



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117917173 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 19

(21) 申请号 202280061010.9

(22) 申请日 2022.03.09

(30) 优先权数据

2021-150608 2021.09.15 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/010307 2022.03.09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/042430 JA 2023.03.23

(71) 申请人 索尼集团公司

地址 日本

(72) 发明人 示沢寿之 松村智彰

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

有限公司 11038

专利代理师 周衡威

(51) Int.Cl.

H04W 76/10 (2006.01)

H04W 48/18 (2006.01)

H04W 88/06 (2006.01)

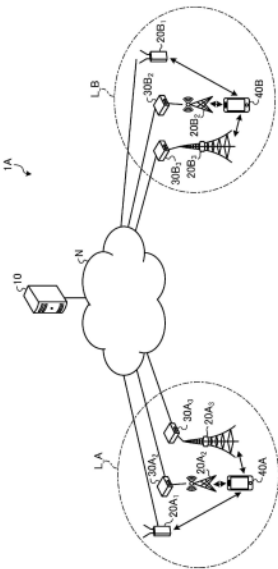
权利要求书4页 说明书37页 附图16页

(54) 发明名称

控制装置、通信设备、控制方法、通信方法和通信系统

(57) 摘要

控制装置(10)的控制单元(130)获取第一通信设备(40A)的位置和关于多个链路的第一质量信息。第一通信设备(40A)位于其中布置第一专用网络的第一基站(20A₁)的第一场地中,并且能够连接到包括第一专用网络的多个链路。控制单元(130)获取第二通信设备(40B)的位置和关于多个链路的第二质量信息。第二通信设备(40B)位于其中布置第二专用网络的第二基站(20B₁)的第二场地中,并且能够连接到包括第二专用网络的多个链路。控制单元(130)获取关于第一和第二通信设备(40A和40B)的第一和第二通信信息。控制单元(130)使用第一和第二通信信息以及第一和第二质量信息来确定第一和第二通信设备(40A和40B)之间的满足期望质量的通信路线,并通知路线信息。



1. 一种控制装置,包括:

控制单元,所述控制单元

从位于第一场地中的第一通信设备获取第一通信设备的位置和关于与多个链路的通信质量的第一质量信息,在第一场地布置有连接到第一专用网络的第一基站,第一通信设备能够连接到包括第一专用网络的所述多个链路;

从位于第二场地中的第二通信设备获取第二通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第二质量信息,在第二场地布置有连接到第二专用网络的第二基站,第二专用网络不同于第一专用网络,第二场地不同于第一场地,第二通信设备能够连接到包括第二专用网络的所述多个链路;

从第一通信设备获取关于第一通信设备的第一通信信息;

从第二通信设备获取关于第二通信设备的第二通信信息;

使用第一通信信息、第二通信信息、第一质量信息和第二质量信息来确定第一通信设备和第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足期望质量;以及

向第一通信设备和第二通信设备通知关于所确定的通信路线的路线信息。

2. 根据权利要求1所述的控制装置,其中第一基站和第二基站连接到不同的核心网络。

3. 根据权利要求1所述的控制装置,其中第一基站和第二基站具有不同的接入点名称。

4. 根据权利要求1所述的控制装置,其中

所述控制单元

从第一基站获取关于第一通信设备的控制信息;

从第二基站获取关于第二通信设备的控制信息;以及

通过使用所述控制信息来确定所述通信路线。

5. 根据权利要求4所述的控制装置,其中所述控制信息包括关于位置的位置信息、关于分配的资源的信息、关于调制方法的调制信息、关于码率的编码信息、关于发送功率的功率信息、关于波束的波束信息、以及来自各通信设备的反馈信息中的至少一个。

6. 根据权利要求1所述的控制装置,其中所述控制单元确定包括第一专用网络、第二专用网络、以及与第一专用网络和第二专用网络不同的网络中的至少一个的通信路线。

7. 根据权利要求1所述的控制装置,其中

第一场地是与第一基站的通信区域对应的场地,并且

第二场地是与第二基站的通信区域对应的场地。

8. 根据权利要求1所述的控制装置,其中第一通信信息包括关于第一场地的信息和关于第一通信设备能够连接到的所述多个链路的信息中的至少一个。

9. 根据权利要求1所述的控制装置,其中所述控制单元基于第一通信设备和第二通信设备之间的通信所要求的所述期望质量来确定所述通信路线。

10. 根据权利要求1所述的控制装置,其中所述期望质量包括吞吐量、频率带宽、延迟量、可靠性、通信路线中的拥塞程度、以及接收质量中的任何一个。

11. 根据权利要求1所述的控制装置,其中所述控制单元根据关于获取或测量第一质量信息的日期和时间的第一时间信息、以及关于获取或测量第二质量信息的日期和时间的第二时间信息来确定所述通信路线。

12. 根据权利要求1所述的控制装置,其中

所述控制单元

从第一通信设备和第二通信设备中的至少一个接收指示所述位置信息的可信度的可信度信息和指示所述位置信息的获取方法的获取信息中的至少一个;以及

使用所接收的可信度信息和所接收的获取信息中的至少一个来确定所述通信路线。

13. 根据权利要求1所述的控制装置,其中当第一通信设备和第二通信设备中的至少一个对于所述多个链路中的至少一个使用共享频谱时,所述控制单元基于共享频谱的使用优先级来确定所述通信路线。

14. 根据权利要求13所述的控制装置,其中所述控制单元根据与所述多个链路中使用所述共享频谱的链路的无线通信系统相比共享频谱的使用优先级更高的无线通信系统使用所述共享频谱时的时间、区域和干扰功率中的至少一个来确定所述通信路线。

15. 根据权利要求13所述的控制装置,其中所述控制单元通知关于所述共享频谱的信息作为所述路线信息。

16. 根据权利要求13所述的控制装置,其中当用于第一通信设备和第二通信设备之间的通信的所述共享频谱发生变更时,所述控制单元再次确定所述通信路线。

17. 根据权利要求1所述的控制装置,其中所述控制单元通知关于所述多个链路中包括在所述通信路线中的链路的信息,作为关于所确定的通信路线的信息。

18. 根据权利要求1所述的控制装置,其中

第一通信设备基于通过以预定时间间隔依次切换并测量所述多个链路而获得的信息来生成第一质量信息,并将第一质量信息通知给所述控制装置,并且

第二通信设备基于通过以预定时间间隔依次切换并测量所述多个链路而获得的信息来生成第二质量信息,并将第二质量信息通知给所述控制装置。

19. 根据权利要求1所述的控制装置,其中

所述控制单元

经由控制包括在第二场地中的第二基站的其他控制装置来获取第二质量信息和第二通信信息中的至少一个;以及

经由所述其他控制装置向第二通信设备通知所述路线信息。

20. 根据权利要求1所述的控制装置,其中

所述控制单元

从位于第三场地中的第三通信设备获取第三通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第三质量信息,在第三场地布置有连接到第三专用网络的第三基站,第三专用网络不同于第一专用网络和第二专用网络,第三场地不同于第一场地和第二场地,第三通信设备能够连接到包括第三专用网络的所述多个链路;

从第三通信设备获取关于第三通信设备的第三通信信息;

使用第三通信信息和第三质量信息来确定第三通信设备与第一通信设备和/或第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足所述期望质量;以及

向第三通信设备与第一通信设备和/或第二通信设备通知所述路线信息。

21. 根据权利要求1所述的控制装置,其中

所述控制单元

向第一通信设备和/或第二通信设备通知关于第一通信设备和第二通信设备之间的通

信的质量提高的移动方向和移动距离中的至少一个的质量改善信息。

22. 根据权利要求21所述的控制装置,其中第一通信设备和/或第二通信设备基于所述质量改善信息,向用户呈现通信的质量提高的移动方向和移动距离中的至少一个。

23. 根据权利要求1所述的控制装置,其中

所述控制单元确定多个通信路线,并且

第一通信设备和第二通信设备通过使用所述多个通信路线进行通信。

24. 根据权利要求23所述的控制装置,其中第一通信设备和/或第二通信设备将通过对发送数据进行编码而获得的编码数据分割为多个数据,并通过彼此不同的所述多个通信路线来发送所分割的编码数据。

25. 一种通信设备,所述通信设备位于布置有连接到第一专用网络的第一基站的第一场地中,并且能够连接到包括第一专用网络的多个链路,所述通信设备包括:

控制单元,所述控制单元

向控制装置发送所述通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第一质量信息;

向所述控制装置发送用于与位于第二场地中的第二通信设备连接的连接请求,在第二场地布置有连接到第二专用网络的第二基站,第二专用网络不同于第一专用网络,第二场地不同于第一场地,第二通信设备能够连接到包括第二专用网络的所述多个链路;

向所述控制装置发送关于所述通信设备的第一通信信息;以及

基于从所述控制装置接收的关于与第二通信设备的通信路线的路线信息,与第二通信设备进行通信,其中

所述控制装置从第二通信设备获取第二通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第二质量信息;

从第二通信设备获取关于第二通信设备的第二通信信息;

使用第一通信信息、第二通信信息、第一质量信息和第二质量信息来确定所述通信设备和第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足期望质量;以及

向所述通信设备和第二通信设备通知关于所确定的通信路线的路线信息。

26. 一种控制方法,包括:

从位于第一场地中的第一通信设备获取第一通信设备的位置和关于与多个链路的通信质量的第一质量信息,在第一场地布置有连接到第一专用网络的第一基站,第一通信设备能够连接到包括第一专用网络的所述多个链路;

从位于第二场地中的第二通信设备获取第二通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第二质量信息,在第二场地布置有连接到第二专用网络的第二基站,第二专用网络不同于第一专用网络,第二场地不同于第一场地,第二通信设备能够连接到包括第二专用网络的所述多个链路;

从第一通信设备获取关于第一通信设备的第一通信信息;

从第二通信设备获取关于第二通信设备的第二通信信息;

使用第一通信信息、第二通信信息、第一质量信息和第二质量信息来确定第一通信设备和第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足期望质量;以及

向第一通信设备和第二通信设备通知关于所确定的通信路线的路线信息。

27.一种通信设备的通信方法,所述通信设备位于布置有连接到第一专用网络的第一基站的第一场地中,并且能够连接到包括第一专用网络的多个链路,所述通信方法包括:

向控制装置发送所述通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第一质量信息;

向所述控制装置发送用于与位于第二场地中的第二通信设备连接的连接请求,在第二场地布置有连接到第二专用网络的第二基站,第二专用网络不同于第一专用网络,第二场地不同于第一场地,第二通信设备能够连接到包括第二专用网络的所述多个链路;

向所述控制装置发送关于所述通信设备的第一通信信息;以及

基于从所述控制装置接收的关于与第二通信设备的通信路线的路线信息,与第二通信设备进行通信,其中

所述控制装置从第二通信设备获取第二通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第二质量信息;

从第二通信设备获取关于第二通信设备的第二通信信息;

使用第一通信信息、第二通信信息、第一质量信息和第二质量信息来确定所述通信设备和第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足期望质量;以及

向所述通信设备和第二通信设备通知关于所确定的通信路线的路线信息。

28.一种通信系统,包括:

第一通信设备,所述第一通信设备位于布置有连接到第一专用网络的第一基站的第一场地中,并且能够连接到包括第一专用网络的多个链路;

第二通信设备,所述第二通信设备位于布置有连接到第二专用网络的第二基站的第二场地中,第二专用网络不同于第一专用网络,第二场地不同于第一场地,第二通信设备能够连接到包括第二专用网络的所述多个链路;以及

控制装置,所述控制装置控制第一通信设备和第二通信设备之间的通信路线,其中

第一通信设备向所述控制装置发送第一通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第一质量信息,

第二通信设备向所述控制装置发送第二通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第二质量信息,

第一通信设备向所述控制装置发送关于第一通信设备的第一通信信息,

第二通信设备向所述控制装置发送关于第二通信设备的第二通信信息,

所述控制装置使用第一通信信息、第二通信信息、第一质量信息和第二质量信息来确定第一通信设备和第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足期望质量;以及

向第一通信设备和第二通信设备通知关于所确定的通信路线的路线信息,并且

第一通信设备和第二通信设备基于所述路线信息进行通信。

控制装置、通信设备、控制方法、通信方法和通信系统

技术领域

[0001] 本公开涉及控制装置、通信设备、控制方法、通信方法和通信系统。

背景技术

[0002] 例如,已知用于在位于不同地点并且连接到不同基站的终端设备之间的通信中根据另一侧的无线通信质量保持最佳端到端 (E2E) 通信状态的传统技术。

[0003] 在该技术中,基于指示第一基站和第一终端设备之间的无线通信中的通信质量的信息,第二基站限制向第二终端设备的发送。

[0004] 引文列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:JP 2007-202006A

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 近年来,已经测试或实际使用了使用本地长期演进 (LTE) 或本地5G的专用网络。该专用网络可以建立在诸如工厂、商业场所或建筑物之类的预定场地(区域)中。

[0009] 这里,在该场地中,在一些情况下,除了专用网络之外,还安装了无线局域网 (LAN)。此外,在一些情况下,该场地位于由网络运营商运营的公共LTE/新无线电 (NR) 的覆盖区域内。以这种方式,位于场地中的终端设备能够连接到多个无线通信系统。另外,可以设置多个这样的场地。

[0010] 在该构成中,假设在位于多个场地中的终端设备之间进行使用点对点 (peer to peer, P2P) 技术的通信(在下文中,也称为P2P连接)。

[0011] 如上所述,当终端设备能够连接到多个无线通信系统时,通信质量可根据终端设备连接到哪个无线通信系统而变动。以这种方式,在可以为P2P连接选择多个通信路线的情况下,重要的是选择更合适的通信路线以便进一步提高终端设备的通信质量。

[0012] 因此,本公开提供一种被配置为在多个场地之间的通信中在终端设备能够连接到多个无线通信系统的情况下提供进一步改进的通信质量的机制。

[0013] 注意,上述问题或目的只是本文中公开的多个实施例可以解决或实现的多个问题或目的中的一个。

[0014] 问题的解决方案

[0015] 一种控制装置包括控制单元。所述控制单元从位于第一场地中的第一通信设备获取第一通信设备的位置和关于与多个链路的通信质量的第一质量信息,在第一场地布置有连接到第一专用网络的第一基站,第一通信设备能够连接到包括第一专用网络的所述多个链路。所述控制单元从位于第二场地中的第二通信设备获取第二通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第二质量信息,在第二场地布置有连接到第二专用网络的第二基站,第二专用网络不同于第一专用网络,第二场地不同于第一场地,第二通信设备能够连

接到包括第二专用网络的所述多个链路。所述控制单元从第一通信设备获取关于第一通信设备的第一通信信息。所述控制单元从第二通信设备获取关于第二通信设备的第二通信信息。所述控制单元使用第一通信信息、第二通信信息、第一质量信息和第二质量信息来确定第一通信设备和第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足期望质量。所述控制单元向第一通信设备和第二通信设备通知关于所确定的通信路线的路线信息。

附图说明

- [0016] 图1是图解说明根据本公开的实施例的通信系统的示例性构成的示图。
- [0017] 图2是图解说明根据本公开的实施例的控制装置的示例性构成的框图。
- [0018] 图3是图解说明根据本公开的实施例的基站的示例性构成的示图。
- [0019] 图4是图解说明根据本公开的实施例的终端设备的示例性构成的示图。
- [0020] 图5是图解说明根据本公开的实施例的无线通信系统的覆盖范围的示例的示图。
- [0021] 图6是图解说明根据本公开的实施例的通信系统的回传区间(backhaul section)的示例的示图。
- [0022] 图7是图解说明根据本公开的实施例的通信路线确定处理的示例的序列图。
- [0023] 图8是图解说明根据本公开的实施例的通信质量测量处理的示例的流程图。
- [0024] 图9是图解说明根据本公开的实施例的第二变形例的通信系统的示例性构成的示图。
- [0025] 图10是图解说明根据本公开的实施例的第二变形例的通信路线确定处理的示例的序列图。
- [0026] 图11是图解说明根据本公开的实施例的第三变形例的通信系统的示例性构成的示图。
- [0027] 图12是图解说明根据本公开的实施例的第三变形例的通信路线确定处理的示例的序列图。
- [0028] 图13是图解说明根据本公开的实施例的第四变形例的通信系统的示例性构成的示图。
- [0029] 图14是图解说明根据本公开的实施例的第五变形例的路线信息的示例的示图。
- [0030] 图15是图解说明根据本公开的实施例的第五变形例的路线信息的另一个示例的示图。
- [0031] 图16是图解说明根据本公开的实施例的第六变形例的通信路线的示例的示图。

具体实施方式

- [0032] 下面将参考附图详细描述本公开的实施例。注意在本说明书和附图中,具有实质相同的功能构成的组成元件由相同的附图标记表示,并且将省略对其的冗余描述。
- [0033] 此外,在本说明书和附图中,在一些情况下,通过赋予后面跟随不同字母或数字的相同附图标记来区分实施例的相似组成元件。然而,在不需要特别区分多个相似的组成元件时,组成元件仅由相同的附图标记来表示。
- [0034] 下面描述的一个或多个实施例(包括示例和变形例)可以独立地实现。另一方面,下面描述的多个实施例中的至少一些实施例可以通过与其他实施例中的至少一些实施例

适当组合来实现。这些多个实施例可以包括彼此不同的新颖特征。因此,这些多个实施例可以有助于解决不同的目的或问题,具有不同的效果。

[0035] <<1.引言>>

[0036] <1.1.背景>

[0037] 如上所述,近年来,专用网络已经得到实际使用。特别地,可以在诸如工厂、商业场所或建筑物之类的预定场地中建立专用网络。除了专用网络之外,场地中的终端设备还可以连接到诸如无线LAN和公共网络之类的多个无线通信系统。

[0038] 在终端设备被配置为可移动的情况下,能够连接的无线通信系统根据终端设备的位置而不同。此外,无线通信系统根据终端设备的位置而具有不同的通信质量。

[0039] 即使当终端设备被固定,即,不移动时,每个无线通信系统的通信质量也可能根据周围的状况,诸如连接到无线通信系统的终端的数量而变动。

[0040] 以这种方式,对于终端设备具有良好通信质量的无线通信系统根据终端设备的位置、周围的状况、时间等而变化。

[0041] 在本公开中,假设设置多个场地,并且在每个场地中安装专用网络。此外,假设在位于多个场地中的多个终端设备之间建立点对点(P2P)连接或点对多点(peer to multipeer,P2M)连接。

[0042] 在该构成中,当每个终端设备单独移动或者在每个场地中周围的状况变化时,每个场地中的通信质量可能变动,并且场地之间的通信质量也可能变动。

[0043] 另一方面,在预定用例中,需要实现满足诸如对于要发送和接收的数据的安全性和低时延之类的预定的要求条件(期望质量)的通信。

[0044] 在在多个场地中的终端设备之间建立P2P连接或P2M连接的情况下,重要的是控制终端设备之间的E2E通信的通信质量,以便实现满足预定要求条件的通信。

[0045] 终端设备之间的E2E通信的通信质量受每个场地中的通信质量和场地之间的通信质量的影响。为了提高终端设备之间的E2E通信的通信质量,需要根据是否将终端设备连接到哪个无线通信系统来选择更合适的通信路线的机制。

[0046] 此外,在预定用例中,需要通过使用适当的通信路线(通信参数)建立具有低时延的P2P连接或P2M连接。

[0047] 然而,传统的无线通信系统没有考虑能够连接到多个网络(链路)并且位于不同场地中的终端设备之间的E2E通信的通信质量。另外,不能说在多个场地中的每个场地中多个终端设备能够连接到多个网络的环境中,充分考虑了用于建立具有较低时延的P2P连接或P2M连接的机制。

[0048] <1.2.概述>

[0049] 因此,根据本公开的无线通信系统的控制装置从位于多个场地当中的每个场地中的终端设备获取关于终端设备能够连接到的多个网络(链路)的通信质量的质量信息。另外,控制装置获取关于位于多个场地当中的每个场地中的终端设备的终端信息。

[0050] 控制装置使用所获取的质量信息和终端信息来确定满足期望质量的通信路线,并向场地中的终端设备通知关于所确定的通信路线的路线信息。

[0051] 因此,控制装置可以在位于不同场地中的终端设备之间的P2P连接中选择更合适的通信路线,从而进一步提高终端设备之间E2E通信的通信质量。

[0052] <<2.通信系统的示例性构成>>

[0053] 图1是图解说明根据本公开的实施例的通信系统1A的示例性构成的示图。如图1中图解所示,通信系统1A包括控制装置10、多个基站20、多个核心网络30和多个终端设备40。

[0054] (基站20)

[0055] 多个基站20被布置在第一场地L_A和第二场地L_B中的每一个中。在第一场地L_A,布置多个基站20A₁~20A₃。在第二场地L_B,布置多个基站20B₁~20B₃。多个基站20A₁~20A₃经由网络N与多个基站20B₁~20B₃通信。

[0056] 在图1的示例中,基站20A₁和20B₁是无线LAN接入点。此外,基站20A₂和20B₂是专用网络(例如,专用LTE/NR)的基站,并且经由专用网络的核心网络30A₂和30B₂连接到网络N。此时,连接到基站20A₂的核心网络30A₂可以是与连接到基站20B₂的核心网络30B₂不同的核心网络。

[0057] 此外,基站20A₃和20B₃是公共网络(例如,公共LTE/NR)的基站,并且经由公共网络的核心网络30A₃和30B₃连接到网络N。注意,从每个基站20到网络N的通信链路也被称为回传链路(回传区间)。

[0058] 注意,在图1中,核心网络30被布置在场地L中,但是本公开不限于此。核心网络30可以设置在除场地L以外的位置。例如,核心网络30可以设置在网络N上。另外,图1图解说明了由一个设备(例如,信息处理装置)实现的核心网络30,但是本公开不限于此。核心网络30可以由包括多个设备的系统实现。另外,公共网络的核心网络30A₃和30B₃可以被实现为一个核心网络。换句话说,基站20A₃和20B₃可以连接到同一核心网络。

[0059] 如上所述,在每个场地L中安装一个或多个无线通信系统。在图1中,在第一场地L_A和第二场地L_B中各自安装无线LAN、专用网络和公共网络的三个无线通信系统。

[0060] 在各个无线通信系统中,在场地L中或场地L周围安装一个或多个基站20。每个基站20容纳一个或多个终端设备40。每个基站20与容纳的终端设备40进行无线通信。基站20以无线或有线方式连接到网络N。

[0061] 在图1中,在每个场地L中安装三个无线通信系统,但是本公开不限于此。布置在场地L中的无线通信系统的数量可以是两个、或者四个或更多个。另外,在第一场地L_A和第二场地L_B之间,要安装的无线通信系统的数量和/或无线通信系统的类型可以不同。

[0062] (终端设备40)

