



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108029147 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201680056210.X

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(22)申请日 2016.09.16

11105

代理人 邸万奎

(30)优先权数据

2015-212778 2015.10.29 JP

2016-094580 2016.05.10 JP

2016-138373 2016.07.13 JP

(51)Int.Cl.

H04W 74/08(2006.01)

H04W 72/02(2006.01)

H04W 84/12(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.03.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/004238 2016.09.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/073006 JA 2017.05.04

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 岩井敬 高田智史 浦部嘉夫

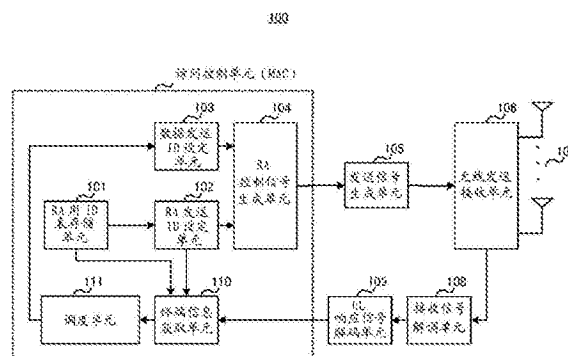
权利要求书2页 说明书26页 附图29页

(54)发明名称

通信装置、终端及通信方法

(57)摘要

RA用表存储单元(101)存储用于对终端指示随机访问用的发送频率资源的多个随机访问用ID,多个随机访问用ID的每一个,与随机访问的终端之间的通信状况唯一地关联。RA控制信号生成单元(104)生成包含了表示至少1个发送频率资源的分配信息的随机访问用控制信号,对至少1个发送频率资源的每一个,分配多个随机访问用ID之中的1个。无线发送接收单元(106)发送随机访问用控制信号。



1. 通信装置, 包括:

存储单元, 存储用于对终端指示用于随机访问的发送频率资源的多个随机访问用ID, 所述多个随机访问用ID的每一个, 与随机访问的终端和通信装置之间的通信状况唯一地关联;

生成单元, 生成包含了表示至少1个所述发送频率资源的分配信息的随机访问用控制信号, 对所述至少一个发送频率资源的每一个, 分配所述多个随机访问用ID之中的1个; 以及

发送单元, 发送所述随机访问用控制信号。

2. 如权利要求1所述的通信装置,

所述多个随机访问用ID的每一个, 与随机访问的终端的通信状况和MCS即调制和编码方案唯一地关联。

3. 如权利要求1所述的通信装置,

所述多个随机访问用ID的每一个, 与以随机访问发送的信息的类别唯一地关联。

4. 如权利要求3所述的通信装置,

在所述发送频率资源之中, 对具有DC子载波附近的频带的资源, 分配与重要度低的或信息量小的随机访问的类别关联的所述随机访问用ID, 对具有所述DC子载波附近的频带以外的频带的资源, 分配与重要度低的或信息量小的随机访问的类别关联的所述随机访问用ID。

5. 如权利要求4所述的通信装置,

在所述发送频率资源之中, 对具有规定值以下的带宽的资源, 分配与发送信息量小的随机访问类别关联的所述随机访问用ID, 对具有大于所述规定值的带宽的资源, 分配与发送信息量大的随机访问类别关联的所述随机访问用ID。

6. 如权利要求1所述的通信装置,

所述多个随机访问用ID的每一个, 与以随机访问发送的信息的业务类别唯一地关联。

7. 如权利要求1所述的通信装置,

所述多个随机访问用ID的每一个, 与发送功率相关的终端的级别唯一地关联。

8. 如权利要求1所述的通信装置,

所述多个随机访问用ID的每一个, 与终端要求的发送功率的设定精度唯一地关联。

9. 如权利要求1所述的通信装置,

所述通信状况是上行发送缓冲器量、路径损失、接收质量、RSSI、干扰功率的其中之一。

10. 终端, 包括:

存储单元, 存储用于对终端指示随机访问用的发送频率资源的多个随机访问用ID, 所述多个随机访问用ID的每一个, 与随机访问的终端和通信装置之间的通信状况唯一地关联;

接收单元, 接收包含了表示至少1个所述发送频率资源的分配信息的随机访问用控制信号, 对所述至少一个发送频率资源的每一个, 分配所述多个随机访问用ID之中的1个;

选择单元, 在所述至少1个发送频率资源之中, 从被分配了与本终端的通信状况关联的随机访问用ID相同的ID的发送频率资源之中选择1个发送频率资源; 以及

发送单元, 用所述选择的发送频率资源发送随机访问信号。

11.通信方法,包括以下步骤:

在用于对终端指示随机访问用的发送频率资源的多个随机访问用ID的每一个中,随机访问的终端和通信装置之间的通信状况唯一地关联,

生成包含了表示至少1个所述发送频率资源的分配信息的随机访问用控制信号,对所述至少一个发送频率资源的每一个,分配所述多个随机访问用ID之中的1个,

发送所述随机访问用控制信号。

12.通信方法,包括以下步骤:

在用于对终端指示随机访问用的发送频率资源的多个随机访问用ID的每一个中,随机访问的终端和通信装置之间的通信状况唯一地关联,

接收包含了表示至少1个所述发送频率资源的分配信息的随机访问用控制信号,对所述至少一个发送频率资源的每一个,分配所述多个随机访问用ID之中的1个,

在所述至少1个发送频率资源之中,从被分配了与本终端的通信状况关联的随机访问用ID相同的ID的发送频率资源之中选择1个发送频率资源,

用所述选择的发送频率资源发送随机访问信号。

通信装置、终端及通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信装置、终端及通信方法。

背景技术

[0002] 在IEEE(the Institute of Electrical and Electronics Engineers;电气和电子工程师协会)802.11工作组(Working Group)的任务组ax(Task Group ax)中,作为802.11ac的下期标准,在推进IEEE 802.11ax(以下,称为“11ax”)的技术规范制定。在11ax中,预计被规定基于OFDMA(Orthogonal frequency-division multiple access;正交频分多址)的随机访问(RA:随机访问)的导入。

[0003] 访问点(也称为“基站”)向该访问点收容的多个终端(有时也称为“移动台(STA(Station))”)发送随机访问用控制信号(以下,称为“TF(触发帧;触发帧)-R”)。在TF-R中,包含表示随机访问用的发送频率资源(以下,称为“资源单位(Resource unit(RU))”)的RU信息。通过随机访问发送UL响应信号(有时也称为“UL(Uplink;上行)响应帧(response frame)”)的终端从TF-R中包含的随机访问用的RU信息所示的多个随机访问用RU(RA用RU)中,随机地选择1个RU,用选择的RU发送UL响应信号(例如,参照非专利文献1)。

[0004] 在11ax中,在研究各种各样的随机访问的用途。以下,说明在以往研究的随机访问的2个用途。

[0005] 随机访问的第1个用途是,终端向访问点通知上行的发送缓冲器信息(有时也称为“缓冲器状态信息(Buffer Status Information)”) (例如,参照非专利文献2)。

[0006] 访问点通过TF-R对于多个终端许可随机访问。发送缓冲器中具有上行数据(UL数据)的终端从以TF-R指示的RA用RU之中随机地选择1个RU。然后,终端用选择的RU,向访问点发送包含了发送缓冲器信息的UL响应信号。访问点基于通过随机访问接受的发送缓冲器信息,掌握各终端的发送缓冲器状态,可以高效地调度随机访问以后的UL数据。

[0007] 随机访问的第2个用途是,即使在以省电模式工作的终端(有时也称为“省电(Power Saving(PS))终端”)从省电状态恢复,而访问点不知道终端在发送缓冲器中保有上行数据的情况下,也以OFDMA方式发送上行信号。由此,能够防止多个终端分别通过单用户(SU)进行上行发送造成的传输效率的下降(例如,参照非专利文献3)。

[0008] 现有技术文献

[0009] 非专利文献

[0010] 非专利文献1:IEEE 802.11-15/0875r1“Random with Trigger frames using OFDMA”

[0011] 非专利文献2:IEEE 802.11-15/0843r1“UL MU Random Access Analysis”

[0012] 非专利文献3:IEEE 802.11-15/1107r0“Power Save with Random Access”

[0013] 非专利文献4:IEEE 802.11-15/1066r0,“HE-SIG-B Contents”

[0014] 非专利文献5:IEEE Std 802.11-2012

发明内容

[0015] 但是,终端通过上述随机访问发送的控制信号(UL响应信号)的信息量越多,UL响应信号的发送上需要的资源(例如时间长度)越大,用于发送UL/DL数据的资源减少,系统吞吐量下降。另一方面,若通过随机访问发送的控制信号的信息量少,则不能高效地调度随机访问以后的UL/DL数据发送,所以系统吞吐量下降。

[0016] 本发明的一方式的目的在于,提供能够抑制以随机访问发送的控制信号的信息量的增加,并且可以提高系统吞吐量的通信装置、终端及通信方法。

[0017] 解决问题的方案

[0018] 本发明的一方式的通信装置包括:存储单元,存储用于对终端指示用于随机访问的发送频率资源的多个随机访问用ID,多个随机访问用ID的每一个,与随机访问的终端和通信装置之间的通信状况唯一地关联;生成单元,生成包含了表示至少1个发送频率资源的分配信息的随机访问用控制信号,对上述至少一个发送频率资源的每一个,分配多个随机访问用ID之中的1个;以及发送单元,发送随机访问用控制信号。

[0019] 本发明的一方式的终端包括:存储单元,存储用于对终端指示随机访问用的发送频率资源的多个随机访问用ID,多个随机访问用ID的每一个,与随机访问的终端和通信装置之间的通信状况唯一地关联;接收单元,接收包含了表示至少1个发送频率资源的分配信息的随机访问用控制信号,对至少一个发送频率资源的每一个,分配多个随机访问用ID之中的1个;选择单元,在至少1个发送频率资源之中,从被分配了与本终端的通信状况关联的随机访问用ID相同的ID的发送频率资源之中选择1个发送频率资源;以及发送单元,用选择的发送频率资源发送随机访问信号。

[0020] 再者,这些概括性的并且具体的方式,可以通过系统、装置、方法、集成电路、计算机程序或记录介质方式实现,也可以通过系统、装置、方法、集成电路、计算机程序和记录介质的任意的组合来实现。

[0021] 根据本发明的一方式,可以抑制以随机访问发送的控制信号的信息量的增加,并且可以使系统吞吐量提高。

[0022] 从说明书和附图中将清楚本发明的一方式中的更多的优点和效果。这些优点和/或效果可以由几个实施方式和说明书及附图所记载的特征来分别提供,不需要为了获得一个或一个以上的同一特征而提供全部特征。

附图说明

[0023] 图1表示实施方式1的访问点及终端的动作的流程图。

[0024] 图2表示实施方式1的访问点的主要结构的框图。

[0025] 图3表示实施方式1的终端的主要结构的框图。

[0026] 图4表示实施方式1的访问点的结构的框图。

[0027] 图5表示实施方式1的终端的结构的框图。

[0028] 图6A表示实施方式1的设定方法1的RA用ID表的一例子的图。

[0029] 图6B表示实施方式1的设定方法1的TF-R的一例子的图。

[0030] 图7表示TF-R的发送格式的一例子的图。

- [0031] 图8表示TF-R的发送格式的另一例子的图。
- [0032] 图9表示实施方式1的设定方法1的TF-R的另一例子的图。
- [0033] 图10A表示实施方式1的设定方法2的RA用ID表的一例子的图。
- [0034] 图10B表示实施方式1的设定方法2的TF-R的一例子的图。
- [0035] 图11A表示实施方式1的设定方法3的RA用ID表的一例子的图。
- [0036] 图11B表示实施方式1的设定方法3的TF-R的一例子的图。
- [0037] 图12表示实施方式2的终端的结构的框图。
- [0038] 图13A表示实施方式2的设定方法4的RA用ID表的一例子的图。
- [0039] 图13B表示实施方式2的设定方法4的TF-R的一例子的图。
- [0040] 图13C表示实施方式2的设定方法4的TF-R的另一例子的图。
- [0041] 图14表示以11ax的标准化讨论的RU分配模式(pattern)的一例子的图。
- [0042] 图15表示实施方式2的设定方法5的TF-R的一例子的图。
- [0043] 图16表示实施方式2的设定方法6的TF-R的一例子的图。
- [0044] 图17表示实施方式3的终端的结构的框图。
- [0045] 图18A表示实施方式3的设定方法7的RA用ID表的一例子的图。
- [0046] 图18B表示实施方式3的设定方法7的TF-R的一例子的图。
- [0047] 图19表示另一实施方式的RA用ID表的一例子的图。
- [0048] 图20表示实施方式4的终端的结构的框图。
- [0049] 图21A表示实施方式4的RA用ID表的一例子的图。
- [0050] 图21B表示实施方式4的设定方法8的TF-R的一例子的图。
- [0051] 图21C表示实施方式4的设定方法9的TF-R的另一例子的图。
- [0052] 图22A表示实施方式4的设定方法10的RA用ID表的一例子的图。
- [0053] 图22B表示实施方式4的设定方法10的TF-R的一例子的图。
- [0054] 图23表示另一实施方式的RA用ID表的一例子的图。
- [0055] 图24表示实施方式5中的TF和TF-R的格式的一例子的图。
- [0056] 图25表示使用RA用ID表例子1的情况下的每个终端信息字段的结构例子的图。
- [0057] 图26表示使用RA用ID表例子1的情况下的每个终端信息字段的结构的另一例子的图。
- [0058] 图27表示RA用ID表例子1的图。
- [0059] 图28表示使用RA用ID表例子2的情况下的每个终端信息字段的结构例子的图。
- [0060] 图29表示RA用ID表例子2的图。
- [0061] 图30表示使用RA用ID表例子3的情况下的每个终端信息字段的结构例子的图。
- [0062] 图31表示RA用ID表例子3的图。
- [0063] 图32表示使用RA用ID表例子4的情况下的每个终端信息字段的结构例子的图。
- [0064] 图33表示RA用ID表例子4的图。
- [0065] 图34表示定期访问(定期访问)发送时的每个终端信息字段的结构例子的图。

具体实施方式

- [0066] 以下,参照附图详细地说明本发明的各实施方式。再者,在各实施方式中,对同一

结构要素附加同一标号,其说明因重复而省略。

[0067] (实施方式1)

[0068] [通信系统的概要]

[0069] 本实施方式的通信系统具有访问点(通信装置)100和终端200。访问点100是与11ax对应的访问点,终端200是与11ax对应的终端。

[0070] 图1表示本实施方式的通信系统中的处理流程。

[0071] 在图1中,访问点100生成随机访问(RA)用控制信号(TF-R)(步骤(以下,表示为“ST”)101)。

[0072] 这里,在调度的UL数据用控制信号(TF:触发帧)中,为了明确表示RU的分配,使用用于区分终端200的唯一的ID(STA_ID)。即,各终端200将被分配了本终端的ID的RU判断为是可使用的RU。另一方面,在RA用控制信号(TF-R)中,为了明确表示随机访问(RA)用RU的分配,使用随机访问(RA)用ID。在本实施方式中,定义多个RA用ID。

[0073] 作为RA用ID,使用不分配用于区别特定的终端200的ID。具体而言,作为STA_ID,使用在向访问点100所属的网络(BSS:Basic Service Set(基本服务集)、访问点100下属的多个终端200)的关联时分配的唯一的ID即Association ID(AID;关联ID),作为RA用ID,也可以使用在AID中通常不使用的预备的值(预留给)。

[0074] 此外,在本实施方式中,对于表示各RA用RU的分配的RA用ID,例如,与通信状况(终端的接收质量、路径损失、RSSI、干扰功率等)等的终端信息唯一地关联。即,对于被分配了各RA用ID的RU,可使用(可访问)的终端200根据终端信息而被限制。例如,RA用ID和终端信息的对应关系,在标准中,作为规定的RA用ID表而被预定,也可以在访问点100和终端200之间共享。此外,RA用ID表也可以按以下的方法从规定值变更。RA用ID表(或RA用ID表的变更)可以通过信标(Beacon)、Probe Response、Association Response等的管理帧(Management frame)向终端200广播,也可以包含在RA控制信号中向终端200通知。作为RA用ID,通过以管理帧控制,可以设定对每个BSS合适的值。此外,RA用ID表也可以用TF-R来变更。通过对每个TF-R的发送进行RA用ID表的控制,在尽管开销增加而终端200的状况极大变动的环境中,具有可进行跟踪该变动的适当的控制的优点。

[0075] 返回到图1,从访问点100向终端200通过无线方式通知生成的RA用控制信号(ST102)。

[0076] 终端200从访问点100通知(广播)的RA用控制信号所示的RA用RU之中,根据本终端的终端信息,确定可使用的RU。具体而言,终端200参照与访问点100共享的RA用ID表,确定与本终端的终端信息(例如,接收质量、路径损失、RSSI、干扰功率等的信息)关联的RA用ID。然后,终端200在RA用控制信号所示的RA用RU之中,将根据与从RA用ID表确定出的RA用ID相同ID分配的RA用RU确定作为可使用的RU。然后,终端200从可使用的RU之中随机地选择1个RU(ST103)。

[0077] 终端200生成以随机访问方式发送的UL响应信号(例如,发送缓冲器信息或DL数据请求信号)(ST104)。

[0078] 使用在ST103中选择的RA用RU,从终端200向访问点100以无线方式通知生成的UL响应信号(ST105)。

[0079] 访问点100接收从终端200发送的UL响应信号,在能够将接收到的UL响应信号正确

地解码的情况下,参照与终端200共享的RA用ID表,基于与该UL响应信号的发送中使用的RA用RU关联的RA用ID,获取终端信息(ST106)。

[0080] 访问点100基于获取的终端信息进行DL数据/UL数据的调度(频率分配、MCS选择、发送功率控制等)(ST107)。

[0081] 以上,说明了本实施方式的通信系统中的处理流程。

[0082] 图2是表示本实施方式的访问点100的主要结构的框图。在图2所示的访问点100中,RA用ID表存储单元101存储对终端200指示随机访问的发送频率资源(RA用RU)的多个随机访问用ID(RA用ID)。这里,多个随机访问用ID的每一个,与随机访问的终端200之间的通信状况唯一地关联。RA控制信号生成单元104生成随机访问用控制信号(TF-R),该随机访问用控制信号包含表示至少1个发送频率资源的分配信息。这里,对至少1个发送频率资源的每一个,分配多个随机访问用ID之中的1个。无线发送接收单元106发送随机访问用控制信号。

[0083] 图3是表示本实施方式的终端200的主要结构的框图。在图3所示的终端200中,RA用ID表存储单元205存储对终端200指示随机访问的发送频率资源(RA用RU)的多个随机访问用ID(RA用ID)。这里,多个随机访问用ID的每一个,与随机访问的终端200和访问点100之间的通信状况唯一地关联。无线发送接收单元202接收随机访问用控制信号(TF-R),该随机访问用控制信号包含表示至少1个发送频率资源的分配信息。这里,对至少1个发送频率资源的每一个,分配多个随机访问用ID之中的1个。RA用RU选择单元207在至少1个发送频率资源之中,从被分配了与本终端的通信状况关联的随机访问用ID的发送频率资源之中选择1个发送频率资源。无线发送接收单元202用选择的发送频率资源发送随机访问信号(UL响应信号)。

[0084] [访问点100的结构]

[0085] 图4是表示本实施方式的访问点100的结构的框图。在图4中,访问点100具有RA用ID表存储单元101、RA发送ID设定单元102、数据发送ID设定单元103、RA控制信号生成单元104、发送信号生成单元105、无线发送接收单元106、天线107、接收信号解调单元108、UL响应信号解码单元109、终端信息获取单元110、调度单元111。无线发送接收单元106包括发送单元及接收单元。此外,RA用ID表存储单元101、RA发送ID设定单元102、数据发送ID设定单元103、RA控制信号生成单元104、终端信息获取单元110、调度单元111构成访问控制(MAC: Media Access Control)单元。

[0086] RA用ID表存储单元101存储将随机访问的终端200的通信状况(接收质量、路径损失、RSSI、干扰功率等)和对各终端200指示RA用RU的多个RA用ID的每一个唯一地关联的表即RA用ID表。RA用ID表在访问点100和终端200之间被共享。再者,RA用ID在多个终端200间为共同的ID。因此,使用同一RA用ID发送的UL响应信号在访问点100中的接收时有可能冲突。有关RA用ID表的设定方法,将后述。

[0087] RA发送ID设定单元102从RA用ID表存储单元101存储的RA用ID表中定义的多个RA用ID中,选择用于向各终端200指示的RA用RU的RA用ID,设定为向终端200的RA用ID。再者,RA用RU在各帧中被设定1个以上,对各RA用RU,分别分配选择的RA用ID。如上述,在RA用ID表中RA用ID和终端的通信状况关联,所以各RA用RU根据分配给各自的RA用ID(即,通信状况),限定可使用的终端200。RA发送ID设定单元102将表示分配各RA用RU的RA用ID的分配信息输

