



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104919890 B

(45)授权公告日 2019.03.15

(21)申请号 201380070012.5
 (22)申请日 2013.07.09
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 104919890 A
 (43)申请公布日 2015.09.16
 (30)优先权数据
 2013-001813 2013.01.09 JP
 (85)PCT国际申请进入国家阶段日
 2015.07.09
 (86)PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2013/068740 2013.07.09
 (87)PCT国际申请的公布数据
 W02014/109082 JA 2014.07.17
 (73)专利权人 株式会社NTT都科摩
 地址 日本东京都
 (72)发明人 森冈康史 奥村幸彦
 (74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 11105
 代理人 于小宁 赵碧洋

(51)Int.Cl.
 H04W 92/20(2006.01)
 H04W 16/32(2006.01)
 (56)对比文件
 CN 102598848 A,2012.07.18,
 CN 102792734 A,2012.11.21,
 EP 2242311 A1,2010.10.20,
 NTT DOCOMO, INC..Requirements,
 Candidate Solutions & Technology Roadmap
 for LTE Rel-12 Onward.《3GPP Workshop on
 Release 12 and onwards》.2012,
 Hiroyuki Ishii,Yoshihisa Kishiyama,
 Hideaki Takahashi.A Novel Architecture
 for LTE-B C-plane/U-plane Split and
 Phantom Cell Concept.《GC'12 Workshop:
 International Workshop on Emerging
 Technologies for LTE-Advanced and Beyond-
 4G》.2012,

审查员 贡伟洋

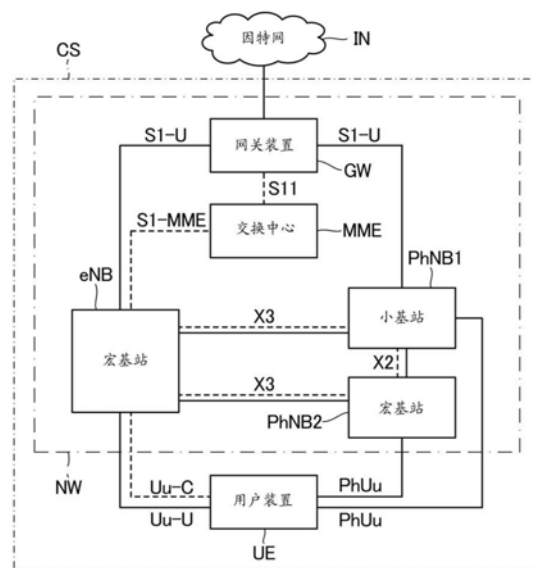
权利要求书3页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

上位基站、下位基站及无线通信系统

(57)摘要

本发明具备：上位基站；下位基站，其具有与上位基站的控制功能相比更受限的控制功能；用户装置，其能够与上位基站和下位基站无线地通信；交换中心；以及网关装置。上位基站具有用于控制平面中的通信的多个接口，以及传送/接收单元，其经由X3接口关于下位基站地传送/接收。下位基站具备用于用户平面中的通信的接口，以及用于与上位基站通信的X3接口。下位基站的操作由从上位基站传送的控制消息控制。



CN 104919890 B

1. 一种无线通信系统中的上位基站,该无线通信系统包括:

上位基站;

下位基站,其中控制功能与上位基站的控制功能相比更受限;

用户装置,其通过无线与上位基站和下位基站中的每一个通信;

交换中心;以及

网关装置,

下位基站不具有用于与用户装置的控制平面通信的接口,也不具有用于与交换中心的控制平面通信的接口,

上位基站具有:

用于与用户装置的控制平面通信的Uu-C接口;

用于与下位基站的控制平面通信和用户平面通信中的至少一个的X3接口;

用于与交换中心的控制平面通信的S1-MME接口;以及

收发单元,其通过Uu-C接口执行与用户装置的控制平面的收发,并且通过X3接口执行与下位基站的收发,

其中两个通信标识符被设置到上位基站和下位基站,两个通信标识符分别识别通过X3接口建立的、用于传送控制消息的承载的两个端点,

其中上位基站进一步包括第一承载控制器,其将第一通信标识符分配给上位基站,第一通信标识符是两个通信标识符中的一个,

其中下位基站包括第二承载控制器,其将第二通信标识符分配给下位基站,第二通信标识符是两个通信标识符中的另一个,以及

其中第一承载控制器通过X3接口向下位基站传送第一通信标识符,并且存储通过X3接口从第二承载控制器接收的第二通信标识符,

其中收发单元通过X3接口向下位基站中继从网关装置传送的用户数据中的下位用户数据,下位用户数据针对通过无线连接到下位基站的用户装置。

2. 根据权利要求1所述的上位基站,

其中收发单元通过Uu-C接口向用户装置直接传送从交换中心传送的控制消息中的针对通过无线连接到下位基站的用户装置的下位用户控制消息。

3. 根据权利要求1所述的上位基站,

其中通过有线连接提供X3接口。

4. 根据权利要求1所述的上位基站,

其中通过无线连接提供X3接口。

5. 一种无线通信系统中的下位基站,该无线通信系统包括:

上位基站;

下位基站,其中控制功能与上位基站的控制功能相比更受限;

用户装置,其通过无线与上位基站和下位基站中的每一个通信;

交换中心;以及

网关装置,

下位基站具有:

用于与用户装置的用户平面通信的PhUu接口;以及

- 用于与上位基站的控制平面通信和用户平面通信中的至少一个的X3接口，其中由通过X3接口从上位基站传送的控制消息控制下位基站的操作，其中两个通信标识符被设置到上位基站和下位基站，两个通信标识符分别识别通过X3接口建立的、用于传送控制消息的承载的两个端点，其中上位基站包括第一承载控制器，其将第一通信标识符分配给上位基站，第一通信标识符是两个通信标识符中的一个，其中下位基站包括第二承载控制器，其将第二通信标识符分配给下位基站，第二通信标识符是两个通信标识符中的另一个，以及其中第二承载控制器通过X3接口向上位基站传送第二通信标识符，并且存储通过X3接口从第一承载控制器接收的第一通信标识符，其中上位基站通过X3接口向下位基站中继从网关装置传送的用户数据中的下位用户数据，下位用户数据针对通过无线连接到下位基站的用户装置。
6. 根据权利要求5所述的下位基站，进一步具有用于与网关装置的用户平面通信的S1-U接口。
7. 根据权利要求5所述的下位基站，其中下位基站不具有从多个交换中心中选择至少一个交换中心的功能。
8. 根据权利要求5所述的下位基站，其中下位基站不具有从多个网关装置中选择至少一个网关装置的功能。
9. 根据权利要求5所述的下位基站，其中通过有线连接提供X3接口。
10. 根据权利要求5所述的下位基站，其中通过无线连接提供X3接口。
11. 一种无线通信系统包括：
上位基站；
下位基站，其中控制功能与上位基站的控制功能相比更受限；
用户装置，其通过无线与上位基站和下位基站中的每一个通信；
交换中心；以及
网关装置，
上位基站具有：
用于与用户装置的控制平面通信的Uu-C接口；
用于与下位基站的控制平面通信和用户平面通信中的至少一个的X3接口；
用于与交换中心的控制平面通信的S1-MME接口；以及
收发单元，其通过X3接口执行与下位基站的收发，
下位基站既不具有用于与用户装置的控制平面通信的接口，也不具有用于与交换中心的控制平面通信的接口，
下位基站具有：
用于与用户装置的用户平面通信的PhUu接口；以及
用于与上位基站的控制平面通信和用户平面通信中的至少一个的X3接口，
其中由从上位基站传送的控制消息控制下位基站的操作，

其中两个通信标识符被设置到上位基站和下位基站,两个通信标识符分别识别通过X3接口建立的、用于传送控制消息的承载的两个端点,

其中上位基站进一步包括第一承载控制器,其将第一通信标识符分配给上位基站,第一通信标识符是两个通信标识符中的一个,

其中下位基站包括第二承载控制器,其将第二通信标识符分配给下位基站,第二通信标识符是两个通信标识符中的另一个,

其中第一承载控制器通过X3接口向下位基站传送第一通信标识符,并且存储通过X3接口从第二承载控制器接收的第二通信标识符,以及

其中第二承载控制器通过X3接口向上位基站传送第二通信标识符,并且存储通过X3接口从第一承载控制器接收的第一通信标识符,

其中收发单元通过X3接口向下位基站中继从网关装置传送的用户数据中的下位用户数据,下位用户数据针对通过无线连接到下位基站的用户装置。

上位基站、下位基站及无线通信系统

技术领域

[0001] 本发明涉及上位基站、下位基站及无线通信系统。

背景技术

[0002] 本领域中使用根据3GPP(第三代合作伙伴项目)协议操作的各种无线通信系统。在根据作为3GPP协议的部分的LTE/SAE(长期演进/系统架构演进)协议操作的无线通信系统中,X2接口被指定为连接基站(eNB)的接口。每一个基站通过X2接口与另一基站通信。X2接口被指定为连接具有相同级别的基站。

