



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113678397 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 19

(21) 申请号 201980095295.6

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2019.04.26

H04L 7/00 (2006.01)

H04W 56/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.10.11

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/018072 2019.04.26

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/217492 JA 2020.10.29

(71) 申请人 株式会社NTT都科摩
地址 日本东京都

(72) 发明人 户枝辉朗 闵天杨

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

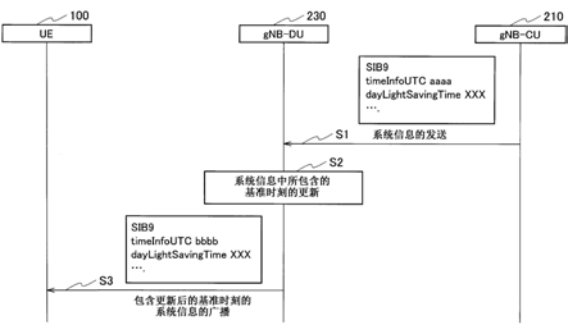
代理人 欧阳琴 邓毅

权利要求书1页 说明书14页 附图10页

(54) 发明名称
无线基站

(57) 摘要

gNB (200) 包括与UE (100) 进行通信的gNB-DU (230)、以及与gNB-DU (230) 连接并经由gNB-DU (230) 与UE (100) 进行通信的gNB-CU (210)。gNB-CU (210) 具有发送部 (211), 所述发送部 (211) 向gNB-DU (230) 发送包含预定网络内的基准时刻的系统信息。gNB-DU (230) 具有接收部 (233), 其接收系统信息; 控制部 (235), 其更新接收到的系统信息中所包含的基准时刻; 以及发送部 (231), 其广播包含更新后的基准时刻的系统信息。



1. 一种无线基站,其中,所述无线基站包括:

第1通信装置,其与用户装置进行通信;以及

第2通信装置,其与所述第1通信装置连接,并经由所述第1通信装置与所述用户装置进行通信,

所述第2通信装置具有发送部,所述发送部向所述第1通信装置发送包含预定网络内的基准时刻的系统信息,

所述第1通信装置具有:

接收部,其接收所述系统信息;

控制部,其更新接收到的所述系统信息中所包含的基准时刻;以及

发送部,其广播包含更新后的所述基准时刻的系统信息。

2. 一种无线基站,其中,所述无线基站包括:

第1通信装置,其与用户装置进行通信;以及

第2通信装置,其与所述第1通信装置连接,并经由所述第1通信装置与所述用户装置进行通信,

所述第1通信装置具有发送部,所述发送部向所述第2通信装置发送基准系统帧号、以及与所述基准系统帧号关联的预定网络内的基准时刻,

所述第2通信装置具有:

接收部,其接收所述基准系统帧号以及所述基准时刻;以及

发送部,其向所述第1通信装置发送包含接收到的所述基准系统帧号以及所述基准时刻的系统信息,

所述第1通信装置的发送部广播所述系统信息。

3. 根据权利要求1或2所述的无线基站,其中,

仅所述第1通信装置根据所述预定网络内的基准时刻来进行时刻同步。

无线基站

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发布基准时刻的无线基站。

背景技术

[0002] 在第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project:3GPP)中,对长期演进(Long Term Evolution:LTE)进行了规范化,以LTE的进一步高速化为目的而对LTE-Advanced(以下,包含LTE-Advanced在内而称为LTE)进行了规范化。此外,在3GPP中,还进一步研究了称为5G New Radio(NR)等的LTE的后续系统的规范。

[0003] 在产业用的物联网(Internet of things:IIoT)中,为了支持时间敏感网络(Time-Sensitive Networking:TSN),正在研究在NR系统内,无线基站(gNB)对用户装置(UE)发布在NR系统以及TSN的至少一方中应用的基准时刻(参照非专利文献1)。由此,UE能够根据该基准时刻来进行时刻同步。

[0004] 在非专利文献1中,讨论了gNB使用广播无线资源控制(RRC)信令和单播RRC信令中至少一方的RRC信令对UE发布基准时刻的情况。

[0005] 另一方面,在NR系统内,gNB被分离为中央单元(Central Unit,gNB-CU)以及远离gNB-CU的设置场所而远程地配置的分布单元(Distributed Unit,gNB-DU)。

[0006] 在具有这种结构的gNB中,在NR中规定了在gNB-DU中具有无线链路控制层(RLC)等的低层、在gNB-CU中具有分组数据汇聚协议层(PDCP)以上的高层的、所谓的CU-DU的高层分割(Higher Layer Split:HLS)。

[0007] 在HLS中,RRC信令的发送是由gNB-CU来进行的。

[0008] 现有技术文献

[0009] 非专利文献

[0010] 非专利文献1:3GPP TR 23.734V16.0.0 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects;Study on enhancement of 5GS for Vertical and LAN Services(Release 16),3GPP,2018年12月

发明内容

[0011] 然而,在NR系统中,在gNB-CU使用RRC信令来对UE发布基准时刻的情况下,由于gNB-CU和gNB-DU彼此物理地分离,因此在gNB-CU与gNB-DU之间可能会产生发布延迟。

[0012] 在该情况下,gNB不能对UE发布正确的基准时刻。

[0013] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供一种在HLS中能够对用户装置发布正确的基准时刻的无线基站。

[0014] 本发明的一个方式所涉及的无线基站(200)包括第1通信装置(230),其与用户装置(100)进行通信;以及第2通信装置(210),其与所述第1通信装置(230)连接并经由所述第1通信装置(230)与所述用户装置(100)进行通信,所述第2通信装置(210)具有发送部(211),所述发送部(211)向所述第1通信装置(230)发送包含预定网络内的基准时刻的系统

信息,所述第1通信装置(230)具有接收部(233),其接收所述系统信息;控制部(235),其更新接收到的所述系统信息中所包含的基准时刻;以及发送部(231),其广播包含更新后的所述基准时刻的系统信息。

[0015] 本发明的一个方式所涉及的无线基站(200)包括第1通信装置(230),其与用户装置(100)进行通信;以及第2通信装置(210),其与所述第1通信装置(230)连接并经由所述第1通信装置(230)与所述用户装置(100)进行通信,所述第1通信装置(230)具有发送部(231),所述发送部(231)向所述第2通信装置(210)发送基准系统帧号、以及与所述基准系统帧号关联的预定网络内的基准时刻,所述第2通信装置(210)具有接收部(213),其接收所述基准系统帧号以及所述基准时刻;发送部(211),其向所述第1通信装置发送包含接收到的所述基准系统帧号以及所述基准时刻的系统信息,所述第1通信装置(230)的发送部(231)广播所述系统信息。

附图说明

- [0016] 图1是远程控制系统10的整体概略结构图。
- [0017] 图2是远程控制系统10a的整体概略结构图。
- [0018] 图3是示出gNB200的协议栈的图。
- [0019] 图4是gNB-CU210的功能块结构图。
- [0020] 图5是gNB-DU230的功能块结构图。
- [0021] 图6是示出广播RRC信令中的基准时刻的发布处理1的时序的图。
- [0022] 图7是示出广播RRC信令中的基准时刻的发布处理2的时序的图。
- [0023] 图8是示出单播RRC信令中的基准时刻的发布处理1的时序的图。
- [0024] 图9是示出单播RRC信令中的基准时刻的发布处理2的时序的图。
- [0025] 图10是示出单播RRC信令中的基准时刻的发布处理3的时序的图。
- [0026] 图11是示出gNB-CU210以及gNB-DU230的硬件结构的一例的图。

具体实施方式

[0027] 以下,基于附图说明实施方式。另外,对相同的功能、结构赋予相同或者类似的标号,适当省略其说明。

[0028] (1) 远程控制系统的整体概略结构

[0029] 图1是实施方式所涉及的远程控制系统10的整体概略结构图。

[0030] 远程控制系统10包括TSN主时钟(TSN GrandMaster:TSN GM)20、NR系统30以及终端站(end station)40。在远程控制系统10中,TSN的控制源(省略图示)经由NR系统30实时地远程控制TSN的终端站40。另外,包含gNB以及UE的数量的远程控制系统10的具体结构不限于图1所示的示例。

[0031] TSN GM20使用于生成TSN时刻的时钟高精度地进行振荡。之后,将基于TSN GM20振荡的时钟而生成的时刻称为TSN时刻。TSN时刻是在TSN内应用的基准时刻。

[0032] 在远程控制系统10中,为了实现实时的远程控制,需要使TSN的控制源的时刻以及终端站40的时刻与TSN时刻匹配。

[0033] NR系统30包含NR主时钟(NR GrandMaster:NR GM)31、UE100、gNB200以及核心网络

300。

[0034] NR GM 31使成为NR系统30的工作定时的时钟振荡。之后,将基于NR GM 31振荡的时钟而生成的时刻称为NR时刻。NR时刻是在NR系统30内应用的基准时刻。

[0035] UE100在UE100与gNB200以及核心网络300之间执行依据NR的无线通信。UE100从gNB200接收包含NR时刻作为基准时刻的广播RRC信令以及单播RRC信令中的至少一方的RRC信令。UE100为了支持TSN而根据接收到的NR时刻来进行时刻同步。

[0036] gNB200在gNB200与核心网络300之间执行依据NR的无线通信。gNB200由中央单元(Central Unit,gNB-CU)210和分布单元(Distributed Unit,gNB-DU)230构成。gNB-CU210配置在核心网络300侧,控制gNB-DU230。gNB-CU210也可以控制多个gNB-DU230。gNB-DU230配置在UE100侧。

[0037] gNB-CU210经由F1接口(例如,光纤)与gNB-DU230连接。gNB-CU210经由gNB-DU230与UE100进行通信。另外,在gNB-CU210与gNB-DU230之间可以设置集线器、路由器等。

