



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104541560 B

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201380038093.0

(22)申请日 2013.07.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104541560 A

(43)申请公布日 2015.04.22

(30)优先权数据

2012-162820 2012.07.23 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.01.16

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/069804 2013.07.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/017441 JA 2014.01.30

(73)专利权人 株式会社NTT都科摩

地址 日本东京都

(72)发明人 武田和晃 永田聪 岸山祥久

牟勤 刘柳 陈岚

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 于小宁

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2006.01)

H04W 72/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 101702695 A, 2010.05.05,

CN 102036297 A, 2011.04.27,

WO 2011136523 A2, 2011.11.03,

审查员 张剑

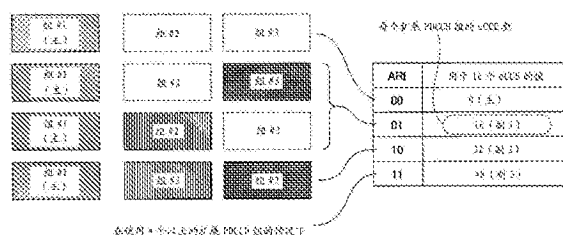
权利要求书1页 说明书16页 附图16页

(54)发明名称

无线通信方法、无线基站、用户终端以及无线通信系统

(57)摘要

在使用扩展下行控制信道而传输下行控制信息的情况下,能够对下行共享数据信道的送达确认信息分配适当的上行无线资源。本发明的无线通信系统包括:无线基站对用户终端设定多个扩展PDCCH组的步骤,该多个扩展PDCCH组分别构成包含多个对扩展下行控制信道分配的扩展控制信道元素(eCCE);所述无线基站对所述用户终端发送在所述多个扩展PDCCH组间附加了不同的资源识别符(ARI)的下行控制信息的步骤;以及所述用户终端基于与所述资源识别符(ARI)相关联的偏移值,决定在所述下行共享数据信道的送达确认信息的发送中使用的上行控制信道用无线资源的步骤。



1. 一种无线通信方法,用于无线基站使用与下行共享数据信道频分复用的扩展下行控制信道而发送下行控制信息的无线通信系统,其特征在于,所述无线通信方法包括:

所述无线基站对用户终端设定多个资源组的步骤,该多个资源组分别包含多个对所述扩展下行控制信道分配的扩展控制信道元素;

所述无线基站对所述用户终端发送附加了资源识别符的下行控制信息的步骤;以及

所述用户终端基于与所述资源识别符相关联的偏移值,决定在所述下行共享数据信道的送达确认信息的发送中使用的上行控制信道用无线资源的步骤,

所述偏移值基于每个资源组的所述扩展控制信道元素的数目而设定。

2. 如权利要求1所述的无线通信方法,其特征在于,

所述上行控制信道用无线资源基于通过上位层信令而通知的参数来决定。

3. 如权利要求1或2所述的无线通信方法,其特征在于,

在各扩展控制信道元素中,对每个资源组赋予索引号,

所述上行控制信道用无线资源基于所述下行控制信息所映射的所述扩展控制信道元素的索引号而决定。

4. 如权利要求1或2所述的无线通信方法,其特征在于,

所述资源识别符是ACK/NACK资源指示符(ARI)。

5. 一种无线基站,使用与下行共享数据信道频分复用的扩展下行控制信道而发送下行控制信息,其特征在于,所述无线基站包括:

设定部,对用户终端设定多个资源组,该多个资源组分别包含多个对所述扩展下行控制信道分配的扩展控制信道元素;以及

发送部,对所述用户终端发送附加了资源识别符的下行控制信息,

所述资源识别符与在所述下行共享数据信道的送达确认信息的发送中使用的上行控制信道用无线资源的偏移值相关联,

所述偏移值基于每个资源组的所述扩展控制信道元素的数目而设定。

6. 一种用户终端,使用与下行共享数据信道频分复用的扩展下行控制信道而接收下行控制信息,其特征在于,所述用户终端包括:

接收部,从无线基站接收附加了资源识别符的下行控制信息;以及

决定部,基于与所述资源识别符相关联的偏移值,决定在所述下行共享数据信道的送达确认信息的发送中使用的上行控制信道用无线资源,

设定分别包含多个对所述扩展下行控制信道分配的扩展控制信道元素的多个资源组,

所述偏移值基于每个资源组的所述扩展控制信道元素的数目而设定。

7. 一种无线通信系统,无线基站使用与下行共享数据信道频分复用的扩展下行控制信道而发送下行控制信息,其特征在于,

所述无线基站包括:设定部,对用户终端设定多个资源组,该多个资源组分别包含多个对所述扩展下行控制信道分配的扩展控制信道元素;以及发送部,对所述用户终端发送附加了资源识别符的下行控制信息,

所述用户终端包括:决定部,基于与所述资源识别符相关联的偏移值,决定在所述下行共享数据信道的送达确认信息的发送中使用的上行控制信道用无线资源,

所述偏移值基于每个资源组的所述扩展控制信道元素的数目而设定。

无线通信方法、无线基站、用户终端以及无线通信系统

技术领域

[0001] 本发明涉及下一代无线通信系统中的无线通信方法、无线基站、用户终端以及无线通信系统。

背景技术

[0002] 在UMTS(通用移动通信系统,Universal Mobile Telecommunications System)网络中,以进一步的高速数据速率、低延迟等为目的,正在研究长期演进(LTE:Long Term Evolution)(非专利文献1)。在LTE中,作为多接入方式,对下行线路(下行链路)使用基于OFDMA(正交频分多址,Orthogonal Frequency Division Multiple Access)的方式,对上行线路(上行链路)使用基于SC-FDMA(单载波频分多址,Single Carrier Frequency Division Multiple Access)的方式。

[0003] 此外,以从LTE的进一步的宽带化以及高速化为目的,也在研究LTE的后续系统(例如,有时被称作LTE advanced或LTE enhancement(以下,称作“LTE-A”))。在LTE(Release 8)和LTE-A(Release 9以后)中,作为通过多个天线发送接收数据、提高频率利用效率的无线通信技术,正在研究MIMO(多输入多输出,Multi Input Multi Output)技术。在MIMO技术中,对发送接收机准备多个发送/接收天线,从不同的发送天线同时发送不同的发送信息序列。

[0004] 现有技术文献

[0005] 非专利文献

[0006] 非专利文献1:3GPP TR 25.913“Requirements for Evolved UTRA and Evolved UTRAN”

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 在LTE-A等的将来的系统中,正在研究从不同的发送天线同时对不同的用户发送发送信息序列的多用户MIMO(MU-MIMO:Multiple User MIMO)传输。该MU-MIMO传输也适用于Hetnet(异构网络,Heterogeneous network)和CoMP(协作多点,Coordinated Multi-Point)传输。另一方面,在该将来的系统中,存在由于传输下行控制信息的下行控制信道的容量的不足,不能充分发挥MU-MIMO传输等的系统特性的顾虑。

[0009] 因此,也考虑扩展下行控制信道用的无线资源区域,传输更多的下行控制信息。但是,在使用被扩展的下行控制信道而传输下行控制信息的情况下,存在不能对基于该下行控制信息而解调的下行共享数据信道的送达确认信息(ACK(确认,Acknowledgement)/NACK(否定确认,Negative Acknowledgement)/DTX(间歇传输,Discontinuous Transmission))分配适当的上行无线资源的顾虑。

[0010] 本发明是鉴于这样的点而完成的,其目的在于,提供一种无线通信方法、无线基站、用户终端以及无线通信系统,其在使用被扩展的下行控制信道而传输下行控制信息的

情况下,能够对基于该下行控制信息而解调的下行共享数据信道的送达确认信息分配适当的上行无线资源。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本发明的无线通信方法是无线基站使用与下行共享数据信道频分复用的扩展下行控制信道而发送下行控制信息的无线通信系统中的无线通信方法,其特征在于,所述无线通信方法包括:所述无线基站对用户终端设定多个资源组的步骤,该多个资源组分别构成为包含多个对所述扩展下行控制信道分配的扩展控制信道元素;所述无线基站对所述用户终端发送在所述多个资源组之间附加了不同的资源识别符的下行控制信息的步骤;以及所述用户终端基于与所述资源识别符相关联的偏移值,决定在所述下行共享数据信道的送达确认信息的发送中使用的上行控制信道用无线资源的步骤。

[0013] 本发明的无线基站是使用与下行共享数据信道频分复用的扩展下行控制信道而发送下行控制信息的无线基站,其特征在于,所述无线基站包括:设定部,对用户终端设定多个资源组,该多个资源组分别构成为包含多个对所述扩展下行控制信道分配的扩展控制信道元素;以及发送部,对所述用户终端发送在所述多个资源组之间附加了不同的资源识别符的下行控制信息,所述资源识别符与在所述下行共享数据信道的送达确认信息的发送中使用的上行控制信道用无线资源的偏移值相关联。

[0014] 本发明的用户终端是使用与下行共享数据信道频分复用的扩展下行控制信道而接收下行控制信息的用户终端,其特征在于,所述用户终端包括:接收部,从无线基站接收在多个资源组之间附加了不同的资源识别符的下行控制信息,该多个资源组分别构成为包含多个对所述扩展下行控制信道分配的扩展控制信道元素;以及决定部,基于与所述资源识别符相关联的偏移值,决定在所述下行共享数据信道的送达确认信息的发送中使用的上行控制信道用无线资源。

[0015] 本发明的无线通信系统是无线基站使用与下行共享数据信道频分复用的扩展下行控制信道而发送下行控制信息的无线通信系统,其特征在于,所述无线基站包括:设定部,对用户终端设定多个资源组,该多个资源组分别构成为包含多个对所述扩展下行控制信道分配的扩展控制信道元素;以及发送部,对所述用户终端发送在所述多个资源组之间附加了不同的资源识别符的下行控制信息,所述用户终端包括:决定部,基于与所述资源识别符相关联的偏移值,决定在所述下行共享数据信道的送达确认信息的发送中使用的上行控制信道用无线资源。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明,在使用被扩展的下行控制信道而传输下行控制信息的情况下,能够对基于该下行控制信息而解调的下行共享数据信道的送达确认信息分配适当的上行无线资源。尤其,在对用户终端设定被扩展的下行控制信道用的多个资源组的情况下,能够防止在该多个资源组间上行无线资源冲突,且能够抑制上行无线资源的开销增大。

附图说明

[0018] 图1是应用MU-MIMO的无线通信系统的概略图。

[0019] 图2是表示进行下行链路的MU-MIMO传输的子帧的一例的图。

[0020] 图3是扩展PDCCH的子帧结构的说明图。

- [0021] 图4是扩展PDCCH的映射方法的说明图。
- [0022] 图5是表示扩展PDCCH的分散映射的一例的图。
- [0023] 图6是表示扩展PDCCH组的一例的图。
- [0024] 图7是表示扩展PDCCH组的另一例的图。
- [0025] 图8是表示PUCCH资源的分配例的图。
- [0026] 图9是表示eCCE索引号的赋予例的图。
- [0027] 图10是表示与本实施方式的ARI相关联的偏移值的图。
- [0028] 图11是表示本实施方式的PUCCH资源的分配例的图。
- [0029] 图12是本实施方式的无线通信系统的系统结构的说明图。
- [0030] 图13是本实施方式的无线基站的整体结构的说明图。
- [0031] 图14是本实施方式的用户终端的整体结构的说明图。
- [0032] 图15是表示本实施方式的无线基站的基带处理部以及一部分上位层的功能结构图。
- [0033] 图16是实施方式的用户终端的基带处理部的功能结构图。

具体实施方式

[0034] 图1是表示应用MU-MIMO传输的无线通信系统的一例的图。在图1所示的系统中,设置在无线基站(例如,eNB:eNodeB)的覆盖范围区域内具有局部的覆盖范围区域的小型基站(例如,远程无线头(RRH:Remote Radio Head)等),以分层方式构成。在这样的系统中的下行链路的MU-MIMO传输中,从无线基站的多个天线同时发送对于多个用户终端UE(User Equipment)#1以及#2的数据。此外,从多个小型基站的多个天线也同时发送对于多个用户终端UE#3、#4的数据。

[0035] 图2是表示应用下行链路的MU-MIMO传输的无线帧(例如,1个子帧)的一例的图。如图2所示,在应用MU-MIMO传输的系统中,在各子帧中,从开头起到预定的OFDM码元(最大3个OFDM码元)为止被确保为下行控制信道(PDCCH:Physical Downlink Control Channel)用的无线资源区域(PDCCH区域)。此外,在从子帧的开头起预定的码元以后的无线资源中,确保下行共享数据信道(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)用的无线资源区域(PDSCH区域)。

[0036] 在PDCCH区域中分配对于用户终端UE(这里为UE#1~#4)的下行控制信息(DCI:Downlink Control Information,以下称为DCI)。DCI中包含PDSCH区域中的对于用户终端UE的数据的分配信息等。例如,在图2中,用户终端UE#2基于分配给PDCCH区域的对于用户终端UE#2的DCI,接收分配给PDSCH区域的对于用户终端UE#2的数据。

[0037] 此外,在MU-MIMO传输中,能够以同一时间和同一频率进行对于多个用户终端UE的数据发送。因此,在图2的PDSCH区域中,考虑将对于用户终端UE#1的数据和对于用户终端UE#5的数据复用到同一频域。同样地,也考虑将对于用户终端UE#4的数据和对于用户终端UE#6的数据复用到同一频域。

[0038] 但是,如图2所示,即使要在PDSCH区域中分配对于用户终端UE#1~#6的数据,有时在PDCCH区域中也无法确保对于全部用户终端UE#1~#6的DCI的分配区域。例如,在图2的PDCCH区域中,不能分配对于用户终端UE#5以及#6的DCI。在该情况下,由于分配DCI的PDCCH

