



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102484883 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201080037728. 1

(22) 申请日 2010. 08. 25

(30) 优先权数据

61/236, 852 2009. 08. 25 US

12/607, 542 2009. 10. 28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 02. 24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/046708 2010. 08. 25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/025842 EN 2011. 03. 03

(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 H·桑帕斯 S·梅林

S·P·亚伯拉罕 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 张立达 王英

(51) Int. Cl.

H04W 74/08(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2009/027931 A2, 2009. 03. 05, 摘要、说明

书第 2 页 29 行 - 第 5 页 31 行、第 21 页 18 行 - 第 24 页 23 行、附图 11-15.

CN 1853374 A, 2006. 10. 25, 全文.

Peng Xuan Zheng et al. Multipacket Reception in Wireless Local Area Networks. 《IEEE International Conference on Communications ICC 2006 proceedings》. 2006, 正文第 1-6 页、图 1-3.

Sheng Zhou et al. An uplink medium access protocol with SDMA support for multiple-antenna WLANs. 《wireless communications and networking conference 2008》. 2008, 摘要、第 I、II 章.

审查员 乔莹

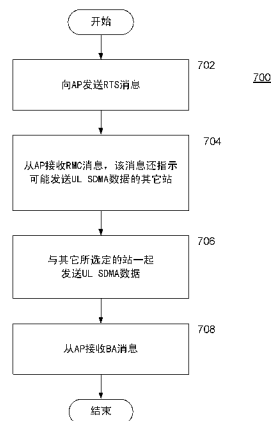
权利要求书4页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

用于在客户端发起的通信传输方案中进行多用户通信的方法和装置

(57) 摘要

本申请公开了具有接收机和发射机的装置, 其中, 接收机被配置为从多个无线节点中的一个无线节点接收发送数据的请求, 发射机被配置为向所述多个无线节点中的一组无线节点发送组播消息以允许数据发送。本申请还公开了用于无线通信的方法。



CN 102484883 B

1. 一种用于无线通信的方法,包括:

从多个无线节点中的一个无线节点接收在所述一个无线节点请求的传输机会 (TxOP) 持续时间中发送数据的请求;

基于所述请求的传输机会持续时间选择一个或多个无线节点;以及

向所述多个无线节点中的包含所述一个无线节点和所述一个或多个无线节点的一组无线节点发送组播消息以允许所述一组无线节点在所述一个无线节点请求的所述传输机会持续时间中发送数据。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述请求是作为介质访问竞争过程的一部分来接收的。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述介质访问竞争过程包括基于 EDCA 的访问竞争。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述组播消息包括针对所述一组无线节点中的至少一个无线节点的、允许数据发送的证实。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,所述证实包括供所述一组无线节点中的所述至少一个无线节点用于执行发送操作的介质保留。

6. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,所述证实包括所述一组无线节点中的所述至少一个无线节点执行发送操作的最大持续时间。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,进一步包括:基于可用通信资源或 QoS 要求中的至少一个,来选择所述一组无线节点中的无线节点。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,进一步包括:向所述一组无线节点发送对信道训练信息的请求,所述一组中包括所述一个无线节点。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,进一步包括:接收所述信道训练信息。

10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述组播消息包括空间流值、MCS 值或功率偏移值中的至少一个。

11. 根据权利要求 1 所述的方法,进一步包括:接收来自所述一组无线节点中的至少一个无线节点和所述一个无线节点的数据发送。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,进一步包括:向所述一组无线节点中的所述至少一个无线节点和所述一个无线节点发送块确认消息。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,所接收到的数据发送是同时发送的。

14. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理系统,被配置为:

从多个无线节点中的一个无线节点接收在所述一个无线节点请求的传输机会 (TxOP) 持续时间中发送数据的请求;

基于所述请求的传输机会持续时间选择一个或多个无线节点;以及

向所述多个无线节点中的包含所述一个无线节点和所述一个或多个无线节点的一组无线节点发送组播消息以允许所述一组无线节点在所述一个无线节点请求的所述传输机会持续时间中发送数据。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其中,所述请求是作为介质访问竞争过程的一部分来接收的。

16. 根据权利要求 15 所述的装置,其中,所述介质访问竞争过程包括基于 EDCA 的访问竞争。

17. 根据权利要求 14 所述的装置,其中,所述组播消息包括针对所述一组无线节点中的至少一个无线节点的、允许数据发送的证实。

18. 根据权利要求 17 所述的装置,其中,所述证实包括供所述一组无线节点中的所述至少一个无线节点用于执行发送操作的介质保留。

19. 根据权利要求 17 所述的装置,其中,所述证实包括所述一组无线节点中的所述至少一个无线节点能够执行发送操作的最大持续时间。

20. 根据权利要求 14 所述的装置,其中,所述处理系统进一步被配置为:基于可用通信资源或 QoS 要求中的至少一个,来选择所述一组无线节点中的无线节点。

21. 根据权利要求 14 所述的装置,其中,所述处理系统进一步被配置为:向所述一组无线节点发送对信道训练信息的请求,所述一组中包括所述一个无线节点。

22. 根据权利要求 21 所述的装置,其中,所述处理系统进一步被配置为:接收所述信道训练信息。

23. 根据权利要求 14 所述的装置,其中,所述组播消息包括空间流值、MCS 值或功率偏移值中的至少一个。

24. 根据权利要求 14 所述的装置,其中,所述处理系统进一步被配置为:接收来自所述一组无线节点中的至少一个无线节点和所述一个无线节点的数据发送。

25. 根据权利要求 24 所述的装置,其中,所述处理系统进一步被配置为:向所述一组无线节点中的所述至少一个无线节点和所述一个无线节点发送块确认消息。

26. 根据权利要求 24 所述的装置,其中,所接收到的数据发送是同时发送的。

27. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于从多个无线节点中的一个无线节点接收在所述一个无线节点请求的传输机会(TxOP)持续时间中发送数据的请求的模块;

用于基于所述请求的传输机会持续时间选择一个或多个无线节点的模块;以及

用于向所述多个无线节点中的包含所述一个无线节点和所述一个或多个无线节点的一组无线节点发送组播消息以允许所述一组无线节点在所述一个无线节点请求的所述传输机会持续时间中发送数据的模块。

28. 根据权利要求 27 所述的装置,其中,所述请求是作为介质访问竞争过程的一部分来接收的。

29. 根据权利要求 28 所述的装置,其中,所述介质访问竞争过程包括基于 EDCA 的访问竞争。

30. 根据权利要求 27 所述的装置,其中,所述组播消息包括针对所述一组无线节点中的至少一个无线节点的、允许数据发送的证实。

31. 根据权利要求 30 所述的装置,其中,所述证实包括供所述一组无线节点中的所述至少一个无线节点用于执行发送操作的介质保留。

32. 根据权利要求 30 所述的装置,其中,所述证实包括所述一组无线节点中的所述至少一个无线节点执行发送操作的最大持续时间。

33. 根据权利要求 27 所述的装置,进一步包括:用于基于可用通信资源或 QoS 要求中

的至少一个来选择所述一组无线节点中的无线节点的模块。

34. 根据权利要求 27 所述的装置,进一步包括:用于向所述一组无线节点发送对信道训练信息的请求的模块,所述一组中包括所述一个无线节点。

35. 根据权利要求 34 所述的装置,进一步包括:用于接收所述信道训练信息的模块。

36. 根据权利要求 27 所述的装置,其中,所述组播消息包括空间流值、MCS 值或功率偏移值中的至少一个。

37. 根据权利要求 27 所述的装置,进一步包括:用于接收来自所述一组无线节点中的至少一个无线节点和所述一个无线节点的数据发送的模块。

38. 根据权利要求 37 所述的装置,进一步包括:用于向所述一组无线节点中的所述至少一个无线节点和所述一个无线节点发送块确认消息的模块。

39. 根据权利要求 37 所述的装置,其中,所接收到的数据发送是同时发送的。

40. 一种接入点,包括:

一个或多个天线;

接收机,其被配置为经由所述一个或多个天线从多个无线节点中的一个无线节点接收在所述一个无线节点请求的传输机会 (TxOP) 持续时间中发送数据的请求;以及

发射机,其被配置为向所述多个无线节点中的所述一个无线节点和其它无线节点发送组播消息以允许所述一个无线节点和所述其它无线节点在所述一个无线节点请求的所述传输机会持续时间中发送数据,所述其他无线节点是基于所述请求的传输机会持续时间选择的。

41. 一种用于无线通信的方法,包括:

第一无线节点与多个其它无线节点进行对介质访问的竞争,并发送在所述第一无线节点请求的传输机会 (TxOP) 持续时间中发送数据的请求;

接收发往包含所述第一无线节点和基于所述请求的传输机会持续时间选择的一个或多个无线节点的一组无线节点的、允许所述一组无线节点在所述第一无线节点请求的所述传输机会持续时间中发送数据的组播消息;以及

基于所述组播消息来发送数据。

42. 根据权利要求 41 所述的方法,进一步包括:基于所述对数据的发送来接收块确认。

43. 根据权利要求 42 所述的方法,其中,所述组播消息包括发送持续时间,并且其中,所述方法进一步包括:等待所述块确认一段基于所述发送持续时间的预定时间段。

44. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理系统,其被配置为:

与多个其它无线节点进行对介质访问的竞争,并发送在所述装置请求的传输机会 (TxOP) 持续时间中发送数据的请求;

接收发往包含所述装置和基于所述请求的传输机会持续时间选择的一个或多个无线节点的一组无线节点的、允许所述一组无线节点在所述装置请求的所述传输机会持续时间中发送数据的组播消息;以及

基于所述组播消息来发送数据。

45. 根据权利要求 44 所述的装置,其中,所述处理系统进一步被配置为:基于所述对数据的发送来接收块确认。

46. 根据权利要求 45 所述的装置, 其中, 所述组播消息包括发送持续时间, 并且其中, 所述处理系统进一步被配置为: 等待所述块确认一段基于所述发送持续时间的预定时间段。

47. 一种用于无线通信的装置, 包括:

