

(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
2018 年 4 月 26 日 (26.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/072692 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 56/00 (2009.01) *H04B 7/005* (2006.01)
H04W 52/00 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/106561

(22) 国际申请日: 2017 年 10 月 17 日 (17.10.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610913759.8 2016 年 10 月 19 日 (19.10.2016) CN

(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: 淦明 (GAN, Ming); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 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)。 杨讯(YANG, Xun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京弘权知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINABLE IP); 中国北京市朝阳区安定路 35 号六层 35-10-2 内 620 室, Beijing 100029 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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。

(54) Title: WAKE-UP PREAMBLE GENERATING METHOD, SYNCHRONIZATION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种唤醒前导码生成方法、同步方法及装置

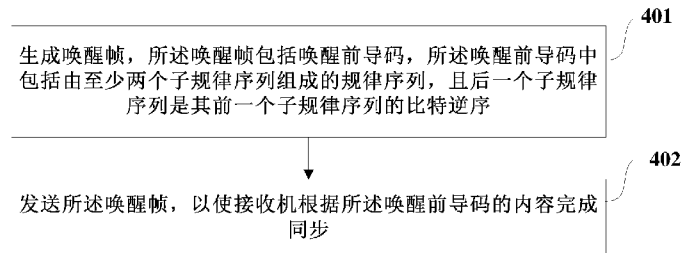


图 4

- 401 Generating a wake-up frame, the wake-up frame comprising a wake-up preamble, the wake-up preamble comprising a regular sequence composed of at least two sub-regular sequences, and the latter sub-regular sequence being a bit reverse sequence of a sub-regular sequence previous thereto
- 402 Sending the wake-up frame, so that a receiver completes synchronization quickly according to the content of the wake-up preamble

(57) Abstract: Disclosed are a wake-up preamble generating method, synchronization method and apparatus, the wake-up preamble generation method comprising: generating a wake-up frame, the wake-up frame comprising a wake-up preamble, the wake-up preamble comprising a regular sequence composed of at least two sub-regular sequences, and the latter sub-regular sequence being a bit reverse sequence of a sub-regular sequence previous thereto; alternatively, comprising at least one sub-regular sequence and a preset field, the preset field being a synchronization field having an auto-correlation characteristic and a cross-correlation characteristic or being a frame start delimiter having a unique sequence; sending the wake-up frame so that a receiver completes synchronization quickly according to the content of the wake-up preamble. The present application achieves fast synchronization by means of generating a wake-up preamble that is used to synchronize a receiver so that the receiver knows an end bit of the preamble or a start bit of an information sequence.

(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))。

(57) 摘要: 本公开是关于一种唤醒前导码生成方法、同步方法及装置, 所述唤醒前导码生成方法, 包括: 生成唤醒帧, 所述唤醒帧包括唤醒前导码, 所述唤醒前导码中包括由至少两个子规律序列组成的规律序列, 且后一个子规律序列是其前一个子规律序列的比特逆序; 或者, 包括至少一个子规律序列和预设字段, 所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段, 或者, 具有唯一性序列的帧开始分界符; 发送所述唤醒帧, 以使接收机根据所述唤醒前导码的内容快速完成同步。本申请通过生成一种唤醒前导码, 该唤醒前导码用来使接收机同步, 以使接收机获识前导码结束比特位或者信息序列的开始比特位, 实现快速同步。

一种唤醒前导码生成方法、同步方法及装置

本申请要求于 2016 年 10 月 19 日提交中国专利局、申请号为 201610913759.8、发明名称为“一种唤醒前导码生成方法、同步方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种唤醒前导码生成方法、同步方法及装置。

背景技术

在 WiFi 网络中，设备在监听 (idle listening) 并接收无线信号时会消耗相当一部分能量，为减少监听时能量的消耗会对设备设置休眠策略。具体地，如图 1 所示，当设备，例如站点 (station, STA)，在没有消息收发时，例如 No data 阶段，若持续监听信道则将会消耗大量的能量，因此，引入了休眠机制 (sleep schedule) 使得 STA 在无数据收发时可以进入深度休眠 (deep sleep)，以减少持续监听的能耗。

但是当 STA 处于深度休眠时，访问接入点 (access point, AP) 无法与 STA 通信，只有等到 STA 苏醒后两者之间才能进行通信传输，STA 苏醒后再通信这可能会导致一定的时延 (latency)。为了避免休眠机制导致的高时延，为 STA 设置一种休眠策略，使其在设定的时间间隔达到时苏醒并检测数据的收发，但是，这种不定期苏醒监听的策略相比于长时间一直休眠的策略而言不但会消耗一定能量，还降低了 STA 的休眠效率。

为了减小 STA 休眠策略的能量消耗，在 STA 中增设一种唤醒接收机 (wake up receiver, WUR)，如图 2 所示，该唤醒接收机用于监听发送端发送的唤醒帧 (wake up packet, WUP)，并在接收到唤醒帧后唤醒 STA 的主收发模块，该唤醒接收机再转入休眠模式。当主收发模块与 AP 通信结束后，唤醒接收机再醒来继续监听信道信息，采用唤醒接收机来代替主收发模块在媒介空闲时监听信道，能够进一步降低 STA 设备监听时的能耗。

为了实现唤醒接收机在监听信道信息时低功耗，在该唤醒接收机的电路构造、接收的帧结构设计等需要较为简单、以及低复杂度。例如，唤醒接收机的电路结构设计为仅仅包含能量检测单元和射频单元，这样该唤醒接收机就无法解调一些复杂的调制方式，例如 OFDM 调制，从而无法识别唤醒帧并完成同步操作，因此，如何设计一种具有很好同步特性的唤醒帧，以使得唤醒接收机在接收到唤醒帧时能够快速同步是本领域技术人员一个亟待解决的技术问题。

发明内容

本申请提供了一种唤醒前导码生成方法、同步方法及装置，以实现接收机在满足低功耗监听信道的同时，能够根据唤醒前导码的内容快速同步。具体地，公开的技术方案如下：

第一方面，提供了一种唤醒前导码生成方法，该方法的步骤包括：站点生成唤醒帧，所述唤醒帧包括唤醒前导码，以及位于该唤醒帧前导码之后的信息序列，所述唤醒前导码中包括由至少两个子规律序列组成的规律序列，且后一个子规律序列是其前一个子规律序

列的比特逆序，每个子规律序列由若干个 1 和 0 组成；发送所述唤醒帧，以使接收机根据所述唤醒前导码的内容完成同步。

本方面提供的方法，在具有简单电路结构的接收机满足低功耗监听的同时，由于唤醒帧中的前导码由至少两个子规律序列组成，在这些子规律序列中后一个子规律序列是其前一个子规律序列的比特逆序。在接收机接收到站点发送的唤醒帧后，通过识别该唤醒帧中的子规律序列，由于前后两个子规律序列之间具有比特逆序的关系，因此，可以快速识别后一个子规律序列的开始位，进而实现快速同步，并且不受前一个子规律序列比特丢失的影响。

第二方面，提供了一种唤醒前导码生成方法，方法包括：生成唤醒帧，所述唤醒帧包括唤醒前导码，所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段，例如 barker 序列；或者，具有唯一性序列的帧开始分界符，例如由至少一个字母表示的 ASCII 码表示；发送所述唤醒帧，以使接收机根据所述唤醒前导码的内容完成同步。

本方面提供的方法，在前导码中通过设置子规律序列和预设字段，其中，规律序列或子规律序列帮助接收机意识到唤醒帧的到来，一旦识别唤醒帧到来时，就可以使用本地的同步字段做同步，预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段，如果同步出现峰值，则同步成功，进而可以避免接收机在刚接收到唤醒帧时就做同步，避免接收机一直在作同步接收的过程；或者，通过本地的帧开始分界符与接收机接收的译码后的序列作比较，如果相匹配，则同步成功，避免接收机在刚接收到唤醒帧时就做同步。

第三方面，提供了一种同步方法，用于识别唤醒帧中的信息序列实现快速同步，所述信息序列位于所述唤醒前导码之后，方法包括：站点中的接收机获取来自站点的唤醒帧，所述唤醒帧中包括：唤醒前导码和位于所述唤醒前导码之后的信息序列，所述唤醒前导码中包括至少两个子规律序列，且第二子规律序列是所述第二子规律序列前的第一子规律序列的比特逆序；如果所述第二子规律序列后面的序列的第一比特位与所述第一子规律序列的首个比特位不相同，则确定所述第二子规律序列后面序列的第一比特位为所述信息序列的开始比特位。

本方面提供的方法，接收机能够根据唤醒前导码中规律序列的内容，判断后一个子规律序列的开始比特位，进而能够快速确定信息序列的开始比特位，从而实现与本地序列的快速同步。

第四方面，又提供了一种同步方法，用于识别唤醒帧中的信息序列，所述信息序列位于所述唤醒前导码之后，方法包括：获取唤醒帧，所述唤醒帧中包括唤醒前导码和信息序列，其中，所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，且所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段，解调所述同步字段生成解调序列；如果对所述解调序列做相关后出现峰值，则确定所述解调序列的最后一个比特位为所述同步字段的最后一个比特位，所述同步字段之后的下一个比特位为所述信息序列的开始比特位。例如，同步字段设置为具有一定长度的 barker 序列，由于 barker 序列具有较好的自相关特性和互相关特性，所以与本地序列做相关后会出现峰值，则该一定长度的 barker 序列的最后一个比特位为同步字段的最后一个比特位，即唤醒前导码的最后一个比特位，其下一位为信息序列的开始比特位。

结合第四方面，在第四方面第一种实现中，所述预设字段为具有唯一性序列的帧开始分界符，以所述帧开始分界符为单位对所述唤醒帧的序列进行逐比特检测，如果所述唤醒帧的序列与所述帧开始分界符相同，则确定所述帧开始分界符的最后一个比特位为所述唤醒前导码的最后一个比特位，所述唤醒前导码的下一比特位为所述信息序列的开始比特位。

5 第五方面，提供了一种站点，包括收发器和处理器，所述处理器，用于生成唤醒帧，所述唤醒帧包括唤醒前导码和信息序列，所述唤醒前导码中包括由至少两个子规律序列组成的规律序列，且后一个子规律序列是其前一个子规律序列的比特逆序；所述收发器，用于发送所述唤醒帧，以使接收机根据所述唤醒前导码的内容确定所述信息序列的开始比特位，完成同步。

