



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108513341 B

(45) 授权公告日 2022.01.25

(21) 申请号 201710104373.7

HO4W 84/12 (2009.01)

(22) 申请日 2017.02.24

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108513341 A

CN 101344516 A, 2009.01.14

US 2005018624 A1, 2005.01.27

US 9525540 B1, 2016.12.20

(43) 申请公布日 2018.09.07

CN 1744741 A, 2006.03.08

(73) 专利权人 珠海市魅族科技有限公司  
地址 519085 广东省珠海市科技创新海岸  
魅族科技楼

CN 102938928 A, 2013.02.20

LG Electronics.R1-133384 "

Synchronization for D2D Communications".

《3GPP tsg\_ran\WG1\_RL1》.2013,

(72) 发明人 董贤东

审查员 何英

(74) 专利代理机构 北京友联知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11343

代理人 尚志峰 汪海屏

(51) Int.Cl.

HO4W 52/02 (2009.01)

HO4W 56/00 (2009.01)

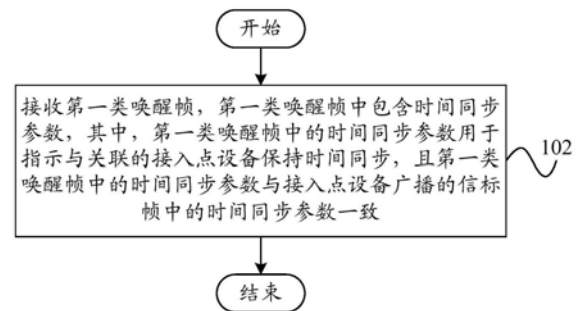
权利要求书2页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

无线局域网的通信方法、通信装置和通信终端

(57) 摘要

本发明提供了一种无线局域网的通信方法、通信装置和通信终端,其中,无线局域网的通信方法,包括:接收第一类唤醒帧,第一类唤醒帧中包含时间同步参数,其中,第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示与关联的接入点设备保持时间同步,且第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致。通过本发明的技术方案,避免了工作站设备周期性苏醒侦听信标帧中的TIM(Traffic Indication Map,数据待传信息指示图)信息通过竞争的方式接入信道来获取缓存的下行数据,降低了工作站设备的功耗损失,提高了频谱利用效率,同时,实现了工作站设备与接入点设备之间的时间同步。



1. 一种无线局域网的通信方法,适用于工作站设备,所述工作站设备设有主通信装置和辅通信装置,其特征在于,所述无线局域网的通信方法包括:

接收第一类唤醒帧,所述第一类唤醒帧中包含时间同步参数,

其中,所述第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示与关联的接入点设备保持时间同步,且所述第一类唤醒帧中的时间同步参数与所述接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致;

接收至少一个第二类唤醒帧,所述第二类唤醒帧中不包含所述时间同步参数,用于指示处于休眠状态的工作站设备进入通信状态,

其中,所述第二类唤醒帧发送于任两个相邻的所述第一类唤醒帧的时间间隔中。

2. 根据权利要求1所述的无线局域网的通信方法,其特征在于,还包括:

检测所述主通信装置是否处于休眠状态;

在检测到所述主通信装置处于休眠状态时,将所述时间同步参数传输至所述主通信装置,以指示处于所述休眠状态的主通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步。

3. 根据权利要求2所述的无线局域网的通信方法,其特征在于,还包括:

在检测到所述主通信装置进入所述通信状态,且所述辅通信装置处于休眠状态时,将所述时间同步参数传输至所述辅通信装置,以指示处于所述休眠状态的辅通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步。

4. 一种无线局域网的通信方法,适用于接入点设备,其特征在于,所述无线局域网的通信方法包括:

生成第一类唤醒帧,所述第一类唤醒帧中设有时间同步参数;

发送所述第一类唤醒帧,

其中,所述第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示休眠状态的工作站设备与所述接入点设备保持时间同步,且所述第一类唤醒帧中的时间同步参数与所述接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致;

生成至少一个第二类唤醒帧,所述第二类唤醒帧中不包含所述时间同步参数,所述第二类唤醒帧用于指示处于所述休眠状态的工作站设备进入通信状态;

在发送任两个相邻的所述第一类唤醒帧的时间间隔中,发送至少一个所述第二类唤醒帧。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的无线局域网的通信方法,其特征在于,

所述时间同步参数包括Timestamp字段的时间戳,以及数据帧由所述接入点设备下行传输至所述工作站设备的延迟时间。

6. 一种无线局域网的通信装置,适用于工作站设备,所述工作站设备设有主通信装置和辅通信装置,其特征在于,所述无线局域网的通信装置包括:

接收单元,用于接收第一类唤醒帧,所述第一类唤醒帧中设有时间同步参数,

其中,所述第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示与关联的接入点设备保持时间同步,且所述第一类唤醒帧中的时间同步参数与所述接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致;

所述接收单元还用于:接收至少一个第二类唤醒帧,所述第二类唤醒帧中不包含所述

时间同步参数,用于指示处于休眠状态的工作站设备进入通信状态,

其中,所述第二类唤醒帧发送于任两个相邻的所述第一类唤醒帧的时间间隔中。

7. 根据权利要求6所述的无线局域网的通信装置,其特征在于,还包括:

检测单元,用于检测所述主通信装置是否处于休眠状态

传输单元,用于在检测到所述主通信装置处于休眠状态时,将所述时间同步参数传输至所述主通信装置,以指示处于所述休眠状态的主通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步。

8. 根据权利要求7所述的无线局域网的通信装置,其特征在于,所述传输单元还用于:

在检测到所述主通信装置进入所述通信状态,且所述辅通信装置处于休眠状态时,将所述时间同步参数传输至所述辅通信装置,以指示处于所述休眠状态的辅通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步。

9. 一种无线局域网的通信装置,适用于接入点设备,其特征在于,所述无线局域网的通信装置包括:

生成单元,用于生成第一类唤醒帧,所述第一类唤醒帧中设有时间同步参数;

发送单元,用于发送所述第一类唤醒帧,

其中,所述第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示休眠状态的工作站设备与所述接入点设备保持时间同步,且所述第一类唤醒帧中的时间同步参数与所述接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致;

所述生成单元还用于:生成至少一个第二类唤醒帧,所述第二类唤醒帧中不包含所述时间同步参数,所述第二类唤醒帧用于指示处于所述休眠状态的工作站设备进入通信状态;

所述发送单元还用于:在发送任两个相邻的所述第一类唤醒帧的时间间隔中,发送至少一个所述第二类唤醒帧。

10. 根据权利要求6至9中任一项所述的无线局域网的通信装置,其特征在于,

所述时间同步参数包括Timestamp字段的时间戳,以及数据帧由所述接入点设备下行传输至所述工作站设备的延迟时间。

11. 一种通信终端,其特征在于,包括:

如权利要求6至10中任一项所述的无线局域网的通信装置。

## 无线局域网的通信方法、通信装置和通信终端

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,具体而言,涉及一种无线局域网的通信方法、一种无线局域网的通信装置和一种通信终端。

### 背景技术

[0002] 在2016年7月,802.11成立了下一代Wi-Fi (Wireless Fidelity,无线保真) 技术的研究组WUR (Wake up Receiver),主要应用在物联网方面,目的是为了尽最大可能节省设备的功耗。

[0003] 在WUR研究组中定义了一种唤醒(wake up) 帧,其中,设备的数据帧接收机可以处于休眠状态,当设备的wake up帧接收机接收到wake up帧后,会唤醒数据帧接收机来进行正常的通信(如进行IEEE802.11数据通信或其它信令通信等),可见,定义Wake up帧的目的是为了利于设备节省功耗。

[0004] 相关技术中的Wi-Fi基础架构中,工作站设备(Station,简称STA) 与接入点设备(Access Point,简称AP) 之间的时间同步是基于AP广播beacon帧(信标帧) 来实现的,具体地,在beacon中有一个Timestamp(时间戳) 字段,该字段也是64位,并且是在beacon中不是按照信息元形式进行存放的,所以每一个beacon帧中必定会有一个Timestamp。当STA接收到AP的beacon帧后,提取Timestamp字段的时间戳,并且添加一下本地估算出来的延迟(从天线端口接收到最后处理的本地延迟),从而完成STA与AP之间时间同步。

[0005] 但是,由于工作站设备接收wake up帧的功耗远低于接收信标帧的功耗,因此,如果支持接收wake up帧的工作站设备处于休眠状态时,仍需要周期性地被唤醒,以根据接收的信标帧进行时间同步,无疑造成了不必要的功耗损失,也明显不符合WUR通信技术的需求。

### 发明内容

[0006] 本发明正是基于上述技术问题至少之一,提出了一种新的无线局域网的通信方案,工作站设备通过接收第一类唤醒帧,解析第一类唤醒帧包含的时间同步参数,在进入通信状态获取缓存的下行数据的同时,实现了与接入点设备之间的时间同步,避免了工作站设备的主通信接口(装置) 被周期性地唤醒,有效地降低了支持接收唤醒帧的工作站设备的功耗损失。

[0007] 有鉴于此,根据本发明的第一方面的实施例,提出了一种无线局域网的通信方法,包括:接收第一类唤醒帧,第一类唤醒帧中包含时间同步参数,其中,第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示与关联的接入点设备保持时间同步,且第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致。

[0008] 在该技术方案中,通过设置第一类唤醒帧中包含时间同步参数(Timing Synchronization Function,简称TSF),处于休眠状态的工作站设备通过接收第一类唤醒帧,解析第一类唤醒帧包含的时间同步参数,在进入通信状态获取缓存的下行数据的同时,

实现了与接入点设备之间的时间同步,避免了工作站设备的主通信接口(装置)被周期性地唤醒,有效地降低了支持接收唤醒帧的工作站设备的功耗损失。

[0009] 值得特别指出的是,由于接收唤醒帧的功耗一般为1mW,因此,处于休眠状态的工作站设备在接收第一类唤醒帧的功耗损失低于接收信标帧的功耗损失,另外,对于指出接收唤醒帧的工作站设备而言,为了保证低功耗需求,关闭了TIM(Traffic Indication Map,数据待传信息指示图)通信机制进而避免工作站设备周期性被唤醒。

[0010] 一方面,工作站设备不会在没有缓存的下行数据时占用信道,提高了频谱利用效率,另一方面,工作站设备也不会没有缓存的下行数据时苏醒,从而降低功耗损失,综上,在工作站设备接收第一类唤醒帧后,不仅能够及时获取缓存的下行数据,也能根据第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备实现时间同步。

[0011] 根据本发明的技术方案的无线局域网的通信方法,还可以具有以下技术特征:

[0012] 在技术方案中,优选地,还包括:检测主通信装置是否处于休眠状态;在检测到主通信装置处于休眠状态时,将时间同步参数传输至主通信装置,以指示处于休眠状态的主通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步,以获取缓存的单播信息或广播信息。

[0013] 在该技术方案中,通过在检测到主通信装置处于休眠时,将时间同步参数传输至主通信装置,以指示处于休眠状态的主通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步,主通信设备根据时间戳和延迟更新时域信息,提升了获取缓存的下行数据的可靠性和通信信道的优化。

[0014] 在技术方案中,优选地,还包括:在检测到主通信装置进入通信状态,且辅通信装置处于休眠状态时,将时间同步参数传输至辅通信装置,以指示处于休眠状态的辅通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步。

[0015] 在该技术方案中,通过在检测到主通信装置进入通信状态,且辅通信装置处于休眠状态时,将时间同步参数传输至辅通信装置,以指示处于休眠状态的辅通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步,进而在主通信装置再次进入休眼前,实现辅通信设备与接入点设备之间的时间同步,辅通信装置能够准确有效地辅助主通信设备获取缓存的下行数据。

[0016] 在技术方案中,优选地,还包括:接收至少一个第二类唤醒帧,第二类唤醒帧中不包含时间同步参数,用于指示处于休眠状态的工作站设备进入通信状态,其中,第二类唤醒帧发送于任两个相邻的第一类唤醒帧的时间间隔中。

[0017] 在该技术方案中,通过设置第二类唤醒帧不包含时间同步参数,工作站设备根据接收到的第二类唤醒帧进入通信状态,但是由于未获取时间同步参数,所以并不进行时间同步操作,获取接入点设备缓存的下行数据,降低了工作站设备的功耗损失。

[0018] 值得特别指出的是,任两个相邻的第一类唤醒帧之间可以设置至少一个第二类唤醒帧,即工作站设备仅在获取第一类唤醒帧时执行时间同步,在获取第二类唤醒帧时不执行时间同步,即在第二类唤醒帧中不包含时间同步信息,这样对于发送方和接收方减小了发送和解析的功耗,有利于设备省电,另外,任两个相邻的第一类唤醒帧之间也可以不设置第二类唤醒帧,即工作站设备每次获取唤醒帧时均能接收时间同步参数,以执行时间同步。

[0019] 根据本发明的第二方面的实施例,提出了一种无线局域网的通信方法,包括:生成

第一类唤醒帧,第一类唤醒帧中设有时间同步参数;发送第一类唤醒帧,其中,第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示休眠状态的工作站设备与接入点设备保持时间同步,且第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致。