用于与多个其它无线节点进行对介质访问的竞争, 并发送在所述装置请求的传输机会 (TxOP) 持续时间中发送数据的请求的模块;

用于接收发往包含所述装置和基于所述请求的传输机会持续时间选择一个或多个无线节点的一组无线节点的、允许所述一组无线节点在所述装置请求的所述传输机会持续时间中发送数据的组播消息的模块; 以及

用于基于所述组播消息来发送数据的模块。

48. 一种站, 包括:

天线;

处理器, 其耦合至所述天线, 所述处理器被配置为使用所述天线与多个其它无线节点进行对介质访问的竞争, 并发送在所述站请求的传输机会 (TxOP) 持续时间中发送数据的请求;

接收机, 其被配置为接收发往包含所述站和基于所述请求的传输机会持续时间选择一个或多个无线节点的一组无线节点的、允许所述一组无线节点在所述站请求的所述传输机会持续时间中发送数据的组播消息; 以及

发射机, 其被配置为基于所述组播消息来发送数据。

用于在客户端发起的通信传输方案中进行多用户通信的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 基于 35U. S. C. § . 119 要求优先权

[0003] 本专利申请要求于 2009 年 8 月 25 日递交的、名称为“METHOD AND APPARATUS FOR MULTIPLE-USER COMMUNICATION IN A CLIENT INITIATED COMMUNICATION TRANSMISSION SCHEME”的临时申请 No. 61/236, 852 的优先权, 该临时申请已经转让给本申请的受让人, 故以引用方式将其明确地并入本文。

技术领域

[0004] 概括地说, 本申请涉及通信系统, 具体地说, 涉及用于在客户端发起的 (client initiated) 通信传输方案中进行多用户通信的方法和装置。

背景技术

[0005] 为了解决无线通信系统所需要的日益增加的带宽需求这一问题, 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, 同时达到高的数据吞吐量。多输入或多输出 (MIMO) 技术代表着最近兴起的用于下一代通信系统的流行技术的一个这样的方案。已在诸如电气工程师协会 (IEEE) 802. 11 标准这样的数个新兴无线通信标准中采用了 MIMO 技术。IEEE 802. 11 表示由针对短距离通信 (例如, 数十米到几百米) 的 IEEE 802. 11 委员会开发的一组无线局域网 (WLAN) 空中接口标准。

[0006] 在无线通信系统中, 把介质访问 (MAC) 协议设计为运行以利用由空中链路介质提供的数个自由度。最普遍使用的自由度是时间和频率。例如, 在 IEEE 802. 11 MAC 协议中, 通过 CSMA (载波侦听多址) 来利用“时间”自由度。CSMA 协议试图确保在潜在的高干扰时间段期间发生不多于一个传输。类似地, 通过使用不同频率的信道可以利用“频率”自由度。

[0007] 近来的发展已经使得空间作为可供选择的维度, 以用于增加或至少是更有效地使用现有容量。空分多址 (SDMA) 可以用于通过调度多个终端同时进行发送和接收来改善对空中链路的利用。使用空间流将数据发送到每个终端。例如, 使用 SDMA 的发射机形成针对单独接收机的正交流。由于发射机具有数个天线并且发射 / 接收信道由数个路径组成, 因此可以形成这样的正交流。接收机也可以具有一个或多个天线 (MIMO、SIMO)。对于这个例子, 假定发射机是接入点 (AP) 并且接收机是站 (STA)。形成这些流, 从而例如可以将针对 STA-B 的流看作是 STA-C、STA-D 等处的低功率干扰, 并且这不会引起显著的干扰并且很可能被忽略。为了形成这些正交流, AP 需要具有来自每个接收方 STA 的信道状态信息 (CSI)。尽管 CSI 可以以数种方式进行测量和传递, 从而增加了复杂性, 但是使用 CSI 将优化 SDMA 流的配置。

[0008] 当将 MIMO 应用到多用户 (MU) 系统时, 会产生额外的复杂性。例如, 典型地, AP 控制上行链路 (UL) 通信处理。但是, 在某些配置中, 上行链路调度方法仍然需要 STA 与 AP 进行对信道访问的竞争。换句话说, AP 将作为额外的 STA 来尝试获得对传输介质的访问, 由此

对尝试访问的所有 STA 造成影响。此外,由于 STA 依赖 AP 进行对未来 UL 传输的调度,调度方案针对诸如突发型 (bursty) 数据业务之类的某些类型数据业务不是总能良好地工作。

[0009] 因此,解决上述缺陷中的一个或多个是所期望的。

发明内容

[0010] 下面给出对一个或多个方面的简要概述,以提供对这些方面的基本理解。该概述不是对全部预期方面的泛泛概括,也不旨在标识全部方面的关键或重要要素或者描述任意或全部方面的范围。其目的仅在于以简化形式提供一个或多个方面的一些概念,以作为后文所提供更详细描述的前言。

[0011] 根据各个方面,本创新主题涉及提供无线通信的装置和方法,其中一种用于无线通信的方法包括:从多个无线节点中的一个无线节点接收发送数据的请求;以及向所述多个无线节点中的一组无线节点发送组播消息以允许数据发送。

[0012] 在另一方面,提供一种用于无线通信的装置,其包括处理系统,该处理系统被配置为:从多个无线节点中的一个无线节点接收发送数据的请求;以及向所述多个无线节点中的一组无线节点发送组播消息以允许数据发送。

[0013] 在另一方面,提供一种用于无线通信的装置,其包括:用于从多个无线节点中的一个无线节点接收发送数据的请求的模块;以及用于向所述多个无线节点中的一组无线节点发送组播消息以允许数据发送的模块。

[0014] 在另一方面,提供一种用于无线通信的计算机程序产品,其包括机器可读介质,该机器可读介质包括用于进行以下操作的可执行指令:从多个无线节点中的一个无线节点接收发送数据的请求;以及向所述多个无线节点中的一组无线节点发送组播消息以允许数据发送。

[0015] 在另一方面,提供一种接入点,其包括一个或多个天线、接收机和发射机,其中,接收机被配置为通过所述一个或多个天线从多个无线节点中的一个无线节点接收发送数据的请求,发射机被配置为向所述多个无线节点中的其它无线节点发送组播消息以允许数据发送。

[0016] 在另一方面,提供一种用于无线通信的方法,其包括:与多个其它无线节点进行对介质访问的竞争;接收发往一组无线节点的、允许数据发送的组播消息;以及基于所述组播消息来发送数据。

[0017] 在另一方面,提供一种用于无线通信的装置,包括处理系统,该处理系统被配置为与多个其它无线节点进行对介质访问的竞争;接收发往一组无线节点以允许数据发送的组播消息;以及基于所述组播消息来发送数据。

[0018] 在另一方面,提供一种用于无线通信的装置,包括用于与多个其它无线节点进行对介质访问的竞争的模块;用于接收发往一组无线节点的、允许数据发送的组播消息的模块;以及用于基于所述组播消息来发送数据的模块。

[0019] 在另一方面,提供一种用于无线通信的计算机程序产品,其包括机器可读介质,该机器可读介质包括用于进行以下操作的可执行指令:从多个无线节点中的一个无线节点接收发送数据的请求;以及向所述多个无线节点中的一组无线节点发送组播消息以允许数据发送。

[0020] 在另一方面,提供一种站,其包括天线;处理器,其耦合至所述天线,所述处理器被配置为使用所述天线与多个其它无线节点进行对介质访问的竞争;接收机,其被配置为接收发往一组无线节点的、允许数据发送的组播消息;以及发射机,其被配置为基于所述组播消息来发送数据。

[0021] 为实现上述目的和相关目的,一个或多个方面包括下面将要充分描述和在权利要求中重点列明的各个特征。下面的描述和附图以举例方式说明这一个或多个方面的某些示例性方面。但是,这些方面仅仅表示可采用各个方面的原理的一些不同方法,所描述的方面旨在包括所有这些方面及其等同物。

附图说明

[0022] 图 1 是根据本申请的一个方面进行配置的无线通信网络的图;

[0023] 图 2 是包括图 1 中的无线通信网络的无线节点中的前端处理系统的无线节点;

[0024] 图 3 是描绘传统的接入点 (AP) 发起的 UL SDMA 帧序列的操作的时序图;

[0025] 图 4 是描绘根据本申请的一个方面进行配置的站 (STA)/ 客户端发起的 UL SDMA 方案的操作的时序图;

[0026] 图 5 是描绘根据本申请的一个方面进行配置的图 4 中的 STA/ 客户端发起的 UL SDMA 方案的操作的流程图;

[0027] 图 6 是描绘根据本申请的另一方面进行配置的 STA/ 客户端发起的 ULSDMA 方案的操作的时序图;

[0028] 图 7 是描绘根据本申请的一个方面进行配置的图 6 中的 STA/ 客户端发起的 UL SDMA 方案的操作的流程图;

[0029] 图 8 是根据本申请的一个方面进行配置的 TRM 帧的图;

[0030] 图 9 是探测帧的图,其中该探测帧包括 SDMA 前导码和由空间流分配确定的控制信息,其中该空间流分配基于图 8 中的 TRM 帧中包含的信息;

[0031] 图 10 是根据本申请的一个方面描绘用于实现与多个 STA 进行的客户端发起的 UL 方案的接入点装置的功能的框图。

[0032] 图 11 是根据本申请的一个方面描绘用于实现针对多个 STA 的客户端发起的 UL 方案的 STA 装置的功能的框图。

具体实施方式

[0033] 在下文中,参考附图来更充分地描述新系统、装置和方法的各个方面。然而,本申请的教导能够采用多种不同方式得以体现,并且所公开的内容不应被解释为仅限于本申请通篇所呈现的任何特定结构或功能。相反地,提供了这些方面,从而使本申请是彻底和完整的,并且将向本领域技术人员充分传达本申请的保护范围。基于本申请中的教导,本领域技术人员将理解本申请的保护范围旨在覆盖这里所公开的新系统、装置和方法的任何方面,而不管其是独立实现或是结合本申请的任何其它方面而实现的。例如,可以使用本文阐述的任意数量的方面来实现装置或实践方法。此外,本申请的保护范围旨在覆盖使用其它结构、功能,或者除本文阐述的各个方面之外的结构和功能或不同于本文阐述的各个方面结构和功能来实现的装置或方法。应当理解,本申请公开的任何方面可以包含在权利要求