[0063] 多个终端设备40位于第一场地L_A和第二场地L_B中,并且各自与布置在各场地L中的基站20通信。终端设备40A位于第一场地L_A中,并且连接到布置在第一场地L_A中的多个基站20A₁~20A₃中的一个。终端设备40B位于第二场地L_B中,并且连接到布置在第二场地L_B中的多个基站20B₁~20B₃中的一个。

[0064] 终端设备40A和40B连接到多个基站20,即,多个网络(链路)中的一个,以通过P2P连接进行通信。以这种方式,终端设备40A和40B选择多个通信路线(通信链路)中的一个并建立P2P连接。

[0065] 在图1中,一个设备40位于各场地L中,但是终端设备40的数量不限于此。多个终端设备40可以位于各场地L中。

[0066] 本公开的终端设备40各自被配置为支持多个无线通信系统,以便连接到各场地L中的多个基站20。各终端设备40例如持有支持公共网络和/或专用网络的订户识别模块

(SIM)卡或嵌入式订户识别模块(eSIM)。终端设备40通过持有的SIM卡或eSIM连接到公共网络和专用网络。

[0067] (控制装置10)

[0068] 控制装置10经由网络N连接到基站20。控制装置10从终端设备40获取关于每个无线通信系统(通信链路)的通信质量的质量信息。控制装置10获取关于其间建立P2P连接的终端设备40的终端信息。

[0069] 控制装置10基于所获取的质量信息和终端信息来确定通信路线,并将关于所确定的通信路线的路线信息通知给终端设备40。

[0070] 如上所述,归因于位于通信系统1A的各场地L中的一个或多个无线通信系统和基站20(通信节点)的存在而提供的多个无线链路和/或回传链路将提供多个通信路线(通信链路)。另外,当考虑不同场地L中的终端设备40之间的E2E通信时,存在跨场地L的E2E通信的多个通信路线。控制装置10控制多个通信路线中的更优的通信路线。注意,控制装置10控制通信路线的方法的细节将在后面描述。

[0071] 本公开的控制装置10控制一个或多个场地L中的一个或多个无线通信系统中的一些或全部。在本公开中,控制装置10具有以下功能中的至少一个功能。

[0072] • 控制各终端设备40中的通信质量的测量的测量控制功能

[0073] • 控制(选择)终端设备40用于通信的无线通信系统或基站20的通信控制功能

[0074] • 用于动态频谱接入(DSA)的DAS功能

[0075] • 与各专用网络的各核心网络30对应的核心网络功能

[0076] 上述功能中的测量控制功能和通信控制功能的细节将在后面描述。

[0077] 此外,上述DAS功能例如包括动态地或半静态地控制无线通信系统、基站20和终端设备40中的至少一个用于通信的频率(频带)的功能。

[0078] 要控制的频率包括共享频谱。例如,DSA是基于公民宽带无线电服务(CBRS)、频谱接入系统(SAS)、许可共享接入(LSA)等进行的。

[0079] 具体地,在SAS中,SAS的管理服务器(例如,控制装置10)综合地控制与被称为层2(Tier 2)和层3(Tier 3)的用户的频谱共享,使得在预定频率下,将优先级给予被称为层1(Tier 1)的用户。例如,保护层1免受层2和层3的干扰。该频率的许可被授予层2,以保护层2免受层3的使用的影响。层2也被称为优先接入。没有向层3授予该频率的许可,但是该频率根据预定规则是可用的。预定规则限定层3不得干扰层1和层2,并应允许来自层1和层2的干扰。层3也被称为一般授权接入。

[0080] 另外,在上述核心网络功能的示例中,控制装置10可以直接连接到各场地L中的各基站20。在另一个示例中,控制装置10支持核心网络的控制平面(C-Plane)。在该构成中,可以在各场地L中的各核心网络30中实现用户平面(U-Plane)。

[0081] (术语的定义)

[0082] 注意,在本公开中,无线通信系统(无线电接入技术:RAT)例如可以包括如下所述的各种系统。

[0083] • LTE/NR

[0084] • PHS(个人手持式电话系统)

[0085] • sXGP(共享扩展全球平台)

[0086] • WLAN (无线LAN、WiFi (注册商标))

[0087] • 蓝牙 (注册商标)

[0088] • DECT (数字增强型无绳电信)

[0089] • MulteFire

[0090] 另外,各个无线通信系统可以被分类为公共网络和专用网络 (非公共网络和本地网络)。注意,在图1的示例中,在各场地L中布置一个公共LTE/NR、一个专用LTE/NR和一个无线LAN,但是本公开不限于此。除了这些RAT之外,还可以布置上面描述的其他RAT。另外,可以布置多个相同的RAT。

[0091] 这里,公共网络是由诸如移动网络运营商 (MNO) 或移动虚拟网络运营商 (MVNO) 之类的网络运营商安装和/或运营的网络。

[0092] 另外,专用网络是安装在场地L中的RAT,并且可以由预定运营商 (商业运营商) 安装和/或运营。注意,各专用网络可以限制要连接到专用网络的终端设备40。换句话说,专用网络被配置为要求将终端设备40连接到专用网络的许可。

[0093] 安装和/或运营专用网络的预定运营商例如可以是拥有和/或管理其中安装专用网络的场地L的商业运营商。另外,例如,预定运营商可以是与拥有和/或管理场地L的商业运营商不同的商业运营商。

[0094] 在本公开的公共网络和/或专用网络中,可以使用诸如4G LTE或5GNR之类的蜂窝系统。在公共网络和专用网络中,安装了核心网络30 (4G中的演进分组核心 (EPC) 和5G中的5G核心 (5GC)), 并且基站20能够通过核心网络30连接到网络N。注意,在下文中,在本公开中,除非另有说明,否则基站20包括核心网络30。

[0095] 另外,WLAN可以是公共网络或专用网络。例如,场地L中的WLAN可以由与同一场地L中的专用网络 (例如,专用LTE/NR) 的运营商相同的运营商安装和/或运营。或者,例如,场地L中的WLAN可以由与同一场地L中的专用网络 (例如,专用LTE/NR) 的运营商不同的运营商安装和/或运营。

[0096] 此外,本公开的网络N包括各种通信网络,诸如因特网网络、虚拟专用网络 (VPN)、专用链路和卫星通信链路。

[0097] 此外,本公开的回传链路 (回传区间) 被定义为从中除去前传区间 (终端设备40和基站20之间的无线通信区间) 的E2E链路的通信区间,并且可以通过有线线路和/或无线链路来实现。

[0098] 注意,除了上述网络N之外,本公开的回传链路还可以通过诸如直接终端到终端通信 (D2D通信:设备到设备通信)、经由中继站或中继终端的通信和经由转发器的通信之类的各种通信链路来实现。

[0099] 另外,回传链路可以通过多个不同的通信系统 (通信链路) 来实现。例如,回传链路可以通过专用链路和因特网网络来实现。

[0100] 注意,本公开的各场地L可以被定义为以下中的至少一个。

[0101] • 专用网络覆盖区域

[0102] • 由预定的商业运营商 (或政府) 拥有 (或管理) 的场地 (或建筑物)

[0103] • 由预定的商业运营商或政府预先设定的区域

[0104] 例如,在场地L各自被定义为专用网络覆盖区域的情况下,连接到同一核心网络30

的多个基站20可以安装在一个场地L中。换句话说,场地L可以被定义为由连接到一个核心网络30的多个基站20覆盖的覆盖区域。

[0105] 在另一个示例中,专用网络的基站20或核心网络30具有针对每个场地L设定的接入点名称(APN)。换句话说,在同一场地L中,设定相同的接入点名称。在这种情况下,例如,具有不同接入点名称的基站20被识别为该基站20包括在另一场地L中。

[0106] 注意,本公开的通信路线(通信链路)在终端设备40之间的E2E通信中包括一个或多个无线通信系统和基站20(通信节点)、网络N、无线链路和/或回传链路等。

[0107] 这里,通信节点还可以包括中继无线链路中的终端设备40和基站20之间的发送信号的中继设备。中继设备包括转发器、中继器、智能表面(IS)等。中继设备可以被实现为诸如终端设备40之类的可移动设备或者诸如基站20之类的固定设备。

[0108] 此外,中继设备可以由控制装置10、无线通信系统、基站20和终端设备40中的至少一个来控制。该控制包括适合于基站20或终端设备40的波束控制、功率控制等。

[0109] 此外,在中继设备由控制装置10控制的情况下,控制装置10可以考虑中继设备的波束控制或功率控制来确定通信路线。

[0110] 接下来,将描述包括在通信系统1A中的设备的细节。

[0111] <2.1.控制装置的示例性构成>

[0112] 图2是图解说明根据本公开的实施例的控制装置10的示例性构成的框图。控制装置10是控制通信系统1A的组成元件的信息处理装置。

[0113] 图2中图解所示的控制装置10包括通信单元110、存储单元120和控制单元130。注意,图2中图解所示的构成表示功能构成,并且控制装置10可以具有与该功能构成不同的硬件构成。此外,控制装置10的功能可以分布在多个物理上分离的构成中以便实现。例如,控制装置10可以由多个服务器设备组成。

[0114] [通信单元110]

[0115] 通信单元110是用于与其他设备通信的通信接口。通信单元210可以是网络接口或设备连接接口。例如,通信单元110可以是诸如网络接口卡(NIC)之类的局域网(LAN)接口,或者可以是包括通用串行总线(USB)主机控制器、USB端口等的USB接口。此外,通信单元110可以是有线接口或无线接口。通信单元110起控制装置10的通信手段的作用。通信单元110在控制单元130的控制下与基站20和终端设备40进行通信。

[0116] [存储单元120]

[0117] 存储单元120是诸如动态随机存取存储器(DRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、闪存或硬盘之类的数据可读/可写存储设备。存储单元120起控制装置10的存储手段的作用。

[0118] [控制单元130]

[0119] 控制单元130是控制该控制装置10的各单元的控制器。控制单元230例如由诸如中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)或图形处理单元(GPU)之类的处理器实现。例如,通过以随机存取存储器(RAM)等作为工作区、由处理器执行存储在控制装置10内的存储设备中的各种程序来实现控制单元130。另外,控制单元130可以通过诸如专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)之类的集成电路实现。CPU、MPU、GPU、ASIC和FPGA都可以被视为控制器。

[0120] 控制单元130从终端设备40获取质量信息和终端信息,以确定用于终端设备40之

间的P2P连接的通信路线。控制单元130的操作的细节将在后面描述。

[0121] <2.2. 基站的示例性构成>

[0122] 每个基站20是与每个终端设备40进行无线通信的无线通信设备。基站20可被配置为经由中继站与终端设备40进行无线通信,或者可被配置为直接与终端设备40进行无线通信。

[0123] 基站20是通信设备的一种。更具体地,基站20是与无线基站(节点B、eNB、gNB等)或无线接入点对应的设备。基站20可以是无线中继站。此外,基站20可以是被称为远程无线电头端(RRH)或无线电单元(RU)的光学远程无线电设备。此外,基站20可以是诸如现场拾取单元(FPU)之类的接收站。此外,基站20可以通过使用时分复用、频分复用或空分复用来提供无线电接入链路和无线电回传链路的集成接入和回传(IAB)施主节点或IAB中继节点。

[0124] 注意,基站20使用的无线电接入技术可以是蜂窝通信技术或无线LAN技术。当然,基站20使用的无线电接入技术不限于此,并且可以是其他无线电接入技术。例如,基站20使用的无线电接入技术可以是低功耗广域(LPWA)通信技术。当然,基站20使用的无线通信可以是毫米波无线通信。此外,基站20使用的无线通信可以是使用无线电波的无线通信,或者使用红外线或可见光的无线通信(光无线通信)。

[0125] 基站20可被配置为与终端设备40进行非正交多址接入(NOMA)通信。这里,NOMA通信是使用非正交资源的通信(发送、接收或两者)。注意,基站20可被配置为与其他基站20进行NOMA通信。

[0126] 注意,基站20可以经由基站-核心网络接口(例如,NG接口、S1接口等)相互通信。该接口可以是有线接口或无线接口。此外,基站20可以经由基站间接口(例如,Xn接口、X2接口、S1接口、F1接口等)相互通信。该接口可以是有线接口或无线接口。

[0127] 注意,基站的概念不仅包括施主基站,而且包括中继基站(也称为中继站)。例如,中继基站可以是RF转发器、智能转发器和智能表面中的任何一个。此外,基站的概念不仅包括具有基站的功能的构造物(structure),而且包括安装在构造物处的装置。

[0128] 构造物包括建筑物,诸如高层建筑、住宅、铁塔、车站设施、机场设施、港口设施、办公楼、学校建筑、医院、工厂、商业设施和体育场。注意,构造物的概念不仅包括建筑物,而且包括诸如隧道、桥梁、大坝、围栏和钢柱之类的非建筑物构造物,以及诸如起重机、门和风车之类的设施。另外,构造物的概念不仅包括地上(地面上)或地下构造物,而且包括诸如码头或超大浮体之类的水上构造物,以及诸如海洋观测设施之类的水下构造物。基站也可以被称为信息处理装置。

[0129] 基站20可以是施主站或中继站。此外,基站20可以是固定站或移动站。移动站是被配置为可移动的无线通信设备(例如,基站)。此时,基站20可以是安装在移动体中的装置或者移动体本身。例如,具有移动能力的中继站可被视为作为移动站的基站20。另外,诸如车辆、以无人机为代表的无人飞行器(UAV)或智能电话之类原本就具有移动能力并且具有基站的功能(基站的功能的至少一些)的设备也对应于作为移动站的基站20。

[0130] 这里,移动体可以是诸如智能电话或移动电话之类的移动终端。此外,移动体可以是在陆地(地面)上移动的移动体(例如,诸如汽车、自行车、公共汽车、卡车、摩托车、火车或直线电机车之类的车辆),或者可以是在地下(例如,隧道内)移动的移动体(例如,地铁)。

[0131] 此外,移动体可以是在水上移动的移动体(例如,诸如客船、货船或气垫船之类的

船舶),或者可以是在水下移动的移动体(例如,诸如潜水船、潜水艇或无人潜水器之类的潜水船舶)。

[0132] 注意,移动体可以是在大气层内移动的移动体(例如,诸如飞机、飞艇或无人机之类的航空器)。

[0133] 此外,基站20可以是安装在地面上的地面基站(地面站)。例如,基站20可以是布置在地面上的构造物中的基站,或者安装于在地面上移动的移动体中的基站。更具体地,基站20可以是安装在诸如建筑物之类的构造物上的天线和连接到该天线的信号处理设备。当然,基站20可以是构造物本身或移动体本身。“地面上”不仅表示在陆地上(在地面上),而且广义地表示在地下、在水上和在水下。注意,基站20不限于地面基站。例如,在通信系统1是卫星通信系统的情况下,基站20可以是航空站。从卫星站的角度来看,位于地球上的航空站是地面站。

[0134] 注意,基站20不限于地面站。基站20可以是被配置为漂浮在空中或太空中的非地面基站(非地面站)。例如,基站20可以是航空站或卫星站。

[0135] 卫星站是被配置为漂浮在大气层之上的卫星站。卫星站可以是搭载在诸如人造卫星之类的宇宙飞行器中的装置,或者可以是宇宙飞行器本身。宇宙飞行器是在大气层之上移动的移动体。宇宙飞行器的示例包括诸如人造卫星、宇宙飞船、空间站和探测器之类的人造天体。

[0136] 充当卫星站的卫星可以是低地球轨道(LEO)卫星、中地球轨道(MEO)卫星、地球静止轨道(GEO)卫星和高椭圆轨道(HEO)卫星中的任何一个。当然,卫星站可以是搭载在低地球轨道卫星、中地球轨道卫星、地球静止轨道卫星或高椭圆轨道卫星中的装置。

[0137] 航空站是被配置为漂浮在大气层中的无线通信设备,诸如航空器。航空站可以是搭载在航空器等中的装置,或者可以是航空器本身。注意,航空器的概念不仅包括诸如飞机或滑翔机之类比空气重的航空器,而且包括诸如气球或飞艇之类比空气轻的航空器。此外,航空器的概念不仅包括比空气重的航空器或比空气轻的航空器,而且包括诸如直升机或旋翼机之类的旋翼航空器。注意,航空站(或搭载了航空站的航空器)可以包括诸如无人机之类的无人航空器。

[0138] 注意,无人航空器的概念还包括无人航空器系统(UAS)和系留UAS。此外,无人航空器的概念包括比空气轻的UAS(LTA)和比空气重的UAS(HTA)。另外,无人航空器的概念还包括高空UAS平台(HAP)。

[0139] 基站20可以提供诸如宏小区之类的大覆盖范围,或者诸如皮小区之类的小覆盖范围。当然,基站20可以提供诸如毫微微小区之类的极小覆盖范围。此外,基站20可以具有波束成形能力。在这种情况下,在基站20中可以对于每个波束形成小区或服务区域。

[0140] 此外,在一些实施例中,基站的概念可以包括多个物理或逻辑设备的集合。例如,在本实施例中,基站可以被分为多个设备,诸如基带单元(BBU)和无线电单元(RU)。然后,基站可以被解释为这些多个设备的组合件。另外,基站可以是BBU和RU中的任一或两者。BBU和RU可以经由预定接口(例如,增强型通用公共无线电接口(eCPRI))连接。注意,RU可以被称为远程无线电单元(RRU)或无线电DoT(RD)。此外,RU可以对应于下面描述的gNB分布式单元(gNB-DU)。此外,BBU可以对应于下面描述的gNB中央单元(gNB-CU)。或者,RU可以是连接到下面描述的gNB-DU的无线设备。gNB-CU、gNB-DU和连接到gNB-DU的RU可以根据开放式无线

电接入网络 (O-RAN) 来构成。此外, RU可以是与天线一体地形成的设备。基站具有天线 (例如, 与RU一体地形成的天线), 并且天线可以采用先进天线系统以支持MIMO (例如, FD-MIMO) 或波束成形。此外, 基站的天线例如可以包括64个发送天线端口和64个接收天线端口。

[0141] 另外, 搭载在RU中的天线可以是包括一个或多个天线元件的天线面板, 并且RU可以包括一个或多个天线面板。例如, RU可以包括水平极化天线面板和垂直极化天线面板这两种类型的天线面板, 或右旋圆极化天线面板和左旋圆极化天线面板这两种类型的天线面板。另外, RU可以针对每个天线面板形成并控制独立的波束。

[0142] 注意, 多个基站可以相互连接。一个或多个基站可以包括在无线电接入网络 (RAN) 中。在该构成中, 每个基站可以被简单地称为RAN、RAN节点、接入网络 (AN) 或AN节点。注意, 在一些情况下, LTE中的RAN被称为增强型通用地面RAN (EUTRAN)。此外, 在一些情况下, NR中的RAN被称为NGRAN。此外, 在一些情况下, W-CDMA (UMTS) 中的RAN被称为UTRAN。

[0143] 注意, LTE的基站可被称为演进节点B (eNodeB) 或eNB。此时, EUTRAN包括一个或多个eNodeB (eNB)。此外, NR的基站可被称为gNodeB或gNB。此时, NGRAN包括一个或多个gNB。EUTRAN可以包括连接到LTE通信系统 (EPS) 中的核心网络 (EPC) 的gNB (en-gNB)。同样地, NGRAN可以包括连接到5G通信系统 (5GS) 中的核心网络5GC的ng-eNB。

[0144] 注意, 在基站是eNB、gNB等的情况下, 基站可以被称为3GPP接入。此外, 在基站是无线接入点的情况下, 基站可以被称为非3GPP接入。此外, 基站可以是被称为远程无线电头端 (RRH) 或无线电单元 (RU) 的光学远程无线电设备。此外, 在基站是gNB的情况下, 基站可以具有上面已经描述的gNB-CU和gNB-DU的组合, 或者可以是gNB-CU和gNB-DU中的任何一个。

[0145] 这里, gNB-CU托管接入层的多个上位层 (例如, 无线电资源控制 (RRC)、服务数据适配协议 (SDAP) 和分组数据汇聚协议 (PDCP)), 以便与UE通信。另一方面, gNB-DU托管接入层的多个下位层 (例如, 无线链路控制 (RLC)、介质接入控制 (MAC) 和物理层 (PHY))。换句话说, 在后面描述的消息/信息中, RRC信令 (半静态通知) 可以由gNB-CU生成, 而MAC CE或DCI (动态通知) 可以由gNB-DU生成。或者, 在RRC配置 (半静态通知) 中, 例如, 诸如IE: cellGroupConfig之类的一些配置可以由gNB-DU生成, 而剩余的配置可以由gNB-CU生成。这些配置可以通过后面描述的F1接口发送和接收。

[0146] 注意, 基站可被配置为能够与其他基站通信。例如, 在多个基站是eNB或者具有eNB和en-gNB的组合的情况下, 基站可以经由X2接口连接。此外, 在多个基站是gNB或者具有gn-eNB和gNB的组合的情况下, 设备可以经由Xn接口连接。此外, 在多个基站具有gNB-CU和gNB-DU的组合的情况下, 设备可以经由F1接口连接。后面描述的消息/信息 (例如, RRC信令、MAC控制元素 (MAC CE) 或DCI) 可以经由例如X2接口、Xn接口或F1接口在多个基站之间发送。

[0147] 在一些情况下, 由基站提供的小区被称为服务小区。服务小区的概念包括主小区 (PCell) 和辅小区 (SCell)。在对于UE (例如, 终端设备40) 设定双连接的情况下, 在一些情况下, 由主节点 (MN) 提供的PCell和零个或更多个SCell被称为主小区组。双连接的示例包括EUTRA-EUTRA双连接、EUTRA-NR双连接 (ENDC)、与5GC的EUTRA-NR双连接、NR-EUTRA双连接 (NEDC)、以及NR-NR双连接。

[0148] 注意, 服务小区可以包括PSCell (主辅小区或主SCG小区)。在对于UE设定双连接的情况下, 在一些情况下, 由辅节点 (SN) 提供的PSCell和零个或更多个SCell被称为辅小区组 (SCG)。除非另有特别设定 (例如, SCell上的PUCCH), 否则物理上行链路控制信道 (PUCCH) 在

PCell和PSCell中发送,而不在SCell中发送。此外,无线电链路故障也是在PCell和PSCell中检测,而不在SCell中检测(可不检测)。以这种方式,在服务小区中具有特殊作用的PCell和PSCell也被称为特殊小区(SpCell)。

[0149] 一个下行链路分量载波和一个上行链路分量载波可以与一个小区相关联。此外,与一个小区对应的系统带宽可以被分割为多个带宽部分(BWP)。在该构成中,可以向UE设定一个或多个BWP,并且BWP中的一个可以作为活动BWP被用于UE。另外,在小区、分量载波或BWP之间,终端设备40可以使用的无线电资源(例如,频带、参数集(子载波间隔)和时隙格式(时隙配置))可以不同。

