



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117997503 A

(43) 申请公布日 2024.05.07

(21) 申请号 202410141883.1

H04L 27/26 (2006.01)

(22) 申请日 2020.02.05

H04W 84/12 (2009.01)

(30) 优先权数据

2019-036409 2019.02.28 JP

(62) 分案原申请数据

202080017365.9 2020.02.05

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2  
号

(72) 发明人 伊奈永吾郎

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

专利代理人 迟军

(51) Int.Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

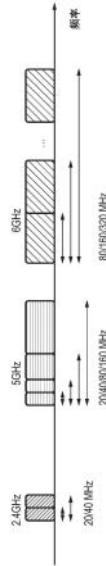
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

通信设备、通信方法和计算机可读存储介质

(57) 摘要

本发明涉及通信设备、通信方法和计算机可读存储介质。一种传送包括前导码和数据字段的物理(PHY)帧的通信设备。前导码包括传统短训练字段(L-STF)、传统长训练字段(L-LTF)、传统信号字段(L-SIG)、EHT(极高吞吐量)信号字段(EHT-SIG-A)、EHT短训练字段(EHT-STF)和EHT长训练字段(EHT-LTF)，并且EHT-SIG-A包括表示通信设备在超过160MHz的频带中进行通信的至少一个子字段。



1.一种通信设备,其包括:

通信单元,其传送基于触发的物理层协议数据单元TB PPDU,所述TB PPDU包括前导码和数据字段,其中

所述前导码包括信号字段SIG,并且

所述SIG包括由3位组成的第一字段,所述第一字段表示用于通信的带宽并且能够表示用于通信的带宽是320MHz。

2.根据权利要求1所述的通信设备,其中,在使用触发帧进行对所述通信设备的通信资源的分配的情况下,所述通信单元使用所述TB PPDU进行与接入点的通信。

3.根据权利要求1所述的通信设备,其中,所述通信单元在6GHz频带中传送,包括表示带宽是320MHz的第一字段的TB PPDU。

4.根据权利要求1所述的通信设备,所述通信设备还包括决定单元,所述决定单元基于来自用户的接受操作来决定用于通信的带宽,其中,所述第一字段表示与由所述决定单元所决定的用于通信的带宽相对应的信息。

5.根据权利要求1所述的通信设备,其中,所述通信设备是具有图像拍摄功能的照相机或具有打印功能的打印机。

6.根据权利要求1所述的通信设备,其中,所述SIG还包括:

第二字段,其表示指定基本服务集BSS的BSS颜色;

第三字段,其表示与发送机会TXOP相关的信息;以及

第四字段,其表示与空间重用相关的信息。

7.根据权利要求6所述的通信设备,其中,第二字段由6位组成,并且第三字段由7位组成。

8.根据权利要求6所述的通信设备,其中,第三字段被布置在第一字段之后,并且第三字段被设置为小于127的值以设置网络分配向量NAV。

9.根据权利要求8所述的通信设备,其中,所述SIG还包括:

第五字段,其表示循环冗余校验CRC;以及

第六字段,其通过被设置为零来表示网格卷积解码器的结束。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的通信设备,其中,

所述前导码还包括:传统短训练字段L-STF;传统长训练字段L-LTF;传统信号字段L-SIG;与L-STF不同的短训练字段STF;以及与L-LTF不同且用于进行信道估计的长训练字段LTF,

L-STF、L-LTF和L-SIG被布置在SIG之前,并且

STF和LTF被布置在SIG之后。

11.一种通信方法,其包括:

传送基于触发的物理层协议数据单元TB PPDU,所述TB PPDU包括前导码和数据字段,其中

所述前导码包括信号字段SIG,并且

所述SIG包括由3位组成的第一字段,所述第一字段表示用于通信的带宽并且能够表示用于通信的带宽是320MHz。

12.一种计算机可读存储介质,其存储程序,所述程序被构造为使计算机执行权利要求

11所述的通信方法。

## 通信设备、通信方法和计算机可读存储介质

[0001] 本申请是申请日为2020年2月5日，申请号为202080017365.9 (PCT国际申请号为PCT/JP2020/004217)，发明名称为“通信设备、通信方法和程序”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及无线LAN中的通信控制技术。

### 背景技术

[0003] 近年来，随着信息通信技术的发展，互联网使用量逐年增加，为了应对需求的增加，各种通信技术也发展起来。特别地，无线局域网(无线LAN)技术在互联网通信中实现了无线LAN终端对分组数据、音频、视频等的吞吐量的提升，且各种技术发展仍在积极进行中。

[0004] 在无线LAN技术的发展过程中，作为无线LAN技术的标准化组织，IEEE(电气电子工程师协会，“Institute of Electrical and Electronics Engineers”)802的大量标准化工作发挥了重要作用。作为无线LAN通信标准之一，IEEE802.11标准众所周知，其包括例如IEEE802.11n/a/b/g/ac和IEEE802.11ax的标准。例如，IEEE802.11ax实现了高达9.6千兆比特/秒(Gbps)的高峰值吞吐量，并且还利用OFDMA(正交频分多址)(PTL 1)提高了拥堵情况下的通信速度。

[0005] 近年来，为了进一步提升吞吐量，作为IEEE802.11ax的后续标准，已经成立了称为IEEE802.11EHT(极高吞吐量)的研究小组。作为IEEE802.11EHT目标的提升吞吐量的措施之一，已经考证了将频率带宽的最大值设置为320MHz。注意，在无线LAN中通常使用20MHz、40MHz、80MHz和160MHz这四种频率宽度。

[0006] 引用列表

[0007] 专利文献

[0008] PTL 1:日本专利特开第2018-50133号公报

### 发明内容

[0009] 技术问题

[0010] 如上所述，在IEEE802.11EHT中，已经考证了320MHz的频率带宽的使用。然而，在用于无线LAN的传统标准中，尚未定义一种机制，其被构造为通知在超过160MHz的频率带宽中进行通信。

[0011] 考虑到上述问题，本公开提供了一种技术，其用于在前导码中通知在超过160MHz的频率带宽中进行通信。

[0012] 问题的解决方案

[0013] 根据本发明的一个方面的通信设备具有以下特性特征。即，提供了一种通信设备，其包括用于发送包括前导码和数据字段的物理(PHY)帧的发送部，其特征在于

[0014] 所述前导码包括：

- [0015] 传统短训练字段 (L-STF)；
- [0016] 传统长训练字段 (L-LTF)，其紧接在所述L-STF之后布置在所述帧中；
- [0017] 传统信号字段 (L-SIG)，其紧接在所述L-LTF之后布置在所述帧中；
- [0018] EHT信号字段 (EHT-SIG-A)，其在所述L-SIG之后布置在所述帧中；
- [0019] EHT短训练字段 (EHT-STF)，其紧接在所述EHT-SIG-A之后布置在所述帧中；以及
- [0020] EHT长训练字段 (EHT-LTF)，其紧接在所述EHT-STF之后布置在所述帧中，以及
- [0021] 所述EHT-SIG-A包括表示通信设备在超过160MHz的频带中进行通信的至少一个子字段。
- [0022] 发明的有益效果
- [0023] 根据本发明，可以在前导码中通知，通信是在超过160MHz的频率带宽中进行的。
- [0024] 通过以下结合附图的描述，本发明的其他特征和优点将变得明显。注意，在整个附图中，相同的附图标记表示相同或相似的部件。

