



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103141128 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201180047772.5

(72)发明人 二木尚 森田基树

(22)申请日 2011.09.20

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103141128 A

代理人 王波波

(43)申请公布日 2013.06.05

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H04W 16/16(2006.01)

2010-224389 2010.10.01 JP

H04W 24/10(2006.01)

H04W 84/10(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2013.04.01

(56)对比文件

US 2010/0039948 A1,2010.02.18,

WO 2009/123658 A1,2009.10.08,

WO 2010/038839 A1,2010.04.08,

WO 2010/061628 A1,2010.06.03,

CN 101810023 A,2010.08.18,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/071390 2011.09.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/043307 JA 2012.04.05

审查员 孙凤

(73)专利权人 日本电气株式会社  
地址 日本东京都

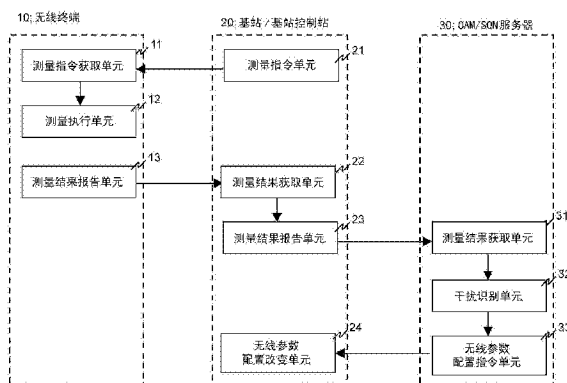
权利要求书6页 说明书17页 附图12页

(54)发明名称

无线通信系统和方法、无线终端、无线站以及操作管理和维护服务器

(57)摘要

系统包括:具有相似类型的第一无线站和第二无线站(eNB1、eNB2);和/或具有不同类型的第三无线站(HeNB);由所述eNB1服务的无线终端(UE);以及操作管理和维护服务器(OAM/SON服务器),其中,所述eNB1指示所述UE测量来自所述第二无线站或所述第三无线站中至少一个的干扰,所述eNB1和/或所述OAM/SON服务器接收所述UE的测量结果的报告,确定是否要对作为所述第一无线站至所述第三无线站中至少一个的相关无线站的无线网络配置作出改变,和/或执行所述无线网络配置的改变。



1. 一种无线通信系统,其中,所述系统包括:

第一无线站;

具有与所述第一无线站相似的类型第二无线站和具有与所述第一无线站不同类型的第三无线站;

由所述第一无线站服务的无线终端;以及

操作管理和维护服务器,所述操作管理和维护服务器与所述第一无线站至第三无线站中至少一个交换配置信息,

其中,所述第一无线站指示所述无线终端测量来自所述第二无线站或所述第三无线站中至少一个的下行链路信号的接收质量,

所述无线终端根据从所述第一无线站接收的指令来执行测量,

所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个包括执行以下步骤的单元:

接收所述无线终端的测量结果的报告,根据所述报告来识别无线站的类型,以及执行以下至少一项:确定是否要对所述第一无线站至所述第三无线站中至少一个无线站的无线网络配置作出改变,以及基于识别出的无线站的类型来改变所述无线网络配置,

其中,基于对来自所述第二无线站的干扰信号的干扰或接收质量与预定的第一预设级别进行比较的结果,以及基于对来自所述第三无线站的干扰信号的干扰或接收质量与预定的第二预设级别进行比较的结果,所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个做出与在所述第一无线站和所述第三无线站之间还是在所述第一无线站和所述第二无线站之间执行小区间干扰优化相关的决定。

2. 根据权利要求1所述的无线通信系统,其中,所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个对所述无线网络配置的改变意在优化覆盖和小区间干扰中至少一项。

3. 根据权利要求1所述的无线通信系统,其中,基于所述无线终端的一个或多个测量报告,在以下情况中,所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个不对所述无线网络配置作出改变:

来自所述第二无线站的干扰信号的干扰或接收质量小于或等于预定的第一预设级别,以及

来自所述第三无线站的干扰信号的干扰或接收质量大于或等于预定的第二预设级别。

4. 根据权利要求1所述的无线通信系统,其中,基于所述无线终端的一个或多个测量报告,在以下情况中,所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个,相对于针对所述第一无线站和所述第二无线站中至少一个的覆盖的优化,优先执行针对所述第一无线站和所述第三无线站之间的小区间干扰的优化:

来自所述第二无线站的干扰信号的干扰或接收质量小于或等于预定的第一预设级别,以及

来自所述第三无线站的干扰信号的干扰或接收质量大于或等于预定的第二预设级别。

5. 根据权利要求3所述的无线通信系统,其中,在所述第一预设级别和所述第二预设级别之间提供预设偏移量。

6. 根据权利要求1所述的无线通信系统,其中,基于所述无线终端的一个或多个测量报告,在以下情况中,所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个不对所述无线网络配置作出改变:

报告在数目上小于预定的第一预设阈值,所述报告声明来自所述第二无线站的干扰信号的干扰或接收质量大于或等于预定的第三预设级别,以及

报告在数目上大于或等于预定的第二预设阈值,所述报告声明来自所述第三无线站的干扰信号的干扰或接收质量大于或等于预定的第四预设级别。

7. 根据权利要求1所述的无线通信系统,其中,基于所述无线终端的一个或多个测量报告,在以下情况中,所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个,相对于针对所述第一无线站和所述第二无线站中至少一个的覆盖的优化,优先执行所述第一无线站和所述第三无线站之间的小区间干扰的优化:

报告在数目上小于预定的第一预设阈值,所述报告声明来自所述第二无线站的干扰信号的干扰或接收质量大于或等于预定的第三预设级别,以及

报告在数目上大于或等于预定的第二预设阈值,所述报告声明来自所述第三无线站的干扰信号的干扰或接收质量大于或等于预定的第四预设级别。

8. 根据权利要求6所述的无线通信系统,其中,在所述第三预设级别和所述第四预设级别之间提供预设偏移量。

9. 根据权利要求2所述的无线通信系统,其中,

所述第一无线站和所述第二无线站是宏小区基站,

所述第三无线站是毫微微小区基站,

响应于来自所述第一无线站的测量指令,所述无线终端测量服务宏小区和相邻小区的下行链路信号的接收质量,并向所述第一无线站报告测量结果,

所述第一无线站向所述操作管理和维护服务器发送从所述无线终端接收到的报告,

所述操作管理和维护服务器按照作为测量目标的相邻小区的类型,聚集从所述无线终端经由所述第一无线站发送的测量报告的内容,

基于按照相邻小区的类型来聚集的测量报告的内容,在以下情况中所述操作管理和维护服务器确定针对宏小区的优化是必要的:在声明相邻小区的接收质量大于或等于预定的预设值的报告中,均为宏小区的相邻小区的数目大于或等于预定的预设数目,以及

在以下情况中所述操作管理和维护服务器确定针对毫微微小区的优化是必要的:在声明相邻小区的接收质量大于或等于所述预设值的报告中,均为毫微微小区的相邻小区的数目大于或等于所述预设数目,

为了优化覆盖和小区间干扰中至少一项,所述操作管理和维护服务器指示所述第一无线站至所述第三无线站中至少一个相关无线站来调整所述无线网络配置。

10. 根据权利要求2所述的无线通信系统,其中,所述第一无线站和所述第二无线站是宏小区基站,

所述第三无线站是毫微微小区基站,

在通过无线从所述第一无线站接收到测量指令时,所述无线终端测量服务宏小区和相邻小区的接收质量,并向所述第一无线站报告测量结果,

所述第一无线站按照作为测量目标的相邻小区的类型,聚集从所述无线终端发送的测量报告的内容,然后向所述操作管理和维护服务器报告,

基于按照相邻小区的类型来聚集的测量报告的内容,在以下情况中所述操作管理和维护服务器确定针对宏小区的优化是必要的:在声明相邻小区的接收质量大于或等于预定的

预设值的报告中,均为宏小区的相邻小区的数目大于或等于预定的预设数目,以及

在以下情况中所述操作管理和维护服务器确定针对毫微微小区的优化是必要的:在声明相邻小区的接收质量大于或等于所述预设值的报告中,均为毫微微小区的相邻小区的数目大于或等于所述预设数目,

为了优化覆盖和小区间干扰中至少一项,操作管理和维护服务器指示所述第一无线站至所述第三无线站中至少一个相关无线站来调整所述无线网络配置。

11.根据权利要求6所述的无线通信系统,其中,基于所述无线终端的一个或多个测量报告,在以下情况中所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个通过增大或减小覆盖来执行覆盖优化:在声明相邻小区的接收质量大于或等于所述预设值的报告中,均为宏小区的相邻小区的数目大于或等于所述预设数目,

在以下情况中所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个执行对来自毫微微小区的干扰的避免:均为毫微微小区的所述相邻小区的数目大于或等于所述预定数目。

12.根据权利要求1所述的无线通信系统,其中,所述第一无线站和所述第二无线站是宏小区基站,

所述第三无线站是毫微微小区基站,

所述无线终端:通过无线从所述第一无线站接收测量指令,测量服务宏小区和相邻小区的接收质量,以及向所述第一无线站报告测量结果,

所述第一无线站按照作为测量目标的相邻小区的类型,聚集从所述无线终端发送的测量报告的内容,并且在作出由所述第一无线站进行优化是必要的决定的情况下,执行优化,然后向所述操作管理和维护服务器报告,

基于按照相邻小区的类型来聚集的测量报告的内容,在以下情况中,所述操作管理和维护服务器确定针对宏小区的优化是必要的,并执行优化:在声明相邻小区的接收质量大于或等于预定的预设值的报告中,均为宏小区的相邻小区的数目大于或等于预定的预设数目,以及

在以下情况中所述操作管理和维护服务器确定针对毫微微小区的优化是必要的:在声明相邻小区的接收质量大于或等于所述预设值的报告中,均为毫微微小区的相邻小区的数目大于或等于预定的预设数目,

为了执行优化,所述操作管理和维护服务器指示对应的第二无线站或对应的第三无线站来调整所述无线网络配置。

13.根据权利要求1所述的无线通信系统,其中,所述第一无线站和所述第二无线站是宏小区基站,

所述第三无线站是毫微微小区基站,

基于所述无线终端的一个或多个测量报告,在以下情况中不执行覆盖增大或减小或宏小区之间的干扰避免:

报告的数目大于或等于预定的预设数目,所述报告声明来自毫微微小区的基站的下行链路参考信号的接收质量(RSRP(参考信号接收功率)、RSRQ(参考信号接收质量))大于或等于预定的预设值,所述毫微微小区是所述第一无线站的小区的相邻小区,以及

报告的数目小于所述预设数目,所述报告声明来自宏小区的基站的下行链路参考信号

的接收质量 (RSRP、RSRQ) 大于或等于预定的预设值,所述宏小区是所述第一无线站的小区的相邻小区,

以及在以下情况中执行针对宏小区的覆盖增大或减小的优化或针对干扰避免的优化:

报告的数目大于或等于所述预设数目,所述报告声明来自相邻宏小区的基站的下行链路参考信号的接收质量 (RSRP、RSRQ) 大于或等于预定的预设值。

14. 根据权利要求1所述的无线通信系统,其中,所述无线终端在空闲模式下执行测量和记录,并且在空闲模式下检测到覆盖漏洞之后,建立与所述第一无线站的无线链路,转到激活模式,并向所述第一无线站报告测量结果。

15. 根据权利要求1所述的无线通信系统,其中,所述第一无线站和所述第二无线站是宏小区基站,

所述第三无线站是毫微微小区基站,

即使由所述第一无线站接收到的声明毫微微小区干扰是占统治地位的报告的数目大于或等于预定的预设数目,所述第一无线站不对用于宏小区覆盖优化的无线网络配置进行改变,以及

在所述第一无线站接收到的声明相邻宏小区干扰是占统治地位的报告的数目大于或等于预定的预设数目的情况下,所述第一无线站改变所述相邻宏小区的基站的无线网络配置,并执行覆盖优化。

16. 一种无线通信方法,包括:

指示来自第一无线站的无线终端测量从至少一个无线站接收到的干扰,所述至少一个无线站是具有与所述第一无线站相似的第二无线站和具有与所述第一无线站不同的类型的第三无线站中至少一个;

所述无线终端根据从所述第一无线站接收的指令来执行测量;以及

由所述第一无线站和操作管理和维护服务器中至少一个来接收所述无线终端的测量结果的报告,根据所述报告来识别无线站的类型,以及执行以下至少一项:确定是否要对所述第一无线站至所述第三无线站中至少一个无线站的无线网络配置作出改变,以及基于识别出的无线站的类型来改变所述无线网络配置,

其中,基于对来自所述第二无线站的干扰信号的干扰或接收质量与预定的第一预设级别进行比较的结果,以及基于对来自所述第三无线站的干扰信号的干扰或接收质量与预定的第二预设级别进行比较的结果,所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个做出与在所述第一无线站和所述第三无线站之间还是在所述第一无线站和所述第二无线站之间执行小区间干扰优化相关的决定。

17. 根据权利要求16所述的无线通信方法,其中,所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个对无线网络配置的改变意在优化覆盖和小区间干扰中至少一项。

18. 根据权利要求16所述的无线通信方法,其中,基于所述无线终端的一个或多个测量报告,在来自所述第二无线站的干扰信号的干扰或接收质量小于或等于预定的第一预设级别,以及来自所述第三无线站的干扰信号的干扰或接收质量大于或等于预定的第二预设级别的情况下,

所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个不对所述无线网络配置作出改变,或所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个,相对于针对所述第

一无线站和所述第二无线站中至少一个的覆盖的优化,优先执行针对所述第一无线站和所述第三无线站之间的小区干扰的优化。

19. 根据权利要求16所述的无线通信方法,包括:

所述操作管理和维护服务器按照作为测量目标的相邻小区的类型,聚集从所述无线终端经由所述第一无线站发送的测量报告的内容,

基于按照相邻小区的类型来聚集的测量报告的内容,在声明相邻小区的接收质量大于或等于预定的预设值的报告中,均为宏小区的相邻小区的数目大于或等于预定的预设数目的情况下,所述操作管理和维护服务器确定针对宏小区的优化是必要的,

在声明相邻小区的接收质量大于或等于所述预设值的报告中,均为毫微微小区的相邻小区的数目大于或等于所述预设数目的情况下,所述操作管理和维护服务器确定针对毫微微小区的优化是必要的,以及

