



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103119982 B

(45)授权公告日 2016.08.10

(21)申请号 201180045619.9

(22)申请日 2011.09.22

(30)优先权数据

61/385,462 2010.09.22 US

61/387,744 2010.09.29 US

61/392,456 2010.10.12 US

13/239,206 2011.09.21 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.03.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/052810 2011.09.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/040495 EN 2012.03.29

(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 S·梅林 S·P·亚伯拉罕

G·R·弗雷德里克斯

V·K·琼斯四世 M·M·文廷克

(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 28/20(2006.01)

(56)对比文件

CN 1989742 A,2007.06.27,

US 2007133490 A1,2007.06.14,

WO 2009154406 A2,2009.12.23,

审查员 燕璐

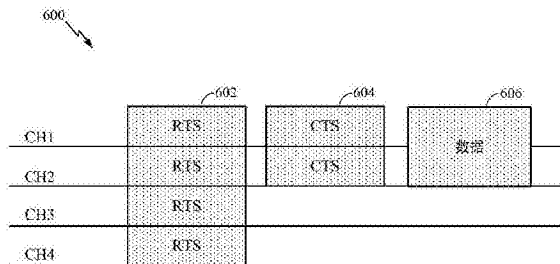
权利要求书12页 说明书20页 附图15页

(54)发明名称

用于多信道操作的请求发送(RTS)和允许发送(CTS)

(57)摘要

本公开内容的某些方面提供用于使用RTS/CTS(请求发送/允许发送)帧交换以信号形式发送将用于无线通信的带宽的技术和装置,以提供至少20MHz、40MHz、80MHz、160MHz或更高的带宽。这种带宽信息的交换可以隐式地(通过确定在其中实际发送RTS/CTS帧的信道)或显式地执行。除了这种带宽信息交换以外,本公开内容的方面还可以允许多个信道中的网络分配向量(NAV)保护。以这种方式,可以保留无线介质,并且可以保护传输不受隐藏节点的影响。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

向装置发送第一控制帧,所述第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽;

接收第二控制帧,所述第二控制帧指示所述装置周围的自由的可用带宽;

基于所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者,确定用于向所述装置发送所述数据的带宽;以及

根据所确定的带宽发送所述数据,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统帧格式。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述RTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统帧格式,并且其中,具备下列条件中至少之一:

所述RTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的传统前导码,其中,所述传统前导码包括传统信号(L-SIG)字段,并且其中,所述L-SIG字段中的一个比特指示所述RTS帧指示所述期望带宽;

所述RTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的具有两个或更多个保留比特的服务字段,其中,所述服务字段中的所述保留比特指示所述期望带宽;或者

所述RTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的具有加扰器初始化种子的服务字段,其中,所述服务字段的所述加扰器初始化种子指示所述期望带宽。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述L-SIG字段的同相(I)分量或正交(Q)分量中的至少之一指示所述RTS帧指示所述期望带宽。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述RTS帧包括持续时间字段,并且其中,所述持续时间字段中的两个或更多个最低有效位(LSB)指示所述期望带宽。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述持续时间字段中的至少一个最高有效位(MSB)指示所述RTS帧指示所述期望带宽。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述RTS帧包括帧控制字段,并且其中,所述帧控制字段中的两个或更多个比特指示所述期望带宽。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括:

前导码,其指示是否将复制模式用于所述RTS帧中的数据部分;以及

信道带宽比特,其指示所述期望带宽。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述前导码包括具有保留比特的甚高吞吐量信号A(VHT-SIG-A)字段,并且其中,所述VHT-SIG-A字段中的所述保留比特中的一个保留比特指示所述复制模式。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述RTS帧包括高吞吐量控制(HTC)字段,并且其中,所述HTC字段中的两个或更多个比特指示所述期望带宽。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括持续时间字段,所述持续时间字段指示网络分配向量(NAV),所述网络分配向量(NAV)涵盖所述CTS帧的接收、针对短帧间间隔(SIFS)的时间、以及所述数据的传输。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括具有指示所述期望带宽的带宽信息字段的帧格式。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述RTS帧包括:

具有所述带宽信息字段的所述帧格式;以及

根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统前导码、或者指示是否将复制模式用于所述RTS帧中的数据部分的前导码。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中,发送所述第一控制帧包括在用于根据所述期望带宽向所述装置发送所述数据的一个或多个信道中的每个信道上发送具有所述带宽信息字段的所述RTS帧,并且其中,接收所述第二控制帧包括在所述信道中的根据所述装置的所述可用带宽的至少一部分信道中的每个信道上接收允许发送(CTS)帧。

15. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

向所述装置发送根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统RTS帧,所述传统RTS帧被复制在所述信道中的所述至少一部分信道中的每个信道上;以及

接收根据所述IEEE 802.11a修正版的传统CTS帧,所述传统CTS帧被复制在所述信道中的所述至少一部分信道中的每个信道上,其中,由所述传统RTS帧和所述传统CTS帧设置的第一网络分配向量(NAV)保护所述数据的传输。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述RTS帧包括持续时间字段,所述持续时间字段指示第二网络分配向量(NAV),所述第二网络分配向量(NAV)涵盖所述CTS帧的接收、针对短帧间间隔(SIFS)的时间、以及所述传统RTS帧的传输。

17. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

在主信道上向所述装置发送根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统RTS帧或者在第一组信道中的每个信道上向所述装置发送复制的所述传统RTS帧;以及

在所述第一组信道中的至少一部分信道上接收根据所述IEEE 802.11a修正版的传统允许发送(CTS)帧,其中,所述第一组信道中的所述至少一部分信道在所述装置处是空闲的,其中,发送所述第一控制帧包括在接收所述传统CTS帧之后在用于根据所述期望带宽向所述装置发送所述数据的第二组信道中的每个信道上发送具有所述带宽信息字段的所述RTS帧,并且其中,接收所述第二控制帧包括在所述第二组信道中的根据所述装置的所述可用带宽的至少一部分信道中的每个信道上接收CTS帧。

18. 一种用于无线通信的装置,包括:

发射机,其配置成向其它装置发送第一控制帧,所述第一控制帧指示用于向所述其它装置发送数据的期望带宽;

接收机,其配置成接收第二控制帧,所述第二控制帧指示所述其它装置周围的自由的可用带宽;以及

处理器,其配置为基于所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者,确定用于向所述其它装置发送所述数据的带宽;

其中,所述发射机还配置成以所确定的带宽发送所述数据,其中所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧。

19.根据权利要求18所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统帧格式。

20.根据权利要求18所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统帧格式,并且其中,具备下列条件中至少之一:

所述RTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的传统前导码,其中,所述传统前导码包括传统信号(L-SIG)字段,并且其中,所述L-SIG字段中的一个比特指示所述RTS帧指示所述期望带宽

所述RTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的具有两个或更多个保留比特的服务字段,其中,所述服务字段中的所述保留比特指示所述期望带宽;或者

所述RTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的具有加扰器初始化种子的服务字段,其中,所述服务字段的所述加扰器初始化种子指示所述期望带宽。

21.根据权利要求20所述的装置,其中,所述L-SIG字段的同相(I)分量或正交(Q)分量中的至少之一指示所述RTS帧指示所述期望带宽。

22.根据权利要求18所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述RTS帧包括持续时间字段,并且其中,所述持续时间字段中的两个或更多个最低有效位(LSB)指示所述期望带宽。

23.根据权利要求22所述的装置,其中,所述持续时间字段中的至少一个最高有效位(MSB)指示所述RTS帧指示所述期望带宽。

24.根据权利要求18所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述RTS帧包括帧控制字段,并且其中,所述帧控制字段中的两个或更多个比特指示所述期望带宽。

25.根据权利要求18所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括:

前导码,其指示是否将复制模式用于所述RTS帧中的数据部分;以及
信道带宽比特,其指示所述期望带宽。

26.根据权利要求25所述的装置,其中,所述前导码包括具有保留比特的甚高吞吐量信号A(VHT-SIG-A)字段,并且其中,所述VHT-SIG-A字段中的所述保留比特中的一个保留比特指示所述复制模式。

27.根据权利要求18所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述RTS帧包括高吞吐量控制(HTC)字段,并且其中,所述HTC字段中的两个或更多个比特指示所述期望带宽。

28.根据权利要求18所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括持续时间字段,所述持续

时间字段指示网络分配向量(NAV),所述网络分配向量(NAV)涵盖所述CTS帧的接收、针对短帧间间隔(SIFS)的时间、以及所述数据的传输。

29. 根据权利要求18所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括具有指示所述期望带宽的带宽信息字段的帧格式。

30. 根据权利要求29所述的装置,其中,所述RTS帧包括:

具有所述带宽信息字段的所述帧格式;以及

根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统前导码、或者指示是否将复制模式用于所述RTS帧中的数据部分的前导码。

31. 根据权利要求29所述的装置,其中,所述发射机配置成通过在用于根据所述期望带宽向所述其它装置发送所述数据的一个或多个信道中的每个信道上发送具有所述带宽信息字段的所述RTS帧来发送所述第一控制帧,并且其中,所述接收机配置成通过在所述信道中的根据所述其它装置的所述可用带宽的至少一部分信道中的每个信道上接收允许发送(CTS)帧来接收所述第二控制帧。

32. 根据权利要求31所述的装置,其中,所述发射机还配置成向所述其它装置发送根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE802.11a修正版的传统RTS帧,所述传统RTS帧被复制在所述信道中的所述至少一部分信道中的每个信道上;并且其中,所述接收机还配置成接收根据所述IEEE 802.11a修正版的传统CTS帧,所述传统CTS帧被复制在所述信道中的所述至少一部分信道中的每个信道上,其中,由所述传统RTS帧和所述传统CTS帧设置的第一网络分配向量(NAV)保护所述数据的传输。

33. 根据权利要求32所述的装置,其中,所述RTS帧包括持续时间字段,所述持续时间字段指示第二网络分配向量(NAV),所述第二网络分配向量(NAV)涵盖所述CTS帧的接收、针对短帧间间隔(SIFS)的时间、以及所述传统RTS帧的传输。

34. 根据权利要求29所述的装置,其中,所述发射机还配置成在主信道上向所述其它装置发送根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统RTS帧或者在第一组信道中的每个信道上向所述其它装置发送复制的所述传统RTS帧;其中,所述接收机还配置成在所述第一组信道中的至少一部分信道上接收根据所述IEEE 802.11a修正版的传统允许发送(CTS)帧,其中,所述第一组信道中的所述至少一部分信道在所述其它装置处是空闲的;其中,所述发射机还配置成通过在接收所述传统CTS帧之后在用于根据所述期望带宽向所述其它装置发送所述数据的第二组信道中的每个信道上发送具有所述带宽信息字段的所述RTS帧来发送所述第一控制帧;并且其中,所述接收机还配置成通过在所述第二组信道中的根据所述其它装置的所述可用带宽的至少一部分信道中的每个信道上接收CTS帧来接收所述第二控制帧。

35. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于向其它装置发送第一控制帧的模块,所述第一控制帧指示用于向所述其它装置发送数据的期望带宽;

用于接收第二控制帧的模块,所述第二控制帧指示所述其它装置周围的自由的可用带宽;以及

用于基于所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者,确定用于向所述装置发送所述数据的带宽的模块;

其中,用于发送的模块还配置成以所确定的带宽发送所述数据,其中所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧。

36.根据权利要求35所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统帧格式。

37.根据权利要求35所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统帧格式,并且其中,具备下列条件中至少之一:

所述RTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的传统前导码,其中,所述传统前导码包括传统信号(L-SIG)字段,并且其中,所述L-SIG字段中的一个比特指示所述RTS帧指示所述期望带宽;

所述RTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的具有两个或更多个保留比特的服务字段,其中,所述服务字段中的所述保留比特指示所述期望带宽;或者

所述RTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的具有加扰器初始化种子的服务字段,其中,所述服务字段的所述加扰器初始化种子指示所述期望带宽。

38.根据权利要求37所述的装置,其中,所述L-SIG字段的同相(I)分量或正交(Q)分量中的至少之一指示所述RTS帧指示所述期望带宽。

39.根据权利要求35所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述RTS帧包括持续时间字段,并且其中,所述持续时间字段中的两个或更多个最低有效位(LSB)指示所述期望带宽。

40.根据权利要求39所述的装置,其中,所述持续时间字段中的至少一个最高有效位(MSB)指示所述RTS帧指示所述期望带宽。

41.根据权利要求35所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述RTS帧包括帧控制字段,并且其中,所述帧控制字段中的两个或更多个比特指示所述期望带宽。

42.根据权利要求35所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括:

前导码,其指示是否将复制模式用于所述RTS帧中的数据部分;以及

信道带宽比特,其指示所述期望带宽。

43.根据权利要求42所述的装置,其中,所述前导码包括具有保留比特的甚高吞吐量信号A(VHT-SIG-A)字段,并且其中,所述VHT-SIG-A字段中的所述保留比特中的一个保留比特指示所述复制模式。

44.根据权利要求35所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述RTS帧包括高吞吐量控制(HTC)字段,并且其中,所述HTC字段中的两个或更多个比特指示所述期望带宽。

45.根据权利要求35所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括持续时间字段,所述持续时间字段指示网络分配向量(NAV),所述网络分配向量(NAV)涵盖所述CTS帧的接收、针对短帧间间隔(SIFS)的时间、以及所述数据的传输。

46. 根据权利要求35所述的装置,其中,所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧,并且其中,所述RTS帧包括具有指示所述期望带宽的带宽信息字段的帧格式。

47. 根据权利要求46所述的装置,其中,所述RTS帧包括:

具有所述带宽信息字段的所述帧格式;以及

根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统前导码、或者指示是否将复制模式用于所述RTS帧中的数据部分的前导码。

48. 根据权利要求46所述的装置,其中,用于发送所述第一控制帧的模块配置成在用于根据所述期望带宽向所述其它装置发送所述数据的一个或多个信道中的每个信道上发送具有所述带宽信息字段的所述RTS帧,并且其中,用于接收所述第二控制帧的模块配置成在所述信道中的根据所述其它装置的所述可用带宽的至少一部分信道中的每个信道上接收允许发送(CTS)帧。

49. 根据权利要求48所述的装置,其中,用于发送的模块还配置成向所述其它装置发送根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的所述IEEE 802.11a修正版的传统RTS帧,所述传统RTS帧被复制在所述信道中的所述至少一部分信道中的每个信道上;并且其中,用于接收的模块还配置成接收根据所述IEEE 802.11a修正版的传统CTS帧,所述传统CTS帧被复制在所述信道中的所述至少一部分信道中的每个信道上,其中,由所述传统RTS帧和所述传统CTS帧设置的第一网络分配向量(NAV)保护所述数据的传输。

50. 根据权利要求49所述的装置,其中,所述RTS帧包括持续时间字段,所述持续时间字段指示第二网络分配向量(NAV),所述第二网络分配向量(NAV)涵盖所述CTS帧的接收、针对短帧间间隔(SIFS)的时间、以及所述传统RTS帧的传输。

51. 根据权利要求46所述的装置,其中,用于发送的模块还配置成在主信道上向所述其它装置发送根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统RTS帧或者在第一组信道中的每个信道上向所述其它装置发送复制的所述传统RTS帧;其中,用于接收的模块还配置成在所述第一组信道中的至少一部分信道上接收根据所述IEEE802.11a修正版的传统允许发送(CTS)帧,其中,所述第一组信道中的所述至少一部分信道在所述其它装置处是空闲的;其中,用于发送所述第一控制帧的模块还配置成在接收所述传统CTS帧之后在用于根据所述期望带宽向所述其它装置发送所述数据的第二组信道中的每个信道上发送具有所述带宽信息字段的所述RTS帧;并且其中,用于接收所述第二控制帧的模块还配置成在所述第二组信道中的根据所述其它装置的所述可用带宽的至少一部分信道中的每个信道上接收CTS帧。

52. 一种接入点,包括:

至少一个天线;

发射机,其配置成经由所述至少一个天线向装置发送第一控制帧,所述第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽;

接收机,其配置成接收第二控制帧,所述第二控制帧指示所述装置周围的自由的可用带宽;以及

处理器,其配置为基于所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者,确定用于向所述装置发送所述数据的带宽;

其中,所述发射机还配置成以所确定的带宽发送所述数据,其中所述第一控制帧包括

请求发送(RTS)帧。

53. 一种用于无线通信的方法,包括:

在装置处接收第一控制帧,所述第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽;

响应于接收所述第一控制帧而发送第二控制帧,所述第二控制帧指示所述装置周围的自由的可用带宽;以及

以为所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者的带宽接收所述数据,其中所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧。

54. 根据权利要求53所述的方法,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述CTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统帧格式。

55. 根据权利要求53所述的方法,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述CTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统帧格式,并且其中,具备下列条件中至少之一:

所述CTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的传统前导码,其中,所述传统前导码包括传统信号(L-SIG)字段,并且其中,所述L-SIG字段中的一个比特指示所述CTS帧指示所述可用带宽;

所述CTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的具有两个或更多个保留比特的服务字段,其中,所述服务字段中的所述保留比特指示所述可用带宽;或者

所述CTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的具有加扰器初始化种子的服务字段,其中,所述服务字段的所述加扰器初始化种子指示所述可用带宽。

56. 根据权利要求55所述的方法,其中,所述L-SIG字段的同相(I)分量或正交(Q)分量中的至少之一指示所述CTS帧指示所述可用带宽。

57. 根据权利要求53所述的方法,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,其中,所述CTS帧包括持续时间字段,并且其中,所述持续时间字段中的两个或更多个最低有效位(LSB)指示所述可用带宽。

58. 根据权利要求57所述的方法,其中,所述持续时间字段中的至少一个最高有效位(MSB)指示所述CTS帧指示所述可用带宽。

59. 根据权利要求53所述的方法,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,其中,所述CTS帧包括帧控制字段,并且其中,所述帧控制字段中的两个或更多个比特指示所述可用带宽。

60. 根据权利要求53所述的方法,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述CTS帧包括:

前导码,其指示是否将复制模式用于所述CTS帧中的数据部分;以及

信道带宽比特,其指示所述可用带宽。

61. 根据权利要求60所述的方法,其中,所述前导码包括具有保留比特的甚高吞吐量信号A(VHT-SIG-A)字段,并且其中,所述VHT-SIG-A字段中的所述保留比特中的一个保留比特指示所述复制模式。

62. 根据权利要求53所述的方法,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,其中,

所述CTS帧包括高吞吐量控制(HTC)字段,并且其中,所述HTC字段中的两个或更多个比特指示所述可用带宽。

63.根据权利要求53所述的方法,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述CTS帧包括具有指示所述可用带宽的带宽信息字段的帧格式。

64.根据权利要求63所述的方法,其中,所述CTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统前导码或者指示是否将复制模式用于所述CTS帧中的数据部分的前导码。

65.根据权利要求63所述的方法,其中,接收所述第一控制帧包括在用于根据所述期望带宽向所述装置发送所述数据的一个或多个信道中的每个信道上接收请求发送(RTS)帧,并且其中,发送所述第二控制帧包括在所述信道中的根据所述装置的所述可用带宽的至少一部分信道中的每个信道上发送具有所述带宽信息字段的所述CTS帧。

66.根据权利要求65所述的方法,还包括:

在所述装置处接收根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统RTS帧,所述传统RTS帧被复制在所述信道中的所述至少一部分信道中的每个信道上;以及

发送根据所述IEEE 802.11a修正版的传统CTS帧,所述传统CTS帧被复制在所述信道中的所述至少一部分信道中的每个信道上,其中,由所述传统RTS帧和所述传统CTS帧设置的网络分配向量(NAV)保护所述数据的接收。