出到RA控制信号生成单元104及终端信息获取单元110。

[0088] 数据发送ID设定单元103设定用于指示在后述的调度单元111中调度的(无冲突)UL数据用的RU的终端ID(AID)。由数据发送ID设定单元103设定的ID是在连接到访问点100的终端200间唯一地确定终端的ID。因此,从各终端200发送的UL数据在访问点100中的接收时不冲突。

[0089] RA控制信号生成单元104生成对于终端200请求发送UL数据或UL响应信号的RA控制信号。在RA控制信号中,包含系统频带内的频率资源(RU)的分配模式信息(终端共同信息)及每个RU的分配信息(终端固有信息)等。在每个RU的分配信息中,包含由RA发送ID设定单元102设定的RA用ID或由数据发送ID设定单元103设定的UL数据用ID(AID)。此外,在RA控制信号中,包含UL信号(UL数据或UL响应信号)的MCS(Modulation and Coding scheme)或发送功率信息等用于终端200生成UL信号所必要的信息。

[0090] 发送信号生成单元105对于从RA控制信号生成单元104输入的RA控制信号进行编码和调制处理。然后,发送信号生成单元105对于调制后的信号,附加在接收侧(终端200)中的用于频率同步、定时同步的导频信号、信道估计用信号等的控制信号(也称为前置码),生成无线帧(发送信号),向无线发送接收单元106输出。

[0091] 无线发送接收单元106对于从发送信号生成单元105输入的信号实施D/A转换、上变频为载波频率等的规定的无线发送处理,将无线发送处理后的信号通过天线107发送。

[0092] 在接收来自终端200的UL响应信号(对访问点100发送的RA控制信号的响应信号)的情况下,访问点100如下动作。通过天线107接收到的无线信号输入到无线发送接收单元106。无线发送接收单元106对于无线信号实施将载波频率下变频等的规定的无线接收处理,将无线接收处理后的信号向接收信号解调单元108输出。

[0093] 接收信号解调单元108通过自相关处理等,抽取接收到的无线帧,向UL响应信号解码单元109输出。

[0094] UL响应信号解码单元109对在从接收信号解调单元108输入的无线帧中,由RA控制信号指示的RA用RU的任何一个中包含的UL响应信号进行解调、解码。在UL响应信号中无接收错误的情况下,UL响应信号解码单元109向终端信息获取单元110输出在该UL响应信号中包含的数据(终端ID、终端200的发送信息(发送缓冲器信息或DL数据请求等))和表示接收到UL响应信号的RU(以下,称为“接收RU”)的信息。另一方面,在UL响应信号中有接收错误的情况下,UL响应信号解码单元109不进行对终端信息获取单元110的输出。

[0095] 终端信息获取单元110基于从UL响应信号解码单元109输入的终端ID、接收RU、从RA发送ID设定单元102输入的分配信息(RA用ID和RA用RU的对应关系)、以及RA用ID表存储单元101中存储的RA用ID表(RA用ID和通信状况的对应关系),获取在随机访问中发送了UL响应信号的终端200的终端ID和该终端200的通信状况(接收质量、路径损失、RSSI、干扰功率等)。具体而言,终端信息获取单元110基于分配信息中示出的RA用ID和RA用RU的对应关系,确定与接收RU对应的RA用ID,基于RA用ID表,将与确定出的RA用ID关联的通信状况确定为终端200的通信状况。

[0096] 调度单元111基于从终端信息获取单元110输入的终端200的通信状况,进行随机访问以后的DL数据/UL数据的调度(频率分配、MCS选择、发送功率控制等)。

[0097] [终端200的结构]

[0098] 图5是表示本实施方式的终端200的结构的框图。在图5中,终端200具有天线201、无线发送接收单元202、接收信号解调单元203、RA控制信号解码单元204、RA用ID表存储单元205、终端信息设定单元206、RA用RU选择单元207、UL响应信号生成单元208、发送信号生成单元209。无线发送接收单元202包括发送单元及接收单元。此外,RA用ID表存储单元205、终端信息设定单元206、RA用RU选择单元207、UL响应信号生成单元208构成访问控制单元(MAC)。

[0099] 无线发送接收单元202通过天线201接收从访问点100(图4)发送的信号,对接收到的信号实施下变频、A/D转换等的规定的无线接收处理,将无线接收处理后的信号输出到接收信号解调单元203。此外,无线发送接收单元202对于从后述的发送信号生成单元209输入的信号实施D/A转换、上变频为载波频率等的规定的无线发送处理,将无线发送处理后的信号通过天线201发送。

[0100] 接收信号解调单元203通过自相关处理等,抽取接收到的无线帧,向RA控制信号解码单元204输出。

[0101] RA控制信号解码单元204对从接收信号解调单元203输入的无线帧内的RA控制信号用的发送RU中包含的RA控制信号进行解调、解码,向RA用RU选择单元207输出在RA控制信号中包含的、每个RU的分配信息(终端固有信息)。

[0102] RA用ID表存储单元205存储与访问点100保持的RA用ID表相同的RA用ID表。即,在RA用ID表存储单元205中,在RA用ID表内,随机访问的终端200的通信状况和多个RA用ID的每一个唯一地关联。

[0103] 终端信息设定单元206获取本终端的通信状况(接收质量、路径损失、RSSI、干扰功率等),设定作为终端信息。

[0104] RA用RU选择单元207基于RA用ID表存储单元205中存储的RA用ID表、从终端信息设定单元206输入的本终端的终端信息(通信状况(接收质量、路径损失、RSSI、干扰功率等)),判定在从RA控制信号解码单元204输入的分配信息所示的多个RU之中,终端200可作为RA用RU使用的RU。具体而言,RA用RU选择单元207基于RA用ID表,确定与在终端信息设定单元206设定的终端信息所示的本终端的通信状况关联的RA用ID。然后,RA用RU选择单元207将从RA控制信号解码单元204输入的多个RU之中、与确定出的RA用ID对应的RU判定为终端200可作为RA用RU使用的RU。即,RA用RU选择单元207将与本终端的通信状况对应的RA用RU判断为可使用的RU。

[0105] 然后,RA用RU选择单元207从判定为终端200可使用的RA用RU中随机地选择1个RU,向发送信号生成单元209输出表示选择出的RU的信息。

[0106] UL响应信号生成单元208生成包含了终端200的终端ID、以及终端200的发送信息(发送缓冲器信息或DL数据请求等)的UL响应信号,向发送信号生成单元209输出。

[0107] 发送信号生成单元209对于从UL响应信号生成单元208输入的UL响应信号进行编码和调制。然后,发送信号生成单元209对于调制后的信号,附加用于接收侧(访问点100)中的频率同步、定时同步的导频信号、信道估计用信号等的控制信号(前置码),生成无线帧(发送信号),向无线发送接收单元202输出。再者,UL响应信号被映射到从RA用RU选择单元207输入的信息所示的RA用RU中。

[0108] [RA用ID表的设定方法]

[0109] 接着,详细地说明上述访问点100及终端200保持的RA用ID表的设定方法。

[0110] 以下,分别说明RA用ID表的设定方法1~3。

[0111] <设定方法1>

[0112] 在设定方法1中,说明将随机访问的终端200的接收质量(例如,SNR:Signal to Noise Ratio;信噪比)和RA用ID唯一地关联的RA用ID表。图6A表示设定方法1的RA用ID表的一例子。此外,图6B表示设定方法1的包含了从访问点100向终端200通知的RA控制信号的TF-R的一例子。

[0113] 在图6A所示的RA用ID表中,在接收质量高的情况下(例如,SNR为10dB以上)与RA用ID=2008关联,在接收质量低的情况下(例如,SNR低于10dB)与RA用ID=2009关联。

[0114] 在图6B所示的例子中,在RA控制信号中包含的每个RU的分配信息中,作为RA用RU,设定RU1~RU5。此外,在图6B中,对RU1~RU3分配RA用ID=2008,对RU4~RU5分配RA用ID=2009。换言之,在图6B中,RU1~RU3是接收质量高的终端200可使用的RU,RU4~RU5是接收质量低的终端200可使用的RU。

[0115] 例如,接收质量高的终端200参照图6A所示的RA用ID表,确定与本终端的接收质量对应的RA用ID=2008,判定为在由图6B所示的TF-R通知的RU1~RU5之中,与RA用ID=2008对应的RU1~RU3是可使用的RA用RU。然后,终端200从可使用的RU1~RU3之中随机地选择1个RU,用选择的RU发送UL响应信号。

[0116] 另一方面,若接收该终端200(接收质量:高)发送的UL响应信号,则访问点100确定在图6B所示的RU1~RU5之中,与接收到该UL响应信号的RU(接收RU)对应的RA用ID(这种情况下,为2008)。然后,访问点100参照图6A所示的RA用ID表,将与确定出的RA用ID=2008对应的接收质量(“高”)判断作为该终端200的接收质量。然后,访问点100使用获取的终端200的接收质量、以及UL响应信号中所示的发送信息,进行对终端200的调度。

[0117] 再者,对于接收质量低的终端200也同样地进行UL响应信号的发送接收。

[0118] 即,终端200通过根据本终端的接收质量选择在UL响应信号的发送中使用的RA用RU,可以对于访问点100,隐含地通知本终端的接收质量。

[0119] 接着,用图7所示的TF-R的格式例子,说明RA用ID的设定方法。

[0120] 在TF-R中,包含含有全部频率资源内的RU的分配模式的终端共同信息(“共同信息”)、以及对每个RU分配的、每个终端200的固有信息(“每个终端信息(Per User Information)”)。在每个终端信息字段中,有2字节(bytes)的ID字段,在ID字段中,包含12比特(bit)的AID子字段。

[0121] 这里,RA用ID也可以使用以往的12比特的AID(1-2007)的预留值即2008-2047(而且也可以包含0)。由此,如果通过与以往同样的12比特的AID来通知1-2007,则终端200判断是调度的UL数据用RU,通过被通知是预留值2008-2047(而且也可以包含0),则可以判定是随机访问用RU。或者,如图7的例子所示,也可以分别配置12比特的AID子字段和4比特的RA用ID子字段。此外,通过图7所示那样将RA用ID子字段及AID子字段邻接配置,终端200可以将这些字段作为包含了12比特的AID和4比特的RA用ID的16比特的数值批处理(判断)。

[0122] 此外,有关RA用ID的设定方法,也可以如图8所示的TF-R的格式例子那样来设定。

[0123] 在图8所示的TF-R中,包含相当分配RU数的每个终端200的固有信息(“每个终端信息”)。在每个终端信息中,包含12比特的用户ID、RU分配信息、MCS信息等。

[0124] 这里,如图8的例子所示,在12比特的用户ID字段之中,也可以分别地配置11比特的AID (1-2007) 和1比特的RA用途信息。1比特的RA用途信息也可以与上述RA用ID表(例如,图6A)同样地使用。例如,如图9所示,也可以定义为使得将1比特的RA用途信息为“0”的情况设为接收质量:高,将为“1”的情况下的接收质量:低。

[0125] 再者,图7及图8所示的TF-R的格式例子,也可以适用于后述的其他实施方式。

[0126] 这样,在设定方法1中,通过定义图6A所示的RA用ID表,通过用于UL响应信号的发送的RA用RU而可以隐含地通知终端200的接收质量,所以能够抑制UL响应信号的开销的增加。此外,访问点100除了UL响应信号中显式的信息之外,还能够掌握终端200的接收质量,所以可以高效地调度随机访问以后的DL数据/UL数据发送,可以提高系统吞吐量(系统性能)。

[0127] <设定方法2>

[0128] 在设定方法2中,说明将随机访问的终端200的路径损失和RA用ID唯一地关联的RA用ID表。图10A表示设定方法2的RA用ID表的一例子。此外,图10B表示设定方法2的从访问点100对终端200通知的包含RA控制信号的TF-R的一例子。

[0129] 在图10A所示的RA用ID表中,路径损失大的情况下(例如,70dB以上)与RA用ID=2008关联,在路径损失小的情况下(例如,低于70dB)与RA用ID=2009关联。

[0130] 在图10B所示的例子中,在各TF-R的RA控制信号中包含的每个RU的分配信息中,RU1~RU5被设定,作为RA用RU。此外,在图10B中,对某些时间帧(触发帧(Trigger Frame) #1)的RU1~5分配RA用ID=2008,对其他的时间帧(触发帧#2)的RU1~5分配RA用ID=2009。换言之,在图10B中,触发帧#1的RU1~RU5是路径损失大的终端200可使用的RU,触发帧#2的RU1~RU5是路径损失小的终端200可使用的RU。

[0131] 例如,路径损失大的终端200参照图10A所示的RA用ID表,确定与本终端的路径损失对应的RA用ID=2008,在图10B所示的TF-R之中,判定为与RA用ID=2008对应的触发帧#1的RU1~RU5是可使用的RA用RU。然后,终端200从可使用的触发帧#1的RU1~RU5之中随机地选择1个RU,用选择的RU发送UL响应信号。

[0132] 另一方面,访问点100基于该终端200(路径损失:大)发送的UL响应信号的接收定时,确定与终端200同步的TF-R(这种情况下,为触发帧#1)对应的RA用ID(这种情况下,为2008)。然后,访问点100参照图10A所示的RA用ID表,将与确定出的RA用ID=2008对应的路径损失(“大”)判断作为该终端200的路径损失。然后,访问点100使用获取的终端200的接收质量、以及UL响应信号中示出的发送信息,进行对终端200的调度(发送功率控制等)。

[0133] 再者,对于路径损失小的终端200也同样地进行UL响应信号的发送接收。

[0134] 即,终端200通过根据本终端的路径损失,选择在UL响应信号的发送中使用的时间帧的RA用RU,可以对于访问点100,隐含地通知本终端的路径损失。

[0135] 这样,在设定方法2中,通过定义图10A所示的RA用ID表,可以由在UL响应信号的发送中使用的RA用RU隐含地通知终端200的路径损失,所以可以抑制UL响应信号的开销的增加,并且可以提高随机访问以后的DL数据/UL数据的发送功率控制的精度。

[0136] 此外,在设定方法2中,如图10B所示,可以对于路径损失的级别(level)接近的终端200以相同的时间定时随机访问。例如,在终端200的发送功率固定的情况下,路径损失级别接近的终端200以相同时间定时随机访问的情况下,各RU中从各终端200发送的UL响应信

号在访问点100中的接收功率为相同程度。因此,可以抑制访问点100中的AGC (Adaptive Gain Control:自适应增益控制)造成的性能劣化。

[0137] 再者,在上行OFDMA中,要防止AGC性能劣化,为了使访问点100中的接收功率密度固定,终端200的上行发送功率控制很重要。因此,访问点100也可以将终端200进行发送功率控制的情况下目标接收功率(或目标接收功率密度等取代它的指标)包含在TF-R中。目标接收功率,例如,也可以由TF-R中的每个RU分配的每个终端信息字段通知(参照图7)。此时,在RA用ID表中,如图10A所示将RA用ID和路径损失级别唯一地关联。此外,在随机访问中无法适用闭环(Closed-loop)发送功率控制,所以有终端200无法以满足访问点100设定的目标接收功率的发送功率发送的情况。例如,即使以最大发送功率发送,也有在路径损失大的终端200中接收功率未达到目标接收功率的情况。因此,未满足目标接收功率的终端200也可以不许可随机访问发送。

[0138] 这样,通过定义图10A所示的RA用ID表,而且用TF-R通知目标接收功率,可以防止在终端200进行发送功率控制的情况中的访问点100中的随机访问接收时的AGC性能劣化。而且,通过根据路径损失的级别区分各终端200的可使用的资源(时间帧等),可以选择可与规定的目标接收功率对应的终端200。

[0139] <设定方法3>

[0140] 在设定方法3中,说明将随机访问的终端200的接收质量及用于调制UL响应信号的MCS、以及RA用ID唯一地关联的RA用ID表。图11A表示设定方法3的RA用ID表的一例子。此外,图11B表示从访问点100向终端200通知的包含RA控制信号的TF-R的一例子。

[0141] 此外,在图11A中,作为RA用RU,以设定不同的带宽(基音数(tone数))的RU为前提。

[0142] 在图11A所示的RA用ID表中,对高接收质量(例如,SNR为10dB以上)及高速率的MCS(QPSK、编码率=1/2)关联RA用ID=2008,对低接收质量(例如,SNR低于10dB)及低速率的MCS(BPSK、编码率=1/2)关联RA用ID=2009。

[0143] 在图11B所示的例子中,在RA控制信号中包含的每个RU的分配信息中,设定RU10~RU12作为RA用RU。再者,RU10~RU11的各基音数是52基音,RU12的基音数是26基音,RU的带宽不同。在图11B中,对带宽较宽的RU10~RU11分配RA用ID=2009,对带宽较窄的RU12分配RA用ID=2008。换言之,在图11B中,带宽较宽的RU10~RU11是接收质量低的终端200可使用的RU,带宽较窄的RU12是接收质量高的终端200可使用的RU。

[0144] 例如,接收质量低的终端200参照图11A所示的RA用ID表,确定与本终端的接收质量对应的RA用ID=2009及低速率的MCS,在图11B所示的由TF-R通知的RU10~RU12之中,判断为与RA用ID=2009对应的RU10~RU11是可使用的RA用RU。然后,终端200从可使用的RU10~RU11之中随机地选择1个RU,用选择出的RU发送以低速率的MCS(BPSK、编码率=1/2)调制的UL响应信号。

[0145] 另一方面,若接收该终端200(接收质量:低)发送的UL响应信号,则访问点100在图11B所示的RU10~RU12之中,确定与接收到该UL响应信号的RU(接收RU)对应的RA用ID(这种情况下,为2009)。然后,访问点100参照图11A所示的RA用ID表,将与确定出的RA用ID=2009对应的接收质量(“低”)判断作为该终端200的接收质量。然后,访问点100用获取的终端200的接收质量、以及UL响应信号所示的发送信息,进行对终端200的调度。

[0146] 再者,对于接收质量高的终端200也同样地进行UL响应信号的发送接收。

[0147] 这样,在设定方法3中,通过定义图11A所示的RA用ID表,通过UL响应信号的发送中使用的RA用RU可以隐含地通知终端200的接收质量,所以可以抑制UL响应信号的开销的增加,并且可以提高系统吞吐量(系统性能)。

[0148] 此外,在设定方法3中,终端200可以用与本终端的接收质量对应的带宽及MCS,通过随机访问发送UL响应信号。例如,在终端200的发送功率固定的情况下,用在终端200中合适的MCS,可以生成UL响应信号,所以可以缩短UL响应信号的时间长度,可以降低开销。

[0149] 再者,在图11A中示出了将接收质量(高和低)与RA用ID关联的情况,但取代接收质量,如设定方法2那样,即使将路径损失(大和小)与RA用ID关联,也可得到同样的效果。

[0150] 以上,说明了RA用ID表的设定方法1~3。

[0151] 这样,在本实施方式中,访问点100将表示被分配了与终端200的通信状况关联的多个RA用ID的其中一个的RA用RU的RA用控制信号发送给终端200。然后,终端200根据本终端的实际的通信状况,选择可使用的RA用RU,用选择出的RA用RU进行随机访问。由此,访问点100根据终端200在随机访问中使用的RA用RU,可以掌握该终端200的通信状况。即,与从终端200对于访问点100也可以不显式地通知终端200的通信状况相应,可以降低随机访问中的控制信号的开销。因此,访问点100可以抑制在随机访问中发送的控制信号的开销,并且可以增加由该控制信号通知的信息量,可以提高系统吞吐量。

[0152] 例如,省电模式的终端发送的DL数据请求用信号(PS-Po11。细节将后述),在以往的现有帧中不通知终端的质量信息。为此,在访问点中,不能高精度地进行随机访问以后的DL数据的MCS控制。相对于此,在本实施方式中,省电模式的终端200发送的PS-Po11,通过发送中使用的RA用RU,可以通知终端200的通信状况。为此,在访问点100中,可以使用PS-Po11,高精度地进行随机访问以后的DL数据的MCS控制。

[0153] 再者,作为在RA用ID表中与RA用ID关联的终端的通信状况,不限于接收质量(SNR)、路径损失,例如,也可以是访问点100中的用于调度的参数。例如,通信状况是上行发送缓冲器量、路径损失、接收质量、RSSI、干扰功率的其中之一。

[0154] (实施方式2)