[0150] 图3是图解说明根据本公开的实施例的基站20的示例性构成的示图。基站20包括无线通信单元21、存储单元22和控制单元23。注意,图3中图解所示的构成表示功能构成,并且基站20可以具有与该功能构成不同的硬件构成。此外,基站20的功能可以分布到多个物理上分离的构成以便实现。

[0151] (无线通信单元21)

[0152] 无线通信单元21是用于与其他无线通信设备(例如,终端设备40)进行无线通信的信号处理单元。无线通信单元21在控制单元23的控制下进行操作。无线通信单元21支持一个或多个无线电接入系统。例如,无线通信单元21支持NR和LTE两者。除了NR和LTE之外,无线通信单元21还可以支持W-CDMA或cdma2000。

[0153] 无线通信单元21包括发送处理单元211、接收处理单元212和天线213。无线通信单元21可以包括多个发送处理单元211、接收处理单元212和天线213。注意,在无线通信单元21支持多个无线电接入系统的情况下,可以针对每个无线电接入系统单独地构成无线通信单元21的各单元。例如,可以针对LTE和NR中的每一个单独地构成发送处理单元211和接收处理单元212。此外,天线213可以包括多个天线元件(例如,多个贴片天线)。在该构成中,无线通信单元21可被配置为进行波束成形。无线通信单元21可被配置为通过使用垂直极化(V极化)和水平极化(H极化)进行极化波束成形。

[0154] 发送处理单元211进行下行链路控制信息和下行链路数据的发送处理。例如,发送处理单元211通过使用诸如块编码、卷积编码或turbo编码之类的编码方法,对从控制单元23输入的下行链路控制信息和下行链路数据进行编码。注意,作为编码,可以进行极化码编码和低密度奇偶校验码(LDPC)编码。发送处理单元211通过诸如BPSK、QPSK、16QAM、64QAM或256QAM之类的预定调制方法来调制编码比特。然后,发送处理单元211复用各信道上的调制符号和下行链路参考信号,以便分配给预定的资源元素。然后,发送处理单元211对通过复用而获得的信号进行各种类型的信号处理。例如,发送处理单元211进行诸如通过使用快速傅立叶变换转换到频域、保护间隔(循环前缀)的添加、基带数字信号的生成、转换为模拟信号、正交调制、上转换、不必要频率分量的去除、以及功率的放大之类的处理。由发送处理单元211生成的信号从天线213被发送。

[0155] 接收处理单元212处理经由天线213接收的上行链路信号。例如,接收处理单元212对上行链路信号进行下转换、不必要频率分量的去除、放大水平的控制、正交解调、转换为数字信号、保护间隔(循环前缀)的去除、通过使用快速傅立叶变换提取频域信号等。然后,接收处理单元212从已进行了这些处理的信号中对诸如物理上行链路共享信道(PUSCH)或物理上行链路控制信道(PUCCH)之类的上行链路信道以及上行链路参考信号进行解复用。

此外,接收处理单元212对于上行链路信道上的调制符号使用诸如二进制相移键控(BPSK)或正交相移键控(QPSK)之类的调制方法以解调接收的信号。用于解调的调制方法可以是16正交调幅(QAM)、64QAM或256QAM。然后,接收处理单元212对解调的上行链路信道上的编码比特进行解码处理。已解码的上行链路数据和上行链路控制信息被输出到控制单元23。

[0156] 天线213是相互转换电流和无线电波的天线设备(天线单元)。天线213可以包括一个天线元件(例如,一个贴片天线),或者可以包括多个天线元件(例如,多个贴片天线)。在天线213包括多个天线元件的情况下,无线通信单元21可被配置为进行波束成形。例如,无线通信单元21可被配置为使用多个天线元件来控制无线电信号的指向性并生成定向波束。注意,天线213可以是双极化天线。在天线213是双极化天线的情况下,无线通信单元21可以使用垂直极化(V极化)和水平极化(H极化)来发送无线电信号。然后,无线通信单元21可以控制使用垂直极化和水平极化发送的无线电信号的指向性。此外,无线通信单元21可以经由多个天线元件的多个层来发送和接收空间复用的信号。

[0157] (存储单元22)

[0158] 存储单元22是诸如DRAM、SRAM、闪存或硬盘之类的数据可读/可写存储设备。存储单元22起基站20的存储手段的作用。

[0159] (控制单元23)

[0160] 控制单元23是控制基站20的各单元的控制单元。控制单元23由诸如中央处理单元(CPU)或微处理单元(MPU)之类的处理器实现。例如,通过以随机存取存储器(RAM)等作为工作区、由处理器执行存储在基站20内的存储设备中的各种程序来实现控制单元23。注意,控制单元23可以通过诸如专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)之类的集成电路实现。CPU、MPU、ASIC和FPGA都可以被视为控制器。此外,除了CPU之外或者代替CPU,控制单元23可以通过图形处理单元(GPU)实现。

[0161] <2.3.终端设备的示例性构成>

[0162] 终端设备40是与诸如基站20之类的其他通信设备进行无线通信的无线通信设备。终端设备40例如是移动电话、智能设备(智能电话或平板电脑)、个人数字助理(PDA)或个人计算机。此外,终端设备40可以是诸如具备通信功能的业务相机之类的设备,或者可以是搭载了诸如现场拾取单元(FPU)之类通信设备的摩托车、移动中继车等。此外,终端设备40可以是机器对机器(M2M)设备或物联网(IoT)设备。此外,终端设备40可以是具有中继功能并且能够连接到可穿戴式设备的设备。

[0163] 注意,终端设备40可被配置为与基站20进行NOMA通信。此外,终端设备40可被配置为在与基站20进行通信时,使用诸如HARQ之类的自动重传技术。此外,终端设备40可被配置为与其他终端设备40进行侧行链路通信。终端设备40可被配置为在进行侧行链路通信时,使用诸如HARQ之类的自动重传技术。注意,终端设备40可被配置为在与其他终端设备40的通信(侧行链路)中也进行NOMA通信。此外,终端设备40可被配置为与其他通信设备(例如,基站20和其他终端设备40)进行LPWA通信。另外,终端设备40使用的无线通信可以是毫米波无线通信。注意,终端设备40使用的无线通信(包括侧行链路通信)可以是使用无线电波的无线通信,或者使用红外线或可见光的无线通信(光无线通信)。

[0164] 此外,终端设备40可以是移动设备。这里,移动设备是可移动的无线通信设备。此外,终端设备40可以是安装在移动体中的无线通信设备,或者可以是移动体本身。例如,终

端设备40可以是在道路上移动的车辆,诸如汽车、公共汽车、卡车或摩托车,或者可以是在铁路轨道上移动的车辆,诸如火车,或者可以是搭载在此类车辆上的无线通信设备。注意,移动体可以是移动终端,或者可以是在陆地(地面)上、地下、水上或水下移动的移动体。此外,移动体可以是在大气层内移动的移动体,诸如无人机或直升机,或者可以是在大气层之上移动的移动体,诸如人造卫星。

[0165] 终端设备40可以同时连接到多个基站20或多个小区以进行通信。例如,在一个基站20经由多个小区(例如,pCell和sCell)支持通信区域的情况下,可以通过载波聚合(CA)技术、双连接(DC)技术或多连接(MC)技术组合多个小区,从而使得能够在基站20和终端设备40之间进行通信。或者,终端设备40和多个不同的基站20也可以经由基站20的小区通过使用协同多点发送和接收(CoMP)技术相互进行通信。

[0166] 图4是图解说明根据本公开的实施例的终端设备40的示例性构成的示图。终端设备40包括无线通信单元41、存储单元42和控制单元43。注意,图4中图解所示的构成表示功能构成,并且终端设备40可以具有与该功能构成不同的硬件构成。此外,终端设备40的功能可以分布在多个物理上分离的构成中以便实现。

[0167] (无线通信单元41)

[0168] 无线通信单元41是用于与其他无线通信设备(例如,基站20和其他终端设备40)进行无线通信的信号处理单元。无线通信单元41在控制单元43的控制下进行操作。无线通信单元41包括发送处理单元411、接收处理单元412和天线413。无线通信单元41、发送处理单元411、接收处理单元412和天线413的构成可以与基站20的无线通信单元21、发送处理单元211、接收处理单元212和天线213的构成类似。此外,如无线通信单元21中那样,无线通信单元41可被配置为进行波束成形。此外,如无线通信单元21中那样,无线通信单元41可被配置为发送和接收空间复用的信号。

[0169] (存储单元42)

[0170] 存储单元42是诸如DRAM、SRAM、闪存或硬盘之类的数据可读/可写存储设备。存储单元42起终端设备40的存储手段的作用。

[0171] (控制单元43)

[0172] 控制单元43是控制终端设备40的各单元的控制器。控制单元43由诸如CPU或MPU之类的处理器实现。例如,通过以RAM等作为工作区、由处理器执行存储在终端设备40内的存储设备中的各种程序来实现控制单元43。注意,控制单元43可以通过诸如ASIC或FPGA之类的集成电路实现。CPU、MPU、ASIC和FPGA都可以被视为控制器。此外,除了CPU之外或者代替CPU,控制单元43可以通过GPU实现。

[0173] <<3. 通信系统的操作示例>>

[0174] 如上所述,控制装置10从终端设备40获取关于每个无线通信系统(通信链路)的质量信息。接下来,控制装置10基于质量信息来确定终端设备40的通信路线。

[0175] 因此,在本公开的实施例中,首先,将描述控制装置10确定(控制)通信路线的方法,接着,将描述用于获取质量信息的获取方法。

[0176] <3.1. 控制通信路线的方法>

[0177] 在本公开的实施例中,第一场地L_A中的终端设备40A(在下文中,也被描述为第一终端设备40A)与第二场地L_B中的终端设备40B(在下文中,也被描述为第二终端设备40B)

进行P2P通信。在P2P通信中,控制装置10进行在E2E中控制(选择)具有更合适的通信质量的通信路线的控制方法。

[0178] 这里,在本公开的实施例中,可以通过使用各种指标来表示通信质量。通信质量根据诸如每个终端设备40的位置和终端设备40连接到的RAT或基站20之类的各种要素而不同。此外,可以分别针对无线区间和回传区间来考虑通信质量。

[0179] 图5是图解说明根据本公开的实施例的无线通信系统的覆盖范围的示例的示图。图5图解说明了多个场地L_A和L_B中的场地L_A,但是这同样适用于场地L_B。例如,可以根据基站20的通信区域来设定场地L_A。

[0180] 在图5的示例中,在场地L_A中布置作为无线LAN接入点的三个基站20A₁。每个基站20A₁具有通信区域(覆盖范围)C₁。在图5中,每个基站20A₁具有位于场地L_A中的通信区域C₁。

[0181] 另外,在图5的示例中,在场地L_A中布置作为专用LTE/NR的基站的两个基站20A₂。每个基站20A₂具有通信区域C₂。在图5中,每个基站20A₂的通信区域C₂大于每个基站20A₁的通信区域C₁。另外,每个基站20A₂的通信区域C₂位于场地L_A中。基站20A₂的通信区域C₂彼此部分地重叠。基站20A₂的通信区域C₂与基站20A₁的通信区域C₁部分重叠。

[0182] 在图5的示例中,在场地L_A中布置作为公共LTE/NR的基站的一个基站20A₃。基站20A₃具有通信区域C₃。在图5中,基站20A₃的通信区域C₃大于基站20A₂的通信区域C₂。另外,基站20A₃的通信区域C₃与场地L_A部分重叠。

[0183] 以这种方式,无线通信系统(RAT)或基站20根据RAT或基站的性能、法律规则等具有不同的通信区域C。

[0184] 因此,根据终端设备40的位置,不同的RAT允许终端设备40的通信。终端设备的通信质量取决于RAT的性能等。此外,根据终端设备40与基站20之间的距离等,在终端设备40和每个基站20之间传播路径特性不同,从而影响终端设备40的通信质量。换句话说,终端设备40的通信质量受终端设备40连接到的RAT和到基站20的距离的影响。注意,这里的终端设备40的位置可以是绝对位置,或者可以是相对于每个基站的相对位置。

[0185] 图6是图解说明根据本公开的实施例的通信系统1A的回传区间的示例的示图。

[0186] 在图6的示例中,作为无线LAN加速点的基站20A₁和20B₁经由因特网网络彼此连接。此外,作为专用LTE/NR的基站的基站20A₂和20B₂经由虚拟专用网络(VPN)彼此连接。作为公共LTE/NR的基站的基站20A₃和20B₃经由专用链路彼此连接。

[0187] 以这种方式,当无线LAN连接到因特网网络时,其在回传区间中的通信质量取决于因特网网络的通信质量而确定。当专用LTE/NR连接到VPN时,其在回传区间中的通信质量取决于VPN的通信质量而确定。特别地,在通过VPN的通信中,高安全性是有希望的。

[0188] 此外,在公共LTE/NR连接到专用链路的情况下,其在回传区间中的通信质量取决于专用链路的通信质量而确定。特别地,通过专用链路的通信可以有效地控制通信质量,而不受其他网络的影响。

[0189] (通信路线确定处理)

[0190] 图7是图解说明根据本公开的实施例的通信路线确定处理的示例的序列图。

[0191] 如图7中图解所示,第一终端设备40A向控制装置10发送用于与第二终端设备40B连接的连接请求(步骤S101)。另外,第一终端设备40A向控制装置10发送作为关于第一终端

设备40A的终端信息的第一终端信息(步骤S102)。

[0192] 已接收到来自第一终端设备40A的连接请求的控制装置10请求第二终端设备40B发送终端信息(步骤S103)。第二终端设备40B向控制装置10发送作为关于第二终端设备40B的终端信息的第二终端信息(步骤S104)。

[0193] 控制装置10通过使用从第一终端设备40A和第二终端设备40B获取的质量信息以及所获取的关于第一终端设备40A和第二终端设备40B的终端信息来确定通信路线(步骤S105)。

[0194] 控制装置10将关于所确定的通信路线的路线信息发送到第一终端设备40A(步骤S106)。另外,控制装置10将路线信息发送到第二终端设备40B(步骤S107)。第一终端设备40A和第二终端设备40B通过使用所获取的路线信息来建立P2P连接(步骤S108)。

[0195] (连接请求)

[0196] 这里,在图7的步骤S101,第一终端设备40A向控制装置10请求与第二终端设备40B的P2P连接。此时,第一终端设备40A可以发送用于识别第二终端设备40B的信息。用于识别第二终端设备40B的信息例如可以包括后面描述的用于识别终端设备40的信息,以及指示第二终端设备40B所位于的第二场地L_B的信息。

[0197] 注意,作为用于识别第二终端设备40B的信息,第一终端设备40A可以发送指示第二场地L_B的信息,而不是后面描述的用于识别终端设备40的信息。在这种情况下,第一终端设备40A与第二场地L_B中的预定终端设备40建立P2P连接。换句话说,第二场地L_B和与第一终端设备40A建立P2P连接的预定终端设备40预先彼此相关联。

[0198] 此外,除了连接请求之外,第一终端设备40A还可以通知后面描述的质量信息。

[0199] (终端信息)

[0200] 在上述确定处理的步骤S102,第一终端设备40A向控制装置10发送终端信息。在步骤S104,第二终端设备40B向控制装置10发送终端信息。

[0201] 终端信息包括特定于每个终端设备40的信息。终端信息是由控制装置10用来确定更合适的通信路线的信息。例如,终端信息包括以下信息。

[0202] • 用于识别终端设备40的信息

[0203] • 终端设备40的位置信息

[0204] • 终端设备40的能力信息

[0205] • 指示终端设备40的状况的信息

[0206] (用于识别终端设备40的信息)

[0207] 用于识别每个终端设备40的信息包括以下信息。

[0208] • 在每个场地L中唯一分配的终端ID

[0209] • 全局唯一分配的终端ID

[0210] • 跨具有连接可能性的场地L唯一分配的终端ID

[0211] • 对终端设备40使用的SIM卡唯一的ID

[0212] • 分配给终端设备40的因特网协议(IP)地址

[0213] • 终端设备40的介质接入控制(MAC)地址

[0214] • 制造终端设备40时分配的ID

[0215] • 由终端设备40使用的操作系统(OS)确定的ID

[0216] 注意,对每个终端设备40使用的SIM卡唯一的ID的示例包括国际移动订户识别码(IMSI)、电话号码等。

[0217] (终端设备40的位置信息)

[0218] 每个终端设备40的位置信息包括以下信息。

[0219] • 绝对位置信息

[0220] • 相对位置信息

[0221] • 关于国家、地区和区域的信息

[0222] • 指示场地L的信息

[0223] • 指示场地L中的区域(例如,每个通信区域C)的信息

[0224] 注意,绝对位置信息的示例包括纬度、经度、海拔高度等。相对位置信息的示例包括距预定基站20的距离和方向、距预定参考点的距离和方向等。

[0225] 终端设备40的位置信息可以通过使用全球定位系统(GPS)、全球导航卫星系统(GNSS)、蓝牙信标、超宽带(UWB)信标、LTE/NR、无线LAN等的各种方法来获取。例如,可以从多个发送装置(基站20等)发送预定信号,使得终端设备40接收该预定信号以根据预定信号的到达时间差等获取位置信息。此外,例如,终端设备40可以发送预定信号,使得多个接收装置(基站20等)接收该预定信号,以根据预定信号的到达时间差等获取位置信息。

[0226] 此外,可以在终端设备40中预先设定预定位置信息。可以预先设定的预定位置信息例如包括关于国家、地区和区域的信息、指示场地L的信息等。

[0227] 此外,本公开的位置信息不仅可以是诸如纬度和经度之类明确地指示位置的信息,而且可以是隐含地(间接地)指示位置的信息。例如,可以在预定区域中安装多个信标终端(例如,蓝牙信标或UWB信标),使得基于从信标终端发送的信号获取的接收功率(RSRP)被用作隐含位置信息。更具体地,终端设备40可以根据终端设备40在预定区域中的位置从信标终端获取的接收功率的列表被用作位置信息。这种构成不需要获取诸如纬度和经度之类的明确位置信息,特别是对于难以接收GPS信号的室内空间而言,是一种优选的方法。此外,在另一个具体示例中,最接近的信标终端(提供最高接收功率的信标终端)可以被用作隐含位置信息。

[0228] 此外,终端设备40可被配置为发送添加到位置信息、指示该位置信息的准确性(可信度)的信息(可信度信息)。指示位置信息的准确性的信息可以基于所估计的距离的误差的最大值、平均值等来获取。控制装置10被配置为在考虑位置信息的准确性的情况下进行通信路线的确定等的控制。

[0229] 此外,终端设备40可被配置为发送添加到位置信息、指示该位置信息的获取方法的信息(获取信息)。例如,基于指示诸如GPS、GNSS、蓝牙信标、UWB信标、LTE/NR或无线LAN之类的系统的信息来获得指示位置信息的获取方法的信息。控制装置10被配置为在考虑位置信息的获取方法的情况下进行通信路线的确定等的控制。

[0230] (终端设备40的能力信息)

[0231] 每个终端设备40的能力信息例如是指示终端设备40所支持的功能或其能力的信息。终端设备40的能力信息包括以下信息。

[0232] • 支持的RAT

[0233] • 最大发送功率

- [0234] • 关于发送天线/接收天线的信息
- [0235] • 终端设备40的信号处理能力
- [0236] • 切换通信链路所需的时段
- [0237] 支持的RAT的示例包括蜂窝网络(公共网络/专用网络)/WLAN等。
- [0238] 此外,在支持的RAT是蜂窝网络的情况下,可以包括以下信息作为能力信息。
- [0239] • 支持的RAT(3G/4G/5G/6G)
- [0240] • 支持的发布版本(发布版本-8/9等)
- [0241] • 能够连接的网络(网络运营商和APN)
- [0242] • 支持的频带
- [0243] 另外,在支持的RAT是WLAN的情况下,可以包括以下信息作为能力信息。
- [0244] • 支持的标准(802.11a/b/n/ax/ay和WiFi 4/5/6)
- [0245] • 支持的频带
- [0246] 此外,终端设备40的信号处理能力的示例包括应用层中的处理速度等。
- [0247] (指示终端设备40的状况的信息)
- [0248] 指示每个终端设备40的状况的信息包括可在短时间内变化的信息和在短时间不变化的信息。
- [0249] 可在短时间内变化的信息例如包括电池电量、终端设备40是否正在充电等。此外,可在短时间内变化的信息例如包括终端设备40的移动速度、终端设备40的移动方向、终端设备40移动的目的地、终端设备40移动的移动路线等。可在短时间内变化的信息包括终端设备40的温度、终端设备40的工作时间等。
- [0250] 在短时间不变化的信息例如包括终端设备40的用户(人、机器等)、终端设备40是可移动的还是固定的、以及可移动的终端设备40的移动范围。此外,在短时间不变化的信息例如包括关于终端设备40的通信成本的信息(分组按次计费率和分组统一费率)等。
- [0251] 注意,上述终端信息中的一些可以由控制装置10预先保持。例如,在上述的终端信息中,在短时间不变化的信息可以被预先保持在控制装置10中。
- [0252] 具体地,控制装置10可以将一些终端信息与用于识别每个终端设备40的信息相关联地保持在终端设备40内或者控制装置10可访问的数据库中。可以由控制装置10预先保持的一些终端信息的示例包括终端设备40的能力信息、指示终端设备40状况的信息中在短时间不变化的信息、关于终端设备40所位于的场地L的信息等。
- [0253] 注意,终端设备40被配置为除了终端信息之外,还向控制装置10发送后面描述的P2P通信(P2P连接)中的要求条件。注意,可以针对每个P2P连接通知要求条件,或者可以针对要发送和接收的数据的每种类型通知要求条件。
- [0254] (通信路线的确定)
- [0255] 在上述的确定处理的步骤S105,控制装置10确定通信路线。控制装置10基于接收的终端信息和预先保持的信息来确定第一终端设备40A和第二终端设备40B之间的最佳通信路线。注意,预先保持的信息包括质量信息。质量信息的细节将在后面描述。
- [0256] 例如,确定最佳通信路线的方法如下。
- [0257] 首先,控制装置10预先保持与每个终端设备40的位置信息对应的通信质量信息等。因此,与接收的位置信息一起,控制装置10确定第一终端设备40A和第二终端设备40B之

间的更合适的通信路线。

[0258] 注意,可以基于P2P通信(P2P连接)中的要求条件(期望质量)来确定更合适的通信路线。控制装置10从满足要求条件(期望质量)的通信路线中确定要用于P2P通信的更合适的通信路线。例如,控制装置10选择具有最佳通信质量的通信路线。

[0259] 当不存在满足要求条件的通信路线时,控制装置10可以确定要求条件具有最佳项目的通信路线。注意,在这种情况下,控制装置10可以向终端设备40通知不存在满足要求条件的通信路线。