## 附图说明

- [0025] 包含在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例，并且与说明书一起用于解释本发明的原理。
- [0026] [图1]是示出网络的构造的示例的图；
- [0027] [图2]是示出AP的功能构造的示例的框图；
- [0028] [图3]是示出AP的硬件构造的示例的框图；
- [0029] [图4]是示出由AP执行的处理的流程图；
- [0030] [图5]是示出在无线通信网络中执行的处理的序列图；
- [0031] [图6]是示出用于无线通信的频带的构造的示例的视图；
- [0032] [图7]是示出EHT SU PPDU的PHY帧结构的示例的图；
- [0033] [图8]是示出EHT ER PPDU的PHY帧结构的示例的图；
- [0034] [图9]是示出EHT MU PPDU的PHY帧结构的示例的图；以及
- [0035] [图10]是示出EHT TB PPDU的PHY帧结构的示例的图。

## 具体实施方式

- [0036] 下面，将参照附图对实施例进行详细描述。请注意，以下实施例并不旨在限制所要求的发明的范围。实施例中描述了多个特征，但并不限制发明需要所有此类特征，而是多个此类特征可以适当地组合。此外，在附图中，相同的附图标记被赋予相同或类似的构造，并且省略其冗余描述。

[0037] (网络构造)

- [0038] 图1示出了根据本实施例的无线通信网络的构造的示例。该无线通信网络被构造为包括作为符合IEEE802.11EHT(极高吞吐量)标准的设备(EHT设备)的三个STA(STA 103、STA 104和STA 105)和一个接入点(AP 102)。注意，可以理解，EHT是极高吞吐量的首字母缩写。AP 102可以被认为是STA的一种形式，因为它除了具有中继功能外，还具有与STA 103至STA 105相同的功能。在表示AP 102发送的信号到达的区域的圆101内的STA可以与AP 102通信。AP 102按照IEEE802.11EHT标准的无线通信方法与STA 103至STA 105进行通信。AP

102可以经由符合IEEE802.11系列标准的连接处理(例如,关联处理)而与STA 103至STA 105中的各个建立无线电链路。

[0039] 请注意,图1所示的无线通信网络的构造仅仅是用于描述的示例,例如,可以在更广泛区域中形成包括多个EHT设备和传统设备(符合IEEE802.11a/b/g/n/ax标准的通信设备)的网络。另外,通信设备的布置不限于图1所示,以下讨论也适用于各类通信设备的各种位置关系。

[0040] (AP的构造)

[0041] 图2是示出AP 102的功能构造的框图。作为其功能构造的示例,AP 102包括无线LAN控制单元201、帧生成单元202、信号分析单元203和UI(用户界面)控制单元204。

[0042] 无线LAN控制单元201可以被构造为包括被构造为向其他无线LAN设备发射无线电信号(无线电帧)或从其他无线LAN设备接收无线电信号(无线电帧)的一个或更多个天线205和电路,以及被构造为控制他们的程序。无线LAN控制单元201根据IEEE802.11系列标准,基于由帧生成单元202生成的帧来执行无线LAN的通信控制。

[0043] 帧生成单元202根据信号分析单元203对无线LAN控制单元201接收的信号进行的分析结果,生成要由无线LAN控制单元201发送的帧。帧生成单元202可以不依赖于信号分析单元203的分析结果而创建帧。信号分析单元203分析由无线LAN控制单元201接收的信号。UI控制单元204接受AP 102的用户(未示出)在输入单元304(图3)上的操作,并进行将与该操作相对应的控制信号发送到各组成元件的控制,或者控制输出单元305(图3)的输出(包括显示等)。

[0044] 图3示出了根据本实施例的AP 102的硬件构造。作为其硬件构造的示例,AP 102包括存储单元301、控制单元302、功能单元303、输入单元304、输出单元305、通信单元306、以及一个或更多个天线205。

[0045] 存储单元301由ROM和RAM两者或其中之一构成,并且存储用于进行稍后描述的各种操作的程序以及例如用于无线通信的通信参数的各种信息。请注意,除了诸如ROM和RAM的存储器之外,诸如软盘、硬盘、光盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、磁带、非易失性存储卡或DVD的存储介质可以用作存储单元301。

[0046] 控制单元302例如由诸如CPU或MPU的处理器、ASIC(专用集成电路)、DSP(数字信号处理器)、FPGA(现场可编程门阵列)等构成。这里,CPU是中央处理单元的首字母缩写,MPU是微处理单元的首字母缩写。控制单元302执行存储在存储单元301中的程序,从而控制整个AP 102。请注意,控制单元302可以通过存储在存储单元301中的程序和OS(操作系统)的协作来控制整个AP 102。

[0047] 此外,控制单元302控制功能单元303以执行例如图像拍摄、打印或投影的预定处理。功能单元303是AP 102用于执行预定处理的硬件。例如,如果AP 102是照相机,则功能单元303是图像拍摄单元,并进行图像拍摄处理。例如,如果AP 102是打印机,则功能单元303是打印单元并进行打印处理。例如,如果AP 102是投影仪,则功能单元303是投影单元并进行投影处理。要由功能单元303处理的数据可以是存储在存储单元301中的数据,或者可以是经由稍后描述的通信单元306与STA或其他AP通信的数据。

[0048] 输入单元304接受来自用户的各种操作。输出单元305为用户进行各种类型的输出。这里,输出单元305的输出包括屏幕上的显示、扬声器的音频输出、振动输出等中的至少

一个。请注意,输入单元304和输出单元305两者可以由一个模块实现,例如触摸面板。

[0049] 通信单元306控制符合IEEE802.11EHT标准的无线通信,或者控制符合Wi-Fi或IP(互联网协议)通信的无线通信。另外,通信单元306控制一个或多个天线205,以发送/接收用于无线通信的无线电信号。在这种情况下,使用空间流的MIMO(多输入多输出)通信是可能的。AP 102通过通信单元306与其他通信设备进行例如图像数据、文件数据和视频数据的内容的通信。

[0050] (STA的构造)

[0051] STA 103至STA 105的功能构造和硬件构造分别与上述AP 102的功能构造(图2)和硬件构造(图3)相同。即,STA 103至STA 105中的各个可以被构造为包括作为其功能构造的无线LAN控制单元201、帧生成单元202、信号分析单元203和UI控制单元204,并且包括作为其硬件构造的存储单元301、控制单元302、功能单元303、输入单元304、输出单元305、通信单元306以及一个或更多个天线205。

[0052] (处理过程)

[0053] 接下来,将参照图4和图5描述由如上所述构造的AP 102执行的处理的程序以及由图1所示的无线通信系统执行的处理的顺序。图4是示出由AP 102执行的处理的流程图。当AP 102的控制单元302执行存储在存储单元301中的控制程序并执行信息的计算和处理以及各个硬件的控制时,可以实现图4中所示的流程图。图5示出了由无线通信系统执行的处理的顺序图。

[0054] 在描述图4和图5之前,将参照图6描述本实施例中用于无线通信的频带的构造。图6示出了用于无线通信的频带的构造的示例。在无线LAN中常规使用的2.4GHz频段中,可用的频率带宽是20MHz或40MHz。类似地,在无线LAN中常规使用的5GHz频段中,可用的频率带宽是20MHz、40MHz、80MHz和160MHz中的一个。另一方面,在从5.925GHz至7.125GHz的频带(其被称为6GHz频段并且包括最近计划新开放给无线LAN的频率)中,80MHz、160MHz和320MHz是可用频率带宽的候选。注意,6GHz频段中的频带不仅可以在IEEE 802.11EHT标准中使用,而且可以在IEEE 802.11x中使用。

