



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106576258 A

(43)申请公布日 2017. 04. 19

(21)申请号 201580041296.4

(22)申请日 2015.07.28

(30)优先权数据

14/446,064 2014.07.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.01.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/042501 2015.07.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/018927 EN 2016.02.04

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 P·凯鲁兹 A·K·萨迪克

K·阿扎里安亚兹迪 N·瓦利阿潘

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.

H04W 24/00(2009.01)

H04W 24/08(2009.01)

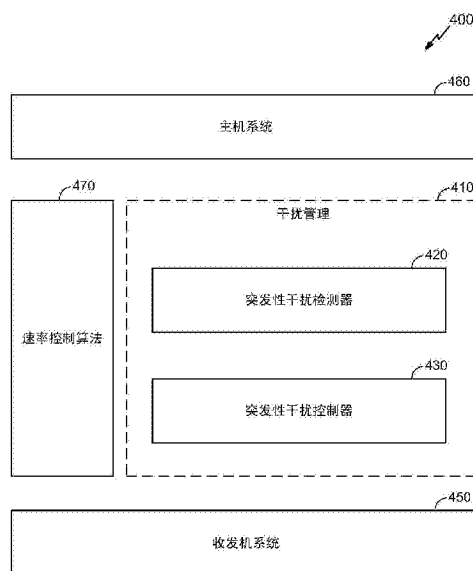
权利要求书6页 说明书15页 附图18页

(54)发明名称

突发性干扰环境下的干扰管理

(57)摘要

一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的方法,可以包括:例如,在第一无线设备处,从无线通信系统的第二无线设备接收与该无线通信系统的通信信道相关联的信道测量统计,将该信道测量统计与突发性干扰的相应的突发性干扰特征的特性进行比较,基于该比较来识别该通信信道上的突发性干扰状况,以及基于对突发性干扰状况的识别来生成突发性干扰指示符。还公开了用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的其它方法。



1. 一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的方法,包括:
在第一无线设备处,从所述无线通信系统的第二无线设备接收与所述无线通信系统的通信信道相关联的信道测量统计;
将所述信道测量统计与突发性干扰的相应的突发性干扰特征的特性进行比较;
基于所述比较来识别所述通信信道上的突发性干扰状况;以及
基于对所述突发性干扰状况的所述识别来生成突发性干扰指示符。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述信道测量统计包括特定于Wi-Fi信令的信号能量测量结果。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述特定于Wi-Fi信令的信号能量测量结果被接收为噪声直方图报告的一部分,其中所述噪声直方图报告包括在所述通信信道中针对多个接收功率指标(RPI)电平观测的RPI密度。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述突发性干扰特征包括:所述信号能量测量结果的门限数量和与突发性干扰相关联的所述信号能量测量结果的门限功率电平。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述信道测量统计包括:与确认(ACK)帧或者请求发送/清除发送(RTS/CTS)帧相关联的管理帧业务统计。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述管理帧统计被接收为帧报告的一部分,其中所述帧报告提供对来自给定发射机地址的业务的概括。
7. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述突发性干扰特征包括:所述管理帧的门限数量和与突发性干扰相关联的所述管理帧的门限功率电平。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述信道测量统计包括信号能量测量结果,而不管信令协议。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述信号能量测量结果被接收为接收功率指标(RPI)直方图的一部分,其中所述RPI直方图包括在所述通信信道中针对多个RPI电平观测的密度。
10. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述突发性干扰特征包括:所述信号能量测量结果的门限数量和与突发性干扰相关联的所述信号能量测量结果的门限功率电平。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述生成包括:生成针对在所述无线设备处操作的速率控制算法的标志。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述生成包括:基于对所述突发性干扰状况的所述识别来对块确认(块ACK)位图的至少一个比特进行修改。
13. 一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的装置,包括:
处理器,其被配置为:
在第一无线设备处,从所述无线通信系统的第二无线设备接收与所述无线通信系统的通信信道相关联的信道测量统计,
将所述信道测量统计与突发性干扰的相应的突发性干扰特征的特性进行比较,
基于所述比较来识别所述通信信道上的突发性干扰状况,以及
基于对所述突发性干扰状况的所述识别来生成突发性干扰指示符;以及
存储器,其被耦合到所述处理器,用于存储数据。
14. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述信道测量统计包括特定于Wi-Fi信令的信

号能量测量结果。

15. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述特定于Wi-Fi信令的信号能量测量结果被接收为噪声直方图报告的一部分,其中所述噪声直方图报告包括在所述通信信道中针对多个接收功率指标(RPI)电平观测的RPI密度。

16. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述突发性干扰特征包括:所述信号能量测量结果的门限数量和与突发性干扰相关联的所述信号能量测量结果的门限功率电平。

17. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述信道测量统计包括:与确认(ACK)帧或者请求发送/清除发送(RTS/CTS)帧相关联的管理帧业务统计。

18. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述管理帧统计被接收为帧报告的一部分,其中所述帧报告提供对来自给定发射机地址的业务的概括。

19. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述突发性干扰特征包括:所述管理帧的门限数量和与突发性干扰相关联的所述管理帧的门限功率电平。

20. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述信道测量统计包括信号能量测量结果,而不管信令协议。

21. 根据权利要求20所述的装置,其中,所述信号能量测量结果被接收为接收功率指标(RPI)直方图的一部分,其中所述RPI直方图包括在所述通信信道中针对多个RPI电平观测的密度。

22. 根据权利要求20所述的装置,其中,所述突发性干扰特征包括:所述信号能量测量结果的门限数量和与突发性干扰相关联的所述信号能量测量结果的门限功率电平。

23. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述生成包括:生成针对在所述无线设备处操作的速率控制算法的标志。

24. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述生成包括:基于对所述突发性干扰状况的所述识别来对块确认(块ACK)位图的至少一个比特进行修改。

25. 一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的装置,包括:

用于在第一无线设备处,从所述无线通信系统的第二无线设备接收与所述无线通信系统的通信信道相关联的信道测量统计的单元;

用于将所述信道测量统计与突发性干扰的相应的突发性干扰特征的特性进行比较的单元;

用于基于所述比较来识别所述通信信道上的突发性干扰状况的单元;以及

用于基于对所述突发性干扰状况的所述识别来生成突发性干扰指示符的单元。

26. 根据权利要求25所述的装置,其中,所述信道测量统计包括特定于Wi-Fi信令的信号能量测量结果。

27. 根据权利要求25所述的装置,其中,所述信道测量统计包括:与确认(ACK)帧或者请求发送/清除发送(RTS/CTS)帧相关联的管理帧业务统计。

28. 根据权利要求25所述的装置,其中,所述信道测量统计包括信号能量测量结果,而不管信令协议。

29. 根据权利要求25所述的装置,其中,所述用于生成的单元包括:用于生成针对在所述无线设备处操作的速率控制算法的标志的单元。

30. 根据权利要求25所述的装置,其中,所述用于生成的单元包括:用于基于对所述突

发性干扰状况的所述识别来对块确认(块ACK)位图的至少一个比特进行修改的单元。

31.一种包括代码的非暂时性计算机可读介质,其中所述代码当被处理器执行时,致使所述处理器执行用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的操作,所述非暂时性计算机可读介质包括:

用于在第一无线设备处,从所述无线通信系统的第二无线设备接收与所述无线通信系统的通信信道相关联的信道测量统计的代码;

用于将所述信道测量统计与突发性干扰的相应的突发性干扰特征的特性进行比较的代码;

用于基于所述比较来识别所述通信信道上的突发性干扰状况的代码;以及

用于基于对所述突发性干扰状况的所述识别来生成突发性干扰指示符的代码。

32.根据权利要求31所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述信道测量统计包括特定于Wi-Fi信令的信号能量测量结果。

33.根据权利要求31所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述信道测量统计包括:与确认(ACK)帧或者请求发送/清除发送(RTS/CTS)帧相关联的管理帧业务统计。

34.根据权利要求31所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述信道测量统计包括信号能量测量结果,而不管信令协议。

35.根据权利要求31所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述用于生成的代码包括:用于生成针对在所述无线设备处操作的速率控制算法的标志的代码。

36.根据权利要求31所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述用于生成的代码包括:用于基于对所述突发性干扰状况的所述识别来对块确认(块ACK)位图的至少一个比特进行修改的代码。

37.一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的方法,包括:

接收用于标识所述无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符;

基于所述突发性干扰指示符来对块确认(块ACK)位图的至少一个比特进行修改;以及

基于所修改的块ACK来控制所述通信信道上的针对一个或多个介质访问控制(MAC)协议数据单元(MPDU)的传输速率。

38.根据权利要求37所述的方法,其中,所述块ACK位图包括:用于指示由所述无线设备发送的相应的MPDU的成功或者失败的多个比特。

39.根据权利要求38所述的方法,其中,所述修改包括:

将由所述无线设备发送的所述MPDU中的一个或多个MPDU识别为与所述突发性干扰指示符相关联;以及

将所述一个或多个识别的MPDU映射到所述至少一个比特,以进行修改。

40.根据权利要求38所述的方法,其中,所述至少一个比特被修改以指示由所述无线设备发送的所述相应的MPDU的成功。

41.一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的装置,包括:

处理器,其被配置为:

接收用于标识所述无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符,

基于所述突发性干扰指示符来对块确认(块ACK)位图的至少一个比特进行修改,以及
基于所修改的块ACK来控制所述通信信道上的针对一个或多个介质访问控制(MAC)协议数据单元(MPDU)的传输速率;以及

存储器,其被耦合到所述处理器,用于存储数据。

42. 根据权利要求41所述的装置,其中,所述块ACK位图包括:用于指示由所述无线设备发送的相应的MPDU的成功或者失败的多个比特。

43. 根据权利要求42所述的装置,其中,所述修改包括:

将由所述无线设备发送的所述MPDU中的一个或多个MPDU识别为与所述突发性干扰指示符相关联;以及

将所述一个或多个识别的MPDU映射到所述至少一个比特,以进行修改。

44. 根据权利要求42所述的装置,其中,所述至少一个比特被修改以指示由所述无线设备发送的所述相应的MPDU的成功。

45. 一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的装置,包括:

用于接收用于标识所述无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符的单元;

用于基于所述突发性干扰指示符来对块确认(块ACK)位图的至少一个比特进行修改的单元;以及

用于基于所修改的块ACK来控制所述通信信道上的针对一个或多个介质访问控制(MAC)协议数据单元(MPDU)的传输速率的单元。

46. 根据权利要求45所述的装置,其中,所述块ACK位图包括:用于指示由所述无线设备发送的相应的MPDU的成功或者失败的多个比特。

47. 一种包括代码的非暂时性计算机可读介质,其中所述代码当被处理器执行时,致使所述处理器执行用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的操作,所述非暂时性计算机可读介质包括:

用于接收用于标识所述无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符的代码;

用于基于所述突发性干扰指示符来对块确认(块ACK)位图的至少一个比特进行修改的代码;以及

用于基于所修改的块ACK来控制所述通信信道上的针对一个或多个介质访问控制(MAC)协议数据单元(MPDU)的传输速率的代码。

48. 根据权利要求47所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述块ACK位图包括:用于指示由所述无线设备发送的相应的MPDU的成功或者失败的多个比特。

49. 一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的方法,包括:

接收用于标识所述无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符;

基于所述突发性干扰指示符来生成突发性差错率概率度量;以及

基于所述突发性差错率概率度量来控制所述通信信道上的针对一个或多个介质访问控制(MAC)协议数据单元(MPDU)的传输速率。

50. 根据权利要求49所述的方法,其中,所述控制还是基于非突发性差错率概率度量

的。

51. 根据权利要求49所述的方法, 其中, 所述控制包括: 响应于所述突发性差错率概率度量的增加, 增加所述传输速率。

52. 根据权利要求49所述的方法, 其中, 所述生成是基于随时间接收的多个突发性干扰指示符的。

53. 一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的装置, 包括:

处理器, 其被配置为:

接收用于标识所述无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符,

基于所述突发性干扰指示符来生成突发性差错率概率度量, 以及

基于所述突发性差错率概率度量来控制所述通信信道上的针对一个或多个介质访问控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 的传输速率; 以及

存储器, 其被耦合到所述处理器, 用于存储数据。

54. 根据权利要求53所述的装置, 其中, 所述控制还是基于非突发性差错率概率度量的。

55. 根据权利要求53所述的装置, 其中, 所述控制包括: 响应于所述突发性差错率概率度量的增加, 增加所述传输速率。

56. 根据权利要求53所述的装置, 其中, 所述生成是基于随时间接收的多个突发性干扰指示符。

57. 一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的装置, 包括:

用于接收用于标识所述无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符的单元;

用于基于所述突发性干扰指示符来生成突发性差错率概率度量的单元; 以及

用于基于所述突发性差错率概率度量来控制所述通信信道上的针对一个或多个介质访问控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 的传输速率的单元。

58. 根据权利要求57所述的装置, 其中, 所述控制还是基于非突发性差错率概率度量的。

59. 根据权利要求57所述的装置, 其中, 所述用于控制的单元包括: 用于响应于所述突发性差错率概率度量的增加, 增加所述传输速率的单元。

60. 根据权利要求57所述的装置, 其中, 所述生成是基于随时间接收的多个突发性干扰指示符的。

61. 一种包括代码的非暂时性计算机可读介质, 其中所述代码当被处理器执行时, 致使所述处理器执行用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的操作, 所述非暂时性计算机可读介质包括:

用于接收用于标识所述无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符的代码;

用于基于所述突发性干扰指示符来生成突发性差错率概率度量的代码; 以及

用于基于所述突发性差错率概率度量来控制所述通信信道上的针对一个或多个介质访问控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 的传输速率的代码。

62. 根据权利要求61所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述控制还是基于非突发性差错率概率度量的。

63. 根据权利要求61所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述用于控制的代码包括:用于响应于所述突发性差错率概率度量的增加,增加所述传输速率的代码。

64. 根据权利要求61所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述生成是基于随时间接收的多个突发性干扰指示符的。

突发性干扰环境下的干扰管理

技术领域

[0001] 概括地说,本公开内容的方面涉及电信,并且更具体地,涉及干扰管理等等。

背景技术

[0002] 广泛地部署无线通信系统,以提供各种类型的通信内容,例如,语音、数据等等。典型的无线通信系统是能够通过共享可用的系统资源(例如,带宽、发送功率等),来支持与多个用户进行通信的多址系统。一种类型的这样的多址系统通常被称为“Wi-Fi”,并且包括电气与电子工程师协会(IEEE) 802.11无线协议族的不同成员。通常,Wi-Fi通信系统可以同时支持针对多个无线站(STA)的通信。每个STA经由下行链路和上行链路上的传输来与一个或多个接入点(AP)进行通信。下行链路(DL)指代从AP到STA的通信链路,而上行链路(UL)指代从STA到AP的通信链路。

[0003] Wi-Fi中的各种协议和过程(例如,载波侦听多路访问(CSMA)),允许不同的STA在同一信道上操作以共享相同的无线介质。但是,由于隐藏终端,例如,在同一信道上,在相邻的基本服务集(BSS)中操作的Wi-Fi STA仍然可能相互干扰。这种干扰由于增加的分组丢失而使无线链路的性能下降。可以将密集Wi-Fi部署中的分组丢失广义地分类成三种类型:由于信道衰落而造成的分组丢失;由于长时间的数据分组传输(其通常是来自于其它同信道AP和/或STA的DL传输)而造成的分组冲突;以及由于短时间的突发性(时间选择性)分组传输(其通常是来自于其它同信道AP和/或STA的确认、管理和上层分组)而造成的分组冲突。传统的速率控制算法没有被设计为处理突发性干扰。

[0004] 因此,仍然存在着根据干扰源的性质和信道状况,对观测的分组差错/干扰的类型进行分类,并且采取对于被确定将存在的分组差错/干扰的类型适当的补救措施的需求。

发明内容

[0005] 公开了用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的系统和方法。

[0006] 公开了一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的方法。该方法可以包括:例如,在第一无线设备处,从无线通信系统的第二无线设备接收与该无线通信系统的通信信道相关联的信道测量统计;将该信道测量统计与突发性的干扰的相应的突发性干扰特征的特性进行比较;基于该比较来识别所述通信信道上的突发性干扰状况;以及基于对所述突发性干扰状况的识别来生成突发性干扰指示符。

