



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105052185 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201480014027. 4

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22) 申请日 2014. 03. 13

代理人 亓云

(30) 优先权数据

61/788, 216 2013. 03. 15 US

14/207, 194 2014. 03. 12 US

(51) Int. Cl.

H04W 12/10(2006. 01)

H04W 52/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/026544 2014. 03. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/151838 EN 2014. 09. 25

(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 M·M·温廷克 A·阿斯特加迪

J·K·马利宁

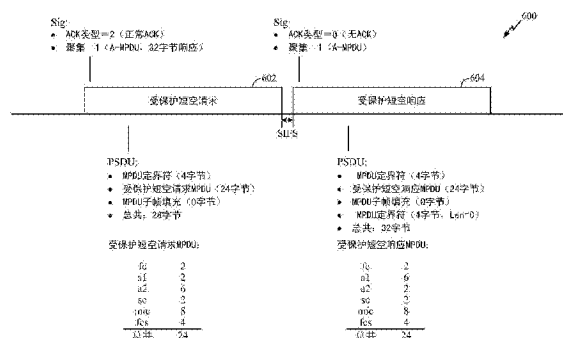
权利要求书3页 说明书14页 附图13页

(54) 发明名称

受保护控制帧

(57) 摘要

本公开的某些方面一般涉及无线通信,并且尤其涉及保护具有功率相关子字段的控制帧。用于无线通信的一种示例装置一般包括:处理系统,其被配置成生成包括一个或多个功率相关子字段和至少部分地基于该一个或多个功率相关子字段来计算的完好性校验值的控制帧,以及被配置成传送该控制帧的发射机。在各方面中,功率管理(PM)子字段、服务时段结束(EOSP)子字段、更多数据(MD)子字段、或话务标识符(TID)子字段可被添加至附加认证数据(AAD)群并且该完好性校验值基于该AAD群来计算。



1. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理系统,其被配置成生成包括一个或多个功率相关子字段和至少部分地基于所述一个或多个功率相关子字段来计算的完好性校验值的控制帧;以及

发射机,其被配置成传送所述控制帧。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述一个或多个功率相关子字段包括功率管理 (PM) 子字段、服务时段结束 (EOSP) 子字段、更多数据 (MD) 子字段、或话务标识符 (TID) 子字段中的至少一者。

3. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述处理系统被配置成将所述一个或多个功率相关子字段添加至附加认证数据 (AAD) 群,并且其中所述完好性校验值基于所述 AAD 群来计算。

4. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述控制帧包括包含所述一个或多个功率相关子字段的帧控制 (FC) 字段。

5. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述控制帧包括空请求帧。

6. 如权利要求 5 所述的装置,其特征在于,所述空请求帧包括信号 (SIG) 字段,其中所述 SIG 字段中的确收 (ACK) 类型子字段指示正常 ACK,并且其中所述 SIG 字段中的聚集子字段指示媒体接入控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 聚集或没有 MPDU 聚集。

7. 一种用于无线通信的装置,包括:

接收机,其被配置成接收包括一个或多个功率相关子字段的控制帧;以及

处理系统,其被配置成:

基于在所述控制帧中接收到的完好性校验值与由所述装置至少部分地基于所述一个或多个功率相关子字段计算出的完好性校验值的比较来执行对所述控制帧的完好性校验;以及

如果所述完好性校验失败,则丢弃所述控制帧。

8. 如权利要求 7 所述的装置,其特征在于,进一步包括发射机,其中所述控制帧包括空请求帧,并且其中所述发射机被配置成在所述完好性校验成功的情况下传送响应于所述空请求帧的空响应帧。

9. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述空响应帧包括信号 (SIG) 字段,其中所述 SIG 字段中的确收 (ACK) 类型子字段指示没有 ACK,并且其中所述 SIG 字段中的聚集子字段指示媒体接入控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 聚集。

10. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述空响应帧包括 32 字节。

11. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述空响应帧包括空响应 MPDU 以及一个或多个 MPDU 定界符。

12. 如权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述空响应 MPDU 包括以下至少一者:包括所述一个或多个功率相关子字段的帧控制 (FC) 字段、一个或多个地址字段、序列控制 (SC) 字段、消息完好性校验 (MIC) 字段、或帧校验序列 (FCS) 字段。

13. 如权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述空响应 MPDU 包括传达控制信息的帧主体 (FB) 字段。

14. 如权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述空响应 MPDU 包括包含所述一个或多个功率相关子字段的 2 字节 FC 字段、所述一个或多个地址字段、2 字节 SC 字段、8 字节 MIC

字段、以及 4 字节 FCS 字段。

15. 如权利要求 12 所述的装置,其特征在于,所述 MIC 字段具有至少部分地基于所述一个或多个功率相关子字段、所述一个或多个地址字段、或所述 SC 字段中的至少一者的 MIC 值。

16. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述空响应帧包括 14 字节,并且其中所述 14 字节包括包含所述一个或多个功率相关子字段的 2 字节帧控制 (FC) 字段、2 字节序列控制 (SC) 字段、8 字节完好性校验值、以及 2 字节帧校验序列 (FCS)。

17. 如权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述空响应帧包括 14 字节,并且其中所述 14 字节包括:包含所述一个或多个功率相关子字段的 2 字节帧控制 (FC) 字段、2 字节标识符 (ID) 字段、2 字节序列控制 (SC) 字段、4 字节完好性校验值、以及 4 字节帧校验序列 (FCS)。

18. 一种用于无线通信的方法,包括:

生成包括一个或多个功率相关子字段和至少部分地基于所述一个或多个功率相关子字段来计算的完好性校验值的控制帧;以及

传送所述控制帧。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述一个或多个功率相关子字段包括功率管理 (PM) 子字段、服务时段结束 (EOSP) 子字段、更多数据 (MD) 子字段、或话务标识符 (TID) 子字段中的至少一者。

20. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,进一步包括将所述一个或多个功率相关子字段添加至附加认证数据 (AAD) 群,其中所述完好性校验值基于所述 AAD 群来计算。

21. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述控制帧包括空请求帧,并且其中所述空请求帧包括信号 (SIG) 字段,并且其中所述 SIG 字段中的确收 (ACK) 类型子字段指示正常 ACK,并且其中所述 SIG 字段中的聚集子字段指示媒体接入控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 聚集或没有 MPDU。

22. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述控制帧包括包含所述一个或多个功率相关子字段的帧控制 (FC) 字段。

23. 一种用于由一装置进行无线通信的方法,包括:

接收包括一个或多个功率相关子字段的控制帧;

基于在所述控制帧中接收到的完好性校验值与由所述装置至少部分地基于所述一个或多个功率相关子字段计算出的完好性校验值的比较来执行对所述控制帧的完好性校验;以及

如果所述完好性校验失败,则丢弃所述控制帧。

24. 如权利要求 23 所述的方法,其特征在于,所述控制帧包括空请求帧,并且其中所述方法进一步包括在所述完好性校验成功的情况下传送响应于所述空请求帧的空响应帧。

25. 如权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述空响应帧包括信号 (SIG) 字段,其中所述 SIG 字段中的确收 (ACK) 类型子字段指示没有 ACK,并且其中所述 SIG 字段中的聚集子字段指示媒体接入控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 聚集。

26. 如权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述空响应帧包括 32 字节。

27. 如权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述空响应帧包括空响应媒体接入控制

(MAC) 协议数据单元 (MPDU), 其中所述空响应 MPDU 包括包含所述一个或多个功率相关子字段的帧控制 (FC) 字段、一个或多个地址字段、序列控制 (SC) 字段、消息完好性校验 (MIC) 字段以及帧校验序列 (FCS) 字段, 并且其中所述 MIC 字段具有至少部分地基于所述一个或多个功率相关子字段、所述一个或多个地址字段和所述 SC 字段的 MIC 值。

28. 如权利要求 27 所述的方法, 其特征在于, 所述 MIC 字段具有至少部分地基于所述一个或多个功率相关子字段、所述一个或多个地址字段、或所述 SC 字段中的至少一者的 MIC 值。

29. 如权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 所述空响应帧包括 14 字节, 并且其中所述 14 字节包括包含所述一个或多个功率相关子字段的 2 字节帧控制 (FC) 字段、2 字节标识符 (ID) 字段、2 字节序列控制 (SC) 字段、4 字节完好性校验值、以及 4 字节帧校验序列 (FCS)。

30. 如权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 所述空响应帧包括 14 字节, 并且其中所述 14 字节包括包含所述一个或多个功率相关子字段的 2 字节帧控制 (FC) 字段、2 字节序列控制 (SC) 字段、8 字节完好性校验值、以及 2 字节帧校验序列 (FCS)。

受保护控制帧

[0001] 根据 35U. S. C. § 119 的优先权要求

[0002] 本申请要求于 2013 年 3 月 15 日提交的美国临时专利申请序列号 61/788, 216 的权益, 其通过引用整体纳入于此。

背景技术

[0003] I. 发明领域

[0004] 本公开的某些方面一般涉及无线通信, 尤其涉及保护具有功率相关子字段的控制帧。

[0005] II. 背景

[0006] 无线通信网络被广泛部署以提供各种通信服务, 诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等。这些无线网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。此类多址网络的示例包括码分多址 (CDMA) 网络、时分多址 (TDMA) 网络、频分多址 (FDMA) 网络、正交 FDMA (OFDMA) 网络、以及单载波 FDMA (SC-FDMA) 网络。

[0007] 为了解决对更大的覆盖和增加的通信射程的期望, 正开发各种方案。一种此类方案是正由电气电子工程师协会 (IEEE) 802. 11ah 任务组开发的亚 1GHz 频率范围 (例如, 在美国工作在 902-928MHz 范围中)。此种开发由要利用具有比其它 IEEE 802. 11 群更大的无线范围并具有更低的阻挡损耗的频率范围的愿望来驱动。

[0008] 概述

[0009] 本公开的某些方面一般涉及无线通信, 尤其涉及保护具有功率相关子字段的控制帧。

[0010] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。该装置一般包括: 处理系统, 其被配置成生成包括一个或多个功率相关子字段和至少部分地基于该一个或多个功率相关子字段来计算的完好性校验值的控制帧, 以及被配置成传送该控制帧的发射机。

[0011] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。该装置一般包括: 接收机, 其被配置成接收包括一个或多个功率相关子字段的控制帧, 以及处理系统, 其被配置成基于在该控制帧中接收到的完好性校验值与由该装置至少部分地基于这些功率相关子字段计算出的完好性校验值的比较来执行对该控制帧的完好性校验, 并且在完好性校验失败的情况下丢弃该控制帧。

