



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105580469 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201480052281. 3

(22) 申请日 2014. 09. 22

(30) 优先权数据

2013-199480 2013. 09. 26 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 03. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/074988 2014. 09. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/046093 JA 2015. 04. 02

(71) 申请人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 武田一树 原田浩树 永田聪

石井启之

(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 28/06(2006. 01)

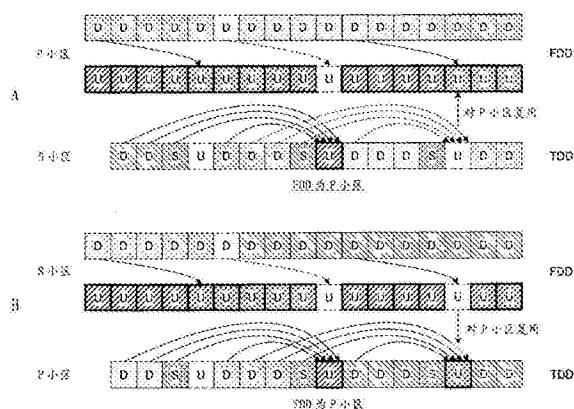
权利要求书2页 说明书17页 附图19页

(54) 发明名称

用户终端、基站以及无线通信方法

(57) 摘要

即使是在多个小区应用不同的双工模式而进行 CA 的情况下,也适当地进行上行链路中的发送。一种与应用载波聚合的 FDD 小区以及 TDD 小区进行通信的用户终端,具有:接收单元,接收从各小区发送的 DL 信号;以及反馈控制单元,将对于各 DL 信号的送达确认信号分配到预定的 UL 子帧中而进行反馈,与被设定为主小区的小区无关,反馈控制单元在只发送对于一方的小区 DL 信号的送达确认信号的情况下,使用基于该 DL 信号的下行控制信道的资源而决定的 PUCCH 资源,从该一方的小区发送送达确认信号,在发送对于双方的小区 DL 信号的送达确认信号的情况下,使用任一方或者双方的 PUCCH 资源来发送送达确认信号。



1. 一种用户终端,与应用载波聚合的FDD小区以及TDD小区进行通信,其特征在于,所述用户终端具有:

接收单元,接收从各小区发送的DL信号;以及

反馈控制单元,将对于各DL信号的送达确认信号分配到预定的UL子帧中而进行反馈,

与被设定为主小区的小区无关地,所述反馈控制单元在只发送对于一方的小区的DL信号的送达确认信号的情况下,使用基于该DL信号的下行控制信道的资源而决定的PUCCH资源,从该一方的小区发送送达确认信号,在发送对于双方的小区的DL信号的送达确认信号的情况下,使用任一方或者双方的PUCCH资源来发送送达确认信号。

2. 如权利要求1所述的用户终端,其特征在于,

所述反馈控制单元在发送对于双方的小区的DL信号的送达确认信号的情况下,应用基于PUCCH格式1b的信道选择或者PUCCH格式3而使用任一方的PUCCH资源。

3. 如权利要求2所述的用户终端,其特征在于,

所述反馈控制单元利用在副小区的下行控制信息中包含的比特信息作为ARI,决定在基于PUCCH格式1b的信道选择或者PUCCH格式3中利用的PUCCH资源。

4. 如权利要求2所述的用户终端,其特征在于,

所述反馈控制单元使用基于包括主小区的下行控制信息下行控制信道的资源而决定的PUCCH资源候选、和基于包括副小区的下行控制信息下行控制信道的资源而决定的PUCCH资源候选,应用基于所述PUCCH格式1b的信道选择。

5. 如权利要求2所述的用户终端,其特征在于,

所述反馈控制单元从通过上位层信令而被设定的多个PUCCH资源候选中,基于主小区或者副小区的下行控制信息的信号结构而选择特定的PUCCH资源。

6. 如权利要求1所述的用户终端,其特征在于,

还具有功率控制单元,该功率控制单元对在PUCCH中发送的UL信号的发送功率进行控制,

所述功率控制单元在所述接收单元只检测到副小区的下行控制信息的情况下,限制在该下行控制信息中包含的TPC命令的应用。

7. 如权利要求6所述的用户终端,其特征在于,

所述功率控制单元对使用所述副小区的PUCCH资源而发送的送达确认信号,使用在副小区的下行控制信息的UL许可中包含的TPC命令进行功率控制。

8. 如权利要求6所述的用户终端,其特征在于,

所述功率控制单元对使用所述副小区的PUCCH资源而发送的送达确认信号,使用在主小区的DCI格式3/3A中包含的TPC命令进行功率控制。

9. 一种基站,与利用不同的双工模式的其他的基站应用载波聚合而与用户终端进行通信,其特征在于,所述基站具有:

生成单元,生成DL信号;

发送单元,在DL子帧中,将所述DL信号发送给用户终端;以及

接收单元,在UL子帧中,接收从所述用户终端发送的对于所述DL信号的送达确认信号,

所述发送单元通知主小区和副小区中的PUCCH资源,作为在用户终端应用基于PUCCH格式1b的信道选择或者PUCCH格式3时使用的PUCCH资源候选。

10.一种用户终端的无线通信方法,所述用户终端与应用载波聚合的FDD小区以及TDD小区进行通信,其特征在于,所述无线通信方法包括:

接收从各小区发送的DL信号的步骤;以及

将对于各DL信号的送达确认信号分配到预定的UL子帧中而进行反馈的步骤,

与被设定为主小区的小区无关地,在只发送对于一方的小区的DL信号的送达确认信号的情况下,使用基于该DL信号的下行控制信道的资源而决定的PUCCH资源,从该一方的小区发送送达确认信号,在发送对于双方的小区的DL信号的送达确认信号的情况下,使用任一方或者双方的PUCCH资源来发送送达确认信号。

用户终端、基站以及无线通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及能够应用于下一代的通信系统的用户终端、基站以及无线通信方法。

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,长期演进(LTE:Long Term Evolution)成为了标准(非专利文献1)。在LTE中,作为多址方式,在下行线路(下行链路)中使用基于OFDMA(正交频分多址(Orthogonal Frequency Division Multiple Access))的方式,在上行线路(上行链路)中使用基于SC-FDMA(单载波频分多址(Single Carrier Frequency Division Multiple Access))的方式。此外,以从LTE的进一步的宽带化以及高速化为目的,还研究LTE的后继系统(例如,有时也称为LTE advanced或者LTE enhancement(以下,称为“LTE-A”)),且成为标准(Rel.10/11)。

[0003] 作为在LTE、LTE-A系统的无线通信中的双工模式(Duplex-mode),有将上行链路(UL)和下行链路(DL)以频率进行分割的频分双工(FDD)和将上行链路和下行链路以时间进行分割的时分双工(TDD)(参照图1A)。在TDD的情况下,对上行链路和下行链路的通信应用相同的频域,从一个发送接收点以时间划分出上行链路和下行链路而进行信号的发送接收。

[0004] 此外,LTE-A系统(Rel.10/11)的系统频带包括将LTE系统的系统频带作为一个单位的至少1个分量载波(CC:Component Carrier)。将汇集多个分量载波(小区)而进行宽带化的技术称为载波聚合(CA:Carrier Aggregation)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 非专利文献

[0007] 非专利文献1:3GPP TS 36.300“Evolved UTRAand Evolved UTRAN Overall description”

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 在Rel.10/11中导入的载波聚合(CA)中,多个CC(也称为小区、发送接收点)间应用的双工模式被限制为同一个双工模式(参照图1B)。另一方面,在将来的无线通信系统(例如,Rel.12以后)中,也设想在多个CC间应用了不同的双工模式(TDD+FDD)的CA(参照图1C)。

[0010] 此外,在Rel.10/11中,设想在多个CC间使用1个调度器来控制CA的基站内CA(eNB内CA)。在这个情况下,对于在各CC中发送的DL数据信号(PDSCH信号)的PUCCH信号(送达确认信号(ACK/NACK)等)以汇集到特定的CC(主小区(P小区))中的方式被复用而发送。

[0011] 在多个CC间应用不同的双工模式(TDD+FDD)的CA中使用以往的反馈机制的情况下,存在不能适当地进行上行链路中的送达确认信号等的发送的顾虑。

[0012] 本发明是鉴于这样的点而完成的,其目的之一在于,提供一种即使是在多个小区

间应用不同的双工模式而进行CA的情况下,也能够适当地进行上行链路中的发送的用户终端、基站以及无线通信方法。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的用户终端是与应用载波聚合的FDD小区以及TDD小区进行通信的用户终端,其特征在于,所述用户终端具有:接收单元,接收从各小区发送的DL信号;以及反馈控制单元,将对于各DL信号的送达确认信号分配到预定的UL子帧中而进行反馈,与被设定为主小区的小区无关地,所述反馈控制单元在只发送对于一方的小区的DL信号的送达确认信号的情况下,使用基于该DL信号的下行控制信道的资源而决定的PUCCH资源,从该一方的小区发送送达确认信号,在发送对于双方的小区的DL信号的送达确认信号的情况下,使用任一方或者双方的PUCCH资源来发送送达确认信号。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明,即使是在多个小区间应用不同的双工模式而进行CA的情况下,也能够适当地进行上行链路中的发送。

附图说明

[0017] 图1是用于说明LTE、LTE-A中的双工模式和基站内CA(eNB内CA)的概要的图。

[0018] 图2是用于说明基站内CA(eNB内CA)和基站间CA(eNB间CA)的图。

[0019] 图3是用于说明FDD、TDD中的DL HARQ定时(上行A/N反馈定时)的图。

[0020] 图4是用于说明PUCCH格式1b的图。

[0021] 图5是用于说明基于PUCCH格式1b的信道选择的图。

[0022] 图6是用于说明PUCCH格式3的图。

[0023] 图7是用于说明在TDD-FDD CA中,应用了以往的A/N反馈定时的情况下的反馈定时的图。

[0024] 图8是表示在TDD-FDD CA中,本实施方式的A/N反馈方法的一例的图。

[0025] 图9是表示在TDD-FDD CA中,本实施方式的A/N反馈方法的其他的一例的图。

[0026] 图10是表示在TDD-FDD CA中,本实施方式的A/N反馈方法的其他的一例的图。

[0027] 图11是表示PUCCH资源的决定方法的一例的图。

[0028] 图12是表示在TDD-FDD CA中,本实施方式的A/N反馈方法的一例的图。

[0029] 图13是表示PUCCH资源的决定方法的一例的图。

[0030] 图14是表示PUCCH资源的决定方法的其他的一例的图。

[0031] 图15是表示PUCCH资源的决定方法的其他的一例的图。

[0032] 图16是表示PUCCH资源的决定方法的其他的一例的图。

[0033] 图17是用于说明在TDD-FDD CA中,在本实施方式的A/N反馈中是否有应用CL-TPC的图。

[0034] 图18是表示本实施方式的无线通信系统的一例的概略图。

[0035] 图19是本实施方式的无线基站的整体结构的说明图。

[0036] 图20是本实施方式的无线基站的功能结构的说明图。

[0037] 图21是本实施方式的用户终端的整体结构的说明图。

[0038] 图22是本实施方式的用户终端的功能结构的说明图。

[0039] 图23是用于说明在TDD-FDD CA中,在本实施方式中能够应用的DL HARQ定时的其他的例的图。

具体实施方式

[0040] 如上所述,在LTE、LTE-A系统中,作为双工模式,规定了FDD和TDD这两个(参照上述图1A)。此外,从Rel.10起,支持基站内CA(eNB内CA)。但是,Rel.10/11中的CA被限制为同一个双工模式(FDD+FDD eNB内CA或者TDD+TDD eNB内CA)(参照上述图1B)。

[0041] 另一方面,在Rel.12以后的系统中,设想在多个CC间应用了不同的双工模式(TDD+FDD)的基站内CA(eNB内CA)(参照上述图1C)。此外,在Rel.12以后的系统中,也设想基站间CA(eNB间CA)的应用(参照图2A)。另外,期望基站间CA不限于支持双工模式,考虑导入还包括不同的双工模式(TDD+FDD)的基站间CA。

[0042] 基站内CA(eNB内CA)在多个小区间使用1个调度器来控制调度(参照图2B)。即,用户终端只对特定小区(P小区)反馈送达确认信号(ACK/NACK(以下,也记载为“A/N”))等的上行控制信号(UCI)即可。

[0043] 另一方面,基站间CA(eNB间CA)按多个小区的每个小区独立设置调度器,在各小区中分别控制调度。此外,在eNB间CA中,设想各基站间设为无法忽略延迟的连接(非理想回程(Non-ideal backhaul)连接)。因此,用户终端需要对各小区反馈上行控制信号(UCI)(参照图2C)。

[0044] 在多个CC(小区)间应用不同的双工模式而进行CA的情况下(TDD-FDD CA),用户终端如何进行A/N反馈成为问题。例如,在TDD-FDD CA中,考虑各小区直接应用以往的反馈机制。

[0045] 图3A表示在应用FDD的小区(以下,也记载为“FDD小区”)中用户终端在以往的定时反馈对于PDSCH信号的A/N的情况。在该情况下,用户终端在从被分配了PDSCH信号的DL子帧起预定期间(例如,4ms)后的UL子帧中反馈A/N。

[0046] 图3B表示在应用TDD的小区(以下,也记载为“TDD小区”)中用户终端在以往的定时反馈对于PDSCH信号的A/N的情况。在该情况下,用户终端在对被分配了PDSCH信号的DL子帧预先分配的UL子帧中反馈A/N。

[0047] 在Rel.11以前的系统中的TDD中,决定多个模式的UL和DL的构成比率(DL/UL设置0-6(DL/UL Configuration0-6)),在各DL/UL结构中决定对UL子帧分配的DL子帧。例如,图3B表示DL/UL结构2(DL/UL设置2)的情况,各DL子帧被分配给预定的UL子帧(相对应)。在图3B中,对各DL子帧(包括特殊子帧)赋予的号码表示从对应的UL子帧起的子帧数。

[0048] 在现有系统中,在应用CA的情况下,A/N反馈定时(DL HARQ定时)也成为相同。但是,规定了即使是在UL中应用CA的情况下,也只在特定小区(P小区)中进行使用了PUCCH的A/N发送。

[0049] 此外,在现有系统中,作为送达确认信号(A/N信号)或信道质量信息(CQI)等的上行控制信号的PUCCH发送,规定了多个格式(PUCCH格式)。以下,说明规定用于A/N反馈的PUCCH格式。

[0050] 在FDD小区中不应用CA的情况下(Non-CA),从各用户终端在1个子帧中反馈的A/N成为1~2比特。在该情况下,用户终端应用PUCCH格式1a/1b,将1或者2比特的A/N利用BPSK

或者QPSK(进行BPSK或者QPSK调制)而发送。在PUCCH格式1a/1b中,使用下行控制信息(DL DCI)的调度地点(PDCCH/EPDCCH的资源号码(CCE/ECCE号码))和通过RRC信令而被通知的参数(RRC参数),决定要分配A/N的PUCCH资源(参照图4)。在该情况下,能够在每1个RB中编码最多36个A/N而复用。

