

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016年12月15日 (15.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/197349 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/081208
- (22) 国际申请日: 2015年6月10日 (10.06.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 林梅露 (LIN, Meilu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘云 (LIU, Yun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,

CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。



WO 2016/197349 A1

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING PHYSICAL LAYER PROTOCOL DATA UNIT

(54) 发明名称: 物理层协议数据单元的传输方法和装置

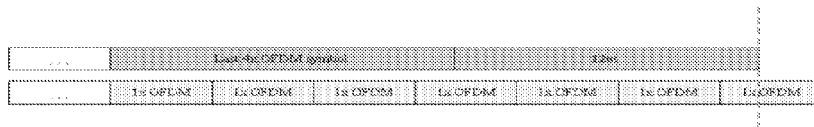


图 6

(57) Abstract: Provided is a method for transmitting a physical layer protocol data unit (PPDU), comprising: generating and sending a PPDU, wherein the PPDU contains a signal expansion (SE) field; the SE field is located behind the last orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) symbol carrying useful information; the PPDU contains indication information; the indication information is located in a highly efficient signalling field (HE-SIG); and the indication information I is generated based on the symbol length of the SE field for indicating whether a receiving end should adjust the number of OFDM symbols obtained through calculation.

(57) 摘要: 本发明实施例提供了一种物理层协议数据单元 PPDU 的传输方法, 包括: 生成以及发送 PPDU, 所述 PPDU 包含信号扩展 SE 字段, 所述 SE 字段位于携带有用信息的最后一个正交频分复用 OFDM 符号之后, 所述 PPDU 包含指示信息, 所述指示信息位于高效信令字段 HE-SIG; 其中, 所述指示信息 I 基于 SE 字段的符号长度生成, 用于指示接收端是否应该调整计算得到的 OFDM 符号的个数。

物理层协议数据单元的传输方法和装置

技术领域

本发明属于通信技术领域，尤其涉及物理层协议数据单元的传输方法和装置。

5 背景技术

在 WLAN（英文：Wireless Local Area Network，中文：无线局域网）中，为了提高数据传输的效率，在下一代 WLAN 标准 802.11ax 中引入了 4x 符号长度，相应的称 802.11a/n/ac 的符号为 1x 符号。

所谓 4x 符号长度指的是，在一个 OFDM（英文：Orthogonal Frequency
10 Division Multiplexing，简称：正交频分复用）符号中，数据长度为 12.8us。对应 3.2us 的 CP 在一个 OFDM 符号中所占的比例就变成了 $(3.2/(3.2+12.8)) = 20\%$ ，有效提高了传输效率。可以看到，数据部分的时域传输时间从 3.2us 变成 12.8us，扩大了 4 倍，对应在频域则表现为每个子载波的带宽缩小了 4 倍，因为带宽越小，传输时间越长。具体来说，对于 802.11ac，20MHz 上
15 有 64 个子载波，对应 64 点 FFT；40MHz 上有 128 个子载波，对于 128 点 FFT；80MHz 上有 256 个子载波，对应 256 点 FFT。对于 802.11ax 来说，20MHz 上有 256 个子载波，对应 256 点 FFT；40MHz 上有 512 个子载波，对于 512 点 FFT；80MHz 上有 1024 个子载波，对应 1024 点 FFT。

以 20MHz 为例子，802.11ac 的 64 个子载波中，包含 52 个数据子载波，
20 4 个导频子载波；802.11ax 的 256 个子载波中，包含 234 个数据子载波，8 个导频子载波。若采用相同的 MCS（英文：Modulation and Coding Scheme，中文：调制与编码策略），相比于 802.11ac，802.11ax 可以传输大于 4 倍的数据量，这是因为 $(234 > 4 * 52)$ 。对于 40MHz 和 80MHz 的情况，有一致的结果。

25 引入 4x 数据符号长度后，对于接收端来说，处理每一个 OFDM 符号的时间就变长了。接收端的处理时间主要包含：1. FFT（英文：Fast Fourier

Transform, 中文: 快速傅里叶变换); 2. 解映射; 3. 信道译码。这其中最费时的是信道译码部分, 由于每个 OFDM 符号中的数据量变大了, 因此信道译码的时间就变长了。这个处理时延在大带宽 (80MHz 等), 高 MCS (例如: MCS9 等) 情形下会变得很严重。

5 当收到一些需要立刻回复 (SIFS=16us 后回复) 的数据帧或控制帧时, 接收端需要先完成该数据帧或控制帧的处理, 后将接收状态切换到发送状态。这两部分的耗时, 需要在 SIFS (英文: Short Interframe Space, 中文: 短帧间隔) 时间内完成。对于 1x 符号长度 (即 802.11a/n/ac 的帧), 16us 的 SIFS 时长足够让接收端完成数据处理和状态切换。但对于 4x 符号来说
10 (即 802.11ax 的帧), 数据的处理可能会产生比较大的时延, 因而在目前 16us 的 SIFS 时长情况下, 接收端不能完成数据处理状态的切换。

发明内容

本发明提供了一种物理层协议数据单元的传输方法和装置, 以解决接收端数据处理产生比较大的时延, 使得在目前 16us 的 SIFS 时长情况下,
15 接收端不能完成数据处理状态的切换的问题。

第一方面, 本发明实施例提供了一种物理层协议数据单元 PPDU 的传输方法, 应用于无线局域网, 包括生成物理层协议数据单元 PPDU, 所述 PPDU 包含信号扩展 SE 字段, 所述 SE 字段位于携带有用信息的最后一个正交频分复用 OFDM 符号之后, 所述 PPDU 包含指示信息, 所述指示信息位于
20 高效信令字段 HE-SIG; 其中, 所述指示信息 I 基于 SE 字段的符号长度生成, 用于指示接收端是否应该调整计算得到的 OFDM 符号的个数;

发送所述 PPDU。

另一方面, 相应的提供了一种物理层协议数据单元的传输方法, 接收物理层协议数据单元 PPDU, 所述 PPDU 包含信号扩展 SE 字段, 所述 SE 字
25 段位于携带有用信息的最后一个正交频分复用 OFDM 符号之后, 所述 PPDU 包含指示信息, 所述指示信息位于高效信令字段 HE-SIG; 其中, 所述指

示信息 I 基于 SE 字段的符号长度生成,用于指示接收端是否应该调整计算得到的 OFDM 符号的个数;

解析所述 PPDU, 得到所述 PPDU 传输的 OFDM 符号个数 M1。

其工作原理与其他较优特点可参考实施方式中各方法, 此处不再赘述。

- 5 本发明实施例在物理层协议数据单元 PPDU 的传输过程中, 使用较少的比特就能指示 SE 的长度。应用本发明实施例, 既能通过 SE 确保接收端快速完成数据处理和状态的切换, 还能进一步的较少相关的信息开销。

附图说明

图 1 为本发明实施例的应用场景图。

- 10 图 2 为本发明实施例的物理层协议数据单元的结构图。

图 3 为可能的实施例 PPDU 的部分结构图。

图 4 为可能的实施例 PPDU 的部分结构图。

图 5 为可能的实施例 PPDU 的部分结构图。

图 6 为较优的实施例 PPDU 中 L-LENGTH round error 的简单示意图。

- 15 图 7 为较优的实施例 PPDU 的 L-LENGTH round error 的简单示意图。

图 8 为一个接入点的简单示意图。

图 9 为一个站点的简单示意图。

具体实施方式

- 20 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚, 下面结合附图对本发明具体实施例作进一步的详细描述。为了全面理解本发明, 在以下详细描述中提到了众多具体细节。但是本领域技术人员应该理解, 本发明可以无需这些具体细节实现。在其他实例中, 不详细描述公知的方法、过程、组件和电路等, 以免造成实施例不必要地模糊。显然, 以下所描述的实施例
- 25 是本发明一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施

例，都属于本发明保护的范

本发明实施例可以应用于 WLAN，目前 WLAN 采用的标准为电气和电子工
程师协会（Institute of Electrical and Electronics Engineers，简称
IEEE）802.11 系列。WLAN 可以包括多个基本服务集（Basic Service Set，
5 简称 BSS），基本服务集的节点为站点 STA，站点包括接入点类的站点（Access
Point，简称 AP）和非接入点类的站点（None Access Point Station，简
称 Non-AP STA），每个基本服务集可以包含一个 AP 和多个关联于该 AP 的
Non-AP STA。

接入点类站点，也称之为无线访问接入点或热点等。AP 是移动用户进
10 入有线网络的接入点，主要部署于家庭、大楼内部以及园区内部，典型覆
盖半径为几十米至上百米，当然，也可以部署于户外。AP 相当于一个连接
有线网和无线网的桥梁，其主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起，
然后将无线网络接入有线网。具体地，AP 可以是带有无线保真（Wireless
Fidelity，简称 WiFi）芯片的终端设备或者网络设备。可选地，AP 可以为
15 支持 802.11ax 制式的设备，进一步可选地，该 AP 可以为支持 802.11ac、
802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等多种 WLAN 制式的设备。

上述 Non-AP STA 可以是无线通讯芯片、无线传感器或无线通信终端。
例如：支持 WiFi 通讯功能的移动电话、支持 WiFi 通讯功能的平板电脑、
支持 WiFi 通讯功能的机顶盒、支持 WiFi 通讯功能的智能电视、支持 WiFi
20 通讯功能的智能可穿戴设备、支持 WiFi 通讯功能的车载通信设备和支持
WiFi 通讯功能的计算机。可选地，站点可以支持 802.11ax 制式，进一步可
选地，该站点支持 802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等
多种 WLAN 制式。