[0155] 如前述,在随机访问中,发送的UL响应信号的类别和用途(以下,称为“RA类别”)有多个。即,RA类别表示随机访问的用途的差异。

[0156] 作为RA类别,例如,可列举通知发送缓冲器信息的用途的随机访问、以及省电模式的终端从省电状态恢复的情况下发送的用途的随机访问。

[0157] 在发送缓冲器信息中,包含有无累积在终端的发送缓冲器中的数据、数据的量(有时也称为缓冲量或队列大小)。

[0158] 另一方面,在省电模式的终端以随机访问发送的UL响应信号中,包含对于访问点用于请求发送在省电状态时发生的DL数据的信息。详细地说,省电模式的终端在以信标指示的TF-R的发送时刻从省电状态复原。然后,从省电状态复原的终端,从以TF-R指示的RA用RU之中随机地选择1个RU。然后,终端用选择出的RU,将用于请求在省电状态时发生的发往本终端的DL数据的UL响应信号发送给访问点。该UL响应信号被称为“PS-Po11”,是在以往的帧格式(Frame format)中仅发送识别终端的MAC信头(MAC Header)的信号。通过用这样的随机访问,终端可省电。

[0159] 发送信息量及重要度因上述的随机访问的用途(类别)而不同。因此,在发送信息

量多的随机访问或重要度高的随机访问有冲突,而访问点无法接收的情况下,有对系统吞吐量的影响更大的课题。

[0160] 例如,用于通知发送缓冲器信息的随机访问,与省电模式的终端用于请求DL数据的随机访问比较,发送信息量多。此外,以通常模式动作,在发送缓冲器中具有数据的终端发送的发送缓冲器信息通知用的随机访问,与以省电模式动作的终端发送的DL数据请求用的随机访问比较,重要度高(对系统性能的影响大)。再者,作为重要度的差异,还包含终端的优先级不同的数据。

[0161] 因此,在本实施方式中,说明可以降低发送信息量多的随机访问或重要度高的随机访问的冲突率,并可以改善系统性能的方法。

[0162] 图12是表示本实施方式的终端300的结构的框图。图12中与图5不同的方面是,RA类别设定单元301设定向RA用RU选择单元302输入的信息。此外,对于访问点100的结构,与实施方式1(图4)是相同的。但是,在本实施方式中,RA用ID表存储单元101、205中存储的RA用ID表与实施方式1不同(细节将后述)。

[0163] 在RA用ID表存储单元101、205中存储的RA用ID表中,随机访问的重要度或发送信息量不同的多个RA类别和多个RA用ID唯一地关联。

[0164] 在图12中,RA类别设定单元301设定通过随机访问发送的UL响应信号的类别和用途(RA类别)。

[0165] RA用RU选择单元302基于RA用ID表存储单元205中存储的RA用ID表和从RA类别设定单元301输入的RA类别,在从RA控制信号解码单元204输入的分配信息表示的多个RU之中,将分配了与本终端的RA类别关联的RA用ID相同的ID的RA用RU确定作为可使用的RU,从确定出的RU之中随机地选择1个RU。

[0166] UL响应信号生成单元208根据从RA类别设定单元301输入的RA类别,生成包含了终端300的终端ID、以及终端300的发送信息(发送缓冲器信息或DL数据请求等)的UL响应信号。

[0167] [RA用ID表的设定方法]

[0168] 接着,详细地说明上述访问点100及终端300保持的RA用ID表的设定方法。

[0169] 以下,分别说明RA用ID表的设定方法4~6。

[0170] <设定方法4>

[0171] 在设定方法4中,说明将随机访问的终端300的RA类别和RA用ID唯一地关联的RA用ID表。图13A表示设定方法4的RA用ID表的一例子。此外,图13B及图13C表示设定方法4的从访问点100向终端300通知的包含RA控制信号的TF-R的一例子。

[0172] 图13A所示的RA类别A是发送缓冲器信息通知用的随机访问,RA类别B是DL数据请求用的随机访问。与省电模式的终端发送的RA类别B相比,发送缓冲器中具有数据的终端通知发送缓冲器信息的RA类别A,对系统性能的影响大,所以重要度高。此外,与RA类别B相比,RA类别A以UL响应信号发送的信息量大。

[0173] 在图13A所示的RA用ID表中,对RA类别A(重要度:高(或者,信息量:大))的随机访问,关联RA用ID=2008,对RA类别B(重要度:低(或者,信息量:小))的随机访问,关联RA用ID=2009。

[0174] 在图13B所示的例子中,在RA控制信号中包含的每个RU的分配信息中,设定RU1~

RU5作为RA用RU。此外,在图13B中,对RU1~RU4分配RA用ID=2008,对RU5分配RA用ID=2009。此外,如图13B所示,对于重要度高的RA类别A,比重要度低的RA类别B设定更多的RU。例如,在图13B中,RU1~RU4是RA类别A的终端300可使用的RU,RU5是RA类别B的终端300可使用的RU。

[0175] 例如,发送RA类别A的UL响应信号的终端300,参照图13A所示的RA用ID表,确定与对本终端设定的RA类别A对应的RA用ID=2008,在图13B所示的由TF-R通知的RU1~RU5之中,判断为与RA用ID=2008对应的RU1~RU4是可使用的RA用RU。然后,终端300从可使用的RU1~RU4之中随机地选择1个RU,用选择出的RU发送UL响应信号。

[0176] 另一方面,发送RA类别B的UL响应信号的终端300参照图13A所示的RA用ID表,确定与对本终端设定的RA类别B对应的RA用ID=2009,在图13B所示的由TF-R通知的RU1~RU5之中,判断为与RA用ID=2009对应的RU5是可使用的RA用RU。然后,终端300使用可使用的RU5发送UL响应信号。

[0177] 这样,在图13B中,可使用的RA用RU数根据每个RA类别的发送信息量或重要度而不同。具体而言,发送信息量或重要度越高,越设定更多的可使用的RU数。这样一来,可以降低发送信息量或重要度高的随机访问的冲突率。因此,可以降低随机访问的冲突造成的对系统性能的影响。

[0178] 接着,说明设定方法4的TF-R的其他例子。

[0179] 在图13C所示的例子中,各TF-R的RA控制信号中包含的在每个RU的分配信息中,设定RU1~RU5作为RA用RU。此外,在图13C中,对某个时间帧(触发帧#1)的RU1~RU5分配RA用ID=2008,对其他的时间帧(触发帧#2)的RU1~RU5分配RA用ID=2009。

[0180] 在图13C中,终端300根据发送的UL响应信号的RA类别,从触发帧#1或触发帧#2的RU1~RU5之中随机地选择1个RU,用选择的RU发送UL响应信号。

[0181] 这样,在图13C中,可以在同一时间帧内(与同一TF-R同步)随机访问发送了发送信息量相同的RA类别的UL响应信号发送的终端300。由此,与图13B同样,可以降低发送信息量或重要度高的随机访问的冲突率。此外,在各时间帧中,可以降低用于在多个终端300间使UL响应信号的帧长度匹配的填充比特(Padding bit)数,可以降低开销。

[0182] <DL数据请求RA的RU分配数的确定方法>

[0183] 这里,说明对DL数据请求用的随机访问分配的RU数(RU分配数)的确定方法的具体例子。访问点从TIM(Traffic Indication Map;业务指示图)元素(element)、监听间隔(Listen Interval)等的信息,可以掌握有无与省电模式的终端有关的下行数据、以及终端接收信标(Beacon)的频度。TIM元素包含在访问点发送的信标帧(Beacon frame)中,通知给终端。此外,监听间隔包含在终端发送的关联请求帧(Association Request frame)、重新关联请求帧(Reassociation Request frame)中,通知给访问点。详细地说,在TIM元素中,包含访问点正在缓冲的下行数据(Bufferable Unit(BU))的信息。此外,在监听间隔中,包含终端接收信标的频度的信息。此外,在FC(Frame Control;帧控制)字段(field)中,包含功率管理字段(Power management field),访问点通过功率管理字段,能够掌握终端为省电模式(例如,参照非专利文献5)。

[0184] 终端在基于TIM信息判断为有发往本终端的数据的情况下,向访问点发送DL数据请求信号(PS-Poll)。即,在TIM信息中表示通过随机访问来发送DL数据请求信号的终端的

最大数。此外,在访问点中,基于上次的DL数据请求信号(PS-Po11)和监听间隔,可能也有能够以高几率预测有无来自特定的终端的PS-Po11的情况。然而,访问点不一定正确地知道终端的信标的接收定时。因此,基于几率的预测来确定随机访问产生的PS-Po11用的RU分配数是有效的。

[0185] 以下,说明具体的PS-Po11用的RU分配数的确定方法。

[0186] 访问点100假定具有下行数据的(以TIM信息指示的)终端300在信标间隔(BI)中,以 $1/(\text{监听间隔})$ 的几率发送PS-Po11。访问点100对于作为对象的所有终端300,通过计算BI中的PS-Po11,可以估计该BI中的PS-Po11数的期待值。例如,访问点100基于对估计的期待值的规定关系(例如2倍、小数点以下舍入等),也可以分配PS-Po11用的RU。此外,访问点100还可以根据理论上从终端数等能够计算的方差等来计算PS-Po11用的RU数。再者,若RU分配数比期待值小,则随机访问的冲突增大,另一方面,若RU分配数大到期待值的数倍以上,则未使用的RU增大而效率下降。因此,RU分配数应设定在期待值的1~3倍左右的范围内,特别优选设为1~2倍的范围。

[0187] 此外,对于发送PS-Po11的可靠性高的终端300(例如,最近的对于TF-R响应的终端300),访问点100也可以从监听间隔预测下一个访问BI,分配终端ID(STA_ID)指定的RU而不是随机访问。这种情况下,访问点100对于被分配了终端ID指定的RU的终端300以外的终端实施上述PS-Po11用RU分配即可。

[0188] 这样,访问点100基于发往省电模式的终端300的缓冲器信息和规定省电模式的各终端300接收信标的周期的参数,通过合适地确定对DL数据请求用的RA类别分配的RU数,可以抑制DL数据请求用的随机访问的冲突率。

[0189] <设定方法5>

[0190] 在设定方法5中,说明将设定方法4中说明的随机访问的终端300的RA类别和RA用ID唯一地关联的RA用ID表的应用例子。即,设定方法5的RA用ID表与设定方法4的RA用ID表(图13A)相同,但特征是RA用ID的对RA用RU的分配方法的应用。

[0191] 图14表示以11ax的标准化讨论的RU分配模式(例如,参照非专利文献4)。图14所示的数值表示构成RU#1~RU#9的基音数(有时也称为子载波数)。如图14所示,在20MHz以下的RU分配模式中,有中央的RU(以图14的黑框包围的RU#5)被单独分配的情况。这里,中央的RU的带宽(26基音)最小,中央的RU是DC子载波附近的资源,所以干扰较大,有可能接收性能比其他的RU下降。

[0192] 因此,在设定方法5中,着眼于对上述中央的RU的问题,重要度低的RA类别或发送信息量小的RA类别的UL响应信号分配给中央的RU。

[0193] 具体而言,对在通知给终端300的RA用RU之中、具有DC子载波附近的频带的RU,分配与重要度低的或信息量小的RA类别关联的RA用ID,对具有DC子载波附近的频带以外的频带的RU,分配与重要度低的或信息量小的RA类别关联的RA用ID。

[0194] 图15表示设定方法5的从访问点100向终端300通知的包含RA控制信号的TF-R的一例子。在图15所示的例子中,在RA控制信号中包含的每个RU的分配信息中,设定RU3~RU7作为RA用RU。再者,在图15中,与图14同样,将RU5作为中央的RU。

[0195] 如图15所示,对不是中央的RU的RU3、4、6、7分配RA用ID=2008,对中央的RU即RU5分配RA用ID=2009。即,在图15中,RU3、4、6、7是发送重要度高的(或发送信息量大的)RA类

别A的UL响应信号的终端300可使用的RU, RU5是发送重要度低的(或发送信息量小的)RA类别A的UL响应信号的终端300可使用的RU。

[0196] 在图15中, 重要度低的或发送信息量小的RA类别B的UL响应信号的发送上使用的RU被限定为中央RU。

[0197] 这样, 在设定方法5中, 终端300将重要度低的或发送信息量小的RA类别的UL响应信号以担心访问点100中的接收性能下降的中央RU发送, 另一方面, 将重要度高的或发送信息量大的RA类别的UL响应信号以中央RU以外的RU发送。由此, 可以降低随机访问的接收性能下降造成的对系统性能的影响。

[0198] <设定方法6>

[0199] 在设定方法6中, 说明将设定方法4中说明的随机访问的终端300的RA类别和RA用ID唯一地关联的RA用ID表的应用例子。即, 设定方法6的RA用ID表与设定方法4的RA用ID表(图13A)相同, 但特征是RA用ID的对RA用RU的分配方法的应用。

[0200] 具体而言, 对通知给终端300的RA用RU之中、具有规定值以下的带宽的RU, 分配与发送信息量小的RA类别关联的RA用ID, 对具有大于规定值的带宽的资源, 分配与发送信息量大的RA类别关联的RA用ID。

[0201] 图16表示设定方法6的从访问点100向终端300通知的包含RA控制信号的TF-R的一例子。在图16所示的例子中, 在RA控制信号中包含的每个RU的分配信息中, 设定RU10~RU12作为RA用RU。再者, RU10~RU11的各基音数是52基音, RU12的基音数是26基音, RU的带宽不同。

[0202] 如图16所示, 对带宽较宽的RU10~RU11分配RA用ID=2008, 对带宽较窄的RU12分配RA用ID=2009。例如, 在图16中, RU10~RU11是将发送信息量大的RA类别A的UL响应信号发送的终端300可使用的RU, RU12是将发送信息量小的RA类别A的UL响应信号发送的终端300可使用的RU。

[0203] 这样, 在设定方法6中, 终端300可以用与发送信息量对应的带宽的RU生成UL响应信号。由此, 在各RU中, 可以使各终端300发送的UL响应信号的帧长度为相同程度, 可以降低在终端300间用于将帧长度对齐的填充(padding)量。因此, 可以缩短UL响应信号的时间长度, 可以降低开销。

[0204] 以上, 说明了RA用ID表的设定方法4~6。

[0205] 这样, 在本实施方式中, 访问点100将表示终端300被分配了与RA类别关联的RA用ID的RA用RU的RA用控制信号发送到终端300。然后, 终端300根据本终端进行的随机访问的实际的RA类别, 选择可使用的RA用RU, 使用选择出的RA用RU进行随机访问。即, 根据RA类别, 各终端300可使用的RA用RU不同。由此, 在本实施方式中, 可以降低发送信息量多的随机访问或重要度高的随机访问的冲突率, 可以改善系统性能。

[0206] (实施方式3)

[0207] 图17是表示本实施方式的终端400的结构的框图。图17中与图5不同的方面是, 发送缓冲器信息设定单元401设定向RA用RU选择单元402输入的信息。此外, 有关访问点100的结构, 与实施方式1(图4)相同。但是, 在本实施方式中, RA用ID表存储单元101、205中存储的RA用ID表与实施方式1不同(细节将后述)。

[0208] 在RA用ID表存储单元101、205中存储的RA用ID表中, 随机访问的业务类别(TID:

Traffic Identifier;业务识别符)和多个RA用ID唯一地关联。

[0209] 在图17中,发送缓冲器信息设定单元401设定随机访问的发送缓冲器信息的业务类别(例如,尽力而为(Best effort)、语音(Voice)等)。再者,发送缓冲器信息是表示在发送缓冲器中是否有积累的数据或数据的量(也称为缓冲量或队列大小)的信息。

[0210] RA用RU选择单元402基于RA用ID表存储单元205中存储的RA用ID表和从发送缓冲器信息设定单元401输入的业务类别,将从RA控制信号解码单元204输入的分配信息表示的多个RU之中、被分配了与本终端的业务类别关联的RA用ID相同的ID的RA用RU确定作为可使用的RU,从确定出的RU之中随机地选择1个RU。

[0211] UL响应信号生成单元208根据从发送缓冲器信息设定单元401输入的发送缓冲器信息的业务类别,生成UL响应信号。

[0212] [RA用ID表的设定方法]

[0213] 接着,详细地说明上述访问点100及终端400保持的RA用ID表的设定方法。

[0214] <设定方法7>

[0215] 在设定方法7中,说明将随机访问的终端400发送的发送缓冲器信息的业务类别和RA用ID唯一地关联的RA用ID表。图18A表示设定方法7的RA用ID表的一例子。此外,图18B表示设定方法7的从访问点100向终端400通知的包含RA控制信号的TF-R的一例子。

[0216] 在图18A所示的RA用ID表中,对具有尽力而为(Best effort)的数据的终端用的随机访问,关联RA用ID=2008,对具有语音(Voice)的数据的终端用的随机访问,关联RA用ID=2009,对具有多个(或全部)的业务类别的数据的终端用的随机访问,关联RA用ID=2010。

[0217] 在图18B所示的例子中,在RA控制信号中包含的每个RU的分配信息中,设定RU1~RU5作为RA用RU。此外,在图18B中,对RU1~RU2分配RA用ID=2008,对RU3分配RA用ID=2009,对RU4~RU5分配RA用ID=2010。换言之,在图18B中,RU1~RU2是具有尽力而为(Best effort)的数据(发送缓冲器)的终端400可使用的RU,RU3是具有语音(Voice)的数据(发送缓冲器)的终端400可使用的RU,RU4~RU5是具有多个(全部的)业务类别的数据的终端400可使用的RU。

[0218] 例如,具有尽力而为(Best effort)的数据的终端400参照图18A所示的RA用ID表,确定与本终端的业务类别对应的RA用ID=2008,在图18B所示的由TF-R通知的RU1~RU5之中,判断为与RA用ID=2008对应的RU1~RU2是可使用的RA用RU。然后,终端400从可使用的RU1~RU2之中随机地选择1个RU,用选择出的RU发送UL响应信号。

[0219] 另一方面,若接收该终端400(业务类别:尽力而为(Best effort))发送的UL响应信号,则访问点100在图18B所示的RU1~RU5之中,确定与接收到该UL响应信号的RU(接收RU)对应的RA用ID(这种情况下,为2008)。然后,访问点100参照图18A所示的RA用ID表,将与确定出的RA用ID=2008对应的业务类别(“尽力而为”)判断作为该终端400的业务类别。然后,访问点100使用获取的终端400的业务类别、以及UL响应信号表示的发送缓冲器信息,进行对终端400的调度。

[0220] 再者,对于图18B所示的具有其他的业务类别的数据的终端400也同样进行UL响应信号的发送接收。

[0221] 即,终端400根据本终端的路径损失,通过选择与以UL响应信号发送的发送缓冲器信息的业务类别对应的RA用RU,可以对于访问点100隐含地通知本终端的业务类别。

[0222] 这样,在本实施方式中,通过定义图18A所示的RA用ID表,通过随机访问,通过终端400的发送缓冲器信息的发送中使用的RA用RU,可以隐含地通知终端400的发送缓冲器信息的业务类别,所以可以抑制UL响应信号的开销的增加。此外,访问点100除了UL响应信号中显式的信息之外,还可以掌握终端400在发送缓冲器中具有的数据的业务类别,所以可以提高随机访问以后的UL数据的调度精度,并使系统性能提高。

[0223] (实施方式4)

[0224] 在11ax中,支持发送功率的设定精度或RSSI测量精度等的要求精度不同的2类别的终端级别(也称为STA级别(STA Classes))。级别A的终端是高性能终端,要求发送功率(绝对值)的设定精度在 $\pm 3\text{dB}$ 以内。即,级别A的终端对于访问点指示的发送功率容许最大3dB的设定误差。另一方面,级别B的终端是低性能终端,要求发送功率(绝对值)的设定精度在 $\pm 9\text{dB}$ 以内。即,级别B的终端对于访问点指示的发送功率容许最大9dB的设定误差。

[0225] 本实施方式着眼于对与终端级别相关联的以下课题采取对策。以往,访问点无法调度终端的随机访问发送。因此,在同一帧中发生了级别A的终端的随机访问发送、以及级别B的终端的随机访问发送的情况下,有它们的发送信号被OFDMA复用,访问点中的接收性能劣化的情况。具体而言,如级别B的终端那样,在发送功率设定精度较差的终端的信号被OFDMA复用的情况下,有可能发生终端间的较大的接收功率差。因发生终端间的较大的接收功率差,起因于OFDMA的正交性失真的载波间干扰的影响变大,特别是对来自接收功率较小的终端的信号的接收性能极大劣化。

[0226] 因此,在本实施方式中,说明即使在存在不同的终端级别的终端情况下,也可以防止接收性能的劣化的方法。

[0227] 图20是表示本实施方式的终端500的结构的框图。图20中与图5不同的方面在于,终端级别设定单元501设定向RA用RU选择单元502输入的信息。此外,关于访问点100的结构,与实施方式1(图4)相同。但是,在本实施方式中,RA用ID表存储单元101、205中存储的RA用ID表与实施方式1不同(细节将后述)。