[0038] 在gNB200中,至少gNB-DU230根据NR时刻来进行时刻同步。另外,也可以是仅gNB-DU230根据NR时刻来进行时刻同步。

[0039] 如后面所叙述的,gNB200向UE100发送包含NR时刻作为基准时刻的广播RRC信令以及单播RRC信令中的至少一方的RRC信令。

[0040] UE100以及gNB200通过控制从多个天线单元发送的无线信号,能够支持生成具有更高指向性的波束的Massive MIMO、使用多个分量载波(CC)的载波聚合(CA)、以及在多个gNB与UE之间同时发送分量载波的双重连接(DC)等。

[0041] 核心网络300经由gNB200与UE100通信。核心网络300具有用户面功能(User Plane Function:UPF)310。UPF310提供专用于U-plane处理的功能。

[0042] UPF310与TSN GM20连接。另外,如图2所示,在远程控制系统10a中,TSN GM20可以与gNB200连接,以代替UPF310。在该情况下,gNB200能够向UE100发送包含TSN时刻作为基准时刻的广播RRC信令以及单播RRC信令中的至少一方的RRC信令。UE100为了支持TSN,根据接收到的TSN时刻来进行时刻同步。

[0043] 在该情况下,在gNB200中,至少gNB-DU230根据NR时刻和TSN时刻中的至少一方的基准时刻来进行时刻同步。另外,也可以是仅gNB-DU230根据基准时刻来进行时刻同步。

[0044] 另外,在该情况下,gNB200可以向UE100发送包含NR时刻和TSN时刻作为基准时刻的广播RRC信令以及单播RRC信令中的至少一方的RRC信令。UE100为了支持TSN,可以根据接收到的NR时刻和TSN时刻中的至少一方的基准时刻来进行时刻同步。

[0045] 终端站40是设置于生产工厂内的机器(例如,机器人臂)。终端站40经由NR系统30接收来自TSN的控制源的指令。TSN的控制源根据TSN时刻进行用于使终端站40动作的时间调度,从而在远程控制系统10中执行实时的远程控制。

[0046] (2) gNB的协议栈(Protocol stack)

[0047] 接着,对gNB200的协议栈进行说明。图3示出gNB200的协议栈。如图3所示,gNB200包含gNB-CU210和gNB-DU230。

[0048] gNB-CU210提供高层,具体来说,提供分组数据汇聚协议层(PDCP)以及无线资源控制层(RRC)。另外,gNB-CU210也可以提供服务数据适配协议层(SDAP)。

[0049] gNB-CU210控制gNB-DU230的动作。gNB-CU210终结(terminate)与gNB-DU230的F1

接口。

[0050] gNB-DU230提供低层,具体来说,提供物理层(L1)以及无线部(RF)、介质接入控制层(MAC)以及无线链路控制层(RLC)。

[0051] gNB-DU230经由该低层与UE100执行通信。在本实施方式中,gNB-DU230构成与UE100执行无线通信的第1通信装置。

[0052] gNB-DU230支持一个或者多个小区。一个小区仅被一个gNB-DU支持。gNB-DU230终结(terminate)与gNB-CU210的F1接口。

[0053] 通过这种结构,gNB-CU210与gNB-DU230连接,并经由比RLC等的低层更上位的RRC来与UE100执行通信。在本实施方式中,gNB-CU210构成与gNB-DU230连接并经由gNB-DU230与UE100进行通信的第2通信装置。

[0054] (3) gNB-CU的功能块结构

[0055] 接着,对gNB-CU210的功能块结构进行说明。以下,仅对与本实施方式中的特征有关的部分进行说明。该gNB-CU210当然也具有不与本实施方式中的特征直接有关的其他功能块。

[0056] 图4是gNB-CU210的功能块结构图。另外,关于gNB-CU210的硬件结构将在后面进行叙述。如图4所示,gNB-CU210具有发送部211、接收部213以及控制部215。

[0057] 发送部211对gNB-DU230发送编码后的系统信息、编码后的RRC消息、用于从gNB-DU230请求与基准时刻有关的信息的请求信号、用于请求TimeReferenceInforList的改写的请求信号、用于对gNB-DU230指示RRC消息的生成的消息生成指示、用于gNB-DU230与UE100进行通信的预定信息等。

[0058] 接收部213从gNB-DU230接收基准SFN以及与该基准SFN关联的、gNB-DU230中的基准时刻等。

[0059] 控制部215进行系统信息的设定、RRC消息的设定、系统信息的编码、RRC消息的编码等。

[0060] (4) gNB-DU的功能块结构

[0061] 接着,对gNB-DU230的功能块结构进行说明。以下,仅对与本实施方式中的特征有关的部分进行说明。因此,该gNB-DU230当然也具有不与本实施方式中的特征直接有关的其他功能块。

[0062] 图5是gNB-DU230的功能块结构图。另外,关于gNB-DU230的硬件结构,将在后面进行叙述。如图5所示,gNB-DU230具有发送部231、接收部233以及控制部235。

[0063] 发送部231对gNB-CU210发送基准SFN、与该基准SFN关联的gNB-DU230中的基准时刻等。发送部231对UE100发送编码后的系统信息、编码后的RRC消息等。

[0064] 接收部233从gNB-CU210接收编码后的系统信息、编码后的RRC消息、用于从gNB-DU230请求与基准时刻有关的信息的请求信号、用于请求TimeReferenceInforList的改写的请求信号、用于对gNB-DU230指示生成RRC消息的消息生成指示、用于gNB-DU230与UE100进行通信的预定信息等。

[0065] 控制部235进行系统信息的更新(改写)、RRC消息的设定、RRC消息的更新(改写)、系统信息的解码、系统信息的编码、RRC消息的编码等。

[0066] (5) NR系统的动作

[0067] 接着,对NR系统30的动作进行说明。

[0068] (5.1) 广播RRC信令

[0069] 首先对gNB200使用广播RRC信令对UE100发布基准时刻的处理进行说明。在本实施方式中,gNB200广播系统信息,作为广播RRC信令。

[0070] (5.1.1) 基准时刻的发布处理1

[0071] 在发布处理1中,针对用于广播时刻的系统信息(例如,System Information Block (SIB) 9)内的timeInfoUTC设定基准时刻。

[0072] 图6是示出基准时刻的发布处理1的时序的图。

[0073] gNB-CU210对系统信息内的timeInfoUTC设定发布该系统信息的定时中的NR时刻,作为基准时刻。在本实施方式中,对SIB9内的timeInfoUTC设定基准时刻aaaa。gNB-CU210对该系统信息进行编码并发送给gNB-DU230 (S1)。

[0074] gNB-DU230在接收到系统信息的情况下,对该系统信息进行解码。gNB-DU230将对该系统信息内的timeInfoUTC设定的NR时刻更新为发布该系统信息的定时中的NR时刻 (S2)。在本实施方式中,对SIB9内的timeInfoUTC设定的基准时刻aaaa被更新为基准时刻bbbb。

[0075] gNB-DU230将该系统信息编码,并广播包含更新后的基准时刻的系统信息 (S3)。

[0076] 另外,如图2所示,在TSN GM20与gNB200连接的情况下,能够对timeInfoUTC设定NR时刻和TSN时刻中的至少一方的基准时刻。

[0077] (5.1.2) 基准时刻的发布处理2

[0078] 在发布处理2中,在用于广播时刻的系统信息(例如,System Information Block (SIB) 9)内设定有信息元素TimeReferenceInfoList。

[0079] 对信息元素TimeReferenceInfoList内的referenceSFN,设定分配给作为基准的无线帧的系统帧号(基准SFN)。此外,对于信息元素TimeReferenceInfoList内的Time,与referenceSFN中设定的基准SFN关联的、gNB-DU230中的NR时刻被设定作为基准时刻。

[0080] 在此,Time中所设定的基准时刻例如对应于发送系统信息的期间即系统信息窗(System Information window:SI window)的终止边界、或者该终止边界紧后的SFN边界中的gNB-DU230中的NR时刻。

[0081] 另外,如图2所示,在TSN GM20与gNB200连接的情况下,能够对信息元素TimeReferenceInfoList内的Time设定gNB-DU230中的NR时刻以及TSN时刻中的至少一方的基准时刻。

[0082] 图7是示出基准时刻的发布处理2的时序的图。

[0083] gNB-DU230根据来自gNB-CU210的请求、预定的定时等,向gNB-CU210发送基准SFN以及与该基准SFN关联的、gNB-DU230中的基准时刻 (S11)。在本实施方式中,作为referenceSFN而发送基准SFN XXX,作为Time而发送基准时刻aaaa。

[0084] gNB-CU210对系统信息内的信息元素TimeReferenceInfoList的referenceSFN设定从gNB-DU230发送的基准SFN,并且对信息元素TimeReferenceInfoList的Time设定从gNB-DU230发送的基准时刻 (S13)。

[0085] 在本实施方式中,对SIB9内的信息元素TimeReferenceInfoList的referenceSFN设定基准SFN XXX,并且对信息元素TimeReferenceInfoList的time设定基准时刻aaaa。

[0086] gNB-CU210对该系统信息进行编码,并向gNB-DU230发送包含从gNB-DU230发送的基准SFN以及基准时刻的系统信息(S15)。gNB-DU230广播被发送的系统信息(S17)。

[0087] 另外,gNB200可以根据用于设定基准时刻的信息元素,选择上述的发布处理1和发布处理2中的任意一方。例如,在使用系统信息内的timeInfoUTC对UE100发布基准时刻的情况下,gNB200选择发布处理1。另一方面,在使用系统信息内的信息元素TimeReferenceInfoList对UE100发布基准时刻的情况下,gNB200选择发布处理2。

[0088] (5.2) 单播RRC信令

[0089] 接着,对gNB200使用单播RRC信令对UE100发布基准时刻的处理进行说明。在本实施方式中,gNB200发送RRC消息,作为单播RRC信令。

[0090] 在后述的发布处理1~3中,在RRC消息(例如,DLInformationTransfer消息)内设定有信息元素TimeReferenceInfoList。

[0091] 对信息元素TimeReferenceInfoList内的referenceSFN设定分配给作为基准的无线帧的系统帧号(基准SFN)。此外,对信息元素TimeReferenceInfoList内的Time设定与对referenceSFN设定的基准SFN关联的、gNB-DU230中的NR时刻,作为基准时刻。

