



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113661748 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 16

(21) 申请号 202080023375.3

(22) 申请日 2020.03.24

(30) 优先权数据

2019-060047 2019.03.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.09.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/012912 2020.03.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/196483 JA 2020.10.01

(71) 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 下田忠宏 望月满 长谷川文大

铃木邦之 内野大地 中村净重

福井范行

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 胡秋瑾 宋俊寅

(51) Int.Cl.

H04W 64/00 (2006.01)

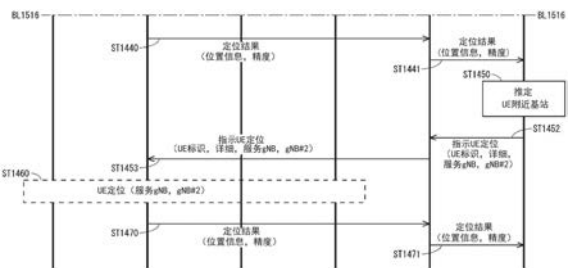
权利要求书1页 说明书73页 附图48页

(54) 发明名称

通信系统、基站和上位装置

(57) 摘要

提供一种可靠性较高的无线通信技术。通信系统包括通信终端、构成为能与通信终端进行无线通信的多个基站以及多个基站的上位装置。通信终端的服务基站或上位装置从多个基站中选择发送用于测定通信终端的位置的定位用信号的定位用基站。定位用基站发送定位用信号，通信终端接收定位用信号。通信终端、服务基站或上位装置基于通信终端所得到的定位用信号的接收结果，来推定通信终端的位置。在通信终端的定位中所求出的定位精度在特定的精度以上的情况下，选择能通过直达波与通信终端进行通信的特定精度定位用基站，来作为定位用基站(ST1450、ST1452、ST1453)。



1. 一种通信系统,包括:
通信终端;
构成为能与所述通信终端进行无线通信的多个基站;以及
多个所述基站的上位装置,所述通信系统的特征在于,
所述通信终端的服务基站或所述上位装置从多个所述基站中选择发送用于测定所述通信终端的位置的定位用信号的定位用基站,
所述定位用基站发送所述定位用信号,
所述通信终端接收所述定位用信号,
所述通信终端、所述服务基站或所述上位装置基于所述通信终端所得到的所述定位用信号的接收结果,来推定所述通信终端的位置,
在所述通信终端的定位中所求出的定位精度在特定精度以上的情况下,选择能通过直达波与所述通信终端进行通信的特定精度定位用基站,来作为所述定位用基站。
2. 如权利要求1所述的通信系统,其特征在于,
选择所述定位用基站的主体根据所述定位精度的不同而不同。
3. 如权利要求1或2所述的通信系统,其特征在于,
根据基于传输损耗和传输延迟来推定能否用所述直达波进行通信而得到的结果,来选择所述特定精度定位用基站。
4. 如权利要求1至3中任一项所述的通信系统,其特征在于,
在所述定位用基站发送所述定位用信号、所述通信终端接收所述定位用信号的期间,其它通信终端和其它其它基站停止通信。
5. 一种基站,
该基站构成为能与通信终端进行无线通信,其特征在于,
选择发送用于测定所述通信终端的位置的定位用信号的定位用基站,
在所述通信终端的定位中所求出的定位精度在特定精度以上的情况下,选择能通过直达波与所述通信终端进行通信的特定精度定位用基站,来作为所述定位用基站。
6. 如权利要求5所述的基站,其特征在于,
基于所述通信终端所得出的所述定位用信号的接收结果,来推定所述通信终端的位置。
7. 一种上位装置,
是构成为能与通信终端进行无线通信的多个基站的上位装置,其特征在于,
从多个所述基站中选择发送用于测定所述通信终端的位置的定位用信号的定位用基站,
在所述通信终端的定位中所求出的定位精度在特定精度以上的情况下,选择能通过直达波与所述通信终端进行通信的特定精度定位用基站,来作为所述定位用基站。
8. 如权利要求7所述的上位装置,其特征在于,
基于所述通信终端所得出的所述定位用信号的接收结果,来推定所述通信终端的位置。

通信系统、基站和上位装置

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信技术。

背景技术

[0002] 在移动体通信系统的标准化组织即3GPP(3rd Generation Partnership Project:第三代合作伙伴项目)中,研究了在无线区间方面被称为长期演进(Long Term Evolution:LTE)、在包含核心网络及无线接入网(以下也统称为网络)的系统整体结构方面被称为系统架构演进(System Architecture Evolution:SAE)的通信方式(例如,非专利文献1~5)。该通信方式也被称为3.9G(3.9Generation:3.9代)系统。

[0003] 作为LTE的接入方式,下行链路方向使用OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing:正交频分复用),上行链路方向使用SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access:单载波频分多址)。另外,与W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access:宽带码分多址)不同,LTE不包含线路交换,仅为分组通信方式。

[0004] 使用图1来说明非专利文献1(第5章)所记载的3GPP中的与LTE系统的帧结构有关的决定事项。图1是示出LTE方式的通信系统中所使用的无线帧的结构的说明图。图1中,一个无线帧(Radio frame)为10ms。无线帧被分割为10个大小相等的子帧(Subframe)。子帧被分割为2个大小相等的时隙(slot)。每个无线帧的第一个子帧和第六个子帧中包含下行链路同步信号(Downlink Synchronization Signal)。同步信号中有第一同步信号(Primary Synchronization Signal(主同步信号):P-SS)和第二同步信号(Secundary Synchronization Signal(辅同步信号):S-SS)。

[0005] 非专利文献1(第五章)中记载有3GPP中与LTE系统中的信道结构有关的决定事项。假设CSG(Closed Subscriber Group:封闭用户组)小区中也使用与non-CSG小区相同的信道结构。

[0006] 物理广播信道(Physical Broadcast Channel:PBCH)是从基站装置(以下有时简称为“基站”)到移动终端装置(以下有时简称为“移动终端”)等通信终端装置(以下有时简称为“通信终端”)的下行链路发送用信道。BCH传输块(transport block)被映射到40ms间隔中的四个子帧。不存在40ms定时的清楚的信令。

[0007] 物理控制格式指示信道(Physical Control Format Indicator Channel:PCFICH)是从基站到通信终端的下行链路发送用信道。PCFICH从基站向通信终端通知用于PDCCHs的OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing:正交频分复用)码元的数量。PCFICH按每个子帧进行发送。

[0008] 物理下行链路控制信道(Physical Downlink Control Channel:PDCCH)是从基站到通信终端的下行链路发送用信道。PDCCH对作为后述的传输信道之一的下行链路共享信道(Downlink Shared Channel:DL-SCH)的资源分配(allocation)信息、作为后述的传输信道之一的寻呼信道(Paging Channel:PCH)的资源分配(allocation)信息、及与DL-SCH有关的HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest:混合自动重复请求)信息进行通知。PDCCH传

送上行链路调度许可 (Uplink Scheduling Grant)。PDCCH传送针对上行链路发送的响应信号即Ack (Acknowledgement:确认) /Nack (Negative Acknowledgement:不予确认)。PDCCH也被称为L1/L2控制信号。

[0009] 物理下行链路共享信道 (Physical Downlink Shared Channel:PDSCH) 是从基站到通信终端的下行链路发送用信道。PDSCH映射有作为传输信道的下行链路共享信道 (DL-SCH) 及作为传输信道的PCH。

[0010] 物理多播信道 (Physical Multicast Channel:PMCH) 是从基站到通信终端的下行链路发送用信道。PMCH中映射有作为传输信道的多播信道 (Multicast Channel:MCH)。

[0011] 物理上行链路控制信道 (Physical Uplink Control Channel:PUCCH) 是从通信终端到基站的上行链路发送用信道。PUCCH传送针对下行链路发送的响应信号 (response signal) 即Ack/Nack。PUCCH传送CSI (Channel State Information:信道状态信息)。CSI由RI (Rank Indicator:秩指示)、PMI (Precoding Matrix Indicator:预编码矩阵指示)、CQI (Channel Quality Indicator:信道质量指示符) 报告来构成。RI是指MIMO的信道矩阵的等级信息。PMI是指MIMO中使用的预编码等待矩阵的信息。CQI是指表示接收到的数据的质量、或者表示通信线路质量的质量信息。并且PUCCH传送调度请求 (Scheduling Request:SR)。

[0012] 物理上行链路共享信道 (Physical Uplink Shared Channel:PUSCH) 是从通信终端到基站的上行链路发送用信道。PUSCH中映射有作为传输信道之一的上行链路共享信道 (Uplink Shared Channel:UL-SCH)。

[0013] 物理HARQ指示符信道 (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel:PHICH) 是从基站到通信终端的下行链路发送用信道。PHICH传送针对上行链路发送的响应信号即Ack/Nack。物理随机接入信道 (Physical Random Access Channel:PRACH) 是从通信终端到基站的上行链路发送用信道。PRACH传送随机接入前导 (random access preamble)。

[0014] 下行链路参照信号 (参考信号 (Reference Signal):RS) 是作为LTE方式的通信系统而已知的码元。定义有以下5种下行链路参照信号。小区固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal:CRS)、MBSFN参照信号 (MBSFN Reference Signal)、UE固有参照信号 (UE-specific Reference Signal) 即数据解调用参照信号 (Demodulation Reference Signal:DM-RS)、定位参照信号 (Positioning Reference Signal:PRS)、及信道状态信息参照信号 (Channel State Information Reference Signal:CSI-RS)。作为通信终端的物理层的测定,存在参考信号的接收功率 (Reference Signal Received Power:RSRP) 测定。

[0015] 上行链路参照信号也相同地是作为LTE方式的通信系统而已知的码元。定义有以下2种上行链路参照信号。为数据解调用参照信号 (Demodulation Reference Signal:DM-RS)、探测用参照信号 (Sounding Reference Signal:SRS)。

[0016] 对非专利文献1 (第5章) 所记载的传输信道 (Transport channel) 进行说明。下行链路传输信道中的广播信道 (Broadcast Channel:BCH) 被广播到其基站 (小区) 的整个覆盖范围。BCH被映射到物理广播信道 (PBCH)。

[0017] 对下行链路共享信道 (Downlink Shared Channel:DL-SCH) 应用基于HARQ (Hybrid ARQ:混合ARQ) 的重发控制。DL-SCH能够对基站 (小区) 的整个覆盖范围进行广播。DL-SCH对动态或准静态 (Semi-static) 的资源分配进行支持。准静态的资源分配也被称为持久调度 (Persistent Scheduling)。DL-SCH为了降低通信终端的功耗而对通信终端的非连续接收

(Discontinuous reception:DRX) 进行支持。DL-SCH被映射到物理下行链路共享信道(PDSCH)。

[0018] 寻呼信道(Paging Channel:PCH)为了降低通信终端的功耗而对通信终端的DRX进行支持。PCH被要求对基站(小区)的整个覆盖范围进行广播。PCH被映射到能动态地利用于话务(traffic)的物理下行链路共享信道(PDSCH)那样的物理资源。

[0019] 多播信道(Multicast Channel:MCH)用于向基站(小区)的整个覆盖范围进行广播。MCH对多小区发送中的MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service:多媒体广播多播服务)服务(MTCH和MCCH)的SFN合成进行支持。MCH对准静态的资源分配进行支持。MCH被映射到PMCH。

[0020] 将基于HARQ(Hybrid ARQ)的重发控制应用于上行链路传输信道中的上行链路共享信道(Uplink Shared Channel:UL-SCH)。UL-SCH对动态或准静态(Semi-static)的资源分配进行支持。UL-SCH被映射到物理上行链路共享信道(PUSCH)。

[0021] 随机接入信道(Random Access Channel:RACH)被限制为控制信息。RACH存在冲突的风险。RACH被映射到物理随机接入信道(PRACH)。

[0022] 对HARQ进行说明。HARQ是指通过组合自动重发请求(Automatic Repeat reQuest:ARQ)和纠错(Forward Error Correction:前向纠错)来提高传输线路的通信质量的技术。HARQ具有如下优点:即使对于通信质量发生变化的传输线路,也能利用重发使纠错有效地发挥作用。特别是在进行重发时,通过将初次发送的接收结果和重发的接收结果进行合成,也能进一步提高质量。

[0023] 对重发方法的一个示例进行说明。在接收侧不能对接收数据正确地进行解码时,换言之,在产生了CRC(Cyclic Redundancy Check:循环冗余校验)错误时(CRC=NG),从接收侧向发送侧发送“Nack”。接收到“Nack”的发送侧对数据进行重发。在接收侧能够对接收数据正确地进行解码时,换言之,在未产生CRC错误时(CRC=OK),从接收侧向发送侧发送“Ack”。接收到“Ack”的发送侧对下一个数据进行发送。

[0024] 对非专利文献1(第6章)所记载的逻辑信道(Logical channel)进行说明。广播控制信道(Broadcast Control Channel:BCCH)是用于广播系统控制信息的下行链路信道。作为逻辑信道的BCCH被映射到作为传输信道的广播信道(BCH)、或者下行链路共享信道(DL-SCH)。

[0025] 寻呼控制信道(Paging Control Channel:PCCH)是用于发送寻呼信息(Paging Information)及系统信息(System Information)的变更的下行链路信道。PCCH用于网络不知晓通信终端的小区位置的情况。作为逻辑信道的PCCH被映射到作为传输信道的寻呼信道(PCH)。

[0026] 共享控制信道(Common Control Channel:CCCH)是用于通信终端与基站之间的发送控制信息的信道。CCCH用于通信终端与网络之间不具有RRC连接(connection)的情况。在下行链路方向,CCCH被映射到作为传输信道的下行链路共享信道(DL-SCH)。在上行链路方向,CCCH被映射到作为传输信道的上行链路共享信道(UL-SCH)。

[0027] 多播控制信道(Multicast Control Channel:MCCH)是用于单点对多点的发送的下行链路信道。MCCH用于从网络向通信终端发送一个或若干个MTCH用的MBMS控制信息。MCCH仅用于MBMS接收过程中的通信终端。MCCH被映射到作为传输信道的多播信道(MCH)。

[0028] 专用控制信道(Dedicated Control Channel:DCCH)是用于以点对点方式发送通信终端与网络之间的专用控制信息的信道。DCCH用于通信终端为RRC连接(connection)的情况。DCCH在上行链路中被映射到上行链路共享信道(UL-SCH),在下行链路中被映射到下行链路共享信道(DL-SCH)。

[0029] 专用话务信道(Dedicated Traffic Channel:DTCH)是用于向专用通信终端发送用户信息的点对点通信的信道。DTCH在上行链路和下行链路中都存在。DTCH在上行链路中被映射到上行链路共享信道(UL-SCH),在下行链路中被映射到下行链路共享信道(DL-SCH)。

[0030] 多播话务信道(Multicast Traffic channel:MTCH)是用于从网络向通信终端发送话务数据的下行链路信道。MTCH是仅用于MBMS接收过程中的通信终端的信道。MTCH被映射到多播信道(MCH)。

[0031] CGI指小区全球标识(Cell Global Identifier)。ECGI指E-UTRAN小区全球标识(E-UTRAN Cell Global Identifier)。在LTE、后述的LTE-A(Long Term Evolution Advanced:长期演进)及UMTS(Universal Mobile Telecommunication System:通用移动通信系统)中,导入了CSG(Closed Subscriber Group:封闭用户组)小区。

[0032] 通信终端的位置追踪以由一个以上的小区构成的区域为单位来进行。位置追踪是为了即使在待机状态下也能追踪通信终端的位置,从而呼叫通信终端,换言之,是为了能呼叫通信终端而进行的。将用于该通信终端的位置追踪的区域称为追踪区域。

[0033] 此外,3GPP中,作为版本10,长期演进(Long Term Evolution Advanced:LTE-A)的标准制正不断推进(参照非专利文献3、非专利文献4)。LTE-A以LTE的无线区间通信方式为基础,通过向其中增加一些新技术来构成。

[0034] 在LTE-A系统中,为了支持高达100MHz的更宽的频带宽度(transmission bandwidths),研究了对两个以上的分量载波(Component Carrier:CC)进行汇集(也称为聚合(aggregation))的载波聚合(Carrier Aggregation:CA)。关于CA,在非专利文献1中有记载。

[0035] 在构成CA的情况下,UE具有与网络(Network:NW)唯一的RRC连接(RRC connection)。在RRC连接中,一个服务小区提供NAS移动信息和安全性输入。将该小区称为主小区(Primary Cell:PCell)。在下行链路中,与PCell对应的载波是下行链路主分量载波(Downlink Primary Component Carrier:DL PCC)。在上行链路中,与PCell对应的载波是上行链路主分量载波(Uplink Primary Component Carrier:UL PCC)。

[0036] 根据UE的能力(能力(capability)),构成辅服务小区(Secondary Cell:SCell),以与PCell一起形成服务小区的组。在下行链路中,与SCell对应的载波是下行链路辅分量载波(Downlink Secondary Component Carrier:DL SCC)。在上行链路中,与SCell对应的载波是上行链路辅分量载波(Uplink Secondary Component Carrier:UL SCC)。

[0037] 针对一个UE,构成由一个PCell和一个以上的SCell构成的服务小区的组。

[0038] 此外,作为LTE-A的新技术,存在支持更宽频带的技术(Wider bandwidth extension:带宽扩展)、及多地点协调收发(Coordinated Multiple Point transmission and reception:CoMP)技术等。关于为了在3GPP中实现LTE-A而研究的CoMP,在非专利文献1中有所记载。

[0039] 此外,3GPP中,为了应对将来大量的话务量,正在研究使用构成小蜂窝小区的小eNB(以下,有时称为“小规模基站装置”)。例如,正在研究如下技术等,即:通过设置多个小eNB,并构成多个小蜂窝小区来提高频率利用效率,实现通信容量的增大。具体而言,存在由UE与两个eNB相连接来进行通信的双连接(Dual Connectivity;简称为DC)等。关于DC,在非专利文献1中有所记载。

[0040] 有时将进行双连接(DC)的eNB中的一个称为“主eNB(简称为MeNB)”,将另一个称为“辅eNB(简称为SeNB)”。

[0041] 移动网络的话务量有增加的趋势,通信速度也不断向高速化发展。若正式开始运用LTE及LTE-A,则可以预见到通信速度将进一步加快。

[0042] 此外,以对更新换代的移动体通信在2020年以后开始服务为目标的第五代(以下有时记为“5G”)无线接入系统正在研究中。例如,在欧洲,正由METIS这一组织来总结5G的要求事项(参照非专利文献5)。

[0043] 在5G无线接入系统中,对于LTE系统,设系统容量为1000倍,数据传送速度为100倍,数据处理延迟为10分之1(1/10),通信终端的同时连接数为100倍,可列举出实现进一步低功耗化及装置的低成本化的情况作为必要条件。

[0044] 为了满足这样的要求,3GPP中,作为版本15,5G标准的探讨正不断推进(参照非专利文献6~18)。5G的无线区间的技术被称为“New Radio Access Technology:新无线接入技术”(“New Radio”被简称为“NR”)。

[0045] NR系统基于LTE系统、LTE-A系统的探讨不断推进,但在以下这一点,进行来自LTE系统、LTE-A系统的变更和追加。

[0046] 作为NR的接入方式,下行链路方向使用OFDM,上行链路方向使用OFDM、DFT-s-OFDM(DFT-spread(传播)-OFDM)。

[0047] 在NR中,与LTE相比能使用较高的频率,以提高传送速度、降低处理延迟。

[0048] 在NR中,通过在形成较窄的波束状的收发范围(波束成形)的同时使波束的方向发生变化(波束扫描),从而力图确保小区覆盖范围。

[0049] 在NR的帧结构中支持各种各样的子载波间隔、即各种各样的参数集(Numerology)。在NR中,1个子帧为1毫秒,1个时隙由14个码元构成,而与参数集无关。另外,1个子帧中所包含的时隙数量在子载波间隔为15kHz的参数集中为一个,在其它参数集中与子载波间隔成正比地变多(参照非专利文献13(TS38.211 v15.2.0))。

[0050] NR中的下行链路同步信号作为同步信号突发(Synchronization Signal Burst;以下有时称为SS突发),以规定的周期在规定的持续时间内从基站被发送。SS突发由基站的每个波束的同步信号模块(Synchronization Signal Block;以下有时称为SS模块)构成。基站在SS突发的持续时间内改变波束来发送各波束的SS模块。SS模块由P-SS、S-SS以及PBCH构成。

[0051] 在NR中,作为NR的下行链路参照信号,通过追加相位追踪参照信号(Phase Tracking Reference Signal:PTRS),来力图降低相位噪声的影响。在上行链路参照信号中,也与下行链路相同地追加PTRS。

[0052] 在NR中,为了灵活地进行时隙内的DL/UL的切换,对PDCCH所包含的信息中追加了时隙构成通知(Slot Format Indication:SFI)。

[0053] 另外,在NR中,基站针对UE预先设定载波频带中的一部分(以下,有时称为Bandwidth Part(BWP)),UE在该BWP中在自身与基站之间进行收发,从而力图降低UE中的功耗。

[0054] 在3GPP中,作为DC方式,探讨了与EPC相连接的LTE基站和NR基站所进行的DC、与5G核心系统相连接的NR基站所进行的DC、以及与5G核心系统相连接的LTE基站和NR基站所进行的DC(参照非专利文献12、16、19)。

[0055] 另外,在3GPP中,探讨了一些新技术。例如,探讨了使用5G系统的定位(参照非专利文献20(3GPP R2-1817898)、非专利文献21(3GPP RP-182862))、时间敏感网络(Time Sensitive Network;TSN)(参照非专利文献22(3GPP RP-182090)、非专利文献23(3GPP R2-1816690))等。

现有技术文献

非专利文献

[0056] 非专利文献1:3GPP TS 36.300 V15.4.0

非专利文献2:3GPP S1-083461

非专利文献3:3GPP TR 36.814 V9.2.0

非专利文献4:3GPP TR 36.912 V15.0.0

非专利文献5:“Scenarios,requirements and KPIs for 5G mobile and wireless system:5G移动和无线系统的场景、要求和关键绩效指标”、ICT-317669-METIS/D1.1

非专利文献6:3GPP TR 23.799 V14.0.0

非专利文献7:3GPP TR 38.801 V14.0.0

非专利文献8:3GPP TR 38.802 V14.2.0

非专利文献9:3GPP TR 38.804 V14.0.0

非专利文献10:3GPP TR 38.912 V14.1.0

非专利文献11:3GPP RP-172115

非专利文献12:3GPP TS 37.340 V15.2.0

非专利文献13:3GPP TS 38.211 V15.2.0

非专利文献14:3GPP TS 38.213 V15.2.0

非专利文献15:3GPP TS 38.214 V15.2.0

非专利文献16:3GPP TS 38.300 V15.2.0

非专利文献17:3GPP TS 38.321 V15.2.0

非专利文献18:3GPP TS 38.212 V15.2.0

非专利文献19:3GPP RP-161266

非专利文献20:3GPP R2-1817898

非专利文献21:3GPP RP-182862

非专利文献22:3GPP RP-182090

非专利文献23:3GPP R2-1816690

非专利文献24:3GPP R1-1901483

非专利文献25:3GPP TR22.804 V16.1.0

非专利文献26:3GPP R3-185808
非专利文献27:3GPP TS36.331 V15.3.0
非专利文献28:3GPP R2-1817173
非专利文献29:3GPP RP-182111
非专利文献30:3GPP TS38.305 V15.2.0
非专利文献31:3GPP TS23.032 V15.1.0
非专利文献32:3GPP R2-1818221
非专利文献33:3GPP TR 38.885 V1.0.0
非专利文献34:3GPP TS38.413 V15.2.0
非专利文献35:3GPP R2-1817107

发明内容

发明所要解决的技术问题

[0057] 3GPP中,探讨了使用5G通信系统(以下有时称为5G系统)的定位,例如,探讨了工厂等室内的定位(参照非专利文献21(3GPP RP-182862))。在5G系统中,探讨了使用波束的定位(参照非专利文献24(3GPP R1-1901483))。然而,在室内环境中,棚等障碍物配置得较多,因此,基站与UE之间的通信能通过反射波来进行。其结果是,在从基站观察到的UE的方向上产生误差,产生定位误差变大的问题。

[0058] 此外,3GPP中,为了满足低延迟与高可靠性的通信(Ultra-Reliable and Low Latency Communication;URLLC)的要求,探讨了时间敏感网络(Time Sensitive Network;TSN)的支持(参照非专利文献22(3GPP RP-182090))。

在时间敏感网络中,要求多个UE间的时间同步(参照非专利文献25(3GPP TR22.804 V16.1.0))。作为多个UE间的时刻同步的方法,探讨了基站与各UE间的时间同步(参照非专利文献26(3GPP R3-185808)、非专利文献27(3GPP TR 36.331V15.3.0)、非专利文献28(3GPP R2-1817173))。此外,在NR的直通链路(Sidelink;SL)通信中,除了广播之外,还研究了单播(unicast)和组播(groupcast)的支持(参照非专利文献29(3GPP RP-182111))。然而,在NR的SL中,并未公开进行SL的UE间的时刻同步方法,因此产生如下问题:在该UE间无法进行时刻同步。

[0059] 上述各种问题例如可能成为对高可靠性造成妨碍的原因。

[0060] 鉴于上述问题,本公开的目的之一在于,提供一种可靠性较高的无线通信技术。

用于解决技术问题的技术手段

[0061] 根据本公开,提供一种通信系统,该通信系统包括:通信终端;构成能与所述通信终端进行无线通信的多个基站;以及多个所述基站的上位装置,所述通信终端的服务基站或所述上位装置从多个所述基站中选择发送用于测定所述通信终端的位置的定位用信号的定位用基站,所述定位用基站发送所述定位用信号,所述通信终端接收所述定位用信号,所述通信终端、所述服务基站或所述上位装置基于所述通信终端所得到的所述定位用信号的接收结果,来推定所述通信终端的位置,在所述通信终端的定位中所求出的定位精度在特定精度以上的情况下,选择能通过直达波与所述通信终端进行通信的特定精度定位用基站,来作为所述定位用基站。

[0062] 此外,根据本公开,提供一种基站,该基站构成为能与通信终端进行无线通信,选择发送用于测定所述通信终端的位置的定位用信号的定位用基站,在所述通信终端的定位中所求出的定位精度在特定的精度以上的情况下,选择能通过直达波与所述通信终端进行通信的特定精度定位用基站,来作为所述定位用基站。

[0063] 此外,根据本公开,提供一种上位装置,是构成为能与通信终端进行无线通信的多个基站的上位装置,从多个所述基站中选择发送用于测定所述通信终端的位置的定位用信号的定位用基站,在所述通信终端的定位中所求出的定位精度在特定的精度以上的情况下,选择能通过直达波与所述通信终端进行通信的特定精度定位用基站,来作为所述定位用基站。

发明效果

[0064] 根据本公开,能提供可靠性较高的无线通信技术。

[0065] 本公开的目的、特征、方面以及优点通过以下详细的说明和附图将变得更为明了。

附图说明

[0066] 图1是示出LTE方式的通信系统中所使用的无线帧的结构说明图。

图2是示出3GPP中所探讨的LTE方式的通信系统200的整体结构的框图。

图3是表示3GPP中所讨论的NR方式的通信系统210的整体结构的框图。

图4是基于与EPC相连接的eNB和gNB所进行的DC的结构图。

图5是基于与NG核心相连接的gNB所进行的DC的结构图。

图6是基于与NG核心相连接的eNB和gNB所进行的DC的结构图。

图7是基于与NG核心相连接的eNB和gNB所进行的DC的结构图。

图8是示出图2所示的移动终端202的结构的框图。

图9是示出图2所示的基站203的结构的框图。

图10是示出MME的结构的框图。

图11是示出5GC的结构的框图。

图12是示出LTE方式的通信系统中通信终端(UE)进行的小区搜索到待机动作为止的概要的流程图。

图13是示出NR系统中的小区结构的一个示例的图。

图14是对于实施方式1、示出以多个阶段来进行UE的定位的动作的概要的流程图。

图15是对于实施方式1、示出以多个阶段来进行UE的定位的动作的概要的流程图。

图16是对于实施方式1、示出以多个阶段来进行UE的定位的动作的概要的流程图。

图17是对于实施方式1、示出LMF获取与基站的位置相关的信息的动作的流程图。

图18是对于实施方式1、示出以多个阶段来进行UE的定位的动作的其它示例的流程图。

图19是对于实施方式1、示出以多个阶段来进行UE的定位的动作的其它示例的流程图。

图20是对于实施方式1、示出以多个阶段来进行UE的定位的动作的其它示例的流程图。

图21是对于实施方式1、示出以多个阶段来进行UE的定位的动作的其它示例的流

程图。

图22是对于实施方式1、示出以多个阶段来进行UE的定位的动作的其它示例的流程图。

图23是对于实施方式1、示出以多个阶段来进行UE的定位的动作的其它示例的流程图。

图24是对于实施方式1的变形例1、示出通过将路径损耗和传输延迟相组合来推定为基站和UE使用直达波来进行通信的示例的图。

图25是对于实施方式1的变形例1、示出通过将路径损耗和传输延迟相组合来推定为基站和UE使用反射波来进行通信的示例的图。

图26是对于实施方式2、示出将CSI-RS与PRS相组合来进行发送的动作的概要的图。

图27是对于实施方式2的变形例1、示出进行定位的基站在服务基站与UE之间的通信中所使用的波束的范围内进行波束扫描的动作的图。

图28是对于实施方式2的变形例1、示出服务基站在预先确定的多个区域中通知与服务波束的范围重叠的区域来作为与服务波束相关的信息的示例的图。

图29是说明在进行SL通信的UE间产生电波传输距离的差异的情况的示意图。

图30是对于本实施方式4、示出进行时刻同步校正处理的情况下的流程的第1示例的图。

图31是对于本实施方式4、示出进行时刻同步校正处理的情况下的流程的第2示例的图。

图32是对于本实施方式4、示出进行时刻同步校正处理的情况下的流程的第3示例的图。

图33是对于应用了现有方法的情况、示出进行SL通信的UE的发送定时的示意图。

图34是对于实施方式5、示出进行SL通信的UE的发送定时的图。

图35是对于实施方式5、示出进行SL通信的UE的发送定时的图。

图36是对于实施方式5、示出在SL通信中使用的时隙的图。

图37是对于实施方式5、示出应用了实施方式4中所公开的方法的情况下的反馈定时校正方法的流程的一个示例的图。

图38是示出进行SL通信的UE在2个小区间移动的状况的示意图。

图39是示出SL通信中的H0的流程例的图(使用了现有的SL通信中的H0处理方法的情况)。

图40是示出SL通信中的H0的流程例的图(使用了现有的SL通信中的H0处理方法的情况)。

图41是示出SL通信中的H0的流程例的图(使用了现有的SL通信中的H0处理方法的情况)。

图42是对于实施方式6、示出SL通信中的H0的流程的第1示例的图。

图43是对于实施方式6、示出SL通信中的H0的流程的第1示例的图。

图44是对于实施方式6、示出SL通信中的H0的流程的第2示例的图。

图45是对于实施方式6、示出SL通信中的H0的流程的第2示例的图。

图46是对于实施方式7、示出AS层选择RAT的情况下的协议结构的图。

图47是对于实施方式7、示出V2X层选择RAT的情况下的协议结构的图。

图48是对于实施方式7、示出在AS层中设有RAT选择及/或RAT变更的协议堆栈 (RAT选择/RAT变更) 的情况下的协议结构的图。

图49是对于实施方式7、示出RAT变更流程的一个示例的图。

图50是对于实施方式7的变形例1、示出设有具有RAT共通功能的共通PDCP的情况下的协议结构的图。

图51是对于实施方式7的变形例1、示出RAT变更流程的一个示例的图。

图52是对于实施方式7的变形例1、示出设有共通RLC的情况下的协议结构的图。

图53是对于实施方式7的变形例2、示出在LTE和NR运用时LTE的PDCP中实施PDCP复制的协议结构的图。

图54是对于实施方式7的变形例2、示出在LTE和NR运用时NR的PDCP中实施PDCP复制的协议结构的图。

图55是对于实施方式7的变形例2、示出在LTE和NR运用时共通PDCP中实施PDCP复制的协议结构的图。

具体实施方式

[0067] 实施方式1.

图2是示出了3GPP中所讨论的LTE方式的通信系统200的整体结构的框图。对图2进行说明。将无线接入网称为E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network: 演进通用陆地无线接入网) 201。通信终端装置即移动终端装置 (以下称为“移动终端 (User Equipment: UE)”) 202能与基站装置 (以下称为“基站 (E-UTRAN NodeB: eNB)”) 203进行无线通信, 利用无线通信进行信号的收发。

[0068] 此处, “通信终端装置”不仅指可移动的移动电话终端装置等移动终端装置, 还包含传感器等不移动的设备。以下的说明中, 有时将“通信终端装置”简称为“通信终端”。

[0069] 若针对移动终端202的控制协议例如RRC (Radio Resource Control: 无线资源控制)、以及用户层面 (以下, 有时也称为U-Plane) 例如PDCP (Packet Data Convergence Protocol: 分组数据分集协议)、RLC (Radio Link Control: 无线链路控制)、MAC (Medium Access Control: 介质接入控制)、PHY (Physical layer: 物理层) 在基站203终止, 则E-UTRAN由一个或多个基站203构成。

[0070] 移动终端202与基站203之间的控制协议RRC (Radio Resource Control) 进行广播 (Broadcast)、寻呼 (paging)、RRC连接管理 (RRC connection management) 等。RRC中的基站203与移动终端202的状态有RRC_IDLE和RRC_CONNECTED。

[0071] 在RRC_IDLE时进行PLMN (Public Land Mobile Network: 公共陆地移动网络) 选择、系统信息 (System Information: SI) 的广播、寻呼 (paging)、小区重选 (cell re-selection)、移动性等。在RRC_CONNECTED时, 移动终端具有RRC连接 (connection), 能够与网络进行数据的收发。此外, 在RRC_CONNECTED中, 进行切换 (Handover: HO)、相邻小区 (Neighbor cell) 的测定 (测量 (measurement)) 等。

[0072] 基站203由1个或多个eNB207构成。另外, 将由作为核心网络的EPC (Evolved

Packet Core:演进分组核心)和作为无线接入网的E-UTRAN201构成的系统称为EPS (Evolved Packet System:演进分组系统)。有时将作为核心网络的EPC和作为无线接入网的E-UTRAN 201统称为“网络”。

[0073] eNB207通过S1接口与移动管理实体(Mobility Management Entity:MME)、S-GW (Serving Gateway:服务网关)、或包含MME和S-GW在内的MME/S-GW部(以下有时称为“MME部”)204相连接,并在eNB207与MME部204之间进行控制信息的通信。一个eNB207可以与多个MME部204相连接。eNB207之间通过X2接口相连接,在eNB207之间进行控制信息的通信。

[0074] MME部204为上位装置,具体而言是上位节点,控制作为基站的eNB207与移动终端(UE)202之间的连接。MME部204构成作为核心网络的EPC。基站203构成E-UTRAN201。

[0075] 基站203可以构成一个小区,也可以构成多个小区。各小区具有预定的范围来作为能与移动终端202进行通信的范围即覆盖范围,并在覆盖范围内与移动终端202进行无线通信。在一个基站203构成多个小区的情况下,各个小区构成为能与移动终端202进行通信。

[0076] 图3是示出了3GPP中所讨论的5G方式的通信系统210的整体结构的框图。对图3进行说明。将无线接入网称为NG-RAN(Next Generation Radio Access Network:下一代无线电接入网)211。UE 202能与NR基站装置(以下称为“NR基站(NG-RAN NodeB:gNB)”)213进行无线通信,以无线通信的方式进行信号的收发。另外,核心网络被称为5G核心(5G Core:5GC)。

[0077] 若针对UE202的控制协议例如RRC(Radio Resource Control:无线资源控制)、及用户层面(以下,有时也称为U-Plane)例如SDAP(Service Data Adaptation Protocol:业务数据适配协议)、PDCP(Packet Data Convergence Protocol:分组数据分集协议)、RLC(Radio Link Control:无线链路控制)、MAC(Medium Access Control:介质接入控制)、PHY(Physical layer:物理层)在NR基站213终止,则NG-RAN由一个或多个NR基站213构成。

[0078] UE202与NR基站213之间的控制协议RRC(Radio Resource Control:无线资源控制)的功能与LTE相同。作为RRC中的NR基站213与UE202之间的状态,有RRC_IDLE、RRC_CONNECTED以及RRC_INACTIVE。

[0079] RRC_IDLE、RRC_CONNECTED与LTE方式相同。在RRC_INACTIVE在维持5G核心与NR基站213之间的连接的同时,进行系统信息(System Information:SI)的广播、寻呼(paging)、小区重选(cell re-selection)、移动性等。

[0080] gNB217通过NG接口与接入/移动管理功能(Access and Mobility Management Function:AMF)、会话管理功能(Session Management Function:SMF)、或UPF(User Plane Function:用户层面功能)、或包含AMF、SMF及UPF的AMF/SMF/UPF部(以下,有时称为“5GC部”)214相连接。在gNB217与5GC部214之间进行控制信息及/或用户数据的通信。NG接口是gNB217与AMF之间的N2接口、gNB217与UPF之间的N3接口、AMF与SMF之间的N11接口以及UPF与SMF之间的N4接口的总称。一个gNB217可以与多个5GC部214相连接。gNB217之间通过Xn接口相连接,在gNB217之间进行控制信息及/或用户数据的通信。

[0081] NR基站213也与基站203相同,可以构成一个或多个小区。在一个NR基站213构成多个小区的情况下,各个小区构成为能与UE202进行通信。

[0082] gNB217可以分割为中央单元(Central Unit;以下有时称为CU)218、分散单元(Distributed Unit;以下有时称为DU)219。CU218在gNB217中构成为一个。DU219在gNB217

中构成一个或多个。CU218通过F1接口与DU219相连接,在CU218与DU219之间进行控制信息及/或用户数据的通信。

[0083] 图4是表示基于与EPC相连接的eNB和gNB所进行的DC的结构图。在图4中,实线表示U-Plane的连接,虚线表示C-Plane的连接。在图4中,eNB223-1为主基站,gNB224-2为辅基站(有时将该DC结构称为EN-DC)。在图4中,示出了MME部204与gNB224-2之间的U-Plane连接经由eNB 223-1来进行的示例,但也可以在MME部204与gNB224-2之间直接进行。

[0084] 图5是示出基于与NG核心相连接的gNB所进行的DC的结构图。在图5中,实线表示U-Plane的连接,虚线表示C-Plane的连接。在图5中,gNB224-1为主基站,gNB224-2为辅基站(有时将该DC结构称为NR-DC)。在图5中,示出了5GC部214与gNB 224-2之间的U-Plane连接经由gNB 224-1来进行的示例,但也可以在5GC部214与gNB224-2之间直接进行。

[0085] 图6是示出与NG核心相连接的eNB和gNB所进行的DC的结构图。在图6中,实线表示U-Plane的连接,虚线表示C-Plane的连接。在图6中,eNB226-1为主基站,gNB 224-2为辅基站(有时将该DC结构称为NG-EN-DC)。在图6中,示出了5GC部214与gNB224-2之间的U-Plane连接经由eNB226-1来进行的示例,但也可以在5GC部214与gNB224-2之间直接进行。

[0086] 图7是示出与NG核心相连接的eNB和gNB所进行的DC的其它结构的图。在图7中,实线表示U-Plane的连接,虚线表示C-Plane的连接。在图7中,gNB224-1为主基站,eNB226-2为辅基站(有时将该DC结构称为NE-DC)。在图7中,示出了5GC部214与eNB226-2之间的U-Plane连接经由gNB224-1来进行的示例,但也可以在5GC部214与eNB226-2之间直接进行。

[0087] 图8是示出了图2所示的移动终端202的结构框图。对图8所示的移动终端202的发送处理进行说明。首先,来自协议处理部301的控制数据、以及来自应用部302的用户数据被保存到发送数据缓冲部303。发送数据缓冲部303中所保存的数据被传送给编码部304,来实施纠错等编码处理。也可以存在不实施编码处理而直接从发送数据缓冲部303输出至调制部305的数据。由编码部304实施编码处理后的数据在调制部305中进行调制处理。也可以在调制部305中进行MIMO中的预编码。调制后的数据被转换为基带信号,然后输出至频率转换部306,被转换为无线发送频率。之后,发送信号从天线307-1~307-4被发送至基站203。在图8中,例示出了天线数为4个的情况,但天线数并不限于4个。

[0088] 此外,如下所示那样执行移动终端202的接收处理。通过天线307-1~307-4接收来自基站203的无线信号。接收信号在频率转换部306中从无线接收频率转换为基带信号,并在解调部308中进行解调处理。在解调部308中,可以进行等待计算和乘法处理。解调后的数据被传送到解码部309,来进行纠错等解码处理。解码后的数据中,控制数据被传送到协议处理部301,用户数据被传送到应用部302。移动终端202的一系列处理由控制部310来控制。由此,虽然在图8中进行了省略,但控制部310与各部301~309相连接。在图8中,移动终端202用于发送的天线数量与用于接收的天线数量可以相同,也可以不同。

[0089] 图9是示出图2所示的基站203的结构框图。对图9所示的基站203的发送处理进行说明。EPC通信部401进行基站203与EPC(MME部204等)之间的数据收发。5GC通信部412进行基站203与5GC(5GC部214等)之间的数据收发。其它基站通信部402进行与其它基站之间的数据收发。EPC通信部401、5GC通信部412及其它基站通信部402分别与协议处理部403进行信息的交换。来自协议处理部403的控制数据、以及来自EPC通信部401、5GC通信部412和其它基站通信部402的用户数据和控制数据被保存到发送数据缓冲部404。

[0090] 发送数据缓冲部404中所保存的数据被传送给编码部405,来实施纠错等编码处理。也可以存在不实施编码处理而直接从发送数据缓冲部404输出至调制部406的数据。编码后的数据在调制部406中进行调制处理。也可以在调制部406中进行MIMO中的预编码。调制后的数据被转换为基带信号,然后输出至频率转换部407,被转换为无线发送频率。之后,利用天线408-1~408-4,将发送信号发送至一个或者多个移动终端202。在图9中,例示出了天线数为4个的情况,但天线数并不限于4个。

[0091] 此外,如下所示那样执行基站203的接收处理。由天线408接收来自一个或多个移动终端202的无线信号。接收信号通过频率转换部407从无线接收频率转换为基带信号,并在解调部409中进行解调处理。解调后的数据被传送至解码部410,来进行纠错等解码处理。解码后的数据中,控制数据被传送到协议处理部403或5GC通信部412或EPC通信部401、其它基站通信部402,用户数据被传送到5GC通信部412、EPC通信部401和其它基站通信部402。基站203的一系列处理由控制部411来控制。由此,虽然在图9中进行了省略,但控制部411与各部401~410相连接。在图9中,基站203用于发送的天线数量与用于接收的天线数量可以相同,也可以不同。

[0092] 图9是示出了基站203的结构的框图,但对于基站213也可以设为相同的结构。另外,对于图8和图9,移动终端202的天线数量、基站203的天线数量可以相同也可以不同。

[0093] 图10是示出MME的结构的框图。图10中,示出上述图2所示的MME部204中所包含的MME204a的结构。PDN GW通信部501在MME204a和PDN GW之间进行数据收发。基站通信部502在MME204a与基站203之间经由S1接口进行数据收发。在从PDN GW接收到的数据是用户数据的情况下,用户数据从PDN GW通信部501经由用户层面通信部503被传送到基站通信部502,并被发送至一个或者多个基站203。在从基站203接收到的数据是用户数据的情况下,用户数据从基站通信部502经由用户层面通信部503被传送到PDN GW通信部501,并被发送至PDN GW。

[0094] 在从PDN GW接收到的数据是控制数据的情况下,控制数据从PDN GW通信部501被传送到控制层面控制部505。在从基站203接收到的数据是控制数据的情况下,控制数据从基站通信部502被传送到控制层面控制部505。

[0095] 控制层面控制部505中包含有NAS安全部505-1、SAE承载控制部505-2、空闲状态(Idle State)移动管理部505-3等,并进行针对控制层面(以下,有时也称为C-Plane)的所有处理。NAS安全部505-1进行NAS(Non-Access Stratum:非接入阶层)消息的安全性等。SAE承载控制部505-2进行SAE(System Architecture Evolution:系统架构演进)的承载的管理等。空闲状态移动管理部505-3进行待机状态(空闲状态(Idle State);LTE-IDLE状态、或仅称为空闲)的移动管理、待机状态时的寻呼信号的生成及控制、覆盖范围下的一个或者多个移动终端202的跟踪区域的追加、删除、更新、检索、跟踪区域列表管理等。

