



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112119672 A

(43) 申请公布日 2020. 12. 22

(21) 申请号 201980031292.6

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256

(22) 申请日 2019.04.12

代理人 马明月

(30) 优先权数据

62/669,719 2018.05.10 US

(51) Int.Cl.

H04W 76/18 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04B 7/06 (2006.01)

2020.11.09

H04B 7/08 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

H04W 24/02 (2006.01)

PCT/FI2019/050295 2019.04.12

H04W 72/04 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2019/215381 EN 2019.11.14

H04W 74/08 (2006.01)

(71) 申请人 诺基亚技术有限公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 T·科斯科拉 S·图尔蒂南

J·凯科南 M·埃内斯库

S·阿科拉 J·卡加莱南

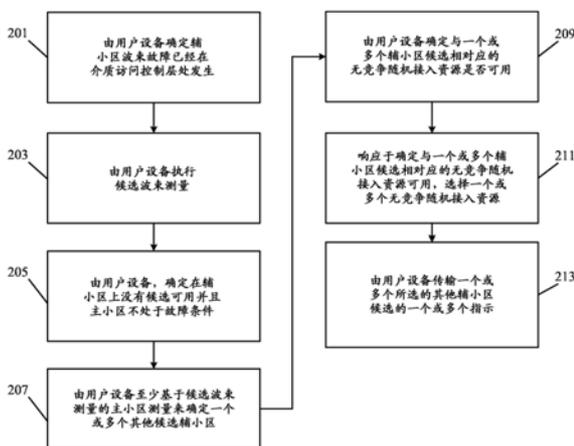
权利要求书3页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

辅小区波束恢复

(57) 摘要

根据第一实施例,一种方法,可以包括:由用户设备确定辅小区波束故障已经在介质访问控制层处发生。该方法可以还包括:由用户设备至少基于主小区的候选波束测量来确定一个或多个其他辅小区候选。该方法可以还包括:由用户设备传输与一个或多个所选的其他辅小区候选相关的一个或多个数据分组。



1. 一种装置,包括:  
至少一个处理器;以及  
至少一个存储器,包括计算机程序代码;  
所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为与所述至少一个处理器一起使  
所述装置至少执行:  
确定辅小区波束故障至少已经在介质访问控制层处被确定;  
至少基于主小区的候选波束测量来确定一个或多个其他辅小区候选;以及  
传输与一个或多个所选的其他辅小区候选相关的一个或多个数据分组。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述装置还被使得执行:  
通过所述用户设备确定在所述辅小区上没有候选波束可用并且主小区不处于故障条  
件。
3. 根据权利要求1或2所述的装置,其中所述装置还被使得执行:  
通过所述用户设备,对所述辅小区执行物理层候选波束测量。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的装置,其中所述装置还被使得执行:  
在对所述辅小区执行所述物理层候选波束测量之前,通过所述用户设备向所述辅小区  
传输针对波束测量的请求。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的装置,其中所述装置还被使得执行:  
在主小区或辅小区上行链路上针对一个或多个辅小区预留一个或多个无竞争前导码。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的装置,其中所述装置还被使得执行:  
从前导码资源的物理随机接入信道中预留一个或多个无竞争前导码。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的装置,其中所述装置还被使得执行:  
使用介质访问控制控制元素来指示:所述辅小区已经出故障,并且在所述辅小区上没有  
候选可用于被指示。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的装置,其中所述装置还被使得执行:  
如果新候选能够被指示,则使用介质访问控制控制元素来指示关于新辅小区候选的信  
息。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的装置,其中所述装置还被使得执行:  
通过所述用户设备确定与一个或多个辅小区候选相对应的无竞争随机接入资源是否  
可用。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的装置,其中所述装置还被使得执行:  
选择所述一个或多个无竞争随机接入资源中的一者或多者。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的装置,其中所述装置还被使得执行:  
如果新候选能够被指示,则响应于确定与一个或多个辅小区候选相对应的无竞争随机  
接入资源不可用,而生成包括与新辅小区候选有关的信息的辅小区波束故障恢复介质访问  
控制控制元素。
12. 根据权利要求1至11中任一项所述的装置,其中当所述用户设备基于信号质量阈值  
的值已经确定没有候选可用时,所述用户设备传输不具有任何候选指示的一个或多个辅小  
区波束故障指示。
13. 根据权利要求1至12中任一项所述的装置,其中所述信号质量阈值的值针对这样的

辅小区被配置为不同:在该辅小区中,所述主小区候选参考信号信号质量等于或高于阈值,而使得其能够被指示为针对所述辅小区的候选。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的装置,其中所述阈值是同步信号块检测阈值或随机接入过程中的所定义的阈值“SSBthreshold”。

15. 根据权利要求1至14中任一项所述的装置,其中所述阈值是主小区候选波束阈值,所述主小区候选波束阈值被用来选择用于恢复的基于竞争的随机接入信号。

16. 根据权利要求1至15中任一项所述的装置,其中当使用介质访问控制控制元素时,所述阈值适用于主小区上行链路上的辅小区基于竞争的随机接入信号,或者作为针对同步信号块候选的报告阈值。

17. 根据权利要求1至16中任一项所述的装置,其中所述介质访问控制控制元素容纳若干候选波束。

18. 一种装置,包括:

至少一个处理器;以及

至少一个存储器,包括计算机程序代码;

所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为与所述至少一个处理器一起使所述装置至少执行:

接收对主小区和/或辅小区的故障的指示;

响应于接收到辅小区波束故障恢复介质访问控制控制元素,确定用户设备空间接收滤波器以用于接收针对所述辅小区上的波束故障恢复的响应;以及

从所述辅小区的所述物理层中选择候选波束测量。

19. 根据权利要求18所述的装置,其中所述装置还被使得执行:

在包括同步信号块索引的对主小区和/或辅小区的故障的所述指示之后,通过所述网络实体,提供与所指示的所述同步信号块相对应的信道状态信息参考信号配置。

20. 一种装置,包括:

至少一个处理器;以及

至少一个存储器,包括计算机程序代码;

所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为与所述至少一个处理器一起使所述装置至少执行:

执行一个或多个服务小区的一个或多个测量,其中所述一个或多个服务小区是主服务小区和/或辅服务小区;

从所述网络接收信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果,其中所述一个或多个对应的参考信号测量结果包括以下一项或多项:参考信号接收功率、接收功率测量、参考信号接收质量、假设块错误率、信噪比;

基于所传输的所述测量结果或以所获得的所述测量结果为基础的指示,监测所述辅小区物理下行链路控制信道以用于对下行链路控制信息的接收;以及

报告所述一个或多个信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果。

21. 根据权利要求20所述的装置,其中从所述故障恢复请求指示之后的下一时隙或针

对故障恢复响应的用户设备物理下行链路控制信道监测时机开始,所述下行链路控制信息使用针对所述辅小区的特定于用户设备的标识符而被传输。

22. 根据权利要求20或21中任一项所述的装置,还包括:

所述解调参考信号天线端口与特定于用户设备的搜索空间中的所述物理下行链路控制信道接收相关联的指示。

23. 一种方法,包括:

由用户设备确定辅小区波束故障至少已经在介质访问控制层处被确定;

由所述用户设备至少基于主小区的候选波束测量来确定一个或多个其他辅小区候选;  
以及

由所述用户设备传输与一个或多个所选的其他辅小区候选相关的一个或多个数据分组。

24. 一种方法,包括:

由网络实体接收对主小区和/或辅小区的故障的指示;