[0020] 在该技术方案中,通过设置第一类唤醒帧中包含时间同步参数(Timing Synchronization Function,简称TSF),处于休眠状态的工作站设备通过接收第一类唤醒帧,解析第一类唤醒帧包含的时间同步参数,在进入通信状态获取缓存的下行数据的同时,实现了与接入点设备之间的时间同步,避免了工作站设备的主通信接口(装置)被周期性地唤醒,有效地降低了支持接收唤醒帧的工作站设备的功耗损失。

[0021] 值得特别指出的是,由于接收唤醒帧的功耗一般为1mW,因此,处于休眠状态的工作站设备在接收第一类唤醒帧的功耗损失低于接收信标帧的功耗损失,另外,对于指出接收唤醒帧的工作站设备而言,为了保证低功耗需求,关闭了TIM(Traffic Indication Map,数据待传信息指示图)通信机制进而避免工作站设备周期性被唤醒。

[0022] 一方面,工作站设备不会在没有缓存的下行数据时占用信道,提高了频谱利用效率,另一方面,工作站设备也不会没有缓存的下行数据时苏醒,从而降低功耗损失,综上,在工作站设备接收第一类唤醒帧后,不仅能够及时获取缓存的下行数据,也能根据第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备实现时间同步。

[0023] 根据本发明的技术方案的无线局域网的通信方法,还可以具有以下技术特征:

[0024] 在技术方案中,优选地,还包括:生成至少一个第二类唤醒帧,第二类唤醒帧中不包含时间同步参数,第二类唤醒帧用于指示处于休眠状态的工作站设备进入通信状态;在发送任两个相邻的第一类唤醒帧的时间间隔中,发送至少一个第二类唤醒帧。

[0025] 在该技术方案中,通过生成的第二类唤醒帧不包含时间同步参数,工作站设备根据接收到的第二类唤醒帧进入通信状态,但是由于未获取时间同步参数,所以并不进行时间同步操作,获取接入点设备缓存的下行数据,降低了工作站设备的功耗。

[0026] 值得特别指出的是,任两个相邻的第一类唤醒帧之间可以设置至少一个第二类唤醒帧,即工作站设备仅在获取第一类唤醒帧时执行时间同步,在获取第二类唤醒帧时不执行时间同步,另外,任两个相邻的第一类唤醒帧之间也可以不设置第二类唤醒帧,即工作站设备每次获取唤醒帧时均能接收时间同步参数,以执行时间同步。

[0027] 在技术方案中,优选地,时间同步参数包括Timestamp字段的时间戳,以及数据帧由接入点设备下行传输至工作站设备的延迟时间(Beacon Interval)。

[0028] 具体地,时间同步参数的代码形式与信标帧中设置方式可以相同,在抓包中如下所示:

[0029] “Fixed parameter(12bytes)

[0030]       Timestamp:0x0000000000d165a0

[0031]       Beacon Interval:0.102400[seconds]”

[0032] 上述就是beacon帧中,timestamp相应的字段,在其之后,我们可以看到一个Beacon Interval字段,该参数实际上在路由器配置中可以看到,一般被描述为Beacon时槽,且大小为100ms,即0.1s(PS:通常情况下,网速都是按照10进制进行步进的,即1kpbs=1000bps这样,k是kilo的意思。而在802.11协议中,这里规定了一个时间单位TU,Time Unit,TU是少有的按照二进制进行步进的单位,1TU=1024us,这里实际上是kilo-binary的

计数方法。所以一般我们设置的是0.1s,但是在实际的Beacon帧中是0.1024s,这里有一个区别),该参数与TBTT(Target Beacon Transmission Time,信标预定传送时间)时间是一致的。

[0033] 根据本发明的第三方面的实施例,提出了一种无线局域网的通信装置,包括:接收单元,用于接收第一类唤醒帧,第一类唤醒帧中设有时间同步参数,其中,第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示与关联的接入点设备保持时间同步,且第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致。

[0034] 在该技术方案中,通过设置第一类唤醒帧中包含时间同步参数(Timing Synchronization Function,简称TSF),处于休眠状态的工作站设备通过接收第一类唤醒帧,解析第一类唤醒帧包含的时间同步参数,在进入通信状态获取缓存的下行数据的同时,实现了与接入点设备之间的时间同步,避免了工作站设备的主通信接口(装置)被周期性地唤醒,有效地降低了支持接收唤醒帧的工作站设备的功耗损失。

[0035] 值得特别指出的是,由于接收唤醒帧的功耗一般为1mW,因此,处于休眠状态的工作站设备在接收第一类唤醒帧的功耗损失低于接收信标帧的功耗损失,另外,对于指出接收唤醒帧的工作站设备而言,为了保证低功耗需求,关闭了TIM(Traffic Indication Map,数据待传信息指示图)通信机制进而避免工作站设备周期性被唤醒。

[0036] 一方面,工作站设备不会在没有缓存的下行数据时占用信道,提高了频谱利用效率,另一方面,工作站设备也不会没有缓存的下行数据时苏醒,从而降低功耗损失,综上,在工作站设备接收第一类唤醒帧后,不仅能够及时获取缓存的下行数据,也能根据第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备实现时间同步。

[0037] 根据本发明的技术方案的无线局域网的通信装置,还可以具有以下技术特征:

[0038] 在技术方案中,优选地,还包括:检测单元,用于检测主通信装置是否处于休眠状态;传输单元,用于在检测到主通信装置处于休眠状态时,将时间同步参数传输至主通信装置,以指示处于休眠状态的主通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步。

[0039] 在该技术方案中,通过在检测到主通信装置处于休眠时,将时间同步参数传输至主通信装置,以指示处于休眠状态的主通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步,主通信设备根据时间戳和延迟更新时域信息,提升了获取缓存的下行数据的可靠性和通信信道的优化。

[0040] 在技术方案中,优选地,传输单元还用于:在检测到主通信装置进入通信状态,且辅通信装置处于休眠状态时,将时间同步参数传输至辅通信装置,以指示处于休眠状态的辅通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步。

[0041] 在该技术方案中,通过在检测到主通信装置进入通信状态,且辅通信装置处于休眠状态时,将时间同步参数传输至辅通信装置,以指示处于休眠状态的辅通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步,进而在主通信装置再次进入休眠前,实现辅通信设备与接入点设备之间的时间同步,辅通信装置能够准确有效地辅助主通信设备获取缓存的下行数据。

[0042] 在技术方案中,优选地,接收单元还用于:接收至少一个第二类唤醒帧,第二类唤醒帧中不包含时间同步参数,用于指示处于休眠状态的工作站设备进入通信状态,其中,第