[0228] 在RA用ID表存储单元101、205中存储的RA用ID表中,终端级别(级别A或级别B)和多个RA用ID唯一地关联。

[0229] 在图20中,终端级别设定单元501设定本终端的终端级别(级别A或级别B)。

[0230] RA用RU选择单元502基于RA用ID表存储单元205中存储的RA用ID表和从终端级别设定单元501输入的终端级别,将在从RA控制信号解码单元204输入的分配信息表示的多个RU之中,被分配了与本终端的终端级别关联的RA用ID相同的ID的RA用RU确定作为可使用的RU,从确定出的RU之中随机地选择1个RU。

[0231] [RA用ID表的设定方法]

[0232] 接着,详细地说明上述访问点100及终端500保持的RA用ID表的设定方法。

[0233] <设定方法8>

[0234] 在设定方法8中,说明将随机访问的终端500的终端级别和RA用ID唯一地关联的RA用ID表。图21A表示设定方法8的RA用ID表的一例子。此外,图21B表示设定方法8的从访问点100向终端500通知的包含RA控制信号的TF-R的一例子。

[0235] 在图21A所示的RA用ID表中,对级别A的终端用的随机访问关联RA用ID=2008,对级别B的终端用的随机访问关联RA用ID=2009。

[0236] 在图21B所示的例子中,在各TF-R的RA控制信号中包含的每个RU的分配信息中,对某个时间帧(触发帧#1)设定RU1~RU5作为RA用RU,对其他的时间帧(触发帧#2)设定RU1~RU3。此外,对触发帧#1的RU1~RU5分配RA用ID=2008,对其他的时间帧(触发帧#2)的RU1~RU3分配RA用ID=2009。

[0237] 在图21B中,终端500根据本终端的终端级别,从触发帧#1的RU1~RU5或触发帧#2的RU1~RU3之中随机地选择1个RU,用选择的RU发送UL响应信号。

[0238] 在图21B中,在级别A的终端被OFDMA复用的帧中,全部的终端的发送功率设定精度较高,所以终端间的接收功率差不增大,访问点100中的接收性能不劣化。

[0239] 此外,在图21B中,在级别B的终端被OFDMA复用的帧中,与级别A的终端进行OFDMA复用的帧比较,通过减少(限制)复用数(设定的RU数),可以降低OFDMA的正交性失真的影响,并可以降低访问点100中的接收性能的劣化。再者,在级别B的终端被OFDMA复用的帧中,除了复用数的限制之外,也可以设定更稳定的(抗干扰性强)MCS。

[0240] 这样,在图21B中,通过访问点100的RA用ID的设定,终端级别相同的终端500可以在同一时间帧中被OFDMA复用,并被随机访问。由此,可以防止起因于OFDMA的正交性失真的接收性能的劣化。

[0241] 即,在设定方法8中,通过定义图21A所示的RA用ID表,访问点100可以根据终端级别而在不同的时间帧内调度终端500的随机访问,所以可以防止起因于OFDMA的正交性失真的接收性能的劣化。

[0242] <设定方法9>

[0243] 在设定方法9中,说明将设定方法8中说明的随机访问的终端500的终端级别和RA用ID唯一地关联的RA用ID表的应用例子。即,设定方法9的RA用ID表与设定方法8的RA用ID表(图21A)相同,但特征是RA用ID对RA用RU的分配方法的应用。

[0244] 图21C表示设定方法9的从访问点100向终端500通知的包含RA控制信号的TF-R的一例子。在图21C所示的例子中,在各TF-R的RA控制信号中包含的每个RU的分配信息中,设定RU1~RU5作为RA用RU。此外,在图21C中,对RU1~RU3分配RA用ID=2008,对RU4~RU5分配RA用ID=2009。

[0245] 此外,如图21C所示,对在级别A的终端用的RU(分配了RA用ID=2008的RU)之中,与级别B的终端用的RU(分配了RA用ID=2009的RU)邻接的RU,与不邻接的RU比较,适用稳定的MCS。例如,如图21C所示,对在级别A的终端用的RU1~RU3之中,与级别B的终端用的RU邻接的RU3设定BPSK作为调制方式,对不邻接的RU1、2设定QPSK作为调制方式。

[0246] 再者,也可以对在级别A的终端用的RU之中,与级别B的终端用的RU邻接的RU,设定MCS index(MCS索引)为规定阈值以下的MCS,对不邻接的RU设定MCS index比规定阈值大的MCS。例如,也可以对在级别A的终端用的RU之中,与级别B的终端用的RU邻接的RU设定MCS index ≤ 2 (调制方式和编码率:BPSK 1/2,QPSK 1/2,QPSK 3/4)的MCS,对不邻接的RU设定MCS index > 2 (调制方式和编码率:16QAM 1/2,16QAM 3/4,...)的MCS。

[0247] 此外,也可以将调制方式固定,对在级别A的终端用的RU之中,与级别B的终端用的RU邻接的RU,设定规定阈值以下的编码率,对不邻接的RU设定比规定阈值大的编码率。例如,也可以对在级别A的终端用的RU之中,与级别B的终端用的RU邻接的RU,设定QPSK和编码率=1/2的MCS,对不邻接的RU设定QPSK和编码率=3/4的MCS。

[0248] 在图21C中,终端500根据本终端的终端级别,从RU1~RU3或RU4~RU5之中随机地选择1个RU,用选择出的RU和MCS发送UL响应信号。

[0249] 这样,在图21C中,通过访问点100的RA用ID的设定,终端级别不同的终端500在同一时间帧被OFDMA复用,并被随机访问。而且,在图21C中,在级别A的终端用的RU之中,对与级别B邻接的RU适用稳定的MCS。这里,对于起因于OFDMA的正交性失真的载波间干扰,信道越邻接,给定干扰越大。因此,通过对与假定较大的给定干扰的级别B的终端用RU邻接的、级别A的终端用RU设定稳定的MCS,即使在将级别A、级别B的终端500在同一帧进行OFDMA复用的情况下,也可以降低起因于OFDMA的正交性失真的访问点100中的接收性能的劣化。

[0250] 即,在设定方法9中,通过定义图21A所示的RA用ID表,访问点100将终端500的随机访问分配给与终端级别对应的RU,对假定较大的给定干扰的RU设定稳定的MCS,可以防止起因于OFDMA的正交性失真的接收性能的劣化。

[0251] <设定方法10>

[0252] 在11ax中,对于连续发送时的发送功率(也称为相对Tx功率(Relative Tx power)),同意“级别B的终端的连续发送时的发送功率的要求精度设为 $\pm 3\text{dB}$ ”。这里,连续发送时的发送功率意味着终端将上行MU(Multi-user)发送信号(相当于UL响应信号)在规定时间内连续发送的情况下的发送功率。

[0253] 对于连续发送时的终端的上行MU发送信号,通过进行来自访问点的发送功率控制(对上次发送功率的相对的校正量的指示),即使级别B的终端也可以提高发送功率的设定精度。即,在低功能的级别B中,在连续发送时,关于发送功率,也要求与高功能的级别A相同程度的设定精度。

[0254] 因此,在设定方法10中,着眼于上述连续发送时的发送功率设定精度,除了终端级别(级别A或级别B)以外,还考虑是否连续发送而关联RA用ID。

[0255] 具体而言,在设定方法10中,说明将随机访问的终端500要求的发送功率的设定精度(要求精度)和RA用ID唯一地关联的RA用ID表。图22A表示设定方法10的RA用ID表的一例子。此外,图22B表示设定方法10的从访问点100向终端500通知的包含RA控制信号的TF-R的一例子。

[0256] 在图22A所示的RA用ID表中,对于级别A(Class A)的终端用的随机访问及连续发送时的级别B(Class B)的终端用的随机访问,与RA用ID=2008关联,对于除此以外(非连续发送时的级别B)的终端用的随机访问,与RA用ID=2009关联。换言之,在图22A所示的RA用ID表中,对于要求的发送功率的设定精度(要求)高的(图22A中为 $\pm 3\text{dB}$)终端用的随机访问,与RA用ID=2008关联,对于要求的发送功率的设定精度(要求)低的(图22A中为 $\pm 9\text{dB}$)终端用的随机访问,与RA用ID=2009关联。

[0257] 在图22B所示的例子中,在各TF-R的RA控制信号中包含的每个RU的分配信息中,作为RA用RU,对某些时间帧(触发帧#1)中设定RU1~RU5,对其他的时间帧(触发帧#2)中设定RU1~RU3。此外,对触发帧#1的RU1~RU5分配RA用ID=2008,对其他的时间帧(触发帧#2)的RU1~RU3分配RA用ID=2009。

[0258] 在图22B中,终端500根据本终端的终端级别(class)或根据发送信号是否连续发送所确定的发送功率的要求精度,从触发帧#1的RU1~RU5或触发帧#2的RU1~RU3之中随机地选择1个RU,用选择的RU发送UL响应信号。

[0259] 由此,在图22B中,在要求的发送功率的设定精度高的终端进行OFDMA复用的帧中,所有的终端的发送功率设定精度高,所以终端间的接收功率差不变大,访问点100中接收性能没有劣化。此外,在图21B中,在要求的发送功率的设定精度低的终端进行OFDMA复用的帧中,与要求的发送功率的设定精度高的终端进行OFDMA复用的帧比较,通过使复用数(设定的RU数)少(限制),可以降低OFDMA的正交性失真的影响,并可以降低访问点100中的接收性能的劣化。再者,在要求的发送功率的设定精度低的终端进行OFDMA复用的帧中,除了复用数的限制之外,也可以设定更稳定(抗干扰性强)的MCS。

[0260] 这样,在设定方法10中,通过定义图22A所示的RA用ID表,访问点100可以根据发送功率设定的要求精度调度终端500的随机访问,所以与设定方法9及设定方法10同样,可以防止起因于OFDMA的正交性失真的接收性能的劣化。

[0261] (实施方式5)

[0262] 在11ax中,在研究图24所示的TF和TF-R的格式。在该格式中,包含1个共同信息和相当分配RU数的每个终端200的固有信息(称为“每个终端信息(Per User Information)”)。在每个终端信息字段(每个用户信息字段)的各个字段中,包含AID12(12比特的AID)、RU分配(RU分配信息)、编码类型(Coding Type)(编码类别信息)、MCS、DCM(Dual Sub-Carrier Modulations(双子载波调制)(DCM)适用标志)、SS分配(空间复用信息)、Target RSSI(发送功率控制信息)、类型取决于每个用户信息(Type dependent Per User Info)(取决于触发类型(Trigger Type)的终端信息)的子字段。

[0263] 此外,在11ax中,在以图24的AID12子字段通知的AID为“0”的情况下,同意为以该每个终端信息字段通知的RU是随机访问发送用RU。即,对通过AP对终端单独地控制发送RU的定期访问发送,使用AID=1~2007,对随机访问发送,使用AID=0。因此,在12比特的AID12子字段中,除它们以外的AID(2008~4095)是未使用AID。

[0264] 此外,在11ax中,作为共同信息中包含的触发类型信息,规定了不限定UL响应信号的形式的基本触发(Basic Trigger)。在基本触发中,可能是通常的定期访问产生的响应和随机访问产生的响应。在触发类型为基本触发的情况下,在每个终端信息字段的类型取决于每个用户信息子字段中包含图24所示的信息。即,在类型取决于每个用户信息子字段中,包含表示AP可处理的MPDU(MAC protocol data unit;MAC协议数据单位)的最小间隔的参数的2比特的MPDU MU间隔系数、表示MPDU中包含的最大TID数的参数的3比特的TID聚合限制、3比特的预留比特。作为UL响应信号,它们是用于使用连接了多个MPDU的A-MPDU(Aggregate MAC protocol data unit(聚合MAC协议数据单位))的参数。

[0265] 本发明人着眼于上述每个终端信息字段的格式,新定义了RA用ID(随机访问用AID)和RA用ID表(RA用途等的信息)。有关本实施方式的终端和访问点的结构,与实施方式1的图4及图5是相同的。但是,在本实施方式中,特征在于在图4的RA用ID表存储单元101及图5的RA用ID表存储单元205中存储的RA用ID表的定义方法。

[0266] 在本实施方式中,将图24所示的TF和TF-R的格式的每个终端信息字段中包含的一部分字段的结构,根据以AID12子字段通知的AID值来切换。以下说明详细动作。

[0267] <RA用ID表例子1>

[0268] 图25表示使用RA用ID表例子1的情况下的每个终端信息字段的结构例子。这里,用图25说明使用RA用ID表例子1的情况下的动作。

[0269] 如图25所示,根据AID12子字段通知的AID的值是AID=0还是AID=X(X是未使用AID即2008~4095的其中之一整数),切换类型取决于每个用户信息子字段的结构。在AID=0时,假定在发送通常的上行数据的用途的RA发送中使用,在类型取决于每个用户信息中包含与AID=1~2007的情况下通知的定期访问相同的信息。这种情况下,在UL响应信号中,可以使用连接了多个MPDU的A-MPDU,没有限定连接数。另一方面,在AID=X(例如X=2008)时,假定在特定用途的RA发送中使用,在类型取决于每个用户信息中包含表示RA的用途和STA的发送条件的信息。例如,如图25所示,包含表示发送缓冲器信息的报告(Buffer Status Report (BSR))和终端的功率余量(Power headroom)报告等的RA的用途的3比特的信息(RA purpose)、有关终端的发送限制的2比特的信息(限制信息、例如,仅级别A终端发送、仅级别B终端发送、无限制的3模式的限制)、1比特的MPDU MU间隔系数、2比特的TID聚合限制。在AID的值指示了RA的特定用途的情况下,也可以禁止UL响应信号包含上行数据,但根据RA的用途,也可以容许UL响应信号包含上行数据。例如,发送缓冲器信息利用通常的数据帧的一部分来通知,所以UL响应信号可以包含上行数据。但是,在AID的值指示了RA的特定用途的情况下,将发送上行数据的A-MPDU中包含的MPDU的连接数,限制在比发送通常的上行数据情况下所容许的连接数小的规定的值以下。由此,可以节省对MPDU MU间隔系数、TID聚合限制分配的比特数。

[0270] 此外,如图26所示,在AID=X(X是未使用AID即2008~4095的其中之一整数)时,作为表示类型取决于每个用户信息中包含的RA的用途和STA的发送条件的信息,例如,也可以包含表示与6比特的RA用途子字段及2比特的终端的发送限制有关的信息的子字段。可以假定BSR等的用途中使用的RA,主要用途是发送小尺寸的单个的MPDU(MAC Protocol Data Unit)。因此,MPDU MU间隔系数及TID聚合限制设为假定了MPDU数=1的固定值,即使不通知对性能的影响也小。例如,在要求BSR的情况下,该UL响应信号的帧限定为单个MPDU的QoS数据帧(使用QoS(Quality of Service;服务质量)功能用于发送用户数据的帧)、或者QoS空白帧(不包含数据的QoS数据帧、相当于QoS数据帧的数据大小为零的帧)。但是,容许QoS空白帧被连接了多个的帧。即,对终端,禁止使用将包含数据实体(不是QoS空白帧)MPDU连接多个的A-MPDU发送BSR。由此,可以省略通知MPDU MU间隔系数,提高扩展性和效率。

[0271] 这里,上述的AID=X也可以设为AID=2048。AID=2048相当于在AID12子字段中的12比特之中仅将MSB(Most Significant Bit;最高有效比特)设为“1”的值。由此,可以得到将12比特的AID12子字段的内容视为11比特的AID子字段和1比特的RA信息切换标志的信息,所以可以简化接收处理。在11比特的AID子字段中因AID=0而如以往那样指示RA发送。然后,根据AID12子字段中的MSB表示的RA信息切换标志,判断是否切换每个终端信息中包含的一部分的字段的结构。再者,在定期访问的情况下(通知了AID=1~2007的情况),该RA信息切换标志可以在其他的用途中使用。

[0272] 此外,上述的AID=X也可以设为AID=2008~2047的其中之一值。AID=2008~2047相当于以11比特可表现的未使用AID值。由此,可以使12比特的AID12子字段的MSB成为未使用的预留比特(Reserved bit),可用将MSB用于其他的用途。

[0273] 图27表示RA用ID表例子1。如图27所示,在AID=0的情况下,RA类别是数据发送用RA,在类型取决于每个用户信息子字段中向终端指示与定期访问(Scheduled access)同样

的信息。在AID=X (X为2008~4095的其中之一整数)的情况下,RA类别是特定用途的RA发送,在类型取决于每个用户信息子字段中向终端指示与RA有关的详细信息。

[0274] 这样,在RA用ID表例子1中,通过将每个终端信息中包含的8比特的类型取决于每个用户信息子字段的结构根据AID的值来切换,可以扩展能够对终端指示的RA用途和RA发送条件而不增加信令量。

[0275] <RA用ID表例子2>

[0276] 图28表示使用RA用ID表例子2的情况下的每个终端信息字段的结构例子。这里,用图28说明使用RA用ID表例子2的情况下的动作。

[0277] 如图28所示,根据AID12子字段通知的AID的值是AID=0还是AID=X (X与上述RA用ID表例子1同样的定义),切换类型取决于每个用户信息子字段内的预留子字段的信息。AID=0时,与ID表例子1同样,包含与定期访问相同的信息。另一方面,AID=X (例如X=2008)时,假定在特定用途的RA发送中使用,在类型取决于每个用户信息子字段内的预留子字段中包含表示RA的用途和STA的发送条件的信息。例如,如图28所示,包含表示RA的用途的3比特的信息(RApurpose)。

[0278] 图29表示RA用ID表例子2。如图29所示,在AID=0的情况下,RA类别是数据发送用RA,在类型取决于每个用户信息子字段内的预留子字段中,与定期访问(Scheduled access)同样,包含规定的固定比特串。在AID=X的情况下,RA类别是特定用途的RA发送,在类型取决于每个用户信息子字段内的预留子字段中向终端指示与RA用途有关的详细信息。

[0279] 这样,在RA用ID表例子2中,通过使用3比特的类型取决于每个用户信息子字段内的预留子字段,在应定义的RA用途和RA发送条件少的情况下,可以向终端指示特定用途的RA发送而不增加信令量。

[0280] <RA用ID表例子3>

[0281] 图30表示使用RA用ID表例子3的情况下的每个终端信息字段的结构例子。这里,用图30说明使用RA用ID表例子3的情况下的动作。

[0282] 如图30所示,根据AID12子字段通知的AID的值是AID=0还是AID=X (X与上述RA用ID表例子1同样的定义),切换MCS子字段和SS分配子字段的信息。AID=0时,与RA用ID表例子1同样,在MCS子字段和SS分配子字段中包含与定期访问相同的信息。另一方面,AID=X (例如X=2008)时,假定在特定用途的RA发送中使用,在SS分配子字段中包含表示RA的用途和STA的发送条件的信息(RA purpose),在MCS子字段中包含与终端的发送限制有关的信息(限制信息)。这里,特定用途的RA发送时,MCS和SS分配(空间流数)信息固定为最稳定的发送条件。具体而言,MCS适用最低速率的调制方式和编码率,空间流数规定为1(无复用)。由此,在任意的终端进行了特定用途的RA发送的情况下都可以确保接收质量。此外,在BSR等的特定用途的RA中,发送数据大小相比通常数据较小,所以即使固定为最稳定的发送条件,无线资源使用造成的开销增加的影响也小。

[0283] 图31表示RA用ID表例子3。如图31所示,在AID=0的情况下,RA类别是数据发送用RA,在MCS子字段和SS分配子字段中,向终端指示与定期访问(Scheduled access)同样的信息。在AID=X的情况下,RA类别是特定用途的RA发送,在MCS子字段和SS分配子字段中,向终端指示与RA有关的详细信息。此外,在AID=X的情况下,MCS和空间流数适用规定的固定值。

[0284] 这样,在RA用ID表例子3中,根据AID的值,通过切换以4比特的MCS子字段和6比特

的SS分配子字段发送的信息,可以提高RA用途和RA发送条件的扩展性而不增加信令量。再者,在应定义的RA用途和RA发送条件少的情况下,也可以是仅切换MCS子字段和SS分配子字段的其中之一的一个子字段的的信息的结构。

[0285] <RA用ID表例子4>

[0286] 图32表示使用RA用ID表例子4的情况下的每个终端信息字段的结构例子。这里,用图32说明使用RA用ID表例子4的情况下的动作。

[0287] 如图32所示,根据以AID12子字段通知的AID的值是AID=1~2007还是AID=0,切换TF和TF-R的格式的每个终端信息字段中包含的一部分子字段的信息。在图32中,与RA用ID表例子1同样,切换以每个终端信息字段中的类型取决于每个用户信息子字段发送的信息。

