



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119096573 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 06

(21) 申请号 202280095313.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.09.26

H04W 24/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2024.10.24

H04W 16/26 (2006.01)

H04W 84/06 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/035630 2022.09.26

(87) PCT国际申请的公布数据
W02024/069680 JA 2024.04.04

(71) 申请人 乐天移动株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 青柳健一郎 北川幸一郎

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

专利代理师 马立荣 刘美辰

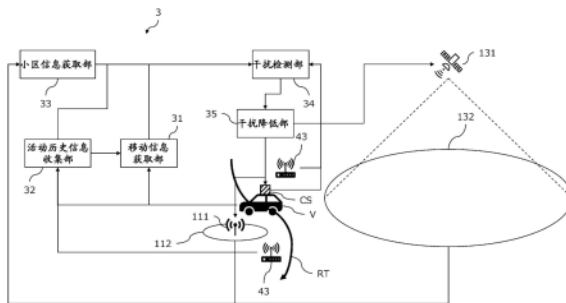
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

与动态通信小区有关的干扰控制

(57) 摘要

通信控制装置包括至少一个处理器,前述至少一个处理器执行:由干扰检测部检测动态通信站针对周围的通信设备提供的动态通信小区与前述动态通信站的周围的周围通信小区的干扰;以及由干扰降低部在动态通信小区以及周围通信小区中的至少任一者中执行干扰降低措施,前述干扰降低措施用于降低前述动态通信小区与前述周围通信小区的干扰。动态通信站是IAB节点,前述IAB节点包括MT以及DU,前述MT作为针对父基站的通信设备发挥功能,前述DU作为针对通信设备的子基站发挥功能并提供动态通信小区,干扰检测部基于通过从MT提供给父基站的IAB节点的通信测量结果,来检测动态通信小区与周围通信小区的干扰。



1. 一种通信控制装置,包括至少一个处理器,所述至少一个处理器执行:

由干扰检测部检测动态通信站针对周围的通信设备提供的动态通信小区与所述动态通信站的周围的周围通信小区的干扰;以及

由干扰降低部在所述动态通信小区以及所述周围通信小区中的至少任一者中执行干扰降低措施,所述干扰降低措施用于降低所述动态通信小区与所述周围通信小区的干扰。

2. 根据权利要求1所述的通信控制装置,所述动态通信站能够在提供所述动态通信小区的工作状态和不提供所述动态通信小区的停止状态之间切换。

3. 根据权利要求1所述的通信控制装置,

所述动态通信站是移动的通信站,

所述动态通信小区是移动的通信小区。

4. 根据权利要求3所述的通信控制装置,所述动态通信站安装在可移动的移动体上。

5. 根据权利要求1所述的通信控制装置,所述干扰检测部基于所述动态通信站所进行的通信测量结果,来检测所述动态通信小区与所述周围通信小区的干扰。

6. 根据权利要求5所述的通信控制装置,

所述动态通信站是集成接入回程 (IAB) 节点,所述 IAB 节点包括移动终端 (MT) 以及分布式单元 (DU),所述 MT 作为针对父基站的通信设备发挥功能,所述 DU 作为针对通信设备的子基站发挥功能并提供所述动态通信小区,

所述干扰检测部基于从所述 MT 提供给所述父基站的通过所述 IAB 节点所进行的所述通信测量结果,来检测所述动态通信小区与所述周围通信小区的干扰。

7. 根据权利要求1所述的通信控制装置,所述干扰检测部基于所述动态通信站的周围的传感器所进行的通信测量结果,来检测所述动态通信小区与所述周围通信小区的干扰。

8. 根据权利要求1所述的通信控制装置,所述干扰降低措施包括以下中的至少任一者:所述动态通信小区以及所述周围通信小区中的至少任一者中的、提供方向的变更、使用的波束的变更、使用的天线的变更、使用的频带的变更、以及小区间干扰控制 (ICIC: 小区间干扰协调) 的应用。

9. 根据权利要求1所述的通信控制装置,所述干扰降低部执行以下中的至少任一者作为所述干扰降低措施:切断与所述动态通信小区以及所述周围通信小区中的至少任一者正在连接的通信设备的至少一部分;将所述动态通信小区以及所述周围通信小区中的一方的通信小区的至少一部分切换到停止状态;以及使与所述动态通信小区以及所述周围通信小区中的一方的通信小区正在连接的通信设备的至少一部分过渡到另一方的通信小区。

10. 根据权利要求1所述的通信控制装置,所述干扰降低部在所述动态通信小区中执行所述干扰降低措施。

11. 一种通信控制方法,包括:

检测动态通信站针对周围的通信设备提供的动态通信小区与所述动态通信站的周围的周围通信小区的干扰;以及

在所述动态通信小区以及所述周围通信小区中的至少任一者中执行干扰降低措施,所述干扰降低措施用于降低所述动态通信小区与所述周围通信小区的干扰。

12. 一种存储介质,存储有通信控制程序,所述通信控制程序使计算机执行:

检测动态通信站针对周围的通信设备提供的动态通信小区与所述动态通信站的周围

的周围通信小区的干扰;以及

在所述动态通信小区以及所述周围通信小区中的至少任一者中执行干扰降低措施,所述干扰降低措施用于降低所述动态通信小区与所述周围通信小区的干扰。

与动态通信小区有关的干扰控制

技术领域

[0001] 本公开涉及与动态通信小区有关的干扰控制。

背景技术

[0002] 以智能手机和IoT(Internet of Things:物联网)设备为代表的无线通信设备(以下也统称地表述为通信设备)的数量、种类、用途一直在增加,无线通信标准的扩展和改善正在持续。例如作为“5G”被周知的第五代移动通信系统的商用服务开始于2018年,但目前仍在3GPP(Third Generation Partnership Project:第三代合作伙伴计划)中标准制定也依然正在进行。另外,针对作为5G之后的下一代无线通信标准的“6G”或第六代移动通信系统的标准制定也已经开始着手。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2010-278886号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 为了应对通信设备的数量的爆炸式增加和由于采用毫米波等高频通信电波等而导致的通信小区的小型化,除了现有的基站(典型地,固定地设置在地面上的地面基站)之外,还可以发展各种类型的通信站。期望各个通信站与现有的基站同样地,针对通信设备提供通信小区。因此,在各种类型的通信站针对周围的通信设备提供的通信小区与该通信站的周围的现有的通信小区(典型地,由地面基站提供的地面通信小区)之间可能发生干扰。

[0008] 本公开是鉴于这样的情况而作出的发明,其目的在于提供一种能够有效地降低通信小区之间的干扰的通信控制装置等。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 为了解决上述问题,本公开的一个方面的通信控制装置包括至少一个处理器,前述至少一个处理器执行:由干扰检测部检测动态通信站针对周围的通信设备提供的动态通信小区与前述动态通信站的周围的周围通信小区的干扰;以及由干扰降低部在动态通信小区以及周围通信小区中的至少任一者中执行干扰降低措施,前述干扰降低措施用于降低前述动态通信小区与前述周围通信小区的干扰。

