



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107432012 A

(43)申请公布日 2017. 12. 01

(21)申请号 201680017525.3

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

(22)申请日 2016.04.19

代理人 李颖

(30)优先权数据

2015-135465 2015.07.06 JP

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 72/12(2006.01)

2017.09.22

H04W 84/12(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/062368 2016.04.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/006608 JA 2017.01.12

(71)申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72)发明人 菅谷茂 森冈裕一 板垣竹识

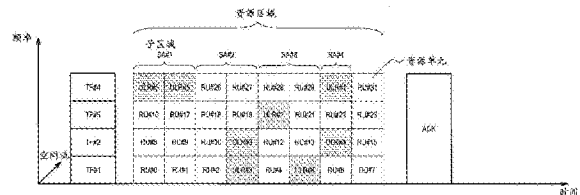
权利要求书2页 说明书33页 附图24页

(54)发明名称

通信装置和通信方法

(57)摘要

[问题]提供能够抑制随机接入上行链路(UL)通信中的通信效率的降低的通信装置和通信方法。[解决方案]该通信装置设置有通信单元,所述通信单元发送触发帧并且接收与所述触发帧有关的响应帧,所述触发帧包括子区域信息,所述子区域信息在包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域内指定子区域。该通信装置还设置有通信单元,所述通信单元接收触发帧并且发送与所述触发帧有关的响应帧,所述触发帧包括子区域信息,所述子区域信息在包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域内指定子区域。



1. 一种通信装置,包括:

通信单元,所述通信单元被配置为发送触发帧并且接收对所述触发帧的响应帧,所述触发帧包括子区域信息,在所述子区域信息中从包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域。

2. 根据权利要求1所述的通信装置,

其中,所述通信单元基于所述子区域信息来接收所述响应帧。

3. 根据权利要求1所述的通信装置,

其中,使用从所述子区域中选择的至少一个无线通信资源来发送所述响应帧。

4. 根据权利要求1所述的通信装置,

其中,所述响应帧包括与上行链路通信请求有关的帧。

5. 根据权利要求1所述的通信装置,

其中,所述子区域是基于与关于所述响应帧的上行链路帧的发送相关联的属性信息来决定的。

6. 根据权利要求5所述的通信装置,

其中,与所述上行链路帧的发送相关联的属性信息包括帧的类型。

7. 根据权利要求5所述的通信装置,

其中,与所述上行链路帧的发送相关联的属性信息包括要发送的数据的大小。

8. 根据权利要求5所述的通信装置,

其中,与所述上行链路帧的发送相关联的属性信息包括与所述上行链路帧的通信的冗余性有关的信息。

9. 根据权利要求8所述的通信装置,

其中,与通信的冗余性有关的信息包括与调制方案和编码率中的至少一个有关的信息。

10. 根据权利要求5所述的通信装置,

其中,与所述上行链路帧的发送相关联的属性信息包括与所述上行链路帧的发送装置的通信状态有关的信息。

11. 根据权利要求10所述的通信装置,

其中,与所述发送装置的通信状态有关的信息包括与无线电波传播特性有关的信息。

12. 根据权利要求1所述的通信装置,

其中,针对信道绑定目标的每个信道发送所述触发帧。

13. 根据权利要求1所述的通信装置,

其中,在所述子区域中检测到信号的情况下,所述通信单元检测基于所述子区域信息的响应帧的存在。

14. 根据权利要求1所述的通信装置,

其中,当接收到针对所述响应帧的信号时,所述通信单元发送充当对所述响应帧的响应的帧。

15. 一种通信装置,包括:

通信单元,被配置为接收触发帧并且发送对所述触发帧的响应帧,所述触发帧包括子区域信息,在所述子区域信息中从包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域

中指定子区域。

16. 根据权利要求15所述的通信装置，

其中，所述通信单元使用从根据所述子区域信息指定的所述子区域中选择的无线通信资源中的至少一个无线通信资源来发送所述响应帧。

17. 根据权利要求15所述的通信装置，

其中，在所述通信装置能够同时使用多个信道的情况下，所述通信单元基于所述多个信道，使用从所述子区域中选择的多个无线通信资源来发送所述响应帧。

18. 根据权利要求15所述的通信装置，

其中，在与所述响应帧有关的上行链路帧的重要性高于其他帧的重要性的情况下，所述通信单元使用从所述子区域中选择的多个无线通信资源发送所述响应帧。

19. 一种通信方法，包括：

发送包括子区域信息的触发帧，在所述子区域信息中从包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域；以及

接收对所述触发帧的响应帧。

20. 一种通信方法，包括：

接收包括子区域信息的触发帧，在所述子区域信息中从包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域；以及

发送对所述触发帧的响应帧。

通信装置和通信方法

技术领域

[0001] 本公开涉及通信装置和通信方法。

背景技术

[0002] 以IEEE(电气和电子工程师协会)802.11为代表的无线局域网(LAN)近年来已经是普遍的,导致支持无线LAN的产品的数量的增加。

[0003] 这里,将支持无线LAN的产品分类为例如接入点(以下还称为“AP”)和站(以下还称为“STA”)。此外,执行称为下行链路(以下还称为“DL”)的从AP到STA的通信以及称为上行链路(以下还称为“UL”)的从STA到AP的通信。

[0004] 随着支持无线LAN的产品的数量的增加,STA的数量也在增加,并且因此存在上行链路通信中的帧(分组)冲突的发生率将增加的可能性。

[0005] 在这方面,专利文献1公开了一种对UL发送进行复用,使得已经从AP接收到诸如组轮询之类的预定帧的STA使用通过该预定帧通知的信道来发送帧的通信方法。因此,可以抑制UL发送帧的冲突。

[0006] 引用列表

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:JP 2015-511077T

发明内容

[0009] 技术问题

[0010] 然而,专利文献1中公开的通信方法是属于所谓的控制接入方案的方法,其中根据从AP给出的通知来控制STA的UL发送。因此,其中STA任意地执行UL发送的所谓的随机接入方案的UL通信不是其主题。

[0011] 在这方面,本公开提出了一种通信装置和一种通信方法,其是新颖和改进的并且能够抑制随机接入方案的UL通信中的通信效率的降低。

[0012] 问题的解决方案

[0013] 根据本公开,提供了一种通信装置,所述通信装置包括通信单元,所述通信单元被配置为发送触发帧并且接收对所述触发帧的响应帧,所述触发帧包括子区域信息,在所述子区域信息中从包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域。

[0014] 另外,根据本公开,提供了一种通信装置,所述通信装置包括通信单元,所述通信单元被配置为接接触发帧并且发送对所述触发帧的响应帧,所述触发帧包括子区域信息,在所述子区域信息中从包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域。

[0015] 另外,根据本公开,提供了一种通信方法,所述通信方法包括:发送包括子区域信息的触发帧,在所述子区域信息中从包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域,以及接收对所述触发帧的响应帧。

[0016] 另外,根据本公开,提供了一种通信方法,所述通信方法包括:接收包括子区域信息的触发帧,在所述子区域信息中从包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域,以及发送对所述触发帧的响应帧。

[0017] 发明的有利效果

[0018] 如上所述,根据本公开,提供了能够抑制在随机接入方案的UL通信中的通信效率的降低的通信装置和通信方法。注意,上述有利效果不一定是限制性的。除了上述有利效果之外或者代替上述有利效果,可以提供本说明书中描述的任何有利效果或根据本说明书而清楚的其他有利效果。

附图说明

[0019] [图1]图1是示出根据本公开的实施例的通信系统的配置的示例的示图。

[0020] [图2]图2是示出根据现有技术的UL通信中的帧交换序列的示例的示图。

[0021] [图3]图3是示出根据本公开的第一实施例的AP和STA的示意性功能配置的示例的框图。

[0022] [图4]图4是示出根据本公开的第一实施例的无线通信装置的示意性功能配置的示例的框图。

[0023] [图5]图5是用于描述根据本实施例的由AP和STA执行的通信中的资源的分配和使用的示例的示图。

[0024] [图6]图6是用于描述根据本实施例的由AP和STA执行的通信中的资源的分配和使用的另一示例的示图。

[0025] [图7]图7是示出根据本实施例的触发帧的配置示例的示图。

[0026] [图8]图8是概念性地示出根据本实施例的AP的处理的流程图。

[0027] [图9]图9是概念性地示出根据本实施例的STA的处理的流程图。

[0028] [图10]图10是用于描述根据本实施例的第一修改示例的由AP和STA执行的通信中的资源的分配和使用的示例的示图。

[0029] [图11]图11是示出根据本实施例的第一修改示例的触发帧的配置示例的示图。

[0030] [图12]图12是用于描述根据本公开的第二实施例的由AP和STA执行的通信中的资源分配的示例的示图。

[0031] [图13]图13是示出根据本实施例的触发帧的配置示例的示图。

[0032] [图14]图14是示出根据本实施例的要发送的触发帧的条件参数字段中包括的发送设置条件的示例的示图。

[0033] [图15A]图15A是示出根据本实施例的要发送的触发帧的频率映射字段中包括的信息的示例的示图。

[0034] [图15B]图15B是示出根据本实施例的要发送的触发帧的定时映射字段中包括的信息的示例的示图。

[0035] [图15C]图15C是示出根据本实施例的要发送的触发帧的空间映射字段中包括的信息的示例的示图。

[0036] [图16]图16是用于描述根据本实施例的由AP和STA执行的通信中的帧序列的示例的示图。

- [0037] [图17]图17是示出根据本实施例的响应UL帧的配置示例的示意图。
- [0038] [图18]图18是概念性地示出根据本实施例的AP的子区域决定处理的流程图。
- [0039] [图19]图19是概念性地示出根据本实施例的AP与STA的通信处理的流程图。
- [0040] [图20]图20是概念性地示出根据本实施例的STA与AP的通信处理的流程图。
- [0041] [图21]图21是示出智能电话的示意性配置的示例的框图。
- [0042] [图22]图22是示出汽车导航设备的示意性配置的示例的框图。
- [0043] [图23]图23是示出无线接入点的示意性配置的示例的框图。

具体实施方式

[0044] 在下文中,将参照附图详细描述本公开的(一个或多个)优选实施例。注意,在本说明书和附图中,具有基本相同的功能和结构的结构元件用相同的附图标记表示,并且对这些结构元件的重复说明被省略。

[0045] 另外,在本说明书和附图中,存在通过向相同附图标记的末尾附加不同的数字来区分具有基本相同功能的多个组件的情况。例如,如STA 20#A和STA 20#B那样,根据需要区分具有基本相同功能的多个组件。然而,在不需要区分具有基本相同功能的组件的情况下,仅添加相同的附图标记。例如,在不需要特别区分STA 20#A和STA 20#B的情况下,将其简称为“STA 20”。

[0046] 注意,说明将按以下次序进行。

[0047] 1. 根据本公开的实施例的通信系统的概述和相关技术的问题

[0048] 2. 第一实施例(基于资源区域的UL发送控制)

[0049] 2-1. 装置的配置

[0050] 2-2. 技术特征

[0051] 2-3. 装置的处理

[0052] 2-4. 第一实施例的结论

[0053] 2-5. 修改示例

[0054] 3. 第二实施例(与使用子区域的UL发送有关的信息的收集)

[0055] 3-1. 装置的配置

[0056] 3-2. 技术特征

[0057] 3-3. 装置的处理

[0058] 3-4. 第二实施例的结论

[0059] 4. 应用示例

[0060] 5. 结论

[0061] <1. 根据本公开的实施例的通信系统的概述和相关技术的问题>

[0062] 首先,将参照图1描述与本公开的实施例有关的通信系统的概述和相关技术的问题。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示意图。

[0063] 通信系统包括通信装置10和多个通信装置20。通信装置10和通信装置20具有无线通信功能并且相互通信。例如,通信装置10作为AP进行操作,并且通信装置20作为STA进行操作。在下文中,通信装置10还称为“AP 10”,并且通信装置20还称为“STA 20”。因此,DL通信和UL通信这两者都可以在通信系统中进行。

[0064] 例如,通信系统可以配置有如图1所示的AP 10和多个STA 20#1至20#4。AP 10和STA 20#1至20#4通过无线通信而连接,并且直接执行帧的发送和接收。例如,AP 10发送目的地为STA 20#1至20#4的DL帧。STA 20#1至20#4中的每一个发送目的地为AP 10的UL帧。

[0065] 这里,可以根据随机接入方案来执行UL帧的发送。将参照图2描述根据现有技术的UL帧的发送。图2是示出根据现有技术的UL通信中的帧交换序列的示例的示图。

[0066] 在随机接入方案中,STA在任意定时开始UL帧的通信。其他STA在UL通信结束后开始其UL通信。例如,如图2所示,上行链路数据(以下还称为“ULD”)作为UL帧而被从某一STA发送,并且确认(ACK)作为对该UL帧的响应帧而被从AP发送。其他STA例如在ACK的接收之后除了预定的帧间间隔的时间段之外经过了退避时间段之后开始其自己的ULD的发送。

[0067] 然而,当STA的数量增加时,UL帧可能相互冲突。例如,当STA的数量增加时,最初开始UL通信的STA将发生重叠的概率增加。在退避时间段之后开始UL通信的STA将发生重叠的概率也增加。结果,UL帧可能相互冲突,并且诸如频率资源之类的无线通信资源(以下还简称为“资源”)的使用效率可能降低。

[0068] 在这方面,考虑将DL通信中的用于多个用户的通信方法应用于UL通信。例如,在根据现有技术的无线通信系统中,使用将多个帧聚合成一个物理层突发并发送多个帧的方法或使用频分复用或空分复用来发送多个帧的方法,作为执行从AP到多个STA的DL通信的方法。考虑以下情况,其中使用复用的方法被应用于UL通信,并且UL帧在相同定时从多个STA发送到AP。

[0069] 这里,在使用帧复用的UL通信(以下还称为“UL复用通信”)中,结果在相同定时设置执行UL通信的多个STA的通信参数。例如,期望从多个STA发送的UL帧在频率或空间方面是可分离的并且彼此正交,并且UL帧的发送时间彼此同步。否则,AP难以正确地接收UL帧。

[0070] 同时,一般而言,STA在通信参数方面不同。具体地,通过UL通信发送的数据的类型或大小不同。例如,取决于数据或帧的属性,数据大小相差几个八位字节至几千个八位字节的宽度。

[0071] 另外,在UL通信中使用的调制参数不同。例如,在根据无线LAN标准的无线通信系统中,准备多个调制速率(调制方案),并且每当发送侧通信装置进行通信时,选择被确定为最佳的调制速率,并且使用所选择的调制速率来发送数据。可用的调制速率根据AP与STA之间的距离而改变。数据发送所用的时间段根据调制速率而改变。

[0072] 另外,存在充当通信参数之一的多个频率信道为可使用的情况。例如,在根据无线LAN标准等的无线通信系统中,已知为基于正交频分复用(OFDM)的复用技术的信道绑定技术。在信道绑定技术中,通过捆绑具有20MHz带宽的多个频率信道,可以例如使用40MHz的带宽、80MHz的带宽和160MHz的带宽来执行帧发送。

[0073] 另外,AP和STA之间的距离通常不是均匀分布的,并且因此STA在通信参数方面可能不同。例如,除了调制速率之外,诸如发送信号强度之类的通信参数可以根据AP和STA之间的距离而不同。

[0074] 因此,在随机接入方案中,难以使多个STA的通信参数相匹配,并且因此UL复用通信的通信效率可被降低。考虑分别收集通信参数的方法,但是因为用于收集通信参数的通信是新执行的,因此UL复用通信的通信效率也可被降低。

[0075] 另一方面,在控制接入方案中,AP使用轮询来执行向每个STA询问UL通信请求(以

下还称为“上行链路请求 (ULR)”的存在或不存在的询问,以便分配UL发送资源。因此,在执行轮询之前,STA难以发送ULR,并且在不执行轮询的情况下,发送与ULR有关的帧可能是困难的。考虑在不执行轮询的情况下从STA接收到ULR的情况,但是在这种情况下,因为ULR帧在不被复用的情况下按时间次序发送,所以资源使用效率被降低。

[0076] 如上所述,在现有技术的通信技术中,当STA的数量增加时,在随机接入方案的UL通信中频繁发生帧冲突。另外,可能难以指定适合于随机接入方案的UL通信的通信参数。结果,UL通信的通信效率可能被降低。

[0077] 在这方面,在本公开中,提出了能够抑制随机接入方案的UL通信的通信效率的降低的通信装置。其细节将在下面描述。在图1中,已经描述了配置有AP 10和STA 20的通信系统作为通信系统的示例,但是STA 20中的一个可以是具有与其他STA 20(而不是AP 10)的多个直接链路的通信装置。在这种情况下,DL可以被解释为“从一个STA到多个STA的同时发送”,并且UL可以被解释为“从多个STA到一个STA的同时发送”。为了描述方便起见,第一和第二实施例中的AP 10、STA 20和通信装置100通过向其末尾添加对应于实施例的数字来区分(像AP 10-1和AP 10-2那样)。

[0078] <2. 第一实施例(基于资源区域的UL发送控制)>

[0079] 上面已经描述了根据本公开的实施例的通信系统的概述。接下来,将描述根据本公开的第一实施例的AP 10-1和STA 20-1。

[0080] <2-1. 装置的配置>

[0081] 首先,将参照图3描述根据本公开的第一实施例的AP 10-1和STA 20-1的功能配置。图3是示出根据本公开的第一实施例的AP 10-1和STA 20-1的示意性功能配置的示例的框图。

[0082] AP 10-1和STA 20-1(以下还称为“AP 10-1等”)中的每一个包括无线通信装置100-1、有线通信装置202、信息输入单元204、装置控制单元206和信息输出单元208,如图3所示。

[0083] 无线通信装置100-1与AP 10-1或STA 20-1进行无线通信。具体而言,无线通信装置100-1执行从装置控制单元206获取的数据的无线通信。其细节稍后将被描述。

[0084] 有线通信装置202与外部装置进行有线通信。具体地,有线通信装置202与因特网连接,并且经由因特网与外部装置进行通信。例如,有线通信装置202通过经由因特网到外部装置的通信来发送由无线通信装置100-1获取的数据。

[0085] 信息输入单元204接收输入。具体地,信息输入单元204接收从传感器获得的用户输入或信息。例如,信息输入单元204可以是诸如键盘或触摸面板之类的输入装置。信息输入单元204将由成像传感器获得的信号转换为图像信息。

[0086] 装置控制单元206通常控制AP 10-1等的操作。具体地,装置控制单元206控制无线通信装置100-1或有线通信装置202的通信。例如,装置控制单元206使无线通信装置100-1或有线通信装置202发送从信息输入单元204获得的数据,并且使信息输出单元208输出通过无线通信装置100-1或有线通信装置202的通信而获得的数据。

[0087] 信息输出单元208输出数据。具体地,信息输出单元208按照装置控制单元206的指示输出数据。例如,信息输出单元208可以是基于图像信息执行显示输出的显示器、基于音频信息执行音频输出的扬声器等。

[0088] (无线通信装置的配置)

[0089] 接下来,将参照图4描述无线通信装置100-1的功能配置。图4是示出根据本公开的第一实施例的无线通信装置100-1的示意性功能配置的示例的框图。

[0090] 无线通信装置100-1包括作为通信单元的数据处理单元110、控制单元120和无线通信单元130,如图4所示。

[0091] (数据处理单元)

[0092] 如图4所示,数据处理单元110包括接口单元111、发送缓冲器112、发送帧构建单元113、接收帧分析单元114和接收缓冲器115。

[0093] 接口单元111是与AP 10-1等中的上述功能组件以外的其他功能组件连接的接口。具体地,接口单元111执行对来自其他功能组件的发送数据的接收、将接收数据提供给其他功能组件等。

[0094] 发送缓冲器112存储要发送的数据。具体地,发送缓冲器112存储通过接口单元111获得的数据。

[0095] 发送帧构建单元113生成要发送的帧。具体地,发送帧构建单元113基于存储在发送缓冲器112中的数据或由控制单元120设置的控制信息来生成帧。控制信息可以是诸如与稍后将描述的触发帧有关的资源信息之类的信息。例如,发送帧构建单元113根据数据生成帧(或分组),并且例如执行将媒体访问控制(MAC)的MAC头部和错误检测码添加到生成的帧的处理。

[0096] 接收帧分析单元114分析接收到的帧。具体地,接收帧分析单元114执行由无线通信单元130接收的帧的目的地的确定和该帧中包括的数据或控制信息的获取。例如,接收帧分析单元114通过对接收到的帧进行MAC头部的分析、代码错误的检测和校正、重新排序处理等来获取数据等。

[0097] 接收缓冲器115存储接收到的数据。具体地,接收缓冲器115存储由接收帧分析单元114获取的数据。

[0098] (控制单元)

[0099] 如图4所示,控制单元120包括操作控制单元121和信号控制单元122。

[0100] 操作控制单元121对无线通信进行操作控制。具体地,操作控制单元121控制通信的发生。例如,当发生通信连接请求时,操作控制单元121使数据处理单元110生成与诸如关联处理或认证处理之类的连接处理有关的帧。另外,当发生对稍后将描述的触发帧的发送请求时,操作控制单元121使数据处理单元110生成触发帧。

[0101] 另外,操作控制单元121基于发送缓冲器112中的数据的存储状态、接收帧的分析结果等来控制帧生成。例如,在数据存储于发送缓冲器112中的情况下,操作控制单元121指示发送帧构建单元113生成存储有数据的数据帧。另外,在由接收帧分析单元114检测到数据帧的接收的情况下,操作控制单元121指示发送帧构建单元113生成充当对该数据帧的响应的ACK帧。