区域的不足,在PDSCH区域中复用的用户终端UE的数目受到限制,因此恐怕不能充分得到通过MU-MIMO传输带来的无线资源的利用效率的提高效果。

[0039] 作为解决这样的PDCCH区域不足的方法,考虑将PDCCH的分配区域扩展到从子帧的开头起最大3个OFDM码元的控制区域以外(将PDCCH区域扩展到4个OFDM码元以后的现有的PDSCH区域)。作为PDCCH区域的扩展方法,考虑如下方法:如图3A所示,在现有的PDSCH区域中时分复用PDSCH和PDCCH的方法(TDM方法);如图3B所示,在现有的PDSCH区域中频分复用PDSCH和PDCCH的方法(FDM方法)。

[0040] 在图3A所示的TDM方法中,在子帧的4个OFDM码元以后的一部分OFDM码元中,遍及系统频带整体而配置PDCCH。另一方面,在图3B所示的FDM方法中,在子帧的4个OFDM码元以后的全部OFDM码元中,在系统频带的一部分中配置PDCCH。通过该FDM方法,与PDSCH频分复用的PDCCH可以使用用户固有的参考信号即解调用参考信号(DM-RS:DeModulation-Reference Signal)进行解调。因此,通过该PDCCH传输的DCI与通过PDSCH传输的下行数据同样,可以得到波束成形增益,对于增大PDCCH的容量是有效的。认为今后该FDM方法会变得重要。

[0041] 以下,将在FDM方法中与PDSCH频分复用的PDCCH称作扩展PDCCH(enhanced PDCCH)。该扩展PDCCH也可以称作扩展下行控制信道(enhanced physical downlink control channel)、ePDCCH、E-PDCCH、FDM型PDCCH、UE-PDCCH等。

[0042] 在以上这样的FDM方法的扩展PDCCH中,作为DCI的映射方法,正在研究局部映射(Localized mapping)和分散映射(Distributed Mapping)。图4是用于说明扩展PDCCH中的DCI的映射方法的图。图4A表示局部映射,图4B表示分散映射。

[0043] 如图4A以及4B所示,扩展PDCCH由在系统频带中分散的预定数的资源块(PRB (Physical Resource Block,物理资源块)对,以下,称为PRB对)构成。PRB对由在时间方向上连续的2个PRB构成,通过在频率方向赋予的PRB索引来识别。构成扩展PDCCH的多个PRB对通过上位层决定。用于识别该多个PRB对的每个的PRB索引通过上位层信令通知给用户终端UE。此外,构成扩展PDCCH的多个PRB对也有时预先通过规格而决定。

[0044] 如图4A所示,在局部映射中,1个DCI被局部映射到构成扩展PDCCH的特定的PRB对中。具体来说,1个DCI基于从用户终端UE反馈的CQI,被映射到1个PRB对(例如,信道质量最好的PRB对)内。在局部映射中,通过使用CQI可以得到频率调度增益。另外,在图4A中,在构成扩展PDCCH的多个PRB对中,也可以对没有映射DCI的PRB对映射PDSCH。

[0045] 如图4B所示,在分散映射中,1个DCI被分散映射到构成扩展PDCCH的多个PRB对。具体来说,1个DCI被分割为多个分割单元,各分割单元分散映射到上述多个PRB对(也可以是全部PRB对)。在分散映射中,通过使1个DCI分散到系统频带,可以得到频率分集增益。

[0046] 这样,在分散映射中,与局部映射不同,各DCI被分割为多个分割单元,各分割单元被分散映射到构成扩展PDCCH的多个PRB对中。因此,如图5A所示,在扩展PDCCH由多个PRB对(在图5A中,8个PRB对)构成的情况下,若只想映射1个DCI,则无线资源的利用效率降低。这是因为,由于1个DCI的分割单元分散映射到众多的PRB对,所以能够映射PDSCH的PRB对数减少。

[0047] 因此,在分散映射中,如图5B所示,正在研究限制1个DCI的分割单元被分散映射的PRB对数。在图5B中,1个DCI的分割单元被分散映射的PRB对数被限制为4。因此,在图5B中,

与图5A所示的情况相比,能够映射PDSCH的PRB对数增加。该1个DCI的分割单元被分散映射的多个PRB对的组合也被称为扩展PDCCH组(enhanced PDCCH组、ePDCCH组、E-PDCCH组,简称为组(set))。

[0048] 此外,在分散映射中,如图6A所示,也正在研究对各用户终端UE设定(配置(configure))多个扩展PDCCH组。在图6A中,对用户终端UE#1-#10分别重复设定扩展PDCCH组#1以及#2。在图6A中,在传输DCI的用户终端UE的数目少于预定数的情况下,由于只对一个扩展PDCCH组#1映射DCI,所以能够将另一个扩展PDCCH#2利用于PDSCH。这样,通过对各用户终端UE重复设定多个扩展PDCCH组,能够提高无线资源的利用效率。

[0049] 如图6A所示,在对各用户终端UE重复设定扩展PDCCH组#1以及#2的情况下,各用户终端UE需要对扩展PDCCH组#1以及#2的双方进行盲解码。此时,如图6B所示,也可以以不增加在扩展PDCCH组#1以及#2整体中的搜索空间候选数的方式,设定每个扩展PDCCH组的搜索空间候选数。由此,即使是在各用户终端UE对多个扩展PDCCH组进行盲解码的情况下,也能够防止盲解码次数增加。

[0050] 此外,在对各用户终端UE设定多个扩展PDCCH组的情况下,如图7A所示,也可以对各用户终端UE设定主组(Primary Set)和副组(Secondary Set)。这里,主组是对全部的用户终端UE公共地设定的扩展PDCCH组,也可以作为公共搜索空间(CSS)而使用。另一方面,副组是对至少1个用户终端UE单独设定的扩展PDCCH组,也可以作为个别搜索空间(UE-specific SS)而使用。

[0051] 在图7A中,扩展PDCCH组#1为主组,扩展PDCCH组#2、#3分别是用户终端UE#1-#8、#9-#15的副组。此时,如图7B所示,也可以是主组的搜索空间候选数设定得多于副组的搜索空间候选数。由此,在全部的用户终端UE进行盲解码的主组中,能够减少堵塞(blocking)的发生概率。

[0052] 另外,在LTE系统(Release8)或Release10以前的LTE-A系统中,在PDSCH的送达确认信息(ACK/NACK/DTX)(PUCCH格式1a/1b)的发送中使用的上行控制信道(PUCCH:Physical Uplink Control Channel)用的无线资源(以下,称为PUCCH资源),基于对PDCCH分配的控制信道元素(CCE:Control Channel Element)的索引号(以下,称为CCE索引号)而决定。具体而言,PUCCH资源如式(1)所示那样决定。另外,CCE是对PDCCH分配的无线资源单位。

[0053] [数1]

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} \cdots \text{式(1)}$$

[0055] 这里,

[0056] [数2]

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p)}$$

[0058] 是,用于通过天线端口p而发送上述送达确认信息的PUCCH资源。此外, n_{CCE} 是在DCI的发送中使用的最小CCE索引号。该最小CCE索引号通过在各用户终端UE中对PDCCH的搜索空间进行盲解码而检测。此外,

[0059] [数3]

[0060] $N_{PUCCH}^{(1)}$

[0061] 是,通过上位层信令而通知到用户终端UE的参数。通过上述式(1),对PUCCH资源分配系统频带的两端的无线资源区域。

[0062] 另一方面,如上所述,在Release11以后的LTE-A系统中,正在研究无线基站使用与PDSCH频分复用的扩展PDCCH而发送DCI。此时,若根据上述式(1)而决定基于通过扩展PDCCH发送的DCI而解调的PDSCH的送达确认信息用的PUCCH资源(以下,称为与扩展PDCCH对应的PUCCH资源),则与基于通过PDCCH发送的DCI而解调的PDSCH的送达确认信息用的PUCCH资源(以下,称为与PDCCH对应的PUCCH资源)冲突。

[0063] 因此,正在研究通过基于对PDCCH分配的CCE的总数而决定与扩展PDCCH对应的PUCCH资源,从而防止与扩展PDCCH对应的PUCCH资源和与PDCCH对应的PUCCH资源的冲突。

[0064] 图8是表示与扩展PDCCH对应的PUCCH资源和与PDCCH对应的PUCCH资源的图。如图8所示,与PDCCH对应的PUCCH资源基于上述式(1)而分配到系统频带的两端的无线资源区域。如上所述,由于与扩展PDCCH对应的PUCCH资源考虑对PDCCH分配的CCE的总数 N_{total_CCE} ,所以分配到和与PDCCH对应的PUCCH资源连续的无线资源区域。由此,能够防止与扩展PDCCH对应的PUCCH资源和与PDCCH对应的PUCCH资源的冲突。

[0065] 但是,如参照图6以及图7说明的那样,在对用户终端UE设定多个扩展PDCCH组的情况下,存在在该多个扩展PDCCH组之间与扩展PDCCH对应的PUCCH资源冲突的问题点。因此,本发明人们研究在对用户终端UE设定多个扩展PDCCH组的情况下,能够防止在该多个扩展PDCCH组之间与扩展PDCCH对应的PUCCH资源冲突的无线通信方法,并实现了本发明。

[0066] 在本实施方式的无线通信方法中,无线基站对用户终端UE设定(配置(configure))多个扩展PDCCH组(资源组)。此外,无线基站对用户终端UE发送在多个扩展PDCCH组之间附加了不同的资源识别符的DCI。用户终端UE基于与资源识别符相关联的偏移值,决定在PDSCH的送达确认信息(ACK/NACK/DTX)(格式1a/1b)的发送中使用的PUCCH资源。用户终端UE使用所决定的PUCCH资源,将上述送达确认信息发送给无线基站。

[0067] 这里,用于资源识别,在DCI中配置ACK/NACK资源指示符(resource indicator (ARI))。资源识别符只要是附加到DCI的其他的信息或者在DCI中包含的信息等能够动态地通知的信息,则并不限定于ARI。

[0068] 此外,各扩展PDCCH组包括对扩展PDCCH分配的多个扩展控制信道元素(eCCE: enhanced Control Channel Element)。eCCE是对扩展PDCCH分配的无线资源单位。eCCE既可以由以多个资源元素而成的eREG(enhanced Resource Element Group,增强的资源元素组)构成,也可以使用频分、时分、码分的至少一种对PRB对进行分割而构成。如后所述,对eCCE赋予索引号(以下,eCCE索引号)。

[0069] 以下,说明本实施方式的无线通信方法。

[0070] 图9是表示eCCE索引号的赋予例的图。在图9中,对各用户终端UE设定作为主组的扩展PDCCH组(set)#1和作为副组的扩展PDCCH组(set)#2或者#3。另外,图9只是例示,只要对各用户终端UE设定多个扩展PDCCH组,则多个扩展PDCCH组可以任意设定。

[0071] 在图9A中,按每个扩展PDCCH组,对eCCE赋予eCCE索引号。具体而言,对构成各个扩展PDCCH组#1-#3的eCCE,赋予eCCE索引号#1-#N。在图9A中,在扩展PDCCH组#1-#3之间使用

相同的eCCE索引号。因此,在基于该eCCE索引号而决定与扩展PDCCH对应的PUCCH资源的情况下,存在在扩展PDCCH组#1-#3之间PUCCH资源冲突的情况。

[0072] 在图9B中,按每个用户终端UE,对多个扩展PDCCH组的eCCE连续地赋予eCCE索引号。具体而言,对在作为主组的扩展PDCCH组#1中包含的eCCE,赋予eCCE索引号#1-#N。此外,对在作为副组的扩展PDCCH组#2或者#3中包含的eCCE,赋予eCCE索引号#N+1-#2N。在图9B中,在作为副组的扩展PDCCH组#2、#3之间使用相同的eCCE索引号。因此,在基于该eCCE索引号而决定与扩展PDCCH对应的PUCCH资源的情况下,存在在扩展PDCCH组#2、#3之间PUCCH资源冲突的情况。

[0073] 在图9C中,对全部的扩展PDCCH组的eCCE,连续地赋予eCCE索引号。具体而言,对在扩展PDCCH组#1中包含的eCCE,赋予eCCE索引号#1-#N。此外,对在扩展PDCCH组#2中包含的eCCE,赋予与扩展PDCCH组#1连续的eCCE索引号#N+1-#2N。此外,对在扩展PDCCH组#3中包含的eCCE,赋予与扩展PDCCH组#2连续的eCCE索引号#2N+1-#3N。在图9C中,在扩展PDCCH组#1-#3之间不会使用相同的eCCE索引号。因此,即使在基于该eCCE索引号而决定与扩展PDCCH对应的PUCCH资源的情况下,也能够避免在扩展PDCCH组#1-#3之间的PUCCH资源的冲突。

[0074] 在图9B、图9C中,与图9A所示的情况相比,能够降低在扩展PDCCH组#1-#3之间的PUCCH资源的冲突的概率。另一方面,在图9B、图9C中,与图9A所示的情况相比,PUCCH资源的开销增大。因此,从提高无线资源的利用效率的观点出发,如图9A所示,期望按每个扩展PDCCH组,对eCCE赋予eCCE索引号。

[0075] 因此,在本实施方式的无线通信方法中,用户终端UE基于与在DCI中附加的ARI(资源识别符)相关联的偏移值,决定与扩展PDCCH对应的PUCCH资源。由此,能够避免在扩展PDCCH组之间的eCCE索引号的重复所引起的PUCCH资源的冲突。