需要说明的是，引入 OFDMA 技术后的 WLAN 系统 802.11ax 中，AP 可以
25 在不同的时频资源上给不同的 STA 进行上下行传输。AP 进行上下行传输可
以采用不同的模式，如 OFDMA 单用户多输入多输出（Single-User

Multiple-Input Multiple-Output, 简称 SU-MIMO) 模式, 或者 OFDMA 多用户多输入多输出 (Multi-User Multiple-Input Multiple-Output, 简称 MU-MIMO)。

图 1 是本发明实施例的应用场景图。其中接入点 20 和多个站点 (30-1, 30-2, 30-3, 30-4) 之间通信。AP 20 包括耦合到网络接口 16 的主机处理器 15。网络接口 16 包括媒介接入控制 (MAC) 单元 17 和物理层 (PHY) 单元 18。物理层 (PHY) 单元 18 包括多个收发器 19, 并且收发器 19 耦合到多根天线对。尽管在图 1 中示出三个收发器 19 以及三根天线 14, 但 AP 14 在其它实施方式中可以包括不同数目 (例如, 1, 2, 4, 5 等) 的收发器 19 和天线对。

站点 30-1 包括耦合到网络接口 26 的主机处理器 25。网络接口 26 包括 MAC 单元 27 和 PHY 单元 28。PHY 单元 28 包括多个收发器 29, 并且收发器 29 耦合到多根天线。尽管在图 1 中图示了三个收发器 29 以及三根天线 24, 但客户端站点 30-1 在其它实施方式中可以包括不同数目 (例如, 1, 2, 4, 5 等) 的收发器和天线。在本实施方式中, 站点 30-2, 30-3 以及 30-4 中的一个或多个具有与客户端站点 30-1 相同或相似的结构, 但可能具有相同或不同数目的收发器和天线。例如, 传统站点 30-4 只有一个收发器和一根天线。

图 2 是根据本实施方式的物理层协议数据单元 (Physical Layer Protocol Data Unit, 简称 PPDU) 结构图。该数据单元占用 80MHz 带宽。在其它实施方式中, 数据单元 100 可以占用不同带宽, 例如 20MHz, 40MHz, 120MHz, 160MHz 或者任意合适的带宽。数据单元 100 适合“混合模式”场合, 例如当 WLAN 10 包括站点 (例如, 传统站点 30-4), 其符合传统协议而不符合 802.11ax 协议。数据单元 100 也可以被用在其它场合。

需要说明的是, 图 2 的数据单元为一种可能的 802.11ax 数据单元, 为与现有的 WLAN 制式设备保持兼容, 该 802.11ax 数据帧的头部为 Legacy

Preamble(中文:传统前导)字段,包括 L-STF(英文: Legacy Short Training Field, 中文:传统短训练字段)、L-LTF(英文: Legacy Long Training Field, 中文:传统长短训练字段)和 L-SIG(英文: Legacy Signaling Field, 中文:传统信令字段)。Legacy Preamble 字段后面是 RL-SIG(英文: Repeated Legacy Signaling Field, 中文:重复传统信令字段), 5 高效信令字段 A(英文: High Efficiency Signal Field A, 简称: HE-SIGA)以及其他高效前导字段 Other HE Preamble。需要说明的是, Other HE Preamble 是指一个字段或多个字段的组合,并不限定为特指一个具体的字段, Other Hew Preamble 字段之后是数据字段(Data)。在未来可能的 WLAN 制式中,其制式 10 的名称或字段的名称等均可以采用任意其他名称进行替换,并不应被认为会对本发明的保护范围构成限制,并且对于该数据帧的说明同样适用于后续实施例。

与 802.11n 和 802.11ac 不同,802.11ax 考虑了室外传输的场景。在室外,由于多径的影响较严重,信道时延扩展大,为此 CP(Cyclic Prefix) 15 要选择较长的长度以保证传输的质量。

以图 1 分组结构中的 Data 部分为例,Data 部分包含了多个 OFDM 符号。在 802.11ac 中,一个 OFDM 符号的长度是 $4/3.6 \mu s$,其中数据长度为 $3.2 \mu s$,CP 长度为 $0.8/0.4 \mu s$ 。对于 802.11ax 来说,为了满足室外的传输性能,CP 的长度需要取到 $1.6/3.2 \mu s$ 。如果数据部分依然保持 $3.2 \mu s$,那么 20 一个 OFDM 符号中,CP 占的比例将达到 $33\%(1.6 \mu s_{cp}+3.2 \mu s_{data})$ 或 $50\%(3.2 \mu s_{cp}+3.2 \mu s_{data})$ 。因此,为了提高传输的效率,在 802.11ax 中引入了 4x 符号长度,相应的称 802.11a/n/ac 的符号为 1x 符号。

所谓 4x 符号长度指的是,在一个 OFDM 符号中,数据长度为 $12.8 \mu s$ 。对应 $3.2 \mu s$ 的 CP 在一个 OFDM 符号中所占的比例就变成了 $(3.2/(3.2+12.8))$ 25 $= 20\%$,有效提高了传输效率。可以看到,数据部分的时域传输时间从 $3.2 \mu s$ 变成 $12.8 \mu s$,扩大了 4 倍,对应在频域则表现为每个子载波的带宽缩

小了 4 倍，因为带宽越小，传输时间越长。具体来说，对于 802.11ac，20M 上有 64 个子载波，对应 64 点 FFT；40M 上有 128 个子载波，对应 128 点 FFT；80M 上有 256 个子载波，对应 256 点 FFT。对于 802.11ax 来说，20M 上有 256 个子载波，对应 256 点 FFT；40M 上有 512 个子载波，对应 512 点 FFT；

5 80M 上有 1024 个子载波，对应 1024 点 FFT。

以 20M 为例子，802.11ac 的 64 个子载波中，包含 52 个数据子载波，4 个导频子载波；802.11ax 的 256 个子载波中，包含 234 个数据子载波，8 个导频子载波。若采用相同的 MCS，相比于 802.11ac，802.11ax 可以传输大于 4 倍的数据量，这是因为 $(234 > 4 * 52)$ 。对于 40M 和 80M 的情况，有一

10 致的结果。

如背景技术中介绍的，相比 802.11ac，802.11ax 的 Data 部分每一个 OFDM 符号都包含了大于 4 倍的数据量。因此，对于接收端来说，处理每一个 OFDM 符号的时间就变长了。接收端的处理过程主要包含：1. FFT；2. 解映射；3. 信道译码。这其中最费时的是信道译码部分，由于每个 OFDM 符号

15 中的数据量变大了，因此信道译码的时间就变长了。这个处理时延在大带宽（80M 等），高 MCS（MCS9 等），LDPC 编码的时候会变得更严重。

当收到一些需要立刻回复 (SIFS=16 μ s 后回复) 的数据帧或控制帧时，接收端需要先完成该数据帧或控制帧的处理，后将接收状态切换到发送状态。这两部分的耗时，需要在 SIFS 时间内完成。对于 1x 符号长度（即

20 802.11a/n/ac 的帧），16 μ s 的 SIFS 时长足够让接收端完成数据处理和状态切换。但对于 4x 符号来说（即 802.11ax 的帧），数据的处理可能会产生比较大的时延，如上一段所述。因而，16 μ s 的 SIFS 时长在一些情况下，可能来不及让接收端完成数据处理和状态的切换。

综上所述，本发明的实施实施方式关注于解决 SIFS 时间可能不够接收端完成数据处理和状态切换的问题。为了是本发明实施方式清楚，将先

25 介绍几种可能的实施方式，再重点介绍几种较优的实施方式。

可能的实施方式一

如图 3 所示, 可能的实施方式一中, 在当前传输的最后一个 OFDM 符号后, 添加一段 frame extension (FE, 帧扩展), 目的在于给接收端提供了一些额外的时间用于接收数据的处理。还可以看到, 在最后一个 OFDM 符号中, 有一部分是填充比特, 英文为 padding。这一部分 padding 是物理层的 padding, 即不参与编译码。因此, 接收端可以不对这一部分进行译码, 节省处理数据所需的时间。为了让接收端知道应当停止译码的位置, 可能的实施方式一还提出在 HE-SIGB 中指示用户的 payload length(负载长度)。

10 Frame extension 的长度是当前传输带宽, MCS, 流数, padding 时长及接收端处理能力的函数。发送端首先根据当前传输的带宽, MCS, 流数和接收端处的理能力计算出一个收端所需的处理时间, 记为 $x \mu s$ 。接着根据用户的数据量, 计算出在最后一个 OFDM 符号中 padding 的时长, 记为 $y \mu s$ 。最后, 从 $[0, 4, 8, 12, 16] \mu s$ 中选取一个不小于 $x-y$ 的值作为 Frame
15 extension 的长度, Frame extension 的波形不限。SIFS 的开始点将在 Frame extension 之后。

对于多用户的情况 (MU-MIMO, OFDMA), 发送端会对各用户计算一个 frame extension, 选取最长的 frame extension 放在最后一个 OFDM 符号后面, 并在 HE-SIGB 中对各个用户都有 payload length 的指示。

20 但是, 可能的实施方式一的缺点在于:

指示用户的负载长度需要较多的比特, 而 HE-SIG 的比特又很珍贵, 因此可能的实施方式一的开销是比较大的, 特别在多用户的时候, 这个开销就更大了, 因为需要对每个用户都指示他们的负载长度。

25 可能的实施方式二

可能的实施方式二和可能的实施方式一, 在本质上是类似的。如图 4

所示,可能的实施方式二同样提出在最后一个 OFDM 符号后,添加一段 signal extension (SE, 信号扩展, 即可能的实施方式一种的 frame extension), 目的在于给接收端提供了一些额外的时间用于接收数据的处理。可以看到, 在最后一个 OFDM 符号中, 也包含有一部分填充比特, 即 padding, 可能的
5 实施方式二称之为 post-FEC padding, 本质就是物理层的 padding, 不参与编译码。可能的实施方式二中的 pre-FEC padding 与 post-FEC padding 不同, pre-FEC padding 需要参与编译码, 接收端需要和对待信息比特一样去处理的一部分 padding。

由于 post-FEC padding 的作用也是让接收端不去处理, 节省处理数据
10 所需的时间。因而发送端也需要告诉接收端应当停止译码的位置。与可能的实施方式一不同的, 可能的实施方式二不通过指示负载长度来让收端知道应当停止译码的位置, 而是将最后一个 OFDM 符号划分成几段, 在 HE-SIG 中指示 Excess info bit and pre-FEC padding bit 占最后一个 OFDM 符号的比例, 如 00 表示占 1/4, 01 表示占 1/2, 10 表示占 3/4, 11 表示占 1。
15 接收端读取到该指示后, 就在对应的分段处停止译码。

Signal extension 的长度与 Excess info bit and pre-FEC padding bit 所占的比例有一一映射的关系, 即特定的应当停止译码的位置对应特定的 Signal extension 长度。这样, 通过前述指示也可以获得 Signal extension 长度。

20 可能的实施方式二方案的缺点在于:

在 HE-SIG 中指示的开销还是相对较大, 至少 2 个比特; 另外, signal extension 的长度不随着不同的传输场景(例如 BW, MCS, 流数)变化, 可能会造成过保护。举例说明, 若 Excess info bit and pre-FEC padding bit 所占的比例为 3/4, 也不意味着一定需要添加 signal extension, 因为当
25 前传输有可能采用很低的 MCS, 或很少的流数, 传统的 SIFS 时间就足够接收端完成数据处理和状态切换了。

可能的实施方式三

如图 5 所示，可能的实施方式三同可能的实施方式一和二相同的地方是，在最后一个 OFDM 符号 (OFDM Symbol) 后，添加一段 Frame extension (信号扩展，在图 5 中记为 frame ext)，目的在于给接收端提供了一些额外的时间用于接收数据的处理。区别是，可能的实施方式三中，这部分信号扩展是可选的，如果需要，可以置为 0。同时，如图 5 所示，可能的实施方式三同样提出在最后一个 OFDM 符号中，也包含有一部分填充比特，即 padding，物理层的 padding，记为 PHY Padding，不参与编译码。

10 由于 PHY padding 的作用也是让接收端不去处理，节省处理数据所需的时间。因而发送端也需要告诉接收端应当停止译码的位置。与可能的实施方式一和二不同的是，可能的实施方式三采用两个比特来指示 PHY Padding 的长度，比如如 00 表示占没有 PHY padding，01 表示 PHY padding 长度占最后一个 OFDM 符号 1/4 长度，10 表示占 PHY padding 长度占最后一个 OFDM 符号 1/2 长度，11 表示 PHY padding 长度占最后一个 OFDM 符号 3/4 长度。除此以外，可能的实施方式三采用三个比特来指示 Frame Extension (即可能的实施方式二中 Signal Extension) 的以下几种长度 {0, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s, 16 μ s}。通过五个 bit 指示 PHY padding 和 Frame Extension，可能的实施方式三可以支持灵活指示 PHY padding 和 Frame Extension 各自
15 20 的长度。

可能的实施方式三的缺点在于：

采用 5 个比特来指示 PHY padding 和 Frame Extension 的长度，其开销较大。

25 可能的实施方式四

可能的实施方式四同可能的实施方式二类似的地方是，用两个比特表

示在最后一个 OFDM 符号上分段处应当停止译码的位置。同时，添加一段 signal extension (信号扩展)，目的在于给接收端提供了一些额外的时间用于接收数据的处理。但是区别是，可能的实施方式四中，这部分信号扩展是可选的，如果需要，可以置为 0。为避免以下的情况，即计算 4x OFDM 符号数时有可能多计算一个符号，所以在发送端单独用一个比特，用来指示避免这种可能带来的二义性。

该可能的实施方式四的缺点在于：

发送端的处理相对比较复杂，不仅仅要标识应当停止译码的位置，还要计算当前的传输时间是否会造成在接收端多解出一个 OFDM 符号。

10

下面，提供几种较优的实施方式，各较优的实施方式从下面的一个或者多个方面优于前述几种可能的实施方式：

1. 节省 HE-SIG 中的指示的比特，且也能让接收端知道在最后一个携带有用数据的 OFDM 符号中应当停止译码的位置。

15 2. 对于多用户传输各用户 OFDM 符号不对齐的情况，也能让用户知道各自的译码结束位置。

3. 在不指示用户 payload length，且 signal extension 的长度是传输带宽，MCS，流数和接收端处理能力的函数时，让接收端能正确定位最后一个携带有用数据的 OFDM 符号的位置。

20

较优实施方式

在 PPDU 的最后一个 OFDM 符号中，可能包含有物理层的填充比特，英文为 PHY Padding。在最后一个 OFDM 符号后，包括一段 frame extension (信号扩展，或者为 signal extension，简称 FE，或者 SE)，为接收端提供了一些额外的时间用于接收数据的处理。

25

在发送端：

步骤 101: 生成 PPDU, 所述 PPDU 包含信号扩展 SE 字段, 所述 SE 字段位于携带有用信息的最后一个正交频分复用 OFDM 符号之后, 所述 PPDU 包含指示信息, 所述指示信息位于高效信令字段 HE-SIG; 其中, 所述指示信息 I 基于 SE 字段的符号长度生成, 用于指示接收端是否应该调整计算得到的 OFDM 符号的个数。

步骤 102: 发送该 PPDU。

可选地, 当前 PPDU 是否包含 SE 可以由当前 HE-SIG 中的 BW, MCS, 流数或者编码方式指示等确定。

具体的, 该指示 I 可以占用 1 个比特, 也可以称为模糊度指示 I。如何高效的设置该模糊度指示 I 是下面各具体实施方式关注的问题。

总的来说, 发送端根据 PPDU 真实包含的 OFDM 符号个数 N 和接收端所获得的 OFDM 符号个数 M 的情况, 获得模糊度指示 I。

一个可能的实施方式中, 采用如下的公式确定模糊度指示 I 的值

当满足 $T_{SE} + L\text{-LENGTH Rounding Error} > (12.8 + T_{GI})\mu s$

(公式 1) 时为模糊度指示 I 为第 1 值, 当不满足上述公式 1 时模糊度指示 I 为第 1 值为第 2 值。其中 L-Length rounding error 是实际传输时长和 L-length 指示的传输时长的差值。

简言之, 在发送端, 当 SE 的长度加上一个差值, 这个差值是根据 L-Length 计算的传输时长减去实际传输时长的结果(L-Length rounding error)。当这个加和的结果大于一个 4x OFDM 符号时, 那么就设置模糊度指示 I 为 1。

具体的, 一般的实施方式中, 参考图 6, 考虑包含 SE 的 PPDU 全部, 该 PPDU 全部的实际的时长与 L-length 指示的传输时长的差值为该 L-Length rounding error。

在实现的过程中, SE 的长度为 1x OFDM 长度 (4 微秒) 的倍数时, 参考图 7, 可以仅考虑 PPDU 中不包含 SE 的时长 T_{SE} 的部分, 该部分的实际的时长与不包含 SE 的 L-length 指示的传输时长的差值, 记为 L-Length rounding error1; 这种情况下, L-Length rounding error1 与 L-Length rounding error 实质相同, 但是其计算过程可以更为简单。

参考下述实例一，实例采用公式的方式定义 L-LENGTH round error (Δ_{RE})

5

实例一

对于不考虑 T_{SE} 时，L-LENGTH round error1 的计算可按如下方案：

10 在发送端：

001 发送端获知实际的传输时间。

例如，根据公式 2 获得实际的传输时间 TXTIME，

$$TXTIME = T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA} \quad \text{公式 2}$$

其中

15 $T_{HE_DATA} = N \cdot (12.8 + T_{GI})$ ，N 为发送端实际需要传输的 4x OFDM 符号个数；

$T_{L_PREAMBLE}$ 指的是 L-preamble 的传输时长。

$T_{HE_PREAMBLE}$ 指的是 HE-preamble 的传输时长。

002 通过 TXTIME 得到 L-LENGTH 的值。

$$20 \quad L_LENGTH = \left\lceil \frac{T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA} - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 3 + m, m = 1 \text{ or } 2 \quad \text{公式 3}$$

其中 m 为 L-LENGTH 模 3 的余数。其中，所述 L-LENGTH 的值包含在 PPDU 的 Preamble 中。

003 通过 L-LENGTH 得到对应 1x 符号的传输时间 TXTIME*：

$TXTIME^*$

$$= \left\lceil \frac{L_LENGTH - m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20 \quad \text{公式 4}$$

$$= \left\lceil \frac{T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA} - 20}{4} \right\rceil \times 4 + 20$$