响应于接收到辅小区波束故障恢复介质访问控制控制元素,由所述网络实体确定用户设备空间接收滤波器以用于接收针对所述辅小区上的波束故障恢复的响应;以及

由所述网络实体从所述辅小区的所述物理层中选择候选波束测量。

25. 一种方法,包括:

由用户设备执行一个或多个服务小区的一个或多个测量,其中所述一个或多个服务小区是主服务小区和/或辅服务小区;

从所述网络接收信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果,其中所述一个或多个对应的参考信号测量结果包括以下一项或多项:参考信号接收功率、接收功率测量、参考信号接收质量、假设块错误率、信干噪比;

基于所传输的所述测量结果或以所获得的所述测量结果为基础的指示,监测所述辅小区物理下行链路控制信道以用于对下行链路控制信息的接收;以及

报告所述一个或多个信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果。

## 辅小区波束恢复

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年5月10日提交的美国临时申请号62/669,719的权益。以上引用的申请的全部内容通过引用并入本文。

### 背景技术

[0003] 领域：

[0004] 某些实施例可以涉及无线通信系统。例如，一些实施例可以涉及用于辅小区的波束形成技术。

[0005] 相关领域的描述：

[0006] 诸如无竞争随机接入 (CFRA) 或基于竞争的随机接入 (CBRA) 的随机接入信道 (RACH) 过程可以由用户设备 (UE) 发起以用于主小区上的波束故障恢复技术。波束故障恢复技术 (也被称为链路重新配置) 可以恢复断开的链路连接。例如，波束故障恢复过程可以检测一个或多个服务控制信道 (PDCCH) 链路何时处于故障条件并需要恢复。为了恢复故障的 PDCCH 链路，UE 可以向网络传输信号以指示链路故障和潜在的链路替换。

[0007] 然而，在波束故障恢复技术中出现了挑战，涉及跨载波的参考信号，其中，主小区和一个或多个辅小区利用不同的波束故障检测参考信号进行操作。

### 发明内容

[0008] 根据一些实施例，一种方法可以包括：由用户设备确定辅小区波束故障至少已经在介质访问控制层处被确定。该方法可以还包括：由用户设备至少基于主小区的候选波束测量来确定一个或多个其他辅小区候选。该方法可以还包括：由用户设备传输与一个或多个所选的其他辅小区候选相关的一个或多个数据分组。

[0009] 根据一些实施例，一种方法可以包括：由网络实体接收对主小区和/或辅小区的故障的指示。该方法可以进一步包括：响应于接收到辅小区波束故障恢复介质访问控制控制元素，由网络实体确定用户设备空间接收滤波器以用于接收针对辅小区上的波束故障恢复的响应。该方法可以还包括：由网络实体从辅小区的物理层中选择候选波束测量。

[0010] 根据一些实施例，一种方法可以包括：由用户设备执行一个或多个服务小区的一个或多个测量。一个或多个服务小区是主服务小区和/或辅服务小区。该方法可以还包括：从网络接收信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果。一个或多个对应的参考信号测量结果包括以下一项或多项：参考信号接收功率、接收功率测量、参考信号接收质量、假设块错误率、信干噪比。该方法可以还包括：基于所传输的测量结果或者基于所获得的测量结果的指示，监测辅小区物理下行链路控制信道以用于对下行链路控制信息的接收。该方法可以还包括：报告一个或多个信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果。

[0011] 根据一些实施例，一种装置可以包括：用于确定辅小区波束故障至少已经在介质

访问控制层处被确定的部件。该装置可以还包括：用于至少基于主小区的候选波束测量来确定一个或多个其他辅小区候选的部件。该装置可以还包括：用于传输与一个或多个所选的其他辅小区候选相关的一个或多个数据分组的部件。

[0012] 根据一些实施例，一种装置可以包括：用于接收对主小区和/或辅小区的故障的指示的部件。该装置可以还包括：用于响应于接收到辅小区波束故障恢复介质访问控制控制元素，确定用户设备空间接收滤波器以用于接收针对辅小区上的波束故障恢复的响应的部件。该装置可以还包括：用于从辅小区的物理层中选择候选波束测量的部件。

[0013] 根据一些实施例，一种装置可以包括：用于执行一个或多个服务小区的一个或多个测量的部件。一个或多个服务小区是主服务小区和/或辅服务小区。该装置可以还包括：用于从网络接收信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果的部件。一个或多个对应的参考信号测量结果包括以下一项或多项：参考信号接收功率、接收功率测量、参考信号接收质量、假设块错误率、信干噪比。该装置可以还包括：用于基于所传输的测量结果或者基于所获得的测量结果的指示、监测辅小区物理下行链路控制信道以用于对下行链路控制信息的接收的部件。该装置可以还包括：用于报告一个或多个信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果的部件。

[0014] 根据一些实施例，一种装置可以包括至少一个处理器和包括计算机程序代码的至少一个存储器。至少一个存储器和计算机程序代码可以被配置为与至少一个处理器一起使用该装置至少：确定辅小区波束故障至少已经在介质访问控制层处被确定。至少一个存储器和计算机程序代码可以进一步被配置为与至少一个处理器一起使用该装置至少：至少基于主小区的候选波束测量来确定一个或多个其他辅小区候选。至少一个存储器和计算机程序代码可以进一步被配置为与至少一个处理器一起使用该装置至少：传输与一个或多个所选的其他辅小区候选相关的一个或多个数据分组。

[0015] 根据一些实施例，一种装置，可以包括至少一个处理器和包括计算机程序代码的至少一个存储器。至少一个存储器和计算机程序代码可以被配置为与至少一个处理器一起使用该装置至少：接收主小区和/或辅小区的故障的指示。至少一个存储器和计算机程序代码可以进一步被配置为与至少一个处理器一起使用该装置至少：响应于接收到辅小区波束故障恢复介质访问控制控制元素，确定用户设备空间接收滤波器以用于接收针对辅小区上的波束故障恢复的响应。至少一个存储器和计算机程序代码可以进一步被配置为与至少一个处理器一起使用该装置至少：从辅小区的物理层中选择候选波束测量。

[0016] 根据一些实施例，一种装置可以包括至少一个处理器和包括计算机程序代码的至少一个存储器。至少一个存储器和计算机程序代码可以被配置为与至少一个处理器一起使用该装置至少：执行一个或多个服务小区的一个或多个测量。一个或多个服务小区是主服务小区和/或辅服务小区。至少一个存储器和计算机程序代码可以进一步被配置为与至少一个处理器一起使用该装置至少：从网络接收信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果。一个或多个对应的参考信号测量结果包括以下一项或多项：参考信号接收功率、接收功率测量、参考信号接收质量、假设块错误率、信干噪比。至少一个存储器和计算机程序代码可以进一步被配置为与至少一个处理器一起使用该装置至少：基于所传输的测量结果或者基于所获得的测量结

果的指示,监测辅小区物理下行链路控制信道以用于对下行链路控制信息的接收。至少一个存储器和计算机程序代码可以进一步被配置为与至少一个处理器一起使该装置至少:报告一个或多个信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果。

[0017] 根据一些实施例,一种非瞬态计算机可读介质可以被编码有指令,该指令在硬件中被执行时执行方法。该方法可以确定辅小区波束故障至少已经在介质访问控制层处被确定。该方法可以进一步至少基于主小区的候选波束测量来确定一个或多个其他辅小区候选。该方法可以进一步传输与一个或多个所选的其他辅小区候选相关的一个或多个数据分组。

