



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109156021 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 08

(21) 申请号 201680085905.0

(22) 申请日 2016.05.20

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109156021 A

(43) 申请公布日 2019.01.04

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.11.20

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/CN2016/082775 2016.05.20

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/197634 EN 2017.11.23

(73) 专利权人 瑞典爱立信有限公司  
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 卢前溪 张战 朱怀松

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 于会玲 宋志强

(51) Int.Cl.  
H04W 72/12 (2006.01)

(56) 对比文件  
US 2006146745 A1, 2006.07.06  
US 2015358952 A1, 2015.12.10  
US 2011075611 A1, 2011.03.31  
US 2013121167 A1, 2013.05.16  
US 7254118 B1, 2007.08.07  
CN 101606399 A, 2009.12.16  
US 2005201407 A1, 2005.09.15

审查员 孙晓琳

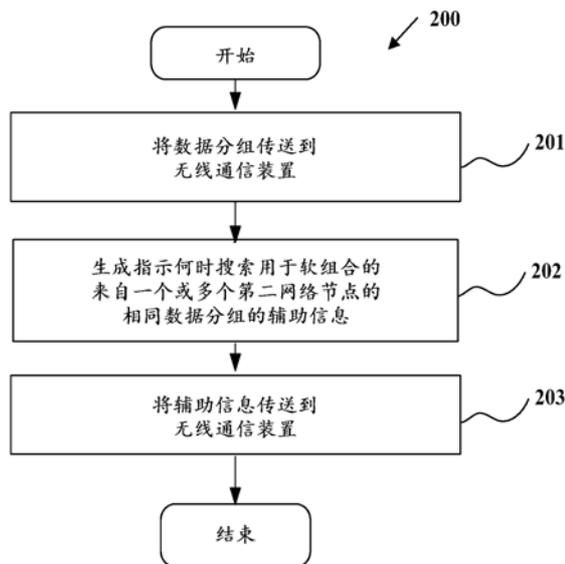
权利要求书5页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

无线通信系统中用于稳健性增强的方法和装置

(57) 摘要

本公开提供在无线通信系统中用于稳健性增强的方法和装置,所述无线通信系统包括多个网络节点和配置成被连接到包括第一网络节点的所述多个网络节点的无线通信装置。本文中公开的实施例描述了第一网络节点、无线通信装置、第一网络节点中的方法、无线通信装置中的方法、无线通信系统和非暂态机器可读介质。第一网络节点中的方法包括以下操作:将数据分组传送到无线通信装置;生成向无线通信装置指示何时搜索用于软组合的来自所述多个网络节点中的至少第二网络节点的相同数据分组的辅助信息;以及将辅助信息传送到无线通信装置。



1. 一种用于能够实现无线通信装置 (130) 中的软组合的第一网络节点 (110) 中的方法 (200), 其中所述无线通信装置 (130) 被连接到包括所述第一网络节点 (110) 的多个网络节点, 所述方法包括:

将数据分组传送 (201) 到所述无线通信装置 (130);

生成 (202) 辅助信息, 所述辅助信息向所述无线通信装置 (130) 指示何时搜索用于软组合的来自所述多个网络节点的一个或多个第二网络节点 (120) 的相同数据分组, 其中在所述第一网络节点 (110) 和所述第二网络节点 (120) 以异步方式将所述相同数据分组传送到所述无线通信装置 (130) 时, 所述辅助信息包括关于搜索窗口的信息, 所述无线通信装置 (130) 在所述搜索窗口内搜索来自所述第二网络节点 (120) 的所述相同数据分组; 以及

将所述辅助信息传送 (203) 到所述无线通信装置 (130), 其中所述搜索窗口由  $[(x-y_1) \text{ ms}, (x+y_2) \text{ ms}]$  所指示,  $x \text{ ms}$  表示所述第二网络节点 (120) 相对于所述第一网络节点 (110) 的定时延迟,  $y_1 \text{ ms}$  表示第一调度窗口, 所述第一网络节点 (110) 在所述第一调度窗口内调度所述数据分组, 以及  $y_2 \text{ ms}$  表示第二调度窗口, 所述第二网络节点 (120) 在所述第二调度窗口内调度所述相同数据分组, 其中  $y_1$  和  $y_2$  能够是相同或不同的。

2. 如权利要求1所述的方法 (200), 其中关于所述搜索窗口的所述信息是所述搜索窗口其本身。

3. 如权利要求1所述的方法 (200), 其中关于所述搜索窗口的所述信息由所述无线通信装置 (130) 用于推导所述搜索窗口。

4. 如权利要求1所述的方法 (200), 其中所述第二调度窗口由所述第一网络节点 (110) 所确定。

5. 如权利要求1所述的方法 (200), 其中在所述第一网络节点 (110) 和所述第二网络节点 (120) 以同步方式将所述相同数据分组传送到所述无线通信装置 (130) 时, 所述辅助信息包括关于时间点的信息, 所述无线通信装置 (130) 在所述时间点搜索来自所述第二网络节点 (120) 的所述相同数据分组。

6. 如权利要求5所述的方法 (200), 其中关于所述时间点的所述信息包括所述第二网络节点 (120) 相对于所述第一网络节点 (110) 的定时延迟, 所述定时延迟通过  $x \text{ ms}$  来表示。

7. 如权利要求1-4和6中任一项所述的方法 (200), 其中在  $x$  不是整数时,  $x \text{ ms}$  是  $\text{floor}/\text{ceil}(x) \text{ ms}$ 。

8. 如权利要求1所述的方法 (200), 其中所述无线通信装置 (130) 能够是用户设备, 并且由所述多个网络节点所使用的无线电接入技术能够是相同或不同的。

9. 一种用于能够实现无线通信装置 (130) 中的软组合的第一网络节点 (110), 其中所述无线通信装置 (130) 配置成被连接到包括所述第一网络节点 (110) 的多个网络节点, 所述第一网络节点 (110) 包括:

传送单元 (401), 所述传送单元 (401) 配置成将数据分组传送到所述无线通信装置 (130); 以及

生成单元 (402), 所述生成单元 (402) 配置成生成辅助信息, 所述辅助信息向所述无线通信装置 (130) 指示何时搜索用于软组合的来自所述多个网络节点的一个或多个第二网络节点 (120) 的相同数据分组, 其中在所述第一网络节点 (110) 和所述第二网络节点 (120) 以异步方式将所述相同数据分组传送到所述无线通信装置 (130) 时, 所述辅助信息包括关于

搜索窗口的信息,所述无线通信装置(130)在所述搜索窗口内搜索来自所述第二网络节点(120)的所述相同数据分组,

其中所述传送单元(401)进一步配置成将所述辅助信息传送到所述无线通信装置(130),并且其中所述搜索窗口由 $[(x-y_1)ms, (x+y_2)ms]$ 所指示, $x$  ms表示所述第二网络节点(120)相对于所述第一网络节点(110)的定时延迟, $y_1$  ms表示第一调度窗口,所述第一网络节点(110)在所述第一调度窗口内调度所述数据分组,以及 $y_2$  ms表示第二调度窗口,所述第二网络节点(120)在所述第二调度窗口内调度所述相同数据分组,其中 $y_1$ 和 $y_2$ 能够是相同或不同的。

10.如权利要求9所述的第一网络节点(110),其中关于所述搜索窗口的所述信息是所述搜索窗口其本身。

11.如权利要求9所述的第一网络节点(110),其中关于所述搜索窗口的所述信息由所述无线通信装置(130)用于推导所述搜索窗口。

12.如权利要求9所述的第一网络节点(110),其中所述第二调度窗口由所述第一网络节点(110)所确定。

13.如权利要求9所述的第一网络节点(110),其中在所述第一网络节点(110)和所述第二网络节点(120)配置成以同步方式将所述相同数据分组传送到所述无线通信装置(130)时,所述辅助信息包括关于时间点的信息,所述无线通信装置(130)配置成在所述时间点搜索来自所述第二网络节点(120)的所述相同数据分组。