004 获得 L-LENGTH round error1

$$\Delta_{RE} = TXTIME^* - TXTIME$$

$$25 \quad = \left\lceil \frac{T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA} - 20}{4} \right\rceil \times 4 + 20 - (T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA})$$

$$= \left\lceil \frac{T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA}}{4} \right\rceil \times 4 - (T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA})$$

公式 5

可以替换的，上述步骤 001，002 或者 003 为可选的步骤，也就是说，可以
 30 通过步骤 004 中的公式 5 获得 L-LENGTH round error1。当然可以在不冲突的情况下，包括步骤 201，202 或者 203 的任意组合。

实施例二

对于考虑 T_{SE} 时, L-LENGTH round error 的计算可按如下方案:

201 发送端获知真实的传输时间 TXTIME

$$TXTIME = T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA} + T_{SE} \quad \text{公式 6}$$

5 其中

$T_{HE_DATA} = N \cdot (12.8 + T_{GI})$, N 为发送端实际需要传输的 4x OFDM 符号个数

$T_{L_PREAMBLE}$ 指的是 L-preamble 的传输时长。

$T_{HE_PREAMBLE}$ 指的是 HE-preamble 的传输时长。

202 通过 TXTIME 得到 L-LENGTH 的值为:

$$10 \quad L_LENGTH = \left\lceil \frac{T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA} + T_{SE} - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 3 + m, m = 1 \text{ or } 2 \quad \text{公式 7}$$

m 为 L-LENGTH 模 3 的余数

203 通过 L-LENGTH 计算得到对应 1x 符号的传输时间为:

$$\begin{aligned} & TXTIME^* \\ &= \left\lceil \frac{L_LENGTH - m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20 \quad \text{公式 8} \\ &= \left\lceil \frac{T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA} + T_{SE} - 20}{4} \right\rceil \times 4 + 20 \end{aligned}$$

204 获得 L-LENGTH round error (Δ_{RE})。

$$\begin{aligned} & \Delta_{RE} = TXTIME^* - TXTIME \\ &= \left\lceil \frac{T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA} + T_{SE} - 20}{4} \right\rceil \times 4 + 20 - (T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA} + T_{SE}) \\ &= \left\lceil \frac{T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA} + T_{SE}}{4} \right\rceil \times 4 - (T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA} + T_{SE}) \end{aligned}$$

15

公式 9

可以替换的, 上述步骤 201, 202 或者 203 为可选的步骤, 也就是说, 可以通过步骤 204 中的公式 9 获得 L-LENGTH round error。当然可以在不冲突的情况下, 包括步骤 201, 202 或者 203 的任意组合。

20

较优的, 为减少计算的复杂度, 可以不单纯采用公式计算得到 L-LENGTH round error, 而是根据存储的表格获得 L-LENGTH round error (Δ_{RE})。

25

实例三

对于 $T_{4xOFDM} = 12.8 + 0.8$ (其中 0.8 是循环前缀 CP 的长度) 的情况, 即 4xOFDM 符号的长度是 12.8+0.8 的情况, 存储如下的表 1,

	5n+0	5n+1	5n+2	5n+3	5n+4
$\Delta_{p_RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$

$\Delta_{p_RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$

其中表 1 中的行参数为 Δ_{p_RE} 为 PPDU 中包含的 Preamble 与 1xOFDM 符号中不能对齐的部分，列参数为 PPDU 中包含的 4xOFDM 符号的数量，例如 $5n+0, 5n+1, \dots, 5n+4$, n 为非负整数。

进一步的， Δ_{p_RE} 可以采用但不限于如下方式计算：

$$\Delta_{p_RE} = \left\lceil \frac{T_{L_PREMABLE} + T_{HE_PREMABLE} - 20}{4} \right\rceil \times 4 + 20 - (T_{L_PREMABLE} + T_{HE_PREMABLE})$$

$$= \left\lceil \frac{T_{L_PREMABLE} + T_{HE_PREMABLE}}{4} \right\rceil \times 4 - (T_{L_PREMABLE} + T_{HE_PREMABLE})$$

公式 10

5

对于 $T_{4xOFDM} = 12.8 + 1.6$ (其中 1.6 是 cp 的长度) 的情况，即 4xOFDM 符号的长度是 12.8+0.8 的情况，存储如下的表 2。

	$5n+0$	$5n+1$	$5n+2$	$5n+3$	$5n+4$
$\Delta_{p_RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$

10 其中表 2 中的行参数为 Δ_{p_RE} 为 PPDU 中包含的 Preamble 与 1xOFDM 符号中不能对齐的部分，列参数为 PPDU 中包含的 4xOFDM 符号的数量，例如 $5n+0, 5n+1, \dots, 5n+4$, n 为非负整数。

进一步的， Δ_{p_RE} 可以采用但不限于前述的公式 10。

对于 $T_{4xOFDM} = 12.8 + 3.2$ (其中 3.2 是 cp 的长度) 的情况，可以存储表 3

	$5n+0$	$5n+1$	$5n+2$	$5n+3$	$5n+4$
$\Delta_{p_RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$

15

其中表 2 中的行参数为 Δ_{p_RE} 为 PPDU 中包含的 Preamble 与 1xOFDM 符号中不能对齐的部分，列参数为 PPDU 中包含的 4xOFDM 符号的数量，例如 $5n+0, 5n+1, \dots, 5n+4$, n 为非负整数。

进一步的， Δ_{p_RE} 可以采用但不限于前述的公式 10。

实例四

对于 $T_{4xOFDM} = 12.8 + 0.8$ (其中 0.8 是 cp 的长度) 的情况, 存储如下的表 4

	$5n+0$	$5n+1$	$5n+2$	$5n+3$	$5n+4$
$\Delta_{p_RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$

5 表 4 中的行参数为 Δ_{p_RE} 为 PPDU 中包含的 Preamble 与 1xOFDM 符号中不能对齐的部分, 列参数为 PPDU 中包含的 4xOFDM 符号的数量, 例如 $5n+0, 5n+1, \dots, 5n+4$, n 为非负整数。

进一步的, 其中 Δ_{p_RE} 与前述实施例不同, 其采用但不限于如下方式计算:

$$\begin{aligned} & \Delta_{p_RE} \\ &= (T_{L_PREMABLE} + T_{HE_PREMABLE}) - \left\lfloor \frac{T_{L_PREMABLE} + T_{HE_PREMABLE} - 20}{4} \right\rfloor \times 4 - 20 \\ &= (T_{L_PREMABLE} + T_{HE_PREMABLE}) - \left\lfloor \frac{T_{L_PREMABLE} + T_{HE_PREMABLE}}{4} \right\rfloor \times 4 \end{aligned} \quad \text{公式 11}$$

10

对于 $T_{4xOFDM} = 12.8 + 1.6$ (其中 1.6 是 cp 的长度) 的情况, 存储如下的表 5

	$5n+0$	$5n+1$	$5n+2$	$5n+3$	$5n+4$
$\Delta_{p_RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$

15 表 5 中的行参数为 Δ_{p_RE} 为 PPDU 中包含的 Preamble 与 1xOFDM 符号中不能对齐的部分, 列参数为 PPDU 中包含的 4xOFDM 符号的数量, 例如 $5n+0, 5n+1, \dots, 5n+4$, n 为非负整数。

进一步的, 其中 Δ_{p_RE} 采用前述公式 11 计算得到。

20 对于 $T_{4xOFDM} = 12.8 + 3.2$ (其中 3.2 是 cp 的长度) 的情况, 存储如下的表 6

	$5n+0$	$5n+1$	$5n+2$	$5n+3$	$5n+4$
$\Delta_{p_RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$	$\Delta_{RE} = 0\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 3.2\mu s$

$\Delta_{p_RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 2.4\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 2.4\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$	$\Delta_{RE} = 1.6\mu s$
$\Delta_{p_RE} = 3.2\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$	$\Delta_{RE} = 0.8\mu s$

表6中的行参数为 Δ_{p_RE} 为PPDU中包含的Preamble与1xOFDM符号中不能对齐的部分,列参数为PPDU中包含的4xOFDM符号的数量,例如 $5n+0, 5n+1, \dots, 5n+4, n$ 为非负整数。

进一步的,其中 Δ_{p_RE} 采用前述公式11计算得到。

5

实施例五

较优的,根据表7获得Round Error,其中,HE-SIGB CP是PPDU中包含的HE-SIGB的CP的长度(HE-SIGB中可能包含公共部分和专用部分;如果公共部分与该专用部分的CP相同则即该相同的CP,如果不相同,则为专用部分的CP),HE-LTF是PPDU中包含的HE-LTF部分的长度;4x OFDM CP是PPDU中包含的数据部分的4x OFDM符号的CP的长度; N_{SIGB} 是PPDU中包含的HE-SIGB中与HE-SIGA长度不同的符号的个数; N_{LTF} 是PPDU中包含的LTF的个数; N_{DATA} 是PPDU中包含的4xOFDM符号的数量,例如 $5n+0, 5n+1, \dots, 5n+4, n$ 为非负整数。