二类唤醒帧发送于任两个相邻的第一类唤醒帧的时间间隔中。

[0043] 在该技术方案中,通过设置第二类唤醒帧不包含时间同步参数,工作站设备根据接收到的第二类唤醒帧进入通信状态,但是由于未获取时间同步参数,所以并不进行时间同步操作,获取接入点设备缓存的下行数据,降低了工作站设备的功耗损失。

[0044] 值得特别指出的是,任两个相邻的第一类唤醒帧之间可以设置至少一个第二类唤醒帧,即工作站设备仅在获取第一类唤醒帧时执行时间同步,在获取第二类唤醒帧时不执行时间同步,即在第二类唤醒帧中不包含时间同步信息,这样对于发送方和接收方减小了发送和解析的功耗,有利于设备省电,另外,任两个相邻的第一类唤醒帧之间也可以不设置第二类唤醒帧,即工作站设备每次获取唤醒帧时均能接收时间同步参数,以执行时间同步。

[0045] 根据本发明的第四方面的实施例,提出了一种无线局域网的通信装置,包括:生成单元,用于生成第一类唤醒帧,第一类唤醒帧中设有时间同步参数;发送单元,用于发送第一类唤醒帧,其中,第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示休眠状态的工作站设备与接入点设备保持时间同步,且第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致。

[0046] 在该技术方案中,通过设置第一类唤醒帧中包含时间同步参数(Timing Synchronization Function,简称TSF),处于休眠状态的工作站设备通过接收第一类唤醒帧,解析第一类唤醒帧包含的时间同步参数,在进入通信状态获取缓存的下行数据的同时,实现了与接入点设备之间的时间同步,避免了工作站设备的主通信接口(装置)被周期性地唤醒,有效地降低了支持接收唤醒帧的工作站设备的功耗损失。

[0047] 值得特别指出的是,由于接收唤醒帧的功耗一般为1mW,因此,处于休眠状态的工作站设备在接收第一类唤醒帧的功耗损失低于接收信标帧的功耗损失,另外,对于指出接收唤醒帧的工作站设备而言,为了保证低功耗需求,关闭了TIM(Traffic Indication Map,数据待传信息指示图)通信机制进而避免工作站设备周期性被唤醒。

[0048] 一方面,工作站设备不会在没有缓存的下行数据时占用信道,提高了频谱利用率,另一方面,工作站设备也不会没有缓存的下行数据时苏醒,从而降低功耗损失,综上,在工作站设备接收第一类唤醒帧后,不仅能够及时获取缓存的下行数据,也能根据第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备实现时间同步。

[0049] 根据本发明的技术方案的无线局域网的通信装置,还可以具有以下技术特征:

[0050] 在技术方案中,优选地,生成单元还用于:生成至少一个第二类唤醒帧,第二类唤醒帧中不包含时间同步参数,第二类唤醒帧用于指示处于休眠状态的工作站设备进入通信状态;发送单元还用于:在发送任两个相邻的第一类唤醒帧的时间间隔中,发送至少一个第二类唤醒帧。

[0051] 在该技术方案中,通过生成的第二类唤醒帧不包含时间同步参数,工作站设备根据接收到的第二类唤醒帧进入通信状态,但是由于未获取时间同步参数,所以并不进行时间同步操作,获取接入点设备缓存的下行数据,降低了工作站设备的功耗损失。

[0052] 值得特别指出的是,任两个相邻的第一类唤醒帧之间可以设置至少一个第二类唤醒帧,即工作站设备仅在获取第一类唤醒帧时执行时间同步,在获取第二类唤醒帧时不执行时间同步,另外,任两个相邻的第一类唤醒帧之间也可以不设置第二类唤醒帧,即工作站设备每次获取唤醒帧时均能接收时间同步参数,以执行时间同步。



[0053] 在技术方案中,优选地,时间同步参数包括Timestamp字段的时间戳,以及数据帧由接入点设备下行传输至工作站设备的延迟时间。

[0054] 具体地,时间同步参数的代码形式与信标帧中设置方式可以相同,在抓包中如下所示:

[0055] “Fixed parameter (12bytes)

[0056]       Timestamp:0x0000000000d165a0

[0057]       Beacon Interval:0.102400[seconds]”

[0058] 上述就是beacon帧中,timestamp相应的字段,在其之后,我们可以看到一个Beacon Interval字段,该参数实际上在路由器配置中可以看到,一般被描述为Beacon时槽,且大小为100ms,即0.1s (PS:通常情况下,网速都是按照10进制进行步进的,即1kbps=1000bps这样,k是kilo的意思。而在802.11协议中,这里规定了一个时间单位TU,Time Unit,TU是少有的按照二进制进行步进的单位,1TU=1024us,这里实际上是kilo-binary的计数方法。所以一般我们设置的是0.1s,但是在实际的Beacon帧中是0.1024s,这里有一个区别),该参数与TBTT (Target Beacon Transmission Time,信标预定传送时间)时间是一致的。

[0059] 根据本发明的第五方面的实施例,提出了一种通信终端,包括如第三方面和/或第四方面中任一项所述的无线局域网的通信装置。

[0060] 其中所指的工作站设备 (Station) 可以是智能手机、平板或PDA,接入点设备 (AP) 可以是路由器或笔记本等设备。

[0061] 通过以上技术方案,通过设置第一类唤醒帧中包含时间同步参数,处于休眠状态的工作站设备通过接收第一类唤醒帧,解析第一类唤醒帧包含的时间同步参数,在进入通信状态获取缓存的下行数据的同时,实现了与接入点设备之间的时间同步,避免了工作站设备的主通信接口 (装置) 被周期性地唤醒,有效地降低了支持接收唤醒帧的工作站设备的功耗损失。

## 附图说明

[0062] 图1示出了根据本发明的一个实施例的无线局域网的通信方法的示意流程图;

[0063] 图2示出了根据本发明的另一个实施例的无线局域网的通信方法的示意流程图;

[0064] 图3示出了根据本发明的一个实施例的无线局域网的通信装置的示意框图;

[0065] 图4示出了根据本发明的另一个实施例的无线局域网的通信装置的示意框图;

[0066] 图5示出了根据本发明的实施例的无线局域网的通信方案的架构示意图。

## 具体实施方式

[0067] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0068] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0069] 图1示出了根据本发明的一个实施例的无线局域网的通信方法的示意图。

[0070] 如图1所示,根据本发明的一个实施例的无线局域网的通信方法,包括:步骤102,接收第一类唤醒帧,第一类唤醒帧中包含时间同步参数,其中,第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示与关联的接入点设备保持时间同步,且第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致。

