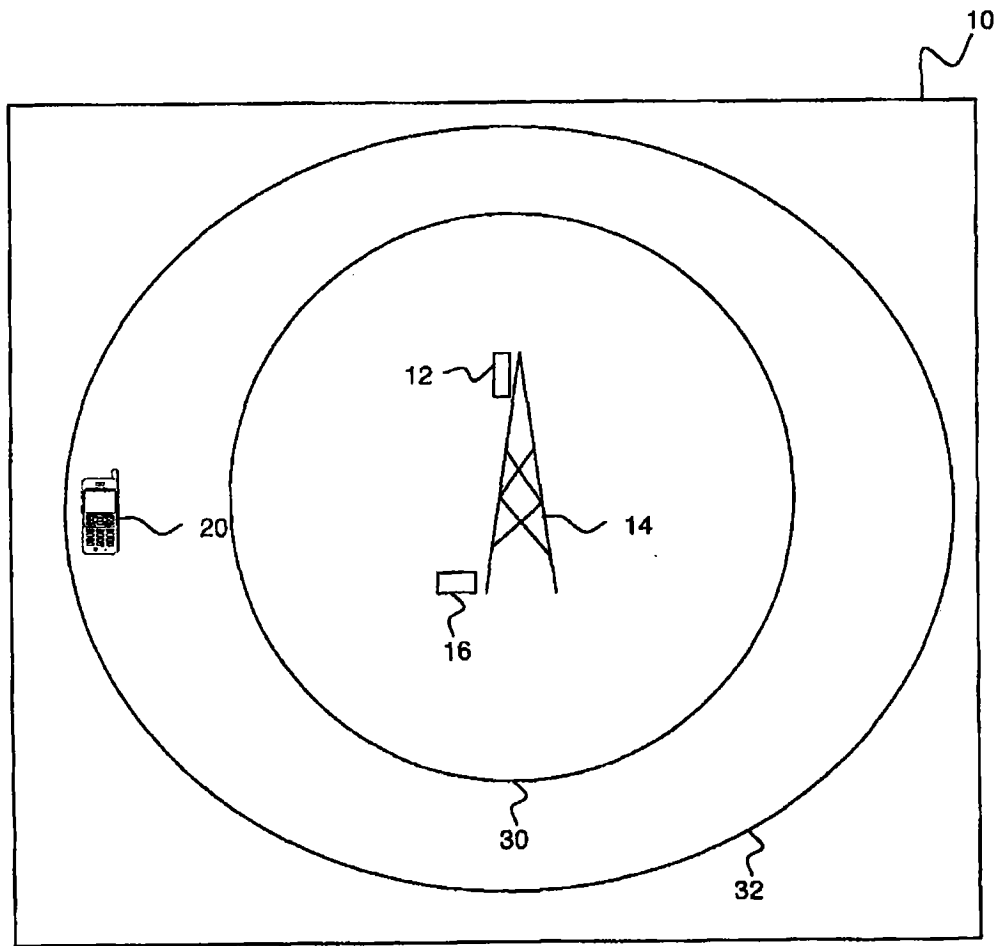


图 2

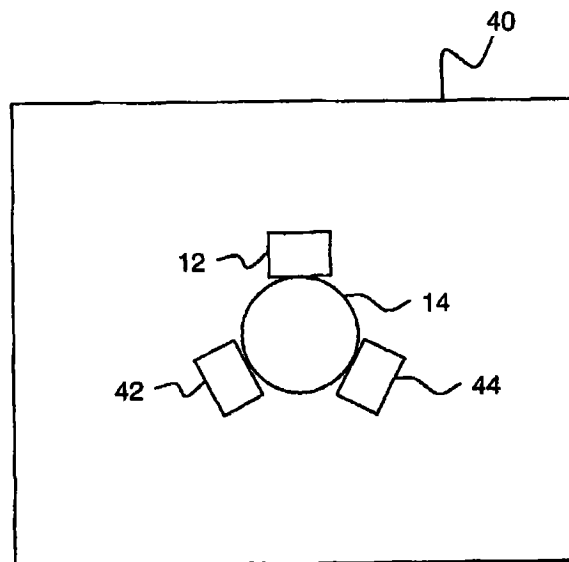