[0092] 在此,Time中所设定的基准时刻对应于对基准SFN设定的SFN的终端边界中的、gNB-DU230中的NR时刻。

[0093] 另外,如图2所示,在TSN GM20与gNB200连接的情况下,能够对信息元素TimeReferenceInfoList内的Time设定gNB-DU230中的NR时刻和TSN时刻中的至少一方的基准时刻。

[0094] (5.2.1) 基准时刻的发布处理1

[0095] 图8是示出基准时刻的发布处理1的时序的图。

[0096] gNB-CU210为了从gNB-DU230请求与基准时刻有关的信息,而向gNB-DU230发送请求信号(S21)。gNB-DU230根据请求信号的接收,向gNB-CU210发送基准SFN、以及与该基准SFN关联的gNB-DU230中的基准时刻(S23)。在本实施方式中,作为referenceSFN而发送基准SFN XXX,作为Time而发送基准时刻aaaa。

[0097] gNB-CU210对以UE 100为目的地的RRC消息内的信息元素TimeReferenceInfoList的referenceSFN设定从gNB-DU230发送的基准SFN,并且对信息元素TimeReferenceInfoList的Time设定从gNB-DU230发送的基准时刻(S25)。

[0098] 在本实施方式中,对DLInformationTransfer消息内的信息元素TimeReferenceInfoList的referenceSFN设定基准SFN XXX,对信息元素TimeReferenceInfoList的time设定基准时刻aaaa。

[0099] gNB-CU210对该RRC消息进行编码,并经由gNB-DU230向UE100发送包括从gNB-DU230发送的基准SFN以及基准时刻的RRC消息(S27)。

[0100] 另外,UE100在接收到该RRC消息的情况下,可以经由gNB-DU230向gNB-CU210通知肯定应答信号(ACK)。

[0101] (5.2.2) 基准时刻的发布处理2

[0102] 图9是示出基准时刻的发布处理2的时序的图。

[0103] gNB-CU210为了对gNB-DU230指示以UE100为目的地的RRC消息的生成,而向gNB-DU230发送消息生成指示(S31)。在该情况下,gNB-CU210与消息生成指示一起通知用于gNB-

DU230与UE100进行通信的预定信息。

[0104] 作为预定信息,列举了以下的信息元素:Transaction ID(交易ID)、Cyphering Algorithm(密码算法)、KEY(Security Key:安全密钥)、BEARER(Bearer Identity-1)、COUNT(HFN+PDCP SN)、DIRECTION(0for uplink and 1for downlink:上行链路为0,下行链路为1)以及LENGTH。

[0105] gNB-CU210向gNB-DU230通知上述的信息元素的全部或者一部,作为预定信息。另外,由于RRC消息通过下行链路发送,因此DIRECTION被设定为1是显而易见的。因此,DIRECTION的通知可以省略。

[0106] 此外,LENGTH中被设定了编码后的数据的长度。在gNB-DU230中,由于能够识别被编码的数据的长度,因此LENGTH的通知也可以省略。

[0107] 在此,密码算法(Cyphering Algorithm)以及KEY(Security Key:安全密钥)被用于对RRC消息进行编码,是在UE100与gNB-CU210之间唯一地决定的信息。因此,UE100为了成功进行RRC消息的解码,gNB-DU230需要在UE100与gNB-CU210之间使用唯一地决定的密码算法(Cyphering Algorithm)以及KEY(Security Key:安全密钥),来对RRC消息进行编码。因此,gNB-CU210需要至少向gNB-DU230通知密码算法(Cyphering Algorithm)以及KEY(Security Key:安全密钥)。

[0108] gNB-DU230根据消息生成指示的接收,设定以UE100为目的地的RRC消息。在该情况下,gNB-DU230对该RRC消息内的信息元素TimeReferenceInfoList的referenceSFN设定基准SFN,并且对信息元素TimeReferenceInfoList的Time设定gNB-DU230中的基准时刻(S33)。在本实施方式中,作为referenceSFN而设定基准SFN XXX,作为Time而设定基准时刻aaaa。

[0109] gNB-DU230根据预定信息,将该RRC消息编码,并向UE100发送包含基准SFN以及基准时刻的RRC消息(S35)。

[0110] 另外,UE100在接收到该RRC消息的情况下,经由gNB-DU230,向gNB-CU210通知肯定应答信号(ACK)。

[0111] (5.2.3) 基准时刻的发布处理3

[0112] 图10是示出基准时刻的发布处理3的时序的图。

[0113] gNB-CU210向gNB-DU230通知请求TimeReferenceInfoList的改写的请求信号、以UE100为目的地的编码后的RRC消息、以及用于gNB-DU230与UE100进行通信的预定信息(S41)。该RRC消息内的信息元素TimeReferenceInfoList的referenceSFN中设定有基准SFN,并且信息元素TimeReferenceInfoList的Time中设定有与该基准SFN关联的、gNB-CU210中的基准时刻。

[0114] 在本实施方式中,作为referenceSFN而设定有基准SFN XXX,作为Time而设定有基准时刻aaaa。

[0115] gNB-DU230在接收到RRC消息的情况下,对该RRC消息进行解码。gNB-DU230更新该RRC消息内的信息元素TimeReferenceInfoList的referenceSFN中设定的基准SFN,并且更新对信息元素TimeReferenceInfoList的Time设定的基准时刻(S43)。在本实施方式中,referenceSFN中设定的基准SFN XXX被更新为YYY,Time中设定的基准时刻aaaa被更新为bbbb。

[0116] gNB-DU230根据预定信息对该RRC消息进行编码,并向UE100发送包括更新后的基准SFN以及基准时刻的RRC消息(S45)。

[0117] 另外,UE100在接收到该RRC消息的情况下,可以经由gNB-DU230向gNB-CU210通知肯定应答信号(ACK)。

[0118] 可以将上述的广播RRC信令中的基准时刻的发布处理1、2中的至少1个发布处理、以及单播RRC信令中的基准时刻的发布处理1~3中的至少1个发布处理组合起来而对UE100发布基准时刻。

[0119] (5) 作用・效果

[0120] 根据上述的实施方式,gNB200包括与UE100进行通信的gNB-DU230;以及与gNB-DU230连接并经由gNB-DU230与UE100进行通信的gNB-CU210。

[0121] gNB-CU210具有发送部211,该发送部211向gNB-DU230发送包含NR时刻和TSN时刻中的至少一方的基准时刻的系统信息。

[0122] gNB-DU230具有接收部233,其接收该系统信息;控制部235,其更新接收到的系统信息中所包含的基准时刻;以及发送部231,其广播包括更新后的基准时刻的系统信息。

[0123] 通过这样的结构,在配置于UE100侧的gNB-DU230中,由于系统信息中所包含的基准时刻被更新,因此能够将gNB-CU210与gNB-DU230之间的延迟的影响抑制在最小限的范围内。

[0124] 因此,gNB200能够对UE100发布正确的基准时刻。

[0125] 此外,通过这样的结构,无需变更以往的gNB-CU210的结构,仅变更gNB-DU230的结构就能够进行动作。另外,gNB-DU230不需要对系统信息设定基准时刻以外的信息。

[0126] 因此,能够将针对以往的gNB200的结构的变更抑制在最小限的范围内,同时对UE100发布正确的基准时刻。

[0127] 根据上述的实施方式,gNB200包括与UE100进行通信的gNB-DU230;以及与gNB-DU230连接并经由gNB-DU230与UE100进行通信的gNB-CU210。

[0128] gNB-DU230具有发送部231,该发送部231向gNB-CU210发送基准SFN、以及与基准SFN关联的NR时刻和TSN时刻中的至少一方的基准时刻。

[0129] gNB-CU210具有接收部213,其接收基准SFN以及基准时刻;以及发送部211,其向gNB-DU230发送包含接收到的基准SFN以及基准时刻的系统信息。gNB-DU230的发送部231广播该系统信息。

[0130] 通过这样的结构,由于不需要广播发布系统信息的定时中的基准时刻,因此不需要取得gNB-CU210与gNB-DU230之间的同步。

[0131] 因此,gNB200能够对UE100发布正确的基准时刻。

[0132] 此外,通过这样的结构,由于如以往那样由gNB-CU210发送系统信息,因此能够将针对以往的gNB-CU210的结构的变更抑制在最小限的范围内。另外,不需要对gNB-DU230设定基准SFN以及与基准SFN关联的基准时刻以外的信息。

[0133] 根据上述的实施方式,仅gNB-DU230根据NR时刻和TSN时刻中的至少一方的基准时刻来进行时刻同步。

[0134] 通过这样的结构,gNB200能够对UE100发布更正确的基准时刻。

[0135] (6) 其他的实施方式

[0136] 以上,沿着实施方式对本发明的内容进行了说明,但本发明并不限于这些记载,能够进行各种变形和改良,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。

[0137] 在上述实施方式的说明中使用的框图(图4~图5)示出了以功能为单位的块。这些功能块(结构部)通过硬件和软件中的至少一方的任意组合来实现。此外,对各功能块的实现方法没有特别限定。即,各功能块可以使用物理地或逻辑地结合而成的一个装置来实现,也可以将物理地或逻辑地分开的两个以上的装置直接或间接地(例如,使用有线、无线等)连接,使用这些多个装置来实现。功能块也可以通过将软件与上述一个装置或上述多个装置组合来实现。

[0138] 在功能上具有判断、决定、判定、计算、算出、处理、导出、调查、搜索、确认、接收、发送、输出、接入、解决、选择、选定、建立、比较、设想、期待、视作、广播(broadcasting)、通知(notifying)、通信(communicating)、转发(forwarding)、配置(configuring)、重新配置(reconfiguring)、分配(allocating、mapping)、分派(assigning)等,但是不限于这些。例如,使发送发挥功能的功能块(结构部)称为发送部(transmitting unit)或发送机(transmitter)。总之,如上所述,对实现方法没有特别限定。