14.如权利要求13所述的第一网络节点(110),其中关于所述时间点的所述信息包括所述第二网络节点(120)相对于所述第一网络节点(110)的定时延迟,所述定时延迟通过 $x$  ms来表示。

15.如权利要求9-12和14中任一项所述的第一网络节点(110),其中在 $x$ 不是整数时, $x$  ms是 $\text{floor}/\text{ceil}(x)$  ms。

16.如权利要求9所述的第一网络节点(110),其中所述第一网络节点(110)能够与所述第二网络节点(120)使用相同的无线电接入技术,或者能够与所述第二网络节点(120)使用不同的无线电接入技术。

17.一种在无线通信装置(130)中用于能够实现软组合的方法(300),其中所述无线通信装置(130)被连接到多个网络节点,所述方法包括:

接收(301)来自所述多个网络节点的第一网络节点(110)或第二网络节点(120)的数据分组;

接收(302)来自所述第一网络节点(110)的辅助信息,所述辅助信息指示何时搜索用于软组合的来自至少所述第二网络节点(120)的相同数据分组,其中在所述第一网络节点(110)和所述第二网络节点(120)以异步方式将所述相同数据分组传送到所述无线通信装置(130)时,所述辅助信息包括关于搜索窗口的信息,所述无线通信装置(130)在所述搜索窗口内搜索来自所述第二网络节点(120)的所述相同数据分组;以及

基于所述辅助信息来搜索(303)用于软组合的所述相同数据分组,其中在所述数据分组首先由所述无线通信装置(130)在0ms从所述第一网络节点(110)接收到时,所述无线通信装置(130)使用在 $x-y_1$  ms开始并在 $x+y_2$  ms结束的所述搜索窗口来搜索来自所述第二网络节点(120)的所述数据分组;并且在所述数据分组首先由所述无线通信装置(130)在0ms

从所述第二网络节点(120)接收到时,所述无线通信装置(130)使用在 $-x-y_1$  ms开始并在 $-x+y_2$  ms结束的所述搜索窗口来搜索来自所述第一网络节点(110)的所述数据分组, $x$  ms表示所述第二网络节点(120)相对于所述第一网络节点(110)的定时延迟, $y_1$ ms表示第一调度窗口,所述第一网络节点(110)在所述第一调度窗口内调度所述数据分组,以及 $y_2$  ms表示第二调度窗口,所述第二网络节点(120)在所述第二调度窗口内调度所述相同数据分组,其中 $y_1$ 和 $y_2$ 能够是相同或不同的。

18.如权利要求17所述的方法(300),进一步包括在所述数据分组被正确接收时停止(304)在所述搜索窗口中搜索所述相同数据分组。

19.如权利要求17所述的方法(300),其中在所述第一网络节点(110)和所述第二网络节点(120)以同步方式将所述相同数据分组传送到所述无线通信装置(130)时,所述辅助信息包括关于时间点的信息,所述无线通信装置(130)在所述时间点搜索来自所述第二网络节点(120)的所述相同数据分组。

20.如权利要求17所述的方法(300),其中所述无线通信装置(130)能够是用户设备,并且由所述多个网络节点所使用的无线电接入技术能够是相同或不同的。

21.一种无线通信装置(130),所述无线通信装置(130)配置成被连接到多个网络节点,并且包括:

接收单元(601),所述接收单元(601)配置成接收来自所述多个网络节点的第一网络节点(110)或第二网络节点(120)的数据分组,并接收来自所述第一网络节点(110)的辅助信息,所述辅助信息指示何时搜索用于软组合的来自至少所述第二网络节点(120)的相同数据分组,其中在所述第一网络节点(110)和所述第二网络节点(120)配置成以异步方式将所述相同数据分组传送到所述无线通信装置(130)时,所述辅助信息包括关于搜索窗口的信息,所述无线通信装置(130)配置成在所述搜索窗口内搜索来自所述第二网络节点(120)的所述相同数据分组;以及

搜索单元(602),所述搜索单元(602)配置成基于所述辅助信息来搜索用于软组合的所述相同数据分组,其中在所述数据分组首先由所述无线通信装置(130)在0ms从所述第一网络节点(110)接收到时,所述无线通信装置(130)使用在 $x-y_1$  ms开始并在 $x+y_2$  ms结束的所述搜索窗口来搜索来自所述第二网络节点(120)的所述数据分组;并且在所述数据分组首先由所述无线通信装置(130)在0ms从所述第二网络节点(120)接收到时,所述无线通信装置(130)使用在 $-x-y_1$  ms开始并在 $-x+y_2$  ms结束的所述搜索窗口来搜索来自所述第一网络节点(110)的所述数据分组, $x$  ms表示所述第二网络节点(120)相对于所述第一网络节点(110)的定时延迟, $y_1$  ms表示第一调度窗口,所述第一网络节点(110)在所述第一调度窗口内调度所述数据分组,以及 $y_2$  ms表示第二调度窗口,所述第二网络节点(120)在所述第二调度窗口内调度所述相同数据分组,其中 $y_1$ 和 $y_2$ 能够是相同或不同的。

22.如权利要求21所述的无线通信装置(130),其中所述搜索单元(602)配置成在所述数据分组被正确接收时停止在所述搜索窗口中搜索所述相同数据分组。

23.如权利要求21所述的无线通信装置(130),其中在所述第一网络节点(110)和所述第二网络节点(120)配置成以同步方式将所述相同数据分组传送到所述无线通信装置(130)时,所述辅助信息包括关于时间点的信息,所述无线通信装置(130)配置成在所述时间点搜索来自所述第二网络节点(120)的所述相同数据分组。

24. 如权利要求21所述的无线通信装置(130), 其中所述无线通信装置(130)能够是用户设备。

25. 一种包括多个网络节点和配置成被连接到包括第一网络节点(110)的所述多个网络节点的无线通信装置(130)的无线通信系统(100),

所述第一网络节点(110)包括:

传送单元(401), 所述传送单元(401)配置成将数据分组传送到所述无线通信装置(130); 以及

生成单元(402), 所述生成单元(402)配置成生成辅助信息, 所述辅助信息向所述无线通信装置(130)指示何时搜索用于软组合的来自所述多个网络节点的一个或多个第二网络节点(120)的相同数据分组, 其中在所述第一网络节点(110)和所述第二网络节点(120)以异步方式将所述相同数据分组传送到所述无线通信装置(130)时, 所述辅助信息包括关于搜索窗口的信息, 所述无线通信装置(130)在所述搜索窗口内搜索来自所述第二网络节点(120)的所述相同数据分组,

其中所述传送单元(401)进一步配置成将所述辅助信息传送到所述无线通信装置(130), 其中所述搜索窗口由 $[(x-y_1)ms, (x+y_2)ms]$ 所指示,  $xms$ 表示所述第二网络节点(120)相对于所述第一网络节点(110)的定时延迟,  $y_1ms$ 表示第一调度窗口, 所述第一网络节点(110)在所述第一调度窗口内调度所述数据分组, 以及 $y_2ms$ 表示第二调度窗口, 所述第二网络节点(120)在所述第二调度窗口内调度所述相同数据分组, 其中 $y_1$ 和 $y_2$ 能够是相同或不同的,

所述无线通信装置(130)包括:

接收单元(601), 所述接收单元(601)配置成接收来自所述第一网络节点(110)或所述第二网络节点(120)的所述数据分组, 并且接收来自所述第一网络节点(110)的所述辅助信息; 以及

搜索单元(602), 所述搜索单元(602)配置成基于所述辅助信息来搜索用于软组合的所述相同数据分组, 其中在所述数据分组首先由所述无线通信装置(130)在0ms从所述第一网络节点(110)接收到时, 所述无线通信装置(130)使用在 $x-y_1ms$ 开始并在 $x+y_2ms$ 结束的所述搜索窗口来搜索来自所述第二网络节点(120)的所述数据分组; 并且在所述数据分组首先由所述无线通信装置(130)在0ms从所述第二网络节点(120)接收到时, 所述无线通信装置(130)使用在 $-x-y_1ms$ 开始并在 $-x+y_2ms$ 结束的所述搜索窗口来搜索来自所述第一网络节点(110)的所述数据分组。

