



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102656818 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201080056312. 4

H04B 7/08 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 12. 08

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

61/267, 650 2009. 12. 08 US

61/297, 363 2010. 01. 22 US

12/962, 513 2010. 12. 07 US

JP 特开 2007-311994 A, 2007. 11. 29,

EP 0364190 A2, 1990. 04. 18,

JP 特开平 6-284062 A, 1994. 10. 07,

CN 101072413 A, 2007. 11. 14,

CN 101483281 A, 2009. 07. 15,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 06. 07

审查员 赵静

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/059456 2010. 12. 08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/072010 EN 2011. 06. 16

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 C·科闵纳凯斯 D·F·菲利波维奇

C·张

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陈炜

(51) Int. Cl.

H04B 7/06 (2006. 01)

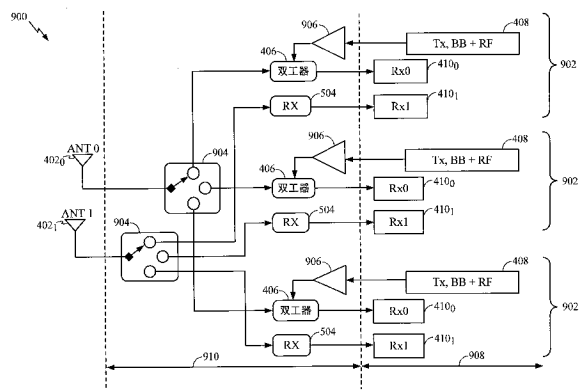
权利要求书5页 说明书13页 附图14页

(54) 发明名称

对上行链路和下行链路进行独立天线切换的组合智能接收分集 (IRD) 与移动发射分集 (MTD)

(57) 摘要

对上行链路和下行链路进行独立天线切换的组合接收分集和发射分集。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

选择具有一个或更多个天线的第一和第二天线集中的第一者与发射路径相连接,其中所述第一和第二天线集是能为接收分集与天线切换发射分集两者选择的;

经由所述第一和第二天线集中的所述第一者中的至少一个第一天线发射第一信号;

选择所述第一和第二天线集中的第二者与第一接收路径相连接,从而所述第一和第二天线集中的另一者与第二接收路径相连接;

经由所述天线集中所选中的第二者中的至少一个第二天线在所述第一接收路径中接收第二信号;

经由所述天线集中的所述另一者中的至少一个第三天线在所述第二接收路径中接收第三信号;

在所述第一接收路径中接收所述第二信号之后,选择所述天线集中的所述第二者与所述第二接收路径相连接;

经由所述天线集中的所选中的第二者在所述第二接收路径中接收第四信号;以及

执行基带切换以使得在所述第二接收路径中数字化所述第四信号之后,经数字化的第四信号在所述第一接收路径的基带部分中被处理。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述天线集中的所述第一者与所述天线集中的所述第二者相同,且与所述天线集中的所述另一者不同。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述至少一个第一天线与所述至少一个第二天线相同。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述天线集中的所述第一者与所述天线集中的所述另一者相同,且与所述天线集中的所述第二者不同。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述至少一个第一天线与所述至少一个第三天线不同。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,选择所述天线集中的所述第二者包括在十字开关的配置之间进行选择,其中所述配置包括平行配置和十字配置。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,在所述平行配置中,所述十字开关将所述第一天线集与所述第一接收路径相连接并将所述第二天线集与所述第二接收路径相连接。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,在所述平行配置中,所述十字开关将所述第一天线集与所述发射路径相连接。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,接收所述第二信号包括经由耦合在所述发射路径与所述十字开关之间的双工器在所述第一接收路径中接收所述第二信号。

10. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,在所述十字配置中,所述十字开关将所述第二天线集与所述第一接收路径相连接并将所述第一天线集与所述第二接收路径相连接。

11. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,进一步包括:

操作所述第一接收路径以接收和处理来自所述至少一个第二天线的信号,其中所述第二接收路径被抑活;

激活被抑活的第二接收路径;

基于经由所述至少一个第二天线在所述第一接收路径中接收到的信号确定至少一个第一度量并且基于经由所述至少一个第三天线在被激活的第二接收路径中接收到的信号

确定至少一个第二度量；

若所述第二度量好于所述第一度量，则抑活所述第一接收路径并操作所述第二接收路径以处理所述接收自所述至少一个第三天线的信号；以及

若所述第二度量不比所述第一度量更好，则抑活所述第二接收路径。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述至少一个第三天线包括第四天线和第五天线从而确定所述第二度量包括以下至少一项：

基于接收自所述第四天线的信号来确定所述第二度量；

基于接收自所述第五天线的信号来确定所述第二度量；以及

基于接收自所述第四和第五天线的信号的组合来确定所述第二度量。

13. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，操作所述第二接收路径包括在操作所述第一接收路径与操作所述第二接收路径之间没有接收不连续性地来处理在所述第二接收路径中接收到的信号。

14. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，激活被抑活的第二接收路径包括在操作着所述第一接收路径的同时激活所述被抑活的第二接收路径。

15. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一接收路径的所述基带部分在执行所述基带切换之前已经收敛。

16. 一种用于无线通信的装置，包括：

至少一个处理器，配置成选择具有一个或多个天线的所述第一和第二天线集中的第一者与发射路径相连接，其中所述第一和第二天线集是能为接收分集与天线切换发射分集两者选择的；

发射机，配置成经由所述第一和第二天线集中的所述第一者中的至少一个第一天线发射第一信号，其中所述至少一个处理器配置成选择所述第一和第二天线集中的第二者与第一接收路径相连接，从而所述第一和第二天线集中的另一者与第二接收路径相连接；以及

接收机，配置成经由所述天线集中所选中的第二者中的至少一个第二天线在所述第一接收路径中接收第二信号以及经由所述天线集中的所述另一者中的至少一个第三天线在所述第二接收路径中接收第三信号，

其中所述至少一个处理器被配置成：

在所述第一接收路径中接收所述第二信号之后，选择所述天线集中的所述第二者与所述第二接收路径相连接，其中所述接收机配置成经由所述天线集中的所选中的第二者在所述第二接收路径中接收第四信号；以及

执行基带切换以使得在所述第二接收路径中数字化所述第四信号之后，经数字化的第四信号在所述第一接收路径的基带部分中被处理。

17. 如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述天线集中的所述第一者与所述天线集中的所述第二者相同，且与所述天线集中的所述另一者不同。

18. 如权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述至少一个第一天线与所述至少一个第二天线相同。

19. 如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述天线集中的所述第一者与所述天线集中的所述另一者相同，且与所述天线集中的所述第二者不同。

20. 如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述至少一个第一天线与所述至少一个

第三天线不同。

21. 如权利要求 16 所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器配置成通过在十字开关的配置之间进行选择来选择所述天线集中的所述第二者,其中所述配置包括平行配置和十字配置。

22. 如权利要求 21 所述的装置,其特征在于,在所述平行配置中,所述十字开关将所述第一天线集与所述第一接收路径相连接并将所述第二天线集与所述第二接收路径相连接。

23. 如权利要求 22 所述的装置,其特征在于,在所述平行配置中,所述十字开关将所述第一天线集与所述发射路径相连接。

24. 如权利要求 23 所述的装置,其特征在于,所述接收机配置成通过经由耦合在所述发射路径与所述十字开关之间的双工器在所述第一接收路径中接收所述第二信号的方式来接收所述第二信号。

25. 如权利要求 21 所述的装置,其特征在于,在所述十字配置中,所述十字开关将所述第二天线集与所述第一接收路径相连接并将所述第一天线集与所述第二接收路径相连接。

26. 如权利要求 16 所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被配置成:

操作所述第一接收路径来接收和处理来自所述至少一个第二天线的信号,其中所述第二接收路径被抑活;

激活被抑活的第二接收路径;

基于经由所述至少一个第二天线在所述第一接收路径中接收到的信号来确定至少一个第一度量并且基于经由所述至少一个第三天线在被激活的第二接收路径中接收到的信号来确定至少一个第二度量;

若所述第二度量好于所述第一度量,则抑活所述第一接收路径并操作所述第二接收路径以处理所述接收自所述至少一个第三天线的信号;以及

若所述第二度量不比所述第一度量更好,则抑活所述第二接收路径。

27. 如权利要求 26 所述的装置,其特征在于,所述至少一个第三天线包括第四天线和第五天线从而所述至少一个处理器配置成通过以下至少一项来确定所述第二度量:

基于接收自所述第四天线的信号来确定所述第二度量;

基于接收自所述第五天线的信号来确定所述第二度量;以及

基于接收自所述第四和第五天线的信号的组合来确定所述第二度量。

28. 如权利要求 26 所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器配置成通过在操作所述第一接收路径与操作所述第二接收路径之间没有接收不连续性地处理在所述第二接收路径中接收到的信号的方式来操作所述第二接收路径。

29. 如权利要求 26 所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器配置成通过在操作着所述第一接收路径的同时激活被抑活的第二接收路径来激活所述被抑活的第二接收路径。

30. 如权利要求 16 所述的装置,其特征在于,所述第一接收路径的所述基带部分在执行所述基带切换之前已经收敛。

31. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于选择具有一个或更多个天线的的第一和第二天线集中的第一者与发射路径相连接的装置,其中所述第一和第二天线集是能为接收分集与天线切换发射分集两者选择的;

用于经由所述第一和第二天线集中的所述第一者中的至少一个第一天线发射第一信号的装置；

用于选择所述第一和第二天线集中的第二者与第一接收路径相连接从而所述第一和第二天线集中的另一者与第二接收路径相连接的装置；

用于经由所述天线集中所选中的第二者中的至少一个第二天线在所述第一接收路径中接收第二信号的装置；

用于经由所述天线集中的所述另一者中的至少一个第三天线在所述第二接收路径中接收第三信号的装置；

用于在所述第一接收路径中接收所述第二信号之后选择所述天线集中的所述第二者与所述第二接收路径相连接的装置；

用于经由所述天线集中的所选中的第二者在所述第二接收路径中接收第四信号的装置；以及

用于执行基带切换以使得在所述第二接收路径中数字化所述第四信号之后经数字化的第四信号在所述第一接收路径的基带部分中被处理的装置。

32. 如权利要求 31 所述的设备,其特征在于,所述天线集中的所述第一者与所述天线集中的所述第二者相同,且与所述天线集中的所述另一者不同。

33. 如权利要求 32 所述的设备,其特征在于,所述至少一个第一天线与所述至少一个第二天线相同。

34. 如权利要求 31 所述的设备,其特征在于,所述天线集中的所述第一者与所述天线集中的所述另一者相同,且与所述天线集中的所述第二者不同。

35. 如权利要求 31 所述的设备,其特征在于,所述至少一个第一天线与所述至少一个第三天线不同。

36. 如权利要求 31 所述的设备,其特征在于,所述用于选择所述天线集中的所述第二者的装置被配置成在十字开关的配置之间进行选择,其中所述配置包括平行配置和十字配置。

37. 如权利要求 36 所述的设备,其特征在于,在所述平行配置中,所述十字开关将所述第一天线集与所述第一接收路径相连接并将所述第二天线集与所述第二接收路径相连接。

38. 如权利要求 37 所述的设备,其特征在于,在所述平行配置中,所述十字开关将所述第一天线集与所述发射路径相连接。

39. 如权利要求 38 所述的设备,其特征在于,所述用于接收所述第二信号的装置被配置成经由耦合在所述发射路径与所述十字开关之间的双工器在所述第一接收路径中接收所述第二信号。

40. 如权利要求 36 所述的设备,其特征在于,在所述十字配置中,所述十字开关将所述第二天线集与所述第一接收路径相连接并将所述第一天线集与所述第二接收路径相连接。

41. 如权利要求 31 所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于操作所述第一接收路径来接收和处理来自所述至少一个第二天线的信号的装置,其中所述第二接收路径被抑活;

用于激活被抑活的第二接收路径的装置;

用于基于经由所述至少一个第二天线在所述第一接收路径中接收到的信号来确定至

少一个第一度量并且基于经由所述至少一个第三天线在被激活的第二接收路径中接收到的信号来确定至少一个第二度量的装置；

用于若所述第二度量好于所述第一度量则抑活所述第一接收路径并操作所述第二接收路径来处理所述接收自所述至少一个第三天线的信号的装置；以及

用于若所述第二度量不比所述第一度量更好则抑活所述第二接收路径的装置。

42. 如权利要求 41 所述的设备,其特征在于,所述至少一个第三天线包括第四天线和第五天线从而所述用于确定所述第二度量的装置被配置成通过以下至少一项来确定所述第二度量：

基于接收自所述第四天线的信号来确定所述第二度量；

基于接收自所述第五天线的信号来确定所述第二度量；以及

基于接收自所述第四和第五天线的信号的组合来确定所述第二度量。

43. 如权利要求 41 所述的设备,其特征在于,所述用于操作所述第二接收路径的装置被配置成在操作所述第一接收路径与操作所述第二接收路径之间没有接收不连续性地来处理在所述第二接收路径中接收到的信号。

44. 如权利要求 41 所述的设备,其特征在于,所述用于激活被抑活的第二接收路径的装置被配置成在操作着所述第一接收路径的同时激活所述被抑活的第二接收路径。

45. 如权利要求 31 所述的设备,其特征在于,所述第一接收路径的所述基带部分在执行所述基带切换之前已经收敛。

对上行链路和下行链路进行独立天线切换的组合智能接收分集 (IRD) 与移动发射分集 (MTD)