[0102] 另外,操作控制单元121管理在帧发送中使用的资源。具体地,操作控制单元121管理稍后将描述的资源信息。例如,操作控制单元121在AP 10-1的情况下决定资源单元,并且在STA 20-1的情况下登记被通知的资源单元。

[0103] 信号控制单元122控制无线通信单元130的操作。具体地,信号管理单元122控制无

线通信单元130的发送和接收处理。例如,在STA20-1的情况下,信号控制单元122使无线通信单元130基于由操作控制单元121给出的指令使用在稍后将描述的资源区域中的一些资源(一个或多个资源单元)来执行UL发送。

[0104] (无线通信单元)

[0105] 如图4所示,无线通信单元130包括发送处理单元131、接收处理单元132和天线控制单元133。

[0106] 发送处理单元131执行帧发送处理。具体地,发送处理单元131基于从发送帧构建单元113提供的帧来生成要发送的信号。更具体地,发送处理单元131基于由信号控制单元122指示的资源来生成与UL帧有关的信号。例如,发送处理单元131通过例如根据由控制单元120设置的编码和调制方案对从数据处理单元110提供的帧执行编码、交织和调制来生成符号流。发送处理单元131将与通过在前一级处的处理获得的符号流有关的信号转换为模拟信号,并对该模拟信号进行放大、滤波和上变频。

[0107] 另外,发送处理单元131执行帧复用处理。具体地,发送处理单元131执行与频分复用或空分复用有关的处理。

[0108] 接收处理单元132执行帧接收处理。具体地,接收处理单元132基于从天线控制单元133提供的信号来执行帧重构。例如,在AP 10-1的情况下,接收处理单元132在确保为资源区域的资源范围内待命(standby)以接收与UL帧有关的信号。详细地,接收处理单元132通过对从天线获取的信号执行与信号发送时的处理相反的处理(诸如下变频和数字信号转换之类)来获取符号流。接收处理单元132通过对通过在前一级处的处理获得的符号流执行例如解调和解码来获取帧,并将获取的帧提供给数据处理单元110或控制单元120。

[0109] 另外,接收处理单元132执行与复用帧的分离有关的处理。具体地,接收处理单元132执行与已经经历频分复用或空分复用的帧的分离有关的处理。

[0110] 另外,接收处理单元132估计信道增益。具体地,接收处理单元132基于从天线控制单元133获得的信号的前导码部分或训练信号部分来计算复信道增益信息。计算出的复信道增益信息用于与帧复用有关的处理、帧分离处理等。

[0111] 天线控制单元133通过至少一个天线执行信号的发送和接收。具体地,天线控制单元133通过天线发送由发送处理单元131生成的信号,并且将通过天线接收到的信号提供给接收处理单元132。天线控制单元133执行与空分复用有关的控制。

[0112] <2-2. 技术特征>

[0113] 接下来,将描述根据本公开的第一实施例的AP 10-1和STA 20-1的特性功能。将结合其中作为对触发帧的响应而发送与ULR有关的帧并且随后发送与ULR有关的数据帧的示例来描述本实施例。

[0114] ((AP的功能))

[0115] 首先,将描述AP 10-1的特性功能。

[0116] (资源区域的决定)

[0117] AP 10-1决定可选择为UL资源的资源。具体地,控制单元120决定可用于UL发送的单位资源(资源单元),并基于决定的资源单元来决定整体资源(资源区域)。将参考图5详细描述资源区域决定处理。图5是用于描述根据本实施例的由AP 10-1等执行的通信中的资源的分配和使用的示例的示意图。

[0118] 控制单元120决定用于UL发送的资源单元,并且基于资源单元的大小和资源单元的数量来决定资源区域。例如,资源单元由时间、频率和空间流指定,如图5所示。资源区域是资源单元的聚合。资源单元可以由时间、频率和空间流中的两个来指定。

[0119] 如稍后将描述,向STA 20-1提供关于资源单元的信息的通知,并且具有UL发送请求的STA 20-1基于其被通知的信息来选择资源单元。然后,STA 20-1使用与所选择的资源单元有关的资源(以下还称为“资源单元”)来执行UL发送。

[0120] 这里,假设STA 20-1根据随机接入方案执行UL发送。在这种情况下,STA 20-1自主地选择资源单元并执行UL发送,并且因此所使用的资源单元可能重叠。例如,如图5所示,STA 20-1#A至20-1#C中的每一个选择资源单元,并使用所选择的资源单元来发送数据帧。在图5的示例中,由STA 20-1#A至20-1#C选择的资源单元不重叠,但是当STA 20-1的数量增加时,所选择的资源单元可能重叠。当所选择的资源单元重叠时,发生帧冲突。

[0121] 另外,STA 20-1可以使用所选择的资源单元来发送各种帧。例如,在数据帧的情况下,帧长度根据发送目标的数据大小而不同。为此,AP 10-1充分准备资源单元,以防止资源单元的短缺。结果,比实际使用的资源更多的资源单元经常被过度准备,导致资源利用效率的下降。

[0122] 在这方面,控制单元120基于与充当对稍后将描述的触发帧的响应的响应UL帧(响应帧)的发送有关的属性信息来决定资源单元和资源区域。具体地,控制单元120基于发送响应UL帧的STA 20-1的属性信息来决定资源区域。将参照图6详细描述资源区域决定处理。图6是用于描述根据本实施例的由AP 10-1等执行的通信中的资源的分配和使用的另一示例的示图。

[0123] 发送响应UL帧的STA 20-1的属性信息包括与上行链路通信请求的存在或不存在的有关的信息。具体地,上行链路通信请求是数据发送请求。例如,控制单元120首先将具有数据发送请求的STA 20-1决定为UL发送许可目标。然后,在使STA 20-1使用资源单元发送UL帧的情况下,控制单元120基于UL帧的大小来决定资源单元。另外,控制单元120基于具有数据发送请求的STA 20-1的估计数量和UL帧的大小(资源单元的大小)来决定资源区域。为此,如图6所示,资源区域的大小可以小于图5所示的资源区域的大小。可以基于在前一时间点执行的与STA 20-1的通信的结果来估计具有数据发送请求的STA 20-1的数量。

[0124] (触发帧的发送)

[0125] AP 10-1向每个STA 20-1通知可用于UL发送的资源。具体地,AP 10-1向STA 20-1发送触发帧(第一帧),所述触发帧包括资源信息和与响应UL帧的发送有关的属性信息,在所述资源信息中,从资源区域指定可选择为UL资源的资源单元。更具体地,控制单元120决定发送响应UL帧的STA 20-1的属性信息和资源信息,并使数据处理单元110生成包括资源信息和属性信息的触发帧。然后,无线通信单元130发送所生成的触发帧。

[0126] 例如,AP 10-1发送图6所示的随机触发帧作为触发帧。在图6的示例中,随机触发帧通过诸如主信道之类的特定信道发送,但是随机触发帧可以通过任何其他信道或所有可用信道发送。这同样适用于稍后将描述的上行链路允许(grant)帧和多ACK帧。触发帧可以像信标帧一样以规律的间隔发送,或者可以在已知的DL发送定时发送。将参照图7详细描述触发帧。图7是示出根据本实施例的触发帧的配置示例的示图。

[0127] 如图7所示,触发帧包括诸如物理层(PHY)头部、MAC头部、随机接入类型、随机接入

资源区域分配和帧校验序列 (FCS) 之类的字段。

[0128] 随机接入类型字段存储发送响应UL帧的STA 20-1的属性信息,即充当UL发送许可目标的STA 20-1的属性信息。例如,STA 20-1的属性是ULR的存在或不存在,并且作为ULR,除了数据发送请求之外,还存在诸如探测请求或关联请求之类的通信连接请求。

[0129] 随机接入资源区域分配字段存储充当无线通信资源信息的信息的一部分。例如,如图7所示,在该字段中包括诸如频率映射、定时映射、空间映射和允许接入之类的字段。

[0130] 其中指定分配给资源单元的频率的信息、其中指定分配给资源单元的时间的信息以及其中指定分配给资源单元的空间流的信息被分别存储在频率映射字段、定时映射字段和空间映射字段中。

[0131] 指示被请求要存储在作为对触发帧的响应而发送的响应UL帧中的信息的信息被存储在允许接入字段中。例如,如图7所示,其中指定发送响应UL帧的STA 20-1的STA ID和指示数据(计划了所述数据的UL发送)的大小的缓冲数据信息可被存储在允许接入字段中。

[0132] (响应帧的接收)

[0133] 在发送触发帧之后,AP 10-1从STA 20-1接收充当对触发帧的响应的响应UL帧(第二帧)。具体地,AP 10-1基于包括在触发帧中的资源信息来接收响应UL帧。更具体地,控制单元120使无线通信单元130执行接收设置,使得其在触发帧被发送之后在所决定的资源区域的范围内待命以进行接收。使用从在资源信息中指定的一组资源单元中选择的至少一个资源单元来发送响应UL帧。例如,AP 10-1执行接收设定,使得通过图6所示的整个资源区域来接收帧,并且使用所选择的资源单元来接收从STA 20-1#A至20-1#C发送的ULR帧。

[0134] 另外,AP 10-1从接收到的响应UL帧中获取关于计划的UL发送的内容的信息(以下还称为“UL发送计划信息”)。具体地,当无线通信单元130接收到响应UL帧时,数据处理单元110获取包括在响应UL帧中的STA ID和缓冲数据信息。然后,控制单元120确定是否向STA ID的STA 20-1给予对由缓冲数据信息指示的数据大小的数据发送的许可。

[0135] (UL发送许可帧的发送)

[0136] 响应于通过响应UL帧通知的ULR,AP 10-1向STA 20-1发送UL发送许可帧。具体地,在确定许可由包括在响应UL帧中的信息指示的数据发送的情况下,控制单元120根据ULR向STA 20-1分配UL发送资源。然后,控制单元120使数据处理单元110生成包括指示所分配的UL发送资源的信息(以下还称为“资源分配信息”)的UL发送许可帧。在从响应UL帧的接收起经过预定时间段之后,无线通信单元130发送所生成的UL发送许可帧。

[0137] 例如,控制单元120向充当响应UL帧的发送源的STA 20-1#A至20-1#C分配UL发送资源,在所述UL发送资源中,通过响应UL帧通知的数据大小的数据发送可以被执行。然后,控制单元120使数据处理单元110生成图6的上行链路允许帧,所述上行链路允许帧包括确定许可数据发送的STA ID和指示所分配的UL发送资源的资源分配信息。然后,通过无线通信单元130发送生成的上行链路允许帧。

[0138] 注意,与已经发送响应UL帧的STA 20-1当中的确定不许可数据发送的STA 20-1相对应的信息可以不被包括在UL发送许可帧中,并且代替地,指示不存在分配的发送资源的信息可以被包括。

[0139] (数据帧的接收和确认响应帧的发送)

[0140] 在发送UL发送许可帧之后,AP 10-1从STA 20-1接收数据帧。具体地,控制单元120

使无线通信单元130执行接收设置,使得通过经由UL发送许可帧向STA 20-1通知的资源来接收帧。然后,无线通信单元130接收通过通知的资源发送的数据帧。例如,数据(ULD)帧可以是来自STA 20-1#A至20-1#C中的每一个发送的,并且经历频分复用,如图6所示。代替频分复用或者除了频分复用之外,ULD帧可以经历空分复用。

[0141] 另外,在接收到数据帧之后,AP 10-1向STA 20-1发送对数据帧的确认响应帧。具体地,当通过无线通信单元130接收到数据帧时,在经过预定时间段之后,控制单元120使数据处理单元110生成对数据帧的确认响应帧。然后,通过无线通信单元130发送所生成的确认响应帧。例如,确认响应帧可以是多ACK帧,其中存储对多个数据帧中的每一个的确认响应信息(以下还称为“ACK信息”)。

[0142] ((STA的功能))

[0143] 接下来,将描述STA 20-1的特性功能。

[0144] (触发帧的接收)

[0145] STA 20-1从AP 10-1接收触发帧。具体地,当通过无线通信单元130接收到触发帧时,数据处理单元110获取包括在触发帧中的资源信息和与响应UL帧的发送有关的属性信息。

[0146] 另外,控制单元120基于与响应UL帧的发送有关的属性信息来确定是否使用从资源信息中指定的可选择资源中选择的资源来发送响应UL帧。具体地,控制单元120确定其自身装置的属性信息是否对应于发送装置的属性信息。例如,在存储在触发帧的随机接入类型字段中的信息指示具有ULR的STA 20-1的情况下,控制单元120确定其自身装置是否具有所述ULR。

[0147] (资源单元的选择)

[0148] STA 20-1基于包括在触发帧中的资源信息来决定用于UL发送的资源。具体地,在确定要执行UL发送的情况下,控制单元120从资源信息中指定的资源区域(一组资源单元)中随机选择资源单元。例如,控制单元120通过从触发帧的随机接入资源区域分配字段中包括的频率映射、定时映射和空间映射中存储的信息中选择频率、时间和空间流来选择资源单元。例如,如图6所示,STA 20-1#A选择通过划分资源区域而获得的一组12个资源单元中的左下资源单元。上面已经描述了控制单元120随机选择资源单元的示例,但是可以根据具体规则来选择资源单元。

[0149] (响应帧的发送)

[0150] STA 20-1使用所决定的资源将充当对触发帧的响应的响应UL帧发送到AP 10-1。具体地,控制单元120使数据处理单元110在资源单元被选择之后生成包括与上行链路通信请求的内容有关的信息的ULR帧。控制单元120使无线通信单元130设置发送设置,使得可以使用所选择的资源单元来执行帧发送。然后,无线通信单元130根据发送设置发送生成的ULR帧。例如,其自身装置的STA ID和指示ULD的大小的缓冲数据信息被包括在ULR帧中,作为指示被请求存储在ULR帧中的信息的信息。

[0151] (UL发送许可帧的接收)

[0152] 在发送响应UL帧之后,STA 20-1从AP 10-1接收UL发送许可帧。具体地,当由无线通信单元130接收到UL发送许可帧时,数据处理单元110从UL发送许可帧获取资源分配信息。然后,控制单元120基于所获取的资源分配信息来确定数据帧的发送的存在或不存在。

例如,在其自身装置的STA ID包括在资源分配信息中的情况下,控制单元120确定要发送的数据帧。

[0153] (数据帧的发送和确认响应帧的接收)

[0154] STA 20-1基于资源分配信息发送数据帧。具体地,在确定要发送数据帧的情况下,控制单元120使数据处理单元110生成数据帧,并使无线通信单元130执行发送设置,使得可以使用由资源分配信息指示的资源来发送数据帧。然后,无线通信单元130在从UL发送许可帧的接收起经过预定时间段之后发送生成的数据帧。例如,STA 20-1#A至20-1#C中的每一个使用所分配的资源来发送ULD帧。结果,如图6所示,ULD帧被复用。所分配的资源的大小根据通过ULD帧发送的数据大小而不同,并且例如如图6所示,相同大小的资源被分配给STA 20-1#A和20-1#B,但是不同大小的资源被分配给STA 20-1#C。

[0155] 另外,在发送数据帧之后,STA 20-1接收作为对数据帧的响应的确认响应帧。具体地,无线通信单元130在从数据帧的发送起经过预定时间段之后接收到对数据帧的确认响应帧。确认响应帧可以是包括寻址到多个STA 20-1的ACK信息的多ACK帧。在这种情况下,控制单元120确定寻址到其自身装置的ACK信息的存在或不存在,并且在确定不包括寻址到其自身装置的ACK信息的情况下执行ULD帧的重传处理。

[0156] <2-3.装置的处理>

[0157] 接下来,将描述根据本实施例的AP 10-1和STA 20-1的处理。对与上述处理基本相同的处理的描述被省略。

[0158] (AP的处理)

[0159] 首先,将参照图8描述根据本实施例的AP 10-1的处理。图8是概念性地示出根据本实施例的AP10-1的处理的流程图。

[0160] AP 10-1决定资源区域(步骤S302)。具体地,控制单元120决定充当响应UL帧的发送目标的STA 20-1的属性信息,并且基于决定的属性信息(即,UL发送的内容)来决定资源单元的大小。然后,控制单元120基于与属性信息相对应的STA 20-1的估计数量和资源单元的大小来决定可用于UL发送的资源区域。

[0161] 然后,AP 10-1生成针对具有数据发送请求的装置的触发帧(步骤S304)。具体地,控制部120仅将具有ULR的STA 20-1设置为响应目标,并且使数据处理单元110生成包括其中指定了决定的资源单元的资源信息的触发帧。

[0162] 然后,AP 10-1将触发帧发送到STA 20-1(步骤S306)。具体地,无线通信单元130将生成的触发帧发送到STA 20-1中的每一个。

[0163] 然后,AP 10-1基于资源区域执行接收设置(步骤S308)。具体地,控制单元120使无线通信单元130执行接收设置,使得在所决定的资源区域内接收ULR帧。

[0164] 然后,AP 10-1待命直到接收到ULR帧为止(步骤S310)。具体地,无线通信部130在不改变设置的通信参数的情况下待命,直到接收到ULR帧为止。

[0165] 在接收到ULR帧时,AP 10-1向STA 20-1发送UL发送许可帧(步骤S312)。具体地,当无线通信单元130接收到ULR帧时,数据处理单元110获取包括在ULR帧中的UL发送计划信息。然后,控制单元120基于UL发送计划信息向ULR帧的发送源分配资源,并且生成资源分配信息。然后,控制单元120使数据处理单元110生成包括资源分配信息的UL发送许可帧,并且生成的UL发送许可帧通过无线通信单元130而被发送。

[0166] 然后,AP 10-1待命直到接收到在ULD帧为止(步骤S314)。具体地,控制单元120使无线通信单元130基于资源分配信息执行接收设置,使得ULD帧被接收到。

[0167] 在接收到ULD帧时,AP 10-1向STA 20-1发送确认响应帧(步骤S316)。具体地,当无线通信单元130接收到ULD帧时,控制单元120使数据处理单元110生成对ULD帧的确认响应帧,并且生成的确认响应帧通过无线通信单元130而被发送。注意,在没有接收到ULD帧的情况下,不发送确认响应帧。

[0168] (STA的处理)

[0169] 接下来,将参照图9描述根据本实施例的STA 20-1的处理。图9是概念性地示出根据本实施例的STA 20-1的处理的流程图。

[0170] STA 20-1待命以接收触发帧(步骤S402)。具体地,当触发帧的发送定时到达时,控制单元120使无线通信单元130待命以接收触发帧。

[0171] 在接收到触发帧时,STA 20-1确定其自身装置是否具有数据发送请求(步骤S404)。具体地,当无线通信单元130接收到触发帧时,数据处理单元110获取包括在触发帧中的资源信息和充当UL发送目标的STA 20-1的属性信息。然后,在由属性信息指示的属性指示存在数据发送请求的情况下,控制单元120确定其自身装置是否具有数据发送请求。例如,控制单元120基于发送缓冲器112中的数据的存在或不存在来执行确定。

[0172] 当其自身装置被确定为具有数据发送请求时,STA 20-1选择资源单元(步骤S406)。具体地,当其自身装置被确定为具有数据发送请求时,控制单元120基于从触发帧获取的资源信息来选择资源单元。

[0173] 然后,STA 20-1使用资源单元向AP 10-1发送ULR帧(步骤S408)。具体地,控制单元120使无线通信单元130基于所选择的资源单元执行发送设置。控制单元120使数据处理单元110生成包括UL发送计划信息的ULR帧。然后,通过无线通信单元130发送生成的ULR帧。

[0174] 然后,STA 20-1确定是否已接收到UL发送许可帧(步骤S410)。具体地,控制单元120确定在从ULR帧的发送起的预定时间段内是否已接收到UL发送许可帧。当确定在所述预定时间段内尚未接收到UL发送许可帧时,控制单元120将UL发送视为不被许可,并结束处理。

[0175] 在接收到UL发送许可帧时,STA 20-1向AP 10-1发送ULD帧(步骤S412)。具体地,当无线通信单元130接收到UL发送许可帧时,数据处理单元110获取包括在UL发送许可帧中并寻址到其自身装置的资源分配信息。然后,控制单元120使无线通信单元130基于所获取的资源分配信息来执行发送设置。控制单元120使数据处理单元110生成ULD帧。然后,通过无线通信单元130来发送生成的ULD帧。

[0176] 然后,STA 20-1确定是否已接收到确认响应帧(步骤S414)。具体地,控制单元120确定在从ULD帧的发送起的预定时间段内是否已接收到确认响应帧。当确定在所述预定时间段内尚未接收到确认响应帧时,控制单元120将ULD帧的发送视为失败,并使处理返回到步骤S402。在所述预定时间段内已经接收到确认响应帧的情况下,处理结束。

[0177] <2-4. 第一实施例的结论>

[0178] 如上所述,根据本公开的第一实施例,AP 10-1发送第一帧并且接收作为对第一帧的响应而发送的响应帧,所述第一帧包括资源信息和与第二帧的发送有关的属性信息,在所述资源信息中从多个资源中指定能选择为上行链路资源的资源。STA 20-1接收第一帧并

且作为对第一帧的响应而发送第二帧,所述第一帧包括资源信息和与响应帧的发送有关的属性信息,在所述资源信息中从多个资源中指定能选择为上行链路资源的资源。因此,基于属性信息仅执行特定响应UL帧的发送,并且因此用于在随机接入方案的UL通信中发送的响应UL帧的资源被减少。结果,将发生帧冲突的可能性低于任意STA 20-1发送UL帧的情况,并且可以抑制随机接入方案的UL通信的通信效率的降低。