26. 一种第一网络节点(110), 包括:

已在其中存储有指令的机器可读存储介质(503); 以及

以通信方式耦合到所述机器可读存储介质(503)的处理器(502), 所述处理器(502)配置成执行在所述机器可读存储介质(503)中存储的所述指令以执行根据权利要求1-8中任一项的方法。

27. 一种无线通信装置(130), 包括:

已在其中存储有指令的机器可读存储介质(703); 以及

以通信方式耦合到所述机器可读存储介质(703)的处理器(702), 所述处理器(702)配置成执行在所述机器可读存储介质(703)中存储的所述指令以执行根据权利要求17-20中

任一项的方法。

28. 一种已在其中存储有计算机程序代码的非暂态机器可读介质(504), 所述计算机程序代码在由第一网络节点(110)的一个或多个处理器的集合所执行时, 促使所述第一网络节点(110)执行根据权利要求1-8中任一项的方法。

29. 一种已在其中存储有计算机程序代码的非暂态机器可读介质(704), 所述计算机程序代码在由无线通信装置(130)的一个或多个处理器的集合所执行时, 促使所述无线通信装置(130)执行根据权利要求17-20中任一项的方法。

## 无线通信系统中用于稳健性增强的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本公开一般涉及无线通信系统。更具体地说,并且不作为限制,本公开的具体实施例针对在无线通信系统中用于稳健性增强的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 对于其中使用高频谱的无线通信系统,无线传播信道是脆弱的,因为它可能被其路径上的各种障碍所阻塞。各种障碍能够包括人体、树状物体和/或诸如此类。与低或中频信道相比时,高频信道将经历更频繁或更快的衰落和更高的障碍衍射损耗,这可能降低无线通信系统的稳健性。

[0003] 在其中无线传播信道被其路径上的诸如人体或树状物体的障碍完全阻塞的情形中,中断时间能处于数百毫秒的级别,这不能通过只提供处于数十毫秒的级别的时间域分集的传统HARQ重传来解决。因此,提供时间域分集的传统HARQ机制对于高频谱是不可行的。即使传统HARQ机制的重传等待时间能被扩展到数百毫秒的级别,它也将与例如C-MTC业务的等待时间的QoS要求冲突,这是不期望的。

[0004] 另外,在其中使用高频谱的无线通信系统中,对可靠性的要求有时具有比对频率效率的要求更高的优先级。此类无线通信系统的示例是基于毫米波的通信系统。如先前所提及的,提供时间域分集的传统HARQ机制对于此类无线通信系统是不可行的。

### 发明内容

[0005] 本公开的目的是在其中使用高频谱的无线通信系统中改进通信稳健性。

[0006] 作为解决方案,本公开的具体实施例提供在无线通信系统中用于稳健性增强的方法和装置。所述方法和装置将空间域分集引入只提供时间域分集的传统HARQ机制设计中,这使得无线通信装置在被同时连接到多于一个网络节点时能执行软组合。

[0007] 本文中公开的实施例描述了第一网络节点、无线通信装置、第一网络节点中的方法、无线通信装置中的方法、无线通信系统和非暂态机器可读介质。

[0008] 一个方面涉及一种用于能够实现无线通信装置中的软组合的第一网络节点中的方法,其中所述无线通信装置被连接到包括所述第一网络节点的多个网络节点。所述方法包括以下操作:将数据分组传送到所述无线通信装置;生成辅助信息,所述辅助信息向所述无线通信装置指示何时搜索用于软组合的来自所述多个网络节点的一个或多个第二网络节点的相同数据分组;以及将所述辅助信息传送到所述无线通信装置。

[0009] 另一方面涉及一种用于能够实现无线通信装置中的软组合的第一网络节点,其中所述无线通信装置配置成被连接到包括所述第一网络节点的多个网络节点。所述第一网络节点包括:传送单元,所述传送单元配置成将数据分组传送到所述无线通信装置;以及生成单元,所述生成单元配置成生成辅助信息,所述辅助信息向所述无线通信装置指示何时搜索用于软组合的来自所述多个网络节点的一个或多个第二网络节点的相同数据分组。所述传送单元进一步配置成将所述辅助信息传送到所述无线通信装置。

[0010] 仍有的另一方面涉及一种在无线通信装置中用于能够实现软组合的方法,其中所述无线通信装置被连接到多个网络节点。所述方法包括以下操作:接收来自所述多个网络节点的第一网络节点或第二网络节点的数据分组;接收来自所述第一网络节点的辅助信息,所述辅助信息指示何时搜索用于软组合的来自至少所述第二网络节点的相同数据分组;以及基于所述辅助信息来搜索用于软组合的所述相同数据分组。

[0011] 仍有的另一方面涉及一种无线通信装置,其配置成被连接到多个网络节点。所述无线通信装置包括:接收单元,所述接收单元配置成接收来自所述多个网络节点的第一网络节点或第二网络节点的数据分组,并接收来自所述第一网络节点的辅助信息,所述辅助信息指示何时搜索用于软组合的来自至少所述第二网络节点的相同数据分组;以及搜索单元,所述搜索单元配置成基于所述辅助信息来搜索用于软组合的所述相同数据分组。

[0012] 仍有的另一方面涉及一种包括多个网络节点和配置成被连接到包括第一网络节点的所述多个网络节点的无线通信装置的无线通信系统。所述第一网络节点包括:传送单元,所述传送单元配置成将数据分组传送到所述无线通信装置;以及生成单元,所述生成单元配置成生成辅助信息,所述辅助信息向所述无线通信装置指示何时搜索用于软组合的来自所述多个网络节点的一个或多个第二网络节点的相同数据分组。所述传送单元进一步配置成将所述辅助信息传送到所述无线通信装置。所述无线通信装置包括:接收单元,所述接收单元配置成接收来自所述第一网络节点或所述第二网络节点的所述数据分组,并且接收来自所述第一网络节点的所述辅助信息;以及搜索单元,所述搜索单元配置成基于所述辅助信息来搜索用于软组合的所述相同数据分组。

[0013] 仍有的另一方面涉及一种第一网络节点。所述第一网络节点包括已在其中存储有指令的机器可读存储介质;以及以通信方式耦合到所述机器可读存储介质的处理器。所述处理器配置成执行在所述机器可读存储介质中存储的所述指令以将数据分组传送到所述无线通信装置;生成辅助信息,所述辅助信息向所述无线通信装置指示何时搜索用于软组合的来自所述多个网络节点的一个或多个第二网络节点的相同数据分组;以及将所述辅助信息传送到所述无线通信装置。

[0014] 仍有的另一方面涉及一种无线通信装置。所述无线通信装置包括已在其中存储有指令的机器可读存储介质;以及以通信方式耦合到所述机器可读存储介质的处理器。所述处理器配置成执行在所述机器可读存储介质中存储的所述指令以接收来自所述多个网络节点的第一网络节点或第二网络节点的数据分组;接收来自所述第一网络节点的辅助信息,所述辅助信息指示何时搜索用于软组合的来自至少所述第二网络节点的相同数据分组;以及基于所述辅助信息来搜索用于软组合的所述相同数据分组。

[0015] 仍有的另一方面涉及一种已在其中存储有计算机程序代码的非暂态机器可读介质,所述计算机程序代码在由第一网络节点的一个或多个处理器的集合所执行时,促使所述第一网络节点将数据分组传送到所述无线通信装置;生成辅助信息,所述辅助信息向所述无线通信装置指示何时搜索用于软组合的来自所述多个网络节点的一个或多个第二网络节点的相同数据分组;以及将所述辅助信息传送到所述无线通信装置。