[0139] 例如,上述的gNB-CU210和gNB-DU230也可以作为进行本公开的无线通信方法的处理的计算机发挥功能。图11是示出该装置的硬件结构的一例的图。如图11所示,该装置也可以构成包含处理器1001、内存1002(memory)、存储器1003(storage)、通信装置1004、输入装置1005、输出装置1006和总线1007等的计算机装置。

[0140] 另外,在下面的说明中,“装置”这一措辞可以替换为“电路”、“设备(device)”、“单元(unit)”等。该装置的硬件结构既可以构成包含一个或者多个图示的各装置,也可以构成不包含一部分装置。

[0141] 该装置的各功能块可以通过该计算机装置的任意的硬件要素或该硬件要素的组合来实现。

[0142] 此外,该装置中的各功能通过如下方法实现:在处理器1001、内存1002等硬件上读入预定的软件(程序),从而处理器1001进行运算,并控制通信装置1004的通信或者控制内存1002和存储器1003中的数据的读出和写入中的至少一方。

[0143] 处理器1001例如使操作系统工作而对计算机整体进行控制。处理器1001也可以由包含与周边装置的接口、控制装置、运算装置、寄存器等的中央处理装置(CPU:Central Processing Unit)构成。

[0144] 此外,处理器1001从存储器1003和通信装置1004中的至少一方向内存1002读出程序(程序代码)、软件模块或数据等,并据此执行各种处理。作为程序,使用使计算机执行在上述的实施方式中所说明的动作的至少一部分的程序。另外,关于上述的各种处理,虽然说明了通过一个处理器1001执行上述的各种处理,但也可以通过两个以上的处理器1001同时或依次执行上述的各种处理。处理器1001也可以通过一个以上的芯片来安装。另外,程序也可以经由电信线路从网络发送。

[0145] 内存1002是计算机可读的记录介质,例如也可以由ROM(Read Only Memory:只读存储器)、EPROM(Erasable Programmable ROM:可擦除可编程ROM)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM:电可擦可编程ROM)、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等中的至少一个构成。内存1002也可以称为寄存器、缓存、主存储

器(主存储装置)等。内存1002能够保存能够执行本公开的一个实施方式所涉及的方法的程序(程序代码)、软件模块等。

[0146] 存储器1003是计算机可读的记录介质,例如可以由CD-ROM(Compact Disc ROM)等光盘、硬盘驱动器、软盘、磁光盘(例如,压缩盘、数字多用途盘、Blu-ray(注册商标)盘、智能卡、闪存(例如,卡、棒、键驱动(Key drive))、Floppy(注册商标)盘、磁条等中的至少一个构成。存储器1003也可以被称为辅助存储装置。上述的存储介质例如可以是包含内存1002和存储器1003中的至少一方的数据库、服务器等其他适当的介质。

[0147] 通信装置1004是用于经由有线网络和无线网络中的至少一方进行计算机之间的通信的硬件(收发设备),例如,也可以称为网络设备、网络控制器、网卡、通信模块等。

[0148] 通信装置1004例如为了实现频分双工(FDD:Frequency Division Duplex)和时分双工(TDD:Time Division Duplex)中的至少一方,也可以构成包含高频开关、双工器、滤波器、频率合成器等。

[0149] 输入装置1005是受理来自外部的输入的输入设备(例如,键盘、鼠标、麦克风、开关、按键、传感器等)。输出装置1006是实施向外部的输出的输出设备(例如,显示器、扬声器、LED灯等)。另外,输入装置1005和输出装置1006也可以一体地构成(例如,触摸面板)。

[0150] 此外,处理器1001和内存1002等各装置通过用于对信息进行通信的总线1007来连接。总线1007可以使用单一的总线来构成,也可以按照每个装置间使用不同的总线来构成。

[0151] 此外,该装置可以构成包含微处理器、数字信号处理器(DSP:Digital Signal Processor)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)、PLD(Programmable Logic Device:可编程逻辑器件)、FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)等硬件,也可以通过该硬件来实现各功能块的一部分或全部。例如,处理器1001也可以使用这些硬件中的至少一个硬件来安装。

[0152] 此外,信息的通知不限于本公开中所说明的形式/实施方式,也可以使用其它方法进行。例如,信息的通知可以通过物理层信令(例如,DCI(Downlink Control Information:下行链路控制信息)、UCI(Uplink Control Information:上行链路控制信息))、高层信令(例如,RRC(Radio Resource Control:无线电资源控制)信令、MAC(Medium Access Control:介质接入控制)信令、广播信息(MIB(Master Information Block:主信息块)、SIB(System Information Block:系统信息块))、其他信号或它们的组合来实施。此外,RRC信令也可以称为RRC消息,例如,也可以是RRC连接创建(RRC Connection Setup)消息、RRC连接重新配置(RRC Connection Reconfiguration)消息等。

[0153] 本公开中所说明的各形式/实施方式也可以应用于长期演进(Long Term Evolution:LTE)、LTE-Advanced(LTE-A)、SUPER 3G、IMT-Advanced、第四代移动通信系统(4th generation mobile communication system:4G)、第五代移动通信系统(5th generation mobile communication system:5G)、未来的无线接入(Future Radio Access:FRA)、新空口(new Radio:NR)、W-CDMA(注册商标)、GSM(注册商标)、CDMA 2000、UMB(Ultra Mobile Broadband:超移动宽带)、IEEE 802.11(Wi-Fi(注册商标))、IEEE 802.16(WiMAX(注册商标))、IEEE 802.20、UWB(Ultra-WideBand)、Bluetooth(注册商标)、使用其它适当系统的系统和据此扩展的下一代系统中的至少一个。此外,也可以组合多个系统(例如,LTE及LTE-A中的至少一方与5G的组合等)来应用。

[0154] 对于本公开中所说明的各形式/实施方式的处理过程、时序、流程等,在不矛盾的情况下,可以更换顺序。例如,对于本公开中所说明的方法,使用例示的顺序提示各种步骤的要素,但不限于所提示的特定的顺序。

[0155] 在本公开中由基站进行的特定动作有时根据情况而通过其上位节点 (upper node) 来进行。在由具有基站的一个或者多个网络节点 (network nodes) 构成的网络中,为了与终端进行通信而进行的各种动作可以通过基站和基站以外的其他网络节点 (例如,考虑有MME或者S-GW等,但不限于这些) 中的至少一个来进行,这是显而易见的。在上述中,例示了基站以外的其他网络节点为一个的情况,但其他网络节点也可以是多个其他网络节点的组合 (例如,MME和S-GW)。

[0156] 信息、信号 (信息) 等能够从高层 (或者低层) 向低层 (或者高层) 输出。也可以经由多个网络节点输入或输出。

[0157] 所输入或输出的信息等可以保存在特定的位置 (例如,内存),也可以使用管理表来管理。输入或输出的信息等可以重写、更新或追记。所输出的信息等也可以被删除。所输入的信息等还可以向其他装置发送。

[0158] 判定可以通过1比特所表示的值 (0或1) 进行,也可以通过布尔值 (Boolean:true或false) 进行,还可以通过数值的比较 (例如,与预定值的比较) 进行。

[0159] 本公开中说明的各形态/实施方式可以单独使用,也可以组合使用,还可以根据执行来切换使用。此外,预定信息的通知不限于显式地 (例如,“是X”的通知) 进行,也可以隐式地 (例如,不进行该预定信息的通知) 进行。

[0160] 对于软件,无论被称为软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言、还是以其它名称来称呼,均应当广泛地解释为是指命令、命令集、代码、代码段、程序代码、程序 (program)、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例行程序 (routine)、子程序 (subroutine)、对象、可执行文件、执行线程、过程、功能等。

[0161] 此外,软件、命令、信息等可以经由传输介质进行收发。例如,在使用有线技术 (同轴缆线、光纤缆线、双绞线、数字订户线路 (DSL:Digital Subscriber Line) 等) 和无线技术 (红外线、微波等) 中的至少一方来从网页、服务器或者其它远程源发送软件的情况下,这些有线技术和无线技术中的至少一方包含在传输介质的定义内。

[0162] 在本公开中说明的信息、信号等也可以使用各种不同的技术中的任意一种技术来表示。例如,可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁性颗粒、光场或光子、或者这些的任意组合来表示上述说明整体所可能涉及的数据、命令、指令 (command)、信息、信号、比特、码元 (symbol)、码片 (chip) 等。

[0163] 此外,对于本公开中所说明的用语和理解本公开所需的用语,可以与具有相同或类似的意思的用语进行置换。例如,信道和码元中的至少一方也可以是信号 (信令)。此外,信号也可以是消息。另外,分量载波 (CC:Component Carrier) 可以称为载波频率、小区、频率载波等。

[0164] 本公开中使用的“系统”和“网络”等用语可以互换地使用。

[0165] 此外,本公开中所说明的信息、参数等可以使用绝对值表示,也可以使用与预定值的相对值表示,还可以使用对应的其他信息表示。例如,无线资源也可以通过索引来指示。

[0166] 上述参数所使用的名称在任何方面都是非限制性的。进而,使用这些参数的数式

等有时也与本公开中明示的内容不同。可以通过适当的名称来识别各种各样的信道(例如, PUCCH、PDCCH等)及信息要素,因此分配给这些各种各样的信道及信息要素的各种各样的名称在任何方面都是非限制性的。

[0167] 在本公开中,“基站(BS:Base Station)”、“无线基站”、“固定站(fixed station)”、“NodeB”、“eNodeB(eNB)”、“gNodeB(gNB)”、“接入点(access point)”、“发送点(transmission point)”、“接收点(reception point)”、“收发点(transmission/reception point)”、“小区”、“扇区”、“小区组”、“载波”、“分量载波”等用语可以互换地使用。有时也用宏小区、小型小区、毫微微小区、微微小区等来称呼基站。

[0168] 基站能够容纳一个或者多个(例如,3个)小区。在基站容纳多个小区的情况下,基站的覆盖区域整体能够划分为多个更小的区域,各个更小的区域也能够通过基站子系统(例如,室内用的小型基站(RRH:Remote Radio Head(远程无线头))提供通信服务。