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求提交于 2009 年 12 月 8 日的题为“DAA :DYNAMIC ANTENNA ALLOCATION(DAA :动态天线分配)”的美国临时专利申请 No. 61/267, 650 和提交于 2010 年 1 月 22 日的题为“COMBINED INTELLIGENT RECEIVE DIVERSITY (IRD) AND MOBILE TRANSMIT DIVERSITY (MTD) FOR INDEPENDENT ANTENNA SWITCHING FOR UPLINK AND DOWNLINK(对上行链路和下行链路进行独立天线切换的组合智能接收分集 (IRD) 与移动发射分集 (MTD))”的美国临时专利申请 No. 61/297, 363 的权益, 这两件临时申请全文通过引用明确纳入于此。

[0003] 技术领域

[0004] 本公开的某些方面一般涉及无线通信, 并且尤其涉及在支持组合接收分集和发射分集的用户终端中的独立天线选择。

[0005] 背景

[0006] 无线通信网络被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息接发、广播等各种通信服务。通常为多址网络的此类网络通过共享可用网络资源来支持多个用户的通信。例如, 一种网络可以是可经由各种 3G (第三代移动电话标准和技术) 无线电接入技术 (RAT) 中的任一种提供网络服务的 3G 系统, 这些 3G RAT 包括 EVDO (演进数据最优化)、1xRTT (1 倍无线电传输技术, 或简称为 1x)、W-CDMA (宽带码分多址)、UMTS-TDD (全球移动通信系统 - 时分双工)、HSPA (高速分组接入)、GPRS (通用分组无线电服务)、以及 EDGE (全球演进增强型数据率)。3G 网络是演进成除语音呼叫以外还纳入了高速因特网接入和视频电话的广域蜂窝电话网。此外, 3G 网络可比其它网络系统更为定型并且提供更大的覆盖区。

[0007] 无线通信网络可包括能为数个移动站支持通信的数个基站。移动站 (MS) 可经由下行链路和上行链路和基站 (BS) 通信。下行链路 (或前向链路) 是指从基站至移动站的通信链路, 而上行链路 (或反向链路) 是指从移动站至基站的通信链路。基站可在下行链路上向移动站传送数据和控制信息和 / 或在上行链路上从移动站接收数据和控制信息。

[0008] 具有多个天线的收发机可实现各种合适分集方案中的任何方案以力图通过两个或更多个具有不同特性的通信信道的使用来增进所传送消息的可靠性。由于个体信道可能体验到不同程度的干扰和衰落, 所以此类分集方案可减少共信道干扰和衰落的效应、以及避免差错阵发。

[0009] 一种类型的分集方案利用其中信号可历经不同传播路径的空间分集。在无线传输的情形中, 空间分集可通过使用多个发射天线 (发射分集) 和 / 或多个接收天线 (接收分集) 的天线分集来达成。通过使用两个或更多个天线, 可以消除或者至少减少多径信号畸变。在使用两个天线的接收分集的情形中, 典型地选择来自具有最少噪声 (例如, 最高的信噪比 (SNR)) 的那个天线的信号, 而忽略来自另一天线的信号。一些其他技术使用来自这两个天线的信号, 其组合这些信号以便有增强的接收分集。

[0010] 概述

[0011] 本公开的某些方面一般涉及在支持发射分集和接收分集两者的收发机中允许发

射机 (Tx) 独立于接收机 (Rx) 执行天线选择。

[0012] 本公开的某些方面提供一种用于无线通信的方法。该方法一般包括：选择第一和第二集一个或更多个天线中的第一者与发射路径相连接，其中第一和第二集是可为发射分集与接收分集两者选择的；经由第一和第二集天线中的该第一者中的至少一个第一天线发射第一信号；独立地选择第一和第二集天线中的第二者与第一接收路径相连接，从而第一和第二集天线中的该另一者与第二接收路径相连接；经由这些天线集中所选中的第二者中的至少一个第二天线在第一接收路径中接收第二信号；以及经由这些天线集中的该另一者中的至少一个第三天线在第二接收路径中接收第三信号。

[0013] 本公开的某些方面提供一种用于无线通信的装置。该装置一般包括：至少一个处理器，配置成选择第一和第二集一个或更多个天线中的第一者与发射路径相连，其中第一和第二集是可为发射分集与接收分集两者选择的；发射机，配置成经由第一和第二集天线中的该第一者中的至少一个第一天线发射第一信号，其中该至少一个处理器配置成独立选择第一和第二集天线中的第二者与第一接收路径相连接，从而第一和第二集天线中的另一者与第二接收路径相连接；以及接收机，配置成经由这些天线集中所选中的第二者中的至少一个第二天线在第一接收路径中接收第二信号并且经由这些天线集中的该另一者中的至少一个第三天线在第二接收路径中接收第三信号。

[0014] 本公开的某些方面提供一种用于无线通信的设备。该设备一般包括：用于选择第一和第二集一个或更多个天线中的第一者与发射路径相连接的装置，其中第一和第二集是可为发射分集与接收分集两者选择的；用于经由第一和第二集天线中的该第一者中的至少一个第一天线发射第一信号的装置；用于独立选择第一和第二集天线中的第二者与第一接收路径相连接从而第一和第二集天线中的另一者与第二接收路径相连接的装置；用于经由这些天线集中所选中的第二者中的至少一个第二天线在第一接收路径中接收第二信号的装置；以及用于经由这些天线集中的该另一者中的至少一个第三天线在第二接收路径中接收第三信号的装置。

[0015] 本公开的某些方面提供一种用于无线通信的计算机程序产品。该计算机程序产品一般包括其上存储有指令的计算机可读介质，这些指令能由一个或更多个处理器执行。这些指令典型地包括：用于选择第一和第二集一个或更多个天线中的第一者与发射路径相连接的指令，其中第一和第二集是可为发射分集与接收分集两者选择的；用于经由第一和第二集天线中的该第一者中的至少一个第一天线发射第一信号的指令；用于独立选择第一和第二集天线中的第二者与第一接收路径相连接从而第一和第二集天线中的另一者与第二接收路径相连接的指令；用于经由这些天线集中所选中的第二者中的至少一个第二天线在第一接收路径中接收第二信号的指令；以及用于经由这些天线集中的该另一者中的至少一个第三天线在第二接收路径中接收第三信号的指令。

[0016] 本公开的某些方面提供一种用于无线通信的方法。该方法一般包括：操作配置成从第一集一个或更多个天线接收信号的第一接收路径并处理接收自第一集天线的信号，其中用于接收分集的第二接收路径被配置成从第二集一个或更多个天线接收信号，其中第二接收路径被抑活，且其中第一天线集与第二天线集不同；激活被抑活的第二接收路径；基于在第一接收路径中接收到的信号确定至少一个第一度量并且基于在被激活的第二接收路径中接收到的信号确定至少一个第二度量；若第二度量好于第一度量，则抑活第一接

收路径并操作第二接收路径以处理接收自第二集天线的信号；以及若第二度量不比第一度量更好，则抑活第二接收路径。

[0017] 本公开的某些方面提供一种用于无线通信的装置。该装置一般包括至少一个处理器，该处理器被配置成：操作配置成从第一集一个或多个天线接收信号的第一接收路径并处理接收自第一集天线的信号，其中用于接收分集的第二接收路径被配置成从第二集一个或多个天线接收信号，其中第二接收路径被抑活，且其中第一天线集与第二天线集不同；激活被抑活的第二接收路径；基于在第一接收路径中接收到的信号确定至少一个第一度量并且基于在被激活的第二接收路径中接收到的信号确定至少一个第二度量；若第二度量好于第一度量，则抑活第一接收路径并操作第二接收路径以处理接收自第二集天线的信号；以及若第二度量不比第一度量更好，则抑活第二接收路径。

[0018] 本公开的某些方面提供一种用于无线通信的设备。该设备一般包括：用于操作配置成从第一集一个或多个天线接收信号的第一接收路径并处理接收自第一集天线的信号的装置，其中用于接收分集的第二接收路径被配置成从第二集一个或多个天线接收信号，其中第二接收路径被抑活，且其中第一天线集与第二天线集不同；用于激活被抑活的第二接收路径的装置；用于基于在第一接收路径中接收到的信号确定至少一个第一度量并且基于在被激活的第二接收路径中接收到的信号确定至少一个第二度量的装置；用于若第二度量好于第一度量则抑活第一接收路径并操作第二接收路径以处理接收自第二集天线的信号的装置；以及用于若第二度量不比第一度量更好则抑活第二接收路径的装置。

[0019] 本公开的某些方面提供一种用于无线通信的计算机程序产品。该计算机程序产品一般包括其上存储有指令的计算机可读介质，这些指令能由一个或多个处理器执行。这些指令典型地包括：用于操作配置成从第一集一个或多个天线接收信号的第一接收路径并处理接收自第一集天线的信号的指令，其中用于接收分集的第二接收路径被配置成从第二集一个或多个天线接收信号，其中第二接收路径被抑活，且其中第一天线集与第二天线集不同；用于激活被抑活的第二接收路径的指令；用于基于在第一接收路径中接收到的信号确定至少一个第一度量并且基于在被激活的第二接收路径中接收到的信号确定至少一个第二度量的指令；用于若第二度量好于第一度量则抑活第一接收路径并操作第二接收路径以处理接收自第二集天线的信号的指令；以及用于若第二度量不比第一度量更好则抑活第二接收路径的指令。

[0020] 附图简述

[0021] 为了能详细地理解本公开上面陈述的特征所用的方式，可以参照各方面来对以上简要概述的内容进行更具体的描述，其中一些方面在附图中解说。然而应该注意，附图仅解说了本公开的某些典型方面，且故不应被认为限定其范围，因为本描述可以允许有其他同等有效的方面。

[0022] 图 1 解说了根据本公开的某些方面的无线通信网络的图示。

[0023] 图 2 解说了根据本公开的某些方面的示例接入点 (AP) 和用户终端 (UT) 的框图。

[0024] 图 3 解说了根据本公开的某些方面的用于通过激活 / 抑活用于接收分集的不同接收链来试探不同的接收天线集的示例操作。

[0025] 图 3A 解说了用于执行图 3 的操作的示例装置。

[0026] 图 4-5 解说了根据本公开的某些方面的用于在前端中通过天线选择达成接收分

集的不同无线收发机前端架构的框图。

[0027] 图 6 解说了根据本公开的某些方面的用于在基带 (BB) 而不是在前端中通过天线选择达成接收分集的无线收发机前端架构的框图。

[0028] 图 7 解说了根据本公开的某些方面的详述图 6 的在基带中进行天线选择的收发机架构的两条接收路径的框图。

[0029] 图 8 解说了根据本公开的某些方面的用于在接收自图 6 的收发机架构中的多个天线的信号之间进行组合或选择的框图。

[0030] 图 9 解说了根据本公开的某些方面的用于达成接收分集的无线收发机前端架构的框图,其中图 6 的架构被复制以形成多个收发机通道并具有用于在每个天线与这三个通道之一之间指引信号的开关多工器。

[0031] 图 10 解说了根据本公开的某些方面的用于达成发射分集的无线收发机前端架构的框图,其中具有多个收发机通道和用于在每个天线与这三个通道之一之间指引信号的开关多工器。

[0032] 图 11 解说了根据本公开的某些方面的用于达成组合接收和发射分集的无线收发机前端架构的框图,其中图 6 的架构被复制以形成多个收发机通道、具有用于按平行配置或十字配置来选择天线的十字开关、以及用于在十字开关的每个输出与这三个通道之一之间指引信号的开关多工器。

[0033] 图 12 解说了根据本公开的某些方面的图 7 的收发机架构的两条接收路径的框图,其中添加了十字开关以用于通过上行链路和下行链路之间的独立天线选择实现组合发射和接收分集。

[0034] 图 13 解说了根据本公开的某些方面的用于在支持发射分集和接收分集两者的收发机中允许发射机 (Tx) 独立于接收机 (Rx) 执行天线选择的示例操作。

[0035] 图 13A 解说了用于执行图 13 的操作的示例装置。

[0036] 详细描述

[0037] 以下描述本公开的各个方面。应当显见的是,本文中的教导可以用各种各样的形式来体现,并且本文中所公开的任何特定结构、功能或两者仅是代表性的。基于本文的教导,本领域技术人员应领会本文所公开的方面可独立于任何其它方面来实现并且这些方面中的两个或更多个可以用各种方式加以组合。例如,可以使用本文中所阐述的任何数目的方面来实现装置或实践方法。另外,可用作为本文所阐述的一个或更多个方面的补充或与之不同的其它结构、功能、或者结构和功能来实现这种装置或实践这种方法。不仅如此,方面可包括权利要求的至少一个元素。

[0038] 措辞“示例性”在本文中用于表示“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。

[0039] 本文所述的天线分集技术可与诸如码分多址 (CDMA)、正交频分复用 (OFDM)、时分多址 (TDMA)、空分多址 (SDMA) 等各种无线技术组合使用。多个用户终端可经由不同的:(1)CDMA 正交码道、(2)TDMA 时隙、或 (3)OFDM 子带来并发地传送 / 接收数据。CDMA 系统可实现 IS-2000、IS-95、IS-856、宽带 CDMA (W-CDMA) 或者其他某些标准。OFDM 系统可实现电气电子工程师协会 (IEEE) 802. 11、IEEE 802. 16、长期演进 (LTE)、或某些其它标准。TDMA 系统可实现 GSM 或其他某些标准。这些各不相同的标准在本领域中是公知的。

[0040] 示例无线系统

[0041] 图 1 解说了具有接入点和用户终端的无线通信系统 100。为简单起见,图 1 中仅示出一个接入点 110。接入点 (AP) 一般是与诸用户终端通信的固定站,并且也可以基站或某个其他术语来述及。用户终端可以是固定的或者移动的,并且也可以移动站、站 (STA)、客户端、无线设备、或某个其他术语称之。用户终端可以是无线设备,诸如蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、手持式设备、无线调制解调器、膝上型计算机、个人计算机等。