[0016] 仍有的另一方面涉及一种已在其中存储有计算机程序代码的非暂态机器可读介质,所述计算机程序代码在由无线通信装置的一个或多个处理器的集合所执行时,促使所述无线通信装置接收来自所述多个网络节点的第一网络节点或第二网络节点的数据分组;

接收来自所述第一网络节点的辅助信息,所述辅助信息指示何时搜索用于软组合的来自至少所述第二网络节点的相同数据分组;以及基于所述辅助信息来搜索用于软组合的所述相同数据分组。

[0017] 本公开能够使得无线通信装置能在多连接性情形中利用空间域分集,使得能够在无线通信系统中增强稳健性。

### 附图说明

[0018] 在以下节中,将参照附图中所图示的示范性实施例来描述本公开,在附图中:

[0019] 图1是根据本公开所配置的无线通信系统的示范性实施例的简化框图;

[0020] 图2是示出在第一网络节点中用于能够实现无线通信装置中的软组合的方法的示范性实施例的流程图;

[0021] 图3是示出在无线通信装置中用于能够实现软组合的方法的示范性实施例的流程图;

[0022] 图4是根据本公开所配置的第一网络节点的示范性实施例的简化框图;

[0023] 图5是根据本公开所配置的第一网络节点的另一示范性实施例的简化框图;

[0024] 图6是根据本公开所配置的无线通信装置的示范性实施例的简化框图;以及

[0025] 图7是根据本公开所配置的无线通信装置的另一示范性实施例的简化框图。

### 具体实施方式

[0026] 在下面的详细描述中,阐述了许多特定细节以便提供对本公开的透彻理解。然而,将由本领域技术人员所理解的是,可在没有这些特定细节的情况下实践本公开。在其它实例中,尚未详细描述公知的方法、过程、组件和电路以免使本公开难以理解。如所公开的装置或系统可例如采用硬件或硬件和软件的组合(诸如执行存储在存储器装置上的计算机程序指令的一个或多个处理器)来实现。应注意的是,本文中示出和讨论的各种图(包括组件图)仅为了说明性目的,并且未按比例绘制。

[0027] 除非另有定义,否则本文中使用的技术和科学术语具有与由本公开所属领域技术人员所通常理解的含义相同的含义。如在本文中使用的术语“第一”、“第二”和诸如此类不表示任何顺序、数量、或重要性,而是用于将一个元素与另一元素进行区分。同样,术语“一(a和an)”不表示数量的限制,而是表示存在所引用项的至少一个。术语“或”意味着是包容性的,并且意味着一个、一些、或所有所列出的项目。本文中“包含”、“包括”或“具有”及其变型的使用意味着涵盖在其之后所列出的项及其等效物以及附加项。术语“耦合”和“连接”连同其衍生词未被限于物理或机械连接,并且能够包括不论是直接还是间接的电连接。此外,术语“处理器”和“电路”可包括单个组件或多个组件,其是有源和/或无源的,并且被连接或者以其它方式耦合在一起以提供所描述的功能。

[0028] 说明书中对“一个实施例”、“实施例”、“示范性实施例”或诸如此类的引用指示所描述的实施例可包括具体特征、结构或特性,但每一个实施例可不一定包括具体特征、结构或特性。另外,此类短语不一定指同一实施例。进一步地,当结合实施例来描述具体特征、结构或特性时,主张的是,结合无论是否明确描述的其它实施例来影响此类特征、结构或特性是在本领域技术人员的知识内的。

[0029] 图1是其中可实现本文中描述的一个或多个实施例的示范性无线通信系统100的简化框图。示范性无线通信系统100包括多个网络节点110、120和配置成被连接到多个网络节点110、120的无线通信装置130。虽然图1示出四个网络节点110、120和一个无线通信装置130,但应理解的是,如图1中所示出的网络节点110、120或无线通信装置130的数量只是说明性的,而不是限制性的。例如,无线通信系统100可包括至少两个网络节点110、120和由至少两个网络节点110、120所服务的至少一个无线通信装置130,其中至少一个网络节点在高于6 GHz的高频谱进行操作。第一网络节点110和第二网络节点120能够包括但不限于eNodeB,并且无线通信装置130能够包括但不限于用户设备,其可以是例如机器类型通信装置。此类无线通信系统100的示例是基于毫米波的通信系统。

[0030] 在如图1中所示出的多连接性情形中,无线通信装置130配置成同时与多于一个网络节点110、120保持连接,以便利用分集增益。在多连接性情形中涉及的网络节点110、120可以相同RAT或不同RAT进行操作。在其中网络节点110、120以相同RAT进行操作的情况下,RAT能够是但不限于用于5G通信系统的RAT。在其中网络节点110、120以不同RAT进行操作的另一情况下,RAT能够是但不限于用于5G通信系统的RAT和用于4G通信系统的RAT。

[0031] 网络节点110、120将发送相同数据分组以利用分集增益以用于可靠性改进而不是谱效率改进。通常,更小的TTI将被用于更高频率。当TTI小于由现有同步技术所提供的精确度时,不能确保在多连接性情形中在网络节点之中的同步。由于回程等待时间和可能的空中接口定时差别,在多连接性情形中涉及的网络节点110、120未被相互同步。在其中网络节点110、120以不同RAT进行操作的情况下,可使用不同频率、不同帧格式和/或不同定时来传送数据分组,这致使无线通信装置130难以执行跨多个连接的软组合。

[0032] 为使得无线通信装置能执行跨多个连接的软组合,本公开提供了以下解决方案:其中无线通信装置能基于来自网络节点中的至少一个网络节点的辅助信息来搜索不同连接上的下行链路物理数据以用于软组合。

[0033] 假设第一网络节点110和第二网络节点120具有 $x$  ms的定时延迟,其中 $x$ 可能不是整数。两个网络节点未尝试降低由于回程等待时间和可能的空中接口定时差别所引起的定时延迟。因此,第二网络节点120比第一网络节点110迟 $x$  ms得到DL业务。在第一网络节点110和第二网络节点120的MAC层已接收到来自其更高层的数据后,在两个网络节点之间存在宽松的(子)帧映射。用于在每个网络节点上调度数据的准则能够被表述为:

[0034] • 如果网络节点决定发送数据,则其能够在 $y$  ms的调度窗口内的任何时间调度数据;以及

[0035] • 否则,如果网络节点尚未在 $y$  ms的调度窗口内发送数据,则其决定放弃数据。

[0036] 应选择 $y$ 的值,使得在无线通信装置侧不存在误解,即确保带有相同HARQ过程ID和相同NDI值的两个不同数据分组不能被软组合。例如,当RTT为8 ms(这造成8个HARQ过程)时,花费8 ms使得相同HARQ过程ID和翻转的NDI在另外网络节点上出现,并且花费另外8 ms使得相同HARQ过程ID但翻转回的NDI在另一网络节点上显示,这将在不同网络节点之间造成模糊。为避免此类模糊, $y$ 的值能够是8 ms。

[0037] 每个网络节点的调度窗口能够:

[0038] • 根据系统配置来预定义;或者

[0039] • 根据在网络节点与至少另外网络节点之间的回程等待时间而被定义为对网络

节点是特定的;或者

[0040] • 被定义为对数据分组是特定的,即,按数据分组来动态决定,其中在另一网络节点将数据分组转发到网络节点时,网络节点的调度窗口由至少另外网络节点来决定。

[0041] 由于第一网络节点110和第二网络节点120的(子)帧号之间不存在严格的一对一映射,但存在一对多映射可能性,因此它依赖于无线通信装置130基于在网络节点的至少一个处生成并且从其所传送的辅助信息来搜索两个网络节点之间的相同HARQ过程ID和相同NDI值。辅助信息可包括关于搜索窗口(无线通信装置130在其内搜索在两个网络节点之间带有相同HARQ过程ID和相同NDI值的数据传送)的信息。