10 第六方面，还提供了一种站点，包括收发器和处理器，所述收发器，用于生成唤醒帧，所述唤醒帧包括唤醒前导码，所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段，或者，具有唯一性序列的帧开始分界符；所述收发器，用于发送所述唤醒帧，以使接收机根据所述唤醒前导码的内容完成同步。可选的，所述同步字段为 Barker 序列；所述帧开始分界符通过至少一个字母组成的 ASCII 码表示。

15 第七方面，还提供了一种站点，用于识别唤醒帧中的信息序列，所述信息序列位于所述唤醒前导码之后，所述站点包括收发器和处理器，所述收发器，用于获取唤醒帧，所述唤醒帧中包括唤醒前导码和信息序列，其中，所述唤醒前导码中包括至少两个子规律序列，且第二子规律序列是所述第二子规律序列前的第一子规律序列的比特逆序；所述处理器，还用于如果所述第二子规律序列后面的序列的第一比特位与所述第一子规律序列的首个比特位不相同，则确定所述第二子规律序列后面序列的第一比特位为所述信息序列的开始比特位。

20 第八方面，还提供了一种站点，用于识别唤醒帧中的信息序列，所述信息序列位于所述唤醒前导码之后，所述站点包括收发器和处理器，所述收发器，用于获取唤醒帧，所述唤醒帧中包括唤醒前导码和信息序列，其中，所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，且所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段，

所述处理器，用于解调所述同步字段生成解调序列，如果所述解调序列做相关后出现峰值，则确定所述解调序列的最后一个比特位为所述同步字段的最后一个比特位，所述同步字段之后的下一个比特位为所述信息序列的开始比特位。

30 结合第八方面，在第八方面第一种实现中，如果所述同步字段为 Barker 序列，则所述处理器还用于：按照预设长度的 Barker 序列对所述解调序列逐比特做相关，如果所述解调序列与所述预设长度的 Barker 序列相同，则产生峰值。

结合第八方面，在第八方面第二种实现中，所述预设字段为具有唯一性序列的帧开始分界符，所述处理器，用于以所述帧开始分界符为单位对所述唤醒帧的序列进行逐比特检测，如果所述唤醒帧的序列与所述帧开始分界符相同，则确定所述帧开始分界符的最后一个比特位为所述唤醒前导码的最后一个比特位，所述唤醒前导码之后的下一比特位为所述信息序列的开始比特位。

第九方面，提供了一种唤醒帧生成方法，所述方法包括：生成唤醒帧，所述唤醒帧的前导码中包括设置有预设特征信号的传统信令字段，所述传统信令字段两边的保护子载波

上承载有预设特征信号，或者，所述传统信令字段一边的保护子载波上承载信号，另一边不承载信号；发送所述唤醒帧，其中，所述预设特征信号为除了-1 -1 -1 +1 符号之外的其余 15 中预设特征信号。

第十方面，还提供了一种唤醒帧生成方法，所述方法包括：生成唤醒帧，所述唤醒帧的前导码中包括一个空的 OFDM 符号，且所述空的 OFDM 符号位于所述传统信令字段之后的第一个 OFDM 符号的位置上；发送所述唤醒帧。

第十一方面，还提供了一种唤醒帧生成方法，所述方法包括：生成唤醒帧，所述唤醒帧的前导码中包括重复的传统信令字段，且所述传统信令字段为所述传统信令字段与一个预设随机序列值的乘积；发送所述唤醒帧。所述预设随机序列为除了全+1 序列之外的任意序列，例如，-1 序列，+1-1 交替的序列。

第十二方面，提供了一种数据分组识别方法，该方法用于站点对接收的数据分组进行识别，判断该数据分组是否为唤醒帧，所述数据分组包括数据帧和数据包。所述方法包括：站点的主接收机获取数据分组，所述数据分组中包括物理层前导码；根据所述物理层前导码的内容，确定所述数据分组是否为唤醒帧；如果为所述唤醒帧，则停止读取所述唤醒帧。

结合第十二方面，在第十二方面第一种实现中，根据所述物理层前导码的内容，确定所述数据分组是否为唤醒帧包括：从所述数据分组中提取传统信令字段；判断所述传统信令字段两边的保护子载波上是否承载有预设特征信号；或者，判断所述保护子载波上的能量是否为 0；如果所述两边的保护子载波上承载有预设特征信号，或者，所述两边的保护子载波上有一边的能量等于 0，另一边能量不等于 0，则确定所述数据分组是唤醒帧。

结合第十二方面，在第十二方面第二种实现中，根据所述物理层前导码的内容，确定所述数据分组是否为唤醒帧包括：判断所述物理层前导码中传统信令字段之后的第一个 OFDM 符号是否为空的 OFDM 符号，如果是，则确定所述数据分组为唤醒帧。

结合第十二方面，在第十二方面第三种实现中，根据所述物理层前导码的内容，确定所述数据分组是否为唤醒帧包括：判断所述数据分组的前导码中是否包括重复的传统信令字段，所述重复的传统信令字段为传统信令字段与一个预设随机序列值的乘积，如果是，则确定所述数据分组是唤醒帧。

第十三方面，还提供了一种站点，所述站点包括：主接收机和处理器，所述主接收机，用于获取数据分组，所述数据分组中包括物理层前导码；所述处理器，用于根据所述物理层前导码的内容，确定所述数据分组是否为唤醒帧；所述处理器，还用于如果为所述唤醒帧，则停止读取所述唤醒帧。

结合第十三方面，在第十三方面第一种实现中，所述处理器具体用于：从所述数据分组中提取传统信令字段；如果所述两边的保护子载波上承载有预设特征信号，或者，所述两边的保护子载波上一边的能量等于 0，另一边能量不等于 0，则确定所述数据分组是唤醒帧。

结合第十三方面，在第十三方面第二种实现中，所述处理器具体用于：判断所述物理层前导码中传统信令字段之后的第一个 OFDM 符号是否为空的 OFDM 符号；如果是，则确定所述数据分组为唤醒帧。

结合第十三方面，在第十三方面第三种实现中，所述处理器具体还用于，判断所述数据分组的前导码中是否包括重复的传统信令字段，所述重复的传统信令字段为传统信令字

段与一个预设随机序列值的乘积，如果是，则确定所述数据分组是唤醒帧。

第十四方面，还提供一种计算机存储介质，其中，该计算机存储介质可存储有程序，该程序执行时可实现本申请提供一种唤醒前导码生成方法、同步方法及装置的各实现方式中的部分或全部步骤。

5 附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请实施例提供的一种无线接收信号监听与休眠策略的示意图；

10 图 2 是本申请实施例提供的一种发送端与接收端的结构示意图；

图 3a 是本申请实施例提供的一种唤醒帧的帧结构示意图；

图 3b 是本申请实施例提供的另一种唤醒帧的帧结构示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种唤醒前导码生成方法的流程示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种同步方法的流程示意图；

15 图 6 是本申请实施例提供的一种 Barker 序列长度为 7 的同步字段自相关的示意图；

图 7 是本申请实施例提供的第一站点的结构框图；

图 8 是本申请实施例提供的第二站点的结构框图；

图 9 是本申请实施例提供的一种数据分组识别方法的流程示意图。

具体实施方式

20 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

25 本申请提供的唤醒前导码生成方法，该唤醒前导码用来唤醒接收机，使得唤醒接收机与本地序列实现快速同步，并且，不增加接收机的功耗。

30 本申请实施例提供的方法应用于 WLAN 中，如图 2 所示，应用于第一站点和第二站点，其中，所述第一站点为发送端，例如接入点，访问接入点，或无线接入点，还包括基站，站点或 STA 设备，用于生成并发送唤醒帧给第二站点。所述第二站点为接收端，例如 STA，且所述第二站点中包括主收发模块和接收机，进一步地，所述主收发模块包括传统 802.11 收发端，802.11 主收发模块，WiFi 主收发模块；所述接收机为低功耗唤醒接收机 (low power wake up receiver, LP-WUR)，另外，所述第二站点包括用户设备 (user equipment, UE)，访问接入点，接入点或无线接入点，还包括基站等其他设备。该 LP-WUR 用于代替主收发模块在媒介空闲时侦听信道，且 LP-WUR 侦听或接收状态的能耗约为主收发模块能耗的 0.1~1%，即小于 100uW，从而通过第二站点中的 LP-WUR 侦听信道能够有效地降低接收设备在侦听时能量浪费。

35 第二站点中的接收机收到来自第一站点的唤醒帧后，会唤醒第二站点中的主收发模块，然后自己转入休眠，第一站点与第二站点的主收发模块进行通信；当主收发模块与第一站点通信完成后会进入休眠模式，同时第二站点的接收机苏醒并又开始侦听是否有发送给自

己的唤醒帧，以便继续唤醒主收发模块。

需要说明的是，本申请实施例中第二站点中的主收发模块只能被第二站点中的接收机唤醒，在下述实施例中如未特别指明，主收发模块和接收机均指同一个站点的主收发模块和接收机。

在保证接收机低功耗的情况下，接收机的电路构造会比较简单，例如 LP-WUR 电路结构可能仅仅包括能量检测（energy detect）模块和射频（radio frequency， RF）模块，因此接收机无法解调一些复杂的调制方式，例如 OFDM 调制，仅能采用实现简单的二进制振幅键控（On-Off Keying，OOK）调制方式。在 OOK 调制下，一种可能的唤醒帧（WUP）结构如图 3a 所示，该唤醒帧包括 802.11 传统前导码（Legacy 802.11 preamble）和 WUP 负载，其中，所述 802.11 传统前导码用于保护唤醒帧后续部分不会被传统 802.11 设备干扰。WUP 负载可以采用 OOK 调制，用于指示第二站点接收机并唤醒主收发模块。

其中，所述 802.11 传统前导码包括传统短训练字段（legacy-short training field，L-STF），传统长训练字段（legacy-long training field，L-LTF）和传统信令字段（legacy-signal field，L-SIG）。WUP 负载中包括唤醒前导码（wake-up preamble），MAC 头（MAC Header），帧体（frame body）和帧校验序列（frame check sequence，FCS）。进一步地，唤醒前导码用于识别 WUP 信号；MAC 头也可以是 WUR ID，用于区分不同的 WUR；帧载体用于承载一些其他信息；帧校验序列用来确保收到的数据与发送时的数据一样。此外，所述 WUR ID 信息可以是部分或者完整的站点关联标识，或第一站点分配该站点的 WUR 的标识，或者 MAC 地址或者部分接收 MAC 地址，或其它可以区分不同站点的 WUR 的信息。由于唤醒前导码之后的 MAC 头，帧体和帧校验序列中均可携带信息，所以将唤醒前导码之后的字段称为信令字段或信息序列。如图 3b 所示，为另一种唤醒帧结构的示意图，在 WUP 负载中包括唤醒前导码，信令字段，MAC 头，帧体，帧校验序列。其中，所述信令字段用来携带一些物理层信令，例如 AP 标识，WUR ID，调制与编码指示等。

