



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118215147 A

(43) 申请公布日 2024.06.18

(21) 申请号 202410317738.4

H04W 88/08 (2009.01)

(22) 申请日 2019.06.27

H04W 16/14 (2009.01)

(30) 优先权数据

2018-131794 2018.07.11 JP

(62) 分案原申请数据

201980044436.1 2019.06.27

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本

(72) 发明人 菅谷茂 森冈裕一

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 刘凤香

(51) Int. Cl.

H04W 72/541 (2023.01)

H04W 72/0453 (2023.01)

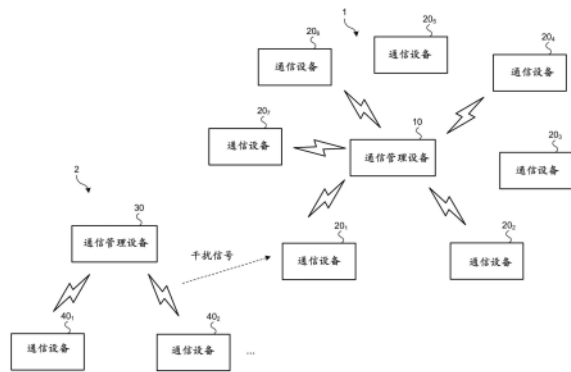
权利要求书1页 说明书36页 附图39页

(54) 发明名称

通信管理设备、通信设备、通信管理方法及通信方法

(57) 摘要

本公开涉及通信管理设备、通信设备、通信管理方法及通信方法。通信管理设备(10)包括:获取单元(151),其以窄于由预定频带规定的信道宽度的窄带宽作为检测单位获取干扰信号的检测信息;以及管理单元(153),其基于检测信息,以窄带宽为单位管理预定频带中包括的一个或多个频道,作为由一个或多个通信设备用于无线电通信的无线电资源。



1. 一种通信管理设备,包括:

获取单元,其以比窄于由预定频带规定的信道宽度的窄带宽作为检测单位获取干扰信号检测信息;和

管理单元,其基于所述检测信息,以窄带宽为单位管理预定频带中包括的一个或多个频道作为要由一个或多个通信设备用于无线电通信的无线电资源。

2. 根据权利要求1所述的通信管理设备,

其中,所述管理单元以窄带宽为单位管理通过竞争方式获取的一个或多个频道,作为由在控制下的一个或多个通信设备用于无线电通信的无线电资源。

3. 根据权利要求1所述的通信管理设备,还包括

检测单元,其以窄带宽作为检测单位检测干扰信号,

其中,获取单元获取检测单元的检测结果作为检测信息。

4. 根据权利要求1所述的通信管理设备,

其中,管理单元基于检测信息指定一个或多个频道中具有干扰信号的窄带,并且将所指定的窄带管理为通信设备不可用于无线电通信的频带。

5. 根据权利要求1所述的通信管理设备,

其中,该通信设备能够以窄带宽作为检测单位检测干扰信号,以及

获取单元获取通信设备获得的干扰信号检测结果作为检测信息。

6. 根据权利要求5所述的通信管理设备,

其中,通信设备能够以窄带宽资源单元作为通信单位来执行无线电通信,以及

管理单元基于检测结果指定一个或多个频道中具有干扰信号的窄带,并且将属于指定的窄带的资源单元管理为不能由预定的通信设备用于无线电通信的资源单元。

7. 根据权利要求6所述的通信管理设备,

其中,管理单元不将属于指定窄带的资源单元分配给预定通信设备,将该资源单元分配给一个或多个通信设备中的其它通信设备。

8. 一种通信设备,包括:

检测单元,其以比由预定频带规定的信道宽度窄的窄带宽作为检测单位检测干扰信号;和

发送单元,将干扰信号检测信息发送到通信管理设备,该通信管理设备以窄带宽为单位管理预定频带中包括的一个或多个频道,作为要分配给与一个或多个通信设备的无线电通信的无线电资源。

9. 一种通信管理方法,包括:

以比由预定频带规定的信道宽度窄的窄带宽作为检测单位获取干扰信号检测信息;和

基于检测信息,以窄带宽为单位管理预定频带中包括的一个或多个频道作为要分配给与一个或多个通信设备的无线电通信的无线电资源。

10. 一种通信方法,包括:

以比由预定频带规定的信道宽度窄的窄带宽作为检测单位检测干扰信号;和

将干扰信号检测信息发送到通信管理设备,该通信管理设备以窄带宽为单位管理预定频带中包括的一个或多个频道,作为要分配给与一个或多个通信设备的无线电通信的无线电资源。

通信管理设备、通信设备、通信管理方法及通信方法

[0001] 本申请是申请日为2019年6月27日、申请号为201980044436.1、发明名称为“通信管理设备、通信设备、通信管理方法及通信方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及一种通信管理设备、通信设备、通信管理方法和通信方法。

背景技术

[0003] 传统上,无线电波是以频道为单位使用的。例如,IEEE802.11a中规定的无线局域网(LAN)通信方式使用以20MHz带宽信道为单位的无线电波。为了有效地利用无线电资源(无线电波资源),通信设备使用未被其它通信设备使用的频道。

[0004] 引文列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:JP 2011-015048 A

[0007] 专利文献2:JP 2015-095838 A

[0008] 专利文献3:JP 2007-312114 A

发明内容

[0009] 本发明要解决的问题

[0010] 然而,仅通过使用未被其它通信设备使用的频道,不可能确保有效使用无线电资源(无线电波资源)。例如,近年来出现了使其它无线电通信系统能够使用现有无线电通信系统所使用的频带的新兴技术。在这种情况下,不可能确保其它无线电通信系统以现有无线电通信系统所使用的信道为单位来使用无线电资源,导致可能其中无线电资源没有得到有效利用的情况。在存在各种无线电通信系统的情况下,有效地使用无线电资源并不容易。

[0011] 考虑到这种情况,本公开提出了一种能够有效地使用无线电资源的通信管理设备、通信设备、通信管理方法和通信方式。

[0012] 问题的解决方案

[0013] 为了解决上述问题,根据实施例的通信管理设备包括:获取单元,其以比窄于由预定频带规定的信道宽度的窄带宽作为检测单位获取干扰信号检测信息;和管理单元,其基于所述检测信息,以窄带宽为单位管理预定频带中包括的一个或多个频道作为要由一个或多个通信设备用于无线电通信的无线电资源。

[0014] 本发明的效果

[0015] 根据本公开,可以实现无线电资源的有效利用。注意,这里描述的效果不必被限制,并且可以是本公开中描述的任何效果。

附图说明

[0016] 图1是示出根据本公开的实施例的通信系统的配置示例的图。

- [0017] 图2是示出根据本公开的实施例的通信系统的操作的概要的序列图。
- [0018] 图3是示出根据本公开的实施例的通信管理设备的配置示例的图。
- [0019] 图4是示出根据本公开的实施例的通信设备的配置示例的图。
- [0020] 图5是示出预定频带中的信道配置的示例的图。
- [0021] 图6是示出子载波的图。
- [0022] 图7是示出在本实施例的通信系统中使用的资源单元的配置示例的图。
- [0023] 图8是示出用于识别使用中的资源单元的位布置的图。
- [0024] 图9是示出在以频道为单位使用无线电波的通信系统中的发送线的使用状态的图。
- [0025] 图10是示出在以频道为单位使用无线电波的通信系统中发送线的使用状态的图。
- [0026] 图11是示出上行链路多用户复用的执行示例的图。
- [0027] 图12是示出下行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的示例的图。
- [0028] 图13是示出下行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的变型的图。
- [0029] 图14是示出下行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的变型的图。
- [0030] 图15是示出下行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的变型的图。
- [0031] 图16是示出上行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的示例的图。
- [0032] 图17是图示在上行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的变型的图。
- [0033] 图18是图示在上行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的变型的图。
- [0034] 图19是图示在上行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的变型的图。
- [0035] 图20是示出基本帧的配置示例的图。
- [0036] 图21是图示在报告的请求帧中描述的信息元素的图。
- [0037] 图22是图示在报告的请求帧中描述的信息元素的变型的图。
- [0038] 图23是示出包括在报告的请求帧中的各个参数的图。
- [0039] 图24是示出干扰信号检测方法的示例的图。
- [0040] 图25是图示在报告帧中描述的信息元素的配置示例的图。
- [0041] 图26是图示在报告帧中描述的信息元素的变型的图。
- [0042] 图27是示出触发帧的配置示例的图。
- [0043] 图28是图示下行链路OFDMA报头的配置示例的图。
- [0044] 图29是示出通信系统的布置模式的示例的图。
- [0045] 图30是示出图29所示的布置模式下的通信系统的操作的示例的时序图。
- [0046] 图31是示出通信系统的布置模式的示例的图。
- [0047] 图32是示出图31所示的布置模式下的通信系统的操作的示例的时序图。
- [0048] 图33是示出图31所示的布置模式下的通信系统的操作的示例的时序图。
- [0049] 图34是示出通信系统的布置模式的示例的图。
- [0050] 图35是示出图34所示的布置模式下的通信系统的操作的示例的时序图。
- [0051] 图36是示出通信系统的布置模式的示例的图。
- [0052] 图37是示出图36所示的布置模式下的通信系统的操作的示例的时序图。
- [0053] 图38是示出图36所示的布置模式下的通信系统的操作的示例的时序图。
- [0054] 图39是示出根据本公开的实施例的报告处理的示例的流程图。

- [0055] 图40是示出根据本公开的实施例的窄带信号检测处理的示例的流程图。
- [0056] 图41是示出根据本公开的实施例的报告发送处理的示例的流程图。
- [0057] 图42是示出根据本公开的实施例的报告接收处理的示例的流程图。
- [0058] 图43是示出根据本公开的实施例的报告接收处理的示例的流程图。
- [0059] 图44是示出根据本公开的实施例的通信处理(通信管理设备侧)的示例的流程图。
- [0060] 图45是示出根据本公开的实施例的资源管理处理的示例的流程图。
- [0061] 图46是示出根据本公开的实施例的资源构造处理的示例的流程图。
- [0062] 图47是示出根据本公开的实施例的通信处理(通信设备侧)的示例的流程图。
- [0063] 图48是示出根据本公开的实施例的发送资源设置处理的示例的流程图。
- [0064] 图49是示出根据本公开的实施例作为通信管理设备的示例的信息处理设备的设备配置示例的图。
- [0065] 图50是示出根据本公开的实施例的信息处理设备的功能配置示例的图。

具体实施方式

[0066] 下面将参考附图详细描述本公开的实施例。在下面的每个实施例中,相同的部分由相同的附图标记表示,并且将省略其重复描述。

[0067] 此外,在本说明书和附图中,通过在相同的附图标记之后附加不同的附图标记来区分具有基本相同的功能构造的多个部件。例如,根据需要区分具有基本相同的功能配置的多个配置,例如通信设备 20_1 和 20_2 。然而,当没有特别必要区分具有基本相同的功能配置的多个部件时,仅给出相同的附图标记。例如,当不需要在通信设备 20_1 和 20_2 之间进行区分时,将它们简称为通信设备20。

[0068] 将以以下顺序描述本公开。

[0069] 1. 简介

[0070] 1-1. 现有通信系统使用的频段的使用

[0071] 1-2. 使用窄带信号的无线电通信

[0072] 1-3. 与输出窄带信号的其它通信系统共存

[0073] 1-4. 处理概要

[0074] 2. 通信系统的配置

[0075] 2-1. 通信系统的整体配置

[0076] 2-2. 通信管理设备的配置

[0077] 2-3. 通信设备的配置

[0078] 3. 以窄带宽资源单元作为通信单位的无线电通信

[0079] 3-1. 频道

[0080] 3-2. 子载波

[0081] 3-3. 窄带宽资源单元

[0082] 3-4. 以窄带宽资源单元作为通信单位的无线电通信的示例

[0083] 4. 资源单元分配示例

[0084] 4-1. 下行链路分配示例

[0085] 4-2. 上行链路分配示例

- [0086] 5. 帧配置
- [0087] 5-1. 基本帧
- [0088] 5-2. 请求帧
- [0089] 5-3. 忙RU报告帧
- [0090] 5-4. 触发帧
- [0091] 5-5. DL OFDMA报头
- [0092] 6. 通信系统布置模式
- [0093] 6-1. 布置模式1 (下行链路)
- [0094] 6-2. 布置模式2 (上行链路)
- [0095] 6-3. 布置模式3 (上行链路)
- [0096] 6-4. 布置模式4 (上行链路)
- [0097] 7. 通信系统的操作
- [0098] 7-1. 报告处理
- [0099] 7-2. 报告接收处理
- [0100] 7-3. 通信处理 (通信管理设备侧)
- [0101] 7-4. 通信处理 (通信设备侧)
- [0102] 8. 变型
- [0103] 8-1. 通信管理设备的配置的变型
- [0104] 8-2. 其它变型
- [0105] 9. 结论
- [0106] <<1. 简介>>

[0107] 无线电通信系统 (以下称为通信系统) 以频道 (以下简称为信道) 为单位使用无线电波。例如, 使用正交频分复用 (OFDM) 的无线LAN系统 (例如IEEE802.11a/11g/11n/11ac) 将无线电波用于20MHz带宽信道中的每一个。

[0108] <1-1. 现有通信系统使用的频段的使用>

[0109] 近年来, 已经出现了使其它通信系统能够使用现有通信系统所使用的频带 (例如, 非许可频带) 的新兴技术。例如, 新兴技术包括一种允许其它通信系统使用无线LAN系统使用的频带 (例如5GHz频带) 的技术。这些技术之一是先听后说 (LBT)。LBT是一种在确认无线电发送线上没有信号之后开始无线电波发送的技术。LBT的一个示例是载波侦听多路访问/冲突避免 (CSMA/CA)。

[0110] CSMA/CA是一种访问方法, 也用于基于IEEE 802.11的无线LAN系统的通信过程中。这种方法是在竞争中获得数据发送权 (先到先得) 的竞争方式 (CSMA方法) 中的一种。另外, CSMA/CA是不需要集中管理无线电控制站 (也称为无线电网络控制器 (RNC)) 的自主分散访问方法之一。

[0111] 其它通信系统利用被称为LBT的这种机制来使用现有通信系统所使用的预定频带来发送具有与现有通信系统所使用的信号不同的格式的信号 (例如, 具有不同信号格式或频率带宽的信号)。这里, 当现有的通信系统是无线LAN系统时, 预定频带例如是2.4GHz频带或5GHz频带。

[0112] 其它通信系统的特定示例包括诸如长期演进 (LTE) 和新无线电 (NR) 之类的蜂窝通

信系统。例如,基于LTE的通信系统(在下文中称为LTE系统)使用诸如使用LTE的许可辅助访问(LAA)之类的技术来使得能够使用在无线LAN系统中使用的5GHz频带进行通信。

[0113] <1-2.使用窄带信号的无线电通信>

[0114] LTE中规定的频道的带宽除了20MHz之外,还包括1.4MHz,3MHz,5MHz,10MHz和15MHz。即,使用LTE的通信系统可以发送具有小于20MHz的带宽的信号,该带宽被无线LAN系统识别为频道。这里是LTE系统使用无线LAN系统使用的预定频带(例如5GHz频带)的假设情况。在这种情况下,在预定频带中混合具有比无线LAN系统所使用的频道的带宽窄的带宽(例如20MHz)的信号。

[0115] 在下面的描述中,将比由预定频带中规定的频道的带宽窄的带宽称为窄带宽。在本实施例中,“预定频带”指示无线LAN系统使用的5GHz频带。此外,“在预定频带中规定的频道的带宽”指示无线LAN系统使用的20MHz,并且“窄带宽”是比20MHz窄的带宽。不用说,“预定频带”、“在预定频带中规定的频道的带宽”和“窄带宽”不限于该示例。此外,在下面的描述中,“窄带宽信号”可以被称为窄带信号。

[0116] 近年来,物理层的规范已更新为IEEE802.11ax。与IEEE 802.11a等类似,IEEE 802.11ax也采用称为正交频分多址(OFDMA)的多址方法作为通信接入方法。在OFDMA中,频道包括多个子载波,并且IEEE802.11ax中的子载波的密度是传统IEEE802.11ac等的四倍。具体来说,子载波间隔已从常规的312.5KHz更改为78.125KHz。在IEEE802.11ax中,在常规的20MHz带宽信道中规定了具有较窄的频率带宽的资源单元(RU)。在IEEE802.11ax中,资源单元是可以分配给无线电终端的无线电资源的最小单位。换句话说,使用IEEE802.11ax的无线LAN系统能够使用窄带信号执行无线电通信。

[0117] <1-3.与输出窄带信号的其它通信系统共存>

[0118] 然而,使用常规带宽频道(例如20MHz带宽频道)作为单个通信单位执行无线电通信的通信系统(以下称为常规通信系统)和在相同频带中输出较窄带宽信号的通信系统(以下称为另一或其它通信系统)共存将导致以下可能的问题。

[0119] (1)关于通过常规通信系统检测其它通信系统失败的担忧

[0120] 传统的通信系统以频道为单位使用预定频带,因此,以频道为单位检测预定频带的无线电波的使用状态。这将使得难以可靠地检测其它新兴通信系统的存在。即使当存在窄带信号时,常规通信系统在信道繁忙的情况下也将难以可靠地检测信号。即,当周围环境中存在输出窄带信号的其它通信系统时,常规通信系统可能无法检测到存在于预定频带中的窄带信号。例如,当LTE系统使用1.4MHz、3MHz和5MHz的窄带信号时,使用20MHz频道作为最小通信单位的无线LAN系统可能无法检测到LTE系统的存在。在不能检测到其它通信系统的存在的情况下,传统的通信系统可能会错误地使用其它通信系统使用的窄带。在这种情况下,常规通信系统和其它通信系统都无法通信,从而导致无线电资源的浪费。

[0121] (2)担心浪费频道中的许多频带

[0122] 即使当常规通信系统可以检测到其它通信系统的存在时,常规通信系统也不能使用包括窄带信号的频道。最初,常规通信系统即使在一个频道内也应该能够利用不包括窄带信号的子载波。然而,传统的通信系统被配置为判断整个频道忙。

[0123] 例如,这是传统通信系统和另一通信系统都是无线LAN系统的示例性情况。此时,当常规通信系统检测到重叠基本服务集(重叠BSS或OBSS)使用的一部分资源单元以重叠方

式存在于其自己的BSS附近时,即使可以使用除检测到的资源单元以外的资源单元,系统也应设置整个频道也繁忙。因此,即使当常规通信系统成功地检测到另一通信系统的存在时,也存在频率利用效率降低的担忧。

[0124] <1-4.处理概要>

[0125] 因此,在本实施方式中,将用于检测发送线路繁忙的频率带宽设置为比当前频道的带宽窄的窄带宽。例如,当当前频道的带宽为20MHz时,通信系统使用小于20MHz的带宽,即1至19MHz的带宽作为检测单位来检测干扰信号。窄带宽可以是固定宽度,只要它比频道的带宽窄即可,或者可以是由预定规定确定的通信单位(例如,资源单元)的宽度。例如,通信系统以窄带宽资源单元为单位管理无线电资源。资源单元是可以分配的资源的最小单位。资源单元可以是在IEEE802.11ax中描述的资源单元,或者可以是诸如LTE或NR的蜂窝通信系统中的资源块。

[0126] 通信系统以窄带宽为单位(例如,具有窄带宽的资源单元的单位)向通信设备分配无线电资源,同时避免其它通信系统使用的窄带宽。这使得即使在其它通信系统以窄带宽为单位使用预定频带的情况下,也可以在避免冲突的同时有效地使用无线电资源。

[0127] 以下,将描述由本实施例的通信系统1执行的处理的概况。图1是示出根据本公开的实施例的通信系统的配置示例的图。图1的示例示出了本实施例的通信系统1和在通信系统1附近存在的通信系统2。在本实施例中,通信系统2是另一通信系统。在下面的描述中,另一(其它)通信系统可以简称为另一(其它)系统。

[0128] 通信系统1的示例是在IEEE802.11ax中描述的无线LAN系统。通信系统1能够以窄带宽资源单元为单位进行无线通信。通信系统1包括通信管理设备10和通信设备20₁、20₂、20₃、20₄、20₅、20₆和20₇。通信管理设备10例如是接入点(AP),并且通信设备20例如是无线LAN终端(站(STA))。在图1的示例中,通信系统1包括单个通信管理设备10,但是可以存在多个通信管理设备10。此外,尽管图1的示例示出了包括七个通信的通信系统1,但是通信设备20的数量可以大于七个或小于七个。

[0129] 通信系统2的示例是LTE系统。备选地,通信系统2是在IEEE 802.11ax中描述的无线LAN系统。通信系统2能够输出窄带宽信号。例如,在通信系统2是LTE系统的情况下,通信系统2能够以窄带宽资源块为单位进行无线电通信。此外,在通信系统2是IEEE802.11ax无线LAN系统的情况下,通信系统2能够以窄带宽资源单元为单位进行无线电通信。

[0130] 通信系统2包括通信管理设备30以及通信设备40₁和40₂。例如,当通信系统2是LTE系统时,通信管理设备30是基站(BS),并且通信设备40是终端设备(或用户装备(UE))。例如,当通信系统2是IEEE802.11ax无线LAN系统时,通信管理设备30是接入点,并且通信设备40是无线LAN终端。在图1的示例中,通信系统2包括单个通信管理设备30,但是可以存在多个通信管理设备30。此外,尽管图1的示例示出了包括两个通信设备40的通信系统,但是通信设备40的数量可以大于两个或小于两个。

[0131] 在图1的示例中,通信系统1的通信设备20₁检测由通信系统2的通信设备40₂向通信管理设备30发送的信号(图中的箭头)作为不希望被接收的信号(虚线箭头)。在下面的描述中,不希望被接收的信号被称为干扰信号。在这种情况下,通信设备20₁可以通过执行以下过程来与通信管理设备10进行通信。

[0132] 图2是示出根据本公开的实施例的通信系统1的操作的概要的序列图。在已经检测

到窄带信号(干扰信号)的情况下,通信管理设备10请求通信设备20₁根据需要发送报告(步骤S1)。该报告是指示已经检测到窄带信号(干扰信号)的信息(以下称为检测信息)。通信管理设备10在通信设备20₁检测到窄带信号之前预先发送请求。

[0133] 当通信设备20₁从另一通信系统的设备(以下称为另一系统设备)检测到窄带信号(干扰信号)时,通信设备20₁将报告(检测信息)发送至通信管理设备10(步骤S2)。在图2的示例的情况下,另一系统设备是通信设备40₂。通信设备20₁可以在检测到窄带信号之后立即发送该报告。可替代地,当预定的报告定时已经到达时,通信设备20₁可以发送该报告。

[0134] 基于该检测信息,通信管理设备10指定与已经检测到窄带信号的窄带相对应的资源单元。随后,通信管理设备10向通信设备20₁分配除了指定资源单元之外的资源单元。此外,通信管理设备10向通信设备20₂分配指定资源单元。随后,通信设备20₁和通信设备20₂使用分配的资源单元与通信管理设备10进行通信(步骤S3a和S3b)。

[0135] 利用该配置,即使通信系统2输出窄带信号,通信系统1也可以有效地使用无线电资源。

[0136] <<2. 通信系统的配置>>

[0137] 在下文中,将描述根据本公开的实施例的通信系统1。通信系统1是使用预定频带进行无线电通信的无线电通信系统。预定频带可以是非许可频带,例如2.4GHz频带、5GHz频带或60GHz频带。例如,通信系统1是通过诸如CSMA/CA之类的竞争方式获取未许可频带的无线电资源的无线电通信系统。通信系统1的示例是在IEEE802.11ax等中描述的无线LAN通信系统。在将通信系统1用作无线LAN通信系统的情况下,通信系统1不限于IEEE 802.11ax中描述的无线LAN通信系统。通信系统1可以是符合除IEEE802.11ax之外的通信标准的无线LAN通信系统,例如IEEE802.11a/11g/11n/11p/11ac/11ad/11af/ai。

[0138] 通信系统1也可以是使用许可频带进行无线电通信的通信系统。例如,通信系统1可以是蜂窝通信系统。蜂窝通信系统不限于LTE和NR,并且可以是其它蜂窝通信系统,例如宽带码分多址(W-CDMA)和码分多址2000(cdma2000)。另外,“LTE”包括LTE-Advanced(LTE-A),LTE-Advanced pro(LTE-A Pro)和演进的通用陆地无线电接入(EUTRA)。另外,“NR”包括新的无线电接入技术(NRAT)和进一步的EUTRA(FEUTRA)。不用说,即使当通信系统1是蜂窝通信系统时,通信系统1也可以被配置为使用未许可频带进行通信的无线电通信系统。

[0139] 注意,通信系统1不限于无线LAN通信系统和蜂窝通信系统。例如,通信系统1可以是其它无线电通信系统,例如电视广播系统、航空无线电系统或空间无线电通信系统。通信系统1通过使用诸如无线LAN通信技术的预定无线电接入技术向用户或该用户拥有的设备提供无线电服务。通信系统2可以具有与通信系统1类似的配置。可替换地,可以对来自独立于通信系统的设备的信号,例如来自使用电磁信号的雷达通信设备、定位系统和电子烹饪工具的信号进行检测。可以将无线电访问技术(无线电访问方法)解释为无线电访问控制技术(无线电访问控制方法)。

[0140] <2-1. 通信系统的整体配置>

[0141] 通信系统1是使用预定频带进行无线电通信的无线电通信系统。预定频带例如是5GHz频带。尽管以下描述假定5GHz频带的预定频带,但是预定频带不限于5GHz频带。例如,预定频带可以是其它非许可频带,例如2.4GHz频带或60GHz频带。注意,5GHz频带可以是5.2GHz频带(5180MHz-5240 MHz)或5.3GHz频带(5260MHz-5320MHz)。此外,5GHz频带可以是

5.6GHz频带(5500MHz-5700MHz)或5.8GHz频带(5725MHz-5850 MHz)。另外,该频带可以包括可以新用作非许可频带的频带,并且可以是用作辅助服务的频带,只要它不影响已经存在主要服务的频带即可。

[0142] 如图1所示,通信系统1包括通信管理设备10和通信设备20。通信系统1可以包括多个通信管理设备10和多个通信设备20,或者可以仅包括一个通信管理设备10和一个通信设备20。在图1的示例中,通信系统1包括通信管理设备10作为通信管理设备10。此外,通信系统1包括通信设备20₁、20₂、20₃、20₄、20₅、20₆、20₇等作为通信设备20。通信系统2中的通信管理设备30可以具有与通信管理设备10相似的配置。此外,通信系统2中包括的通信设备40可以具有与通信设备20相似的配置。

[0143] 通信管理设备10是管理(或控制)通信设备20的通信的设备。此外,通信管理设备10是执行与通信设备20或另一通信管理设备10的无线电通信的无线电通信设备。在下面的描述中,无线电通信设备可以简单地称为通信设备。当通信系统1是无线LAN通信系统时,通信管理设备10是用作接入点的设备。通信管理设备10可以是在通信设备之间中继通信的中继设备。通信管理设备10不限于无线LAN通信系统的接入点,并且可以是诸如蜂窝通信系统的另一无线电通信系统的通信管理设备(通信控制设备)。在这种情况下,通信管理设备10可以被解释为基站(也称为基站设备)。

[0144] 基站在概念上包括接入点和无线电中继站(也称为中继设备)。此外,基站在概念上不仅包括具有基站功能的结构,还包括安装在该结构中的设备。该结构的示例包括诸如办公楼、房屋、钢塔、车站设施、机场设施、港口设施或体育场之类的建筑物。从概念上讲,结构不仅包括建筑物,还包括非建筑结构,例如隧道、桥梁、水坝、围墙、钢柱、以及起重机、大门和风车等设施。另外,概念上的结构不仅包括地上(陆上)/地下结构,而且包括水上结构,例如码头和巨型浮标,以及水下结构,例如海洋观察设施。

[0145] 此外,基站可以是移动基站(移动站)。此时,基站(移动站)可以是安装在移动体中的无线电通信设备,或者可以是移动体本身。移动体可以是在地面(陆地)上移动的移动体(例如,诸如汽车、公共汽车、卡车、火车或线性汽车之类的车辆),或者是在地下(例如在隧道中)移动的移动体(例如,地铁)。自然地,移动体可以是诸如智能电话的移动终端。移动体可以是在水上移动的移动体(例如,诸如客船、货船和气垫船的船),也可以是在水下移动的移动体(例如,潜水船、潜水艇、无人潜水艇等)。此外,移动体可以是在大气中移动的移动体(例如,诸如飞机、飞艇或无人机的飞行器),或者可以是在大气外部移动的空间移动体(例如,人造天文物体,例如卫星、太空飞船、空间站或航天器)。

[0146] 通信设备20是具有通信功能的通信设备。通信设备20是具有无线LAN通信功能的设备。通信设备20例如是诸如移动电话、智能设备(智能电话或平板电脑)、可穿戴终端、个人数字助理(PDA)或个人计算机之类的用户终端。此外,通信设备20可以是除了用户终端之外的设备,诸如工厂中的机器或安装在建筑物中的传感器。例如,通信设备20可以是机器对机器(M2M)设备或物联网(IoT)设备。此外,通信设备20可以是具有中继通信功能的设备,由设备到设备(D2D)表示。此外,通信设备20可以是在无线电回程等中使用的被称为客户端装备(CPE)的设备。此外,通信设备20可以是安装在移动体上的无线电通信设备,或者可以是移动体本身。

[0147] 在下文中,将具体描述通信系统1中包括的各个设备的配置。

[0148] <2-2.通信管理设备的配置>

[0149] 首先,将描述通信管理设备10的配置。图3是示出根据本公开的实施例的通信管理设备10的配置示例的图。通信管理设备10使用比预定频带(例如5GHz频带)规定的信道宽度窄的窄带宽作为检测单位来获取干扰信号的检测信息。随后,通信管理设备10以窄带宽为单位管理预定频带中包括的一个或多个频道,作为要由通信设备20用于无线电通信的无线电资源。例如,通信管理设备10基于检测信息,以窄带宽资源单元为单位管理频道。

[0150] 频道是由预定的通信标准(例如,诸如IEEE802.11ax的无线LAN标准)规定的频道。例如,这里是其中预定频带是5.2GHz频带(5180MHz-5240MHz)的示例性情况。此时,频道是例如36ch、40ch、44ch和48ch。此外,在另一示例性情况下,预定频带是5.3GHz频带(5260MHz-5320MHz)。此时,频道为52ch、56ch、60ch和64ch。此外,在另一示例性情况下,预定频带是5.6GHz频带(5500MHz-5700MHz)。此时,频道例如是100ch、104ch、108ch、112ch、116ch、120ch、124ch、128ch、132ch、136ch、140ch。此外,在另一示例性情况下,预定频带是5.8GHz频带(5725MHz-5850MHz)。此时,频道是例如149ch、153ch、157ch、161ch和165ch。在5GHz频带的情况下,每种情况下的信道宽度(每个信道的带宽)均为20MHz。

[0151] 资源单元是可以分配的无线电资源的最小单位。资源单元可以是如IEEE802.11ax所描述的无线LAN系统中的资源单元,或者是诸如LTE或NR的蜂窝通信系统中的资源块。在下文中,资源单元可以指示在IEEE802.11ax中描述的资源单元。然而,资源单元自然不限于IEEE802.11ax中描述的资源单元。以下描述的资源单元可以被适当地替换为“最小分配单位”、“资源块”等。

[0152] 通信管理设备10包括无线电通信单元11、存储单元12、网络通信单元13、输入/输出单元14和控制单元15。注意,图3所示的配置是功能配置,并且硬件配置可与此不同。此外,可以在多个物理上分离的设备中分布和实现通信管理设备10的功能。

[0153] 无线电通信单元11是执行与其它通信设备(例如,通信设备20和另一通信管理设备10)的无线电通信的无线电通信接口。无线电通信单元11在控制单元25的控制下操作。无线电通信单元11可以支持多种无线电接入方法。例如,无线电通信单元11可以支持无线LAN通信方式和蜂窝通信方式两者。不用说,无线电通信单元11可以被配置为支持单一无线电接入方法。无线电通信单元11能够使用比由预定频带(例如5GHz频带)规定的信道宽度(例如20MHz宽度)窄的窄带宽作为检测单位来检测干扰信号(窄带信号)。

[0154] 无线电通信单元11包括接收处理单元111、发送处理单元112和天线113。无线电通信单元11可以分别包括多个接收处理单元111、发送处理单元112和天线113。在无线通信单元11支持多种无线接入方法的情况下,可以针对每种无线接入方法分别配置无线电通信单元11的各个部分。例如,在通信管理设备10支持无线LAN通信方式和蜂窝通信方式的情况下,针对无线LAN通信方式和蜂窝通信方式中的每一个分别单独地配置接收处理单元111和发送处理单元112。

[0155] 接收处理单元111处理经由天线113接收的上行链路信号。接收处理单元111包括无线电接收器111a、复用分离器111b、解调器111c和解码器111d。

[0156] 无线电接收器111a对上行链路信号执行诸如下变频、去除不必要的频率分量、放大电平控制、正交解调、转换为数字信号、去除保护间隔以及使用快速傅里叶变换的频域信号提取之类的处理。例如,复用分离器111b从无线电接收器111a输出的信号中分离出上行

链路信道和上行链路参考信号。对于上行链路信道的调制符号,使用诸如二进制相移键控(BPSK)或正交相移键控(QPSK)之类的调制方式,解调器111c对接收到的信号进行解调。解调器111c使用的调制方式可以是16进制正交幅度调制(QAM)、64QAM、256QAM或1024QAM。解码器111d对解调的上行链路信道的编码比特执行解码处理。解码的上行链路数据和上行链路控制信息被输出到控制单元25。