[0042] 搜索窗口的确定被描述如下。

[0043] 对于每个新数据传送,其中数据传送所来自的网络节点从定时角度被认为是“参考节点”,例如,第一网络节点110。应注意的是,这只是用于解释的术语,并不意味着要求无线通信装置130的所标准化的行为。有助于参考节点的数据传送(即与参考节点执行相同数据传送)的网络节点被认为是“从属节点”,例如第二网络节点120。从属节点的数量不被限于一个。

[0044] 在示范性实施例中,搜索窗口由 $[(x-y_1)ms, (x+y_2)ms]$ 来指示, $x$  ms表示从属节点相对于参考节点的定时延迟, $y_1$  ms表示第一调度窗口(参考节点在其内调度带有HARQ过程ID和NDI值的数据传送),并且 $y_2$  ms表示第二调度窗口(从属节点在其内调度带有相同HARQ过程ID和相同NDI值的数据传送),其中 $y_1$ 和 $y_2$ 能够是相同或不同的。在另一示范性实施例中,如在其中调度窗口被定义为对数据分组是特定的情况中所提及的,从属节点的第二调度窗口可由参考节点所确定。

[0045] 参考节点能够经由以下方式将辅助信息传送到无线通信装置:

[0046] • 像如SIB的广播信令;或者

[0047] • 像如RRC、MAC CE或PHY DCI的专用信令。

[0048] 在示范性实施例中,辅助信息可包括:

[0049] • 无线通信装置能够预期用于软组合的数据分组来自哪些网络节点;

[0050] • 无线通信装置能在何时开始/停止软组合模式;以及

[0051] • 在软组合模式被激活时,如何设置搜索窗口以查找来自不同网络节点的用于软组合的数据分组。

[0052] 参考节点能够向无线通信装置通知搜索窗口其本身或搜索窗口能由无线通信装置从其中来推导的信息,例如, $x$ 、 $y_1$ 和 $y_2$ 的值。在其中 $x$ 可能由于网络节点之间的空中接口定时差别而不是整数的情况下,将 $\text{floor}/\text{ceil}(x)$ 而不是 $x$ 用于确定搜索窗口。向下取整( $\text{floor}$ )和向上取整( $\text{ceil}$ )函数分别将实数映射到前面的最大整数或后面的最小整数。由于调度窗口能够对网络节点或数据分组是特定的,因此搜索窗口能够相应地对网络节点或数据分组是特定的。

[0053] 无线通信装置130解码参考节点的控制信道以得到辅助信息和数据传送的HARQ过程ID和NDI值。辅助信息包括关于搜索窗口(无线通信装置130在其内搜索来自从属节点的、带有相同HARQ过程ID和相同NDI值的数据传送)的信息。基于关于搜索窗口的信息,无线通信装置130在搜索窗口内搜索带有相同HARQ过程ID和相同NDI值的数据传送。无线通信装置130解码从属节点的控制信道以得到来自从属节点的数据传送的HARQ过程ID和NDI值。

[0054] 在示范性实施例中,对于每个新数据传送,当带有HARQ过程ID和NDI值的新数据传送首先由无线通信装置130在0 ms从参考节点所接收时,搜索窗口在 $x-y_1$  ms开始并在 $x+y_2$  ms结束。一旦数据传送被正确接收或翻转的NDI出现在从属节点或参考节点上,则无线通信装置130能够停止在搜索窗口中搜索带有相同HARQ过程ID和相同NDI值的数据传送。

[0055] 在另一示范性实施例中,对于每个新数据传送,在带有HARQ过程ID和NDI值的新数据传送首先由无线通信装置130在0 ms从从属节点所接收时,搜索窗口在 $-x-y_1$  ms开始并在 $-x+y_2$  ms结束。一旦数据传送被正确接收或翻转的NDI出现在参考节点或从属节点上,则无线通信装置130能够停止在搜索窗口中搜索带有相同HARQ过程ID和相同NDI值的数据传送。

[0056] 无线通信装置130能够确定使用的是由 $[(x-y_1)ms, (x+y_2)ms]$ 所指示的搜索窗口和由 $[(-x-y_1)ms, (-x+y_2)ms]$ 所指示的搜索窗口中的哪一个,而不要求来自网络侧的进一步指示。

[0057] 要注意的是,如由 $[(x-y_1)ms, (x+y_2)ms]$ 或 $[(-x-y_1)ms, (-x+y_2)ms]$ 所指示的搜索窗口是无线通信装置130的最大搜索窗口。对于无线通信装置130,搜索窗口能够更小。例如,搜索窗口能够是 $[0 ms, (-x+y_2)ms]$ 。

[0058] 上述示范性实施例涉及其中第一网络节点110和第二网络节点120在其之间具有 $x$  ms的定时延迟并且网络侧未尝试降低定时延迟的情形,其中 $x$ 可能不是整数。对于这些示范性实施例,不存在对第一网络节点110和第二网络节点120之间的同步或其之间的调度器协调的要求。

[0059] 对于其中第一网络节点110和第二网络节点120在其之间具有 $x$  ms的定时延迟并且网络侧尝试降低由于回程等待时间和可能的空中接口定时差别所造成的定时延迟的情形(其中 $x$ 可能不是整数),描述了以下示范性实施例。

[0060] 在示范性实施例中,在网络侧执行时间对齐。例如,第一网络节点110尝试预先将数据发送到第二网络节点120,并且在 $x$  ms后尝试执行数据的物理层传送。因此,不同网络节点之间的定时失配能够被降低,并且严格映射能够存在于不同网络节点的(子)帧号之间。一种情况是两个网络节点之间的定时延迟将被限制于小于一个TTI。

[0061] 在第一网络节点110和第二网络节点120的(子)帧号之间存在严格映射时,只有相同HARQ过程ID和相同NDI值将出现在两个网络节点的所映射的(子)帧中。第一网络节点110和第二网络节点120的(子)帧号之间的严格映射的示例能够如下:

[0062] • 当第一网络节点110和第二网络节点120具有不同TTI长度(例如, $TTI_1=2TTI_2$ )时,第一网络节点110的一个(子)帧能够被映射到第二网络节点120的两个(子)帧;或者

[0063] • 当第一网络节点110和第二网络节点120具有相同TTI长度(例如, $TTI_1=TTI_2$ )时,第一网络节点110的一个(子)帧能够被映射到第二网络节点120的一个(子)帧;或者

[0064] • 映射能处于不同级别中,例如,第一网络节点110的TTI能够被映射到第二网络节点120的符号。

[0065] 由于在第一网络节点110和第二网络节点120的(子)帧号之间存在严格映射,因此在网络节点中的至少一个网络节点生成并从其传送的辅助信息可包括关于时间点(无线通信装置130在所述时间点搜索两个网络节点之间带有相同HARQ过程ID和相同NDI值的数据传送)的信息。在示范性实施例中,关于时间点的信息包括第二网络节点120相对于第一网

络节点110的定时延迟,所述定时延迟由 $x$  ms所表示。在其中 $x$ 可能由于网络节点之间的空中接口定时差别而不是整数的情况下,使用 $\text{floor}/\text{ceil}(x)$ 而不是 $x$ 。

[0066] 无线通信装置130解码第一网络节点110和第二网络节点120中的至少一个的控制信道以得到辅助信息。辅助信息包括关于时间点(无线通信装置130在所述时间点搜索两个网络节点之间带有相同HARQ过程ID和相同NDI值的数据传送)的信息。在示范性实施例中,从网络侧知道 $x$  ms,无线通信装置130能够推导第一网络节点110和第二网络节点120之间的映射。

[0067] 如果第一网络节点110和第二网络节点120二者具有到无线通信装置130的相同数据传送,则无线通信装置130将受益于软组合,因为只有相同HARQ过程ID和相同NDI值将出现在两个网络节点的所映射的(子)帧中。