[0042] 接入点 110 可在任何给定时刻在下行链路和上行链路上与一个或更多用户终端 120 通信。下行链路 (即,前向链路) 是从接入点至用户终端的通信链路,而上行链路 (即,反向链路) 是从用户终端至接入点的通信链路。用户终端还可与另一用户终端对等通信。系统控制器 130 耦合至诸接入点并提供对其的协调和控制。

[0043] 系统 100 采用多个发射天线和多个接收天线进行下行链路和上行链路上的数据传输。接入点 110 可装备有数目 N_{ap} 个天线以达成下行链路传输的发射分集和 / 或上行链路传输的接收分集。一组 N_u 个所选定的用户终端 120 可接收下行链路传输和发射上行链路传输。每个所选定的用户终端向和 / 或从接入点发射和 / 或接收因用户而异的数据。一般而言,每一个所选定的用户终端可装备有一个或多个天线 (即, $N_{ut} \geq 1$)。这 N_u 个所选定的用户终端可具有相同或不同数目的天线。

[0044] 无线系统 100 可以是时分双工 (TDD) 系统或频分双工 (FDD) 系统。对于 TDD 系统,下行链路和上行链路共享相同频带。对于 FDD 系统,下行链路和上行链路使用不同频带。系统 100 还可利用单载波或多载波进行传输。每个用户终端可装备有单个天线 (即,为了抑制成本) 或多个天线 (例如,在能够支持外加成本的场合)。

[0045] 图 2 示出无线系统 100 中接入点 110 以及两个用户终端 120m 和 120x 的框图。接入点 110 装备有 N_{ap} 个天线 224a 到 224ap。用户终端 120m 装备有 $N_{ut,m}$ 个天线 252ma 到 252mu,而用户终端 120x 装备有 $N_{ut,x}$ 个天线 252xa 到 252xu。接入点 110 对于下行链路而言是传送实体,而对于上行链路而言是接收实体。每个用户终端 120 对于上行链路而言是传送实体,而对于下行链路而言是接收实体。如本文所使用的,“传送实体”是能够经由频率信道传送数据的独立操作的装置或设备,而“接收实体”是能够经由频率信道接收数据的独立操作的装置或设备。在以下描述中,下标“dn”标示下行链路,下标“up”标示上行链路, N_{up} 个用户终端被选定进行上行链路上的同时传输, N_{dn} 个用户终端被选定进行下行链路上的同时传输, N_{up} 可以等于也可以不等于 N_{dn} ,且 N_{up} 和 N_{dn} 可以是静态值或者能为每个调度区间而改变。可在接入点和用户终端处使用波束调向或其他某种空间处理技术。

[0046] 上行链路上,在被选定进行上行链路传输的每个用户终端 120 处, TX 数据处理器 288 接收来自数据源 286 的话务数据和来自控制器 280 的控制数据。TX 数据处理器 288 基于与为用户终端所选择的速率相关联的编码和调制方案来处理 (例如,编码、交织、和调制) 该用户终端的话务数据 $\{d_{up}\}$ 并为 $N_{ut,m}$ 个天线之一提供数据码元流 $\{s_{up}\}$ 。收发机前端 (TX/RX) 254 接收并处理 (例如,转换至模拟、放大、滤波、以及上变频) 各自相应的码元流以生成上行链路信号。收发机前端 254 还可例如经由 RF 开关将上行链路信号路由至 $N_{ut,m}$ 个天线之一以用于发射分集。控制器 280 可控制收发机前端 254 内的路由。

[0047] 数目 N_{up} 个用户终端可被调度在上行链路上进行同时传送。这些用户终端中的每一个在上行链路上向接入点传送其自己的经处理的码元流的集合。

[0048] 在接入点 110 处, N_{ap} 个天线 224a 到 224ap 从在上行链路上传送的所有 N_{up} 个用户终端接收上行链路信号。为了接收分集, 收发机前端 222 可选择接收自这些天线 224 之一的信号进行处理。对于本公开的某些方面, 可对接收自多个天线 224 的信号的组合进行组合以便有增强的接收分集。接入点的收发机前端 222 还执行与用户终端的收发机前端 254 所执行的互补的处理, 并提供恢复出的上行链路数据码元流。恢复出的上行链路数据码元流是对由用户终端传送的数据码元流 $\{s_{up}\}$ 的估计。RX 数据处理器 242 对恢复出的上行链路数据码元流根据该流所使用的速率来进行处理 (例如, 解调、解交织、和解码) 以获得经解码数据。每个用户终端的经解码数据可被提供给数据阱 244 进行存储和 / 或提供给控制器 230 用于进一步处理。

[0049] 下行链路上, 在接入点 110 处, TX 数据处理器 210 接收来自数据源 208 的给被调度用于下行链路传输的 N_{dn} 个用户终端的话务数据、来自控制器 230 的控制数据、以及还可能来自调度器 234 的其他数据。可在不同的传输信道上发送各种类型的数据。TX 数据处理器 210 基于为每个用户终端选择的速率来处理 (例如, 编码、交织、和调制) 给该用户终端的话务数据。TX 数据处理器 210 可为 N_{dn} 个用户终端中的一个或更多个提供待从 N_{ap} 个天线之一传送的下行链路数据码元流。收发机前端 222 接收并处理 (例如, 转换至模拟、放大、滤波、以及上变频) 该码元流以生成下行链路信号。收发机前端 222 还可例如经由 RF 开关将下行链路信号路由至 N_{ap} 个天线 224 中的一个或更多个以用于发射分集。控制器 230 可控制收发机前端 222 内的路由。

[0050] 在每个用户终端 120 处, $N_{ut,m}$ 个天线 252 接收来自接入点 110 的下行链路信号。为了用户终端 120 处的接收分集, 收发机前端 254 可选择接收自这些天线 252 之一的信号进行处理。对于本公开的某些方面, 可对接收自多个天线 252 的信号的组合进行组合以便有增强的接收分集。用户终端的收发机前端 254 还执行与接入点的收发机前端 222 所执行的互补的处理, 并提供恢复出的下行链路数据码元流。RX 数据处理器 270 处理 (例如, 解调、解交织、和解码) 所恢复出的下行链路数据码元流以获得给该用户终端的经解码数据。

[0051] 本领域技术人员将认识到, 本文所描述的技术可普适地应用于利用诸如 SDMA、OFDMA、CDMA、SDMA、及其组合等任何类型的多址方案的系统中。

[0052] 示例动态天线分配

[0053] 图 4 解说了用于在前端中通过天线选择达成接收分集的无线收发机前端架构的框图 400。尽管图 4 (及其他附图) 中仅解说了两个天线 $ANT0402_0$ 和 $ANT1402_1$, 但贯穿本公开提供的示例架构可被扩展至涉及两个以上天线的情形。射频 (RF) 开关 404 可在这些天线 402 之间进行选择以发射或接收信号。双工器 406 (或者双工组装置) 可允许发射路径 408 (表示为 “TX”) 和接收路径 410 (表示为 “RX”) 共享由开关 404 选择的共同天线 402。如本文所使用的, 双工器一般指代通过将相同的天线交替地用于发射机和接收机两者而准许单个通道上的双向通信的开关器件。对于接收, 输出自双工器 406 的收到信号可由低噪声放大器 (LNA) 412 放大, 之后由接收路径 410 的其余部分进行处理。图 4 的前端架构也达成了发射分集, 因为发射路径 408 可在 $ANT0$ 或 $ANT1$ 上发射信号。

[0054] 图 5 解说了用于在前端中通过天线选择达成接收分集的一不同无线收发机前端架构的框图 500。在图 5 中, 发射路径 408 仅可经由发射滤波器 502 在 $ANT0$ 上发射信号; 发射路径无从在 $ANT1$ 上发射信号。发射滤波器 502 可阻止在 $ANT0$ 上接收到的信号进入发射

路径,并且甚至更重要地,可防止发射路径的高功率信号干扰低功率的收到信号。类似地,由开关 404 所选择的的天线 402 接收到的信号可由接收滤波器 504 滤波,之后由接收路径 410 的 LNA 412 放大。接收滤波器 504 可防止发射路径的高功率信号干扰天线 402 无线地接收到的低功率信号,并确保接收路径 410 只处理感兴趣的频带中的收到信号。

[0055] 发射滤波器 502 和 / 或接收滤波器 504 可植入有表面声波 (SAW) 滤波器。如本文所定义的, SAW 滤波器一般指代使用压电效应将输入电信号变成机械振动且将这些机械振动转换回合意频率范围中的电信号的半导体器件。以此方式, SAW 滤波器可滤除掉不合意的频率。

[0056] 尽管图 4 和 5 的前端架构提供接收分集,但是当前端正在试探以确定这两个天线 402 之间的选择时接收路径 410 可能体验到不连续性。此外, RF 开关 404 可能具有近似为 0.5dB 的插入损耗,由此导致降低的灵敏度。在图 4 的前端架构中,如果为提高收到 SNR 而选取的天线 402 具有较低效率,则可能损失发射功率。

[0057] 因此,需要提供接收分集但克服了图 4 和 5 的前端架构的问题和局限的技术和装置。

[0058] 图 6 解说了用于在基带而不是在前端中通过天线选择达成接收分集的无线收发机前端架构的框图 600。在图 6 中,不使用 RF 开关。而是采用了两条接收路径 410_0 、 410_1 。双工器 406 允许由发射路径 408 和包括第一 LNA 412₀ 的第一接收路径 410_0 共享天线 ANT0。接收滤波器 504 可滤除掉天线 ANT1 接收到的信号中不合意的频率以阻止其到达包括第二 LNA 412₁ 的第二接收路径 410_1 。

[0059] 通过图 6 的前端架构,达成了相对于图 4 和 5 的前端架构而言具有性能增益的接收分集。由于不存在导致插入损耗的开关,因此灵敏度可以比图 4 和 5 的前端架构中的灵敏度更大。此外,在诸接收路径 410 之间的试探和选择发生在基带中,所以在经处理的信号中不失连续性。换言之,可在所选中的接收路径正在工作时对未被选中的接收路径进行试探。并且,由于选择是发生在基带中,所以可以避免开关闪变。通过仅在收敛之后使用特定接收路径 410,在经数字处理的信号的接收中就没有试探间隙,这正是不失连续性的意义(即,不存在接收不连续性)所在。最后,附加接收路径的成本是可忽略的,特别是当与 RF 开关的价钱以及随之而来的会牺牲性能的插入损耗相比尤其如此。

[0060] 图 7 解说了详细示出图 6 的收发机架构的两条接收路径 410 的示例框图 700。在收到 RF 信号已由 LNA 412 放大之后,可由混频器 714 将经放大的信号与本机振荡器信号 (RxLO) 713 混频,典型地是将信号下变频至中频 (IF)。在由模数转换器 (ADC) 718 进行数字化(即,转换至数字域)之前,经混频的信号可由抗混叠滤波器 (AAF) 716 进行滤波。数字信号处理可包括在可从天线 402 处接收到的信号中最终提取接收到的信息之前在一个或多个数字滤波器 (DF) 720、自动增益补偿 (AGC) 块 722、以及解调器 724 中处理经数字化的信号。

[0061] 虚线 726 可表示芯片边界,从而线 726 以下的框可被纳入一个或多个集成电路 (IC) 中,而虚线 726 以上的项目可以在这些 IC 外部并位于用户终端 120(或接入点 110) 的印刷电路板 (PCB) 上。虚线 728 可表示 RF 模拟域与基带域之间的划界,从而线 728 以上的组件在 RF 域中操作,而线 728 以下的项目在基带域中操作。

[0062] 在操作中,这些接收路径之一(例如, 410_0)可以是被选中的接收路径(即,主路

径),且在 ANT0 上接收的信号可通过接收路径 410₀ 被处理以力图从收到信号中提取出信息。当所选中的接收路径 410₀ 正在工作时,未被选中的接收路径(例如,410₁)可被短暂地激活以力图试探在 ANT1 上接收的信号。此短暂激活可周期性地、以非周期性的间隔重复地、或者间歇性地发生。然而,不应将两条接收路径的暂时激活与涉及组合来自这两条接收路径 410 的信息的接收分集方案相混淆,尽管对于某些方面作为另一种可能性而可以这么做。相反,可以测量每条接收路径 410 上的噪声(和/或干扰),并且可演算每条接收路径的 SNR(或 SINR)的量度。对于某些方面,此演算可包括确定信道质量指示符(CQI)。

[0063] 若当前所选中的接收路径(即,主路径)410₀ 被认为具有比当前未被选中的路径 410₁ 低的噪声(例如,更高的 SNR 或更好的 CQI),则接收路径 410₀ 可保持激活以作为主路径。然而,若当前未被选中的接收路径(即,副路径)410₁ 被认为具有比当前所选中的路径 410₀ 低的噪声(例如,更高的 SNR 或更好的 CQI),则可抑活接收路径 410₀,并且先前未被选中的路径 410₁ 可被激活以作为选中的接收路径至少长达某一停留时段(例如,10 帧或更多帧)。一旦发生了此交换,在 ANT1 上接收到的信号即可通过接收路径 410₁ 被处理以力图从收到信号中提取出信息,至少直至通过出于试探目的短暂激活未被选中的接收路径 410₀ 而导致接收路径 410₀ 再一次被确定为具有更低的噪声。

[0064] 例如,在执行全最小均方误差(MMSE)接收分集时,可为 ANT0 和 ANT1 计算分开的 CQI。若当前所选中的接收路径的 CQI 适合维持合意的性能水平,则可以抑活另一接收路径。作为另一示例,在接收主收到信号(Prx)时,还可测量分集收到信号(Drx)的 CQI。若 Drx 的 CQI 比 Prx 的 CQI 好则可以选择 Drx 的接收路径,且随后可抑活 Prx 的接收路径。

