



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104769987 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201280077042. 4

(22) 申请日 2012. 09. 13

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 05. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/067895 2012. 09. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/040623 EN 2014. 03. 20

(71) 申请人 诺基亚通信公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 H. 克勒纳 I. 马尼亞蒂斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 臧永杰 刘春元

(51) Int. Cl.

H04W 16/08(2006. 01)

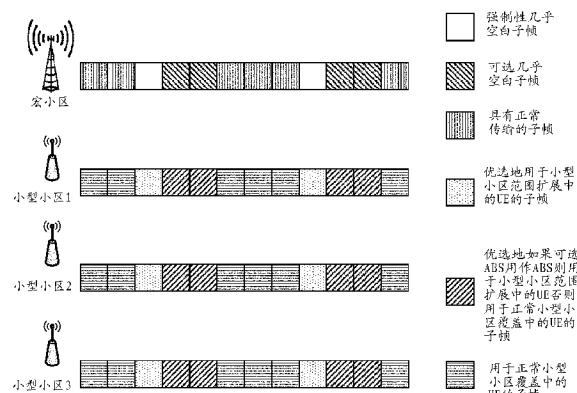
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

通过利用 eICIC 的用于异构网络的协同调度的快速负载平衡

(57) 摘要

关于使用与几乎空白子帧重叠的子帧以用于传输来协调第一基站与第二基站之间的调度决定,其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被第一基站使用且可以被第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧,以及可以被第一基站和第二基站使用的可选几乎空白子帧。几乎空白子帧可以用于根据经协调的调度的传输并且传输可以由用户设备接收。



1. 一种装置，包括

被配置成提供到网络中的至少第一基站和至少第二基站的连接的连接单元，以及处理器，其被配置成

关于使用与几乎空白子帧重叠的子帧以用于传输来协调第一基站与第二基站之间的调度决定，其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被至少第一基站使用且可以被至少第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧，以及可以被至少第一基站和至少第二基站使用的可选几乎空白子帧。

2. 根据权利要求 1 的装置，其中至少第一基站被配置成服务宏小区并且至少第二基站被配置成服务与宏小区相同的地理区域内的小型小区。

3. 根据权利要求 2 的装置，其中处理器被配置成基于第一基站的负载和第二基站的负载而协调调度。

4. 根据权利要求 3 的装置，其中处理器被配置成协调调度使得可选几乎空白子帧可以被在第一和第二基站之中具有最高负载的基站用于传输。

5. 根据权利要求 3 或 4 的装置，其中第一基站的负载定义为可以用来自第一基站服务的用户设备的业务填充的物理资源块的百分比，并且第二基站的负载由可以用来自第二基站服务的和可选地位于小型小区的小区范围扩展区域中的用户设备的业务填充的物理资源块的百分比定义。

6. 根据权利要求 3 至 5 中任一项的装置，其中通过考虑服务质量来定义负载。

7. 根据权利要求 3 至 6 中任一项的装置，其中负载随在某个时间间隔中可用的资源而缩放。

8. 根据权利要求 3 至 7 中任一项的装置，其中将第一基站的负载与第二基站的平均负载或第二基站的峰值负载比较。

9. 根据权利要求 3 至 8 中任一项的装置，负载包括 GBR 负载、非 GBR 负载和语音负载中的至少一个。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项的装置，其中处理器被配置成执行针对第一基站和第二基站的调度。

11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项的装置，其中连接单元被配置成提供到多个第一基站的连接，并且处理器被配置成协调调度或者执行针对每一个第一基站和位于每一个第一基站的地理区域中的第二基站的调度。

12. 一种装置，包括

被配置成提供到网络控制元件的连接的连接单元，以及处理器，其被配置成

关于使用与几乎空白子帧重叠的子帧以用于与网络控制元件的传输来协调调度，其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被至少第一基站使用且可以被至少第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧，以及可以被至少第一基站和至少第二基站使用以用于传输的可选几乎空白子帧，并且

根据经协调的调度而使用几乎空白子帧以用于传输。

13. 根据权利要求 12 的装置，其中装置是被配置成服务宏小区的至少第一基站或者是其部分。

14. 根据权利要求 12 的装置, 其中装置是被配置成服务小型小区的至少第二基站或者是其部分。

15. 根据权利要求 14 的装置, 其中处理器被配置成使用强制性几乎空白子帧和 / 或可选几乎空白子帧以用于与位于小型小区的小区范围扩展区域中的用户设备的传输。

16. 根据权利要求 12 至 15 中任一项的装置, 其中处理器被配置成配置用户设备以执行在强制性空白子帧或仅强制性空白子帧的子集上的测量。

17. 根据权利要求 1 至 16 中任一项的装置, 其中装置和 / 或第一和第二基站包括 eNodeB 或 eNodeB 的部分。

18. 一种装置, 包括

被配置成提供到网络中的至少第一基站和 / 或至少第二基站的连接的连接单元, 以及处理器, 其被配置成

在用于传输的与几乎空白子帧重叠的子帧上接收传输, 其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被至少第一基站使用且可以被至少第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧, 以及可以被至少第一基站和至少第二基站使用的可选几乎空白子帧。

19. 根据权利要求 18 的装置, 其中处理器被配置成接收配置信息, 通过所述配置信息使得处理器实施在强制性几乎空白子帧或强制性几乎空白子帧的子集上的测量。

20. 一种方法, 包括 :

提供到网络中的至少第一基站和至少第二基站的连接, 以及

关于使用与几乎空白子帧重叠的子帧以用于传输来协调第一基站与第二基站之间的调度决定, 其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被至少第一基站使用且可以被至少第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧, 以及可以被至少第一基站和至少第二基站使用的可选几乎空白子帧。

21. 根据权利要求 19 的方法, 其中至少第一基站被配置成服务宏小区并且至少第二基站被配置成服务与宏小区相同的地理区域内的小型小区。

22. 根据权利要求 21 的方法, 包括 :

基于第一基站的负载和第二基站的负载而协调调度。

23. 根据权利要求 22 的方法, 包括 :

协调调度使得可选几乎空白子帧可以被在第一和第二基站之中具有最高负载的基站用于传输。

24. 根据权利要求 22 或 23 的方法, 其中第一基站的负载定义为可以用来自第一基站服务的用户设备的业务填充的物理资源块的百分比, 并且第二基站的负载由可以用来自第二基站服务的和可选地位于小型小区的小区范围扩展区域中的用户设备的业务填充的物理资源块的百分比定义。