[0018] 根据一些实施例,一种非瞬态计算机可读介质,可以被编码有指令,该指令在硬件中被执行时执行方法。该方法可以接收对主小区和/或辅小区的故障的指示。该方法可以进一步响应于接收到辅小区波束故障恢复介质访问控制控制元素,确定用户设备空间接收滤波器以用于接收针对辅小区上的波束故障恢复的响应。该方法可以进一步从辅小区的物理层中选择候选波束测量。

[0019] 根据一些实施例,一种非瞬态计算机可读介质,可以被编码有指令,该指令在硬件中被执行时执行方法。该方法可以执行一个或多个服务小区的一个或多个测量。一个或多个服务小区是主服务小区和/或辅服务小区。该方法可以进一步从网络接收信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果。一个或多个对应的参考信号测量结果包括以下一项或多项:参考信号接收功率、接收功率测量、参考信号接收质量、假设块错误率、信干噪比。该方法可以还基于所传输的测量结果或者基于所获得的测量结果的指示监测辅小区物理下行链路控制信道以用于对下行链路控制信息的接收。该方法可以进一步报告一个或多个信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果。

[0020] 根据一些实施例,一种计算机程序产品,可以执行方法。该方法可以确定辅小区波束故障至少已经在介质访问控制层处被确定。该方法可以进一步至少基于主小区的候选波束测量来确定一个或多个其他辅小区候选。该方法可以进一步传输与一个或多个所选的其他辅小区候选相关的一个或多个数据分组。

[0021] 根据一些实施例,一种计算机程序产品,可以执行方法。该方法可以接收对主小区和/或辅小区的故障的指示。该方法可以进一步响应于接收到辅小区波束故障恢复介质访问控制控制元素,确定用户设备空间接收滤波器以用于接收针对辅小区上的波束故障恢复的响应。该方法可以进一步从辅小区的物理层中选择候选波束测量。

[0022] 根据一些实施例,一种计算机程序产品,可以执行方法。该方法可以执行一个或多个服务小区的一个或多个测量。一个或多个服务小区是主服务小区和/或辅服务小区。该方法可以进一步从网络接收信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果。一个或多个对应的参考信号测量结果包括以下一项或多项:参考信号接收功率、接收功率测量、参考信号接收质量、假设块错误率、信干噪比。该方法可以进一步基于所传输的测量结果或者基于所获得的测量结果的指示监测辅小区物理下行链路控制信道以用于对下行链路控制信息的接收。该方法

可以进一步报告一个或多个信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果。

[0023] 根据一些实施例,一种装置可以包括:电路系统,被配置为确定辅小区波束故障至少已经在介质访问控制层处被确定。该电路系统可以进一步至少基于主小区的候选波束测量来确定一个或多个其他辅小区候选。该电路系统可以进一步传输与一个或多个所选的其他辅小区候选相关的一个或多个数据分组。

[0024] 根据一些实施例,一种装置可以包括:电路系统,被配置为接收对主小区和/或辅小区的故障的指示。该电路系统可以进一步响应于接收到辅小区波束故障恢复介质访问控制控制元素,确定用户设备空间接收滤波器以用于接收针对辅小区上的波束故障恢复的响应。该电路系统可以进一步从辅小区的物理层中选择候选波束测量。

[0025] 根据一些实施例,一种装置可以包括:电路系统,被配置为执行一个或多个服务小区的一个或多个测量。一个或多个服务小区是主服务小区和/或辅服务小区。该电路系统可以进一步从网络接收信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引、以及一个或多个对应的参考信号测量结果。一个或多个对应的参考信号测量结果包括以下一项或多项:参考信号接收功率、接收功率测量、参考信号接收质量、假设块错误率、信干噪比。该电路系统可以进一步基于所传输的测量结果或者基于所获得的测量结果的指示,监测辅小区物理下行链路控制信道以用于对下行链路控制信息的接收。该电路系统可以进一步报告一个或多个信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引和一个或多个对应的参考信号测量结果。

## 附图说明

[0026] 为了适当地理解本公开,应该参照附图,其中:

[0027] 图1图示了根据某些实施例的系统的示例。

[0028] 图2图示了根据某些实施例的由用户设备执行的方法的示例。

[0029] 图3图示了根据某些实施例的由网络实体执行的方法的示例。

[0030] 图4图示了根据某些实施例的由用户设备执行的用于链路重新配置的方法的示例。

[0031] 图5图示了根据某些实施例的系统的示例。

## 具体实施方式

[0032] 在整个说明书中描述的某些实施例的特征、结构或特性可以在一个或多个实施例中以任何合适的方式组合。例如,在整个说明书中,短语“某些实施例”、“一些实施例”、“其他实施例”或其他类似语言的使用是指以下事实:结合该实施例描述的特定特征、结构或特性可以包括在本发明的至少一个实施例中。因此,在整个说明书中,短语“在某些实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他实施例中”或其他类似语言的出现不一定都指同一组实施例,并且所描述的特征、结构或特性可以在一个或多个实施例中以任何合适的方式组合。

[0033] 本文包含的某些实施例可以提供明显的技术优势。例如,某些实施例可以在网络将假设的候选指示为新的传输配置指示(TCI)状态的情况下避免面板活动延迟。另外,辅小区信令可以被用于发送介质访问控制(MAC)控制元素(CE),其确认链路是可操作的,并且需

要使用主小区来确认MAC CE。

[0034] 如果网络决定激活用户设备当前未对准的PDCCH TCI状态,诸如该对准不对应于网络指示的新TCI状态,则网络可以使用主小区下行链路来向用户设备发信号通知新TCI状态。

[0035] 例如,图1图示了在基于CSI-RS的故障条件下不具有同步信号块的辅小区的示例,并且UE无法在辅小区上指示任何新的信道状态信息参考信号(CSI-RS)候选。由于辅小区不具有同步信号块,因此用户设备无法假设具有特定于要传输的辅小区的周期性信号的后备候选。在该示例中,假设在双连接的上下文中,主小区(primary cell)、主小区组(master cell group)或辅小区组的主辅小区仍可用于辅恢复程序。在这种通信系统中,诸如演进型节点B(eNB)、下一代节点(gNB)或其他网络实体等基站可以负责与用户设备进行通信。

[0036] 当主小区和辅小区在相同的频率和频带上操作时,在新的无线电(NR)技术中可以配置载波聚合,其中同步信号块不在辅小区中被传输。同步信号块(SSB)和同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块包括PSS和SSS信号,并且物理广播信道包括PBCH和DMRS。另外,SSB可以承载小区标识码(identity)(PCI物理小区ID),并且可以基于SSB索引或SSB资源索引或SSB时间位置索引来标识小区的特定SSB。可以使用主小区同步信号块来执行主小区和辅小区的波束管理的CSI-RS配置,以用于跨分量载波的空间和/或其他类型的QCL参考,其中,同步信号块不在辅小区上传输。

[0037] 可以针对UE载波特定地配置CSI-RS,其中PDCCH-TCI状态配置是特定于载波的,使网络能够配置每个小区/载波、非重叠的PDCCH-TCI状态。这将产生波束故障检测资源,其可以被称为 $q_0$ 集合,其中该集合可以包括在小区之间不重叠的SSB和/或CSI-RS资源索引,诸如 $q_0_{PCell} \neq q_0_{SCell}$ ,其中 $q_0_{PCell}$ 是指PCell故障检测资源, $q_0_{SCell}$ 是指SCell故障检测资源,并且 $q_0$ 的隐式配置基于PDCCH波束指示。通过类似的方式,利用显式 $q_0$ 配置,PCell和SCell的故障检测资源可能不相同,例如,不同的PDCCH波束/TCI状态用于PCell和SCell。在一些实施例中,两个服务小区(指的是SCell或PCell)的故障检测资源可能不相同。因此,主小区故障不会自动对应于辅小区故障。

