



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105765936 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201480060661.1

S·莫林

(22)申请日 2014.11.06

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(30)优先权数据

代理人 周敏

61/900,988 2013.11.06 US

61/901,412 2013.11.07 US

14/534,053 2014.11.05 US

(51)Int.Cl.

H04L 29/06(2006.01)

H04W 28/06(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日 2016.05.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/064321 2014.11.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/069875 EN 2015.05.14

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 A·阿斯特加迪 M·M·温廷克

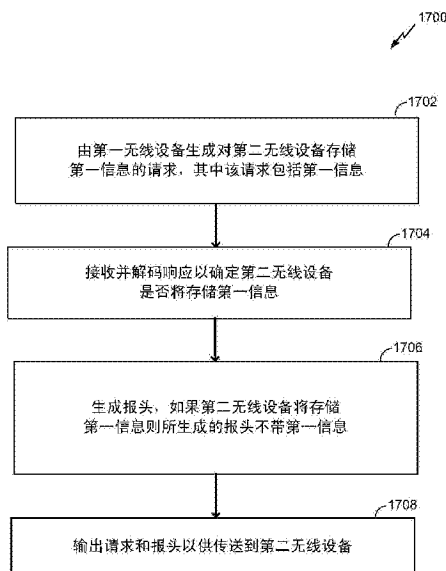
权利要求书7页 说明书33页 附图18页

(54)发明名称

用于MAC报头压缩的装置和方法

(57)摘要

公开了用于无线通信报头的压缩的系统、方法和设备。在一个方面中,一种用于无线通信的装置包括被配置成输出用于向第二装置传送的请求的处理系统,该请求向该第二装置指示对存储第一信息的请求;解码来自该第二装置的响应以确定该第二装置是否将存储该第一信息;生成第一报头,如果该第二装置将存储该第一信息则生成其中不带该第一信息的该第一报头;以及输出该第一报头以向该第二装置传送。



1. 一种用于无线通信的第一装置,包括:  
处理系统,所述处理系统被配置成:  
生成对第二装置存储第一信息的请求,其中所述请求包括所述第一信息;  
接收来自所述第二装置的响应;  
解码来自所述第二装置的所述响应以确定所述第二装置是否将存储所述第一信息;以及  
生成第一报头,如果所述第二装置将存储所述第一信息则生成其中不带所述第一信息的所述第一报头;以及  
用于输出所述请求以及所述第一报头以用于向所述第二装置传送的接口。
2. 如权利要求1所述的第一装置,其特征在于,所述处理系统被进一步配置成生成第二报头以包括第二信息以及生成不带所述第二信息的第三报头,其中所述第二信息不同于所述第一信息,并且其中所述接口被进一步配置成输出所述第二和第三报头以用于向所述第二装置传送。
3. 如权利要求1所述的第一装置,其特征在于,所述处理系统被进一步配置成生成所述第一报头以向所述第二装置指示所述第一报头不包括所述第一信息。
4. 如权利要求1所述的第一装置,其特征在于,所述第一信息包括与带有块链式消息认证码协议(CCMP)报头的计数器密码模式相关联的一个或多个分组号。
5. 如权利要求1所述的第一装置,其特征在于,所述第一信息包括与带有密码块链式消息认证码协议(CCMP)报头的计数器模式相关联的密钥标识符。
6. 如权利要求1所述的第一装置,其特征在于,所述第一信息包括与聚集MSDU(A-MSDU)中封装的MAC服务数据单元(MSDU)相关联的目的地址或源地址信息。
7. 如权利要求7所述的第一装置,其特征在于,所述请求被生成以进一步请求向所述第二装置传送第一A-MSDU的许可,其中所述第一A-MSDU不包括源地址字段或目的地地址字段。
8. 如权利要求7所述的第一装置,其特征在于,所述请求被生成以进一步请求向所述第二装置传送第一A-MSDU和第二A-MSDU两者的许可,其中所述第一A-MSDU不包括源地址字段或目的地地址字段而所述第二A-MSDU包括源地址字段和目的地地址字段。
9. 如权利要求1所述的第一装置,其特征在于,所述第一信息包括第一字段或第二字段中的至少一者且其中所述第一字段或所述第二字段中的所述至少一者包括与所述第一报头相关联的源地址或目的地地址。
10. 如权利要求9所述的第一装置,其特征在于,所述第一信息进一步包括存储第一字段或存储第二字段中的至少一者,其中所述存储第一字段被设置成1以请求所述第二装置存储所述第一字段且其中所述存储第二字段被设置成1以请求所述第二装置存储所述第二字段。
11. 一种用于无线通信的方法,包括:  
由第一无线设备生成对第二无线设备存储第一信息的请求,其中所述请求包括所述第一信息;  
接收来自所述第二无线设备的响应;  
解码来自所述第二无线设备的所述响应以确定所述第二无线设备是否将存储所述第

一信息；

生成第一报头，如果所述第二无线设备将存储所述第一信息则生成其中不带所述第一信息的所述第一报头；以及

输出所述请求和所述第一报头以用于向所述第二无线设备传送。

12. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，进一步包括：

生成第二报头以包括不同于所述第一信息的第二信息；

输出所述第二报头以用于向所述第二无线设备传送；

生成不带所述第二信息的第三报头；以及

输出所述第三报头以用于向所述第二无线设备传送。

13. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，进一步包括生成所述第一报头以向所述第二无线设备指示所述第一报头不包括所述第一信息。

14. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括与带有密码块链式消息认证码协议(CCMP)报头的计数器密码模式相关联的一个或多个分组号。

15. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括与带有密码块链式消息认证码协议(CCMP)报头的计数器模式相关联的密钥标识符。

16. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括与聚集MSDU(A-MSDU)中封装的MAC服务数据单元(MSDU)相关联的目的地址或源地址信息。

17. 如权利要求16所述的方法，其特征在于，进一步包括生成所述请求以请求向所述第二无线设备传送第一A-MSDU的许可，其中所述第一A-MSDU不包括源地址字段或目的地地址字段。

18. 如权利要求16所述的方法，其特征在于，进一步包括生成所述请求以请求向所述第二无线设备传送第一A-MSDU和第二A-MSDU两者的许可，其中所述第一A-MSDU不包括源地址字段或目的地地址字段而所述第二A-MSDU包括源地址字段和目的地地址字段。

19. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括第一字段或第二字段中的至少一者且其中所述第一字段或所述第二字段中的所述至少一者包括与所述第一报头相关联的源地址或目的地地址。

20. 如权利要求19所述的方法，其特征在于，所述第一信息进一步包括存储第一字段字段或存储第二字段字段中的至少一者，其中所述存储第一字段字段被设置成1以请求所述第二装置存储所述第一字段且其中所述存储第二字段字段被设置成1以请求所述第二装置存储所述第二字段。

21. 一种用于无线通信的无线节点，包括：

至少一个天线；

处理系统，所述处理系统配置成：

经由所述至少一个天线传送对第二无线节点存储所述第一信息的请求，其中所述请求包括所述第一信息；

接收来自所述第二无线设备的响应；

解码来自所述第二无线设备的所述响应以确定所述第二无线设备是否将存储所述第一信息；

生成第一报头，如果所述第二无线节点将存储所述第一信息则生成不带所述第一信息

的所述第一报头;以及

经由所述至少一个天线向所述第二无线节点传送所述第一报头。

22. 一种用于无线通信的第一设备,包括:

用于生成对第二设备存储第一信息的请求的装置,其中所述请求包括所述第一信息;

用于接收来自所述第二设备的响应的装置;

用于解码来自所述第二设备的响应以确定所述第二设备是否将存储所述第一信息的装置;

用于生成第一报头的装置,如果所述第二设备将存储所述第一信息则生成其中不带所述第一信息的所述第一报头;以及

用于向所述第二设备传送所述请求和所述第一报头的装置。

23. 如权利要求22所述的第一设备,其特征在于,进一步包括:

用于生成所述第二报头以包括第二信息的装置,其中所述第二信息不同于所述第一信息;

用于向所述第二设备传送所述第二报头的装置;

用于生成其中不带所述第二信息的第三报头的装置;以及

用于向所述第二设备传送所述第三报头的装置。

24. 如权利要求22所述的第二设备,其特征在于,进一步包括用于生成所述第一报头以向所述第二设备指示所述第一报头不包括所述第一信息的装置。

25. 如权利要求22所述的第一设备,其特征在于,用于生成所述请求的设备被配置成生成所述第一信息以包括与带有密码块链式消息认证码协议(CCMP)报头的计数器密码模式相关联的一个或多个分组号。

26. 如权利要求22所述的第一设备,其特征在于,用于生成所述请求的设备被配置成生成所述第一信息以包括与带有密码块链式消息认证码协议(CCMP)报头的计数器密码模式相关联的密钥标识符。

27. 如权利要求22所述的第一设备,其特征在于,用于生成所述请求的装置被配置成生成所述第一信息以包括与聚集MSDU(A-MSDU)中封装的MAC服务数据单元(MSDU)相关联的目的地址或源地址信息。

28. 如权利要求27所述的第一设备,其特征在于,用于生成所述请求的装置被配置成生成向所述第二设备传送第一A-MSDU的许可的请求,其中所述第一A-MSDU不包括源地址字段或目的地地址字段。

29. 如权利要求27所述的第一设备,其特征在于,用于生成所述请求的装置被配置成生成向所述第二装置传送第一A-MSDU和第二A-MSDU两者的许可的请求,其中所述第一A-MSDU不包括源地址字段或目的地地址字段而所述第二A-MSDU包括源地址字段和目的地地址字段。

30. 如权利要求22所述的第一设备,其特征在于,所述第一信息包括第一字段或第二字段中的至少一者且其中所述第一字段或所述第二字段中的所述至少一者包括与所述第一报头相关联的源地址或目的地地址。

31. 如权利要求30所述的第一设备,其特征在于,所述第一信息进一步包括存储第一字段或存储第二字段中的至少一者,其中所述存储第一字段被设置成1以请求

所述第二设备存储所述第一字段且其中所述存储第二字段字段被设置成1以请求所述第二设备存储所述第二字段。

32. 一种计算机程序产品,包括其上编码有指令的计算机可读介质,所述指令在被执行时使第一装置执行一种无线通信方法,所述方法包括:

生成对第二装置存储第一信息的请求,其中所述请求包括所述第一信息;

接收来自所述第二装置的响应;

解码来自所述第二装置的所述响应以确定所述第一装置是否将存储所述第一信息;

生成第一报头,如果所述第二装置将存储所述第一信息则生成其中不带所述第一信息的所述第一报头;以及

输出所述请求和所述第一报头以用于向所述第二装置传送。

33. 一种用于无线通信的第一装置,包括:

处理系统,所述处理系统被配置成:

接收来自第二装置的请求,其中所述请求包括第一信息;

解码来自所述第二装置的所述请求以标识对存储所述第一信息的请求;以及

生成指示所述第一装置是否将存储所述第一信息的响应;以及

用于输出所述响应以用于向所述第二装置的传送的接口,其中所述处理系统被进一步配置成:

将所述第一信息存储为第一所存储信息,

接收来自所述第二装置的第一报头;

解码来自所述第二装置的所述第一报头;以及

基于所述第一所存储信息处理所述第一报头。

34. 如权利要求33所述的第一装置,其特征在于,所述处理系统被进一步配置成:

接收来自所述第二装置的第二报头;

解码来自所述第二装置的所述第二报头;

确定所述第二报头包括对应于所述第一信息的第二报头信息;

将所述第二报头信息存储为第二所存储信息;

接收来自所述第二装置的第三报头;

解码来自所述第二装置的所述第三报头;

确定所述第三报头不包括对应于所述第二报头信息的报头信息;以及

基于所述第二所存储信息处理所述第三报头。

35. 如权利要求33所述的第一装置,其特征在于,所述响应被生成以包括指示能被所述装置处理的A-MSDU的类型的至少一个比特。

36. 如权利要求35所述的第一装置,其特征在于,所述处理系统被进一步配置成将所述响应中的指示A-MSDU的类型的所述至少一个比特设置为指示第一A-MSDU、第二A-MSDU、或所述第一和所述第二A-MSDU中的一者的值,其中所述第一A-MSDU不包括源地址字段或目的地地址字段,且所述第二A-MSDU包括源地址字段或目的地地址字段。

37. 如权利要求33所述的第一装置,其特征在于,所述第一信息包括第一字段或第二字段中的至少一者且其中所述第一字段或所述第二字段中的所述至少一者包括与所述第一报头相关联的源地址或目的地地址。

38. 如权利要求37所述的第一装置,其特征在于,所述第一信息进一步包括存储第一字段或存储第二字段中的至少一者,其中所述存储第一字段被设置成1以请求所述第一装置存储所述第一字段且其中所述存储第二字段被设置成1以请求所述第一装置存储所述第二字段。

39. 一种用于无线通信的方法,包括:

由第一无线设备接收来自第二无线设备的请求,其中所述请求包括第一信息;  
由所述第一无线设备解码来自所述第二无线设备的对存储所述第一信息的所述请求;  
生成指示所述第一无线设备是否将存储所述第一信息的响应;  
输出所述响应以用于向所述第二无线设备传送;  
将所述第一信息存储为第一所存储信息;  
由所述第一无线设备接收来自所述第二无线设备的第一报头;  
由所述第一无线设备解码来自所述第二无线设备的所述第一报头;  
确定所述第一报头不包括对应于所述第一信息的报头信息;以及  
基于所述第一所存储信息处理所述第一报头。

40. 如权利要求39所述的方法,其特征在于,进一步包括:

由所述第一无线设备接收来自所述第二无线设备的第二报头;  
由所述第一无线设备解码来自所述第二无线设备的所述第二报头;  
确定所述第二报头包括对应于所述第一信息的第二信息;  
将所述第二信息存储为第二所存储信息;  
由所述第一无线设备接收来自所述第二无线设备的第三报头;  
由所述第一无线设备解码来自所述第二无线设备的所述第三报头;  
确定所述第三报头不包括对应于所述第二信息的报头信息;以及  
基于所述确定,基于所述第二所存储信息处理所述第三报头。

41. 如权利要求39所述的方法,其特征在于,所述响应被生成以包括指示能被所述第一无线设备处理的A-MSDU的类型的至少一个比特。

42. 如权利要求41所述的第一方法,其特征在于,进一步包括将所述响应中的指示A-MSDU的类型的所述至少一个比特设置为指示第一A-MSDU、第二A-MSDU、或所述第一和所述第二A-MSDU中的一者的值,其中所述第一A-MSDU不包括源地址字段或目的地地址字段,且所述第二A-MSDU包括源地址字段和目的地地址字段。

43. 如权利要求39所述的方法,其特征在于,所述第一信息包括第一字段或第二字段中的至少一者且其中所述第一字段或所述第二字段中的所述至少一者包括与所述第一报头相关联的源地址或目的地地址。

44. 如权利要求43所述的方法,其特征在于,所述第一信息进一步包括存储第一字段或存储第二字段中的至少一者,其中所述存储第一字段被设置成1以请求所述第一装置存储所述第一字段且其中所述存储第二字段被设置成1以请求所述第一装置存储所述第二字段。

45. 一种用于无线通信的无线节点,包括:

至少一个天线;  
处理系统,所述处理系统被配置成:

经由所述至少一个天线接收来自第二无线节点的请求,其中所述请求包括第一信息;  
解码来自所述第二无线节点的所述请求以标识对存储所述第一信息的请求;  
生成指示所述无线节点是否将存储所述第一信息的响应;  
经由所述至少一个天线向所述第二无线节点传送所述响应;  
将所述第一信息存储为第一所存储信息;  
经由所述至少一个天线接收来自所述第二无线节点的第一报头;  
解码来自所述第二无线节点的所述第一报头;  
确定所述第一报头不包括对应于所述第一信息的报头信息;以及  
基于所述第一所存储信息处理所述第一报头。

46. 一种用于无线通信的第一设备,包括:

用于接收来自第二设备的请求的装置,其中所述请求包括第一信息;  
用于解码来自所述第二设备的所述请求的装置,用于解码的所述装置被配置成标识对存储所述第一信息的请求;

用于生成指示所述第一设备是否将存储所述第一信息的响应的装置;

用于向所述第二设备传送所述响应的装置;

用于将所述第一信息存储为第一所存储信息的装置;

用于接收来自所述第二设备的第一报头的装置;

用于解码来自所述第二设备的所述第一报头的装置;

用于确定所述第一报头不包括对应于第一信息的报头信息的装置;以及

用于基于所述第一所存储信息处理所述第一报头的装置。

47. 如权利要求46所述的第一设备,其特征在于,进一步包括:

用于解码来自所述第二无线设备的第二报头的装置;

用于确定所述第二报头包括对应于所述第一信息的第二报头信息的装置;

用于将所述第二报头信息存储为第二所存储信息的装置;

用于接收来自所述第二无线设备的第三报头的装置;

用于解码来自所述第二无线设备的所述第三报头的装置;

用于确定所述第三报头不包括对应于所述第二报头信息的报头信息的装置;以及

用于基于所述第二所存储信息处理所述第三报头的装置。

48. 如权利要求46所述的第一设备,其特征在于,用于生成响应的所述装置被配置成生成所述响应以包括指示能被所述设备处理的A-MSDU的类型的至少一个比特。

49. 如权利要求48所述的第一设备,其特征在于,用于生成响应的所述装置被配置成将所述响应中的指示A-MSDU的类型的所述至少一个比特设置为指示第一A-MSDU、第二A-MSDU、或所述第一和所述第二A-MSDU之一的值,其中所述第一A-MSDU不包括源地址字段或目的地地址字段,且所述第二A-MSDU包括源地址字段和目的地地址字段。

50. 如权利要求46所述的第一设备,其特征在于,所述第一信息包括第一字段或第二字段中的至少一者且其中所述第一字段或所述第二字段中的所述至少一者包括与所述第一报头相关联的源地址或目的地地址。

51. 如权利要求50所述的第一设备,其特征在于,所述第一信息进一步包括存储第一字段或存储第二字段中的至少一者,其中所述存储第一字段被设置成1以请求

所述第一设备存储所述第一字段且其中所述存储第二字段字段被设置成1以请求所述第一设备存储所述第二字段。

52. 一种计算机程序产品,包括其上编码有指令的计算机可读介质,所述指令在被执行时使第一装置执行一种无线通信方法,所述方法包括:

由所述第一装置接收来自第二装置的请求,其中所述请求包括第一信息;

由所述第一装置解码来自所述第二装置的所述请求以标识对存储所述第一信息的请求;

生成指示所述第一装置是否将存储所述第一信息的响应;

输出所述响应以用于向所述第二装置传送;

将第一信息存储为第一所存储信息;

由所述第一装置接收来自所述第二装置的第一报头;

由所述第一装置解码来自所述第二装置的所述第一报头;

确定所述第一报头不包括对应于所述第一信息的报头信息;以及

基于所述第一所存储信息处理所述第一报头。

## 用于MAC报头压缩的装置和方法

### 背景技术

#### [0001] 领域

[0002] 本申请一般涉及无线通信,并且尤其涉及用于压缩用于通信的媒体接入控制(MAC)报头的系统、方法和设备。

#### [0003] 背景

[0004] 在许多电信系统中,通信网络被用于在若干个空间上分开的交互设备之间交换消息。网络可根据地理范围来分类,该地理范围可以例如是城市区域、局部区域、或者个人区域。此类网络可分别被指定为广域网(WAN)、城域网(MAN)、局域网(LAN)、无线局域网(WLAN)、或个域网(PAN)。网络还根据用于互连各种网络节点和设备的交换/路由技术(例如,电路交换-分组交换)、用于传输的物理介质的类型(例如,有线-无线)、和所使用的通信协议集(例如,网际协议集、SONET(同步光学联网)、以太网等)而有所不同。

[0005] 当网络元件是移动的并由此具有动态连通性需求时,或者在网络架构以自组织(ad hoc)拓扑结构而非固定拓扑结构来形成的情况下,无线网络往往是优选的。无线网络使用无线电、微波、红外、光等频带中的电磁波以非制导传播模式来采用无形的物理介质。在与固定的有线网络相比较时,无线网络有利地促成用户移动性和快速的现场部署。

[0006] 无线网络中的设备可在彼此之间传送/接收信息。该信息可包括在一些方面可被称为数据单元或数据帧的分组。分组可包括帮助通过网络来路由分组、标识分组中的数据、处理分组等的开销信息(例如,报头信息、分组性质等),以及可能在分组的有效载荷中携带的数据(例如,用户数据、多媒体内容等)。

[0007] 相应地,报头信息是随分组被传送的。此种报头信息可包括数据分组的较大部分。相应地,由于用于传送数据的许多带宽可能被用于传送报头信息而非实际数据的事实,因此在此类分组中的数据传输可能是低效的。因此,期望用于传达分组的改进的系统、方法和设备。

#### [0008] 概述

[0009] 本发明的系统、方法和设备各自具有若干方面,其中并非仅靠任何单一方面来负责其期望属性。在不限如由所附权利要求所表达的本发明的范围的情况下,现在将简要地讨论一些特征。在考虑该讨论之后,尤其是在阅读题为“详细描述”的章节之后,将理解本发明的特征提供了包括减小数据分组的帧报头(例如,媒体接入控制(MAC)报头)的大小,由此减少在数据分组中传送有效载荷的开销的优点。

[0010] 本公开的一个方面提供了用于无线通信的装置。该装置包括处理系统,该处理系统被配置成生成用于向第二装置传送的对存储用于传送的第一信息的请求,其中所述请求包括所述第一信息,接收和解码来自所述第二装置的响应以确定所述第二装置是否将存储所述第一信息,以及生成第一报头,如果所述第二装置将存储所述第一信息则所述第一报头被生成以不包括所述第一信息。所述装置进一步包括用于输出所述请求以及所述第一报头以用于向所述第二装置传送的接口。

[0011] 所公开的另一方面是一种用于无线通信的方法。所述方法包括由第一无线设备生

成并输出对第二无线设备存储第一信息的请求以用于传送,其中所述请求包括所述第一信息。所述方法进一步包括接收并解码来自所述第二无线设备的所述响应以确定所述第二无线设备是否将存储所述第一信息。所述方法还包括生成第一报头,如果所述第二无线设备将存储所述第一信息则所述第一报头被生成以不包括所述第一信息。所述方法进一步包括输出所述第一报头以用于向所述第二无线设备传送。

[0012] 所公开的另一方面是用于无线通信的无线节点。所述无线节点包括至少一个天线和处理系统。所述处理系统被配置成经由所述至少一个天线传送对第二无线节点存储第一信息的请求,所述请求包括所述第一信息。所述处理系统被进一步配置成接收并解码来自所述第二无线节点的响应以确定所述第二无线节点是否将存储所述第一信息。所述处理系统还被配置成生成第一报头,如果所述第二无线设备将存储所述第一信息则所述第一报头被生成以不包括所述第一信息。所述处理系统被进一步配置成使用所述至少一个天线向所述第二无线节点传送所述第一报头。

[0013] 所公开的另一方面是一种用于无线通信的设备。所述设备包括用于生成和输出对第二设备存储所述第一信息的请求以用于传送的装置,所述请求包括所述第一信息。所述设备进一步包括用于接收并解码来自所述第二设备的所述响应以确定所述第二设备是否将存储所述第一信息的装置。所述设备还包括用于生成第一报头的装置,如果所述第二设备将存储所述第一信息则所述第一报头被生成以不包括所述第一信息。所述设备进一步包括用于向所述第二设备传送所述第一报头的装置。