[0096] MME204a对一个或多个基站203进行寻呼信号的分配。此外,MME204a进行待机状态(Idle State)的移动控制(Mobility control)。MME204a在移动终端处于待机状态时及处于活动状态(Active State)时进行跟踪区域(Tracking Area)列表的管理。MME204a通过向属于UE所登记(registered:注册)的跟踪区域(Tracking Area)的小区发送寻呼消息,从而开始进行寻呼协议。与MME204a相连接的eNB207的CSG的管理、CSG ID的管理、以及白名单管理可以由空闲状态移动管理部505-3来进行。

[0097] 图11是示出5GC的结构的框图。图11中示出了上述图3所示的5GC部214的结构。图11示出了在图5所示的5GC部214中包含有AMF的结构、SMF的结构以及UPF的结构的情况。数据网(Data Network)通信部521进行5GC部214与数据网之间的数据收发。基站通信部522在5GC部214与基站203之间通过S1接口进行数据收发、及/或在5GC部214与基站213之间通过NG接口进行数据收发。在从数据网接收到的数据是用户数据的情况下,用户数据从数据网通信部521经由用户层面通信部523被传送到基站通信部522,并被发送至一个或多个基站203及/或基站213。在从基站203及/或基站213接收到的数据是用户数据的情况下,用户数据从基站通信部522经由用户层面通信部523被传送到数据网通信部521,并被发送至数据网。

[0098] 在从数据网接收到的数据是控制数据的情况下,控制数据从数据网通信部521经由用户层面控制部523被传送到会话管理部527。会话管理部527将控制数据传送到控制层面控制部525。在从基站203及/或基站213接收到的数据是控制数据的情况下,控制数据从基站通信部522被传送到控制层面控制部525。控制层面控制部525将控制数据传送到会话管理部527。

[0099] 控制层面控制部525包含NAS安全部525-1、PDU会话控制部525-2、空闲状态(Idle State)移动管理部525-3等,并进行针对控制层面(以下,有时也称为C-Plane)的所有处理。NAS安全部525-1进行NAS(Non-Access Stratum:非接入阶层)消息的安全性等。PDU会话控制部525-2进行移动终端202与5GC部214之间的PDU会话的管理等。空闲状态移动管理部525-3进行待机状态(空闲状态(Idle State);RRC_IDLE状态、或仅称为空闲)的移动管理、待机状态时的寻呼信号的生成及控制、覆盖范围下的一个或者多个移动终端202的跟踪区域的追加、删除、更新、检索、跟踪区域列表管理等。

[0100] 5GC部214对一个或多个基站203及/或基站213进行寻呼信号的分配。另外,5GC部214进行待机状态(Idle State)的移动控制(Mobility control)。5GC部214在移动终端处于待机状态时及处于非活动状态(Inactive State)和活动状态(Active State)时进行跟踪区域(Tracking Area)列表的管理。5GC部214通过向属于UE所登记(registered:注册)的跟踪区域(Tracking Area)的小区发送寻呼消息,从而开始进行寻呼协议。

[0101] 接着,示出通信系统中的小区搜索方法的一个示例。图12是示出LTE方式的通信系统中通信终端(UE)进行的从小区搜索到待机动作为止的概要的流程图。若通信终端开始小区搜索,则在步骤ST601中,利用从周边的基站发送的第一同步信号(P-SS)和第二同步信号(S-SS),来取得时隙定时、帧定时的同步。

[0102] 将P-SS和S-SS统称为同步信号(Synchronization Signal:SS)。同步信号(SS)中分配有与分配给每个小区的PCI一一对应的同步码。研究了将PCI的数量设为504个。利用该504个PCI来取得同步,并对取得了同步的小区的PCI进行检测(确定)。

[0103] 接着在步骤ST602中,对取得同步的小区检测从基站发送给每个小区的参照信号(参考信号:RS)即小区固有参照信号(Cell-specific Reference Signal:CRS),并对RS的接收功率(Reference Signal Received Power:RSRP)进行测定。参照信号(RS)使用与PCI一一对应的编码。能利用该编码取得相关性从而与其它小区分离。通过根据步骤ST601中确定出的PCI导出该小区的RS用编码,从而能检测RS,并测定RS的接收功率。

[0104] 接着在步骤ST603中,从到步骤ST602为止检测出的一个以上的小区中选择RS的接

收质量最好的小区,例如选择RS的接收功率最高的小区、即最佳小区。

[0105] 接着在步骤ST604中,接收最佳小区的PBCH,获得广播信息即BCCH。PBCH上的BCCH中映射有包含小区结构信息的MIB(Master Information Block:主信息块)。因此,通过接收PBCH并获得BCCH,从而能获得MIB。作为MIB的信息,例如有DL(下行链路)系统带宽(也称为发送带宽设定(transmission bandwidth configuration:dl-bandwidth))、发送天线数量、SFN(System Frame Number:系统帧号)等。

[0106] 接着在步骤ST605中,基于MIB的小区结构信息接收该小区的DL-SCH,并获得广播信息BCCH中的SIB(System Information Block:系统信息块)1。SIB1中包含与接入该小区有关的信息、与小区选择有关的信息、其它SIB(SIB_k; $k \geq 2$ 的整数)的调度信息。此外,SIB1中还包含跟踪区域码(Tracking Area Code:TAC)。

[0107] 接着在步骤ST606中,通信终端将步骤ST605中接收到的SIB1的TAC与通信终端已保有的跟踪区域列表内的跟踪区域标识(Tracking Area Identity:TAI)的TAC部分进行比较。跟踪区域列表也被称为TAI列表(TAI list)。TAI是用于识别跟踪区域的识别信息,由MCC(Mobile Country Code:移动国家码)、MNC(Mobile Network Code:移动网络码)、以及TAC(Tracking Area Code:跟踪区域码)构成。MCC是国家码。MNC是网络码。TAC是跟踪区域的码标号。

[0108] 若步骤S606中比较得到的结果是步骤ST605中接收到的TAC与跟踪区域列表内所包含的TAC相同,则通信终端在该小区进入待机动作。进行比较,若步骤ST605中接收到的TAC未包含在跟踪区域列表内,则通信终端通过该小区,并向包含有MME等的核心网络(Core Network,EPC)请求变更跟踪区域,以进行TAU(Tracking Area Update:跟踪区域更新)。

[0109] 在图12所示的示例中,示出了从LTE方式的小区搜索至待机为止的动作用的示例,但在NR方式中,在步骤ST603中除了最佳小区以外还可以选择最佳波束。另外,在NR方式中,在步骤ST604中,可以获取波束信息、例如波束标识。另外,在NR方式中,在步骤ST604中,可以获取剩余最小SI(Remaining Minimum SI(剩余最小系统信息):RMSI)的调度信息。在NR方式中,在步骤ST605中,可以设为接收RMSI。

[0110] 构成核心网络的装置(以下有时称为“核心网络侧装置”)基于TAU请求信号和从通信终端发送来的该通信终端的识别标号(UE-ID等),进行跟踪区域列表的更新。核心网络侧装置将更新后的跟踪区域列表发送给通信终端。通信终端基于接收到的跟踪区域列表来重写(更新)通信终端所保有的TAC列表。此后,通信终端在该小区进入待机动作。

[0111] 由于智能手机及平板型终端装置的普及,利用蜂窝系统无线通信进行的话务量爆发式增长,从而在世界范围内存在无线资源不足的担忧。为了应对这一情况,提高频率利用效率,对小区的小型化、推进空间分离进行了研究。

[0112] 在现有的小区结构中,由eNB构成的小区具有较广范围的覆盖范围。以往,以通过由多个eNB构成的多个小区的较广范围的覆盖范围来覆盖某个区域的方式构成小区。

[0113] 在进行了小区小型化的情况下,与由现有的eNB构成的小区的覆盖范围相比,由eNB构成的小区具有范围较狭窄的覆盖范围。因而,与现有技术相同地,为了覆盖某个区域,与现有的eNB相比,需要大量的小区小型化后的eNB。

[0114] 在以下的说明中,如由现有的eNB构成的小区那样,将覆盖范围比较大的小区称为“宏蜂窝小区”,将构成宏蜂窝小区的eNB称为“宏eNB”。此外,如进行了小区小型化后的小区

那样,将覆盖范围比较小的小区称为“小蜂窝小区”,将构成小蜂窝小区的eNB称为“小eNB”。

[0115] 宏eNB例如可以是非专利文献7所记载的“广域基站(Wide Area Base Station)”。

[0116] 小eNB例如可以是低功率节点、本地节点、及热点等。此外,小eNB可以是构成微微蜂窝小区(pico cell)的微微eNB、构成毫微微蜂窝小区(femto cell)的毫微微eNB、HeNB、RRH(Remote Radio Head:射频拉远头)、RRU(Remote Radio Unit:射频拉远单元)、RRE(Remote Radio Equipment:远程无线电设备)或RN(Relay Node:中继节点)。此外,小eNB也可以是非专利文献7所记载的“局域基站(Local Area Base Station)”或“家庭基站(Home Base Station)”。

[0117] 图13示出NR中的小区结构的一个示例。在NR的小区中,形成较窄的波束,并改变其方向来进行发送。在图13所示的示例中,基站750在某个时间使用波束751-1来进行与移动终端的收发。在其它时间,基站750使用波束751-2来进行与移动终端的收发。以下相同,基站750使用波束751-3~751-8中一个或多个来进行与移动终端的收发。由此,基站750构成广范围的小区。

[0118] 在图13中,示出了将基站750使用的波束的数量设为8的示例,但波束的数量也可以与8不同。另外,在图13所示的示例中,将基站750同时使用的波束的数量设为一个,但也可以是多个。

[0119] 在使用了5G系统的定位中,可以设有LMF(Location Management Function:位置管理功能)。LMF可以控制5G系统中的定位。LMF可以指示基站进行UE的定位。该基站可以指示对该UE进行定位。作为其它示例,UE可以请求LMF进行本UE的定位。基站可以对LMF通知该请求。

[0120] LMF(Location Management Function:位置管理功能)与UE之间的信令中,可以使用非专利文献30(3GPP TS38.305 V15.2.0)中所公开的定位用的协议(例如:LPP(LTE Positioning Protocol:LTE定位协议)、NRPPa(NR Positioning Protocol A:NR定位协议A)。在LMF与基站之间的信令中,也可以使用同样的协议。

[0121] 在NR中,可以进行使用了波束的定位。基站可以使用UE的定位中所使用的波束所指的方向、以及与基站和UE之间的距离相关的信息,来求出该UE的位置。此外,在NR中,可以进行使用了多个基站的定位。例如,可以进行使用了多个基站的波束的定位。可以将各基站所使用的波束能进行通信区域发生重复的区域作为UE的位置来求出。

[0122] 上述内容中的基站可以是DU(Distributed Unit:分散单元)。例如,基站可以使用多个DU来进行定位,也可以使用多个TRP来进行定位。

[0123] 为了高精度地进行使用了波束的定位,基站与UE之间的通信需要使用直达波来进行。另一方面,在室内环境中,棚等障碍物配置得较多,基站与UE之间的通信能通过反射波来进行。其结果是,在从基站观察到的UE的方向上产生误差,产生定位误差变大的问题。

[0124] 本实施方式1中,公开解决上述问题的方法。

[0125] 使用存在于从UE可见的位置的基站来进行定位。另外,有时也将从UE可见的位置表现为从UE起的可见位置。此外,该表现也能应用于以UE以外的装置等为起点的情况。上述基站可以是DU,也可以是TRP(以下,可以设为相同)。该基站例如可以是存在于该UE附近的基站。

[0126] UE的定位可以以多个阶段来进行。例如,UE的定位可以以2阶段来进行,也可以以3

阶段以上来进行。在多阶段的定位中,可以设置定位的种类。该种类例如可以是初步的(初步(preliminary))定位,也可以是详细(精确(precise))的定位。

[0127] 与定位相关的信息可以设置在各阶段中。作为设置在各阶段中的信息的示例,公开以下(1)~(7)。

[0128] (1) 定位精度。

[0129] (2) 定位用基站的决定主体。

[0130] (3) 定位中使用的通信系统等的信息。

[0131] (4) 定位方法。

[0132] (5) 定位的所需时间。

[0133] (6) 与进行定位的基站的数量相关的信息。

[0134] (7) 上述(1)~(6)的组合。

[0135] 上述(1)的定位精度例如可以按规定的单位(例如:米单位)来给出。由此,例如,能避免与定位精度的通知相关的设计的复杂性。作为其它示例,可以设置表示请求精度的参数。该参数的各值可以与请求精度相关联。由此,例如,能削减定位精度的通知所需的比特大小。

[0136] 上述(2)的定位用基站的决定主体例如可以是服务gNB。由此,例如,能在定位中削减5G核心与基站之间的信令量。作为其它示例,该决定主体可以是LMF。由此,例如,能削减基站中的处理量。

[0137] 上述(3)的定位中所使用的通信系统等的信息例如可以是5G系统,可以是LTE,可以是无线LAN,也可以是Bluetooth(蓝牙)(注册商标)。作为其它示例,上述(3)的信息可以是表示如下定位的信息:该定位使用了各种传感器、例如重力加速度传感器、速度传感器、搭载于NB-IoT的装置的传感器等(例如,气压传感器),也可以是表示使用了GNSS的定位的信息。UE可以将上述传感器中获取到的信息通知给服务基站,可以通知给AMF,也可以通知给LMF。上述传感器中的测定结果可以包含在RRC信令中,可以包含在NAS信令中,也可以包含在LPP及/或NRPPa的信令中。通过包含上述(3)的信息,例如,能提高UE的定位中的灵活性。

[0138] 上述(4)的定位方法的信息例如可以包含表示是否使用波束的定位的信息。由此,例如,通过使用表示是不使用波束的定位的信息来进行定位,从而能迅速地执行定位。作为其它示例,通过使用表示是使用波束的定位的信息来进行定位,从而能提高定位的精度。

[0139] 作为其它示例,上述(4)的信息可以包含表示是使用非专利文献30(3GPP TS38.305 V15.2.0)所公开的OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival:观察到时间差)及/或ECID(Enhanced Cell ID:增强小区ID)的定位的信息,也可以包含表示定位中使用的信号是上行链路和下行链路中的哪一个的信息。由此,例如,能提高定位中的灵活性。

[0140] 上述(5)的定位的所需时间例如可以按规定的单位(例如:毫秒单位)来给出。由此,例如,能避免与定位的所需时间的通知相关的设计的复杂性。作为其它示例,可以设置表示该所需时间的参数。该参数的各值可以与该所需时间相关联。由此,例如,能削减定位的所需时间的通知所需要的比特大小。

[0141] 在通信系统中,可以使用上述(6)所示的信息,来决定定位中所使用的基站的数量。例如,通过使该基站的数量减少,从而能迅速地执行定位。作为其它示例,通过使该基站的数量变多,从而能提高定位的精度。

[0142] 与上述(1)~(7)相关的信息可以预先通过标准来确定。由此,例如,能削减LMF与基站之间的信令量。作为其它示例,可以由LMF来决定该信息。LMF可以将该信息通知给基站。由此,例如,能灵活地执行该定位。作为其它示例,可以由AMF来决定该信息。由此,例如,AMF能使用基站的负荷状况来决定定位中所使用的基站的数量等,因此能提高通信系统中的效率。作为其它示例,可以由基站来决定该信息。上述基站例如可以是服务基站。由此,例如,定位中的灵活性得以提高,并且能削减LMF与基站之间的信令量。作为其它示例,可以由与服务基站不同的基站、例如为了定位而设置的基站来决定该信息。由此,例如能提高通信系统中的效率。

[0143] 与上述(1)~(7)有关的信息可以按每个UE来设定。例如,可以使上述(1)的定位精度在每个UE中不同,也可以使上述(5)的定位所需时间在每个UE中不同。由此,例如,能高效地执行定位,并且能节约通信系统中的资源。

[0144] 通信系统中,可以首先执行初步的定位。该初步的定位例如可以是对定位对象UE(以下,有时称为对象UE)的大致位置进行推定的定位。在初步的定位中,例如,可以由对象UE所连接的基站(以下,有时称为服务基站)来决定进行定位的基站。进行定位的该基站例如可以是服务基站的周边所存在的基站,也可以是与服务基站相同的RNA(RNA Notification Area:RNA通知区域)中所存在的基站。由此,例如,能削减基站与5G核心系统之间的信令。

[0145] 作为其它示例,可以由LMF来选择进行定位的基站。该选择中,例如,可以使用与各基站的位置有关的信息。作为使用与基站的位置有关的信息的示例,LMF可以选择与服务基站所存在的区段相同的区段中所存在的基站来作为进行定位的基站。所述区段例如可以是室内的房间,也可以是由该房间内所设置的分隔件所分出的区域。或者,上述区段例如可以按建筑物的各层单位来确定。由此,例如,LMF通过选择该房间的一端及/或一角所存在的基站,从而能扩大可执行初步的定位的范围。

[0146] 作为其它示例,AMF可以选择进行定位的基站,在该选择中,例如,可以使用与下属的基站的负荷有关的信息。由此,例如能使通信系统中的负荷分散。其结果是,能提高通信系统中的稳定性。

[0147] 初步的定位可以使用服务基站。由此,例如,能有效地执行初步的定位中的信令。作为其它示例,初步的定位中也可以不使用服务基站。由此,例如,服务基站能在与其它UE之间收发数据。其结果是,能提高通信系统中的效率。

[0148] 在通信系统中,可以进行详细的定位。详细的定位例如可以在上述初步的定位之后来进行。在详细的定位中,LMF可以决定进行定位的基站。LMF例如可以将与对象UE之间能进行可见的通信的基站(换言之,在与对象UE之间能用直达波来通信的基站)决定为进行定位的基站。LMF可以使用与障碍物的位置有关的信息来决定该基站。由此,例如,在基站与对象UE之间能进行使用了直达波的定位。其结果是,能够提高定位精度。

[0149] 在详细的定位中,与初步的定位同样地,可以使用服务基站,也可以不使用服务基站。由此,例如,能获得与初步的定位同样的效果。

[0150] LMF可以对于对象UE的服务基站指示对象UE的定位。该指示可以包含表示是初步的定位的信息,可以包含与定位用基站有关的信息,也可以包含用于识别对象UE的信息。LMF可以经由AMF将该指示通知给服务基站。

[0151] 该指示中所包含的与定位用基站有关的信息可以是表示服务基站是决定定位用基站的主体的信息。服务基站可以使用该信息来决定定位用基站。定位用基站例如可以是服务基站的附近所存在的基站,也可以是与服务基站相同的RNA (RNA Notification Area: RNA通知区域) 中所存在的基站,可以是eNB,也可以是gNB。由此,例如,服务基站能灵活地选择定位用基站。

[0152] 作为其它示例,与定位用基站有关的信息可以是识别定位用基站的信息。由此,例如,无需在服务基站中决定定位用基站的处理。其结果是,能削减服务基站中的处理量。

[0153] 服务基站可以对进行定位的基站通知LMF所接收到的该指示。该通知可以使用基站间接口(例如:Xn接口)。该通知可以包含用于识别对象UE的信息,可以包含与该UE的定位中所使用的定位用信号的频率及/或时间资源有关的信息,也可以包含与该定位信号的符号序列有关的信息。定位用信号例如可以是下行链路PRS,可以是SS块,可以是上行链路DM-RS,也可以是CSI-RS。作为其它示例,定位用信号可以是上行链路PRS,可以是SRS,可以是PRACH,也可以是上行链路DM-RS。

[0154] 与定位用信号的频率及/或时间资源有关的信息、及/或该定位信号的符号序列可以由服务基站来决定。由此,例如,能提高与该定位用信号的设定有关的灵活性。作为其它示例,该信号可以由LMF来决定并通知给服务基站。由此,例如,能避免与定位用信号的设定有关的复杂性。

[0155] 进行定位的基站可以使用该信息来进行用于定位的设定。该基站可以对服务基站通知该设定的完成。服务基站可以对UE指示定位用信号的接收。该指示例如可以使用RRC专用信令(例如:RRC再设定(RRC Reconfiguration))来进行。作为其它示例,该指示可以使用RRC共通信令、例如系统信息。上述RRC共通信令例如可以在同时对多个UE指示定位的情况下进行。由此,例如,能对多个UE迅速地执行该指示。

[0156] 从服务基站向UE发送该指示可以在从该基站针对服务基站的该设定的完成的通信之后进行。该指示可以包含与定位中使用的基站有关的信息,也可以包含与定位用信号有关的信息、例如与该信号的频率及/或时间资源有关的信息、及/或与该定位信号的符号序列有关的信息。与定位用信号有关的信息可以按定位中所使用的每一个基站来给出。例如,在定位所使用的基站中无法进行与定位用信号有关的设定的情况下,服务基站将与无法进行设定的该基站有关的信息及/或在定位用信号中与该基站所使用的设定有关的信息排除,来将该指示通知给UE。由此,例如,在UE、服务基站以及进行定位的基站之间,能防止与定位用信号有关的设定的不一致。其结果是,能提高通信系统中的稳定性。

[0157] 从服务基站发送到UE的该指示可以包含与定位用信号的频率及/或时间资源有关的信息,可以包含与该定位信号的符号序列有关的信息,也可以包含与进行定位的基站有关的信息。可以包含将所述多个信息进行组合而得的信息。与进行定位的基站有关的信息可以包含该基站的标识,也可以包含与该基站的发送定时有关的信息。与该基站的发送定时有关的信息例如可以是该基站的、与针对服务基站的帧格式有关的信息。该指示包含与该帧格式有关的信息,由此,例如UE能确立下行链路同步,而不接收从该基站发送的同步信

号(例如:SS块)。其结果是,能进行迅速的定位。

[0158] UE可以接收该指示来进行定位用的设定。UE可以对服务基站通知定位用的设定的完成。该通知例如可以使用RRC专用信令(例如:RRC再设定完成(RRC Reconfiguration Complete))。服务基站可以对进行定位的基站通知UE中的该设定的完成。从服务基站向进行定位的基站的通知可以使用基站间接口(例如:Xn接口)中的信令。进行定位的基站可以在该通知的接收后在与UE之间进行定位用信号的发送及/或接收。由此,例如,在UE完成了定位用信号的设定后,进行定位的基站能发送定位用信号。其结果是,能提高定位中使用的频率、时间及/或符号资源的使用效率。

[0159] UE可以使用从服务基站发送的该指示中所包含的设定来接收或发送定位用信号。

[0160] UE可以对服务基站报告定位用信号的接收结果。服务基站可以使用该结果来推定UE的位置。服务基站可以将与推定出的该位置有关的信息发送给LMF。该信息可以经由AMF来发送。

[0161] LMF可以决定详细的定位中所使用的基站。该决定例如可以使用上述初步的定位的结果来进行。LMF例如可以将UE和位于可见的位置的基站决定作为详细的定位中所使用的基站。LMF可以预先获取与传输环境有关的信息、例如与障碍物等有关的信息。由此,例如,能提高UE的定位中的精度。

[0162] LMF可以对进行定位的基站指示对象UE的定位。该指示可以包含表示是详细的定位的信息,可以包含用于识别对象UE的信息,也可以包含与定位用信号的设定有关的信息。从LMF向该基站的指示可以经由AMF来进行。

[0163] LMF可以决定该基站在定位中使用的波束。该决定例如可以使用上述初步的定位的结果来进行。LMF可以将与该波束有关的信息包含在与定位用信号的设定有关的信息中来通知给服务基站。由此,例如,关于定位的控制,能削减服务基站中的处理量。

[0164] 作为其它示例,LMF可以对服务基站指示UE的定位。该指示可以包含表示是详细的定位的信息,也可以包含上述的与初步的定位的指示同样的信息。

[0165] 此外,详细的定位中的信令可以设为与初步的定位相同。由此,例如能避免通信系统中的设计的复杂性。

[0166] 图14~图16是示出UE的定位以多阶段来进行的动作的概要。图14~图16在边界线BL1415、BL1516的位置上相连。图14~图16示出以2阶段来进行UE的定位的示例,更具体而言,示出在第1阶段中进行初步的定位、在第2阶段中进行详细的定位的示例。在图14~图16所示的示例中,服务gNB(serving gNB)和gNB#1进行UE的第1阶段的定位,服务gNB和gNB#2进行UE的第2阶段的定位。在图14~图16所示的示例中,服务gNB决定进行第1阶段的定位的基站,LMF决定进行第2阶段的定位的基站。

[0167] 在图14所示的过程ST1401中,LMF获取与服务gNB、gNB#1和gNB#2的位置有关的信息。

[0168] 在图14~图16所示的步骤ST1402~ST1441中,进行第1阶段的定位。

[0169] 在图14所示的步骤ST1402、ST1403中,LMF经由AMF对服务gNB指示UE的定位。步骤ST1402表示该指示的从LMF向AMF的通知,步骤ST1403表示该指示的从AMF向服务gNB的通知。步骤ST1402、ST1403中的该指示可以使用定位用的协议(例如:LPP(LTE Positioning Protocol:LTE定位协议)、NRPPa(NR Positioning Protocol A:NR定位协议A))。

[0170] 图14所示的步骤ST1402、ST1403中的指示可以包含表示是初步的定位的信息。作为其它示例,该指示可以包含表示是第一阶段的定位的信息。作为其它示例,该指示可以包含在过程ST1401中由LMF所获取到的各基站的信息。由此,例如,服务gNB能推定UE的位置。

[0171] 图14所示的步骤ST1404中,服务gNB使用步骤ST1403中通知得到的指示,来决定定位中使用的基站。服务gNB可以使用步骤ST1403中通知得到的指示中所包含的定位种类为初步的定位的情况,来决定定位中使用的基站。或者,服务gNB使用该指示为第一阶段的定位的指示的情况,来决定定位中使用的基站。该基站例如可以是与本gNB相邻的gNB,也可以是与本gNB相同的RNA中所属的gNB。作为其它示例,该基站可以是LTE基站(eNB)。图14~图16所示的示例中,服务gNB决定将gNB#1和本gNB用于定位。

[0172] 图15所示的过程ST1410中,进行UE的定位。

[0173] 在图15所示的步骤ST1415中,服务gNB对gNB#1指示UE的定位。该指示例如可以使用基站间接口(例如:Xn接口)。该指示可以包含与对象UE有关的信息。该信息例如可以是对象UE的标识,也可以是与发送给对象UE的定位用信号(例如:PRS(Positioning Reference Signal:定位参照信号))的时间资源及/或频率资源的设定有关的信息。gNB#1使用步骤ST1415中获取到的该信息,来进行用于将定位用信号发送给对象UE的设定。步骤ST1416中,gNB#1对服务gNB通知该设定已完成的意思。

[0174] 在图15所示的步骤ST1418中,服务gNB对UE指示定位用信号的接收。该指示可以包含与定位中使用的基站有关的信息(例如:基站的标识),也可以包含与发送给UE的定位用信号(例如:PRS(Positioning Reference Signal:定位参照信号))的时间资源及/或频率资源的设定有关的信息。与该设定有关的信息可以是与定位中使用的各基站所发送的定位用信号的设定有关的信息。图14~图16所示的示例中,可以包含与服务gNB和gNB#1分别发送的定位用信号的设定有关的信息。UE使用步骤ST1418中获取到的信息,来进行与来自服务gNB和gNB#1的定位用信号的接收有关的设定。步骤ST1419中,UE将步骤ST1418中所指示的设定已完成的意思通知给服务gNB。步骤ST1420中,服务gNB对gNB#1通知在UE中该设定已完成的意思。

[0175] 图15所示的步骤ST1425中,服务gNB对UE发送定位用信号。步骤ST1426中,gNB#1对UE发送定位用信号。步骤ST1427中,UE接收在步骤ST1425、ST1426中发送的定位用信号。

[0176] 在图15所示的步骤ST1430中,UE对服务gNB报告步骤ST1427中的定位用信号的接收结果。该报告例如可以使用RRC信令,也可以使用定位用协议上的信令。步骤ST1435中,服务gNB使用该接收结果来推定UE的位置。

[0177] 在图16所示的步骤ST1440、ST1441中,服务gNB经由AMF对LMF报告UE位置的推定结果。步骤ST1440表示该报告的从服务gNB向AMF的通知,步骤ST1441表示该报告的从AMF向LMF的通知。步骤ST1440、ST1441中的该报告可以包含表示是初步的定位结果的意思的信息。步骤ST1440、ST1441中的该报告可以使用定位用的协议(例如:LPP(LTE Positioning Protocol:LTE定位协议)、NRPPa(NR Positioning Protocol A:NR定位协议A)。步骤ST1440、ST1441中的该报告所包含的UE位置的推定结果可以包含UE位置的信息,也可以包含与该位置的精度有关的信息。UE位置的推定结果的信息例如可以是非专利文献31(TS23.032 V15.1.0)中所公开的GAD(Universal Geographical Area Description:通用地理区域描述)的形状(shape)的信息。步骤ST1440、ST1441中的该报告可以分别使用与步

骤ST1403、ST1402同样的协议。LMF可以通过步骤ST1441来获取与UE的位置有关的信息。

[0178] 在图16所示的步骤ST1450~ST1471中,进行第2阶段的定位。

[0179] 在图16所示的步骤ST1450中,LMF决定第2阶段的定位中使用的基站。该决定可以使用与步骤ST1441中获取到的UE的位置有关的信息,也可以使用与过程ST1401中获取到的服务gNB、gNB#1和gNB#2的位置有关的信息。图16所示的示例中,LMF决定为将服务gNB和gNB#2用于第2阶段的定位。

[0180] 在图16所示的步骤ST1452、ST1453中,LMF经由AMF对服务gNB指示UE的定位。步骤ST1452表示该指示的从LMF向AMF的通知,步骤ST1453表示该指示的从AMF向服务gNB的通知。步骤ST1452、ST1453中的该指示可以使用定位用的协议(例如:LPP(LTE Positioning Protocol:LTE定位协议))、NRPPa(NR Positioning Protocol A:NR定位协议A)。

[0181] 图16所示的步骤ST1452、ST1453中所通知的指示可以包含表示是详细的定位的信息。作为其它示例,该指示可以包含在过程ST1401中由LMF所获取到的各基站的信息。由此,例如,服务gNB能推定UE的位置。

[0182] 图16所示的步骤ST1452、ST1453中通知的指示可以包含与对象UE有关的信息,也可以包含与进行定位的基站有关的信息。在图16所示的示例中,与进行定位的基站有关的信息可以包含与服务gNB和gNB#2有关的信息。服务gNB可以利用步骤ST1453来掌握进行详细的定位的基站是gNB#2和本gNB的情况。由此,例如,服务gNB能迅速地执行详细的定位。

[0183] 图16所示的过程ST1460中,进行UE的定位。过程ST1460可以是如下过程:在上述过程ST1410中,将gNB#1替换为gNB#2而得到。服务gNB在过程ST1460中推定UE位置。

[0184] 在图16所示的步骤ST1470、ST1471中,服务gNB经由AMF对LMF报告UE位置的推定结果。步骤ST1470表示该报告的从服务gNB向AMF的通知,步骤ST1471表示该报告的从AMF向LMF的通知。步骤ST1470、ST1471中的该报告可以包含表示是详细的定位结果的意思的信息。步骤ST1470、ST1471中的该报告可以使用定位用的协议(例如:LPP(LTE Positioning Protocol:LTE定位协议))、NRPPa(NR Positioning Protocol A:NR定位协议A)。步骤ST1470、ST1471中的该报告所包含的UE位置的推定结果可以包含UE位置的信息,也可以包含与该位置的精度有关的信息。UE位置的推定结果的信息例如可以是非专利文献31(TS23.032 V15.1.0)中所公开的GAD(Universal Geographical Area Description:通用地理区域描述)的形状(shape)的信息。步骤ST1440、ST1441中的该报告可以分别使用与步骤ST1403、ST1402同样的协议。LMF可以通过步骤ST1471来获取与UE的位置有关的信息。

[0185] 图15所示的步骤ST1415中,公开了服务gNB对gNB#1指示UE的定位的示例,但该指示也可以经由AMF来进行。经由AMF的该指示例如可以在服务gNB与gNB#1的RAN不同的情况下进行,也可以在服务gNB与gNB#1的TA(Tracking Area:跟踪区域)不同的情况下进行。由此,例如,服务gNB也可以对属于不同的RNA及/或不同的TA的基站通知UE的定位指示。

[0186] 在图15中,示出了UE接收下行链路的定位用信号的示例,但UE也可以发送上行链路的定位用信号。上行链路的定位用信号例如可以是上行链路PRS,可以是SRS,可以是PRACH,也可以是DM-RS。在定位中使用上行链路信号的情况下,步骤ST1415、ST1416所示的定位用信号发送指示、定位用信号发送指示响应可以分别是定位用信号设定、定位用信号设定完成通知,步骤ST1418、ST1419所示的定位用信号设定、定位用信号设定完成通知可以分别是定位用信号发送指示、定位用信号发送指示响应。此外,也可以不进行步骤ST1420所

示的定位用信号设定完成通知。此外,步骤ST1425、ST1426所示的定位用信号均可以从UE发送给服务gNB、gNB#1的信号。步骤ST1427所示的定位用信号接收可以分别在服务gNB、gNB#1中进行,以代替在UE中进行。步骤ST1430所示的定位用信号接收结果报告可以设为由gNB#1对服务gNB来进行。在图16中的过程ST1460中,也可以设为相同。通过由UE发送上行链路的定位用信号,从而例如可以削减基站中的处理量。

[0187] LMF可以预先获取与基站的位置有关的信息。LMF可以对基站请求与该基站的位置有关的信息。基站可以使用该请求来对LMF通知本基站的位置。

[0188] 基站可以对本基站进行定位。本基站的定位可以使用该请求来进行。该定位例如可以使用GNSS等定位系统,也可以使用利用了其它基站的方法。上述其它基站例如可以是位置已知的基站。

[0189] 基站可以广播与本基站的位置有关的信息。该广播例如可以使用SIB。UE及/或其它基站可以使用该信息来判定为该基站的位置已知,也可以获取该基站的位置。例如,LUE及/或其它基站可以使用包含该信息的SIB的有无,来判断该基站的位置是已知还是未知。由此,例如,UE及/或其它基站可以迅速掌握该基站的位置是否为已知,其结果是能迅速地执行定位。

[0190] 即使不从LMF请求针对本基站的与位置有关的信息,基站也可以对LMF通知与本基站的位置有关的信息。基站可以在与LMF的连接时将与本基站的位置有关的信息通知给LMF,也可以按规定的周期来通知给LMF。该周期例如可以利用标准来确定,可以由LMF决定并通知给基站,可以由AMF决定并通知给基站,也可以由基站自行决定。例如,通过由基站按规定的周期将与本基站的位置有关的信息通知给LMF,从而LMF对于移动的基站也能获取位置。

[0191] LMF可以对多个基站进行该请求。例如,该请求可以对相同RNA内的基站同时进行,也可以对相同TA内的基站同时进行。上述请求可以经由AMF来进行。上述内容中,该请求可以使用1个信令从LMF发送到AMF。AMF可以对多个基站通知来自LMF的该指示。由此,例如,能削减LMF与AMF之间的信令量。

[0192] 图17是示出在上述图14~图16的示例的过程ST1401中LMF获取与基站的位置有关的信息的动作的流程图。在图17所示的示例中,LMF获取与服务gNB、gNB#1和gNB#2的位置有关的信息。

[0193] 在图17所示的步骤ST1501中,LMF将对各gNB的定位指示通知给AMF。步骤ST1501中所通知的指示可以包含与服务gNB、gNB#1和gNB#2有关的信息。步骤ST1501中所通知的指示可以包含与各gNB的定位精度有关的信息。AMF可以通过步骤ST1501来获取与定位对象的基站有关的信息。

[0194] 在图17所示的步骤ST1505中,AMF对服务gNB通知步骤ST1501中所接收到的该定位指示。步骤ST1505中的通知可以包含与服务gNB的定位精度有关的信息。在步骤ST1506中,服务gNB可以进行本gNB的定位。步骤ST1507中,服务gNB对AMF报告本gNB的定位结果。

[0195] 图17所示的步骤ST1510、ST1511和ST1512对应于在AMF与服务gNB之间进行的步骤ST1505、ST1506和ST1507。图17所示的步骤ST1510、ST1511和ST1512中,步骤ST1505、ST1506和ST1507的各处理在AMF与gNB#1之间进行。

[0196] 图17所示的步骤ST1515、ST1516和ST1517对应于在AMF与服务gNB之间进行的步骤

ST1505、ST1506和ST1507。图17所示的步骤ST1515、ST1516和ST1517中，步骤ST1505、ST1506和ST1507的各处理在AMF与gNB#2之间进行。

[0197] 在图17所示的步骤ST1520中，AMF将步骤ST1507、ST1512和ST1517中分别从服务gNB、gNB#1和gNB#2通知得到的各基站的定位结果报告给LMF。

[0198] 图17所示的示例中，AMF能处理定位用的协议的信令。即，AMF可以终止定位用的协议的信令。由此，例如，不需要按该基站的数量来进行从LMF经由AMF通知给各基站的定位指示、及/或从定位对象基站经由AMF报告给LMF的定位结果。其结果是，能削减LMF与AMF之间的信令量。

[0199] 图17中，示出AMF能对定位用的协议的信令进行处理的示例，但也可以设为AMF不对定位用的协议的信令进行处理。例如，可以是设为按该基站的数量来进行从LMF经由AMF通知给各基站的定位指示。可以按该基站的数量来通知从定位对象基站经由AMF报告给LMF的定位结果。由此，例如，能避免AMF的设计中的复杂性。

[0200] 图17中，示出了LMF对服务gNB、gNB#1、gNB#2进行定位指示的示例，但LMF也可以对多个基站同时进行定位指示。多个该基站例如可以是相同RNA内的基站，也可以是相同TA内的基站。由此，例如，能以较少的信令量来执行针对多个基站的定位指示。

[0201] 图17中，示出了各基站使用从LMF向各基站的定位指示来进行本基站的定位的示例，但即使没有该指示，基站也可以进行本基站的定位。在DU及/或TRP中也可以设为相同。例如，在新设置有基站/DU/TRP的情况下，该基站/DU/TRP可以进行自身的定位。该基站/DU/TRP可以对LMF通知该定位的结果。由此，例如，LMF能迅速地获取基站/DU/TRP的位置，其结果是，能在通信系统中迅速地执行定位。基站/DU/TRP可以将该定位结果通知给AMF。例如，非专利文献34(3GPP TS38.413 V15.2.0)所公开的NG SETUP REQUEST(NG设置请求)的信令中可以包含该定位结果。

[0202] 服务基站可以使用定位是初步的还是详细的信息，来决定定位用信号的时间、频率及/或符号资源。例如，服务基站可以在初步的定位与详细的定位之间改变分配给PRS的RE的密度。作为其它示例，服务基站可以在初步的定位与详细的定位之间，使分配有PRS的时隙的数量及/或周期不同，也可以使该时隙的频度不同。由此，例如，能高效地利用定位用信号中所使用的资源。可以由LMF来决定该资源。由此，例如，能避免与定位的控制相关的设计的复杂性。

[0203] AMF可以处理定位用的协议的信令。即，AMF可以终止定位用的协议的信令。由此，例如，不需要按该基站的数量来进行从LMF经由AMF通知给各基站的定位指示、及/或从定位对象基站经由AMF报告给LMF的定位结果。其结果是，能削减LMF与AMF之间的信令量。

[0204] 上述内容中，示出了服务gNB推定UE位置的示例，但对象UE也可以推定自身的位置。UE自身进行定位的情况下的处理可以与服务基站进行定位的情况下的信令相同。例如，UE可以具有LMF的功能。由此，例如，能削减通信系统中的信令量。

[0205] 服务基站可以对UE通知定位指示。可以进行从服务基站针对UE的定位指示的通知，以代替定位用信号的接收指示的通知。从服务基站针对UE的定位指示可以包含与在定位中使用的基站的位置有关的信息。UE可以使用该信息来进行本UE的定位。

[0206] 进行定位的基站可以对服务基站通知与本基站的位置有关的信息。该信息的通知例如可以包含在表示用于定位的设定完成的通知中进行。服务基站可以对进行定位的基

站请求与该基站的位置有关的信息。

[0207] 服务基站可以在LMF所接收到的该指示的通知中将与进行定位的主体有关的信息包含在该指示中,也可以将与定位是初步的还是详细的有关的信息包含在该指示中。进行定位的基站可以使用与进行定位的主体有关的信息、及/或与定位是初步的还是详细的有关的信息,来判断是否需要与服务基站通知与本基站的位置有关的信息。由此,例如,在服务基站中,无需判断是否需要与定位对象基站的位置有关的信息,其结果是,能避免服务基站的设计的复杂性。

[0208] 作为其它示例,LMF可以对服务基站通知与定位中使用的基站的位置有关的信息。由此,例如,在服务基站中,无需判断是否需要与定位对象基站的位置有关的信息,其结果是,能避免服务基站的设计的复杂性。

[0209] UE可以使用与进行定位的基站的位置有关的该信息,来进行本UE的定位。UE可以对服务基站通知与本UE的位置的推定结果有关的信息。由此,例如,UE无需对服务基站报告多个基站的接收结果,其结果是,能削减从UE发送到基站的信令量。

[0210] 图18~图20是示出以多个阶段来进行UE的定位的动作的其它示例的流程图。图18~图20在边界线BL1819、BL1920的位置上相连。图18~图20示出对象UE自身进行对象UE的位置的推定的示例。图18~图20所示的示例中,与图14~图16同样地,进行初步的定位和详细的定位这2阶段的定位,服务gNB(serving gNB)和gNB#1进行UE的第1阶段的定位,服务gNB和gNB#2进行UE的第2阶段的定位。在图18~图20所示的示例中,与图14~图16同样地,服务gNB决定进行第1阶段的定位的基站,LMF决定进行第2阶段的定位的基站。在图18~图20中,对与图14~图16相同的处理标注相同的步骤标号,并省略共通的说明。

[0211] 图18所示的过程1401、步骤ST1402~ST1404与图14相同。步骤ST1402、ST1403中,LMF可以将与gNB#1、gNB#2的位置有关的信息包含在UE定位指示中来进行通知,也可以不包含在UE定位指示中来进行通知。

[0212] 图19所示的过程ST1610中,进行UE的定位。

[0213] 图19所示的步骤ST1415、ST1416与图15相同。步骤ST1415中,服务gNB可以将与gNB#1的位置有关的信息的请求包含在定位用信号发送指示中。步骤ST1416中,gNB#1可以将与本gNB的位置有关的信息包含在定位用信号发送指示响应中来发送给服务gNB。

[0214] 在图19所示的步骤ST1618中,服务gNB对UE指示UE自身的定位。该指示可以包含与图15所示的步骤ST1418同样的信息,可也以包含定位中所使用的基站的信息。该基站的信息可以包含识别该基站的信息,可也以包含与该基站的位置有关的信息。UE可以利用步骤ST1618来进行与来自服务gNB和gNB#1的定位用信号的接收有关的设定,也可以获取与服务gNB和gNB#1的位置有关的信息。

[0215] 图19所示的步骤ST1419~ST1427与图15相同。

[0216] 在图19所示的步骤ST1628中,UE使用步骤ST1427中接收到的定位用信号的接收结果、以及与服务gNB和gNB#1的位置有关的信息,来推定本UE的位置。步骤ST1630中,UE将本UE的位置的推定结果报告给服务gNB。

[0217] 图20所示的步骤ST1440~ST1441与图16相同。

[0218] 图20所示的步骤ST1450~ST1453与图16相同。

[0219] 图20所示的步骤ST1660中,进行UE的定位。步骤ST1660可以是如下过程:在上述过

程ST1610中,将gNB#1替换为gNB#2来得到。UE在过程ST1660中推定UE位置。

[0220] 图20所示的步骤ST1470~ST1471与图16相同。

[0221] 作为其它示例,LMF可以推定对象UE的位置。UE自身进行定位的情况下的处理可以与服务基站进行定位的情况下的信令相同。

[0222] 服务基站可以对LMF传送从UE发送来的定位用信号的接收结果报告。该传输可以经由AMF来进行。该传输可以代替从服务基站经由AMF对LMF所进行的与推定出的UE位置有关的信息的通知。由此,例如,能削减gNB和UE中的处理量。

[0223] 图21~图23是示出以多个阶段来进行UE的定位的动作的其它示例的流程图。图21~图23在边界线BL2122、BL2223的位置上相连。图21~图23示出LMF进行对象UE的位置的推定的示例。图21~图23的示例中,与图14~图16同样地,进行初步的定位和详细的定位这2阶段的定位,服务gNB(serving gNB)和gNB#1进行UE的第1阶段的定位,服务gNB和gNB#2进行UE的第2阶段的定位。在图21~图23所示的示例中,与图14~图16同样地,服务gNB决定进行第1阶段的定位的基站,LMF决定进行第2阶段的定位的基站。在图21~图23中,对与图14~图16相同的处理标注相同的步骤标号,并省略共通的说明。