为了优化覆盖和小区干扰中至少一项,所述操作管理和维护服务器指示所述第一无线站至所述第三无线站中至少一个相关无线站来调整所述无线网络配置。

20. 一种无线站,所述无线站通过无线与无线终端相连,其中,所述无线站包括:

用于指示所述无线终端测量从至少一个无线站接收到的干扰的单元,所述至少一个无线站是具有与所述无线站相似的第二无线站和具有与所述无线站不同的类型的第三无线站中至少一个,以及

用于从所述无线终端接收测量结果的报告、根据所述报告来识别无线站的类型、以及执行以下至少一项的单元:确定是否要改变所述无线站、所述第二无线站和所述第三无线站中至少一个的无线网络配置,以及改变所述无线网络配置,

其中,基于对来自所述第二无线站的干扰信号的干扰或接收质量与预定的第一预设级别进行比较的结果,以及基于对来自所述第三无线站的干扰信号的干扰或接收质量与预定的第二预设级别进行比较的结果,所述无线站做出与在所述无线站和所述第三无线站之间还是在所述无线站和所述第二无线站之间执行小区干扰优化相关的决定。

21. 根据权利要求20所述的无线站,其中,基于所述无线终端的一个或多个测量报告,在来自所述第二无线站的干扰信号的干扰或接收质量小于或等于预定的第一预设级别,以及来自所述第三无线站的干扰信号和干扰中至少一项的接收质量大于或等于预定的第二预设级别的情况下,

所述无线站不对所述无线网络配置进行改变,或相对于针对所述无线站和所述第二无线站中至少一个的覆盖的优化,优先执行针对所述无线站和所述第三无线站之间的小区干扰的优化。

22. 一种操作管理和维护服务器装置,其中,所述服务器装置包括:

用于经由指示无线终端测量从至少一个无线站接收到的干扰的第一无线站来接收所述无线终端的测量结果的报告并根据所述报告来识别无线站的类型的单元,所述至少一个无线站是具有与所述第一无线站相似的第二无线站和具有与所述第一无线站不同的类型的第三无线站中至少一个;以及

用于执行以下至少一项的单元:确定是否要改变所述第一无线站至所述第三无线站中至少一个无线站的无线网络配置,以及改变所述无线网络配置,

其中,基于对来自所述第二无线站的干扰信号的干扰或接收质量与预定的第一预设级

别进行比较的结果,以及基于对来自所述第三无线站的干扰信号的干扰或接收质量与预定的第二预设级别进行比较的结果,所述服务器装置做出与在所述第一无线站和所述第三无线站之间还是在所述第一无线站和所述第二无线站之间执行小区间干扰优化相关的决定。

23. 根据权利要求22所述的操作管理和维护服务器装置,其中,基于所述无线终端的一个或多个测量报告,在来自所述第二无线站的干扰信号的干扰或接收质量小于或等于预定的第一预设级别,以及来自所述第三无线站的干扰信号的干扰或接收质量大于或等于预定的第二预设级别的情况下,

所述操作管理和维护服务器装置不对所述无线网络配置进行改变,或相对于针对所述第一无线站和/或所述第二无线站的覆盖的优化,优先执行针对所述第一无线站和所述第三无线站之间的小区间干扰的优化。

24. 根据权利要求22所述的操作管理和维护服务器装置,其中,基于所述无线终端的一个或多个测量报告,在以下情况中所述操作管理和维护服务器确定针对宏小区的优化是必要的:在声明相邻小区的接收质量大于或等于预定的预设值的报告中,均为宏小区的相邻小区的数目大于或等于预定的预设数目,以及

在以下情况中所述操作管理和维护服务器确定针对毫微微小区的优化是必要的:在声明相邻小区的接收质量大于或等于所述预设值的报告中,均为毫微微小区的相邻小区的数目大于或等于所述预设数目,

为了优化覆盖和小区间干扰中至少一项,所述操作管理和维护服务器确定向所述第一无线站至所述第三无线站中至少一个相关无线站给出指令,以调整所述无线网络配置。

## 无线通信系统和方法、无线终端、无线站以及操作管理和维护服务器

### 技术领域

[0001] [相关申请的引用]

[0002] 本申请要求2010年10月1日提交的日本专利申请No. JP2010-224389的优先权,其内容的全文通过引用的方式并入本说明书中。

[0003] 本发明涉及通信系统,并且具体地涉及要应用到基于无线终端侧执行的测量来控制覆盖和干扰的系统的优选无线通信系统、方法以及装置。

### 背景技术

[0004] 在3GPP(第三代合作伙伴计划)的LTE(长期演进)中,从减少运营成本(OPEX:运营开支)的视角来执行SON(自组织网络)的调查研究。

[0005] SON具有诸如自配置、自优化和自修复之类的功能,并且为了实现其不同的各个目标,在相关领域中对技术进行调查研究(非专利文献1、2和3)。

[0006] 在SON技术中,自动地改变、设置并优化覆盖(小区大小)、容量、干扰、小区拓扑、频率分配、带宽等。

[0007] 用于实现这些的无线参数的示例包括:

[0008] -无线基站(可以缩写为eNodeB或eNB:演进的Node B或增强型Node B,或简单地“基站”)的发送功率,

[0009] -无线基站的天线倾角,

[0010] -相邻小区信息,以及

[0011] -切换参数,

[0012] 其中,为了实现上述目标,在恰当的情况下,在无线基站或操作管理和维护服务器(OAM服务器或SON服务器)改变一个或多个这些无线参数。

[0013] 首先,下文描述了关于覆盖优化的相关技术。图10是示出了宏小区之间覆盖优化的相关技术的示意图。在图10中,宏小区无线基站(eNB1、eNB2)与操作管理和维护服务器(OAM/SON服务器)相连。特定无线终端(称为UE:用户设备)位于宏小区(小区1)中,并执行与无线基站1(eNB1)的通信。

[0014] eNB1向UE给出指令来测量来自eNB1的下行链路参考信号(作为已知信号且也可以称作“导频信号”)的接收质量,和来自相邻小区的无线基站eNB(例如,无线基站2(eNB2))的下行链路参考信号的接收质量,并且在满足预定的预设条件的情况下做出报告。基于来自eNB1的指令,UE测量下行链路参考信号的接收质量,并向eNB1做出下行链路参考信号的接收质量的测量结果的测量报告。eNB1向OAM/SON服务器报告从UE报告的测量结果。在图10的示例中,eNB2也相似地向OAM/SON服务器报告来自在eNB2控制下的UE的测量结果。为了优化无线覆盖(为了优化而调整),OAM/SON服务器在接收到来自eNB1和eNB2的测量结果的报告之后,指示eNB1和eNB2调整无线参数等。例如,在eNB1和eNB2中,为了优化无线覆盖,根据来自OAM/SON服务器的指令执行针对其自身小区的覆盖优化(发射功率、天线倾角等调整)。



[0015] 图11引用了非专利文献4中的图。使用图11的WCDMA(宽带码分多址接入)的示例,流程描述了覆盖优化的示例。这里,无线终端(UE)测量的接收质量是期望的信号功率和干扰信号功率的比( $E_c/I_o$ )。无线终端(UE)测量 $E_c/I_o$ ,并且向无线基站报告测量结果。基站或OAM获取测量结果的统计信息。例如,在基站或OAM,执行了以下计算:

[0016]  $R = (E_c/I_o \text{ 超过阈值的终端的比例})$

[0017] 在计算的R大于目标的情况下,基站或OAM执行无线基站的发送功率的单位步长下降。在计算的R小于目标的情况下,基站或OAM执行无线基站的发送功率的单位步长上升。注意,在LTE中,可以考虑RSRQ(参考信号接收质量)的使用,而不是 $E_c/I_o$ 。

[0018] 引用列表

[0019] [非专利文献]

[0020] [非专利文献1]

[0021] 3GPP TS36.300 v9.4.0互联网

[0022] <<http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36300.htm>>

[0023] [非专利文献2]

[0024] 3GPP TR36.902 v9.2.0互联网

[0025] <<http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36902.htm>>

[0026] [非专利文献3]

[0027] SON使用情况的NGMN信息列表

[0028] 互联网<[http://www.ngmn.org/uploads/media/NGMN\\_Informative\\_List\\_of\\_SON\\_Use\\_Cases.pdf](http://www.ngmn.org/uploads/media/NGMN_Informative_List_of_SON_Use_Cases.pdf)>

[0029] [非专利文献4]

[0030] Janna Laiho、Achim Wacker、Tomas Novosad,“Radio Network Planning and Optimization for UMTS”,John Wiley&Sons,pp.422-423,2002

[0031] [非专利文献5] R2-105238 (3GPP TS37.320 v1.0.0 (2010-08)) 互联网<[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG2\\_RL2/TSGR2\\_71/Docs/R2-105238.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_71/Docs/R2-105238.zip)>

[0032] [非专利文献6]

[0033] R2-103942互联网

[0034] <[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG2\\_RL2/TSGR2\\_70bis/Docs/R2-103942.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_70bis/Docs/R2-103942.zip)>

[0035] [非专利文献7]

[0036] 3GPP TS36.304 v9.3.0互联网

[0037] <<http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36304.htm>>

[0038] [非专利文献8]

[0039] 3GPP TR21.905 v10.2.0互联网

[0040] <[http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/21\\_series/21.905/21905-a20.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/21_series/21.905/21905-a20.zip)>

## 发明内容

[0041] 下文给出了相关技术的分析。

[0042] 由于毫微微(小区)基站(称为“毫微微eNB”或归属地基站(HeNB))的引入,除了宏小区之间的小区间干扰之外,产生了从毫微微小区到宏小区的干扰。

[0043] 当由无线终端(UE)测量服务小区的接收质量时,将 $E_c/I_o$ (RSRQ)推导为包括干扰分量的总功率与期望信号的比,其中,在 $E_c/I_o$ 的情况下,总功率是来自可以是干扰的所有小区的信号的功率,而在RSRQ的情况下,总功率包括期望信号。

[0044] 针对此原因,在位于宏无线基站(eNB)的宏小区中的无线终端(UE)从其自身宏小区或相邻宏小区中的毫微微基站接收到强干扰的情况下,宏小区中的接收质量比在引入毫微微基站之前更加恶化,并且eNB不必要地缩小了宏小区区域。

[0045] 针对此原因,在宏小区中可能产生盲(死)区(也称为“覆盖漏洞”)。注意,盲区是无线终端不能从无线基站接收到基本服务的区域。

[0046] 图12是用于示出此问题的示意图。无线终端(UE)位于无线基站1(eNB1)的宏小区(小区1)中,并且相邻小区是无线基站2和3的小区“小区2”和“小区3”,并且此外在“小区2”的毫微微小区附近。

[0047] 在无线终端(UE)从相邻宏小区“小区2”中的毫微微基站(HeNB)接收到强干扰的情况下,向第一无线基站1(eNB1)作出接收质量恶化的报告(1:测量报告)。

[0048] 无线基站1(eNB1)向OAM/SON服务器报告来自无线终端(UE)的报告(2:报告)。

[0049] OAM/SON服务器使无线基站1(eNB1)缩小小区“小区1”的覆盖(3:调整)。

[0050] 即,假定位于无线基站1(eNB1)的宏小区(小区1)中的多个无线终端(UE)接收到来自毫微微基站(HeNB)的强干扰,并且指示由于其他小区干扰导致宏小区接收质量恶化的报告的数量比引入毫微微基站之前增加。在此情况下,无线基站1(eNB1)以不必要的方式执行宏小区“小区1”的覆盖的缩小。因此,覆盖漏洞(盲区)可能发生。

[0051] 因此,本发明的目的是提供:能够实现干扰的识别并且针对每个干扰原因进行恰当的优化处理的系统、方法和装置。

[0052] 为了提供对一个或多个模式的基本理解,下文陈述了一个或多个模式及其对应公开的简明概括,并且不意在描绘任意或所有模式的范围。简明概括的目的是提出下文阐述的一个或多个模式或实施例的一些概念。

[0053] 根据本发明的相关方案之一,提供了无线通信系统,包括:第一无线站;具有与所述第一无线站相似类型的第二无线站和/或具有与所述第一无线站不同类型的第三无线站;由所述第一无线站服务的无线终端;以及操作管理和维护服务器,所述操作管理和维护服务器与所述第一无线站至第三无线站中至少一个交换配置信息,其中,所述第一无线站指示所述无线终端测量来自所述第二无线站或所述第三无线站中至少一个的下行链路信号的接收质量,所述无线终端包括:测量单元,根据所述指令来执行测量,并且所述第一无线站和所述操作管理和维护服务器中至少一个包括执行以下步骤的装置:接收所述无线终端的测量结果的报告,根据所述报告来识别无线站的类型,执行以下至少一项:确定是否要对所述第一无线站至所述第三无线站中至少一个无线站的无线网络配置作出改变,以及执行所述无线网络配置的至少一个改变。

[0054] 根据本发明的另一方案,提供了无线通信方法:指示来自第一无线站的无线终端测量下行链路信号的接收质量,所述下行链路信号是来自具有与所述第一无线站相似类型的第二无线站和/或具有与所述第一无线站不同类型的第三无线站中至少一个;所述无线

终端根据所述指令来执行测量；由所述第一无线站和操作管理和维护服务器中至少一个来接收所述无线终端的测量结果的报告，根据所述报告来识别无线站的类型，以及执行以下至少一项：确定是否要对所述第一无线站至所述第三无线站中至少一个无线站的无线网络配置作出改变，以及改变所述无线网络配置。

[0055] 根据本发明的另一方案，提供了通过无线与无线终端相连的无线站，所述无线站具有执行以下步骤的装置：指示所述无线终端测量来自至少一个无线站的下行链路信号的接收质量，所述至少一个无线站是具有与所述无线站相似类型的第二无线站和/或具有与所述无线站不同类型的第三无线站中至少一个；由所述无线终端接收测量结果的报告；根据所述报告来识别无线站的类型；以及执行以下至少一项：确定是否要改变无线网络配置，以及改变所述无线网络配置。

[0056] 根据本发明的另一方案，提供了操作管理和维护服务器装置，包括执行以下步骤的装置：经由指示所述无线终端测量从至少一个无线站接收到的干扰的第一无线站，接收无线终端的测量结果的报告，所述至少一个无线站是具有与所述第一无线站相似类型的第二无线站和具有与所述第一无线站不同类型的第三无线站中至少一个；根据所述报告来识别无线站的类型；以及执行以下至少一项：确定是否要对所述第一无线站至所述第三无线站中至少一个无线站的无线网络配置作出改变，以及改变所述无线网络配置。