[0071] 在该技术方案中,通过设置第一类唤醒帧中包含时间同步参数(Timing Synchronization Function,简称TSF),处于休眠状态的工作站设备通过接收第一类唤醒帧,解析第一类唤醒帧包含的时间同步参数,在进入通信状态获取缓存的下行数据的同时,实现了与接入点设备之间的时间同步,避免了工作站设备的主通信接口(装置)被周期性地唤醒,有效地降低了支持接收唤醒帧的工作站设备的功耗损失。

[0072] 值得特别指出的是,由于接收唤醒帧的功耗一般为1mW,因此,处于休眠状态的工作站设备在接收第一类唤醒帧的功耗损失低于接收信标帧的功耗损失,另外,对于指出接收唤醒帧的工作站设备而言,为了保证低功耗需求,关闭了TIM(Traffic Indication Map,数据待传信息指示图)通信机制进而避免工作站设备周期性被唤醒。

[0073] 一方面,工作站设备不会在没有缓存的下行数据时占用信道,提高了频谱利用效率,另一方面,工作站设备也不会没有缓存的下行数据时苏醒,从而降低功耗损失,综上,在工作站设备接收第一类唤醒帧后,不仅能够及时获取缓存的下行数据,也能根据第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备实现时间同步。

[0074] 根据本发明的技术方案的无线局域网的通信方法,还可以具有以下技术特征:

[0075] 在技术方案中,优选地,还包括:检测主通信装置是否处于休眠状态;在检测到主通信装置处于休眠状态时,将时间同步参数传输至主通信装置,以指示处于休眠状态的主通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步,以获取缓存的单播信息或广播信息。

[0076] 在该技术方案中,通过在检测到主通信装置处于休眠时,将时间同步参数传输至主通信装置,以指示处于休眠状态的主通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步,主通信设备根据时间戳和延迟更新时域信息,提升了获取缓存的下行数据的可靠性和通信信道的优化。

[0077] 在技术方案中,优选地,还包括:在检测到主通信装置进入通信状态,且辅通信装置处于休眠状态时,将时间同步参数传输至辅通信装置,以指示处于休眠状态的辅通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步。

[0078] 在该技术方案中,通过在检测到主通信装置进入通信状态,且辅通信装置处于休眠状态时,将时间同步参数传输至辅通信装置,以指示处于休眠状态的辅通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步,进而在主通信装置再次进入休眠前,实现辅通信设备与接入点设备之间的时间同步,辅通信装置能够准确有效地辅助主通信设备获取缓存的下行数据。

[0079] 在技术方案中,优选地,还包括:接收至少一个第二类唤醒帧,第二类唤醒帧中不包含时间同步参数,用于指示处于休眠状态的工作站设备进入通信状态,其中,第二类唤醒帧发送于任两个相邻的第一类唤醒帧的时间间隔中。

[0080] 在该技术方案中,通过设置第二类唤醒帧不包含时间同步参数,工作站设备根据

接收到的第二类唤醒帧进入通信状态,但是由于未获取时间同步参数,所以并不进行时间同步操作,获取接入点设备缓存的下行数据,降低了工作站设备的功耗损失。

[0081] 值得特别指出的是,任两个相邻的第一类唤醒帧之间可以设置至少一个第二类唤醒帧,即工作站设备仅在获取第一类唤醒帧时执行时间同步,在获取第二类唤醒帧时不执行时间同步,即在第二类唤醒帧中不包含时间同步信息,这样对于发送方和接收方减小了发送和解析的功耗,有利于设备省电,另外,任两个相邻的第一类唤醒帧之间也可以不设置第二类唤醒帧,即工作站设备每次获取唤醒帧时均能接收时间同步参数,以执行时间同步。

[0082] 图2示出了根据本发明的另一个实施例的无线局域网的通信方法的示意流程图。

[0083] 如图2所示,根据本发明的另一个实施例的无线局域网的通信方法,包括:步骤202,生成第一类唤醒帧,第一类唤醒帧中设有时间同步参数;步骤204,发送第一类唤醒帧,其中,第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示休眠状态的工作站设备与接入点设备保持时间同步,且第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致。

[0084] 在该技术方案中,通过设置第一类唤醒帧中包含时间同步参数(Timing Synchronization Function,简称TSF),处于休眠状态的工作站设备通过接收第一类唤醒帧,解析第一类唤醒帧包含的时间同步参数,在进入通信状态获取缓存的下行数据的同时,实现了与接入点设备之间的时间同步,避免了工作站设备的主通信接口(装置)被周期性地唤醒,有效地降低了支持接收唤醒帧的工作站设备的功耗损失。

[0085] 值得特别指出的是,由于接收唤醒帧的功耗一般为1mW,因此,处于休眠状态的工作站设备在接收第一类唤醒帧的功耗损失低于接收信标帧的功耗损失,另外,对于指出接收唤醒帧的工作站设备而言,为了保证低功耗需求,关闭了TIM(Traffic Indication Map,数据待传信息指示图)通信机制进而避免工作站设备周期性被唤醒。

[0086] 一方面,工作站设备不会在没有缓存的下行数据时占用信道,提高了频谱利用效率,另一方面,工作站设备也不会没有缓存的下行数据时苏醒,从而降低功耗损失,综上,在工作站设备接收第一类唤醒帧后,不仅能够及时获取缓存的下行数据,也能根据第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备实现时间同步。

[0087] 根据本发明的技术方案无线局域网的通信方法,还可以具有以下技术特征:

[0088] 在技术方案中,优选地,还包括:生成至少一个第二类唤醒帧,第二类唤醒帧中不包含时间同步参数,第二类唤醒帧用于指示处于休眠状态的工作站设备进入通信状态;在发送任两个相邻的第一类唤醒帧的时间间隔中,发送至少一个第二类唤醒帧。

[0089] 在该技术方案中,通过生成的第二类唤醒帧不包含时间同步参数,工作站设备根据接收到的第二类唤醒帧进入通信状态,但是由于未获取时间同步参数,所以并不进行时间同步操作,获取接入点设备缓存的下行数据,降低了工作站设备的功耗损失。

[0090] 值得特别指出的是,任两个相邻的第一类唤醒帧之间可以设置至少一个第二类唤醒帧,即工作站设备仅在获取第一类唤醒帧时执行时间同步,在获取第二类唤醒帧时不执行时间同步,另外,任两个相邻的第一类唤醒帧之间也可以不设置第二类唤醒帧,即工作站设备每次获取唤醒帧时均能接收时间同步参数,以执行时间同步。

[0091] 在技术方案中,优选地,时间同步参数包括Timestamp字段的时间戳,以及数据帧由接入点设备下行传输至工作站设备的延迟时间(Beacon Interval)。