[0224] 图21所示的过程1401、步骤ST1402~ST1404与图14相同。

[0225] 图22所示的步骤ST1710中,进行UE的定位。

[0226] 图22所示的步骤ST1415~ST1430与图15相同。

[0227] 在图23所示的步骤ST1470、ST1471中,服务gNB经由AMF对LMF报告UE中的定位用信号的接收结果。步骤ST1740表示该报告的从服务gNB向AMF的通知,步骤ST1741表示该报告的从AMF向LMF的通知。与图16同样地,步骤ST1740、ST1741中的报告可以包含表示是初步的定位结果的意思的信息。步骤ST1740、ST1741中的报告可以使用定位用的协议(例如:LPP(LTE Positioning Protocol:LTE定位协议))、NRPPa(NR Positioning Protocol A:NR定位协议A)。

[0228] 在图23所示的步骤ST1745中,LMF使用步骤ST1741中获取到的信息来推定UE的位置。

[0229] 图23所示的步骤ST1450~ST1453与图16相同。

[0230] 图23所示的过程ST1760中,进行UE的定位。步骤ST1760可以是如下过程:在上述过程ST1710中,将gNB#1替换为gNB#2来得到。UE在过程ST1760中推定UE位置。

[0231] 在图23所示的步骤ST1770、ST1771中,服务gNB经由AMF对LMF报告UE中的定位用信号的接收结果。步骤ST1770表示该报告的从服务gNB向AMF的通知,步骤ST1771表示该报告的从AMF向LMF的通知。与图16所示的步骤ST1470、ST1471同样地,图23所示的步骤ST1770、ST1771中的该报告可以包含表示为详细的定位结果的意思的信息。步骤ST1770、ST1771中的该报告可以使用定位用的协议(例如:LPP(LTE Positioning Protocol:LTE定位协议))、NRPPa(NR Positioning Protocol A:NR定位协议A)。

[0232] 在图23所示的步骤ST1775中,LMF使用步骤ST1771中获取到的信息来推定UE的位置。

[0233] UE的定位可以准静态地进行。作为准静态地进行UE的定位的示例,UE的定位可以周期性地,也可以以规定的事件为契机来进行。规定的事件例如可以是切换,可以是DU的切换,也可以是TRP的切换。该周期可以通过标准来确定,可以由LMF决定并通知给服务基

站及/或UE,也可以由服务基站决定并通知给UE及/或LMF。由此,例如,LMF能追踪UE的移动来掌握该UE的位置。

[0234] 作为其它示例,UE的定位可以动态地进行。作为动态地进行UE的定位的示例,UE的定位可以仅进行1次,也可以进行多次。LMF可以对服务基站通知与进行UE的定位的次数有关的信息。由此,例如,能在通信系统中灵活地执行定位。

[0235] 定位结果可以对LMF进行通知。LMF可以使用该通知来获取UE的位置。该通知例如可以在服务gNB进行UE的定位的情况下进行,也可以在UE自身进行的情况下进行。由此,例如,能在LMF中将下属UE的位置信息集中,其结果是,能避免使用了UE的位置信息的服务中的复杂性。

[0236] 定位结果可以对UE进行通知。UE可以使用该通知来获取本UE的位置。该通知例如可以在服务gNB进行UE的定位的情况下进行,也可以在LMF进行的情况下进行。由此,例如,在UE执行使用了本UE的位置信息的系统时,能提高本UE的位置的精度。

[0237] 服务gNB可以将与UE的位置有关的信息通知给该UE。该通知例如可以使用RRC信令。作为其它示例,LMF可以将与UE的位置有关的信息通知给该UE。该通知例如可以使用LPP及/或NRPPa中的信令。

[0238] 定位结果可以对基站进行通知。该基站例如可以是服务基站。基站可以使用该通知来获取下属UE的位置。该通知例如可以在本UE进行UE的定位的情况下进行,也可以在LMF进行的情况下进行。基站例如可以使用该位置信息来进行调度。由此,例如,基站能迅速地执行适应于UE的位置的波束成形。

[0239] 针对LMF、服务基站及/或UE的UE位置信息的通知可以包含与定位用信号的接收结果有关的信息,也可以包含与进行定位的时刻有关的信息。与该时刻有关的信息例如可以是与进行定位信号的接收的时刻有关的信息,也可以是进行UE位置的推定的时刻。由此,例如,能提高发生时间变动的UE位置信息的精度。

[0240] 该UE可以启动UE的定位的开始。UE可以对LMF请求本UE的定位的开始。该请求例如可以使用LPP及/或NRPPa中的信令。

[0241] 作为其它示例,服务基站可以启动UE的定位的开始。服务基站可以对LMF请求该UE的定位的开始。该请求例如可以包含用于识别该UE的信息。该请求例如可以使用LPP及/或NRPPa中的信令。

[0242] 需要与UE的位置有关的信息的主体可以执行该UE的定位。例如,在UE自身需要与本UE的位置有关的信息的情况下,UE自身可以执行本UE的定位。由此,例如,在通信系统中,无需与位置有关的信息的信令,其结果是,能削减通信系统中的信令量。

[0243] UE的定位可以使用上行链路信号来进行。进行定位的基站可以对服务基站报告上行链路的定位用信号的接收结果。通过在定位中使用上行链路信号,从而例如能提高通信中的定位的灵活性。

[0244] 对象UE的定位可以使用其它UE来进行。其它该UE可以是本UE的位置已知的基站。该定位例如可以通过由其它该UE接收来自对象UE的定位用信号来进行,也可以通过由对象UE接收来自其它该UE的定位用信号来进行。由此,例如,从对象UE观察时其它该UE相对于基站更接近地存在,由此能提高定位精度。决定其它该UE的主体可以是LMF,也可以是基站。此外,决定其它该UE的主体也可以在每个定位阶段中不同。

[0245] LMF可以对其它该UE通知与定位用信号的时间、频率及/或符号资源有关的信息。LMF也可以对于对象UE通知与定位用信号的时间、频率及/或符号资源有关的信息。基站、例如服务基站可以决定该资源,并通知给对象UE及/或其它该UE。

[0246] 在使用了其它UE的定位中,可以使用Uu接口,也可以使用PC5接口。在使用PC5的情况下,作为定位用的信号,可以使用直通链路用的同步信号(SLSS; SideLink Synchronization Signal),可以使用CSI-RS,可以使用DM-RS,可以使用SRS,也可以新设置直通链路中的定位用的信号。针对UE的定位用信号的资源的设定例如可以由直通链路中的通信目标的UE来设定。由此,例如,在基站的覆盖范围外也能进行定位。

[0247] UE的定位可以使用构成DC的基站来进行。例如,主基站可以将辅基站决定为定位中使用的基站。作为其它示例,LMF可以将UE所连接的主基站及/或辅基站决定为定位中所使用的基站。作为其它示例,第一阶段的定位可以使用主基站及/或辅基站来进行。由此,例如,能迅速执行进行定位的基站与UE之间的信令,其结果是,能在通信系统中迅速执行定位。

[0248] 定位中使用的基站的数量可以是可变的。例如,在UE与基站之间的距离较短的情况下,可以使用较少数量的基站来进行定位。由此,例如,能确保定位精度,并能高效地利用通信资源。

[0249] 可以进行使用了旁瓣的定位。在使用了旁瓣的定位中,例如,可以使用下行链路信号的UE中的接收时刻。例如,可以测定从服务基站发送到其它UE的数据所附带发送的DM-RS的接收时刻。UE可以对服务基站通知与该接收时刻有关的信息。服务基站可以使用该时刻来推定与UE之间的距离。使用了旁瓣的该定位可以与关于从基站观察到的UE的方向的信息相组合来使用。此外,也可以使用来自多个基站的旁瓣来进行定位。由此,例如,基站能在与其它UE之间进行数据收发,并且能进行对象UE的定位。其结果是,能高效地利用通信资源。

[0250] 本实施方式1中,可以不设置定位的种类。例如,初步的定位可以是第一阶段的定位,详细的定位可以是第二阶段的定位。本实施方式1中,可以将初步的定位替换为第一阶段的定位,将详细的定位替换为第二阶段的定位。由此,例如,能提高定位中的灵活性。

[0251] 根据本实施方式1,LMF能选择可以使用直达波与该UE进行通信的基站,以作为UE的定位中使用的基站。其结果是,能提高该UE中的定位精度。

[0252] 实施方式1的变形例1。

实施方式1中,公开了如下方法:使用能进行使用了直达波的通信的基站来进行UE的定位。本变形例1中,公开用于推定UE与基站之间的通信是否是使用了直达波的通信的方法。

[0253] 通信系统使用将基站与UE间的通信中的传输损耗(路径损耗)和传输延迟相组合而得的信息,来推定是否是使用了直达波的通信。

[0254] 使用了该信息的推定方法例如可以是如下方法:在从服务波束和相邻波束的路径损耗推定出的位置、与从传输延迟求出的距离之间,确定是否产生不匹配。例如,在不产生该不匹配的情况下,可以推定为使用直达波。例如,在产生该不匹配的情况下,可以推定为使用反射波。

[0255] 根据服务波束和相邻波束的路径损耗来推定位置的方法例如可以是如下方法:推定服务波束的路径损耗的等值线(或者等值面)与相邻波束的路径损耗的等值线(或者等值

面)重合的位置,来作为UE的位置。

[0256] 作为使用了该信息的推定方法的其它示例,服务波束的路径损耗、相邻波束的路径损耗以及传输延迟各自的值的组合可以预先与是否是直达波的推定结果相关联。该关联例如可以用表的形式来给出。该表可以设置于在基站与UE之间的通信中所使用的每个频带。该关联可以预先通过标准来确定,也可以由基站来决定。基站可以将本基站决定出的该关联的信息通知给UE。UE可以使用该信息来推定本UE与基站之间的通信是否是使用了直达波的通信。

[0257] 图24是示出通过将路径损耗和传输延迟相组合来推定为基站和UE使用直达波来进行通信的示例的图。

[0258] 图24中,基站2001与UE之间的通信所使用的服务波束由路径损耗的等值线2010、2011、2012、2013和2014来构成。图24中,服务波束的等值线按路径损耗从大到小的顺序用等值线2010、2011、2012、2013、2014来表示。相对于该服务波束的相邻波束由路径损耗的等值线2015、2016、2017、2018和2019来构成。图24中,该相邻波束的等值线按路径损耗从大到小的顺序用等值线2015、2016、2017、2018、2019来表示。

[0259] 图24所示的示例中,服务波束的路径损耗设为在等值线2012、2013所示的值的范围内。此外,相邻波束的路径损耗设为在等值线2015、2016所示的值的范围内。在图24所示的示例中,根据服务波束和相邻波束的路径损耗而推定的UE的位置为被区域2025所包围的范围。

[0260] 此外,在图24所示的示例中,根据传输延迟推定出的基站与UE之间的距离为区域2030所示的范围。

[0261] 在图24所示的示例中,存在区域2025与区域2030重合的区域,因此,判断为在从路径损耗推定出的UE的位置、与从传输延迟推定的UE的距离之间未产生不匹配。图24所示的示例中,推定为基站2001与UE使用直达波来通信。

[0262] 图25是示出通过将路径损耗和传输延迟相组合来推定为基站和UE使用反射波来进行通信的示例的图。在图25中,对与图24相同的要素附加相同的编号,并省略共通的说明。

[0263] 图25所示的示例中,服务波束的路径损耗设为在等值线2011、2012所示的值的范围内。此外,相邻波束的路径损耗设为在等值线2015、2016所示的值的范围内。在图25所示的示例中,根据服务波束和相邻波束的路径损耗推定出的UE的位置为被区域2125所包围的范围。

[0264] 此外,在图25所示的示例中,根据传输延迟推定出的基站与UE之间的距离为区域2130所示的范围。

[0265] 在图25所示的示例中,不存在区域2125与区域2130重合的区域,因此,判断为在从路径损耗推定出的UE的位置、与从传输延迟推定出的UE的距离之间产生了不匹配。图25所示的示例中,推定为基站2001与UE使用反射波来通信。

[0266] 是否是直达波的推定可以使用下行链路信号。UE可以接收下行链路信号来进行该推定。该下行链路信号例如可以是PRS,可以是SS块,可以是DM-RS,也可以是CSI-RS。

[0267] UE可以根据该下行链路信号的接收时刻,来求出与基站之间的传输延迟。作为其它示例,基站也可以使用UE中的该接收时刻,来求出本基站与UE之间的传输延迟。UE可以对

基站通知该接收时刻。作为其它示例,基站可以使用来自UE的上行链路信号,来求出该传输延迟。基站可以对UE通知该传输延迟。UE可以使用所导出的、或从基站通知得到的传输延迟,来推定与基站之间的距离。

[0268] UE可以通过接收该下行链路信号,来导出下行链路路径损耗。UE导出的路径损耗可以包含基站的下行链路发送用的服务波束中的路径损耗、以及与该服务波束相邻的下行链路发送用的波束中的路径损耗。

[0269] 在测定UE中的下行链路路径损耗时,该UE可以使用多个下行链路接收用波束。例如,UE可以使用下行链路接收用的各波束中的接收强度,来推定下行链路接收用的各波束中的来自基站的电波的到达方向的与波束中心之间所成的角度。由此,例如,能提高路径损耗的精度,其结果是能提高基于路径损耗的定位精度。

[0270] 基站可以推定是否是直达波。UE可以对基站通知下行链路路径损耗的测定结果,也可以通知下行链路传输延迟。该测定结果可以包含基站的服务波束中的路径损耗、以及与该服务波束相邻的波束中的路径损耗。基站可以使用该路径损耗的测定结果来推定UE的位置。基站可以使用该下行链路传输延迟,来推定本基站与UE之间的距离。基站可以使用根据路径损耗推定出的UE的位置、与根据传输延迟推定出的该距离,来推定在与UE之间是否使用了直达波。作为其它示例,基站可以使用上述关联的信息,来推定在与UE之间是否使用了直达波。

[0271] 作为其它示例,UE可以推定是否是直达波。UE可以对基站请求与服务波束和相邻波束的路径损耗的等值线有关的信息。基站可以将与该等值线相关的信息通知给UE。UE可以使用与该等值线有关的信息,来推定本UE的位置。UE可以使用与来自基站的传输延迟有关的信息,来推定与基站之间的距离。UE可以使用推定出的该位置与推定出的该距离,来推定在与基站之间是否使用了直达波。作为其它示例,UE可以使用上述关联的信息,来推定在与UE之间是否使用了直达波。

[0272] 是否是直达波的推定可以使用上行链路信号。基站可以接收上行链路信号来进行该推定。该上行链路信号例如可以是SRS,可以是PRACH,也可以是DM-RS。

[0273] 基站可以根据该上行链路的接收时刻,来求出与UE之间的传输延迟。作为其它示例,UE也可以使用基站中的该接收时刻,来求出本UE与基站之间的传输延迟。基站可以对UE通知该接收时刻。作为其它示例,UE可以使用来自基站的下行链路信号,来求出该传输延迟。UE可以对基站通知该传输延迟。基站可以使用所导出的、或从UE通知得到的传输延迟,来推定与UE之间的距离。

[0274] 基站可以通过接收该上行链路信号,来导出上行链路路径损耗。基站导出的路径损耗可以包含本基站的上行链路接收用的服务波束中的路径损耗、以及与该服务波束相邻的上行链路接收用的波束中的路径损耗。

[0275] 在测定基站中的上行链路路径损耗时,UE可以使用多个上行链路发送用波束。例如,基站可以使用UE的上行链路发送用的各波束中的接收强度,来推定上行链路发送用的各波束中的向基站的电波的发送方向的与波束中心之间所成的角度。作为其它示例,基站可以测定UE的上行链路发送用的各波束中的接收强度,并报告给UE。UE可以使用该报告来导出上行链路路径损耗。UE可以将所导出的上行链路路径损耗报告给基站。该上行链路路径损耗的导出可以对基站的上行链路接收用的服务波束中的接收结果、以及与该服务波束

相邻的上行链路接收用的波束中的接收结果这两者进行。由此,例如,能提高上行链路路径损耗的精度,其结果是能提高基于路径损耗的定位精度。

[0276] 基站可以推定是否是直达波。基站可以使用该路径损耗的测定结果来推定UE的位置。基站可以使用该上行链路传输延迟,来推定本基站与UE之间的距离。基站可以使用根据路径损耗推定出的UE的位置、与根据传输延迟推定出的该距离,来推定在与UE之间是否使用了直达波。作为其它示例,基站可以使用上述关联的信息,来推定在与UE之间是否使用了直达波。

[0277] 作为其它示例,UE可以推定是否是直达波。基站可以对UE通知上行链路路径损耗的测定结果,也可以通知上行链路传输延迟。该测定结果可以包含基站的上行链路接收用服务波束中的路径损耗、以及与该服务波束相邻的上行链路接收用波束中的路径损耗。UE可以对基站请求与服务波束和相邻波束的路径损耗的等值线有关的信息。基站可以将与该等值线相关的信息通知给UE。UE可以使用与该等值线有关的信息,来推定本UE的位置。UE可以使用与来自基站的传输延迟有关的信息,来推定与基站之间的距离。UE可以使用推定出的该位置与推定出的该距离,来推定在与基站之间是否使用了直达波。作为其它示例,UE可以使用上述关联的信息,来推定在与UE之间是否使用了直达波。

[0278] 基站可以对UE通知与该下行链路信号有关的设定。该设定可以包含与下行链路信号的时间、频率及/或符号的资源有关的信息。该设定可以包含与使用了服务波束的发送有关的信息,可以包含与使用了相邻波束的发送有关的信息,也可以包含识别相邻波束的信息。UE可以使用该设定,接收来自基站的服务波束及/或相邻波束的下行链路信号。例如,通过在该设定中包含与使用了相邻波束的发送有关的信息、及/或识别相邻波束的信息,从而能在UE中判别服务波束和相邻波束。

[0279] 基站可以对UE通知与该上行链路信号有关的设定。该设定可以包含与上行链路信号的时间、频率及/或符号的资源有关的信息。该设定可以包含与使用了服务波束的发送有关的信息,可以包含与使用了相邻波束的发送有关的信息,也可以包含识别相邻波束的信息。UE可以使用该设定,来向基站的服务波束及/或相邻波束发送上行链路信号。例如,通过在该设定中包含与使用了相邻波束的接收有关的信息、及/或识别相邻波束的信息,从而能在UE中判别向服务波束的发送和向相邻波束的发送。

[0280] 基站可以将是直达波还是反射波的推定结果通知给LMF。该推定结果可以包含在从基站通知给LMF的UE位置推定结果的信令中,也可以包含在从基站通知给LMF的定位用信号接收结果报告的信令中。或者,也可以设置包含是直达波还是反射波的推定结果在内的新的信令。LMF可以使用该结果,来决定在实施方式1中所公开的详细的定位中所使用的基站。由此,例如,能提高基站与UE是否位于彼此可见的位置上的信息的可靠性,并且LMF能迅速获取该信息。

[0281] 作为其它示例,基站可以是直达波还是反射波的推定结果用于UE的位置推定。例如,在实施方式1中所公开的初步的定位及/或第一阶段的定位中,可以将来自推定为进行了反射波的通信的基站的测定结果排除。基站可以对其它基站通知本基站与UE之间的是直达波还是反射波的推定结果。由此,例如,能提高实施方式1中所公开的初步的定位及/或第一阶段的定位中的精度。

[0282] 基站可以持续推定使用直达波和反射波的哪一个来进行与UE的通信。例如,基站

可以周期性进行该推定。基站可以将该推定结果通知给LMF。从基站对LMF的该推定结果例如可以在该推定结果变化的情况下(例如,从直达波向反射波的变化、从反射波向直达波的变化)进行通知。由此,例如,LMF能迅速掌握UE与基站之间的通信状况,其结果是能迅速执行高精度的定位。

[0283] 在基站中的持续的该推定中,可以仅使用传输延迟。基站可以持续获取关于与UE之间的传输延迟的信息。例如,在与使用直达波进行通信的UE之间的传输延迟急剧变化了的情况下,基站可以推定为在与该UE之间切换为使用了反射波的通信。与该急剧变化的判定有关的信息可以预先通过标准来确定,可以由基站本身来决定,可以由AMF决定并通知给基站,也可以由LMF决定并通知给基站。由此,例如,基站能以较少的处理量来执行该推定。

[0284] 在基站中的该推定中,UE可以对基站通知与本UE的位置的变化有关的信息。在获取与UE中的本UE的位置的变化有关的信息时,例如,可以使用该UE的加速度传感器,也可以使用其它传感器(例如,GPS传感器)。基站可以在该推定中使用从UE通知的该信息。由此,例如,能提高基站中的该推定的精度。

[0285] 在UE的位置的推定中可以使用3个以上的波束。例如,可以使用多个相邻的波束。由此,例如,在该推定中,即使在相邻波束为反射波的情况下,也能使用其它相邻波束来进行该推定。其结果是,能提高该推定的精度。

[0286] 根据本变形例1,能推定在基站与UE之间的通信中是使用了直达波还是使用了反射波。因此,能提高UE的定位中的精度。

[0287] 实施方式1的变形例2.

在室内的定位中,假设电波环境恶化的情况。该情况下,对UE及/或基站接收的、定位中所使用的信号产生干扰,产生定位精度下降的问题。

[0288] 在本变形例2中,公开解决上述问题的方法。

[0289] 在执行对象UE的定位时,停止来自其它UE的发送。该发送停止例如可以使用与测定间隙同样的方法。作为其它方法,与设定完成许可同样的方法也可以用于该发送停止。基站可以对该其它UE通知与发送的停止有关的信息。该信息例如可以包含表示是因定位执行而引起的发送停止的信息。UE可以使用表示是因定位执行而引起的发送停止的信息,来停止发送。由此,例如,在对象UE的定位中,能降低来自其它UE的干扰。

[0290] 该信息可以包含与停止上行链路发送的时间及/或频率资源有关的信息,也可以包含表示是因定位执行而引起的发送停止的信息。

[0291] 上行链路发送的停止可以由LMF来设定,可以由AMF来设定,也可以由基站来设定。基站可以对LMF通知关于与在UE之间的通信中所使用的上行链路资源的信息。由此,例如,LMF能恰当地选择停止UE的上行链路发送的频率及/或时间资源。

[0292] 该信息的通知例如可以使用广播信息。该广播信息例如可以是定位用的SIB。由此,例如,基站能对多个UE同时通知上行链路发送停止,其结果是,能削减UE与基站之间的信令量。作为其它示例,可以使用NAS信令,可以使用RRC专用信令,可以使用MAC信令,也可以使用L1/L2信令。L1/L2信令例如可以是UE专用的L1/L2信令,也可以是在UE组内共通的L1/L2信令(例如:组共通PDCCH(Group-common PDCCH))。作为其它示例,可以使用非专利文献30(3GPP TS38.305 V15.2.0)中所公开的定位用的协议(例如:LPP(LTE Positioning Protocol:LTE定位协议)、NRPPa(NR Positioning Protocol A:NR定位协议A)上的信令。

[0293] 公开其它解决方案。在执行对象UE的定位时,进行定位的基站以外的基站(以下,有时称为定位非执行基站)也可以停止发送。AMF可以对定位非执行基站指示发送的停止。作为其它示例,LMF可以对定位非执行基站指示发送的停止。作为其它示例,定位对象UE中的服务基站可以对定位非执行基站指示发送的停止。

[0294] 进行定位的DU以外的DU可以停止发送,停止定位的TRP以外的TRP也可以停止发送。以下,定位非执行基站可以是定位非执行DU,也可以是定位非执行TRP。

[0295] 针对定位非执行基站的发送停止的该指示可以包含与定位非执行基站停止下行链路发送的频率及/或时间资源有关的信息,也可以包含与重复该停止的周期有关的信息。定位非执行基站可以使用该指示来停止下行链路发送。由此,例如,在UE的定位中,能降低来自基站的干扰。

[0296] 该指示可以包含与定位非执行基站停止下行链路发送的频率及/或时间资源有关的信息,也可以包含与重复该停止的周期有关的信息。定位非执行基站可以使用该指示来停止下行链路发送。由此,例如,在UE的定位中,能降低来自基站的干扰。

[0297] 该指示例如可以使用基站间接口(例如:Xn接口)上的信令,可以使用非专利文献30(3GPP TS38.305 V15.2.0)所公开的定位用的协议(例如:LPP(LTE Positioning Protocol:LTE定位协议)、NRPPa(NR Positioning Protocol A:NR定位协议A)上的信令,也可以使用CU-DU间信令。

[0298] 在上述发送停止的定时中,也能进行使用了规定的波束的发送。规定的波束例如可以是不朝向定位对象UE的波束。由此,例如,能降低对定位对象UE的干扰,并能提高通信系统中的效率。该UE例如可以是实施方式1中的初步的定位及/或第一阶段的定位完成后的UE。由此,例如,在通信系统中,能恰当地选择规定的波束。

[0299] 该规定的波束例如可以是基站的波束。LMF可以决定该规定的波束。LMF可以对定位非执行基站通知与该规定的波束有关的信息,可以通知朝向定位对象UE的波束的信息,也可以通知与对象UE的位置有关的信息。定位非执行基站可以使用该通知来获取与该规定的波束有关的信息。作为其它示例,可以由AMF来进行该规定的波束的决定,也可以由服务基站来进行。

[0300] 可以使用与对象UE的位置有关的信息,来代替与该规定的波束有关的信息。与对象UE的位置有关的信息例如可以通过初步的定位、及/或第一阶段的定位所得到的UE的位置。LMF可以对定位非执行基站通知与对象UE的位置有关的信息。定位非执行基站可以使用与对象UE的位置有关的信息,来导出该规定的波束。对象UE的位置的通知可以由AMF来进行,也可以由服务基站来进行。由此,例如,能避免通信系统中的复杂性。

[0301] 作为与规定的波束有关的其它示例,可以是定位对象UE以外的UE的波束。该规定的波束的决定及/或通知可以设为与上述基站的波束中的决定及/或通知相同。例如,LMF、AMF及/或服务基站可以决定与该波束有关的信息,并通知给UE。对于与对象UE的位置有关的信息的通知,也可以设为与上述相同。例如,LMF、AMF及/或服务基站可以将与定位对象UE的位置有关的信息通知给定位对象UE以外的UE。

[0302] 在上述发送停止的定时中,也能进行使用了规定的频率的发送。规定的频率波束例如可以是未分配给定位用信号的频率。由此,例如,能降低对定位对象UE的干扰,并能提高通信系统中的效率。规定的频率例如可以是比分配给定位用信号的频率要低的频率。由

此,例如,能确保定位中的精度,并能扩大可以在通信系统中进行数据收发的范围。规定的频率例如可以是与分配给定位用信号的频率不同的频带,也可以是不同的BWP (Bandwidth Part:带宽部分)。

[0303] LMF可以对定位非执行基站通知与该规定的频率有关的信息,也可以通知与分配给定位用信号的频率有关的信息。定位非执行基站可以使用该信息来获取与规定的频率有关的信息。作为与针对定位非执行基站的该通知的主体有关的其它示例,可以由AMF来进行该通知,也可以由服务基站来进行该通知。

[0304] LMF可以对定位对象UE以外的UE通知与该规定的频率有关的信息,也可以通知与分配给定位用信号的频率有关的信息。定位对象UE以外的UE可以使用该信息来获取与规定的频率有关的信息。作为与针对定位对象UE以外的UE的该通知的主体有关的其它示例,可以由AMF来进行该通知,也可以由服务基站来进行该通知。

[0305] 可以对与服务基站不同步的基站、DU及/或TRP通知上述发送停止的定时。在上述情况下,例如,可以将发送停止定时设为比针对与服务基站同步的基站、DU及/或TRP的通知要长的定时。由此,例如,能降低定位执行时的、来自与服务基站不同步的基站、DU及/或TRP的干扰。

[0306] UE及/或基站中的定位用信号可以使用面向其它UE而调度的频率及/或时间资源来进行发送。UE可以在该资源中接收及/或发送定位用信号。面向其它UE而调度的频率及/或时间资源可以通过设定完成许可 (configured grant) 来调度的资源,也可以通过动态许可 (dynamic grant) 来调度的资源。其它UE可以停止所调度的该资源中的上行链路发送。由此,例如,能降低对于定位用信号的干扰,其结果是能提高定位精度。基站可以对其它UE指示该资源中的上行链路发送的停止。该指示例如可以包含在L1/L2信令中。例如,也可以包含在抢占通知中 (Preemption indication)。

[0307] 作为其它示例,可以设为定位用信号不在面向其它UE而调度的频率及/或时间资源中进行发送。基站可以对LMF通知表示该资源已对其它UE调度完成的信息。该通知例如可以使用LPP及/或NRPPa中的信令来进行。该通知例如可以在LMF决定该资源的情况下进行。LMF可以使用该通知来对定位用信号的频率及/或时间资源进行再设定。由此,例如能提高通信系统中的效率。

[0308] 作为与定位用信号中使用的频率及/或时间资源的设定有关的其它示例,基站可以对UE再设定定位用信号中所使用的频率及时间资源。该再设定可以在基站决定该资源的情况下进行。由此,例如,能获得与上述同样的效果。

[0309] 上述那样的使用了面向其它UE而调度的频率及/或时间资源的、UE及/或基站中的定位用信号的发送可以应用于使用面向本UE而调度的频率及/或时间资源的情况。由此,例如,能获得与上述同样的效果。

[0310] 对于定位用信号,可以应用抢占。例如,其它数据可以优先于定位用信号被发送。基站可以对定位对象UE通知表示发生了抢占的信息。该信息例如可以是抢占通知 (Preemption indication)。UE可以使用该通知来再次接收定位用信号。基站可以对UE通知用于再次接收定位用信号的频率、时间及/或符号资源的相关信息。作为其它示例,基站可以对LMF通知抢占的发生。该通知例如可以包含在LPP及/或NRPPa中的信令中。LMF可以使用该通知来对定位用信号的频率、时间及/或符号资源进行再设定。由此,例如,能提高定位精

度。

[0311] 作为与定位用信号中的抢占的应用有关的其它示例,可以使定位用信号优先于其它数据来发送。基站可以对收发其它数据的UE通知表示发生了抢占的信息。由此,例如,能进行迅速的定位。

[0312] 根据本变形例2,能降低定位执行时的干扰。其结果是,能够提高定位精度。

[0313] 实施方式2.

在使用了NR的定位中,可以使用PRS,可以使用SSB,也可以使用CSI-RS。

[0314] CSI-RS使用较细的波束来发送。然而,在使用了NR的定位中,对于使用CSI-RS的定位并未进行详细讨论。因此,在通信系统中,无法执行使用了CSI-RS的定位。其结果是,产生无法实现高精度的定位的问题。

[0315] 本实施方式2中,公开解决上述问题的方法。

[0316] 基站将CSI-RS与PRS组合来发送。基站可以将CSI-RS与SS块相组合。基站例如可以将PRS与CSI-RS的发送定时组合。上述组合了定时的发送例如可以是相同子帧中的发送,也可以是相同时隙中的发送。可以将多个子帧设为一个块,并在相同的块中发送PRS和CSI-RS。也可以将多个时隙或多个码元设为一个块,以代替上述多个子帧。

[0317] 上述内容中,PRS与CSI-RS可以在不同的码元中发送。UE可以接收该PRS和该CSI-RS这两者。由此,例如,能降低两信号间的干扰。其结果是,能够提高定位精度。

[0318] 上述内容中,PRS与CSI-RS可以在不同的码元中发送。由此,例如,能降低两信号间的干扰,其结果是能提高定位精度。

[0319] UE可以将该CSI-RS及/或该PRS的接收结果报告给服务gNB。服务gNB可以使用该接收结果、例如CSI-RS的接收结果,来导出UE的方向。例如,服务gNB可以将UE接收到的CSI-RS的波束的方向作为UE的方向来导出。服务gNB可以将所导出的UE的方向通知给LMF。由此,例如,在UE的定位中,能提到从基站观察到的UE的角度的精度,其结果是能提高定位精度。

[0320] PRS可以作为CSI-RS的1个模式来设置。由此,例如,能用较细的波束来发送PRS,其结果是能提高UE定位的精度。也可以使用CSI-RS。

[0321] 作为其它示例,能控制发送PRS的波束宽度。例如,能用较细的波束来发送PRS。PRS可以通过能进行数字预编码的波束来进行发送。由此,例如,能得到与上述同样的效果。

[0322] 图26是示出将CSI-RS与PRS相组合来进行发送的动作的概要的图。

图26所示的示例中,基站2501是相对于UE2520的服务基站,UE2520的定位中使用的基站是服务基站2501和基站2511。图26中,将服务基站2501发送的PRS、CSI-RS的可接收范围分别设为区域2502、2503。图26中,将基站2511发送的PRS、CSI-RS的可接收范围分别设为区域2512、2513。

[0323] 图26所示的示例中,服务基站2501对UE2520发送PRS和CSI-RS。服务基站2501可以在相同的定时、例如相同的子帧或相同的时隙中发送PRS和CSI-RS。或者,可以将多个子帧、多个时隙或多个码元设为一个块,并在相同的块中由服务基站2501发送PRS和CSI-RS。UE2520在该定时从服务基站2501接收PRS及/或CSI-RS。

[0324] 图26所示的示例中,基站2511对UE2520发送PRS和CSI-RS。来自基站2511的PRS和CSI-RS发送可以与来自服务基站2501的PRS和CSI-RS发送同样地进行。

[0325] 来自服务基站2501的该发送与来自基站2511的该发送可以在不同的定时进行,也

可以在相同的定时进行。例如,通过在相同的定时进行,从而能迅速执行UE的定位。

[0326] 服务基站可以对于对象UE通知与定位用的CSI-RS的设定有关的信息。该信息例如可以是与CSI-RS的时间资源及/或频率资源有关的信息,也可以是与CSI-RS的符号有关的信息。该信息可以包含与服务基站以外的基站发送的CSI-RS有关的信息。

[0327] 从服务基站通知给对象UE的该信息可以包含表示CSI-RS是用于定位的信息。UE可以使用该信息来接收定位用的CSI-RS。UE可以对基站报告CSI-RS的接收结果。该报告例如可以包含表示接收到的CSI-RS是用于定位的信息。服务基站可以使用该信息来进行对象UE的位置的推定。由此,例如,基站能迅速掌握该报告是定位用CSI-RS的接收结果。其结果是,能在通信系统中迅速执行定位。

[0328] 基站可以将与面向其它UE发送的CSI-RS有关的信息通知给对象UE。对象UE可以使用该信息来接收面向其它UE发送的CSI-RS。由此,例如,能削减通信系统中的资源。

[0329] UE可以使用上述信息来接收CSI-RS。UE可以对服务基站报告CSI-RS接收结果。该报告可以包含与CSI-RS的接收强度有关的信息,可以包含与CSI-RS的路径损耗有关的信息,可以包含与CSI-RS的传输延迟有关的信息,也可以包含与发送CSI-RS的波束有关的信息。作为与CSI-RS接收结果报告有关的其它示例,UE可以对发送了CSI-RS的基站进行该报告。

[0330] CSI-RS的设定的全部或一部分在基站、DU及/或TRP间可以是共通的。例如,CSI-RS的符号序列可以是共通的,CSI-RS的频率及/或时间资源也可以是共通的。在将CSI-RS的符号序列设为共通的情况下,可以使CSI-RS的频率及/或时间资源不同。在将CSI-RS的频率及/或时间资源设为共通的情况下,可以使CSI-RS的符号序列不同。由此,例如,能在通信系统中节约CSI-RS的发送资源。

[0331] CSI-RS的设定的全部或一部分在UE间可以是共通的。例如,CSI-RS的符号序列可以是共通的,CSI-RS的频率及/或时间资源也可以是共通的。在将CSI-RS的符号序列设为共通的情况下,可以使CSI-RS的频率及/或时间资源不同。在将CSI-RS的频率及/或时间资源设为共通的情况下,可以使CSI-RS的符号序列不同。由此,例如,能在通信系统中节约CSI-RS的发送资源。

[0332] 作为与将CSI-RS、SS块及/或PRS组合后的定位有关的其它示例,在上述各信号中可以使扫描方向不同。例如,可以在仰角/俯角方向上扫描发送PRS的波束,也可以在水平方向上扫描发送CSI-RS的波束。由此,例如,能在通信系统中缩短波束扫描的时间,其结果是能迅速执行定位。

[0333] 本实施方式2所公开的方法可以与实施方式1组合来使用。例如,在与UE之间能使用直达波来通信的基站是UE能使用CSI-RS的基站。由此,例如,在定位中,也能使用远离UE的基站,其结果是,能确保可使用直达波的基站的数量,从而可以提高定位的精度。

[0334] 作为其它示例,在初步的定位中可以使用PRS,在详细的定位中可以使用CSI-RS。作为其它示例,在第一阶段的定位中可以使用PRS,在第二阶段的定位中可以使用CSI-RS。由此,例如,能提高定位中的灵活性。

[0335] 本实施方式2所公开的方法可以与实施方式1的变形例1组合来使用。例如,可以对CSI-RS应用实施方式1的变形例1中所公开的是直达波还是反射波的推定方法。进行定位的基站可以对于对象UE通知CSI-RS的多个波束中的设定。由此,例如,在发送CSI-RS的波束中

也能推定是直达波还是反射波,其结果是,能提高定位的精度。

[0336] 本实施方式2所公开的方法可以适用于ECID,也可以适用于OTDOA。例如,在OTDOA中,可以进行将PRS与CSI-RS相组合的定位。UE可以对服务基站通知与PRS及/或CSI-RS的传输延迟有关的信息。服务基站可以使用该信息来进行UE位置的推定。作为其它示例,服务基站可以将该信息通知给LMF。LMF可以使用该信息来推定UE的位置。由此,例如,能提高定位精度。

[0337] 根据本实施方式2,基站能使用发送CSI-RS的较细的波束来执行UE的定位。其结果是,能提高UE的定位精度。

[0338] 实施方式2的变形例1。

在通信系统中,在将发送CSI-RS的较细的波束用于UE的定位时,产生以下所示的问题。即,进行对象UE的定位的基站需要进行波束扫描以捕获对象UE。发送CSI-RS的波束较细,因此,上述波束扫描需要时间。其结果是,产生无法进行迅速的定位的问题。

[0339] 在本变形例1中,公开解决上述问题的方法。

[0340] 在服务基站与UE之间的通信中使用的波束的范围内,进行定位的基站进行波束扫描。

[0341] 服务基站可以使用用户数据的收发中所使用的波束的信息,来进行定位中使用的波束的波束扫描。由此,例如,服务基站能迅速地执行定位。

[0342] 该波束例如可以是基站使用的波束(例如:服务波束)。该波束可以是下行链路发送用的波束,也可以是上行链路接收用的波束。例如,通过使用上行链路接收用的波束,从而在下行链路发送用的波束与上行链路接收用的波束不一致(未取得波束对应(beam correspondence))的情况下,也能进行高精度的定位。

[0343] 图27是示出进行定位的基站在服务基站与UE之间的通信中所使用的波束的范围内进行波束扫描的动作的图。图27示出服务基站2601和基站2611进行UE2605的定位的示例。

[0344] 图27所示的示例中,服务基站2601能使用波束2602、2603和波束2604,并使用波束2603与UE2605进行通信。

[0345] 图27所示的示例中,基站2611能使用波束2612、2613、2614和2615。其中,波束2613、2614与服务基站2601能使用波束2603和UE2605进行通信通信的范围重叠。因此,基站2611使用包含来自服务基站2601的波束2603所能进行通信的范围在内的波束2613、2614,来进行UE2605的定位。即,在基站2611所进行的UE2605的定位中,不使用波束2612、2615。

[0346] 服务基站可以对进行定位的基站通知关于与在对象UE之间的通信中使用的服务波束的信息。

[0347] 作为与服务波束有关的信息,公开以下(1)~(6)。

[0348] (1) 与服务基站的位置有关的信息。

[0349] (2) 与服务波束的中心的方向有关的信息。

[0350] (3) 与波束的到达距离有关的信息。

[0351] (4) 与波束的宽度有关的信息。

[0352] (5) 与服务波束的照射范围有关的信息。

[0353] (6) 上述(1)~(5)的组合。

[0354] 上述(1)的信息例如可以是服务基站的纬度、经度、高度或上述的组合。由此,例如,进行定位的基站能高精度地掌握服务基站的位置。

[0355] 作为与上述(1)的信息有关的其它示例,可以是表示服务基站在预先定义的区域划分中位于哪个区域的信息。上述预先定义的区域划分例如可以通过标准来确定,也可以是LMF所决定的区域划分。该区域划分例如可以使用纬度和经度来进行,也可以使用高度来进行。该区域划分所划分出的区域例如可以是三角形,可以是四边形,也可以是六边形。由此,例如,服务基站能以较小的尺寸来通知与本基站的位置有关的信息。

[0356] 作为与上述(1)的信息有关的其它示例,可以是与服务基站、和进行定位的基站之间的位置的差分有关的信息。与差分有关的该信息例如可以是将东西方向的差分、南北方向的差分和高度方向的差分组合后的信息,可以是将两基站间的距离、方位角和高度的差分组合后的信息,也可以是将两基站间的距离、方位角、仰角/俯角组合后的信息。由此,例如,服务基站能以较小的尺寸来通知与本基站的位置有关的信息,并且进行定位的基站能高精度地掌握服务基站的位置。

[0357] 上述(2)的信息例如可以是服务波束的中心所朝向的方位角(例如,从北向右旋转多少度的信息)、仰角/俯角组合后的信息,也可以是水平方向的分量(例如:南北方向与东西方向的组合)所描述的矢量的信息。该矢量可以包含上下方向的分量。由此,例如,进行定位的该基站能掌握服务波束的方向。

[0358] 上述(3)的信息例如可以是服务波束到达的距离。该距离例如可以用规定的单位(例如:米单位)来表示的信息,也可以作为将规定的参数与距离关联起来而得的信息来给出。由此,例如,进行定位的该基站能推定服务基站的服务波束的到达范围。其结果是,能缩小进行定位的该基站进行波束扫描的范围,从而能迅速执行该波束扫描。

[0359] 上述(4)的信息例如可以是服务波束的半值宽度。由此,例如,进行定位的该基站能高精度地推定服务基站的服务波束的到达范围。

[0360] 上述(5)的信息例如可以是表示服务波束中的可通信范围在预先定义的区域划分中属于哪个区域的信息。上述预先定义的区域划分例如可以与上述(1)中所公开的区域划分相同。由此,例如,服务基站能以较小的尺寸来通知与服务波束中可通信范围有关的信息。

[0361] 图28是示出服务基站在预先确定的多个区域中通知与服务波束的范围重叠的区域来作为与服务波束相关的信息的示例的图。图28的示例中,通信区域被划分为规定形状(这里,例示出六边形)的区域2710,该多个区域2710中与服务波束2704的范围重叠的区域的编号作为与服务波束2704有关的信息来使用。

[0362] 在图28所示的示例中,服务基站2701使用服务波束2704与UE2705进行通信。区域2710中与服务波束2704的范围重叠的区域的编号为4、7、8、12、15、16和19。服务基站2701对进行定位的基站通知4、7、8、12、15、16和19,以作为区域2710的编号。另外,图28所示的示例中,编号4、7、8、12、15、16和19的各区域2710与服务波束的范围的一部分重叠(换言之,包含这一部分)。例如,根据服务波束2704和区域2710的大小、以及区域2710的形状,服务波束2704的范围整体有时包含在1个区域2710中。

[0363] 与服务波束有关的信息的通知可以使用基站间接口(例如:Xn接口)来进行,可以经由AMF来进行,也可以经由LMF来进行。可以使用用户数据的收发中所使用的波束的信息,

来进行定位中使用的波束的波束扫描。由此,例如,服务基站能迅速地执行定位。

[0364] 进行定位的基站可以使用该信息来导出发送定位用的CSI-RS的波束的波束扫描范围。例如,该基站可以决定发送定位用的CSI-RS的1个或多个波束。

[0365] 进行定位的基站可以对进行定位的UE通知与用于定位而发送的CSI-RS有关的信息。该通知例如可以经由服务基站来进行,可以经由LMF来进行,也可以经由AMF来进行。由此,例如,对象UE能获取用于定位而使用的CSI-RS的接收所需的信息。其结果是,在通信系统中能进行高精度的定位。

[0366] 与CSI-RS有关的该信息例如可以是与CSI-RS的符号序列有关的信息,也可以是与CSI-RS的时间及/或频率资源有关的信息。上述该信息可以设置于发送CSI-RS的每个波束。

[0367] 公开其它解决方案。定位中所使用的基站可以使用该基站中的空闲波束来发送CSI-RS。空闲波束例如可以是该基站中在与下属的UE之间的通信中不使用的波束。定位用基站可以对服务基站通知与本基站空闲波束有关的信息。服务基站可以将与定位用基站空闲波束有关的信息通知给UE。UE可以使用该信息来接收来自定位用基站的CSI-RS。由此,例如,能缩短定位用基站中的波束扫描时间,并且能降低从定位用基站对下属的UE的干扰。

[0368] 可以使用干扰较少的波束来代替上述空闲波束。该干扰可以是针对该波束下属的UE的干扰,也可以是基站使用该波束来接收的干扰。下属的该UE可以测定该波束中的干扰功率。该UE可以对基站报告该干扰功率的测定结果。基站可以使用该报告来决定定位中使用的波束。由此,例如,能获得与上述同样的效果。

[0369] 可以组合上述2个解决方案来使用。

在服务基站与UE之间的通信中使用的波束的范围内,且在空闲波束中,进行定位的基站可以进行波束扫描。

由此,例如,能进一步缩短定位用基站中的波束扫描时间,并且能降低从定位用基站对下属的UE的干扰。

[0370] 本变形例1中公开的方法可以在切换、DU间切换及/或TRP间切换中使用。例如,移动源基站可以对移动目标基站通知与用于和UE之间的连接的服务波束有关的信息。该信息可以设为与本变形例1中所公开的信息相同。移动源基站可以使用该信息来决定该UE的定位中使用的波束。在DU间切换、及/或TRP间切换中也可以设为相同。由此,例如,能迅速地执行切换后的定位。

[0371] 根据本变形例1,进行定位的基站能削减波束扫描的次数。其结果是,能在通信系统中迅速执行UE的定位。

[0372] 实施方式3.