本申请实施例提供了一种唤醒前导码生成方法，能够使该唤醒帧的 WUP 负载在采用简单的单载波调制，例如 OOK 调制，或频移键控（frequency shift keying，FSK）调制时，第二站点的接收机能够根据该唤醒帧的内容快速同步，即快速识别唤醒前导码的结束比特位或者信息序列/信息字段的开始比特位，具体地技术方案如下：

实施例一

如图 4 所示，为本实施例提供了一种唤醒前导码生成方法的流程示意图，所述方法包括：

步骤 401：第一站点生成唤醒帧，所述唤醒帧包括唤醒前导码和信息序列，所述唤醒前导码中包括由至少两个子规律序列组成的规律序列，且后一个子规律序列是其前一个子规律序列的比特逆序。或者，所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段，或者，具有唯一性序列的帧开始分界符；

步骤 402：第一站点发送所述唤醒帧，以使接收机根据所述唤醒前导码的内容完成同步，所述完成同步是指根据所述唤醒前导码确定信息序列的开始比特位。

具体地，在本实施例中，所述唤醒前导码中如果包括由至少两个子规律序列组成的规律序列，则在这些子规律序列中后一个子规律序列是其前一个子规律序列的比特逆序。其

中,所述子规律序列是指由 1,0 组成的具有第一规律的序列,例如“10101010”,“10001000”等,所述比特逆序是指第二子规律序列的首个比特是第一子规律序列的最后一个比特,并且按照所述第一子规律序列的所有比特从后至前的顺序排列,且第二子规律序列位于第一子规律序列之后。例如,第一子规律序列为“10101010”则该第一子规律序列的比特逆序为“01010101”,所述规律序列为“1010101001010101”。

进一步地,所述规律序列具有固定长度,可选的,该规律序列含有若干子规律序列,例如 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8...个,每个子规律序列是前个子规律序列的比特逆序。例如,一个由 2 个子规律序列组成的规律序列表示为“1010101001010101”或“1100110011001100”,或者“1000100010001000”或者“1110111011101110”,另一个由 3 个子规律序列组成的规律序列表示为“101010100101010110101010”或者“111000111000111000111000111000”,或者“100000100000100000100000100000”或者“111110111110111110111110111110”以其它字节为单位的子规律序列以此类推。值得注意的是,上述的规律序列的反比特序列也可以作为规律序列,比如“1000100010001000”的反比特序列是“0111011101110111”

对应于该实施例生成的唤醒前导码,还提供了一种同步方法,用于识别该唤醒帧的前导码结束比特位,或者识别信息序列的开始比特位,进而实现快速同步。如图 5 所示,具体方法包括:

步骤 501: 第二站点中的接收机获取唤醒帧,所述唤醒帧中包括唤醒前导码和信息序列,其中,所述唤醒前导码中包括至少两个子规律序列;第一子规律序列和第二子规律序列,且第二子规律序列是所述第二子规律序列前的第一子规律序列的比特逆序;

步骤 502: 如果所述第二子规律序列后面的序列的第一比特位与所述第一子规律序列(包括比特逆序列)的首个比特位不相同,则确定所述第二子规律序列后面序列的第一比特位为所述信息序列的开始比特位。

例如,如果接收机获取的来自第一站点的唤醒前导码的规律序列为“1010101001010101”,该规律序列由 2 个子规律序列组成;依次读取该规律序列,如果接收机读取到连续 2 个相同的序列值,则确定这 2 个相同序列值中后一个序列为该子规律序列的开始比特位,在上述规律序列中,一旦读取到 2 个相同的 0,即“00”,则后一个“0”为一个子规律序列的开始比特位,即第二子规律序列“01010101”的开始比特为是“0”,然后接收机以“0”开始按照所述第二子规律序列所包含的比特“01010101”为单位,读取之后的序列。判断所述第二子规律序列后面的序列是否为“10101010”,如果不是,即与所述第一子规律序列或第二子规律序列不匹配,则确定位于所述第二子规律序列之后的第一比特位是信息部分的开始比特位,进而接收机可根据该信息部分的开始比特位同步后面的序列,即完成了同步功能。

本实施例提供一种唤醒前导码生成方法及同步方法,能够避免接收机如果漏读前面的若干比特,则会导致无法同步。即无论前面漏读几个比特,一旦根据唤醒前导码确定了一个子规律序列的开始比特位,就能按照子规律序列所包含的字节(或比特)进行读取,从而能够判断出信息部分的开始比特位,实现快速同步。

此外,在本实施例中,第二站点的接收机如果读取到唤醒前导码中的规律序列,则接收机认为唤醒帧达到,然后再对信息序列的开始比特位进行判断和识别,进而完成同步。

实施例二

在上述步骤 401 第一站点生成唤醒帧中，如果所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，且所述预设字段为具有很好的自相关特性（good auto correlation properties）和互相关特性（cross correlation properties）的同步字段。

其中，一种可能的实现是，唤醒前导码中包括一个子规律序列和同步字段，该子规律序列用于告知第二站点的接收机该唤醒帧到来。

可选的，所述唤醒前导码还包括两个或两个以上子规律序列，且这些子规律序列的组合方式与前述实施例一相同。

所述同步字段具有很好的自相关特性和互相关特性，优选的，该同步字段为巴克序列（Barker sequence），目前可用的 Barker 序列如下表所示：

表 1

序列长度	序列
2	+1 -1 或 +1 +1
3	+1 +1 -1
4	+1 +1 -1 +1 或 +1 +1 +1 -1
5	+1 +1 +1 -1 +1
7	+1 +1 +1 -1 -1 +1 -1
11	+1 +1 +1 -1 -1 -1 +1 -1 -1 +1 -1
13	+1 +1 +1 +1 -1 -1 +1 +1 -1 +1 -1 +1

进一步地，如果所述同步字段是 Barker 序列，接收机在获取第一站点发送的唤醒帧后，判断该唤醒帧的信息序列的过程包括：

获取唤醒帧，所述唤醒帧中包括唤醒前导码和信息序列，其中，所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，且所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段；

解调所述同步字段生成解调序列，如果所述解调序列做相关后出现峰值，则确定所述解调序列的最后一个比特位为所述同步字段的最后一个比特位，所述同步字段之后的下一个比特位为所述信息序列的开始比特位。

具体地，如果同步字段为 Barker 序列，则对所述解调序列做相关后出现峰值包括：按照预设长度的 Barker 序列对所述解调序列逐比特做相关，如果所述解调序列与所述预设长度的 Barker 序列相同，则会产生峰值。

如图 6 所示，第一站点将 Barker 序列按照规定的调制方式，例如 OOK 或者 ASK 进行调制，比如长度为 7 的 Barker 序列按照 OOK 调制变成 1110010，然后通过唤醒帧发送给第二站点，第二站点的接收机获取该唤醒帧并对其进行 OOK 解调，生成解调序列，如上表所示的 Barker 序列长度为 7 的同步字段，表示为“+1 +1 +1 -1 -1 +1 -1”，对该 Barker 序列 OOK 解调后生成的解调序列表示为“1110010”，并且接收机一旦识别到规律序列或部分规律序列，便知道唤醒帧到来。然后对所述解调序列做相关，用已知的长度为 7 的 Barker 序列对接收到的序列按照“1110010”逐比特进行相关，一旦接收到的序列为 7 比特的 Barker 序列，则会出现峰值，如下图 6 所示，进而第二站点的接收机可判断该长度为 7 的比特的序列为同步字段，那该同步字段的最后一比特位就是唤醒前导码的最后一比特位。所述同步字段的下一个比特位，即第 8 比特为信息序列的开始比特位。

在另一个实施例中，所述同步字段根据长度的不同，还可以通过如下任意一种形式表示。

表 2

长度	同步字段
16	0110 1111 0100 1110
16	0110 0011 0010 1101
16	1111 0110 1010 1101
16	0010 0001 1111 0110
16	1001 0000 0100 1110
16	0111 1010 0000 1110
16	0111 1011 1100 1001
16	1100 1001 1100 0010
32	0111 1101 1111 1111 0111 0101 1111 1101
32	0111 1101 0101 1111 0101 1101 1111 0111
32	1101 0111 0101 0101 0111 0101 1111 1101
32	0111 1111 1101 1101 0101 0101 1111 1101

另外，同步序列完成同步功能的同时，而且还可以携带信息。比如唤醒前导码每次可携带多种不同的同步字段，所述不同的同步字段指示不同的信息。例如，如果协议中规定的同步字段只能为“0110 1111 0100 1110”和“0110 0011 0010 1101”，其中“0110 1111 0100 1110”指示唤醒帧的 WUP 负载使用前向纠错码，“0110 0011 0010 1101”指示唤醒帧的 WUP 负载未使用前向纠错码。第一站点在某一时刻 Time1 发送的唤醒前导码中所携带的同步字段是“0110 1111 0100 1110”，以使得第二站点的接收机根据协议中规定的这 2 个同步字段同时做相关，最后使用“0110 1111 0100 1110”同步成功，则获知该唤醒帧的负载使用前向纠错码。同步序列除了可以携带指示信息部分是否使用纠错码的信息，还可以用来指示如图 3b 所示中信息字段包括的唤醒 ID 的长度，还可以用来指示信令字段所包含的 CRC (Cyclic Redundancy Check, 循环冗余校验码) 字段的长度，还可以用来指示唤醒帧类型，以及指示扩频因子等。其中，所述唤醒 ID 的长度或 CRC 长度为有限数量的长度种类中的一种。

此外，如果唤醒前导码中的同步字段不携带指示信息，则每次发送唤醒帧时，同步字段可以是固定的，不变的。

本实施例提供一种唤醒前导码生成方法及同步方法，由于唤醒前导码中包含规律序列和同步字段，规律序列用于使接收机意识到唤醒帧的到来，一旦识别唤醒帧到来，第二站点的接收机才使用本地的同步字段做同步，如果同步出现峰值，则确定同步成功，避免接收机一直处在作同步接收的过程。