[0011] 根据该方面,能够有效地降低动态通信小区与周围通信小区之间的干扰。在此,动态通信小区是指例如可以在空间和/或时间上变化的通信小区。例如,移动的通信站是提供在空间上变化(典型地,移动)的动态通信小区的动态通信站的一例。另外,能够在工作状态和停止状态之间切换的通信站是提供在时间上变化(典型地,被开关地切换)的动态通信小区的动态通信站的一例。

[0012] 本公开的另一方面是一种通信控制方法。该方法包括:检测动态通信站针对周围的通信设备提供的动态通信小区与前述动态通信站的周围的周围通信小区的干扰;以及在

动态通信小区以及周围通信小区中的至少任一者中执行干扰降低措施,前述干扰降低措施用于降低前述动态通信小区与前述周围通信小区的干扰。

[0013] 本公开的再一方面是一种存储介质。该存储介质存储有通信控制程序,前述通信控制程序使计算机执行:检测动态通信站针对周围的通信设备提供的动态通信小区与前述动态通信站的周围的周围通信小区的干扰;以及在动态通信小区以及周围通信小区中的至少任一者中执行干扰降低措施,前述干扰降低措施用于降低前述动态通信小区与前述周围通信小区的干扰。

[0014] 此外,以上构成元素的任意的组合、或者将它们的表述转换为方法、装置、系统、记录介质、计算机程序等的组合也包括在本公开中。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本公开,能够有效地降低通信小区之间的干扰。

附图说明

[0017] 图1示意性地示出应用通信控制装置的无线通信系统的概要。

[0018] 图2示意性地示出应用通信控制装置的无线通信系统的总体的结构。

[0019] 图3是通信控制装置的功能框图。

具体实施方式

[0020] 图1示意性地示出应用本公开的实施方式涉及的通信控制装置的无线通信系统1的概要。无线通信系统1包括:遵循第五代移动通信系统(5G)的5G无线通信系统11,使用NR(New Radio:新无线电)或5G NR(Fifth Generation New Radio:第五代新无线电)作为无线电接入技术(RAT, Radio Access Technology),使用5GC(Fifth Generation Core:第五代核心)作为核心网络(CN, Core Network);遵循第四代移动通信系统(4G)的4G无线通信系统11,使用LTE(Long Term Evolution:长期演进)或LTE-高级(LTE-Advanced)作为无线电接入技术,使用EPC(Evolved Packet Core:分组核心演进)作为核心网络;以及卫星通信系统13,承担经由通信卫星131的卫星通信。尽管省略图示,但无线通信系统1可以包括4G之前的代的无线通信系统,可以包括5G之后的代(6G等)的无线通信系统,也可以包括Wi-Fi(注册商标)等与代不相关联的任意的无线通信系统。

[0021] 5G无线通信系统11包括设置在地面上并能够通过5G NR与也被称为UE(User Equipment)的智能手机等通信设备2A、2B、2C、2D(以下也统称地表述为通信设备2)通信的多个5G基站111A、111B、111C(以下也统称地表述为5G基站111)。5G中的基站111也被称为gNodeB(gNB)。各个5G基站111A、111B、111C的可通信范围或支持范围被称为小区,分别被图示为112A、112B、112C(以下也统称地表述为5G小区112)。

[0022] 各个5G基站111的5G小区112的大小是任意的,但典型地为半径几米到几十公里。尽管没有确立的定义,但有时半径几米到十米的小区被称为毫微微小区,半径十米到几十米的小区被称为微微小区,半径几十米到几百米的小区被称为微小区,半径超过几百米的小区被称为宏小区。在5G中,多使用毫米波等高频的电波,由于高直进性,电波被障碍物遮挡从而可通信距离变短。因此,在5G中,与4G之前的代相比,存在多使用较小的小区的倾向。

[0023] 通信设备2如果位于多个5G小区112A、112B、112C中的至少一者的内部,则能够进

行5G通信。在图示的例子中,位于5G小区112A以及112B内的通信设备2B能够通过5G NR与5G基站111A以及111B中的任一者通信。另外,位于5G小区112C内的通信设备2C能够通过5G NR与5G基站111C通信。通信设备2A以及2D由于位于所有5G小区112A、112B、112C之外,因此处于无法通过5G NR通信的状态。各个通信设备2与各个5G基站111之间的通过5G NR的5G通信由作为核心网络的5GC管理。例如,5GC进行与各个5G基站111之间的数据的收发、与EPC、卫星通信系统13、因特网等外部网络之间的数据的收发、通信设备2的移动管理等。

[0024] 4G无线通信系统12包括设置在地面上并能够通过LTE或LTE-Advanced与通信设备2通信的多个4G基站121(在图1中仅示出一个)。4G中的基站121也被称为eNodeB(eNB)。与各个5G基站111同样地,各个4G基站121的可通信范围或支持范围也被称为小区并被图示为122。

[0025] 通信设备2如果位于4G小区122的内部,则能够进行4G通信。在图示的例子中,位于4G小区122内的通信设备2A以及2B能够通过LTE或LTE-Advanced与4G基站121通信。通信设备2C以及2D由于位于4G小区122之外,因此处于无法通过LTE或LTE-Advanced通信的状态。各个通信设备2与各个4G基站121之间的通过LTE或LTE-Advanced的4G通信由作为核心网络的EPC管理。例如,EPC进行与各个4G基站121之间的数据的收发、与5GC、卫星通信系统13、因特网等外部网络之间的数据的收发、通信设备2的移动管理等。

[0026] 如果着眼于各个通信设备2A、2B、2C、2D,则在图示的例子中,通信设备2A处于能够与4G基站121 4G通信的状态,通信设备2B处于能够与5G基站111A、111B 5G通信以及与4G基站121 4G通信的状态,通信设备2C处于能够与5G基站111C 5G通信的状态。在如通信设备2B这样存在多个可通信的基站(111A、111B、121)的情况下,在通过作为核心网络的5GC和/或EPC的管理下,选择从通信质量等观点出发被判断为最佳的一个基站来进行与通信设备2B的通信。另外,通信设备2D由于不处于能够与任何5G基站111以及4G基站121通信的状态,因此进行接下来说明的通过卫星通信系统13的通信。

[0027] 卫星通信系统13是使用作为低轨道卫星的通信卫星131作为非地面基站的无线通信系统,低轨道卫星在距地表500km~700km左右的高度的低轨道的宇宙空间中飞行。与5G基站111以及4G基站121同样地,通信卫星131的可通信范围或支持范围也被称为小区并被图示为132。如此,作为非地面基站的通信卫星131向地面提供作为非地面通信小区的卫星通信小区132。地面的通信设备2如果位于卫星通信小区132的内部,则能够进行卫星通信。与5G无线通信系统11中的5G基站111以及4G无线通信系统12中的4G基站121同样地,卫星通信系统13中的作为基站的通信卫星131能够直接地或经由飞行器等间接地与卫星通信小区132内的通信设备2无线通信。用于通信卫星131与卫星通信小区132内的通信设备2的无线通信的无线电接入技术可以是与5G基站111相同的5G NR,可以是与4G基站121相同的LTE或LTE-Advanced,也可以是通信设备2能够使用的任何其他的无线电接入技术。因此,在通信设备2中可以不设置用于卫星通信的特殊的功能和部件。