[0055] 在图4和图5中,AP 102对STA 103到STA 105中的各个进行符合IEEE802.11系列标准的连接处理(步骤S401、步骤F501)。也就是说,在AP 102与STA 103至STA 105中的各个之间发送/接收诸如探测请求/响应、关联请求/响应和Auth(认证)的帧,从而建立无线电链路。接下来,AP 102决定要用于无线通信的频率带宽(步骤S402、步骤F502)。频率带宽可以决定为在无线通信系统中预先设置的带宽。或者,频率带宽可以通过AP 102的用户(未示出)对输入单元304的操作来决定。

[0056] 接下来,AP 102决定包括在步骤S402或步骤F502中决定的频率带宽中的通信参数,这些通信参数包括在要发送的无线电帧中(步骤S403、步骤F503)。接下来,AP 102以包括所决定的发送数据通信参数和数据的无线电帧的形式将数据发送到STA 103至STA 105(步骤S404,步骤F504)。

[0057] (帧结构)

[0058] 图7至图10示出了由IEEE802.11EHT标准定义并在步骤S404或步骤F504中发送的PPDU的PHY(物理)帧结构的示例。注意,PPDU是物理层(PHY)协议数据单元的缩写。图7示出了EHT SU PPDU的PHY帧结构的示例,该EHT SU PPDU是用于(AP与单个STA之间的)单用户

(SU) 通信的PPDU。图8示出了EHT ER PPDU的PHY帧结构的示例,该EHT ER PPDU是用于扩展范围(通信距离)(扩展范围)中的通信的PPDU。EHT ER PPDU用于AP与单个STA之间的通信。图9示出了EHT MU PPDU的PHY帧结构的示例,该EHT MU PPDU是用于(AP与多个STA之间的)多用户(MU)通信的PPDU。图10示出了具有在EHT MU PPDU中没有EHT-SIG-B的结构的EHT TB(基于触发)PPDU的PHY帧结构的示例。当使用EHT TB时,由于使用触发帧将通信资源分配给多个STA,因此不包括EHT-SIG-B。EHT TB PPDU用于AP与多个STA之间的通信。

[0059] 通常包括在图7到图10所示的PPDU中的多条信息是STF(短训练字段)、LTF(长训练字段)和SIG(信号字段)。以图7为例,PPDU头部包括与IEEE802.11a/b/g/n/ax标准具有向后兼容性的L(传统)-STF 701、L-LTF 702和L-SIG 703。L-STF 701用于PHY帧信号的检测、自动增益控制(AGC)、定时检测等。紧接在L-STF 701之后布置的L-LTF 702用于高精度的频率/时间同步、传播信道信息(CSI)的获得等。紧接在L-LTF 702之后布置的L-SIG 703用于发送包括诸如数据发送速率和PHY帧长度等信息的控制信息。符合IEEE802.11a/b/g/n/ax标准的传统设备可以对上述各种传统字段(L-STF 701、L-LTF 702和L-SIG 703)的数据进行解码。各种传统字段也类似地包括在图8至图10所示的PPDU中。

[0060] 在上述L-STF 701、L-LTF 702和L-SIG 703之后,图7所示的EHT SU PPDU包括RL-SIG 704、EHT-SIG-A705、EHT-STF 706、EHT-LTF 707、数据(Data)字段708和包扩展(Packet Extension)709。可以不存在RL-SIG 704。EHT-SIG-A 705在L-SIG 703之后布置,EHT-STF 706紧接在EHT-SIG-A705之后布置,并且EHT-LTF 707紧接在EHT-STF 706之后布置。注意,包括L-STF 701、L-LTF 702、L-SIG 703、RL-SIG 704、EHT-SIG-A705、EHT-STF 706和EHT-LTF 707的字段被称为前导码。EHT-SIG-A705包括诸如接收PPDU所需的EHT-SIG-A1和EHT-SIG-A2的信息。表1和表2中示出了形成包括在EHT-SIG-A705中的EHT-SIG-A1和EHT-SIG-A2的子字段及其描述。

[0061] [表1]

[0062]

				位位置	子字段	位计数	描述	
EHT-SIG-A1	[0062]	B0	格式	1	将 EHT PPDU 和 EHT ER PPDU 设置为“1”，以将它们与 EHT TB PPDU 区别开。			
		B1	波束变化	1	如果 PPDU 的 pre-EHT (前 EHT) 被布置在与 EHT-LTF 的第一码元不同的空间中，则设置为“1”；否则如果 pre-EHT 被类似地映射到第一码元，则设置为“0”。			
		B2	UL/DL	1	该子字段表示 PPDU 是用于 UL 还是 DL，其值与 TXVECTOR_UPLINK_FLAG 相同。			
		B3-B6	MCS	4	该子字段表示调制和编码方案的值。 在 EHT SU PPDU 的情况下，n=0、1、2、...、11 (12 至 15 保留)。 在 EHT ER SU PPDU 和带宽=0 的情况下，n=0、1、2 (3 至 15 为保留区域)。 在 EHT ER SU PPDU 和带宽=1 的情况下，对于 MCS 0, n=0 (1 至 15 为保留区域)。			
		B7	DCM	1	该子字段表示是否对数据字段应用双载波调制。 如果 STBC 字段中设置了“0”，则设置为“1”。 (如果 DCM 和 STBC 字段都是“1”，则两者都不应用) 如果不应用 DCM，则设置为“0”			
		B8-B13	BSS 颜色	6	用于识别 BSS 的 6 位数字			
		B14	保留	1	保留字段			
		B15-B18	空间重用	4	该子字段表示在发送该 PPDU 期间是否允许空间重用。 设置单独表中所示的空间重用字段编码的值。			

[0063]

				在 EHT SU PPDU 的情况下： “0”设置为 20MHz，“1”设置为 40MHz，“2”设置为 80MHz，或“3”设置为 160MHz (80+80MHz)。 在 EHT ER SU PPDU 的情况下： “0”设置为 242 音 RU (242-tone RU)，或“1”设置为 20MHz 的上 106 音 RU。			
				该子字段表示防护间隔周期和 EHT-LTF 大小。 “0”设置为 1×EHT-LTF 和 0.8μs GI，“1”设置为 2×EHT-LTF 和 0.8μs GI，“2”设置为 2×EHT-LTF 和 1.6μs GI，如果 DCM 和 STBC 字段都为“1”，则“3”设置为 4×EHT-LTF 和 0.8μs GI，否则“3”设置为上述情况以外的 4×EHT-LTF 和 3.2μs GI。			
				该子字段表示时空流的数量和用于帧同步的中间码周期。 如果多普勒字段为“0”，则设置“(时空流数目)-1”。 如果多普勒字段为“1”，则 B23 和 B24 表示时空流的数量。 如果中间码周期为 10，则 B25 为“0”，如果中间码周期为 20，则 B25 为“1”。			

[0064] [表2]

