



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104683082 B

(45)授权公告日 2018.10.09

(21)申请号 201310642112.2

(22)申请日 2013.12.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104683082 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(73)专利权人 索尼公司
地址 日本东京都

(72)发明人 覃忠宾 魏宇欣 孙晨 郭欣

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 唐京桥 李春晖

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04W 16/32(2009.01)

H04W 72/04(2009.01)

(56)对比文件

CN 102594527 A,2012.07.18,

US 2013083754 A,2013.04.04,

WO 2013109084 A1,2013.07.25,

审查员 朱少华

权利要求书1页 说明书18页 附图5页

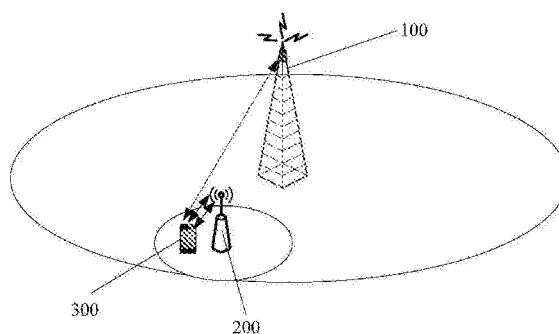
(54)发明名称

无线通信系统和在无线通信系统中进行无线通信的方法

(57)摘要

本公开涉及一种无线通信系统和在无线通信系统中进行无线通信的方法。根据本公开的无线通信系统包括：第一基站节点；第二基站节点；以及无线通信装置，其与所述第一基站节点和所述第二基站节点进行通信，其中，所述第一基站节点与所述第二基站节点进行调度协调，以降低所述无线通信装置向所述第一基站节点和所述第二基站节点同时发送上行信号的概率。根据本公开的系统和方法，可以降低无线通信装置向第一基站节点和第二基站节点同时发送上行信号的概率，从而有效地保证了上下行传输的性能。

10



1. 一种无线通信系统,包括:

第一基站节点;

第二基站节点;以及

无线通信装置,其在双连接的情况下与所述第一基站节点和所述第二基站节点进行通信,

其中,所述第一基站节点与所述第二基站节点经由X2接口进行调度协调,以降低在所述无线通信装置向所述第一基站节点和所述第二基站节点发送上行信号时在子帧之间发生符号的传输重叠的概率,

其中,所述第一基站节点或所述第二基站节点包括:

分组单元,用于根据所述第一基站节点和所述第二基站节点的上下行参考配置对调度协调周期之内重叠的上行子帧进行分组,以获得多个子帧分组;以及

分配单元,用于将所述多个子帧分组中的至少第一子帧分组分配给所述第一基站节点,并且将所述多个子帧分组中的至少第二子帧分组分配给所述第二基站节点,以协调所述第一基站节点与所述第二基站节点对可能重叠的上行子帧的利用,并且

其中,所述第一基站节点和所述第二基站节点中的一个的上下行参考配置被设置为:所述无线通信装置在所述第一基站节点和所述第二基站节点中的所述一个的所有的载波的上行子帧取并集而形成的并集上下行配置。

2. 一种在无线通信系统中执行无线通信的方法,

其中,所述无线通信系统包括第一基站节点、第二基站节点和在双连接的情况下与所述第一基站节点和所述第二基站节点进行通信的无线通信装置,并且

所述方法包括:

通过所述第一基站节点与所述第二基站节点经由X2接口进行调度协调,以降低在所述无线通信装置向所述第一基站节点和所述第二基站节点发送上行信号时在子帧之间发生符号的传输重叠的概率,

其中,所述调度协调包括:

根据所述第一基站节点和所述第二基站节点的上下行参考配置对调度协调周期之内重叠的上行子帧进行分组,以获得多个子帧分组;以及

将所述多个子帧分组中的至少第一子帧分组分配给所述第一基站节点,并且将所述多个子帧分组中的至少第二子帧分组分配给所述第二基站节点,以协调所述第一基站节点与所述第二基站节点对可能重叠的上行子帧的利用,并且

其中,所述第一基站节点和所述第二基站节点中的一个的上下行参考配置被设置为:所述无线通信装置在所述第一基站节点和所述第二基站节点中的所述一个的所有的载波的上行子帧取并集而形成的并集上下行配置。

无线通信系统和在无线通信系统中进行无线通信的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信的技术领域,具体地涉及无线通信系统和用于在无线通信系统中进行无线通信的方法。

背景技术

[0002] 这个部分提供了与本公开有关的背景信息,这不一定是现有技术。

[0003] 在传统基站内载波聚合的场景下,PUCCH(Physical Uplink Control Channel,物理上行控制信道)只能在主小区(Pcell,Primary cell)的主载波PCC(Primary Component Carrier)上进行传输,PUSCH(Physical Uplink Shared Channel,物理上行共享信道)和SRS(Sounding Reference Signal,探测参考信号)可以在Pcell的PCC,也可以在辅小区(Scell,Secondary cell)的SCC(Secondary Component Carrier,辅分量载波)上传输,PRACH(Physical Random Access Channel,物理随机接入信道)信号只在终端要接入某个载波的时候传输,而通常终端与PCC保持连接,且在已经成功连接了PCC的情况下才会接入SCC。此外,UCI(Uplink Control Information,上行控制信息)在一个子帧内只能够被一个PUSCH传输,SRS在多个聚合载波共享一个TA的情况下一个子帧也只传输一次。特别地,当传输PRACH时,终端不会同时传输PUCCH/PUSCH/SRS信号。

[0004] 在非光纤直连的基站间载波聚合或双连接的场景下,由于基站之间实时调度协调无法进行,相比于基站内载波聚合的场景,会出现上行传输超过最大发射功率概率比较高的情形,目前并没有很好的解决方案,从而造成上下行传输效率的下降。

发明内容

[0005] 这个部分提供了本公开的一般概要,而不是其全部范围或其全部特征的全面披露。

[0006] 本公开的目的在于提供一种无线通信系统和用于在无线通信系统中进行无线通信的方法,使得在用户设备(UE)上行发射功率受限的情况下,能够有效地避免或者降低进行基站间载波聚合或者双连接的UE同时向两个基站发送上行信号的概率,以有效地保证上下行传输的性能。

[0007] 根据本公开的一方面,提供了一种无线通信系统,该无线通信系统包括:第一基站节点;第二基站节点;以及无线通信装置,其与所述第一基站节点和所述第二基站节点进行通信,其中,所述第一基站节点与所述第二基站节点进行调度协调,以降低所述无线通信装置向所述第一基站节点和所述第二基站节点同时发送上行信号的概率。

[0008] 根据本公开的另一方面,提供了一种用于在无线通信系统中进行无线通信的方法,所述无线通信系统包括第一基站节点、第二基站节点以及与所述第一基站节点和所述第二基站节点进行通信无线通信装置,所述方法包括:所述第一基站节点与所述第二基站节点进行调度协调,以降低所述无线通信装置向所述第一基站节点和所述第二基站节点同时发送上行信号的概率。

[0009] 使用根据本公开的无线通信系统和用于在无线通信系统中进行无线通信的方法，第一基站节点与第二基站节点进行调度协调，以降低无线通信装置向第一基站节点和第二基站节点同时发送上行信号的概率，从而有效的地保证了上下行传输的性能。

[0010] 从在此提供的描述中，进一步的适用性区域将会变得明显。这个概要中的描述和特定例子只是为了示意的目的，而不旨在限制本公开的范围。

附图说明

[0011] 在此描述的附图只是为了所选实施例的示意的目的而非全部可能的实施，并且不旨在限制本公开的范围。在附图中：

[0012] 图1是图示根据本公开的实施例的基站间载波聚合场景的示意图；

[0013] 图2是图示根据本公开的实施例的基站节点的框图；

[0014] 图3是图示上下行参考配置的设置示意图；

[0015] 图4是图示TDD(Time Division Duplexing,时分双工)上下行配比的示意图；

[0016] 图5是图示TDD无线子帧错开的示意图；

[0017] 图6是图示上行传输重叠场景的示意图；

[0018] 图7是图示根据本公开的实施例的无线通信装置的框图；

[0019] 图8是图示根据本公开的实施例的用于在无线通信系统中的无线通信装置中进行无线通信的方法的流程图；以及

[0020] 图9为其中可以实现根据本公开的实施例的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法的通用个人计算机的示例性结构的框图。

[0021] 虽然本公开容易经受各种修改和替换形式，但是其特定实施例已作为例子在附图中示出，并且在此详细描述。然而应当理解的是，在此对特定实施例的描述并不打算将本公开限制到公开的具体形式，而是相反地，本公开目的是要覆盖落在本公开的精神和范围之内所有修改、等效和替换。要注意的是，贯穿几个附图，相应的标号指示相应的部件。

具体实施方式

[0022] 现在参考附图来更加充分地描述本公开的例子。以下描述实质上只是示例性的，而不旨在限制本公开、应用或用途。

[0023] 提供了示例实施例，以便本公开将会变得详尽，并且将会向本领域技术人员充分地传达其范围。阐述了众多的特定细节如特定部件、装置和方法的例子，以提供对本公开的实施例的详尽理解。对于本领域技术人员而言将会明显的是，不需要使用特定的细节，示例实施例可以用许多不同的形式来实施，它们都不应当被解释为限制本公开的范围。在某些示例实施例中，没有详细地描述众所周知的过程、众所周知的结构和众所周知的技术。

[0024] 如上面在背景技术部分中提到的那样，在传统基站内载波聚合的场景下，PUCCH只能在上行主载波上进行传输，PUSCH和SRS可以在SCC或PCC上传输，PRACH信号只在终端要接入某个载波的时候传输，而通常终端与PCC保持连接，且在已经成功连接了PCC的情况下才会接入SCC。此外，UCI在一个子帧内只能够被一个PUSCH传输，SRS在多个聚合载波共享一个TA的情况下一个子帧也只传输一次。特别地，当传输PRACH时，终端不会同时传输PUCCH/PUSCH/SRS信号。由于网络当中各个终端和基站间的距离不同，为了保证传输数据按时序到

达,各个终端会根据自身和基站距离的远近调整数据发射的时间提前量(TA:Timing Advanced)。在发明人已知解决方案中(这不一定是现有技术),当终端在所有的上行聚合载波都共享同一个TA值时,如果一个载波内或者多个载波同时传输PUCCH和PUSCH且总的发射功率要求大于UE的最大发射功率,则优先满足PUCCH的发射功率要求;如果还有剩余的发射功率,则接着满足携带UCI信息的PUSCH数据的发射功率要求。接下来,如果还有剩余的发射功率,则满足不携带UCI信息的PUSCH数据的功率要求;剩余的功率在满足SRS的功率需求的情况下发送SRS,否则丢弃)。