[0051] 在FDD小区中应用CA(2个CC)的情况下,从各用户终端在1个子帧中反馈的A/N需要最大4比特。在该情况下,用户终端应用基于PUCCH格式1b的信道选择(PUCCH format 1b with channel selection),发送最大4比特的A/N。在基于PUCCH格式1b的信道选择(以下,也简称为“信道选择”)中,根据P小区的DL DCI的调度地点(CCE/ECCE号码)和RRC参数,决定PUCCH资源候选。此外,根据在S小区的DL DCI中包含的TPC命令区域(也被称为ARI)和RRC参数,决定其他的PUCCH资源候选(参照图5A)。

[0052] ARI是在Rel.10中导入的ACK/NACK资源识别符(A/N Resource Indicator),利用用于指定在应用CA时在S小区中发送的PDSCH的A/N反馈中利用的P小区的PUCCH资源。具体而言,预先通过RRC等上位层对用户终端通知多个PUCCH资源候选,通过ARI从其中指定任一个。

[0053] 在信道选择中,使用多个PUCCH资源候选和QPSK码元来表现最大4比特的A/N。用户终端根据各小区的A/N的内容,选择预定的PUCCH资源/QPSK码元点而反馈。

[0054] 例如,设想在基于PUCCH格式1b的信道选择中,设定4个PUCCH资源候选的情况。在该情况下,将在不进行信道选择时(PUCCH格式1b)的PUCCH资源和该PUCCH资源的下一个PUCCH资源分别设为PUCCH资源候选1、2。能够对在PUCCH资源候选1的计算中使用的CCE/ECCE加+1而计算PUCCH资源候选2。此外,将从预先通过RRC信令而被设定的4个资源候选集中、根据在S小区的DCI中包含的TPC命令(ARI)而动态地指定的PUCCH资源设为PUCCH资源候选3、4(参照图5B)。

[0055] 此外,在FDD小区中应用3个CC以上的CA的情况下,从各用户终端在1个子帧中反馈的A/N需要最大10比特。在该情况下,用户终端应用PUCCH格式3,发送最大10比特的A/N。在PUCCH格式3中,根据在S小区的DL DCI中包含的TPC命令(ARI)和RRC参数,决定PUCCH资源候选(参照图6A)。

[0056] 具体而言,用户终端从预先通过RRC信令而被设定的4个PUCCH资源候选中,应用根据在S小区的DCI中包含的TPC命令(ARI)而动态地指定的PUCCH资源(参照图6B)。另外,用户终端即使是在设定(设置(Configure))了PUCCH格式3的情况下,在没检测出S小区的DL DCI的情况下,也还是会利用PUCCH格式1b(后退到PUCCH格式1b)。此时的PUCCH资源通过上述图4所示的方法来确定。

[0057] 另一方面,在TDD小区中,由于将多个DL的A/N分配到1个UL,所以即使是在不应用CA的情况下(Non-CA),也需要超过2比特的A/N反馈。因此,在TDD中,能够进行汇集多个DL子帧的A/N而当作1个A/N的A/N捆绑。在该情况下,能够利用PUCCH格式1a/1b而进行反馈。另一方面,在TDD中,即使是在不应用CA的情况下,也能够设定基于上述PUCCH格式1b的信道选择或PUCCH格式3。在应用CA的情况下,应用基于上述PUCCH格式1b的信道选择或PUCCH格式3。

[0058] 这样,在现有系统中,由于在FDD和TDD间仅分别规定了不同的PUCCH机制,所以如何进行在多个小区(多个CC)间应用不同的双工模式而进行CA的情况下(TDD-FDD CA)的PUCCH发送方法成为问题。

[0059] 此外,本发明人等发现了如下情况:在TDD-FDD CA中,若只使用P小区的PUCCH进行A/N反馈等,则存在利用于反馈的UL子帧被限制的顾虑。例如,在TDD小区成为P小区、FDD小区成为S小区的情况下,存在不能适当地进行送达确认信号等的UL传输的顾虑。

[0060] 图7A表示在TDD小区成为P小区、FDD小区成为S小区的情况下,将S小区(FDD小区)的DL HARQ定时对准上述FDD小区的定时(图3A)的反馈方法。在该情况下,不能对S小区(FDD小区)的大多数DL子帧分配A/N反馈用的UL子帧。即,不能反馈在各DL子帧中发送的PDSCH信号的A/N。进一步,尽管S小区(FDD小区)的UL子帧的资源空闲,也不能利用于PUCCH。

[0061] 图7B表示在TDD小区成为P小区、FDD小区成为S小区的情况下,将S小区(FDD小区)的DL HARQ定时对准上述TDD小区的定时(图3B)的反馈方法。在该情况下,与图7A相比,在P小区(TDD小区)的UL子帧中能够分配A/N反馈用的UL子帧的S小区(FDD小区)的DL子帧数增加。但是,由于FDD小区的反馈定时(例如,4ms)发生变更,所以存在需要比以往更复杂的控制的顾虑。此外,即使是在S小区(FDD小区)的UL子帧的资源空闲的情况下,也不能利用于PUCCH。

[0062] 因此,本发明人等发现了:在应用TDD-FDD CA时(尤其,在TDD小区成为P小区、FDD小区成为S小区的情况下),通过支持在S小区的UL中使用了PUCCH的UL发送(PUCCH发送),能够对P小区以及S小区的各DL子帧适当地分配UL子帧。

[0063] 具体而言,想到了:在eNB内CA中,与FDD小区和TDD小区中的哪一个为P小区无关地,在只有FDD小区的一方中设定了UL子帧的情况下,利用该FDD小区的UL子帧进行送达确认信号等的反馈(PUCCH发送)。此外,在FDD小区和TDD小区的双方中设定了UL子帧的情况下(TDD小区的UL子帧设定时),利用TDD小区和FDD小区中的任一方或者双方的UL子帧进行送达确认信号的反馈(参照图8)。

[0064] 即,在eNB内CA中,在FDD小区和TDD小区的双方中设定了UL的子帧以外的子帧中,使用FDD小区的UL子帧进行与A/N有关的PUCCH发送。更具体而言,利用FDD小区的UL子帧而反馈对于在FDD小区的DL子帧中、除了从TDD小区的UL子帧起4个子帧前的DL子帧以外的DL子帧的A/N。由此,与FDD小区和TDD小区中的哪一个为P小区无关地,有效地活用FDD的UL子帧的资源。此外,在FDD小区和TDD小区的双方中设定了UL的子帧中,利用TDD小区和FDD小区的任一方或者双方的子帧而控制A/N的反馈。

[0065] 进一步,本发明人等想到了:在考虑了eNB内CA和eNB间CA的2个导入的情况下,期望如下应用A/N反馈机制。

[0066] (1)不论是eNB内CA、eNB间CA中的哪一个,只在某一个CC中有DL分配(A/N发送)的情况下,在该CC中(关在该CC中)进行HARQ。由此,不会增加NW(例如,基站)和用户终端应支持的反馈机制,能够降低安装负担。

[0067] (2)在eNB内CA中,在双方的CC中有DL分配的情况下,从某一方或者双方的CC进行ACK/NACK的反馈。另外,用户终端应用哪一个反馈方法依赖于用户终端的能力(UE capability)、在各CC中应用的频带的组合(Band combination)等。

[0068] (3)在eNB间CA中,在双方的CC中有DL分配的情况下,在2个CC中分别(关在各CC中)进行反馈。

[0069] (4)在eNB内CA和eNB间CA中,将HARQ定时设为相同。例如,在哪个情况下,都能够设为不应用CA的现有的HARQ定时。

[0070] 以下,参照附图详细说明本实施方式的具体的A/N反馈。另外,在以下的说明中,举在TDD小区中使用TDD结构2的情况为例来说明,但在本实施方式中能够应用的TDD结构并不限定于此。

[0071] (实施方式1)

[0072] 在实施方式1中,说明在TDD-FDD CA中,用户终端应用的A/N反馈方法(进行PUCCH发送的小区、PUCCH资源的决定)。

[0073] <eNB内CA>

[0074] 在eNB内CA中,只进行一方的小区的A/N反馈的情况下,在该一方的小区中与不应用CA(Non-CA)的情况同样地进行PUCCH发送。例如,在只进行P小区的A/N反馈的子帧中,应用P小区的PUCCH。在该情况下,与现有系统中的不应用CA(Non-CA)同样地,用户终端根据在P小区中发送的PDCCH/EPDCCH资源号码(CCE号码/ECCE号码)来决定PUCCH资源。用户终端应用的PUCCH格式能够设为在不应用CA时利用的PUCCH格式。

[0075] 此外,在只进行S小区的ACK/NACK反馈的子帧中,应用S小区的PUCCH。在该情况下,与现有系统中的不应用CA(Non-CA)同样地,用户终端根据在S小区中发送的PDCCH/EPDCCH资源号码(CCE号码/ECCE号码)来决定PUCCH资源。用户终端应用的PUCCH格式能够设为在不应用CA时利用的PUCCH格式。

[0076] 在从FDD小区和TDD小区的双方进行A/N发送的子帧中,将A/N汇集到任一方(例如,P小区)的PUCCH而反馈(参照图9A、9B)。图9A表示FDD小区为P小区的情况,图9B表示TDD小区为P小区的情况,表示在有从双方的小区反馈的A/N的情况下复用到P小区而发送的情况。另外,在图9中,虽然在FDD小区中只示出了对于在FDD小区和TDD小区的双方中设定了UL的子帧的DL子帧的分配,但其他的DL子帧也如上述图8所示被分配了与该DL子帧对应的UL子帧。这在以下的图10、12、17中也是同样的。

[0077] 这样,在对FDD小区和TDD小区的一方复用各小区的A/N的情况下,用户终端应用基于PUCCH格式1b的信道选择或者PUCCH格式3(现有CA的重新使用(Reuse))。此外,关于信道选择中的PUCCH资源候选、在PUCCH格式3中利用的PUCCH资源,能够利用S小区的DL DCI的信息(TPC命令区域)作为ARI来决定。

[0078] 另外,在本实施方式中,在从FDD小区和TDD小区的双方进行A/N发送的情况下,也可以将A/N汇集到S小区而不是P小区的PUCCH而进行反馈。因此,基站使用RRC信令,对用户终端适当地设定P小区的PUCCH资源候选和/或S小区的PUCCH资源候选。此外,基站在通过RRC信令而设定P小区的PUCCH资源候选以及S小区的PUCCH资源候选的情况下,能够利用ARI对用户终端指示进行PUCCH发送的CC。由此,能够进行动态(Dynamic)的PUCCH卸载。

[0079] <eNB间CA>

[0080] 在eNB间CA中,与从FDD小区和TDD小区的一方或者双方有A/N发送的情况无关地,使用各小区的UL子帧进行A/N反馈。例如,在只进行P小区的A/N反馈的子帧中,应用P小区的PUCCH。在该情况下,与现有系统中的不应用CA(Non-CA)同样地,用户终端根据在P小区中发送的PDCCH/EPDCCH资源号码(CCE号码/ECCE号码)来决定PUCCH资源。

[0081] 此外,在只进行S小区的ACK/NACK反馈的子帧中,应用S小区的PUCCH。在该情况下,与现有系统中的不应用CA(Non-CA)同样地,用户终端根据在S小区中发送的PDCCH/EPDCCH资源号码(CCE号码/ECCE号码)来决定PUCCH资源。

[0082] 在从FDD小区和TDD小区的双方进行A/N发送的子帧中,使用各自的PUCCH独立地发送各小区的A/N(参照图10)。在该情况下,与现有的不应用CA(Non-CA)同样地,用户终端根据在各小区中发送的PDCCH/EPDCCH资源号码来决定在各小区中利用的PUCCH资源。

[0083] 这样,即使是在从FDD小区和TDD小区的双方进行A/N发送的情况下,通过使用各自的PUCCH独立地发送各小区的A/N,即使各小区的各基站间为非理想回程(Non-ideal backhaul)连接,也能够适当地进行DL HARQ。

[0084] (实施方式2)

[0085] 在上述实施方式1中的eNB内CA中,在TDD小区和FDD小区的双方中设定了UL的子帧中从FDD小区和TDD小区的双方进行A/N发送的情况下,用户终端汇集到1个CC而进行PUCCH发送。但是,本发明人等发现了存在此时用户终端不能正确地接收到P小区的DL DCI的情况下产生问题的顾虑。

[0086] 在用户终端将各CC的A/N汇集到1个CC而发送的情况下,利用S小区的TPC命令区域作为ARI,进行信道选择或在PUCCH格式3中利用的PUCCH资源的选择。另一方面,在只有S小区中有分配(只有S小区的A/N)的情况下,将S小区的TPC命令区域利用于PUCCH的发送功率控制。即,在只有S小区中有分配的情况下和在P小区和S小区的双方中有分配的情况下,对于用户终端的S小区的TPC命令的作用(功率控制或者ARI)发生变化。

[0087] 在用户终端正确地检测到P小区以及S小区的分配的情况下,用户终端使用ARI而决定PUCCH资源。但是,在用户终端未能检测P小区的DCI(检测错误)的情况下,用户终端判断为只有S小区有分配,只有S小区进行A/N反馈。在这个情况下,用户终端将S小区的TPC命令应用作为TPC命令,而不是作为原本的作用的ARI(参照图11)。由此,根据作为ARI发挥作用的比特信息,S小区的PUCCH的发送功率发生变化。

[0088] 例如,设想在FDD小区为P小区的情况下,在TDD小区和FDD小区的双方中成为UL的子帧中,从TDD小区和FDD小区的双方有DL分配(A/N发送)的情况。当用户终端在从该子帧起4个子帧前的FDD的DL子帧中对DL DCI(PDCCH信号)进行了检测错误的情况下,判断为只在TDD小区中有DL分配而在S小区中进行PUCCH发送(参照图12A)。

[0089] 在该情况下,网络(NW)将TDD小区(S小区)的DCI中的TPC命令作为ARI,对用户终端指定PUCCH资源。另一方面,用户终端根据S小区的PDCCH/EPDCCH资源,决定PUCCH资源。因此,导致由TDD的DCI所指示的ARI对于用户终端来说被反映作为TPC命令。另外,在对作为S小区的TDD小区的DCI进行了检测错误的情况下,不会产生特别的问题。

[0090] 同样地,设想在TDD为P小区的情况下,在TDD小区和FDD小区的双方中成为UL的子帧中,从TDD小区和FDD小区的双方有DL分配(A/N发送)的情况。当用户终端对TDD小区的DL DCI(PDCCH信号)进行了检测错误的情况下,判断为只在FDD小区中有DL分配,在S小区中进行PUCCH发送(参照图12B)。

[0091] 在该情况下,网络(NW)将FDD小区(S小区)的DCI中的TPC命令作为ARI,对用户终端指定PUCCH资源。另一方面,用户终端根据S小区的PDCCH/EPDCCH资源,决定PUCCH资源。因此,导致由FDD的DCI所指示的ARI对于用户终端来说被反映作为TPC命令。另外,在对作为S小区的FDD小区的DCI进行了检测错误的情况下,不会产生特别的问题。

[0092] 在FDD-FDD CA或TDD-TDD CA中也导入了S小区中的PUCCH发送的情况下,上述问题产生同样的问题。因此,本发明人等想到了不使用在S小区的DL DCI中包含的TPC命令作为

ARI(方式1)。在这个情况下,在进行对于P小区和S小区的双方的DL分配的A/N反馈时,通过与以往不同的方法来决定PUCCH资源。此外,本发明人等想到了:使用在S小区的DL DCI中包含的TPC命令作为ARI,另一方面,在只检测到S小区的DL DCI的情况下,限制TPC命令的应用(方式2)。

