



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107078878 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201580056615.9

(22)申请日 2015.10.28

(30)优先权数据

62/069,763 2014.10.28 US

14/924,279 2015.10.27 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/057783 2015.10.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/069729 EN 2016.05.06

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 S·梅林 S·韦尔玛尼

M·M·文廷克 G·谢里安

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 赵腾飞 王英

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04L 27/26(2006.01)

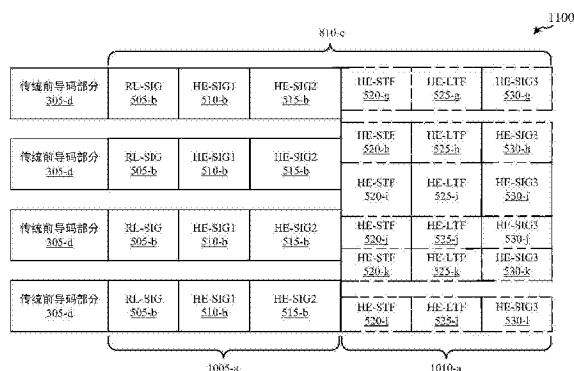
权利要求书2页 说明书20页 附图20页

(54)发明名称

用于无线通信的空数据分组NDP帧结构

(57)摘要

本文说明了用于无线通信的空数据分组(NDP)帧。在一个示例中,一种用于无线通信的方法包括:生成包括物理层前导码的NDP帧,该物理层前导码具有传统前导码部分和非传统部分。该方法还可以包括传送NDP帧。



1. 一种用于Wi-Fi系统中的无线通信的方法,包括:
生成包括物理层前导码的空数据分组 (NDP) 帧,所述物理层前导码具有传统前导码部分和非传统部分;及
传送所述NDP帧。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,生成NDP帧进一步包括:
确定用于至少一个站的控制信息;及
将所述控制信息包括在所述NDP帧中。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,包括所述控制信息进一步包括:
将所述控制信息包括在第一HE信号字段 (HE-SIG1)、第二HE信号字段 (HE-SIG2) 或第三HE信号字段 (HE-SIG3) 中的一个中。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,生成所述NDP帧包括:
生成所述传统前导码部分以包括传统短训练字段 (L-STF)、传统长训练字段 (L-LTF) 或传统信号字段 (L-SIG) 中的一个或多个。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述非传统部分是高效率 (HE) 部分。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,生成所述NDP帧包括:
生成所述非传统部分以包括重复传统信号 (RL-SIG) 字段、第一HE信号字段 (HE-SIG1)、第二HE信号字段 (HE-SIG2)、HE短训练字段 (HE-STF)、HE长训练字段 (HE-LTF) 或第三HE信号字段 (HE-SIG3) 中的一个或多个。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,传送所述NDP帧进一步包括:
广播所述HE-SIG1和所述HE-SIG2,其中,所述HE-SIG1和所述HE-SIG2包括用于两个或更多个站的信息。
8. 根据权利要求6所述的方法,其中,传送所述NDP帧进一步包括:
将所述NDP传送到多个接收站;及
单播所述HE-STF、HE-LTF或HE-SIG3中的至少一个,其中,所述HE部分包括用于每个所述接收站的不同的HE-STF、HE-LTF或HE-SIG3。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,单播进一步包括:
在用于每个接收站的唯一子带或者用于每个接收站的唯一空间流中的一个上,传送所述HE-STF、HE-LTF或HE-SIG3中的所述至少一个。
10. 根据权利要求6所述的方法,其中,生成所述非传统部分包括:
生成所述重复传统信号 (RL-SIG) 字段以包括与所述传统前导码部分相同的内容中的至少一些。
11. 根据权利要求6所述的方法,其中,生成所述非传统部分包括:
生成所述HE-SIG1以包括与物理层汇聚协议 (PLCP) 协议数据单元 (PLDU) 的格式相关的信息。
12. 根据权利要求6所述的方法,其中,生成所述非传统部分包括:
生成所述HE-SIG2以包括与所述NDP的格式相关的操作指示或信息中的至少一个。
13. 根据权利要求6所述的方法,其中,生成所述NDP帧包括:
生成标识所述HE-SIG2的长度的指示符。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中,生成所述非传统部分包括:

生成所述HE-SIG1以包括所述指示符。

15. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 传送所述NDP帧进一步包括:

传送多个传统前导码部分, 每一个传统前导码部分用于包括两个或更多个20兆赫兹(MHz)信道的带宽的一个20MHz信道。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 传送所述NDP帧进一步包括:

跨所述两个或更多个20MHz信道传送所述非传统部分。

17. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 生成所述非传统部分包括:

生成高效率短训练字段(HE-STF)、高效率长训练字段(HE-LTF)或第三高效率信号字段(HE-SIG3)中的一个或多个; 及

根据触发帧中定义的传输参数来格式化所述非传统部分, 其中, 传送所述NDP帧是响应于所述触发帧的。

18. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 生成所述非传统部分包括:

生成将所述NDP帧标识为NDP帧的NDP指示符。

19. 一种用于Wi-Fi系统中的无线通信的装置, 包括:

空数据分组(NDP)组件, 用以生成包括物理层前导码的NDP帧, 所述物理层前导码具有传统前导码部分和非传统部分; 及

发射机, 所述发射机传送所述NDP帧。

20. 一种用于Wi-Fi系统中的无线通信的装置, 包括:

用于生成包括物理层前导码的空数据分组(NDP)帧的单元, 所述物理层前导码具有传统前导码部分和非传统部分; 及

用于传送所述NDP帧的单元。

用于无线通信的空数据分组NDP帧结构

[0001] 交叉参考

[0002] 本专利申请要求Merlin等人于2015年10月27日提交的题为“Null Data Packet Frame Structure for Wireless Communication”的美国专利申请No.14/924,279;及Merlin等人于2014年10月28日提交的题为“Null Data Packet Frame Structure for Wireless Communication”的美国临时专利申请No.62/069,763的优先权;其中每一个皆被转让给其受让人。

技术领域

[0003] 例如,本公开内容涉及无线通信系统,并且具体而言,涉及空数据分组(null data packet,NDP)帧。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容,例如语音、视频、分组数据、消息、广播等。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信的多址系统。无线网络(例如,诸如Wi-Fi网络(IEEE 802.11)的无线局域网(WLAN))可以包括可以与一个或多个站(STA)或移动设备通信的接入点(AP)。AP可以耦合到诸如互联网的网络,并且使得移动设备能够经由该网络进行通信(和/或与耦合到AP的其他设备进行通信)。

[0005] 在无线网络中使用的协议或标准可以定义某些数据帧、帧的结构以及帧中可以包括什么类型的信息。可以对协议或标准进行添加、删除或重新定义帧的更改。典型的Wi-Fi帧具有物理层报头,其后为有效载荷。然而,空数据分组(NDP)帧可以包括前导码,但不包括有效载荷。但在某些类型的无线网络中可以使用NDP帧来在AP和无线站之间传送信息。

[0006] 然而,常规NDP帧不能在提供传统部分的同时,提供足够复杂的结构来支持多用户系统。此外,常规NDP帧可以仅携带特定信息,包括同步和估计帧。此外,常规NDP帧可能被限制用于1MHz至16MHz的带宽。

发明内容

[0007] 空数据分组(NDP)帧是包括前导码部分但没有有效载荷的数据帧。本文说明了NDP帧的结构和功能。通过包括传统部分以及非传统部分,NDP帧可以向后兼容先前的通信标准。NDP帧可以包括几个不同字段的一集合或子集,并且可以跨不同的带宽或空间流传输。

[0008] 在第一组说明性示例中,说明了一种用于Wi-Fi系统中的无线通信的方法。在一种配置中,该方法包括:生成包括物理层前导码的空数据分组帧,该物理层前导码具有传统前导码部分和非传统部分。该方法进一步包括传送该NDP帧。

[0009] 在该方法的一些示例中,生成NDP帧进一步包括:确定用于至少一个站的控制信息,并且将控制信息包括在NDP帧中。在一些示例中,将控制信息包括在第一高效率(high Efficiency,HE)信号字段(HE-SIG1)、第二HE信号字段(HE-SIG2)或第三HE信号字段(HE-

SIG3) 中的一个中。

[0010] 在该方法的一些示例中,生成NDP帧进一步包括:生成传统部分以包括传统短训练字段(L-STF)、传统长训练字段(L-LTF)或传统信号字段(L-SIG)中的一个或多个。

[0011] 在另外的示例中,非传统部分是高效率(HE)部分。在一些示例中,生成NDP帧进一步包括:生成非传统部分以包括重复传统信号(RL-SIG)字段、HE-SIG1、HE-SIG2、HE短训练字段(HE-STF)、HE长训练字段(HE-LTF)或HE-SIG3中的一个或多个。在一些示例中,生成非传统部分进一步包括:生成重复传统信号(RL-SIG)字段以包括与传统前导码部分相同的内容中的至少一些。

[0012] 在一些示例中,生成非传统部分进一步包括:生成HE-SIG1以包括与物理层汇聚协议(PLCP)协议数据单元(PLDU)的格式相关的信息。在一些示例中,生成非传统部分进一步包括:生成HE-SIG2以包括与NDP的格式相关的操作指示或信息中的至少一个。在一些示例中,生成非传统部分进一步包括:生成标识HE-SIG2的长度的指示符。此外,在一些示例中,生成非传统部分包括:生成HE-SIG1以包括所述指示符。在该方法的一些示例中,HE-SIG1或HE-SIG2中的一个或多个包括解码信息。

[0013] 在一些示例中,传送NDP帧进一步包括:广播HE-SIG1和HE-SIG2,其中,HE-SIG1和HE-SIG2包括用于两个或更多个站的信息。在一些示例中,传送NDP帧包括:将NDP传送到多个接收站,并且单播HE-STF、HE-LTF或HE-SIG3中的至少一个,其中,HE部分包括用于每个接收站的不同的HE-STF、HE-LTF或HE-SIG3。在一些示例中,这种单播可以包括:在用于每个接收站的唯一子带或者用于每个接收站的唯一空间流中的一个上,传送HE-STF、HE-LTF或HE-SIG3中的至少一个。

[0014] 在该方法的一些示例中,传送NDP帧进一步包括:传送多个传统前导码部分,每一个传统前导码部分用于包括两个或更多个20兆赫兹(MHz)信道的带宽的一个20MHz信道。在一些示例中,传送NDP帧进一步包括:跨所述两个或更多个20MHz信道传送所述非传统部分。

[0015] 在一些示例中,该方法进一步包括:接收触发帧,其中,传送NDP帧是响应于触发帧的。在一些示例中,生成非传统部分包括:生成HE-STF、HE-LTF或HE-SIG3中的一个或多个,并根据触发帧中定义的传输参数来格式化所述非传统部分。

[0016] 在该方法的一些示例中,生成非传统部分包括:生成将NDP帧标识为NDP帧的NDP指示符。在另外的示例中,将NDP指示符包括在HE-SIG1、HE-SIG2或HE-SIG3中的一个中。

[0017] 在一些示例中,NDP帧是清除发送(clear to transmit,CTX)消息。在一些示例中,CTX消息引发了来自CTX消息的接收方的即时NDP响应。在另外的示例中,NDP帧是NDP块ACK/ACK帧。

[0018] 在第二组说明性示例中,说明了一种用于Wi-Fi系统中的无线通信的装置。在一种配置中,该装置可以包括NDP组件,用于生成包括物理层前导码的NDP帧,该物理层前导码具有传统前导码部分和非传统部分。该装置还可以包括发射机,用于传送NDP帧。

[0019] 在第三组说明性示例中,说明了一种用于Wi-Fi系统中的无线通信的装置。在一种配置中,该装置可以包括用于生成包括物理层前导码的NDP帧的单元,该物理层前导码具有传统前导码部分和非传统部分。该装置还可以包括用于传送NDP帧的单元。

[0020] 在第四组说明性示例中,说明了一种用于由无线通信系统中的无线通信装置进行通信的计算机程序产品。在一种配置中,计算机程序产品可以包括存储指令的非暂时计算

机可读介质,所述指令可由处理器执行以使无线通信装置:生成包括物理层前导码的NDP帧,该物理层前导码具有传统前导码部分和非传统部分;以及传送NDP帧。

[0021] 前面已经相当广泛地概述了根据本公开内容的示例的特征和技术优点,以便可以更好地理解下面的具体实施方式。以下将说明额外的特征和优点。公开的概念和具体示例可以容易地用作修改或设计用于实现本公开内容的相同目的的其他结构的基础。这些等同的结构不脱离所附权利要求的范围。当结合附图考虑时,从下面的说明中将更好地理解本文公开的概念的特征、它们的组织和操作方法以及相关联的优点。提供每个附图仅仅是为了例示和说明的目的,而不是作为对权利要求的限制的定义。

附图说明

[0022] 可以通过参考以下附图来实现对本公开内容的本质和优点的进一步理解。在附图中,类似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外,相同类型的各种组件可以通过在附图标记之后用破折号和区分相似组件的第二标记来区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该说明适用于具有相同第一附图标记的相似组件的任何一个,而与第二附图标记无关。

[0023] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统的方框图;

[0024] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统中的示例性空数据分组(NDP)帧交换的流程图;

[0025] 图3示出了根据本公开内容的各个方面的示例性NDP帧的方框图;

[0026] 图4示出了根据本公开内容的各个方面的NDP帧的示例性传统前导码部分的方框图;

[0027] 图5示出了根据本公开内容的各个方面的NDP帧的示例性非传统部分的方框图;

[0028] 图6和7示出了根据本公开内容的各个方面的,没有每站部分(per-station portions)的NDP帧的示例性非传统部分的方框图;

[0029] 图8示出了根据本公开内容的各个方面的,在40兆赫兹(MHz)上传送的示例性NDP帧的方框图;

[0030] 图9-11示出了根据本公开内容的各个方面的,在80MHz (MHz)上传送的示例性NDP帧的方框图;

[0031] 图12示出了根据本公开内容的各个方面的,在无线通信系统中的响应于触发帧的示例性NDP帧交换的流程图;

[0032] 图13和14示出了根据本公开内容的各个方面的,响应于触发帧而传送的示例性NDP帧的方框图;

[0033] 图15示出了根据本公开内容的各个方面的示例性NDP清除发送(CTX)帧的方框图;

[0034] 图16-18示出了根据本公开内容的各个方面的NDP的示例性高效率信号字段的方框图;

[0035] 图19示出了根据本公开内容的各个方面的被配置为用于无线通信的设备的方框图;

[0036] 图20示出了根据本公开内容的各个方面的被配置为用于无线通信的设备的方框图;

- [0037] 图21示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统的方框图；
- [0038] 图22示出了根据本公开内容的各个方面的用于无线通信的装置的方框图；
- [0039] 图23示出了根据本公开内容的各个方面的用于无线通信的装置的方框图；
- [0040] 图24示出了根据本公开内容的各个方面的用于无线通信的无线站的方框图；及
- [0041] 图25和26示出了根据本公开内容的各个方面的例示用于无线通信的示例性方法的流程图。

具体实施方式

[0042] 空数据分组 (NDP) 帧可以被构造为使得其可以向后兼容先前的无线标准,并且还可以以有效的方式呈现信息。NDP帧可以包括提供向后兼容性的传统部分以及包括在新无线标准中使用的信息的非传统部分。如在先前的无线标准中使用的,NDP帧不能包括足够的结构来支持多用户系统,并且可能不包括传统部分。此外,在先前的无线标准中使用的NDP帧携带有限的特定信息,包括同步和估计帧。此外,在先前的无线标准中使用的NDP帧可能被限制用于1MHz至16MHz的带宽。

[0043] 相反,根据本公开内容的NDP帧可以具有更复杂的结构。NDP帧可以携带比常规NDP帧更多的附加信息。本公开内容的NDP帧的结构不限于单用户情形,而是有利地允许NDP帧在多用户 (MU) 正交频分多址 (OFDMA) 和MU多输入和多输出 (MIMO) 系统中使用。此外,NDP帧可以在高达80MHz的更高带宽上传送。

[0044] 对于NDP帧可以有几种不同的可能结构和功能。例如,这些可能性包括:意图接收NDP的接收方 (例如,无线站) 有多少、将传送NDP的带宽、NDP是否是响应于触发帧的,或者NDP是否用于块确认。此外,NDP可以包括包含特定信息的几个不同字段中的一个或多个。本文说明了用于生成和使用NDP帧的设备、方法和结构。

[0045] 以下说明提供了示例,并不限制权利要求中阐述的范围、适用性或示例。在不脱离本公开内容的范围的情况下,可以对所讨论的元件的功能和布置进行改变。各种示例可以适当地省略、替代或添加各种过程或组件。例如,可以以与所说明的不同的顺序执行所说明的方法,并且可以添加、省略或组合各种步骤。此外,关于一些示例说明的特征可以在其他示例中组合。

[0046] 首先参考图1,方框图示出了无线局域网 (WLAN) 网络100的示例。WLAN网络100可以包括接入点 (AP) 105和一个或多个无线设备或站 (STA) 110,诸如移动站、个人数字助理 (PDA)、其他手持设备、上网本、笔记本电脑、平板电脑、膝上型电脑、显示设备 (例如电视机、电脑监视器等)、打印机等。虽然仅示出了一个AP 105,但是WLAN网络100可以具有多个AP 105。无线站110也可以称为移动站 (MS)、移动设备、接入终端 (AT)、用户设备 (UE)、用户站 (SS) 或用户单元,其中的每一个可以经由通信链路115与AP 105相关联并进行通信。每个AP 105具有地理覆盖区域125,使得该区域内的无线站110通常可以与该AP 105进行通信。无线站110可以散布在整个地理覆盖区域125中。每个无线站110可以是固定的或移动的。