[0028] 卫星通信系统13包括作为设置在地面上并能够与通信卫星131通信的地面站的网关133。网关133包括用于与通信卫星131通信的卫星天线,并与作为构成地面网络(TN: Terrestrial Network)的地面基站的5G基站111以及4G基站121连接。如此,网关133将非地面网络(NTN: Non-Terrestrial Network)和TN可相互通信地连接,非地面网络包括作为非地面基站或卫星基站的通信卫星131, TN包括地面基站111、121。在通信卫星131通过5G NR

与卫星通信小区132内的通信设备2 5G通信的情况下,将经由网关133以及TN中的5G基站111(或5G无线电接入网络)连接的5GC作为核心网络使用,在通信卫星131通过LTE或LTE-Advanced与卫星通信小区132内的通信设备2 4G通信的情况下,将经由网关133以及TN中的4G基站121(或4G无线电接入网络)连接的EPC作为核心网络使用。如此,经由网关133在5G通信、4G通信、卫星通信等不同的无线通信系统之间采取适当的协作。

[0029] 利用通信卫星131进行的卫星通信主要用于覆盖5G基站111或4G基站121等地面基站没有设置或较少的地区。在图示的例子中,位于所有地面基站的通信小区之外的通信设备2D与通信卫星131通信。另一方面,尽管处于与任何地面基站都能够良好地通信的状态的通信设备2A、2B、2C由于位于卫星通信小区132内,也能够与通信卫星131通信,但是,通过原则上与地面基站而不是与作为卫星基站的通信卫星131进行通信,通信卫星131的有限的通信资源(包括电力)为了通信设备2D等而被节省。通信卫星131通过波束成形将通信电波导向卫星通信小区132内的通信设备2D,由此,使与通信设备2D的通信质量提高。

[0030] 作为卫星基站的通信卫星131的卫星通信小区132的大小能够根据通信卫星131发射的波束的根数任意地配置,例如,能够通过组合最多2800根波束,形成直径约24km的卫星通信小区132。如图所示,卫星通信小区132典型地大于5G小区112或4G小区122等地面通信小区,在其内部可以包括一个或多个5G小区112和/或4G小区122。此外,尽管在以上示例了在距地表500km~700km左右的高度的低轨道的宇宙空间中飞行的通信卫星131作为飞行的非地面基站,但是也可以将在较高的静止轨道等高轨道的宇宙空间中飞行的通信卫星、或在较低的(例如距地表20km左右)平流层等大气层中飞行的无人或有人飞行器、无人机作为非地面基站,作为通信卫星131的补充或代替通信卫星131来使用。

[0031] 图2示意性地示出应用本公开的实施方式涉及的通信控制装置的无线通信系统1的总体的结构。也如图1所示,无线通信系统1通常由固定地设置在地面上的地面基站111、121(以下也表述为固定基站)提供的地面通信小区112、122(以下也表述为固定通信小区)构建。但是,存在如下问题:在固定通信小区外无法移动通信,即使在固定通信小区内,根据时间和地点的不同,移动通信的质量也会降低这一问题。此外,在无线通信系统1中,也可以包括将通信卫星131作为非地面基站或移动基站的卫星通信系统13,但是仅由通信卫星131来补充包括地面基站111、121的地面网络是不现实的。

[0032] 为了解决这样的问题,如图2示意性地示出的那样,优选引入动态通信站CS,用于补充固定基站111、121提供的固定通信小区112、122。动态通信站CS例如是能够提供在空间和/或时间上可变化的动态通信小区的通信站。例如,如后述的图3所示的那样的移动的通信站是提供在空间上变化(即,移动)的动态通信小区的动态通信站CS的一例。另外,能够在提供动态通信小区的工作状态和不提供动态通信小区的停止状态之间切换的通信站是提供在时间上变化(即,被开关地切换)的动态通信小区的动态通信站CS的一例。

[0033] 此外,动态通信站CS例如可以是工作时间被限定在特定的时间带的通信站,也可以是根据通信设备等的通信需求在停止状态和工作状态之间自适应地切换的按需型通信站。另外,作为动态通信站CS,其自身作为基站发挥功能的通信卫星131这样的移动基站(也可以是能够在工作状态和停止状态之间切换的固定基站)、与现有的固定基站111、121通信以扩展现有的固定通信小区112、122的中继器这样的动态通信站(以下也表述为中继站)被示例。图2以及图3的例子中的动态通信站CS是IAB(Integrated Access and Backhaul:集

成接入回程)节点。

[0034] IAB是在5G中被制定的技术,是利用成为IAB宿主(父节点)的基站与IAB节点(子节点)之间、和/或父子IAB节点之间(距离IAB宿主近的IAB节点成为父节点,距离IAB宿主远的IAB节点成为子节点)的无线回程,扩展利用父节点的通信小区的技术。在此,“通信小区的扩展”不仅包括扩展现有的通信小区覆盖的区域,也包括使现有的通信小区的至少一部分的通信质量提高。进而,“通信小区覆盖的区域的扩展”不仅包括扩展现有的通信小区在水平面内的面积,也包括将现有的通信小区沿垂直方向、例如向地下或建筑物的上方和/或下方的楼层扩展。

[0035] 在图2中,作为IAB节点的动态通信站CS包括:通信设备功能部41,作为针对包括固定基站111、121的父节点(父基站)的通信设备发挥功能;以及基站功能部42,作为针对通信设备UE的子基站发挥功能以提供动态通信小区。在5G中,通信设备功能部41被规定为MT(Mobile Termination:移动终端)或IAB-MT,基站功能部42被规定为DU(Distributed Unit:分布式单元)或IAB-DU。此外,包括后述的CU(Central Unit:中央单元),在包括5G之后的代的其他无线通信系统中,也设想与IAB、MT、DU、CU同样的功能以不同的名称被提供,但是在本实施方式中,可以将这样的类似功能作为IAB、MT、DU、CU使用。

[0036] 在图2中,两个固定基站111、121被示例。作为4G基站的第一固定基站121提供作为4G小区的第一固定通信小区122,作为5G基站的第二固定基站111提供作为5G小区的第二固定通信小区112。在图2的例子中,各个固定基站111、121的基带功能被划分为核心网络CN侧的中央单元(CU)和通信设备UE侧的分布式单元(DU)。第一固定基站121的第一分布式单元DU1设置在第一固定基站121的天线等无线装置的附近,典型地设置在与无线装置相同的基站设施中。第二固定基站111的第二分布式单元DU2设置在第二固定基站111的天线等无线装置的附近,典型地设置在与无线装置相同的基站设施中。图示的例子中的中央单元CU在第一固定基站121(第一分布式单元DU1)以及第二固定基站111(第二分布式单元DU2)中被共享,但是也可以对每个固定基站111、121特定地设置中央单元。中央单元CU与核心网络CN连接。各个固定基站111、121中的天线等无线装置与各个分布式单元DU1、DU2之间的连接、各个分布式单元DU1、DU2与中央单元CU之间的连接、以及中央单元CU与核心网络CN之间的连接分别典型地通过导线或光纤等有线方式,但是各自的一部分或全部的连接也可以是通过无线方式的连接。