[0003] 相关领域文件

[0004] 非专利文件

[0005] 非专利文件1:3GPP TS 36.300 V11.1.0(2012-03),第三代合作伙伴项目;技术规范组无线接入网络;演进通用陆地无线电接入(E-UTRA)和演进通用陆地无线电接入网(E-UTRAN);总体介绍;阶段2(版本11),X2接口(条款20)

发明内容

[0006] 本发明要解决的问题

[0007] 如上所述的包括基站(eNB)的无线通信系统被假设为进一步包括与基站(eNB)的控制功能相比具有受限的控制功能的另一新的基站。具有受限的控制功能的基站是例如本身不能建立与用户装置的无线连接的基站。该新的类型的基站在上位的基站(eNB)的控制之下操作。如上所述,因为X2接口连接具有相等级别的基站,因此具有受限控制功能的新的基站难以通过X2接口连接到上位的基站(eNB)。

[0008] 鉴于上述情况,本发明的目的在于在基站之间存在等级关系(级别不同)的无线通信系统中使得节点能够彼此适当通信。

[0009] 问题的解决手段

[0010] 根据本发明的上位基站在无线通信系统中,该无线通信系统包括:上位基站;下位基站,其中控制功能与上位基站的控制功能相比更受限;用户装置,其通过无线与上位基站和下位基站中的每一个通信;交换中心;以及网关装置。下位基站既不具有用于与用户装置的控制平面通信的接口,也不具有用于与交换中心的控制平面通信的接口。上位基站具有:用于与用户装置的控制平面通信的Uu-C接口;用于与下位基站的控制平面通信和用户平面通信中的至少一个的X3接口;用于与交换中心的控制平面通信的S1-MME接口;以及收发单元,其通过X3接口执行与下位基站的收发。

[0011] 在本发明的优选实施例中,收发单元通过X3接口向下位基站中继从交换中心传送的控制消息中的下位基站控制消息,下位基站控制消息控制下位基站。

[0012] 在本发明的另一优选实施例中,收发单元通过X3接口向下位基站中继从网关装置传送的用户数据中的下位用户数据,下位用户数据针对通过无线连接到下位基站的用户装置。

[0013] 在本发明的再一优选实施例中,收发单元通过Uu-C接口向用户装置直接传送从交换中心传送的控制消息中的针对通过无线连接到下位基站的用户装置的下位用户控制消息。

[0014] 在本发明的再一优选实施例中,X3接口基于流控制传输协议提供通过X3接口的控制消息的保证传输。两个通信标识符被设置到上位基站和下位基站,两个通信标识符识别通过X3接口建立的、用于传送控制消息的承载。

[0015] 在本发明的优选实施例中,上位基站进一步包括第一承载控制器,其将第一通信标识符分配给上位基站,第一通信标识符是两个通信标识符中的一个。下位基站包括第二承载控制器,其将第二通信标识符分配给下位基站,第二通信标识符是两个通信标识符中的另一个。第一承载控制器通过X3接口向下位基站传送第一通信标识符,并且存储通过X3接口从第二承载控制器接收的第二通信标识符。

[0016] 在本发明的优选实施例中,通过有线连接提供X3接口。在本发明的再一优选实施例中,通过无线连接提供X3接口。

[0017] 根据本发明的下位基站在无线通信系统中,该无线通信系统包括:上位基站;下位基站,其中控制功能与上位基站的控制功能相比更受限;用户装置,其通过无线与上位基站和下位基站中的每一个通信;交换中心;以及网关装置。下位基站具有:用于与用户装置的用户平面通信的PhUu接口;以及用于与上位基站的控制平面通信和用户平面通信中的至少一个的X3接口。由通过X3接口从上位基站传送的控制消息控制下位基站的操作。

[0018] 在本发明的优选实施例中,下位基站进一步具有用于与网关装置的用户平面通信的S1-U接口。

[0019] 在本发明的另一优选实施例中,下位基站进一步具有用于与另一下位基站的控制平面和用户平面通信的X2接口。

[0020] 在本发明的再一优选实施例中,下位基站不具有从多个交换中心中选择至少一个交换中心的功能。

[0021] 在本发明的另一优选实施例中,下位基站不具有从多个网关装置中选择至少一个网关装置的功能。

[0022] 在本发明的另一优选实施例中,下位基站具有基站选择器,其在X3接口建立时从多个上位基站中选择至少一个上位基站。

[0023] 在本发明的另一优选实施例中,X3接口基于流控制传输协议提供通过X3接口的控制消息的保证传输。两个通信标识符被设置到上位基站和下位基站,两个通信标识符识别通过X3接口建立的、用于传送控制消息的承载。

[0024] 在本发明的另一优选实施例中,上位基站包括第一承载控制器,其将第一通信标识符分配给上位基站,第一通信标识符是两个通信标识符中的一个。下位基站包括第二承载控制器,其将第二通信标识符分配给下位基站,第二通信标识符是两个通信标识符中的另一个。第二承载控制器通过X3接口向上位基站传送第二通信标识符,并且存储通过X3接口从第一承载控制器接收的第一通信标识符。

[0025] 在本发明的另一优选实施例中,通过有线连接提供X3接口。在本发明的再一优选实施例中,通过无线连接提供X3接口。

[0026] 根据本发明的无线通信系统包括:上位基站;下位基站,其中控制功能与上位基站

的控制功能相比更受限；用户装置，其通过无线与上位基站和下位基站中的每一个通信；交换中心；以及网关装置。上位基站具有：用于与用户装置的控制平面通信的Uu-C接口；用于与下位基站的控制平面通信和用户平面通信中的至少一个的X3接口；用于与交换中心的控制平面通信的S1-MME接口；以及收发单元，其通过X3接口执行与下位基站的收发。下位基站既不具有用于与用户装置的控制平面通信的接口，也不具有用于与交换中心的控制平面通信的接口。下位基站具有：用于与用户装置的用户平面通信的PhUu接口；以及用于与上位基站的控制平面通信和用户平面通信中的至少一个的X3接口。由从上位基站传送的控制消息控制下位基站的操作。

[0027] 本发明的效果

[0028] 根据本发明，具有等级关系（即，级别不同）的上位基站和下位基站适当连接，并且适当执行节点之间的通信。

附图说明

[0029] 图1是示出根据本发明的实施例的无线通信系统的框图；

[0030] 图2是示出X3接口的控制平面协议结构（协议栈）的图；

[0031] 图3是示出X3接口的用户平面协议结构（协议栈）的图；

[0032] 图4是示出在宏基站eNB和小基站PhNB之间建立的承载的示例的图；

[0033] 图5是示出用户装置的配置的框图；

[0034] 图6是示出宏基站的配置的框图；

[0035] 图7是示出小基站的配置的框图；

[0036] 图8是示出交换中心的配置的框图；

[0037] 图9是示出网关装置的配置的框图；

[0038] 图10是描述控制信号（控制消息）如何被宏基站中继的图；

[0039] 图11是用于由宏基站执行的控制信号中继操作的流程图；

[0040] 图12是描述用户信号（用户数据）如何被宏基站中继的图；

[0041] 图13是用于由宏基站执行的用户信号中继操作的流程图；

[0042] 图14是示出节点选择操作的序列图；以及

[0043] 图15是示出由宏基站形成的宏小区和由小基站形成的小小区的配置的示例的图。

具体实施方式

[0044] 1 (1) . 无线通信系统的配置

[0045] 图1是示出根据本发明的实施例的无线通信系统CS的框图。无线通信系统CS作为其元件（节点）包括用户装置UE、宏基站eNB、小基站PhNB（PhNB1和PhNB2）、交换中心MME和网关装置GW。无线通信系统CS可以包括多于一个的上述元件中的每一个。除了用户装置UE之外，网络NW包括被包括在无线通信系统CS中的上述元件。