[0047] 在一些示例中,无线站110可以被多于一个AP 105覆盖,并且因此可以在不同时间与一个或多个AP 105相关联。单个AP 105和相关联的站集合可以被称为基本服务集 (BSS)。扩展服务集 (ESS) 是已连接的BSS的集合。分发系统 (DS) 用于连接扩展服务集中的AP 105。AP 105的地理覆盖区域125可以被划分为仅构成覆盖区域的一部分的扇区。WLAN网络100可

以包括不同类型的AP(例如,城域网、家庭网络等),这些AP具有不同大小的覆盖区域并且具有用于不同技术的重叠覆盖区域。其他无线设备也可以与AP 105通信。

[0048] 尽管无线站110可以使用通信链路115通过AP 105彼此通信,但是每个无线站110还可以经由直接无线链路120与一个或多个其他无线站110直接通信。当两个无线站110都在AP地理覆盖区域125中时,或者当一个或没有一个无线站110在AP地理覆盖区域125内时,两个或更多个无线站110可以经由直接无线链路120进行通信。直接无线链路120的示例可以包括Wi-Fi Direct连接、通过使用Wi-Fi隧道直接链路设置(TDLS)链路建立的连接以及其他P2P组连接。这些示例中的无线站110可以根据包括物理和媒体访问控制(MAC)层的WLAN无线电和基带协议进行通信。在其他实施方式中,可以在WLAN网络100内实施其他对等连接和/或自组网。

[0049] WLAN网络100可以是MU无线网络,例如MU MIMO网络。因此,在WLAN网络100中,AP 105可以同时向一个或多个无线站110传送诸如控制帧的消息。类似地,响应于由AP 105传送的一个或多个控制帧,一些或全部无线站110可以同时向AP 105传送消息。AP 105与无线站110之间的通信帧可以包括NDP帧。例如,AP 105可以包括AP NDP组件140。AP NDP组件140可以生成并格式化NDP帧并对接收到的NDP帧进行解码。类似地,无线站110可以包括STA NDP组件145。站NDP组件也可以生成并格式化NDP帧并对接收到的NDP帧进行解码。

[0050] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统中的示例性NDP帧200交换的图。在该示例中,在AP 105-a和两个站110-a和110-b之间交换NDP帧210。AP 105-a可以是参考图1说明的AP 105的一个或多个方面的示例。类似地,站110-a和110-b可以是参考图1说明的无线站110的一个或多个方面的示例。

[0051] 在框205处,AP 105-a可以生成诸如NDP帧210的NDP。下面将更详细地说明NDP帧210的内容。NDP可以包括用于一个或多个站(诸如站110-a和110-b)的信息。例如,NDP可以包括用于与站110-a和110-b两者都相关的信息的一部分。NDP还可以包括包含仅与站110-a和110-b中的一个相关的信息的一部分。在图2所示的例子中,AP 105-a将NDP帧210传送到站110-a和站110-b。在一些示例中,AP 105-a可以广播NDP帧210。在一些示例中,NDP帧210可以在具有多于一个信道的带宽上传送,例如具有四个20兆赫兹(MHz)信道的80MHz频带。在这个示例中,站110-a和110-b可以仅在分配给特定无线站110的信道上接收NDP帧210的部分。在其他示例中,NDP帧210也可以由无线站110发送到AP 105。对于这个示例,NDP帧210可以具有包括广播或单播信息(即,无线站110生成的NDP帧210将不具有用于多个站的数据)的格式。

[0052] 站110-a可以在框215处对接收到的NDP帧210进行解码。类似地,站110-b可以在框220处对所接收的NDP帧进行解码。站110-a可以仅对NDP帧210中与站110-a相关的部分进行解码。例如,站110-a可以仅对NDP帧210中的站110-a在其分配的信道上接收的部分进行解码。类似地,站110-b可以仅对NDP帧210中与站110-b相关的部分进行解码。例如,站110-b可以仅对NDP帧210中的站110-b在其分配的信道上接收的部分进行解码。

[0053] 图3示出了根据本公开内容的各个方面的示例性NDP帧300的方框图。NDP帧300可以是参考图2说明的NDP帧210的一个或多个方面的示例。NDP帧300可以是没有物理层服务数据单元(PSDU)的物理层汇聚协议(PLCP)协议数据单元(PPDU)。即,NDP帧300包括PLCP报头(即,物理(PHY)前导码),但不包括有效载荷部分。

[0054] 典型的Wi-Fi帧包括物理层报头,其后面是有效载荷。然而,NDP帧300包括PHY前导码,但没有有效载荷。NDP帧300可以在子帧中携带一些信息。在一些示例中,NDP帧300携带的信息符合802.11ax标准。在一些示例中,NDP帧300可以适用于包括2.4和5吉赫兹 (GHz) 及它们之间的频率。

[0055] NDP帧300包括两部分:传统部分305和非传统部分310。传统部分305和非传统部分310都可以是前导码部分。传统部分305可以符合一个标准(例如,802.11a),而非传统部分310可以符合另一个不同的标准(例如,802.11ax)。当NDP帧300与新标准一起使用时,传统部分305可以使得NDP帧300能够向后兼容旧标准。可以将传统部分305附加在每个非传统部分310的前面。即,可以在非传统部分310之前传送传统部分305。

[0056] 非传统部分310可以是高效率(HE)部分。HE部分可以符合与传统部分305不同的Wi-Fi标准。例如,非传统部分310可以符合802.11ax标准。

[0057] 在一些示例中,传统部分305符合802.11a标准。传统部分305可以是20MHz宽。当传送NDP帧300时,对于PPDU(即,NDP帧300)跨越的每个20MHz信道可以重复传统部分305。对于20MHz及以下,例如,传统部分305之后是非传统部分310。对于40MHz,传统部分305可以在每个20MHz信道中复制。即,可以在每个20MHz信道中发送传统部分305的副本,其可以包括在副本之间的保护间隔(GI)。传统部分305的副本之后可以是非传统部分310。

[0058] 图4示出了根据本公开内容的各个方面的NDP帧的示例性传统前导码部分400的方框图。传统前导码部分400可以是参考图3说明的传统部分305的一个或多个方面的示例。

[0059] 传统前导码部分400可以包括传统短训练字段(L-STF) 405、传统长训练字段(L-LTF) 410、传统信号字段(L-SIG) 415或其组合。L-STF 405可以是OFDM符号。L-STF 405可用于分组开始检测、自动增益控制(AGC)和初始频率偏移估计和初始时间同步。L-LTF 410可以用于信道估计和用于比L-STF 405更准确的频率偏移估计和初始时间同步。L-SIG 415可以包括用于包括L-SIG 415的NDP帧的速率和长度信息。

[0060] 在一个特定示例中,L-STF 405长约8微秒(μ s),L-LTF 410长约8 μ s,并且L-SIG 415长约4 μ s。然而,这仅仅是一个示例,并且在其他示例中,L-STF 405、L-LTF 410和L-SIG 415可以具有其他持续时间。传统前导码部分400的字段405、410和415可以符合802.11a标准,诸如802.11ah。

[0061] 图5示出了根据本公开内容的各个方面的NDP帧的示例性非传统部分500的方框图。非传统部分500可以是参考图3说明的非传统部分310的一个或多个方面的示例。

[0062] 非传统部分500可以是高效率(HE)部分。非传统部分500可以符合与传统部分(例如如图3的传统部分305或图4的传统前导码部分400)不同的标准或协议。非传统部分500可以包括几个字段中的一个或多个,所述几个字段包括:重复传统信号(RL-SIG) 505、第一HE信号字段(HE-SIG1) 510、第二HE信号字段(HE-SIG2) 515、HE短训练字段(HE-STF) 520、HE长训练字段(HE-LTF) 525和第三HE信号字段(HE-SIG3) 530。

[0063] RL-SIG 505可以是来自NDP帧的传统前导码部分的L-SIG(诸如图4的L-SIG 415)的重复。可以通过在非传统部分500中重复L-SIG 415来改善NDP帧的可靠性。在一些示例中,RL-SIG 505可以长约4 μ s。在其他示例中,RL-SIG 505可以是其他持续时间。

[0064] HE-SIG1 510可以是包括与旨在由NDP帧的所有接收方解码的PPDU的格式相关的信息的信息字段。在一些示例中,HE-SIG1 510是固定长度。在一个这样的示例中,HE-SIG1

510的长度为 $3.2\mu\text{s}$,加上保护间隔的长度。在其他示例中,HE-SIG1 510可以具有不同的长度。

[0065] HE-SIG2 515可以是包括与分组的格式或附加操作指示相关的扩展信息的信息字段。HE-SIG2 515也可以旨在由NDP帧的所有接收方接收和解码。在一些示例中,HE-SIG2 515是可变长度的。在其他示例中,HE-SIG2 515可以是固定长度的。

[0066] HE-STF 520和HE-LTF 525可以是包括用于刷新信道估计和同步的信息的训练符号。HE-STF 520和HE-LTF 525可以包括每站(per-station)信息,并且可以仅在用于该站的特定子带或空间流上传送。在一个示例中,HE-STF 520可以具有大约4至 $8\mu\text{s}$ 的持续时间。HE-LTF 525的持续时间可以取决于在无线通信系统中使用的空间时间流的数量(N_{STS})。在其他示例中,HE-STF 520和HE-LTF 525的持续时间可以与本文所述的具体示例不同。

[0067] 非传统部分500还可以包括HE-SIG3 530。HE-SIG3 530可以包括每站信息并且可以具有可变长度。在一些示例中,HE-SIG3 530可以仅在用于特定站的子带中或在用于特定站的特定空间流上发送。

[0068] RL-SIG 505、HE-SIG1 510和HE-SIG2 515可以包括针对NDP的每个接收方的信息。即,该信息可以在每个相关信道上传送,例如40或80MHz带宽的每个20MHz信道。在其他示例中,可以使用其他信道和带宽。相反,HE-STF 520、HE-LTF 525和HE-SIG3 530可以是每站(per-station)部分。即,这些字段可以包含仅与一个站相关的信息。在这种情况下,不同的HE-STF 520、HE-LTF 525和HE-SIG3 530可以在用于每个站的单独信道上或每个站都不同的空间流中传送。

[0069] 图6示出了根据本公开内容的各个方面的,没有每站部分的NDP帧的示例性非传统部分600的方框图。非传统部分600可以是分别参考图3和5说明的非传统部分310和500的一个或多个方面的示例。

[0070] 在图6的示例中,非传统部分600仅包括RL-SIG 505-a、HE-SIG1 510-a和HE-SIG2 515-a。RL-SIG 505-a、HE-SIG1 510-a和HE-SIG2 515-a可以分别是用参考图5说明的RL-SIG 505、HE-SIG1 510和HE-SIG2 515的一个或多个方面的示例。即,在该选项中,NDP帧的HE部分600可以不包括每站部分。此示例可以适用于单用户NDP。如果仅需要在NDP中传送所有站公共的信息,则非传统部分600可以具有这种格式。

[0071] 图7示出了根据本公开内容的各个方面的,没有每站部分的NDP帧的示例性非传统部分700的方框图。非传统部分700可以是分别参考图3和5说明的非传统部分310和500的一个或多个方面的示例。

[0072] 在图7的示例中,非传统部分700仅包括RL-SIG 505-b和HE-SIG1 510-b。RL-SIG 505-b和HE-SIG1 510-b可以是参考图5和6说明的RL-SIG 505和HE-SIG1 510的一个或多个方面的示例。即,在该选项中,NDP帧的HE部分600可以不包括每站部分和HE-SIG2部分。当要包括在NDP中的所有信息都可以包括在HE-SIG1 510-b中时,该格式可以用于单用户NDP。

[0073] 图8示出了根据本公开内容的各个方面的,在40MHz上传送的示例性NDP帧800的方框图。NDP帧800可以是图2和3的NDP帧210和300的一个或多个方面的示例。NDP帧800还可以包括图3和4的传统部分305和400的一个或多个方面的示例以及图3和图4-7的非传统部分310、500、600和700的一个或多个方面的示例。

[0074] 在图8的示例中,NDP帧800跨越40MHz信道,并且包括传统前导码部分305-a的两个

副本和高效率部分810。对于由NDP帧800所跨越的每个20MHz信道(即PPDU),重复传统前导码部分305-a。例如,这些传统前导码部分305-a可以被保护间隔分隔开。高效率部分810可以在40MHz上定义,或者可以仅在20MHz上定义,然后在40MHz上复制。下面在图10和11中更详细地说明了类似的示例。在其他示例中,NDP帧800可以跨越其他带宽,并且可以包括一些重复的部分或不包括重复的部分。

[0075] 图9示出了根据本公开内容的各个方面的,在80MHz上传送的示例性NDP帧900的方框图。NDP帧900可以是图2和3的NDP帧210和300的一个或多个方面的示例。NDP帧900还可以包括图3、4和8的传统部分305和400的一个或多个方面的示例以及图3和图5-8的非传统部分310、500、600和700的一个或多个方面的示例。

[0076] 在图9的示例中,NDP帧900跨越80MHz信道,并且包括传统前导码部分305-b的四个副本和高效率部分810-a的单个副本。对于由NDP帧900跨越的每个20MHz信道(即,PPDU),重复传统前导码部分305-b。例如,传统前导码部分305-a可以被保护间隔分隔开。高效率部分810-a可以在80MHz上定义,或者其可以仅在20MHz上定义然后在80MHz上复制。下面在图10和11中更详细地说明了类似的示例。在其他示例中,NDP帧900可以跨越其他带宽,并且可以包括一些重复的部分或不包括重复的部分。

[0077] 图10示出了根据本公开内容的各个方面的在80MHz上传送的示例性NDP帧1000的方框图。NDP帧1000可以是图2、3和9的NDP帧210、300和900的一个或多个方面的示例。NDP帧1000还可以包括图3、4和8的传统部分305和400的一个或多个方面的示例以及图3和图5-9的非传统部分310、500、600和700的一个或多个方面的示例。

[0078] 在图10的示例中,NDP帧1000跨越80MHz信道,并且包括分布在四个20MHz信道上的传统前导码部分305-c的四个副本,其间具有保护间隔。可以对由NDP帧1000所跨越的每个20MHz信道,重复传统前导码部分305-c。

[0079] NDP帧1000包括高效率部分810-b,其包括全站(all-station)部分1005和每站(per-station)部分1010。高效率部分810-b可以在80MHz或80MHz的20MHz信道上定义。在图10所示的示例中,全站部分1005包括:RL-SIG 505-a,其可以是在每个20MHz信道上重复的传统前导码部分305-c的重复,以及跨越整个80MHz的HE-SIG1 510-a和HE-SIG2 515-a。

[0080] 每站部分1010可以包括用于第一站的HE-STF 520-a、HE-LTF 525-a和HE-SIG3 530-a。每站部分1010还可以包括分别用于第二站到第六站的HE-STF 520-b至520-f、HE-LTF 525-a至525-f和HE-SIG3 530-a至530-f站。每站部分1010中用于每个特定站的字段跨越特定站的带宽。HE-STF 520-a至HE-STF 520-f中包含的信息对于其各自的站可以不同并且个性化。同样,HE-LTF 525-a至HE-LTF 525-f中包含的信息对于其各自的站可以不同并且个性化。类似地,HE-SIG3 530-a至HE-SIG3 530-f中包含的信息对于其各自的站可以不同并且个性化。

[0081] 在一些示例中,每站部分1010不存在于NDP帧1000中。在其他示例中,图10所示的字段的一些子集包括在NDP帧1000中。

[0082] 图11示出了根据本公开内容的各个方面的,在80MHz上传送的示例性NDP帧1100的方框图。NDP帧1100可以是图2、3、9和10的NDP帧210、300、900和1000的一个或多个方面的示例。NDP帧1100还可以包括图3、4和8的传统部分305和400的一个或多个方面的示例以及图3和图5-10的非传统部分310、500、600和700的一个或多个方面的示例。

[0083] 在图11的示例中, NDP帧1100跨越80MHz信道, 并且包括分布在四个20MHz信道上的传统前导码部分305-d的四个副本, 其间具有保护间隔。对于由NDP帧1100所跨越的每个20MHz信道可以重复传统前导码部分305-d。

[0084] NDP帧1100包括高效率部分810-c, 其包括全站部分1005-a和每站部分1010-a。全站部分1005-a和每站部分1010-a可以是图10的全站部分1005和每站部分1010的一个或多个方面的示例。高效率部分810-c可以在80MHz或80MHz的20MHz信道上定义。在图11所示的示例中, 全站部分1005-a包括: RL-SIG 505-b, 其可以是传统前导码部分305-d的重复, 以及在80MHz的每个20MHz信道上重复的HE-SIG1 510-b和HE-SIG2 515-b。在一些示例中, 例如图11所示的示例, HE-SIG1 510-b和HE-SIG2 515-b对于每个站 (例如每个信道) 是重复的。在其他示例中, 对于每个站或信道, HE-SIG1 510-b和HE-SIG2 515-b可以是不同的。在一些示例中, HE-SIG1 510-b在每个信道 (例如, 20MHz) 被重复, 而HE-SIG2 515-b对于每个信道 (例如, 每个20MHz) 是重复的或不同的。如果HE-SIG2 515-b部分对于每个站不同, 那么这些站可以从HE-SIG1 510-b或先验地从AP与站或站与另一站之间的其他信令, 确定在何带宽找到HE-SIG2 515-b部分 (或每站部分)。