25. 根据权利要求 22 至 24 中任一项的方法, 其中通过考虑服务质量来定义负载。

26. 根据权利要求 22 至 25 中任一项的方法, 其中负载随在某个时间间隔中可用的资源而缩放。

27. 根据权利要求 22 至 26 中任一项的方法, 其中将第一基站的负载与第二基站的平均负载或第二基站的峰值负载比较。

28. 根据权利要求 20 至 27 中任一项的方法, 包括 :

执行针对第一基站和第二基站的调度。

29. 根据权利要求 20 至 28 中任一项的方法，包括：

提供到多个第一基站的连接，以及

协调调度或者执行调度以用于每一个第一基站和位于每一个第一基站的地理区域中的第二基站。

30. 一种方法，包括

关于使用与几乎空白子帧重叠的子帧以用于与网络控制元件的传输来协调调度，其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被至少第一基站使用且可以被至少第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧，以及可以被至少第一基站和至少第二基站使用以用于传输的可选几乎空白子帧，以及

根据经协调的调度而使用几乎空白子帧以用于传输。

31. 根据权利要求 30 的方法，包括：

使用强制性几乎空白子帧和 / 或可选几乎空白子帧以用于与位于小型小区的小区范围扩展区域中的用户设备的传输。

32. 根据权利要求 30 或 31 的方法，包括

配置用户设备以执行在强制性空白子帧或仅强制性空白子帧的子集上的测量。

33. 一种方法，包括

提供到网络中的至少第一基站和 / 或至少第二基站的连接，以及

在用于传输的与几乎空白子帧重叠的子帧上接收传输，其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被至少第一基站使用且可以被至少第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧，以及可以被至少第一基站和至少第二基站使用的可选几乎空白子帧。

34. 根据权利要求 33 的方法，包括

接收配置信息，通过所述配置信息使得实施在强制性几乎空白子帧或强制性几乎空白子帧的子集上的测量。

35. 一种计算机程序产品，包括当在处理构件或模块上运行时用于执行根据权利要求 20 至 34 中任一项的方法的代码构件。

36. 根据权利要求 35 的计算机程序产品，其中计算机程序产品体现在计算机可读介质上。

## 通过利用 eICIC 的用于异构网络的协同调度的快速负载平衡

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于异构网络中的快速负载平衡的装置、方法和计算机程序产品。

### 背景技术

[0002] 在本说明书中使用的缩写的以下含义适用：

ABS	几乎空白子帧
BTS	基地收发器站
C-RAN	云无线电接入网络
CRS	小区特定参考信号
CSI	信道状态信息
DL	下行链路
eICIC	增强的小区间干扰协调
GBR	保证的比特率
LTE	长期演进
MIB	主信息块
OPEX	操作开支
PCI	物理小区标识符
PDCCH	物理下行链路控制信道
PDSCH	物理下行链路共享的信道
PRB	物理资源块
PSS	主同步信号
QoS	服务质量
RLM	无线电链路监控
RRM	无线电资源管理
RSRP	接收的信号接收的功率
RSRQ	接收的信号接收的质量
SIB	系统信息块
SSS	副同步信号
TTI	传输时间间隔
UE	用户设备
UL	上行链路
3GPP	第三代合作伙伴项目。

[0003] 本发明的实施例涉及 LTE 和 LTE-A 无线电接入。在当前的 LTE 无线电接入网络中存在用于改进系统容量的两个主要趋势：即，支持由宏、微、微微和毫微微 eNode B 组成的异构网络，以及还有其中大量无线电头端连接到中央处理单元的集中式基带处理（而且术

语 C-RAN 或基带池化(pooling) / 基带旅馆化(hotelling)是指这种网络部署)。

[0004] 在下文中,微、微微和毫微微小区被称为小型小区。除提供基本 LTE 覆盖的现有宏层之外,异构网络将在如同火车站、城镇中心、办公室区域等具有高业务需求的热点区域中部署小型无线电小区 / 基站。小型小区可以使用相同或不同频率层。3GPP 已经定义了所谓的 eICIC 概念来扩大用于其中两种小区在相同频率层上工作的那些场景的小型小区覆盖。对于该方案而言,多个下行链路子帧未被宏基站使用并且因此小型小区基站在那些子帧中将不受宏基站干扰(来自参考符号、同步符号等的一些干扰将仍然存在并且可以通过 UE 被至少部分地消除以增强性能)。这允许小型小区基站在那些子帧中服务于恰好在正常小型小区覆盖外部的所谓小区范围扩展区域中的 UE。这允许宏和小型小区之间的更好负载平衡。

[0005] 图 1 图示了在正常覆盖和小型小区覆盖中的宏和小型小区中的子帧的使用。如所示,存在被定义为用于宏小区的 ABS 的一些子帧,并且这些子帧优先地用于小型小区范围扩展中的 UE。

[0006] 未来 LTE 网络部署中的另一趋势关注集中式基带处理部署,其中具有不同输出功率水平(服务宏 / 微 / 微微或毫微微小区)的多个不同无线电头端连接到中央基带处理单元,如图 2 中所示。在该示例中,针对宏小区以及还针对小型小区 #1 至 #3 (其可以位于宏小区的地理区域中) 实施集中式基带处理。

[0007] 这样的方案提供许多优点,如同

- 集中式操作和维护节省 OPEX
- 基带池化增进
- 协同无线电资源管理方案的简化实现。

[0008] 以上描述的 eICIC 方案的基本问题在于,宏小区将损失资源,因为 DL 传输既不被允许在 PDSCH 上,也不被允许在 PDCCCH 上。这导致与几乎空白子帧的数目成比例的用于宏小区的 DL 资源的损失。作为副作用,在 DL ABS 之后将不存在动态调度的上行链路传输 4 子帧,因为没有 PDCCCH 传输在 ABS 期间被允许。仅半持久 UL 调度分配对于那些 UL 子帧而言将是可能的。

[0009] 尽管如此,该方案仍可以提供较好的系统容量和尤其较好的小区边缘吞吐量,因为要么那些资源可以被处于所考虑的宏小区的覆盖之下的若干小型小区使用,要么存在靠近所谓的热点区域中的小型小区位置的许多用户。在两种情况中,减小宏小区的容量并且提升小型小区的容量是有利的。

