



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113491150 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 08

(21) 申请号 202080016855.7

(22) 申请日 2020.02.05

(30) 优先权数据

2019-036405 2019.02.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.08.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/004216 2020.02.05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/175045 JA 2020.09.03

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3-30-2

(72) 发明人 吉川佑生

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军 高华丽

(51) Int.Cl.

H04W 28/06 (2006.01)

H04W 84/12 (2006.01)

H04W 52/02 (2006.01)

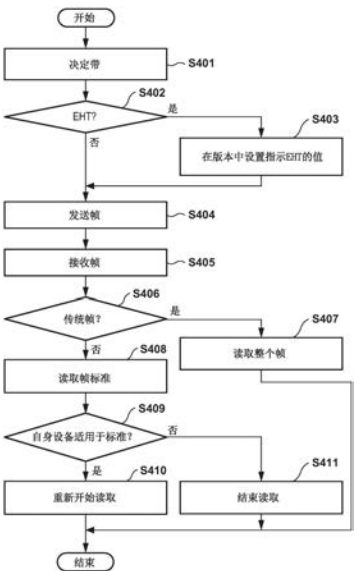
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

通信设备、其通信方法、信息处理设备、其控制方法及程序

(57) 摘要

通信设备对无线帧进行通信,所述无线帧具有物理层(PHY)的前导码和数据字段。所述前导码包括L-STF(传统短训练字段)、L-LTF(传统长训练字段)、L-SIG(传统信号字段)、EHT-SIG-A(极高吞吐量信号A字段)、EHT-STF和EHT-STF,并且所述EHT-SIG-A包括表示所述无线帧符合的标准的字段。



1. 一种通信设备,其包括:

通信部,其用于发送或接收无线电帧,所述无线电帧包括物理层 (PHY) 的前导码和数据字段,

其中,所述前导码包括L-STF (传统短训练字段)、L-LTF (传统长训练字段)、L-SIG (传统信号字段)、EHT-SIG-A (极高吞吐量信号A字段)、EHT-STF (EHT短训练字段) 和EHT-LTF (EHT长训练字段),并且

所述EHT-SIG-A包括表示所述无线电帧符合的标准的字段。

2. 根据权利要求1所述的通信设备,其中,所述EHT-SIG-A的头中的预定数量的位被分配给所述字段。

3. 一种通信设备,其包括:

通信部,其用于发送或接收无线电帧,所述无线电帧包括物理层 (PHY) 的前导码和数据字段,

其中,所述前导码包括L-STF (传统短训练字段)、L-LTF (传统长训练字段)、L-SIG (传统信号字段)、表示所述无线电帧符合的标准的字段、EHT-SIG-A (极高吞吐量信号A字段)、EHT-STF (EHT短训练字段) 和EHT-LTF (EHT长训练字段)。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的通信设备,其中,如果接收到包括表示所述通信设备不适用的标准的字段的无线电帧,则所述通信部基于对所述字段的解码,来丢弃所述无线电帧。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的通信设备,其中,如果接收到包括表示所述通信设备适用的标准的字段的无线电帧,则所述通信部对整个无线电帧进行解码。

6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的通信设备,其中,所述字段包括所述无线电帧符合的标准的版本的信息。

7. 一种信息处理设备,其包括:

生成部,其用于生成无线电帧,所述无线电帧包括物理层 (PHY) 的前导码和数据字段,

其中,所述前导码包括L-STF (传统短训练字段)、L-LTF (传统长训练字段)、L-SIG (传统信号字段)、EHT-SIG-A (极高吞吐量信号A字段)、EHT-STF (EHT短训练字段) 和EHT-LTF (EHT长训练字段),并且

所述EHT-SIG-A包括表示所述无线电帧符合的标准的字段。

8. 一种信息处理设备,其包括:

生成部,其用于生成无线电帧,所述无线电帧包括物理层 (PHY) 的前导码和数据字段,

其中,所述前导码包括L-STF (传统短训练字段)、L-LTF (传统长训练字段)、L-SIG (传统信号字段)、表示所述无线电帧符合的标准的字段、EHT-SIG-A (极高吞吐量信号A字段)、EHT-STF (EHT短训练字段) 和EHT-LTF (EHT长训练字段)。

9. 一种由通信设备执行的通信方法,所述通信方法包括:

通信步骤,发送或接收无线电帧,所述无线电帧包括物理层 (PHY) 的前导码和数据字段,

其中,所述前导码包括L-STF (传统短训练字段)、L-LTF (传统长训练字段)、L-SIG (传统信号字段)、EHT-SIG-A (极高吞吐量信号A字段)、EHT-STF (EHT短训练字段) 和EHT-LTF (EHT长训练字段),并且

所述EHT-SIG-A包括表示所述无线电帧符合的标准的字段。

10. 一种由通信设备执行的通信方法,所述通信方法包括:

通信步骤,发送或接收无线电帧,所述无线电帧包括物理层(PHY)的前导码和数据字段,

其中,所述前导码包括L-STF(传统短训练字段)、L-LTF(传统长训练字段)、L-SIG(传统信号字段)、表示所述无线电帧符合的标准的字段、EHT-SIG-A(极高吞吐量信号A字段)、EHT-STF(EHT短训练字段)和EHT-LTF(EHT长训练字段)。

11. 一种由信息处理设备执行的控制方法,所述控制方法包括:

生成步骤,生成无线电帧,所述无线电帧包括物理层(PHY)的前导码和数据字段,

其中,所述前导码包括L-STF(传统短训练字段)、L-LTF(传统长训练字段)、L-SIG(传统信号字段)、EHT-SIG-A(极高吞吐量信号A字段)、EHT-STF(EHT短训练字段)和EHT-LTF(EHT长训练字段),并且

所述EHT-SIG-A包括表示所述无线电帧符合的标准的字段。

12. 一种由信息处理设备执行的控制方法,所述控制方法包括:

生成步骤,生成无线电帧,所述无线电帧包括物理层(PHY)的前导码和数据字段,

其中,所述前导码包括L-STF(传统短训练字段)、L-LTF(传统长训练字段)、L-SIG(传统信号字段)、表示所述无线电帧符合的标准的字段、EHT-SIG-A(极高吞吐量信号A字段)、EHT-STF(EHT短训练字段)和EHT-LTF(EHT长训练字段)。

13. 一种程序,其被构造为使计算机用作权利要求1至6中的任一项中所限定的通信设备和权利要求7或8中所限定的信息处理设备中的一者。

通信设备、其通信方法、信息处理设备、其控制方法及程序

技术领域

[0001] 本发明涉及通信设备及其通信方法、信息处理设备、其控制方法及程序,更具体地涉及无线LAN中的通信控制技术。

背景技术

[0002] 作为与无线LAN(无线局域网)有关的通信标准,已知IEEE(电气和电子工程师协会)802.11标准。在作为IEEE802.11标准系列的最新标准的IEEE802.11ax标准中,使用OFDMA(正交频分多址)不仅实现了高峰值吞吐量,而且还实现了拥塞状况下的通信速度的提高(见PTL 1)。

[0003] 目前,为了进一步提高吞吐量,已经形成了称为IEEE802.11EHT(极高吞吐量(Extremely High Throughput))的研究组作为IEEE802.11ax的后继标准。