[0085] 每站部分1010-a可以包括用于第一站的HE-STF 520-g、HE-LTF 525-g和HE-SIG3 530-g。每站部分1010-a还可以包括分别用于第二站至第六站的HE-STF 520-h至520-l、HE-LTF 525-h至525-l和HE-SIG3 530-h至530-l。每站部分1010-a中用于每个特定站的字段跨越分配给特定站的带宽。HE-STF 520-g至HE-STF 520-l中包含的信息对于其各自的站可以不同并且个性化。同样, HE-LTF 525-g至HE-LTF 525-l中包含的信息对于其各自的站可以不同并且个性化。类似地, HE-SIG3 530-g至HE-SIG3 530-l中包含的信息对于其各自的站可以不同并且个性化。

[0086] 在一些示例中, 每站部分1010-a不存在于NDP帧1100中。在其他示例中, 图11所示的字段的一些子集包括在NDP帧1100中。用于传送HE-SIG2 515的带宽或信道可以与用于传送用于特定站的HE-SIG3 530的带宽或信道相同或不同。例如, 用于站的HE-SIG2 515-b可以在第一带宽上传送。用于该站的接下来的字段HE-STF 520-g和HE-LTF 525-g提供同步和信道估计, 其向该站通知为HE-SIG3 530-g寻找不同的第二带宽。即, 站可以使用任何频率, 只要站知道这些频率的信道估计和同步。在一些示例中, 可以使用分层架构来向站发信号通知可以找到与站有关的特定字段的带宽。例如, 站可以从HE-SIG1 510-b获知查看哪个HE-SIG2 515-b。然后站可以从适当的HE-SIG2 515-b获知查看哪个HE-SIG3 530 (例如, HE-SIG3 530-g)。

[0087] 图12示出了根据本公开内容的各个方面的, 响应于无线通信系统中的触发帧的示例性NDP帧交换的流程图1200。图12示出了从AP 105-b接收触发帧1205并且作为响应将空数据分组帧210-a发送到AP 105-b的站110-c。AP 105-b可以是参考图1和2说明的AP 105的一个或多个方面的示例。类似地, 站110-c可以是参考图1和2说明的无线站110的一个或多个方面的示例。

[0088] AP 105-b向站110-c发送触发帧1205。触发帧1205可以触发在上行链路中的来自多个站的传输。因此, AP 105可以将触发帧1205传送到多于一个的无线站110。响应于接收到触发帧1205, 站110-c可以在块1210处生成NDP帧210-a。触发帧1205可以已经包括与NDP帧相关的参数, 例如NDP结构、持续时间和每个站的资源分配。因此, 对于作为对触发帧 (诸

如触发帧1205)的即时响应而发送的NDP帧, NDP帧210-a可以不必重复该信息。因此, 例如, NDP帧210-a可以不包括HE-SIG1或HE-SIG2部分。另外, 图12的示例用于上行链路NDP。即, 站110-c向AP 105-b发送NDP帧210-a。因为站110-c向AP 105-b发送NDP帧210-a, 所以NDP帧210-a可以不包括控制信息。

[0089] 站110-c可以将NDP帧210-a传送到AP 105-b。NDP帧210-a可以是图2、3、9和10的NDP帧200、300、900和1000的一个或多个方面的示例。在块1215处, AP 105-b可以对NDP帧210-a进行解码。

[0090] 图13示出了根据本公开内容的各个方面的, 响应于触发帧1205-a传送的示例性NDP帧210-b的方框图1300。NDP帧210-b可以是图2、3和9-12的NDP帧210、300、900、1000和1100的一个或多个方面的示。触发帧1205-b可以是图12和13的触发帧1205的一个或多个方面的示例。

[0091] 响应于接收到触发帧1205-a, 多个站可以发送NDP帧。图13的NDP帧210-b的表示是由四个响应站发送的四个不同NDP帧的组合。在该示例中, 除了传统前导码部分305-e之外, 站响应包括RL-SIG 505-c、HE-SIG1 510-c和510-d(其可以不同或相同)以及HE-SIG2 515-c和515-d(其也可以不同或相同)。第一站可以传送包括HE-STF 520-m、HE-LTF 525-m和HE-SIG3 530-m的NDP帧。类似地, 第二站可以传送包括HE-STF 520-n、HE-LTF 525-n和HE-SIG3 530-n的NDP帧。第三站可以传送包括HE-STF 520-o、HE-LTF 525-o和HE-SIG3 530-o的NDP帧, 并且第四站可以传送包括HE-STF 520-p、HE-LTF 525-p和HE-SIG3 530-p的NDP帧。在其他示例中, 除四个之外的其他数量的站可以接收触发帧1205-a并对其进行响应。

[0092] 图14示出了根据本公开内容的各个方面的, 响应于触发帧1205-b传送的示例性NDP帧210-c的方框图1400。NDP帧210-c可以是图2、3和9-13的NDP帧210、300、900、1000和1100的一个或多个方面的示例。触发帧1205-b可以是图12和13的触发帧1205的一个或多个方面的示例。

[0093] 响应于接收到触发帧1205-b, 多个站可以发送NDP帧。图14的NDP帧210-c的表示是响应于触发帧1205-b的四个站发送的四个不同NDP帧的组合。这些站响应包括传统前导码部分305-f和每站部分。例如, 第一站可以传送包括HE-STF 520-q、HE-LTF 525-q和HE-SIG3 530-q的NDP帧。类似地, 第二站可以传送包括HE-STF 520-r、HE-LTF 525-r和HE-SIG3 530-r的NDP帧。第三站可以传送包括HE-STF 520-s、HE-LTF 525-s和HE-SIG3 530-s的NDP帧, 并且第四站可以传送包括HE-STF 520-t、HE-LTF 525-t和HE-SIG3 530-t的NDP帧。每个站的每站部分对于不同的站可以是不同的, 并且可以在不同的空间流中或在不同的频率上传送。

[0094] 在其他示例中, 除了四个之外的其他数量的站可以接收并响应触发帧1205-b。在该示例中, 对触发帧的响应可以不具有HE-SIG1或HE-SIG2。在一些示例中, 一些站使用HE-SIG1或HE-SIG2进行响应, 而一些站则不使用。

[0095] 图15示出了根据本公开内容的各个方面的, 示例性NDP清除发送(CTX)帧的方框图1500。AP 105可以传送清除发送(CTX)消息1505, 其可以采取NDP触发的形式。AP 105可以向一个或多个无线站110广播CTX消息1505, 该消息指示哪些站可以参与上行链路多用户MIMO或多用户正交频分多址(OFDMA)方案(诸如UL MU-PPDU方案)。一旦站接收到CTX消息1505, 则站可以传送UL MU-PPDU消息1510。UL MU-PPDU消息1510可以是NDP帧, 其可以是图2、3和

9-14的NDP帧210、300、900、1000和1100的一个或多个方面的示例。

[0096] 在接收到UL MU-PPDU消息1510时,AP可以向站传送块确认(BA) 1515。在一些示例中,将CTX消息1505传送到多个站,该多个站可以传送回不同的UL MU-PPDU消息1510,并且AP可以向该多个站传送BA 1515。

[0097] UL MU-PPDU消息1510可以包括HE-SIG1字段和HE-SIG2字段。HE-SIG1和HE-SIG2字段可以包括CTX信息。在一些示例中,UL MU-PPDU消息1510可以包括HE-SIG3字段。HE-SIG3字段可以携带触发信息。在其他示例中,消息1510可以是UL OFDMA消息。

[0098] 图16示出了根据本公开内容的各个方面的,具有广播CTX的示例性NDP帧1600的方框图。NDP帧1600可以是图2、3和9-14的NDP帧210、300、900、1000和1100的一个或多个方面的示例或图15的UL MU-PPDU消息1510的一个或多个方面的示例。NDP帧1600可以包括RL-SIG 505-d、HE-SIG1 510-e和HE-SIG2 515-e。虽然NDP帧1600仅示出非传统部分,但是可以包括非传统部分前面的传统部分。

[0099] HE-SIG1 510-e和HE-SIG2 515-e可以有几个字段。为了简单起见,图16的示例示出包括类型字段1605、信息字段1610和循环冗余校验(CRC)字段1615的HE-SIG2 515-e。在其他示例中,HE-SIG1 510-e可以包括这些字段。类型字段1605可以说明帧的类型或帧的功能。在一个示例中,类型字段1605是4位。CRC字段1615指示与循环冗余校验相关的信息。特别地,CRC字段1615可以包括强制校验和到已知常数的16位,以便检查传输错误。在其他示例中,可以使用其他字段和位长度。

[0100] 信息字段1610还可以包括附加字段,包括发射机地址(TA) 字段1620、控制(CTRL) 字段1625、PPDU持续时间字段1630以及多个站信息字段1635和1640。在该示例中,HE-SIG2 515-e包括N个站信息字段,站1信息字段1635到站N信息字段1640。站信息字段可以包括附加子字段。

[0101] TA字段1620可以指示发射机地址或基本服务集标识符(BSSID)。CTRL字段1625可以是通用字段,其可以包括与NDP帧的剩余部分的格式相关的信息、速率适应的指示、关于允许业务标识符(TID)的指示以及关于响应于NDP帧1600必须发送清除发送消息的指示。例如,CTRL字段1625可以包括存在的站信息字段的数量以及在站信息字段中是否包括任何子字段。CTRL字段1625还可以包括附加的控制信息。

[0102] 每个站信息字段可以包括每站信息集合。站信息字段的子字段可以包括关联标识符(AID)或MAC地址字段1645、空间流数量(Nss) 字段1650、时间调整字段1655、功率调整字段1660、允许TID字段1665、及调制和编码方案(MCS) 字段1670。AID或MAC地址字段1645可以标识多个站。Nss字段1650可以指示站可以在UL MU-MIMO系统中使用的空间流的数量。时间调整字段1655可以指示与触发帧(例如,NDP CTX触发帧)的接收相比,站应该调整其传输的时间。功率调整字段1660可以指示站应从声明的发射功率获取的功率回退。允许TID字段1665可以指示允许业务标识符。MCS字段1670可以指示站应该使用的调制和编码方案。

[0103] 在一些示例中,并非所有说明的子字段都包括在具有广播CTX的NDP帧的HE-SIG2 515-e中。在一些示例中,对于每个信道(例如,20MHz信道),触发信息可以指代不同的站组。每站部分可以包括或不包括在具有广播CTX的NDP帧中。

[0104] 在多用户单播CTX的NDP帧的示例中,包括在HE-SIG2 515-e中的说明的信息可以位于每个不同站的HE-SIG3中。在这样的示例中,信息字段1610可以仅包括单个站信息字

段。

[0105] 图17示出了根据本公开内容的各个方面的,包括HE-SIG3字段530-u中的块ACK/ACK信息的示例性NDP帧1700的方框图。NDP帧1700可以是图2、3、9-14和16的NDP帧210、300、900、1000、1100和1600的一个或多个方面的示例或图15的UL MU-PPDU消息1510的一个或多个方面的示例。NDP帧1700可以用于块确认。该示例可以用于各个站。

[0106] 尽管图17仅示出了包括HE-SIG3字段530-u的NDP帧1700,但NDP帧1700可以包括本文所讨论的任何字段。HE-SIG3 530-u可以包括类型字段1605-a、信息字段1705和CRC字段1615-a。类型字段1605-a和CRC字段1615-a可以是图16的类型字段1605和CRC字段1615的一个或多个方面的示例。

[0107] 信息字段1705还可以包括站ID或AP ID字段1710、TID字段1715、序列号字段1720和位图字段1725。站ID或AP ID字段1710可以标识站或AP。TID字段1715可以指示站或AP具有数据的接入类别(AC)。序列号字段1720用作较高级别帧的模数计数器(modulo-counter)。位图字段1725可以包括用于确认或不确认帧的位。

[0108] 图18示出了根据本公开内容的各个方面的,包括HE-SIG1字段510-f和HE-SIG2字段515-f中的块ACK/ACK信息的示例性NDP帧1800的方框图。NDP帧1800可以是图2、3、9-14和16的NDP帧210、300、900、1000、1100和1600的一个或多个方面的示例或图15的UL MU-PPDU消息1510的一个或多个方面的示例。NDP帧1800可以用于块确认。

[0109] 尽管图18仅示出了包括HE-SIG1字段510-f和HE-SIG2字段515-f的NDP帧1800,但NDP帧1800可以包括本文所讨论的任何字段。HE-SIG1字段510-f和HE-SIG2字段515-f可以包括类型字段1605-b、AP ID字段1805、信息字段1810和CRC字段1615-b。类型字段1605-b和CRC字段1615-b可以是图16和17的类型字段1605和CRC字段1615的一个或多个方面的示例。

[0110] AP ID字段1805可以标识AP。信息字段1810还可以包括站ID或AP ID字段1710-a、TID字段1715-a、序列号字段1720-a和位图字段1725-a。信息字段1810还可以包括站ID或AP ID字段1710-b、TID字段1715-b、序列号字段1720-b和位图字段1725-b。在其他示例中,信息字段1810可以包括用于多个站的附加的字段集合。站ID或AP ID字段1710-a、TID字段1715-a、序列号字段1720-a和位图字段1725-a可以是图17的站ID或AP ID字段1710、TID字段1715、序列号字段1720和位图字段1725的一个或多个方面的示例。类似地,站ID或AP ID字段1710-b、TID字段1715-b、序列号字段1720-b和位图字段1725-b可以是图17的站ID或AP ID字段1710、TID字段1715、序列号字段1720和位图字段1725的一个或多个方面的示例。

[0111] 如本文所述的,NDP帧1800可以是NDP块ACK,其包括具有在NDP帧1800的“每站”部分中的每个站的信息的块ACK位图。在一些示例中,对于块ACK存在位图,并且对于ACK可以不存在位图。发送到每个站的块ACK(BA)信息可以是自含的帧。即,BA信息可以包括帧类型标识符、源地址或目的地址。

[0112] 在一些示例中,NDP块ACK可以是对如下的近似即时响应:MU数据PPDU或触发帧,诸如多站BAR,其可以指示NDP BA响应的结构和NDP字段到不同站的分配。这样的帧可以是短的帧间间隔(SIFS)即时响应。在这种情况下,NDP块ACK可以不需要在BA中包括某些信息,例如站和AP ID或类型。在一些示例中,可以基于用于诉求PPDU(soliciting PPDU)的站的资源分配来分配每个站的带宽或流。例如,站可以使用与诉求PPDU相同的带宽或流,或者根据诉求PPDU中标识的站的数量使用相等的带宽分配。在一些示例中,由于NDP块ACK可能是即

时响应,所以接收方已经被很好地识别,并且NDP携带的信息的类型可以已经被NDP的接收方所知。

[0113] 图19示出了根据本公开内容的各个方面的被配置用于在无线通信的AP中使用的设备1905的方框图1900。设备1905可以是参考图1、2和12说明的AP 105的一个或多个方面的示例。设备1905可以包括AP接收机1910、AP NDP组件1915和/或AP发射机1920。设备1905还可以是或包括处理器。这些组件中的每一个可以彼此通信。

[0114] 通过AP接收机1910、AP NDP组件1915和/或AP发射机1920,设备1905可以被配置为执行本文说明的功能。例如,设备1905可以被配置为生成和解码NDP帧。

[0115] 设备1905的组件可以单独地或共同地使用适于在硬件中执行一些或全部可应用功能的一个或多个专用集成电路(ASIC)来实施。可替换地,所述功能可以由一个或多个集成电路上一个或多个其它处理单元(或核心)执行。在其他示例中,可以使用可以以本领域已知的任何方式编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)和其他半定制IC)。每个组件的功能也可以全部或部分地由包含在存储器中、被格式化以由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来实施。

[0116] AP接收机1910可以接收信号1940,信号1940可以包括诸如分组、用户数据和/或与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道等)相关联的控制信息的信息。在一些示例中,信号1940是NDP帧。AP接收机1910可以被配置为接收NDP帧。信息信号1930可以被传递到AP NDP组件1915以及设备1905的其他组件。

[0117] AP NDP组件1915可以使用本文所述的结构来生成NDP帧。AP NDP组件1915可以编码要传送的NDP帧或解码接收到的NDP帧。

[0118] AP发射机1920可以传送从设备1905的其他组件接收的一个或多个信号1935。AP发射机1920可以将包括NDP CTX触发帧和NDP块ACK/ACK帧的NDP帧作为一个或多个信号1925来进行传送。在一些示例中,AP发射机1920可以与AP接收机1910在收发机组件中并置。

[0119] 图20示出了根据本公开内容的各个方面的,在用于无线通信的AP中使用的设备1905-a的方框图2000。设备1905-a可以是参考图1、2和12说明的AP 105的一个或多个方面的示例。它也可以是参考图19说明的设备1905的示例。设备1905-a可以包括AP接收机1910-a、AP NDP组件1915-a和/或AP发射机1920-a,它们可以是设备1905的相应组件的示例。设备1905-a还可以包括处理器。这些组件中的每一个可以彼此通信。AP NDP组件1915-a可以包括AP NDP编码器2005、AP NDP解码器2010和AP触发帧组件2015。

[0120] AP接收机1910-a和AP发射机1920-a可以分别执行图19的AP接收机1910和AP发射机1920的功能。AP接收机1910-a可以接收一个或多个信号1940-a,并向AP NDP组件1915-a提供一个或多个信号1930-a。AP NDP组件1915-a可以向AP发射机1920-a提供一个或多个信号1935-a,例如NDP帧,AP发射机1920-a随后可以传送一个或多个信号1925-a,其可以是基于信号1935-a的。信号1940-a、1930-a、1935-a和1925-a可以是参考图19说明的信号1940、1930、1935和1925的一个或多个方面的示例。

[0121] 根据本文所述的方法和结构,AP NDP编码器2005可以为一个或多个站生成NDP帧。AP触发帧组件2015可以有助于生成NDP CTX帧。AP触发帧组件2015还可以生成其他触发帧。AP NDP解码器2010可以解码和解释接收到的NDP帧。