[0093] 例如,在方式1中,用户终端代替ARI而使用包括S小区和/或P小区的DL DCI的PDCCH/EPDCCH资源或信号结构(Config)来决定PUCCH资源。此外,在方式2中,用户终端限制S小区的TPC命令的利用。通过应用方式1、方式2,即使是在用户终端对P小区的DL DCI进行了检测错误的情况下,也能够抑制在NW(基站)和用户终端间关于TPC命令的功能(作为TPC命令或者ARI的利用)产生分歧,能够使判断统一。以下,详细说明方式1、方式2。

[0094] (方式1)

[0095] 在方式1中,停止使用在S小区的DL DCI中包含的TPC命令作为ARI,而是使用PDCCH/EPDCCH资源或信号结构(Config)来决定PUCCH资源。以下,说明方式1中的方法1~3。

[0096] <方法1>

[0097] 在方法1中,不利用在S小区的DL DCI中包含的TPC命令作为ARI,而是利用包括S小区的DL DCI的PDCCH/EPDCCH资源作为虚拟ARI(Virtual ARI)。

[0098] 在应用基于PUCCH格式1b的信道选择的情况下,不利用ARI而是基于P小区和S小区的PDCCH/EPDCCH资源(CCE/ECCE)来决定多个PUCCH资源候选。具体而言,将只有P小区进行A/N反馈时利用的PUCCH资源和只有S小区进行A/N反馈时利用的PUCCH资源作为PUCCH资源候选(参照图13)。

[0099] 此外,其他的PUCCH资源候选能够基于上述2个PUCCH资源的一方或者双方而决定。例如,利用对上述2个PUCCH资源的一方或者双方附加预定数(例如,+1、-1)而获得的PUCCH资源。

[0100] 由此,即使是在用户终端对P小区的DL DCI进行了检测错误的情况下,也能够抑制在NW(基站)和用户终端间在TPC命令(或者ARI)的判断上产生差异。

[0101] 此外,在上述方法中,即使是在P小区和S小区的双方中进行A/N发送时用户终端对任一方进行了检测错误,也能够从信道选择的PUCCH资源候选中选择PUCCH资源。换言之,基站只要进行只有在P小区/只有在S小区时分配的PUCCH资源的确认,就能够与用户终端对DL DCI有无检测错误无关地接收全部情形下的A/N。因此,能够降低基站对PUCCH资源的检测负荷。

[0102] 在应用PUCCH格式3的情况下,不利用ARI而是基于与S小区的PDCCH/EPDCCH的信号结构有关的信息,从通过RRC信令而被通知的多个PUCCH资源候选中决定特定的PUCCH资源(参照图14)。作为与PDCCH/EPDCCH的信号结构(PDCCH/EPDCCH Config)有关的信息,举出包括S小区的下行控制信息(DL DCI)的PDCCH/EPDCCH的CCE/ECCE号码、聚合等级、搜索空间、信道集合号码等。设为这些信息和特定的PUCCH资源的关系预先通过上位层而被确定。也可以设为通过RRC而被通知。

[0103] 例如,用户终端考虑包括S小区的DL DCI的PDCCH/EPDCCH的CCE/ECCE号码是偶数还是奇数,大于或小于预定值等来决定特定的PUCCH资源。

[0104] 或者,用户终端考虑包括S小区的DL DCI的PDCCH/EPDCCH的聚合等级(AL: Aggregation Level)为AL=1、2还是AL=4、8来决定PUCCH资源。或者,用户终端考虑包括S

小区的DL DCI的PDCCH/EPDCCH的搜索空间是公共搜索空间(Common-SS)还是用户固有搜索空间(UE-SS)来决定PUCCH资源。

[0105] 或者,用户终端基于包括S小区的DL DCI的PDCCH/EPDCCH的信道集合号码(例如,PDCCH、EPDCCH set1或者EPDCCH set2)来决定PUCCH资源。信道集合号码相当于用户终端分配DL DCI的信道。在对各用户终端分配EPDCCH的情况下,被分配包括多个EPDCCH的EPDCCH集合号码。

[0106] 另外,用户终端也能够将PDCCH/EPDCCH的CCE/ECCE号码、聚合等级、搜索空间、信道集合号码适当组合而决定PUCCH资源。

[0107] 这样,通过不利用ARI而决定PUCCH资源,即使是在用户终端对P小区的DL DCI进行了检测错误的情况下,也能够抑制在NW(基站)和用户终端间的判断产生差异。此外,基站能够不利用ARI而动态地调度PUCCH格式3的资源。进一步,在预先通过RRC而通知S小区的PDCCH/EPDCCH的信号结构和PUCCH资源的关系的情况下,除了动态的调度之外,还根据上行线路的业务(拥挤度)的性质、上行线路频带内的每个部分频率的干扰电平等,更加灵活地分配PUCCH资源。

[0108] <方法2>

[0109] 在方法2中,不利用在S小区的DL DCI中包含的TPC命令作为ARI,利用包括P小区的DL DCI的PDCCH/EPDCCH资源作为虚拟ARI。以下,说明方法2。

[0110] 在应用基于PUCCH格式1b的信道选择或者PUCCH格式3的情况下,不利用ARI而基于与P小区的PDCCH/EPDCCH的信号结构(PDCCH/EPDCCH Config)有关的信息,从通过RRC信令而被通知的多个PUCCH资源候选中决定PUCCH资源(或者PUCCH资源候选)(参照图15)。

[0111] 作为与PDCCH/EPDCCH的信号结构有关的信息,举出包括P小区的下行控制信息(DL DCI)的PDCCH/EPDCCH的CCE/ECCE号码、聚合等级、搜索空间、信道集合号码等。另外,用户终端也能够适当组合PDCCH/EPDCCH的CCE/ECCE号码、聚合等级、搜索空间、信道集合号码而决定PUCCH资源。另外,设为这些信息和PUCCH资源的关系预先通过上位层而被确定。也可以设为通过RRC而被通知。

[0112] 由此,即使是在用户终端对P小区的DL DCI进行了检测错误的情况下,也能够抑制在NW(基站)和用户终端间在TPC命令(或者ARI)的判断上产生差异。此外,基站能够不利用ARI而动态地调度PUCCH资源。在预先通过RRC而通知P小区的PDCCH/EPDCCH的信号结构和PUCCH资源的关系的情况下,除了动态的调度之外,还根据上行线路的业务(拥挤度)的性质、上行线路频带内的每个部分频率的干扰电平等,更加灵活地分配PUCCH资源。

[0113] 进一步,也可以将方法1和方法2进行组合,使用包括P小区以及S小区的DL DCI的PDCCH/EPDCCH资源或信号结构(Config)双方来决定PUCCH资源。例如,考虑将PUCCH资源根据包括P小区的DL DCI的PDCCH/EPDCCH的CCE/ECCE号码比预定值是大还是小以及包括S小区的DL DCI的PDCCH/EPDCCH的CCE/ECCE号码是偶数还是奇数来决定特定的PUCCH资源的方法。换言之,相当于根据包括P小区的DL DCI的PDCCH/EPDCCH的资源或信号结构(Config)来选择PUCCH资源集,根据包括S小区的DL DCI的PDCCH/EPDCCH的资源或信号结构(Config),从所述PUCCH资源集中选择1个PUCCH资源。这样,能够使用P小区和S小区的双方的DL DCI的调度器来更加自由地确定PUCCH资源。

[0114] <方法3>

[0115] 在方法3中,不利用在S小区的DL DCI中包含的TPC命令作为ARI,而将PUCCH资源候选预先通知给用户终端。具体而言,基站将基于PUCCH格式1b的信道选择或PUCCH格式3中所需的PUCCH资源通过上位层信令(例如,RRC信令)通知给用户终端。

[0116] 用户终端利用不是从下行控制信号(DCI)而是从上位层以半静态(Semi-static)地通知的PUCCH资源(参照图16)。在该情况下,在基于PUCCH格式1b的信道选择以及PUCCH格式3中,不进行基于ARI的动态调度。即,相当于现有系统中的ARI的值为固定的情况。

[0117] 这样,通过将PUCCH资源以半静态地通知,不需要基于ARI的动态调度,所以即使是在用户终端对P小区的DL DCI进行了检测错误的情况下,也能够抑制在NW(基站)和用户终端间在TPC命令(或者ARI)的判断上产生差异。

[0118] 另外,在上述方法中成为不利用ARI的结构。因此,在P小区和S小区的双方中有DL分配(A/N反馈)的情况下,不能使用以往利用作为ARI的、在S小区的DL DCI中包含的TPC命令。另一方面,由于PUCCH也有在不同的定时在P小区和S小区中发送的情况,所以优选分别应用不同的CL-TPC(闭环(Closed-Loop)TPC)。

[0119] 例如,在S小区的DL DCI中包含的TPC命令也可以与P小区和S小区的双方中的DL分配的有无无关地,利用作为S小区中的PUCCH的TPC命令。在只有S小区中有DL分配(A/N发送)的情况下,用户终端应用在S小区的DL DCI中包含的TPC命令,在S小区中进行PUCCH发送。

[0120] 另一方面,在P小区和S小区的双方中有DL分配且在P小区中进行PUCCH发送的情况下,虽然在S小区中不进行PUCCH发送,但在S小区的DL DCI中包含的TPC命令能够反映到在其以后的S小区中的PUCCH发送。由此,能够不增加开销而提高S小区的PUCCH的TPC命令的追随性。

[0121] (方式2)

[0122] 在方式2中,利用在S小区的DL DCI中包含的TPC命令作为ARI,另一方面,在用户终端只检测到S小区的DL DCI的情况下限制TPC命令的应用。以下,说明方式2中的方法1~5。

[0123] <方法1>

[0124] 在方法1中,设定(Configure)了S小区的PUCCH的用户终端应用在S小区的UL许可中包含的TPC命令。通常,控制PUCCH的TPC命令包含在DCI的DL分配(DL assignment)中,在UL许可中包含的TPC命令使用于PUSCH的发送功率控制。因此,在方法1中,将以往通过不同的TPC命令来进行了发送功率控制的PUSCH和PUCCH通过相同的TPC命令来进行发送功率控制。

[0125] 在用户终端对P小区进行了检测错误的情况下,在S小区的DL DCI中包含的DL分配(DL assignment)的TPC命令成为ARI。因此,在方法1中,使用在UL许可中包含的TPC命令来进行S小区PUCCH的CL-TPC。在该情况下,S小区能够对PUSCH和PUCCH同时进行CL-TPC。

[0126] 在用户终端检测到P小区和S小区的DL DCI的双方的情况下,将S小区的TPC命令当作ARI来决定PUCCH资源。另一方面,在只检测到S小区的DL DCI的情况下,忽略TPC命令,根据S小区的PDCCH/EPDCCH资源或信号结构等来决定PUCCH资源。此外,用户终端在检测到S小区的UL许可的情况下,根据该UL许可的TPC命令来变更S小区PUCCH的发送功率。

[0127] 由此,能够抑制由用户终端应用错误的TPC命令而引起的NW和用户终端间的假定功率产生差的情况。此外,设想S小区中的PUCCH主要朝向在图1B、1C中描绘的RRH(远程无线头(Remote Radio Head))发送。另一方面,PUSCH的发送也期望朝向使用发送功率小的RRH

发送。因此，S小区的PUCCH和PUSCH对相同的RRH被发送的可能性高。因此，考虑S小区的PUCCH和PUSCH通过同一个TPC命令来进行发送功率控制。

[0128] <方法2>

[0129] 在方法2中，设定了S小区的PUCCH的用户终端使用在P小区的DCI格式3/3A中包含的TPC命令来进行S小区PUCCH的CL-TPC。

[0130] DCI格式3/3A是在公共搜索空间中设定的TPC命令用的控制信息格式。通常，用户终端在检测到UL许可或者DL分配的情况下，使用在该UL许可或者DL分配中包含的TPC命令来进行发送功率控制。另一方面，用户终端即使是在同一子帧中检测到UL许可或者DL分配和DCI格式3/3A，也忽略在DCI格式3/3A中包含的TPC命令。因此，由于对将大量的数据进行通信的用户终端连续地发送UL许可或DL分配，所以基于DCI格式3/3A的TPC命令不被应用的情况较多。因此，在方法2中，在只检测到S小区的DL DCI的情况下，优先应用DCI格式3/3A。

[0131] 在用户终端对P小区进行了检测错误的情况下，在S小区的DL DCI中包含的DL分配(DL assignment)的TPC命令成为ARI。因此，设定了S小区的PUCCH的用户终端优先应用在P小区的DCI格式3/3A中包含的TPC命令，进行S小区PUCCH的CL-TPC。因此，基站通过RRC等上位层对用户终端设定(Configure)DCI格式3/3A的使用和TPC命令的优先度，通过DCI格式3/3A来发送想要对S小区的PUCCH应用的TPC命令即可。在该情况下，尽管在S小区的DL DCI中包含的TPC命令被使用作为ARI，用户终端也能够接收DCI格式3/3A适当地进行发送功率控制。

[0132] 在用户终端检测到P小区和S小区的DL DCI的双方的情况下，将S小区的TPC命令当作ARI来决定PUCCH资源。另一方面，在只检测到S小区的DL DCI的情况下，忽略TPC命令，根据S小区的PDCCH/EPDCCH资源或信号结构等来决定PUCCH资源。此外，用户终端在检测到P小区的DCI格式3/3A的情况下，根据该TPC命令来变更S小区PUCCH的发送功率。

[0133] 由此，能够抑制由用户终端应用错误的TPC命令而引起的NW和用户终端间的假定功率产生差的情况。此外，如以往那样使用在S小区的DL DCI中包含的DL分配(DL assignment)的TPC命令作为ARI，另一方面，通过DCI格式3/3A来发送TPC命令，从而能够适当地进行S小区的PUCCH的发送功率控制。

[0134] <方法3>

[0135] 在方法3中，设定了S小区的PUCCH的用户终端设置将在S小区的UL许可中包含的TPC命令的比特不利用于CL-TPC的期间(子帧)。

[0136] 例如，设想TDD小区为P小区、FDD小区为S小区且只检测到S小区的DL DCI的情况。在这个情况下，用户终端在TDD小区和FDD小区同时成为UL的子帧的预定期间前(例如，4ms前)的子帧中，将在S小区(FDD小区)的DL DCI中包含的TPC命令不用于CL-TPC。在其他的子帧中，将该TPC命令使用于S小区的PUCCH的CL-TPC(参照图17)。

[0137] 此外，在TDD小区为P小区、FDD小区为S小区且检测到P小区和S小区双方的DL DCI的情况下，使用在S小区的DL DCI中包含的TPC命令作为ARI。

[0138] 这样，通过对考虑用户终端的检测错误的可能性的子帧(只在S小区中进行A/N发送的情况下)选择性地限制TPC命令的使用，能够将PC命令的限制设为最低限度。此外，能够抑制由用户终端应用错误的TPC命令而引起的NW和用户终端间的假定功率产生差的情况。

[0139] <方法4>

[0140] 在方法4中,设定了S小区的PUCCH的用户终端将在S小区的DCI中包含的TPC命令分割为TPC命令区域和ARI区域而利用。例如,在TPC命令为2比特的情况下,用户终端分割为1比特的TPC命令区域和1比特的ARI区域,基于各区域的比特来进行功率控制以及PUCCH资源的决定。

