



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108111292 A

(43)申请公布日 2018.06.01

(21)申请号 201810101353.9

(22)申请日 2013.04.25

(30)优先权数据

2012-107677 2012.05.09 JP

(62)分案原申请数据

201380001513.8 2013.04.25

(71)申请人 太阳专利信托公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 堀内绫子 西尾昭彦

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邸万奎

(51)Int. Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04W 72/12(2009.01)

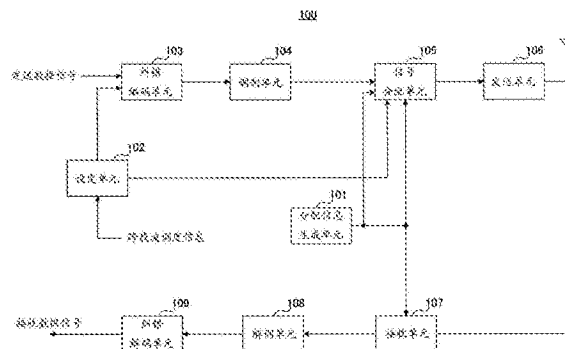
权利要求书2页 说明书20页 附图16页

(54)发明名称

通信装置及通信方法

(57)摘要

公开了一种通信装置,包括:设定单元,对第一分量载波的数据区域中包括的多个物理资源块PRB集合中的一个PRB集合内的第一搜索区间和第二搜索区间进行设定,其中,该第二搜索区间被使用对第二分量载波设置的载波指示字段CIF值来设定,该第一搜索区间包括用于映射该第一分量载波用的第一下行链路控制信息的一个或多个映射候选,并且该第二搜索区间包括用于映射该第二分量载波用的第二下行链路控制信息的一个或多个映射候选;以及发送单元,使用该第一搜索区间发送该第一下行链路控制信息,并且使用该第二搜索区间发送该第二下行链路控制信息。



1. 一种通信装置,包括:

设定单元,对第一分量载波的数据区域中包括的多个物理资源块PRB集合中的一个PRB集合内的第一搜索区间和第二搜索区间进行设定,其中,该第二搜索区间被使用对第二分量载波设置的载波指示字段CIF值来设定,该第一搜索区间包括用于映射该第一分量载波用的第一下行链路控制信息的一个或多个映射候选,并且该第二搜索区间包括用于映射该第二分量载波用的第二下行链路控制信息的一个或多个映射候选;以及

发送单元,使用该第一搜索区间发送该第一下行链路控制信息,并且使用该第二搜索区间发送该第二下行链路控制信息。

2. 如权利要求1所述的通信装置,其中,

该多个PRB集合中的每一个包括多个控制信道元素CCE,并且

在该设定单元中,通过以对该第二分量载波设置的该CIF值将与该第一搜索区间中包括的该一个或多个映射候选对应的一个或多个CCE循环移位,得到与该第二搜索区间中包括的该一个或多个映射候选对应的一个或多个CCE。

3. 如权利要求2所述的通信装置,其中,

通过使用指定的计算式来执行该循环移位。

4. 如权利要求1所述的通信装置,其中,

该映射候选是数据区域中的增强的物理下行链路控制信道EPDCCH候选,并且由与聚合等级的值相同数目的CCE构成。

5. 如权利要求1所述的通信装置,其中,

该多个PRB集合中的每一个包括多个控制信道元素CCE,每一个CCE包括多个资源元素组REG,并且

该第二搜索区间中的CCE数和REG数之间的对应关系与该第一搜索区间中的CCE数和REG数之间的对应关系相同。

6. 如权利要求1所述的通信装置,其中,

该设定单元在同一PRB集合内与该第一搜索区间不重叠的资源上设定该第二搜索区间。

7. 如权利要求1所述的通信装置,其中,

该第一分量载波是主小区,并且该第二分量载波是辅小区。

8. 一种通信方法,包括:

对第一分量载波的数据区域中包括的多个物理资源块PRB集合中的一个PRB集合内的第一搜索区间和第二搜索区间进行设定,其中,该第二搜索区间被使用对第二分量载波设置的载波指示字段CIF值来设定,该第一搜索区间包括用于映射该第一分量载波用的第一下行链路控制信息的一个或多个映射候选,并且该第二搜索区间包括用于映射该第二分量载波用的第二下行链路控制信息的一个或多个映射候选;以及

使用该第一搜索区间发送该第一下行链路控制信息,并且使用该第二搜索区间发送该第二下行链路控制信息。

9. 如权利要求8所述的通信方法,其中,

该多个PRB集合中的每一个包括多个控制信道元素CCE,并且

通过以对该第二分量载波设置的该CIF值将与该第一搜索区间中包括的该一个或多个

映射候选对应的一个或多个CCE循环移位,得到与该第二搜索区间中包括的该一个或多个映射候选对应的一个或多个CCE。

10. 如权利要求9所述的通信方法,其中,
通过使用指定的计算式来执行该循环移位。

11. 如权利要求8所述的通信方法,其中,
该映射候选是数据区域中的增强的物理下行链路控制信道EPDCCH候选,并且由与聚合等级的值相同数目的CCE构成。

12. 如权利要求8所述的通信方法,其中,
该多个PRB集合中的每一个包括多个控制信道元素CCE,每一个CCE包括多个资源元素组REG,并且

该第二搜索区间中的CCE数和REG数之间的对应关系与该第一搜索区间中的CCE数和REG数之间的对应关系相同。

13. 如权利要求8所述的通信方法,其中,
该第二搜索区间被设定在同一PRB集合内与该第一搜索区间不重叠的资源上。

14. 如权利要求8所述的通信方法,其中,
该第一分量载波是主小区,并且该第二分量载波是辅小区。

通信装置及通信方法

- [0001] 本申请是以下发明专利申请的分案申请：
[0002] 申请号：201380001513.8
[0003] 申请日：2013年4月25日
[0004] 发明名称：发送装置、接收装置、发送方法及接收方法

技术领域

- [0005] 本发明涉及发送装置、接收装置、发送方法及接收方法。

背景技术

[0006] 近年来,在蜂窝移动通信系统中,随着信息的多媒体化,不仅传输语音数据,还传输静态图像数据和运动图像数据等大容量数据的情况逐渐普遍。另外,在高级LTE (LTE-Advanced, Long Term Evolution Advanced) 中,积极地研讨利用宽带的无线频带、多输入多输出 (Multiple-Input Multiple-Output (MIMO)) 传输技术、干扰控制技术来实现高传输率。

[0007] 此外,考虑到M2M (Machine to Machine, 机器对机器) 通信等导入各种设备作为无线通信终端的情况,以及通过MIMO传输技术,终端的复用数增加的情况,担心用于控制信号的PDCCH (Physical Downlink Control CHannel: 物理下行控制信号) 被映射的区域(即“PDCCH区域”)的资源不足。若由于该资源不足而不能映射控制信号(PDCCH),则无法对终端分配下行线路数据。因此,存在如下的顾虑:即使映射下行线路数据的资源区域(即“PDSCH (Physical Downlink Shared CHannel, 物理下行共享信道) 区域”)中有空闲区域也无法使用,使系统吞吐量降低。

[0008] 作为消除该资源不足的方法,研讨如下的方法:将面向无线通信基站装置(以下简称“基站”)属下的终端的控制信号也配置在数据区域。并且,该面向基站属下的终端的控制信号被映射的资源区域称为Enhanced (增强) PDCCH (ePDCCH) 区域、New (新)-PDCCH (N-PDCCH) 区域、或X-PDCCH区域等。通过这样将控制信号(即ePDCCH)映射到数据区域,可实现对发送到位于小区边缘附近的终端的控制信号的发送功率控制、或者所发送的控制信号对其他小区造成的干扰的控制、或其他小区对本小区造成的干扰的控制。

[0009] 另外,在高级LTE中,为了扩大基站的覆盖区域,正在研讨在基站和无线通信终端装置(以下简称“终端”,有时称为UE (User Equipment, 用户设备))之间设置无线通信中继装置(以下简称“中继站”),经由中继站进行基站和终端之间的通信的中继(Relay)技术。使用中继(Relay)技术,即使无法与基站直接进行通信的终端也能够经由中继站进行通信。在高级LTE所引入的中继技术中,中继用控制信号配置在数据区域中。由于存在将该中继用控制信号进行扩展来用作终端用控制信号的可能性,因此映射中继用控制信号的资源区域也称为R-PDCCH。

[0010] 在LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 中,通过PDCCH发送DL grant (下行资源指示) 和UL grant (上行资源指示), DL grant (也称为DL assignment) 指示下行线路(DL:

Downlink)的数据分配,UL grant指示上行线路(UL:Uplink)的数据分配。通过DL grant通知以下内容:发送该DL grant的子帧内的资源被分配到终端。另一方面,通过UL grant通知以下内容:对终端分配了由UL grant预先规定的对象子帧内的资源。

[0011] 在高级LTE中,在数据区域中设置了配置中继站用的线路控制信号的区域(中继站用R-PDCCH(ReIay用PDCCH)区域)。与PDCCH同样,在该R-PDCCH中也配置DL grant和UL grant。在R-PDCCH中,DL grant被配置在第一时隙(1st slot),UL grant被配置在第二时隙(2nd slot)(参照非专利文献1)。通过将DL grant仅配置在第一时隙,DL grant的解码延迟变短,中继站能够准备对DL数据的ACK/NACK的发送(在FDD中,在从接收DL grant开始的第四子帧,发送ACK/NACK)。这样,中继站在由基站通过高层信令(higher layer signaling)指示的资源区域(即“搜索区间(Search Space)”)内,监视由基站使用R-PDCCH发送来的线路控制信号,从而找到发往本站的线路控制信号。

[0012] 这里,由基站通过高层信令向中继站通知与R-PDCCH对应的搜索区间。

[0013] 在LTE和高级LTE中,1RB(Resource Block,资源块)在频率方向上具有12个副载波,在时间方向上具有0.5毫秒的宽度。在时间方向上组合两个RB而成的单位被称为RB对(RB pair)(例如,参照图1)。即,RB对在频率方向上具有12个副载波,在时间方向上具有1毫秒的宽度。另外,在RB对表示频率轴上的12个副载波的块的情况下,RB对有时简称为RB。另外,在物理层中,RB对也被称为PRB对(Physical RB pair,物理RB对)。此外,由1个副载波和1个OFDM(正交频分复用)码元划定的单位是资源元素(RE:Resource Element)(参照图1)。

[0014] 另外,在将PDSCH分配到RB时的分配资源的单位有RB单位的情况和RBG(Resource block group,资源块组)单位的情况。所谓RBG,是集合了多个相邻RB的单位。另外,RBG的大小(RBG size)由通信系统的带宽而定,在LTE中定义1、2、3、4作为RBG大小。

[0015] 另外,PDCCH和R-PDCCH具有等级1、2、4、8的4个等级作为聚合等级(例如,参照非专利文献1)。而且,等级1、2、4、8分别具有6、6、2、2种“映射候选”。这里,映射候选指的是映射控制信号的区域,由多个映射候选构成搜索区间。在对1个终端设定1个聚合等级后,控制信号被实际映射到该聚合等级具有的多个映射候选内的1个候选。图2是表示一例与R-PDCCH对应的搜索区间的图。各椭圆表示各聚合等级的搜索区间。各聚合等级的各搜索区间中的多个映射候选,在VRB(Virtual Resource Block,虚拟资源块)中是连续地配置的。并且,VRB中的各资源区域候选根据高层的信令被映射到PRB(Physical Resource Block,物理资源块)。

[0016] 正在研讨对每个终端单独设定与ePDCCH对应的搜索区间。另外,对于ePDCCH的设计,可以使用上述的R-PDCCH的设计的一部分,也可以使用与R-PDCCH的设计完全不同的设计。实际上,正在研讨使ePDCCH的设计与R-PDCCH的设计不同的方案。

[0017] 如上所述,在R-PDCCH区域中,DL grant被映射到第一时隙,UL grant被映射到第二时隙。即,由时间轴划分映射DL grant的资源,和映射UL grant的资源。相对于此,还研讨在ePDCCH中,由频率轴(即,副载波或PRB对)划分映射DL grant的资源,和映射UL grant的资源,以及将RB对内的RE划分为多个组。

[0018] 另外,高级LTE中,支持频带扩展功能(CA:Carrier Aggregation,载波聚合)。CA是高级LTE中新导入的功能,通过捆绑多个称为分量载波(CC:Component Carrier)的LTE的系统频带,实现最大传输速率的提高(参照非专利文献2)。在终端使用多个CC的情况下,一个

CC设定为主小区 (PCell:Primary Cell),其他CC设定为辅小区 (SCell:Secondary CC)。PCell和SCell的设定可以对每个终端不同。

[0019] 此外,高级LTE中导入在PDCCH中以CC为单位进行小区间干扰控制的、称为跨载波调度 (cross carrier scheduling) 的资源分配方法。在跨载波调度中,基站能够通过线路质量良好的CC的PDCCH区域发送其他CC的DL grant和UL grant (例如参照图3)。若适用跨载波调度,则在相邻小区间从不同的CC发送PDCCH,由此能够减少PDCCH的小区间干扰。

[0020] 在跨载波调度中,对每个CC发送资源分配信息,因此PDCCH与分配CC数成比例地增加。因此,随着CC数的增加,则各搜索区间与其他终端之间发生重复,冲突 (blocking) 发生率变高。此外,不仅有可能发生与其他终端之间的冲突,发往一个终端的不同CC的PDCCH之间也有可能发生冲突。一个终端的PDCCH间的冲突限制了能够同时分配给同一终端的CC数,限制了每个终端的最大传输速率。因此,在高级LTE的PDCCH中适用如下方案:在计算搜索区间时,除了UE ID以外,还使用对每个CC赋予的CIF (Carrier Indication Field,载波指示字段),从而针对各CC设定互不相同的连续的CCE区域作为搜索区间。

[0021] 另外,作为ePDCCH的分配方法,正在研讨将ePDCCH集中地配置在频带上的相互接近的位置的“集中式 (localized) 分配”,以及将ePDCCH分散地配置在频带上的“分散式 (distributed) 分配” (例如,参照图4)。集中式分配是用于获得频率调度增益的分配方法,基于线路质量信息,能够将ePDCCH分配到线路质量良好的资源。分散式分配能够使ePDCCH分散在频率轴上来获得频率分集增益。在高级LTE中,可以考虑设定集中式分配用搜索区间和分散式分配用搜索区间两者 (例如,参照图4)。

[0022] 此外,对于ePDCCH,研讨将各PRB对划分为多个资源。有时将在PRB对内划分出的资源称为eCCE (enhanced control channel elements,增强的控制信道元素) 或eREG (enhanced resource element group,增强的资源元素组)。此外,在以下说明中,有时还将eCCE简称为“CCE”。在PDCCH中,构成1个CCE的RE数固定地设定为36REs,但ePDCCH中,构成1个CCE的RE数根据划分方法而可变。作为划分方法,可以考虑以副载波为单位划分的方法,或者生成资源 (RE) 的组来划分的方法。图5表示多个PRB对被设定为ePDCCH的搜索区间,并将各PRB对以副载波为单位划分为4个CCE的例子。在图5中,将各PRB对中划分出的各CCE称为CCE# (4N)、CCE# (4N+1)、CCE# (4N+2)、CCE# (4N+3) (其中,N=0、1、2、3)。

[0023] 现有技术文献

[0024] 非专利文献

[0025] 非专利文献1:3GPP TS 36.216V10.1.0“Physical layer for relaying operation”

[0026] 非专利文献2:3GPP TS 36.213V10.4.0“Physical layer procedures”

发明内容

[0027] 发明要解决的问题

[0028] 可以考虑在上述的ePDCCH中也适用跨载波调度。但是,对于跨载波调度在ePDCCH中的适用,迄今为止尚未进行过研讨。

[0029] 本发明的目的是提供能够在ePDCCH中适当地进行跨载波调度的发送装置、接收装置、发送方法及接收方法。

[0030] 解决问题的方案

[0031] 本发明的一个方案的发送装置采用的结构包括：设定单元，在使用多个分量载波(CC:Component Carrier)进行通信时，在第一CC内的可分配数据区域包含的多个分配单位组中的同一分配单位组内，设定第一搜索区间和第二搜索区间，所述第一搜索区间是分配所述第一CC用的控制信息的候选，所述第二搜索区间是分配所述多个CC中的所述第一CC以外的第二CC用的控制信息的候选；以及发送单元，发送分别映射到所述第一搜索区间和所述第二搜索区间的控制信息。