[0038] 作为示例,图2图示了由诸如图5中的用户设备510的用户设备执行的方法。在步骤201中,用户设备可以确定辅小区波束故障已经在介质访问控制层(不排除其他层)处发生。在步骤203中,用户设备可以对辅小区下行链路参考信号(例如,CSI-RS和SS/PBCH块)执行候选波束测量(波束特定测量)。候选波束测量可以包括L1测量,诸如,RSRP、RSRQ、SINR、假设PDCCH BLER或其他L1测量。在一些实施例中,用户设备的物理层可以对诸如SSB的辅小区信号执行候选波束测量。在步骤205中,用户设备可以确定在辅小区上没有候选可用并且主小区不处于故障条件。在主小区处于故障条件的情况下,UE可以首先优先考虑主小区的恢复。在步骤207中,用户设备可以至少基于主小区上的候选波束测量的测量来确定辅小区的一个或多个其他候选波束。在步骤209中,用户设备可以确定用于与辅小区的一个或多个候选波束相对应的波束故障恢复的无竞争随机接入(CFRA)资源是否可用。在步骤211中,响应于确定与一个或多个辅小区候选相对应的无竞争随机接入资源可用,用户设备可以选择一个或多个无竞争随机接入资源。在步骤213中,用户设备可以传输对一个或多个所选的其他辅小区候选波束的一个或多个指示。这些CFRA信号可以被映射到SCell上行链路信令资源或PCell信令资源(或任何服务小区上行链路资源)。

[0039] 图3图示了由诸如图5中的网络实体520和/或网络实体530的网络实体执行的方法的示例。在步骤301中,网络实体可以接收对故障的指示。在一些实施例中,故障的指示可以指示辅小区波束故障。在其他实施例中,故障的指示可以包括介质访问控制控制元素,该介质访问控制控制元素指示故障的辅小区的一个或多个新的候选资源。在步骤303中,响应于接收到辅小区波束故障恢复介质访问控制控制元素,网络实体可以确定用户设备空间接收滤波器以用于接收针对辅小区上的波束故障恢复的响应。

[0040] 在步骤305中,网络实体可以选择一个或多个主小区和一个或多个辅小区来传输新的传输配置指示状态配置(用于PDCCH)。在各种实施例中,如果UE已经将同步信号块索引指示为新的候选波束,则网络实体可以提供与同步信号块相对应的信道状态信息参考信号配置。以这种方式,网络可以发起基于波束细化的UE指示的SS块候选。备选地,UE可以指示CSI-RS,并且网络可以通过配置与更细化的波束相对应的附加参考信号来发起波束细化。波束细化是指请求UE对更细化或更窄的波束(通常具有较高的波束形成增益,但具有较窄的空间覆盖范围)进行测量反馈的程序。这可以提高通信质量。

[0041] 图4图示了由用户设备(诸如,图5中的用户设备510)执行的方法的另一示例。在一些实施例中,可以结合图2中描述的方法来执行图4中描述的方法。在步骤401中,用户设备可以对诸如网络实体520的一个或多个主小区和/或诸如网络实体530的辅小区执行候选波束测量。在一个示例中,用户设备的MAC层可以请求PHY对特定信号执行这种测量,或者测量由PHY在不请求的情况下提供,即,一旦获得特定信号的测量结果,或者UE对它检测到的信号提供测量。

[0042] 在步骤403中,用户设备可以向一个或多个或每个服务小区(例如,PCell和/或一个或多个SCell)报告一个或多个主小区和/或辅小区的测量。在一些实施例中,报告可以包括一个或多个信道状态信息参考信号资源索引、一个或多个同步信号/物理广播信道配置索引和一个或多个对应的参考信号接收功率测量,诸如,L1-RSRP或RSRP)。也可以使用MAC控制元素或RRC信令来提供测量。测量量测量可以包括RSRP、RSRQ、假设PDCCH BLER、SINR等。

[0043] 在一些实施例中,如果用户设备确定没有辅小区候选信号可用,诸如当使用CFRA信令或使用MAC CE来指示时,则用户设备可以提供具有与故障的辅小区相关联的跨载波准共址假设的、主小区参考信号的一个或多个测量。准共址可以是空间RX假设,诸如当UE确定要利用与PCell中相同的RX波束接收到具有用于SCell(或基于另一服务小区的任何服务小区)的空间RX假设的信号时。不排除其他类型的QCL。当信号彼此之间共享相同的QCL假设时,这意味着它们共享相同的指示属性,诸如,延迟扩展、多普勒扩展、多普勒频移、平均延迟和/或空间接收参数。作为示例,当信号具有空间RX QCL假设时,这将意味着UE在接收到信号时可以假设相同的RX波束(RX空间滤波器配置)。确定空间RX滤波器配置可以基于所指示的用于波束故障恢复请求的资源(或基于高层所选择的资源指示(即,MAC指示PHY层选择了哪个资源))。

[0044] 在一些实施例中,可以基于被配置为BFD-RS的一个或多个CSI-RS来检测SCell波束故障。在具有与故障的SCell相关联的工作上行链路连接的PCell和/或SCell不具有处于故障条件并且在SCell上不存在(即,无法检测到)合适的CSI-RS候选波束的情况下,可以检测到这种故障。UE可以基于 $q_0$ SCell的集合中的CSI-RS来检测SCell波束故障,并且UE无法

使用SCell上的CSI-RS测量来明确指示任何新的候选波束。作为响应,如下面所讨论的,UE可以假设用于一个或多个SCell的PCell SSB和/或CSI-RS信号的空间QCL,并使用一个或多个技术来确定一个或多个SCell候选。

[0045] 例如,如果确定当前被配置为用于PCell的PDCCH的活动TCI状态的SSB(SS/PBCH块)具有与故障的SCell的跨载波空间QCL,则UE可以选择SSB并将其指示为候选。如果多个SSB被配置为针对PDCCH的TCI状态,则UE可以基于测量来选择具有最高信号质量的SSB。

[0046] 在另一示例中,如果针对被配置为用于PCell的PDCCH的活动TCI状态的CSI-RS确定跨载波空间QCL,则UE可以基于QCL确定来选择对应的SSB作为新候选。在该示例中,SSB可以被配置为CSI-RS的源QCL参考,诸如当它们共享相同的所指示QCL参数(诸如,空间RX)时。

[0047] 另一示例场景是,针对被配置为用于PCell的PDCCH的活动TCI状态的SSB假设跨载波空间QCL,并且在PCell中存在与CSI-RS资源相关联的空间QCL。在该示例中,UE可以选择可用SSB和CSI-RS的一个或多个组合,其中SSB/CSI-RS组根据组内的QCL SSB和CSI-RB资源上的聚合L1-RSRP与PCell共享相同的空间QCL假设。聚合的L1-RSRP可以包括相同组的SSB和CSI-RS两者的RSRP测量。

[0048] 此外,如果针对当前被配置为用于PCell的活动TCI状态PDCCH的CSI-RS假设跨载波空间QCL,则UE可以通过QCL假设选择对应的SS块作为新候选。