[0157] 发送处理单元112执行下行链路控制信息和下行链路数据的发送处理。发送处理单元112包括编码器112a、调制器112b、多路复用器112c和无线电发送单元112d。

[0158] 编码器112a通过使用诸如块编码、卷积编码或turbo编码的编码方法对从控制单元15输入的下行链路控制信息和下行链路数据进行编码。调制器112b通过诸如BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM或1024QAM的预定调制方式对从编码器112a输出的编码比特进行调制。复用器112c将每个信道的调制符号和下行链路参考信号复用,并且在预定资源元素上分配复用信号。无线电发送单元112d对来自多路复用器112c的信号执行各种信号处理。例如,无线电发送单元112d执行诸如使用快速傅立叶变换到时域的转换、保护间隔的添加、基带数字信号的生成、到模拟信号的转换、正交调制、上变频、多余频率分量的去除和功率放大等处理。由发送处理单元112生成的信号从天线213发送。

[0159] 存储单元12是数据可读/可写存储设备,例如DRAM、SRAM、闪存和硬盘。存储单元12用作通信管理设备10的存储装置。存储单元22存储干扰信号检测信息等。检测信息是由通信设备20或通信管理设备10自身检测到的来自另一系统的干扰信号的检测信息。

[0160] 网络通信单元13是用于与其它设备进行通信的通信接口。网络通信单元13的示例是诸如(网络接口卡)的局域网(LAN)接口。网络通信单元13被配置为作为以太网(注册商标)连接到有线网络,并且可以经由外围组件互连(PCI)作为总线连接或者经由RJ-45标准插孔使用网络接口卡(NIC)连接,或者可以是使用USB主机控制器和USB端口的通用串行总线(USB)接口。此外,网络通信单元13可以是有线接口或无线接口。网络通信单元13用于作用于通信管理设备10的网络通信部件。网络通信单元13在控制单元15的控制下与其它设备进行通信。

[0161] 输入/输出单元14是用于与用户交换信息的用户界面。例如,输入/输出单元14是用户用来执行各种操作的诸如键盘、鼠标、操作键和触摸面板的操作设备。替代地,输入/输出单元14是诸如液晶显示器或有机电致发光(EL)显示器的显示设备。输入/输出单元14可以是诸如扬声器或蜂鸣器的声学设备。此外,输入/输出单元14可以是诸如发光二极管(LED)灯的照明设备。输入/输出单元14用作设置在通信管理设备10上的输入/输出部件(输入部件,输出部件,操作部件或通知部件)。

[0162] 控制单元15是控制通信管理设备10的各个组件的控制器。控制单元15由诸如中央处理单元(CPU)或微处理单元(MPU)的处理器实现。例如,通过使用随机存取存储器(RAM)等作为工作区域,处理器通过执行在通信管理设备10内部的存储设备中存储的各种程序来实现控制单元15。注意,控制单元15可以通过诸如专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)的集成电路来实现。CPU、MPU、ASIC和FPGA都可以视为控制器。

[0163] 如图3所示,控制单元15包括获取单元151、检测单元152、管理单元153、构造单元154和发送单元155。构成控制单元15的各个块(获取单元151至发送单元155)是分别指示控制单元15的功能的功能块。这些功能块可以是软件块或硬件块。例如,上述每个功能块可以

是通过软件实现的一个软件模块(包括微程序),也可以是半导体芯片(芯片)上的一个电路块。每个功能块当然可以形成为一个处理器或一个集成电路。可以通过使用任何方法来配置功能块。注意,控制单元15可以被配置为与上述功能块不同的功能单元。将在下面描述的通信控制处理等的描述中详细描述构成控制单元15的每个块(获取单元151至发送单元155)的操作。

[0164] <2-3.通信设备的配置>

[0165] 接下来,将描述通信设备20的配置。图4是示出根据本公开的实施例的通信设备20的配置示例的图。

[0166] 通信设备20包括无线电通信单元21、存储单元22、网络通信单元23、输入/输出单元24和控制单元25。注意,图4所示的配置是功能配置,并且硬件配置可与此不同。此外,可以在多个物理上分离的设备中分布和实现通信设备20的功能。

[0167] 无线电通信单元21是执行与其它通信设备(例如,通信管理设备10或另一通信设备20)的无线电通信的无线电通信接口。无线电通信单元21在控制单元25的控制下操作。无线电通信单元21可以支持多种无线电接入方法。例如,无线电通信单元21可以支持无线LAN通信方式和蜂窝通信方式两者。不用说,无线电通信单元21可以被配置为支持单一无线电接入方法。无线电通信单元21能够使用比由预定频带(例如5GHz频带)规定的信道宽度(例如20MHz宽度)窄的窄带宽作为检测单位来检测干扰信号(窄带信号)。

[0168] 无线电通信单元21包括接收处理单元211、发送处理单元212和天线213。无线电通信单元21可以分别包括多个接收处理单元211、发送处理单元212和天线213。在无线电通信单元21支持多种无线电接入方法的情况下,可以针对每种无线电接入方法分别配置无线电通信单元21的各个部分。例如,在通信设备20支持无线LAN通信方式和蜂窝通信方式的情况下,可以针对无线LAN通信方式和蜂窝通信方式中的每一种分别单独地配置接收处理单元211和发送处理单元212。

[0169] 接收处理单元211处理经由天线213接收的上行链路信号。另外,发送处理单元212执行下行链路控制信息和下行链路数据的发送处理。接收处理单元211和发送处理单元212的配置可以分别与通信管理设备10的接收处理单元111和发送处理单元112的配置相同。

[0170] 存储单元22是数据可读/可写存储设备,诸如DRAM、SRAM、闪存和硬盘。存储单元22用作通信设备20的存储部件。存储单元22存储干扰信号检测信息等。检测信息是来自通信设备20或来自自由通信设备20检测到的另一系统的干扰信号的检测信息。

[0171] 网络通信单元23是用于与其它设备进行通信的通信接口。网络通信单元23的示例是诸如(网络接口卡)的局域网(LAN)接口。网络通信单元23被配置为作为以太网连接到有线网络,并且可以经由外围组件互连(PCI)作为总线连接,或者可以经由NIC经由RJ-45标准插孔使用网络接口卡(NIC)连接,或者可以是通用串行总线(USB)接口,包括USB主机控制器和USB端口。此外,网络通信单元23可以是有线接口或无线接口。网络通信单元23用作通信设备20的网络通信部件。网络通信单元23在控制单元25的控制下与其它设备通信。

[0172] 输入/输出单元24是用于与用户交换信息的用户界面。例如,输入/输出单元24是用户用来执行各种操作的诸如键盘、鼠标、操作键和触摸面板的操作设备。替代地,输入/输出单元24是诸如液晶显示器或有机电致发光(EL)显示器的显示设备。输入/输出单元24可以是诸如扬声器或蜂鸣器的声学设备。此外,输入/输出单元24可以是诸如发光二极管

(LED)灯的照明设备。输入/输出单元24用作设置在通信设备20上的输入/输出部件(输入部件、输出部件、操作部件或通知部件)。

[0173] 控制单元25是控制通信设备20的各个组件的控制器。控制单元25由诸如中央处理单元(CPU)或微处理单元(MPU)的处理器实现。例如,控制单元25通过处理器使用随机存取存储器(RAM)等作为工作区域通过执行在通信设备20内部的存储设备中存储的各种程序来实现。注意,控制单元25可以由诸如专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)的集成电路来实现。CPU、MPU、ASIC和FPGA都可以视为控制器。

[0174] 如图4所示,控制单元25包括获取单元251、检测单元252、通信单元253、接收单元254和发送单元255。构成控制单元25的各个块(获取单元251到发送单元255)是分别指示控制单元25的功能的功能块。这些功能块可以是软件块或硬件块。例如,上述每个功能块可以通过软件(包括微程序)实现的一个软件模块,也可以是半导体芯片(芯片)上的一个电路块。每个功能块当然可以形成为一个处理器或一个集成电路。可以通过使用任何方法来配置功能块。注意,控制单元25可以被配置为不同于上述功能块的功能单元。将在下面描述的通信控制处理等的描述中详细描述构成控制单元25的每个块(获取单元251至发送单元255)的操作。

[0175] <<3.以窄带宽资源单元作为通信单位的无线电通信>>

[0176] 通信管理设备10和通信设备20能够以窄带宽资源单元作为通信单位来执行无线电通信。在描述其中将具有窄带宽的资源单元用作通信单位的无线电通信之前,将描述由通信管理设备10和通信设备20使用的频道。

[0177] <3-1.频道>

[0178] 图5是示出预定频带中的频道布置的示例的图。具体地,图5是示出无线LAN系统使用的非许可频带(例如5GHz频带)中的频道布置的示例的图。即使由于各个国家的法律制度的不同而在可用频道中会有一些变化,但是在图5所示的频率布置中通常使用信道。

[0179] 在图5中,在图的顶部示出的一个梯形是频道。图5顶部的示例示出了12个信道的布置,即信道#01至#12。例如,在预定频带是5GHz频带的示例性情况下,信道#01至#12对应于100ch、104ch、108ch、112ch、116ch、120ch、124ch、128ch、132ch、136ch、140ch和144ch。在图5的顶部的示例中,将20MHz的频道宽度用作一个信道。

[0180] 通信系统1还可以使用频道绑定技术,该频道绑定技术使用分组在一起的多个信道。图中的第二行配置为使用40MHz的频道宽度,图中的第三行配置为使用80MHz的频道宽度,图中的第四行配置为使用160MHz的频道宽度。根据通信设备的使用容量和无线电发送信道的可用性来使用适当的信道宽度。频道绑定技术的使用导致发送效率的提高。在常规的无线LAN系统中,将20MHz的最小频率带宽作为单个频道来管理。

[0181] 注意,信道宽度不限于由无线LAN通信方式指定的信道宽度(例如,20MHz)。例如,信道宽度可以通过预定通信方式规定的信道宽度,该预定通信方式规定使用正交频分多址(OFDMA)的无线电通信。预定的通信方式不限于IEEE802.11ax中描述的无线LAN通信方式,并且可以是其它通信方式。不用说,预定的通信方式可以是除IEEE802.11ax中描述的一种之外的无线LAN通信方式。

[0182] <3-2.子载波>

[0183] 在OFDMA中,频道包括多个子载波。图6是示出子载波的图。具体地,图6示出了常规

IEEE802.11ac等中规定的频道。在常规的无线LAN系统中,子载波间隔是312.5KHz,并且一个频道包括48个子载波。相反,IEEE802.11ax中的子载波的密度高于常规IEEE802.11ac等中的子载波的密度。具体来说,IEEE802.11ax使用已从传统的312.5KHz改变的子载波间隔78.125KHz。另外,IEEE802.11ax规定了在传统的20MHz带宽信道中具有较窄的频率带宽(窄带宽)的资源单元。

[0184] 这里,窄带宽可以是与在预定通信方式中规定的预定数量的子载波间隔相对应的带宽。例如,窄带宽可以是由IEEE802.11ax等中描述的无线LAN通信方式规定的预定数量(例如26)的子载波间隔的带宽。窄带宽自然可以是由除IEEE802.11ax以外的无线LAN通信方式规定的预定数量的子载波间隔。此外,窄带宽可以通过除无线LAN通信方式以外的通信方式规定的预定数量的子载波间隔。

[0185] <3-3.窄带宽资源单元>

[0186] 图7是图示在本实施例的通信系统1中使用的资源单元的配置示例的图。具体地,图7示出了在IEEE802.11ax中应用的资源单元的频率轴方向上的复用配置。在图7的顶部的示例中,一个资源单元包括26个窄带子载波信号。此配置包括20MHz带宽中的九个资源单元。注意,第五资源单元具有其中多个子载波为零的配置,因为有必要将中心频率设置为DC子载波以便维持与常规无线LAN系统的兼容性。

[0187] 如图中第二行所示,IEEE802.11ax还准备了一种配置,其中资源单元包括52个窄带子载波信号。中央资源单元具有26个子载波,以形成一个资源单元。注意,在各个资源单元之间提供一个子载波的保护间隔。

[0188] 如图中第三行所示,IEEE802.11ax还准备了一种配置,其中资源单元包括102个窄带子载波信号。此外,在IEEE802.11ax中,如图中的第四行所示,可以通过在几乎整个频带上使用窄带子载波信号来配置大资源单元。

[0189] 以这种方式,IEEE802.11ax具有执行复用的配置,其中以资源单元为单位管理和分配频率资源。

[0190] 图8是示出用于识别使用中的资源单元的位布置的图。图8所示的位指示在20MHz的各个信道带宽内以哪个资源单元检测到干扰信号(窄带信号)。在图8的示例中,以比特0、比特1、...,即,从对应于较低频率的资源单元的那个开始的顺序分配比特。最高有效位9对应于最高频率的资源单元。注意,位布置不限于该布置。20MHz频带中的布置被映射到应用于无线LAN系统的整个频道。

[0191] 通信设备20将该比特信息作为干扰信号检测信息存储在报告帧中,并且将该比特信息发送给通信管理设备10。可以以与批准用于各个国家的无线LAN系统的频道相对应的宽度来报告检测信息。可替代地,报告可以限于在接入点处实际操作的频率带宽(20MHz、40MHz、80MHz和160MHz)。

[0192] <3-4.以窄带宽资源单元作为通信单位的无线电通信的示例>

[0193] 图9是示出在以频道为单位使用无线电波的通信系统中的发送线的使用状态的图。具体地,图9是示出常规无线LAN系统中的发送线的使用状态的图。在使用以频道为单位的无线电波的无线LAN系统中,发送和接收使用所有20MHz频道的信号。使用无线电波的无线LAN系统以频道为单位利用频分复用方法,以实现多个用户的共存。因此,在每个用户开始使用系统之前,分配预定的帧间空间。在该方法中,发送线的占用时间根据各个用户的需

求而变化,从而可以实现简单的通信控制方法。

[0194] 图10是示出在以频道为单位使用无线电波的通信系统中发送线的使用状态的图。具体地,图10是示出IEEE802.11ax中描述的多用户复用的示例的图。无线LAN系统执行正交频分多址(OFDMA)。无线LAN系统在时分方向和频率轴方向上都执行多路复用,从而实现更高效率的无线发送。在图10的示例中,预定触发(例如,触发帧)或公共报头信息之后是以资源单元为单位分配给各个通信设备(用户)的通信资源。通信管理设备10可以通过使用20MHz的频率带宽来发送触发帧,使得所有通信设备20都可以掌握触发帧。此外,在执行多用户多路复用通信之后,通信管理设备10可以返回接收确认(图10所示的ACK)。利用该配置,每个通信设备20可以确定通信管理设备10是否已经正确接收了数据。

[0195] 图11是示出上行链路多用户复用的执行示例的图。具体地,图11示出了其中通信管理设备10和通信设备20₁至20₇使用资源单元进行通信的示例。在图11的示例中,通信管理设备10首先发送触发帧。随后,已经接收到触发帧的通信设备20(通信设备20₁至20₇)被配置为相应地发送用户数据。分配给每条用户数据的资源单元不会相互冲突。因此,通信管理设备10可以一起接收从各个通信设备20发送的数据。通信管理设备10可以根据在触发帧中描述的资源单元的配置,通过对从每个通信设备20发送的数据进行解码来确定是否接收该数据。随后,通信管理设备10将ACK帧返回到已经确认接收的通信设备。

[0196] <<4.资源单元分配示例>>

[0197] 接下来,将参考图12至19描述资源单元分配的示例。在图8的示例中,一个频道(20MHz)在频率轴方向上被划分为九个资源单元。然而,在图12至19的示例中,为了清楚起见,一个频道被分成三个资源单元(f1至f3)。

[0198] <4-1.下行链路分配示例>

[0199] 首先,将描述下行链路中的报告操作的示例。图12是示出下行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的示例的图。首先,通信管理设备10使用包括在频道中的所有窄带(即,频率方向上的所有资源单元)发送请求报告的帧(以下,也称为报告请求帧)。报告请求帧是用于发送干扰信号检测结果的请求。通信管理设备10可以针对每个窄带发送独立的报告请求帧。

[0200] 通信设备20响应于报告请求帧返回报告。该报告包含干扰信号检测信息。在图12的示例中,通信设备20₁和通信设备20₂没有从另一系统设备接收到干扰信号,因此可以毫无问题地接收报告请求帧。然而,通信设备20₃已经从另一系统设备接收到干扰信号,因此,不能完全接收报告请求帧。例如,在确定报告请求帧的哪一部分丢失之后,通信设备20₃可以检测到哪个窄带涉及干扰信号。在图12的示例中,通信设备20₃在窄带f1中具有干扰。具有来自另一系统设备的干扰的通信设备20将与涉及干扰的窄带(或资源单元)有关的信息作为检测信息发送到通信管理设备10。在图12的示例中,通信设备20₃将包括指示检测到窄带f1中的干扰信号的信息的报告(例如,指示窄带f1中的资源单元不可用的检测信息)发送到通信管理设备10。

[0201] 注意,通信设备20可以使用除了涉及干扰的子载波之外的资源单元来返回报告。此外,每个通信设备20可以通过随机地使用不受干扰信号影响的资源单元返回报告。即,在通信设备20已经在两个或更多个窄带中接收到来自通信管理设备10的报告请求帧的情况下,通信设备20可以使用在两个或多个窄带中的没有被检测到干扰信号的窄带来发送报

告。

[0202] 通信管理设备10接收通信设备20₃并指定通信设备20₃已经在其中检测到干扰信号的窄带(或资源单元)。利用该配置,通信管理设备10可以掌握属于窄带的资源单元,在该窄带中,通信设备20₃已经检测到来自另一系统设备的干扰信号(在图12的示例中,属于窄带f1的资源单元)。在某些情况下,属于其中已经检测到干扰信号的窄带的资源单元被称为“其中已经检测到干扰信号的资源单元”。

[0203] 随后,在执行下行链路多用户多路复用通信时,通信管理设备10将不把对应的资源单元(属于窄带f1的资源单元)分配给寻址到通信设备20₃的通信。在图12中,通信管理设备10在寻址到通信设备20₃的通信中避免使用属于窄带f1的资源单元,并且通过使用属于窄带f3的资源单元来发送数据。通信管理设备10可以使用其中检测到干扰信号的资源单元,用于与其它通信设备20(通信设备20₁和20₂)的通信。在图12的示例中,在与通信设备20₁和通信设备20₂的通信中,通信管理设备10分配属于包括通信设备20₃已经在其中检测到干扰信号的窄带f1的窄带f1和f2的资源单元。

[0204] 在下行链路多用户多路复用通信中,在通信的头部中描述指示哪个资源单元已经分配给通信设备20的分配信息。随后,每个通信设备20可以从报头信息中指定寻址到自己的资源单元,并且可以提取寻址到自己的数据。在已经正确接收到数据的情况下,每个通信设备20可以将ACK信息返回到接入点。

[0205] 在图12的示例中,在发送报告请求帧之后立即返回报告帧。然而,在需要实时掌握发送线的频率使用状况的情况下,使用快速反馈方法将是有效的。

[0206] 图13是示出下行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的变型的图。类似于图12的情况,图13还示出了其中通信管理设备10使用包括在频道中的所有窄带来发送报告请求帧的示例。另外,在图13的示例中,通信设备20以改变的定时返回报告,使得通信管理设备10可以从多个通信设备20接收报告。即,通过指定每个通信设备20在报告请求帧中返回报告的定时,通信管理设备10可以容易地指定哪个通信设备20在哪个窄带中接收到干扰信号。

[0207] 在没有从另一系统设备接收到任何干扰信号的情况下,通信设备10₁可以毫无问题地接收报告请求帧。因此,通信设备10₁将不发送报告。但是,由于通信设备10₂和10₃具有来自另一系统的干扰,因此这些设备各自返回报告。此时,通信设备10₂在窄带f2中具有干扰,因此,使用窄带f1和窄带f3的资源单元来发送报告。此外,通信设备10₃在窄带f1中具有干扰,因此,使用窄带f2和窄带f3的资源单元来发送报告。

[0208] 以这种方式,在图13的示例中,当多个通信设备20具有干扰时,通信管理设备10可以从多个通信设备20接收报告。基于这些报告状态,通信管理设备10在与已经检测到干扰的通信设备20的通信中,设置资源单元以用于与每个通信设备20进行通信,从而避免使用涉及干扰的窄带。例如,在图13的示例中,将属于窄带f1的资源单元设置为用于与通信设备20₂进行通信的资源单元。此外,将属于窄带f2的资源单元设置为用于与通信设备20₁进行通信的资源单元。此外,通信管理设备10将属于窄带f3的资源单元设置为用于与通信设备20₃进行通信的资源单元。随后,通信管理设备10执行寻址到每个通信设备20的数据发送。

[0209] 图14是示出下行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的变型的图。在图14的示例中,通信管理设备10将报告请求帧单播到多个通信设备20,并且从多个通信设备20

的每个收集报告。即,每个通信设备20在接收到发给自己的报告请求帧时返回报告,即使在设备不受其它系统设备干扰的情况下。通信管理设备10从所有通信设备20收集报告,并分配用于与每个通信设备20进行通信的资源单元。

[0210] 图15是示出下行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的变型的图。通信管理设备10为每个通信设备20设置特定的窄带(资源单元)。例如,通信管理设备10为多个通信设备20中的每个设置不同的窄带。随后,通信管理设备10使用每个设置的窄带单播报告请求帧。随后,通信管理设备10基于在设置的窄带中对报告的答复的存在与否来确定在设置的窄带中的通信设备20的干扰接收状态。

[0211] 在图15的示例中,即使没有干扰,每个通信设备20也被配置为在已经接收到寻址到其自身的报告请求帧的情况下返回报告。通信管理设备10确定未返回报告的通信设备20不能使用在通信设备20中设置的窄带进行通信。在图15的示例中,通信管理设备10向通信设备20₃分配窄带f3。由于没有从通信设备20₃接收到报告,因此通信管理设备10可以确定通信设备20₃不能使用窄带f1进行通信。基于该确定结果,通信管理设备10确定使用窄带f1以外的资源单元来与通信设备20₃进行通信。在图15的示例中,通信管理设备10将窄带f1设置为用于与通信设备20₁进行通信的资源单元。此外,通信管理设备10将窄带f2设置为用于与通信设备20₂进行通信的资源单元。通信管理设备10将窄带f3设置为用于与通信设备20₃进行通信的资源单元。随后,通信管理设备10执行寻址到每个通信设备20的数据发送。

[0212] <4-2. 上行链路分配示例>

[0213] 图16是示出上行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的示例的图。在图16的示例中,针对每个频率轴和每个通信设备20显示上行链路OFDMA通信序列。频率的使用模式与上图相同。注意,在上行链路多用户多路复用通信中,在触发帧中描述与每个通信设备20要使用的资源单元有关的信息。即,在通信设备20接收到来自另一系统设备的干扰的情况下,在触发帧中描述无干扰的窄带资源单元。例如,在图16的示例中,窄带f1在通信设备20₃中具有干扰。因此,在触发帧中描述窄带f3的资源单元,其是通信设备20₃将用于通信的资源单元并避免了具有干扰的窄带f1的资源单元。此外,在触发帧中将窄带f1和f2的资源单元描述为将用于其它通信设备(通信设备20₁和20₂)的通信的资源单元。

[0214] 随后,每个通信设备20从触发帧中描述的信息中指定将用于自身数据发送的资源单元。随后,每个通信设备20将发送数据应用于指定的资源单元并发送该发送数据。

[0215] 通信管理设备10可以通过从每个通信设备20收集以这种方式发送的所有数据来获取所有数据。随后,当正确的数据接收成功时,通信管理设备10向每个通信设备20返回指示接收确认的ACK帧。

[0216] 图17是图示在上行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的变型的图。与图16的情况类似,图17还是通信管理设备10使用包括在频道中的所有窄带发送报告请求帧的示例。另外,在图17的示例中,通信设备20以改变的定时返回报告,使得通信管理设备10可以从多个通信设备20接收报告。即,通过指定每个通信设备20在报告请求帧中返回报告的定时,通信管理设备10可以容易地指定哪个通信设备20在哪个窄带中接收到干扰信号。

[0217] 没有从其它系统设备接收到任何干扰信号,通信设备10₁将不发送报告。但是,由于通信设备10₂和10₃具有来自其它系统的干扰,因此这些设备各自返回报告。此时,通信设备10₂在窄带f2中具有干扰,因此,使用窄带f1和窄带f3的资源单元来发送报告。此外,通信

设备10₃在窄带f1中具有干扰,因此,使用窄带f2和窄带f3的资源单元来发送报告。

[0218] 以这种方式,在图17的示例中,当多个通信设备20具有干扰时,通信管理设备10可以从多个通信设备20接收报告。基于这些报告状态,通信管理设备10在与已经检测到干扰的通信设备20进行通信时,设置用于与每个通信设备20进行通信的资源单元,从而避免使用涉及干扰的窄带。例如,在图17的示例中,将属于窄带f1的资源单元设置为用于与通信设备20₂进行通信的资源单元。此外,将属于窄带f2的资源单元设置为用于与通信设备20₁进行通信的资源单元。此外,通信管理设备10将属于窄带f3的资源单元设置为用于与通信设备20₃进行通信的资源单元。随后,通信管理设备10将包含该设置的触发帧发送到每个通信设备20。

[0219] 图18是图示在上行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的变型的图。在图18的示例中,通信管理设备10将报告请求帧单播到多个通信设备20,并且从多个通信设备20的每个收集报告。即,每个通信设备20在接收到发给自己的报告请求帧时返回报告,即使在设备没有来自其它系统设备的干扰的情况下。通信管理设备10从所有通信设备20收集报告,并设置用于与每个通信设备20进行通信的资源单元。随后,通信管理设备10向每个通信设备20发送包含该设置的触发帧。

[0220] 图19是图示在上行链路多用户多路复用通信中的资源单元分配的变型的图。通信管理设备10为每个通信设备20设置特定的窄带(资源单元)。例如,通信管理设备10为多个通信设备20中的每个设置不同的窄带。随后,通信管理设备10使用每个设置的窄带单播报告请求帧。随后,通信管理设备10基于在设置的窄带中对报告的答复的存在与否来确定在设置的窄带中的通信设备20的干扰接收状态。

[0221] 在图19的示例中,每个通信设备20被配置为即使没有干扰,在已经接收到寻址到其自身的报告请求帧的情况下也返回报告。通信管理设备10确定未返回报告的通信设备20不能使用在通信设备20中设置的窄带进行通信。在图19的示例中,通信管理设备10向通信设备20₃分配窄带f3。由于没有从通信设备20₃接收到报告,因此通信管理设备10可以确定通信设备20₃不能使用窄带f1进行通信。基于该确定结果,通信管理设备10确定使用窄带f1以外的资源单元来与通信设备20₃进行通信。在图19的示例中,通信管理设备10将窄带f1设置为用于与通信设备20₁进行通信的资源单元。此外,通信管理设备10将窄带f2设置为用于与通信设备20₂进行通信的资源单元。通信管理设备10将窄带f3设置为用于与通信设备20₃进行通信的资源单元。随后,通信管理设备10将包含该设置的触发帧发送到每个通信设备20。

[0222] <<5. 帧配置>>

[0223] 接下来,将参照图20至28描述由通信管理设备10和通信设备20用于通信的帧的配置。以下帧配置是无线LAN系统的帧配置。但是,帧配置还可以应用于无线LAN系统以外的通信系统。

[0224] <5-1. 基本帧>

[0225] 图20是示出基本帧的配置示例的图。基本帧是用作基础的帧。基本帧包括MAC报头、帧主体和帧检查序列(FCS)。

[0226] MAC报头包含表示帧格式的“帧控制”,表示帧持续时间的“持续时间”,以及标识接收方通信设备和源通信设备的地址字段(地址1至地址4)。另外,MAC报头包括:包括序列号的序列控制,描述QoS参数的QoS控制,以及描述高吞吐量控制信息的HT控制。

[0227] 在基本帧中,帧主体部分包含必需的信息元素。最后,附加了用于错误检测的帧检查序列。

[0228] <5-2. 请求帧>

[0229] 图21是图示在报告的请求帧中描述的信息元素的图。报告的请求帧(报告请求帧)是用于将干扰信号检测结果从通信管理设备10发送到通信设备20的请求。报告请求帧包含关于资源单元的范围的信息。当通信设备20检测到至少覆盖该范围的窄带信号(干扰信号)时,返回报告。

[0230] 报告请求帧包含信息元素类型(Type)、信息长度(Length)、起始信道号(Start Channel No.)和有关要监视的资源单元的位图信息(Monitor RU Map)。报告请求帧还包含要检测的接收信号强度(Detect RSSI),要检测的带宽(Detect Bandwidth),要检测的时间分辨率(Detect Time)和要检测的时间周期(Detect Cycle)。另外,报告请求帧包含报告的定时(Report Timing)和报告方式属性(Report Attribute)。

[0231] 图22是图示在报告的请求帧中描述的信息元素的变型的图。该帧还包含有关资源单元的范围的信息。当通信设备20检测到至少覆盖该范围的窄带信号(干扰信号)时,返回报告。

[0232] 根据变型例的报告请求帧包括信息元素类型(Type),信息长度(Length),起始信道信息(Start Channel No.)和结束信道信息(End Channel No.)。报告请求帧还包含要检测的接收信号强度(Detect RSSI),要检测的带宽(Detect Bandwidth),要检测的时间分辨率(Detect Time)和要检测的时间周期(Detect Cycle)。另外,报告请求帧包含报告的定时(Report Timing)和报告方式属性(Report Attribute)。

[0233] 图23是示出报告的请求帧中包括的各个参数的图。以下将描述由各个参数表示的信息:起始信道信息(Start Channel No.),结束信道信息(End Channel No.),要检测的接收信号强度(Detect RSSI),要检测的带宽(Detect Bandwidth),要检测的时间分辨率(Detect Time),要检测的时间周期(Detect Cycle),报告的定时(Report Timing)和报告方式的属性(Report Attribute)。

[0234] 首先,为方便起见,将起始信道设置为第一频道(Ch#1)。结束信道被设置为第二信道(Ch#2)。九个资源单元被分配给每个信道。

[0235] 要检测的带宽(Detect Bandwidth)是指定要检测的资源单元的带宽的信息。在本实施例中,通信设备20使用一个资源单元的带宽作为分辨率来执行检测。换句话说,针对从Ch#1的f1到Ch#2的f9的18个资源单元检测使用状态(干扰信号)。

[0236] 检测时间分辨率(Detect Time)表示直到在该频率分量上检测到信号为止的时间。另外,要检测的时间周期(Detect Cycle)用于确定检测到的信号是否持续。

[0237] 报告的定时(Report Timing)描述了接收请求帧后应执行报告的频率。在图23的示例中,通信设备20每2个检测周期执行报告。

[0238] 报告方式属性(Report Attribute)是指示是否仅一次,在检测之后立即或周期性地报告当前检测状态的属性信息。

[0239] 除此之外,报告请求帧可以包含在预定信道范围内检测到正在使用的资源单元(BUSY)时返回报告的定时,以及返回报告的信道或资源的位置。

[0240] 图24是示出干扰信号检测方法的示例的图。如图24所示,在检测周期长的情况下,

通信设备20在为一个窄带(一个资源单元)和每个“检测时间”依次切换窄带(资源单元)频率(f1-f9)的同时尝试检测干扰信号。

[0241] <5-3. 忙RU报告帧>

[0242] 图25是图示在报告帧中描述的信息元素的配置示例的图。报告帧被从通信设备20发送到通信管理设备10。报告帧包含关于由通信设备20检测到的窄带信号(干扰信号)的信息。具体地,报告帧包含指示其中存在检测到的窄带信号的窄带(资源单元)的信息。基于报告帧,通信管理设备10可以掌握在已发送报告帧的通信设备的附近存在窄带信号。

[0243] 随后,在通过OFDMA执行多用户多路复用通信时,通信管理设备10避免向已经发送报告帧的通信设备20分配至少其中存在该窄带信号的窄带资源单元。

[0244] 报告帧包含信息元素的类型(Type),信息长度(Length),要报告的信道数(Number of Channels)以及与该数相对应的参数集。该参数集包括信道号(Channel No.),其中存在检测到的窄带信号的资源单元的位图信息(Busy Bitmap)以及接收信号强度(RSSI)。

[0245] 图26是图示在报告帧中描述的信息元素的变型的图。该帧也从通信设备20被发送到通信管理设备10。根据变型例的报告帧包含关于由通信设备20检测到的窄带信号(干扰信号)的信息。具体地,报告帧包含指示其中存在检测到的窄带信号的窄带(资源单元)的信息。基于报告帧,通信管理设备10可以掌握在已发送报告帧的通信设备的附近存在窄带信号。

[0246] 随后,在通过OFDMA执行多用户多路复用通信时,通信管理设备10避免向已经发送报告帧的通信设备20分配至少其中存在该窄带信号的窄带资源单元。

[0247] 报告帧包含其中存在与信道宽度相对应的窄带信号的资源单元的信息元素的类型(Type),信息长度(Length),起始信道信息(Start Channel No.),结束信道信息(End Channel No.),位图信息(Busy Bitmap)和接收信号强度(RSSI)。

[0248] <5-4. 触发帧>

[0249] 图27是示出触发帧的配置示例的图。触发帧的配置符合图20所示的基本帧的配置。尽管简化了MAC报头,但在最后添加了帧检查序列(FCS)。触发帧被广播到所有通信设备20。