图 3

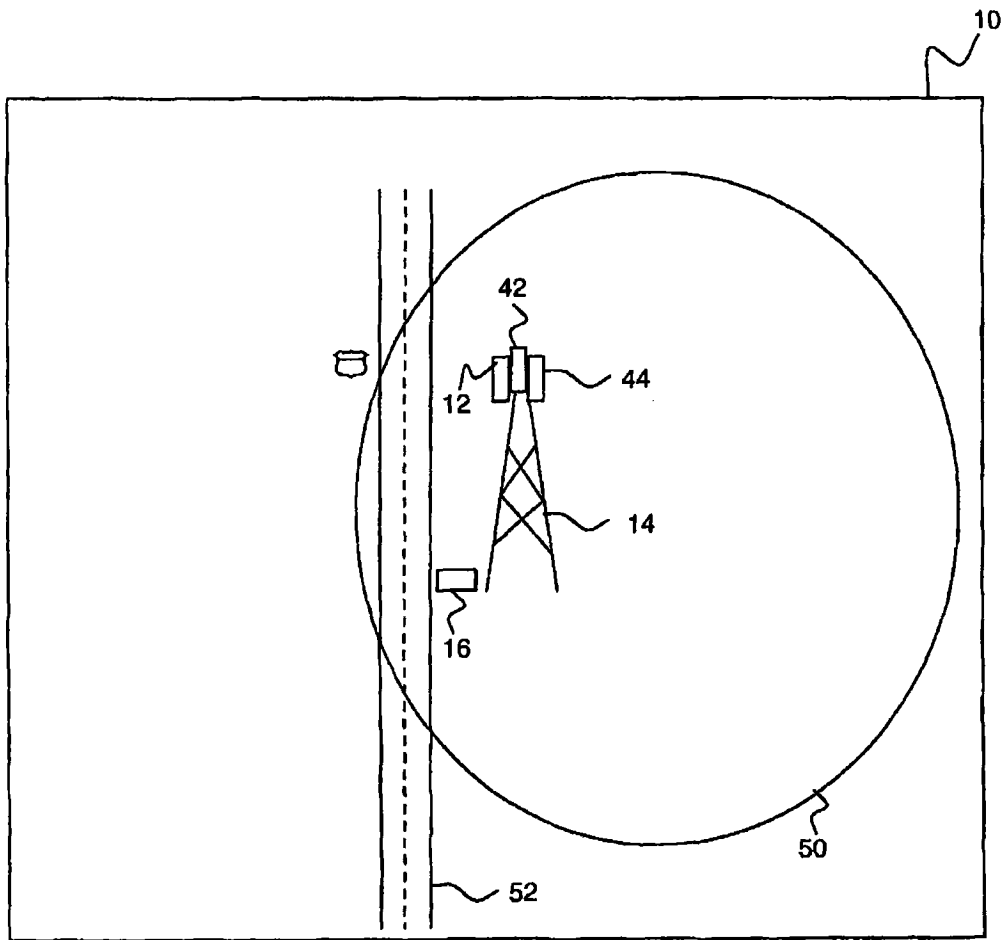


图 4