67.根据权利要求63所述的方法,还包括:

在所述装置处接收根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统请求发送(RTS)帧,在主信道上接收所述传统RTS帧或者在第一组信道中的每个信道上接收复制的所述传统RTS帧;以及

在所述第一组信道中的至少一部分信道上发送根据所述IEEE 802.11a修正版的传统CTS帧,其中,所述第一组信道中的所述至少一部分信道在所述装置处是空闲的,其中,接收所述第一控制帧包括在发送所述传统CTS帧之后在用于根据所述期望带宽向所述装置发送所述数据的第二组信道中的每个信道上接收RTS帧,并且其中,发送所述第二控制帧包括在所述第二组信道中的根据所述装置的所述可用带宽的至少一部分信道中的每个信道上发送具有所述带宽信息字段的所述CTS帧。

68.根据权利要求53所述的方法,还包括在根据所接收的第一控制帧确定所述期望带宽之前检测所述第一控制帧的地址是否对应于支持多信道的实体,其中,所述检测基于属于一组地址的地址。

69.一种用于无线通信的装置,包括:

接收机,其配置成接收第一控制帧,所述第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽;以及

发射机,其配置成响应于接收所述第一控制帧而发送第二控制帧,所述第二控制帧指示所述装置周围的自由的可用带宽,

其中,所述接收机还配置成以为所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者的带宽接收所述数据,其中所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧。

70.根据权利要求69所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其

中,所述CTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统帧格式。

71.根据权利要求69所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述CTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统帧格式,并且其中,具备下列条件中至少之一:

所述CTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的传统前导码,其中,所述传统前导码包括传统信号(L-SIG)字段,并且其中,所述L-SIG字段中的一个比特指示所述CTS帧指示所述可用带宽;

所述CTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的具有两个或更多个保留比特的服务字段,其中,所述服务字段中的所述保留比特指示所述可用带宽;或者

所述CTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的具有加扰器初始化种子的服务字段,其中,所述服务字段的所述加扰器初始化种子指示所述可用带宽。

72.根据权利要求71所述的装置,其中,所述L-SIG字段的同相(I)分量或正交(Q)分量中的至少之一指示所述CTS帧指示所述可用带宽。

73.根据权利要求69所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,其中,所述CTS帧包括持续时间字段,并且其中,所述持续时间字段中的两个或更多个最低有效位(LSB)指示所述可用带宽。

74.根据权利要求73所述的装置,其中,所述持续时间字段中的至少一个最高有效位(MSB)指示所述CTS帧指示所述可用带宽。

75.根据权利要求69所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,其中,所述CTS帧包括帧控制字段,并且其中,所述帧控制字段中的两个或更多个比特指示所述可用带宽。

76.根据权利要求69所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述CTS帧包括:

前导码,其指示是否将复制模式用于所述CTS帧中的数据部分;以及
信道带宽比特,其指示所述可用带宽。

77.根据权利要求76所述的装置,其中,所述前导码包括具有保留比特的甚高吞吐量信号A(VHT-SIG-A)字段,并且其中,所述VHT-SIG-A字段中的所述保留比特中的一个保留比特指示所述复制模式。

78.根据权利要求69所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,其中,所述CTS帧包括高吞吐量控制(HTC)字段,并且其中,所述HTC字段中的两个或更多个比特指示所述可用带宽。

79.根据权利要求69所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述CTS帧包括具有指示所述可用带宽的带宽信息字段的帧格式。

80.根据权利要求79所述的装置,其中,所述CTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统前导码或者指示是否将复制模式用于所述CTS帧中的数据部分的前导码。

81.根据权利要求79所述的装置,其中,所述接收机配置成通过在用于根据所述期望带宽向所述装置发送所述数据的一个或多个信道中的每个信道上接收请求发送(RTS)帧来接

收所述第一控制帧,并且其中,所述发射机配置成通过在所述信道中的根据所述装置的所述可用带宽的至少一部分信道中的每个信道上发送具有所述带宽信息字段的所述CTS帧来发送所述第二控制帧。

82. 根据权利要求81所述的装置,其中,所述接收机还配置成接收根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统RTS帧,所述传统RTS帧被复制在所述信道中的所述至少一部分信道中的每个信道上;并且其中,所述发射机还配置成发送根据所述IEEE802.11a修正版的传统CTS帧,所述传统CTS帧被复制在所述信道中的所述至少一部分信道中的每个信道上,其中,由所述传统RTS帧和所述传统CTS帧设置的网络分配向量(NAV)保护所述数据的接收。

83. 根据权利要求79所述的装置,其中,所述接收机还配置成接收根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统请求发送(RTS)帧,在主信道上接收所述传统RTS帧或者在第一组信道中的每个信道上接收复制的所述传统RTS帧;其中,所述发射机还配置成在所述第一组信道中的至少一部分信道上发送根据所述IEEE 802.11a修正版的传统CTS帧,其中,所述第一组信道中的所述至少一部分信道在所述装置处是空闲的;其中,所述接收机还配置成通过在发送所述传统CTS帧之后在用于根据所述期望带宽向所述装置发送所述数据的第二组信道中的每个信道上接收RTS帧来接收所述第一控制帧;并且其中,所述发射机还配置成通过在所述第二组信道中的根据所述装置的所述可用带宽的至少一部分信道中的每个信道上发送具有所述带宽信息字段的所述CTS帧来发送所述第二控制帧。

84. 根据权利要求69所述的装置,还包括处理系统,其配置成在根据所接收的第一控制帧确定所述期望带宽之前检测所述第一控制帧的地址是否对应于支持多信道的实体,其中,所述检测基于属于一组地址的地址。

85. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于接收第一控制帧的模块,所述第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽;以及

用于响应于接收所述第一控制帧而发送第二控制帧的模块,所述第二控制帧指示所述装置周围的自由的可用带宽,

其中,用于接收的模块还配置成以为所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者的带宽接收所述数据,其中所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧。

86. 根据权利要求85所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述CTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统帧格式。

87. 根据权利要求85所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述CTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统帧格式,并且其中,具备下列条件中至少之一:

所述CTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的传统前导码,其中,所述传统前导码包括传统信号(L-SIG)字段,并且其中,所述L-SIG字段中的一个比特指示所述CTS帧指示所述可用带宽;

所述CTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的具有两个或更多个保留比特的服务字

段,其中,所述服务字段中的所述保留比特指示所述可用带宽;或者

所述CTS帧包括根据所述IEEE 802.11a修正版的具有加扰器初始化种子的服务字段,其中,所述服务字段的所述加扰器初始化种子指示所述可用带宽。

88.根据权利要求87所述的装置,其中,所述L-SIG字段的同相(I)分量或正交(Q)分量中的至少之一指示所述CTS帧指示所述可用带宽。

89.根据权利要求85所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,其中,所述CTS帧包括持续时间字段,并且其中,所述持续时间字段中的两个或更多个最低有效位(LSB)指示所述可用带宽。

90.根据权利要求89所述的装置,其中,所述持续时间字段中的至少一个最高有效位(MSB)指示所述CTS帧指示所述可用带宽。

91.根据权利要求85所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,其中,所述CTS帧包括帧控制字段,并且其中,所述帧控制字段中的两个或更多个比特指示所述可用带宽。

92.根据权利要求85所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述CTS帧包括:

前导码,其指示是否将复制模式用于所述CTS帧中的数据部分;以及
信道带宽比特,其指示所述可用带宽。

93.根据权利要求92所述的装置,其中,所述前导码包括具有保留比特的甚高吞吐量信号A(VHT-SIG-A)字段,并且其中,所述VHT-SIG-A字段中的所述保留比特中的一个保留比特指示所述复制模式。

94.根据权利要求85所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,其中,所述CTS帧包括高吞吐量控制(HTC)字段,并且其中,所述HTC字段中的两个或更多个比特指示所述可用带宽。

95.根据权利要求85所述的装置,其中,所述第二控制帧包括允许发送(CTS)帧,并且其中,所述CTS帧包括具有指示所述可用带宽的带宽信息字段的帧格式。

96.根据权利要求95所述的装置,其中,所述CTS帧包括根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统前导码或者指示是否将复制模式用于所述CTS帧中的数据部分的前导码。

97.根据权利要求95所述的装置,其中,用于接收所述第一控制帧的模块配置成在用于根据所述期望带宽向所述装置发送所述数据的一个或多个信道中的每个信道上接收请求发送(RTS)帧,并且其中,用于发送所述第二控制帧的模块配置成在所述信道中的根据所述装置的所述可用带宽的至少一部分信道中的每个信道上发送具有所述带宽信息字段的所述CTS帧。

98.根据权利要求97所述的装置,其中,用于接收的模块还配置成接收根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统RTS帧,所述传统RTS帧被复制在所述信道中的所述至少一部分信道中的每个信道上;并且其中,用于发送的模块还配置成发送根据所述IEEE 802.11a修正版的传统CTS帧,所述传统CTS帧被复制在所述信道中的所述至少一部分信道中的每个信道上,其中,由所述传统RTS帧和所述传统CTS帧设置的网络分配向量(NAV)保护所述数据的接收。

99. 根据权利要求95所述的装置,其中,用于接收的模块还配置成接收根据对电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的IEEE 802.11a修正版的传统请求发送(RTS)帧,在主信道上接收所述传统RTS帧或者在第一组信道中的每个信道上接收复制的所述传统RTS帧;其中,用于发送的模块还配置成在所述第一组信道中的至少一部分信道上发送根据所述IEEE802.11a修正版的传统CTS帧,其中,所述第一组信道中的所述至少一部分信道在所述装置处是空闲的;其中,用于接收所述第一控制帧的模块还配置成在发送所述传统CTS帧之后在用于根据所述期望带宽向所述装置发送所述数据的第二组信道中的每个信道上接收RTS帧;并且其中,用于发送所述第二控制帧的模块还配置成在所述第二组信道中的根据所述装置的所述可用带宽的至少一部分信道中的每个信道上发送具有所述带宽信息字段的所述CTS帧。

100. 根据权利要求85所述的装置,还包括用于在根据所接收的第一控制帧确定所述期望带宽之前检测所述第一控制帧的地址是否对应于支持多信道的实体的模块,其中,所述检测基于属于一组地址的地址。

101. 一种无线节点,包括:

至少一个天线;

接收机,其配置成经由所述至少一个天线接收第一控制帧,所述第一控制帧指示用于向所述无线节点发送数据的期望带宽;以及

发射机,其配置成响应于接收所述第一控制帧而发送第二控制帧,所述第二控制帧指示所述无线节点周围的自由的可用带宽,

其中,所述接收机还配置成以为所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者的带宽接收所述数据,其中所述第一控制帧包括请求发送(RTS)帧。

用于多信道操作的请求发送(RTS)和允许发送(CTS)

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享受2010年9月22日提交的美国临时专利申请No.61/385,462 (Atty.Dkt.No.102919P1)、2010年9月29日提交的美国临时专利申请No.61/387,744 (Atty.Dkt.No.102919P2)、以及2010年10月12日提交的美国临时专利申请No.61/392,456 (Atty.Dkt.No.102919P3)的益处,故通过引用的方式将其全部内容并入本文。

技术领域

[0003] 概括地讲,本公开内容的某些方面涉及无线通信,具体地讲,涉及在发射实体和接收实体之间交换带宽信息以确定将在两个实体之间使用以发送数据的带宽。

背景技术

[0004] 为了解决无线通信系统所要求的增加的带宽需求的问题,正在开发不同的方案以允许多个用户终端通过共享信道资源与单个接入点进行通信,并达到高数据吞吐量。多输入多输出(MIMO)技术代表一种最近出现的作为用于下一代通信系统的流行技术的方法。已在诸如电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准之类的几种新出现的无线通信标准中采用了MIMO技术。IEEE802.11表示由IEEE802.11委员会为短距离通信(例如,数十米到数百米)而开发的一组无线局域网(WLAN)空中接口标准。

[0005] MIMO系统采用多个(N_T 个)发射天线和多个(N_R 个)接收天线用于数据传输。由 N_T 个发射天线和 N_R 个接收天线形成的MIMO信道可被分解为 N_S 个独立信道,这 N_S 个独立信道还称为空间信道,其中 $N_S \leq \{N_T, N_R\}$ 。 N_S 个独立信道中的每个信道对应于一个维度。如果使用由多个发射和接收天线所创建的额外的维度,则MIMO系统可以提供改善的性能(例如,较高的吞吐量和/或较高的可靠性)。

[0006] 在具有单个接入点(AP)和多个用户站(STA)的无线网络中,在上行链路和下行链路两个方向上,并发传输可能发生在朝向不同站的多个信道上。在这种系统中存储在诸多挑战。

发明内容

[0007] 概括地说,本公开内容的某些方面涉及在发射实体和接收实体之间通过控制帧机制(例如,RTS/CTS机制)来交换带宽信息,以确定将所述两个实体之间使用的数据传输带宽。

[0008] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的方法。概括地说,该方法包括:向装置发送第一控制帧,该第一控制帧指示用于向该装置发送数据的期望带宽;接收第二控制帧,该第二控制帧指示所述装置的可用带宽;以及基于所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者发送所述数据。

[0009] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说,该装置包括:发射机,其配置成向其它装置发送第一控制帧,该第一控制帧指示用于向所述其它装置发送

数据的期望带宽;以及接收机,其配置成接收第二控制帧,该第二控制帧指示所述其它装置的可用带宽,其中,所述发射机还配置成基于所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者发送所述数据。

[0010] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说,该装置包括:用于向其它装置发送第一控制帧的模块,该第一控制帧指示用于向所述其它装置发送数据的期望带宽;以及用于接收第二控制帧的模块,该第二控制帧指示所述其它装置的可用带宽,其中,所述发射机还配置成基于所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者发送所述数据。

[0011] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的计算机程序产品。概括地说,该计算机程序产品包括计算机可读介质,该计算机可读介质具有用于执行以下操作的指令:向装置发送第一控制帧,该第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽;接收第二控制帧,该第二控制帧指示所述装置的可用带宽;以及基于所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者发送所述数据。

[0012] 本公开内容的某些方面提供一种接入点。概括地说,该接入点包括:至少一个天线;发射机,其配置成通过所述至少一个天线向装置发送第一控制帧,该第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽;以及接收机,其配置成接收第二控制帧,该第二控制帧指示所述装置的可用带宽,其中,所述发射机还配置成基于所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者发送所述数据。

[0013] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的方法。概括地说,该方法包括:在装置处接收第一控制帧,该第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽;响应于接收该第一控制帧而发送第二控制帧,该第二控制帧指示所述装置的可用带宽;以及接收使用所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者发送的数据。

[0014] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说,该装置包括:接收机,其配置成接收第一控制帧,该第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽;以及发射机,其配置成响应于接收所述第一控制帧而发送第二控制帧,该第二控制帧指示所述装置的可用带宽,其中,所述接收机还配置成接收使用所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者发送的数据。

[0015] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说,该装置包括:用于接收第一控制帧的模块,该第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽;以及用于响应于接收所述第一控制帧而发送第二控制帧的模块,该第二控制帧指示所述装置的可用带宽,其中,用于接收的模块还配置成接收使用所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者发送的数据。

[0016] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的计算机程序产品。概括地说,该计算机程序产品包括计算机可读介质,该计算机可读介质具有用于执行以下操作的指令:在装置处接收第一控制帧,该第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽;响应于接收所述第一控制帧而发送第二控制帧,该第二控制帧指示所述装置的可用带宽;以及接收使用所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者发送的数据。

[0017] 本公开内容的某些方面提供一种无线节点。概括地说,该无线节点包括:至少一个天线;接收机,其配置成通过所述至少一个天线接收第一控制帧,该第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽;以及,发射机,其配置成响应于接收所述第一控制帧而发送

第二控制帧,该第二控制帧指示所述装置的可用带宽,其中,所述接收机还配置成接收使用所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者发送的数据。

[0018] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的方法。概括地说,该方法包括:在期望用于向装置发送数据的一个或多个信道中的每个信道上向所述装置发送第一控制帧;在所述信道中的至少一部分信道中的每个信道上接收第二控制帧,其中,所述信道中的所述部分信道中的信道在所述装置处是可用的;以及使用所述信道中的所述至少一部分信道发送所述数据。

[0019] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说,该装置包括:发射机,其配置成在期望用于向其它装置发送数据的一个或多个信道中的每个信道上向其它装置发送第一控制帧;以及接收机,其配置成在所述信道中的至少一部分信道中的每个信道上接收第二控制帧,其中,所述信道中的所述部分信道中的信道在所述其它装置处是可用的,并且其中,所述发射机还配置成使用所述信道中的所述至少一部分信道发送所述数据。

[0020] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说,该装置包括:用于在期望用于向其它装置发送数据的一个或多个信道中的每个信道上向其它装置发送第一控制帧的模块;用于在所述信道中的至少一部分信道中的每个信道上接收第二控制帧的模块,其中,所述信道中的所述部分信道中的信道在所述其它装置处是可用的,并且其中,用于发射的模块还配置成使用所述信道中的所述至少一部分信道发送所述数据。

[0021] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的计算机程序产品。概括地说,该计算机程序产品包括计算机可读介质,该计算机可读介质具有用于执行以下操作的指令:在期望用于向装置发送数据的一个或多个信道中的每个信道上向所述装置发送第一控制帧;在所述信道中的至少一部分信道中的每个信道上接收第二控制帧,其中,所述信道中的所述部分信道中的信道在所述装置处是可用的;以及使用所述信道中的至少一部分信道发送所述数据。

[0022] 本公开内容的某些方面提供一种接入点。概括地说,该接入点包括:至少一个天线;发射机,其配置成通过所述至少一个天线在期望用于向装置发送数据的一个或多个信道中的每个信道上向所述装置发送第一控制帧;以及接收机,其配置成在所述信道中的至少一部分信道中的每个信道上接收第二控制帧,其中,所述信道中的所述部分信道中的信道在所述装置处是可用的,并且其中,所述发射机还配置成使用所述信道中的至少一部分信道发送所述数据。

[0023] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的方法。概括地说,该方法包括:在装置处,在期望用于向该装置发送数据的一个或多个信道中的每个信道上接收第一控制帧;响应于在所述信道中的每个信道上接收第一控制帧而在所述信道中的至少一部分信道中的每个信道上发送第二控制帧,其中,所述信道中的所述部分信道中的信道在所述装置处是可用的;以及接收使用所述信道中的所述至少一部分信道发送的所述数据。

[0024] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说,该装置包括:接收机,其配置成在期望用于向装置发送数据的一个或多个信道中的每个信道上接收第一控制帧;以及发射机,其配置成响应于在所述信道中的每个信道上接收第一控制帧而在所述信道中的至少一部分信道中的每个信道上发送第二控制帧,其中,所述信道中的所述部分

信道中的信道在所述装置处是可用的,并且其中,所述接收机还配置成接收使用所述信道中的所述至少一部分信道发送的所述数据。

[0025] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说,该装置包括:用于在期望用于向所述装置发送数据的一个或多个信道中的每个信道上接收第一控制帧的模块;以及用于响应于在所述信道中的每个信道上接收第一控制帧而在所述信道中的至少一部分信道中的每个信道上发送第二控制帧的模块,其中,所述信道中的所述部分信道中的信道在所述装置处是可用的,并且其中,用于接收的模块还配置成接收使用所述信道中的所述至少一部分信道发送的所述数据。