[0032] 本发明的一个方案的接收装置采用的结构包括：设定单元，在使用多个分量载波(CC)进行通信时，在第一CC内的可分配数据区域包含的多个分配单位组中的同一分配单位组内，设定第一搜索区间和第二搜索区间，所述第一搜索区间是分配所述第一CC用的控制信息的候选，所述第二搜索区间是分配所述多个CC中的所述第一CC以外的第二CC用的控制信息的候选；以及接收单元，接收分别映射到所述第一搜索区间和所述第二搜索区间的控制信息。

[0033] 本发明的一个方案的发送方法包括如下的步骤：在使用多个分量载波(CC)进行通信时，在第一CC内的可分配数据区域包含的多个分配单位组中的同一分配单位组内，设定第一搜索区间和第二搜索区间，所述第一搜索区间是分配所述第一CC用的控制信息的候选，所述第二搜索区间是分配所述多个CC中的所述第一CC以外的第二CC用的控制信息的候选；以及发送分别映射到所述第一搜索区间和所述第二搜索区间的控制信息。

[0034] 本发明的一个方案的接收方法包括如下的步骤：在使用多个分量载波(CC)进行通信时，在第一CC内的可分配数据区域包含的多个分配单位组中的同一分配单位组内，设定第一搜索区间和第二搜索区间，所述第一搜索区间是分配所述第一CC用的控制信息的候选，所述第二搜索区间是分配所述多个CC中的所述第一CC以外的第二CC用的控制信息的候选；以及接收分别映射到所述第一搜索区间和所述第二搜索区间的控制信息。

[0035] 本发明的一个方案的通信装置包括：设定单元，对第一分量载波的数据区域中包括的多个物理资源块PRB集合中的一个PRB集合内的第一搜索区间和第二搜索区间进行设定，其中，该第二搜索区间被使用对第二分量载波设置的载波指示字段CIF值来设定，该第一搜索区间包括用于映射该第一分量载波用的第一下行链路控制信息的一个或多个映射候选，并且该第二搜索区间包括用于映射该第二分量载波用的第二下行链路控制信息的一个或多个映射候选；以及发送单元，使用该第一搜索区间发送该第一下行链路控制信息，并且使用该第二搜索区间发送该第二下行链路控制信息。

[0036] 本发明的一个方案的通信方法包括：对第一分量载波的数据区域中包括的多个物理资源块PRB集合中的一个PRB集合内的第一搜索区间和第二搜索区间进行设定，其中，该第二搜索区间被使用对第二分量载波设置的载波指示字段CIF值来设定，该第一搜索区间包括用于映射该第一分量载波用的第一下行链路控制信息的一个或多个映射候选，并且该第二搜索区间包括用于映射该第二分量载波用的第二下行链路控制信息的一个或多个映射候选；以及使用该第一搜索区间发送该第一下行链路控制信息，并且使用该第二搜索区间发送该第二下行链路控制信息。

[0037] 发明的效果

[0038] 根据本发明，能够在ePDCCH中适当地进行跨载波调度。

附图说明

- [0039] 图1是用于说明PRB对的图。
- [0040] 图2是表示一例与R-PDCCH对应的搜索区间的图。
- [0041] 图3A、3B是表示非跨载波调度和跨载波调度的图。
- [0042] 图4是表示一例ePDCCH的集中式分配和分散式分配的图。
- [0043] 图5是用于说明ePDCCH的划分的图。
- [0044] 图6是表示本发明实施方式1的基站的主要结构的方框图。
- [0045] 图7是表示本发明实施方式1的终端的主要结构的方框图。
- [0046] 图8是表示本发明实施方式1的基站的结构方框图。
- [0047] 图9是表示本发明实施方式1的终端的结构方框图。
- [0048] 图10是表示本发明实施方式1的搜索区间设定的图。
- [0049] 图11是表示本发明实施方式1的考虑了PRB绑定的搜索区间设定的图。
- [0050] 图12A、12B是表示本发明实施方式2的天线端口与DMRS的发送功率之间的关系图。
- [0051] 图13是表示本发明实施方式2的搜索区间设定的图。
- [0052] 图14是表示本发明实施方式2的其他搜索区间设定的图。
- [0053] 图15是表示本发明实施方式3的搜索区间设定的图。
- [0054] 图16是表示本发明的变形例的搜索区间设定的图。
- [0055] 标号说明
- [0056] 100 基站
- [0057] 200 终端
- [0058] 101 分配信息生成单元
- [0059] 101、205 设定单元
- [0060] 103、207 纠错编码单元
- [0061] 104、208 调制单元
- [0062] 105、209 信号分配单元
- [0063] 106、210 发送单元
- [0064] 107、201 接收单元
- [0065] 108、203 解调单元
- [0066] 109、204 纠错解码单元
- [0067] 202 信号分离单元
- [0068] 206 控制信号接收单元

具体实施方式

[0069] 下面,参照附图详细地说明本发明的实施方式。另外,在本实施方式中,对相同的结构元素附加相同的标号并省略重复的说明。

[0070] [实施方式1]

[0071] [通信系统的概要]

[0072] 本实施方式的通信系统具有发送装置和接收装置。特别是,在本实施方式中,将发送装置设为基站100、将接收装置设为终端200来进行说明。该通信系统例如为高级LTE系统。而且,基站100例如为高级LTE系统支持的基站,终端200例如为高级LTE系统支持的终端。

[0073] 图6是表示本实施方式的基站100的主要结构的方框图。

[0074] 基站100中,设定单元102在使用多个CC进行通信时,在第一CC内的可分配数据区域(PDSCH区域)包含的、多个分配单位组(这里是RBG)中的同一分配单位组内,设定分配第一CC用的控制信息(DL assignment和UL grant等)的候选即第一搜索区间、以及分配多个CC中的第一CC以外的第二CC用的控制信息的候选即第二搜索区间。

[0075] 发送单元106将分别映射到设定单元102中所设定的上述第一搜索区间和第二搜索区间的控制信息进行发送。

[0076] 图7是表示本实施方式的终端200的主要结构的方框图。

[0077] 终端200中,设定单元205在使用多个CC进行通信时,在第一CC内的可分配数据区域(PDSCH区域)包含的、多个分配单位组(这里是RBG)中的同一分配单位组内,设定分配第一CC用的控制信息(DL assignment和UL grant等)的候选即第一搜索区间、以及分配多个CC中的第一CC以外的第二CC用的控制信息的候选即第二搜索区间。

[0078] 控制信号接收单元206提取分别被映射到设定单元205中所设定的上述第一搜索区间和第二搜索区间的控制信息。由此接收从基站100发送的控制信息。

[0079] [基站100的结构]

[0080] 图8是表示本实施方式的基站100的结构方框图。在图8中,基站100包括:分配信息生成单元101、设定单元102、纠错编码单元103、调制单元104、信号分配单元105、发送单元106、接收单元107、解调单元108和纠错解码单元109。

[0081] 在存在要发送的下行线路数据信号(DL数据信号)、以及对上行线路(UL)分配的上行线路数据信号(UL数据信号)的情况下,分配信息生成单元101决定分配数据信号的资源(RB),并生成分配信息(DL assignment和UL grant)。DL assignment包括与DL数据信号的分配有关的信息。UL grant包括与从终端200发送的UL数据信号的分配资源有关的信息。DL assignment被输出到信号分配单元105,UL grant被输出到接收单元107。

[0082] 设定单元102基于跨载波调度信息,对使用ePDCCH的各终端200,设定PCe11和SCe11的搜索区间。搜索区间由多个映射候选构成。各“映射候选”由与聚合等级的值同数的CCE构成。另外,通过将各PRB对划分为规定数,从而获得“CCE”。另外,跨载波调度信息中,例如包含与对各终端200设定的PCe11和SCe11有关的信息。

[0083] 例如,设定单元102决定对终端200设定的PCe11的搜索区间(用于搜索区间的CCE和RB)。另外,在对该终端200设定跨载波调度的情况下,设定单元102根据PCe11的搜索区间、预先保持的计算式、以及能够识别SCe11的值(例如CIF),决定SCe11的搜索区间。在上述计算式中,同一RBG内的PRB对优先设定为搜索区间,以通过同一RBG发送针对同一终端的ePDCCH。另外,上述计算式中,SCe11的搜索区间设定于使用CIF从设定有PCe11的搜索区间的PRB对进行了移位的PRB对,以免可能映射从同一CC发送的控制信息的各CC的搜索区间发生冲突。设定单元102中的搜索区间设定处理的细节将后述。

[0084] 设定单元102将有关设定的搜索区间的信息(以下,有时称为“搜索区间信息”)输

出到信号分配单元105。另外,设定单元102将与设定为PCe11的搜索区间的PRB对有关的信息作为控制信息输出到纠错编码单元103。

[0085] 纠错编码单元103将发送数据信号(DL数据信号)和从设定单元102获得的控制信息作为输入,对输入的信号进行纠错编码,并输出到调制单元104。

[0086] 调制单元104对从纠错编码单元103获得的信号实施调制处理,将调制后的数据信号输出到信号分配单元105。

[0087] 信号分配单元105将从分配信息生成单元101收到的分配信息(DL assignment和UL grant)分配到从设定单元102获得的搜索区间信息所示的CCE(映射候选单位的CCE)中的任意CCE。另外,信号分配单元105将从调制单元104获得的数据信号分配到与从分配信息生成单元101获得的分配信息(DL assignment)对应的下行线路资源。

[0088] 这样,分配信息和数据信号被分配到规定的资源,由此形成发送信号。形成的发送信号被输出到发送单元106。

[0089] 发送单元106对输入信号实施上变频等无线发送处理,通过天线发送到终端200。

[0090] 接收单元107通过天线接收从终端200发送的信号,将其输出到解调单元108。具体而言,接收单元107从接收信号中分离与从分配信息生成单元101获得的UL grant所示的资源对应的信号,并对分离出的信号实施下变频等接收处理后,将其输出到解调单元108。

[0091] 解调单元108对输入信号实施解调处理,将获得的信号输出到纠错解码单元109。

[0092] 纠错解码单元109对输入信号进行解码,获得来自终端200的接收数据信号。

[0093] [终端200的结构]

[0094] 图9是表示本实施方式的终端200的结构方框图。在图9中,终端200包括:接收单元201、信号分离单元202、解调单元203、纠错解码单元204、设定单元205、控制信号接收单元206、纠错编码单元207、调制单元208、信号分配单元209和发送单元210。

[0095] 接收单元201通过天线接收从基站100发送的信号,对其进行下变频等接收处理后,输出到信号分离单元202。

[0096] 信号分离单元202从接收单元201获得的接收信号提取有关资源分配的控制信号,将提取出的信号输出到控制信号接收单元206。另外,信号分离单元202从接收信号提取与从控制信号接收单元206输出的DL assignment所示的数据资源对应的信号(即DL数据信号),将提取出的信号输出到解调单元203。

[0097] 解调单元203对从信号分离单元202输出的信号进行解调,将该解调后的信号输出到纠错解码单元204。

[0098] 纠错解码单元204对从解调单元203输出的解调信号进行解码,并输出获得的接收数据信号。纠错解码单元204特别将从基站100作为控制信号发送的“与设定为PCe11的搜索区间的PRB对有关的信息”输出到设定单元205。

[0099] 设定单元205基于跨载波调度信息,确定对使用ePDCCH的本机(终端200)设定的搜索区间。例如,设定单元205首先基于从纠错解码单元204获得的信息,确定设定为PCe11的搜索区间的PRB对。接着,设定单元205根据PCe11的搜索区间、预先保持的计算式、以及能够识别SCe11的值(例如CIF),确定SCe11的搜索区间。在基站100和终端200间共用上述计算式。也就是说,设定单元205与设定单元102同样地设定本机的搜索区间。设定单元205将与设定为搜索区间的PRB对和CCE有关的信息输出到控制信号接收单元206。此外,设定单元

205中的搜索区间设定处理的细节将后述。

[0100] 控制信号接收单元206在从信号分离单元202获得的信号分量中,对从设定单元205获得的信息所示的CCE进行盲解码,由此检测发往本机的控制信号(DL assignment或UL grant)。也就是说,控制信号接收单元206接收被映射到多个映射候选中的1个映射候选的控制信号,该多个映射候选构成由设定单元205设定的搜索区间。控制信号接收单元206将检测出的发往本机的DL assignment输出到信号分离单元202,将检测出的发往本机的UL grant输出到信号分配单元209。

[0101] 纠错编码单元207将发送数据信号(UL数据信号)作为输入,对该发送数据信号进行纠错编码,并输出到调制单元208。

[0102] 调制单元208对从纠错编码单元207输出的信号进行调制,将调制信号输出到信号分配单元209。

[0103] 信号分配单元209将从调制单元208输出的信号根据从控制信号接收单元206获得的UL grant进行分配,并输出到接收单元210。

[0104] 发送单元210对输入信号实施上变频等发送处理并发送。

[0105] [基站100和终端200的动作]

[0106] 说明具有以上的结构的基站100和终端200的动作。

[0107] 在以下说明中,假设对终端200设定有多个CC。另外,假设作为发往终端200的控制信号(DL assignment或UL grant)的分配资源使用ePDCCH,并对该ePDCCH设定(configure)跨载波调度。另外,在跨载波调度中,以分配对终端200设定的各CC用的控制信号的CC为PCe11。也就是说,PCe11中分别设定分配发往终端200的PCe11用控制信息的搜索区间、以及分配SCe11用控制信息的搜索区间。

[0108] 这里,在ePDCCH中,与PDCCH的情况同样,需要减轻各CC的ePDCCH间的冲突。此外,ePDCCH配置于PDSCH区域(可分配数据区域),因而除了ePDCCH间的冲突以外,还需要减轻与PDSCH的冲突。

[0109] 如上所述,PDSCH以RBG为单位被分配。因此,基站100中,对于不能够识别ePDCCH的存在的终端,例如版本8、9、10的终端,在包含作为ePDCCH使用的PRB对的RBG中,无法分配数据作为PDSCH。因此,优选减少包含作为ePDCCH使用的PRB对的RBG,确保更多的能够作为PDSCH使用的RBG。

[0110] 因此,本实施方式中,基站100的设定单元102在对ePDCCH适用跨载波调度时,将对终端200设定的多个CC的ePDCCH的搜索区间优先设定在同一RBG内。具体而言,设定单元102在对终端200设定的PCe11内的PDSCH区域包含的多个RBG中的同一RBG内,设定PCe11用ePDCCH的搜索区间和SCe11用ePDCCH的搜索区间。此时,设定单元102将上述同一RBG内的不同的PRB对,分别设定为PCe11用的ePDCCH的搜索区间和SCe11用的ePDCCH的搜索区间。

[0111] 作为本实施方式中的跨载波调度时的搜索区间设定例,说明使用对各CC设定的CIF的值(CIF号)的情况。

[0112] 具体而言,设定单元102在同一RBG内,将使设定为PCe11的搜索区间的PRB对循环移位所得到的PRB对(与上述设定为PCe11的搜索区间的PRB对不同的PRB对)设定为SCe11的搜索区间。此时,设定单元102使用对各SCe11设定的CIF号作为循环移位量。即,设定单元102在与设定为基本CC(这里是PCe11)的搜索区间的PRB对所属的RBG相同的RBG内,将使

PCe11的PRB对循环移位相当于对各SCe11设定的CIF号的量所得到的PRB对,设定为该CIF号的SCe11的搜索区间。

[0113] 另外,在相当于循环移位量的CIF号(设为 $CIF=0,1,2,\dots$)为RBG大小(构成1RBG的PRB对数)以上的情况下,设定单元102将与设定有PCe11的搜索区间的PRB对所属的RBG相邻的其他RBG内的PRB对,设定为该CIF号的SCe11的搜索区间。即,设定单元102将与RBG大小以上的CIF号对应的SCe11的搜索区间,移位到与设定有PCe11的搜索区间的RBG相邻的RBG内的RB。

[0114] 例如,设定单元102按照下式(1)设定SCe11的搜索区间。

[0115]

$$N_{RB,n_{CL}} = \text{floor}(n_{CL}/RBGsize) \cdot RBGsize + N_{RBG,0} \cdot RBGsize + (N_{RB,0} + n_{CL}) \bmod (RBGsize) \quad (1)$$