[0046] 无线通信系统CS中的每一个元件根据例如被包括在3GPP（第三代合作伙伴项目）协议中的LTE/SAE（长期演进/系统架构演进）的预定接入技术执行通信。根据3GPP协议中指定的项目，用户装置UE是用户设备，宏基站eNB是演进节点B，交换中心MME是移动管理实体，以及网关装置GW是分组数据网络/服务网关。小基站PhNB是其中控制功能完全或部分取决

于宏基站eNB的基站,并且可以被称为幻影节点B's(细节如下)。

[0047] 在优选实施例中,虽然无线通信系统CS基本上根据LTE/SAE操作,但是本发明的技术范围不限于此。本发明必要时可以与具有设计修改的其他接入技术一起使用。

[0048] 用户装置UE可以执行与宏基站eNB和与小基站PhNB的无线通信。可以自由选择用于用户装置UE和基站(eNB和PhNB)中的每一个之间的无线通信的方案。例如,对于下行链路可以采用OFDMA(正交频分多址),而对于上行链路可以采用SC-FDMA(单载波频分多址)。宏基站eNB和小基站PhNB对于无线通信可以使用不同方案。

[0049] 宏基站eNB连接到小基站PhNB、交换中心MME和网关装置GW。小基站PhNB(例如,PhNB1)连接到另一小基站PhNB(例如,PhNB2)和网关装置GW以及宏基站eNB。交换中心MME连接到网关装置GW以及宏基站eNB。交换中心MME可以连接到小基站PhNB。网关装置GW连接到作为无线通信系统CS的外部网络的因特网IN、以及基站(eNB和PhNB)中的每一个和交换中心MME;也就是说,网关装置GW用作到外部网络的连接点(接入点)。节点之间的上述连接通常是有线连接,但是它们中的全部或一些可以是无线连接。

[0050] 1(2).节点之间的连接配置

[0051] 再次参考图1,描述无线通信系统CS中节点之间的连接的配置。图1中,实线指示用于交换用户信号(声音信号、例如数据信号的指示用户数据的信号等)的用户平面上的路径,并且虚线指示用于交换控制信号的控制平面上的路径。

[0052] 关于控制平面,宏基站eNB使用Uu-C接口与用户装置UE交换控制信号,使用X3接口与小基站PhNB交换控制信号,以及使用S1-MME接口与交换中心MME交换控制信号。关于用户平面,宏基站eNB使用Uu-U接口与用户装置UE交换用户信号,以及使用S1-U接口与网关装置GW交换用户信号。

[0053] 关于控制平面,小基站PhNB(例如,PhNB1)使用X3接口与宏基站eNB交换控制信号,以及使用X2接口与另一小基站PhNB(例如,PhNB2)交换控制信号。关于用户平面,小基站PhNB(例如,PhNB1)使用PhUu接口与用户装置UE交换用户信号,使用X2接口与其他小基站PhNB(例如,PhNB2)交换用户信号,以及使用S1-U接口与网关装置GW交换用户信号。小基站PhNB既不具有用于与用户装置UE的通信的控制平面接口,也不具有用于与交换中心MME的通信的控制平面接口。

[0054] 关于用户平面,宏基站eNB和小基站PhNB可以使用X3接口交换用户信号。在该情况下,即使小基站PhNB未连接到网关装置GW,用户信号也可以通过宏基站eNB路由来在小基站PhNB和网关装置GW之间交换。X3接口可以用于控制平面通信和用户平面通信中的至少一个。

[0055] 对于上述接口中的传统接口(X2接口、S1-U接口等),采用由3GPP指定的EPS(演进分组系统)中的协议结构。

[0056] 图2是示出X3接口的控制平面协议结构(协议栈)的图。关于控制平面,X3接口具有包括L1/L2层、IP层、SCTP层和X3-AP层的分层结构。宏基站eNB和小基站PhNB在X3接口具有的层中的每一个互连。L1/L2层对应于OSI参考模型的物理层和数据链路层。对于L1/L2层可以采用例如在IEEE 802.3中指定的以太网(注册商标)协议。IP层是因特网协议层。SCTP层是流控制传输协议层并且具有保证来自发送者的控制消息到达其目的地的功能(保证控制消息的可到达性)。X3-AP层是用于宏基站eNB和小基站PhNB之间的控制信号的协议,并且执

行各种控制信号的交换。

[0057] 图3是示出X3接口的用户平面协议结构(协议栈)的图。关于用户平面,X3接口具有包括L1/L2层、IP层、UDP层和GTP层的分层结构。L1/L2层和IP层与上述L1/L2层和IP层类似。UDP层是用户数据报层并且是传送消息而不检查消息是否已经到达它们的目的地的协议。GTP层是GPRS(通用分组无线业务)隧道协议层并且执行宏基站eNB和小基站PhNB之间的用户数据的交换。

[0058] 从上面的描述将理解,X3接口是具有控制平面接口(X3C)和用户平面接口(X3U)两者的接口,并且是在宏基站eNB和在小基站PhNB结束的接口。

[0059] 1(3).承载(逻辑通信路径)

[0060] 在无线通信系统CS中,使用作为逻辑通信路径的承载交换信号(控制信号和用户信号)。承载是在需要时在节点之间建立的动态逻辑路径。承载可以在通过有线或通过无线连接的节点之间建立。下文描述在本实施例中建立的承载的非限制性示例。在宏基站eNB和小基站PhNB之间建立X3信号传输承载X3-B。在宏基站eNB和网关装置GW之间建立S1-U信号传输承载S1-U-B。在宏基站eNB和交换中心MME之间建立S1-MME信号传输承载S1-MME-B。在宏基站eNB和用户装置UE之间建立控制无线承载SRB。在节点之间可以建立多个承载。

[0061] 图4是示出在宏基站eNB和小基站PhNB之间的承载的示例(X3信号传输承载X3-B)。在图4中,建立三个X3信号传输承载X3-B。X3信号传输承载X3-B可以通过通信标识符CI来识别。如图所示,对于每一个X3信号传输承载X3-B,将通信标识符CI分配给两个端点(宏基站eNB和小基站PhNB)中的每一个。例如,最上面的X3信号传输承载X3-B1通过在宏基站eNB处的通信标识符CI-e1和在小基站PhNB处的通信标识符CI-P1识别。其他X3信号传输承载X3-B2和X3-B3以类似方式识别。

[0062] 1(4).每一个元件的配置

[0063] 1(4)-1.用户装置的配置

[0064] 图5是示出根据本实施例的用户装置UE的配置的框图。用户装置UE包括无线通信单元110、存储单元120和控制器130。图中,为简便起见,省略了输出语音、图像等的输出装置和用于从用户接受指令等的输入装置的图示。无线通信单元110是用于执行与基站(宏基站eNB和小基站PhNB)中的每一个的无线通信的元件。无线通信单元110包括收发天线、用于接收无线信号(无线电波)并将其转换为电信号的接收电路、以及用于将例如控制信号和用户信号的电信号转换为无线信号(无线电波)并将其传送的传送电路。控制器130控制与基站(宏基站eNB和小基站PhNB)的无线通信。控制器130是通过在用户装置UE中提供的CPU(中央处理单元;图中未示出)执行在存储单元120中存储的计算机程序并且根据计算机程序操作的事实实现的功能块。

[0065] 1(4)-2宏基站的配置

[0066] 图6是示出根据本实施例的宏基站eNB的配置的框图。宏基站eNB包括无线通信单元210、网络通信单元220、存储单元230和控制器240。无线通信单元210是用于执行与用户装置UE的无线通信的元件并且具有与用户装置UE的无线通信单元110的配置类似的配置。网络通信单元220是用于执行与网络NW中的其他节点(小基站PhNB、交换中心MME、网关装置GW等)的通信的元件,并且通过有线或通过无线与其他节点交换电信号。存储单元230存储与通信控制有关的信息:例如,其本身的站(即,宏基站eNB)的通信标识符CI-e和小基站

PhNB的通信标识符CI-P。

[0067] 控制器240包括收发单元242、承载控制器244和节点选择器246。收发单元242通过上述接口与其他节点交换信号。承载控制器244控制建立到其他节点的承载。节点选择器246选择宏基站eNB要连接的节点(交换中心MME、网关装置GW等)。稍后将描述收发单元242、承载控制器244和节点选择器246执行的操作的细节。控制器240和控制器240中包括的元件是通过在宏基站eNB中提供的CPU(图中未示出)执行在存储单元230中存储的计算机程序并且根据计算机程序操作的事实实现的功能块。