[0057] 根据本发明，可以针对每个干扰原因执行适当的优化处理。同样，根据本发明，在引入毫微微基站之后，可以抑制盲区的出现，此外，可以实现宏-宏或宏-毫微微干扰的优化。

[0058] 此外，本发明的其他特征和优点对受益于结合附图的下文详细描述的本领域技术人员将变为显而易见，其中，简单地通过阐述实现本发明所期望的最佳模式的方式，仅示出和描述了本发明的示例实施例。将认识到，本发明能够实现其他和不同的实施例，并且在不脱离本发明的前提下，能够在各种明显的方面修改其若干细节。因此，附图和描述可以被看作实际上是说明性的，而不是限制性的。

## 附图说明

[0059] 图1是示出了本发明的第一示例实施例的序列操作的示意图。

[0060] 图2是示出了本发明的第一示例实施例的配置的示意图。

[0061] 图3是示出了本发明的第一示例实施例的OAM/SON服务器的操作的流程图。

[0062] 图4是示出了本发明的第一示例实施例的第一修改示例的序列操作的示意图。

[0063] 图5是示出了本发明的第二示例实施例的第二修改示例的序列操作的示意图。

[0064] 图6是示出了本发明的第二示例实施例的示意图。

[0065] 图7A和7B是示出了本发明的第三示例实施例的示意图。

[0066] 图8是示出了本发明的第四示例实施例的序列操作的示意图。

[0067] 图9A、9B和9C是示出了本发明中用于覆盖优化和干扰优化的算法的另一示例的示意图。

[0068] 图10是示意性地示出了相关技术中的宏小区之间覆盖优化的示意图。

[0069] 图11是示出了相关技术中的宏小区之间覆盖优化的过程的示意图。

[0070] 图12是示出了相关技术中的宏小区之间覆盖和干扰优化的问题的示意图。

## 具体实施方式

[0071] 下文描述了假定如3GPP指定的蜂窝系统(UMTS:通用移动陆地系统或LTE:长期演进)的本发明的示例实施例。在本发明的模式之一中,无线站(无线基站:eNodeB(eNB)或基站控制站:RNC(无线网络控制器))以及操作管理和维护(例如,OAM)服务器或SON(自组织网络)服务器之一根据来自服务终端(UE:用户设备)的测量报告的信息,来识别对服务小区的干扰的原因,并且无线站和操作管理和维护服务器中至少一个根据干扰原因来执行优化处理。

[0072] 作为要由无线站和操作管理和维护服务器中至少一个执行的优化处理的目标,存在例如如下引用的无线网络配置:

[0073] (I)无线参数设置,例如,

[0074] -发送功率和天线倾角,

[0075] -系统带宽,

[0076] -要使用的(载波)频率,

[0077] -小区选择参数,

[0078] -切换参数,等,

[0079] (II)网络运营设置,例如,

[0080] 小区类型(大小或属性:开放、封闭或混合)等。

[0081] 注意,封闭小区的代表性示例可以是毫微微小区(也称为“归属地小区”)的CSG(封闭订户组)小区。

[0082] 另一方面,作为干扰的原因,无线站和/或操作管理和维护服务器识别诸如下述之类的差异:

[0083] -干扰是否来自宏基站/小区,

[0084] -干扰是否来自微基站/小区,

[0085] -干扰是否来自微微基站/小区,

[0086] -干扰是否来自中继基站/小区,

[0087] -干扰是否来自开放毫微微基站/小区(所有无线终端可以与毫微微基站/小区相连),

[0088] -干扰是否来自封闭毫微微基站/小区(仅受限成员可以与毫微微基站/小区相连),

[0089] -干扰是否来自混合(具有开放要素和封闭要素)毫微微基站/小区,

[0090] -干扰是否来自相邻(白或黑)小区列表中的(相同类型的或不同类型的)基站/小区,

[0091] -干扰是否来自相邻(白或黑)小区列表之外的(相同类型的或不同类型的)基站/小区。

[0092] 例如,假定宏小区和毫微微小区相互干扰的情况,通过识别来自宏小区无线基站(无线站)的干扰和来自毫微微基站的干扰,并且通过执行针对每个干扰原因的恰当的优化处理,即使在引入毫微微基站之后,可以避免执行不必要的覆盖增加和减少和/或不必要的干扰避免操作,并且可以抑制盲区的发生。

[0093] 即,根据本发明,无线站和操作管理和维护服务器中至少一个可以将来自毫微微基站的干扰和宏小区基站中的干扰区分开,并且针对通过覆盖增大或减少的覆盖优化的至少一个方法以及针对通过干扰避免的干扰优化来减少干扰的至少一个方法加以确定和执行。就此而言,存在如下文所述的若干选项。

[0094] 选项1(模式1):

[0095] 在仅来自毫微微基站的干扰较大的情况下,不执行宏小区之间的宏小区覆盖优化或干扰优化,或者相对于宏小区间覆盖优化,优先执行宏小区-毫微微小区干扰优化。

[0096] 选项1-1(模式2):

[0097] 在基于对应相邻小区的接收功率(强度)来针对每个类型的小区计算干扰的情况下,来自宏小区基站的干扰小于预定的第一预设值(预设级别),并且来自毫微微基站的干扰大于或等于预定的第二预设值(预定级别),不执行宏小区之间的宏小区覆盖的增大或减小以及宏小区之间的干扰避免,或者优先执行宏小区-毫微微小区干扰优化(然而,不需要执行此干扰优化)。注意,第一预设值(预设级别)和第二预设值可以相同,或者可以具有相互不同的值(例如,偏移量被配置在第一预设值和第二预设值之间)。

[0098] 选项1-2(模式3):

[0099] 在测量结果的报告(说明来自宏小区基站的干扰信号的干扰或接收质量大于或等于预定的第三预设值(预设级别))小于预定的第一预设数目(预设阈值),并且测量结果的报告(说明来自毫微微小区基站的干扰信号的干扰或接收质量大于或等于预定的第四预设值(预设级别))大于或等于预定的第二预设数目(预设阈值)的情况下,不执行宏小区之间覆盖增大或减小以及干扰避免,或者优先执行宏小区-毫微微小区干扰优化(然而,不需要执行此干扰优化)。注意,第三预设值(预设级别)和第四预设值以及第一预设数目和第二预设数目(预设阈值)可以分别是相同的,或者可以具有相互不同的值(例如,偏移量可以被配置在第三预设值和第四预设值以及第一预设数目和第二预设数目之间)。

[0100] 选项2(另一模式):

[0101] 在来自宏小区基站的干扰和来自毫微微小区基站的干扰都很大的情况下:

[0102] -优先执行宏小区基站覆盖增大或减小以及干扰避免。

[0103] -优先执行宏小区基站和毫微微小区基站之间的干扰避免。

[0104] 选项3(另一模式):

[0105] 优化应用到干扰无线基站/小区是不同类型的其他小区模式的组合中,例如,应用到宏小区和微微小区、微小区和毫微微小区、微微小区和毫微微小区等之间。此外,优化可以应用到中继基站(中继节点:RN)的情况下。例如,在中继基站/小区类型是宏基站/小区、微基站/小区以及微微基站/小区的情况下,处理分别相似于宏基站/小区、微基站/小区以及微微基站/小区。

[0106] 另一方面,可以通过区分来自中继基站/小区的干扰来执行优化。例如,在来自中继基站/小区的干扰较强的情况下,不仅可以执行覆盖优化或干扰避免(或者可以不执行覆盖优化或干扰避免),也可以针对回程无线资源配置执行优化,如用在中继基站和双亲基站(DeNB:施主eNode B)之间。在LTE中,可以通过时分来执行中继基站和双亲基站之间的通信以及中继基站和该中继基站下的无线终端之间的通信,并且可以在回程无线资源的配置下执行向对应通信分配的时间(周期)设置。

[0107] 选项4(另一模式)：

[0108] 执行类型(毫微微基站/小区(开放、封闭、混合))的区分,并执行优化处理。例如,关于宏(或微、毫微)小区和毫微微小区之间干扰的问题,在毫微微小区是“开放小区”的情况下,将毫微微基站/小区和微基站/小区或微微基站/小区相同对待,并执行如上所述的覆盖优化或干扰避免。

[0109] 另一方面,在毫微微小区是“封闭小区”(称为“CSG小区”(封闭订户组小区)),并且判断来自封闭毫微微小区的干扰较强的情况下,可以执行如上所述的覆盖优化或干扰避免,或者可以将小区类型从封闭的变为开放的或混合的。在毫微微小区是“混合”的情况下,基于关于作出测量报告的无线终端的属性(成员或非成员),可以识别干扰的原因,并执行覆盖优化或干扰避免。

[0110] 选项5(另一模式)：

[0111] 作出关于相邻小区列表(NCL)中是否包括小区的识别,并执行干扰优化处理。此时,可以使用方法,其中考虑:相邻小区列表是白列表(包括普通相邻小区列表)(要作为连接目标的小区列表)还是黑列表(要从连接目标中排除的小区列表)。例如,在白列表中包括造成干扰的小区的情况下,可以根据上述本发明来执行覆盖优化和干扰避免,或者根据相关技术执行覆盖优化和干扰避免。

[0112] 在白列表中不包括造成干扰的小区的情况下,不考虑来自涉及所考察小区(造成干扰的小区,不包括在白列表中)的无线终端的测量报告,但是执行覆盖优化或干扰避免,并且针对所考察的小区,作出相邻小区列表中是否应当包括该小区的决定。例如,也可以使用如3GPP中研究的用于优化相邻列表的ANR功能(自动相邻关系功能)。例如,ANR功能具有使无线终端作出报告的功能,该报告是关于无线基站未识别的其附近小区的存在,以此方式可以执行相邻小区列表的自动优化。

[0113] 另一方面,在造成干扰的小区是在黑列表中的小区的情况下,除了覆盖优化或干扰避免之外,也要从黑列表中排除所考察的小区(造成干扰的小区,包括在黑列表中)。这里,无线终端基本不执行黑列表小区的下行链路信号的接收质量的测量。然而,在例如检测到覆盖漏洞等的覆盖问题的情况下(或在检测到此情况之前的阶段中),可以执行黑列表小区的下行链路信号的接收质量的测量。以此方式,可以执行上述处理。

[0114] 注意,关于本发明中的优化技术,不存在对上述覆盖优化或干扰避免(干扰优化)的限制,并且应用也可以确定其他SON技术的执行,例如

[0115] -无线终端的移动优化(也称为移动健壮性优化),

[0116] -无线终端的负载均衡(移动负载均衡),

[0117] -无线(小区)负载优化。

[0118] <第一示例实施例>

[0119] 图1是示出了本发明的第一示例实施例的序列操作的示意图。如图1所示,提供了无线终端UE1至UE<sub>n</sub>、宏基站eNB1和eNB2、毫微微基站HeNB(也称为毫微微eNB:“FeNB”)以及OAM/SON服务器。

[0120] 宏基站eNB1发送指示关于每个下属UE1至UE<sub>n</sub>的测量的消息(测量配置)(S1、S2)。消息(测量配置)中指定了测量项目(接收质量、测量区域、测量时刻等)、作为测量目标的小区以及测量模式(周期性地,或当特定事件发生时(事件触发))、测量报告的内容等。

[0121] 分别从基站eNB1接收到指示测量的消息(测量配置)的UE1至UE<sub>n</sub>根据指令内容执行测量(S3、S4:测量),并向eNB1报告测量结果(S5、S6:测量报告)。

[0122] eNB1从UE1至UE<sub>n</sub>接收到测量结果的报告,并向OAM/SON服务器报告(S7:报告)。

[0123] 在OAM/SON服务器中,过滤测量报告(S8:测量报告过滤),并决定覆盖和/或干扰的优化处理(S9:优化处理决定)。

[0124] OAM/SON服务器指示eNB1来调整针对覆盖优化或干扰避免(优化)的无线参数(S10:优化调整)。

[0125] eNB1从OAM/SON服务器接收到指令,并执行优化处理(例如,覆盖优化、干扰优化)等(S11:优化)。

[0126] 在需要的情况下,OAM/SON服务器指示HeNB和eNB2来调整针对覆盖优化或干扰避免(优化)的无线参数(S12、S13:优化调整)。

[0127] HeNB和eNB2,均从OAM/SON服务器接收到指令,并执行无线参数的优化(S14、S15:优化)。

[0128] 注意,由eNB1等执行的调整是无线网络配置,这不限于无线参数,也可以包括网络操作设置,如上所述。

[0129] <系统配置>

[0130] 图2是示出了本发明的第一示例实施例中与本发明相关的系统布置的主要部分(关于无线终端(UE)、基站/基站控制站以及OAM/SON服务器)的框图配置的示意图。注意,图2的配置也可以应用到如稍后要描述的第二和随后示例实施例的对应示例实施例中。参考图2,无线终端10包括:测量指令获取单元11,从基站20获取通过无线发送的测量指令消息;测量执行单元12,从测量指令获取单元11接收测量指令并测量小区的质量;以及测量结果报告单元13,通过无线向基站20报告测量结果。无线终端10包括未在附图中示出的无线单元和基站单元。

[0131] 还提供了:小区检测单元(未在附图中示出),除了电源开启时初始小区搜寻之外,在通信期间(而在间歇接收等时等待),基于同步信号等搜寻恰当的小区(例如对于无线终端具有良好质量的小区);以及,控制单元(未在附图中示出),为无线链路执行链路控制(例如,连接建立、连接维护和释放),并且此外,管理空闲状态/激活状态,以及控制对应部分。

[0132] 基站20包括:测量指令单元21,向无线终端10给出测量指令;测量结果获取单元22,从测量指令单元21接收测量指令,并从无线终端10获取测量结果;测量结果报告单元23,向OAM/SON服务器30报告测量结果;以及无线参数配置改变单元24,用于改变基站20的配置(发送天线的倾角、发送功率)。

[0133] OAM/SON服务器30(操作管理和维护服务器)包括:测量结果获取单元31,从基站20的测量结果报告单元23获取测量结果;干扰识别单元32,基于所述测量结果来识别干扰;以及无线参数配置指令单元33。无线参数配置指令单元33向基站20给出无线参数配置指令。