的一个或多个要素中。

[0034] 将参考图 1 来描述无线网络的数个方面。无线网络一般被指定为接入点 110 和多个接入终端或站 (STA) 120, 其中无线网络这里还称为示出的具有数个无线节点的基本服务集 (BSS) 100。每个无线节点能够进行接收和 / 或发送。在下面的详细描述中, 对于下行链路通信, 术语“接入点”用于指发送节点, 术语“接入终端”用于指接收节点, 反之, 对于上行链路通信, 术语“接入点”用于指接收节点, 术语“接入终端”用于指发送节点。但是, 本领域技术人员显然理解其它术语或命名也可以用于接入点和 / 或接入终端。举例而言, 接入点可以称为基站、基站收发信台、站、终端、节点、无线节点、作为接入点的接入终端或某种其他适合的术语。接入终端可以称为用户终端、移动站、用户站、站、无线设备、终端、节点、无线节点或某种其他适合的术语。本申请通篇描述的各个概念旨在应用于所有适合的无线节点, 而不考虑其具体的命名是什么。

[0035] 无线网络 100 可以支持地理区域上到处分布的任意数量的接入点, 以提供对接入终端 120 的覆盖。系统控制器 130 可以用于对接入点的协调和控制, 以及接入终端 120 对其它网络 (例如, 因特网) 的访问。为了简化, 仅示出一个接入点 110。接入点一般是固定终端, 其向覆盖范围中的地理区域内的接入终端提供回程服务。但是, 在一些应用中接入点可以是移动的。接入终端可以是固定的或移动的, 其利用接入点的回程服务或参与与其它接入终端进行的对等通信。接入终端的例子包括电话 (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、游戏机或任何其它适合的无线节点。

[0036] 无线网络 100 可以支持 MIMO 技术。使用 MIMO 技术, 接入点 110 可以使用空分多址 (SDMA) 同时与多个接入终端 120 进行通信。SDMA 是使同时发送到不同接收机的多个流能够共享相同频率的信道并且因此提供更高的用户容量的一种多址方案。这可以通过对每个数据流进行空间预编码, 然后在下行链路上通过不同的发射天线发送每个经空间预编码的流来实现。空间预编码数据流以不同的空间签名到达接入终端, 这使得每个接入终端 120 能够恢复去往该接入终端 120 的数据流。在上行链路上, 每个接入终端 120 发送空间预编码数据流, 这使得接入点 110 能够识别每个空间预编码数据流的源。应当注意, 尽管这里使用术语“预编码”, 但是一般来说, 术语“编码”也可以用于包括预编码、编码、解码和 / 或后编码数据流的处理。

[0037] 一个或多个接入终端 120 可以装配有多个天线以支持某种功能。例如, 在这样的配置中, 接入点 110 处的多个天线可以用于与多天线接入点进行通信, 以在不使用额外的带宽或发射功率的情况下, 改善数据吞吐量。这可以通过将发射机处的高数据率信号分成多个具有不同空间签名的低速率数据流, 因此使得接收机能够将这些流分入多个信道并且适当地组合这些流以恢复高速率数据信号来实现。

[0038] 虽然本申请的以下部分将描述还支持 MIMO 技术的接入终端, 接入点 110 还可以被配置为支持一些不支持 MIMO 技术的接入终端。该方案可以使得较早版本的接入终端 (即, “传统”终端) 仍然能够部署在无线网络中, 以延长其使用寿命, 同时允许适当地引入较新的 MIMO 接入终端。

[0039] 在以下的详细描述中, 将参照支持诸如正交频分复用 (OFDM) 之类的任何适合的无线技术的 MIMO 系统来描述本申请的各个方面。OFDM 是在以精确的频率分隔开的多个子

载波上分配数据的一种扩频技术。间隔提供了“正交性”，使得接收机能够从子载波中恢复数据。OFDM 系统可以实现 IEEE 802.11 或某种其它空中接口标准。举例而言，其它适合的无线技术包括码分多址 (CDMA)、时分多址 (TDMA) 或任何其它适合的无线技术，或适合的无线技术的任何组合。CDMA 系统可以实现 IS-2000、IS-95、IS-856、宽带 -CDMA (WCDMA) 或某种其它适合的空中接口标准。TDMA 系统可以实现全球移动通信系统 (GSM) 或某种其它适合的空中接口标准。如本领域技术人员所理解的，本申请的各个方面不限于任何特定无线技术和 / 或空中接口标准。

[0040] 图 2 是描绘物理层信号处理功能的例子的概念性框图。在发送模式中，TX 数据处理器 202 可以用于从 MAC 层接收数据，并且编码（例如，Turbo 码）该数据以有助于在接收节点处的前向纠错 (FEC)。编码处理产生码符号的序列，可以将码符号聚集成块，并且由 TX 数据处理器 202 映射到信号星座图，以生成调制符号的序列。

[0041] 在实现 OFDM 的无线节点中，来自 TX 数据处理器 202 的调制符号可以被提供至 OFDM 调制器 204。OFDM 调制器 204 将调制符号分成并行的流。然后，每个流被映射到 OFDM 子载波，并且使用快速傅里叶逆变换 (IFFT) 进行组合以使得 TX 空间处理器 204 执行对调制符号的空间处理。这可以通过在将调制符号提供给 OFDM 调制器 206 之前对调制符号进行空间预编码来完成。

[0042] OFDM 调制器 206 将调制符号分成并行的流。然后，每个流被映射到 OFDM 子载波，并且使用快速傅里叶逆变换 (IFFT) 进行组合以生成时域 OFDM 流。然后，将每个经空间预编码的 OFDM 流通过各自的收发机 208a-208n 提供给不同天线 210a-210n。每个收发机 208a-208n 利用各自的经预 1 编码的流对 RF 载波进行调制，以用于在无线信道上进行的传输。

[0043] 在接收模式中，每个收发机 208a-208n 通过其各自的天线 210a-210n 接收信号。每个收发机 208a-208n 可以用于恢复调制到 RF 载波上的信息，并且向 OFDM 解调器 210 提供该信息。

[0044] RX 空间处理器 210 对该信息执行空间处理以恢复去往无线节点 200 的任何空间流。可以根据如下技术来执行空间处理：信道相关矩阵求逆 (CCMI)、最小均方误差 (MMSE)、软干扰抵消 (SIC) 或某种其它适合的技术。如果多个空间流去往无线节点 200，则它们可以被 RX 空间处理器 210.20 组合。

[0045] 在实现 OFDM 的无线节点中，将来自收发机 208a-208n 的流（或经组合的流）提供给 OFDM 解调器 220。OFDM 解调器 220 使用快速傅里叶变换 (FFT) 将该流（或经组合的流）从时域转换至频域。频域信号包括用于 OFDM 信号的每个子载波的单独的流。OFDM 解调器 220 恢复每个子载波上携带的数据（即，调制符号），并且在将流发送到 RX 空间处理器 222 之前将该数据复用到调制符号的流中。

[0046] RX 空间处理器 222 对信息执行空间处理以恢复去往无线节点 200 的任何空间流。可以根据如下技术来执行空间处理：信道相关矩阵求逆 (CCMI)、最小均方误差 (MMSE)、软干扰抵消 (SIC) 或某种其它适合的技术。如果多个空间流去往无线节点 200，则它们可以被 RX 空间处理器 222 组合。

[0047] RX 数据处理器 224 可以用于将调制符号转译回信号星座图中正确的点。由于无线信道中的噪声和其它扰动，调制符号可能不对应于在原始信号星座图中点的准确位置。RX

数据处理器 224 通过寻找接收到的点和信号星座图中有效符号的位置之间的最小距离,来检测哪个调制符号是最可能被发送的。例如,在 Turbo 码的情况中,这些软判决可以用于计算与给定调制符号相关联的码符号的对数似然比 (LLR)。然后, RX 数据处理器 224 使用码符号 LLR 的序列以解码在将数据提供给 MAC 层之前原始发送的数据。

[0048] 图 3 描绘了时序图 300,该时序图描绘了用于由 AP 302 与多个 STA310-1 到 310-3 进行的 AP 发起的 (AP-initiated) 上行链路 SDMA 传输的传统时序,其中:

[0049] 1. AP 302 使用 EDCA 获得对介质的访问。访问是基于取决于来自多个 STA 310-1 到 310-3 的 UL 业务访问类别 (AC) 的优先级来提供的。

[0050] 2. AP 302 发出请求 SDMA (RSDMA) 消息 304,以请求诸如多个 STA310-1 到 310-3 之类的客户端发送 UL 请求发送 - 多址 (RTS-MA) 消息。UL RTS-MA 消息是使用预先分配的时隙和空间流 (SS) 来发送的,而分配则由 AP 302 执行。

[0051] 3. 多个 STA 310-1 到 310-3 利用各自的 RTS-MA 消息 312-1 到 312-3 进行响应。每个 RTS-MA 消息包含 UL 业务 AC、EDCA 退避计数器的值和分组尺寸。

[0052] 4. AP 302 可以可选性地发送 RTS-MA-ACK (RMA) 消息 306,以确认 RTS-MA 消息 312-1 到 312-3,并且请求用于 UL SDMA 调制和编码方案 (MCS) 计算目的的探测。

[0053] 5. AP 302 然后发送 RTS-MA 证实 (RMC) 消息 308,RTS-MA 证实消息 308 具有所选定的客户端进行 UL SDMA 所要求的 SS、MCS 和任何功率偏移值。选定这些客户端是为了保持它们的 EDCA 优先级 (退避计数器的值和 AC)。RMC 消息 308 还将介质保留一段执行发送操作所需要的时间段,该时间段称为 TxOP 持续时间。TxOP 持续时间可以基于所选定的客户端所请求的最长分组尺寸。

[0054] 6. 然后客户端使用由 AP 302 建议的 SS、MCS 和功率偏移值来发送 UL SDMA 分组,其被描绘为 SDMA 数据传输 316-1 到 316-3。