[0049] 最终,如果在SCell上检测到波束故障,则假设针对PCell SS块(或具有上行链路的服务小区以进行波束故障恢复信令)的跨载波空间QCL,并且与故障的CSI-RS波束相对应的一个或多个SS块高于一个或多个阈值,诸如,TH1,可以选择一个或多个SS块作为新候选并指示给网络。在一些实施例中,阈值可以是静态的,或者可以取决于被配置为活动TCI状态PDCCH或通过QCL配置的特定SS块。作为示例,该阈值可以由网络配置。TH1也可以是被配置用于CFRA BFR的候选波束阈值,或者其可以是RACH过程中配置的TH,以用于选择合适的SS块来进行随机接入。不排除其他阈值。可以向网络指示多个SSB,并且针对故障SCell的空间RX假设(UE根据PCell上的SSB的RX假设为SCell配置RX空间滤波器),UE可以选择所报告的最佳SSB。在仅一个SSB被指示为候选的情况下,选择该SSB。通过类似的方式,以上方法可以应用于CSI-RS信号。

[0050] 最后,如果在SCell上检测到波束故障,则针对SS块假设跨载波空间QCL,并且与故障的CSI-RS波束相对应的SS块高于一个或多个阈值,诸如,TH1,SS块可以被选择为新候选。在一些实施例中,阈值可以是静态的,或者可以取决于被配置为活动TCI状态PDCCH或通过QCL配置的特定SS块的信号电平。阈值因此可以相对于特定SSB(其中,相对偏移可以由网络来配置,例如,与特定SSB信号电平相比, $X$  dB/mW)或网络配置的绝对值。

[0051] 在一些实施例中,UE接收空间滤波器可以被配置为假设SCell的PDCCH DMRS通过空间QCL假设与所指示的CSI-RS的所选的PCell SS块、CSI-RS和/或SS块在空间上准共址。

[0052] 在步骤405中,响应于用户设备指示来自自主小区的一个或多个信道状态信息参考信号资源和/或同步信号/物理广播信道块索引,用户设备监测辅小区物理下行链路控制信道以用于接收下行链路控制信息。下行链路控制信息可以使用针对辅小区的特定于UE的标识符(例如,由无线网络临时标识符加扰的循环冗余校验)而被传输。UE可以开始监测对候选指示的网络响应(例如,从参数指示或N个时隙后的下一时隙开始,或者在恢复请求指示后的下一PDCCH监测时机之后,或者响应监测可以考虑NW配置的延迟。在一个示例中,该

延迟可以是天线面板激活延迟,即,在指示UE需要K毫秒才能够在SCell上接收之后。基于所选择和指示的参考信号(候选波束),UE可以假设针对SCell,如果与关于延迟扩展、多普勒扩展、多普勒频移、平均延迟和/或空间接收参数中的一个或多个的所选的周期性信道状态信息参考信号资源或同步信号/物理广播信道块索引准共址,则解调参考信号天线端口与UE特定搜索空间中的PDCCH接收相关联。在一些实施例中,在彼此之间共享相同QCL假设的信号可以共享一个或多个属性,诸如,延迟扩展、多普勒扩展、多普勒频移、平均延迟和/或空间接收参数。

[0053] 在一些实施例中,在SCell故障之后,在用户设备向网络将一个或多个信道状态信息参考信号或SS块指示为新候选波束之前,用户设备可以在波束故障之前以准共址假设来监测PDCCH。

[0054] 在步骤407中,用户设备假设天线端口准共址参数对于监测主小区或辅小区上的PDCCH有效,直到用户设备接收到针对TCI状态和/或针对PDCCH参数的TCI状态的激活为止。在步骤409中,在PDSCH接收期间,用户设备可以使用相同的天线端口准共址参数来监测PDCCH,直到用户设备从高层接收到针对TCI状态和/或针对PDCCH参数的TCI状态的激活。

[0055] 在一个实施例中,在主小区或辅小区上行链路上针对一个或多个辅小区预留一个或多个无竞争前导码。服务小区上行链路,其中服务小区可以是双连接中的另一Pcell,称为SpCell)。这可以被称为前导码资源(PRACH资源的集合)的物理随机接入信道。所预留的前导码可以被映射到同步信号块/CSI-RS,该同步信号块/CSI-RS具有针对故障辅小区的跨载波空间准共址(QCL)假设。在一些实施例中,在彼此之间共享相同QCL假设的信号可以共享一个或多个属性,诸如,延迟扩展、多普勒扩展、多普勒频移、平均延迟和/或空间接收参数。

[0056] 在一个实施例中,UE可以被配置有仅用以指示SCell的故障CFRA(无竞争随机接入)信号。在这种情况下,所指示的故障可能隐含地意味着UE为SCell候选假设PDCCH的当前TCI状态(SSB或CSI-RS或通过利用CSI-RS的QCL假设的SSB)。如果UE仅具有针对PDCCH的一个TCI状态,则候选(用于在SCell上接收的空间QCL假设)隐含地是所述TCI状态。在用于PDCCH的多个TCI状态的情况下,CFRA信号可以是特定于TCI状态的。此外,当UE针对跨一个或多个分量载波或带宽部分的信号假设相同的空间QCL假设时,UE可以使用相同的空间滤波器来在QCL假设成立的每个分量载波上接收信号。同样地,如果两个信号(诸如,CSI-RS)共享空间RX QCL假设,则UE可以假设相同的空间接收滤波器(诸如,RX波束)以接收两个信号。另外,当指示QCL时,诸如通过多普勒扩展,UE可以基于其他信号来确定一个或多个信号的一个或多个属性。映射可以直接到参考信号,或者可以通过针对主PDCCH-TCI状态的当前配置的CSI-RS的QCL假设来进行。

[0057] 在另一实施例中,用户设备可以使用MAC CE来指示辅小区发生故障,并且在辅小区上没有候选波束可用于被指示。在其他实施例中,用户设备可以使用SCell候选波束指示高于第一阈值的一个或多个主小区同步信号块,并选择最高报告的SSB(SSB资源索引或SSB时间位置索引,以及可能的相应的信号质量测量)作为候选,根据最高报告的SSB块RX方向设置接收空间滤波器。在一些实施例中,阈值TH1可以是网络配置的候选波束选择阈值,诸如包括RSRP、RSRQ和SINR的SS/PBCH块(SSB)信号质量。在一些实施例中,当候选波束选择高于阈值时,UE可以将SSB视为潜在的波束故障恢复候选。利用由用户设备使用MAC CE信令指

示的多个候选,针对SCell PDCCH接收,用户设备可以根据主小区SS块的最高报告的SSB索引来假设用于接收SCell上的PDCCH的空间滤波器(即,用于接收主小区SSB的相同的RX波束/空间滤波器配置)。备选地,上面提到的实施例中的信号也可以是CSI-RS信号。如果对应的下行链路参考信号高于预定义阈值,则用户设备可以优先考虑某些无竞争恢复资源。然而,如果不可用,则用户设备基于辅小区故障和潜在的新候选的指示切换到MAC CE。当PCell信号具有本文描述的跨载波QCL假设时,MAC CE还可以以与上述类似的方式用于使用对PCell信号的测量来指示SCell候选。

[0058] 图5图示了根据某些实施例的系统的示例。在一个实施例中,系统可以包括多个设备,诸如,例如,用户设备510、网络实体520和网络实体530。网络实体520和网络实体530可以分别是主服务小区和/或辅服务小区。

[0059] 网络实体520和网络实体530可以是基站中的一个或多个,诸如,演进型节点B(eNB)或下一代节点B(gNB)、下一代无线接入网(NG RAN)、服务网关、服务器和/或任何其他接入节点或其组合。此外,公民宽带无线电服务(CBRS)设备(CBSD)可以包括一个或多个服务小区,诸如,网络实体520和网络实体530。UE510可以包括一个或多个移动设备,诸如,移动电话、智能手机、个人数字助理(PDA)、平板计算机或者便携式媒体播放器、数码相机、口袋摄像机、视频游戏机、导航单元(诸如,全球定位系统(GPS)设备)、台式或膝上型计算机、单位置设备(诸如,传感器或智能仪表)或其任何组合。