[0288] 图33中示出RA用ID表例子4。如图33所示,在为AID=1~2007的其中之一值的的情况下(定期访问发送时),在类型取决于每个用户信息子字段中,包含MPDU MU间隔系数和TID聚合限制的信息。另一方面,在AID=0的情况下(RA发送时),假定在特定用途和数据发送用的RA发送中使用,与ID表例子1同样,在类型取决于每个用户信息中包含表示RA的用途和STA的发送条件的信息。

[0289] 这样,在RA用ID表例子4中,根据AID的值,通过切换以8比特的类型取决于每个用户信息子字段发送的信息,可以不增加信令量,而扩展能够对终端指示的RA用途和RA发送条件。再者,这里说明了切换以类型取决于每个用户信息子字段发送的信息的例子,但不限定于此,与RA用ID表例子2、3同样,即使切换以每个用户信息字段中包含的其他的子字段发送的信息,也可得到同样的效果。

[0290] 再者,RA用ID表例子1~4是,在RA发送时,切换以在每个终端信息字段中包含的一部分的子字段发送的信息的例子,但不限定于此,在定期访问发送时也可以适用。如图34所示,以AID12子字段通知的AID的值,根据AID=1~2007或AID=Y+1~Y+2007(Y是以往的定期访问用AID的最大值以上且12比特以下的任何一个值。即,Y=2007~2088的其中之一值),切换定期访问发送时的类型取决于每个用户信息子字段的信息。Y的值,例如,设为Y=2048。由此,以AID12子字段的11比特来通知终端的AID,判断是否以AID12子字段的MSB来切换每个用户信息字段的一部分信息,所以可用简化处理。

[0291] 在图34中,在AID=1时,在用于AID=1的终端的通常的定期访问中、类型取决于每个用户信息子字段中,包含MPDU MU间隔系数和TID聚合限制的信息。在AID=2048+1=2049时,在用于AID=1的终端的特定用途的定期访问、类型取决于每个用户信息子字段中,包含表示定期访问的用途(图34中的SA purpose)和STA的发送条件的信息(图34中的限制信息)等。如图34所示,在主要的用途是特定用途的定期访问发送小尺寸的单一MPDU的情况下,即使将MPDU MU间隔系数(Spacing Factor)及TID聚合限制(Aggregation Limit)作为假定了MPDU数=1的固定值(无通知),对性能的影响也小。此外,在AID=0时,在用于随机访问中、类型取决于每个用户信息子字段中包含表示RA的用途(图中的RA purpose)和STA的发送条件的信息(图中的限制信息)等。由此,即使在定期访问中,也可以不增加信令量,而对终端指示特定用途的定期访问发送。

[0292] 以上,说明了本发明的各实施方式。

[0293] (其他实施方式)

[0294] (1)即使组合上述各实施方式也可以得到同样的效果。例如,如图19所示,也可以将RA用ID和RA类别及接收质量唯一地关联。或者,也可以将RA用ID和业务类别及接收质量唯一地关联(未图示)。或者,也可以将图7所示的发送格式内的一部分与RA用ID的类别关联,例如将第1比特分配给用于类别A的识别,将第2比特分配给用于类别B的识别。

[0295] (2)在上述各实施方式中,定义了与接收质量、RA类别或业务类别唯一关联的RA用ID,但也可以定义与接收质量、RA类别或业务类别的任何一个不关联的RA用ID,包含在RA用ID表中。例如,在图23所示的RA用ID表中,接收质量高的情况下(例如,SNR为10dB以上)与RA用ID=2008关联,在接收质量低的情况下(例如,SNR低于10dB)与RA用ID=2009关联,在不依赖于接收质量的任意的RA用ID中与RA用ID=2010关联。

[0296] 例如,接收质量高的终端也可以从被分配了RA用ID=2008及RA用ID=2010的RU之中随机地选择1个RA用RU,发送UL响应信号。由此,在访问点100收容的终端的接收质量的分布中发生偏差,随机访问的冲突率增加的情况下,通过将任意的ID(图23中为RA用ID=2010)用作RA用ID,可以防止随机访问的冲突率的增加。

[0297] (3)在上述实施方式中,通过例子说明了以硬件构成本发明的一方式的情况,但本发明也可在与硬件的协同中以软件实现。

[0298] (4)上述实施方式的RA用ID有时被称为随机访问用AID。

[0299] (5)无AID的终端(与AP不关联的终端)也可以通过以上述实施方式的RA用ID指示的RU进行随机访问(随机访问)发送。这些终端可以通过无类别和用途的限定的随机访问用RU进行发送。此外,也可以定义用于无AID的终端的终端类别、用途和发送限制。例如,对于用于无AID的终端发送Association Request(关联请求)的用途,也可以分配特定的RA用ID作为RA类别之一。此外,在实施方式5中的特定用途的RA发送中,也可以通过以Per User Info指示的用途(RA purpose)指示Association Request的发送,并且在发送限制(限制信息)中仅许可无AID的终端的发送。

[0300] 此外,上述实施方式的说明中使用的各功能块通常被作为集成电路即LSI(Large Scale Integration;大规模集成)来实现。集成电路控制上述实施方式的说明中使用的各功能块,也可以包括输入和输出。它们既可以单独地被制成单芯片,也可以包含一部分或全部地被制成单芯片。虽然这里称为LSI,但根据集成程度,也可以被称为IC(Integrated Circuit;集成电路)、系统LSI、超大LSI(Super LSI)、或特大LSI(Ultra LSI)。

[0301] 此外,集成电路的方法不限于LSI,也可以用专用电路或通用处理器来实现。也可以使用可在LSI制造后编程的FPGA(Field Programmable Gate Array;现场可编程门阵列),或者使用可重构LSI内部的电路单元的连接、设定的可重构处理器(Reconfigurable Processor)。

[0302] 而且,随着半导体的技术进步或随之派生的其它技术,如果出现能够替代LSI的集成电路化的技术,当然可利用该技术进行功能块的集成化。还存在着适用生物技术等的可能性。

[0303] 本发明的通信装置包括:存储单元,存储用于对终端指示用于随机访问的发送频率资源的多个随机访问用ID,多个随机访问用ID的每一个,与随机访问的终端和通信装置之间的通信状况唯一地关联;生成单元,生成包含了表示至少1个发送频率资源的分配信息的随机访问用控制信号,对至少一个发送频率资源的每一个,分配多个随机访问用ID之中

的1个;以及发送单元,发送随机访问用控制信号。

[0304] 在本发明的通信装置中,多个随机访问用ID的每一个,与随机访问的终端的通信状况和MCS (Modulation and Coding Scheme;调制和编码方式)唯一地关联。

[0305] 在本发明的通信装置中,多个随机访问用ID的每一个,与以随机访问发送的信息的类别唯一地关联。

[0306] 在本发明的通信装置中,在发送频率资源之中,对具有DC子载波附近的频带的资源,分配与重要度低的或信息量小的随机访问的类别关联的随机访问用ID,对具有DC子载波附近的频带以外的频带的资源,分配与重要度低的或信息量小的随机访问的类别关联的随机访问用ID。

[0307] 在本发明的通信装置中,对发送频率资源之中、具有规定值以下的带宽的资源,分配发送信息量小的随机访问类别关联的随机访问用ID,对具有大于规定值的带宽的资源,分配发送信息量大的随机访问类别关联的随机访问用ID。

[0308] 在本发明的通信装置中,多个随机访问用ID的每一个,与以随机访问发送的信息的业务类别唯一地关联。

[0309] 在本发明的通信装置中,多个随机访问用ID的每一个,与发送功率相关的终端的级别唯一地关联。

[0310] 在本发明的通信装置中,多个随机访问用ID的每一个,与终端要求的发送功率的设定精度唯一地关联。

[0311] 在本发明的通信装置中,通信状况是上行发送缓冲器量、路径损失、接收质量、RSSI、干扰功率的其中之一。

[0312] 本发明的终端包括:存储单元,存储用于对终端指示随机访问用的发送频率资源的多个随机访问用ID,多个随机访问用ID的每一个,与随机访问的终端和通信装置之间的通信状况唯一地关联;接收单元,接收包含了表示至少1个发送频率资源的分配信息的随机访问用控制信号,对至少一个发送频率资源的每一个,分配多个随机访问用ID之中的1个;选择单元,在至少1个发送频率资源之中,从被分配了与本终端的通信状况关联的随机访问用ID相同的ID的发送频率资源之中选择1个发送频率资源;以及发送单元,用选择的发送频率资源发送随机访问信号。

[0313] 本发明的通信方法包括以下步骤:在用于对终端指示随机访问用的发送频率资源的多个随机访问用ID的每一个中,随机访问的终端和通信装置之间的通信状况唯一地关联,生成包含了表示至少1个发送频率资源的分配信息的随机访问用控制信号,对至少一个发送频率资源的每一个,分配多个随机访问用ID之中的1个,发送随机访问用控制信号。

[0314] 本发明的通信方法包括以下步骤:在用于对终端指示随机访问用的发送频率资源的多个随机访问用ID的每一个中,随机访问的终端和通信装置之间的通信状况唯一地关联,接收包含了表示至少1个发送频率资源的分配信息的随机访问用控制信号,对至少一个发送频率资源的每一个,分配多个随机访问用ID之中的1个,在至少1个发送频率资源之中,从被分配了与本终端的通信状况关联的随机访问用ID相同的ID的发送频率资源之中选择1个发送频率资源,用选择的发送频率资源发送随机访问信号。

[0315] 工业实用性

[0316] 作为可以抑制随机访问造成的UL响应信号的开销的增加,并且高精度地实施随机

访问以后的DL数据/UL数据的调度,改善系统性能的方式,本发明的一方式是有用的。

[0317] 标号说明

[0318]	100	访问点
[0319]	200,300,400,500	终端
[0320]	101,205	RA用ID表存储单元
[0321]	102	RA发送ID设定单元
[0322]	103	数据发送ID设定单元
[0323]	104	RA控制信号生成单元
[0324]	105,209	发送信号生成单元
[0325]	106,202	无线发送接收单元
[0326]	107,201	天线
[0327]	108,203	接收信号解调单元
[0328]	109	UL响应信号解码单元
[0329]	110	终端信息获取单元
[0330]	111	调度单元
[0331]	204	RA控制信号解码单元
[0332]	206	终端信息设定单元
[0333]	207,302,402,502	RA用RU选择单元
[0334]	208	UL响应信号生成单元
[0335]	301	RA类别设定单元
[0336]	401	发送缓冲器信息设定单元
[0337]	501	终端级别设定单元

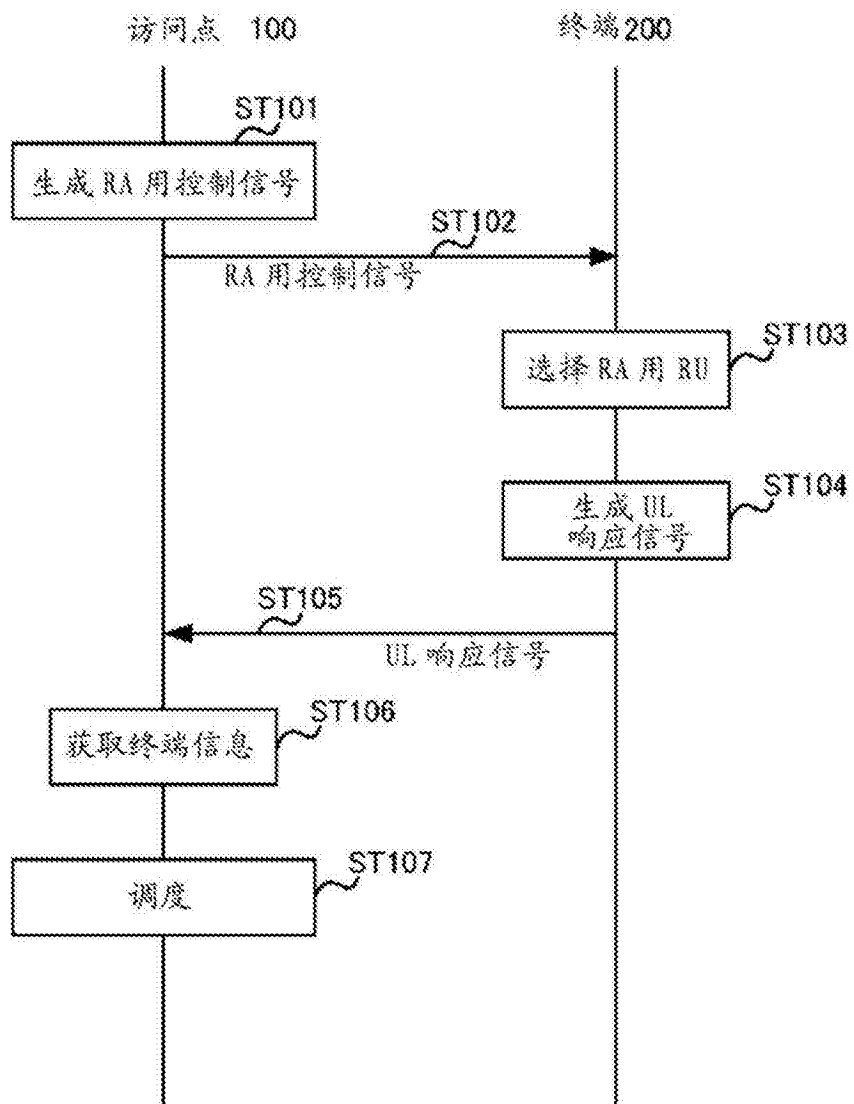


图1

100

图2

200

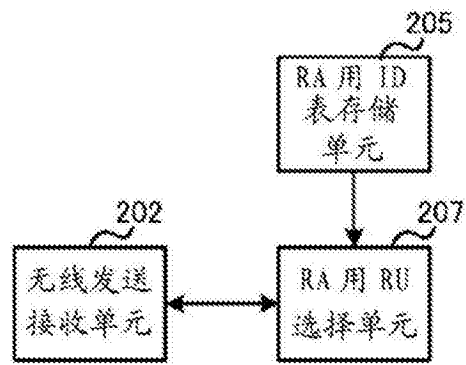


图3

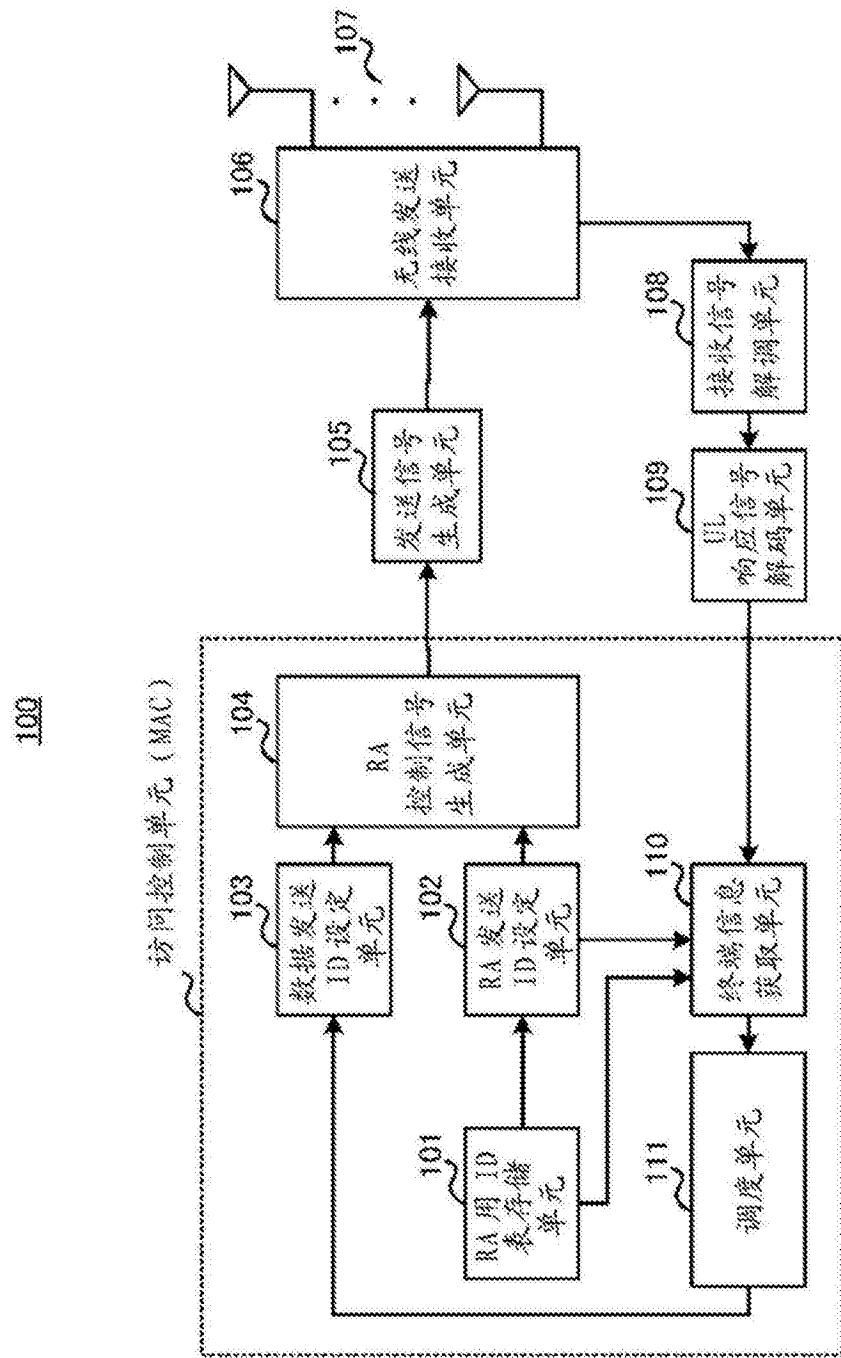


图4

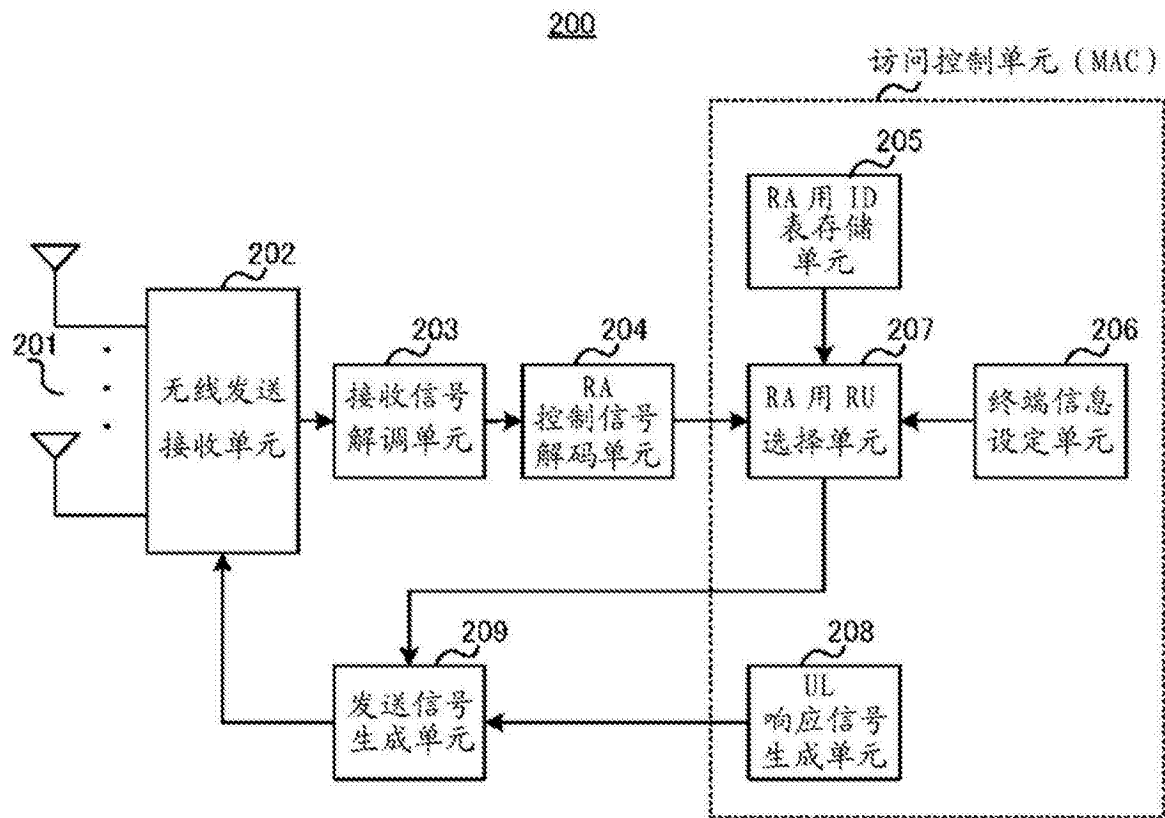


图5

RA 用 ID	接收质量
2008	高 ($\text{SNR} \geq 10\text{dB}$)
2009	低 ($\text{SNR} < 10\text{dB}$)