在3GPP中,由于D2D(Device to Device:物对物)通信、V2V(Vehicle to Vehicle:车对车)通信,因此支持直通链路(SL:Side Link)(参照非专利文献1)。SL通过PC5接口来规定。

[0373] 对用于SL的物理信道(参照非专利文献1)进行说明。物理直通链路广播信道(PSBCH:Physical sidelink broadcast channel)传输与系统同步相关的信息,并从UE进行发送。

[0374] 物理直通链路发现信道(PSDCH:Physical sidelink discovery channel)从UE传

输直通链路发现消息。

[0375] 物理直通链路控制信道 (PSCCH:Physical sidelink control channel) 传输用于直通信道通信与V2X直通信道通信的来自UE的控制信息。

[0376] 物理直通链路共享信道 (PSSCH:Physical sidelink shared channel) 传输用于直通链路通信与V2X直通链路通信的来自UE的数据。

[0377] 对用于SL的传输信道 (参照非专利文献1) 进行说明。直通链路广播信道 (SL-BCH:Sidelink broadcast channel) 具有预先决定的传输信道格式,映射于作为物理信道的PSBCH。

[0378] 直通链路发现信道 (SL-DCH:Sidelink discovery channel) 具有固定尺寸的预先决定的格式的周期性广播发送。另外,对UE自动资源选择 (UE autonomous resource selection) 与通过eNB调度的资源分配这两者进行支持。UE自动资源选择中存在冲突风险,在UE通过eNB分配专用资源时没有冲突。另外,对HARQ合并进行支持。其中,不支持HARQ反馈。SL-DCH被映射于作为物理信道的PSDCH。

[0379] 直通链路共享信道 (SL-SCH:Sidelink shared channel) 对广播发送进行支持。对UE自动资源选择 (UE autonomous resource selection) 与通过eNB调度的资源分配这两者进行支持。UE自动资源选择中存在冲突风险,在UE通过eNB分配专用资源时没有冲突。另外,对HARQ合并进行支持。其中,不支持HARQ反馈。另外,通过改变发送功率、调制、合并,从而对动态链路适配进行支持。SL-SCH被映射于作为物理信道的PSSCH。

[0380] 对用于SL的逻辑信道 (参照非专利文献1) 进行说明。直通链路广播控制信道 (SBCCH:Sidelink Broadcast Control Channel) 是用于从一个UE向其它UE广播直通链路系统信息的直通链路用信道。SBCCH被映射于作为传输信道的SL-BCH。

[0381] 直通链路话务信道 (STCH:Sidelink Traffic Channel) 是用于从一个UE向其它UE发送用户信息的一对多的直通链路用话务信道。STCH仅被具有直通链路通信能力的UE和具有V2X直通链路通信能力的UE来使用。具有两个直通链路通信能力的UE间的一对一通信也另外通过STCH来实现。STCH被映射于作为传输信道的SL-SCH。

[0382] 在3GPP中,探讨了在NR中也支持V2X通信。NR中的V2X通信的探讨基于LTE系统、LTE-A系统而推进,但在以下这一点,进行来自LTE系统、LTE-A系统的变更和追加。

[0383] LTE中,SL的通信只有广播 (broadcast)。在NR中,除了广播之外,还研究了单播 (unicast) 和组播 (groupcast) 的支持以作为SL的通信 (参照非专利文献29 (3GPP RP-182111))。

[0384] 在单播通信、组播通信中,探讨了HARQ的反馈 (Ack/Nack)、CSI报告等的支持。

[0385] 3GPP中,为了满足低延迟与高可靠性的通信 (Ultra-Reliable and Low Latency Communication;TSN) 的要求,探讨了时间敏感网络 (Time Sensitive Network;TSN) 的支持 (参照非专利文献22 (3GPP RP-182090))。在时间敏感网络中,要求多个UE间的时间同步 (参照非专利文献25 (3GPP TR22.804 V16.1.0))。作为多个UE间的时刻同步的方法,探讨了基站与各UE间的时间同步 (参照非专利文献26 (3GPP R3-185808)、非专利文献27 (3GPP TR36.331 V15.3.0)、非专利文献28 (3GPP R2-1817173))。

[0386] 在TSN中的基站与UE间的时刻同步中,基站可以对UE广播与时刻同步有关的信息,也可以单独通知。该信息可以包含在系统信息中,也可以包含在RRC信令、例如下行链路信

息通知(DL Information Transfer)的信令中。该信息例如可以包含时刻参照信息(以下,定时参考(timing reference))、不确定性(uncertainty)。定时参考可以是将与规定的系统帧有关的信息和时刻(reference time)相组合而得到的信息,例如,可以是表示规定的系统帧的末尾处的时刻的信息。UE可以使用该信息,来设定本UE时刻。

[0387] 在定时参考所包含的信息中,作为规定的系统帧的替代,可以使用将与规定的子帧有关的信息和时刻相组合而得到的信息,例如,可以使用表示该子帧末尾处的时刻的信息。或者,在定时参考所包含的信息中,也可以使用将与规定的时隙有关的信息和时刻相组合而得到的信息,例如,可以使用表示该时隙末尾处的时刻的信息。也可以使用起始的时刻来代替上述末尾的时刻。由此,例如,UE能缩短直到该时刻为止的等待时间,其结果是,UE能迅速地执行本UE的时刻设定。

[0388] 基站对UE发送的定时参考例如可以是基站使用GNSS(Global Navigation Satellite System:全球导航卫星系统)或RNSS(Regional Navigation Satellite System:区域卫星导航系统)所获取到的时刻信息而生成的,可以是使用从位置信息服务器对基站发送信令的时刻信息而生成的,可以是上位NW装置(例如,AMF及/或SMF)使用对基站发送信令的时刻信息而生成的,也可以是使用从时刻服务器获取到的时刻信息而生成的。例如,基站对UE发送定时参考,从而能使通信系统整体的时刻同步,其中,所述定时参考使用了上位NW装置对基站发送信令的时刻信息。

[0389] UE对使用该定时参考而导出的本UE时刻来进行校正。该校正例如可以是对基站与UE间的传输延迟进行校正。该校正中,例如,可以使用定时提前(TA)。在通信系统中,例如,可以将TA视为基站与UE之间的往返传输延迟时间。UE可以使用对本UE时刻加上该TA的一半值后而得到的值,来作为校正后的本UE时刻。

[0390] 如上述那样,在3GPP中探讨了TSN的支持。在进行SL通信的UE间有时也想要使时刻匹配。例如存在如下情况:在SL中进行单播通信的车载的UE间、在进行队列行驶的车载的UE组间,使时刻同步来实施自动行驶用的控制。该情况下,在UE间、UE组间需要进行时刻同步。

[0391] 然而,进行SL通信的UE间的时刻同步方法并未公开,也不明确。因此,在UE间产生无法进行要求时刻同步的SL通信的问题。产生无法在TSN中使用SL的问题。本实施方式3中公开解决上述问题的方法。

[0392] gNB对用于SL通信的UE通知与时刻同步有关的信息。TSN中,gNB将与时刻同步有关的信息包含在用于TSN的SIB中来广播。例如,在LTE中使用SIB16。在NR中也同样地,可以将与时刻同步有关的信息包含在SIB中来广播。进行SL通信的UE可以接收包含与时刻同步有关的信息在内的SIB,并获取来自gNB的时刻同步信息。

[0393] 进行SL通信的所有UE可以不接收在TSN中使用的SIB。在进行使用了SL通信的TSN的服务的情况下,进行该服务的UE可以接收TSN中所使用的SIB。进行使用了SL通信的TSN的服务的UE根据上位层的请求来接收TSN中所使用的SIB,并获取与时刻同步有关的信息。

[0394] 由此,支持TSN的gNB的覆盖范围内所存在的进行SL通信的UE能获取时刻同步信息。因此,能在该UE间进行使时刻同步后的控制。

[0395] 公开从gNB对用于SL通信的UE通知与时刻同步有关的信息的其它方法。TSN中,gNB将与时刻同步有关的信息包含在用于SL通信的SIB中来广播。例如,在LTE中使用SIB18、SIB21。在NR中也同样地,可以将与时刻同步有关的信息包含在SIB中来广播。进行SL通信的

UE可以接收包含与时刻同步有关的信息在内的SIB,并获取来自gNB的时刻同步信息。

[0396] 进行使用了SL通信的TSN的服务的UE根据上位层的请求,来获取与用于SL通信的SIB中所包含的时刻同步有关的信息。由此,支持TSN的gNB的覆盖范围内所存在的进行SL通信的UE能获取与时刻同步有关的信息。因此,能在该UE间进行使时刻同步后的控制。

[0397] 支持TSN的gNB的覆盖范围外所存在的UE无法接收gNB所具有的与时刻同步有关的信息。公开解决上述问题的方法。具有与时刻同步有关的信息的进行SL通信的UE可以发送与时刻同步有关的信息。具有与时刻同步有关的信息的UE例如是从支持TSN的gNB接收到与时刻同步有关的信息的UE、从其它UE接收到与时刻同步有关的信息的UE。

[0398] 从gNB接收到与时刻同步有关的信息的UE可以用PC5信令将与获取到的时刻同步有关的信息通知给进行其它SL通信的UE。从gNB接收到时刻同步信息的UE可以将与获取到的时刻同步有关的信息包含在SL用广播信息中来发送。可以设置新的物理信号,以用于包含与时刻同步有关的信息的SL用广播信息发送。或者,可以使用PSBCH,以用于包含与时刻同步有关的信息的SL用广播信息发送。在使用PSBCH的情况下,能利用已有的信道,能避免控制的复杂化。此外,在SL中不进行数据通信时,也能使进行UE间的时刻同步。

[0399] 作为与时刻同步有关的信息,可以应用上述所公开的信息。作为时刻误差信息,例如,可以使用利用UE所具有的时钟精度等的UE中的时刻误差进行校正后而得到的信息。由此,UE而非gNB能发送TSN中的时刻同步信息。

[0400] 在进行SL通信的UE存在于gNB的覆盖范围内的情况下,与gNB取得定时同步并发送SLSS。在取得定时同步的gNB与接收时刻同步信息的gNB不同的情况下,进行SL通信的UE可以将与时刻同步信息有关的信息中的与规定的时隙、子帧、或系统帧有关的信息校正为与通过定时同步得到的时隙、子帧或系统帧有关的信息。例如,定时参考可以是SLSS前端处的时刻的信息、或SLSS后端处的时刻的信息。由此,进行SL通信的UE可以设定和发送使用了本UE通过定时同步而得到的定时后的时刻同步信息。

[0401] 可以将取得定时同步的gNB设为支持TSN的gNB。例如,当UE存在于支持TSN的gNB与不支持TSN的gNB这两者的覆盖范围内的情况下,可以将取得定时同步的gNB设为支持TSN的gNB。例如,即使来自取得定时同步的gNB的接收功率比来自支持TSN的gNB的接收功率要高,也可以选择支持TSN的gNB。

[0402] 由此,能将支持TSN的gNB设为取得定时同步的gNB,因此,能使UE中的时隙定时、子帧定时、系统帧定时与支持TSN的gNB同步。由此,能使用与时刻同步信息有关的信息中所的规定的时隙、子帧或系统帧的相关信息。能使UE中的时刻同步信息发送处理变得容易。

[0403] 为了判断是否能接收与时刻同步有关的信息,可以对来自支持TSN的gNB的接收功率或接收质量设置规定的阈值。例如,在比该规定的阈值要大的情况下,UE可以判断为能接收与时刻同步有关的信息。换言之,UE存在于支持TSN的gNB的覆盖范围内。在来自支持TSN的gNB的接收功率或接收质量在规定的阈值以下的情况下,判断为UE存在于支持TSN的gNB的覆盖范围外。

[0404] 在UE能从支持多个TSN的gNB接收与时刻同步有关的信息的情况下,可以获取来自接收功率或接收质量较高一方的gNB的与时刻同步有关的信息来使用。由此,能更可靠地获取与时刻同步有关的信息。

[0405] 或者,在UE能从支持多个TSN的gNB接收与时刻同步有关的信息的情况下,可以获

取来自时刻同步信息中的时刻误差较少一方的gNB的与时刻同步有关的信息来使用。由此，即使在本UE发送与时刻同步有关的信息的情况下，也能设定时刻误差更少的信息。能以更少的时刻误差来支持TSN。

[0406] 由此，在UE存在于支持TSN的gNB的覆盖范围内的情况下，UE能接收来自gNB的时刻同步信息，UE能对该时刻同步信息进行适当校正来发送时刻同步信息。

[0407] 存在于支持TSN的gNB的覆盖范围外的进行SL通信的UE接收包含与从其它UE发送的时刻同步有关的信息在内的信道，来获取与时刻同步有关的信息。

[0408] 为了判断是否能接收与时刻同步有关的信息，可以对来自其它UE的接收功率或接收质量设置规定的阈值。例如，在比该规定的阈值要大的情况下，UE可以判断为能接收与时刻同步有关的信息。反之，判断为UE无法接收与时刻同步有关的信息。在不可能的情况下，可以进一步尝试接收包含与从其它UE发送的时刻同步有关的信息在内的信道。

[0409] 在UE能从发送与多个时刻同步有关的信息的UE接收到与时刻同步有关的信息的情况下，可以获取来自接收功率或接收质量较高一方的UE的与时刻同步有关的信息来使用。由此，能更可靠地获取与时刻同步有关的信息。

[0410] 或者，在UE能从发送与多个时刻同步有关的信息的UE接收到与时刻同步有关的信息的情况下，可以获取来自时刻同步信息中的时刻误差较少一方的UE的与时刻同步有关的信息来使用。由此，即使在本UE发送与时刻同步有关的信息的情况下，也能设定时刻误差更少的信息。能以更少的时刻误差来支持TSN。

[0411] 从其它UE获取到与时刻同步有关的信息的UE可以将与所获取到的时刻同步有关的信息包含在SL用广播信息中来发送。该方法可以适当应用从上述gNB接收到时刻同步信息的情况下的处理。能获得同样的效果。由此，进行SL通信的UE能接收或发送与时刻同步有关的信息。

[0412] 由此，即使进行SL通信的UE并不存在于支持TSN的gNB的覆盖范围内，也能从其它UE获取与时刻同步有关的信息。

[0413] 公开了进行SL通信的UE发送与时刻同步有关的信息的其它方法。进行SL通信的UE也可以将与时刻同步有关的信息包含在SCI (Sidelink Control Information: 直通链路控制信息) 中并用PSCCH来发送。进行SL通信的UE接收来自发送UE的PSCCH，并获取与时刻同步有关的信息。由此，通过使用PSCCH，从而接收UE在SL通信数据接收时，能从数据接收所需的PSCCH中获取与时刻同步有关的信息。能尽早地收发与时刻同步有关的信息。此外，为了获取与时刻同步有关的信息，也可以不进行PSBCH、其它信道的接收，因此能简化UE中的时刻同步处理。

[0414] 可以将SCI分为2个。例如，设为SCI1、SCI2。可以设置用于发送各个SCI的2个不同的信道。例如，将该2个不同的信道设为PSCCH1、PSCCH2。一个PSCCH、例如PSCCH1与现有的PSCCH同样地，能由设定有资源池的所有UE来接收。另一个PSCCH、例如PSCCH2与现有的PSCCH不同，仅一个UE或UE组能接收。

[0415] 可以将与时刻同步有关的信息包含在上述所公开的SCI1中。可以将与时刻同步有关的信息包含在SCI1并用PSCCH1来通知。在SL通信中设定有资源池的所有UE能接收与时刻同步有关的信息。或者，可以将与时刻同步有关的信息包含在SCI2中。可以将与时刻同步有关的信息包含在SCI2并用PSCCH2来通知。单播通信中对向的UE、或仅组播通信中对向的UE

组内的UE能接收该信息。在接收时刻同步、进行使时刻同步的控制的UE被限定为上述那样的情况下是有效的。

[0416] 公开了进行SL通信的UE发送与时刻同步有关的信息的其它方法。进行SL通信的UE可以使用SL通信中的RRC信令来发送与时刻同步有关的信息。例如,在单播通信、组播通信中在UE间实施了RRC连接的情况下,可以使用在与对向UE之间进行的RRC信令,来发送与时刻同步有关的信息。SL通信的发送UE将与时刻同步有关的信息包含在RRC信令中来发送给接收UE。接收UE获取来自发送UE的RRC信令中所包含的与时刻同步有关的信息。

[0417] 由此,在实施RRC连接的情况下,能在进行单播通信、组播通信的UE间进行使时刻同步后的控制。由于使用RRC信令,因此能使与时刻同步有关的信息量增加。

[0418] 公开了进行SL通信的UE发送与时刻同步有关的信息的其它方法。UE可以使用SL通信中的MAC信令来发送与时刻同步有关的信息。例如,在单播通信、组播通信中,可以在与对向UE之间使用MAC信令,来发送与时刻同步有关的信息。SL通信的发送UE将与时刻同步有关的信息包含在MAC信令中来发送给接收UE。接收UE获取来自发送UE的MAC信令中所包含的时刻同步信息。MAC信令可以支持HARQ反馈。由此,能使与时刻同步有关的信息的接收错误率降低。

[0419] 由此,存在于支持TSN的gNB的覆盖范围外的UE也能从支持TSN的gNB接收到与时刻同步有关的信息的UE、或从具有与其它时刻同步有关的信息的UE接收与时刻同步有关的信息。在存在于支持TSN的gNB的覆盖范围内外的UE之间,也能进行使时刻同步后的控制。

[0420] 多个TSN可以使用RAN来构成。作为RAN,存在LTE、NR等RAN。例如,在NR的情况下,一个gNB可以支持多个TSN。在LTE的情况下,一个eNB可以支持多个TSN。在支持多个TSN的情况下,可以对每个TSN应用上述方法。例如,可以对每个TSN进行时刻同步。

[0421] 在gNB支持多个TSN的情况下,UE接收到与哪个TSN的时刻同步有关的信息这一点并不明确。公开解决上述问题的方法。设置用于确定TSN的标识。可以将用于确定TSN的标识包含在与时刻同步有关的信息中。gNB可以将关于时刻同步的信息与用于确定TSN的标识关联起来发送。

[0422] 此外,可以将用于确定TSN的标识包含在对每个TSN通信的数据中。gNB可以将用于确定TSN的标识与对每个TSN通信的数据关联起来发送。

[0423] 多个TSN中可以使用SL。在UE间的SL通信中可以应用上述方法。发送与时刻同步有关的信息的UE可以将用于确定TSN的标识与关于每个TSN的时刻同步的信息、对每个TSN通信的数据关联起来发送。接收与时刻同步有关的信息的UE通过接收用于确定TSN的标识,从而能识别与时刻同步有关的信息、数据是哪个TSN的信息、数据。

[0424] 在多个TSN中使用SL的情况下,可以对每个TSN确立RRC连接。可以将RRC连接与TSN关联起来。例如,可以将用于确定TSN的标识包含在用于RRC连接的信令中。

[0425] 由此,即使构成有多个TSN,也能对每个TSN进行时刻同步。能提供对每个服务构成有TSN的多个服务。

[0426] 实施方式4.

实施方式3所公开的方法中,在进行SL通信的UE间有时产生电波传输距离的差异。图29是说明在进行SL通信的UE间产生电波传输距离的的情况的示意图。在UE1与UE2之间、UE1与UE3之间、UE1与UE4之间分别进行了SL通信。UE1与UE2、UE3、UE4之间的电波传输距

离各自不同。SL通信中,将进行发送的UE设为UE_{tx},将成为通信目标的UE设为UE_{rx}。

[0427] 在从UE1向UE2、UE3、UE4发送与时刻同步有关的信息的情况下,向各UE的电波传输延迟时间产生差异,时刻同步的精度变差。作为在gNB与UE之间进行时刻同步的情况下根据UE间的电波传输距离来校正时刻的方法,例如,提出了使用定时提前(TA)的方法。然而,现有的SL通信中没有TA。因此,在使用SL通信在UE间使时刻同步的情况下,产生如下问题:无法对与UE间的电波传输距离相对应的时刻校正利用TA。本实施方式4中,公开解决这种问题的方法。

[0428] 设置定时校正用信号。可以设置定时校正用的信道。定时校正用信号使用规定的序列来构成,并映射到具有规定的频带与规定的时间长度的频率-时间资源。表示资源的频率单位可以是子载波单位、RB单位、SL中使用的子信道的频率单位、BWP单位等。表示资源的时间单位可以是Ts(=fs/fs;采样频率)单位、子码元单位、码元单位、时隙单位、子帧单位、TTI单位等。映射有定时校正用信号的频率-时间资源可以由一个或多个资源的重复来构成,也可以周期性地构成。

[0429] 定时校正用信号可以单独地设定于UE。例如,可以对发送定时校正用信号的每个UE设定定时校正用信号的序列、及/或定时校正用信号的频率-时间资源。通过SL接收到从UE发送的定时校正用信号的UE能从该序列及/或资源中确定所发送的UE。此外,定时校正用信号可以单独设定于由一个或多个UE构成的组。能确定发送了定时校正用信号的UE所属的组。

[0430] 或者,定时校正用信号可以在SL通信中的发送UE内共通地设定。UE使用在作为发送对象的UE内共通地设定的定时校正用信号,由此,能确定作为发送对象的UE是发送给本UE的定时校正用信号。

[0431] 作为定时校正用信号的其它示例,定时校正用信号可以使用发送该信号的UE的标识来构成。UE的标识可以设为能确定UE的标识。接收到定时校正用信号的UE能确定是从哪个UE发送来的。同样地,定时校正用信号可以使用发送该信号的组标识来构成。

[0432] 在SL通信中可以在UE间进行SRS发送。通过使用SRS来进行用于SL通信的反馈发送的资源分配,从而可以提高反馈发送的通信品质。SRS中使用的序列、以及映射有SRS的频率-时间资源可以单独设定于UE,也可以单独设定于组。

[0433] 可以使用SRS来作为定时校正用信号。由此,无需为了定时校正用信号而另外设定资源。能提高资源的使用效率。

[0434] 提出了导入PSFCH(Physical Sidelink Feedback Channel:物理直通链路反馈信道),以作为用于在SL通信中发送Ack/Nack、CQI的信道。映射有PSFCH的频率-时间资源可以单独设定于UE,也可以单独设定于组。也可以使用PSFCH来作为定时校正用信号。由此,无需为了定时校正用信号而另外设定资源。能提高资源的使用效率。

[0435] 作为定时校正用信号,可以使用在gNB与UE之间规定的Uu接口中的PRACH。除了Uu用的PRACH设定以外,也可以设置PC5用的PRACH设定以作为定时校正用信号来使用。gNB可以对进行SL通信的UE通知SL通信中使用的PRACH设定。由此,可以不重新设置定时校正用信号。在UE中能使用于SL通信的结构简化。

[0436] 发送与时刻同步有关的信息的UE_{tx}对接收与时刻同步有关的信息的UE_{rx}通知定时校正用信号发送请求。作为定时校正用信号发送请求中所包含的信息的示例,以下公

开(1)～(6)。

[0437] (1) 定时校正用信号发送指示信息。

[0438] (2) 发送定时校正用信号的定时信息。

[0439] (3) 定时校正用信号的结构。

[0440] (4) UE_tx的标识。

[0441] (5) UE_rx的标识。

[0442] (6) (1) 至 (5) 的组合。

[0443] 作为上述(2)，可以使用用于确定发送定时的信息。例如，可以将帧编号、时隙编号、码元编号等作为上述(2)来使用。此外，它们可以包含偏移值。此外，可以将从接收到定时校正用发送请求的定时起到发送定时校正用信号的定时为止的时间差作为上述(2)来使用。作为偏移值、时间差的单位，可以使用表示映射有上述所公开的定时校正用信号的时间资源的单位。UE_rx可以确定发送定时校正用信号的定时。

[0444] 作为上述(3)的定时校正用信号的结构，可以使用映射有上述序列、定时校正用信号的频率-时间资源等。UE_rx可以使用接收到的定时校正用信号的结构，来发送定时校正用信号。

[0445] 作为(4)的UE_tx的标识，可以使用能用于确定UE_tx的标识。UE_rx能确定对哪个UE发送定时校正用信号。

[0446] 作为(5)的UE_rx的标识，可以使用能用于确定UE_rx的标识。接收到定时校正用信号发送请求的UE能判断本UE是否发送定时校正用信号。

[0447] 定时校正用信号发送请求可以不包含多个信息。例如，可以通知多个(2)的信息，也可以通知多个(3)的信息。UE_rx可以发送多个定时校正用信号。或者，UE_rx可以从UE_tx通知得到的多个信息中选择1个以上的信息，并发送与选择出的1个以上的信息相对应的1个以上的定时校正用信号。

[0448] 定时校正用信号的结构可以是一个或多个结构。可以预先通过标准等静态地决定定时校正用信号的结构。gNB、UE_tx、UE_rx等进行V2X通信的节点能识别定时校正用信号的结构。

[0449] 可以由UE_tx来设定定时校正用信号的结构。UE_tx可以从规定的结构中选择并设定定时校正用信号。定时校正用信号的规定结构可以是SL用的定时校正用信号的结构。定时校正用信号的规定结构可以是一个或多个结构。可以预先通过标准等静态地决定定时校正用信号的规定结构。

[0450] UE_tx将定时校正用信号所设定的结构(定时校正用信号的设定)通知给UE_rx。UE_rx使用从UE_tx通知得到的定时校正用信号的设定，来发送定时校正用信号。UE_rx可以从UE_tx通知得到的定时校正用信号的设定中选择一个，并通过所选择的设定来发送定时校正用信号。

[0451] 通过UE_tx设定定时校正用信号的结构，从而例如在小区的覆盖范围外进行UE间的SL通信的情况下，也能对UE_rx设定定时校正用的信号。由此，UE_rx能发送定时校正用信号。

[0452] 可以由gNB来设定定时校正用信号的结构。gNB可以从规定的结构中选择并设定定时校正用信号。定时校正用信号的规定结构可以是SL用的定时校正用信号的结构。定时校

正用信号的规定结构可以是一个或多个结构。可以预先通过标准等静态地决定定时校正用信号的规定结构。gNB将定时校正用信号所设定的结构(定时校正用信号的设定)通知给UE_{tx}。

[0453] UE_{tx}将从gNB通知得到的定时校正用信号的结构通知给UE_{rx}。UE_{tx}可以将将从gNB通知得到的定时校正用信号的结构的一部分或全部通知给UE_{rx}。UE_{rx}使用从UE_{tx}通知得到的定时校正用信号的设定,来发送定时校正用信号。UE_{rx}可以从UE_{tx}通知得到的定时校正用信号的设定中选择一个,并通过所选择的设定来发送定时校正用信号。

[0454] 由gNB设定定时校正用信号的结构,由此能对不同的UE_{tx}设定不同的定时校正用信号。能使UE_{rx}发送的定时校正用信号的结构不同,能削减定时校正用信号的冲突。在UE_{tx}中,能使来自UE_{rx}的定时校正用信号的接收成功概率提高。

[0455] 可以由UE_{rx}来设定定时校正用信号的结构。UE_{rx}可以从规定的结构中选择并设定定时校正用信号。可以预先通过标准等静态地决定定时校正用信号的规定结构。

[0456] 通过UE_{rx}设定定时校正用信号的结构,从而能削减用于将定时校正用信号的设定从UE_{tx}通知给UE_{rx}的信令、或用于将定时校正用信号的设定从gNB经由UE_{tx}通知给UE_{rx}的信令。能削减信令量、以及到定时校正用信号发送为止的延迟时间。

[0457] 公开了定时校正用信号发送请求的通知方法。在UE_{tx}将定时校正用发送信号请求通知给UE_{rx}的情况下,可以使用SL通信中的PC5控制信令。或者,可以使用SL通信中的RRC信令。UE_{tx}可以通过SL通信用的RRC信令来通知定时校正用信号发送请求,以作为SL通信用RRC消息。UE_{tx}可以将定时校正用信号发送请求包含在SL的逻辑信道即SCCH中来发送。由此,能从UE_{tx}对UE_{rx}通知定时校正用信号发送请求。

[0458] 对于定时校正用信号发送请求的通知方法,公开其它方法。UE_{tx}可以使用SL通信中的MAC信令来将定时校正用信号发送请求通知给UE_{rx}。UE_{tx}可以将定时校正用信号发送请求包含在MAC控制信息中来通知。在UE_{rx}中无需RRC中的定时校正用信号发送请求的接收处理,因此,能尽早地执行接收处理。

[0459] 对于定时校正用信号发送请求的通知方法,公开其它方法。UE_{tx}可以将定时校正用信号发送请求包含在SL通信中的SCI中,并用SL通信中的PSCCH来发送给UE_{rx}。UE_{tx}可以将定时校正用信号发送请求包含在上述SCI1中。UE_{tx}可以将定时校正用信号发送请求包含在SCI1中并用PSCCH1来通知。或者,UE_{tx}可以将定时校正用信号发送请求包含在SCI2中。UE_{tx}可以将定时校正用信号发送请求包含在SCI2中并用PSCCH2来通知。通过用PSCCH来通知定时校正用信号发送请求,从而UE_{rx}能尽早地执行接收处理。因此,能尽早地设定来自UE_{rx}的定时校正用信号发送。

[0460] 对于定时校正用信号发送请求的通知方法,公开其它方法。UE_{tx}可以使用SL通信中的PSCCH和PSSCH来将定时校正用信号发送请求发送给UE_{rx}。例如,UE_{tx}可以将定时校正用信号发送请求中所包含的信息内、表示定时校正用信号发送请求的信息与UE_{rx}的标识包含在SCI中并用PSCCH来发送,并且可以用与该PSCCH对应的PSCCH来发送其它信息。在定时校正用信号发送请求包含较多信息的情况下,能使用可以确保较多资源的PSSCH来发送该较多的信息。

[0461] 也可以将上述定时校正用信号发送请求的通知方法组合来使用。例如,UE_{tx}可以用RRC信令来发送定时校正用信号发送请求中所包含的信息的一部分,并将其它信息包含

在PSCCH中来发送。例如,UE_tx可以用RRC信令来发送定时校正用信号的结构,并用PSCCH来发送其它信息。由此,例如,在设定多个定时校正用信号的结构的情况下,可以用RRC信令来发送较多的信息。

[0462] UE_tx将多个定时校正用信号的结构与从上述结构中由UE_rx实际发送的一个定时校正用信号的结构分开来通知。此外,在这样的情况下,可以使用上述组合。例如,UE_tx可以用RRC信令来通知多个定时校正用信号的结构,并且可以与定时校正用信号发送请求信息一起用PSCCH来通知从上述结构中由UE_rx实际发送的一个定时校正用信号的结构。通过使用RRC信令,从而能发送较多的信息。通过使用PSCCH,从而能低延迟地实施从定时校正用信号发送请求的通知到定时校正用信号的发送。

[0463] 定时校正用信号的结构可以作为SL通信中的广播信息由UE_tx来广播。例如,UE_tx可以将定时校正用信号的结构包含在SL的MIB中并用PSBCH来发送。由此,UE_tx无需对多个UE_rx单独通知定时校正用信号的结构。由此,能提高信令用资源的使用效率。例如,在定时校正用信号的结构按每个UE_tx来设定的情况下是有效的。

[0464] UE_rx在规定的定时发送定时校正用信号。UE_rx可以使用发送从UE_tx接收到的定时校正用信号的定时信息,以作为规定的定时。或者,UE_rx可以使用接收到定时校正用信号发送指示信息后最近的定时校正用信号的结构所示的频率-时间资源,在规定的定时发送定时校正用信号。或者,规定的定时可以通过标准等静态地决定的定时。或者,规定的定时可以是UE_tx所设定的定时。UE_rx使用设定有定时校正用信号的结构,来发送定时校正用信号。

[0465] 由此,UE_tx能识别UE_rx发送了定时校正用信号的定时。

[0466] UE_tx接收UE_rx所发送的定时校正用信号。UE_tx使用本UE的发送定时、UE_rx发送了定时校正用信号的定时、以及从UE_rx接收到定时校正用信号的定时,来导出UE_tx与UE_rx之间的SL通信中的RTT(Round Trip Time:往返时间)。UE_tx导出UE_rx专用的RTT。

[0467] 在从UE_rx多路径发送定时校正用信号的情况下,可以将UE_tx中最早接收到的信号用于RTT导出。或者,可以将UE_tx中的接收功率最强的信号用于RTT导出。

[0468] UE_tx从UE_rx专用的RTT导出UE_rx专用的时刻同步校正值。时刻同步校正值可以设为RTT的1/2。UE_tx对UE_rx通知该UE_rx专用的时刻同步校正值。UE_tx可以对UE_rx通知该UE_rx专用的时刻同步校正信息。时刻同步校正信息不仅可以包含时刻同步校正值,还可以包含应用该时刻同步校正值的UE_rx标识。由此,UE_rx能从UE_tx接收本UE中的时刻同步校正值。

[0469] UE_rx使用时刻同步校正值来校正与从UE_tx通知得到的时刻同步有关的信息。例如,UE_rx可以对时刻信息加上时刻同步校正值。由此,UE_tx与UE_rx之间的电波传输延迟时间得到校正。

[0470] UE_tx可以对UE_rx通知RTT。UE_rx从RTT导出时刻同步校正值。时刻同步校正值可以设为RTT的1/2。由此,能削减UE_tx中的时刻同步校正值导出处理。在UE_tx与多个UE_rx进行SL通信的情况下,能减轻UE_tx中的处理。

[0471] UE_tx可以利用时刻同步校正值来校正时刻同步信息,并将校正后的时刻同步信息通知给UE_rx。UE_tx可以将利用时刻同步校正值校正后的时刻同步信息单独通知给应用该时刻同步校正值的UE_rx。UE_tx可以在将时刻同步信息通知给UE_rx前实施时刻同步校

正值的导出处理。由此,UE_rx能接收进行了时刻同步校正后的时刻同步信息,因此能减轻UE_rx中的时刻同步处理。

[0472] 将时刻同步校正值、时刻同步校正信息、利用时刻同步校正值校正后的时刻同步信息从UE_tx通知给UE_rx的方法可以适当应用上述所公开的定时校正用信号发送请求的通知方法。能获得同样的效果。

[0473] UE_tx可以使用SL通信中的广播通信,将进行了时刻同步校正后的时刻同步信息单独通知给UE_rx。UE_tx可以将进行了时刻同步校正后的时刻同步信息发送给上位层。UE_tx可以将进行了时刻同步校正后的时刻同步信息包含在上位层消息中并单独通知给UE_rx。作为其它方法,UE_tx可以将时刻同步校正信息发送给上位层。上位层使用时刻同步校正信息与时刻同步信息来进行时刻同步校正。UE_tx可以将在上位层中进行了时刻同步校正后的时刻同步信息包含在上位层消息中并单独通知给UE_rx。例如,在上位层中设定时刻同步信息、并利用上位层消息通知给UE_rx的情况下是有效的。

[0474] SL通信中,在进行单播通信、组播通信的情况下,在UE间的RRC连接后,UE_tx可以对UE_rx通知时刻同步信息。UE_tx可以单独对UE_rx通知时刻同步信息。将时刻同步信息从UE_tx通知给UE_rx的方法可以适当应用上述所公开的定时校正用信号发送请求的通知方法。能获得同样的效果。

[0475] 在UE_tx中的时隙定时中,在映射有定时校正用信号的频率-时间资源的时间之前及/或后,设置不可发送区间。该不可发送区间可以预先静态地决定,或者,可以由gNB设定并通知给UE_tx。或者,UE_tx可以设定不可发送区间。由此,即使UE_rx所发送的定时校正用信号因电波传输延迟而与UE_tx中的时刻定时发生偏离,UE_tx也能接收定时校正用信号。

[0476] 图30是示出进行上述时刻同步校正处理的情况下的流程的第1示例的图。图30示出利用SL通信从UE1 (UE_tx) 对UE2 (UE_rx) 发送与时刻同步有关的信息的示例。图30示出了UE1对一个UE2发送与时刻同步有关的信息的示例,但UE1也可以对多个UE2发送与时刻同步有关的信息。

[0477] 步骤ST4201中,UE1对UE2发送与时刻同步有关的信息。与时刻同步有关的信息的发送方法可以应用实施方式3中所公开的方法。与时刻同步有关的信息例如可以包含与系统帧有关的信息、时刻信息(reference time)、不确定性(uncertainty)。UE2能接收与时刻同步有关的信息。由此,在从UE1通知了时刻同步信息的UE间能进行时刻同步。然而,如上述那样,在来自UE1的电波传输距离按每个UE而不同的情况下,产生同步精度变差的问题。因此,这里,实施时刻同步处理。

[0478] 步骤ST4202中,在UE1与UE2之间进行RRC连接。作为UE1与UE2之间的SL通信,可以使用单播通信。步骤ST4203中,UE1决定请求定时校正用信号的发送。作为决定指标,例如,可以使用来自UE2的通信品质。UE1在来自UE2的通信品质比规定的阈值更差的情况下,可以决定请求定时校正用信号的发送。在因UE1与UE2之间的定时偏移而导致通信品质变差的情况下是有效的。

[0479] 或者,例如,可以使用与UE2的位置有关的信息。与位置有关的信息例如可以是位置信息、区域或地区信息、速度信息等。UE2对UE1通知与位置有关的信息。UE1可以使用与从UE2接收到的位置有关的信息,来决定在处于规定的区域外的情况下请求定时校正用信号的发送。

[0480] 步骤ST4204中, UE1对UE2发送定时校正用信号发送请求。例如, UE1可以将上述定时校正用信号的结构、发送定时信息、发送指示信息包含在定时校正用信号发送请求中来通知。图30的示例中, UE1使用PSCCH来通知定时校正用信号发送请求。

[0481] 步骤ST4205中, UE2使用步骤ST4204中通知得到的定时校正用信号的结构, 来设定定时校正用信号的序列、频率-时间资源。步骤ST4206中, UE2对UE1发送定时校正用信号。从UE2接收到定时校正用信号的UE1在步骤ST4207中使用上述方法来导出UE2的RTT。此外, UE1从RTT导出UE2的时刻同步校正。

[0482] 步骤ST4208中, UE1对UE2发送UE2的时刻同步校正信息。UE1可以对UE2发送时刻同步校正请求。UE1可以将UE2的时刻同步校正信息包含在时刻同步校正请求中来通知。例如, UE1用PSCCH来发送时刻同步校正信息。步骤ST4209中, UE2使用从UE1在步骤ST4201中接收到的时刻同步信息、在步骤ST4208中接收到的本UE的时刻同步校正信息, 来校正时刻同步信息。例如, UE2可以对时刻信息加上时刻同步校正。由此, UE1与UE2之间的电波传输延迟时间得到校正。

[0483] 公开了如下情况: 可以利用广播通信来通知与SL中的时刻同步有关的信息。此外, 公开了如下情况: 可以利用单播通信来实施时刻同步校正处理。可以使用LTE来通知与时刻同步有关的信息, 也可以使用NR来实施时刻同步校正处理。对支持LTE和NR这两者的RAT的UE是有效的。

[0484] 图30的示例中公开了UE2为一个的情况, 但UE2也可以是多个。同样的时刻同步校正处理可以对多个UE单独地实施。可以对从UE1发送了与时刻同步有关的信息的多个UE单独地实施时刻同步校正处理。由此, 能使用SL通信来高精度地实施UE间的时刻同步。

[0485] 图31是示出进行上述时刻同步校正处理的情况下的流程的第2示例的图。在图31中, 对与图30共通的步骤附加相同的步骤标号, 并省略共通的说明。图31与图30的示例不同, 示出了将定时校正用信号结构的通知与定时校正用信号发送请求的通知分开进行的示例。此外, 图31示出如下示例: 选择多个定时校正用信号结构来作为候补并进行设定。

[0486] 步骤ST4301中, UE1选择一个或多个定时校正用信号结构。可以将该一个或多个定时校正用信号结构设为定时校正用信号结构候补。步骤ST4302中, UE1对UE2通知定时校正用信号结构候补。定时校正用信号结构候补的设定信息可以包含一个或多个定时校正用信号结构信息(结构候补信息)、与该结构的每一个相关联的发送定时信息、发送指示信息。这里, 示出如下示例: UE1使用RRC信令或MAC信令来进行步骤ST4302的通知。UE2从UE1接收定时校正用信号结构候补。

[0487] 步骤ST4203中, 与图30同样地, UE1对UE2决定请求定时校正用信号的发送。步骤ST4303中, UE1对UE2通知定时校正用信号发送请求。这里, UE1可以使该请求包含发送定时信息和发送指示信息。这里, 示出如下示例: UE1使用PSCCH来进行步骤ST4303的通知。从UE1接收到定时校正用信号发送请求的UE2在步骤ST4304中, 从上述步骤ST4302中从UE1接收到的定时校正用信号结构候补中选择定时校正用信号结构。步骤ST4206中, UE2使用所选择出的定时校正用信号结构, 对UE1发送定时校正用信号。

[0488] 由此, UE1对UE2通知定时校正用信号结构候补, UE2从该结构候补中选择实际发送中使用的定时校正用信号结构。由此, 例如, UE2能使用在接收定时校正用信号发送请求后可在最早的定时发送的定时校正用信号结构, 来发送定时校正用信号。能低延迟地实施定

时校正。

[0489] UE1可以利用作为候补而选择的所有定时校正用信号结构,来接收来自UE2的发送。不论UE2使用何种结构来发送定时校正用信号,UE1均能接收。UE2可以从定时校正用信号结构候补中选择多个实际发送中使用的定时校正用信号结构。UE2可以使用该选择出的定时校正用信号结构,来发送定时校正用信号。通过用多个定时校正用信号结构来发送,从而能提高UE1中的定时校正用信号接收成功概率。例如,UE1中,即使无法接收一个定时校正用信号,能接收另一个定时校正用信号即可。

[0490] 对于从UE1发送与时刻同步有关的信息的多个UE的每一个,可以由UE单独地选择定时校正用信号结构候补。能在UE间避免定时校正用信号结构的重复。作为其它方法,例如,可以在从UE1发送与时刻同步有关的信息的多个UE间选择定时校正用信号结构候补,以使得定时校正用信号结构候补的一部分或全部变为共通。虽然在UE间有可能发生定时校正用信号结构的重复,但能提高资源中的使用效率。

[0491] 图32是示出进行上述时刻同步校正处理的情况下的流程的第3示例的图。在图32中,对与图30和图31共通的步骤附加相同的步骤标号,并省略共通的说明。图33与图31的示例不同,示出了如下示例:UE1进行时刻同步校正,并将与该时刻同步校正后的时刻同步有关的信息通知给UE2。

[0492] 图32的示例中,不进行图30和图31的示例中的步骤ST4201。即,不进行UE1对UE2发送与时刻同步校正前的时刻同步有关的信息的步骤。步骤ST4401中,UE1使用步骤ST4207中所导出的UE2的RTT,来导出时刻同步校正值。UE1使用与时刻同步有关的信息以及UE2的时刻同步校正值来校正时刻同步信息。例如,UE1可以对时刻信息加上UE2的时刻同步校正值。由此,得到UE1与UE2之间的电波传输延迟时间被校正后的、与UE2的时刻同步有关的信息(时刻同步校正后)。

[0493] 步骤ST4402中,UE1对UE2发送与时刻同步有关的信息(时刻同步校正后)。UE1通知将时刻同步校正后的时刻信息、与对应的系统帧有关的信息以及不确定性组合后而得到的信息。与时刻同步有关的信息(时刻同步校正后)可以由UE单独地发送。例如,在SL通信中UE_tx与UE_rx之间的电波传输距离按每个UE而不同、且与时刻同步有关的信息(时刻同步校正后)按每个UE而不同的情况下,可以通过UE专用的通知,将与时刻同步有关的信息(时刻同步校正后)单独应用于UE。

[0494] 步骤ST4403中,UE2使用与接收到的时刻同步有关的信息(时刻同步校正后)来进行时刻同步。由此,在接收与时刻同步有关的信息的UE间,能进行时刻同步校正后的时刻同步。由此,能提高时刻同步的精度。此外,无需与时刻同步有关的信息的通知、以及单独通知与时刻同步校正有关的信息。由此,能利用1次通知来通知与时刻同步校正后的时刻同步有关的信息。因此,能削减信令量。

[0495] UE1选择定时校正用信号结构候补,以使得在从UE1发送与时刻同步有关的信息的多个UE2之间,定时校正用信号结构候补的一部分或全部变为共通,在该多个UE2分别从该结构候补中选择实际发送的定时校正用信号的情况下,在该多个UE2间定时校正用信号有时产生冲突。在发生冲突的情况下,产生如下问题:UE1无法接收来自至少一个UE2的定时校正用信号。公开解决上述问题的方法。

[0496] UE2对定时校正用信号进行重发。UE2判断是否进行重发。判断为进行重发的UE2从

定时校正用信号结构候补中选择其它定时校正用信号结构,并将所选择出的结构的定时校正用信号发送给UE1。UE1可以预先对UE2通知重发定时的信息。UE1可以对每个定时校正用信号结构设定重发定时。UE1可以将重发定时的信息包含在定时校正用信号结构的通知中来进行通知。由此,例如,UE1能使UE2重发定时校正用信号,而不用等待下一个定时校正用信号结构。

[0497] 公开UE2判断是否进行重发的方法。在UE2无法在规定的时间内接收时刻校正信息的情况下,UE2决定定时校正用信号的重发。或者,在UE2无法在规定的时间内接收与时刻同步有关的信息的情况下,UE2可以决定定时校正用信号的重发。

[0498] 可以设置计时器来管理规定的时间。规定的时间可以预先通过标准等静态地决定,也可以由UE1设定并通知给UE2。或者,规定的时间可以由gNB设定,由gNB通知给UE1,并从UE1通知给UE2。由此,在UE1无法接收定时校正用信号的情况下,UE2能决定定时校正用信号的重发。UE2通过重发定时校正用信号,从而能使UE1中的接收成功概率提高。由此,能对UE2实施时刻同步校正。

[0499] 作为其它方法,UE1可以再次对UE2通知定时校正用信号请求。在本UE所设定的规定的定时无法从UE2接收定时校正用信号的情况下,UE1再次对UE2通知定时校正用信号请求。在规定时间内在本UE所设定的规定定时无法从UE2接收定时校正用信号的情况下,UE1可以再次对UE2通知定时校正用信号请求。可以设置计时器来管理规定的时间。在周期性发送定时校正用信号的情况下是有效的。

[0500] 上述所公开的方法可以仅对确立TSN链路的UE应用。上述所公开的方法也可以不对未确立TSN链路的UE应用。可以不使未确立TSN链路的UE的处理增加。

[0501] 此外,上述所公开的時刻同步校正处理的方法可以不对通知了与時刻同步有关的信息的所有UE实施。上述所公开的時刻同步校正处理的方法可以对通知了与時刻同步有关的信息的UE的一部分实施。上述所公开的時刻同步校正处理的方法可以对需要時刻同步的校正的UE来实施。例如,上述所公开的時刻同步校正处理的方法可以在UE_tx与UE_rx之间的距离较大的情况下实施。

[0502] 可以重复实施上述所公开的方法。可以周期性地实施時刻同步校正处理。UE_tx可以对UE_rx请求定时校正用信号的周期性的发送。UE_tx可以将周期信息包含在定时校正用信号发送请求中来通知给UE_rx。例如,在UE移动的情况下,重复实施時刻同步校正处理。由此,在UE移动而导致UE间的距离发生了变动的情况下,也能实施時刻同步校正。

[0503] 根据本实施方式4所公开的方法,能确立同步精度较高的UE间的TSN链路。

[0504] 虽然公开了将定时校正用信号从UE_rx发送到UE_tx的情况,但可以使定时校正用信号包含调度请求信息。此外,也可以使定时校正用信号包含BSR信息。由此,在UE_rx中产生了对UE_tx发送的信息的情况下,通过使用定时校正用信号来发送,从而能对UE_tx请求调度。

[0505] 实施方式4的变形例1.