[0037] 动态通信站CS的通信设备功能部41(IAB-MT)能够根据动态通信站CS的位置,利用无线方式与固定基站111、121中的任一者的分布式单元DU连接。在图2的例子中,通信设备功能部41利用无线方式与第二固定基站111的第二分布式单元DU2连接。该情况下的动态通信站CS作为将第二固定基站111作为父节点(父基站)或IAB宿主的子节点发挥功能,扩展利用作为父节点的第二固定基站111的第二固定通信小区112。然后,动态通信站CS的基站功能部42(IAB-DU)针对通信设备UE提供作为第二固定通信小区112的扩展通信小区的动态通信小区(未图示)或移动通信小区。在图2的例子中,示意性地示出与动态通信站CS的基站功能部42连接的两个通信设备2E、2F。第一通信设备2E位于第一固定通信小区122内且位于第二固定通信小区112外,同时通过动态通信站CS实质上与第二固定基站111通信。第二通信设备2F位于第一固定通信小区122以及第二固定通信小区112的重叠区域内,同时通过动态通信站CS实质上与第二固定基站111通信。此外,作为IAB节点的动态通信站CS也可以将通

信卫星131等移动基站作为父基站,来扩展卫星通信小区132等移动通信小区。

[0038] 作为移动的通信站(IAB节点等)实现的情况下的动态通信站CS除了如通信卫星131那样能够自主地移动(飞行)的情况以外,安装在移动体上。移动体是可移动的任何物体或人,包括例如汽车、电车、摩托车、自行车、飞机、无人机、船等任何交通工具。另外,移动的动态通信站CS可以是移动的人携带的通信设备2,例如包括网络共享功能或个人热点功能的通信设备2。由于这样的通信设备2(动态通信站CS)通常作为无线LAN接入点发挥功能,因此扩展源的基站(例如第二固定基站111)使用的RAT(例如5G NR)和扩展目的地的动态通信站CS使用的RAT可以不同。

[0039] 图3是本实施方式涉及的通信控制装置3的功能框图。通信控制装置3包括移动信息获取部31、活动历史信息收集部32、小区信息获取部33、干扰检测部34和干扰降低部35。只要通信控制装置3能够实现在以下说明的作用和/或效果的至少一部分,就能够省略这些功能块的一部分。这些功能块通过计算机的中央运算处理装置、存储器、输入装置、输出装置、与计算机连接的外围设备等硬件资源和使用它们执行的软件的协作而实现。无论计算机的种类或设置地点如何,上述各功能块可以由单个计算机的硬件资源来实现,也可以将分散于多个计算机的硬件资源组合来实现。特别地,在本实施方式中,通信控制装置3的功能块的一部分或全部可以由设置在通信设备2、动态通信站CS(也包括移动体V)、基站(分布式单元DU和/或中央单元CU)、网关133、核心网络CN中的计算机或处理器集中地或分散地实现。

[0040] 在图3的例子中,作为IAB节点的动态通信站CS安装在作为移动体的车辆V上。安装有动态通信站CS的车辆V可以沿着预先确定的移动路径移动,也可以沿着任意的移动路径移动。在图3的例子中,安装有动态通信站CS的车辆V沿着任意的移动路径RT在地面上移动。在地面上的移动路径RT的附近,存在地面基站(例如,5G基站)111提供的地面通信小区(例如,5G小区)112和非地面基站(例如,通信卫星)131提供的非地面通信小区(例如,卫星通信小区)132。

[0041] 安装在车辆V上的动态通信站CS可以将图示的地面基站111或非地面基站131作为父基站,向周围提供作为其通信小区112、132的扩展通信小区的动态通信小区(未图示)。以下,对安装在车辆V上的动态通信站CS将未图示的其他基站作为父基站,向周围提供作为其通信小区的扩展通信小区的动态通信小区(未图示)的例子进行说明。该情况下的不是父通信小区的现有的通信小区112、132成为针对在其附近移动或经过其附近的动态通信站CS提供的动态通信小区(未图示)的周围通信小区。此外,在安装在车辆V上的动态通信站CS自身作为基站发挥功能的情况下,可以向周围提供动态通信小区(未图示)而没有父基站。

[0042] 以下,对与车辆V一起沿着移动路径RT移动的动态通信站CS进行示例性的说明,但是该说明也同样地适用于固定地设置在地面等上并能够在工作状态和停止状态之间切换的动态通信站CS。即,靠近周围通信小区112、132的动态通信站CS、和固定地设置在周围通信小区112、132的附近并从停止状态被切换到工作状态的动态通信站CS可以视为相同。另外,远离周围通信小区112、132的动态通信站CS、和固定地设置在周围通信小区112、132的附近并从工作状态被切换到停止状态的动态通信站CS可以视为相同。

[0043] 移动信息获取部31获取与安装在车辆V上的动态通信站CS的移动有关的移动信息。移动信息包括车辆V或动态通信站CS的移动路径RT、车辆V或动态通信站CS向该移动路

径RT上的各个位置的到达时刻、该移动路径RT上的拥堵状况、车辆V或动态通信站CS的移动速度、车辆V或动态通信站CS的移动方向、车辆V或动态通信站CS的当前位置中的至少任一者。这些移动信息的一部分或全部能够从车辆V或动态通信站CS本身、或乘坐车辆V的人使用的通信设备2、从远程向公共汽车或电车等车辆V赋予移动指示的移动指示装置(未图示)等中获取。例如,移动路径RT、向该移动路径RT上的各个位置的到达时刻、该移动路径RT上的拥堵状况能够从安装在车辆V、动态通信站CS、通信设备2、移动指示装置等上的地图应用或导航应用中获取。另外,移动速度、移动方向、当前位置能够从搭载在车辆V、动态通信站CS、通信设备2等上的GPS模块等定位模块中获取。

[0044] 移动信息获取部31可以基于活动历史信息收集部32收集到的活动历史信息,来估计安装在车辆V上的动态通信站CS的移动信息的一部分或全部。活动历史信息收集部32收集一个或多个特定或不特定的通信设备2、移动信息的估计对象的动态通信站CS或车辆V、其他动态通信站CS或车辆V中的至少任一者的活动历史信息。此外,由活动历史信息收集部32收集的活动历史信息在后述的干扰检测部34中也可以被使用。

[0045] 例如,能够将在作为5G的核心网络CN的5GC中被引入的NWDAF(Network Data Analytics Function:网络数据分析功能)和其他人工智能(AI:Artificial Intelligence)/机器学习(Machine Learning)功能或LMF(Location Management Function:定位管理功能)作为活动历史信息收集部32使用。NWDAF负责包括5G的网络上的数据的收集和分析。具体地,NWDAF收集以及积累与连接到网络的大量通信设备2、动态通信站CS、车辆V在网络上进行的各种活动有关的活动历史信息(包括通信设备2、动态通信站CS、车辆V的连接目的地的基站、和与通信设备2、动态通信站CS、车辆V的位置有关的历史信息),将这些活动历史信息的分析结果应用于例如网络上的业务控制。LMF管理包括5G的网络上的大量通信设备2、动态通信站CS和车辆V的物理位置。此外,虽然也设想在包括5G之后的代的无线通信系统的其他无线通信系统中,与NWDAF和/或LMF同样的功能以不同的名称被提供,但在本实施方式中,也可以代替NWDAF和/或LMF或作为NWDAF和/或LMF的补充来使用这样的类似功能。