[0004] 引用列表

[0005] 专利文献

[0006] PTL 1:日本特开2018-050133号公报

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 由于目前已经制定了很多标准,因此预计未来将出现新的标准。另一方面,关于符合新的标准的无线电帧,仅符合老一代标准的通信设备需要不断读取帧,直到明确无线电帧符合自身设备不适用的标准为止,这会导致功耗增加。

[0009] 解决问题的技术方案

[0010] 本发明提供了一种防止通信设备在接收到符合该设备不适用的标准的无线电帧时不必要地继续读取无线电帧的技术。

[0011] 根据本发明的一方面,提供了一种通信设备,其特征在于包括通信部,其用于发送或接收无线电帧,所述无线电帧包括物理层(PHY)的前导码和数据字段,其中,所述前导码包括L-STF(传统短训练字段)、L-LTF(传统长训练字段)、L-SIG(传统信号字段)、EHT-SIG-A(极高吞吐量信号A字段)、EHT-STF(EHT短训练字段)和EHT-LTF(EHT长训练字段),并且所述EHT-SIG-A包括表示所述无线电帧符合的标准的字段。

[0012] 本发明的有利效果

[0013] 根据本发明,可以防止通信设备在接收到符合该设备不适用的标准的无线电帧时不必要地继续读取无线电帧。

[0014] 通过以下结合附图的描述,本发明的其他特征和优点将更加清楚。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

[0015] 并入说明书中并构成说明书的一部分的附图例示了本发明的实施例,并且与文字

说明一起用来解释本发明的原理。

[0016] [图1]图1是示出网络的构造的示例的图；

[0017] [图2]图2是示出通信设备的功能构造的示例的框图；

[0018] [图3]图3是示出通信设备的硬件构造的示例的框图；

[0019] [图4]图4是示出要在通信设备中执行的处理过程的示例的流程图；

[0020] [图5]图5是示出EHT SU PPDU的PHY帧结构的示例的图；

[0021] [图6]图6是示出EHT ER PPDU的PHY帧结构的示例的图；

[0022] [图7]图7是示出EHT MU PPDU的PHY帧结构的示例的图；并且

[0023] [图8]图8是示出EHT TB PPDU的PHY帧结构的示例的图。

具体实施方式

[0024] 下文中将参照附图详细描述实施例。注意，以下实施例并不意图限制本发明的范围。在实施例中描述了多个特征，但并不限制发明需要所有这些特征，而是可以适当组合多个这样的特征。此外，在附图中，对相同或相似的构造赋予相同的附图标记，并将省略其冗余描述。

[0025] (网络构造)

[0026] 图1示出了根据该实施例的无线通信网络的构造示例。该无线通信网络包括一个接入点 (AP) 和三个站 (STA)。注意，AP 102和STA 103中的各个符合IEEE802.11EHT (极高吞吐量)，并且被构造为能够进行符合在IEEE802.11EHT标准之前定义的标准标准的无线通信。STA 104是适用于IEEE802.11ax标准但不适用于IEEE802.11EHT的STA。此外，STA 105是适用于在IEEE802.11EHT之后的通信标准的STA。注意，名称“IEEE802.11EHT”是为了方便而设置的，并且在建立标准时可以是其他名称，但是本说明书和所附权利要求涵盖了能够支持稍后描述的所有的标准。在以下描述中，在未提及特定设备等情况下，接入点可以被称为“AP”并且站 (终端) 可以被称为“STA”而没有附图标记。注意，在图1中，作为示例示出了包括一个AP和三个STA的无线通信网络，但是这些通信设备的数量可以多于或少于所示的数量。在示例中，当STA相互通信时可以不存在AP。在图1中，由AP 102形成的网络的可通信区域由圆圈101表示。注意，该可通信区域可以覆盖更大的区域，或者可以仅覆盖更小的区域。注意，可以理解，EHT是极高吞吐量 (Extreme High Throughput) 的首字母缩写。

[0027] (设备构造)

[0028] 图2示出了各个通信设备 (AP和STA) 的硬件构造的示例。作为通信设备的硬件构造的示例，通信设备包括存储单元201、控制单元202、功能单元203、输入单元204、输出单元205、通信单元206和天线207。

[0029] 存储单元201由ROM和RAM两者或两者之一构成，并且存储用于进行稍后描述的各种操作的程序以及诸如用于无线通信的通信参数的各种信息。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201。

[0030] 控制单元202例如由诸如CPU和MPU的一个或更多个处理器、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 (Central Processing Unit) 的首字母缩写，并且MPU是微处理单元 (Micro Processing

Unit)的首字母缩写。控制单元202执行存储单元201中存储的程序,从而控制整个设备。注意,控制单元202可以通过存储单元201中存储的程序与OS(操作系统)的协作来控制整个设备。

[0031] 另外,控制单元202控制功能单元203执行诸如摄像、打印或投影的预定处理。功能单元203是设备用来执行预定处理的硬件。例如,如果设备是相机,则功能单元203是摄像单元并且进行摄像处理。例如,如果设备是打印机,则功能单元203是打印单元并且进行打印处理。例如,如果设备是投影仪,则功能单元203是投影单元并进行投影处理。功能单元203要处理的数据可以是存储单元201中存储的数据,或者可以是经由后述的通信单元206与其他AP或STA通信的数据。

[0032] 输入单元204接受来自用户的各种操作。输出单元205针对用户进行各种输出。这里,输出单元205的输出例如包括画面上的显示、扬声器的音频输出、振动输出等中的至少一种。注意,输入单元204和输出单元205二者可以由像触摸面板一样的一个模块来实现。

[0033] 通信单元206控制符合IEEE802.11标准系列的无线通信,或者控制IP通信。通信单元206是所谓的无线电芯片,其本身可以包括一个或更多个处理器和存储器。在本实施例中,通信单元206可以执行至少符合IEEE802.11EHT标准的处理。另外,通信单元206控制天线207发送和接收用于无线通信的无线电信号。设备经由通信单元206与其他通信设备对诸如图像数据、文档数据和视频数据的内容进行通信。天线207是能够发送和接收GHz以下带(sub-GHz band)、2.4GHz带、5GHz带和6GHz带中的至少一个带中的信号的信号的天线。注意,天线207适用的频带(和频带的组合)没有特别限制。天线207可以是一个天线,或者可以是两个或更多个天线的组以进行MIMO(多输入多输出)发送/接收。图2示出了一个天线207,但是天线可以包括适用于不同频带的两个或更多个天线(两组或更多组天线)。

[0034] 图3示出了各个通信设备(AP和STA)的功能构造的示例。作为示例,通信设备包括无线LAN控制单元301、帧分析单元302、帧生成单元303、UI控制单元304、存储单元305和天线306。