[0010] 然而,在真实的网络部署中,将存在许多不同的场景并且宏和小型小区层的负载将由于用户的移动性和 / 或变化的业务需求而动态改变。

[0011] 因而,必须考虑负载。在下文中,描述根据现有技术的关于负载收集和 ABS 型式(pattern)的改变的一些过程。

[0012] 3GPP 已经定义了允许负载信息的交换以及将被宏和小型小区采用的适当 ABS 型式的协商的 X2 接口之上的多个过程。在负载信息消息内,已经定义了两个不同的信息元素——调用信息元素和 ABS 信息元素——以触发(通过小型 eNode B)和分发 ABS 型式信息(通过宏 eNode B)。另外,在资源状态请求 / 响应消息内,已经添加了 ABS 状态以检查 ABS 在不同无线电小区中的使用,其为针对小型小区中的 ABS 使用的负载度量。

[0013] 那些过程可以用于收集宏小区中的在底层小型小区上的负载信息并且对合适的 ABS 型式作出决定和向相关联的小型小区分发 ABS 信息。然而,这样的层 3 信令需要一些时间并且因此 ABS 型式可以在大约几分钟的范围中改变,因为响应于经修改的 ABS 型式同样需要调整小型小区的小区扩展。

[0014] 小区范围扩展的调整需要估计某个近邻小区具有多少空余容量可用。这可以经由可以作为资源状态请求 / 响应 / 更新过程的部分而经由 X2 接口交换的复合可用容量信息元素来检查。基于所收集的负载信息,经由 X2 接口之上的移动性改变过程而协商针对小区范围扩展的不同值是可能的。最后,这些经修改的范围扩展需要被转换成适当的小区单独的偏移参数,其然后用信号通知给子集或甚至所有 UE 以便实现无线电小区之间的适当负载平衡。

[0015] 因此,所描述的通过层 3 信令的负载调整具有以下缺陷:

- 不能够过快,因为其通过无线电层 3 协议来处置
- 产生高信令负载,如果它们过于经常地进行的话
- 不能够追踪快速负载改变
- 如同复合可用容量的定义之类的一些定义并不这么精确以使得可以实现多供应商环境中的非常好的负载平衡。
  - 较大范围扩展的使用不直接意味着负载以相同方式改变,因为其非常多地取决于所考虑的小型小区周围的 UE 的位置。
  - 不能够追踪不同小型小区之间的大负载失衡
  - 不能追踪由每小型小区的 UE 的相对低数目导致的小型小区中的高负载变化(典型地每小型小区仅存在几个 UE)。

## 发明内容

[0016] 本发明的实施例解决该情形并且旨在克服以上描述的缺点并且提供快速负载平衡。

[0017] 这通过如随附权利要求中定义的装置和方法实现。本发明还可以通过计算机程序产品实现。

[0018] 根据本发明的实施例,关于使用与几乎空白子帧重叠的子帧以用于传输来协调第一基站与第二基站之间的调度决定,其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被第一基站使用且可以被第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧,以及可以被第一基站和第二基站使用的可选的几乎空白子帧。几乎空白子帧可以被用于根据经协调的调度的传输,并且传输可以由用户设备接收。

[0019] 因此,根据本发明的实施例,可以实现快速负载平衡。

## 附图说明

[0020] 这些和其它目的、特征、细节和优点将从将结合附图理解的本发明的实施例的以下详细描述中变得更充分地显而易见,在附图中:

图 1 图示了 eICIC 的原理,

图 2 图示了异构网络中的集中式基带处理,

图 3 示出了根据本发明的实施例的用于调度器、eNB 和 UE 的基本示例，以及图 4 图示了根据本发明的实施例的子帧在宏小区中和小型小区中的分配。

## 具体实施方式

[0021] 在下文中，将对本发明的实施例做出描述。然而，要理解的是，仅通过示例的方式给出描述，并且所描述的实施例决不被理解为将本发明限制于此。

[0022] 在详细解释实施例之前，在下文中再次提到在本申请之下的问题。如以上提到的，在目前的网络部署中将存在许多不同的场景，使得宏和小型小区层的负载将由于用户的移动性、变化的业务需求等等而动态改变。

[0023] 这意味着几乎空白子帧的数目以及在不同小型小区中使用的范围扩展需要响应于负载改变而动态地改变以便优化资源利用并且向终端用户提供最佳服务。

[0024] 因而，根据本发明的实施例，通过几乎空白子帧的动态分配而提供快速负载平衡。

[0025] 注意到，在该上下文中将几乎空白子帧(ABS) 定义为其中基本上没有传输或者具有降低的传输功率的传输发生并且控制信令被允许具有正常传输功率(其对于提供后向兼容性是必要的) 的子帧。也就是说，在几乎空白子帧上没有 PDSCH 和没有 PDCCH 被传输，但是允许例如小区特定的 RS (CRS)、CSI-RS、PSS、SSS、SIB、MIB 等等的传输。

[0026] 图 3 图示了根据本发明的更一般的实施例的一些元件。

[0027] 详细来说，图 3 示出作为用于根据本发明的一般实施例的网络控制元件或对应装置的示例的集中式基带处理单元 1。装置可以是例如网络控制元件或集中式基带处理单元，或者仅为部分。集中式基带处理单元 1 包括处理器 11 和连接单元 12。连接单元 12 被配置成提供到网络中的至少第一基站(例如由 2A 指代的 eNB#1) 和至少第二基站(例如由 2B 和 2C 指代的 eNB#2 和 / 或 eNB#3) 的连接。处理器 11 被配置成关于使用与几乎空白子帧重叠的子帧以用于传输来协调第一基站与第二基站之间的调度决定，其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被至少第一基站使用且可以被至少第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧，以及可以被至少第一基站和至少第二基站使用的可选的几乎空白子帧。

[0028] 注意到，集中式方法不是本发明之下的想法的先决条件。不同的调度器可以位于不同 BTS 中并且那些调度器可以交换一些快速负载信息。

[0029] 使用与几乎空白子帧重叠的子帧以用于传输意味着一个基站可以使用被指示为用于另一基站的几乎空白子帧的那些子帧。

[0030] 可选地，集中式基带处理单元还可以包括存储器 13，用于存储数据和程序，借助于其，处理器 11 可以实施其对应功能。

[0031] 另外，图 3 将 eNB#1 至 #3 (由 2A、2B 和 2C 指代) 示出为用于根据本发明的一般实施例的基站或对应装置的示例。装置可以是例如基站或仅其部分。eNB 2A 至 2C 的结构可以基本上相同，使得在下文中仅描述 eNB 2A 的结构。详细来说，eNB 2A 包括处理器 21 和连接单元 22。连接单元 22 被配置成例如提供到诸如集中式基带处理单元 1 之类的网络控制元件的连接。处理器 21 被配置成关于使用与几乎空白子帧重叠的子帧以用于与网络控制元件的传输来协调调度，其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被至少第一基站使用且可以被至少第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧，以及可以被至少第一基站和至少第二基站使用以用于传输的可选的几乎空白子帧，以及被配置成根据经协调的调度