[0068] 如果在第一网络节点110和第二网络节点120之间存在失配,即,不同HARQ过程ID和不同NDI值出现在两个网络节点的所映射的(子)帧上,则它将被认为是网络错误,并且(一个或多个)有关HARQ过程的缓冲器将被清空。

[0069] 本公开提供在第一网络节点110的方法,其用于生成辅助信息并将辅助信息传送到无线通信装置130,所述辅助信息指示时间期或时间点,在所述时间期内或在所述时间点,来自涉及多连接性情形的至少一个第二网络节点120的传输块能被找到并与来自第一网络节点110的传输块进行软组合。

[0070] 图2是流程图,其示出用于能够实现无线通信装置130中的软组合的第一网络节点110中的方法200的示范性实施例,其中无线通信装置130被连接到第一网络节点110和一个或多个第二网络节点120。

[0071] 在步骤201中,第一网络节点110将数据分组传送到无线通信装置130。一个或多个第二网络节点120将数据分组传送到无线装置130。

[0072] 在步骤202中,第一网络节点110生成辅助信息,所述辅助信息向无线通信装置130指示何时搜索用于软组合的来自一个或多个第二网络节点120的相同数据分组。

[0073] 在步骤203中,第一网络节点110将辅助信息传送到无线通信装置130。

[0074] 要理解的是,数据分组的传送和辅助信息的传送能够是相互独立的。还要理解的是,步骤的编号(诸如201、202和203)不意味着对步骤的顺序设置限制,并且,步骤的顺序能取决于境况而被改变。

[0075] 本公开还提供在无线通信装置130的方法,所述方法用于接收来自第一网络节点110的辅助信息,所述辅助信息指示时间期或时间点,在所述时间期内或在所述时间点,来自涉及多连接性情形的至少一个第二网络节点120的传输块能被找到并与来自第一网络节点110的传输块进行软组合。

[0076] 图3是流程图,其示出用于能够实现无线通信装置130中的软组合的方法300的示范性实施例,其中无线通信装置130被连接到第一网络节点110和一个或多个第二网络节点120。

[0077] 在步骤301中,无线通信装置130接收来自第一网络节点110或第二网络节点120的数据分组。

[0078] 在步骤302中,无线通信装置130接收来自第一网络节点110的辅助信息,所述辅助信息指示何时搜索用于软组合的来自至少第二网络节点120的相同数据分组。

[0079] 在步骤303中,无线通信装置130基于辅助信息来搜索用于软组合的相同数据分组。

[0080] 在步骤304中,无线通信装置130在数据分组被正确接收时停止在搜索窗口中搜索相同数据分组。

[0081] 要理解的是,数据分组的接收和辅助信息的接收能够是相互独立的。还要理解的是,步骤的编号(诸如301、302、303和304)不意味着对步骤的顺序设置限制,并且步骤的顺序能取决于境况而被改变。

[0082] 本公开进一步提供第一网络节点110,其配置成生成辅助信息并将辅助信息传送到无线通信装置130,所述辅助信息指示时间期或时间点,在所述时间期内或在所述时间点,来自涉及多连接性情形的至少一个第二网络节点120的传输块能够被找到并与来自第一网络节点110的传输块进行软组合,其中无线通信装置130配置成被连接到第一网络节点110和一个或多个第二网络节点120。

[0083] 图4是根据本公开所配置的第一网络节点110的示范性实施例的简化框图。如所示出的,第一网络节点110包括配置成将数据分组传送到无线通信装置130的传送单元401;以及配置成生成向无线通信装置130指示何时搜索用于软组合的来自一个或多个第二网络节点120的相同数据分组的辅助信息的生成单元402。传送单元401进一步配置成将辅助信息传送到无线通信装置130。

[0084] 图5是根据本公开所配置的第一网络节点110的另一示范性实施例的简化框图。如所示出的,第一网络节点110包括已在其中存储有指令的机器可读存储介质(示为MEM) 503;以及以通信方式耦合到MEM 503的处理器(示为PROC) 502。PROC 502配置成执行在MEM 503中存储的指令以至少执行如图2中所示出的方法。第一网络节点110还包括输入/输出接口(示为I/O) 501。MEM 503、PROC 502和I/O 501被可操作地相互耦合。

[0085] 在示范性实施例中,MEM 503可配置成存储计算机程序,其在由(一个或多个)PROC 502执行时,促使(一个或多个)PROC 502至少执行如图2中所示出的方法。计算机程序能够被存储在例如计算机程序产品504的远程位置中,并且经由例如载波505而由(一个或多个)PROC 502可访问。

[0086] 本公开进一步提供无线通信装置130,其配置成接收来自第一网络节点110的辅助信息,所述辅助信息指示时间期或时间点,在所述时间期内或在所述时间点,来自涉及多连接性情形的至少一个第二网络节点120的传输块能够被找到并与来自第一网络节点110的传输块进行软组合,其中无线通信装置130配置成被连接到第一网络节点110和一个或多个第二网络节点120。

[0087] 图6是根据本公开所配置的无线通信装置130的示范性实施例的简化框图。如所示出的,无线通信装置130包括接收单元601,其配置成接收来自第一网络节点110或第二网络节点120的数据分组并接收来自第一网络节点110的辅助信息,所述辅助信息指示何时搜索用于软组合的来自至少第二网络节点120的相同数据分组;以及搜索单元602,其配置成基于辅助信息来搜索相同数据分组。

[0088] 图7是根据本公开所配置的无线通信装置130的另一示范性实施例的简化框图。如所示出的,无线通信装置130包括已在其中存储有指令的机器可读存储介质(示为MEM) 703;以及以通信方式耦合到MEM 703的处理器(示为PROC) 702。PROC 702配置成执行在MEM 703

中存储的指令以至少执行如图3中所示出的方法。无线通信装置130还包括输入/输出接口(示为I/O)701。MEM 703、PROC 702和I/O 701被可操作地相互耦合。

[0089] 在示范性实施例中, MEM 703可配置成存储计算机程序,其在由(一个或多个)PROC 702执行时,促使(一个或多个)PROC 702至少执行如图3中所示出的方法。计算机程序能够被存储在例如计算机程序产品704的远程位置中,并且经由例如载波705而由(一个或多个)PROC 702可访问。

[0090] 本公开的示范性实施例能够使得无线通信装置能在与多个网络节点的多个连接之中利用软组合增益,以便改进其中使用高于6 GHz的高频谱的无线通信系统的稳健性。

[0091] 贯穿本描述,通过流程图已呈现本公开的实施例。将领会的是,在这些流程图中所描述的操作或步骤的顺序仅旨在出于说明性目的,并非旨在作为本公开的限制。得益于前面描述和关联附图中所呈现的教导,本领域技术人员将明白本公开的修改和其它实施例。因此,要理解的是,本公开将未被限于如所公开的特定实施例,并且修改和其它实施例被预期被包括在本公开的范畴内。虽然本文中可采用特定术语,但它们只以通用和描述性意义被使用,并非出于限制的目的。因此,可授予专利的主题的范畴不应被限于上面讨论的任何特定示范性教导,而是转而由随附权利要求所定义。

[0092] 缩略词

[0093]	CE	控制元素
[0094]	C-MTC	关键机器类型通信
[0095]	DCI	下行链路控制信息
[0096]	DL	下行链路
[0097]	ID	标识
[0098]	HARQ	混合自动重传请求
[0099]	MAC	介质访问控制
[0100]	NDI	新数据指示符
[0101]	PHY	物理
[0102]	QoS	服务质量
[0103]	RAT	无线电接入技术
[0104]	RRC	无线电资源控制
[0105]	RTT	往返程时间
[0106]	SIB	系统信息块
[0107]	TTI	传送时间间隔
[0108]	UE	用户设备
[0109]	4G	第四代
[0110]	5G	第五代。