[0141] 在该情况下,将能够由ARI所指定的PUCCH资源设为2个(现有系统的ARI为4个(2比特))。此外,将由TPC命令所指示的值设为2个(例如,+1dB和-1dB等)(现有TPC命令为4个(2比特))。

[0142] 用户终端在检测到P小区和S小区的DCI的双方的情况下,使用1比特的ARI来决定PUCCH资源。此外,用户终端在只检测到S小区的DCI的情况下,使用1比特的TPC命令,忽略1比特的ARI。此时,PUCCH资源使用由包括S小区的DCI的PDCCH/EPDCCH资源所确定的PUCCH资源。

[0143] 由此,能够抑制由用户终端应用错误的TPC命令而引起的NW和用户终端间的假定功率产生差的情况。此外,由于利用现有的TPC比特,所以能够抑制新的开销的增加。此外,由于能够对每个用户终端设定能够由ARI所指定的PUCCH资源,所以若有2个候选,则能够进行充分动态的PUCCH资源指示。

[0144] <方法5>

[0145] 在方法5中,通过特定的下行控制信息(EPDCCH)来选择性地控制S小区的PUCCH发送。具体而言,S小区的PUCCH发送只能够在S小区的EPDCCH中发送DL DCI时发送,使用在EPDCCH中包含的ARO区域作为TPC命令区域。

[0146] ARO是在Rel.11中导入,当决定在通过EPDCCH而被解调的PDSCH的ACK/NACK反馈中利用的PUCCH资源时,指定对ECCE号码施加的偏移值的区域。另外,在EPDCCH中,规定了2比特的ARO。

[0147] 此外,在Rel.11中导入的ARO没有考虑CA的应用(Non-CA),规定了在应用CA时设为未使用(固定为零)。因此,在方法5中,通过在应用CA时利用ARO来进行功率控制,能够使TPC和ARI分别作为2比特来发挥作用。

[0148] 由此,能够抑制由用户终端应用错误的TPC命令而引起的NW和用户终端间的假定功率产生差的情况。此外,由于利用未使用的比特,能够抑制新的开销的增加。

[0149] 另外,利用作为TPC命令的区域并不限定于ARO区域,也可以使用在其他DCI中包含的未使用比特。此外,也能够利用TPC命令作为功率控制,利用ARO区域作为ARI。

[0150] <其他>

[0151] 也可以变更将S小区的DL DCI中的2比特区域改称为TPC命令和ARI的结构。例如,也可以设为在S小区的DL DCI中新追加2比特作为ARI区域用,将TPC命令和ARI区域分离的结构。尤其,由于认为在S小区中与P小区相比连接用户终端数少,所以期望在S小区的DL DCI中设置。

[0152] (变形例)

[0153] 另外,在上述实施方式1、2中,示出了利用在不应用CA时的反馈定时作为对于FDD小区、TDD小区的各自的DL信号(PDSCH信号)的分配的HARQ定时的情况,但本实施方式并不限定于此。例如,在eNB内CA中,也可以将TDD小区中的DL HARQ定时设为与FDD的DL HARQ定时相同(参照图23)。在该情况下,能够在从发送了PDSCH信号的子帧起预定期间(例如,4ms)

后的FDD小区的UL子帧中反馈在TDD小区的各DL子帧中发送的对于该PDSCH信号的A/N。由此,能够将TDD的DL HARQ中的反馈延迟降低至4ms。此外,由于能够减少在1个UL子帧中反馈的送达确认信号的数目,遍及多个子帧而分散,所以在基站有送达确认信号的检测错误的情况下,能够降低对DL HARQ带来的影响。

[0154] 另一方面,在图23所示的情况下,在FDD小区和TDD小区的双方中成为UL的定时(TDD小区的UL子帧)中,对哪个CC复用A/N而进行PUCCH发送成为问题。在该情况下,能够使用在上述实施方式中表示的任一个方式,选择要进行PUCCH发送的小区。例如,在图23中,在FDD小区和TDD小区的双方中成为UL的子帧中,与主小区的设定无关地,将PUCCH发送限定于一方的小区(FDD小区或者TDD小区)而进行的情况下,举出在P小区或者S小区中进行的情况或者在该子帧中进行A/N发送的小区中进行的情况等。

[0155] (无线通信系统的结构)

[0156] 以下,详细说明本实施方式的无线通信系统的一例。

[0157] 图18是本实施方式的无线通信系统的概略结构图。另外,图18所示的无线通信系统例如是LTE系统或者包括超3G的系统。在该无线通信系统中,能够应用将以LTE系统的系统频带设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(CA)。此外,该无线通信系统可以被称为IMT-Advanced,也可以被称为4G、FRA(未来无线接入(Future Radio Access))。

[0158] 图18所示的无线通信系统1包括形成宏小区C1的无线基站11、在宏小区C1内配置且形成比宏小区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能够连接到无线基站11以及无线基站12的双方(双重连接(dual connectivity))。此外,在无线基站11和无线基站12间,应用基站内CA(eNB内CA)或者基站间CA(eNB间CA)。此外,无线基站11和无线基站12中的一个能够应用FDD,另一个应用TDD。

[0159] 在用户终端20和无线基站11之间,在相对低的频带(例如,2GHz)中使用带宽窄的载波(被称为现有载波、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,可以在相对高的频带(例如,3.5GHz等)中使用带宽宽的载波,也可以使用与无线基站11之间相同的载波。作为用户终端20和无线基站12间的载波类型,也可以利用新载波类型(NCT)。无线基站11和无线基站12(或者,无线基站12间)进行有线连接(光纤(Optical fiber)、X2接口等)或者无线连接。

[0160] 无线基站11以及各无线基站12分别连接到上位站装置30,且经由上位站装置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。

[0161] 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、宏基站、发送接收点等。此外,无线基站12是具有局部的覆盖范围的无线基站,也可以被称为小型基站、微微基站、毫微微基站、家庭eNodeB(Home eNodeB)、微型基站、发送接收点等。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,也可以除了移动通信终端之外还包括固定通信终端。

[0162] 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),在各子载波中映射数据而进行通信的多载波传输方式。SC-FDMA是将系统带宽按每个终端分割为由一个或连续的资源块构成的频带,多个终端利用互不相同的频带,从而降低终端间的干扰的单载波传输方式。

[0163] 在此,说明在图18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具有在各用户终端20中共享的PDSCH(物理下行链路共享信道(Physical Downlink Shared Channel))和下行L1/L2控制信道(PDCCH、PCFICH、PHICH、扩展PDCCH)。通过PDSCH而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))而传输PDSCH以及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))而传输用于PDCCH的OFDM码元数。通过PHICH(物理混合ARQ指示信道(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel))而传输对于PUSCH的HARQ的ACK/NACK。此外,也可以通过扩展PDCCH(EPDCCH)而传输PDSCH以及PUSCH的调度信息等。该EPDCCH与PDSCH(下行共享数据信道)进行频分复用。

[0164] 上行链路的通信信道具有作为在各用户终端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))和作为上行链路的控制信道的PUCCH(物理上行链路控制信道(Physical Uplink Control Channel))。通过该PUSCH而传输用户数据或上位控制信息。此外,通过PUCCH而传输下行链路的无线质量信息(信道质量指示符(CQI:Channel Quality Indicator))、ACK/NACK等。

[0165] 图19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具备用于MIMO传输的多个发送接收天线101、放大器单元102、发送接收单元103、基带信号处理单元104、呼叫处理单元105、传输路径接口106。

[0166] 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输入到基带信号处理单元104。

[0167] 在基带信号处理单元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的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、快速傅里叶逆变换(IFFT:Inverse Fast Fourier Transform)处理、预编码处理,并转发给各发送接收单元103。此外,关于下行链路的控制信道的信号,也进行信道编码或快速傅里叶逆变换等的发送处理,并转发给各发送接收单元103。

[0168] 此外,基带信号处理单元104通过上位层信令(RRC信令、广播信号等),对用户终端20通知用于该小区中的通信的控制信息。在用于该小区中的通信的信息中,例如包括上行链路或者下行链路中的系统带宽、反馈用的资源信息等。各发送接收单元103将从基带信号处理单元104按每个天线进行预编码后输出的基带信号变换为无线频带。放大器单元102将频率变换后的无线频率信号进行放大后通过发送接收天线101而发送。

[0169] 另一方面,关于通过上行链路从用户终端20发送给无线基站10的数据,在各发送接收天线101中接收到的无线频率信号分别通过放大器单元102放大,并在各发送接收单元103中进行频率变换而变换为基带信号,输入到基带信号处理单元104。

[0170] 在基带信号处理单元104中,对在输入的基带信号中包含的用户数据进行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转发给上位站装置30。呼叫处理单元105进行通信信道的设定或释放等的呼叫处理、无线基站10的状态管理、无线资源的管理。

[0171] 图20是本实施方式的无线基站10具有的基带信号处理单元104的主要的功能结构图。如图20所示,无线基站10具有的基带信号处理单元104至少包括控制单元301、下行控制信号生成单元302、下行数据信号生成单元303、映射单元304、解映射单元305、信道估计单元306、上行控制信号解码单元307、上行数据信号解码单元308、判定单元309而构成。

[0172] 控制单元301控制在PDSCH中发送的下行用户数据、在PDCCH和/或扩展PDCCH (EPDCCH)中传输的下行控制信息、下行参考信号等的调度。此外,控制单元301还进行在PUSCH中传输的上行数据、在PUCCH或者PUSCH中传输的上行控制信息、上行参考信号的调度的控制(分配控制)。与上行链路信号(上行控制信号、上行用户数据)的分配控制有关的信息使用下行控制信号(DCI)通知给用户终端。

[0173] 具体而言,控制单元301基于来自上位站装置30的指示信息或来自各用户终端20的反馈信息,控制对于下行链路信号以及上行链路信号的无线资源的分配。即,控制单元301具有作为调度器的功能。此外,能够设为如下结构:在eNB间CA中,控制单元301按多个CC的每个独立地设置,在eNB内CA中,控制单元301对多个CC公共地设置。

[0174] 此外,控制单元301在上述实施方式1的方式1中,根据PDCCH/EPDCCH的资源或信号结构来进行用户终端中的PUCCH资源的决定的情况下,控制PDCCH/EPDCCH的信号结构,并通知给下行控制信号生成单元302。

[0175] 下行控制信号生成单元302生成由控制单元301决定了分配的下行控制信号(PDCCH信号和/或EPDCCH信号)。具体而言,下行控制信号生成单元302基于来自控制单元301的指示,生成用于通知下行链路信号的分配信息的DL分配(DL assignment)和通知上行链路信号的分配信息的UL许可(UL grant)。

[0176] 例如,在上述实施方式1中,下行控制信号生成单元302利用下行控制信息的TPC命令来设定用于指示PUCCH资源(PUCCH资源候选)的ARI。此外,在上述实施方式2的方式1中,下行控制信号生成单元302在下行控制信息内不设置ARI。在上述实施方式2的方式2中,下行控制信号生成单元302在下行控制信息内适当地设定TPC命令和ARI。

[0177] 下行数据信号生成单元303生成下行数据信号(PDSCH信号)。对由下行数据信号生成单元303所生成的数据信号,根据基于来自各用户终端20的CSI等而决定的编码率、调制方式来进行编码处理、调制处理。

[0178] 映射单元304基于来自控制单元301的指示,对在下行控制信号生成单元302中生成的下行控制信号和在下行数据信号生成单元303中生成的下行数据信号向无线资源的分配进行控制。

[0179] 解映射单元305对从用户终端发送的上行链路信号进行解映射,分离上行链路信号。信道估计单元306根据在解映射单元305中分离的接收信号中包含的参考信号,估计信道状态,并将所估计的信道状态输出到上行控制信号解码单元307、上行数据信号解码单元308。

[0180] 上行控制信号解码单元307对在上行控制信道(PUCCH)中从用户终端发送的反馈信号(送达确认信号等)进行解码,并输出到控制单元301。上行数据信号解码单元308对在上行共享信道(PUSCH)中从用户终端发送的上行数据信号进行解码,并输出到判定单元

309。判定单元309基于上行数据信号解码单元308的解码结果,进行重发控制判定(ACK/NACK)且将结果输出到控制单元301。

[0181] 图21是本实施方式的用户终端20的整体结构图。用户终端20具备用于MIMO传输的多个发送接收天线201、放大器单元202、发送接收单元(接收单元)203、基带信号处理单元204、应用单元205。

[0182] 关于下行链路的数据,在多个发送接收天线201中接收到的无线频率信号分别在放大器单元202中放大,并在发送接收单元203中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单元204中进行FFT处理、纠错解码、重发控制的接收处理等。在该下行链路的数据内,下行链路的用户数据转发给应用单元205。应用单元205进行与比物理层或MAC层上位的层有关的处理等。此外,在下行链路的数据内,广播信息也转发给应用单元205。

[0183] 另一方面,关于上行链路的用户数据,从应用单元205输入到基带信号处理单元204。在基带信号处理单元204中,进行重发控制(H-ARQ(混合ARQ))的发送处理、信道编码、预编码、DFT处理、IFFT处理等,并转发给各发送接收单元203。发送接收单元203将从基带信号处理单元204输出的基带信号变换为无线频带。之后,放大器单元202将频率变换后的无线频率信号进行放大并通过发送接收天线201而发送。

[0184] 图22是用户终端20具有的基带信号处理单元204等的主要的功能结构图。如图22所示,用户终端20具有的基带信号处理单元204至少包括控制单元401(反馈控制单元)、上行控制信号生成单元402、上行数据信号生成单元403、映射单元404、解映射单元405、信道估计单元406、下行控制信号解码单元407、下行数据信号解码单元408、判定单元409、功率控制单元410而构成。

[0185] 控制单元401基于从无线基站发送的下行控制信号(PDCCH信号)、对于接收到的PDSCH信号的重发控制判定结果,控制上行控制信号(反馈信号等)或上行数据信号的生成。下行控制信号从下行控制信号解码单元407输出,重发控制判定结果从判定单元409输出。

[0186] 此外,控制单元401也作为控制对于PDSCH信号的送达确认信号(A/N)的反馈的反馈控制单元发挥作用。具体而言,控制单元401对应用CA的通信系统中要反馈送达确认信号的小区(或者CC)、要分配送达确认信号的PUCCH资源的选择进行控制。例如,控制单元401基于从无线基站发送的下行控制信号等,决定送达确认信号的反馈目的地的小区、要利用的PUCCH资源并对映射单元404进行指示。

[0187] 例如,设想在TDD-FDD CA(eNB内CA)中,发送对于双方的小区的DL信号的送达确认信号的情况。在该情况下,控制单元401进行控制,使得应用基于PUCCH格式1b的信道选择或者PUCCH格式3而使用任一方的PUCCH资源(上述实施方式1)。此外,控制单元401能够利用在副小区的下行控制信息中包含的比特信息作为ARI来决定PUCCH资源。

[0188] 此外,控制单元401能够使用基于包括P小区的下行控制信息的PDCCH资源而决定的PUCCH资源候选和基于包括S小区的下行控制信息的PDCCH资源而决定的PUCCH资源候选,应用基于PUCCH格式1b的信道选择(上述实施方式2的方式1的方法1)。此外,控制单元401能够基于包括主小区或者副小区的下行控制信息的下行控制信道的结构,从通过上位层信令而被设定的多个PUCCH资源候选中选择特定的PUCCH资源(上述实施方式2的方式1的方法1、2)。