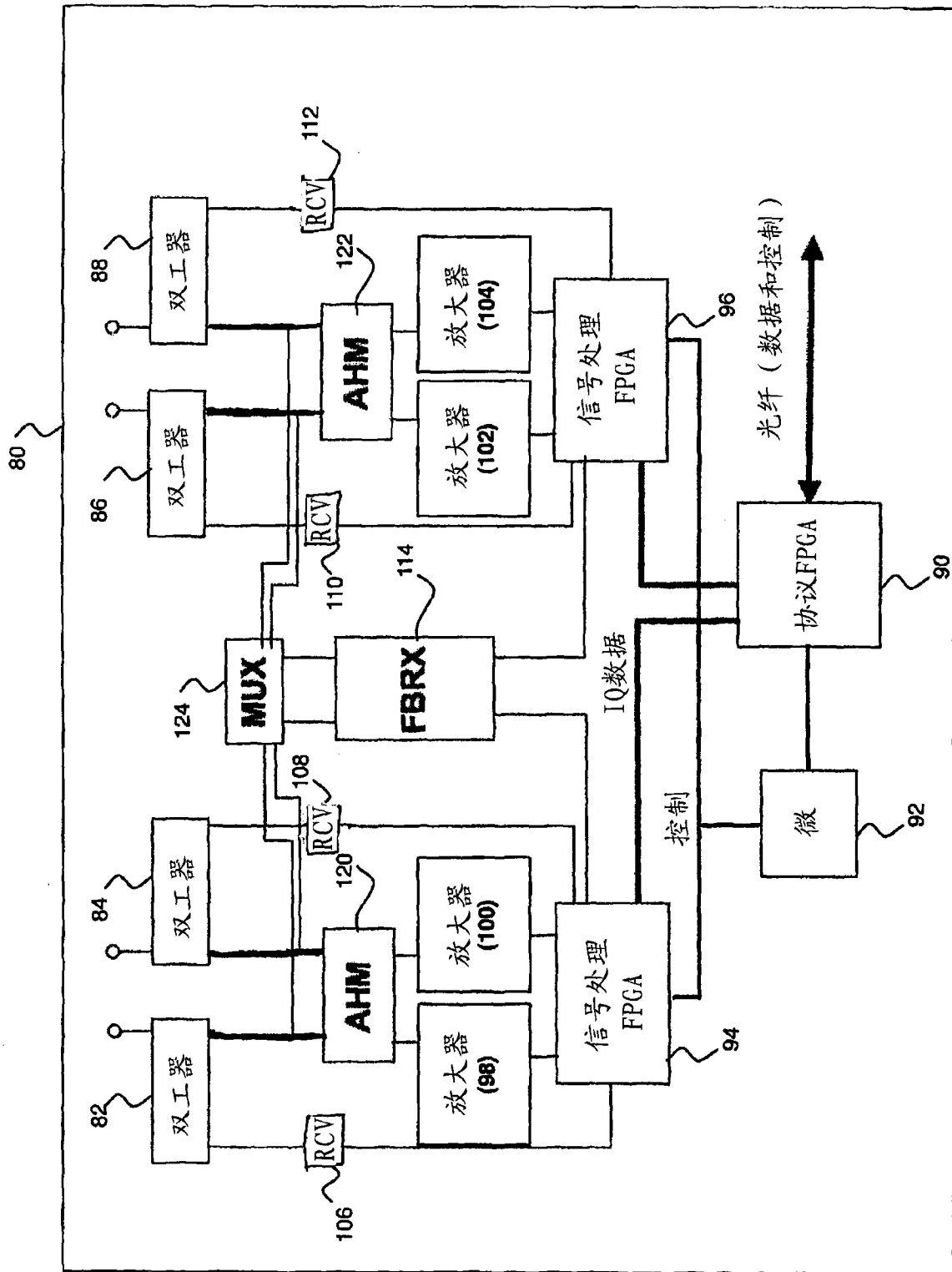


图 5

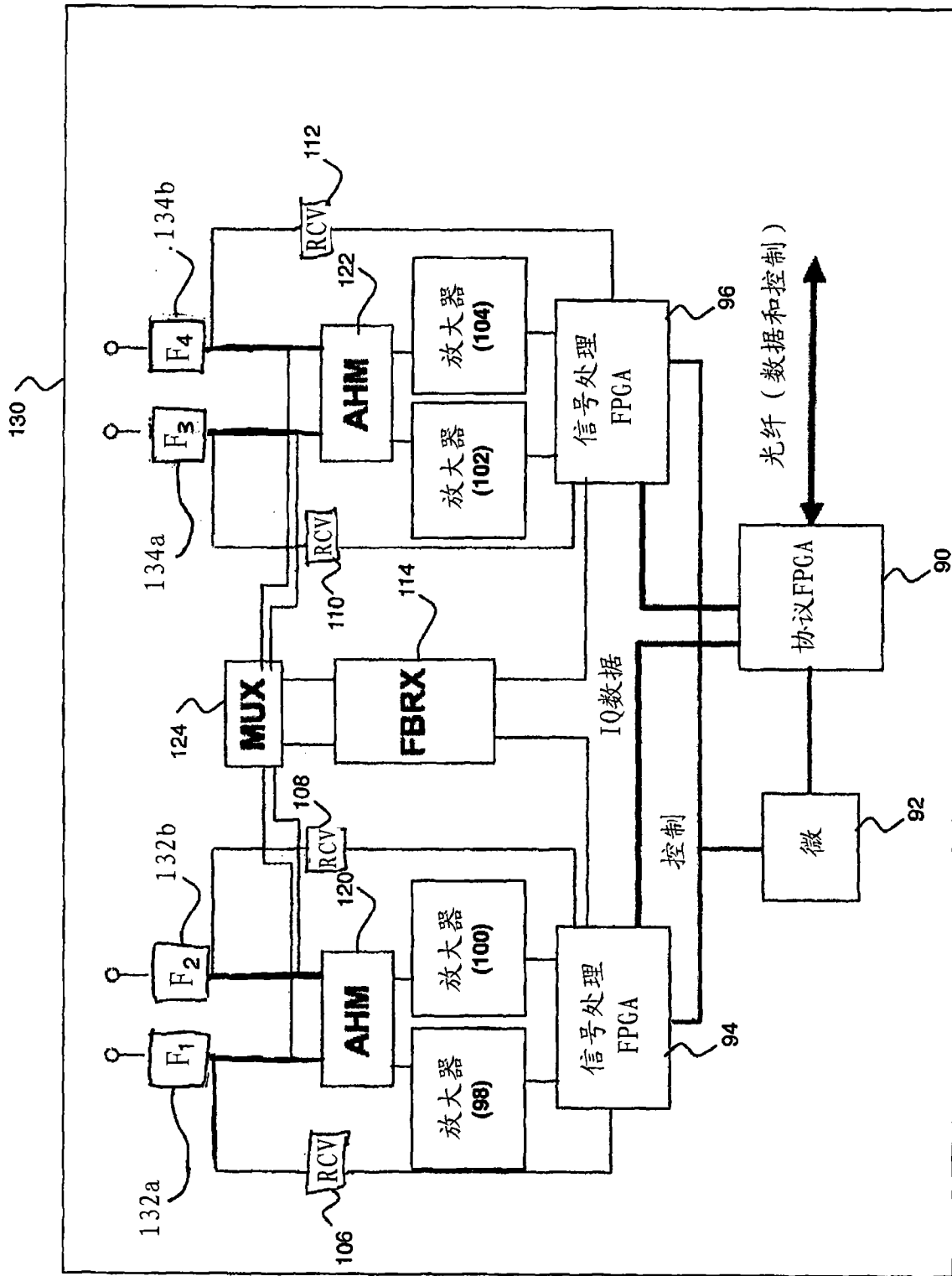