[0026] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的计算机程序产品。概括地说,该计算机程序产品包括计算机可读介质,该计算机可读介质具有用于执行以下操作的指令:在装置处,在期望用于向该装置发送数据的一个或多个信道中的每个信道上接收第一控制帧;响应于在所述信道中的每个信道上接收第一控制帧而在所述信道中的至少一部分信道中的每个信道上发送第二控制帧,其中,所述信道中的所述部分信道中的信道在所述装置处是可用的;以及接收使用所述信道中的所述至少一部分信道发送的所述数据。

[0027] 本公开内容的某些方面提供一种无线节点。概括地说,该无线节点包括:至少一个天线;接收机,其配置成通过所述至少一个天线在期望用于向所述装置发送数据的一个或多个信道中的每个信道上接收第一控制帧;以及发射机,其配置成响应于在所述信道中的每个信道上接收第一控制帧而在所述信道中的至少一部分信道中的每个信道上发送第二控制帧,其中,所述信道中的所述部分信道中的信道在所述装置处是可用的,并且其中,所述接收机还配置成接收使用所述信道中的所述至少一部分信道发送的所述数据。

[0028] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的方法。概括地说,该方法包括:通过第一带宽向装置发送第一控制帧;通过所述第一带宽接收第二控制帧;通过逐渐增加的传输带宽向所述装置重复第一控制帧的传输直到:(1)虽然没有接收到响应于在特定的带宽上发送的第一控制帧的第二控制帧,但在低于该特定的带宽的带宽上接收到了第二控制帧;或者(2)通过较低的带宽接收到响应于在特定的带宽上发送的第一控制帧的第二控制帧;并且在所述较低的带宽上发送数据。

[0029] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的装置。概括地说,该装置包括:发射机,其配置成通过第一带宽向其它装置发送第一控制帧;以及接收机,其配置成通过所述第一带宽接收第二控制帧,其中,所述发射机还配置成通过逐渐增加的传输带宽向所述其它装置重复第一控制帧的传输直到:(1)虽然没有接收到响应于在特定的带宽上发送的第一控制帧的第二控制帧,但在低于该特定的带宽的带宽上接收到了第二控制帧;或者(2)通过较低的带宽接收到响应于在特定的带宽上发送的第一控制帧的第二控制帧;其中,所述发射机还配置成在所述较低的带宽上发送数据。

[0030] 本公开内容的某些方面提供一种用于无线通信的装置。通常,该装置包括用于通过第一带宽向其它装置发送第一控制帧的模块;用于通过所述第一带宽接收第二控制帧的模块,其中,用于发送的模块配置成通过逐渐增加的传输带宽向其它装置重复第一控制帧的传输直到:(1)虽然没有接收到响应于在特定的带宽上发送的第一控制帧的第二控制帧,但在低于该特定的带宽的带宽上接收到第二控制帧;或者(2)通过较低的带宽接收到响应于在特定的带宽上发送的第一控制帧的第二控制帧;其中,用于发送的模块配置成在所述

较低的带宽上发送数据。

[0031] 本公开内容的某些方面提供用于无线通信的计算机程序产品。通常,该计算机程序产品包括具有指令的计算机可读介质,该计算机可读介质具有用于执行以下操作的指令:通过第一带宽向装置发送第一控制帧;通过第一带宽接收第二控制帧;通过逐渐增加的传输带宽向所述装置重复第一控制帧的传输直到:(1)虽然没有接收到响应于在特定的带宽发送的第一控制帧的第二控制帧,但在低于该特定的带宽的带宽上接收到第二控制帧;或者(2)通过较低的带宽接收到响应于在特定的带宽上发送的第一控制帧的第二控制帧;以及在所述较低的带宽上发送数据。

[0032] 本公开内容的某些方面提供一种接入点。通常,该接入点包括至少一个天线;发射机,其配置成经由所述至少一个天线通过第一带宽向装置发送第一控制帧;以及接收机,其配置成通过第一带宽接收第二控制帧,其中,所述发射机还配置成通过逐渐增加的传输带宽向其它装置重复第一控制帧的传输直到:(1)虽然没有接收到响应于在特定的带宽上发送的第一控制帧的第二控制帧,但在低于该特定的带宽的带宽上接收到第二控制帧;或者(2)通过较低的带宽接收到响应于在特定的带宽上发送的第一控制帧的第二控制帧;其中,所述发射机还配置成在所述较低的带宽上发送数据。

附图说明

[0033] 为了详细地理解本公开内容的上述特征,通过参考各个方面(其中一些方面示出在附图中),可以对如上简要概述的描述更为具体的描述。然而,应注意的是,由于附图仅示出了本公开内容的某些典型方面,因此不应将其解释为对本公开内容的范围的限制,这是因为所述描述可以适于其它等效的方面。

[0034] 图1示出了根据本公开内容的某些方面的无线通信网络的图。

[0035] 图2示出了根据本公开内容的某些方面的示例性接入点和用户终端的框图。

[0036] 图3示出了根据本公开内容的某些方面的示例性无线设备的框图。

[0037] 图4示出了根据本公开内容的某些方面用于无线通信的示例性帧结构。

[0038] 图5示出了根据本公开内容的某些方面的示例性前导码结构。

[0039] 图6示出了根据本公开内容的某些方面用于带宽发现的单一RTS/CTS帧交换的例子。

[0040] 图7示出了根据本公开内容的某些方面,从发射实体的角度而言,用于依据在其中确实发送控制帧的信道隐式地交换带宽信息的示例性操作。

[0041] 图7A示出了用于执行图7中示出的操作的示例性模块。

[0042] 图8示出了根据本公开内容的某些方面,从接收实体的角度而言,用于依据在其中确实发送控制帧的信道隐式地交换带宽信息的示例性操作。

[0043] 图8A示出了用于执行图8中示出的操作的示例性模块。

[0044] 图9示出了根据本公开内容的某些方面,从发射实体的角度而言,用于通过控制帧显式地交换带宽信息的示例性操作。

[0045] 图9A示出了用于执行图9中示出的操作的示例性模块。

[0046] 图10示出了根据本公开内容的某些方面,从接收实体的角度而言,用于通过控制帧显式地交换带宽信息的示例性操作。

- [0047] 图10A示出了用于执行图10中示出的操作的示例性模块。
- [0048] 图11示出了根据本公开内容的某些方面,用于带宽发现的双重RTS/CTS交换的例子。
- [0049] 图12示出了根据本公开内容的某些方面,通过传统RTS帧和传统CTS帧的扩展来指示带宽信息。
- [0050] 图13示出了根据本公开内容的某些方面,从发射实体的角度而言,通过使用逐渐增强的传输带宽来交换带宽信息的示例性操作。
- [0051] 图13A示出了用于执行图13中示出的操作的示例性模块。
- [0052] 图14示出了根据本公开内容的某些方面,具有显式带宽信息的示例性RTS帧结构。
- [0053] 图15示出了根据本公开内容的某些方面,具有显式带宽信息的示例性CTS帧结构。

具体实施方式

[0054] 在下文中将参考附图对本公开内容的各个方面进行更充分的描述。然而,本公开内容可以按照许多不同的形式体现,并且不应将其解释为限制在贯穿本公开内容所给出的任何具体的结构或功能。而是提供这些方面以使得本公开内容变得全面和完整,并将本公开内容的范围充分地传达给本领域的技术人员。基于本文中的教导,本领域的技术人员应当意识到,本公开内容的范围旨在涵盖本文公开的内容的任何方面,而不论是独立于本公开内容的任何其它方面实现还是与本公开内容的任何其它方面相结合。例如,可以使用本文给出的任意数量的方面来实现一种装置或实践一种方法。此外,本公开内容的范围旨在涵盖使用除了本文给出的公开内容的各个方面以外或者不同于本文给出的公开内容的各个方面的其它结构、功能、或结构与功能所实践的这种装置或方法。应理解的是,本文公开的内容的任何方面可以通过权力要求中的一个或多个要素来体现。

[0055] 本文使用的词语“示例性”的意思是“作为例子、实例或例证”。本文描述的作为“示例性”的任何方面不必被解释为优选的或优于其它方面。

[0056] 虽然本文对特定的方面进行了描述,但这些方面的多种变化和排列属于本公开内容的范围之内。虽然提到优选的方面的某些利益和优势,但本公开内容的范围并非旨在限于特定的益处、使用、或目的。而是本公开内容的各个方面旨在广泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络、和传输协议,其一部分被通过在附图中和在优选方面的下面描述中的例子进行了说明。详细描述和附图仅是本公开内容的举例说明而非限制性的,本公开内容的范围是通过所附权利要求及其等价物来定义的。

[0057] 示例性无线通信系统

[0058] 本文描述的技术可以用于各种宽带无线通信系统,包括基于正交复用方案的通信系统。这种通信系统的例子包括空分多址(SDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统等。SDMA系统可以充分利用不同的方向同时发送属于多个用户终端的数据。TDMA系统可以通过将传输信号划分到不同的时隙来允许多个用户终端共享相同的频率信道,每个时隙分配给不同的用户终端。OFDMA系统利用正交频分复用(OFDM),OFDM是将整个系统带宽划分成多个正交的子载波的调制技术。这些子载波还可以称为音调、频段等。使用OFDM,可以用数据对每个子载波独立地调制。SC-FDMA可以利用交织的FDMA(IFDMA)以在跨越系统带宽分布的子载波上发射,利用集中式FDMA(LFDMA)以在具有

相邻的子载波的多个块上发射,或者利用增强型FDMA(EFDMA)以在多个具有相邻的子载波的块上发射。通常,在频域中使用OFDM发送调制符号,在时域中使用SC-FDMA发送调制符号。

[0059] 可以将本文中的教导合并到(例如,在其中实现或通过其执行)各种有线或无线装置(例如,节点)中。在某些方面,根据本文中的教导实现的无线节点可以包括接入点或接入终端。

[0060] 接入点(“AP”)可以包括、被实现为、或称为节点B、无线网络控制器(“RNC”)、演进型节点B(eNB)、基站控制器(“BSC”)、基站收发机(“BTS”)、基站(“BS”)、收发机功能(“TF”)、无线路由器、无线收发机、基本服务集(“BSS”)、扩展服务集(“ESS”)、无线基站(“RBS”)、或某些其它术语。

[0061] 接入终端(“AT”)可以包括、被实现为、或称为用户站、用户单元、移动站、远程站、远程终端、用户终端、用户代理、用户装置、用户设备、用户站、或某些其它术语。在某些实现方式中,接入终端可以包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议(“SIP”)电话、无线本地环路(“WLL”)站、个人数字助理(“PDA”)、具有无线连接能力的手持设备、站(“STA”)、或连接到无线调制解调器的某一其它适当的处理设备。因此,可以将本文中教导的一个或多个方面合并到电话(例如,蜂窝电话或智能电话)、计算机(例如,膝上型计算机)、便携式通信设备、便携式计算设备(例如,个人数据助理)、娱乐设备(例如,音乐或视频设备、或卫星无线电设备)、全球定位系统设备、或配置成经由无线或有线介质进行通信的任意其它适当的设备。在某些方面,节点是无线节点。例如,这种无线节点可以经由有线或无线通信链路为网络(例如,诸如因特网或蜂窝网络之类的广域网)提供连通性或向该网络提供连通性。

[0062] 图1示出了具有接入点和用户终端的多址多输入多输出(MIMO)系统100。为了简单起见,在图1中仅示出了一个接入点110。通常,接入点可以是与用户终端进行通信的固定的站,并且还可以称为基站或某些其它术语。用户终端可以是固定的或移动的,并且还可以称为移动站、无线设备、或某些其它术语。在任何给定的时刻,接入点110可以在下行链路和上行链路上与一个或多个用户终端120进行通信。下行链路(即,前向链路)是从接入点到用户终端的通信链路,上行链路(即,反向链路)是从用户终端到接入点的通信链路。用户终端还可以与另一用户终端点对点地通信。系统控制器130耦合到接入点,并向接入点提供协调和控制。

[0063] 虽然下面公开内容的多个部分将对能够通过空分多址(SDMA)进行通信的用户终端120进行描述,但对于某些方面,用户终端120还可以包括某些不支持SDMA的用户终端。因而,对于这些方面,AP110可以配置成与SDMA用户终端和非SDMA用户终端两者进行通信。这种方式可以方便地允许旧版本的用户终端(“传统”站)继续在企业中部署,从而延长其使用寿命并同时允许在被认为适当的情况引入新型的SDMA用户终端。

[0064] 系统100采用多个发射天线和多个接收天线以用于在下行链路和上行链路上的数据传输。接入点110配有 N_{ap} 个天线,并且代表针对下行链路传输的多输入(MI)和针对上行链路传输的多输出(MO)。选择的一组 K 个用户终端120总起来代表针对下行链路传输的多输出和针对上行链路传输的多输入。对于纯SDMA,如果通过某些手段不将 K 个用户终端的数据符号流在代码、频率或时间中复用,那么期望 $N_{ap} \geq K \geq 1$ 。如果可以使用TDMA技术、使用CDMA的不同的代码信道、使用OFDM的不相交的子带集等对数据符号流进行复用,那么 K 可以大于 N_{ap} 。选择的每个用户终端向接入点发送特定于用户的数据和/或从接入点接收特定于用户

的数据。通常,选择的每个用户终端可以配有一个或多个天线(即, $N_{ut} \geq 1$)。选择的K个用户终端可以具有相同或不同数目的天线。

[0065] SDMA系统可以是时分双工(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的频带。对于FDD系统,下行链路和上行链路使用不同的频带。MIMO系统100还可以利用单载波或多载波来进行传输。每个用户终端可以配有单个天线(例如,为了保持低成本)或多个天线(例如,在可以支持额外的成本的情况下)。如果用户终端120通过将发送/接收划分到不同的时隙中来共享相同的频率信道,每个时隙被分配给不同的用户终端120;那么系统100还可以是TDMA系统。

[0066] 图2示出了MIMO系统100中的接入点110和两个用户终端120m与120x的框图。接入点110配有 N_t 个天线224a到224t。用户终端120m配有 $N_{ut,m}$ 个天线252ma到252mu,用户终端120x配有 $N_{ut,x}$ 个天线252xa到252xu。接入点110是针对下行链路的发射实体和针对上行链路的接收实体。每个用户终端120是针对上行链路的发射实体和针对下行链路的接收实体。如本文中使用的“发射实体”是能够通过无线信道发送数据的独立操作的装置或设备,“接收实体”是能够通过无线信道接收数据的独立操作的装置或设备。在下面的描述中,下标“dn”表示下行链路,下标“up”表示上行链路,选择 N_{up} 个用户终端以在上行链路上同时传输,选择 N_{dn} 个用户终端以在下行链路上同时传输, N_{up} 可以等于也可以不等于 N_{dn} ,并且 N_{up} 和 N_{dn} 可以是静态值或者可以针对每个调度间隔而变化。在接入点和用户终端处可以使用波束控制或某些其它空间处理技术。

[0067] 在上行链路上,在针对上行链路传输所选择的每个用户终端120处,TX数据处理器288接收来自数据源286的业务数据和来自控制器280的控制数据。TX数据处理器288基于与针对用户终端所选择的速率相关联的编码和调制方案对用户终端的业务数据进行处理(例如,编码、交织和调制),并提供数据符号流。TX空间处理器290在数据符号流上执行空间处理,并为 $N_{ut,m}$ 个天线提供 $N_{ut,m}$ 个发射符号流。每个发射机单元(TMTR)254接收并处理(例如,变换到模拟、放大、滤波、和频率上变换)各自的发射符号流以生成上行链路信号。 $N_{ut,m}$ 个发射机单元254提供 $N_{ut,m}$ 个上行链路信号以用于从 $N_{ut,m}$ 个天线252传输到接入点。

[0068] 可以对 N_{up} 个用户终端进行调度以在上行链路上同时进行传输。这些用户终端中的每一个对其数据符号流执行空间处理,并在上行链路上将其发射符号流集发送到接入点。

[0069] 在接入点110处, N_{ap} 个天线224a到224ap从在上行链路上进行发射的所有 N_{up} 个用户终端接收上行链路信号。每个天线224将接收的信号提供给各自的接收机单元(RCVR)222。每个接收机单元222执行与发射机单元254所执行的过程互补的过程,并且提供接收的符号流。RX空间处理器240在来自 N_{ap} 个接收机单元222的 N_{ap} 个接收的符号流上执行接收机空间处理,并且提供 N_{up} 个恢复的上行链路数据符号流。根据信道相关矩阵求逆(CDMI)、最小均方差(MMSE)、软干扰消除(SIC)、或某些其它技术来执行接收机空间处理。每个恢复的上行链路数据信号符号流是对由相应的用户终端发送的数据符号流的估计。RX数据处理器242根据针对每个恢复的上行链路数据符号流使用的速率对该流进行处理,以获得解码数据。可以将针对每个用户终端的解码数据提供给数据宿244以供存储和/或控制器230以供进一步处理。

[0070] 在下行链路上,在接入点110处,TX数据处理器210接收来自针对下行链路传输而调度的 N_{dn} 个用户终端的数据源208的业务数据、来自控制器230的控制数据、以及可能来自

调度器234的其它数据。可以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基于针对每个用户终端而选择的速率来处理(例如,编码、交织和调制)该用户终端的业务数据。TX数据处理器210提供针对 N_{dn} 个用户终端的 N_{dn} 个下行链路数据符号流。TX空间处理器220对 N_{dn} 个下行链路数据符号流执行空间处理(如本公开内容中描述的,诸如预编码或波束成形),并为 N_{ap} 个天线提供 N_{ap} 个发射符号流。每个发射机单元222接收并处理各自的发射符号流以生成下行链路信号。 N_{ap} 个发射机单元222提供用于从 N_{ap} 个天线224传输到用户终端的 N_{ap} 个下行链路信号。

[0071] 在每个用户终端120处, $N_{ut,m}$ 个天线252从接入点110接收 N_{ap} 个下行链路信号。每个接收机单元254处理来自相关联的天线252的接收的信号,并提供接收的符号流。RX空间处理器260对来自 $N_{ut,m}$ 个接收机单元254的 $N_{ut,m}$ 个接收的符号流执行接收机空间处理,并为用户终端提供恢复的下行链路数据符号流。根据CCMI、MMSE或某些其它技术来执行接收机空间处理。RX数据处理器270对恢复的下行链路数据符号流进行处理(例如,解调、解交织和解码)以获得用于用户终端的解码数据。

[0072] 在每个用户终端120处,信道估计器278估计下行链路信道响应并提供下行链路信道估计,下行链路信道估计可以包括信道增益估计、SNR估计、噪声方差等。类似地,信道估计器228估计上行链路信道响应并提供上行链路信道估计。典型地,每个用户终端的控制器280基于该用户终端的下行链路信道响应矩阵 $H_{dn,m}$ 来导出该用户终端的空间滤波矩阵。控制器230基于有效的上行链路信道响应矩阵 $H_{up,eff}$ 来导出接入点的空间滤波矩阵。每个用户终端的控制器280可以向接入点发送反馈信息(例如,下行链路和/或上行链路本征向量、本征值、SNR估计等)。控制器230和280还分别在接入点110处和用户终端120处控制各个处理单元的操作。

[0073] 图3示出了可以在无线设备302中使用的各种部件,其中无线设备302可以在MIMO系统100中使用。无线设备302是可以配置成实现本文描述的各种方法的设备的例子。无线设备302可以是接入点110或用户终端120。