[0065] 对于某些方面,当前未被选中的接收路径的 SNR(或其他度量)可能需要比当前所选中的接收路径的 SNR 高(或比其他相应度量高或者低,这取决于该度量)达至少某个量(即,阈值)后该未被选中的接收路径才被选择作为新的选中接收路径,以力图提供增强的系统稳定性。

[0066] 在未被选中的接收路径的短暂激活期间,前端架构中的 AGC 框 722、数字滤波器 720、以及其他组件极有可能被提供充分的稳定时间以便在确定未被选中的接收路径的噪声之前经处理的信号能收敛。通过等待直至收敛之后才测量噪声,无论何时只要当前未被选中的接收路径被视为具有比当前所选中的接收路径更低的噪声,当前未被选中的接收路径就能被安全且即刻地被赖以作为新的所选中接收路径用于排他性接收。以此方式,接收路径交换可在没有任何闪变或其他连续性损失的情况下发生。此外,在出于试探目的进行的接收中没有间隙。

[0067] 对于某些方面,对未被选中的接收路径的短暂激活可涉及所有可用天线或其任何子集。对于某些方面,对未被选中的接收路径的短暂激活和试探可在继续在当前所选中的接收路径上进行接收的同时发生。对于某些方面,在接收路径 410 的试探期间或之后所确定的用来在选择接收路径之一用于接收时作出判决的这一个或更多个度量可以是性能(例如,CQI、SNR、信号干扰噪声比(SINR)、比特差错率(BER)、块差错率(BLER)、未掉话呼叫、和/或数据率(吞吐量))有关的,可以与用户终端 120 的资源(例如,热或电池电力)的可用性或成本有关、可以与接入点 110 的资源(例如,下行链路发射功率)的可用性或成本有关、可与网络的资源(例如,网络容量)的可用性或成本有关、或者其任何组合。

[0068] 度量的组合可以产生用户对性能更高的满意度。例如,能量知悉式自适应激活

(或抑活)接收分集(例如,两条接收路径 410 皆开通)不仅提升性能,而且增强了性能对功耗的权衡,这对于用户而言常常比纯性能本身更加重要。

[0069] 对于本公开的某些方面,对于接收分集的候选天线集的试探(“探通”)可以被恰当地调度在不干扰用户终端(或接入点)正在进行的另一测量的时间区间期间。换言之,该试探不必干扰与直接接收事务不相关的非常事件。例如,在 UMTS 中,试探可以不被调度在压缩模式、RAT(无线电接入技术)间测量、等等期间。例如,压缩模式最有可能仅当在主天线(即,使用接收路径 410₀)上进行接收时才被调度。

[0070] 如图 8 中所解说的,上文描述的图 6 的收发机架构中的每条接收路径 410 皆可与一个或多个天线 402 相关联。在单条接收路径 410 可以接收来自一个以上天线的信号时,RF 选择器/组合器 802 可将天线 402 与接收路径 410 中的双工器 406 或接收滤波器 504 相连接。选择器/组合器 802 可作用于在这些天线 402 之一间进行选择以进行接收或者可组合来自多个天线的收到 RF 信号,从而力图获得额外分集。

[0071] 例如,当收发机正在以所选中的接收路径 410₀ 工作时,可使用与未被选中的接收路径 410₁ 相关联的天线 402_{1,a}、402_{1,b} 的各种可能配置中的一种或更多种配置来(如上所述地通过测量诸如噪声之类的一种或更多种度量)试探该未被选择的接收路径 410₁。例如,可用仅天线 402_{1,a} 接收到的信号来测量(诸)度量,然后用仅天线 402_{1,b} 接收到的信号来测量,并且随后再用接收自天线 402_{1,a}、402_{1,b} 两者并由选择器/组合器 802 组合的信号来测量。随后,若未被选中的接收路径 410₁ 的对应于天线 402_{1,a}、402_{1,b} 的这三种配置中的任何配置的度量(例如,SNR)要好于当前所选中的接收路径 410₀ 上正使用的天线配置(或者,对于某些方面,所有可能的天线配置),则该未被选中的接收路径 410₁ 可成为新的所选中接收路径以用天线 402_{1,a}、402_{1,b} 的这三种可能的配置中最有可能产生最佳度量的那种天线配置来进行排他性接收。

[0072] 图 3 解说了用于通过激活/抑活用于接收分集的不同接收链来试探不同的接收天线集的示例操作 300。操作 300 例如可由用户终端 120 或接入点 110 执行。操作 300 可在 302 始于操作配置成从第一集一个或多个天线(例如,图 8 中耦合至第一接收路径 410₀ 的这三个天线 402)接收信号的第一接收路径(例如,接收路径 410₀)并处理接收自该第一集天线的信号。用于接收分集的第二接收路径(例如,接收路径 410₁)可被配置成从第二集一个或多个天线(例如,天线 402_{1,a}、402_{1,b})接收信号。在 302,可抑活第二接收路径。该第一天线集不同于该第二天线集。

[0073] 在 304,可激活第二接收路径。在 306,可基于在第一接收路径中接收到的信号确定至少一个第一度量,并且可基于在被激活的第二接收路径中接收到的信号确定至少一个第二度量。

[0074] 在 308 若第二度量好于第一度量(例如,第二 SNR 高于第一 SNR),则在 310 可抑活第一接收路径,并且可操作第二接收路径来处理接收自第二集天线的信号。然而若第二度量不比第一度量好,则在 314 可抑活第二路径。

[0075] 对于某些方面,可基于在第一和第二接收路径中接收到的信号的组合来确定至少一个第三度量。若第三度量好于第一和第二度量,则可操作第一和第二接收路径来处理接收自第一和第二集天线的信号。然而若第三度量不比第一和第二度量好,则可抑活第二接收路径。

[0076] 对上行链路和下行链路进行独立天线切换的示例组合 IRD 与 MTD

[0077] 在图 6 的收发机架构的基础上进行扩展,图 9 解说了用于达成接收分集的无线收发机前端架构的框图 900,其中图 6 的架构被复制以形成多个收发机通道 902 且具有用于在每个天线 402 与这些通道 902 之一之间指引信号的开关多工器 904。尽管图 9 中解说了两个天线 402 和三个收发机通道 902,但本文所描述的构思可扩展到任何数目的天线和任何数目的收发机通道。此外,对于某些方面,开关多工器 904 内部的诸开关可以联动以在不同的收发机通道 902 之间进行选择,而对于其他方面,诸开关可以独立移动以使得可以选择不同的接收路径 410 而不是不同通道 902。图 9 还解说了每条发射路径 408 中用于对将经由天线 ANT0 发射的信号进行放大的功率放大器 (PA) 906。区段 908 可表示一个或更多个 IC 内的电路块,而区段 910 可表示驻留在这些 IC 外部的组件,诸如布置在印刷电路板 (PCB) 上的电路。

[0078] 在图 9 中,发射路径 408 可仅在 ANT0 上发射信号,所以没有关于天线的发射分集。然而,各种接收路径 410 可处理在 ANT0 或 ANT1 上接收到的信号,由此提供接收分集。例如,三条接收路径 410₀ 中的一条可处理在 ANT0 上接收到的信号,而三条接收路径 410₁ 中的一条可处理在 ANT1 上接收到的信号。

[0079] 图 10 解说了用于达成发射分集的无线收发机前端架构的框图 1000,其中具有多个收发机通道 1002 和用于在每个天线与这三个通道之一之间指引信号的开关多工器 904。对于图 10 中的每个收发机通道 1002,开关 1004 (例如,单刀双掷 (SPDT) 开关) 可选择两个双工器 406 中的一个,藉此功率放大器 (PA) 906 所生成的输出信号可经由开关多工器 904 被发送到天线 ANT0 或 ANT1 中的一个天线。以此方式,可以达成发射分集。然而,由于每条接收路径 410 只可以从单个天线接收信号,所以图 10 的架构并未达成关于天线选择的接收分集。

[0080] 在上文描述的带有天线分集的无线收发机前端架构以及常规的带有天线分集的前端架构中,天线之间的切换通常迫使接收路径每次在发射路径切换时进行切换、或反之。然而,在发射路径 (Tx) (例如基于 SINR 的) 性能最大化的情况下接收路径 (Rx) 性能并不一定最大化,反之亦然。通过在发射路径中选择最佳性能的天线,接收路径性能可能受损,或者反之亦然。此外,通过在用于接收的一个天线与用于发射的另一天线之间切换,极有可能在至少接收路径中引入切换闪变。

[0081] 因此,需要用于在发射和接收之间 (例如,在上行链路和下行链路传输之间) 进行独立天线选择的技术和装置。理想情况下,此类技术方案将在带有组合接收分集和发射分集的收发机中起效,且将不会引入任何切换闪变。

[0082] 图 11 解说了用于以对发射和接收进行独立天线选择来达成组合接收与发射分集的无线收发机前端架构的框图 1100。图 11 的架构与图 9 的架构类似,只是在天线 402 与开关多工器 904 之间添加了十字开关 1102。

[0083] 十字开关 1102 可在四个触点间在平行 (=) 或十字 (X) 配置之间切换。尽管作为示例仅示出十字开关的四个触点将两个天线链接至 2 输入的开关多工器 (或者两个独立的开关多工器),但是本文所描述的构思可扩展到其他十字开关配置。当十字开关 1102 处在平行配置下时,ANT0 可被耦合至每条收发机通道 902 中的双工器 406、发射路径 408、以及接收路径 410₀,而 ANT1 可被耦合至每条收发机通道 902 中的接收滤波器 504 和接收路径

410₁。当十字开关 1102 处在十字配置下时, ANT1 可被耦合至每条收发机通道 902 中的双工器 406、发射路径 408、以及接收路径 410₀, 而 ANT0 可被耦合至每条收发机通道 902 中的接收滤波器 504 和接收路径 410₁。

[0084] 有了十字开关 1102, 发射路径 408 可在 ANT0 上(平行配置)或 ANT1 上(十字配置)发射信号, 由此达成发射分集。此外, 接收路径 410₀ 可在 ANT0 上(平行配置)或 ANT1 上(十字配置)接收信号, 由此达成接收分集。同样地, 接收路径 410₁ 可在 ANT1 上(平行配置)或 ANT0 上(十字配置)接收信号, 由此也达成接收分集。因此, 图 11 中的前端架构支持发射分集(更具体地, 天线切换发射分集)和接收分集, 且用于发射(例如, 用于上行链路)的天线可独立于用于接收(例如, 用于下行链路)的天线进行选择。此外, 接收机(包括至少一条收发机通道 902 的接收路径 410₀ 和 410₁ 两者)可在与发射机(例如, 至少一条收发机通道 902 的发射路径 408)相同的 antennas 上操作、在与发射机不同的 antennas 上操作、或者同在两个 antennas 上操作从而组合在两个 antennas 上接收到的信号以便有增强的接收分集。

[0085] 为了当在十字开关 1102 的配置之间切换时避免、或者至少减少任何切换闪变, 对信号的切换还可在数字化之后在基带域中的两条接收路径 410₀、410₁ 之间发生。例如, 调制解调器软件或固件可处置此相应的附加的(几乎)同时的基带切换, 这可以允许特定的新选中的接收路径先收敛, 之后再从此特定接收路径读取消息。在收敛之前, 可从先前所选中的接收路径读取消息。如本文所使用的, 收敛一般指代基带处理环路(例如, 信道估计环路、时间跟踪环路、或频率跟踪环路)已经稳定或达到稳态条件。

[0086] 作为示例, 图 12 解说了根据本公开的某些方面的图 7 的收发机架构的两条接收路径的框图 1200, 其中添加了十字开关 1102 以用于通过上行链路和下行链路之间的独立天线选择实现组合发射与接收分集。观察图 12 的另一种方式是将框图 1200 视为解说了来自图 11 的单个收发机通道 902 但未带开关多工器 904。

[0087] 在图 12 中所示的接收之前, 十字开关 1102 是处在平行配置中的, 从而接收路径 410₀ 可能是从 ANT0 接收信号的, 而接收路径 410₁ 可能在经由 ANT0 从发射路径 408 进行发射期间是从 ANT1 接收信号的。在十字开关 1102 被切换到如图 12 中所示的十字配置时, ANT0 接收到的信号在被路由至接收滤波器 504、由 LNA 412₁ 放大、与本机振荡器 714₁ 混频、并且由抗混叠滤波器 716₁ 滤波之后, 可由 ADC 718₁ 数字化。

[0088] 由于接收路径 410₁ 的数字基带域中的其余组件可能还未收敛, 所以来自接收路径 410₁ 的经数字化的信号可以由来自接收路径 410₀ 的数字滤波器 720₀ 及其他组件处理。这些其他组件可包括补偿块 1202₀ 以及与 AGC 块 722₀ 相关联的可变增益放大器(VGA) 1204₀。补偿块 1202 可处理CORDIC(协调旋转数字计算机)算法和调整 IQ 失衡、DC 偏移量及进行类似处理。来自 VGA 1204₀ 的经处理的结果可被存储在接收路径 410₁ 的样本 RAM(S. R.) 1206₁ (或其他类型的存储缓冲器)中。一旦在接收路径 410₁ 中数字基带域中的组件对于在 ANT0 上接收到的信号已经收敛, 经数字化的信号就可由来自接收路径 410₁ 的数字滤波器 720₁ 及其他后续组件处理。

[0089] 如上所述, 此基带切换可以由调制解调器固件或软件来控制。通过在基带中处置切换闪变, 本公开的某些方面可提供在改变十字开关的配置时从一个天线到另一天线的无缝过渡。换言之, 可确保收到信号连续性而没有任何(若接收路径不得不重新收敛则将很可能发生的)性能损失。