[0060] 这些设备中的一个或多个可以包括分别指示为511、521和531的至少一个处理器。可以在512、522和532中所指示的一个或多个设备中提供至少一个存储器。该存储器可以是固定的或可移动的。存储器可以包括在其中包含的计算机程序指令或计算机代码。处理器511、521和531以及存储器512、522和532或其子集可以被配置为提供与图1至4的各个框相对应的装置。尽管未示出,但是该设备还可以包括定位硬件,诸如,全球定位系统(GPS)或微机电系统(MEMS)硬件,其可以用于确定设备的位置。还允许并可以包括其他传感器来确定位置、标高、定向等,诸如,气压计、罗盘等。

[0061] 如图5所示,可以提供收发器513、523和533,并且一个或多个设备还可以包括至少一个天线,分别指示为514、524和534。该设备可以具有许多天线,诸如,被配置用于多输入多输出(MIMO)通信的天线阵列或者用于多种无线电接入技术的多个天线。例如,可以提供这些设备的其他配置。

[0062] 收发器513、523和533可以是发射器、接收器或者是发射器和接收器两者,或者是可以被配置用于传输和接收的单元或设备。

[0063] 处理器511、521和531可以由任何计算或数据处理设备来体现,诸如,中央处理单元(CPU)、专用集成电路(ASIC)或类似设备。处理器可以被实现为单个控制器或者多个控制器或处理器。

[0064] 独立地,存储器512、522和532可以是任何合适的存储设备,诸如,非瞬态计算机可读介质。可以使用硬盘驱动器(HDD)、随机存取存储器(RAM)、闪存或其他合适的存储器。存储器可以在单个集成电路上作为处理器组合,或者可以与一个或多个处理器分离。此外,存储在存储器中并且可以由处理器处理的计算机程序指令可以是计算机程序代码的任何合适形式,例如,以任何合适的编程语言编写的编译或解释的计算机程序。存储器可以是可移动的或者不可移动的。

[0065] 可以利用用于特定设备的处理器来配置存储器和计算机程序指令,以使诸如用户设备等硬件装置执行下面描述的任何过程(例如,参见图1至4)。因此,在某些实施例中,可以用计算机指令对非瞬态计算机可读介质进行编码,该计算机指令在硬件中执行时执行诸如本文描述的过程之一等过程。备选地,某些实施例可以完全在硬件中执行。

[0066] 在某些实施例中,一种装置可以包括被配置为执行图1至4所图示的任何过程或功能的电路系统。例如,电路系统可以是仅硬件电路实现,诸如,模拟和/或数字电路系统。在另一示例中,电路系统可以是硬件电路和软件的组合,诸如,(多个)模拟和/或数字硬件电路与软件或固件和/或(多个)硬件处理器的任何部分与软件(包括(多个)数字信号处理器、软件和至少一个存储器,它们共同工作以使装置执行各种过程或功能)的组合。在再一示例中,电路系统可以是(多个)硬件电路和/或(多个)处理器,诸如,(多个)微处理器或(多个)微处理器的一部分,其包括软件(诸如,用于操作的固件)。当不需要硬件进行操作时,电路系统中的软件可能不存在。

[0067] 本领域的普通技术人员将容易地理解,可以以不同顺序的步骤和/或以与所公开的配置不同的配置的硬件元件来实践上面讨论的某些实施例。因此,对于本领域技术人员而言明显的是,某些修改、变型和备选构造将是明显的,同时仍在本发明的精神和范围内。因此,为了确定本发明的界限,应该参照所附权利要求。

[0068] 部分词汇表

[0069]	3GPP	第三代合作伙伴计划
[0070]	BFD-RS	波束故障检测参考信号
[0071]	BFR	波束故障恢复
[0072]	BFRQ	波束故障恢复请求
[0073]	BLER	块错误率
[0074]	CBRA	基于竞争的随机接入
[0075]	CBRACH	基于竞争的随机接入信道
[0076]	CE	控制元素
[0077]	CFRA	无竞争随机接入
[0078]	CORESET	控制资源集
[0079]	CSI-RS	信道状态信息参考信号
[0080]	DCI	下行链路控制信息
[0081]	DMRS	解调参考信号
[0082]	FR	频率范围
[0083]	gNB	5G节点B
[0084]	MAC	介质访问控制
[0085]	NR	新无线电
[0086]	PBCH	物理广播信道
[0087]	PCell	主小区
[0088]	PDCCH	物理下行链路控制信道
[0089]	PDSCH	物理下行链路共享信道
[0090]	PRACH	物理随机接入信道

---

[0091]	QCL	准共址
[0092]	QoS	服务质量
[0093]	RNTI	无线网络临时标识符
[0094]	RRC	无线电资源控制
[0095]	RSRP	参考信号接收功率
[0096]	RSRQ	参考信号接收质量
[0097]	Rx	接收
[0098]	SCell	辅小区
[0099]	SINR	信噪比
[0100]	SS	同步信号
[0101]	SSB	同步信号块
[0102]	SpCell	特殊小区
[0103]	TCI	传输配置指示
[0104]	TH1	第一阈值
[0105]	Tx	传输
[0106]	UE	用户设备