[0068] 1(4)-3小基站的配置

[0069] 图7是示出根据本实施例的小基站PhNB的配置的框图。小基站PhNB包括无线通信单元310、网络通信单元320、存储单元330和控制器340。无线通信单元310是用于执行与用户装置UE的无线通信的元件并且具有与宏基站eNB的无线通信单元210的配置类似的配置。网络通信单元320是用于执行与网络NW中的其他节点(宏基站eNB、另一小基站PhNB、交换中心MME等)的通信的元件,并且通过有线或通过无线与其他节点交换电信号。存储单元330存储与通信控制有关的信息:例如,其本身的站(即,小基站PhNB)的通信标识符CI-P和宏基站eNB的通信标识符CI-e。

[0070] 控制器340包括收发单元342、承载控制器344和基站选择器346。收发单元342通过上述接口与其他节点交换信号。承载控制器344控制建立到其他节点的承载。基站选择器346选择小基站PhNB要连接到的宏基站eNB。稍后将描述收发单元342、承载控制器344和基站选择器346执行的操作的细节。控制器340和控制器340中包括的元件是通过在小基站PhNB中提供的CPU(图中未示出)执行在存储单元330中存储的计算机程序并且根据计算机程序操作的事实实现的功能块。

[0071] 1(4)-4交换中心的配置

[0072] 图8是示出根据本实施例的交换中心MME的配置的框图。交换中心MME包括网络通信单元410和控制器420。网络通信单元410是用于执行与网络NW中的其他节点(宏基站eNB、网关装置GW等)的通信的元件,并且通过有线或通过无线与其他节点交换电信号。控制器420通过S1-MME接口向其他节点(用户装置UE、宏基站eNB、小基站PhNB等)传送控制信号。控制器420是通过在交换中心MME中提供的CPU(图中未示出)执行在存储单元(图中未示出)中存储的计算机程序并且根据计算机程序操作的事实实现的功能块。

[0073] 1(4)-5网关装置的配置

[0074] 图9是示出根据本实施例的网关装置GW的配置的框图。网关装置GW包括网络通信单元510、外部网络通信单元520和控制器530。网络通信单元510是用于执行与网络NW中的其他节点(宏基站eNB、小基站PhNB、交换中心MME等)的通信的元件,并且通过有线或通过无线与其他节点交换电信号。外部网络通信单元520是用于执行与因特网IN的通信的元件,并且在需要时执行用户信号的协议转换。控制器530与交换中心MME交换控制信号并且在网络NW和因特网IN之间中继用户数据。控制器530是通过在网关装置GW中提供的CPU(图中未示出)执行在存储单元(图中未示出)中存储的计算机程序并且根据计算机程序操作的事实实现的功能块。

[0075] 1(5).在宏基站处的信号中继

[0076] 图10是描述控制信号(控制消息)如何由宏基站eNB中继的图。如图10所示,宏基站

eNB的收发单元242通过X3接口(使用X3信号传输承载X3-B)将从交换中心MME通过S1-MME接口(使用S1-MME信号传输承载S1-MME-B)传送的控制消息中的控制小基站PhNB的控制消息(非UE相关联信号)中继到小基站PhNB。非UE相关联信号也被称为下位基站控制消息。

[0077] 收发单元242通过Uu-C接口(使用控制无线承载SRB)将从交换中心MME通过S1-MME接口(使用S1-MME信号传输承载S1-MME-B)传送的控制消息中的针对通过无线连接到小基站PhNB的用户装置UE的控制消息(UE相关联信号)直接传送到用户装置UE。UE相关联信号也被称为下位用户控制消息。

[0078] 图11是用于由宏基站eNB的收发单元242执行的控制信号中继操作的流程图。在从交换中心MME接收到控制信号之后,收发单元242确定控制信号是否是非UE相关联信号或UE相关联信号(S100)。如果控制信号是非UE相关联信号,则收发单元242转换控制信号,使得控制信号符合用于X3接口的协议(X3-AP),并且使用X3信号传输承载X3-B将转换后的控制信号中继到小基站PhNB(S110)。控制信号控制小基站PhNB的操作。如果控制信号是UE相关联信号,则收发单元242转换控制信号,使得控制信号符合用于Uu-C接口的协议(RRC),并且使用控制无线承载SRB将转换后的控制信号中继到用户装置UE(S120)。

[0079] 图12是描述如何由宏基站eNB(收发单元242)中继用户信号(用户数据)的图。如图12所示,宏基站eNB的收发单元242通过X3接口(使用X3信号传输承载X3-B)将从网关装置GW通过S1-U接口(使用S1-U信号传输承载S1-U-B)传送的用户数据中的针对通过无线连接到小基站PhNB的用户装置UE的用户数据(下位用户数据)中继到小基站PhNB。由收发单元242通过Uu-U接口(使用数据无线承载)将针对通过无线连接到宏基站eNB的用户装置UE的用户数据(上位用户数据)直接传送到用户装置UE。

[0080] 图13是用于由宏基站eNB的收发单元242执行的用户信号中继操作的流程图。在从网关装置GW接收到用户信号之后,收发单元242确定用户信号的目的地是小基站PhNB和用户装置UE之间的接口(PhUu接口),还是宏基站eNB和用户装置UE之间的接口(Uu-U接口)(确定目的地用户装置UE是通过宏基站eNB(Uu-U接口)通信还是通过小基站PhNB(PhUu接口)通信)(S200)。如果目的地是PhUu接口,则收发单元242使用X3信号传输承载X3-B将用户信号中继到小基站PhNB,如图所示(S210)。如果目的地是Uu-U接口,则收发单元242使用数据无线承载将用户信号直接传送到用户装置UE(S220)。

[0081] 根据上述控制信号中继操作,可以通过宏基站eNB控制小基站PhNB。此外,根据用户信号中继操作,可以通过小基站PhNB交换用户信号。

[0082] 具体地,对于通过无线连接到小基站PhNB的用户装置UE,尽管控制信号从宏基站eNB直接传送,但是用户信号通过小基站PhNB传送。也就是说,根据上述配置和操作,可以将控制平面通信和用户平面通信分开。

[0083] 1(6).节点选择操作

[0084] 图14是示出当接口被设置时执行的节点选择操作的序列图。当X3接口被设置时,小基站PhNB的基站选择器346选择小基站PhNB要连接到的宏基站eNB(S300)。更具体地,在X3接口被设置之前,基站选择器346从其他节点获得与宏基站eNB有关的信息(例如,与网络拓扑有关的信息、与宏基站eNB的地理位置有关的信息等)。基站选择器346基于所获得的信息选择小基站PhNB要连接到(要建立X3接口)的宏基站eNB。在选择中,基站选择器346可以选择在网络拓扑中靠近(优选地,最靠近)小基站PhNB的宏基站eNB,或可以选择地理地靠近

(优选地,最靠近)小基站PhNB的宏基站eNB。基站选择器346可以选择单个宏基站eNB或多个宏基站eNB。基站选择器346随后对于选择的宏基站eNB设置X3接口(S310)。

[0085] 在X3接口已经被设置之后,选择的宏基站eNB的节点选择器246选择宏基站eNB要连接到的交换中心MME和网关装置GW,以便设置S1-MME接口和S1-U接口(S320)。在3GPP协议(例如,3GPP TS 36.300V11.1.0(2012-03))中指定上述选择操作。节点选择器246然后设置S1-MME接口和S1-U接口(S330)。与宏基站eNB的节点选择器246不同,小基站PhNB的基站选择器346不具有选择交换中心MME或网关装置GW的功能(NAS节点选择功能,NNSF)。

[0086] 根据上述节点选择操作,不具有选择交换中心MME或网关装置GW的功能的小基站PhNB可以通过宏基站eNB与交换中心MME和网关装置GW通信。

[0087] 1(7).通信标识符的分配

[0088] 如上参考图4所述,通过在两端处的通信标识符CI识别本实施例的承载(例如,信号传输承载X3-B)。下文描述通信标识符CI的分配。

[0089] 当建立信号传输承载X3-B时,关于要建立的信号传输承载X3-B,宏基站eNB的承载控制器244生成指示宏基站eNB的通信标识符CI-e,并且将通信标识符CI-e分配给信号传输承载X3-B的一个端点。承载控制器244随后通过X3接口将通信标识符CI-e传送到小基站PhNB。关于要建立的信号传输承载X3-B,小基站PhNB的承载控制器344生成指示小基站PhNB的通信标识符CI-P,并且将通信标识符CI-P分配给信号传输承载X3-B的另一个端点。承载控制器344随后通过X3接口将通信标识符CI-P传送到宏基站eNB。