[0074] 无线设备302可以包括控制无线设备302的操作的处理器304。处理器304还可以称为中央处理器(CPU)。可以包括只读存储器(ROM)和随机访问存储器(RAM)两者的存储器306向处理器304提供指令和数据。一部分存储器306还可以包括非易失性随机访问存储器(NVRAM)。典型地,处理器304基于存储在处理器306中的程序指令执行逻辑和算术运算。存储器306中的指令可以执行以实现本文描述的方法。

[0075] 无线设备302还可以包括外壳308,外壳308可以包括发射机310和接收机312以允许在无线设备302和远程位置之间数据的发送和接收。发射机310和接收机312可以组合成收发机314。单个或多个发射天线316可以附加到外壳308并电子地耦合到收发机314。无线设备302还可以包括(未示出)多个发射机、多个接收机、和多个收发机。

[0076] 无线设备302还可以包括信号检测器318,信号检测器318可以用于试图检测和量化由收发机314接收的信号的信号的水平。信号检测器318可以将这些信号检测为总能量、每符号每子载波的能量、功率谱密度以及其它信号。无线设备302还可以包括数字信号处理器(DSP)320以在处理信号时使用。

[0077] 无线设备302的各个部件可以通过总线系统322耦合到一起,其中除了数据总线以外,总线系统322还可以包括电源总线、控制信号总线和状态信号总线。

[0078] 示例性帧结构

[0079] 为了进行通信,无线网络(例如,图1中示出的系统100)中的接入点(AP)110和用户终端120可以根据某些帧结构交换消息。图4示出了根据本公开内容的某些方面,用于无线通信的示例性帧结构400。诸如请求发送(RTS)帧或允许发送(CTS)帧之类的短控制帧可以包括这种帧结构。帧结构400可以包括前导码500、介质访问控制(MAC)头部402、帧主体404、以及帧校验序列(FCS)406。

[0080] 图5示出了根据本公开内容的某些方面的前导码500的示例性结构。前导码500可以包括完全传统(omni-legacy)部分502(即,未经波束成形的部分)和预编码的802.11ac VHT(甚高吞吐量)部分504。传统部分502可以包括传统短训练字段(L-STF)506、传统长训练字段508、传统信号(L-SIG)字段510、以及两个VHT信号A(VHT-SIG-A)字段512、514中的两个OFDM符号。对于某些方面,传统部分502还可以包括组标识符(ID)字段516以向所有支持的STA传达:一组特定的STA将接收MU-MIMO传输的空间流。

[0081] 预编码的802.11ac VHT部分504可以包括VHT短训练字段(VHT-STF)518、VHT长训练字段1(VHT-LTF1)520、VHT长训练字段(VHT-LTF)522、VHT信号B(VHT-SIG-B)字段524、以及数据部分526。VHT-SIG-B字段524可以包括一个OFDM符号,并且可以以预编码/波束形成的方式发送。

[0082] 用于多信道操作的示例性RTS和CTS

[0083] IEEE802.11ac是对IEEE802.11标准的修正版,其使得能够在802.11网络中实现较高的吞吐量。通过诸如使用MU-MIMO(多用户多输入多输出)和80MHz或160MHz信道带宽之类的几种手段来实现较高的吞吐量。802.11ac还称为甚高吞吐量(VHT)。

[0084] 在802.11ac网络中,基本信道单元大约为20MHz宽。每个PPDU(物理层转换协议(PLCP)协议数据单元)可以跨越20、40、80、或160MHz(即,1个、2个、4个、或8个20MHz信道)。将用于发送数据的多个信道中的主信道分配给每个发射实体。传输过程包括在主信道上执行实载波监听(real carrier sensing)和虚拟载波监听以及在其它信道上执行实载波监听,以确定多个可以使用的信道。

[0085] 然而,由于较宽的PPDU带宽和隐藏节点的较高可能性,因而在确定PPDU的带宽之前需要确定接收机周围的自由(即,可用)信道。产生的PPDU将跨越发射实体周围的“自由”带宽和接收实体周围的自由带宽中的较小者。

[0086] 因此,需要用于有效地确定接收机周围的自由带宽的技术和装置。此外,这种带宽确定应优选地允许:设置针对其它STA的网络分配向量(NAV)计数器,保留无线介质,并保护传输免遭隐藏节点的影响。

[0087] 图6示出了根据本公开内容的某些方面,用于带宽发现的单一RTS/CTS帧交换600的例子。对于根据IEEE802.11ac修正版的80MHz传输,可以在4个20MHz信道(CH1-CH4)上,从用于发送数据的发射实体(例如,AP110)发送诸如请求发送(RTS)帧602之类的短控制帧。在复制模式下,将在主信道(例如,CH1)上发送的RTS帧602可以被拷贝,并如示出地在通过主信道发送的RTS帧的同时通过其它信道(例如,CH2-CH4)发送。

[0088] 接收实体(例如,用户终端120)可以确定在其上发送了RTS帧的信道以及被确定为在接收实体周围可用的信道。然后,响应于接收的RTS帧602,接收实体可以在可用信道(例如,CH1-CH2)上发送诸如允许发送(CTS)帧604之类的短控制帧。

[0089] 发射实体可以确定在其上发送了CTS帧604的信道。发射实体可以随后在可用信道(在其上发送了CTS帧604的信道)上发送数据606。如图6中所示,根据IEEE802.11ac修正版,将用于发送数据的带宽可以是40MHz(即,两个20MHz信道)。

[0090] 概括而言,本公开内容的各个方面主要解决如何在发射机和接收机之间交换可用带宽(BW)信息。可以隐式地(通过确定在其中确实发送RTS/CTS帧的信道)或显式地执行这种带宽信息的交换。可以通过将信息隐藏在传统(根据IEEE802.11a/b/g修正版已有的)帧格式(本文中指传统RTS帧)中,或者通过定义携带带宽信息字段的新的帧格式(本文中指VHRTS帧),来完成显式的带宽信息交换。

[0091] 本公开内容的某些方面还解决如何发送RTS/CTS帧以便提供对于发射机和接收机的保护。如本文所描述地,保护通常是指:RTS/CTS机制将无线介质保留足够长的时间间隔,以发送数据帧并接收相关联的确认(ACK)帧。

[0092] 某些方面可以使用传统前导码和传统帧格式来执行RTS/CTS交换。RTS/CTS帧可以携带NAV信息以涵盖数据传输。这可以免受传统STA和VHT STA的影响。这些方面可以采用隐式或显式的带宽信令机制。

[0093] 某些其它方面可以使用传统前导码或VHT前导码和包含BW信息的VHT帧格式来执行RTS/CTS交换。RTS/CTS帧可以携带NAV信息以涵盖数据传输。这可以免受传统STA和VHT STA的影响。然而,由于事实上VHT RTS帧可能不会像传统RTS帧一样触发相同的行为,因而可能给传统STA造成不利。

[0094] 某些其它方面使用传统前导码或VHT前导码和VHT帧格式来执行RTS/CTS交换,其中VHT帧格式包括显式的BW信息。可以对RTS/CTSNAV进行设置以仅涵盖RTS/CTS交换。可以在这种初始的RTS/CTS交换之后进行后续的使用传统前导码和传统帧格式的RTS/CTS交换。这些传统RTS/CTS帧可以携带NAV信息以涵盖数据传输。这很可能可以免受传统STA和VHT STA的影响。

[0095] 某些其它方面可以使用传统前导码和传统帧格式执行初始的RTS/CTS交换,在初始的RTS/CTS交换之后进行后续的使用传统前导码或VHT前导码和具有显式的BW信息的VHT帧格式的RTS/CTS帧交换。

[0096] 图7示出了用于根据在其中确实发送控制帧的信道,隐式地交换带宽信息的示例性操作700。操作700可以由诸如AP110之类的发射实体执行。在702处,操作700可以开始于在期望用于向装置(例如,接收实体)发送数据的一个或多个信道中的每个信道上向该装置发送第一控制帧。在704处,可以在所述信道中的至少一部分信道中的每个信道上接收第二控制帧,其中,所述信道中的所述部分信道中的信道在所述装置处是可用的。在706处,发射实体可以使用所述信道中的所述至少一部分信道发送数据。

[0097] 图8示出了用于根据在其中确实发送控制帧的信道,隐式地交换带宽信息的示例性操作800。操作800可以由诸如用户终端120之类的接收实体执行。在802处,操作800可以开始于在装置(例如,接收实体)处在期望用于向该装置发送数据的一个或多个信道中的每个信道上接收第一控制帧。在804处,响应于接收第一控制帧,接收实体可以在所述信道中的至少一部分信道中的每个信道上发送第二控制帧,其中,所述信道的所述部分信道中的信道在所述装置处是可用的。在806处,接收实体可以接收使用所述信道中的所述至少一部分信道发送的数据。

[0098] 方法1

[0099] 第一种方法联合地解决本公开内容的两个方面:(1)在其中发送RTS/CTS帧的信道隐式地代表BW信息,以及(2)定义保护级别。该方法可以包括利用使用复制模式或拷贝模式发送的RTS帧和CTS帧。换句话说,在主(20MHz)信道上发送的RTS PPDU被拷贝到发射机想要供传输使用的其它20MHz信道中的全部或部分中。

[0100] 可以通过使用根据IEEE802.11a修正版的前导码和帧格式来发送RTS帧(还称为传统RTS帧)。应注意的是,这种RTS帧不携带任何对发送的带宽的显式的指示。而是该方法依赖接收机在用于发送RTS帧(RTS帧的拷贝)的信道上进行检测的能力。

[0101] 该方法中的步骤可以包括:

[0102] 步骤1:发射实体(例如,表示为“TxSTA”的发射站)可以在TxSTA处被监听为自由的信道上使用复制模式发送一个或多个RTS帧。这些自由信道可以代表期望用于发射数据的信道(即,期望的信道)。自由信道的定义可以包括让载波监听指示在传输开始前无线介质在PIFS(点协调功能(PCF, point coordination function)帧间间隔)时间内是空闲的。例如,如图6中所示,可以在CH1-CH4上发送RTS帧602。

[0103] 步骤2:接收实体(例如,表示为“RxSTA”的接收站)可以接收RTS帧,并使用诸如多信道短训练字段(STF)检测之类的任何各种适当的技术确定在其上发送了RTS帧的信道。应注意的是,虽然这种检测不使用显式的信令,但是其依赖于物理(PHY)层处的信号检测能力。用“CH_RTS”表示的信道在接收机处被确定为在其上接收了RTS帧的信道。

[0104] 步骤3:RxSTA可以在被确定为在RxSTA周围是自由的一组CH_RTS上向TxSTA发送一个或多个CTS帧。例如,如图6中所示,可以在CH1-CH2上发送CTS帧604。

[0105] 步骤4:TxSTA可以接收由RxSTA发送的CTS帧,并且可以确定在其上发送了CTS帧的信道。然后,TxSTA可以在其上发送了CTS帧的信道上(例如,如图6中示出的CH1-CH2)发送数据。应注意的是,虽然对在其上接收了CTS帧的信道进行的确定不使用显式的信令,但其依赖于PHY层处的信号检测能力。

[0106] 图9示出了用于通过控制帧显式地交换带宽信息的示例性操作900。操作900可以由诸如AP110之类的发射实体执行。在902处,操作900可以开始于向装置(例如,接收实体)发送第一控制帧,该第一控制帧指示用于向所述装置发送数据的期望带宽。在904处,发射实体可以接收第二控制帧,该第二控制帧指示所述装置的可用带宽。在906处,发射实体可以基于所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者发送数据。

[0107] 图10示出了用于通过控制帧显式地交换带宽信息的示例性操作1000。该操作可以由诸如用户终端120之类的接收实体执行。在1002处,操作1000可以开始于在装置(例如,接收实体)处接收第一控制帧,该第一控制帧指示用于向该装置发送数据的期望带宽。在1004处,响应于接收第一控制帧,所述装置可以发送第二控制帧,该第二控制帧指示到所述装置的可用带宽。在1006处,所述装置可以接收使用所述可用带宽和所述期望带宽中的较小者发送的数据。

[0108] 方法2

[0109] 第二种方法仅解决BW信息交换。方法2与方法1的不同之处在于发送的带宽信息包括在使用传统帧分组前导码或VHT帧分组前导码发送的RTS/CTS帧中。用方法2解决的主要问题是:确保包括带宽信息的RTS/CTS帧仍然作为对于传统设备的有效的RTS/CTS帧。在下

面针对方法2描述了用于实现此目的几种技术。

[0110] 使用RTS/CTS帧中的持续时间字段(版本1)

[0111] 第一种技术的思想是使用MAC头部402中的持续时间字段408中的比特(诸如两个或更多个最低有效位(LSB))作为带宽指示符。在这种方式下,带宽指示可以“隐藏”在传统RTS帧或传统CTS帧中。两个比特足以指示20、40、80、160MHz带宽的使用。应注意的是,持续时间字段408以微秒(μs)来指示时间。对于某些方面,持续时间字段408中的至少一个最高有效位(MSB)可以指示持续时间字段包括带宽信息。

[0112] 步骤1:发射实体可以基于将发送的数据来计算传输时间 T ,定义 $T_1=4*\text{ceil}(T/4)$,定义 $T_{\text{RTS}}=T_1+(\text{指示BW的LSB})$,并将发送的RTS帧中的持续时间字段设为 T_{RTS} 。

[0113] 步骤2:支持VHT的STA(其是RTS帧的期望接收者)可以基于 T_1 来确定期望的保留结束时间, T_1 是通过首先将LSB设置为0而根据(RTS的持续时间字段408的) T_{RTS} 来获得的。传统STA(或者不是RTS帧的期望接收者的VHT STA)可以简单地将保留的时间设置为 T_{RTS} 。

[0114] 步骤3:支持VHT的RxSTA可以如下计算针对CTS的持续时间字段(定义为 T_{CTS}): $T_{\text{CTS}}=T_1+(\text{指示RxSTA处的可用BW的LSB})$ 。

[0115] 步骤4:TxSTA可以从RxSTA接收CTS帧,并使用持续时间字段中的LSB以确定将使用的可用带宽。

[0116] 使用RTS/CTS帧中的持续时间字段(版本2)

[0117] 第二种技术可以使用与版本1相同的方案,并具有下面所描述的某些修改。应注意的是,CTS帧可能稍微延长由RTS设置的NAV。为了避免此问题,可以将持续时间字段“预先”增加 $4\mu\text{s}$ 以构建足够的裕度。

[0118] 步骤1:发射实体可以基于将发送的数据来计算传输时间 T ,定义 $T_1=4*(1+\text{ceil}(T/4))$,定义 $T_{\text{RTS}}=T_1+(\text{指示BW的LSB})$,并且将要发送的RTS中的持续时间字段408设置为 T_{RTS} 。

[0119] 步骤2:与版本1的步骤2相同。

[0120] 步骤3:支持VHT的RxSTA可以根据 $T_{\text{CTS}}=T_1-(\text{指示RxSTA处的可用BW的LSB})$ 来计算针对CTS帧的持续时间字段(定义为 T_{CTS})。

[0121] 步骤4:与版本1的步骤4相同。

[0122] 使用L-SIG字段

[0123] 对于某些方面,RTS/CTS帧可以包括传统前导码。这种传统前导码可以具有传统信号(L-SIG)字段510,并且可以将L-SIG字段中的一个比特用以指示RTS/CTS帧是否包括带宽信息。对于某些方面,L-SIG字段的同相(I)分量或正交(Q)分量中的至少之一可以指示RTS或CTS帧是否包括带宽信息。

[0124] 对L-SIG字段的使用可以与方法2中公开的其它技术结合。例如,持续时间字段408中的两个LSB可以在传统RTS/CTS帧中指示带宽信息,而L-SIG字段中的一个比特可以指示持续时间字段包括带宽信息。

[0125] 使用服务字段比特

[0126] 对于某些方面,服务字段比特可以用作带宽指示。当被用于加扰器初始化时,服务字段可以包括数据字段(数据部分526)中的第一部分(例如,前16个比特)。作为一种选择,(根据IEEE802.11a修正版)9个保留的服务比特中的任意2个比特可以用于指示带宽。对于

某些方面,还可以包括用于奇偶校验的一个附加比特。

[0127] 作为第二种选择,加扰器初始化种子可以用于指示带宽。对于使用该第二种选择的某些方面,可以针对每个带宽来定义加扰器种子。例如,可以针对20、40、80和160MHz定义总共4个加扰器种子。对于其它方面,每个基本服务集(BSS)的TxSTA可以针对每个带宽定义加扰器中要使用的比特。

[0128] 传统接收机STA将不会受到影响。支持VHT的STA(其接收到RTS)可以检测RTS的发射机地址。如果RTS是由VHT STA发送的,那么接收机STA可以使用加扰器字段中的信息来确定BW。如果RTS是由传统STA发送的,那么接收机STA可以认为没有发送BW信息。

[0129] 使用帧控制比特

[0130] 对于某些方面,RTS/CTS帧中的MAC头部402中的帧控制字段410中的比特可以用作带宽指示。当前有7个“无用的”比特,全部设置为0。对于某些方面,帧控制比特中的一个可以用于指示RTS/CTS帧是新类型的具有带宽信息的RTS/CTS帧,并且两个或更多个其它比特可以用于指示带宽信息。

[0131] 使用NAV比特

[0132] 对于某些方面,NAV中的两个或更多个比特(例如,2个LSB)可以用作带宽指示。接收到RTS帧的VHT STA可以被通告RTS帧是由VHT STA发送的。可以使用发送方的地址来提供这种通告,发送方的地址可以指示STA的类型(即,传统STA与VHT STA)。

[0133] 除了上面描述的技术外,还可以使用其它技术以用于交换包括在RTS/CTS帧中的带宽信息。对于某些方面,可以重用物理层(PHY)传统前导码中的比特来指示带宽信息。然而,这可能对传统STA造成不利影响。

[0134] 方法3

[0135] 第三种方法包括使用更新的802.11ac前导码。该方法联合地解决了BW信息交换和帧交换以用于保留介质。

[0136] 步骤1:TxSTA可以使用针对RTS PPDU中的数据部分的复制模式来发送具有VHT(802.11ac)前导码的RTS帧。为了以信号发送操作的复制模式,可以对VHT-SIG-A字段512中的当前保留比特中的一个保留比特进行重新标记以表示复制模式。该复制模式比特可以被设置为“1”,并且信道带宽比特可以表示在其上发送RTS帧的带宽。

[0137] 步骤2:RxSTA可以接收RTS帧,并且通过使用RTS帧中的复制模式比特和信道带宽指示符的组合来确定在其上发送了RTS的信道。CH_RTS可以表示的信道在接收机处被确定为在其上接收RTS帧的信道。

[0138] 步骤3:RxSTA可以在被确定为在RxSTA周围是自由的一组CH_RTS上向TxSTA发送CTS帧。如果使用一个以上的20MHz信道,则可以对VHT-SIG-A复制模式比特进行设置,并且信道带宽比特可以指示在其上发送CTS的带宽。

[0139] 步骤4:TxSTA可以接收由RxSTA发送的CTS帧。TxSTA可以(使用来自VHT-SIG-A的信息)确定在其上发送了CTS的信道,并且在于其上发送了CTS的信道上发送数据。

[0140] 方法4

[0141] 第四种方法仅解决BW信息交换。在方法4中,可以定义RTS帧的新格式(称为VHT-RTS)。应注意的是,这涉及帧格式而不是PHY前导码。前导码可以是传统前导码或VHT前导码。虽然当发送具有传统前导码的信号时,传统STA很可能能够解码信号,但对它们来说,

VHT-RTS帧将不像RTS帧一样。传统STA将只根据持续时间字段408设置网络分配向量(NAV)。VHT-RTS帧中的持续时间字段可以指示的NAV针对CTS帧的接收、短帧间间隔(SIFS)、以及数据的后续传输涵盖足够的时间。