[0092] 具体地,时间同步参数的代码形式与信标帧中设置方式可以相同,在抓包中如下所示:

[0093] “Fixed parameter (12bytes)

[0094]       Timestamp:0x0000000000d165a0

[0095]       Beacon Interval:0.102400[seconds]”

[0096] 上述就是beacon帧中,timestamp相应的字段,在其之后,我们可以看到一个Beacon Interval字段,该参数实际上在路由器配置中可以看到,一般被描述为Beacon时槽,且大小为100ms,即0.1s (PS:通常情况下,网速都是按照10进制进行步进的,即1kbps=1000bps这样,k是kilo的意思。而在802.11协议中,这里规定了一个时间单位TU,Time Unit,TU是少有的按照二进制进行步进的单位,1TU=1024us,这里实际上是kilo-binary的计数方法。所以一般我们设置的是0.1s,但是在实际的Beacon帧中是0.1024s,这里有一个区别),该参数与TBTT (Target Beacon Transmission Time,信标预定传送时间)时间是一致的。

[0097] 图3示出了根据本发明的一个实施例的无线局域网的通信装置的示意框图。

[0098] 如图3所示,根据本发明的一个实施例的无线局域网的通信装置300,包括:接收单元302,用于接收第一类唤醒帧,第一类唤醒帧中设有时间同步参数,其中,第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示与关联的接入点设备保持时间同步,且第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致。

[0099] 在该技术方案中,通过设置第一类唤醒帧中包含时间同步参数 (Timing Synchronization Function,简称TSF),处于休眠状态的工作站设备通过接收第一类唤醒帧,解析第一类唤醒帧包含的时间同步参数,在进入通信状态获取缓存的下行数据的同时,实现了与接入点设备之间的时间同步,避免了工作站设备的主通信接口(装置)被周期性地唤醒,有效地降低了支持接收唤醒帧的工作站设备的功耗损失。

[0100] 值得特别指出的是,由于接收唤醒帧的功耗一般为1mW,因此,处于休眠状态的工作站设备在接收第一类唤醒帧的功耗损失低于接收信标帧的功耗损失,另外,对于指出接收唤醒帧的工作站设备而言,为了保证低功耗需求,关闭了TIM (Traffic Indication Map,数据待传信息指示图) 通信机制进而避免工作站设备周期性被唤醒。

[0101] 一方面,工作站设备不会在没有缓存的下行数据时占用信道,提高了频谱利用效率,另一方面,工作站设备也不会没有缓存的下行数据时苏醒,从而降低功耗损失,综上,在工作站设备接收第一类唤醒帧后,不仅能够及时获取缓存的下行数据,也能根据第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备实现时间同步。

[0102] 根据本发明的技术方案的无线局域网的通信装置300,还可以具有以下技术特征:

[0103] 在技术方案中,优选地,还包括:检测单元304,用于检测主通信装置是否处于休眠状态;传输单元306,用于在检测到主通信装置处于休眠状态时,将时间同步参数传输至主通信装置,以指示处于休眠状态的主通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步。

[0104] 在该技术方案中,通过在检测到主通信装置处于休眠时,将时间同步参数传输至主通信装置,以指示处于休眠状态的主通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步,主通信设备根据时间戳和延迟更新时域信息,提升了获取缓存的下行数据的

可靠性和通信信道的优化。

[0105] 在技术方案中,优选地,传输单元306还用于:在检测到主通信装置进入通信状态,且辅通信装置处于休眠状态时,将时间同步参数传输至辅通信装置,以指示处于休眠状态的辅通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步。

[0106] 在该技术方案中,通过在检测到主通信装置进入通信状态,且辅通信装置处于休眠状态时,将时间同步参数传输至辅通信装置,以指示处于休眠状态的辅通信装置进入通信状态,并与关联的接入点设备保持时间同步,进而在主通信装置再次进入休眼前,实现辅通信设备与接入点设备之间的时间同步,辅通信装置能够准确有效地辅助主通信设备获取缓存的下行数据。

[0107] 在技术方案中,优选地,接收单元302还用于:接收至少一个第二类唤醒帧,第二类唤醒帧中不包含时间同步参数,用于指示处于休眠状态的工作站设备进入通信状态,其中,第二类唤醒帧发送于任两个相邻的第一类唤醒帧的时间间隔中。

[0108] 在该技术方案中,通过设置第二类唤醒帧不包含时间同步参数,工作站设备根据接收到的第二类唤醒帧进入通信状态,但是由于未获取时间同步参数,所以并不进行时间同步操作,获取接入点设备缓存的下行数据,降低了工作站设备的功耗损失。

[0109] 值得特别指出的是,任两个相邻的第一类唤醒帧之间可以设置至少一个第二类唤醒帧,即工作站设备仅在获取第一类唤醒帧时执行时间同步,在获取第二类唤醒帧时不执行时间同步,即在第二类唤醒帧中不包含时间同步信息,这样对于发送方和接收方减小了发送和解析的功耗,有利于设备省电,另外,任两个相邻的第一类唤醒帧之间也可以不设置第二类唤醒帧,即工作站设备每次获取唤醒帧时均能接收时间同步参数,以执行时间同步。

[0110] 图4示出了根据本发明的另一个实施例的无线局域网的通信装置的示意框图。

[0111] 如图4所示,根据本发明的另一个实施例的无线局域网的通信装置400,包括:生成单元402,用于生成第一类唤醒帧,第一类唤醒帧中设有时间同步参数;发送单元404,用于发送第一类唤醒帧,其中,第一类唤醒帧中的时间同步参数用于指示休眠状态的工作站设备与接入点设备保持时间同步,且第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备广播的信标帧中的时间同步参数一致。

[0112] 在该技术方案中,通过设置第一类唤醒帧中包含时间同步参数(Timing Synchronization Function,简称TSF),处于休眠状态的工作站设备通过接收第一类唤醒帧,解析第一类唤醒帧包含的时间同步参数,在进入通信状态获取缓存的下行数据的同时,实现了与接入点设备之间的时间同步,避免了工作站设备的主通信接口(装置)被周期性地唤醒,有效地降低了支持接收唤醒帧的工作站设备的功耗损失。

[0113] 值得特别指出的是,由于接收唤醒帧的功耗一般为1mW,因此,处于休眠状态的工作站设备在接收第一类唤醒帧的功耗损失低于接收信标帧的功耗损失,另外,对于指出接收唤醒帧的工作站设备而言,为了保证低功耗需求,关闭了TIM(Traffic Indication Map,数据待传信息指示图)通信机制进而避免工作站设备周期性被唤醒。