[0035] 无线LAN控制单元301被构造为包括:使用天线306向/从其他无线LAN设备(例如,其他AP或STA)发送/接收无线电信号的电路、以及被构造为控制这些电路的程序。无线LAN控制单元301根据IEEE802.11标准系列,执行无线LAN的通信控制,诸如发送由帧生成单元303生成的帧和从其他无线LAN设备接收无线电帧。帧分析单元302分析经由无线LAN控制单元301接收的无线电帧。通过从头(head)读取无线电帧来完成该分析。注意,如稍后将描述的,帧分析单元302分析无线电帧的物理层(PHY)前导码,从而操作以丢弃通信设备不符合的标准(版本)的无线电帧。由于这使得通信设备能够提早中断对自身设备不符合的类型的无线电帧的分析,因此可以降低功耗。帧生成单元303生成例如包括要发送到其他AP或STA的数据的无线电帧。根据自身设备符合的标准,或者在某些情况下,根据通信的伙伴设备符合的标准,帧生成单元303生成符合使自身设备与伙伴设备之间能够通信的标准的无线电帧。例如,如果通信设备符合IEEE802.11EHT,而伙伴设备符合IEEE802.11ax,则生成并发送/接收符合IEEE802.11ax的无线电帧。UI控制单元304被构造为包括与用户界面(UI)有关的硬件(诸如被构造为接受通信设备的用户(未示出)对通信设备的操作的触摸面板和按钮)、以及被构造为控制这些硬件的程序。注意,UI控制单元304还具有例如向用户呈现信息的功能,诸如图像等的显示或音频输出。存储单元305被构造为,包括被构造为存储要由通

信设备执行的程序和各种数据的存储设备,诸如ROM(只读存储器)或RAM(随机存取存储器)。

[0036] (处理过程)

[0037] 接下来将描述由如上所述的通信设备执行的处理过程。图4示出了由根据本实施例的符合IEEE802.11EHT的通信设备(AP和STA)执行的处理过程的示例。首先,通信设备决定操作频带(步骤S401)。操作频带的决定由AP进行。即,如果通信设备是AP,则操作频带由通信设备的用户操作等决定。如果通信设备是STA,则决定STA在由连接目的地的AP决定的操作频带中操作。注意,操作频带可以是例如2.4GHz、5GHz和6GHz的频带之一。如果存在其他可用频带,则可以使用该频带。注意,在下面的描述中,使用了2.4GHz或5GHz的频带,该频带可由符合老一代通信标准的通信设备使用。

[0038] 之后,在发送无线电帧时,通信设备决定无线电帧应该符合的标准。注意,在该处理示例中,通信设备确定标准是否为IEEE802.11EHT(步骤S402)。通信设备基于例如自身设备符合的标准和伙伴设备符合的标准来决定要使用的通信标准。例如,如果通信设备和伙伴设备都符合IEEE802.11EHT,则通信设备决定使用IEEE802.11EHT。如果通信设备和伙伴设备中的一个符合IEEE802.11EHT的后继标准,而另一个符合IEEE802.11EHT但不符合后继标准,则通信设备决定使用IEEE802.11EHT。如果通信设备和伙伴设备中的一个符合IEEE802.11EHT,而另一个仅符合老一代标准,则通信设备决定使用老一代标准。例如,在AP 102与STA103之间的通信中,由于两者都符合IEEE802.11EHT,因此决定使用IEEE802.11EHT。在AP 102与STA 104之间的通信中,由于AP 102符合IEEE802.11EHT,而STA 104仅符合IEEE802.11ax,因此决定使用IEEE802.11ax。在AP 102与STA105之间的通信中,由于STA 105符合IEEE802.11EHT的后继标准,而AP 102不符合后继标准,因此决定使用IEEE802.11EHT。注意,这里的“后继标准”包括例如IEEE802.11EHT的Wave2等。也就是说,在本实施例中,通过在制定之后进一步改进使用以下讨论的无线电帧的IEEE802.11EHT标准而获得的IEEE802.11EHT的不同版本,也作为后继标准处理。

[0039] 在决定使用IEEE802.11EHT时(步骤S402中的“是”),通信设备在无线电帧中设置表示标准的类型的字段(例如,稍后描述的版本子字段),并在该字段中设置表示EHT的值(步骤S403)。注意,当决定使用IEEE802.11EHT之后的标准时,通信设备可以准备表示标准的类型的字段并在该字段中设置表示要使用的标准的值。在这种情况下,在步骤S402中,通信设备确定是否使用IEEE802.11EHT之后的标准。如果要使用IEEE802.11EHT之后的标准,则可以在表示标准的类型的字段中设置适当的值。通信设备生成包括表示标准的类型的这种字段的无线电帧(PPDU)。注意,PPDU是物理层(PHY)协议数据单元的首字母缩写。另一方面,在决定使用IEEE802.11EHT之前的老一代标准(传统标准)时(步骤S402中的“否”),通信设备根据老一代标准生成无线电帧(PPDU)。然后,通信设备发送生成的无线电帧(步骤S404)。注意,这里的无线电帧发送还包括信标的发送。即,如果通信设备是AP,则通信设备根据自身设备符合的通信标准生成并发送信标。注意,如果自身设备不发送无线电帧而仅从伙伴设备接收无线电帧,则通信设备可以省略步骤S402至S404的处理。

[0040] 接下来将描述信号接收时的处理。通信设备从伙伴设备接收无线电帧(步骤S405)。注意,此处的伙伴设备表示通信设备与其直接无线通信的伙伴设备。例如,如果通信设备是STA,则伙伴设备是连接的AP。如果通信设备为AP,则伙伴设备为自身设备连接的

STA。通信设备确定接收到的无线电帧是否是传统标准的无线电帧(步骤S406)。这里,传统标准表示IEEE802.11a/b/g/n/ax标准。在确定接收到传统标准的无线电帧时(步骤S406中的“是”),通信设备读取整个无线电帧(步骤S407)。另一方面,在确定接收到IEEE802.11ax标准之后的标准(即IEEE802.11EHT之后的标准)的无线电帧时(步骤S406中的“否”),通信设备读取表示如上所述的标准的类型的字段(步骤S408)。然后,通信设备确定自身设备是否适用于由读取字段中设置的值所表示的类型的标准(符合标准的操作是否可行)(步骤S409)。例如,符合IEEE802.11EHT的通信设备确定该字段中设置的值是否为与IEEE802.11EHT对应的值。如果自身设备适用于无线电帧的标准的类型(步骤S409中的“是”),则通信设备继续分析无线电帧并读取整个无线电帧(步骤S410)。当无线电帧的读取结束时,通信设备在将存储在数据字段中的数据作为MAC(媒体访问控制)层的帧进行处理的同时继续分析。另一方面,如果自身设备不适用无线电帧的标准的类型(步骤S409中的“否”),则通信设备不再分析无线电帧并丢弃无线电帧(步骤S411)。这使得可以防止通信设备不必要地继续读取设备不适用的标准的无线电帧,并且防止通信设备的功耗的浪费。注意,通信设备可以只进行无线电帧的发送,如果没有接收到无线电帧,则可以省略从步骤S405起的处理。

[0041] 在图4中,作为示例,AP生成并发送信标帧,该信标帧包括表示自身设备符合的标准的信息。STA基于信标帧发送探测请求帧。AP确定探测请求帧是否为传统帧,如果探测请求帧不是传统帧,则确定是否根据自身设备符合的标准生成探测请求帧。如果探测请求帧是传统帧或者根据自身设备符合的标准而生成,则AP进行MAC层中的分析。AP通过MAC层中的分析可以识别出该帧是探测请求帧,并发送探测响应帧。另一方面,如果根据自身设备不符合的标准生成探测请求帧,则AP丢弃该帧。注意,由于在未进行MAC层中的分析的情况下丢弃该帧,因此AP无法识别该帧是探测请求帧。为此,AP不发送探测响应帧。如上所述,通信设备可以在不同的通信机会中执行步骤S402至S404中的信号发送处理和步骤S405至S411中的信号接收处理,或者可以在一个通信机会中将这些处理作为一系列处理来执行。