[0014] 所公开的另一方面是一种包括其上编码有指令的计算机可读存储设备的计算机程序产品,所述指令在被执行时使一装置执行一种无线通信方法。所述方法包括由所述装置生成和输出对第二装置存储所述第一信息的请求以用于传送,所述请求包括所述第一信息。所述方法进一步包括接收并解码来自所述第二装置的响应以确定所述装置是否将存储所述第一信息。所述方法还包括生成第一报头,如果所述第二装置将存储所述第一信息则所述第一报头被生成以不包括所述第一信息。所述方法进一步包括输出所述第一报头以用于向所述第二装置传送。

[0015] 所公开的另一方面是一种用于无线通信的装置。所述装置包括处理系统,所述处理系统被配置成接收并解码来自第二装置的请求以标识对存储第一信息的请求,所述请求包括所述第一信息。所述处理系统被进一步配置成确定所述第一信息是否将被存储并生成响应,所述响应指示所述装置是否将存储所述第一信息。所述装置进一步包括用于输出所述响应以用于向所述第二装置传送的接口。所述处理系统进一步包括将所述第一信息存储为第一所存储信息,接收并解码来自所述第二装置的第一报头,确定所述第一报头不包括对应于第一信息的报头信息;以及基于所述第一所存储信息来处理所述第一报头。

[0016] 所公开的另一方面是一种用于无线通信的方法。所述方法包括由第一无线设备接收并解码来自第二无线设备的对存储第一信息的请求,所述请求包括所述第一信息。所述方法进一步包括确定所述第一信息是否将被存储并生成响应,所述响应指示所述第一无线设备是否将存储所述第一信息。所述方法还包括输出所述响应以用于向所述第二无线设备传送。所述方法进一步包括将所述第一信息存储为第一所存储信息,由所述第一无线设备接收并解码来自所述第二无线设备的第一报头,确定所述第一报头不包括对应于第一信息的报头信息,以及基于所述第一所存储信息来处理所述第一报头。

[0017] 所公开的另一方面是用于无线通信的无线节点。所述无线节点包括至少一个天线和处理系统。所述处理系统被配置成经由所述至少一个天线接收以及解码来自第二无线节点的请求以标识对存储第一信息的请求,所述请求包括所述第一信息。所述处理系统被进一步配置成确定所述第一信息是否将被存储并生成响应,所述响应指示所述无线节点是否将存储所述第一信息。所述系统还被配置成经由所述至少一个天线向所述第二无线节点传送所述响应。所述处理系统被进一步配置成将所述第一信息存储为第一所存储信息,经由所述至少一个天线接收以及解码来自所述第二无线节点的第一报头,确定所述第一报头不包括对应于第一信息的报头信息;以及基于所述第一所存储信息来处理所述第一报头。

[0018] 所公开的另一方面是一种用于无线通信的设备。所述设备包括用于接收并解码来自第二设备的请求以标识对存储第一信息的请求的装置,所述请求包括所述第一信息。所述设备进一步包括用于确定所述第一信息是否将被存储以及生成响应的装置,所述响应指示所述设备是否将存储所述第一信息。所述设备还包括用于向所述第二设备传送所述响应的装置。所述设备进一步包括用于将所述第一信息存储为第一所存储信息的装置,用于接收并解码来自所述第二装置的第一报头的装置,用于确定所述第一报头不包括对应于第一信息的报头信息的装置;以及用于基于所述第一所存储信息来处理所述第一报头的装置。

[0019] 所公开的另一方面是一种包括其上编码有指令的计算机可读存储设备的计算机程序产品,所述指令在被执行时使一装置执行一种无线通信方法,该方法包括:由所述装置接收并解码来自第二装置的请求以标识对存储第一信息的请求,所述请求包括所述第一信息。所述方法进一步包括确定所述第一信息是否将被存储并生成响应,所述响应指示所述装置是否将存储所述第一信息。所述方法还包括输出所述响应以用于向所述第二装置传送,将所述第一信息存储为第一所存储信息。所述方法进一步包括由所述装置接收并解码来自所述第二无线设备的第一报头,确定所述第一报头不包括对应于第一信息的报头信息,以及基于所述第一所存储信息来处理所述第一报头。

#### [0020] 附图简述

[0021] 图1解说了其中可采用本公开的各方面的无线通信系统的示例。

[0022] 图2解说了可在图1的无线通信系统内采用的无线设备中利用的包括接收机的各种组件。

[0023] 图3解说了媒体接入控制(MAC)报头的示例。

[0024] 图3A解说了媒体接入控制(MAC)报头的内容的示例。

[0025] 图3B解说了媒体接入控制(MAC)报头的帧控制字段的内容的示例。

[0026] 图4解说了经压缩MAC报头的示例。

[0027] 图4A解说了用于数据分组的图4的经压缩MAC报头的各字段中的数据类型的示例、以及根据图4的MAC报头的一个方面要求对应确收的数据。

[0028] 图5解说了可在根据第一协议版本的无线通信中使用的密码一次性数500。

[0029] 图6解说了可在根据第二协议版本的无线通信中使用的密码一次性数600。

[0030] 图7示出了可在图1的无线通信系统100内采用的示例性无线通信方法的流程图700。

[0031] 图8解说了短媒体接入控制报头800。

[0032] 图9A解说了经压缩MAC报头的帧控制字段805a的示例。

- [0033] 图9B解说了经压缩MAC报头的短ID(S-ID)字段950的示例。
- [0034] 图10A解说了动态A-MPDU帧1000。
- [0035] 图10B解说了A-MSDU子帧的示例格式。
- [0036] 图10C解说了子帧控制字段的示例格式。
- [0037] 图11示出了包括报头压缩信息元素(IE)的报头压缩请求或响应消息的至少一部分的示例。
- [0038] 图12示出了报头压缩控制字段1115的示例。
- [0039] 图13示出了包括报头压缩信息元素(IE)1300的报头压缩请求或响应消息的至少一部分的示例。
- [0040] 图14示出了报头压缩控制字段1315的示例。
- [0041] 图15示出了包括报头压缩信息元素(IE)的报头压缩请求或响应消息的至少一部分的另一示例。
- [0042] 图16示出了报头压缩控制字段1515的示例。
- [0043] 图16A示出了包括报头压缩信息元素(IE)的报头压缩请求或响应消息的至少一部分的另一示例。
- [0044] 图16B示出了报头压缩控制字段的示例。
- [0045] 图16C示出了CCMP更新字段的示例。
- [0046] 图17A是用于利用经压缩报头的无线通信方法的流程图。
- [0047] 图17B是可以在无线通信系统100内采用的示例性无线设备1750的功能框图。
- [0048] 图18A是用于利用经压缩报头的无线通信方法的流程图。
- [0049] 图18B是可以在无线通信系统100内采用的示例性无线设备1850的功能框图。
- [0050] 详细描述
- [0051] 以下参照附图更全面地描述本新颖系统、装置和方法的各种方面。然而,本教义公开可用许多不同的形式来实施并且不应被解释为被限定于本公开通篇所给出的任何特定结构或功能。确切而言,提供这些方面是为了使本公开将是透彻和完整的,并且其将向本领域技术人员完全传达本公开的范围。基于本文中的教导,本领域技术人员应领会到,本公开的范围旨在覆盖本文中公开的这些新颖的系统、装置和方法的任何方面,不论其是独立实现的还是与本发明的任何其他方面组合实现的。例如,可以使用本文所阐述的任何数目的方面来实现装置或实践方法。另外,本发明的范围旨在覆盖使用作为本文中所阐述的本发明各种方面的补充或者与之不同的其他结构、功能性、或者结构及功能性来实践的装置或方法。应当理解,本文披露的任何方面可以由权利要求的一个或多个要素来实施。
- [0052] 尽管本文描述了特定方面,但这些方面的众多变体和置换落在本公开的范围之内。尽管提到了优选方面的一些益处和优点,但本公开的范围并非旨在被限定于特定益处、用途或目标。确切而言,本公开的各方面旨在宽泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络、和传输协议,其中一些藉由示例在附图和以下对优选方面的描述中解说。详细描述和附图仅仅解说本公开而非限定本公开,本公开的范围由所附权利要求及其等效技术方案来定义。
- [0053] 流行的无线网络技术可包括各种类型的无线局域网(WLAN)。WLAN可被用于采用广泛使用的联网协议来将近旁设备互连在一起。本文描述的各个方面可应用于任何通信标

准,诸如Wi-Fi、或者更一般地IEEE 802.11无线协议族中的任何成员。例如,本文中所述的各个方面可被用作使用亚1GHz频带的IEEE 802.11ah协议的一部分。

[0054] 在一些方面,亚千兆赫频带中的无线信号可根据802.11ah协议使用正交频分复用(OFDM)、直接序列扩频(DSSS)通信、OFDM和DSSS通信的组合、或其他方案来传送。802.11ah协议的实现可被用于传感器、计量、和智能电网。有利地,实现802.11ah协议的某些设备的各方面可以比实现其他无线协议的设备消耗更少的功率,和/或可被用于跨相对较长的距离(例如,约1公里或更长)来传送无线信号。

[0055] 在一些实现中,WLAN包括作为接入无线网络的组件的各种设备。例如,可以有两种类型的设备:接入点(“AP”)和客户端(亦称为站,或“STA”)。一般而言,AP用作WLAN的中枢或基站,而STA用作WLAN的用户。例如,STA可以是膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、移动电话等。在一示例中,STA经由遵循Wi-Fi(例如,IEEE 802.11协议,诸如802.11ah)的无线链路连接到AP以获得至因特网或至其它广域网的一般连通性。在一些实现中,STA也可被用作AP。在一些实现中,STA也可被用作AP。STA或AP可被称为无线通信网络中的节点或无线节点。STA或AP可被称为无线通信网络中的无线设备或接入终端。

[0056] 在一些方面,节点是无线节点。此类无线节点可例如经由有线或无线通信链路来为网络(例如,广域网(诸如因特网)或蜂窝网络)提供连通性或提供至该网络的连通性。本文中的教导可被纳入各种有线或无线装置(例如节点)中(例如实现在其内或由其执行)。在一些方面,根据本文中的教导实现的无线节点可包括接入点或接入终端。

[0057] 接入点(“AP”)还可包括、被实现为或被称为B节点、无线电网络控制器(“RNC”)、演进型B节点、基站控制器(“BSC”)、基收发机站(“BTS”)、基站(“BS”)、收发机功能(“TF”)、无线电路由器、无线电收发机或其他某个术语。”

[0058] 站“STA”还可包括、被实现为、或被称为接入终端(“AT”)、订户站、订户单元、移动站、远程站、远程终端、用户终端、用户代理、用户设备、用户装备或其他某个术语。在一些实现中,接入终端可包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议(“SIP”)话机、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式设备、或连接至无线调制解调器的其他某种合适的处理设备。因此,本文所教导的一个或多个方面可被纳入到电话(例如,蜂窝电话或智能电话)、计算机(例如,膝上型设备)、便携式通信设备、手持机、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)、游戏设备或系统、全球定位系统设备、或被配置成经由无线介质通信的任何其他合适的设备中。

[0059] 如以上所讨论的,本文描述的某些设备可实现例如802.11ah标准。此类设备(无论是用作STA还是AP还是其他设备)可被用于智能计量或者用在智能电网中。此类设备可提供传感器应用或者用在家庭自动化中。这些设备可取而代之或者附加地用在健康护理环境中,例如用于个人健康护理。这些设备也可被用于监督以启用扩展范围的因特网连通性(例如,供与热点联用)、或者实现机器对机器通信。

[0060] 图1解说了可以在其中采用本公开的各方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100可按照无线标准(例如802.11ah标准)来操作。无线通信系统100可包括与STA 106通信的AP 104。

[0061] 可以将各种过程和方法用于无线通信系统100中在AP 104与STA 106之间的传输。例如,可以根据OFDM/OFDMA技术在AP 104与STA 106之间发送和接收信号。如果是这种情

形,则无线通信系统100可以被称为OFDM/OFDMA系统。替换地,可以根据CDMA技术在AP 104与STA 106之间发送和接收信号。如果是这种情形,则无线通信系统100可被称为CDMA系统。

[0062] 促成从AP 104至一个或多个STA 106的传输的通信链路可被称为下行链路(DL)108,而促成从一个或多个STA 106至AP 104的传输的通信链路可被称为上行链路(UL)110。替换地,下行链路108可被称为前向链路或前向信道,而上行链路110可被称为反向链路或反向信道。此外,在一些方面,STA106可彼此直接通信并在彼此间形成直接链路(直连)。

[0063] AP 104可充当基站并提供基本服务区域(BSA)102中的无线通信覆盖。AP 104连同与该AP 104相关联并使用该AP 104来通信的诸STA 106一起可被称为基本服务集(BSS)。应注意,无线通信系统100可以不具有中央AP 104,而是可以作为STA 106之间的对等网络起作用。在另一示例中,本文所描述的AP 104的功能可替换地由一个或多个STA 106来执行。

[0064] 图2解说了可在无线通信系统100内可采用的无线设备202中使用的各种组件。无线设备202是可被配置成实现本文描述的各种方法的设备的示例。例如,无线设备202可包括AP 104或者各STA 106中的一个STA。

[0065] 无线设备202可包括控制无线设备202的操作的处理器204。处理器204也可被称为中央处理单元(CPU)。可包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)两者的存储器206向处理器204提供指令和数据。存储器206的一部分还可包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。处理器204通常基于存储器206内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器206中的指令可以是可执行的以实现本文描述的方法。

[0066] 当无线设备202被实现为或用作传送方节点时,处理器204可被配置成选择多种媒体接入控制(MAC)报头类型中的一种类型,并且生成具有该MAC报头类型的分组。例如,处理器204可被配置成生成包括MAC报头和有效载荷的分组并且确定要使用何种类型的MAC报头,如以下进一步详细讨论的。

[0067] 当无线设备202被实现为或用作接收方节点时,处理器204可被配置成处理多种不同MAC报头类型的分组。例如,处理器204可被配置成确定分组中所使用的MAC报头的类型并且相应地处理该分组和/或该MAC报头的字段,如以下进一步讨论的。

[0068] 处理器204可包括用一个或多个处理器实现的处理系统或者可以是其组件。这一个或多个处理器可以用通用微处理器、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)、控制器、状态机、选通逻辑、分立硬件组件、专用硬件有限状态机、或能够对信息执行演算或其他操纵的任何其他合适实体的任何组合来实现。

[0069] 处理系统还可包括用于存储软件的机器可读介质。软件应当被宽泛地解释成意指任何类型的指令,无论其被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或是其他。指令可包括代码(例如,呈源代码格式、二进制代码格式、可执行代码格式、或任何其他合适的代码格式)。这些指令在由该一个或多个处理器执行时使处理系统执行本文描述的各种功能。

[0070] 无线设备202还可包括外壳208,该外壳208可包括发射机210和/或接收机212以允许在无线设备202与远程位置之间进行数据的传送和接收。发射机210和接收机212可被组合成收发机214。天线216可被附连至外壳208并且电耦合至收发机214。无线设备202还可包括(未示出)多个发射机、多个接收机、多个收发机、和/或多个天线。

[0071] 发射机210可被配置成无线地传送具有不同MAC报头类型的分组。例如,发射机210可被配置成传送由处理器204生成的具有不同报头类型的分组,如以上所讨论的。

[0072] 接收机212可被配置成无线地接收具有不同MAC报头类型的分组。在一些方面,接收机212被配置成检测所使用的MAC报头的类型并相应地处理该分组,如以下进一步详细讨论的。

[0073] 无线设备202还可包括可被用于力图检测和量化由收发机214接收到的信号电平的信号检测器218。信号检测器218可检测诸如总能量、每副载波每码元能量、功率谱密度之类的信号以及其他信号。无线设备202还可包括用于处理信号的数字信号处理器(DSP)220。DSP 220可被配置成生成分组以供传输。在一些方面,分组可包括物理层数据单元(PPDU)。

[0074] 在一些方面,无线设备202可进一步包括用户接口222。用户接口222可包括按键板、话筒、扬声器、和/或显示器。用户接口222可包括向无线设备202的用户传达信息和/或从该用户接收输入的任何元件或组件。

[0075] 无线设备202的各种组件可由总线系统226耦合在一起。总线系统226可包括例如数据总线,以及除了数据总线之外还有电源总线、控制信号总线、和状态信号总线。本领域技术人员将领会,无线设备202的各组件可耦合在一起或者使用某种其他机制来接受或提供彼此的输入。

[0076] 无线设备202的各组件可个体地或与一个或多个其它组件相组合地提供通信接口。设备202的一个或多个通信接口可被配置成通过无线设备202的其它组件(诸如处理器204、发射机210、接收机212或DSP 220)来接收或传送消息,诸如请求或回复消息。例如,处理器204可提供接口,该接口被操作地耦合到一个或多个信号线以向无线设备202的一个或多个其它组件提供电信号,或信号线可被配置成向外置于无线设备202的组件提供电信号。在一些方面中,发射机210可包括通过天线216传送无线电信号的接口。类似地,接收机212可通过接收来自天线216的电信号来通过接口接收数据。

[0077] 尽管图2中解说了数个分开的组件,但本领域技术人员将认识到,这些组件中的一个或多个组件可被组合或者共同地实现。例如,处理器204可被用于不仅实现以上关于处理器204描述的功能性,而且还实现以上关于信号检测器218和/或DSP 220描述的功能性。另外,图2中解说的每个组件可使用多个分开的元件来实现。

[0078] 为易于引述,当无线设备202被配置为传送方节点时,它在下文中被称为无线设备202t。类似地,当无线设备202被配置为接收方节点时,它在下文中被称为无线设备202r。无线通信系统100中的设备可仅实现传送方节点的功能性,仅实现接收方节点的功能性,或实现传送方节点和接收方节点两者的功能性。

[0079] 如以上所讨论的,无线设备202可包括AP 104或STA 106、或中继设备,并且可被用于传送和/或接收具有多种MAC报头类型的通信。无线设备202在本文中可被称为节点。如由设备202实现的中继设备可包括接入点和站两者的功能性。

[0080] 在本文公开的一些方面中,无线设备202t可请求无线设备202r存储信息(例如,MAC报头的各字段的值)。例如,无线设备202t可向无线设备202r传送报头压缩请求。无线设备202r随后可对该请求作出响应,指示该信息是否被存储。无线设备202t随后可以从发送给无线设备202r的分组中的报头中省略此类字段。

[0081] 在一些方面中,无线设备202t可更新存储在设备202r处的信息。更新可通过传送包括包含经更新的信息的报头的帧来实现。在接收到具有经更新的信息的报头之后,设备202r可基于报头压缩请求确定经更新的信息对应于先前存储的信息。响应于此确定,设备

202r可用在所接收的报头中提供的经更新的信息来取代或扩增先前存储的信息。设备202t随后可传送不包括该信息的另一报头。在接收到此报头之后,设备202r可插入或以其它方式利用经更新的所存储的信息作为对最近接收的报头中未包括的任何信息的替代。

[0082] 在一些方面中,报头压缩请求可请求设备202r存储被存储的媒体接入控制报头的A3字段、A4字段、MSDU的源地址字段、或MSDU的目的地址字段中的一者或多者。

[0083] 此外,在某些方面,在为数据分组启用了安全性时,报头可具有不同字段。例如,在启用安全性时,分组可具有带有密码块链式消息认证码协议(CCMP)报头的计数器模式。CCMP报头可以是MAC报头的一部分。正常情况下,CCMP报头包括若干分组号(PN)(例如,PN0、PN1、PN2、PN3、PN4、以及PN5)。PN2、PN3、PN4、以及PN5的值可以不经常变化。在一些方面中,PN0和PN1可基于序列控制字段导出。

[0084] 由设备202t传送到设备202r的媒体接入报头压缩请求消息可请求设备202r存储PN2、PN3、PN4和PN5。如果设备202r用基PN2-PN5将被存储的指示对该请求作出响应,则包括CCMP报头的后续媒体接入控制报头可不包括PN2、PN3、PN4和PN5,而仅包括PN0和PN1字段。替换地,PN0和PN1字段可从该消息内的其它字段导出,从而有可能完全消除对CCMP报头的需要。当设备202r接收分组时,该设备202r可以通过将存储在设备202r处的包括PN2、PN3、PN4和PN5的基PN与接收到的PN0和PN1字段进行组合来重构CCMP报头。CCMP报头可以在解码分组之前被重构,因为(包括任何CRC类型字段,诸如MIC字段或FCS字段的)分组的编码可能基于完整的CCMP报头。

[0085] 图3解说了MAC报头300的示例。MAC报头300可以是未经压缩的MAC报头。如图所示,MAC报头300包括7个不同的字段:帧控制(fc)字段305、历时/标识(dur)字段310、接收机地址(a1)字段315、发射机地址(a2)字段320、目的地地址(a3)字段325、序列控制(sc)字段330、以及服务质量(QoS)控制(qc)字段335。a1、a2、以及a3字段315-325中的每一个字段包括设备的完整MAC地址,它是48位(6个八位位组)的值。图3进一步指示了字段305-335中的每一个字段的以八位位组为单位的大小。将所有字段大小的值求和给出了MAC报头300的总大小,其是26个八位位组。给定分组的总大小可以在200个八位位组的数量级上。因此,MAC报头300包括总分组大小的较大部分,这意味着用于传送数据分组的开销很大。

[0086] 图3A解说了MAC报头300a的示例,其是使用计数器模式及密码块链式消息认证码协议(CCMP)加密的3地址MAC报头。如图所示,MAC报头300包括13个不同的字段:帧控制(fc)字段305a、历时/标识(dur)字段310a、接收机地址(a1)字段315a、发射机地址(a2)字段320a、目的地地址(a3)字段325a、序列控制(sc)字段330a、服务质量(QoS)控制(qc)字段335a、高吞吐量(ht)控制字段340a、CCMP(ccmp)字段345a、逻辑链路控制(LLC)/子网接入协议(SNAP)(11c/snap)字段350a、消息完整性检查(mic)字段360a、以及帧控制序列(fcs)字段365a。

[0087] 图3A和3B进一步解说了可被包括在MAC报头300a的fc字段305a中的数据类型。例如,fc字段305a可包括以下子字段:协议版本(pv)子字段372、帧类型(type)子字段374、帧子类型(subtype)子字段376、去往分发系统(to-ds)子字段378、来自分发系统(from-ds)子字段380、更多片段(more frag)子字段382、重试子字段384、功率管理(pm)子字段386、更多数据(md)子字段388、受保护帧(pf)子字段390、以及次序子字段392。

[0088] pv子字段372可被用来指示当前帧的协议版本。在802.11标准(例如,直至且包括

802.11ad)中,fc字段的协议版本(pv)子字段总是被设为0,因为协议版本0(PV0)是唯一定义的协议版本。因此,对于协议版本使用其他值(即,1(PV1)、2(PV2)以及3(PV3))是未被定义的。本文讨论的系统和方法可以定义经压缩MAC报头作为协议版本1(PV1)、PV2、和/或PV3的一部分。各协议版本可由设备可互换地用于进行通信。例如,定义使用MAC报头的PV0可被用于建立链路、协商能力、以及高速数据传递。此外,定义使用各种经压缩MAC报头的PV1、PV2和/或PV3可被用于在处于功率节省模式时的周期性短数据传递。

[0089] 在一些方面,经压缩格式MAC报头可以使用现有协议版本0(PV0)或新定义的协议版本1(PV1)、PV2、和/或PV3。PV1、PV2和/或PV3的使用可以避免以下情况:各设备尝试基于PV0帧的格式化来解析接收到的数据分组。例如,各设备可尝试将数据分组的最后4个八位位组与帧控制序列(FCS)相匹配。在它的确匹配时,各设备可使用历时字段的位置中的数据值来更新它们的网络分配矢量(NAV),即使在分组中的该位置处可能并不存在历时字段。发生这种假阳性检测的可能性可能足够高,以致于在某些节点处造成毛刺或抖动,这可证明将PV1、PV2、和/或PV3用于经压缩MAC报头格式是合理的。