3GPP中,在NR的SL通信中探讨了组播的支持。在组播通信中,构成UE的组,并在组内UE间进行SL通信。存在如下问题:并未公开构成这样的UE组的情况下的TSN链路的确立方法。此外,3GPP中,探讨使用了LTE与NR这两者的RAT(Radio Access Technology:无线接入技术)的运用。存在如下问题:并未公开使用了两个RAT的运用中的TSN链路的确立方法。本

实施方式4的变形例1中,公开用于解决这种方法。

[0506] 提出了如下方法:在进行组播通信的UE组中,一个UE进行另一个UE的SL通信用资源分配。进行该SL通信用资源分配的UE有时被称为头部UE(head-UE),其它UE有时被称为成员UE(member-UE)。作为构成了UE组的情况下的TSN链路的确立方法,可以将实施方式3、实施方式4所公开的方法中的UE_tx应用于头部UE。此外,可以将UE_rx应用于成员UE。在UE组内能确立同步精度较高的TSN链路。

[0507] 在UE组内可以省去UE间的时刻校正处理。例如,在UE组内的UE位于附近的情况下是有效的。可以对UE组内的成员UE设定相同的时刻同步校正。例如,头部UE在与UE组内的任一个成员UE之间进行时刻同步校正处理,使用所导出的时刻同步校正,并将该时刻同步校正通知给该UE组内的所有成员UE。作为将相同的时刻同步校正通知给该UE组内的所有成员UE的方法,可以应用单独通知给该UE的方法,或者也可以应用使用广播通信来进行通知的方法。在使用了广播通信的情况下,能削减UE专用信令。

[0508] 成员UE使用从头部UE接收到的时刻同步校正,来进行时刻同步校正。在UE组内的成员UE位于附近的情况下是有效的。

[0509] 可以基于UE的位置信息来进行分组化。例如,对每个特定的区域(地区)设置位于该地区的UE的组。可以设定每个地区的资源池,并使用各地区中对应的资源池。可以对一个地区设置一个或多个UE组。作为构成了这样的UE组的情况下的TSN链路的确立方法,与上述同样地,可以应用实施方式3、实施方式4中所公开的方法。

[0510] 此外,在地区内所构成的UE组内,可以省去UE间的时刻校正处理。例如,地区的范围狭窄且UE位于附近的情况下是有效的。

[0511] 可以基于成员UE的位置信息来进行分组化。此外,在一个UE组内,可以基于成员UE的位置信息来设置子分组。例如,按UE所处的每个区域使一个UE组内的UE子分组化。对于构成了这样的子分组的情况下的时刻同步的方法、时刻同步校正处理的方法,可以应用上述方法。

[0512] UE可以对gNB通知UE的位置信息,gNB可以导出UE的位置信息。gNB对UE通知属于哪个UE组。可以设置UE组标识。gNB可以对UE通知该UE所属的UE组标识。由此,能构成基于UE的位置信息的UE组。

[0513] 作为其它方法,可以将成员UE的位置信息通知给头部UE。头部UE可以导出成员UE的位置信息。头部UE对成员UE通知属于哪个子分组。可以设置子分组标识。头部UE可以对成员UE通知该UE所属的子分组标识。由此,能在一个UE组内构成基于UE的位置信息的子分组。

[0514] 在使用SL通信来构成TSN链路的情况下,可以将构成TSN链路的UE限定为UE组相同的UE。换言之,可以设为能仅在UE组内确立TSN链路。也可以设为不能在不同的UE组间确立TSN链路。TSN链路仅在UE组内构成。将构成TSN链路的UE设为相同UE组内的UE。对于在UE组内的UE间构成TSN链路的方法,可以应用实施方式3、实施方式4中所公开的方法。

[0515] 可以设为在一个UE属于多个UE组的情况下,该一个UE能确立多个TSN链路。对多个UE组的每一个确立TSN链路,该一个UE在所确立的多个TSN链路中进行时刻同步。由此,在对一个UE的多个服务的每一个构成UE组的情况下,能对每个UE组确立TSN链路,能确立每个服务的TSN链路。对于在UE组内的UE间构成TSN链路的方法,可以应用实施方式3、实施方式4中所公开的方法。

[0516] 关于RAT也同样地,在使用SL通信来构成TSN链路的情况下,可以将构成TSN链路的UE限定为RAT相同的UE。换言之,可以设为能仅在同一RAT内确立TSN链路。也可以设为不能在不同的RAT间确立TSN链路。TSN链路仅在同一RAT内构成。将构成TSN链路的UE设为相同RAT内的UE。在同一RAT内的UE间构成TSN链路的方法可以应用实施方式3、实施方式4中所公开的方法。

[0517] 通过将能构成TSN链路的UE限定为UE组内或RAT内的UE,从而作为系统能容易地确立使用了SL通信的TSN链路。

[0518] 公开在不同的UE组间确立使用了SL通信的TSN链路的方法。在各UE组的头部UE间进行时刻同步。头部UE预先彼此通知与时刻同步有关的信息。头部UE也可以彼此通知与时刻同步校正有关的信息。作为上述方法,可以应用实施方式3、实施方式4中所公开的方法。

[0519] gNB可以对UE通知时刻同步的有效期限。在头部UE间进行时刻同步的情况下,从gNB接收到的时刻同步的有效期限可以与来自最新的UE的时刻同步。UE可以将将从gNB接收到的时刻同步的有效期限包含在与时刻同步有关的信息中来发送。在头部UE间,接收到其它UE的时刻同步信息的UE可以使用该有效期限,来判断与哪个UE进行时刻同步。由此,能进一步长期地实施头部UE间的时刻同步。

[0520] UE组内的TSN链路的确立可以应用上述方法。由此,即使在不同的UE组间也能确立使用了SL通信的TSN链路。即使在不同的UE组间也能确立TSN链路,因此,在较多的UE间、多种UE间、较广范围内所存在的UE间等能确立TSN链路。

[0521] 实施方式5.

3GPP中,在NR的SL通信中探讨了单播、组播的支持。在单播通信、组播通信中,探讨了HARQ的反馈(Ack/Nack)、CSI报告等的支持。由此,在单播通信、组播通信中进行双向通信。

[0522] 通常,在gNB与UE之间的Uu接口中的通信中,从UE向gNB的UL发送定时考虑电波传输延迟来调整。UE与来自gNB的DL信号进行同步,且UE调整向gNB的UL信号发送定时来发送UL信号。另一方面,SL通信中,以往仅采用广播。广播中没有反馈发送,因此,无需考虑反馈发送的发送定时。

[0523] 然而,在NR的SL通信中,在单播、组播中进行双向通信,并进行反馈发送。SL通信中,使用UL资源来进行双向通信。若对SL通信简单地应用gNB与UE间的UL信号发送定时,则从进行SL通信的各UE向gNB发送UL信号的定时变得不同。这是由于来自gNB的电波传输距离在每个进行SL通信的UE中不同。

[0524] 图33是对于应用了现有方法的情况、示出进行SL通信的UE的发送定时的示意图。基站帧由DL、间隙(GAP)、UL构成。横向表示时间轴。UE1接收来自gNB的信号,并使本UE的定时与gNB的DL的帧定时相匹配。如上所述,UE1考虑电波传输延迟来调整基站的UL帧定时,由此来调整本身的UL信号发送定时。UE2也相同。

[0525] 在UE1与UE2中从gNB起的电波传输距离不同的情况下,UE1与UE2中UL信号发送定时不同。因此,在UE1与UE2进行SL通信的情况下,在进行SL通信的UE间收发的定时发生偏移。由此,产生如下情况:UE间的通信品质变差,或无法进行通信。

[0526] 本实施方式5中,为了解决上述问题,公开决定反馈发送的发送定时的方法。

[0527] SL通信中,进行发送的UE(UE_{tx})将PSSCH的资源分配信息等调度信息、成为通信

目标的UE (UE_{rx}) 等包含在SL控制信息 (SCI) 中, 并利用PSCCH来发送。此外, UE_{tx}按照调度信息来发送PSSCH。UE_{rx}接收PSCCH, 由此来识别是面向本UE的这一情况, 并按照调度信息来接收PSSCH, 并获取数据。

[0528] UE_{tx}以从gNB接收到的DL的帧定时为基准, 来发送SL信号。UE_{tx}中的SL发送定时以从gNB接收到的DL的帧定时为基准。图34是对于实施方式5、示出进行SL通信的UE的发送定时的图。基站的帧由DL、无发送区间 (间隙 (GAP))、UL构成。横向表示时间轴。DL、间隙、UL各自的时间例如可以是一个或多个子帧, 可以是一个或多个时隙, 可以是一个或多个码元, 可以是一个或多个Ts期间, 也可以是它们的组合。时间单位可以是Ts (=fs/fs; 采样频率) 单位、子码元单位、码元单位、时隙单位、子帧单位、TTI单位等。

[0529] UE1通过Uu接口与gNB连接。UE1接收来自gNB的信号, 并使本UE的定时与gNB的DL的帧定时相匹配。如上所述, UE1考虑电波传输延迟来调整基站的UL帧定时, 由此来调整本身的UL信号发送定时。UE2也相同。在UE1与UE2中从gNB起的电波传输距离不同的情况下, UE1与UE2中UL信号发送定时不同。

[0530] 例示出如下情况: UE1与UE2进行SL通信, UE1成为UE_{tx}, UE2成为UE_{rx}。UE1以从gNB接收到的DL的帧定时为基准, 来发送SL信号。UE1以从gNB接收到的DL的帧定时为基准, 在从规定的DL、GAP、UL的时隙格式导出的UL的帧定时, 来进行SL发送。

[0531] 在SL通信中相对的UE2接收来自UE1的SL发送信号, 并使本UE的定时与UE1的帧定时相匹配。UE1与UE2之间的SL通信在该定时实施。

[0532] 由此, 在UE1与UE2中从gNB起的电波传输距离不同的情况下, 也能消除进行SL通信的UE间的收发的定时偏移。由此, 能降低UE间的通信品质的变差、通信中断。

[0533] 公开其它方法。UE_{tx}接收来自gNB的信号, 并使本UE的定时与gNB的DL的帧定时相匹配。如上所述, UE_{tx}考虑电波传输延迟来调整基站的UL帧定时, 由此来调整本身的UL信号发送定时。UE_{tx}以向该gNB的UL信号发送定时为基准, 来进行SL通信的发送。UE_{tx}中的SL发送定时以向gNB的UL的帧定时为基准。

[0534] 图35是对于实施方式5、示出进行SL通信的UE的发送定时的图。UE1通过Uu接口与gNB连接。UE1接收来自gNB的信号, 并使本UE的定时与gNB的DL的帧定时相匹配。如上所述, UE1考虑电波传输延迟来调整基站的UL帧定时, 由此来调整本身的UL信号发送定时。UE2也相同。在UE1与UE2中从gNB起的电波传输距离不同的情况下, UE1与UE2中UL信号发送定时不同。

[0535] 例示出如下情况: UE1与UE2进行SL通信, UE1成为UE_{tx}, UE2成为UE_{rx}。UE1接收来自gNB的信号, 并使本UE的定时与gNB的DL的帧定时相匹配。如上所述, UE1考虑电波传输延迟来调整基站的UL帧定时, 由此来调整本身的UL信号发送定时。UE1以向该gNB的UL信号发送定时为基准, 来进行SL通信的发送。UE1中的SL发送定时以向gNB的UL的帧定时为基准。

[0536] 在SL通信中相对的UE2接收来自UE1的SL发送信号, 并使本UE的定时与UE1的帧定时相匹配。UE1与UE2之间的SL通信在该定时实施。

[0537] SL发送定时可以将以UE_{tx}从gNB接收到的DL的帧定时为基准的方法、与以向gNB的UL的帧定时为基准的方法组合来设定。例如, 作为SL通信中的帧定时, 帧前端的定时以向gNB的UL的帧定时为基准, 帧后端的定时以从gNB接收到的DL的帧定时为基准。由此, 能使SL的1帧内所构成的UE间的通信期间变长。

[0538] 由此,在UE1与UE2中从gNB起的电波传输距离不同的情况下,也能消除进行SL通信的UE间的收发的定时偏移。由此,能降低UE间的通信品质的变差、通信中断。

[0539] 在UE存在于gNB所构成的小区的覆盖范围外的情况下,UE无法接收来自gNB的信号,无法与gNB的DL的帧定时相匹配。该情况下,UE从附近的其它UE接收SLSS、PSBCH,从而与该其它UE进行同步。该情况下,该UE可以利用来自UE进行了同步的其它UE的接收定时而非gNB的DL帧定时,以作为SL通信的定时的基准。

[0540] 作为以来自UE进行了同步的其它UE的接收定时为基站来进行SL通信的方法,可以应用上述所公开的方法。在应用上述所公开的第2方法的情况下,可以以来自UE进行了同步的其它UE的接收定时为基准,该UE可以导出将来自其它UE的电波传输延迟考虑在内的发送定时,并以该发送定时为基准来进行SL信号的发送。对于将SL通信中的UE间的电波传输延迟考虑在内来导出发送定时的方法,可以应用后述的方法。

[0541] 由此,在UE存在于gNB所构成的覆盖范围外的情况下,也能消除进行SL通信的UE间的收发的定时偏移。由此,能降低UE间的通信品质的变差、通信中断。

[0542] SL通信中,在UE间进行双向通信的情况下,产生因UE间的电波传输距离而引起的电波传输延迟。因此,即使用上述方法来决定SL通信的帧定时,UE_tx也无法确定从UE_rx发送来的反馈信号的接收定时,产生无法接收该反馈信号的问题。公开用于解决上述问题的方法。

[0543] 在用于SL通信的时隙内设置间隙。例如,可以在从UE_tx向UE_rx的发送中使用的资源、与从UE_rx向UE_tx的发送中使用的资源之间设置间隙。UE_tx可以通过调度对UE_rx设定间隙。例如,UE_tx可以用UE间的SL通信中的RRC信令来通知间隙的设定,或者可也以用UE间的SL通信中的MAC信令来通知。或者,UE_tx可以将间隙的设定包含在SCI中用PSCCH来发送。或者,UE_tx可以用从UE_tx对UE_rx发送的PSSCH来发送间隙的设定。由此,能在进行SL通信的UE间构成间隙。

[0544] 图36是对于实施方式5、示出在SL通信中使用的时隙的图。在用于SL通信的时隙内设置间隙。对SL通信中的时隙设置从UE_tx向UE_rx的资源、及/或间隙、及/或从UE_rx向UE_tx的资源。UE_tx使用从UE_tx向UE_rx的资源,来进行向UE_rx的发送。UE_tx在GAP的区间中不进行发送。UE_tx利用从UE_rx向UE_tx的资源,从UE_rx进行接收。

[0545] UE_rx利用从UE_tx向UE_rx的资源,从UE_tx进行接收。此时,产生电波传输延迟。在UE_rx进行向UE_tx的发送的情况下,UE_rx使用对反馈定时进行校正后的从UE_rx向UE_tx的资源,来对UE_tx进行发送。进行反馈定时的校正,以使得UE_tx能利用从UE_rx向UE_tx的资源来从UE_rx进行接收。反馈定时的校正方法可以应用后述的方法。

[0546] 从UE_tx向UE_rx的资源、及/或从UE_rx向UE_tx的资源也可以由UE_tx通过调度来对UE_rx进行设定。资源的设定可以与间隙的设定相组合。可以将这些设定作为SL中的时隙格式来设定。时隙格式的数量并不限于一个,可以是多个。可以组合多个时隙格式。在UE间通知时隙格式的设定的方法可以应用上述方法。

[0547] 这些设定可以单独地对UE进行。例如,在单播通信的情况下是有效的。或者,这些设定可以对每个UE组进行。例如,在组播通信的情况下是有效的。

[0548] 间隙、从UE_tx向UE_rx的资源、从UE_rx向UE_tx的资源各自的时间例如可以是一个或多个子帧,可以是一个或多个时隙,可以是一个或多个码元,可以是一个或多个Ts期

间,也可以是它们的组合。时间单位可以是 $T_s (=f_s/f_s; \text{采样频率})$ 单位、子码元单位、码元单位、时隙单位、子帧单位、TTI单位等。

[0549] 由此,例如,能根据从UE_tx向UE_rx的通信容量、从UE_rx向UE_tx反馈的通信容量、UE_tx与UE_rx的距离、与UE_tx进行SL通信的UE_rx的数量等SL通信的状况,来灵活地设定间隙、从UE_tx向UE_rx的资源、从UE_rx向UE_tx的资源。

[0550] 可以对SL中的时隙格式设置能作为间隙、从UE_tx向UE_rx的资源、从UE_rx向UE_tx的资源来适当设定的资源。有时将该资源称为可设定资源。

[0551] 时隙格式的设定可以进行多次。例如,UE_tx将针对UE_rx的时隙格式的设定分为2次来实施。在第1次的时隙格式的设定的通知中,UE_tx对UE_rx通知使用了间隙、从UE_tx向UE_rx的资源、从UE_rx向UE_tx的资源、可设定资源的时隙格式设定。在第2次的时隙格式的设定的通知中,UE_tx可以对UE_rx变更可设定资源的一部分或全部。例如,可以将可设定资源变更为时隙、从UE_tx向UE_rx的资源或从UE_rx向UE_tx的资源。

[0552] 在进行多次时隙格式的设定的情况下,可以使该设定的通知中所使用的方法不同。例如,通过SL通信中的RRC信令来进行第1次的通知,并通过PSCCH来进行第2次以后的通知。

[0553] 由此,能根据SL通信状况,使间隙、从UE_tx向UE_rx的资源或从UE_rx向UE_tx的资源的量增减。能设为最适合于SL通信状况的通信。

[0554] 如上所述,在SL通信中在UE间进行双向通信的情况下,可以进行反馈定时的校正。作为反馈定时的校正方法,可以适当地应用实施方式4中所公开的方法。图37是示出应用了实施方式4中所公开的方法的情况下的反馈定时校正方法的流程的一个示例的图。图37示出UE1与UE2进行SL通信的情况。

[0555] 步骤ST4901中,UE1 (UE_tx) 选择定时校正用信号的一个或多个结构,并将选择出的结构设为定时校正用信号结构候补。步骤ST4902中,UE1对UE2 (UE_rx) 发送定时校正用信号结构候补设定。定时校正用信号结构候补设定的信息可以设为定时校正用信号结构候补的信息。该信息的通知可以使用SL通信中的PC5信令。或者,也可以使用MAC信令。或者,UE1可以将该信息包含在SL通信用的MIB中,并用PSBCH来发送。或者,UE1可以将该信息包含在SCI中并用PSCCH来发送。或者,UE1可以用PSSCH来发送该信息。UE1可以用PSCCH来通知该PSSCH的资源分配信息。

[0556] 该通知可以使用广播通信来进行。由此,在UE1与UE2之间未设定单播通信的阶段,能向相对的UE发送定时校正用信号结构。由此,UE2能接收从UE1发送来的定时校正用信号结构。

[0557] 步骤ST4903中,在UE1中产生单播通信的数据。步骤ST4904中,UE1对UE2通知定时校正用信号发送请求。该请求中所包含的信息例如可以是发送定时信息、发送指示信息、UE2的标识(进行单播通信的相对UE的标识(DST ID))。UE1例如可以用PSCCH来发送该通知,或者可以用PSSCH来发送。由此,UE2接收定时校正用信号发送请求。

[0558] 可以对定时校正用信号发送请求的通知使用RRC连接请求。可以将定时校正用信号发送请求包含在RRC连接请求中来通知。UE1可以将定时校正用信号发送请求包含在开始单播通信时所通知的最初的信号或消息中,来对UE2进行通知。由此,在单播通信开始前,能实施反馈定时校正。

[0559] 从UE1接收到定时校正用信号发送请求的UE2在步骤ST4905中,在步骤ST4902中从UE1接收到的定时校正用信号结构候补中,选择定时校正用信号结构。步骤ST4906中,UE2使用所选择出的定时校正用信号结构,对UE1发送定时校正用信号。从UE2接收到定时校正用信号的UE1在步骤ST4907中导出UE2的RTT。此外,UE1从RTT导出UE2的反馈定时校正值。

[0560] 反馈定时校正值可以设为包含从UE1向UE2的电波传输延迟以及从UE2向UE1的电波传输延迟在内的值。因此,可以将反馈定时校正值设为RTT。步骤ST4908中,UE1对UE2发送UE2的反馈定时校正信息。UE1可以对UE2发送反馈定时校正请求。UE1可以将UE2的反馈校正请求信息包含在反馈定时校正请求中来进行通知。例如,UE1可以用PSCCH来发送反馈定时校正信息。

[0561] 步骤ST4909中,UE2使用反馈定时校正信息来校正反馈定时。例如,如图36所示,UE2利用从来自UE1的接收信号的定时为基准而导出的发送定时中减去反馈定时校正值得到的定时,来作为实际的发送定时。由此,UE1与UE2之间的电波传输延迟时间得到校正。步骤ST4910中,UE2在校正后的发送定时进行反馈发送。反馈发送例如通过PSFCH来进行。

[0562] 由此,在SL通信中支持了双向通信的情况下,也能在进行SL通信的UE间进行反馈发送,而不产生收发定时的偏移。能削减进行SL通信的UE中的发送定时与接收定时的冲突。在SL通信中,在从gNB起的电波传输距离在每个UE中不同的情况下,也能在进行SL通信的UE间使收发的定时偏移减小。由此,能降低UE间的通信品质的变差、通信中断的产生。

[0563] 实施方式6.

示出了现有的LTE中的SL通信中的H0处理方法。eNB通过H0命令(H0 command)对UE通知目标小区(T-cell)中的接收用资源池(RX RP)以及例外资源池(exceptional RP)。在SL通信中进行发送的UE(发送UE)在H0中使用例外RP来进行发送。在H0完成了的情况下,发送UE在目标小区中获取发送用资源池(TX RP),并使用该发送用RP来进行发送。在SL通信中进行接收的UE(接收UE)在H0中搜索由H0命令通知得到的接收RP,并接收来自发送UE的数据。H0完成了的情况下,接收UE在目标小区中获取接收用资源池(RX RP),搜索该接收用RP,并接收来自发送UE的数据。

[0564] 图38是示出进行SL通信的UE在2个小区间移动的状况的示意图。在UE1与UE2之间进行SL通信。图中左侧的状态下,UE1、UE2存在于S-Cell。如图中中央所示,UE发生了移动。该情况下,UE2从S-Cell向T-Cell进行H0,UE1存在于S-Cell。之后,如图中右侧所示,UE发生了移动。该情况下,UE1从S-Cell向T-Cell进行H0,UE2存在于T-Cell。

[0565] 图39~图41是示出SL通信中的H0的流程例的图。图39~图41在边界线BL3940、BL4041的位置上相连。图39~图41示出使用现有的SL通信中的H0处理方法在S-Cell与T-Cell之间进行H0的流程。在UE1与UE2之间进行SL通信,图39~图41的流程对应于图38所示的小区间的移动。步骤ST5101中,在UE1与UE2之间进行SL的单播通信。首先,UE2进行向T-Cell的H0。步骤ST5102中,UE2从S-Cell接收H0命令(Command)。H0命令中,UE2接收目标小区(T-Cell)中的接收RP信息、例外RP信息。

[0566] UE2在步骤ST5103中按照H0命令从S-Cell进行分离,步骤ST5104中,与T-Cell进行同步处理。UE2在步骤ST5105中结束SL单播通信。UE2在步骤ST5106中使用通过H0命令接收到的接收RP,来搜索从UE1发送的SL发送。接收到从UE1发送的SL发送的UE2在步骤ST5107中

再次与UE1进行SL单播通信。

[0567] UE2在步骤ST5108与T-Cell完成H0处理。完成了向T-Cell的H0的UE2在步骤ST5109中从T-Cell接收到接收RP。从T-Cell接收到接收RP的UE2在步骤ST5110中结束SL单播通信。UE2在步骤ST5111中使用从T-Cell接收到的接收RP,来搜索从UE1发送的SL发送。接收到从UE1发送的SL发送的UE2在步骤ST5112中再次与UE1进行SL单播通信。

[0568] 接着,UE1进行向T-Cell的H0。步骤ST5113中,UE1从S-Cell接收H0命令(Command)。H0命令中,UE1接收目标小区(T-Cell)中的接收RP信息、例外RP信息。

[0569] UE1在步骤ST5114中按照H0命令从S-Cell进行分离,在步骤ST5115中,与T-Cell进行同步处理。UE1在步骤ST5116中结束SL单播通信。UE1在步骤ST5117中从通过H0命令所接收到的例外RP中选择SL发送用的资源,并进行SL发送。

[0570] 步骤ST5116中,UE1结束SL单播通信,由此在UE2中SL单播通信也结束。因此,UE2在步骤ST5118中再次使用接收RP来搜索UE1的SL发送。接收到从UE1发送的SL发送的UE2在步骤ST5119中再次与UE1进行SL单播通信。

[0571] UE1在步骤ST5120与T-Cell完成H0处理。完成了向T-Cell的H0的UE1在步骤ST5121中从T-Cell接收发送RP。从T-Cell接收到发送RP的UE1在步骤ST5122中,使用发送RP来进行SL发送用的资源搜索和选择处理。UE1在步骤ST5123中进行SL发送用资源的保留。由于SL发送用资源被变更,因此在步骤ST5124中,UE1结束至此为止所进行的SL单播通信。UE1利用步骤ST5123中所保留的SL发送用资源来开始SL发送。

[0572] 步骤ST5124中,UE1结束SL单播通信,由此在UE2中SL单播通信也结束。因此,UE2在步骤ST5126中再次使用接收RP来搜索UE1的SL发送。接收到从UE1发送的SL发送的UE2在步骤ST5127中再次与UE1进行SL单播通信。

[0573] 在SL通信中的UE使用现有的SL通信中的H0处理方法来进行H0的情况下,如上所述,产生资源池的变更。因此产生如下问题:SL通信中断,使用了SL通信的服务的中断频发。本实施方式6中,公开解决上述问题的方法。

[0574] 在UE间通知进行了SL通信的UE在H0时的SL通信用资源分配。SL通信用资源可以从UE_tx向UE_rx的SL发送用资源,也可以是从UE_rx向UE_tx的SL发送用资源。SL通信的UE_tx对UE_rx通知H0时的SL通信用资源分配。此外,也可以通知H0时的SL通信用的RP信息。

[0575] 该通知中可以使用单播通信中的RRC连接。该通知中也可以使用单播通信中的PSCCH。或者,该通知可以用MAC信令来进行,或可以用RRC信令来进行。

[0576] SL通信的UE_rx使用从UE_tx接收到的H0时的SL通信用资源分配信息,来接收来自UE_tx的发送。由此,能使伴随H0时的RP变更的SL通信的中断减少。

[0577] 可以从UE_rx对UE_tx请求资源分配的变更。可以从UE_rx对UE_tx通知资源分配变更请求。可以设置进行资源分配变更请求的原因信息,并包含在资源分配变更请求中。原因信息例如是表示用于H0处理的资源分配变更请求的信息、表示因通信品质变差而引起的资源分配变更请求的信息等。由此,UE_tx能根据UE_rx的状况来实施资源分配的变更。

[0578] UE_rx可以对UE_tx通知本UE已开始了H0这一情况。该通知可以包含表示对哪个小区开始了H0的信息。该通知可以包含小区的标识。可以从UE_rx对UE_tx通知资源分配变更中所使用的RP信息。例如,UE_rx已开始H0这一情况的通知可以包含通过H0命令所接收到的T-cell的例外RP信息。UE_tx可以从由UE_rx通知得到的RP中选择SL通信用的资源,并对UE_

rx进行资源分配。UE_tx可以对UE_rx通知该资源分配。

[0579] 由此,UE_tx能识别UE_rx已开始H0处理这一情况,能判断在UE_tx中使用哪个RP来保留H0时的SL通信用资源。

[0580] UE_rx可以对UE_tx通知本UE完成了H0这一情况。该通知可以包含表示对哪个小区完成了H0的信息。该通知可以包含小区的标识。可以从UE_rx对UE_tx通知资源分配变更中所使用的RP信息。例如,UE_rx完成了H0这一情况的通知可以包含T-Cell中的发送RP信息。UE_tx可以从由UE_rx通知得到的RP中选择SL通信用的资源,并对UE_rx进行资源分配。UE_tx可以对UE_rx通知该资源分配。

[0581] 由此,UE_tx能识别UE_rx完成了H0处理这一情况,能判断在UE_tx中使用哪个RP来保留H0时的SL通信用资源。

[0582] 上述内容中,公开了UE_rx对UE_tx通知本UE中的H0开始及/或H0完成。与此相对地,UE_tx可以对UE_rx通知本UE中的H0开始及/或H0完成。从UE_tx通知给UE_rx的资源池的信息可以是接收RP信息。在UE_tx先进行H0的情况下是有效的。

[0583] 对于实施方式6、图42~图43是示出SL通信中的H0的流程的第1示例的图。图42~图43在边界线BL4243的位置上相连。在图42~图43中,对与图39~图41共通的步骤标注相同的步骤标号,并省略共通的说明。首先,UE2进行向T-Cell的H0。步骤ST5102中,UE2从S-Cell接收H0命令(Command)。H0命令中,UE2接收目标小区(T-Cell)中的接收RP信息、例外RP信息。

[0584] UE2可以在步骤ST5201中对UE1通知资源分配变更请求。UE2可以将通过H0命令接收到的T-Cell的例外RP信息包含在该请求中来通知。接收到H0命令的UE2执行向T-Cell的H0。步骤ST5202中,UE1使用T-Cell的例外RP来选择SL通信的资源,并实施针对UE2的资源分配。

[0585] 步骤ST5203中,UE1对UE2通知资源分配变更。资源分配变更中所包含的信息例如是资源分配信息、资源分配变更指示信息。接收到该变更的UE2可以在步骤ST5204中对UE1通知资源分配变更响应。由此,UE1能识别UE2进行资源分配的变更这一情况。

[0586] UE1变更资源分配,并对UE2发送SL单播通信用的数据。步骤ST5205中,UE2将资源分配变更为从UE1通知得到的资源分配,并接收来自UE1的发送。由此,UE1与UE2之间的SL单播通信在UE2的H0中、H0完成后均继续进行。

[0587] 接着,UE1进行向T-Cell的H0。步骤ST5113中,UE1从S-Cell接收H0命令(Command)。H0命令中,UE1接收目标小区(T-Cell)中的接收RP信息、例外RP信息。接收到H0命令的UE1执行向T-Cell的H0。UE1在H0中也使用T-Cell的例外RP来进行资源分配,并使与UE2的SL单播通信持续。

[0588] UE1在步骤ST5120中完成向T-Cell的H0处理。完成了向T-Cell的H0的UE1在步骤ST5121中从T-Cell接收发送RP。从T-Cell接收到发送RP的UE1在步骤ST5122中,使用发送RP来进行SL发送用的资源搜索和选择处理。UE1在步骤ST5123中进行SL发送用资源的保留。

[0589] 步骤ST5207中,UE1使用所保留的SL发送用资源,来进行与UE2之间的SL单播通信用的资源分配。步骤ST5208中,UE1对UE2通知资源分配变更。资源分配变更中所包含的信息例如是资源分配信息、资源分配变更指示信息。接收到该变更的UE2可以在步骤ST5209中对UE1通知资源分配变更响应。由此,UE1能识别UE2进行资源分配的变更这一情况。

[0590] UE1变更资源分配,并对UE2发送SL单播通信用的数据。步骤ST5210中,UE2将资源分配变更为从UE1通知得到的资源分配,并接收来自UE1的发送。由此,UE1与UE2之间的SL单播通信在UE1的H0中、H0完成后均继续进行。

[0591] 由此,在SL通信中的UE进行H0的情况下,SL通信也不发生中断,能减少使用了SL通信的服务的中断。

[0592] 对于实施方式6、图44~图45是示出SL通信中的H0的流程的第2示例的图。图44~图45在边界线BL4445的位置上相连。图44~图45示出UE1先进行H0的示例。在图44~图45中,对与图39~图41以及图42~图43共通的步骤标注相同的步骤标号,并省略共通的说明。首先,UE1进行向T-Cell的H0。步骤ST5301中,UE1从S-Cell接收H0命令(Command)。H0命令中,UE1接收目标小区(T-Cell)中的接收RP信息、例外RP信息。

[0593] UE1在步骤ST5302中按照H0命令从S-Cell进行分离,在步骤ST5303中,与T-Cell进行同步处理。步骤ST5202中,UE1使用T-Cell的例外RP来选择SL通信的资源,并实施针对UE2的资源分配。

[0594] 步骤ST5203中,UE1对UE2通知资源分配变更。资源分配变更中所包含的信息例如是资源分配信息、资源分配变更指示信息。接收到该变更的UE2可以在步骤ST5204中对UE1通知资源分配变更响应。由此,UE1能识别UE2进行资源分配的变更这一情况。

[0595] UE1变更资源分配,并对UE2发送SL单播通信用的数据。步骤ST5205中,UE2将资源分配变更为从UE1通知得到的资源分配,并接收来自UE1的发送。由此,UE1与UE2之间的SL单播通信在UE1的H0中、H0完成后均继续进行。

[0596] UE1在步骤ST5304完成向T-Cell的H0处理。完成了向T-Cell的H0的UE1在步骤ST5305中从T-Cell接收发送RP。从T-Cell接收到发送RP的UE1使用发送RP来进行SL发送用的资源搜索和选择处理,并进行针对UE2的资源保留。

[0597] 在UE1识别出UE2并未开始向T-Cell的H0、或并不存在于T-Cell的情况下,UE1也可以不进行使用了从T-Cell接收到的发送RP的、向UE2的SL发送用的资源搜索、选择处理、资源保留。例如,UE2可以对UE1通知H0开始及/或H0完成,利用该通知,UE1能识别UE2已开始或完成了H0这一情况。

[0598] 在UE1存在于T-Cell、UE2还不存在于T-Cell的情况下,通过使用从T-Cell通知得到的例外RP,从而能降低对其它小区的干扰。

[0599] 接着,UE2进行向T-Cell的H0。步骤ST5306中,UE2从S-Cell接收H0命令(Command)。H0命令中,接收目标小区(T-Cell)中的接收RP信息、例外RP信息。接收到H0命令的UE2执行向T-Cell的H0。此外,步骤ST5307中,UE2对UE1通知H0开始。UE2可以将作为H0目标的小区T-Cell的标识、通过H0命令接收到的例外RP包含在H0开始通知中,并发送该H0开始通知。UE1能识别UE2开始了H0的小区、例外RP。由此,UE1能选择对UE2使用的RP。

[0600] UE1识别UE2进入H0处理这一情况,因此,决定在UE2的H0中也使用例外RP来进行资源分配,并继续与UE2之间的SL单播通信。

[0601] UE2在步骤ST5308中按照H0命令从S-Cell进行分离,在步骤ST5309中与T-Cell进行同步处理,在步骤ST5310中完成向T-Cell的H0处理。完成了H0处理的UE2在步骤ST5311中对UE发送H0完成通知。UE2可以将作为H0目标的小区T-Cell的标识包含在H0完成通知中,并发送该H0完成通知。UE1能识别UE2对哪个小区完成了H0这一情况。

[0602] 步骤ST5312中,UE接收T-Cell中的接收RP。这里,UE2可以不搜索接收RP。步骤ST5311中,从UE2接收到H0完成通知的UE1识别UE2完成了向T-Cell的H0这一情况。步骤ST5122中,UE1使用T-Cell的发送RP,来进行SL发送用的资源搜索和选择处理。UE1在步骤ST5123中进行SL发送用资源的保留。

[0603] 步骤ST5207中,UE1使用所保留的SL发送用资源,来进行与UE2之间的SL单播通信用的资源分配。步骤ST5208中,UE1对UE2通知资源分配变更。资源分配变更中所包含的信息例如是资源分配信息、资源分配变更指示信息。接收到该变更的UE2可以在步骤ST5209中对UE1通知资源分配变更响应。由此,UE1能识别UE2进行资源分配的变更这一情况。

[0604] UE1变更资源分配,并对UE2发送SL单播通信用的数据。步骤ST5210中,UE2将资源分配变更为从UE1通知得到的资源分配,并接收来自UE1的发送。由此,UE1与UE2之间的SL单播通信在UE2的H0中、H0完成后均继续进行。

[0605] 通过采用本实施方式6中所公开的方法,从而在SL通信中的UE进行H0的情况下,SL通信也不发生中断,能减少使用了SL通信的服务的中断。

[0606] gNB可以对UE间的SL通信中所使用的资源进行调度。该情况下,T-Cell可以对S-Cell通知SL通信中所使用的资源分配。S-Cell可以对进行H0的UE通知T-Cell中的资源分配信息。该通知可以使用H0命令。例如,在UE2进行H0的情况下,从S-Cell通过H0命令接收到T-Cell的资源分配信息的UE2对UE1通知资源分配变更请求。该通知中可以包含资源分配信息。

[0607] 接收到资源分配信息的UE1使用该资源分配信息来实施与UE2的SL通信。UE1可以对UE2发送包含该资源分配信息的资源分配变更通知。由此,能将gNB对UE2所调度的资源分配尽早地使用在SL通信中。

[0608] 例如,在UE1进行H0的情况下,从S-Cell通过H0命令接收到T-Cell的资源分配信息的UE1对UE2发送资源分配变更通知。该通知中可以包含资源分配信息。由此,UE1能将gNB所调度的资源分配尽早地使用在SL通信中。

[0609] 公开了在SL中进行组播通信的情况下的H0处理。在进行组播通信的头部UE与成员UE之间可以应用本实施方式6所公开的H0处理。可以使头部UE与UE1对应,使成员UE与UE2对应。在存在多个成员UE的情况下也相同。可以在头部UE与各成员UE间实施H0处理,并应用本实施方式6所公开的H0处理。由此,SL中,在组播通信中的H0中,能减少使用了SL通信的服务的中断。

[0610] 在SL通信中的H0处理中应用的资源池可以是能在多个小区或多个基站中使用的资源池。该资源池例如可以是RAN(RAN Notification Area:RAN通知区域)中所能使用的资源池。在RAN内的移动中无需资源池的变更。能削减伴随资源池的变更的资源分配的变更。

[0611] 该资源池可以利用标准等静态地决定,也可以由gNB对进行SL的UE进行通知。该资源池可以包含在广播信息中进行广播,也可以使用RRC信令、MAC信令来进行通知。或者,该资源池可以包含在L1/L2控制信息中进行通知。此外,在H0处理时,S-Cell可以将该资源池通知给UE。或者,可以由T-Cell经由S-Cell对UE通知该资源池。由此,UE能从该资源池实施资源分配。

[0612] 实施方式7.