[0134] 可以通过小区覆盖的增大或减小(扩大或缩小),或小区间干扰的避免,或小区覆盖的增大或减小和小区间干扰的避免,来执行覆盖优化和干扰避免(干扰避免或减轻)。

[0135] 在无线基站中,可以通过以下各项来执行覆盖增大或减小:

[0136] -下行链路参考信号(导频信号)等发送功率的增大或减小,

[0137] -天线倾角的增大或减小。

[0138] 此外,允许覆盖的伪增大或减小,这是通过与小区选择和切换相关的无线参数(小区单个偏移值、时间特定的偏移值、优先级等)的控制,调整小区的影响区域。

[0139] 通过以下各项执行无线基站的影响避免:

[0140] -无线资源的使用限制,

[0141] -发送功率控制。

[0142] 这里,作为无线资源的使用限制,例如,可以通过在相互干扰的多个无线基站之间划分时间和/或频率资源的方法做出使用。

[0143] 作为发送功率控制,例如,可以通过基于无线基站之间的干扰量,确定(限制)数据信号的发送功率,来作出使用。

[0144] 针对上述各项中的每一项,可以通过特定无线基站独立地执行使用,或通过多个无线基站协作地(同时地)执行使用。

[0145] 可以通过无线基站或可以通过操作管理和维护服务器(OAM/SON服务器)作出用于执行覆盖优化或干扰优化的决定。

[0146] <针对覆盖优化和干扰优化的算法>

[0147] 作为针对覆盖优化和干扰优化的算法的示例,下文给出了聚焦于特定宏小区基站的特定服务小区的情况的描述。

[0148] 步骤1:

[0149] 通过按照作为测量目标的相邻小区的类型来进行分类(宏小区、毫微微小区等),聚集来自无线终端的测量报告的内容(测量报告过滤)。通过报告中包括的测量目标小区的小区ID(例如,用于区分对应小区的物理小区ID(PCI)或主扰码(PSC)),来确定小区是宏小区还是毫微微小区等。

[0150] 步骤2:

[0151] 关于每个类型的相邻小区(宏小区、毫微微小区等)的报告(每个报告声明相邻小区信道质量(下行链路信号的接收质量)(参考信号接收功率:RSRP、参考信号接收质量:RSRQ等)大于或等于预定的预设值(预设级别)),作出报告的数目是否大于或等于预定的预设数目(预设阈值)(或总数的预设比例)的决定,并且,如果大于或等于预定的预设数目,执行步骤3的优化处理,如果小于预设数目,处理返回步骤1。

[0152] 步骤3:

[0153] 在相邻小区的类型是宏小区的情况下,执行覆盖优化(覆盖增大或减小、与小区选择或切换相关的无线参数改变),而在相邻小区的类型是毫微微小区的情况下,执行宏-毫微微干扰优化(干扰避免)。

[0154] 注意,关于确定哪个小区是覆盖和/或干扰优化的目标,作出关于满足步骤2的条件的小区是否偏向于特定相邻小区对(服务小区和相邻小区的组合)的决定。

[0155] -作为上述确定的结果,在没有偏向的情况下,仅由服务小区(分配UE的小区)执行覆盖和/或干扰优化。

[0156] -作为上述确定的结果,在存在偏向于特定相邻小区对的情况下,由特定相邻小区对之一执行覆盖和/或干扰优化。

[0157] 图3是示出了本发明的第一示例实施例的OAM/SON服务器的操作的流程图。注意,图3的处理是由OAM服务器或SON服务器执行的。



[0158] OAM/SON服务器接收到测量报告(步骤S101:接收测量报告)。

[0159] OAM/SON服务器确定报告中包括的测量目标是宏小区还是毫微微小区(步骤S102),并且分开宏小区和毫微微小区,以记录测量结果(步骤S103、S104:存储针对宏(毫微微)小区的测量结果)。即,OAM/SON服务器按照作为测量目标的相邻小区的类型(宏小区或毫微微小区),来聚集从无线终端经由无线基站发送的测量报告的内容。

[0160] 当确定宏小区的优化是必要(S105中“是”:任何针对宏小区的优化)时,OAM/SON服务器指示宏基站eNB来优化调整(步骤S106:向宏eNB指示优化调整)。

[0161] 另一方面,当确定毫微微小区的优化是必要(S107中“是”:任何针对毫微微小区的优化)时,OAM/SON服务器指示毫微微基站HeNB来优化调整(步骤S108:向HeNB指示优化调整)。

[0162] <第一示例实施例:修改示例1>

[0163] 图4是示出了本发明的第一示例实施例的修改示例1的示意图。注意,在图4中,从S1至S6的序列与图1中相同,因此省略其描述。

[0164] 当从UE1至UE<sub>n</sub>接收到测量报告时,eNB1执行测量报告的过滤(宏小区、毫微微小区等),并执行向宏小区报告或毫微微小区报告的分类(S8':测量报告过滤)。

[0165] eNB1向OAM/SON服务器发送已经分类的报告(S7:报告)。

[0166] OAM/SON服务器决定覆盖和/或干扰优化处理(S9:优化处理决定)。

[0167] OAM/SON服务器指示eNB1来调整针对覆盖优化和/或干扰优化的无线参数(S10:优化调整)。

[0168] eNB1从OAM/SON服务器接收指令,并执行无线参数的优化(S11:优化)。

[0169] 在需要的情况下,OAM/SON服务器指示HeNB和eNB2分别调整针对覆盖和/或干扰优化的无线参数(S12、S13:优化调整)。HeNB和eNB2分别从OAM/SON服务器接收到指令,并执行无线参数的优化(S14、S15:优化)。注意,优化调整不限于无线参数,并且可以包括任意无线网络配置。

[0170] <第一示例实施例:修改示例2>

[0171] 图5是示出了本发明的第一示例实施例的修改示例2的示意图。在图5中,从S1至S6的序列与图1中相同,因此省略其描述。

[0172] 当从UE1至UE<sub>n</sub>接收到测量报告时,eNB1执行:测量报告(宏小区、毫微微小区等)的过滤以将测量报告分类为宏小区或毫微微小区(S8':测量报告过滤);决定覆盖和/或干扰优化处理(S9':优化处理决定);执行其自身小区的优化(S11':优化);以及,向OAM/SON服务器发送优化执行报告(S7':优化执行报告)。

[0173] 在接收到此报告时,OAM/SON服务器决定针对相邻小区(S9'')的优化处理。在优化是必要的情况下,OAM/SON服务器指示HeNB和eNB2分别调整针对覆盖和/或干扰优化的无线参数(S12、S13:优化调整)。当从OAM/SON服务器接收到指令时,HeNB和eNB2执行无线参数的优化(S14、S15:优化)。注意,优化调整的目标不限于无线参数,并且可以包括任意无线参数和无线网络配置。

[0174] <第二示例实施例>

[0175] 下文描述本发明的第二示例实施例。图6是示出了本发明的第二示例实施例的示意图。在本示例实施例中,基于每个相邻小区的接收功率(RSRP),针对每个小区类型计算干

扰。在来自毫微微基站的干扰大于或等于预定的第二预设值(级别)但来自宏基站的干扰小于预定的第一预设值(级别)的情况下,不执行宏小区间的覆盖优化(无线参数改变,例如小区选择或切换相关的参数,或覆盖增大或减小)和干扰优化(干扰的降低和干扰的避免)。第一预设值和第二预设值可以相同,或者偏移量可以设置在第一预设值和第二预设值之间。作为示例,在下文中示出了从宏小区的角度看的优化过程。

[0176] 首先,对执行测量报告的无线终端的服务小区的宏小区的下行链路参考信号(导频信号)RSRP的接收功率以及每个相邻小区的下行链路参考信号(导频信号)RSRP的接收功率加以聚集。可以针对每个预定的预设周期对聚集结果作平均,或者可以在每次执行优化处理时重设聚集结果。

[0177] 然后,针对每个相邻小区计算干扰(称为ISSI:干扰信号强度指示符或干扰功率)。注意,可以针对每个预定的预设周期对干扰作平均。在LTE中,周知的方法可以用于针对下行链路参考信号(通用导频信号)的RSRP和ISSI的计算。

[0178] 在来自作为宏小区的相邻小区的干扰大于或等于预定的第一预设值的情况下,执行宏小区间覆盖优化(覆盖增大或减小、小区选择和切换相关的无线参数改变)、干扰优化(干扰的减小或避免)。

[0179] 在来自作为毫微微小区的相邻小区的干扰大于或等于预定的第二预设值,但来自作为宏小区的相邻小区的干扰小于预定的第一预设值的情况下,不执行优化(例如,宏小区间覆盖优化、干扰优化等)。

[0180] 更具体地,例如,基于关于位于宏小区“小区1”中的UE的对应相邻小区“小区2”、“小区3”以及毫微微小区“小区01”、“小区02”的接收功率(RSRP),针对每个小区类型计算干扰(ISSI等)。在即使来自毫微微小区“小区01”或“小区02”的毫微微基站HeNB1或HeNB2的干扰ISSI大于或等于预定的预设值,来自宏小区“小区2”和“小区3”的基站eNB2和eNB3的干扰(ISSI)小于预定的预设值的情况下,不执行宏小区间覆盖增大或减小以及干扰避免。在来自宏小区“小区2”和“小区3”的基站eNB2和eNB3的干扰(ISSI)大于或等于预定的预设值的情况下,执行宏小区间覆盖增大或减小以及干扰避免。

[0181] <第三示例实施例>

[0182] 下文描述本发明的第三示例实施例。在本示例实施例中,在来自毫微微基站的干扰信号的接收质量大于或等于预定的预设值的报告大于或等于预定预设数目,并且来自宏基站的干扰信号的接收质量大于或等于预定的预设值的报告小于预设数目的情况下,不执行宏小区间覆盖增大或减小以及干扰避免。注意,将预设周期中来自相同无线终端的报告看作一个报告。可以使用由于来自毫微微基站的干扰,接收质量小于预定预设值的报告,而不使用来自宏基站的干扰信号的接收质量大于或等于预设值的报告,并且,可以使用由于来自宏基站的干扰,接收质量小于预定预设值的报告,而不使用来自宏基站的干扰信号的接收质量大于或等于预设值的报告。

[0183] 在本示例实施例中,计数器被布置用于每对源小区(执行测量的UE存在的小区)和相邻小区。图7A和7B是示出了本发明的第三示例实施例的示意图。图7A是示意性地示出了本示例实施例中的管理表的示例的示意图,并且图7A对应于图7B的小区配置。注意,在图7A中,源小区仅是宏小区。在源小区是宏小区“小区1”的情况下,布置了宏小区“小区2”和“小区3”以及作为宏小区“小区2”和“小区3”的相邻小区的毫微微小区“小区01”和“小区02”的

计数器。在源小区是宏小区“小区2”的情况下,设置了相邻宏小区“小区1”和“小区3”以及毫微微小区“小区01”和“小区02”的计数器。在源小区是宏小区“小区3”的情况下,布置了相邻宏小区“小区1”和“小区2”以及毫微微小区“小区01”和“小区02”的计数器。也可以为作为源小区的毫微微小区布置计数器。

[0184] 在RSRQ (RSRP) 大于或等于预定的预设值的报告的情况下,对应小区的计数器(小区的报告的数目)增加。例如,在源小区“小区1”中,在存在N个报告(该报告指示来自相邻宏小区“小区2”的干扰信号的接收质量大于或等于预定的预设值)的情况下,图7的计数器Nm12的值增加+N。

[0185] 在相邻宏小区的计数器值(Nmxx) 大于或等于预定的预设值的情况下,执行优化(例如宏小区覆盖优化以及干扰优化)。

[0186] 在即使相邻毫微微小区的计数器值(Nfxx) 大于或等于预定的预设值,但相邻宏小区的计数器值(Nmxx) 小于预定的预设值的情况下,不执行优化(例如,宏小区间覆盖优化以及干扰优化)。在此情况下,可以执行宏-毫微微干扰优化,也可以执行毫微微小区覆盖优化等。

[0187] <第四示例实施例>

[0188] 下文描述本发明的第四示例实施例。假定采用以下方案(记录MDT(最小驱动测试)):如非专利文献5的说明书中所规定,在空闲模式期间,无线终端(UE) 执行测量,并在激活模式期间向无线网络报告测量结果。注意,在上述示例实施例中可以应用以下方案(立即MDT):如非专利文献5的说明书中的相似定义,在激活模式期间,无线终端执行测量,并向无线终端报告测量结果。

[0189] 空闲模式是以下模式:例如在待机模式等中,在启动状态中的UE没有建立无线资源控制(RRC) 连接(非专利文献8)。空闲模式指代LTE中的RRC\_IDLE(无线资源控制IDLE) 以及UMTS(通用移动通信系统) 中的UTRAN\_IDLE。注意,当UE在空闲模式中时,在无线网络侧不执行无线终端(UE) 正处于服务区域中的哪个小区区域的管理,但是在无线网络侧执行无线终端(UE) 属于哪个跟踪区域(TA)、位置区域(LA) 以及路由区域(RA) 的管理。跟踪区域由MME(移动管理实体) 等管理。

[0190] 激活模式指代LTE中的RRC\_CONNECTED以及UMTS中的小区\_DCH。小区\_DCH是RRC状态,在RRC状态中,向无线终端(UE) 分配专用物理信道用于上行链路和下行链路,并且无线终端(UE) 和无线基站通过用于执行接收和发送的单个信道相连。

[0191] 在记录MDT中,作为由无线终端(UE) 在空闲模式下测量的内容,使用了以下各项:

[0192] -服务小区的下行链路导频信号(参考信号)的接收质量,

[0193] -邻近(相邻) 小区等的下行链路导频信号(参考信号)的接收质量。

[0194] 即,无线终端(UE) 测量来自上述小区的基站的下行链路导频信号(参考信号)的接收质量。注意,在LTE中,使用以下各项作为接收质量:

[0195] -RSRP(参考信号接收功率:下行链路期望参考信号的接收功率),

[0196] -RSRQ(参考信号接收质量:下行链路期望参考信号的接收功率除以下行链路总共接收功率)等。RSSI是无线终端中的总接收功率。

[0197] 在记录MDT中,由无线终端(UE) 向无线网络侧报告的内容,包括:

[0198] -服务小区的识别符(ECGI:E-UTRAN小区全球识别符) 和下行链路导频信号的接收

质量 (RSRP、RSRQ) ,

[0199] -邻近 (相邻) 小区的下行链路导频信号的接收质量。

[0200] -测量时间 (从当无线终端 (UE) 接收到测量指令的时刻起得相对时间) ,

[0201] -位置信息 (测量时保存的有效GNSS (全球导航卫星系统) 位置信息) 等。这里,在无线终端的测量时间是在从无线终端获取GNSS位置信息的时刻起的预定预设时间中的情况下,无线终端确定GNSS位置信息有效。在无线终端 (UE) 不具有有效GNSS位置信息的情况下,不是以GNSS位置信息作为位置信息,而是作出以下报告作为位置信息:

[0202] PCI (物理小区识别符) /PSC (主扰码) +RSRP/CPICH RSCP (通用导频信道接收信号编码功率) (邻近 (相邻) 小区的物理小区识别信息+邻近 (相邻) 小区的下行链路导频信号的接收质量)。

[0203] (E-) UTRAN的无线基站/基站控制站 ((e) NodeB/RNC) 指示激活模式中的无线终端 (UE) 在空闲模式中执行测量,并记录测量结果 (记录)。即,为了传递在空闲模式下执行的记录MDT的配置参数,无线网络通过向无线终端 (UE) 发送空闲MDT配置消息来开始记录MDT过程。

[0204] 在从激活模式向空闲模式转换之后,无线终端根据来自无线网络 ((E-) UTRAN) 的指令,在空闲模式下执行测量并记录。这里,作为测量目标的小区基本上与普通空闲模式中的UE相同。即,根据3GPP TS25.133、TS36.133等中规定的无线终端 (UE) 空闲模式测量原理,通过记录MDT执行测量。除了服务小区之外,测量目标包括:

[0205] -相邻小区列表中包括的小区,

[0206] -UE检测的相邻小区列表之外的小区 (检测小区)。

[0207] 在无线终端 (UE) 位于覆盖漏洞的情况下,所考察的记录为“不在服务区” (OOS),而不是记录服务小区和相邻小区的测量结果 (非专利文献6)。在无线终端 (UE) 位于覆盖漏洞中的情况下,仅在特定期限 (例如,终端在“普通预占”状态期间) 继续MDT测量和记录。在特定周期过后 (例如当终端在“任意小区选择”或“预占任意小区”状态中),无线终端 (UE) 仍在覆盖漏洞中的情况下,也调查研究暂停MDT测量和记录 (非专利文献5)。注意,在如果再次返回“普通预占”状态时,空闲MDT配置有效的情况下,重启MDT测量和记录。

[0208] 这里,覆盖漏洞指代如下区域:为了接收 (执行) 预订服务 (例如,普通服务 (打电话、接电话、发送和接收用户数据等)), 允许服务 (表示“连接”、“建立无线连接”) 的服务小区或相邻小区中,其SNR (信噪比) 或SINR (信号干扰噪声比) 小于或等于用于维持基本服务 (建立SRB (信令无线承载) 以及获取在DL公共信道 (下行链路公共信道) 上发送的信息) 所需的预定值。这里,SRB是用于传送作为控制消息的RRC (无线资源控制) 消息的承载。

[0209] 注意,关于无线终端 (UE) 确定覆盖漏洞的时间点,可以引用以下各项作为示例:

[0210] -在“普通预占”状态期间,不可能选择允许服务无线终端 (UE) 的小区 (不能获取寻呼信息) 的情况,

[0211] -在“任意小区选择”状态期间,不可能选择允许服务无线终端 (UE) 的小区 (不能获取寻呼信息) 的情况,

[0212] -在“预占任意小区”状态等期间,不可能选择允许服务无线终端 (UE) 的小区 (不能获取寻呼信息) 的情况,

[0213] 在本说明书中,将在“普通预占”状态期间不可能选择允许服务无线终端 (UE) 的小

区的情况下确定漏洞作为示例。

[0214] 被配置具有记录MDT的无线终端(UE)在空闲模式中执行测量,并且当无线终端(UE)处于激活模式中时,无线终端(UE)报告测量结果。从无线网络侧配置以便在空闲模式下执行记录MDT的无线终端(UE),在向RRC\_CONNECTED状态转换的情况下,当建立了RRC连接时,使用RRC\_CONNECTION建立完成消息中的1个比特,来指示可以使用MDT测量结果(保存了记录)。无线网络基于指示获取记录。例如,E-UTRAN的无线基站(eNB)向无线终端(UE)发送用于记录搜索(获取)的无线终端(UE)信息请求,并且无线终端(UE)将记录作为UE信息响应报告。以此方式,eNB或OAM/SON服务器可以掌控覆盖问题。

[0215] 在本说明书中,从无线终端报告保存的记录(测量报告)称为记录获取,这是从网络搜寻(获取)无线终端(UE)保存的记录(测量报告)。

[0216] 图8是示出了本发明的第四示例实施例的序列操作的示意图。eNB1指示激活模式中的UE1至UE<sub>n</sub>(RRC\_CONNECTED)在空闲模式时执行接收质量的测量和记录(recording)(记录,logging),并在激活模式时通过记录MDT配置消息来报告测量的记录(S20、S21)。UE1至UE<sub>n</sub>进入到空闲模式(S22、S24:进入空闲),并执行服务小区和相邻小区的测量和记录(S23、S25:测量和记录)。

[0217] 然后,UE1检测到服务小区的基站eNB1的接收质量的恶化,并检测UE1位于的区域是覆盖漏洞(S26:覆盖漏洞检测)。注意,当检测到漏洞时,UE1可以执行或不执行小区eNB1和eNB2的测量。此外,UE可以执行HeNB的小区的测量。注意,UE1至UE<sub>n</sub>可以自主地执行这些测量。备选地,可以使用记录MDT配置消息向UE1至UE<sub>n</sub>给出指令。此外,可以给出用于执行关于HeNB的测量的指令。另一方面,在预设时间区间直到检测到覆盖漏洞,可以执行eNB1、eNB2以及HeNB的小区测量,并且在预设时段之后(即,在覆盖漏洞检测之后)可以暂停测量。

[0218] 假定,此后,UE1检测到恰当的小区(S27:找到合适的小区)(这里,检测到eNB1)。注意,可以使用众所周知的方法作为UE的小区检测方法(非专利文献7)。

[0219] 此后,UE1至UE<sub>n</sub>分别与eNB1建立无线链路(RRC连接),进入激活模式(S28、S29:转到激活),并分别向基站eNB1报告测量结果(S30、S31:测量取回)。

[0220] eNB1向OAM/SON服务器报告由UE1至UE<sub>n</sub>中每个所报告的测量结果(S32:报告)。

[0221] 在OAM/SON服务器中,执行过滤处理,将测量报告分类为宏小区、毫微微小区等(S33:测量报告过滤)。以此方式,OAM/SON服务器决定优化处理(例如,宏小区间覆盖优化和干扰优化,以及宏小区-毫微微小区干扰优化)(S34:优化处理决定)。

[0222] OAM/SON服务器指示eNB1进行优化调整(S35:优化调整)。eNB1接收优化调整指令,调整无线网络配置(无线参数或网络运营参数的设置),并执行覆盖优化、干扰优化等(S36:优化)。

[0223] 当UE1在eNB1的宏小区中检测到覆盖漏洞时,在覆盖漏洞的原因是来自作为相邻小区的毫微微小区基站HeNB的干扰的情况下,执行宏-毫微微干扰优化,而不是收缩小区大小。以此方式,可以避免宏小区覆盖的不必要的收缩,以及覆盖漏洞(盲区)的产生。因此,根据本示例实施例,基于来自配置了记录MDT的UE的测量报告,可以确定针对覆盖漏洞的干扰的原因,并作出测量(例如,覆盖优化、干扰优化等)。

[0224] <针对覆盖优化、干扰优化的算法的另一示例>

[0225] 图9A、9B和9C是示出了覆盖优化和干扰优化的另一示例(与上述算法不同的示例)的示意图。参考图9A、9B和9C,给出了覆盖优化和干扰优化的另一示例的描述。

[0226] 在图9A、9B和9C中,宏小区中的无线终端UEa和UEb分别向eNB1和eNB3发送测量报告(1a、1b:测量报告)。

[0227] 这里,UEa接收来自相邻小区“小区2”和“小区3”以及来自小区“小区1”内部的毫微微小区的干扰,在这些干扰中,来自毫微微小区的干扰是占统治地位的。

[0228] 此外,UEb接收来自相邻宏小区“小区1”和“小区2”的干扰,在这些干扰中,来自宏小区“小区2”的干扰是占统治地位的。

[0229] 此时,OAM/SON服务器基于来自每个eNB的测量报告的信息,决定处理优化的方法(2a:报告)。

[0230] 即使eNB1接收到毫微微小区的干扰是占统治地位(和在UEa中一样)的很多报告,OAM/SON服务器不对用于小区1的覆盖优化的无线参数作出改变。

[0231] 另一方面,在eNB3接收到相邻宏小区“小区2”的干扰是占统治地位(和在UEb中一样)的很多报告的情况下,OAM/SON服务器改变小区3的基站的无线参数配置并建议覆盖优化。例如,为了降低来自小区2的干扰,收缩小区3的覆盖(4b:收缩小区3的覆盖)。

[0232] 在eNB1接收到毫微微小区的干扰是占统治地位(和在UEa中一样)的很多报告的情况下,执行小区1和HeNB的小区之间的以及毫微微小区之间的覆盖优化。或,也可以执行毫微微小区的覆盖优化。

[0233] 这里,作为实现干扰避免的方法:

[0234] -OAM/SON服务器可以向eNB1发送用于执行干扰优化的指令,并且eNB1可以独立地或与HeNB协作地执行干扰避免技术,或者,

[0235] -OAM/SON服务器可以向eNB1和HeNB发送指令,并且可以针对eNB1和HeNB中的每个执行干扰避免技术。

[0236] 更具体地,eNB1在宏小区“小区1”中使用的无线资源以及HeNB在毫微微小区中使用的无线资源是分离的(时分、频分、码分等)。在图9B的示例中,小区1中使用的子帧和毫微微小区中使用的子帧是分离的。注意,不需要在小区1中提供关于子帧的使用限制,仅可以在毫微微小区侧提供使用限制,而反过来,不需要在毫微微小区中提供关于子帧的使用限制,但仅可以在小区1侧提供使用限制。

[0237] 备选地,可以收窄毫微微小区中由HeNB使用的频带。在图9C的示例中,毫微微小区的频带减小到高频侧的一半。注意,关于频带,可以收窄系统频带自身,或可以仅收窄发送数据的频带。(然而,在此情况下,公共控制信号等是在收窄频率之前相同的频带中发送)。

[0238] 备选地,eNB1减小小区1中设置的最小发送功率,和/或HeNB减小毫微微小区中设置的最小发送功率。最大发送功率的减小可以是针对参考信号和数据,也可以是仅针对参考信号或仅针对数据。

[0239] <区分相邻小区的类型>

[0240] 下文描述区分异构网络(HetNet)中相邻小区的类型。

[0241] 1) 在HetNet环境(通用)中,PCI/PSC将相邻小区区分为宏/微/微微/H(e)NB。

[0242] 2) 当也存在CSG(封闭订户组)小区(H(e)NB)时(CSG小区不在黑列表中的情况),从作出测量报告的无线终端(UE)的ID信息和与ID链路的CSG信息(哪个CSG小区的成员?),并

从PCI/PSC和与PCI/PSC链路的CSG ID,作出关于相邻小区是否是非成员CSG小区的决定。

[0243] 3) 在也存在CSG小区(H(e)NB)的情况下(在CSG小区在黑列表中的情况下或在不是任何CSG小区的成员的情况下,PCI/PSC确定相邻小区是CSG小区),服务小区的RSRQ低于预定预设阈值,并且相邻小区的最大(或第N大的)RSRP低于预定预设阈值,确定附近存在(存在过)具有强干扰的非成员CSG小区。

[0244] 注意,黑列表是使无线终端(UE)不执行特定相邻小区的测量(质量测量)的列表。

[0245] CSG小区限制对特定组(例如,毫微微小区的所有者或家庭)的访问。

[0246] 注意,在上述3)中,因为无线终端(UE)不测量CSG小区,由PCI/PSC的确定是不可能的。

[0247] <第五示例实施例>

[0248] 下文描述本发明的第五示例实施例。在本示例实施例中,无线终端(UE)区分相邻小区的类型,执行测量并报告测量结果。在此背景下,为了在无线网络侧掌控覆盖(也称为“覆盖映射”),期望从无线终端(UE)获取尽可能多的测量报告。然而,存在以下问题:如果来自无线终端(UE)的测量报告增加,从无线终端(UE)到基站eNB的针对测量报告的上行链路消息(信令)增加,而可以在上行链路数据传输中使用的无线资源减少。此外,存在以下问题:执行很多测量和测量报告导致无线终端(UE)中电池电量消耗增加。此外,从无线网络侧的角度看,在来自无线终端(UE)的测量报告中,不是所有的测量结果的报告都是必要的。即,在无线网络侧,假定在特定条件下报告测量结果是必要的。在此情况下,执行不必要(低必要性)信息的测量以及报告其测量结果不是很有意义。

[0249] 为了解决这些问题,在本示例实施例中,在无线终端(UE)区分测量目标或测量结果,执行测量结果的测量和报告。使用下文作为示例确定测量目标和/或测量结果是否是报告目标:

[0250] -异构网络(HetNet)中的小区类型(宏小区/微小区/微微小区或毫微微小区(开放、封闭、混合)),

[0251] -这是否是相邻小区列表中的小区,是否是相邻小区列表之外的小区,或黑列表的小区等。

[0252] 无线基站eNB(或基站控制站:RNC)向无线终端(UE)给出指令:要针对特定类型的小区作出测量以及测量结果的报告。

[0253] 在使无线终端(UE)执行针对特定类型的小区作出测量以及测量结果的报告的情况下,无线终端(UE)遵照该指令,并执行由该指令指定的类型的服务小区和邻近(相邻)小区的接收质量的测量,并向无线基站(eNB)报告测量结果。

[0254] 在使无线终端(UE)报告针对特定类型的小区的测量结果的情况下,使无线终端(UE)不考虑小区类型,执行作为测量目标的服务小区和相邻小区的接收质量的测量,并且当报告测量结果时,作出关于是否涉及作为报告目标的特定类型的小区的决定,并且仅报告相关的测量结果。以此方式,可以避免(减少)上行链路无线资源的使用用于无线终端报告不必要(低必要性)的测量报告,并且可以避免(减少)由无线终端执行不必要(低必要性)的测量和/或报告不必要(低必要性)的测量结果产生的电池消耗。此外,可以在无线网络侧有效地获取必要的测量结果。