[0189] 此外,控制单元401在设定了ARI的情况下,基于该ARI而适当决定PUCCH资源(上述实施方式2的方式2)。

[0190] 上行控制信号生成单元402基于来自控制单元401的指示,生成上行控制信号(送达确认信号或信道状态信息(CSI)等的反馈信号)。此外,上行数据信号生成单元403基于来自控制单元401的指示,生成上行数据信号。另外,控制单元401在从无线基站通知的下行控制信号中包括UL许可的情况下,指示上行数据信号生成单元403生成上行数据信号。

[0191] 映射单元404(分配部)基于来自控制单元401的指示,控制上行控制信号(送达确认信号等)和上行数据信号的对于无线资源(PUCCH、PUSCH)的分配。例如,映射单元404根据进行反馈(PUCCH发送)的CC(小区),对该CC的PUCCH进行送达确认信号的分配。

[0192] 功率控制单元410基于来自控制单元401的指示,控制UL信号(PUCCH信号、PUSCH信号)的发送功率。例如,功率控制单元410基于在用户终端20接收到的下行控制信号中包含的TPC命令,控制CL-TPC。此外,功率控制单元410在发送接收单元203只检测到S小区的下行控制信息的情况下,限制在下行控制信息中包含的TPC命令的应用(上述实施方式2的方式2)。

[0193] 例如,功率控制单元410对使用S小区的PUCCH资源而发送的A/N,使用在S小区的下行控制信息的UL许可中包含的TPC命令来进行功率控制(上述实施方式2的方式2的方法1)。或者,功率控制单元410对使用S小区的PUCCH资源而发送的送达确认信号,使用在P小区的DCI格式3/3A中包含的TPC命令来进行功率控制(上述实施方式2的方式2的方法2)。

[0194] 解映射单元405对从无线基站10发送的下行链路信号进行解映射,分离下行链路信号。信道估计单元406根据在解映射单元405中分离的接收信号中包含的参考信号,估计信道状态,并将所估计的信道状态输出到下行控制信号解码单元407、下行数据信号解码单元408。

[0195] 下行控制信号解码单元407对在下行控制信道(PDCCH)中发送的下行控制信号(PDCCH信号)进行解码,并将调度信息(对于上行资源的分配信息)输出到控制单元401。

[0196] 下行数据信号解码单元408对在下行共享信道(PDSCH)中发送的下行数据信号进行解码,并输出到判定单元409。判定单元409基于下行数据信号解码单元408的解码结果,进行重发控制判定(ACK/NACK)且将结果输出到控制单元401。

[0197] 以上,使用上述的实施方式详细说明了本发明,但对于本领域技术人员来说,本发明并不限于在本说明书中说明的实施方式是明显的。本发明在不脱离由权利要求书的记载所确定的本发明的宗旨以及范围的情况下,能够作为修正以及变更方式来实施。例如,能够适当组合上述的多个方式而应用。因此,本说明书的记载以例示说明为目的,对本发明不具有任何限制性的意义。

[0198] 本申请基于在2013年9月26日申请的特愿2013-199480。该内容全部包含于此。

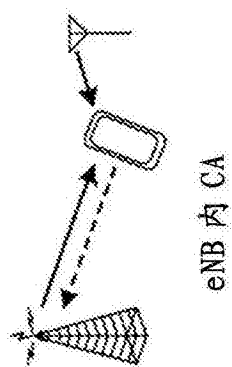


图2B

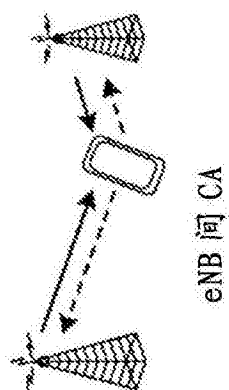


图 2C

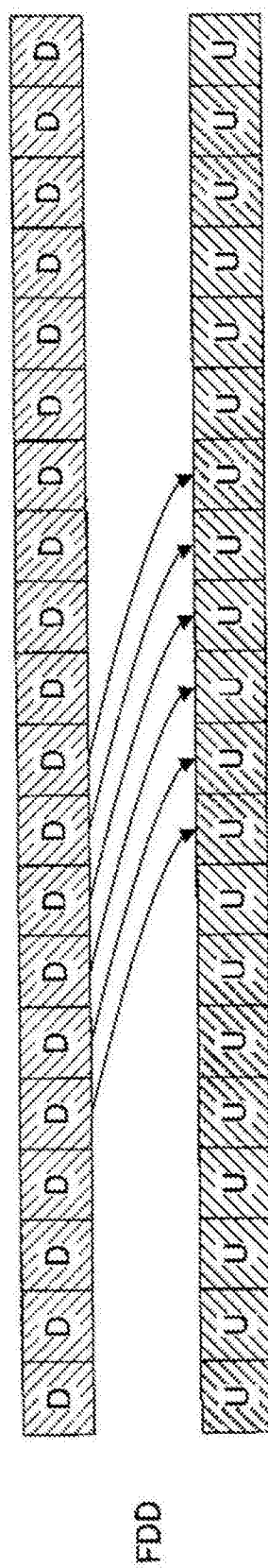


图3A

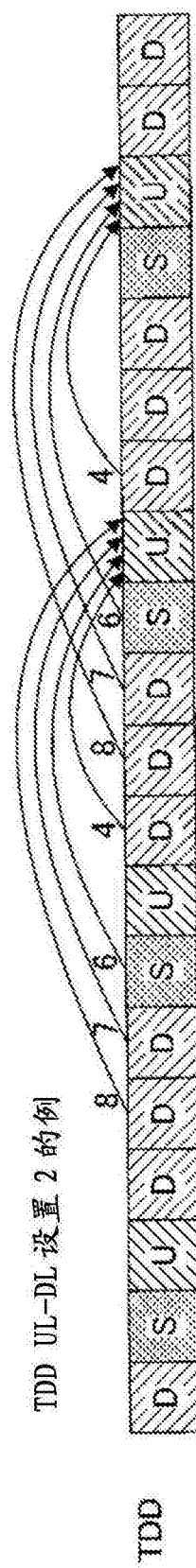


图 3B

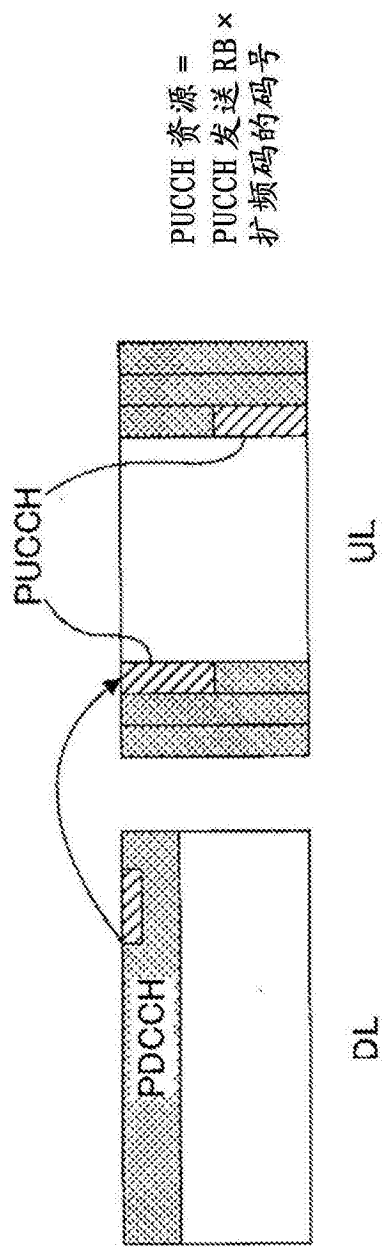


图4

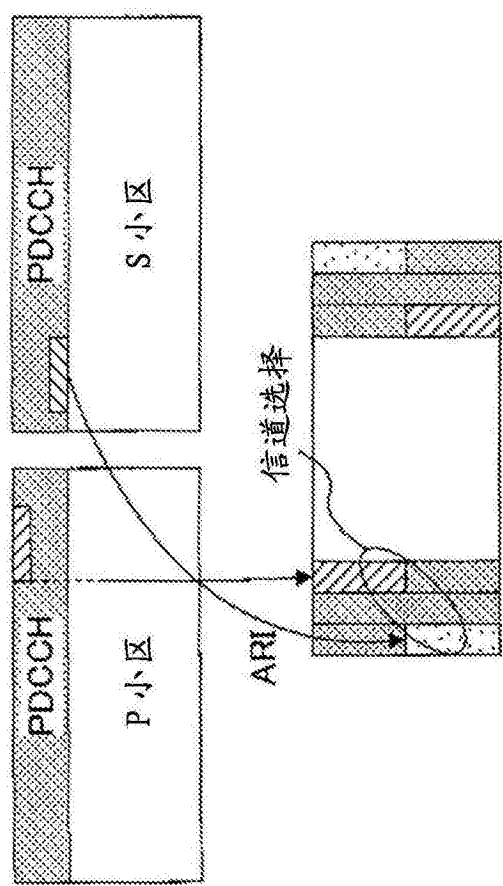


图5A

“用于 PUCCH 的 TPC 命令” 的值	$n_{PUCCH,j}^{(1)}$ 或 $(n_{PUCCH,j}^{(1)}, n_{PUCCH,j+1}^{(1)})$
‘00’	由更高层设置的 第一 PUCCH 资源值
‘01’	由更高层设置的 第二 PUCCH 资源值
‘10’	由更高层设置的 第三 PUCCH 资源值
‘11’	由更高层设置的 第四 PUCCH 资源值
$(n_{PUCCH,j}^{(1)}, n_{PUCCH,j+1}^{(1)})$ 分别根据由 n1PUCCH-AN-CS-List-r10 设置的第一和第二 PUCCH 资源列表来确定。	

图5B

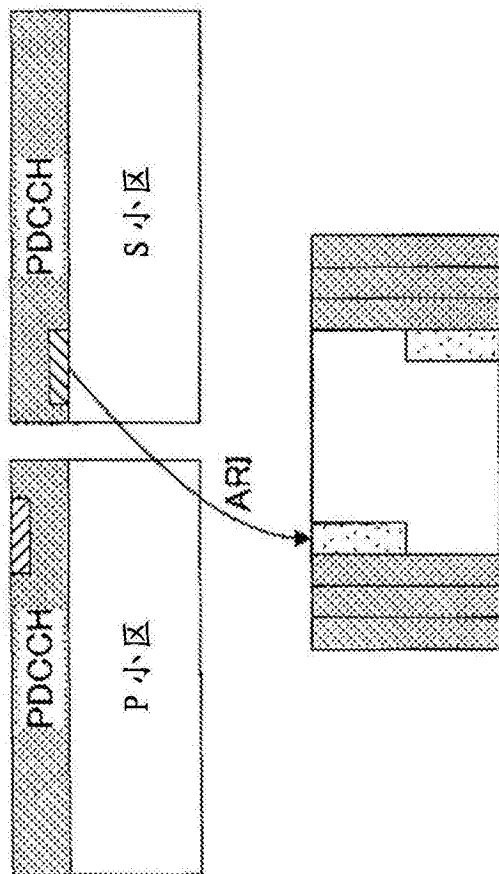


图6A

“用于 PUCCH 的 TPC 命令” 或 “HARQ-ACK 资源偏移”的值	$n_{PUCCH,i}$
‘00’	由更高层设置的 第一 PUCCH 资源值
‘01’	由更高层设置的 第二 PUCCH 资源值
‘10’	由更高层设置的 第三 PUCCH 资源值
‘11’	由更高层设置的 第四 PUCCH 资源值

图6B

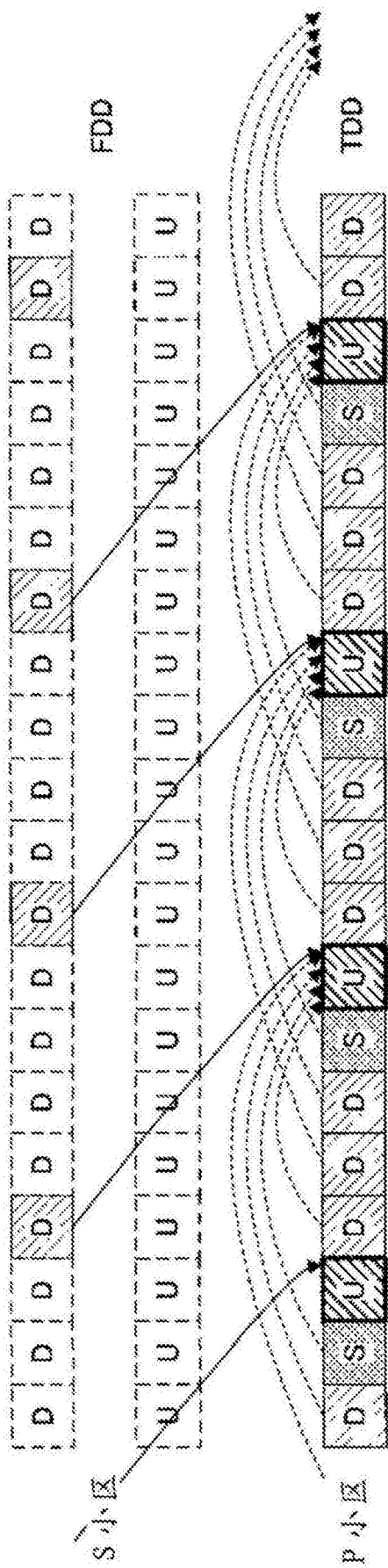


图7A

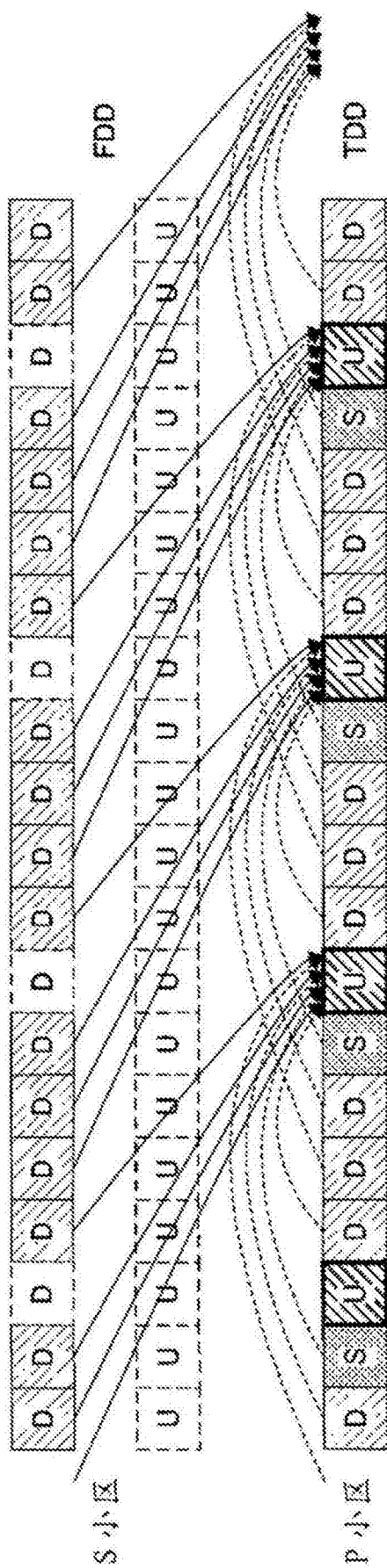
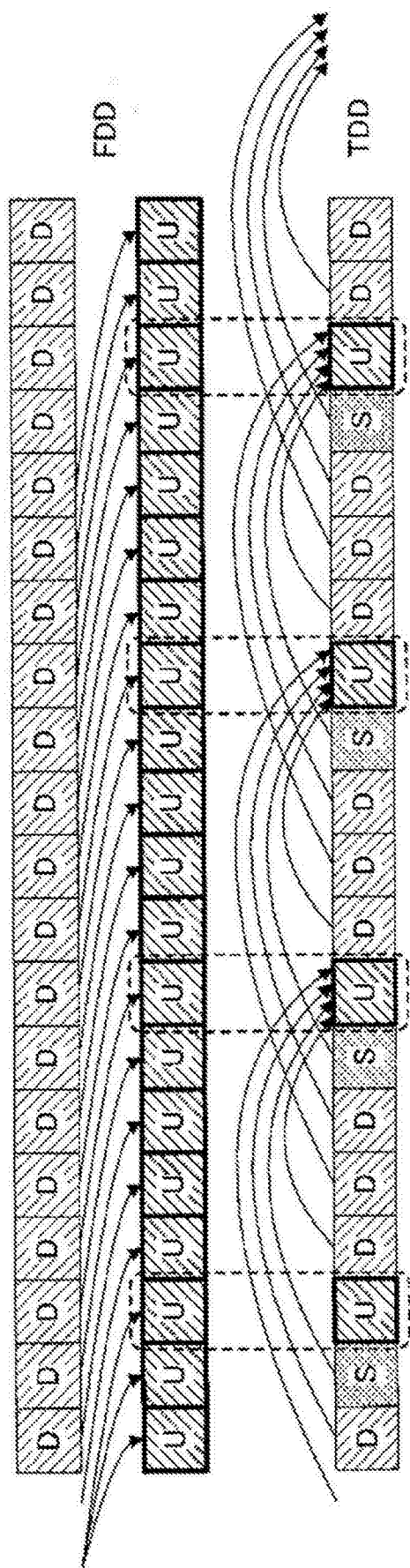