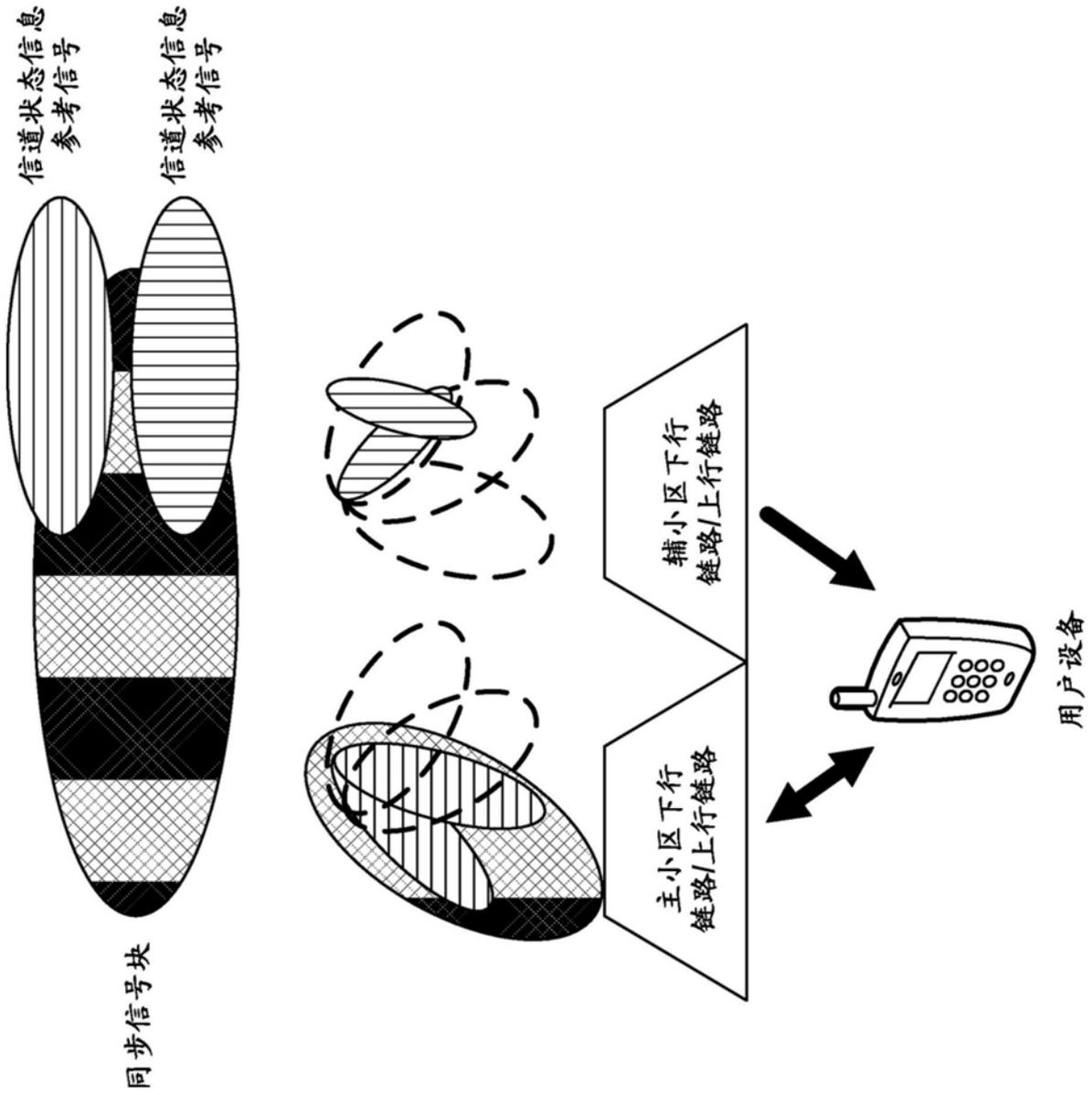


图1

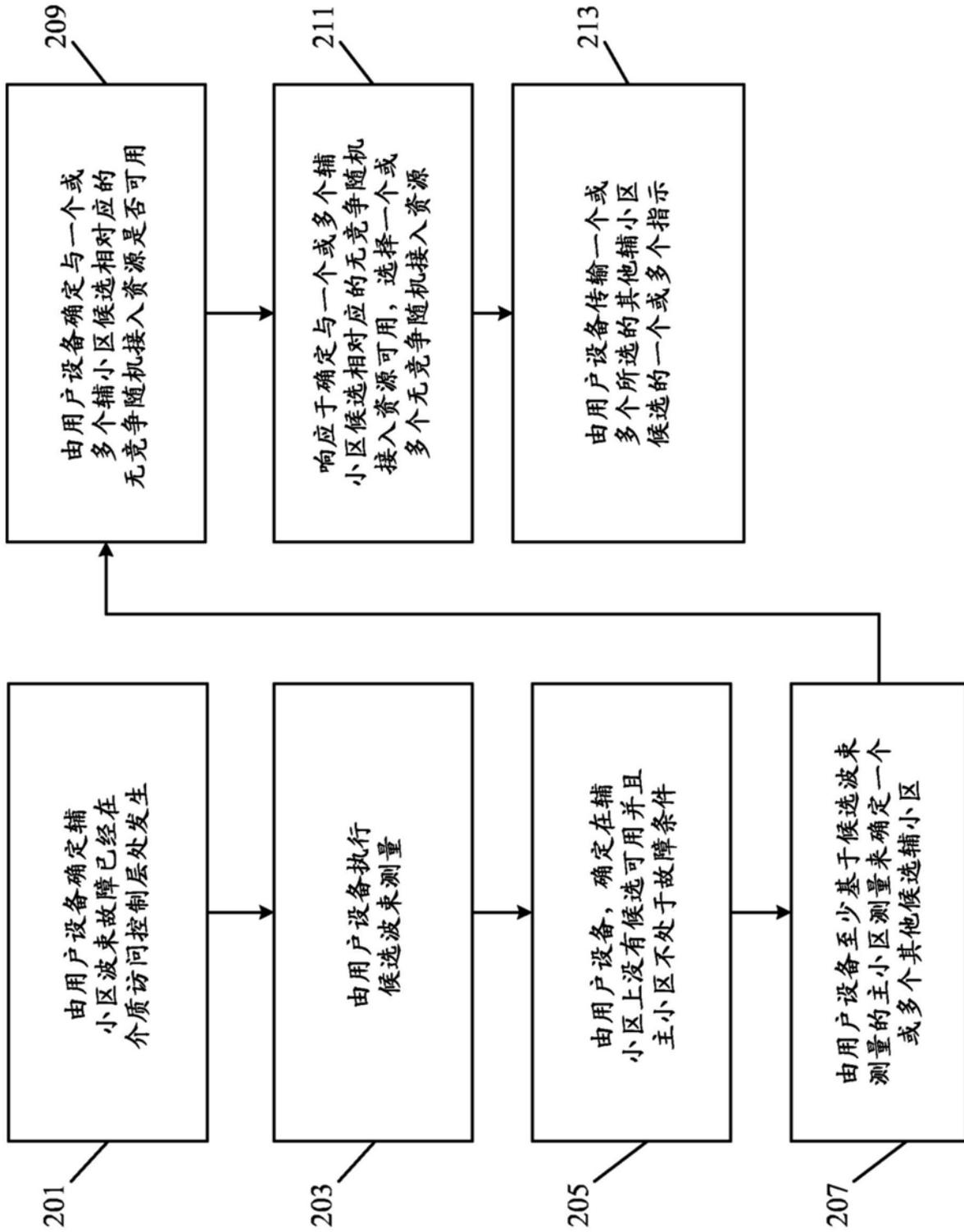


图2

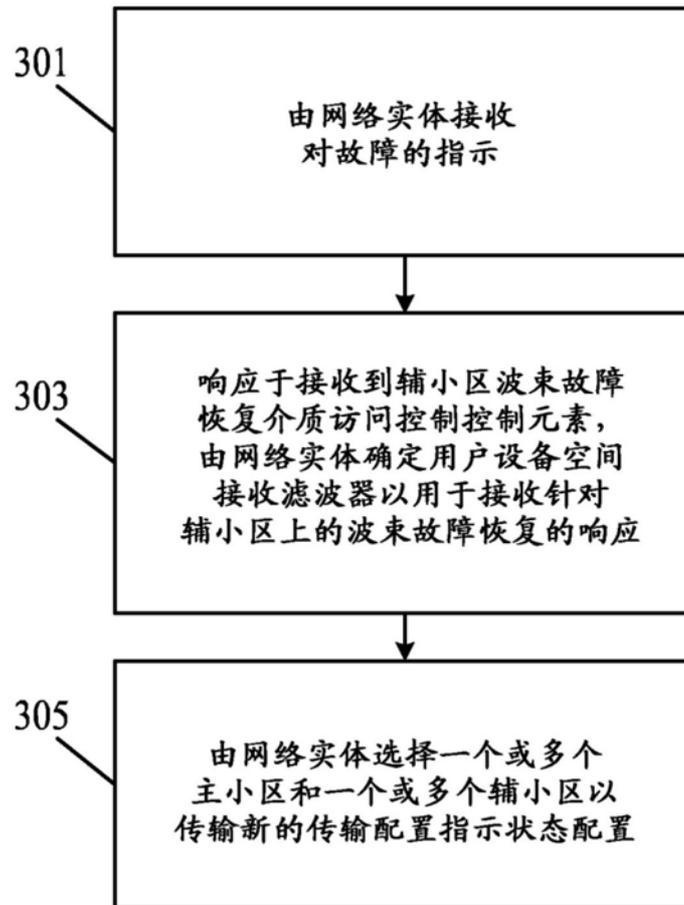