[0055] 7. 一旦 AP 302 成功接收到 UL SDMA 分组,AP 302 就利用块 ACK (BA) 消息 320 进行响应,以确认来自客户端的传输。

[0056] 8. 在成功传输 UL SDMA 分组后,客户端可以重新初始化它们的用于 EDCA 访问的退避计数器。客户端可以优选不将 EDCA 访问用于 UL 业务的,并且依靠经调度的 RSDMA 或 RTS-MA-证实消息进行未来的 UL 传输。

[0057] 上述 AP 发起的 UL-SDMA 方案在如下情境中可能遇到问题:

[0058] 1. 如果客户端在 UL-SDMA 传输之后重新初始化它们的用于 EDCA 访问的退避计数器,则即使 AP 没有业务要发送,AP 仍然可以代表需要发送 UL 业务的其它客户端对介质进行竞争。这导致 AP 也与这些客户端进行对介质访问的竞争。换句话说,AP 将作为“虚拟 STA”。由于重叠的基本服务集 (OBSS),网络中这些“虚拟 STA”的数量将会增加并且导致冲突数量的增加。

[0059] 2. 如果客户端纯粹依靠来自 AP 的经调度的 RSDMA 或 RMC 消息来调度未来的 UL 传输的话,则:

[0060] a. 针对诸如视频或因特网协议语音 (VoIP) 业务之类的固定速率业务,经调度的访问能很好地工作,但是却不能很好地扩展到突发型数据业务;

[0061] b. 存在具有数个 AP 的 OBSS 时,客户端对 AP 调度消息的依赖性将导致经调度的 RSDMA 的冲突增加,尽管使用随机退避可以一定程度地缓解这种情况。

[0062] c. 由于 AP 单独负责调度 UL SDMA 传输,因此 AP 的设计会随着 AP 负担加重而需要变得更加复杂。

[0063] 将参考图 4 中示出的时序图 400 并进一步参考图 5 中示出的客户端 ULSDMA 处理 500 来描述在 AP 402 和多个 STA-1 410-1 到 STA-3 410-3 之间的所建议的客户端 SDMA 上行链路保留协议。

[0064] 在步骤 502, STA-1 410-1 使用 EDCA 获得对介质的访问,并且向 AP 402 发送 RTS 消息 712。

[0065] 在步骤 504,根据本申请的一个方面, AP 402 以作为 CTS 消息的 RMA 消息 406 对 STA-1 410-1 进行答复,并且保留用于 STA-1 410-1 的介质。还将训练请求消息 (TRM) 发送到所选定的 STA,并且将用于所选定的 STA 的 SS 进行分配以用于使用 UL-SDMA 来发送探测信息。

[0066] 在步骤 506,根据本申请的一个方面,STA-1 410-1 响应于来自 AP 402 的 RMA 消息 406 将发送探测分组 414-1,其中空数据分组 (NDP) (下文中将进一步描述) 用作探测帧或分组。探测分组的使用允许 AP 计算用于每个 UL-SDMA STA 的 MCS。除了 STA-1 410-1 之外,所选定的 STA (即 STA-1410-2 和 STA-1 410-3) 也发送探测信息。

[0067] 在步骤 508,AP 402 以作为 CTS 的 RMC 消息 408 对 STA-1 410-1 进行答复,并且在由 STA-1 410-1 规定的 TxOP 内对介质进行保留。AP 402 还分配 (该分配是可选的) 用于所选定的 STA 410-2 和 410-3 的 SS、MCS 和功率偏移值,以在 TxOP 内发送 UL-SDMA 业务。例如,除了 STA-1 410-1 之外, STA-2 410-2 和 STA-3 410-3 可以向 AP 402 发送数据 (如果有的话)。根据本申请的一个方面,AP 402 可以基于所请求的 TxOP 持续时间 (其是发送操作的所请求的持续时间) 选择用于 UL-SDMA 的合适的 STA。根据本申请的另一方面, AP 402 可以基于发送给 AP 402 的在先的 QoS 数据帧中的队列尺寸子字段,来选择合适的 STA,队列尺寸子字段指示在特定 STA 处剩余的队列的尺寸。

[0068] 在步骤 510,根据本申请的一个方面,STA-1 410-1 响应于来自 AP 402 的 RMC 消息 408 将发送 UL SDMA 数据 416-1。此外,如果所选定的 STA (即 STA-2 410-2 和 STA-3 410-3) 的分组长度的 TxOP 内是合适的,则它们也可以通过发送 UL SDMA 业务来响应 RMC 消息 408。否则,所选定的 STA 的子集可以选择放弃在该 TxOP 中发送 UL SDMA 业务。由于 STA 的分组过大而无法在 TxOP 持续时间完全发送,因此它们选择在 TxOP 持续时间不发送 UL SDMA,这样就避免了将分组分段以及需要不断地重新加密。

[0069] 在步骤 512,一旦 AP 402 能够验证其已经接收到由所选定的 STA 发送的数据, AP 402 就以 BA 消息 420 进行回复。根据本申请的一个方面,可以使用 DL SDMA 或 APPDU 来发送 BA 消息 420。

[0070] 图 6 描绘了不包括探测操作的简化的 UL-SDMA 方案 600,图 7 描绘了简化的 UL-SDMA 处理 700。根据本申请的一个方面,在步骤 702,STA-1610-1 向 AP 602 发送 RTS 消息 612。

[0071] 在步骤 704,AP 602 将发送 RMC 消息 604,其中选择所选定的一组 STA (除了 STA-1 610-1 还包括 STA-2 610-2 和 STA-3 610-3) 是为了能够向 AP602 发送 UL SDMA 数据。

[0072] 在步骤 706,STA-1 610-1 向 AP 602 发送 UL SDMA 数据 616-1。此外,STA-2 610-2 和 STA-3 610-3 (它们是所选定的一组 STA 中的 STA) 分别向 AP 602 发送 UL SDMA 数据

616-2 和 616-3。

[0073] 在步骤 704,一旦 AP 602 接收到来自 STA-1 610-1 和所选定的一组 STA (STA-2 610-2 和 STA-3 610-3) 的 UL SDMA 传输时,就由 AP 602 发送 BA 消息 620。

[0074] 如上所述,获得准确的信道状态信息是 SDMA 协议中的有价值的部分,这是因为形成空间流从而使得针对特定 STA 的流被视为例如在其它 STA 处的低功率干扰。为了形成这些不相互干扰的流,发送节点需要有来自每个接收 STA 的 CSI。在一方面,发送节点发出指示需要估计 CSI 的请求消息。该请求消息被发送到一组 STA,其中这组 STA 是潜在的 SDMA 传输接收方。该消息称为训练请求消息 (TRM)。在本申请包含的公开内容中,提供了用于在 SDMA 发射机处获得 CSI 的两个例子:隐式的 CSI 交换和显式的 CSI 交换。

[0075] 图 8 中的 TRM 800 示出了 TRM 的格式的例子。TRM 800 的数据部分包含 STA 信息字段 818, STA 信息字段 818 包括如下信息:

[0076] (1) STA-ID 字段 852:列出要估计 CSI 的那些 STA 120;

[0077] (2) #SS 字段 854:用于每个 STA 120 的空间流的数量;以及

[0078] (3) 测距信息字段 856:确保探测符号到达时间在 AP 110 处对准,以确保准确的联合信道估计。

[0079] TRM 800 还包含目标 Rx 功率字段 812,其是 STA 的探测帧应当在 AP110 处被接收的 Rx 功率。此外,TRM 800 还包括校准比特 814,其用于综合的下行链路校准过程。以相对大的间隔来调用校准,以使得 AP 110 能够更新要应用到信道估计的校正因子。

[0080] 根据本申请的一个方面,由于 STA 120 使用 TRM 的发射功率来估计路径损耗并且设置用于上行链路探测帧的发射功率,所以以固定的发射功率来发送诸如 TRM 800 的每个 TRM。TRM 800 包含传统 MAC 报头,该传统 MAC 报头具有被设置为 DA (广播) 字段 806 中的广播地址的目的地址。目的地址还可以被设置为预定义的组播地址。使用退避过程来执行每个 TRM 的传输,在一方面,可以使用在用于基于竞争的访问的 IEEE 802.11MAC 协议中定义的过程来执行该传输。

[0081] 对 MAC 报头中的持续时间 /ID 字段 804 进行设置,从而使在距离内的整个 SDMA 传输和块 ACK 接收都被顾及到。在本申请的一个方面,以最低的传统 802.11a/g 速率来发送诸如 TRM 800 的每个 TRM,所以无线网络 100 中的所有 STA 120 可以合适地设置它们的 NAV。

[0082] 一旦在 TRM 800 中列出的每个 STA 120 接收到 TRM 800,则它们各自利用 CSI 进行响应。在本申请的各个方面,在 SDMA 发射机已经发送 TRM 之后,可以使用多种方法来提供 CSI 的估计。

[0083] 图 9 示出了包括 SDMA 前导码部分 902 和控制信息部分 904-926 的探测帧 900。在本申请的一个方面,通过在 TRM 800 中规定的空间流分配来确定 SDMA 前导码部分 902 的长度。控制信息部分 904-926 提供如下信息:

[0084] (1) 信道质量指示符 (CQI) 字段 904:CQI 字段 904 包含针对接收到的 TRM 在所有 Rx 天线以及音调上平均过的每天线接收 SNR。如果矩阵构造的设计是基于 MMSE 准则的,则该信息允许 SDMA 发射机来构造预编码矩阵。CQI 字段 904 中包含的信息还使得 SDMA 发射机能够估计检测后的信号与干扰 / 噪声比 (SINR),并且分配用于每个做出响应的 STA 的合适的传输率。在本申请的一个方面,可以通过在安静时间段期间测量接收机周围的环境噪声的电平来测量 CQI;