实施例三

本实施例生成另一种唤醒帧，该唤醒帧中包括唤醒前导码，所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，其中，所述预设字段为具有唯一性序列的帧开始分界符。可选的，所述唤醒前导码中包括一个子规律序列，例如子规律序列“10101010”，该子规律序列用于告知接收机唤醒帧到来。此外，还包括两个或两个以上子规律序列，且后

一个子规律序列是其前一个子规律序列的比特逆序。具体所述子规律序列的结构与前述实施例一相同。

如果所述预设字段为帧开始分界符，则所述帧开始分界符对于唤醒帧具有唯一性的序列，比如为“1111001110100000”，或者以至少一个字母的 ASCII 码来表示，比如“b”的 ASCII 码“0110 0010”，或者由 2 个字母的“ba”的 ASCII 码“0110 0010 0110 0001”。

对应于该具有帧开始分界符的唤醒前导码，本实施例还提供了一种同步方法，所述方法包括：

第二站点中的接收机获取来自第一站点的唤醒帧，所述唤醒帧中包括：唤醒前导码和位于所述唤醒前导码之后的信息序列，其中，所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，且所述预设字段为具有唯一性序列的帧开始分界符，

以所述帧开始分界符为单位对所述唤醒帧的序列进行逐比特检测，如果所述唤醒帧的序列与所述帧开始分界符相同，则确定所述帧开始分界符的最后一个比特位为所述唤醒前导码的最后一个比特位，所述唤醒前导码之后的下一比特位为所述信息序列的开始比特位。

例如，所述帧开始分界符为用“b”表示的 ASCII 码“0110 0010”，第二站点的接收机获取该唤醒帧后，对该唤醒帧序列进行逐一地比对，检测该唤醒帧序列中是否包括与本地序列帧开始分界符“b”相同的序列，如果检测有与“b”相同的序列，则该唤醒前导码中，“0110 0010”的最后一个比特位“0”为唤醒前导码的最后一个比特位，所述唤醒前导码的下一比特位为信息序列的开始比特位。

本实施例提供的一种唤醒前导码生成方法及同步方法，由于该唤醒前导码中包括规律序列和帧开始分界符，规律序列用于使接收机意识到唤醒帧的到来，如果接收机通过规律序列识别到唤醒帧的到来，就可以使用本地的帧开始分界符与接收到的且译码后的序列作比较，一旦匹配，便可以确定信息序列的开始比特位，即同步成功，避免接收机一直处在作同步接收过程。

对应于上述实施例，本实施例还提供了一种第一站点，用于生成唤醒前导码，并将其通过唤醒帧发送给其它站点，如图 7 所示，第一站点包括收发器 701，处理器 702 和存储器 703。

所述处理器 702，用于生成唤醒帧，所述唤醒帧包括唤醒前导码和信息序列，所述唤醒前导码中包括由至少两个子规律序列组成的规律序列，则在这些子规律序列中后一个子规律序列是其前一个子规律序列的比特逆序。

或者，所述唤醒前导码包括至少一个子规律序列和预设字段，所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段，或者，具有唯一性序列的帧开始分界符，所述帧开始分界符可以通过至少一个字母组成的 ASCII 码表示，例如，“b”的 ASCII 码“0110 0010”，其中，每个子规律序列由若干个 1，0 组成。

所述收发器 701，用于发送所述唤醒帧，以使接收机根据所述唤醒前导码的内容确定所述信息序列的开始比特位。

所述存储器 703，用于存储生成的唤醒帧。

可选的，如果所述同步字段为 Barker 序列，则所述同步字段按照如下方式表示：

如果 Barker 序列的长度为 2，则所述同步字段表示为 +1 -1，或者+1 +1；

如果 Barker 序列的长度为 3，则所述同步字段表示为 +1 +1 -1；

如果 Barker 序列的长度为 4, 则所述同步字段表示为 +1 +1 -1 +1, 或者 +1 +1 +1 -1;

如果 Barker 序列的长度为 5, 则所述同步字段表示为 +1 +1 +1 -1 +1;

如果 Barker 序列的长度为 7, 则所述同步字段表示为 +1 +1 +1 -1 -1 +1 -1;

如果 Barker 序列的长度为 11, 则所述同步字段表示为 +1 +1 +1 -1 -1 -1 +1 -1 -1

5 +1 -1;

如果 Barker 序列的长度为 13, 则所述同步字段表示为 +1 +1 +1 +1 -1 -1 +1 +1 -1 +1 -1 +1。

此外, 所述同步字段还包括如下任意一种:

0110 1111 0100 1110, 0110 0011 0010 1101, 1111 0110 1010 1101, 0010 0001 1111

10 0110, 1001 0000 0100 1110, 0111 1010 0000 1110, 0111 1011 1100 1001, 1100 1001 1100 0010,

0111 1101 1111 1111 0111 0101 1111 1101, 0111 1101 0101 1111 0101 1101 1111 0111, 1101 0111 0101 0101 0111 0101 1111 1101, 0111 1111 1101 1101 0101 0101 1111 1101。

15 如图 8 所示, 还提供一种第二站点, 用于识别唤醒帧中的信息序列, 所述信息序列位于唤醒前导码之后, 所述第二站点中包括接收机, 所述接收机包括唤醒接收机和低功耗唤醒接收机, 所述接收机中设有简单的电路结构, 例如, 包括射频模块和能量检测模块, 其中, 该接收机中包括收发器 801, 处理器 802 和存储器 803,

所述收发器 801, 用于获取唤醒帧, 所述唤醒帧中包括: 唤醒帧前导码唤醒前导码和位于所述唤醒帧前导码唤醒前导码之后的信息序列; 其中, 所述唤醒前导码中包括至少两个子规律序列, 且第二子规律序列是所述第二子规律序列前的第一子规律序列的比特逆序;

所述处理器 802, 用于判断如果所述第二子规律序列后面的序列的第一比特位与所述第一子规律序列的首个比特位不相同, 则确定所述第二子规律序列后面序列的第一比特位为所述信息序列的开始比特位。

25 所述存储器 803, 用于存储来自第一站点发送的数据帧, 以及本地存储的序列字段。

本实施例提供的另一种站点, 也用于识别唤醒帧中的信息序列, 其中, 所述信息序列位于所述唤醒前导码之后, 所述站点包括收发器和处理器,

所述收发器, 用于获取唤醒帧, 所述唤醒帧中包括唤醒前导码和信息序列, 其中, 所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段, 且所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段;

所述处理器, 用于解调所述同步字段生成解调序列, 如果所述解调序列做相关后出现峰值, 则确定所述解调序列的最后一个比特位为所述同步字段的最后一个比特位, 所述同步字段之后的下一个比特位为所述信息序列的开始比特位。

35 可选的, 如果所述同步字段为 Barker 序列, 则所述处理器还用于: 按照预设长度的 Barker 序列对所述解调序列逐比特做相关, 如果所述解调序列与所述预设长度的 Barker 序列相同, 则产生峰值。

可选的, 如果接收的唤醒帧中包括具有唯一性序列的帧开始分界符, 则所述处理器, 还用于用于以所述帧开始分界符为单位对所述唤醒帧的序列进行逐比特检测, 如果所述唤醒帧的序列与所述帧开始分界符相同, 则确定所述帧开始分界符的最后一个比特位为所述

唤醒前导码的最后一个比特位，所述唤醒前导码的下一比特位为所述信息序列的开始比特位。

需要说明的是，本申请第一站点和第二站点中还分别包括收发单元，处理单元和存储单元，所述收发单元用于实现第一站点或第二站点中收发器的功能，所述处理单元用于实现第一站点或第二站点中处理器的功能，所述存储单元用于实现第一站点或第二站点中存储器的功能。

其中，存储器可以是只读存储器（read-only memory，ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory，RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read-only memory，EEPROM）、只读光盘（compact disc read-only memory，CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、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，但不限于此。存储器可以是独立存在，通过总线与处理器相连接。存储器也可以和处理器集成在一起。其中，所述存储器用于存储执行本申请方案的应用程序代码，并由处理器来控制执行。所述处理器用于执行所述存储器中存储的应用程序代码。

本申请实施例还提供了一种计算机存储介质，用于储存上述实施例提供的一种唤醒前导码生成方法和同步方法所用的计算机软件指令，其包含用于执行上述方法实施例所设计的程序。通过执行存储的程序，可以实现唤醒帧的收发。

实施例四

本实施例应用于除第一站点和第二站点之外，还包括其它站点设备。所述其它站点设备，例如第三站点，所述第三站点中包括主收发模块（main radio）和唤醒接收机（WUR），所述主收发模块用于接收来自第一站点或第二站点数据帧。本实施例提供一种数据分组识别方法，用于判断第三站点接收的数据分组是否为唤醒帧还是传统 WiFi 帧，如果识别是唤醒帧，主接收机可以终止读取该唤醒帧，进而节省能量。

需要说明的是，本申请实施例所述的数据分组可以是数据帧或数据包，以及其它形式的的数据，分组在本申请的实施例中为名词词性，分组（packet），除实施例四外，其余实施例所述的数据帧也可以是数据分组，同理地，本申请实施例所述的唤醒帧可以是唤醒分组，本实施例四以数据帧为例，对第三站点接收的数据帧进行识别。

具体地，该方法包括：

步骤 901：第三站点的主接收机获取数据帧，所述数据帧中包括物理层前导码；

步骤 902：第三站点根据所述物理层前导码的内容，确定所述数据帧是否为唤醒帧；

步骤 903：如果为所述唤醒帧，则停止读取所述唤醒帧。

在本实施例中，第一站点生成一种唤醒帧中，该唤醒帧的前导码中包括传统信令字段（L-SIG），所述传统信令字段两边的保护子载波上承载有预设特征信号，且所述预设特征信号的能量不等于 0。

如果所述唤醒帧的前导码中包括传统信令字段，则所述传统信令字段两边的保护子载波上承载有预设特征信号，或者，所述传统信令字段一边的保护子载波上承载信号，另一边不承载信号。

进一步地, 该 L-SIG 一般共有 64 个子载波, 左右两边各有 6 和 5 个保护子载波, 所述保护子载波不承载任何信号, 所以能量为 0, 本实施例所述的保护子载波不包括 802.11ax 协议版本的保护子载波, 传统 WiFi 帧前导码的中间有 1 个直流子载波, 剩余 52 个子载波, 其中 4 个子载波用来做导频子载波, 所以一共还剩余 48 个子载波作为数据子载波。