[0076] 图10是用于说明与ARI(资源识别符)相关联的偏移值的图。如图10所示,ARI与扩展PDCCH组(set)之间的PUCCH资源的偏移值相关联。该偏移值基于每个扩展PDCCH组的eCCE数而设定。

[0077] 例如,如图10所示,在每个扩展PDCCH组的eCCE数为16的情况下,ARI值“00”与偏移值“0”相关联。此外,ARI值“01”与等于每个扩展PDCCH组的eCCE数的偏移值“16”相关联。同样地,此外,ARI值“10”、“11”分别与等于每个扩展PDCCH组的eCCE数的倍数的偏移值“32”、“48”相关联。这样,通过基于每个扩展PDCCH组的eCCE数而设定偏移值,能够更可靠地避免在扩展PDCCH组之间的eCCE索引号的重复所引起的PUCCH资源的冲突。

[0078] 此外,在图10中,主组用的偏移值设定为“0(零)”,副组用的偏移值设定为每个扩展PDCCH组的eCCE数的倍数。如在图7中说明的那样,主组是对全部的用户终端UE公共地设定的扩展PDCCH组。此外,副组是对至少1个用户终端UE单独设定的扩展PDCCH组。这样,通过将使用频率高的主组的偏移值设定为“0(零)”,能够不产生上行的空余无线资源而分配PUCCH资源。

[0079] 另外,ARI和偏移值的相关联并不限定于如图10所示。例如,在图10中,表示了主组和副组,但并不限定于此,只要设定多个扩展PDCCH组即可。

[0080] 这里,参照图10,详细叙述无线基站中的对于DCI的ARI(资源识别符)的附加方法。无线基站在对用户终端UE只设定扩展PDCCH组(set)#1的情况下,对通过扩展PDCCH组#1而发送的DCI附加与主组用的偏移值“0”相关联的ARI“00”。

[0081] 此外,无线基站在对用户终端UE设定扩展PDCCH组(set)#1以及#3的情况下,对通过扩展PDCCH组#1而发送的DCI附加与主组用的偏移值“0”相关联的ARI“00”,对通过扩展PDCCH组#3而发送的DCI附加与第1个副组用的偏移值“16”相关联的ARI“01”。由此,避免在扩展PDCCH组#1以及#3之间的PUCCH资源的冲突的同时,能够将该PUCCH资源配置在连续的无线资源区域中。

[0082] 此外,无线基站在对用户终端UE设定扩展PDCCH组(set)#1以及#2的情况下,对通过扩展PDCCH组#1而发送的DCI附加与主组用的偏移值“0”相关联的ARI“00”,对通过扩展PDCCH组#2而发送的DCI附加与第1个副组用的偏移值“16”相关联的ARI“01”。由此,避免在扩展PDCCH组#1以及#2之间的PUCCH资源的冲突的同时,能够将该PUCCH资源配置在连续的无线资源区域中。

[0083] 此外,无线基站在对用户终端UE设定扩展PDCCH组(set)#1、#2以及#3的情况下,对通过扩展PDCCH组#1而发送的DCI附加与主组用的偏移值“0”相关联的ARI“00”,对通过扩展PDCCH组#2以及#3而发送的DCI分别附加与第1个以及第2个副组用的偏移值“16”以及“32”相关联的ARI“01”以及“10”。由此,避免在扩展PDCCH组#1-#3之间的PUCCH资源的冲突的同时,能够将该PUCCH资源配置在连续的无线资源区域中。

[0084] 此外,无线基站在对用户终端UE设定4个以上的扩展PDCCH组的情况下,对通过第4个以后的扩展PDCCH组而发送的DCI附加与第3个副组用的偏移值“48”相关联的ARI“11”。这是因为,若在ARI“11”的扩展PDCCH组之间不使用重复的eCCE索引号的eCCE,则即使使用相同的偏移值,也不会产生PUCCH资源的冲突。

[0085] 如以上所述,在本实施方式的无线通信方法中,对DCI,在对用户终端UE设定的多个扩展PDCCH组之间附加不同的ARI(资源识别符)。用户终端UE基于与该ARI相关联的偏移值,决定与扩展PDCCH对应的PUCCH资源。具体而言,用户终端UE使用式(2),决定与扩展PDCCH对应的PUCCH资源。

[0086] [数4]

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = n_{\text{eCCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + N_{\text{total_CCE}} + \text{ARI} \cdots \text{式(2)}$$

[0088] 这里,

[0089] [数5]

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)}$$

[0091] 是,用于通过天线端口 p_0 而发送上述送达确认信息的PUCCH资源。此外, n_{eCCE} 是DCI所映射的最小eCCE索引号。该最小CCE索引号通过在用户终端UE中对各扩展PDCCH组的搜索空间进行盲解码而检测。此外,

[0092] [数6]

$$N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

[0094] 是,通过上位层信令而对用户终端UE通知的参数。

[0095] 此外, $N_{\text{total_CCE}}$ 是,在子帧的开头的最大3个OFDM码元中配置PDCCH的情况下,对该PDCCH分配的CCE的总数。该CCE的总数也可以基于通过上位层信令而对用户终端UE通知的

扩展PDCCH的开头OFDM码元而算出。此时,CCE的总数也可以与上述的参数

[0096] [数7]

[0097] $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$

[0098] 汇集而作为1个值来通知。或者,CCE的总数也可以基于通过物理控制格式通知信道(PCFICH:Physical Control Format Indicator Channel)而传输的CFI(控制格式指示符,Control Format Indicator)而算出。CFI表示构成PDCCH的OFDM码元数。此外,ARI是与对DCI附加的ARI(资源识别符)相关联的偏移值。

[0099] 另外,在本实施方式的无线通信方法中,也可以采用上述式(2)以外的方法来决定与扩展PDCCH对应的PUCCH资源。具体而言,在上述式(2)中,也可以省略天线端口、从上位层通知的参数、eCCE的总数。

[0100] 例如,用户终端UE也可以基于与ARI相关联的偏移值和DCI所映射的eCCE的eCCE索引号,决定与扩展PDCCH对应的PUCCH资源。当为在子帧的开头的最大3个OFDM码元中没有配置PDCCH的载波(也称为附加载波(additional carrier)、新类型载波(new type carrier)、容量载波(capacity carrier)等)的情况下,与扩展PDCCH对应的PUCCH资源和与PDCCH对应的PUCCH资源不会冲突。因此,若考虑与ARI相关联的偏移值和eCCE索引号,则能够避免扩展PDCCH组之间的冲突而适当地决定PUCCH资源。

[0101] 接着,参照图11,详细叙述本实施方式的无线通信方法的PUCCH资源的分配例。在图11中,示出了与PDCCH对应的PUCCH资源、与扩展PDCCH的主组对应的PUCCH资源、与第1个至第3个副组的各个对应的PUCCH资源。

[0102] 例如,如式(3)所示,决定与PDCCH对应的PUCCH资源。

[0103] [数8]

[0104] $n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$...式(3)

[0105] 如上所述,

[0106] [数9]

[0107] $n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)}$

[0108] 是,用于通过天线端口 p_0 而发送上述送达确认信息的PUCCH资源。 n_{CCE} 是DCI所映射的最小CCE索引号。此外,

[0109] [数10]

[0110] $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$

[0111] 是,通过上位层信令而对用户终端UE通知的参数。

[0112] 通过式(3),与PDCCH对应的PUCCH资源由上行链路的系统带宽的两端部的PRB决定。另外,如图11所示,PUCCH资源在第一时间隙中配置在系统频带的一端部的PRB,在第二时间隙中配置在该系统频带的另一端部的PRB。由此,通过使PUCCH资源进行跳频,能够获得送达确认信息的频率分集效应。

[0113] 此外,如式(4)所示,决定与扩展PDCCH的主组对应的PUCCH。

[0114] [数11]

$$\begin{aligned} n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} &= n_{\text{eCCE}} + \bar{N}_{\text{PUCCH}}^{(1)} \\ &= n_{\text{eCCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + N_{\text{total_CCE}} \end{aligned} \quad \cdots \text{式(4)}$$

[0116] 如上所述, n_{eCCE} 是DCI所映射的最小eCCE索引号。 $N_{\text{total_CCE}}$ 是构成PDCCH的CCE的总数。另外, 与式(3)相同的变量的含义省略说明。

[0117] 通过式(4), 由于考虑CCE的总数 $N_{\text{total_CCE}}$, 所以如图11所示, 作为与主组对应的PUCCH资源, 能够决定和与PDCCH对应的PUCCH资源连续而不冲突的PRB。此外, 对在主组中发送的DCI附加ARI“00”, 对该ARI“00”相关联了主组用的偏移值“0”(图10)。由于是偏移值“0”, 所以与主组对应的PUCCH资源和与PDCCH对应的PUCCH资源连续。另外, 在式(4)中, 虽然没有记载偏移值ARI, 但也可以加上偏移值“0”。

[0118] 此外, 如式(5)所示, 决定与扩展PDCCH的副组对应的PUCCH。

[0119] [数12]

$$\begin{aligned} n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} &= n_{\text{eCCE}} + \bar{N}_{\text{PUCCH}}^{(1)} \\ &= n_{\text{eCCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + N_{\text{total_CCE}} + \text{ARI} \end{aligned} \quad \cdots \text{式(5)}$$

[0121] 如上所述, ARI是与对DCI附加的ARI(资源识别符)相关联的偏移值。另外, 与式(3)(4)相同的变量的含义省略说明。

[0122] 通过式(5), 由于考虑与对DCI附加的ARI相关联的偏移值, 所以如图11所示, 作为与第1个副组对应的PUCCH资源, 能够决定和与主组对应的PUCCH资源连续而不冲突的PRB。此外, 由于对在第2个、第3个副组中发送的DCI附加不同的ARI, 所以能够防止在副组之间PUCCH资源冲突。

[0123] 以下, 详细说明本实施方式的无线通信系统。

[0124] (无线通信系统的结构)

[0125] 图12是本实施方式的无线通信系统的概略结构图。另外, 图12所示的无线通信系统, 例如是LTE系统或包含超(SUPER)3G的系统。在该无线通信系统中, 应用将以LTE系统的系统频带为一个单位的多个基本频率块(分量载波)作为一体的载波聚合。此外, 该无线通信系统可以称作IMT-Advanced, 也可以称作4G、FRA(未来无线接入, Future Radio Access)。

[0126] 如图12所示, 无线通信系统1包括: 形成宏小区C1的无线基站11; 配置在宏小区C1内且形成比宏小区C1窄的小型小区C2的无线基站12a以及12b。此外, 在宏小区C1以及各小型小区C2中, 配置有用户终端20。用户终端20构成为能够与无线基站11以及无线基站12的双方进行无线通信。

[0127] 在用户终端20和无线基站11之间, 使用相对低的频带(例如, 2GHz)且带宽宽的载波(称为现有载波、传统载波(Legacy carrier)等)进行通信。另一方面, 在用户终端20和无线基站12之间, 可以使用相对高的频带(例如, 3.5GHz等)且带宽窄的载波, 也可以使用和与无线基站11之间相同的载波。无线基站11以及各无线基站12有线连接或者无线连接。

[0128] 无线基站11以及各无线基站12分别连接到上位站装置30, 经由上位站装置30连接

到核心网络40。另外,在上位站装置30中,例如包括接入网关装置、无线网络控制器(RNC)、移动性管理实体(MME)等,但并不限于此。此外,各无线基站12也可以经由无线基站11连接到上位站装置。

[0129] 另外,无线基站11是具有相对宽的覆盖范围的无线基站,也可以被称为eNodeB、无线基站装置、发送点等。此外,无线基站12是具有局部的覆盖范围的无线基站,也可以被称为微微基站、毫微微基站、家庭eNodeB、RRH(远程无线头,Remote Radio Head)、微型基站、发送点等。以下,在不区分无线基站11以及12的情况下,统称为无线基站10。各用户终端20是对应于LTE、LTE-A等的各种通信方式的终端,可以除了移动通信终端之外还包括固定通信终端。

[0130] 在无线通信系统中,作为无线接入方式,对下行链路应用OFDMA(正交频分多址),对上行链路应用SC-FDMA(单载波频分多址)。OFDMA是将频带分割为多个窄的频带(子载波),对各子载波映射数据来进行通信的多载波传输方式。SC-FDMA是将系统频带对每个终端分割为由1个或连续的资源块构成的频带,多个终端使用互相不同的频带,从而降低终端之间的干扰的单载波传输方式。

[0131] 这里,说明在图12所示的无线通信系统中使用的通信信道。下行链路的通信信道包括在各用户终端20中共享的PDSCH(物理下行链路共享信道,Physical Downlink Shared Channel)、下行L1/L2控制信道(PDCCH、PCFICH、PHICH)。通过PDSCH传输用户数据以及上位控制信息。通过PDCCH(物理下行链路控制信道,Physical Downlink Control Channel)传输PDSCH和PUSCH的调度信息等。通过PCFICH(物理控制格式指示信道,Physical Control Format Indicator Channel)传输用于PDCCH的OFDM码元数。通过PHICH(物理混合ARQ指示信道,Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)传输对于PUSCH的HARQ的ACK/NACK。此外,也可以通过扩展PDCCH(也称为增强的物理下行链路控制信道(Enhanced Physical Downlink Control Channel)、ePDCCH、E-PDCCH、FDM型PDCCH等)传输PDSCH以及PUSCH的调度信息等。该扩展PDCCH(扩展下行控制信道)与PDSCH(下行共享数据信道)频分复用,用于补偿PDCCH的容量不足。

[0132] 上行链路的通信信道包括作为在各用户终端20中共享的上行数据信道的PUSCH(物理上行链路共享信道,Physical Uplink Shared Channel)、上行链路的控制信道即PUCCH(物理上行链路控制信道,Physical Uplink Control Channel)。通过该PUSCH传输用户数据和上位控制信息。此外,通过PUCCH传输下行链路的无线质量信息(CQI:Channel Quality Indicator)、ACK/NACK等。