[0116] 式(1)中, n_{CL} 表示CIF号($n_{CL}=0,1,2,\dots$), $N_{RB,n_{CL}}$ 表示CIF号为 n_{CL} 的CC的搜索区间的RB号, $N_{RB,0}$ 表示作为基本CC的PCe11($n_{CL}=0$)的搜索区间的RB号(PRB对的编号), $N_{RBG,0}$ 表示设定有PCe11($n_{CL}=0$)的搜索区间的RBG号。另外,函数 $\text{floor}(x)$ 表示返回舍去了数值 x 的小数点以下的值的函数,运算符 \bmod 表示模运算。

[0117] 式(1)的第一项 $[\text{floor}(n_{CL}/RBGsize) \cdot RBGsize]$ 表示对于CIF号为 n_{CL} 的SCe11的搜索区间的、从PCe11起的RBG单位的移位量。例如,若第一项的值为0,则在与PCe11相同的RBG内设定搜索区间。

[0118] 式(1)的第二项 $[N_{RBG,0} \cdot RBGsize]$ 表示构成设定有PCe11的搜索区间的RBG(RBG号为 $N_{RBG,0}$)的PRB对的RB号中最小的RB号,是RB号的移位量的基准值。

[0119] 式(1)的第三项 $[(N_{RB,0}+n_{CL}) \bmod (RBGsize)]$ 表示对于CIF号为 n_{CL} 的SCe11的搜索区间的、从与设定为PCe11的搜索区间($N_{RB,0}$)的PRB对相对应的RB号起的RBG内的移位量。

[0120] 即,由式(1)的第二项和第三项表示循环移位。

[0121] 由此,跨载波调度时的各CC的搜索区间分别设定到在与设定为PCe11的搜索区间的PRB对相同的RBG内,使该PRB对循环移位相当于CIF号的量所得到的不同PRB对。另外,在CIF号为RBG大小以上的情况下,该CIF号的SCe11的搜索区间设定到与设定有PCe11的搜索区间的RBG相邻的RBG内的PRB对。

[0122] 图10表示对终端200设定了PCe11和两个SCe11的情况下的跨载波调度时的搜索区间设定例。

[0123] 图10中,假设RBG大小为3($RBGsize=3$),一个SCe11的CIF号为1($CIF=1$),另一个SCe11的CIF号为3($CIF=3$)。另外,图10中,假设聚合等级为4。另外,如图10所示,PCe11($CIF=0$)的搜索区间设定在属于RBG#0的RB#1(CCE0~CCE3)和属于RBG#2的RB#7(CCE4~CCE7)。

[0124] 首先,说明 $CIF=1$ (小于RBG大小($=3$))的SCe11。如图10所示,设定单元102将使设定有PCe11的搜索区间的RB#1和RB#7循环移位相当于CIF号的量(即1RB)所得到的RB#2和RB#8,设定为 $CIF=1$ 的SCe11的搜索区间。如图10所示,设定为PCe11的搜索区间的PRB对(RB#1、RB#7)和设定为 $CIF=1$ 的SCe11的搜索区间的PRB对(RB#2、RB#8)设定在同一RBG(RBG#0、RBG#2)内,而且相互不同。

[0125] 接着,说明 $CIF=3$ (RBG大小($=3$)以上)的SCe11。如图10所示,设定单元102在设定 $CIF=3$ 的SCe11的搜索区间时,使设定有PCe11的搜索区间的RB#1和RB#7循环移位相当于CIF号的量(即3RB)。但是,由于CIF号($=3$)为RBG大小($RBGsize=3$)以上,所以设定单元102

在与设定有PCe11的搜索区间的RBG#0、RBG#2相邻的RBG#1、RBG#3内,设定CIF=3的SCe11的搜索区间。即,设定单元102将属于RBG#1的RB#4和属于RBG#3的RB#10,设定为CIF=3的SCe11的搜索区间。

[0126] 即,如图10所示,CIF号小于RBG大小(CIF=1、2)的SCe11的搜索区间分别设定到在设定有PCe11(CIF=0)的搜索区间的PRB对所属的RBG内进行循环移位所得的不同的PRB对。另一方面,CIF号为RBG大小以上(CIF=3、4)的SCe11的搜索区间设定在与设定有PCe11(CIF=0)的搜索区间的PRB对所属的RBG相邻的RBG内。此时,如图10所示,SCe11的搜索区间在上述相邻RBG内,分别设定到如下的PRB对,即,以与设定有PCe11的搜索区间的RBG#0内的RB#1(和RBG#2的RB#7)的位置(即从RBG内的最小RB号起第二个RB)对应的PRB对(RBG#1的RB#4和RBG#3的RB#10)为起点,进行循环移位所得的PRB对。

[0127] 图10所示的圆圈包围的数字“0”~“4”表示以设定为PCe11的搜索区间的PRB对(圆圈包围的数字“0”)。图10中对应于RB#1)为基准的循环移位模式(移位顺序)。

[0128] 另一方面,终端200的设定单元205与设定单元102同样地确定对终端200已设定的各CC的搜索区间。具体而言,设定单元205首先从基站100获取有关设定为PCe11的搜索区间的PRB对的信息(例如RBG号和RB号)。接着,设定单元205将使设定为PCe11的搜索区间的PRB对循环移位相当于对各SCe11设定的CIF的编号(CIF号)的量所得到的PRB对,设定为该SCe11的搜索区间。另外,在CIF号为RBG大小以上的情况下,设定单元205在与设定为PCe11的搜索区间的PRB对所属的RBG相邻的RBG内,设定该SCe11的搜索区间。例如,设定单元205基于设定为PCe11的搜索区间的RB以及预先保持的计算式(式(1)),设定SCe11的搜索区间。

[0129] 如上所述,在本实施方式中,基站100和终端200在使用多个CC与终端200进行通信时,在PCe11内的PDSCH区域包含的、由多个PRB对分别构成的多个RBG中的同一RBG内,设定作为分配PCe11用控制信息的候选的搜索区间、以及作为分配SCe11(PCe11以外的CC)用控制信息的候选的搜索区间。

[0130] 这样,容易以RBG为单位设定跨载波调度时的ePDCCH的搜索区间,由此能够在PDSCH区域中确保更多的可分配数据的RBG。即,根据本实施方式,能够减少以RBG为单位分配的PDSCH与ePDCCH的搜索区间之间的冲突发生率。

[0131] 另外,在本实施方式中,基站100和终端200分别设定同一RBG内的不同PRB对作为各CC的ePDCCH的搜索区间。由此,能够减少各CC的同一聚合等级的ePDCCH间的冲突发生率。

[0132] 另外,根据本实施方式,基于PCe11的搜索区间设定其他CC(SCe11)的搜索区间,因而与对每个CC单独设定搜索区间的情况相比,能够减少搜索区间的设定所需的高层的比特数。此外,在本实施方式中,在设定搜索区间时,作为决定相对于PCe11的搜索区间的循环移位量的参数,使用现有参数即各CC的CIF号。由此,无需另外使用用于设定搜索区间的参数,因而能够抑制搜索区间设定所需的比特数的增加。

[0133] 另外,根据本实施方式,在CIF号为RBG大小以上的情况下,使该CIF号的SCe11的搜索区间移位到与设定有PCe11的搜索区间的RBG相邻的RBG内的RB。由此,即使在CIF号为RBG大小以上,无法在与PCe11的搜索区间相同的RBG内设定该SCe11的搜索区间的情况下,也能够将该SCe11的搜索区间设定到预想具有与PCe11的搜索区间较为相同的线路质量的资源。通过将和对终端200设定的多个CC对应的搜索区间,设定到线路质量为同等程度的资源,能够使各CC中选择的聚合等级和发送方法(例如,有无发送分集)等在CC间一致,因而基站100

的调度处理就变得容易。

[0134] 这样,根据本发明,在ePDCCH中也能够适当地进行跨载波调度。

[0135] 此外,在本实施方式中,说明了RBG大小为3的情况,但RBG大小不限于3。

[0136] 例如,RBG大小也可以设为4。而且,在RBG大小为4的情况下,可以考虑PRB绑定 (PRB bundling) 的单位,以决定对PCe11的搜索区间的移位模式。所谓PRB绑定,是指在使用能够向每个终端发出不同波束的DMRS (DeModulation Reference Signal,解调参考信号) 作为参考信号的情况下,在相邻的多个PRB对中使用同一预编码,从而提高信道估计精度的技术。使用同一预编码的单位 (PRB绑定单位) 称为PRG (Precoding Resource block Group,预编码资源块组)。PRG的大小 (PRG大小) 与RBG大小同样,根据系统带宽中包含的PRB对的数量,设定不同的值。例如,在RBG大小为4或2的情况下,PRG大小为2,在RBG大小为3的情况下,PRG大小为3。因此,在RBG大小为4的情况下,同一RBG内包含的4个PRB对中的每2个PRB对构成一个PRG (参照图11)。因此,在同一RBG内的仅2个PRB对用于ePDCCH,剩余的2个PRB对被分配给PDSCH的情况下,优选将属于能够假设同一预编码的PRG的2个PRB对分配给PDSCH。

[0137] 因此,基站100和终端200例如在RBG大小为4的情况下,可以优先将设定为PCe11的搜索区间的PRB对所属的PRG内的PRB对,设定为SCe11的搜索区间。也就是说,基站100和终端200将构成同一PRG的2个PRB对中的1个PRB对设定为PCe11的搜索区间,将另一个PRB对设定为SCe11的搜索区间。

[0138] 例如,基站100和终端200可以设定RB的移位顺序 (移位模式),以使设定为PCe11的搜索区间的PRB对优先在该PRB对所属的PRG内进行移位,然后在PRB对所属的RBG内进行移位。图11中,将设定为PCe11 (CIF=0) 的搜索区间的PRB对所属的PRG内的PRB对,设定为CIF=1的SCe11的搜索区间。接着,将设定为PCe11 (CIF=0) 的搜索区间的PRB对所属的PRG之外的、设定为PCe11 (CIF=0) 的搜索区间的PRB对所属的RBG内的PRB对,设定为CIF=2、3的SCe11的搜索区间。此外,图11所示的两个图均表示配置通过PCe11的下行线路发送的信号的资源 (即同一资源)。即,为了便于说明,图11将1个CC (PCe11) 内设定的各CC的搜索区间,针对每个CC分别进行表示。另外,图11所示的圆圈包围的数字“0”~“3”表示以设定为PCe11的搜索区间的PRB对 (圆圈包围的数字“0”) 为基准的循环移位模式。

[0139] 另外,本实施方式中,说明了考虑RBG来设定搜索区间的情况,但不限于此,例如,也可以考虑报告子带信道质量指示 (SubbandCQI) 时使用的子带的单位来设定搜索区间。这里,子带的单位是终端向基站报告线路质量时对线路质量进行平均的PRB对的单位。例如,子带由6个PRB对构成。例如,在资源分配方法为集中式分配 (localized allocation) 的情况下,基站能够基于线路质量报告决定发送ePDCCH的PRB对。另外,在线路质量的反馈以子带为单位的的情况下,基站侧视为属于同一子带的PRB对具有相同的线路质量。因此,基站100和终端200可以将多个CC的各搜索区间设定在同一子带内 (即同一子带内的不同PRB对)。即,基站100和终端200对于同一RBG内,优先在同一子带内的PRB对中,使设定为PCe11的搜索区间的PRB对循环移位,以设定SCe11的搜索区间。由此,能够将多个CC的ePDCCH分别配置到预想为相同线路质量的RB中,因而各CC的ePDCCH之间不存在接收质量的差异,无需对每个CC来改变ePDCCH的聚合等级的选择。

[0140] 另外,在本实施方式中,说明了通过对设定为PCe11的搜索区间的PRB对的循环移位,设定SCe11的搜索区间的情况,但SCe11的搜索区间设定不限于使用循环移位的情况。

即,只要是对于设定为PCe11的搜索区间的PRB对,将属于同一RBG的相互不同的PRB对优先设定为SCe11的搜索区间的方法即可。

[0141] [实施方式2]

[0142] 本实施方式涉及着眼于参考信号的功率的搜索区间设定方法。另外,本实施方式的基站和终端的基本结构与实施方式1的基站100和终端200相同,因此引用图8和图9进行说明。

[0143] 在高级LTE中,研讨将可对每个终端改变预编码的DMRS (DeModulation Reference Signal,解调参考信号) 作为参考信号,对ePDCCH进行解调。通过将分配DMRS的多个天线端口设定在同一PRB对内(例如参照图1),能够适用MIMO (Multiple Input Multiple Output,多输入多输出) 发送。

[0144] 另外,高级LTE中,研讨将发往多个终端的ePDCCH对同一PRB对进行复用并发送。此时,若对每个终端适用不同的预编码,则需要分别发送被分配到不同天线端口的DMRS。

[0145] 但是,在同一PRB对中从多个天线端口发送DMRS的情况下,存在必须减少各天线端口的发送功率的问题。图12表示天线端口与DMRS的发送功率之间的关系。图12A表示将PRB对内的全部CCE (CCE0~CCE3) 分配给同一终端(UE#0),而且仅使用天线端口7(port7)的情况。图12B表示将PRB对内的全部CCE (CCE0~CCE3) 分别分配给不同终端(UE#0~UE#3),而且分别使用天线端口7、8、9、10的情况。图12A和图12B中,假设全部天线端口的总发送功率为固定。

[0146] 如图12A所示,在仅使用天线端口7的情况下,与图12B所示的使用天线端口7、8、9、10的情况相比,能够将一个天线端口(端口7)的DMRS的发送功率设定为4倍进行使用。即,在同一PRB对内,终端数越少,则使用的天线端口数越少,能够实现通过功率提升(power boosting)的发送功率的增加。

[0147] DMRS的接收质量对提高信道估计精度非常重要,增加DMRS的发送功率对于ePDCCH的接收质量提高非常有效。

[0148] 因此,本实施方式中,在对ePDCCH适用跨载波调度时,基站100的设定单元102将对终端200设定的多个CC的ePDCCH的搜索区间(CCE) 优先设定在同一PRB对内。具体而言,设定单元102在对终端200设定的PCe11内的PDSCH区域包含的多个PRB对中的同一PRB对内,设定PCe11用的ePDCCH的搜索区间和SCe11用的ePDCCH的搜索区间。此时,设定单元102将上述同一PRB对内的不同的CCE (eREG) 分别设定为PCe11用的ePDCCH的搜索区间和SCe11用的ePDCCH的搜索区间。

[0149] 进而,在将多个CC的ePDCCH的搜索区间设定在同一PRB对内的情况下,设定单元102设定被分配到同一天线端口的DMRS作为各CC的ePDCCH的参考信号。

[0150] 作为本实施方式中的跨载波调度时的搜索区间设定例,与实施方式1同样,说明使用对各CC设定的CIF号的情况。

[0151] 具体而言,设定单元102在同一PRB对内,将使设定为PCe11的搜索区间的CCE循环移位所得到的CCE(与上述设定为PCe11的搜索区间的CCE不同的CCE) 设定为SCe11的搜索区间。此时,设定单元102使用对各SCe11设定的CIF号作为循环移位量。即,设定单元102在与设定为基本CC(这里是PCe11)的搜索区间的CCE相同的PRB对内,将使PCe11的CCE循环移位相当于对各SCe11设定的CIF号的量所得到的CCE,设定为该CIF号的SCe11的搜索区间。

[0152] 另外,在相当于循环移位量的CIF号(设为 $CIF=0,1,2,\dots$)为构成PRB对的CCE数以上的情况下,设定单元102将与设定有PCe11的搜索区间的CCE所属的PRB对相邻的其他PRB对内的CCE,设定为该CIF号的SCe11的搜索区间。即,设定单元102将与构成PRB对的CCE数以上的CIF号对应的SCe11的搜索区间,移位到与设定有PCe11的搜索区间的PRB对相邻的PRB对内的CCE。