[0090] 图 13 解说了可由例如用户终端 120 或接入点 110 中的无线收发机执行的用于在支持发射分集和接收分集两者的收发机中允许发射机 (Tx) 独立于接收机 (Rx) 执行天线选择的示例操作 1300。操作 1300 可在 1302 始于选择第一和第二集一个或多个天线中的第一者与发射路径相连接,其中该第一和第二集是可为发射分集和接收分集两者选择的。在 1304,收发机可经由可为(天线切换)发射分集和接收分集两者选择的第一和第二集天线中的该第一者中的至少一个第一天线发射第一信号。

[0091] 在 1306,收发机可独立地选择第一和第二集天线中的第二者,以使得第一和第二集天线中的另一者与第二接收路径相连。在 1308,收发机可经由这些天线集中所选中的第二者中的至少一个第二天线在第一接收路径中接收第二信号。在 1310,收发机可经由这些天线集的该另一者中的至少一个第三天线在第二接收路径中接收第三信号。

[0092] 以上所描述的各种操作或方法可由能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。这些装置可包括各种硬件和 / 或软件组件和 / 或模块,包括但不限于电路、专用集成电路 (ASIC)、或处理器。一般而言,在附图中解说操作的场合,这些操作可具有带类似编号的相应配对装置加功能组件。例如,图 13 中的框 1302 至 1310 对应于图 13A 所解说的框 1302A 到 1310A。

[0093] 如本文中所使用的,术语“确定”涵盖各种各样的动作。例如,“确定”可包括演算、计算、处理、推导、研究、查找(例如,在表、数据库或其他数据结构中查找)、探知、及类似动作。而且,“确定”还可包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)、及类似动作。而且,“确定”还可包括解析、选择、选取、建立、及类似动作。

[0094] 如本文所使用的,短语“A 或 B 中的至少一者”意在包括 A 与 B 的任何组合。换言之,“A 或 B 中的至少一者”包括以下集合:[A]、[B]、以及 [A, B]。

[0095] 结合本公开描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其他可编程逻辑器件 (PLD)、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其设计成执行本文中描述的功能的任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何市售的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如 DSP 与微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 核心协作的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0096] 结合本公开描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中实施。软件模块可驻留在本领域所知的任何形式的存储介质中。可使用的存储介质的一些示例包括随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、闪存、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM,等等。软件模块可包括单条指令、或许多条指令,且可分布在若干不同的代码段上,分布在不同的程序间、以及跨多个存储介质分布。存储介质可被耦合到处理器以使得该处理器能从 / 向该存储介质读写信息。在替换方案中,存储介质可以被整合到处理器。

[0097] 本文所公开的方法包括用于达成所描述的方法的一个或多个步骤或动作。这些方法步骤和 / 或动作可彼此互换而不会脱离权利要求的范围。换言之,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则具体步骤和 / 或动作的次序和 / 或使用可以改动而不会脱离权利要求的范围。

[0098] 所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或更多条指令存储在计算机可读介质上。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,这样的计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的合意程序代码且能被计算机访问的任何其它介质。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘、和蓝光®碟,其中盘(disk)常常磁性地再现数据,而碟(disc)用激光来光学地再现数据。

[0099] 因而,某些方面可包括用于执行本文中给出的操作的计算机程序产品。例如,此类计算机程序产品可包括其上存储(和/或编码)有指令的计算机可读介质,这些指令能由一个或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作。对于某些方面,计算机程序产品可包括包装材料。

[0100] 软件或指令还可以在传输介质上传送。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波等无线技术从web网站、服务器或其它远程源传送而来的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波等无线技术就被包括在传输介质的定义里。

[0101] 此外,应当领会,用于执行本文中所描述的方法和技术的模块和/或其它恰适装置能由用户终端和/或基站在适用的场合下载和/或以其他方式获得。例如,如此的设备能被耦合至服务器以促成用于执行本文中所描述的方法的装置的转移。或者,本文所述的各种方法能经由存储装置(例如,RAM、ROM、诸如压缩碟(CD)或软盘等物理存储介质等)来提供,以使得一旦将该存储装置耦合至或提供给用户终端和/或基站,该设备就能获得各种方法。此外,能利用适于向设备提供本文中所描述的方法和技术的任何其他合适的技术。

[0102] 应该理解的是权利要求并不被限定于以上所解说的精确配置和组件。可在以上所描述的方法和装置的布置、操作和细节上作出各种改动、更换和变形而不会脱离权利要求的范围。

[0103] 本文中所提供的技术可在各种应用中被利用。对于某些方面,本文所给出的技术可被纳入接入点站、接入终端、移动手持机、或具有处理逻辑和元件的其他类型的无线设备中以执行本文所提供的技术。