[0250] 报告帧包含标识信息(帧控制:Frame Control),帧持续时间(Duration),接收方地址(RA)和发送源地址(TA)。在报告帧的情况下,标识信息(帧控制)存储指示该帧是触发帧的信息。广播地址在接收方地址(RA)中描述。发送源地址(TA)具有对作为触发帧的目的地的通信设备20的地址的描述。

[0251] 报告帧还包含所有通信设备20共有的公共信息(Common Info)和用户信息(User Info),该用户信息是发给各个用户的信息。用户信息是通过与用于多用户通信的多路复用配置的数量相对应的数量来设置的。将填充(Pad)添加到该帧以达到预定信息长度,并且进一步添加帧检查序列(FCS),以形成触发帧。

[0252] 此外,各个用户信息(User Info)包括缩略地址标识符(AID12)、OFDMA的资源分配(RU分配),编码格式(编码类型:Coding Type),调制方式和编码率(调制和编码方案:MCS),双载波调制(DCM),用于随机访问的资源单元信息(随机访问RU信息),目标接收信号强度(目标RSSI)和基于触发器的用户信息(与触发器相关的用户信息)。

[0253] 除此之外,当需要信息时,可以适当地描述任何信息。

[0254] <5-5.DL OFDMA报头>

[0255] 图28是图示下行链路OFDMA报头的配置示例的图。下行链路OFDMA报头是其中执行下行链路OFDMA多用户复用的数据帧的报头。在该报头中,预定的前导码信号被配置为物理层会聚协议(PLCP)报头。下行链路OFDMA报头包含预定的常规训练信号(L-STF,L-LTF)、常规信令信息(L-SIG)、其重复(LR-SIG)、高密度通信信令A(HE-SIG-A)、高密度通信信令B(HE-SIG-B)和高密度训练信号(HE-STF和HE-LTF)。在图20所示的基本帧配置示例中规定的的数据被添加到该报头。

[0256] 在本实施例中,高密度通信信令B(HE-SIG-B)包括公共字段(Common Field)和针对每个用户的用户字段(User Field)。公共字段包括本实施例的用于OFDMA的资源分配(RU分配)和错误检测码(CRC)。此外,用户字段还包括通信设备标识符(STA ID)、复用号(NSTS)、发送波束成形(Tx波束成形)、调制方式和编码速率(MCS)、双载波调制(DCM)和编码信息(编码:Coding)。

[0257] <<6.通信系统布置模式>>

[0258] 接下来,将参照图29至38描述通信系统的布置模式和布置模式下的通信系统的操作示例。。

[0259] <6-1.布置模式1(下行链路)>

[0260] 图29是示出通信系统的布置模式的示例的图。具体地,图29是示出实现下行链路OFDMA的通信系统1与另一系统之间的关系的图。在图29的示例中,另一系统被示为通信系统2。通信系统2包括通信管理设备30和与通信管理设备30进行通信的通信设备40₂。通信系统1包括:位于通信设备40₂的无线电波接收范围内的通信设备20₁;以及位于通信设备40₂的无线电波接收范围之外的通信设备20₂。包括通信设备20₁和通信设备20₂的通信系统1由通信管理设备10操作。

[0261] 在图29的示例中,假设相邻的通信设备位于可以检测到互信号的位置。每个通信设备周围的虚线圆的范围示意性地示出了可以检测到的信号。在图29的示例中,通信系统1的通信设备20₁已经检测到不希望被接收的信号(干扰信号)。图中虚线箭头表示的信号是干扰信号。在图29的示例的情况下,干扰信号是由通信系统2的通信管理设备30发送到通信设备40₂的信号。

[0262] 通过由通信管理设备10和通信设备20执行本实施例的处理,即使存在来自其它系统的干扰,通信设备20₁也可以接收从通信管理设备10发送的数据。图中的空心箭头指示下行链路多用户多路复用数据。

[0263] 图30是表示图29所示的布置模式下的通信系统1的操作的示例的时序图。图30的示例示出了从通信设备20₁向通信管理设备10的发送存储了干扰信号检测信息(例如,正在使用的资源单元的信息)的报告。在图30的示例中,通信管理设备10使通信设备20₁报告是否紧接在开始数据发送之前已经检测到窄带信号(干扰信号)。

[0264] 首先,通信管理设备10在下行链路多用户多路复用数据发送(DL OFDMA)之前向通信设备20₁发送报告请求帧(Report Request)(步骤S101)。

[0265] 在接收到报告请求帧之后,通信设备20₁返回指示已经检测到来自另一系统的窄带信号的检测信息。具体地,通信设备20₁向通信管理设备10发送报告帧(忙RU报告)(步骤S102)。

[0266] 此后,通信管理设备10将不检测窄带信号的资源单元(RU)分配给已经发送了该报告帧的通信设备20₁。随后,通信管理设备10发送下行链路多用户多路复用数据(DL OFDMA)(步骤S103a和S103b)。

[0267] 通过该处理,将没有来自其它系统的干扰的资源单元用于与通信设备20₁的通信。因此,通信设备20₁可以毫无问题地接收寻址到其自身的下行链路多用户多路复用数据(DL OFDMA数据)。

[0268] <6-2. 布置模式2(上行链路)>

[0269] 图31是示出通信系统的布置模式的示例的图。具体地,图31是示出实现上行链路OFDMA的通信系统1与其它系统之间的关系图。在图31的示例中,其它系统被示为通信系统2。通信系统2包括通信管理设备30和与通信管理设备30通信的通信设备40₂。通信系统1包括:位于通信设备40₂的无线电波接收范围内的通信设备20₁;以及位于通信设备40₂的无线电波接收范围之外的通信设备20₂。包括通信设备20₁和通信设备20₂的通信系统1由通信管理设备10操作。

[0270] 在图31的示例中,假设相邻的通信设备位于可以检测到互信号的位置。每个通信设备周围的虚线圆的范围示意性地示出了可以检测到信号。在图31的示例中,通信设备20₁和通信设备40₂各自已经检测到不希望被接收的信号(干扰信号)。图中虚线箭头表示的信号是干扰信号。在图31的示例中,针对通信设备20₁的干扰信号是由通信系统2的通信管理设备30发送至通信设备40₂的信号。针对通信设备40₂的干扰信号是由通信系统1的通信设备40₂发送到通信管理设备30的信号。

[0271] 通过由通信管理设备10和通信设备20执行本实施例的处理,即使存在来自其它系统的干扰,通信管理设备10也可以接收从通信设备20₁发送的数据。图中的空心箭头指示上行链路多用户多路复用数据。通信管理设备10可以同时与多个通信设备20(在图31的示例中,通信设备20₁和通信设备20₂)通信。

[0272] 图32是表示图31所示的布置模式下的通信系统的操作的示例的时序图。图32的示例示出了从通信设备20₁向通信管理设备10发送报告,该报告存储了干扰信号检测信息(例如,正在使用的资源单元的信息)。在图32的示例中,通信设备20₁预先向通信管理设备10报告窄带信号(干扰信号)的存在。

[0273] 注意,通信管理设备10可以向通信设备20₁发送报告请求帧(Report Request)。此时,报告请求帧(Report Request)可以是请求通信设备20当检测到窄带信号(干扰信号)时必需返回报告的帧。此外,报告请求帧可以是请求在通信设备20已经检测到窄带信号(干扰信号)之后立即检测干扰信号的报告的帧。此外,报告请求帧可以是请求当预定的报告定时已经到达时关于干扰信号的报告的帧。备选地,报告请求帧可以是请求在通信设备20的任意定时关于干扰信号的报告的帧。

[0274] 通信设备20₁响应于报告请求帧中的请求来发送报告(步骤S201)。例如,通信设备20₁在检测到窄带信号(干扰信号)之后立即发送包括干扰信号检测信息的报告帧(忙RU报告:BUSY RU Report)。当然,通信设备20₁可以在预定的报告定时到达时发送报告帧,或者可以在通信设备20₁的任何定时发送报告帧。

[0275] 在接收到报告帧后,通信管理设备10将触发帧发送到通信设备20₁和通信设备20₂(步骤S202a和S202b)。在发送触发帧时,通信管理设备10在触发帧中描述没有窄带信号的

资源单元已经被分配给通信设备20₁。

[0276] 随后,通信设备20₁和通信设备20₂使用在触发帧中描述的资源单元将数据发送到通信管理设备10(步骤S203a和S203b)。这使得可以实现上行链路多用户多路复用数据(UL OFDMA),避免与其它系统的干扰。

[0277] 图33是表示图31所示的布置模式下的通信系统的操作的示例的时序图。在图33的示例中,通信管理设备10使通信设备20₁在即将开始数据发送之前立即报告检测到的窄带信号的存在/不存在。即,通信管理设备10在分配用于上行链路多用户多路复用数据发送(UL OFDMA)的资源单元之前发送报告请求帧(Report Request)(步骤S200)。

[0278] 在接收到报告帧后,通信管理设备10将触发帧发送到通信设备20₁和通信设备20₂(步骤S202a和S202b)。在发送触发帧时,通信管理设备10在触发帧中描述没有窄带信号的资源单元已经被分配给通信设备20₁。

[0279] 随后,通信设备20₁和通信设备20₂使用在触发帧中描述的资源单元将数据发送到通信管理设备10(步骤S203a和S203b)。这使得可以实现上行链路多用户多路复用数据(UL OFDMA),避免与其它系统的干扰。

[0280] <6-3. 布置模式3(上行链路)>

[0281] 图34是示出通信系统的布置模式的示例的图。具体地,图34是图示了实现上行链路OFDMA的多个通信系统之间的关系的图。在图34的示例中,将通信系统图示为通信系统1和通信系统2。通信系统1包括通信管理设备10以及与通信管理设备10进行通信的通信设备20₁和20₂。通信系统2包括通信管理设备30以及与通信管理设备30进行通信的通信设备40₁和40₂。

[0282] 通信管理设备10位于通信管理设备30的无线电波接收范围之外并且在通信设备40₁的无线电波接收范围之内。通信管理设备30位于通信管理设备10的无线电波接收范围之外并且在通信设备20₂的无线电波接收范围之内。

[0283] 在这种情况下,来自通信设备40₁的信号成为用于通信管理设备10的干扰信号(图中的虚线箭头)。此外,来自通信设备20₂的信号可以是用于通信管理设备30的干扰信号(虚线箭头)。即,通信管理设备10将来自通信设备40₁的信号视为来自与其自身BSS重叠的OBSS的信号,而通信管理设备30将来自通信设备20₂的信号视为与其自身BSS重叠的OBSS的信号。

[0284] 在图34的示例中,在两个通信系统中都实现了上行链路OFDMA。在此,通信管理设备10可以将通信设备20₂的发送信号(用于发送的资源单元)检测为干扰信号。通信管理设备30可以将通信设备40₁的发送信号(用于发送的资源单元)检测为干扰信号。

[0285] 在图34的示例中,两个通信管理设备不能直接彼此通信。但是,通过其中两个通信管理设备分别检测来自OBSS通信设备的信号并分配互不影响的资源单元的配置,可以实现上行链路OFDMA数据通信方案的共存。

[0286] 图35是表示图34所示的布置模式下的通信系统的操作的示例的时序图。在图35的示例中,通信管理设备10和30单独使用触发帧来在控制下将资源单元分配给通信设备。在图35的示例中,每个通信管理设备基于自身检测到的干扰信号(即,OBSS中的资源单元的使用状态)来确定要在其自己的BSS中使用的资源单元。

[0287] 首先,通信管理设备10发送用于上行链路OFDMA的触发帧(OFDMA触发)(步骤

S301)。响应于此,通信设备20₂将数据发送到通信管理设备10(步骤S302)。

[0288] 随后,通信管理设备30检测由通信设备20₂发送的数据作为来自OBSS的窄带信号(干扰信号)。在随后的通信中,通信管理设备30避免将属于已检测到干扰信号的窄带的资源单元用于通信。即,在发送触发帧(OFDMA触发)的情况下(步骤S311),通信管理设备30在触发帧中描述使用无干扰的资源单元的指示。响应于此,通信设备40₁使用其中未检测到窄带信号的资源单元将数据发送到通信管理设备30(步骤S312)。此后,将重复由通信管理设备30发送触发帧(步骤S313)和由通信设备40₁发送数据(步骤S314)。

[0289] 在通信设备40₁发送数据(步骤S312)之后,通信管理设备10由通信设备40₁发送的数据作为来自OBSS检测的窄带信号(干扰信号)。在随后的通信中,通信管理设备10避免将属于已检测到干扰信号的窄带的资源单元(RU)用于通信。即,在发送触发帧(OFDMA触发)的情况下(步骤S303),通信管理设备10在触发帧中描述使用无干扰的资源单元的指示。响应于此,通信设备20₂使用其中未检测到窄带信号的资源单元将数据发送到通信管理设备10(步骤S304)。

[0290] 这使得两个通信管理设备都可以避免在上行链路OFDMA中使用的各个资源单元的重叠。

[0291] <6-4. 布置模式4(上行链路)>

[0292] 图36是示出通信系统的布置模式的示例的图。图36是示出实现上行链路OFDMA的多个通信系统之间的关系的图。在图36的示例中,将通信系统图示为通信系统1和通信系统2。通信系统1包括通信管理设备10以及与通信管理设备10进行通信的通信设备20₁和20₂。通信系统2包括通信管理设备30以及与通信管理设备30进行通信的通信设备40₁和40₂。

[0293] 在图36的示例中,在两个通信系统中都实现了上行链路OFDMA。具体地,实现了从通信设备20₁和20₂到通信管理设备10的通信以及从通信设备40₁和40₂到通信管理设备30的通信。

[0294] 在图36的示例中,相邻的无线电通信设备位于能够检测相互信号的位置。在此,无线电通信设备是通信管理设备10和30以及通信设备20和40。无线电通信设备周围的虚线圆表示信号的可检测范围(无线电波接收范围)。在图36的示例中,通信设备20₁和通信设备40₂位于它们将相互信号检测为干扰信号的位置(虚线箭头)。

[0295] 即,通信系统2中包括的无线电通信设备被通信系统1中包括的无线电通信设备识别为OBSS,而通信系统1中包括的无线电通信设备被包括在通信系统2中的无线电通信设备识别为OBSS。

[0296] 图37是表示图36所示的布置模式下的通信系统的操作的示例的时序图。在图37的示例中,通信管理设备10和30在控制下分别使用触发帧来向通信设备分配资源单元。在图37的示例中,每个通信管理设备基于在控制下由通信设备检测到的干扰信号信息(即,检测信息)来确定要在其自己的BSS中使用的源单元。图37的示例假定在每个通信设备中都有一个初始设置,在通信设备检测到窄带信号(干扰信号)的情况下,通信设备将向通信管理设备发送报告。。

[0297] 首先,通信管理设备10发送用于上行链路OFDMA的触发帧(OFDMA触发)(步骤S401)。响应于此,通信设备20₁将数据发送到通信管理设备10(步骤S402)。

[0298] 随后,通信设备40₂将从通信设备20₁发送的数据检测为干扰信号。在检测到干扰信

号之后,通信设备40₂将报告(忙RU报告:BUSY RU Report)发送给通信管理设备30(步骤S411)。在随后的通信中,通信管理设备30避免将属于已检测到干扰信号的窄带的资源单元用于通信。即,在发送触发帧(OFDMA触发)的情况下(步骤S412),通信管理设备30在触发帧中描述使用无干扰的资源单元的指令。响应于此,通信设备40₂使用其中未检测到窄带信号的资源单元将数据发送到通信管理设备30(步骤S413)。

[0299] 在通信设备40₂发送数据(步骤S413)之后,通信设备20₁将由通信设备40₂发送的数据检测为干扰信号。在通信设备20₁检测到干扰信号之后,通信设备20₁向通信管理设备10发送报告(忙RU报告:BUSY RU Report)(步骤S403)。在随后的通信中,通信管理设备10避免将属于已检测到干扰信号的窄带的资源单元(RU)用于通信。即,通信管理设备10在触发帧中描述使用无干扰的资源单元的指令。响应于此,通信设备20₁使用其中未检测到窄带信号的资源单元将数据发送到通信管理设备10。

[0300] 这使得两个通信管理设备都可以避免在上行链路OFDMA中使用的各个资源单元的重叠。

[0301] 图38是表示图36所示的布置模式下的通信系统的操作的示例的时序图。图38示出了在两个相邻网络中都执行上行链路OFDMA的示例。即,图38示出了作为通信设备报告(忙RU报告:BUSY RU Report)的结果,在相邻BSS之间实现上行链路OFDMA同时避免资源单元冲突的示例。

[0302] 首先,通信管理设备10发送用于上行链路OFDMA的触发帧(OFDMA触发)(步骤S421)。触发帧包含有关避免冲突的资源单元的信息。通过该描述,避免与相邻通信设备40₂冲突的资源单元将被分配给通信设备20₁。通信设备20₁使用分配的资源单元将数据发送到通信管理设备10(步骤S422)。类似地,将重复由通信管理设备10发送触发帧(步骤S423)和由通信设备20₁发送数据(步骤S424)。

[0303] 此外,通信管理设备30发送用于上行链路OFDMA的触发帧(OFDMA触发)(步骤S431)。触发帧包含有关避免冲突的资源单元的信息。通过该描述,避免与相邻通信设备20₁冲突的资源单元将被分配给通信设备40₂。通信设备40₂使用所分配的资源单元来将数据发送到通信管理设备10(步骤S432)。类似地,将重复由通信管理设备30发送触发帧(步骤S433)和由通信设备40₂发送数据(步骤S434)。

[0304] 这里,即使在通信设备20₁和通信设备40₂的上行链路OFDMA的会话是在相同的定时实现的情况下,或者即使在定时部分地彼此重叠的情况下,也不会对相互发送造成影响。这使得可以实现资源单元的最佳利用。此外,通过以相似的方式重复分配互不影响的资源单元,可以降低在随后的上行链路OFDMA会话之间出现相互干扰的可能性。

[0305] <<7. 通信系统的操作>>

[0306] 接下来,将参照图39至48具体描述通信系统1的操作。

[0307] <7-1. 报告处理>

[0308] 首先,将描述报告处理。图39是示出根据本公开的实施例的报告处理的示例的流程图。报告处理是当通信设备20检测到窄带信号时将报告发送到通信管理设备10的处理。例如,在接收报告请求帧的定时执行报告处理。不用说,报告过程可以周期性地执行。在下文中,将参考图39的流程图描述报告处理。

[0309] 首先,通信设备20的检测单元252确认通信设备20的信号检测器(例如,无线电通

信单元21)是否配备有窄带信号检测功能(步骤S51)。在不提供检测功能的情况下(步骤S52:否),通信设备20的控制单元25结束报告处理。在提供检测功能的情况下(步骤S52:是),检测单元252在通信设备20中设置窄带信号检测条件(步骤S53)。此时,检测单元252可以根据参考图21至24描述的报告请求帧中描述的信息来设置检测条件。

[0310] 随后,检测单元252确定窄带信号(干扰信号)的检测定时是否已到(步骤S54)。检测定时可以是在报告请求帧中描述的定时。

[0311] 在检测定时已经到达的情况下(步骤S54:是),检测单元252执行窄带信号检测处理(步骤S55)。图40是示出根据本公开的实施例的窄带信号检测处理的示例的流程图。窄带信号检测处理是以窄带宽作为检测单位检测干扰信号的处理。

[0312] 检测单元252操作窄带信号检测部分(例如,无线电通信单元21)(步骤S551)以掌握存在发送信号的另一系统(步骤S552)。在未检测到信号的情况下(步骤S552:否),控制单元25使处理返回到报告处理。

[0313] 在检测到信号的情况下(步骤S552:是),检测单元252将检测到的信号转换为资源单元的粒度(步骤S553)。例如,检测单元252确定检测信号对应于位于频率方向上的多个预定窄带(对应于资源单元的窄带)中的哪个窄带。随后,检测单元252将确定的窄带记录在存储单元22中,作为其中已经检测到干扰信号的窄带(资源单元)(步骤S554)。与已经检测到干扰信号的窄带(资源单元)有关的信息将是干扰信号检测信息(检测结果)。检测单元252可以重复步骤S55中的窄带信号检测处理,直到检测结果报告定时到达为止。

[0314] 返回图39的流程,在未到达窄带信号(干扰信号)的检测定时的情况下(步骤S54:否),通信设备20的发送单元255判断是否到达窄带信号(干扰信号)的检测结果报告定时(步骤S56)。报告定时可以是报告请求帧中描述的定时。在报告定时尚未到达的情况下(步骤S56:否),控制单元25结束报告处理。

[0315] 在报告定时已经到达的情况下(步骤S56:是),发送单元255确定干扰信号检测信息(检测结果)是否被记录在存储单元22中(步骤S57)。在不存在干扰信号检测信息的情况下(步骤S57:否),控制单元25结束报告处理。

[0316] 在存在干扰信号检测信息的情况下(步骤S57:是),发送单元255执行报告发送处理(步骤S58)。图41是示出根据本公开的实施例的报告发送处理的示例的流程图。报告发送处理是将包括干扰信号检测结果(检测信息)的报告帧发送到通信管理设备10的处理。

[0317] 发送单元255从存储单元22获取关于已经检测到干扰信号的窄带(资源单元)的信息(步骤S581)。随后,发送单元255构造指示已经检测到干扰信号的报告帧(步骤S582)。报告帧的配置可以是参考图25至26描述的配置。

[0318] 随后,发送单元255通过发送报告来确定是否存在对其它系统造成干扰的可能性(步骤S583)。在不可能引起干扰的情况下(步骤S583:否),发送单元255进行到步骤S585。

[0319] 在有可能引起干扰的情况下(步骤S583:是),发送单元255选择不会影响其它系统的资源单元作为报告发送的资源单元(步骤S584)。随后,发送单元255将在步骤S582中构造的报告帧发送到通信管理设备10(步骤S585)。注意,在接收单元254已经在两个或更多个窄带中从通信管理设备10接收到报告请求帧的情况下,发送单元255可以使用两个或多个窄带中没有检测到干扰信号的窄带来发送报告帧。

[0320] 发送结束后,控制单元25返回图39的报告处理流程,并结束报告处理。

[0321] 在图39所示的报告处理中,在没有检测设置、没有检测信息或者不是报告定时的情况下,控制单元25将不发送报告。即,在图39所示的报告处理中,控制单元25仅执行最小限度的必要报告。报告处理不限于图39所示的处理。例如,发送单元255可以被配置为即使在没有检测设置、没有检测信息或者不是报告定时也发送报告。

[0322] <7-2. 报告接收处理>

[0323] 接下来,将描述报告接收处理。图42是示出根据本公开的实施例的报告接收处理的示例的流程图。报告接收处理是其中通信管理设备10从通信设备20接收关于干扰信号的报告的处理。例如,周期性地执行报告接收处理。在下文中,将参考图42的流程图描述报告接收处理。

[0324] 首先,通信管理设备10的获取单元151确认通信设备20是否具有窄带信号检测功能(步骤S61)。在提供窄带信号检测功能的情况下,获取单元151确定是否需要开始窄带信号检测操作(步骤S62)。例如,获取单元151确定在周围区域中是否存在其它系统的可能性。在不需要开始检测操作的情况下(步骤S62:否),获取单元151进行到步骤S66(或结束处理)。

[0325] 在需要开始检测操作的情况下(步骤S62:是),获取单元151设置窄带信号检测条件(步骤S63)。此处设置的检测条件是通信设备20用来检测窄带信号的条件,并且随后被存储在报告请求帧中以被发送到通信设备20。此时,获取单元151可以将每个通信设备20要检测的条件或要报告的定时设置为检测条件。

[0326] 接下来,获取单元151确定是否有必要提前将检测条件通知给通信设备20(步骤S64)。在需要事先通知的情况下(步骤S64:是),获取单元151进入步骤S66。在不需要事先通知的情况下(步骤S64:否),获取单元151确定是否需要立即检测窄带信号(步骤S65)。在需要立即检测的情况下(步骤S65:是),获取单元151进入步骤S66。在不需要立即检测的情况下(步骤S65:否),获取单元151使处理返回到步骤S64。

[0327] 在需要事先通知(步骤S64:是)或需要立即检测(步骤S65:是)的情况下,获取单元151执行报告接收处理(步骤S66)。图43是示出根据本公开的实施例的报告接收处理的示例的流程图。报告接收处理是从通信设备20接收包含干扰信号检测结果(检测信息)的报告帧的处理。

[0328] 首先,通信管理设备10的构造单元154(或获取单元151)构造报告请求帧(步骤S661)。报告请求帧的配置可以是参考图21至22描述的配置。随后,通信管理设备10的发送单元155(或获取单元151)将在步骤S661中构造的报告请求帧发送到通信设备20(步骤S662)。此时,发送单元155可以通过使用包括在频道中的多个窄带中的两个或更多个窄带将报告请求帧发送到通信设备20,如参照图12至图19所描述的。即使存在来自其它系统的干扰,通信设备20也能够接收报告请求帧。

[0329] 随后,获取单元151执行用于检测来自通信设备20的报告帧的接收操作(步骤S663)。随后,获取单元151确定是否已经从通信设备20接收到报告帧(步骤S664)。此时,在发送单元155已经使用两个或更多个窄带发送了报告请求帧的情况下,获取单元151针对两个或更多个窄带来监视从通信设备20的报告帧的发送。在未检测到报告帧的情况下(步骤S664:否),通信管理设备10的控制单元25使处理返回到报告接收处理。

[0330] 在检测到报告帧的情况下(步骤S664:是),获取单元151获取报告帧中包括的检测

信息(由相应通信设备20检测到的干扰信号的信息)(步骤S665)。基于检测信息,获取单元151指定其中已经检测到干扰信号的窄带(或属于窄带的资源单元)。随后,获取单元151将指定的窄带(或资源单元)记录在存储单元12中(步骤S666)。随后,获取单元151分配被指定为不会影响数据发送的资源单元的资源单元(步骤S667)。

[0331] 分配完成后,控制单元15返回图42所示的报告接收处理的流程,并结束报告接收处理。

[0332] <7-3. 通信处理(通信管理设备侧)>

[0333] 接下来,将描述通信管理设备10侧上的通信处理。图44是示出根据本公开的实施例的通信处理(通信管理设备侧)的示例的流程图。通信处理是由通信管理设备10执行的与多用户多路复用通信(例如,与通信设备20的下行链路OFDM通信或上行链路OFDM通信)有关的处理。例如,周期性地执行通信处理。在下文中,将参考图44的流程图描述通信处理。

[0334] 首先,通信管理设备10的发送单元155执行检测要发送到通信设备20的发送数据的操作(步骤S71)。例如,发送单元155确认是否存在要发送到存储单元12的用户数据。在不存在发送数据的情况下(步骤S72:否),通信管理设备10的控制单元15进行到步骤S77。

[0335] 在存在发送数据的情况下(步骤S72:是),控制单元15(例如,通信管理设备10的管理单元153)执行资源管理处理(步骤S73)。图45是示出根据本公开的实施例的资源管理处理的示例的流程图。资源管理过程是基于干扰信号检测信息来管理通信设备20用于无线电通信的无线电资源的处理。更具体地,资源管理处理是将频道管理为以窄带宽为单位的无线电资源的处理。

[0336] 首先,通信管理设备10的检测单元152使用窄带宽作为检测单位来检测干扰信号(步骤731)。即,检测单元152检测通信管理设备10本身是否受到其它系统的干扰。用于检测干扰信号的方法可以是类似于图40的窄带信号检测处理中所示的方法的方法。例如,检测单元152操作窄带信号检测单元(例如,无线电通信单元11)以掌握存在发送信号的其它系统。随后,检测单元152将检测到的信号转换为资源单元的粒度。例如,检测单元152确定检测信号对应于位于频率方向上的多个预定窄带(对应于资源单元的窄带)中的哪个窄带。随后,检测单元152将确定的窄带记录在存储单元12中,作为其中已经检测到干扰信号的窄带(资源单元)。与已经检测到干扰信号的窄带(资源单元)有关的信息将是干扰信号检测信息(检测结果)。

[0337] 随后,通信管理设备10的获取单元151从存储单元12获取干扰信号检测信息。随后,管理单元153基于检测信息来确定是否存在来自其它系统的干扰信号(步骤S732)。在不存在干扰信号的情况下(步骤S732:否),管理单元153进入步骤S734。

[0338] 在存在干扰信号的情况下(步骤S732:是),管理单元153基于检测信息在通信管理设备10所使用的频道中指定具有干扰信号的窄带。随后,管理单元153将指定的窄带管理为通信设备20在其自身的无线电通信范围内不能使用的资源单元。例如,管理单元153在控制下将指定的窄带管理为所有通信设备20进行无线电通信的不可用频带。例如,管理单元153将属于指定的窄带的资源单元设置为无线电资源管理数据,以作为与通信设备20进行通信的不可用资源(步骤S733)。例如,管理数据可以是用于分配无线电资源(资源单元)的调度数据。

[0339] 随后,通信管理设备10的获取单元151在多个通信设备20(例如,通信所需的通信

设备20)中选择还未执行下面的步骤S734至S739的处理的通信设备20。在下文中,这里选择的通信设备20被称为预定通信设备20。随后,获取单元151从预定通信设备20获取干扰信号检测信息(步骤S734)。此时,获取单元151可以执行图42的报告接收处理以获取干扰信号检测信息。随后,基于检测信息,管理单元153确定预定通信设备20是否已经检测到来自其它系统的干扰信号(步骤S735)。

[0340] 在已经检测到干扰信号的情况下(步骤S735:是),管理单元153基于关于预定通信设备20的检测信息向预定通信设备20指定具有干扰信号的窄带(步骤S736)。随后,管理单元153将指定的窄带管理为预定通信设备20不能用于无线电通信的频带。例如,管理单元153将属于指定的窄带的资源单元设置为用于与预定通信设备20通信的不可用资源单元。

[0341] 随后,管理单元153将未检测到干扰信号的资源分配给与预定通信设备20的通信(步骤S737)。这里,未检测到信号的资源例如是属于在预定通信设备20和通信管理设备10中都未检测到干扰信号的窄带的资源单元。此时,管理单元153可以优先于尚未检测到干扰信号的通信设备20将未检测到信号的资源分配给预定通信设备20。例如,在尚未将未检测到信号的资源分配给其它通信设备20的情况下,管理单元153将分配给尚未检测到干扰信号的其它通信设备20的未检测到信号的资源分配给预定通信20。此时,可以将其中预定通信设备20已经检测到干扰信号的资源单元分配给其它通信设备20。这将实现无线电资源的有效利用。

[0342] 在预定通信设备20未检测到干扰信号的情况下(步骤S735:否),管理单元153将剩余资源的一部分或全部分配给与预定通信设备20的通信(步骤S738)。剩余资源是尚未分配的剩余无线电资源(例如,资源单元)。注意,可以将剩余资源中其中另一通信设备20已经检测到干扰信号的资源单元分配给预定通信设备20。这将实现无线电资源的有效利用。

[0343] 随后,管理单元153确定是否已经针对多个通信设备20中的所有完成了无线电资源设置(步骤S739)。在未完成设置的情况下(步骤S739:否),管理单元153使处理返回至步骤S734。在设置完成的情况下(步骤S739:是),管理单元153使处理返回到图44所示的通信处理。

[0344] 随后,通信管理设备10的构造单元154执行帧构造处理(步骤S74)。图46是示出根据本公开的实施例的帧构造处理的示例的流程图。帧构造处理是构造要发送到通信设备20的帧的处理。

[0345] 首先,构造单元154确定下行链路(例如,与通信设备20的下行链路OFDM通信)的实现定时是否到达(步骤S741)。在下行链路实现定时的情况下(步骤S741:是),根据资源单元分配来构造下行链路数据(例如,下行链路OFDM数据帧)(步骤S742)。当下行链路数据的构造完成时,构造单元154使处理返回到图44的通信处理。

[0346] 在不是下行链路实现定时的情况下(步骤S741:否),构造单元154确定是否到达开始上行链路(例如,与通信设备20的上行链路OFDM通信)的定时(步骤S743)。在上行链路开始定时的情况下(步骤S743:是),根据资源单元分配来构造触发帧(步骤S744)。在不是上行链路开始定时的情况下(步骤S743:否),或者在不需要执行多用户复用的情况下,构造单元154构造普通数据帧(步骤S745)。当帧构造完成时,构造单元154使处理返回到通信处理。

[0347] 返回图44的流程,通信管理设备10的发送单元155判断是否能够进行无线电发送(步骤S75)。例如,发送单元155确定预定的访问控制等待时间是否已经过去。在不可能进行

无线电发送的情况下(步骤S75:否),发送单元155重复步骤S75,直到能够进行无线电发送为止。在可以进行无线电发送的情况下(步骤S75:是),发送单元155执行(步骤S76)在步骤S74中生成的帧的发送操作。例如,发送单元155控制无线电通信单元11的发送处理单元112发送帧。

[0348] 随后,通信管理设备10的获取单元151执行帧接收操作(步骤S77)。例如,获取单元151控制无线电通信单元11的接收处理单元111以接收帧。当帧的接收完成时,控制单元15结束通信处理。

[0349] <7-4. 通信处理(通信设备侧)>

[0350] 接下来,将描述通信管理设备10侧的通信处理。图47是示出根据本公开的实施例的通信处理(通信设备侧)的示例的流程图。通信处理是与通信设备20的多用户多路复用通信(例如,与通信管理设备10的下行链路OFDM通信或上行链路OFDM通信)有关的处理。例如,通信处理由通信设备20的通信单元253周期性地执行。在下文中,将参考图47的流程图描述通信处理。

[0351] 首先,通信单元253执行检测要发送到通信管理设备10的发送数据的操作(步骤S81)。例如,通信单元253确认是否存在要发送到存储单元22的用户数据。此外,发送数据可以是干扰信号检测结果(检测信息)。在不存在发送数据的情况下(步骤S82:否),通信单元253进入步骤S87。