[0133] 图13是本实施方式的无线基站10(包括无线基站11以及12)的整体结构图。无线基站10包括用于MIMO传输的多个发送接收天线101、放大器部102、发送接收部(发送部)103、基带信号处理部104、呼叫处理部105、传输路径接口106。

[0134] 通过下行链路从无线基站10发送给用户终端20的用户数据从上位站装置30经由传输路径接口106而输入基带信号处理部104。

[0135] 在基带信号处理部104中,进行PDCP层的处理、用户数据的分割/结合、RLC(无线链路控制,Radio Link Control)重发控制的发送处理等RLC层的发送处理、MAC(媒体接入控制,Medium Access Control)重发控制,例如,HARQ的发送处理、调度、传输格式选择、信道编码、快速傅里叶反变换(IFFT:Inverse Fast Fourier Transform)处理、预编码处理,并

被转发到各发送接收部203。此外,关于下行链路的控制信道的信号,也进行信道编码和快速傅里叶反变换等发送处理,并转发到各发送接收部103。

[0136] 此外,基带信号处理部104通过广播信道对用户终端20通知用于该小区中的通信的控制信息。用于该小区中的通信的信息中,例如,包含上行链路或下行链路中的系统带宽等。

[0137] 各发送接收部103将从基带信号处理部104按每个天线预编码后输出的基带信号变换为无线频带。放大器部102将频率变换后的无线频率信号放大后由发送接收天线101发送。

[0138] 另一方面,对于通过上行链路从用户终端20发送给无线基站10的数据,由各发送接收天线101接收到的无线频率信号分别被放大器部102放大,由各发送接收部103进行频率变换而变换为基带信号,并输入到基带信号处理部104。

[0139] 在基带信号处理部104中,对于在输入的基带信号中包括的用户数据,进行FFT处理、IDFT处理、纠错解码、MAC重发控制的接收处理、RLC层、PDCP层的接收处理,并经由传输路径接口106转发到上位站装置30。呼叫处理部105进行通信信道的设定和释放等呼叫处理、无线基站10的状态管理、无线资源的管理。

[0140] 图14是本实施方式的用户终端20的整体结构图。用户终端20包括用于MIMO传输的多个发送接收天线201、放大器部202、发送接收部(接收部)203、基带信号处理部204、应用部205。

[0141] 对于下行链路的数据,由多个发送接收天线201接收的无线频率信号分别由放大器部202放大,并由发送接收部203进行频率变换而变换为基带信号。该基带信号在基带信号处理部204中进行FFT处理、纠错解码、重发控制的接收处理等。该下行链路的数据内,下行链路的用户数据被转发给应用部205。应用部205进行与物理层和MAC层上位的层有关的处理等。此外,下行链路的数据内,广播信息也被转发到应用部205。

[0142] 另一方面,对于上行链路的用户数据,从应用部205被输入到基带信号处理部204。在基带信号处理部204中,进行重发控制(H-ARQ(混合ARQ,Hybrid ARQ))的发送处理、信道编码、预编码、DFT处理、IDFT处理等而被转发给各发送接收部203。发送接收部203将从基带信号处理部204输出的基带信号变换为无线频带。然后,放大器部202将频率变换后的无线频率信号进行放大后由发送接收天线201发送。

[0143] 图15是本实施方式的无线基站10所具有的基带信号处理部104以及一部分上位层的功能结构图。另外,在图15中,主要示出下行链路(发送)用的功能结构,但无线基站10也可以包括上行链路(接收)用的功能结构。

[0144] 如图15所示,无线基站10包括上位层控制信息生成部300、数据生成部301、信道编码部302、调制部303、映射部304、下行控制信息生成部305、公共控制信息生成部306、信道编码部307、调制部308、控制信道复用部309、交织部310、测定用参考信号生成部311、IDFT部312、映射部313、解调用参考信号生成部314、权重乘法部315、CP插入部316、调度部317。另外,在无线基站10为形成小型小区C2的无线基站12的情况下,也可以省略控制信道复用部309、交织部310。

[0145] 上位层控制信息生成部300对每个用户终端20生成上位层控制信息。此外,上位层控制信息是上位层信令(例如,RRC信令)通知的控制信息,例如,包含扩展PDCCH组的分配信

息(后述)、PUCCH资源用的参数等。数据生成部301对每个用户终端20生成下行用户数据。

[0146] 由数据生成部301生成的下行用户数据和由上位层控制信息生成部300生成的上位层控制信息作为由PDSCH传输的下行数据而被输入到信道编码部302。信道编码部302按照基于来自各用户终端20的反馈信息而决定的编码率,将对于各用户终端20的下行数据进行信道编码。调制部303按照基于来自各用户终端20的反馈信息而决定的调制方式,对信道编码后的下行数据进行调制。映射部304按照来自调度部317的指示,对调制后的下行数据进行映射。

[0147] 下行控制信息生成部305对每个用户终端20生成UE固有(UE-specific)的下行控制信息。UE固有的下行控制信息中包含PDSCH的分配信息(DL许可、DCI格式1A、1C等)、PUSCH的分配信息(UL许可、DCI格式0、4等)等。公共控制信息生成部306生成小区公共(Cell-specific)的公共控制信息。在小区公共控制信息中,例如包括DCI格式1A、1的控制信息等。

[0148] 由下行控制信息生成部305生成的下行控制信息、由公共控制信息生成部306生成的公共控制信息作为由PDCCH或扩展PDCCH传输的下行控制信息被输入到信道编码部307。信道编码部307按照从后述的调度部317指示的编码率,将输入的下行控制信息进行信道编码。调制部303按照从调度部317指示的调制方式,对信道编码后的下行控制信息进行调制。

[0149] 这里,由PDCCH传输的下行控制信息从调制部308被输入到控制信道复用部309而被复用。由控制信道复用部309复用后的下行控制信息在交织部310中被交织。交织后的下行控制信息与在测定用参考信号生成部311中生成的测定用参考信号(信道状态信息参考信号(CSI-RS:Channel State Information-Reference Signal)、小区专用参考信号(CRS:Cell specific Reference Signal)等)一同被输入到IFFT部312。

[0150] 另一方面,由扩展PDCCH传输的下行控制信息从调制部308被输入到映射部313。映射部313按照来自后述的调度部317的指示,将下行控制信息以预定的分配单位(例如,eCCE或eREG)进行映射。映射部313按照调度部317的指示,可以使用分散映射(Distributed Mapping)而映射下行控制信息,也可以使用局部映射(Localized Mapping)而映射下行控制信息。

[0151] 映射的下行控制信息与通过PDSCH传输的下行数据(即,由映射部304映射的下行数据)以及由解调用参考信号生成部314生成的解调用参考信号(DM-RS)一同被输入到权重乘法部315。权重乘法部315对于由PDSCH传输的下行数据、由扩展PDCCH传输的下行控制信息、解调用参考信号,乘以用户终端20固有的预编码权重,进行预编码。预编码后的发送数据被输入到IFFT部312,并通过快速傅里叶反变换而从频域的信号被变换为时间序列的信号。在来自IFFT部312的输出信号中,通过CP插入部316插入起到保护间隔作用的循环前缀(CP),并被输出到发送接收部103。

[0152] 调度部317进行由PDSCH传输的下行数据、由扩展PDCCH传输的下行控制信息、由PDCCH传输的下行控制信息的调度。具体来说,调度部317基于来自上位站装置30的指示信息和来自各用户终端20的反馈信息(例如,包括CQI(信道质量指示符(Channel Quality Indicator)),RI(秩指示符(Rank Indicator))等的CSI(信道状态信息(Channel State Information))等),进行无线资源的分配。

[0153] 在本实施方式中,调度部317对各用户终端20设定(配置(configure))多个扩展PDCCH组(资源组)。各扩展PDCCH组包括多个对扩展PDCCH分配的扩展控制信道元素(eCCE),

由多个PRB对构成。另外,多个扩展PDCCH组也可以包括对全部的用户终端20公共地分配的主组和对至少1个用户终端20单独分配的副组。本发明的设定部由调度部317构成。

[0154] 另外,多个扩展PDCCH组的分配信息使用RRC信令等的上位层信令或者广播信道(物理广播信道(PBCH:Physical Broadcast Channel))的至少1个而通知到用户终端20。该扩展PDCCH的分配信息例如也可以是PRB对的索引号、构成扩展PDCCH组的eCCE的eCCE索引号等。

[0155] 此外,在本实施方式中,下行控制信息生成部305生成在对用户终端20分配的多个扩展PDCCH组之间附加了不同的ARI(资源识别符)的下行控制信息。如图10中说明的那样,ARI与用于发送基于附加ARI的下行控制信息而解调的PDSCH的送达确认信息(ACK/NACK/DTX)的PUCCH资源的偏移值相关联。

[0156] 图16是用户终端20具有的基带信号处理部204的功能结构图。用户终端20作为下行链路(接收)用的功能结构,包括CP去除部401、FFT部402、解映射部403、解交织部404、PDCCH解调部405、PDSCH解调部406、扩展PDCCH解调部407、信道估计部408。

[0157] 从无线基站10作为接收数据而接收的下行信号在CP去除部401中被去除循环前缀(CP)。去除CP后的下行信号被输入到FFT部402。FFT部402将下行信号进行快速傅里叶变换(FFT:Fast Fourier Transform)而从时域的信号变换为频域的信号,并输入到解映射部403。解映射部403对下行信号进行解映射。另外,解映射部403的解映射处理根据从应用部205输入的上位层控制信息而进行。从解映射部403输出的下行控制信息由解交织部404进行解交织。

[0158] PDCCH解调部405基于后述的信道估计部408的信道估计结果,进行从解交织部404输出的下行控制信息(DCI)的盲解码、解调、信道解码等。具体来说,PDCCH解调部405对从无线基站10预先通知的搜索空间候选或预先决定的搜索空间候选进行盲解码,从而取得下行控制信息。例如,PDCCH解调部405对通过广播信道而通知的公共搜索空间候选进行盲解码,取得公共控制信息。此外,PDCCH解调部405对作为上位层控制信息而通知的UE固有搜索空间候选进行盲解码,取得UE固有的下行控制信息。

[0159] 此外,在本实施方式中,PDCCH解调部405通过盲解码而检测映射下行控制信息的CCE的最小CCE索引号。PDCCH解调部405将检测到的最小CCE索引号输出到PUCCH资源决定部412。

[0160] PDSCH解调部406基于后述的信道估计部408的信道估计结果,进行从解映射部403输出的下行数据的解调、信道解码等。具体来说,PDSCH解调部406基于由PDCCH解调部405或扩展PDCCH解调部407解调的下行控制信息(例如,DL许可(DL grant)等下行调度信息),对分配给本终端的PDSCH进行解调,并取得发往本终端的下行数据(下行用户数据以及上位层控制信息)。

[0161] 扩展PDCCH解调部407基于后述的信道估计部408的信道估计结果,进行从解映射部403输出的扩展PDCCH解调部407的盲解码、解调、信道解码等。具体而言,扩展PDCCH解调部407对根据规格而设定的搜索空间候选、或者无线基站10预先通知的搜索空间候选进行盲解码,取得下行控制信息。例如,扩展PDCCH解调部407对通过广播信道而通知的公共搜索空间候选进行盲解码,取得公共控制信息。此外,扩展PDCCH解调部407对作为上位层控制信息而通知的UE固有搜索空间候选进行盲解码,取得UE固有的下行控制信息。

[0162] 此外,在本实施方式中,扩展PDCCH解调部407通过盲解码而检测映射下行控制信息的eCCE的最小eCCE索引号。扩展PDCCH解调部407将检测到的最小eCCE索引号输出到PUCCH资源决定部412。

[0163] 信道估计部408使用解调用参考信号(DM-RS)、测定用参考信号(CRS、CSI-RS)等进行信道估计。信道估计部408将测定用参考信号(CRS、CSI-RS)的信道估计结果输出到PDCCH解调部405。另一方面,信道估计部408将解调用参考信号(DM-RS)的信道估计结果输出到PDSCH解调部406以及扩展PDCCH解调部407。通过使用用户终端20固有的解调用参考信号(DM-RS)的解调,对于PDSCH以及扩展PDCCH可以得到波束成形增益。

[0164] 用户终端20作为上行链路(发送)用的功能结构而包括上行控制信息生成部409、信道编码部410、调制部411、PUCCH资源决定部412、映射部413、IFFT部414、CP插入部415。

[0165] 上行控制信息生成部409生成上行控制信息(UCI)。在上行控制信息中,包括通过PDSCH解调部406而解调的PDSCH的送达确认信息(ACK/NACK/DTX)(PUCCH格式1a/1b)。此外,在上行控制信息中,也可以包括信道质量识别符(CQI)(PUCCH格式2a/2b)、调度请求(PUCCH格式1)、载波聚合用的控制信息(PUCCH格式3)等。生成的上行控制信息在信道编码部410中进行信道编码、在调制部411中进行调制。

[0166] PUCCH资源决定部412决定在由上行控制信息生成部409生成的上行控制信息的发送中使用的PUCCH资源。具体而言,PUCCH资源决定部412基于从PDCCH解调部405输入的最小CCE索引号和在上位层控制信息中包含的参数,例如,根据上述式(3)而决定在送达确认信息的发送中使用的PUCCH资源。

[0167] 此外,在本实施方式中,如图10以及图11所示,PUCCH资源决定部412基于与ARI(资源识别符)相关联的偏移值,决定在送达确认信息的发送中使用的PUCCH资源。这里,ARI附加到在扩展PDCCH解调部407中盲解码的下行控制信息中。