而使用几乎空白子帧以用于传输。

[0032] 与以上结合集中式基带处理单元 1 描述的类似的,同样 eNB 可以包括存储器 23,用于存储数据和程序,借助于其,处理器 21 可以实施其对应功能。

[0033] eNB 可以是至少第一基站,其被配置成服务宏小区,或者可替换地,可以是至少第二基站,其被配置成服务小型小区。在图 3 的该示例中,假定 eNB#1 (由 2A 指代)服务宏小区,即,是第一基站,而 eNB#2 和 #3 (由 2B 和 2C 指代)二者服务小型小区,即,是第二基站。  
[0034] 而且,图 3 还将 UE 3 示出为用于根据本发明的一般实施例的对应装置的示例。

[0035] UE 3 包括连接单元 32,其被配置成提供到网络中的至少第一基站(例如 eNB#1)和 / 或至少第二基站(例如 eNB#2 和 / 或 eNB#3)的连接。处理器 31 被配置成在用于传输的与几乎空白子帧重叠的子帧上接收传输,其中几乎空白子帧包括可以被预定义并且将不被至少第一基站使用且可以被至少第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧,以及可以被至少第一基站和至少第二基站使用的可选的几乎空白子帧。

[0036] 可选地,同样 UE 3 可以包括存储器 33,用于存储数据和程序,借助于其,处理器 31 可以实施其对应功能。

[0037] 而且,处理器 31 可以被配置成接收配置信息,通过其而使处理器实施强制性几乎空白子帧或强制性几乎空白子帧的子集上的测量。

[0038] 注意到,在图 3 中,UE 3 与对应 eNB 的无线连接由虚线指示,而 eNB 与集中式处理单元 1 之间的连接由实线指示。可选地,eNB 2A 至 2C 可以经由 X2 接口(在图 3 中未示出)而互连。

[0039] 因而,根据本发明的一些实施例,将利用图 2 中所示的集中式基带处理架构的基于快速调度器的负载平衡添加到来自 3GPP 的现有负载平衡框架。集中式基带处理单元连接到至少一个宏小区(例如 eNB#1)和共享与宏小区相同的地理区域的相关联的小型小区(例如 eNB#2 和 eNB#3)(没有损失一般性地,较大的基带处理单元可以被使用,其服务若干宏小区和相关联的小型小区)。这种架构允许在不同无线电小区之间的经协调的调度决定并且根据本发明的实施例被用于实现在宏与小型小区之间的快速负载平衡。

[0040] 快速负载平衡概念将几乎空白子帧分类成两个不同类别:

1. 强制性的几乎空白子帧
2. 可选的几乎空白子帧。

[0041] 强制性的几乎空白子帧根本不能被宏小区使用,而可选的几乎空白子帧取决于宏小区和重叠的小型小区中的负载情形而可以被宏小区使用。因此基本上将取调度决定使得调度器(分别在宏小区和小型小区中)被协调使得它们联合决定 ABS 是否应当被宏小区使用(向宏小区供应较高容量)或者 ABS 是否应当被保持空闲(向小型小区供应较高容量用于范围扩展 UE)。该决定可以旨在改进系统容量,改进小区边缘吞吐量,改进服务质量等。

[0042] 此外,UE 测量应当优选地被配置使得针对几乎空白子帧应当进行的所有测量被限制到仅强制性的几乎空白子帧(或甚至到强制性的几乎空白子帧的子集)。同样,针对正常子帧应当进行的所有测量应当被限制到仅正常子帧并且不应当覆盖任何可选的 ABS。这应当进行,因为对于可选 ABS,UE 将不会知道那些是所使用的子帧还是几乎空白子帧。该限制将应用于以下 UE 测量:

- CSI 报告(CSI= 信道状态信息)

- 无线电链路监控
- 无线电资源管理测量(特别地,接收的信号接收的质量 RSRQ)。

[0043] 在下文中,描述根据本发明的一些实施例的实现示例。

[0044] 图 4 图示了根据本发明的实施例的宏小区中和小型小区 1 至 3 中的子帧的分配。

[0045] 因此,在宏小区中可以区分以下子帧:

- 强制性 ABS
- 可选 ABS (可以用作 ABS 或用作正常子帧)
- 正常子帧。

[0046] 小型小区应当使用与针对位于范围扩展区域中的 UE 被尽可能多地维护为 ABS 的可选 ABS 或强制性 ABS 重叠的子帧,因为在那些子帧中不存在宏小区干扰(只有在那些不能被范围扩展中的 UE 填充时,在正常小型小区覆盖中的 UE 可能竞争剩余资源)。另一方面,正常子帧以及被用作正常子帧的可选子帧可以仅被用于正常小型小区覆盖中的 UE。这是协调的调度器需要如何进行资源分配的基本方法。

[0047] 在下文中,描述用于更详细的调度器概念的一些实施例。

[0048] 基本上,调度器协调可以如下工作以用于即将到来的可选 ABS:

- 步骤 1: 小型小区调度器(例如位于小型小区的 eNB 中的调度器)需要评估该可选 ABS 可以用来自位于相关联的小型小区的小区范围扩展中的 UE 的业务填充多少。负载可以定义为可以用来自范围扩展中的 UE 的业务填充的 PRB 的百分比(注意到,这可以大于 100%)。

- 步骤 2: 宏小区调度器(例如位于宏小区的 eNB 中的调度器)需要评估该可选 ABS 可以用来自在宏小区中被服务的 UE 的业务填充多少。负载可以定义为可以用来自宏 UE 的业务填充的 PRB 的百分比(这不可以是 100%)。

- 步骤 3: 基于这些负载测量,可以判定对于范围扩展 UE 是在宏小区还是在小型小区中存在较多负载。如果在宏小区中存在较多负载,则可选 ABS 应当被用作正常子帧以降低宏小区中的负载,而在另一情况中,可选 ABS 需要是 ABS 以降低小型小区中的范围扩展 UE 的负载。