[0025] 除了上述的情况可能会导致终端上行发射总功率超出最大值,在基站内载波聚合引入多TA组以后,由于终端上行发射的时间提前量不一致,有可能会在相邻子帧的交叠区域出现功率发射高峰重叠而导致终端上行发射总功率超出最大值。出现重叠的传输内容如表1所示。

[0026] 表1基于多TA的上行信道/信号的同时传输场景

[0027]

PCell/SCell SCell	PUCCH(仅 针对 PCell)	PRACH		PUSCH	SRS
		PCell	SCell		
PRACH	✓	×	×	✓	✓
PUSCH	✓	×	✓	✓	✓
SRS	✓	×	✓	✓	✓

[0028] 在重叠区域超过终端的最大发射功率的情况下,发明人已知可以提供如下解决方案(这不一定是现有技术):

[0029] -如果针对TA组中的给定服务小区的子帧i上的UE的PUCCH/PUSCH传输重叠了针对另一个TA组中的不同服务小区的子帧i+1上的PUSCH传输的第一个符号的某一部分,则UE调整其总发射功率,以在任何重叠的部分上不超过阈值 P_{CMAX} ;

[0030] -如果针对TA组中的给定服务小区的子帧i上的UE的PUSCH传输重叠了针对另一个TA组中的不同服务小区的子帧i+1上的PUCCH传输的第一个符号的某一部分,则UE调整其总发射功率,以在任何重叠的部分上不超过 P_{CMAX} ;

[0031] -如果针对TA组中的给定服务小区的子帧i上的符号中的UE的SRS传输重叠了针对同一个或另一个TA组中的不同服务小区的子帧i或子帧i+1上的PUCCH/PUSCH传输,则UE丢弃SRS,如果其总发射功率在该符号的任何重叠部分上超过 P_{CMAX} 的话;

[0032] -如果针对给定服务小区的子帧i上的符号中的UE的SRS传输与针对(一个或多个)不同服务小区的子帧i上的SRS传输重叠,并且与针对(一个或多个)另外的服务小区的子帧i或子帧i+1上的PUSCH/PUCCH传输重叠,则UE丢弃SRS传输,如果其总发射功率在该符号的任何重叠部分上超过 P_{CMAX} 的话;

[0033] 当较高层请求,以便与属于不同TA组的不同服务小区的子帧上的符号中的SRS传输并行地在辅服务小区中传输PRACH时,UE丢弃SRS,如果其总发射功率在该符号的任何重叠部分上超过 P_{CMAX} 的话;以及

[0034] 当较高层请求,以便与属于不同TA组的不同服务小区中的PUSCH/PUCCH并行地在辅服务小区中传输PRACH时,UE调整PUSCH/PUCCH的发射功率,以便总发射功率在重叠的部分上不超过 P_{CMAX} 。

[0035] 在本公开所针对的基站间载波聚合场景下,如在背景技术部分中提到的那样,由于基站之间调度无法进行协调,相比于基站内载波聚合,会出现上行传输超过最大发射功率概率比较高的情形,如果继续沿袭上述已知方案的完全由终端进行功率调整或丢弃信令的做法,会造成上下行传输效率的下降。除此之外,还会出现以下新情况:

[0036] 终端有可能在不同的PUSCH向两个基站在同一子帧发送UCI;终端有可能在同一子帧上分别向两个基站传输PUCCH;或者

[0037] 终端向其中一个基站在第 n 子帧传输PUCCH,并且向另一个基站在第 $n+1$ 子帧传输PUCCH,而两个PUCCH在OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,正交频分复用)符号上存在部分重叠。

[0038] 对于这些新情况,由终端进行功率调整或丢弃信令的做法也不再适用。

[0039] 本公开旨在解决上述问题中的至少一个问题,以进一步提升上下行传输效率。

[0040] 图1图示了根据本公开的实施例的基站间载波聚合场景。在如图1所示的场景中,无线通信系统10包括宏基站(对应于第一基站节点)100、低功率节点(对应于第二基站节点)200和UE(对应于无线通信装置)300。UE 300可以与宏基站100和低功率节点200进行通信。

[0041] 如图1所示,宏基站100具有被称为宏小区的宽覆盖范围,而低功率节点200则具有被称为小小区的窄覆盖范围。在宏基站100和低功率节点200之间不存在光纤直联的共基带处理模式。UE 300和宏基站100通过CC(Component Carrier,分量载波)1进行通信。同时,UE 300和低功率节点200通过CC2和CC3通信。其中,CC1为UE 300和宏基站100的通信主载波,并且CC2为UE 300和低功率节点200的通信主载波(即为低功率节点200传输PUCCH的载波)。注意,CC1在FDD(Frequency Division Duplexing,频分双工)模式下为上下行载波对,而在TDD模式下为则单独载波,CC2和CC3亦然。

[0042] 图1中UE 300同时向宏基站100和低功率节点200发射的信号功率过高。在本公开的一个实施例中,预设UE 300远离宏基站100的情形下,UE 300同时向两个基站节点发送数据,会导致较高的概率出现上行发射总功率超过最大发射功率。在此例中,UE 300根据宏基站100的下行路损的情况判断其是否远离宏基站100,若是,UE 300通知网络侧进行基站间的调度协调以降低帧重叠或者符号重叠的概率。例如,可以预先统计UE到宏基站不同的距离发生上行发射总功率超过最大发射功率的概率,将概率超过阈值对应的距离视为远离的距离。在一种可选的例子中,UE 300还根据例如各基站对上行信号的调度信息判断是否需要同时向两个基站节点发送数据,若是,UE 300可以通知网络侧进行基站间的调度协调以降低帧重叠或者符号重叠的概率。在又一个例子中,UE 300可以仅在确定按照各基站对上行信号的调度要求上行发射总功率会超过最大发射功率时,通知网络侧进行基站间的调度协调以降低帧重叠或者符号重叠的概率。

[0043] 根据本公开的实施例,宏基站100可以与低功率节点200进行调度协调,以降低UE 300向宏基站100和低功率节点200同时发送上行信号的概率。这里,调度协调是由宏基站100进行的。优选地,UE 300可以将上述关于请求基站间调度协调的通知发送给调度协调装

置,即宏基站100。本公开对于调度协调装置并没有特殊限制。例如,调度协调也可以由低功率节点200或者网络侧的其他设备协助进行。为了便于说明起见,下面以调度协调由宏基站100进行为例进行说明。

[0044] 根据本公开的实施例,当UE 300向宏基站100和低功率节点200同时发送上行信号时,将会发生同一子帧传输重叠或子帧间符号传输重叠。这里,上行信号可以包括但不限于PUCCH信号、PUSCH信号、SRS信号和PRACH信号。

[0045] 根据本公开的实施例,可以通过减少UE 300向宏基站100发送的上行信号,来降低UE 300向宏基站100和低功率节点200同时发送上行信号的概率。

[0046] 在本发明的一个具体例子中,宏基站100在接收到UE 300发送的关于请求基站间调度协调的通知后,向低功率节点200发出调度协调请求,请求低功率节点200从UE 300接收并转发原计划发送至宏基站100的上行信号(例如PUSCH)。在得到低功率节点200的确认后,宏基站100向UE 300发出基站间调度协调反馈信息,以指示UE 300将原计划发送至宏基站100的上行信号发送到低功率节点200。理想地,可以将所有的上行信号都转移到低功率节点200传输。通过上述方法一则可以节省上行发射功率,一则可以大大降低向两个基站节点同时发送PUSCH的概率。这样一来,宏基站100的数据传输只包含少量的PUSCH(和PDSCH, PDSCH的传输意味着A/N的PUCCH反馈,同时PUCCH也会反馈周期性的CQI信息)传输以维护RRC(Radio Resource Control,无线资源控制)连接、信道质量测量上报(包括移动性测量和调度测量)、基站间载波聚合的正常信令交互以及其它信令交互。此时,如果宏基站100到UE 300的下行业务没有转至低功率节点200进行传输,则PUCCH传输的频率也会随着宏基站100下行数据传输的增加而增加,从而提升UE 300并行向两个基站节点传输数据导致超过最大发射功率的概率。因此,优选地,在本发明的上述例子中,宏基站100向低功率节点200发出的调度协调请求还包括请求低功率节点200从宏基站100接收原计划由宏基站100发送至UE 300的下行数据(例如PDSCH)并转发给UE 300。

[0047] 显然,尽管可以建议将所有的业务尽可能转移至低功率节点200发送,仍然可以通过协调进一步降低同一时刻并行发送导致性能下降的概率。

[0048] 图2图示了根据本公开的实施例的宏基站100的框图。宏基站110可以适合于无线通信系统是FDD系统、TDD系统或者TDD和FDD混合系统的场景。如图2所示,在宏基站100中可以设置有选择单元130、分组单元110和分配单元120。

[0049] 选择单元130可以选择调度协调周期之内用于协调宏基站100和低功率节点200的子帧分配的参考配置。例如,当无线通信系统是TDD系统或者TDD和FDD混合系统时,有可能会各个载波上下行配比不一样的情况。在这种情况下,可以通过选择单元130来选择调度协调的参考配置。

[0050] 优选地,尤其是在UE 300和宏基站100以及低功率节点200的连接载波全是FDD制式或者全是上下行配比相同的TDD制式的情况下,上下行参考配置可以设置为UE 300在宏基站100和低功率节点200中的一个的主载波的主载波上下行配置。

[0051] 优选地,尤其是在UE 300和宏基站100以及低功率节点200的连接载波均是TDD载波或者同时包含FDD载波和TDD载波的情况下,上下行参考配置可以设置为UE 300在宏基站100和低功率节点200中的一个的所有的载波的上行子帧取并集而形成的并集上下行配置。

[0052] 图3示出了上下行参考配置的上述设置方式的一个例子。如图3所示,假定UE 300

在宏基站100的载波包括采用TDD制式的配置#2的CC1和采用TDD制式的配置#4的CC3,而UE 300在低功率节点200的载波则包括采用TDD制式的配置#1的CC2和采用FDD制式的CC4。

[0053] 在宏基站100的载波中,配置#2具有上行子帧2和7,并且配置#4具有上行子帧2和3。当设置宏基站100的上下行参考配置时,可以对配置#2和配置#4的上行子帧取并集,以获得并集配置1。并集配置1具有上行子帧2、3和7。