[0260] 例如,P2P通信中的要求条件包括P2P通信中要求的通信质量的平均值/最小值/中值/方差/标准差。注意,通信质量包括以下项目。

[0261] • 吞吐量(比特率和分组速率)

[0262] • 频率带宽(系统带宽)

[0263] • 延迟量(抖动和响应时间)

[0264] • 可靠性(比特错误率、分组错误率和帧错误率)

[0265] • 网络拥塞(拥塞程度)

[0266] • 接收质量(SNR和SINR)

[0267] 接收质量的示例包括参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)、参考信号强度指示(RSSI)等。此外,接收质量的示例包括信噪功率比(SNR)、信号与干扰和噪声功率比(SINR)等。

[0268] 要求条件可以由终端设备40请求。或者,要求条件可以根据终端设备40发送和接收的数据的类型来确定。要求条件可以是要求满足的最低条件,或者可以是要求平均满足的条件。可以针对下行链路/上行链路中的每一个单独地通知要求条件。

[0269] 尽管细节将在后面描述,但是控制装置10用于确定通信路线的质量信息可以包括获取或测量的日期和时间。控制装置10可以将质量信息的获取或测量的日期和时间与当前日期和时间进行比较,以向质量信息分配权重。换句话说,控制装置10被配置为在考虑质量信息的新鲜度(新和旧)的情况下确定通信路线。例如,控制装置10可以使用遗忘因子等作为分配给质量信息的权重。

[0270] 这里,如上所述,根据无线通信系统,在一些情况下,通过使用共享频谱来进行通信。以这种方式,在预定的无线通信系统使用作为共享频谱的频率的情况下,控制装置10基于预定的无线通信系统的优先级(例如,上述的层1/2/3等)来确定通信路线。

[0271] 控制装置10分别在第一终端设备40A和第二终端设备40B的场地L_A和L_B中单独控制无线通信系统。

[0272] 控制装置10考虑终端设备40的位置(国家、地区和区域)、基站20的位置、应用于场地L的位置的规则(法律、制度和规则)等来确定通信路线。

[0273] 控制装置10考虑优先级比要控制的无线通信系统高的无线通信系统使用共享频谱时的位置、时间、干扰功率等来确定通信路线。

[0274] (路线信息的发送)

[0275] 在上述的确定处理的步骤S106和S107中,控制装置10将路线信息发送到第一终端设备40A和第二终端设备40B。路线信息包括由第一终端设备40A和第二终端设备40B用于P2P通信的通信参数。

- [0276] 通信参数例如包括关于终端设备40要连接到的RAT的信息 (LTE、NR、WiFi 4/5/6等)。
- [0277] 当要连接的RAT是蜂窝网络 (例如,LTE和NR) 时,可以包括以下信息作为通信参数。
- [0278] • 频率信息 (例如,频带、中心频率、系统带宽、子载波间隔等)
- [0279] • 小区ID
- [0280] • APN
- [0281] • 关于同步信号/物理广播信道 (SS/PBCH) 的信息
- [0282] 当要连接的RAT是WLAN (例如,WiFi 4/5/6) 时,可以包括以下信息作为通信参数。
- [0283] • 频率信息 (例如,频带 (2.4GHz/5GHz/6GHz/60GHz)、信道号等)
- [0284] • 每个接入点的编号
- [0285] • 连接到每个接入点所需的密码
- [0286] 在预定无线通信系统 (例如,要连接的RAT) 使用的频率是共享频谱的情况下,可以包括关于该频率 (共享频谱) 的信息作为通信参数。
- [0287] 关于共享频谱的信息例如包括关于用于通信的频率、可用频率和不可用频率的信息。注意,该频率可以包括频带、中心频率、频率带宽等。
- [0288] 此外,关于共享频谱的信息可以包括使用该频率的时间、该频率可用的时间以及该频率不可用的时间。注意,该时间包括时间长度、开始时间、结束时间等。
- [0289] 此外,在根据每个场地L中的位置来控制该频率的情况下,关于该位置的信息可以被包括在关于共享频谱的信息中。
- [0290] (确定处理的执行定时)
- [0291] 可以在各种定时和/或频率执行上述的通信路线确定处理。
- [0292] 例如,当第一终端设备40A与第二终端设备40B建立P2P连接时,即,在P2P连接开始时,执行一次确定处理。
- [0293] 注意,确定处理可以在终端设备40已经建立P2P连接之后进行。在这种情况下,例如以预定的周期进行确定处理。
- [0294] 换句话说,控制装置10定期地更新每个终端设备40的位置信息,并更新发送参数 (通信参数)。注意,控制装置10可以从终端设备40获取通过更新而变更的终端信息。此外,控制装置10可以将更新的路线信息 (通信参数) 发送到每个终端设备40。
- [0295] 注意,用于进行确定处理的预定周期可以由控制装置10确定,或者可以由每个终端设备40确定。或者,可以预先定义预定周期。
- [0296] 例如,可以针对从终端设备40发送的数据的每种类型单独地进行确定处理。数据类型的示例包括数据重要性 (优先级)、数据机密性和数据有效负载大小。
- [0297] 此外,如上所述,在预定无线通信系统使用的频率是共享频谱的情况下,可以在该预定无线通信系统使用的频率被变更时进行确定处理。
- [0298] 注意,当控制装置10开始确定处理时,代替图7中的步骤S101,控制装置10可以向第一终端设备40A发送用于终端信息的发送的发送请求。此外,当任何终端设备40开始确定处理时,代替步骤S101中的连接请求,终端设备40可以向控制装置10发送路线变更请求 (即,确定处理的执行请求)。
- [0299] 上面已经描述了通过控制装置10确定 (控制) 通信路线的方法。在下文中,将描述

用于通过控制装置10获取质量信息的获取方法。

[0300] <3.2.质量信息的获取方法>

[0301] (通过测量获取质量信息的方法)

[0302] 在本公开的实施例中,如上所述,为了使不同场地L之间的终端设备40通过使用更合适的通信路线(通信链路)相互连接,而测量通信质量。

[0303] 这里,作为质量信息测量的通信质量与上面描述的对于P2P连接要求的通信质量相同。

[0304] 通信质量的具体测量方法包括现有的测量方法。例如,在测量吞吐量时,Iperf可以被用作测量工具。或者,在测量响应时间时,ping可以被用作测量工具。

[0305] 通信质量由终端设备40和控制装置10中的至少一个来测量。

[0306] 当终端设备40测量通信质量时,终端设备40基于测量的结果生成质量信息,并将质量信息发送到控制装置10。

[0307] 图8是图解说明根据本公开的实施例的通信质量测量处理的示例的流程图。图8中图解所示的测量处理例如由每个终端设备40执行。终端设备40例如根据来自控制装置10的指令进行测量处理。或者,终端设备40例如可以在预定定时(例如,以预定周期)进行测量处理。此外,这里,终端设备40能够连接到多个RAT(和/或基站20)。

[0308] 如图8中图解所示,终端设备40切换RAT(步骤S201)。当没有在所有RAT中测量通信质量时,终端设备40可以选择预定的RAT。

[0309] 接下来,终端设备40获取自身的位置信息(步骤S202)。终端设备40测量通信质量(步骤S203)。终端设备40将测量的通信质量作为质量信息发送到控制装置10(步骤S204)。此时,终端设备40可以将彼此相关联的自身的位置信息、关于要测量的RAT的信息和质量信息发送到控制装置10。已经接收到质量信息的控制装置10将接收到的与终端设备40相关联的质量信息存储并保持在数据库等中。

[0310] 终端设备40判定是否完成了对所有RAT的通信质量的测量(步骤S205)。当存在未测量的RAT时(步骤S205;否),终端设备40返回到步骤S201。另一方面,当已经在所有RAT中完成了通信质量的测量时(步骤S205;是),终端设备40结束处理。

[0311] 控制装置10可以直接控制终端设备40,使终端设备40进行图8的测量处理。或者,终端设备40可以基于从控制装置10发送的控制信息来进行图8的测量处理。

[0312] 另外,假设由预定无线通信系统使用的频率是共享频率。在该构成中,控制装置10基于该频率是否可用来控制是否测量通信质量。如上所述,控制装置10针对每个场地L控制频率和时间。

[0313] (通信质量的测量目标)

[0314] 在本公开的实施例中,通信质量的各种测量目标可以在下面示出。此外,在以下描述中,除非另有说明,否则即使在描述了终端设备40测量通信质量的情况下,控制装置10(和/或基站20)也可以类似地测量通信质量。

[0315] [选项1]

[0316] 终端设备40各自在各场地L中测量单独的通信质量。

[0317] [选项1-a]

[0318] 每个终端设备40测量每个无线区间(在终端设备40和每个基站20之间)中的通信

质量。

[0319] 传播路径特性在通信链路 (RAT和/或基站20) 之间是不同的。因此,无线区间中的通信质量在通信链路之间是不同的。此外,即使在终端设备40被固定的情况下,无线区间中的通信质量也根据周围的状况而变动。因此,无论终端设备40是否可移动,终端设备40都针对每个通信链路测量无线区间中的通信质量。

[0320] 在该方法中,即使当通信质量由于终端设备40的移动而变动时,终端设备40也被配置为根据变动以更高的精度测量通信质量。因此,允许控制装置10根据通信质量选择更合适的通信链路 (通信路线)。

[0321] 此外,该方法可以通过比终端设备40的应用层低的通信层 (例如,MAC层、RRC层等) 来实现。因此,允许终端设备40低时延地测量通信质量。此外,允许控制装置10低时延地实现基于测量结果的控制 (例如,通信路线的确定) 等。

[0322] [选项1-b]

[0323] 每个终端设备40测量每个场地L中的回传区间 (除无线区间以外的通信区间) 的通信质量。

[0324] 注意,在这种情况下,每个回传区间可以包括场地L之外的网络N中的预定通信节点 (例如,控制装置)。例如,回传区间可以包括基站20和核心网络30之间的部分、基站20和控制装置10之间的部分、以及核心网络30和控制装置10之间的部分等。

[0325] 在该构成中,回传区间中的通信质量不包括上述无线区间中的通信质量。因此,当基站20不移动时,回传区间中的通信质量不根据终端设备40的位置而变动。另一方面,例如,每个通信链路中的拥塞程度可能导致回传区间中的通信质量的变动。

[0326] 测量回传区间中的通信质量使控制装置10可以考虑每个通信链路中的拥塞程度等来选择通信链路。另外,不必考虑终端设备40的移动等,因此,与无线区间中的通信质量的测量相比,终端设备40可以相对容易地测量回传区间中的通信质量。

[0327] [选项1-c]

[0328] 每个终端设备40测量具有选项1-a和选项1-b的組合的通信质量。例如,终端设备40针对终端设备40和控制装置10之间的每个通信链路测量通信质量。在该构成中,终端设备40针对每个通信链路测量包括无线区间和回传区间的通信区间中的通信质量。因此,允许控制装置10考虑取决于终端设备40的位置的无线区间的传播路径特性、回传区间中的拥塞程度等来选择通信链路。

[0329] [选项2]

[0330] 终端设备40测量跨场地L的通信质量。

[0331] [选项2-a]

[0332] 每个终端设备40测量场地L之间的每个回传区间 (除无线区间以外的通信区间) 中的通信质量。例如,终端设备40测量第一场地L_A中的基站20A和第二场地L_B中的基站20B之间的通信质量。

[0333] 当在每个场地L中存在多个基站20时 (参见图1),终端设备40针对多个基站20的每个组合测量通信质量。例如,在每个场地L中布置用于WLAN、专用LTE/NR和公共LTE/NR的三个基站20的情况下,第一和第二场地L_A和L_B之间的基站20的組合的数量是 $3 \times 3 = 9$ 。在该构成中,终端设备40针对所有組合中的每种組合测量通信质量。

[0334] 注意,终端设备40可被预先设定为不对特定基站20的组合测量通信质量。例如,终端设备40可被设定为不测量布置在一个场地L中的专用LTE/NR的基站20和布置在另一个场地L中的公共LTE/NR的基站20之间的回传区间中的通信质量。

[0335] [选项2-b]

[0336] 终端设备40测量不同场地L中的终端设备40之间的E2E通信的通信质量。

[0337] 例如,第一终端设备40A测量第一场地L_A中的第一终端设备40A和第二场地L_B中的第二终端设备40B之间的通信质量。换句话说,通信质量包括各个场地L中的无线电区间中的通信质量以及场地L之间的回传区间中的通信质量。

[0338] 在该构成中,第一终端设备40A测量第一终端设备40A和第二终端设备40B之间的通信质量。因此,允许第一终端设备40A测量与第一终端设备40A和第二终端设备40B实际建立P2P连接时的通信质量等同的通信质量。

[0339] 在选项2-b中,除了终端设备40自身的位置之外,测量的通信质量还受另一个终端设备40的位置的影响。因此,除了终端设备40自身的位置信息之外,终端设备40优选地还将添加到质量信息的另一个终端设备40的位置信息发送到控制装置10。

[0340] 如上所述,当在每个场地L中存在多个基站20时,终端设备40可以针对多个基站20的组合测量通信质量。此时,在选项2-b中,终端设备40测量包括无线区间的通信质量。因此,在通信质量的测量中,场地L中的终端设备40连接到的基站20也是重要的。

[0341] 在这种情况下,例如,第二场地L_B中的第二终端设备40B首先连接到WLAN的基站20A₁。在这种状态下,第一场地L_A中的第一终端设备40A依次切换要连接的多个基站20A以测量通信质量。

[0342] 接下来,第二场地L_B中的第二终端设备40B连接到专用LTE/NR的基站20A₂。在这种状态下,第一场地L_A中的第一终端设备40A依次切换要连接的多个基站20A以测量通信质量。

[0343] 以这种方式,第一终端设备40A和第二终端设备40B依次切换要连接的基站20以测量通信质量,因此,终端设备40各自被配置为测量各个通信路线中的通信质量。

[0344] 在该构成中,除了指示终端设备40自身连接到的基站(RAT)的信息之外,每个终端设备40优选地还向控制装置10发送添加到质量信息的指示另一个终端设备连接到的基站(RAT)的信息。

[0345] 注意,终端设备40可被预先设定为不针对特定基站20的组合测量通信质量。例如,终端设备40可被设定为不测量布置在一个场地L中的专用LTE/NR的基站20和布置在另一个场地L中的公共LTE/NR的基站20之间的回传区间中的通信质量。

[0346] (基于控制信息获取质量信息的方法)

[0347] 作为通信质量的获取方法的另一个示例,存在一种基于在每个无线通信系统中使用的控制信息来获取质量信息的方法。这里,在无线通信系统中使用的控制信息(在下文中,也称为系统控制信息)包括从每个基站20发送到每个终端设备40、并且为控制无线区间的资源和发送参数所必需的调度信息。通常,这样的调度信息是根据终端设备40的位置和状况、传播路径状况等适应性地生成的。因此,来自基站20的调度信息作为指示通信质量的质量信息是有用的。

[0348] 例如,控制装置10从每个基站20和/或终端设备40与位置信息一起地获取系统控

制信息,并存储这些信息。此外,控制装置10使用存储的系统控制信息作为质量信息来确定与终端设备40的位置相应的通信路线。

[0349] 控制装置10例如通过基站20的应用编程接口 (API) 来获取系统控制信息。

[0350] 或者,假设终端设备40保持从基站20发送的调度信息。控制装置10从终端设备40与位置信息一起地获取调度信息作为质量信息。

[0351] 或者,终端设备40基于来自基站20的指令,保持要向基站20发送的系统控制信息。控制装置10从终端设备40与位置信息一起地获取系统控制信息作为质量信息。

[0352] (系统控制信息)

[0353] 注意,根据本公开的实施例的系统控制信息包括以下信息中的至少一个。

[0354] • 终端设备40用于下行链路/上行链路发送的发送/接收参数信息

[0355] • 终端设备40向基站20反馈(报告)的报告信息

[0356] • 关于连接到基站20的终端设备40的连接终端信息

[0357] • 关于基站20的回传链路的回传信息

[0358] (发送/接收参数信息)

[0359] 上述发送/接收参数信息例如包括以下信息。

[0360] • 关于物理资源映射的信息

[0361] • 关于调制和编码方案(MCS)的信息

[0362] • 关于下行链路/上行链路发送功率的信息

[0363] • 关于预涂波束的信息

[0364] 关于物理资源映射的信息例如是关于频率资源、时间资源等的信息。控制装置10被配置为掌握分配给一个终端设备40的物理资源,以了解终端设备40的无线通信系统中的拥塞程度等。

[0365] 如上所述,发送/接收参数信息包括关于调制方案和MCS的信息。MCS是与接收功率相关地确定的。接收功率根据终端设备40的位置而变动。因此,允许控制装置10与终端设备40的位置信息一起地获取MCS,以相对高精度地预测终端设备40的预期吞吐量。

[0366] 如上所述,发送/接收参数信息包括关于下行链路/上行链路发送功率的信息。在终端设备40的发送功率具有有限的最大值的情况下,根据终端设备40和基站20之间的距离来确定要分配的频率资源的大小。因此,获取终端设备40的上行链路发送功率使控制装置10能够预测终端设备40的预期上行链路吞吐量的最大值。

[0367] (报告信息)

[0368] 上述报告信息例如包括以下信息。

[0369] • 信道状态信息(CSI)反馈信息

[0370] • 关于HARQ-ACK(ACK或NACK)的信息

[0371] • 无线电资源管理(RRM)反馈信息

[0372] CSI反馈信息的示例包括以下信息。

[0373] • 信道质量指示(CQI)

[0374] • 预编码矩阵指示(PMI)

[0375] • CSI-RS资源指示(CRI)

[0376] • SS/PBCH块资源指示(SSBRI)

[0377] • 层指示 (LI)

[0378] • 秩指示 (RI)

[0379] • L1-RSRP或L1-SINR

[0380] CSI反馈信息是在考虑终端设备40的位置和传播路径状况的情况下生成的,并且被用于调度基站20。因此,允许控制装置10与终端设备40的位置信息一起地获取CSI反馈信息,以掌握终端设备40的无线通信系统特有的通信质量。

[0381] 特别地,与RRM反馈信息相比,CSI反馈信息可以追随传播路径状况中的阴影衰落(shadowing)。因此,允许控制装置10使用CSI反馈信息作为动态质量信息。例如,CSI反馈信息可被用于由控制装置10更新通信路线。

[0382] RRM反馈信息的示例包括以下信息。

[0383] • SS参考信号接收功率(SS-RSRP)

[0384] • CSI参考信号接收功率(CSI-RSRP)

[0385] • SS参考信号接收质量(SS-RSRQ)

[0386] • CSI参考信号接收质量(CSI-RSRQ)

[0387] • SS信号与噪声和干扰比(SS-SINR)

[0388] • CSI信号与噪声和干扰比(CSI-SINR)

[0389] RRM反馈信息是在考虑终端设备40的位置和传播路径状况的情况下生成的,并且被用于调度基站20。因此,允许控制装置10与终端设备40的位置信息一起地获取RRM反馈信息,以掌握终端设备40的无线通信系统特有的通信质量。

[0390] 特别地,与CSI反馈信息相比,RRM反馈信息可以追随传播路径状况中的路径损耗。因此,允许控制装置10使用RRM反馈信息作为半静态质量信息。例如,RRM反馈信息可被用于在P2P连接的初始连接时由控制装置10确定通信路线。

[0391] (连接终端信息)

[0392] 上述连接终端信息例如包括RRC_Idle终端的数量、RRC_connected终端的数量、RRC_Inactive终端的数量等。连接终端信息的获取使控制装置10能够掌握基站20通过其提供服务的无线通信系统中的拥塞程度等。因此,允许控制装置10预测对终端设备40预期的最大吞吐量等。

[0393] 如上所述,根据本公开的实施例的控制装置10获取质量信息,并通过使用所获取的质量信息来确定P2P连接的通信路线。

[0394] 控制装置10包括控制单元130。控制单元130从第一终端设备40A获取第一终端设备40A的位置以及关于第一终端设备40A和多个链路之间的通信的通信质量的第一质量信息。第一终端设备40A位于第一场地L_A中,并且能够连接到包括第一专用网络的多个链路,在第一场地L_A中布置了连接到第一专用网络的第一基站20A₂。

[0395] 控制单元130从第二终端设备40B获取第二终端设备40B的位置以及关于与多个链路的通信的通信质量的第二质量信息。第二终端设备40B位于与第一场地L_A不同的第二场地L_B中,在第二场地L_B中布置了连接到与第一专用网络不同的第二专用网络的第二基站20B₂。第二终端设备40B能够连接到包括第二专用网络的多个链路。

[0396] 控制单元130从第一终端设备40A获取关于第一终端设备40A的第一终端信息(第一通信信息的示例)。控制单元130从第二终端设备40B获取关于第二终端设备40B的第二终

端信息(第二通信信息的示例)。

[0397] 控制单元130使用第一终端信息、第二终端信息、第一质量信息和第二质量信息来确定作为第一终端设备40A和第二终端设备40B之间的通信路线并且满足期望质量的通信路线。控制单元130向第一终端设备40A和第二终端设备40B通知关于所确定的通信路线的路线信息。

[0398] 因此,允许控制装置10在多个场地L之间的通信中,在终端设备40能够连接到多个无线通信系统时,进一步提高通信质量。

[0399] <<4.变形例>>

[0400] <4.1.第一变形例>

[0401] 即使在终端设备40建立一次P2P连接之后,通信质量也可能由于终端设备40的移动或周围环境的变化而变动。因此,对控制装置10来说优选的是即使在P2P连接期间也更新质量信息,并且适应性地控制通信路线(通信链路)。

[0402] (质量信息的更新)

[0403] 这里,将描述在P2P连接期间由控制装置10更新质量信息的方法(质量信息的上传处理的方法)。在P2P连接期间更新质量信息的方法的示例包括以下方法。

[0404] 终端设备40各自依次切换通信链路以测量通信质量,并将通信质量发送到控制装置10,而不管终端设备的通信状态(在数据发送期间、在数据接收期间等)如何。通过来自控制装置10的指令或每个终端设备40的确定,周期性地或非周期性地质量信息的上传处理。

[0405] 在上传处理的另一个示例中,终端设备40各自考虑到终端设备40自身的通信状态,在不进行数据发送和接收的时段期间依次切换通信链路以测量通信质量,并将通信质量发送到控制装置10。该上传处理例如可以基于来自控制装置10的指令或每个终端设备40的确定来执行。

[0406] 在上传处理的另一个示例中,终端设备40各自在预定的时间间隔(感测窗口)中依次切换通信链路以测量通信质量,并将通信质量发送到控制装置10。

[0407] 感测窗口例如是由控制装置10以预定周期预先设定的时间。每个终端设备40被控制为不在感测窗口中发送和接收数据。换句话说,终端设备40在除感测窗口以外的时间发送和接收数据。