[0042] 符合IEEE802.11EHT的无线电帧的结构示例在图5至图8中示出。图5示出了作为单用户通信的PPDU的EHT SU(单用户)PPDU的示例,图6示出了多用户通信的EHT MU(多用户)PPDU的示例。图7示出了长距离传输的EHT ER(扩展范围)PPDU的示例,图8示出了作为对从AP发送的触发帧的响应而从STA发送的EHT TB(基于触发的)PPDU的示例。当在AP与单个STA之间的通信中应该扩展通信区域时使用EHT ER PPDU。

[0043] PPDU包括如下字段,这些字段包括STF(短训练字段)、LTF(长训练字段)和SIG(信号字段)。如图5所示,PPDU的头部包括L(传统)-STF 501、L-LTF 502和L-SIG 503,以确保向后兼容IEEE802.11a/b/g/n/ax标准。注意,图6至图8中所示的各个帧格式包括L-STF(L-STF 601、701或801)、L-LTF(L-LTF 602、702或802)和L-SIG(L-SIG 603、703或803)。注意,紧接在L-STF之后布置L-LTF,紧接在L-LTF之后布置L-SIG。注意,图6至图8中所示的各个结构还包括紧接在L-SIG之后布置的RL-SIG(重复的L-SIG,RL-SIG 504、604、704或804)。在RL-SIG字段中,L-SIG的内容被重复发送。RL-SIG用于使接收方能够识别该PPDU符合在IEEE802.11ax标准之后的标准,并且在某些情况下在IEEE802.11EHT中可以省略RL-SIG。另外,可以设置用于使接收方能够识别该PPDU符合IEEE802.11EHT的字段来代替RL-SIG。

[0044] L-STF用于检测PHY帧信号、AGC(自动增益控制)、定时检测等。L-LTF用于同步高精

度的频率/时间、获得传播信道信息 (CSI: 信道状态信息) 等。L-SIG用于发送控制信息, 控制信息包括诸如数据发送速率和PHY帧长度的信息。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进行解码。

[0045] 各个PPDU还包括紧接在RL-SIG之后布置并用于发送EHT的控制信息的EHT-SIG (EHT-SIG-A 505、605、705或805和EHT-SIG-B 606)。各个PPDU还包括EHT的STF (EHT-STF 506、607、706或806) 和EHT的LTF (EHT-LTF 507、608、707或807)。各个PPDU在这些控制字段之后包括数据字段508、609、708或808和包扩展字段509、610、709或809。包括从各个PPDU的L-STF到EHT-LTF的字段的部分被称为PHY前导码。注意, 各个PPDU的各个字段不一定按图5至图8中的各个所示的顺序布置, 或者可以包括在图5至图8中的各个中未示出的新字段。

[0046] 注意, 图5至图8中的各个示出了能够确保向后兼容性的PPDU作为示例。但是, 如果不需要确保向后兼容性, 则例如可以省略传统字段。在这种情况下, 例如使用EHT-STF和EHT-LTF代替L-STF和L-LTF来建立同步。在这种情况下, 可以省略EHT-SIG字段之后的EHT-STF和多个EHT-LTF中的一个。

[0047] EHT SU PPDU和EHT ER PPDU中包括的EHT-SIG-A 505和705分别包括接收PPDU所需的EHT-SIG-A1和EHT-SIG-A2, 如下面的表1和表2中所示。此外, 图6所示的EHT MU PPDU的EHT-SIG-A 605包括接收PPDU所需的EHT-SIG-A1和EHT-SIG-A2, 如下面的表3和表4中所示。此外, 图8所示的EHT TB PPDU的EHT-SIG-A 805包括接收PPDU所需的EHT-SIG-A1和EHT-SIG-A2, 如下面的表5和表6中所示。在本实施例中, 在任何帧结构中, 在EHT-SIG-A1的头中的3位中包括表示哪个标准生成无线电帧的“版本”子字段。

[0048] [表1]

[0049]

位位置	子字段	位计数	描述
B0-B2	版本	3	该子字段表示帧的版本。如果帧是 EHT 帧，则设置“0”。
B3	格式	1	针对 EHT PPDU 和 EHT ER PPDU 设置“1”以与 EHT TB PPDU 区分。
B4	波束改变	1	如果 PPDU 的 pre-EHT（前 EHT）布置在与 EHT-LTF 的第一码元不同的空间中，则设置“1”；或者，如果类似于第一码元来映射 pre-EHT，则设置“0”。
B5	UL/DL	1	该子字段表示 PPDU 是针对 UL 还是 DL，并且具有与 TXVECTOR UPLINK FLAG 相同的值。
B6-B9	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， $n = 0, 1, 2, \dots, 11$ （预留 12 至 15）。 在 EHT ER SU PPDU 并且带宽 = 0 的情况下， $n = 0, 1, 2$ （3 至 15 为预留区域）。 在 EHT ER SU PPDU 并且带宽 = 1 的情况下，针对 MCS 0， $n = 0$ （1 至 15 为预留区域）。
B10	DCM	1	该子字段表示是否对数据字段应用双载波调制。 如果在 STBC 字段中设置“0”，则设置“1”。 （如果 DCM 和 STBC 字段均为“1”，则二者均不适用） 如果 DCM 不适用，则设置“0”。
B11-B16	BSS 颜色	6	用于识别 BSS 的 6 位数字
B17	预留	1	预留字段
B18-B21	空间复用	4	该子字段表示在该 PPDU 的发送期间是否允许空间复用。 设置了在单独表中示出的空间复用字段编码的值。
B22-B23	带宽	2	在 EHT SU PPDU 的情况下： 针对 20 MHz 设置“0”，针对 40 MHz 设置“1”，针对 80 MHz 设置“2”，或者针对 160 MHz（80+80 MHz）设置“3”。 在 EHT ER SU PPDU 的情况下： 针对 242 音 RU（242-tone RU）设置“0”，或者针对 20 MHz 的前 106 音 RU（upper 106-tone RU）设置“1”。
B24-B25	GI+LTF 大小	2	该子字段表示保护间隔周期和 EHT-LTF 大小。 针对 1×EHT-LTF 和 0.8 μ s GI 设置“0”，针对 2×EHT-LTF 和 0.8 μ s GI 设置“1”，针对 2×EHT-LTF 和 1.6 μ s GI 设置“2”， 如果 DCM 和 STBC 字段均为 1 并且针对 4×EHT-LTF 和 0.8 μ s GI，设置“3”，或者针对除上述情况之外的 4×EHT-LTF 和 3.2 μ s GI 设置“3”。
B26-B28	NSTS 和中间码周期性	2	该子字段表示空间-时间流的数量以及用于帧同步的中间码（midamble）周期。 如果多普勒字段为“0”，则设置“（空间-时间流的数量）-1”。 如果多普勒字段为“1”，则 B23 和 B24 表示空间-时间流的数量。 如果中间码周期为 10，则 B25 为“0”，或者如果中间码周期为 20，则 B25 为“1”。