[0054] 在低功率节点200的载波中,配置#1具有上行子帧2、3、7和8。另外,由于FDD制式没有固定的上下行,因此将其所有的子帧都视为上行子帧加以考虑。当设置低功率节点200的上下行参考配置时,可以对配置#1和FDD制式的上行子帧取并集,以获得并集配置2。并集配置2中的所有子帧均为上行子帧。这样一来,并集配置1和并集配置2就存在3个重叠的上行子帧,它们可以分成3个上行子帧分组I、II和III,如图3所示。

[0055] 当上下行参考配置采用并集配置的方式时,需要向宏基站100或低功率节点200发送具体的位图(如图3中的并集配置1)以进行通知,这耗费了资源。为了避免这一点,可以从TDD制式的现有7种上下行配置中选择与并集上下行配置最接近并且包含并集上下行配置中的所有上行子帧的现有上下行配置作为上下行参考配置。例如,如图3所示,并集配置1具有上行子帧2、3和7。与并集配置1最接近并且包含并集配置1中的所有上行子帧2、3和7的现有上下行配置为配置#1,其具有上行子帧2、3、7和8。因此,可以选择配置#1作为上下行参考配置。这样一来,就只需要向宏基站100或低功率节点200发送配置#1的配置号以进行通知,从而节省了资源。

[0056] 另外,当UE 300在宏基站100或低功率节点200上有一个载波在一个无线帧的同一时隙中拥有其余聚合载波的上行子帧时,那么该上行子帧数最多的载波的上下行配置将直接作为宏基站100或低功率节点200的参考配置。此外,在UE 300和宏基站100以及低功率节点200的连接载波均是TDD载波或者同时包含FDD载波和TDD载波的情况下,当UE 300在宏基站100或低功率节点200上没有一个载波在一个无线帧的同一时隙中拥有其余聚合载波的上行子帧时,那么如上所述可以将参考配置设置为满足以下条件的上行子帧最少的配置:该配置在一个无线帧的同一时隙中拥有宏基站100或低功率节点200上所有聚合载波的上行子帧。

[0057] 分组单元110可以根据宏基站100和低功率节点200的上下行参考配置对调度协调周期之内重叠的上行子帧进行分组,以获得多个子帧分组(如图3所示的子帧分组I、II和III)。需要说明的是,为了便于说明,图3中是按照相同的TA来描绘。在实际情况中各个载波子帧可能不是对齐的,但是只要有重叠的部分,即可划分为一组上行子帧。

[0058] 分配单元120可以将多个子帧分组中的至少第一子帧分组分配给宏基站100,并且将多个子帧分组中的至少第二子帧分组分配给低功率节点200,以协调宏基站100与低功率节点200对可能重叠的上行子帧的利用。例如,在第一子帧分组中,UE 300只可以向宏基站100发送PUCCH信号、SRS信号、PRACH信号或初传的PUSCH信号,并且在第二子帧分组中,UE 300只可以向低功率节点200发送PUCCH信号、SRS信号、PRACH信号或初传的PUSCH信号。在调度协调周期之内,如果在初传的调度中上行子帧被分配单元120分配给宏基站100和低功率节点200中的一个基站节点调度使用,则另一个基站节点不能调度使用该上行子帧所属的子帧分组中的所有子帧进行上行初传。这样一来,就有效降低了UE 300向宏基站100和低功率节点200同时发送作为初传数据的上行信号的概率。

[0059] 另外,当时间上相连续的相邻子帧被分别分配给宏基站100和低功率节点200时,时间在前的子帧所属的子帧分组可以被分配单元120分配给宏基站100和低功率节点200中的上行发射时间提前量(TA)值较大的基站节点如宏基站节点100,并且时间在后的子帧所属的子帧分组可以被分配单元120分配给宏基站100和低功率节点200中的上行发射时间提前量(TA)值较小的基站节点如低功率节点200。这样一来,就可以更好地避免符号重叠。

[0060] 在UE 300在宏基站100和低功率节点200的子帧分配协调的上下行参考配置都是TDD制式的情况下,在宏基站100中可以进一步设置有延迟单元140,如图2所示。延迟单元140可以使宏基站100和低功率节点200中的一个基站节点的TDD无线帧的起始帧比另一个基站节点的TDD无线帧的起始帧晚若干个时隙(优选两个)。优选地,不同无线帧内同一位置的上行子帧或特殊子帧可以分为一组。需要说明的是,特殊子帧可以传输SRS,有可能会出现帧间符号重叠的问题,亦即特殊子帧的SRS符号和其它载波下一子帧的PUCCH/PUSCH符号出现重叠。因此,有必要将不同无线帧内同一位置的上行子帧和上行子帧、上行子帧和特殊子帧或者特殊子帧和特殊子帧分为一组。

[0061] 参考图4来详细地描述本公开的上述技术方案。图4图示了TDD的上下行配比。TDD由于上行子帧数量受限,宏基站100和低功率节点200在时域上对上行子帧进行复用后会进一步加剧上行资源的紧张。

[0062] 延迟单元140可以使宏基站100和低功率节点200中的一个基站节点的无线帧的起始帧比另一个基站节点的无线帧的起始帧晚两个时隙,以减少重叠上行子帧的个数。例如,宏基站100可以从某一特定时刻开始按照一个TDD配比来计算子帧号,而低功率节点200则可以从该特定时刻之后的2毫秒(两个时隙)开始按照一个TDD配比来计算子帧号。此处,并不限于两个时隙,如果错开能够更进一步减少的上行重叠子帧的话。

[0063] 同样在这种情况下,分组单元110可以对调度协调周期之内重叠的上行子帧进行分组,以获得多个子帧分组。

[0064] 进一步,分配单元120可以将多个子帧分组中的至少第一子帧分组分配给宏基站100,并且将多个子帧分组中的至少第二子帧分组分配给低功率节点200。这里,在至少第一子帧分组中,作为初传数据的上行信号仅向宏基站100发送,并且在至少第二子帧分组中,作为初传数据的上行信号仅向低功率节点200发送。这样一来,就有效降低了UE 300向宏基站100和低功率节点200同时发送作为初传数据的上行信号的概率。分配单元120可以对发生传输重叠的上行子帧进行分配。这里,在调度协调周期之内,如果在初传的调度中上行子帧被分配单元120分配给宏基站100和低功率节点200中的一个基站节点调度使用,则另一个基站节点不能调度使用该上行子帧所属的子帧分组中的所有子帧进行上行初传。

[0065] 如图4所示,当无线帧错开 n 个子帧($n=2$)的距离时,由于一个无线帧中的子帧0和子帧1分别为下行子帧和特殊子帧,而子帧2必定为上行子帧,除了配置2和5以外,子帧3也是上行子帧,因此子帧2和子帧3在上行方向不会产生重叠。特别地,对于配置0、1、2和6而言,如果其提前错开两个子帧,不但上行子帧2/3不会产生重叠,上行子帧7/8也不会产生重叠。

[0066] 当然,无线帧的移位操作并不能完全避免各种配置组合下的上行子帧重叠。例如如图5所示,配置0/3/6之间总会出现上行子帧重叠的情况。因此,重叠的子帧只能供宏基站100和低功率节点200两者之一用于PUCCH传输和PUSCH/PRACH/SRS的初传。

[0067] 对于配置1-5而言,因为其上行HARQ的RTT均为10ms,因此初传和重传都为同一个子帧,可以以子帧编号为单位在宏基站100和低功率节点200之间进行协调,同一编号的子帧只能供宏基站100和低功率节点200两者之一使用,而不会出现初传和重传的子帧重叠,因此不同无线帧中同一位置的上行子帧作为一个分组,并且以10ms的倍数为一个协调周期可以有效地避免子帧重叠的出现。换言之,在UE 300在宏基站100和低功率节点200的子帧分配协调的上下行参考配置都是TDD制式的情况下,对于HARQ的RTT为10ms的上下行配比,不同无线帧内同一位置的上行子帧或特殊子帧分为一组。对于配置0和配置6,由于每次重传都会延后1个上行子帧,所以以子帧编号为单位进行协调只适用于PUCCH的传输和PUSCH/SRS/PRACH的初传,上述的TDD的分组方案就有可能导致本节点的初传或重传和其它节点的重传或初传产生子帧重叠。优选地,在配置0和6的情形下,可以将连续挨着的上行子帧对应的2-5(配置0)个子帧分组和2-4(配置6)个子帧分组分给同一个节点作上行传输,这样可以进一步降低基站接点间上行初传和重传冲突的可能性。

[0068] 在TDD协调场景中,当两个基站节点分别使用时间上相连续的相邻上行子帧时,TA值较大的基站节点使用前面一个子帧,TA值较小的基站节点使用后面一个子帧,这样可以避免不同载波上相邻子帧的符号间干扰。

[0069] 接下来考虑当无线通信系统是FDD系统时的情况,或者当无线通信系统是TDD和FDD混合系统,并且UE 300在宏基站100和低功率节点200的子帧分配协调的上下行参考配置都是FDD制式的情况。

[0070] 举例而言,为了避免帧重叠的情况发生,考虑到FDD的RTT(Round-Trip Time,往返时间)值为8ms,因此以得到8个配置分组(编号为0-7)进行调度协调来避免出现初传和重传的帧重叠的场景。换言之,在分配协调FDD载波并且HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request,混合自动重复请求)的RTT为8ms的情况下,子帧序号和8取模相同者为一组。具体的配置例如可以设定如下(不限于这个实例):假设子帧编号是自然数 $n = \text{无线帧编号} * 10 + \text{子帧编号}$ (注:无线帧编号为0到最大无线帧数-1,子帧编号可以为0-9),其所属的配置分组为 $n \% 8$ 的值,一个配置分组只能由一个基站节点使用,具体哪个配置分组由哪个基站节点使用,由两个基站节点根据业务量通过backhaul(回程)信令交互确定。具体地,基站间的协调信息可以通过有线backhaul的逻辑X2或者S1接口进行交互确认。当某个上行配置分组确定由宏基站100或者低功率节点200使用时,这些上行子帧所对应的下行调度子帧(即前4ms的下行子帧)也只能由宏基站100或者低功率节点200使用。另外,为了避免符号重叠,当两个基站节点要使用序号相邻的配置时,TA值较大的基站节点可以使用序号较小的配置。特别需要注意的是配置分组0和7属于相邻的配置,且配置分组7属于序号较小的配置。特别地,一个调度协调周期可以设定为8ms的倍数,如:40ms,80ms,160ms,320ms等。

[0071] 接下来考虑当无线通信系统是TDD和FDD混合系统,并且UE300在宏基站100和低功率节点200的子帧分配协调的上下行参考配置是不同制式(亦即一个为TDD制式,而另一个为FDD制式)时的情况。在这种情况下,在宏基站100中可以进一步设置有调度单元150,如图2所示。