10

可选的可以包含HE Round Error,较优的,不需要包含HE Round Error。

HE-SIGB CP	HE-LTF	4x OFDM CP	N_{SIGB}	N_{LTF}	N_{DATA}	Round Error Δ_{RE}	HE Round Error (可选的)
0.8	12.8+0.8	0.8		1	5n	2.4	2.4
0.8	12.8+0.8	0.8		1	5n+1	0.8	2.4
0.8	12.8+0.8	0.8		1	5n+2	3.2	2.4
0.8	12.8+0.8	0.8		1	5n+3	1.6	2.4
0.8	12.8+0.8	0.8		1	5n+4	0	2.4
0.8	12.8+0.8	0.8		2	5n	0.8	0.8
0.8	12.8+0.8	0.8		2	5n+1	3.2	0.8
0.8	12.8+0.8	0.8		2	5n+2	1.6	0.8
0.8	12.8+0.8	0.8		2	5n+3	0	0.8
0.8	12.8+0.8	0.8		2	5n+4	2.4	0.8
0.8	12.8+0.8	0.8		4	5n	1.6	1.6
0.8	12.8+0.8	0.8		4	5n+1	0	1.6
0.8	12.8+0.8	0.8		4	5n+2	2.4	1.6
0.8	12.8+0.8	0.8		4	5n+3	0.8	1.6
0.8	12.8+0.8	0.8		4	5n+4	3.2	1.6
0.8	12.8+0.8	0.8		6	5n	2.4	2.4
0.8	12.8+0.8	0.8		6	5n+1	0.8	2.4
0.8	12.8+0.8	0.8		6	5n+2	3.2	2.4
0.8	12.8+0.8	0.8		6	5n+3	1.6	2.4
0.8	12.8+0.8	0.8		6	5n+4	0	2.4
0.8	12.8+0.8	0.8		8	5n	3.2	3.2
0.8	12.8+0.8	0.8		8	5n+1	1.6	3.2
0.8	12.8+0.8	0.8		8	5n+2	0	3.2
0.8	12.8+0.8	0.8		8	5n+3	2.4	3.2
0.8	12.8+0.8	0.8		8	5n+4	0.8	3.2
0.8	6.4+0.8	0.8		1	5n	0.8	0.8
0.8	6.4+0.8	0.8		1	5n+1	3.2	0.8
0.8	6.4+0.8	0.8		1	5n+2	1.6	0.8

0.8	6.4+0.8	0.8		1	5n+3	0	0.8
0.8	6.4+0.8	0.8		1	5n+4	2.4	0.8
0.8	6.4+0.8	0.8		2	5n	1.6	1.6
0.8	6.4+0.8	0.8		2	5n+1	0	1.6
0.8	6.4+0.8	0.8		2	5n+2	2.4	1.6
0.8	6.4+0.8	0.8		2	5n+3	0.8	1.6
0.8	6.4+0.8	0.8		2	5n+4	3.2	1.6
0.8	6.4+0.8	0.8		4	5n	3.2	3.2
0.8	6.4+0.8	0.8		4	5n+1	1.6	3.2
0.8	6.4+0.8	0.8		4	5n+2	0	3.2
0.8	6.4+0.8	0.8		4	5n+3	2.4	3.2
0.8	6.4+0.8	0.8		4	5n+4	0.8	3.2
0.8	6.4+0.8	0.8		6	5n	0.8	0.8
0.8	6.4+0.8	0.8		6	5n+1	3.2	0.8
0.8	6.4+0.8	0.8		6	5n+2	1.6	0.8
0.8	6.4+0.8	0.8		6	5n+3	0	0.8
0.8	6.4+0.8	0.8		6	5n+4	2.4	0.8
0.8	6.4+0.8	0.8		8	5n	2.4	2.4
0.8	6.4+0.8	0.8		8	5n+1	0.8	2.4
0.8	6.4+0.8	0.8		8	5n+2	3.2	2.4
0.8	6.4+0.8	0.8		8	5n+3	1.6	2.4
0.8	6.4+0.8	0.8		8	5n+4	0	2.4
0.8	12.8+3.2	3.2		1	5n	0	0
0.8	12.8+3.2	3.2		2	5n+1	0	0
0.8	12.8+3.2	3.2		4	5n+2	0	0
0.8	12.8+3.2	3.2		6	5n+3	0	0
0.8	12.8+3.2	3.2		8	5n+4	0	0
0.8	6.4+3.2	3.2		1	5n	2.4	2.4
0.8	6.4+3.2	3.2		2	5n+1	0.8	0.8
0.8	6.4+3.2	3.2		4	5n+2	1.6	1.6
0.8	6.4+3.2	3.2		6	5n+3	2.4	2.4
0.8	6.4+3.2	3.2		8	5n+4	3.2	3.2
3.2	12.8+3.2	3.2	1			1.6	1.6
3.2	12.8+3.2	3.2	2			3.2	3.2
3.2	12.8+3.2	3.2	3			0.8	0.8
3.2	12.8+3.2	3.2	4			2.4	2.4
3.2	12.8+3.2	3.2	5			0	0
3.2	12.8+3.2	3.2	6			1.6	1.6
3.2	12.8+3.2	3.2	7			3.2	3.2
3.2	12.8+3.2	3.2	8			0.8	0.8
3.2	12.8+3.2	3.2	9			2.4	2.4
3.2	12.8+3.2	3.2	10			0	0
3.2	12.8+3.2	3.2	11			1.6	1.6
3.2	12.8+3.2	3.2	12			3.2	3.2
3.2	12.8+3.2	3.2	13			0.8	0.8
3.2	12.8+3.2	3.2	14			2.4	2.4
3.2	12.8+3.2	3.2	15			0	0
3.2	12.8+3.2	3.2	16			1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	1	1		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	1	2		2.4	2.4

3.2	6.4+3.2	3.2	1	4		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	1	6		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	1	8		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	2	1		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	2	2		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	2	4		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	2	6		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	2	8		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	3	1		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	3	2		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	3	4		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	3	6		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	3	8		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	4	1		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	4	2		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	4	4		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	4	6		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	4	8		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	5	1		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	5	2		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	5	4		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	5	6		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	5	8		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	6	1		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	6	2		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	6	4		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	6	6		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	6	8		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	7	1		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	7	2		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	7	4		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	7	6		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	7	8		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	8	1		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	8	2		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	8	4		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	8	6		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	8	8		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	9	1		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	9	2		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	9	4		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	9	6		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	9	8		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	10	1		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	10	2		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	10	4		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	10	6		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	10	8		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	11	1		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	11	2		2.4	2.4

3.2	6.4+3.2	3.2	11	4		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	11	6		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	11	8		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	12	1		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	12	2		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	12	4		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	12	6		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	12	8		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	13	1		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	13	2		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	13	4		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	13	6		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	13	8		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	14	1		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	14	2		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	14	4		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	14	6		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	14	8		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	15	1		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	15	2		0.8	0.8
3.2	6.4+3.2	3.2	15	4		1.6	1.6
3.2	6.4+3.2	3.2	15	6		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	15	8		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	16	1		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	16	2		2.4	2.4
3.2	6.4+3.2	3.2	16	4		3.2	3.2
3.2	6.4+3.2	3.2	16	6		0	0
3.2	6.4+3.2	3.2	16	8		0.8	0.8

表 7

本领域技术人员可以知道，上述表格可以进行各种变型与替换，可以针对特定的场景仅采用上述表格中的部分参数获得。上表中空白的参数是不用考虑的参数。

5

较优的，为减少计算的复杂度，可以不单纯采用公式计算得到 L-LENGTH round error，而是根据存储的表格获得计算 L-LENGTH round error (Δ_{RE}) 所采用的简化公式。

10

实施例六

对于 4x HE-LTF(时长是 12.8 微秒+cp)的情况，可以根据参数对应的公式计算得到 Round error formula Δ_{RE} 。

HESIGB CP	HE-LTF CP	DATA CP	Round error formula Δ_{RE}
0.8us	0.8us	0.8us	$2.4 \times N_{LTF} + 2.4 \times N_{DATA} - \left[\frac{2.4 \times N_{LTF} + 2.4 \times N_{DATA}}{4} \right] \times 4$
1.6us	0.8us	0.8us	$3.2 \times N_{SIGB} + 2.4 \times N_{LTF} + 2.4 \times N_{DATA} - \left[\frac{3.2 \times N_{SIGB} + 2.4 \times N_{LTF} + 2.4 \times N_{DATA}}{4} \right] \times 4$
1.6us	1.6us	1.6us	$3.2 \times N_{SIGB} + 1.6 \times N_{LTF} + 1.6 \times N_{DATA} - \left[\frac{3.2 \times N_{SIGB} + 1.6 \times N_{LTF} + 1.6 \times N_{DATA}}{4} \right] \times 4$
0.8us	3.2us	3.2us	0

0.8us	1.6us	1.6us	$1.6 \times N_{LTF} + 1.6 \times N_{DATA} - \left\lfloor \frac{1.6 \times N_{LTF} + 1.6 \times N_{DATA}}{4} \right\rfloor \times 4$
3.2us	3.2us	3.2us	$1.6 \times N_{SIGB} - \left\lfloor \frac{1.6 \times N_{SIGB}}{4} \right\rfloor \times 4$
3.2us	1.6us	1.6us	$1.6 \times N_{SIGB} + 1.6 \times N_{LTF} + 1.6 \times N_{DATA} - \left\lfloor \frac{1.6 \times N_{SIGB} + 1.6 \times N_{LTF} + 1.6 \times N_{DATA}}{4} \right\rfloor \times 4$