5 第一站点发送所述唤醒帧, 其它站点接收该唤醒帧, 包括除第二站点之外的第三站点, 第四站点等, 其中, 第二站点的唤醒接收机接收该唤醒帧, 并唤醒第二站点的主收发模块。第三站点的主收发机接收第一站点发送的唤醒帧, 并判断该数据帧是否是唤醒帧。

其中, 所述唤醒帧中包括唤醒前导码, 在该唤醒前导码的 L-SIG 字段上, 且该 L-SIG 字段上两边各取 2 个保护子载波, 分别承载+1 +1 -1 -1 或者+1 -1 -1 -1 或者+1 +1 +1 +1 等共 16 中预设特征信号, 其中, 两边的这 4 个子载波, 每个保护子载波可能承载+1 或者 -1。所述特征信号不包括 802.11ax 协议版本的保护子载波承载的-1 -1 -1 +1 符号。

根据本实施例提供的唤醒前导码的结构, 上述方法步骤 902 中具体包括:

第三站点的处理器从所述数据帧中提取传统信令字段;

15 第三站点的处理器判断所述传统信令字段两边的保护子载波上是否承载有预设特征信号; 所述预设特征信号包括+1 +1 -1 -1 或者+1 -1 -1 -1 或者+1 +1 +1 +1 等除了-1 -1 -1 +1 符号之外的 15 种特征信号中任意一种; 或者, 判断所述传统信令字段两边的保护子载波上是否能量为 0;

20 如果所述两边的保护子载波上承载有所述预设特征信号, 或者, 所述两边的保护子载波上有一边的能量等于 0, 另一边能量不等于 0, 则确定所述数据帧是唤醒帧。由于特征信号上承载有能量, 所以接收机在检测该特征信号的能量时不为 0。如果检测所述保护子载波的两边都有能量, 则可认为所述保护子载波上承载有预设特征信号, 即所述数据帧为唤醒帧。

如果所述两边中的保护子载波上没有特征信号, 或者两边的保护子载波上能量都为 0, 则确定该数据帧不是唤醒帧, 第三站点继续读取该数据帧中后面的序列内容。

25 需要说明的是, 802.11ax 帧的 L-SIG 字段同样额外的两边各取 2 个保护子载波用来承载特征信号, 且该特征信号是-1, -1, -1, +1。因此本申请实施例中提供的数据帧为了区别除了 802.11ax 帧之外的数据帧, 即本实施例提供的数据帧中两边的保护子载波所承载的特征信号不为-1, -1, -1, +1, 其他数据信号都可以。

30 如果在 L-SIG 字段的一边的设置 2 个保护子载波, 承载+1 -1 等 4 种特征信号, 那么主接收机可以译码该 4 个子载波上的数据信号判断接收到的是传统 wifi 帧还是唤醒帧。

可选的, 根据保护子载波的能量, 主接收机还可以通过判断 4 个保护子载波是否有能量来识别接收到的是否是唤醒帧, 如果一边的 2 个保护子载波中承载预设特征信号, 另外一边的 2 个保护子载波上不承载预设特征信号, 则该帧为唤醒帧。

35 在另一种实现方式中, 第一站点生成的唤醒帧中, 除了包括传统信令字段 (L-SIG), 短训练字段 (L-STF) 和长训练字段 (L-LTF) 之外, 所述唤醒帧前导码中还包括一个空的 OFDM 符号, 所述空的 OFDM 符号位于所述传统信令字段之后的第一个 OFDM 符号的位置上, 优选的, 为提高同步效率, 所述空的 OFDM 符号位于所述传统信令字段之后的 OFDM 符号的位置上, 与所述传统信令字段紧相邻。

其中, 所述空的 OFDM 符号是指在频域上 OFDM 符号所包含的所有子载波承载的数据信

号为 0, 或者, 在时域上检测到该 OFDM 符号的能量为 0, 无能量。

如果包括一个空的 OFDM 符号, 或者 OFDM 符号在时域表现为空信号, 无能量, 所述表现为空信号是指, 如果物理层前导码在频域上 OFDM 符号所包含的所有子载波承载的数据信号都为 0, 那么转换成时域时表现为空信号, 确定所述数据帧为唤醒帧。否则, 该数据帧可能是 WiFi 帧。

对应地, 识别第一站点生成的数据帧是否为唤醒帧的方法包括如下步骤:

如果数据帧采用 OOK 调制, 则第三站点解调所述数据帧生成解调序列, 解调序列中包括物理层前导码,

判断所述物理层前导码中传统信令字段之后的第一个 OFDM 符号是否为空的 OFDM 符号, 即判断该物理层前导码在频域上 OFDM 符号所包含的所有子载波承载的数据信号是否都为 0, 或者, 所述物理层前导码在时域上是否为一个空信号;

如果是, 包括一个空的 OFDM 符号, 则确定所述数据帧为唤醒帧。

另外, 传统前导码中每个 OFDM 符号长度 $3.2\mu s$, 如果包括 $0.8\mu s$ 的循环前缀, 则 OFDM 符号的时长为 $4\mu s$, 即空信号所占的时长为 $4\mu s$ 。

在另一种实现方式中, 提供了一种数据帧, 例如 802.11ax 数据帧, 该数据帧包括短训练字段 (L-STF), 长训练字段 (L-LTF) 及传统信令字段 (L-SIG), 还包括重复的传统信令字段 (repeated legacy-signal field, RL-SIG), 且重复信令字段与传统信令字段的关系是: 所述 RL-SIG 为传统信令字段 L-SIG 与一个预设随机序列值的乘积, 其中, 所述预设随机序列值为除了全是+1 的序列, 其它预设随机序列包括全-1 序列, 或者, +1, -1 交替的序列, 或者包括有+1 和-1 的序列, 例如, +1-1 序列等。

对应于该实现方式中第一站点生成的数据帧, 本实施例提供了一种唤醒帧识别方法, 方法包括:

第三站点的主接收机获取数据帧, 所述数据帧中包括物理层前导码;

第三站点判断所述数据帧的前导码中是否包括重复的传统信令字段 RL-SIG, 所述 RL-SIG 为传统信令字段 L-SIG 与一个预设随机序列值的乘积, 其中, 所述预设随机序列值为除了全是+1 序列其它任意一种;

如果包括重复的传统信令字段 RL-SIG, 则确定所述数据帧是唤醒帧; 如果不包括, 则该帧为普通数据帧, 例如 WiFi 帧。

其中, 所述预设随机序列值为除了全+1 序列之外的其余序列值。如果所述预设序列值为+1 序列, 那么该数据帧为 802.11ax 帧, 由于本实施例中的 802.11ax 帧同样采用了 L-SIG 字段和 RL-SIG 字段, 但是 RL-SIG 字段与 L-SIG 字段相同, 因此, 为了区别 802.11ax 帧, 本方法生成的唤醒帧的 RL-SIG 需乘以一个随机序列值, 比如乘以全-1, 再比如乘以+1, -1 交替的序列。802.11ax 及之后的主接收机通过特殊的重复传统信令字段识别该帧是否是唤醒帧, 802.11ax 之前的主接收机无法识别。

实施例四中提供的唤醒帧, 由于在传统前导码中携带唤醒帧指示信息, 进而能够使主接收机识别该帧是唤醒帧, 从而可以终止读取, 节省能量。

对应于上述唤醒帧识别方法的实施例四, 在另一个实施例中提供了一种第三站点, 所述第三站点包括: 主接收机和处理器,

所述主接收机, 用于获取数据帧, 所述数据帧中包括物理层前导码;

所述处理器，用于根据所述物理层前导码的内容，确定所述数据帧是否为唤醒帧；
所述处理器，还用于如果为所述唤醒帧，则停止读取所述唤醒帧。

可选的，所述处理器具体用于：从所述数据帧中提取传统信令字段；判断所述传统信令字段两边的保护子载波上是否承载有预设特征信号；或者，判断所述保护子载波上的能量是否为 0；如果所述两边的保护子载波上承载有预设特征信号，或者，所述两边的保护子载波上一边的能量等于 0，另一边能量不等于 0，则确定所述数据帧是唤醒帧。

可选的，所述处理器具体用于：判断所述物理层前导码中是否包括一个空的 OFDM 符号，如果包括，则确定所述数据帧为唤醒帧。优选的，所述空的 OFDM 符号位于所述传统信令字段之后，且在时域上相邻。

可选的，所述处理器具体用于：判断所述数据帧的前导码中是否包括重复的传统信令字段 RL-SIG，所述 RL-SIG 为传统信令字段 L-SIG 与一个预设随机序列值的乘积，其中，所述预设随机序列值包括-1 序列，或+1，-1 交替的序列；如果是，则确定所述数据帧是唤醒帧。

本实施例提供的第三站点或其它站点，当接收到第一站点发送的数据帧时，发送端第一站点通过传统前导码上携带唤醒帧指示信息，例如预设特征信号，信令字段等内容，使得接收端第三站点在接收到数据帧时，通过判断物理层前导码中的内容，能够确定该数据帧是否为唤醒帧，如果是唤醒帧，则终止读取，从而节省能量。

本申请实施例四还提供了一种计算机存储介质，用于储存上述实施例提供的一种数据帧/分组生成方法和识别方法所用的计算机软件指令，其包含用于执行上述方法实施例四所设计的程序。通过执行存储的程序，从而实现对唤醒帧的识别。

本申请以上实施例中的站点，接收数据帧或唤醒帧的一端，例如，第二站点或第三站点，可以是用户设备（UE），也可以是终端设备，用户终端，客户端等。具体地，所述终端设备还包括：手机、平板电脑、掌上电脑或者移动互联网设备等。

本领域技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、装置（设备）、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。计算机程序存储/分布在合适的介质中，与其它硬件一起提供或作为硬件的一部分，也可以采用其他分布形式，如通过 Internet 或其它有线或无线电信系统。

本申请是参照本申请实施例的方法、装置（设备）和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述，显而易见的，在不脱离本申请的精神和范围的情况下，可对其进行各种修改和组合。相应地，本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请的示例性说明，且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱

离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1、一种唤醒前导码生成方法，其特征在于，方法包括：

生成唤醒帧，所述唤醒帧包括唤醒前导码，所述唤醒前导码中包括由至少两个子规律序列组成的规律序列，且后一个子规律序列是其前一个子规律序列的比特逆序；

5 发送所述唤醒帧，以使接收机根据所述唤醒前导码的内容完成同步。

2、一种唤醒前导码生成方法，其特征在于，方法包括：

生成唤醒帧，所述唤醒帧包括唤醒前导码，所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段，或者，具有唯一性序列的帧开始分界符；

10 发送所述唤醒帧，以使接收机根据所述唤醒前导码的内容完成同步。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，如果所述同步字段为 Barker 序列，则所述同步字段按照如下方式表示：

如果 Barker 序列的长度为 2，则所述同步字段表示为 +1 -1，或者+1 +1；

如果 Barker 序列的长度为 3，则所述同步字段表示为 +1 +1 -1；

15 如果 Barker 序列的长度为 4，则所述同步字段表示为 +1 +1 -1 +1，或者+1 +1 +1 -1；

如果 Barker 序列的长度为 5，则所述同步字段表示为 +1 +1 +1 -1 +1；

如果 Barker 序列的长度为 7，则所述同步字段表示为 +1 +1 +1 -1 -1 +1 -1；

20 如果 Barker 序列的长度为 11，则所述同步字段表示为 +1 +1 +1 -1 -1 -1 +1 -1 -1 +1 -1；

如果 Barker 序列的长度为 13，则所述同步字段表示为 +1 +1 +1 +1 -1 -1 +1 +1 -1 +1 -1 +1。

4、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述同步字段还包括如下任意一种：

0110 1111 0100 1110, 0110 0011 0010 1101, 1111 0110 1010 1101, 0010 0001
25 1111 0110, 1001 0000 0100 1110, 0111 1010 0000 1110, 0111 1011 1100 1001,
1100 1001 1100 0010,

0111 1101 1111 1111 0111 0101 1111 1101, 0111 1101 0101 1111 0101 1101 1111
0111, 1101 0111 0101 0101 0111 0101 1111 1101, 0111 1111 1101 1101 0101 0101
1111 1101。

30 5、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述帧开始分界符通过至少一个字母组成的 ASCII 码表示。

6、一种同步方法，其特征在于，用于识别唤醒帧中的信息序列，所述信息序列位于所述唤醒前导码之后，方法包括：

35 获取唤醒帧，所述唤醒帧中包括唤醒前导码和信息序列，其中，所述唤醒前导码中包括至少两个子规律序列，且第二子规律序列是所述第二子规律序列前的第一子规律序列的比特逆序；

如果所述第二子规律序列后面的序列的第一比特位与所述第一子规律序列的首个比特位不相同，则确定所述第二子规律序列后面序列的第一比特位为所述信息序列的开始比特位。

7、一种同步方法，其特征在于，用于识别唤醒帧中的信息序列，所述信息序列位于所述唤醒前导码之后，方法包括：

获取唤醒帧，所述唤醒帧中包括唤醒前导码和信息序列，其中，所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，且所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段；

解调所述同步字段生成解调序列，如果对所述解调序列做相关后出现峰值，则确定所述解调序列的最后一个比特位为所述同步字段的最后一个比特位，所述同步字段之后的下一个比特位为所述信息序列的开始比特位。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，如果所述同步字段为 Barker 序列，则对所述解调序列做相关后出现峰值包括：

按照预设长度的 Barker 序列对所述解调序列逐比特做相关，如果所述解调序列与所述预设长度的 Barker 序列相同，则会产生峰值。

9、一种同步方法，其特征在于，用于识别唤醒帧中的信息序列，所述信息序列位于所述唤醒前导码之后，方法包括：

获取唤醒帧，所述唤醒帧中包括唤醒前导码和信息序列，其中，所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，且所述预设字段为具有唯一性序列的帧开始分界符，

以所述帧开始分界符为单位对所述唤醒帧的序列进行逐比特检测，如果所述唤醒帧的序列与所述帧开始分界符相同，则确定所述帧开始分界符的最后一个比特位为所述唤醒前导码的最后一个比特位，所述唤醒前导码之后的下一比特位为所述信息序列的开始比特位。

10、一种站点，其特征在于，包括：收发器和处理器，

所述处理器，用于生成唤醒帧，所述唤醒帧包括唤醒前导码，所述唤醒前导码中包括由至少两个子规律序列组成的规律序列，且后一个子规律序列是其前一个子规律序列的比特逆序；

所述收发器，用于发送所述唤醒帧以使接收机根据所述唤醒前导码的内容完成同步。

11、一种站点，其特征在于，包括：收发器和处理器，

所述收发器，用于生成唤醒帧，所述唤醒帧包括唤醒前导码，所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段，或者，具有唯一性序列的帧开始分界符；

所述收发器，用于发送所述唤醒帧，以使接收机根据所述唤醒前导码的内容完成同步。

12、根据权利要求11所述的站点，其特征在于，如果所述同步字段为 Barker 序列，则所述同步字段按照如下方式表示：

如果 Barker 序列的长度为 2，则所述同步字段表示为 +1 -1，或者+1 +1；

如果 Barker 序列的长度为 3，则所述同步字段表示为 +1 +1 -1；

如果 Barker 序列的长度为 4，则所述同步字段表示为 +1 +1 -1 +1，或者+1 +1 +1 -1；

如果 Barker 序列的长度为 5, 则所述同步字段表示为 +1 +1 +1 -1 +1;

如果 Barker 序列的长度为 7, 则所述同步字段表示为 +1 +1 +1 -1 -1 +1 -1;

如果 Barker 序列的长度为 11, 则所述同步字段表示为 +1 +1 +1 -1 -1 -1 +1 -1 -1 +1 -1;

5 如果 Barker 序列的长度为 13, 则所述同步字段表示为 +1 +1 +1 +1 -1 -1 +1 +1 -1 +1 -1 +1。

13、根据权利要求 12 所述的站点, 其特征在于, 所述同步字段还包括如下任意一种:

0110 1111 0100 1110, 0110 0011 0010 1101, 1111 0110 1010 1101, 0010 0001
10 1111 0110, 1001 0000 0100 1110, 0111 1010 0000 1110, 0111 1011 1100 1001,
1100 1001 1100 0010,

0111 1101 1111 1111 0111 0101 1111 1101, 0111 1101 0101 1111 0101 1101 1111
0111, 1101 0111 0101 0101 0111 0101 1111 1101, 0111 1111 1101 1101 0101 0101
1111 1101。

15 14、根据权利要求 11 所述的站点, 其特征在于, 所述帧开始分界符通过至少一个字母组成的 ASCII 码表示。

15、一种站点, 其特征在于, 用于识别唤醒帧中的信息序列, 所述信息序列位于所述唤醒前导码之后, 所述站点包括收发器和处理器,

所述收发器, 用于获取唤醒帧, 所述唤醒帧中包括唤醒前导码和信息序列, 其中,
20 所述唤醒前导码中包括至少两个子规律序列, 且第二子规律序列是所述第二子规律序列前的第一子规律序列的比特逆序;

所述处理器, 用于判断如果所述第二子规律序列后面的序列的第一比特位与所述第一子规律序列的首个比特位不相同, 则确定所述第二子规律序列后面序列的第一比特位为所述信息序列的开始比特位。

25 16、一种站点, 其特征在于, 用于识别唤醒帧中的信息序列, 所述信息序列位于所述唤醒前导码之后, 所述站点包括收发器和处理器,

所述收发器, 用于获取唤醒帧, 所述唤醒帧中包括唤醒前导码和信息序列, 其中,
所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段, 且所述预设字段为具有自相关特性和互相关特性的同步字段;

30 所述处理器, 用于解调所述同步字段生成解调序列, 如果对所述解调序列做相关后出现峰值, 则确定所述解调序列的最后一个比特位为所述同步字段的最后一个比特位, 所述同步字段之后的下一个比特位为所述信息序列的开始比特位。

17、根据权利要求 16 所述的站点, 其特征在于, 如果所述同步字段为 Barker 序列, 则所述处理器还用于:

35 按照预设长度的 Barker 序列对所述解调序列逐比特做相关, 如果所述解调序列与所述预设长度的 Barker 序列相同, 则产生峰值。

18、一种站点, 其特征在于, 用于识别唤醒帧中的信息序列, 所述信息序列位于所述唤醒前导码之后, 所述站点包括收发器和处理器,

所述收发器, 用于获取唤醒帧, 所述唤醒帧中包括唤醒前导码和信息序列, 其中,

所述唤醒前导码中包括至少一个子规律序列和预设字段，且所述预设字段为具有唯一性序列的帧开始分界符，

所述处理器，用于以所述帧开始分界符为单位对所述唤醒帧的序列进行逐比特检测，如果所述唤醒帧的序列与所述帧开始分界符相同，则确定所述帧开始分界符的最后一个比特位为所述唤醒前导码的最后一个比特位，所述唤醒前导码之后的下一比特位为所述信息序列的开始比特位。

19、一种唤醒帧生成方法，其特征在于，所述方法包括：

生成唤醒帧，所述唤醒帧的前导码中包括设置有预设特征信号的传统信令字段，所述传统信令字段两边的保护子载波上承载有预设特征信号，或者，所述传统信令字段一边的保护子载波上承载信号，另一边不承载信号；

发送所述唤醒帧。

20、一种唤醒帧生成方法，其特征在于，所述方法包括：

生成唤醒帧，所述唤醒帧的前导码中包括一个空的 OFDM 符号，且所述空的 OFDM 符号位于所述传统信令字段之后的第一个 OFDM 符号的位置上；

发送所述唤醒帧。

21、一种唤醒帧生成方法，其特征在于，所述方法包括：

生成唤醒帧，所述唤醒帧的前导码中包括重复的传统信令字段，且所述传统信令字段为所述传统信令字段与一个预设随机序列值的乘积；

发送所述唤醒帧。

22、一种数据分组识别方法，其特征在于，所述方法包括：

获取数据分组，所述数据分组中包括物理层前导码；

根据所述物理层前导码的内容，确定所述数据分组是否为唤醒帧。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，根据所述物理层前导码的内容，确定所述数据分组是否为唤醒帧包括：

从所述数据分组中提取传统信令字段；

如果所述两边的保护子载波上承载有预设特征信号，或者，所述两边的保护子载波上有一边的能量等于 0，另一边能量不等于 0，则确定所述数据分组是唤醒帧。

24、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，根据所述物理层前导码的内容，确定所述数据分组是否为唤醒帧包括：