图7B



TDD UL-DL 设置 2

图8

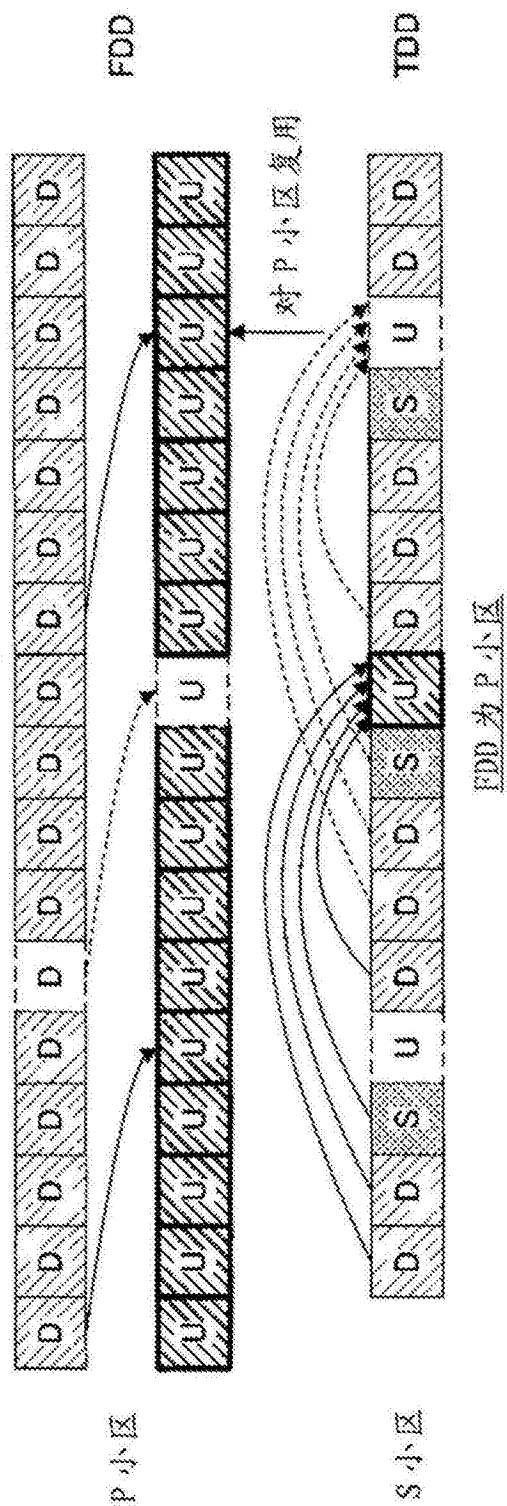
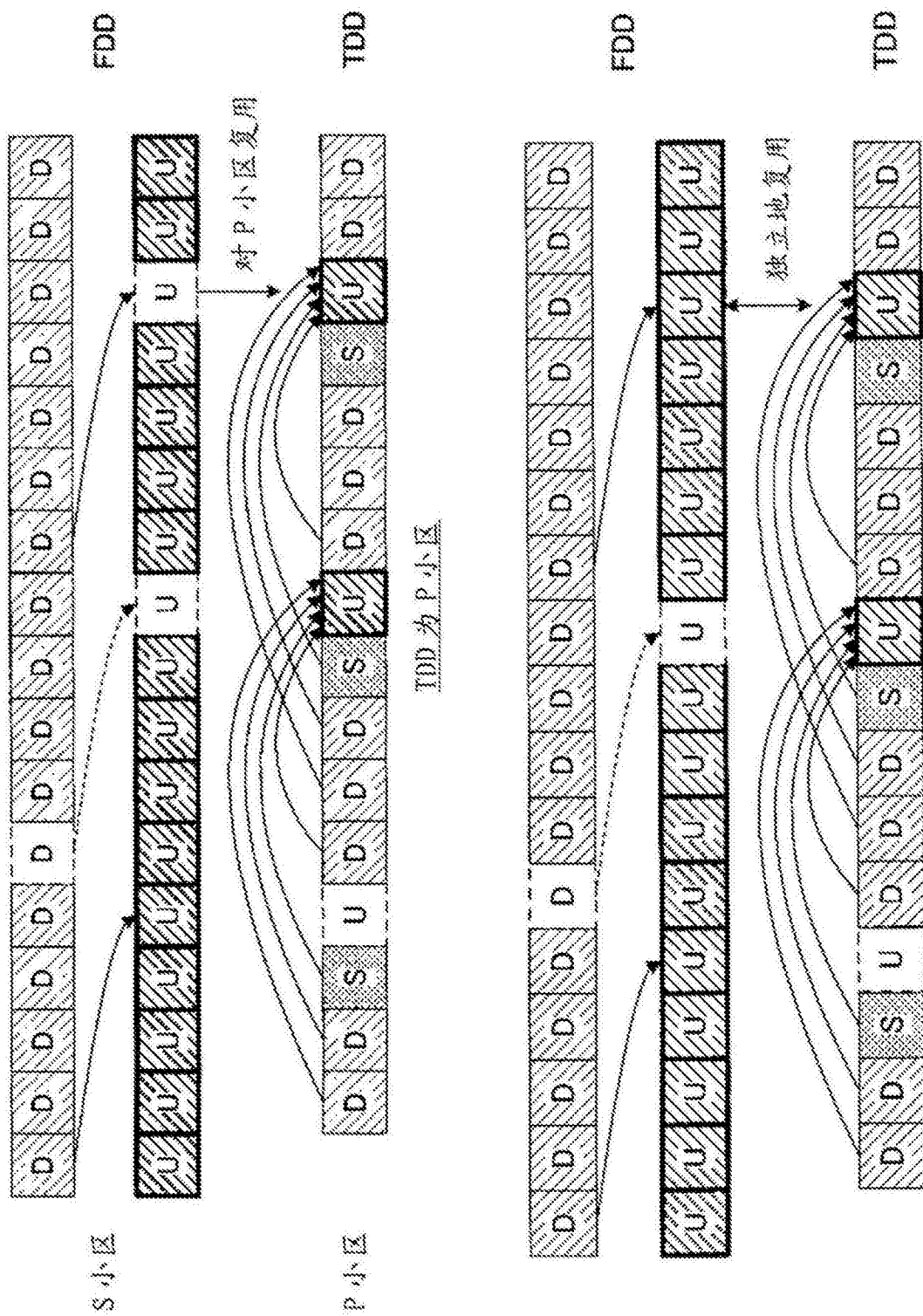