[0153] 例如,设定单元102按照下式(2)和式(3)设定SCe11的搜索区间。此外,式(2)表示配置设定搜索区间的CCE的eREG的编号(eREG号),式(3)表示设定搜索区间的PRB对的编号(RB号)。此外,本实施方式中,eREG号定义为在1PRB对内赋予的编号,eREG大小为每1PRB对的eREG划分数。因此,在eREG划分数为K的情况下,eREG号为#0~#(K-1)。

$$[0154] \quad N_{eREG,n_{CL}} = (N_{eREG,0} + n_{CL}) \bmod (eREGsize) \quad (2)$$

$$[0155] \quad N_{RB,n_{CL}} = \text{floor}(n_{CL}/eREGsize) + N_{RB,0} \quad (3)$$

[0156] 式(2)和式(3)中, n_{CL} 表示CIF号($n_{CL}=0,1,2,\dots$), $N_{RB,n_{CL}}$ 表示CIF号为 n_{CL} 的CC的搜索区间的RB号, $N_{RB,0}$ 表示作为基本CC的PCe11($n_{CL}=0$)的搜索区间的RB号, $N_{RB,0}$ 表示设定有PCe11($n_{CL}=0$)的搜索区间的RBG号, $N_{eREG,0}$ 表示设定有PCe11($n_{CL}=0$)的搜索区间的eREG号, $N_{eREG,n_{CL}}$ 表示设定有CIF号为 n_{CL} 的CC的搜索区间的eREG号。另外,eREGsize是每1PRB对的eREG的划分数,这里与每1PRB对的CCE数(CCE划分数)为同数。另外,函数 $\text{floor}(x)$ 表示返回舍去了数值x的小数点以下的值的函数,运算符 \bmod 表示模运算。

[0157] 由此,跨载波调度时的各CC的搜索区间分别设定到在设定为PCe11的搜索区间的CCE所属的PRB对内,使与该CCE对应的eREG循环移位相当于CIF号的量所得到的不同eREG。另外,在CIF号为构成1PRB对的CCE数(eRBG划分数)以上的情况下,该CIF号的SCe11的搜索区间设定到与设定有PCe11的搜索区间的PRB对相邻的PRB对内的CCE(eRBG)。

[0158] 图13表示对终端200设定了PCe11和两个SCe11的情况下的跨载波调度时的搜索区间设定例。此外,图13所示的3个图均表示配置通过PCe11的下行线路发送的信号的资源(即同一资源)。即,为了便于说明,图13将1个CC(PCe11)内设定的3个CC的搜索区间,针对每个CC分别进行表示。

[0159] 图13中,假设一个SCe11的CIF号为1($CIF=1$),另一个SCe11的CIF号为4($CIF=4$)。另外,图13中,假设聚合等级为1。另外,图13中,假设每1PRB对的eREG数(eREG划分数)为4($eREGsize=4$)。另外,如图13所示,PCe11($CIF=0$)的搜索区间设定在属于RB#1的eREG#0(CCE0)、属于RB#4的eREG#1(CCE5)、属于RB#7的eREG#2(CCE10)、以及属于RB#10的eREG#3(CCE15)。

[0160] 首先,说明 $CIF=1$ (小于eREG划分数4)的SCe11。如图13所示,设定单元102将使设定有PCe11的搜索区间的RB#1内的eREG#0循环移位相当于CIF号的量(即1eREG)所得到的RB#1内的eREG#1(CCE0),设定为 $CIF=1$ 的SCe11的搜索区间。同样,如图13所示,设定单元102将使设定有PCe11的搜索区间的RB#4内的eREG#1循环移位1eREG所得到的RB#4内的eREG#2(CCE5),设定为 $CIF=1$ 的SCe11的搜索区间。对于图13所示的相对于设定有PCe11的搜索区间的其他PRB对(RB#7和RB#10)的SCe11的搜索区间也是同样。

[0161] 如图13所示,设定为PCe11的搜索区间的CCE(eREG)和设定为 $CIF=1$ 的SCe11的搜索区间的CCE(eREG)设定在同一PRB对(RB#1、RB#4、RB#7及RB#10)内。因此,设定单元102对

于针对PCe11的ePDCCH和CIF=1的SCe11,设定分配到同一天线端口的DMRS。即,对通过PCe11的搜索区间发送的ePDCCH用的DMRS分配的天线端口,与对通过SCe11的搜索区间发送的ePDCCH用的DMRS分配的天线端口相同。

[0162] 另外,如图13所示,PCe11的搜索区间和CIF=1的SCe11的搜索区间CCE设定到同一PRB对(RB#1、RB#4、RB#7及RB#10)内的相互不同的CCE(eREG)。

[0163] 接着,说明CIF=4(eREG划分数4以上)的SCe11。如图13所示,设定单元102在设定CIF=4的SCe11的搜索区间时,使设定有PCe11的搜索区间的RB#1内的eREG#0循环移位相当于CIF号的量(即4eREG)。但是,由于CIF号(=4)为eREG大小(eREGsize=4)以上,所以设定单元102在与设定有PCe11的搜索区间的RB#1相邻的RB#2内,设定CIF=4的SCe11的搜索区间。即,设定单元102将RB#2内的eREG#0(CCE0)设定为CIF=4的SCe11的搜索区间。同样,如图13所示,设定单元102将使设定有PCe11的搜索区间的RB#4内的eREG#1移位4eREG所得到的RB#5内的eREG#1(CCE5),设定为CIF=4的SCe11的搜索区间。对于图13所示的相对于设定有PCe11的搜索区间的其他PRB对(RB#7和RB#10)的SCe11的搜索区间也是同样。

[0164] 另一方面,终端200的设定单元205与设定单元102同样地确定对终端200已设定的各CC的搜索区间。具体而言,设定单元205首先从基站100获取与设定为PCe11的搜索区间的PRB对和eREG有关的信息。接着,设定单元205将在设定为PCe11的搜索区间的PRB对内,使设定有PCe11的搜索区间的eREG循环移位相当于对各SCe11设定的CIF号的量所得到的eREG,设定为该CIF号的SCe11的搜索区间。另外,在CIF号为eREG大小以上的情况下,设定单元205对与设定为PCe11的搜索区间的PRB对相邻的PRB对内的eREG,设定该CIF号的SCe11的搜索区间。例如,设定单元205基于设定为PCe11的搜索区间的RB、eREG以及预先保持的计算式(式(2)和式(3)),设定SCe11的搜索区间。

[0165] 如上所述,在本实施方式中,基站100和终端200在使用多个CC与终端200进行通信时,在PCe11内的PDSCH区域包含的、由多个CCE分别构成的多个PRB对中的同一PRB对内,设定作为分配PCe11用控制信息的候选的搜索区间、以及作为分配SCe11(PCe11以外的CC)用控制信息的候选的搜索区间。

[0166] 这样,通过在同一PRB对内优先设定对终端200设定的多个CC的ePDCCH的搜索区间,能够使用更少的天线端口发送DMRS(例如参照图12A)。由此,对于1个终端200,能够通过功率提升来增加DMRS的发送功率,因而能够提高ePDCCH的信道估计精度。

[0167] 另外,与实施方式1同样,基站100和终端200分别设定同一PRB对内的不同eREG作为各CC的ePDCCH的搜索区间,因而能够降低各CC的ePDCCH间的冲突发生几率。

[0168] 此外,在本实施方式中,与实施方式1同样,在设定搜索区间时,作为决定相对于PCe11的搜索区间的循环移位量的参数,使用现有参数即各CC的CIF号。由此,无需另外使用用于设定搜索区间的参数,因而能够抑制搜索区间设定所需的比特数的增加。

[0169] 另外,根据本实施方式,在CIF号为eREG划分数(CCE划分数)以上的情况下,使该CIF号的SCe11的搜索区间移位到与设定有PCe11的搜索区间的PRB对相邻的PRB对内的eREG。由此,与实施方式1同样,能够将该SCe11的搜索区间设定到预想具有与PCe11的搜索区间较为相同的线路质量的资源。这样,通过将与对终端200设定的多个CC对应的搜索区间,设定到线路质量为同等程度的资源,能够使各CC中选择的聚合等级和发送方法(例如,有无发送分集)等在CC间一致,因而基站100的调度处理就变得容易。

[0170] 此外,在本实施方式中,如图13所示,不变更与各CC的搜索区间对应的CCE号(CCE0~CCE15),而对每个CC变更eREG号和RB号与CCE号之间的对应关系。但是,如图14所示,也可以不变更CCE号与eREG号之间的关系,使设定为SCe11的搜索区间的CCE的CCE号循环移位,以设定SCe11的搜索区间。即,图13中,设定为各CC的搜索区间的CCE在任一CC中均为CCE0、CCE5、CCE10、CCE15。与此相对,图14中,各PRB对(RB号)的eREG号与CCE号之间的对应关系不变,设定为各CC的搜索区间的CCE的CCE号对每个CC不同。

[0171] [实施方式3]

[0172] 本实施方式中,说明切换实施方式1的动作(以PRB对为单位的搜索区间设定)与实施方式2的动作(以CCE为单位的搜索区间设定)的情况。另外,本实施方式的基站和终端的基本结构与实施方式1的基站100和终端200相同,因此引用图8和图9进行说明。

[0173] 具体而言,基站100的设定单元102在跨载波调度时,判断能否在PCe11的1PRB对内(不重复地)配置多个对终端200设定的多个CC的ePDCCH中的、相同聚合等级且相同分配方法(集中式分配和分散式分配)的ePDCCH。设定单元102在上述判断中能够配置的情况下适用实施方式2的动作,不能配置的情况下适用实施方式1的动作。

[0174] 也就是说,在能够将PCe11的搜索区间和SCe11的搜索区间分别设定到同一PRB对内的不同CCE(eREG)的情况下,与实施方式2同样,设定单元102将PCe11内的PDSCH包含的多个PRB对中的同一PRB对内的不同CCE,分别设定为PCe11的搜索区间和SCe11的搜索区间。

[0175] 另一方面,在不能够将PCe11的搜索区间和SCe11的搜索区间分别设定到同一PRB对内的不同CCE(eREG)的情况下,与实施方式1同样,设定单元102将PCe11内的PDSCH包含的多个RBG中的同一RBG内的不同PRB对,分别设定为PCe11的搜索区间和SCe11的搜索区间。

[0176] 换言之,设定单元102根据上述判断的结果,在PRB对(实施方式1)和CCE(实施方式2)之间切换搜索区间的设定单位(分配单位),在RBG(实施方式1)和PRB对(实施方式2)之间切换优先设定各CC的搜索区间的范围(分配单位组)。

[0177] 这里,作为判断能否在1PRB对内配置多个相同聚合等级且相同分配方法的ePDCCH的条件的一例,说明条件1(集中式分配)和条件2(分散式分配)。

[0178] 条件1:在分散式分配中,聚合等级是否每1PRB对的CCE划分数的一半以下。

[0179] 例如,在每1PRB对的CCE划分数为4的情况下,若聚合等级为2(每1PRB对的CCE划分数 $\div 2$)以下(这里是聚合等级1、2),则能够在同一PRB对内配置多个ePDCCH。因此,设定单元102适用实施方式2的动作。

[0180] 另一方面,在每1PRB对的CCE划分数为4的情况下,若聚合等级大于2(每1PRB对的CCE划分数 $\div 2$)(这里是聚合等级4),则在同一PRB对内的CCE中仅能配置1个ePDCCH,无法配置多个ePDCCH。因此,设定单元102适用实施方式1的动作。

[0181] 条件2:在分散式分配中,每1PRB对的设定为搜索区间的CCE数是否为每1PRB对的CCE划分数以下。

[0182] 例如,在每1PRB对的CCE划分数为4的情况下,在分散式分配中,若每1PRB对的设定为ePDCCH的搜索区间的CCE数为2(每1PRB对的CCE划分数 $\div 2$)以下,则能够在同一PRB对内配置多个ePDCCH。因此,设定单元102适用实施方式2的动作。

[0183] 另一方面,在每1PRB对的CCE划分数为4的情况下,在分散式分配中,若每1PRB对的设定为ePDCCH的搜索区间的CCE数大于2,则无法在同一PRB对内配置多个ePDCCH。因此,设

定单元102适用实施方式1的动作。

[0184] 这样,设定单元102根据条件((1)或(2)),切换适用搜索区间设定方法,因而根据条件不同,设定为搜索区间的资源不同。

[0185] 图15表示适用实施方式1的动作时的搜索区间设定、以及适用实施方式2的动作时的搜索区间设定的例子。此外,图15所示的2个图均表示配置通过PCe11的下行线路发送的信号的资源(即同一资源)。即,为了便于说明,图15将1个CC(PCe11)内设定的2个CC的搜索区间,针对每个CC分别进行表示。

[0186] 图15中,假设每1PRB对的CCE划分数为4,聚合等级为4。另外,图15中,对于PCe11,集中式分配用的搜索区间(4CCE)分别设定到RB#1、RB#4、RB#7、RB#10,分散式分配用的搜索区间设定到RB#1、RB#4、RB#7、RB#10内的各1个eREG(用斜线表示)。另外,设SCe11的CIF号为1(CIF=1)。

[0187] 即,图15中,在集中式分配中,聚合等级(=4)大于2(每1PRB对的CCE划分数 \div 2),因而设定单元102对集中式分配用的搜索区间设定,适用实施方式1的动作。即,设定单元102在与设定为PCe11的搜索区间的PRB对相同的RBG内,将使PCe11的PRB对循环移位相当于对SCe11设定的CIF号(CIF=1)的量所得到的PRB对,设定为SCe11的搜索区间。

[0188] 另一方面,图15中,在分散式分配中,每1PRB对的设定为搜索区间的CCE数(=1CCE)为(CCE划分数 \div 2)以下,因而设定单元102对分散式分配用的搜索区间设定,适用实施方式2的动作。即,设定单元102在与设定为PCe11的搜索区间的eREG相同的PRB对内,将使PCe11的eREG循环移位相当于对SCe11设定的CIF号(CIF=1)的量所得到的eREG,设定为SCe11的搜索区间。

[0189] 这样,如图15所示,CIF=1的SCe11的搜索区间在用于集中式分配和用于分散式分配的情况下,设定到不同的RB。

[0190] 另外,终端200的设定单元205进行与上述设定单元102同样的处理,以设定搜索区间。

[0191] 这样,在本实施方式中,基站100和终端200在搜索区间设定中,根据能否在1PRB对内(不重复地)配置对终端200设定的多个CC的ePDCCH这一条件,切换实施方式1的动作和实施方式2的动作。

[0192] 由此,在能够在1PRB对内不重复地配置多个CC的ePDCCH的情况下,通过将各CC的搜索区间设定到同一PRB对内的相互不同的CCE(eREG),能够降低同一聚合等级的ePDCCH间的冲突发生几率。另外,如实施方式2中所说明,通过在同一PRB对内设定多个CC的搜索区间,能够分配同一天线端口,能够增加DMRS的发送功率。

[0193] 另外,在无法在1PRB对内不重复地配置多个CC的ePDCCH的情况下,通过将各CC的搜索区间设定在同一RBG内的相互不同的PRB对,能够降低同一聚合等级的ePDCCH间的冲突发生几率。

[0194] 这里,在对一个终端200设定多个CC的情况下,通过同一信道发送控制信号。因此,在DL grant间或UL grant间设定同一聚合等级和同一发送方法(分配方法)来发送ePDCCH的几率增高。由此,如本实施方式这样,降低同一聚合等级的ePDCCH间的冲突发生几率,对于降低系统应用上的冲突几率是很有效的。

[0195] 以上说明了本发明的各实施方式。

[0196] [其它实施方式]

[0197] [1]上述各实施方式中,说明了以PCe11的搜索区间为基准,设定SCe11的搜索区间的情况。但是,在高级LTE中,还支持从某个SCe11到其他SCe11的跨载波调度。在此情况下,可以代替上述各实施方式中用作基准搜索区间的PCe11的搜索区间的相关参数,使用与跨载波调度源(设定其他CC的搜索区间的CC)对应的SCe11的搜索区间的相关参数。或者,也可以与上述各实施方式同样,仍然适用PCe11的相关参数,对跨载波调度源的SCe11也适用与其他SCe11同样的搜索区间设定处理。

[0198] [2]在高级LTE中,还研讨如下的方案:在终端连接的基站(也称为发送点/接收点)中,将下行线路数据(PDSCH)分配到PCe11,将上行线路数据(PUSCH)分配到SCe11等,在下行线路和上行线路中适用不同应用。在这种应用的情况下,适用跨载波调度,例如,从某个CC(例如PCe11)发送UL grant,从不同的CC(例如SCe11)发送上行线路数据很重要。通过适用上述各实施方式,在这种应用中也能够适当地进行使用ePDCCH的跨载波调度。