[0085] (2) 上行链路业务积压 (Backlog) 字段 906 :包含在上行链路业务积压字段 906 中的信息使得 SDMA 发射机能够调度上行链路业务时期 (epoch) 和 / 或分配相反方向准许 (RDG)。包含在上行链路业务积压字段 906 中的信息还有助于调度器创建紧凑的调度表, 从而优化 MAC 协议的性能。在一方面, 上行链路业务积压是按照类别来表示的, 并且 VO(语音)、VI(视频)、BE(尽力而为) 和 BK(背景) 字段 612-618 表示四个示例性优先级类别; 以及

[0086] (3) 功率控制字段 920 :如本申请所述的, 由 STA 来填写包含在功率控制字段 920 中的发射功率信息。

[0087] 还包括用于错误校正的 CRC 字段 924 以及末尾字段 926。

[0088] 图 10 是根据本申请的一个方面描绘接入点装置 1000 的功能的框图。装置 1000 包括用于从多个无线节点中的一个无线节点接收发送数据的请求的模块 1002 ;以及用于向多个无线节点中的其它无线节点发送组播消息以允许数据发送的模块 1004。

[0089] 图 11 是根据本申请的一个方面描绘 STA 装置 1100 的功能的框图。装置 1100 包括用于与多个其它无线节点进行对介质访问的竞争的模块 1102 ;用于接收发往一组无线节点的、允许数据发送的组播消息的模块 1104 ;以及用于基于所述组播消息来发送数据的模块 1106。

[0090] 本领域技术人员应当明白, 结合本申请的方面描述的各种示例性的逻辑框、模组、处理器、模块、电路和算法步骤均可以实现成电子硬件 (例如, 数字实现、模拟实现或这两者的组合, 这可以使用信源编码或某个其它技术来设计)、各种形式的程序或包括指令的设计代码 (为了简便, 本申请中可以称为“软件”或“软件模块”) 或这两者的组合。为了清楚地表示硬件和软件之间的可交换性, 上面对各种示例性的组件、方框、模块、电路和步骤均围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现成硬件还是软件, 取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束。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, 这种实现决策不应解释为背离本发明的保护范围。

[0091] 举例而言, 参考各个装置和方法来表示电信系统的若干方面。已经描述的并且在附图中显示的这些装置和方法通过各种方框、模组、组件、电路、步骤、处理、算法等 (共同称为“要素”) 来示出。这些要素可使用电子硬件、计算机软件或其任意组合来实现。这些要素是实现为硬件还是软件则取决于特定应用以及在整体系统上施加的设计约束。

[0092] 进一步举例, 要素、要素的任何部分或要素的任何组合可以包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现。处理器的例子包括微处理器、微控制器、数字信号处理器 (DSP)、现场可编程门阵列 (FPGA)、可编程逻辑器件 (PLD)、状态机、门控逻辑、分立硬件电路和其它被配置为执行本申请通篇所述的各种功能的合适的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被解释为广义地表示指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行程序、执行线程、过程、函数等, 或者称为软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言等。软件可以位于计算机可读介质中。例如, 计算机可读介质可以包括: 磁存储器件 (例如, 硬盘、软盘、磁带), 光盘 (例如, 压缩盘 (CD)、数字多功能盘 (DVD)), 智能卡, 闪存器件 (例如, 卡、棒、钥匙型驱动器等), 随机存取存储器 (RAM), 只读存储器 (ROM), 可编程 ROM (PROM), 可擦写 PROM (EPROM), 电可擦写 PROM (EEPROM), 寄存器, 可移动磁盘, 载波, 传输线或用于存储或传输软件的任何其

它合适的介质。计算机可读介质可以位于处理系统中、处理系统外或者分布于包括处理系统的多个实体中。计算机可读介质可以包含在计算机程序产品中。举例而言,计算机程序产品可以包括封装材料中的计算机可读介质。本领域技术人员将认识到,如何最佳地实现本申请通篇提供的所述功能取决于特定应用以及在整体系统上施加的总体设计约束。

[0093] 处理系统或处理系统的任何部分可以提供用于执行本申请所记载的功能的模块。举例而言,执行代码的一个或多个处理系统可以提供:用于从多个无线节点中的一个无线节点接收发送数据的请求的模块;以及用于向多个无线节点中的一组无线节点发送组播消息以允许数据发送的模块。或者,计算机可读介质上的代码可以提供用于执行本申请所记载的功能的模块。

[0094] 所提供的以上描述用于使本领域的任何技术人员能够完全理解本申请的全部保护范围。对于本领域技术人员来说,对本申请公开的各种配置的修改都是显而易见的。因此,权利要求并不限于本申请给出的各个方面,而是与符合权利要求的语言的全部保护范围相一致,其中,除非特别说明,否则用单数形式修饰某一要素并不意味着“一个或仅仅一个”,而可以是“一个或多个”。除非特别阐述,否则术语“一些”表示一个或多个。权利要求中记载的要素组合的至少一个(例如,“A、B或C中的至少一个”)是指所记载的要素中的一个或多个(例如,“A或B或C或这些要素的任意组合”)。将本申请通篇描述的各个方面的要素的所有结构和功能等价物以引用方式明确地并入本申请中并且被权利要求所包含,其中,这些结构和功能等价物对于本领域普通技术人员来说是公知的或将要是公知的。此外,本申请中没有任何公开内容是想要奉献给公众的,不管这样的公开内容是否明确记载在权利要求书中。不应依据美国专利法第112条第6款来解释任何权利要求的要素,除非该要素明确采用了“功能性模块”的措辞进行记载,或者在方法权利中该要素是用“功能性步骤”的措辞来记载的。