3GPP中,探讨了使用2个RAT(LTE和NR)的SL通信。此外,也提出了使用上述2个RAT

(LTE RAT及/或NR RAT)的V2X服务的支持。作为2个RAT的选择方法,公开了由上位层选择RAT的方法、由AS层选择RAT的方法(非专利文献32(R2-1818221))。

[0613] 公开了如下情况:SL通信中的UE的各RAT的协议堆栈包含PDCP、RLC、MAC、PHY(非专利文献1(TS36.300V15.4.0)、非专利文献33(TR38.885V1.0.0))。然而,并未公开运用2个RAT的情况下的协议堆栈的结构。这里,公开运用2个RAT的情况下的协议堆栈的结构。

[0614] 图46是示出AS层选择RAT的情况下的协议结构的图。构成应用层、V2X层。V2X层的下位构成LTE的PDCP、RLC、MAC、PHY和NR的PDCP、RLC、MAC、PHY。在发送侧,从V2X层输出的数据在V2X层被复制为2个,复制出的2个数据被分别输入到LTE的PDCP和NR的PDCP。在接收侧,从LTE的PDCP输出的数据与从NR的PDCP输出的数据经由V2X层被输入到应用层。

[0615] 对数据附加表示用哪个RAT来发送的信息(RAT信息)。RAT信息可以在应用层中被附加,也可以在V2X层中被附加。应用层或V2X层可以根据V2X服务来选择用哪个RAT来发送,并附加RAT信息。LTE的PDCP根据所输入的数据的RAT信息来判断是否由本RAT(即LTE)来发送。在RAT信息与本RAT相同的情况下,LTE的PDCP判定为由本RAT来发送,并经由LTE的RLC、MAC、PHY来进行SL通信。同样地,NR的PDCP根据所输入的数据的RAT信息来判断是否由本RAT(即NR)来进行发送。在RAT信息与本RAT相同的情况下,NR的PDCP判定为由本RAT来进行发送,并经由NR的RLC、MAC、PHY来进行SL通信。

[0616] 由此,能判断各RAT的PDCP是否发送数据。

[0617] 图47是示出V2X层选择RAT的情况下的协议结构的图。在发送侧,V2X层根据RAT信息来选择RAT,并对所选择的RAT的PDCP输入所发送的数据。在接收侧,从LTE的PDCP输出的数据与从NR的PDCP输出的数据经由V2X层被输入到应用层。LTE的PDCP经由LTE的RLC、MAC、PHY来进行所输入的数据的SL通信(发送)。同样地,NR的PDCP经由NR的RLC、MAC、PHY来进行所输入的数据的SL通信(发送)。

[0618] 由此,能判断V2X层是否用哪个RAT来发送数据。

[0619] 图46所公开的方法中,在双方的RAT的PDCP从V2X层暂时接收所有数据后判断发送。该方法中,双方的RAT的PDCP的负荷增大,功耗增大。另一方面,图47所公开的方法中,上位层选择RAT。因此,例如,无法根据无线中的通信品质、各RAT中的负荷状况等AS层中的状况,来灵活地选择和变更RAT。这里,公开解决上述问题的方法。

[0620] 对AS层设置RAT选择的协议堆栈。对AS层设置RAT变更的协议堆栈。上述协议堆栈例如可以设置于PDCP的上位,也可以设置在PDCP与V2X层之间。

[0621] 在支持双方的RAT的情况下,各RAT的PDCP附加SN、HFN。LTE的PDCP附加SN、HFN,此外NR的PDCP附加SN、HFN。LTE中,公开了在实施PDCP中的分组复制(PDCP duplication)的情况下,PDCP附加SN、HFN。在支持双方的RAT的情况下,无论是否存在PDPC中的分组复制,PDCP都可以附加SN、HFN。

[0622] 图48是示出在AS层中设有RAT选择及/或RAT变更的协议堆栈(有时记载为RAT选择/RAT变更)的情况下的协议结构的图。图48示出将RAT选择/RAT变更协议设置在PDCP与V2X层之间的示例。RAT选择/RAT变更协议根据从V2X层输入的数据中所附加的RAT信息,来判断用哪个RAT来发送数据。

[0623] 作为附加于数据的RAT信息,不仅可以设置表示一个RAT的信息,也可以设置表示多个RAT的信息。表示多个RAT的信息可以设为如下信息:表示可以发送数据的RAT。可以发

送数据的RAT不仅在一个的情况下是有效的,在多个的情况下也是有效的。例如,在规定的V2X服务的数据在LTE中、NR中都可以发送的情况下,可以使用表示LTE与NR的RAT信息。

[0624] 通过RAT选择/RAT变更协议,可以选择及/或变更RAT。例如,在包含多个RAT的RAT信息附加于数据的情况下,通过RAT选择/RAT变更协议,可以选择及/或变更RAT。UE可以将AS层中的状况通知给RAT选择/RAT变更协议。由此,UE能使RAT选择/RAT变更协议执行与AS层中的状况相对应的RAT的选择、变更。

[0625] 通过在AS层中进行RAT的选择、变更,从而能尽早地将AS层中的状况反映到SL通信中。因此,能以低延迟改善SL通信的通信品质,能满足SL通信所要求的QoS。

[0626] 在发送侧,决定了用哪个RAT来发送数据的RAT选择/RAT变更协议将数据输入到所决定的RAT的PDCP。LTE的PDCP经由LTE的RLC、MAC、PHY来进行所输入的数据的SL通信(发送)。同样地,NR的PDCP经由NR的RLC、MAC、PHY来进行所输入的数据的SL通信(发送)。

[0627] 在接收侧,从LTE的PDCP输出的数据与从NR的PDCP输出的数据被输入到RAT选择/RAT变更协议。RAT选择/RAT变更协议将从各RAT的PDCP输入的数据依次输入到V2X层。由此,数据经由V2X层被输入到应用层。

[0628] 由此,能判断AS层用哪个RAT来发送数据。此外,数据仅被输入到发送数据的RAT的PDCP。其结果是,能降低双方的RAT的PDCP的负荷的增大、功耗的增大。

[0629] 在变更RAT的情况下,变更RAT的UE(UE_{tx})可以对进行SL通信的相对UE(UE_{rx})通知RAT的变更。能判断UE_{rx}可以用哪个RAT来接收。在使用了LTE的情况下,UE_{tx}能用LTE的SL的信令来发送RAT变更。在使用了NR的情况下,UE_{tx}能用NR的SL的信令来发送RAT变更。作为SL信令,可以使用PC5的信令,或者可以使用RRC信令,或者可以使用MAC信令。或者,UE_{tx}可以使用PSCCH来发送RAT变更,或者可以使用PSCCH和PSSCH来发送。

[0630] UE_{tx}对UE_{rx}发送RAT变更通知。RAT变更通知中例如可以包含RAT变更指示信息、变更后RAT信息、变更后RAT中的资源信息。资源信息可以是资源池信息、资源分配信息等。由此,UE_{rx}能识别在UE_{tx}中进行了RAT的变更这一情况。

[0631] UE_{rx}可以对UE_{tx}发送RAT变更请求。RAT变更请求中例如可以包含RAT变更请求信息。UE_{rx}可以对UE_{tx}发送变更前RAT中的SL中的通信品质信息、变更前RAT中的QoS参数测定值信息、变更前RAT中的分组送达信息、UE_{rx}中的各RAT中的负荷状况信息等与通信状况有关的信息。并不限于变更前RAT,UE_{rx}也可以对UE_{tx}发送UE所支持的各RAT中的信息。UE_{rx}可以将与通信状况有关的信息包含在RAT变更请求中来进行发送。

[0632] 由此,UE_{tx}能使用从UE_{rx}接收到的信息,来判断RAT的变更。在决定了RAT的变更的情况下,UE_{tx}可以在UE_{tx}与UE_{rx}之间实施变更前RAT中的SL连接释放处理。此外,UE_{tx}可以在UE_{tx}与UE_{rx}之间实施变更后RAT中的SL连接处理。

[0633] 在UE_{rx}中,数据从变更前RAT的PDCP与变更后RAT的PDCP这两者被发送到上位层。在各RAT中,通过各个PDCP中所附加的SN、HFN进行重新排序,并恢复数据的顺序。然而,例如有时在RAT变更时产生未送达数据。若无法用变更前RAT来发送未送达数据,则产生数据丢失。这里,公开解决上述问题的方法。

[0634] UE_{tx}对变更前RAT的PDCP通知未送达数据传输指示。未送达数据可以从最旧的未送达数据到最近的未送达数据的范围内的所有数据,且未送达数据可以包含在该范围内。变更前RAT的PDCP附加SN、HFN。变更前RAT的PDCP可以对最后的未送达数据赋予结束标

记,该结束标记表示在该数据处结束。或者,变更前RAT的PDCP可以将结束标记插入到最后的未送达数据之后。

[0635] 变更前RAT的PDCP对变更后RAT的PDCP传输变更前RAT的未送达数据。UE_{tx}使用变更后RAT对UE_{rx}发送变更前RAT的未送达数据。可以设置用于表示是变更前RAT的PDCP数据的信息,并由UE_{tx}将该信息附加于传输数据。UE_{rx}利用用于表示是变更前RAT的PDCP数据的信息,来判断是否是变更前RAT的未送达数据。UE_{rx}在判断为变更后RAT所接收到的数据是变更前RAT的未送达数据的情况下,UE_{rx}将变更前RAT的未送达数据传输到变更前RAT的PDCP。由此,能用变更后RAT来收发变更前RAT中的未送达数据。

[0636] 图49是示出上述RAT变更流程的一个示例的图。图49示出进行SL通信的UE1 (UE_{tx}) 与UE2 (UE_{rx}) 将RAT从LTE变更为NR的示例。图49中,虚线表示控制信令,实线表示数据。图49中,对于各UE,示出了RRC、RAT选择/RAT变更协议、LTE中的协议、NR中的协议的各处理。另外,图49中,将RAT选择/RAT变更简称为RAT选择/变更。

[0637] 在LTE中进行SL发送的UE1在步骤ST5701中,将LTE的SL数据从RAT选择/RAT变更协议发送到LTE的PDCP。UE1的LTE的PDCP对所输入的数据执行SN的附加、HFN的附加、隐藏处理、头部压缩处理。步骤ST5702中,UE1通过LTE的协议,在SL中对UE2发送LTE的数据。

[0638] 步骤ST5703中,UE2使从UE1接收到的数据通过LTE的协议。UE2在LTE的PDCP中利用SN、HFN来进行隐藏解除、重新排序处理。UE2将LTE的PDCP中经处理后的SL数据发送到UE2的RAT选择/RAT变更协议。UE2将输入到RAT选择/RAT变更协议后的SL数据发送到V2X层。

[0639] UE1通过RAT选择/RAT变更协议来进行RAT的变更。步骤ST5704中,UE1的RRC对UE2发送RAT变更通知。这里,示出了从LTE向NR的变更的情况。RAT变更通知可以通过UE1的LTE的协议来发送。RAT变更通知例如可以包含RAT变更指示信息、变更后RAT信息、变更后RAT中的资源信息。UE2的RRC接收来自UE1的RAT变更信息。RAT变更信息可以通过UE2的LTE的协议来接收。由此,UE2能识别RAT变更。

[0640] 可以从UE2对UE1发送针对RAT变更通知的响应。作为该响应,可以发送同意或拒绝。拒绝的情况下,可以将拒绝的理由信息包含在响应中来通知。拒绝的理由信息例如可以是过载、通信品质未送达等。UE1通过接收来自UE2的该响应,从而能判断是否对UE2实施RAT变更。

[0641] UE1在步骤ST5707中停止LTE中的SL发送处理,并在步骤ST5708中开始NR中的SL发送处理。UE1的RRC可以对LTE的各协议通知上述处理。UE1的LTE的各协议停止SL发送处理。UE2在步骤ST5705中停止LTE中的SL接收处理,并在步骤ST5706中开始NR中的SL接收处理。UE2的RRC可以对LTE的各协议通知上述处理。UE2的LTE的各协议停止SL接收处理。

[0642] UE1的RRC在步骤ST5709中对UE1的LTE的协议指示在LTE中为未送达的SL数据的传输。UE1的RRC可以对LTE的PDCP指示SL数据的传输。UE1的RRC对LTE的PDCP指示将未送达的SL数据传输到NR的PDCP。LTE的PDCP中,将SL数据发送途中的数据也包含在内来判断未送达数据。可以将具有未从UE2接收到接收响应的通知的SN的数据设为未送达数据。可以将送达数据也包含在内,从具有最旧(最小)的SN的未送达数据传输具有比其更新(更大)的SN的数据。

[0643] 从LTE向NR进行了RAT变更的UE1在步骤ST5710中,将SL数据从RAT选择/RAT变更协议发送到NR的PDCP。该PDCP对输入到UE1的NR的PDCP的数据执行SN的附加、HFN的附加、隐藏

处理、头部压缩处理。步骤ST5711中,UE1通过NR的协议,在SL中对UE2发送SL数据。

[0644] 步骤ST5712中,UE2使从UE1接收到的数据通过NR的协议。UE2在NR的PDCP中利用SN、HFN来进行隐藏解除、重新排序处理。UE2将NR的PDCP中处理后的SL数据发送到UE2的RAT选择/RAT变更协议。UE2将被输入到RAT选择/RAT变更协议后的SL数据发送到V2X层。

[0645] 指示将未送达的SL数据传输到NR的PDCP的UE1的LTE的PDCP在步骤ST5713中,将未送达的SL数据传输到UE1的NR的PDCP。该PDCP对被输入到UE1的NR的PDCP的数据执行SN的附加、HFN的附加、隐藏处理、头部压缩处理。此外,NR的PDCP可以附加表示是从LTE的PDCP传输来的数据的信息。步骤ST5714中,UE1通过NR的协议,在SL中对UE2发送所传输的未送达数据。将LTE中的未送达数据传输到NR的PDCP的UE1可以放弃在LTE中为通信途中的SL数据。由于不需要继续无用的发送处理,因此能削减功耗。

[0646] UE2使从UE1接收到的SL数据通过NR的协议。UE2在NR的PDCP中利用SN、HFN来进行隐藏解除、重新排序处理。此外,UE2在NR的PDCP中能利用表示是从LTE的PDCP传输来的数据的信息,来判定是否是传输来的数据、是从哪个RAT传输来的。判断出是从LTE的PDCP传输来的数据的NR的PDCP在步骤ST5715中,对LTE的PDCP传输未送达数据。

[0647] UE2的LTE的PDCP利用UE1的LTE的PDCP中所附加的SN、HFN,来进行隐藏解除、重新排序处理。UE2在步骤ST5716中将LTE的PDCP中处理后的未送达数据发送到RAT选择/RAT变更协议。

[0648] 在RAT变更时产生未送达数据的情况下、在RAT变更前后SL数据的发送定时或接收定时发生偏移的情况下,从双方的RAT的PDCP发送SL数据。其结果是产生如下问题:仅通过附加于各个SL数据的SN无法恢复顺序。这里,公开解决上述问题的方法。可以使RAT变更前的LTE的PDCP中处理后的未送达数据优先于RAT变更后的NR的PDCP中处理后的数据来进行处理。

[0649] 通知了RAT变更的UE2可以将NR的PDCP中处理后的数据保持在存储装置中,直到在LTE的PDCP中处理LTE的未送达数据并发送到RAT选择/RAT变更协议为止。UE2可以在LTE的PDCP中处理LTE的未送达数据并发送到RAT选择/RAT变更协议后,将NR的PDCP中处理后的数据发送到RAT选择/RAT变更协议。UE2将被输入到RAT选择/RAT变更协议后的SL数据发送到V2X层。由此,能在NR中发送在LTE中为未送达的数据。

[0650] 由此,能进行RAT的变更。此外,通过设置未送达数据的传输处理,从而在进行了RAT的变更的情况下,也能消除SL数据的丢失。上述附图的示例中公开了从LTE向NR的RAT变更,但对于从NR向LTE的RAT变更也可以设为相同。能获得同样的效果。

[0651] UE1的LTE的PDCP可以将无法确认SL数据的送达(未送达)的SL数据的SN以后的PDCP SDU保存在存储装置中。可以在PDCP SDU的状态下传输未送达数据。UE1的NR的PDCP可以将NR中产生的数据保持在存储装置中,直到所传输的未送达数据的处理结束为止。UE1的NR的PDCP可以在所传输的未送达数据的处理结束后,对NR中产生的数据进行处理。

[0652] 在PDCP SDU的状态下传输未送达数据的情况下,接收到通过UE1的NR发送来的未送达的SL数据的UE2的NR的PDCP可以在NR的PDCP中利用SN、HFN来对未送达的SL数据进行隐藏解除、重新排序处理,而无需将未送达的SL数据传输到LTE的PDCP。这是由于在PDCP SDU的状态下传输未送达数据的情况下,不进行LTE PDCP中的SN、HFN的附加、隐藏处理、头部压缩处理而被输入到NR的PDCP,并在NR的PDCP中进行SN、HFN的附加、隐藏处理、头部压缩处

理。能简化UE2中的未送达数据的接收处理。

[0653] UE2将NR的PDCP中进行了处理的未送达的SL数据输入到RAT选择/RAT变更协议,并从RAT选择/RAT变更协议发送到V2X层。

[0654] 如上述那样,可以在变更前RAT中的未送达数据的最后附加结束标记。UE1的LTE PDCP在未送达数据的最后附加结束标记,并传输到NR PDCP。UE1可以优先进行从LTE的PDCP传输来的数据的处理,直到NR的PDCP接收结束标记为止,并可以在接收到结束标记后,进行NR中所产生的数据的处理。

[0655] 或者,UE2可以优先进行从LTE的PDCP传输来的数据处理,直到NR的PDCP接收结束标记为止,并可以在接收到结束标记后,进行NR中所产生的数据的处理。这些处理可以应用上述的方法。通过设置结束标记,从而能使传输处理所需的数据的终端明确。能降低UE1或UE2中的处理定时偏移等而导致的误动作。

[0656] 公开其它方法。上位层可以对SL数据附加序列编号(SN)。例如,应用层可以对SL数据附加SN。或者,V2X层可以对SL数据附加SN。UE_tx可以在上位层中对SL数据附加SN,并发送附加有SN的SL数据。UE_rx在上位层中利用该SN对接收到的SL数据进行重新排序。由此,即使在多个RAT中收发SL数据的情况下,也可以通过在上位层中所附加的SN,在上位层中使SL数据的顺序恢复。

[0657] 上位层可以将与未送达数据有关的信息包含在未送达数据传输指示中,来通知给变更前RAT的PDCP。与未送达数据有关的信息可以是最旧的未送达数据的信息,也可以是表示未送达数据的位映射。变更前RAT的PDCP可以使用与从上位层通知得到的未送达数据有关的信息,将未送达数据传输到变更后RAT的PDCP。

[0658] 可以将对SL数据附加SN的功能设置于AS层中PDCP的更上位,而非上位层中。例如,可以对RAT选择/RAT变更协议设置对SL数据附加SN的功能。由此,即使在多个RAT中收发SL数据的情况下,也可以通过在AS层中所附加的SN,在AS层中使SL数据的顺序恢复。

[0659] 由此,在RAT变更时产生未送达数据的情况下,也能在UE_rx中使SL数据的顺序恢复。此外,例如,在因变更前RAT、变更后RAT中的通信品质导致各RAT中的重发时间产生差异的情况下,也能通过应用上述方法,在UE_rx中使SL数据的顺序恢复。

[0660] 通过采用本实施方式7中所公开的方法,能对一个V2X服务进行使用了多个RAT的SL通信。此外,在使用了多个RAT的SL通信中,能进行RAT的变更。例如,在一个RAT的通信品质变差了的情况下,能将用于SL通信的RAT变更为通信品质较好的其它RAT。因此,能改善SL通信的通信品质。此外,能满足SL通信所要求的QoS。

[0661] 实施方式7的变形例1.

在变更RAT的情况下,产生仅通过各个RAT中所附加的SN无法使SL数据的顺序恢复的问题,这一点已在上文中进行了阐述。作为解决上述问题的方法,实施方式7中,例如,公开了如下方法:使RAT变更前的LTE的PDCP中所处理的未送达数据优先于RAT变更后的NR的PDCP中所处理的数据来进行处理的方法,或在上位层或RAT选择/RAT变更协议中对SL数据附加SN、并利用该SN来重新排序的方法。然而,上述方法中产生如下问题:优先处理所引起的延迟时间增大、上位层或RAT选择/RAT变更协议的功能增大、UE的结构复杂化、功耗增大等。本变形例1中公开解决上述问题的方法。

[0662] 各RAT的PDCP赋予2个RAT共通的一系列SN。2个RAT可以是LTE与NR。可以设置2个

RAT共通的PDCP (共通PDCP)。共通PDCP赋予2个RAT共通的一系列SN。各RAT的PDCP赋予2个RAT共通的一系列HFH。2个RAT可以是LTE与NR。共通PDCP可以赋予2个RAT共通的一系列HFH。

[0663] 各RAT的PDCP可以执行2个RAT共通的隐藏处理。共通PDCP可以执行2个RAT共通的隐藏处理。作为隐藏处理,例如有密钥的设定等。各RAT的PDCP可以设定2个RAT共通的ROHC。共通PDCP可以设定2个RAT共通的ROHC。

[0664] 可以将RAT选择及/或RAT变更设为共通PDCP的功能。可以设置2个PDCP,并将PDCP功能分割为各PDCP。例如,可以将PDCP分割为PDCP-1与PDCP-2,对PDCP-1设置RAT共通功能,并对PDCP-2设定RAT专用功能。RAT共通功能例如可以是SN赋予、SN管理、HFN赋予、HFN管理、隐藏处理、ROHC处理。

[0665] 图50示出设有具有RAT共通功能的共通PDCP的情况下的协议结构。对LTE与NR设置共通PDCP,以作为共通的PDCP功能。此外,将RAT选择及/或RAT变更功能包含在共通PDCP中。

[0666] 公开发送侧的处理。在上位层中付加有RAT信息的SL数据被发送到共通PDCP。共通PDCP在LTE与NR中赋予共通的一系列的SN、HFN,进行共通的隐藏处理,并进行共通的ROHC处理。在共通PDCP的RAT选择/RAT变更功能中,使用RAT信息将SL数据发送到进行SL通信的RAT的RLC。例如,在SL数据的RAT信息为LTE的情况下,SL数据被发送到LTE的RLC,并经由LTE的MAC、PHY进行SL通信。在SL数据的RAT信息为NR的情况下,SL数据被发送到NR的RLC,并经由NR的MAC、PHY进行SL通信。

[0667] 公开接收侧的处理。LTE中接收到的SL数据经由LTE的PHY、MAC、RLC被输入到共通PDCP。此外,NR中接收到的SL数据经由NR的PHY、MAC、RLC被输入到共通PDCP。共通PDCP使用在LTE、NR中共通地被赋予的一系列SN、HFN,来进行隐藏处理、重新排序。SN、HFN在LTE与NR中一系列地被赋予,因此,能按照被输入到共通PDCP的SL数据的顺序来执行重新排序,而与发送SL数据的RAT无关。

[0668] 在共通PDCP中重新排序后的SL数据被输入到V2X层,并经由V2X层被输入到应用层。

[0669] 由此,通过将PDCP的一部分或全部功能在2个RAT中设为共通功能,从而例如在变更RAT的情况等下,也能降低UE的结构复杂化、功耗增大等。

[0670] 图51是对于实施方式7的变形例1、示出RAT变更流程的一个示例的图。在图51中,对与图49共通的步骤附加相同的步骤标号,并省略共通的说明。图51示出进行SL通信的UE1 (UE_tx) 与UE2 (UE_rx) 将RAT从LTE变更为NR的示例。图51中,虚线表示控制信令,实线表示数据。图51示出各UE的RRC、共通PDCP、LTE中的协议、NR中的协议的处理。共通PDCP具有RAT选择/RAT变更功能。另外,图49中,将RAT选择/RAT变更简称为RAT选择/变更。

[0671] 在LTE中进行SL发送的UE1中,SL数据从上位层被发送到共通PDCP。UE1的共通PDCP对SL数据赋予在LTE与NR中共通的一系列的SN、HFN,进行共通的隐藏处理,并进行共通的ROHC处理。在共通PDCP的RAT选择/RAT变更功能中,使用附加于SL数据的RAT信息,来确定进行SL通信的RAT。步骤ST5901中,共通PDCP将SL数据发送到所确定出的RAT的RLC。这里,将所确定出的RAT设为LTE。

[0672] 发送到LTE的RLC的SL数据在步骤ST5902中,通过LTE的RLC、MAC、PHY发送到UE2 (SL发送)。UE2通过LTE的协议,在步骤ST5903中将从UE1接收到的数据发送到共通PDCP。共通PDCP使用在LTE和NR中共通地被赋予的一系列SN、HFN,来进行隐藏处理、重新排序处理。UE2

将共通PDCP中处理后的SL数据发送到V2X层。

[0673] UE1通过RAT选择/RAT变更协议来变更RAT。步骤ST5704中,UE1的RRC对UE2发送RAT变更通知。UE1在步骤ST5707中停止LTE中的SL发送处理,并在步骤ST5708中开始NR中的SL发送处理。共通PDCP在LTE与NR中共通,因此,从LTE中的SL发送处理的停止起到NR中的SL发送处理的开始为止的期间也可以使处理继续。可以不停止处理。UE2在步骤ST5705中停止LTE中的SL接收处理,并在步骤ST5706中开始NR中的SL接收处理。共通PDCP在LTE与NR中共通,因此,从LTE中的SL接收处理的停止起到NR中的SL接收处理的开始为止的期间也可以使处理继续。可以不停止处理。

[0674] 进行了从LTE向NR的RAT变更的UE1在共通PDCP中对从上位层发送到共通PDCP的SL数据赋予在LTE与NR中共通的一系列SN、HFN,进行共通的隐藏处理并进行共通的ROHC处理。即,即使进行了从LTE向NR的RAT变更,也可以不变更处理而继续。

[0675] 在共通PDCP的RAT选择/RAT变更功能中,使用附加于SL数据的RAT信息,来确定进行SL通信的RAT。步骤ST5904中,共通PDCP将SL数据发送到所确定出的RAT的RLC。这里,将所确定出的RAT设为NR。

[0676] 发送到NR的RLC的SL数据在步骤ST5905中,通过NR的RLC、MAC、PHY发送到UE2 (SL发送)。UE2通过NR的协议,在步骤ST5906中将从UE1接收到的数据发送到共通PDCP。共通PDCP使用在LTE和NR中共通地被赋予的一系列SN、HFN,来进行隐藏处理、重新排序处理。即,即使进行了从LTE向NR的RAT变更,也可以不变更处理而继续。UE2将共通PDCP中处理后的SL数据发送到V2X层。

[0677] 通过采用本变形例1所公开的方法,能对针对2个RAT的数据赋予一系列SN、HFN。SN、HFN的体系不因RAT变更而变更。因此,在共通PDCP中能进行SL数据的分组重新排序处理。能削减UE_tx通过RAT选择/RAT变更功能、上位层另外赋予SN、UE_rx使用该SN进行重新排序等的处理。例如,在变更RAT的情况下等,能削减延迟时间、降低UE的结构的复杂化、功耗增大等。此外,在RAT变更时也能低延迟地实施SL数据的通信。

[0678] 实施方式7、实施方式7的变形例1中,在UE中,可以对每个RAT设置SL用的RRC。该情况下,变更前RAT中的RRC信令在RAT变更前的RRC中实施。例如,在变更前RAT为LTE的情况下,在LTE的RRC中实施RAT变更通知的信令。变更后RAT中的RRC信令在RAT变更后的RRC中实施。例如,在变更后RAT为NR的情况下,在NR的RRC中实施RRC信令。

[0679] 在UE中,可以设置RAT共通的SL用的RRC。该情况下,变更前RAT中的RRC信令、变更后RAT中的RRC信令在RAT共通的RRC中实施。从UE_tx对UE_rx实施RAT共通的RRC信令。无需在每个RAT中不同的设定、信令,因此能使RRC中的处理简化。此外,例如,RAT变更通知的信令也能通过RAT共通的RRC信令来实施。无需通过RAT变更来变更RRC信令中所使用的RAT。能使UE间的SL通信处理简化。

[0680] 在设置共通PDCP的情况下,可以将每个RAT的RRC数据发送给共通PDCP。或者,可以将RAT共通的RRC数据发送给共通PDCP。可以由共通PDCP来处理RRC数据。通过使用共通PDCP,从而能使RRC信令的数据处理简化。

[0681] 在RAT间能将RLC功能设为共通。可以设置具有共通的RLC功能的RLC。之后,有时将具有共通的RLC功能的RLC称为共通RLC。图52是示出设有共通RLC的情况下的协议结构的图。在LTE与NR中设置共通的共通RLC。连接共通RLC、LTE的MAC、NR的MAC。可以将RAT选择及/

或RAT变更功能包含在共通RLC中。

[0682] 可以将RLC的一部分或全部的功能设为共通RLC。由此,例如,在变更RAT的情况下等,能降低UE的结构的复杂化、功耗增大等。

[0683] 实施方式7的变形例2。

LTE中,在SL通信中支持了分组复制(packet duplication)(非专利文献1(TS36.300))。分组复制在PDCP层中进行。有时将PDCP中的分组复制称为PDCP复制(PDCP duplication)。3GPP中,在NR中的SL通信中也探讨了PDCP复制。此外,也探讨了使用LTE与NR的RAT间的PDCP复制(非专利文献35(R2-1817107))。

[0684] 如实施方式7所示那样,SL通信中的UE的协议堆栈在每个RAT中设有PDCP、RLC、MAC、PHY。因此,例如,在使用LTE与NR来作为RAT的情况下,在LTE与NR中的哪一个RAT的PDCP中实施PDCP复制成为问题。然而,上述非专利文献35中,完全没有公开关于使用多个RAT中的哪个RAT的PDCP。该变形例2中,公开解决这种问题的方法。

[0685] 使用LTE的PDCP来实施RAT间的PDCP复制。LTE的PDCP连接到LTE的RLC与NR的RLC。作为RAT间的PDCP复制功能,在发送侧复制数据,并生成在LTE中发送的数据与在NR中发送的数据。PDCP中复制出的数据分别被发送到LTE的RLC与NR的RLC。在接收侧,对于从LTE的RLC与NR的RLC发送的数据检测重复,在重复的情况下放弃一方的数据。

[0686] 图53是示出在LTE和NR运用时在LTE的PDCP中实施PDCP复制的协议结构的图。作为使用了2个RAT(LTE与NR)的协议结构,使用实施方式7中所公开的V2X层进行RAT的选择的情况下的协议结构。构成应用层、V2X层,并在V2X层的下位构成LTE的PDCP、RLC、MAC、PHY以及NR的PDCP、RLC、MAC、PHY。LTE的PDCP设有分组复制功能。LTE的PDCP连接到LTE的RLC与NR的RLC。

[0687] 在发送侧,V2X层利用RAT信息进行RAT的选择,数据被输入到所选择的RAT的PDCP。输入到LTE的PDCP的数据在LTE的PDCP中被复制。可以进行PDCP PDU的复制。所复制的数据具有相同的SN、HFN。LTE的PDCP中复制出的数据分别被发送到LTE的RLC与NR的RLC。

[0688] 输入到LTE的RLC的数据通过LTE的MAC、PHY来发送(SL发送)。输入到NR的RLC的数据通过NR的MAC、PHY来发送(SL发送)。

[0689] 在接收侧,通过LTE的PHY、MAC、RLC接收到的PDCP复制后的数据被发送到LTE的PDCP。此外,通过NR的PHY、MAC、RLC接收到的PDCP复制后的数据被发送到LTE的PDCP。LTE的PDCP对于从LTE的RLC与NR的RLC发送的PDCP复制后的数据检测重复,在重复的情况下放弃一方的数据。PDCP将复制后的数据输入到V2X层,V2X层将该数据输入到应用层。

[0690] 在接收侧,NR的RCL必须将PDCP复制后的数据发送到LTE的PDCP。若不想办法,则NR的RLC会将PDCP复制后的数据发送到NR的PDCP。公开解决上述问题的方法。

[0691] 作为RAT间的PDPC复制功能,在发送侧,进行PDCP复制的PDCP将表示是否是PDCP复制数据的信息附加到复制后的数据。RLC使用表示是否是PDCP复制后的数据的信息,来判断数据是否是PDCP复制后的。在判断为数据是PDCP复制后的情况下,RLC将表示是否是PDCP复制后的数据的信息附加到数据。RLC可以表示是否是PDCP中所附加的PDCP复制后的数据的信息从数据中去除。

[0692] 在接收侧,RLC使用表示是否是发送侧RLC所附加的PDCP复制后的数据的信息,来判断数据是否是PDCP复制后的。在判断为数据是PDCP复制后的情况下,RLC将数据发送到进

行了PDCP复制的RAT的PDCP。RLC可以将表示是否是所附加的PDPC复制后的数据的信息去除,并将数据发送到PDCP。

[0693] 通过对PDCP、RLC设置上述功能,从而NR的RLC能将PDCP复制后的数据发送到LTE的PDCP。

[0694] 公开使NR的RLC能将PDCP复制后的数据发送到LTE的PDCP的其它方法。可以应用Uu接口中所支持的RAT间(LTE与NR)的DC(Dual Connectivity:双连接)、以及使用了DC的分组复制的方法(非专利文献1(TS36.300)、非专利文献16(TS38.300))。在SL通信中,在实施RAT间的PDCP复制的情况下,在SL通信中可以在RAT间构成DC。

[0695] 可以使用NR的PDCP来实施RAT间的PDCP复制。NR的PDCP连接到NR的RLC与LTE的RLC。作为RAT间的PDCP复制功能,在发送侧复制数据,并生成在NR中发送的数据与在LTE中发送的数据。NR的PDCP中复制出的数据分别被发送到NR的RLC与LTE的RLC。在接收侧,对于从NR的RLC与LTE的RLC发送的数据检测重复,在重复的情况下放弃一方的数据。

[0696] 图54是示出在LTE和NR运用时在NR的PDCP中实施PDCP复制的协议结构的图。作为使用了2个RAT(LTE与NR)的协议结构,使用实施方式7中所公开的V2X层进行RAT的选择的情况下的协议结构。构成应用层、V2X层,并在V2X层的下位构成LTE的PDCP、RLC、MAC、PHY以及NR的PDCP、RLC、MAC、PHY。NR的PDCP设有分组复制功能。NR的PDCP连接到NR的RLC与LTE的RLC。

[0697] 在发送侧,V2X层利用RAT信息进行RAT的选择,数据被输入到所选择的RAT的PDCP。输入到NR的PDCP的数据在LTE的PDCP中被复制。可以进行PDCP PDU的复制。所复制的数据具有相同的SN、HFN。NR的PDCP中复制出的数据分别被发送到NR的RLC与LTE的RLC。

[0698] 输入到NR的RLC的数据通过NR的MAC、PHY来发送(SL发送)。输入到LTE的RLC的数据通过LTE的MAC、PHY来发送(SL发送)。

[0699] 在接收侧,通过NR的PHY、MAC、RLC接收到的PDCP复制后的数据被发送到NR的PDCP。此外,通过LTE的PHY、MAC、RLC接收到的PDCP复制后的数据被发送到NR的PDCP。NR的PDCP对于从NR的RLC与LTE的RLC发送的PDCP复制后的数据检测重复,在重复的情况下放弃一方的数据。PDCP将复制后的数据输入到V2X层,V2X层将该数据输入到应用层。

[0700] 在接收侧,用于由LTE的RLC将PDCP复制后的数据发送到NR的PDCP的方法可以适当应用上述的用于由NR的RLC将PDCP复制后的数据发送到LTE的PDCP的方法。能获得同样的效果。

[0701] 图53、图54所示的SL通信的协议结构中,将具有RAT间的PDCP复制功能的PDCP分别设为仅LTE的PDCP、仅NR的PDCP,但并不限于该示例。例如,可以对LTE与NR双方的PDCP设置RAT间的PDCP复制功能。具有PDCP复制功能的LTE的PDCP连接到LTE的RLC与NR的RLC,具有PDCP复制功能的NR的PDCP连接到LTE的RLC与NR的RLC。由此,不论是对于LTE中发送的SL数据,还是对于NR中发送的数据,都能实施PDCP复制。

[0702] 图54、图54所示的示例中,在V2X层中实施RAT选择,但并不限于该示例。可以对在AS层中实施RAT选择的情况下的协议结构应用上述方法。能获得同样的效果。作为在AS层中实施RAT选择的情况下的协议结构,具有实施方式7中所公开的协议结构。

[0703] 可以将RAT间的PDCP复制功能设为实施方式7的变形例1中所公开的共通PDCP的功能。可以在共通PDCP中实施RAT间的PDCP复制。共通PDCP连接到NR的RLC与LTE的RLC。作为

RAT间的PDCP复制功能,在发送侧复制数据,并生成在NR中发送的数据与在LTE中发送的数据。共通PDCP中复制出的数据分别被发送到NR的RLC与LTE的RLC。在共通PDCP中实施RAT间的PDCP复制的情况下,可以将RAT选择/RAT变更功能设为关闭。在接收侧,对于从NR的RLC与LTE的RLC发送的数据,在共通PDCP中检测重复,并在重复的情况下放弃一方的数据。

[0704] 图55是示出在LTE和NR运用时在共通PDCP中实施PDCP复制的协议结构的图。使用设有实施方式7的变形例1中所公开的共通PDCP的协议结构。在V2X层的下位设置共通PDCP。共通PDCP连接到NR的RLC与LTE的RLC。共通PDCP设有分组复制功能。

[0705] 作为RAT信息之一,可以设置与分组复制有关的信息。可以设置表示是RAT间的分组复制的RAT信息。在数据附加有表示是分组复制的RAT信息的情况下,共通PDCP可以实施PDCP复制。或者,AS层可以判断是否实施RAT间分组复制。例如,RRC可以判断是否实施RAT间分组复制。在判断为实施分组复制的情况下,共通PDCP可以实施PDCP复制。

[0706] 在发送侧,SL数据从V2X层被输入到共通PDCP。输入到共通PDCP的数据被复制。可以进行PDCP PDU的复制。在共通PDCP中复制后的数据具有相同的SN、HFN。在共通PDCP中复制出的数据分别被发送到LTE的RLC与NR的RLC。

[0707] 输入到LTE的RLC的数据通过LTE的MAC、PHY来发送(SL发送)。输入到NR的RLC的数据通过NR的MAC、PHY来发送(SL发送)。

[0708] 在接收侧,通过LTE的PHY、MAC、RLC接收到的PDCP复制后的数据被发送到共通PDCP。此外,通过NR的PHY、MAC、RLC接收到的PDCP复制后的数据被发送到共通PDCP。共通PDCP对于从NR的RLC与LTE的RLC发送的PDCP复制后的数据检测重复,在重复的情况下放弃一方的数据。共通PDCP将复制后的数据输入到V2X层,V2X层将该数据输入到应用层。

[0709] 由此,通过对共通PDCP设置RAT间PDCP复制功能,从而在实施RAT间PDCP复制时,在接收侧不论SL数据是否是PDCP复制后的数据,各RAT的RLC都能将数据发送到共通PDCP。能削减用于判断SL数据是否是PDCP复制后的数据的功能。因此,能简化用于UE中的PDCP复制的结构,能降低功耗的增大。

[0710] 公开用于SL通信中的DC的设定、使用了DC的PDCP复制的设定的信令。使用SL的RRC信令,来进行DC的设定、使用了DC的PDCP复制的设定。作为发送侧的UE的UE_tx可以使用SL的RRC信令,对作为接收侧的UE的UE_rx通知DC设定。UE_tx可以使用SL的RRC信令对UE_rx通知使用了DC的PDCP复制的设定。由此,能实施使用了LTE的PDCP的RAT间的PDCP复制。

[0711] 在UE中,可以对每个RAT设置SL用的RRC。该情况下,SL通信中的DC的设定、使用了DC的PDCP复制的设定通过每个RAT的RRC来进行。例如,在LTE中设定DC、在LTE中使用DC设定PDCP复制的情况下,通过LTE的RRC来进行设定。在NR中设定DC、在NR中使用DC设定PDCP复制的情况下,通过NR的RRC来进行设定。此外,上述设定通过每个RAT的RRC信令从UE_tx通知给UE_rx。

[0712] 在UE中,可以设置RAT共通的SL用的RRC。该情况下,SL通信中的DC的设定、使用了DC的PDCP复制的设定通过RAT共通的RRC来进行。此外,上述设定通过RAT共通的RRC信令从UE_tx通知给UE_rx。无需在每个RAT中不同的设定、信令,因此能使RRC中的处理简化。此外,例如,也可以适用于在共通PDCP中实施PDCP复制的情况。无需对每个RAT单独进行共通PDCP的设定。

[0713] 可以使用DC来对SL用的RRC的数据的一部分或全部进行通信。此外,可以通过使用

了DC的PDCP复制来对SL用的RRC的数据的一部分或全部进行复制。由此,对于RRC数据也能使可靠性提高。

[0714] 通过采用本变形例2所公开的方法,能实施LTE与NR等多个RAT间的PDCP复制。能进行具有高可靠性的SL通信,能进行与服务所要求的QoS相对应的SL通信。

[0715] 上述各实施方式及其变形例仅是例示,能将各实施方式及其变形例自由组合。此外,能适当变更或省略各实施方式及其变形例的任意构成要素。

[0716] 例如,在上述各实施方式及其变形例中,子帧是第5代基站通信系统中的通信的时间单位的一个示例。也可以是调度单位。在上述各实施方式及其变形例中,可以按TTI单位、时隙单位、子时隙单位、微时隙单位来进行按子帧单位记载的处理。