[0169] “小区”或者“扇区”这样的用语是指在该覆盖范围内进行通信服务的基站和基站子系统内的至少一方的覆盖区域的一部分或者整体。

[0170] 在本公开中,“移动站(Mobile Station:MS)”、“用户终端(user terminal)”、“用户装置(UE:User Equipment)”、“终端”等用语可以互换地使用。

[0171] 对于移动站,本领域技术人员有时也用下述用语来称呼:订户站、移动单元(mobile unit)、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理(user agent)、移动客户端、客户端、或一些其它适当的用语。

[0172] 基站和移动站中的至少一方也可以称为发送装置、接收装置、通信装置等。另外,基站和移动站中的至少一方可以是搭载于移动体的设备、移动体本身等。该移动体可以是交通工具(例如,汽车、飞机等),也可以是以无人的方式运动的移动体(例如,无人机、自动驾驶汽车等),还可以是机器人(有人型或者无人型)。另外,基站和移动站中的至少一方也包含在通信动作时不一定移动的装置。例如,基站和移动站中的至少一方可以是传感器等的IoT(Internet of Things:物联网)设备。

[0173] 此外,本公开中的基站也可以替换为移动站(用户终端,以下也是同样的)。例如,关于将基站和移动站之间的通信置换为多个移动站之间的通信(例如,也可以称为D2D(Device-to-Device:装置到装置)、V2X(Vehicle-to-Everything:车辆到一切系统等)的结构,也可以应用本公开的各形式/实施方式。在该情况下,也可以设为移动站具有基站所具有的功能的结构。另外,“上行”以及“下行”等语句也可以替换为与终端间通信对应的用语(例如“侧(side)”)。例如,上行信道、下行信道等也可以替换为侧信道。

[0174] 同样地,本公开中的移动站可以替换为基站。在该情况下,可以设为基站具有移动站所具有的功能的结构。

[0175] “连接(connected)”、“结合(coupled)”这样的用语或者这些用语的一切变形意在表示2个或者2个以上的要素之间的一切直接或间接的连接或结合,可以包括在相互“连接”或“结合”的2个要素之间存在1个或者1个以上的中间要素的情况。要素间的结合或连接可以是物理上的结合或连接,也可以是逻辑上的结合或连接,或者也可以是这些的组合。例如,可以用“接入(Access)”来替换“连接”。在本公开中使用的情况下,对于2个要素,可以认为通过使用一个或者一个以上的电线、电缆和印刷电连接中的至少一方,以及作为一些非

限制性且非包括性的示例通过使用具有无线频域、微波区域以及光(包括可视及不可视双方)区域的波长的电磁能量等的电磁能量,来进行相互“连接”或“结合”。

[0176] 参考信号可以简称为RS(Reference Signal),也可以根据所应用的标准,称为导频(Pilot)。

[0177] 本公开中使用的“根据”这样的记载,除非另有明确记载,否则不是“仅根据”的意思。换言之,“根据”这样的记载的意思是“仅根据”和“至少根据”双方。

[0178] 针对使用了本公开中使用的“第一”、“第二”等称呼的要素的任何参照,也并非全部限定这些要素的数量和顺序。这些呼称作为区分两个以上的要素之间简便的方法而在本公开中被使用。因此,针对第一和第二要素的参照不表示在此仅能采取两个要素或者在任何形态下第一要素必须先于第二要素。

[0179] 当在本公开使用了“包括(include)”、“包含(including)”和它们的变形的情况下,这些用语与用语“具有(comprising)”同样意味着包括性的。并且,在本公开中使用的用语“或者(or)”意味着不是异或。

[0180] 在本公开中,例如,如英语中的a、an以及the这样,通过翻译而增加了冠词的情况下,本公开也包括接在这些冠词之后的名词是复数形式的情况。

[0181] 在本公开中,“A和B不同”这样的用语也可以表示“A与B相互不同”。另外,该用语也可以表示“A和B分别与C不同”。“分离”、“结合”等用语也可以同样地解释为“不同”。

[0182] 以上,对本发明详细地进行了说明,但对于本领域技术人员而言,应清楚本公开不限于在本公开中说明的实施方式。本公开能够在不脱离由权利要求确定的本公开的主旨和范围的情况下,作为修改和变更方式来实施。因此,本公开的记载目的在于例示说明,对本公开不具有任何限制意义。

[0183] 产业上的可用性

[0184] 根据上述的无线基站,在HLS中,能够对用户装置发布正确的基准时刻,因此有用。

[0185] 标号说明:

[0186] 10,10a 远程控制系统

[0187] 20 TSN GM

[0188] 30 NR系统

[0189] 31 NR GM

[0190] 40 终端站

[0191] 100 UE

[0192] 200 gNB

[0193] 210 gNB-CU

[0194] 211 发送部

[0195] 213 接收部

[0196] 215 控制部

[0197] 230 gNB-DU

[0198] 231 发送部

[0199] 233 接收部

[0200] 235 控制部

- [0201] 300 核心网络
- [0202] 310 UPF
- [0203] 1001 处理器
- [0204] 1002 内存
- [0205] 1003 存储器
- [0206] 1004 通信装置
- [0207] 1005 输入装置
- [0208] 1006 输出装置
- [0209] 1007 总线