[0049] 该调度概念的一些增强 / 变型如下:

- 负载可以定义为考虑所有类型的业务而不管其 QoS 类的总负载或者其可以定义为保证的比特率(GBR)业务的负载或者可以存在用于 GBR 和非 GBR 业务的两个不同的负载值。

- 负载值可以随可用于某个时间间隔(例如在最后 40 子帧期间)的资源而缩放。在该情况下,负载将被缩放至正常子帧的数目(对于宏小区负载)和 ABS 的数目(对于小型小区中的范围扩展 UE 的负载)。

- 可以将宏小区中的负载与小型小区的平均负载或所有涉及的小型小区的峰值负载比较。

[0050] 以上所描述的概念还具有对于 UE 测量配置的影响,如下文中将描述的那样。

[0051] 即,3GPP Rel. 10 已经引入了针对 RRM/RLM/CSI 测量的测量约束以使得能够实现针对 RRM(特别是切换)的恰当测量,检查无线电链路质量并且得到针对 ABS 和正常子帧的有区别的反馈。基本上已经定义了以下测量约束:

服务小区 RRM/RLM 测量约束:

- 用于服务小区上的 RLM/RRM 测量的一种测量型式

近邻小区 RRM 测量约束：

- 用于近邻小区 RRM 测量的一种测量型式

CSI 测量约束：

- 将具有用于针对 CSI 相关的两种测量型式的分离信令。

[0052] 可以如何配置测量型式的一个示例像是这样：

在正常子帧期间宏小区自己的 RRM/RLM 测量(可替换地,这也可以针对所有子帧)

在 ABS 期间对小型小区的宏小区近邻 RRM 测量

在 ABS 期间小型小区自己的 RRM/RLM 测量

在正常子帧期间对宏的小型小区近邻 RRM 测量(可替换地,这也可以针对所有子帧)

在正常子帧期间的宏小区 CSI 测量

分别针对 ABS 和正常子帧的小型小区 CSI 测量。

[0053] 根据本发明的一些实施例,应当用所提出的度量来修正这些测量使得在正常 eICIC 概念中针对 ABS 应当采取的所有测量应当被进一步限制到强制性 ABS 以用于所提出的方案。在以上示例中,这将导致

在正常子帧期间宏小区自己的 RRM/RLM 测量(可替换地,这还可以针对所有子帧)

在强制性 ABS 期间对小型小区的宏小区近邻 RRM 测量

在强制性 ABS 期间小型小区自己的 RRM/RLM 测量

在正常子帧期间对宏的小型小区近邻 RRM 测量(可替换地,这还可以针对所有子帧)

在正常子帧期间宏小区 CSI 测量

分别针对强制性 ABS 和正常子帧的小型小区 CSI 测量,没有针对可选 ABS 的 CSI 测量。

[0054] ABS 应当被强制性 ABS 取代的基本规则还可以应用于如以上定义的一个的不同设置。

[0055] 根据本发明的实施例的所提出的方案允许在每 TTI 的基础上的宏与小型小区之间的快速负载平衡。这提供了以下优点：

- 显著改进的 DL 系统容量由于快速负载适配能力而能够实现。

- 可以实现具有动态调度的改进的 UL 系统容量(由于 DL PDCCH 资源的高效使用)。

- 所提出的方案可以应对宏与小型小区层之间的大业务变化。

- 所提出的方案应对由于低数目的用户、范围扩展中的用户数目的改变和不同小型小区的非常不等的负载所致的主要发生在小型小区中的快速业务变化。

- 所提出的方案可以覆盖大范围的负载情形,当强制性 ABS 和正常 ABS 的数目相比于可选 ABS 的数目而言是小的时候。

- 强制性 ABS 可以被指派网络宽而可选 ABS 可以被不同地指派在网络的不同区域中。

[0056] 注意到,实施例和本发明一般不限于以上给出的特定示例。

[0057] 例如,ABS 还可以使用在小型小区中以便保护当它们以低距离经过小型小区并且将会从小型小区接收到过多干扰时保持连接到宏小区的快速移动的 UE 的业务。同样对于那些而言,定义强制性和可选 ABS 可能是有帮助的,因为那些快速移动的 UE 将需要小型 ABS 的非常散现(sporadic)的支持并且因此针对小型 BTS 的 ABS 的永久分配是非常低效的。

[0058] 替代于使用协调的调度器,还可以存在一个大调度器,其服务宏小区和所有相关的小型小区。也就是说,替代于在宏小区和小型小区的对应 eNB 中提供调度器,调度器功能

可以例如合并到集中式基带处理单元中。

[0059] 还可以可能的是经由 X2 接口引入一些附加信令以进行必要的调度器协调。如果那得以进行，则决定不能在每子帧的基础上进行，而是由于所涉及的信令延迟而需要提前针对若干子帧进行。该方法需要被标准化并且具有比依赖于集中式基带处理的方案更低的性能。

[0060] 根据本发明的一方面，一种装置(例如集中式基带处理单元 1)包括用于关于使用与几乎空白子帧重叠的子帧以用于传输来协调第一基站与第二基站之间的调度决定的构件，其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被第一基站使用且可以被第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧，以及可以被第一基站和第二基站使用的可选的几乎空白子帧。

[0061] 第一基站可以服务宏小区并且第二基站可以服务与宏小区相同的地理区域内的小型小区。

[0062] 用于调度的构件可以基于第一基站的负载和第二基站的负载而协调调度。

[0063] 用于调度的构件可以协调调度使得可选的几乎空白子帧可以被在第一和第二基站之中具有最高负载的基站用于传输。

[0064] 第一基站的负载可以定义为可以用来自第一基站服务的用户设备的业务来填充的物理资源块的百分比，并且第二基站的负载可以由可以用来自第二基站服务的和可选地位于小型小区的小区范围扩展区域中的用户设备的业务来填充的物理资源块的百分比定义。