[0255] <无线终端区分相邻小区类型>

[0256] 下文描述无线终端区分异构网络 (HetNet) 中相邻小区的类型的示例。

[0257] 1) 当也存在CSG小区 (H(e)NB) 时 (在CSG小区不在黑列表中的情况下), 存储之前服务无线终端的CSG小区的PCI/PSC, 并且根据所考察的PCI/PSC, 作出关于相邻小区是否是成员CSG小区的决策。注意, 利用此方法, 为了作出更严谨的决策, 其他信息也是必要的, 如:

[0258] -不仅PCI/PSC,

[0259] -跟踪区域是否与成员CSG小区存在的区域相同,

[0260] -服务小区是否是成员CSG小区附近的小区, 等。此外, 在无线终端 (UE) 时任意CSG小区的非成员的情况下, 并且在可以由PCI/PSC确定这是否是CSG小区的情况下, 通过所检测的PCI/PSC作出关于这是否是CSG小区 (在此情况下, 是非成员) 的决策。

[0261] 2) 在CSG小区 (H(e)NB) 混合的情况下 (CSG小区在黑列表中的情况, 或CSG小区的非成员的情况, 但可以由PCI/PSC决策相邻小区是CSG小区), 情况是:

[0262] -服务小区的RSRQ低于预定预设阈值,

[0263] -此外, 相邻小区的最大 (或第N大) RSRP低于预定预设阈值,

[0264] 作出决策: 附近存在具有强干扰的非成员CSG小区。注意, 利用此方法, 不作出CSG小区的干扰 (接收质量) 的测量报告, 但是, 取而代之的是, 可以作出“存在具有强干扰的CSG小区”的通知。

[0265] 上述非专利文献的对应实施例通过引用方式并入本说明书中。基于本发明的基础技术概念, 可以在本发明的整个公开的范围 (包括权利要求的范围) 中改变和调整示例实施例和示例。此外, 在本发明的权利要求的范围中, 可以进行各种公开要素的各种组合和选择。即, 本发明清楚地包括本领域技术人员可以根据整个公开 (包括权利要求的范围) 并根据整个公开的技术概念来实现的每种类型的变形和修改。