[0142] VHT-RTS帧格式可以包含具有BW的显式指示的新字段。类似地,可以定义针对CTS的新的帧格式(称为VHT-CTS),新的帧格式包括指示BW的字段。新的RTS/CTS帧可以是新的控制帧或者可以使用控制封装器(control wrapper)。

[0143] 方法5

[0144] 在该第五种方法中,RTS/CTS帧可以包括具有一定数量比特的高吞吐量控制(HTC)字段。对于某些方面,HTC字段中的两个或更多个比特可以指示期望带宽。

[0145] 方法6

[0146] 第六种方法解决帧交换以用于保护。在方法6中,可以交换包含显式的BW信息的VHT RTS/CTS帧,以发现可用BW。由VHT RTS/CTS设置的NAV可以仅涵盖RTS/CTS交换,而不涵盖数据交换。图11示出了根据方法6的用于带宽发现的双重RTS/CTS交换1100。

[0147] 首先,TxSTA可以在已知的自由信道(例如,图11中示出的CH1-CH4)上发送一个或多个具有传统复制式前导码或VHT前导码的VHT-RTS帧1102。其次,RxSTA可以在由VHT-RTS帧1102指示的信道当中的已知的自由信道(例如,图11中示出的CH1-CH2)上发送一个或多个具有传统复制式前导码或VHT前导码的VHT-CTS帧1104。

[0148] 在前面的交换之后,可以交换传统RTS/CTS帧。换句话说,TxSTA可以在由使用拷贝模式的VHT-CTS帧1104指示的信道上以复制模式发送一个或多个具有传统前导码的传统RTS(L-RTS)帧1106。然后,RxSTA可以在由VHT-CTS帧1104之前所指示的自由信道上发送具有复制的传统前导码的传统CTS(L-CTS)帧1108。在接收传统CTS帧1108之后,TxSTA可以在由VHT-CTS帧1104指示的信道上发送数据1110。

[0149] 如上面所提到地,由VHT-RTS/CTS帧设置的NAV可以仅涵盖RTS/CTS交换,而不涵盖数据交换。例如,对于某些方面,VHT-RTS帧1102中的持续时间字段408可以指示的NAV针对VHT-CTS帧1104的接收、短帧间间隔(SIFS)、以及传统RTS帧1106的后续传输涵盖足够的时间。对于其它方面,VHT-RTS帧1102中的持续时间字段408可以指示的NAV针对VHT-CTS帧1104的接收、第一SIFS、传统RTS帧1106的后续传输、第二SIFS、以及传统CTS帧1108的接收涵盖足够的时间。

[0150] 相比而言,由传统RTS/CTS机制设置的NAV可以涵盖数据交换。例如,L-RTS帧1106中的持续时间字段408可以指示的NAV针对L-CTS帧1108的接收、短帧间间隔(SIFS)、以及数据1110的后续传输涵盖足够的时间。在这种方式下,由传统RTS帧和传统CTS帧设置的NAV保护数据的传输。

[0151] 方法7

[0152] 类似于上面描述的方法6,方法7也包括使用显式的带宽信息进行带宽发现的双重RTS/CTS交换。然而,方法7需要在交换VHT-RTS/CTS帧之前交换传统RTS/CTS帧。

[0153] 更具体地说,TxSTA可以在主信道上(或者在拷贝模式下在所有信道上)发送传统RTS帧。RxSTA可以在所有空闲的信道上接收传统RTS帧并发送传统CTS帧。由于这些帧没有携带显式信息,因此BW确定可能不可用(除非按照上面针对方法1所描述地隐式地执行)。在先前的交换之后TxSTA可以在自由信道上使用拷贝模式发送具有VHT前导码或传统前导码

的VHT-RTS帧。VHT-RTS帧可以指示在发射实体方处的自由信道。RxSTA可以在可用信道上使用拷贝模式发送具有传统前导码或VHT前导码的VHT-CTS帧。VHT-CTS帧可以指示接收实体方处的自由信道。随后，TxSTA在由VHT-CTS帧指示的信道上发送数据。

[0154] 方法8

[0155] 方法8可以包括通过传统RTS/CTS帧的扩展来显式地指示带宽信息。如图12中所示，VHT-RTS帧1200(或VHT-CTS帧1250)可以包括传统RTS帧(或传统CTS帧)和额外附带的符号，该额外附带的符号称为VHT扩充字段(VAF)1210(或1260)。由L-SIG字段1202(或1252)指示的持续时间可以仅涵盖RTS介质访问控制(MAC)协议数据单元(MPDU)1204(或CTS MPDU1254)，而不涵盖VAF。

[0156] 方法8可以允许传统节点解码RTS/CTS消息并设置NAV。然而，如果L-SIG长度字段指示RTS帧的长度(20个字节)或CTS帧的长度(14个字节)，那么VHT STA可以准备解码一个额外的符号。VHT STA能够在SIFS(短帧间间隔)以内响应RTS，因此可以允许仅12 μ s的预算用于VAF1210、1260。

[0157] 可以使用各种数据速率选择来发送VAF。对于某些方面，可以以最低速率发送VAF。对于其它方面，可以以与前述的MPDU相同的数据速率发送VAF，这可以提供解码优势。对于某些方面，可以像RTS/CTS MPDU一样在“复制”模式下发送VAF。

[0158] VAF1210、1260中的仅24个比特可以是有效的。VAF可以被设计成正好以6Mb/s装入一个符号。可以将其它比特设置为填充类型或固定的类型。对于某些方面，VAF1210、1260可以包含至少一个8比特的循环冗余校验(CRC)和6个尾部比特。8比特的CRC可以使得能够进行鲁棒的检测。在24比特的VAF的情况下，10个信息比特可用于指示带宽。

[0159] 对于某些方面，例如，即使没有检测到VHT-RTS帧1200的VAF，支持VHT的目的地STA仍可以在主信道上发送VHT-CTS帧1250。

[0160] 方法9

[0161] 第九种方法联合地解决了BW信息交换和帧交换以用于保护。方法9可以包括下列步骤：

[0162] 步骤1：TxSTA可以仅在主信道(即，具有20MHz带宽)上不使用复制模式的前提下发送使用VHT前导码的VHT-RTS帧，并接收VHT-CTS帧。

[0163] 步骤2：TxSTA使用逐渐增加的带宽(例如，40MHz然后80MHz，相应地使用2个信道然后使用4个信道)发送VHT-RTS帧。

[0164] 步骤3：如果接收的响应于上面的步骤2的VHT-CTS帧指示与VHT-RTS帧相比较小的带宽，那么TxSTA可以停止发送VHT-RTS，并根据由所接收的VHT-CTS帧指示的带宽发送数据。如果没有接收到响应于步骤2的VHT-CTS帧，那么TxSTA可以使用PIFS延续(PIFS continuation)以在已知的可用信道上发送数据。例如，如果没有接收到响应于步骤2中的针对较高带宽的VHT-RTS帧的VHT-CTS帧，那么TxSTA可以以目前为止接收的VHT-CTS帧的最高带宽发送数据。

[0165] 图13示出了用以根据方法9，使用逐渐增加的传输带宽，通过控制帧来交换带宽信息的示例性操作1300。操作1300可以由发射实体(例如，接入点110)执行。在1302处，操作1300可以开始于通过第一带宽向装置(例如，诸如用户终端120之类的接收实体)发送第一控制帧。在1304处，发射实体可以通过第一带宽接收第二控制帧。在1306处，发射实体可以

通过逐渐增加的传输带宽向所述装置重复第一控制帧的传输。该传输可以被重复进行直到:(1)虽然没有接收到响应于在特定的带宽上发送的第一控制帧的第二控制帧,但在低于该特定的带宽的带宽上接收到了第二控制帧;或者(2)通过较低的带宽接收到响应于在特定的带宽上发送的第一控制帧的第二控制帧。在1308处,发射实体可以在所述较低的带宽上向所述装置发送数据。

[0166] 对于发送显式的BW信息的某些方面,可以在RTS/CTS帧中的NAV或帧控制字段410中发送BW信息。接收实体可以在确定显式的BW信息之前检测RTS帧的发送地址对应于支持多信道的STA或其它实体(即,支持802.11ac、802.11af、或后来的修正版的VHT设备)。对于某些方面,可以基于表查询来检测支持多信道的设备已发送了RTS/CTS帧。对于其它方面,可以基于所述地址属于由例如标准化团体分配的地址的集合(或范围内)来检测支持多信道的设备已发送了RTS/CTS帧。

[0167] 如图14中所示,可以在RTS帧1400中提供显式的BW帧。根据某些方面,RTS帧1400可以基于传统RTS,但具有一些差别。包括一个额外字节(1个8位字节)的字段1402可以包括在RTS帧中,并且位于FCS字段1404之前。额外字节字段1402可以包括例如2比特的BW指示(表示为“BW信息”)字段1406。字段1402中的其它比特可以是为将来的可选特性而保留的(表示为“RSVD”)。根据某些方面,帧1400可以是通过使用如IEEE802.11ad修正版中的子类型扩展来定义的新的控制帧。作为一个例子,可以使用根据802.11ad的类型控制(01)和子类型控制帧扩展(0110)、扩展的子类型1011来定义控制帧。作为另一个例子,可以使用类型扩展(11)和子类型VHT-RTS(0001)来定义控制帧。

[0168] 如图15中所示,可以在CTS帧1500中提供显式的BW信息。根据某些方面,CTS帧1500可以基于传统CTS,但具有一些差别。包括一个额外字节(8个比特)的字段1502可以包括在CTS帧中,并且位于FCS字段1504之前。额外字节字段1502可以包括例如2比特的BW指示(表示为“BW信息”)字段1506。字段1502中的其它比特可以是为将来的可选特性而保留的(表示为“RSVD”)。根据某些方面,帧1500可以是通过使用如IEEE802.11ad修正版中的子类型扩展而定义的新的控制帧。作为一个例子,可以使用根据802.11ad的类型控制(01)和子类型控制帧扩展(0110)、扩展的子类型1100来定义控制帧。作为另一个例子,可以使用类型扩展(11)和子类型VHT-CTS(0010)来定义控制帧。

[0169] 上面描述的方法和装置提供了用于使用RTS/CTS交换,通过信号的方式发送将用于无线通信的带宽的各种选择,其支持至少20MHz、40MHz、80MHz、160MHz或更高的带宽。除了这种带宽信息交换以外,本公开内容的各个方面还可以允许多个信道中的NAV保护。

[0170] 上面描述的方法的各种操作可以由能够执行相应功能的任何适当的模块来执行。该模块可以包括各种硬件和/或软件部件和/或组件,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)、或处理器。通常,在有以图形示出的操作的情况下,那些操作可以有使用类似编号的对应的同等功能模块部件。例如,图7中示出的操作700对应于图7A中示出的模块700A。

[0171] 例如,用于发送第一控制帧和/或数据的模块可以包括诸如图2中示出的接入点110的发射机单元222、图2中描述的用户终端120的发射机单元254、或图3中示出的无线设备302的发射机310之类的发射机。用于接收的单元可以包括接收机,诸如图2中示出的接入点110的接收机单元222、图2中示出的用户终端120的接收机单元254、或图3中示出的无线设备302的接收机312。用于检测接收的RTS帧的地址的模块和/或用于确定期望信道的模块

可以包括处理系统,该处理系统可以包括一个或多个处理器,诸如图2中示出的用户终端120的RX数据处理器270和/或控制器280、或接入点110的RX数据处理器242和/或控制器230。

[0172] 如本文使用的术语“确定”包括多种动作,因此,“确定”可以包括运算、计算、处理、导出、调查、查询(例如,在表、数据库或其它数据结构中查询)、探知等。同样,“确定”可以包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)等。同样,“确定”可以包括解决、选取、选择、建立等。

[0173] 如本文所使用的指代一系列项目中的“至少一个”的短语指那些项目的任意组合,包括单个成员。例如,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖:a;b;c;a和b;a和c;b和c;以及a、b和c。

[0174] 可以使用被设计为执行本文所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(PLD)、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件部件或者其任意组合,实现或执行结合本文公开内容所描述的各种示例性的逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任何商用处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种结构。

[0175] 结合本文公开内容所描述的方法或者算法的步骤可直接体现在硬件、由处理器执行的软件模块或者这两者的组合中。软件模块可以位于本领域已知的任何形式的存储介质中。可以使用的存储介质的一些例子包括随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪存、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、移动磁盘、CD-ROM等。软件模块可以包括单个指令、或多个指令,并且可以在几个不同的代码段上、在不同的程序中、以及在多个存储介质之间分布。存储介质可以耦合到处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。或者,存储介质可以是处理器的组成部分。

[0176] 本文公开的方法包括一个或多个步骤或动作以完成所描述的方法。方法步骤和/或动作可以在不背离权利要求的范围的前提下彼此互换。换句话说,除非指定了步骤或动作的特定顺序,否则在不背离权利要求的范围的前提下,可以修改具体的步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0177] 所描述的功能可以实现在硬件、软件、固件或其任意组合中。如果实现在硬件中,示例性硬件配置可以包括无线节点中的处理系统。该处理系统可以用总线结构来实现。根据处理系统的具体应用和整体设计约束,总线可以包括任意数量的互连总线和桥接。总线可以将各种电路链接在一起,各种电路包括处理器、机器可读介质、以及总线接口。除了其它方面以外,总线接口可以用于将网络适配器通过总线连接到处理系统。网络适配器可以用于实现PHY层的信号处理功能。在用户终端120(见图1)的情况下,用户接口(例如,键板、显示器、鼠标、操纵杆等)也可以连接到总线。总线还可以链接诸如定时源、外围设备、稳压器、电源管理电路等之类的各种其它电路,这些电路在本领域中是众所周知的,因此将不做进一步的描述。

[0178] 处理器可以负责管理总线处理和普通处理,包括执行存储在机器可读介质上的软件。处理器可以用一个或多个通用处理器和/或专用处理器来实现。例子包括微处理器、微控制器、DSP处理器、以及能够执行软件的其它电路。软件应广义地解释为意指指令、数据、

或其任意组合,而不管是否称为软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言或其它。通过举例的方式,机器可读介质可以包括RAM(随机访问存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦写可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦写可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬盘驱动器、或任何其它适当的存储介质、或其任意组合。机器可读介质可以体现在计算机程序产品中。计算机程序产品可以包括包装材料。

[0179] 在硬件实现方案中,机器可读介质可以是与处理器分离的处理系统的一部分。然而,如本领域的那些技术人员将容易意识到的,机器可读介质或其任何部分可以在处理系统的外部。通过举例的方式,机器可读介质可以包括传输线、由数据调制的载波、和/或与无线节点分离的计算机产品,所有这些可以由处理器通过总线接口进行访问。作为选择或除此以外,机器可读介质或其任何部分可以集成到处理器中,诸如可以具有高速缓存和/或通用寄存器文件的情况。

[0180] 处理系统可以被配置作为通用处理系统,该通用处理系统具有提供处理器功能的一个或多个微处理器和提供至少一部分机器可读介质的外部存储器,它们通过外部总线结构与其它支持电路链接在一起。或者,处理系统可以用ASIC(专用集成电路)来实现,该ASIC具有处理器、总线接口、用户接口(在接入终端的情况下)、支持电路、和集成到单个芯片中的至少一部分机器可读介质,或者可以用一个或多个FPGA(现场可编程门阵列)、PLD(可编程逻辑器件)、控制器、状态机、门控逻辑、分立硬件部件、或任何其它适当的电路、或能够执行贯穿本公开内容所描述的各种功能的电路的任意组合来实现。本领域的技术人员将认识到如何根据特定的应用和施加在整个系统上的整体设计约束来最好地实现描述的处理系统的功能。

[0181] 机器可读介质可以包括多个软件模块。该软件模块可以包括指令,当由处理器执行该指令时使得处理系统执行各种功能。软件模块可以包括发射模块和接收模块。每个软件模块可以驻留在单个存储设备中,或者跨越多个存储设备分布。通过举例的方式,当发生触发事件时,软件模块可以从硬盘驱动器加载到RAM中。在软件模块的执行期间,处理器可以将一些指令加载到高速缓存以提高访问速度。然后,一个或多个高速缓存行可以加载到通用寄存器文件以便由处理器执行。当下面提到软件模块的功能时,应理解的是,这种功能是由处理器在执行来自该软件模块的指令时实现的。

[0182] 如果在软件中实现,则可以将这些功能作为一个或多个指令或代码存储或传送到计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,通信介质包括有助于计算机程序从一个位置转移到另一个位置的任意介质。存储介质可以是能够由计算机存取的任意可用介质。通过举例而非限制的方式,这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机进行存取的任何其它介质。此外,任何连接可以适当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者诸如红外线(IR)、无线和微波之类的无线技术从网站、服务器或其它远程源发送的,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术被包括在介质的定义中。本文使用的磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘用激光光学地复制数据。因而,在某些方面,计算机可读介质可以包括非临时性

计算机可读介质(例如,有形介质)。另外,对于其它方面,计算机可读介质可以包括临时性计算机可读介质(例如,信号)。上述各项的组合也应该包括在计算机可读介质的范围中。

[0183] 因此,某些方面可以包括用于执行本文给出的操作的计算机程序产品。例如,这种计算机程序产品可以包括具有存储(和/或编码)在其上的指令的计算机可读介质,该指令可由一个或多个处理器执行以完成本文描述的操作。对于某些方面,计算机程序产品可以包括包装材料。

[0184] 此外,应意识到的是,如果可行的话,用于执行本文描述的方法和技术的组件和/或其它适当的模块可以被下载和/或通过用户终端和/或基站获得。例如,这种设备可以耦合到服务器以有助于用于执行本文描述的方法的模块的传送。或者,可以通过存储模块(例如,RAM、ROM、诸如压缩光盘(CD)或磁盘之类的物理存储介质等)提供本文描述的各种方法,使得用户终端和/或基站能够在将存储模块耦合到设备或向设备提供存储模块之后获得各种方法。此外,可以利用用于向设备提供本文描述的方法和技术的任何其它适当的技术。

[0185] 应理解的是,权利要求并非限制于上面示出的确切的配置和部件。在不背离权利要求的范围的前提下,可以在上面描述的排列、操作、以及方法和装置的细节中进行各种修改、变化、和变更。