[0072] 调度单元150可以调度UE 300,以便仅在宏基站100和低功率节点200中的使用TDD上下行参考配置的基站节点的下行子帧或特殊子帧的时隙期间,向宏基站100和低功率节点200中的使用FDD上下行参考配置的基站节点发送上行信号,以避免上行子帧重叠。

[0073] 进一步,调度单元150可以调度UE 300,以便在偶数子帧上向宏基站100和低功率节点200中的一个基站节点发送上行信号,并且在奇数子帧上向另一个基站节点发送上行信号。

[0074] 根据本公开的实施例,UE 300在TDD的下行子帧进行FDD基站的上行传输,这样可以一定程度地减少帧重叠的概率。然而,FDD的RTT是8ms,TDD中配置1-5的RTT是10ms,而配置0和6的上行重传总要在上一次传输的子帧上再往后推1个上行子帧。因此,以子帧编号为单位进行协调只能避免初传和初传的帧重叠(即PUCCH同时在同一子帧上传输),而不能避免初传数据和重传数据之间出现子帧重叠。通过设定FDD基站和TDD基站的上行传输通过奇数帧和偶数帧的编号错开调度,能够避免FDD和TDD的配置1-5出现初传和初传的帧重叠以及初传和重传的帧重叠。

[0075] 在FDD和TDD混合协调场景中,当两个基站节点分别使用时间上相连续的相邻上行子帧时,TA值较大的基站节点使用前面一个子帧,TA值较小的基站节点使用后面一个子帧,可以避免不同载波上相邻子帧的符号间干扰。

[0076] 考虑到上行传输和PUCCH反馈都是由于下行调度或者下行数据传输引起,在FDD场景下,上行子帧所对应的下行调度子帧为其前4ms的子帧,存在一一对应的关系。在TDD场景下,一个上行子帧的PUCCH和PUSCH也有相对应的下行子帧进行PDSCH传输和PUSCH调度,因此上行调度协调同样也意味着下行调度协调。

[0077] 根据本公开的实施例,可以尽可能地降低UE 300向宏基站100和低功率节点200同时发送上行信号的概率。在不能完全避免UE 300向宏基站100和低功率节点200同时发送上行信号的情况下,需要采取措施来解决上行传输超过最大发射功率的问题。

[0078] 图6图示了两个网络聚合节点不进行调度协调的情形下上行传输的重叠状态,其中子帧1和子帧3如果UE 300对低功率节点200是进行非PUCCH数据传输,那么既可以在CC2也可以在CC3上进行,这里为了简化处理统一在CC2上进行。由于UE 300离宏基站100的距离较UE 300离低功率节点200的距离远,为了保证上行信号到达的同步,同一子帧中CC1的上行信号较CC2/CC3提前发送。

[0079] 如图6所示,在子帧1、3和4中出现了子帧重叠。当UE 300在CC1和CC2/CC3同时发送数据大于UE 300的最大发射功率时,需要采取措施加以处理。

[0080] 图7图示了根据本公开的实施例的无线通信装置(亦即UE)300的框图。如图7所示,无线通信装置300可以包括计算单元301、发射功率限制单元302、估计单元306、概率统计单元303、传输单元304和优先级分配单元305。

[0081] 计算单元301可以计算无线通信装置300向宏基站100和/或低功率节点200发送上行信号时的上行信号发射功率。

[0082] 当计算单元301计算的上行信号发射功率超过预定阈值时,发射功率限制单元302可以对上行信号的上行信号发射功率进行限制,以使实际的上行信号发射功率不超过预定阈值。估计单元306可以估计无线通信装置300的上行信号发射功率超过预定阈值的估计概率。

[0083] 进一步,概率统计单元303可以统计实际传输中的上行信号发射功率超过预定阈值的统计概率。

[0084] 传输单元304可以将估计单元306估计的估计概率或概率统计单元303统计的统计

概率传输到宏基站100。基于估计单元306估计的估计概率或概率统计单元303统计的统计概率,宏基站100可以启动与低功率节点200的调度协调。

[0085] 进一步,基于宏基站100的下行载波的路径损耗、低功率节点200的下行载波的路径损耗以及无线通信装置300的上行功率控制参数,估计单元301可以估计上行信号发射功率超过预定阈值的估计概率。

[0086] 进一步,优先级分配单元305可以向上行信号分配优先级。

[0087] 当估计单元301估计的上行信号发射功率超过预定阈值时,基于上行信号的优先级,发射功率限制单元302可以通过以下中的至少一个对上行信号的上行信号发射功率进行限制:

[0088] 丢弃具有较低优先级的上行信号;

[0089] 使用在满足具有较高优先级的上行信号的上行信号发射功率的需求之后剩余的上行信号发射功率来发送具有较低优先级的上行信号;

[0090] 针对具有相同优先级的上行信号按比例进行功率压缩,使得压缩后的上行信号发射功率不超过预定阈值;以及

[0091] 在仅出现符号重叠的情况下对具有较低优先级的上行信号进行静噪处理。

[0092] 进一步,优先级分配单元305可以基于以下中的至少一个向上行信号分配优先级:

[0093] 上行信号是初传数据还是重传数据;

[0094] 上行信号是PUCCH信号、PUSCH信号、SRS信号还是PRACH信号;

[0095] 上行信号是传送到宏基站100还是低功率节点200;

[0096] 上行信号是使用FDD还是TDD进行传输;以及

[0097] 上行信号是传送到上行重传概率高还是重传概率低的基站节点。

[0098] 具体地,参考图6,在子帧1、3和4中出现了子帧重叠,当UE 300在CC1和CC2/CC3同时发送数据大于UE 300的最大发射功率时,除以下情形外,发射功率处理可以按照已知的不同载波多个上行信号同时发送的原则(即数据优先级PRACH>PUCCH>PUSCH w/UCI(亦即携带UCI的PUSCH)>PUSCH w/o UCI(亦即不携带UCI的PUSCH)>SRS,其中PUSCH可以合并为同一个优先级)进行处理:

[0099] 当发射功率不足以满足CC1和CC2同时发送PUCCH时,两个载波的PUCCH可以等功率压缩进行发射;或者优先满足CC1或CC2的PUCCH发射功率需求后再用剩余的功率发送CC2或者CC1的PUCCH数据;或者在撤去周期性CQI(Channel Quality Indication,信道质量指示)上报信息能够满足功率需求的情况下撤去CQI信息;其它低优先级的发送数据进行丢弃;

[0100] 当发射功率不足以满足CC1和CC2/CC3同时发送携带UCI的PUSCH时,两个载波的PUSCH可以等功率压缩进行发射;或者优先满足CC1或CC2的PUSCH发射功率需求后再用剩余的功率发送CC2或者CC1的PUSCH数据,或者丢弃CC2/CC1的PUSCH数据;其它低优先级的发送数据进行丢弃;

[0101] 对于同一类型的数据,可以根据基站节点的优先级进行处理,比如优先考虑满足宏基站100的发射功率或者重传概率高的基站节点的发射功率;

[0102] 对于同一类型的数据,可以根据载波制式的优先级进行处理,比如优先满足TDD的功率需求,因为TDD的上行资源相较于FDD更少;以及

[0103] 对于同一类型的数据,可以根据初传或者重传的优先级进行处理,比如初传的优

优先级高于重传的优先级,或反之。

[0104] 特别地,在如图6所示的子帧2中,帧重叠的发射功率处理和基站内载波聚合的处理方式(即数据优先级PRACH>PUCCH>PUSCH w/UCI>PUSCH w/o UCI>SRS,其中PUSCH可以合并为同一个优先级)一样。

[0105] 在以帧重叠的发射功率处理准则完成各个载波在相邻子帧上的功率分配之后,对于子帧2/3的重叠符号以及子帧3/4的重叠符号,要保证它们的叠加功率不超过最大发射功率。具体的手段如下:

[0106] UE 300在交叠符号上以muting(静噪)的方式发送CC1或者CC2/CC3的数据(或者说以零功率发送),以确保网络在不能正确解析出这个符号数据的基础上仍然能够根据纠错码解析出低优先级数据;

[0107] UE 300在交叠符号上先满足高优先级的发送数据,然后再用剩余的功率发送低优先级的数据;

[0108] 对于同一级别优先级的发送数据,可以按比例压缩它们的发射功率,以保障不超过最大的发射功率;

[0109] 对于同一类型的数据,可以根据基站节点的优先级进行处理,比如优先考虑满足宏基站100的发射功率或者重传概率高/低的基站节点的发射功率;

[0110] 对于同一类型的数据,可以根据载波制式的优先级进行处理,比如优先满足TDD的功率需求,因为TDD的上行资源相较于FDD更少;

[0111] 对于同一类型的数据,可以根据初传或者重传的优先级进行处理,比如初传的优先级高于重传的优先级,或反之;或者

[0112] 丢弃最低级别的SRS信号。

[0113] 特别地,根据上述处理手段,在多TA出现符号重叠的场景下,除了上文中列举的场景以外,还要增加以下场景:

[0114] 当CC1/CC2前一子帧的PUCCH和CC2/CC1后一子帧的PUCCH出现符号交叠,且总发射功率超过UE 300的最大发射功率时,要保证它们的叠加功率不超过最大发射功率;

[0115] 当CC1和CC2/CC3在交叠符号的前后子帧中均传输PUSCH w/UCI时,要保证它们的叠加功率不超过最大发射功率;以及

[0116] 当CC1和CC2/CC3在交叠符号的前后子帧中,前者/后者传输PUSCH w/UCI,后者/前者传输PUSCH w/o UCI时,要保证它们的叠加功率不超过最大发射功率。

[0117] 根据本公开的实施例,无线蜂窝通信系统在异构网络场景下进行相同或不同制式的基站间载波聚合时可以尽可能避免在不同基站节点的上行载波上同时进行传输,并且在不同基站节点的上行载波上同时传输时可以根据不同的上行信号内容进行取舍和调整,以确保上行发射功率不超出终端的最大发射功率。

[0118] 接下来描述用于在无线通信系统中进行无线通信的方法。无线通信系统可以包括第一基站节点、第二基站节点以及与第一基站节点和第二基站节点进行通信的无线通信装置。该方法可以包括:第一基站节点与第二基站节点进行调度协调,以降低无线通信装置向第一基站节点和第二基站节点同时发送上行信号的概率。

[0119] 优选地,根据本公开的实施例的方法可以进一步包括:通过第一基站节点或第二基站节点选择调度协调周期之内用于协调第一基站节点和第二基站节点的子帧分配的上

下行参考配置;通过第一基站节点或第二基站节点根据第一基站节点和第二基站节点的参考配置对调度协调周期之内重叠的上行子帧进行分组,以获得多个子帧分组;以及通过第一基站节点或第二基站节点将多个子帧分组中的至少第一子帧分组分配给第一基站节点,并且将多个子帧分组中的至少第二子帧分组分配给第二基站节点,以协调第一基站节点与第二基站节点对可能重叠的上行子帧的利用。