[0168] 此外,在本实施方式中,PUCCH资源决定部412基于从扩展PDCCH解调部407输入的最小eCCE索引号、在上位层控制信息中包含的参数、构成PDCCH的CCE的总数,例如根据上述式(2)、(4)、(5),决定在送达确认信息的发送中使用的PUCCH资源。另外,在子帧的开头的最大3个OFDM码元中没有配置PDCCH的情况下,也可以省略CCE的总数。本发明的决定部由PUCCH资源决定部412构成。

[0169] 映射部413在由PUCCH资源决定部412决定的PUCCH资源中映射从调制部411输出的上行控制信息。IFFT部414将相当于系统频带的输入数据进行快速傅里叶反变换而变换为时间序列数据,CP插入部415对时间序列数据以数据段落插入循环前缀。

[0170] 如以上所述,根据本实施方式的无线通信系统1,无线基站10将按对用户终端20设定的多个扩展PDCCH组的每个扩展PDCCH组而不同的ARI附加到下行控制信息。用户终端20基于与在该下行控制信息中附加的ARI相关联的偏移值,决定PUCCH资源。因此,在对用户终端20设定多个扩展PDCCH组的情况下,能够防止在该多个扩展PDCCH组之间PUCCH资源冲突。此外,能够抑制PUCCH资源的开销的增大。

[0171] 以上,使用上述实施方式详细说明了本发明,但对于本领域技术人员来说,本发明显然不限于本说明书中说明的实施方式。本发明可以在不脱离由权利要求书的记载所决定的本发明的主旨以及范围的前提下作为修正以及变形方式而实施。因此,本说明书的记载的目的是例示说明,对于本发明没有任何限制的意思。