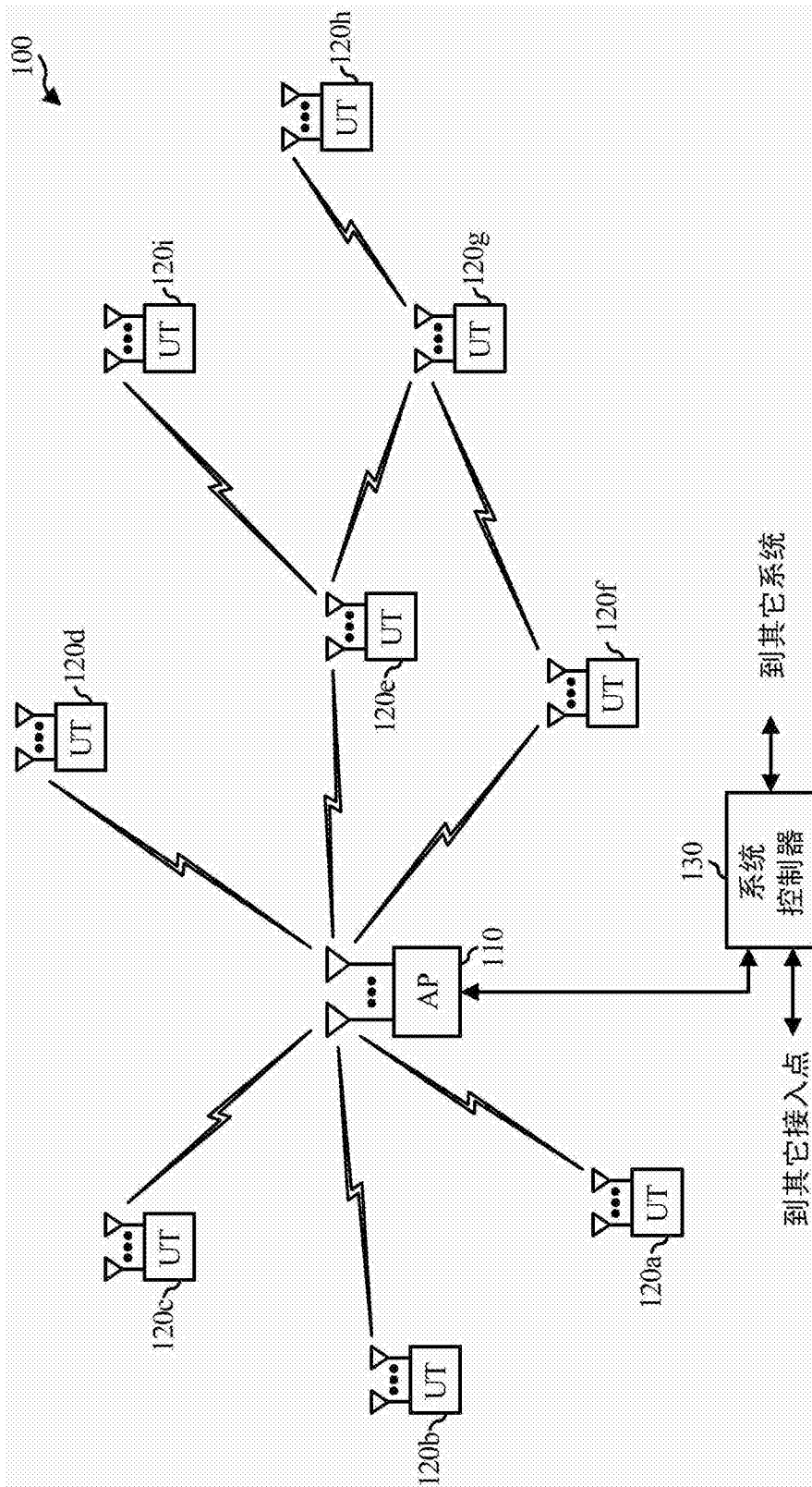


图1

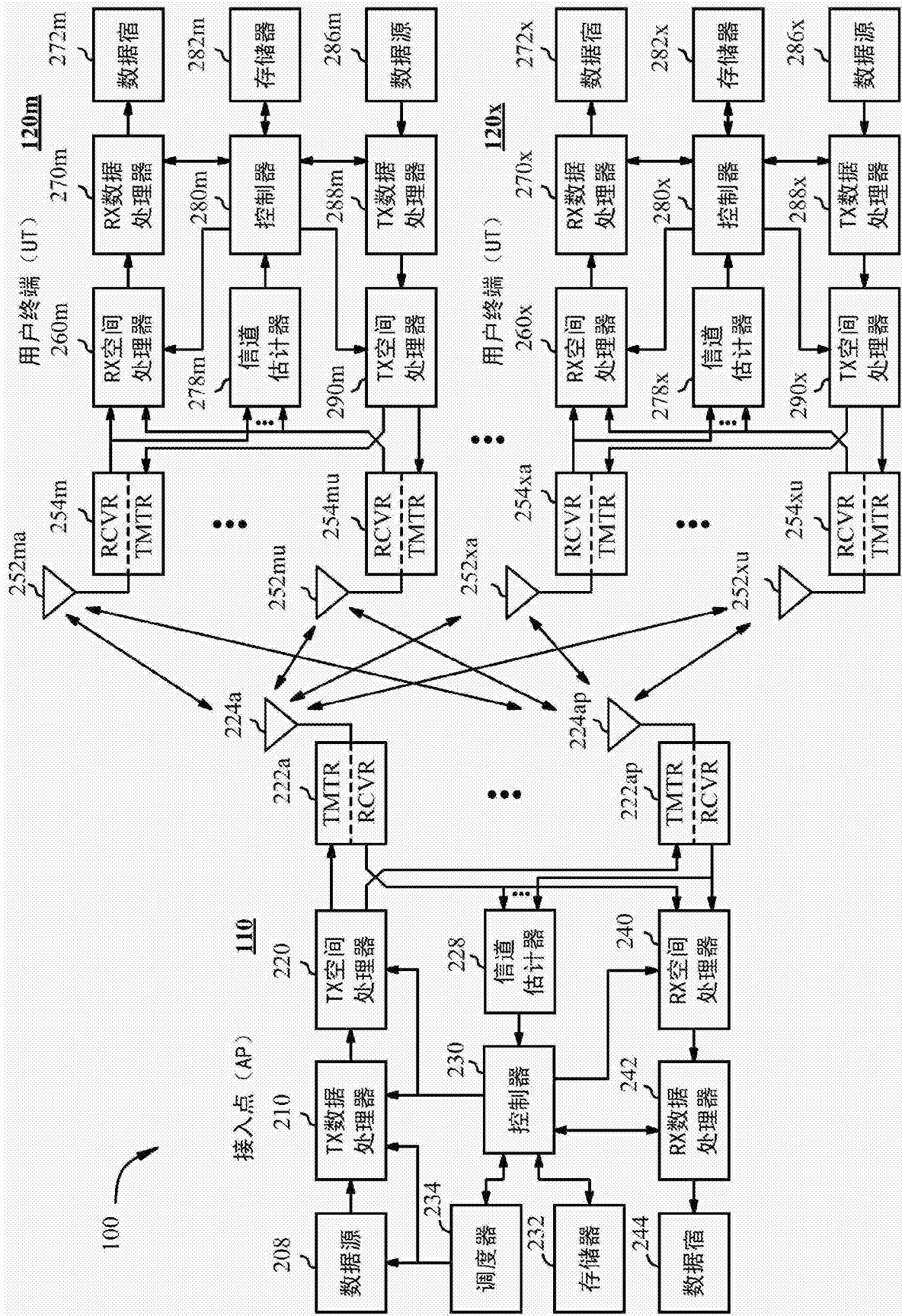


图2

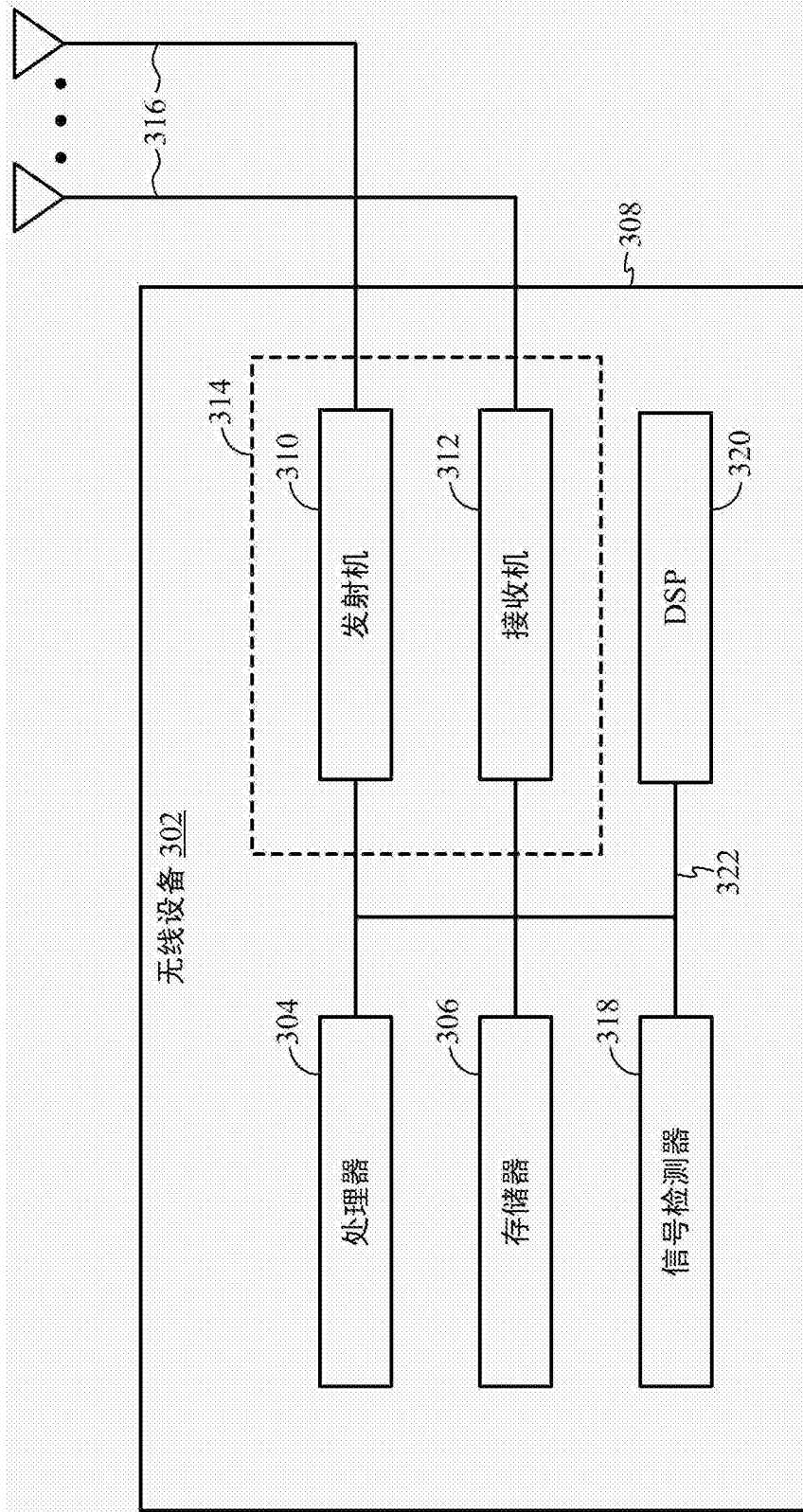


图3

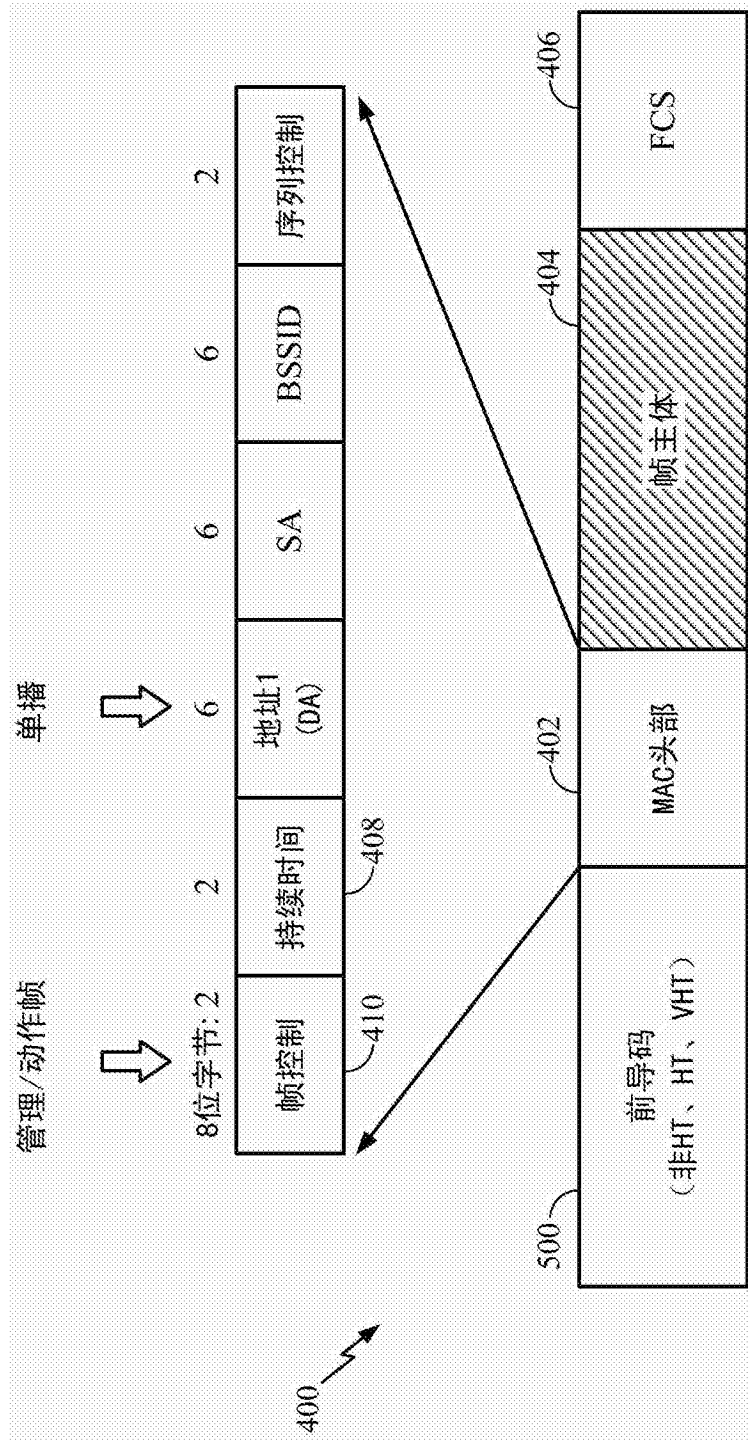


图4

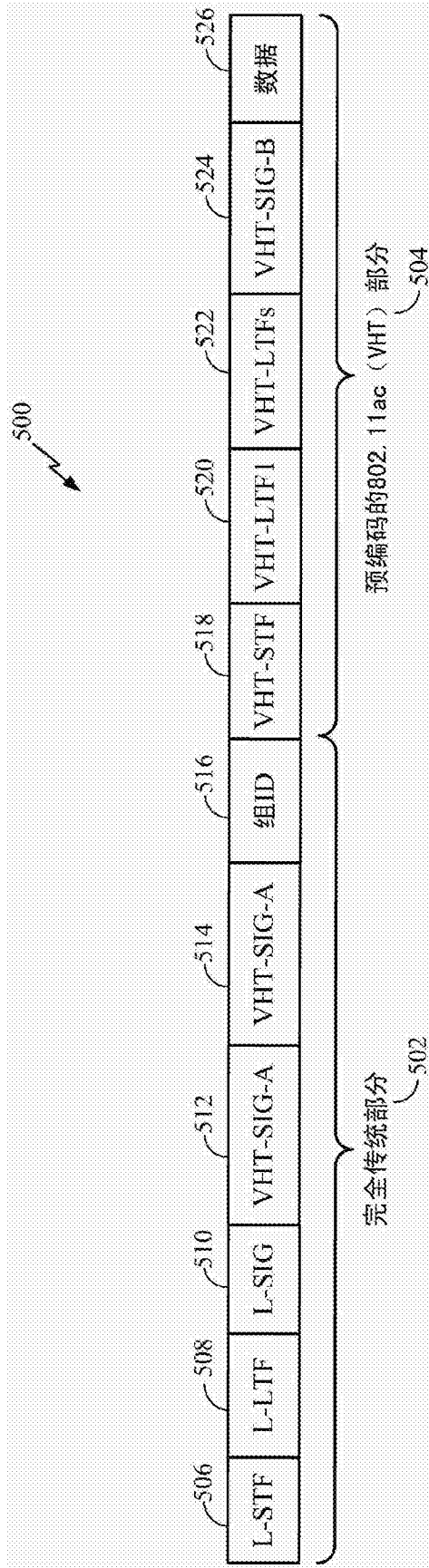


图5

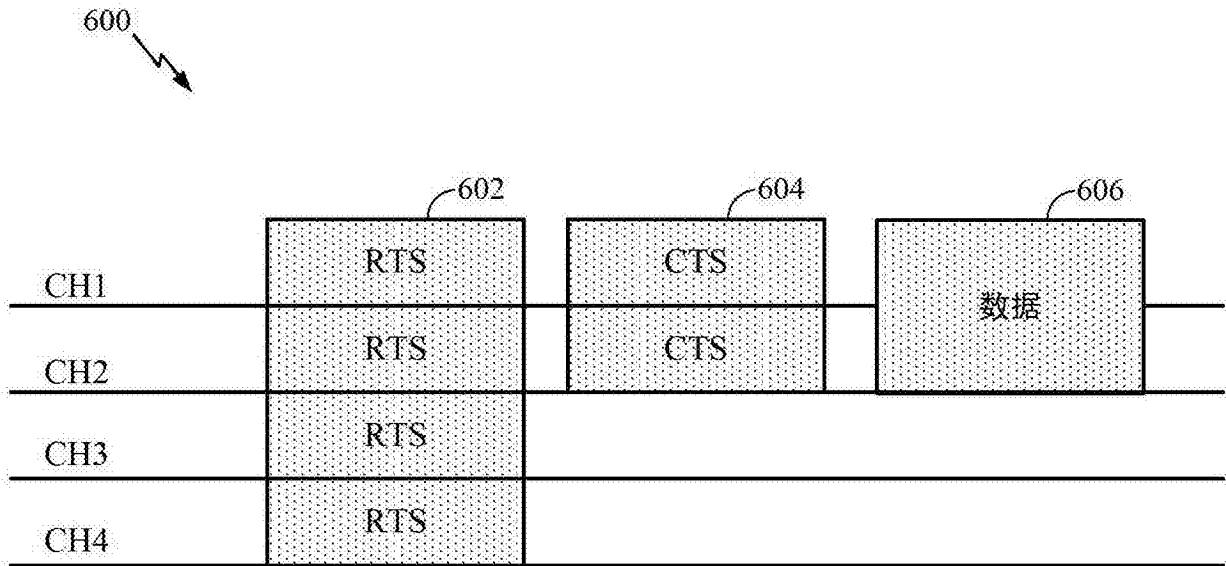


图6

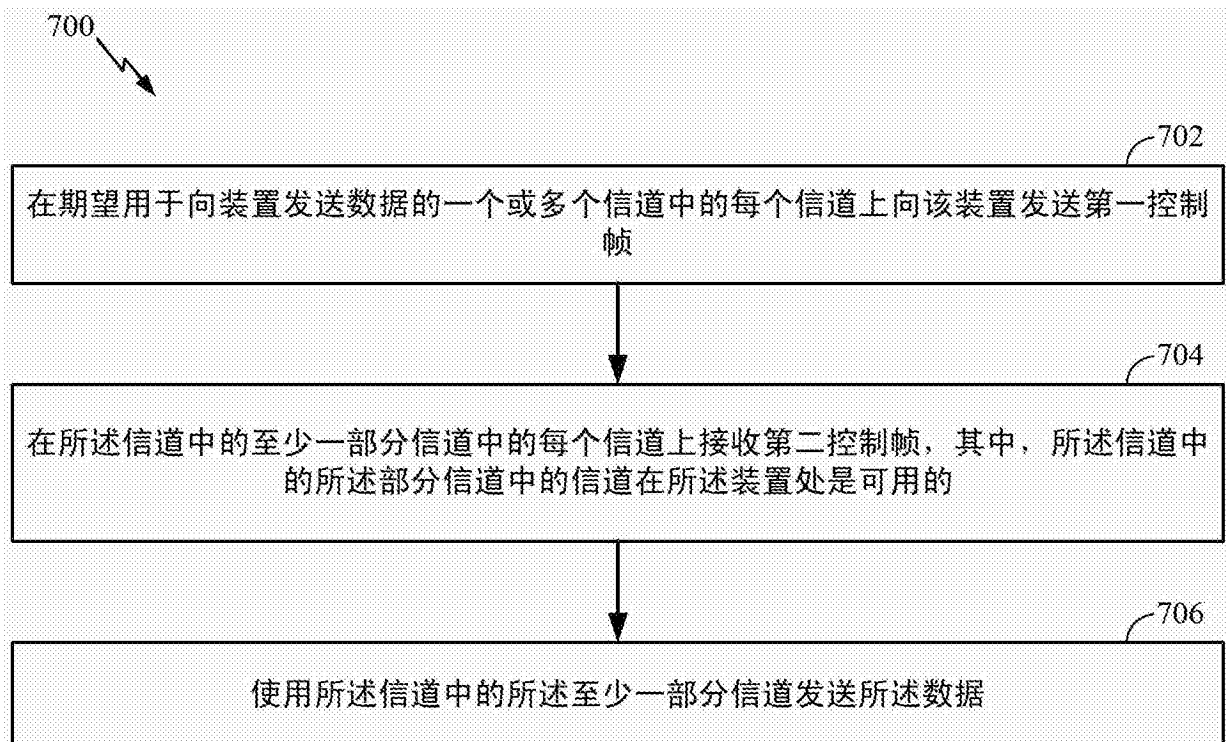