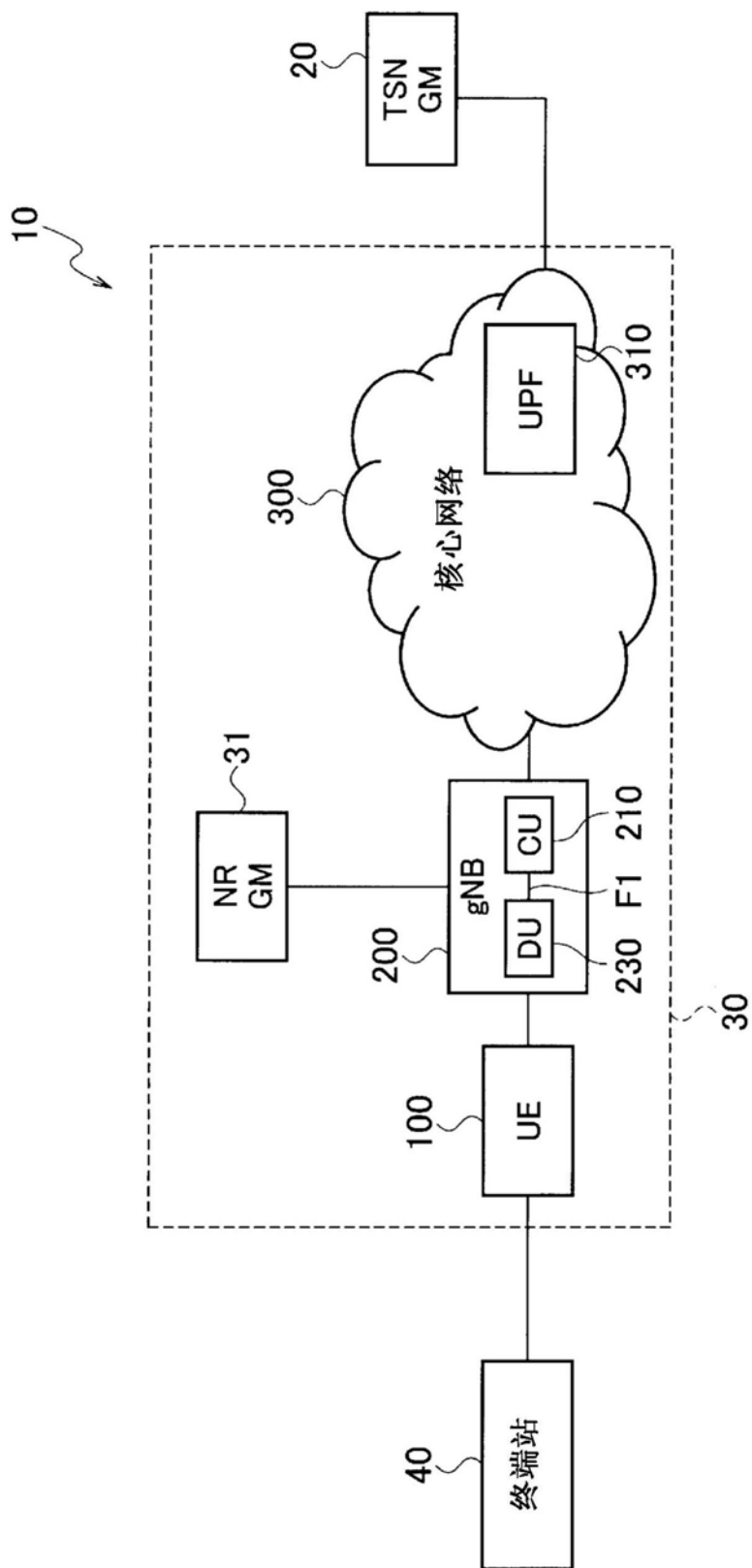


图1

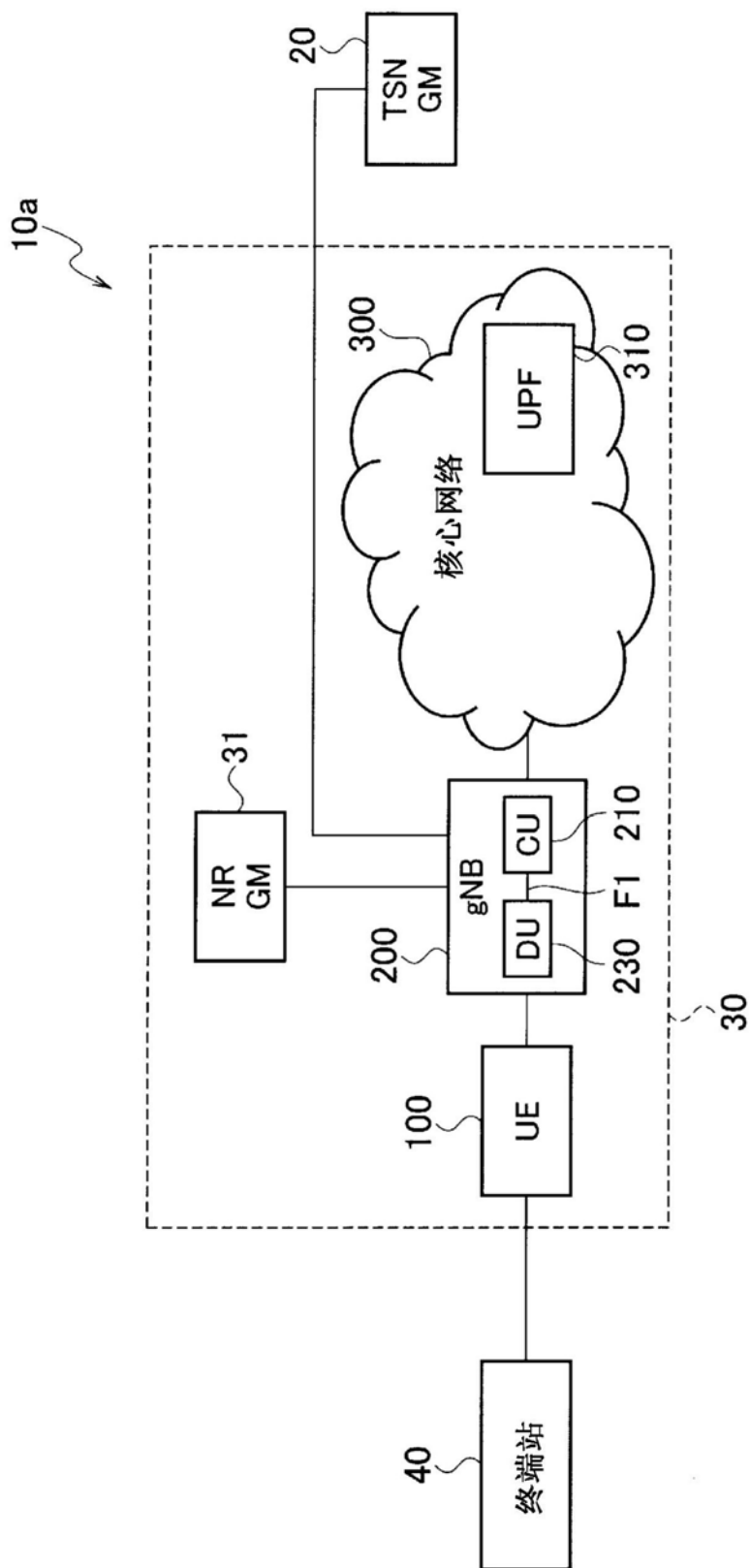


图2

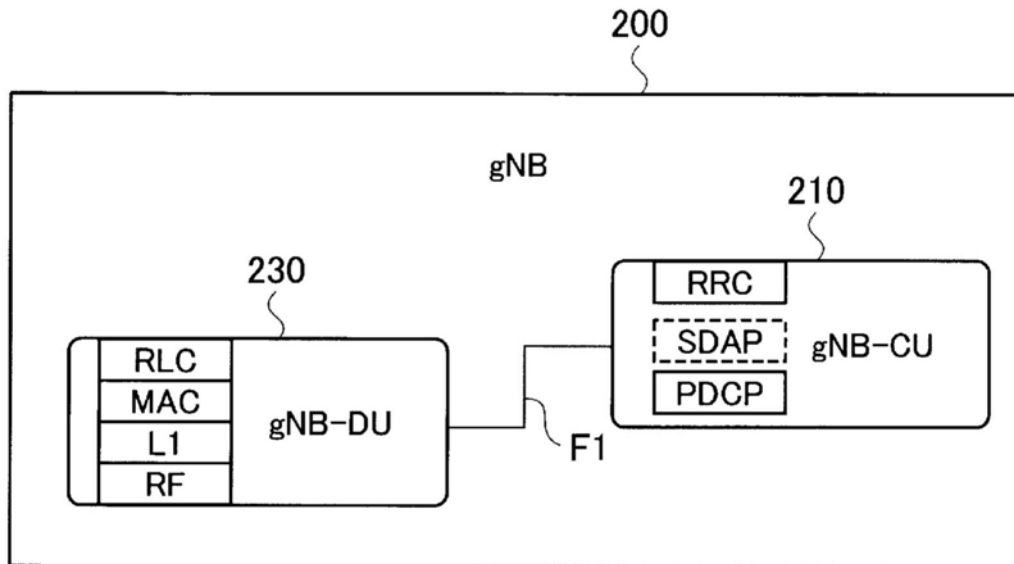


图3

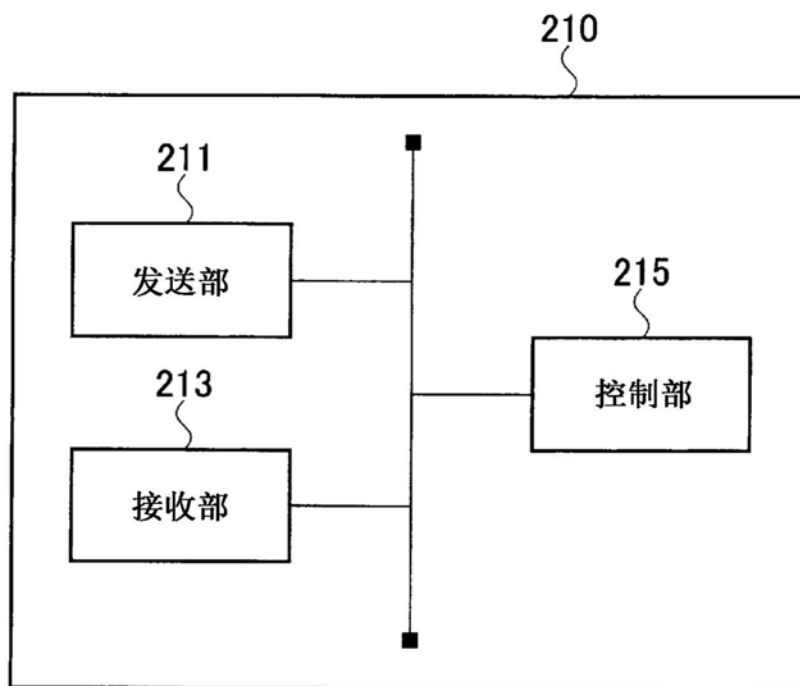