[0012] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的设备。该设备一般包括: 用于生成包括一个或多个功率相关子字段和至少部分地基于该一个或多个功率相关子字段来计算的完好性校验值的控制帧的装置, 以及用于传送该控制帧的装置。

[0013] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的设备。该设备一般包括: 用于接收包括一个或多个功率相关子字段的控制帧的装置, 用于基于在该控制帧中接收到的完好性校验值与由该设备至少部分地基于这些功率相关子字段计算出的完好性校验值的比较来执行对该控制帧的完好性校验的装置, 以及用于在完好性校验失败的情况下丢弃该控制帧的装置。

[0014] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的方法。该方法一般包括：生成包括一个或多个功率相关子字段和至少部分地基于该一个或多个功率相关子字段来计算的完好性校验值的控制帧，以及传送该控制帧。

[0015] 本公开的某些方面提供了一种用于由装置进行无线通信的方法。该方法一般包括：接收包括一个或多个功率相关子字段的控制帧，基于在该控制帧中接收到的完好性校验值与由该装置至少部分地基于这些功率相关子字段计算出的完好性校验值的比较来执行对该控制帧的完好性校验，以及在完好性校验失败的情况下丢弃该控制帧。

[0016] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的计算机程序产品。该计算机程序产品一般包括其上存储有指令的计算机可读介质，这些指令可由一装置执行以用于：生成包括一个或多个功率相关子字段和至少部分地基于该一个或多个功率相关子字段来计算的完好性校验值的控制帧，以及传送该控制帧。

[0017] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的计算机程序产品。该计算机程序产品一般包括其上存储有指令的计算机可读介质，这些指令可由一装置执行以用于：接收包括一个或多个功率相关子字段的控制帧，基于在该控制帧中接收到的完好性校验值与由该装置至少部分地基于这些功率相关子字段计算出的完好性校验值的比较来执行对该控制帧的完好性校验，以及在完好性校验失败的情况下丢弃该控制帧。

[0018] 本公开的某些方面提供一种接入点。该接入点一般包括至少一个天线，处理系统，其被配置成生成包括一个或多个功率相关子字段和至少部分地基于该一个或多个功率相关子字段来计算的完好性校验值的控制帧，以及被配置成经由该至少一个天线来传送该控制帧的发射机。

[0019] 本公开的某些方面提供一种无线站。该无线站一般包括：至少一个天线，接收机，其被配置成经由该至少一个天线来接收包括一个或多个功率相关子字段的控制帧，以及处理系统，其被配置成基于在该控制帧中接收到的完好性校验值与由该无线站至少部分地基于这些功率相关子字段计算出的完好性校验值的比较来执行对该控制帧的完好性校验，并且在完好性校验失败的情况下丢弃该控制帧。

[0020] 以下更加详细地描述本公开的各种方面和特征。

[0021] 附图简述

[0022] 为了能详细理解本公开的以上陈述的特征所用的方式，可参照各方面来对以上简要概述的内容进行更具体的描述，其中一些方面在附图中解说。然而应该注意，附图仅解说了本公开的某些典型方面，故不应被认为限定其范围，因为本描述可允许有其他等同有效的方面。

[0023] 图 1 解说了根据本公开的某些方面的示例无线通信网络的示意图。

[0024] 图 2 解说了根据本公开的某些方面的示例接入点和用户终端的框图。

[0025] 图 3 解说了根据本公开的某些方面的示例无线设备的框图。

[0026] 图 4 是解说根据本公开的某些方面的短帧的示例帧控制 (FC) 字段的表。

[0027] 图 5 是解说根据本公开的某些方面的示例受保护短空帧的表。

[0028] 图 6 解说了根据本公开的某些方面的示例受保护短空请求 / 响应交换。

[0029] 图 7A 解说了根据本公开的某些方面的示例受保护短空请求 / 响应交换。

[0030] 图 7B 解说了根据本公开的某些方面的示例 14 字节受保护短空响应帧。

[0031] 图 8 和 9 解说了根据本公开的某些方面的示例受保护短控制请求 / 响应交换。

[0032] 图 10A 解说了根据本公开的某些方面的用于传送控制帧的示例操作。

[0033] 图 10B 解说了能够执行图 10A 中示出的操作的示例装置。

[0034] 图 11A 解说了根据本公开的某些方面的用于执行对收到控制帧的完好性校验的示例操作。

[0035] 图 11B 解说了能够执行图 11A 中示出的操作的示例装置。

[0036] 详细描述

[0037] 本文提供了用于在附加认证数据 (AAD) 中包括功率相关子字段以便以经认证方式来可靠地传送控制帧的短帧结构的技术和装置。管理完好性校验 (MIC) 值可基于诸功率相关子字段来计算。如果控制帧的完好性校验失败, 则该帧被认为是欺骗帧并且将被丢弃。

[0038] 以下参照附图更全面地描述本公开的各个方面。然而, 本公开可用许多不同形式来实施并且不应解释为被限于本公开通篇给出的任何具体结构或功能。相反, 提供这些方面是为了使得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, 本公开的范围旨在覆盖本文中所披露的本公开的任何方面, 不论其是与本公开的任何其他方面相独立地实现还是组合地实现的。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, 本公开的范围旨在覆盖使用作为本文中所阐述的本公开的各种方面的补充或者另外的其他结构、功能性、或者结构及功能性来实践的此类装置或方法。应当理解, 本文中所披露的本公开的任何方面可由权利要求的一个或多个元素来实施。

[0039] 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于特定益处、用途或目标。相反, 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。

[0040] 示例无线通信系统

[0041] 本文所描述的技术可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。此类通信系统的示例包括空分多址 (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 系统可利用充分不同的方向来同时传送属于多个用户终端的数据。TDMA 系统可通过将传输信号划分成不同时间隙、每个时间隙被指派给不同的用户终端来允许多个用户终端共享相同的频率信道。OFDMA 系统利用正交频分复用 (OFDM), 这是一种将整个系统带宽分成多个正交副载波的调制技术。这些副载波也可以被称为频调、频槽等。在 OFDM 中, 每个副载波可以用数据来独立地调制。SC-FDMA 系统可以利用交织式 FDMA (IFDMA) 在跨系统带宽分布的副载波上传送, 利用局部化 FDMA (LFDMA) 在毗邻副载波的块上传送, 或者利用增强型 FDMA (EFDMA) 在毗邻副载波的多个块上传送。一般而言, 调制码元在 OFDM 下是在频域中被发送的, 而在 SC-FDMA 下是在时域中被发送的。

[0042] 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。

[0043] 接入点 (“AP”) 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 (eNB)、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、基本服务集 (“BSS”)、扩展服务集 (“ESS”)、无线电基站 (“RBS”)、或其它某个术语。

[0044] 接入终端 (“AT”) 可包括、被实现为、或被称为订户站、订户单元、移动站 (MS)、远程站、远程终端、用户终端 (UT)、用户代理、用户设备、用户装备 (UE)、用户站、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、站 (“STA”)、或连接到无线调制解调器的其他某种合适的处理设备。相应地,本文中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,膝上型计算机)、平板设备、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)、全球定位系统 (GPS) 设备、或配置成经由无线或有线介质通信的任何其它合适的设备中。在一些方面,节点是无线节点。此种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。

[0045] 图 1 解说了具有接入点和用户终端的多址多输入多输出 (MIMO) 系统 100。为简单起见,图 1 中仅示出了一个接入点 110。接入点一般是与各用户终端通信的固定站,并且也可被称为基站或其他某个术语。用户终端可以是固定的或者移动的,并且也可被称作移动站、无线设备、或其他某个术语。接入点 110 可在任何给定时刻在下行链路和上行链路上与一个或多个用户终端 120 通信。下行链路 (或即,前向链路) 是从接入点至用户终端的通信链路,而上行链路 (或即,反向链路) 是从用户终端至接入点的通信链路。用户终端还可与另一用户终端进行对等通信。系统控制器 130 耦合至各接入点并提供对这些接入点的协调和控制。

[0046] 尽管以下公开的各部分将描述能够经由空分多址 (SDMA) 来通信的用户终端 120,但对于某些方面,用户终端 120 还可包括不支持 SDMA 的一些用户终端。因此,对于此类方面,AP 110 可被配置成与 SDMA 用户终端和非 SDMA 用户终端两者通信。这一办法可便于允许较老版本的用户终端 (“传统”站) 仍被部署在企业中从而延长其有用寿命,同时允许在认为恰适的场合引入较新的 SDMA 用户终端。

[0047] 系统 100 采用多个发射天线和多个接收天线来进行下行链路和上行链路上的数据传输。接入点 110 装备有 N_{ap} 个天线并且对于下行链路传输而言表示多输入 (MI) 而对于上行链路传输而言表示多输出 (MO)。具有 K 个选定的用户终端 120 的集合共同地对于下行链路传输表示多输出而对于上行链路传输表示多输入。对于纯 SDMA 而言,如果用于 K 个用户终端的数据码元流没有通过某种手段在码、频率或时间上被复用,则期望具有 $N_{ap} \geq K \geq 1$ 。如果数据码元流能够使用 TDMA 技术、在 CDMA 下使用不同的码信道、在 OFDM 下使用不相交的子频带集合等进行复用,则 K 可以大于 N_{ap} 。每个所选用户终端向接入点传送因用户而异的数据和 / 或从接入点接收因用户而异的数据。一般而言,每个选定的用户终端可装备有一个或多个天线 (即, $N_{ut} \geq 1$)。这 K 个选定的用户终端可具有相同或不同数目的天线。

[0048] 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频带。对于 FDD 系统,下行链路和上行链路使用不同频带。MIMO 系统 100 还可利用单载波或多载波进行传输。每个用户终端可装备有单个天线 (例如为了

抑制成本)或多个天线(例如在能够支持附加成本的场合)。如果用户终端 120 通过将传送/接收划分到不同时隙中、每个时隙被指派给不同的用户终端 120 的方式来共享相同的频率信道,则系统 100 还可以是 TDMA 系统。

[0049] 图 2 解说了 MIMO 系统 100 中的接入点 110 以及两个用户终端 120m 和 120x 的框图。接入点 110 装备有 N_t 个天线 224a 到 224t。用户终端 120m 装备有 $N_{ut,m}$ 个天线 252ma 到 252mu,而用户终端 120x 装备有 $N_{ut,x}$ 个天线 252xa 到 252xu。接入点 110 对于下行链路而言是传送方实体,而对于上行链路而言是接收方实体。每个用户终端 120 对于上行链路而言是传送方实体,而对于下行链路而言是接收方实体。如本文中所使用的,“传送方实体”是能够经由无线信道传送数据的独立操作的装置或设备,而“接收方实体”是能够经由无线信道接收数据的独立操作的装置或设备。在以下描述中,下标“dn”标示下行链路,下标“up”标示上行链路, N_{up} 个用户终端被选定进行上行链路上的同时传输, N_{dn} 个用户终端被选定进行下行链路上的同时传输, N_{up} 可以等于或不等于 N_{dn} ,且 N_{up} 和 N_{dn} 可以是静态值或者可随每个调度区间而改变。可在接入点和用户终端处使用波束转向或其他某种空间处理技术。