表 8

上述各公式中， N_{SIGB} 是 PPDU 中包含的 HE-SIGB 中与 HE-SIGA 长度不同的符号的个数， N_{LTF} 是 PPDU 中包含的 LTF 的个数； N_{DATA} 是 PPDU 中包含的 4xOFDM 符号的数量，例如 $5n+0, 5n+1, \dots, 5n+4$, n 为非负整数。

5

对于 2x HE-LTF (6.4 微秒+cp) 的情况，可以根据参数对应的公式计算得到 Round error formula Δ_{RE} 。

10

HESIGB CP	HE-LTF CP	DATA CP	Round error formula Δ_{RE}
0.8us	0.8us	0.8us	$0.8 \times N_{LTF} + 2.4 \times N_{DATA} - \left\lfloor \frac{0.8 \times N_{LTF} + 2.4 \times N_{DATA}}{4} \right\rfloor \times 4$
1.6us	0.8us	0.8us	$3.2 \times N_{SIGB} + 0.8 \times N_{LTF} + 2.4 \times N_{DATA} - \left\lfloor \frac{3.2 \times N_{SIGB} + 0.8 \times N_{LTF} + 2.4 \times N_{DATA}}{4} \right\rfloor \times 4$
1.6us	1.6us	1.6us	$3.2 \times N_{SIGB} + 1.6 \times N_{DATA} - \left\lfloor \frac{3.2 \times N_{SIGB} + 1.6 \times N_{DATA}}{4} \right\rfloor \times 4$
0.8us	3.2us	3.2us	$2.4 \times N_{SIGB} - \left\lfloor \frac{2.4 \times N_{SIGB}}{4} \right\rfloor \times 4$
0.8us	1.6us	1.6us	$1.6 \times N_{DATA} - \left\lfloor \frac{1.6 \times N_{DATA}}{4} \right\rfloor \times 4$
3.2us	3.2us	3.2us	$1.6 \times N_{SIGB} + 2.4 \times N_{LTF} - \left\lfloor \frac{1.6 \times N_{SIGB} + 2.4 \times N_{LTF}}{4} \right\rfloor \times 4$
3.2us	1.6us	1.6us	$1.6 \times N_{SIGB} + 1.6 \times N_{DATA} - \left\lfloor \frac{1.6 \times N_{SIGB} + 1.6 \times N_{DATA}}{4} \right\rfloor \times 4$

表 9

其中 N_{SIGB} 是与 HE-SIGA 有不同符号长度的 HE-SIGB 的符号个数， N_{LTF} 是 HE-LTF 的个数， N_{DATA} 是 4x OFDM 符号的个数。

15

在接收端，包括

300：接收 PPDU。

301：解析所述 PPDU，得到所述 PPDU 传输的 OFDM 符号个数 M1。

可选地，若指示信息的值为第一值，则 M1 的值不变；若指示信息的值为第二值，则 M1 做减 1 操作。

20

相应的，另一实施方式提供了一种 PPDU 传输处理装置（未示出），应用于无线局域网，包含处理单元 10，所述 PPDU 包含信号扩展 SE 字段，

所述 SE 字段位于携带有用信息的最后一个正交频分复用 OFDM 符号之后，所述 PPDU 包含指示信息，所述指示信息位于高效信令字段 HE-SIG；其中，所述指示信息 I 基于 SE 字段的符号长度生成，用于指示接收端是否应该调整计算得到的 OFDM 符号的个数，其中指示信息 I 可以根据前述各实施方式的方法获得，此处不再赘述；发送单元 30，用于发送所述 PPDU。具体的传输方法，可以参考前述各实施方式中所述的方法，此处不再赘述。

相应的，另一实施方式提供了一种 PPDU 传输处理装置（未示出），应用于无线局域网，包括：接收单元 20，用于接收物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包含信号扩展 SE 字段，所述 SE 字段位于携带有用信息的最后一个正交频分复用 OFDM 符号之后，所述 PPDU 包含指示信息，所述指示信息位于高效信令字段 HE-SIG；其中，所述指示信息 I 基于 SE 字段的符号长度生成，用于指示接收端是否应该调整计算得到的 OFDM 符号的个数，其中指示信息 I 可以根据前述各实施方式的方法获得，此处不再赘述；

处理单元 40，用于解析所述 PPDU，并根据所述指示信息获得应当停止译码的位置，并在所述应当停止译码的位置停止译码。

上述处理单元 10 或者处理单元 40 可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。容易理解的，上述 PPDU 的传输装置，当具体为发送该包含资源指示字段的帧时，可以位于接入点；当具体为接收该包含资源指示字段的帧时，可以位于站点。

图 8 是本发明另一实施例的接入点的框图。图 8 的接入点包括接口 101、

处理单元 102 和存储器 103。处理单元 102 控制接入点 100 的操作。存储器 103 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理单元 102 提供指令和数据。存储器 103 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器 (NVRAM)。接入点 100 的各个组件通过总线系统 109 耦合在一起，其中总线系统 109 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图中将各种总线都标为总线系统 109。

上述本发明实施例揭示的发送前述 PPDU 的方法可以应用于处理单元 102 中，或者由处理单元 102 实现。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理单元 102 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。处理单元 102 可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 103，处理单元 102 读取存储器 103 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

图 9 是本发明另一实施例的站点的框图。图 9 的接入点包括接口 111、处理单元 112 和存储器 113。处理单元 112 控制站点 110 的操作。存储器 113 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理单元 112 提供指令和数据。存储器 113 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器 (NVRAM)。站点 110 的各个组件通过总线系统 119 耦合在一起，其中总线系统 119 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图中将各种总线都标为总线系统 119。

上述本发明实施例揭示的接收前述 PPDU 的方法可以应用于处理单元

112 中，或者由处理单元 112 实现。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理单元 112 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。处理单元 112 可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 113，处理单元 112 读取存储器 113 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

具体地，存储器 113 存储使得处理单元 112 执行如下操作的指令：确定资源状态信息，该资源状态信息指示接入点与站点进行数据传输的信道资源的子资源的忙闲状态；向接入点发送资源状态信息，以便于该接入点根据资源状态信息进行资源分配。

应理解，说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本发明的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。在本发明的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

另外，本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是

一种“或”的关系。

应理解，在本发明实施例中，“与 A 相应的 B”表示 B 与 A 相关联，根据 A 可以确定 B。但还应理解，根据 A 确定 B 并不意味着仅仅根据 A 确定 B，还可以根据 A 和/或其它信息确定 B。

5 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员
10 可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

15 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的
20 相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或单元的间接耦合或通信连接，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的
25 部分或者全部单元来实现本发明实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元

中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到
5 本发明可以用硬件实现，或固件实现，或它们的组合方式来实现。当使用软件实现时，可以将上述功能存储在计算机可读介质中或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。
10 以此为例但不限于：计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光盘存储、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质。此外，任何连接可以适当的成为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字 STA 线（DSL）或者诸
15 如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或者其他远程源传输的，那么同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL 或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所属介质的定义中。如本发明所使用的，盘（Disk）和碟（disc）包括压缩光碟（CD）、激光碟、光碟、数字通用光碟（DVD）、软盘和蓝光光碟，其中盘通常磁性的复制数据，而碟则用激光来
20 光学的复制数据。上面的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

总之，以上所述仅为本发明技术方案的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

1、一种物理层协议数据单元的传输方法，其特征在于，
生成物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包含信号扩展 SE 字段，
所述 SE 字段位于携带有用信息的最后一个正交频分复用 OFDM 符号之后，
5 所述 PPDU 包含指示信息，所述指示信息位于高效信令字段 HE-SIG；其中，所述指示信息 I 基于 SE 字段的符号长度生成，用于指示接收端是否应该调整计算得到的 OFDM 符号的个数；

发送所述 PPDU。

2、根据权利要求 1 的方法，其特征在于，

10 当满足

$$T_{SE} + L\text{-LENGTH Rounding Error} > (12.8 + T_{GI})\mu s$$

（公式 1）时所述指示信息 I 为第 1 值，当不满足上述公式 1 时所述指示信息 I 为第 1 值为第 2 值。

15 3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，

根据公式 2 至公式 9 之一或者组合得到所述 L-LENGTH round error。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，

根据表 1 至表 9 获得所述 L-LENGTH round error。

5、一种物理层协议数据单元的传输方法，其特征在于，

20 接收物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包含信号扩展 SE 字段，所述 SE 字段位于携带有用信息的最后一个正交频分复用 OFDM 符号之后，所述 PPDU 包含指示信息，所述指示信息位于高效信令字段 HE-SIG；其中，所述指示信息 I 基于 SE 字段的符号长度生成，用于指示接收端是否应该调整计算得到的 OFDM 符号的个数；

25 解析所述 PPDU，得到所述 PPDU 传输的 OFDM 符号个数 M1。。

6、根据权利要求 5 的方法，其特征在于，

当满足

$$T_{SE} + L\text{-LENGTH Rounding Error} > (12.8 + T_{GI})\mu s$$

(公式 1) 时所述指示信息 I 为第 1 值, 当不满足上述公式 1 时所
5 述指示信息 I 为第 1 值为第 2 值。

7、根据权利要求 5 的方法, 其特征在于,

若指示信息的值为第一值, 则 M1 的值不变; 若指示信息的值为第二
值, 则 M1 做减 1 操作。

8、根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于,

10 根据公式 2 至公式 9 之一或者组合得到所述 L-LENGTH round error。

9、根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于,

根据表 1 至表 9 获得所述 L-LENGTH round error。

10、一种物理层协议数据单元的传输装置, 其特征在于,

15 处理单元, 用于生成物理层协议数据单元 PPDU, 所述 PPDU 包含信号
扩展 SE 字段, 所述 SE 字段位于携带有用信息的最后一个正交频分复用
OFDM 符号之后, 所述 PPDU 包含指示信息, 所述指示信息位于高效信令
字段 HE-SIG; 其中, 所述指示信息 I 基于 SE 字段的符号长度生成, 用
于指示接收端是否应该调整计算得到的 OFDM 符号的个数;