[0199] [3]上述各实施方式还能够适用于CoMP(Coordinated Multi Point transmission and reception,多点协作发送与接收)的运用。所谓CoMP,是通过多个基站或发送接收点(Transmission Point(发送点)或Reception Point(接收点))同时发送或接收信号,或者瞬时切换发送接收点的运用。即,可以与上述各实施方式中说明的CC(PCe11和SCe11)同样地处理CoMP应用中的多个基站或发送接收点。更详细而言,将上述各实施方式中说明的各个CC(PCe11和SCe11)置换为CoMP应用中的各个基站(或发送接收点),与上述各实施方式同样,分别设定分配针对各基站的控制信号的搜索区间即可。例如,将上述各实施方式中的PCe11置换为由第一基站使用的频带,将上述各实施方式中的SCe11置换为由不同于上述第一基站的第二基站使用的频带即可。由此,能够在同一频率(对特定的一个基站或发送接收点设定的频率)中,通过不同的搜索区间发送针对多个基站或发送接收点的控制信号。例如,在上行线路中,可以将UL grant分配到某个基站(接收质量良好的基站。例如宏小区)的频带,将上行线路数据(PUSCH)分配到不同基站(位于终端附近的基站。例如微微小区(picocell))的频带。

[0200] [4]作为DL grant用搜索区间,可以对依赖于发送模式的下行线路用的每个DCI格式(DCI format)设定搜索区间。例如,在高级LTE中,作为下行线路用搜索区间,需要对每1CC设定两个搜索区间。基站100和终端200对这两个搜索区间,也使用与上述各实施方式相同的方法(例如基于循环移位模式的方法),设定各搜索区间即可(参照图16)。

[0201] 但是,DCI格式0(UL grant用)和DCI格式1A(DL grant用)是相同大小,能够同时进行盲解码。因此,也可以是,基站100设定DCI格式4/DCI格式0/DCI格式1A用的搜索区间作为UL grant用搜索区间,并设定依赖于发送模式的下行线路用的DCI格式用的搜索区间作为DL grant用搜索区间。

[0202] 此外,DCI格式1A是在无法使用依赖于发送模式的下行线路用的DCI格式等比特数多的DCI格式进行通信等情况下使用的格式,因此DCI格式1A的使用频度低。因此,DCI格式1A的搜索区间设定为与UL grant(DCI格式0)相同的搜索区间,而且无法使用同一PRB对同时发送UL grant和DL assignment也并不成问题。另外,是否使用DCI格式4依赖于上行线路的发送模式,因此终端200也可以仅在使用时进行盲解码。

[0203] 在如上所述对每1CC设定规定数的搜索区间,并且进行跨载波调度的情况下,通过

将式(1)或式(2)、(3)中的 n_{CL} 替换为 $n_{CL}*$ (规定数),能够与上述各实施方式同样地进行应用。例如,在如图16所示,基站100和终端200对每1CC设定两个搜索区间(DL grant用搜索区间和UL grant用搜索区间),并进行跨载波调度的情况下,可以将式(1)或式(2)、(3)的 n_{CL} 替换为 $n_{CL}*2$ 进行应用。即,在分别在PCell和SCell中,对控制信息的每种格式设定规定数的(图16中是两个)不同搜索区间的情况下,基站100和终端200在同一RBG内,将使设定为PCell的搜索区间的PRB对循环移位相当于CIF号(图16中CIF=1)的规定倍数的值(图16中是 $2=(1*2)$)的量所得到的PRB对,设定为SCell的搜索区间。

[0204] [5]在上述各实施方式中,说明了以CCE为PRB对的划分单位,但也可以将进一步划分CCE所得的单位作为PRB对的划分单位,对该划分单位适用上述各实施方式。例如,可以将进一步划分CCE所得的单位定义为eREG(或者,有时也简称为“REG”),对eREG单位适用上述各实施方式。例如,基站100和终端200可以将PCell内的PDSCH区域包含的多个CCE中的、同一CCE内的不同eREG,设定为PCell的搜索区间和SCell的搜索区间。

[0205] [6]另外,在上述各实施方式中,用作决定循环移位量的参数的值不限于CIF号,也可以是在基站100和终端200之间共用的其他识别号。

[0206] [7]上述各实施方式中,天线端口(antenna port)是指,由1个或多个物理天线构成的逻辑天线。也就是说,天线端口并不一定指1个物理天线,有时指由多个天线构成的阵列天线等。

[0207] 例如,在3GPP LTE中,未规定由几个物理天线构成天线端口,而将天线端口规定为基站能够发送不同参考信号(Reference signal)的最小单位。

[0208] 另外,天线端口有时也被规定为乘以预编码矢量(Precoding vector)的加权的的最小单位。

[0209] [8]在上述各实施方式中,以由硬件构成本发明的情况为例进行了说明,但本发明在硬件的协作下,也可以由软件实现。

[0210] 另外,用于上述各实施方式的说明中的各功能块通常被作为集成电路的LSI来实现。这些功能块既可以被单独地集成为单芯片,也可以包含一部分或全部地被集成为单芯片。虽然此处称为LSI,但根据集成程度,可以被称为IC、系统LSI、超大LSI(Super LSI)、或特大LSI(Ultra LSI)。

[0211] 另外,实现集成电路化的方法不仅限于LSI,也可使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),或者可重构LSI内部的电路单元的连接或设定的可重构处理器。

[0212] 再者,随着半导体的技术进步或随之派生的其它技术的出现,如果出现能够替代LSI的集成电路化的新技术,当然可利用该新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。

[0213] 本发明的发送装置采用的结构包括:设定单元,在使用多个分量载波(CC:Component Carrier)进行通信时,在第一CC内的可分配数据区域包含的多个分配单位组中的同一分配单位组内,设定第一搜索区间和第二搜索区间,所述第一搜索区间是分配所述第一CC用的控制信息的候选,所述第二搜索区间是分配所述多个CC中的所述第一CC以外的第二CC用的控制信息的候选;以及发送单元,发送分别映射到所述第一搜索区间和所述第二搜索区间的控制信息。

[0214] 本发明的发送装置中,所述设定单元将所述同一分配单位组内的不同分配单位,分别设定为所述第一搜索区间和所述第二搜索区间。

[0215] 本发明的发送装置中,所述分配单位是物理资源块 (PRB:Physical Resource Block) 对,所述分配单位组是资源块组 (RBG:Resource Block Group) 或子带,所述设定单元将所述第一CC内的可分配数据区域包含的多个RBG中的、同一RBG内或同一子带内的不同PRB对,分别设定为所述第一搜索区间和所述第二搜索区间。

[0216] 本发明的发送装置中,所述设定单元在所述同一RBG或者所述同一子带内,将使设定为所述第一搜索区间的第一PRB对循环移位所得到的、与所述第一PRB对不同的第二PRB对,设定为所述第二搜索区间。

[0217] 本发明的发送装置中,所述循环移位的量是对所述第二CC设定的CIF (Carrier Indication Field,载波指示字段) 的值。

[0218] 本发明的发送装置中,所述设定单元在所述循环移位的量为构成RBG的PRB对数以上的情况下,将与所述第一PRB对所属的RBG相邻的其他RBG内的第三PRB对,设定为所述第二搜索区间。

[0219] 本发明的发送装置中,所述设定单元与所述同一RBG相比,优先在所述同一子带内将使所述第一PRB对循环移位所得到的所述第二PRB对设定为所述第二搜索区间。

[0220] 本发明的发送装置中,所述设定单元在所述同一RBG内包含作为PRB绑定单位的多个PRG (Precoding Resource block Group,预编码资源块组) 的情况下,优先将所述多个PRG中的、包含所述第一PRB对的PRG内的PRB对,设定为所述第二搜索区间。

[0221] 本发明的发送装置中,在构成所述RBG的PRB对数为4个的情况下,构成所述PRG的PRB对数为2个,所述设定单元将构成所述同一PRG的2个PRB对中的一个PRB对设定为所述第一搜索区间,将另一个PRB对设定为所述第二搜索区间。

[0222] 本发明的发送装置中,所述分配单位是控制信道元素 (CCE:Control Channel Element),所述分配单位组是物理资源块 (PRB) 对,所述设定单元将所述第一CC内的可分配数据区域包含的多个PRB对中的、同一PRB对内的不同CCE,分别设定为所述第一搜索区间和所述第二搜索区间。

[0223] 本发明的发送装置中,所述设定单元在所述同一PRB对内,将使设定为所述第一搜索区间的第一CCE循环移位所得到的、与所述第一CCE不同的第二CCE,设定为所述第二搜索区间。

[0224] 本发明的发送装置中,所述循环移位的量是对所述第二CC设定的CIF的值。

[0225] 本发明的发送装置中,在所述循环移位的量为构成PRB对的CCE数以上的情况下,所述设定单元将与所述第一CCE所属的PRB对相邻的其他PRB对内的第三CCE,设定为所述第二搜索区间。

[0226] 本发明的发送装置中,对通过所述第一搜索区间发送的控制信息用参考信号分配的天线端口,与对通过所述第二搜索区间发送的控制信息用参考信号分配的天线端口相同。

[0227] 本发明的发送装置中,在无法将所述第一搜索区间和所述第二搜索区间分别设定到所述同一PRB对内的不同CCE的情况下,所述设定单元使所述分配单位为物理资源块 (PRB) 对,使所述分配单位组为资源块组 (RBG) 或子带,将所述第一CC内的可分配数据区域

包含的多个RBG中的、同一RBG内或同一子带内的不同PRB对,分别设定为所述第一搜索区间和所述第二搜索区间。

[0228] 本发明的发送装置中,在集中式分配中的聚合等级大于构成一个PRB对的CCE数的半数的情况下,所述设定单元判断为无法将所述第一搜索区间和所述第二搜索区间分别设定到所述同一PRB对内的不同CCE。

[0229] 本发明的发送装置中,在分散式分配中,每一个PRB对的设定为搜索区间的CCE数大于构成一个PRB对的CCE数的半数的情况下,所述设定单元判断为无法将所述第一搜索区间和所述第二搜索区间分别设定到所述同一PRB对内的不同CCE。

[0230] 本发明的发送装置中,所述第一CC是主小区(Primary Cell),所述第二CC是辅小区(Secondary Cell)。

[0231] 本发明的发送装置中,所述第一CC是由第一基站使用的频带,所述第二CC是由不同于所述第一基站的第二基站使用的频带。

[0232] 本发明的发送装置中,在分别在所述第一CC和所述第二CC中,对控制信息的每种格式设定规定数的不同搜索区间的情况下,所述设定单元在所述同一RBG或者所述同一子带内,将使设定为所述第一搜索区间的第一PRB对循环移位相当于所述CIF的值的所述规定数倍的值的量所得到的所述第二PRB对,设定为所述第二搜索区间。

[0233] 本发明的发送装置中,所述分配单位是资源元素组(REG),所述分配单位组是控制信道元素(CCE),所述设定单元将所述第一CC内的可分配数据区域包含的多个CCE中的、同一CCE内的不同REG,分别设定为所述第一搜索区间和所述第二搜索区间。

[0234] 本发明的接收装置采用的结构包括:设定单元,在使用多个分量载波(CC)进行通信时,在第一CC内的可分配数据区域包含的多个分配单位组中的同一分配单位组内,设定第一搜索区间和第二搜索区间,所述第一搜索区间是分配所述第一CC用的控制信息的候选,所述第二搜索区间是分配所述多个CC中的所述第一CC以外的第二CC用的控制信息的候选;以及接收单元,接收分别映射到所述第一搜索区间和所述第二搜索区间的控制信息。

[0235] 本发明的发送方法包括如下的步骤:在使用多个分量载波(CC)进行通信时,在第一CC内的可分配数据区域包含的多个分配单位组中的同一分配单位组内,设定第一搜索区间和第二搜索区间,所述第一搜索区间是分配所述第一CC用的控制信息的候选,所述第二搜索区间是分配所述多个CC中的所述第一CC以外的第二CC用的控制信息的候选;以及发送分别映射到所述第一搜索区间和所述第二搜索区间的控制信息。

[0236] 本发明的接收方法包括如下的步骤:在使用多个分量载波(CC)进行通信时,在第一CC内的可分配数据区域包含的多个分配单位组中的同一分配单位组内,设定第一搜索区间和第二搜索区间,所述第一搜索区间是分配所述第一CC用的控制信息的候选,所述第二搜索区间是分配所述多个CC中的所述第一CC以外的第二CC用的控制信息的候选;以及接收分别映射到所述第一搜索区间和所述第二搜索区间的控制信息。