		位位置	子字段	位计数	描述
[0065]	EHT-SIG-A 2	B0-B6	TXOP	1	发送机会 如果 TXVECTOR 的 TXOP_DURATION (TXOP_持续时间) 为未指定 (UNSPECIFIED), 且没有周期信息, 则设置为 127。 如果 TXVECTOR 的 TXOP_DURATION 小于 512, 则将小于 127 的值设置为 NAV。此时, 如果 B0 为 “0”, 则在 B1 至 B6 中设置 TXOP_DURATION/8 的下限 (FLOOR) (向下取整)。如果 B0 为 “1”, 则在 B1 至 B6 中设置 (TXOP_DURATION-512)/8 的 FLOOR。
		B7	编码	1	“0”设置为 BCC(二进制卷积码), 或“1”设置为 LDPC(低密度奇偶校验)。
		B8	LDPC 额外码元段	1	该子字段表示 LDPC 的额外 OFDM 码元段的存在/不存在。
		B9	STBC	1	如果使用 STBC(时空块编码)并且 DCM 子字段为 “0”, 则在该字段中设置 “1”; 如果既不应用 DCM 也不应用 STBC, 则也设置 “1”, 否则设置 “0”。
		B10	波束成形	1	如果对 SU 发送的波形应用波束成形转向, 则设置为 “1”。
		B11-B12	Pre-FEC 填充因子	2	如果 Pre-FEC 填充因子为 4, 则设置为 “0”; 如果 Pre-FEC 填充因子为 1, 则设置为 “1”; 如果 Pre-FEC 填充因子为 2, 则设置为
[0066]					“2”; 或者 如果 Pre-FEC 填充因子为 3, 则设置为 “3”。
		B13	PE 歧义	1	包扩展的歧义字段
		B14	保留	1	保留字段
		B15	多普勒	1	如果满足以下任一条件, 则设置为 “1”: - 数据字段中的 OFDM 码元数大于“中间码周期所表示的值+1”, 并且存在中间码, 和 - 数据字段中的 OFDM 码元数等于或小于“中间码周期表示的值+1”, 不存在中间码, 且信道快速变化。
		B16-B19	CRC	4	EHT-SIG-A (A1 的 26 位和 A2 的 B15 以下的 16 位, 即共 42 位) 字段的 CRC 到此为止。
		B20-B25	尾部	6	设置 “0” 的区域表示结束部分到网格卷积解码器。

[0067] 在步骤S402或步骤F502中决定的频率带宽在EHT-SIG-A1中的带宽子字段(B19-B20)中示出(表1)。如表1所示,当带宽子字段的值为0时,频率带宽为20MHz。当值为1时,频率带宽为40MHz。当值为2时,频率带宽为80MHz。当值为3时,频率带宽为160MHz(80+80MHz)。在该实施例中,如参照图6所述,假设320MHz用作超过160MHz的频率带宽。另一方面,由于仅为带宽子字段准备了2位,因此仅可以指定四种类型的频率带宽。在该实施例中,使用EHT-SIG-A1(表1)中的保留(保留字段)子字段(B14)和/或EHT-SIG-A2(表2)中的保留子字段(B14)中的1位。因此,使用包括EHT-SIG-A1中的带宽子字段的总共3或4位来指定频率带宽。

[0068] 紧邻EHT-SIG-A705的EHT-STF 706是EHT短训练字段(Short Training Field)的

缩写,并且其主要目的是提高MIMO发送中的自动增益控制。EHT-LTF 707是EHT长训练字段(Long Training Field)的缩写,并且提供用于估计到接收器的MIMO信道的手段。数据字段708可以包括以EHT-SIG-A1的NSTS和中间码周期子字段表示的SS(空间流)的数量发送的MIMO通信数据。

[0069] 如上所述,图8所示的EHT ER PPDU是用于扩展通信距离的PPDU,并且用于AP和单个STA之间的通信。EHT ER PPDU包括L-STF 801、L-LTF 802、L-SIG 803、RL-SIG 804、EHT-SIG-A 805、EHT-STF 806、EHT-LTF 807、数据字段808和包扩展809。可以不存在RL-SIG 804。L-LTF 802紧接在L-STF 801之后布置,L-SIG 803紧接在L-LTF 802之后布置,EHT-SIG-A805紧接在L-SIG 803之后布置,EHT-STF 806紧接在EHT-SIG-A805之后布置,EHT-LTF 807紧接在EHT-STF 806之后布置。注意,包括L-STF 801、L-LTF 802、L-SIG 803、RL-SIG 804、EHT-SIG-A 805、EHT-STF 806和EHT-LTF 807的字段被称为前导码。各个字段中包括的信息具有与图7所示的EHT SU PPDU中相同的内容,并且将省略其描述。注意,如在图7所示的EHT SU PPDU中那样,在EHT-SIG-A 805中,EHT-SIG-A1的B14位和EHT-SIG-A2的B14位是保留子字段。也可以使用子字段来设置要用于无线通信的频率带宽。

[0070] 如上所述,图9所示的EHT MU PPDU是在MU的通信中使用的PPDU。EHT MU PPDU包括L-STF 901、L-LTF 902、L-SIG 903、RL-SIG 904、EHT-SIG-A905、EHT-SIG-B 906、EHT-STF 907、EHT-LTF 908、数据字段909和包扩展910。可以不存在RL-SIG 904。L-LTF 902紧接在L-STF 901之后布置,L-SIG 903紧接在L-LTF 902之后布置,EHT-SIG-A 905紧接在L-SIG903之后布置,EHT-SIG-B 906紧接在EHT-SIG-A905之后布置,EHT-STF 907紧接在EHT-SIG-B 906之后布置,EHT-LTF 908紧接在EHT-STF 907之后布置。注意,包括L-STF 901、L-LTF 902、L-SIG 903、RL-SIG904、EHT-SIG-A905、EHT-SIG-B 906、EHT-STF 907和EHT-LTF 908的字段被称为前导码。

[0071] EHT-SIG-A 905包括接收PPDU所需的诸如EHT-SIG-A1和EHT-SIG-A2的信息。在表3和表4中示出了构成包括在EHT-SIG-A 705中的EHT-SIG-A1和EHT-SIG-A2的子字段及其描述。

[0072] [表3]

[0073]	EHT-SIG-A1	位位置	子字段	位计数	描述
		B0	UL/DL	1	该子字段表示 PPDU 是用于 UL 还是 DL, 其值与 TXVECTOR_UPLINK_FLAG 相同。
		B1-B3	SIGB MCS	3	该子字段表示 EHT-SIG-B 字段的 MCS。MCS 0 设置为 “0”, MCS 1 设置为 “1”, MCS 2 设置为 “2”, MCS 3 为设置 “3”, MCS 4 设置为 “4”, MCS 5 设置为 “5”。