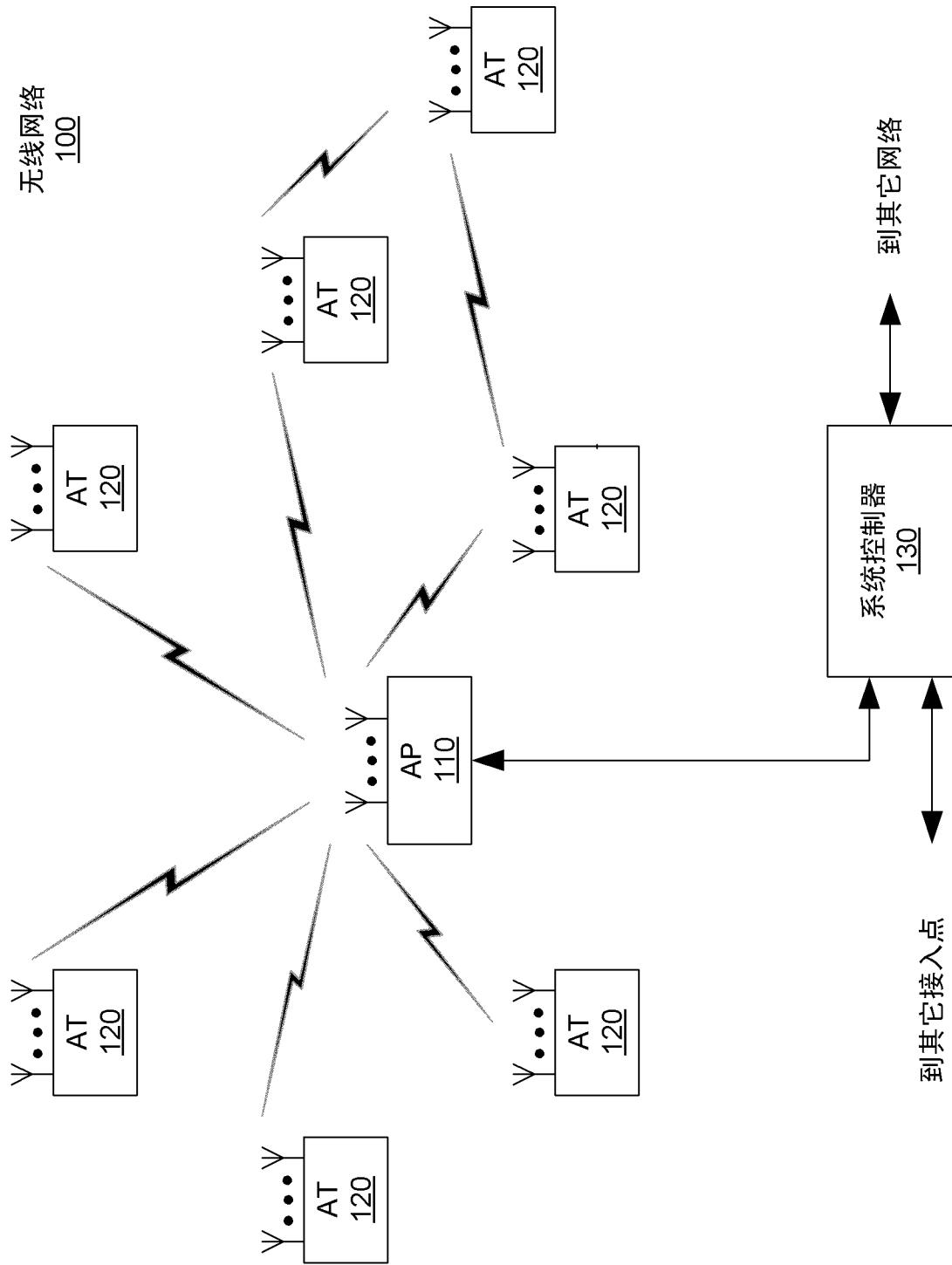


图 1

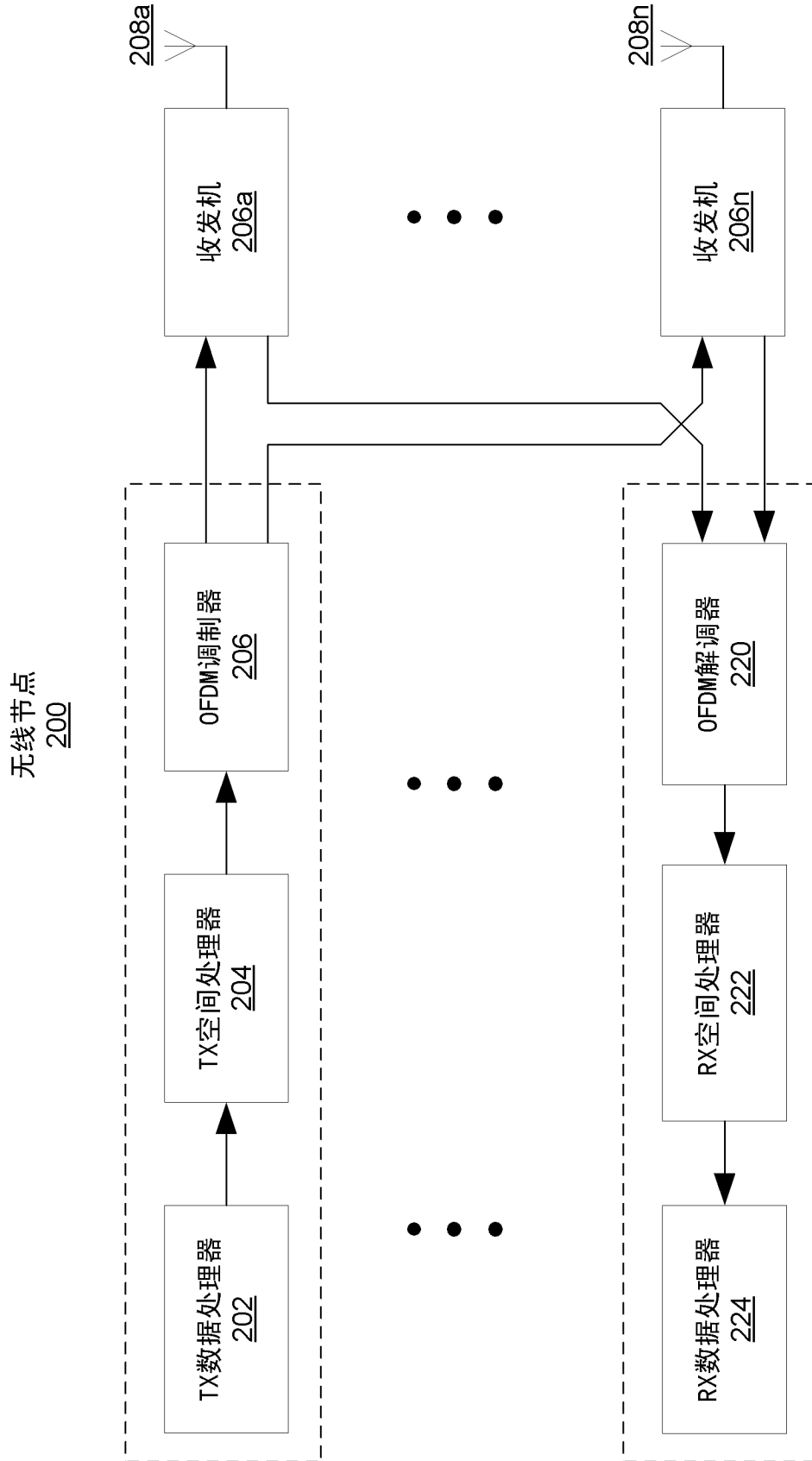


图 2

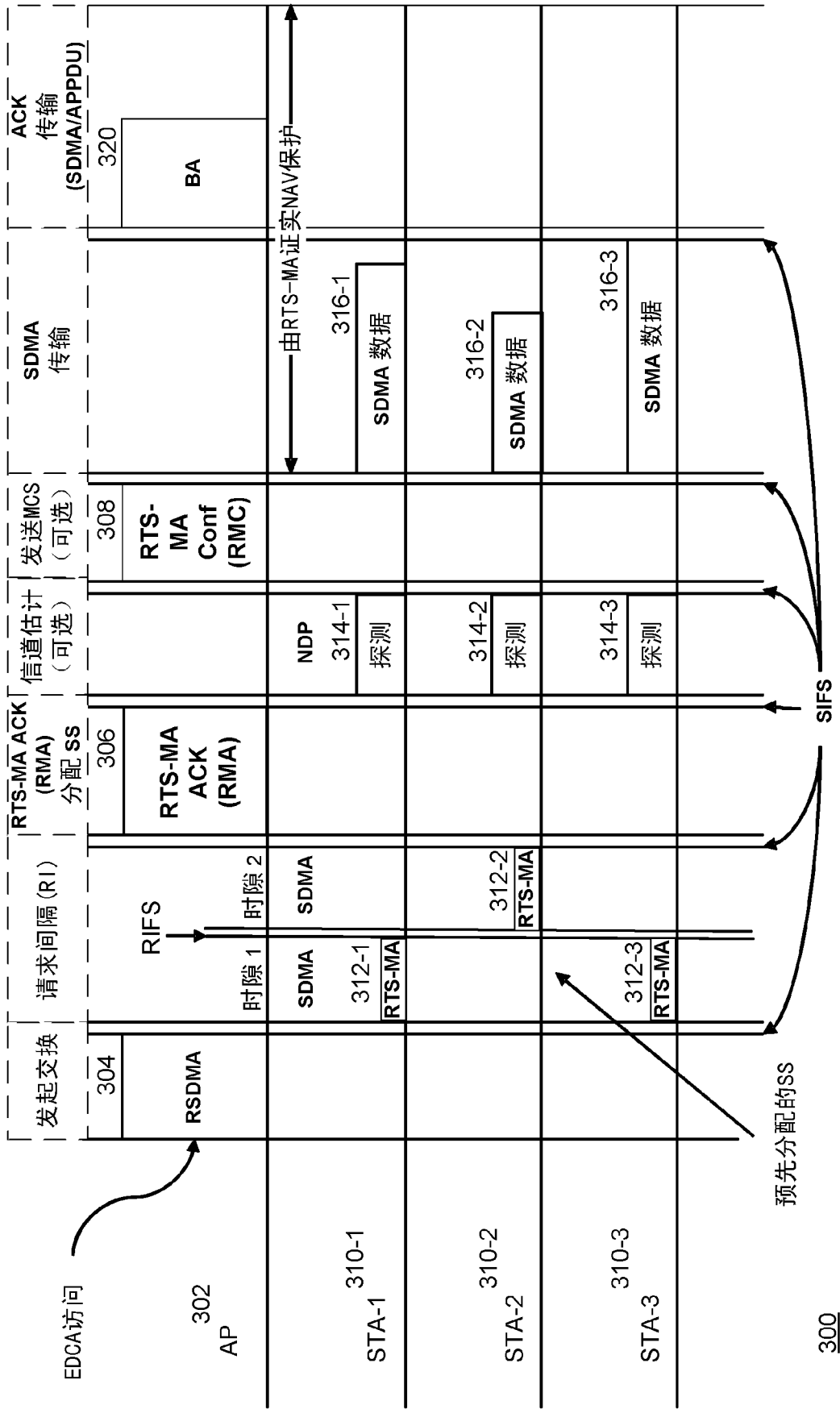


图 3

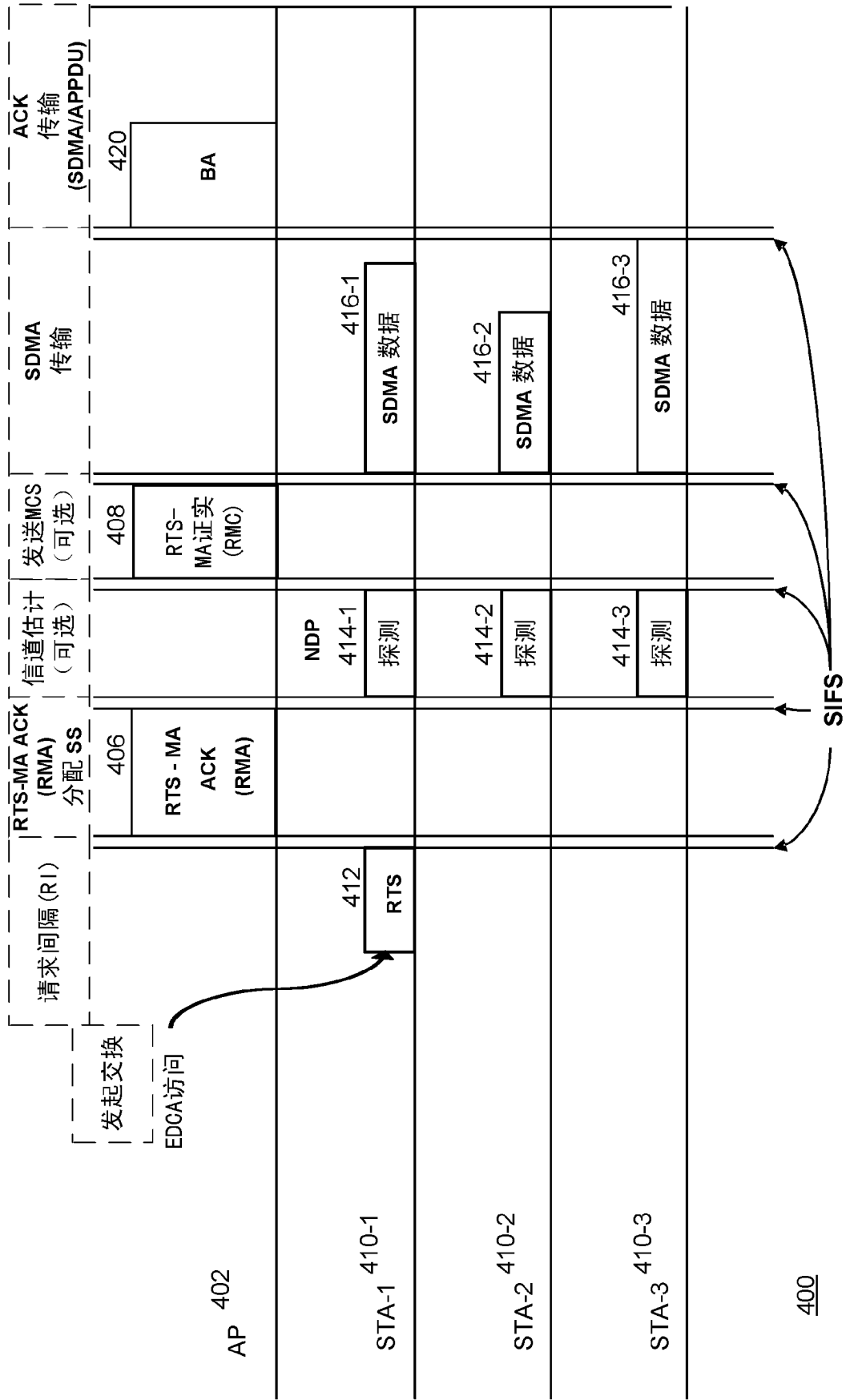