[0352] 在存在发送数据的情况下(步骤S82:是),通信单元253将发送数据存储于发送缓冲器中(步骤S83)。发送缓冲器可以是存储单元22或无线电通信单元21中包括的存储器。随后,通信单元253根据发送数据的类型(访问类别)将发送等待时间设置为退避时段。

[0353] (步骤S84)。

[0354] 随后,通信设备20的控制单元25(例如,通信单元253)执行发送资源设置处理(步骤S85)。图48是示出根据本公开的实施例的发送资源设置处理的示例的流程图。发送/接收资源设置处理是设置要用于与通信管理设备10进行通信的发送资源(无线电资源)的处理。

[0355] 首先,通信设备20的获取单元251获取干扰信号检测信息(步骤S851)。检测信息可以通过图40所示的窄带信号检测处理获取的干扰信号检测结果。例如,获取单元251获取已经检测到窄带信号(干扰信号)的资源单元的信息。

[0356] 随后,通信单元253确定是否已经从通信管理设备10接收到触发帧(步骤S852)。在尚未接收到触发帧的情况下(步骤S852:否),通信单元253确定是否可以进行数据接收(步骤S853)。在不能进行数据接收的情况下(步骤S853:否),通信单元253使处理返回到步骤S852。在可以进行数据接收的情况下(步骤S853:是),通信单元253进入步骤S856。

[0357] 在已经接收到触发帧的情况下(步骤S852:否),获取单元251获取要由通信设备20用于通信的无线电资源的信息(步骤S854)。例如,获取单元251获取在触发帧中描述的资源单元(在下文中,称为分配资源单元)的信息。

[0358] 随后,通信单元253确定分配资源单元是否是可用的无线电资源(步骤S855)。例如,基于在步骤S851中获取的检测信息,通信单元253确定分配资源单元是否是其中已经检测到窄带信号(干扰信号)的资源单元。在分配资源单元是可用无线电资源的情况下(步骤S855:是),通信单元253进行到步骤S858。

[0359] 在分配资源单元不是可用的无线电资源的情况下(步骤S855:否),通信单元253确

定是否可以以资源单元(RU)为单位进行发送(步骤S856)。在不可能以资源单元为单位进行发送的情况下(步骤S856:否),通信单元253使处理返回到图47所示的通信处理。

[0360] 在可以以资源单元为单位进行发送的情况下(步骤S856:是),通信单元253规定可以发送的资源单元(步骤S857)。随后,通信单元253将分配资源单元或在步骤S857中指定的资源单元设置为通信设备20将用于通信的资源单元(步骤S858)。当设置完成时,通信单元253使处理返回到通信处理。

[0361] 返回图47的流程,通信设备20的发送单元255执行发送发送数据(发送数据帧)的操作(步骤S86)。例如,发送单元255控制无线电通信单元21的发送处理单元212发送帧。此时,发送单元255使用在步骤S858中设置的资源单元来发送帧。在步骤S856中确定不可能以资源单元为单位进行发送的情况下,出于必要使用预定的无线电资源(例如,分配资源单元)通过无线电发送来发送发送数据。。

[0362] 随后,通信设备20的接收单元254执行帧接收操作(步骤S87)。例如,接收单元254控制无线电通信单元21的接收处理单元211以接收帧。接收单元254接收的帧可以是触发帧或数据帧。此外,由接收单元254接收的帧可以是报告请求帧。当帧的接收完成时,控制单元25结束通信处理。在由接收单元254接收的帧是报告请求帧的情况下,控制单元25可以执行图40和41所示的处理,以将报告帧发送到通信管理设备10。

[0363] <<8.变型>>

[0364] 上述实施例是示例,并且各种变型和应用是可能的。

[0365] <8-1.通信管理设备的配置的变型>

[0366] 图49是示出作为根据本公开的实施例的通信管理设备的示例的信息处理设备1000的设备配置示例的图。图49所示的设备配置不仅可以应用于通信管理设备10和30,而且还可以应用于通信设备20和40。在图49的示例中,信息处理设备1000是通信管理设备的位置示例,包括:因特网连接模块1100;信息输入模块1200;设备控制单元1300;信息输出模块1400;以及无线电通信模块1500。信息处理设备1000可以仅包括每个通信设备所需的模块。不必要的部分可以简化或省略。

[0367] 因特网连接模块1100配备有诸如通信调制解调器的功能,用于在信息处理设备1000作为接入点操作的情况下连接到因特网。

[0368] 信息输入模块1200是用于输入发送来自用户的指令的信息的组件。信息输入模块1200可以包括例如按钮、键盘和触摸面板。

[0369] 设备控制单元1300是用作本实施例的通信管理设备(或通信设备)的控制单元的组件。设备控制单元1300操作用户期望的通信设备作为接入点。设备控制单元1300具有控制单元15和25的功能。

[0370] 信息输出模块1400是具体显示通信设备的操作状态和经由因特网获得的信息的组件。信息输出模块1400是例如诸如LED的显示设备、液晶面板或有机EL显示器。信息输出模块1400向用户显示信息。

[0371] 无线电通信模块1500是处理无线电通信的组件。无线电通信模块1500具有无线电通信单元11和21以及控制单元15和25的功能。

[0372] 图50是示出根据本公开的实施例的信息处理设备1000的功能配置的图。图50示出了作为信息处理设备1000的功能配置的无线电通信模块1500的功能框图。图50所示的功能

配置不仅可以应用于通信管理设备10和30,而且可以应用于通信设备20和40。

[0373] 无线电通信模块1500包括:接口1501;发送缓冲器1502;网络管理单元1503;发送帧构造单元1504;资源单元管理单元1505;管理信息生成器1506;窄带发送设置单元1507;发送功率控制单元1508;无线电发送处理单元1509;天线控制单元1510;无线电接收处理单元1511;检测阈值控制单元1512;窄带信号检测器1513;管理信息处理单元1514;接收数据构造单元1515;以及接收缓冲器1516。

[0374] 接口1501用作用于以预定信号格式交换来自用户的输入、来自因特网的数据以及寻址到用户的信息的接口。接口1501例如对应于网络通信单元13和23。

[0375] 发送缓冲器1502是当接收到时临时存储来自用户的输入或无线电发送中要发送的信号的缓冲器。发送缓冲器1502例如对应于存储单元12和22。

[0376] 网络管理单元1503管理包括在无线网络中的通信设备的地址信息等。另外,当网络管理单元1503作为通信设备操作时,其进行因特网连接,该通信设备用作访问控制器或因特网网关。

[0377] 发送帧构造单元1504是将无线电发送数据转换成用于无线电发送的数据帧的部分。发送缓冲器1502例如对应于构造单元154或通信单元253。

[0378] 在通信设备已经检测到窄带信号的情况下,资源单元管理单元1505与资源单元相关联地管理信号。随后,资源单元管理单元1505管理能够自己通信的资源单元。另外,资源单元管理单元1505管理与通信设备可用的资源单元有关的信息。资源单元管理单元1505例如对应于管理单元153和发送单元155。

[0379] 管理信息生成器1506是生成在无线电发送中实际发送的报告请求帧、报告帧、信标信号和触发帧的部分。管理信息生成器1506例如对应于构造单元154、发送单元155和255。

[0380] 窄带发送设置单元1507是构成以资源单元的预定单位发送的帧,并以子载波为单位设置用于发送的资源单元的部分。管理信息生成器1506例如对应于构造单元154、发送单元155和255。

[0381] 发送功率控制单元1508是控制发送功率的部分,使得当发送预定帧时信号不会到达不必要的无线电波接收范围。在多用户复用通信的应用中,发送功率控制单元1508具有控制以调整最小的必要发送功率,使得信号将以数据发送中的预期接收信号强度到达接收侧的功能。管理信息生成器1506例如对应于发送单元155和255。

[0382] 无线电发送处理单元1509是将无线电发送中要发送的帧转换为基带信号并将转换后的信号作为模拟信号进行处理的部分。无线电发送处理单元1509例如对应于发送处理单元112。

[0383] 天线控制单元1510连接到多个天线元件,并且控制信号的无线电发送和信号接收两者。天线控制单元1510例如对应于无线电通信单元11。

[0384] 无线电接收处理单元1511是在已检测到前同步码信号的情况下,对在预定的前同步码之后要添加的报头和数据部分执行接收处理的部分。无线电接收处理单元1511例如对应于接收处理单元111。

[0385] 在执行发送功率控制的情况下,检测阈值控制单元1512设置信号检测等级,该信号检测等级允许检测来自存在于接收范围中的通信设备的信号。检测阈值控制单元1512包

括控制功能以在空间复用技术的应用中以最小的必要检测阈值来进行信号检测。检测阈值控制单元1512例如对应于接收处理单元111。

[0386] 窄带信号检测器1513检测窄带信号。窄带信号检测器1513具有在使窄带信号适应资源单元的预定单位的同时掌握使用发送线的功能。窄带信号检测器1513例如对应于检测单元152和252。

[0387] 管理信息处理单元1514是在指定自己的设备的情况下分析通过无线电发送实际发送的信标信号和触发帧并提取参数的部分。管理信息处理单元1514例如对应于获取单元151和251。

[0388] 接收数据构造单元1515是从接收的数据帧中去除预定的报头信息并提取必要的部分。接收数据构造单元1515例如对应于获取单元151和251或接收单元254。

[0389] 接收缓冲器1516是用于临时存储所提取的数据部分的缓冲器。接收缓冲器1516例如对应于存储单元12和22。

[0390] <8-2.其它变型>

[0391] 根据本实施例的控制通信管理设备10、通信设备20、通信管理设备30、通信设备40或信息处理设备1000的控制设备可以由专用计算机系统或通用计算机来实现。

[0392] 例如,用于执行上述操作(例如,通信控制处理、调整处理和分发处理)的通信程序被存储在诸如光盘、半导体存储器、磁带或软盘的计算机可读记录介质中并分发。例如,将程序安装在计算机上,并且执行以上处理以实现控制设备的配置。此时,控制设备可以被设置为通信管理设备10、通信设备20、通信管理设备30、通信设备40或信息处理设备1000外部的设备(例如个人计算机)。可替代地,控制设备可以是设置在通信管理设备10、通信设备20、通信管理设备30、通信设备40或信息处理设备1000内部的内部设备(例如,控制单元15、控制单元25、设备控制单元1300或无线电通信模块1500)。

[0393] 此外,例如,通信程序可以被存储在包括在诸如因特网的网络上的服务器设备中的盘设备中,以便能够被下载到计算机。此外,可以通过结合使用操作系统(OS)和应用软件来实现上述功能。在这种情况下,例如,除OS之外的部分可以被存储在用于分发的介质中,或者除OS之外的部分可以被存储在服务器设备中以便被下载到计算机。

[0394] 此外,在上述实施例中描述的各个处理之中,描述为自动执行的全部或部分处理可以手动执行,或者描述为手动执行的处理可以通过已知方法自动执行。另外,除非另有说明,否则可以任意地改变上述文档或附图中示出的处理过程、特定名称以及包括各种数据和参数的信息。例如,在每个附图中示出的各种信息不限于示出的信息。

[0395] 另外,每个设备的每个组件都作为功能和概念上的图示提供,因此不一定需要如图所示在物理上进行配置。即,每个设备的分布/集成的具体形式不限于附图中所示的形式,并且其全部或部分可以根据各种负载和使用条件在功能上或物理上分布或集成为任意单元。

[0396] 此外,上述实施方式和变型可以在不矛盾处理的情况下在可实施的范围内适当地组合。此外,可以适当地改变在本实施例的序列图或流程图中示出的各个步骤的顺序。

[0397] <<9.结论>>

[0398] 如上所述,根据本公开的实施例,通信管理设备10以窄带宽作为检测单位获取干扰信号检测信息。随后,通信管理设备10基于检测到的信息以窄带宽为单位管理频道。因

此,通信管理设备10可以掌握使用窄带信号的其它系统的存在。更具体地说,通信管理设备10可以检测在其自己的BSS周围重叠并存在的OBSS中使用的OFDMA通信。通过避免使用窄带,通信系统1可以有效地使用无线电资源。

[0399] 特别地,当通信系统1是诸如无线LAN系统之类的竞争方式通信系统时,用于通信的频带(预定频带)不由中央设备管理,从而导致无线电资源不经常以频道为单位使用的可能性。然而,幸运的是,通信管理设备10可以以窄带宽为单位掌握由其它系统发出的干扰信号的存在,即使在通信系统1是竞争方式通信系统的情况下,也可以有效地利用无线电资源。

[0400] 此外,当通信设备20能够以窄带宽资源单元为通信单位进行无线电通信时,通信管理设备10可以以窄带宽为单位向通信设备20分配无线电资源。因此,即使在频道中检测到窄带宽干扰信号的情况下,通信管理设备10也可以避免干扰信号并分配频道的剩余频带以用于与通信设备20的通信。因此,通信系统1可以有效地使用无线电资源。

[0401] 此外,通信管理设备10被配置为执行干扰信号的自主检测。因此,通信管理设备10可以自主地掌握可用资源单元。结果,通信系统1可以有效地使用无线电资源。

[0402] 此外,通信管理设备10获取由通信设备20获得的干扰信号检测结果作为检测信息。因此,通过通信设备20,通信管理设备10可以掌握不能直接掌握的干扰信号的存在。此外,通信管理设备10可以针对每个通信设备20指定由于其它系统的影响而难以使用的资源单元。通过避免所指定的资源单元,通信系统1可以非常有效地使用无线电资源。

[0403] 上面已经描述了本公开的实施例。然而,本公开的技术范围不限于上述实施例,并且可以在不脱离本公开的范围的情况下进行各种变型。此外,允许在不同的实施例和适当的变型中组合组件。

[0404] 在本说明书的各个实施例中描述的效果仅仅是示例,因此,可能存在其它效果,而不仅限于示例性效果。

[0405] 注意,本技术也可以具有以下配置。

[0406] (1) 一种通信管理设备,包括:

[0407] 获取单元,其以比窄于由预定频带规定的信道宽度的窄带宽作为检测单位获取干扰信号检测信息;和

[0408] 管理单元,其基于所述检测信息,以窄带宽为单位管理预定频带中包括的一个或多个频道作为要由一个或多个通信设备用于无线电通信的无线电资源。

[0409] (2) 根据(1)所述的通信管理设备,

[0410] 其中,所述管理单元以窄带宽为单位管理通过竞争方式获取的一个或多个频道,作为由在控制下的一个或多个通信设备用于无线电通信的无线电资源。

[0411] (3) 根据(1)或(2)所述的通信管理设备,

[0412] 其中,所述管理单元基于检测信息指定一个或多个频道中具有干扰信号的窄带,并且将所指定的窄带管理为通信设备不可用于无线电通信的频带。

[0413] (4) 根据(1)-(3)中任一项所述的通信管理设备,

[0414] 其中所述通信设备能够使用窄带宽资源单元作为通信单位来执行无线电通信,以及

[0415] 所述管理单元基于所述检测信息在所述一个或多个频道中指定具有干扰信号的

窄带,并且将属于所指定的窄带的资源单元管理为所述通信设备不可用于进行无线电通信的资源单元。

[0416] (5) 根据(1)至(4)中任一项所述的通信管理设备,还包括检测单元,其以窄带宽作为检测单位检测干扰信号,

[0417] 其中,获取单元获取检测单元的检测结果作为检测信息。

[0418] (6) 根据(5)所述的通信管理设备,

[0419] 其中通信设备能够使用窄带宽资源单元作为通信单位来执行无线电通信,以及

[0420] 管理单元基于通过检测单元获得的检测结果指定一个或多个频道中具有干扰信号的窄带,并且将属于指定窄带的资源单元管理为通信设备不可用于在自己的无线电通信范围内进行无线电通信的资源单元。

[0421] (7) 根据(1)-(6)中任一项所述的通信管理设备,

[0422] 其中,该通信设备能够以窄带宽作为检测单位检测干扰信号,以及

[0423] 获取单元获取通信设备获得的干扰信号检测结果作为检测信息。

[0424] (8) 根据(7)所述的通信管理设备,

[0425] 其中,通信设备能够以窄带宽资源单元作为通信单位来执行无线电通信,以及

[0426] 管理单元基于检测结果指定一个或多个频道中具有干扰信号的窄带,并且将属于指定的窄带的资源单位管理为不能由预定的通信设备用于无线电通信的资源单位。

[0427] (9) 根据(8)所述的通信管理设备,

[0428] 其中,管理单元不将属于指定窄带的资源单位分配给预定通信设备,将该资源单位分配给一个或多个通信设备中的其它通信设备。

[0429] (10) 根据(7)至(9)中任一项所述的通信管理设备,还包括

[0430] 发送单元,其向所述通信设备发送对干扰信号检测结果的发送请求,

[0431] 其中,获取单元获取通信设备响应于发送请求而发送的检测结果作为干扰信号检测信息。

[0432] (11) 根据(10)所述的通信管理设备,

[0433] 其中,发送单元通过使用一个或多个频道中包括的多个窄带中的两个或更多个窄带向一个或多个通信设备之一发送所述发送请求。

[0434] (12) 根据(11)所述的通信管理设备,

[0435] 其中,获取单元针对两个或更多个窄带而监视通信设备的检测结果的发送。

[0436] (13) 根据(1)至(12)中任一项所述的通信管理设备,进一步包括将数据发送到通信设备的发送单元,其中,管理单元设置通信设备能够用于无线电通信的特定资源单位,以及发送单元基于预定的访问控制方式发送数据。

[0437] (14) 根据(1)-(13)中任一项所述的通信管理设备,

[0438] 其中,信道宽度是通过预定通信方式规定的信道宽度,该预定通信方式规定使用正交频分多址的无线电通信,并且

[0439] 窄带宽是与通过预定通信方式规定的预定数量的子载波间隔相对应的带宽。

[0440] (15) 根据(14)所述的通信管理设备,

[0441] 其中,预定通信方式是无线LAN通信方式。

[0442] (16) 一种通信设备,包括:

[0443] 检测单元,其以比由预定频带规定的信道宽度窄的窄带宽作为检测单位检测干扰信号;和

[0444] 发送单元,将干扰信号检测信息发送到通信管理设备,该通信管理设备以窄带宽为单位管理预定频带中包括的一个或多个频道,作为要分配给与一个或多个通信设备的无线电通信的无线电资源。

[0445] (17) 根据(16)所述的通信设备,还包括:

[0446] 获取单元,其从通信管理设备获取与要用于与通信管理设备进行无线电通信的无线电资源有关的信息;和

[0447] 通信单元,其执行以窄带宽资源单位作为通信单位的无线电通信,

[0448] 其中,所述获取单元从所述通信管理设备获取的与无线电资源有关的信息为与所述通信管理设备分配的资源单位有关的信息,并且

[0449] 所述通信单元通过使用由通信管理设备分配的资源单位来与通信管理设备进行无线电通信。

[0450] (18) 根据(16)或(17)所述的通信设备,还包括

[0451] 接收单元,其从通信管理设备接收对干扰信号检测信息的发送请求,

[0452] 其中,在接收单元已经接收到发送请求的情况下,所述发送单元向通信管理设备发送干扰信号检测信息。

[0453] (19) 根据(18)所述的通信设备,

[0454] 其中,在接收单元已经在一个或多个频道中包括的多个窄带中的两个或更多个窄带中接收到来自通信管理设备的发送请求的情况下,发送单元通过使用在两个或更多个窄带中的没有被检测到干扰信号的窄带来发送检测信息。

[0455] (20) 根据(16) - (19)中任一项所述的通信设备,

[0456] 其中,信道宽度是通过无线LAN通信方式规定的信道宽度,

[0457] 窄带宽是与通过无线LAN通信方式规定的预定数量的子载波间隔相对应的带宽。

[0458] (21) 一种通信管理方法,包括:

[0459] 以比由预定频带规定的信道宽度窄的窄带宽作为检测单位获取干扰信号检测信息;和

[0460] 基于检测信息,以窄带宽为单位管理预定频带中包括的一个或多个频道作为要分配给与一个或多个通信设备的无线电通信的无线电资源。

[0461] (22) 一种通信方法,包括:

[0462] 以比由预定频带规定的信道宽度窄的窄带宽作为检测单位检测干扰信号;和

[0463] 将干扰信号检测信息发送到通信管理设备,该通信管理设备以窄带宽为单位管理预定频带中包括的一个或多个频道,作为要分配给与一个或多个通信设备的无线电通信的无线电资源。

[0464] 参考标志清单

[0465] 1、2通信系统

[0466] 10、30通信管理设备

[0467] 20、40通信设备

[0468] 11、21无线电通信单元

- [0469] 12、22存储单元
- [0470] 13、23网络通信单元
- [0471] 14、24输入/输出单元
- [0472] 15、25控制单元
- [0473] 111、211接收处理单元
- [0474] 112、212发送处理单元
- [0475] 151、251获取单元
- [0476] 152、252检测单元
- [0477] 153管理单元
- [0478] 154构造单元
- [0479] 155、255发送单元
- [0480] 253通信单元
- [0481] 254接收单元。