[0007] 还公开了一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的装置。该装置可以包括例如,处理器和被耦合到该处理器的用于存储数据的存储器。所述处理器可以被配置为:例如,在第一无线设备处,从无线通信系统的第二无线设备接收与该无线通信系统的通信信道相关联的信道测量统计;将该信道测量统计与突发性的干扰的相应的突发性干扰特征的特性进行比较;基于该比较来识别所述通信信道上的突发性干扰状况;以及基于对所述突发性干扰状况的识别来生成突发性干扰指示符。

[0008] 还公开了另一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的装置。该装置可以

包括：例如，用于在第一无线设备处，从无线通信系统的第二无线设备接收与该无线通信系统的通信信道相关联的信道测量统计的单元；用于将该信道测量统计与突发性干扰的相应的突发性干扰特征的特性进行比较的单元；用于基于该比较来识别所述通信信道上的突发性干扰状况的单元；以及用于基于对所述突发性干扰状况的识别来生成突发性干扰指示符的单元。

[0009] 还公开了一种包括代码的计算机可读介质，其中，当所述代码被处理器执行时，致使所述处理器执行用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的操作。所述计算机可读介质可以包括：例如，用于在第一无线设备处，从无线通信系统的第二无线设备接收与该无线通信系统的通信信道相关联的信道测量统计的代码；用于将该信道测量统计与突发性干扰的相应的突发性干扰特征的特性进行比较的代码；用于基于该比较来识别所述通信信道上的突发性干扰状况的代码；以及用于基于对所述突发性干扰状况的识别来生成突发性干扰指示符的代码。

[0010] 还公开了另一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的方法。该方法可以包括：例如，接收用于标识该无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符；基于该突发性干扰状况指示符来对块确认（块ACK）位图的至少一个比特进行修改；以及基于所修改的块ACK来控制所述通信信道上的针对一个或多个介质访问控制（MAC）协议数据单元（MPDU）的传输速率。

[0011] 还公开了另一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的装置。该装置可以包括例如，处理器和被耦合到该处理器的用于存储数据的存储器。所述处理器可以被配置为：例如，接收用于标识该无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符；基于该突发性干扰指示符来对块ACK位图的至少一个比特进行修改；以及基于所修改的块ACK来控制所述通信信道上的针对一个或多个MPDU的传输速率。

[0012] 还公开了另一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的装置。该装置可以包括：例如，用于接收用于标识该无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符的单元；用于基于该突发性干扰指示符来对块ACK位图的至少一个比特进行修改的单元；以及用于基于所修改的块ACK来控制所述通信信道上的针对一个或多个MPDU的传输速率的单元。

[0013] 还公开了另一种包括代码的计算机可读介质，其中，当所述代码被处理器执行时，致使所述处理器执行用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的操作。所述计算机可读介质可以包括：例如，用于接收用于标识该无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符的代码；用于基于该突发性干扰指示符来对块ACK位图的至少一个比特进行修改的代码；以及用于基于所修改的块ACK来控制所述通信信道上的针对一个或多个MPDU的传输速率的代码。

[0014] 还公开了另一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的方法。该方法可以包括：例如，接收用于标识该无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符；基于所述突发性干扰指示符来生成突发性差错率概率度量；以及基于所述突发性差错率概率度量来控制所述通信信道上的针对一个或多个MPDU的传输速率。

[0015] 还公开了另一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的装置。该装置可以包括例如，处理器和被耦合到该处理器的用于存储数据的存储器。所述处理器可以被配置

为：例如，接收用于标识该无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符；基于所述突发性干扰指示符来生成突发性差错率概率度量；以及基于所述突发性差错率概率度量来控制所述通信信道上的针对一个或多个MPDU的传输速率。

[0016] 还公开了另一种用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的装置。该装置可以包括：例如，用于接收用于标识该无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符的单元；用于基于所述突发性干扰指示符来生成突发性差错率概率度量的单元；以及用于基于所述突发性差错率概率度量来控制所述通信信道上的针对一个或多个MPDU的传输速率的单元。

[0017] 还公开了另一种包括代码的计算机可读介质，其中，当所述代码被处理器执行时，致使所述处理器执行用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的操作。所述计算机可读介质可以包括：例如，用于接收用于标识该无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符的代码；用于基于所述突发性干扰指示符来生成突发性差错率概率度量的代码；以及用于基于所述突发性差错率概率度量来控制所述通信信道上的针对一个或多个MPDU的传输速率的代码。

附图说明

[0018] 给出附图以帮助描述本公开内容的各个方面，并且提供附图只是出于对这些方面的说明，而不是对其进行限制。

[0019] 图1示出了示例性无线网络。

[0020] 图2示出了无线网络中的节点可能经历的干扰的示例性类型。

[0021] 图3示出了在示例性传输机会期间的突发性干扰的影响。

[0022] 图4是示出了用于无线通信系统中的无线设备的示例性突发性干扰感知干扰管理模块的框图。

[0023] 图5是示出了用于突发性干扰感知干扰管理模块的一个或多个突发性干扰检测方面的示例性设计方案的框图。

[0024] 图6是示出了示例性类型的针对突发性干扰的测量统计的收集和分析的信令流程图。

[0025] 图7是示出了另一种示例性类型的针对突发性干扰的测量统计的收集和分析的信令流程图。

[0026] 图8是示出了另一种示例性类型的针对突发性干扰的测量统计的收集和分析的信令流程图。

[0027] 图9是示出了用于突发性干扰感知干扰管理模块的一个或多个突发性干扰控制方面的示例性设计方案的框图。

[0028] 图10是示出了用于突发性干扰感知干扰管理模块的一个或多个突发性干扰控制方面的另一种示例性设计方案的框图。

[0029] 图11是示出了用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的示例性方法的流程图。

[0030] 图12是示出了用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的另一种示例性方法的流程图。

[0031] 图13是示出了用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的另一种示例性方法的流程图。

[0032] 图14是可以在通信节点中使用的组件的若干作为例子的方面的简化框图。

[0033] 图15是通信组件的若干作为例子的方面的简化框图。

[0034] 图16至18是被配置为支持如本文教导的通信的装置的若干作为例子的方面的简化框图。

具体实施方式

[0035] 在一些方面中,本公开内容涉及用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理。通过将附近的无线设备接收的某些信道测量统计与相应的突发性干扰特征进行比较,可以识别通信信道上的突发性干扰状况。该测量统计可以包括:例如信号能量测量结果(例如,协议特定信令和/或非协议特定信令)、分组计数、相关联的功率电平、相关联的发射机地址、或者适当的其它信息,并且可以通过使用或者调整某些通信协议来接收。不管识别方法如何,可以用若干方式来解决通信信道上的突发性干扰状况,其中所述若干方式包括:对于某些干扰反馈机制和相关联的度量(例如,确认和吞吐量计算)的修改。基于所修改的度量的速率控制可以被用来有助于突发性干扰感知干扰管理。通过提供突发性干扰感知干扰管理,本公开内容实现更复杂的速率控制,以增加用户吞吐量并且提升整体网络容量。

[0036] 在针对于特定公开方面的下面描述和相关附图中,提供了本公开内容的方面。在不背离本公开内容的范围的情况下,可以设计替代的方面。此外,为了不使更多相关的细节模糊,可以不详细地描述或者可以省略本公开内容的公知方面。此外,围绕要由例如计算设备的单元执行的动作的顺序来描述许多方面。应当认识到的是,本文描述的各种动作可以由特定的电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由正被一个或多个处理器执行的程序指令或者由二者的组合来执行。另外,本文描述的这些动作顺序可以被视为完全体现在任何形式的计算机可读存储介质中,其中所述任何形式的计算机可读存储介质具有被存储在其中的相应的计算机指令集,当这些计算机指令集执行时,致使相关联的处理器执行本文描述的功能。因此,本公开内容的各个方面可以以多种不同的形式来体现,已经预期所有这些不同的形式都在所要求的主题的范围之内。此外,对于本文描述的方面中的每个方面来说,本文可以将任何这样的方面的相应形式描述成:例如,被配置为执行所描述的动作的“逻辑单元”。

[0037] 图1示出了示例性无线网络100。如示出的,无线网络100(其在本文还可以被称为基本服务集(BSS))是由若干无线节点组成的,其中这些无线节点包括接入点(AP)110和多个用户站(STA)120。每个无线节点通常能够接收和/或发送。无线网络100可以支持遍及地理区域分布的任意数量的AP 110,以便为STA 120提供覆盖。为了简单起见,在图1中示出了一个AP 110,该AP 110提供STA 120之间的协调和控制,以及经由回程连接130来访问其它AP或其它网络(例如,互联网)。

[0038] AP 110通常是向位于其地理覆盖区域之内的STA 120提供回程服务的固定实体。但是,在一些应用中,AP 110可以是移动的(例如,服务成用于其它设备的无线热点的移动设备)。STA 120可以是固定的或移动的。STA120的例子包括电话(例如,蜂窝电话)、膝上型计算机、台式计算机、个人数字助理(PDA)、数字音频播放器(例如,MP3播放器)、照相机、游

戏控制台、显示设备或者任何其它适当的无线节点。无线网络100可以被称为无线局域网(WLAN),并且可以使用各种各样的广泛使用的网络协议来对附近的设备进行互连。通常,这些网络协议可以被称为“Wi-Fi”,所述“Wi-Fi”包括电气与电子工程师协会(IEEE)802.11无线协议族的任何成员。

[0039] 出于各种原因,在无线网络100中可能存在干扰,其导致不同程度的分组损失和性能下降。但是,该干扰可能是来自不同的源的,并且不同类别的干扰可能以不同的方式影响无线网络100。下文将描述若干示例性类别的干扰。

[0040] 图2示出了无线网络中的节点可能经历的若干示例性类别的干扰。在这些例子中的每个例子里,来自图1的无线网络100的AP 110和STA 120中的一个STA 120参与下行链路通信会话,其中AP 110向STA 120发送一个或多个分组。

[0041] 在第一示出的干扰场景中,AP 110与STA 120之间的通信链路由于环境的变化(例如,多径传播效应或者遮蔽)而经历时变的信号状况。这种干扰场景通常被称为信道衰落。

[0042] 在第二示出的干扰场景中,STA 120在包括相邻AP 210和相邻STA 220的另一个BSS的附近操作。由于STA 120位于相邻AP 210的范围之内,因此在STA120处也将接收到从相邻AP 210到相邻STA220的同信道传输,从而使信道状况失真,并且干扰AP 110与STA 120之间的通信链路。这种干扰场景通常被称为(长)分组冲突。

[0043] 在第三示出的干扰场景中,STA 120再次在包括相邻AP 210和相邻STA 220的另一个BSS的附近操作。这里,STA 120位于相邻AP 210的范围之外,但是位于相邻STA 220的范围之内。由于STA120位于相邻STA 220的范围之内,因此从相邻STA 220到相邻AP 210的任何传输可能潜在地干扰AP 110与STA120之间的通信链路。(如示出的,同样也适用于从STA 120到AP 110的传输,其中该传输可能潜在地干扰相邻AP 210与相邻STA 220之间的通信链路)。潜在干扰的通信的例子不仅包括上行链路数据业务,而且还包括确认(ACK)消息、管理消息和各种其它上层信令。这种干扰场景通常被称为(短)突发性干扰,并且源自于“隐藏节点”或者“隐藏终端”问题。

[0044] 图3示出了在示例性传输机会(TxOP)期间的突发性干扰的影响。在该例子中,传输300包括介质访问控制(MAC)协议数据单元(MPDU)的聚合,其包括第一MPDU(MPDU-1)302、第二MPDU(MPDU-2)304、第三MPDU(MPDU-3)306和第四MPDU(MPDU-4)308。MPDU是在MAC实体(例如,图1中示出的无线网络100的AP 110和STA 120中的一个STA 120)之间交换的消息子帧。当MPDU大于从协议栈中的更高层接收的MAC服务数据单元(MSDU)时,作为分组聚合的结果,该MPDU可以包括多个MSDU。当MPDU小于MSDU时,作为分组分段的结果,每个MSDU可以生成多个MPDU。

[0045] 如示出的,第二MPDU(MPDU-2)304受到短突发的干扰,例如,如上文关于图2讨论的来自于相邻节点的ACK消息。这些干扰突发造成对第二MPDU(MPDU-2)304的解码失败,故丢弃第二MPDU(MPDU-2)304。

[0046] 如在上文的背景技术中讨论的,传统的速率控制算法被设计来处理信道衰落和分组冲突干扰场景,而不处理诸如图3中示出的突发性干扰场景。事实上,向突发性干扰应用传统的速率控制算法实际上可能加剧干扰的影响。例如,响应于所丢弃的MPDU而(例如,经由更低的调制和编码方案)降低传输速率(根据需要用于分组冲突干扰场景),减少了在给定的TxOP期间发送的MPDU的数量,并且因此增加了短干扰突发的相对影响。通过提供突发

性干扰感知干扰管理,本公开内容实现更复杂的速率控制,来增加用户吞吐量并且提升整体网络容量。

[0047] 图4是示出了用于无线通信系统中的无线设备的示例性突发性干扰感知干扰管理模块的框图。部署有干扰管理模块410的无线设备400可以是Wi-Fi接入点,例如,诸如图1中的AP 110,但更普遍的是执行速率控制的任何实体。

[0048] 如示出的,可以结合无线设备400的本地收发机系统功能单元450和主机系统功能单元460来部署干扰管理模块410。收发机系统450根据给定的通信协议(例如,Wi-Fi)来提供必要的无线通信功能,并且可以包括一个或多个天线、调制器、解调器、缓冲区、TX/RX处理器等等。在该示例性配置中,除了其它任务之外,收发机系统470执行分组(例如,MPDU)处理和相关联的功能。主机系统460为无线设备400提供面向应用的服务,并且可以包括处理器、相关联的存储器、用于各种各样的应用的软件、专用模块等等。

[0049] 还可以结合在无线设备400处操作的速率控制算法470来部署干扰管理模块410。无线设备使用速率控制算法,通过对系统性能进行优化来控制传输数据速率。例如,它们可以基于与不同速率相关联的吞吐量计算和丢弃概率来操作(例如,动态填充或者根据预先确定的仿真导出的表)。例如,如果当前吞吐量低于丢弃概率,则该速率控制算法可以增加传输数据速率。

[0050] 更详细地转到干扰管理模块410,干扰管理模块410可以包括突发性干扰检测器420和突发性干扰控制器430。突发性干扰检测器420被配置为识别通信信道上的如区别于信道衰落干扰和分组冲突的突发性干扰状况。响应于该识别,突发性干扰控制器430被配置为采取补救措施来解决该突发性干扰状况。可以根据不同的设计方案和应用,以不同的方式来实现突发性干扰检测器420和突发性干扰控制器430。下文提供了若干例子。

[0051] 应当意识到的是,出于说明的目的,尽管可以单独地讨论所公开的例子,但是可以根据需要,将针对突发性干扰检测器420和/或突发性干扰控制器430的不同实现方式的不同方面,以不同的方式,不仅与其它公开的方面,而且与在本公开内容的范围之外的其它方面相组合。相反地,应当意识到的是,即使出于说明的目的而一致地描述,也可以独立地使用针对突发性干扰检测器420和/或突发性干扰控制器430的不同实现方式的不同方面。

[0052] 图5是示出了用于突发性干扰感知干扰管理模块的一个或多个突发性干扰检测方面的示例性设计方案的框图。在该例子中,突发性干扰检测器420包括STA测量收集器522和STA测量分析器524。

[0053] STA测量收集器522被配置为从一个或多个其它无线设备(例如,与实现突发性干扰感知干扰管理的AP相关联的STA)收集与通信信道状况有关的测量统计。可以根据期望,在连续的、定期的或者事件驱动的基础上,经由收发机系统450来请求和接收这些测量统计。根据需要,这些测量统计可以包括例如信号能量测量结果(例如,协议特定的信令和/或非协议特定的信令)、分组计数、相关联的功率电平、相关联的发射机地址、或者其它信息。例如,针对IEEE 802.11无线通信协议族修改的IEEE 802.11k,规定了如下文描述的一系列的无线资源测量和可以被使用或者调整以提供这样的测量统计的相应的交换协议。作为另一个例子,针对IEEE 802.11无线通信协议族修改的IEEE 802.11h,规定了如下描述的另一系列的无线资源测量和可以被使用或者调整以提供这样的测量统计的相应的交换协议。