图6A

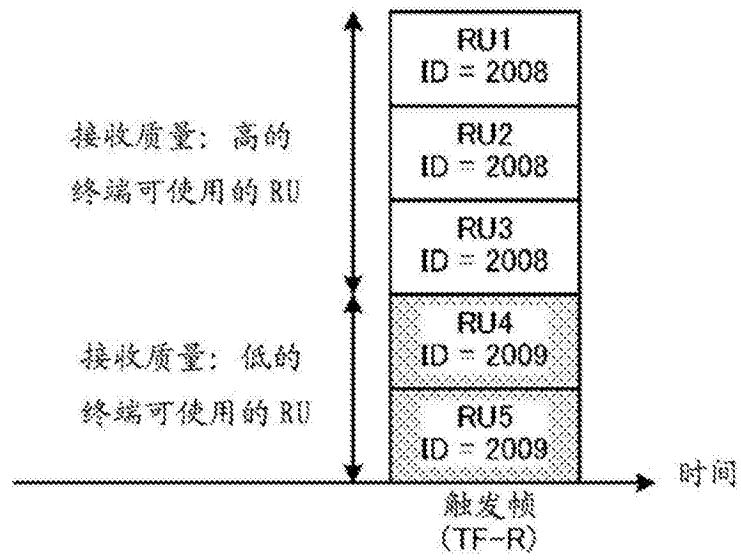


图6B

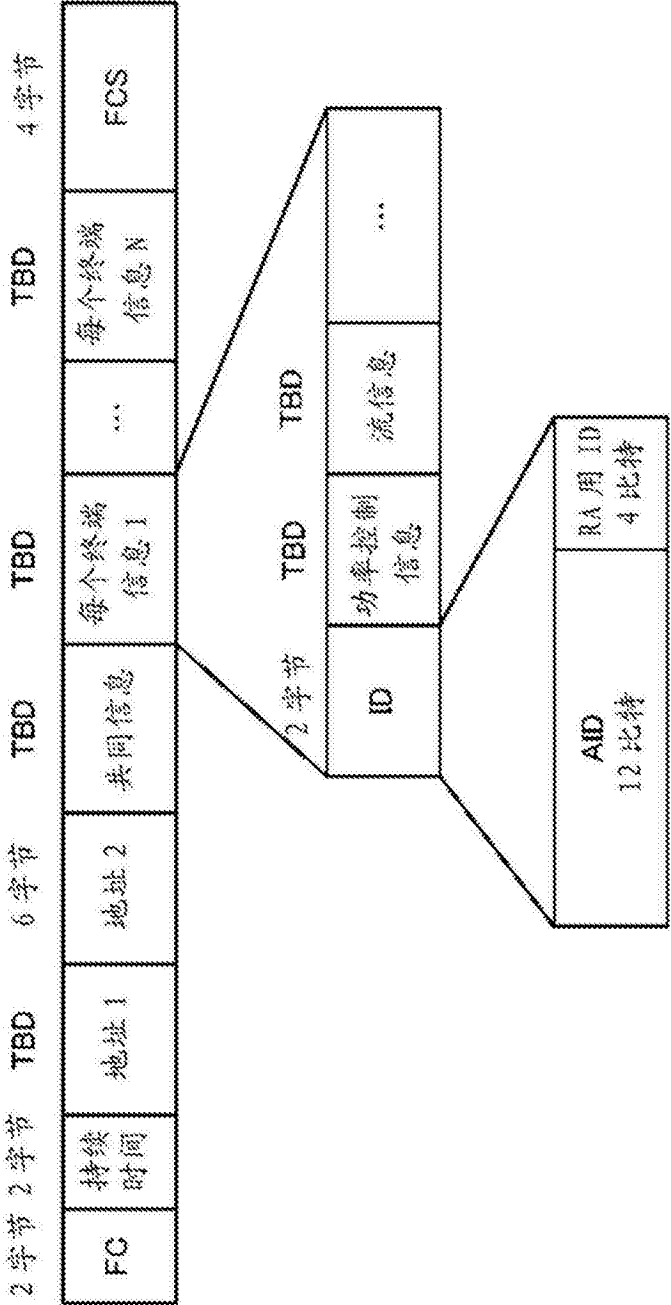


图7

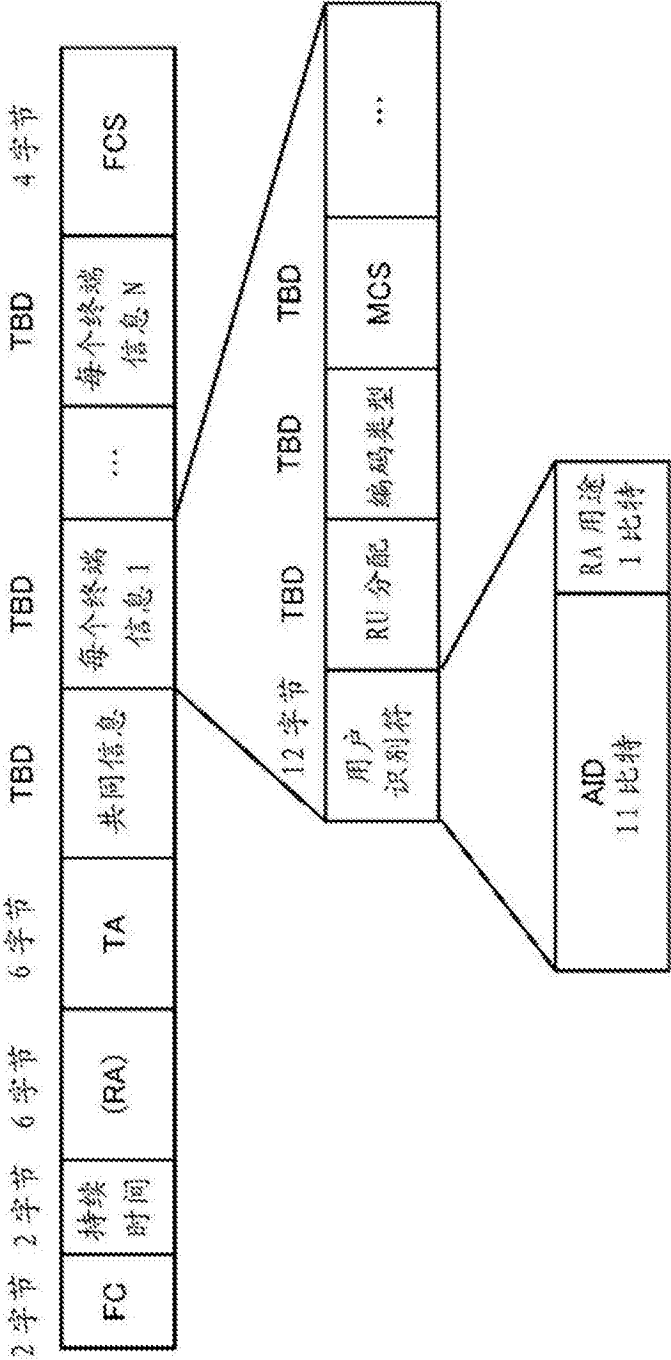


图8

RA 用途 (1 比特)	接收质量
0	高 (SNR $\geq 10\text{dB}$)
1	低 (SNR $< 10\text{dB}$)

图9

RA 用 ID	路径损失
2008	大 (路径损失 $\geq 70\text{dB}$)
2009	小 (路径损失 $< 70\text{dB}$)

图10A

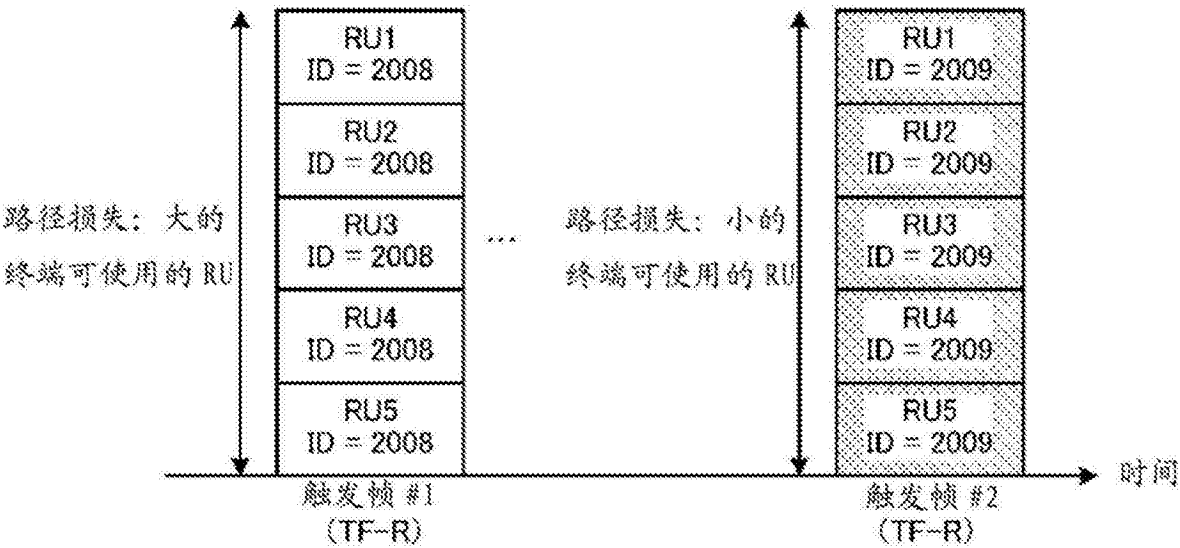


图10B

RA 用 ID	接收质量	MCS
2008	高 ($\text{SNR} \geq 10\text{dB}$)	QPSK, 1/2 (高速率)
2009	低 ($\text{SNR} < 10\text{dB}$)	BPSK, 1/2 (低速率)

图11A

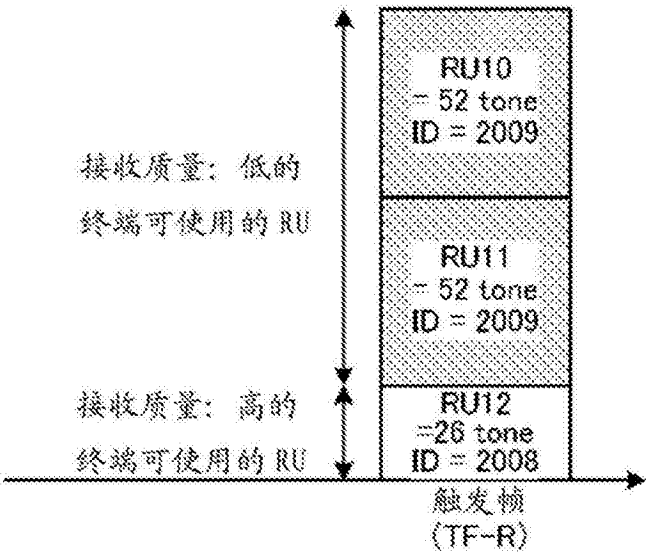


图11B

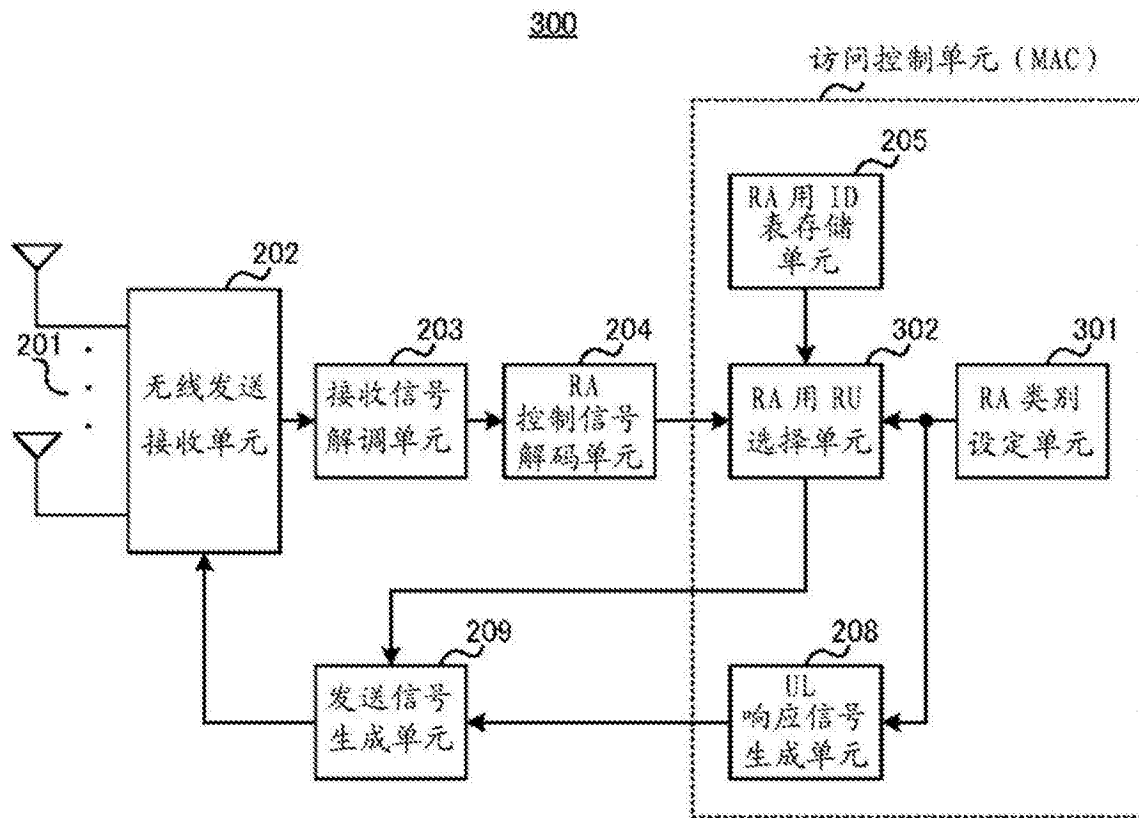


图12

RA 用 ID	RA 类别
2008	类别 A: 发送缓冲器信息通知 (重要度: 高)
2009	类别 B: DL 数据请求 (重要度: 低)