[0090] 宏基站eNB的承载控制器244从小基站PhNB接收并在存储单元230中存储用于信号传输承载X3-B的通信标识符CI-P。小基站PhNB的承载控制器344从宏基站eNB接收并在存储单元330中存储用于信号传输承载X3-B的通信标识符CI-e。

[0091] 根据上述标识符分配操作,宏基站eNB辨识在小基站PhNB处的通信标识符CI-P,并且小基站PhNB辨识在宏基站eNB处的通信标识符CI-e。作为结果,宏基站eNB和小基站PhNB可以使用由通信标识符CI-e和通信标识符CI-P识别的信号传输承载X3-B通信。

[0092] 1(8).本实施例的效果

[0093] 根据上述本实施例,处于等级关系(级别不同)中的宏基站eNB和小基站PhNB适当连接,并且适当执行节点之间的通信。此外,因为宏基站eNB执行关于控制平面和用户平面的中继操作,因此可以提供控制平面和用户平面分开的无线通信系统CS。

[0094] 2.修改

[0095] 可以以各种方式修改上述实施例。下文示出具体修改。可以适当组合上述实施例和下列示例中的自由选择的实施例和示例中的两个或多个,只要不以使得所述实施例和示例冲突的方式采用修改。

[0096] 2(1).修改1

[0097] 宏基站eNB和小基站PhNB可以通过有线或通过无线连接。也就是说,X3接口(X3信号传输承载X3-B)可以通过有线连接或通过无线连接提供。

[0098] 2(2).修改2

[0099] 在上述实施例中,小基站PhNB具有X2接口。小基站PhNB不必要具有X2接口。也就是说,小基站PhNB可以用作X2接口的端点,但不必要用作X2接口的端点。

[0100] 2(3).修改3

[0101] 在上述实施例中,小基站PhNB具有S1-U接口。小基站PhNB不需要具有S1-U接口。

[0102] 2(4).修改4

[0103] 可以自由选择由基站(eNB和PhNB)形成的小区的配置。图15示出小区配置的示例。宏基站eNB在它周围形成宏小区C1,并且小基站PhNB在它们周围形成小小区C2。在每一个小区C中示意性示出每一个基站的天线。虽然为了描述的目的,示出宏小区C1的平面与示出小小区C2的平面不同,但是事实上宏小区C1和小小区C2可以覆盖在例如地平面的相同平面上。基站的小区C是其中来自基站的无线电波有效到达用户装置UE的范围。因此,用户装置UE可以通过无线与对应于其中用户装置UE存在的小区C的基站通信。与宏基站eNB相比,小基站PhNB大小更小,并且具有更低的无线传输能力(平均传输功率、最大传输功率等)。与宏基站eNB用于无线通信的频带(第一频带;例如2.5GHz频带)相比,小基站PhNB用于无线通信的频带(第二频带;例如,3.5GHz频带)的频率更高,并且具有更大的传播损耗。因此,小小区C2的面积比宏小区更小。可以采用其中宏小区C1的面积和小小区C2的面积基本上相同的配置。

[0104] 2(5).修改5

[0105] 用户装置UE是可以执行与基站(宏基站eNB和小基站PhNB)的无线通信的自由选择的装置。用户装置UE可以是小区电话终端,例如功能电话或智能电话、桌面型个人计算机、膝上型个人计算机、UMPC(超级移动个人计算机)、便携式游戏机或其他类型的无线终端。

[0106] 2(6).修改6

[0107] 在无线通信系统CS中的元件中的每一个中(用户装置UE、宏基站eNB、小基站PhNB、交换中心MME和网关装置GW),由CPU执行的功能可以代替地由硬件或由可编程逻辑装置(例如FPGA(现场可编程门阵列)和DSP(数字信号处理器))执行。

[0108] 参考标号的描述

[0109] UE:用户装置

[0110] 110:无线通信单元

[0111] 120:存储单元

[0112] 130:控制器

[0113] eNB:宏基站

[0114] 210:无线通信单元

[0115] 220:网络通信单元

[0116] 230:存储单元

[0117] 240:控制器

[0118] 242:收发单元

[0119] 244:承载控制器

[0120] 246:节点选择器

[0121] PhNB:小基站

[0122] 310:无线通信单元

[0123] 320:网络通信单元

[0124] 330:存储单元

[0125] 340:控制器

- [0126] 342:收发单元
- [0127] 344:承载控制器
- [0128] 346:基站选择器
- [0129] MME:交换中心
- [0130] 410:网络通信单元
- [0131] 420:控制器
- [0132] GW:网关装置
- [0133] 510:网络通信单元
- [0134] 520:外部网络通信单元
- [0135] 530:控制器
- [0136] CI (CI-e, CI-P) :通信标识符
- [0137] CS:无线通信系统
- [0138] IN:因特网
- [0139] NW:网络
- [0140] S1-MME-B:S1-MME信号传输承载
- [0141] S1-U-B:S1-U信号传输承载
- [0142] SRB:控制无线承载
- [0143] X3-B:X3信号传输承载