[0408] 注意,感测窗口可被定义为切换通信链路的时间。该构成使终端设备40能够在感测窗口中切换通信并测量通信质量。此外,终端设备40可以通过使用切换后的通信链路来发送和接收数据。

[0409] (通信路线的更新)

[0410] 控制装置10可以根据质量信息的更新,周期性地或非周期性地更新向更合适的通信路线的更新。在P2P连接期间,控制装置10使用更新的质量信息来重新选择通信路线,从而更新通信路线。控制装置10周期性地或非周期性地向终端设备40发送关于更新的通信路线的路线信息(发送参数)。

[0411] <4.2.第二变形例>

[0412] 在上述实施例,通信系统1A包括一个控制装置10,但是本公开不限于此。例如,通信系统1A可以包括多个控制装置10。例如,在上述实施例,对于多个场地L布置一个控

制装置10,但是可以在多个场地L中的每一个中布置控制装置10。

[0413] 图9是图解说明根据本公开的实施例的第二变形例的通信系统1B的示例性构成的示图。

[0414] 代替图1中图解所示的控制装置10,图9中图解所示的通信系统1B包括布置在第一场地L_A中的第一控制装置10A和布置在第二场地L_B中的第二控制装置10B。

[0415] 第一控制装置10A经由第一场地L_A中的内联网连接到基站20A₁和20A₂。另外,第一控制装置10A经由网络N和内联网连接到基站20A₃。

[0416] 第二控制装置10B经由第二场地L_B中的内联网连接到基站20B₁和20B₂。另外,第二控制装置10B经由网络N和内联网连接到基站20B₃。

[0417] 第一控制装置10A和第二控制装置10B经由内联网和网络N彼此连接。

[0418] 在下文中,假设第一和第二场地L_A和L_B中的第一和第二控制装置10A和10B保持相应场地L中的质量信息,但是本变形例不限于此。多个控制装置10中的一些或全部可以保持其他场地L中的质量信息。

[0419] 在如本变形例中那样在通信系统1B中安装多个控制装置10的情况下,预定控制装置10确定建立P2P连接时的通信路线。此时,当预定控制装置10未保持为确定通信路线所必需的质量信息时,预定控制装置10可以从保持通信信息的其他控制装置获取通信信息。

[0420] 确定P2P连接时的通信路线的预定控制装置10可以通过各种方法来确定。例如,确定预定控制装置10的方法包括以下示例。

[0421] • 将其中存在请求P2P连接的终端设备40的场地L中的控制装置10设定为预定控制装置10的方法

[0422] • 将其中存在对其请求P2P连接的终端设备40的场地L中的控制装置10(即,在请求P2P连接的终端设备40的另一侧的场地L中的控制装置10)设定为预定控制装置10的方法

[0423] • 将预先为每个控制装置10设定的优先级较高的控制装置10设定为预定控制装置10的方法

[0424] • 随机确定预定控制装置的方法(例如,使用随机数确定预定控制装置10)

[0425] • 根据预先为每个控制装置10设定的标识ID来确定预定控制装置10的方法(例如,具有小标识ID或大标识ID的控制装置10被确定为预定控制装置10)

[0426] • 通过控制控制装置10的集成控制器(未示出)来确定预定控制装置10的方法

[0427] 图10是图解说明根据本公开的实施例的第二变形例的通信路线确定处理的示例的序列图。注意,与图7中图解所示的确定处理中的处理步骤相同的处理步骤由相同的附图标记表示,并且将适当地省略其描述。在这种情况下,图7的控制装置10对应于图10的第一控制装置10A。

[0428] 这里,假设第一终端设备40A请求与第二终端设备40B的P2P连接,并且第一控制装置10A作为预定控制装置10操作。

[0429] 已在图10中图解所示的步骤S102中获取了第一终端信息的第一控制装置10A向第二控制装置10B发送用于与第二终端设备40B连接的连接请求(步骤S301)。

[0430] 已接收到连接请求的第二控制装置10B向第二终端设备40B发送用于终端信息的发送的发送请求(步骤S302)。第二终端设备40B向第二控制装置10B发送关于第二终端设备40B的第二终端信息(步骤S303)。第二控制装置10B将第二终端信息发送到第一控制装置

10A(步骤S304)。

[0431] 第一控制装置10A将关于所确定的通信路线的路线信息发送到第二控制装置10B(步骤S305)。第二控制装置10B将接收到的路线信息发送到第二终端设备40B(步骤S306)。

[0432] 以这种方式,在本变形例中,每个场地L中的每个终端设备40由同一场地L中的每个控制装置10控制,并且在控制装置10之间进行跨场地L的控制。注意,为了控制中的低时延,第一控制装置10A可以直接向第二终端设备40B发送控制信息并从第二终端设备40B接收控制信息。在该构成中,第一控制装置10A与图7中图解所示的控制装置10类似地进行操作。

[0433] 注意,图10的示例图解说明了控制装置10连接到专用LTE/NR的基站20A₂和WLAN的基站20A₁连接到的内联网,但是本变形例不限于此。例如,控制装置10可以连接到公共LTE/NR。在该构成中,控制装置10可以由控制装置10连接到的公共LTE/NR的网络运营商来管理。

[0434] <4.3.第三变形例>

[0435] 在上述实施例中,已经描述了两个场地L,但是场地L的数量不限于两个。可以设置三个或更多个场地L。

[0436] 图11是图解说明根据本公开的实施例的第三变形例的通信系统1C的示例性构成的示意图。

[0437] 除了图1中图解所示的第一场地L_A和第二场地L_B之外,图11中图解所示的通信系统1C还包括第三场地L_C。在第三场地L_C中,布置多个基站20C₁~20C₃。多个基站20C₁~20C₃经由网络N与多个基站20A₁~20A₃和20B₁~20B₃进行通信。

[0438] 在图11的示例中,基站20C₁是无线LAN接入点。此外,基站20C₂是专用网络(例如,专用LTE/NR)的基站,并且经由专用网络的核心网络30C₂连接到网络N。

[0439] 另外,基站20C₃是公共网络(例如,公共LTE/NR)的基站,并且经由公共网络的核心网络30C₃连接到网络N。

[0440] 第三终端设备40C位于第三场地L_C中,并且连接到布置在第三场地L_C中的多个基站20C₁~20C₃中的一个。

[0441] 第一~第三终端设备40A~40C通过P2P连接或P2M连接(或组连接)进行通信。以这种方式,第一~第三终端设备40A~40C选择多个通信路线(通信链路)中的一个,并建立P2P连接或P2M连接。

[0442] 图12是图解说明根据本公开的实施例的第三变形例的通信路线确定处理的示例的序列图。

[0443] 这里,假设第一终端设备40A请求与第二终端设备40B和第三终端设备40C的P2M连接。另外,假设控制装置10预先保持与第一~第三终端设备40A~40C的位置相应的质量信息。

[0444] 如图12中图解所示,第一终端设备40A向控制装置10发送用于与第二终端设备40B和第三终端设备40C连接的连接请求(步骤S401)。第一终端设备40A将第一终端信息发送到控制装置10(步骤S402)。

[0445] 已接收到连接请求的控制装置10向第二终端设备40B发送用于终端信息的发送的发送请求(步骤S403),并向第三终端设备40C发送用于终端信息的发送的发送请求(步骤S404)。

[0446] 第二终端设备40B将第二终端信息发送到控制装置10(步骤S405)。第三终端设备40C将作为关于第三终端设备10C的终端信息的第三终端信息发送到控制装置10(步骤S406)。

[0447] 控制装置10确定用于第一~第三终端设备40A~40C之间的P2M连接的通信路线(步骤S407)。控制装置10将关于所确定的通信路线的路线信息发送到第一~第三终端设备40A~40C中的每一个(步骤S408)。

[0448] 第一~第三终端设备40A~40C使用接收的路线信息来彼此建立P2M连接(步骤S409),并进行P2M通信。

[0449] 注意,控制装置10可以单独地确定要用于第一~第三终端设备40A~40C中的两个终端设备之间的P2P连接的更合适的通信路线。换句话说,控制装置10确定更适合于第一终端设备40A和第二终端设备40B之间的P2P连接的通信路线,作为第一通信路线。另外,控制装置10确定更适合于第二终端设备40B和第三终端设备40C之间的P2P连接的通信路线,作为第二通信路线。另外,控制装置10确定更适合于第一终端设备40A和第三终端设备40C之间的P2P连接的通信路线,作为第三通信路线。

[0450] 在该构成中,控制装置10可以向第一~第三终端设备40A~40C发送关于第一~第三通信路线的第一~第三路线信息。

[0451] 注意,在本变形例中,已经描述了针对位于不同场地L的三个或更多个终端设备40之间的P2M连接,由控制装置10确定更合适的通信路线,但是本变形例不限于此。例如,在两个或更多个终端设备40位于一个场地L的情况下的P2M连接中,也允许控制装置10如本变形例中描述的那样确定更合适的通信路线。例如,在上述第三终端设备40C位于第二场地L_B的情况下,也允许控制装置10通过执行图12中图解所示的确定处理来确定更合适的通信路线。

[0452] <4.4.第四变形例>

[0453] 在上述实施例中,在不同场地L中的基站20之间设置一个回传链路,但是在基站20之间可以设置多个(两个或更多个)回传链路。

[0454] 图13是图解说明根据本公开的实施例的第四变形例的通信系统1D的示例性构成的示图。图13示出了在没有布置无线LAN的基站20A₁的情况下布置在第一场地L_A中的专用LTE/NR的基站20A₂。另外,在图13中,在第一场地L_A周围布置公共LTE/NR的基站20A₃。注意,第二场地L_B和基站20B₁~20B₃也与第一场地L_A和基站20A₁~20A₃类似地配置。

[0455] 在图13中图解所示的通信系统1D中,基站20A₂和基站20B₂通过因特网网络连接(第一回传链路BH1)。另外,基站20A₂和基站20B₂通过VPN连接(第二回传链路BH2)。

[0456] 另外,基站20A₂和基站20B₂通过基站20A₃、基站20B₃和专用链路连接(第三回传链路BH3)。在图13中,基站20A₂和20B₂通过无线通信连接到基站20A₃和20B₃,但是可以通过有线通信连接。

[0457] 以这种方式,在本变形例中,一组基站20(基站20A₂和20B₂)可以通过多个回传链路(第一~第三回传链路BH1~BH3)连接。

[0458] 连接到基站20A₂的第一终端设备40A和连接到基站20B₂的第二终端设备40B可以在P2P连接时从包括第一~第三回传链路BH1~BH3的三个通信路线中进行选择。

[0459] 在该构成中,控制装置10从包括第一~第三回传链路BH1~BH3的三个通信路线

中,根据第一终端设备40A和第二终端设备40B的通信质量,确定最适合于P2P连接的通信路线。换句话说,控制装置10以可控的方式根据每个终端设备40的状况、要发送和接收的数据的类型等,从多个不同的回传链路(第一~第三回传链路BH1~BH3)中进行选择。

[0460] 注意,在每个场地L中布置多个基站 $20A_2$ 和 $20B_2$ 的情况下,控制装置10可控制地针对多个基站 $20A_2$ 和 $20B_2$ 以及基站 $20A_2$ 和 $20B_2$ 连接到的多个回传链路中的每一个单独地选择通信路线。

[0461] <4.5.第五变形例>

[0462] 这里,作为本公开的实施例的第五变形例,将描述路线信息(通信参数)的另一个示例。

[0463] 如上所述,通信质量根据终端设备40的位置而变动。例如,在终端设备40是可移动设备的情况下,控制装置10可以向终端设备40发送用于获得更合适的通信质量的信息(质量改善信息)作为路线信息。

[0464] 图14是图解说明根据本公开的实施例的第五变形例的路线信息的示例的示图。这里,假设第一终端设备40A是智能电话,并且第一终端设备40A由人(用户)使用。另外,尽管在图14中图解说明了第一场地L_A,但是第二场地L_B也具有类似的构成。

[0465] 根据本变形例的通信系统1E的控制装置10E将例如用于显示推荐的第一终端设备40A的移动方向、移动距离等的信息发送到第一终端设备40A,作为用于获得更合适的通信质量的信息。

[0466] 例如,在图14中,假设与连接到基站 $20A_1$ 相比,在连接到基站 $20A_2$ 时,第一终端设备40A被允许以更合适的通信质量进行通信。在该构成中,控制装置10E以朝向基站 $20A_2$ 的方向作为推荐的第一终端设备40A的移动方向,向第一终端设备40A发送用于显示该移动方向的信息。例如,控制装置10E将指示图14的右上方作为移动方向的显示信息发送到第一终端设备40A。

[0467] 第一终端设备40A将所获取的显示信息呈现给用户。此时,第一终端设备40A可以向用户呈现叠加在地图上的显示信息。

[0468] 或者,第一终端设备40A可以向用户呈现指示通信质量的信息。此时,第一终端设备40A可以向用户呈现叠加在地图上的指示通信质量的信息。

[0469] 注意,假设第一终端设备40A是智能电话,并且第一终端设备40A由用户使用,但是本变形例不限于此。例如,第一终端设备40A可以被搭载在移动机器人上。该构成使控制装置10E可以直接向第一终端设备40A通知机器人的移动方向和移动距离。例如,机器人在考虑由通知指示的移动方向和移动距离的情况下移动。

[0470] 注意,用于获得更合适的通信质量的信息不限于第一终端设备40A的移动方向和/或移动距离。例如,该信息可以是关于第一终端设备40A的移动路线的信息。

[0471] 图15是图解说明根据本公开的实施例的第五变形例的路线信息的另一个示例的示图。这里,假设第一终端设备40A是智能电话,并且第一终端设备40A由人(用户)使用。另外,假设用户移动到作为目的地的点P(在下文中,也称为目的地P)。

[0472] 在该构成中,控制装置10E确定作为到目的地P的路线并且具有更合适的通信质量的移动路线。例如,在图15中,控制装置10E将经过基站 $20A_2$ 的通信区域 C_2 和基站 $20A_1$ 的通信区域 C_1 的移动路线(参见图15中的箭头)确定为具有更合适的通信质量的移动路线。

[0473] 控制装置10E向第一终端设备40A通知关于所确定的移动路线的信息,作为用于获得更合适的通信质量的信息。

[0474] 如上所述,根据本变形例的控制装置10E被配置为向第一终端设备40A通知用于进一步提高第一终端设备40A的通信质量的信息。

[0475] 注意,本变形例中的目的地P可以不是用户的最终目的地。例如,本变形例的目的地P可以包括中转点。

[0476] <4.6.第六变形例>

[0477] 在上述实施例中,终端设备40通过使用一个通信路线来建立P2P连接,但是本变形例不限于此。终端设备40可以通过使用多个通信路线来建立P2P连接。

[0478] 图16是图解说明根据本公开的实施例的第六变形例的通信路线的示例的示图。图16中图解所示的通信系统1F的控制装置10F选择多个通信路线。

[0479] 例如,在图16中,控制装置10F确定第一通信路线R1和第二通信路线R2。控制装置10F向第一终端设备40A和第二终端设备40B通知关于所确定的第一通信路线R1和第二通信路线R2的路线信息。

[0480] 终端设备40例如使用第一通信路线R1和第二通信路线R2中的每一个来进行数据复制。

[0481] 终端设备40例如通过使用第一通信路线R1和第二通信路线R2中的每一个来交换相同的数据。在该构成中,即使通信路线之一的通信质量恶化,也存在可以通过使用另一个通信路线来进行数据通信的可能性。以这种方式,复用(冗余)的通信路线使得可以提供具有更高可靠性的E2E连接。

[0482] 注意,除去选择多个通信路线之外,控制装置10F以与上述实施例和变形例的控制装置10类似的方式选择通信路线。注意,以下选择方法也适于作为上述实施例和变形例中的通信路线选择方法。

[0483] (多个通信路线的选择)

[0484] 在本变形例中,控制装置10F通过使用以下选择方法中的至少一些选择方法来选择多个通信路线。

[0485] • 基于预先测量的质量信息,从满足预定要求条件的通信路线当中选择多个通信路线的方法。

[0486] • 基于与通信质量的变动的相关性选择多个通信路线的方法。例如,在该方法中,选择各自具有相对于通信质量的变动的低相关值的多个通信路线。

[0487] • 当在场地L中多个无线通信系统可用时,选择使用不同无线通信系统的通信路线的方法。

[0488] • 选择预先设定或定义的通信路线,作为多个通信路线中的一部分的方法。例如,在该方法中,选择使用专用LTE/NR的通信路线作为多个通信路线中的一个。

[0489] (通过多个通信路线发送的数据)

[0490] 如上所述,在多个通信路线中,可以发送复制的相同数据。或者,终端设备40可以各自分割通过对数据进行编码而获得的编码数据,并且通过每个通信路线发送分割的编码数据。

[0491] 例如,每个终端设备40可以使用网络编码、使用异或的编码、使用喷泉码的编码、

使用Raptor码的编码等作为数据编码方法。

[0492] 例如,终端设备40从上述各种编码方法中选择多种不同的编码方法。终端设备40通过使用不同的编码方法对一条数据进行编码,并生成具有不同编码方法的多条编码数据。终端设备40通过不同的通信路线发送多条编码数据。

[0493] 因此,与当终端设备40简单地发送复制的相同数据时相比,终端设备40可以实现具有更高可靠性的通信。

[0494] 或者,终端设备40可以通过每个通信路线发送完全不同的数据。在该构成中,终端设备40通过多个通信路线分别发送不同的数据。

[0495] 因此,与当终端设备40使用一个通信路线时相比,终端设备40可以实现具有更大容量和更高速度的通信。

[0496] <<5.其他实施例>>

[0497] 上述实施例仅仅是示例,并且各种修改和应用是可能的。

[0498] 例如,控制根据本实施例的控制装置10、基站20和终端设备40的控制设备可由专用计算机系统或通用计算机系统实现。

[0499] 例如,用于进行上述操作的通信程序被存储在诸如光盘、半导体存储器、磁带或软盘之类的计算机可读记录介质中以便分发。然后,例如,将该程序安装在计算机上以进行上述处理,从而构成控制设备。在该构成中,控制设备可以是在控制装置10、基站装置20和终端设备40之外的设备(例如,个人计算机)。此外,控制设备可以是在控制装置10、基站20和终端设备40之内的设备(例如,控制单元130、控制单元23和控制单元43)。

[0500] 此外,每个通信程序可以被存储在包含在诸如因特网之类的网络上的服务器设备中的盘设备中,以便例如下载到计算机。此外,上述功能可以通过操作系统(OS)和应用软件之间的协作来实现。在该构成中,可以将除OS以外的部分存储在介质中以便分发,或者可以将除OS以外的部分存储在服务器设备中,以便例如下载到计算机等。

[0501] 此外,在上述实施例中描述的各处理中,被描述为自动进行的处理中的所有或一些可以手动进行,或者被描述为手动进行的处理中的所有或一些可以通过已知方法自动进行。此外,除非另有说明,否则在上面的描述中描述的或者在附图中图解所示的处理过程、具体名称和包含各种数据和参数的信息可以被适当地变更。例如,在附图中图解所示的各种信息不限于图解所示的信息。

[0502] 此外,各设备的组成元件是作为功能概念图解说明的,但不一定需要如图解所示的那样在物理上构成。换句话说,各设备的分布或集成的具体形式不限于图解所示的那些,并且各设备中的所有或一些可以通过根据各种负载或使用状况以适当的单位在功能上或物理上分布或集成来构成。注意,通过分布或集成而获得的构成可以动态地形成。

[0503] 此外,上述实施例可以在与处理的内容一致的范围内适当地组合。此外,可以适当地变更在上述实施例的流程图和序列图中的每一个中图解所示的步骤的顺序。

[0504] 此外,例如,本实施例可以被实现为组成装置或系统的所有构成,诸如作为系统大规模集成(LSI)等的处理器、使用多个处理器等的模块、使用多个模块等的单元、以及通过向单元进一步添加其他功能而获得的集合(即,装置的一部分的构成)。

[0505] 注意,在本实施例中,系统意味着多个组成元件(设备、模块(组件)等)的聚合,并且所有组成元件是否在同一个外壳中并不重要。因此,容纳在单独外壳中并且经由网络连

接的多个设备和包括容纳在一个外壳中的多个模块的一个设备都是系统。

[0506] 此外,例如,本实施例可以采用云计算的构成,其中一个功能经由网络在多个设备之间分担,以便由多个设备协同地进行处理。

[0507] <<6. 结语>>

[0508] 尽管上面已经描述了本公开的实施例,但是本公开的技术范围不限于上面描述的实施例,并且可以进行各种修改而不脱离本公开的精神和范围。此外,可以适当地相互组合不同实施例和变形例的组成要素。

[0509] 此外,本文中描述的实施例中的效果仅仅是示例,本发明不限于这些效果,并且还可以提供其他效果。

[0510] 注意,本技术还可以具有以下构成。

[0511] (1)

[0512] 一种控制装置,包括:

[0513] 控制单元,所述控制单元

[0514] 从位于第一场地中的第一通信设备获取第一通信设备的位置和关于与多个链路的通信质量的第一质量信息,在第一场地布置有连接到第一专用网络的第一基站,第一通信设备能够连接到包括第一专用网络的所述多个链路;

[0515] 从位于第二场地中的第二通信设备获取第二通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第二质量信息,在第二场地布置有连接到第二专用网络的第二基站,第二专用网络不同于第一专用网络,第二场地不同于第一场地,第二通信设备能够连接到包括第二专用网络的所述多个链路;

[0516] 从第一通信设备获取关于第一通信设备的第一通信信息;

[0517] 从第二通信设备获取关于第二通信设备的第二通信信息;

[0518] 使用第一通信信息、第二通信信息、第一质量信息和第二质量信息来确定第一通信设备和第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足期望质量;以及

[0519] 向第一通信设备和第二通信设备通知关于所确定的通信路线的路线信息。

[0520] (2)

[0521] 根据(1)所述的控制装置,其中第一基站和第二基站连接到不同的核心网络。

[0522] (3)

[0523] 根据(1)或(2)所述的控制装置,其中第一基站和第二基站具有不同的接入点名称。

[0524] (4)

[0525] 根据(3)所述的控制装置,其中

[0526] 第一基站具有与第一场地对应的接入点名称,并且

[0527] 第二基站具有与第二场地对应的接入点名称。

[0528] (5)

[0529] 根据(1)~(4)中的任一项所述的控制装置,其中

[0530] 所述控制单元

[0531] 从第一基站获取关于第一通信设备的控制信息;

[0532] 从第二基站获取关于第二通信设备的控制信息;以及

[0533] 通过使用所述控制信息来确定所述通信路线。

[0534] (6)

[0535] 根据(5)所述的控制装置,其中所述控制信息包括关于位置的位置信息、关于分配的资源的信息、关于调制方法的调制信息、关于码率的编码信息、关于发送功率的功率信息、关于波束的波束信息、以及来自各通信设备的反馈信息中的至少一个。