[0050]

[表2]

[0051]

位位置	子字段	位计数	描述
B0-B6	TXOP	1	发送机会 如果未指定 TXVECTOR 的 TXOP_DURATION 并且不存在周期信息，则设置 127。 如果 TXVECTOR 的 TXOP_DURATION 小于 512，则设置小于 127 的值以设置 NAV。此时，如果 B0 为“0”，则在 B1 至 B6 中设置 TXOP_DURATION/8 的下限（FLOOR）（下舍入）。如果 B0 为“1”，则在 B1 至 B6 中设置(TXOP_DURATION - 512)/8 的 FLOOR。
B7	编码	1	针对 BCC（二进制卷积码）设置“0”，或者针对 LDPC（低密度奇偶校验）设置“1”。
B8	LDPC 额外码元段	1	该子字段表示是否存在 LDPC 的额外 OFDM 码元段。
B9	STBC	1	如果使用 STBC（空间-时间分组编码（Space-Time Block Coding））并且 DCM 子字段为“0”，则在该字段中设置“1”，如果 DCM 和 STBC 均不适用，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引导，则设置“1”。
B11-B12	Pre-FEC 填充因子	2	如果 Pre-FEC 填充因子为 4，则设置“0”，如果 Pre-FEC 填充因子为 1，则设置“1”，如果 Pre-FEC 填充因子为 2，则设置“2”，或者如果 Pre-FEC 填充因子为 3，则设置“3”。
B13	PE 消除歧义	1	包扩展的消除歧义字段
B14	预留	1	预留字段
B15	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 码元的数量大于“由中间码周期表示的值+1”，并且存在中间码，以及 -数据字段中的 OFDM 码元的数量等于或小于“由中间码周期表示的值+1”，不存在中间码，并且信道快速改变。
B16-B19	CRC	4	至此的 EHT-SIG-A（A1 的 26 位、以及直到 A2 的 B15 的 16 位，即总共 42 位）字段的 CRC。
B20-B25	尾部	6	设置“0”以表示结束部分到网格卷积解码器的区域。

[0052] [表3]

[0053]

位位置	子字段	位计数	描述
B0-B2	版本	3	该子字段表示帧的版本。如果帧是 EHT 帧，则设置“0”。
B3	UL/DL	1	该子字段表示 PPDU 是针对 UL 还是 DL，并且具有与 TXVECTOR UPLINK FLAG 相同的值。
B4-B6	SIGB MCS	3	该子字段表示 EHT-SIG-B 字段的 MCS。针对 MCS 0 设置“0”，针对 MCS 1 设置“1”，针对 MCS 2 设置“2”，针对 MCS 3 设置“3”，针对 MCS 4 设置“4”或者针对 MCS 5 设置“5”。“6”和“7”是预留区域。
B7	SIGB DCM	1	如果使用 DCM 调制 HT-SIG-B 字段，则设置“1”。
B8-B13	BSS 颜色	6	用于识别 BSS 的 6 位数字。
B14-B17	空间复用	4	该子字段表示在该 PPDU 的发送期间是否允许空间复用。设置了在单独表中示出的空间复用字段编码的值。
B18-B20	带宽	3	针对 20 MHz 设置“0”，针对 40 MHz 设置“1”，或者针对 160 MHz（80+80 MHz）设置“3”。 当 SIGB 压缩字段为“0”时，如果在 80 MHz 前导码屏蔽（puncturing）中仅次级 20 MHz 屏蔽，则设置“4”，如果在 80 MHz 前导码屏蔽中次级 40 MHz 的两个 20 MHz 屏蔽，则设置“5”，如果在 160（或 80+80）MHz 前导码屏蔽中仅次级 20 MHz 屏蔽，则设置“6”，或者如果在 160（或 80+80）MHz 前导码屏蔽中仅次级 40 MHz 屏蔽，则设置“7”。 如果 SIGB 字段为“1”，则“4”与“7”之间的值表示“预留”。
B21-B24	EHT-SIG-B 码元或 MU-MIMO 用户的数量	4	当 SIGB 压缩字段为“0”时，该子字段表示 EHT-SIG-B 中的 OFDMA 码元的数量。 如果 EHT-SIG-B 中的 OFDM 码元的数量小于 16，则设置通过从 EHT-SIG-B 中的 OFDM 码元的数量减去 1 而获得的数量。如果至少一个接收终端将支持大于 16 的 EHT-SIG-B OFDM 码元的数量的能力设置为“0”，则设置“15”以表示 EHT-SIG-B 中的 OFDM 码元的数量为 16。 如果所有接收终端将支持大于 16 的 EHT-SIG-B OFDM 码元的数量的能力设置为“0”并且 EHT-SIG-B 中的数据率小于不使用 DCM 的 MCS 4，则设置“15”以表示 EHT-SIG-B 中的 OFDM 码元的数量等于或大于 16。当 SIGB 压缩字段为“1”时，这里设置的值表示通过从 MU-MIMO 用户的数量中减去 1 而获得的数量。
B25	SIG 压缩	1	如果在 EHT-SIG-B 中存在公共字段，则设置“1”。
B26-B27	GI+LTF 大小	2	该子字段表示保护间隔周期和 EHT-LTF 大小。 针对 4×EHT-LTF 和 0.8 μs GI 设置“0”，针对 2×EHT-LTF 和 0.8 μs GI 设置“1”，针对 2×EHT-LTF 和 1.6 μs GI 设置“2”，或者针对 4×EHT-LTF 和 3.2 μs GI 设置“3”。
B28	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 码元的数量大于“由中间码周期表示的值+1”，并且存在中间码，以及 -数据字段中的 OFDM 码元的数量等于或小于“由中间码周期表示的值+1”，不存在中间码，并且信道快速改变。

[0054] [表4]

[0055]

位位置	子字段	位计数	描述
B0-B6	TXOP	1	发送机会 如果未指定 TXVECTOR 的 TXOP_DURATION 并且不存在周期信息，则设置 127。 如果 TXVECTOR 的 TXOP_DURATION 小于 512，则设置小于 127 的值以设置 NAV。此时，如果 B0 为“0”，则在 B1 至 B6 中设置 TXOP_DURATION/8 的 FLOOR(下舍入)。如果 B0 为“1”，则在 B1 至 B6 中设置 (TXOP_DURATION - 512)/8 的 FLOOR。
B7	预留	0	预留字段
B8-B10	EHT-LTF 码元的数量以及中间码周期性	3	该子字段表示 EHT-LTF 的数量。 针对一个 EHT-LTF 设置“0”，针对两个 EHT-LTF 设置“1”，针对四个 EHT-LTF 设置“2”，针对六个 EHT-LTF 设置“3”或者针对八个 EHT-LTF 设置“4”。 当开普勒字段为“1”时，B8 和 B9 表示 EHT-LTF 码元的数量，并且 B10 表示中间码周期。
B11	LDPC 额外码元段	1	该子字段表示是否存在 LDPC 的额外 OFDM 码元段。
B12	STBC	1	当各 RU(资源单元)的用户数量不大于 1 时，设置“1”以表示 STBC 用于编码。
B13-B14	Pre-FEC 填充因子	2	如果 Pre-FEC 填充因子为 4，则设置“0”，如果 Pre-FEC 填充因子为 1，则设置“1”，如果 Pre-FEC 填充因子为 2，则设置“2”，或者如果 Pre-FEC 填充因子为 3，则设置“3”。
B15	PE 消除歧义	1	包扩展的消除歧义字段
B16-B19	CRC	4	至此的 EHT-SIG-A (26 位的 A1、以及直到 A2 的 B15 的 16 位，即总共 42 位)字段的 CRC。
B20-B25	尾部	6	设置“0”以表示结束部分到网格卷积解码器的区域。