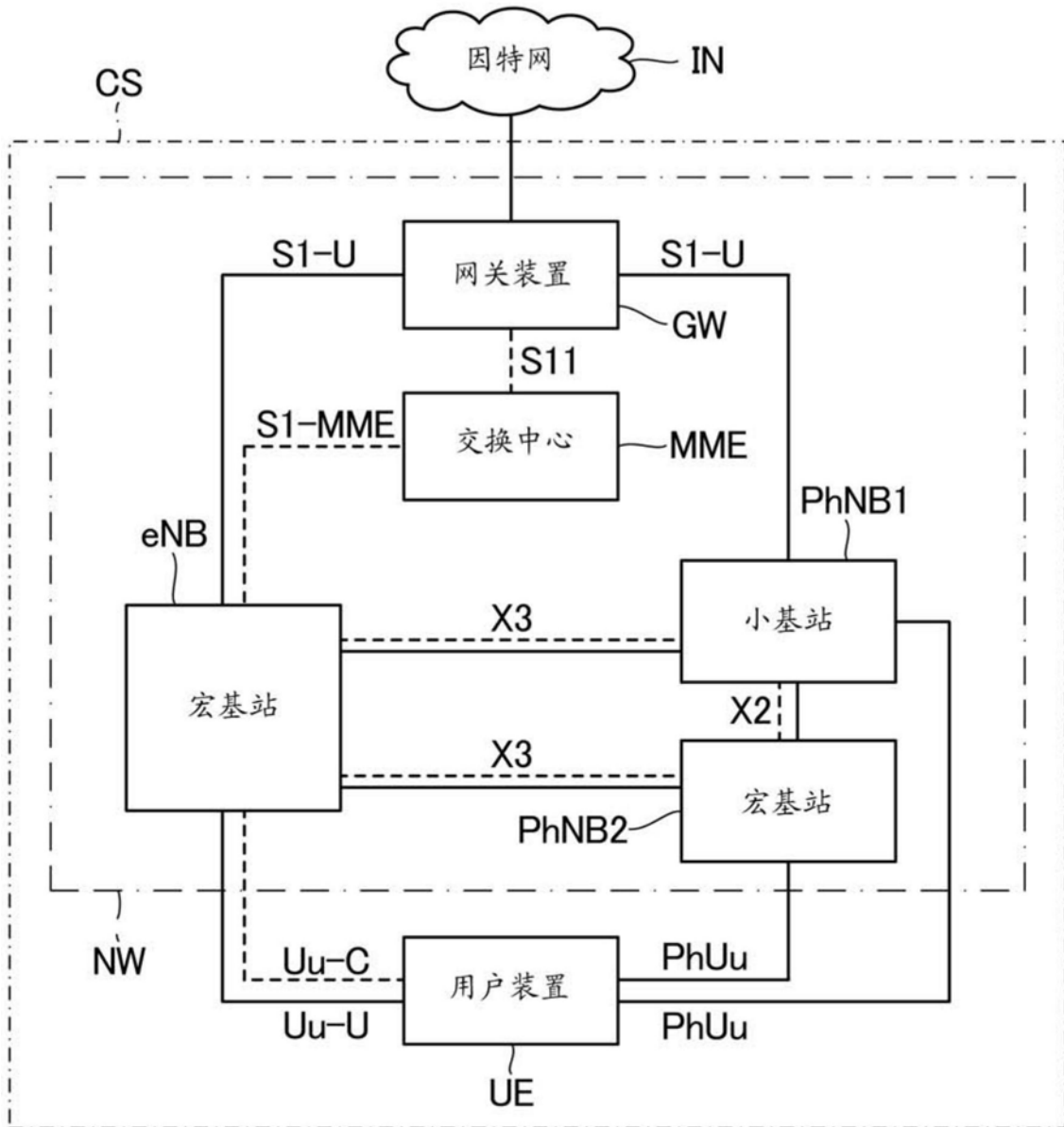


图1

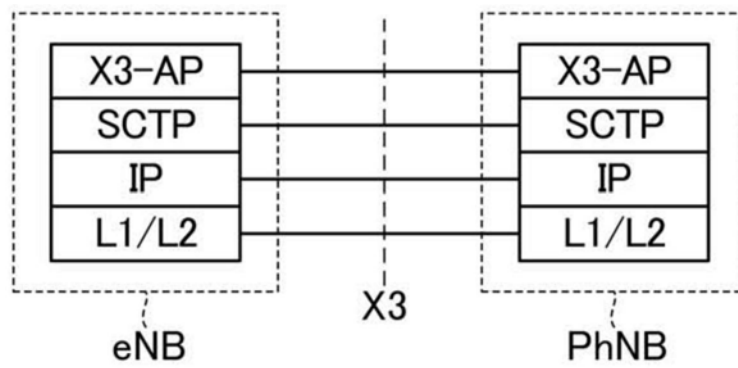


图2

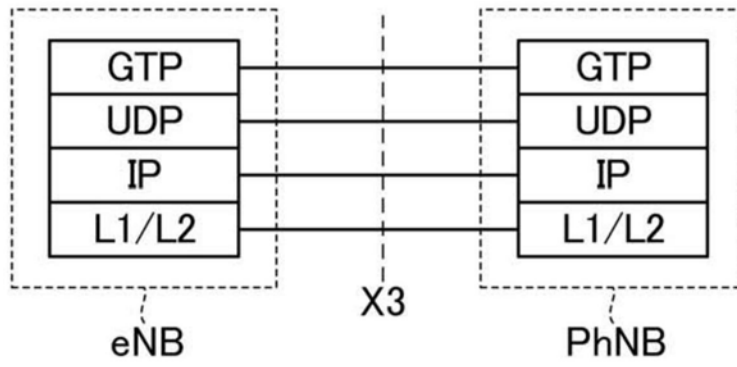


图3

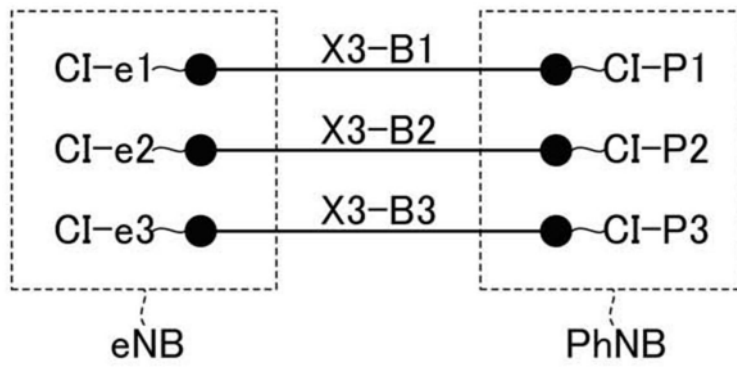


图4

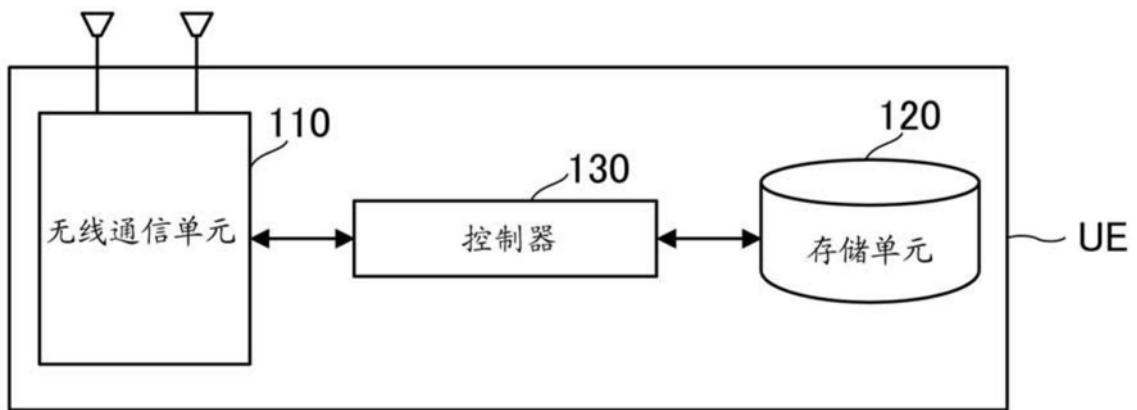


图5