[0090] 帧类型子字段374的长度是两比特,并且可被用来指示帧类型和帧的功能。在一些方面中,帧类型子字段374可以指示该帧是控制帧、数据帧、或管理帧。在一些方面例中,帧类型子字段374可指示该帧是信标、PNC选择、关联请求、关联响应、解除关联请求、确收、命令,等等。子类型子字段376可被用来指示针对相关联帧类型执行的特定功能。对于每一帧类型,可存在多个子类型子字段。to-ds子字段378可被用来指示帧是否正去往或被传送给分发系统(ds)。from-ds子字段380可被用来指示该帧是否是从ds离开的。在一些方面中,to-ds子字段378和from-ds子字段380可仅在数据帧类型中使用。更多片子字段382可被用来指示该帧的一个或多个附加片段是否要被传送。重试子字段384可被用来指示当前帧是否正被重传。例如,重试子字段384可在作为早先帧的重传的帧中被设为1。功率管理(pm)子字段386可被用来指示功率管理状态。例如,pm子字段386可以指示STA处于活跃模式还是功率节省模式。更多数据(md)子字段388可被用来指示附加帧是否要被传送。例如,md子字段388可被用来向处于功率节省模式的接收方STA指示AP有更多帧被缓冲以供递送给该STA,并且因此更多帧要传送给该STA。受保护帧(pf)子字段390可被用来指示是否存在帧保护。例如,pf子字段390可以指示加密和/或认证是否被用在该帧中。在一些实施例中,对于具有加密和认证的帧,pf子字段390可被设置成指示存在加密,并且子类型子字段376可被设置成指示存在认证。次序子字段392可被用来指示次序信息。例如,次序子字段392可被用来指示所有接收到的数据帧必须被按序处理。

[0091] 图3A进一步指示了字段305a-365a中的每一个字段的以八位位组计的大小。将所有字段大小的值求和给出了MAC报头300a的总大小,其是58个八位位组。给定分组的总大小可以在200个八位位组的数量级上。因此,MAC报头300a包括总分组大小的较大部分,这意味着用于传送数据分组的开销很大。

[0092] 因此,本文描述了将大小减小的MAC报头(经压缩MAC报头)用于数据分组的系统和方法。使用此种经压缩MAC报头允许MAC报头使用数据分组中的较少空间,由此降低了在数据分组中传送有效载荷所需的开销。因此,总体上较少数据需要被传送。较少数据传输可提高传送数据的速度,可减少发射机对带宽的使用,并且可降低传输所需的功率,因为较少资源被用来传送较少数据。

[0093] 图4解说了经压缩MAC报头400的示例。如图所示,MAC报头400包括4个不同的字段:帧控制(fc)字段405、第一地址(a1)字段415、第二地址(a2)字段420、以及序列控制(sc)字段430。图4进一步指示了字段405-430中的每一个字段的以八位位组为单位的大小。将所有字段大小的值求和给出了MAC报头400的总大小,其为12个八位位组(与MAC报头300相比,在大小上减小了54%)。如图所示,a1字段415和a2字段420中的一者的长度是6个八位位组,而另一者的长度是2个八位位组,如在以下进一步讨论的。MAC报头400的各个字段可根据以下描述的若干不同方面来使用。

[0094] 如在MAC报头400中所示,dur(历时)字段310可被省略。通常,接收数据分组的设备将至少解码dur字段310,其指示该设备不应进行传送从而在该传送机会期间没有干扰传输的时间。取代dur字段310,各设备可被配置成在接收到要求确收的数据分组之后不传送数据,直至用于此种确收的时间已流逝。此种确收可以是ACK或BA,其指示该分组已被接收。各设备可仅被配置成在分组中的一字段(例如,ACK策略字段)指示该设备应当推迟直至接收到ACK为止的情况下推迟传输,直至针对该分组可能已接收到ACK。该字段可被包括在该分组的MAC报头或PHY报头中。响应帧的传输对于观察到导致该响应帧被发送的数据分组的STA而言可以是隐藏的,但在该数据分组中关于可能存在ACK的指示导致观察方STA在该数据分组结束之后推迟,直至响应帧可能已由作为该数据分组的目的地目的地的STA传送。

[0095] 图4A解说了用于数据分组的经压缩MAC报头400的各字段中的数据类型的示例、以及根据MAC报头400的一个方面要求对应确收的数据。如图所示,在该附图中,被标记为“数据”的各列对应于作为数据分组的一部分来发送的信息(如图所示,a1字段415和a2字段420以及可任选的a3字段的信息)。尽管所解说的字段在本文是参照特定大小和次序来示出和描述的,但在各方面中,本文的字段可被重新确定大小、被重新排序、或被省略,并且可添加附加字段。

[0096] 被标记为“ACK”的列对应于在相应ACK中发送的信息。被标记为“方向”的列指示在其上发送数据分组的方向或链路类型。在一些方面,代替针对a1字段415和a2字段420两者使用设备的全局唯一标识符(例如,MAC地址,如在MAC报头300中所使用的),a1字段415或a2字段420之一使用在特定BSS中唯一性地标识设备但未必全局唯一性地标识该设备的局部标识符,诸如接入标识符(AID)。如图所示,如果MAC报头400是通过下行链路从AP传送给STA的数据分组的一部分,则a1字段415包括接收机AID(R-AID)而a2字段420包括BSSID。

[0097] R-AID是接收该分组的STA的AID。R-AID可包括13比特,从而允许在给定BSS中通过它们的R-AID来唯一性地寻址8192个STA。13位R-AID可以允许约6000个STA和2192个其他值,诸如该分组是多播或广播分组的指示、多播或广播分组的类型(即,信标),可能与指示该分组内包括的信标的版本的信标变化序列号相组合。BSSID是AP的MAC地址并且可包括48比特。

[0098] 在一些方面,BSSID可以用该BSSID的经压缩版本来替代。例如,BSSID的经压缩版本可以是AP可在网络设置期间自动指派给自己的AID(例如,2字节,而非6字节)。AID可被仔细选择以便保证该区域中的其他AP不具有相同AID。接收到具有MAC报头400的分组的STA可基于a1字段415和a2字段420来唯一性地确定它是否是该分组的预期接收者。

[0099] 具体而言,STA可以检查以查看该R-AID是否匹配该STA的R-AID。如果R-AID相匹配,则STA可能是该分组的预期接收者。仅仅如此可能无法唯一性地确定该STA是否是接收

者,因为不同BSS中的STA可能具有相同的R-AID。因此,STA可进一步检查以查看a2字段420是否包括该STA与之相关联的AP(例如,BSS)的BSSID。如果BSSID匹配于STA与R-AID的关联,则STA唯一性地确定它是该分组的预期接收者并且可进一步处理该分组。否则,STA可忽略该分组。

[0100] 如果STA确定它是预期接收者,则它可向AP发送确收消息(ACK)以指示该分组的成功接收。在一个方面,STA可在ACK的MAC或物理层(PHY)报头中包括a2字段420的全部或部分,诸如包括少于BSSID的全部比特的部分BSSID(pBSSID)(例如,13比特)。在一些方面,pBSSID可以是BSSID的经压缩版本。在其他方面,BSSID的经压缩版本可以是pBSSID。因此,为了产生ACK,STA只需要直接复制来自收到MAC报头400中的各个比特,这减少了处理。如果ACK是在自传送初始分组起某一时间段(例如,短帧间间隔(SIFS))之后不久接收到的,则接收该ACK的AP可以确定该ACK来自该STA,因为AP将在该时间段中接收到具有相同信息的两个ACK是不太可能的。在另一方面,STA可以在ACK的MAC或PHY报头中传送来自该分组的循环冗余校验(CRC)的全部或部分或该分组的全部或部分的散列。AP可以通过检查此类信息来确定发送该ACK的STA。因为此类信息对于每一分组是随机的,所以AP将在该时间段之后接收到具有相同信息的两个ACK是非常不可能的。

[0101] 此外,由AP传送给STA的分组可任选地包括用来指示要被用于路由该分组的路由设备的源地址(SA)。MAC报头400可进一步包括指示SA是否存在于MAC报头400中的比特或字段。在一个方面,MAC报头400的帧控制字段的次序比特可被用来指示SA的存在与否。在另一方面,可为经压缩MAC报头400定义两个不同的子类型,一个子类型包括a3字段(诸如SA),且一个子类型不包括a3字段(诸如SA)。子类型可经由MAC报头400的帧控制字段的子类型字段的值来指示。在一些方面,AP和STA可以作为另一分组的一部分来传送与SA有关的信息并从该数据分组中省略SA。STA可以存储SA信息并且将它用于从该AP发送的所有分组,或者用于具有与其相关联的特定标识符(例如,流ID)的某些分组,如稍后所讨论的。

[0102] 如图所示,如果MAC报头400是通过上行链路从STA传送给AP的数据分组的一部分,则a1字段415包括AP的BSSID而a2字段420包括STA的AID,该AID可被称为发射机AID(T-AID)。AP可基于BSSID和T-AID来类似地确定它是否是预期接收者以及确定该数据分组的发射机,如以上所讨论的。具体而言,AP可以检查以查看BSSID是否匹配该AP的BSSID。如果BSSID相匹配,则AP是该分组的预期接收者。此外,AP可以基于T-AID来确定分组的发射机,因为在该AP的BSS中只有一个STA具有该T-AID。

[0103] 如果AP确定它是预期接收者,则它可向STA发送确收消息(ACK)以指示该分组的成功接收。在一个方面,AP可在ACK的MAC或物理层(PHY)报头中包括a2字段420的全部或部分,诸如T-AID。因此,为了产生ACK,AP只需要直接复制来自收到MAC报头400中的各个比特,这减少了处理。如果ACK是在自传送初始分组起某一时间段(例如,短帧间间隔(SIFS))之后不久接收到的,则接收该ACK的STA可以确定该ACK来自该AP,因为STA将在该时间段中接收到具有相同信息的两个ACK是不太可能的。在另一方面,AP可以在ACK的MAC或PHY报头中传送来自该分组的循环冗余校验(CRC)的全部或部分或该分组的全部或部分的散列。STA可以通过检查此类信息来确定发送该ACK的AP。因为此类信息对于每一分组是随机的,所以STA将在该时间段之后接收到具有相同信息的两个ACK是非常不可能的。

[0104] 在一些方面,ACK的地址字段可包括全局地(例如,在大多数任意网络中)唯一性地

标识ACK的发射机和/或接收机的一个或多个全局地址(例如,MAC地址、BSSID)。在一些方面,地址字段可包括局部地址(例如,在本地网络,诸如在特定BSS中)唯一性标识ACK的发射机和/或接收机的一个或多个局部地址(例如,关联标识符(AID))。在一些方面,地址字段可包括标识ACK的发射机和/或接收机的部分或非唯一性标识符(例如,MAC地址或AID的一部分)。例如,地址字段可以是ACK的发射机和/或接收机的、从由该ACK确收的帧复制来的AID、MAC地址、或AID或MAC地址的一部分中的一者。

[0105] 在一些方面,ACK的标识符字段可以标识被确收的帧。例如,在一个方面,标识符字段可以是帧的内容的散列。在另一方面,标识符字段可包括帧的CRC(例如,FCS字段)的全部或一部分。在另一方面,标识符字段可基于帧的CRC(例如,FCS字段)的全部或一部分或者局部地址(例如,STA的AID)的全部或一部分。在另一方面,标识符字段可以是帧的序列号。在另一方面,标识符字段可包括下列各项中以任何组合的一者或多者:ACK的发射机/接收机的一个或多个全局地址、ACK的发射机/接收机的一个或多个局部地址、ACK的发射机/接收机的全局地址的一个或多个部分、或ACK的发射机/接收机的局部地址的一个或多个部分。例如,标识符字段可包括全局地址(例如,BSSID、AP的MAC地址)和局部地址(例如,STA的AID)的散列,如式1中所示。

[0106]  $(\text{dec}(\text{AID}[0:8]) + \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{XOR } \text{BSSID}[40:43])) 2^5 \bmod 2^9(1)$

[0107] (式1)

[0108] 其中dec()是将16进制数转换为十进制数的函数。可以实现基于相同输入的其他散列函数而不背离本公开的范围。

[0109] 在一些方面,作为对其响应而发送ACK的帧可包括由该帧的发射机设置的令牌号。帧的发射机可基于算法来生成该令牌号。在一些方面,由发射机生成的令牌号对于由该发射机发送的每个帧可具有不同值。在此类方面,帧的接收机可使用ACK的标识符字段中的令牌号,诸如通过将该标识符设置为令牌号或者至少部分地基于该令牌号来计算该标识符,从而标识被确收的帧。在一些方面,标识符字段可计算为令牌号与以下至少一项的组合:ACK的发射机/接收机的一个或多个全局地址、ACK的发射机/接收机的一个或多个局部地址、ACK的发射机/接收机的全局地址的一个或多个部分、ACK的发射机/接收机的局部地址的一个或多个部分、或者该帧的CRC的全部或一部分。在一些其它方面,令牌号可被包括在ACK和/或被确收的帧的另一字段(诸如SIG字段和/或控制信息(Control Info)字段)中。在一些方面,令牌可从服务字段中的加扰种子中导出,该服务字段可在被确收的帧的PHY前置码之后。

[0110] 通过上述技术,响应帧(例如,ACK、CTS、BA)可发回始发帧(例如,数据、RTS、BAR)中的一值,诸如FCS或随机数(例如,分组ID)。发回值可至少部分地基于加扰器种子。发回值可以在响应帧的加扰器种子字段中被传送。发回值可以在响应帧的SIG字段中被传送。发回值可以在响应帧中包括的MPDU中被传送。

[0111] 在一些实现中,使始发帧(例如,数据、RTS、BAR)的帧校验和(FCS)基于或包括随机数(例如,分组ID)是期望的。这一值可被用作发回值。在此类实现中,发回值可被包括在始发帧的经加扰种子中。因此,FCS可全部或部分地在响应帧(例如,ACK、CTS、BA)中被发回。

[0112] 通过使用发回值,藉由包括发回值,响应帧可以不包括始发帧的站标识符。始发帧(例如,数据、RTS、BAR等)上的寻址方案中的一个或多个寻址方案可以与发回始发帧的FCS

或分组ID而非站标识符的响应帧(例如,ACK、CTS、BA等)联用。如上所述,此举可以改善通信。

[0113] 此外,由STA传送到AP的分组可任选地包括用来指示被用于路由该分组的路由设备的目的地地址(DA)。MAC报头400可进一步包括指示DA是否存在于MAC报头400中的比特或字段。在一个方面,MAC报头400的帧控制字段的次序比特或“a3存在”比特可被用来指示DA的存在与否。在另一方面,可为经压缩MAC报头400定义两个不同的子类型,一个子类型包括a3字段(诸如DA),且一个子类型不包括a3字段(诸如DA)。子类型可经由MAC报头400的帧控制字段的子类型字段的值来指示。在一些方面,指示DA的存在或省略的子类型的值是与用来为DL分组指示SA的存在或省略的值相同的值。在一些方面,AP和STA可以作为另一分组的一部分来传送关于DA的信息并从该数据分组中省略DA。AP可存储DA信息并且将它用于从该STA发送的所有分组,或者用于具有与其相关联的特定标识符(例如,流ID)的某些分组。

[0114] 如图所示,如果MAC报头400是通过直接链路从传送方STA传送到接收方STA的数据分组的一部分,则a1字段415包括接收方STA的完整接收机地址(RA)而a2字段420包括传送方STA的AID,它可被称为发射机AID(T-AID)。接收方STA可如上所讨论地基于RA和T-AID来类似地确定它是否是预期接收者以及确定该数据分组的发射机。具体而言,接收方STA可以检查以查看该RA是否与接收方STA的RA相匹配。如果RA相匹配,则接收方STA是该分组的预期接收者。此外,接收方STA可以基于T-AID来确定该分组的发射机,因为在接收方STA的BSS中只有一个传送方STA具有该T-AID。

[0115] 如果接收方STA确定它是预期接收者,则它可向传送方STA发送确收消息(ACK)以指示该分组的成功接收。在一个方面,接收方STA可在ACK的MAC或物理层(PHY)报头中包括a2字段420的全部或部分,诸如T-AID。因此,为了产生ACK,接收方STA只需要直接复制来自收到MAC报头400中的各个比特,这减少了处理。如果ACK是在自传送初始分组起某一段时间(例如,短帧间间隔(SIFS))之后不久接收到的,则接收到该ACK的传送方STA可以确定该ACK来自该接收方STA,因为传送方STA将在该时间段内接收到具有相同信息的两个ACK是不太可能的。在另一方面,接收方STA可以在ACK的MAC或PHY报头中传送来自该分组的循环冗余校验(CRC)的全部或部分或该分组的全部或部分的散列。传送方STA可以通过检查此种信息来确定发送该ACK的接收方STA。因为此种信息对于每一分组而言是随机的,所以传送方STA将在该时间段之后接收到具有相同信息的两个ACK是非常不可能的。

[0116] 可以通过MAC报头400中的某些比特来指示分组是作为下行链路、上行链路、还是直接链路的一部分被发送的。例如,如在标记为To-DS/From-DS的列中所示,fc字段405的去往分发系统(to-ds)和from-ds字段可被用来指示用于发送该分组的链路类型(例如,01用于下行链路、10用于上行链路、以及00用于直接链路)。因此,分组的接收者可以基于每一字段中预期的地址类型来确定a1字段415和a2字段420的长度(例如,2个八位位组或6个八位位组),并因此确定每一字段中包含的地址。

[0117] 在另一方面,代替指示该分组是下行链路、上行链路还是直接链路的一部分,1比特(例如,替代to-ds/from-ds字段的1比特)可被用在MAC报头400中以指示哪一类型的地址处于a1字段415和a2字段420中的每一个中。例如,该比特的一个值可指示a1字段415是数据分组的接收机的地址而a2字段420是数据分组的发射机的地址。该比特的另一个值可指示a1字段415是数据分组的发射机的地址而a2字段420是数据分组的接收机的地址。

[0118] MAC报头的压缩可以通过移除或修改MAC报头的帧控制字段的某些子字段来执行。经压缩MAC报头随后可从无线设备202t被发送到无线设备202r。子字段的移除或修改可以基于数据分组的需要被传达给无线设备202r的信息。例如,无线设备202r可能不需要MAC报头300的帧控制字段305a中的所有信息就能接收和处理该数据分组。例如,在一些情形中,接收机可能已经在存储器中存储了将在帧控制字段305a中传送的信息中的一些。在一种情形中,无线设备202r可已经在先前从无线设备202t接收到的数据分组中(诸如在先前数据分组或消息接发分组的MAC报头中)接收到该信息。在另一情形中,无线设备202r可能预编程了此种信息,诸如在制造时或通过与另一设备的通信。在一些方面,无线设备202r可以向无线设备202t指示存储在无线设备202r处的信息(例如,MAC报头的各字段的值)。无线设备202t随后可在发送到无线设备202r的分组中从帧控制字段(或MAC报头的其他字段)的子字段中省略此种信息。

[0119] 在某些方面,在为数据分组启用了安全性时,报头可具有不同字段。例如,在启用安全性时,分组可具有带有密码块链式消息认证码协议(CCMP)报头的计数器模式。CCMP报头可以是MAC报头的一部分。正常情况下,CCMP报头包括若干分组号(PN)(例如,PN0、PN1、PN2、PN3、PN4、以及PN5)。PN2、PN3、PN4、以及PN5的值可以不经常变化。因此,可以基于PN2、PN3、PN4、以及PN5来创建基PN(例如,PN2|PN3|PN4|PN5)。基PN可以作为消息的一部分被发送并被存储以用于一对通信设备。CCMP报头因此可不包括PN2、PN3、PN4和PN5,而仅包括PN0和PN1字段。分组的接收机可以通过将存储在接收机处的包括PN2、PN3、PN4和PN5的基PN与接收到的PN0和PN1字段进行组合来重构CCMP报头。在一些方面中,安全性相关的分组号(PN)可以根据序列控制(SC)字段的序列号(SN)和基本分组号(BPN)来生成。CCMP报头可以在解码该分组之前被重构,因为(包括任何CRC类型字段,诸如MIC字段或FCS字段的)分组的编码可能基于完整的CCMP报头。在各方面中,此类方面可被称为“经压缩的安全性报头”。此类方面可与在2011年8月2日提交的美国临时申请No.61/514,365中描述的各方面相关,该临时申请通过援引明确纳入于此。

[0120] 在一些方面中,经压缩的安全性报头可以仅在某些协议版本中使用。例如,在一方面,经压缩的安全性报头可以在协议版本1(PV1)中使用,但不在协议版本0(PV0)中使用。因而,在包括多个协议版本的系统中,PV1分组可包括基于分组PN的安全性PN,而PV0分组可包括可以不基于分组SN的安全性PN。在一些方面中,PV0安全性实现被修改为与PV1互操作。然而,经修改的PV0安全性实现可能不与传统PV0安全性实现相兼容。相应地,可能期望将各个协议版本之间的安全性实现分开。

[0121] 在一个方面,无线设备202(图2)可针对多个协议版本中的每个协议版本维护单独的重放计数器集合。重放计数器可被用来确定每个新接收的分组在该分组所属的特定分组号空间内具有唯一分组号。例如,无线设备202可针对PV0的每话务指示符(TID)和每发射机地址(TA)维护一个重放计数器。无线设备202可进一步针对PV1的每TID和每TA维护一个重放计数器。从而,在一些方面,无线设备202可不协调各协议版本之间的安全性PN。

[0122] 在其中无线设备202为PV0和PV1维护单独的重放计数器集合的方面中,PV0分组与PV1分组具有相同PN是有可能的。相应地,在其中CCMP一次性数至少部分地基于PN的传统方面中,相同的一次性数针对给定加密密钥出现两次是有可能的。从而,在某些方面中,可期望针对每个协议版本实现单独的一次性数格式。图5-6分别示出用于PV0和PV1实现的示例

性一次性数格式。

[0123] 图5解说了可在根据第一协议版本的无线通信中使用的密码一次性数500。本领域普通技术人员将领会,本文描述的各种字段可被重新安排、重新设定大小,一些字段可被省略,并且可添加附加字段。如图所示,一次性数500包括一次性数标志510、地址(A2)字段520以及分组号(PN)字段530。在所解说的方面中,一次性数标志510是一个字节,地址字段520是6个字节,而PN字段530是6个字节。一次性数标志包括4比特优先级字段540、1比特管理标志550、以及3个保留比特560。在一方面中,A2字段520可指示包含一次性数的分组的发射机地址。

[0124] 图6解说了可在根据第二协议版本的无线通信中使用的密码一次性数600。本领域普通技术人员将领会,本文描述的各种字段可被重新安排、重新设定大小,一些字段可被省略,并且可添加附加字段。如图所示,一次性数600包括一次性数标志610、地址(A2)字段620以及分组号(PN)字段630。在所解说的方面中,一次性数标志610是一个字节,地址字段620是6个字节,而PN字段630是6个字节。一次性数标志包括4比特优先级字段640、1比特管理标志650、1比特协议版本指示655以及2个保留比特660。在一方面中,A2字段520可指示包含一次性数的分组的发射机地址。

[0125] 在各方面中,协议版本指示655可指示一次性数600的协议版本。例如,协议版本指示655可以是在被设置时指示使用PV1来传送分组而在未被设置时指示使用不是PV1的协议版本来传送分组的标志。在另一方面中,协议版本指示655可以是在被设置时指示使用不是PV0的协议版本来传送分组而在未被设置时指示使用PV0来传送分组的标志。在其它方面中,协议版本指示655可包括可指示所使用的具体协议版本的附加比特。