[0056] [表5]

[0057]

位位置	子字段	位计数	描述
B0-B2	版本	3	该子字段表示帧的版本。如果帧是 EHT 帧, 则设置“0”。
B3	格式	1	针对 EHT PPDU 和 EHT ER PPDU 设置“1”。否则, 设置“0”。
B4-B9	BSS 颜色	6	用于识别 BSS 的 6 位数字
B10-B13	空间复用 1	4	该子字段表示是否许可空间复用。 当带宽为 20 MHz、40 MHz 或 80 MHz 时, 对第一个 20 MHz 带应用空间复用。 当带宽为 160 MHz/80+80 MHz 时, 对第一个 40 MHz 带应用空间复用。 设置了在其他表中示出的 SPATIAL REUSE 的值。
B14-B17	空间复用 2	4	该子字段表示是否许可空间复用。 当带宽为 20 MHz、40 MHz 或 80 MHz 时, 对次级 20 MHz 带应用空间复用。 当带宽为 160 MHz/80+80 MHz 时, 对次级 40 MHz 带应用空间复用。 设置了在其他表中示出的 SPATIAL REUSE 的值。
B18-B21	空间复用 3	4	该子字段表示是否许可空间复用。 当带宽为 20 MHz、40 MHz 或 80 MHz 时, 对第三个 20 MHz 带应用空间复用。 当带宽为 160 MHz/80+80 MHz 时, 对第三个 40 MHz 带应用空间复用。 设置了在其他表中示出的 SPATIAL REUSE 的值。
B22-B25	空间复用 4	4	该子字段表示是否许可空间复用。 当带宽为 20 MHz、40 MHz 或 80 MHz 时, 对第四个 20 MHz 带应用空间复用。 当带宽为 160 MHz/80+80 MHz 时, 对第四个 40 MHz 带应用空间复用。 设置了在其他表中示出的 SPATIAL REUSE 的值。
B26	预留	1	预留字段
B27-B28	带宽	2	针对 20 MHz 设置“0”, 针对 40 MHz 设置“1”, 针对 80 MHz 设置“2”, 并且针对 160 MHz (80+80 MHz) 设置“3”。

[0058] [表6]

位位置	子字段	位计数	描述
B0-B6	TXOP	1	发送机会 如果未指定 TXVECTOR 的 TXOP_DURATION 并且不存在周期信息, 则设置 127。 如果 TXVECTOR 的 TXOP_DURATION 小于 512, 则设置小于 127 的值以设置 NAV。此时, 如果 B0 为“0”, 则在 B1 至 B6 中设置 TXOP_DURATION/8 的 FLOOR(下舍入)。如果 B0 为“1”, 则在 B1 至 B6 中设置 (TXOP_DURATION - 512)/8 的 FLOOR。
B7-B15	预留	9	预留字段
B16-B19	CRC	4	至此的 EHT-SIG-A (29 位的 A1、以及直到 A2 的 B15 的 16 位, 即总共 45 位) 字段的 CRC。
B20-B25	尾部	6	设置“0”以表示结束部分到网格卷积解码器的区域。

[0060] 例如, 如果根据 IEEE802.11EHT 标准生成无线电帧, 则在“版本”子字段中存储 0。如果根据紧接在 IEEE802.11EHT 标准之后的后继标准或改变后的后继版本的标准生成无线电帧, 则在“版本”子字段中存储 1。类似地, 当标准的类型的数量增加时, 与标准相对应地将 2、3、...、7 的不同值定义为要在“版本”子字段中设置的值。如上述表 1 至表 6 所示, 当 EHT-SIG-A 的头中的预定数量的位用作版本子字段时, 通信设备可以提早确定自身设备是否符合无线电帧符合的标准。结果, 通信设备可以提早结束根据自身设备不符合的标准而生成的无线电帧的读取(解码处理), 并且可以抑制与无线电帧的读取相关联的功耗。

[0061] 注意, 在表 1 至表 6 的示例中, 版本子字段被定义为 3 位字段。然而, 本发明不限于

此。例如,可以将四位或更多位、或两位或更少位的字段设置为版本子字段。此外,可以在EHT-SIG-A1字段的第0位至第二位以外的位置通知版本的信息。在表1至表6的示例中,在EHT-SIG-A1中设置版本子字段。然而,可以在其他地方设置子字段。例如,可以在上述EHT-SIG-A之前(例如,紧接在L-LTF字段或L-SIG字段之后)设置附加信号字段,并且可以在该字段中新包括版本子字段。在示例中,新字段可以布置在RL-SIG字段之前。这使得可以在较早的阶段区分帧的标准的类型并避免分析后续帧的必要性。由于这个原因,可以抑制分析帧所需的计算时间和功耗。

[0062] 注意,尽管上面已经描述了IEEE802.11EHT的无线电帧,但即使在IEEE802.11EHT之后的后继标准中也可以采用相同的构造。即,例如,即使在与新通信标准相对应的无线电帧中,也可以采用上述构造,其中,在与EHT-SIG-A相对应的字段的对应位置处的预定数量的位存储表示标准的类型(版本)的信息。类似地,在与新通信标准相对应的无线电帧中,可以采用如下构造,其中,在L-SIG(或RL-SIG)之后设置用于设置表示标准的类型的信息的新字段。当接收到无线电帧时,通信设备可以对直到表示标准的类型的信息的无线电帧进行解码,然后基于根据自身设备不符合的标准生成无线电帧的事实,来丢弃无线电帧。注意,除了作为通信设备的AP 102和STA 103至STA105之外,用于生成上述PHY前导码的信息处理设备(例如,无线电芯片)可以实现本发明。

[0063] 本发明可以通过如下处理来实现: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,并使所述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该程序。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。

[0064] 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变形。因此,做出了权利要求以公开本发明的范围。