			“6”和“7”是保留区域。
B4	SIGB DCM	1	如果 HT-SIG-B 字段使用 DCM 进行调制，则设置为“1”。
B5-B10	BSS 颜色	6	用于识别 BSS 的 6 位数字
B11-B14	空间重用	4	该子字段表示在发送该 PPDU 时是否允许空间重用。 设置单独表中所示的空间重用字段编码的值。
B15-B17	带宽	3	为 20MHz 设置“0”，为 40MHz 设置“1”，或为 160MHz (80+80MHz) 设置“3”。 当 SIGB 压缩字段为“0”时，如果在 80MHz 的前导码屏蔽中只有次级 20MHz 的屏蔽，则设置为“4”。 如果次级 40MHz 中的两个 20MHz 在 80MHz 的前导码屏蔽中屏蔽，则设置为“5”。 如果只有次级的 20MHz 在 160(或 80+80) MHz 的前导码屏蔽中屏蔽，则设置为“6”。 如果只有次级的 40MHz 在 160(或 80+80) MHz 的前导码屏蔽中屏蔽，则设置为“7”。 如果 SIGB 字段为“1”，则“4”到“7”之间的值表示“保留”。
B18-B21	EHT-SIG-B 码元数或 MU-MIMO 用户数	4	当 SIGB 压缩字段为“0”时，该子字段表示 EHT-SIG-B 中 OFDMA 码元的数量。 如果 EHT-SIG-B 中的 OFDM 码元数小于 16，则设置从 EHT-SIG-B 的 OFDM 码元数中减去 1 得到的数字。如果至少一个接收终端将支持大于 16 的 EHT SIG-B OFDM 码元数的能力设置为“0”，则设置为“15”来表示 EHT-SIG-B 中的 OFDM 码元数为 16。如果所有接收终端都将支持大于 16 的 EHT SIG-B 中的 OFDM 码元数的能力设置为“0”，并且 EHT-SIG-B 的数据速率小于不使用 DCM 的 MCS 4，则设置为“15”以表示 EHT-SIG-B 中的 OFDM 码元数等于或大于 16。当 SIGB 压缩字段为“1”时，此处设置的值表示从 MU-MIMO 用户数中减去 1 后得到的数字。
B22	SIG 压缩	1	如果 EHT-SIG-B 中存在公共字段，则设置为“1”。
B23-B24	GI+LTE 大小	2	该子字段表示防护间隔周期和 EHT-LTF 大小。 “0”设置为 $4 \times$ EHT-LTF 和 $0.8\mu\text{s}$ GI，“1”设置为 $2 \times$ EHT-LTF 和 $0.8\mu\text{s}$ GI，“2”设置为 $2 \times$ EHT-LTF 和 $1.6\mu\text{s}$ GI，或者，“3”设置为 $4 \times$ EHT-LTF 和 $3.2\mu\text{s}$ GI。
B25	多普勒	1	如果满足以下任一条件，则设置“1”： - 数据字段中的 OFDM 码元数大于“中间码周期所表示的值+1”，并且存在中间码，以及 - 数据字段中的 OFDM 码元数等于或小于“中间码周期表示的值+1”，不存在中间码，且信道快速变化。

[0075] [表4]

		位位置	子字段	位计数	描述
[0076]	EHT-SIG-A2	B0-B6	TXOP	1	发送机会 如果未指明 TXVECTOR 的 TXOP_DURATION 并且没有周期信息，则设置 127。 如果 TXVECTOR 的 TXOP_DURATION 小于 512，则将小于 127 的值设置为设置 NAV。此时，如果 B0 为“0”，则在 B1 到 B6 中设置 TXOP_DURATION/8 的 Floor (下舍入)。如果 B0 是“1”，则在 B1 到 B6 中设置 (TXOP_DURATION-512) /8 的 Floor。
					保留区域
		B8-B10	EHT-LTF 码元数和中间码周期	3	该子字段表示 EHT-LTF 的数量。 “0”设置为一个 EHT-LTF，“1”设置为两个 EHT-LTF，“2”设置为四个 EHT-LTF，“3”设置为六个 EHT-LTF，或者“4”设置为八个 EHT-LTF。 当多普勒字段为“1”时，B8 和 B9 表示 EHT-LTF 码元数，并且 B10 表示中间码周期。
					该子字段表示用于 LDPC 的额外 OFDM 码元段的存在/不存在。
		B12	STBC	1	当各个 RU (资源单元) 的用户的数量不大于 1 时，“1”被设置为表示 STBC 被用于编码。
		B13-B14	Pre-FEC 填充因子	2	如果 Pre-FEC 填充因子是 4，则设置“0”，如果 Pre-FEC 填充因子是 1，则设置“1”，如果 Pre-FEC 填充因子是 2，则设置“2”，或者如果 Pre-FEC 填充因子是 3，则设置“3”。
		B15	PE 歧义	1	包扩展歧义字段
		B16-B19	CRC	4	EHT-SIG-A (A1 的 26 位和 A2 的 B15 以下的 16 位，即总共 42 位) 字段的 CRC 到此为止。
		B20-B25	尾部	6	设置“0”以表示网格卷积解码器的结束部分的区域。

[0077] EHT-SIG-B 906 包括接收PPDU所需的诸如公共字段和用户块字段的信息。在表5和表6中示出了构成包括在EHT-SIG-B 906中的公共字段和用户块字段的子字段及其描述。

[0078] [表5]

		子字段	位计数	描述
[0079]	公共字段	RU分配	N × 8	该子字段表示在频率轴的数据部分使用的 RU 分配。 当 N=1 时，分配 20MHz 和 40MHz 的 EHT MU PPDU。 当 N=2 时，分配 80MHz 的 EHT MU PPDU。 当 N=4 时，分配 160MHz 或 80+80MHz 的

[0080]			EHT MU PPDU。
	中 心 26- 音 ( 26-tone ) RU	1	该子字段仅在 EHT MU PPDU 的 EHT-SIG-A 字段的带宽大于 1 时使用(如果频率等于或高于 80MHz)。 该子字段表示是否在中心使用 26 音的 RU。
	CRC	4	CRC 计算值

[0081] [表6]

	子字段	位计数	描述
[0082]	用户字段	$N \times 21$	该子字段表示各个用户的信息。
	CRC	4	CRC 计算值
	尾部	6	尾部位, 被设置为 0。

[0083] 用户字段的格式根据是通过OFDMA还是MU-MIMO向多个用户进行发送而改变。表7示出了在通过OFDMA发送的情况下的用户字段的描述,并且表8示出了在通过MU-MIMO发送的情况下的用户字段的描述。

[0084] [表7]

	位位置	子字段	位计数	描述
[0085]	B0-B10	STA-ID	11	该子字段表示作为EHT MU PPDU的RU的接收器的STA或STA群组的ID。
	B11-B13	NSTS	3	该子字段表示空间-时间流的数量
	B14	Tx波束成形	1	当使用发送波束成形时, 设置为“1”。 当不使用发送波束成形时, 设置为“0”。
	B15-B18	MCS	4	该子字段表示调制和编码方案的值。
	B19	DCM	1	该子字段表示是否将双载波调制应用于数据字段。
	B20	编码	1	当使用BCC(二进制卷积码)时, 设置为“0”。 当使用LDPC(低密度奇偶校验)时, 设置为“1”。

[0086] [表8]

	位位置	子字段	位计数	描述
[0087]	B0-B10	STA-ID	11	该子字段表示作为EHT MU PPDU的RU的接收器的STA或STA群组的ID。
	B11-B14	空间构造	4	该子字段表示 MU-MIMO 分配中 STA 的空间流的数量。
	B15-B18	MCS	4	该子字段表示调制和编码方案的值。
	B19	保留	1	保留区域
	B20	编码	1	当使用BCC(二进制卷积码)时, 设置为“0”。 当使用LDPC(低密度奇偶校验)时, 设置为“1”。