[0179] 另外,AP10-1基于包括在第一帧中的资源信息来接收第二帧。因此,根据响应UL帧的发送参数执行接收设置,并且因此可以提高响应UL帧的接收的确定性。

[0180] 另外,基于与第二帧的发送有关的属性信息,使用从在资源信息中指定的可选择的资源中选择的至少一个资源来发送第二帧。因此,响应UL帧在所选择的资源单元的范围内被发送,并且因此可以减少响应UL帧的资源将重叠的可能性,并且更可靠地降低UL帧将发生冲突的可能性。

[0181] 另外,与第二帧的发送有关的属性信息包括执行第二帧的发送的发送装置的属性信息,并且STA 20-1在其自身装置的属性信息对应于发送装置的属性信息的情况下发送第二帧。因此,通过抑制执行UL发送的STA 20-1的数量,可以更可靠地降低发送的UL帧的冲突率。

[0182] 另外,发送装置的属性信息包括与上行链路通信请求有关的信息。因此,根据具有ULR的STA 20-1的数量来准备资源单元,并且可以适当地确保资源单元(资源区域)。

[0183] 另外,上行链路通信请求包括数据发送请求。因此,通过将根据本实施例的配置应用于数据帧(其帧长度比其它UL帧更容易根据每个STA 20-1而变化),可以更有效地抑制帧冲突。

[0184] 另外,上行链路通信请求包括通信连接请求。因此,可以防止由于与数据连接请求有关的帧的冲突而长时间未建立通信连接的情况。

[0185] 另外,第二帧包括与上行链路通信请求的内容有关的信息。因此,可以对ULR执行适当的响应。特别地,在ULR是数据发送请求的情况下,资源被适当地分配给UL帧的发送,并且因此UL帧的接收成功率和资源使用效率可以被提高。

[0186] <2-5. 修改示例>

[0187] 上面已经描述了本公开的第一实施例。本实施例不限于上述示例。接下来,将描述本实施例的第一和第二修改示例。

[0188] (第一修改示例)

[0189] 作为本实施例的第一修改示例,AP 10-1可以仅向发送特定响应UL帧的STA 20-1给予UL发送许可。具体地,与响应UL帧的发送有关的属性信息包括与响应UL帧的属性有关的信息(以下还称为“帧属性信息”)。更具体地,响应UL帧的属性包括帧的类型(格式)。例如,AP 10-1将包括响应UL帧的帧属性信息的触发帧发送到STA 20-1,并且只有计划发送具有由所述帧属性信息指示的属性的帧的STA 20-1发送所述属性的响应UL帧。将参照图10详细描述根据本修改示例的处理。图10是用于描述根据本实施例的第一修改示例的由AP 10-1等执行的通信中的资源的分配和使用的示例的示图。

[0190] 首先,AP 10-1决定其UL发送被许可的帧的属性。具体地,控制单元120决定要作为响应UL帧发送的帧的类型。例如,帧的类型可以是诸如控制帧、管理帧或数据帧之类的MAC帧的类型。帧的类型可以是在标准中定义的任何其它类型,或者可以是唯一定义的类型。

[0191] 然后, AP 10-1基于所决定的帧的属性来决定资源区域。例如,控制单元120基于从所决定的帧的类型指定的帧的大小来决定资源单元。控制单元120基于相应类型的帧的估计发送数量和资源单元的大小来决定资源区域。

[0192] 然后, AP 10-1将包括资源信息和帧属性信息的触发帧发送到STA 20-1。例如,控制单元120使数据处理单元110生成包括其中指定了一组决定的资源单元的资源信息和帧属性信息的触发帧。然后,通过无线通信单元130发送生成的触发帧。

[0193] 已经接收到触发帧的STA 20-1基于帧属性信息来确定响应UL帧的发送的存在或不存在。具体地,控制单元120确定计划要发送的UL帧的属性是否对应于响应UL帧的属性。例如,在由帧属性信息指示的帧的类型是控制帧的情况下,控制单元120确定计划要发送的UL帧的类型是否是控制帧。

[0194] 在确定要发送响应UL帧的情况下,STA 20-1使用从资源信息中选择的资源单元将响应UL帧发送到AP 10-1。例如,在计划要发送的UL帧的类型被确定为控制帧的情况下,控制单元120从在资源信息中指定的一组资源单元中随机选择资源单元。然后,控制单元120使无线通信单元130基于所选择的资源单元执行发送设置,并且使数据处理单元110生成充当响应UL帧的控制帧。然后,通过无线通信单元130发送生成的控制帧。结果,例如,如图10中所示,控制帧被从STA 20-1#A至20-1#D中的每一个发送。在图10的示例中,从STA 20-1#C发送的控制帧和从STA 20-1#D发送的控制帧经历频分复用。

[0195] 另外,将参照图11详细描述根据本修改示例发送的触发帧。图11是示出根据本实施例的第一修改示例的触发帧的配置示例的示意图。

[0196] 触发帧具有与根据第一实施例的触发帧基本相同的字段配置,但是存储在某些字段中的信息不同,如图11所示。

[0197] 指示充当对触发帧的响应的响应UL帧的属性的信息(帧属性信息)存储在允许接入字段中。例如,如图11所示,指示帧的类型的信息帧类型可以存储在允许接入字段中。

[0198] 注意,在随机接入类型字段中没有存储指示与存储在允许接入字段中的帧属性信息相对应的帧是UL发送目标的信息或数据。

[0199] 如上所述,根据本实施例的第一修改示例,与第二帧的发送有关的属性信息包括与第二帧的属性有关的信息。STA 20-1将帧的属性对应于第二帧的属性的帧作为第二帧发送。因此,在资源区域内仅发送特定属性的帧,并且因此抑制了发送的UL帧的数量,并且可以更可靠地降低UL帧的冲突率。

[0200] 另外,第二帧的属性包括帧的类型。因此,根据帧的类型粗略地指定帧的大小,并且因此可以适当地调整资源单元(即,确保用于UL发送的资源)的大小,并且可以提高资源使用效率。

[0201] (第二修改示例)

[0202] 作为本实施例的第二修改示例,代替与STA 20-1的UL发送流量有关的上述信息或者除了与STA 20-1的UL发送流量有关的上述信息之外,AP 10-1可以使用触发帧来收集其他STA 20-1的信息。具体地,包括在触发帧中的发送响应UL帧的STA 20-1的属性信息包括与STA 20-1的通信状态有关的信息。作为与STA 20-1的通信状态有关的信息,存在与通信质量有关的信息。

[0203] 例如,AP 10-1在触发帧的随机接入类型字段中存储分组差错率(PER)的阈值作为

发送响应UL帧的STA 20-1的属性信息。然后,AP 10-1将触发帧发送到STA 20-1。

[0204] 已经接收到触发帧的STA 20-1确定其自身装置的PER是否等于或高于触发帧中包括的PER的阈值。在确定PER等于或高于所述阈值的情况下,STA 20-1从包括在触发帧中的资源信息中指定的一组资源单元中随机选择资源单元。然后,STA 20-1使用所选择的资源单元来发送包括指示其自身装置的STA ID的信息的响应UL帧。STA 20-1可以发送包括其自身装置的PER的响应UL帧。

[0205] 另外,作为与STA 20-1的通信状态有关的信息,存在与通信信道的状态有关的信息。

[0206] 例如,AP 10-1在触发帧的随机接入类型字段中存储信道状态信息(CSI)报告中包括的索引的预定值,作为响应UL帧的帧属性信息。然后,AP 10-1将触发帧发送到STA 20-1。

[0207] 已经接收到触发帧的STA 20-1确定包括在其自身装置的CSI报告中的索引的值是否满足包括在触发帧中的所述预定值的条件。在确定满足条件的情况下,STA 20-1从在触发帧中包括的资源信息中指定的一组资源单元中随机选择资源单元。然后,STA 20-1使用所选择的资源单元来发送包括指示其自身装置的STA ID的信息和CSI报告的响应UL帧。

[0208] 注意,响应UL帧可以包括与关于充当响应UL帧的发送条件的通信状态的信息不同的信息。例如,可以在包括PER的响应UL帧中包括指示接收信号强度指示符(RSSI)等的信息。

[0209] 如上所述,根据本实施例的第二修改示例,执行第二帧的发送的发送装置的属性信息包括与发送装置的通信状态有关的信息。因此,与STA 20-1的通信状态有关的信息的发送中的帧冲突的发生率被抑制,并且信息可以被有效地收集。

[0210] 另外,通信状态包括与通信质量有关的信息。因此,有效地收集与通信质量有关的信息,并且可以更快地提高通信质量,并且可以提高通信效率。特别地,在多播通信中,通过指定通信质量低于预期质量的STA 20-1并基于该STA 20-1设置多播发送参数、多播组等,通信质量被提高。因此,期望尽可能快地指定通信质量低于预期质量的STA 20-1。另一方面,根据本修改示例的配置,可以在早期提高多播通信的通信质量。

[0211] 此外,通信状态包括与通信信道的状态有关的信息。因此,与通信信道的状态有关的信息被有效地收集,根据通信信道的状态的通信参数被更快地设置,并且可以提高通信质量和通信效率。

[0212] 另外,第二帧包括与发送装置的通信状态的内容有关的信息。因此,与基于响应UL帧的接收的存在或不存在来仅检测充当UL发送目标的属性信息的存在或不存在的状况相比,信息量被增加,并且因此AP 10-1可以采取各种动作,以改善通信状态。

[0213] <3. 第二实施例(与使用子区域的UL发送有关的信息的收集)>

[0214] 上面已经描述了根据本公开的第一实施例的AP 10-1和STA 20-1。接下来,将描述根据本公开的第二实施例的AP 10-2和STA 20-2(以下还称为“AP 10-2等”)。

[0215] <3-1. 装置的配置>

[0216] 根据本公开的第二实施例的AP 10-2等的配置与根据第一实施例的AP 10-1等的配置基本相同,并且因此其描述被省略。

[0217] <3-2. 技术特征>

[0218] 将描述根据本公开的第二实施例的AP 10-2和STA 20-2的特性功能。将结合其中

发送ULR帧作为对触发帧的响应并且发送对ULR帧的确认响应帧的示例来描述本实施例。

[0219] (AP的功能)

[0220] 首先,将描述AP 10-2的特性功能。

[0221] (资源区域的决定)

[0222] AP 10-2基于可用于UL发送的资源来决定资源区域。具体地,控制单元120基于在UL发送时间段期间可用的频率带宽和空间流来决定资源区域。然后,控制单元120基于所决定的资源区域和ULR帧的大小来决定资源单元。将参照图12详细描述根据本实施例的资源区域决定处理。图12是用于描述根据本实施例的由AP 10-2等进行的通信中的资源分配的示例的示图。在图12中,示出了用时间和频率配置资源单元的示例,但是可以根据时间、频率和空间流中的至少两个来划分资源单元。

[0223] 首先,控制单元120决定可用于UL发送的资源区域。例如,具有图12所示的范围的资源被确保为资源区域。

[0224] 然后,控制单元120基于ULR帧的大小来决定资源单元的大小。例如,控制单元120将与ULR帧的大小相对应的大小的资源决定为资源单元。资源单元的大小可以大于ULR帧的大小。

[0225] 然后,控制单元120基于资源单元的大小和STA 20-2的数量来决定资源区域。具体地,控制单元120基于相连的STA 20-2的数量来决定资源单元的数量,并且基于决定的资源单元的数量和资源单元的大小来决定资源区域。例如,控制单元120决定资源区域,使得如图12所示,包括32个资源单元RU#0至RU#31。资源区域的一部分可以不被用作资源单元。

[0226] 注意,可用于UL发送的一些资源可以被决定为资源区域。资源区域可以根据稍后将描述的资源区域的子区域的数量来决定。如上面在第一实施例中所述,ULR帧的大小可以是固定的或可变的。在这种情况下,不执行决定资源单元的大小的处理。

[0227] (子区域的决定)

[0228] AP 10-2决定作为资源区域的至少一部分的子区域。具体地,控制单元120基于与关于响应UL帧的UL帧的发送相关联的信息(以下还称为“发送设置条件”)来决定子区域。更具体地,控制单元120获取发送设置条件,并且决定与所获取的发送设置条件相对应的资源的大小。然后,控制单元120将与决定的资源大小对应的资源区域中的一组资源单元决定为子区域。

[0229] 注意,子区域根据发送设置条件的数量来决定,并且因此可存在多个子区域。由于根据与发送设置条件相对应的资源的大小来决定子区域的大小,所以在子区域之间可能存在大小差异。例如,如图12所示,多个子区域SA#1至#4被设置为资源区域,并且子区域SA#1至#3的大小与子区域SA#4的大小不同。在图12中,示出了将子区域决定为竖直长方形的示例,但是将认识到,子区域可以被决定为水平长矩形或任何其他多边形。可以决定子区域,使得属于子区域的资源单元变为分离的区域。

[0230] 另外,发送设置条件可以是与UL帧的属性有关的条件。具体地,作为UL帧的属性,存在帧的类型或UL帧的数据的大小。例如,作为帧的类型,存在MAC帧类型,比如诸如功率节省轮询之类的控制帧、诸如探测请求之类的管理帧或数据帧。类似于第一实施例,帧的类型可以在标准中定义的任何其他类型或者可以是唯一定义的类型。数据的大小可以由数据长度、数据长度的范围、与其相对应的索引等来指示。

[0231] 另外,发送设置条件可以是与UL帧的通信的冗余性有关的条件。具体地,作为与通信的冗余性有关的信息,存在包括调制方案和编码率中的至少一种的条件。例如,作为与通信的冗余性有关的条件的元素,存在调制和编码方案(MCS)。

[0232] 另外,发送设置条件可以是与UL帧的发送装置的通信状态有关的条件。具体地,作为与发送装置的通信状态有关的条件,存在与无线电波传播特性有关的条件。例如,作为与无线电波传播特性有关的条件,存在与RSSI或接收场强度有关的条件。与无线电波传播特性有关的条件可以是代替RSSI或除了RSSI之外的与PER或误比特率(BER)有关的条件。

[0233] (触发帧的发送)

[0234] AP 10-2向每个STA 20-2通知关于所决定的子区域的信息。具体地,AP10-2发送包括其中从包括可选择为UL资源的资源单元的资源区域中指定了子区域的信息(以下还称为“子区域信息”)的触发帧。更具体地,控制单元120决定子区域信息,并使数据处理单元110生成包括子区域信息的触发帧。然后,无线通信单元130发送所生成的触发帧。针对充当信道绑定目标的每个信道发送触发帧。因此,已经接收到触发帧的STA 20-2可以检测其自身装置可使用的充当信道绑定目标信道。

[0235] 例如,AP 10-2使用充当信道绑定目标的四个信道发送图12所示的触发帧TF#1至TF#4,作为触发帧。还通过除了主信道之外的信道发送TF,使得还由不支持信道绑定的STA 20-2接收到TF。例如,TF经历以预定带宽为单位(例如以20MHz为单位)的频分复用,并且通过所有可用信道而被发送。

[0236] 注意,在图12中,示出了通过所有可用信道发送TF的示例,但是TF可以通过可用信道当中的特定信道来发送。TF可被聚合或者可以是多播帧。触发帧可以像信标帧那样按照规律的间隔发送,或者可以在已知的DL发送定时发送。将参照图13详细描述根据本实施例的要发送的触发帧。图13是示出根据本实施例的触发帧的配置示例的示图。

[0237] 触发帧包括诸如PHY头部、MAC头部、资源单元分配参数和FCS之类的字段,如图13所示。

[0238] MAC头部字段包括诸如帧控制、持续时间/ID、发送器地址(TA)和接收器地址(RA)的字段。由于希望触发帧被多个STA 20-2接收,因此广播地址可被存储在RA字段中。

[0239] 子区域信息存储在资源单元分配参数字段中。例如,存储子区域信息的子区域(SA)字段(在数量上等于子区域)被包括在该字段中,并且例如,如图13所示存储诸如SA#1至SA#N之类的N条子区域信息。SA字段包括诸如条件参数、频率映射、定时映射和空间映射之类的字段。

[0240] 关于发送设置条件的信息被存储在条件参数字段中。具体地,与发送设置条件相对应的信息被存储在该字段中。指示发送设置条件的内容的信息可被存储在该字段中。将参照图14描述包括在条件参数字段中的发送设置条件的具体示例。图14是示出根据本实施例的要发送的触发帧的条件参数字段中包括的发送设置条件的示例的示图。

[0241] 与发送设置条件中的任何一个相对应的信息被存储在条件参数字段中。例如,如图14所示,由2字节代码定义的参数0x01至0x04被准备为对应于帧类型的信息。例如,参数0x01至0x04对应于探测请求、功率节省轮询、任何其他控制帧和数据帧。

[0242] 另外,参数0x09至0x0C被准备为与UL帧的数据大小相对应的信息。例如,参数0x09至0x0C对应于作为发送缓冲器112中累积的数据大小的1至127个八位字节、128至1023个八

位字节、1K至1M个八位字节以及多于1M个八位字节。

[0243] 另外,参数0x10和0x11被准备为与由STA 20-2测量的RSSI相对应的信息。例如,参数0x10和0x11对应于弱于阈值的RSSI和强于阈值的RSSI。RSSI可以是阈值的具体数值。

[0244] 另外,参数0x20至0x22被准备为与由STA 20-2使用的调制方案和编码率相对应的信息。例如,参数0x20至0x22对应于作为MCS的二进制相移键控(BPSK)/正交相移键控(QPSK)、16正交幅度调制(QAM)/64QAM和256QAM。

[0245] 注意,与多个发送设置条件的组合相对应的信息可被存储在条件参数字段中。

[0246] 再次参考图13,回到对根据本实施例的触发帧的配置示例的描述,指定分配给资源单元的频率的信息、指定分配给资源单元的时间的信息和指定分配给资源单元的空间流的信息被分别存储在频率映射、定时映射和空间映射字段中。将参照图15A至图15C描述包括在频率映射、定时映射和空间映射字段中的信息的具体示例。图15A至图15C是示出根据本实施例的要发送的触发帧的频率映射、定时映射和空间映射字段中包括的信息的示例的示意图。

[0247] 与频率信道相对应的信息被存储在频率映射字段中。例如,与信道ID(标识符)相对应的位信息被存储在频率映射字段中,如图15A所示。与可用信道ID相对应的位被设置为1,并且与不可用信道ID相对应的位被设置为0。替代信道ID,关于与位信息相对应的频率的信息可以是中心频率。

[0248] 与发送时间段相对应的信息被存储在定时映射字段中。例如,与短帧间间隔(SIFS)的数量相对应的位信息被存储在定时映射字段中,如图15B所示。替代SIFS的数量,关于与位信息相对应的发送时间段的信息可以是其他IFS的数量,或者可以是发送时间段。

[0249] 与空间流相对应的信息被存储在空间映射字段中。例如,与空间流的索引相对应的位信息被存储在空间映射字段中,如图15C所示。

[0250] (响应帧的接收)

[0251] 在发送触发帧之后,AP 10-2接收对触发帧的响应UL帧。具体地,AP 10-2基于子区域信息来接收响应UL帧。更具体地,控制单元120使无线通信单元130执行接收设置,使得它在发送触发帧之后在所决定的资源区域的范围内待命以进行接收。使用在子区域中选择的至少一个资源单元来发送响应UL帧。例如,AP 10-2执行接收设置,使得通过图12所示的整个资源区域接收帧,并且使用所选择的资源单元来接收从每个STA 20-2发送的UL帧。将参考图16详细描述AP 10-2的响应UL帧接收处理。图16是用于描述根据本实施例的由AP 10-2等执行的通信中的帧序列的示例的示意图。

[0252] 在发送触发帧之后,AP 10-2开始等待响应UL帧。例如,在发送触发帧之后,控制单元120使无线通信单元130基于图16所示的资源区域来执行接收设置。

[0253] 在接收到与响应UL帧有关的信号时,AP 10-2存储信号所属的子区域。例如,当无线通信单元130接收到响应UL帧的信号(例如前导码)时,控制单元120基于与前述前导码的接收有关的时间、频率和空间流来指定子区域。然后,控制单元120存储指定的子区域。结果,控制单元120检测响应UL帧的存在。因此,无论响应UL帧的接收的存在或不存在,都检测响应UL帧的发送的存在或不存在,并且因此可以在不等待响应UL帧的接收的情况下,在STA 20-2上执行动作。

[0254] 在接收到响应UL帧时,AP 10-2存储响应UL帧所属的子区域。例如,在由无线通信

单元130接收到前导码之后,当响应UL帧被成功接收到时,控制单元120基于与响应UL帧的接收有关的时间、频率和空间流来指定子区域。然后,控制单元120存储所指定的子区域。控制单元120将指定的子区域与响应UL帧相关联,并且存储该关联。

[0255] 注意,没有不基于前导码存储子区域并且响应UL帧的接收失败的情况下,控制单元120可以指定与响应UL帧的主体的信号有关的子区域并存储所指定的子区域。例如,在基于响应UL帧的循环冗余校验(CRC)检测出错误的情况下,存储与响应UL帧的信号检测有关的子区域。

[0256] (确认响应帧的发送)

[0257] 在接收到响应UL帧时,AP 10-2发送充当对响应UL帧的响应的帧(以下还称为“响应DL帧”)。具体地,当接收到响应UL帧的信号时,AP 10-2发送针对响应UL帧的确认响应帧。例如,在对响应UL帧的等待结束之后,控制单元120基于子区域的存储来生成与子区域相对应的ACK信息,并且使数据处理单元110生成包括ACK信息的ACK帧。然后,通过无线通信单元130发送生成的ACK帧。ACK帧可以是包括多条ACK信息的多ACK帧。