图9A



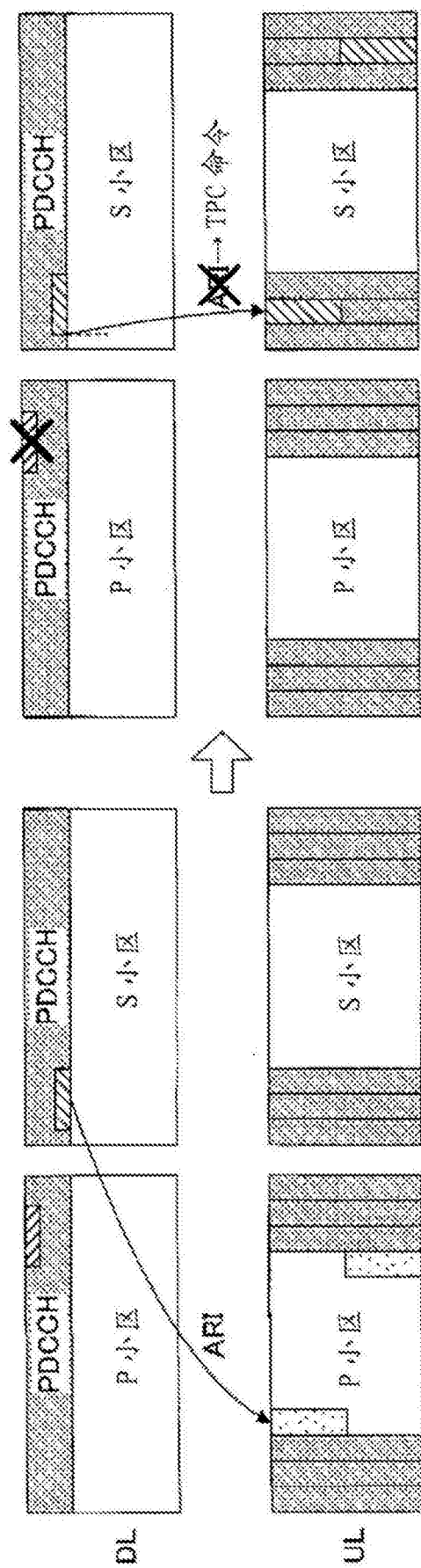


图11

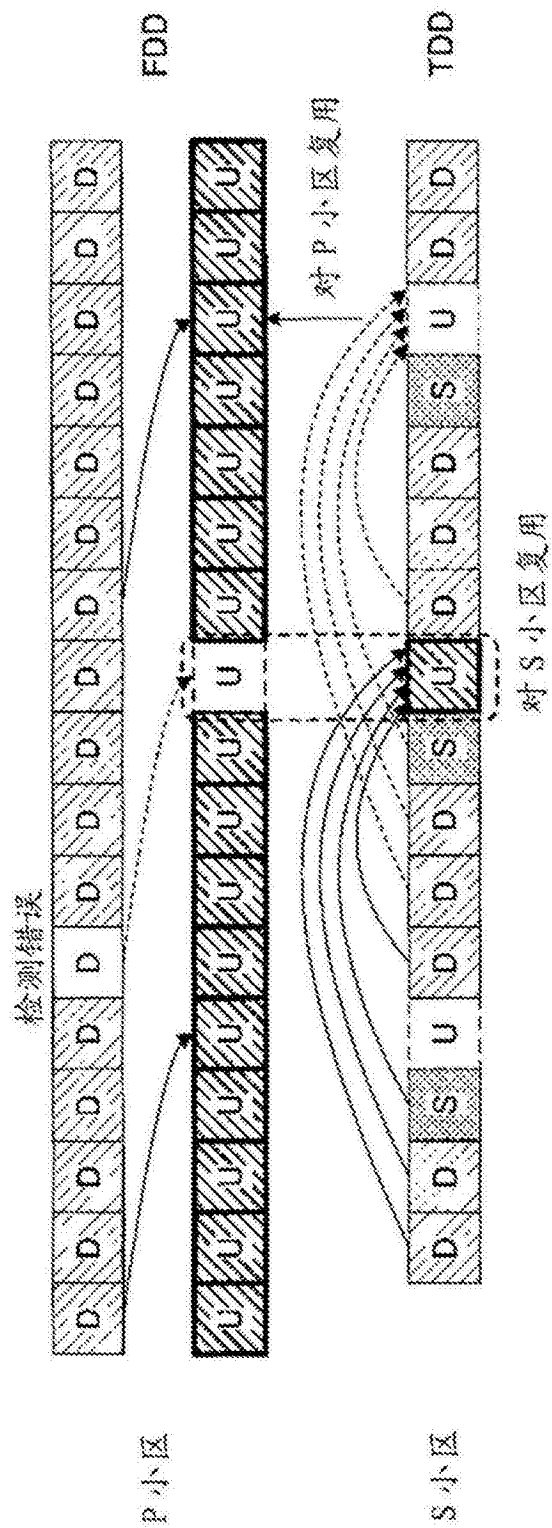


图12A

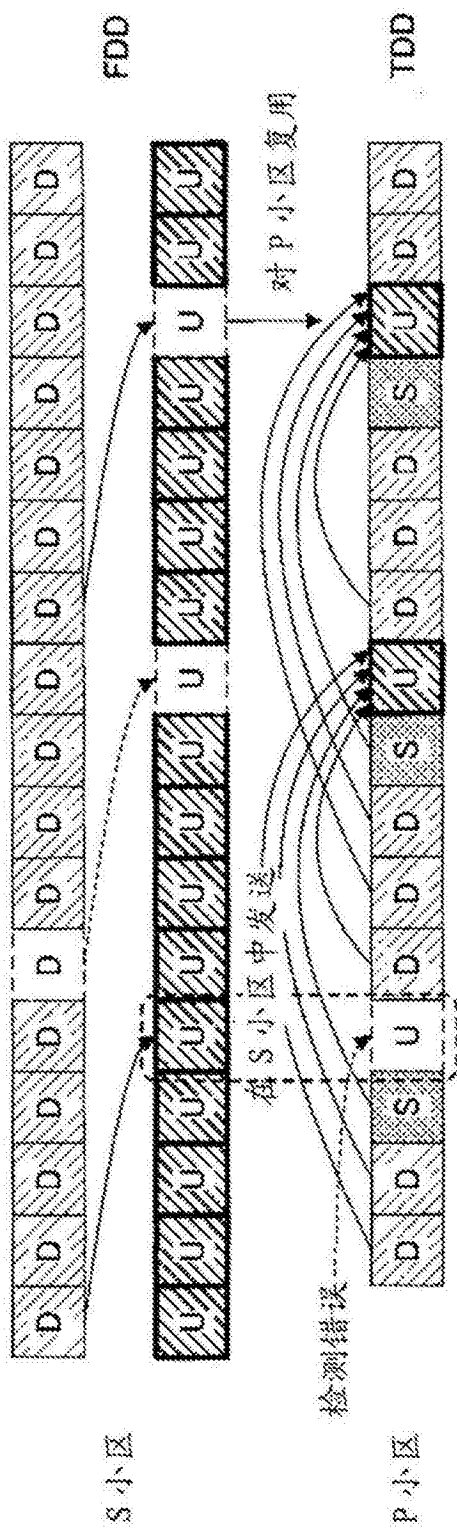


图12B

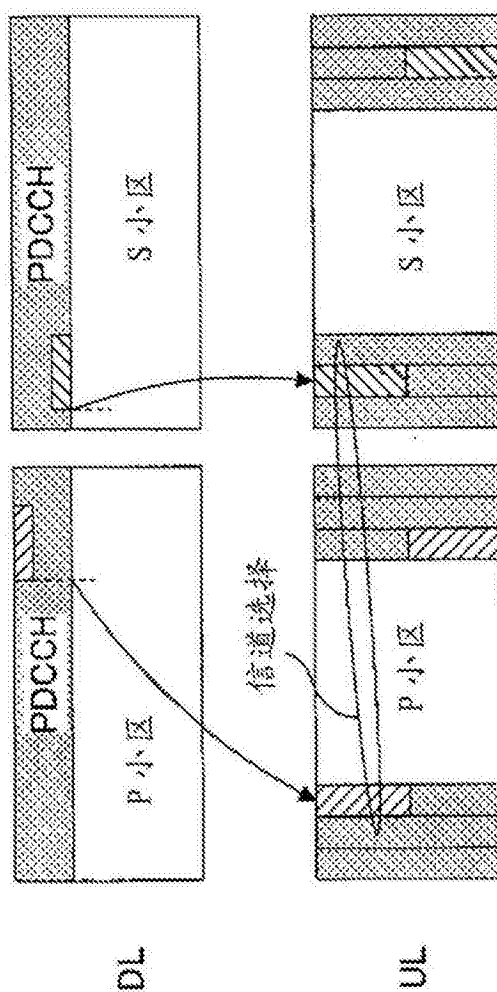


图13

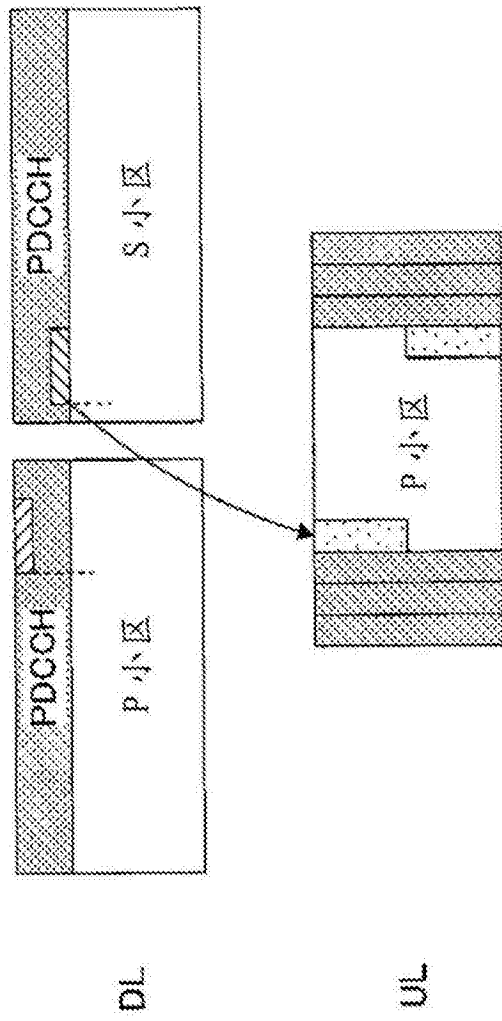


图14

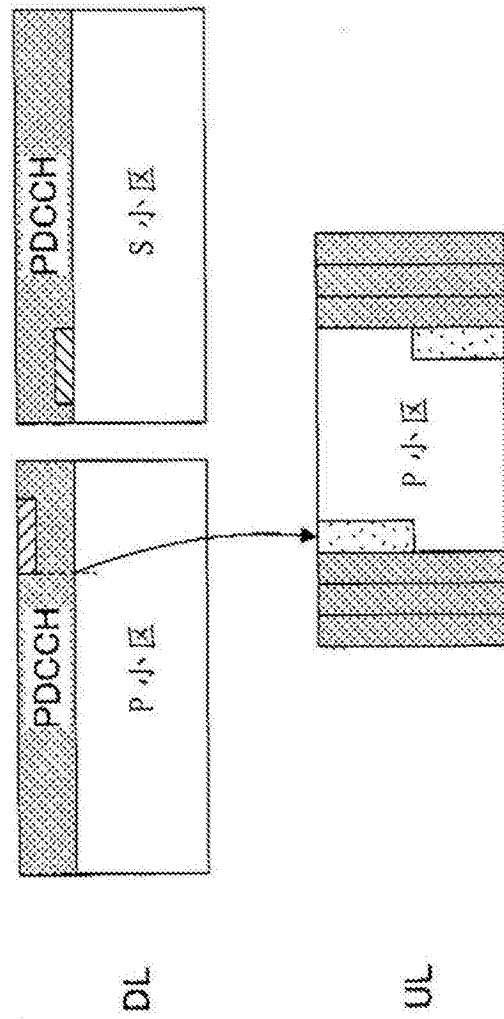


图15

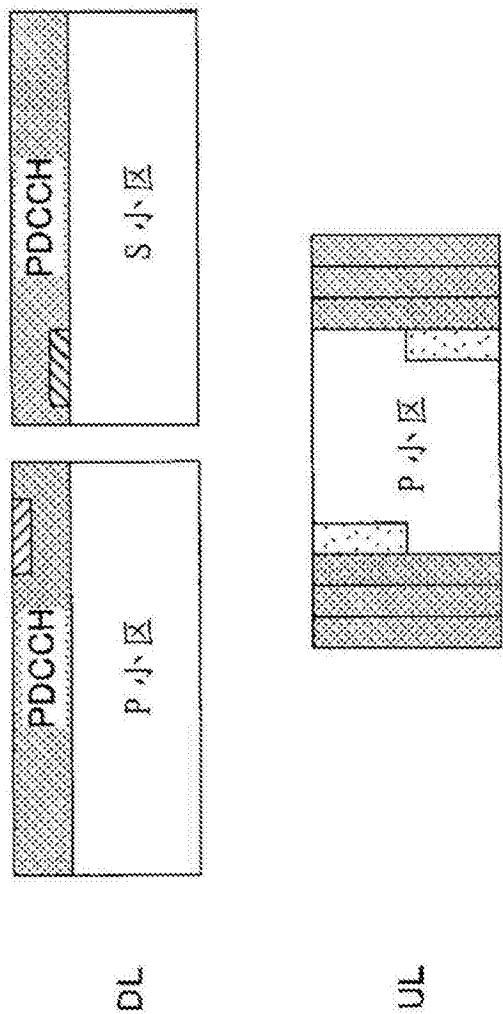