[0120] 优选地,第一基站节点和第二基站节点中的一个的上下行参考配置可以设置为以下中的任何一个:无线通信装置在第一基站节点和第二基站节点中的一个的主载波的主载波上下行配置;无线通信装置在第一基站节点和第二基站节点中的一个的所有的载波的上行子帧取并集而形成的并集上下行配置;以及从TDD制式的现有7种上下行配置中选择的与并集上下行配置最接近并且包含并集上下行配置中的所有上行子帧的现有上下行配置。

[0121] 优选地,无线通信装置在第一基站节点和第二基站节点的子帧分配协调的上下行参考配置可以都是TDD制式。在这种情况下,根据本公开的实施例的方法可以进一步包括:通过第一基站节点或第二基站节点使第一基站节点和第二基站节点中的一个基站节点的TDD无线帧的起始帧比另一个基站节点的TDD无线帧的起始帧晚两个时隙。优选地,不同无线帧内同一位置的上行子帧或特殊子帧可以分为一组。

[0122] 优选地,无线通信装置在第一基站节点和第二基站节点的子帧分配协调的参考配置可以是不同制式。在这种情况下,根据本公开的实施例的方法可以进一步包括:通过第一基站节点或第二基站节点调度无线通信装置,以便仅在第一基站节点和第二基站节点中的使用TDD参考配置的基站节点的下行子帧或特殊子帧的时隙期间,向第一基站节点和第二基站节点中的使用FDD参考配置的基站节点发送上行信号。

[0123] 优选地,第一基站节点或第二基站节点可以调度无线通信装置,以便在偶数子帧上向第一基站节点和第二基站节点中的一个基站节点发送上行信号,并且在奇数子帧上向另一个基站节点发送上行信号。

[0124] 优选地,无线通信装置在第一基站节点和第二基站节点的子帧分配协调的参考配置可以都是FDD制式,HARQ的RTT为8ms,并且子帧序号和8取模相同者为一组。

[0125] 优选地,当时间上相连续的相邻子帧被分别分配给第一基站节点和第二基站节点时,时间在前的子帧所属的子帧分组被分配给第一基站节点和第二基站节点中的上行发射时间提前量(TA)值较大的基站节点,并且时间在后的子帧所属的子帧分组被分配给第一基站节点和第二基站节点中的上行发射时间提前量(TA)值较小的基站节点。

[0126] 使用如上所述的根据本公开的实施例的无线通信方法,可以尽可能地降低无线通信装置向第一基站节点和第二基站节点同时发送上行信号的概率。在不能完全避免无线通信装置向第一基站节点和第二基站节点同时发送上行信号的情况下,需要采取措施来解决上行传输超过最大发射功率的问题。

[0127] 图8图示了根据本公开的实施例的用于在无线通信系统中的无线通信装置中进行无线通信的方法的流程图。

[0128] 如图8所示,在步骤S910中,由无线通信装置计算无线通信装置向第一基站节点和/或第二基站节点发送上行信号时的上行信号发射功率。

[0129] 接下来,在步骤S920中,当计算的上行信号发射功率超过预定阈值时,由无线通信装置对上行信号的上行信号发射功率进行限制,以使实际的上行信号发射功率不超过预定

阈值。

[0130] 接下来,在步骤S930中,估计无线通信装置的上行信号发射功率超过预定阈值的估计概率。

[0131] 接下来,在步骤S940中,统计实际传输中的上行信号发射功率超过预定阈值的统计概率。

[0132] 最后,在步骤S950中,将估计概率或者统计概率传输到第一基站节点或第二基站节点。

[0133] 优选地,基于第一基站节点的下行载波的路径损耗、第二基站节点的下行载波的路径损耗以及无线通信装置的上行功率控制参数,无线通信装置对估计概率进行估计。基于估计概率,第一基站节点与第二基站节点可以启动彼此间的调度协调。

[0134] 优选地,基于统计概率,第一基站节点与第二基站节点可以启动彼此间的调度协调。

[0135] 优选地,还可以由无线通信装置向上行信号分配优先级。当估计的上行信号发射功率超过预定阈值时,基于上行信号的优先级,无线通信装置可以通过以下中的至少一个对上行信号的上行信号发射功率进行限制:

[0136] 丢弃具有较低优先级的上行信号;

[0137] 使用在满足具有较高优先级的上行信号的上行信号发射功率的需求之后剩余的上行信号发射功率来发送具有较低优先级的上行信号;

[0138] 针对具有相同优先级的上行信号按比例进行功率压缩,使得压缩后的上行信号发射功率不超过预定阈值;以及

[0139] 在仅出现符号重叠的情况下对具有较低优先级的上行信号进行静噪处理。

[0140] 优选地,无线通信装置可以基于以下中的至少一个向上行信号分配优先级:

[0141] 上行信号是初传数据还是重传数据;

[0142] 上行信号是PUCCH信号、PUSCH信号、SRS信号还是PRACH信号;

[0143] 上行信号是传送到宏基站还是低功率节点;

[0144] 上行信号是使用FDD还是TDD进行传输;以及

[0145] 上行信号是传送到上行重传概率高还是重传概率低的基站节点。

[0146] 根据本公开的实施例的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法的上述各个步骤的各种具体实施方式前面已经作过详细描述,在此不再重复说明。

[0147] 显然,根据本公开的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法的各个操作过程可以以存储在各种机器可读的存储介质中的计算机可执行程序的方式实现。

[0148] 而且,本公开的目的也可以通过下述方式实现:将存储有上述可执行程序代码的存储介质直接或者间接地提供给系统或设备,并且该系统或设备中的计算机或者中央处理单元(CPU)读出并执行上述程序代码。此时,只要该系统或者设备具有执行程序的功能,则本公开的实施方式不局限于程序,并且该程序也可以是任意的形式,例如,目标程序、解释器执行的程序或者提供给操作系统的脚本程序等。

[0149] 上述这些机器可读存储介质包括但不限于:各种存储器和存储单元,半导体设备,磁盘单元例如光、磁和磁光盘,以及其它适于存储信息的介质等。

[0150] 另外,计算机通过连接到因特网上的相应网站,并且将依据本公开的计算机程序

代码下载和安装到计算机中然后执行该程序,也可以实现本公开的技术方案。

[0151] 图9为其中可以实现根据本公开的实施例的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法的通用个人计算机的示例性结构的框图。

[0152] 如图9所示,CPU 1301根据只读存储器(ROM) 1302中存储的程序或从存储部分1308加载到随机存取存储器(RAM) 1303的程序执行各种处理。在RAM 1303中,也根据需要存储当CPU 1301执行各种处理等等时所需的数据。CPU 1301、ROM 1302和RAM 1303经由总线1304彼此连接。输入/输出接口1305也连接到总线1304。

[0153] 下述部件连接到输入/输出接口1305:输入部分1306(包括键盘、鼠标等等)、输出部分1307(包括显示器,比如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等,以及扬声器等)、存储部分1308(包括硬盘等)、通信部分1309(包括网络接口卡比如LAN卡、调制解调器等)。通信部分1309经由网络比如因特网执行通信处理。根据需要,驱动器1310也可连接到输入/输出接口1305。可拆卸介质1311比如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等根据需要被安装在驱动器1310上,使得从中读出的计算机程序根据需要被安装到存储部分1308中。

[0154] 在通过软件实现上述系列处理的情况下,从网络比如因特网或存储介质比如可拆卸介质1311安装构成软件的程序。

[0155] 本领域的技术人员应当理解,这种存储介质不局限于图9所示的其中存储有程序、与设备相分离地分发以向用户提供程序的可拆卸介质1311。可拆卸介质1311的例子包含磁盘(包含软盘(注册商标)、光盘(包含光盘只读存储器(CD-ROM)和数字通用盘(DVD))、磁光盘(包含迷你盘(MD)(注册商标)和半导体存储器。或者,存储介质可以是ROM1302、存储部分1308中包含的硬盘等等,其中存有程序,并且与包含它们的设备一起被分发给用户。

[0156] 需要说明的是,除了上文中提到的无线通信系统和用于在无线通信系统中进行无线通信的方法之外,本公开显然进一步提供了无线通信系统中的基站节点、用于在无线通信系统中的基站节点中进行无线通信的方法、无线通信系统中的无线通信装置以及用于在无线通信系统中的无线通信装置中进行无线通信的方法。

[0157] 根据本公开的实施例,提供了一种无线通信系统中的基站节点,所述无线通信系统进一步包括另一基站节点以及与所述基站节点和所述另一基站节点进行通信的无线通信装置,其中,所述基站节点与所述另一基站节点进行调度协调,以降低所述无线通信装置向所述基站节点和所述另一基站节点同时发送上行信号的概率。

[0158] 优选地,所述基站节点是宏基站,并且所述另一基站节点是低功率节点。

[0159] 优选地,当所述无线通信装置向所述基站节点和所述另一基站节点同时发送所述上行信号时,发生同一子帧传输重叠或子帧间符号传输重叠。

[0160] 优选地,所述上行信号包括物理上行控制信道(PUCCH)信号、物理上行共享信道(PUSCH)信号、探测参考信号(SRS)和物理随机接入信道(PRACH)信号。

[0161] 优选地,通过降低所述无线通信装置向所述基站节点发送所述上行信号的概率,来降低所述无线通信装置向所述基站节点和所述另一基站节点同时发送所述上行信号的概率。

[0162] 优选地,所述基站节点包括:选择单元,用于选择调度协调周期之内用于协调所述基站节点和所述另一基站节点的子帧分配的上下行参考配置;分组单元,用于根据所述基站节点和所述另一基站节点的参考配置对调度协调周期之内重叠的上行子帧进行分组,以

获得多个子帧分组;以及分配单元,用于将所述多个子帧分组中的至少第一子帧分组分配给所述基站节点,并且将所述多个子帧分组中的至少第二子帧分组分配给所述另一基站节点,以协调所述基站节点与所述另一基站节点对可能重叠的上行子帧的利用。

[0163] 优选地,所述基站节点和所述另一基站节点中的一个的上下行参考配置可以设置为以下中的任何一个:所述无线通信装置在所述基站节点和所述另一基站节点中的所述一个的主载波的主载波上下行配置;所述无线通信装置在所述基站节点和所述另一基站节点中的所述一个的所有的载波的上行子帧取并集而形成的并集上下行配置;以及从时分双工(TDD)制式的现有7种上下行配置中选择的与所述并集上下行配置最接近并且包含所述并集上下行配置中的所有上行子帧的现有上下行配置。