[0536] (7)

[0537] 根据(1)~(6)中的任一项所述的控制装置,其中所述控制单元确定包括第一专用网络、第二专用网络、以及与第一专用网络和第二专用网络不同的网络中的至少一个的通信路线。

[0538] (8)

[0539] 根据(1)~(7)中的任一项所述的控制装置,其中

[0540] 第一场地是与第一基站的通信区域对应的场地,并且

[0541] 第二场地是与第二基站的通信区域对应的场地。

[0542] (9)

[0543] 根据(1)~(8)中的任一项所述的控制装置,其中第一通信信息包括关于第一场地的信息和关于第一通信设备能够连接到的所述多个链路的信息中的至少一个。

[0544] (10)

[0545] 根据(1)~(9)中的任一项所述的控制装置,其中所述控制单元基于第一通信设备和第二通信设备之间的通信所要求的所述期望质量来确定所述通信路线。

[0546] (11)

[0547] 根据(1)~(10)中的任一项所述的控制装置,其中所述期望质量包括吞吐量、频率带宽、延迟量、可靠性、通信路线中的拥塞程度、以及接收质量中的任何一个。

[0548] (12)

[0549] 根据(1)~(11)中的任一项所述的控制装置,其中所述控制单元根据关于获取或测量第一质量信息的日期和时间的第一时间信息、以及关于获取或测量第二质量信息的日期和时间的第二时间信息来确定所述通信路线。

[0550] (13)

[0551] 根据(12)所述的控制装置,其中所述控制单元将第一时间信息与当前日期和时间进行比较,以向第一质量信息分配权重,并且将第二时间信息与当前日期和时间进行比较,以向第二质量信息分配权重。

[0552] (14)

[0553] 根据(1)~(13)中的任一项所述的控制装置,其中

[0554] 所述控制单元

[0555] 从第一通信设备和第二通信设备中的至少一个接收指示所述位置信息的可信度的可信度信息和指示所述位置信息的获取方法的获取信息中的至少一个;以及

[0556] 使用所接收的可信度信息和所接收的获取信息中的至少一个来确定所述通信路线。

[0557] (15)

[0558] 根据(1)~(14)中的任一项所述的控制装置,其中当第一通信设备和第二通信设

备中的至少一个对于所述多个链路中的至少一个使用共享频谱时,所述控制单元基于共享频谱的使用优先级来确定所述通信路线。

[0559] (16)

[0560] 根据(15)所述的控制装置,其中所述控制单元根据与所述多个链路中使用所述共享频谱的链路的无线通信系统相比共享频谱的使用优先级更高的无线通信系统使用所述共享频谱时的时间、区域和干扰功率中的至少一个来确定所述通信路线。

[0561] (17)

[0562] 根据(15)或(16)所述的控制装置,其中所述控制单元通知关于所述共享频谱的信息作为所述路线信息。

[0563] (18)

[0564] 根据(15)~(17)中的任一项所述的控制装置,其中当用于第一通信设备和第二通信设备之间的通信的所述共享频谱发生变更时,所述控制单元再次确定所述通信路线。

[0565] (19)

[0566] 根据(1)~(18)中的任一项所述的控制装置,其中所述控制单元通知关于所述多个链路中包括在所述通信路线中的链路的信息,作为关于所确定的通信路线的信息。

[0567] (20)

[0568] 根据(1)~(19)中的任一项所述的控制装置,其中

[0569] 第一通信设备基于通过以预定时间间隔依次切换并测量所述多个链路而获得的信息来生成第一质量信息,并将第一质量信息通知给所述控制装置,并且

[0570] 第二通信设备基于通过以预定时间间隔依次切换并测量所述多个链路而获得的信息来生成第二质量信息,并将第二质量信息通知给所述控制装置。

[0571] (21)

[0572] 根据(1)~(20)中的任一项所述的控制装置,其中

[0573] 所述控制单元

[0574] 经由控制包括在第二场地中的第二基站的其他控制装置来获取第二质量信息和第二通信信息中的至少一个;以及

[0575] 经由所述其他控制装置向第二通信设备通知所述路线信息。

[0576] (22)

[0577] 根据(1)~(21)中的任一项所述的控制装置,其中

[0578] 所述控制单元

[0579] 从位于第三场地中的第三通信设备获取第三通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第三质量信息,在第三场地布置有连接到第三专用网络的第三基站,第三专用网络不同于第一专用网络和第二专用网络,第三场地不同于第一场地和第二场地,第三通信设备能够连接到包括第三专用网络的所述多个链路;

[0580] 从第三通信设备获取关于第三通信设备的第三通信信息;

[0581] 使用第三通信信息和第三质量信息来确定第三通信设备与第一通信设备和/或第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足所述期望质量;以及

[0582] 向第三通信设备与第一通信设备和/或第二通信设备通知所述路线信息。

[0583] (23)

- [0584] 根据(1)~(22)中的任一项所述的控制装置,其中
- [0585] 所述控制单元
- [0586] 向第一通信设备和/或第二通信设备通知关于第一通信设备和第二通信设备之间的通信的质量提高的移动方向和移动距离中的至少一个的质量改善信息。
- [0587] (24)
- [0588] 根据(23)所述的控制装置,其中第一通信设备和/或第二通信设备基于所述质量改善信息,向用户呈现通信的质量提高的移动方向和移动距离中的至少一个。
- [0589] (25)
- [0590] 根据(1)~(24)中的任一项所述的控制装置,其中所述控制单元根据第一通信设备和/或第二通信设备的目的地来确定第一通信设备和/或第二通信设备的移动路线。
- [0591] (26)
- [0592] 根据(1)~(25)中的任一项所述的控制装置,其中
- [0593] 所述控制单元确定多个通信路线,并且
- [0594] 第一通信设备和第二通信设备通过使用所述多个通信路线进行通信。
- [0595] (27)
- [0596] 根据(26)所述的控制装置,其中所述控制单元基于与所述通信路线的通信质量的变动的相关性来确定多个通信路线。
- [0597] (28)
- [0598] 根据(26)或(27)所述的控制装置,其中第一通信设备和/或第二通信设备将通过对发送数据进行编码而获得的编码数据分割为多个数据,并通过彼此不同的所述多个通信路线来发送所分割的编码数据。
- [0599] (29)
- [0600] 一种通信设备,所述通信设备位于布置有连接到第一专用网络的第一基站的第一场地中,并且能够连接到包括第一专用网络的多个链路,所述通信设备包括:
- [0601] 控制单元,所述控制单元
- [0602] 向控制装置发送所述通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第一质量信息;
- [0603] 向所述控制装置发送用于与位于第二场地中的第二通信设备连接的连接请求,在第二场地布置有连接到第二专用网络的第二基站,第二专用网络不同于第一专用网络,第二场地不同于第一场地,第二通信设备能够连接到包括第二专用网络的所述多个链路;
- [0604] 向所述控制装置发送关于所述通信设备的第一通信信息;以及
- [0605] 基于从所述控制装置接收的关于与第二通信设备的通信路线的路线信息,与第二通信设备进行通信,其中
- [0606] 所述控制装置从第二通信设备获取第二通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第二质量信息;
- [0607] 从第二通信设备获取关于第二通信设备的第二通信信息;
- [0608] 使用第一通信信息、第二通信信息、第一质量信息和第二质量信息来确定所述通信设备和第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足期望质量;以及
- [0609] 向所述通信设备和第二通信设备通知关于所确定的通信路线的路线信息。

[0610] (30)

[0611] 一种控制方法,包括:

[0612] 从位于第一场地中的第一通信设备获取第一通信设备的位置和关于与多个链路的通信质量的第一质量信息,在第一场地布置有连接到第一专用网络的第一基站,第一通信设备能够连接到包括第一专用网络的所述多个链路;

[0613] 从位于第二场地中的第二通信设备获取第二通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第二质量信息,在第二场地布置有连接到第二专用网络的第二基站,第二专用网络不同于第一专用网络,第二场地不同于第一场地,第二通信设备能够连接到包括第二专用网络的所述多个链路;

[0614] 从第一通信设备获取关于第一通信设备的第一通信信息;

[0615] 从第二通信设备获取关于第二通信设备的第二通信信息;

[0616] 使用第一通信信息、第二通信信息、第一质量信息和第二质量信息来确定第一通信设备和第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足期望质量;以及

[0617] 向第一通信设备和第二通信设备通知关于所确定的通信路线的路线信息。

[0618] (31)

[0619] 一种通信设备的通信方法,所述通信设备位于布置有连接到第一专用网络的第一基站的第一场地中,并且能够连接到包括第一专用网络的多个链路,所述通信方法包括:

[0620] 向控制装置发送所述通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第一质量信息;

[0621] 向所述控制装置发送用于与位于第二场地中的第二通信设备连接的连接请求,在第二场地布置有连接到第二专用网络的第二基站,第二专用网络不同于第一专用网络,第二场地不同于第一场地,第二通信设备能够连接到包括第二专用网络的所述多个链路;

[0622] 向所述控制装置发送关于所述通信设备的第一通信信息;以及

[0623] 基于从所述控制装置接收的关于与第二通信设备的通信路线的路线信息,与第二通信设备进行通信,其中

[0624] 所述控制装置从第二通信设备获取第二通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第二质量信息;

[0625] 从第二通信设备获取关于第二通信设备的第二通信信息;

[0626] 使用第一通信信息、第二通信信息、第一质量信息和第二质量信息来确定所述通信设备和第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足期望质量;以及

[0627] 向所述通信设备和第二通信设备通知关于所确定的通信路线的路线信息。

[0628] (32)

[0629] 一种通信系统,包括:

[0630] 第一通信设备,所述第一通信设备位于布置有连接到第一专用网络的第一基站的第一场地中,并且能够连接到包括第一专用网络的多个链路;

[0631] 第二通信设备,所述第二通信设备位于布置有连接到第二专用网络的第二基站的第二场地中,第二专用网络不同于第一专用网络,第二场地不同于第一场地,第二通信设备能够连接到包括第二专用网络的所述多个链路;以及

[0632] 控制装置,所述控制装置控制第一通信设备和第二通信设备之间的通信路线,其

中

[0633] 第一通信设备向所述控制装置发送第一通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第一质量信息,

[0634] 第二通信设备向所述控制装置发送第二通信设备的位置和关于与所述多个链路的通信质量的第二质量信息,

[0635] 第一通信设备向所述控制装置发送关于第一通信设备的第一通信信息,

[0636] 第二通信设备向所述控制装置发送关于第二通信设备的第二通信信息,

[0637] 所述控制装置使用第一通信信息、第二通信信息、第一质量信息和第二质量信息来确定第一通信设备和第二通信设备之间的通信路线,所述通信路线满足期望质量;以及