[0050] 在上行链路上,在被选择用于上行链路传输的每个用户终端 120 处,发射(TX)数据处理器 288 接收来自数据源 286 的话务数据和来自控制器 280 的控制数据。TX 数据处理器 288 基于与为该用户终端选择的速率相关联的编码及调制方案来处理(例如,编码、交织、和调制)该用户终端的话务数据并提供数据码元流。TX 空间处理器 290 对该数据码元流执行空间处理并向 $N_{ut,m}$ 个天线提供 $N_{ut,m}$ 个发射码元流。每个发射单元(TMTR) 254 接收并处理(例如,转换至模拟、放大、滤波、及上变频)相应的发射码元流以生成上行链路信号。 $N_{ut,m}$ $N_{ut,m}$ 个发射机单元 254 提供 $N_{ut,m}$ 个上行链路信号以进行从 $N_{ut,m}$ 个天线 252 到接入点的传输。

[0051] N_{up} 个用户终端可被调度用于在上行链路上进行同时传输。这些用户终端中的每个用户终端对其数据码元流执行空间处理并在上行链路上向接入点传送其发射码元流集。

[0052] 在接入点 110 处, N_{ap} 个天线 224a 到 224ap 从在上行链路上进行传送的所有 N_{up} 个用户终端接收上行链路信号。每个天线 224 向各自相应的接收机单元(RCVR) 222 提供收到信号。每个接收机单元 222 执行与由发射机单元 254 执行的处理互补的处理,并提供收到码元流。RX 空间处理器 240 对来自 N_{ap} 个接收机单元 222 的 N_{ap} 个收到码元流执行接收机空间处理并提供 N_{up} 个恢复出的上行链路数据码元流。接收机空间处理是根据信道相关矩阵求逆(CMMI)、最小均方误差(MMSE)、软干扰消除(SIC)、或其他某种技术来执行的。每个恢复出的上行链路数据码元流是对由各自相应用户终端传送的数据码元流的估计。RX 数据处理器 242 根据用于每个恢复出的上行链路数据码元流的速率来处理(例如,解调、解交织、和解码)此恢复出的上行链路数据码元流以获得经解码数据。每个用户终端的经解码数据可被提供给数据阱 244 以供存储和/或提供给控制器 230 以供进一步处理。

[0053] 在下行链路上,在接入点 110 处, TX 数据处理器 210 接收来自数据源 208 的给被调度用于下行链路传输的 N_{dn} 个用户终端的话务数据、来自控制器 230 的控制数据、以及可能来自调度器 234 的其他数据。可在不同的传输信道上发送各种类型的数据。TX 数据处理器 210 基于为每个用户终端选择的速率来处理(例如,编码、交织、和调制)该用户终端的话务数据。TX 数据处理器 210 为 N_{dn} 个用户终端提供 N_{dn} 个下行链路数据码元流。TX 空间处理器 220 对 N_{dn} 个下行链路数据码元流执行空间处理(诸如预编码或波束成形,如本公开

中所描述的那样)并为 N_{ap} 个天线提供 N_{ap} 个发射码元流。每个发射机单元 222 接收并处理各自相应的发射码元流以生成下行链路信号。 N_{ap} 个发射机单元 222 提供 N_{ap} 个下行链路信号以进行从 N_{ap} 个天线 224 向诸用户终端的传输。

[0054] 在每个用户终端 120 处, $N_{ut,m}$ 个天线 252 接收 N_{ap} 个来自接入点 110 的下行链路信号。每个接收机单元 254 处理来自相关联的天线 252 的收到信号并提供收到码元流。RX 空间处理器 260 对来自 $N_{ut,m}$ 个接收机单元 254 的 $N_{ut,m}$ 个收到码元流执行接收机空间处理并提供恢复出的给该用户终端的下行链路数据码元流。接收机空间处理是根据 CCMI、MMSE、或其他某种技术来执行的。RX 数据处理器 270 处理(例如,解调、解交织和解码)恢复出的下行链路数据码元流以获得给该用户终端的经解码数据。

[0055] 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,该下行链路信道估计可包括信道增益估计、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。每个用户终端的控制器 280 通常基于该用户终端的下行链路信道响应矩阵 $H_{dn,m}$ 来推导该用户终端的空间滤波矩阵。控制器 230 基于有效上行链路信道响应矩阵 $H_{up,eff}$ 来推导接入点的空间滤波矩阵。每个用户终端的控制器 280 可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 还分别控制接入点 110 和用户终端 120 处的各个处理单元的操作。

[0056] 图 3 解说了可在 MIMO 系统 100 内可采用的无线设备 302 中利用的各种组件。无线设备 302 是可被配置成实现本文所描述的各种方法的设备的示例。无线设备 302 可以是接入点 110 或用户终端 120。

[0057] 无线设备 302 可包括控制无线设备 304 的操作的处理器 302。处理器 304 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 306 向处理器 304 提供指令和数据。存储器 306 的一部分还可包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。处理器 304 通常基于存储器 306 内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器 306 中的指令可以是可执行的以实现本文描述的方法。

[0058] 无线设备 302 还可包括外壳 308,该外壳 308 可包括发射机 310 和接收机 312 以允许在无线设备 302 与远程位置之间进行数据的传送和接收。发射机 310 和接收机 312 可被组合成收发机 314。单个或多个发射天线 316 可被附连至外壳 308 且电耦合至收发机 314。无线设备 302 还可包括(未示出)多个发射机、多个接收机和多个收发机。

[0059] 无线设备 302 还可包括可被用于力图检测和量化由收发机 314 收到的信号电平的信号检测器 318。信号检测器 318 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它信号。无线设备 302 还可包括用于处理信号的数字信号处理器(DSP) 320。

[0060] 无线设备 302 的各个组件可由总线系统 322 耦合在一起,该总线系统 322 除数据总线外还可包括电源总线、控制信号总线以及状态信号总线。

[0061] 受保护控制帧

[0062] 本公开的各方面提供了可被采用以提供受保护控制帧的技术,这些受保护控制帧具有被包括在控制帧的附加认证数据(AAD)字段中的功率管理相关子字段。在 AAD 中包括功率管理相关子字段允许基于这些功率管理相关子字段来计算消息完好性校验(MIC)字

段值,并且因此功率管理子字段能被可靠地以认证方式在站与接入点之间传送。

[0063] 本公开可以使用以下首字母缩写:

[0064] A1.....地址 1

[0065] A2.....地址 2

[0066] A3.....地址 3

[0067] A4.....地址 4

[0068] AAD.....附加认证数据

[0069] CBC-MAC.....暗码块链式消息认证码

[0070] CCMP.....具有 CBC-MAC 协议的计数器模式

[0071] CTR.....计数器模式

[0072] DS.....分发系统

[0073] EOSP.....服务时段结束

[0074] FB.....帧主体

[0075] FC.....帧控制

[0076] FCS.....帧校验序列

[0077] ID.....标识符

[0078] MAC.....媒体接入控制

[0079] MD.....更多数据

[0080] MIC.....消息完好性校验

[0081] MPDU.....MAC 协议数据单元

[0082] PHY.....物理层

[0083] PM.....功率管理

[0084] PS- 轮询.....功率节省轮询

[0085] PSDU.....PHY 服务数据单元

[0086] PV.....协议值

[0087] SC.....序列控制

[0088] SID.....短标识符

[0089] SIG.....信号字段

[0090] STA.....站

[0091] TID.....话务标识符

[0092] MIC 目前在常规单播和广播帧中使用以保护帧的内容。称为“短帧”的某些帧使用协议版本 (PV) 1。短帧不同于常规帧,例如,在于短帧没有历时字段、不同的 MAC 帧等。

[0093] AAD 是在发射机和接收机内部生成的具有所有期望由 MIC 来保护的字段和子字段的字段。MIC 确保帧不能在这些受保护字段有经改变内容的情况下被发送。MIC 值因此是被包括在 AAD 中的所有字段的值与安全性密钥的结果。MIC 值唯一性地与该帧匹配,并且如果有任何改变,则 MIC 值将不与接收机处的 MIC 发生器匹配。

[0094] 在示例性情景中,站 (STA) 可以向接入点 (AP) 发送信息。STA 可以发送告诉 AP 该 STA 正进入睡眠模式 (例如,STA 将功率管理 (PM) 位设为 1) 的信息。然而,目前,其他某个 STA 可以向 AP 发送“欺骗”帧,如同它来自原始 STA 一样,并且 AP 不能分辨该帧是来自原始

STA 还是欺骗帧。这是因为当前只定义了数据短帧；而没有定义控制帧。802.11 控制帧不被暗码地保护，MAC 报头的某些字段（诸如，重试字段、PM 子字段、服务时段结束（EOSP）字段、更多数据（MD）子字段、话务标识符（TID）子字段等）也不被暗码地保护。这些字段当前不被包括在 AAD 中。这意味着此类帧或帧字段可能被攻击者欺骗，从而具有可能不希望的效果。

[0095] 因此，需要的是用于保护控制帧的办法。本文提供了用于将安全控制帧添加至已经在 802.11ah 中定义的短帧的技术和装置。短 MAC 报头的某些字段可被添加至具有 CBC/MAC 协议（CCMP）AAD 的计数器模式以使得它们被 MIC 字段保护。帧控制（FC）字段的子字段（诸如，协议版本（PV）字段和类型字段）按照惯例已经被包括在 AAD 群中。

[0096] 图 4 是解说根据本公开的某些方面的受保护短帧的示例 FC 字段的表 400。如图 4 中所示，16 位 FC 字段可包括 2 位 PV 子字段、4 位类型子字段、1 位分布系统（DS）子字段、1 位更多片段子字段、1 位 PM 子字段、1 位 MD 子字段、1 位受保护子字段、1 位 EOSP 子字段、3 位 TID 子字段、和保留位。如表 400 中所示，除了保留位以外，FC 字段中的每个子字段均可被包括在 AAD 中。