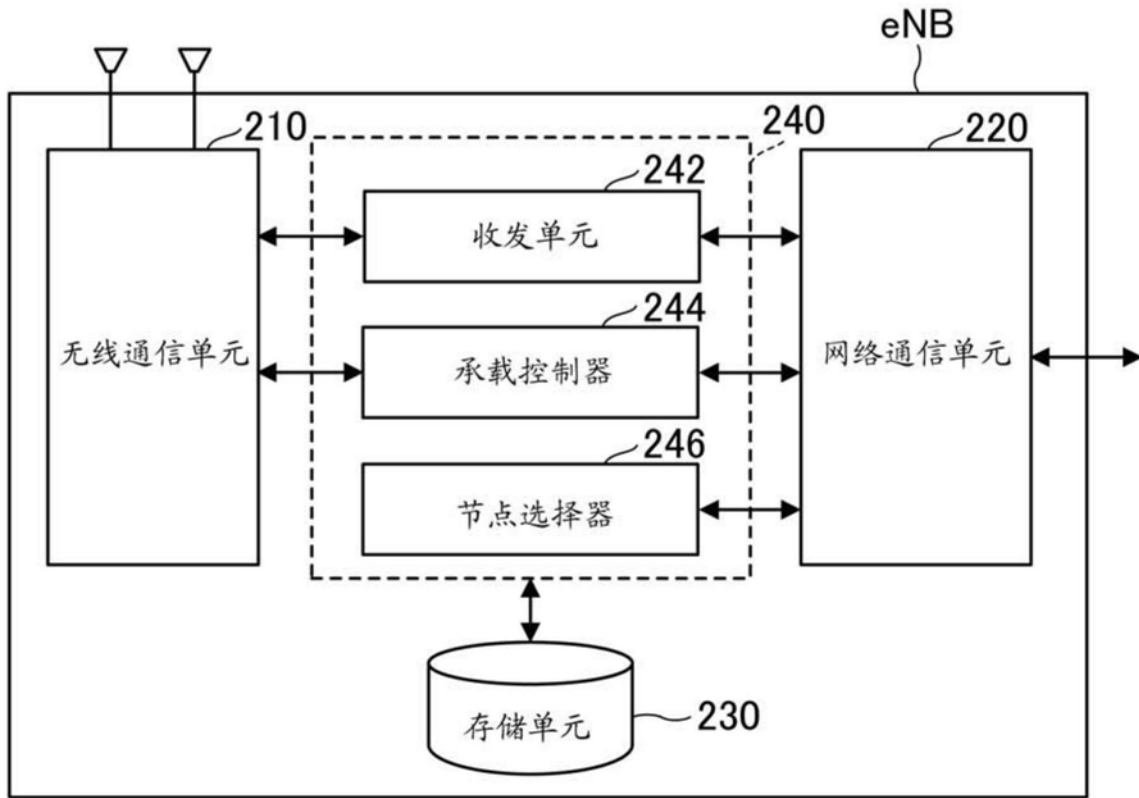


图6

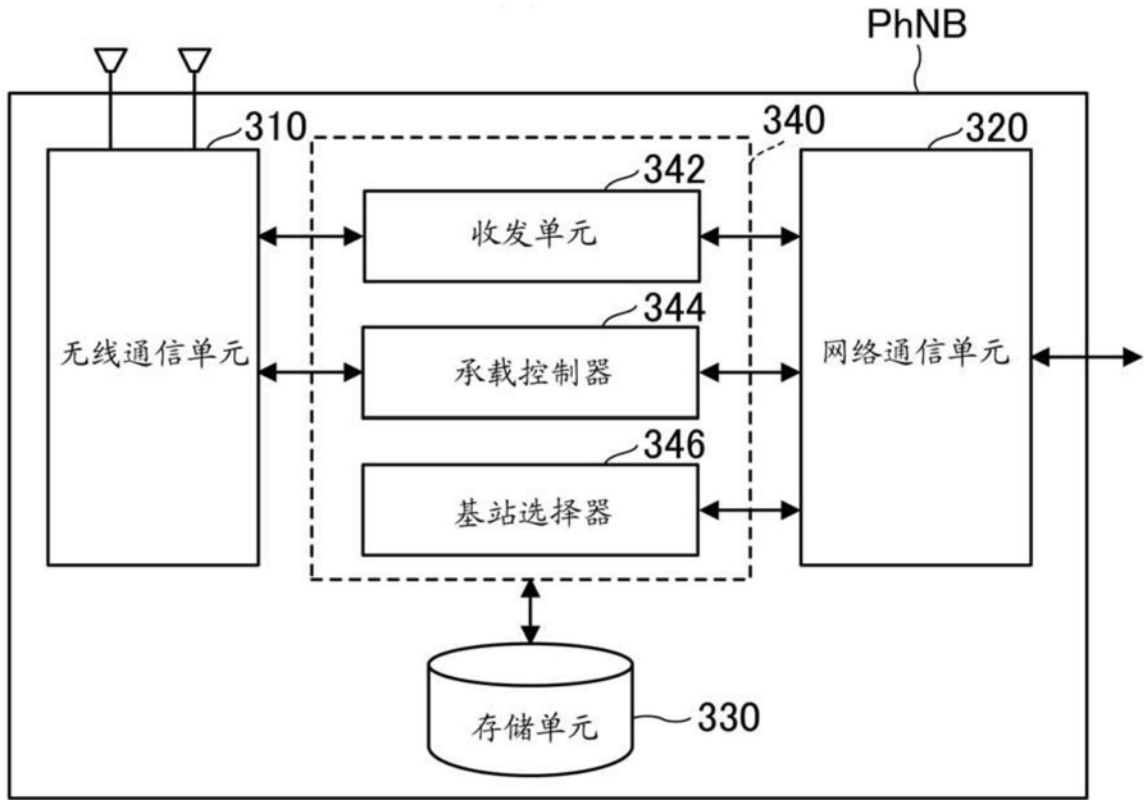


图7

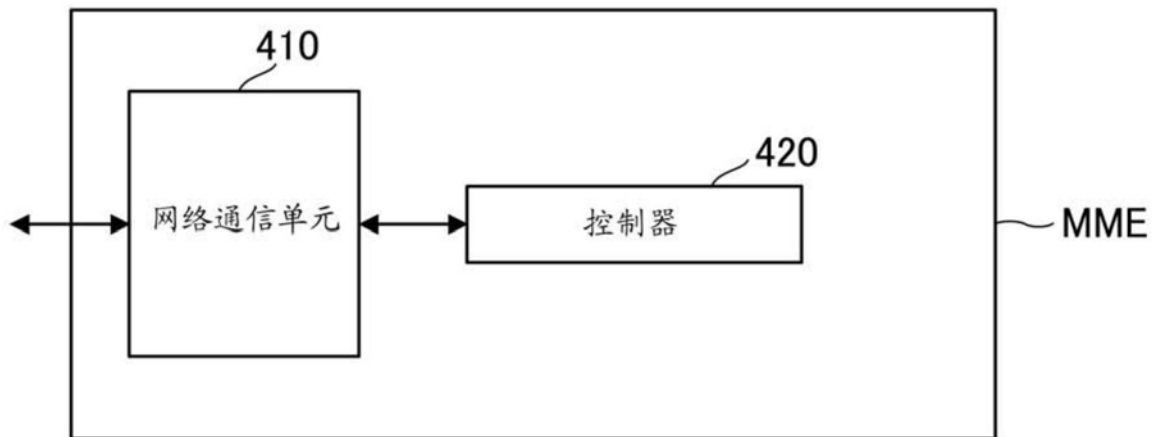


图8

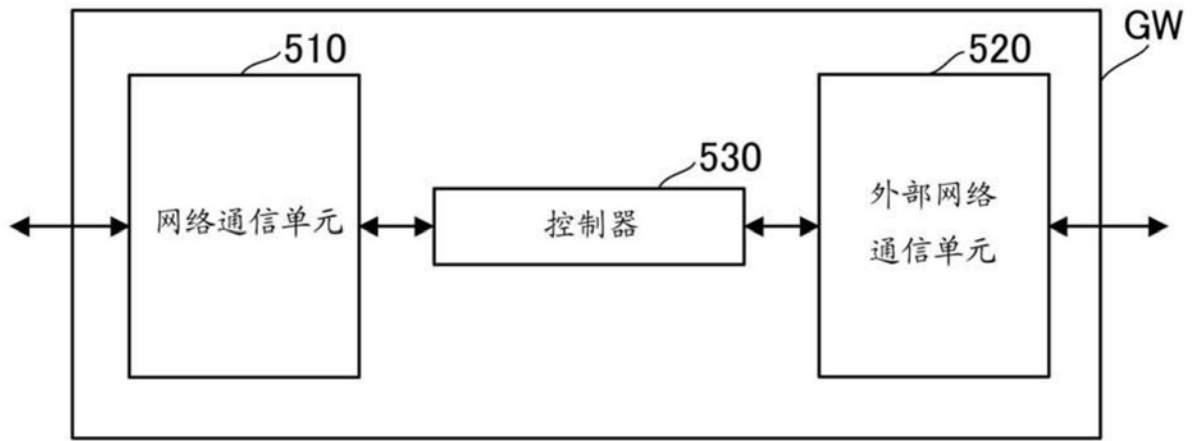


图9

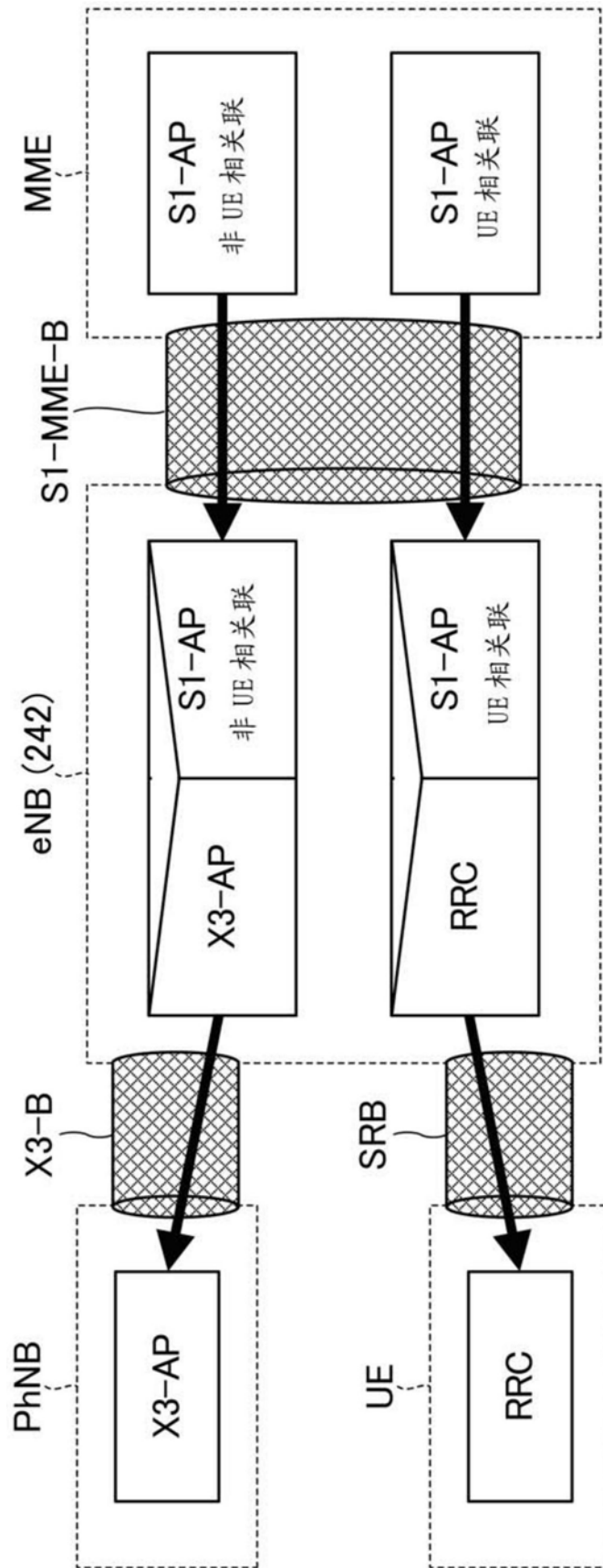


图10