[0126] 在其它方面中,PV0和PV1两者可以使用相同的一次性数格式。在一些方面中,无线设备202可以为多个协议版本导出单独的加密密钥。例如,无线设备202可以分别为PV0分组和PV1分组导出单独的瞬时密钥(TK)。相应地,尽管偶尔可以为PV0和PV1传输两者生成相同的一次性数值,但单独的加密密钥可确保一次性数对于给定安全性密钥的唯一性。

[0127] 图7示出了可在图1的无线通信系统100内采用的示例性无线通信方法的流程图700。该方法可全部或部分地由本文描述的设备(诸如图2中所示的无线设备202)来实现。尽管所解说的方法在本文是参照以上关于图1所讨论的无线通信系统100以及以上关于图2所讨论的无线设备202来描述的,但本领域普通技术人员将领会,所解说的方法可由本文描述的另一设备、或者任何其他合适的设备来实现。尽管所解说的方法在本文是参照特定次序来描述的,但在各方面中,本文的各框可按不同次序执行、或被省略,并且可添加附加框。

[0128] 首先,在框710,设备202维护与无线系统中的第一协议版本相关联的第一重放计数器集合。例如,处理器204可在存储器206内维护与PV0相关联的一个或多个重放计数器。处理器204可使用重放计数器来确定新接收的PV0分组在该分组所属的特定分组号空间内是否具有唯一分组号。

[0129] 接着,在框720,设备202维护与无线系统中的第二协议版本相关联的第二重放计数器集合。例如,处理器204可在存储器206内维护与PV1相关联的一个或多个重放计数器。处理器204可使用重放计数器来确定新接收的PV0分组在该分组所属的特定分组号空间内是否具有唯一分组号。

[0130] 在各方面中,第一和第二重放计数器集合可以每一话务指示符和每一发射机地址

各自包括至少一个重放计数器。

[0131] 接着,在框730,设备202接收包括协议版本指示的分组。该分组可包括本文所述的报头和/或字段中的一者或多者。如本文所述,例如,接收机212可以接收PV0或PV1帧。

[0132] 在各方面中,分组可在协议版本指示指示第一协议版本时包括具有第一长度的第一安全性报头。例如,如上所述,PV0分组可包括常规MAC报头和/或安全性报头(例如,如上参考图3描述的报头300)。

[0133] 在各方面中,分组可在协议版本指示指示第二协议版本时包括具有小于第一长度的第二长度的第二安全性报头。例如,如本文所述,PV1分组可包括缩短的MAC报头和/或经压缩的安全性报头(例如,如上参考图4描述的报头400)。

[0134] 在各方面中,设备202可基于所接收的分组生成包括协议版本指示的一次性数。例如,处理器204可以为PV0分组生成一次性数500,如上参考图5所述。处理器204可以为PV1分组生成一次性数600,如上参考图6所述。

[0135] 在各方面中,该一次性数可包括以下一者或多者:四比特优先级字段、一比特管理字段、一比特协议指示标志、六字节发射机地址字段、以及六字节分组号字段。在各方面中,一比特协议指示标志在被设置时可指示第二协议版本。因而,在某些方面中,一次性数可包括以上参考图6描述的一次性数600。

[0136] 之后,在框740,设备202至少部分地基于协议版本指示从第一和第二重放计数器集合之一中选择重放计数器。例如,处理器204可以基于分组指示(诸如帧控制字段305a中的协议版本字段372,如上参考图3A所述)来确定分组是PV0还是PV1分组。处理器204可以选择与该分组的协议版本相关联的重放计数器集合。

[0137] 然后,在框750,设备202向该分组应用所选重放计数器。例如,处理器204可以从存储器206中检索所选重放计数器。在各方面中,应用所选重放计数器可包括基于该重放计数器选择性地丢弃该分组。例如,当分组的PN低于(旧于)所选重放计数器时,处理器204可以丢弃该分组。

[0138] 在各方面中,设备202可以导出与第一协议版本相关联的第一加密密钥,以及与第二协议版本相关联的第二加密密钥。例如,处理器204可以为PV0和PV1生成单独的加密密钥,如上所讨论的。

[0139] 在各方面中,设备202可以在协议版本指示指示第一协议版本时使用第一加密密钥来解码分组的一部分。设备202可以在协议版本指示指示第二协议版本时使用第二加密密钥来解码分组的一部分。例如,处理器204可以确定该分组是PV0分组还是PV1分组(诸如帧控制字段305a中的协议版本字段372,如上参考图3A所述)。处理器204可以基于分组的协议版本来应用相关联的加密密钥。在各方面中,第一和第二加密密钥可包括暂时密钥。

[0140] 在一方面中,图7中所示的方法可实现在可包括维护电路、接收电路、选择电路以及应用电路的无线设备中。本领域技术人员将领会,无线设备可具有比本文描述的简化无线设备更多的组件。本文描述的无线设备仅包括对于描述落在权利要求的范围内的实现的一些突出特征而言有用的那些组件。

[0141] 维护电路可被配置成维护第一和第二重放计数器集合。维护电路可被配置成执行至少图7的框710和/或720。维护电路可包括以下一者或多者:处理器204(图2)、存储器206(图2)、接收机212(图2)、天线216(图2)、以及收发机214(图2)。在一些实现中,用于维护的

装置可包括维护电路。

[0142] 接收电路可被配置成接收分组。接收电路可被配置成至少执行图7的框730。接收电路可包括以下一者或多者：接收机212(图2)、天线216(图2)、以及收发机214(图2)。在一些实现中，用于接收的装置可包括接收电路。

[0143] 选择电路可被配置成选择重放计数器。选择电路可被配置成至少执行图7的框740。该选择电路可包括以下一者或多者：处理器204(图2)以及存储器206(图2)。在一些实现中，用于选择的装置可包括选择电路。

[0144] 应用电路可被配置成向分组应用所选重放计数器。应用电路可被配置成至少执行图7的框750。应用电路可包括以下一者或多者：处理器204(图2)以及存储器206(图2)。在一些实现中，用于应用的装置可包括该应用电路。

[0145] 图8解说了短媒体接入控制报头800。短媒体接入控制报头500包括帧控制字段805、A1字段810、A2字段815、序列控制字段820、A3字段825、A4字段830、可变长度帧主体835、以及帧检查序列字段840。在一些方面中，如同下面讨论的，A3字段825和/或A4字段830中的一者或多者可从短媒体接入控制报头800中被省略。

[0146] 图9A解说了经压缩MAC报头的帧控制字段805a的示例。fc字段805a包括按如下次序的以下子字段：协议版本子字段902c、帧类型(类型)子字段904c、来自DS字段906c、更多片段子字段908c、功率管理子字段910c、更多数据子字段912c、受保护帧(pf)子字段914c、服务时段结束(eosp)子字段916c、以及保留字段929c。在一些方面，图8中解说的帧控制字段805可基本遵循图9A的帧控制字段805a的格式。

[0147] 如上所述，包括帧控制字段805a的MAC帧中可存在4个地址字段。例如，这些地址字段可被用来指示帧的接收者(a1)、帧的发射机(a2)、以及可任选地指示帧的源和/或目的地(a3和/或a4)。在一些方面，帧的接收者(a1)或帧的发射机(a2)可由位于短ID(S-ID)字段中的AID子字段来标识。a1还是a2字段包括AID可取决于帧控制字段的from-ds子字段906c的值，如上所述。例如，如果from-ds子字段被设为0，则a1字段可包括AID并且a2字段可包括BSSID。作为另一示例，如果来自DS子字段被设为1，则a2字段可包括AID并且a1字段可包括BSSID和/或接收机地址。图9B解说了经压缩MAC报头的短ID(S-ID)字段950的示例。S-ID字段950可被包括在MAC报头的a1字段或a2字段中。例如，a1和/或a2字段可在关联时被指派AID 952，该AID 952可被包括在S-ID字段950中。在一些方面，S-ID字段的长度是2个八位位组(16比特)。S-ID字段950可进一步包括A3存在子字段954、A4存在子字段956、以及A-MSDU子字段958。AID子字段952可包括13比特，这留下了3比特。剩下的3比特可被用来存储A3存在子字段952、A4存在子字段954、以及A-MSDU子字段956。因此，帧控制字段不包括这些子字段。

[0148] 在一些方面，A3的存在(这是可任选的)由A3存在子字段954来指示，而A4的存在(这也是可任选的)由A4存在子字段956来指示。在一些方面，在A3字段不存在时，A3被存储在帧的接收者处，或者在A3不被存储在帧的接收者处的情况下，A3等于A1。在一些方面，在A4字段不存在时，A4被存储在帧的接收者处，或者在A4不被存储在帧的接收者处的情况下，A4等于A2。在一些方面，如果A-MSDU子字段958被设为1，则MPDU包含短A-MSDU。在一些方面，如果A-MSDU子字段958被设为1，则MPDU包含携带多个MSDU的A-MSDU，该多个MSDU中的每一个MSDU具有源地址和/或目的地地址，并且寻址取决于与每一MSDU的A4存在/A3存

在类似的映射。

[0149] 在一些方面,帧控制字段805可包括密钥ID子字段。例如,保留字段920c的一个或多个比特可被用于密钥ID子字段。密钥ID子字段可包括1个或2个比特。在一些方面,如果受保护帧子字段914c被设为值1(指示该帧受保护),则密钥ID子字段可被用来向接收包括该帧控制字段805a的MAC报头的设备指示加密方法和/或密钥是否已改变。通过在帧控制字段805a中并从而在数据单元的媒体接入控制报头中包括密钥ID子字段,可从该数据单元的MAC报头中减少或消除CCMP报头。在一些方面,如果受保护帧子字段914c被设为值0(指示该帧未受保护),则密钥ID子字段可被保留,使得它可被用于其他功能。例如,如果该帧是管理帧,则密钥ID子字段可被保留并且可被用来定义不同的管理帧子类型。管理帧子类型可包括动作帧、动作无确收帧,等等。

[0150] 图10A解说动态A-MPDU帧1000。动态A-MPDU帧1000包括多个动态A-MSDU子帧,包括子帧1005a、子帧1005b以及子帧1005c。

[0151] 图10B解说了A-MSDU子帧的示例格式。在一些方面,子帧1005可对应于图10A中示出的子帧1005a-c中的一个或多个。子帧1005包括子帧控制字段1006、目的地地址字段1010、源地址字段1015、MSDU字段1020、以及一个或多个填充字节1025。

[0152] 图10C示出了子帧控制字段的示例格式。子帧控制字段1006包括长度字段1030、目的地地址存在字段1040以及源地址存在字段1050。长度字段1030可指示该子帧控制字段是其一部分的子帧的长度。例如,长度字段可指示子帧控制字段1006、目的地地址字段1010(如果存在)、源地址字段1015(如果存在)、MSDU字段1020、以及任何填充位1025的长度。替换地,长度字段可不包括子帧控制字段1006的长度。

[0153] 在一些方面,目的地地址字段1010的存在(这是任选的)由DA存在子字段1040来指示,而源地址字段1015的存在(这也是任选的)由SA存在子字段1050来指示。在一些方面,当目的地地址字段1010不存在时,目的地地址被存储在帧的接收者处。在一些方面,当源地址字段1015不存在时,源地址被存储在帧的接收者处。目的地地址和源地址中的一者或多者可经由如下所述的媒体接入控制报头压缩请求消息被存储在目的地处。可在目的地处通过在目的地已经由报头压缩请求/回复交换(如下面参考信息元素1300所述)同意存储DA字段1010或SA字段1015的一者或多者后传送包括DA字段1010或SA字段1015的子帧1005来更新目的地地址和源地址中的一者或多者。

[0154] 图11示出了包括报头压缩信息元素(IE)的报头压缩请求或响应消息的至少一部分的示例。报头压缩信息元素1100可请求A3字段、A4字段(诸如A3字段1120或A4字段1125)中的一者或多者被存储在接收请求消息信息元素1100的设备处。通过在接收机处存储A3字段或A4字段的值,到该接收方设备的将来传送可利用省略存储在接收机处的字段的媒体接入控制报头。在一些方面,报头压缩信息元素1100可作为关联请求(或回复)或重新关联请求(或回复)帧的一部分被传送。

[0155] 报头压缩信息元素1100包括元素id字段1105、长度字段1110、报头压缩控制字段1115、任选的A3字段1120、以及任选的A4字段1125。元素ID字段1105的长度为一个八位位组且被设置为一特定值以指示该信息元素是报头压缩信息元素。长度字段的长度为一个八位位组且被设置成等于在该信息元素中每个任选字段(如果存在)的长度的和。值2被加到该长度字段以反映元素id字段和长度字段的组合长度。报头压缩控制字段1115的长度为一个

八位位组且在下面关于图12更详细地描述。A3字段1120如果存在则长度为6个八位位组。A3字段1120是接收报头压缩信息元素的设备应当用作用于不包括A3字段的后续接收的媒体接入控制报头的A3字段值的值。A4字段1125如果存在则长度为6个八位位组。A4字段1125提供接收报头压缩信息元素的设备应当用作用于不包括A4字段的后续接收的媒体接入控制报头的A4字段的值。

[0156] 图12示出了报头压缩控制字段1115的示例。报头压缩控制字段1115包括请求类型字段1255、数据类型字段1260、存储A3字段1265、存储A4字段1270、A-MSDU类型字段1275、以及保留字段1280。请求类型字段1255指示消息1100是报头压缩请求还是报头压缩响应。在一些方面,如果请求类型字段为0,则消息1100是报头压缩请求。在这些方面,如果请求类型字段为一(1),则消息/信息元素1100是报头压缩响应。

[0157] 数据类型字段1260指示短数据帧将被如何传送。如果数据类型字段被设置为第一特定值,则其指示短数据帧将包括在帧控制字段中具有被设置为零(0)的类型字段的媒体接入控制报头。如果数据类型字段1260是第二特定值,则将传送带有帧控制字段中被设置为三(3)的类型字段的短数据帧。如果消息1100是报头压缩响应,则数据类型字段将与相应报头压缩请求消息中的数据类型字段是相同的值。

[0158] 存储A3字段1265指示消息或信息元素1100的接收机是否被请求存储在A3字段1120中指定的A3字段。如果存储A3字段1265是第一特定值,则A3字段1120将存在于报头压缩信息元素1100中,且接收机被请求存储该值以在被接收的不带A3字段的将来媒体接入控制报头中使用/替换。如果存储A3字段1265是第二特定值,则A3字段1120可不存在于报头压缩信息元素/消息1100中。在一些方面,该第一特定值为一(1)而该第二特定值为零(0)。

[0159] 当消息/信息元素1100是报头压缩响应时,则存储A3字段1265指示传送报头压缩响应的设备是否将根据请求存储A3字段。存储A3字段1265的第一特定值指示传送报头压缩响应的设备将存储该消息,而报头压缩响应中的存储A3字段1265的第二特定值指示传送报头压缩响应的设备将不存储A3字段。

[0160] 存储A4字段1270指示消息1100的接收机是否被请求存储在A4字段1125中指定的A4字段。如果存储A4字段1270是第三特定值,则A4字段1125将存在于报头压缩信息元素1100中,且接收机被请求存储该值以在被接收的不带A4字段的将来媒体接入控制报头中使用。如果存储A4字段1270是第四特定值,则A4字段1125可不存在于报头压缩信息元素/消息1100中。在一些方面,该第三特定值为一(1)而该第四特定值为零(0)。

[0161] 当消息/信息元素1100是报头压缩响应时,存储A4字段1270指示传送报头压缩响应的设备是否将根据请求存储A4字段。存储A4字段1270的第三特定值指示传送报头压缩响应的设备将存储该消息,而报头压缩响应中的存储A4字段1270的第二特定值指示传送报头压缩响应的设备将不存储A4字段。

[0162] 当信息元素1100是报头压缩请求时,A-MSDU字段1275请求发射机用于向信息元素/消息1100的接收机传送的A-MSDU的格式。在一个方面,如果A-MSDU字段275被设置为第一特定值,则A-MSDU字段1275请求/指示MSDU的聚集不被执行。如果A-MSDU字段1275等于第二特定值,则信息元素1100的发射机请求动态A-MSDU消息的“短”版本(即,不包括目的地地址或源地址字段的那些版本)被传送到接收机。如果A-MSDU字段等于第三特定值,则信息元素1100的发射机请求动态A-MSDU消息的“长”版本(即,包括目的地地址和源地址字段的那

些版本)被传送到接收机。如果A-MSDU类型字段1275等于第四特定值,则发射机请求动态A-MSDU格式消息的任意版本可被传送到接收机。在一些方面,第一、第二、第三和第四特定值的值分别为零(0)、一(1)、二(2)和三(3)。

[0163] 当信息元素1100为报头压缩响应时,A-MSDU类型的值指示接收机接受哪种类型的A-MSDU。在一些方面,如果接收机同意接收如在报头压缩请求中指定的A-MSDU,则报头压缩响应中的A-MSDU类型字段1275的值将与相应报头压缩请求中的值相同。替换地,在一些方面,接收机可指示该接收机接收不同格式的A-MSDU。例如,如果发射机指示它只想要发送短A-MSDU,则接收机可在报头压缩响应中响应短A-MSDU均不可被发送。例如,接收机可经由A-MSDU类型字段1275指示A-MSDU均不可由其处理和/或向其传送,或者仅长A-MSDU可由其处理和/或向其传送。

[0164] 在一些其它方面,报头压缩响应1100中的A-MSDU类型字段1275的值可与相应报头压缩请求中的A-MSDU类型字段1275的任何值无关。在这些方面,A-MSDU类型字段1275的值指示接收机接受或处理哪种类型的A-MSDU。在一个方面,如果A-MSDU字段1275被设置成第一特定值,则A-MSDU字段1275指示报头压缩响应的发射机不接受或处理MSDU的聚集。因此,A-MSDU不应当被传送到该报头压缩响应的发射机。如果A-MSDU字段1275等于第二特定值,则报头压缩响应的发射机指示仅动态A-MSDU消息的“短”版本(即,不包括目的地地址或源地址字段的那些版本)能被其处理和/或应当向其发送。例如,或许在此情况下该发射机不能恰当或准确地解码“长”版本的A-MSDU。如果A-MSDU字段1275等于第三特定值,则报头压缩响应/信息元素1100的发射机指示仅动态A-MSDU消息的“长”版本(即,包括目的地地址和源地址字段的那些版本)可被其处理和/或应当向其发送。如果A-MSDU类型字段1275等于第四特定值,则报头压缩响应/IE 1100的发射机指示动态A-MSDU格式消息的任何版本可被其处理和/或向其发送。在一些方面,第一、第二、第三和第四特定值的值分别为零(0)、一(1)、二(2)和三(3)。

[0165] 保留字段1280长度为2比特且在一些方面中不被使用。

[0166] 图13示出了包括报头压缩信息元素(IE)1300的报头压缩请求或响应消息的至少一部分的示例。报头压缩请求/响应信息元素1300可请求目的地地址字段或源地址字段中的一者或多者被存储在接收信息元素1300的请求消息版本的设备处。通过在接收机处存储目的地地址字段或源地址字段的值,对接收方设备的将来传送可利用省略存储在接收机处的(一个或多个)字段的动态A-MSDU子帧,诸如图10B中示出的子帧1005。在一些方面,报头压缩信息元素1300可作为关联请求或回复或重新关联请求或回复帧的一部分被传送。

[0167] 报头压缩信息元素1300包括元素id字段1305、长度字段1310、报头压缩控制字段1315、任选的A3字段1320、以及任选的A4字段1325。元素ID字段1305的长度为一个八位位组且被设置为一特定值以指示该信息元素是报头压缩信息元素。长度字段的长度为一个八位位组且被设置成等于在该信息元素中每个任选字段(如果存在)的长度的和。值2被加到该长度字段以反映元素id字段和长度字段的组合长度。报头压缩控制字段1315的长度为一个八位位组且在下面关于图14更详细地描述。DA字段1320如果存在则长度为6个八位位组。DA字段1320是接收报头压缩信息元素的设备应当用作作为动态A-MSDU的一部分的不包括目的地地址字段的后续接收的子帧(诸如图10B中示出的子帧1005)的目的地地址字段的值。SA字段1325如果存在则长度为6个八位位组。SA字段1325提供接收报头压缩信息元素

1300的设备应当用作作为动态A-MSDU的一部分的不包括源地址字段的后续接收的子帧(诸如图10B中示出的子帧1005)的源地址字段的值。

[0168] 图14示出报头压缩控制字段1315的示例。报头压缩控制字段1315包括请求类型字段1455、数据类型字段1460、存储目的地地址字段1465、存储源地址字段1470、以及保留字段1480。请求类型字段1455指示信息元素1300是报头压缩请求还是报头压缩响应。在一些方面,如果请求类型字段为0,则消息1300是报头压缩请求。在这些方面,如果请求类型字段1455为一(1),则消息/信息元素1300是报头压缩响应。

[0169] 数据类型字段1460指示短数据帧将被如何传送。如果数据类型字段1460被设置为第一特定值,则其指示短数据帧将包括在帧控制字段中具有被设置为零(0)的类型字段的媒体接入控制报头。如果数据类型字段1460是第二特定值,则将传送带有帧控制字段中被设置为三(3)的类型字段的短数据帧。如果消息/信息元素1300是报头压缩响应,则数据类型字段将与相应报头压缩请求消息中的数据类型字段是相同的值。

[0170] 存储DA字段1465指示消息1300的接收机是否被请求存储在DA字段1320中指定的目的地地址字段。如果存储DA字段1465是第一特定值,则DA字段1320将存在于报头压缩信息元素1300中,且接收机被请求存储该值以在被接收的不带DA字段的将来动态A-MSDU子帧(诸如子帧1005)中使用。如果存储A3字段1465是第二特定值,则DA字段1320可不存在于报头压缩信息元素/消息1300中。在一些方面,该第一特定值为一(1)而该第二特定值为零(0)。

[0171] 当消息/信息元素1300是报头压缩响应时,存储DA字段1465指示传送报头压缩响应的设备是否将根据请求存储DA字段。存储DA字段1465的第一特定值指示传送报头压缩响应的设备将存储该消息而报头压缩响应中的存储DA字段1265的第二特定值指示传送报头压缩响应的设备将不存储在相应报头压缩请求中指定的DA字段1320。

[0172] 存储SA字段1470指示消息1300的接收机是否被请求存储在SA字段1325中指定的SA字段。如果存储SA字段1470是第三特定值,则SA字段1325将存在于报头压缩信息元素1300中,且接收机被请求存储该值以在被接收的不带SA字段的将来媒体接入控制报头中使用。如果存储SA字段1470是第四特定值,则SA字段1320可不存在于报头压缩信息元素/消息1300中。在一些方面,该第三特定值为一(1)而该第四特定值为零(0)。

[0173] 当消息/信息元素1300是报头压缩响应时,存储SA字段1470指示传送报头压缩响应的设备是否将根据请求存储SA字段。存储SA字段1470的第三特定值指示传送报头压缩响应的设备将存储该消息而报头压缩响应中的存储SA字段1470的第二特定值指示传送报头压缩响应的设备将不存储在相应报头压缩请求中指定的SA字段1325。

[0174] 保留字段1480长度为4比特且在此示例方面中未被使用。本领域普通技术人员将意识到,报头压缩请求/响应信息元素1100可与报头压缩请求/响应信息元素1300按各种方式组合。例如,可提供包括A3、A4、DA和SA字段的信息元素。

[0175] 图15示出了包括报头压缩信息元素(IE)1500的报头压缩请求或响应消息的至少一部分的另一示例。当信息元素1500定义报头压缩请求时,信息元素1500可请求一个或多个分组号和/或密钥ID被存储在接收信息元素1500的设备处。通过在接收机处存储分组号和/或密钥id的值,到该接收方设备的将来传送可利用省略存储在接收机处的任何字段的媒体接入控制报头和/或CCMP报头。