[0054] STA测量分析器524被配置为将这些测量统计与突发性干扰的相应的突发性干扰

特征的特性进行比较,以便识别突发性干扰状况。所使用的特定的突发性干扰特征将取决于正被分析的特定测量统计,但是可以包括:例如,分组计数门限、功率门限、相关的时间窗等等。

[0055] 下文参照图6-8来描述若干示例性测量统计和相应的突发性干扰特征。

[0056] 图6是示出了示例性类别的针对突发性干扰的测量统计的收集和分析的信令流程图。在该例子中,信道测量是由Wi-Fi STA (例如,图1中的STA 120里的一个STA120)进行的,并且被提供给Wi-Fi AP (例如,图1中的AP 110),以用于突发性干扰分析。

[0057] 如示出的,AP 110可以向STA 120发送测量请求610,以发起测量收集和报告过程。但是,在一些系统中,该测量收集和报告可以是自动的,并且在连续的或者定期的基础上执行。在任何情况下,STA 120针对所请求的测量统计对通信信道信令进行采样(例如,当空闲信道评估(CCA)指示空闲时)(方框620)。在该例子中,所请求的测量统计与Wi-Fi特定的信令能量有关,其中,STA 120(其是Wi-Fi设备)可以将Wi-Fi特定的信令与剩余的背景信令分离出来(方框630)。

[0058] 可以以不同的方式,将所请求的测量统计(在该情况下,Wi-Fi特定的信令能量)报告给AP 110,其不仅包括新协议方案,而且还包括对现有方案的调整。例如,802.11k规定了噪声直方图报告,其中该噪声直方图报告包括在该信道中针对给定数量的(例如,八个)指定的接收功率指标(RPI)电平观测的RPI密度。可以对该报告进行调整,以通过用于将针对所请求的正被采样的信道的Wi-Fi和非Wi-Fi信令能量进行分离的修改,支持突发性干扰感知干扰管理(方框640)。

[0059] 随后,STA 120可以向AP 110发送所修改的噪声直方图报告650,其中AP 110取来相应的突发性干扰特征(方框660),并且将其与所修改的噪声直方图数据进行比较(方框670)。在该例子中,可以将给定的时间段上具有相对少的高功率的Wi-Fi分组的模式(例如,位于一个或多个指定的RPI箱(bin)中的门限最小数量与门限最大数量的命中之间)用作突发性干扰特征。已经发现,在小的时间碎片上出现高功率的Wi-Fi分组,可以指示附近的突发性Wi-Fi干扰机。

[0060] 图7是示出了另一种示例性类别的针对突发性干扰的测量统计的收集和分析的信令流程图。在该例子中,信道测量同样是由Wi-Fi STA (例如,图1中的STA 120里的一个STA 120)进行的,并且被提供给Wi-Fi AP (例如,图1中的AP 110),以用于突发性干扰分析。

[0061] 如示出的,AP 110可以向STA 120发送测量请求710,以发起测量收集和报告过程。同样,但是,在一些系统中,该测量收集和报告可以是自动的,并且在连续的或者定期的基础上执行。在任何情况下,STA 120针对所请求的测量统计对通信信道信令进行监控(方框720)。在该例子中,所请求的测量统计与某些管理帧有关,例如,可以与如上所述的突发性干扰相关联的ACK帧或者请求发送/清除发送(RTS/CTS)帧。

[0062] 可以以不同的方式(其不仅包括新的协议方案,而且还包括对现有方案的调整),将所请求的测量统计(在该情况下,Wi-Fi特定的业务信息)报告给AP 110。例如,802.11k规定了帧报告,其中该帧报告提供对来自给定的发射机地址(TA)的业务概括。其通常包含帧的数量、接收信道功率指示符(RCPI)、BSS ID、以及正被报告的信息的TA。可以对该报告进行调整,以便例如通过将一个或多个缺省TA与感兴趣的ACK/CTS业务相关联,来支持突发性干扰感知干扰管理(方框730)。ACK/CTS帧通常不具有TA,并且因此通常从802.11k帧报告

中删除。但是,通过为ACK/CTS业务添加缺省TA,可以将针对这些类型的分组的统计包括在对802.11k帧报告的编译中(方框740)。

[0063] 随后,STA 120可以向AP 110发送包括ACK/CTS统计的帧报告750,其中AP 110取来相应的突发性干扰特征(方框760),并且将其与帧报告数据进行比较(方框770)。在该例子中,可以将分组计数和功率电平门限用作突发性干扰特征。已经发现,在给定的时间段中接收的具有最小功率的相对高数量的这样的分组,可以指示附近的突发性Wi-Fi干扰机。

[0064] 图8是示出了另一种示例性类别的针对突发性干扰的测量统计的收集和分析的信令流程图。在该例子中,信道测量同样是由Wi-Fi STA(例如,图1中的STA 120里的一个STA 120)进行的,并且被提供给Wi-Fi AP(例如,图1中的AP 110),以用于突发性干扰分析。

[0065] 如示出的,AP 110可以向STA 120发送测量请求810,以发起测量收集和报告过程。但是,同样,在一些系统中,该测量收集和报告可以是自动的,并且在连续的或者定期的基础上执行。在任何情况下,STA 120针对所请求的测量统计对通信信道信令进行监控(方框820)。在该例子中,所请求的测量统计与作为整体针对该信道的信号能量统计有关(例如,如接收功率直方图,而不考虑区分特定通信协议)。

[0066] 可以以不同的方式(其不仅包括新的协议方案,而且还包括对现有方案的调整),将所请求的测量统计(在该情况下,原始信道功率信息)报告给AP 110。例如,802.11h规定了类似于上文描述的802.11k噪声直方图报告的RPI直方图,但是其仅仅需要STA 120对总计功率进行测量,而不管Wi-Fi和非Wi-Fi特定的信令。可以生成该RPI直方图(方框830),并且使用其来支持突发性干扰感知干扰管理。

[0067] 随后,STA 120可以向AP 110发送该RPI直方图840,其中AP 110取来相应的突发性干扰特征(方框850),并且将其与该RPI直方图数据进行比较(方框860)。在该例子中,同样可以将给定的时间段上具有相对少的高功率的Wi-Fi分组的模式(例如,位于一个或多个指定的RPI箱中的门限最小数量与门限最大数量的命中之间)用作突发性干扰特征。已经发现,在小的时间碎片上出现高功率的分组(即使它们不能被特别识别成Wi-Fi分组),可以指示附近的突发性Wi-Fi干扰机。

[0068] 返回到图5,响应于由突发性干扰检测器420对通信信道上的突发性干扰状况的识别,突发性干扰控制器430可以生成突发性干扰指示符,在不同的设计方案和应用中,该突发性干扰指示符可以采用不同的形式,例如,从用于标识突发性干扰的存在性的标志到更复杂的控制信令的范围。

[0069] 图9是示出了用于突发性干扰感知干扰管理模块的一个或多个突发性干扰控制方面的示例性设计方案的框图。在该例子中,突发性干扰控制器430包括一个或多个突发性干扰标志生成器,出于说明的目的,示出了其中的两个,包括速率标志生成器922和发送(TX)标志生成器924。

[0070] 速率标志生成器922被配置为向速率控制算法470输出突发性干扰指示符。这种类型的指示符允许速率控制算法470对信道衰落干扰和分组冲突干扰作出反应,而不将它们与突发性干扰混淆。例如,速率控制算法470可以维持当前选定的速率(例如,在预先确定的持续时间期间),或者在一些情况下,响应于PER的突然增加(当该增加被识别为与突发性干扰相对应时),增加当前选定的速率。如将是处于较低速率的情况,即使当PER突然增加时也维持当前所选定的速率,防止短干扰突发影响更大部分的分组,并且阻止吞吐量进一步下

降。

[0071] TX标志生成器924被配置为向收发机系统450输出突发性干扰指示符。这种类型的指示符允许收发机系统450在任何感知到的突发性干扰的周围调度传输。例如,收发机系统450可以识别与该突发性干扰相关联的干扰机实体的相应的工作周期,并且在其它时间调度数据传输。

[0072] 图10是示出了用于突发性干扰感知干扰管理模块的一个或多个突发性干扰控制方面的另一种示例性设计方案的框图。在该例子中,突发性干扰控制器430包括一个或多个速率控制度量调整器,处于说明的目的,示出了其中的两个,包括块ACK调整器1022和差错率生成器1028。

[0073] 块ACK调整器1022被配置为向速率控制算法470输出修改的块ACK。例如,在Wi-Fi中,多个MPDU可以使用单个“块ACK”帧来一起确认,而不是针对每一个MPDU发送单独的ACK消息。块ACK位图中的每个比特表示相应的MPDU的状态(成功/失败)。经由块ACK进行的聚合和确认可以提高吞吐量和效率,但是普通块ACK不区分不同类型的干扰。因此,如同图9的速率标志指示符,通过修改原始的块ACK以例如排除短突发差错,可以对速率控制算法470进行控制,以对信道衰落干扰和分组冲突干扰作出反应,而不将它们与突发性干扰混淆。在所示出的例子中,块ACK调整器1022(例如,从收发机系统450)接收原始块ACK 1024,识别可能由于短干扰突发而造成的任何差错(出于说明的目的,示出了一个这样的差错),并且在向速率控制算法470传送修改的块ACK 1026之前,擦除这些差错。

[0074] 差错率生成器1028被配置为收集突发性差错率统计,并且向速率控制算法470输出突发性差错率概率度量 $P_{burst}(X)$ 1030。该突发性差错率概率度量 $P_{burst}(X)$ 1030以类似于速率控制算法470的传统吞吐量计算所基于的非突发性差错率概率度量的方式,提供由于短突发干扰而造成的MPDU损失的测量结果。通过提供用于突发性干扰的如与非突发性(例如,信道衰落和分组冲突)干扰不同的单独的差错率项,可以使用修改的吞吐量公式来更准确地捕获不同种类的干扰的不同影响,如上文讨论的,这些不同种类的干扰以不同的方式影响速率选择。

[0075] 图11是示出了用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的示例性方法的流程图。该方法可以由接入点(例如,图1中示出的AP 110)来执行,或者更一般地由执行速率控制的任何实体来执行。在该例子中,方法1100包括:在第一无线设备(例如,AP)处,从无线通信系统的第二无线设备(例如,STA)接收与该无线通信系统的通信信道相关联的信道测量统计(方框1110);以及将该信道测量统计与突发性干扰的相应的突发性干扰特征的特性进行比较(方框1120)。基于该比较,可以识别所述通信信道上的突发性干扰状况(方框1130),并且生成突发性干扰指示符(方框1140)。

[0076] 如上文更详细地讨论的,可以以不同的方式来实现信道测量统计和相应的突发性干扰特征。例如,该信道测量统计可以包括特定于Wi-Fi信令的信号能量测量结果。这里,可以将特定于Wi-Fi信令的信号能量测量结果接收成噪声直方图报告的一部分,其中,该噪声直方图报告包括在所述通信信道中针对多个RPI电平观测的RPI密度。此外,该突发性干扰特征可以包括:信号能量测量结果的门限数量和与突发性干扰相关联的信号能量测量结果的门限功率电平。

[0077] 作为另一个例子,所述信道测量统计可以包括:与ACK帧或者RTS/CTS帧相关联的

管理帧业务统计。这里,可以将管理帧统计接收成帧报告的一部分,其中该帧报告提供对来自给定发射机地址的业务的概括。此外,所述突发性干扰特征可以包括:管理帧的门限数量和与突发性干扰相关联的管理帧的门限功率电平。

[0078] 作为另一个例子,所述信道测量统计可以包括信号能量测量结果,而不管信令协议。这里,可以将信号能量测量结果接收成RPI直方图的一部分,其中,该RPI直方图包括在所述通信信道中针对多个RPI电平观测的密度。此外,所述突发性干扰特征可以包括:信号能量测量结果的门限数量和与突发性干扰相关联的信号能量测量结果的门限功率电平。

[0079] 所述生成(方框1140)还可以以不同的方式来执行。例如,所述生成可以包括:生成针对在该无线设备处操作的速率控制算法的标志。所述生成还可以包括:基于对突发性干扰状况的识别来对块ACK位图的至少一个比特进行修改。

[0080] 图12是示出了用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的另一种示例性方法的流程图。该方法同样可以由接入点(例如,图1中示出的AP 110)来执行,或者更一般地由执行速率控制的任何实体来执行。在该例子中,方法1200包括:接收用于标识该无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符(方框1210),以及基于该突发性干扰指示符来对块ACK位图的至少一个比特进行修改(方框1220)。基于所修改的块ACK,控制所述通信信道上的针对一个或多个MPDU的传输速率(方框1230)。

[0081] 如上文更详细地讨论的,所述块ACK位图可以包括:用于指示由无线设备发送的相应的MPDU的成功或者失败的多个比特。在该方面,所述修改可以包括:例如,将由无线设备发送的MPDU中的一个或多个MPDU识别为与突发性干扰指示符相关联,以及将所述一个或多个识别的MPDU映射到所述至少一个比特,以进行修改。例如,可以对所述至少一个比特进行修改,以指示由无线设备发送的相应的MPDU的成功。

[0082] 图13是示出了用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的另一种示例性方法的流程图。同样,该方法可以由接入点(例如,图1中示出的AP110)来执行,或者更一般地由执行速率控制的任何实体来执行。在该例子中,方法1300包括:接收用于标识该无线通信系统的通信信道上的突发性干扰状况的突发性干扰指示符(方框1310),以及基于该突发性干扰指示符来生成突发性差错率概率度量(方框1320)。基于该突发性差错率概率度量,可以控制所述通信信道上的针对一个或多个MPDU的传输速率(方框1330)。

[0083] 如上文更详细地讨论的,所述控制还可以是基于非突发性差错率概率度量。所述控制还可以包括:响应于突发性差错率概率度量的增加,增加所述传输速率。所述生成可以是基于随时间接收的多个突发性干扰指示符的。

[0084] 图14示出了可以被并入到装置1402、装置1404和装置1406(例如,分别对应于接入终端、接入点和网络实体)中以支持如本文教导的干扰管理操作的若干作为例子的组件(用相应的方框来表示)。应当意识到的是,在不同的实现方式中(例如,在ASIC中、在SoC中等等),这些组件可以用不同类型的装置来实现。所描述的组件还可以被并入到通信系统中的其它装置中。例如,系统中的其它装置可以包括与所描述的那些组件相类似的组件,以提供类似的功能。此外,给定的装置可以包含所描述的组件中的一个或多个组件。例如,装置可以包括使得该装置能够在多个载波上操作和/或经由不同的技术通信的多个收发机组件。

[0085] 装置1402和装置1404均包括至少一个用于经由至少一种指定的无线接入技术来与其它节点进行通信的无线通信设备(用通信设备1408和1414(如果装置1404是中继的话,

以及通信设备1420)来表示)。每个通信设备1408包括:用于对信号(例如,消息、指示、信息等等)进行发送和编码的至少一个发射机(用发射机1410来表示),以及用于对信号(例如,消息、指示、信息、导频等等)进行接收和解码的至少一个接收机(用接收机1412来表示)。类似地,每个通信设备1414包括:用于发送信号(例如,消息、指示、信息、导频等等)的至少一个发射机(用发射机1416来表示),以及用于接收信号(例如,消息、指示、信息等等)的至少一个接收机(用接收机1418来表示)。如果装置1404是中继接入点,则每个通信设备1420可以包括:用于发送信号(例如,消息、指示、信息、导频等等)的至少一个发射机(用发射机1422来表示),以及用于接收信号(例如,消息、指示、信息等等)的至少一个接收机(用接收机1424来表示)。