[0046] 另外,向连接到网络的大量通信设备2、动态通信站CS、车辆V提供地图服务、导航服务、位置追踪服务等的服务运营商使用的服务器也可以作为活动历史信息收集部32使用。在这些服务器中,也能够收集与连接到网络的大量通信设备2、动态通信站CS、车辆V提供的服务关联地进行的各种活动有关的活动历史信息(包括与通信设备2、动态通信站CS、车辆V的位置有关的历史信息)。

[0047] 能够从作为活动历史信息收集部32的NWDAF、LMF、服务运营商的服务器获取与连接到网络的不特定的大量通信设备2、动态通信站CS、车辆V在网上的活动有关的统计信息(包括与连接目的地的基站有关的统计信息)和/或与物理位置有关的历史信息。在图3的例子中,车辆V在当前的时刻通行的地面通信小区112和非地面通信小区132之间的区域、和在移动路径RT上车辆V在未来的时刻到达或通行的区域中的各个时间段的拥塞状况和通信业务等活动历史信息为了移动信息获取部31和/或干扰检测部34而被获取。

[0048] 基于这些不特定的大量通信设备2、动态通信站CS、车辆V的各个时间段的活动历史信息(网络上的和/或物理拥塞信息和拥堵信息),移动信息获取部31能够高精度地估计作为利用通信控制装置3进行的通信控制对象的动态通信站CS或车辆V在当前或未来的时

刻下的位置和移动状态。例如,当在移动信息获取部31估计动态通信站CS或车辆V的移动信息的当前或未来的时间段内,在动态通信站CS或车辆V有存在的可能性的多个区域中的、特定的区域中的过去的通信业务量和通信设备2、动态通信站CS、车辆V的数量显著地多的情况下,能够估计为估计对象的动态通信站CS或车辆V位于该区域的可能性较高。

[0049] 从作为活动历史信息收集部32的NWDAF、LMF、服务运营商的服务器,不限于不特定的大量通信设备2、动态通信站CS、车辆V,还能够获取与估计对象或通信控制对象的动态通信站CS或车辆V自身在网络上的活动有关的统计信息(包括与连接目的地的基站有关的统计信息)和/或与物理位置有关的历史信息。基于这些动态通信站CS或车辆V本身的各个时间段的活动历史信息,移动信息获取部31能够高精度地估计该动态通信站CS或车辆V在当前或未来的时刻下的位置和移动状态。

[0050] 例如,当在移动信息获取部31估计动态通信站CS或车辆V的移动信息的当前或未来的时间段内,该动态通信站CS或车辆V位于特定的区域中的频率较高的情况下,能够估计为估计对象的动态通信站CS或车辆V位于该区域的可能性极高。

[0051] 另外,移动信息获取部31能够使用估计动态通信站CS或车辆V的移动信息不久之前(例如一小时以内)的动态通信站CS或车辆V自身的活动历史信息,作为以上那样的过去的另一天的活动历史信息的补充或代替该活动历史信息。例如,当在移动信息获取部31估计动态通信站CS或车辆V的移动信息的30分钟之前,该动态通信站CS或车辆V在特定的区域内沿特定的方向正在移动的情况下,能够估计为,估计对象的动态通信站CS或车辆V存在于该区域或者能够从该区域朝向该方向在30分钟内移动的附近区域中的可能性极高。

[0052] 此外,活动历史信息收集部32可以收集存在于或设置于动态通信站CS通行的周围通信小区112、132的附近的一个或多个传感器43的测量结果作为活动历史信息。虽然各个传感器43的类型和数量没有特别限定,但为了获取前述的动态通信站CS或车辆V的移动信息,使用能够直接或间接地检测在附近移动的动态通信站CS或车辆V的传感器43。另外,为了后述的干扰检测,使用能够直接或间接地测量通信质量或干扰的传感器43。传感器43例如可以是搭载在智能手机等通信设备2或周围基站111、131上的传感器,但是也可以是能够与基站包括的无线电接入网络(RAN:Radio Access Network)和/或核心网络CN共享测量结果的、包括最低限度的通信功能的物联网设备那样的传感器。

[0053] 小区信息获取部33获取与利用干扰检测部34进行的干扰检测对象的周围通信小区112、132的配置有关的小区配置信息。具体地,小区信息获取部33从提供各个周围通信小区112、132的各个周围基站111、131自身、或集中地管理与该各个周围通信小区112、132有关的信息的核心网络CN等中,获取图示的周围通信小区112、132的地面的配置。根据这些小区配置信息,不仅能够识别各个周围通信小区112、132的中心位置和覆盖范围(可通信范围)的形状和大小,还能够识别地面的各个区域中的周围通信小区112、132的有无、周围通信小区112、132的类别(地面通信小区或非地面通信小区)、周围通信小区112、132的密度、周围通信小区112、132的连续性和重叠、距周围通信小区112、132的中心位置或缘(边缘)的距离等。干扰检测部34引用这些小区配置信息以及其他信息(移动信息获取部31获取到的移动信息等),并且确定与车辆V一起正在移动的动态通信站CS的周围的周围通信小区112、132。

[0054] 干扰检测部34检测动态通信站CS针对周围的通信设备2(未图示)提供的动态通信

小区(未图示)与该动态通信站CS的周围的周围通信小区112、132的干扰。例如,当工作状态的动态通信站CS接近周围通信小区112、132时,动态通信站CS的正在展开的动态通信小区的通信电波可能与周围通信小区112、132的通信电波干扰。另外,当动态通信站CS在周围通信小区112、132的附近从停止状态切换到工作状态时,动态通信站CS新展开的动态通信小区的通信电波可能与周围通信小区112、132的通信电波干扰。此外,干扰检测部34也可以检测动态通信小区以及周围通信小区112、132中的至少任一者的业务量,在其显著地少少的情况下,判断为即使两个通信小区重叠,在实际的通信中发生干扰的可能性也较低。

[0055] 如此,当由动态通信站CS生成的动态通信小区与周围通信小区112、132干扰时,尽管额外地提供动态通信小区,但在与周围通信小区112、132的干扰区域或重叠区域中,通信质量恶化。为了避免这样的情况,干扰检测部34检测在动态通信小区与周围通信小区112、132之间在当前时刻下发生的干扰、由于正在展开的动态通信小区接近周围通信小区112、132导致在将来时刻下可能发生的干扰、在由从停止状态切换到工作状态的动态通信站CS新展开的动态通信小区与周围通信小区112、132之间在将来时刻下可能发生的干扰、中的至少任一者。

[0056] 干扰检测部34可以基于通过动态通信站CS主要在当前时刻下的通信测量结果,来检测动态通信小区与周围通信小区112、132的干扰。该情况下的动态通信站CS可以被解释为包括(内置有)能够直接或间接地测量通信质量或干扰的后述的传感器43的动态通信站。特别地,如前文关于图2所述,在动态通信站CS构成为IAB节点的情况下,能够将包括与智能手机等一般的通信设备2相同的通信测量功能的通信设备功能部41(IAB-MT)作为传感器43和/或干扰检测部34使用。具体地,通信设备功能部41(IAB-MT)与一般的通信设备2同样地,测量自身(动态通信站CS)的位置处的通信质量和干扰,并以信道状态信息(CSI:Channel State Information)等的形式提供给父基站。当在动态通信小区与周围通信小区112、132之间存在干扰的情况下,在通信设备功能部41(IAB-MT)测量并提供给父基站的CSI等中包含“(由于干扰)通信质量低”“存在干扰”等启示。