[0122] 转到图21,示出了图2100,其例示被配置用于生成和解码NDP帧的AP 105-c。在一

些方面,AP 105-c可以是图1、2和12的AP 105的示例。AP 105-c可以包括AP处理器2110、AP存储器2120、一个(或多个)AP收发机2130、AP天线2140和AP NDP组件1915-b。AP NDP组件1915-b可以是图19和20的AP NDP组件1915的示例。在一些示例中,AP 105-c可以包括CTX组件2190。在一些示例中,AP 105-c还可以包括AP通信组件2160和网络通信组件2170中的一个或二者。这些组件中的每一个可以通过至少一个总线2105直接或间接地彼此通信。

[0123] AP存储器2120可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。AP存储器2120还可以存储包含指令的计算机可读的计算机可执行软件(SW)代码2125,该指令被配置为当被执行时使得AP处理器2110执行例如本文说明的用于对NDP帧进行编码和解码的各种功能。可替换地,软件代码2125可以不由AP处理器2110直接执行,但是被配置为使得计算机,例如当被编译和执行时,执行本文所说明的功能。

[0124] AP处理器2110可以包括智能硬件设备,例如中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等。AP处理器2110可以处理通过AP收发机2130、AP通信组件2160和/或网络通信组件2170接收的信息。AP处理器2110还可以处理要发送到AP收发机2130以通过AP天线2140传输、要发送到AP通信组件2160和/或要发送到网络通信组件2170的信息。AP处理器2110可以单独地或结合AP NDP组件1915-b处理与NDP帧相关的各个方面。

[0125] AP收发机2130可以包括调制解调器,调制解调器被配置为调制分组并将调制的分组提供给AP天线2140用于传输,以及解调从AP天线2140接收的分组。AP收发机组件2130可以被实施为至少一个发射机组件和至少一个单独的接收机组件。AP收发机2130可以被配置为经由AP天线2140与至少一个无线站110双向通信,例如如图1、2和12所示。AP 105-c通常可以包括多个AP天线2140(例如,天线阵列)。AP 105-c可以通过网络通信组件2170与核心网络2180进行通信。AP 105-c可以使用AP通信组件2160与诸如AP 105-d和AP 105-e之类的其它AP进行通信。

[0126] 根据图21的架构,AP 105-c还可以包括AP通信管理组件2150。AP通信管理组件2150可以管理与图1的WLAN网络100中所示的站和/或其他设备的通信。AP通信管理组件2150可以经由一个或多个总线2105与AP 105-c的一些或所有其他组件通信。可替换地,AP通信管理组件2150的功能可以被实施为AP收发机2130的组件、计算机程序产品,和/或AP处理器2110的至少一个控制器元件。

[0127] 根据图21的架构,AP 105-c还可以包括CTX组件2190。CTX组件2190可以管理CTX消息1505的传输,CTX消息1505可以采取NDP触发的形式。CTX组件2190可以管理CTX消息1505到一个或多个无线站110的广播,其指示哪些站可以参与上行链路多用户MIMO或多用户正交频分多址(OFDMA)方案,诸如UL MU-PPDU方案。

[0128] AP 105-c的组件可以被配置为实施上面针对图1-20所讨论的各方面,并且为了简洁起见,在此不再重复这些方面。此外,AP 105-c的组件可以被配置为实施下面针对图25和26所讨论的各方面,并且同样为了简洁起见,在此不再重复这些方面。

[0129] 图22示出了根据本公开内容的各个方面的,在用于无线通信的站中使用的装置2205的方框图2200。在一些示例中,装置2205可以是参考图1、2和12说明的无线站110中的一个或多个的各方面的示例。装置2205还可以是或包括处理器。装置2205可以包括站接收机2210、站NDP组件2215和/或站发射机2220。这些组件中的每一个可以彼此通信。

[0130] 通过站接收机2210、站NDP组件2215和/或站发射机2220,装置2205可以被配置为

执行本文说明的功能。例如,装置2205可以被配置为生成和解释NDP帧。

[0131] 装置2205的组件可以单独地或共同地使用适于在硬件中执行一些或全部可应用功能的一个或多个ASIC来实施。可替换地,功能可以由一个或多个集成电路上一个或多个其它处理单元(或核心)执行。在其他示例中,可以使用可以以本领域已知的任何方式编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其他半定制IC)。每个组件的功能也可以全部或部分地由包含在存储器中、被格式化以由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来实施。

[0132] 站接收机2210可以接收诸如分组、用户数据和/或与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道等)相关联的控制信息的信息。站接收机2210可以被配置为接收一个或多个信号2225,其可以是NDP帧。诸如接收的NDP帧的信息可以被传递到站NDP组件2215以及装置2205的其他组件。

[0133] 站NDP组件2215可以从站接收机2210接收一个或多个信号2230。一个或多个信号2230可以与在装置2205处接收到的NDP帧有关。站NDP组件2215可以解释(例如,解码)任何接收到的NDP帧。站NDP组件2215还可以生成NDP帧。在一个示例中,一个或多个信号2230是NDP CTX帧,站NDP组件2215通过生成NDP帧来对其进行响应。站NDP组件2215可以向站发射机2220提供一个或多个信号2235,其可以有关于或者是NDP帧。

[0134] 站发射机2220可以传送从装置2205的其他组件接收的一个或多个信号2235。站发射机2220可以传送一个或多个信号2240,其可以是NDP帧或其他信号。在一些示例中,站发射机2220可以与站接收机2210在收发机组件中并置。站发射机2220可以包括单个天线,或者它可以包括多个天线。

[0135] 图23示出了根据各种示例的,在用于无线通信的无线站中使用的装置2205-a的方框图2300。装置2205-a可以是参考图1、2和12说明的无线站110的一个或多个方面的示例。它也可以是参考图22说明的装置2205的示例。装置2205-a可以包括站接收机2210-a、站NDP组件2215-a和/或站发射机2220-a,它们可以是装置2205的相应组件的示例。装置2205-a也可以包括处理器。这些组件中的每一个可以彼此通信。站NDP组件2215-a可以包括站NDP编码器2305、站NDP解码器2310和站触发帧组件2315。

[0136] 站接收机2210-a和站发射机2220-a可以分别执行图22的站接收机2210和站发射机2220的功能。站接收机2210-a可以接收一个或多个信号2225-a,并向站NDP组件2215-a提供一个或多个信号2230-a。站NDP组件2215-a可以向站发射机2220-a提供诸如NDP帧的一个或多个信号2235-a,站发射机2220-a随后可以传送一个或多个信号2240-a,其可以是基于信号2235-a的。信号2225-a、2230-a、2235-a和2240-a可以是参考图22说明的信号2225、2230、2235和2240的一个或多个方面的示例。

[0137] 根据本文所述的方法和结构,站NDP编码器2305可以为一个或多个AP生成NDP帧。站触发帧组件2315可以有助于对NDP CTX帧的响应。AP NDP解码器2310可以对所接收的NDP帧进行解码和解释。

[0138] 转到图24,示出了图2400,其示例被配置用于生成和解释NDP帧的站110-d。站110-d可以具有各种其他配置,并且可以被包括在个人计算机(例如膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机等)、蜂窝电话、PDA、数字视频录像机(DVR)、互联网设备、游戏机、电子阅读器等中或者是其一部分。站110-d可以具有内部电源,例如小型电池,以便于移动操作。站

110-d可以是图1、2和12的无线站110的示例。

[0139] 站110-a可以包括站处理器2410、站存储器2420、站收发机2440、站天线2450和站NDP组件2215-b。站NDP组件2215-b可以是图22和23的站NDP组件2215的示例。这些组件中的每一个可以通过至少一个总线2405直接或间接地彼此通信。

[0140] 站存储器2420可以包括RAM和ROM。站存储器2420可以存储包含指令的计算机可读的计算机可执行软件(SW)代码2425,该指令被配置为当被执行时使得站处理器2410执行本文说明的用于生成和解释NDP帧的各种功能。可替换地,软件代码2425可以不由站处理器2410直接执行,而是被配置为使计算机(例如,当被编译和执行时)执行本文所述的功能。

[0141] 站处理器2410可以包括智能硬件设备,例如CPU、微控制器、ASIC等。站处理器2410可以处理通过站收发机2440接收和/或要发送到站收发机2440以通过站天线2450传输的信息。站处理器2410可以单独地或结合站NDP组件2215-b处理NDP帧的各个方面。

[0142] 站收发机2440可以被配置为与图1、2、12和21中的AP 105双向通信。站收发机2440可以被实施为至少一个发射机组件和至少一个单独的接收机组件。站收发机2440可以包括调制解调器,调制解调器被配置为调制分组并将调制的分组提供给站天线2450以用于传输,并且解调从站天线2450接收的分组。虽然站110-d可以包括单个天线,存在站110-d可以包括多个站天线2450的方面。

[0143] 根据图24的架构,站110-d还可以包括站通信管理组件2430。站通信管理组件2430可以管理与各个AP的通信。站通信管理组件2430可以是站110-d的通过至少一个总线2405与站110-d的一些或所有其他组件通信的组件。可替换地,站通信管理组件2430的功能可以实施为站收发机2440的组件、计算机程序产品、和/或站处理器2410的至少一个控制器元件。

[0144] 站110-d还可以包括块ACK/ACK组件2460,其可以协助站NDP组件2215-b创建用于NDP块确认的位图。

[0145] 站110-d的组件可以被配置为实施上面针对图1-18、22和23所讨论的各方面,并且为简洁起见,在此不再重复这些方面。此外,站110-a的组件可以被配置为实施下面针对图25和26所讨论的各方面,并且同样为简洁起见,在此不再重复这些方面。

[0146] 图25是示出根据本公开内容的各个方面的用于无线通信的方法2500的示例的流程图。为了清楚起见,下面参照参考图1、2、12、21和24说明的AP 105或无线站110中的一个或多个的各方面和/或参考图19、20、22和23说明的设备1905或装置2205中的一个或多个的各方面来说明方法2500。在一些示例中,AP 105或无线站110可以执行一个或多个代码集,以控制AP 105或无线站110的功能单元执行下面说明的功能。另外或可替换地,AP 105或无线站110可以使用专用硬件来执行下面说明的功能中的一个或多个。

[0147] 在块2505处,方法2500可以包括:生成包括物理层前导码的NDP帧,该物理层前导码具有传统前导码部分和非传统部分。可以生成具有本文所述的任何结构的NDP帧。块2505处的操作可以使用参考图19-24说明的AP NDP组件1915或站NDP组件2215来执行。

[0148] 可以生成NDP帧以包括控制信息。在这种示例中,方法2500进一步包括:确定用于至少一个站的控制信息,并且将控制信息包括在NDP帧中。即,NDP帧可以用于携带控制或管理信令。控制信息可以包括在第一HE信号字段(HE-SIG1)、第二HE信号字段(HE-SIG2)或第三HE信号字段(HE-SIG3)中的一个中。控制或管理信息可以包括指示包括在HE-SIG字段中

的信息类型的一个字段。

[0149] NDP可以执行与现有MAC帧相同或相似的功能并携带与现有MAC帧相同或相似的信息。信息可以被广播或单播,并且因此可以在HE-SIG1、HE-SIG2或HE-SIG 3中。这种信息可以包括ACK/BA、触发帧、探测请求或响应、队列站反馈、短信标、功率控制信令或类型调整信令。在一些示例中,不管NDP的类型如何,都可以包括以下信息,包括发射机标识符或部分标识符、MAC地址的一部分、AID的一部分、基本服务集的标识符、BSSID地址的一部分、发射功率和部分定时同步功能(TSF)。

[0150] 在方法2500的示例中,生成NDP帧进一步包括:生成传统部分以包括传统短训练字段(L-STF)、传统长训练字段(L-LTF)或传统信号字段(L-SIG)中的一个或多个。

[0151] 在一些示例中,非传统部分是高效率(HE)部分。HE部分可以具有本文所述的任何结构和子帧。在方法2500的一些示例中,生成NDP帧包括:生成非传统部分以包括重复传统信号(RL-SIG)字段、HE-SIG1、HE-SIG2、HE短训练字段(HE-STF)、HE长训练字段(HE-LTF)或HE-SIG3中的一个或多个。

[0152] 在一些示例中,生成非传统部分进一步包括:生成RL-SIG字段以包括与传统前导码部分相同的内容中的至少一些。在一些示例中,生成非传统部分进一步包括:生成HE-SIG1以包括与物理层汇聚协议(PLCP)协议数据单元(PLDU)的格式相关的信息。

[0153] 生成非传统部分还可以包括:生成HE-SIG2以包括与NDP的格式相关的操作指示或信息中的至少一个。该操作指示或信息可以向接收方(例如,接收站)通知该帧是具有有效载荷的常规PPDU帧还是NDP。在允许多于一个NDP结构的情况下,该操作指示或信息还可以向接收方通知NDP具有何种结构。该操作指示或信息可以通过HE-SIG1或HE-SIG2中的一个或多个指示(例如,一个或多个位)、L-SIG持续时间字段或HE-SIG3中的指示来提供。在另一示例中,接收方可以基于检测重复L-SIG的相位来解释所接收的帧是NDP帧。

[0154] 在另一示例中,生成NDP帧进一步包括:生成标识HE-SIG2的长度的指示符。HE-SIG1可以包括该指示符。在一些示例中,HE-SIG1或HE-SIG2中的一个或多个包括解码信息。用于NDP的解码的信令可以包括在HE-SIG1或HE-SIG2中的一个或多个中。解码信息可以包括NDP的长度(在NDP的长度可以是可变的示例中)、HE-SIG2字段的长度、HE-SIG2的调制和编码方案、NDP的总带宽、或每个每站部分到某个接收站的子信道或流分配。每个SIG字段还可以包括CRC字段来验证信息的完整性。

[0155] 在块2510处,方法2500可以包括:传送NDP帧。块2510处的操作可以使用参考图19-24说明的AP发射机1920、收发机2130、站发射机2220或收发机2130来执行。在一些示例中,传送NDP帧进一步包括:广播HE-SIG1和HE-SIG2,其中,HE-SIG1和HE-SIG2包括用于两个或更多个站的信息。在另一示例中,传送NDP帧进一步包括:将NDP传送到多个接收站,并且单播HE-STF、HE-LTF或HE-SIG3中的至少一个,其中,HE部分包括用于每一个接收站的不同的HE-STF、HE-LTF或HE-SIG3。在一些示例中,单播进一步包括:在用于每个接收站的唯一子带或者用于每个接收站的唯一空间流中的一个上,传送HE-STF、HE-LTF或HE-SIG3中的至少一个。

[0156] 在一些示例中,传送NDP帧进一步包括:传送多个传统前导码部分,每一个传统前导码部分用于包括两个或更多个20兆赫兹(MHz)信道的带宽的一个20MHz信道。非传统部分可以跨该两个或更多个20MHz信道传送。

[0157] 方法2500的另一示例包括：接收触发帧。传送NDP帧可以响应于所接收的触发帧。

[0158] 在一些示例中，生成非传统部分包括：生成HE-STF、HE-LTF或HE-SIG3中的一个或多个，并根据触发帧中定义的传输参数来格式化非传统部分。在一些示例中，生成非传统部分进一步包括：生成将NDP帧标识为NDP帧的NDP指示符。NDP指示符可以包括在HE-SIG1、HE-SIG2或HE-SIG3中的一个中。

[0159] 在一些示例中，NDP帧是清除发送 (CTX) 消息。CTX消息可以引发来自CTX消息的接收方的即时NDP响应。在另一示例中，NDP帧是NDP块ACK/ACK帧。

[0160] 因此，方法2500可以提供无线通信。应当注意，方法2500仅仅是一个实施方式，方法2500的操作可以被重新安排或以其它方式修改，使得其他实施方式是可能的。

[0161] 图26是示出根据本公开内容的各个方面的用于无线通信的方法2600的示例的流程图。为了清楚起见，下面参照参考图1、2、12、21和24说明的AP 105或无线站110中的一个或多个的各方面和/或参考图19、20、22和23说明的装置中的一个或多个的各方面来说明方法2600。在一些示例中，AP 105或无线站110可以执行一个或多个代码集，以控制AP 105或无线站110的功能单元执行下面说明的功能。另外或可替换地，AP 105或无线站110可以使用专用硬件来执行下面说明的功能中的一个或多个。

[0162] 在块2605处，方法2600包括：确定NDP的传统前导码部分。方法2600包括在块2610处确定RL-SIG字段。方法2600进一步包括在块2615处确定HE-SIG1字段。可以根据本文说明的细节确定或生成传统前导码部分、RL-SIG和HE-SIG1。在一个示例中，只有传统前导码部分、RL-SIG和HE-SIG1的字段可以包括在NDP帧中。在其他示例性NDP帧中，包括其他字段。如本文所使用的，确定字段可以包括：生成用于该字段的信息或生成该字段。

[0163] 在块2620处，方法2600确定HE-SIG2字段是否将被包括在NDP帧中。如果是，则方法2600沿路径2625到块2630，其中，方法2600确定HE-SIG2。如果方法2600将不包括HE-SIG2，则方法2600沿路径2635到块2640。

[0164] 在块2640处，方法2600确定每站部分是否将被包括在NDP帧中。如果是，则方法2600沿路径2645到块2650，其中，方法2600确定每站部分。如果方法2600将不包括HE-SIG2，则方法2600沿路径2655到块2660。

[0165] 在块2660处，方法2600确定NDP是否响应于触发帧。如果是，则方法2600沿路径2665到块2670，其中，方法2600检查在NDP中是否重复在触发帧中包括的任何信息。在一些示例中，在NDP中可以移除或不包括重复信息的全部或部分。如果NDP不是响应于触发帧的，则方法2600沿路径2675到块2680。