图 6

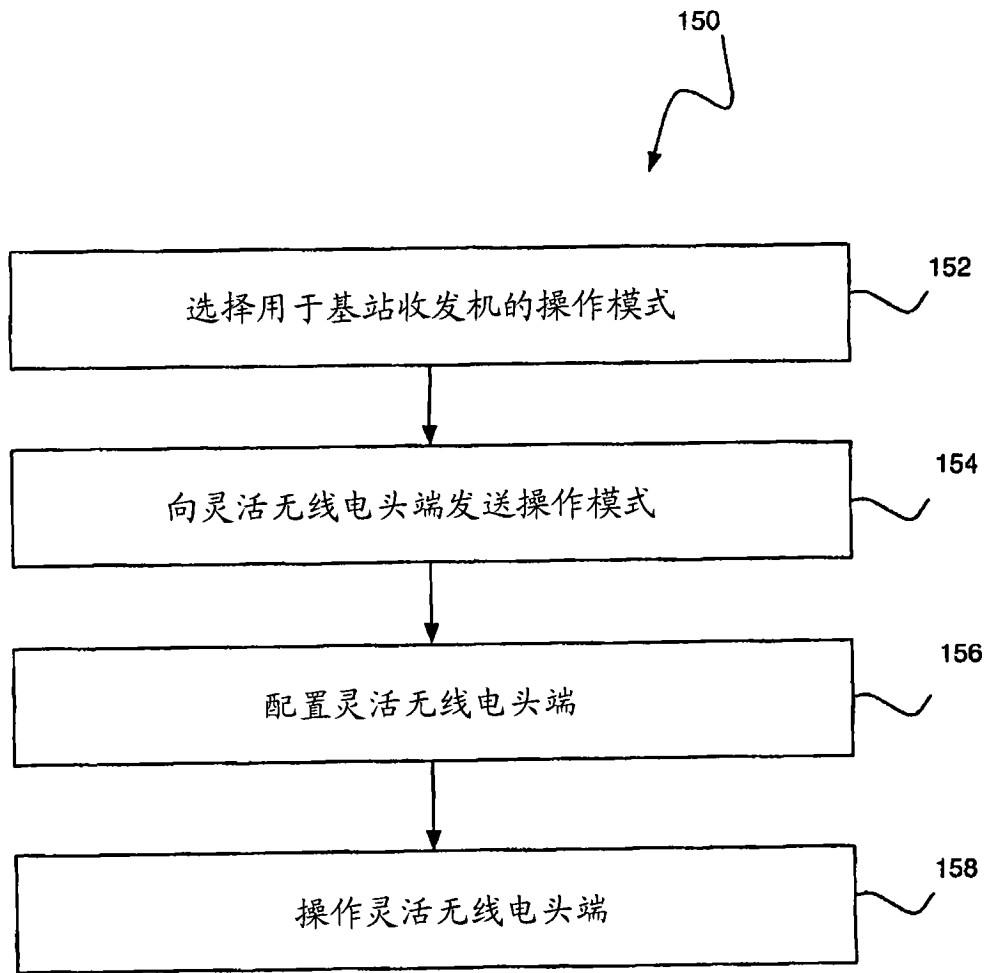


图 7