[0104] 尽管上述内容针对本公开的各方面,然而可设计出本公开的其他和进一步的方面而不会脱离其基本范围,且其范围是由所附权利要求来确定的。

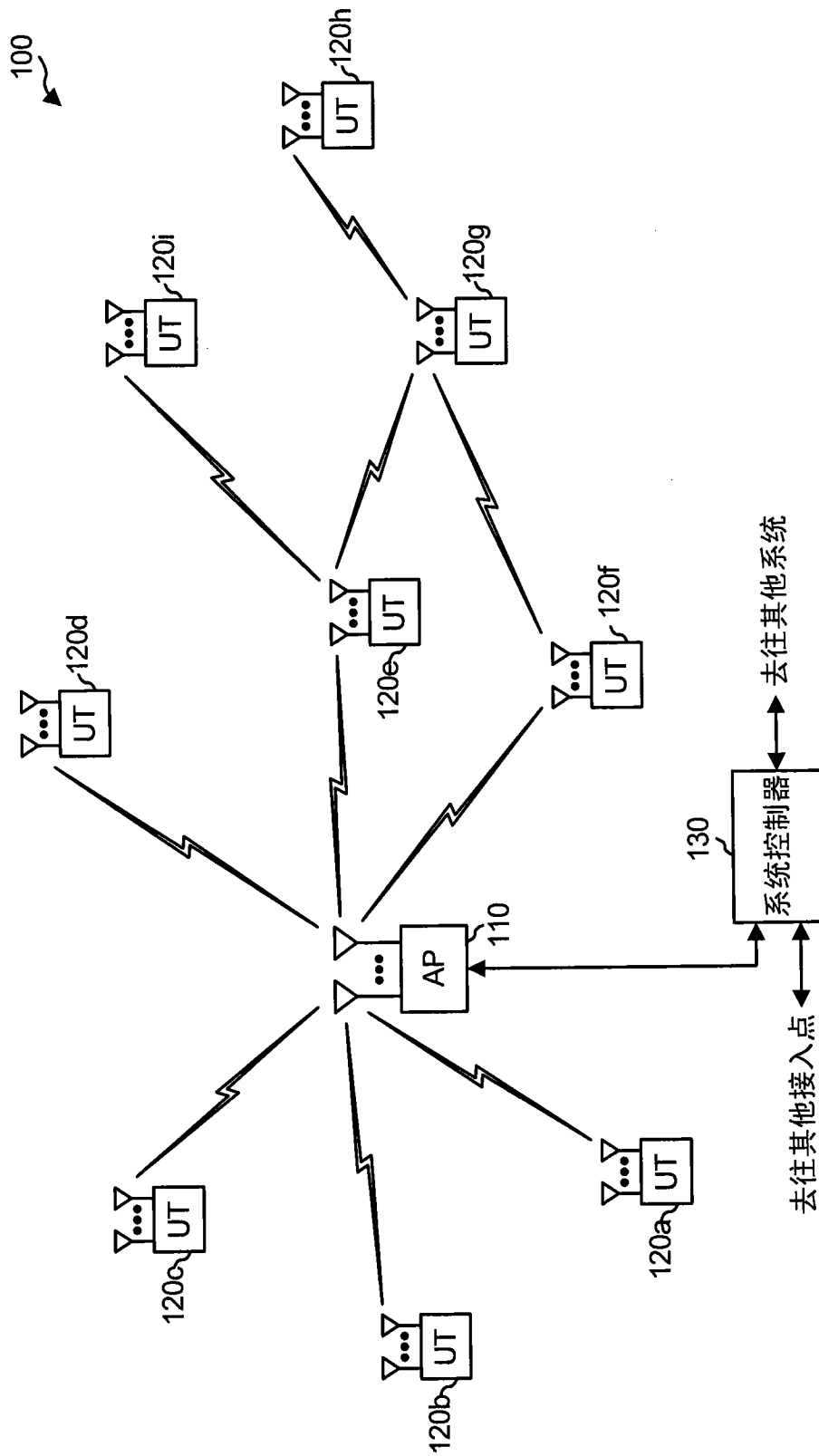


图 1

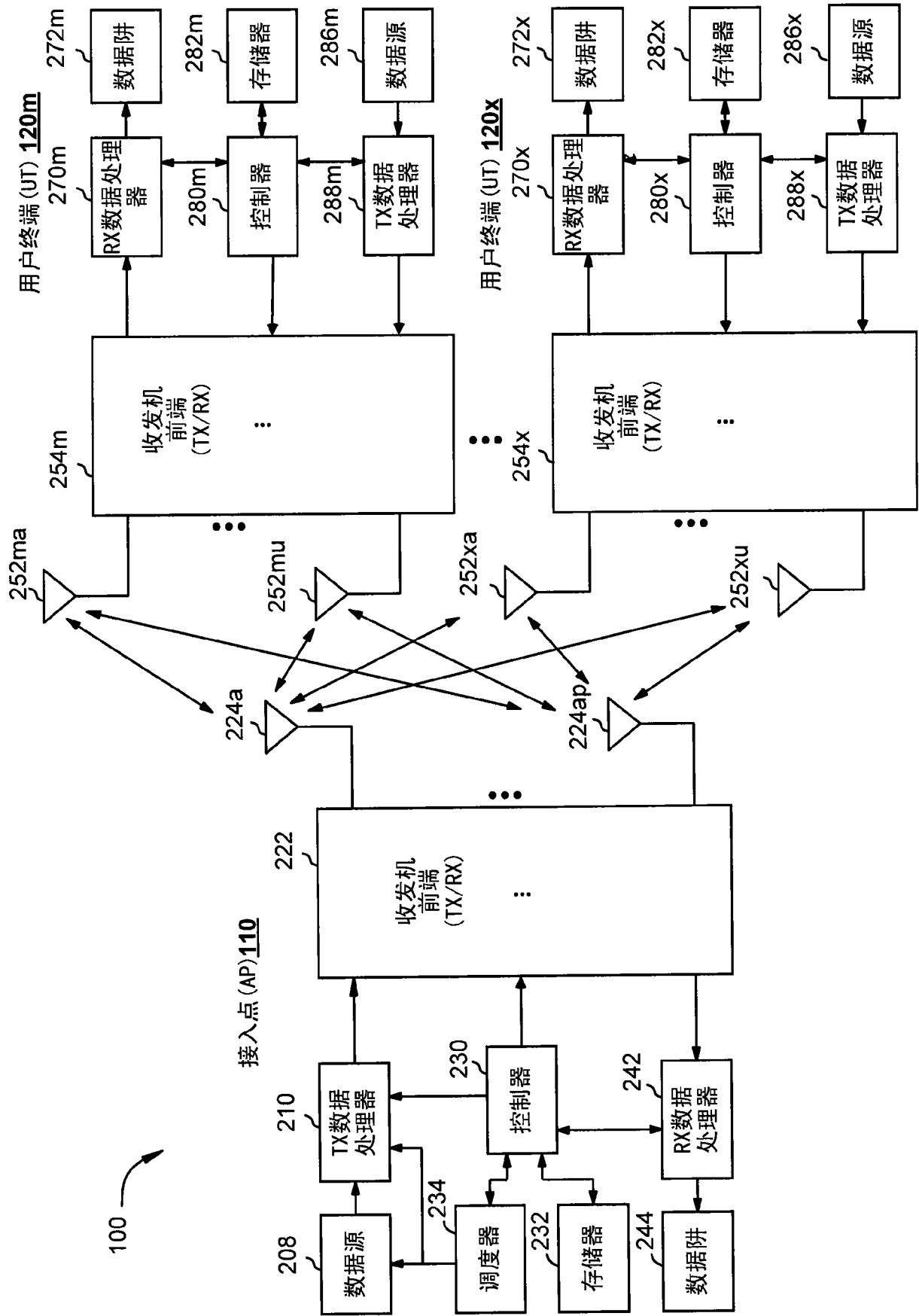


图 2

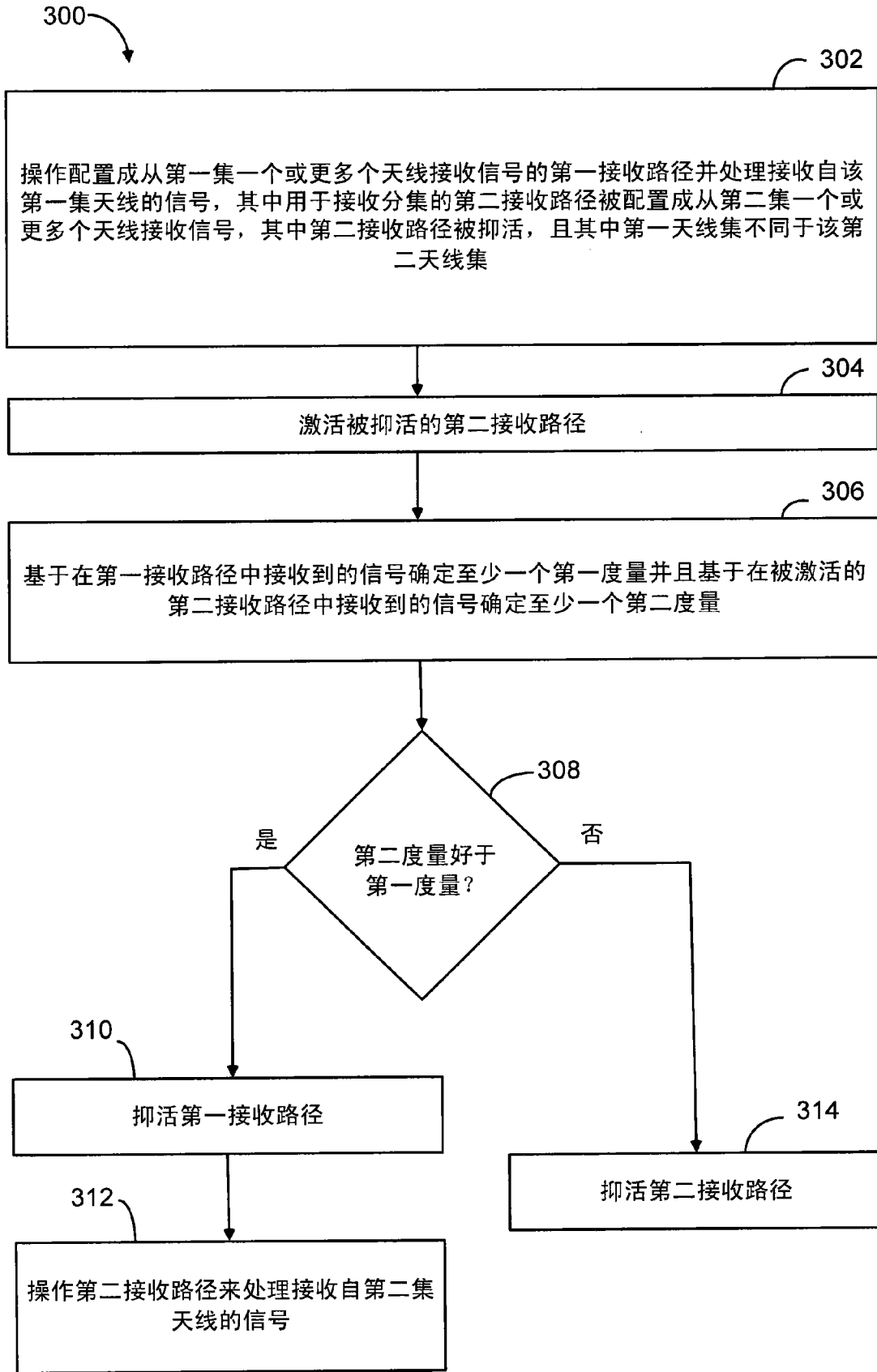


图 3

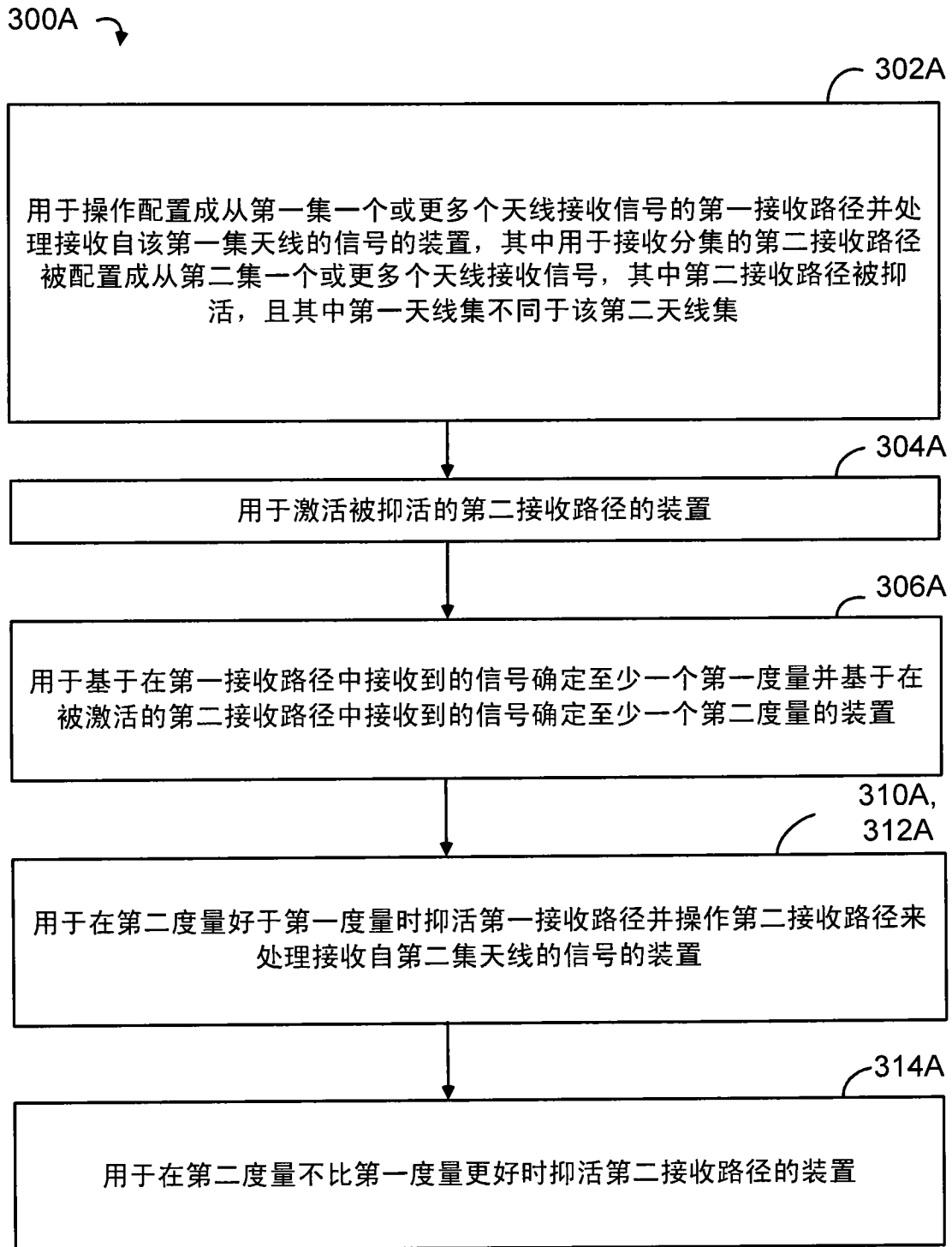


图 3A