[0258] 另外,在对响应UL帧的等待结束之后,控制单元120基于子区域和响应UL帧的关联来生成寻址到响应UL帧的发送源的ACK信息,并且使数据处理单元110生成包括ACK信息的ACK帧。然后,通过无线通信单元130发送生成的ACK帧。可以与包括与子区域相对应的ACK信息的ACK帧分开地生成ACK帧,或者两条ACK信息可被包括在一个ACK帧中。

[0259] 注意,ACK帧通过所有可用信道来发送,例如,如图16所示。

[0260] 另外,响应DL帧可以是与确认响应帧不同的帧。具体地,在响应UL帧是数据连接请求帧的情况下,AP 10-2发送通信连接响应帧作为对响应UL帧的响应。例如,在响应UL帧是探测请求帧的情况下,AP 10-2向充当探测请求帧的发送源的STA 20-2发送探测响应帧。

[0261] ((STA的功能))

[0262] 接下来,将描述STA 20-2的特性功能。

[0263] (触发帧的接收)

[0264] STA 20-2从AP 10-2接收触发帧。具体地,当无线通信单元130接收到触发帧时,STA 20-2通过数据处理单元110获取包括在触发帧中的子区域信息。

[0265] (子区域和资源单元的选择)

[0266] STA 20-2基于子区域信息来选择子区域。具体地,控制单元120指定与子区域信息中包括的发送设置条件当中的满足的发送设置条件相对应的子区域。例如,与图16所示的子区域SA#1至SA#4相对应的发送设置条件被认为是:数据大小是128至1023个八位字节,数据大小是1K至1M个八位字节,RSSI为弱,以及其是探测请求。在这种情况下,包括在触发帧的SA字段中的条件参数字段的值为0x0A、0x0B、0x10和0x01。控制单元120获取在发送缓冲器112中累积的数据的大小,并且指定与所获取的数据大小相对应的参数的子区域。例如,在获取的数据大小是255个八位字节的情况下,控制单元120选择子区域SA#1。另外,在其自身装置的RSSI为弱(即低于阈值)的情况下,控制单元120选择子区域SA#3。另外,在计划的UL发送的帧的类型是探测请求的情况下,控制单元120选择子区域SA#4。

[0267] 注意,多个子区域可被选择。例如,在上述示例中,在其自身装置的RSSI低于阈值并且存储在发送缓冲器112中的数据的大小是255个八位字节的情况下,控制单元120选择子区域SA#1和SA#3这两者。

[0268] 然后,STA 20-2从所选择的子区域中选择资源单元。具体地,控制单元120在包括在所选择的子区域中的一组资源单元当中选择用于UL发送的资源单元。例如,在图16所示的子区域SA#4被选择的情况下,控制单元120从包括在子区域SA#4中的资源单元RU#6、RU#14、RU#22和RU#30中选择至少一个资源单元。在图16的示例中,在子区域SA#4中,STA 20-2#1选择资源单元RU#30,并且STA 20-2#4选择资源单元RU#14。

[0269] 注意,多个资源单元可被选择。具体地,在其自身设备可以同时使用多个信道的情况下,控制单元120基于所述多个信道从子区域中选择多个资源单元。例如,在其自身设备支持信道绑定的情况下,STA 20-2#3的控制单元120在图16所示的子区域SA#2中选择与由其自身设备可用的信道相对应的两个资源单元RU#3和RU#11。

[0270] 另外,在与响应UL帧有关的UL帧的重要性高于其他帧的重要性的情况下,控制单元120可以从子区域中选择多个资源单元。例如,在与计划要发送的UL帧有关的数据的优先级高于其他数据的优先级的情况下,STA 20-2#5的控制单元120在图16所示的子区域SA#1中选择两个资源单元RU#24和RU#25。

[0271] 另外,控制单元120可以从由其他STA 20-2选择的资源单元中选择不同频率信道的资源单元。例如,控制单元120使无线通信单元130在任意定时扫描每个频率信道。然后,控制单元120使无线通信单元130基于扫描结果来存储其他STA 20-2先前使用的发送频率,并且使用先前使用的发送频率来指定未被其他STA 20-2使用的频率信道。

[0272] (响应帧的发送)

[0273] STA 20-2使用从在子区域信息中指定的子区域中选择的至少一个资源单元,向AP 10-2发送充当对触发帧的响应的响应UL帧。具体地,控制单元120使数据处理单元110在选择子区域和资源单元之后生成ULR帧。控制单元120使无线通信单元130执行发送设置,使得可以使用所选择的资源单元来执行帧发送。然后,无线通信单元130根据发送设置来发送生成的ULR帧。将参照图17详细描述响应UL帧的配置。图17是示出根据本实施例的响应UL帧的配置示例的示意图。

[0274] 充当响应UL帧的ULR帧包括诸如PHY头部、MAC头部、有效载荷和FCS之类的字段,如图17所示。在TA字段中,存储STA 20-2的MAC地址,但是替代MAC地址,可以存储诸如STA ID之类的指定STA 20-2的信息。AP 10-2的地址可被存储在RA字段中。可以将任意信息存储在有效载荷字段中,并且可以省略有效载荷字段。

[0275] (确认响应帧的接收)

[0276] 在发送响应UL帧之后,STA 20-2接收充当对响应UL帧的响应的帧。具体地,STA 20-2接收对响应UL帧的确认响应帧。更具体地,无线通信单元130在从ULR帧的发送起经过预定时间段之后接收对ULR帧的ACK帧。ACK帧可以是包括多条ACK信息的多ACK帧。在这种情况下,控制单元120确定寻址到其自身设备的ACK信息的存在或不存在,并且在确定不包括寻址到其自身设备的ACK信息的情况下执行ULR帧的重传处理。

[0277] <3-3. 装置的处理>

[0278] 接下来,将描述根据本实施例的AP 10-2和STA 20-2的处理。对与上述处理基本相同的处理的描述被省略。

[0279] (AP的子区域决定处理)

[0280] 首先,将参照图18描述根据本实施例的AP 10-2的子区域决定处理。图18是概念性

地示出根据本实施例的AP 10-2的子区域决定处理的流程图。

[0281] AP 10-2确定UL多重随机接入(multiple random access)是否是可能的(步骤S502)。具体地,控制单元120确定其自身装置是否支持基于UL复用的随机接入方案。在其自身装置被确定为不支持基于UL复用的随机接入方案的情况下,处理结束。

[0282] 当UL多重随机接入被确定为可能时,AP 10-2确定资源区域的设置的存在或不存在(步骤S504)。具体地,当其自身装置被确定为支持UL多重随机接入方案时,控制单元120确定资源区域(资源单元)是否被设置。在确定资源区域未被设置的情况下,处理结束。

[0283] 当确定资源区域被设置时,AP 10-2获取可用信道的数量(步骤S506)。具体地,当确定设置了资源区域时,控制单元120获取可用于UL发送的频率信道的数量。此时,已经在其他通信中使用的频道被排除作为目标。

[0284] 然后,AP 10-2获取可用空间流的数量(步骤S508)。具体地,控制单元120获取可用于UL发送的空间流的索引的数量。类似于频率信道,已经用于其他通信的空间流可被排除作为目标。

[0285] 然后,AP 10-2设置资源单元(步骤S510)。具体地,除了获取的频率信道的数量和空间流的索引的数量之外,控制单元120还基于可用的发送时间段来设置资源区域和资源单元。

[0286] 然后,AP 10-2获取发送设置条件(步骤S512)。具体地,控制单元120获取与子区域的设置条件相对应的发送设置条件。例如,发送设置条件可被存储在AP 10-2单独配备的存储单元中并且通过通信从另一装置获取。

[0287] 然后,AP 10-2确定是否存在其中未设置子区域的发送设置条件(步骤S514)。具体地,控制单元120确定是否存在其中未设置子区域的发送设置条件,并且资源单元剩余(remain)在资源区域中。

[0288] 在确定存在其中未设置子区域的发送设置条件的情况下,AP 10-2设置与发送设置条件相对应的子区域(步骤S516)。具体地,当确定存在其中未设置子区域的发送设置条件并且资源单元剩余在资源区域中时,控制单元120决定针对发送设置条件的资源的大小,并且在资源区域中设置决定的资源大小的子区域。资源大小可以基于连接到AP 10-2的STA 20-2的数量、与STA 20-2通信的吞吐量等来决定。资源大小可以根据由从其他相邻AP接收到的无线电波引起的干扰程度来决定。

[0289] 在确定不存在其中未设置子区域的发送设置条件的情况下,AP 10-2获取使用信道信息(步骤S518)。具体地,在不存在其中未设置子区域的发送设置条件或者没有资源单元剩余在资源区域中的情况下,控制单元120获取指示可用于发送触发帧的频率信道的信息。

[0290] 然后,AP 10-2构建触发帧(步骤S520)。具体地,控制单元120使数据处理单元110生成包括针对由获取的信息指示的频率信道中的一个单位信道的子区域信息的触发帧。

[0291] 然后,AP 10-2确定是否已经通过所有使用信道构建了触发帧(步骤S522)。具体地,控制单元120确定是否已经给出针对由获取的信息指示的所有频率信道生成触发帧的指令。在尚未针对频率信道中的任何一个构建触发帧的情况下,处理返回到步骤S520。

[0292] (AP与STA的通信处理)

[0293] 接下来,将参照图19描述根据本实施例的AP 10-2与STA 20-2的通信处理。图19是

概念性地示出根据本实施例的AP 10-2与STA 20-2的通信处理的流程图。

[0294] AP 10-2确定随机接入时间是否已经到达(步骤S602)。具体地,控制单元120确定在其自身装置中决定的随机接入时间是否已经到达。

[0295] 当确定随机接入时间已经到达时,AP 10-2获取触发帧(步骤S604)。具体地,当确定随机接入时间已经到达时,控制单元120使数据处理单元110获取先前构建的触发帧。

[0296] 然后,AP 10-2确定无线发送路径是否可用(步骤S606)。具体地,控制单元120使用载波感测等来确定无线发送路径是否为空。

[0297] 当确定无线发送路径可用时,AP 10-2向STA 20-2发送触发帧(步骤S608)。具体地,当无线发送路径被确定为空时,控制单元120使无线通信单元130发送所获取的触发帧。

[0298] 然后,AP 10-2执行对响应UL帧的接收设置(步骤S610)。具体地,在触发帧被发送之后,控制单元120使无线通信单元130基于包括在触发帧中的子区域信息来执行接收设置,使得接收从STA 20-2发送的响应UL帧。

[0299] 然后,AP 10-2确定是否在响应UL帧接收时间段内(步骤S612)。具体地,控制单元120确定从触发帧的发送起是否已经经过预定时间段。

[0300] 当确定在响应UL帧接收时间段内时,AP 10-2待命直到检测到信号为止(步骤S614)。具体地,在确定从触发帧的发送起尚未经过预定时间段的情况下,控制单元120持续待命用于信号检测。

[0301] 当检测到信号时,AP 10-2存储与信号检测有关的子区域(步骤S616)。具体地,当由无线通信单元130检测到信号时,控制单元120基于检测到信号的时间、频率和空间流来指定子区域。然后,控制单元120将指示指定的子区域的信息存储在AP 10-2单独配备的存储单元中。

[0302] 然后,AP 10-2确定响应UL帧是否已被成功接收(步骤S618)。具体地,控制单元120确定响应UL帧是否被无线通信单元130接收到并存储在接收缓冲器中。

[0303] 当响应UL帧被成功接收时,AP 10-2存储与响应UL帧的接收有关的子区域(步骤S620)。具体地,当响应UL帧被接收到时,控制单元120基于接收到响应UL帧的时间、频率和空间流来指定子区域。然后,控制单元120使指示所指定的子区域的信息存储在存储单元中。

[0304] 在步骤S612中确定不在响应UL帧接收时间段内的情况下,AP 10-2确定确认响应的存在或不存在(步骤S622)。具体地,当确定从触发帧的发送起已经过去预定时间段时,控制单元120确定确认响应的执行的存在或不存在。

[0305] 当确定要发送确认响应帧时,AP 10-2确定子区域的存储的存在或不存在(步骤S624)。具体地,当确定要执行确认响应时,控制单元120确定是否存储了指示子区域的信息。

[0306] 当确定存储了子区域时,AP 10-2生成确认响应信息(步骤S626)。具体地,当确定存储了指示子区域的信息时,控制单元120生成针对指示子区域的每条信息的ACK信息。

[0307] 然后,AP 10-2构建通过所有使用信道的确认响应帧(步骤S628)。具体地,控制单元120使数据处理单元110生成包括针对所有可用信道的所生成的ACK信息的ACK帧。

[0308] 然后,AP 10-2向STA 20-2发送确认响应帧(步骤S630)。具体地,控制单元120使无线通信单元130发送所生成的ACK帧。

[0309] 然后,AP 10-2确定所存储的子区域是否是特定子区域(步骤S632)。具体地,控制单元120确定由所存储的信息指示的子区域是否为发送了UL帧(在所述UL帧中期望响应)的子区域。例如,特定子区域可以是其中相对应的发送设置条件指示帧的类型为探测请求的子区域。

[0310] 当存储的子区域被确定为特定子区域时,AP 10-2构建充当对响应UL帧的响应的响应DL帧(步骤S634)。具体地,控制单元120使数据处理单元110生成对应于与子区域相关联的响应UL帧的响应DL帧。

[0311] 然后,AP 10-2发送响应DL帧(步骤S636)。具体地,控制单元120使无线通信单元130发送生成的响应DL帧。

[0312] 注意,在发送下一个触发帧之前可以更新包括在触发帧中的子区域信息。例如,控制单元120在发送触发帧之前确定子区域信息的更新的存在或不存在。当确定子区域信息要被更新时,控制单元120更新子区域信息。然后,包括更新了的子区域信息的触发帧被发送。

[0313] (STA与AP的通信处理)

[0314] 接下来,将参照图20描述根据本实施例的STA 20-2与AP 10-2的通信处理。图20是示意性地示出根据本实施例的STA 20-2与AP 10-2的通信处理的流程图。

[0315] STA 20-2确定是否已经获取发送目标的数据(步骤S702)。具体地,数据处理单元110确定通过接口111获取的数据是否是发送目标。

[0316] 当确定已获取发送目标的数据时,STA 20-2将所述数据存储在发送缓冲器112中(步骤S704)。具体地,当所获取的数据被确定为发送目标时,数据处理单元110将所述数据存储在发送缓冲器112中。

[0317] 然后,STA 20-2确定数据是否寻址到AP 10-2(步骤S706)。具体地,控制单元120确定存储在发送缓冲器112中的数据是否是寻址到AP 10-2的数据。

[0318] 当确定所述数据是寻址到AP 10-2的信息时,STA 20-2确定UL多重随机接入是否是可能的(步骤S708)。具体地,控制单元120确定其自身装置是否支持基于UL复用的随机接入方案。

[0319] 当UL多重随机接入被确定为可能时,STA 20-2待命直到接收到触发帧为止(步骤S710)。具体地,当确定其自身装置支持UL多重随机接入方案时,控制单元120待命直到由无线通信单元130接收到触发帧为止。

[0320] 在接收到触发帧时,STA 20-2获取子区域信息(步骤S712)。具体地,当由无线通信单元130接收到触发帧时,数据处理单元110从触发帧中获取子区域信息。

[0321] 然后,STA 20-2确定与子区域相对应的发送设置条件是否得到满足(步骤S714)。具体地,控制单元120确定所获取的子区域信息中包括的发送设置条件是否得到满足。

[0322] 当确定与子区域相对应的发送设置条件得到满足时,STA 20-2从子区域中选择资源单元(步骤S716)。具体地,当确定发送设置条件得到满足时,控制单元120从对应于发送设置条件的子区域中选择资源单元。

[0323] 然后,STA 20-2构建响应UL帧(步骤S718)。具体地,控制单元120使数据处理单元110基于所选择的资源单元生成响应UL帧。

[0324] 然后,STA 20-2确定是否使用多个信道(步骤S720)。具体地,控制单元120确定其

自身装置是否可以使用多个信道,即,支持信道绑定。在确定其自身装置能够使用多个信道的情况下,选择另一个频率的资源单元,并且针对所选择的资源单元构建响应UL帧。

[0325] 当响应UL帧的构建结束时,STA 20-2待命直到响应UL帧的发送定时到达为止(步骤S722)。具体地,控制单元120使无线通信单元130在所选择的资源单元的发送时间段到达之前待命以发送响应UL帧。

[0326] 当响应UL帧的发送定时到达时,STA 20-2发送响应UL帧(步骤S724)。具体地,当所选择的资源单元的发送时间段到达时,控制单元120使无线通信单元130发送响应UL帧。

[0327] 然后,STA 20-2待命直到接收到确认响应帧为止(步骤S726)。具体地,在计划了确认响应帧的发送的情况下,在发送响应UL帧之后接收到ACK帧之前,控制单元120待命。

[0328] 当接收到确认响应帧时,STA 20-2获取确认响应信息(步骤S728)。具体地,当接收到ACK帧时,数据处理单元110从ACK帧中获取ACK信息。

[0329] 然后,STA 20-2确定确认响应信息是否指示响应UL帧的接收(步骤S730)。具体地,控制单元120确定所获取的ACK信息是否指示对由其自身装置发送的响应UL帧的接收。

[0330] 当确定确认响应信息指示对响应UL帧的接收时,STA 20-2待命以接收响应DL帧(步骤S732)。具体地,在确定ACK信息指示对由其自身装置发送的响应UL帧的接收的情况下,控制单元120在发送了其中未请求响应DL帧的响应UL帧时结束处理。另一方面,在其中发送了请求响应DL帧的响应UL帧的情况下,控制单元120待命以接收响应DL帧,并且在接收到响应DL帧时结束处理。

[0331] 注意,在步骤S706中确定数据不被寻址到AP 10-2的情况下、在步骤S708中确定UL多重随机接入是不可能的情况下、或者在步骤S714中确定与子区域相对应的发送设置条件未被满足的情况下,STA 20-2确定无线发送路径是否可用(步骤S734)。具体地,控制单元120使用载波感测等来确定无线发送路径是否为空。

[0332] 当确定无线发送路径可用时,STA 20-2发送与发送缓冲器112的数据有关的帧(步骤S736)。具体地,当无线发送路径被确定为空时,控制单元120使数据处理单元110基于存储在发送缓冲器112中的数据来生成数据帧。然后,通过无线通信单元130发送生成的数据帧。

[0333] 然后,STA 20-2确定是否已经接收到确认响应帧(步骤S738)。具体地,控制单元120确定在发送数据帧之后是否已经接收到对数据帧的ACK帧。在尚未接收到ACK帧的情况下,控制单元120使处理返回到步骤S734,并执行数据帧的重传处理。

[0334] <3-4. 第二实施例的结论>

[0335] 如上所述,根据本公开的第二实施例,AP 10-2发送触发帧并且接收对触发帧的响应帧,所述触发帧包括子区域信息,在所述子区域信息中从包括可选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域。STA 20-2接收触发帧并且发送对触发帧的响应帧,所述触发帧包括子区域信息,在所述子区域信息中从包括可选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域。因此,从用于随机接入方案的UL发送的资源中指定子区域,并且所以可以通过子区域来区分UL发送。另外,通过根据子区域来区分UL发送,可以有效地收集与UL发送的通信参数有关的信息,并且可以抑制随机接入方案的UL通信的通信效率降低。

[0336] 另外,AP 10-2基于子区域信息来接收响应帧。因此,根据响应UL帧的发送参数执

行接收设置,并且可以提高响应UL帧的接收的确定性。

[0337] 另外,使用从子区域中选择的至少一个无线通信资源来发送响应帧。因此,响应UL帧在所选择的资源单元的范围被发送,并且因此可以降低响应UL帧的资源将重叠的可能性,并且更可靠地降低UL帧将发生冲突的可能性。另外,在选择多个资源单元的情况下,可以提高ULR的接收成功率,并且可以向AP 10-2给出指示多个资源(例如,多个频率信道)为可用的通知。

[0338] 另外,响应帧包括与上行链路通信请求有关的帧。因此,基于子区域发送ULR帧,并且所以可以有效地收集与ULR有关的信息。

[0339] 另外,上行链路通信请求包括数据连接请求。因此,基于子区域发送与数据连接请求有关的帧,并且所以可以并行地执行与多个STA 20-2的通信连接处理。

[0340] 另外,基于与关于响应帧的上行链路帧的发送相关联的属性信息来决定子区域。因此,根据子区域指定与所计划的UL发送有关的信息,并且所以可以有效地收集信息。

[0341] 另外,与关于响应帧的上行链路帧的发送相关联的属性信息包括与上行链路帧的属性有关的信息。因此,通过子区域来区分帧的属性,并且所以可以容易地检测每种类型的UL帧的发送次数。

[0342] 另外,与上行链路帧的发送相关联的属性信息包括帧的类型。因此,指定了帧的类型和计划进行UL发送的帧的数量,并且所以可以适当地分配用于UL发送的资源。

[0343] 另外,与上行链路帧的发送相关联的属性信息包括要发送的数据的大小。因此,指定了帧的大小和计划进行UL发送的帧的数量,并且所以可以适当地分配用于UL发送的资源。

[0344] 另外,与上行链路帧的发送相关联的属性信息包括与上行链路帧的通信的冗余性有关的信息。因此,适当地调整所计划的UL发送的冗余性,并且所以可以提高UL帧的接收的确定性。