判断所述物理层前导码中传统信令字段之后的第一个 OFDM 符号是否为空的 OFDM 符号，

如果是，则确定所述数据分组为唤醒帧。

25、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，根据所述物理层前导码的内容，确定所述数据分组是否为唤醒帧包括：

判断所述数据分组的前导码中是否包括重复的传统信令字段，所述重复的传统信令字段为传统信令字段与一个预设随机序列值的乘积，

如果是，则确定所述数据分组是唤醒帧。

26、一种站点，其特征在于，所述站点包括：主接收机和处理器，

所述主接收机，用于获取数据分组，所述数据分组中包括物理层前导码；

所述处理器，用于根据所述物理层前导码的内容，确定所述数据分组是否为唤醒帧。

27、根据权利要求 26 所述的站点，其特征在于，所述处理器具体用于：

从所述数据分组中提取传统信令字段；

5 如果所述两边的保护子载波上承载有预设特征信号，或者，所述两边的保护子载波上一边的能量等于 0，另一边能量不等于 0，则确定所述数据分组是唤醒帧。

28、根据权利要求 26 所述的站点，其特征在于，所述处理器具体用于：

判断所述物理层前导码中传统信令字段之后的第一个 OFDM 符号是否为空的 OFDM 符号；

10 如果是，则确定所述数据分组为唤醒帧。

29、根据权利要求 26 所述的站点，其特征在于，所述处理器具体还用于，

判断所述数据分组的前导码中是否包括重复的传统信令字段，所述重复的传统信令字段为传统信令字段与一个预设随机序列值的乘积，

如果是，则确定所述数据分组是唤醒帧。

15 30、一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 6 所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 7 至 8 中任一项所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 9 所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 19 所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 20 所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 21 所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 22 至 25 中任一项所述的方法。

20 31、一种计算机程序产品，其特征在于，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 6 所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 7 至 8 中任一项所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 9 所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 19 所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 20 所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 21 所述的方法，或使得计算机执行如权利要求 22 至 25 中任一项所述的方法。

25 32、一种通信设备，其特征在于，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述程序时，实现如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，或实现如权利要求 6 所述的方法，或实现如权利要求 7 至 8 中任一项所述的方法，或实现如权利要求 9 所述的方法，或实现如权利要求 19 所述的方法，或实现如权利要求 20 所述的方法，或实现如权利要求 21 所述的方法，或实现如权利要求 22 至 25 中任一项所述的方法。