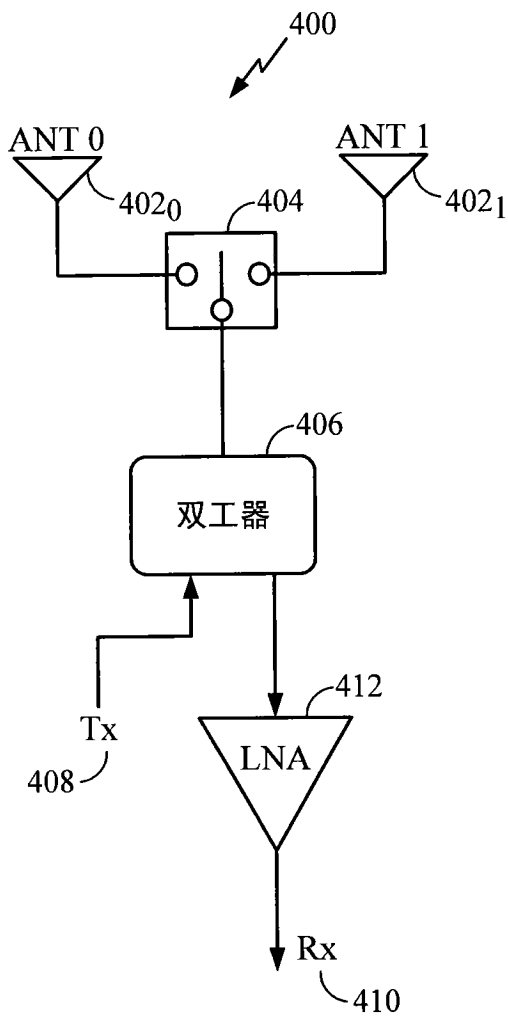


图 4

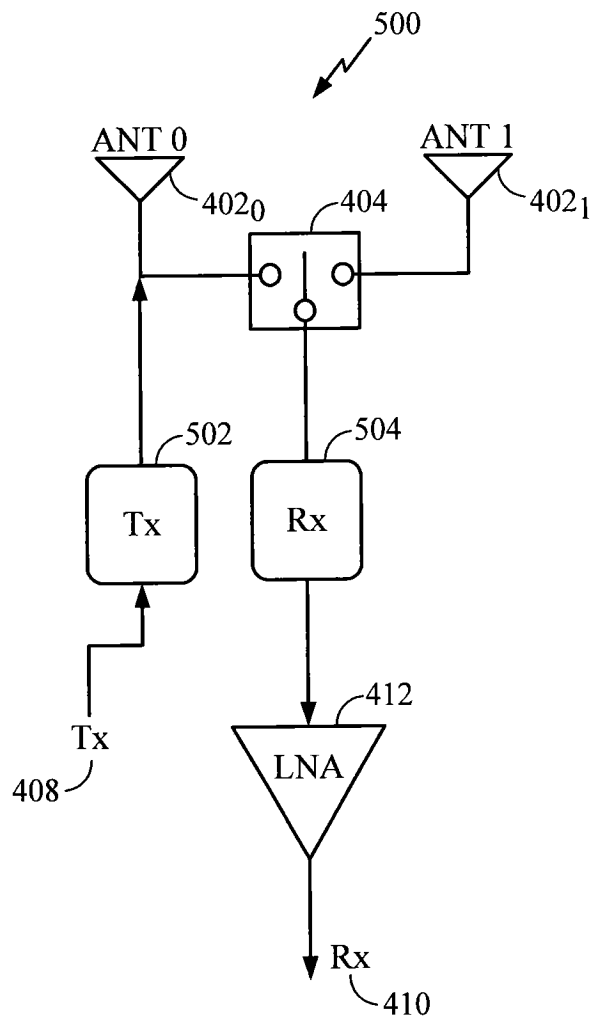


图 5

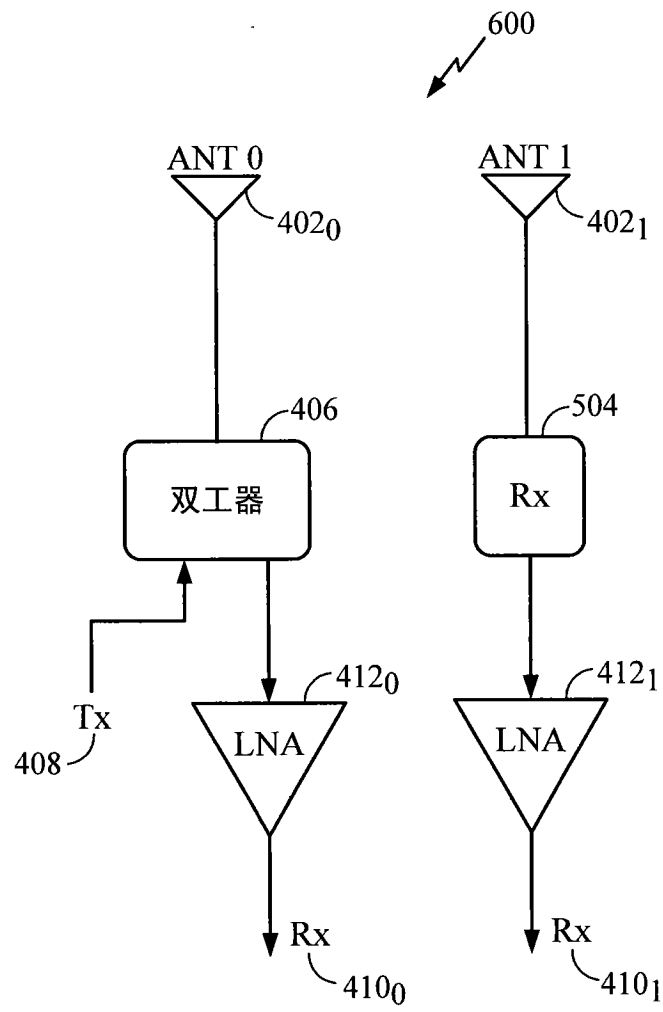


图 6

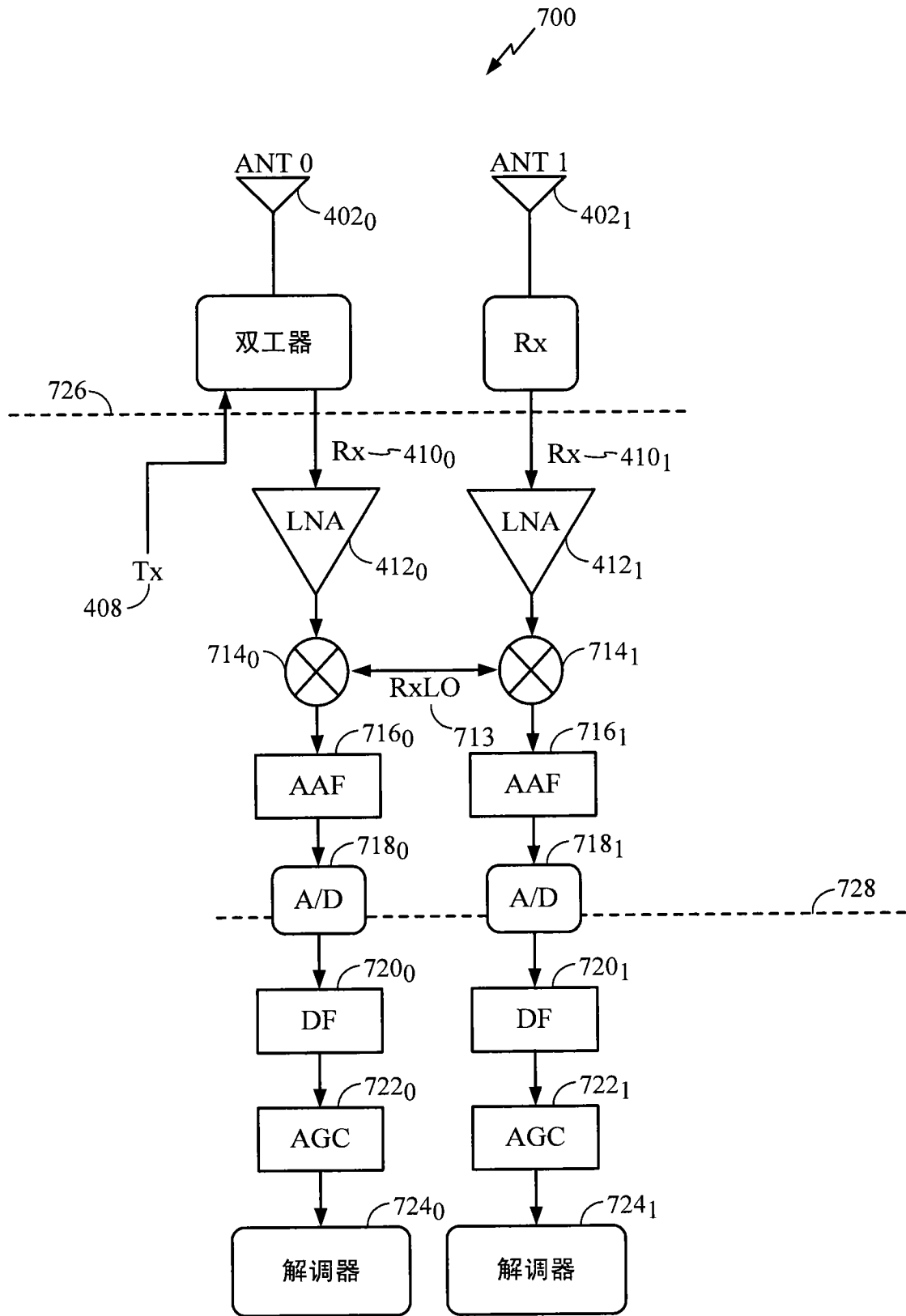


图 7

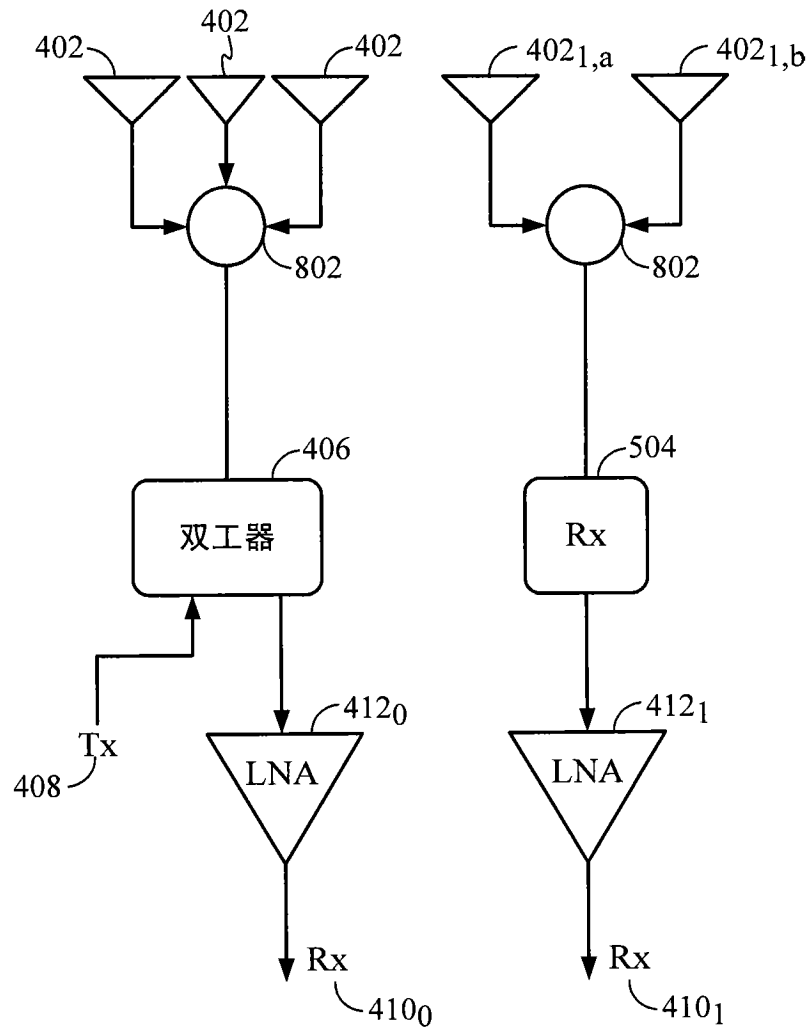


图 8

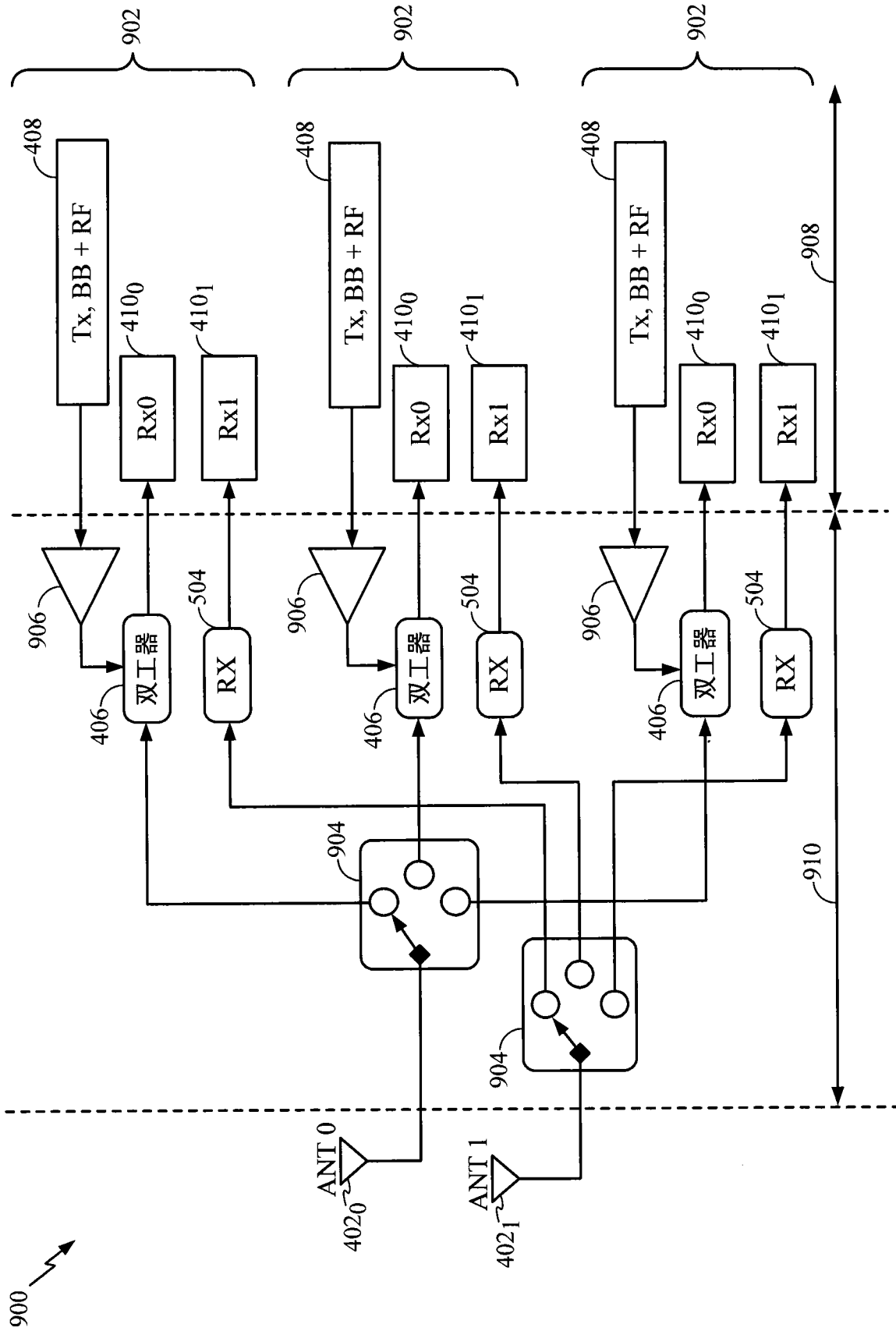