图13A

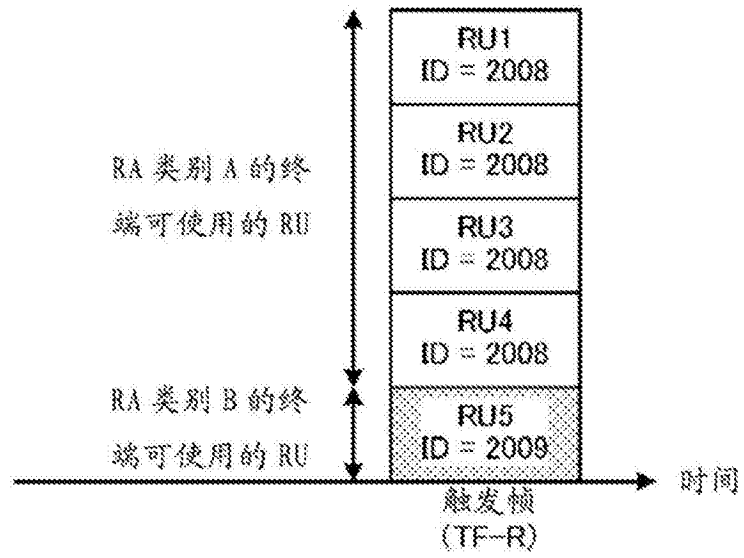


图13B

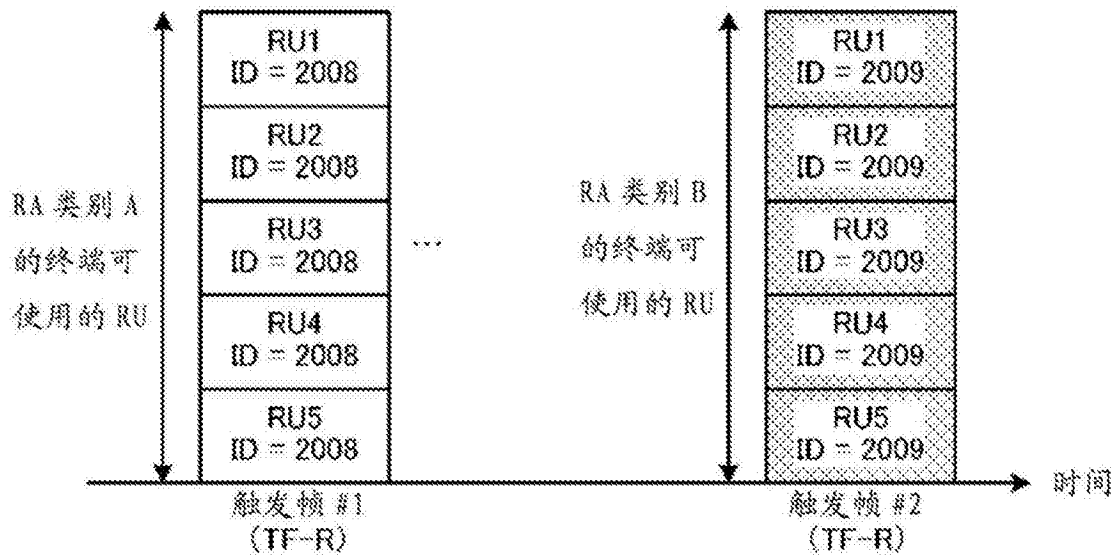


图13C

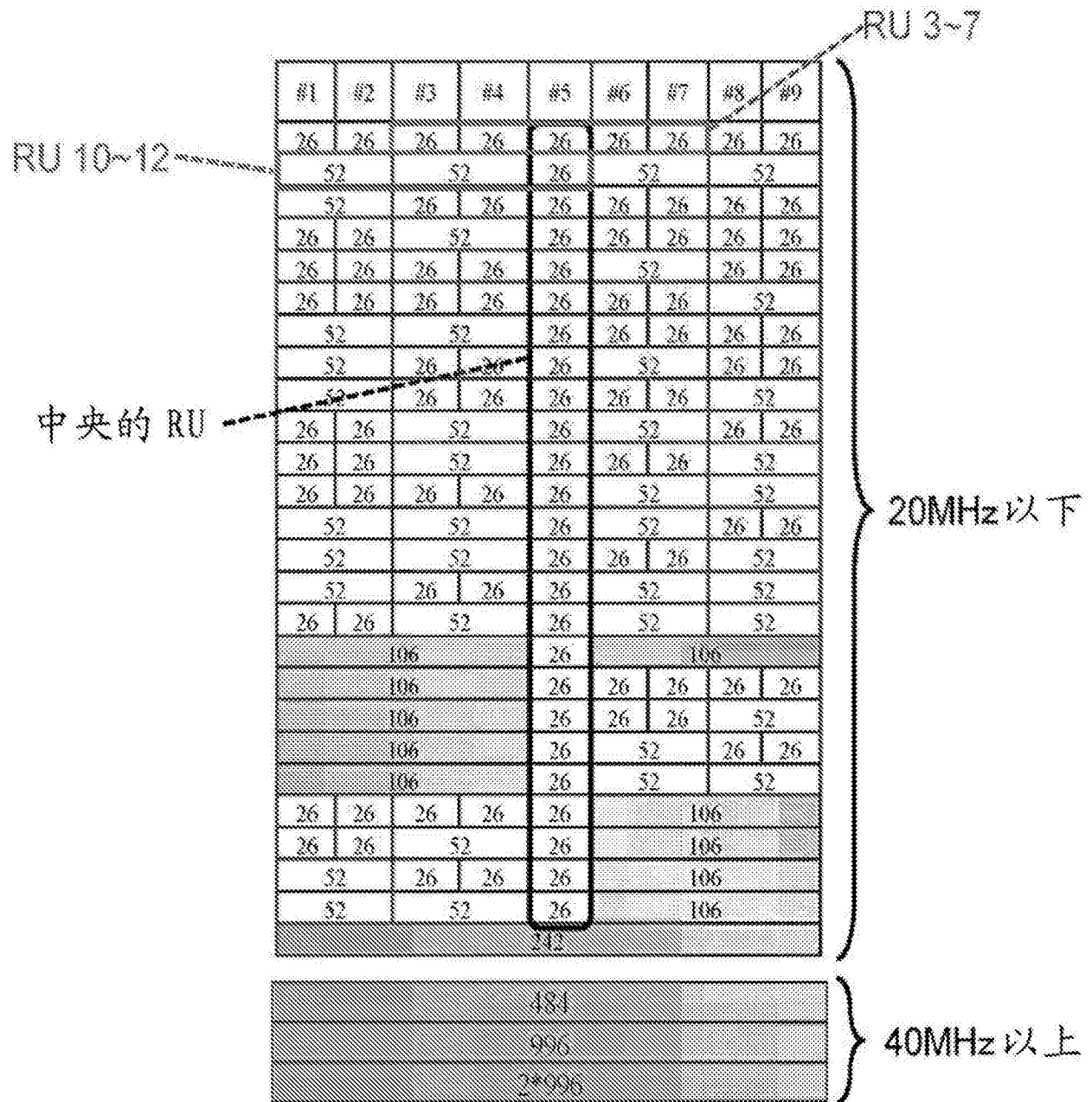


图14

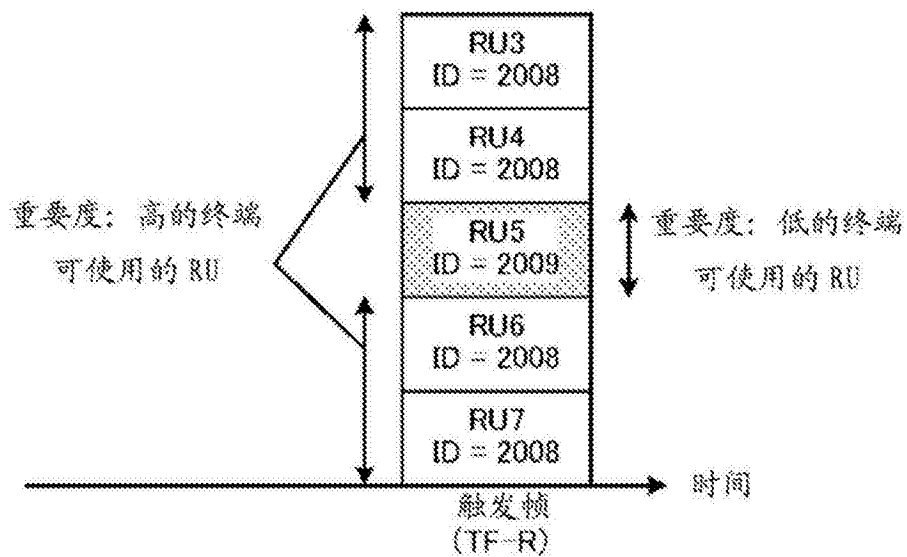


图15

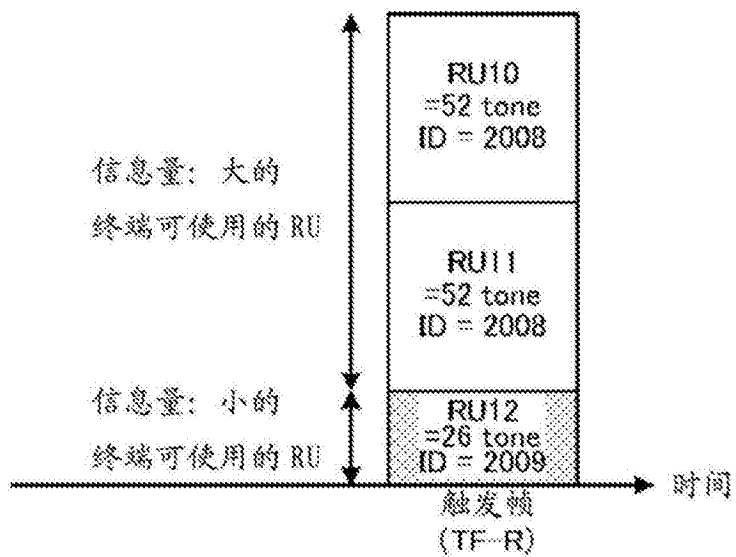


图16

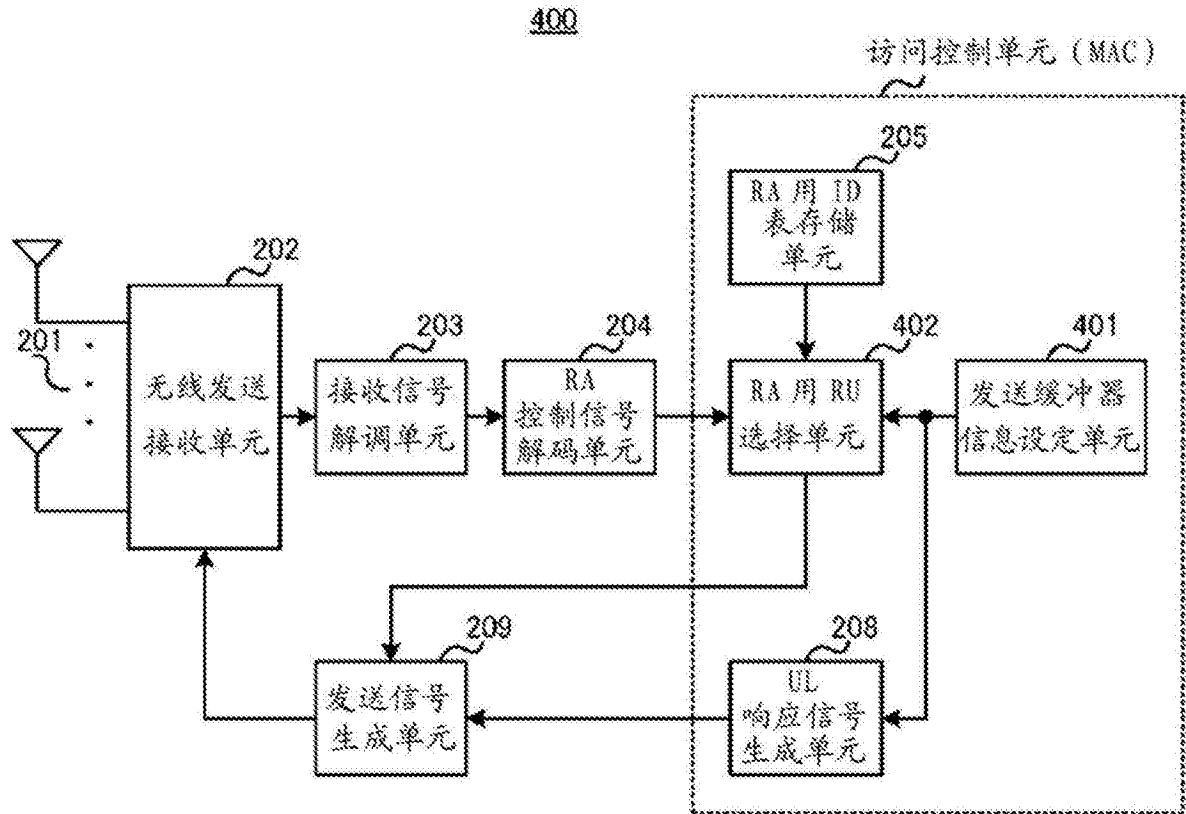


图17

RA 用 ID	业务类别 (TID)
2008	尽力而为
2009	语音
2010	全部业务类别

图18A

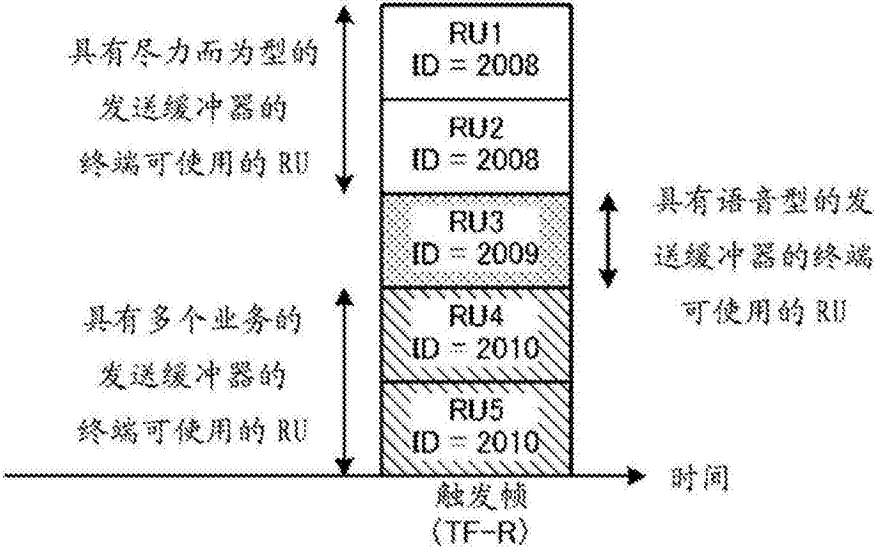


图18B

RA 用 ID	RA 类别	接收质量
2008	类别 A: 发送缓冲器信息通知	高
2009		低
2010	类别 B: DL 数据请求	高
2011		低

图19

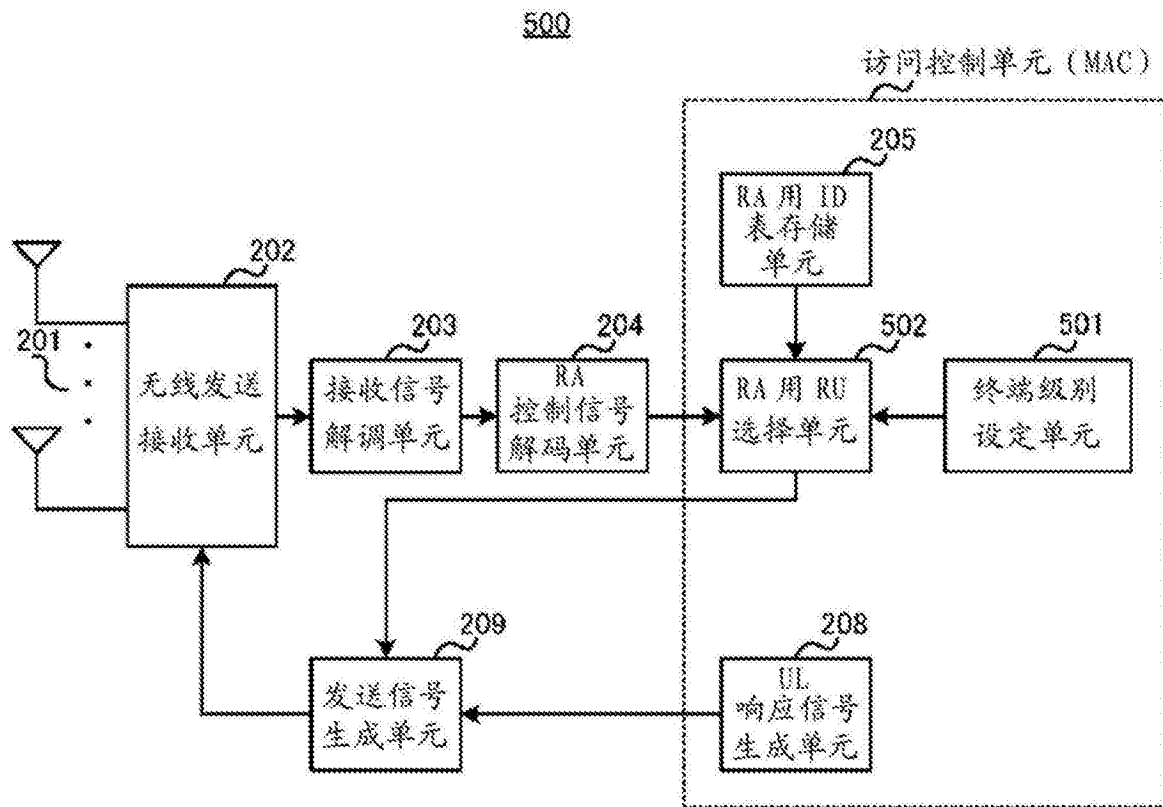


图20

RA 用 ID	ST 级别
2008	级别 A
2009	级别 B

图21A

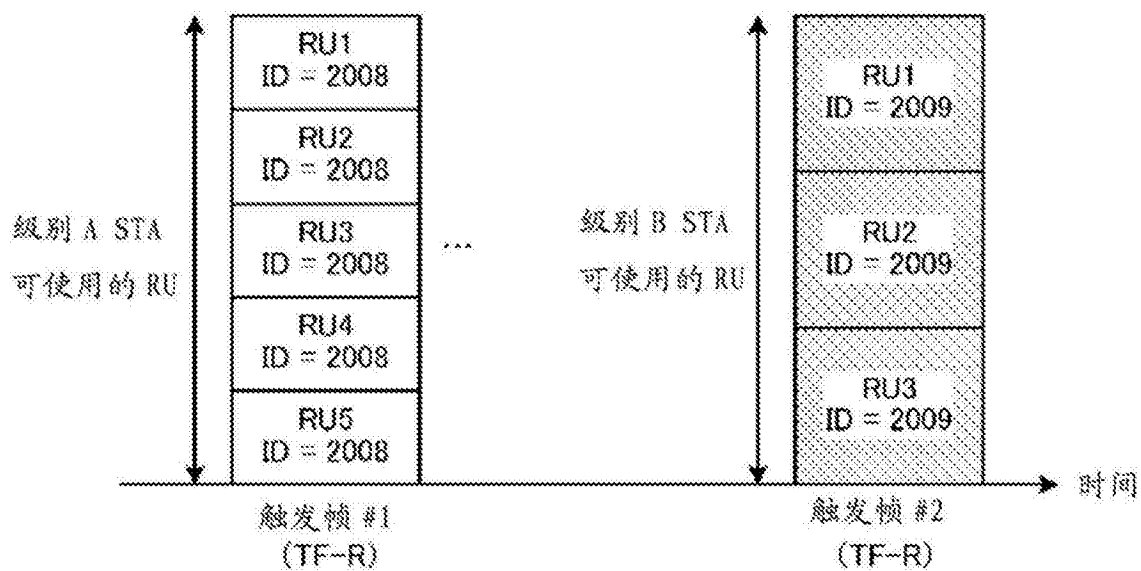


图21B

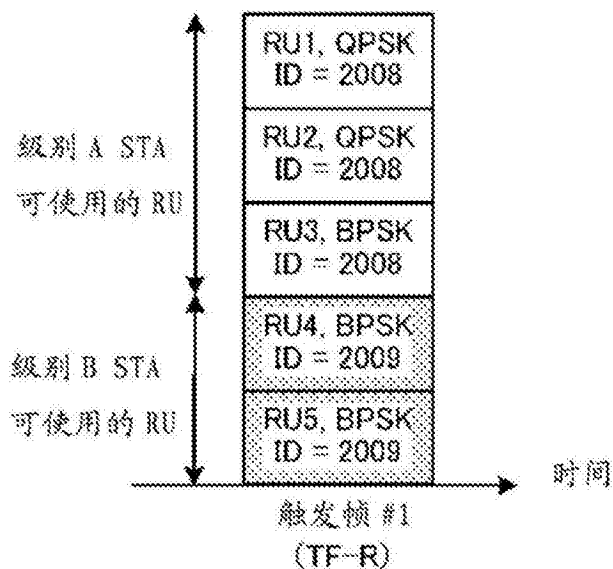


图21C

RA 用 ID	STA 级别
2008	级别 A 连续发送时的级别 B (要求精度: $\pm 3\text{dB}$)
2009	上述以外 (要求精度: $\pm 9\text{dB}$)