[0065] 可以通过考虑服务质量来定义负载。

[0066] 负载可以随在某个时间间隔中可用的资源而缩放。

[0067] 可以将第一基站的负载与第二基站的平均负载或第二基站的峰值负载比较。

[0068] 负载可以包括 GBR 负载、非 GBR 负载和语音负载中的至少一个。

[0069] 装置可以包括用于执行针对第一基站和第二基站的调度的构件。

[0070] 用于协调调度的构件可以协调调度或者用于执行调度的构件可以执行用于每一个第一基站和位于每一个第一基站的地理区域中的第二基站的调度。

[0071] 装置和 / 或第一和第二基站可以包括 eNodeB。

[0072] 用于协调调度的构件和用于执行调度的构件可以由存储器 13、处理器 11 和连接单元 12 实现。

[0073] 根据本发明的一方面，一种装置(例如 eNB#1 2A)包括用于关于使用与几乎空白子帧重叠的子帧以用于与网络控制元件的传输来协调调度的构件，其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被至少第一基站使用且可以被至少第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧，以及可以被至少第一基站和至少第二基站使用以用于传输的可选的几乎空白子帧，以及用于根据经协调的调度而使用几乎空白子帧以用于传输的构件。

[0074] 装置可以是至少第一基站或者可以是被配置成服务宏小区的至少第一基站的部分。

[0075] 可替换地，装置可以是至少第二基站或者可以是被配置成服务小型小区的至少第二基站的部分。

[0076] 用于使用几乎空白子帧以用于传输的构件可以使用强制性几乎空白子帧和 / 或

可选几乎空白子帧以用于与位于小型小区的小区范围扩展区域中的用户设备的传输。

[0077] 装置可以包括用于配置用户设备以执行在强制性空白子帧或仅强制性空白子帧的子集上的测量的构件。

[0078] 装置和 / 或第一和第二基站可以包括 eNodeB。

[0079] 用于协调、使用和配置的构件可以由存储器 23、处理器 21 和连接单元 22 实现。

[0080] 根据本发明的一方面，一种装置(例如 UE 3)包括用于在用于传输的与几乎空白子帧重叠的子帧上接收传输的构件，其中几乎空白子帧包括被预定义并且将不被至少第一基站使用且可以被至少第二基站使用以用于传输的强制性几乎空白子帧，以及可以被至少第一基站和至少第二基站使用的可选几乎空白子帧。

[0081] 用于接收的构件可以接收配置信息，通过所述配置信息，用于装置的测量的构件可以被使得实施在强制性几乎空白子帧或强制性几乎空白子帧的子集上的测量。

[0082] 用于接收和测量的构件可以由存储器 33、处理器 31 和连接单元 32 实现。

[0083] 要理解的是，以上修改中的任一个可以单独地或组合地应用于它们所指的相应方面和 / 或实施例，除非它们被明确陈述为排除替换方案。

[0084] 出于如本文以上描述的本发明的目的，应当指出

- 经由其而向网络元件传递和从网络元件传递信令的接入技术可以是网络元件或者传感器节点可以借助于其而接入另一网络元件或者节点(例如经由基站或者一般地接入节点)的任何技术。可以使用任何目前或者将来的技术，诸如 WLAN (无线局部接入网络)、WiMAX (全球微波接入互操作性)、LTE、LTE-A、蓝牙、红外等；尽管以上技术主要是无线接入技术，例如在不同无线电频谱中，但是接入技术在本发明的意义上也暗示着有线技术，例如基于 IP 的接入技术，如同线缆网络或者固定线路而且还有电路交换接入技术；接入技术可以在至少两个类别或者接入域(诸如分组交换和电路交换)中可区分，但是多于两个接入域的存在不妨碍将本发明应用于其，

- 可使用的通信网络、站和传输节点可以是或者包括以下任何设备、装置、单元或者构件，通过所述设备、装置、单元或者构件，站、实体或者其它用户设备可以连接到和 / 或利用接入网络所提供的服务；除其它之外，这样的服务包括数据和 / 或(音频)视觉通信、数据下载等；

- 用户设备或者通信网络元件(站)可以是系统用户或者订户可以通过其体验来自接入网络的服务的任何设备、装置、单元或者构件，诸如移动电话或者智能电话、个人数字助理 PDA 或者计算机或者具有对应功能性的设备，诸如调制解调器芯片集、芯片、模块等，其也可以是 UE 的部分或者作为分离的元件附接到 UE 等；

- 很可能将实现为软件代码部分并且使用处理器在网络元件或者终端(作为设备、装置和 / 或其模块的示例，或者作为包括装置和 / 或因此模块的实体的示例)运行的方法步骤是独立于软件代码的并且可以使用任何已知或者将来开发的编程语言来指定，只要方法步骤所定义的功能性被保留即可；

- 一般而言，任何方法步骤适合于实现为软件或者通过硬件来实现而在所实现的功能性方面改变本发明的想法；

- 很可能将在以上定义的装置或其任何(多个)模块(例如实施根据如以上描述的实施例的装置的功能的设备、如以上描述的 eNode-B 等)处实现为硬件组件的方法步骤和 / 或

设备、单元或者构件是独立于硬件的并且可以使用任何已知或者将来开发的硬件技术或者这些的任何混合来实现,诸如 MOS (金属氧化物半导体)、CMOS (互补 MOS)、BiMOS (双极型 MOS)、BiCMOS (双极型 CMOS)、ECL (发射极耦合的逻辑)、TTL (晶体管 - 晶体管逻辑) 等,例如使用 ASIC (专用 IC (集成电路)) 组件、FPGA (现场可编程门阵列) 组件、CPLD (复杂可编程逻辑器件) 组件或者 DSP (数字信号处理器) 组件;

- 设备、单元或者构件(例如以上定义的装置,或者其相应构件中的任何一个)可以被实现为单独的设备、单元或者构件,但是这不排除它们以分布式方式遍及系统实现,只要设备、单元或者构件的功能性被保留即可;

- 装置可以由半导体芯片、芯片集或者包括这样的芯片或者芯片集的(硬件)模块表示;然而这不排除以下可能性:装置或者模块的功能性实现为(软件)模块中的软件(诸如包括用于执行 / 运行在处理器上的可执行软件代码部分的计算机程序或者计算机程序产品)而不是硬件实现的;

- 设备可以例如被视为装置或者视为多于一个装置的组装,无论其是在功能上与彼此协作还是在功能上彼此独立但是在相同设备外壳中。

[0085] 注意到,以上描述的实施例和示例仅仅出于说明性目的而被提供并且决不意图将本发明限制于此。而是,意图在于包括落在随附权利要求的精神和范围内的所有变型和修改。