30

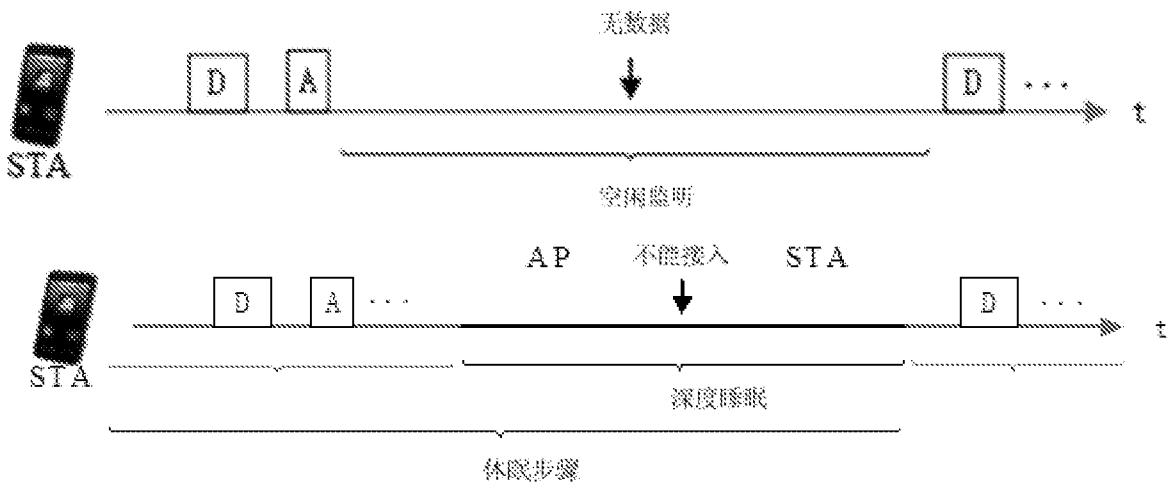


图 1

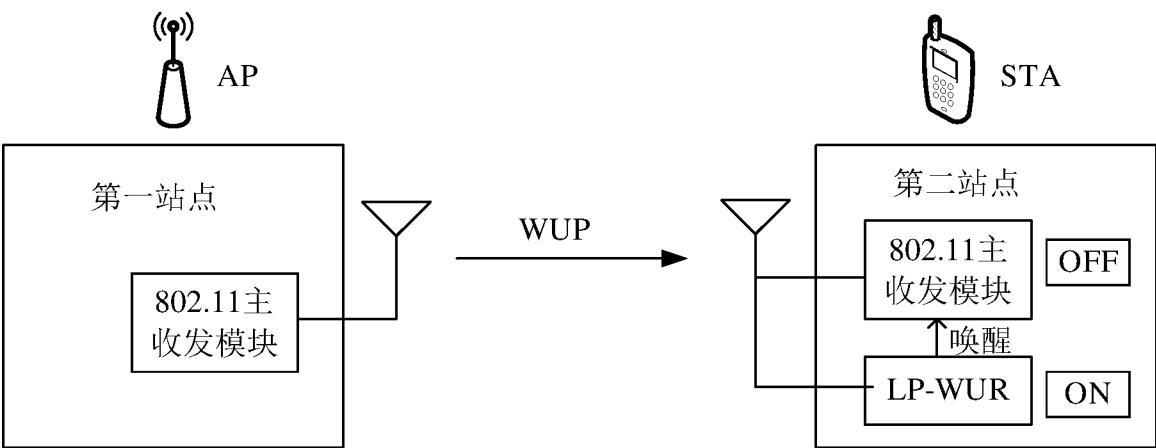


图 2

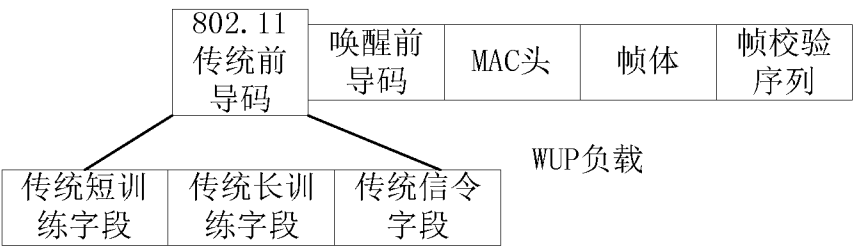


图 3a

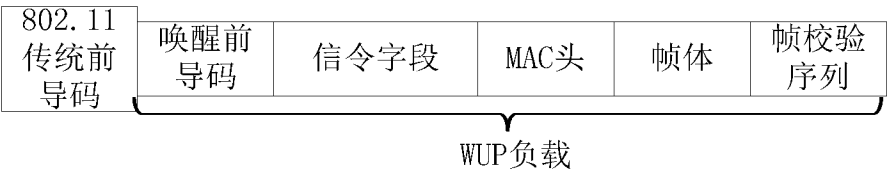


图 3b

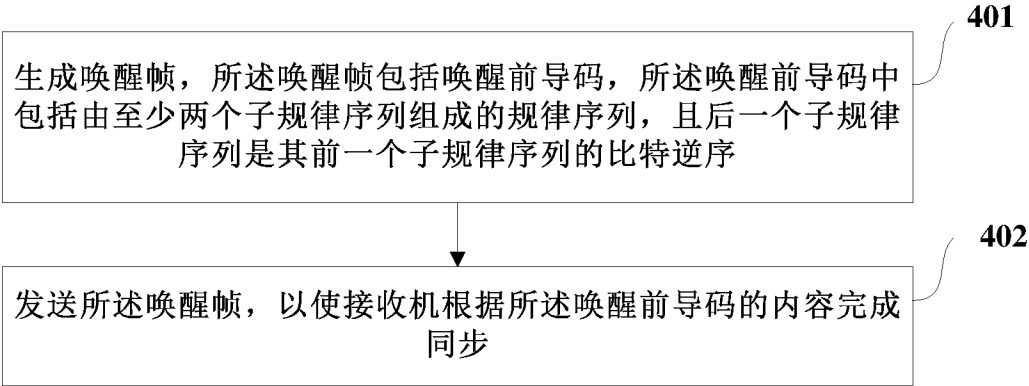


图 4

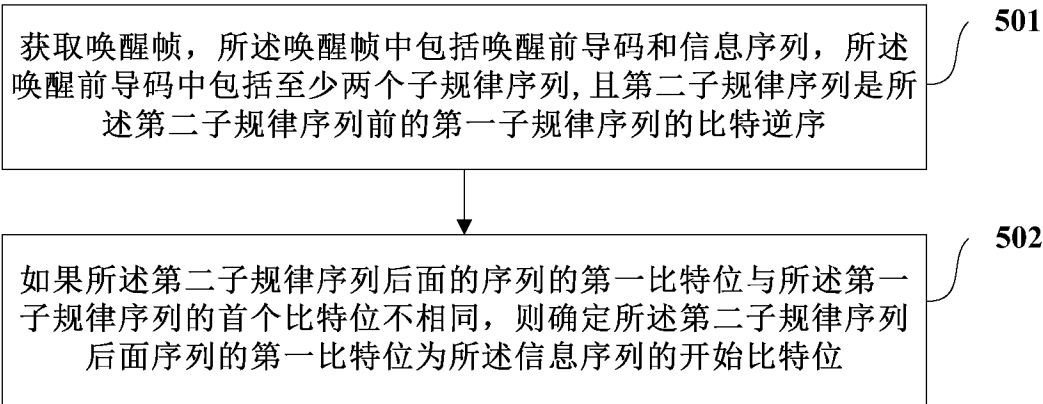


图 5

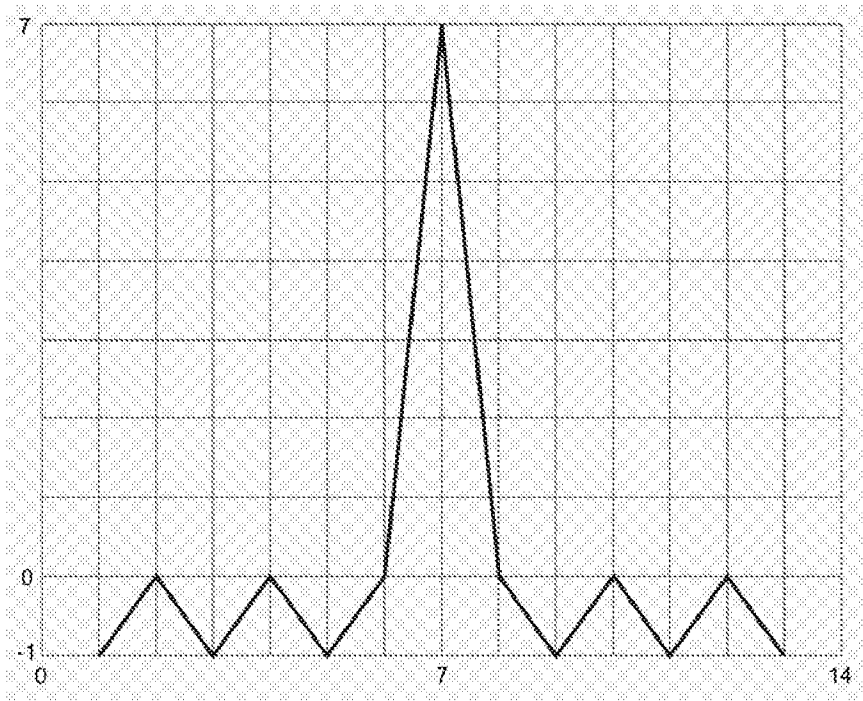


图 6

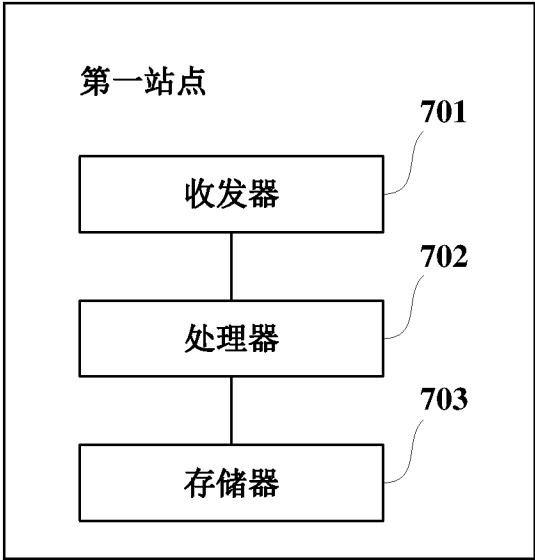


图 7

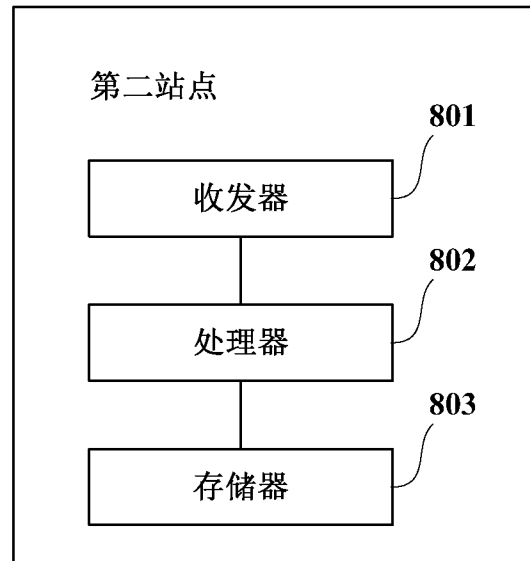


图 8

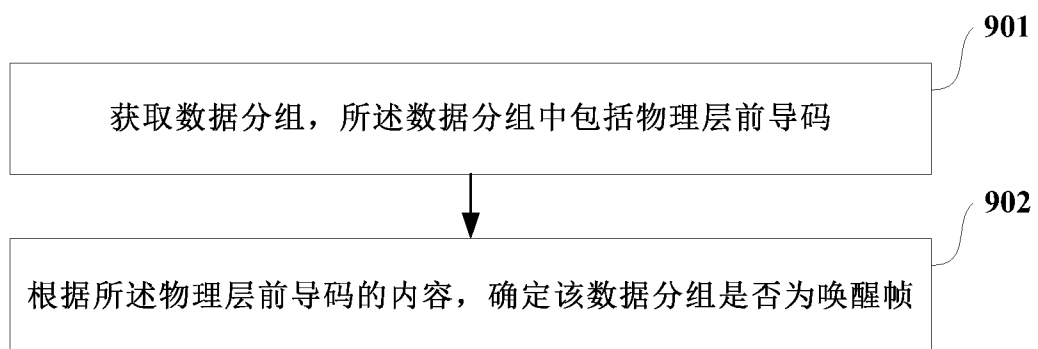


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/106561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 56/00 (2009.01) i; H04W 52/00 (2009.01) i; H04B 7/005 (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)

H04B; H04W; 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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI, IEEE, 3GPP: 唤醒, 帧, 前导码, 前同步, 训练, 序列, 对称, 自相关, 分界, 空, 保护, 子载波, wake, packet, frame, preamble, synchronization, training, sequence, WUP, OFDM, correlation, reverse, null, bound, symmetrical, guard, sub-carrier, barker

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101742544 A (SHANGHAI UNIVERSITY), 16 June 2010 (16.06.2010), description, 3 and 29-31, and figures 2-4	22-32
Y	CN 101742544 A (SHANGHAI UNIVERSITY), 16 June 2010 (16.06.2010), description, 3 and 29-31, and figures 2-4	1-21, 30-32
Y	CN 102377726 A (BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY), 14 March 2012 (14.03.2012), description, paragraph 7	1, 6, 10, 15, 30-32
Y	CN 101286753 A (ZTE CORP.), 15 October 2008 (15.10.2008), description, page 7	2-5, 7-8, 11-14, 16-17, 30-32
Y	CN 102017527 A (KOREA ELECTRONICS TELECOMM), 13 April 2011 (13.04.2011), description, paragraph 48	2-5, 9, 11-14, 18, 30-32
Y	CN 101449536 A (QUALCOMM INC.), 03 June 2009 (03.06.2009), description, paragraphs 70-73	19-21, 30-32

☐ 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 24 December 2017	Date of mailing of the international search report 17 January 2018
Name and mailing address of the ISA 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 CHEN, Sheng Telephone No. (86-10) 62413284

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/106561

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101742544 A	16 June 2010	None	
CN 102377726 A	14 March 2012	None	
CN 101286753 A	15 October 2008	None	
CN 102017527 A	13 April 2011	WO 2009078575 A1	25 June 2009
		US 2011194471 A1	11 August 2011
		KR 20090065152 A	22 June 2009
CN 101449536 A	03 June 2009	JP 2009544178 A	10 December 2009
		TW 200816680 A	01 April 2008
		EP 2101463 A2	16 September 2009
		JP 2016123109 A	07 July 2016
		EP 2030395 A2	04 March 2009
		JP 2013118632 A	13 June 2013
		SG 147237 A1	31 December 2008
		US 2007281642 A1	06 December 2007
		KR 20090026300 A	12 March 2009
		CA 2651398 A1	29 November 2007
		KR 20100058682 A	03 June 2010
		RU 2008150490 A	27 June 2010
		SG 171677 A1	29 June 2011
		WO 2007137263 A2	29 November 2007
		BR- 0712105 A2	17 January 2012
		PI	
		IN 200806177 P4	27 March 2009
		EP 2315406 A2	27 April 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/106561

A. 主题的分类

H04W 56/00(2009.01)i; H04W 52/00(2009.01)i; H04B 7/005(2006.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04B; H04W; H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI, IEEE, 3GPP; 唤醒, 帧, 前导码, 前同步, 训练, 序列, 对称, 自相关, 分界, 空, 保护, 子载波, wake, packet, frame, preamble, synchronization, training, sequence, WUP, OFDM, correlation, reverse, null, bound, symmetrical, guard, sub-carrier, barker

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101742544 A (上海大学) 2010年 6月 16日 (2010 - 06 - 16) 说明书第3、29-31, 图2-4	22-32
Y	CN 101742544 A (上海大学) 2010年 6月 16日 (2010 - 06 - 16) 说明书第3、29-31, 图2-4	1-21、30-32
Y	CN 102377726 A (北京交通大学) 2012年 3月 14日 (2012 - 03 - 14) 说明书第7段	1、6、10、15、30-32
Y	CN 101286753 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 10月 15日 (2008 - 10 - 15) 说明书第7页	2-5、7-8、11-14、16-17、30-32
Y	CN 102017527 A (韩国电子通信研究院) 2011年 4月 13日 (2011 - 04 - 13) 说明书第48段	2-5、9、11-14、18、30-32
Y	CN 101449536 A (高通股份有限公司) 2009年 6月 3日 (2009 - 06 - 03) 说明书70-73段	19-21、30-32

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 12月 24日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 17日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

陈昇

电话号码 (86-10)62413284

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/106561

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	101742544	A	2010年 6月 16日	无			
CN	102377726	A	2012年 3月 14日	无			
CN	101286753	A	2008年 10月 15日	无			
CN	102017527	A	2011年 4月 13日	WO	2009078575	A1	2009年 6月 25日
				US	2011194471	A1	2011年 8月 11日
				KR	20090065152	A	2009年 6月 22日
CN	101449536	A	2009年 6月 3日	JP	2009544178	A	2009年 12月 10日
				TW	200816680	A	2008年 4月 1日
				EP	2101463	A2	2009年 9月 16日
				JP	2016123109	A	2016年 7月 7日
				EP	2030395	A2	2009年 3月 4日
				JP	2013118632	A	2013年 6月 13日
				SG	147237	A1	2008年 12月 31日
				US	2007281642	A1	2007年 12月 6日
				KR	20090026300	A	2009年 3月 12日
				CA	2651398	A1	2007年 11月 29日
				KR	20100058682	A	2010年 6月 3日
				RU	2008150490	A	2010年 6月 27日
				SG	171677	A1	2011年 6月 29日
				WO	2007137263	A2	2007年 11月 29日
				BR-PI	0712105	A2	2012年 1月 17日
				IN	200806177	P4	2009年 3月 27日
				EP	2315406	A2	2011年 4月 27日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)