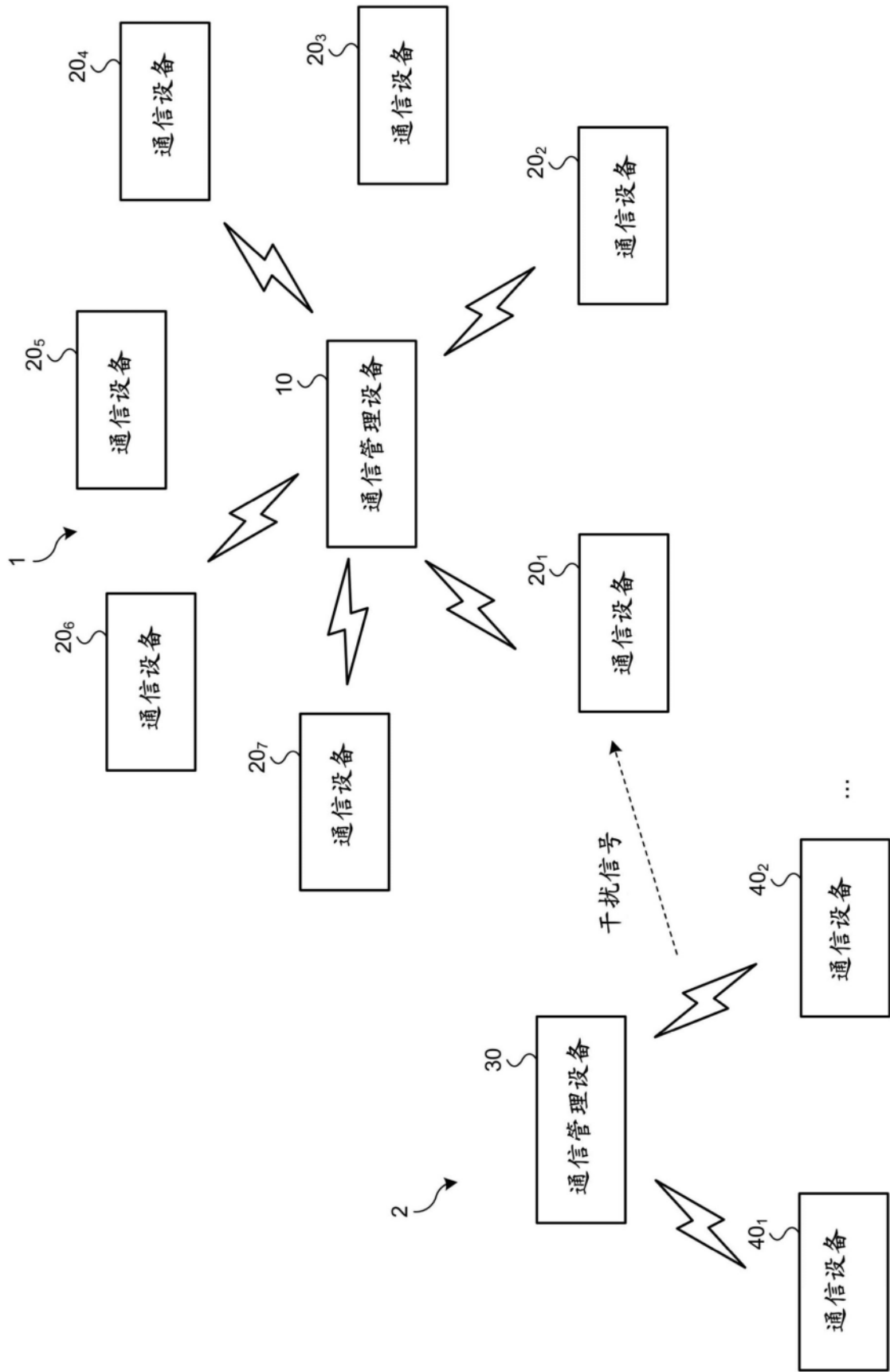


图1

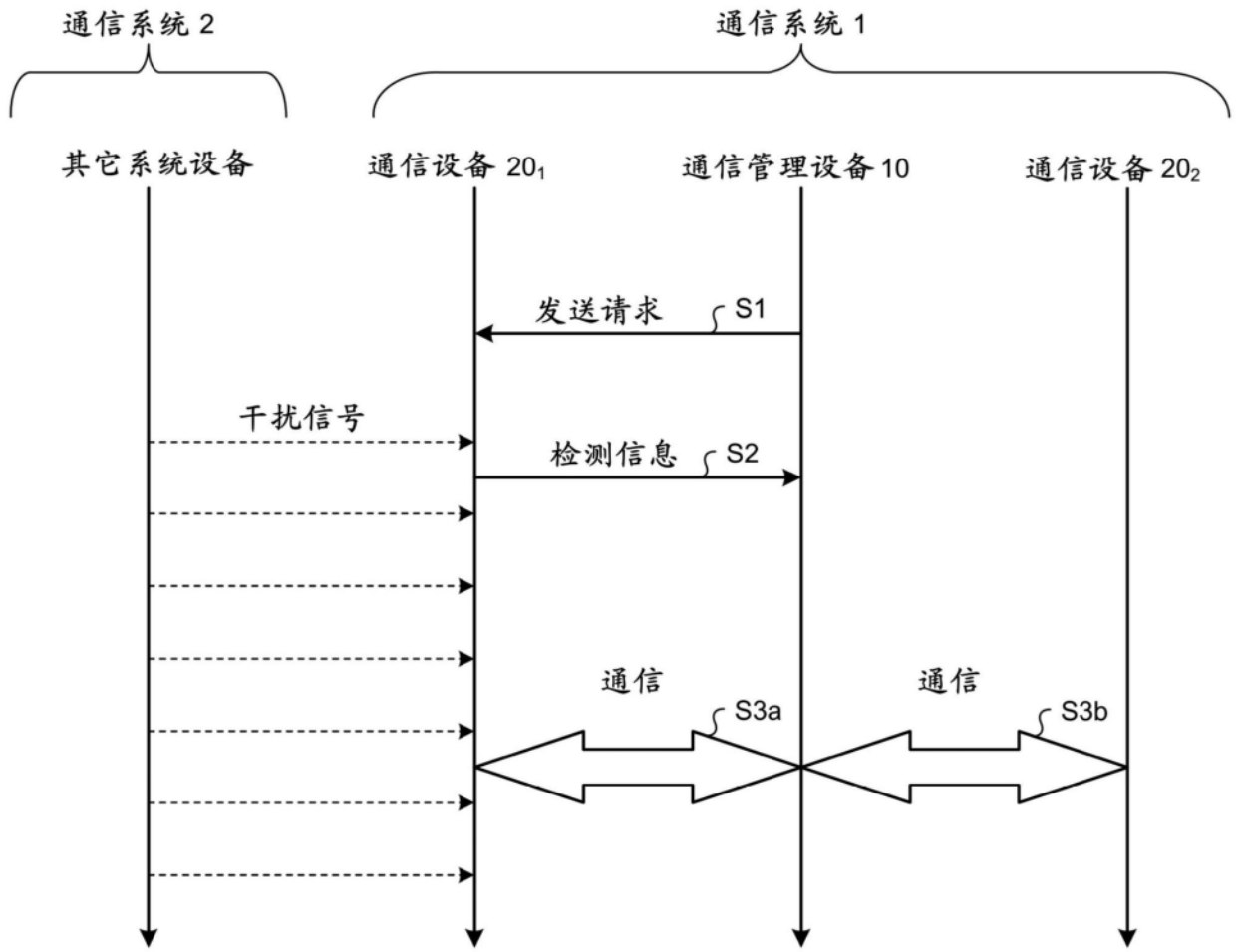


图2

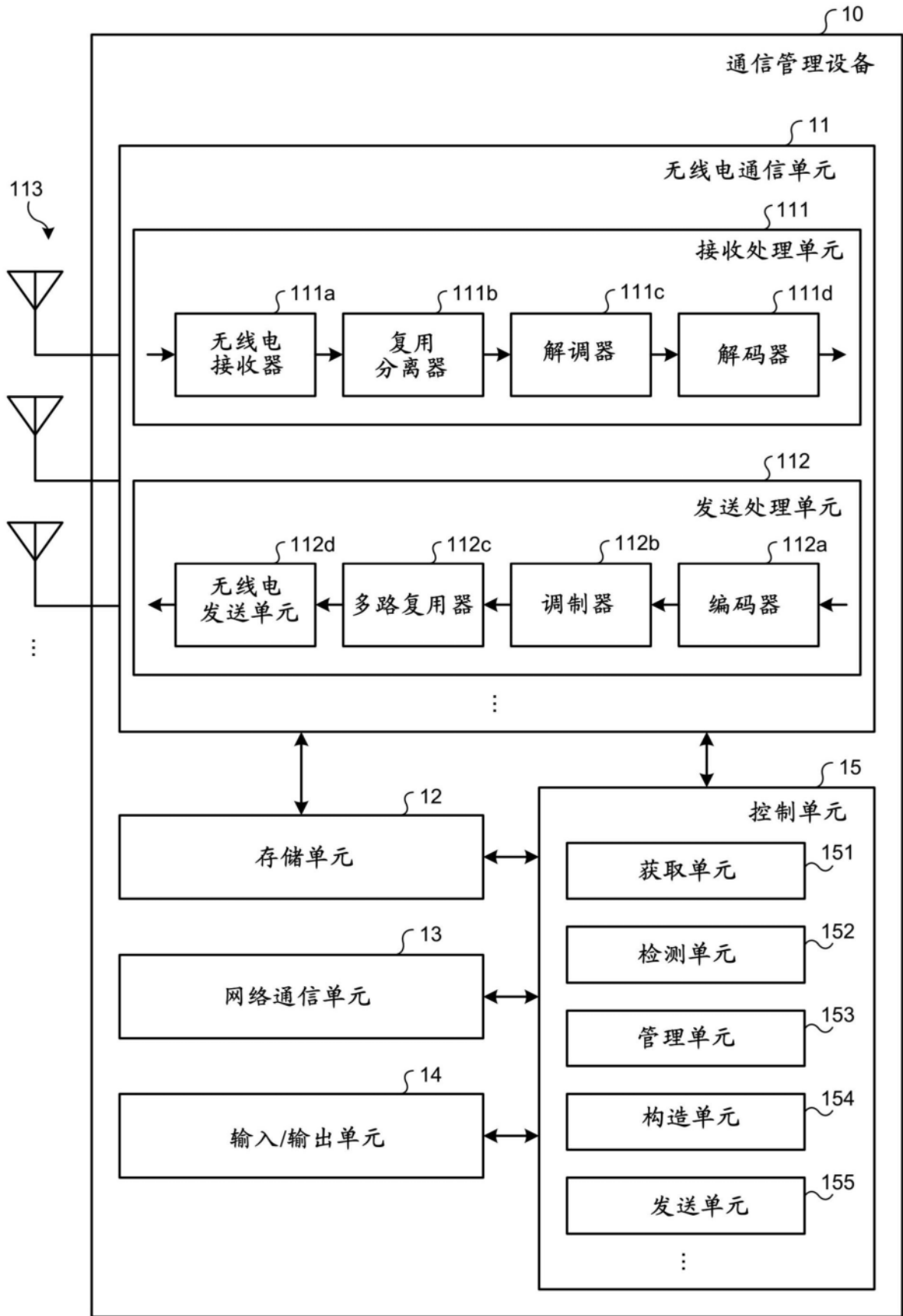


图3

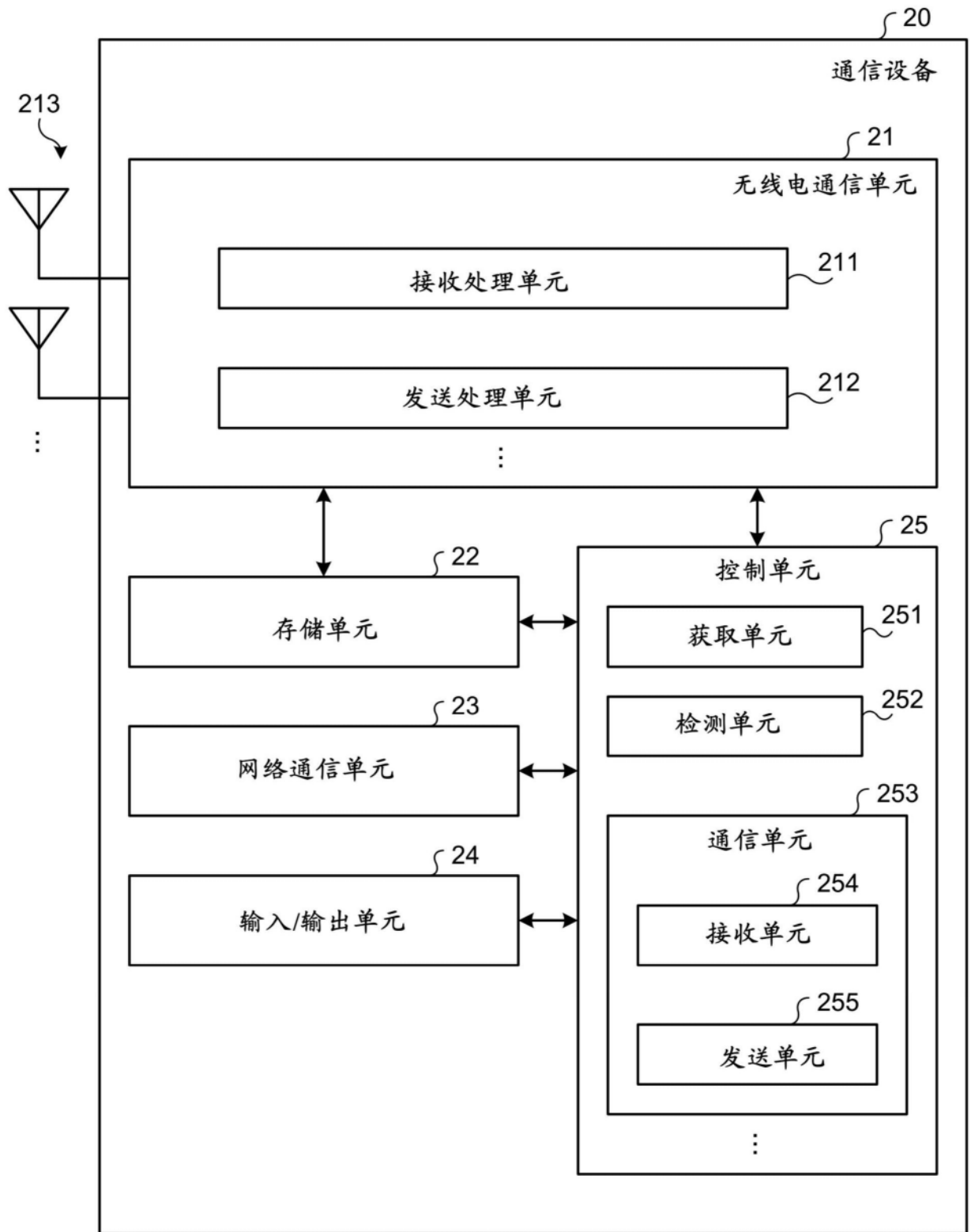


图4

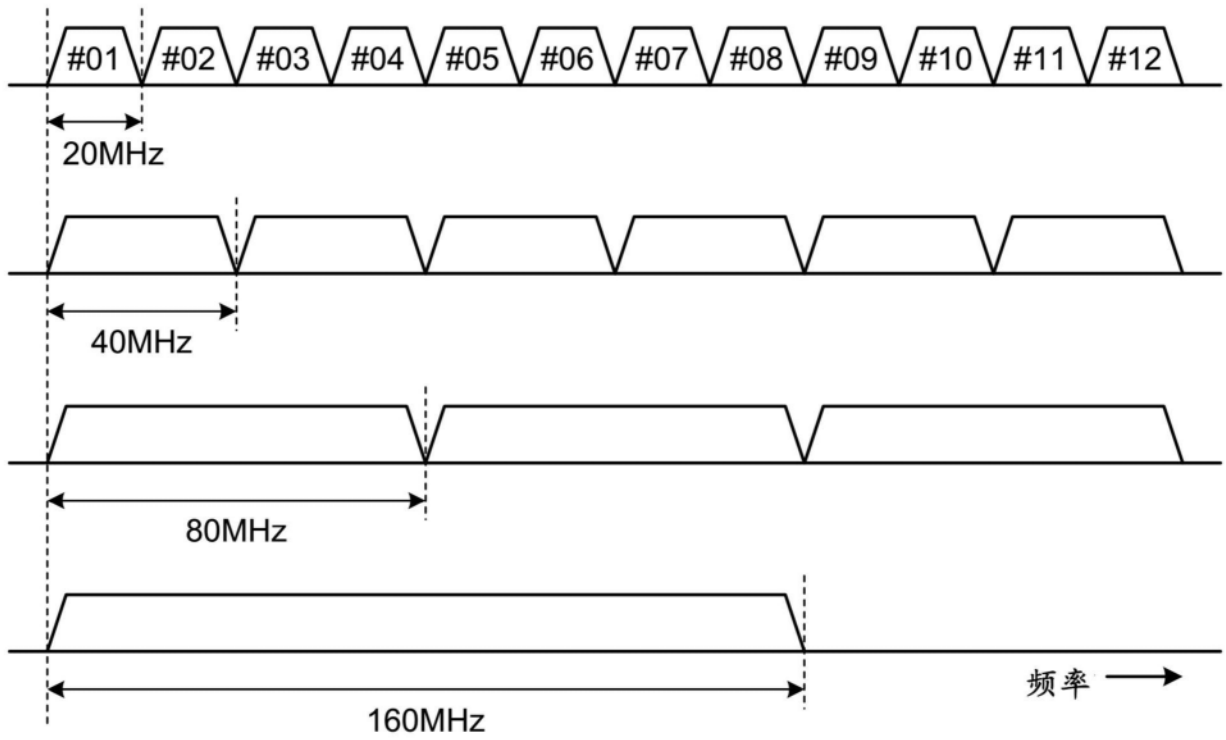


图5

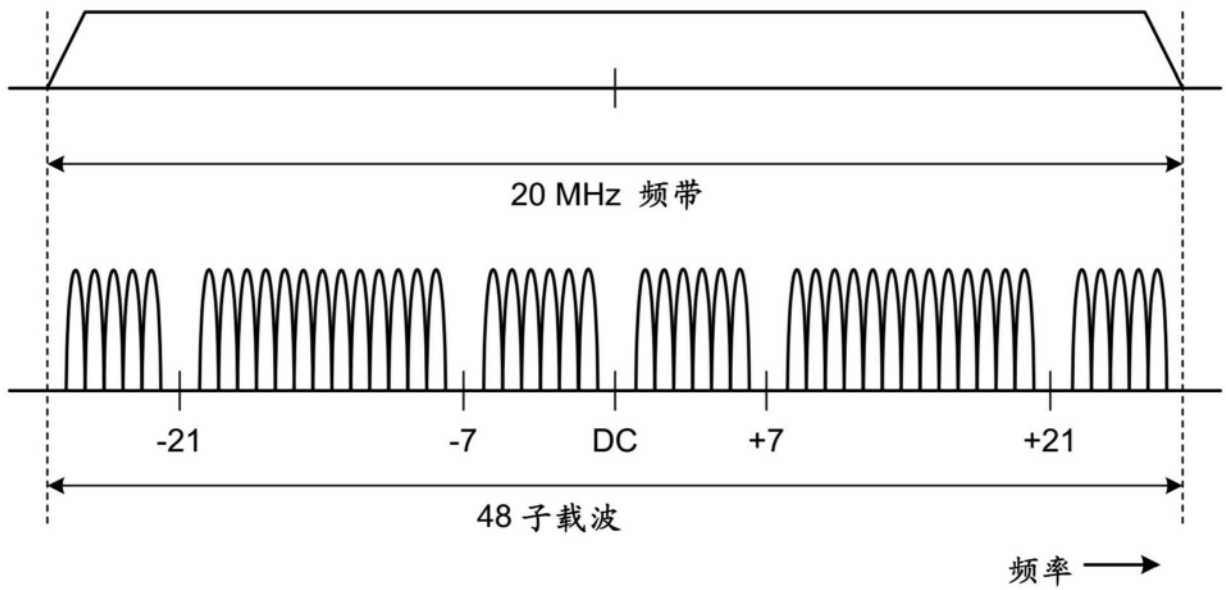


图6

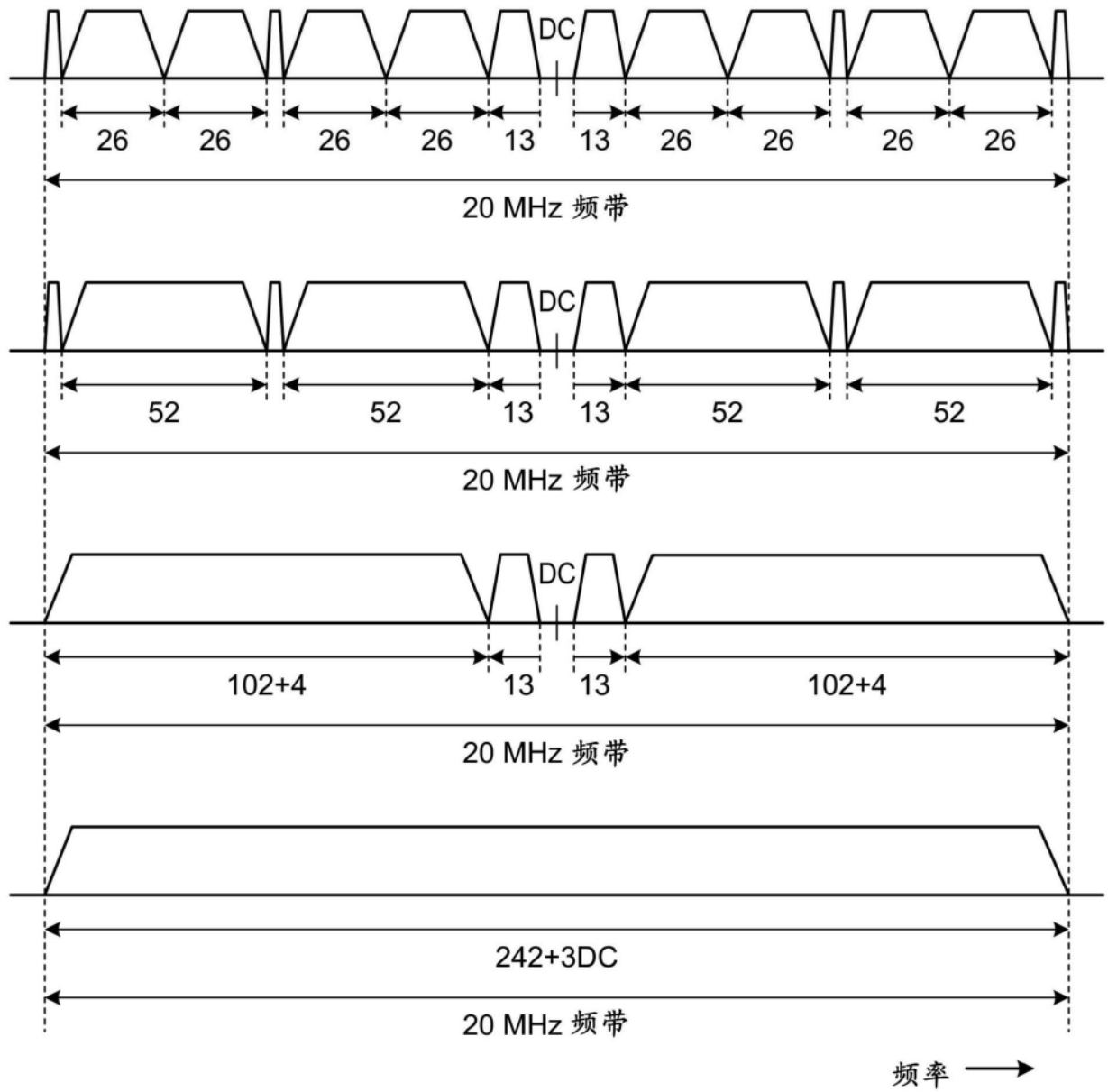


图7

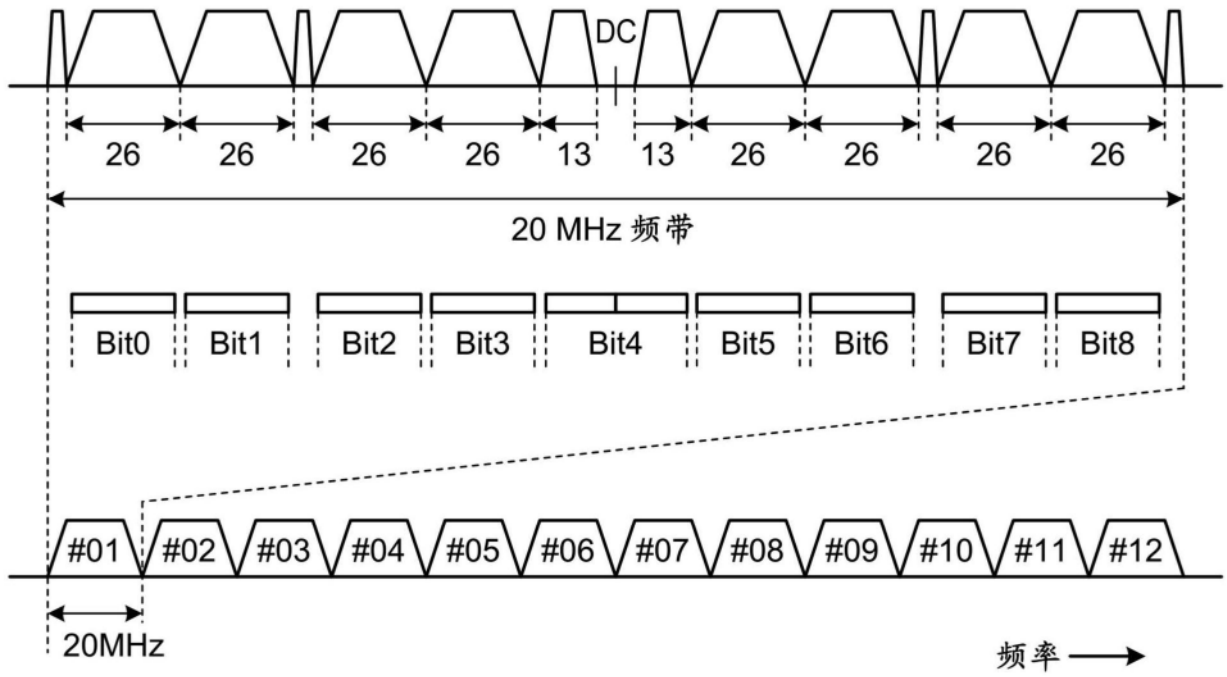


图8

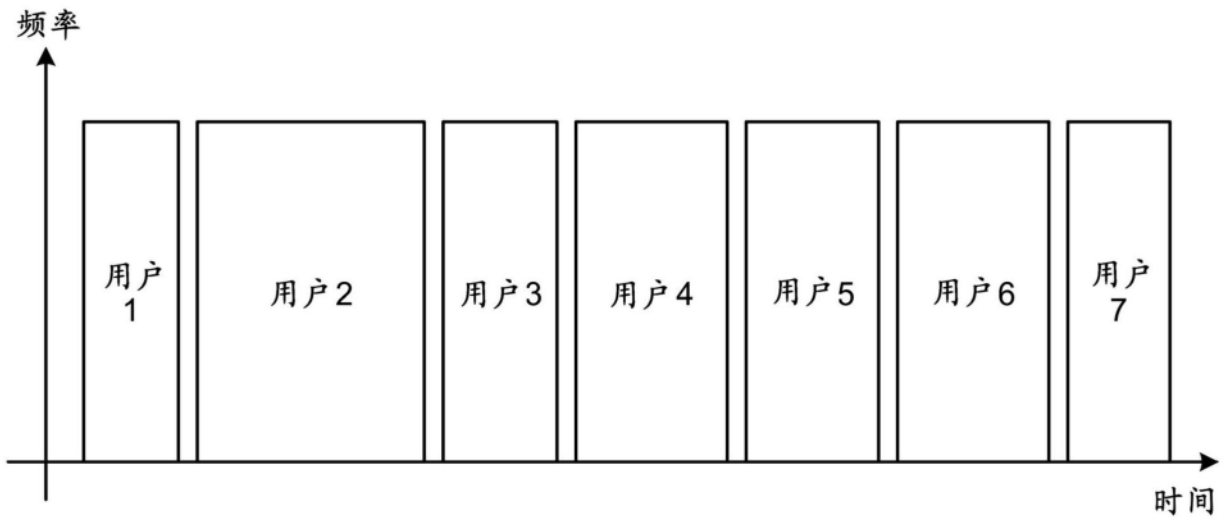


图9

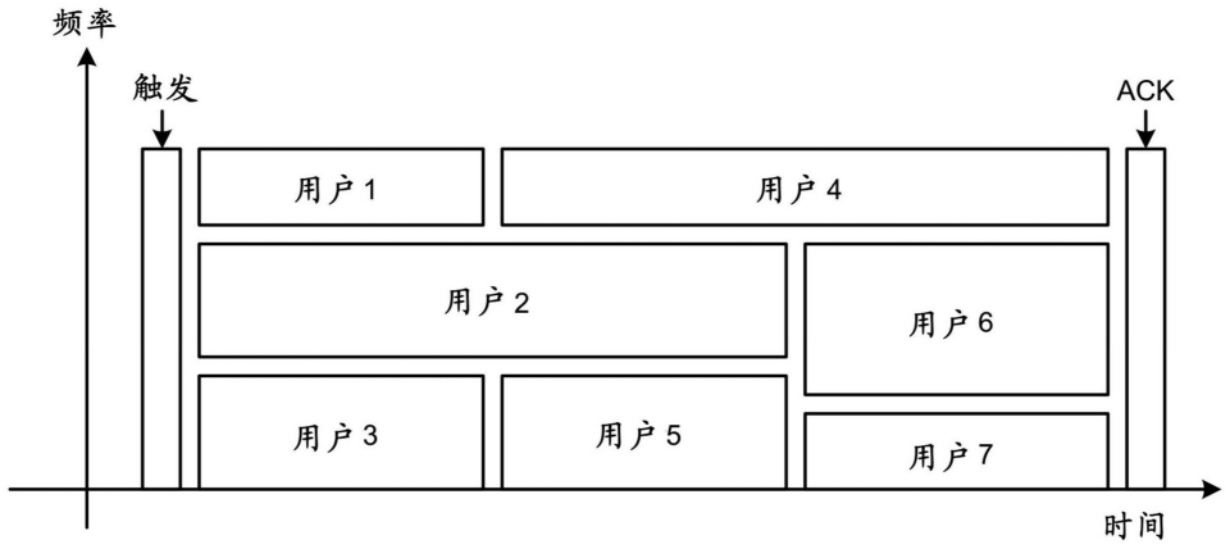


图10

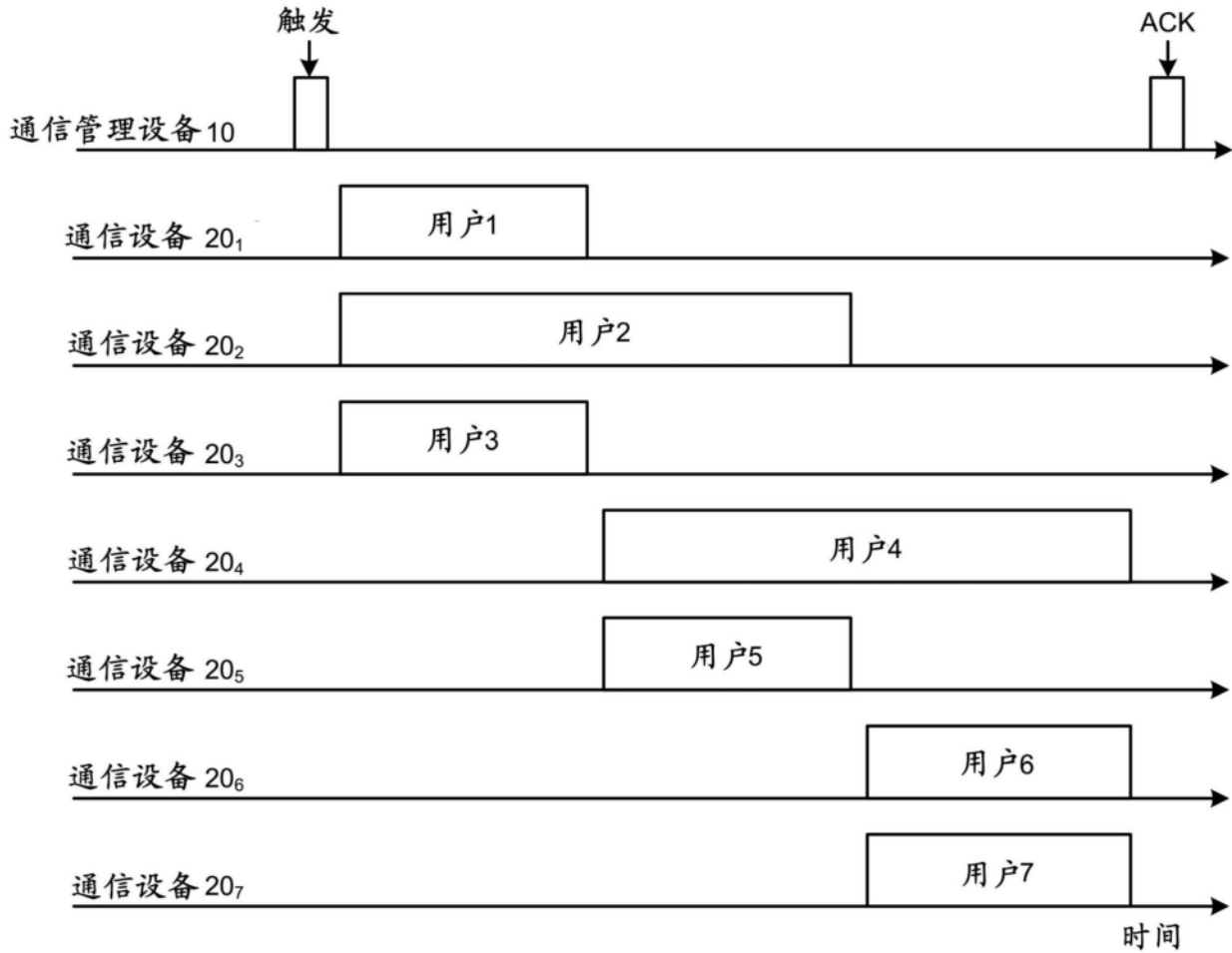


图11

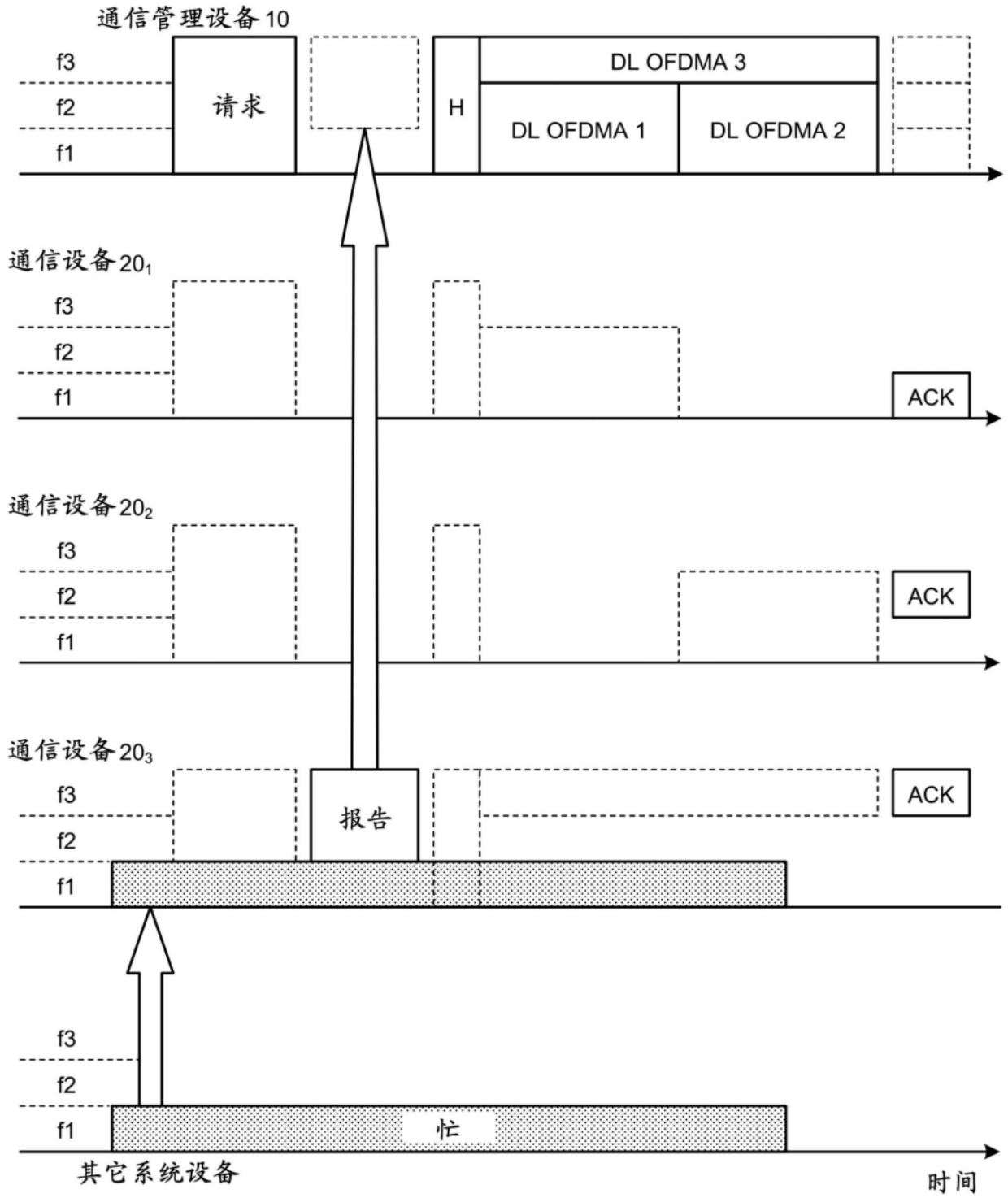


图12

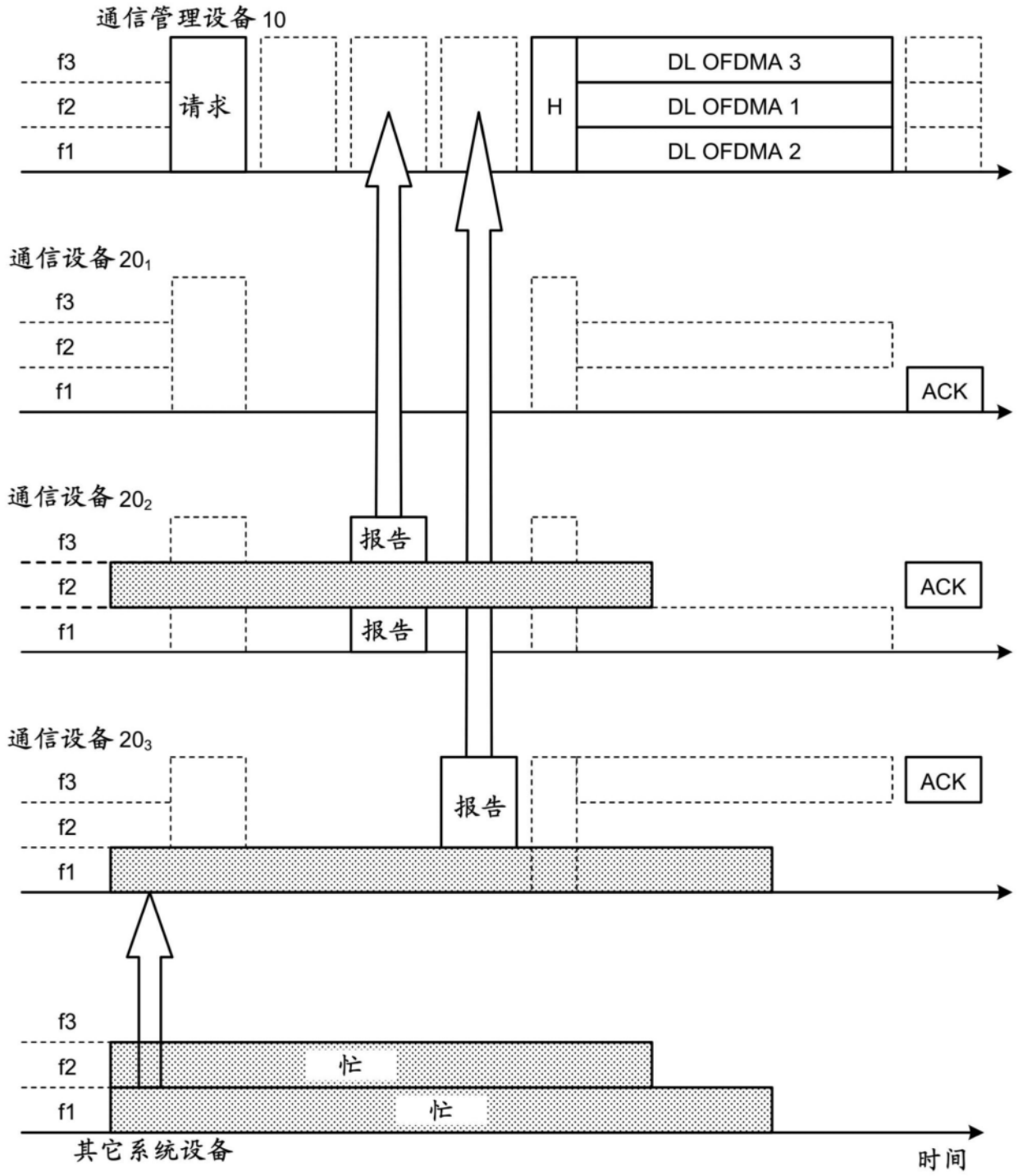


图13

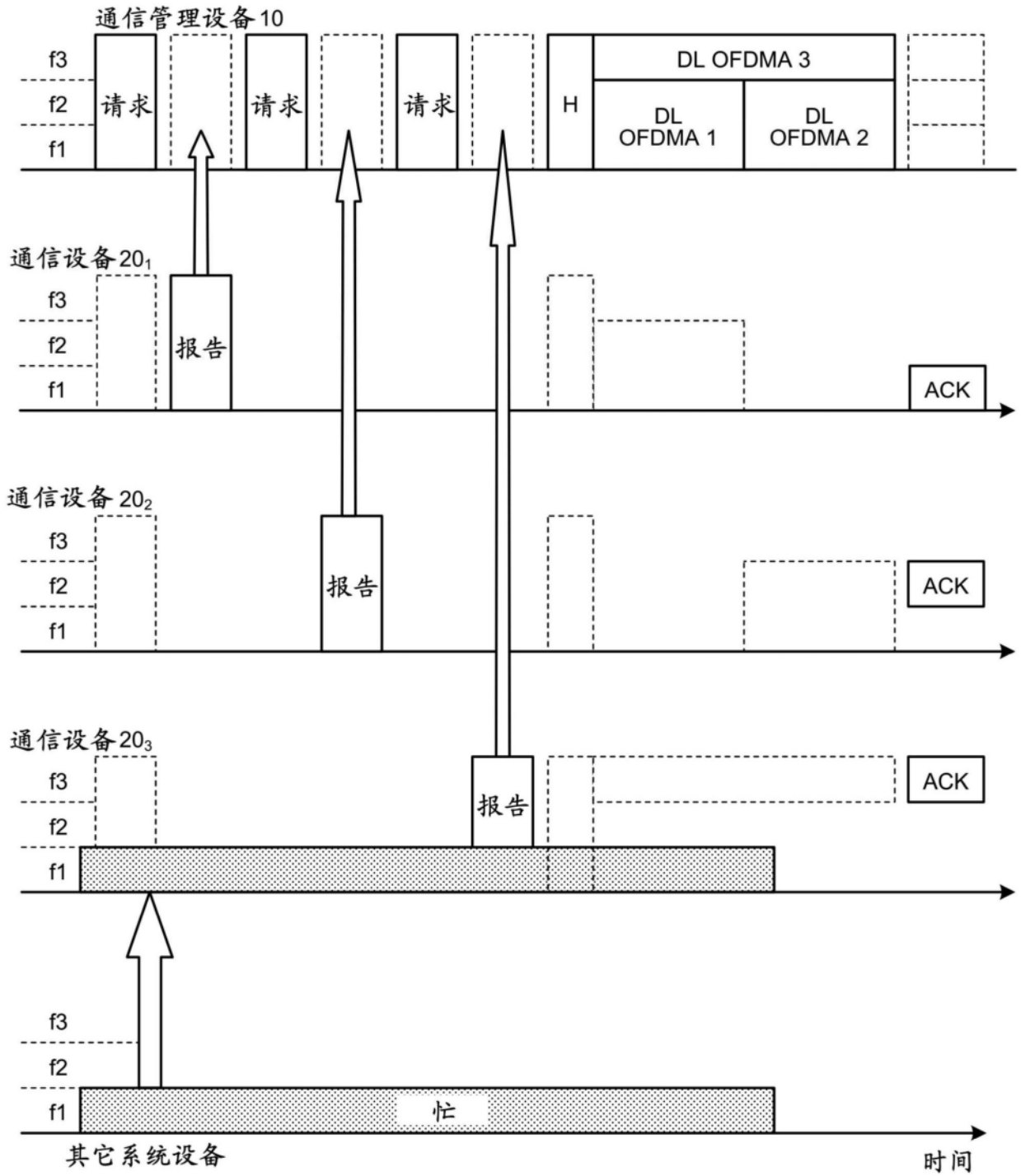


图14

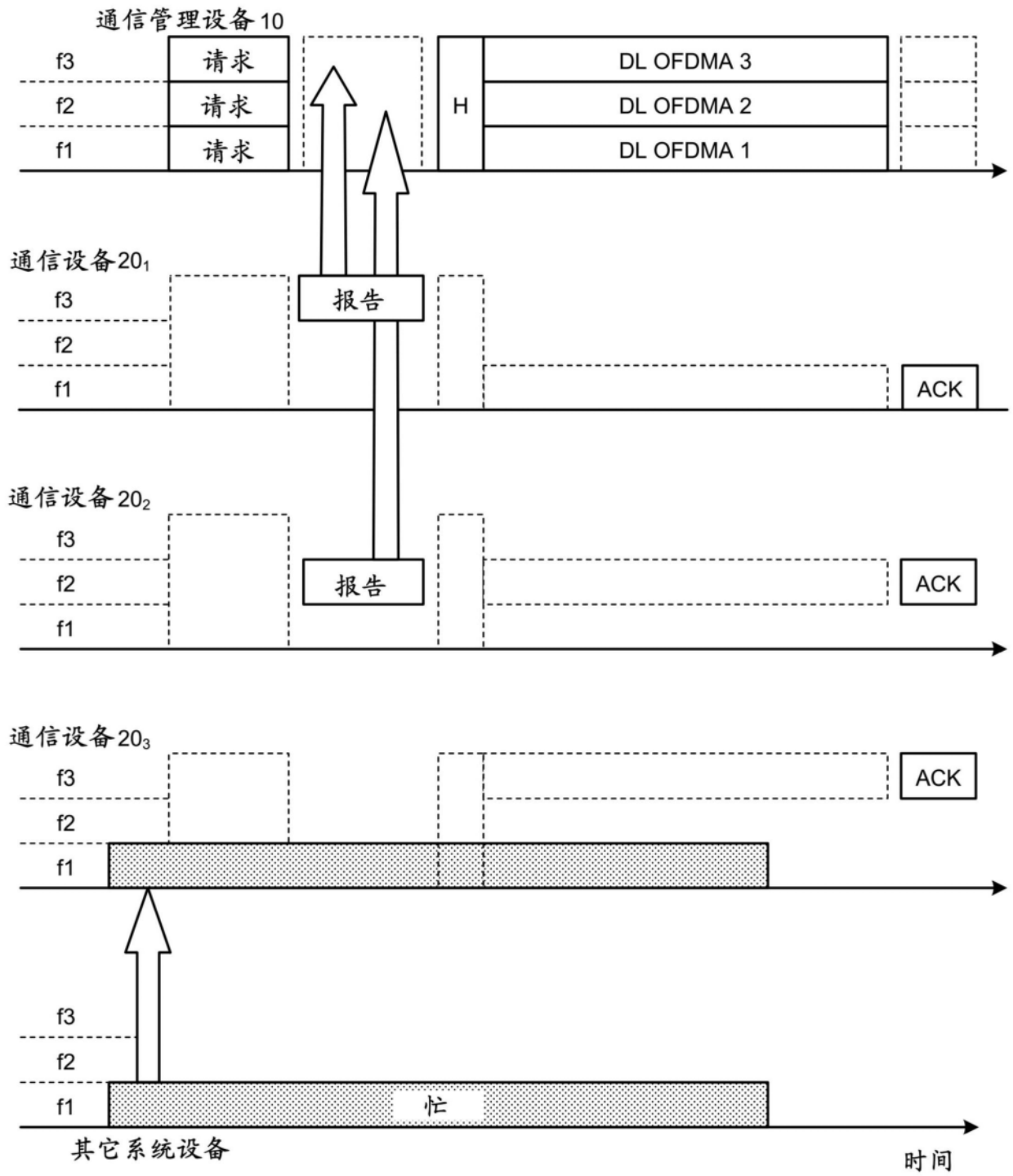


图15

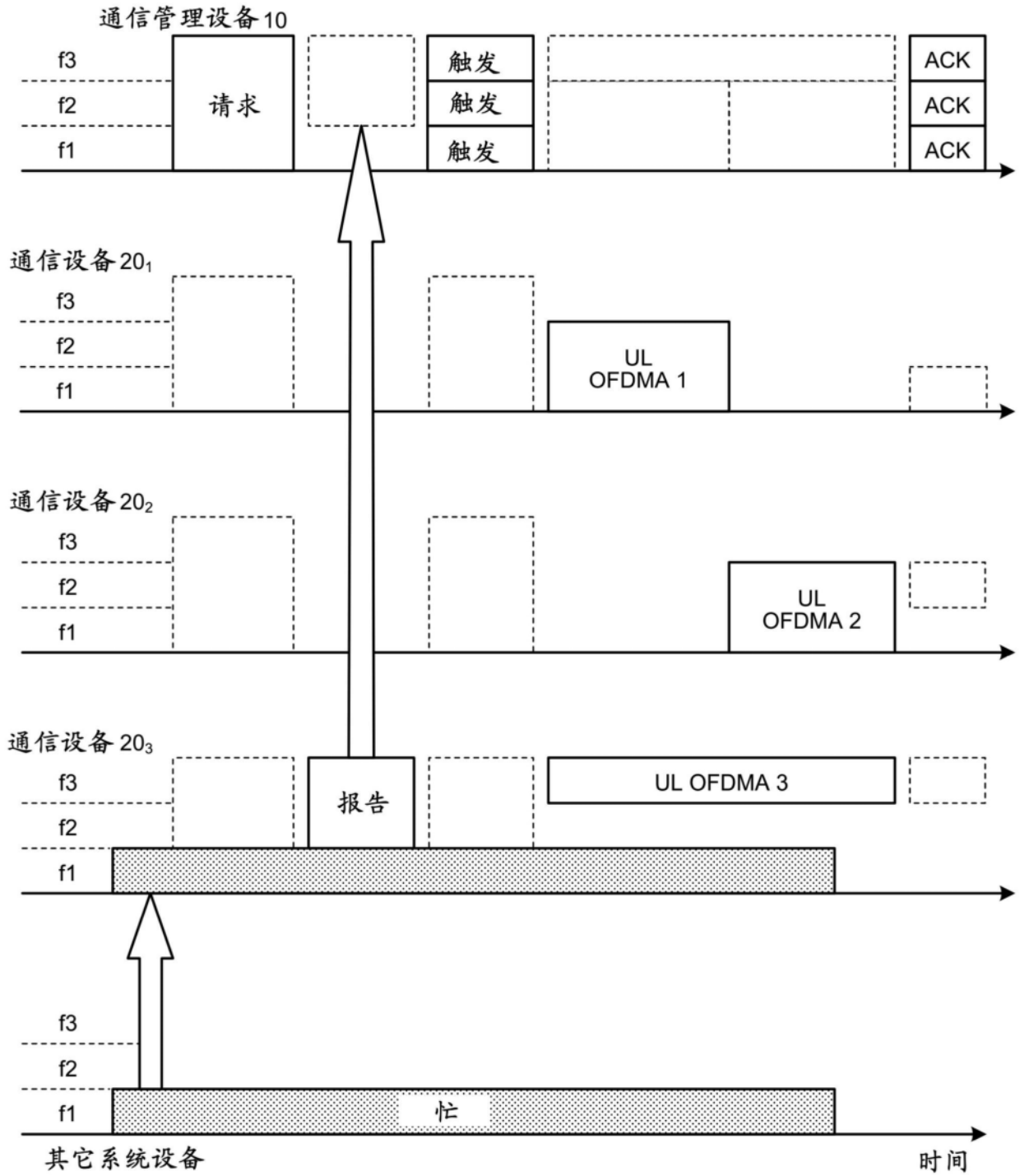