图4

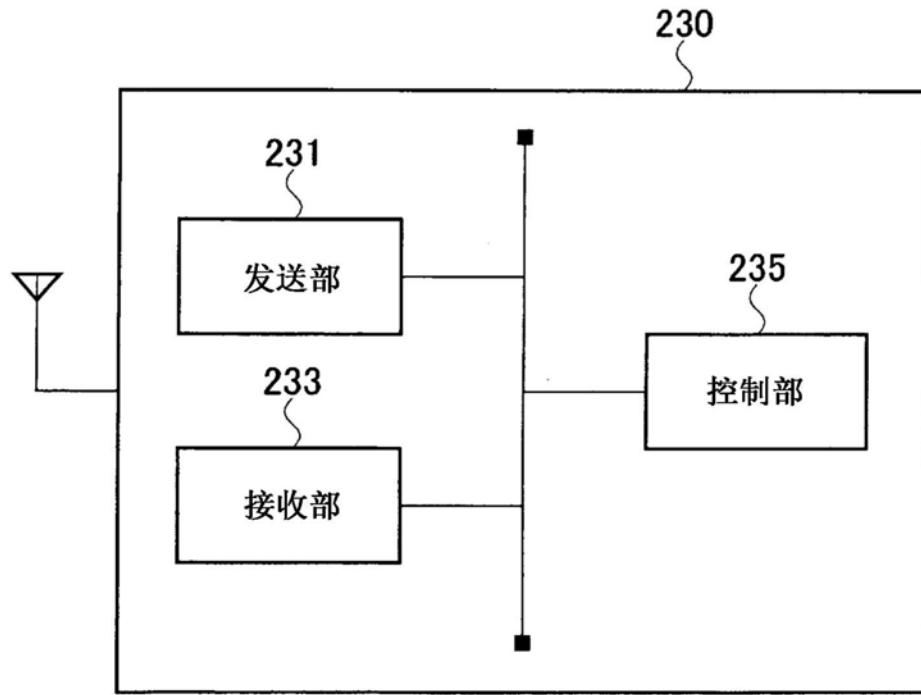


图5

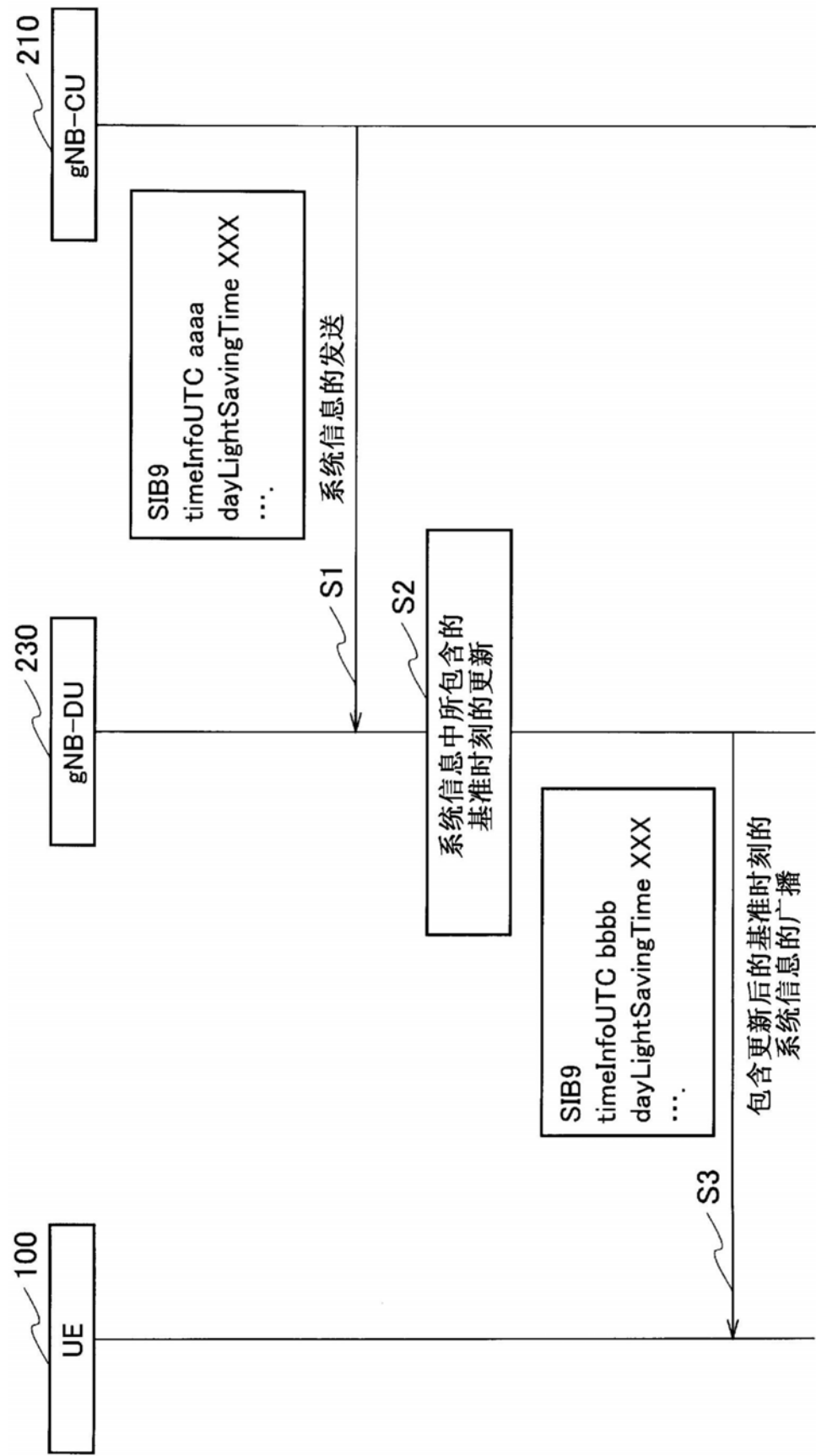


图6

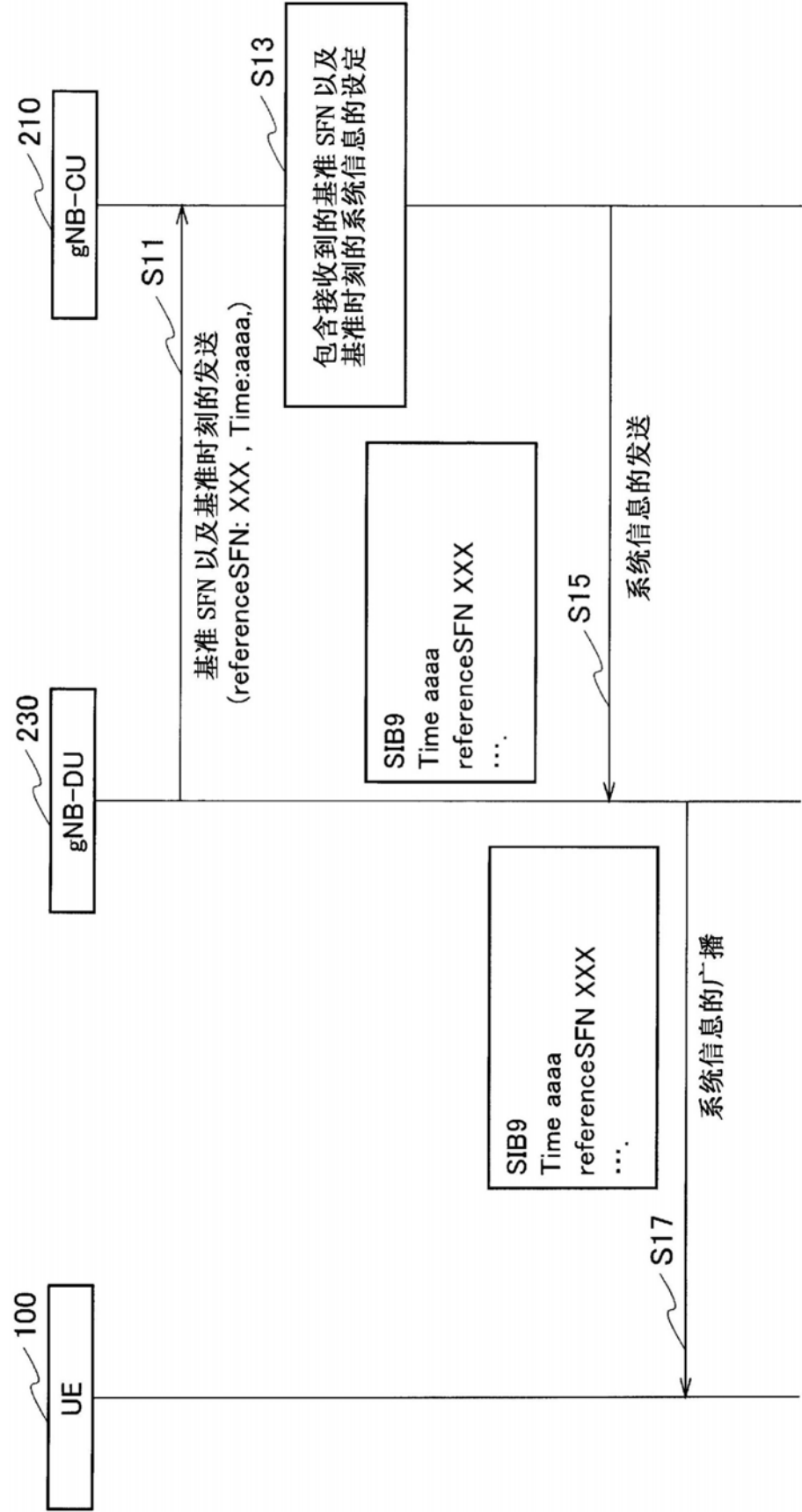


图7