发送单元, 用于发送所述 PPDU。

20 11、根据权利要求 10 的装置, 其特征在于,

当满足

$$T_{SE} + L\text{-LENGTH Rounding Error} > (12.8 + T_{GI})\mu s$$

(公式 1) 时所述指示信息 I 为第 1 值, 当不满足上述公式 1 时所
25 述指示信息 I 为第 1 值为第 2 值。

12、根据权利要求 11 所述的装置, 其特征在于,

根据公式 2 至公式 9 之一或者组合得到所述 L-LENGTH round error。

13、根据权利要求 11 所述的装置, 其特征在于,

根据表 1 至表 9 获得所述 L-LENGTH round error。

14、一种物理层协议数据单元的传输装置，其特征在于，

接收单元，用于接收物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包含信号
 5 扩展 SE 字段，所述 SE 字段位于携带有用信息的最后一个正交频分复用
 OFDM 符号之后，所述 PPDU 包含指示信息，所述指示信息位于高效信令
 字段 HE-SIG；其中，所述指示信息 I 基于 SE 字段的符号长度生成，用
 于指示接收端是否应该调整计算得到的 OFDM 符号的个数；

处理单元，用于解析所述 PPDU，得到所述 PPDU 传输的 OFDM 符号个
 数 M1。

10 15、根据权利要求 14 的方法，其特征在于，

当满足

$$T_{SE} + \text{L-LENGTH Rounding Error} > (12.8 + T_{GI})\mu s$$

15 (公式 1) 时所述指示信息 I 为第 1 值，当不满足上述公式 1 时所
 述指示信息 I 为第 1 值为第 2 值。

16、根据权利要求 15 的方法，其特征在于，

若指示信息的值为第一值，则 M1 的值不变；若指示信息的值为第二
 值，则 M1 做减 1 操作。

20 17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，

根据公式 2 至公式 9 之一或者组合得到所述 L-LENGTH round error。

18、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，

根据表 1 至表 9 获得所述 L-LENGTH round error。

19、一种无线局域网中的接入点，包括如权利要求 10-13 任一所述的
 25 装置，以及接口。

20、一种无线局域网中的站点，包括如权利要求 14-18 任一所述的装
 置，以及接口。

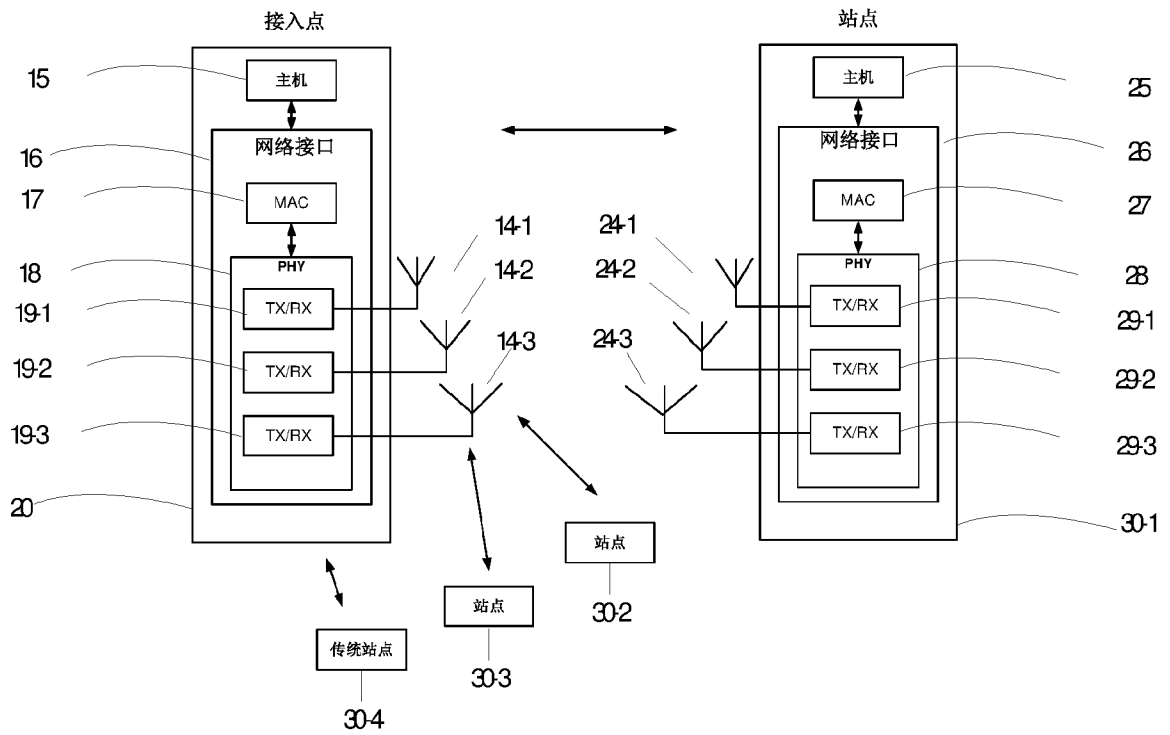


图 1

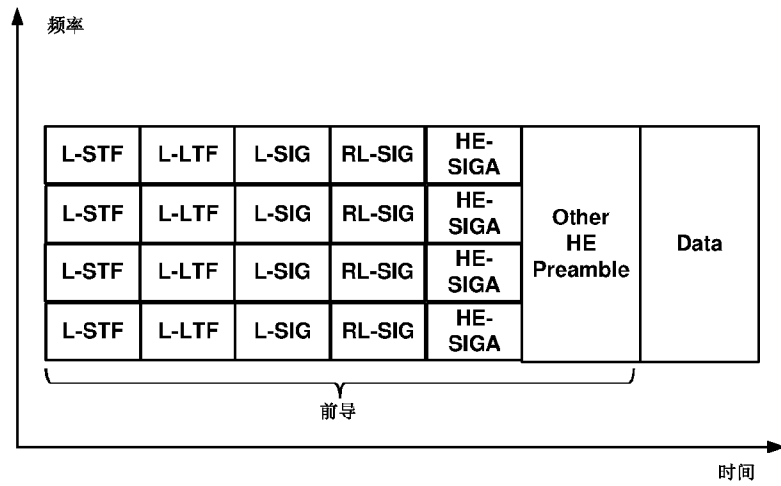


图 2

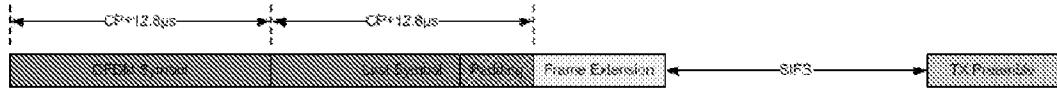


图 3

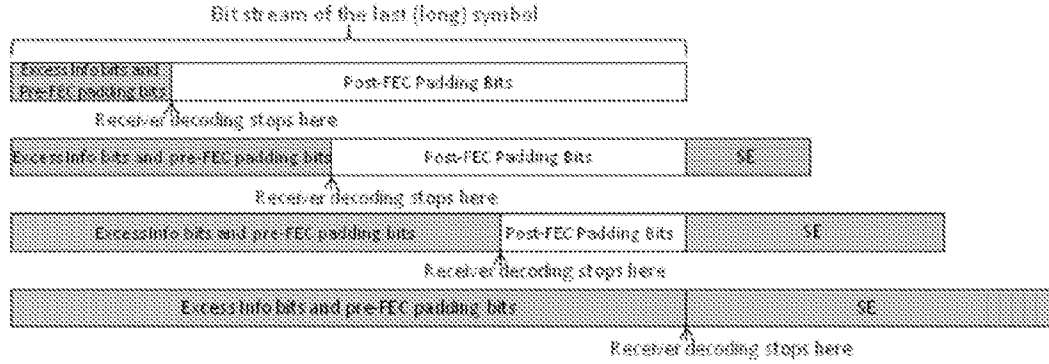


图 4

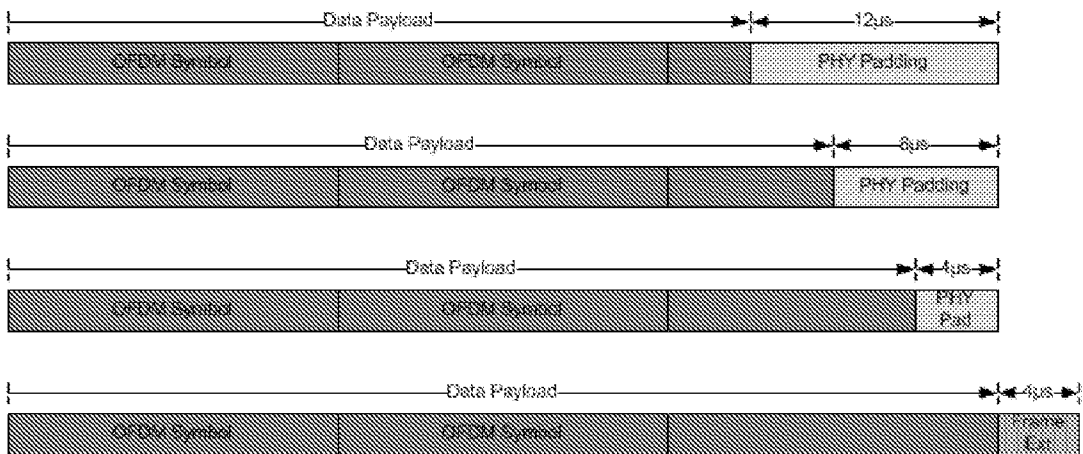


图 5

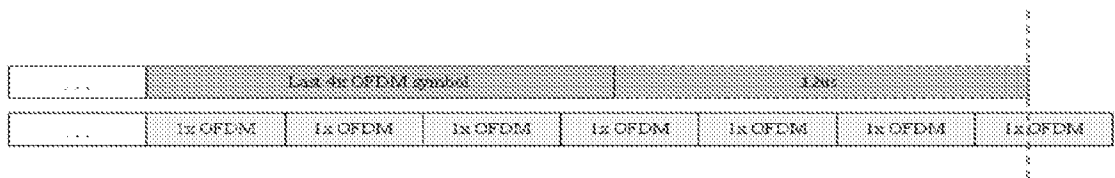


图 6

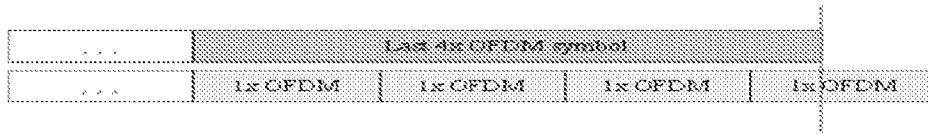


图 7

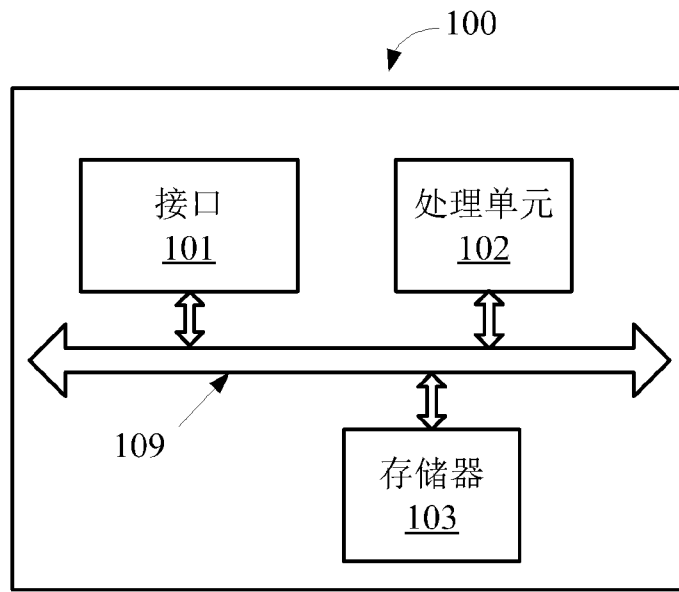


图8

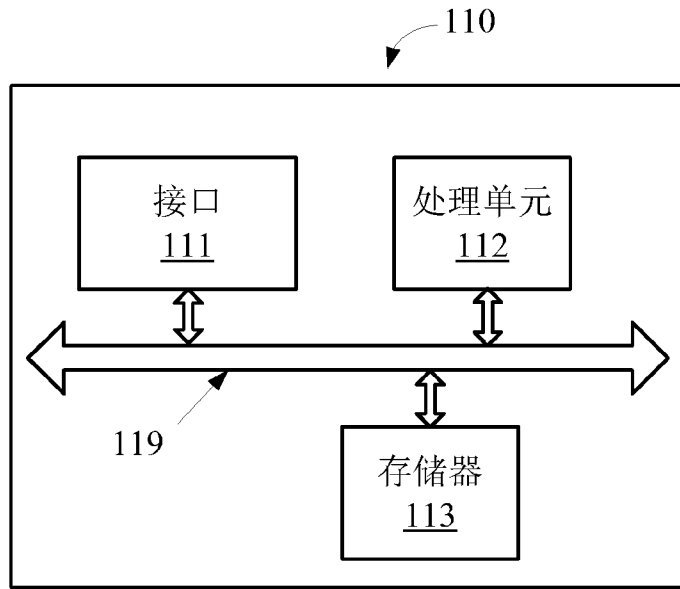


图9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/081208**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04L 5/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: OFDM, efficient signalling field, adjust, physical layer, protocol data unit, PPDU, extension, signal extension, frame extension, SE, FE, HE-SIG, length, number

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103718596 A (MARVELL INTERNATIONAL LTD.), 09 April 2014 (09.04.2014), description, paragraphs [0158]-[0161]	1-20
A	US 2014328249 A1 (QUALCOMM INCORPORATED), 06 November 2014 (06.11.2014), the whole document	1-20
A	WO 2015069811 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.), 14 May 2015 (14.05.2015), the whole document	1-20
A	CN 102165726 A (MARVELL INTERNATIONAL LTD.), 24 August 2011 (24.08.2011), the whole document	1-20

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

27 January 2016 (27.01.2016)

Date of mailing of the international search report

08 March 2016 (08.03.2016)

Name and mailing address of the ISA/CN:
 State Intellectual Property Office of the P. R. China
 No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
 Haidian District, Beijing 100088, China
 Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer

ZHANG, DezhenTelephone No.: (86-10) **62413366**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/081208

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103718596 A	09 April 2014	JP 2014522610 A	04 September 2014
		US 2012314696 A1	13 December 2012
		US 2012314695 A1	13 December 2012
		KR 20140036295 A	25 March 2014
		US 2012314636 A1	13 December 2012
		WO 2012170864 A2	13 December 2012
		US 2015327120 A1	12 November 2015
		US 2012314653 A1	13 December 2012
		EP 2719219 A2	16 April 2014
US 2014328249 A1	06 November 2014	WO 2014179079 A1	06 November 2014