[0237] 2012年5月9日提交的日本专利申请特愿2012-107677号所包含的说明书、说明书附图和说明书摘要的公开内容全部引用用于本申请。

[0238] 工业实用性

[0239] 本发明能够在ePDCCH中适当地进行跨载波调度而极其有用。

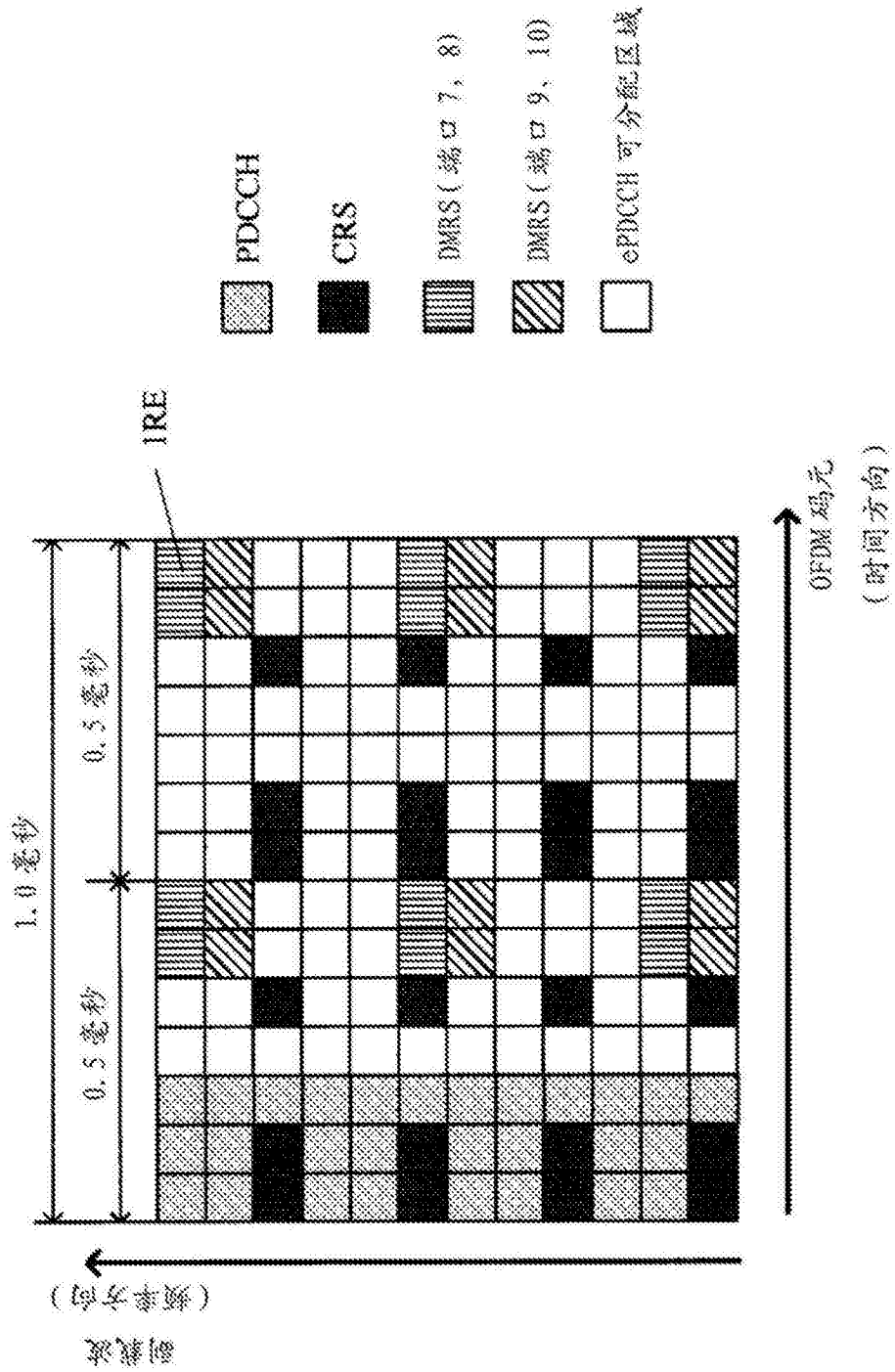


图1

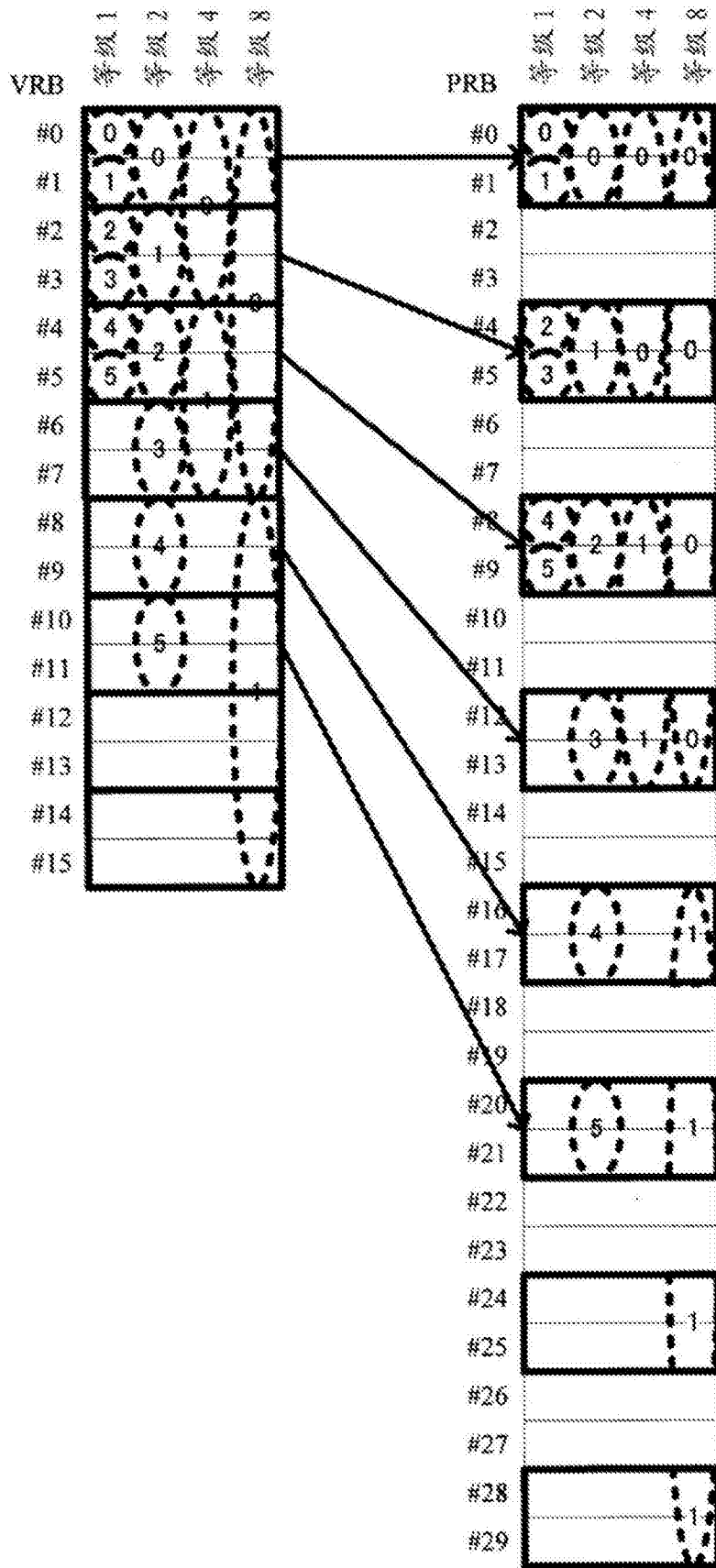


图2

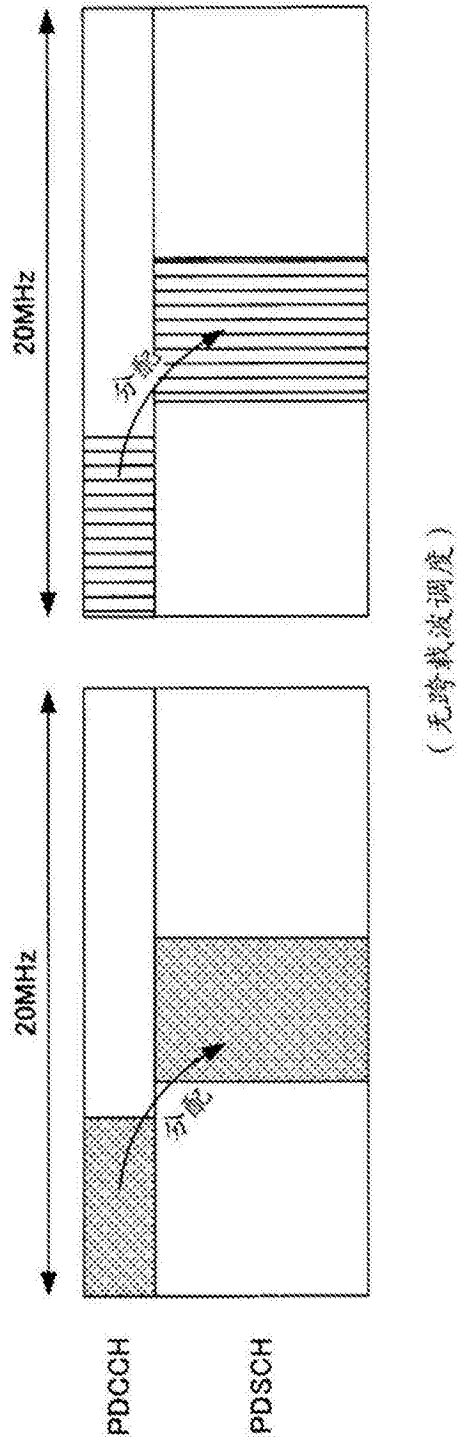


图3A

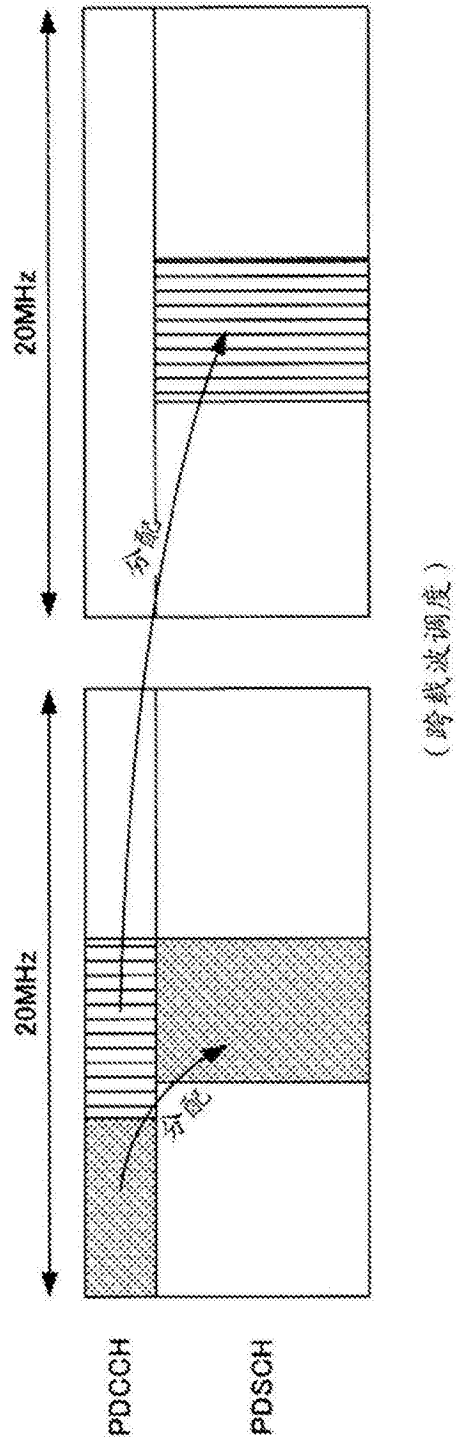


图3B