[0166] 在块2680处，方法2600确定是否要将NDP帧传送到多个接收方。如果是，则方法2600沿路径2685到块2690，其中，方法2600根据带宽或空间流 (SS) 传送NDP。例如，方法2600可以在80MHz上传送NDP帧，其中，NDP帧的一些部分在20MHz信道上重复。如果NDP帧将不被传送到多个接收方，则方法2600可以仅在单个空间流或信道上传送NDP。当然，在一些示例中，可以在多于一个的空间流或信道上传送NDP帧，而不管NDP帧的接收方的数量如何。

[0167] 在一些情况下，其他字段 (例如，HE-SIG1或HE-SIG2) 的格式和内容可以取决于是否将包括其他字段 (例如，HE-SIG2或每站部分)。在这样的示例中，方法2600可以在生成将被包括的字段之前确定要包括哪些字段。

[0168] 在一些示例中，可以组合方法2500和2600中的两个或多个的方面。应当注意，方法

2500和2600仅仅是示例性实施方式,并且方法2500和2600的操作可以被重新安排或以其它方式修改,使得其他实施方式是可能的。

[0169] 以上结合附图阐述的详细说明说明了示例,但不代表可以实施的或在权利要求的范围内的所有示例。当在本说明中使用术语“示例”意味着“用作示例、实例或说明”,而不是“优选的”或“优于其他示例”。详细说明包括为了提供对所述技术的理解的具体细节。然而,这些技术可以在没有这些具体细节的情况下实施。在一些情况下,以方框图形式示出了公知的结构和装置,以避免使得所述示例的概念难以理解。

[0170] 可以使用多种不同的技术和方法来表示信息和信号。例如,在以上全部说明中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光学粒子或者其任意组合来表示。

[0171] 结合本公开内容说明的各种说明性块和组件可以用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或设计为执行本文所述功能的其任何组合来实施或执行。通用处理器可以是微处理器,但是在可替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以实施为计算设备的组合,例如DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP内核或任何其他这样的配置。

[0172] 本文所述的功能可以以硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合来实施。如果在由处理器执行的软件中实施,则所述功能可以作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码来存储或传送。其他示例和实施方式在本公开内容和所附权利要求的范围和精神内。例如,由于软件的性质,上述功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或这些中的任何的组合来实施。实施功能的特征还可以物理地位于多个位置,包括分布以使得在不同的物理位置实施功能的各部分。如本文中所使用的,包括在权利要求中,术语“和/或”在用于两个或更多个项目的列表中时,意味着可以单独使用所列出的项目中的任何一个,或者可以使用所列出的项目两个或多个的任何组合。例如,如果将组合物说明为含有组件A、B和/或C,则组合物可以包含单独的A;单独的B;单独的C;A和B的组合;A和C的组合;B和C的组合;或A、B和C的组合。此外,如本文所使用的,包括在权利要求中,在项目列表(例如,由诸如“至少一个”或“一个或多个”的短语开头的项目列表)中使用的“或”指示分离的列表,使得例如,“A、B或C中的至少一个”的列表表示A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0173] 计算机可读介质包括计算机储存介质和通信介质,并且通信介质包括有助于将计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。储存介质可以是可由通用或专用计算机访问的任何可用介质。示例性而非限制性地,计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、闪存、CD-ROM或其它光盘储存、磁盘储存或其他磁储存设备或能够用于以指令或数据结构的形式携带或存储所需程序代码模块并且能够被通用或专用计算机或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。此外,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)或诸如红外、无线电和微波的无线技术从网站、服务器或其他远程源传送软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线,DSL或诸如红外、无线电和微波的无线技术包括在介质的定义中。如本文所使用的磁盘和光盘包括压缩盘(CD)、激光盘、光盘、数字通用盘(DVD)、软盘和蓝光盘,其中,磁盘通常磁性地再现数据,而光盘用激

光光学地再现数据。上述的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0174] 提供本公开内容的在前说明以使本领域技术人员能够实行或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且在不脱离本公开内容的范围的情况下,本文定义的一般原理可以应用于其他变型。因此,本公开内容不限于本文所说明的示例和设计,而是符合与本文公开的原理和新颖特征一致的最宽范围。