[0176] 如上所讨论的,在某些方面,在为数据分组启用了安全性时,报头可具有不同字段。例如,在启用安全性时,该分组可具有带有密码块链式消息认证码协议(CCMP)报头的计数器模式。CCMP报头可以是MAC报头的一部分。正常情况下,CCMP报头包括若干分组号(PN)(例如,PN0、PN1、PN2、PN3、PN4、和PN5)。然而,PN2、PN3、PN4、以及PN5的值可以不经常变化。因此,通过在接收机处存储PN2、PN3、PN4和PN5的值并且从媒体接入控制报头中省略那些值直到所述值改变,可以减小媒体接入控制报头的大小。在一些方面,当发射机确定PN2、PN3、PN4和PN5值中的一者或多者改变时,存储在接收机处的值可通过发射机在传送到接收机的媒体接入控制报头中包括那些字段来更新。在所公开的各方面中的至少一些方面中,如果接收机先前同意存储那些值(例如经由发射机和接收机之间的信息元素1500的交换),则向接收机发送包括那些值的消息可使接收机更新所存储的值。在一些方面,报头压缩信息元素1500可作为关联请求或重新关联请求帧的一部分被传送。

[0177] 报头压缩信息元素1500包括元素id字段1505、长度字段1510、报头压缩控制字段1515、任选的PN2字段1520、任选的PN3字段1525、任选的PN4字段1530、以及任选的PN5字段1535。信息元素1500还包括任选的密钥id字段1540。

[0178] 元素ID字段1505的长度为一个八位位组且被设置到一特定值以指示该信息元素是报头压缩信息元素。长度字段1510的长度为一个八位位组且被设置成等于在该信息元素中每个任选字段(如果存在)的长度的和。在一些方面,值2被加到该长度字段以反映元素id字段和长度字段的组合长度。报头压缩控制字段1515的长度为一个八位位组且在下面关于图16更详细地描述。

[0179] 当报头压缩信息元素1500定义报头压缩请求时,PN2-PN5字段1520-1535指定一些值,接收报头压缩信息元素的设备被请求将这些值用作随后接收的不包括此类值的媒体接入控制报头的PN2-PN5值。密钥ID字段1540如果存在则长度为1个八位位组。如果信息元素1500是压缩请求,则密钥ID字段1540提供了接收报头压缩信息元素1500的设备应当用作后续接收的不包括密钥ID字段的媒体接入控制报头的密钥ID的值。

[0180] 图16示出报头压缩控制字段1515的示例。报头压缩控制字段1515包括请求类型字段1555、数据类型字段1560、存储PN2字段1565、存储PN3字段1570、存储PN4字段1575、存储PN5字段1580、存储密钥ID字段1585、以及保留字段1590。请求类型字段1555指示信息元素1500是报头压缩请求还是报头压缩响应。在一些方面,如果请求类型字段为0,则消息1500是报头压缩请求。在这些方面,如果请求类型字段为一(1),则消息/信息元素1500是报头压缩响应。

[0181] 数据类型字段1560指示短数据帧将被如何传送。如果数据类型字段被设置为第一特定值,则其指示短数据帧将包括在帧控制字段中具有被设置为零(0)的类型字段的媒体接入控制报头。如果数据类型字段1560是第二特定值,则将传送带有帧控制字段中被设置为三(3)的类型字段的短数据帧。如果消息/信息元素1500是报头压缩响应,则数据类型字段1560将与相应报头压缩请求消息中的数据类型字段是相同的值。

[0182] 存储PN2-PN5字段1565-1580指示消息/信息元素1500的接收机是否被请求存储信息元素1500的相应PN2-PN5值1520-1535之一。如果存储PN2-存储PN5字段1565-1580中的一者或多者是第一特定值,则相应PN2-PN5字段1520-1535将存在于报头压缩信息元素1500中,而接收机被请求存储该值以在将来接收的不包括所指示的(一个或多个)字段的媒体接

入控制报头中使用。如果存储PN2-存储PN5字段1565-1580中的任一者是第二特定值,则相应PN2-PN5字段1520-1535可不存在于报头压缩信息元素/消息1500中。在一些方面,该第一特定值为一(1)而该第二特定值为零(0)。

[0183] 当消息/信息元素1500是报头压缩响应时,存储PN2-存储PN5字段1565-1580指示传送报头压缩响应的设备是否将存储报头压缩请求中指定的相应字段。存储PN2-存储PN5字段1565-1580的第一特定值指示传送报头压缩响应的设备将存储报头压缩请求中指定的相应字段而报头压缩响应中的存储PN2-存储PN5字段1565-1580的第二特定值指示传送报头压缩响应1500的设备将不存储相应报头压缩请求1500中指定的PN2-PN5字段1520-1535。

[0184] 存储密钥ID字段1585指示信息元素1500的接收机是否被请求存储在密钥id字段1540中指定的密钥id值。如果存储密钥ID字段1585是第三特定值,则密钥id字段1540将存在于信息元素1500中,且接收机被请求存储该值以在被接收的不带密钥id字段的将来媒体接入控制报头中使用。如果存储密钥ID字段1540是第四特定值,则密钥ID字段1540可不存在于报头压缩信息元素/消息1500中。在一些方面,该第三特定值为一(1)而该第四特定值为零(0)。

[0185] 当消息/信息元素1500是报头压缩响应时,存储密钥ID字段1585指示传送报头压缩响应的设备是否将根据请求存储密钥ID字段1540。存储密钥ID字段1585的第三特定值指示传送报头压缩响应的设备将存储该消息而报头压缩响应中的存储密钥ID字段1585的第二特定值指示传送报头压缩响应的设备将不存储在相应报头压缩请求中指定的存储密钥ID字段1540。

[0186] 保留字段1590长度为1比特且在一些示例方面中未被使用。本领域普通技术人员将意识到,报头压缩请求/响应信息元素1100和/或1300中的一者或多者可与报头压缩请求/响应信息元素1500按各种方式组合。例如,可提供包括A3、A4、DA、SA和PN2-PN5字段、以及相应的存储A3、存储A4、存储DA、存储SA和存储PN2-PN5字段的信息元素。信息元素1100和1300的其它组合也是可能的,其中一些组合包括IE1100和1300中的每一者的全部或仅部分。

[0187] 图16A示出了包括信息元素1600的报头压缩请求或响应消息的至少一部分的示例。当信息元素1600定义报头压缩请求时,信息元素1600可请求A3字段、A4字段、或一个或多个CCMP字段被存储在接收信息元素1600的设备处。通过在接收机处存储所述字段的值,到该接收方设备的将来传送可利用省略存储在接收机处的字段的媒体接入控制报头和/或CCMP报头。

[0188] 信息元素1600包括元素id字段1605、长度字段1610、报头压缩控制字段1615、任选的A3字段1620、任选的A4字段1625、以及任选的CCMP更新字段1630。元素ID字段1605的长度为一个八位位组且被设置到一特定值以指示该信息元素是报头压缩信息元素。长度字段1610的长度为一个八位位组且被设置成等于在该信息元素中每个任选字段(如果存在)的长度的和。在一些方面,值2被加到该长度字段1610以反映元素id字段和长度字段的组合长度。报头压缩控制字段1615的长度为一个八位位组且在下面关于图16B更详细地描述。

[0189] 当报头压缩信息元素1600定义报头压缩请求时,A3和/或A4字段1620-1625指定一些值,接收报头压缩信息元素的设备被请求将这些值用作随后接收的不包括此类值的媒体接入控制报头的A3或A4值。CCMP更新字段1630如果存在则长度为零个或五个八位位组。如

果信息元素1600是压缩请求,则CCMP更新字段1540可提供接收报头压缩信息元素1600的设备应当替换后续接收的不包括特定CCMP报头值的媒体接入控制报头的CCMP报头值的值。

[0190] 图16B示出报头压缩控制字段1615的示例。报头压缩控制字段1615包括请求类型字段1655、存储A3字段1665、存储A4字段1670、A-MSDU类型字段1675、CCMP更新存在字段1680以及保留字段1685。请求类型字段1655指示信息元素1600是报头压缩请求还是报头压缩响应。在一些方面,如果请求类型字段为0,则消息/信息元素1600是报头压缩请求。在这些方面,如果请求类型字段1655为一(1),则消息/信息元素1600是报头压缩响应。

[0191] 存储A3字段1665指示消息1600的接收机是否被请求存储在A3字段1620中指定的A3字段。如果存储A3字段1665是第一特定值,则A3字段1620将存在于报头压缩信息元素1600中,且接收机被请求存储该值以在被接收的不带A3字段的将来媒体接入控制报头中使用。如果存储A3字段1665是第二特定值,则A3字段1620可不存在于报头压缩信息元素/消息1600中。在一些方面,该第一特定值为一(1)而该第二特定值为零(0)。

[0192] 当消息/信息元素1600是响应时,则存储A3字段1665指示传送报头压缩响应的设备是否将根据请求存储A3字段。存储A3字段1665的第一特定值指示传送报头压缩响应的设备将存储该消息而报头压缩响应中的存储A3字段1665的第二特定值指示传送报头压缩响应的设备将不存储A3字段。

[0193] 存储A4字段1670指示消息1600的接收机是否被请求存储在A4字段1625中指定的A4字段。如果存储A4字段1670是第三特定值,则A4字段1625将存在于报头压缩信息元素1600中,且接收机被请求存储该值以在被接收的不带A4字段的将来媒体接入控制报头中使用。如果存储A4字段1670是第四特定值,则A4字段1625可不存在于报头压缩信息元素/消息1600中。在一些方面,该第三特定值为一(1)而该第四特定值为零(0)。

[0194] 当消息/信息元素1600是响应时,则存储A4字段1670指示传送该响应的设备是否将根据请求存储A4字段。存储A4字段1670的第一特定值指示传送报头压缩响应的设备将存储该消息而报头压缩响应中的存储A4字段1670的第二特定值指示传送报头压缩响应的设备将不存储A4字段。

[0195] 当信息元素1600是报头压缩请求时,A-MSDU类型字段1675请求发射机可向信息元素/消息1600的接收机传送哪种格式的A-MSDU。在一个方面,如果A-MSDU字段1675被设置为第一特定值,则A-MSDU类型字段1675请求/指示MSDU的聚集不被执行。如果A-MSDU类型字段1675等于第二特定值,则信息元素1600的发射机请求动态A-MSDU消息的“短”版本(即,不包括目的地地址或源地址字段的那些版本)被传送到接收机。如果A-MSDU类型字段等于第三特定值,则信息元素1600的发射机请求动态A-MSDU消息的“长”版本(即,包括目的地地址和源地址字段的那些版本)被传送到接收机。如果A-MSDU类型字段1675等于第四特定值,则发射机请求动态A-MSDU格式消息的任意版本可被传送到接收机。在一些方面,第一、第二、第三和第四特定值的值分别为零(0)、一(1)、二(2)和三(3)。

[0196] 当信息元素1600为报头压缩响应时,A-MSDU类型字段1675的值指示接收机接受哪种类型的A-MSDU。在一些方面,如果接收机同意接收如在报头压缩请求中指定的A-MSDU,则报头压缩响应中的A-MSDU类型字段1675的值将与相应报头压缩请求中的值相同。替换地,在一些方面,接收机可指示该接收机接收不同格式的A-MSDU。例如,如果发射机指示它只想要发送短A-MSDU,则接收机可在报头压缩响应中响应A-MSDU均不可被发送或仅长A-MSDU可

被发送。

[0197] 在一些其它方面,报头压缩响应1600中的A-MSDU类型字段1675的值可与相应报头压缩请求中的A-MSDU类型字段1675的任何值无关。在这些方面,A-MSDU类型字段1675的值指示接收机接受哪种类型的A-MSDU。在一个方面,如果A-MSDU字段1675被设置成第一特定值,则A-MSDU字段1675指示报头压缩响应的发射机不能处理和/或不接受包括MSDU的聚集的消息。如果A-MSDU字段1675等于第二特定值,则报头压缩响应的发射机指示仅应当向其传送动态A-MSDU消息的“短”版本(即,不包括目的地地址或源地址字段的那些版本)。例如,该响应的发射机或许不能够处理A-MSDU的“长”版本。如果A-MSDU字段1675等于第三特定值,则报头压缩响应/信息元素1600的发射机指示仅应当向其传送动态A-MSDU消息的“长”版本(即,包括目的地地址和源地址字段的那些版本)。在此情况下,该响应的发射机或许不能够解码或处理短A-MSDU消息。如果A-MSDU类型字段1675等于第四特定值,则报头压缩响应/IE1600的发射机指示动态A-MSDU格式消息的任意版本可被其处理和向其发送。在一些方面,第一、第二、第三和第四特定值的值分别为零(0)、一(1)、二(2)和三(3)。

[0198] CCMP更新存在字段1680指示CCMP更新字段1630是否存在于消息/信息元素1600中。在一些方面,如果CCMP更新存在字段1680被设置为一(1)且请求类型字段1655被设置为0(指示该消息/IE为报头压缩请求),则CCMP更新字段1630存在于该消息/IE 1600中。保留字段1685长度为2比特且在此示例方面中未被使用。本领域普通技术人员将意识到,报头压缩请求/响应信息元素1100和/或1300和/或1500中的一者或多者可与报头压缩请求/响应信息元素1600按各种方式组合。例如,可提供包括A3、A4、DA、SA和PN2-PN5字段的信息元素。IE 1100、1300、1500或1600中的任一者的部分或全部可在一些方面中被组合。

[0199] 图16C解说报头压缩信息元素1600中的CCMP更新字段1630的一个示例。CCMP更新字段1630包括PN2-PN5字段1680a-d、密钥ID字段1680e、话务标识符(TID)字段1680f、以及保留字段1680g。

[0200] PN2-PN5字段1680a-1680d包含分组号2-5的值以在对由传送消息/信息元素1600的设备传送的消息进行解密时使用。正常情况下,CCMP报头包括若干分组号(PN)(例如,PN0、PN1、PN2、PN3、PN4、和PN5)。然而,PN2、PN3、PN4、以及PN5的值可以不经常变化。因此,通过在接收机处存储PN2、PN3、PN4和PN5的值并且从媒体接入控制报头中省略那些值直到所述值改变,可以减小媒体接入控制报头的大小。分组号字段1680a-1680d可存储与具有针对由TID字段1680f所指示的话务标识符的密码块链式消息认证码协议(CCMP)的此计数器模式相关联的值。

[0201] 密钥ID字段1680e包含密钥标识符的值。在一些方面,如果由传送该消息/IE 1600的设备传送的后续媒体接入控制报头的受保护帧子字段被设置为值1(指示该帧受保护),则密钥ID子字段可被用来向接收MAC报头的设备指示针对由TID字段1680f所指示的话务标识符的加密方法、和/或密钥是否已改变。通过在消息/IE 1600的接收机处存储密钥ID子字段,CCMP报头可被从在IE 1600的发射机和该接收机之间传送的后续MAC报头中减少或消除。保留字段1680g长度为2比特且在一些方面中未被使用。

[0202] 图17A是用于利用经压缩报头的无线通信方法的流程图。在一些方面,该方法可由设备202来执行。在一些方面,方法1700可由将传送经压缩媒体接入控制报头的设备来执行。如同上面讨论的,媒体接入控制报头的长度可以是无线网络话务的相当大的百分比。通

过压缩媒体接入控制报头,对无线介质的利用可被减少,从而允许非开销数据(non-overhead data)的更多传送,伴随着媒体接入控制介质的最大吞吐量的相应增加。

[0203] 在框1702,生成到第二无线设备的对存储信息的请求。该请求可由第一无线设备生成。在一些方面,该请求是报头压缩请求。在一些方面,该请求是媒体接入控制报头压缩请求。也构想了其它报头类型。在一些方面,该请求是从站到接入点的关联或重新关联请求的一部分。在一些方面,该请求可被生成以包括第二无线设备正被请求存储的信息。

[0204] 在一些方面,该请求被输出以用于传送到第二无线设备。在一些方面,输出以用于传送可包括传送该请求。在一些其它方面,输出以用于传送可包括通知处理系统、硬件或软件模块或接口可以或应当传送请求。在一些方面,生成该请求以包括分别参考图11-12、13-14、15-16或16A-16C描述的信息元素1100、1300、1500或1600中的一者或多者的至少一部分。在一些方面,该请求被包括在关联请求或重新关联请求中。

[0205] 在一些方面,请求和/或第一信息被生成以请求第二无线设备存储与具有密码块链式消息认证码协议(CCMP)的计数器模式相关联的一个或多个分组号或密钥标识符。例如,可生成请求以包括信息元素1500。可生成该请求以包括该第一信息。

[0206] 在一些方面,该请求和/或该第一信息被生成以请求第二无线设备存储与封装在A-MSDU中的MSDU相关联的目的地地址或源地址信息。

[0207] 在一些方面,该请求和/或该第一信息被生成以请求向第二无线设备传送短A-MSDU的许可。例如,该请求可基本上包括信息元素1100或1600,且A-MSDU类型字段可被设置成指示请求传送短A-MSDU的许可的恰适值。

[0208] 在一些方面,该请求和/或该第一信息被生成以请求向第二无线设备传送短A-MSDU和长A-MSDU两者的许可。例如,该请求可基本上包括信息元素1100或1600,且A-MSDU类型字段可被设置成指示请求传送短和长两种A-MSDU的许可的第二恰适值。

[0209] 在框1704,由第一无线设备接收并解码响应。在一些方面,响应可以是包括信息元素1100、1300、1500、或1600之一或其中的一个或多个的部分的某种组合的关联响应或重新关联响应。该响应可对应于在框1720中被提供以用于传送的请求。该响应被解码以确定第二无线设备是否将存储该第一信息。例如,在一些方面,该响应可被解码以标识与如上面分别参考图11-12、13-14、15-16或16A-16C讨论的信息元素1100、和/或1300、和/或1500和/或1600或这些的一部分的组合基本类似的信息元素。

[0210] 在框1706,生成报头。在一些方面,该报头是媒体接入控制报头。该报头被生成以在第二无线设备将存储第一报头信息的情况下不包括第一报头信息。例如,可在框1706中生成与图8、9A-B、10A-C描述的报头基本一致的报头。因为第二无线设备已指示(在上面的框1704中解码的响应中)其将存储第一信息,所以此信息不是框1706中生成的报头的一部分。在接收所生成的报头之后,第二无线设备将用所存储的第一信息来“取代”所生成的MAC报头中缺失的任何信息。

[0211] 在框1708中,所生成的报头被输出以供传送。在一些方面,在框1708中,该请求也可被输出以供传送。在一些方面,框1708包括传送所生成的报头。在其它方面,输出报头以供传送可包括通知软件或硬件模块或接口所生成的报头准备好传送或应当被传送。

[0212] 如同上面讨论的,在与报头相关联的信息已在接收机处被存储之后,发射机可确定所存储的信息应当被更新。为了实施对存储在接收机处的信息的更新,在一些方面,发射

机可向接收机传送包括经更新的信息的新报头。例如,如果报头的特定字段被存储在接收机处,则传送具有在报头中包括那些特定字段中的一个或多个特定字段的报头将更新所存储的信息以与新传送的信息一致。在一些方面,发射机可随后开始发送不包括经更新的字段中的一个或多个字段的附加报头。在一些方面,接收机将新更新的字段与新报头相关联。

[0213] 注意,在一些方面,不带某些信息而传送的报头可在该报头中或以其它方式指示该信息缺失。例如,如果目的地地址或源地址被从封装在A-MSDU中的MSDU中省略,则该MSDU子帧中包括的子帧控制字段可指示目的地地址或源地址缺失,如上面参考图10A-C描述的。类似地,如果A3或A4地址字段被从报头中省略,则SID字段(诸如SID字段950)可指示所述字段被从该报头中省略(如上面参考图9A-B描述的)。

[0214] 图17B是可以在无线通信系统100内采用的示例性无线设备1750的功能框图。设备1750包括请求电路1755。请求电路1755可被配置成执行以上参照图17A中所解说的框1702讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,请求电路1755可对应于处理器204和/或发射机210。在一些其它方面,请求电路可被配置成生成对第二无线设备存储第一信息的请求。在一些方面,用于生成对第二设备存储第一信息的请求的装置可包括请求电路1755。

[0215] 设备1750进一步包括响应电路1760。响应电路1760可被配置成执行以上参照图17A中所解说的框1704讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,响应电路1760可对应于处理器204、收发机214和/或接收机212。在一些其它方面,响应电路可被配置成确定第二无线设备是否将存储第一信息。在一些方面,用于接收和解码来自第二设备的响应的装置可包括响应电路1760。

[0216] 设备1750进一步包括报头生成电路1765。报头生成电路1765可被配置成执行以上参照图17A中解说的框1706所讨论的一个或多个功能。在一些方面,报头生成电路1765可对应于处理器204。在一些方面,用于生成第一报头的装置可包括报头生成电路1765。

[0217] 设备1750进一步包括传送电路1770。传送电路1770可被配置成执行以上参照图17A中解说的框1708所讨论的一个或多个功能。在一些方面,传送电路1770可对应于处理器204和/或发射机210中的一者或多者。在一些方面,用于输出该请求和第一报头以供传送的装置可包括传送电路1770。

[0218] 设备1750的一些方面进一步包括被配置成生成第二报头以包括不同于第一信息的第二信息的报头生成电路1765。在一些方面,报头生成电路1765可被进一步配置成生成其中不具有第二信息的第三报头。在一些方面,第二报头生成电路和/或第三报头生成电路(未示出)可被配置成分别生成第二和第三报头。在一些方面,用于生成第二报头的装置和用于生成第三报头的装置可分别包括第二报头生成电路和第三报头生成电路。在一些方面,第二和第三报头生成电路可包括处理器204和/或DSP 420。

[0219] 在一些方面,用于输出该请求和第一报头以供传送的装置可被进一步配置成输出第二报头以供传送。在一些方面,用于输出该请求和第一报头以供传送的装置可被进一步配置成输出第三报头以供传送。在一些方面,第二报头传送电路和/或第三报头传送电路(未示出)可被配置成分别传送第二和第三报头。在一些方面,用于输出第二报头的装置和用于输出第三报头的装置可分别包括第二报头传送电路和第三报头传送电路。在一些方面,第二和第三报头传送电路可包括处理器204、发射机210、收发机214、和/或DSP 420。

[0220] 设备1750的一些方面进一步包括被配置成生成第一报头以指示其不包括第一信

息的报头生成电路1765。在一些方面,设备1750可进一步包括被配置成生成第一报头以指示其不包括第一信息的第二报头生成电路(未示出)。在一些方面,第二报头生成电路可包括处理器204和/或DSP 420。在一些方面,用于生成第一报头以指示其不包括第一信息的装置可包括第二报头生成电路。

[0221] 设备1750的一些方面进一步包括被配置成生成第一信息以包括与具有密码块链式消息认证码协议(CCMP)的计数器模式相关联的一个或多个分组号的请求生成电路。在设备1750的一些方面中,请求生成电路1755被配置成生成第一信息以包括与具有密码块链式消息认证码协议(CCMP)的计数器模式相关联的密钥标识符。请求生成电路1755可被进一步配置成生成第一信息以包括与封装在A-MSDU中的MSDU相关联的目的地地址或源地址信息。在设备1750的一些方面中,请求生成电路1755被配置成生成对向第二设备传送短A-MSDU的许可的请求,其中短A-MSDU不包括源地址或目的地地址字段,以及生成对向第二设备传送短A-MSDU和长A-MSDU两者的许可的请求,其中短A-MSDU不包括源地址或目的地地址字段,而长A-MSDU包括源地址和目的地地址字段。

[0222] 图18A用于利用经压缩报头的无线通信方法的流程图。在一些方面,方法1800可由设备202来执行。如同上面讨论的,报头的长度可以是无线网络话务的相当大的百分比。通过压缩报头,开销数据(诸如MAC报头)对无线介质的使用率可被减少,从而允许非开销数据的更多传送,伴随着媒体接入控制介质的最大可用吞吐量的相应增加。