[0164] 优选地,所述无线通信装置在所述基站节点和所述另一基站节点的子帧分配协调的参考配置都是时分双工(TDD)制式,并且不同无线帧内同一位置的上行子帧或特殊子帧分为一组。

[0165] 优选地,所述基站节点还包括:延迟单元,用于使所述基站节点和所述另一基站节点中的一个基站节点的时分双工(TDD)无线帧的起始帧比另一个基站节点的时分双工(TDD)无线帧的起始帧晚两个时隙。

[0166] 优选地,所述无线通信装置在所述基站节点和所述另一基站节点的子帧分配协调的参考配置是不同制式,并且所述基站节点包括:调度单元,用于调度所述无线通信装置,以便仅在所述基站节点和所述另一基站节点中的使用时分双工(TDD)参考配置的基站节点的下行子帧或特殊子帧的时隙期间,向所述基站节点和所述另一基站节点中的使用频分双工(FDD)参考配置的基站节点发送所述上行信号。

[0167] 优选地,所述调度单元调度所述无线通信装置,以便在偶数子帧上向所述基站节点和所述另一基站节点中的一个基站节点发送所述上行信号,并且在奇数子帧上向另一个基站节点发送所述上行信号。

[0168] 优选地,所述无线通信装置在所述基站节点和所述另一基站节点的子帧分配协调的参考配置都是频分双工(FDD)制式,上行混合自动重复请求(HARQ)的往返时间(RTT)为8ms,并且子帧序号和8取模相同者为的一组。

[0169] 优选地,当时间上相连续的相邻子帧被分别分配给所述基站节点和所述另一基站节点时,时间在前的子帧所属的子帧分组被所述分配单元分配给所述基站节点和所述另一基站节点中的上行发射时间提前量(TA)值较大的基站节点,并且时间在后的子帧所属的子帧分组被所述分配单元分配给所述基站节点和所述另一基站节点中的上行发射时间提前量(TA)值较小的基站节点。

[0170] 根据本公开的实施例,提供了一种用于在无线通信系统中的基站节点中进行无线通信的方法,包括:与所述无线通信系统中的另一基站节点进行调度协调,以降低所述无线通信系统中的无线通信装置向所述基站节点和所述另一基站节点同时发送上行信号的概率。

[0171] 优选地,所述方法进一步包括:通过所述基站节点或所述另一基站节点选择调度协调周期之内用于协调所述基站节点和所述另一基站节点的子帧分配的上下行参考配置;通过所述基站节点或所述另一基站节点根据所述基站节点和所述另一基站节点的参考配置对调度协调周期之内重叠的上行子帧进行分组,以获得多个子帧分组;以及通过所述基

站节点或所述另一基站节点将所述多个子帧分组中的至少第一子帧分组分配给所述基站节点,并且将所述多个子帧分组中的至少第二子帧分组分配给所述另一基站节点,以协调所述基站节点与所述另一基站节点对可能重叠的上行子帧的利用。

[0172] 优选地,所述基站节点和所述另一基站节点中的一个的上下行参考配置可以设置为以下中的任何一个:所述无线通信装置在所述基站节点和所述另一基站节点中的所述一个的主载波的主载波上下行配置;所述无线通信装置在所述基站节点和所述另一基站节点中的所述一个的所有的载波的上行子帧取并集而形成的并集上下行配置;以及从时分双工(TDD)制式的现有7种上下行配置中选择的与所述并集上下行配置最接近并且包含所述并集上下行配置中的所有上行子帧的现有上下行配置。

[0173] 优选地,不同无线帧内同一位置的上行子帧或特殊子帧分为一组。

[0174] 优选地,所述无线通信装置在所述基站节点和所述另一基站节点的子帧分配协调的参考配置都是时分双工(TDD)制式,并且所述方法进一步包括:使所述基站节点和所述另一基站节点中的一个基站节点的时分双工(TDD)无线帧的起始帧比另一个基站节点的时分双工(TDD)无线帧的起始帧晚两个时隙。

[0175] 优选地,所述无线通信装置在所述基站节点和所述另一基站节点的子帧分配协调的参考配置是不同的制式,并且所述方法进一步包括:调度所述无线通信装置,以便仅在所述基站节点和所述另一基站节点中的使用时分双工(TDD)参考配置的基站节点的下行子帧或特殊子帧的时隙期间,向所述基站节点和所述另一基站节点中的使用频分双工(FDD)参考配置的基站节点发送所述上行信号。

[0176] 优选地,所述基站节点调度所述无线通信装置,以便在偶数子帧上向所述基站节点和所述另一基站节点中的一个基站节点发送所述上行信号,并且在奇数子帧上向另一个基站节点发送所述上行信号。

[0177] 优选地,所述无线通信装置在所述基站节点和所述另一基站节点的子帧分配协调的参考配置都是频分双工(FDD)制式,上行混合自动重复请求(HARQ)的往返时间(RTT)为8ms,并且子帧序号和8取模相同者为的一组。

[0178] 优选地,当时间上相连续的相邻子帧被分别分配给所述基站节点和所述另一基站节点时,时间在前的子帧所属的子帧分组被分配给所述基站节点和所述另一基站节点中的上行发射时间提前量(TA)值较大的基站节点,并且时间在后的子帧所属的子帧分组被分配给所述基站节点和所述另一基站节点中的上行发射时间提前量(TA)值较小的基站节点。

[0179] 根据本公开的实施例,提供了一种无线通信系统中的无线通信装置,包括:计算单元,用于计算所述无线通信装置向所述无线通信系统中的第一基站节点和/或第二基站节点发送上行信号时的上行信号发射功率;发射功率限制单元,用于当所述计算单元计算的上行信号发射功率超过预定阈值时,对所述上行信号的上行信号发射功率进行限制,以使实际的上行信号发射功率不超过所述预定阈值;估计单元,用于估计所述无线通信装置的上行信号发射功率超过所述预定阈值的估计概率;概率统计单元,用于统计实际传输中的上行信号发射功率超过所述预定阈值的统计概率;以及传输单元,用于将所述估计概率或者所述统计概率传输到所述第一基站节点或所述第二基站节点。

[0180] 优选地,基于所述第一基站节点的下行载波的路径损耗、所述第二基站节点的下行载波的路径损耗以及所述无线通信装置的上行功率控制参数,所述估计单元估计所述估

计概率,并且基于所述估计概率,所述第一基站节点与所述第二基站节点启动彼此间的调度协调。

[0181] 优选地,基于所述统计概率,所述第一基站节点与所述第二基站节点启动彼此间的调度协调。

[0182] 优选地,所述无线通信装置进一步包括:优先级分配单元,用于向所述上行信号分配优先级,其中,当所述估计单元估计的上行信号发射功率超过所述预定阈值时,基于所述上行信号的优先级,所述发射功率限制单元通过以下中的至少一个对所述上行信号的上行信号发射功率进行限制:丢弃具有较低优先级的上行信号;使用在满足具有较高优先级的上行信号的上行信号发射功率的需求之后剩余的上行信号发射功率来发送具有较低优先级的上行信号;针对具有相同优先级的上行信号按比例进行功率压缩,使得压缩后的上行信号发射功率不超过所述预定阈值;以及在仅出现符号重叠的情况下对具有较低优先级的上行信号进行静噪处理。

[0183] 优选地,所述优先级分配单元基于以下中的至少一个向所述上行信号分配优先级:所述上行信号是初传数据还是重传数据;所述上行信号是物理上行控制信道(PUCCH)信号、物理上行共享信道(PUSCH)信号、探测参考信号(SRS)还是物理随机接入信道(PRACH)信号;所述上行信号是传送到宏基站还是低功率节点;所述上行信号是使用频分双工(FDD)还是时分双工(TDD)进行传输;以及所述上行信号是传送到上行重传概率高还是低的基站节点。

[0184] 根据本公开的实施例,提供了一种用于在无线通信系统中的无线通信装置中进行无线通信的方法,包括:计算所述无线通信装置向所述无线通信系统中的第一基站节点和/或第二基站节点发送上行信号时的上行信号发射功率;当计算的上行信号发射功率超过预定阈值时,由所述无线通信装置对所述上行信号的上行信号发射功率进行限制,以使实际的上行信号发射功率不超过所述预定阈值;估计所述无线通信装置的上行信号发射功率超过所述预定阈值的估计概率;统计实际传输中的上行信号发射功率超过所述预定阈值的统计概率;以及将所述估计概率或者所述统计概率传输到所述第一基站节点或所述第二基站节点。

[0185] 优选地,基于所述第一基站节点的下行载波的路径损耗、所述第二基站节点的下行载波的路径损耗以及所述无线通信装置的上行功率控制参数,所述无线通信装置估计所述估计概率,并且基于所述估计概率,所述第一基站节点与所述第二基站节点启动彼此间的调度协调。

[0186] 优选地,基于所述统计概率,所述第一基站节点与所述第二基站节点启动彼此间的调度协调。

[0187] 优选地,所述方法进一步包括:向所述上行信号分配优先级,其中,当估计的上行信号发射功率超过所述预定阈值时,基于所述上行信号的优先级,通过以下中的至少一个对所述上行信号的上行信号发射功率进行限制:丢弃具有较低优先级的上行信号;使用在满足具有较高优先级的上行信号的上行信号发射功率的需求之后剩余的上行信号发射功率来发送具有较低优先级的上行信号;针对具有相同优先级的上行信号按比例进行功率压缩,使得压缩后的上行信号发射功率不超过所述预定阈值;以及在仅出现符号重叠的情况下对具有较低优先级的上行信号进行静噪处理。

[0188] 优选地,基于以下中的至少一个向所述上行信号分配优先级:所述上行信号是初传数据还是重传数据;所述上行信号是物理上行控制信道(PUCCH)信号、物理上行共享信道(PUSCH)信号、探测参考信号(SRS)还是物理随机接入信道(PRACH)信号;所述上行信号是传送到宏基站还是低功率节点;所述上行信号是使用频分双工(FDD)还是时分双工(TDD)进行传输;以及所述上行信号是传送到上行重传概率高还是低的基站节点。

[0189] 在本公开的系统和方法中,显然,各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本公开的等效方案。并且,执行上述系列处理的步骤可以自然地按照说明的顺序按时间顺序执行,但是并不需要一定按照时间顺序执行。某些步骤可以并行或彼此独立地执行。

[0190] 以上虽然结合附图详细描述了本公开的实施例,但是应当明白,上面所描述的实施方式只是用于说明本公开,而并不构成对本公开的限制。对于本领域的技术人员来说,可以对上述实施方式作出各种修改和变更而没有背离本公开的实质和范围。因此,本公开的范围仅由所附的权利要求及其等效含义来限定。