图16

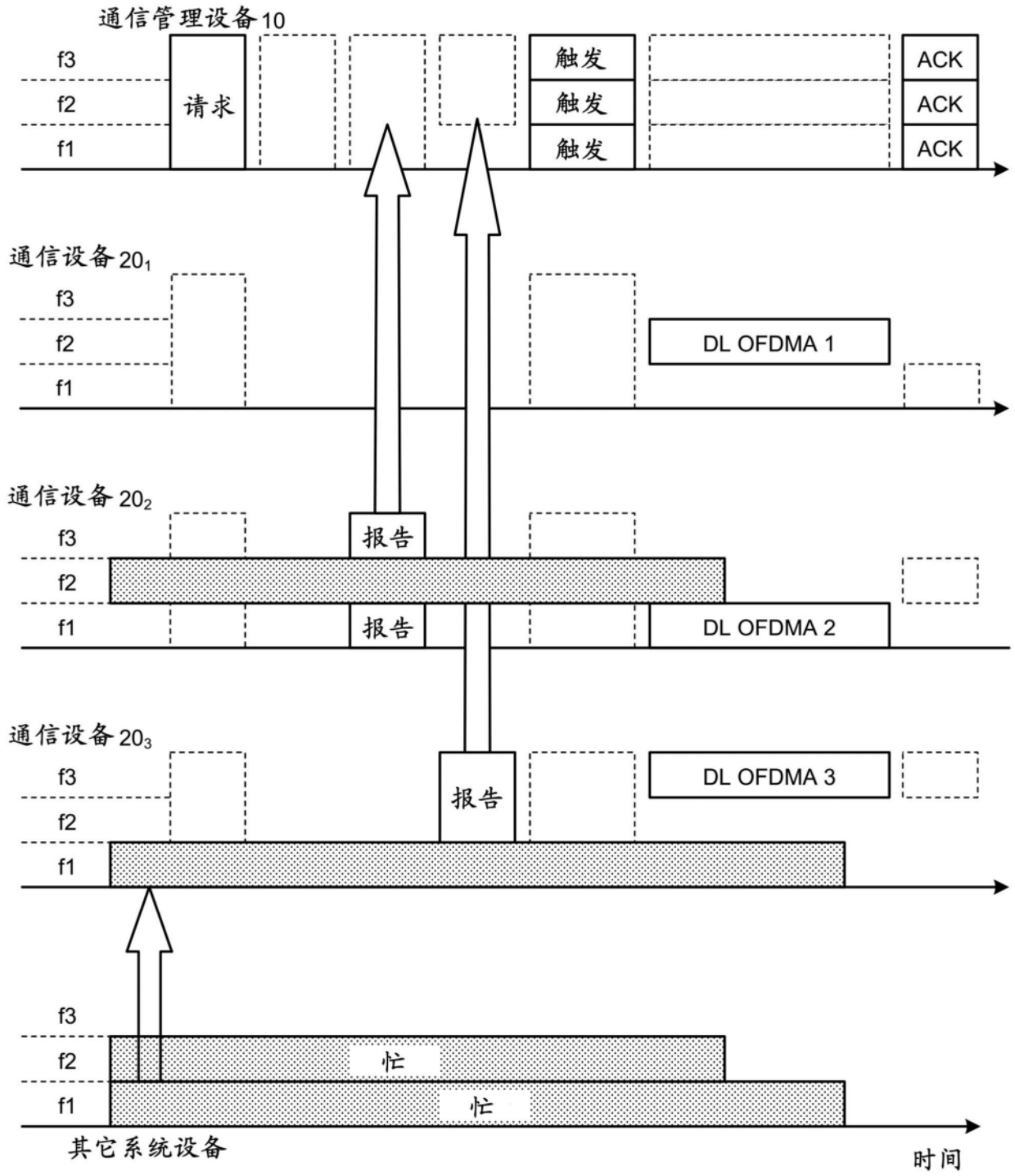


图17

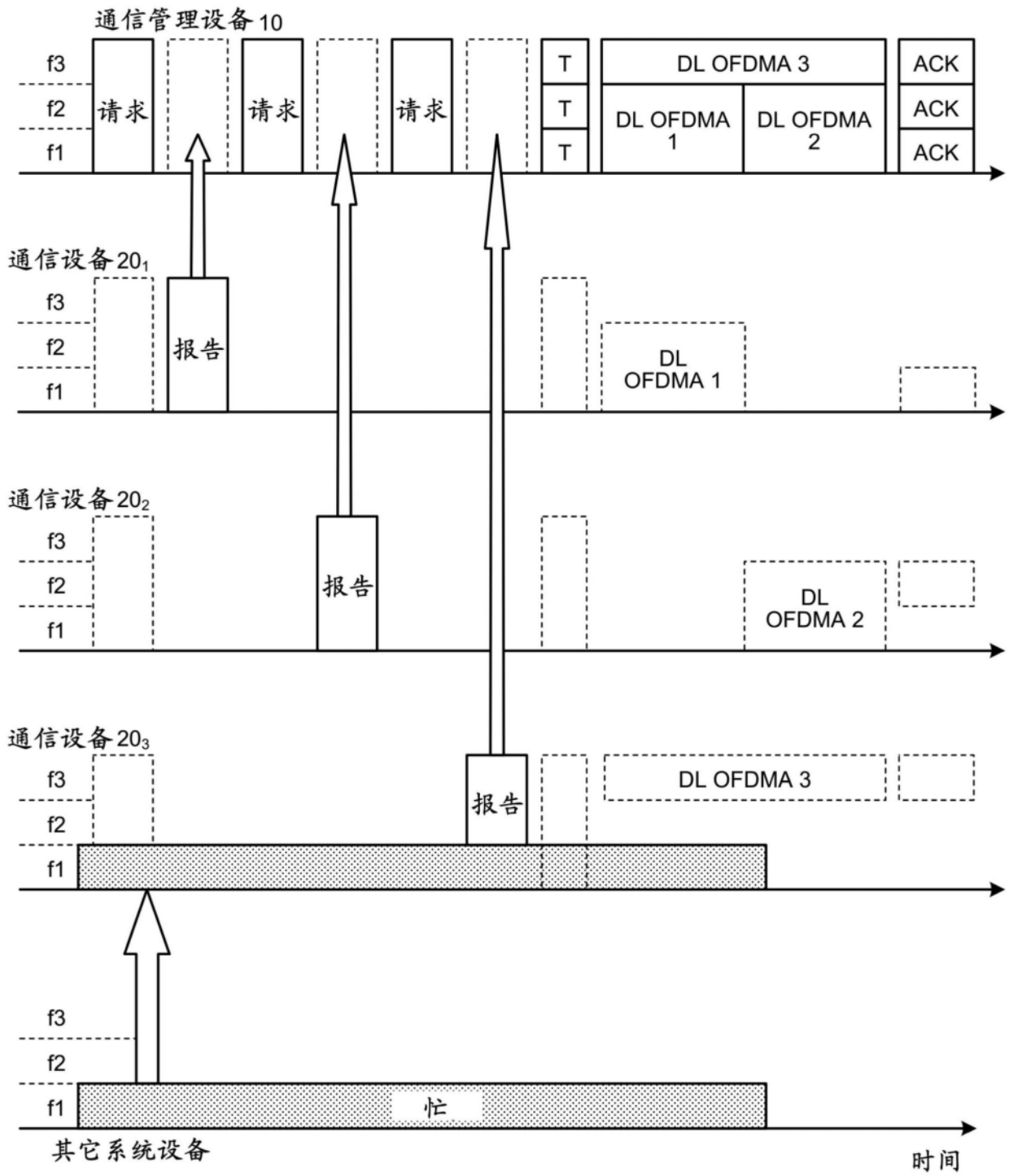


图18

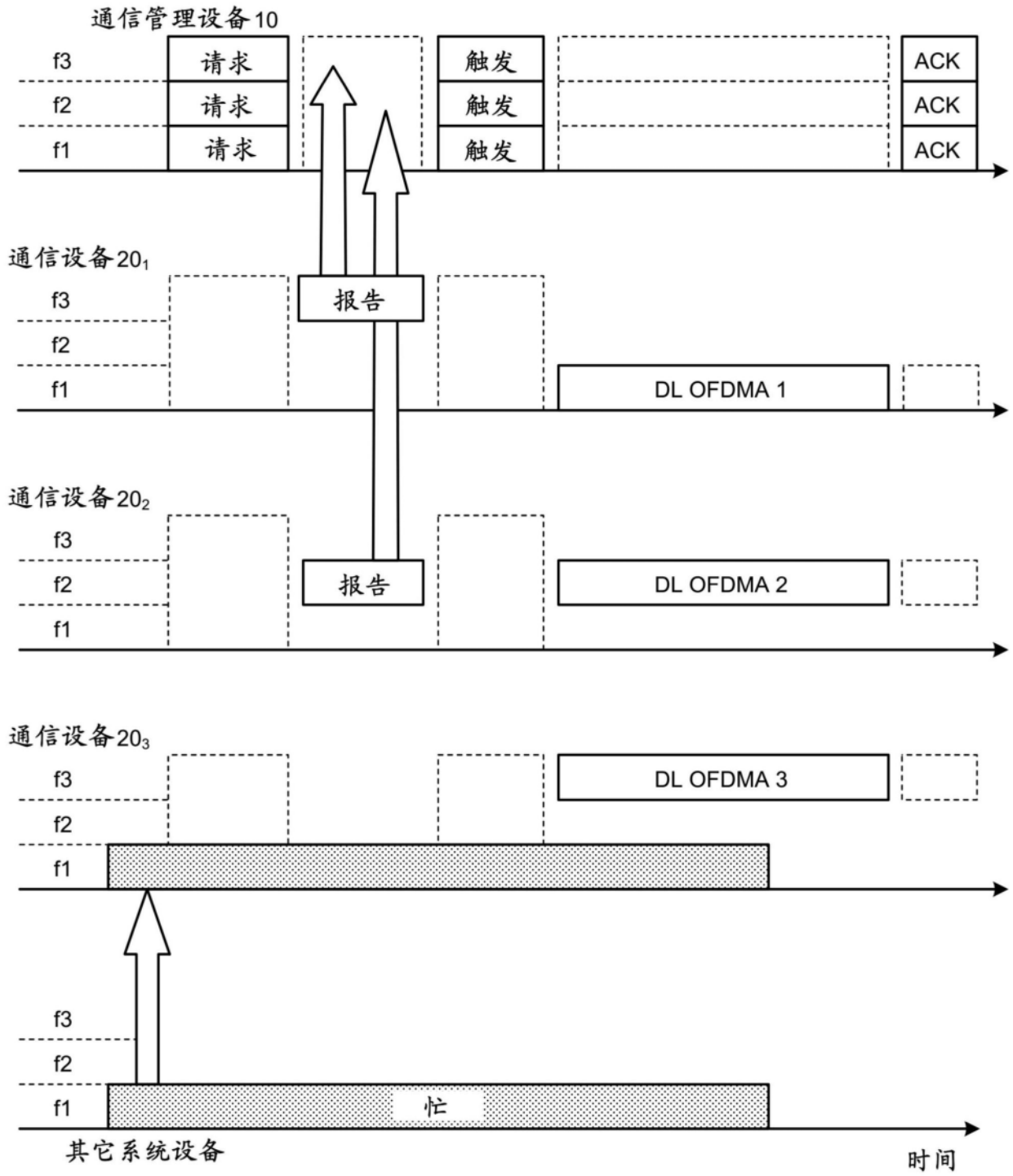


图19

基本帧格式

帧控制	持续时间	地址 1	地址 2	地址 3	序列控制	地址 4	QoS控制	HT控制	帧主体	FCS
-----	------	---------	---------	---------	------	---------	-------	------	-----	-----

图20

请求帧

类型	长度	起始信道号	监控RU位图	检测RSSI	检测带宽	检测时间	检测周期	报告定时	报告属性
----	----	-------	--------	--------	------	------	------	------	------

图21

请求帧（变型）

类型	长度	起始信道号	结束信道号	检测RSSI	检测带宽	检测时间	检测周期	报告定时	报告属性
----	----	-------	-------	--------	------	------	------	------	------

图22

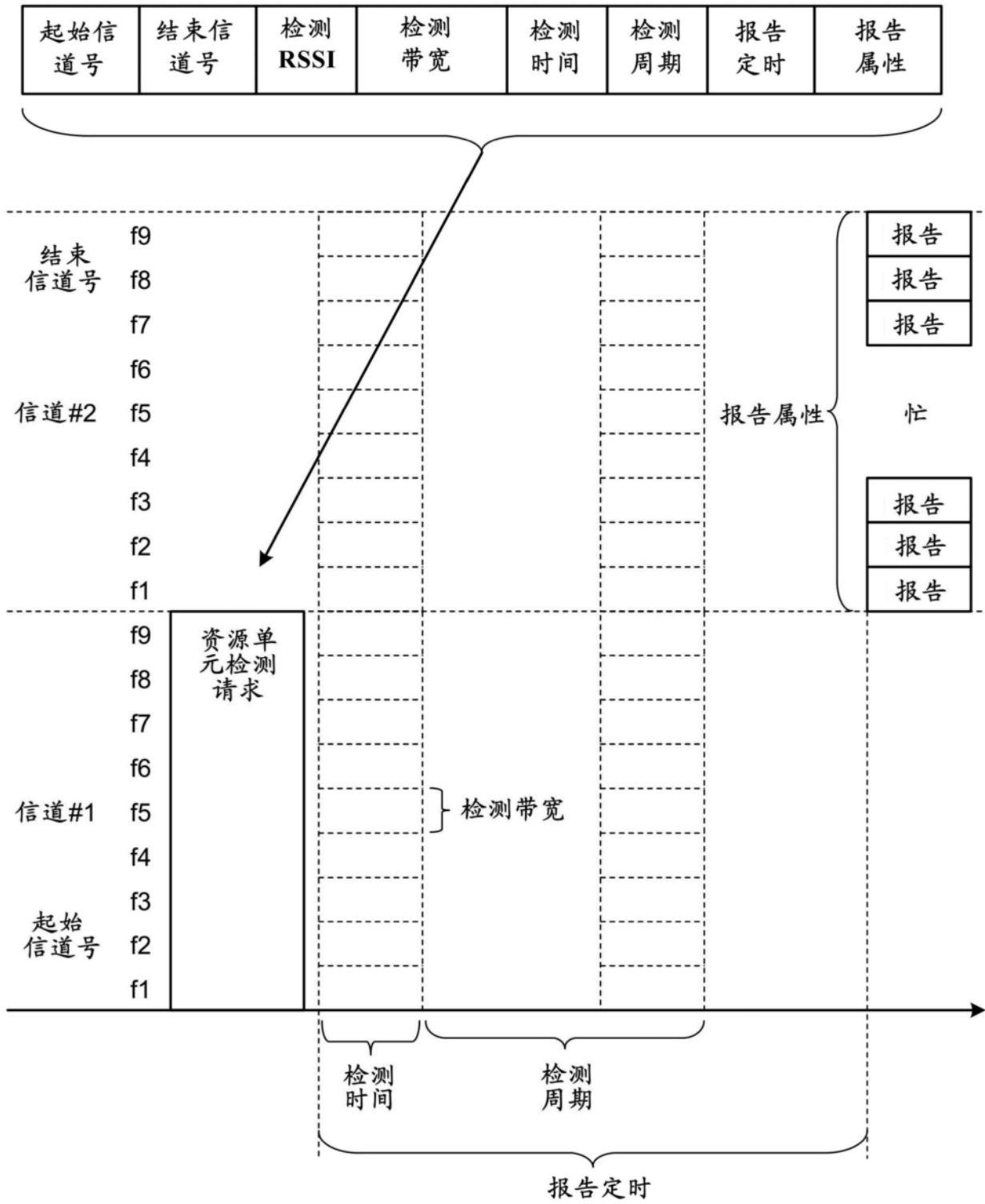


图23

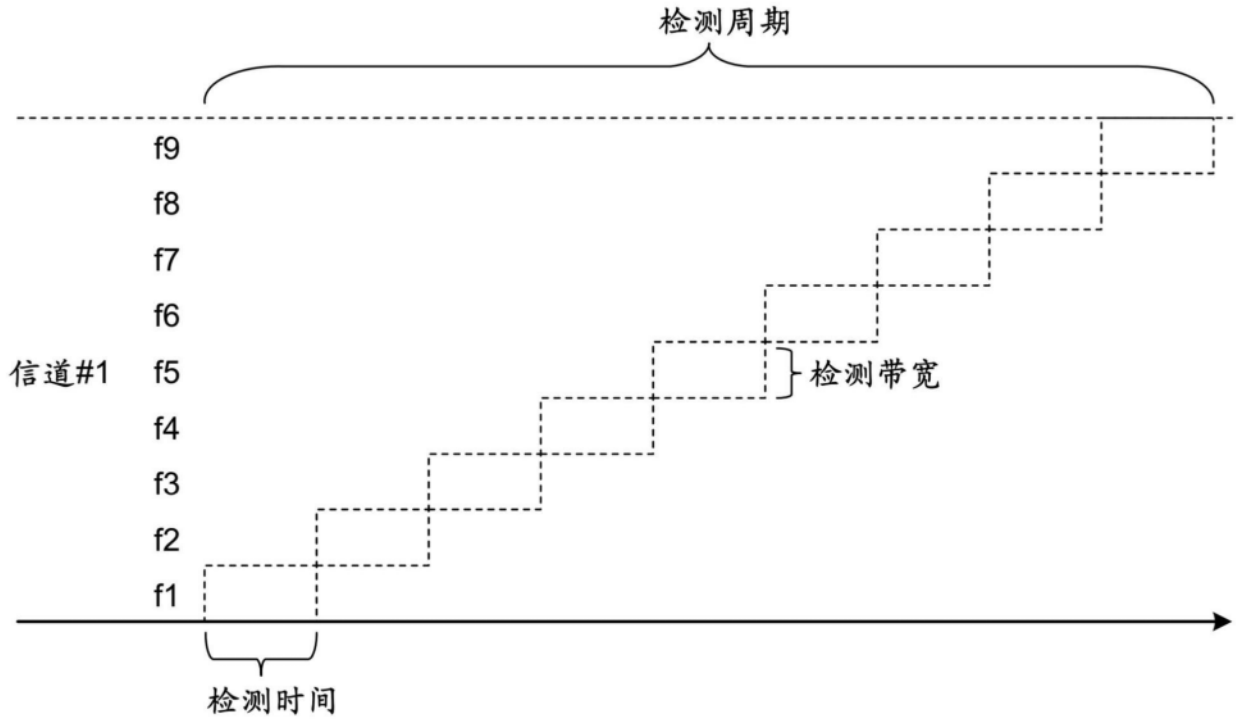


图24

忙 RU 报告帧

类型	长度	信道数	参数集-1			...	参数集-N		
			信道号	忙位图	RSSI		信道号	忙位图	RSSI

图25

忙 RU 报告帧 (变型)