图 9

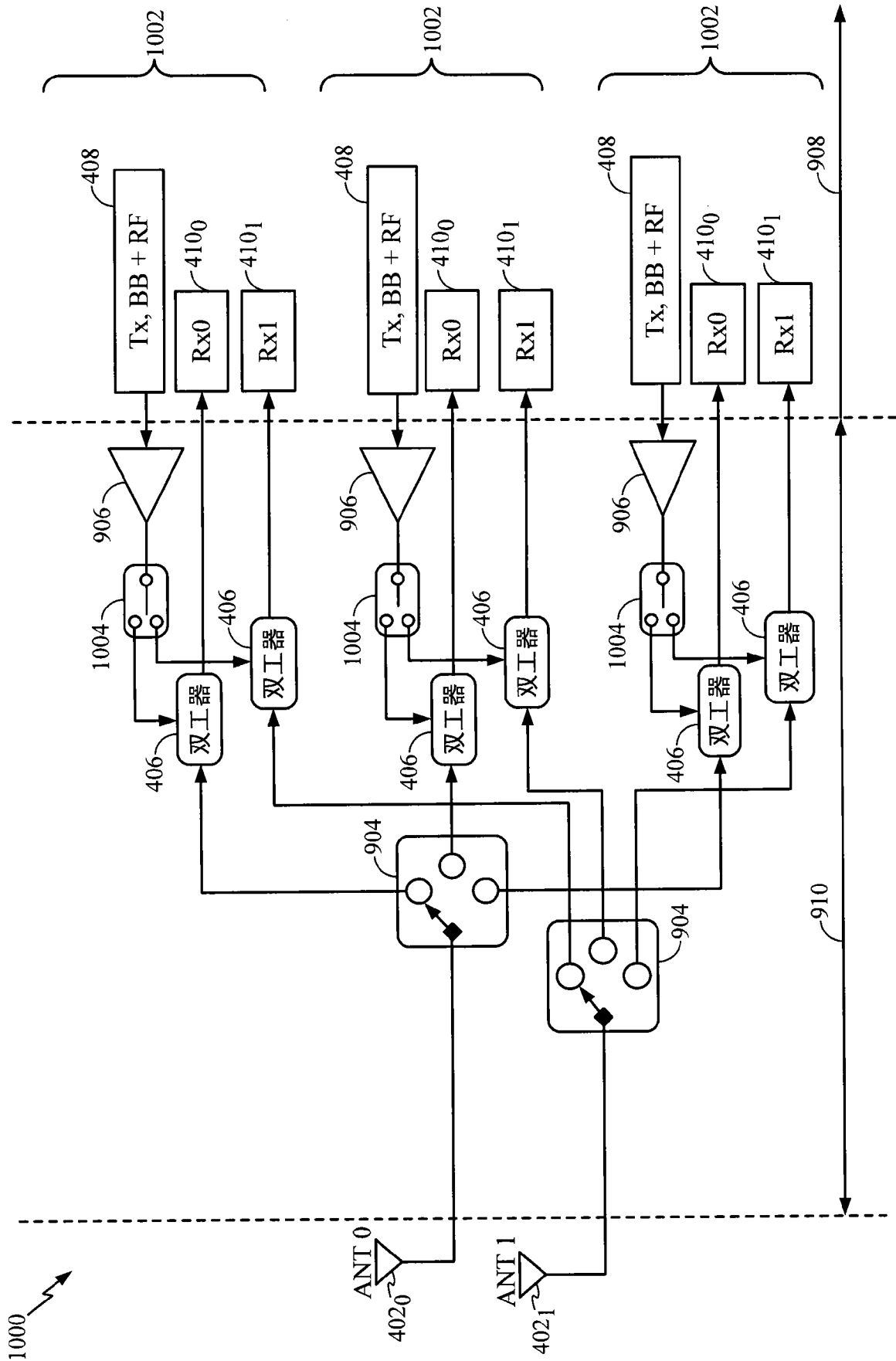


图 10

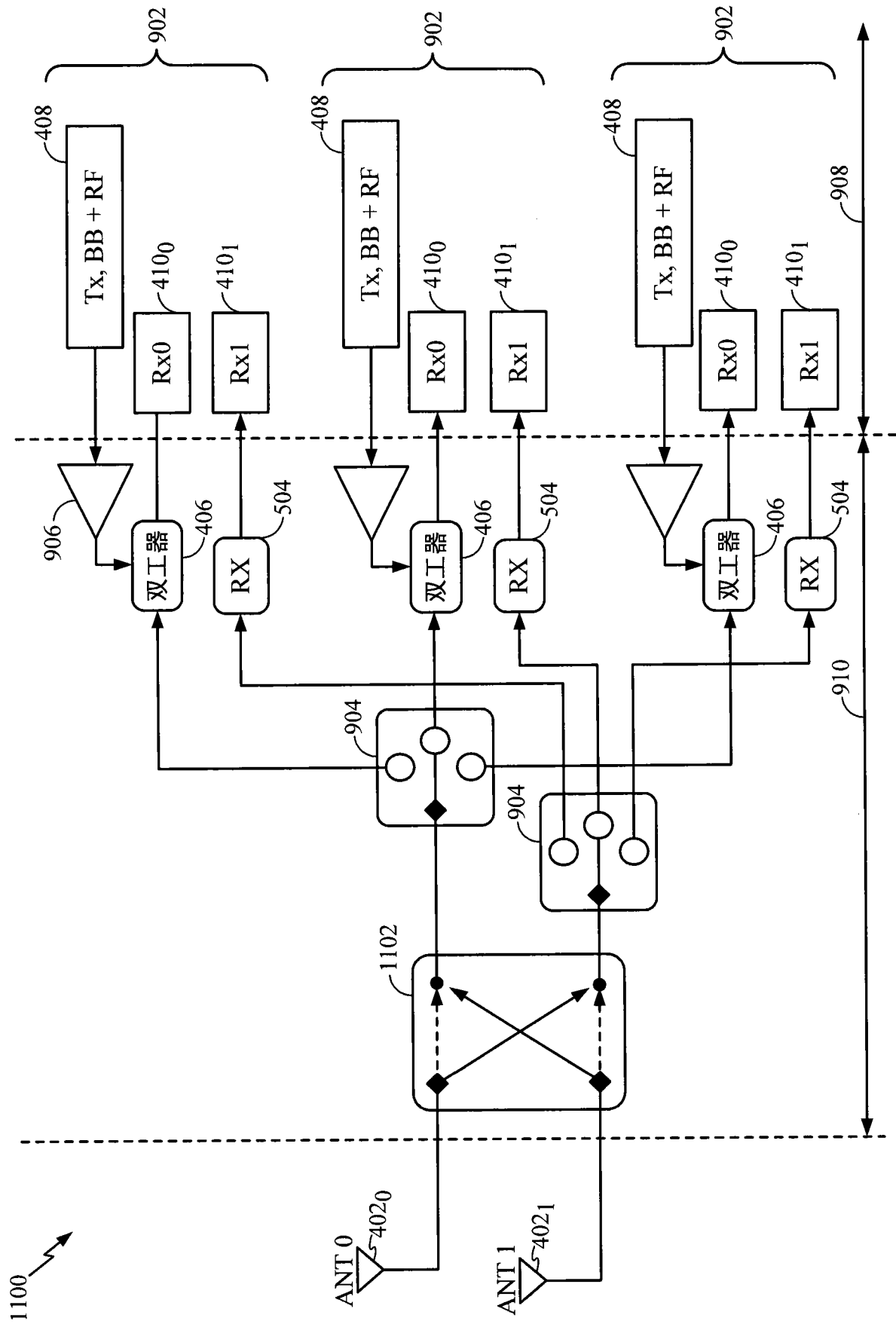


图 11

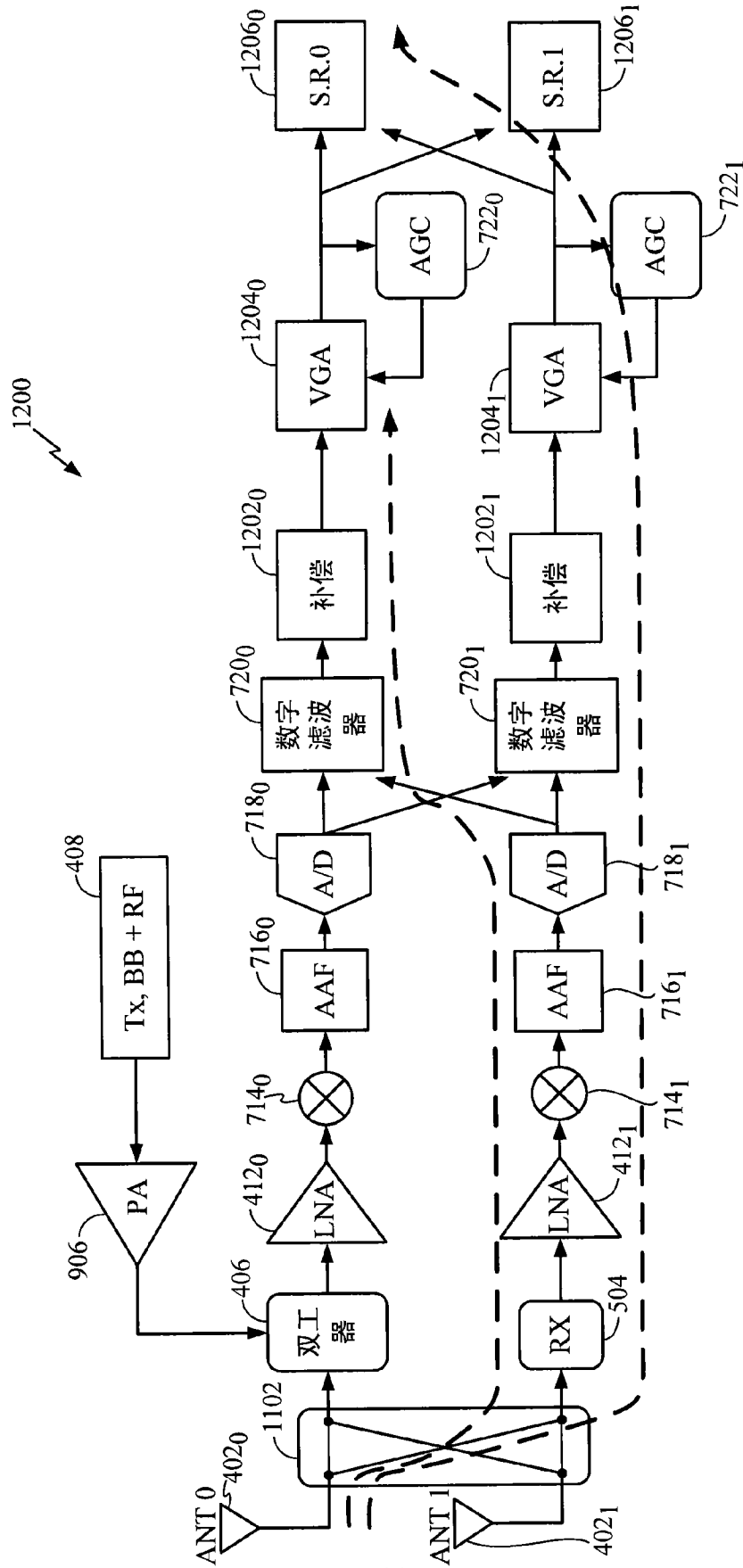


图 12

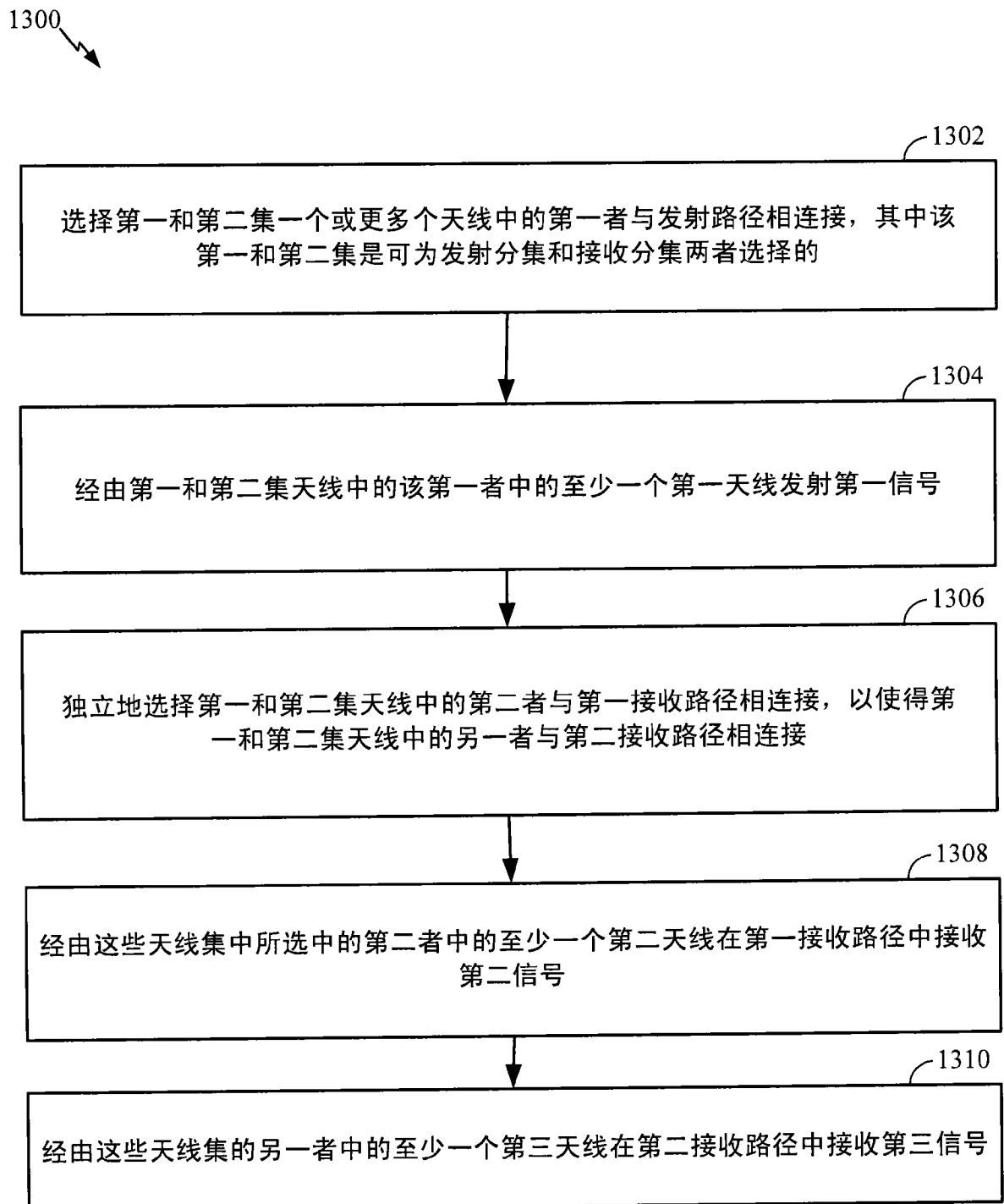


图 13

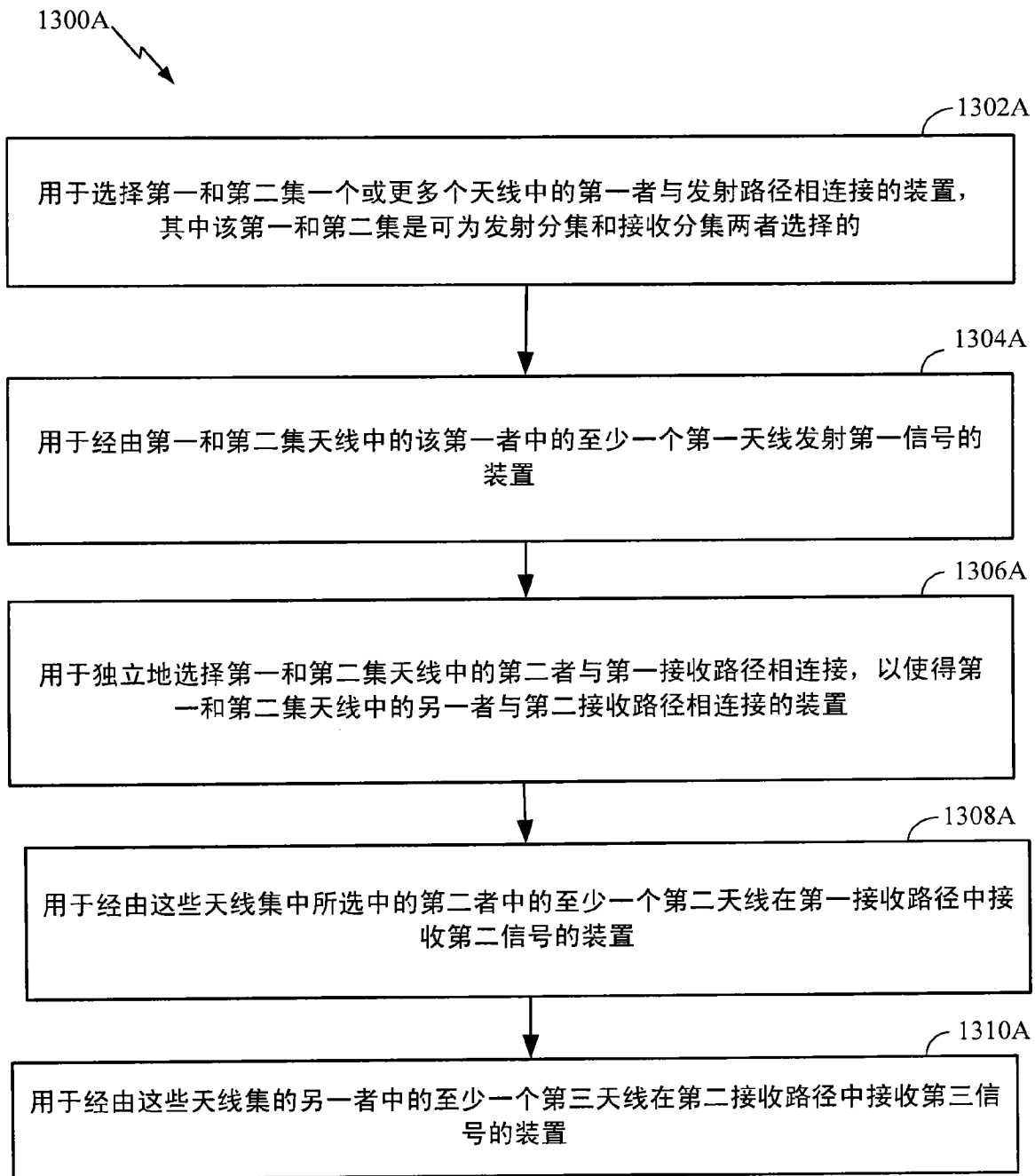


图 13A