[0172] 本申请基于2012年7月23日申请的特愿2012-162820。其内容全部包含于此。

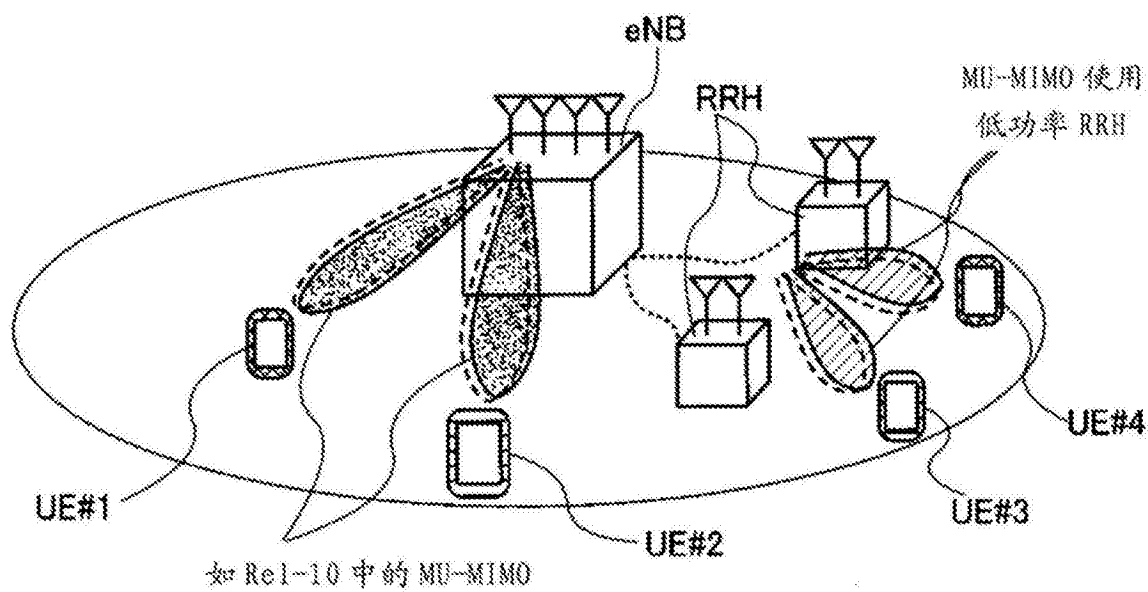


图1

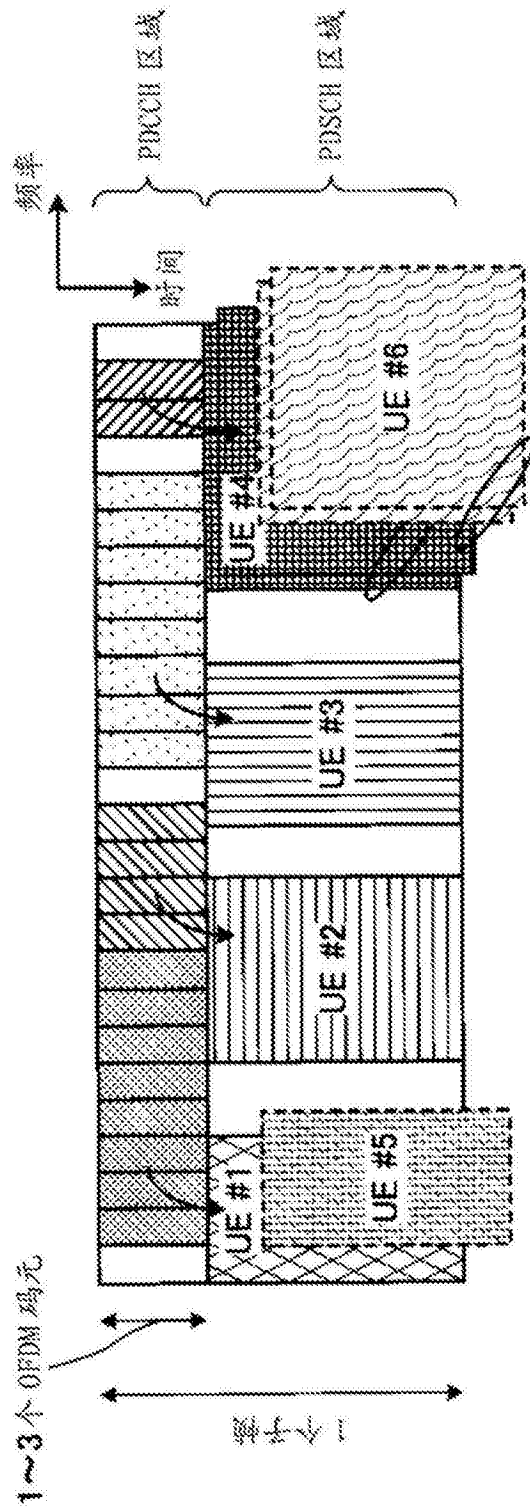


图2

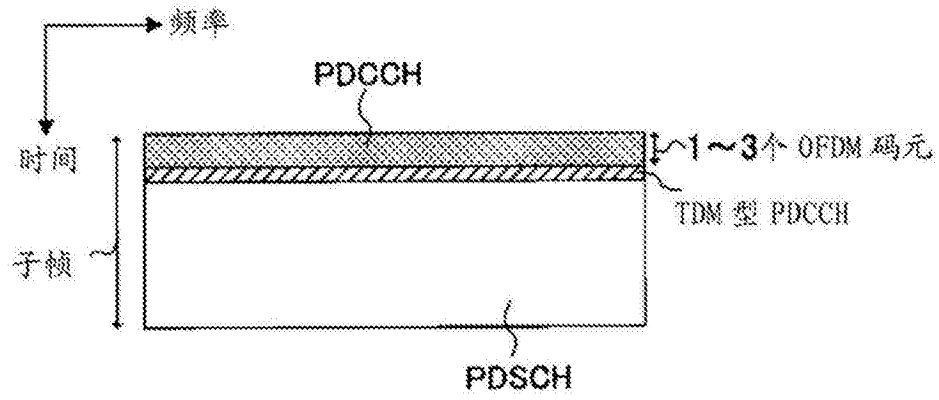


图3A

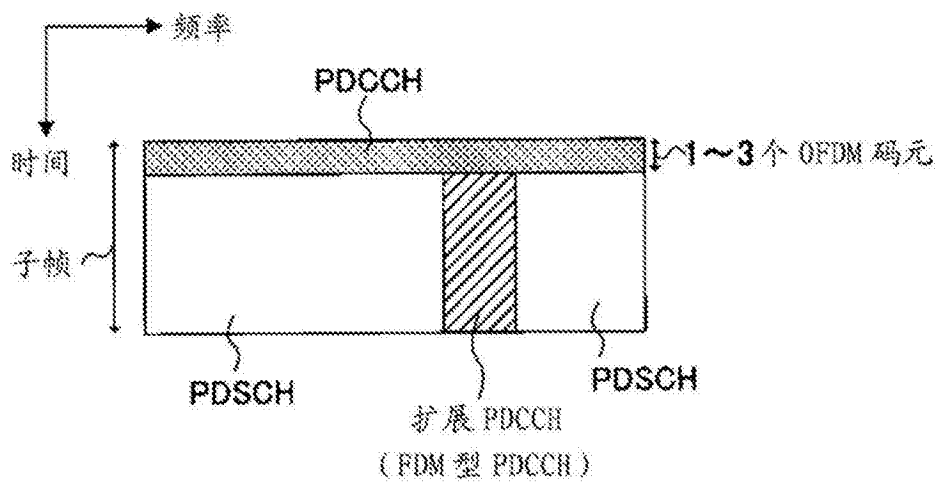


图3B

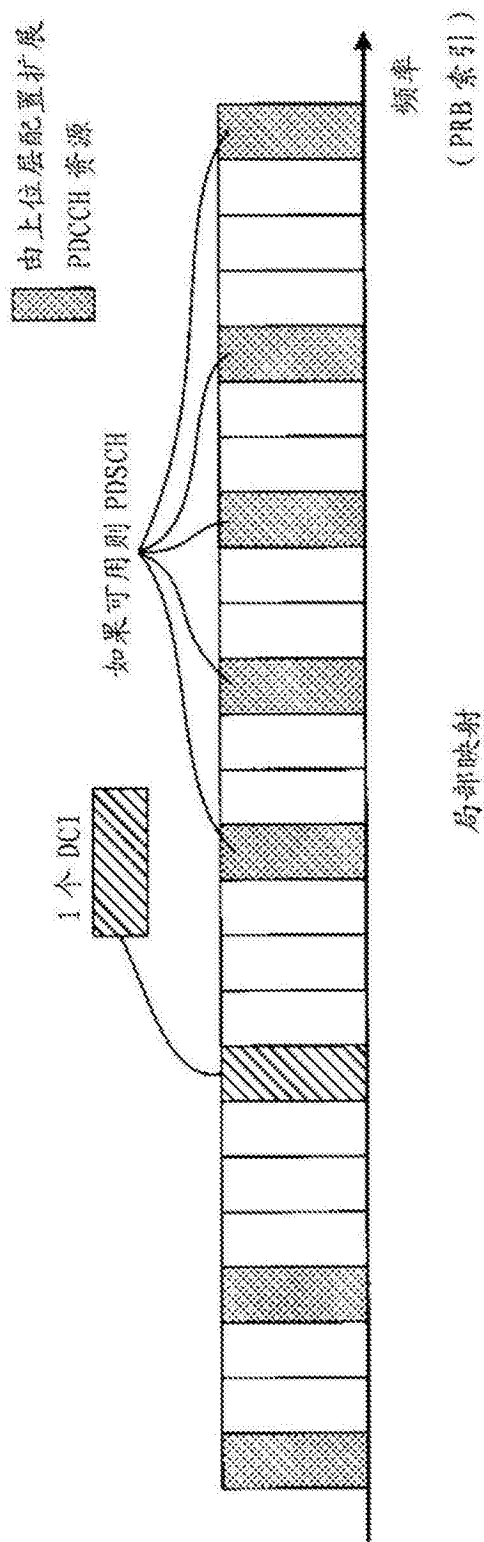


图4A

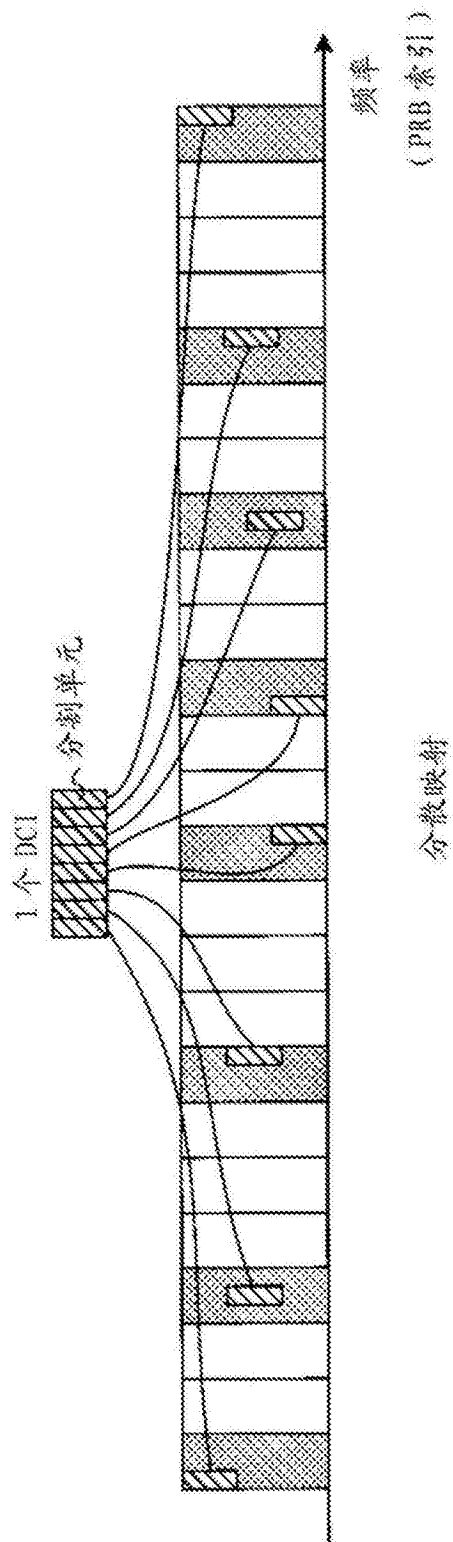


图4B

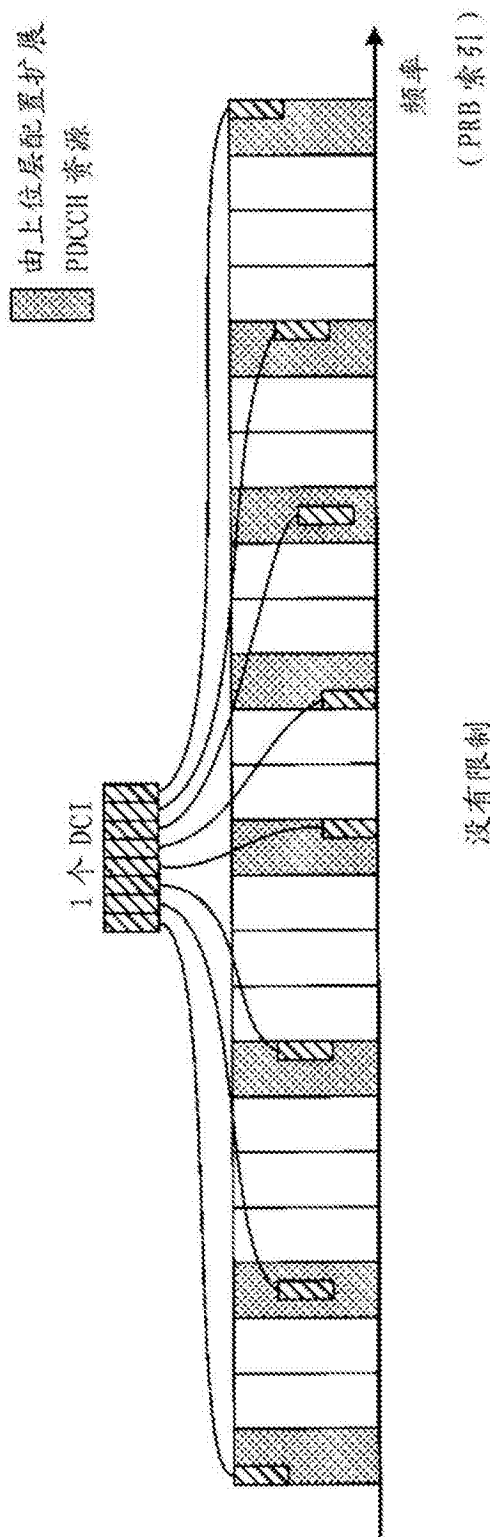


图5A

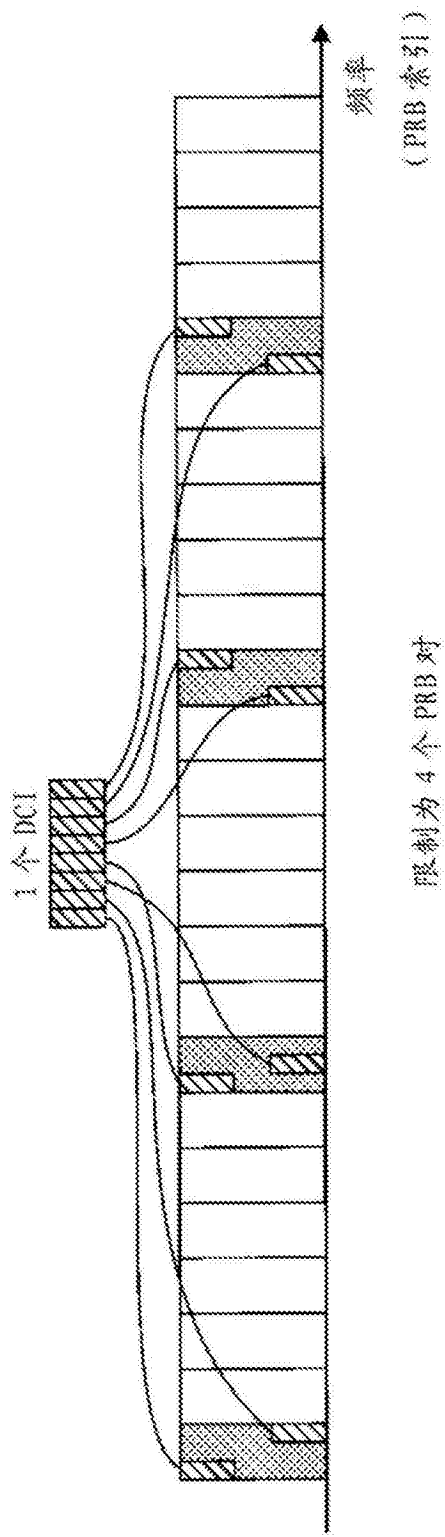


图5B

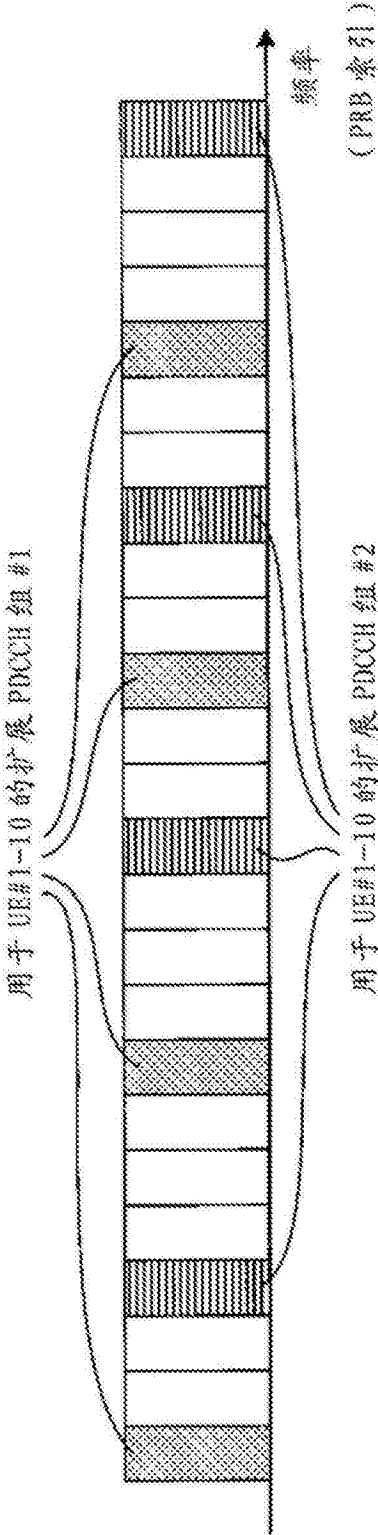


图6A

聚合级别	BD 试验次数	
	扩展 PDCCH 组 #1	扩展 PDCCH 组 #2
1	3	3
2	3	3
4	1	1
8	1	1
合计	8	8

图6B

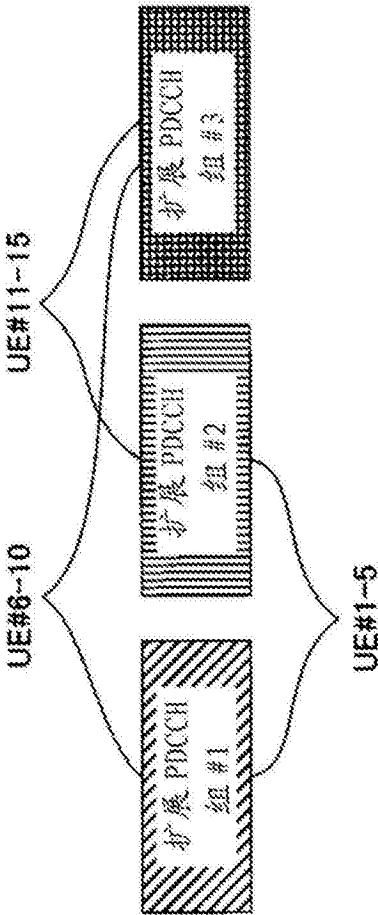


图7A

聚合级别	BD 试验次数	
	扩展 PDCCH 组 #x	扩展 PDCCH 组 #y
1	3	3
2	3	3
4	1	1
8	1	1
合计	8	8

图7B

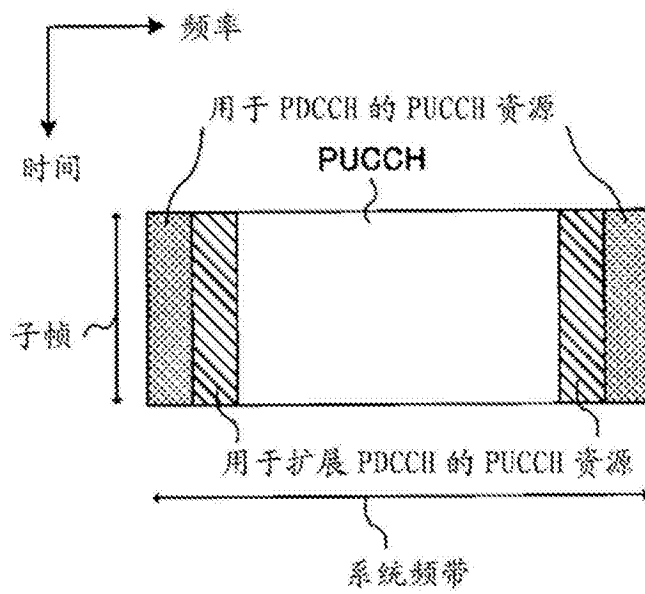
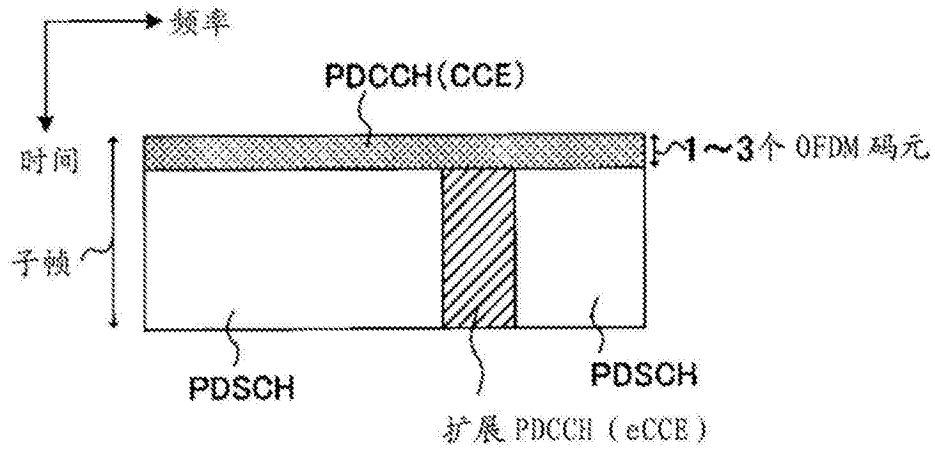