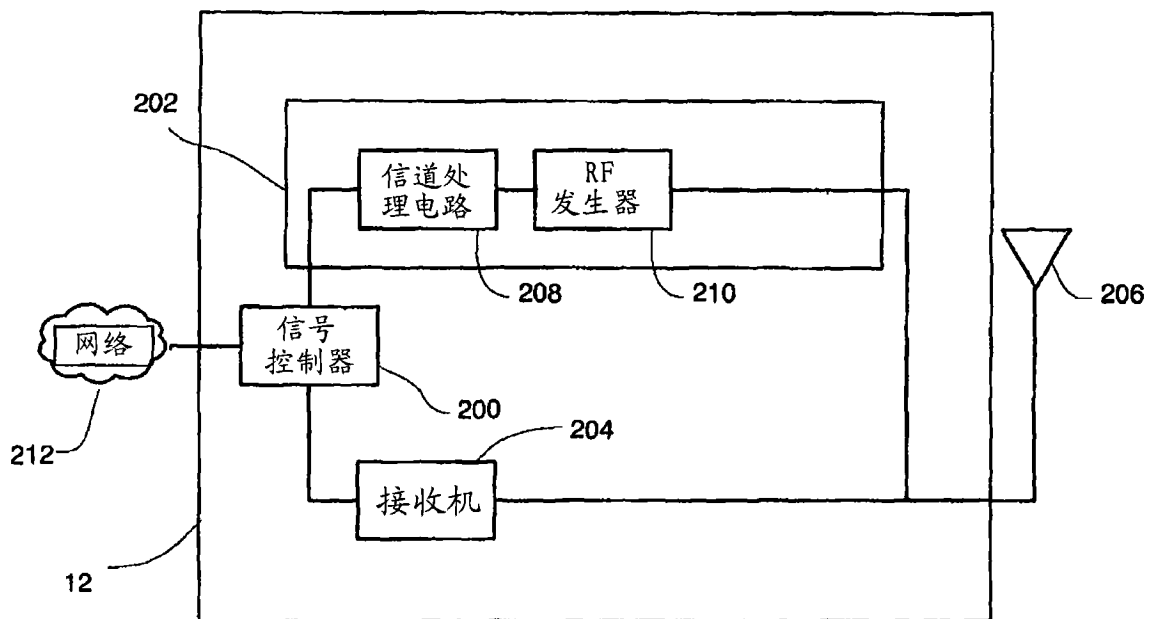


图 8

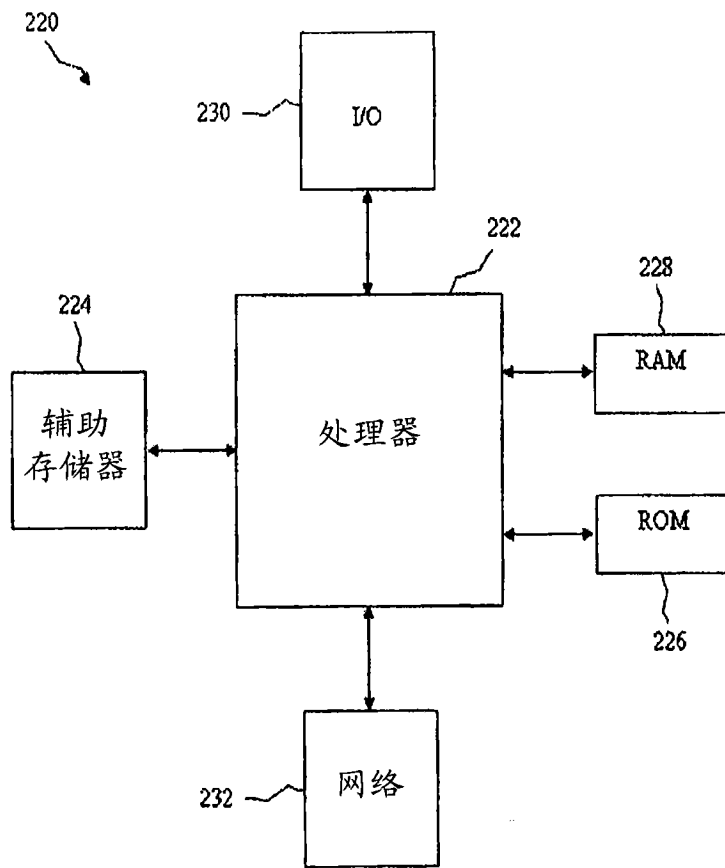


图 9