[0223] 在框1802,由第一无线设备接收并解码请求。该请求来自第二无线设备。该解码标识对存储第一报头信息的请求。在一些方面,该请求可包括第一报头信息。在一些方面,第一报头信息可包括A3字段和/或A4字段中的一者或多者。在一些方面,该请求基本符合上面分别参考图11-12、13-14、15-16以及16A-16C讨论的信息元素1100、1300、1500或1600的格式。例如,该请求可指示对存储在请求中指定的A3或A4字段中的一者或多者的请求。该请求可进一步指示哪种类型的A-MSDU帧将被第二无线设备传送。在一些方面,这与上面参考图11-12讨论的信息元素1100的字段1275的描述一致。

[0224] 在一些方面,框1802包括解码该请求并确定该请求是关联请求或重新关联请求。该请求可包括与信息元素1100、1300、1500或1600或包括这些示例中的一个或多个的部分的信息元素类似的信息元素。在一些方面,框1802包括解码该请求以标识对第一无线设备存储与具有密码块链式消息认证码协议(CCMP)的计数器模式相关联的一个或多个分组号的请求。在一些方面,该请求可包括该一个或多个分组号。例如,该请求可包括与图15-16中解说的字段1520-1535和1565-1580类似的分组号字段。

[0225] 在一些方面,框1802包括解码该请求以标识对第一无线设备存储与具有密码块链式消息认证码协议(CCMP)的计数器模式相关联的密钥标识符的请求。例如,该请求可包括与图15-16中解说的字段1540和1585类似的密钥标识符字段。

[0226] 在一些方面,框1802包括解码该请求以标识对第一无线设备存储与封装在A-MSDU中的MSDU相关联的目的地地址或源地址信息的请求。例如,该请求可包括基本符合上面参考图13-14描述的信息元素1300的结构。

[0227] 在一些方面,框1802包括解码该请求以标识对于向第一无线设备传送短A-MSDU的许可的请求,其中短A-MSDU中的子帧不包括源地址或目的地地址字段。例如,该请求可包括基本符合上面参考图11-12或16A-16C描述的信息元素1100或1600的结构。更具体而言,该

请求可包括与A-MSDU类型字段1275或1675类似的结构。

[0228] 在一些方面,框1802包括解码该请求以标识对向第一无线设备传送短A-MSDU和长A-MSDU两者的许可的请求,其中短A-MSDU中的子帧不包括源地址或目的地地址字段,而长A-MSDU中的子帧包括源地址和目的地地址字段。例如,该请求可包括基本符合上面参考图11-12和图16A-16C描述的信息元素1100或1600的结构。更具体而言,该请求可包括与A-MSDU类型字段1275或1675类似的结构。

[0229] 在一些方面,框1802进一步包括确定第一报头信息是否将被存储。在一些方面,该确定基于第一无线设备中可用的空余存储器的量。在一些方面,该确定基于配置设置。

[0230] 在框1806,生成响应。在一些方面,该响应被生成以包括上面分别参考图11-12、13-14、15-16或16A-16C描述的信息元素1100、1300、1500或1600的至少部分。该响应指示该设备是否将存储第一报头信息。在一些方面,该响应基于上面参考框1802讨论的确定。

[0231] 在一些方面,响应被生成以进一步指示可被传送到第一无线设备或能被该装置处理的A-MSDU的类型。如果A-MSDU类型能够被第一无线设备处理,则第一无线设备可精确且完全地解码并处理该A-MSDU类型。在一些方面中,这可根据上面参考图12-13和16A-16C讨论的A-MSDU类型字段1275或1675的描述来执行。在一些方面,响应可被生成以指示A-MSDU不能被第一无线设备处理和/或不可被传送至第一无线设备。例如,第一无线设备可能因各种原因而不能解码和/或处理A-MSDU。第一无线设备可反而指示长A-MSDU能被处理且可被传送至第一无线设备。在一些方面,该指示可以是仅长A-MSDU可被传送至第一无线设备。例如,第一无线设备可能不理解如何解码短A-MSDU。在一些方面,第一无线设备可生成响应以指示短A-MSDU可被传送至该设备。例如,第一无线设备可能理解如何恰当地解码短A-MSDU。在这些方面中的一些方面,该指示可以是仅短A-MSDU可被传送至第一无线设备或能被第一无线设备处理。在其它方面,第一无线设备可生成响应以指示短和长A-MSDU均能被该设备处理且可被传送至该设备。如同上面讨论的,短A-MSDU不包括源地址字段或目的地地址字段,而长A-MSDU包括源地址字段和目的地地址字段。

[0232] 在框1808中,输出至第二无线设备的响应以用于传送。在一些无线设备中,输出以用于传送包括将响应传送至第二无线设备。在一些方面,输出以用于传送包括通知硬件或软件模块或接口该响应准备好传送或应当被传送。例如,在一些方面,通知发射机210响应准备好传送包含输出以传送该响应。在一些方面,输出以用于传送包括通过内部或外部接口发信令通知该响应应当被传送或准备好传送。

[0233] 在框1810中,第一信息被存储为第一所存储的信息。例如,第一无线设备可能已在该响应中指示其将存储第一信息。包括在响应中的信息可被存储为第一信息。例如,当然取决于请求和/或响应是否包括类似于信息元素1100、1300、1500或1600中的一者或多者的结构,A3字段1120、A4字段1125、da字段1320、sa字段1325、PN字段1520-1535、密钥id字段1540、A3字段1620、A4字段1625、CCMP更新字段1630中的一者或多者可被存储为第一所存储信息。在一些方面,第一所存储信息包括标识第二无线设备的信息。例如,第一无线设备可支持多个无线设备的信息的存储。当从该多个无线设备之一接收到报头时,过程1800可首先标识哪个(如果存在)所存储的信息对应于发送该报头的设备。如果任何所存储的信息被发现,则随后该信息可被应用至该报头(若合适),如下面进一步描述的。

[0234] 在框1812中,由第一无线设备接收并解码来自第二无线设备的第一报头以确定第

一报头不包括与第一信息相对应的报头信息。例如,如果该请求请求第一无线设备存储媒体接入控制报头的A3或A4字段,且框1810存储A3字段1120/1620或A4字段1125/1625的值作为第一所存储信息,则框1812可解码媒体接入控制报头并确定A3字段或A4字段不被包括在所解码的报头中。例如,在一些方面中,此确定可通过解码与SID字段950类似的SID字段来作出。

[0235] 在框1816中,基于第一所存储信息处理第一报头。例如,如果第一报头省略对应于第一所存储信息的特定报头字段,则第一报头可像是其包括所述特定报头字段那样被处理。具体而言,第一所存储信息可取代或用于第一报头的所省略的报头字段。

[0236] 在一些方面,所存储信息可由传送方设备通过传送包括对应于所存储信息的信息的附加报头来更新。例如,如果特定报头字段被存储在接收机处,则所述特定报头字段在一些方面中可通过传送方设备传送包括所述所存储报头字段中的一个或多个字段的新报头来更新。如果接收方设备先前已同意存储对应于所传送的报头字段的信息,则接收方设备可在接收到包括所存储字段的新报头时更新所存储的信息。稍后,又省略了所述报头字段的另一报头可被传送至该接收机。接收机现在将用新的经更新的所存储信息来取代省略的报头字段。

[0237] 为了提供以上示例中所述的报头信息的更新,过程1800可确定第二报头包括对应于第一信息的第二报头信息,并将第二报头信息存储为第二所存储信息。过程1800随后可解码来自传送方设备的第三报头,并确定第三报头不包括对应于第二信息的报头信息,并且基于所述确定来基于第二所存储信息处理该报头。

[0238] 在一些方面,经解码的报头可包括被省略的信息的显式指示。例如,如上面参考图8、9A-B或图10A-C所述,报头可包括A3字段、A4字段、源地址字段、目的地地址字段、或密钥标识符中的一者或多者和/或从该报头省略与带有密码块链式消息认证码协议(CCMP)的计数器模式相关联的一个或多个分组号。方法1800可基于该指示确定这些字段中的一者或多者从该报头中缺失。

[0239] 图18B是可以在无线通信系统100内采用的示例性无线设备1850的功能框图。设备1850包括请求处理电路1855。请求电路1855可被配置成执行以上参照图18A中所解说的框1802讨论的功能中的一者或多者。在一些方面,请求处理电路1855可对应于处理器204、收发机214和/或接收机212。在一些方面,用于接收来自第二设备的请求的装置和用于解码该请求的装置可包括请求电路1855。

[0240] 设备1850进一步包括响应生成电路1860。响应生成电路1860可被配置成执行以上参照图18A中解说的框1806所讨论的一个或多个功能。在一些方面,响应生成电路1860可对应于处理器204。在一些方面,用于生成指示第一设备是否将存储第一信息的响应的装置包括响应生成电路1860。

[0241] 设备1850进一步包括响应传送电路1870。响应传送电路1870可被配置成执行以上参照图18A中解说的框1808所讨论的一个或多个功能。在一些方面,响应传送电路1870可对应于处理器204、收发机214和/或发射机210中的一者或多者。在一些方面,用于输出响应以传送到第二设备的装置包括响应传送电路1870。

[0242] 设备1850进一步包括存储电路1875。存储电路1875可被配置成执行以上参照图18A中解说的框1810所讨论的一个或多个功能。在一些方面,存储电路可对应于处理器204

和/或存储器206中的一者或多者。在一些方面,用于将第一信息存储为第一所存储信息的装置可包括存储电路1875。

[0243] 设备1850进一步包括报头解码电路1880。报头解码电路1880可被配置成执行以上参照图18A中解说的框1812所讨论的一个或多个功能。在一些方面,报头解码电路1880可对应于处理器204和/或接收机212中的一者或多者。在一些方面,用于解码来自第二设备的第一报头的装置包括报头解码电路1880。在一些方面,用于确定第一报头不包括对应于第一信息的报头信息的装置还包括报头解码电路1880。在一些方面,设备1850可进一步包括被配置成确定第一报头不包括对应于第一信息的报头信息的确定电路(未示出)。在一些方面,该确定电路可包括处理器204或DSP 240中的一者或多者。在一些方面,用于确定第一报头不包括对应于第一信息的报头信息的装置包括该确定电路。

[0244] 设备1850进一步包括报头处理电路1885。报头处理电路1885可被配置成执行以上参照图18A中解说的框1816所讨论的一个或多个功能。在一些方面,报头处理电路1885可对应于处理器204、收发机214、DSP 240和/或接收机212中的一者或多者。在一些方面,用于基于第一所存储信息处理第一报头的装置包括报头处理电路1885。

[0245] 设备1850的一些方面进一步包括被配置成生成响应以包括指示A-MSDU的类型能被该装置处理的A-MSDU类型的至少一个比特的响应生成电路1860。在设备1850的一些方面,响应生成电路1860被配置成将该响应中指示A-MSDU的类型的该至少一个比特设置成指示短A-MSDU、长A-MSDU、以及短或长A-MSDU中一者的值,其中短A-MSDU不包括源地址字段或目的地地址字段,而长A-MSDU包括源地址字段和目的地地址字段。

[0246] 将理解,以上讨论的方法和技术还可被用于其他类型的帧,而不背离本发明的范围。例如,以上讨论的方法和技术还可被用于管理帧/控制帧(例如,RTS/CTS帧)。

[0247] 如本文所使用的,术语“确定”涵盖各种各样的动作。例如,“确定”可包括演算、计算、处理、推导、研究、查找(例如,在表、数据库或其他数据结构中查找)、探知及诸如此类。而且,“确定”可包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)及诸如此类。而且,“确定”还可包括解析、选择、选取、确立及类似动作。另外,如本文中所使用的“信道宽度”可在某些方面涵盖或者还可称为带宽。

[0248] 如本文所使用的,引述一系列项目中的“至少一个”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“A、B或C中的至少一个”旨在涵盖:A或B或C或A和B或A和C或B和C或A、B和C或2A或2B或2C等等。

[0249] 上面描述的方法的各种操作可由能够执行这些操作的任何合适的装置来执行,诸如各种硬件和/或软件组件、电路、和/或模块。一般而言,在附图中所解说的任何操作可由能够执行这些操作的相对应的功能性装置来执行。

[0250] 如本文所使用的,术语“接口”可指代被配置成将两个或更多个设备连接在一起的硬件或软件。例如,接口可以是处理器或总线的一部分并且可被配置成允许设备之间的信息或数据的通信。接口可被集成到芯片或其它设备中。例如,在一些方面中,接口可包括被配置成在一设备处接收来自另一设备的信息或通信的接收机。接口(例如,处理器或总线的接口)可接收由前端或另一设备处理的信息或数据或者可处理所接收到的信息。在一些方面中,接口可包括被配置成向另一设备传送或传达信息或数据的发射机。因此,接口可传送信息或数据或者可准备用于传送(例如,经由总线传送)的信息或数据。

[0251] 结合本公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用设计成执行本文所描述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列信号(FPGA)或其他可编程逻辑器件(PLD)、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,该处理器可以是任何市售的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0252] 在一个或多个方面中,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据而碟(disc)用激光以光学方式再现数据。因此,在一些方面,计算机可读介质可包括非暂态计算机可读介质(例如,有形介质)。另外,在一些方面,计算机可读介质可包括暂态计算机可读介质(例如,信号)。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0253] 本文所公开的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。这些方法步骤和/或动作可以彼此互换而不会脱离权利要求的范围。换言之,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则具体步骤和/或动作的次序和/或使用可以改动而不会脱离权利要求的范围。

[0254] 所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令存储在计算机可读介质上。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。如本文中使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘、和蓝光<sup>®</sup>碟,其中盘(disk)常常磁性地再现数据,而碟(disc)用激光来光学地再现数据。

[0255] 因此,某些方面可包括用于执行本文中给出的操作的计算机程序产品。例如,此种计算机程序产品可包括其上存储(和/或编码)有指令的计算机可读介质,这些指令能由一个或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作。对于某些方面,计算机程序产品可包括包装材料。

[0256] 软件或指令还可以在传输介质上传送。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波等无线技术从web站点、服务

器或其他远程源传送而来的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电以及微波等无线技术就被包括在传输介质的定义里。

[0257] 此外,应当领会,用于执行本文中所描述的方法和技术的模块和/或其它恰适装置能由用户终端和/或基站在适用的场合下载和/或以其他方式获得。例如,此类设备能被耦合至服务器以促成用于执行本文中所描述的方法的装置的转移。替换地,本文所述的各种方法能经由存储装置(例如,RAM、ROM、诸如压缩碟(CD)或软盘等物理存储介质等)来提供,以使得一旦将该存储装置耦合至或提供给用户终端和/或基站,该设备就能获得各种方法。此外,可利用适于向设备提供本文所描述的方法和技术的任何其他合适的技术。

[0258] 将理解,权利要求并不被限定于以上所解说的精确配置和组件。可在以上所描述的方法和装置的布局、操作和细节上作出各种改动、更换和变形而不会脱离权利要求的范围。

[0259] 尽管上述内容针对本公开的各方面,然而可设计出本公开的其他和进一步的方面而不会脱离其基本范围,且其范围是由所附权利要求来确定的。

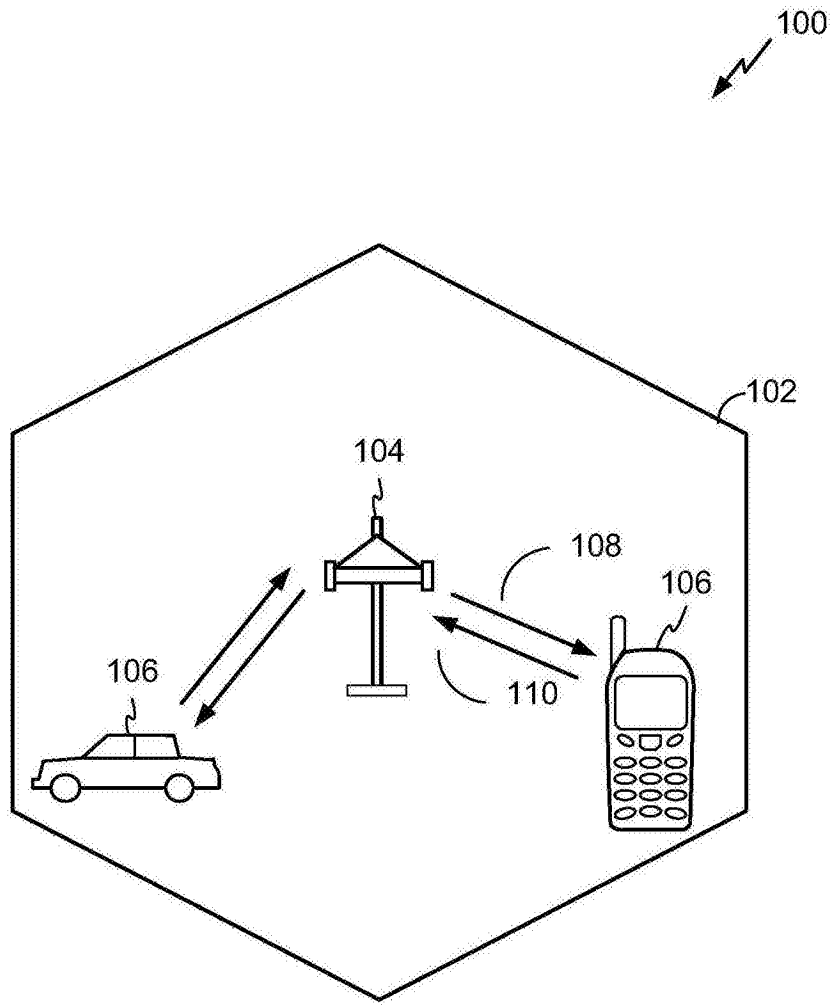


图1

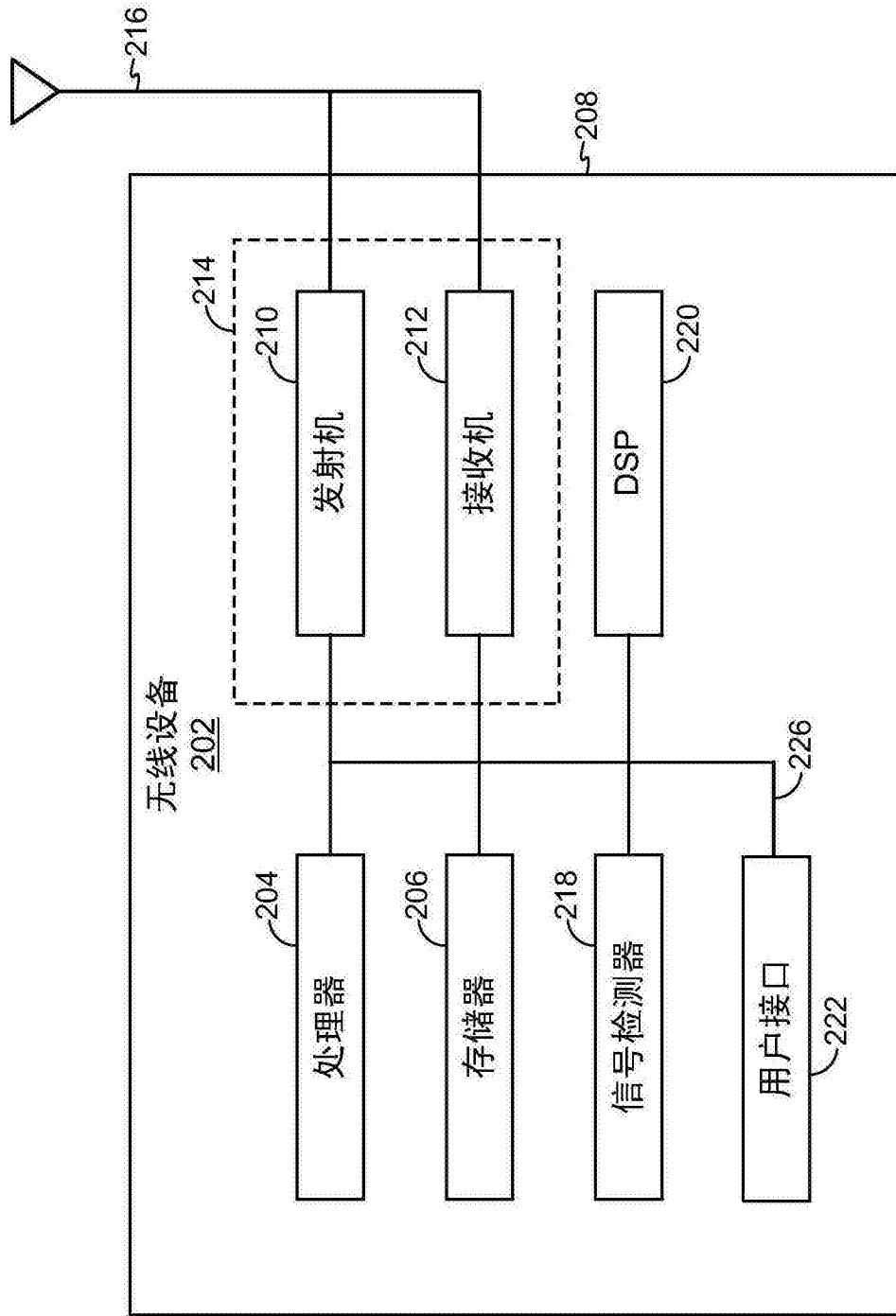


图2

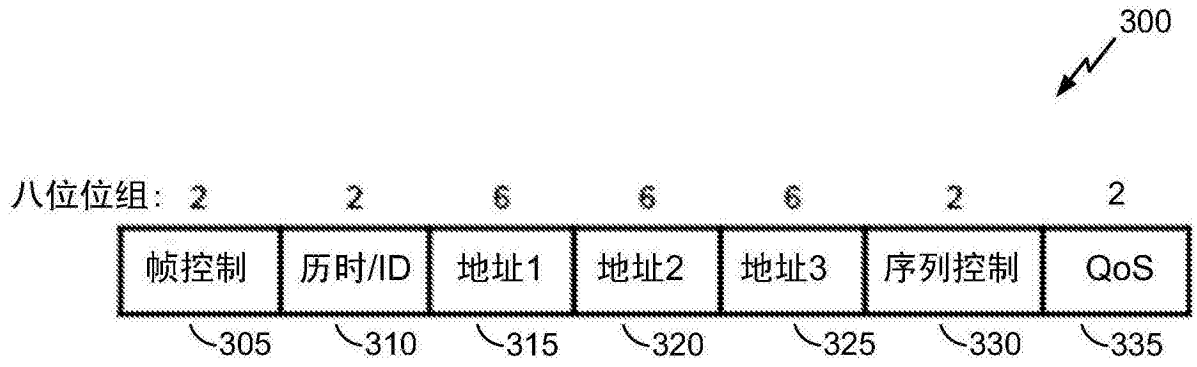


图3

300a  
↙

字段名称	按八位位组计算的大小	字段描述	
fc	2	帧控制	305a
dur	2	历时/id	310a
a1	6	接收机地址	315a
a2	6	发射机地址	320a
a3	6	目的地地址	325a
sc	2	序列控制	330a
qe	2	服务质量控制	335a
htc	4	报头类型控制	340a
ccmp	8	计数器模式/cbc-mac协议	345a
llc/snap	8	逻辑链路控制/子网接入控制	350a
mic	8	消息完整性检查	360a
fcs	4	帧控制序列	365a
总大小	58		

字段名称	按比特计算的大小	字段描述	
pv	2	协议版本	372
type	2	帧类型	374
subtype	4	帧子类型	376
to-ds	1	去往分发系统	378
from-ds	1	来自分发系统	380
more frag	1	更多片段	382
retry	1	重试	384
pm	1	功率管理	386
md	1	更多数据	388
pf	1	受保护帧	390
order	1	次序	392
总大小	16		