10

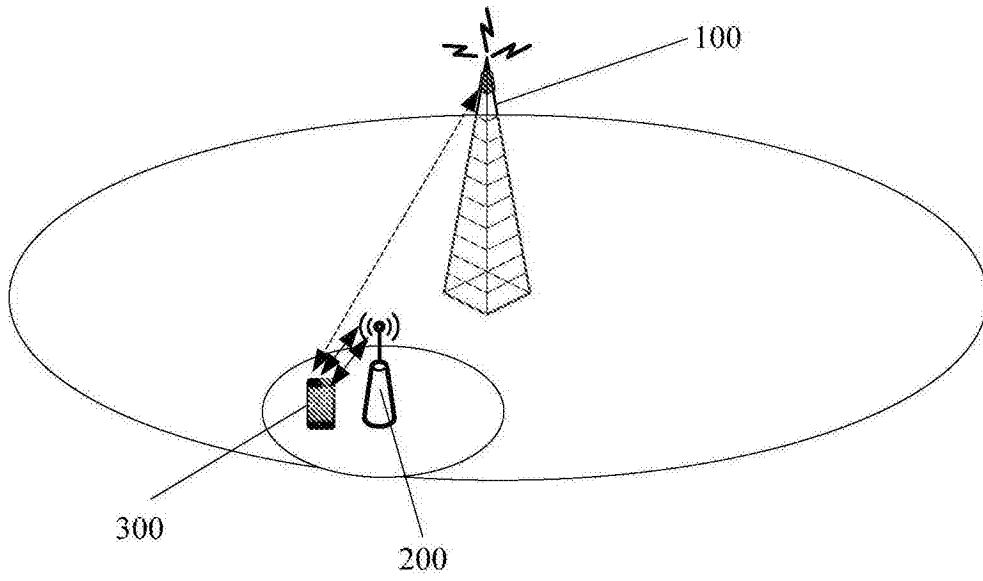


图1

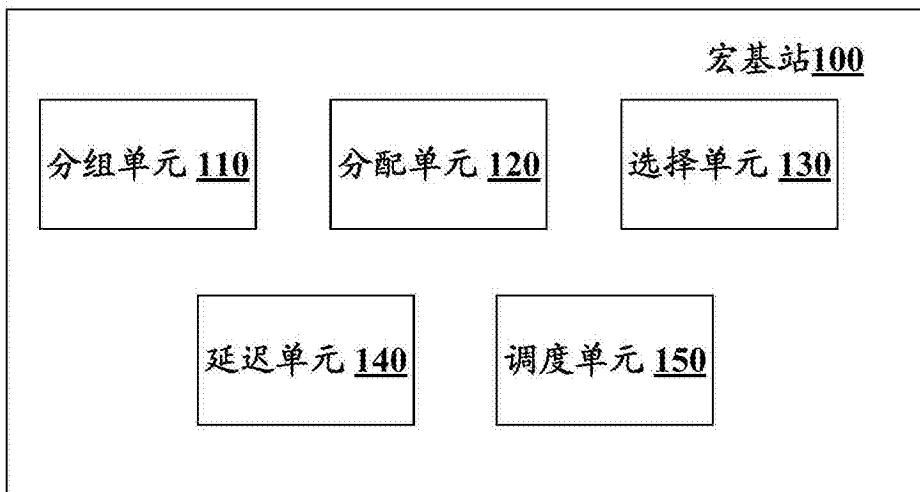


图2

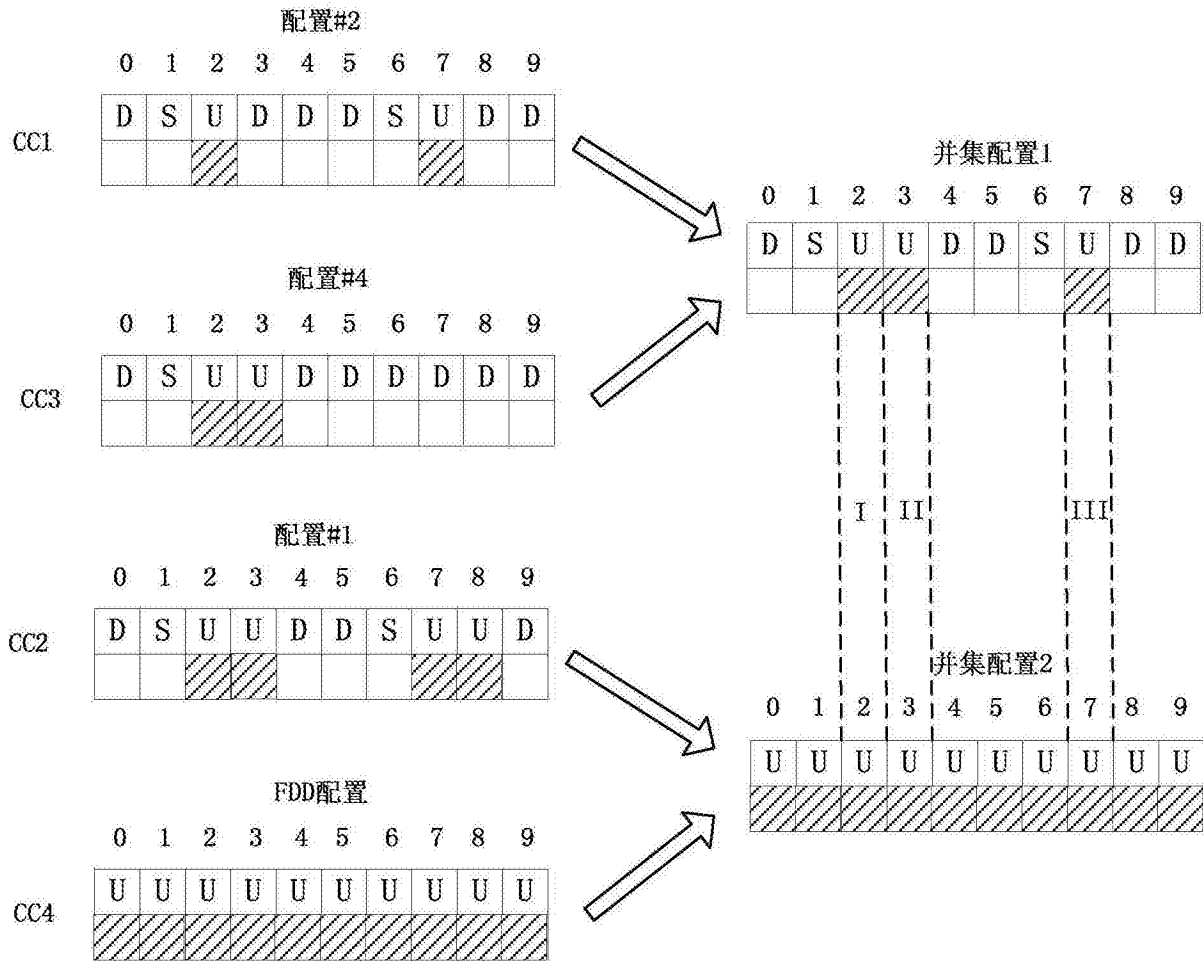


图3

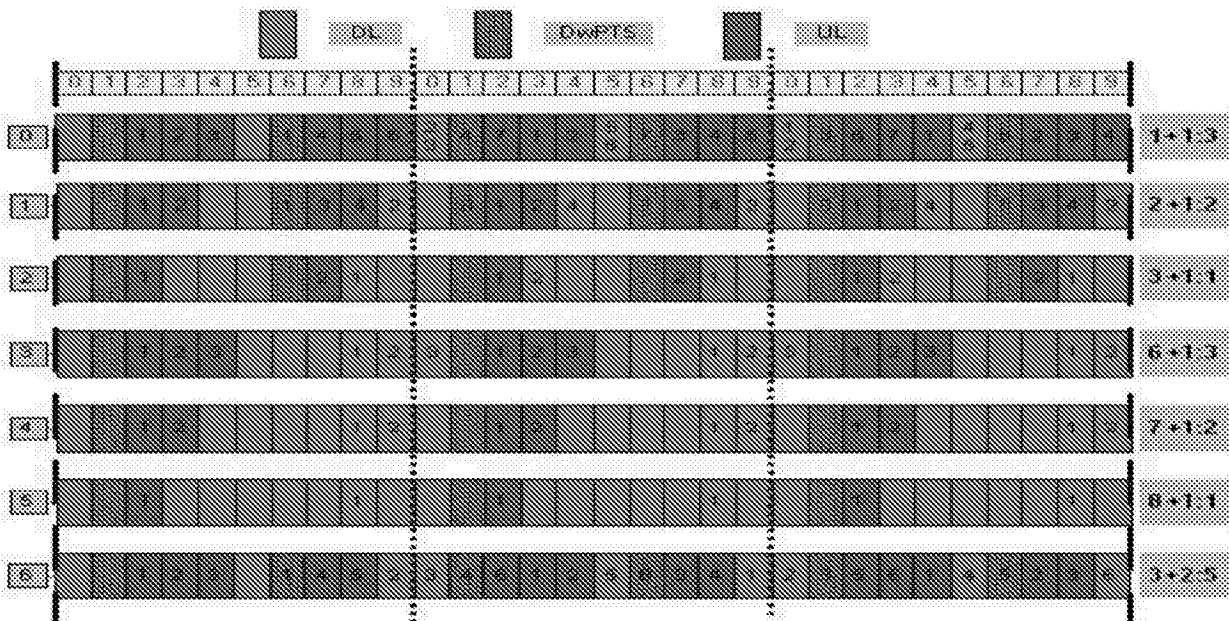


图4