[0345] 另外,与通信的冗余性有关的信息包括与调制方案和编码率中的至少一个有关的信息。因此,使用容易设置的通信参数,并且所以可以抑制由于添加根据本实施例的组件而使处理变得复杂。

[0346] 另外,与上行链路帧的发送相关联的属性信息包括与上行链路帧的发送装置的通信状态有关的信息。因此,根据STA 20-2的通信状态来执行UL通信中的通信参数设置或资源分配,并且所以可以更可靠地抑制UL通信中的通信效率的降低。

[0347] 另外,与发送装置的通信状态有关的信息包括与无线电波传播特性有关的信息。因此,收集与STA 20-2的无线电波传播特性有关的信息,并且所以可以执行适合于STA 20-2的通信参数或资源分配。

[0348] 另外,在接收到针对响应帧的信号时,AP 10-2发送充当对响应帧的响应的帧。这里,例如,在使用相同的资源单元发送多个响应UL帧的情况下,帧的接收可能失败,并且信号可被检测到。关于这一点,如在本配置中那样,根据信号检测将帧(例如确认响应帧)发送到STA 20-2,并且可以向STA 20-2给出指示资源单元重叠的通知。结果,STA 20-2使用另一资源单元来重新发送响应UL帧,并且成功地发送响应UL帧是可能的。

[0349] 另外,在其自身装置可以同时使用多个信道的情况下,STA 20-2使用基于所述多个信道从子区域中选择的多个无线通信资源来发送响应帧。因此,向AP 10-2给出指示STA

20-2支持信道绑定的通知,并且针对UL发送分配通过多个信道的资源,并且所以可以提高UL发送中的通信效率。

[0350] 另外,在与响应帧有关的上行链路帧的重要性高于其他帧的重要性的情况下,STA 20-2使用从子区域中选择的多个无线通信资源来发送响应帧。因此,根据计划进行UL发送的数据的重要性来执行与多个资源单元相对应的资源分配,并且所以可以提高数据的发送成功率。

[0351] <4.应用示例>

[0352] 根据本公开的实施例的技术可以应用于各种产品。例如,STA 20可被实现为诸如智能电话、平板PC(个人计算机)、笔记本PC、便携式游戏终端或数字相机之类的移动终端,诸如电视接收机、打印机、数字扫描仪或网络存储装置之类的固定型终端,或者诸如汽车导航设备之类的车载终端。此外,STA 20可被实现为执行M2M(机器对机器)通信的终端(也称为MTC(机器型通信)终端),诸如智能电表、自动售货机、远程控制的监视设备或POS(销售点)终端之类。另外,STA 20可以是安装在这种终端中的无线通信模块(例如,由一个管芯配置的集成电路模块)。

[0353] 另一方面,例如,AP 10可被实现为可以具有路由器功能或不具有路由器功能的无线LAN接入点(还称为无线基站)。AP 10可被实现为移动无线LAN路由器。AP 10还可以是安装在设备上的无线通信模块(例如,用一个管芯配置的集成电路模块)。

[0354] <4-1.第一应用示例>

[0355] 图21是示出可以应用本公开的技术的智能电话900的示意性配置示例的框图。智能电话900包括处理器901、存储器902、存储装置903、外部连接接口904、摄像头906、传感器907、麦克风908、输入设备909、显示设备910、扬声器911、无线通信接口913、天线开关914、天线915、总线917、电池918和辅助控制器919。

[0356] 处理器901可以例如是CPU(中央处理单元)或SoC(片上系统),并且控制智能电话900的应用层和其他层的功能。存储器902包括RAM(随机存取存储器)和ROM(只读存储器),并且存储由处理器901执行的程序和数据。存储装置903可以包括诸如半导体存储器或硬盘之类的存储介质。外部连接接口904是用于将诸如存储卡或USB(通用串行总线)设备之类的外部附接设备连接到智能电话900的接口。

[0357] 摄像头906具有图像传感器,例如CCD(电荷耦合器件)或CMOS(互补金属氧化物半导体),以生成所捕获的图像。传感器907可以包括例如包括定位传感器、陀螺仪传感器、地磁传感器、加速度传感器等的传感器组。麦克风908将输入到智能电话900的声音转换为音频信号。输入设备909例如包括检测显示设备910的屏幕上的触摸的触摸传感器、小键盘、键盘、按钮、开关等,以接收来自用户的操纵或信息输入。显示设备910具有诸如液晶显示器(LCD)或有机发光二极管(OLED)显示器之类的屏幕,以显示智能电话900的输出图像。扬声器911将从智能电话900输出的音频信号转换为声音。

[0358] 无线通信接口913支持IEEE 802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.11ac和802.11ad中的一个或多个无线LAN标准,以执行无线LAN通信。在基础设施模式下,无线通信接口913可以经由无线LAN接入点与另一设备进行通信。此外,在诸如ad hoc(自组织)模式或Wi-Fi Direct(注册商标)之类的直接通信模式下,无线通信接口913可以与另一设备直接进行通信。Wi-Fi Direct与ad hoc模式不同,并且因此两个终端之一充当接入点。然而,

在终端之间直接进行通信。无线通信接口913通常可以包括基带处理器、RF(射频)电路、功率放大器等。无线通信接口913可以是其上集成有存储通信控制程序的存储器、执行所述程序的处理器和相关电路的单芯片模块。除了无线LAN方案之外,无线通信接口913还可以支持另外种类的无线通信方案,诸如蜂窝通信方案、近距离无线通信方案或邻近无线通信方案之类。天线开关914针对包括在无线通信接口913中的多个电路(例如,用于不同无线通信方案的电路)来切换天线915的连接目的地。天线915具有单个或多个天线元件(例如,构成MIMO天线的多个天线元件),并且用于从无线通信接口913发送和接收无线信号。

[0359] 注意,智能电话900可以包括多个天线(例如,用于无线LAN的天线或用于邻近无线通信方案的天线等),而限于图21的示例。在这种情况下,可以从智能电话900的配置中省略天线开关914。

[0360] 总线917将处理器901、存储器902、存储装置903、外部连接接口904、摄像头906、传感器907、麦克风908、输入设备909、显示设备910、扬声器911、无线通信接口913和辅助控制器919相互连接。电池918经由在图中由虚线部分地指示的电源线向图21所示的智能电话900的每一个块供给电力。辅助控制器919例如使得在睡眠模式下操作智能电话900的必要最小功能。

[0361] 在图21所示的智能电话900中,上面参照图4描述的数据处理单元110、控制单元120和无线通信单元130可被实现在无线通信接口913中。这些功能中的至少一些可被实现在处理器901中或辅助控制器919中。例如,控制单元120使数据处理单元110基于包括在接收到的触发帧中的资源信息和属性信息来生成充当对所述触发帧的响应的响应UL帧,并且使无线通信单元130发送生成的响应UL帧。结果,在由智能电话900执行的随机接入方案的UL通信中发送的帧的数量被减少,结果帧冲突被抑制,并且因此通信效率的降低可以被抑制。例如,控制单元120使数据处理单元110基于包括在接收到的触发帧中的子区域信息来生成充当对所述触发帧的响应的响应UL帧,并且使无线通信单元130发送生成的响应UL帧。结果,在由智能电话900执行的随机接入方案的UL通信中有效地检测ULR,并且因此可以抑制通信效率的降低。

[0362] 注意,当处理器901在应用级处执行接入点的功能时,智能电话900可以充当无线接入点(软件AP)。此外,无线通信接口913可以具有无线接入点的功能。

[0363] <4-2. 第二应用示例>

[0364] 图22是示出可以应用本公开的技术的汽车导航设备920的示意性配置示例的框图。汽车导航设备920包括处理器921、存储器922、GPS(全球定位系统)模块924、传感器925、数据接口926、内容播放器927、存储介质接口928、输入设备929、显示设备930、扬声器931、无线通信接口933、天线开关934、天线935和电池938。

[0365] 处理器921可以例如是控制汽车导航设备920的导航功能和其他功能的CPU或SoC。存储器922包括存储由处理器921执行的程序和数据的RAM和ROM。

[0366] GPS模块924使用从GPS卫星接收到的GPS信号来测量汽车导航设备920的位置(例如,纬度、经度和海拔)。传感器925可以包括传感器组,例如包括陀螺仪传感器、地磁传感器、气动传感器等。数据接口926例如经由未示出的端子连接到车载网络941以获取在车辆侧生成的数据,诸如车速数据之类。

[0367] 内容播放器927再现插入到存储介质接口928中的存储介质(例如,CD或DVD)中存

储的内容。输入设备929例如包括检测显示设备930的屏幕上的触摸的触摸传感器、按钮、开关等,以接收来自用户的操纵或信息输入。显示设备930具有诸如LCD或OLED显示器之类的屏幕,以显示导航功能的图像或再现的内容的图像。扬声器931输出导航功能的声音或再现的内容的声音。

[0368] 无线通信接口933支持IEEE 802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.11ac和802.11ad中的一个或多个无线LAN标准,以执行无线LAN通信。在基础设施模式下,无线通信接口933可以经由无线LAN接入点与另一设备进行通信。此外,在诸如ad hoc模式或Wi-Fi Direct之类的直接通信模式下,无线通信接口933可以与另一设备直接进行通信。无线通信接口933通常可以具有基带处理器、RF电路、功率放大器等。无线通信接口933可以是其上集成有存储通信控制程序的存储器、执行所述程序的处理器和相关电路的单芯片模块。除了无线LAN方案之外,无线通信接口933还可以支持另外种类的无线通信方案,诸如近距离无线通信方案、邻近无线通信方案或蜂窝通信方案之类。天线开关934针对包括在无线通信接口933中的多个电路来切换天线935的连接目的地。天线935具有单个或多个天线元件,并且用于从无线通信接口933发送和接收无线信号。

[0369] 注意,汽车导航设备920可以包括多个天线,而限于图22的示例。在这种情况下,可以从汽车导航设备920的配置中省略天线开关934。

[0370] 电池938经由在图中由虚线部分地指示的电源线向图22所示的汽车导航设备920的每一个块供给电力。此外,电池938累积从车辆供给的电力。

[0371] 在图22所示的汽车导航设备920中,上面参照图4描述的数据处理单元110、控制单元120和无线通信单元130可被实现在无线通信接口933中。这些功能中的至少一些可被实现在处理器921中。例如,控制单元120使数据处理单元110基于包括在接收到的触发帧中的资源信息和属性信息来生成充当对所述触发帧的响应的响应UL帧,并且使无线通信单元130发送生成的响应UL帧。结果,在由汽车导航设备920执行的随机接入方案的UL通信中发送的帧的数量被减少,结果帧冲突被抑制,并且因此通信效率的降低可以被抑制。例如,控制单元120使数据处理单元110基于包括在接收到的触发帧中的子区域信息来生成充当对所述触发帧的响应的响应UL帧,并且使无线通信单元130发送生成的响应UL帧。结果,在由汽车导航设备920执行的随机接入方案的UL通信中有效地检测ULR,并且因此可以抑制通信效率的降低。

[0372] 另外,无线通信接口933可以作为AP 10进行操作,并且为车辆中的用户的终端提供无线连接。此时,例如,控制单元120使数据处理单元110生成包括资源信息和属性信息的触发帧,并且使无线通信单元130发送生成的触发帧。然后,充当对所述触发帧的响应的响应UL帧被无线通信单元130接收到。因此,根据随机接入方案从用户的终端发送的响应UL帧的数量被减少,并且因此通信效率的降低被抑制。例如,控制单元120使数据处理单元110生成包括子区域信息的触发帧,并且使无线通信单元130发送生成的触发帧。然后,充当对所述触发帧的响应的响应UL帧被无线通信单元130接收。因此,用户的终端的ULR被有效地检测,并且由终端执行的随机接入方案的UL通信的通信效率的降低可被抑制。

[0373] 另外,本公开的技术可被实现为包括上述汽车导航设备920、车载网络941和车辆侧模块942中的一个或多个块的车载系统(或车辆)940。车辆侧模块942生成诸如车速、发动机转数或故障信息之类的车辆侧数据,并将生成的数据输出到车载网络941。

[0374] <4-3. 第三应用示例>

[0375] 图23是示出可以应用本公开的技术的无线接入点950的示意性配置示例的框图。无线接入点950包括控制器951、存储器952、输入设备954、显示设备955、网络接口957、无线通信接口963、天线开关964和天线965。

[0376] 控制器951可以例如是CPU或数字信号处理器(DSP),并且操作无线接入点950的因特网协议(IP)层和更高层中各种功能(例如,访问限制、路由、加密、防火墙和日志管理)。存储器952包括RAM和ROM,并且存储由控制器951执行的程序和各种控制数据(例如,终端列表、路由表、加密密钥、安全设置和日志)。

[0377] 输入设备954例如包括按钮或开关,并且从用户接收操纵。显示设备955包括LED灯,并且显示无线接入点950的工作状态。

[0378] 网络接口957是将无线接入点950连接到有线通信网络958的有线通信接口。网络接口957可以包括多个连接端子。有线通信网络958可以是诸如以太网(注册商标)之类的LAN,或者可以是广域网(WAN)。

[0379] 无线通信接口963支持IEEE 802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.11ac和802.11ad中的一个或多个无线LAN标准,以作为接入点向邻近终端提供无线连接。无线通信接口963通常可以包括基带处理器、RF电路和功率放大器。无线通信接口963可以是其中集成有存储通信控制程序的存储器、执行所述程序的处理器和相关电路的单芯片模块。天线开关964在无线通信接口963中包括的多个电路当中切换天线965的连接目的地。天线965包括一个天线元件或多个天线元件,并且用来通过无线通信接口963发送和接收无线电信号。

[0380] 在图23所示的无线接入点950中,上面参照图4描述的数据处理单元110、控制单元120和无线通信单元130被实现在无线通信接口963中。这些功能中的至少一些可被实现在控制器951中。例如,控制单元120使数据处理单元110生成包括资源信息和属性信息的触发帧,并且使无线通信单元130发送生成的触发帧。然后,充当对所述触发帧的响应的响应UL帧被无线通信单元130接收。因此,根据随机接入方案从STA 20发送的响应UL帧的数量被减少,并且因此通信效率的降低被抑制。例如,控制单元120使数据处理单元110生成包括子区域信息的触发帧,并且使无线通信单元130发送生成的触发帧。然后,充当对所述触发帧的响应的响应UL帧被无线通信单元130接收。因此,STA 20的ULR被有效地检测,并且由STA 20执行的随机接入方案的UL通信的通信效率的降低可被抑制。

[0381] <5. 结论>

[0382] 根据本公开的第一实施例,基于属性信息仅执行特定响应UL帧的发送,并因此减少了用于在随机接入方案的UL通信中发送的响应UL帧的资源。结果,将发生帧冲突的可能性低于任意STA 20-1发送UL帧的情况,并且可以抑制随机接入方案的UL通信的通信效率的降低。

[0383] 另外,根据本公开的第二实施例,从用于随机接入方案的UL发送的资源中指定子区域,并且因此可以通过子区域来区分UL发送。另外,通过根据子区域来区分UL发送,可以有效地收集与UL发送的通信参数有关的信息,并且可以抑制随机接入方案的UL通信的通信效率降低。

[0384] 本领域技术人员应当理解,根据设计要求和因素,可以发生各种修改、组合、子组合和替代,只要它们在所附权利要求或其等同物的范围内即可。

[0385] 例如,已经结合其中通过不同频率信道的多个资源单元发送响应UL帧的示例描述了上述实施例,但是本技术不限于该示例。例如,在STA 20具有多个天线并且支持空分复用通信的情况下,可以通过不同空间流的多个资源单元来发送响应UL帧。

[0386] 另外,已经结合其中准备了12个资源单元、16个资源单元或32个资源单元的示例描述了上述实施例,但是资源单元的数量可以更小或更大。

[0387] 另外,在上述实施例中,发送设置条件设置示例和资源单元(资源区域)设置示例在图14和图15A至图15C中示出,但是发送设置条件和资源单元的设置不限于此,并且可以执行各种设置。

[0388] 另外,根据上述实施例和修改示例的处理可被重新组合或组合。例如,根据第一实施例的STA 20的属性信息和根据第一修改示例的帧的属性信息这两者可被包括在触发帧中。

[0389] 另外,此外,本说明书中描述的效果仅仅是例示性和展示性的,而不是限制性的。换句话说,连同或代替基于本说明书的效果,根据本公开的技术可以表现出对本领域技术人员而言清楚的其他效果。

[0390] 另外,上述实施例中的流程图中所示的步骤自然地包括按所述和时间次序执行的处理,并且还包含不一定按时间次序执行但也并行执行或单独执行的处理。还可以根据需要改变次序,即使在按时间次序执行处理的步骤中也是如此。

[0391] 此外,本技术还可被配置如下。

[0392] (1) 一种通信装置,包括:

[0393] 通信单元,所述通信单元被配置为发送第一帧并且接收作为对第一帧的响应而发送的第二帧,所述第一帧包括无线通信资源信息和与第二帧的发送有关的属性信息,在所述无线通信资源信息中从多个资源中指定能选择为上行链路资源的资源。

[0394] (2) 根据(1)所述的通信装置,

[0395] 其中,所述通信单元基于包括在第一帧中的所述无线通信资源信息来接收第二帧。

[0396] (3) 根据(1)或(2)所述的通信装置,

[0397] 其中,基于与响应UL帧的发送有关的属性信息,使用从在所述无线通信资源信息中指定的能选择的资源中选择的至少一个资源来发送第二帧。

[0398] (4) 根据(1)至(3)中任一项所述的通信装置,

[0399] 其中,与第二帧的发送有关的属性信息包括执行第二帧的发送的发送装置的属性信息。

[0400] (5) 根据(4)所述的通信装置,

[0401] 其中,所述发送装置的属性信息包括与上行链路通信请求的存在或不存在有关的信息。

[0402] (6) 根据(5)所述的通信装置,

[0403] 其中,所述上行链路通信请求包括数据发送请求。

[0404] (7) 根据(5)或(6)所述的通信装置,

[0405] 其中,所述上行链路通信请求包括通信连接请求。

[0406] (8) 根据(5)至(7)中任一项所述的通信装置,

- [0407] 其中,第二帧包括与上述上行链路通信请求的内容有关的信息。
- [0408] (9) 根据(4)至(8)中任一项所述的通信装置,
- [0409] 其中,所述发送装置的属性信息包括与上述发送装置的通信状态有关的信息。
- [0410] (10) 根据(9)所述的通信装置,
- [0411] 其中,所述通信状态包括与通信质量有关的信息。
- [0412] (11) 根据(9)或(10)所述的通信装置,
- [0413] 其中,所述通信状态包括与通信信道的状态有关的信息。
- [0414] (12) 根据(9)至(11)中任一项所述的通信装置,
- [0415] 其中,第二帧包括与上述发送装置的通信状态的内容有关的信息。
- [0416] (13) 根据(1)至(12)中任一项所述的通信装置,
- [0417] 其中,与第二帧的发送有关的属性信息包括与第二帧的属性有关的信息。
- [0418] (14) 根据(13)所述的通信装置,
- [0419] 其中,第二帧的属性包括帧的类型。
- [0420] (15) 一种通信装置,包括:
- [0421] 通信单元,所述通信单元被配置为接收第一帧并且作为对第一帧的响应而发送第二帧,所述第一帧包括无线通信资源信息和与第二帧的发送有关的属性信息,在上述无线通信资源信息中从多个资源中指定能选择为上行链路资源的资源。
- [0422] (16) 根据(15)所述的通信装置,
- [0423] 其中,所述通信单元基于与第二帧的发送有关的属性信息,使用从上述无线通信资源信息中指定的能选择的资源中选择的至少一个资源来发送第二帧。
- [0424] (17) 根据(16)所述的通信装置,
- [0425] 其中,与第二帧的发送有关的属性信息包括执行第二帧的发送的发送装置的属性信息,以及
- [0426] 在上述通信装置的属性信息对应于上述发送装置的属性信息的情况下,所述通信单元发送第二帧。
- [0427] (18) 根据(16)或(17)所述的通信装置,
- [0428] 其中,与第二帧的发送有关的属性信息包括与第二帧的属性有关的信息,以及
- [0429] 通信单元将帧的属性对应于第二帧的属性的所述帧作为第二帧来发送。
- [0430] (19) 一种通信方法,包括:
- [0431] 发送第一帧,所述第一帧包括无线通信资源信息和与第二帧的发送有关的属性信息,在上述无线通信资源信息中从多个资源中指定能选择为上行链路资源的资源;以及
- [0432] 接收作为对第一帧的响应而发送的第二帧。
- [0433] (20) 一种通信方法,包括:
- [0434] 接收第一帧,所述第一帧包括无线通信资源信息和与第二帧的发送有关的属性信息,在上述无线通信资源信息中从多个资源中指定能选择为上行链路资源的资源;以及
- [0435] 作为对第一帧的响应而发送第二帧。
- [0436] 另外,以下配置也属于本公开的技术范围。
- [0437] (1) 一种通信装置,包括:
- [0438] 通信单元,所述通信单元被配置为发送触发帧并且接收对上述触发帧的响应帧,