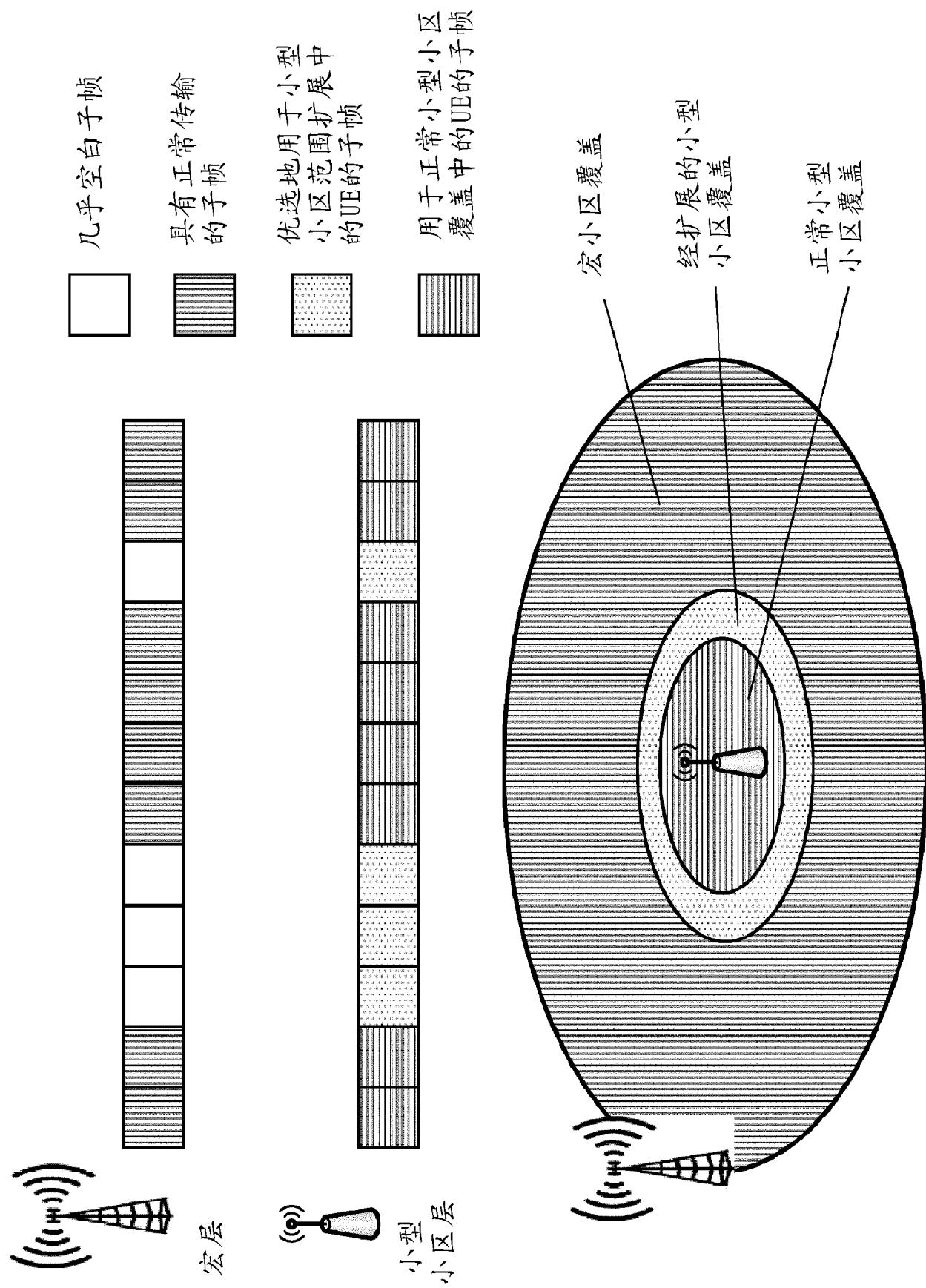


图 1

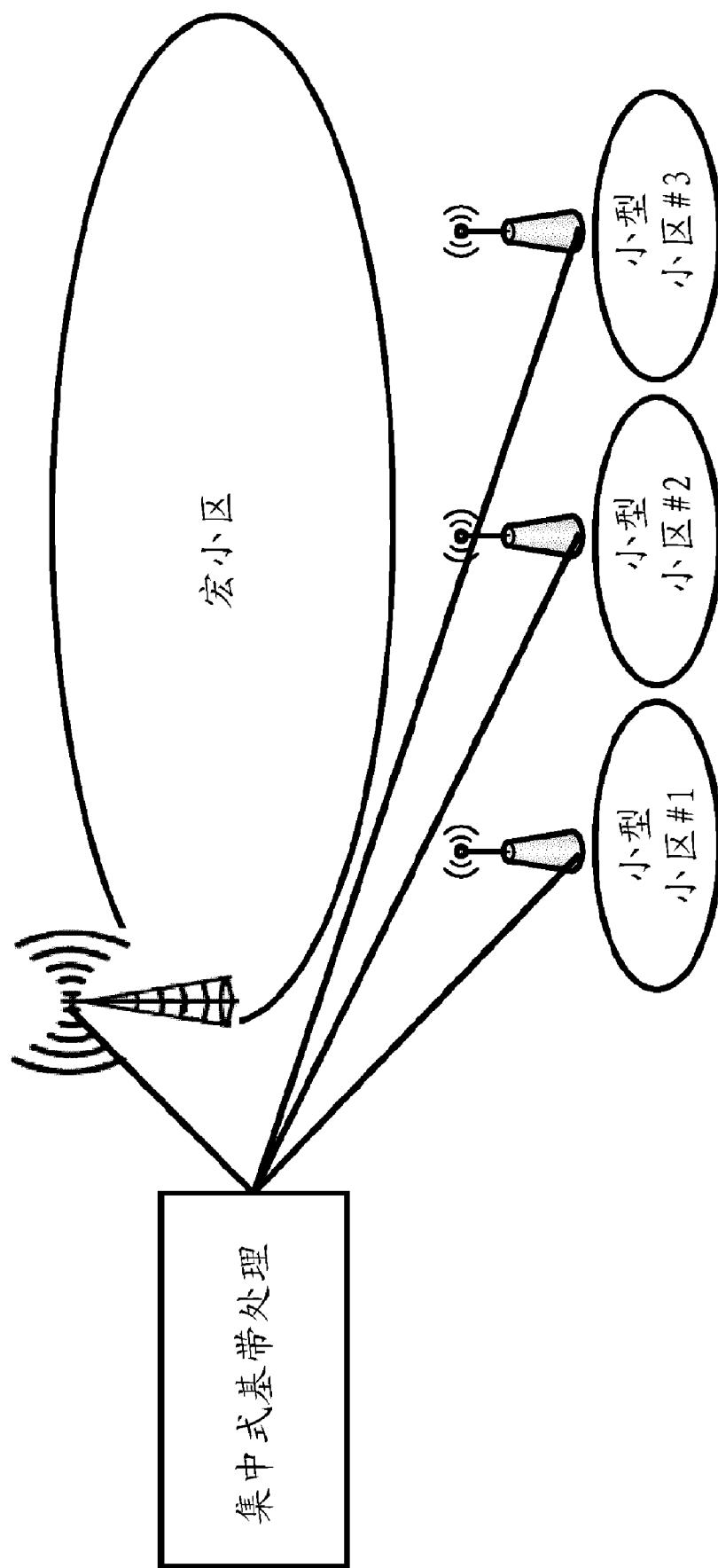
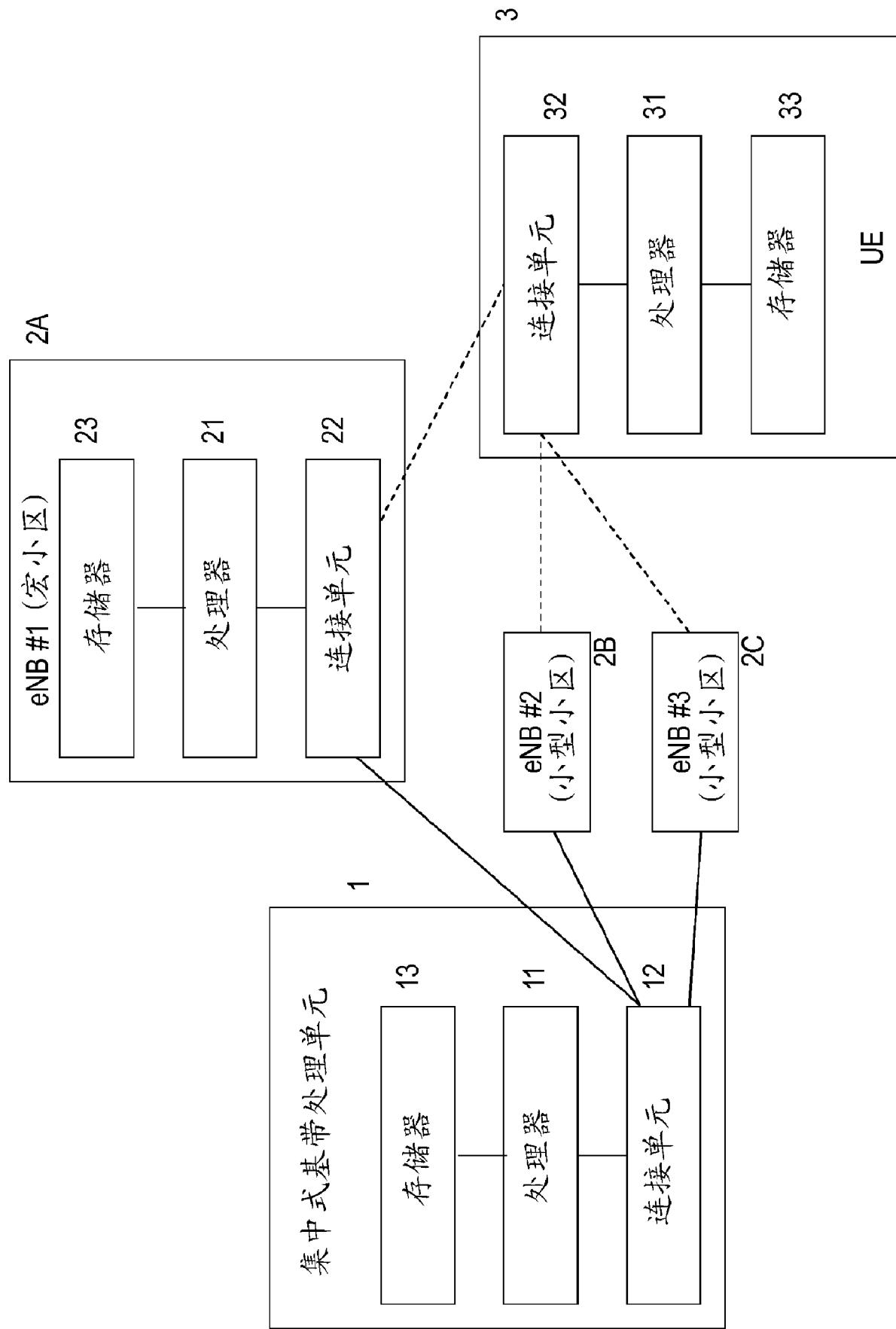
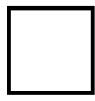


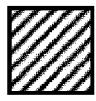
图 2



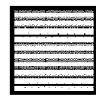
强制性几乎  
空子帧