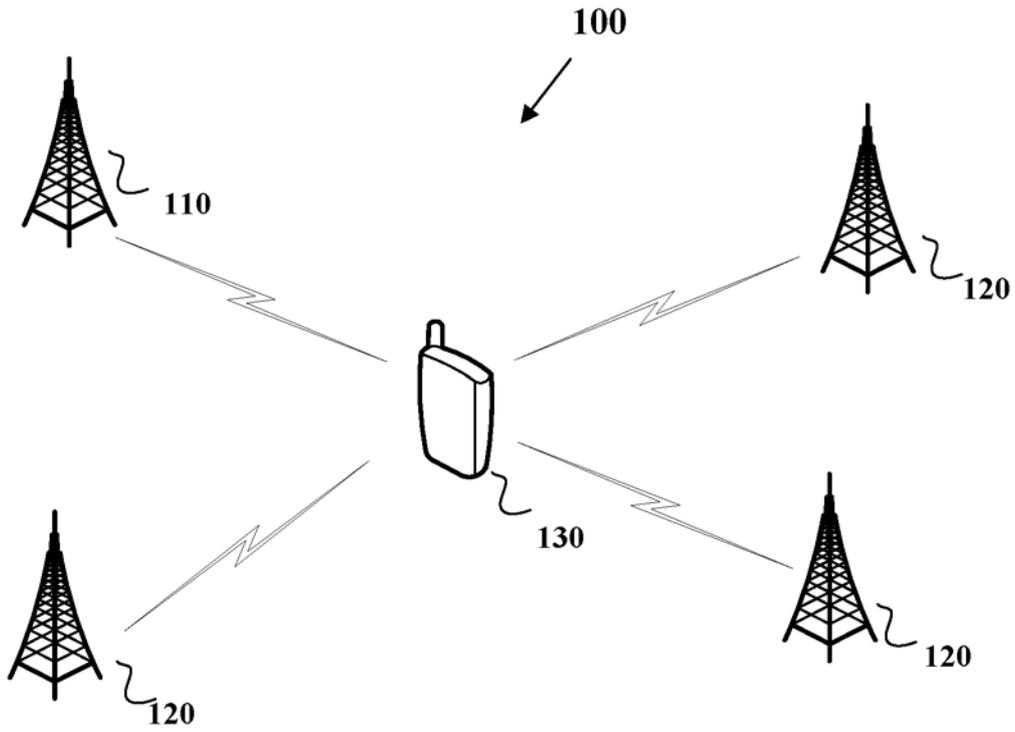


图 1

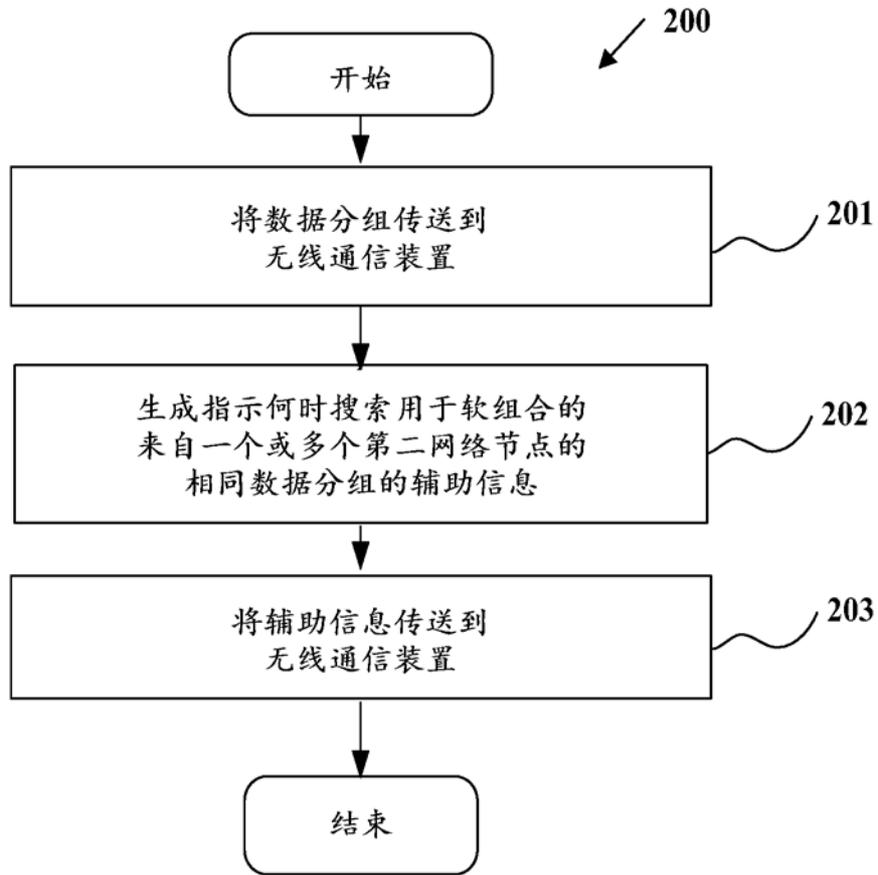


图 2

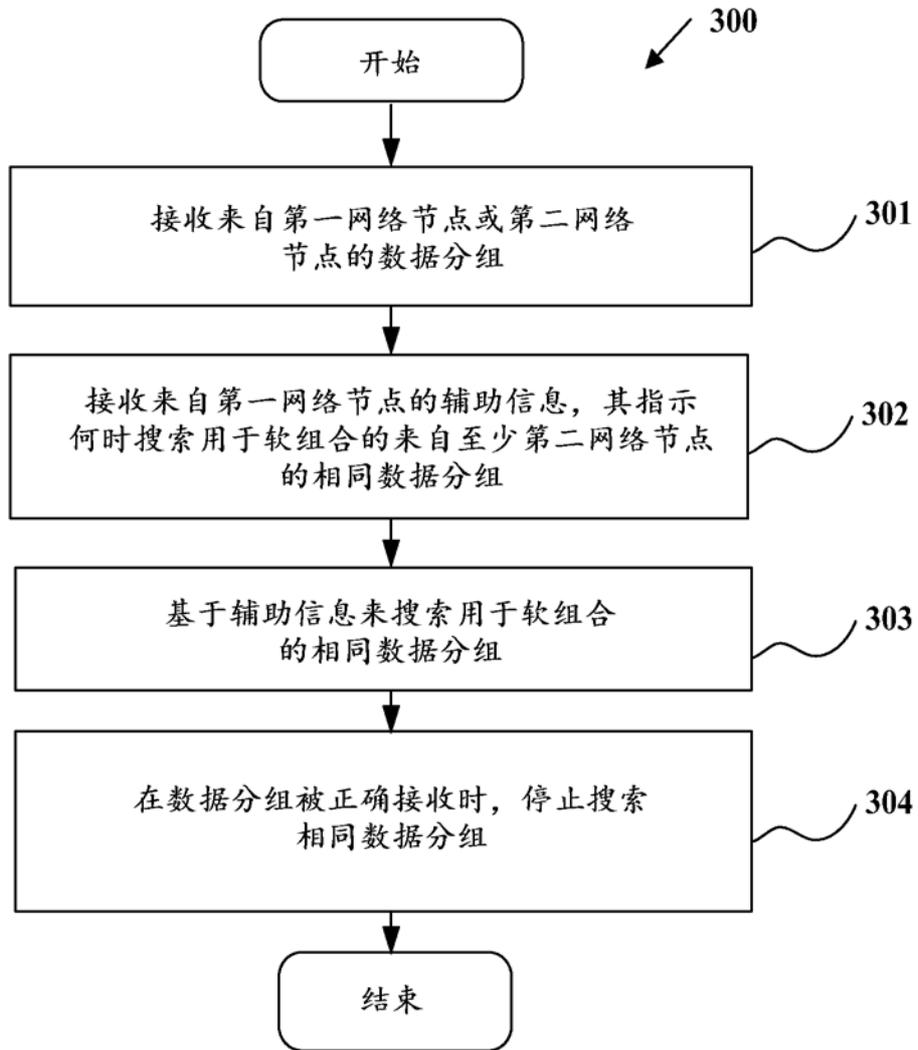


图 3

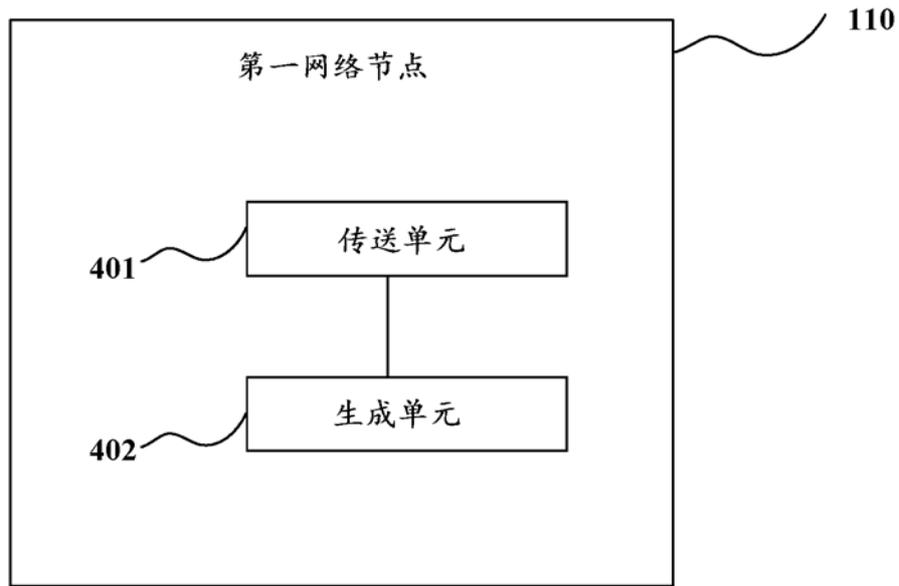