所述触发帧包括子区域信息,在所述子区域信息中从包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域。

[0439] (2) 根据(1)所述的通信装置,

[0440] 其中,所述通信单元基于所述子区域信息来接收所述响应帧。

[0441] (3) 根据(1)或(2)所述的通信装置,

[0442] 其中,使用从所述子区域中选择的至少一个无线通信资源来发送所述响应帧。

[0443] (4) 根据(1)至(3)中任一项所述的通信装置,

[0444] 其中,所述响应帧包括与上行链路通信请求有关的帧。

[0445] (5) 根据(1)至(4)中任一项所述的通信装置,

[0446] 其中,所述子区域是基于与关于所述响应帧的上行链路帧的发送相关联的属性信息来决定的。

[0447] (6) 根据(5)所述的通信装置,

[0448] 其中,与所述上行链路帧的发送相关联的属性信息包括帧的类型。

[0449] (7) 根据(5)或(6)所述的通信装置,

[0450] 其中,与所述上行链路帧的发送相关联的属性信息包括要发送的数据的大小。

[0451] (8) 根据(5)至(7)中任一项所述的通信装置,

[0452] 其中,与所述上行链路帧的发送相关联的属性信息包括与所述上行链路帧的通信的冗余性有关的信息。

[0453] (9) 根据(8)所述的通信装置,

[0454] 其中,与通信的冗余性有关的信息包括与调制方案和编码率中的至少一个有关的信息。

[0455] (10) 根据(5)至(9)中任一项所述的通信装置,

[0456] 其中,与所述上行链路帧的发送相关联的属性信息包括与所述上行链路帧的发送装置的通信状态有关的信息。

[0457] (11) 根据(10)所述的通信装置,

[0458] 其中,与所述发送装置的通信状态有关的信息包括与无线电波传播特性有关的信息。

[0459] (12) 根据(1)至(11)中任一项所述的通信装置,

[0460] 其中,针对信道绑定目标的每个信道发送所述触发帧。

[0461] (13) 根据(1)至(12)中任一项所述的通信装置,

[0462] 其中,在所述子区域中检测到信号的情况下,所述通信单元检测基于所述子区域信息的响应帧的存在。

[0463] (14) 根据(1)至(13)中任一项所述的通信装置,

[0464] 其中,当接收到针对所述响应帧的信号时,所述通信单元发送充当对所述响应帧的响应的帧。

[0465] (15) 一种通信装置,包括:

[0466] 通信单元,被配置为接收触发帧并且发送对所述触发帧的响应帧,所述触发帧包括子区域信息,在所述子区域信息中从包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域。

- [0467] (16) 根据(15)所述的通信装置,
- [0468] 其中,所述通信单元使用从根据所述子区域信息指定的所述子区域中选择的无线通信资源中的至少一个无线通信资源来发送所述响应帧。
- [0469] (17) 根据(15)或(16)所述的通信装置,
- [0470] 其中,在所述通信装置能够同时使用多个信道的情况下,所述通信单元基于所述多个信道,使用从所述子区域中选择的多个无线通信资源来发送所述响应帧。
- [0471] (18) 根据(15)至(17)中任一项所述的通信装置,
- [0472] 其中,在与所述响应帧有关的上行链路帧的重要性高于其他帧的重要性的情况下,所述通信单元使用从所述子区域中选择的多个无线通信资源发送所述响应帧。
- [0473] (19) 一种通信方法,包括:
- [0474] 发送包括子区域信息的触发帧,在所述子区域信息中从包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域;以及
- [0475] 接收对所述触发帧的响应帧。
- [0476] (20) 一种通信方法,包括:
- [0477] 发送包括子区域信息的触发帧,在所述子区域信息中从包括能选择为上行链路资源的无线通信资源的资源区域中指定子区域;以及
- [0478] 接收对所述触发帧的响应帧。
- [0479] 标号列表
- | | | |
|--------|-----|---------|
| [0480] | 10 | AP |
| [0481] | 20 | STA |
| [0482] | 100 | 无线通信装置 |
| [0483] | 110 | 数据处理单元 |
| [0484] | 111 | 接口单元 |
| [0485] | 112 | 发送缓冲器 |
| [0486] | 113 | 发送帧构建单元 |
| [0487] | 114 | 接收帧分析单元 |
| [0488] | 115 | 接收缓冲器 |
| [0489] | 120 | 控制单元 |
| [0490] | 121 | 操作控制单元 |
| [0491] | 122 | 信号控制单元 |
| [0492] | 130 | 无线通信单元 |
| [0493] | 131 | 发送处理单元 |
| [0494] | 132 | 接收处理单元 |
| [0495] | 133 | 天线控制单元 |