类型	长度	起始信道号	结束信道号	忙位图	RSSI
----	----	-------	-------	-----	------

图26

触发帧

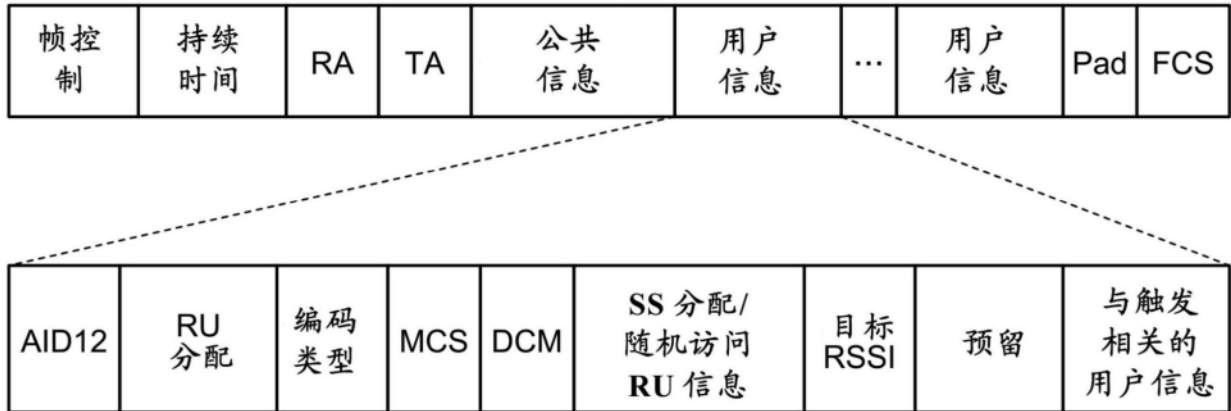


图27

DL OFDMA 报头

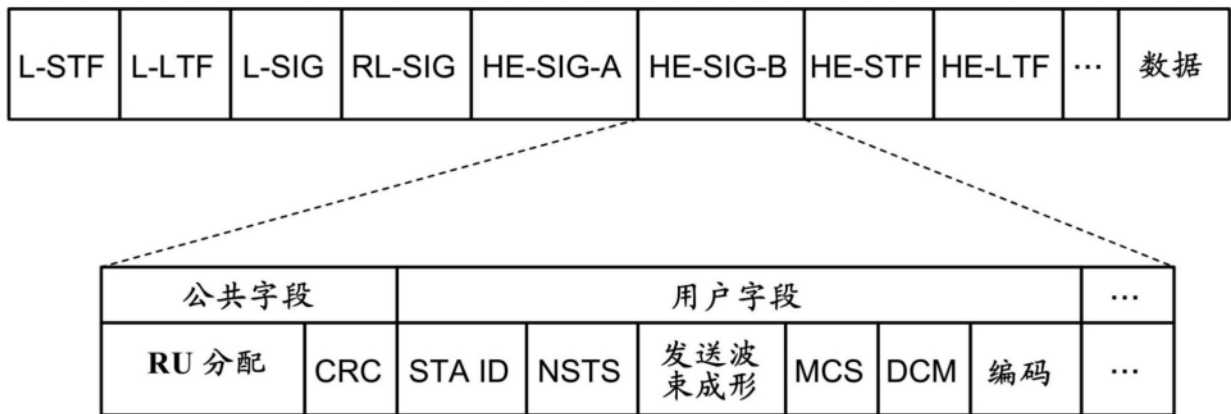


图28

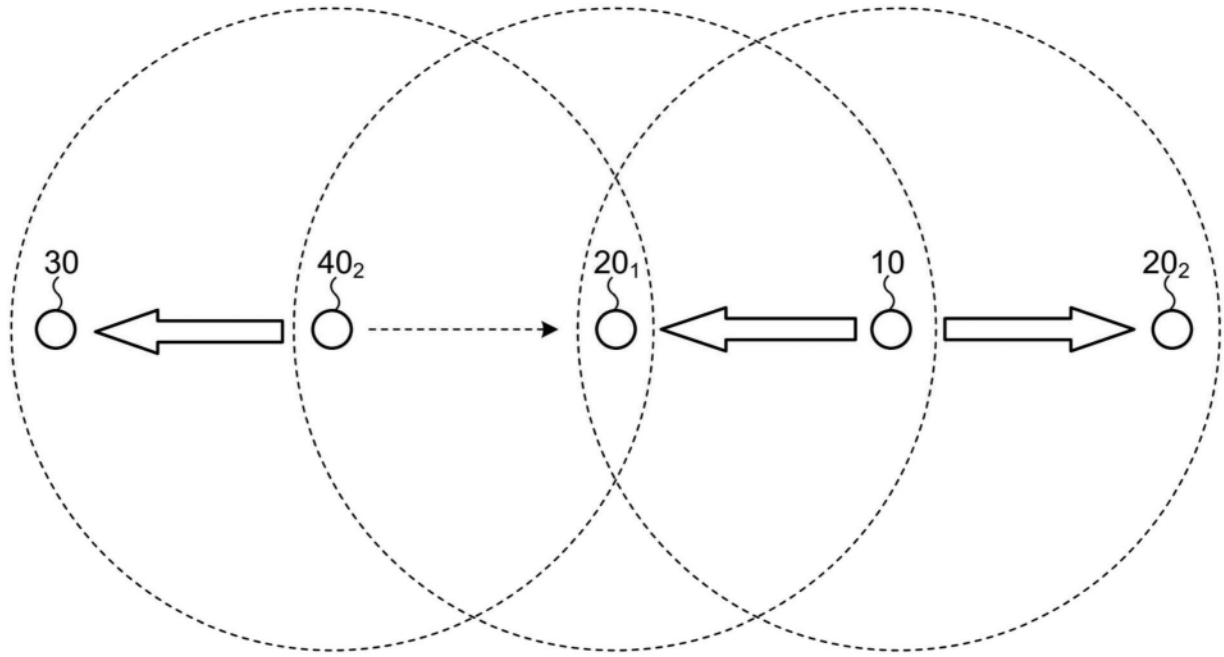


图29

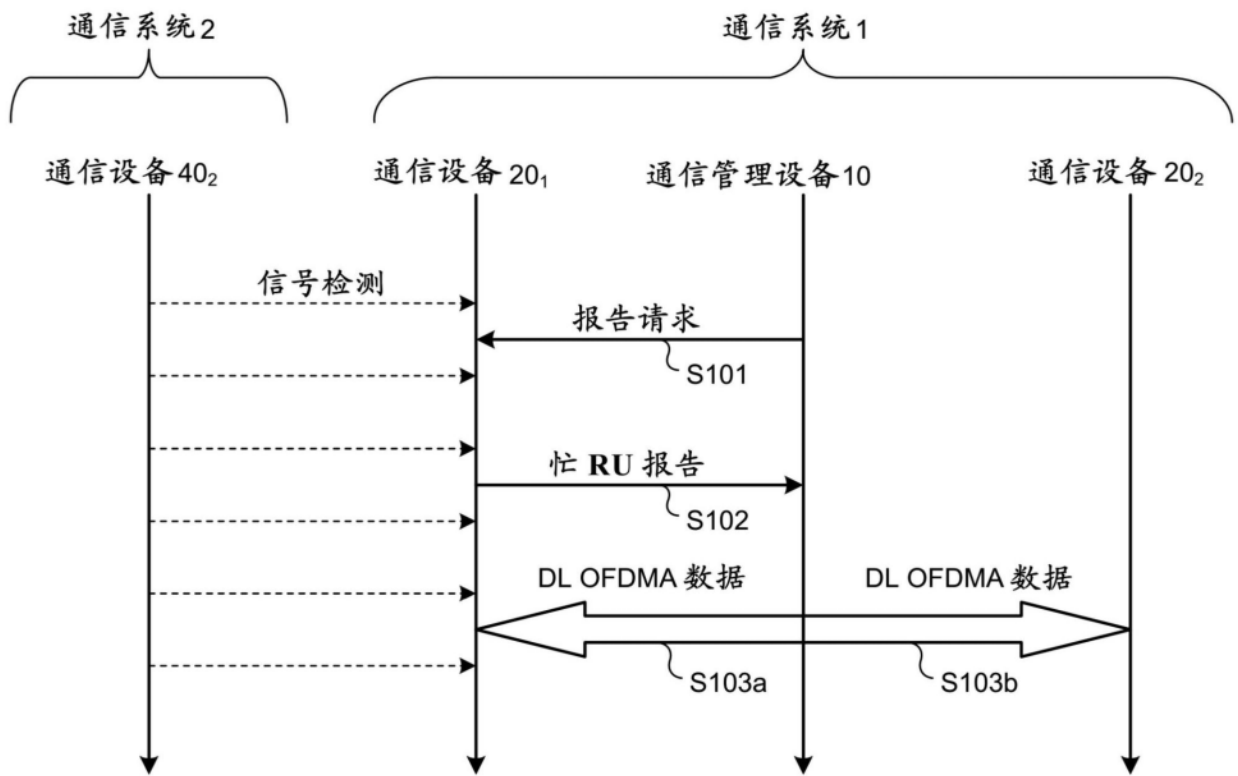


图30

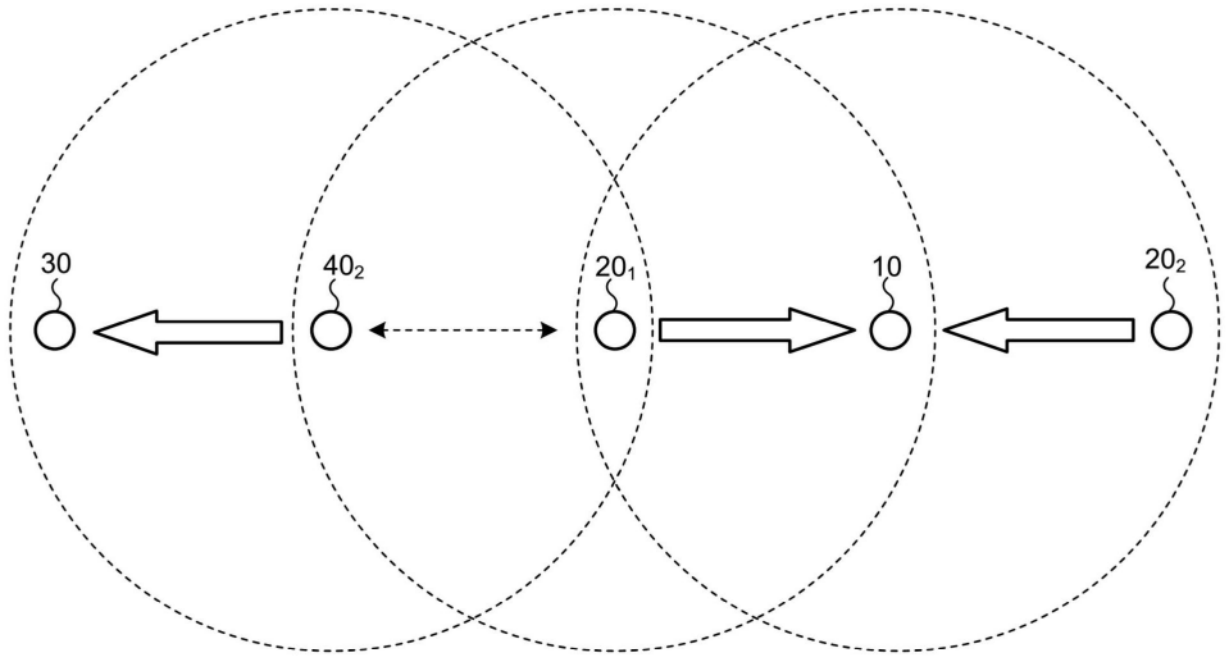


图31

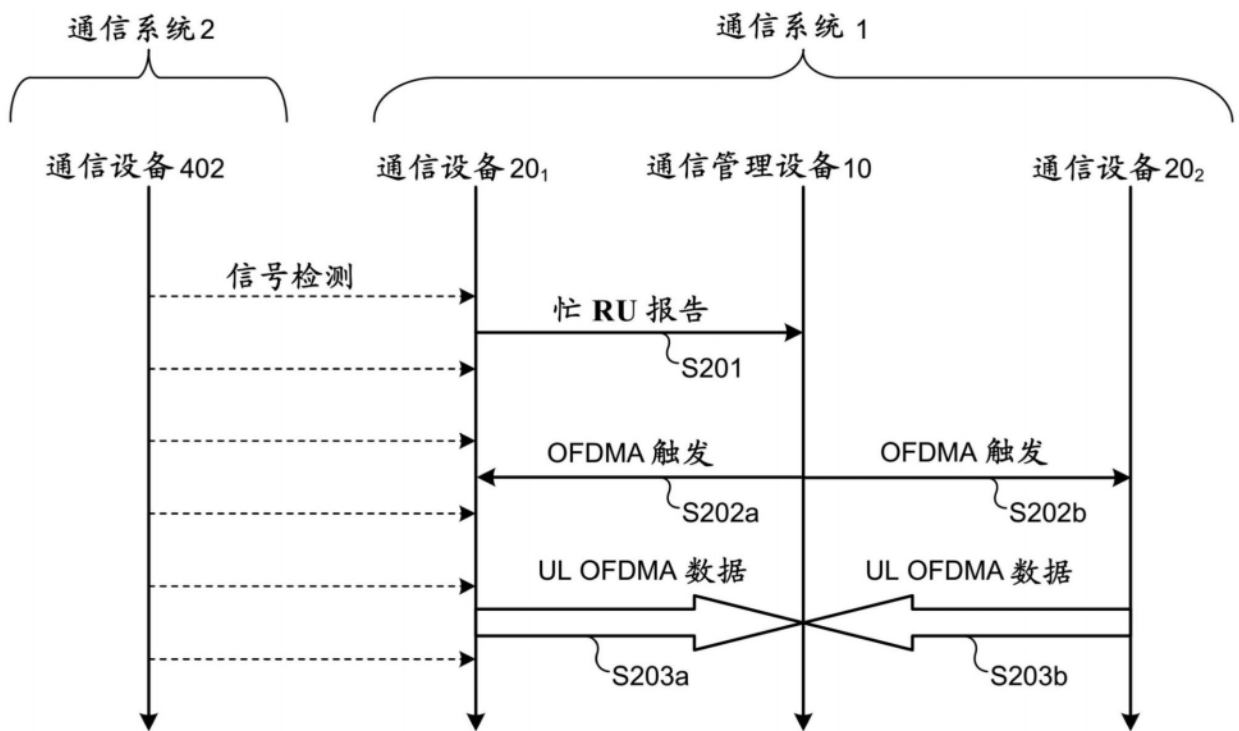


图32

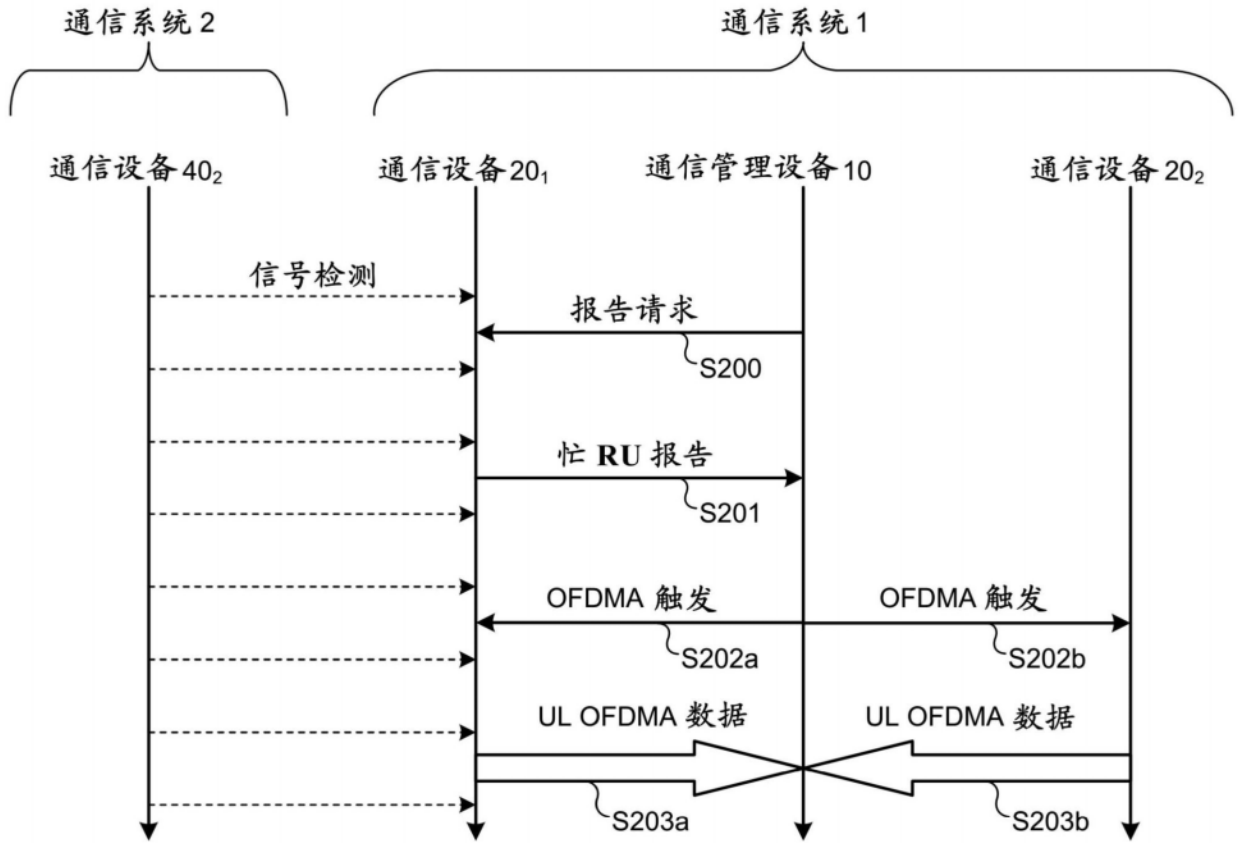


图33

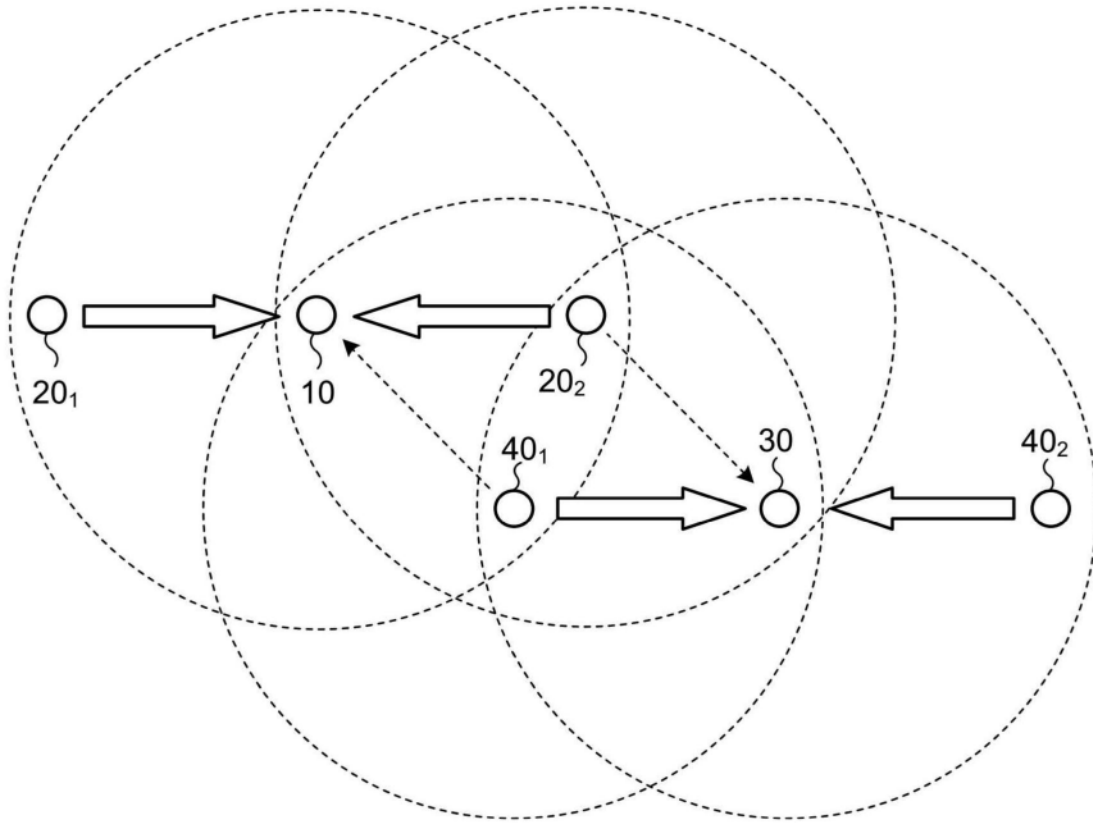


图34

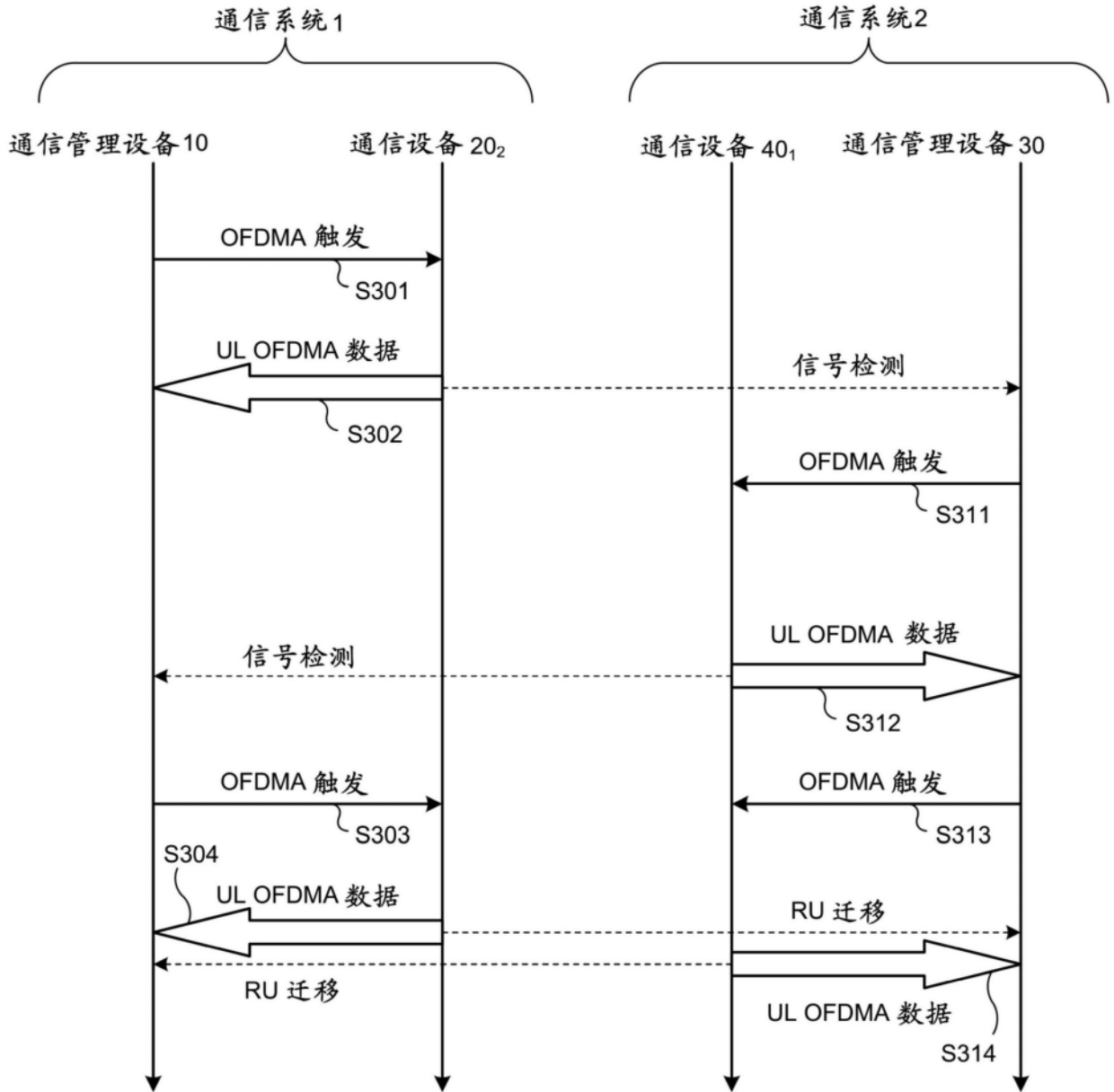


图35

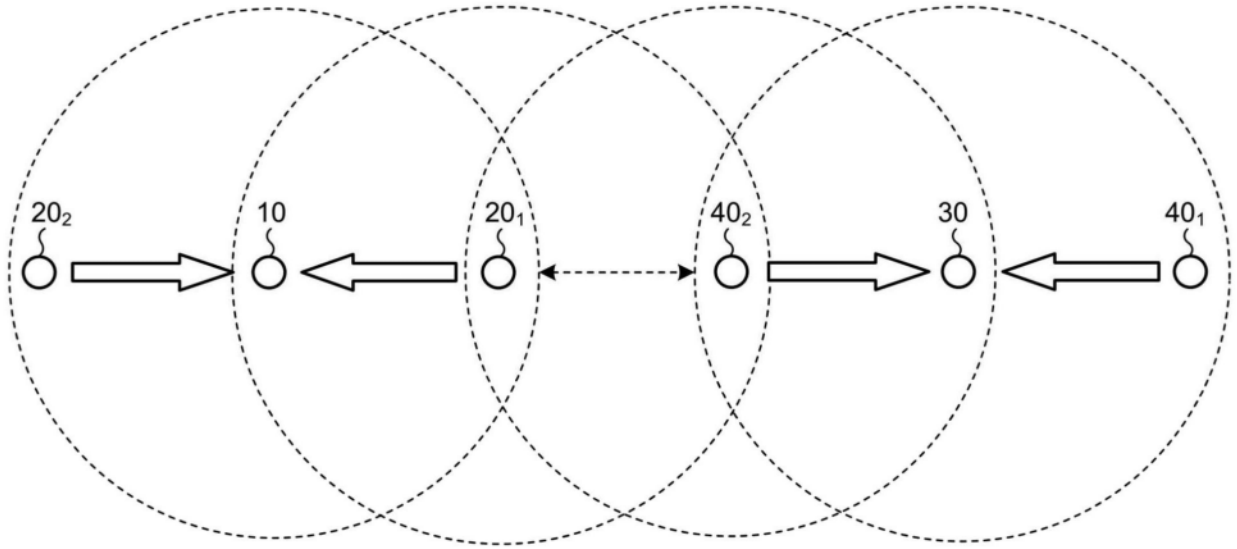


图36

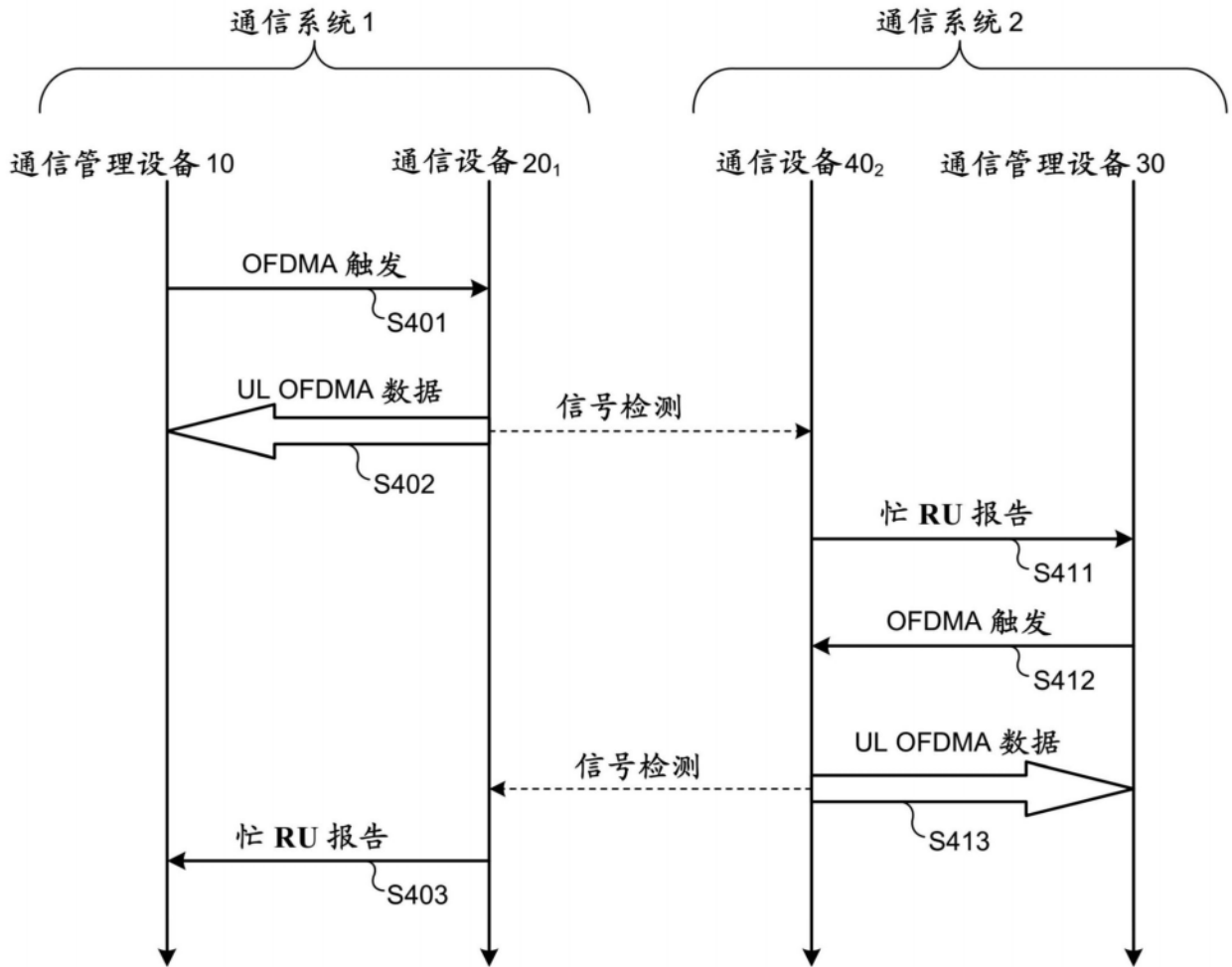


图37