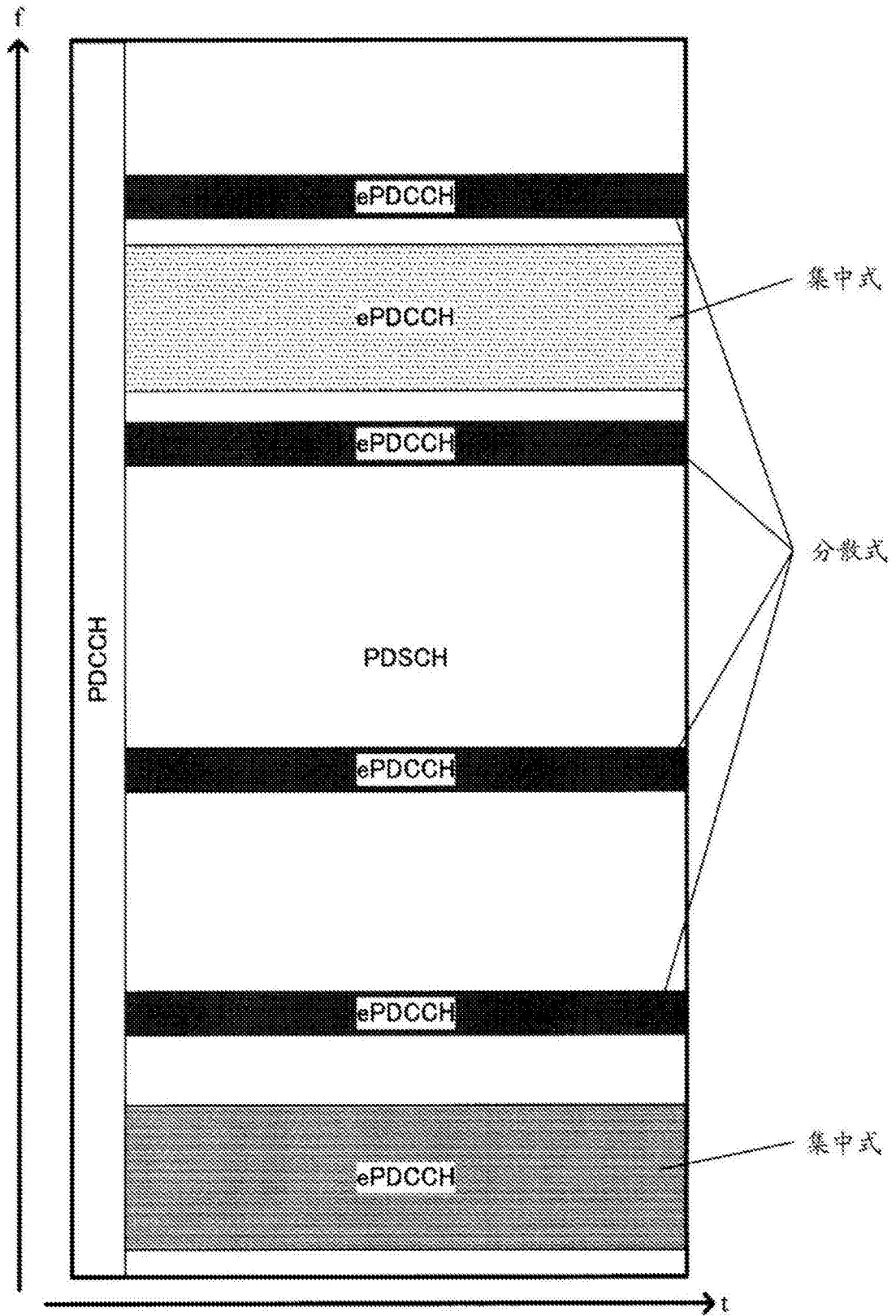


图4

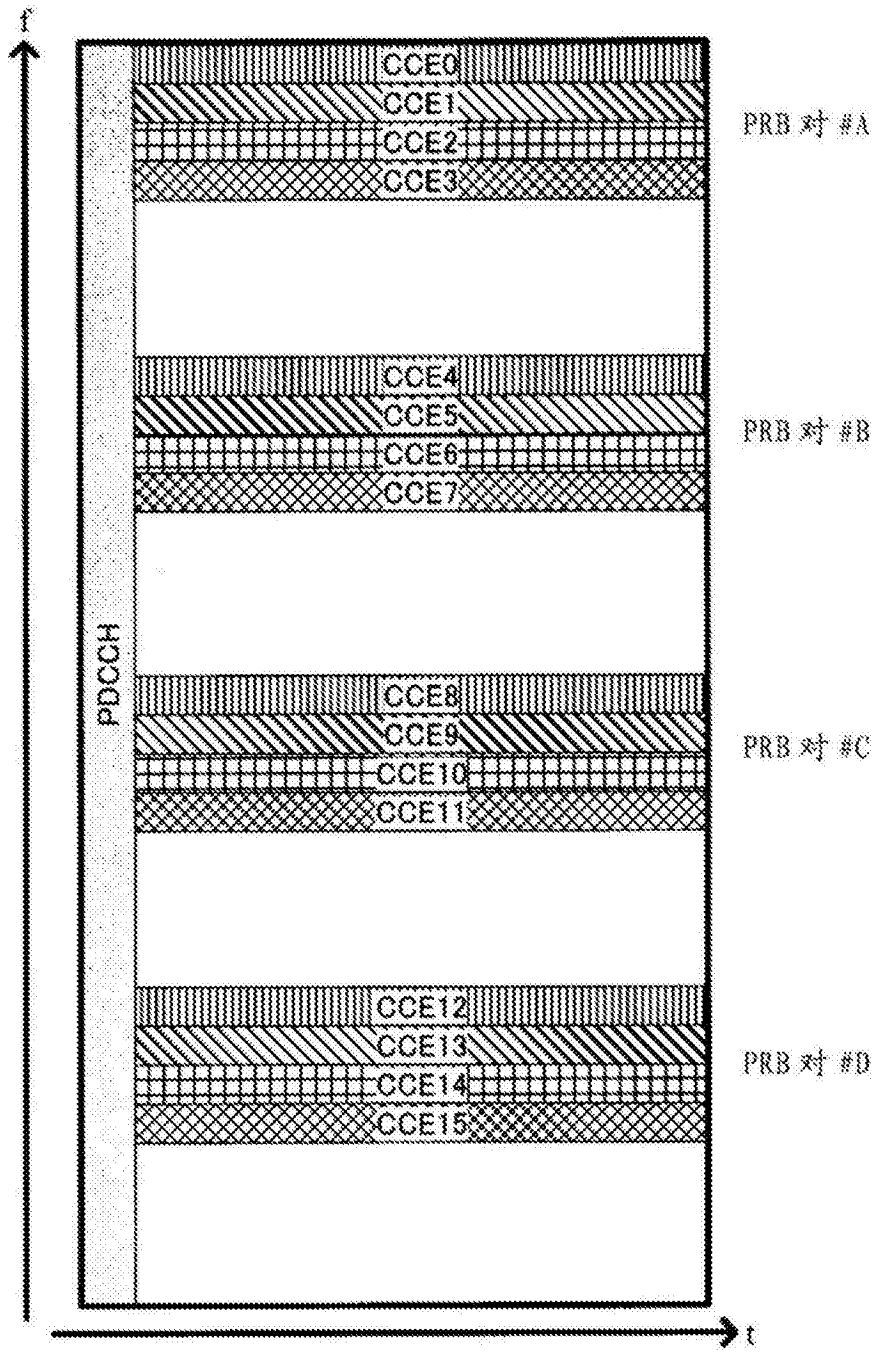


图5

100

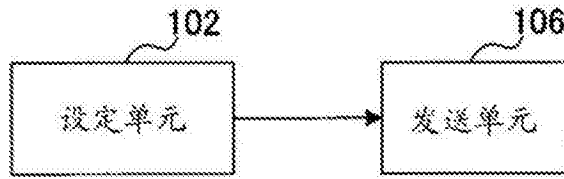


图6

200

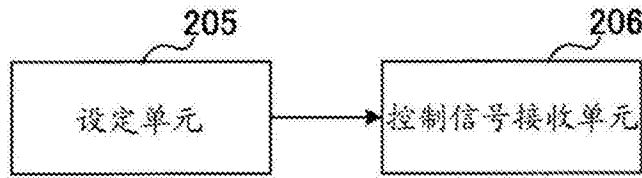


图7

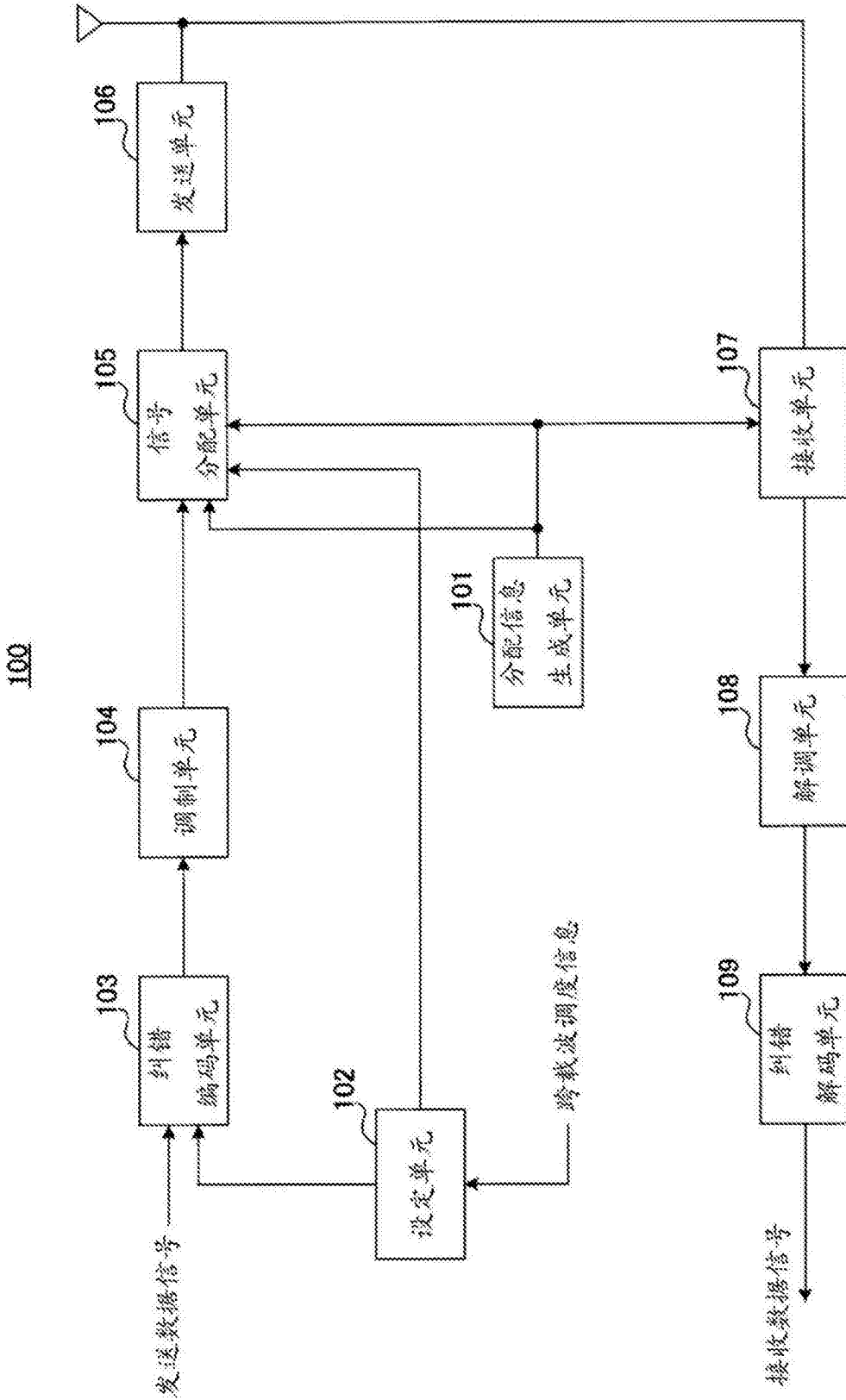


图8

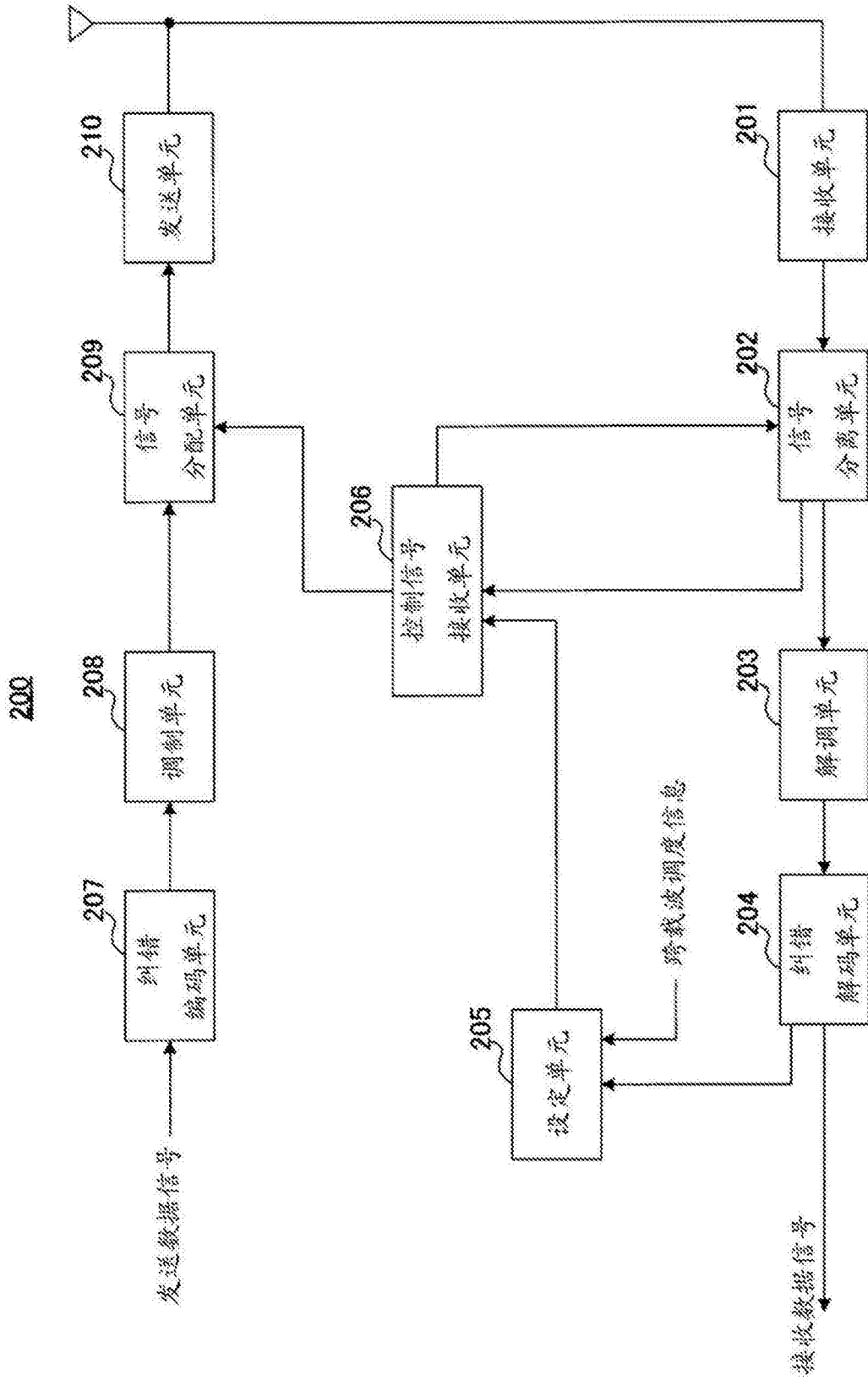


图9

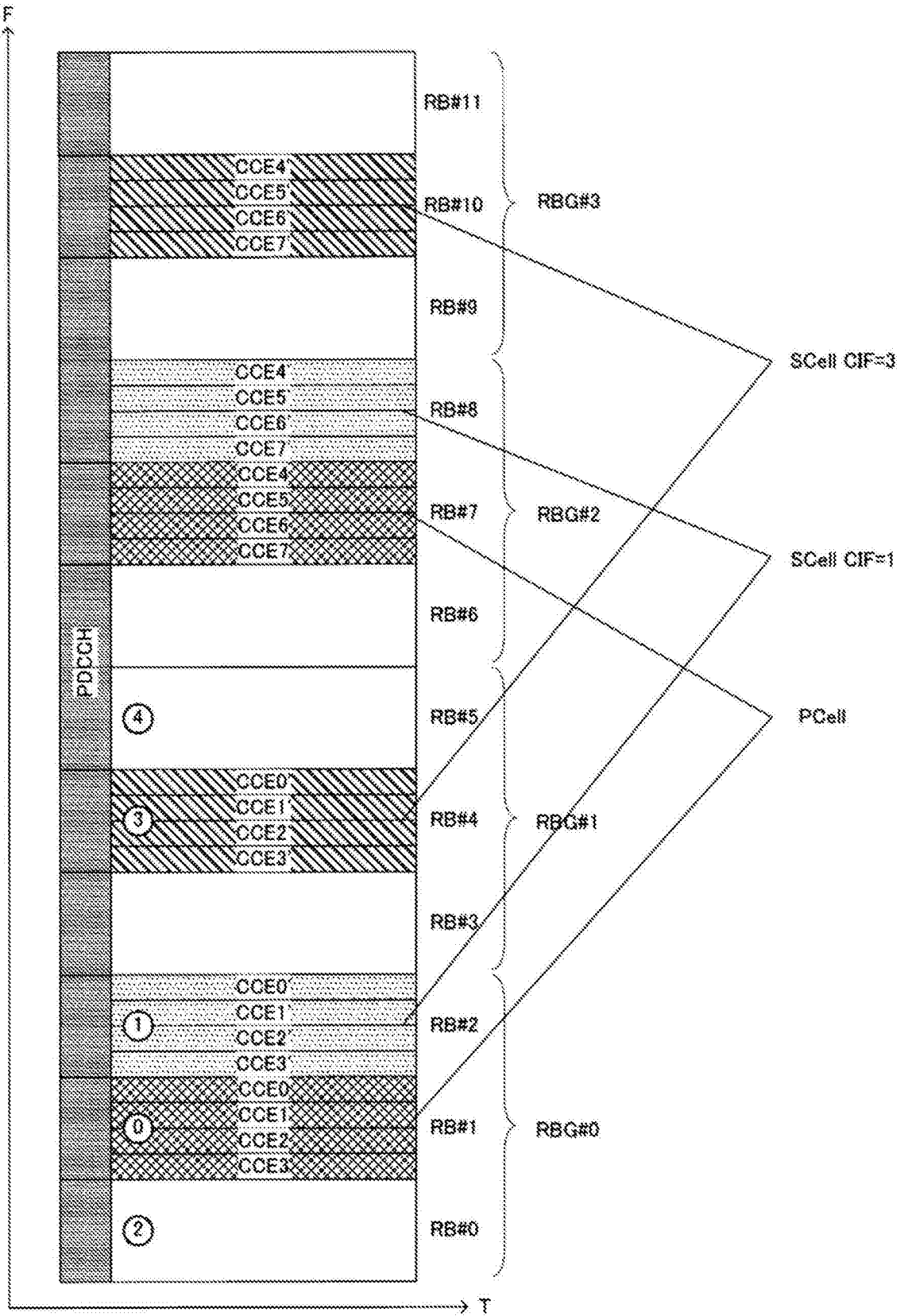


图10