[0088] 在EHT MU PPDU中,除了使用EHT-SIG-A1(表3)中的3位保留子字段(B15-B17)之外,还可以使用EHT-SIG-A2(表4)中的保留子字段(B7)来设置要用于无线通信的频率带宽。

[0089] 如上所述,图10所示的EHT TB PPDU是具有在EHT MU PPDU中没有EHT-SIG-B的结构的PPDU。如果使用EHT TB PPDU,则使用触发帧将通信资源分配给多个STA。EHT TB PPDU包括L-STF 1001、L-LTF 1002、L-SIG 1003、RL-SIG 1004、EHT-SIG-A 1005、EHT-STF 1006、EHT-LTF 1007、数据字段1008和包扩展1009。可以不存在RL-SIG 1004。L-LTF 1002紧接在L-STF 1001之后布置,L-SIG 903紧接在L-LTF 1002之后布置,EHT-SIG-A 1005紧接在L-SIG 1003之后布置,EHT-STF 1006紧接在EHT-SIG-A 1005之后布置,EHT-LTF 1007紧接在EHT-STF 1006之后布置。注意,包括L-STF 1001、L-LTF 1002、L-SIG 1003、RL-SIG 1004、EHT-SIG-A 1005、EHT-STF 1006和EHT-LTF 1007的字段被称为前导码。

[0090] 将省略构成EHT TB PPDU的EHT-SIG-A 1005的EHT-SIG-A1和EHT-SIG-A2的子字段的详细描述。EHT-SIG-A1的B23位和EHT-SIG-A2的B7-B15位是保留子字段。因此,也可以使用这些子字段来设置要用于无线通信的频率带宽。

[0091] 以上述方式,在IEEE 802.11EHT标准中使用的各个PPDU可以确保EHT-SIG-A中的3位或更多位的字段用于指定频率带宽,并且指定超过160MHz的频率带宽。

[0092] 注意,图7至图10示出了具有与IEEE802.11a/b/g/n/ax标准的向后兼容性的帧结构。如果不需确保向后兼容性,则可以省略L-STF和L-LTF的字段。相反,可以插入EHT-STF和EHT-LTF。

[0093] (其他实施例)

[0094] 本发明可以通过以下处理来实现:经由网络或存储介质向系统或装置提供用于实现上述实施例的一个或更多个功能的程序,并且使系统或装置的计算机中的一个或更多个处理器读出并执行程序。本发明还可以通过用于实现一个或更多个功能的电路(例如,ASIC)来实现。