[0114] 一方面,工作站设备不会在没有缓存的下行数据时占用信道,提高了频谱利用效率,另一方面,工作站设备也不会没有缓存的下行数据时苏醒,从而降低功耗损失,综上,在工作站设备接收第一类唤醒帧后,不仅能够及时获取缓存的下行数据,也能根据第一类唤醒帧中的时间同步参数与接入点设备实现时间同步。

[0115] 根据本发明的技术方案的无线局域网的通信装置,还可以具有以下技术特征:

[0116] 在技术方案中,优选地,生成单元402还用于:生成至少一个第二类唤醒帧,第二类唤醒帧中不包含时间同步参数,第二类唤醒帧用于指示处于休眠状态的 workstation 设备进入通信状态;发送单元404还用于:在发送任两个相邻的第一类唤醒帧的时间间隔中,发送至少一个第二类唤醒帧。

[0117] 在该技术方案中,通过生成的第二类唤醒帧不包含时间同步参数,workstation 设备根据接收到的第二类唤醒帧进入通信状态,但是由于未获取时间同步参数,所以并不进行时间同步操作,获取接入点设备缓存的下行数据,降低了 workstation 设备的功耗损失。

[0118] 值得特别指出的是,任两个相邻的第一类唤醒帧之间可以设置至少一个第二类唤醒帧,即 workstation 设备仅在获取第一类唤醒帧时执行时间同步,在获取第二类唤醒帧时不执行时间同步,另外,任两个相邻的第一类唤醒帧之间也可以不设置第二类唤醒帧,即 workstation 设备每次获取唤醒帧时均能接收时间同步参数,以执行时间同步。

[0119] 在技术方案中,优选地,时间同步参数包括 Timestamp 字段的时间戳,以及数据帧由接入点设备下行传输至 workstation 设备的延迟时间。

[0120] 具体地,时间同步参数的代码形式与信标帧中设置方式可以相同,在抓包中如下所示:

[0121] “Fixed parameter (12bytes)

[0122]       Timestamp:0x0000000000d165a0

[0123]       Beacon Interval:0.102400[seconds]”

[0124] 上述就是 beacon 帧中,timestamp 相应的字段,在其之后,我们可以看到一个 Beacon Interval 字段,该参数实际上在路由器配置中可以看到,一般被描述为 Beacon 时槽,且大小为 100ms,即 0.1s (PS:通常情况下,网速都是按照 10 进制进行步进的,即 1kbps = 1000bps 这样,k 是 kilo 的意思。而在 802.11 协议中,这里规定了一个时间单位 TU, Time Unit, TU 是少有的按照二进制进行步进的单位,1TU = 1024us,这里实际上是 kilo-binary 的计数方法。所以一般我们设置的是 0.1s,但是在实际的 Beacon 帧中是 0.1024s,这里有一个区别),该参数与 TBTT (Target Beacon Transmission Time, 信标预定传送时间) 时间是一致的。

[0125] 图 5 示出了根据本发明的实施例的无线局域网的通信方案的架构示意图。

[0126] 如图 5 所示,根据本发明的实施例的无线局域网的通信方案的架构包括:基站 502、接入点设备 504 和 workstation 设备 506 (具体包括主通信装置 5062 和辅通信装置 5064,个数均不限于一个)。

[0127] 具体地,基于上述架构的通信方法包括:定义 workstation 设备 506 的主通信装置 5062 与接入点设备 504 保持时间上同步的机制,使得 workstation 设备 506 接收到 Wake-up 帧后,能够马上与接入点设备 504 进行时间上同步,从而获得信道资源来获取缓存的下行数据,具体包括以下步骤:

[0128] 步骤 1、workstation 设备 506 在接收到的 wake-up 帧中带有时间同步信息,其格式与 AP 在 Beacon 帧中所带有的一样,为 TSF (Time synchronization Function) 参数。

[0129] 步骤 2、workstation 设备 506 获取到 wake-up 帧中的 TSF 参数后,通过设备内部的操作来唤醒主通信装置 5062,且将 TSF 参数传输给主通信装置 5062,主通信装置 5062 获得 TSF 参数

后,苏醒与接入点设备504保持时间上的同步。

[0130] 步骤3、当主通信装置5062处于通信状态时,辅通信装置5064(接收wake-up帧的通信设备)处于休眠状态,且当主通信装置5062再次进入休眠之前,将TSF参数传输给辅通信装置。

[0131] 其中,TSF参数是由接入点设备504所维护的,整个TSF参数可以是一套(对主辅通信),也可以是二套(一套主通信,一套辅通信)。

[0132] 以上结合附图详细说明了本发明的技术方案,考虑到现有WUR技术中存在的功耗损失和频谱利用率差的技术问题。因此,本发明提出了一种无线局域网的通信方案,通过设置第一类唤醒帧中包含时间同步参数(Timing Synchronization Function,简称TSF),处于休眠状态的工作站设备通过接收第一类唤醒帧,解析第一类唤醒帧包含的时间同步参数,在进入通信状态获取缓存的下行数据的同时,实现了与接入点设备之间的时间同步,避免了工作站设备的主通信接口(装置)被周期性地唤醒,有效地降低了支持接收唤醒帧的工作站设备的功耗损失。

[0133] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。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。