[0097] 根据某些方面，可以使用没有数据而仅有 FC 字段的帧。对于某些方面，可以定义受保护短空帧。图 5 是解说根据本公开的某些方面的示例受保护短空帧的表 500。如图 5 中所示，该 24 字节受保护短空帧可以具有 2 字节 FC 字段、2 字节第一地址（A1）字段、6 字节第二地址（A2）字段、9 字节 MIC 字段、和 4 字节 FCS 字段，总共 24 字节。如图 5 中所示，可不包括第三和第四地址（A3 和 A4）字段，其通常被用于指示用于传送和接收的源目的地。在各方面中，CCMP 字段可被假定与序列控制（SC）字段一致并可被减少或消除。在各方面中，帧主体（FB）字段可以是空的。对于某些方面，A1 和 A2 字段次序可被翻转：A2 字段可以具有 2 字节而 A1 可以具有 6 字节。

[0098] 根据某些方面，对由站（STA）传送给接入点（AP）的对受保护短空帧的响应也可以是受保护短空帧，以使得第一短空帧用作触发器而第二短空帧用作指示是否缓冲了话务的确收（ACK）帧。例如，如果话务被缓冲，则第二短空帧 ACK 可包括 EOSP = 0（例如，指示有更多话务在缓冲器中），或者如果话务没有被缓冲，则 EOSP = 1（例如，指示服务时段结束）。空帧的这一交换可被称为空请求 / 响应交换，即使该请求和该响应可能是相同的帧。

[0099] PS- 轮询 / ACK 交换是用于请求经缓冲数据的常规不受保护的解决办法。空请求 / 响应受保护短空帧交换可以代替 PS- 轮询 / ACK 交换，因为充当触发的空帧类似于 PS- 轮询帧（例如，短的受保护空帧将具有最短可能长度，而现有的 PS- 轮询帧短于能充当触发帧的现有 QoS- 空帧）。

[0100] 图 6 解说了根据本公开的某些方面的示例受保护短空请求 / 响应交换 600。如图 6 中所示，受保护短空请求帧 602 可作为触发被传送并且受保护短空响应帧 604 可作为 ACK 被发送。如图 6 中所示，索求受保护短空请求帧 602 可包括信号（SIG）字段中的 2 位 ACK 类型的子字段——其在 802.11ah 的物理层（PHY）报头中——其可被设为 2（例如，指示正常 ACK，这意味着预期有 14 字节的响应）。索求受保护短空请求帧 602 还可包括 SIG 字段中的可被设为 1（例如，指示聚集式 MAC 协议数据单元（A-MPDU），其意指 PSDU 始于 MPDU 定界符并预期有 32 字节的响应）的聚集子字段。

[0101] 在各方面中，受保护短空请求 PSDU（例如，从 PHY 层递交至 MAC 层）可包括 4 字节

MPDU 定界符和 24 字节受保护短空请求 MPDU, 总共 28 字节。PSDU 可包括 0 字节的子帧填充。在各方面中, 24 字节受保护短空请求 MPDU 可包括 2 字节 FC 字段、2 字节 A1 字段、6 字节 A2 字段、2 字节 SC 字段、8 字节 MIC 字段、和 4 字节 FCS 字段, 总共 24 字节。

[0102] 在各方面中, 受保护短空响应帧 604 可在受保护短空请求帧 602 的短帧间间隔 (SIFS) 以内被传送。受保护短空响应帧 604 可在 SIG 字段中的 ACK 类型 = 0 (例如, 指示没有 ACK) 和聚集 = 1 (例如, 指示聚集) 的情况下被发送。受保护短空响应帧 604 可始于 4 字节 MPDU 定界符, 并且附加 MPDU 定界符可被添加以确保该帧具有 32 字节长度: STA 所预期的长度 (当 ACK 类型为 2 (正常 ACK) 并且聚集 = 1 (MPDU 聚集) 时)。在各方面中, MPDU 定界符可以在帧的开始或结尾。

[0103] 如图 6 中所示, 受保护短空响应 PSDU 可包括 4 字节 MPDU 定界符、24 字节受保护短空响应 MPDU、和另一 4 字节 MPDU 定界符 (Len = 0), 如 STA 所预期地为总共 32 字节。对于某些方面, 第二 MPDU 定界符可直接位于第一 MPDU 定界符之后。24 字节受保护短空响应 MPDU 可包括与 24 字节受保护短空请求 MPDU 相同的字段, 除了 A1 字段和 A2 字段可被切换以外 (6 字节 A1 字段和 2 字节 A2 字段)。对于某些方面, 短空请求 MPDU 可包括 6 字节 A1 字段和 2 字节 A2 字段, 并且短空响应 MPDU 可包括 2 字节 A1 字段和 6 字节 A2 字段。

[0104] 图 7A 解说了根据本公开的某些方面的示例受保护短空请求 / 响应交换 700。对于某些方面, 索求受保护短空请求帧 702 在 SIG 字段中使用 ACK 类型 2 (正常 ACK) 和聚集 = 0 (没有 MPDU 聚集)。这一情形中的预期响应具有 14 字节长度而非 24 字节长度。如图 7A 中所示, 受保护短空请求 PSDU 可仅包括 24 字节保护短空请求, 总共 24 字节。受保护短空请求 MPDU 可与 ACK 类型 = 2、聚集 = 1 的情形相同。

[0105] 如图 7A 中所示, 受保护短空响应 PSDU 可仅包括 14 字节受保护短空响应 MPDU。这 14 字节受保护短空响应 MPDU 可包括 2 字节 FC 字段、2 字节 SC 字段、8 字节 MIC、和 2 字节 FCS。对于某些方面, 14 字节受保护短空响应帧 704 可使用若干捷径来设计。例如, 可仅包括短标识符 (SID) 且可不包括完整 MAC 地址, 可仅部分地包括 MIC, 以及可完全省略 FCS。

[0106] 图 7B 解说了根据本公开的某些方面的示例替换性 14 字节受保护短空响应帧 704。在各方面中, 短空响应 MPDU 可包括 2 字节 FC 字段、2 字节 SC 字段、6 字节 MIC、和 4 字节 FCS 字段。替换地, 短空响应 MPDU 可包括 2 字节 FC 字段、2 字节 ID 字段、2 字节 SC 字段、4 字节 MIC 字段、和 4 字节 FCS 字段。

[0107] 根据某些方面, 为了简化实现, FC 字段中的功率相关位可保留在除了短空请求 / 响应帧以外的短帧上。

[0108] 图 8 解说了根据本公开的某些方面的示例受保护短控制请求 / 响应交换 800。如图 8 中所示, 受保护短控制请求帧 802 可以用 SIG 字段中的 ACK 类型 2 (正常 ACK) 和聚集 = 1 (A-MPDU, 预期 32 字节响应) 来定义。受保护短控制请求 PSDU 可包括 4 字节 MPDU 定界符、26 字节受保护短控制请求 MPDU、和 2 字节 MPDU 子帧填充, 总共 32 字节。受保护短控制请求 MPDU 可包括与受保护短空请求子帧相同的字段, 并在 SC 字段后添加了 2 字节 FB 字段。该 FB 字段可包含控制相关信息, 诸如 PM 子字段、MD 子字段、EOSP 子字段、TID 子字段等。在这一情形中, 这些子字段可从 FC 字段中被省略。

[0109] 如图 8 中所示, 受保护短控制响应帧 804 可包括 SIG 字段中的 ACK 类型 = 0 (无 ACK) 和聚集 = 0 (无 A-MPDU)。受保护短控制响应 PSDU 可包括 32 字节受保护短控制响应

MPDU。该 32 字节受保护短控制响应 MPDU 可包括 2 字节 FC 字段、6 字节 A1 字段、2 字节 A2 字段、2 字节 SC 字段、8 字节 FB 字段、8 字节 MIC 字段、和 4 字节 FCS 字段，总共 32 字节，。该 FB 字段可包含控制相关信息，诸如 PM 子字段、MD 子字段、EOSP 子字段、TID 子字段等。在这一情形中，这些子字段可从 FC 字段中被省略。

[0110] 图 9 解说了根据本公开的某些方面的示例替换性受保护短控制请求 / 响应交换 900。如图 9 中所示，受保护短控制响应帧 902 可以用 SIG 字段中的 ACK 类型 2 (正常 ACK0) 和聚集 = 1 (A-MPDU, 预期有 32 字节响应) 来定义。受保护短控制响应 PSDU 可包括 26 字节受保护短控制响应 MPDU。此 26 字节受保护短控制响应 MPDU 可包括与受保护短控制请求帧 802 和 FB 字段相同的字段。

[0111] 如图 9 中所示，与短控制响应帧 804 类似，受保护短控制响应帧 904 可包括 SIG 字段中的 ACK 类型 = 0 (无 ACK) 和聚集 = 0 (无 A-MPDU)。然而，受保护短控制响应 PSDU 仅包括 14 字节受保护短控制响应 MPDU。

[0112] 根据某些方面，受保护短控制响应可以在受保护短控制请求的一个 SIFS 内被发送。

[0113] 图 10A 是根据本公开某些方面的用于无线通信的示例操作 1000A 的流程图。操作 1000A 可例如由一装置 (例如，诸如图 2 中参照的接入点 110) 来执行。操作 1000A 可在 1002A 通过生成包括一个或多个功率相关子字段和至少部分地基于该一个或多个功率相关子字段来计算的完好性校验值的控制帧来开始。例如，该控制帧可包括 PM 子字段、EOSP 子字段、MD 子字段、或 TID 字段的中的至少一者。功率相关子字段可被包括在 AAD 中并由 MIC 来保护。对于某些方面，控制帧包括包含这些功率相关子字段的帧控制 (FC) 字段。

[0114] 在 1004A，例如，AP 110 可向用户终端 120 传送该控制帧。根据某些方面，AP 可以将该一个或多个功率相关子字段添加至附加认证数据 (AAD) 群。在这一情形中，完好性校验值可基于该 AAD 群来计算。

[0115] 根据某些方面，该控制帧可以是空请求帧。该空请求帧可包括信号 (SIG) 字段，其中 SIG 字段中的确收 (ACK) 类型子字段指示正常 ACK，并且其中 SIG 字段中的聚集子字段指示媒体接入控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 聚集。对于其他方面，该空请求帧包括 SIG 字段，其中 SIG 字段中的 ACK 类型子字段指示正常 ACK，并且其中 SIG 字段中的聚集子字段指示没有 MPDU 聚集。

[0116] 图 11A 是根据本公开某些方面的用于无线通信的示例操作 1100A 的流程图。操作 1100A 可例如由无线站 (STA) (例如，诸如图 2 中参照的用户终端 120) 来执行。因此，操作 1100A 可被认为与图 10A 中示出的那些操作互补。