[0086] 在一些实现方式中,发射机和接收机可以包括集成设备(例如,被体现为单个通信设备的发射机电路和接收机电路),并且在一些实现方式中,其可以包括单独的发射机设备和单独的接收机设备,或者在其它实现方式中,可以用其它方式来体现。在一些方面中,装置1404的无线通信设备(例如,多个无线通信设备中的一个无线通信设备)包括网络监听模块。

[0087] 装置1406(以及装置1404,如果其不是中继接入点的话)包括用于与其它节点进行通信的至少一个通信设备(用通信设备1426和可选的1420来表示)。例如,通信设备1426可以包括网络接口,所述网络接口被配置为经由基于有线的回程或者无线的回程,与一个或多个网络实体进行通信。在一些方面中,通信设备1426可以被实现为收发机,其中该收发机被配置为支持基于有线的或无线的信号通信。例如,该通信可以涉及发送和接收以下各项:消息、参数或者其它类型的信息。因此,在图14的例子中,通信设备1426被示作包括发射机1428和接收机1430。类似地,如果装置1404不是中继接入点,则通信设备1420可以包括网络接口,所述网络接口被配置为经由基于有线的回程或者无线的回程,与一个或多个网络实体进行通信。如同通信设备1426,通信设备1420被示作包括发射机1422和接收机1424。

[0088] 装置1402、1404和1406还包括其它组件,这些组件可以结合如本文教导的干扰管理操作来使用。装置1402包括用于提供例如和与接入点进行通信以支持如本文教导的干扰管理有关的功能,以及用于提供其它处理功能的处理系统1432。装置1404包括用于提供例如与如本文教导的干扰管理有关的功能,以及用于提供其它处理功能的处理系统1434。装置1406包括用于提供例如与如本文教导的干扰管理有关的功能,以及用于提供其它处理功能的处理系统1436。装置1402、1404和1406分别包括用于维持信息(例如,用于指示预留的资源、门限、参数等的信息)的存储器设备1438、1440和1442(例如,每个包括存储器设备)。此外,装置1402、1404和1406分别包括用于向用户提供指示(例如,可听的和/或视觉的指示)和/或用于(例如,在用户激励诸如键盘、触摸屏、麦克风等等之类的感测设备时)接收用户输入的用户接口设备1444、1446和1448。

[0089] 为了方便起见,在图14中,将装置1402示作包括可以被用在本文描述的各个例子中的组件。在实践中,在不同的方面中,所示出的方框可以具有不同的功能。

[0090] 图14的组件可以以多种方式来实现。在一些实现方式中,图14的组件可以被实现在诸如例如一个或多个处理器和/或一个或多个ASIC(其可以包括一个或多个处理器)的一个或多个电路中。这里,每个电路可以使用和/或并入至少一个用于存储由该电路使用的信息或可执行代码以提供该功能的存储器组件。例如,用方框1408、1432、1438和1444表示的

功能中的一些或者全部功能,可以由装置1402的处理器和存储器组件来实现(例如,通过执行适当的代码和/或通过处理器组件的适当配置)。类似地,用方框1414、1420、1434、1440和1446表示的功能中的一些或者全部功能,可以由装置1404的处理器和存储器组件来实现(例如,通过执行适当的代码和/或通过处理器组件的适当配置)。此外,用方框1426、1436、1442和1448表示的功能中的一些或者全部功能,可以由装置1406的处理器和存储器组件来实现(例如,通过执行适当的代码和/或通过处理器组件的适当配置)。

[0091] 本文的教导可以被用在无线多址通信系统中,所述无线多址通信系统同时支持针对多个无线接入终端的通信。这里,每个终端可以经由前向链路和反向链路上的传输,与一个或多个接入点进行通信。前向链路(或下行链路)指代从接入点到终端的通信链路,而反向链路(或上行链路)指代从终端到接入点的通信链路。该通信链路可以经由单输入单输出系统、多输入多输出(MIMO)系统或者某种其它类型的系统来建立。

[0092] MIMO系统使用多个(N_T 个)发送天线和多个(N_R 个)接收天线来进行数据传输。由 N_T 个发送天线和 N_R 个接收天线形成的MIMO信道可以被分解成 N_S 个独立的信道,其还可以被称为空间信道,其中 $N_S \leq \min \{N_T, N_R\}$ 。 N_S 个独立的信道中的每个信道与一个维度相对应。如果使用由多个发送天线和接收天线生成的另外的维度,则MIMO系统可以提供改善的性能(例如,更高的吞吐量和/或更高的可靠性)。

[0093] MIMO系统支持时分双工(TDD)和频分双工(FDD)。在TDD系统中,前向链路传输和反向链路传输在相同的频率范围上,使得互易性原理允许根据反向链路信道对前向链路信道进行估计。这使得当多个天线在接入点处可用时,该接入点能够提取前向链路上的发送波束成形增益。

[0094] 图15更详细地示出了可以如本文描述地进行调整的作为例子的通信系统1500的无线设备1510(例如,AP)和无线设备1550(例如,STA)的组件。在设备1510处,从数据源1512向发送(TX)数据处理器1514提供用于多个数据流的业务数据。随后,每个数据流可以在相应的发送天线上发送。

[0095] TX数据处理器1514基于为每个数据流选择的特定的编码方案,对该数据流的业务数据进行格式化、编码和交织,以提供经编码的数据。可以使用OFDM技术将每个数据流的经编码的数据与导频数据进行复用。导频数据通常是以已知方式处理的已知数据模式,并且在接收机系统处可以使用导频数据来估计信道响应。随后,基于为每个数据流选择的特定的调制方案(例如,BPSK、QPSK、M-PSK或M-QAM),对该数据流的经复用的导频和编码后的数据进行调制(即,符号映射),以提供调制符号。可以通过由处理器1530执行的指令来确定每个数据流的数据速率、编码和调制。数据存储器1532可以存储由设备1510的处理器1530或其它组件使用的程序代码、数据和其它信息。

[0096] 随后,可以向TX MIMO处理器1520提供用于所有数据流的调制符号,其中TX MIMO处理器1520可以进一步处理这些调制符号(例如,针对OFDM)。随后,TX MIMO处理器1520向 N_T 个收发机(XCVR)1522A至1522T提供 N_T 个调制符号流。在一些方面中,TX MIMO处理器1520对于数据流的符号和从其发送该符号的天线应用波束成形权重。

[0097] 每个收发机1522接收并且处理相应的符号流,以提供一个或多个模拟信号,并且进一步调节(例如,放大、滤波和上变频)这些模拟信号以提供适合于在MIMO信道上传输的经调制的信号。随后,分别从 N_T 个天线1524A至1524T发送来自收发机1522A至1522T的 N_T 个

经调制的信号。

[0098] 在设备1550处,由NR个天线1552A至1552R接收所发送的经调制的信号,并且将所接收的来自每个天线1552的信号提供给相应的收发机(XCVR)1554A至1554R。每个收发机1554调节(例如,滤波、放大和下变频)各自接收的信号,数字化经调节的信号以提供采样,并且进一步处理这些采样以提供相应的“接收的”符号流。

[0099] 随后,接收(RX)数据处理器1560从NR个收发机1554接收并且基于特定的接收机处理技术来处理NR个接收的符号流,以提供NT个“检测到的”符号流。随后,RX数据处理器1560解调、解交织和解码每个检测到的符号流,以恢复出该数据流的业务数据。由RX数据处理器1560进行的处理与在设备1510处由TX MIMO处理器1520和TX数据处理器1514执行的处理是互补的。

[0100] 处理器1570定期地确定要使用哪个预编码矩阵(下文讨论)。处理器1570制定包括矩阵索引部分和秩值部分的反向链路消息。数据存储器1572可以存储由设备1550的处理器1570或其它组件使用的程序代码、数据和其它信息。

[0101] 反向链路消息可以包括关于通信链路和/或所接收的数据流的各种类型的信息。随后,反射链路消息由TX数据处理器1538处理、由调制器1580调制、由收发机1554A至1554R调节、并且发送回到设备1510,其中TX数据处理器1538还从数据源1536接收用于多个数据流的业务数据。

[0102] 在设备1510处,来自设备1550的经调制的信号由天线1524接收、由收发机1522调节、由解调器(DEMOD)1540解调、并且由RX数据处理器1542处理,以提取由设备1550发送的反向链路消息。随后,处理器1530确定使用哪个预编码矩阵来确定波束成形权重,随后处理所提取的消息。

[0103] 应当意识到的是,对于每个设备1510和1550而言,所描述的组件中的两个或更多组件的功能可以由单个组件来提供。还应当意识到的是,图15中示出的并且上文描述的各种通信组件还可以根据需要,被配置为执行如本文教导的干扰管理。例如,处理器1530/1570可以与相应设备1510/1550的存储器1532/1572和/或其它组件进行协作,以执行如本文教导的干扰管理。

[0104] 图16示出了被表示为一系列相互关联的功能模块的示例性(例如,接入点)装置1600。用于接收的模块1602至少在一些方面中可以与例如如本文讨论的通信设备相对应。用于比较的模块1604至少在一些方面中可以与例如如本文讨论的处理系统相对应。用于识别的模块1606至少在一些方面中可以与例如如本文讨论的处理系统相对应。用于生成的模块1608至少在一些方面中可以与例如如本文讨论的处理系统相对应。

[0105] 图17示出了被表示为一系列相互关联的功能模块的示例性(例如,接入点)装置1700。用于接收的模块1702至少在一些方面中可以与例如如本文讨论的通信设备相对应。用于修改的模块1704至少在一些方面中可以与例如如本文讨论的处理系统相对应。用于控制的模块1706至少在一些方面中可以与例如如本文讨论的处理系统相对应。

[0106] 图18示出了被表示为一系列相互关联的功能模块的示例性(例如,接入点)装置1800。用于接收的模块1802至少在一些方面中可以与例如如本文讨论的通信设备相对应。用于生成的模块1804至少在一些方面中可以与例如如本文讨论的处理系统相对应。用于控制的模块1806至少在一些方面中可以与例如如本文讨论的处理系统相对应。

[0107] 图16-18的模块的功能可以用与本文教导相一致的各种方式来实现。在一些方面中,可以将这些模块的功能实现为一个或多个电子组件。在一些方面中,可以将这些方框的功能实现为包括一个或多个处理器组件的处理系统。在一些方面中,这些模块的功能可以使用例如一个或多个集成电路(例如,ASIC)的至少一部分来实现。如本文讨论的,集成电路可以包括处理器、软件、其它有关的组件或者其某种组合。因此,可以将不同模块的功能实现为例如集成电路的不同子集、实现为软件模块集合的不同子集,或者其组合。此外,应当意识到的是,(例如,集成电路的和/或软件模块集合的)给定子集可以提供用于一个以上模块的功能的至少一部分功能。

[0108] 此外,可以使用任何适当的单元,来实现用图16-18表示的组件和功能单元,以及本文描述的其它组件和功能单元。还可以至少部分地使用如本文教导的相应的结构来实现这样的单元。例如,上文结合图16-18的“用于……的单元”的组件描述的组件,还可以与类似地被指定的“用于……单元”的功能单元相对应。因此,在一些方面中,可以使用如本文教导的处理器组件、集成电路或者其它适当的结构,来实现这样的单元中的一个或多个单元。

[0109] 在一些方面中,装置或者装置的任何组件可以被配置为(或者可操作或适于)提供如本文教导的功能。这可以例如通过以下各项来实现:对该装置或组件进行制造(例如,制作),使得其将提供该功能;对该装置或组件进行编程,使得其将提供该功能;或者使用某种其它适当的实现技术。作为一个例子,可以对集成电路进行制造以提供所必需的功能。作为另一个例子,可以对集成电路进行制造以支持所必需的功能,并且随后被配置(例如,经由编程)为提供所必需的功能。作为另一个例子,处理器电路可以执行代码以提供所必需的功能。

[0110] 应当理解的是,使用诸如“第一”、“第二”等等之类的指定对本文要素的任何提及,通常不限制这些要素的数量或顺序。更确切地说,在本文中可以将这些指定用作区分两个或更多要素或者要素的实例的便利的方法。因此,对于第一要素和第二要素的提及不意指在此处仅使用两个要素,或者第一要素必须以某种方式在第二要素之前。此外,除非另外说明,否则要素的集合可以包括一个或多个要素。此外,在描述或权利要求书中使用的形式“A、B或C中的至少一个”或“A、B或C中的一个或多个”或“包括A、B和C的组中的至少一个”的术语,意指“A或B或C或者这些要素的任意组合”。例如,该术语可以包括A或B或C、或者A和B、或者A和C、或者A和B和C、或者2A、或者2B、或者2C等等。

[0111] 本领域技术人员应当意识到的是,信息和信号可以使用各种各样不同的技术和工艺中的任何一种来表示。例如,可以贯穿上文描述提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0112] 此外,本领域技术人员应当意识到的是,结合本文公开的方面描述的各种说明性的逻辑框、模块、电路和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,上文已经对各种说明性的组件、框、模块、电路和步骤均围绕其功能进行了总体描述。至于这样的功能是被实现为硬件还是软件,取决于特定的应用和对整个系统施加的设计约束。熟练的技术人员可以针对每个特定应用,以变通的方式实现所描述的功能,但是,这样的实现决策不应当被解释为导致背离本公开内容的范围。

[0113] 结合本文公开的方面描述的方法、顺序和/或算法,可以用硬件、用由处理器执行的软件模块或用二者的组合来直接地体现。软件模块可以存在于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或者本领域中已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合至处理器,使得该处理器能够从该存储介质读取信息,以及向该存储介质写入信息。在替代的方案中,存储介质可以是处理器的组成部分。

[0114] 因此,本公开内容的方面可以包括计算机可读介质,所述计算机可读介质体现用于无线通信系统中的无线设备的干扰管理的方法。因此,本公开内容不被限制到所示出的例子。

[0115] 虽然上述公开内容示出了说明性的方面,但是应当注意到的是,在不背离如由所附权利要求书规定的本公开内容的范围的情况下,可以对本文做出各种改变和修改。根据本文描述的本公开内容的方面的方法权利要求的功能、步骤和/或动作,不需要以任何特定的顺序来执行。此外,虽然用单数形式描述或主张了某些方面,但是除非明确地声称限制到单数形式,否则复数形式是可以预期的。