图8

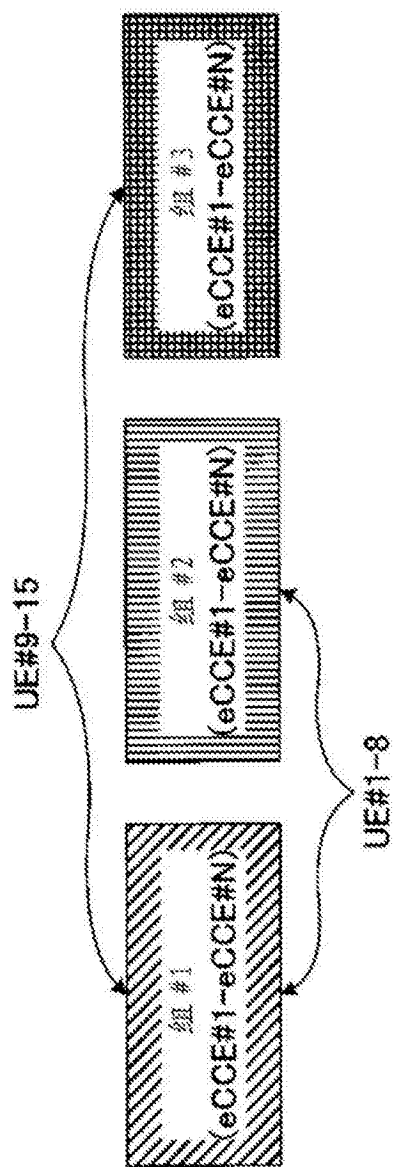


图9A

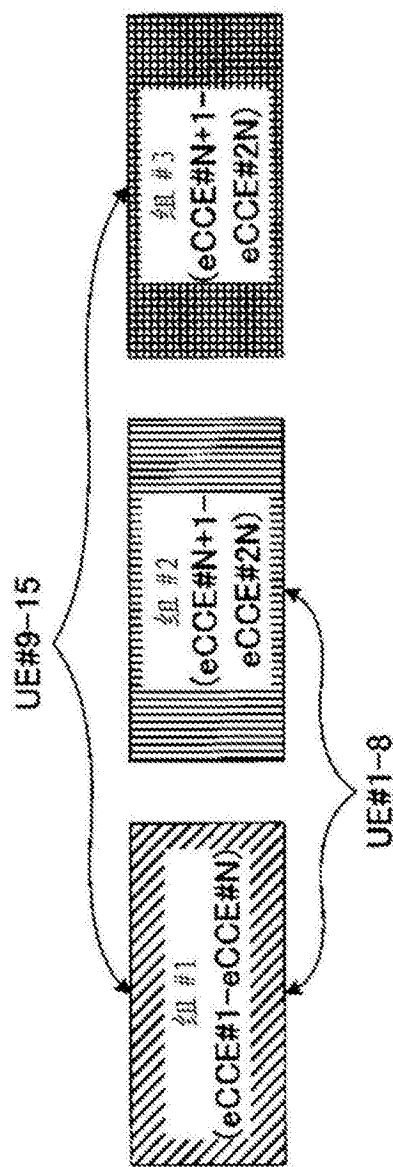


图9B

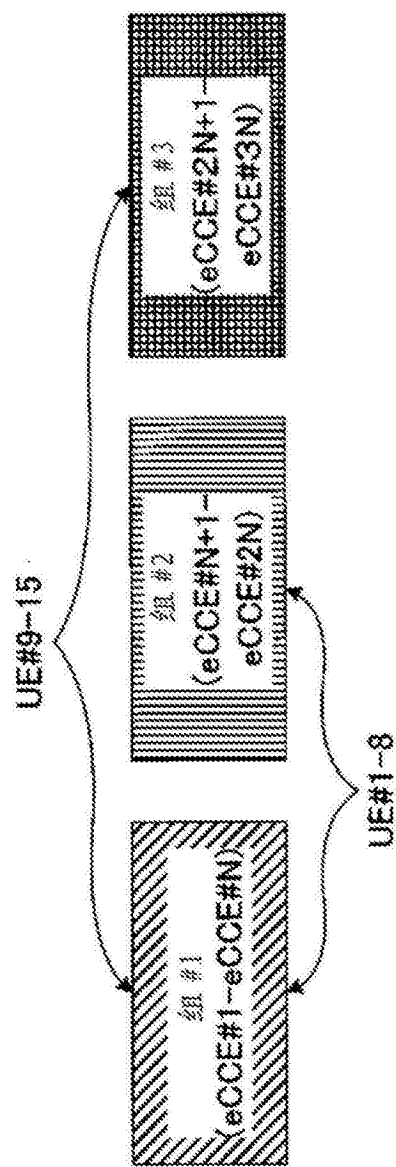


图9C

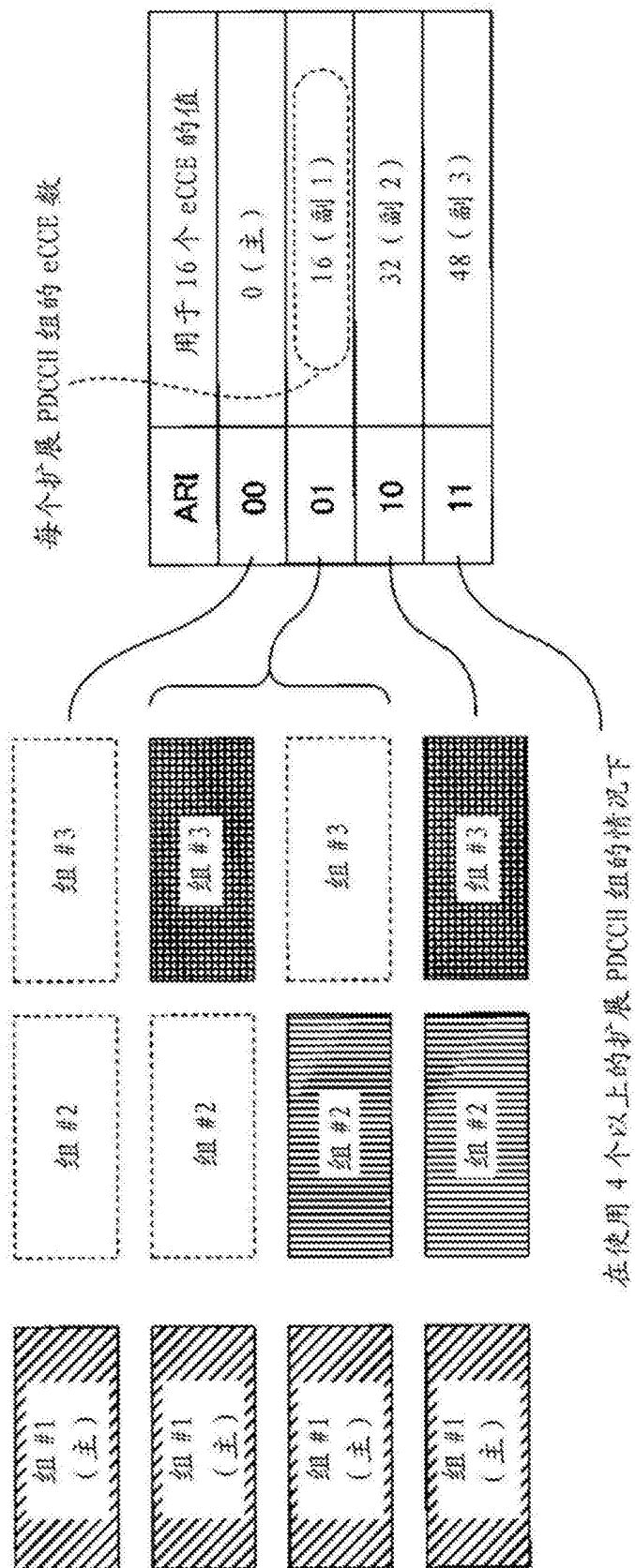


图10

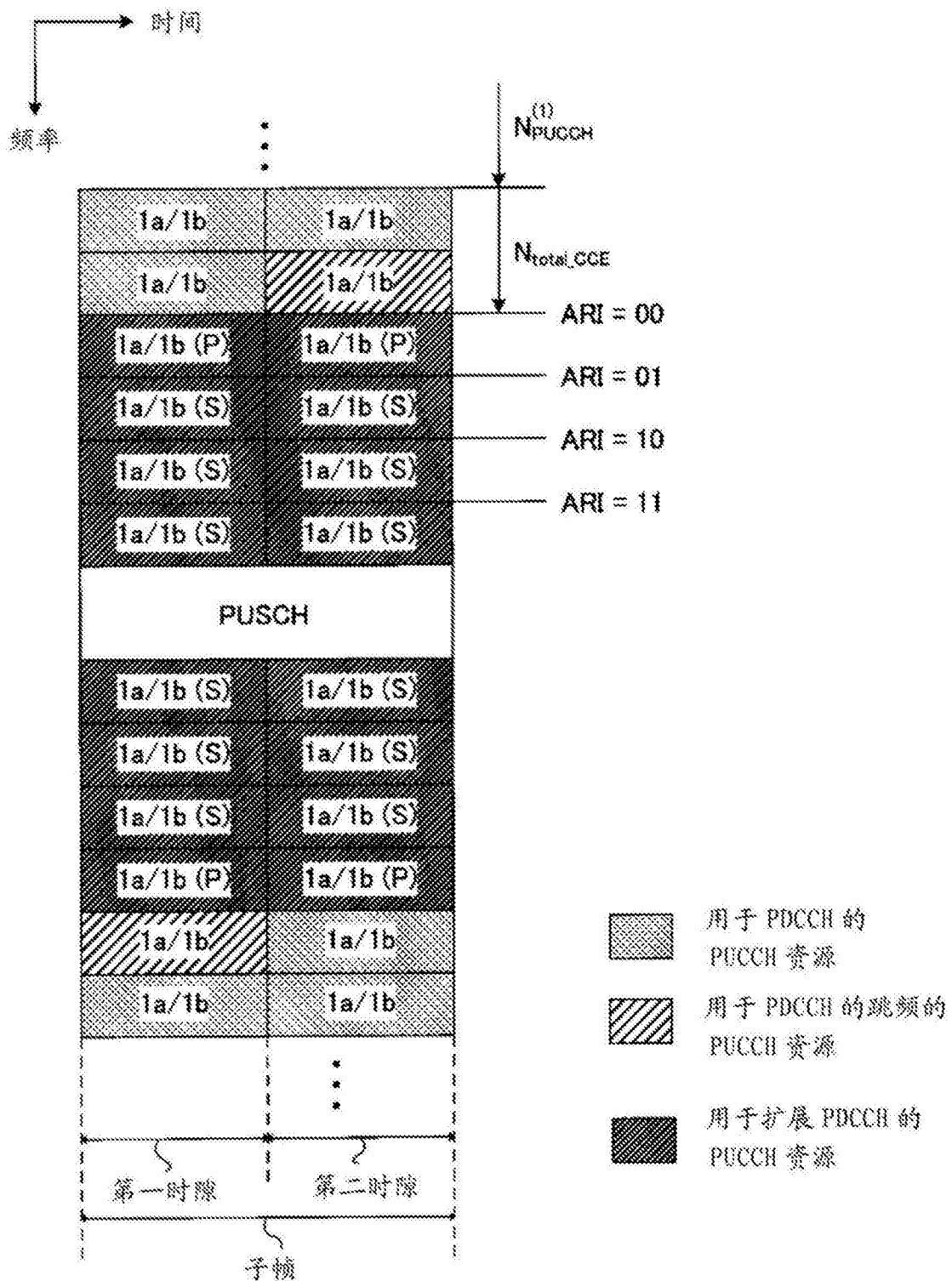