[0117] 操作 1100A 可在 1102A 通过接收包括一个或多个功率相关子字段的控制帧来开始。

[0118] 在 1104A，STA 可以基于在该控制帧中接收到的完好性校验值与由该 STA 至少部分地基于这些功率相关子字段计算出的完好性校验值的比较来执行对该控制帧的完好性校验。

[0119] 在 1160A，如果完好性校验失败，则该 STA 可以丢弃该控制帧。

[0120] 根据某些方面，该控制帧可以是空请求帧。在此种情形中，如果完好性校验成功，则操作 1100A 可进一步涉及该 STA 传送响应于该空请求帧的空响应帧。

[0121] 根据某些方面,空响应帧包括信号 (SIG) 字段,其中 SIG 字段中的确收 (ACK) 类型子字段指示没有 ACK,并且其中 SIG 字段中的聚集子字段指示媒体接入控制 (MAC) 协议数据单元 (MPDU) 聚集。空响应帧可具有 32 字节的长度。对于某些方面,空响应帧包括空响应 MPDU 以及一个或多个 MPDU 定界符。空响应 MPDU 可包括具有该一个或多个功率相关子字段的帧控制 (FC) 字段、一个或多个地址字段、序列控制 (SC) 字段、消息完好性校验 (MIC) 字段、以及帧校验序列 (FCS) 字段。对于某些方面,空响应 MPDU 包括传达控制信息的帧主体 (FB) 字段。对于某些方面,空响应 MPDU 包括包含该一个或多个功率相关子字段的 2 字节 FC 字段、一个或多个地址字段、2 字节 SC 字段、8 字节 MIC 字段、以及 4 字节 FCS 字段。对于某些方面,MIC 字段具有至少部分地基于该一个或多个功率相关子字段、该一个或多个地址字段、以及该 SC 字段的 MIC 值。

[0122] 根据某些方面,空响应帧包括 14 字节。对于某些方面,空响应帧包括包含该一个或多个功率相关子字段的 2 字节帧控制 (FC) 字段、2 字节序列控制 (SC) 字段、8 字节完好性校验值、以及 2 字节帧校验序列 (FCS)。对于其他方面,空响应帧包括包含该一个或多个功率相关子字段的 2 字节 FC 字段、2 字节 ID 字段、2 字节 SC 字段、4 字节完好性校验值、以及 4 字节 FCS。

[0123] 以上所描述的方法的各种操作可由能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。这些装置可包括各种硬件和 / 或软件组件和 / 或模块,包括但不限于电路、专用集成电路 (ASIC)、或处理器。一般而言,在存在附图中解说的操作的场合,这些操作可具有带相似编号的相应配对装置加功能组件。例如,图 10 和 11 中解说的操作 1000A 和 1100A 分别对应于图 10B 和 11B 中解说的装置 1000B 和 1100B。

[0124] 例如,用于传送的装置可包括图 2 中解说的接入点 110 的发射机 (例如,发射机单元 222) 和 / 或 (诸) 天线 224、图 2 中解说的用户终端 120 的发射机单元 254 和 / 或 (诸) 天线 252、或者图 3 中描绘的发射机 310 和 / 或 (诸) 天线 316。用于接收的装置可包括图 2 中解说的接入点 110 的接收机 (例如,接收机单元 222) 和 / 或 (诸) 天线 224、图 2 中解说的用户终端 120 的接收机单元 254 和 / 或 (诸) 天线 252、或者图 3 中描绘的接收机 312 和 / 或 (诸) 天线 316。用于处理的装置、用于确定的装置、用于生成的装置、用于添加的装置、用于丢弃帧的装置、或者用于执行完好性校验的装置可包括处理系统,该处理系统可包括一个或多个处理器,诸如图 2 中解说的接入点 110 的 RX 数据处理器 242、TX 数据处理器 210、和 / 或控制器 230,图 2 中所解说的用户终端 120 的 RX 数据处理器 270、TX 数据处理器 288、和 / 或控制器 280,或者图 3 中描绘的处理器 304 和 / 或 DSP 320。

[0125] 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。

[0126] 如本文中所使用的,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、b、c、a-b、a-c、b-c、以及 a-b-c。

[0127] 结合本公开所描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用设计成执行本文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,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、或任何其他此类配置。

[0128] 结合本公开所描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中体现。软件模块可驻留在本领域所知的任何形式的存储介质中。可使用的存储介质的一些示例包括随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、闪存、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM,等等。软件模块可包括单条指令、或许多条指令,且可分布在若干不同的代码段上,分布在不同的程序间以及跨多个存储介质分布。存储介质可被耦合到处理器以使得该处理器能从 / 向该存储介质读写信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。

[0129] 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。

[0130] 所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果以硬件实现,则示例硬件配置可包括无线节点中的处理系统。处理系统可以用总线架构来实现。取决于处理系统的具体应用和整体设计约束,总线可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线可将包括处理器、机器可读介质、以及总线接口的各种电路链接在一起。总线接口可用于尤其将网络适配器等经由总线连接至处理系统。该网络适配器可用于实现 PHY 层的信号处理功能。在接入终端 120(见图 1) 的情形中,用户接口(例如,按键板、显示器、鼠标、操纵杆,等等)也可以被连接到总线。总线还可以链接各种其他电路,诸如定时源、外围设备、稳压器、功率管理电路以及类似电路,它们在本领域中是众所周知的,因此将不再进一步描述。

[0131] 处理器可负责管理总线和一般处理,包括执行存储在机器可读介质上的软件。处理器可用一个或多个通用和 / 或专用处理器来实现。示例包括微处理器、微控制器、DSP 处理器、以及其他能执行软件的电路系统。软件应当被宽泛地解释成意指指令、数据、或其任何组合,无论是被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或其他。作为示例,机器可读介质可包括 RAM(随机存取存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦式可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦式可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬驱动器、或者任何其他合适的存储介质、或其任何组合。机器可读介质可被实施在计算机程序产品中。该计算机程序产品可以包括包装材料。

[0132] 在硬件实现中,机器可读介质可以是处理系统中与处理器分开的一部分。然而,如本领域技术人员将容易领会的,机器可读介质、或其任何部分可在处理系统外部。作为示例,机器可读介质可包括传输线、由数据调制的载波、和 / 或与无线节点分开的计算机产品,所有这些都可由处理器通过总线接口来访问。替换地或补充地,机器可读介质、或其任何部分可被集成到处理器中,诸如高速缓存和 / 或通用寄存器文件可能就是这种情形。

[0133] 处理系统可以被配置为通用处理系统,该通用处理系统具有一个或多个提供处理器功能性的微处理器、和提供机器可读介质中的至少一部分的外部存储器,它们都通过外

部总线架构与其他支持电路系统链接在一起。替换地,处理系统可以用带有集成在单块芯片中的处理器、总线接口、用户接口(在接入终端情形中)、支持电路系统、和至少一部分机器可读介质的 ASIC(专用集成电路)来实现,或者用一个或多个 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、分立硬件组件、或者任何其他合适的电路系统、或者能执行本公开通篇所描述的各种功能性的电路的任何组合来实现。取决于具体应用和加诸于整体系统上的总设计约束,本领域技术人员将认识到如何最佳地实现关于处理系统所描述的功能性。

[0134] 机器可读介质可包括数个软件模块。这些软件模块包括当由处理器执行时使处理系统执行各种功能的指令。这些软件模块可包括传送模块和接收模块。每个软件模块可以驻留在单个存储设备中或者跨多个存储设备分布。作为示例,当触发事件发生时,可以从硬驱动器中将软件模块加载到 RAM 中。在软件模块执行期间,处理器可以将一些指令加载到高速缓存中以提高访问速度。随后可将一个或多个高速缓存行加载到通用寄存器文件中以供由处理器执行。在以下谈及软件模块的功能性时,将理解此类功能性是在处理器执行来自该软件模块的指令时由该处理器来实现的。

[0135] 如果以软件实现,则各功能可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,这些介质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,这样的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、或能被用来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)、或无线技术(诸如红外(IR)、无线电、以及微波)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 或无线技术(诸如红外、无线电、以及微波)就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘、和蓝光®碟,其中盘(disk)常常磁性地再现数据,而碟(disc)用激光来光学地再现数据。因此,在一些方面,计算机可读介质可包括非瞬态计算机可读介质(例如,有形介质)。另外,对于其他方面,计算机可读介质可包括瞬态计算机可读介质(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。

[0136] 因此,一些方面可包括用于执行本文中给出的操作的计算机程序产品。例如,此类计算机程序产品可包括其上存储(和/或编码)有指令的计算机可读介质,这些指令能由一个或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作。对于一些方面,计算机程序产品可包括包装材料。

[0137] 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中所描述的方法和技术的任何其他合适的技术。