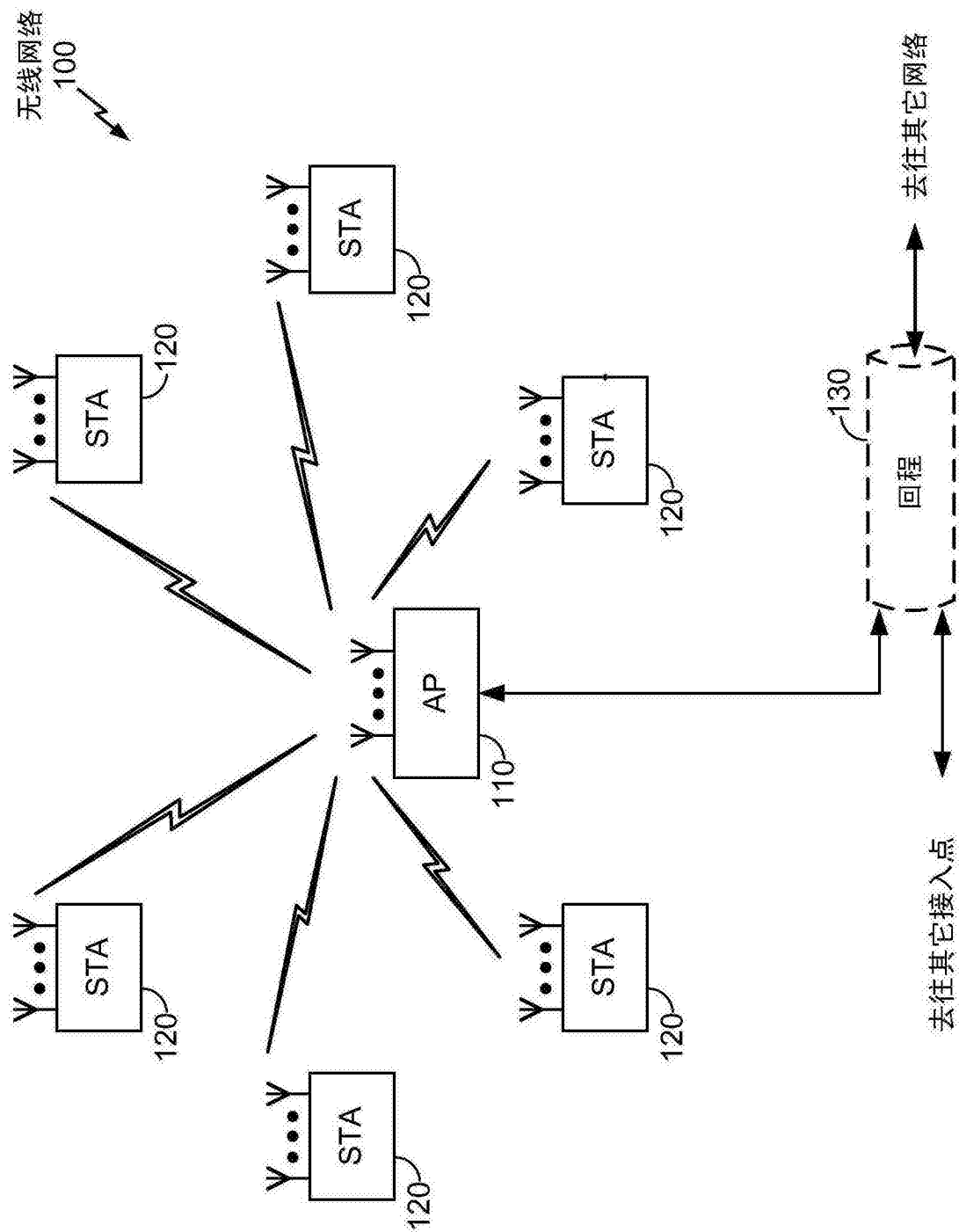


图1

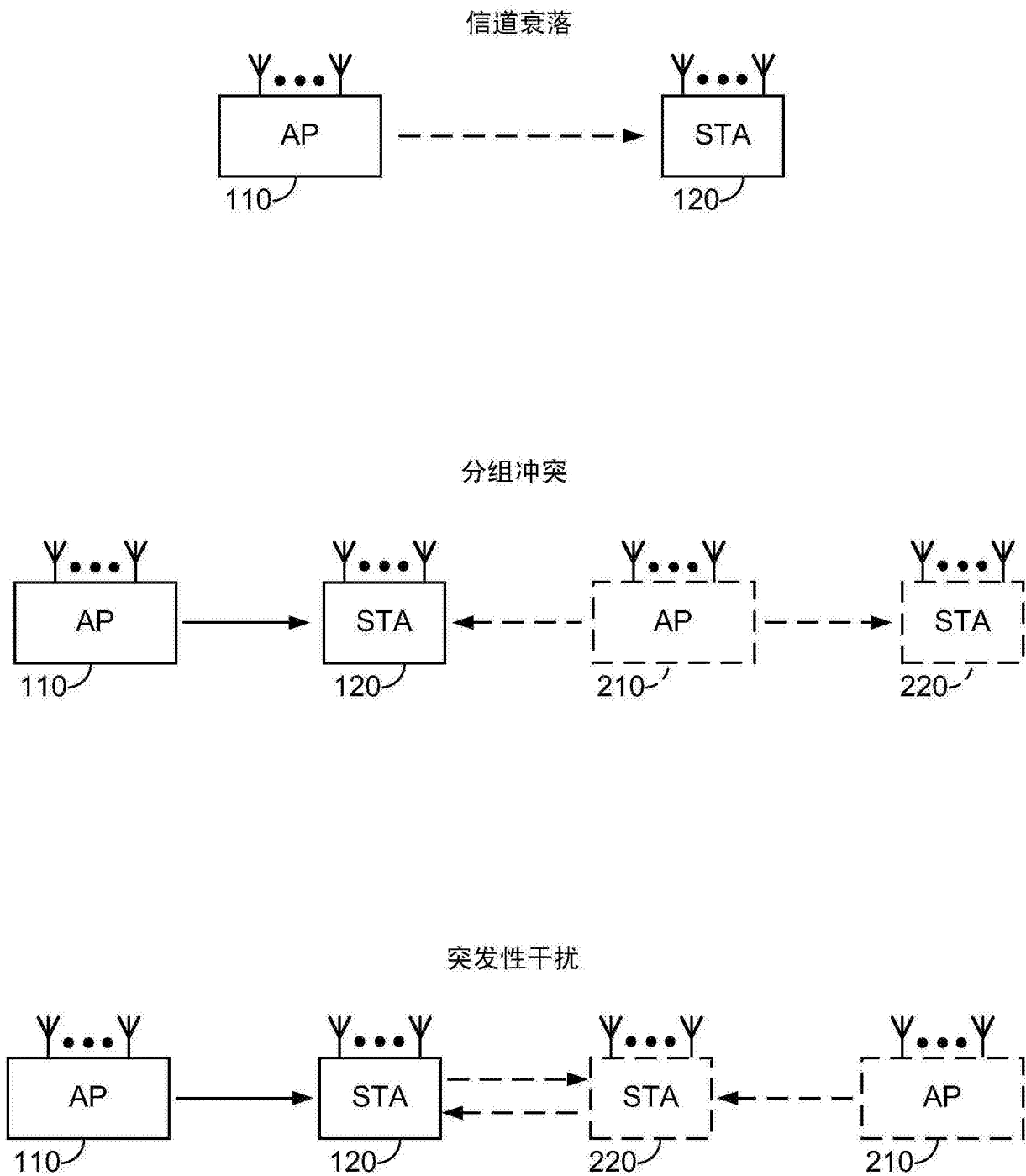


图2

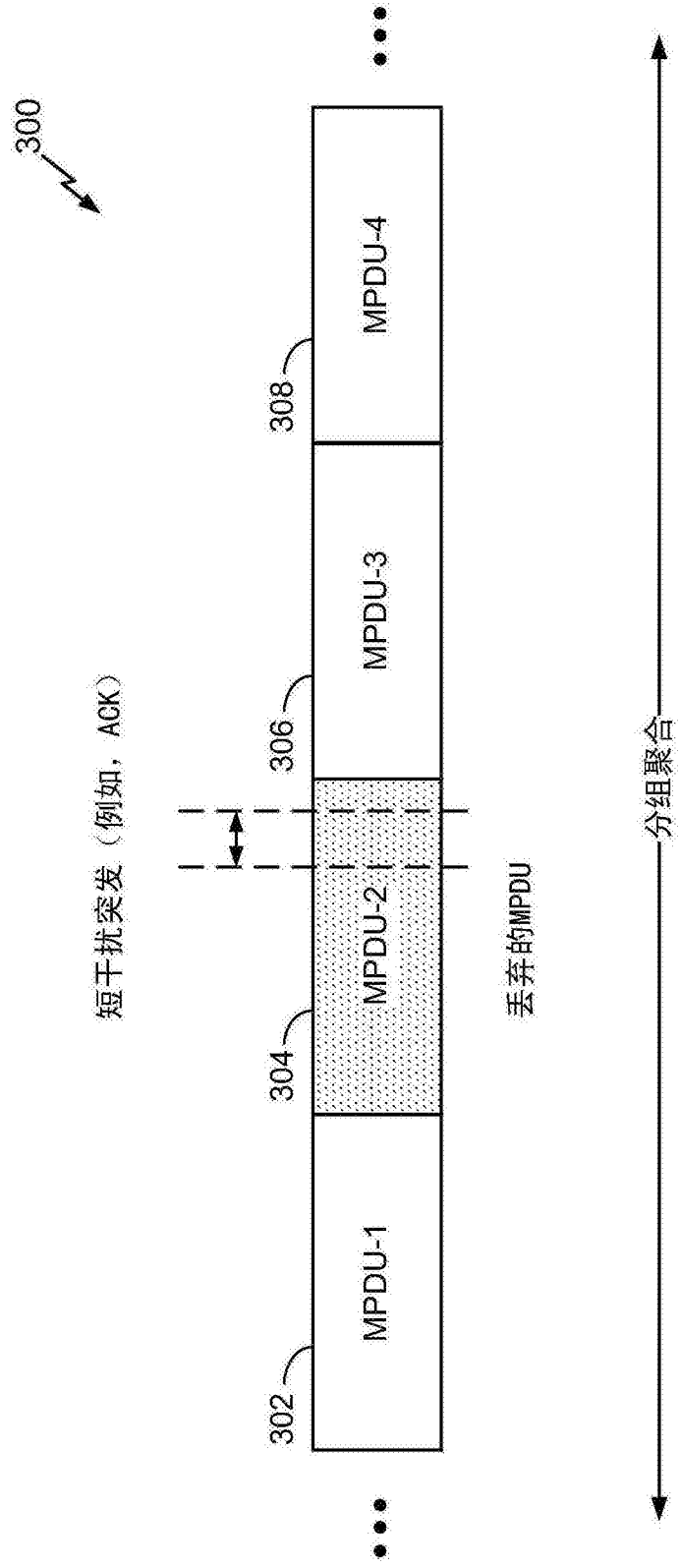


图3

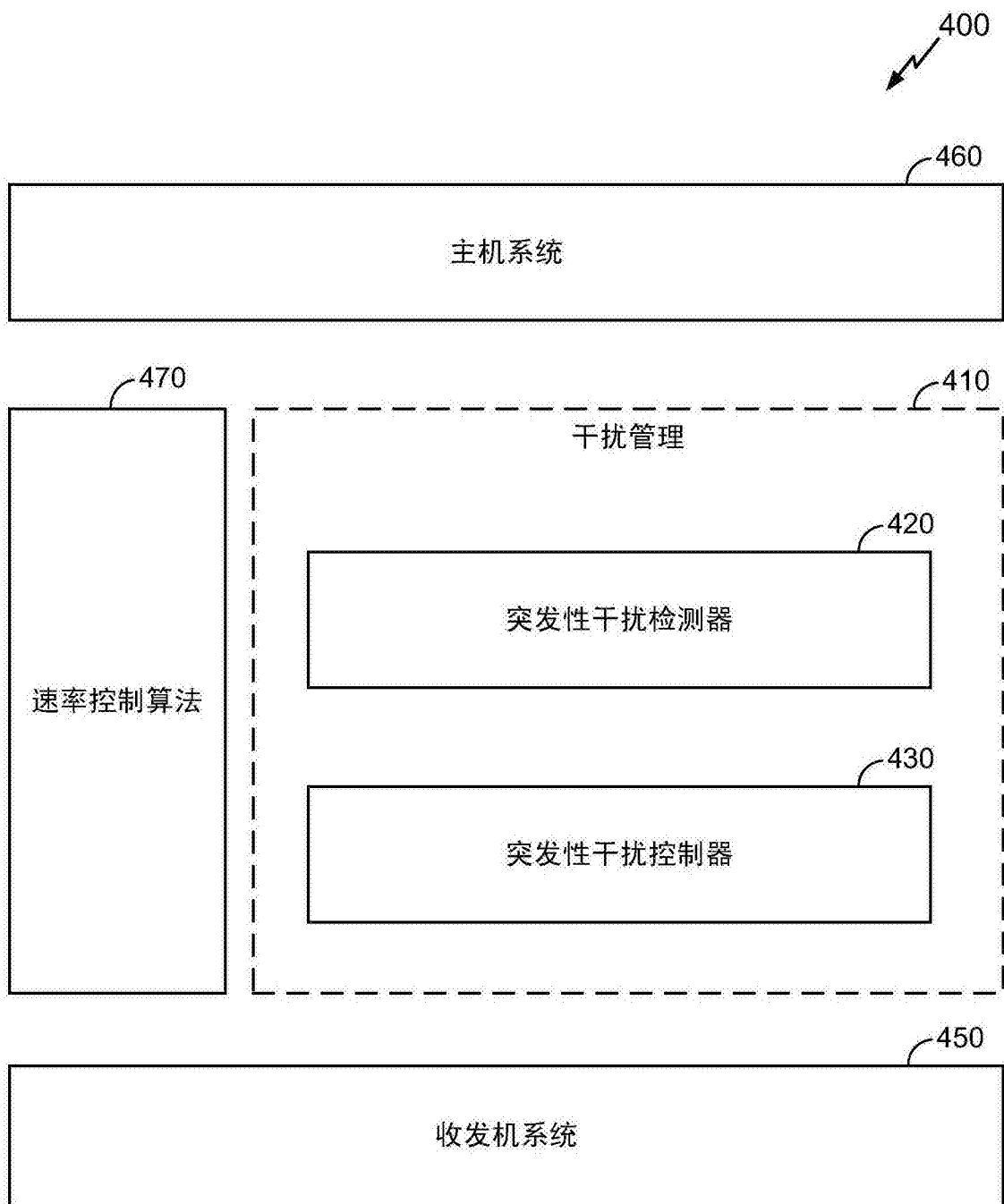


图4

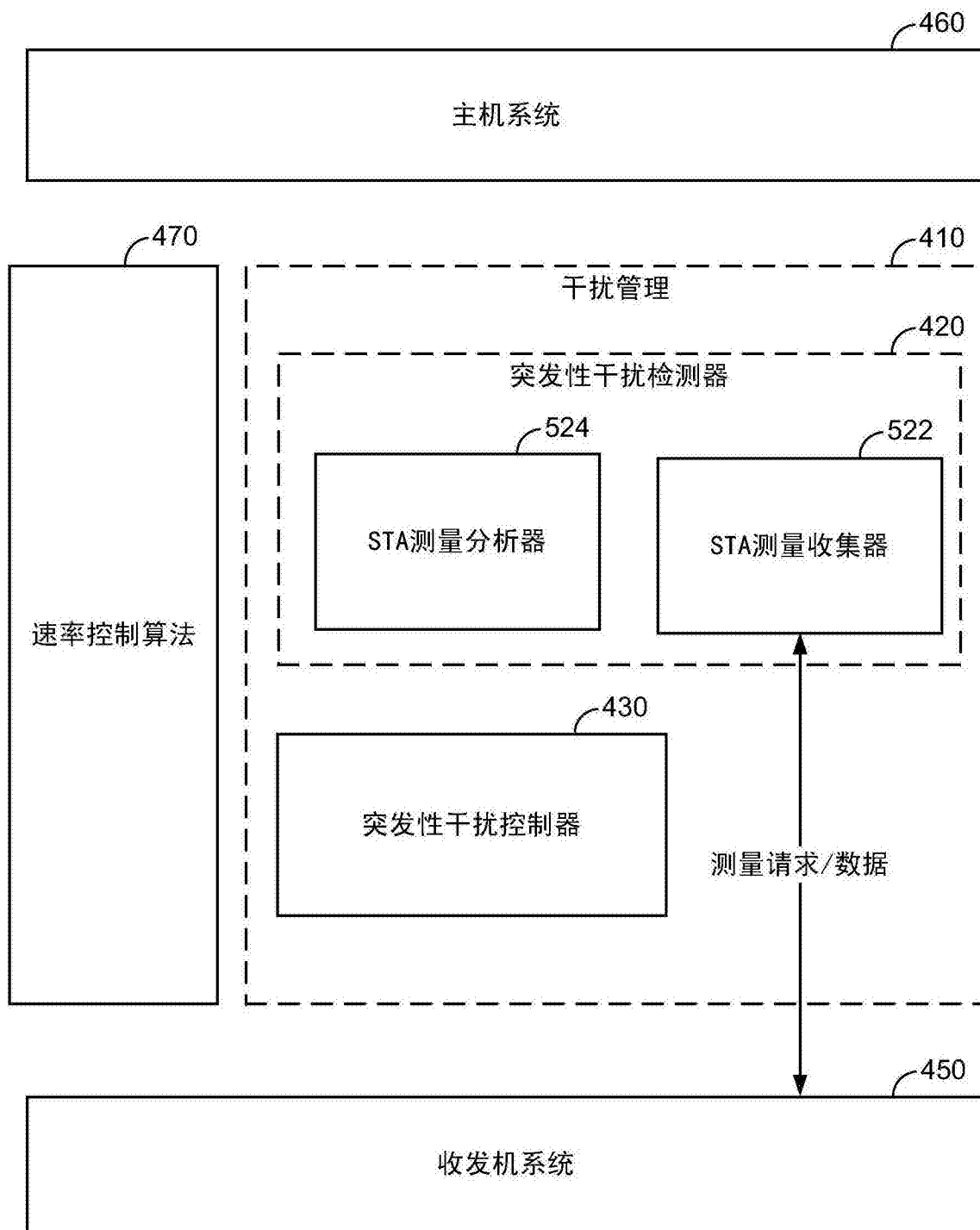