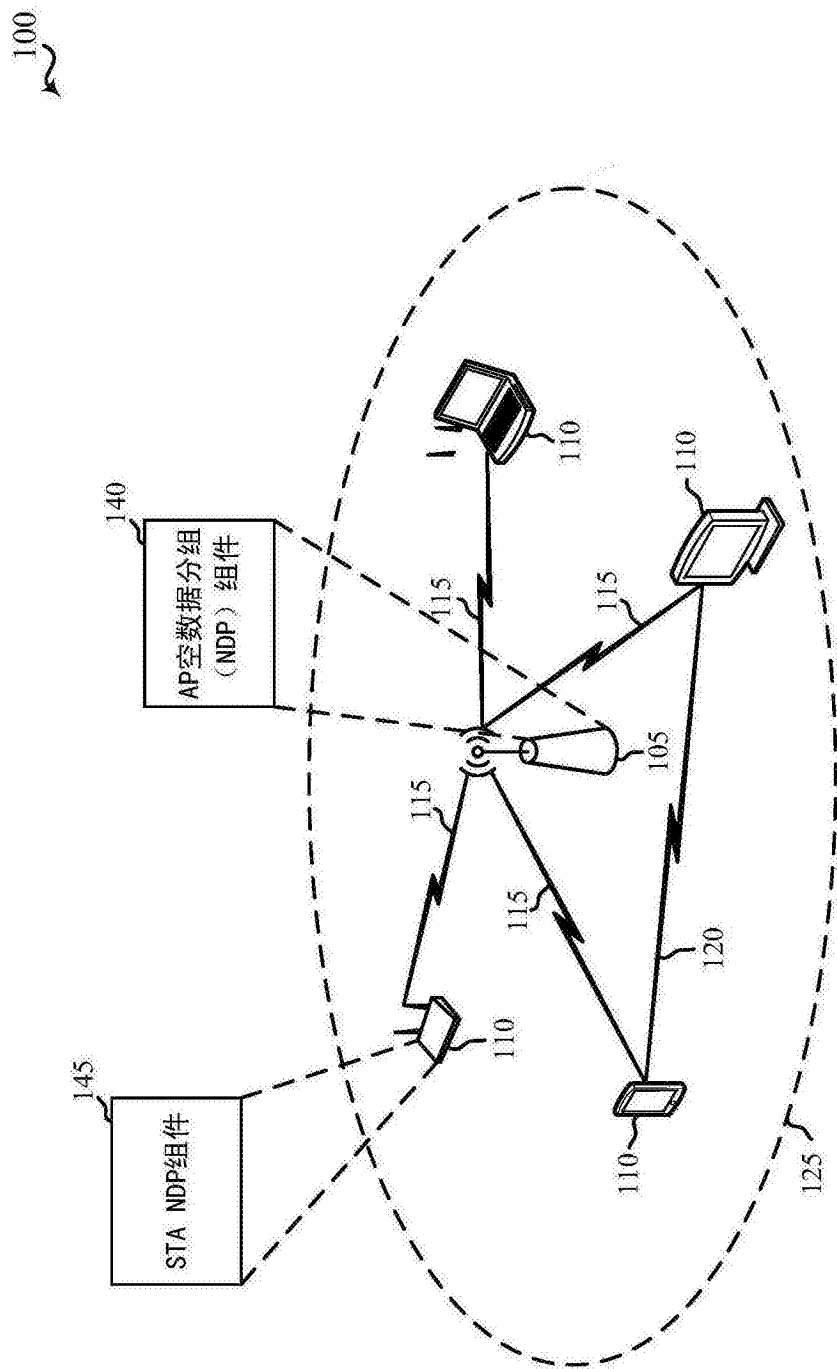


图1

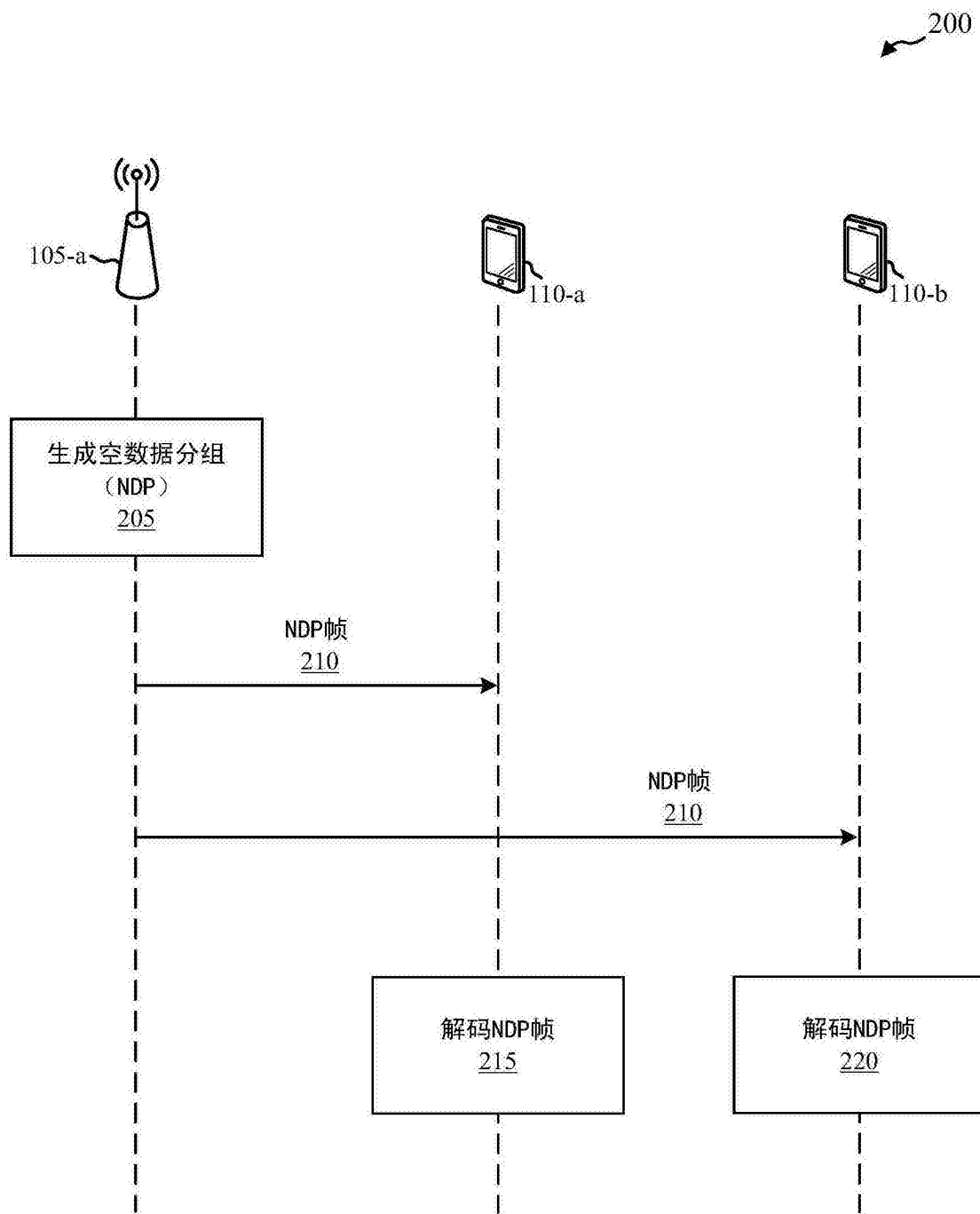


图2

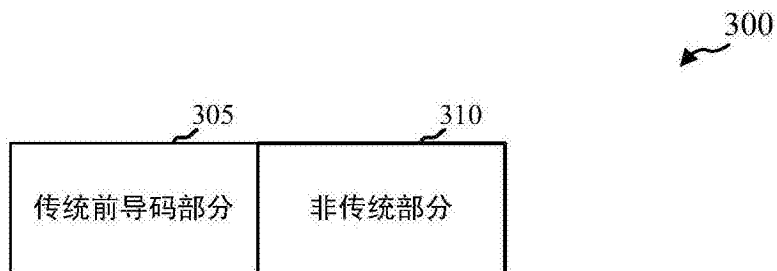


图3

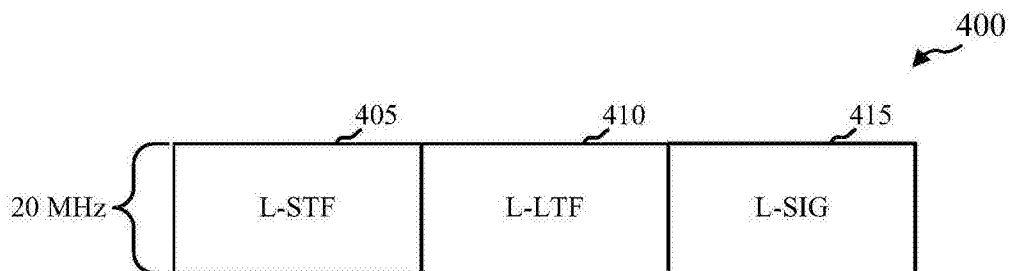


图4

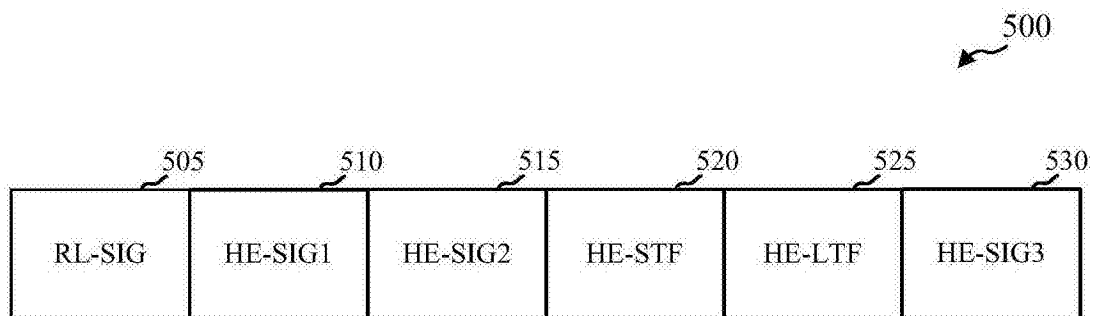


图5

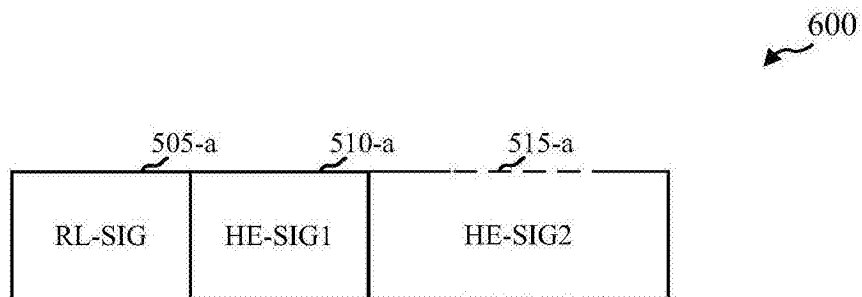


图6

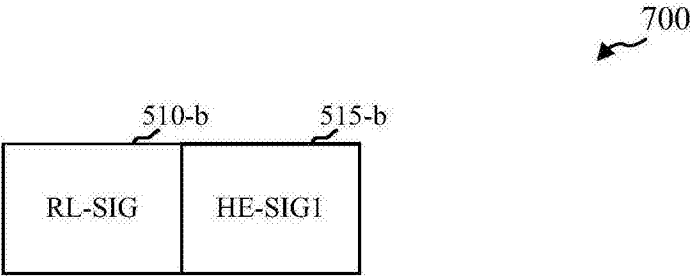


图7

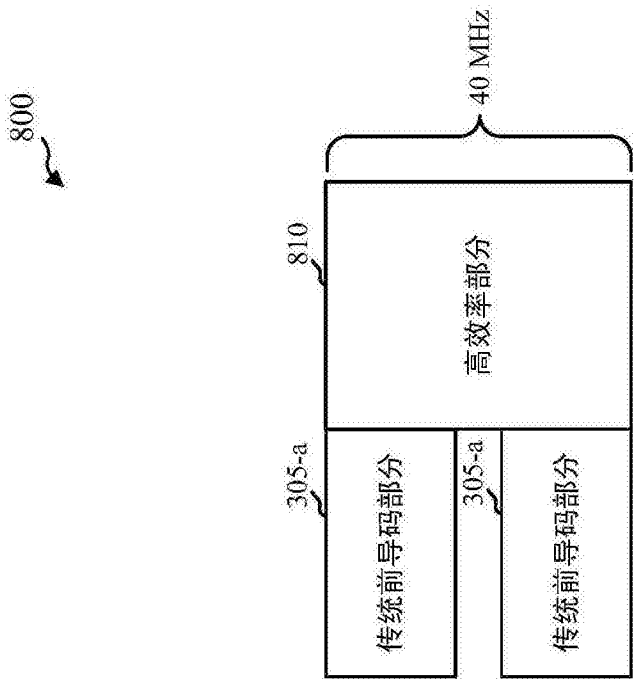


图8

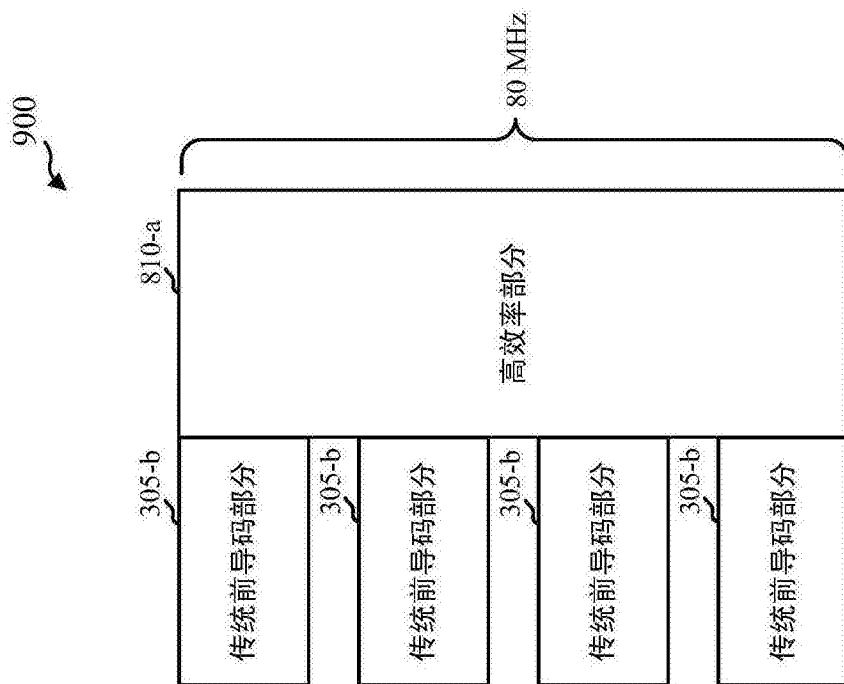