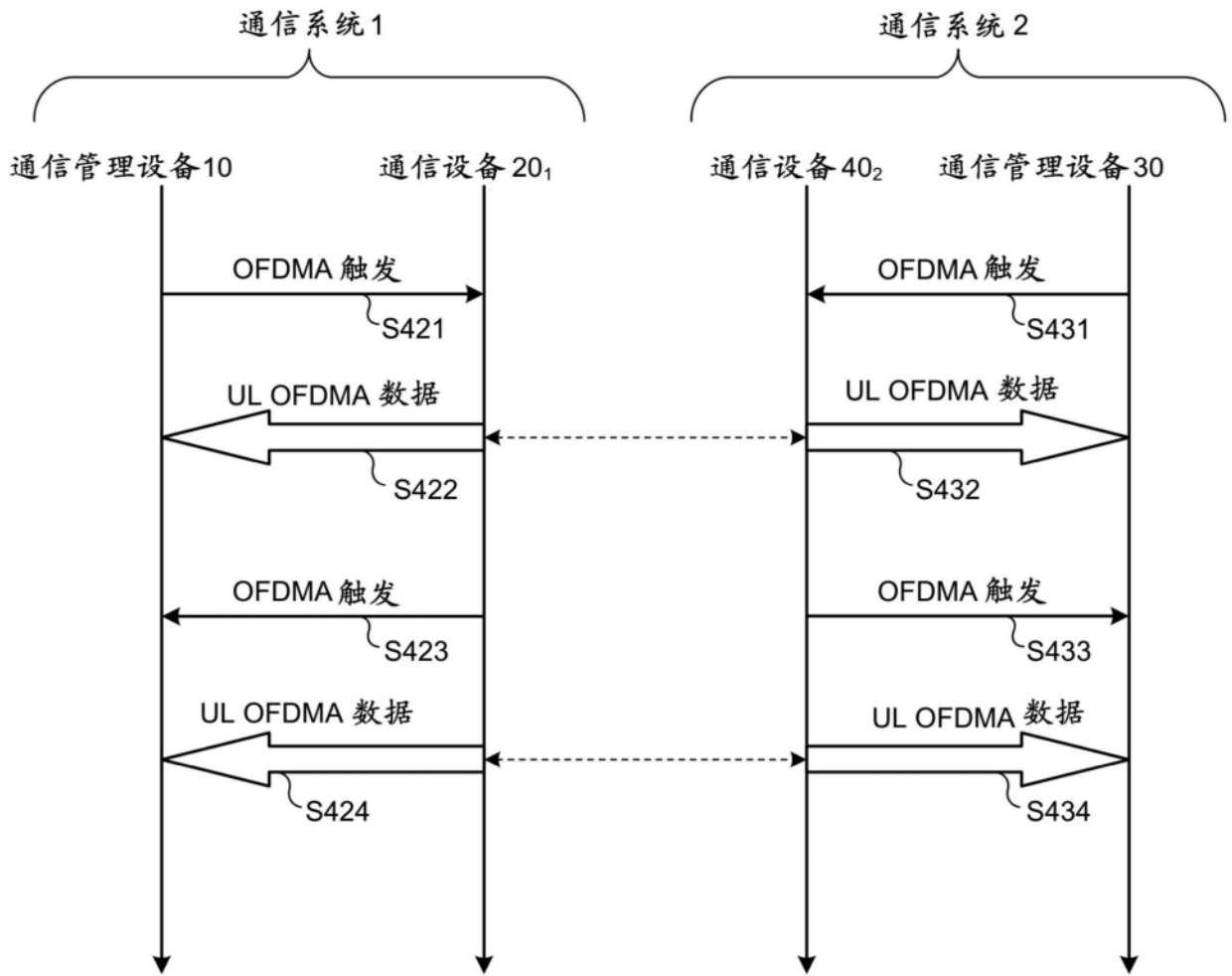


图38

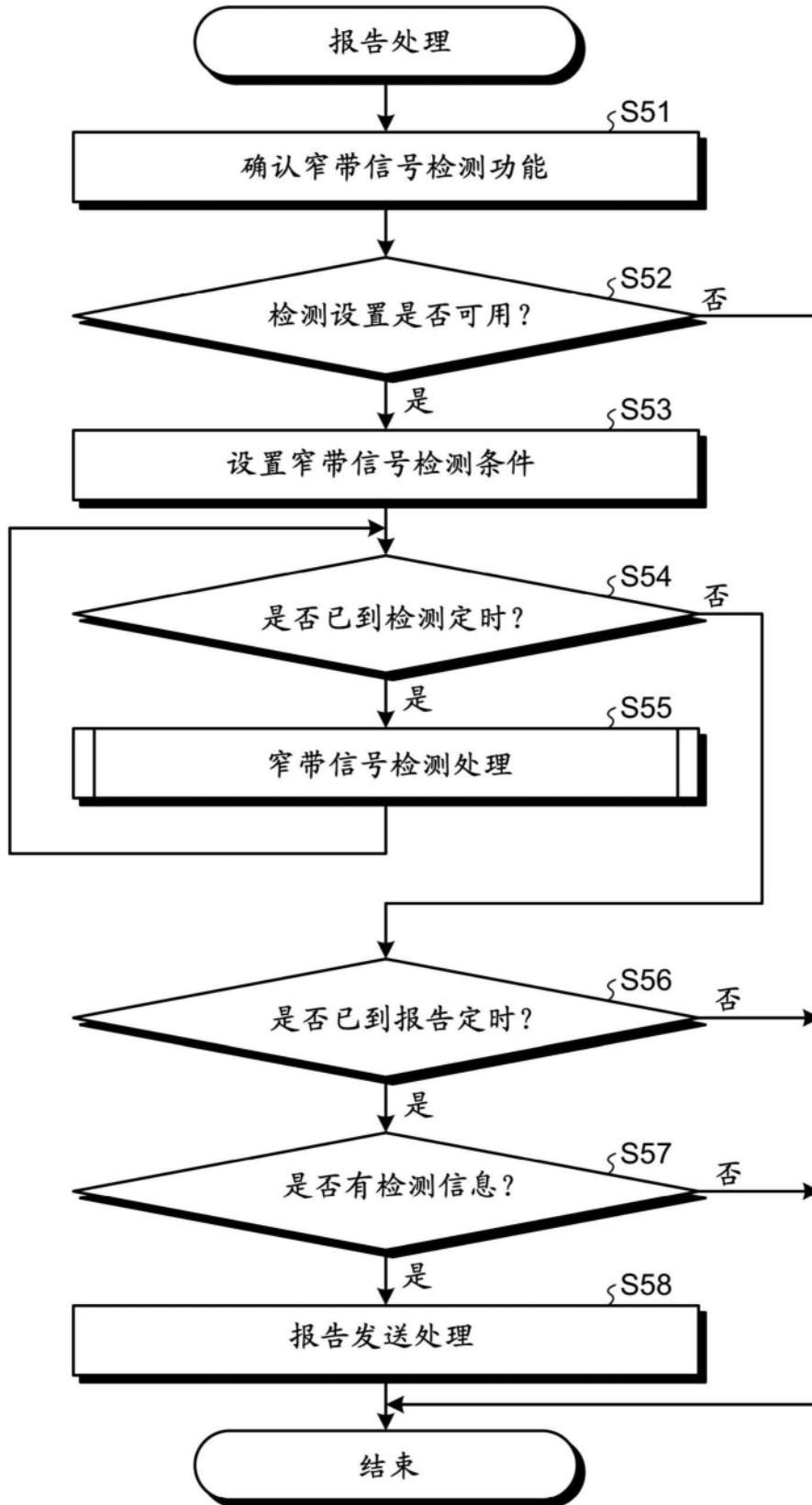


图39

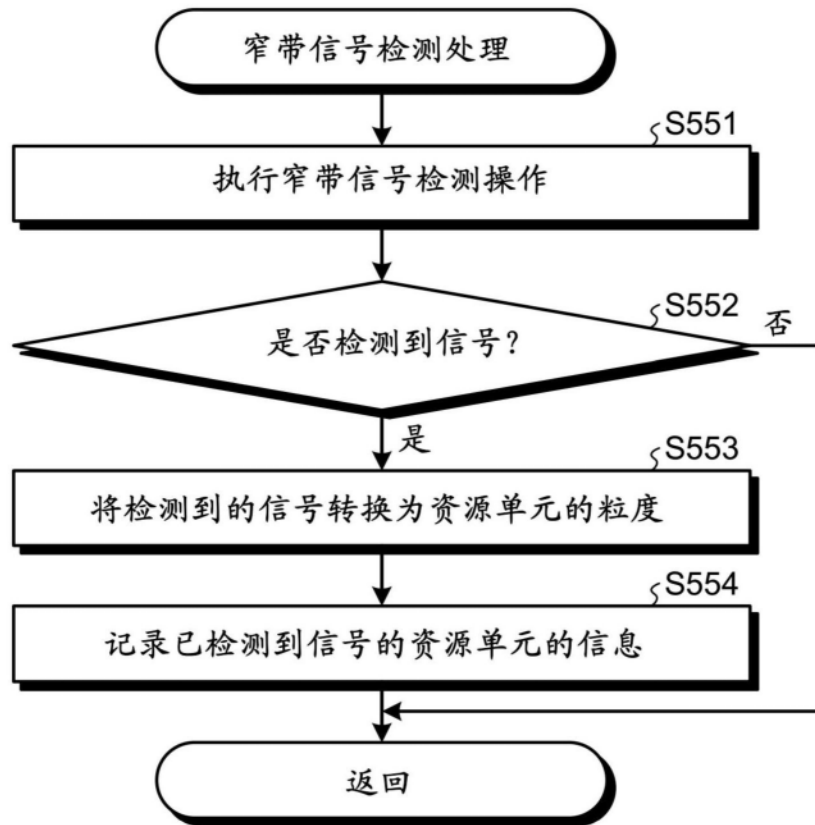


图40

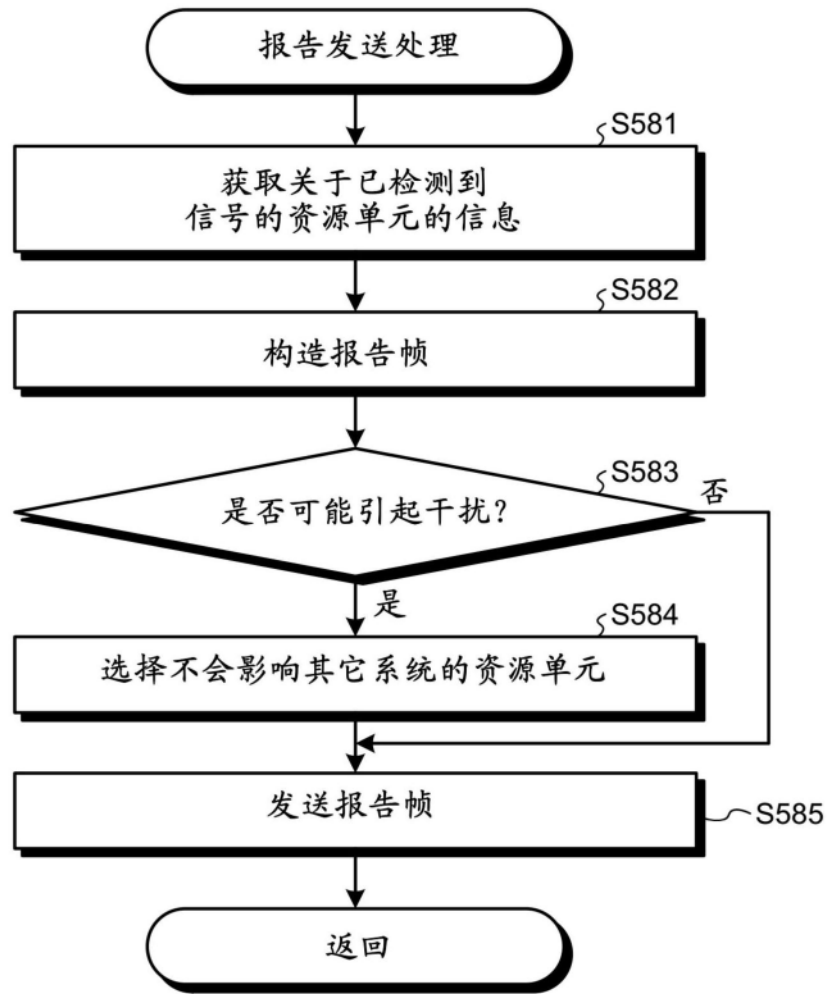


图41

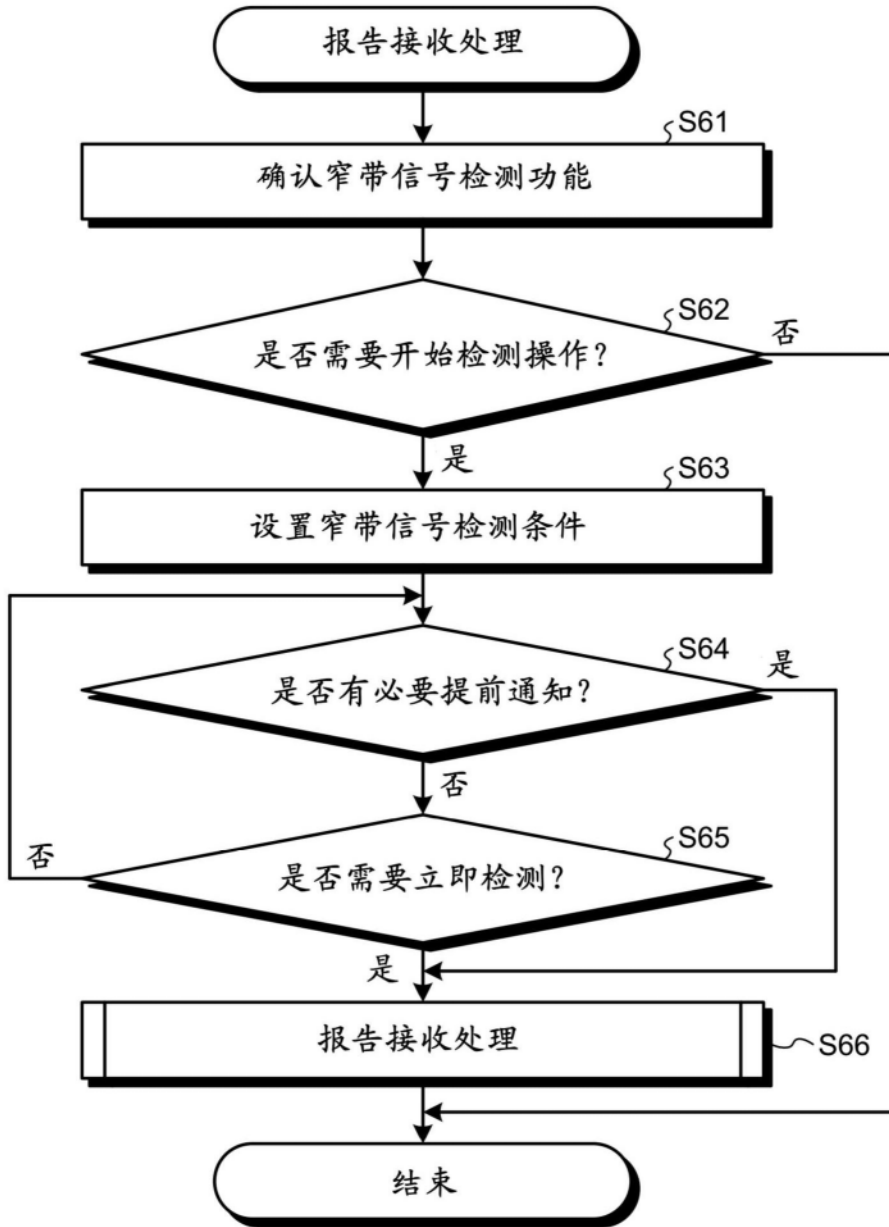


图42

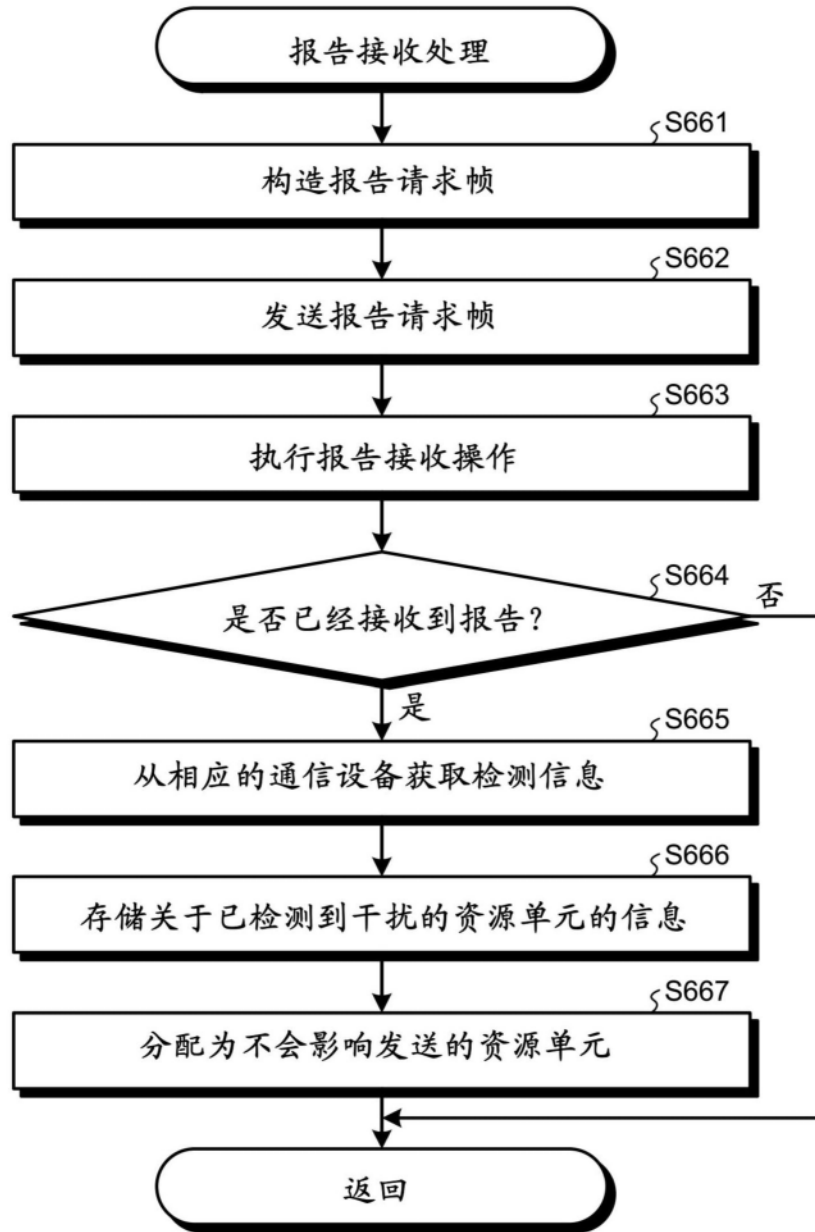


图43

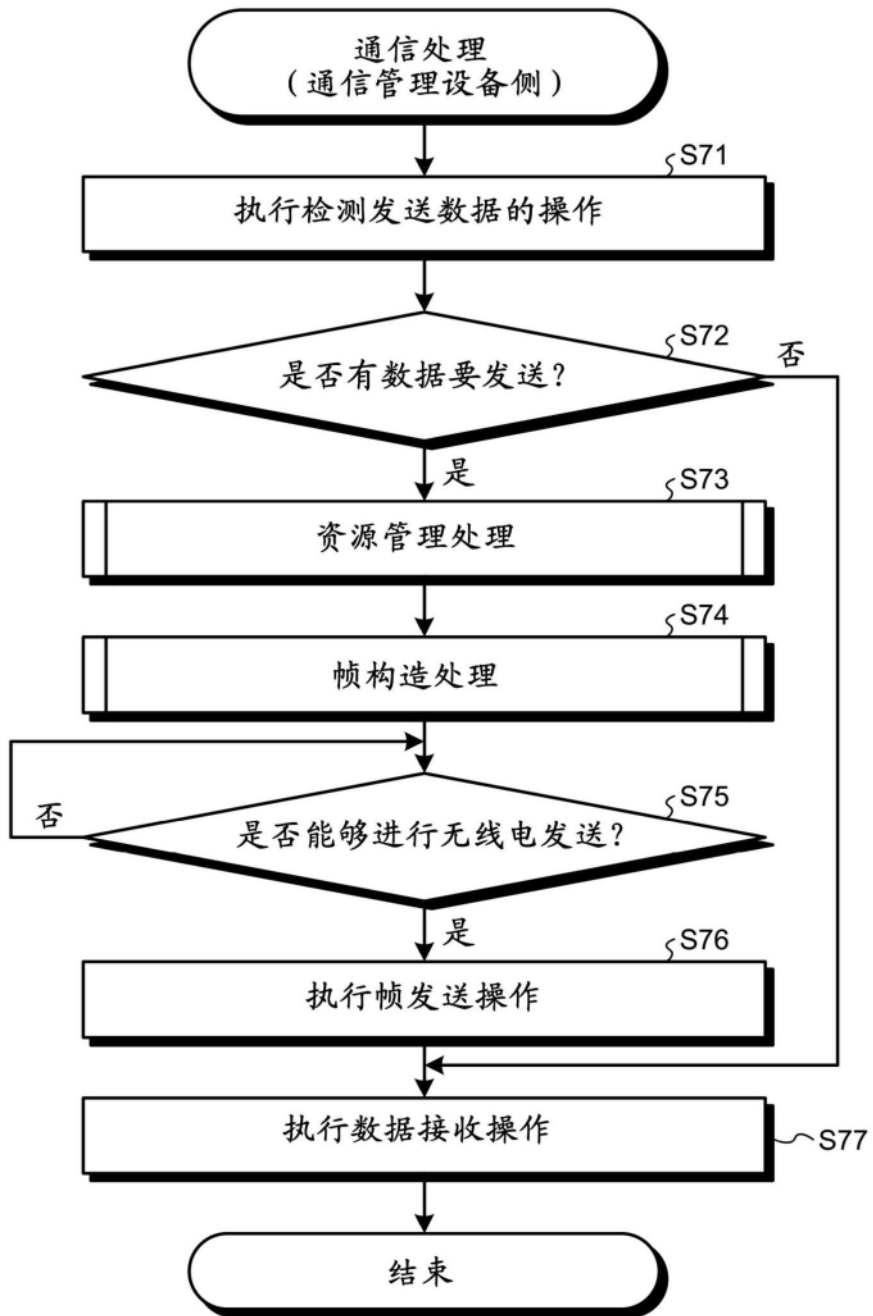


图44

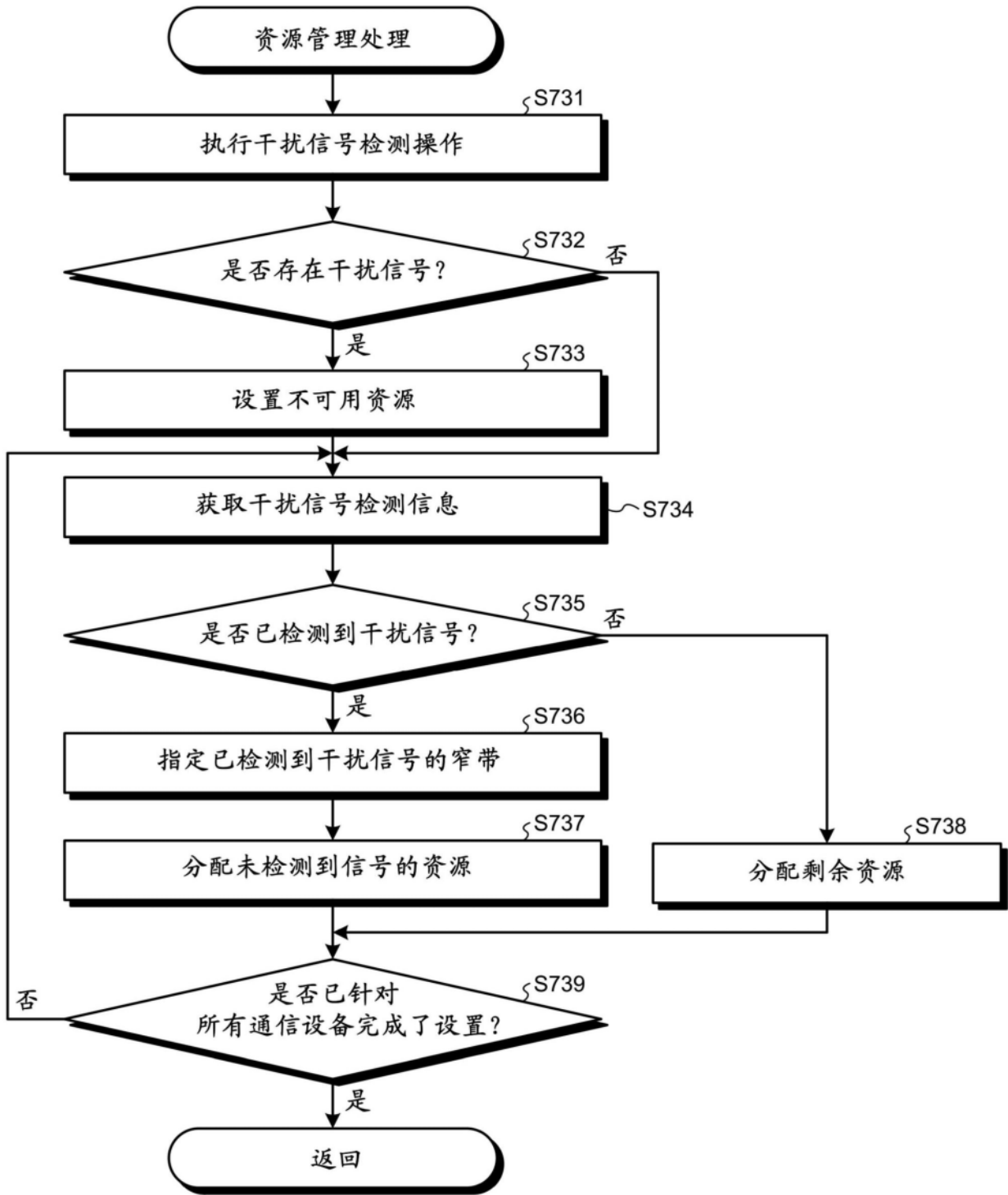


图45

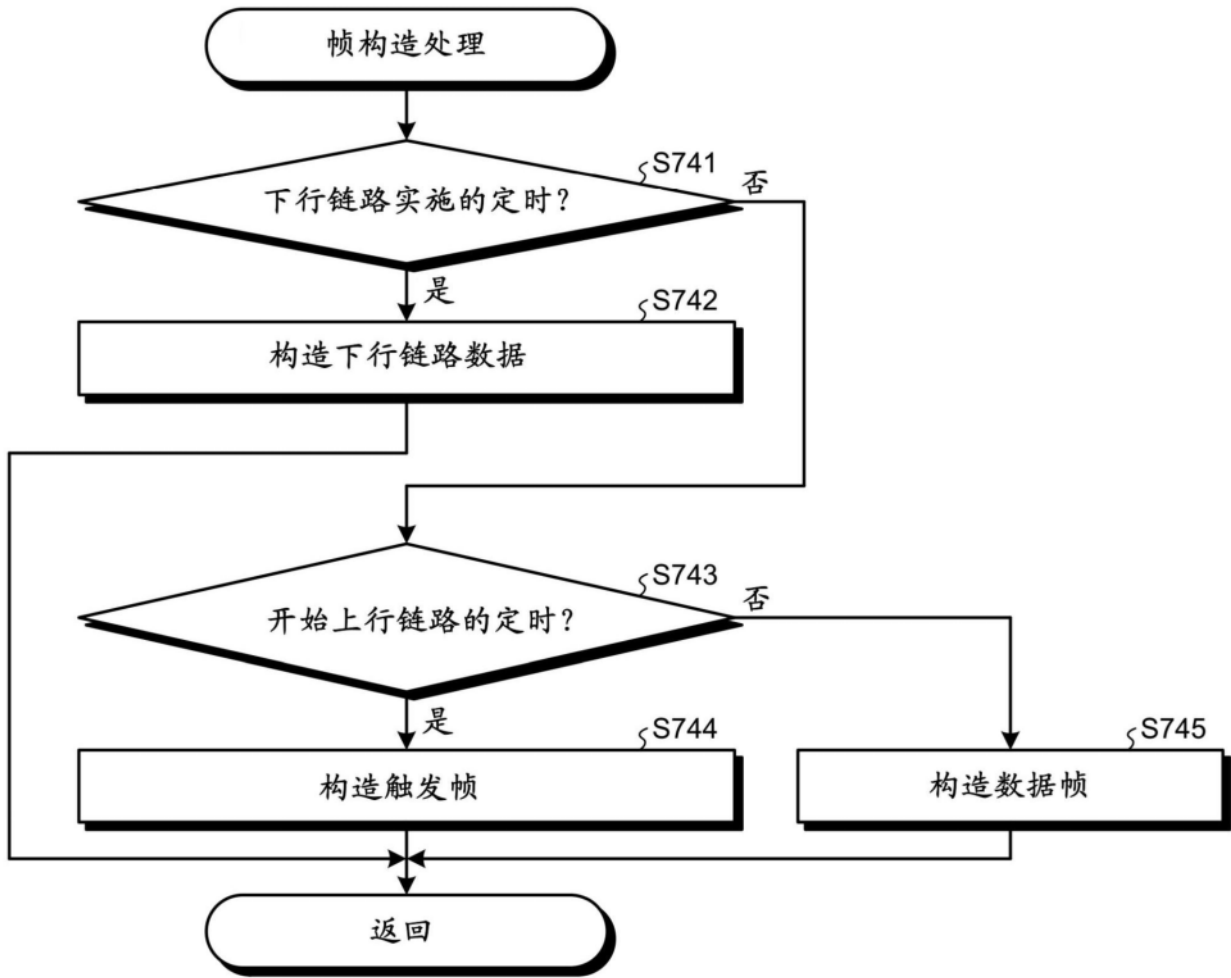


图46

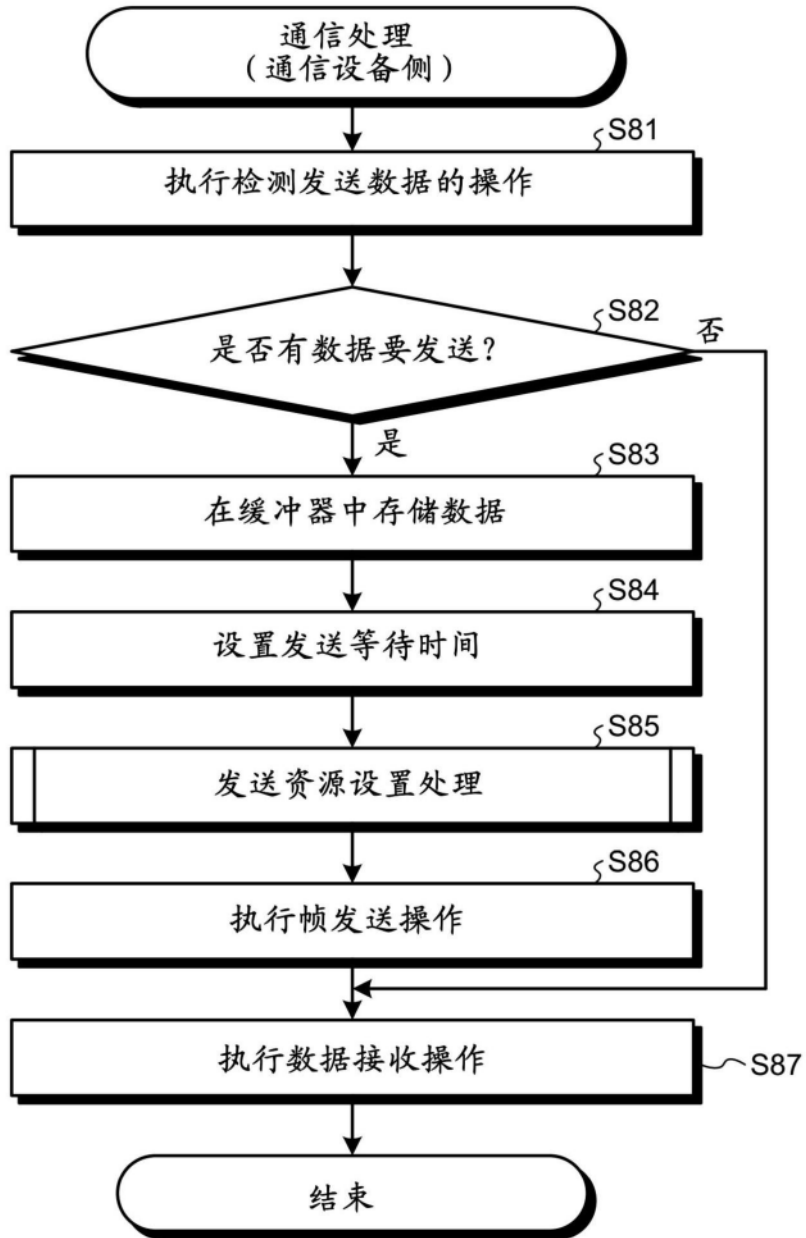


图47

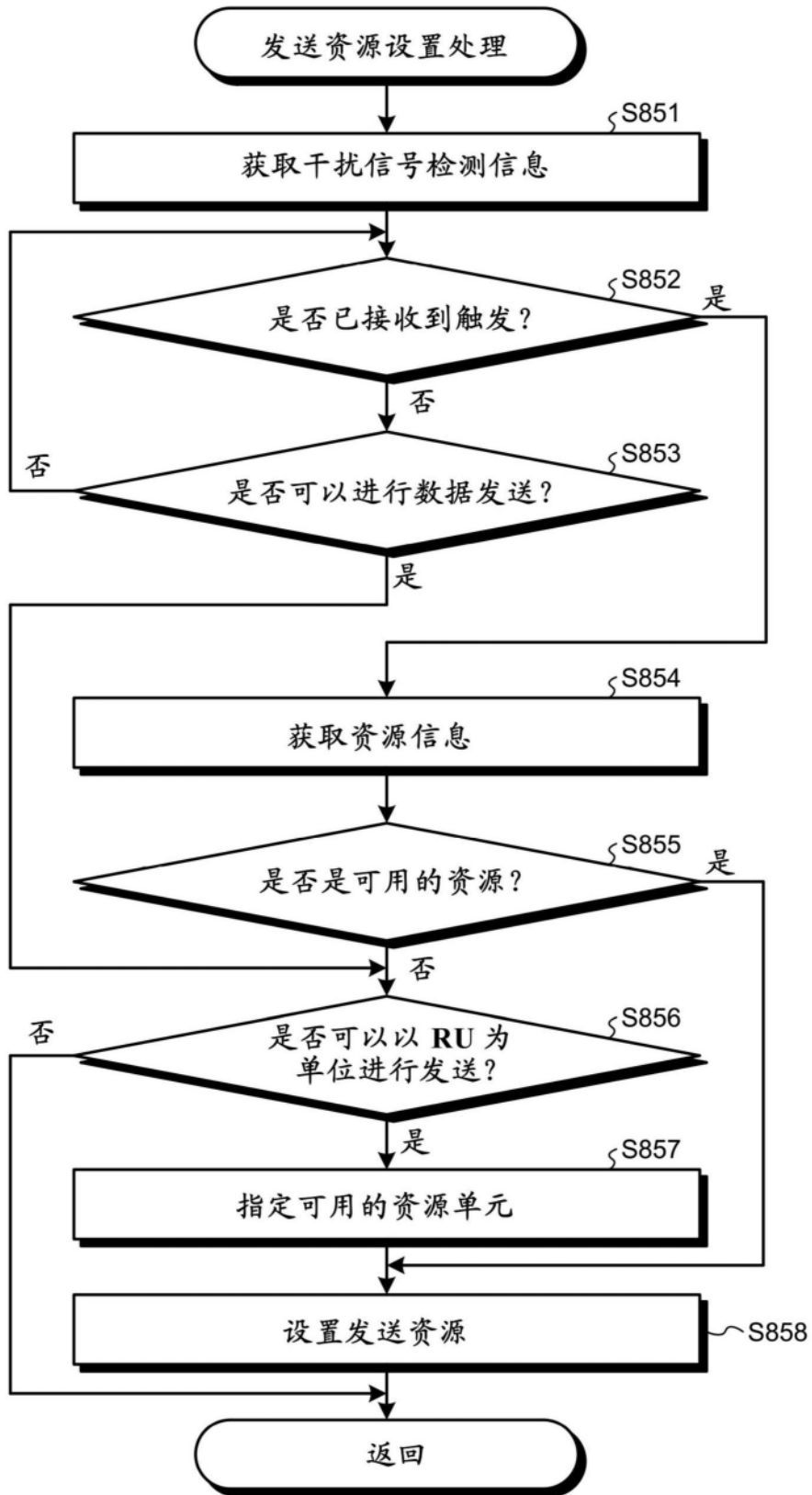


图48

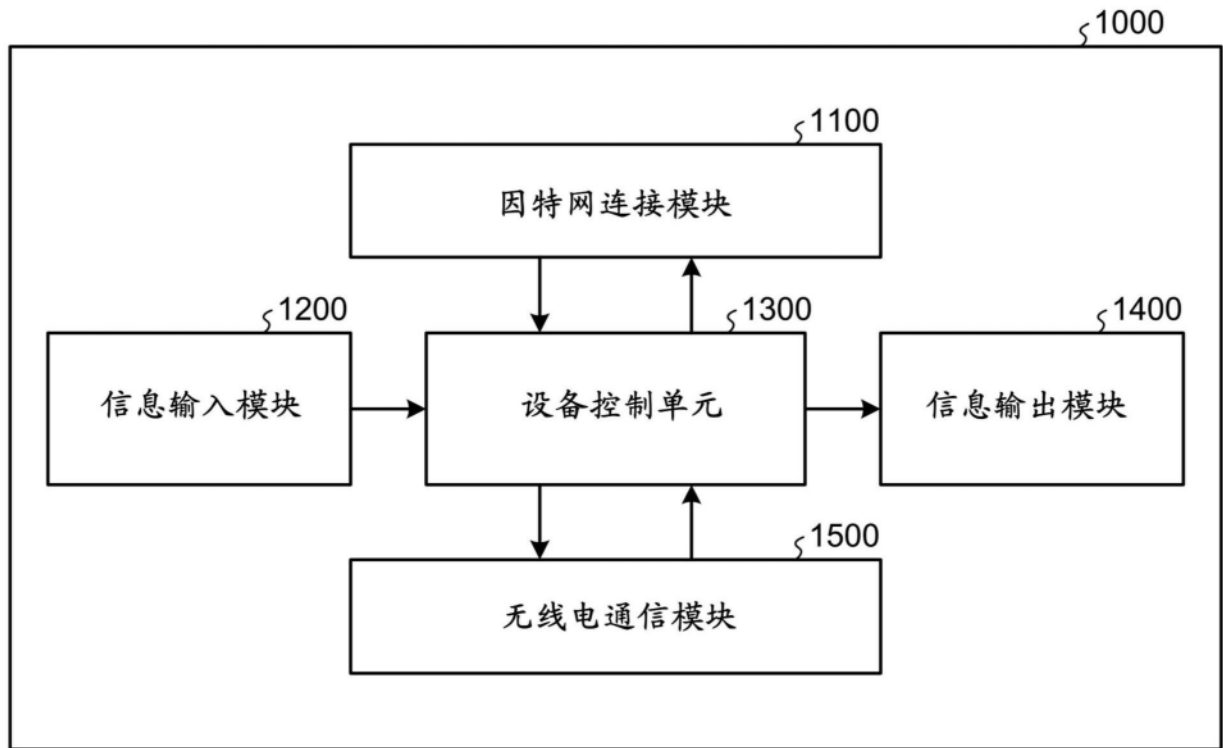


图49

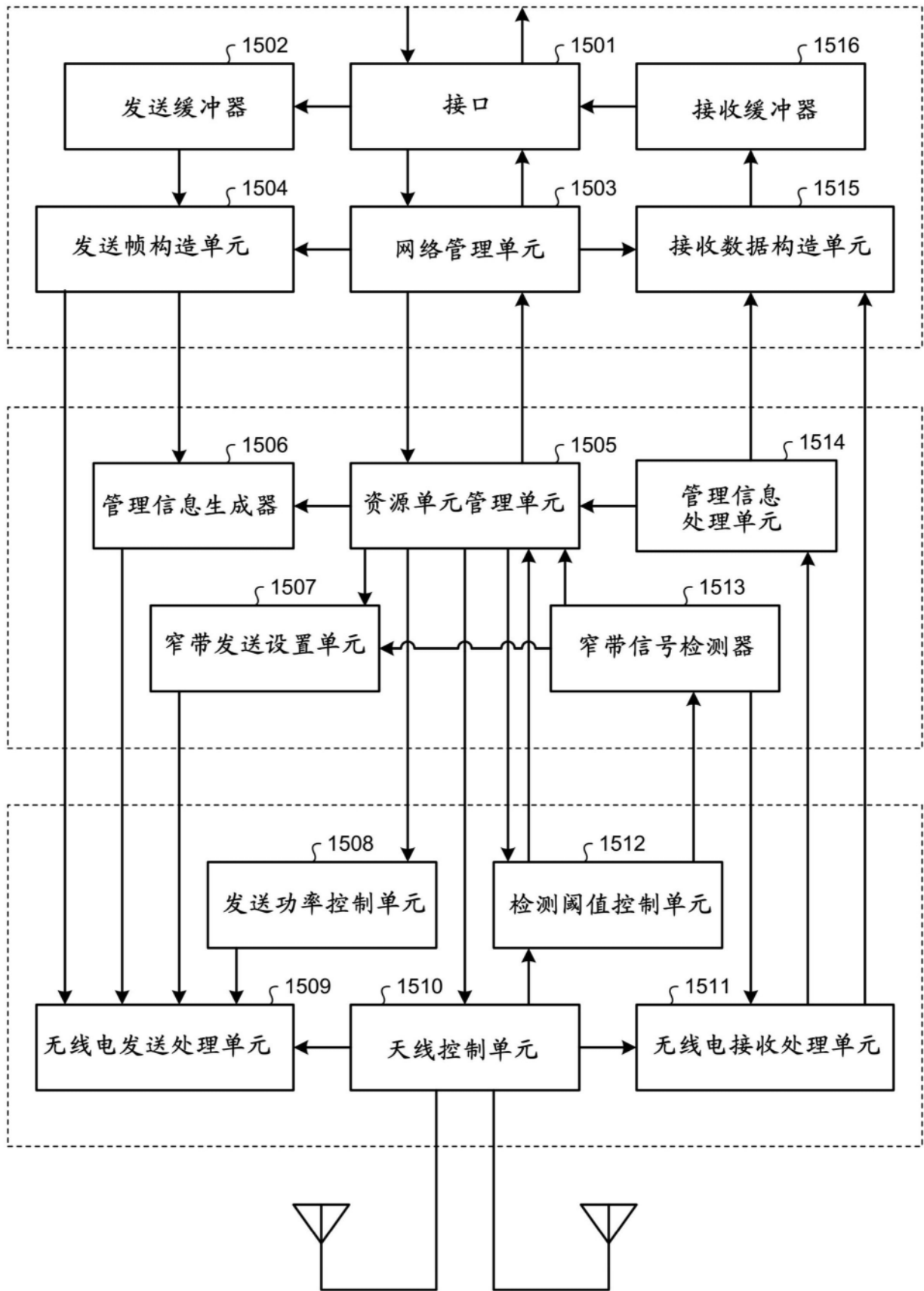


图50