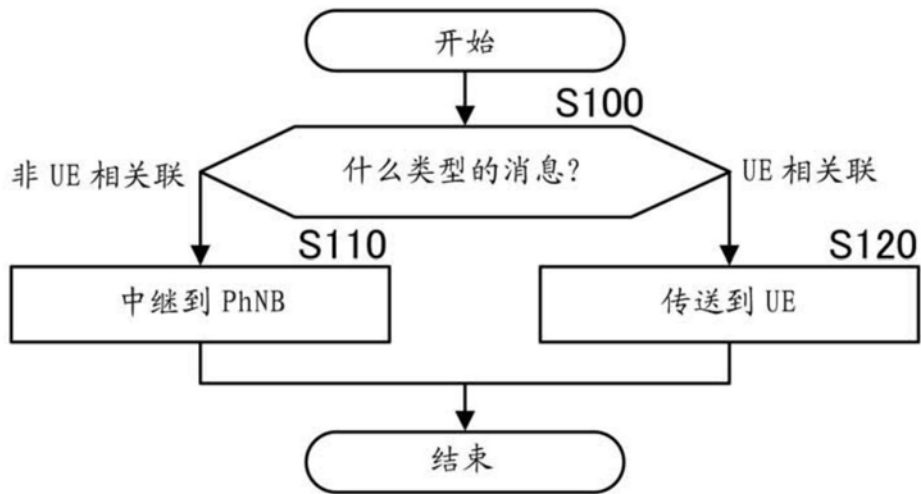


图11

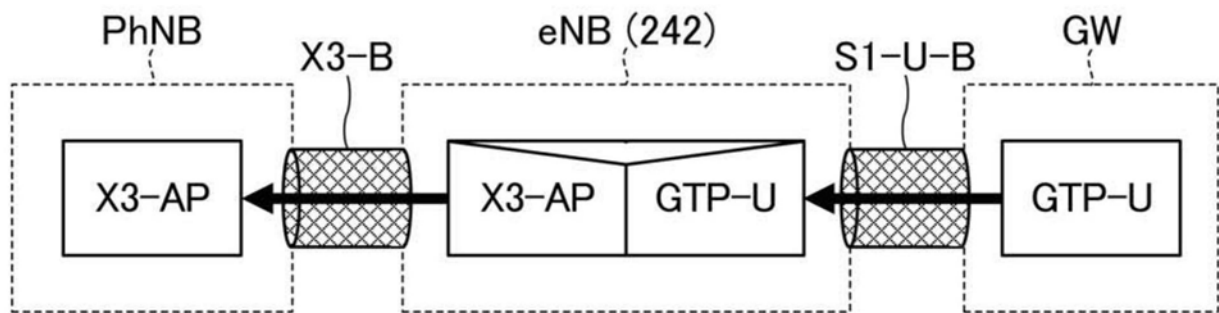


图12

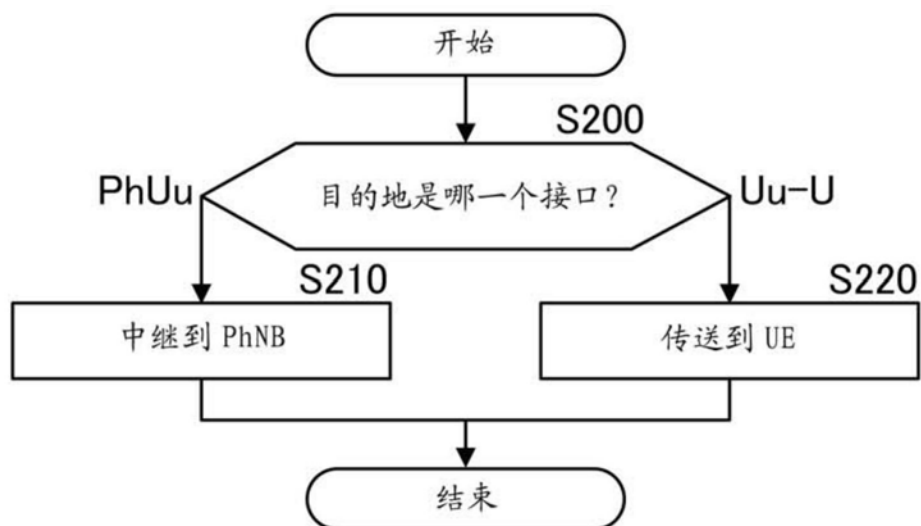


图13

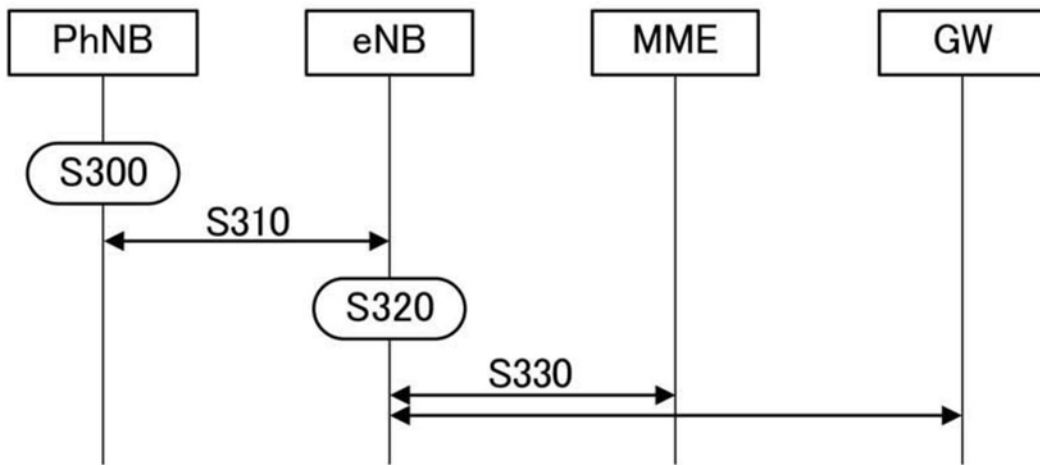


图14

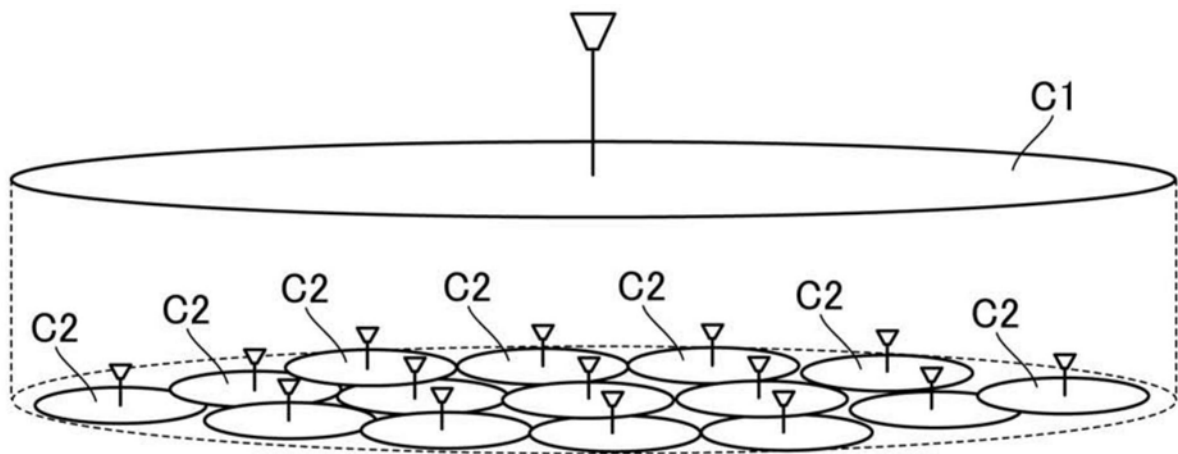


图15