图16

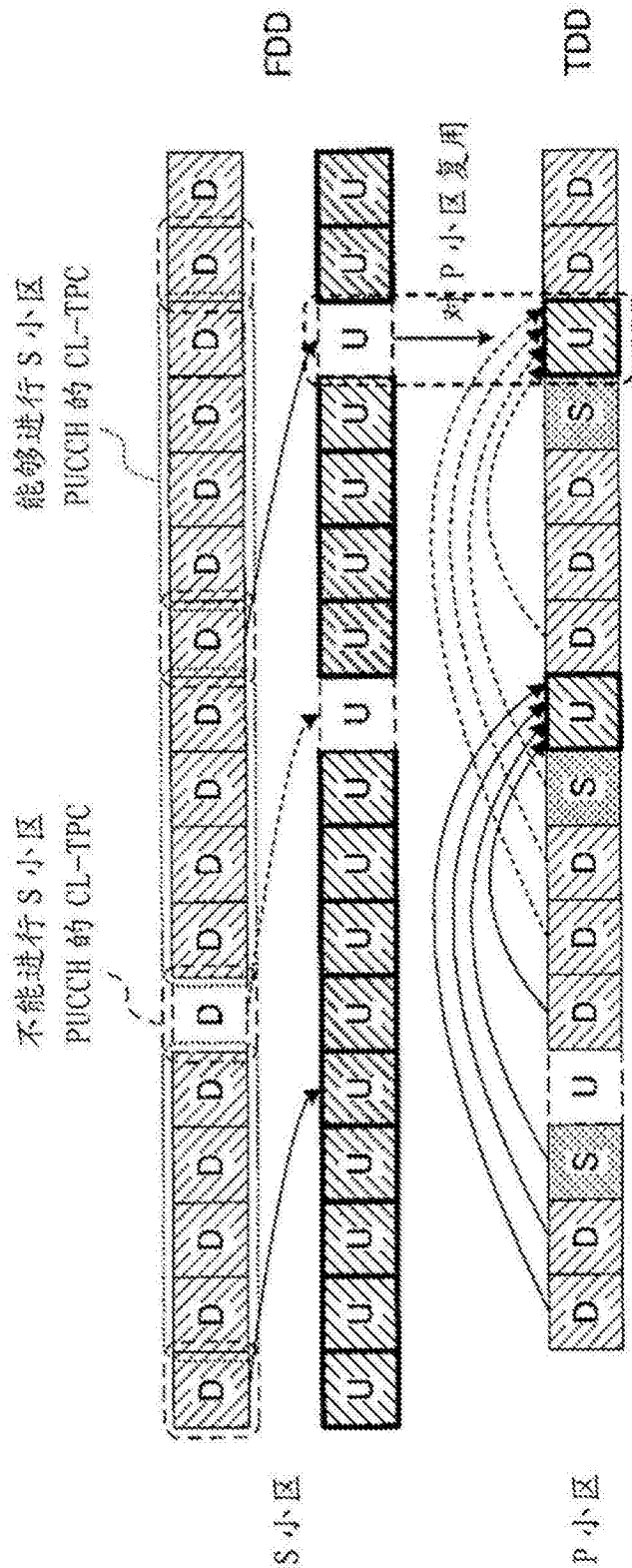


图17

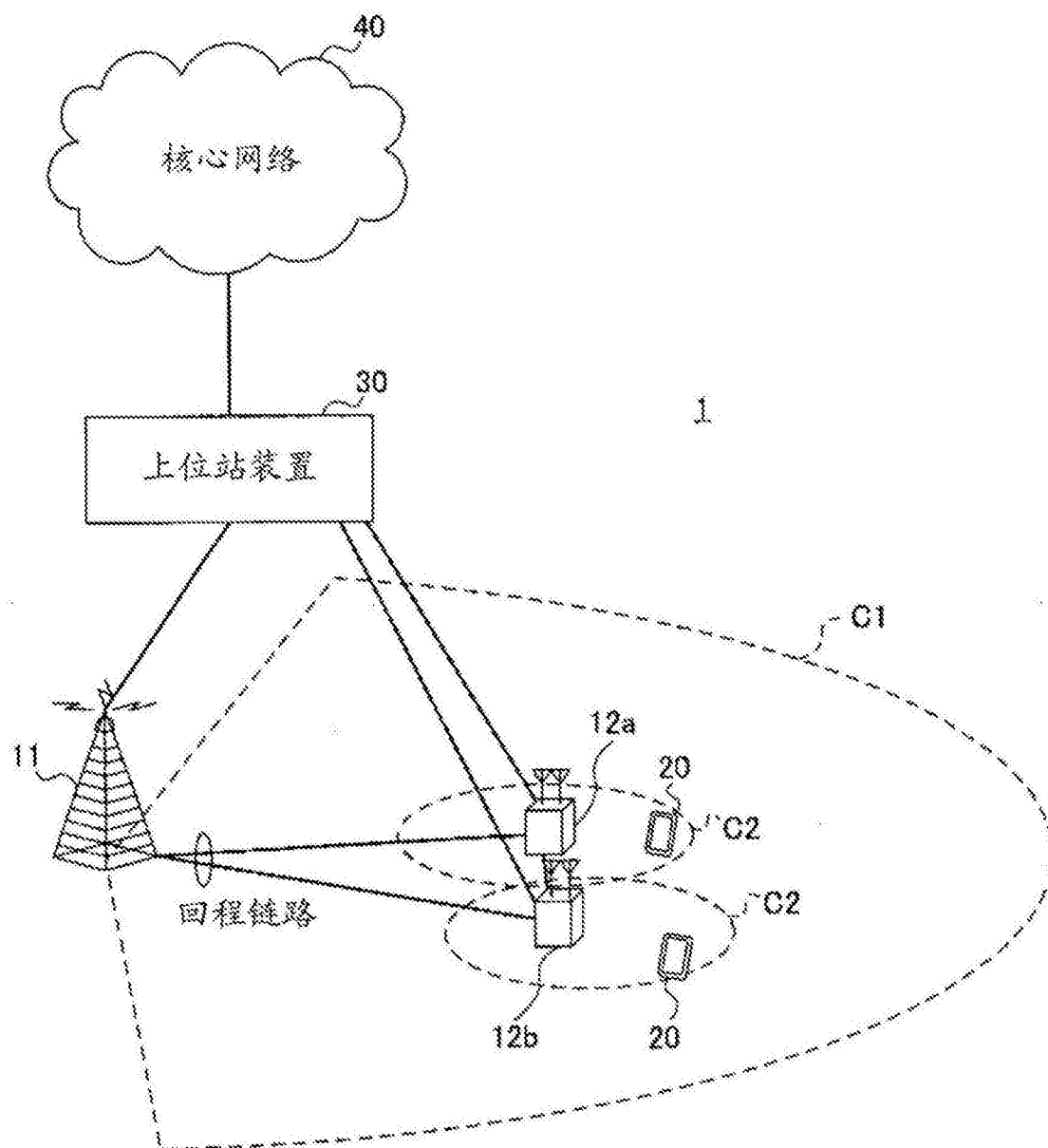


图18

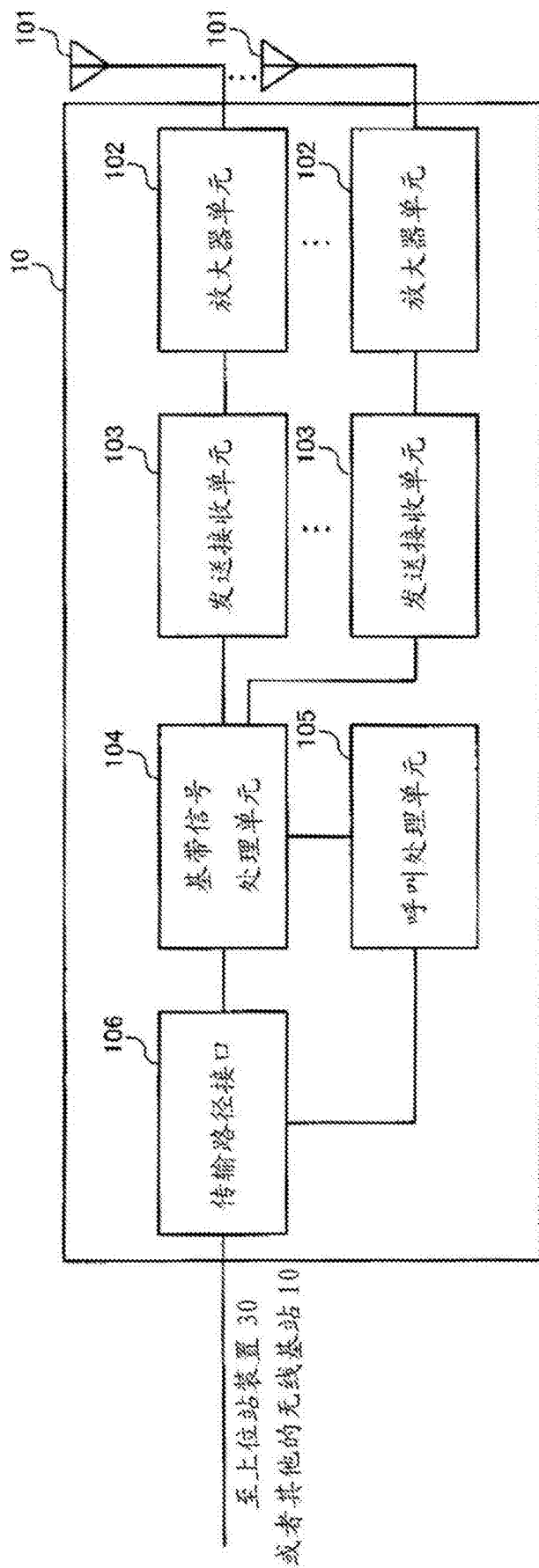


图19

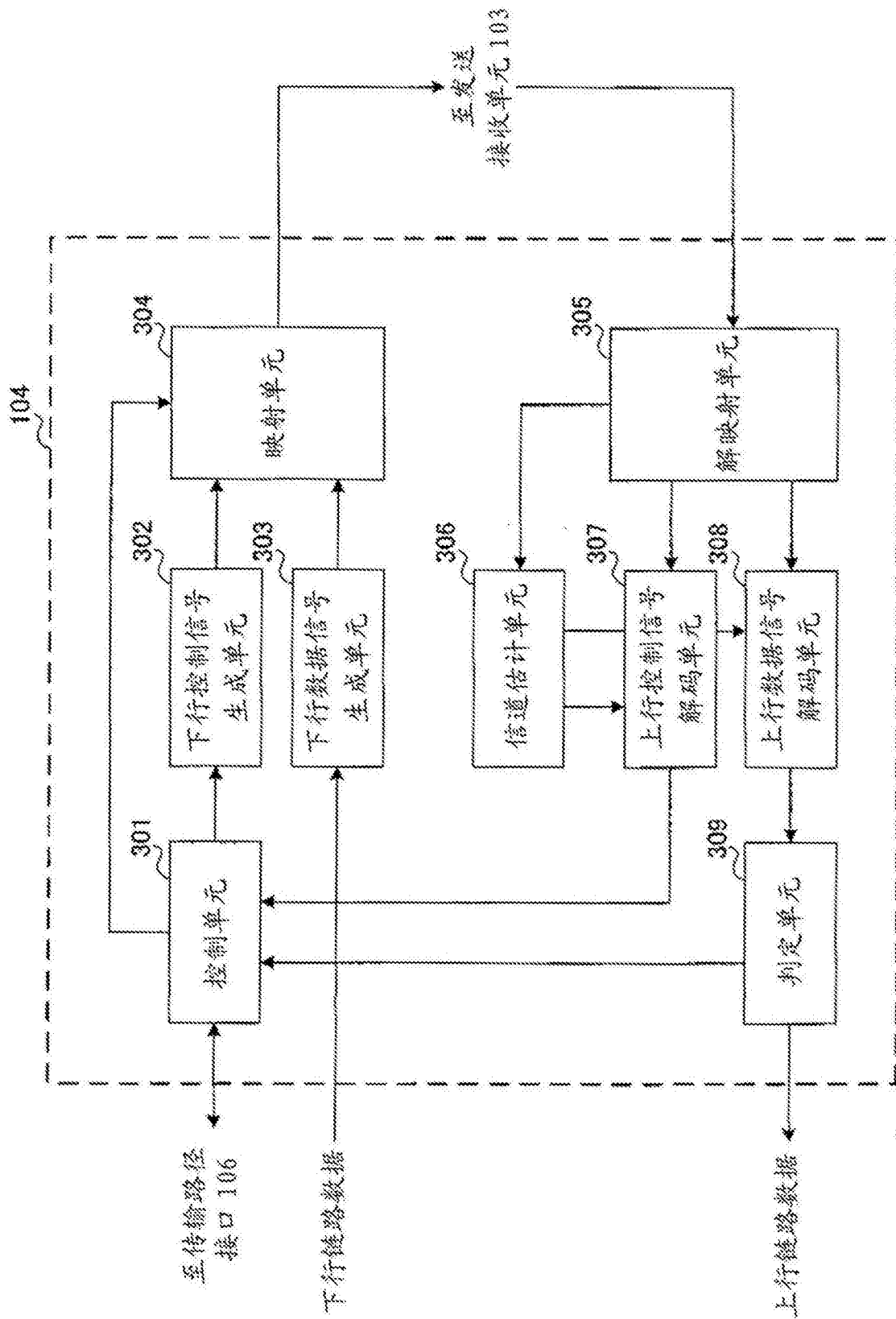


图20

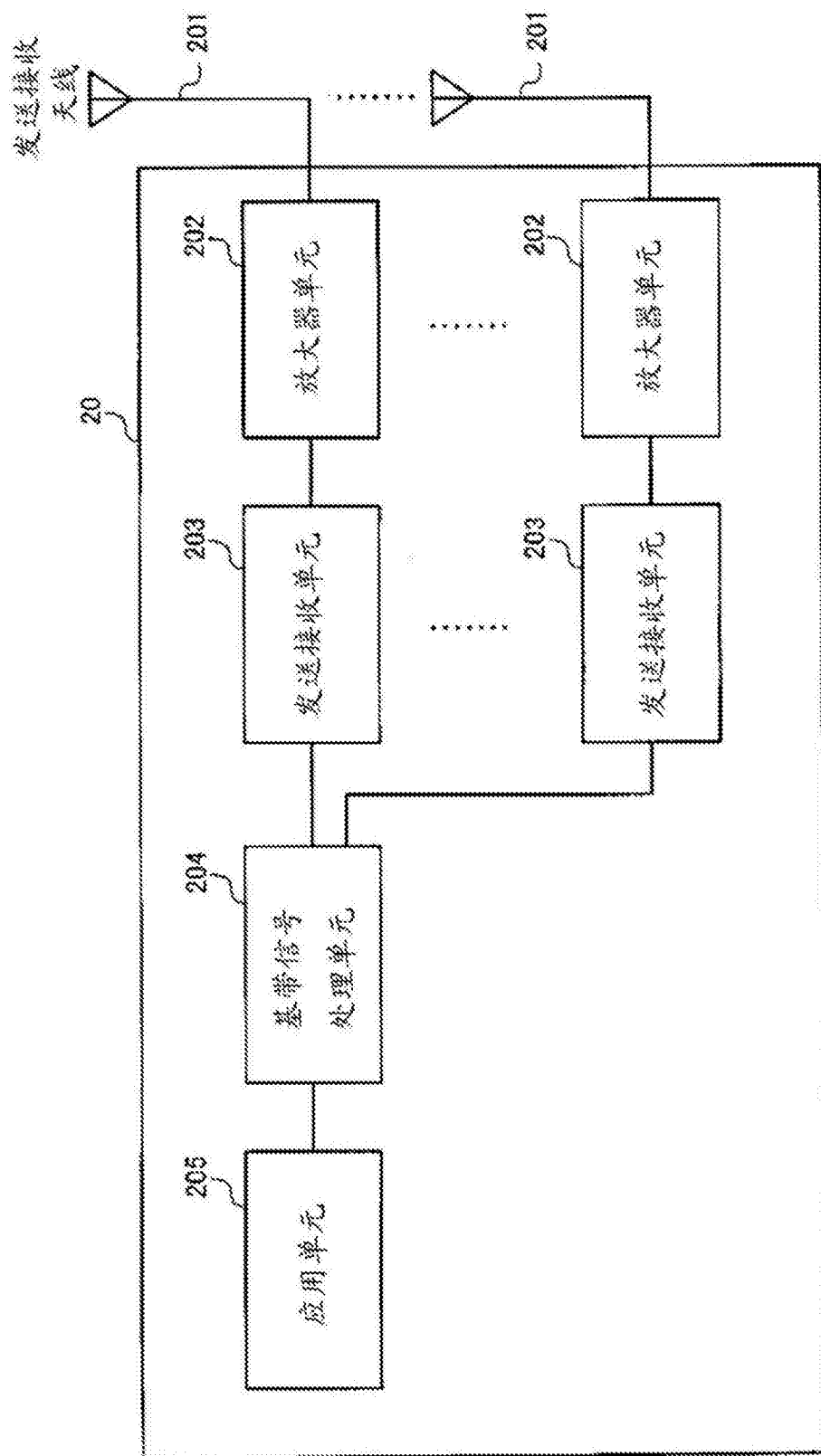


图21

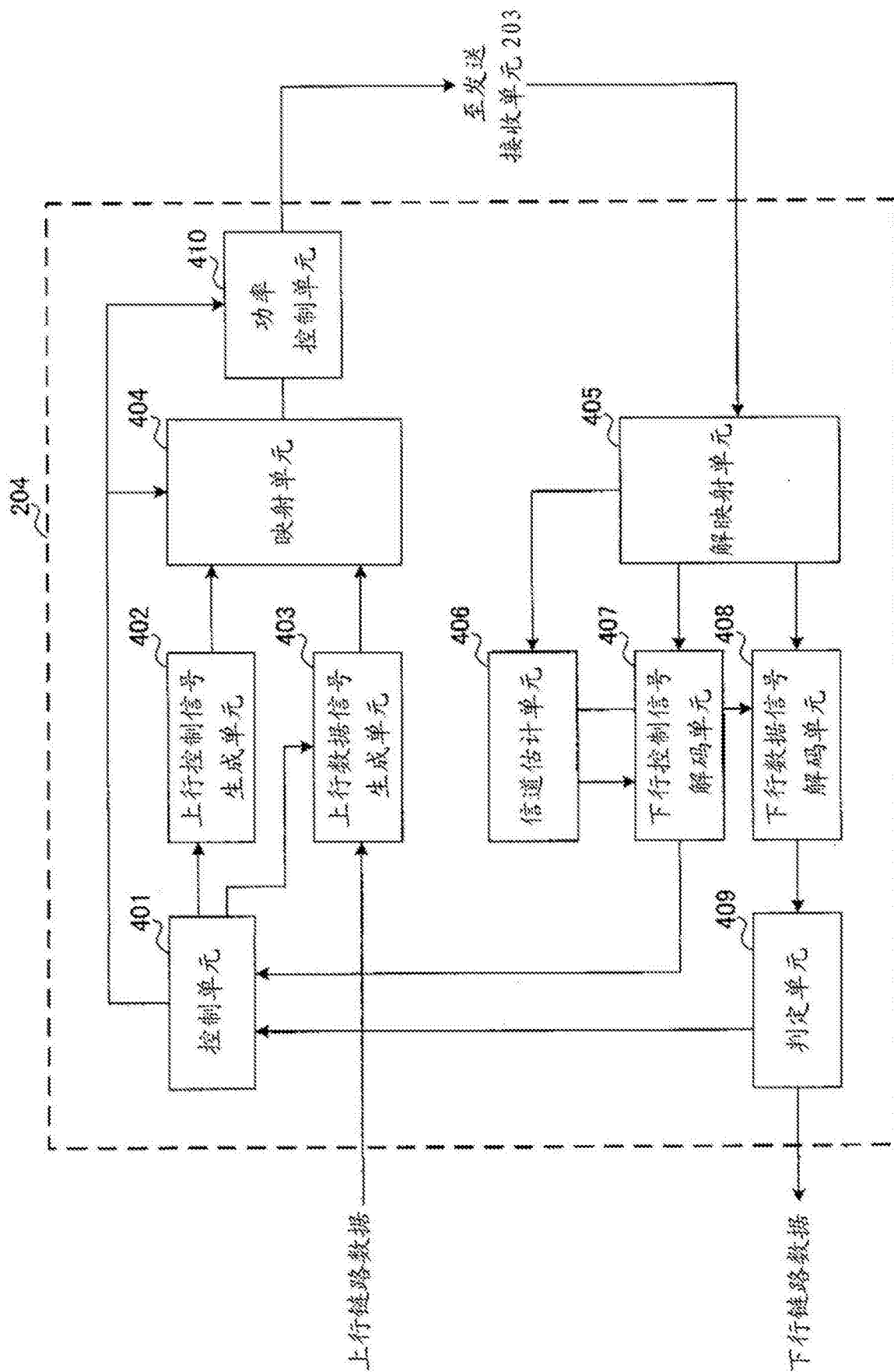


图22

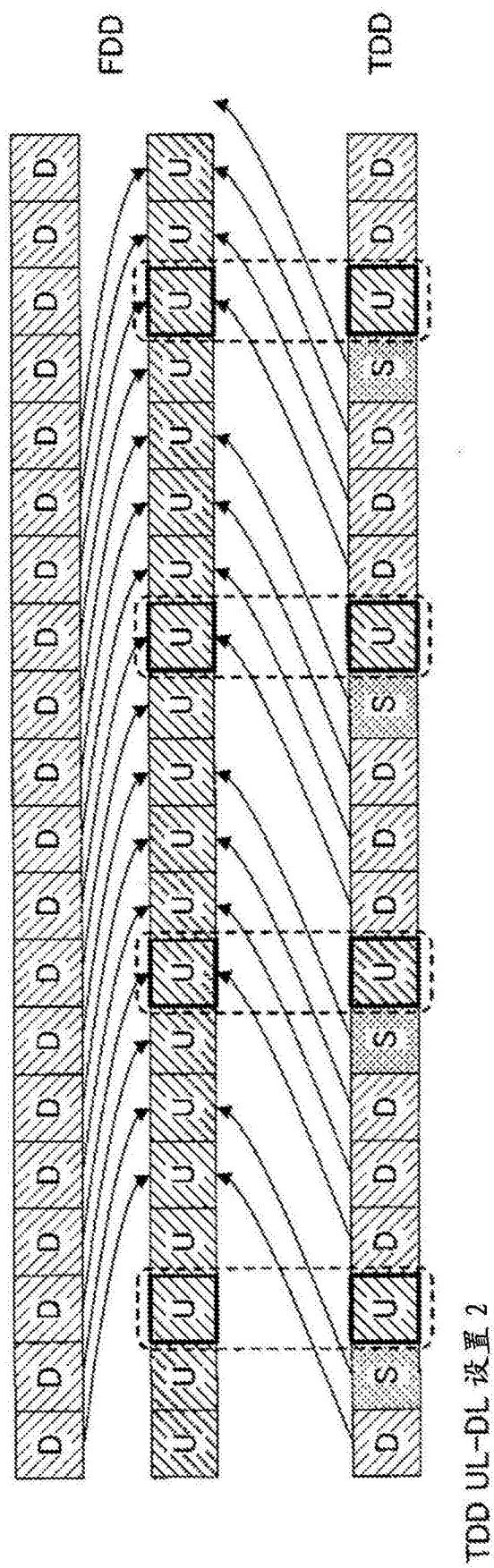


图23