[0057] 干扰检测部34可以基于通过动态通信站CS的周围的传感器43主要在当前时刻下的通信测量结果,来检测动态通信小区与周围通信小区112、132的干扰。该情况下的传感器43能够直接或间接地测量通信质量和干扰。如前述那样,包括最低限度的通信功能的物联网设备等传感器43将通信测量结果提供给RAN和/或核心网络CN。另外,传感器43也可以利用蓝牙(商标)等短程无线通信技术,将通信测量结果提供给附近的通信设备2、动态通信站CS、车辆V、周围基站111等,并使其从那里根据需要中继或提供给RAN和/或核心网络CN。

[0058] 干扰检测部34可以基于活动历史信息收集部32收集到的活动历史信息,来估计或预测在动态通信小区与周围通信小区112、132之间在将来时刻下可能发生的干扰。具体地,活动历史信息收集部32收集利用干扰估计对象的动态通信站CS、其他动态通信站CS、一个或多个传感器43中的至少任一者进行的过去的通信测量结果作为活动历史信息。

[0059] 例如,当干扰估计对象或其他动态通信站CS过去在周围通信小区112、132的附近展开动态通信小区时,由活动历史信息收集部32收集到的通信测量结果对于估计在将来时刻下可能发生的干扰非常有用。具体地,当干扰估计对象或其他动态通信站CS过去在周围通信小区112、132的附近展开某种模式的动态通信小区时得到“存在干扰”的通信测量结果的情况下,当干扰估计对象的动态通信站CS在同样的状况下展开同样的模式的动态通信小

区时,在与周围通信小区112、132之间发生干扰的可能性较高。因此,后述的干扰降低部35能够通过执行干扰降低措施,来预先防止动态通信小区与周围通信小区112、132的干扰,该干扰降低措施是不使动态通信站CS展开该模式下的动态通信小区、使动态通信站CS展开与该模式不同的模式下的动态通信小区、变更周围通信小区112、132的展开模式等。

[0060] 干扰降低部35在动态通信小区以及周围通信小区112、132中的至少任一者中,执行干扰降低措施,该干扰降低措施用于降低由干扰检测部34检测到的当前时刻和/或将来时刻下的该动态通信小区以及该周围通信小区112、132的干扰。

[0061] 干扰降低措施可以包括以下中的至少任一者:动态通信小区以及周围通信小区112、132中的至少任一者中的、提供方向的变更(例如,调整动态通信小区的提供方向或提供范围,使得不与周围通信小区112、132重叠)、使用的波束的变更(例如,调整至少一方的波束的照射方向、照射范围、强度等,使得两个通信小区的高强度的波束不照射到相同的位置和/或区域)、使用的天线的变更(例如,将负责向干扰区域的波束照射的天线的至少一部分切换到停止状态)、使用的频带的变更(例如,至少在干扰区域中,使两个通信小区主要使用不同的频带)、以及也被称为ICIC(Inter-Cell Interference Coordination:小区间干扰协调)的公知的各种小区间干扰控制的应用。

[0062] 另外,干扰降低部35可以执行以下中的至少任一者作为干扰降低措施:切断与动态通信小区以及周围通信小区112、132中的至少任一者正在连接的通信设备2(未图示)的至少一部分;将动态通信小区以及周围通信小区112、132中的一方的通信小区的至少一部分切换到停止状态(由此,降低两个通信小区的干扰区域和/或降低干扰区域中的干扰量);以及通过切换或重定向等,使与动态通信小区以及周围通信小区112、132中的一方的通信小区正在连接的通信设备的至少一部分过渡到另一方的通信小区(优选除此以外,通过使一方的通信小区的提供强度降低,来降低从该一方的通信小区对另一方的通信小区的干扰)。

[0063] 如前述那样,利用干扰降低部35进行的干扰降低措施可以在动态通信小区(动态通信站CS)以及周围通信小区112、132(周围基站111、131)中的任一者中被执行,但优选地,在一般比周围通信小区112、132小且能够更局部或更灵活地响应(换言之,反应快)的动态通信小区中被执行。如图2所示,在动态通信站CS构成为IAB节点的情况下,作为(子)基站发挥功能并提供动态通信小区的基站功能部42(IAB-DU)执行干扰降低措施的主要部分。

[0064] 根据本实施方式,能够有效地降低由动态通信站CS提供的动态通信小区与由周围基站111、131提供的周围通信小区112、132之间的干扰。

[0065] 以上,基于实施方式对本公开进行了说明。对本领域技术人员而言显而易见,在作为示例的实施方式中的各构成元素和各处理的组合中可以有各种变型例,这样的变型例被包括在本公开的范围內。

[0066] 此外,在实施方式中说明的各个装置和各个方法的结构、作用、功能能够通过硬件资源或软件资源、或者通过硬件资源与软件资源的协作来实现。作为硬件资源,例如能够使用处理器、ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)、各种集成电路。作为软件资源,例如能够使用操作系统、应用等程序。

[0067] 本公开可以如以下项目这样表述。

[0068] 项目一:

[0069] 一种通信控制装置,包括至少一个处理器,前述至少一个处理器执行:

[0070] 由干扰检测部检测动态通信站针对周围的通信设备提供的动态通信小区与前述动态通信站的周围的周围通信小区的干扰;以及

[0071] 由干扰降低部在前述动态通信小区以及前述周围通信小区中的至少任一者中执行干扰降低措施,前述干扰降低措施用于降低前述动态通信小区与前述周围通信小区的干扰。

[0072] 项目二:

[0073] 根据项目一所述的通信控制装置,前述动态通信站能够在提供前述动态通信小区的工作状态和不提供前述动态通信小区的停止状态之间切换。

[0074] 项目三:

[0075] 根据项目一或二所述的通信控制装置,

[0076] 前述动态通信站是移动的通信站,

[0077] 前述动态通信小区是移动的通信小区。

[0078] 项目四:

[0079] 根据项目三所述的通信控制装置,前述动态通信站安装在可移动的移动体上。

[0080] 项目五:

[0081] 根据项目一至四中任一者所述的通信控制装置,前述干扰检测部基于通过前述动态通信站的通信测量结果,来检测前述动态通信小区与前述周围通信小区的干扰。

[0082] 项目六:

[0083] 根据项目五所述的通信控制装置,

[0084] 前述动态通信站是IAB(Integrated Access and Backhaul)节点,前述IAB节点包括MT(Mobile Termination)以及DU(Distributed Unit),前述MT作为针对父基站的通信设备发挥功能,前述DU作为针对通信设备的子基站发挥功能并提供前述动态通信小区,

[0085] 前述干扰检测部基于通过从前述MT提供给前述父基站的前述IAB节点的前述通信测量结果,来检测前述动态通信小区与前述周围通信小区的干扰。

[0086] 项目七:

[0087] 根据项目一至六中任一者所述的通信控制装置,前述干扰检测部基于通过前述动态通信站的周围的传感器的通信测量结果,来检测前述动态通信小区与前述周围通信小区的干扰。

[0088] 项目八:

[0089] 根据项目一至七中任一者所述的通信控制装置,前述干扰降低措施包括以下中的至少任一者:前述动态通信小区以及前述周围通信小区中的至少任一者中的、提供方向的变更、使用的波束的变更、使用的天线的变更、使用的频带的变更、以及小区间干扰控制(ICIC:Inter-Cell Interference Coordination)的应用。

[0090] 项目九:

[0091] 根据项目一至八中任一者所述的通信控制装置,前述干扰降低部执行以下中的至少任一者作为前述干扰降低措施:切断与前述动态通信小区以及前述周围通信小区中的至少任一者正在连接的通信设备的至少一部分;将前述动态通信小区以及前述周围通信小区中的一方的通信小区的至少一部分切换到停止状态;以及使与前述动态通信小区以及前述

周围通信小区中的一方的通信小区正在连接的通信设备的至少一部分过渡到另一方的通信小区。

[0092] 项目十：

[0093] 根据项目一至九中任一者所述的通信控制装置,前述干扰降低部在前述动态通信小区中执行前述干扰降低措施。

[0094] 项目十一：

[0095] 一种通信控制方法,包括：

[0096] 检测动态通信站针对周围的通信设备提供的动态通信小区与前述动态通信站的周围的周围通信小区的干扰;以及

[0097] 在前述动态通信小区以及前述周围通信小区中的至少任一者中执行干扰降低措施,前述干扰降低措施用于降低前述动态通信小区与前述周围通信小区的干扰。

[0098] 项目十二：

[0099] 一种存储介质,存储有通信控制程序,前述通信控制程序使计算机执行：

[0100] 检测动态通信站针对周围的通信设备提供的动态通信小区与前述动态通信站的周围的周围通信小区的干扰;以及

[0101] 在前述动态通信小区以及前述周围通信小区中的至少任一者中执行干扰降低措施,前述干扰降低措施用于降低前述动态通信小区与前述周围通信小区的干扰。

[0102] 产业上的可利用性

[0103] 本公开涉及与动态通信小区有关的干扰控制。

[0104] 附图标记

[0105] 1无线通信系统、2通信设备、3通信控制装置、11 5G无线通信系统、12 4G无线通信系统、13卫星通信系统、31移动信息获取部、32活动历史信息收集部、33小区信息获取部、34干扰检测部、35干扰降低部、41通信设备功能部、42基站功能部、43传感器、111 5G基站、112 5G小区、121 4G基站、122 4G小区、131通信卫星、132卫星通信小区、133网关。