[0138] 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

的方法和设备的布局、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。

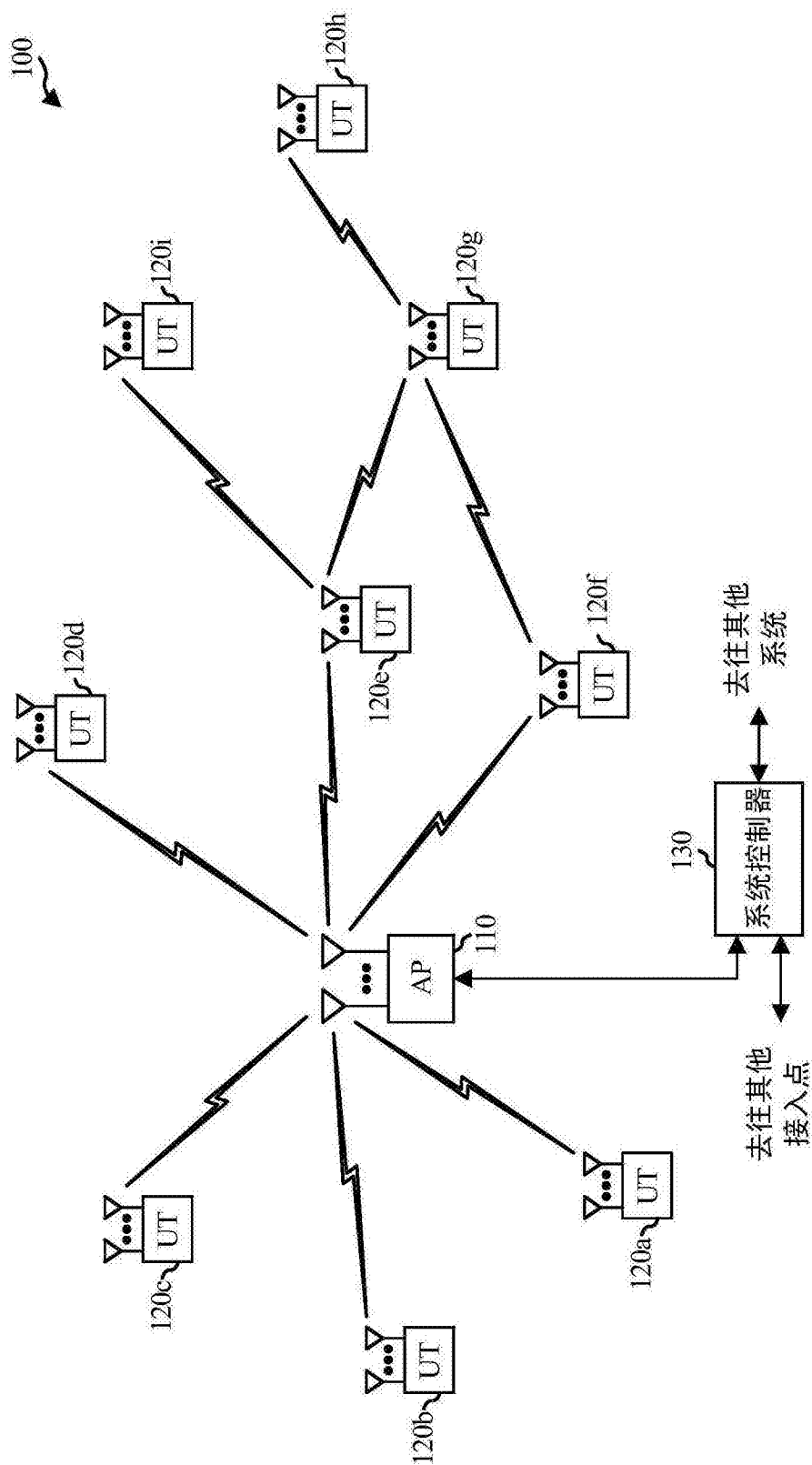


图 1

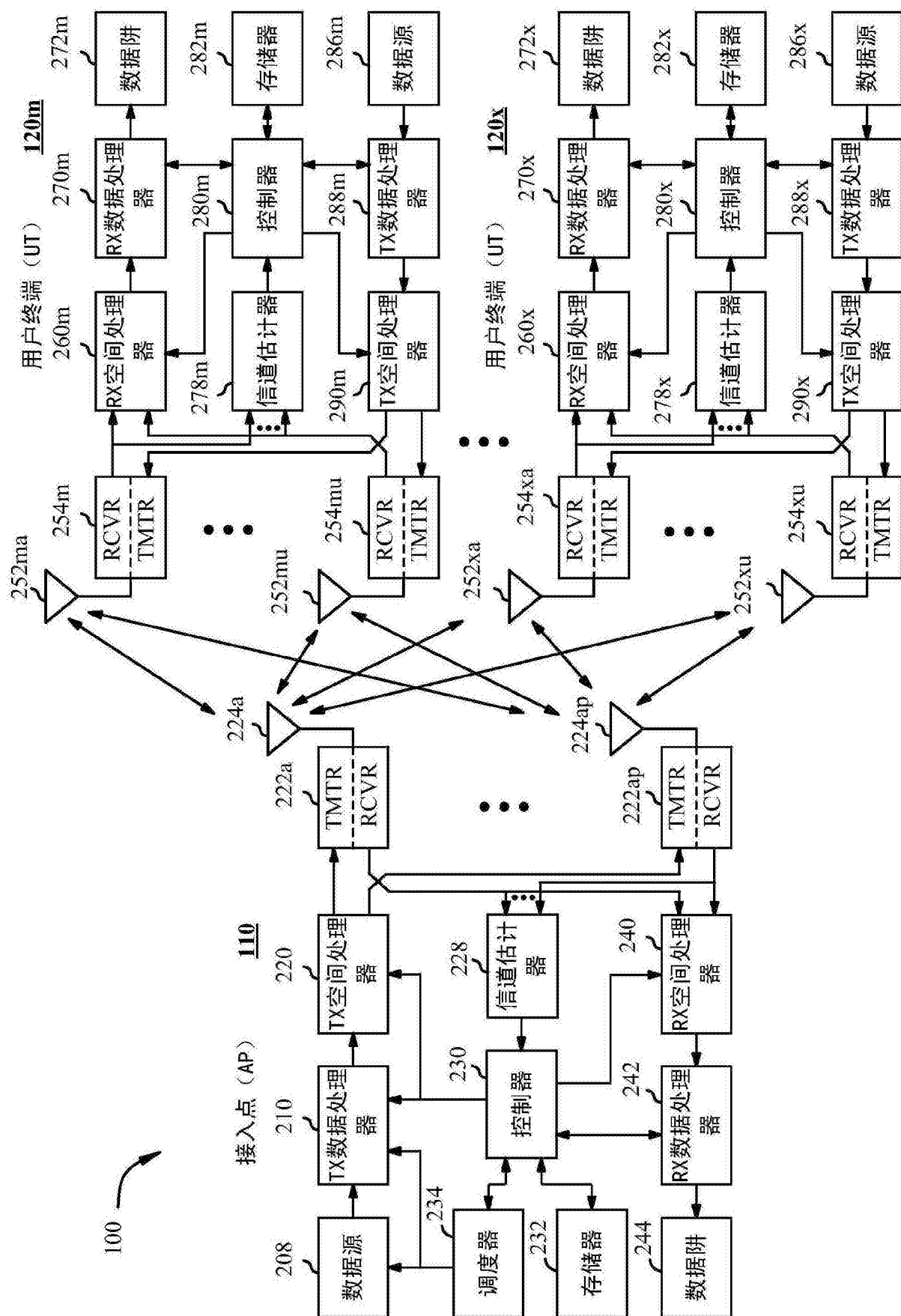


图 2

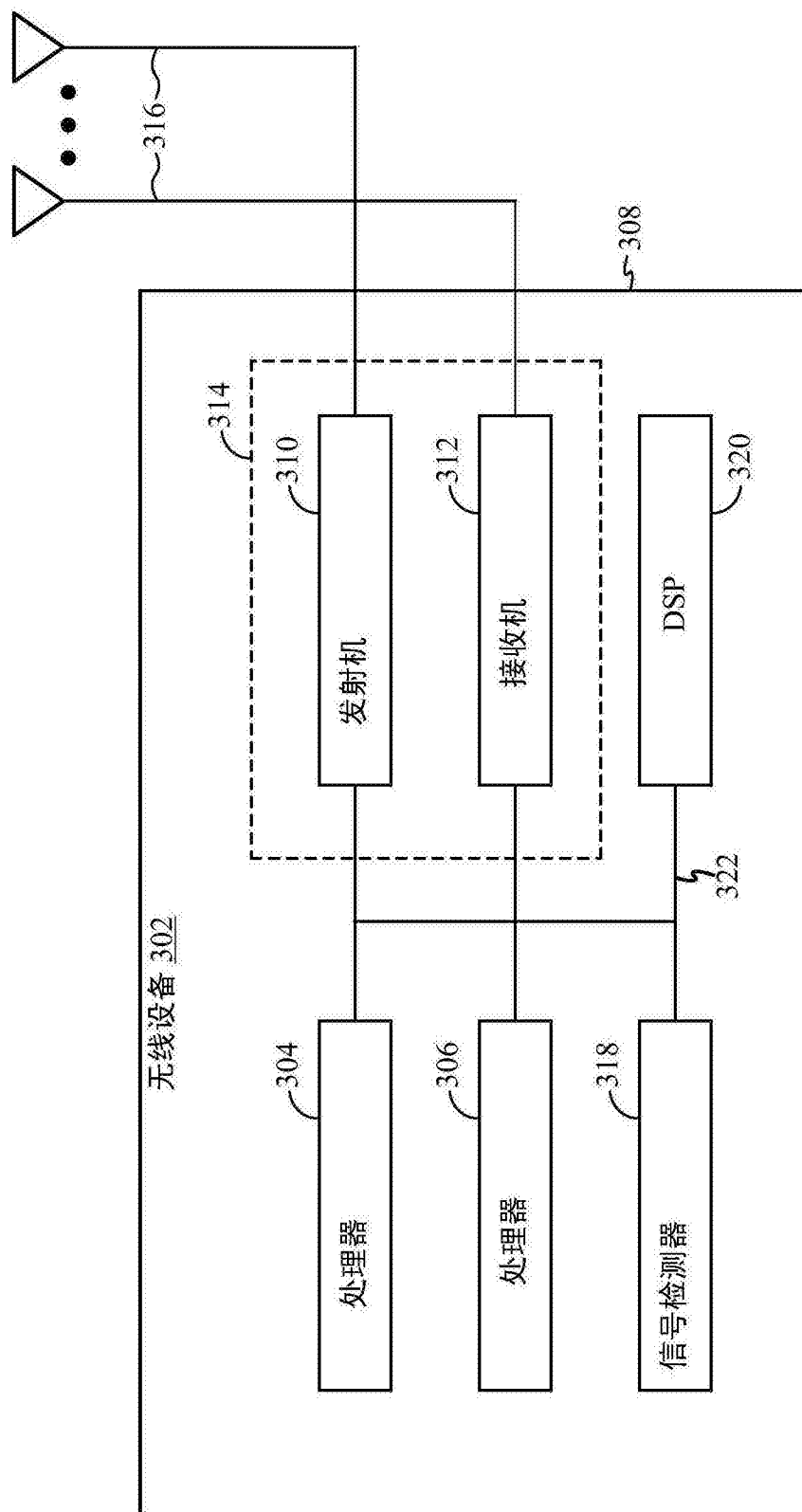
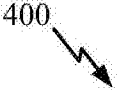


图 3

400

字段	位	在AAD中?
pv	2	是
类型	4	是
来自ds	1	是
更多片段	1	是
pm	1	是
md	1	是
受保护	1	是
cosp	1	是
保留	1	
tid	3	是
总共	16	