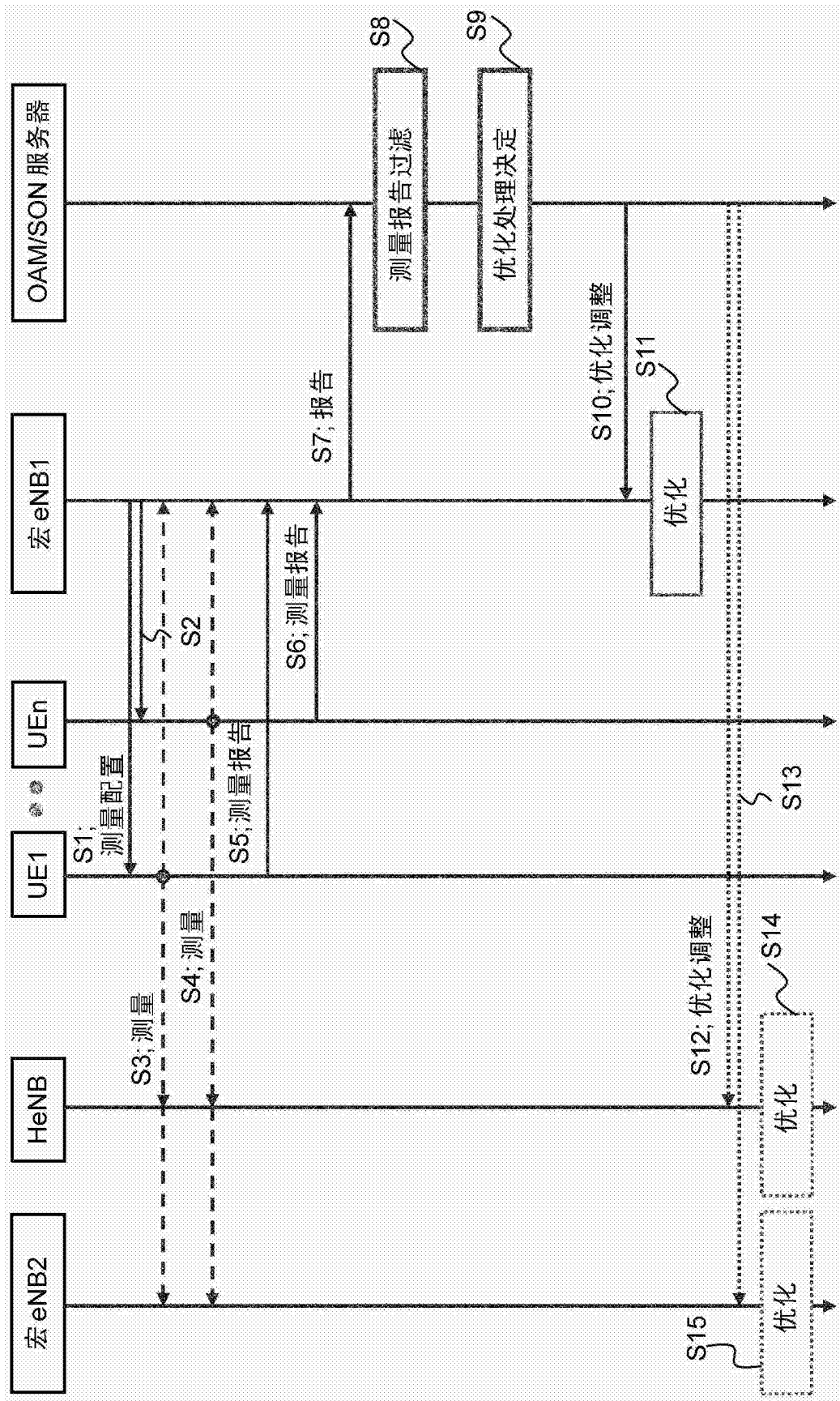


图1

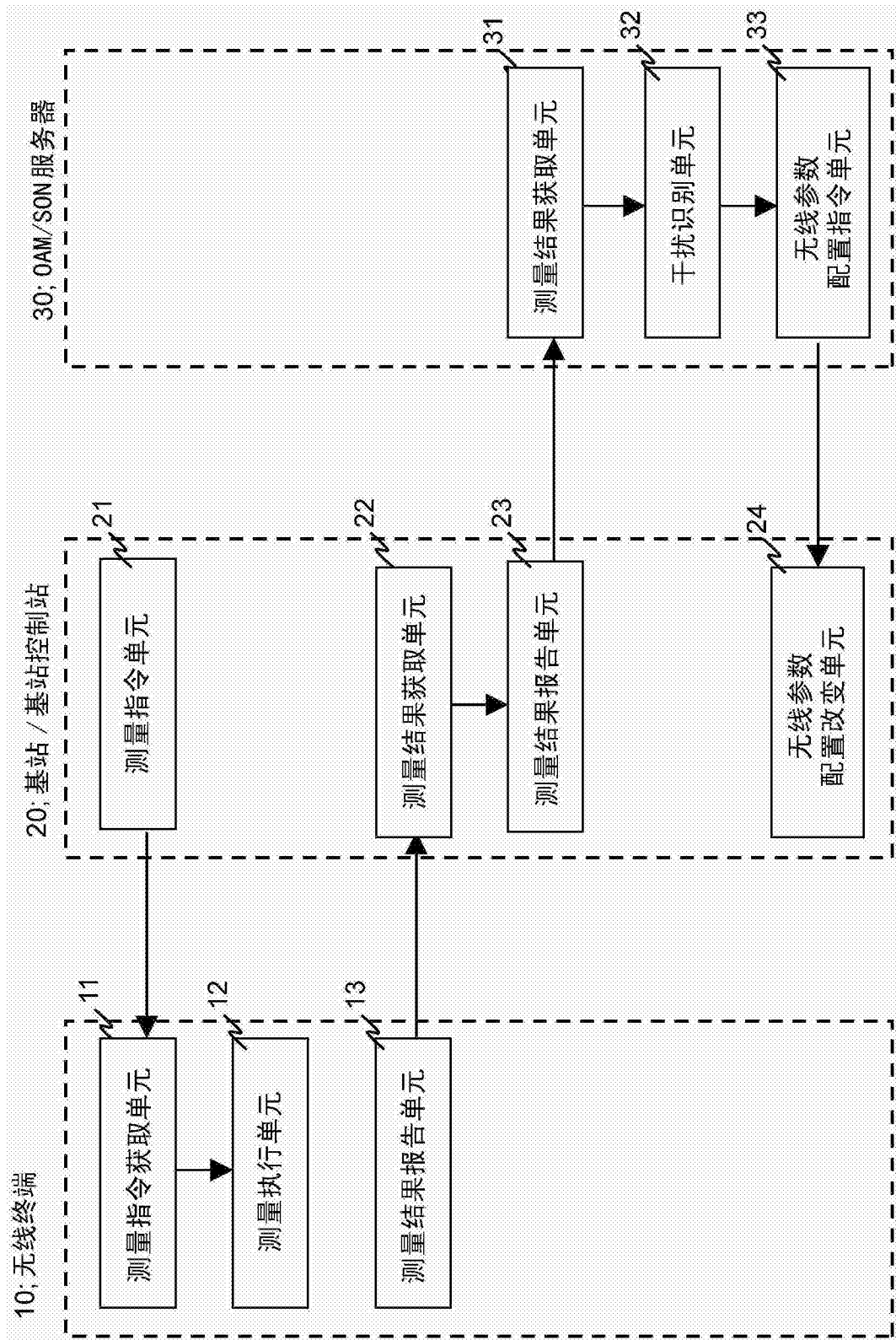


图2

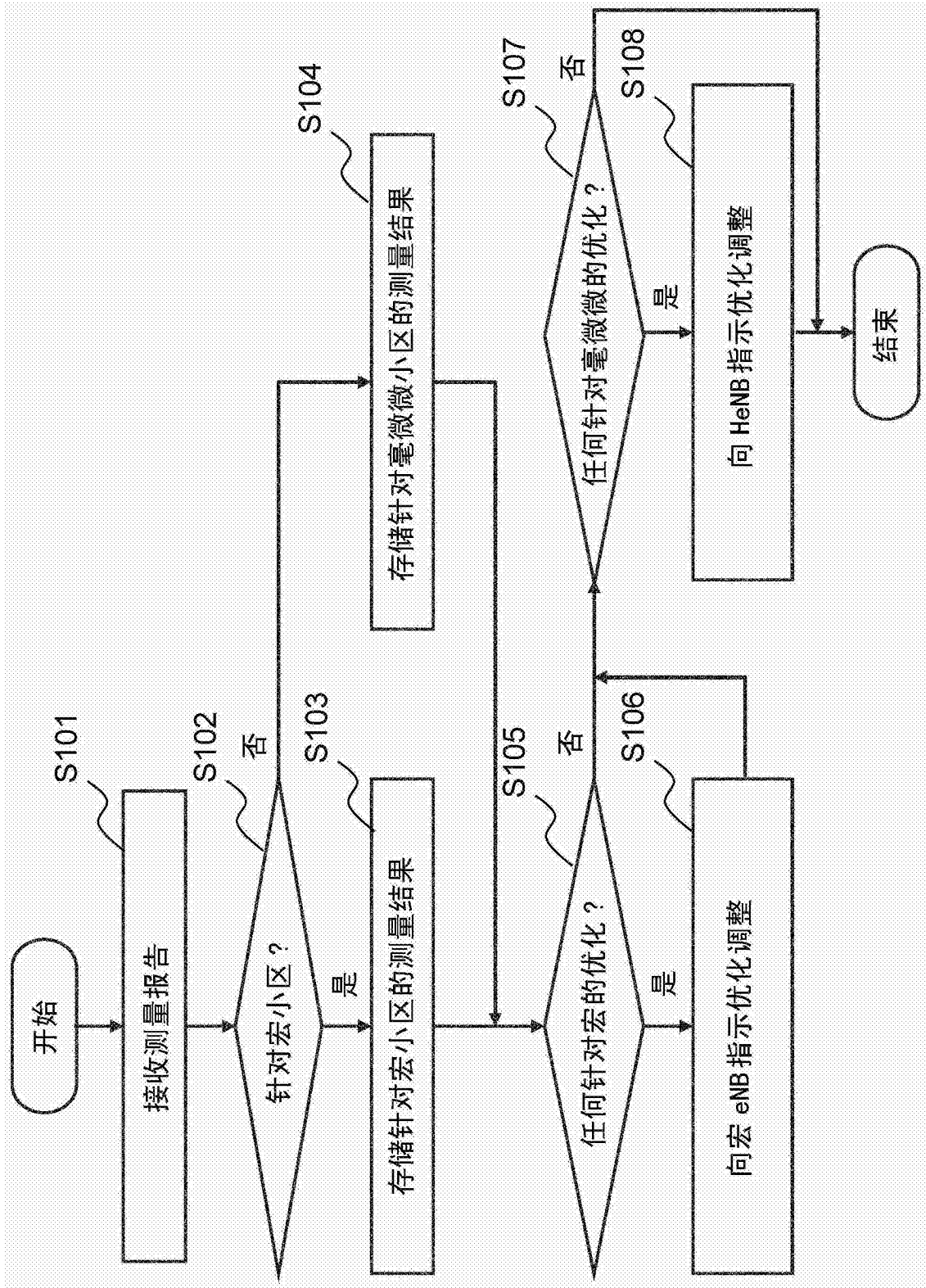


图3

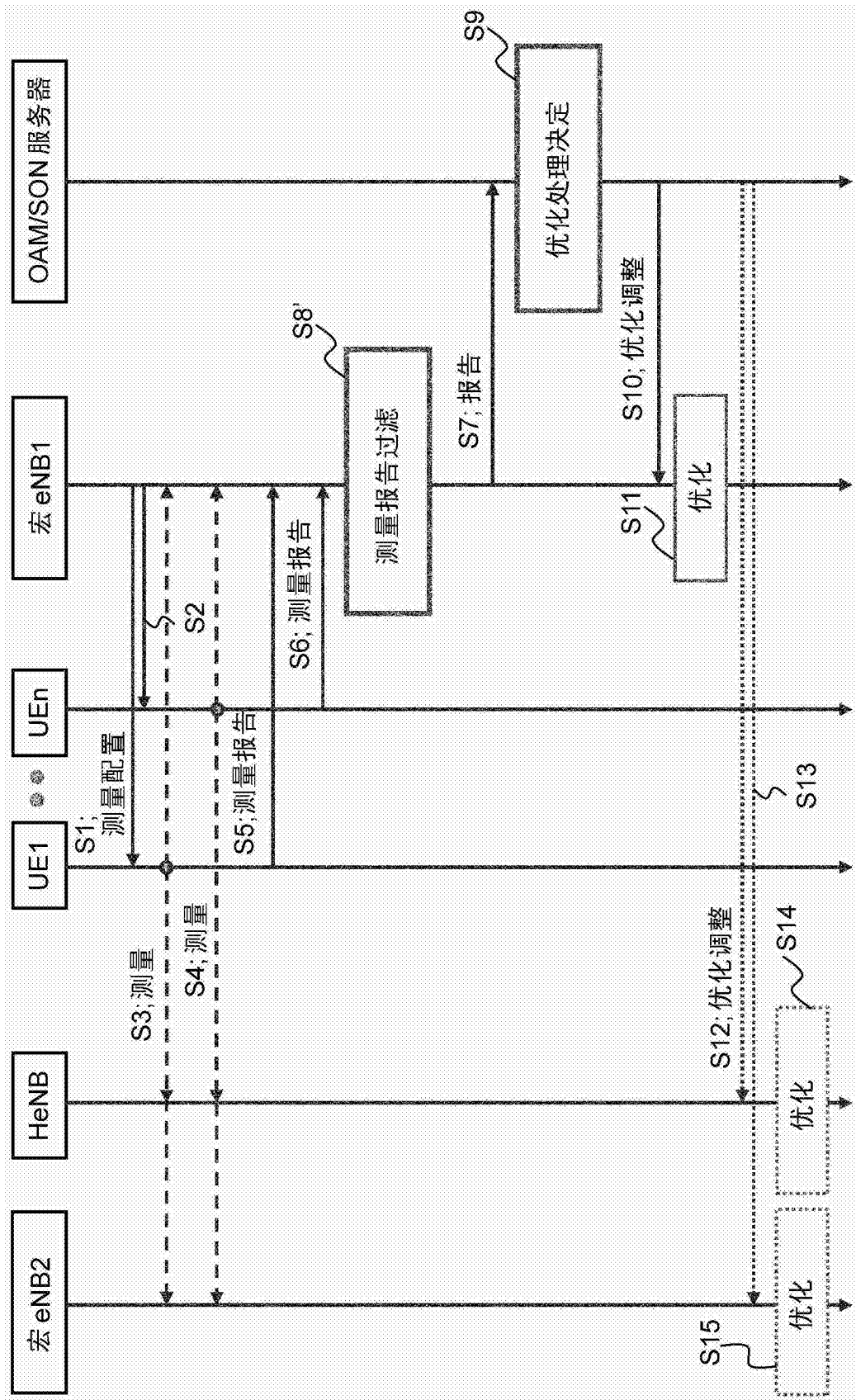


图4

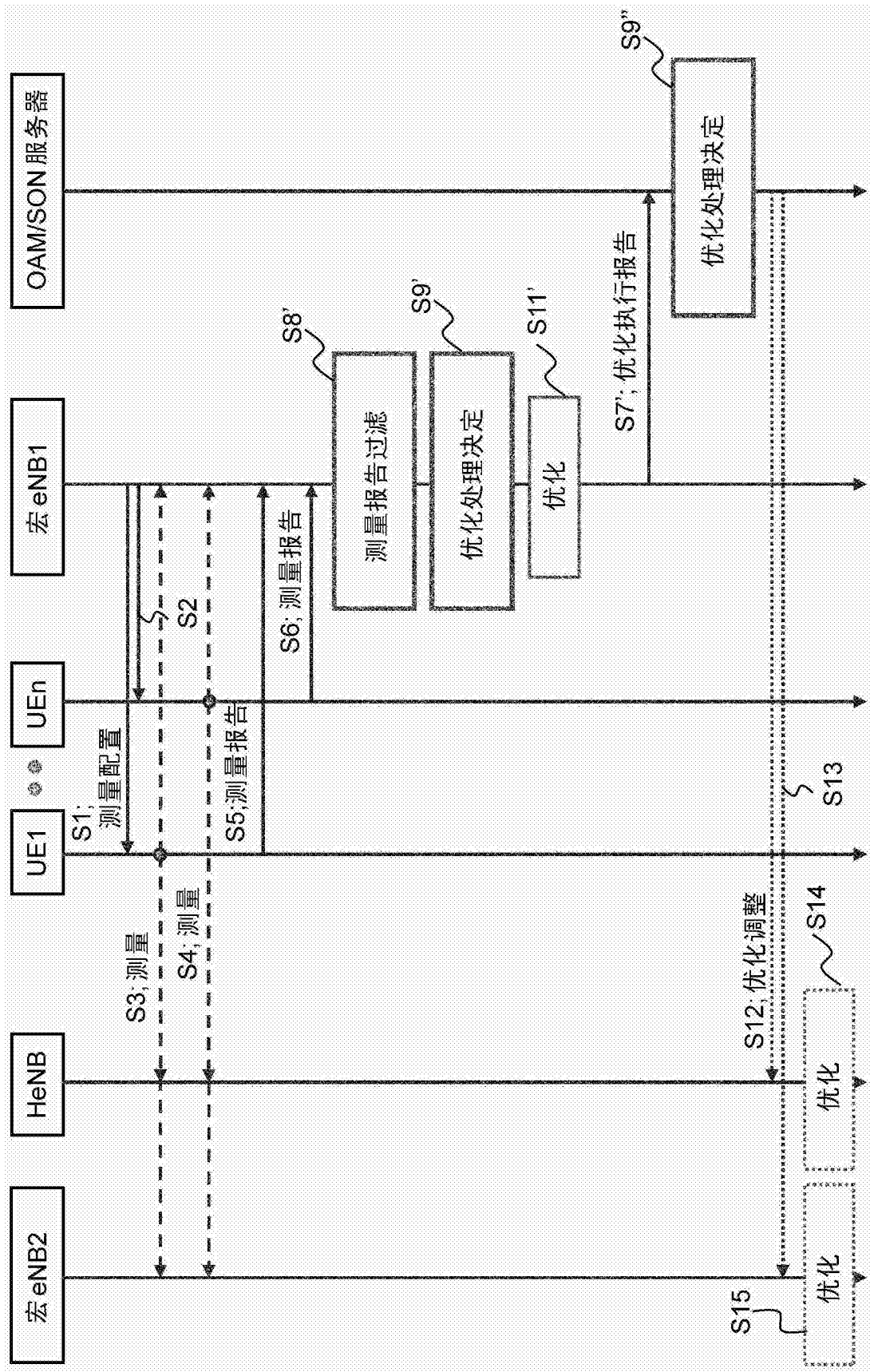


图5

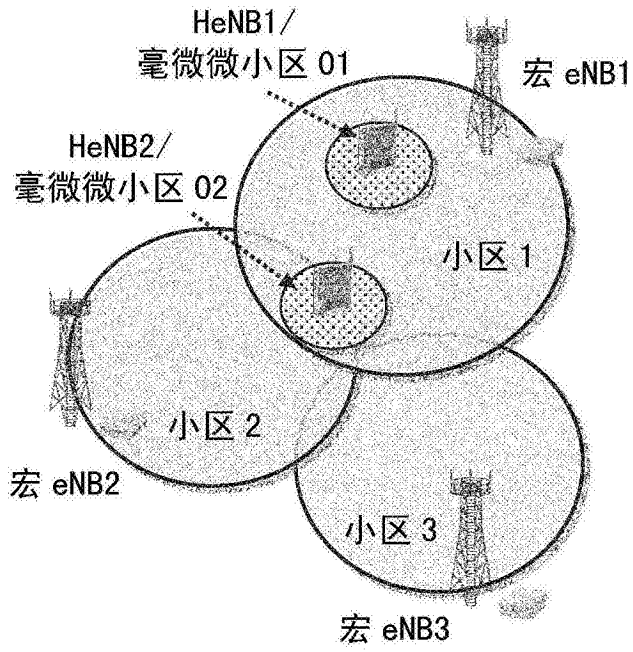


图6

源	相邻					
	宏小区			毫微微小区		
宏小区	小区 1	小区 2	小区 3	小区 01	小区 02	
小区 1	-	Nm12	Nm13	Nf11	Nf12	
小区 2	Nm21	-	Nm23	Nf21	Nf22	
小区 3	Nm31	Nm32	-	Nf31	Nf32	