图7

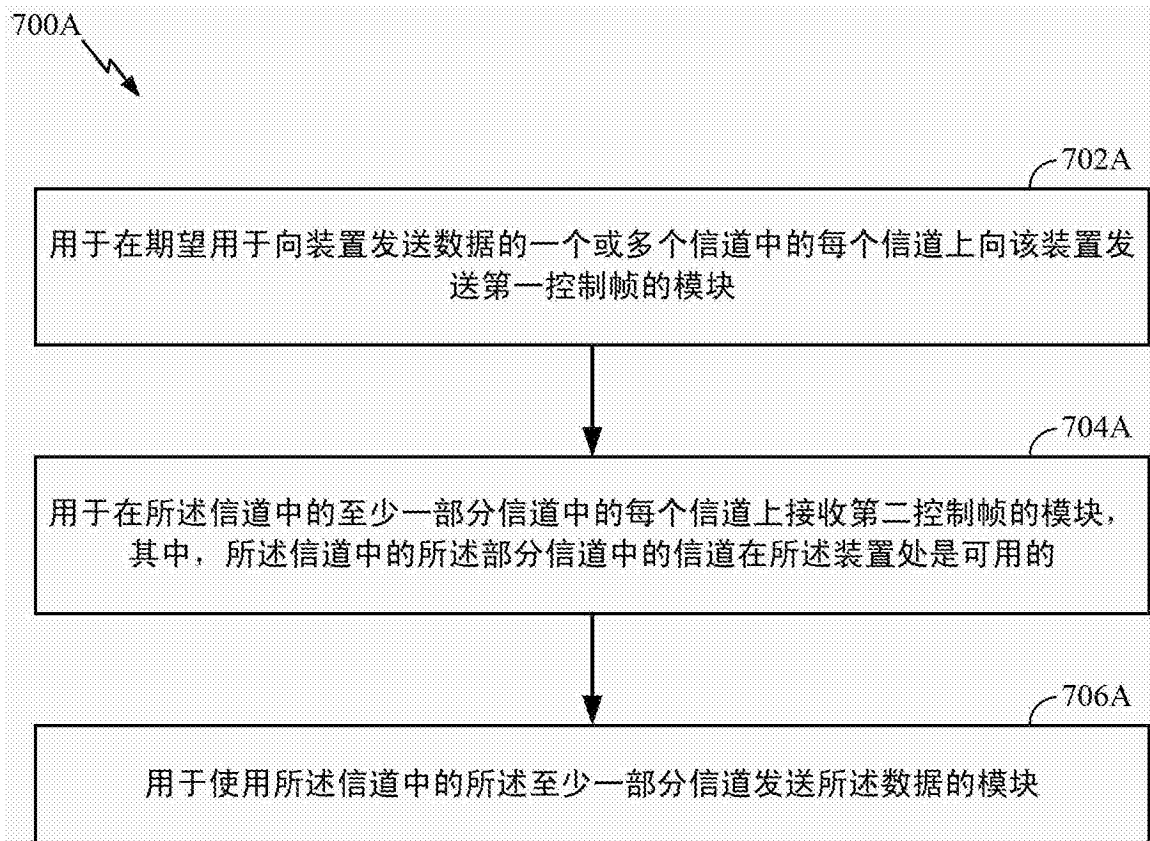


图7A

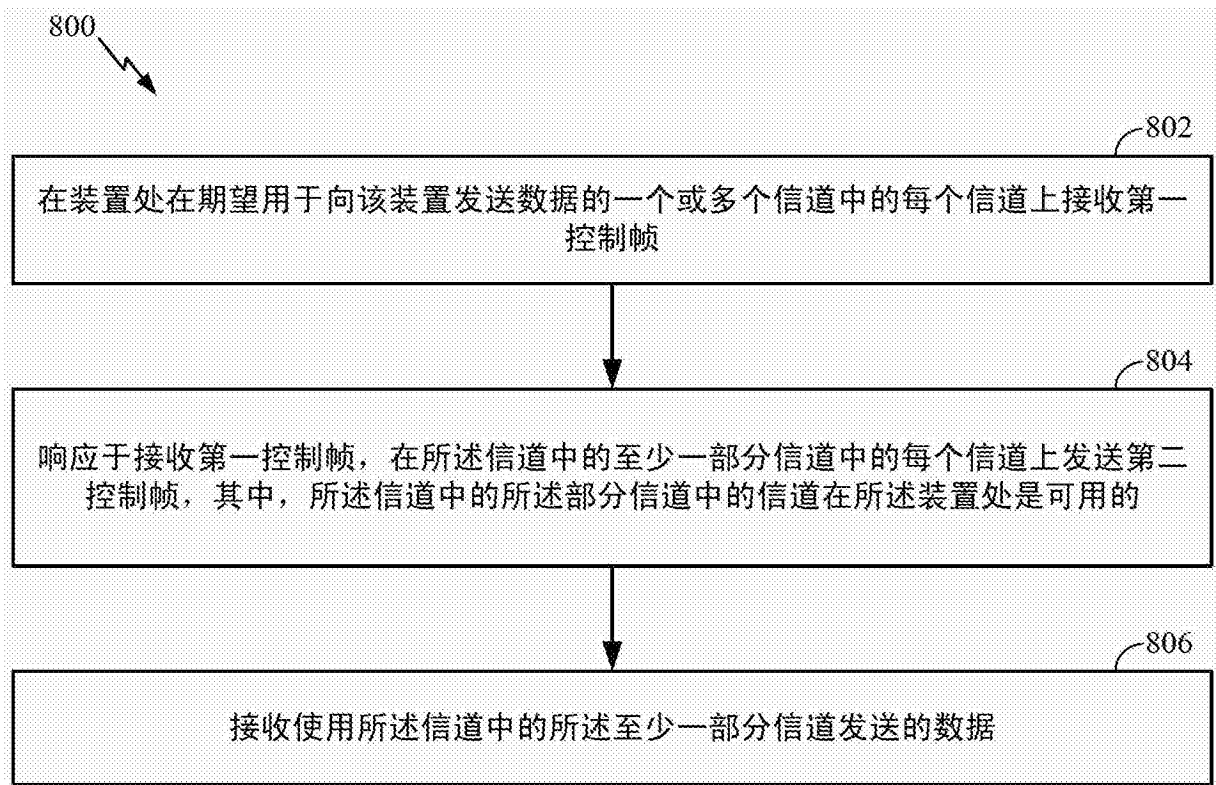


图8

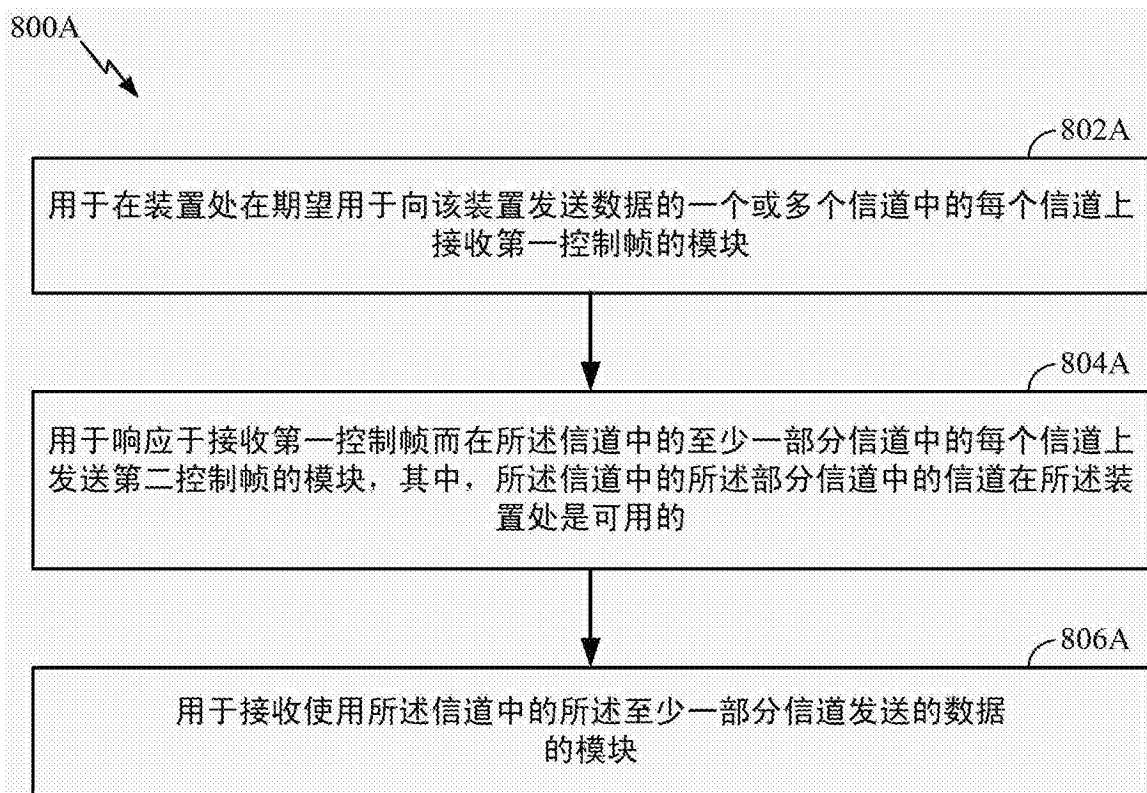


图8A

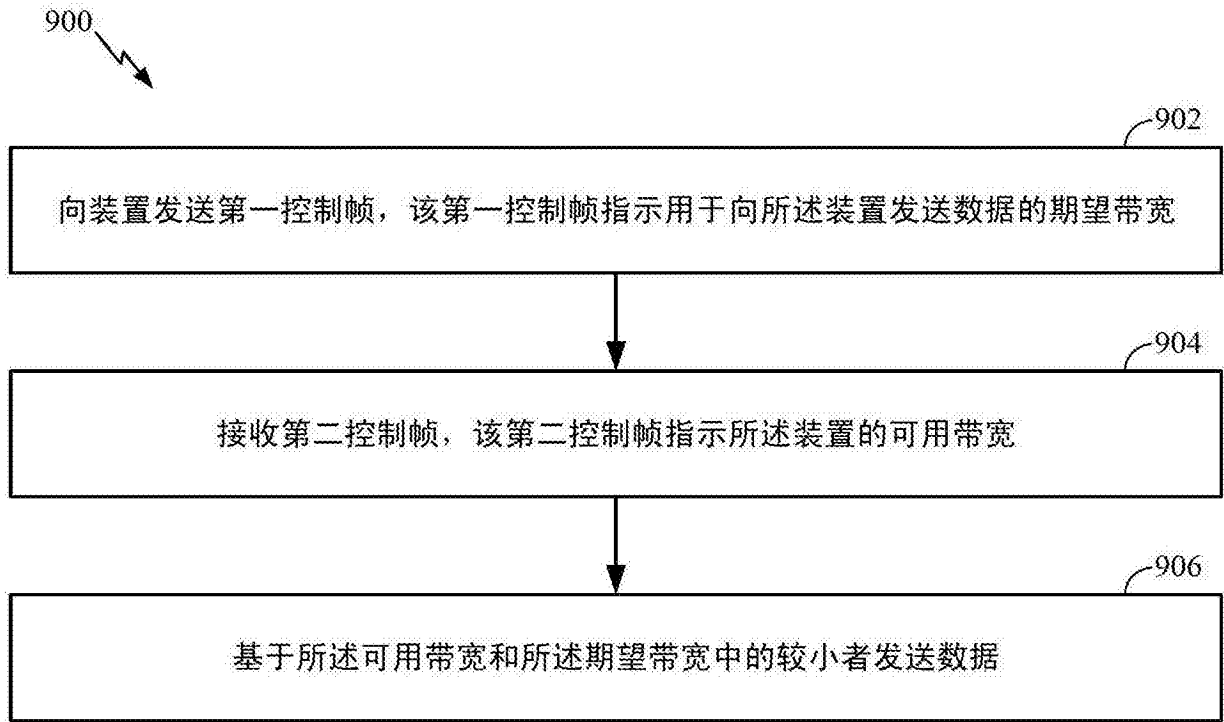


图9

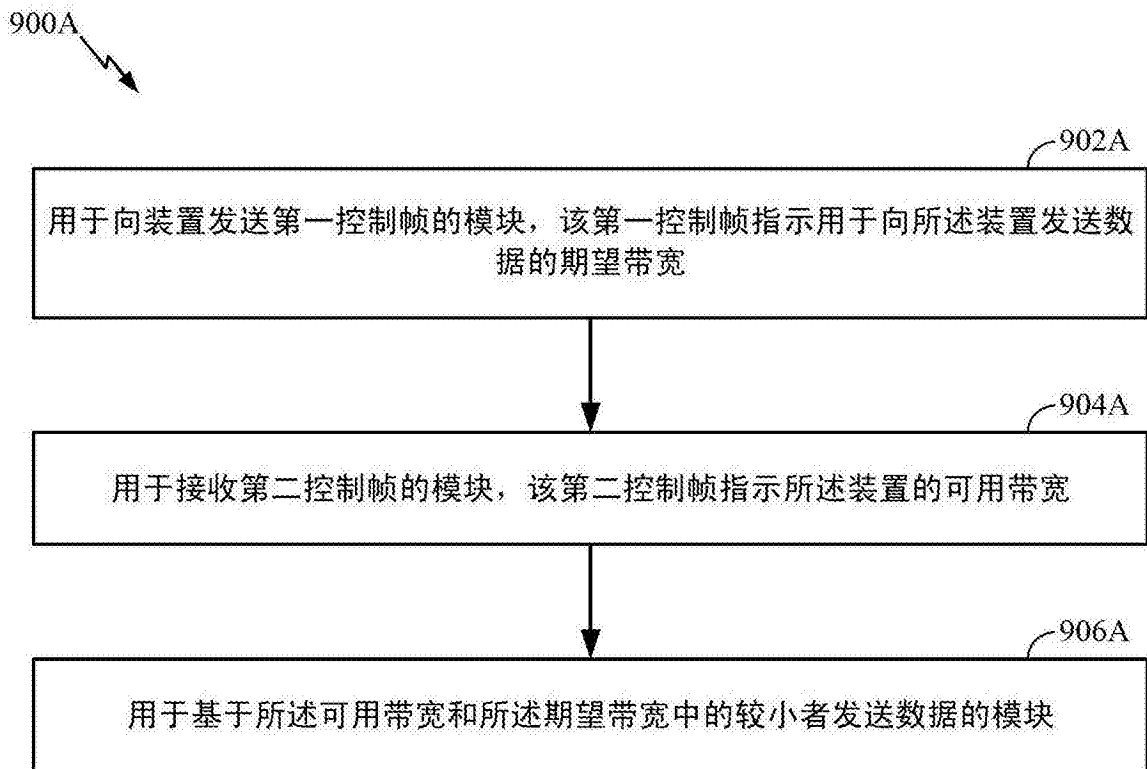


图9A

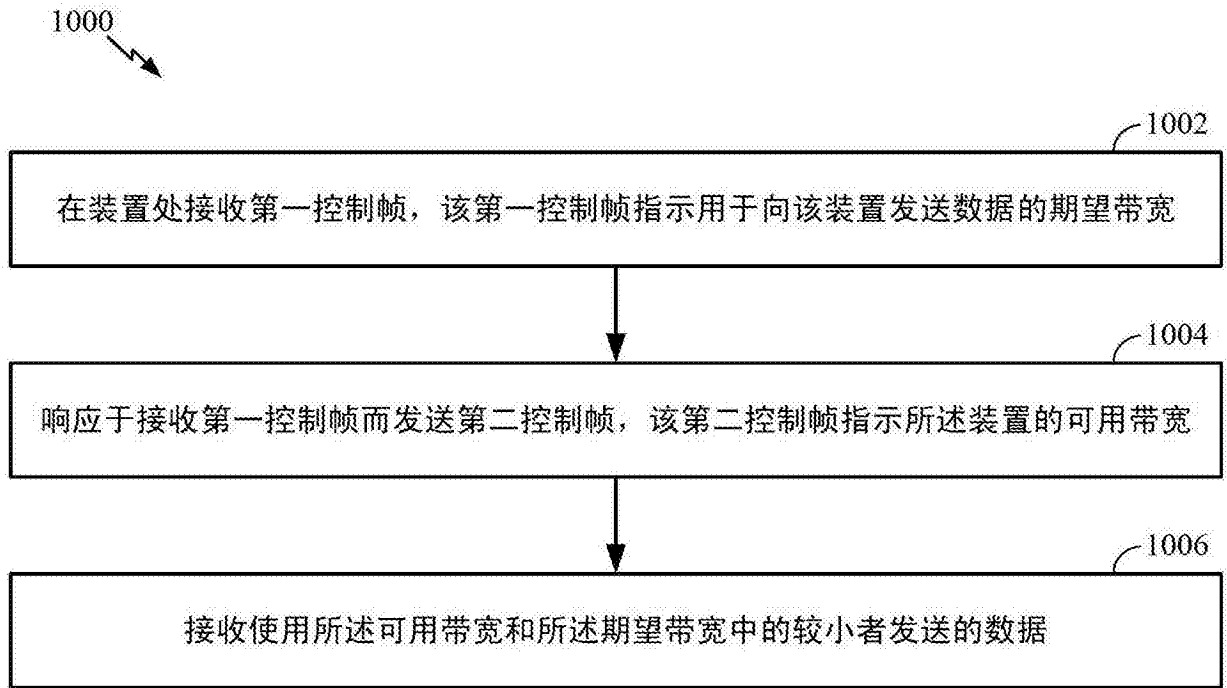


图10