[0638] 向第一通信设备和第二通信设备通知关于所确定的通信路线的路线信息,并且

[0639] 第一通信设备和第二通信设备基于所述路线信息进行通信。

[0640] 附图标记列表

[0641] 1通信系统

[0642] 10控制装置

[0643] 20基站

[0644] 21,41无线通信单元

[0645] 22,42,120存储单元

[0646] 23,43,130,230控制单元

[0647] 40终端设备

[0648] 110,210通信单元

[0649] 211,411发送处理单元

[0650] 212,412接收处理单元

[0651] 213,413天线

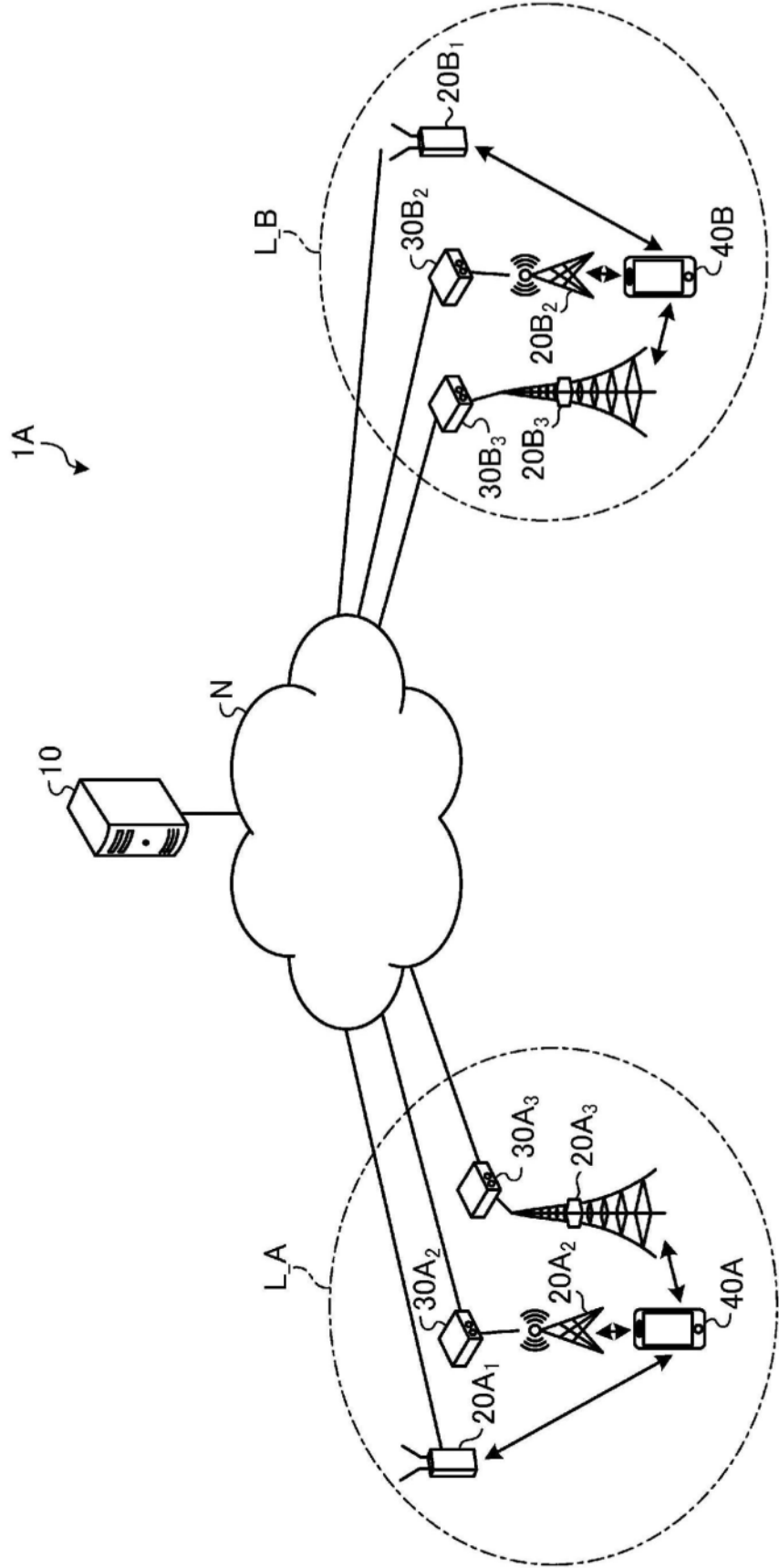


图1

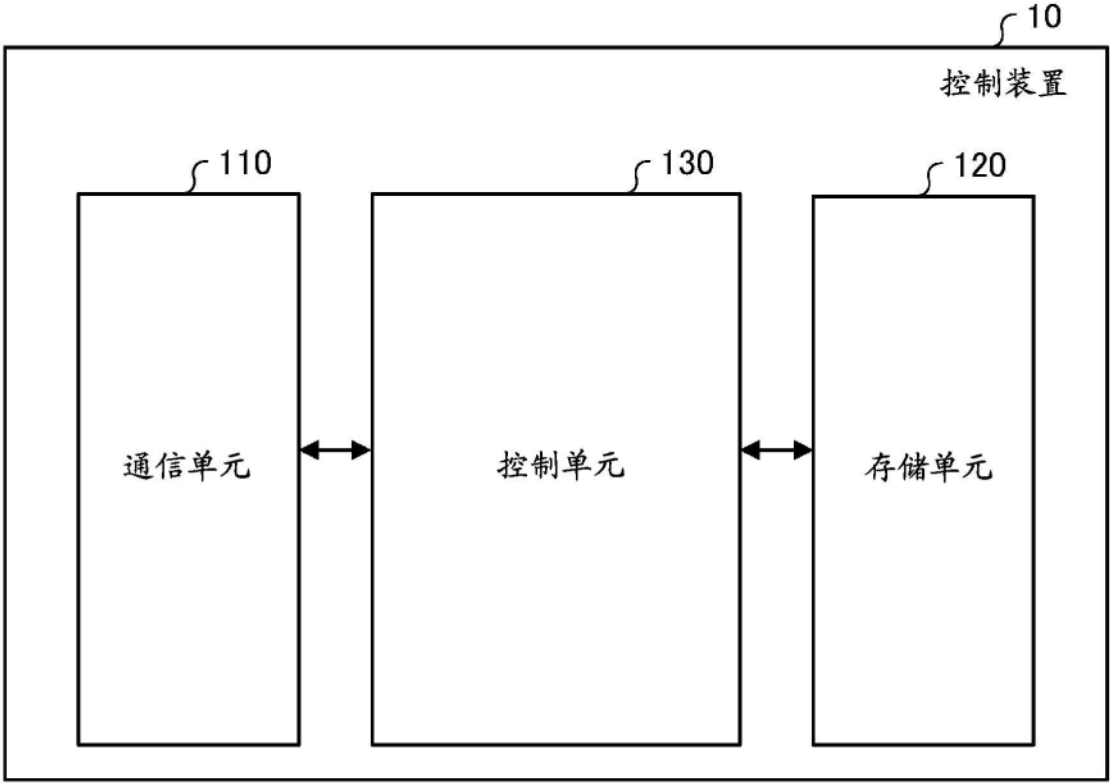


图2

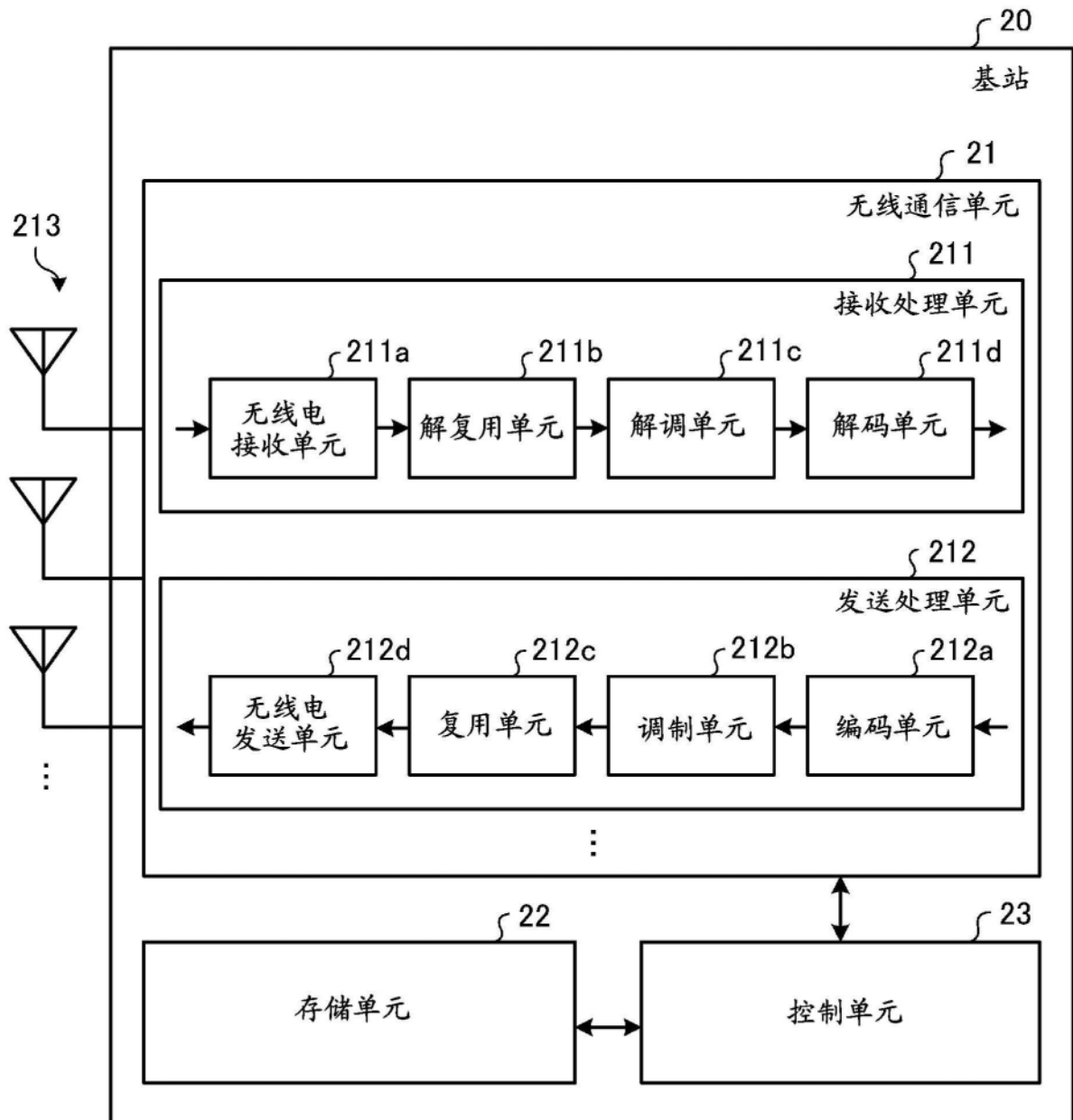


图3

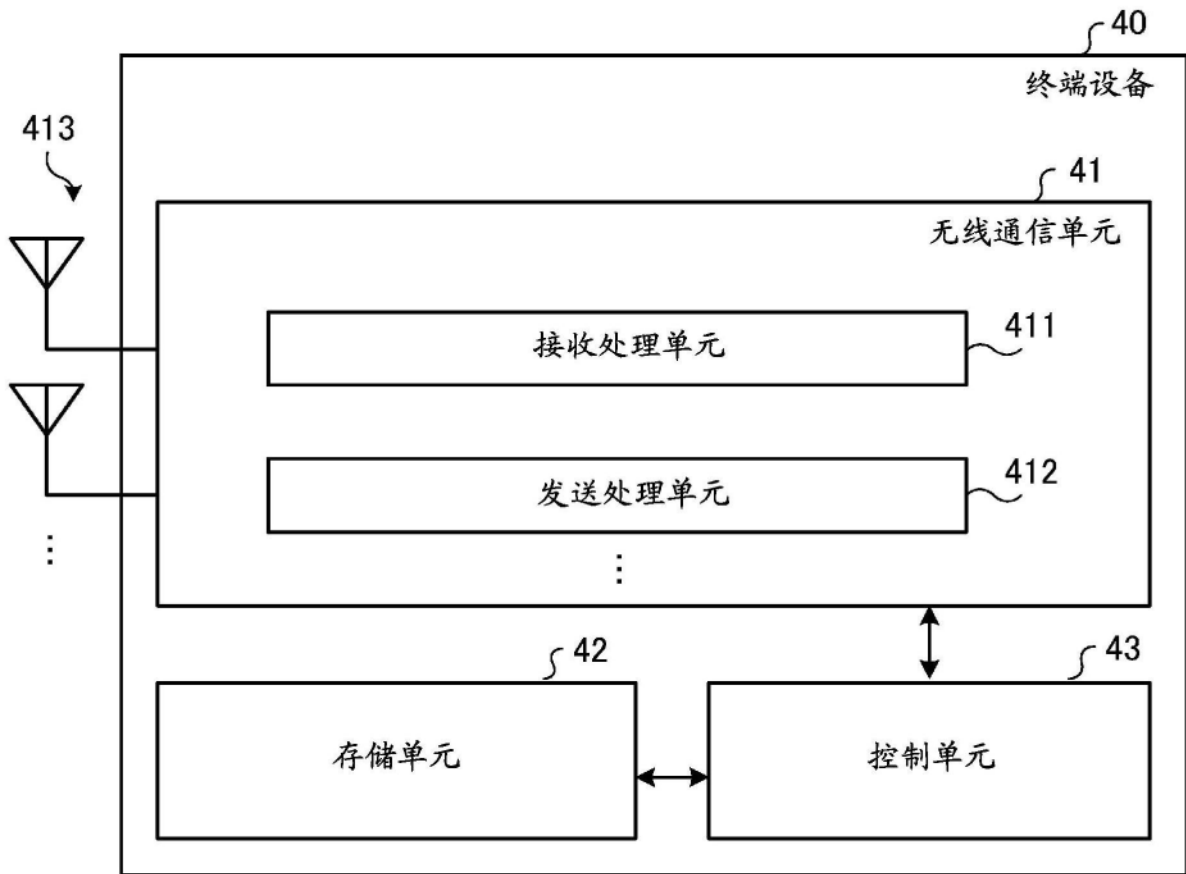


图4

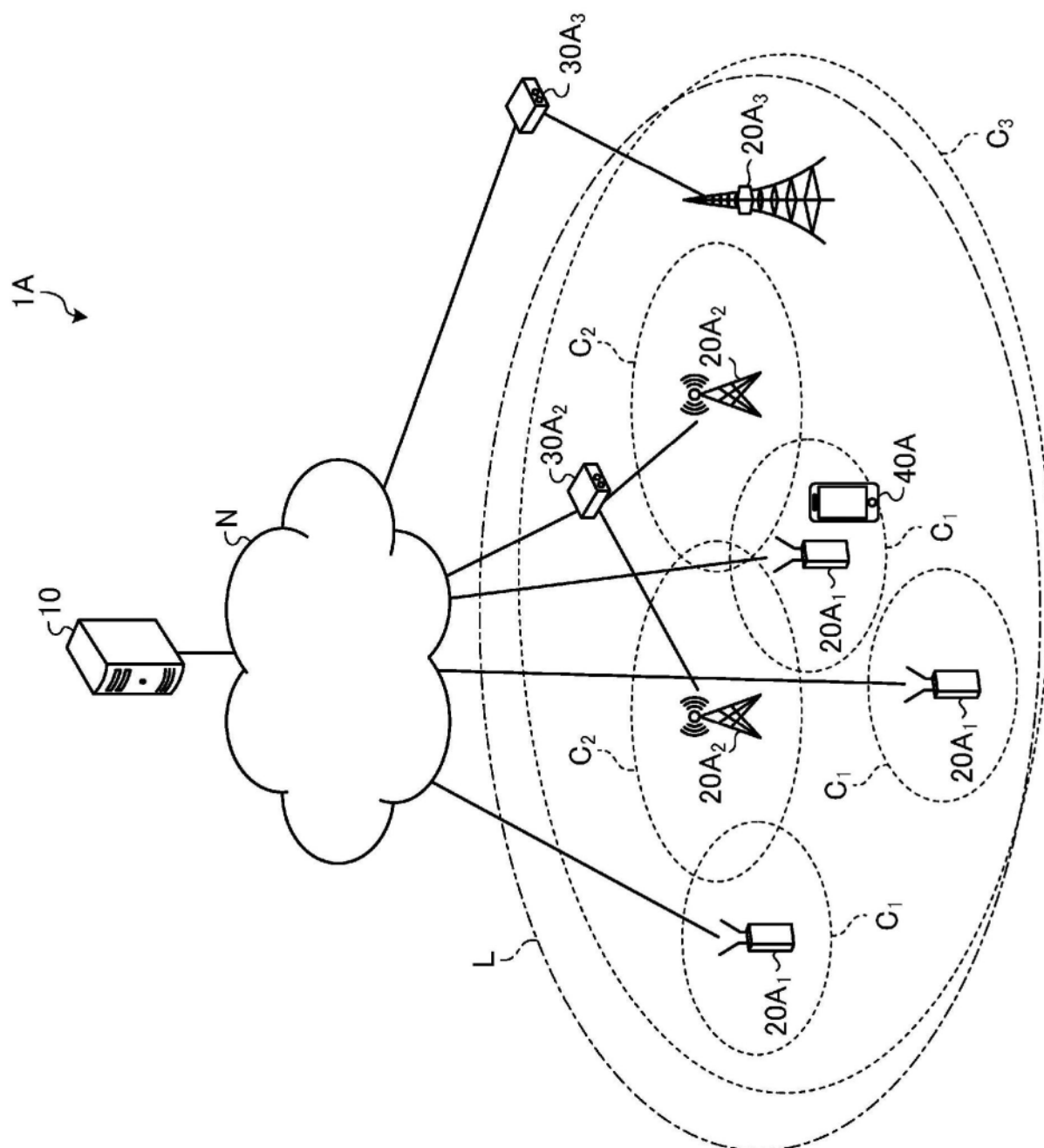