图9

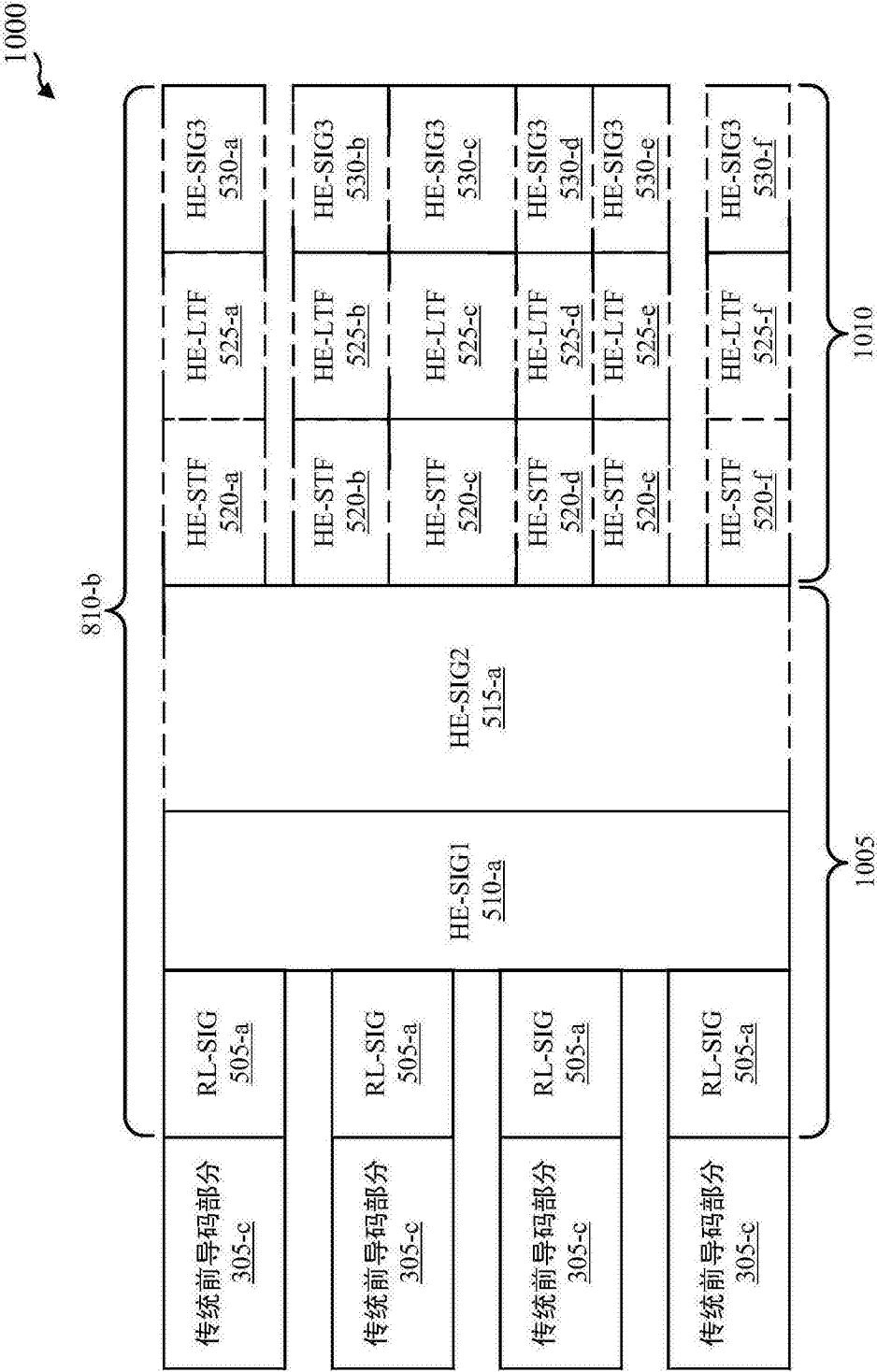


图10

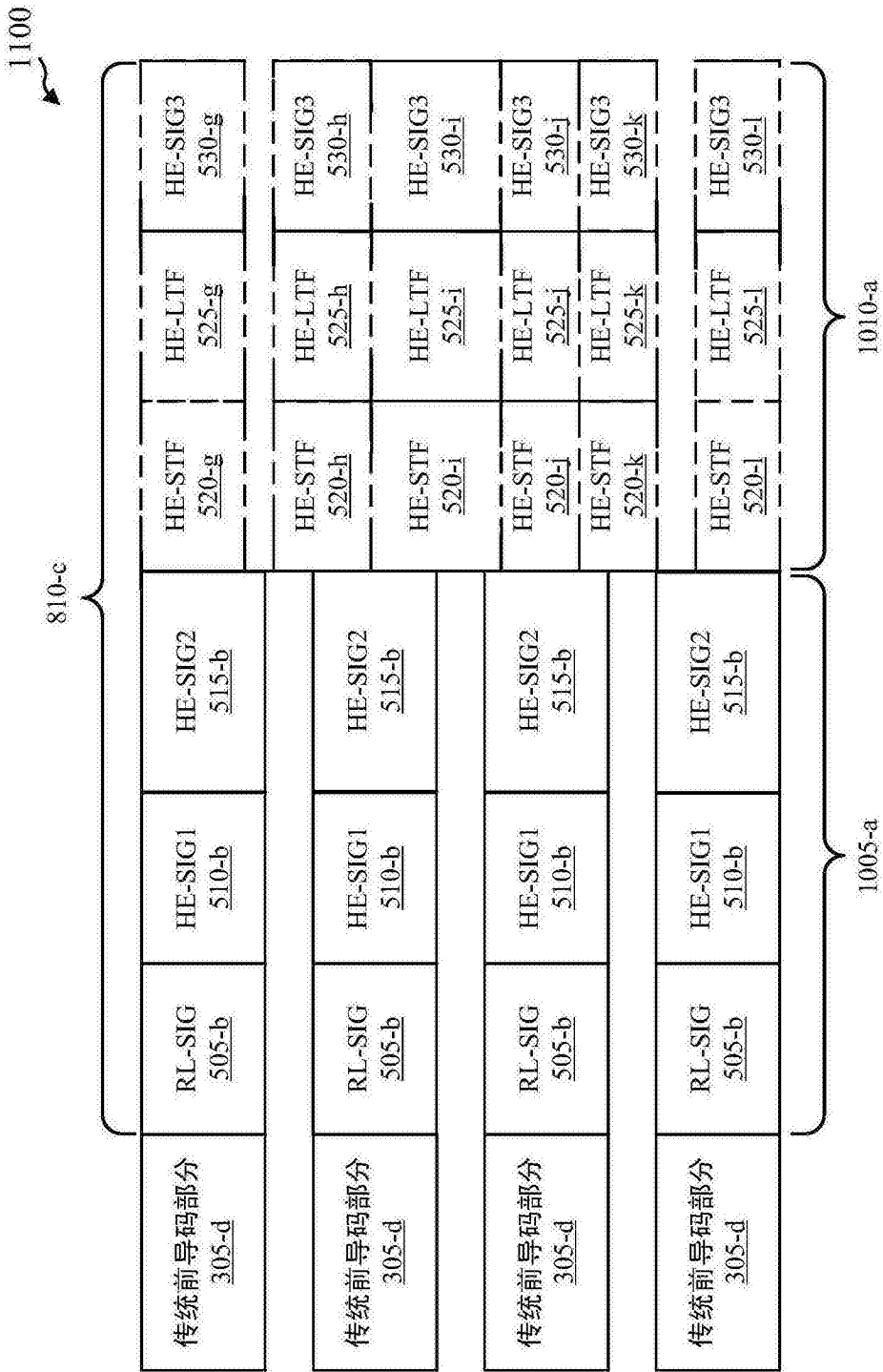


图11

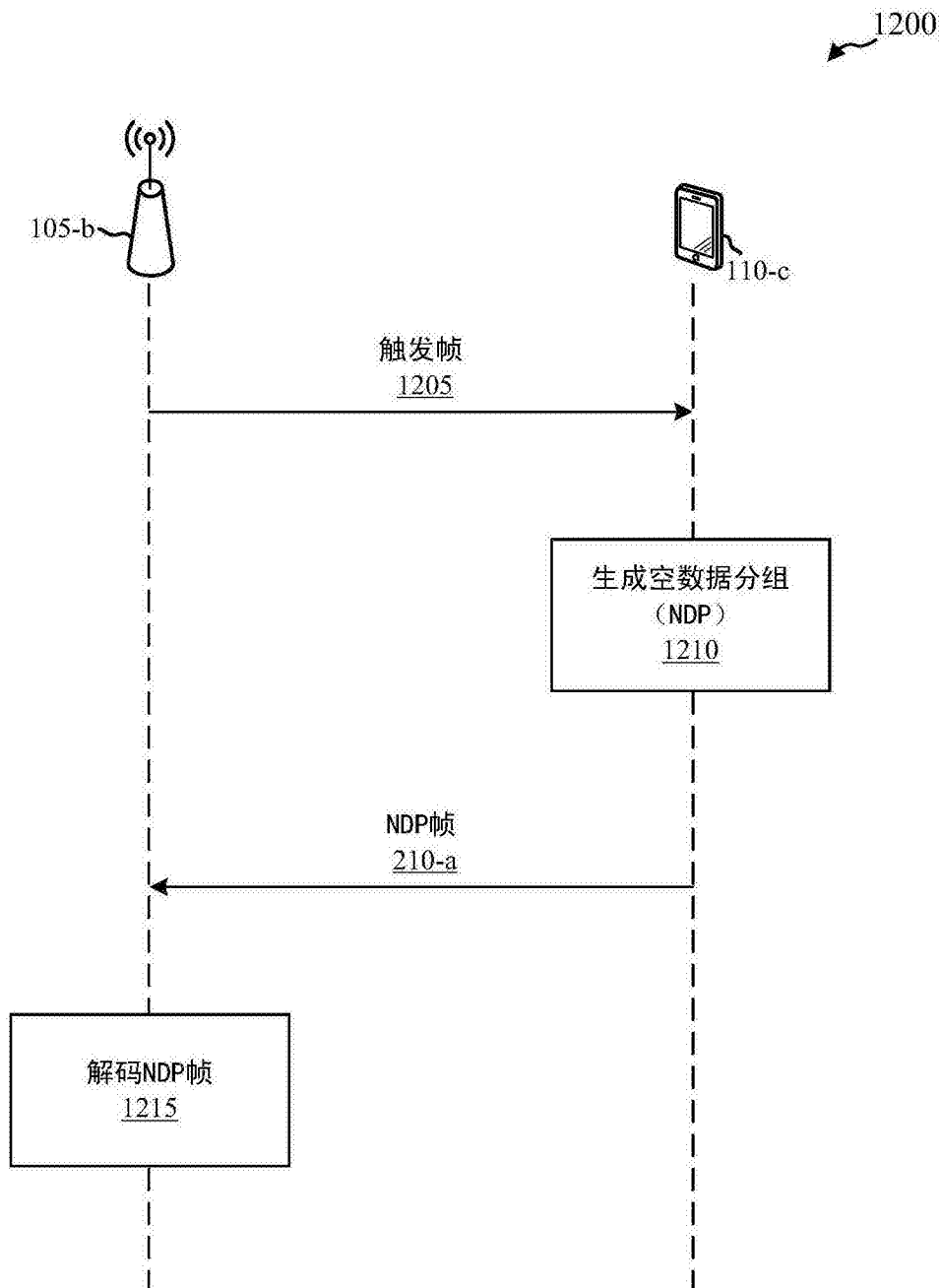


图12

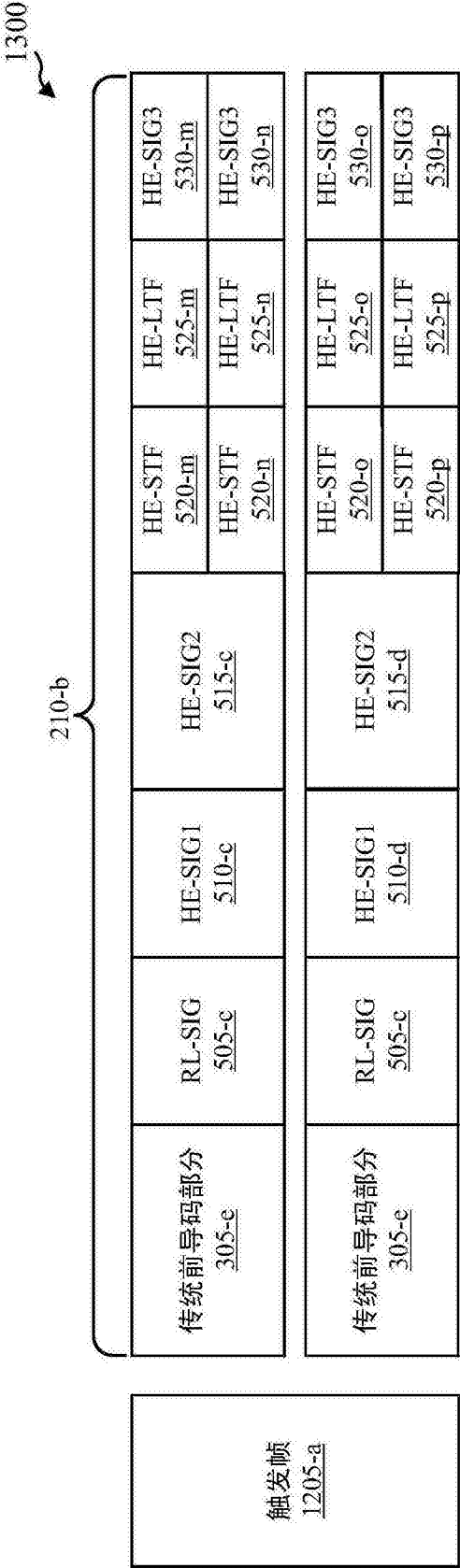


图13

1400

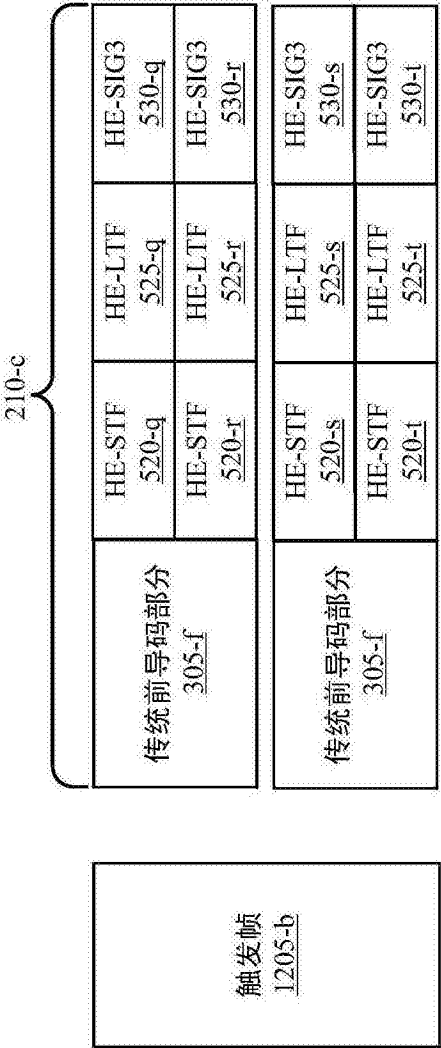


图14

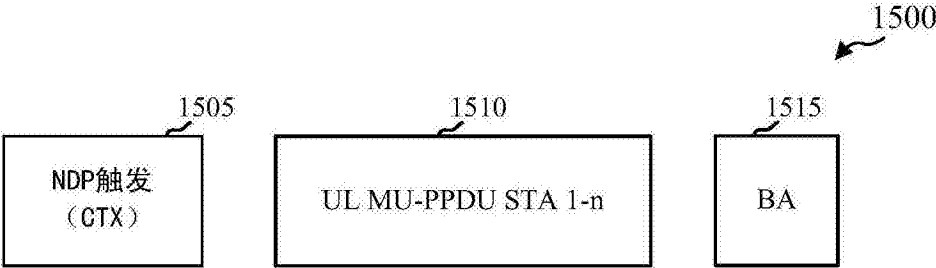


图15

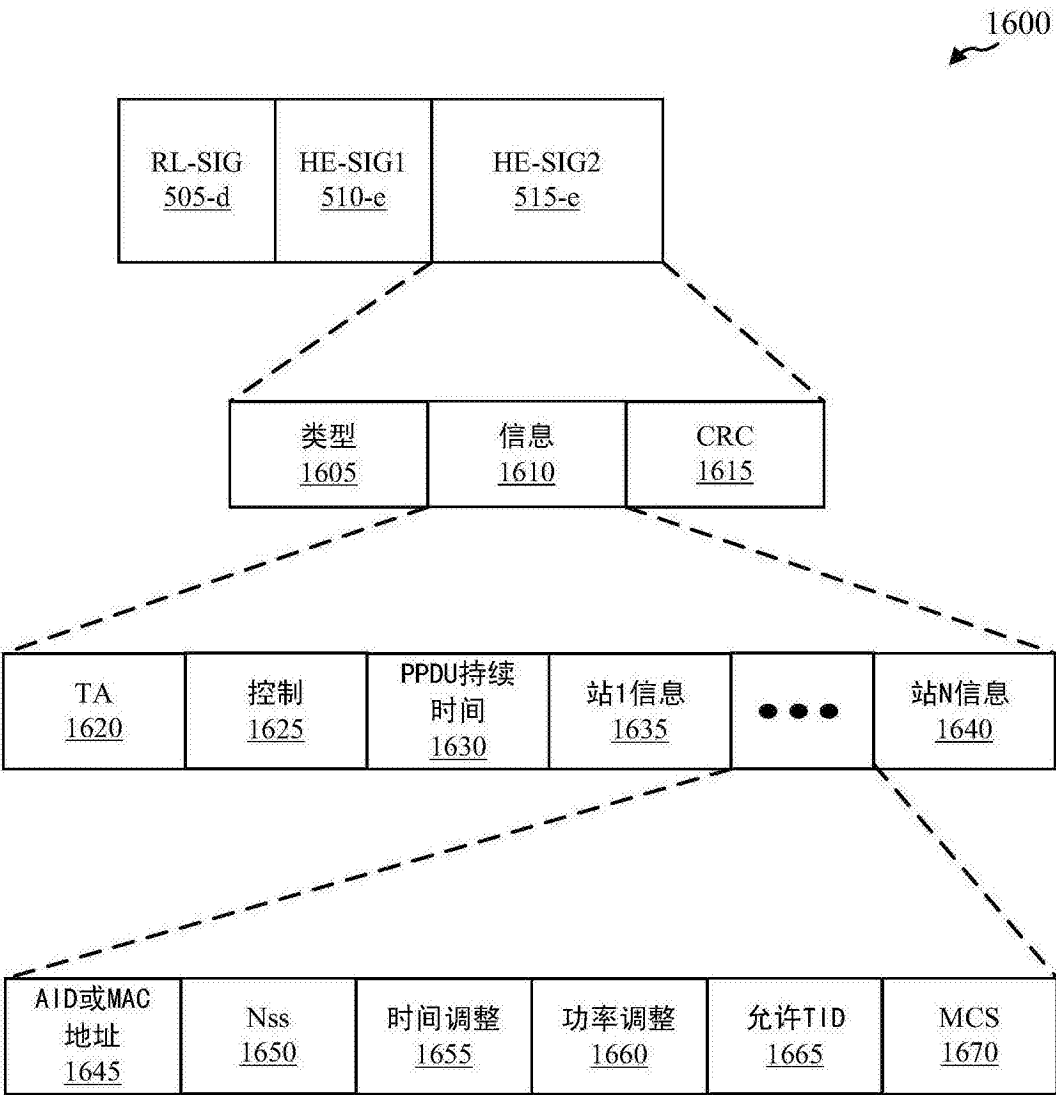


图16

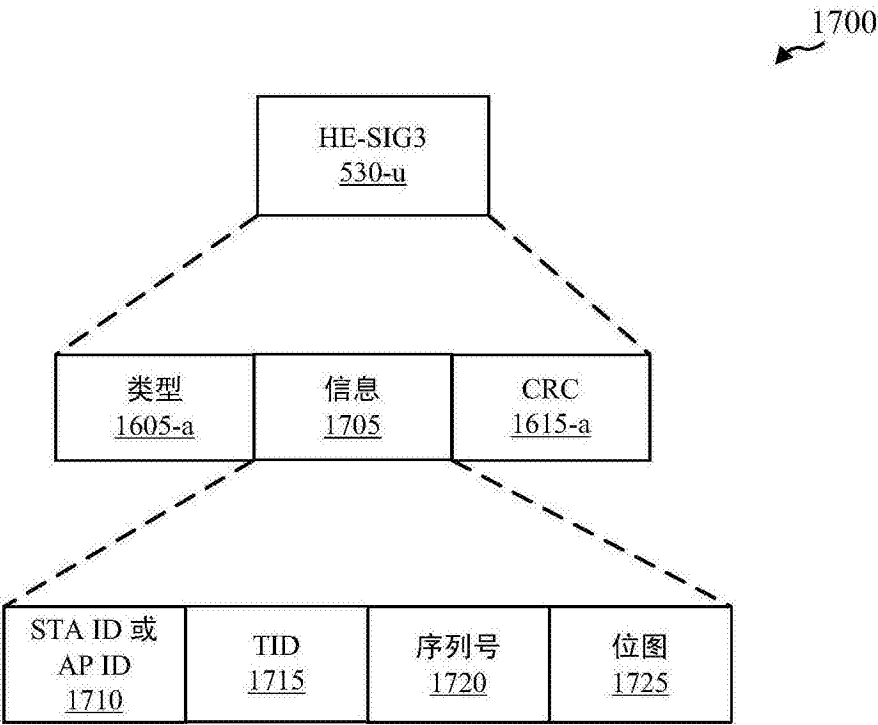


图17