图3

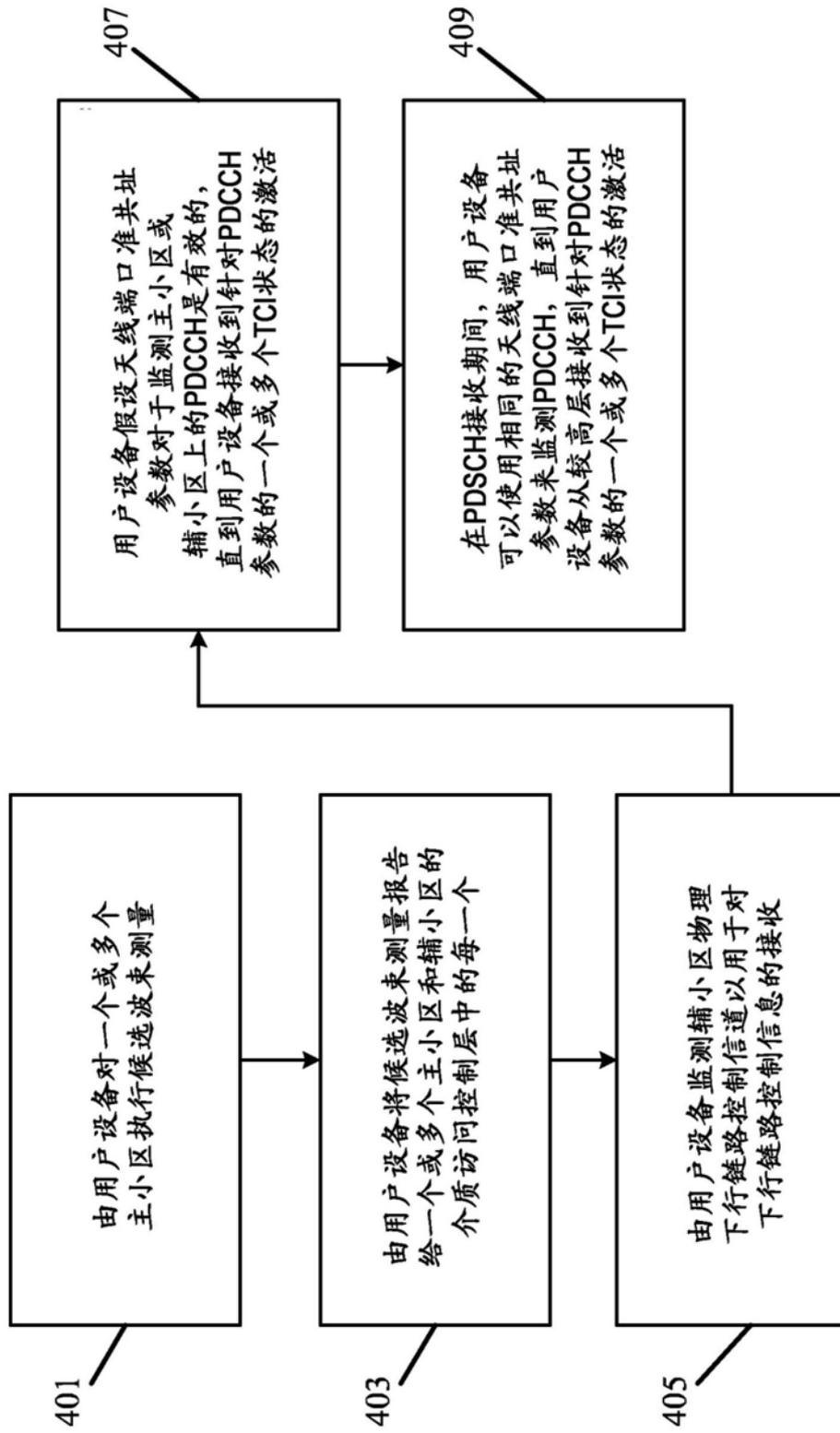


图4

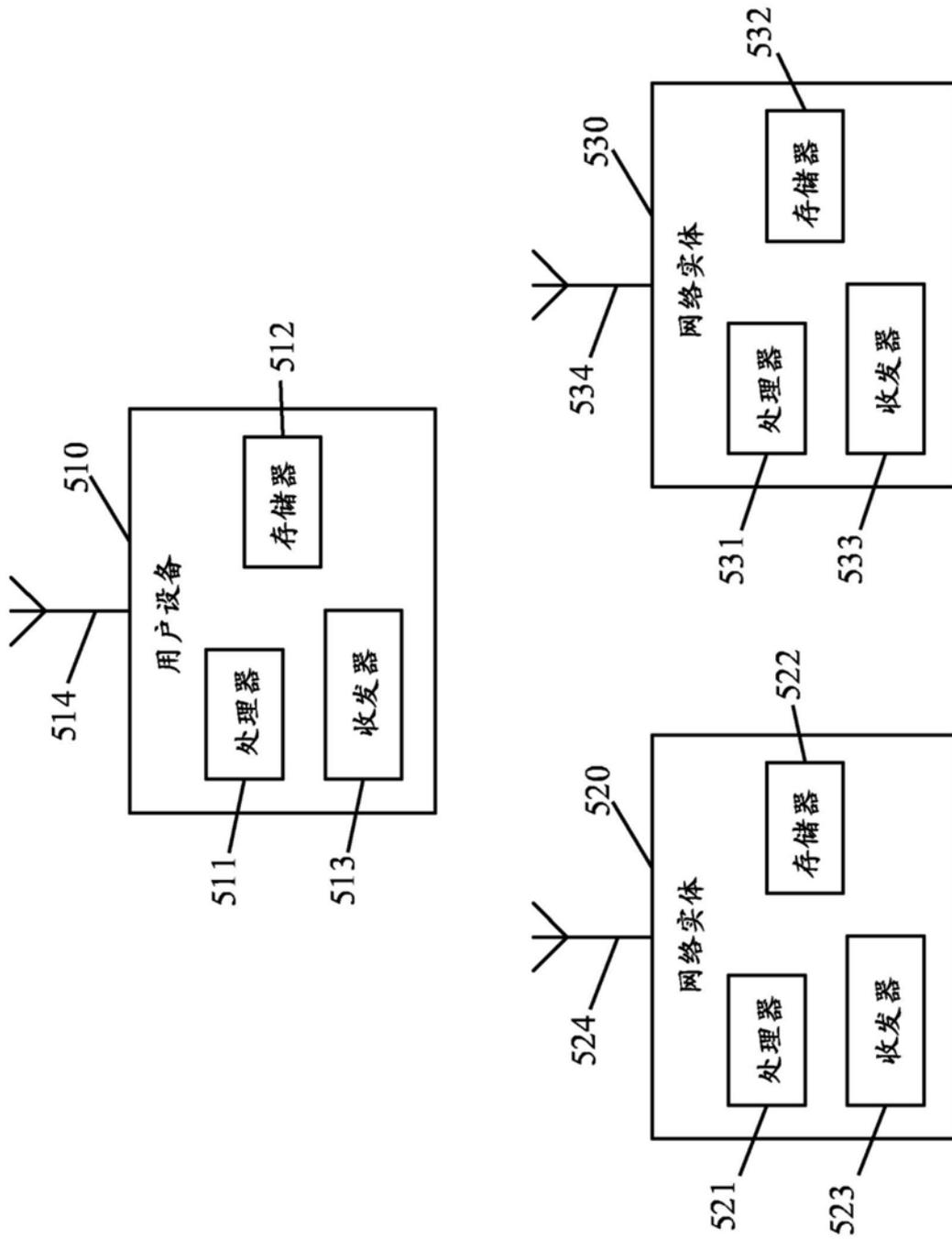


图5