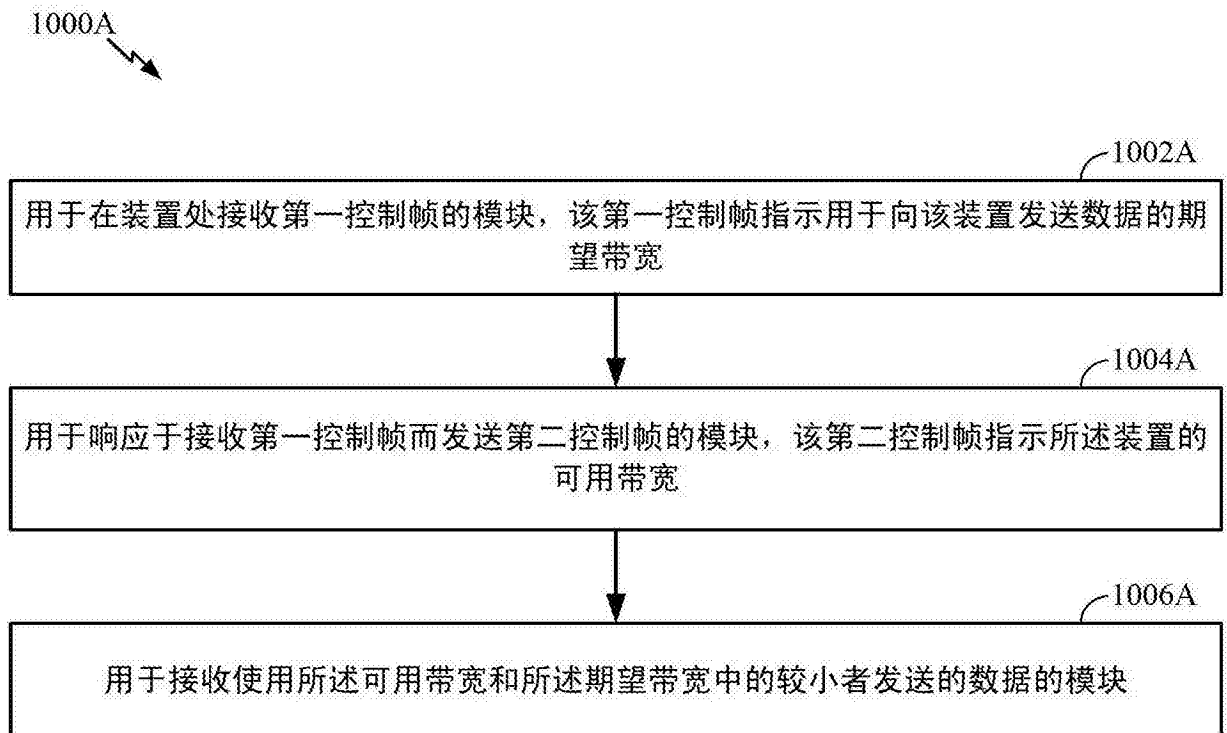


图10A

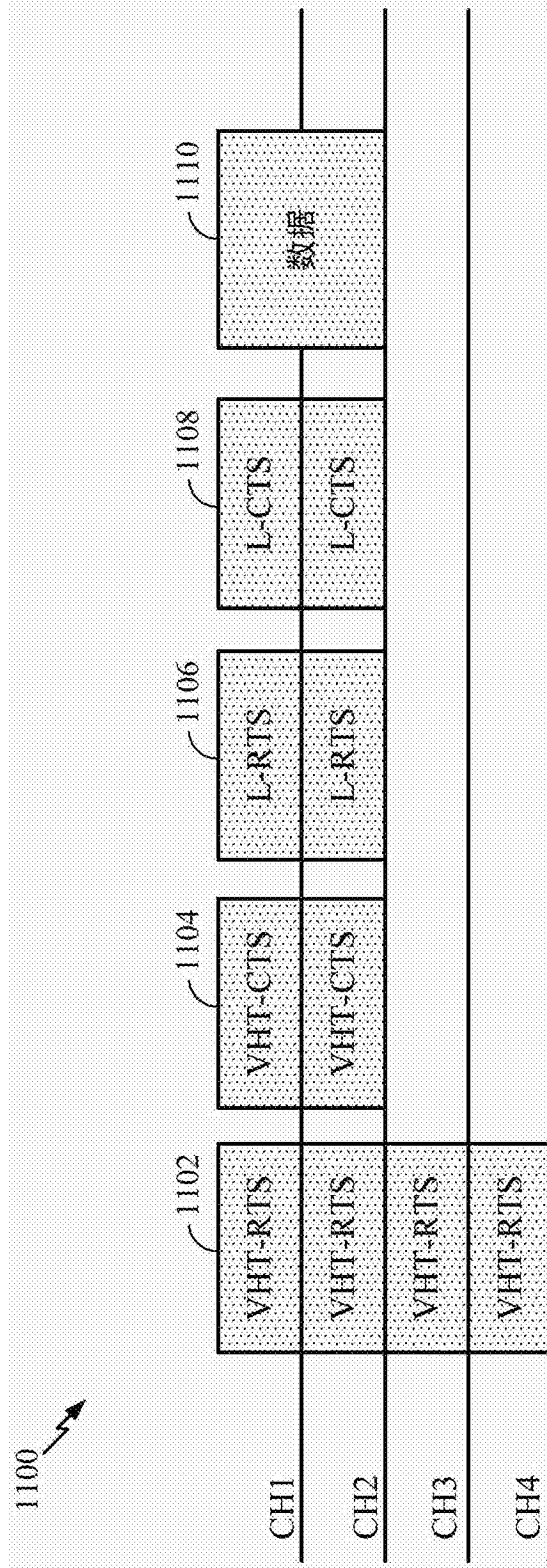


图11

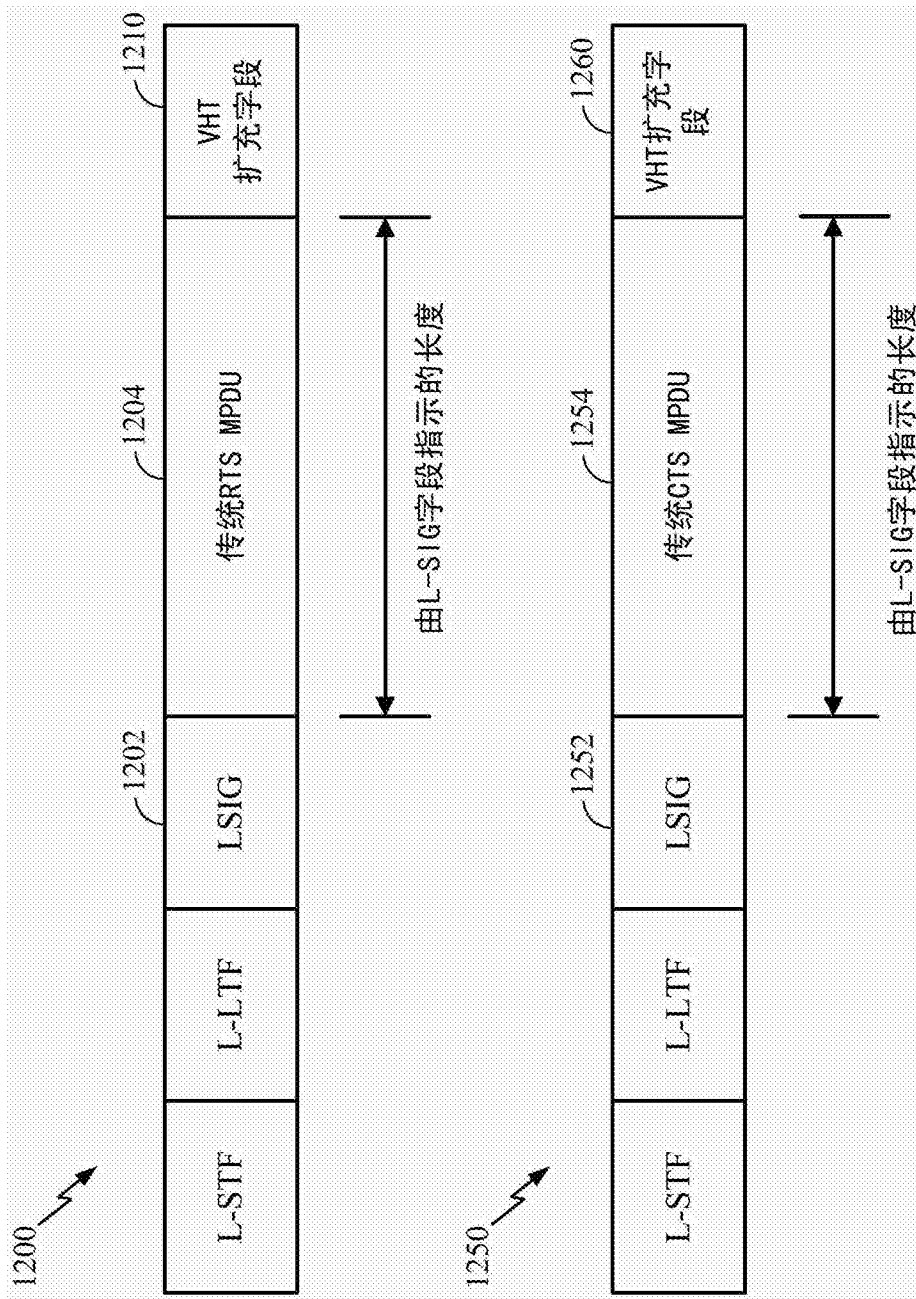


图12

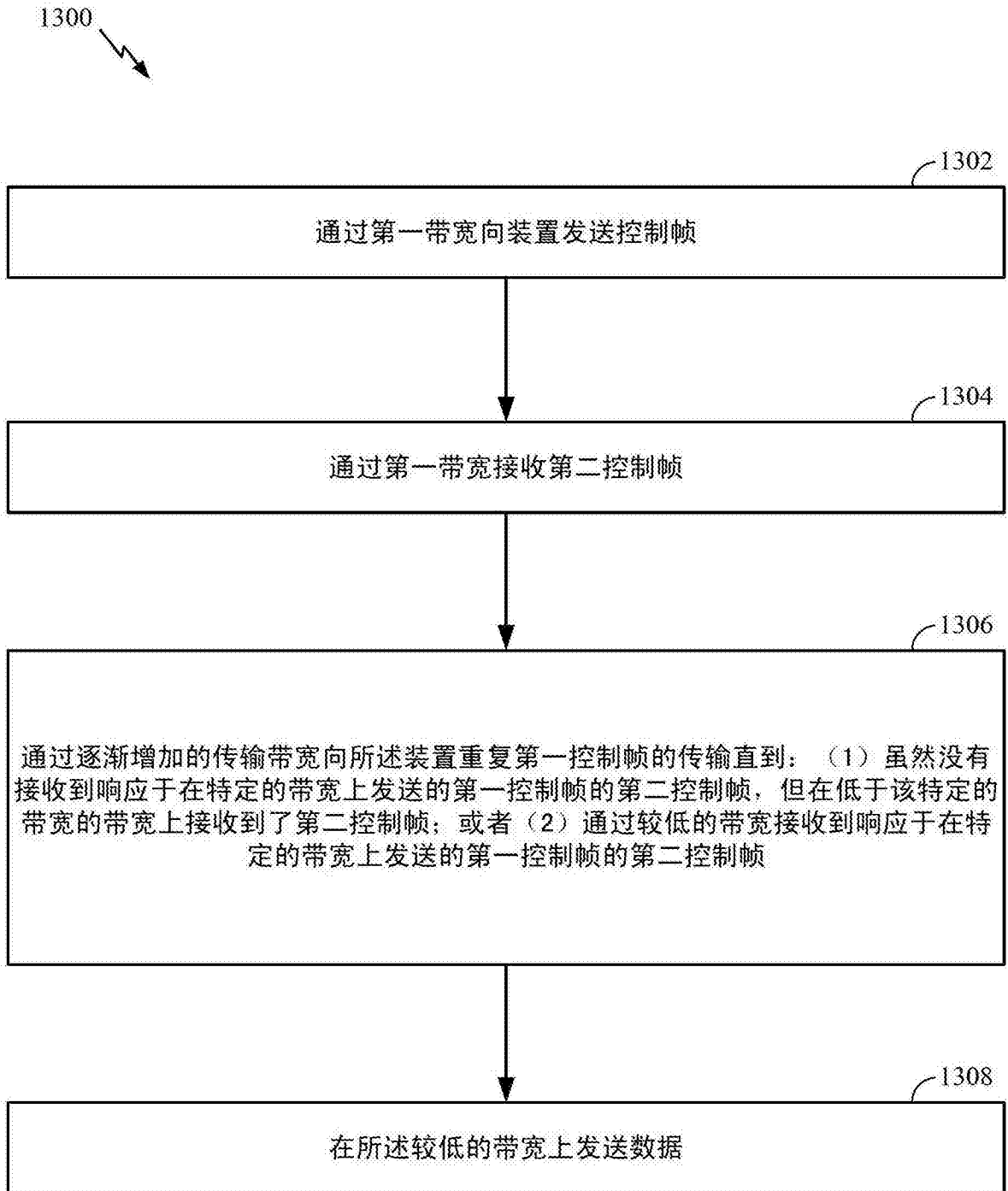


图13

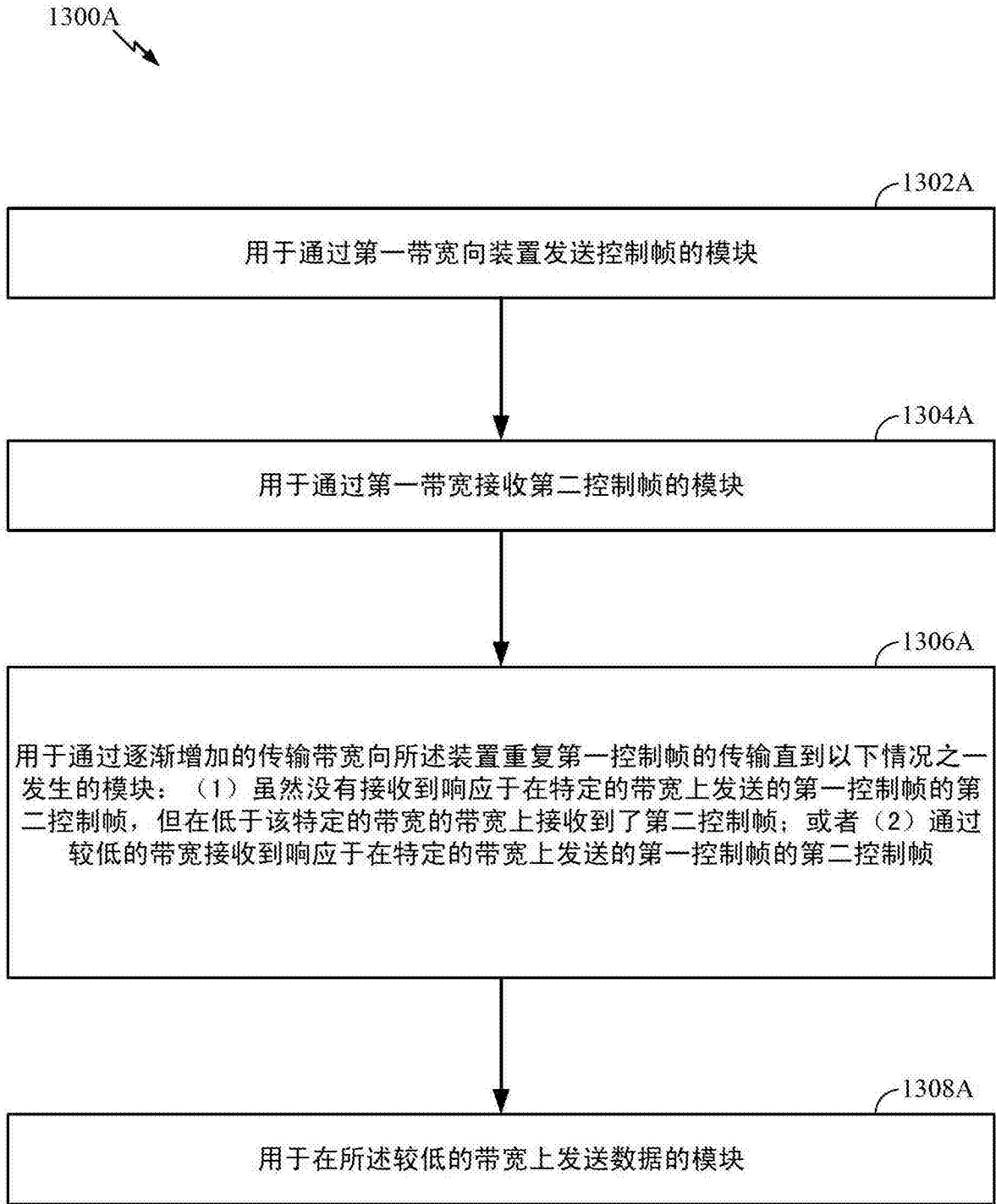


图13A

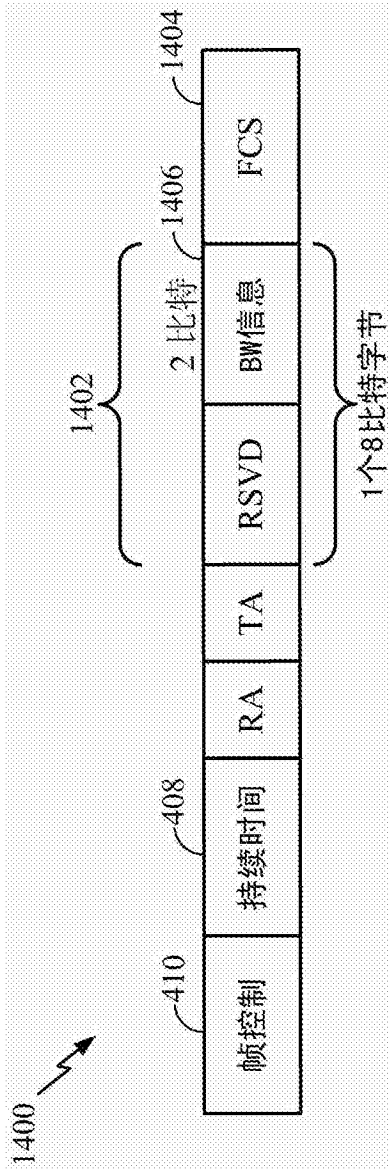


图14

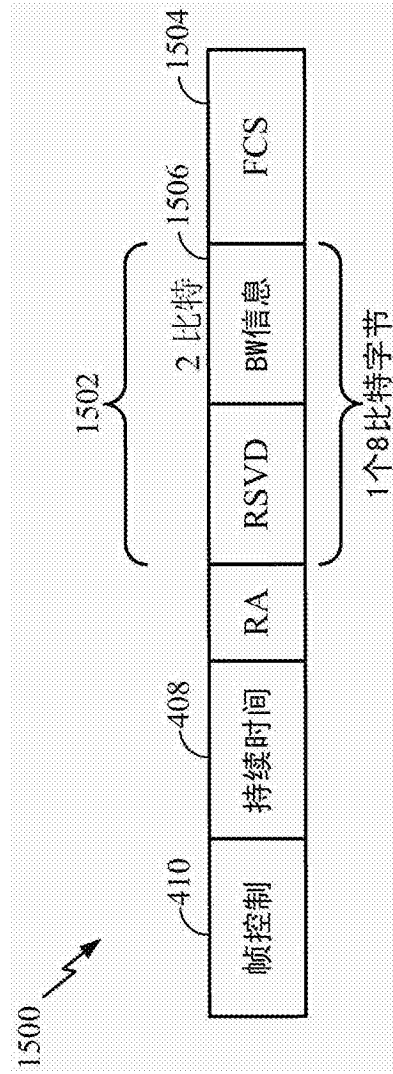


图15