图5

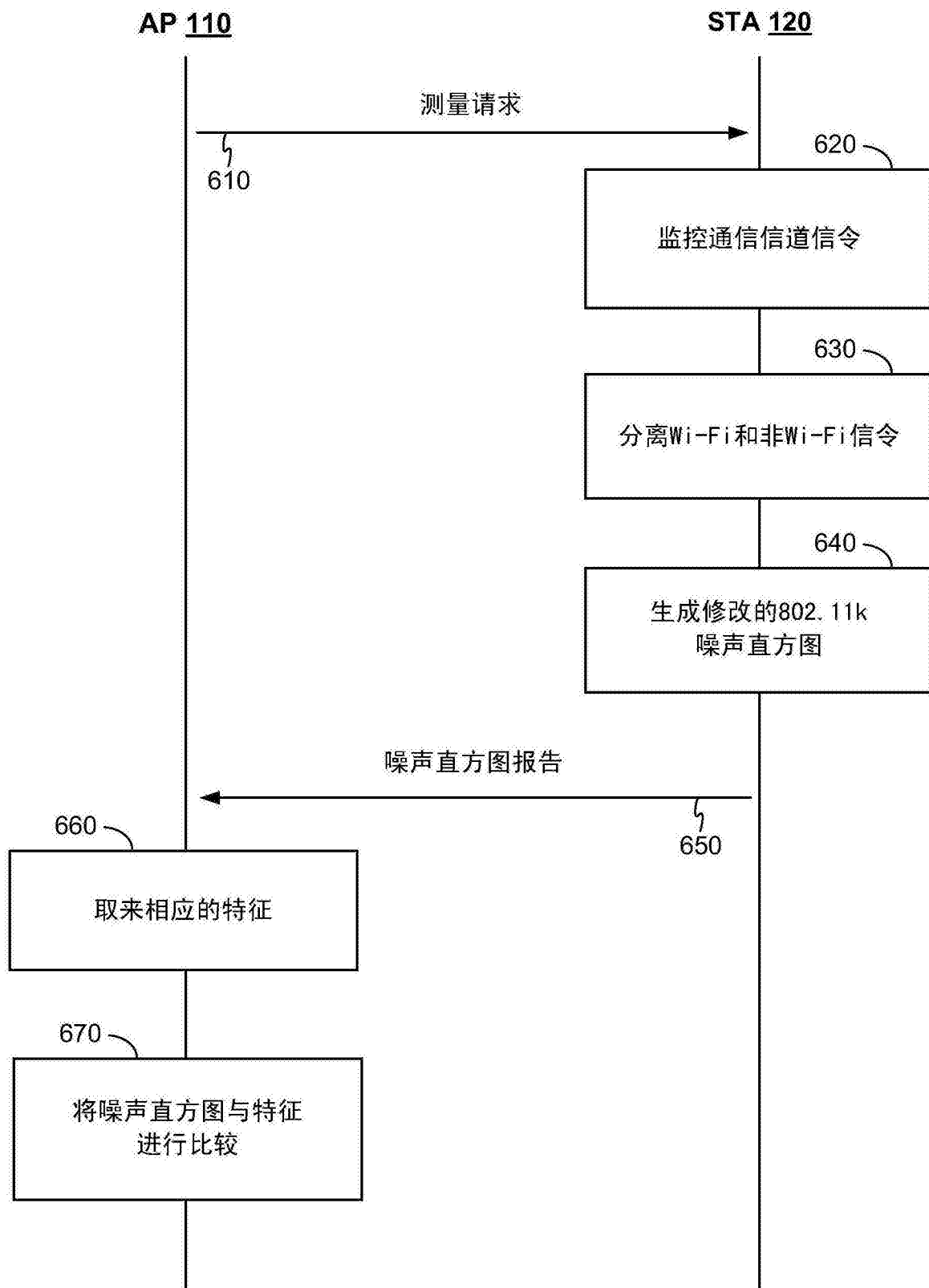


图6

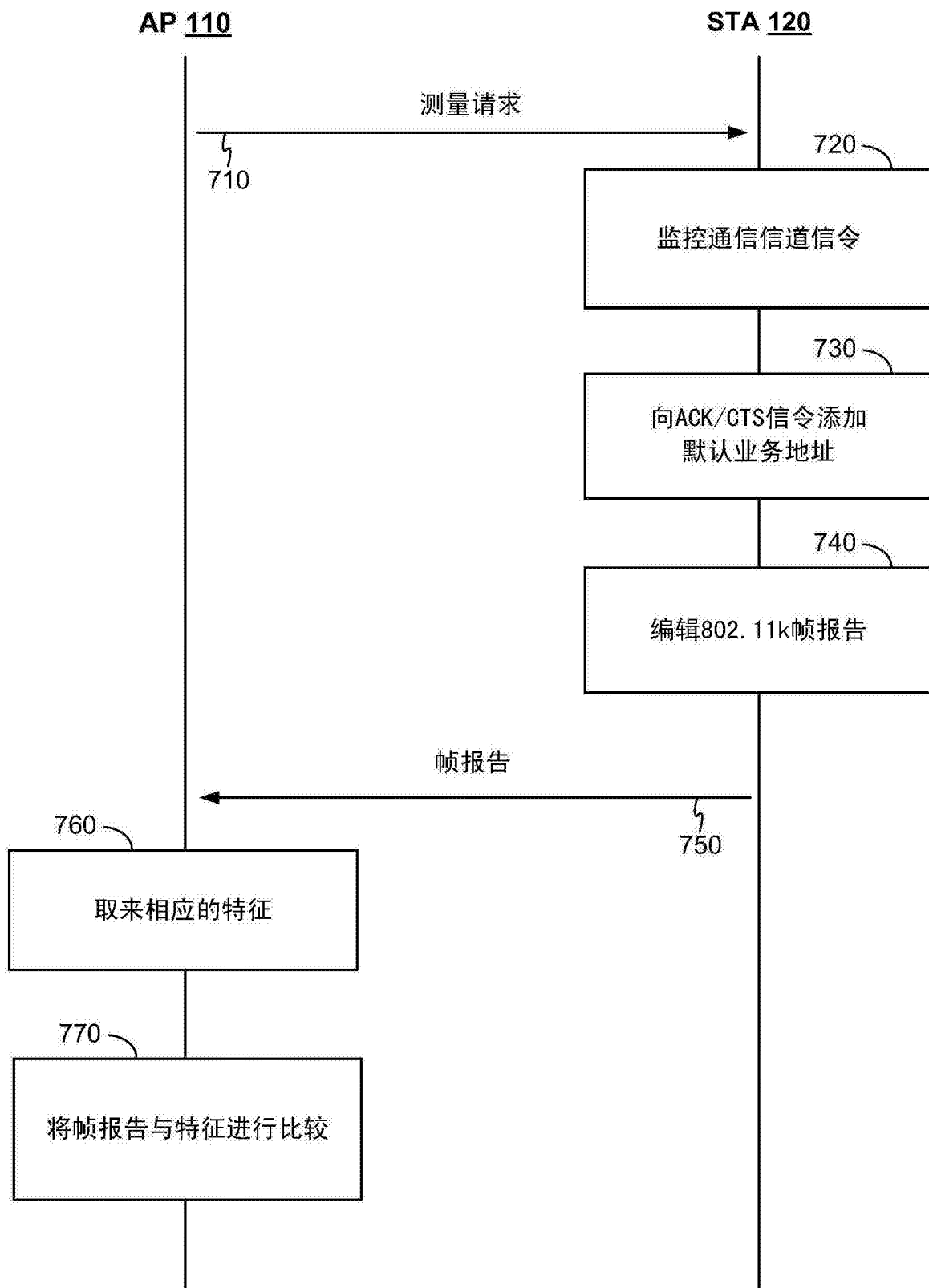


图7

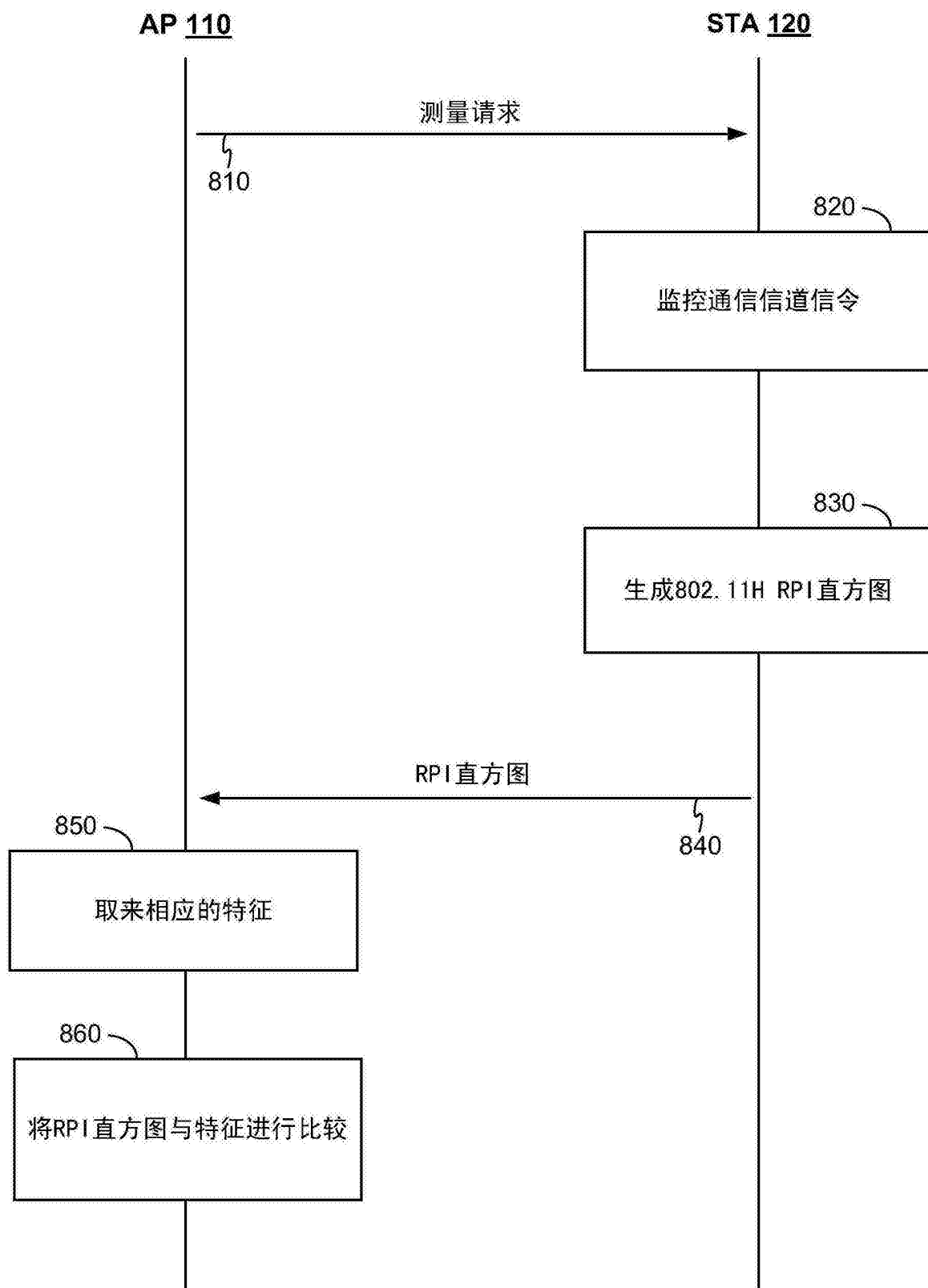


图8

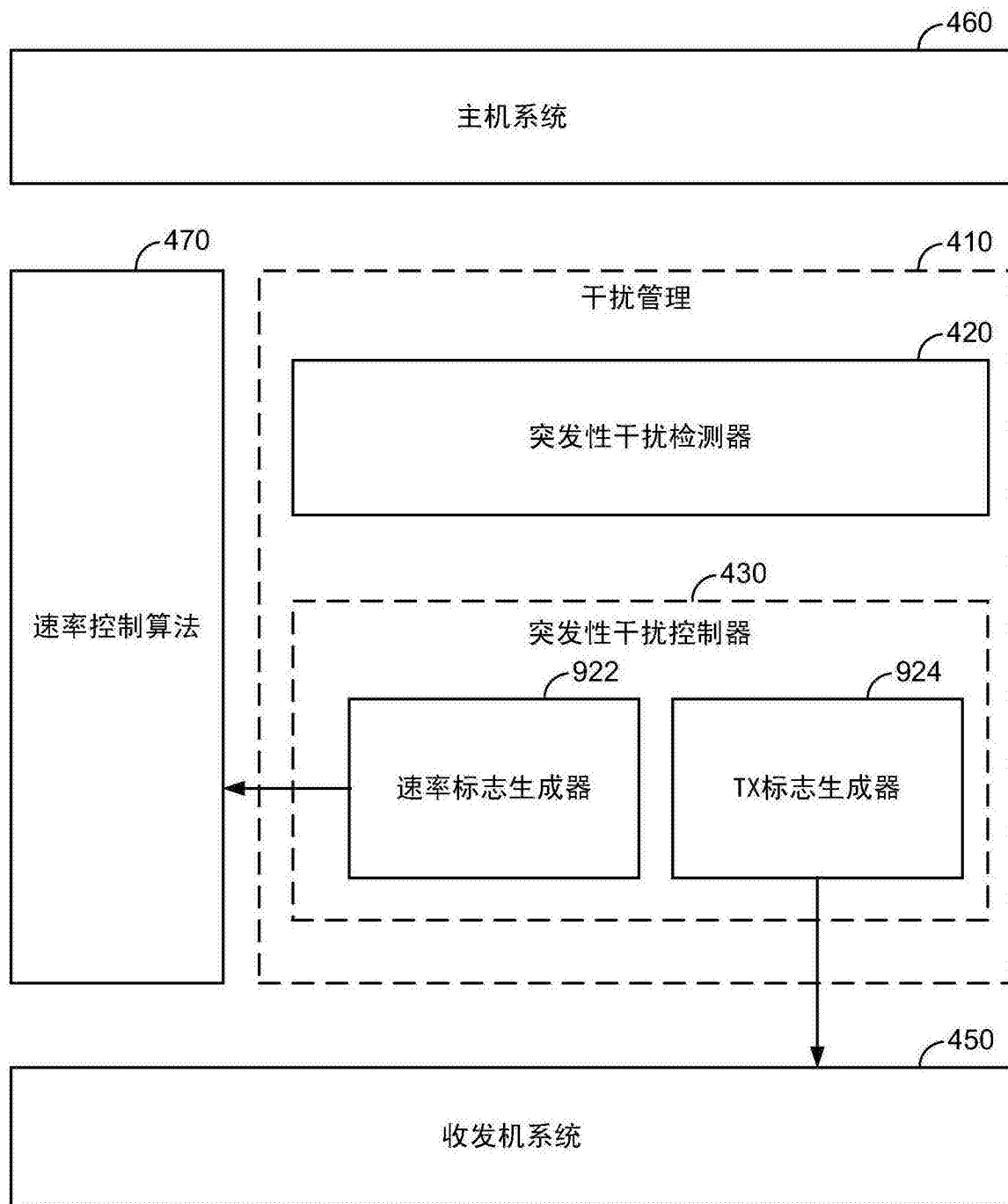


图9