图 4

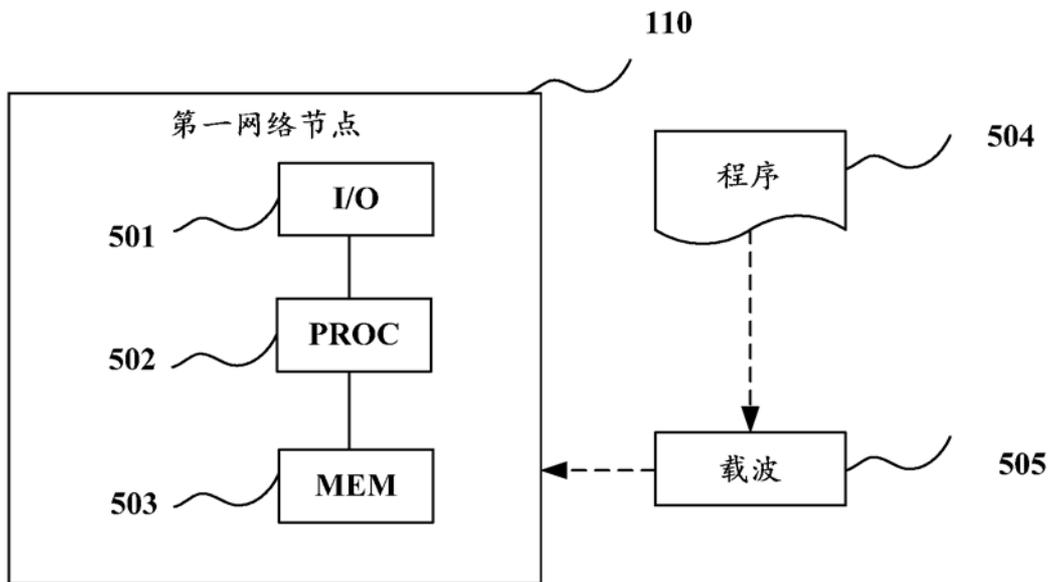


图 5

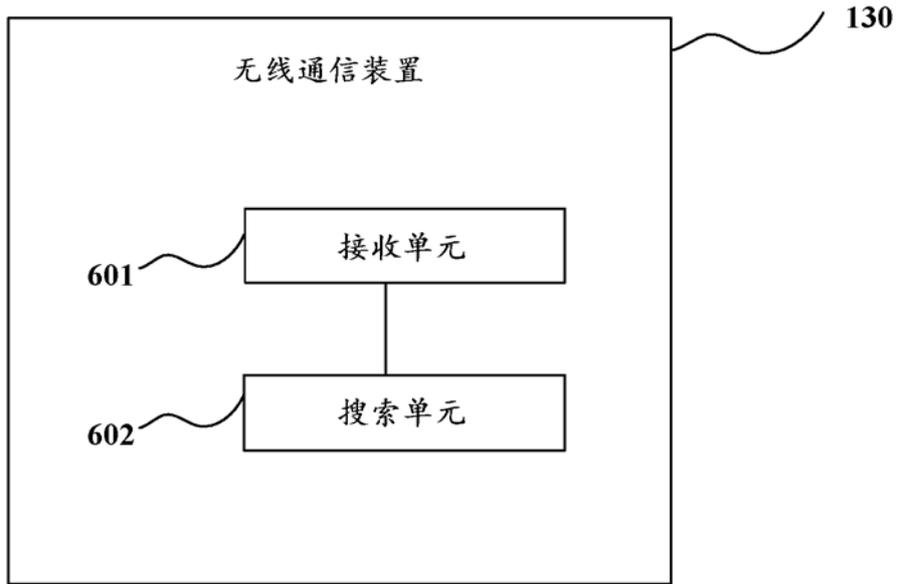


图 6

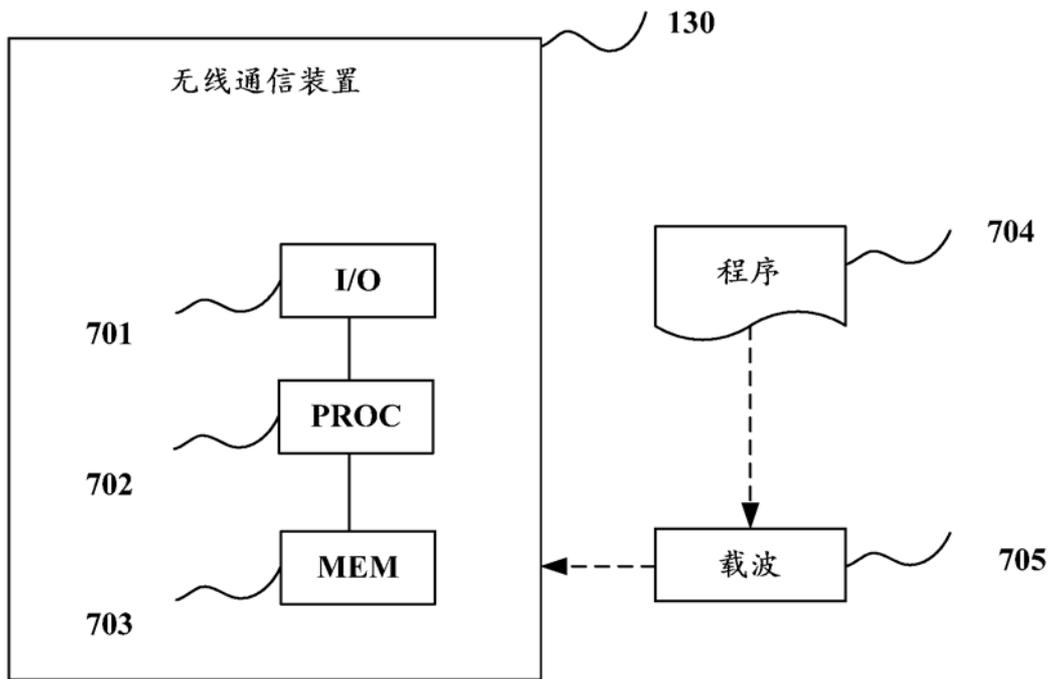


图 7