[0065] 本申请要求2019年2月28日提交的日本专利申请第2019-036405号的优先权,这些申请的全部内容通过引用并入本文。

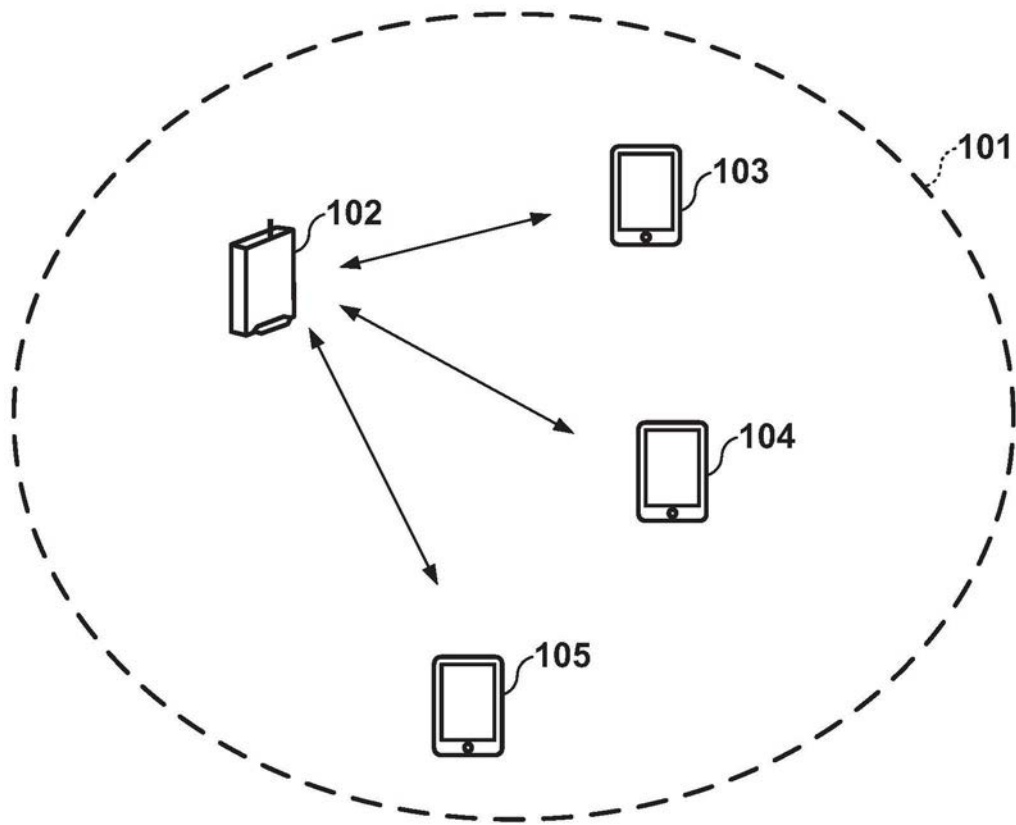


图1

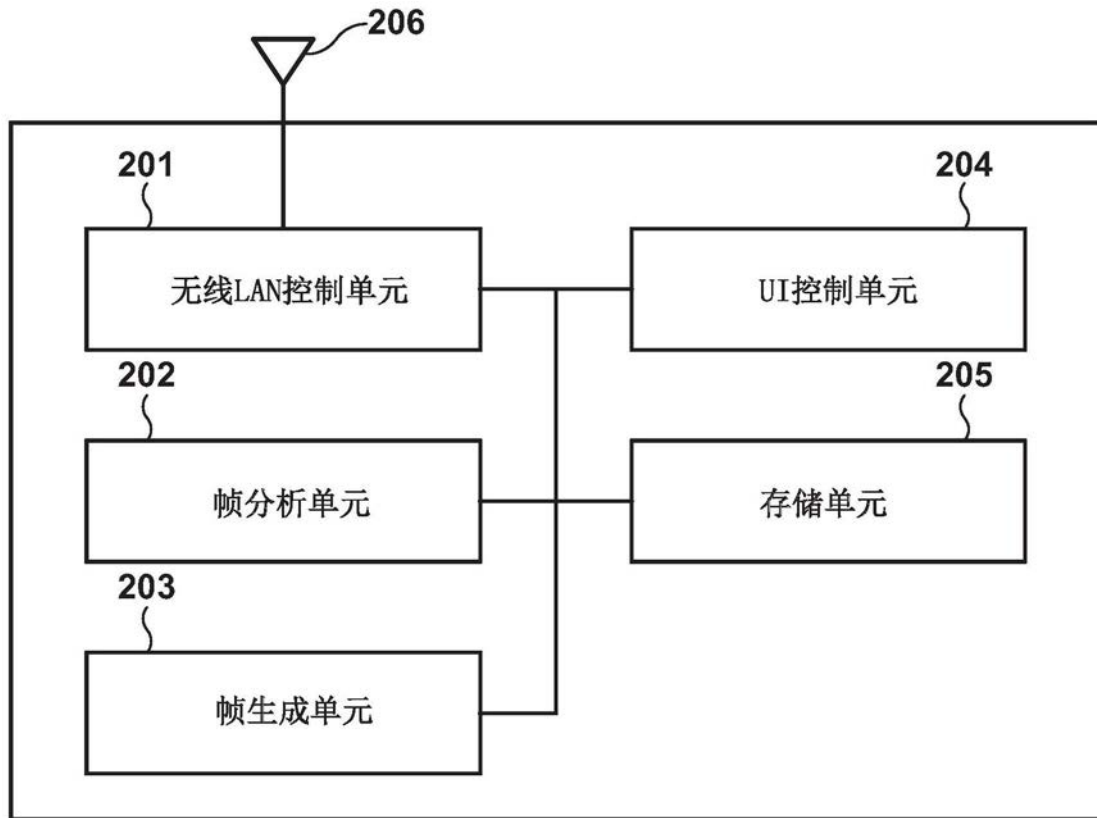


图2

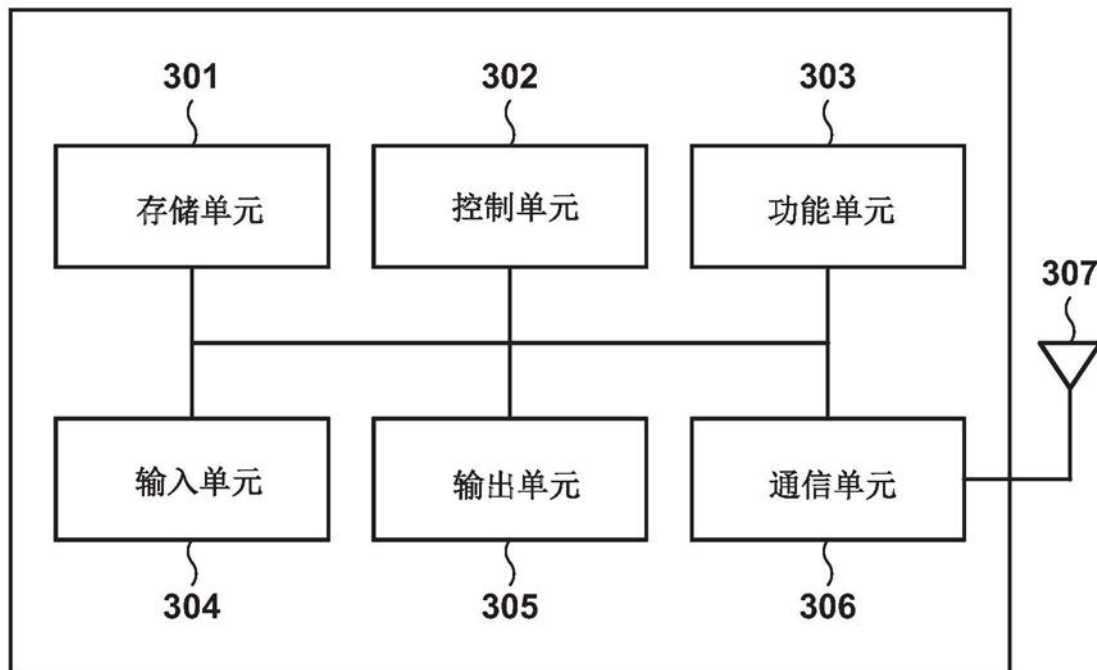


图3

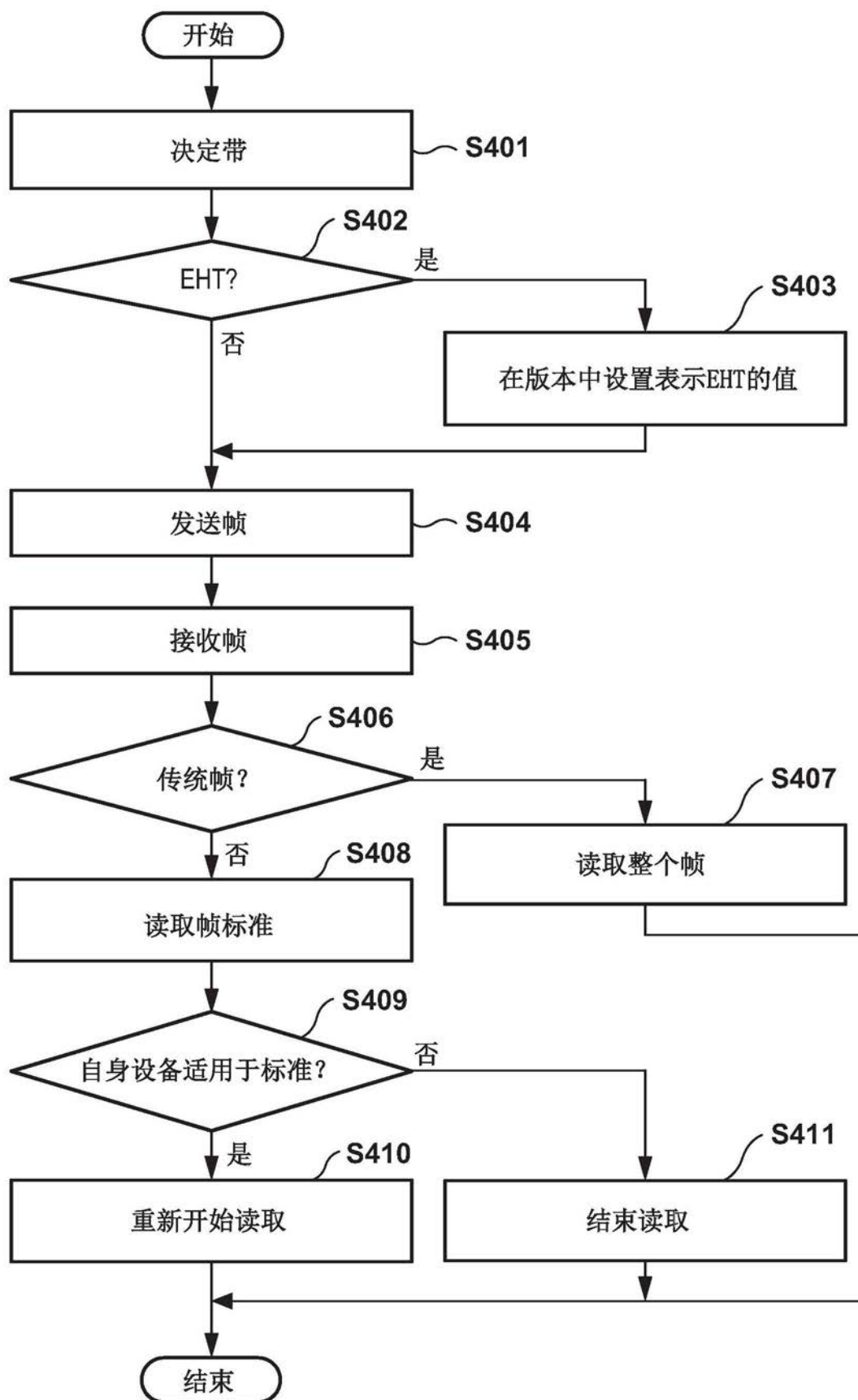