图 4

500 

字段	位
fc	2
a1	2
a2	6
sc	2
a3	
a4	
ccmp	
fb	
mic	8
fcs	4
总共	24

图 5



图 6

24

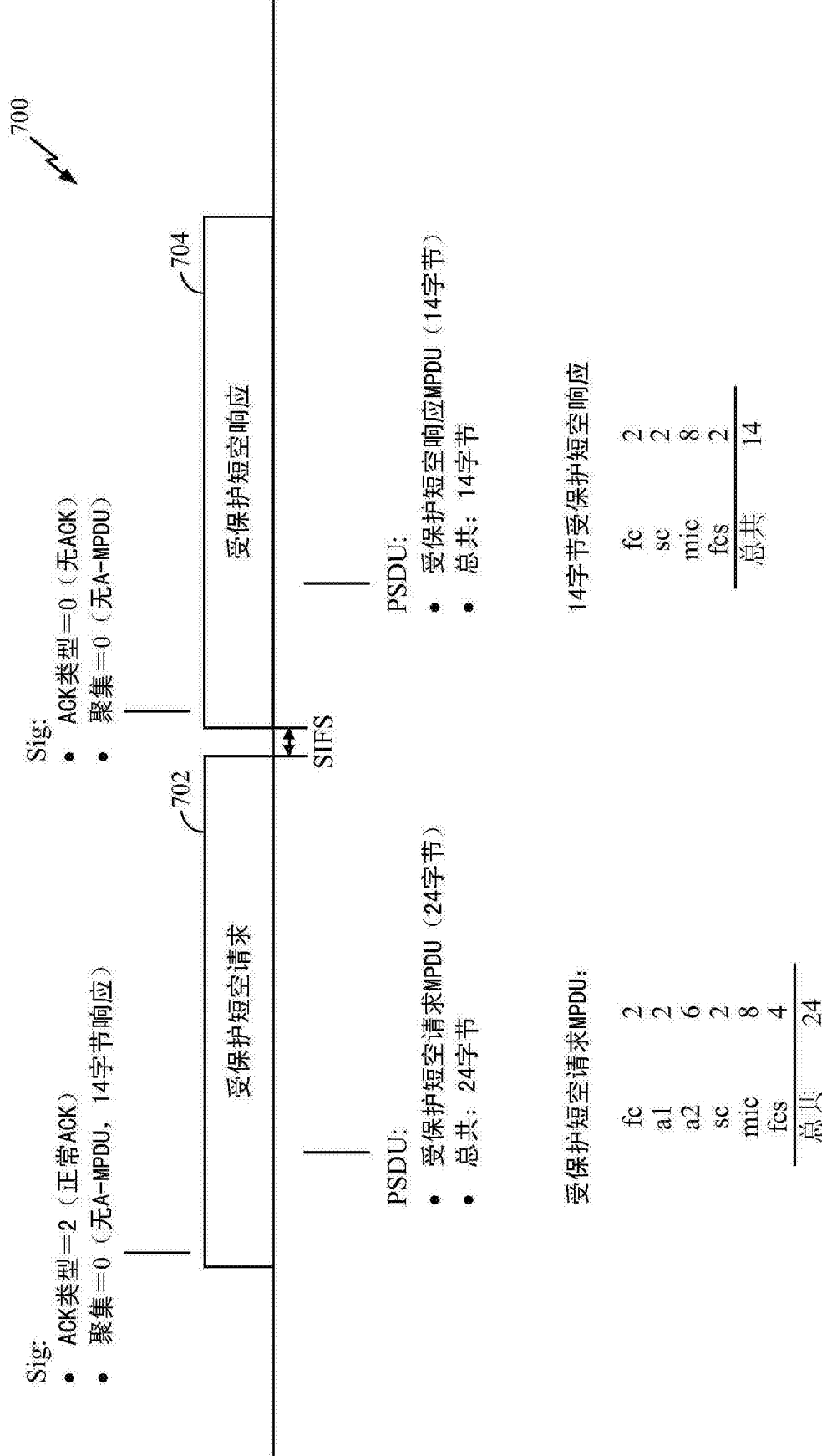


图 7A

25

704 ↘

14字节受保护短空		14字节受保护短空		14字节受保护短空	
fc	2	fc	2	fc	2
sc	2	sc	2	sc	2
mic	8	mic	6	mic	2
fcs	2	fcs	4	fcs	4
总共	14	总共	14	总共	14