图7A

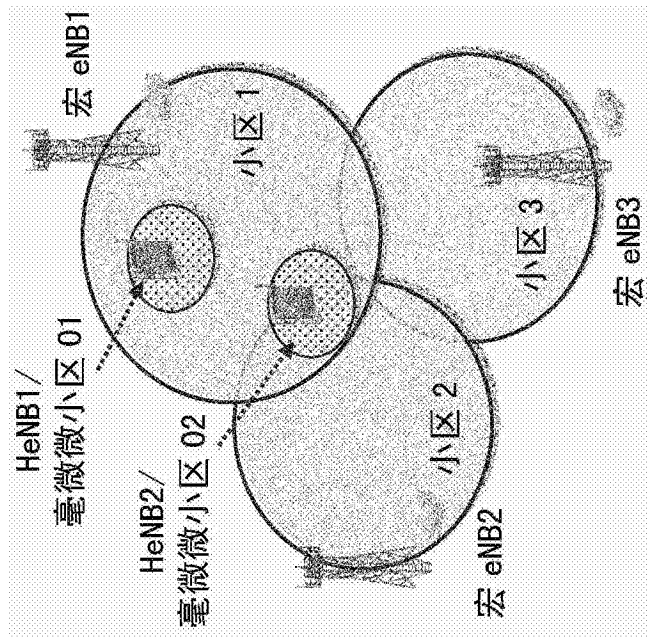


图7B

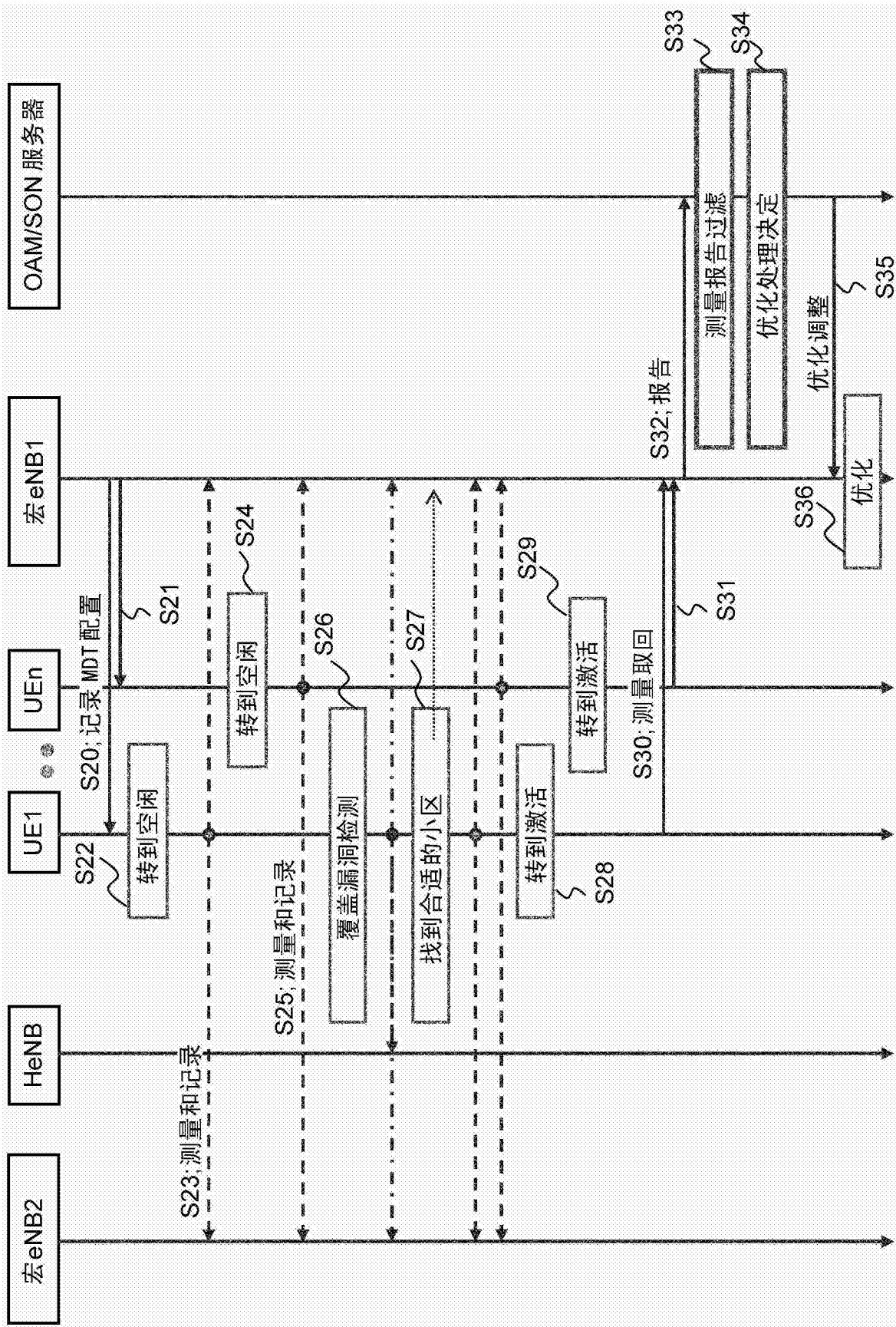


图8



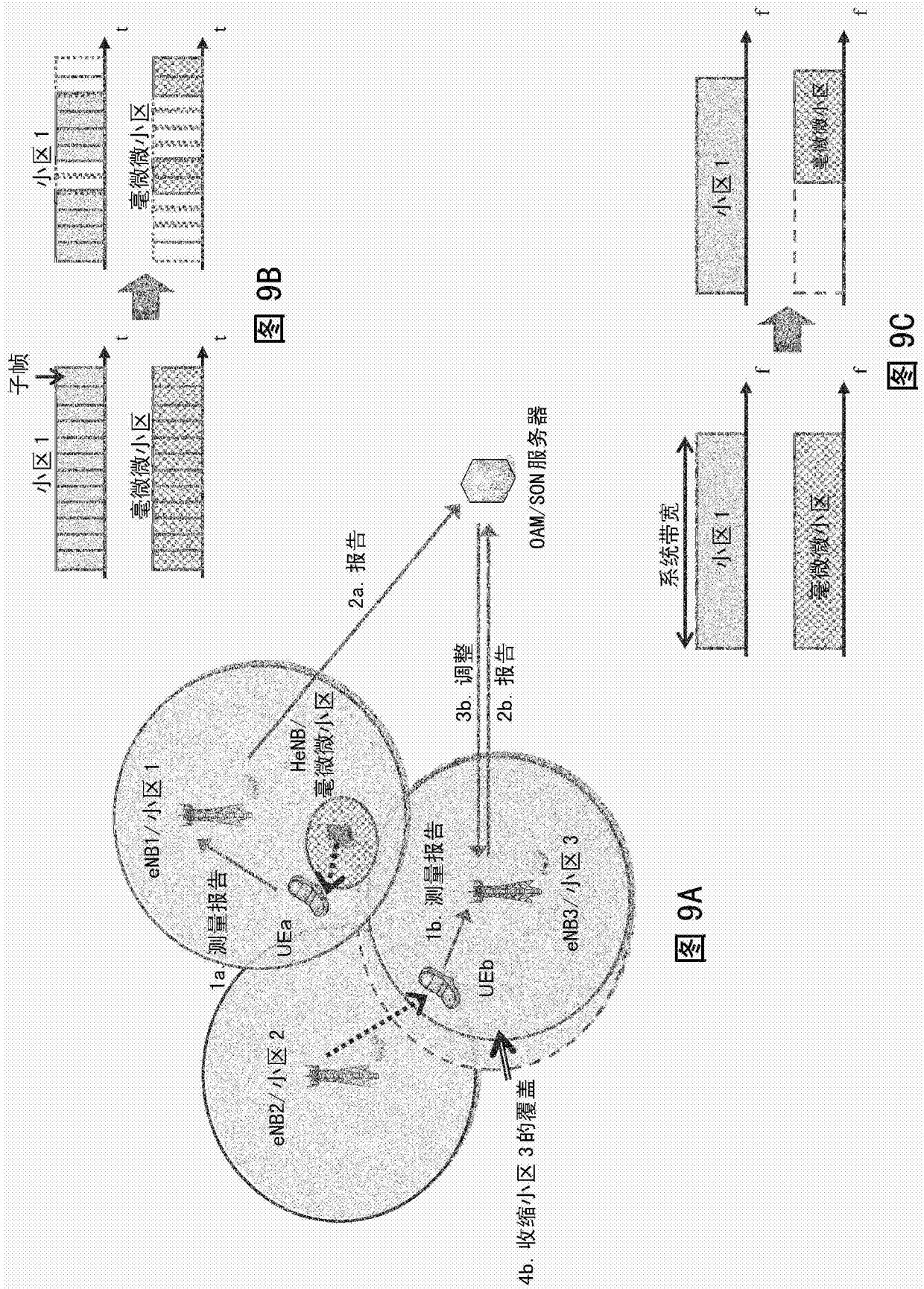


图 9B

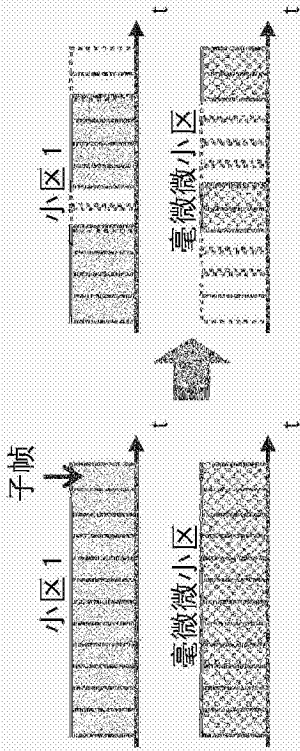


图 9A

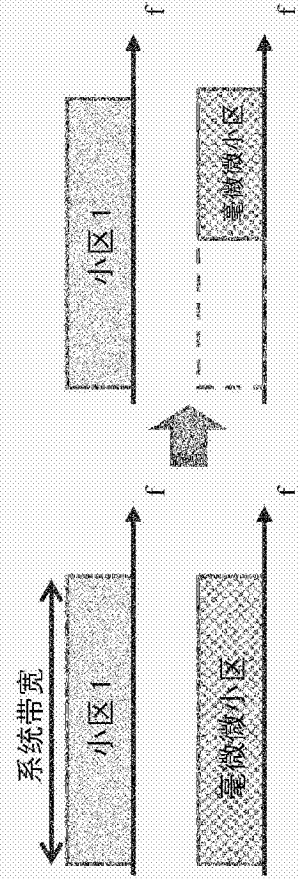


图 9C

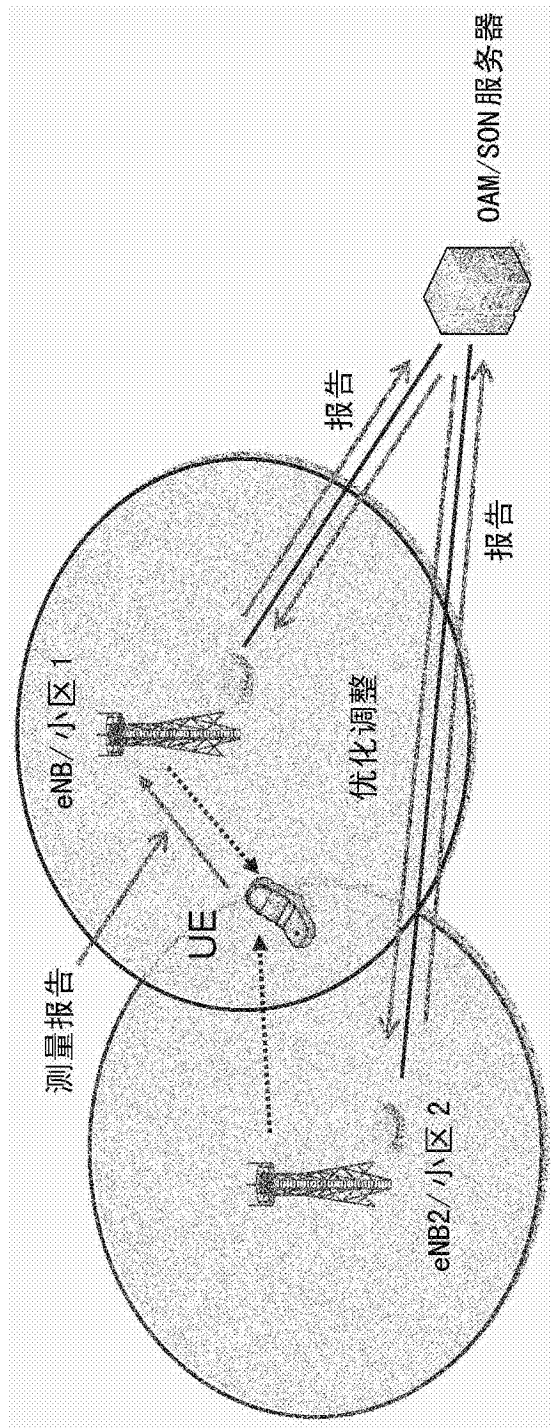


图10

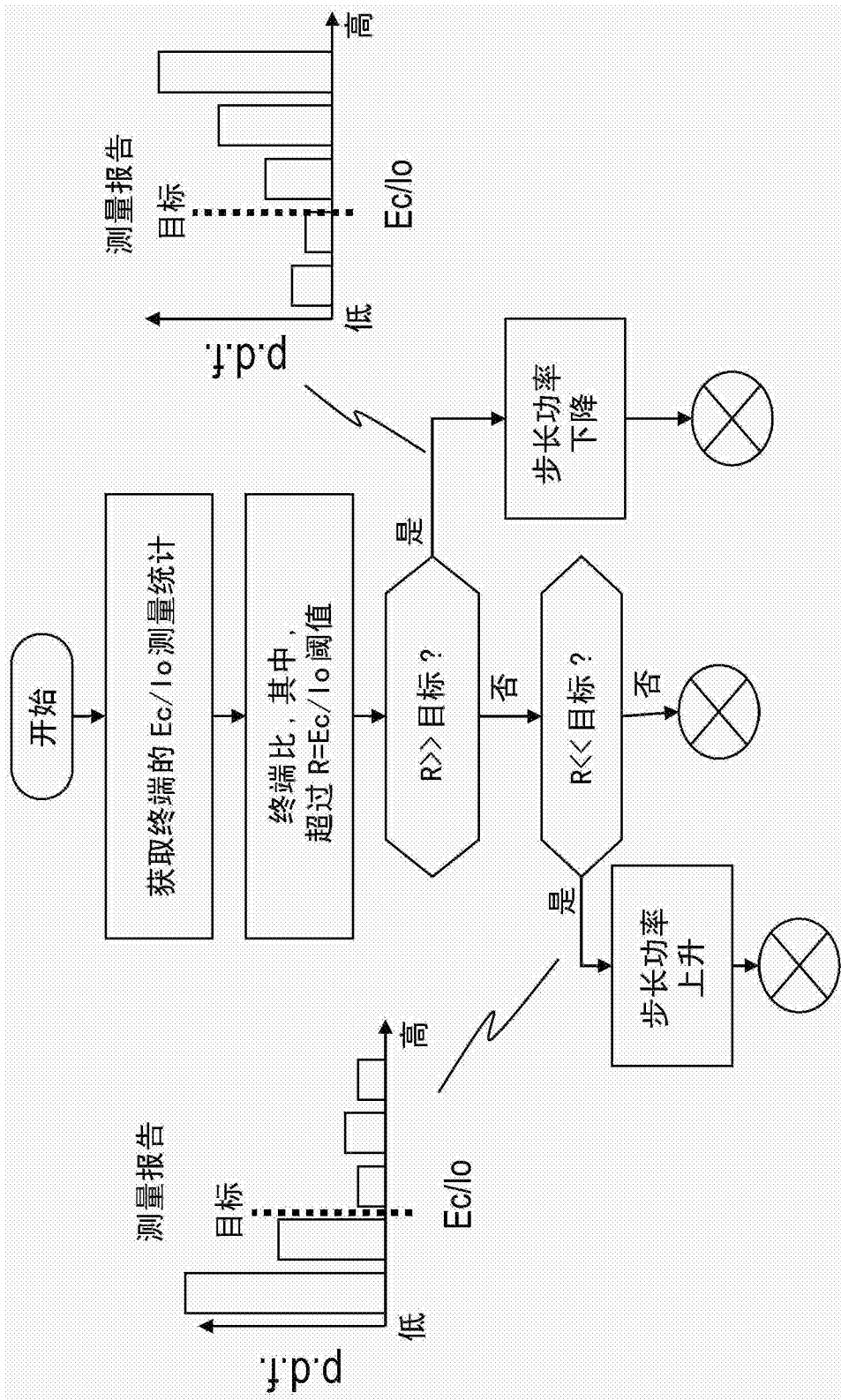


图11

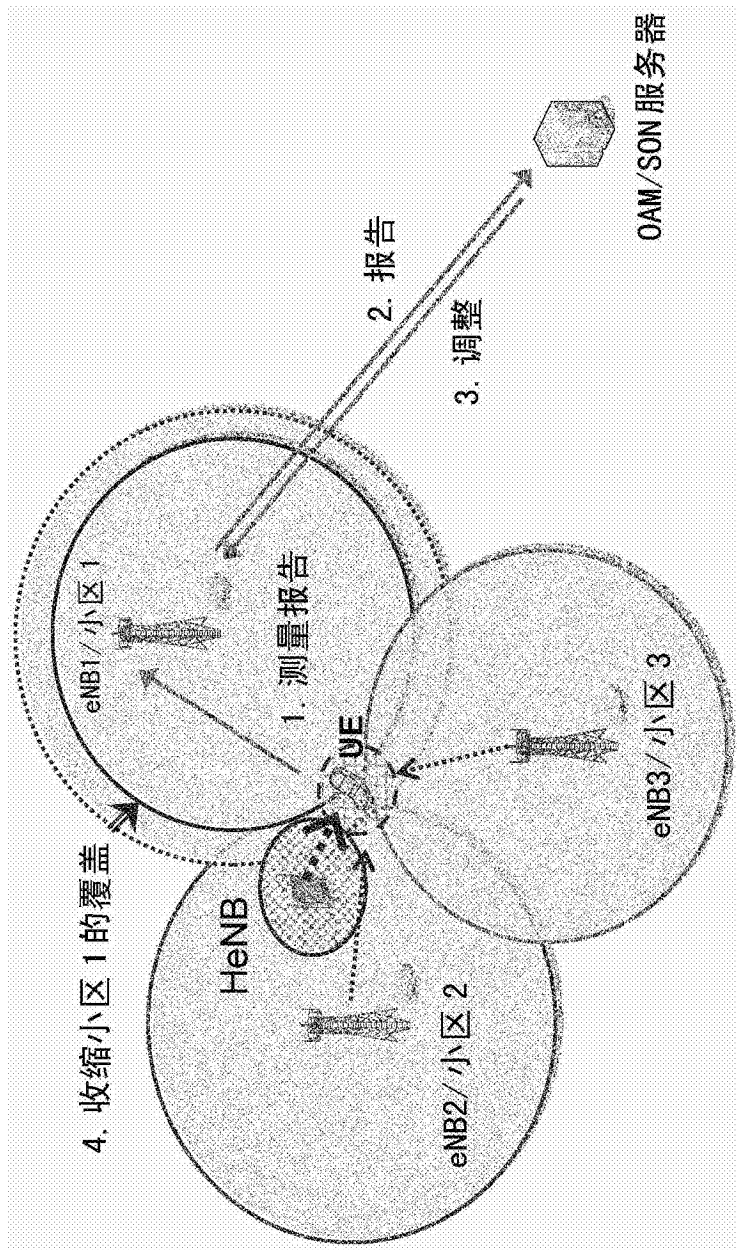


图12