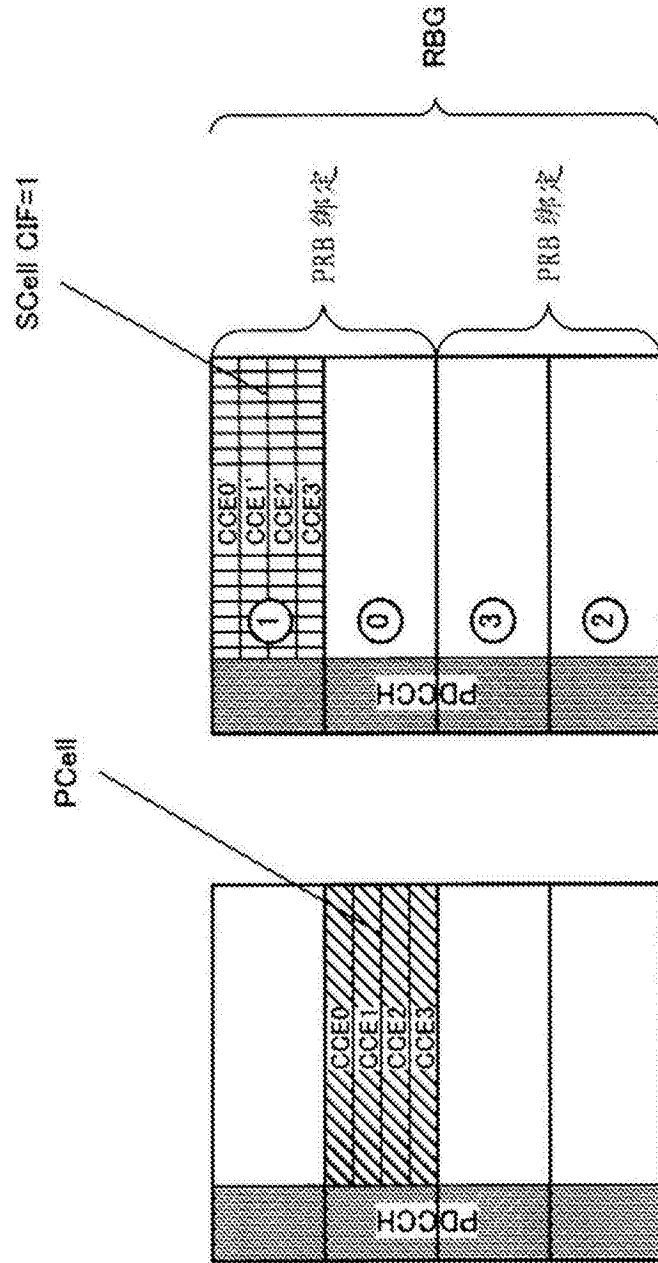


图11

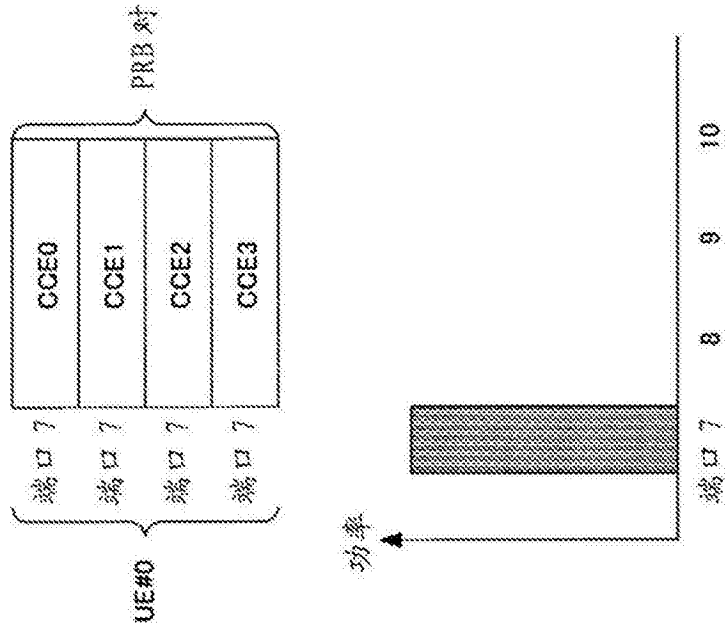


图12A

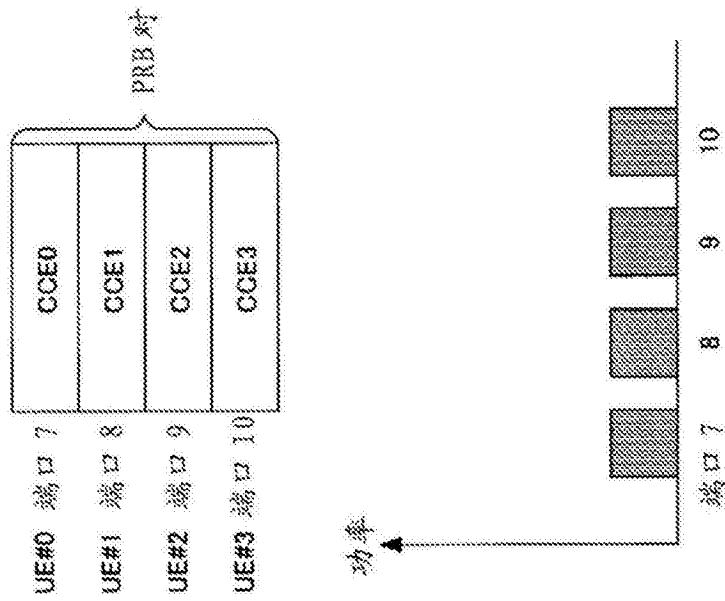


图12B

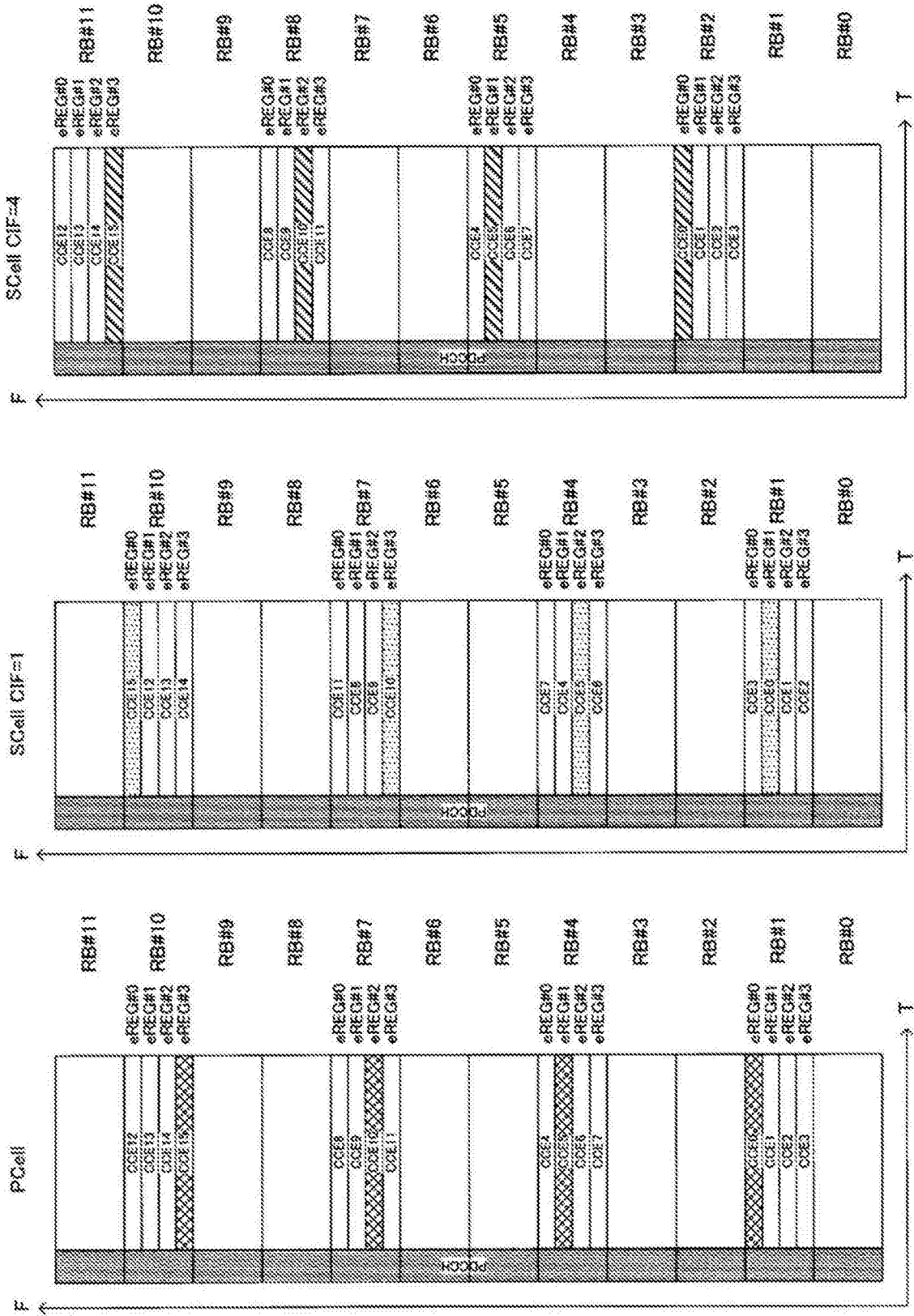


图13

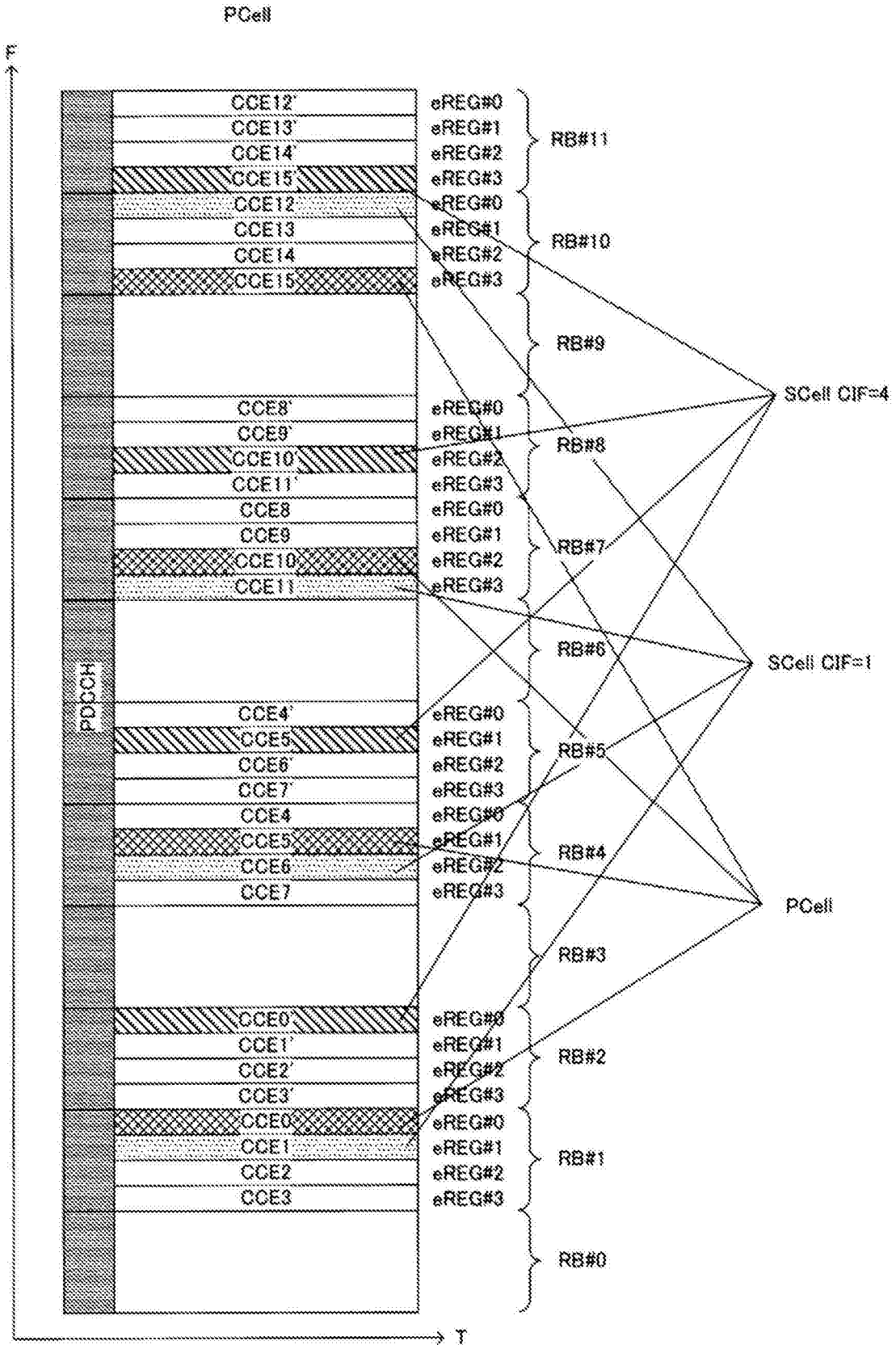


图14

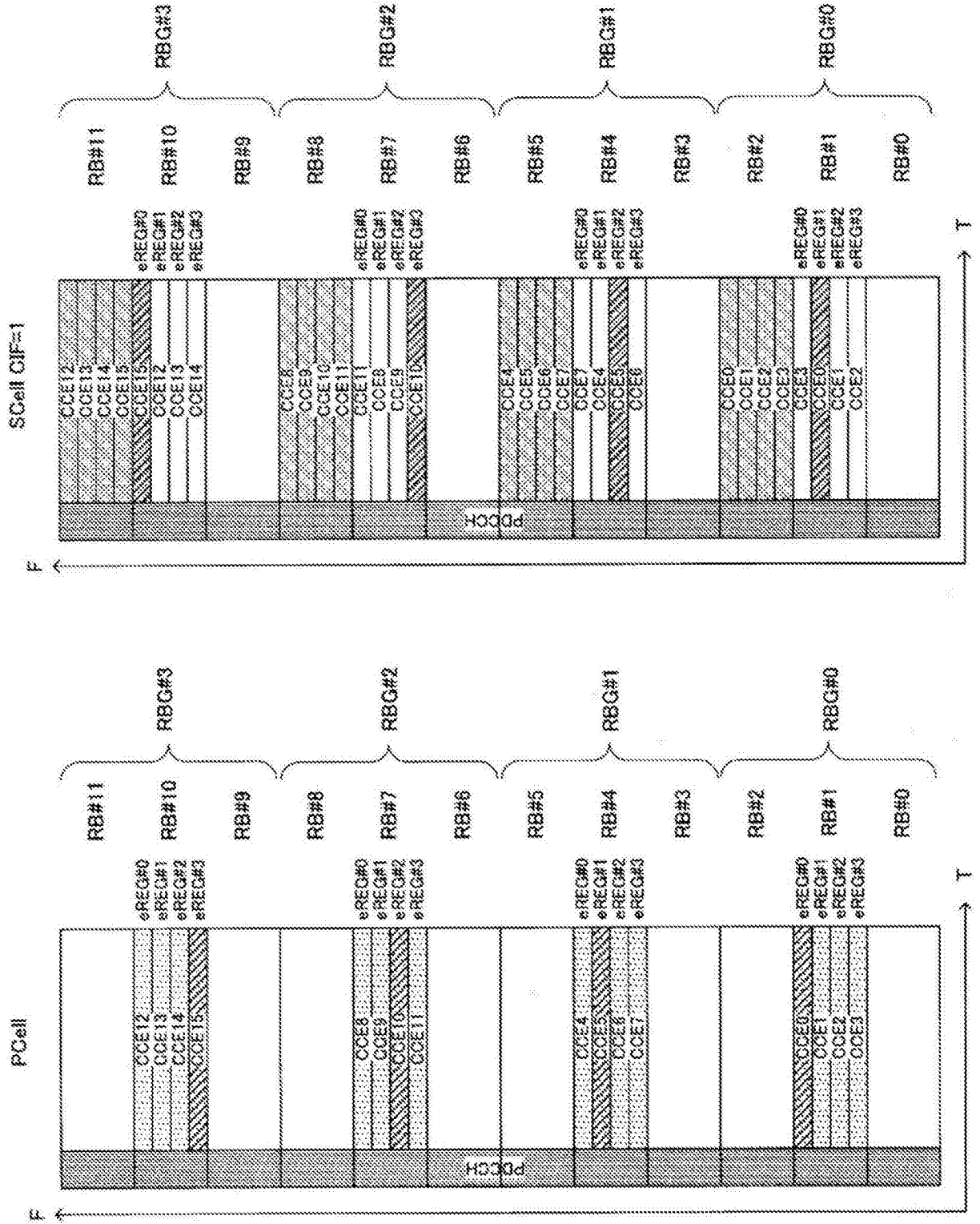


图15

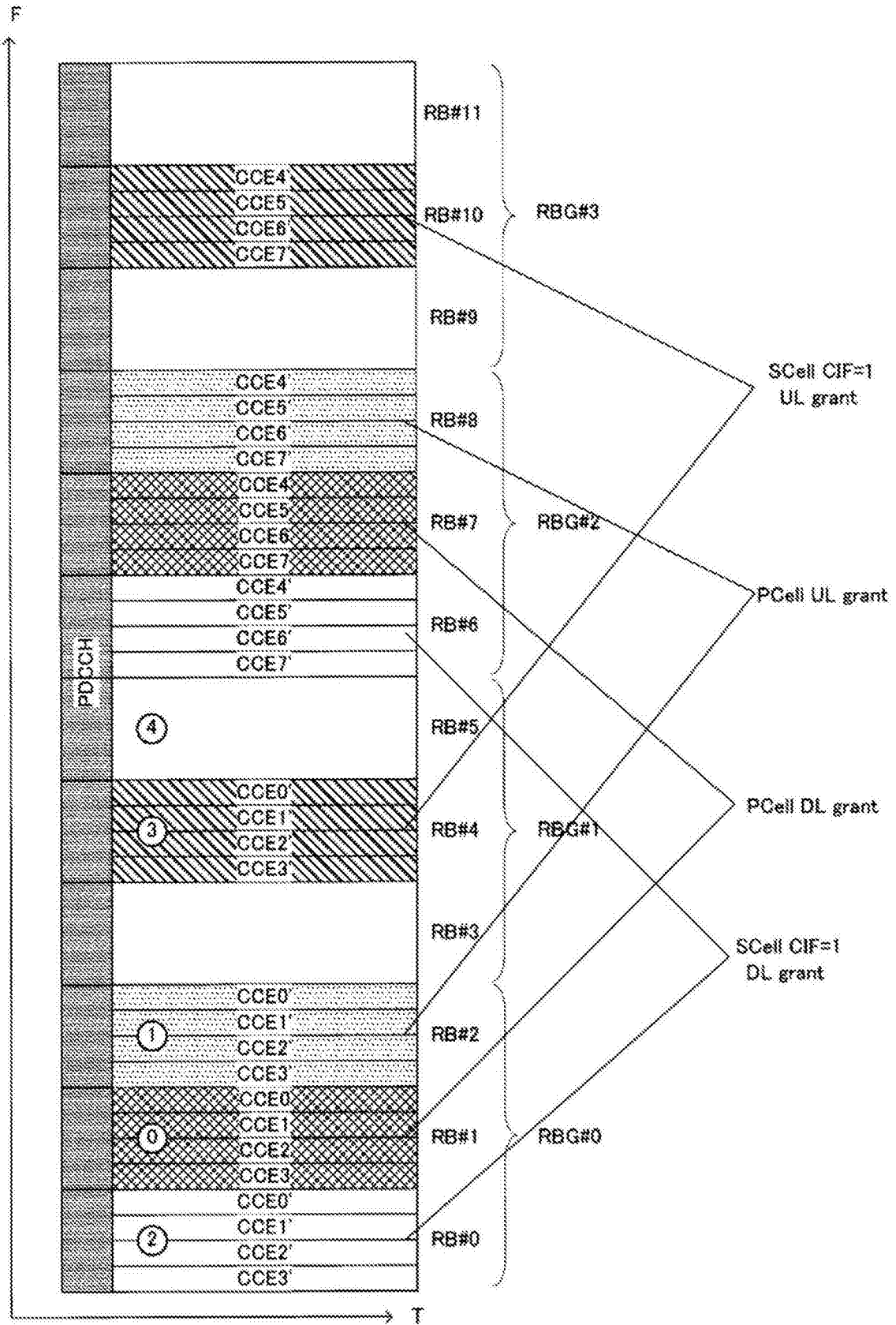


图16