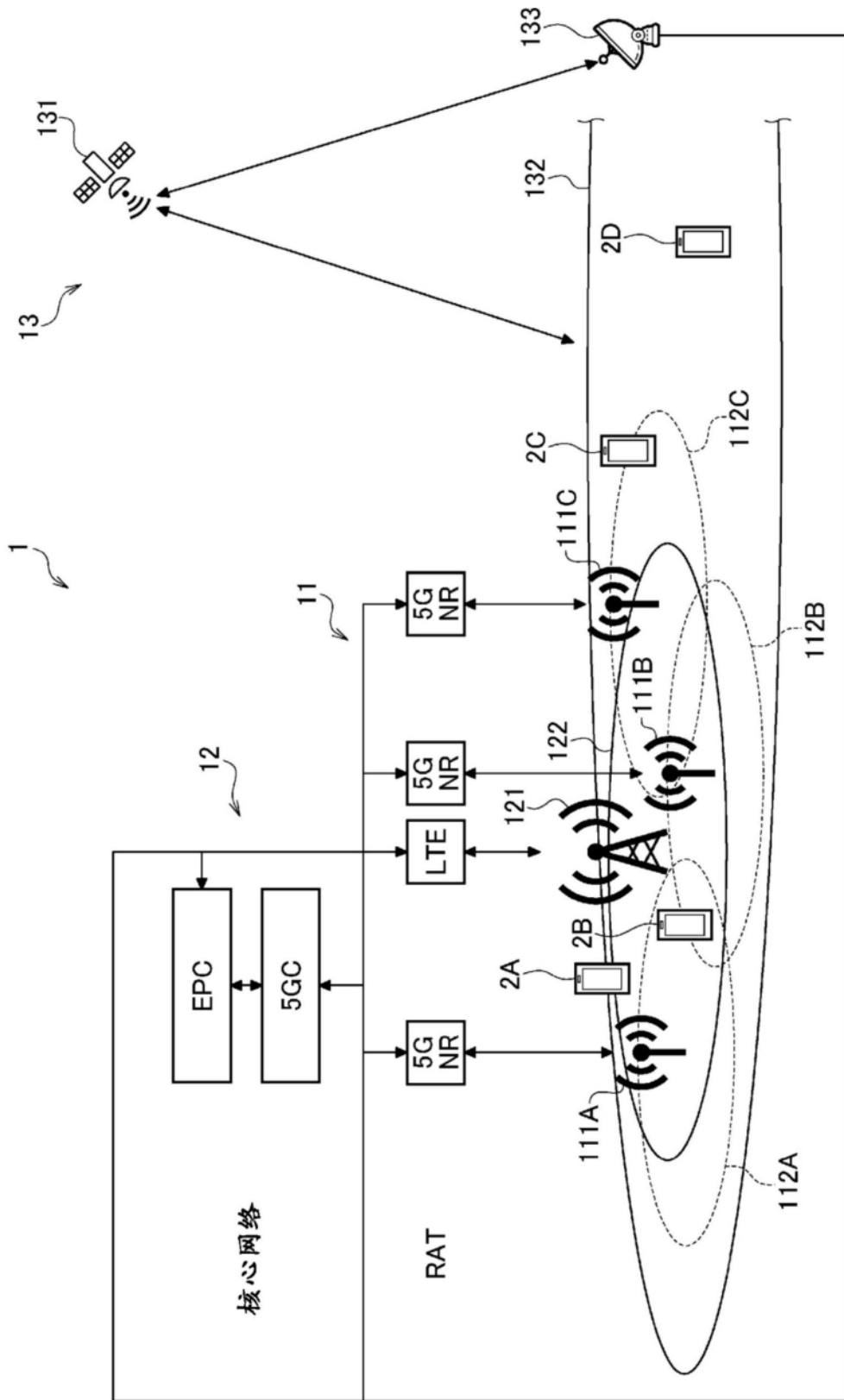


图1

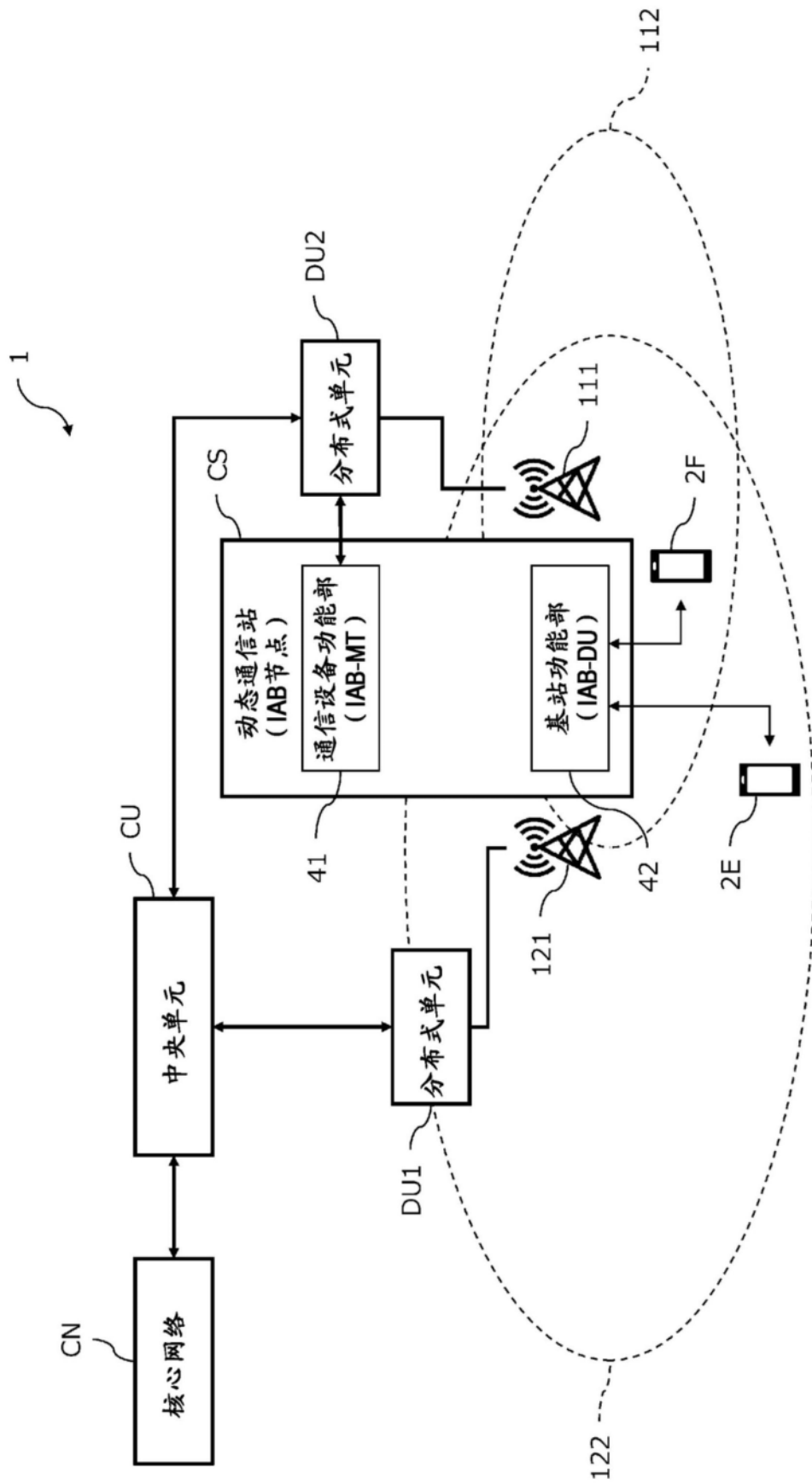


图2

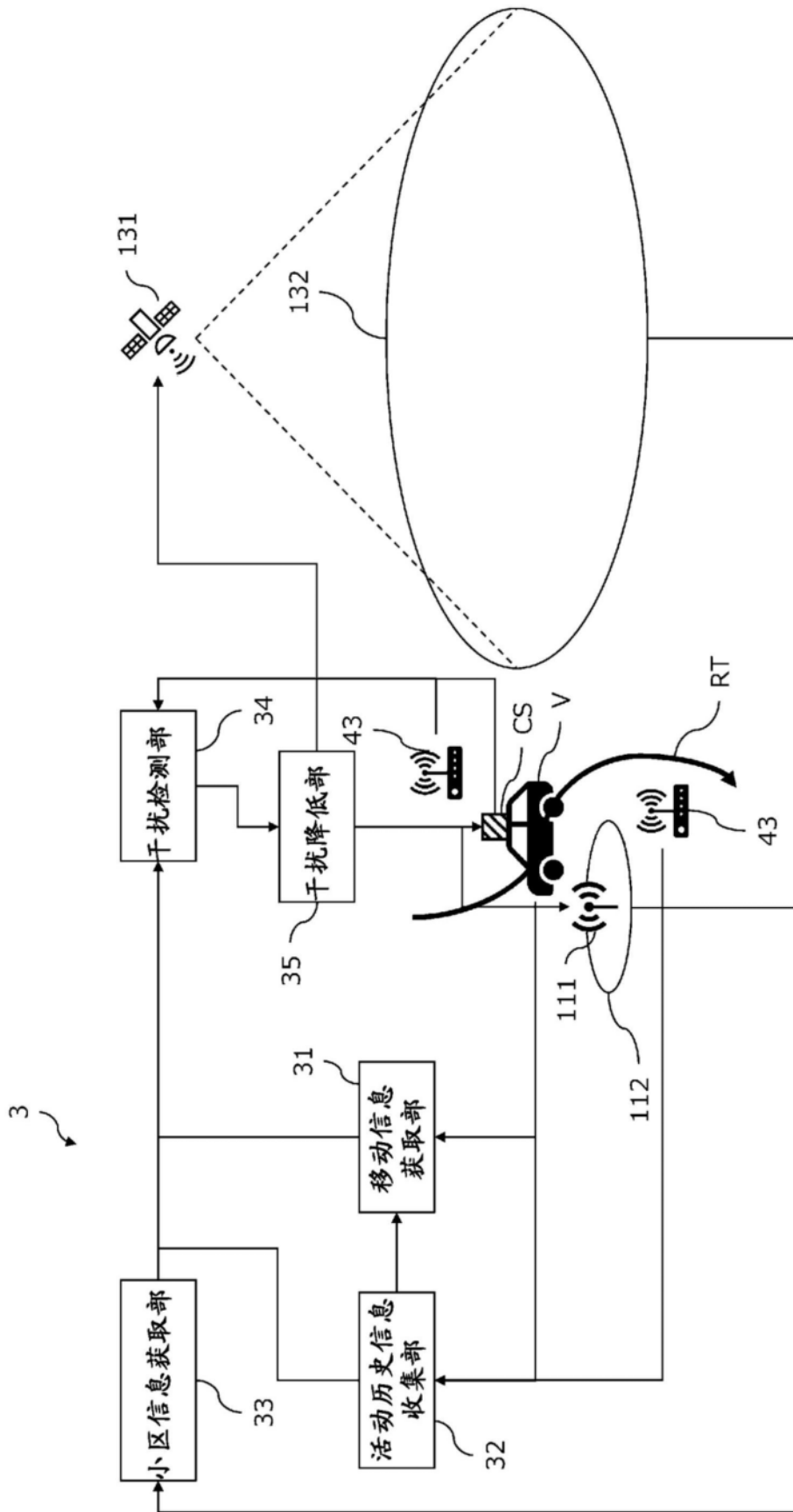


图3