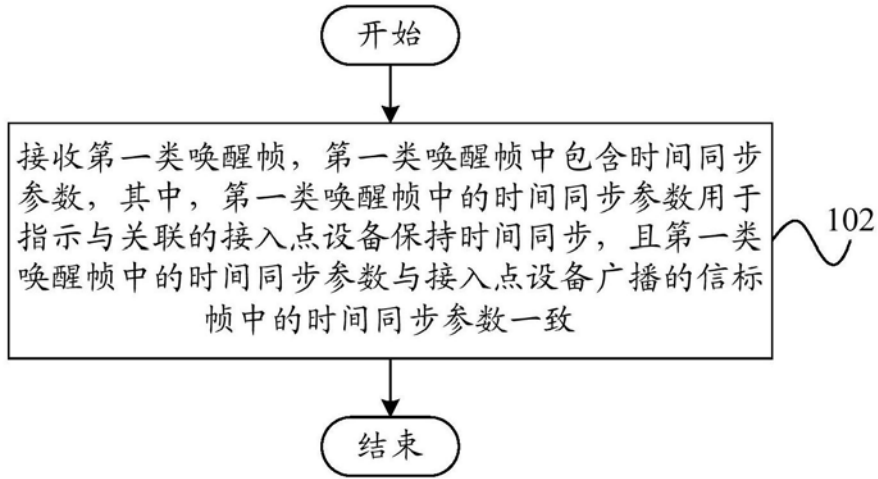


图1

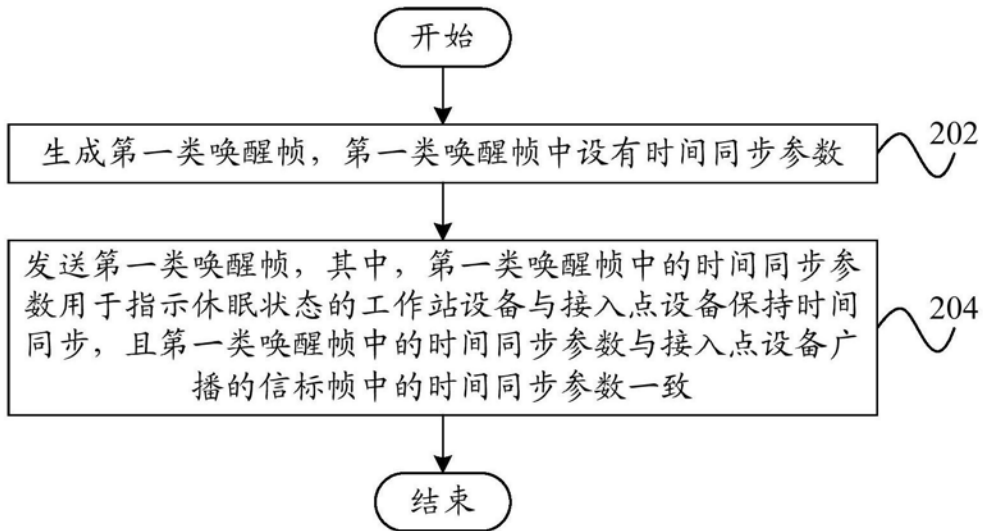


图2

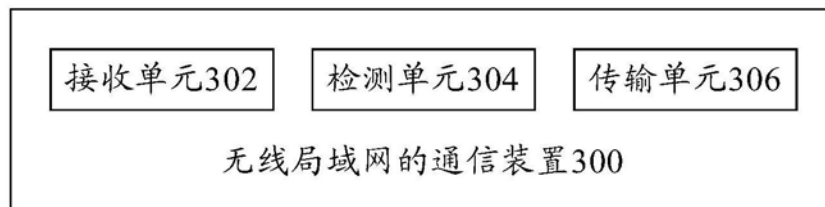


图3



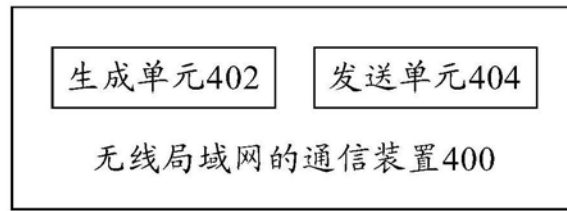


图4

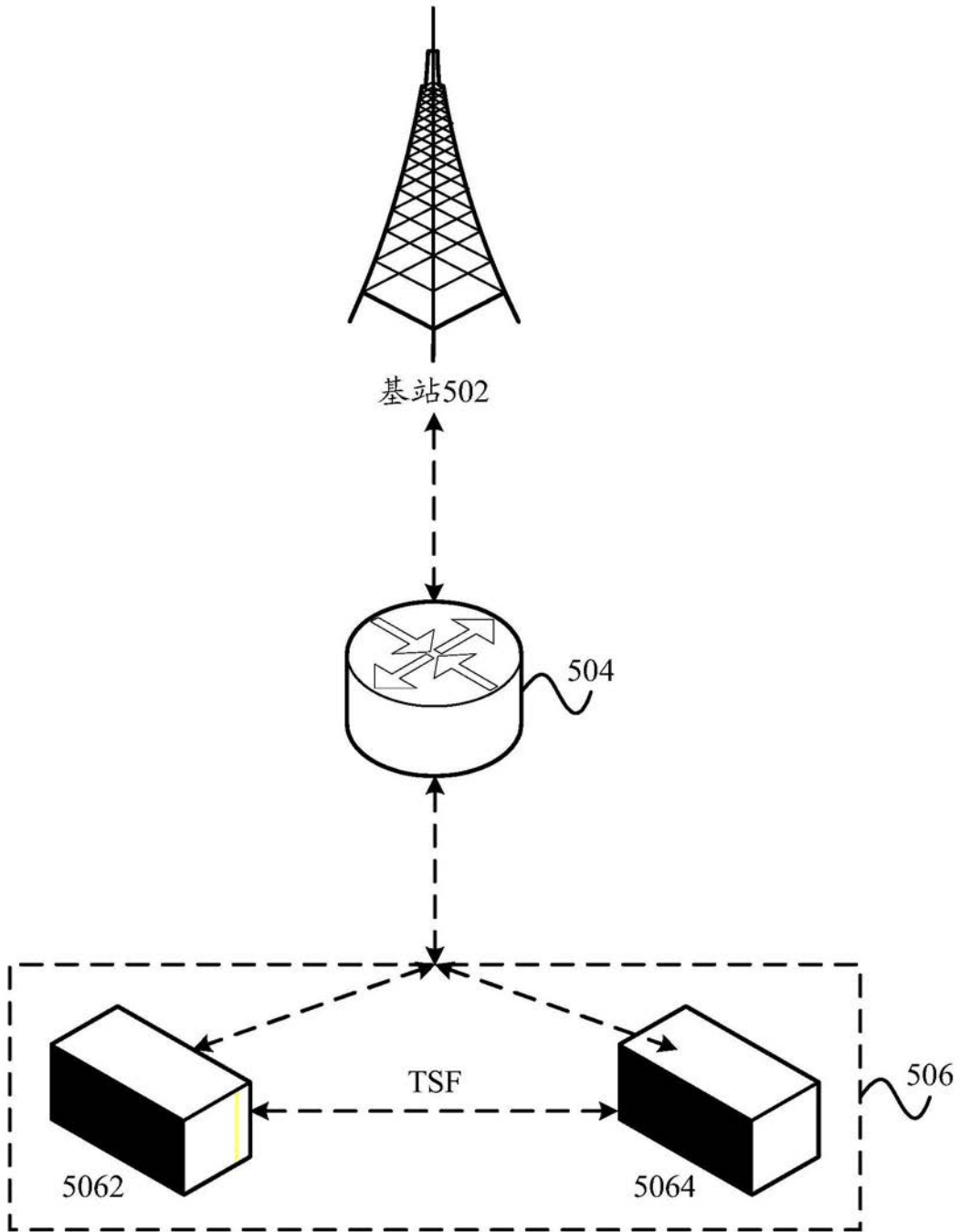


图5