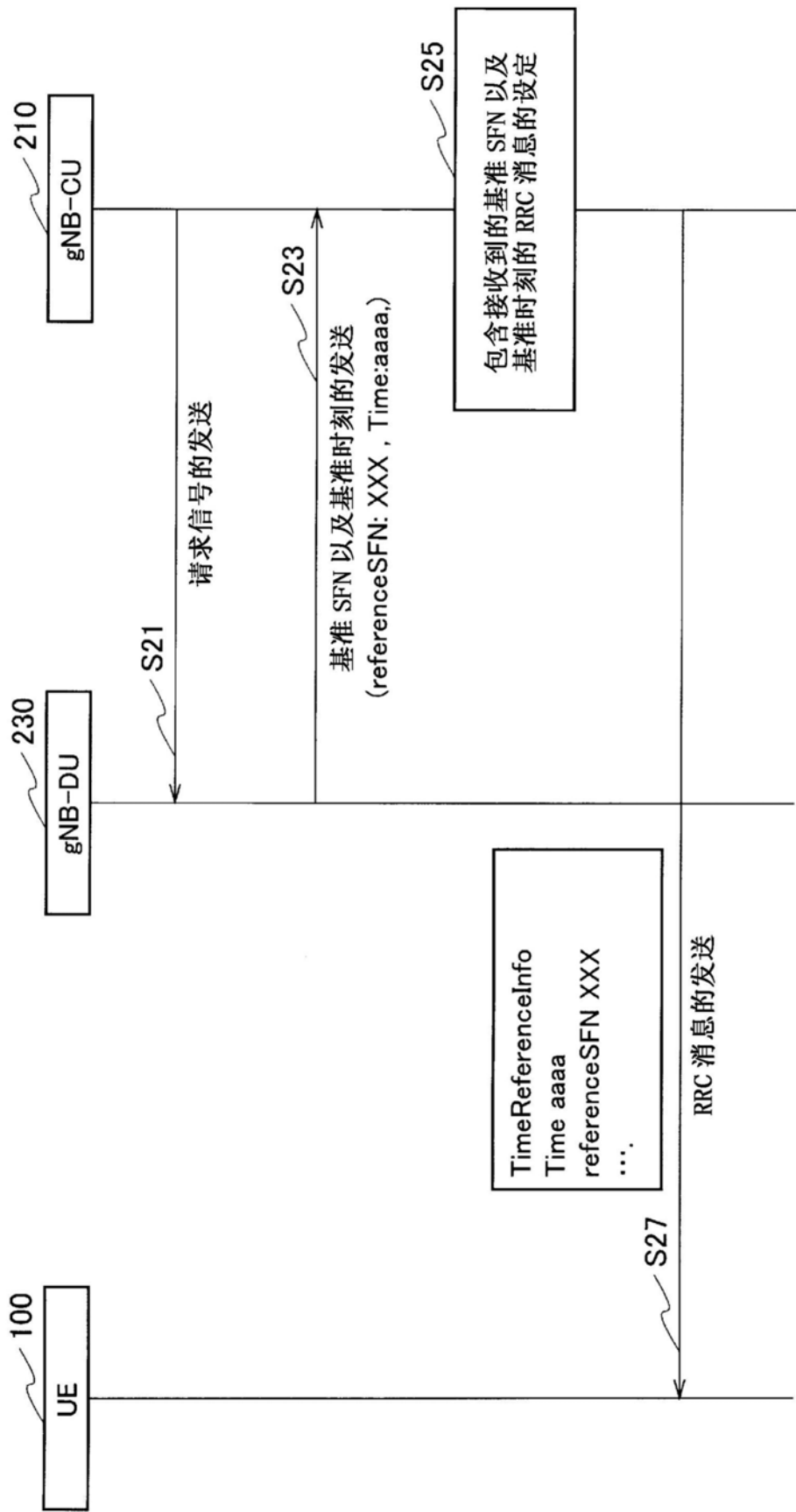


图8

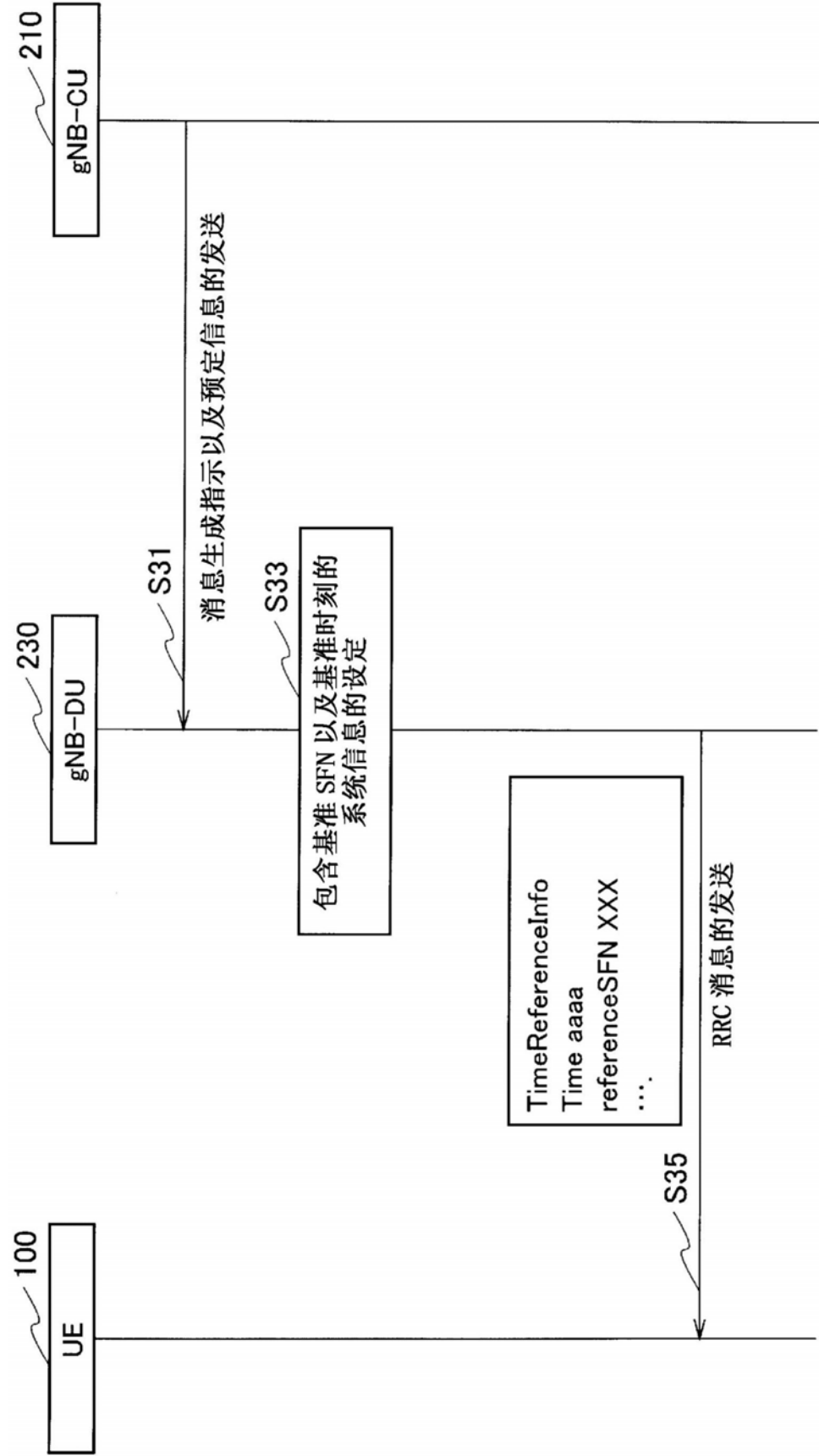


图9

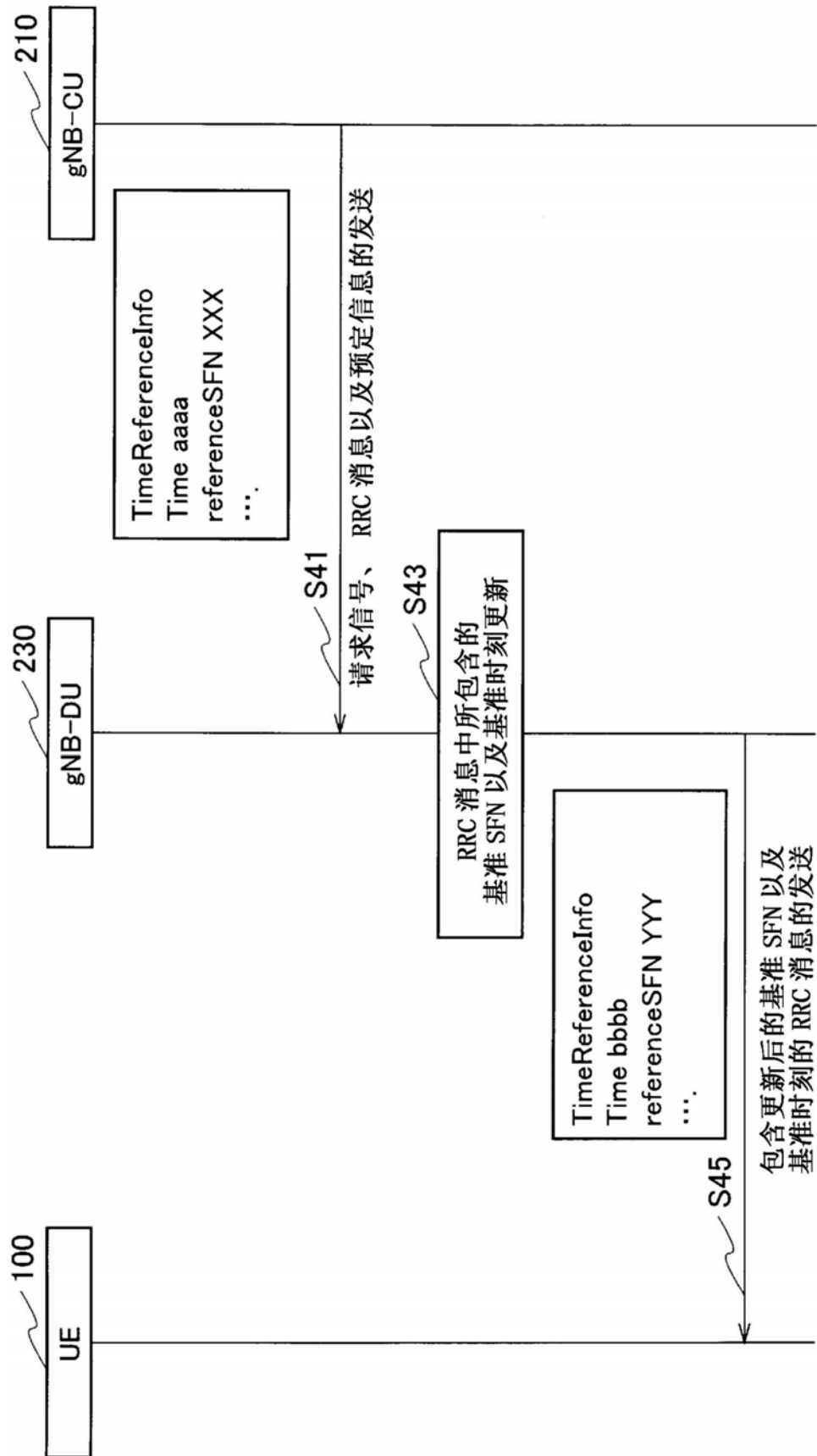


图10

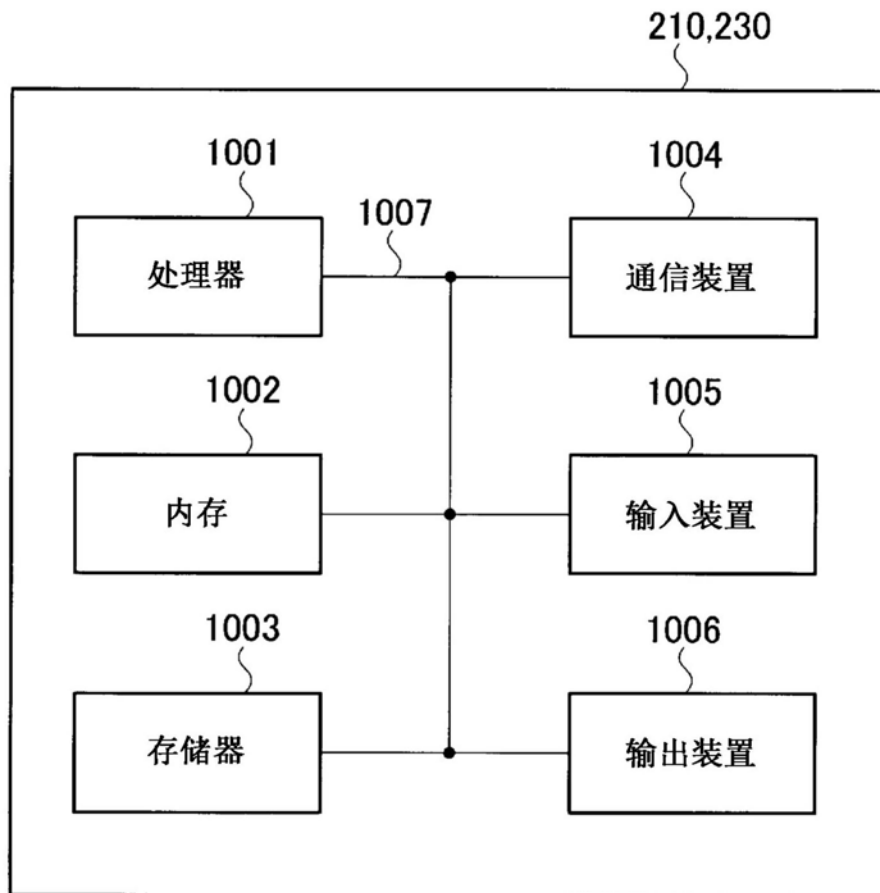


图11