图 4

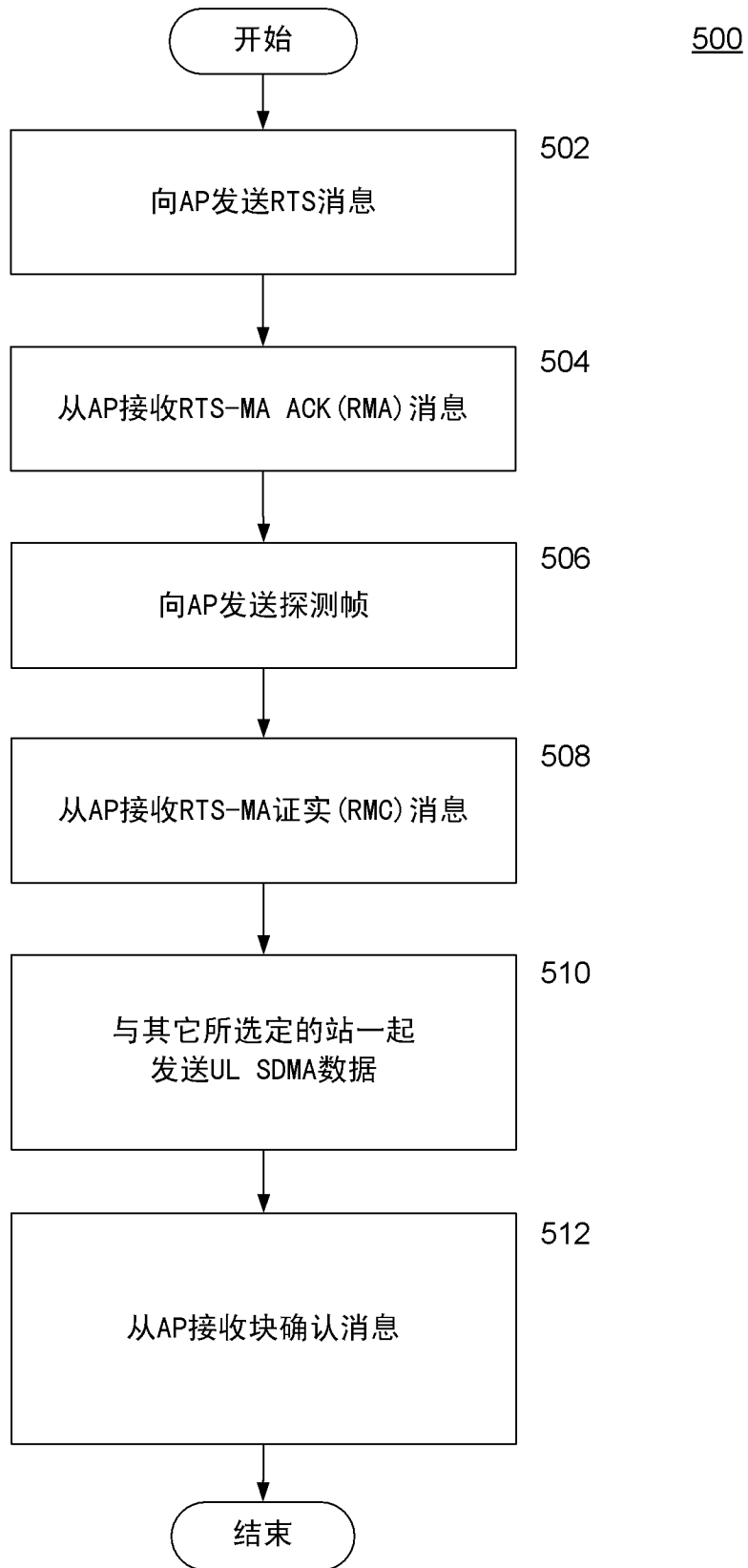


图 5

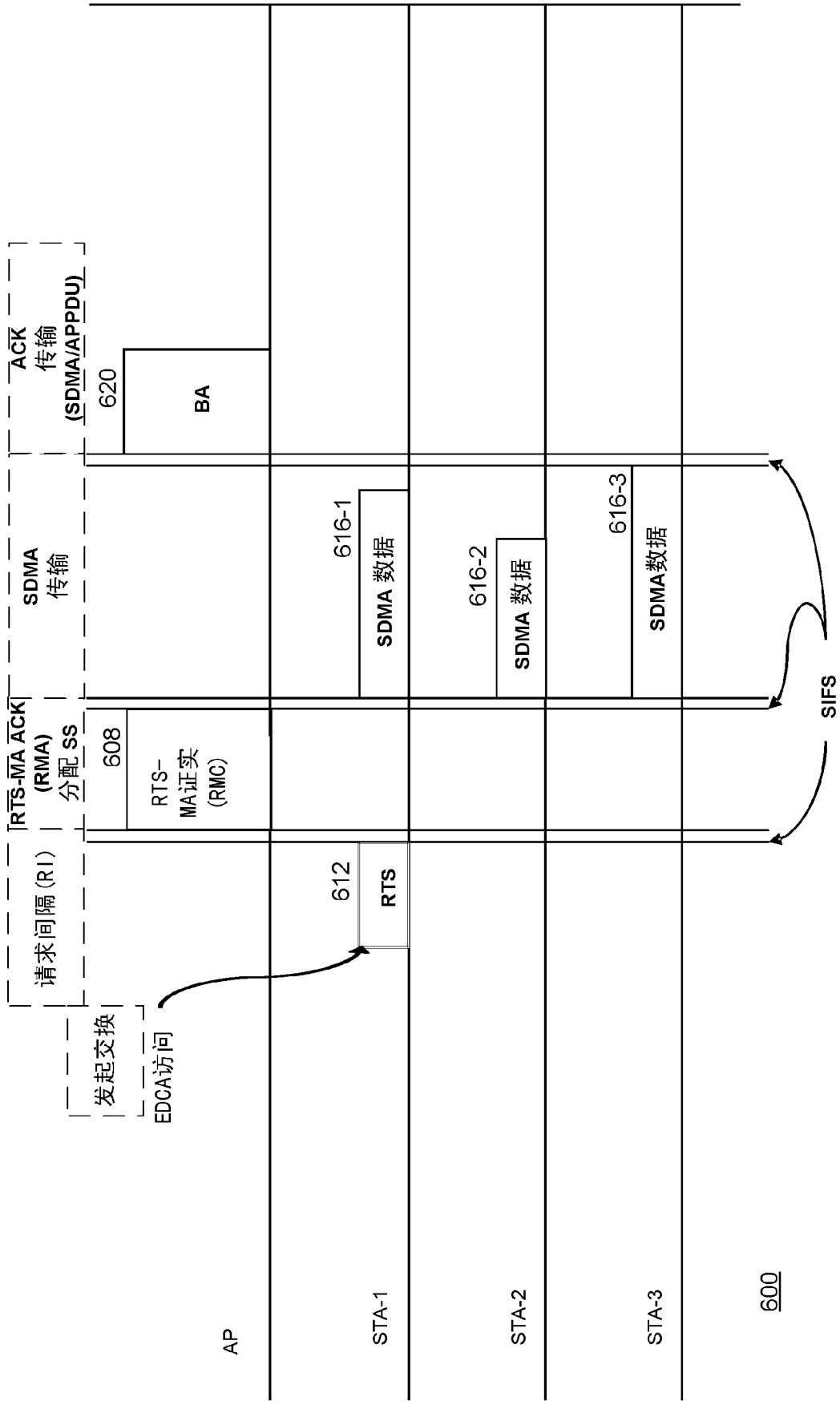


图 6

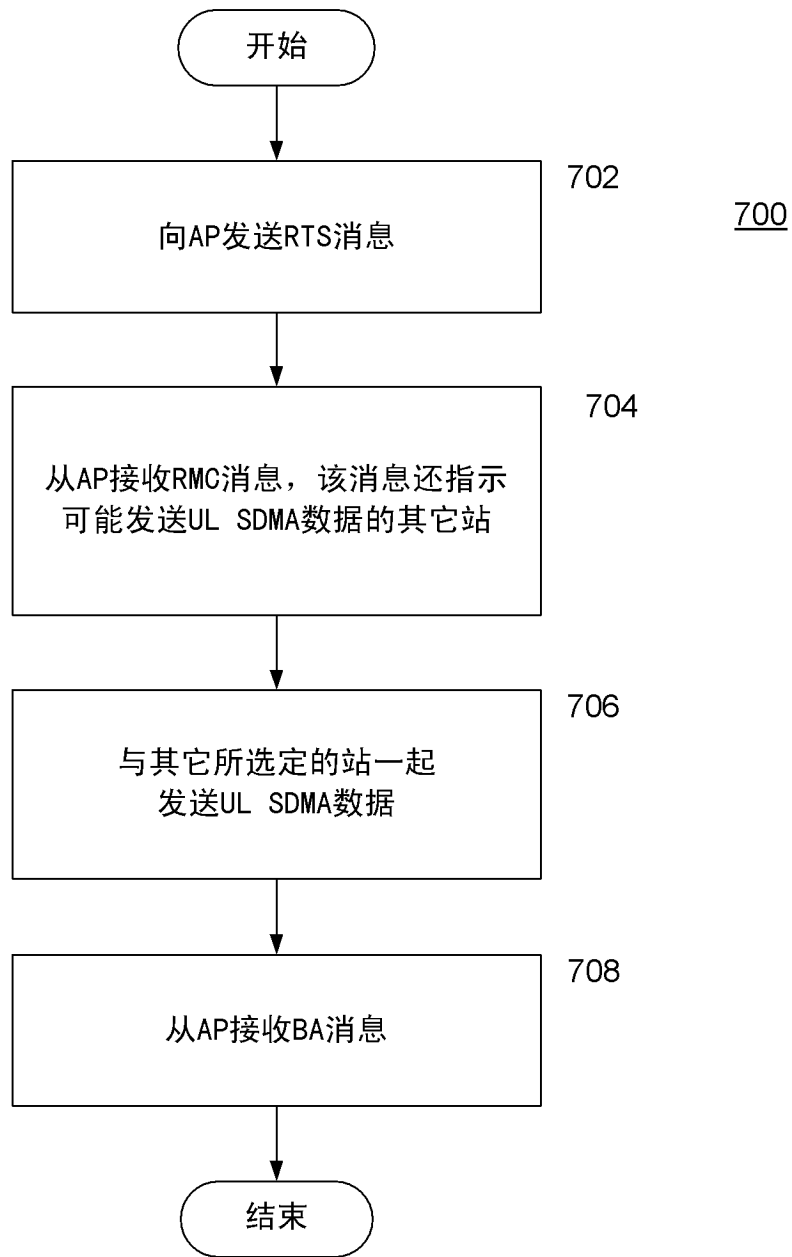


图 7

800

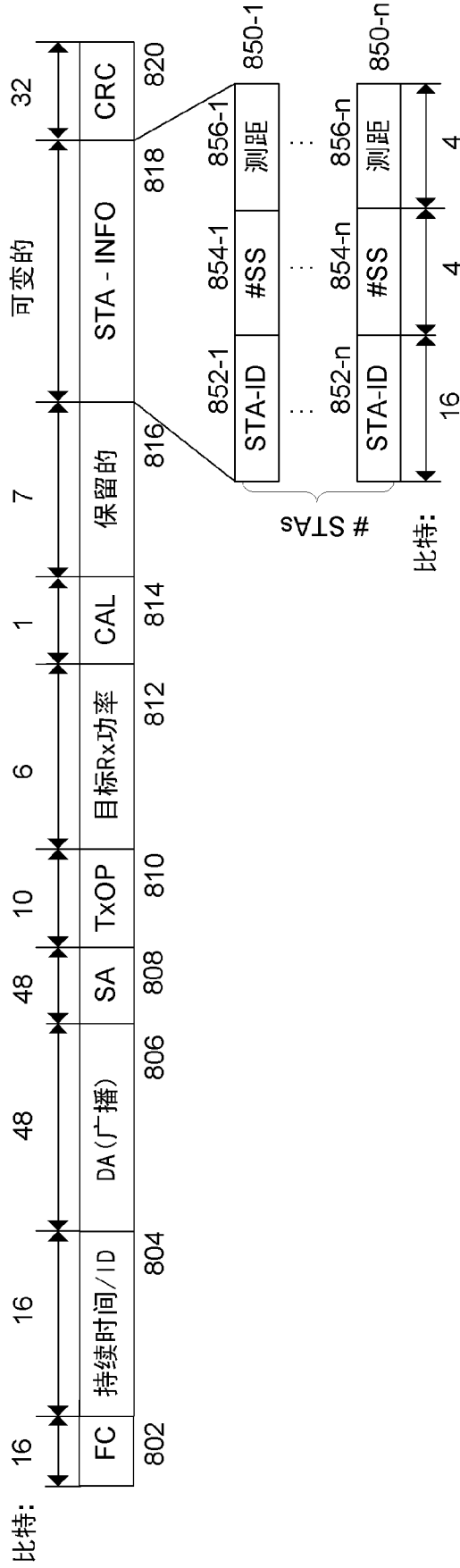