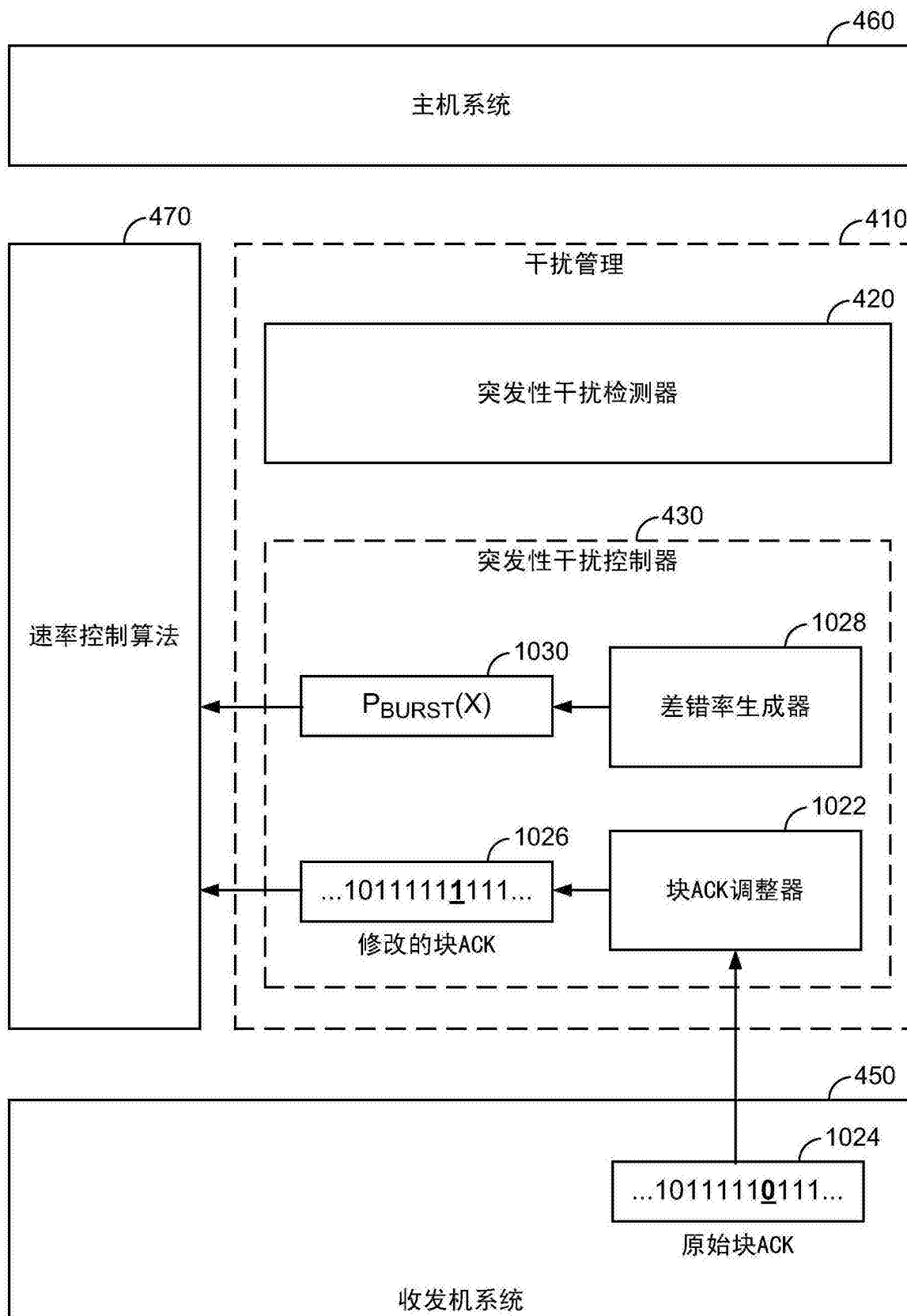


图10

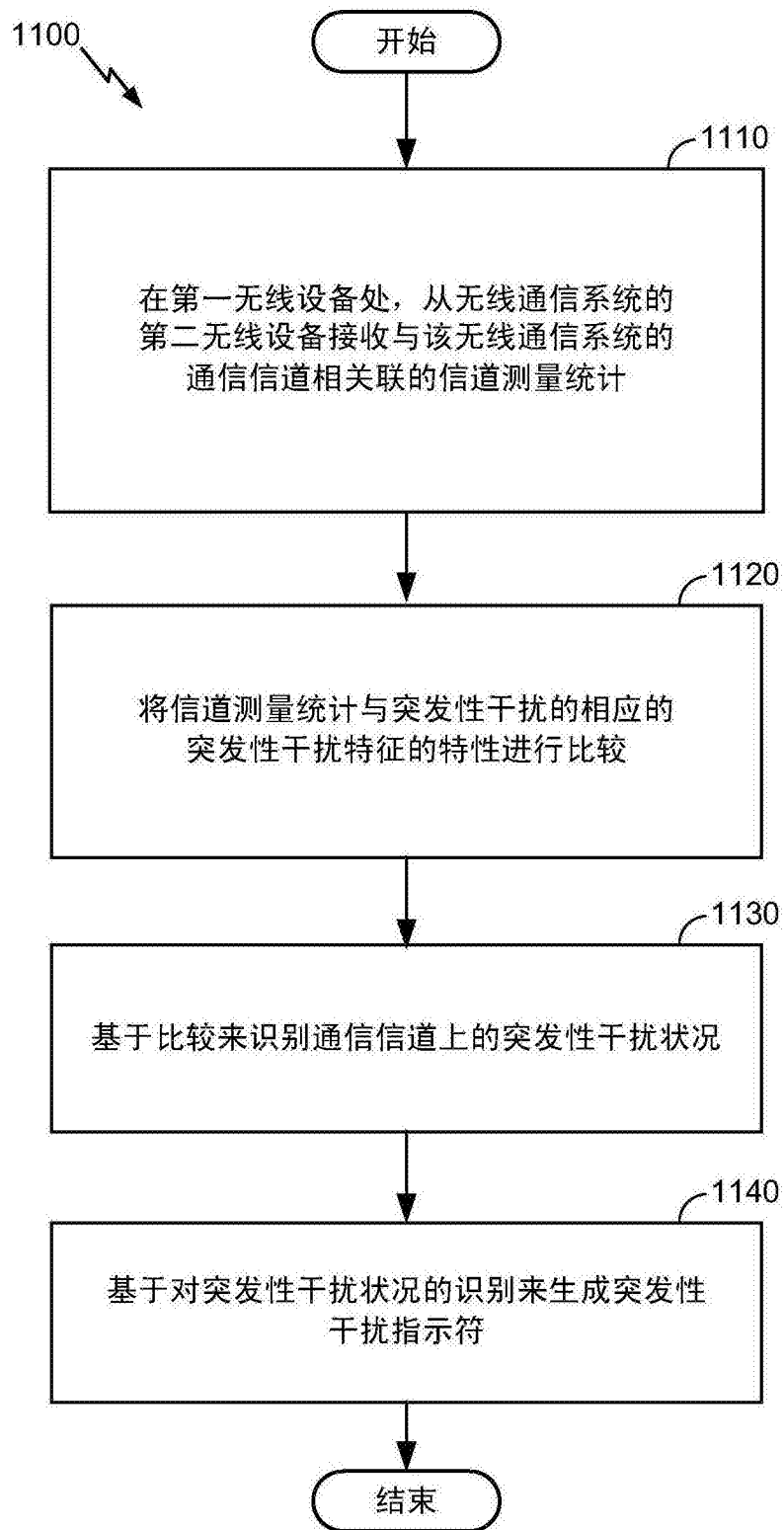


图11

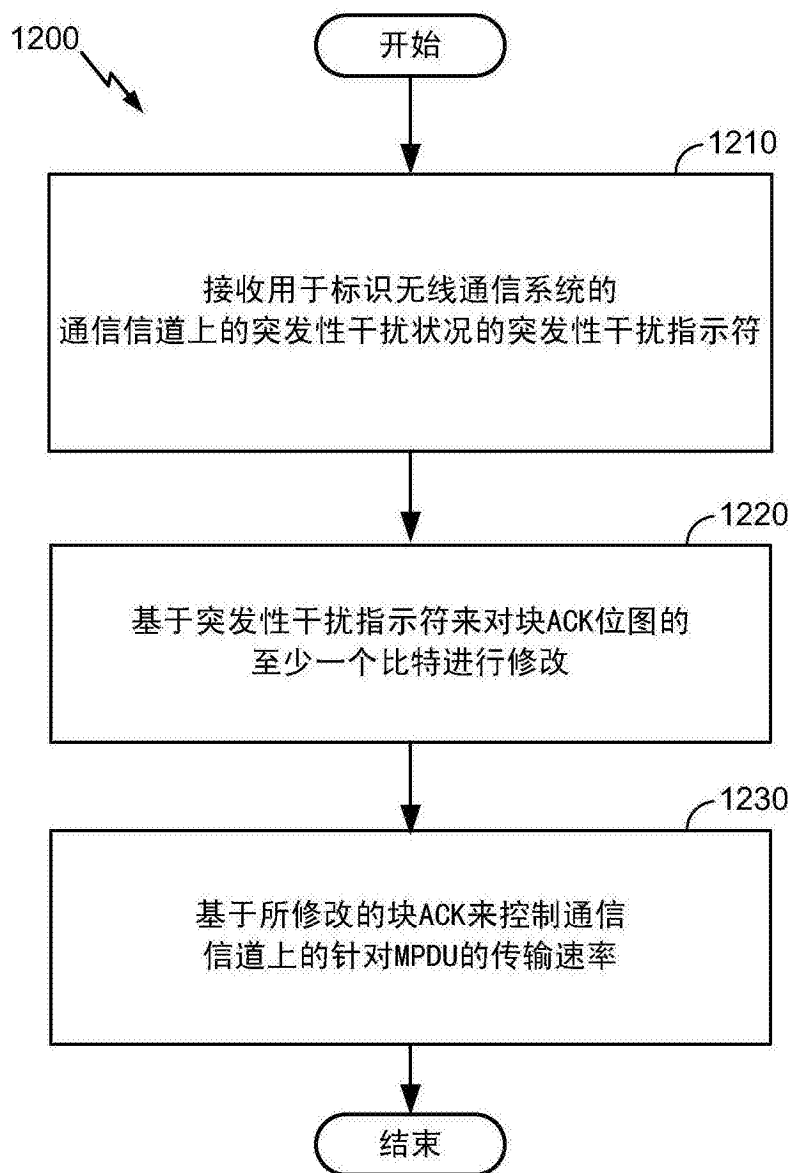


图12

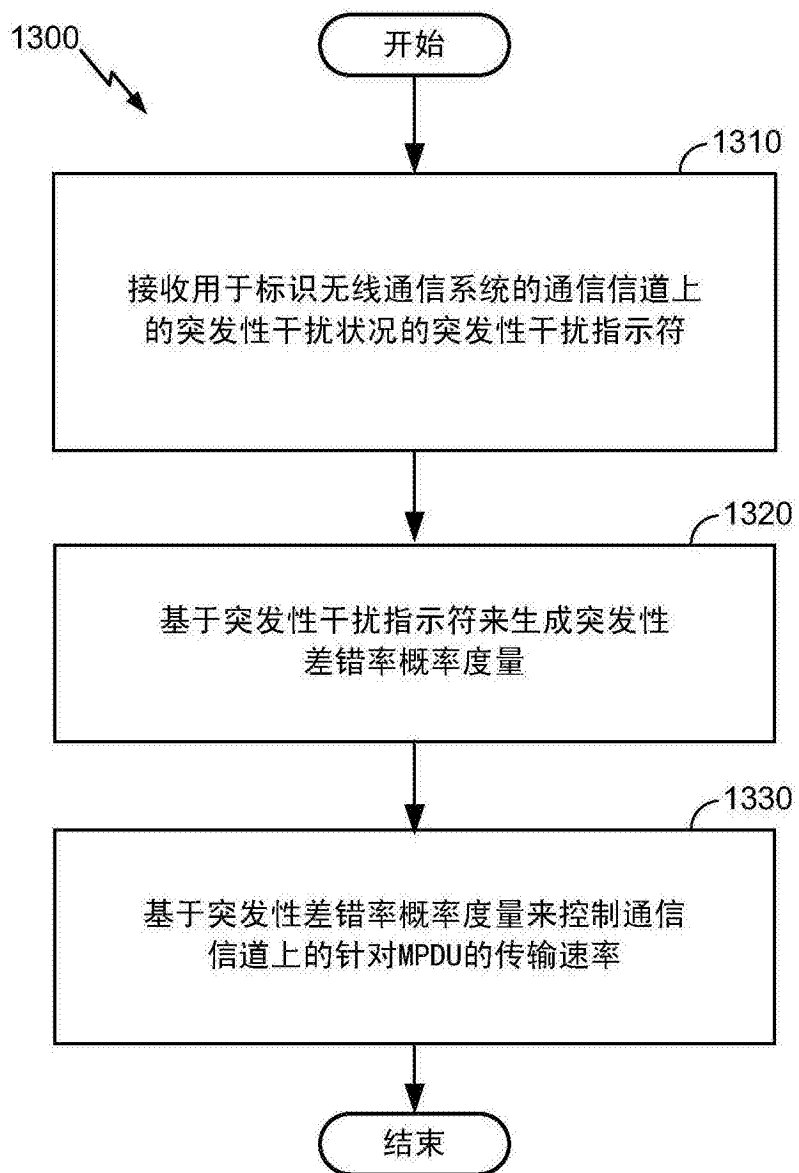


图13

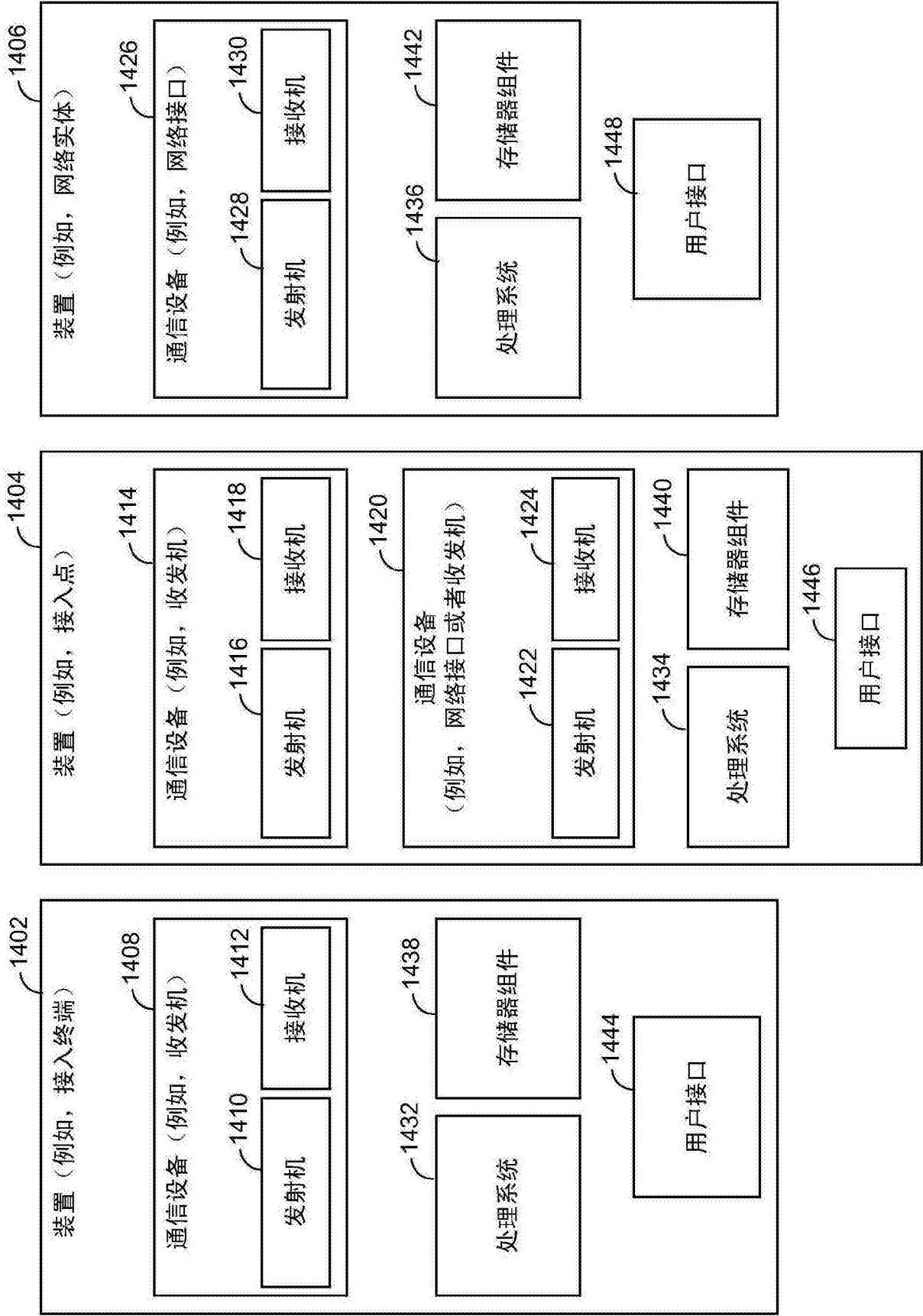