[0095] 本发明不限于上述实施例,并且可以在本发明的精神和范围内进行各种改变和修改。因此,为了告知公众本发明的范围,提出了所附权利要求。

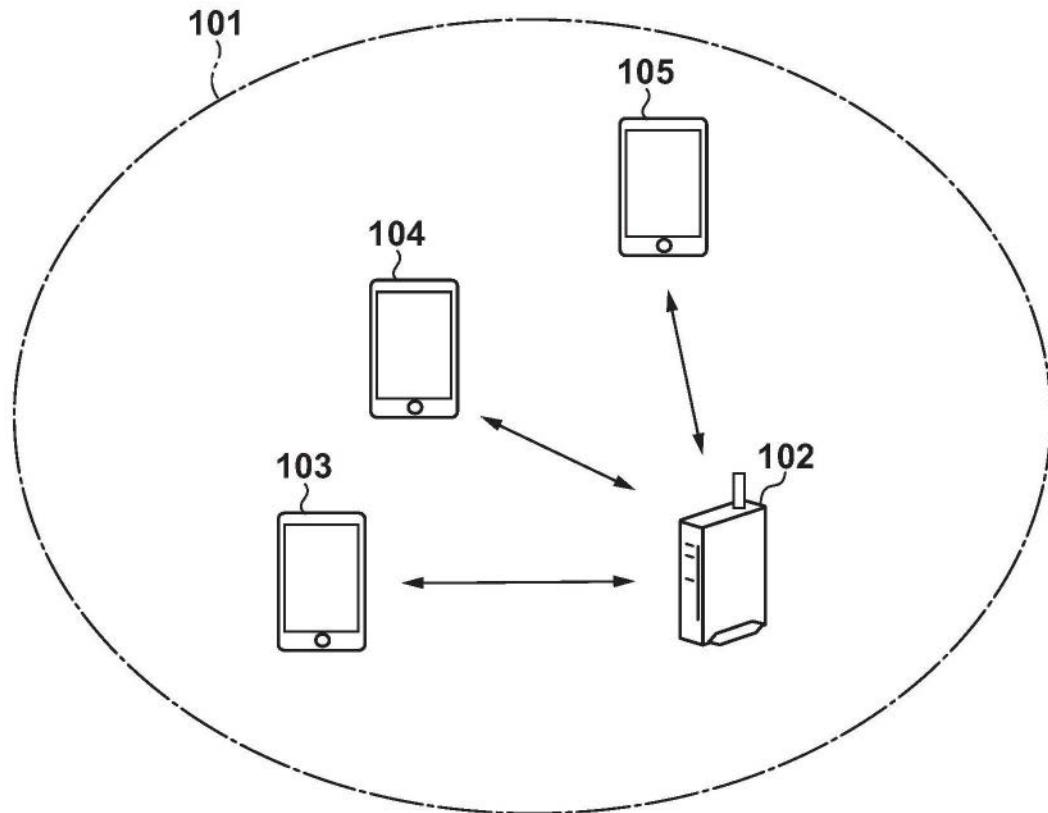


图1

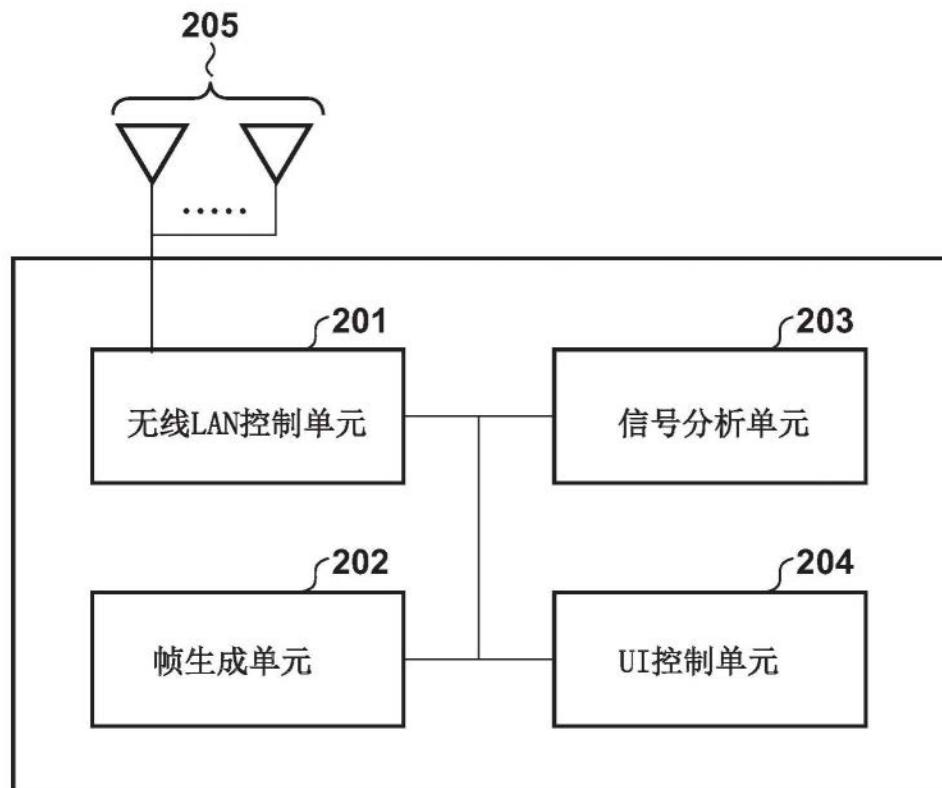


图2

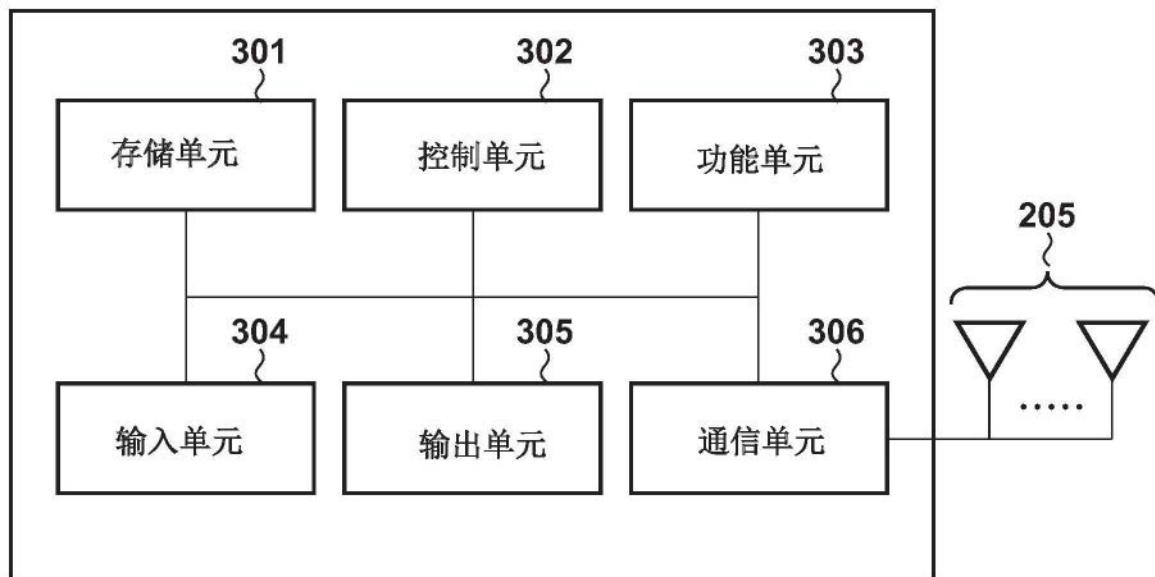


图3

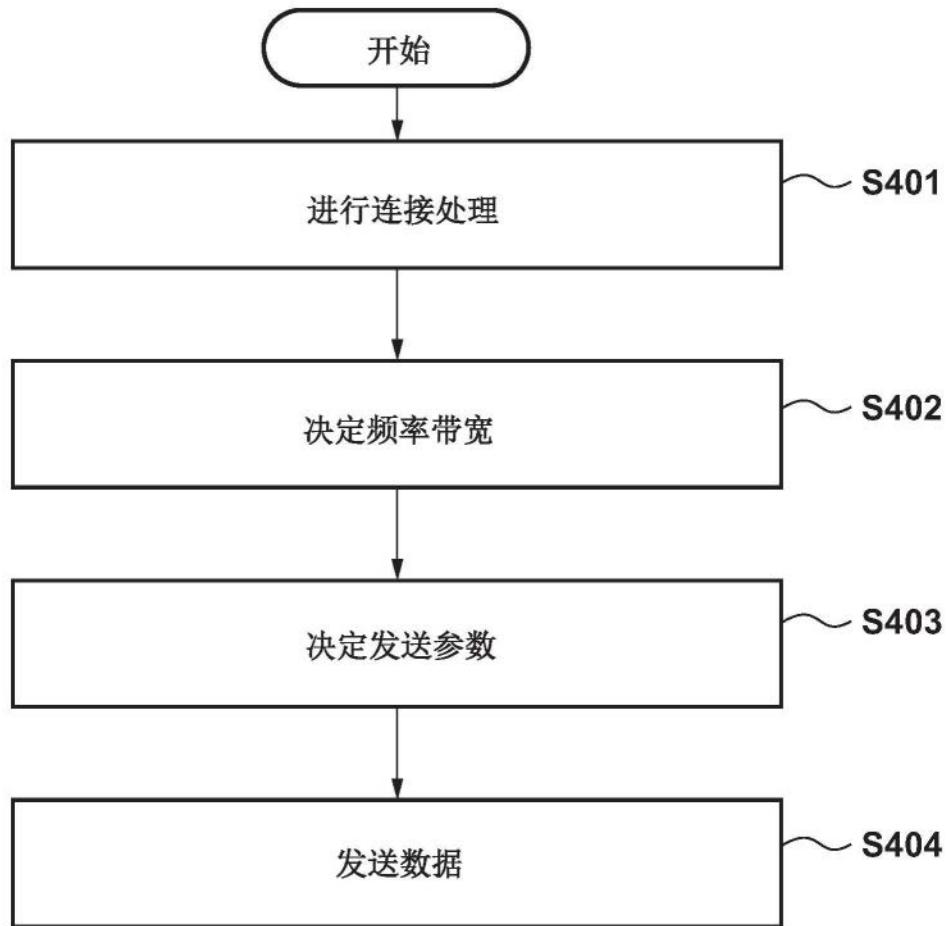


图4

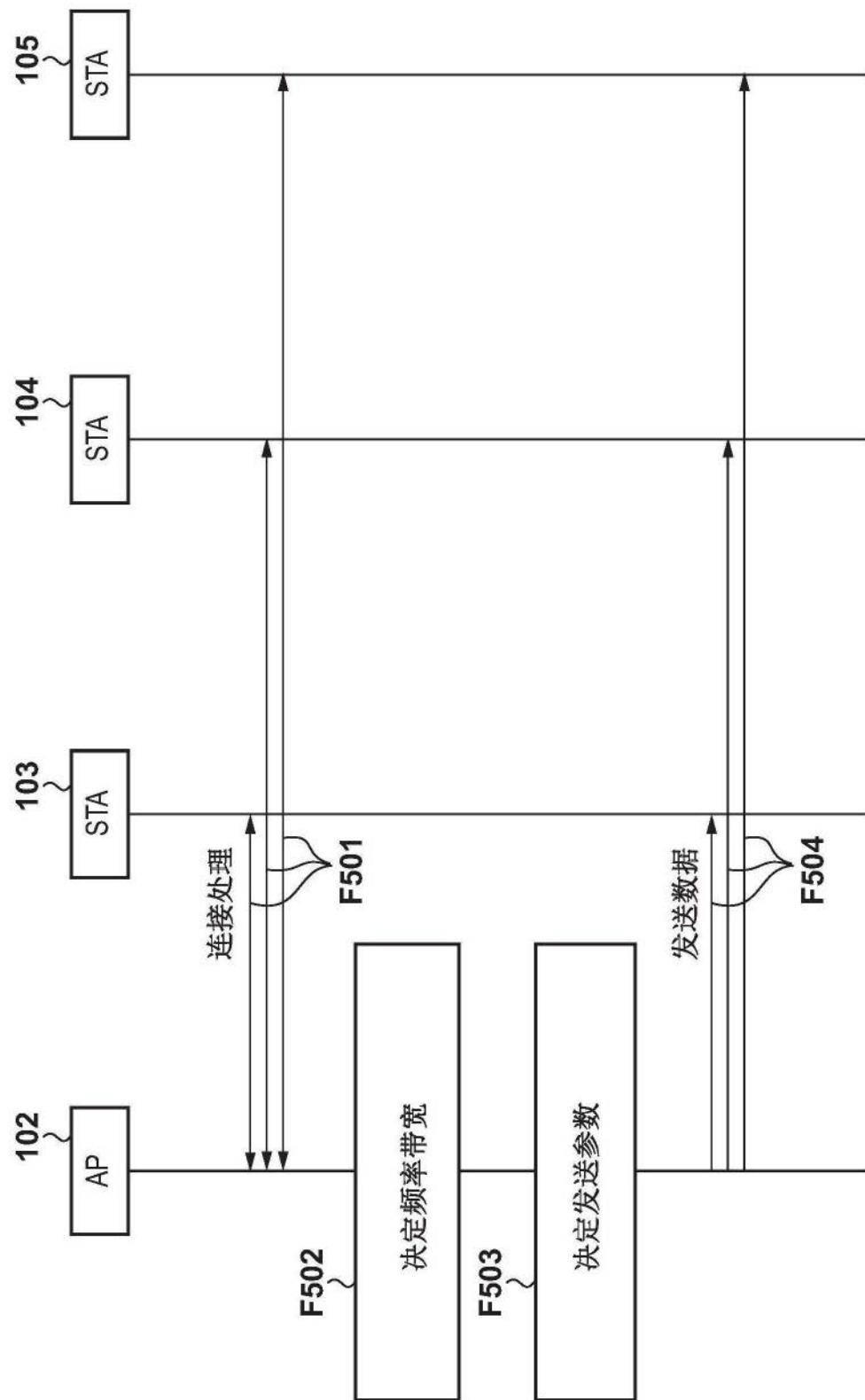