[0717] 本公开进行了详细的说明,但上述说明仅是所有方面中的示例,并不局限于此。可以理解为本公开能假设无数未例示出的变形例。

标号说明

[0718] 200通信系统,202通信终端装置,203基站装置。

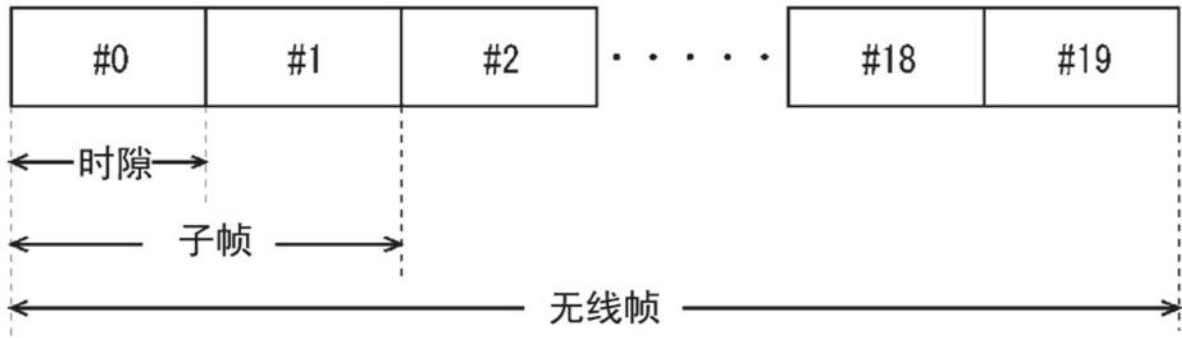


图1

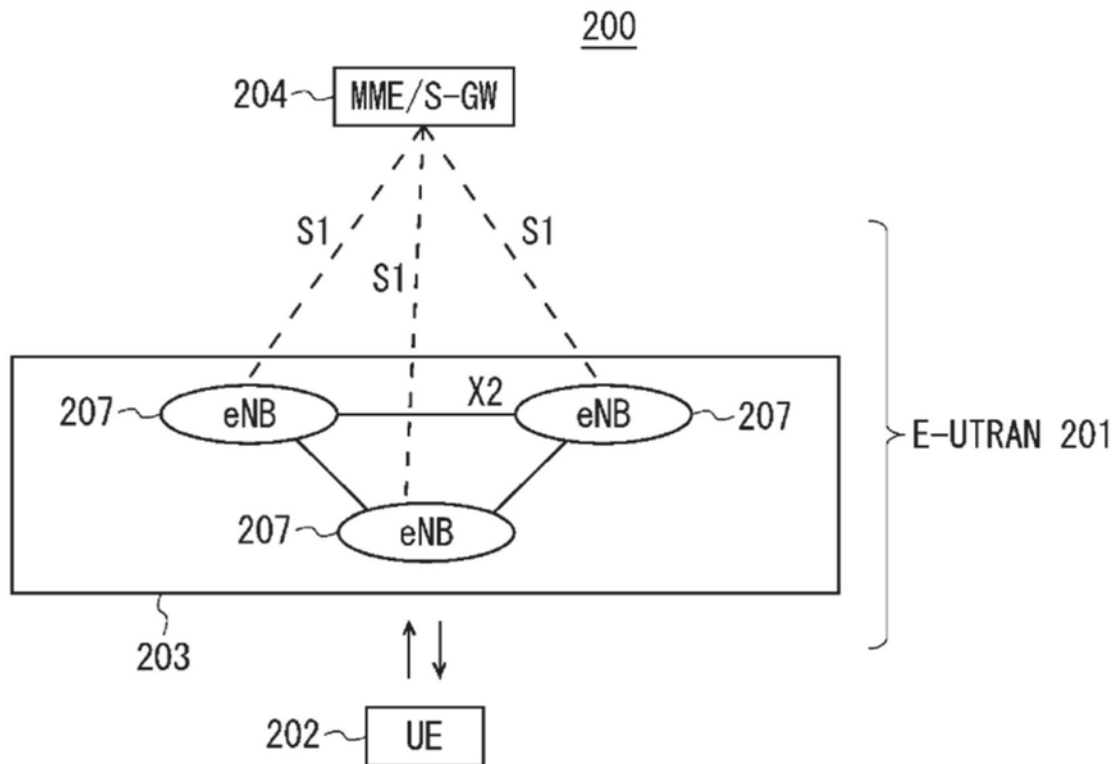


图2

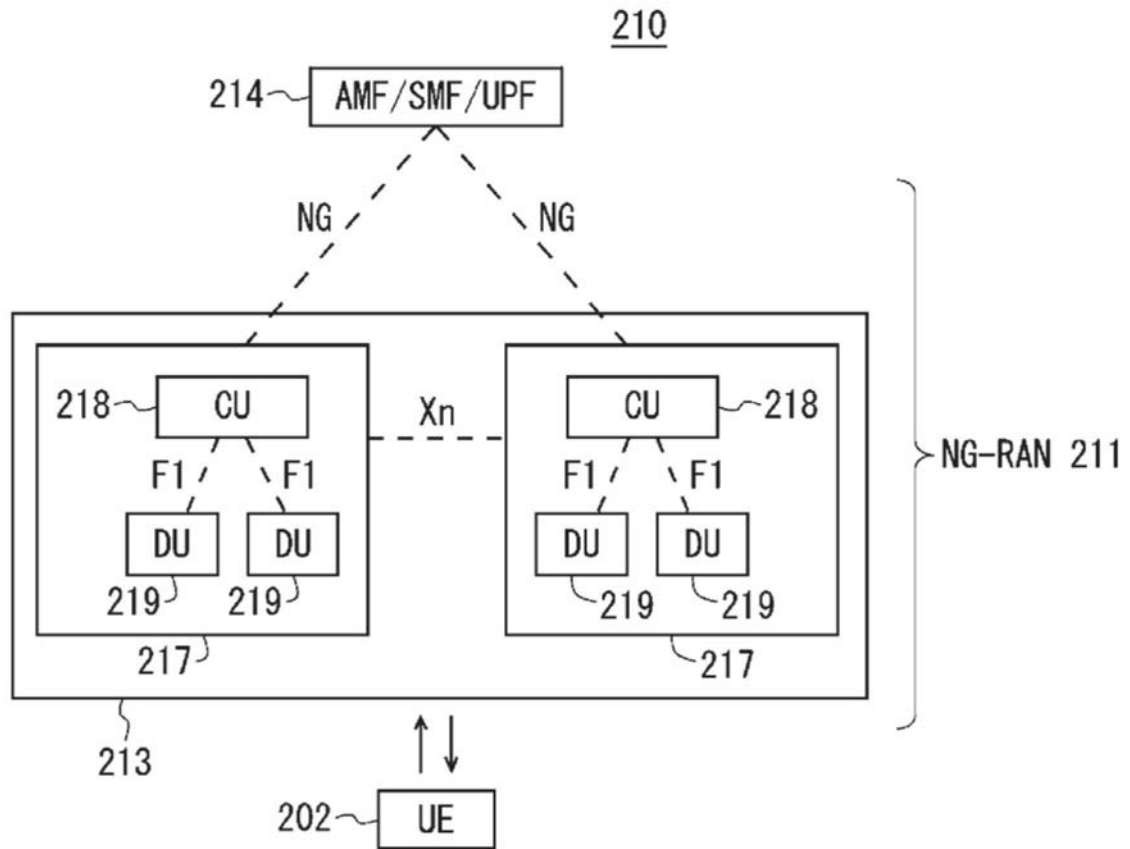


图3

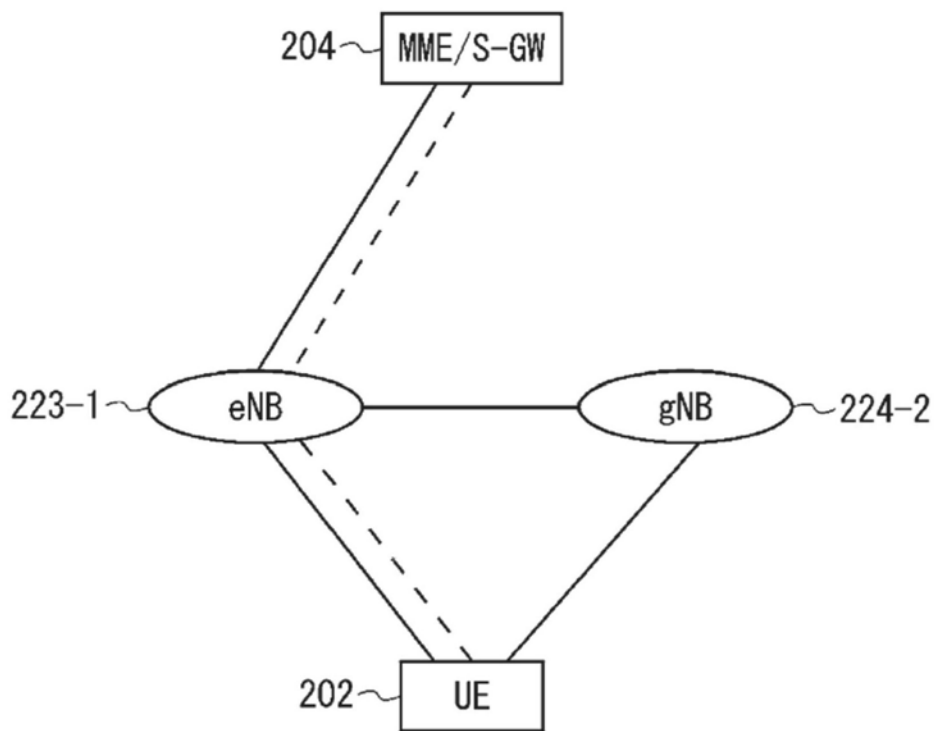


图4

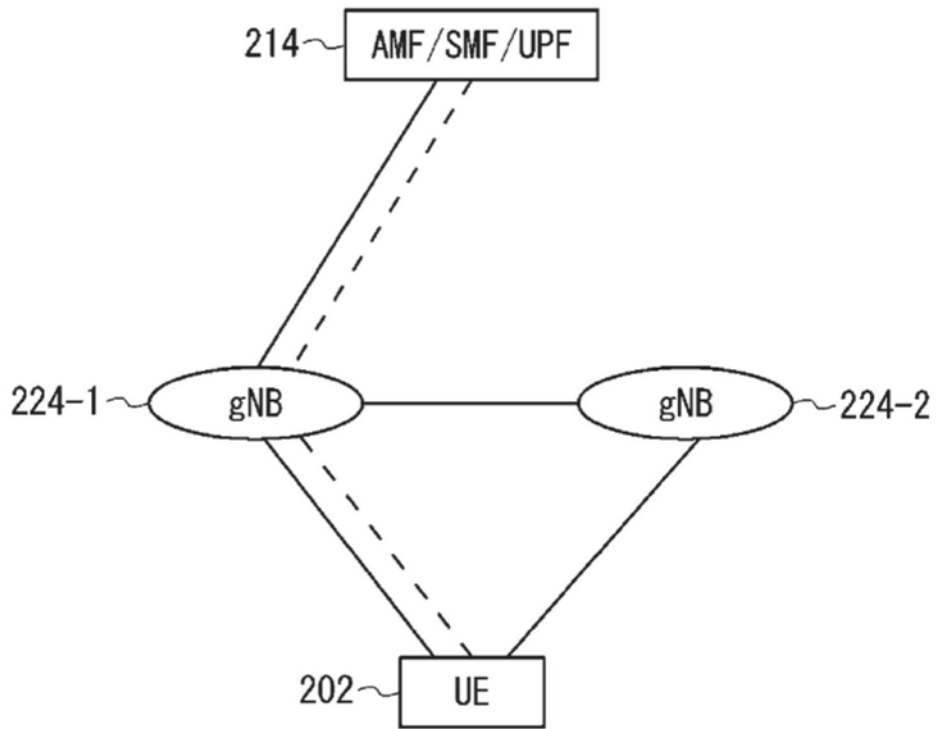


图5

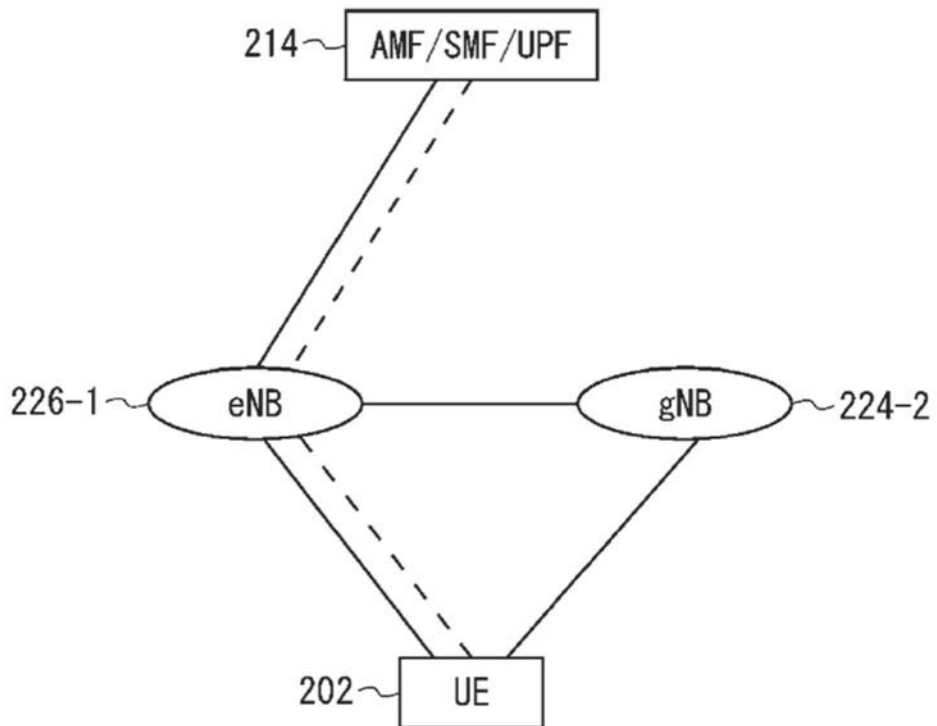


图6

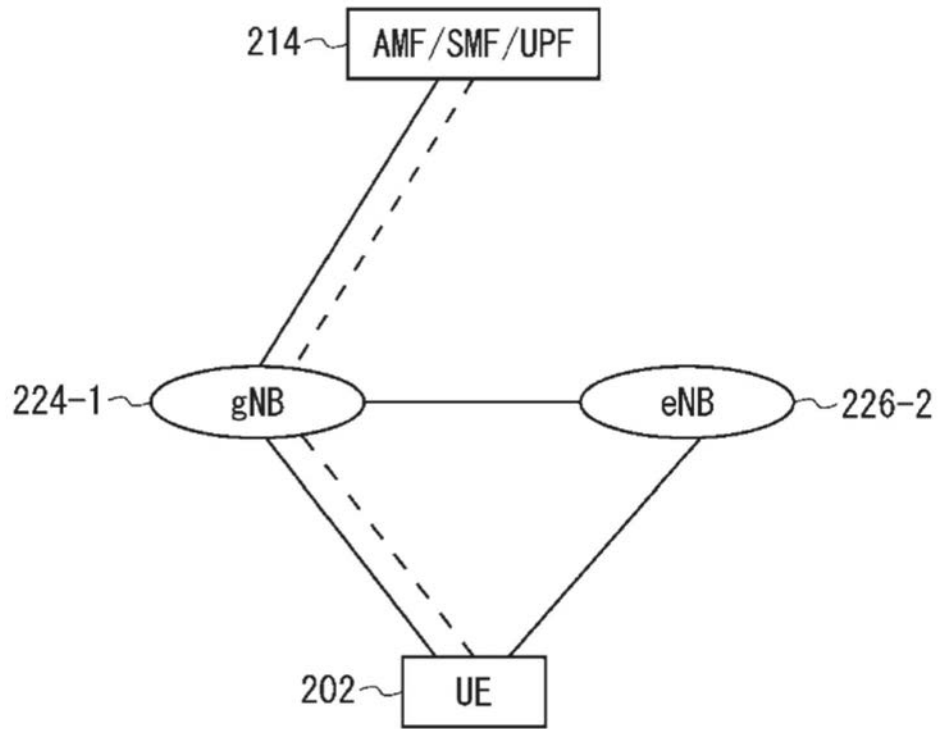


图7

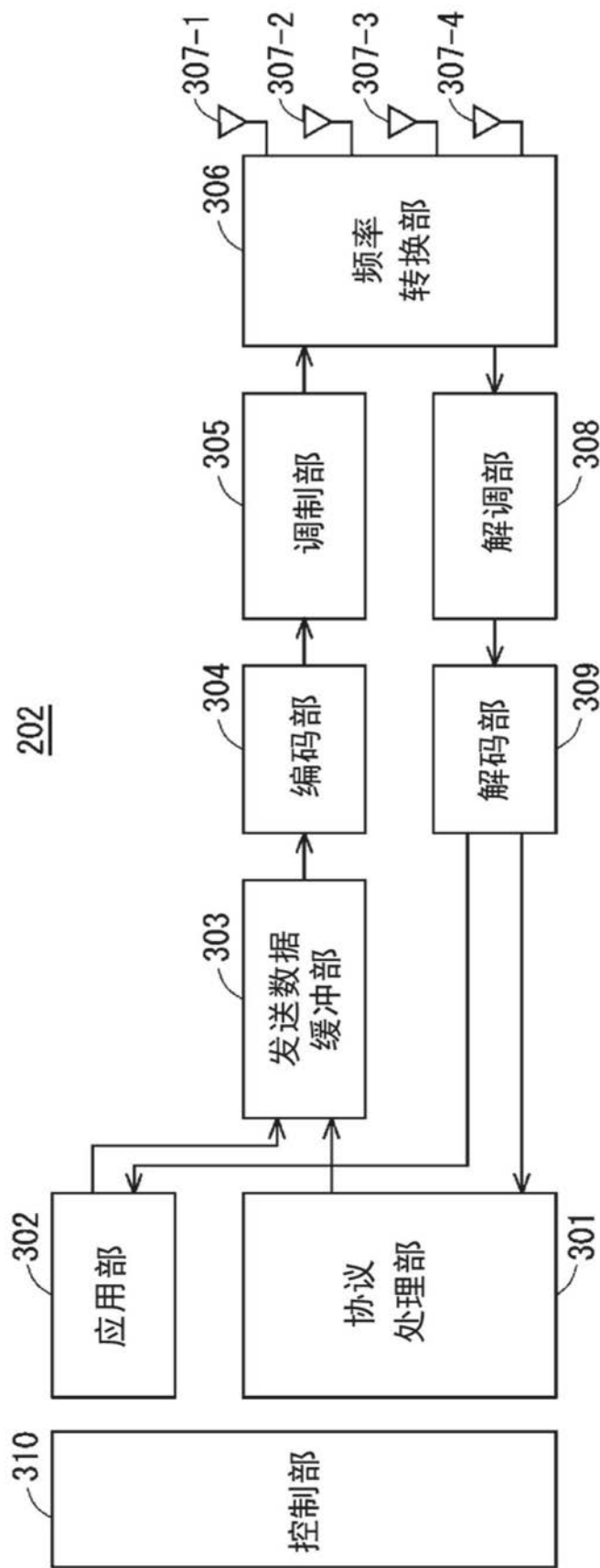


图8

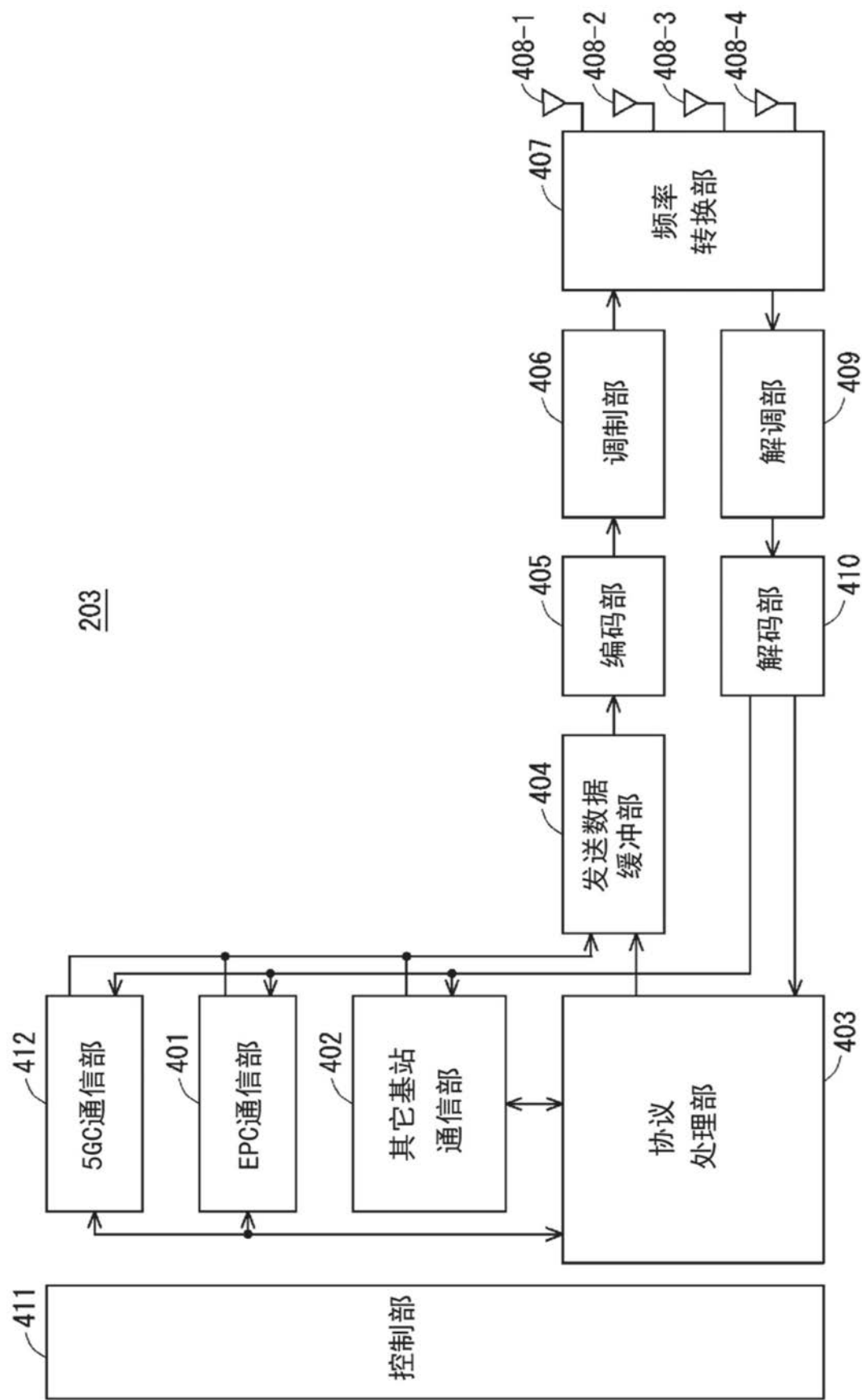


图9

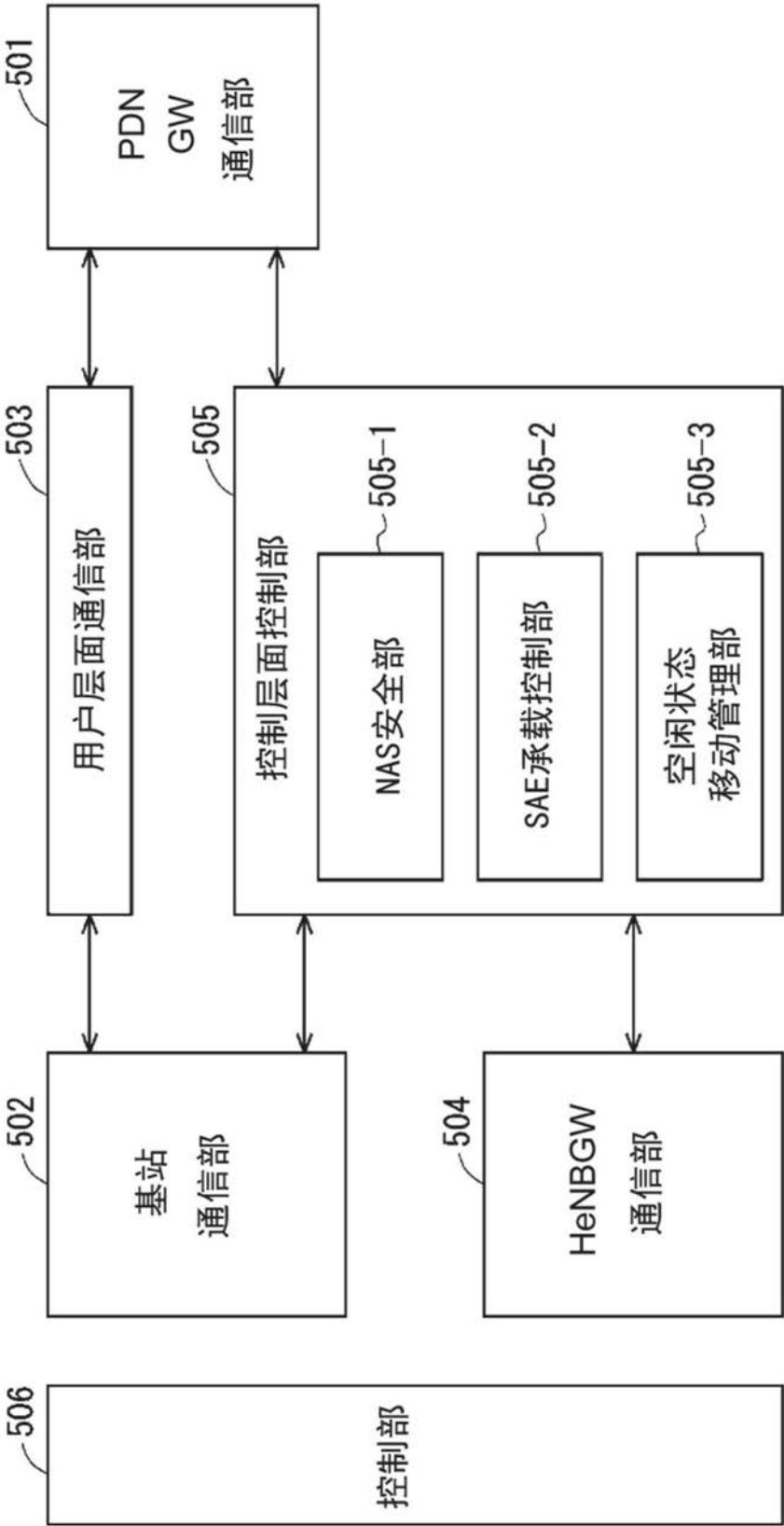


图10

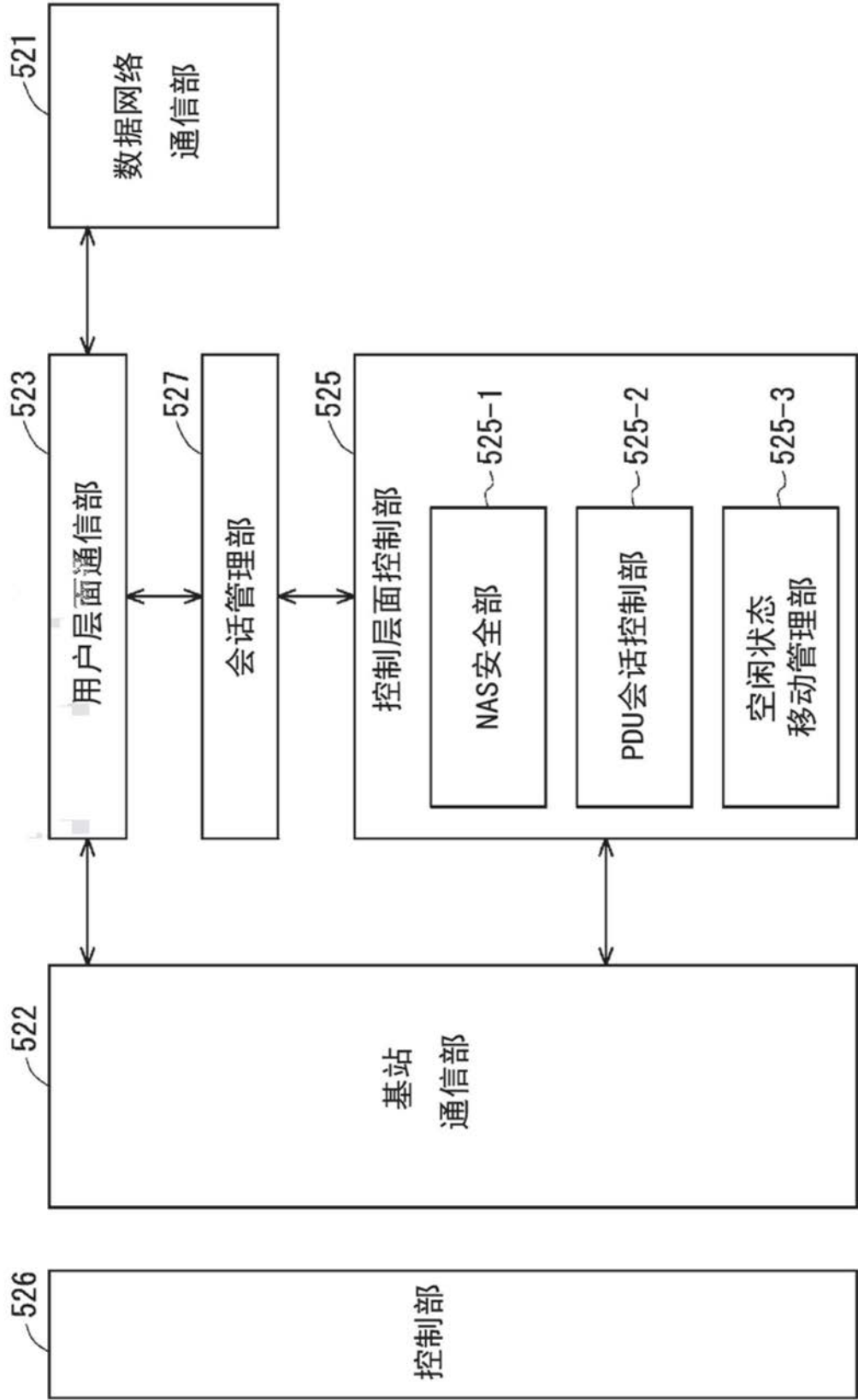


图11

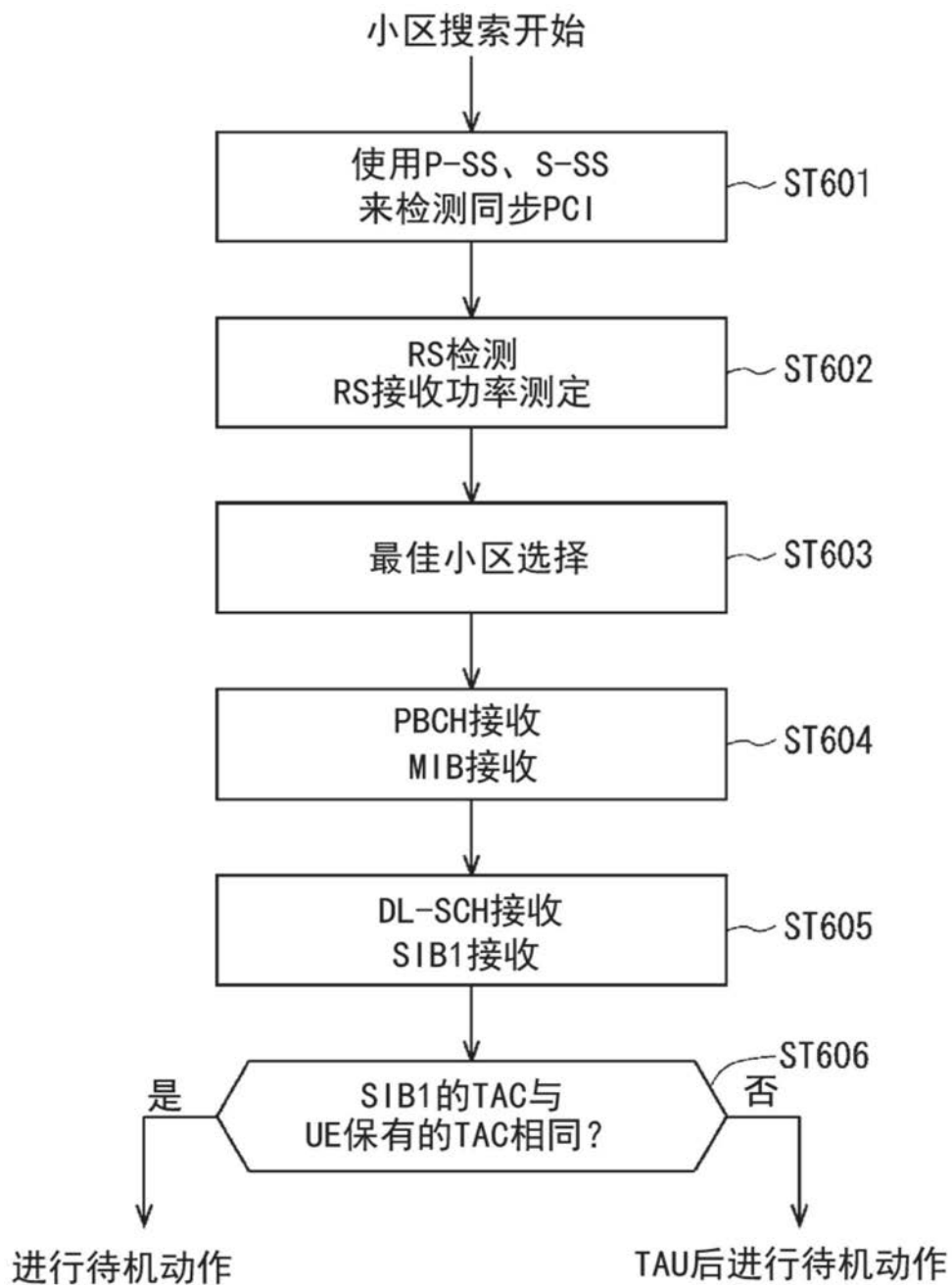


图12

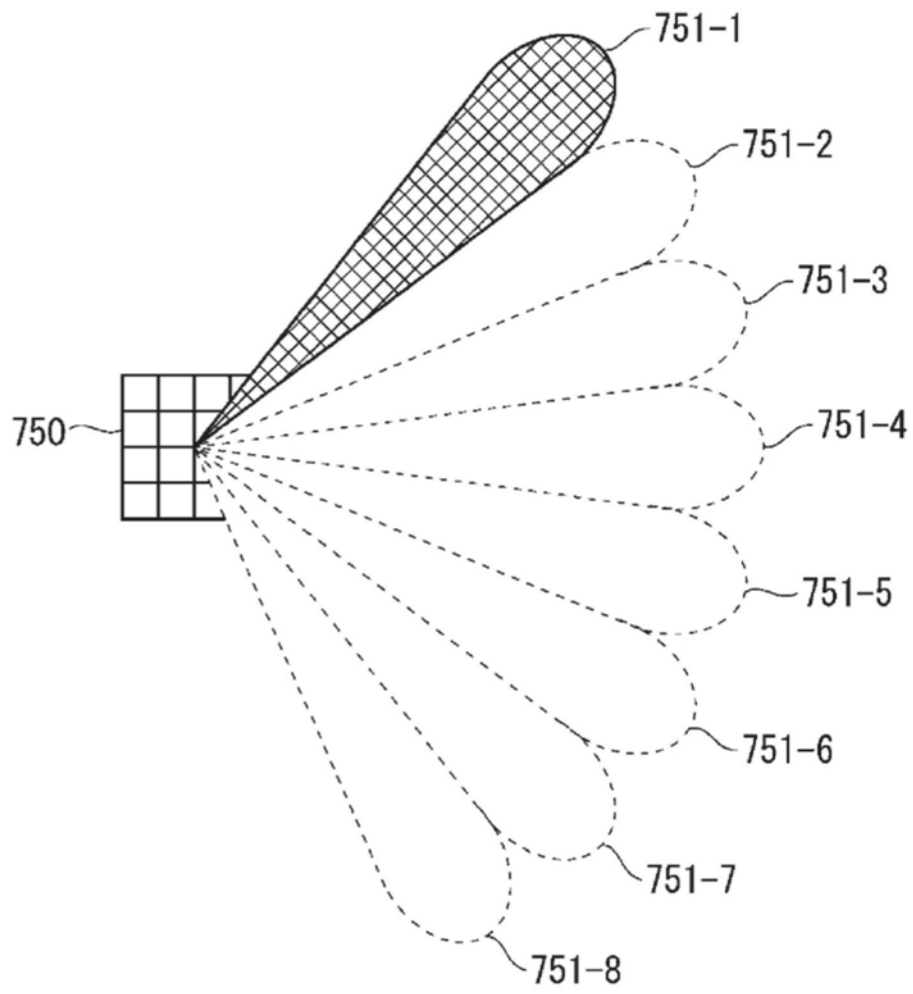


图13

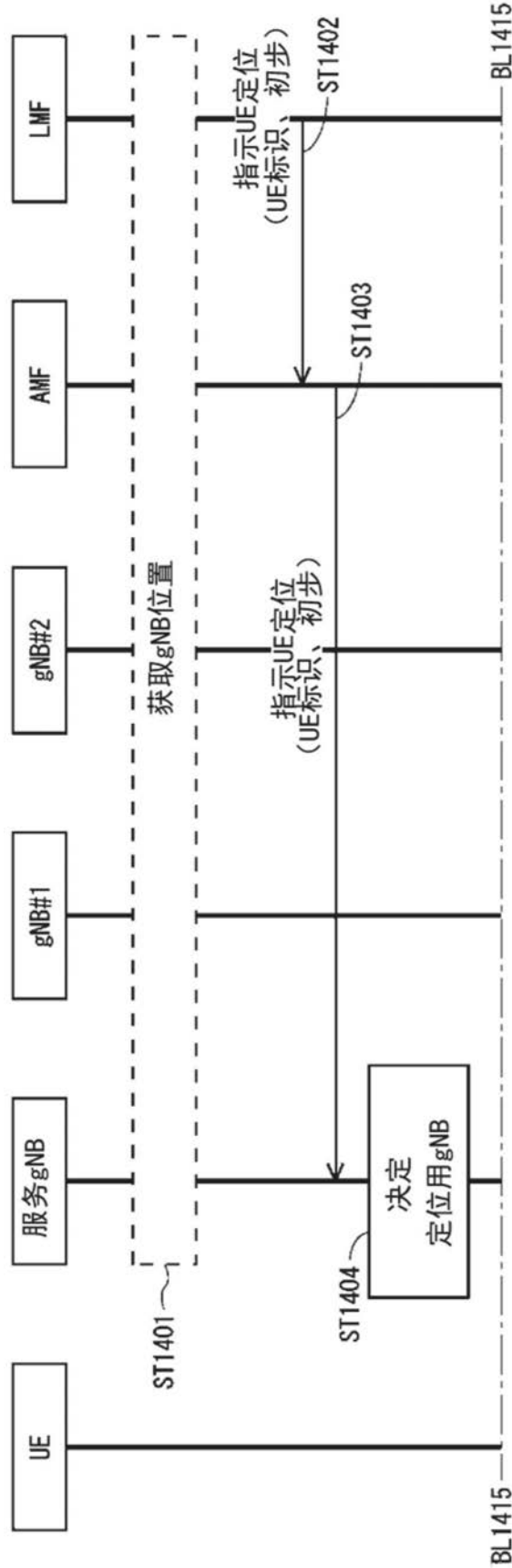


图14

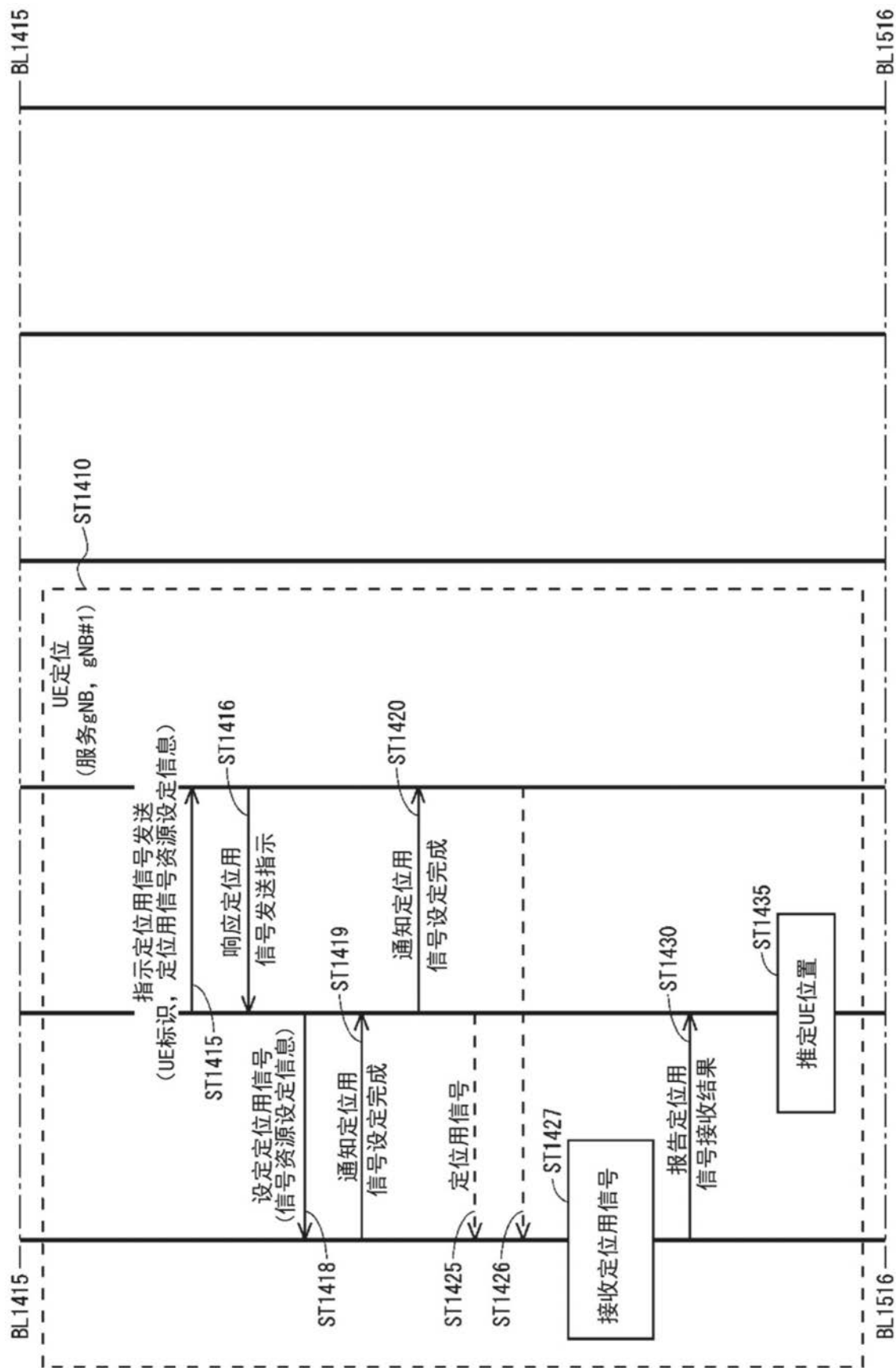