图14

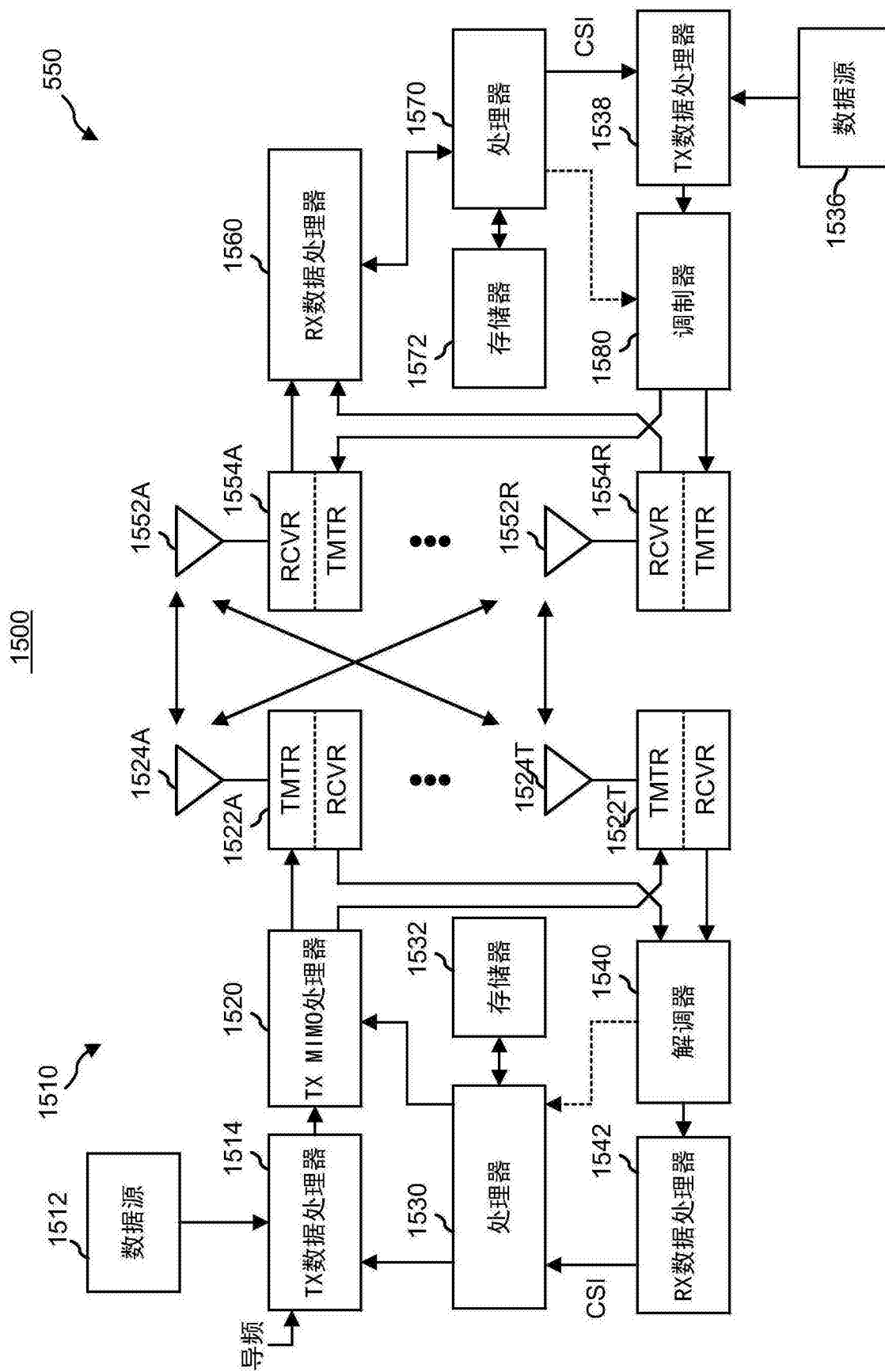


图15

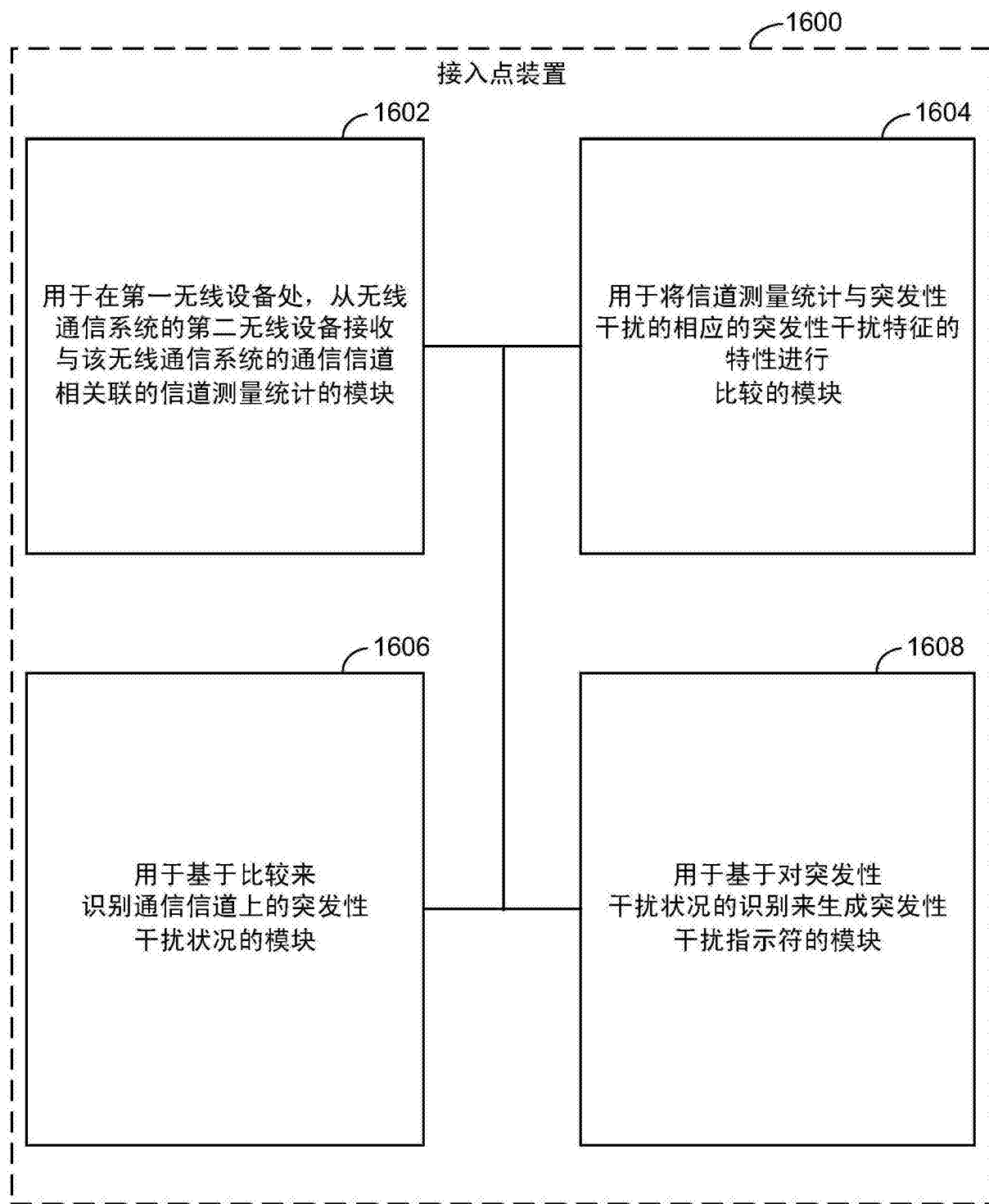


图16

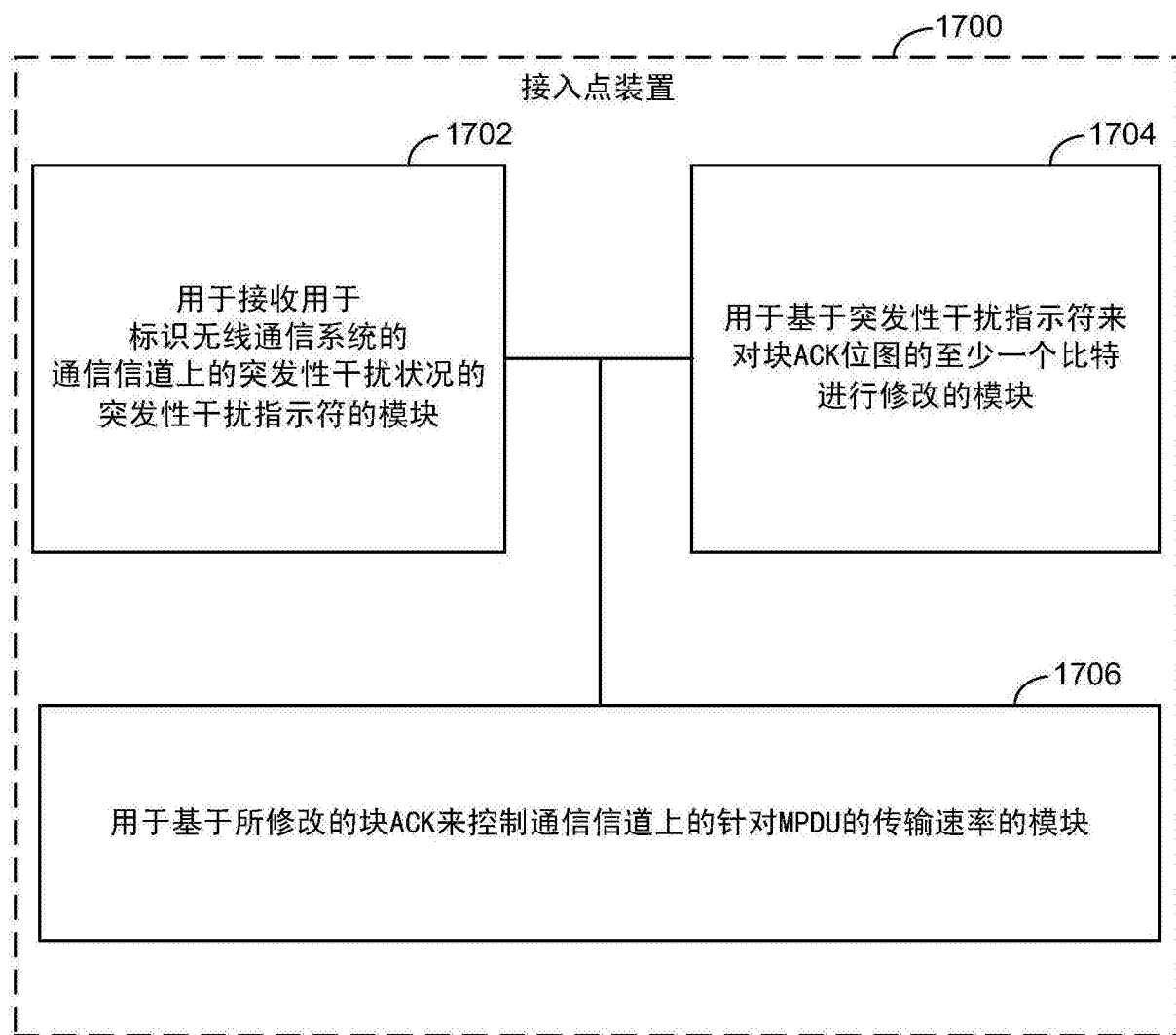


图17

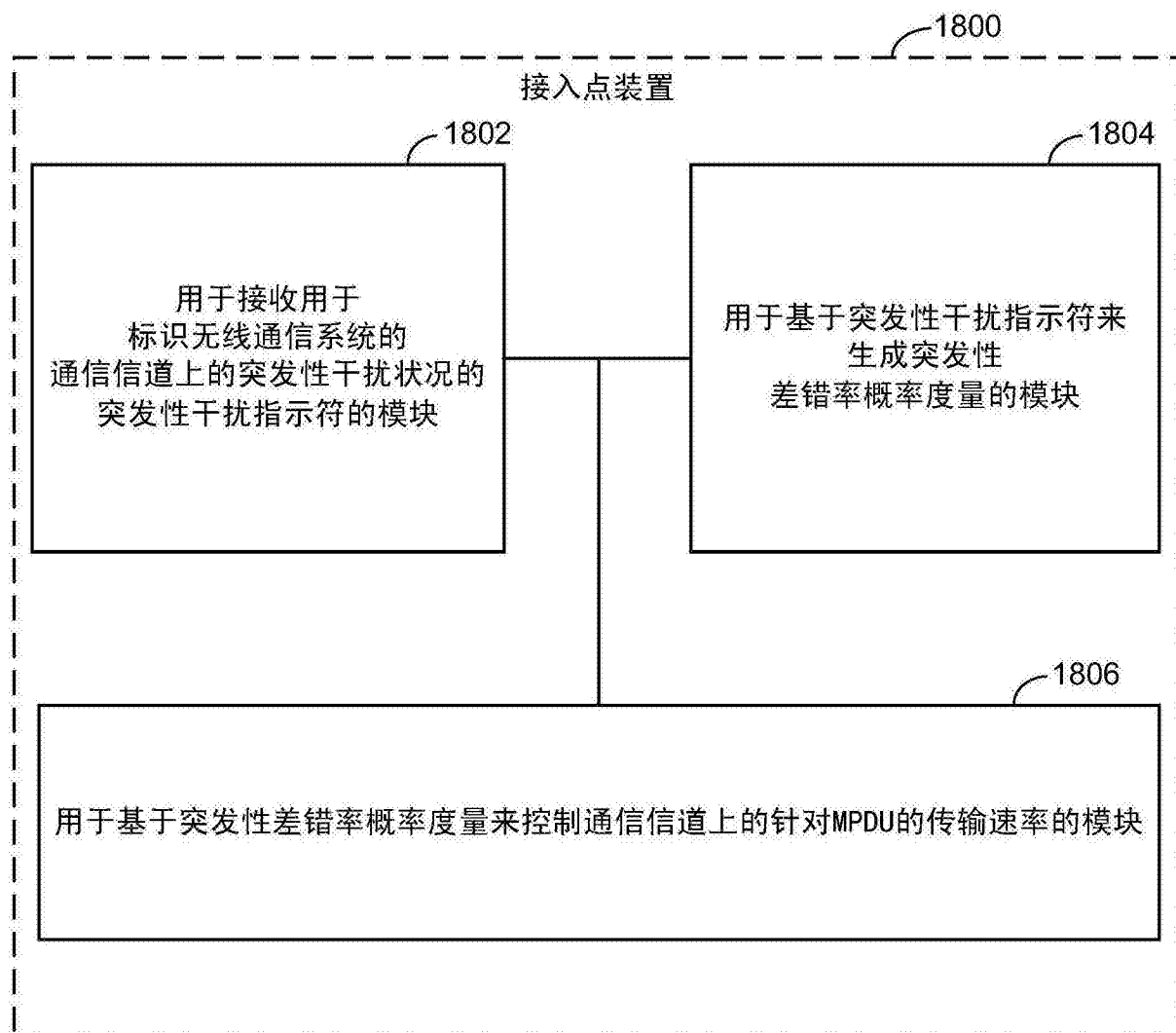


图18