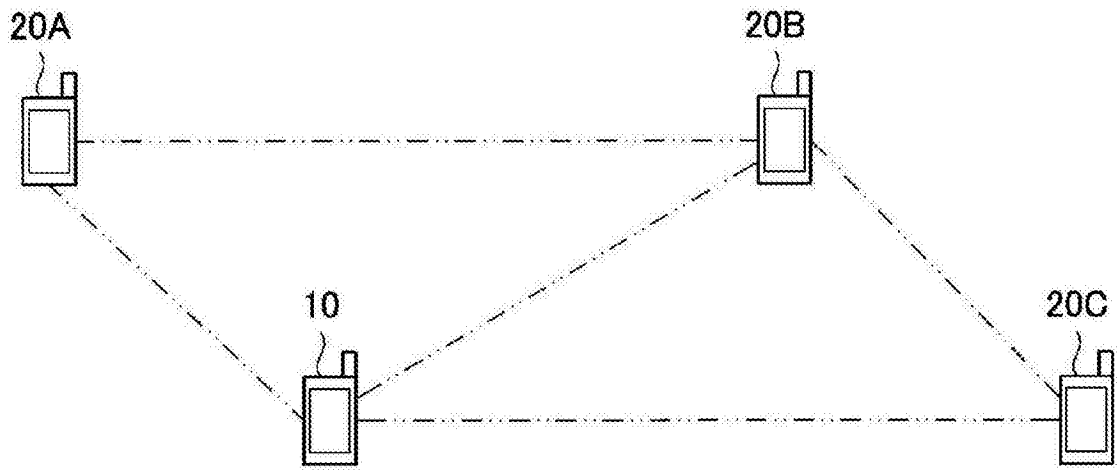


图1

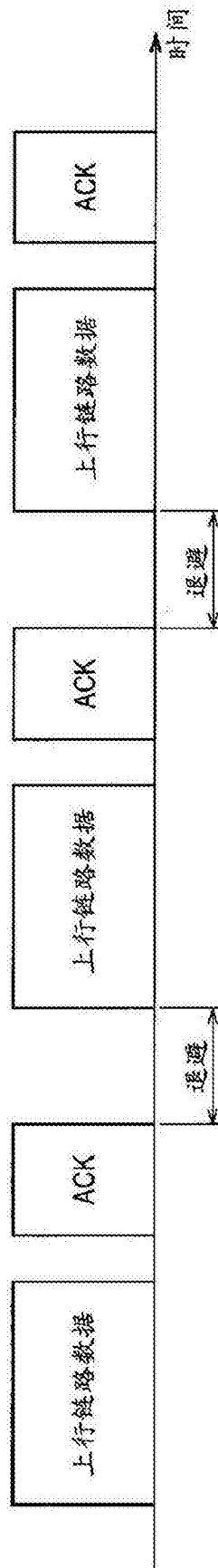


图2

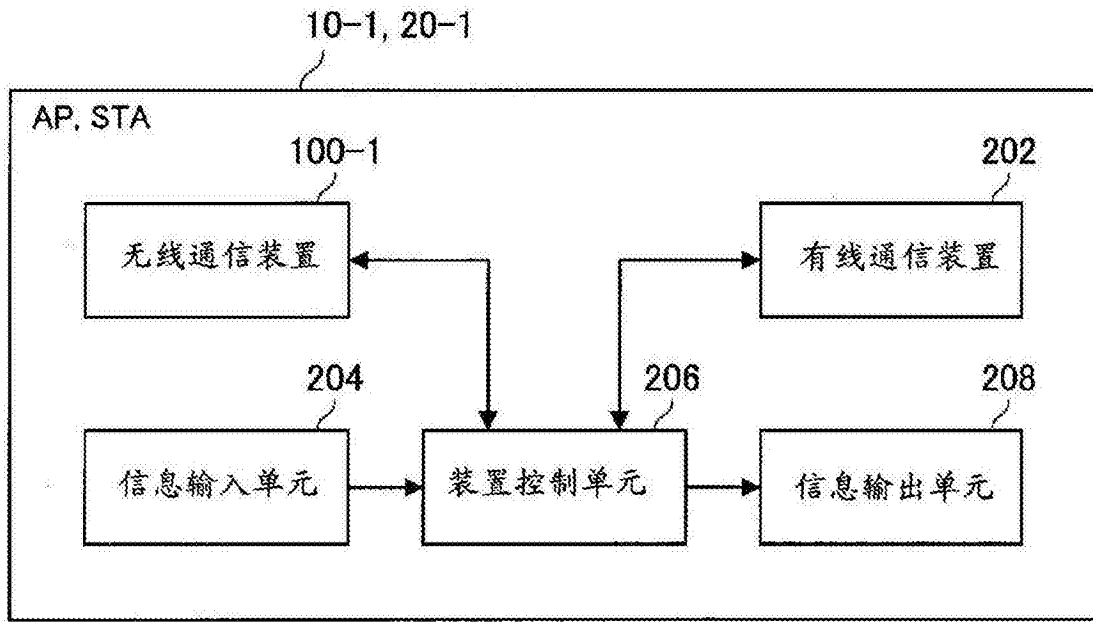


图3

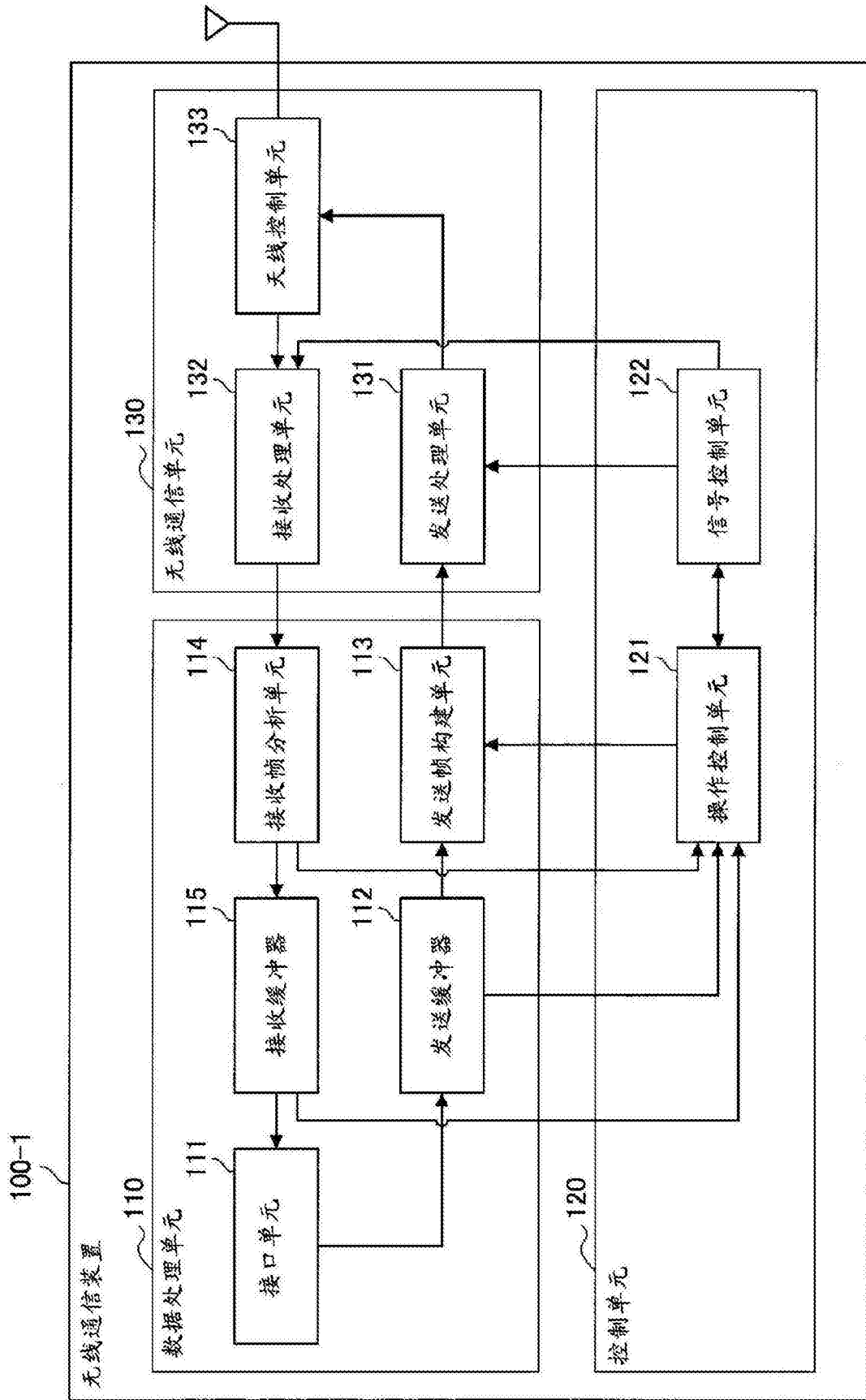


图4

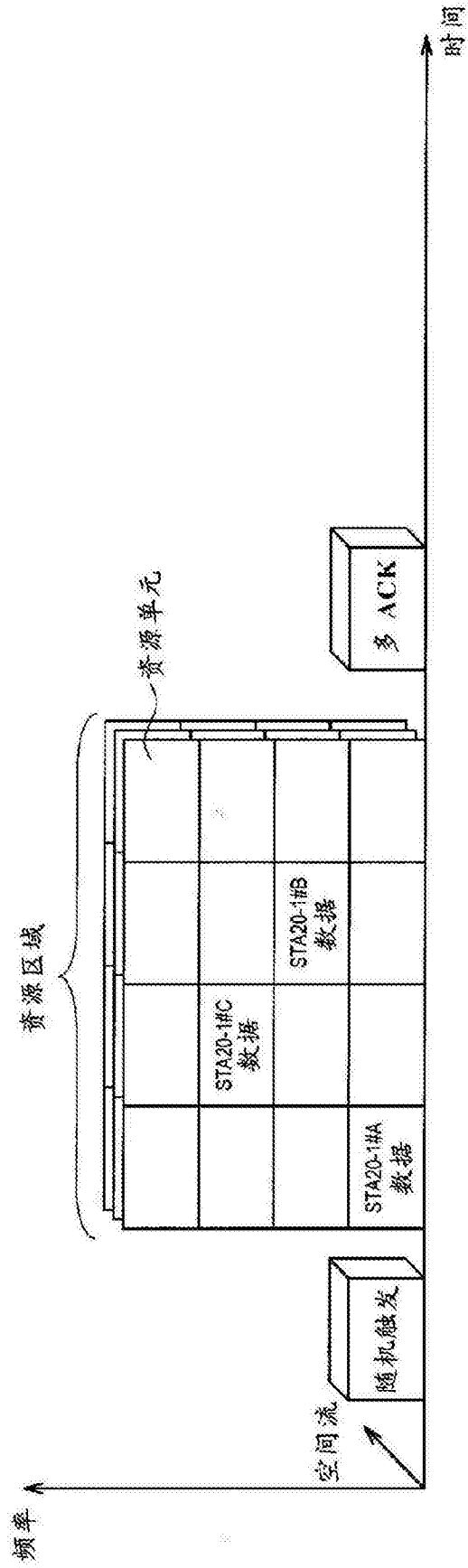


图5

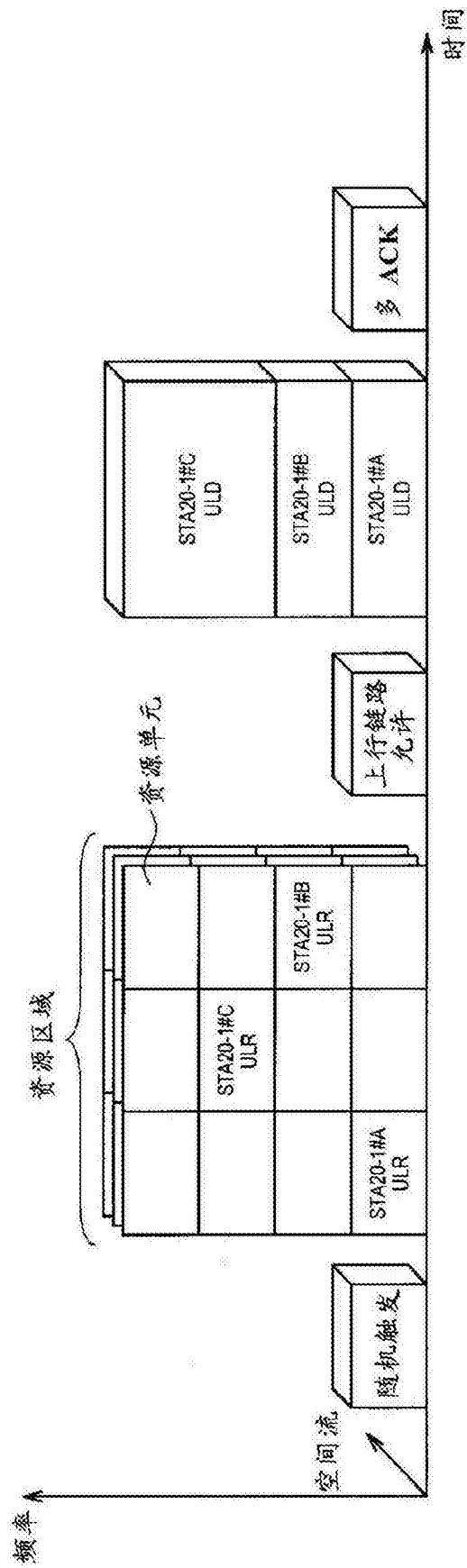


图6

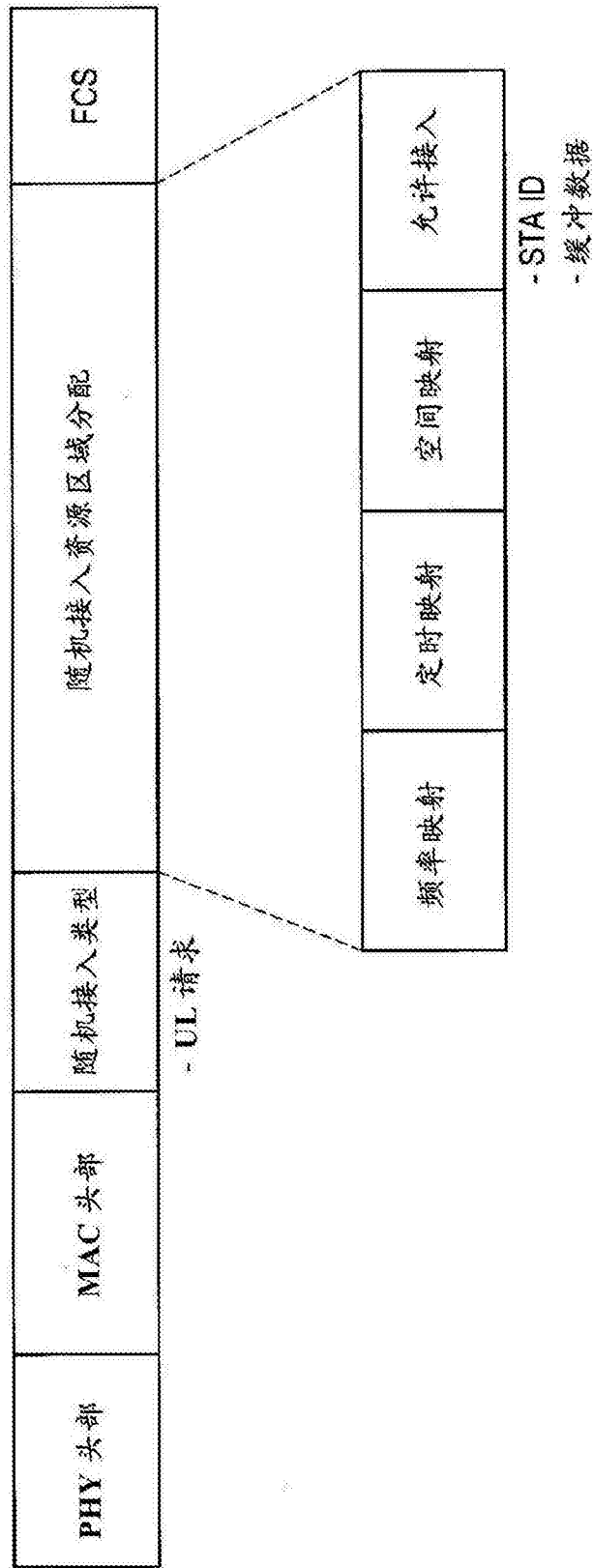


图7

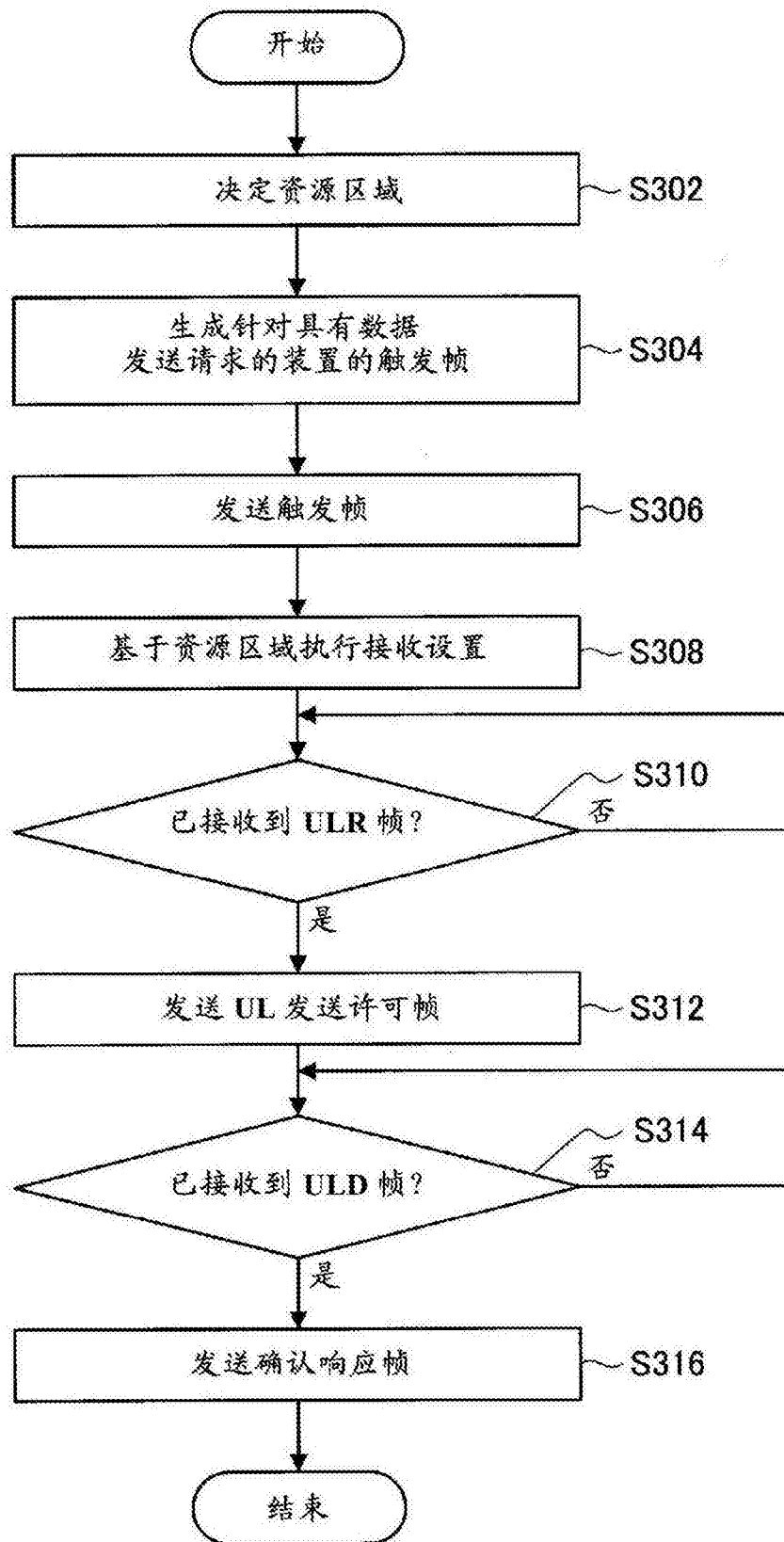


图8

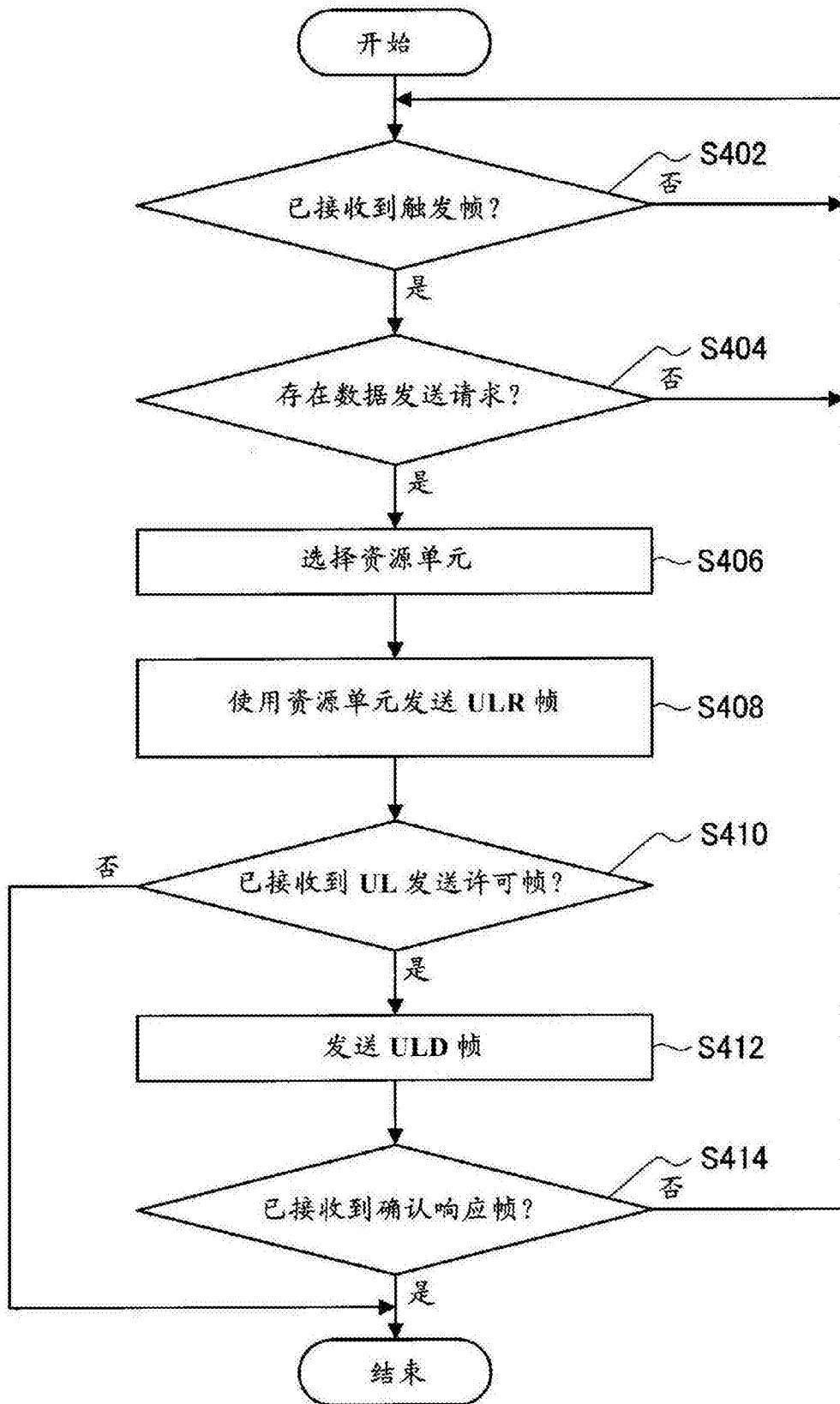


图9

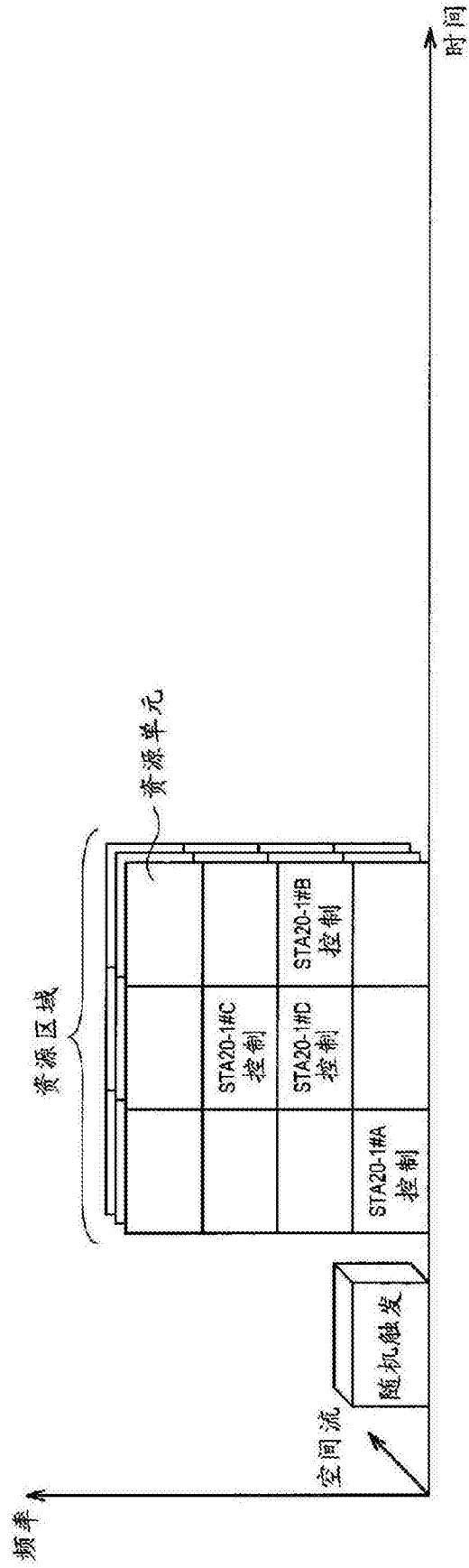


图10

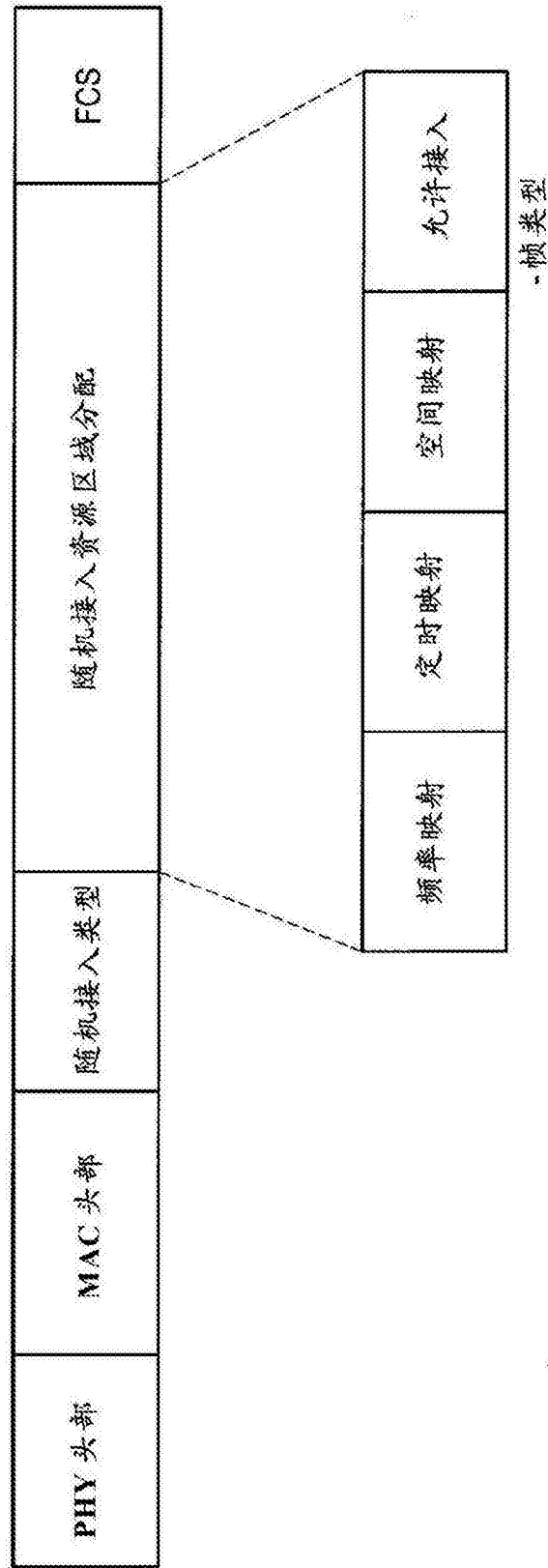


图11

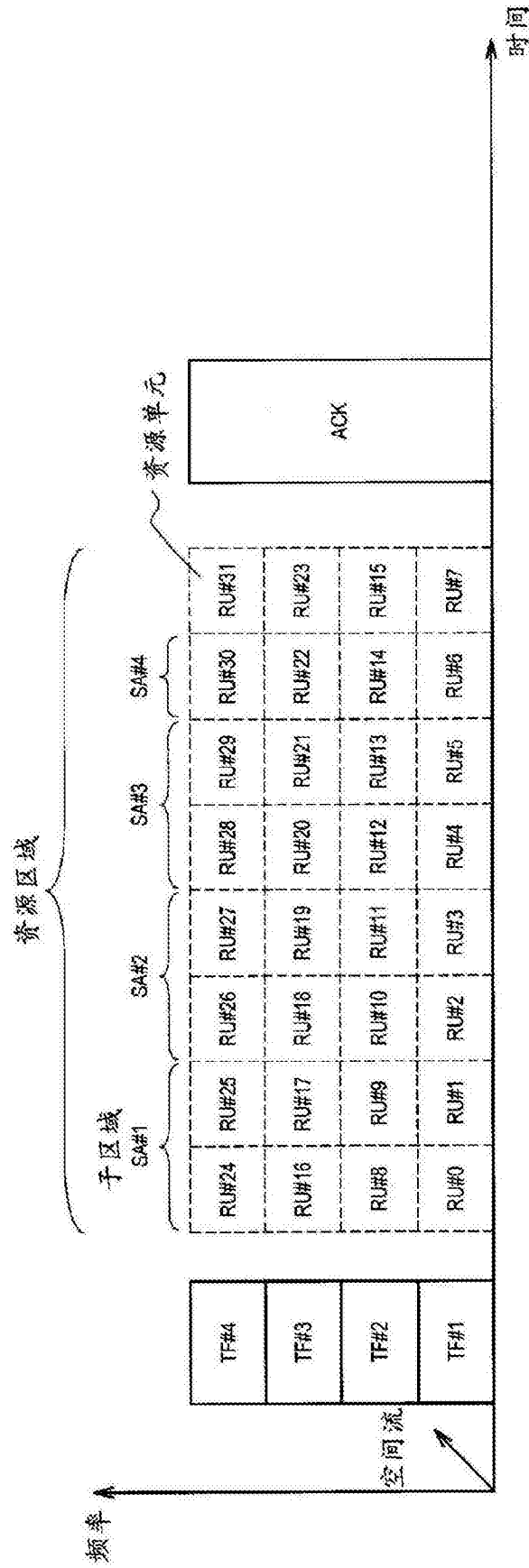


图12

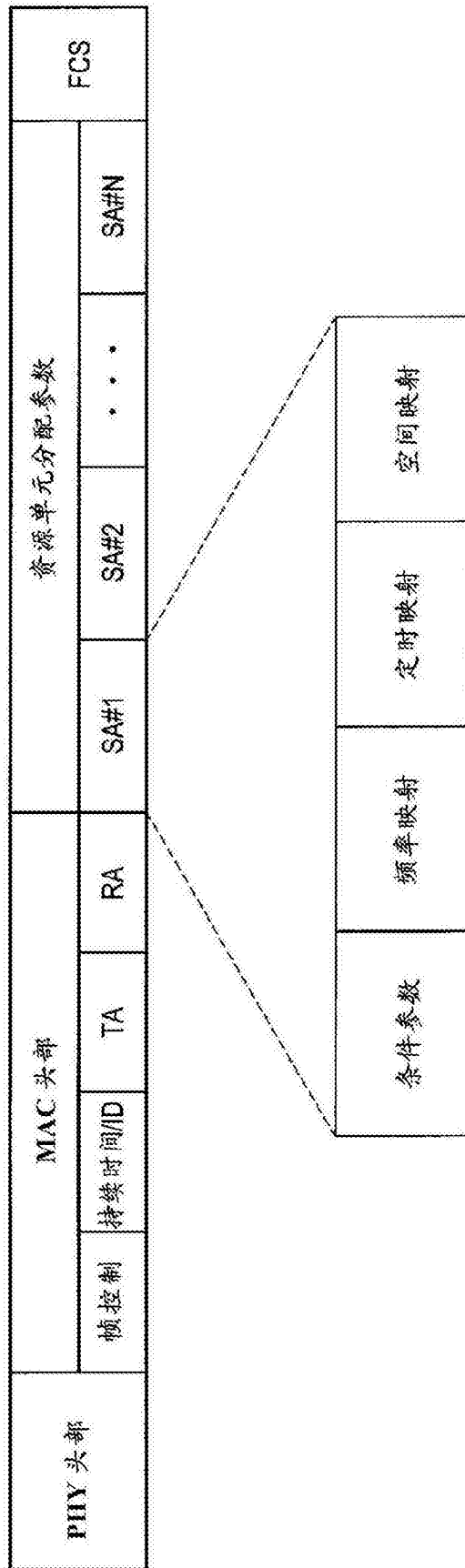


图13

参数	条件
0x00	保留
0x01	帧类型: 探测请求
0x02	帧类型: 功率节省轮询
0x03	帧类型: 其他控制帧
0x04	帧类型: 数据帧
0x05-0x08	保留
0x09	缓冲数据长度: 1-127 个八位字节
0x0A	缓冲数据长度: 128-1023 个八位字节
0x0B	缓冲数据长度: 1K-1M 个八位字节
0x0C	缓冲数据长度: 大于 1M 个八位字节
0x0D-0x0F	保留
0x10	接收信号强度: 弱
0x11	接收信号强度: 强
0x12-0x1F	保留
0x20	MCS (调制和编码方案): BPSK / QPSK
0x21	MCS (调制和编码方案): 16QAM / 64 QAM
0x22	MCS (调制和编码方案): 256QAM
0x23-0x3F	保留
0x40-0xFF	保留