图5

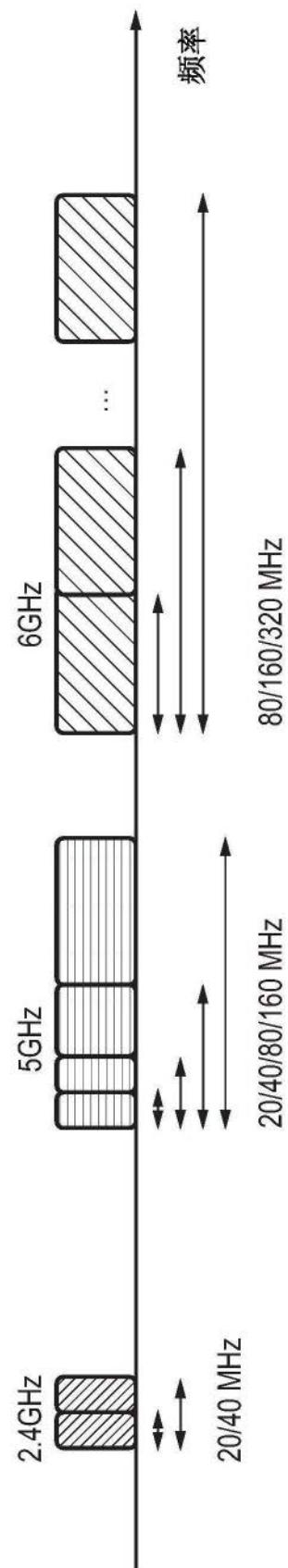


图6

## EHT SU PPDU

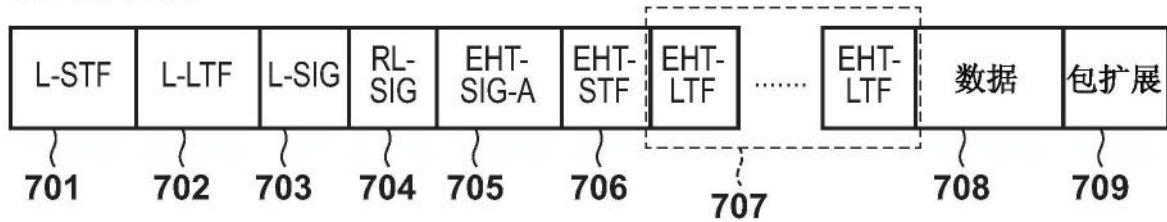


图7

## EHT ER SU PPDU

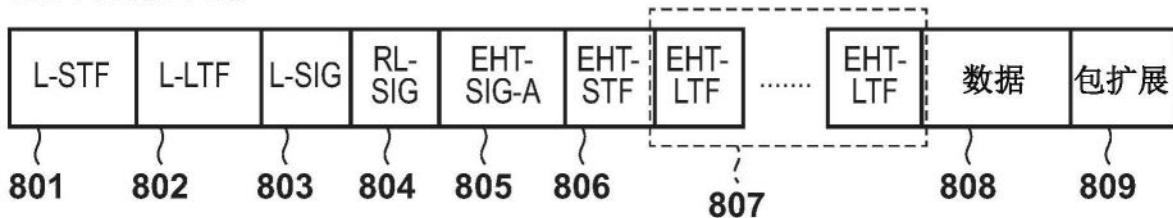


图8

## EHT MU PPDU

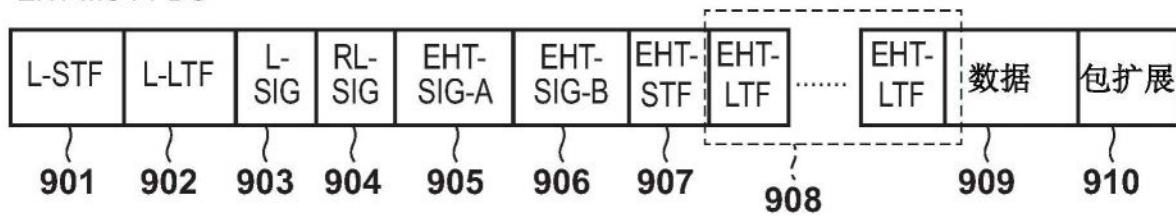


图9

## EHT TB PPDU

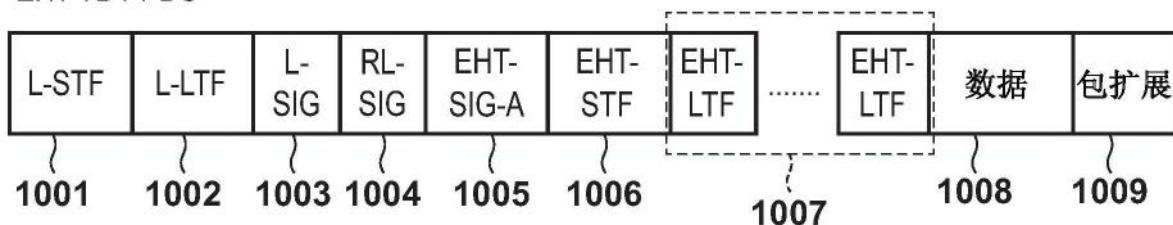


图10