图 7B

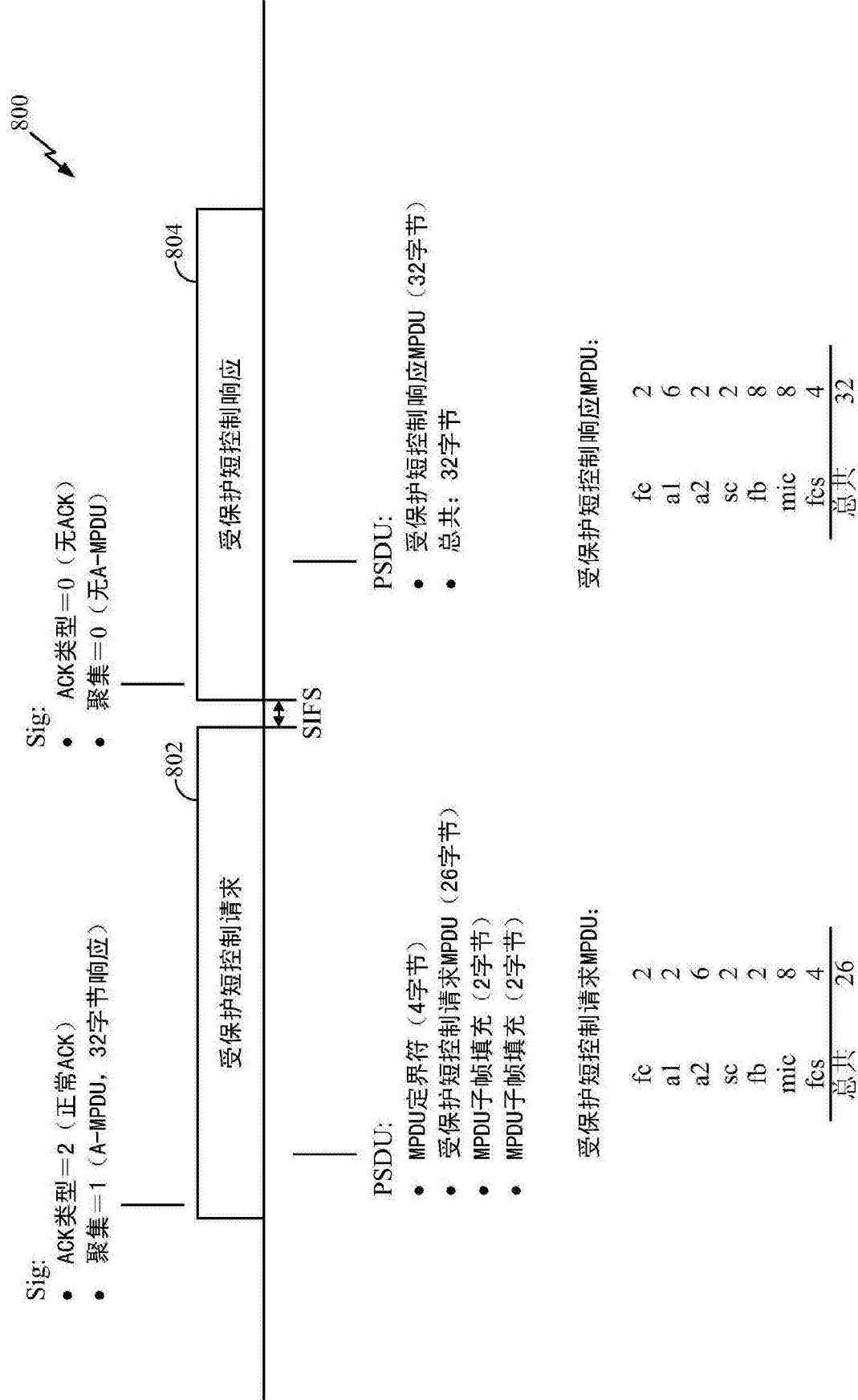


图 8

27

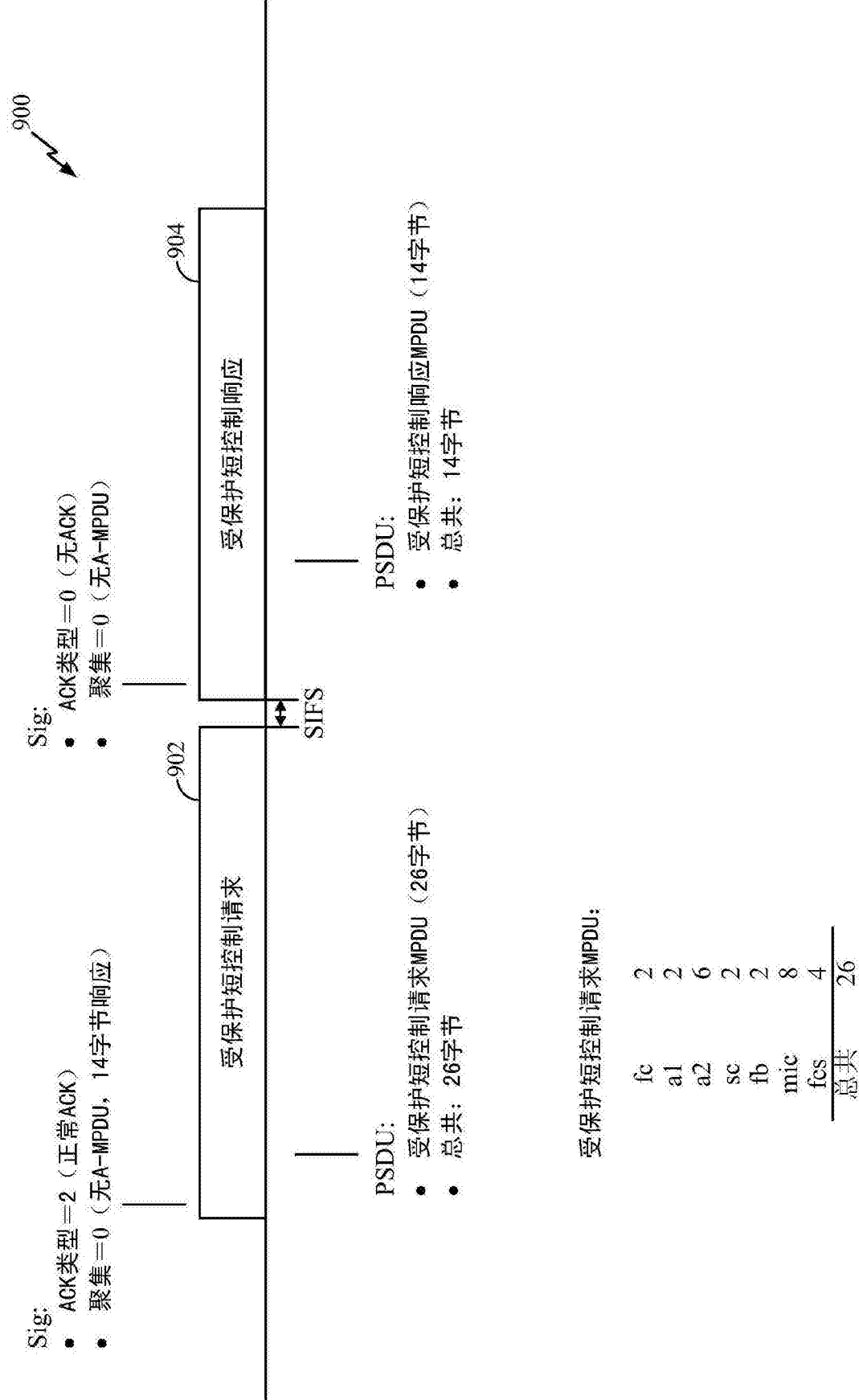


图 9

28

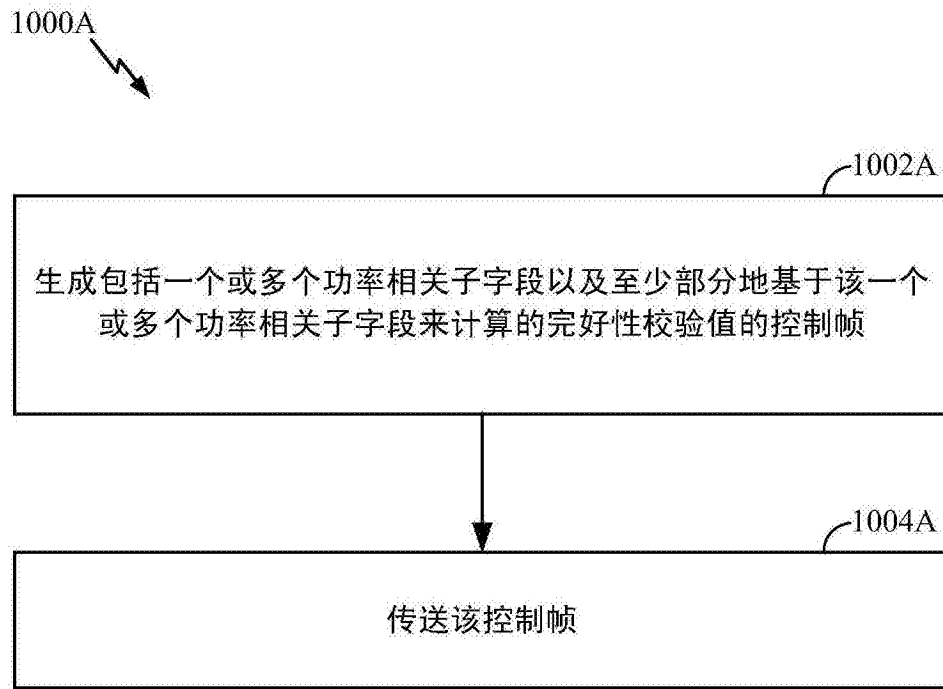


图 10A

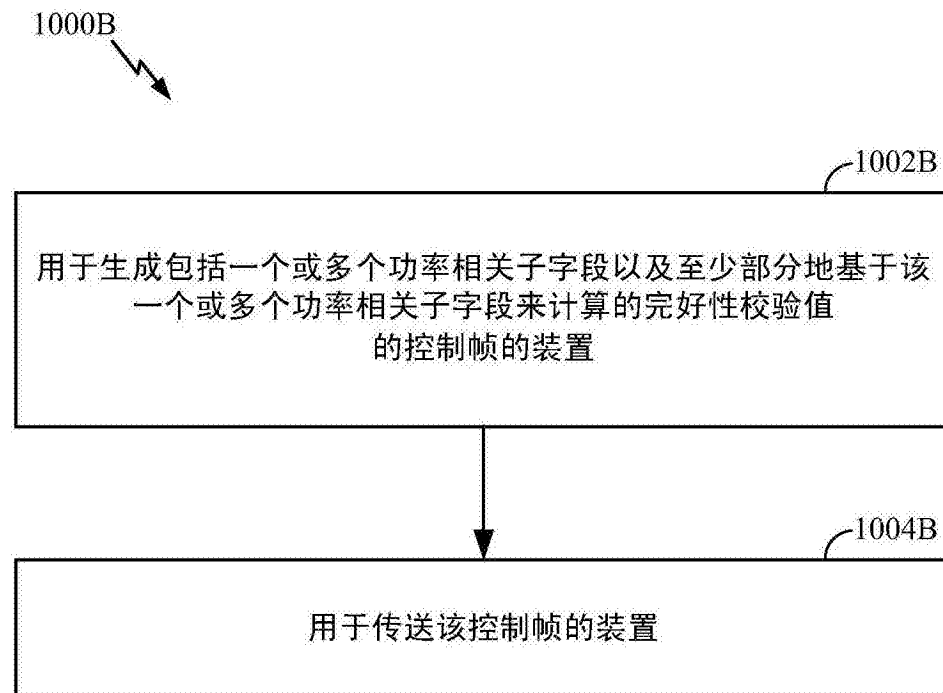


图 10B

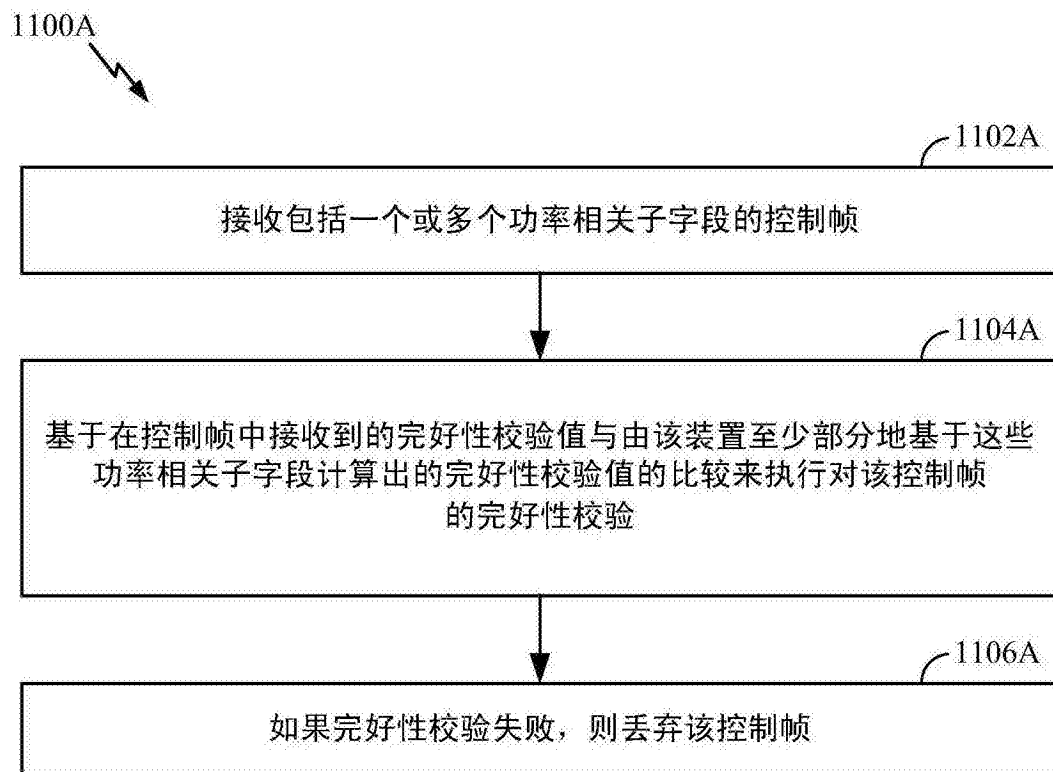


图 11A

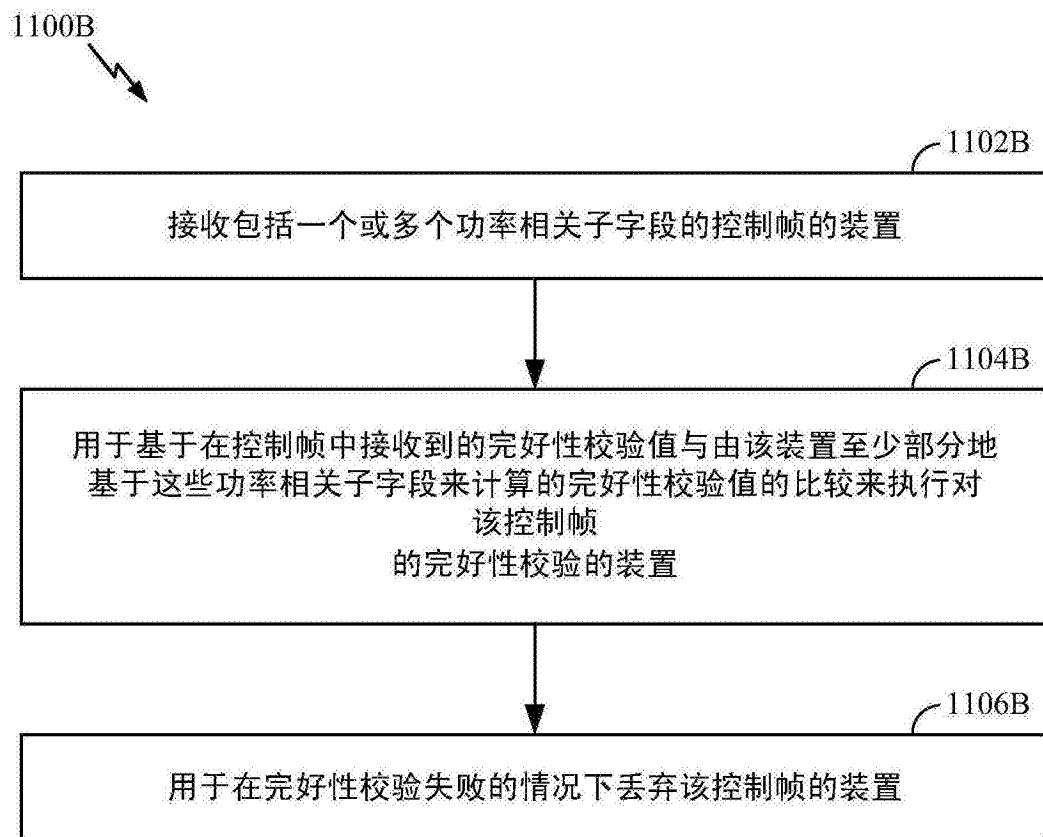


图 11B