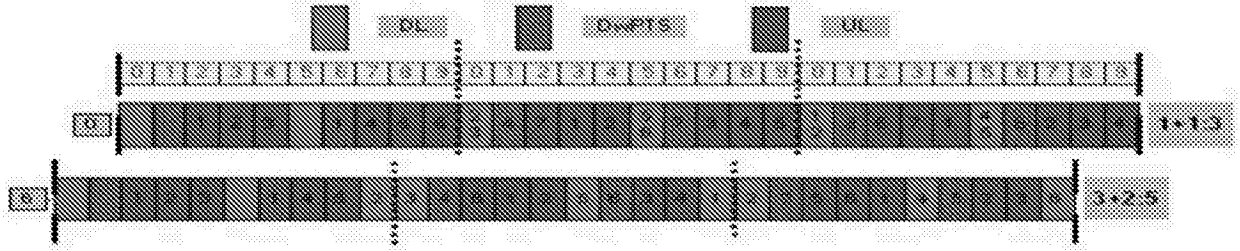


图5

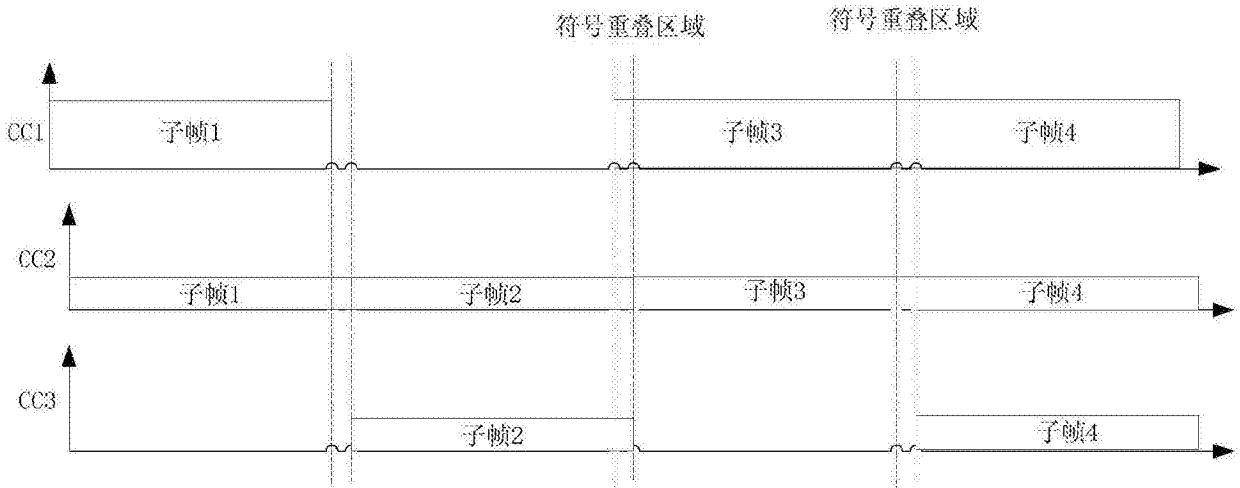


图6

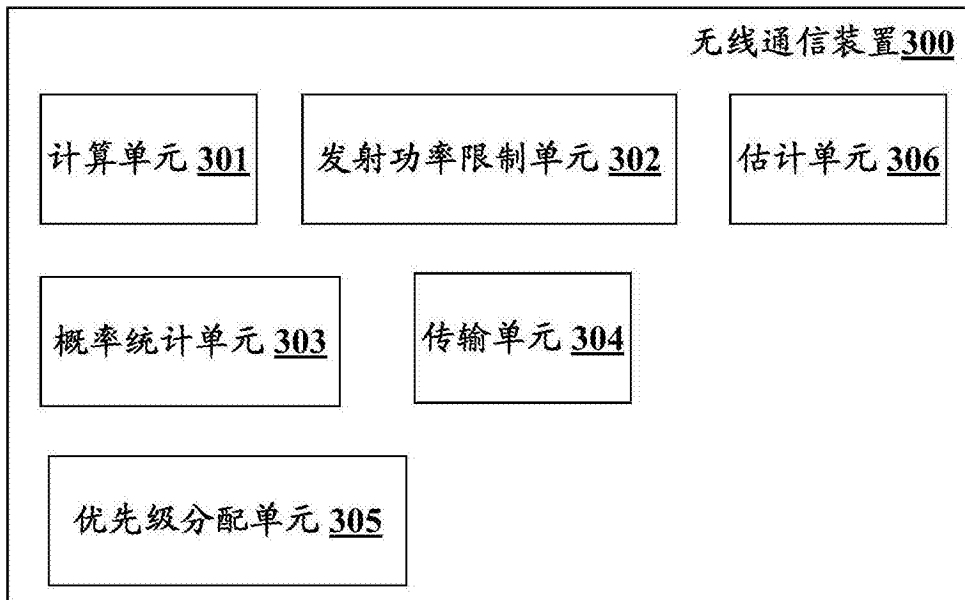


图7

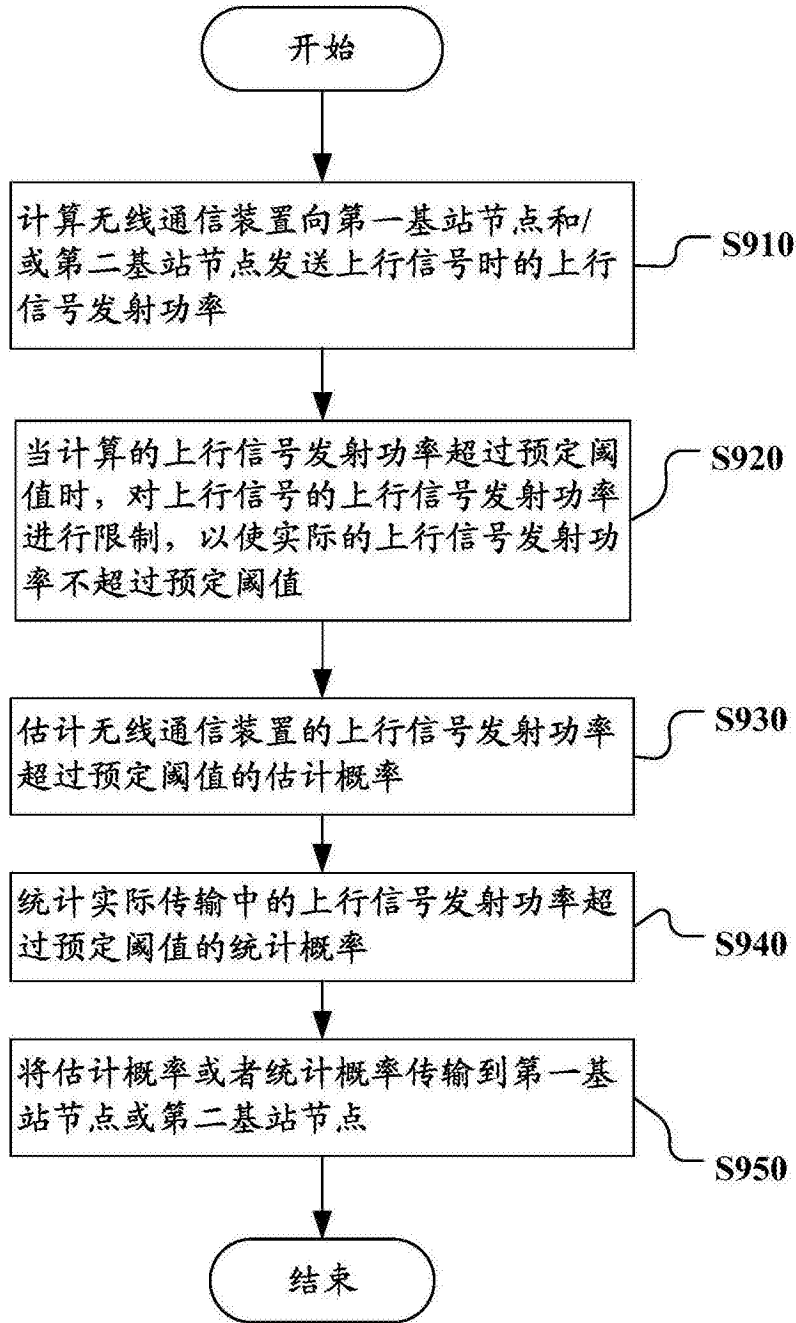


图8

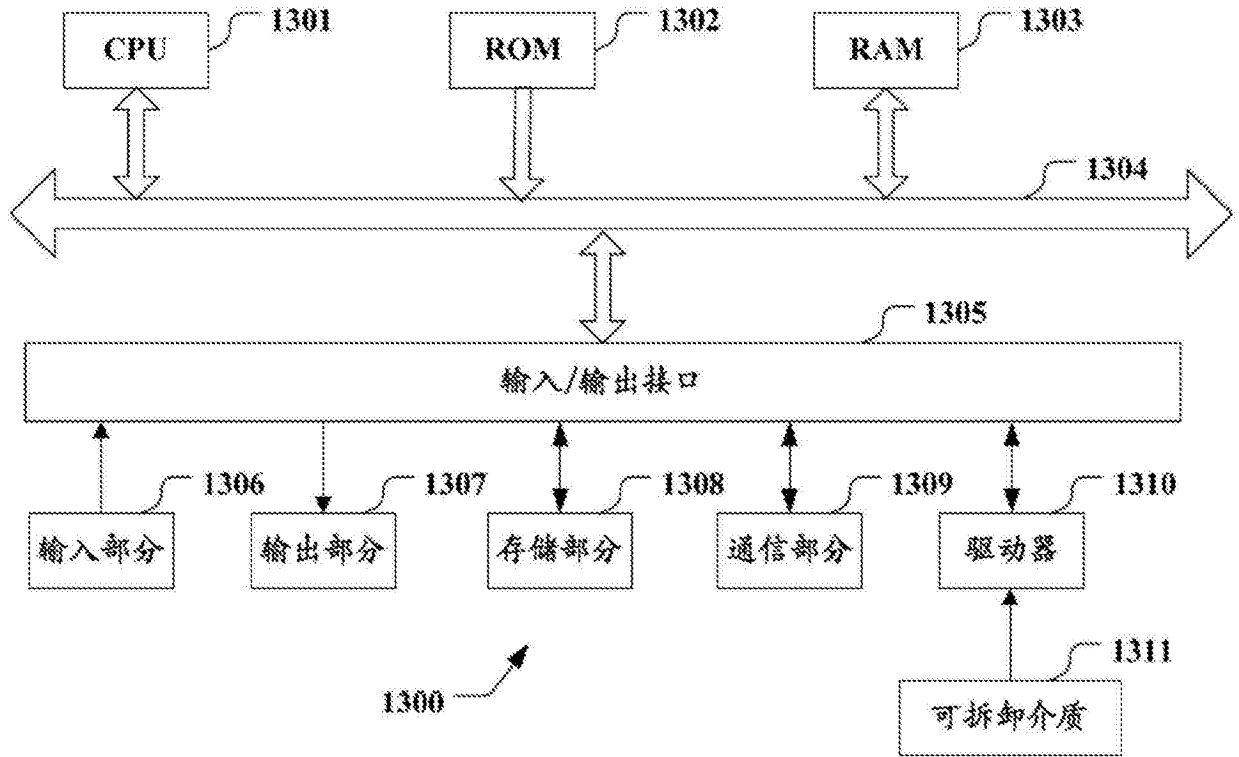


图9