		CN 105165055 A	16 December 2015
WO 2015069811 A1	14 May 2015	None	
CN 102165726 A	24 August 2011	US 2014321479 A1	30 October 2014
		WO 2010037100 A1	01 April 2010
		US 2012201276 A1	09 August 2012
		JP 2014112900 A	19 June 2014
		CN 104104462 A	15 October 2014
		US 2012207192 A1	16 August 2012
		US 2010080266 A1	01 April 2010
		JP 2012504378 A	16 February 2012
		EP 2359511 A1	24 August 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/081208

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 5/00(2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 物理层, 协议数据单元, 扩展, 信号扩展, 帧扩展, OFDM, 高效信令字段, 长度, 调整, 个数, 数目, physical layer, protocol data unit, PPDU, extension, signal extension, frame extension, SE, FE, HE-SIG, length, number</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 103718596 A (马维尔国际贸易有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0158]-[0161]段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014328249 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2014年 11月 6日 (2014 - 11 - 06) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2015069811 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 2015年 5月 14日 (2015 - 05 - 14) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102165726 A (马维尔国际贸易有限公司) 2011年 8月 24日 (2011 - 08 - 24) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 103718596 A (马维尔国际贸易有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0158]-[0161]段	1-20	A	US 2014328249 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2014年 11月 6日 (2014 - 11 - 06) 全文	1-20	A	WO 2015069811 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 2015年 5月 14日 (2015 - 05 - 14) 全文	1-20	A	CN 102165726 A (马维尔国际贸易有限公司) 2011年 8月 24日 (2011 - 08 - 24) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 103718596 A (马维尔国际贸易有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0158]-[0161]段	1-20															
A	US 2014328249 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2014年 11月 6日 (2014 - 11 - 06) 全文	1-20															
A	WO 2015069811 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 2015年 5月 14日 (2015 - 05 - 14) 全文	1-20															
A	CN 102165726 A (马维尔国际贸易有限公司) 2011年 8月 24日 (2011 - 08 - 24) 全文	1-20															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 1月 27日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 3月 8日</p>																
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>张德珍</p> <p>电话号码 (86-10)62413366</p>																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/081208

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103718596	A	2014年 4月 9日	JP	2014522610	A	2014年 9月 4日
				US	2012314696	A1	2012年 12月 13日
				US	2012314695	A1	2012年 12月 13日
				KR	20140036295	A	2014年 3月 25日
				US	2012314636	A1	2012年 12月 13日
				WO	2012170864	A2	2012年 12月 13日
				US	2015327120	A1	2015年 11月 12日
				US	2012314653	A1	2012年 12月 13日
				EP	2719219	A2	2014年 4月 16日
US	2014328249	A1	2014年 11月 6日	WO	2014179079	A1	2014年 11月 6日
				CN	105165055	A	2015年 12月 16日
WO	2015069811	A1	2015年 5月 14日	无			
CN	102165726	A	2011年 8月 24日	US	2014321479	A1	2014年 10月 30日
				WO	2010037100	A1	2010年 4月 1日
				US	2012201276	A1	2012年 8月 9日
				JP	2014112900	A	2014年 6月 19日
				CN	104104462	A	2014年 10月 15日
				US	2012207192	A1	2012年 8月 16日
				US	2010080266	A1	2010年 4月 1日
				JP	2012504378	A	2012年 2月 16日
				EP	2359511	A1	2011年 8月 24日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)