图 11

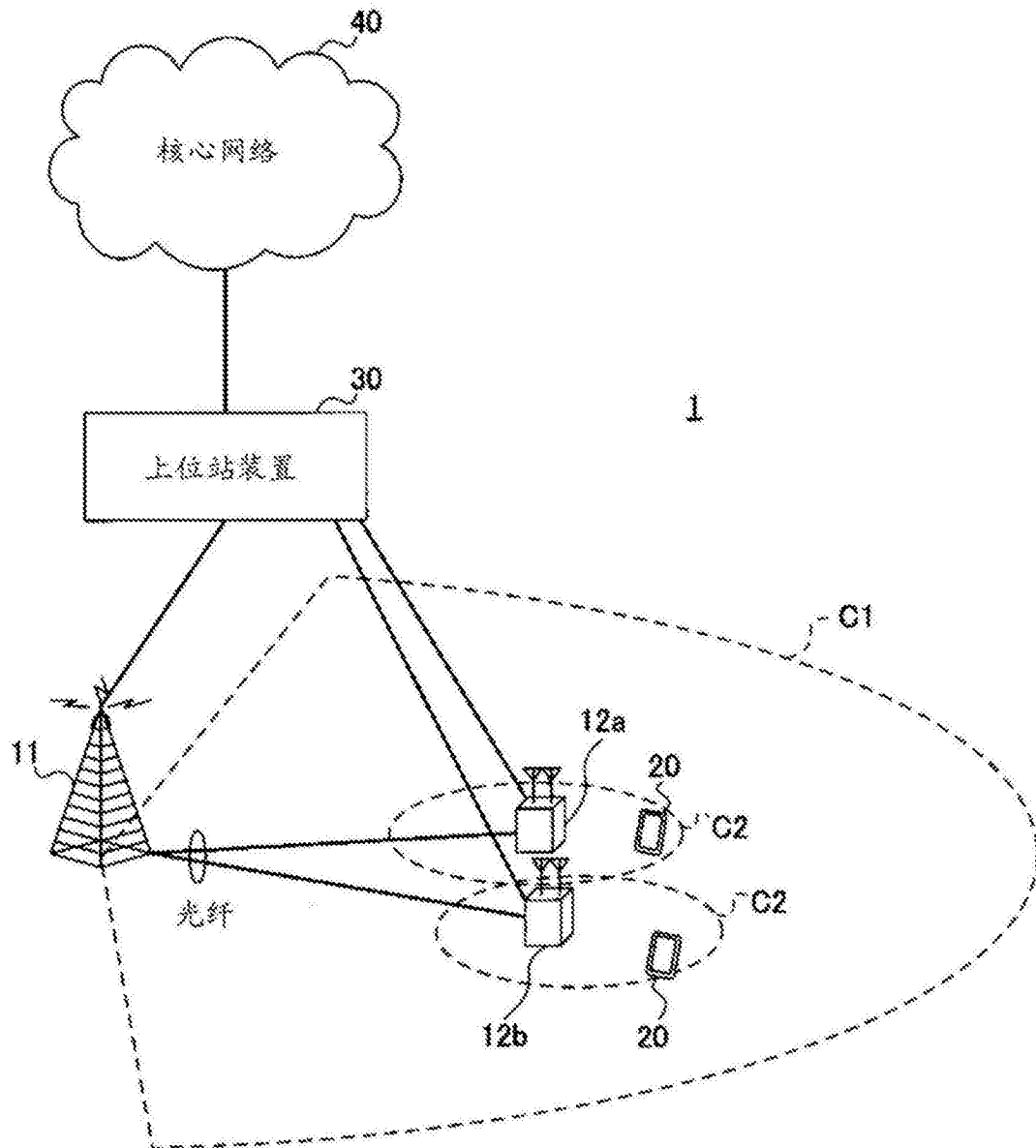


图12

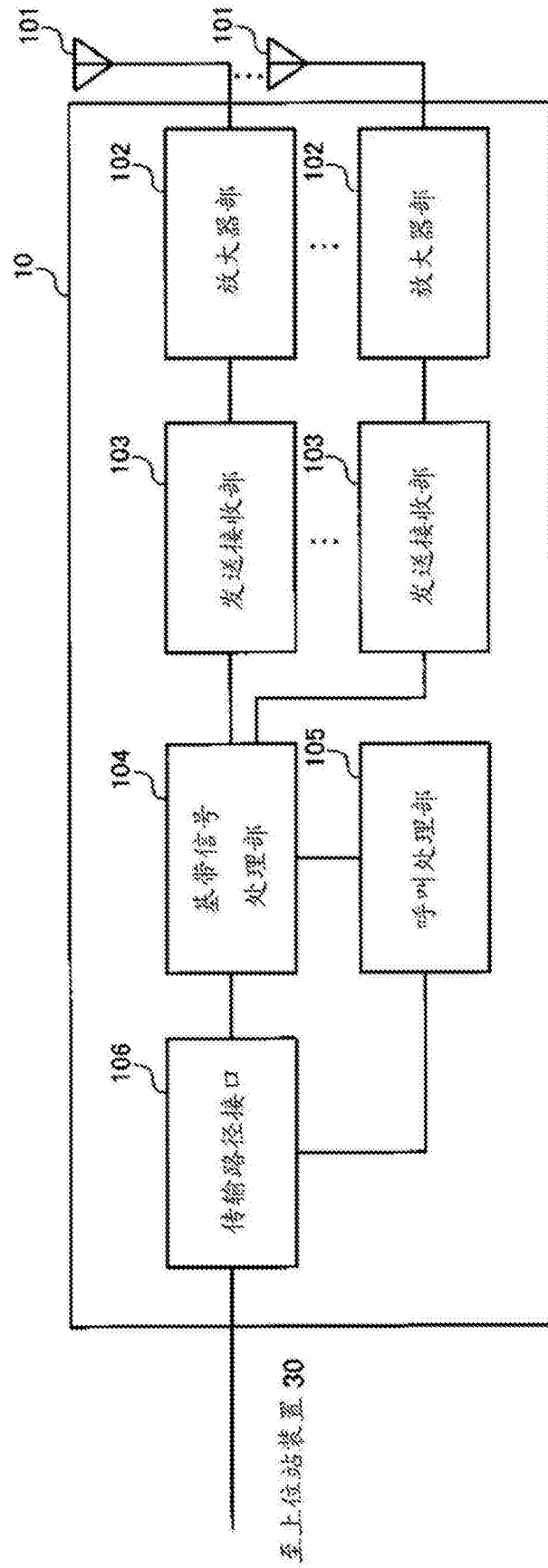


图13

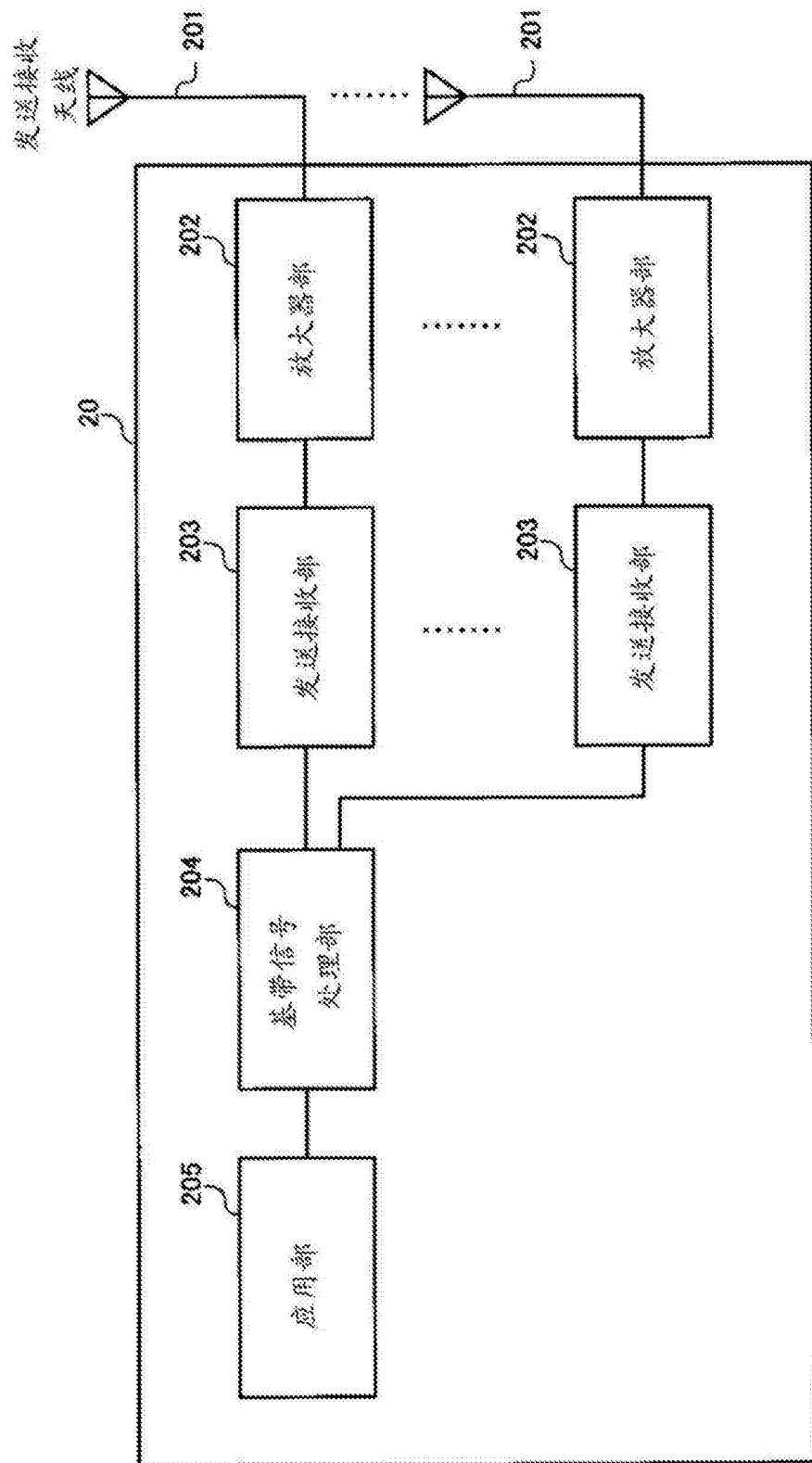


图14

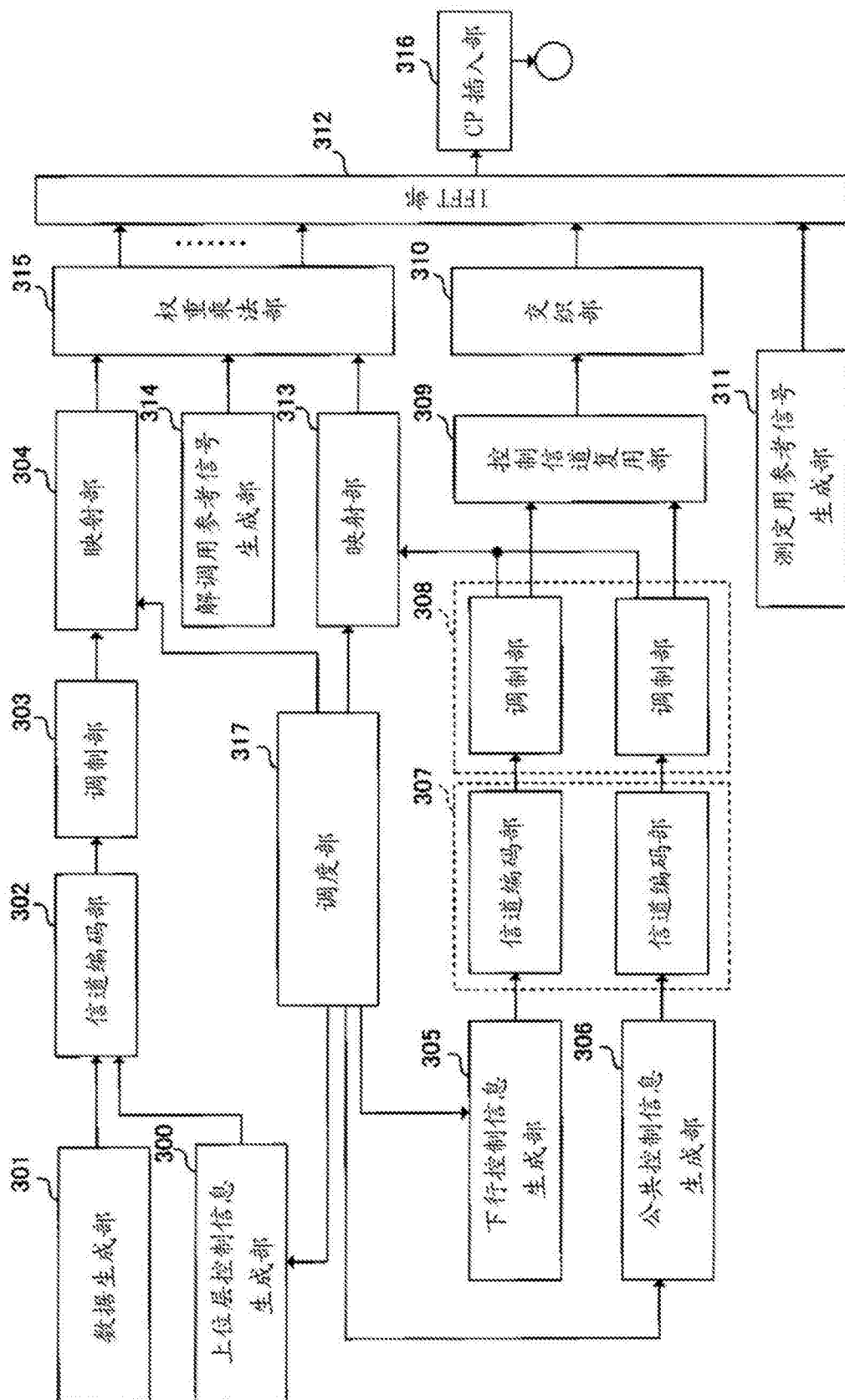


图15

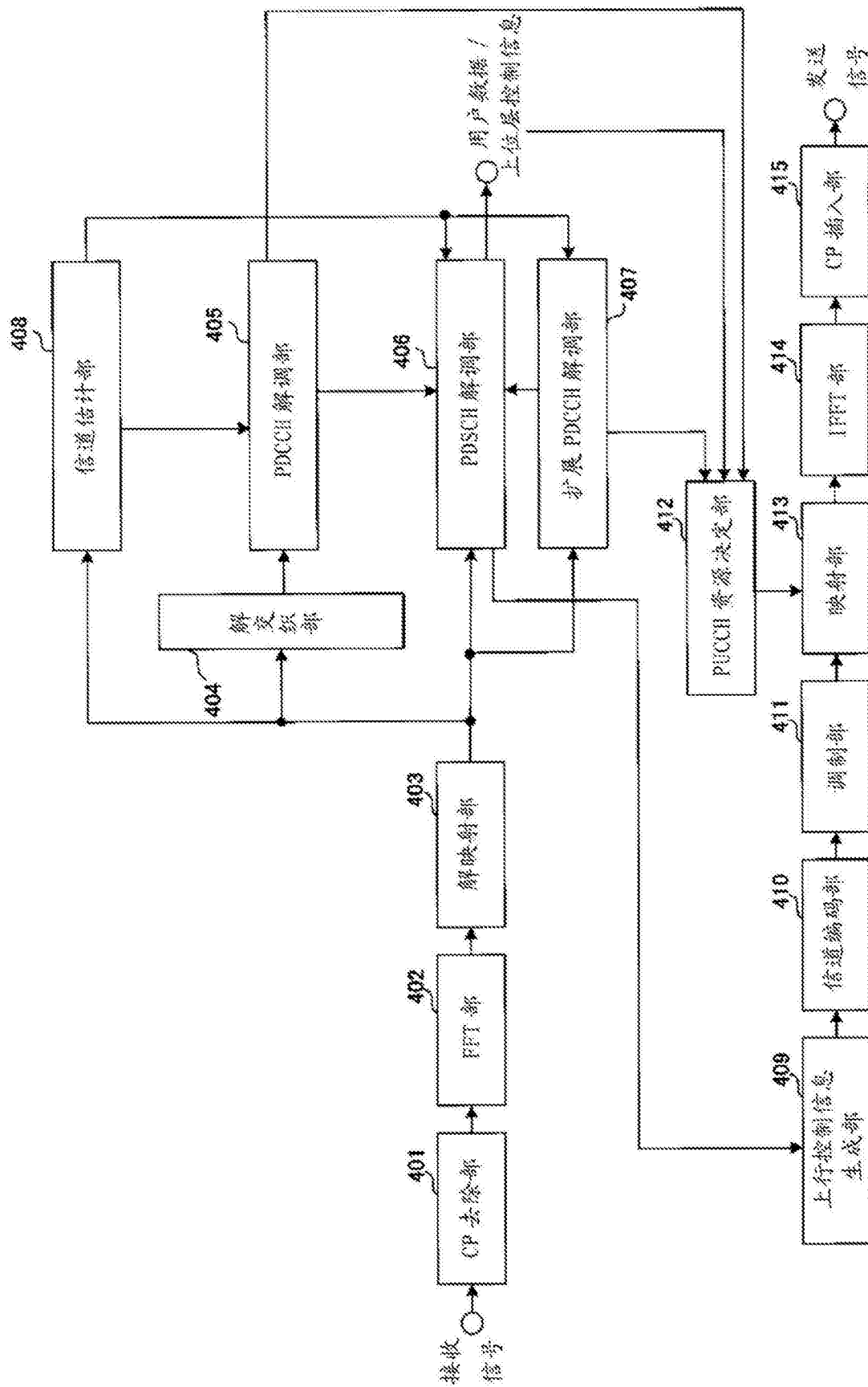


图16