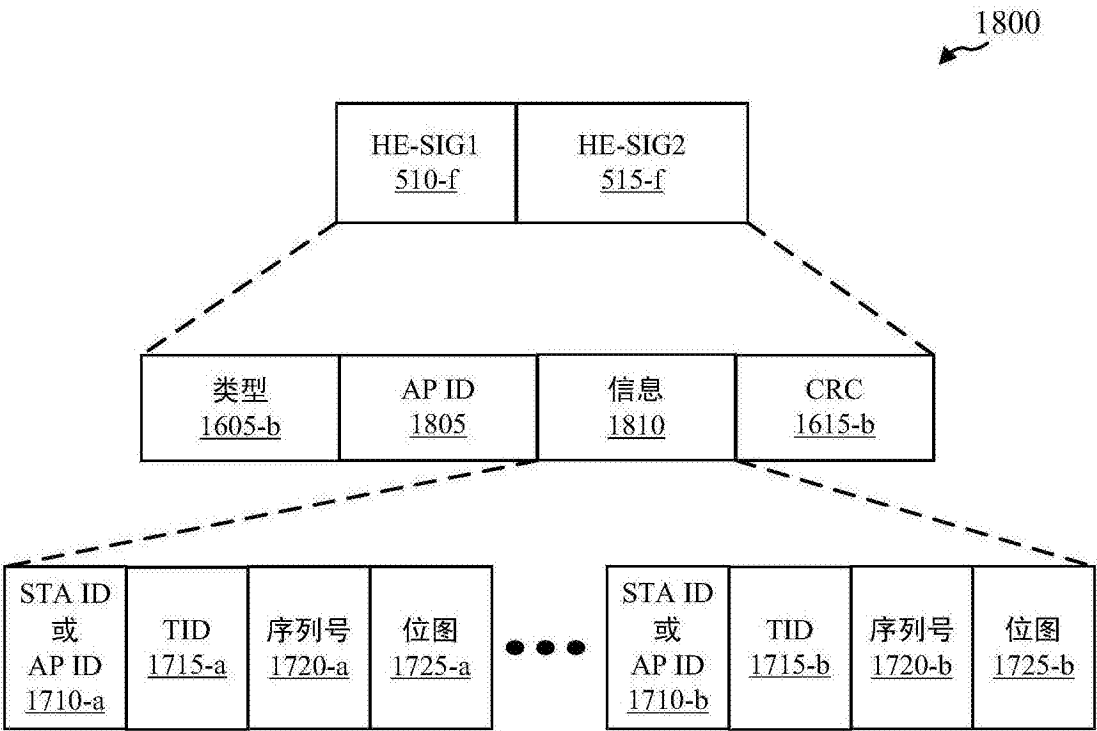


图18

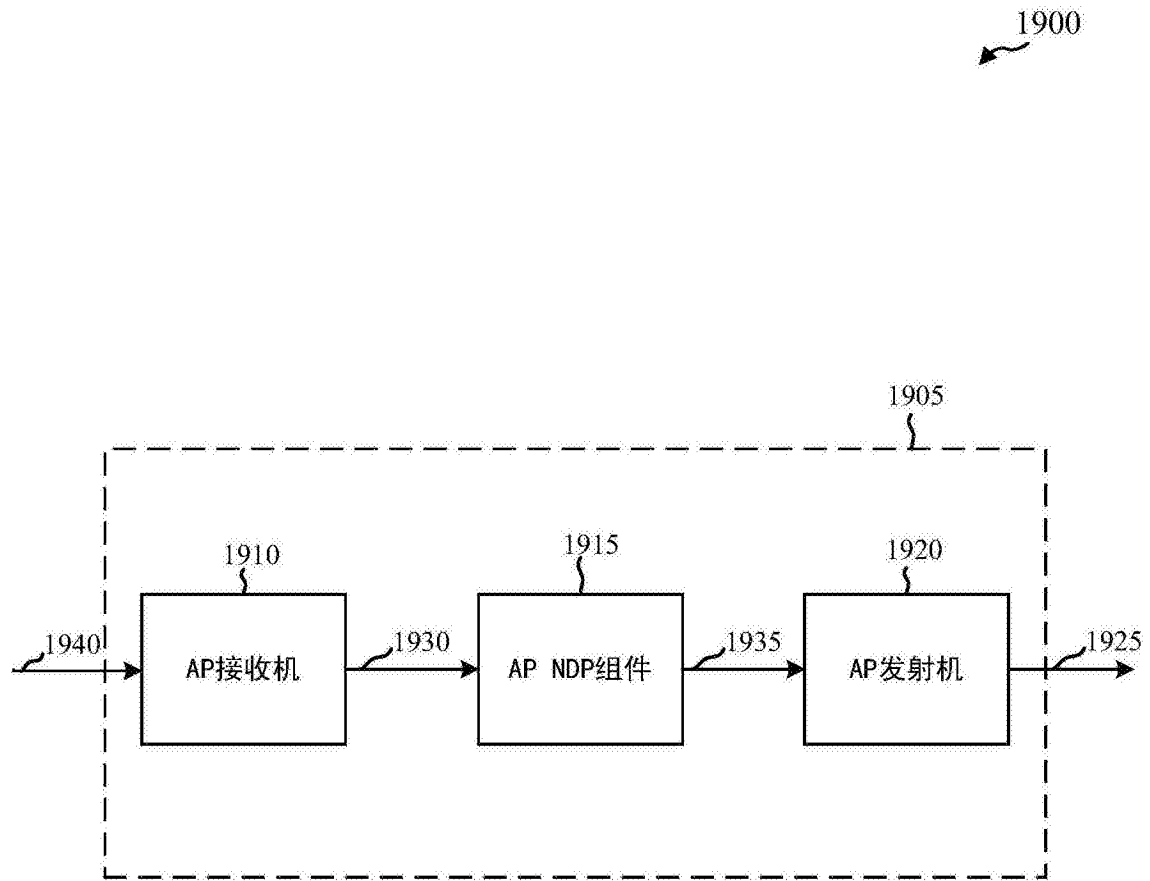


图19

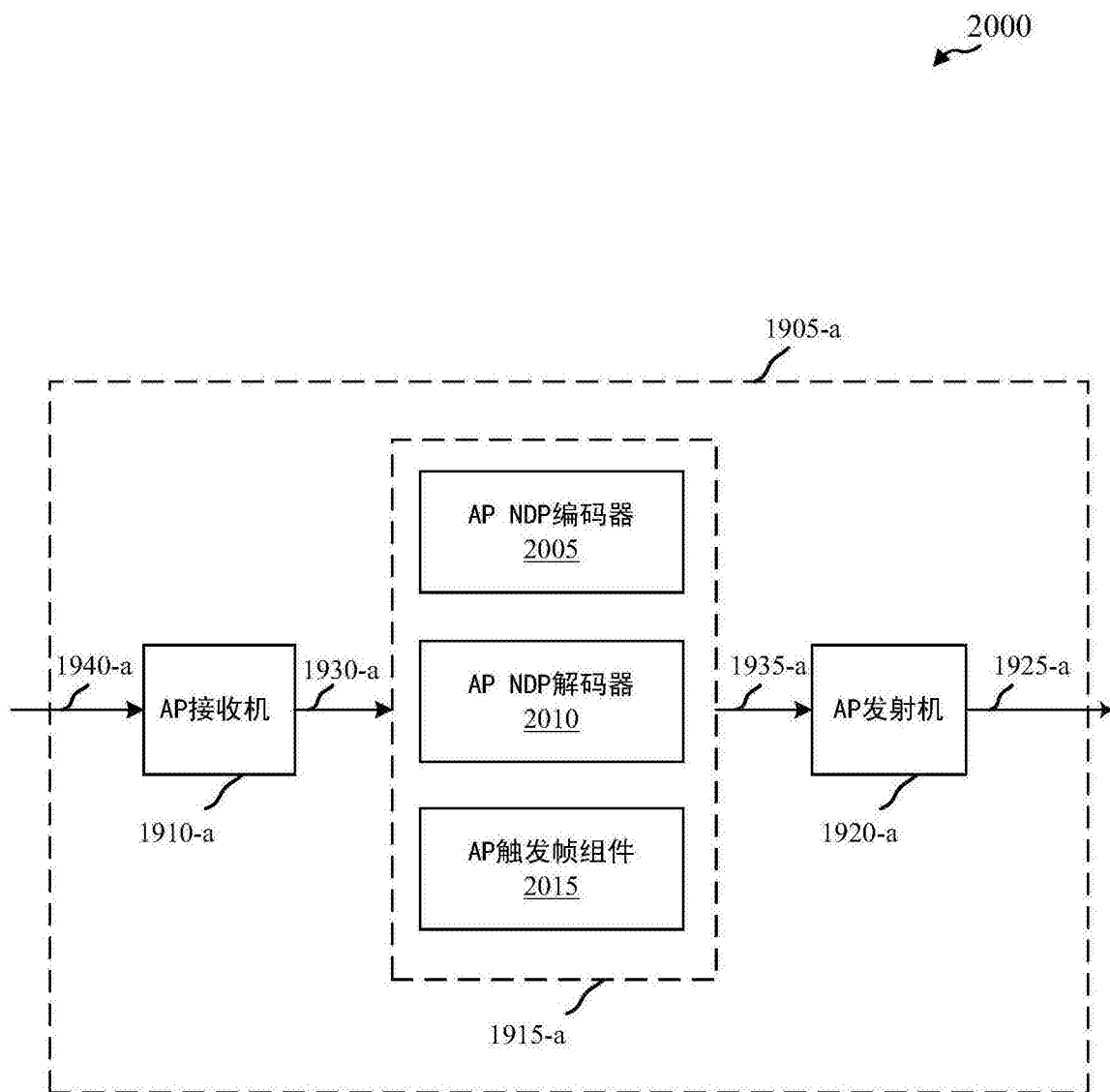


图20

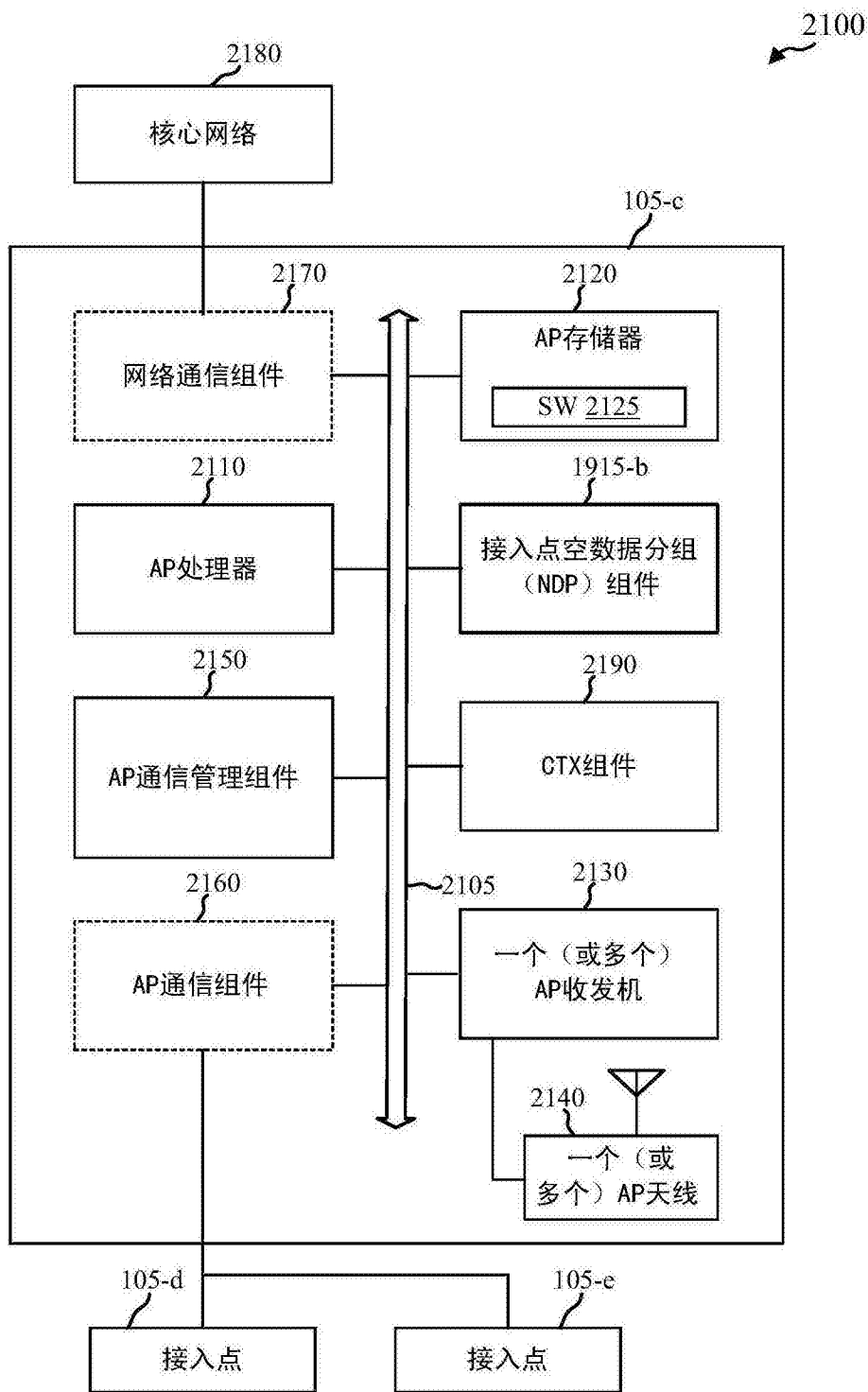


图21

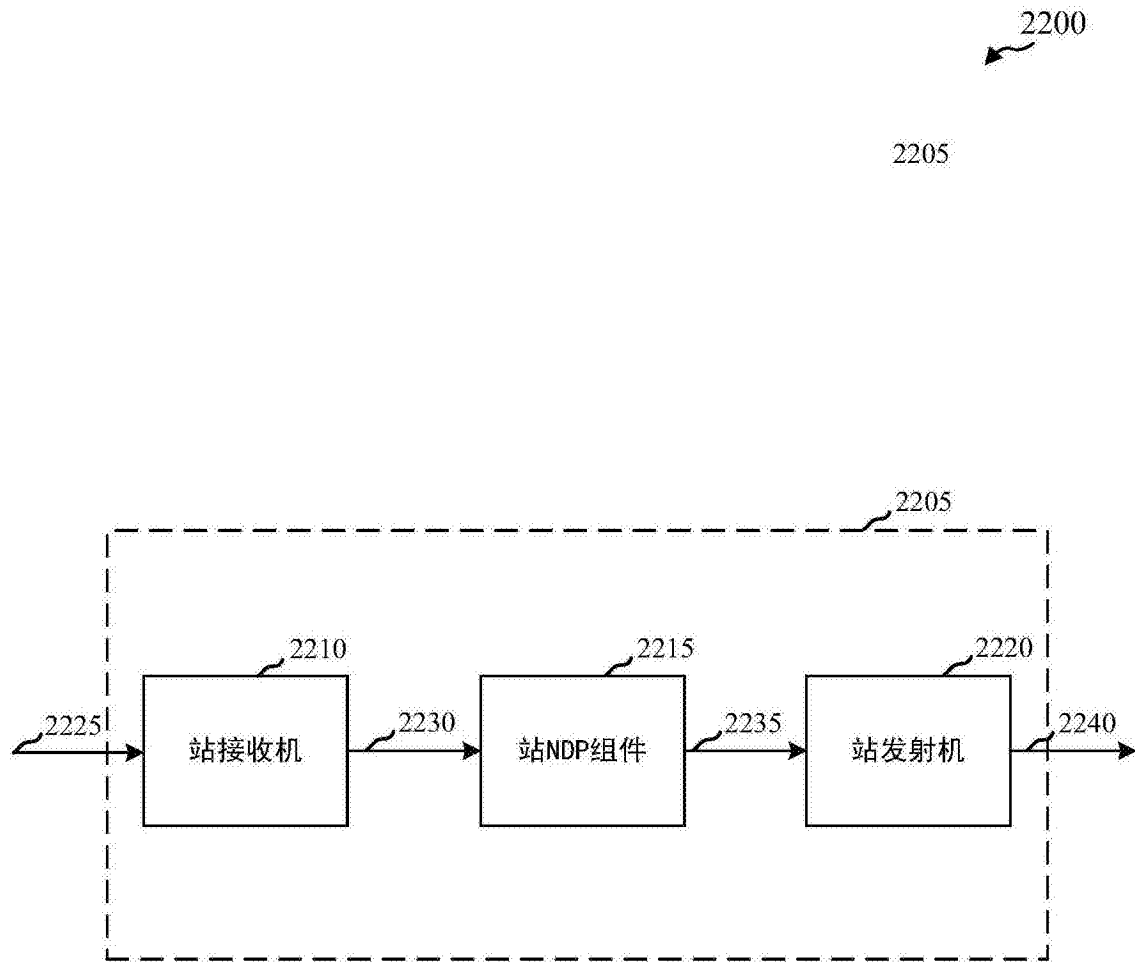


图22

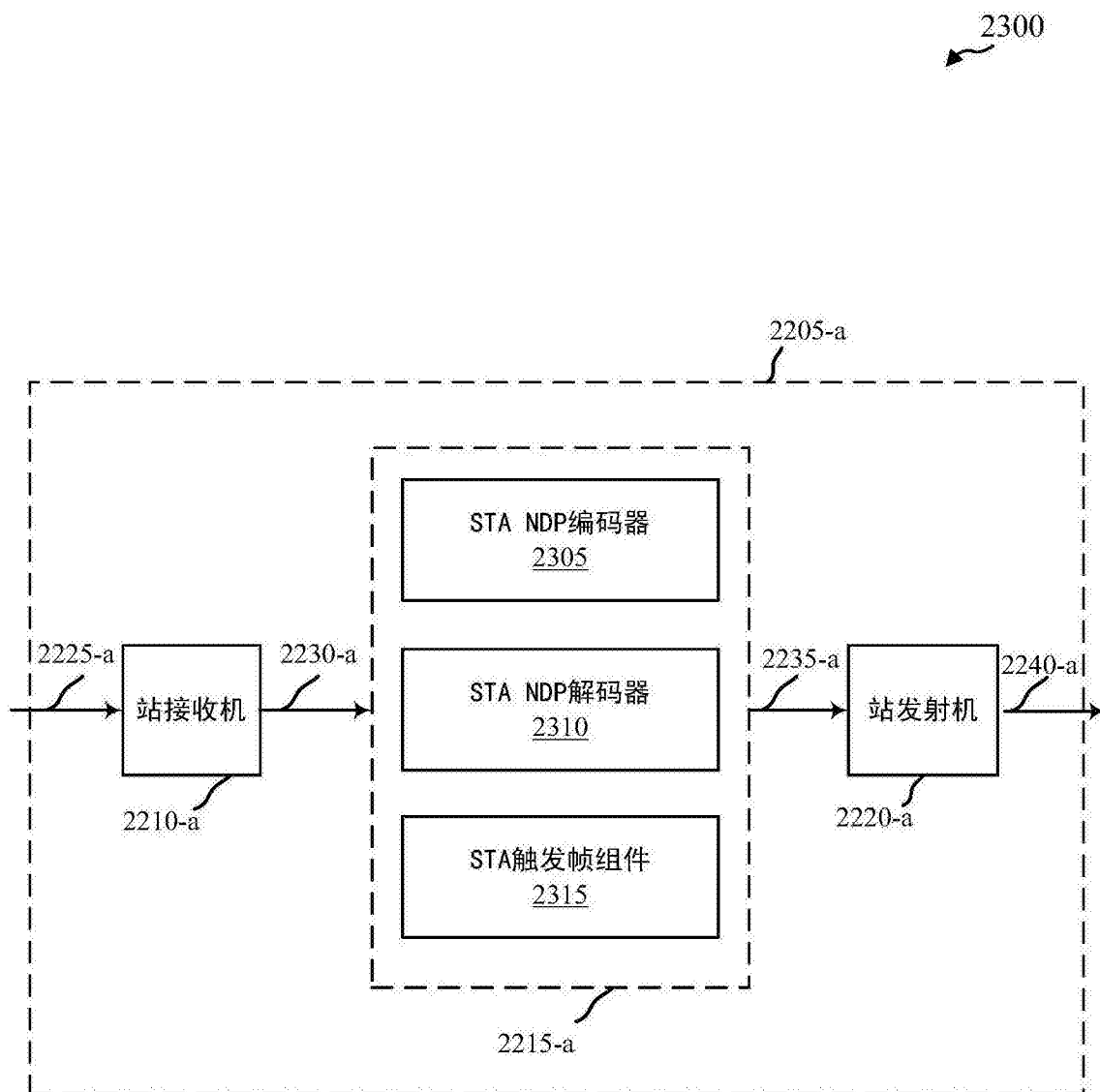


图23

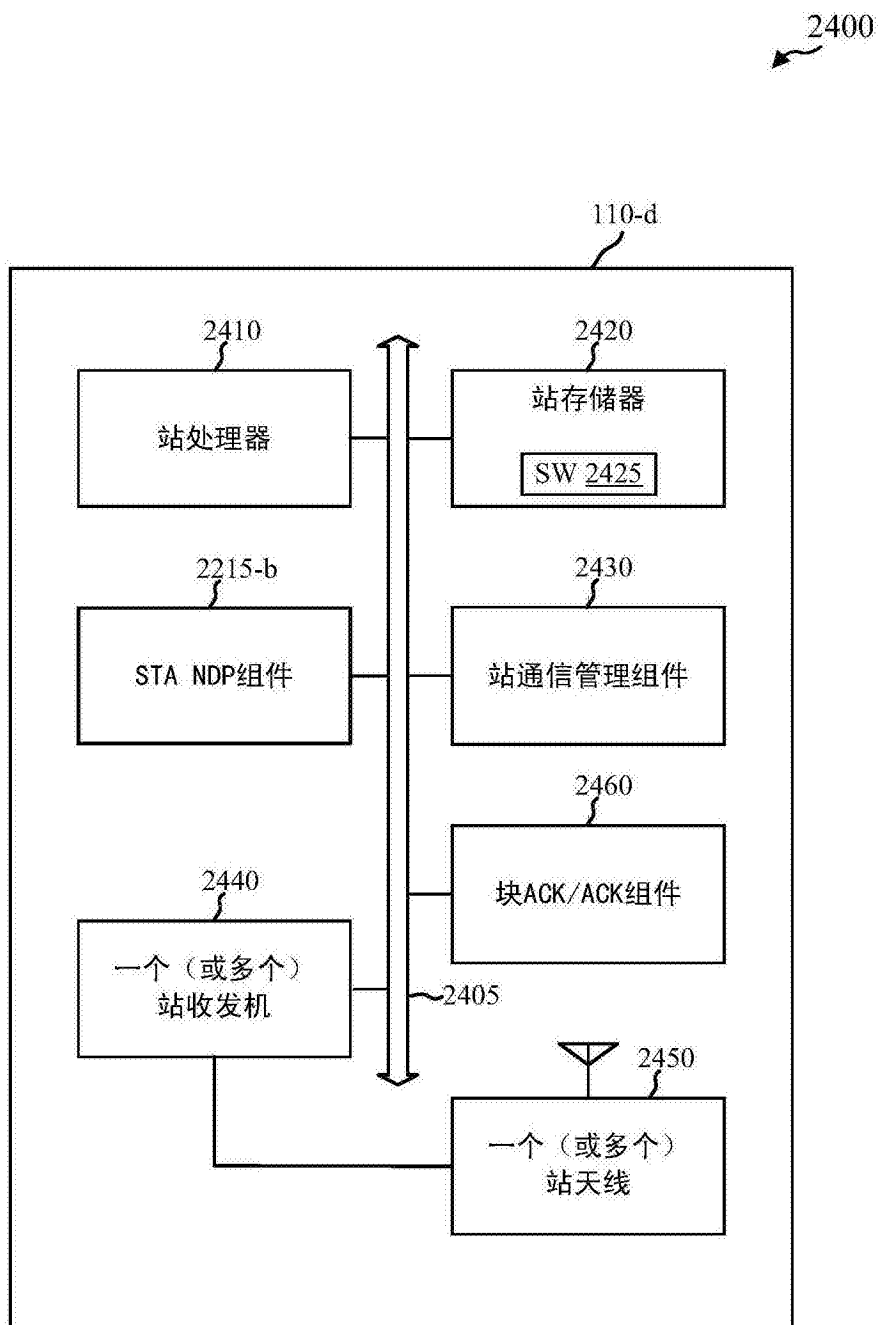


图24

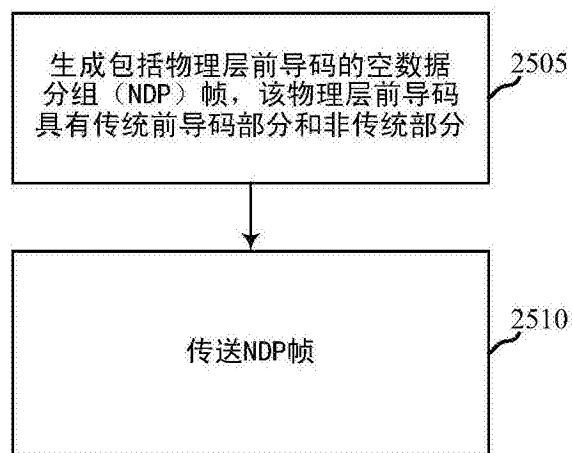
2500
~

图25

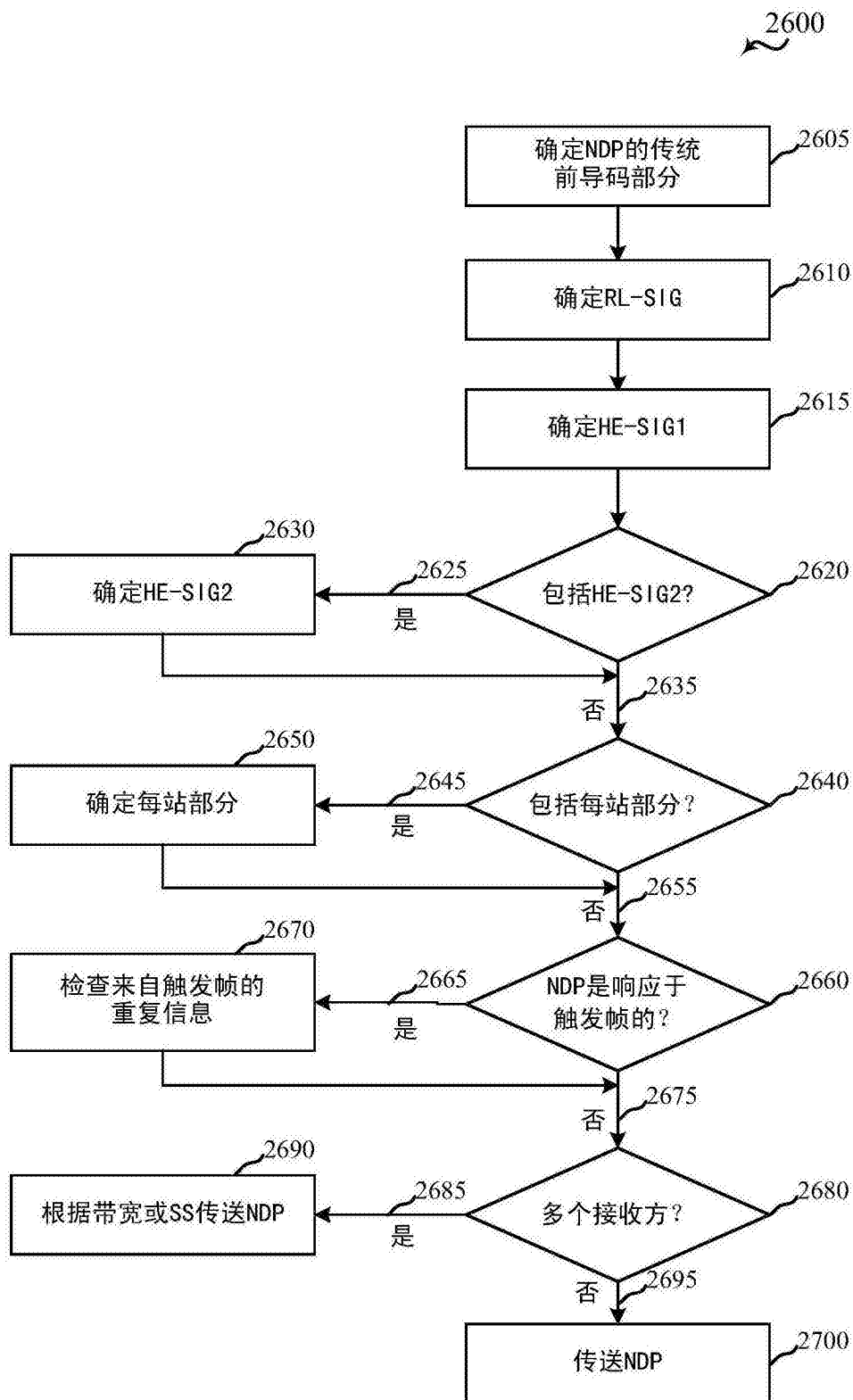


图26