图14

位	信道 ID
0	信道 36
1	信道 40
2	信道 44
3	信道 48
4	信道 52
5	信道 56
6	信道 60
7	信道 62

图15A

位	IFS
0	SIFS×2
1	SIFS×4
2	SIFS×6
3	SIFS×8
4	SIFS×10
5	SIFS×12
6	SIFS×14
7	SIFS×16

图15B

位	流索引
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7

图15C

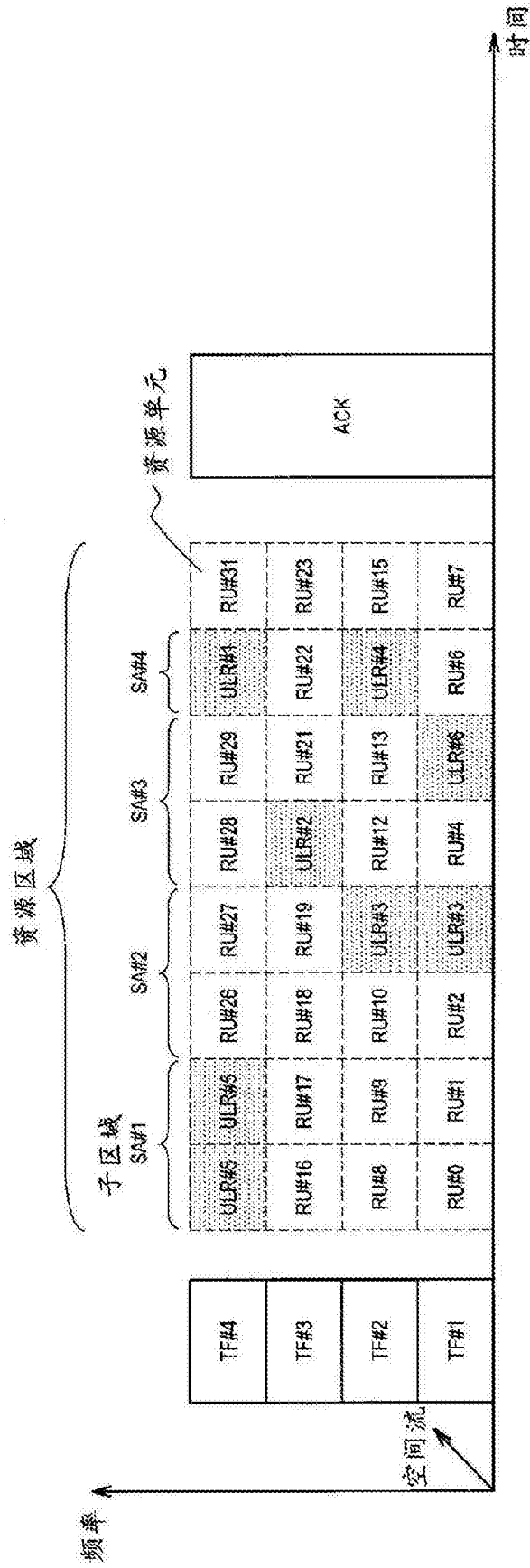


图16

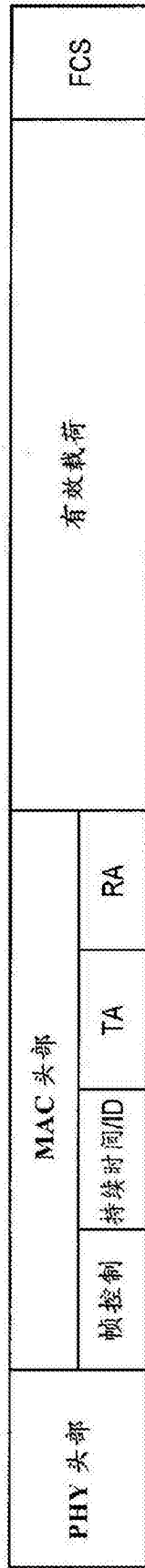


图17

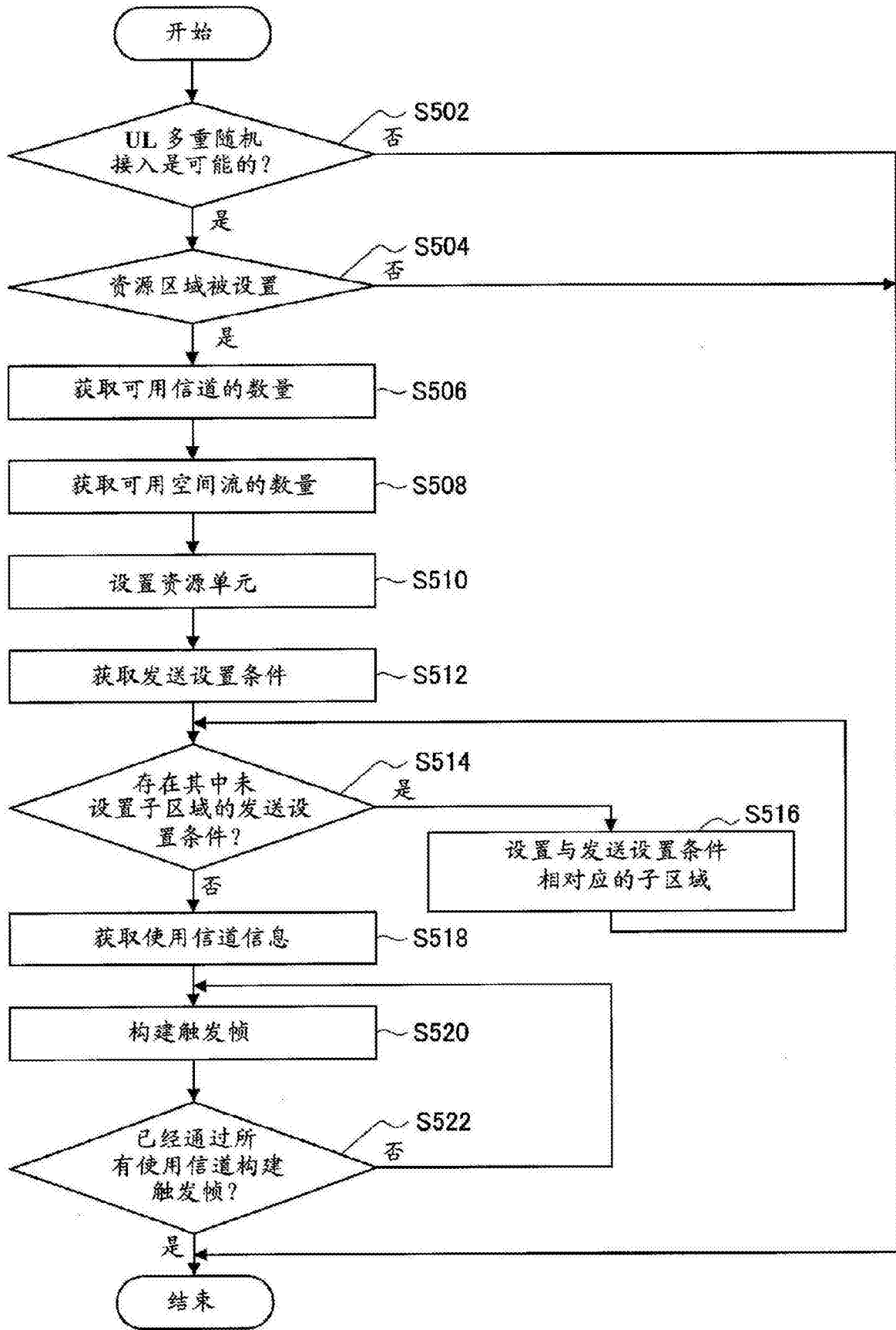


图18

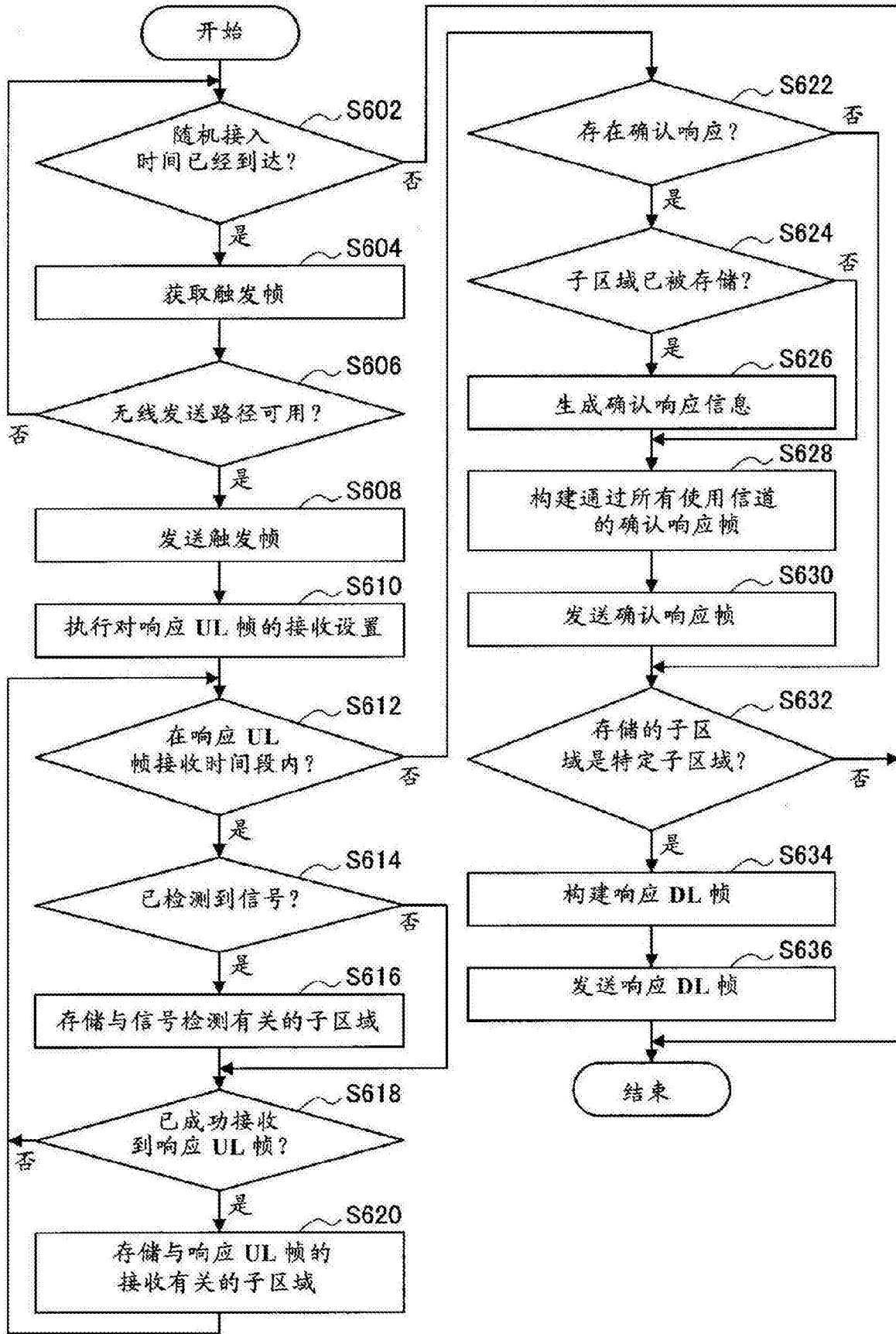


图19

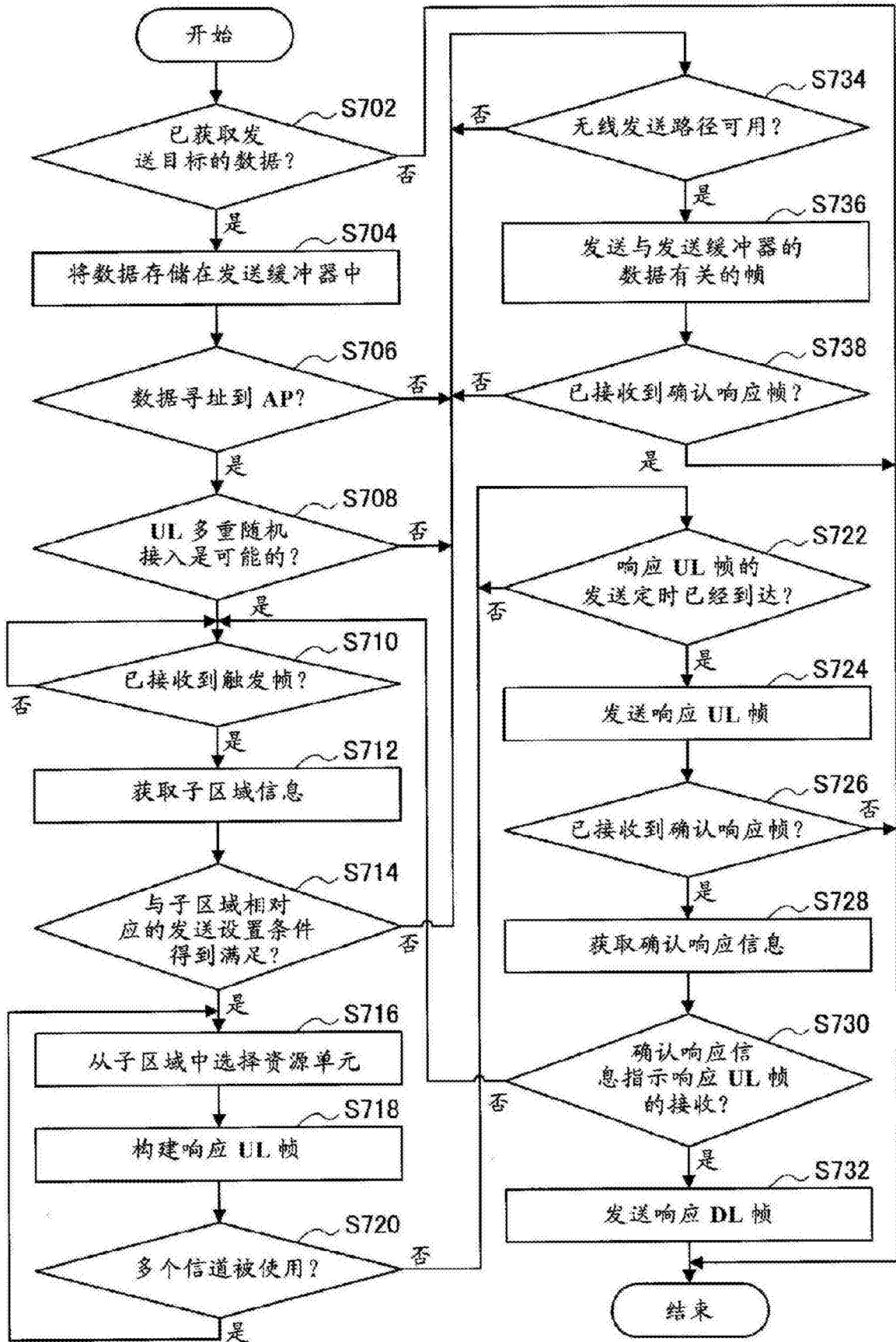


图20

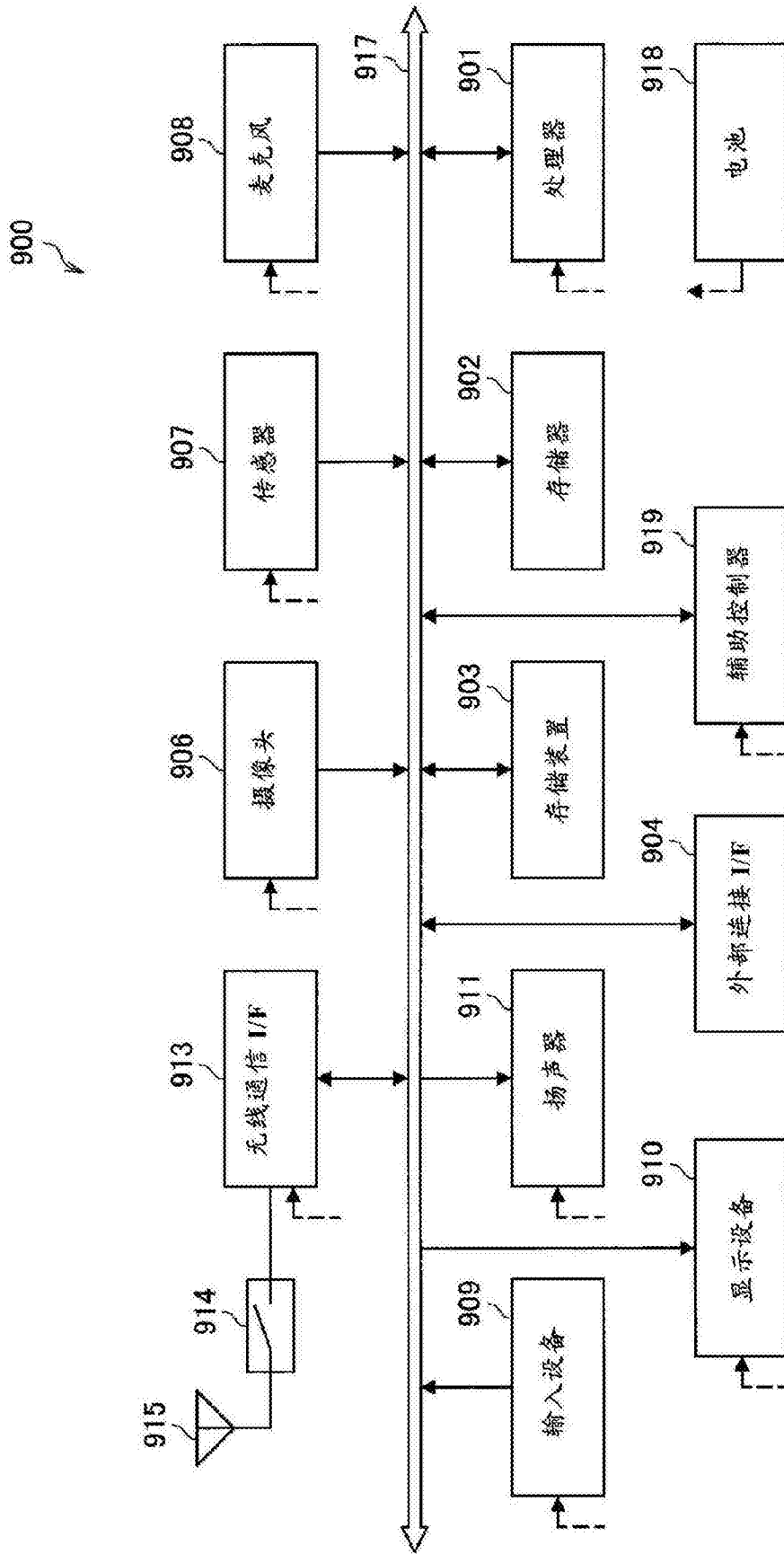


图21

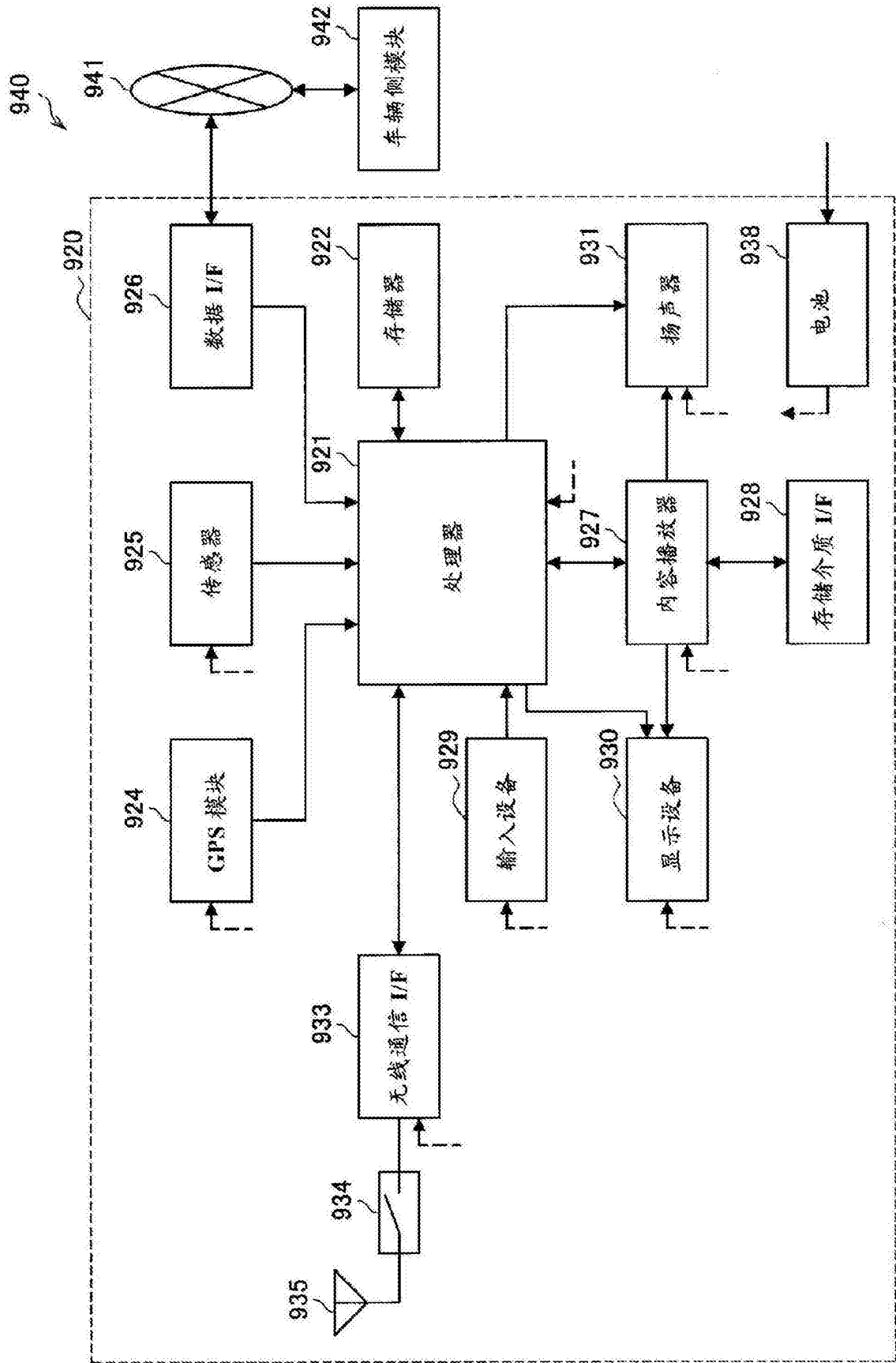


图22

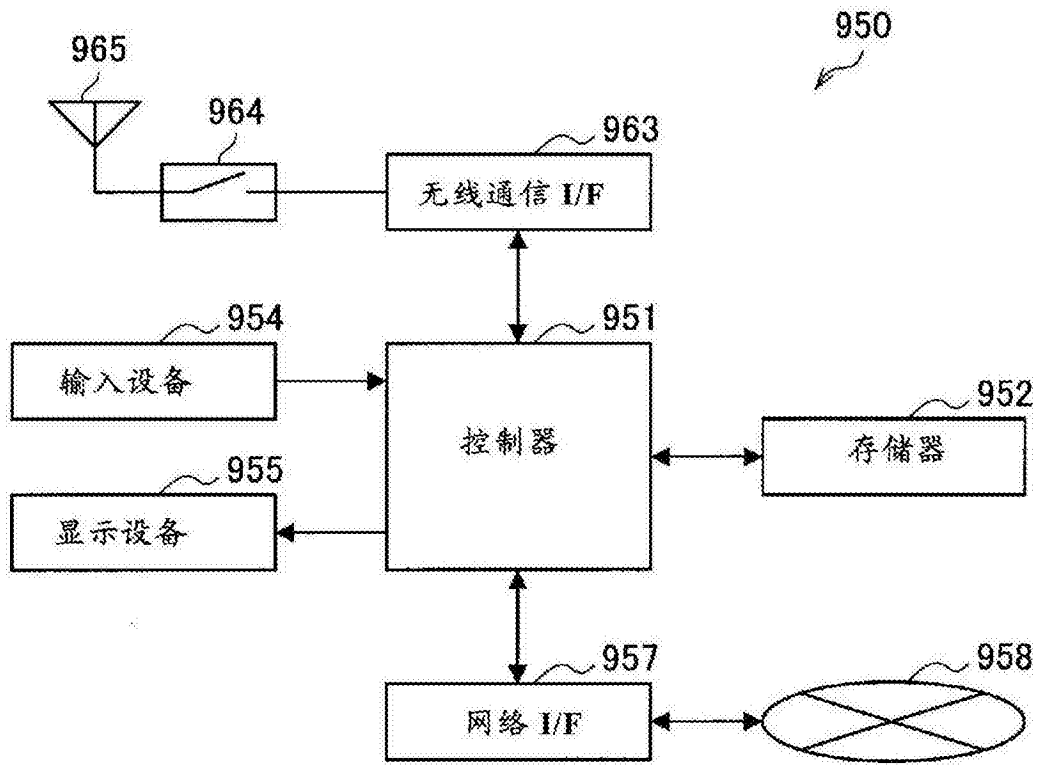


图23