图5

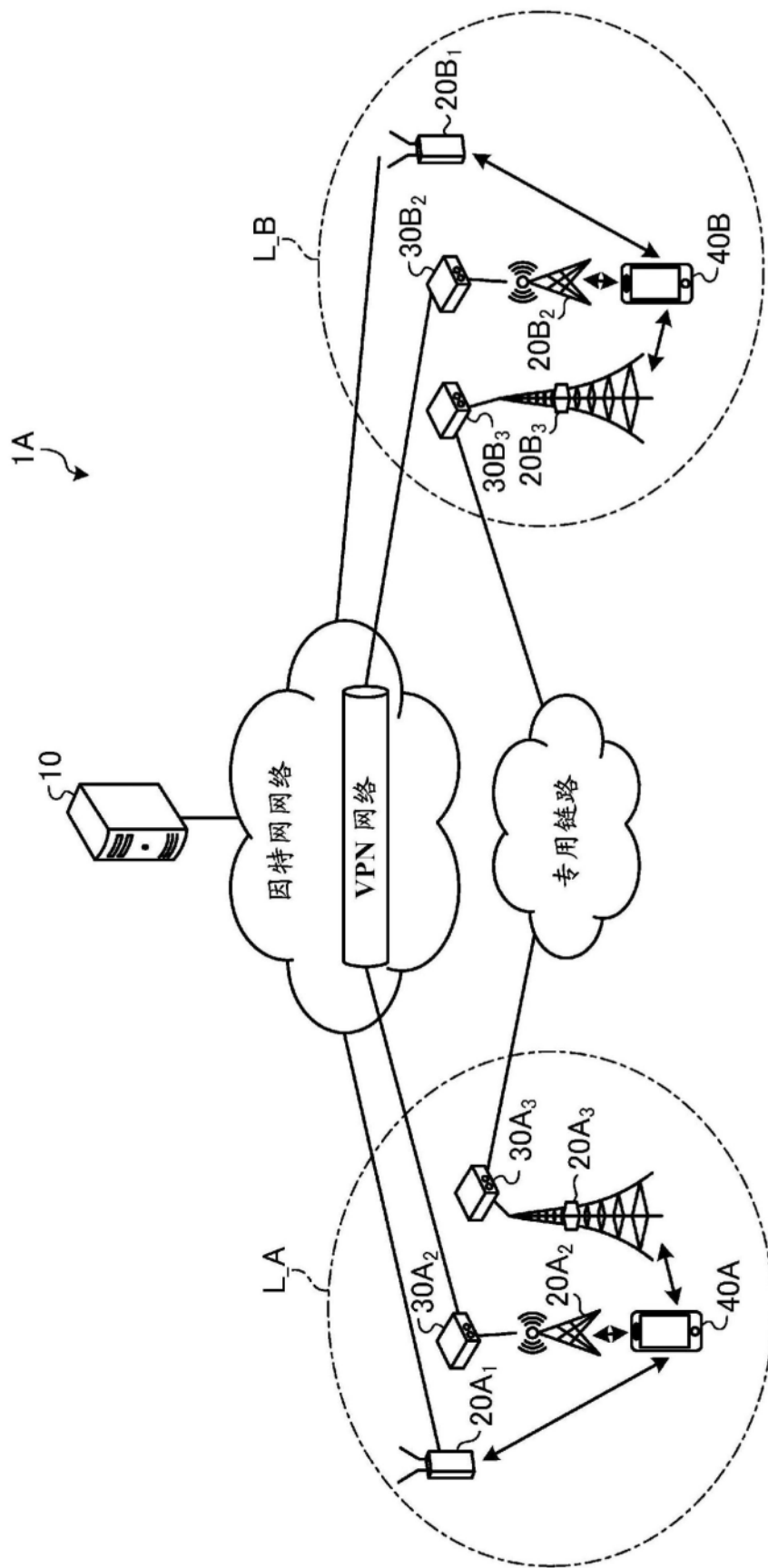


图6

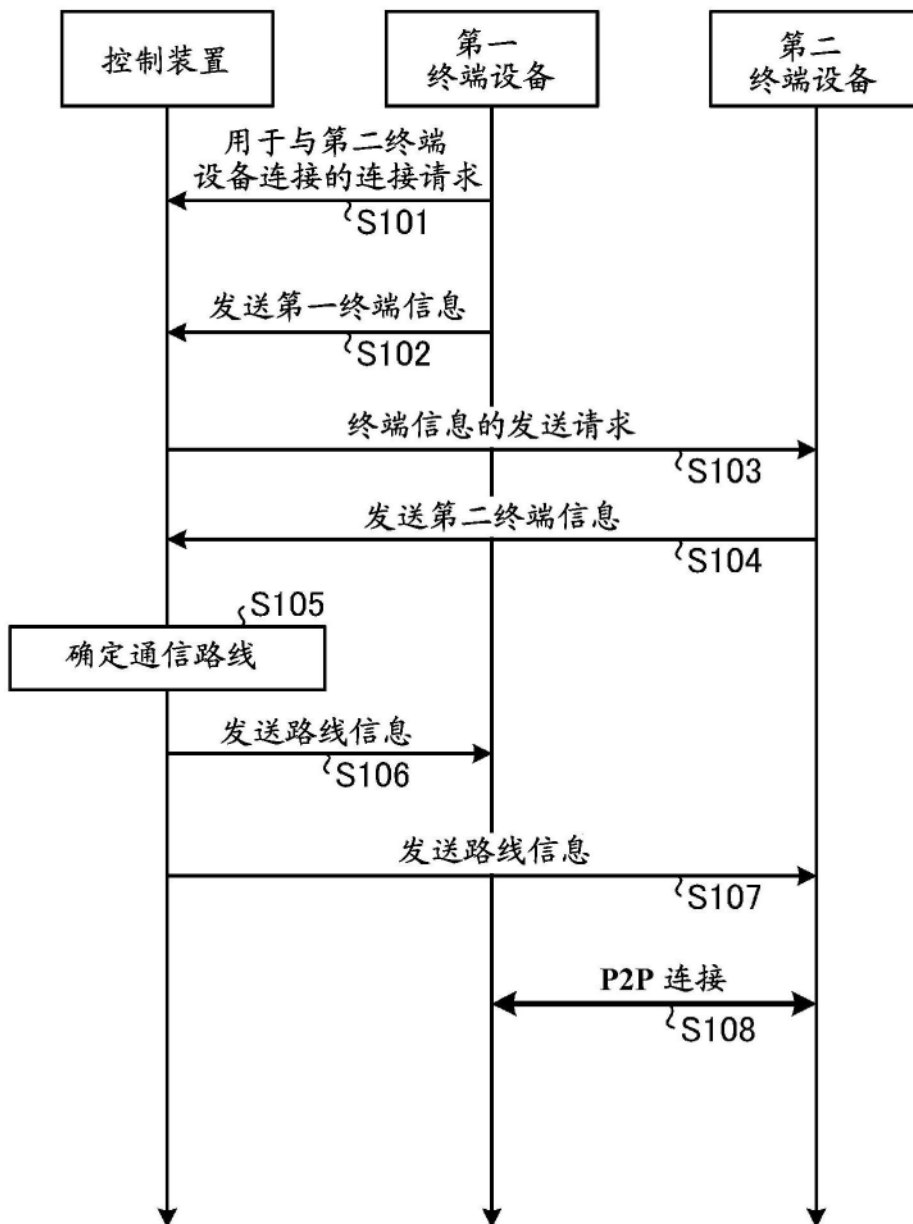


图7

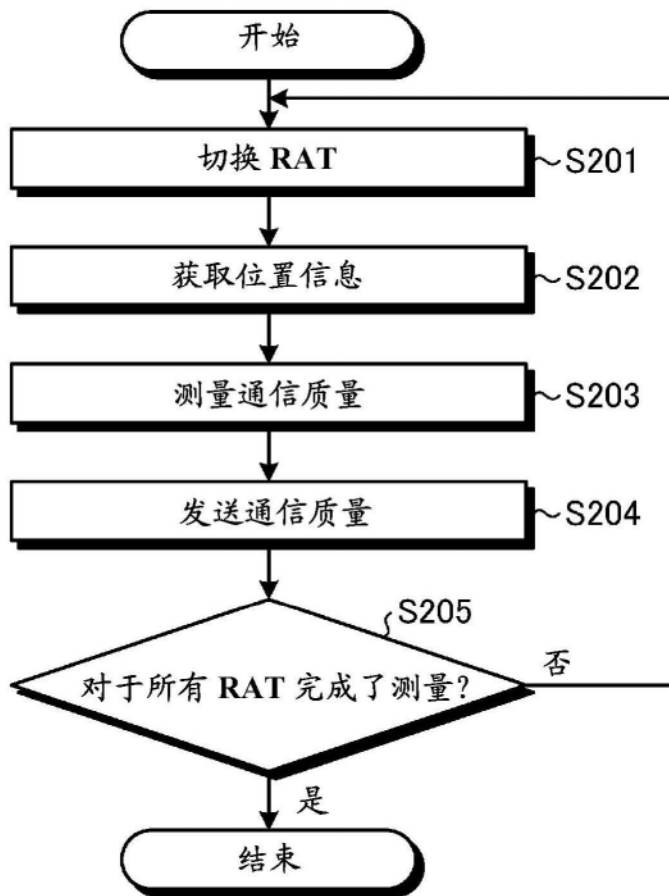


图8

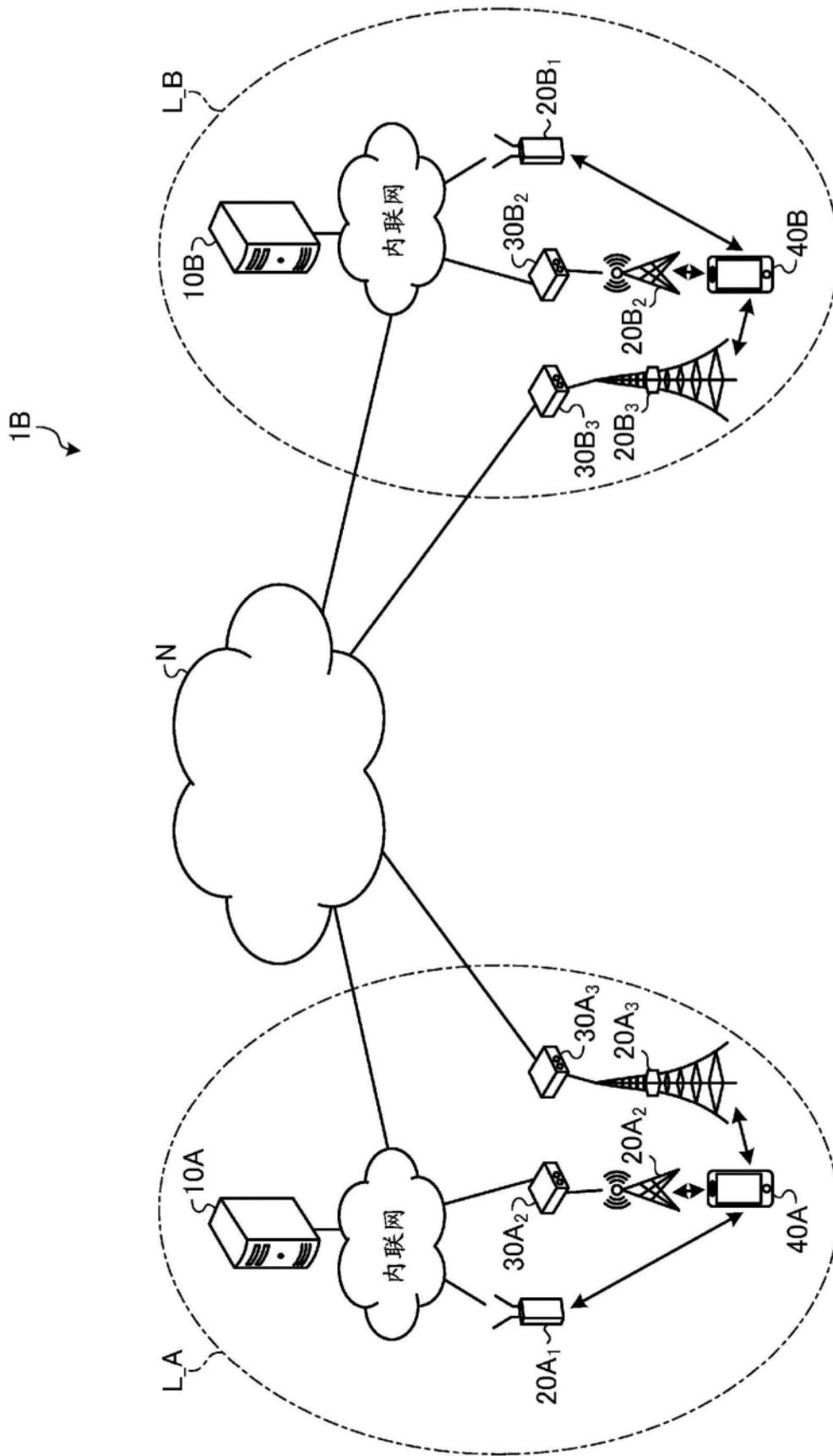


图9

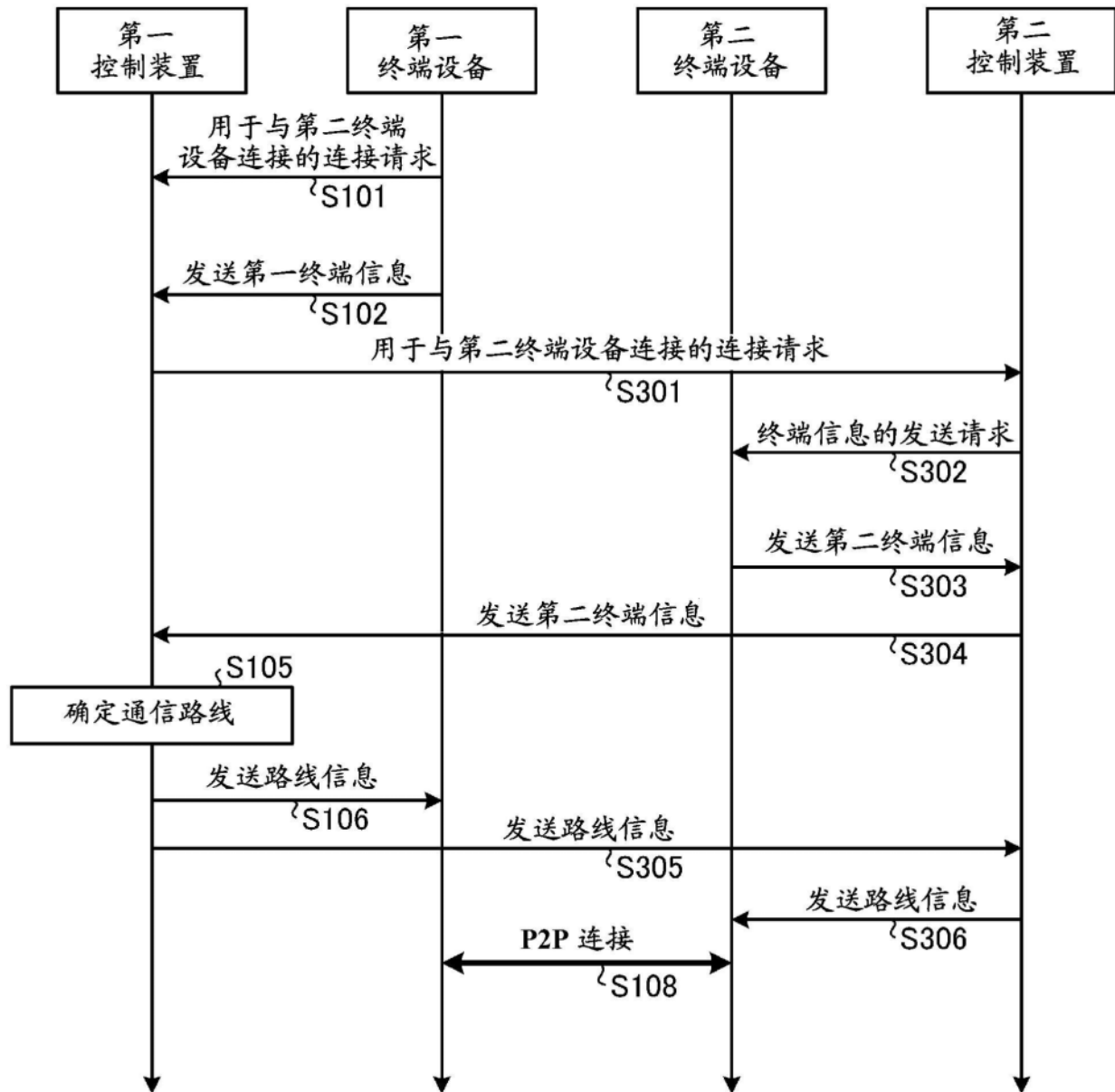


图10

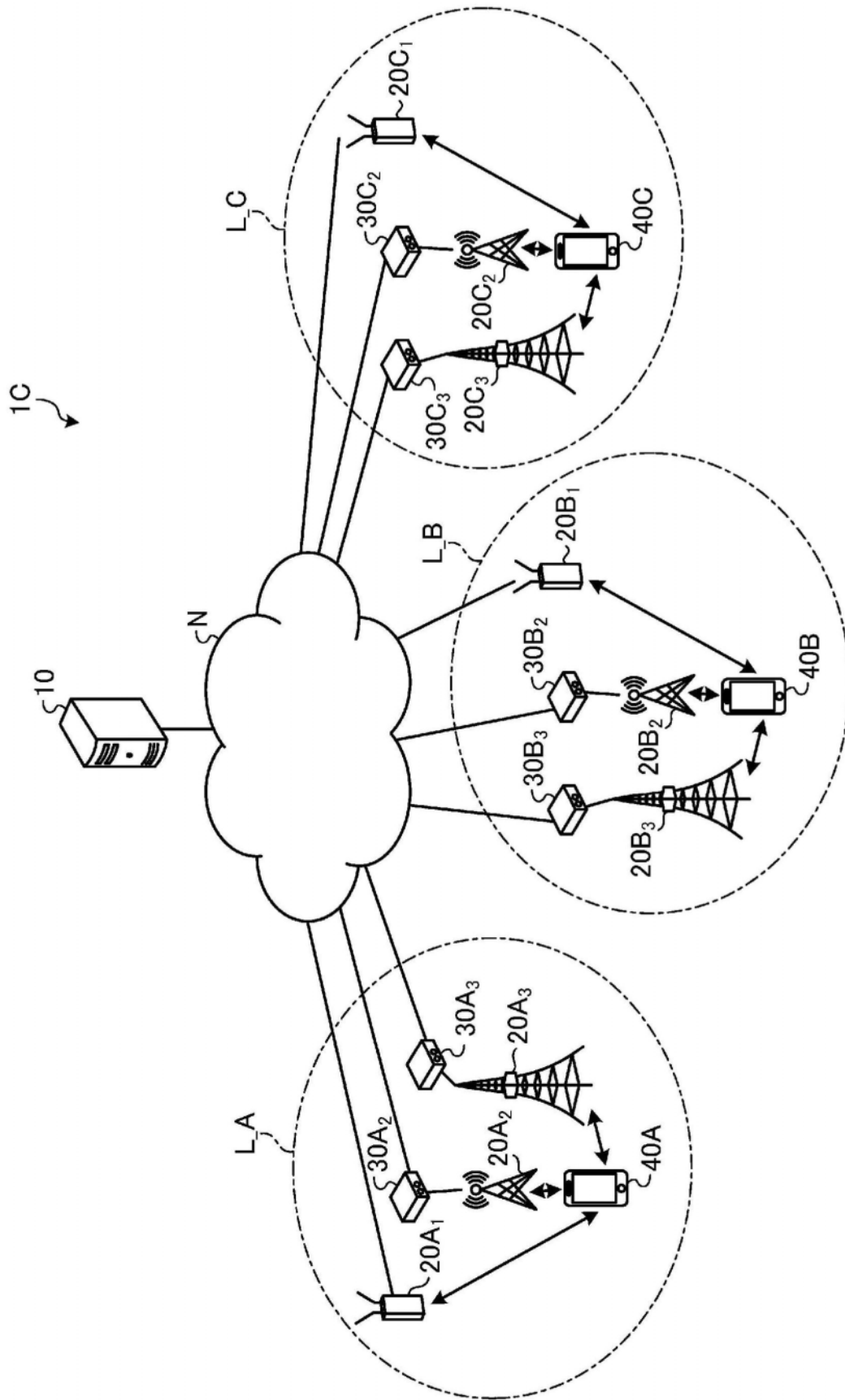


图11

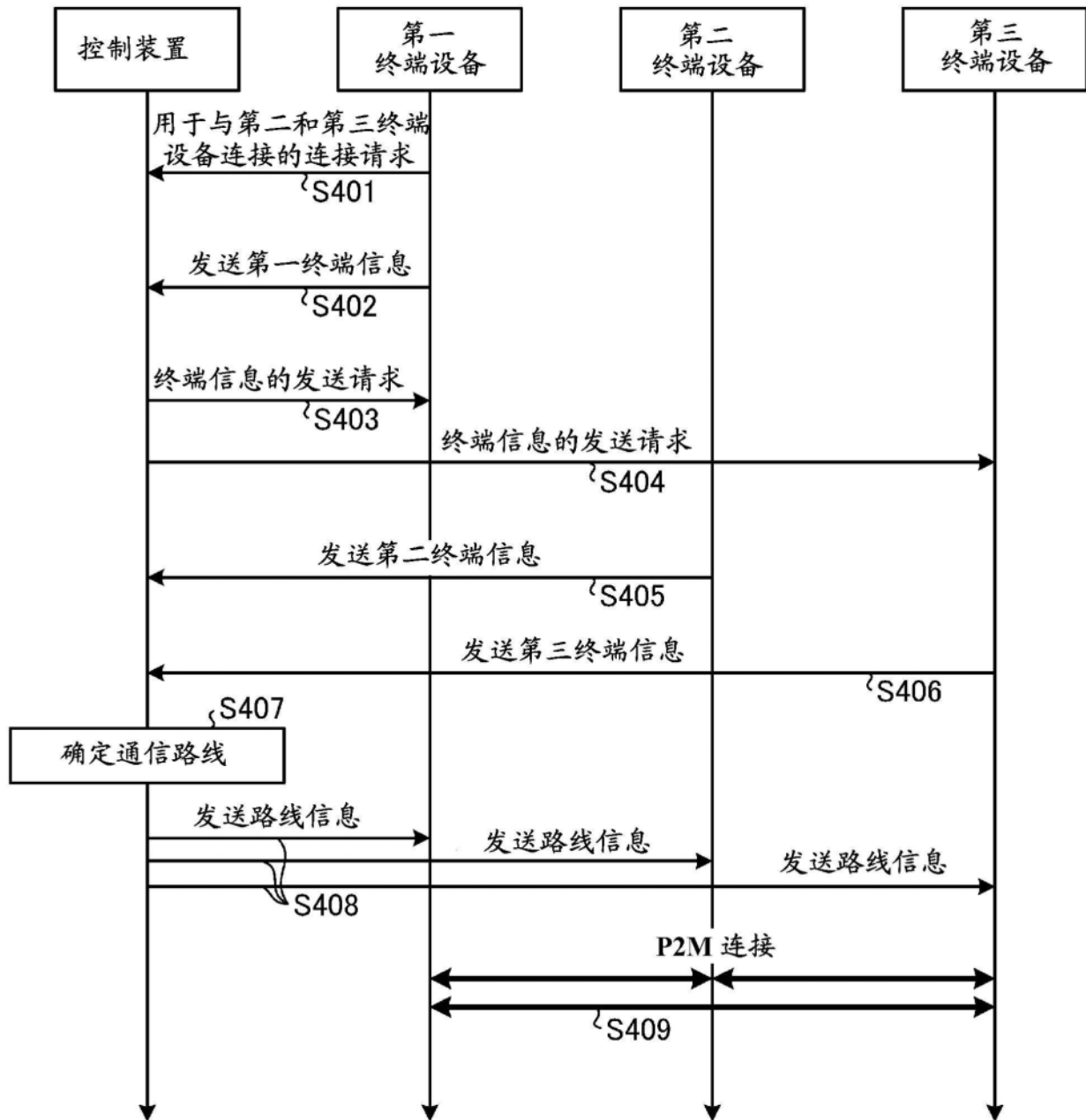


图12

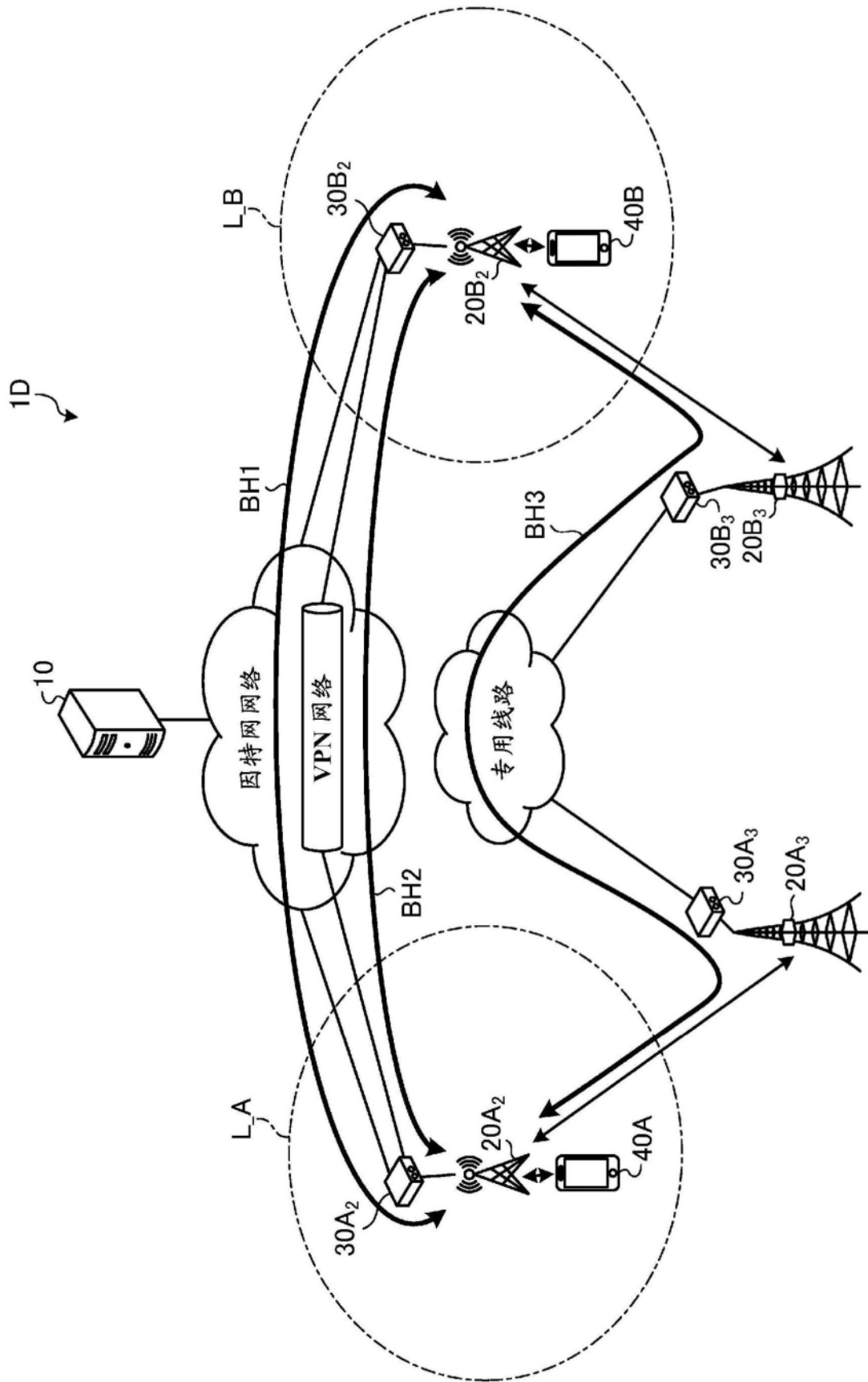


图13

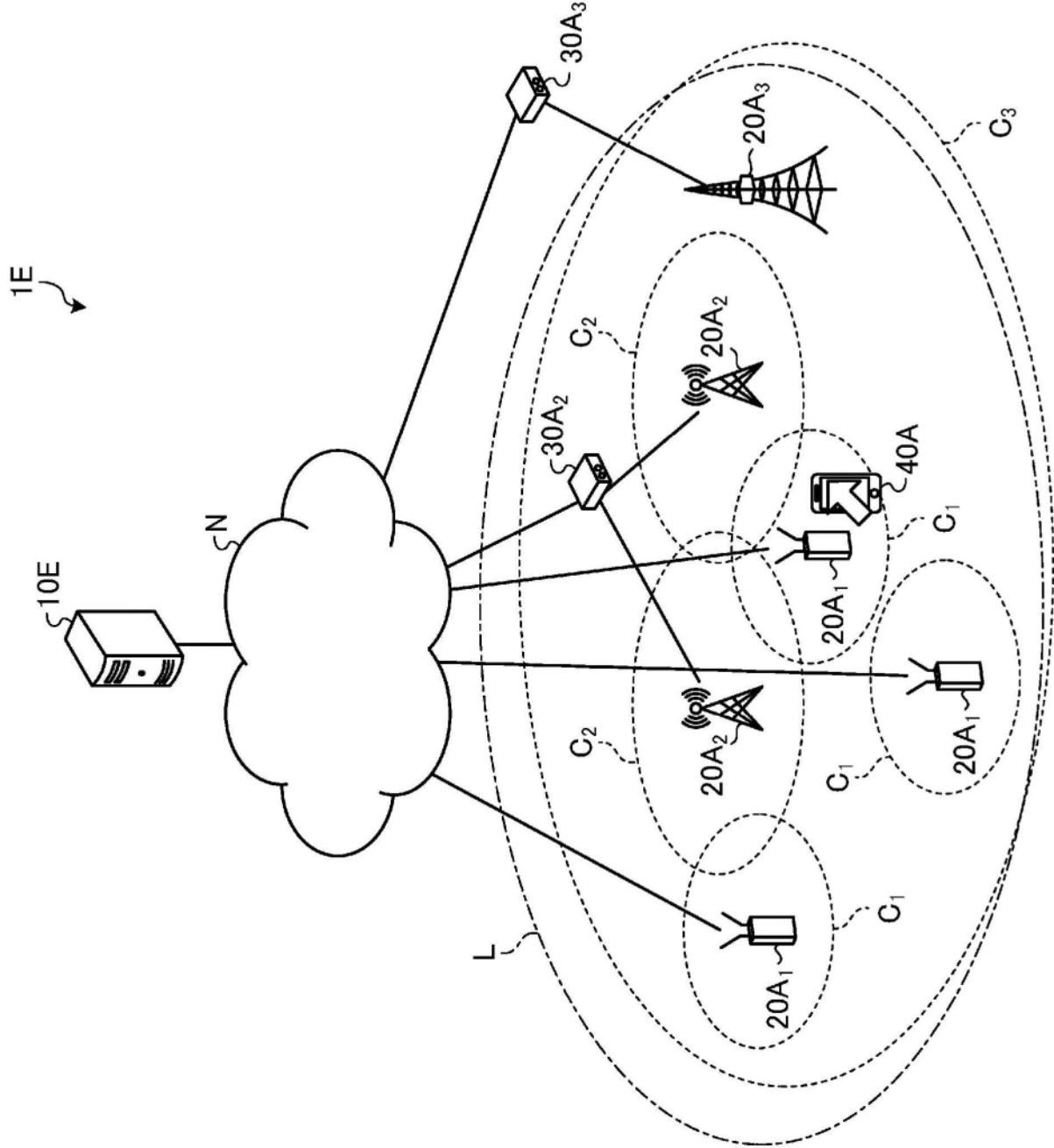


图14

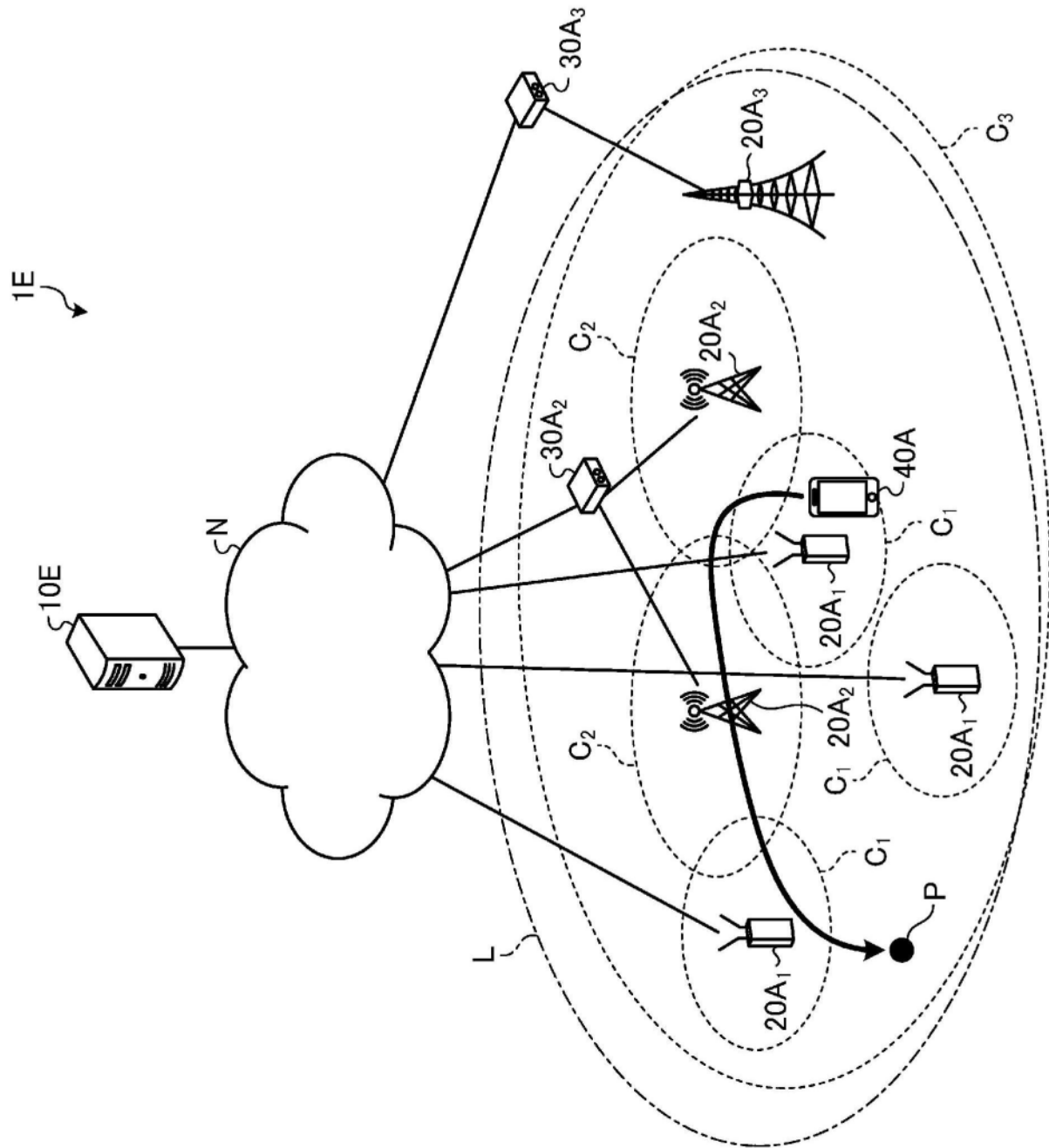


图15

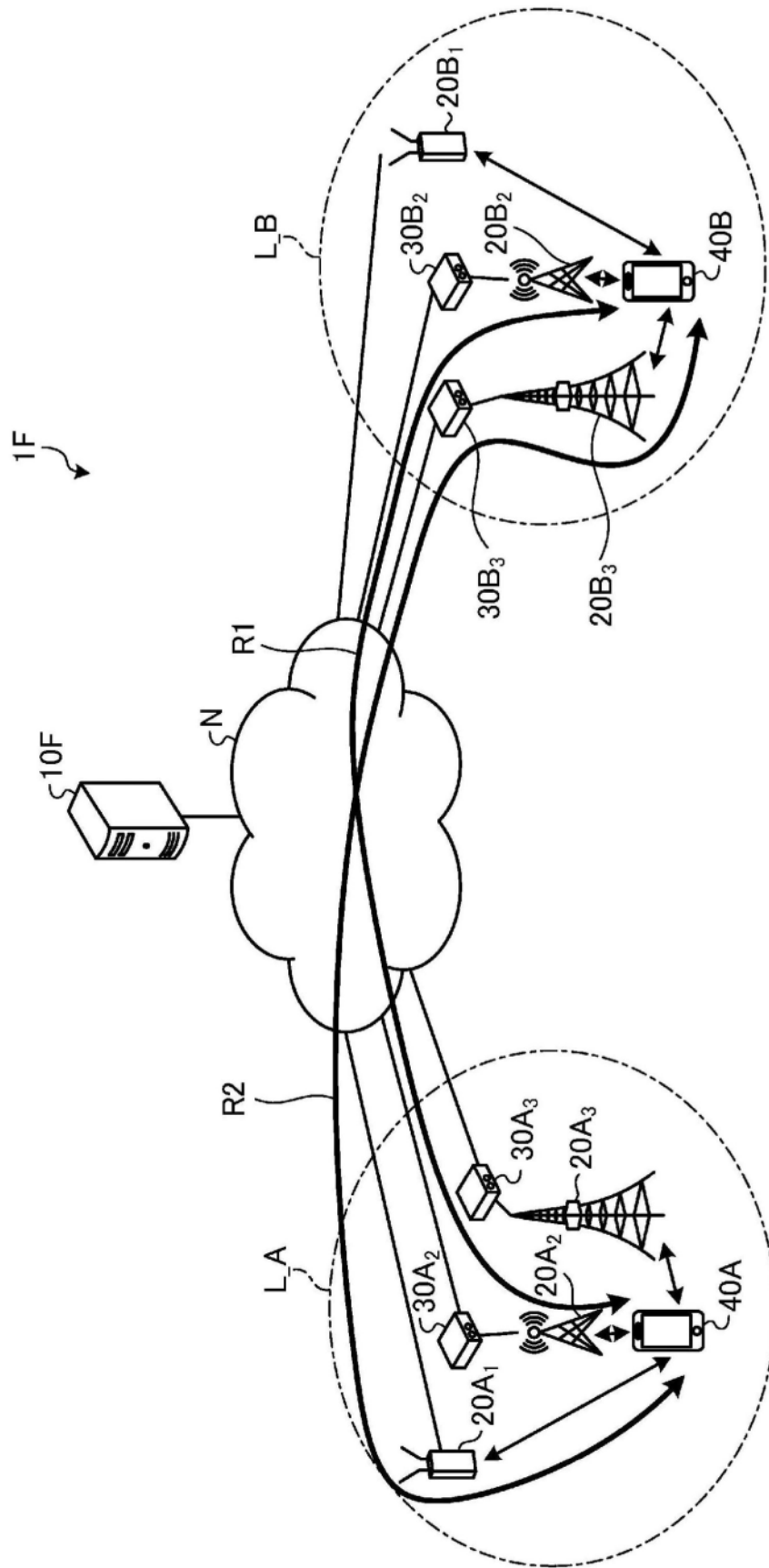


图16