图 8

900

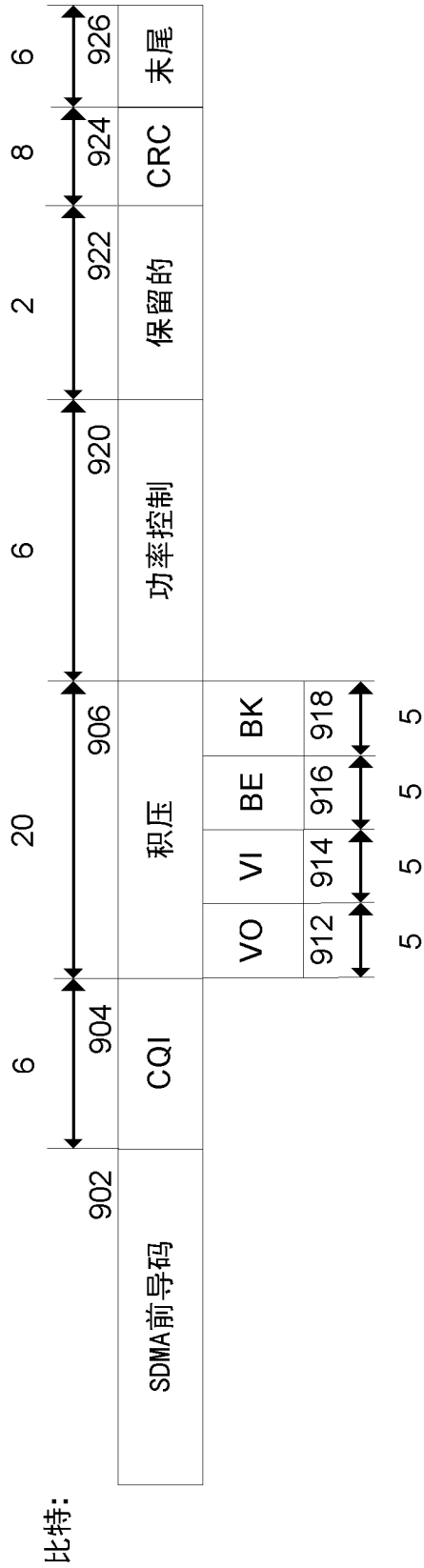


图 9

1000

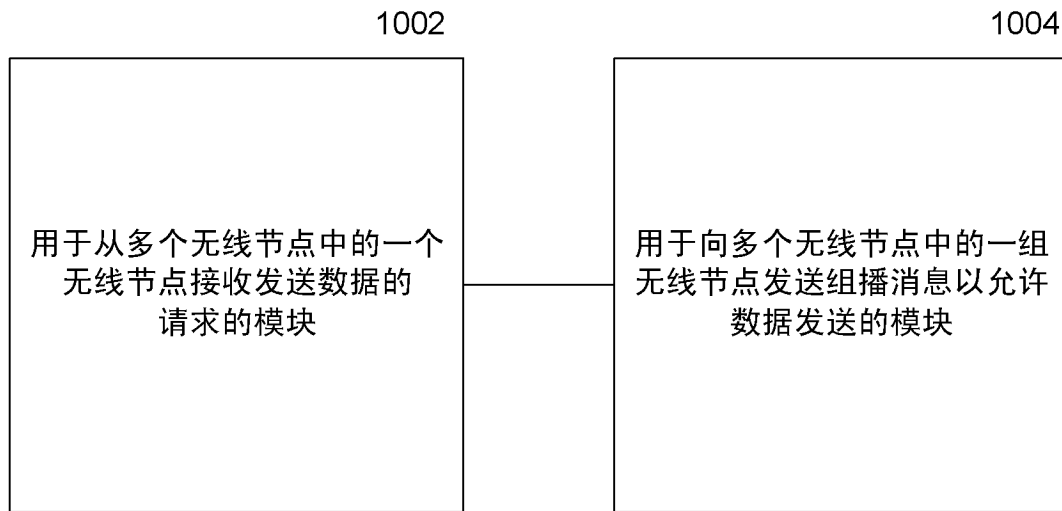


图 10

1100

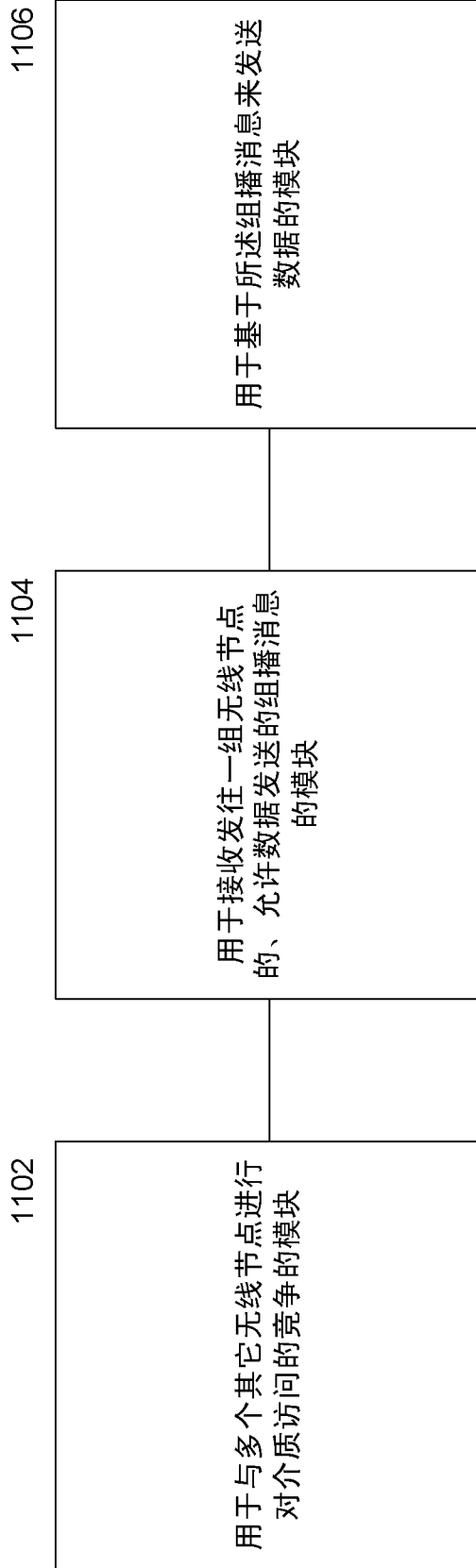


图 11