图22A

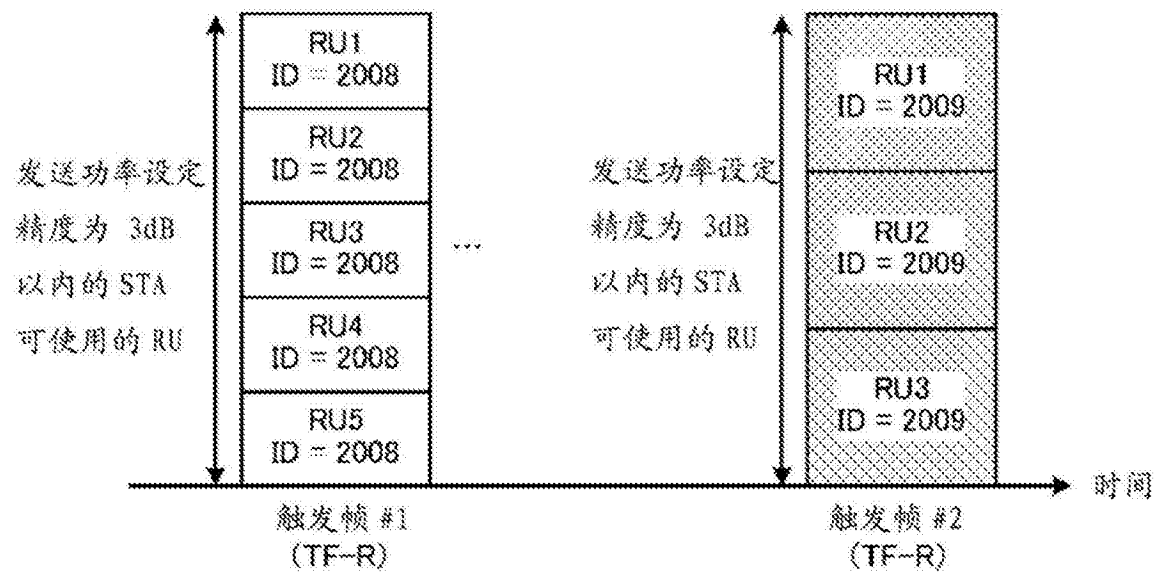


图22B

RA 用 ID	接收质量
2008	高
2009	低
2010	任意

图23

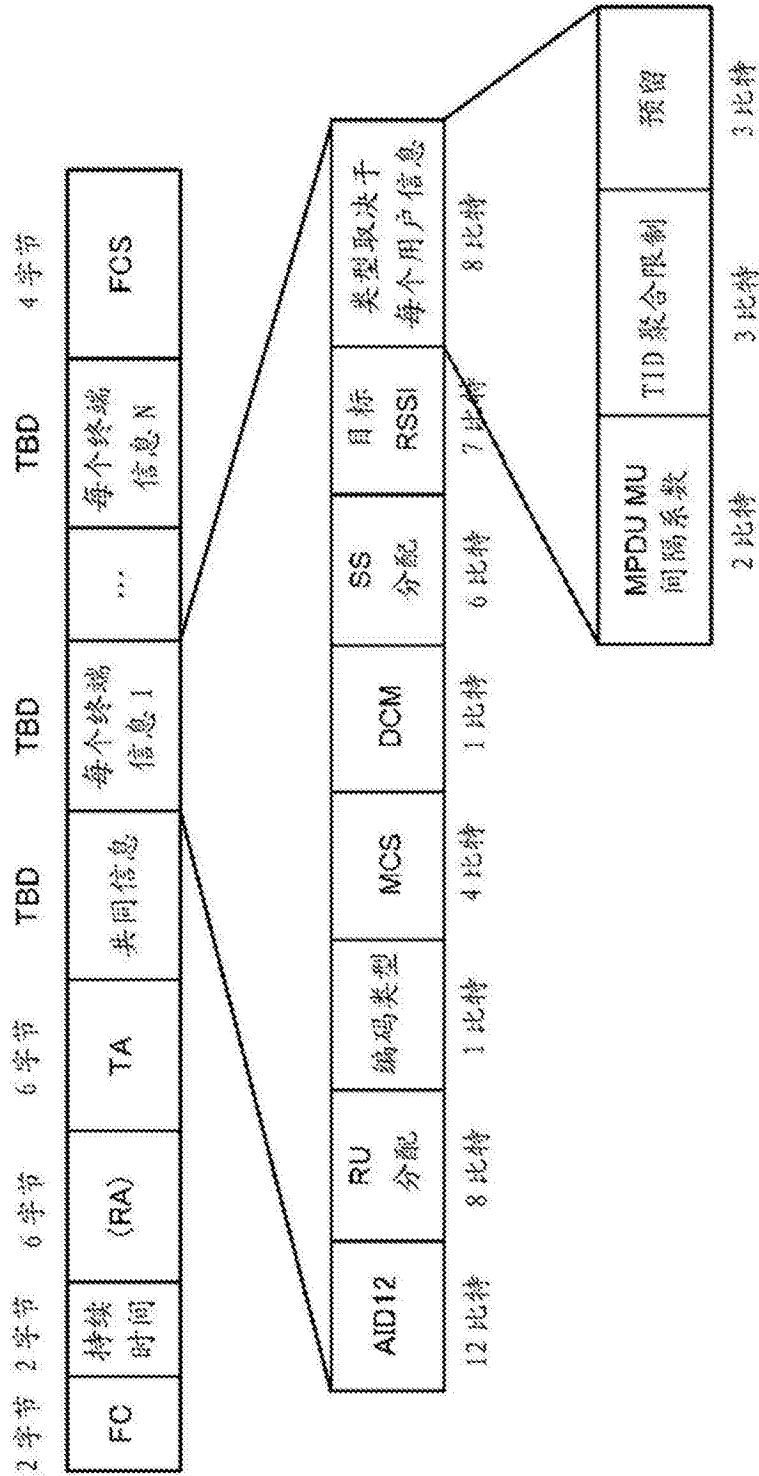


图24

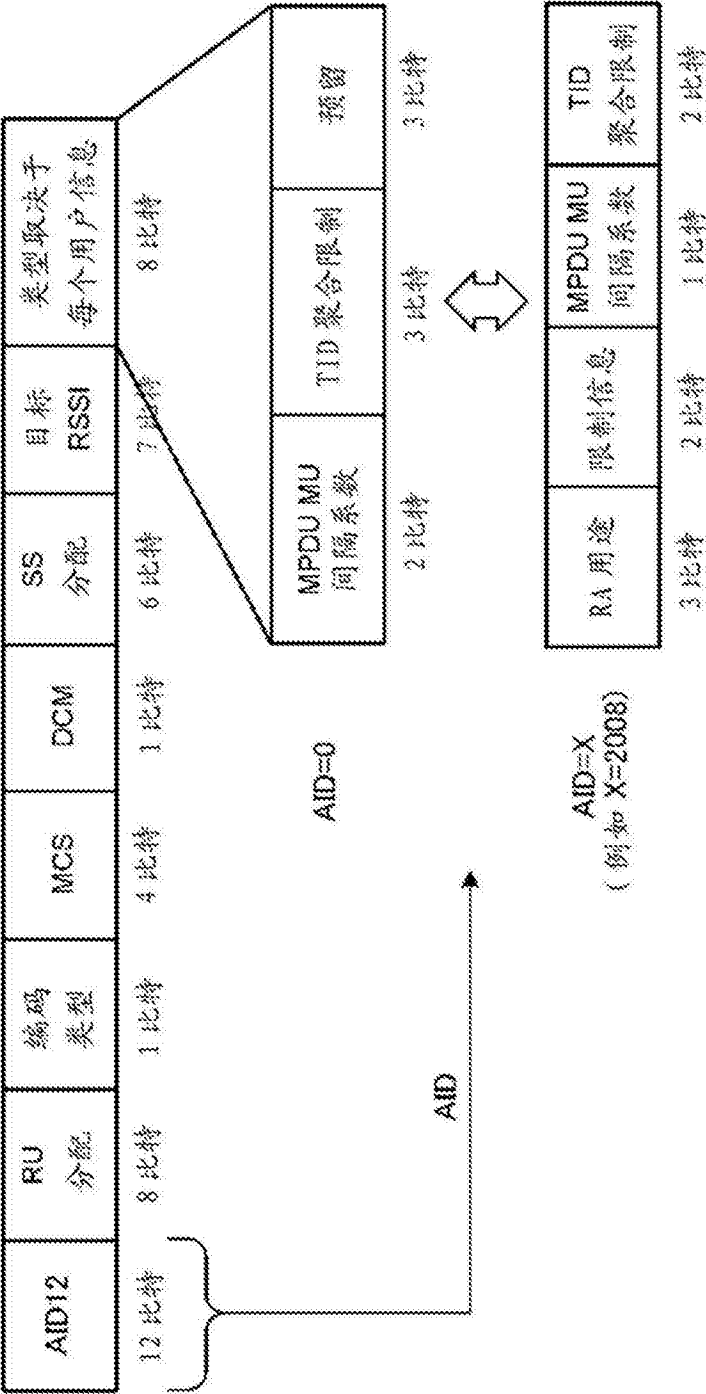


图25

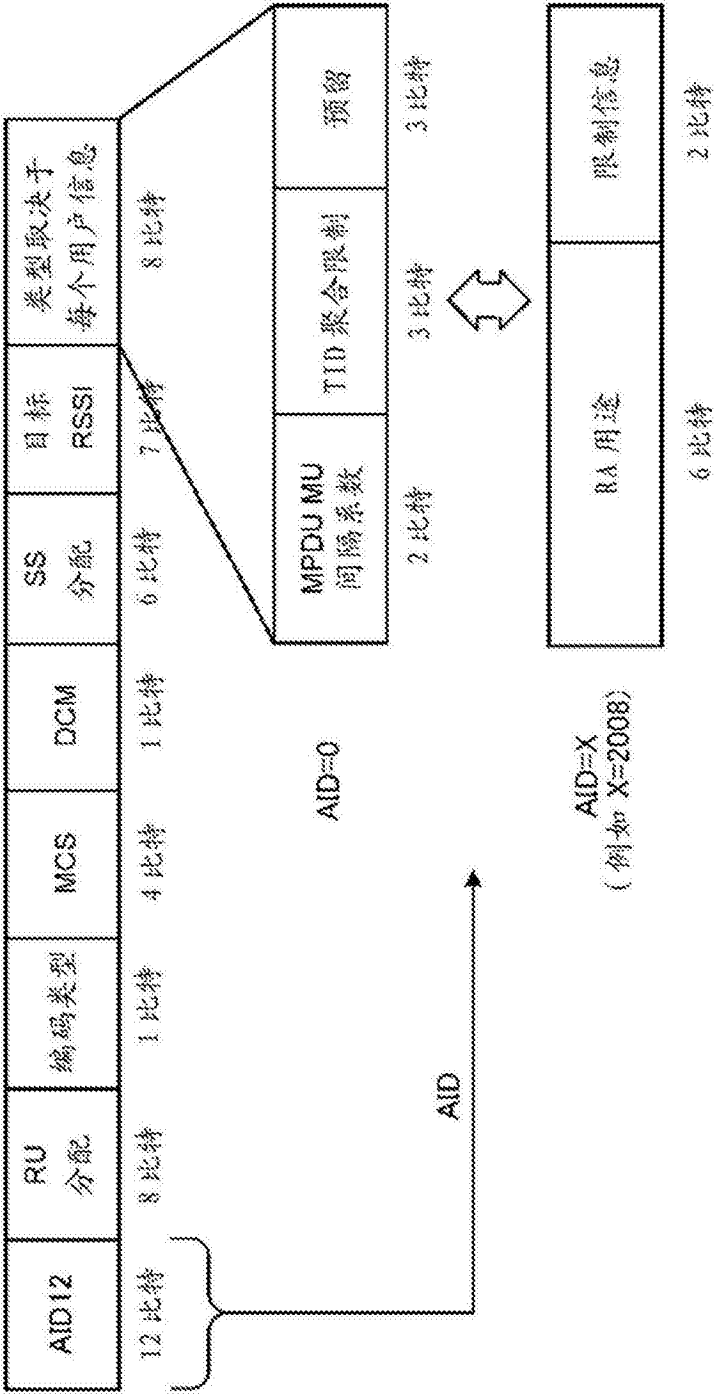


图 26

AID	RA 类别	类型取决于 每个用户信息子字段
0	数据发送用 RA	• MPDU MU 间隔系数 • TID 聚合限制
X (例如 X=2008)	特定用途的 RA	• RA 用途 • 限制信息 • MPDU MU 间隔系数 • TID 聚合限制

图27

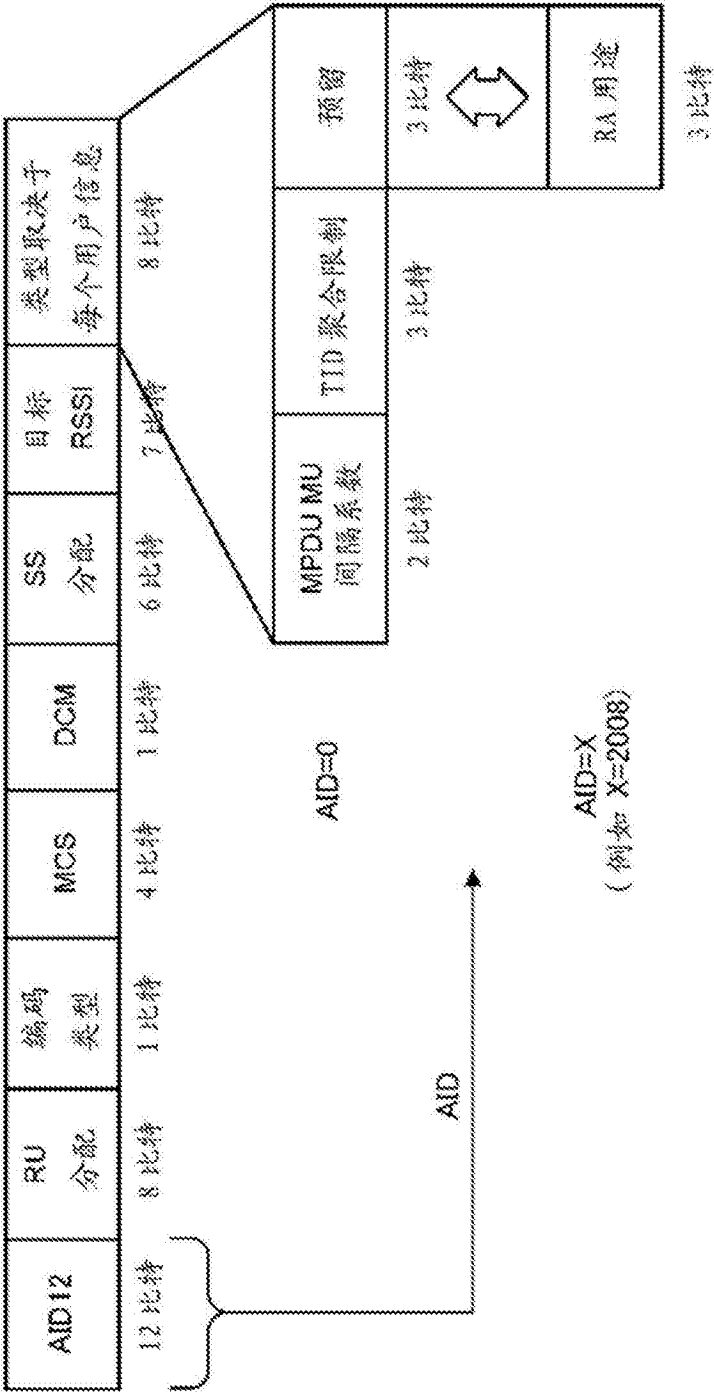


图28

AID	RA 类别	类型取决于 每个用户信息内的预留
0	数据发送用 RA	预留
X (例如 X=2008)	特定用途的 RA	RA 用途

图29

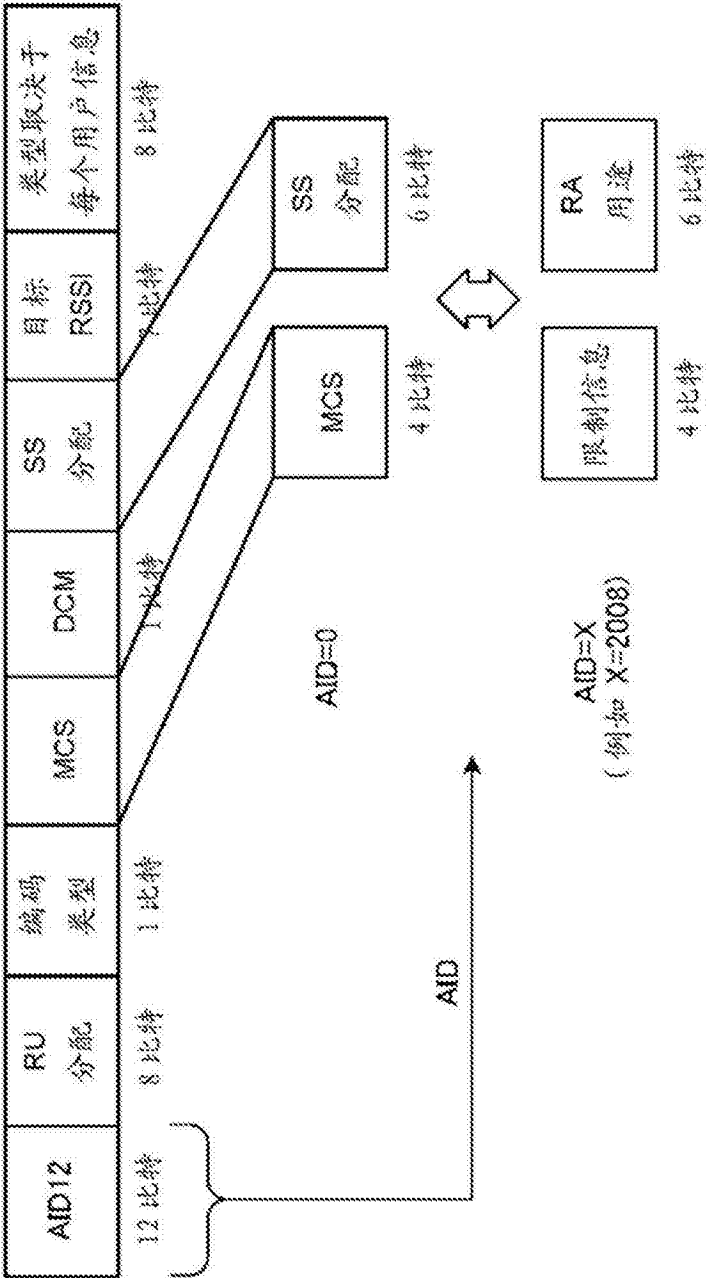


图30

AID	RA 类别	MCS 子字段	SS 分配子字段
0	数据发送用 RA	MCS	SS 分配
X (例如 X=2008)	特定用途的 RA	限制信息	RA 用途

图31

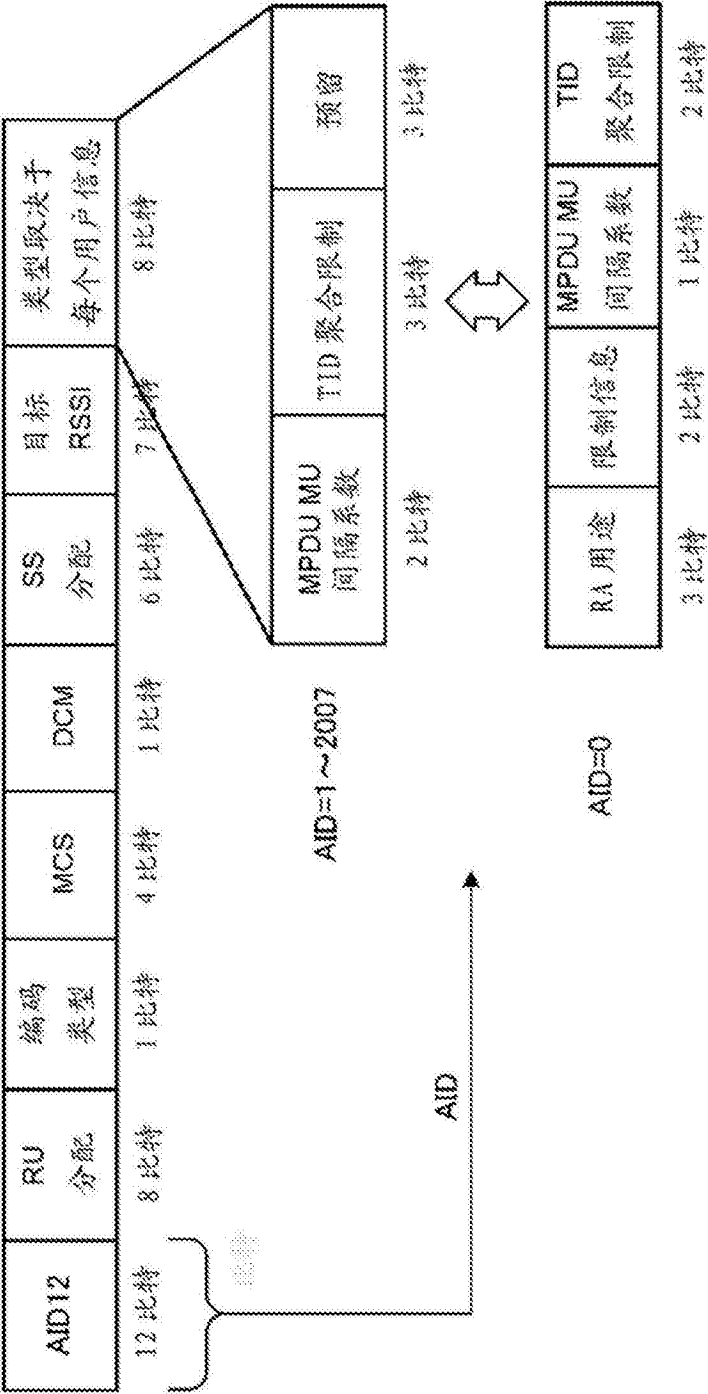


图32

AID	访问类别	类型取决于 每个用户信息子字段
1~2007	定期访问	• MPDU MU 间隔系数 • TID 聚合限制
0	随机访问	• RA 用途 • 限制信息 • MPDU MU 间隔系数 • TID 聚合限制

图33

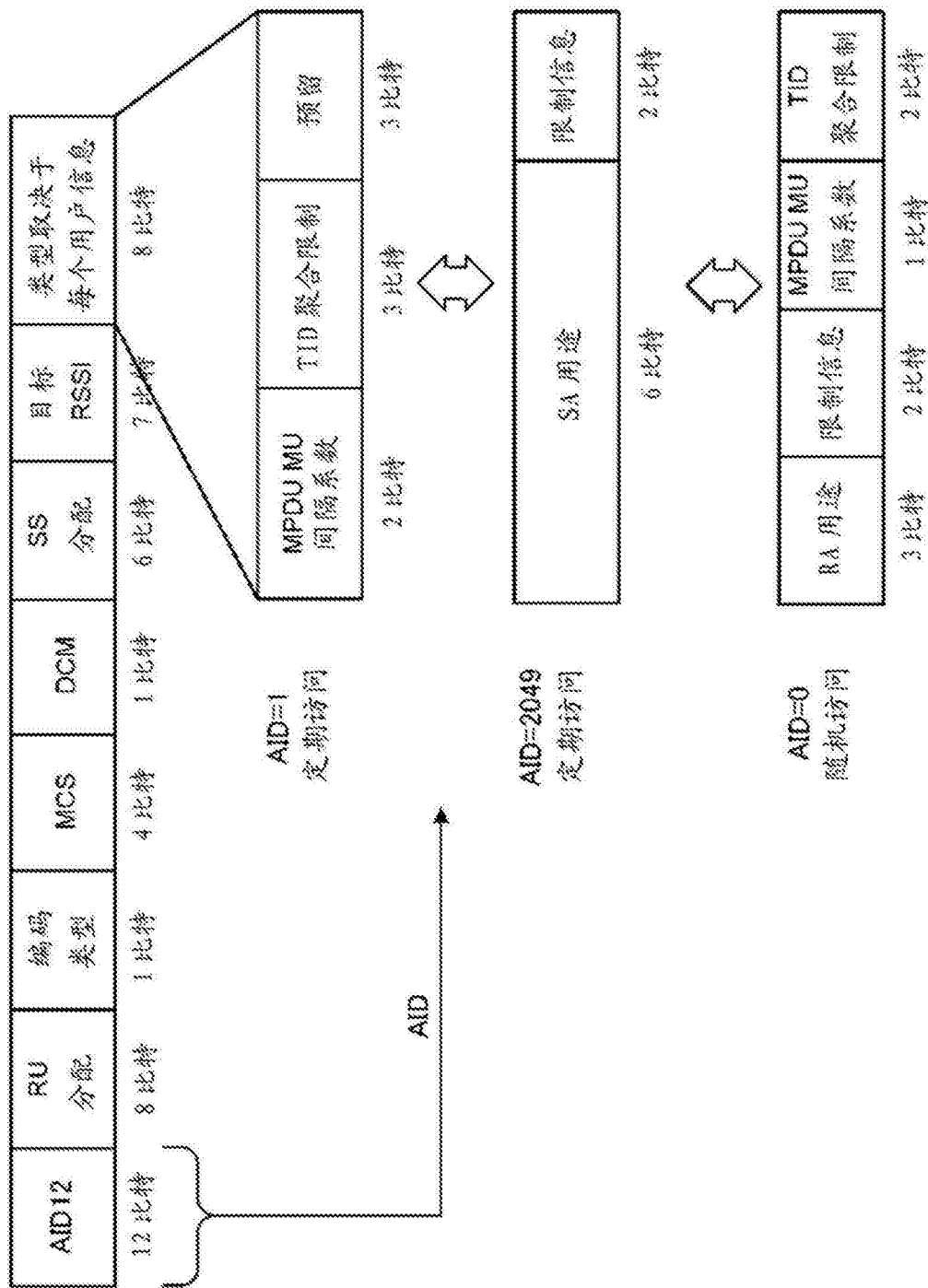


图34