↗  
305a

图3A

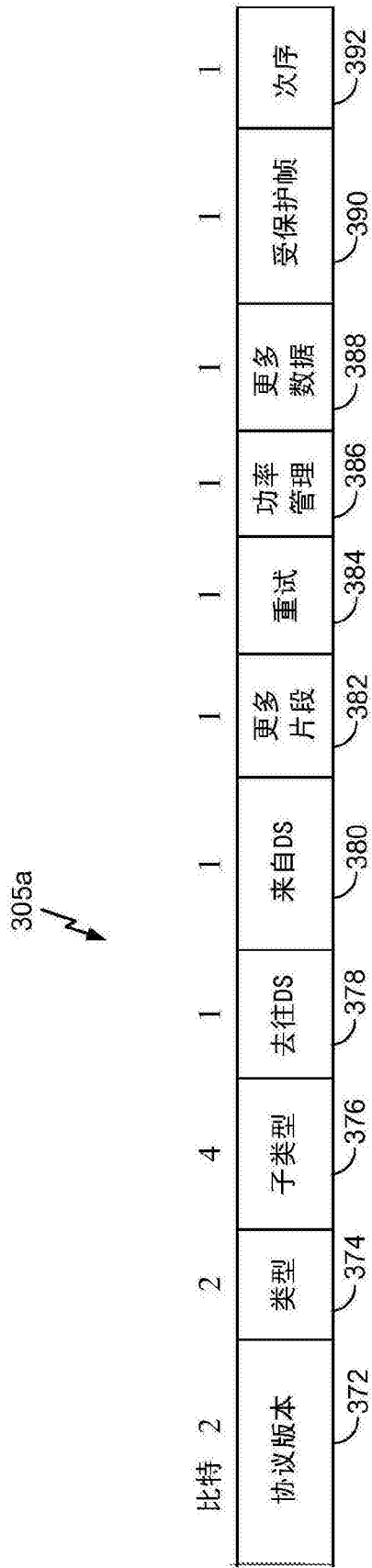


图3B

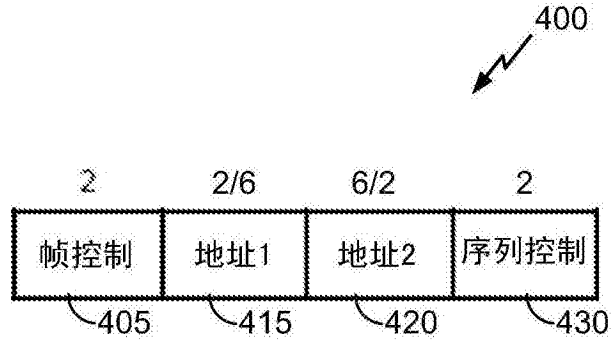


图4

数据					ACK
方向	To-DS/ From-DS	A1 (Rx)	A2 (Tx)	A3 (SA/DA)	A1 (Rx)
DL	01	AID	BSSID	(SA)	pBSSID
UL	10	BSSID	AID	(DA)	AID
直接	00	RA	AID		AID