图4

EHT SU PPDU

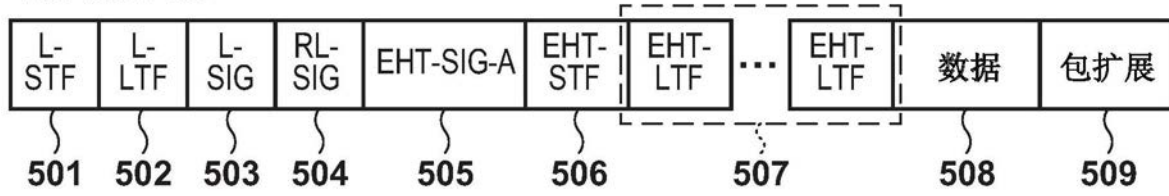


图5

EHT MU PPDU

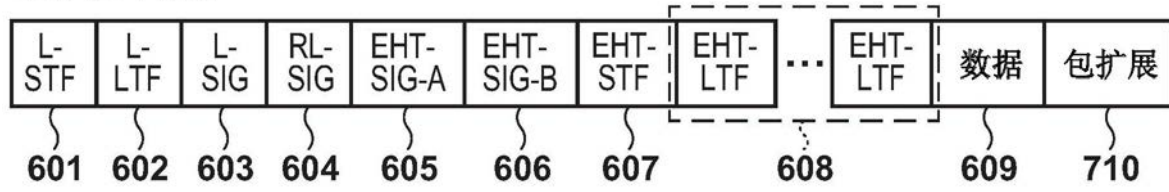


图6

EHT ER PPDU

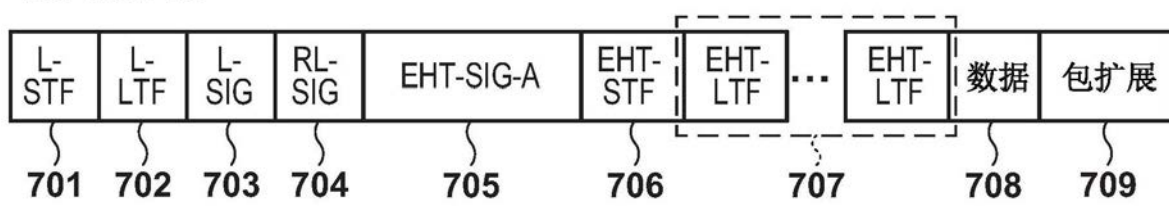


图7

EHT TB PPDU

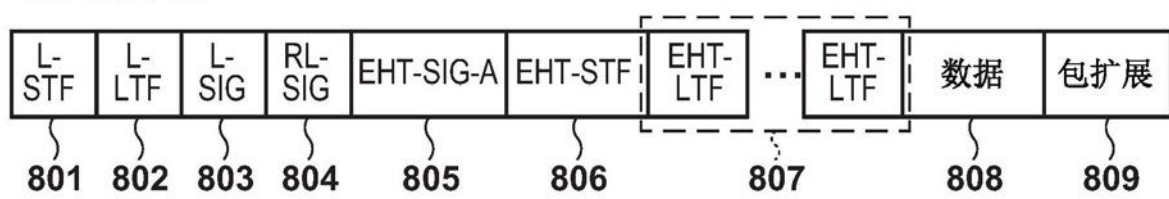


图8