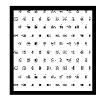
可选几乎  
空子帧



具有正常  
传输的子帧



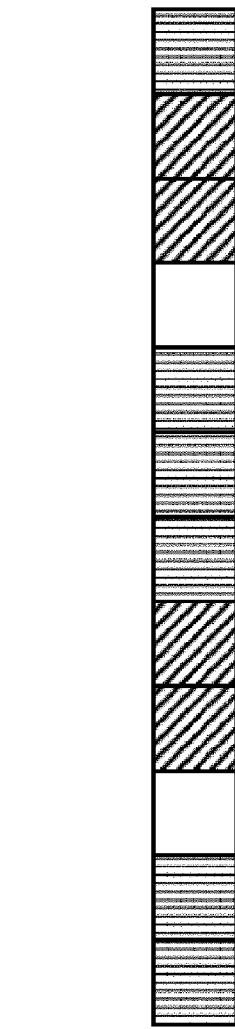
优选地用于小型  
小区范围扩展中  
的UE的子帧



优选地如果可选  
ABS用作ABS则用  
于小型小区范围  
扩展于正常的小型  
UE的子帧



用于正常覆盖中的  
小区的子帧



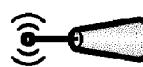
宏小区



小型小区 1



小型小区 2



小型小区 3