图4A

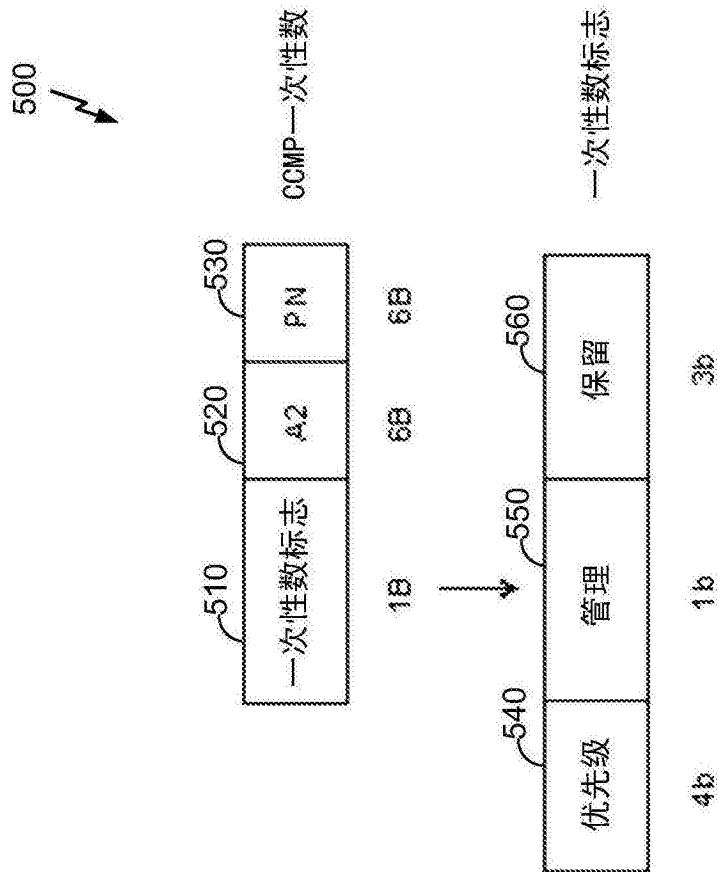


图5

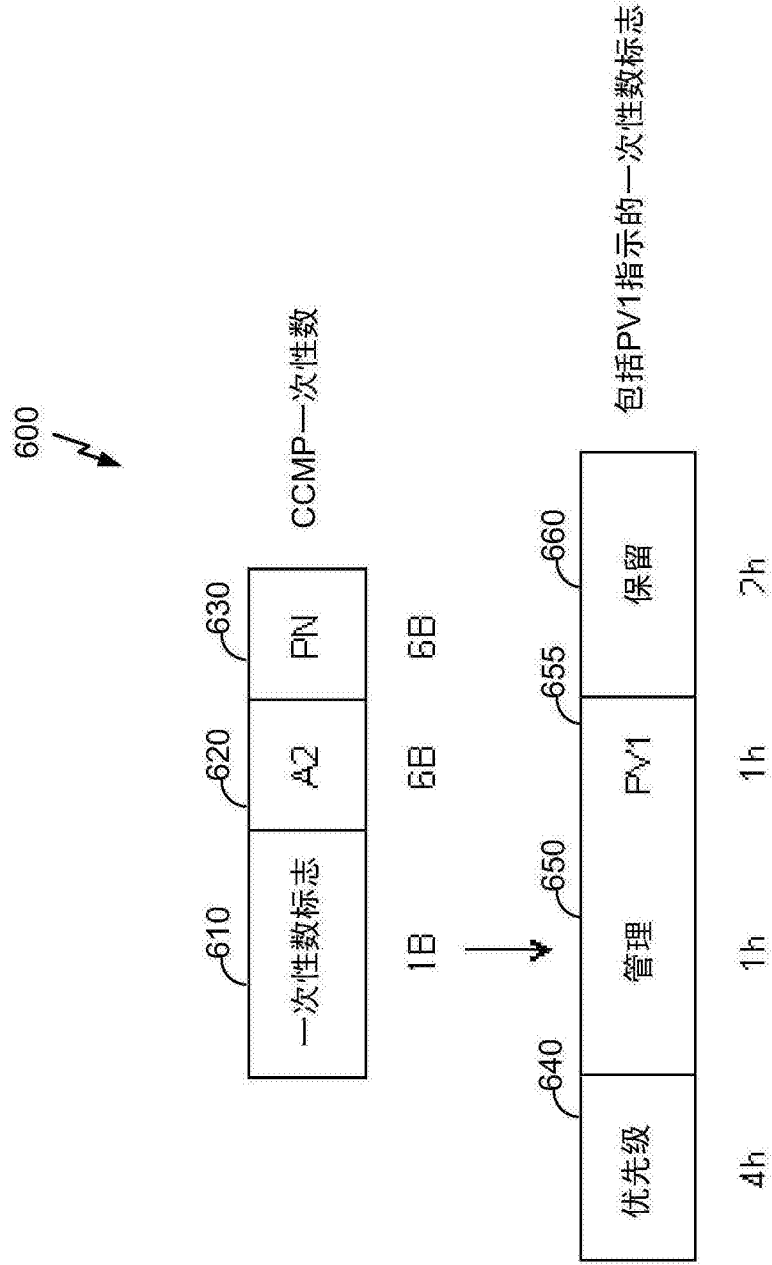


图6

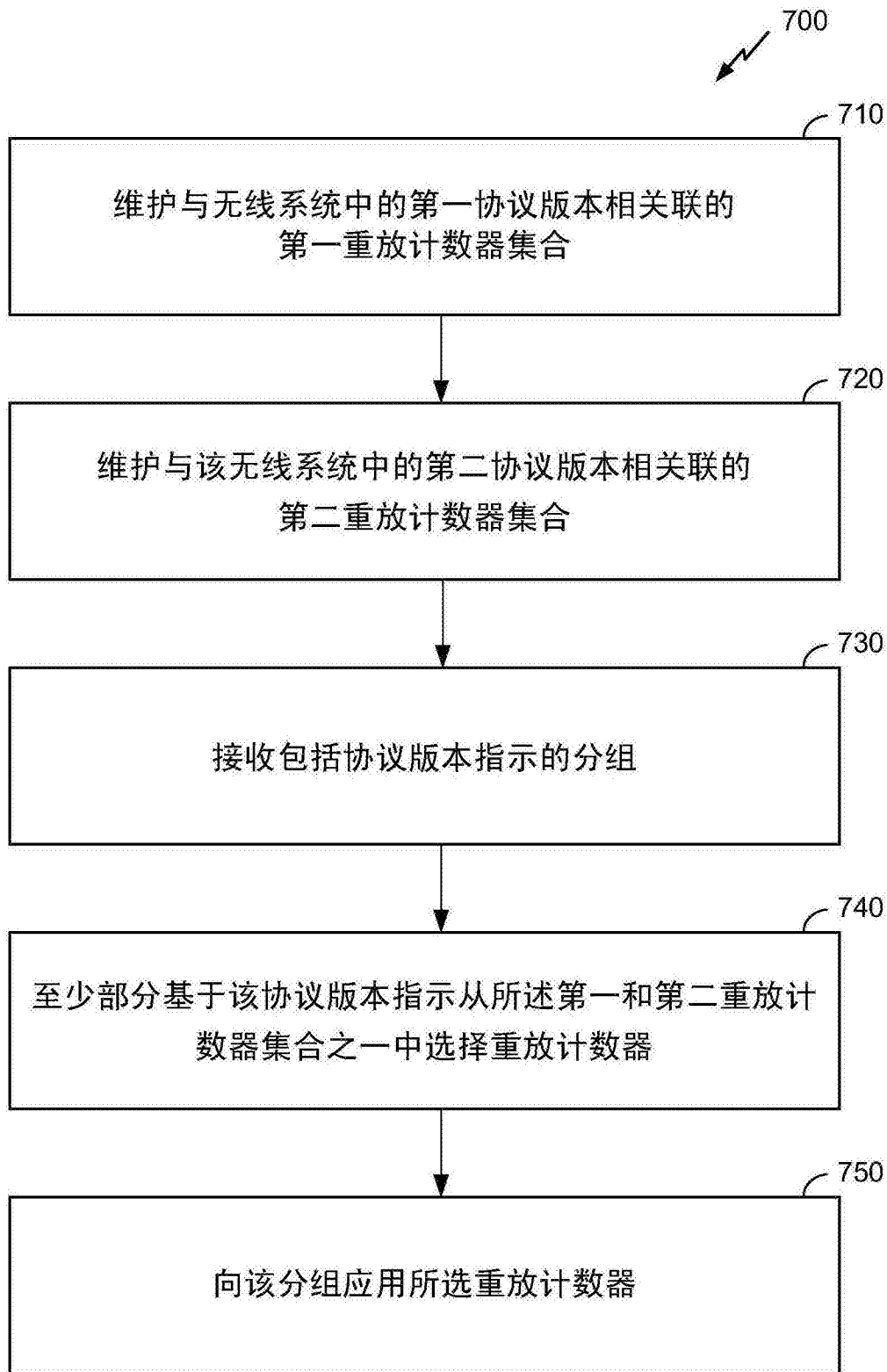


图7

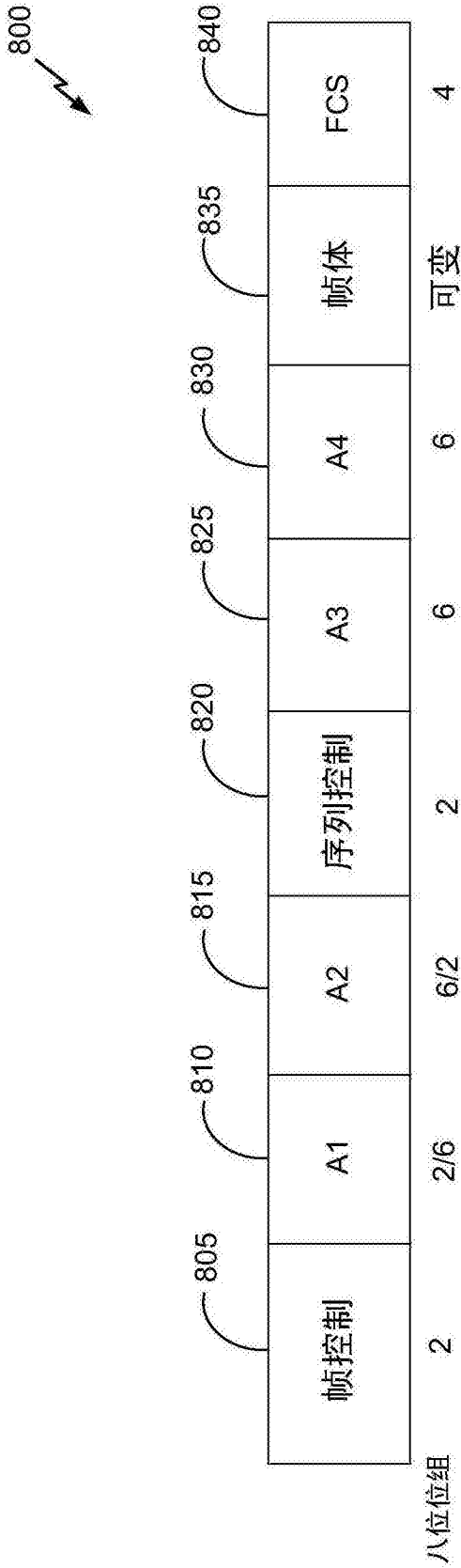


图8

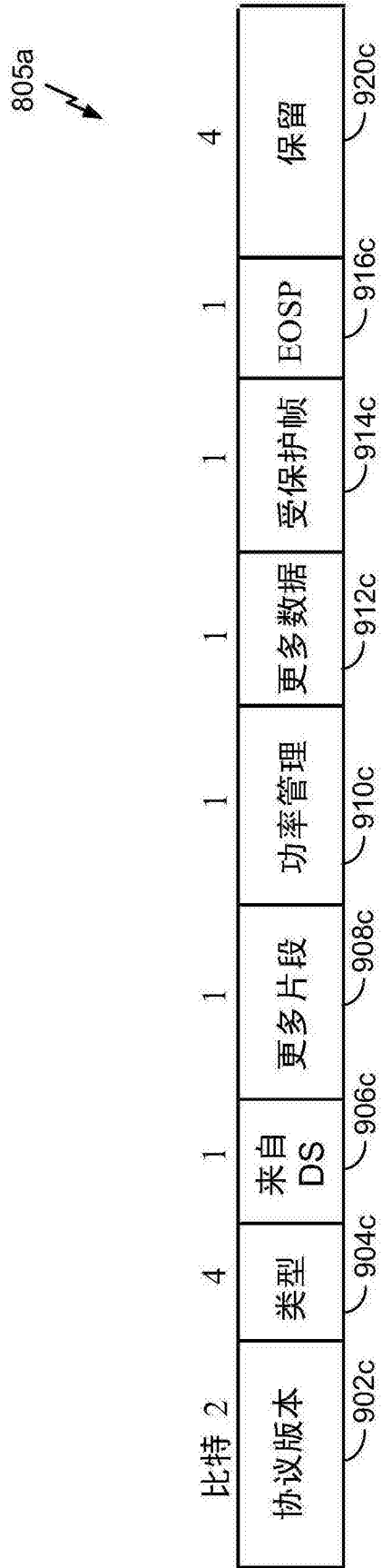


图9A

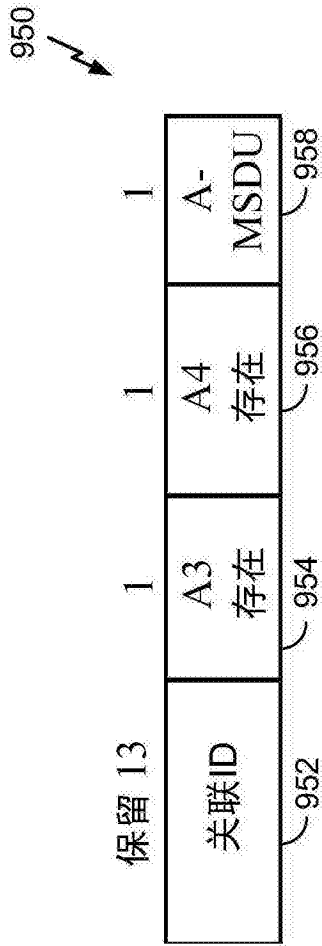


图9B

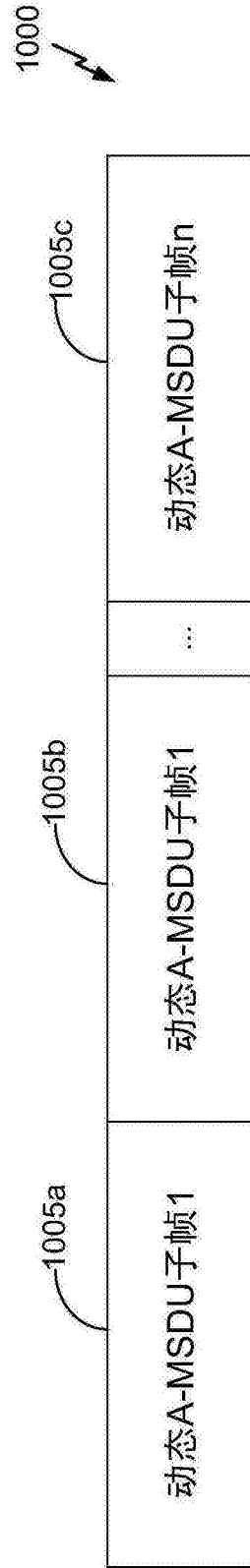


图10A

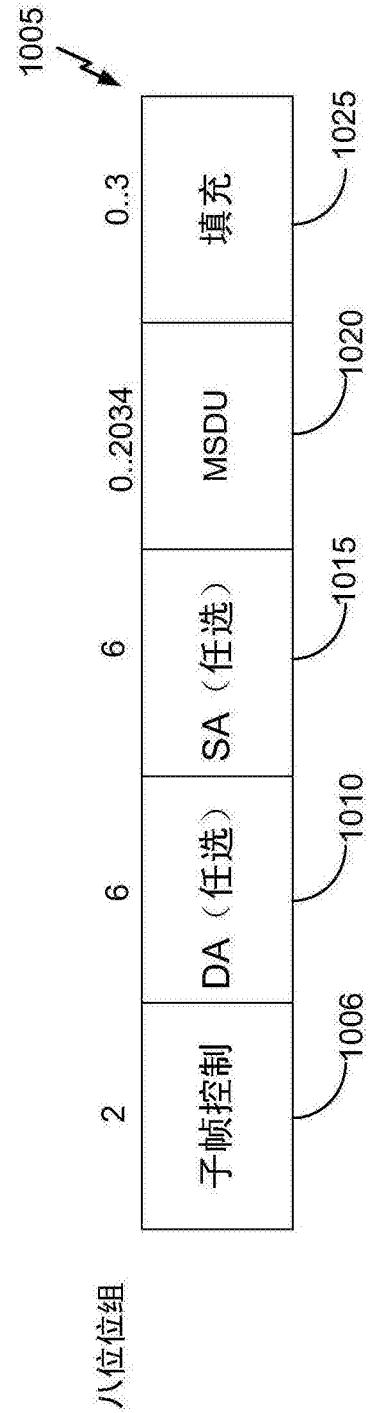


图10B

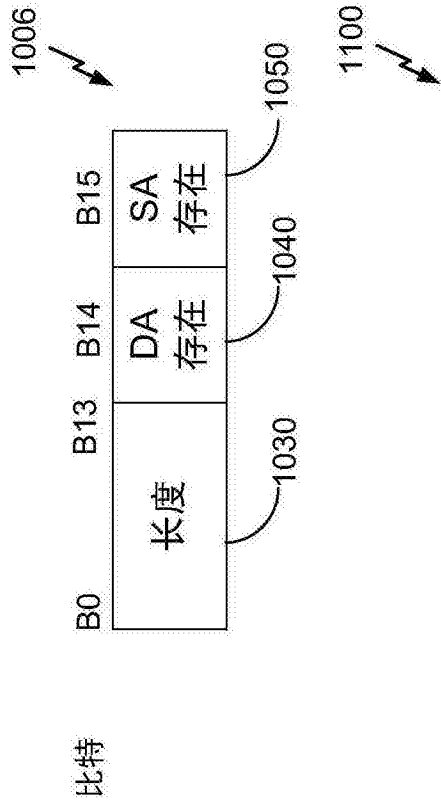


图10C

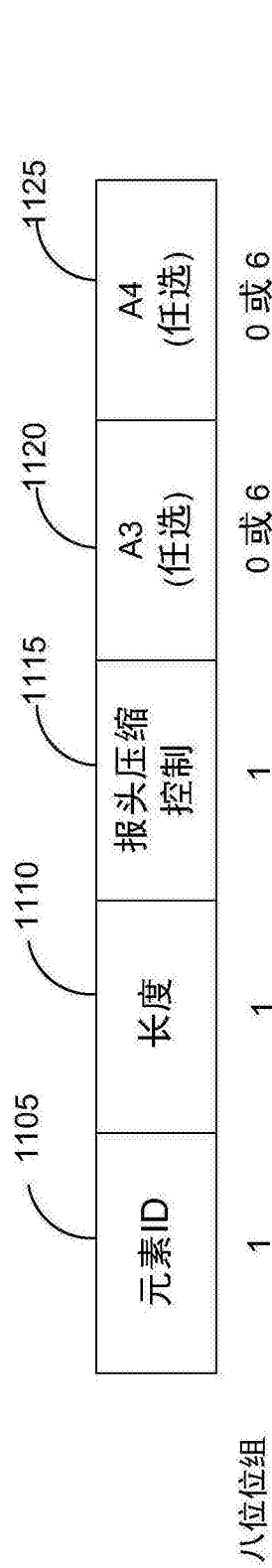


图11

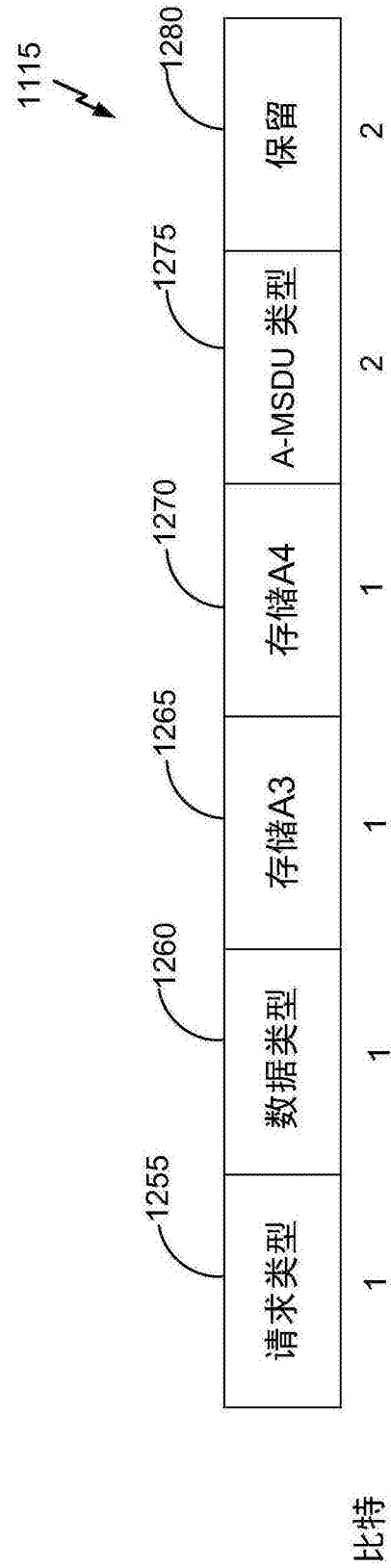


图12

1300 ↘

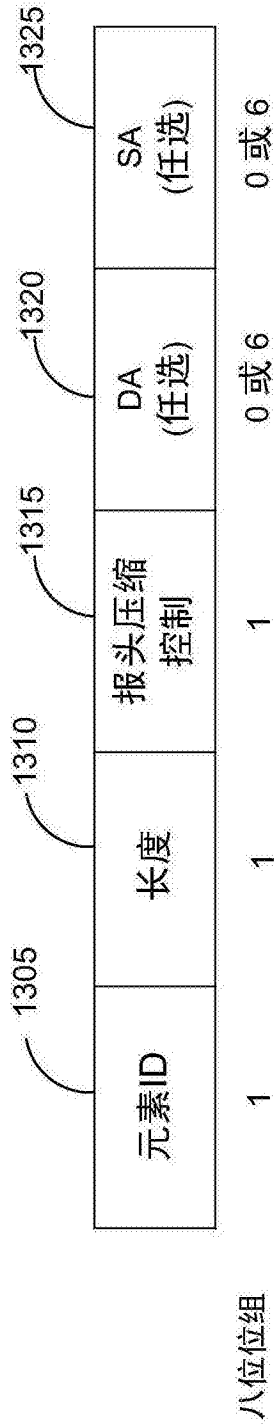


图13

1315 ↘

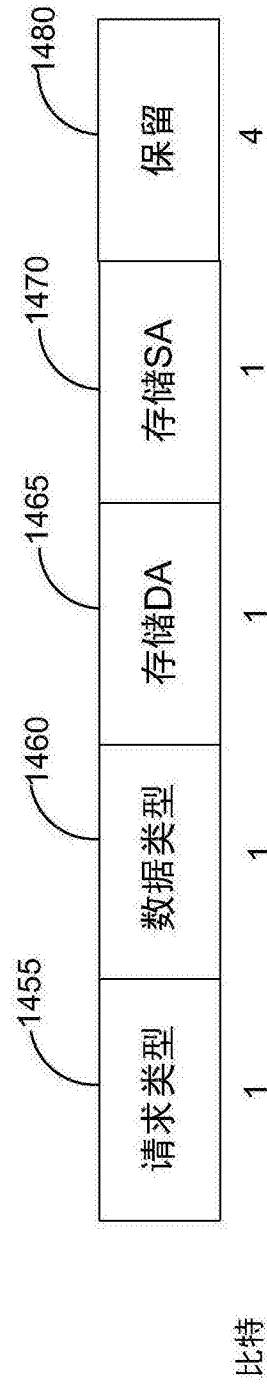


图14

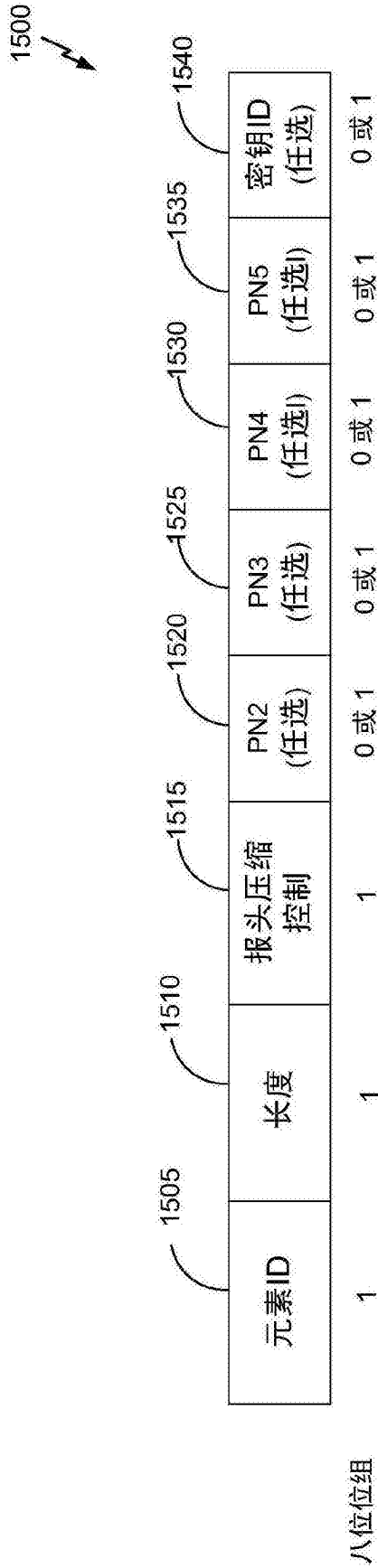


图15

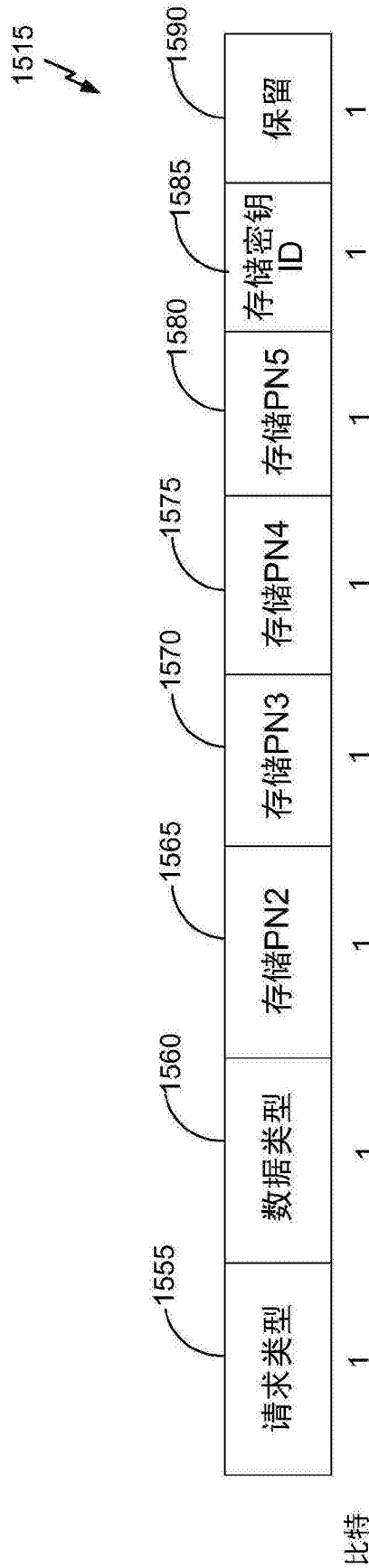


图16

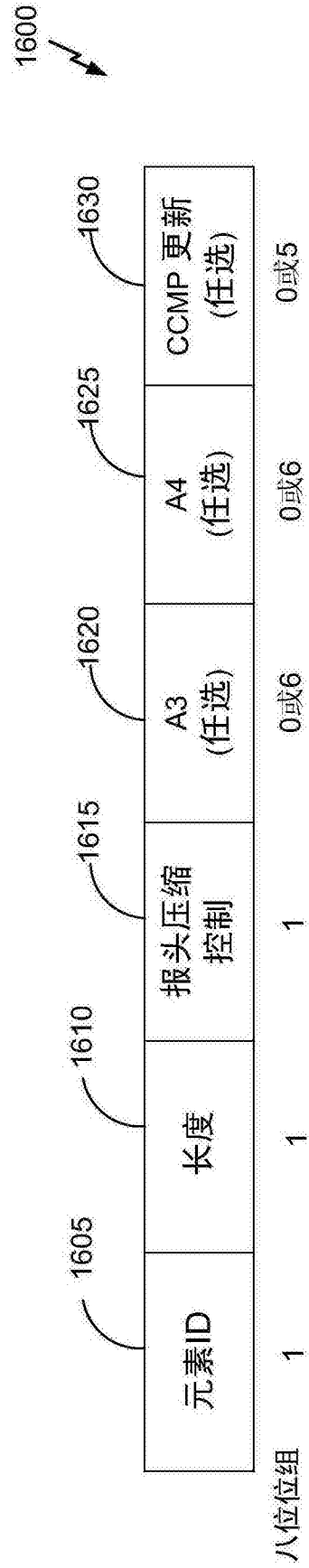


图16A

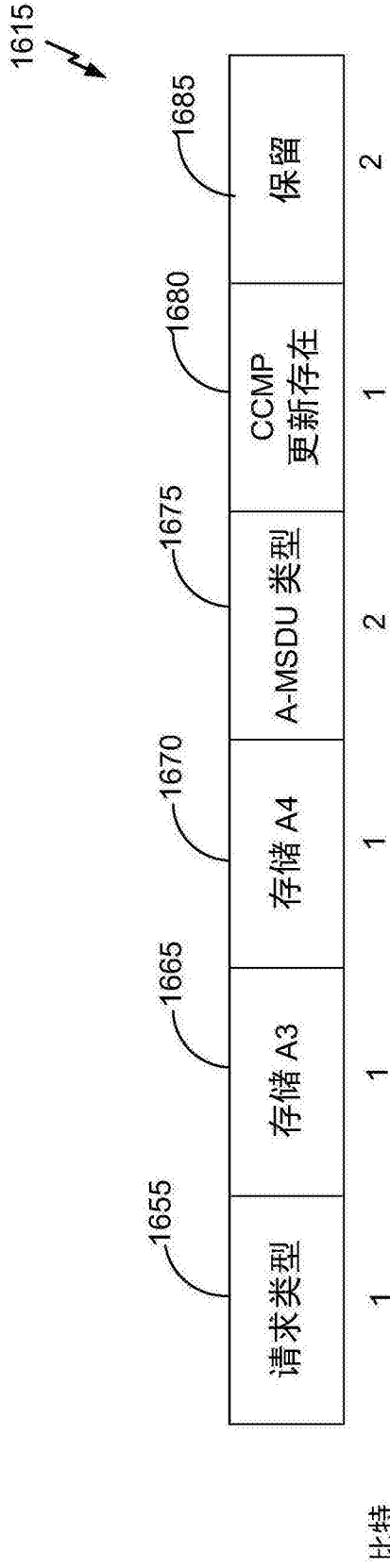


图16B

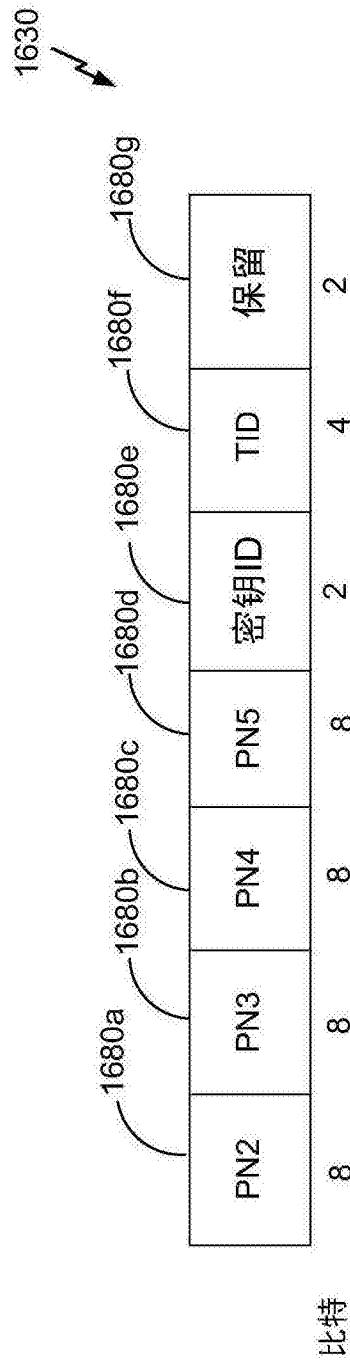


图16C

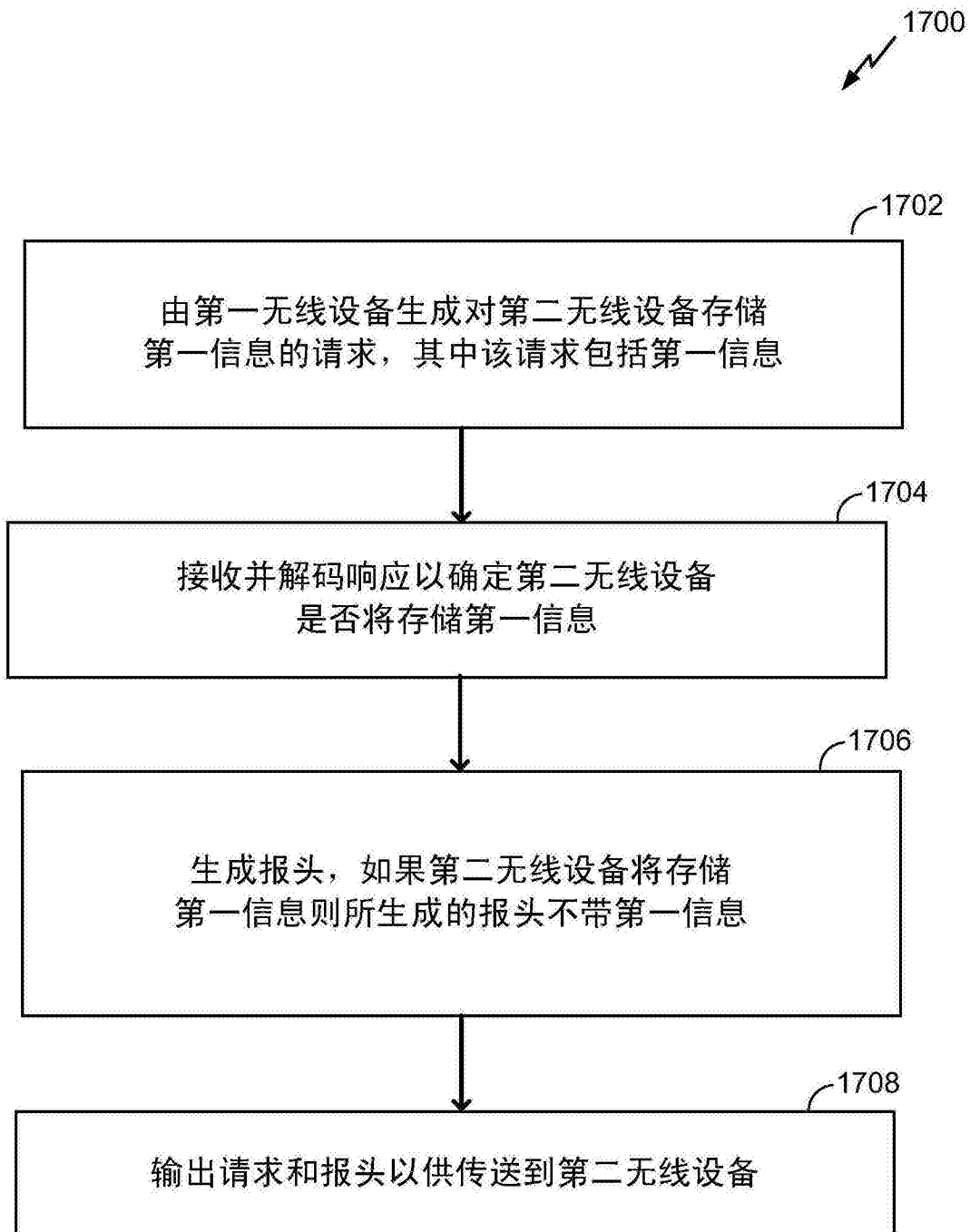


图17A

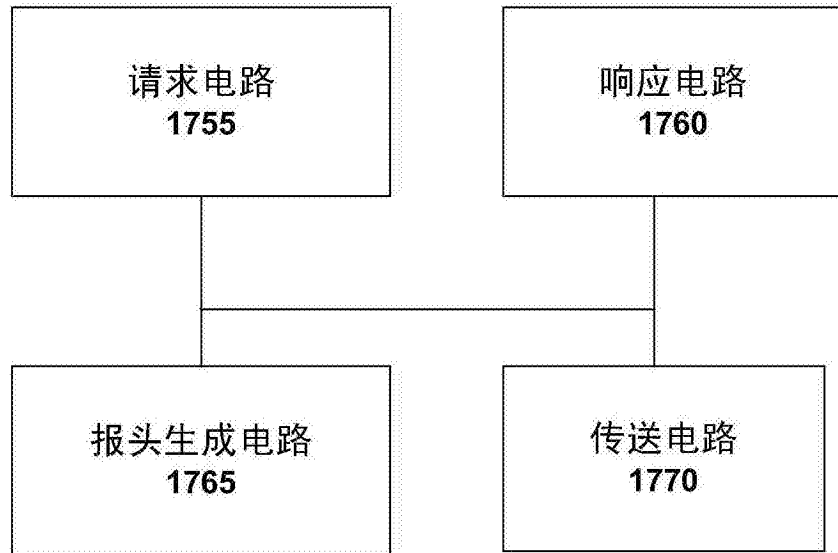


图17B

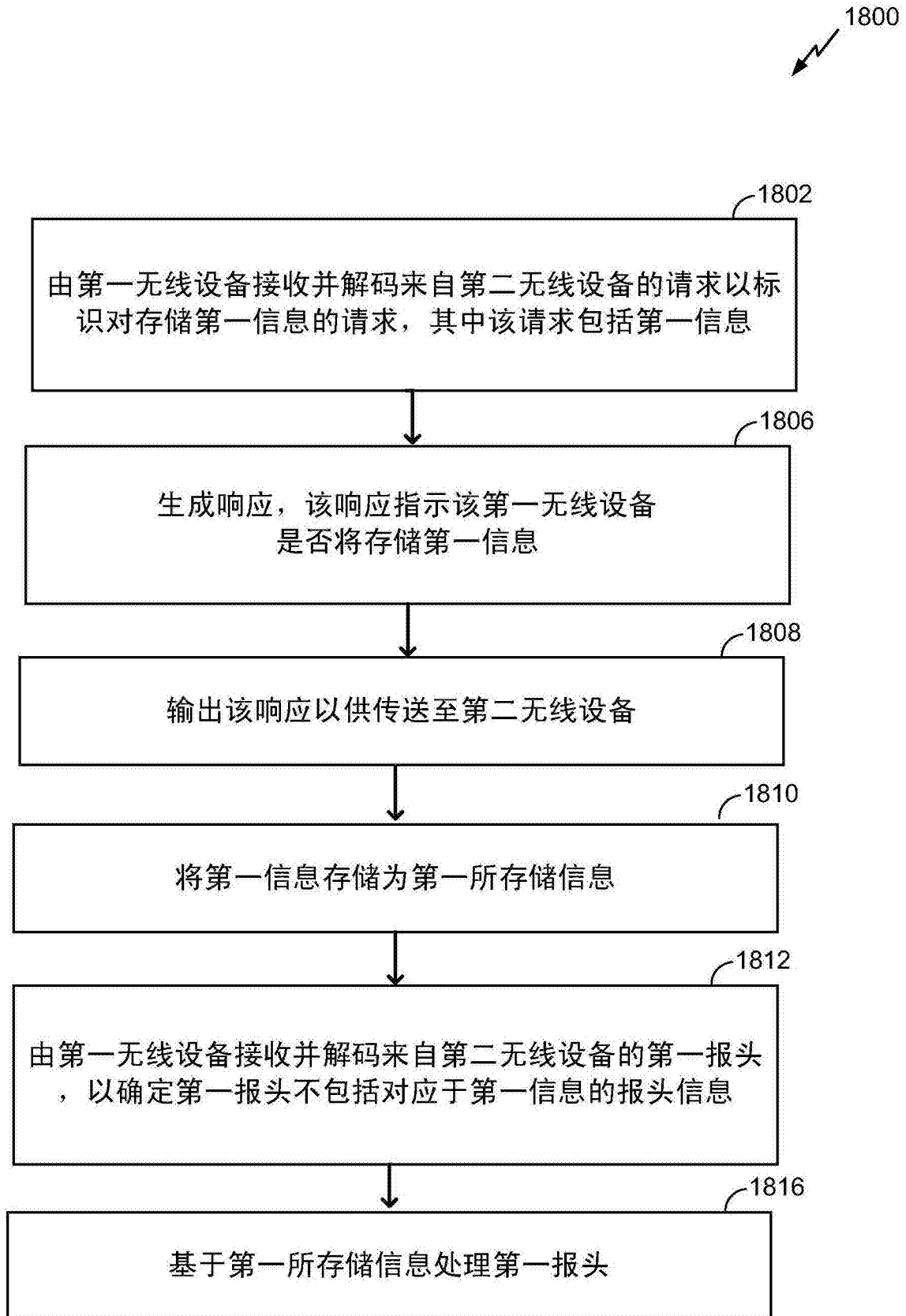


图18A

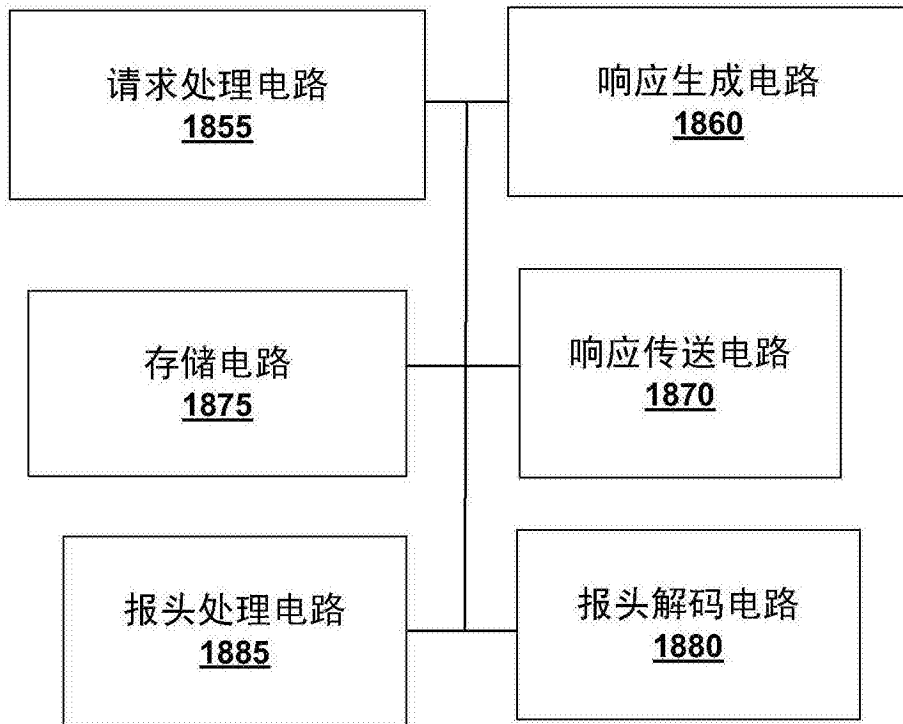


图18B