图15

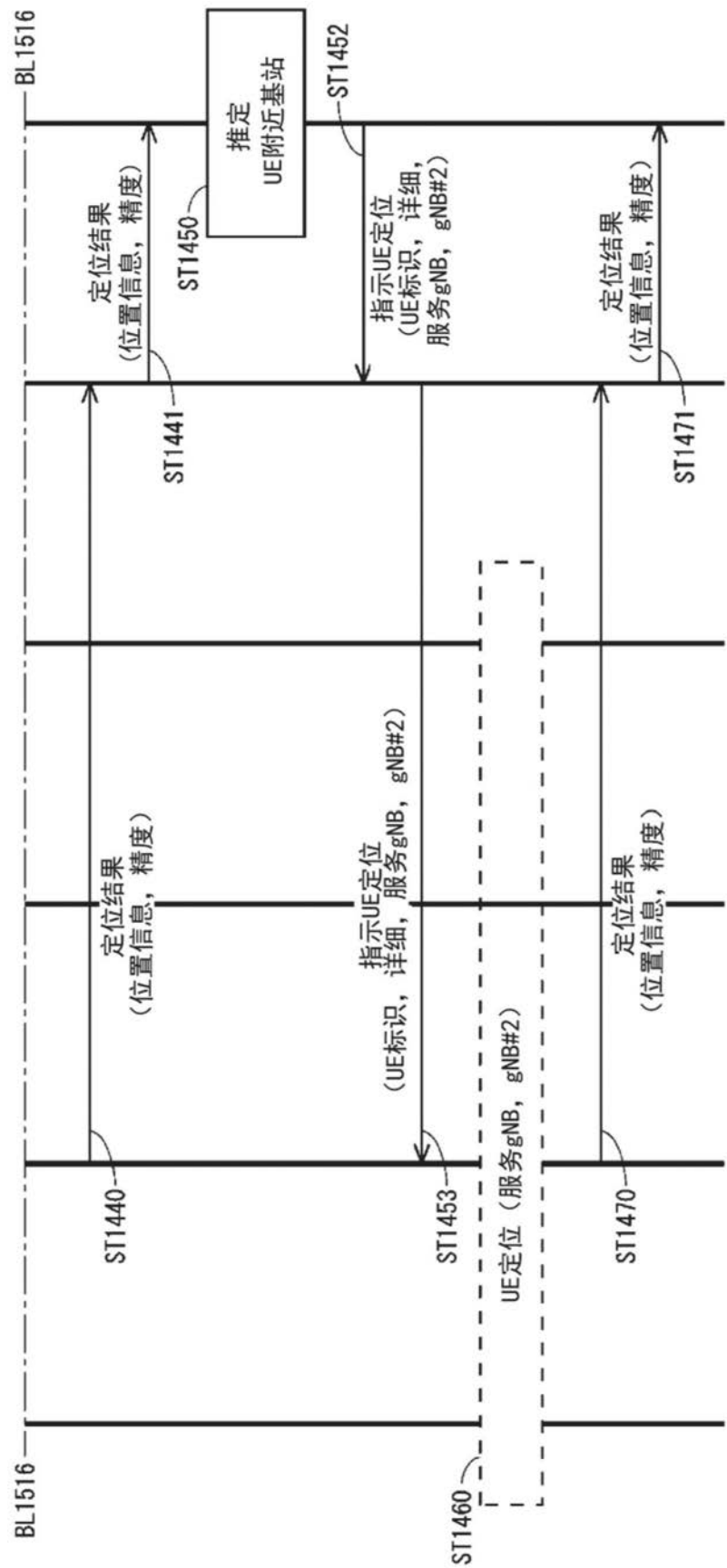


图16

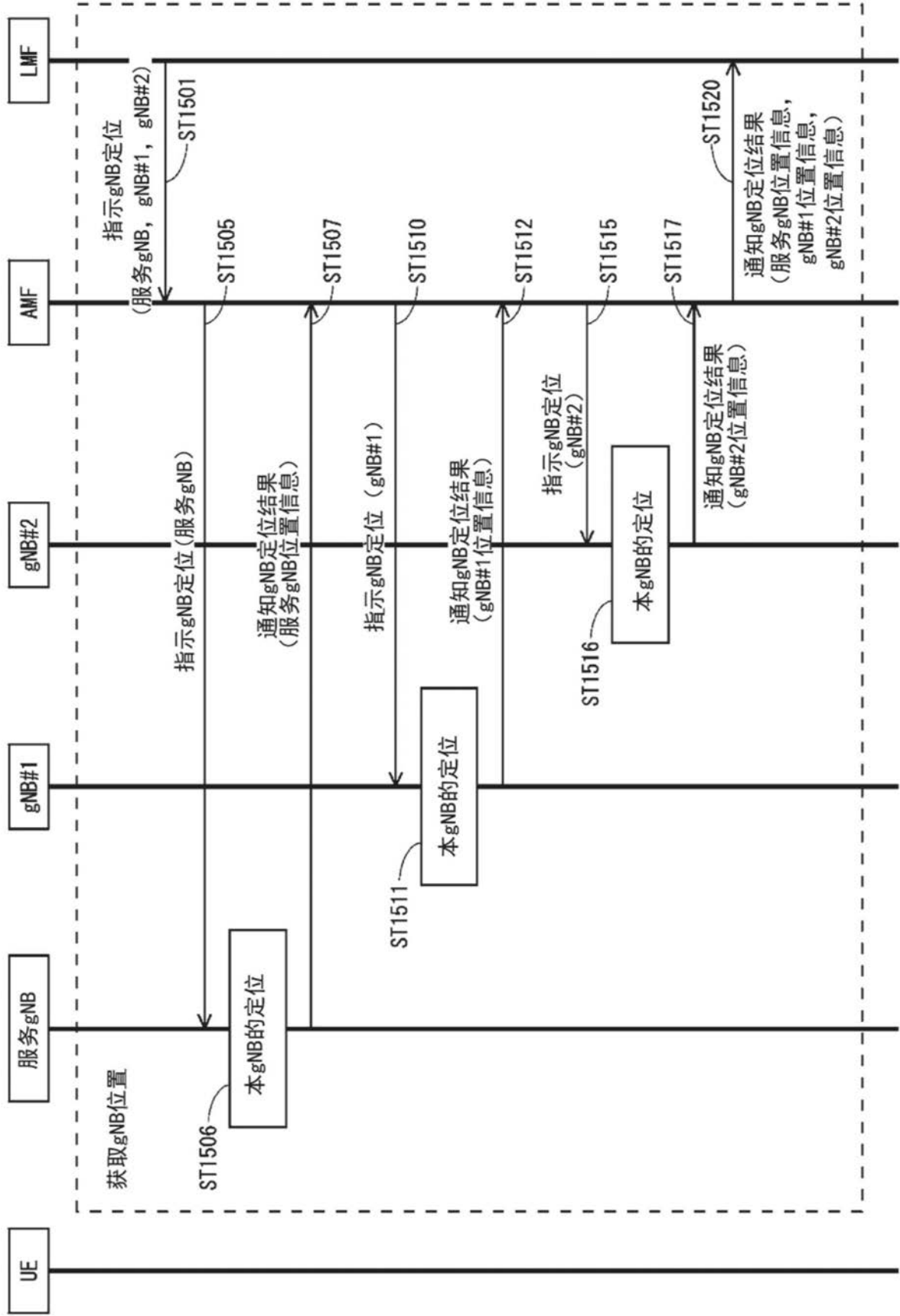


图17

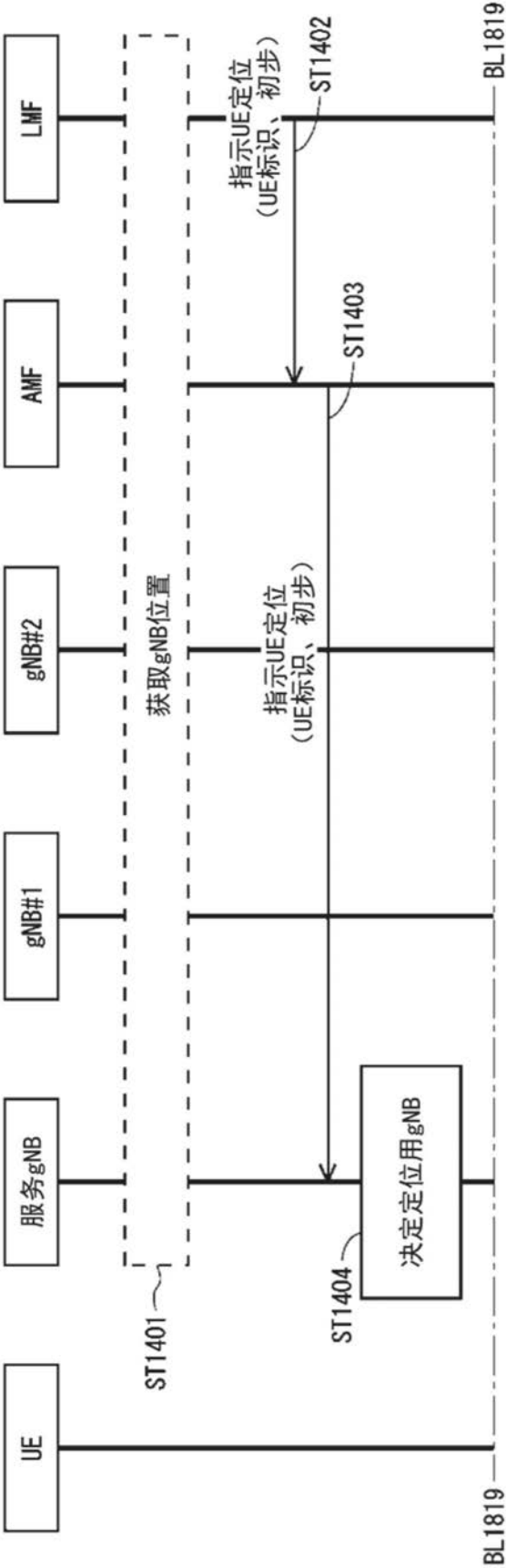


图18

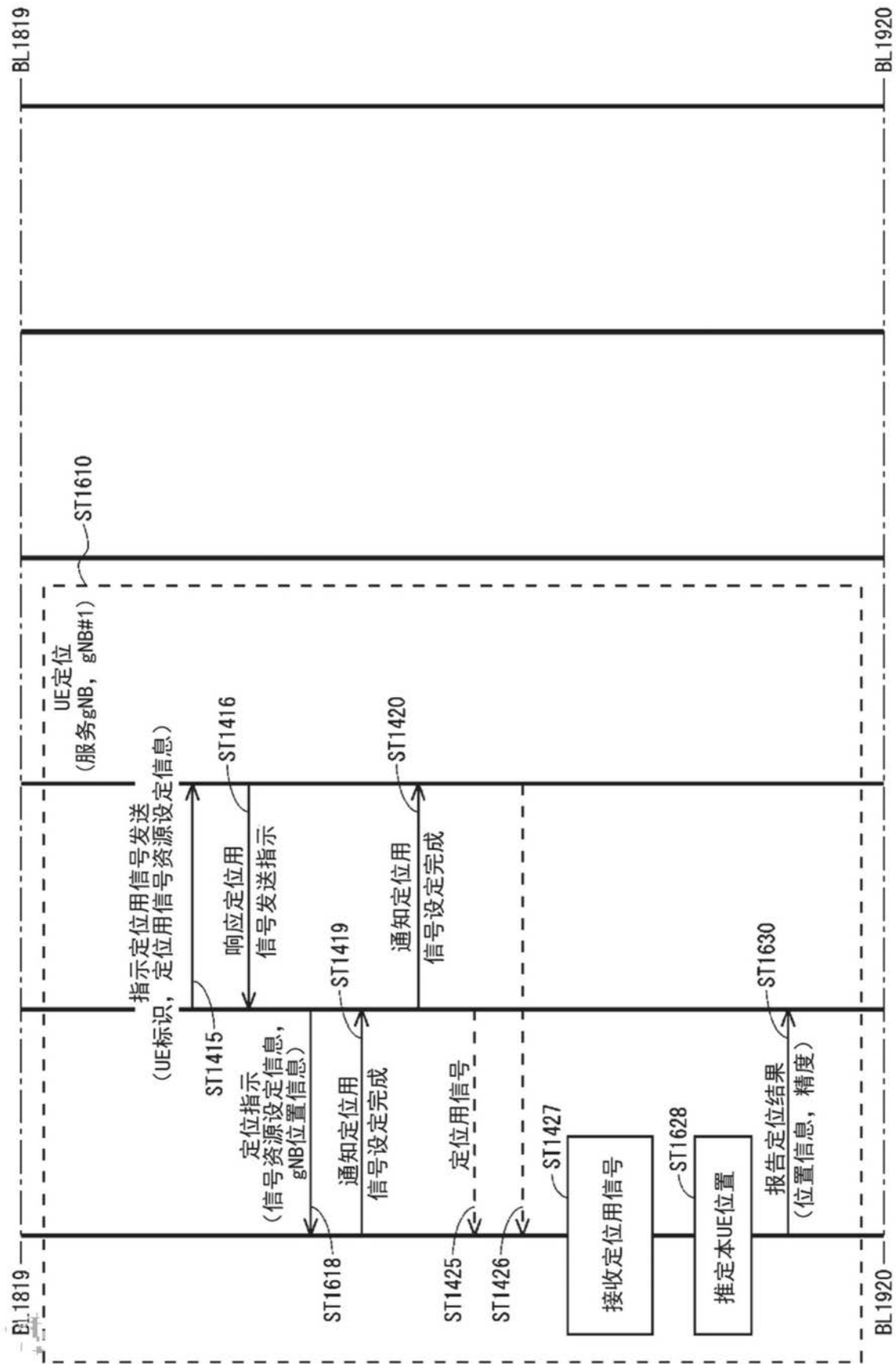


图19

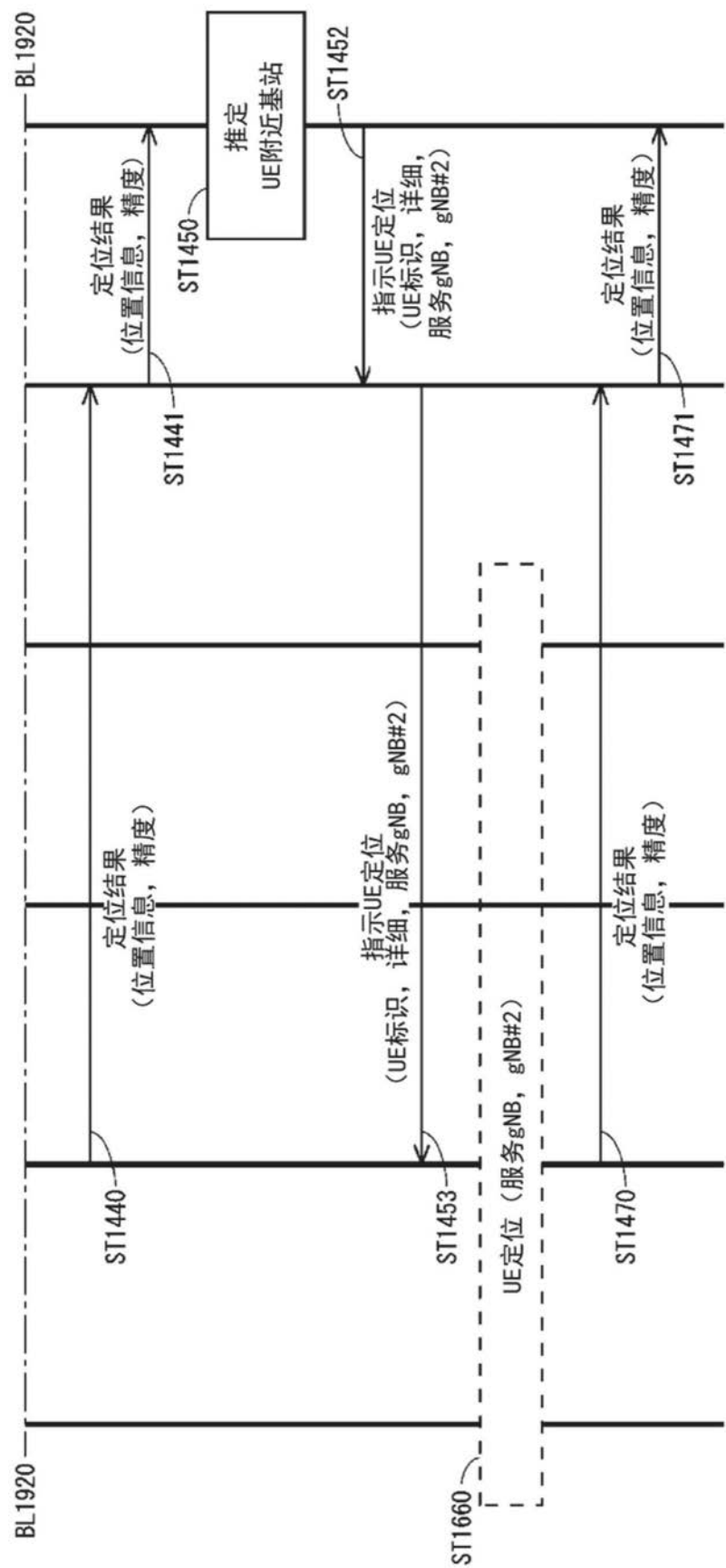


图20

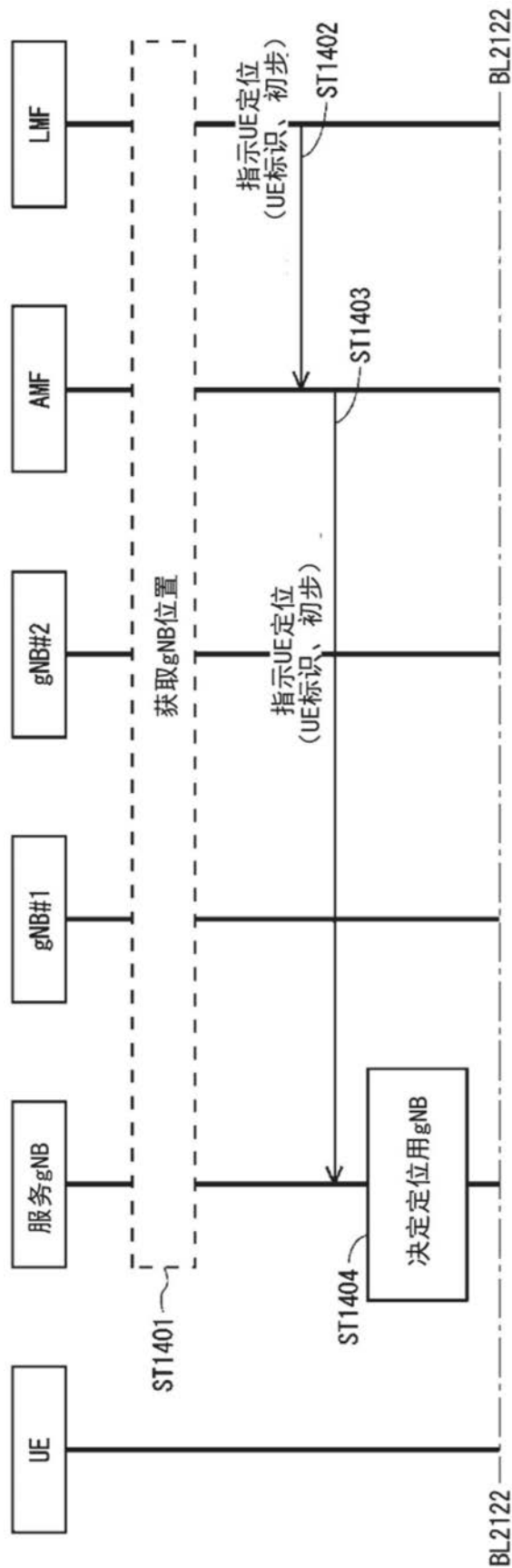


图21

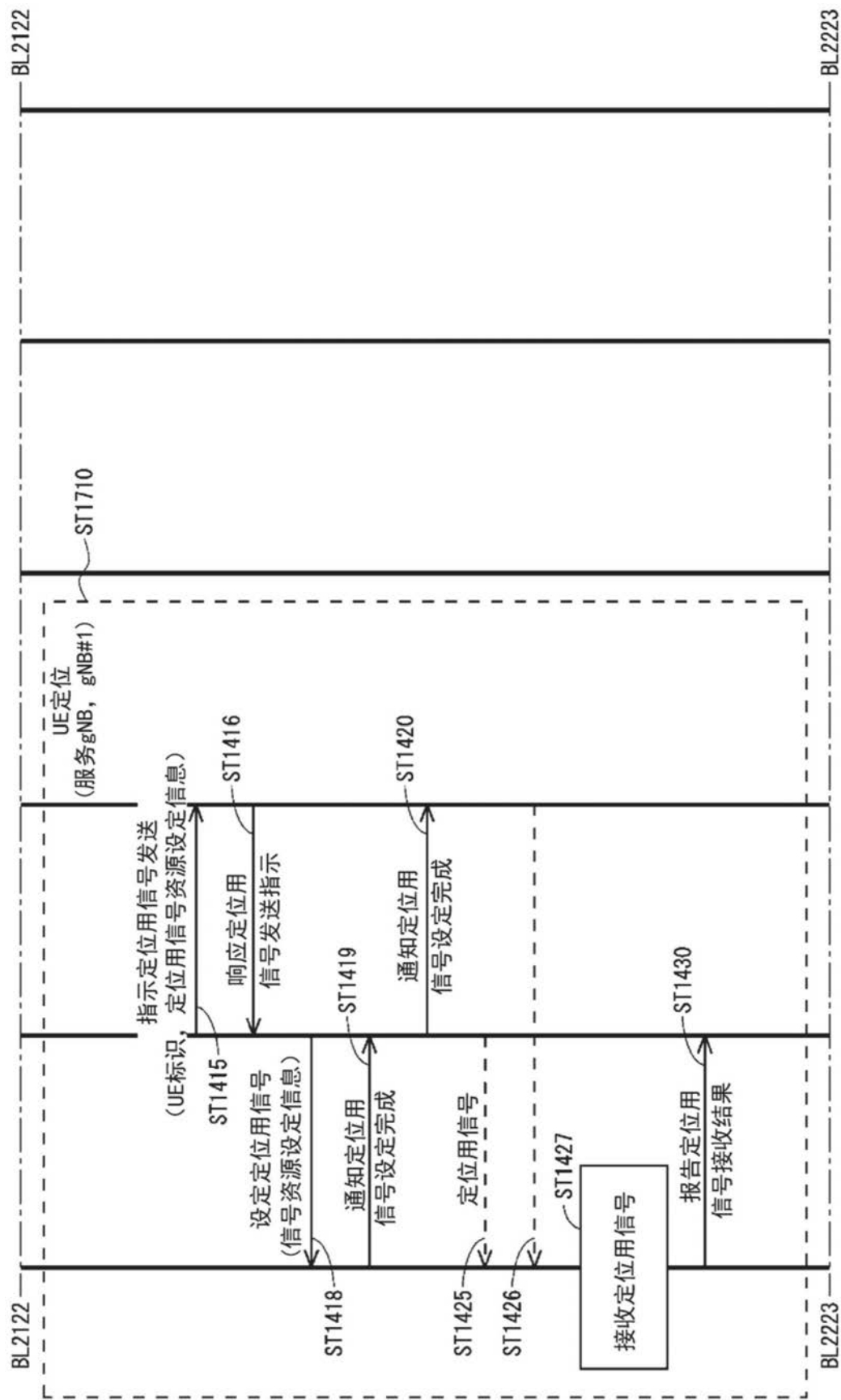


图22

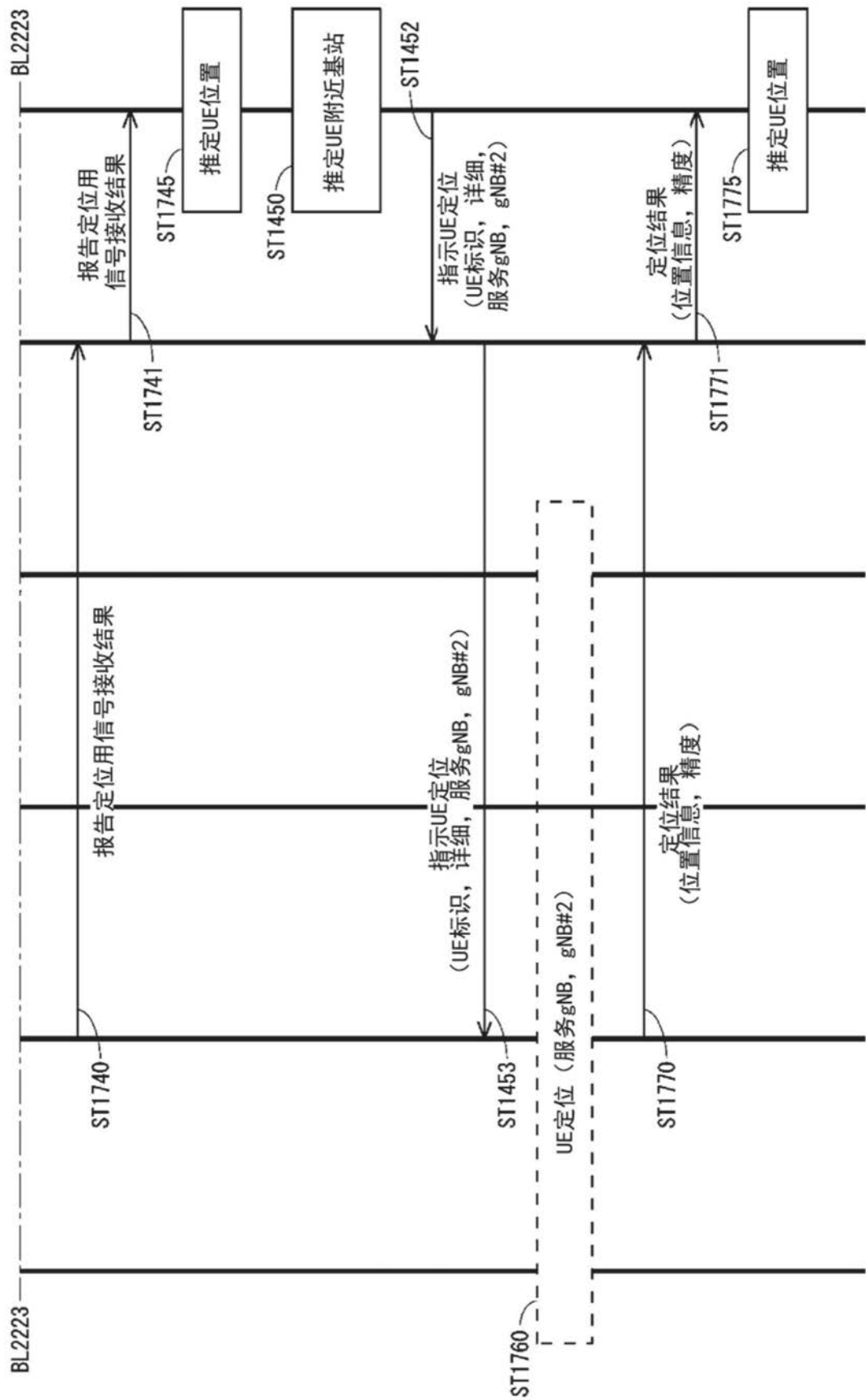


图23

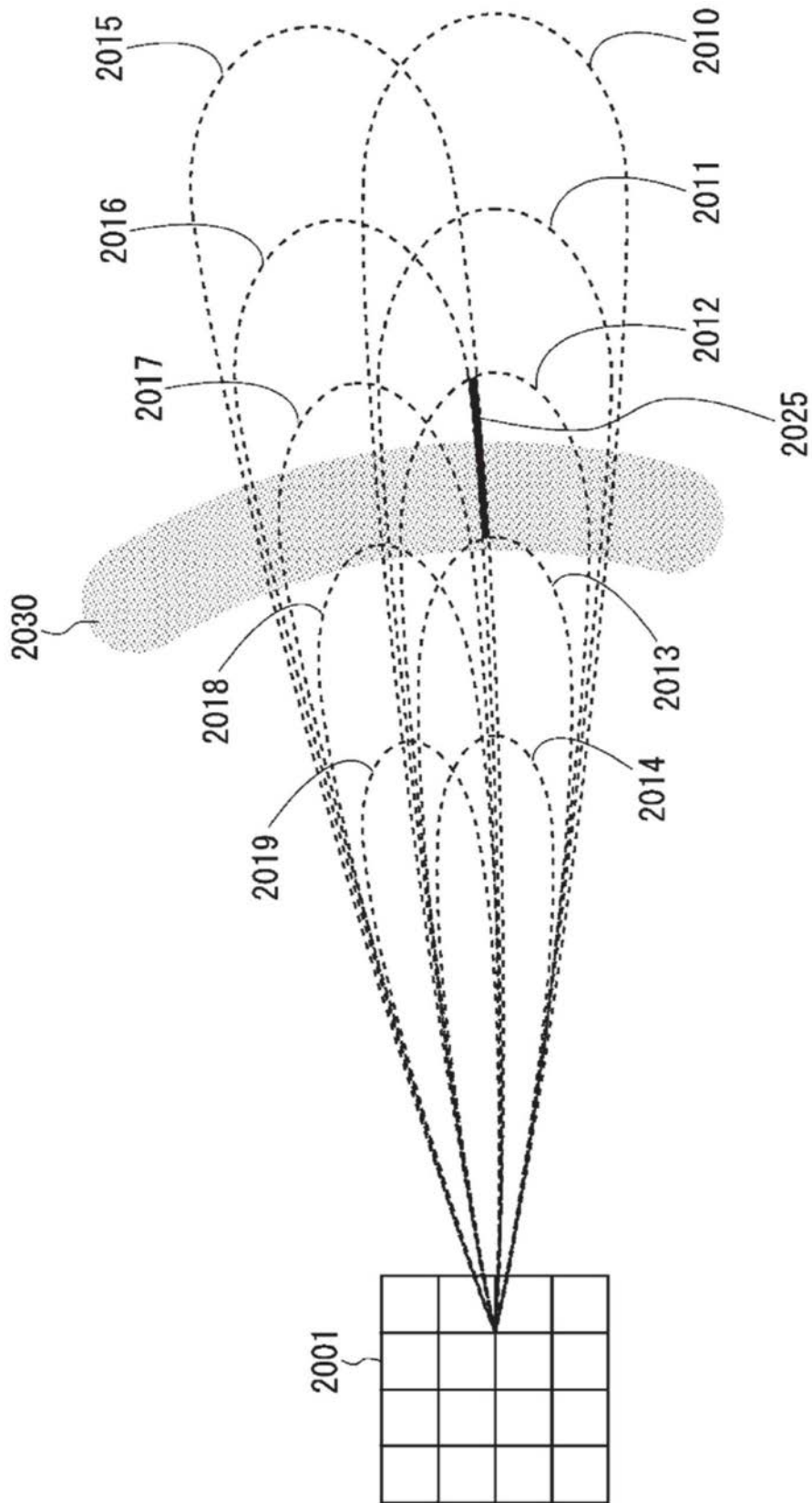


图24

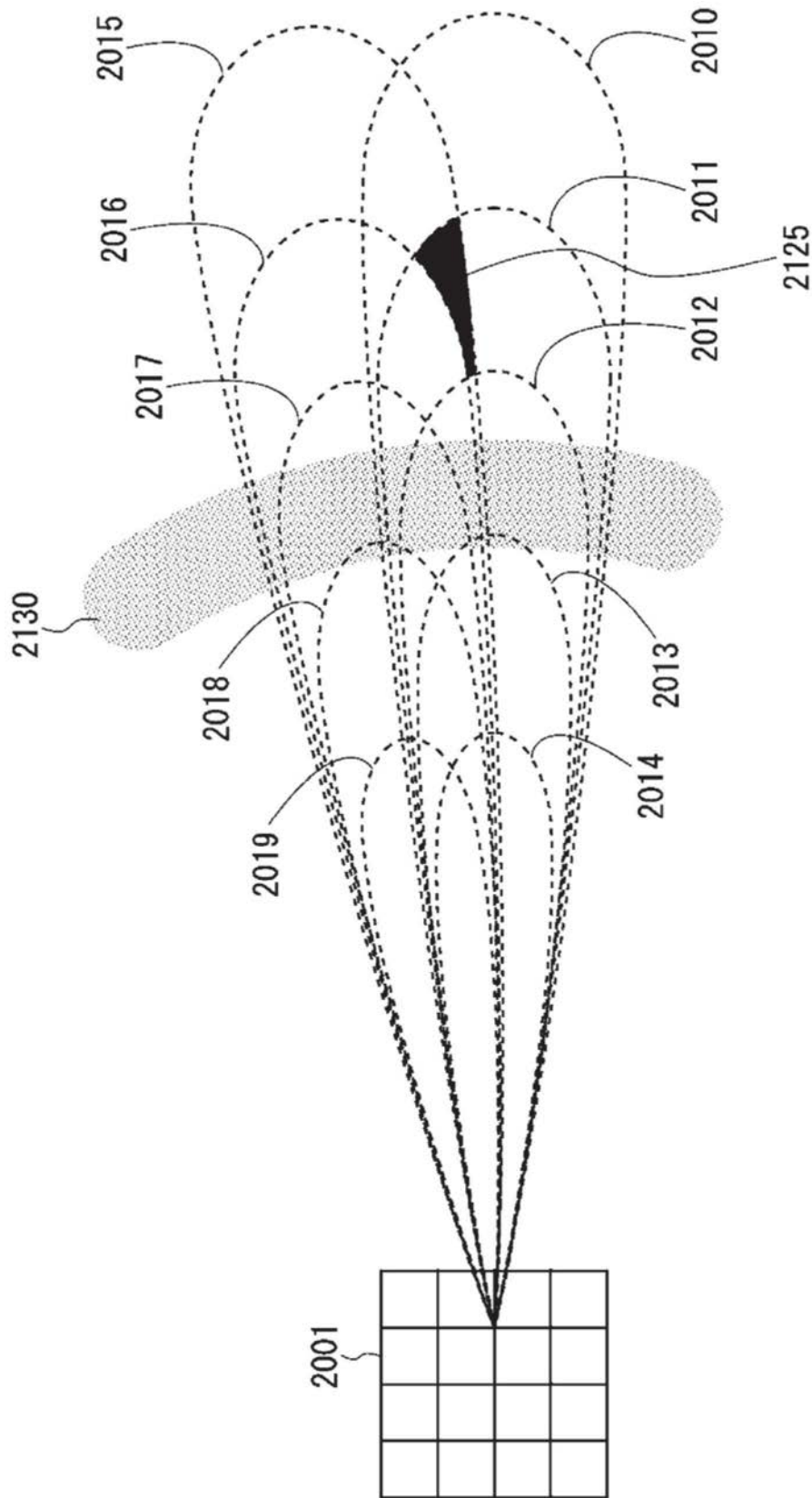


图25

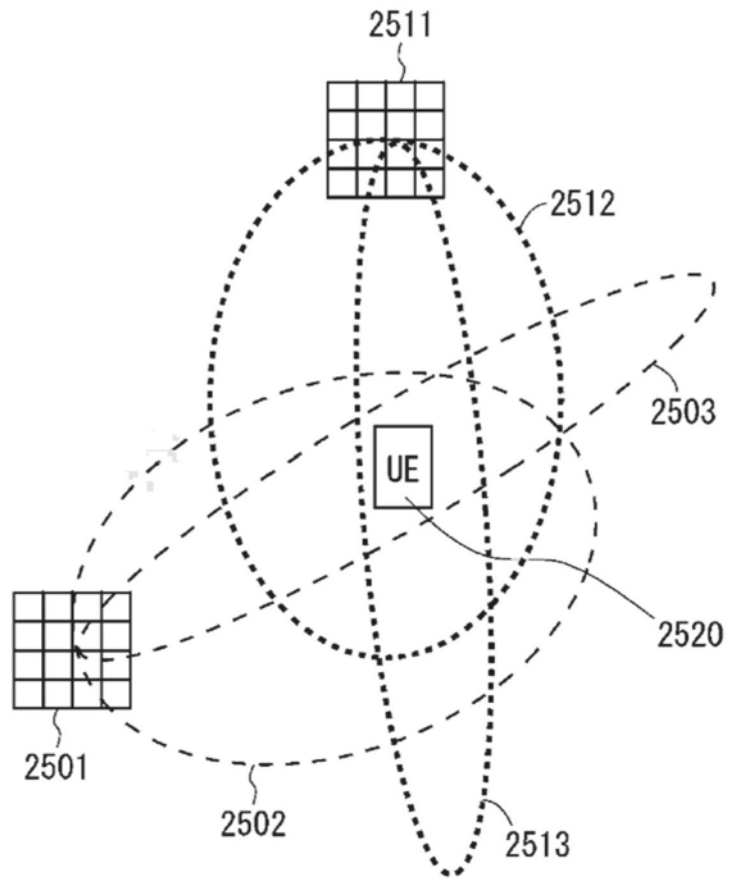


图26

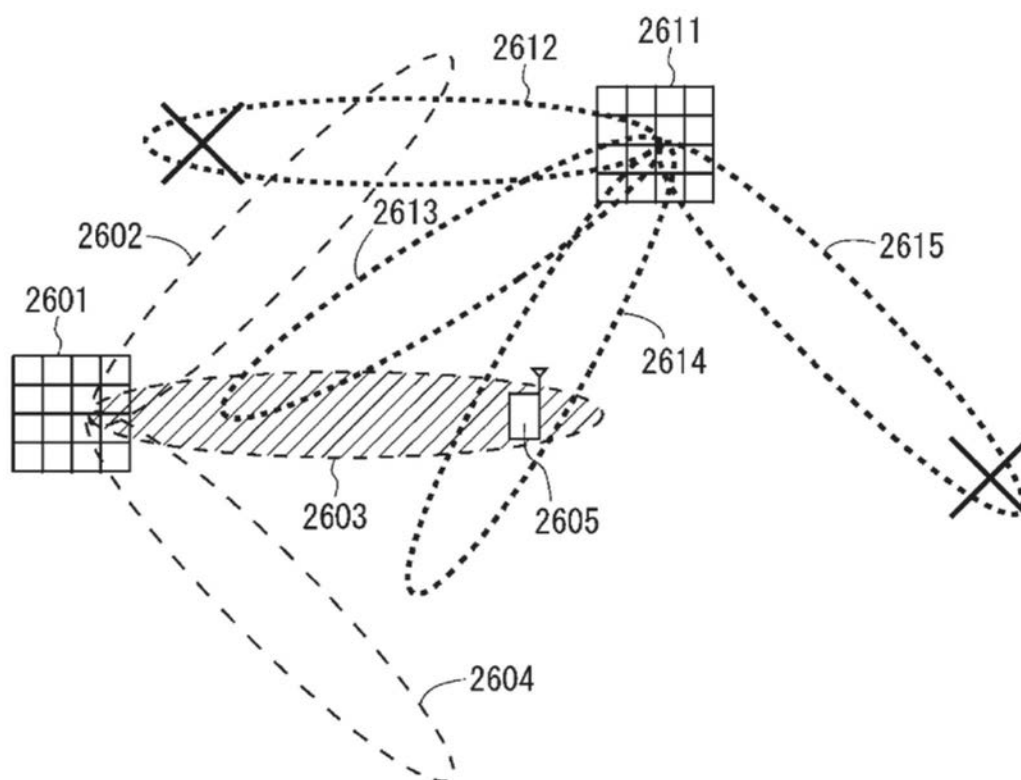


图27

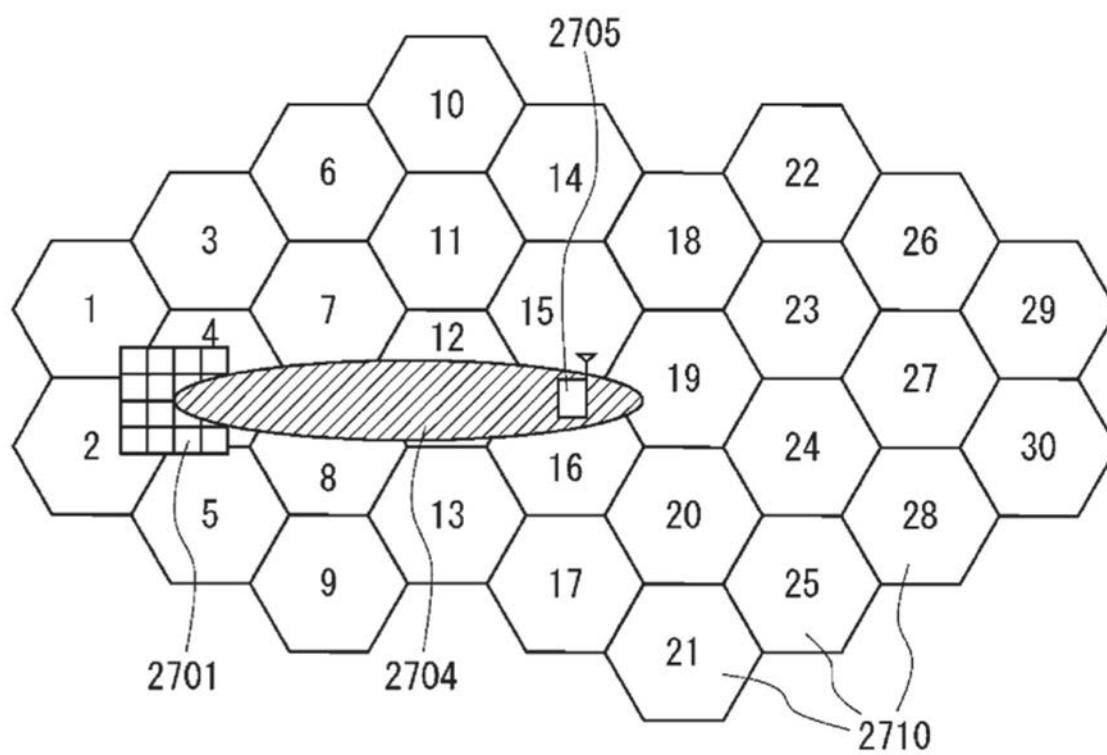


图28

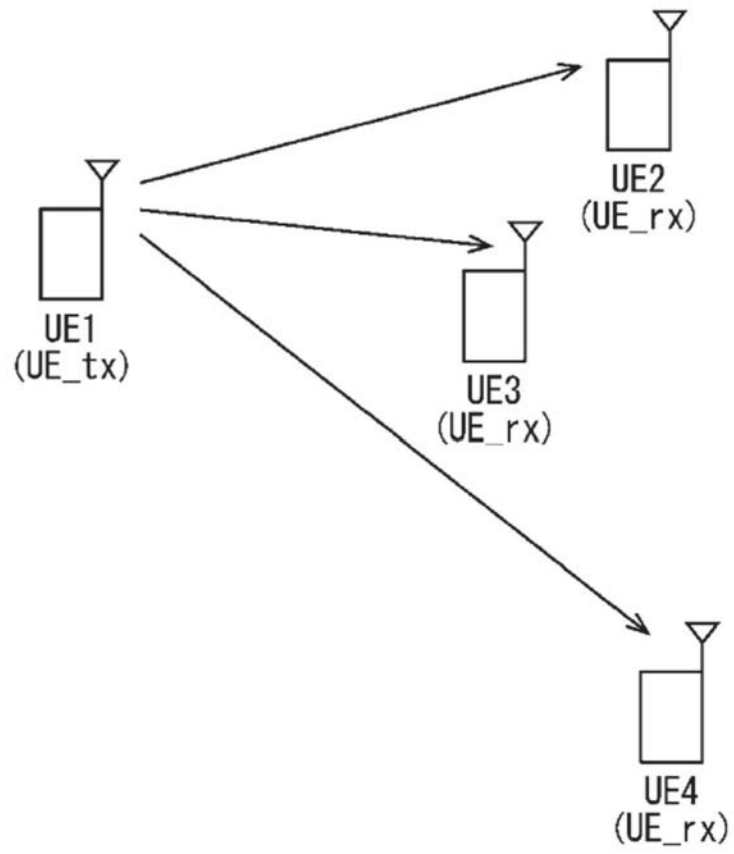


图29

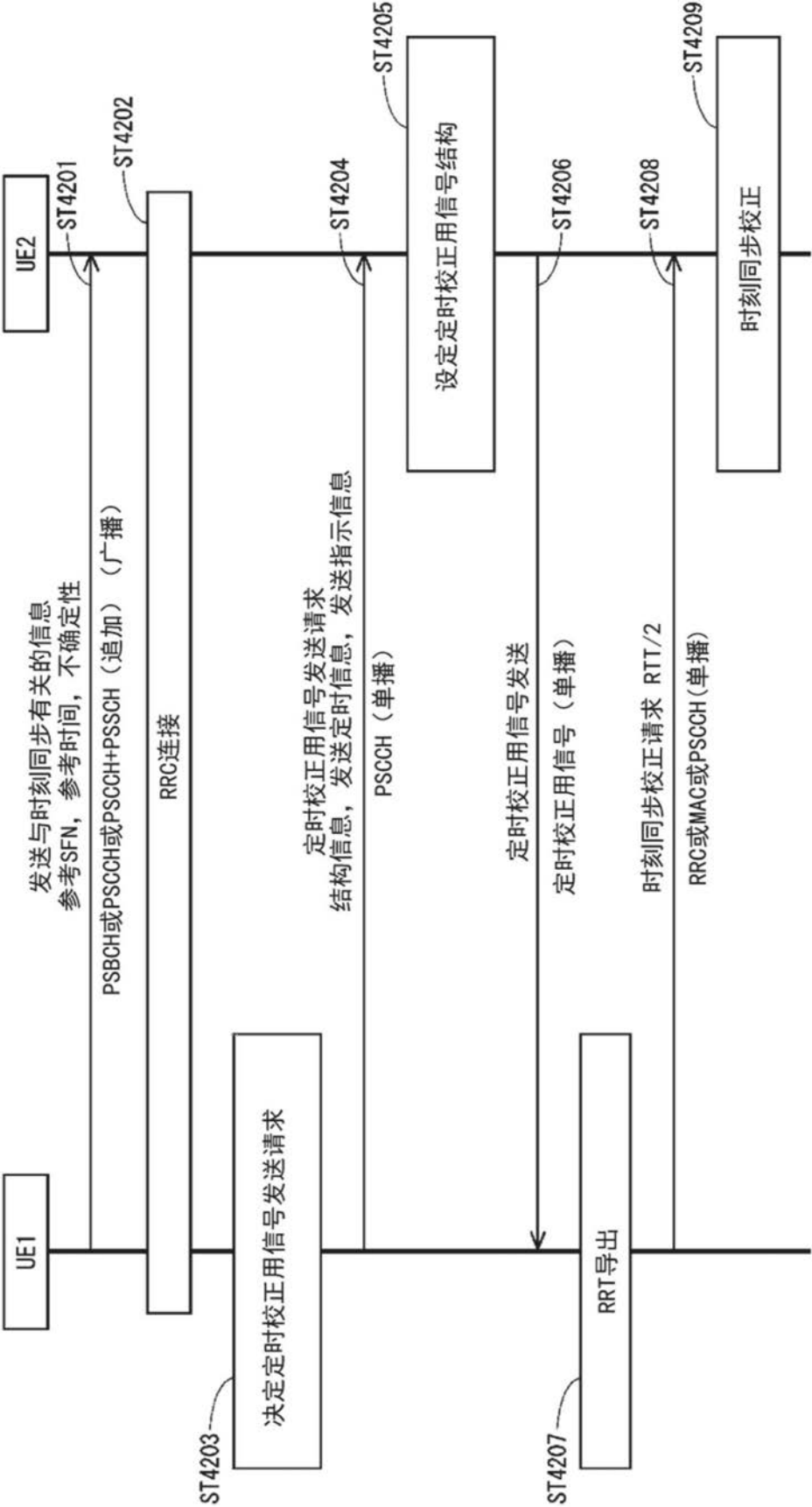


图30

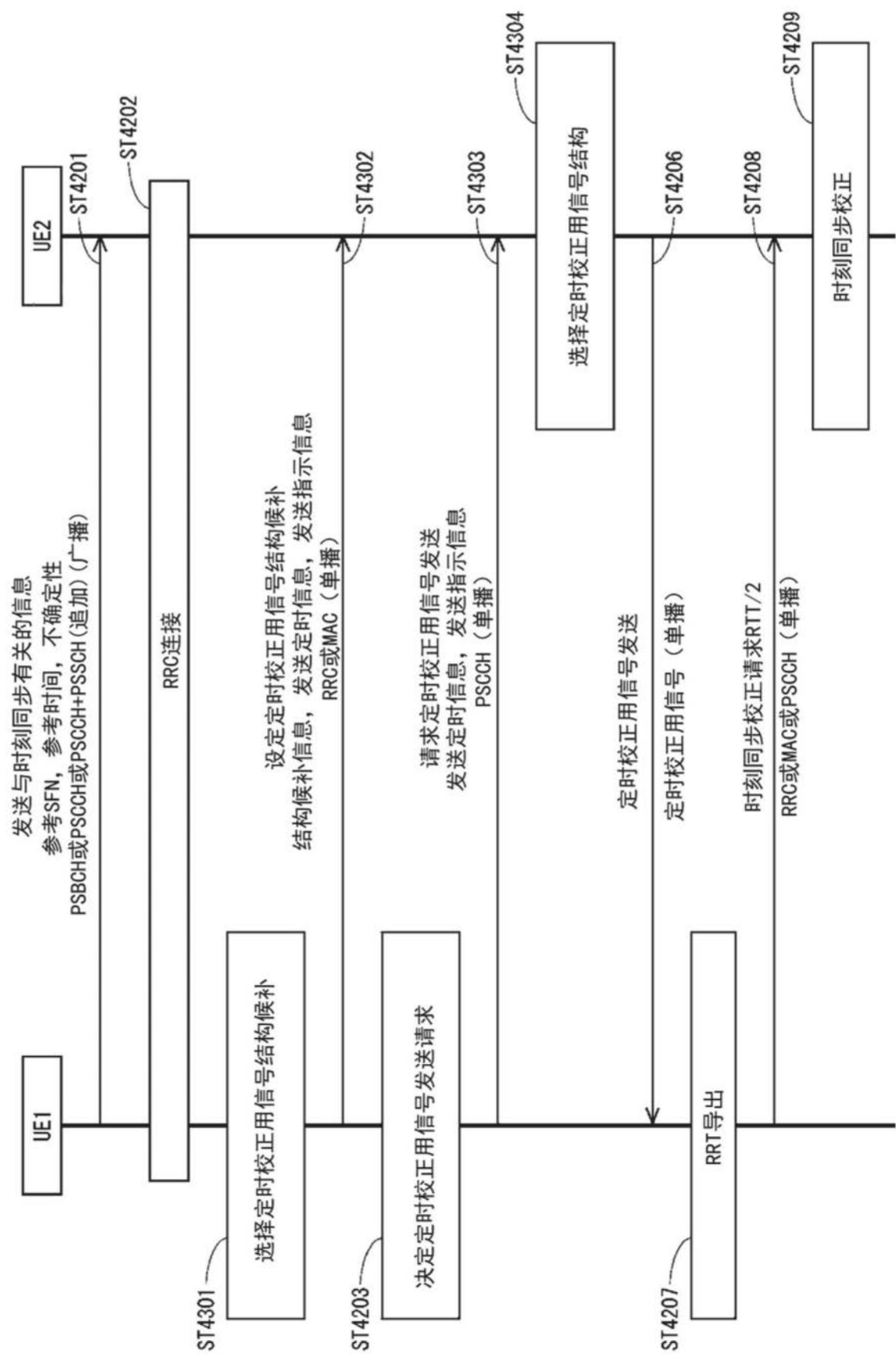


图31

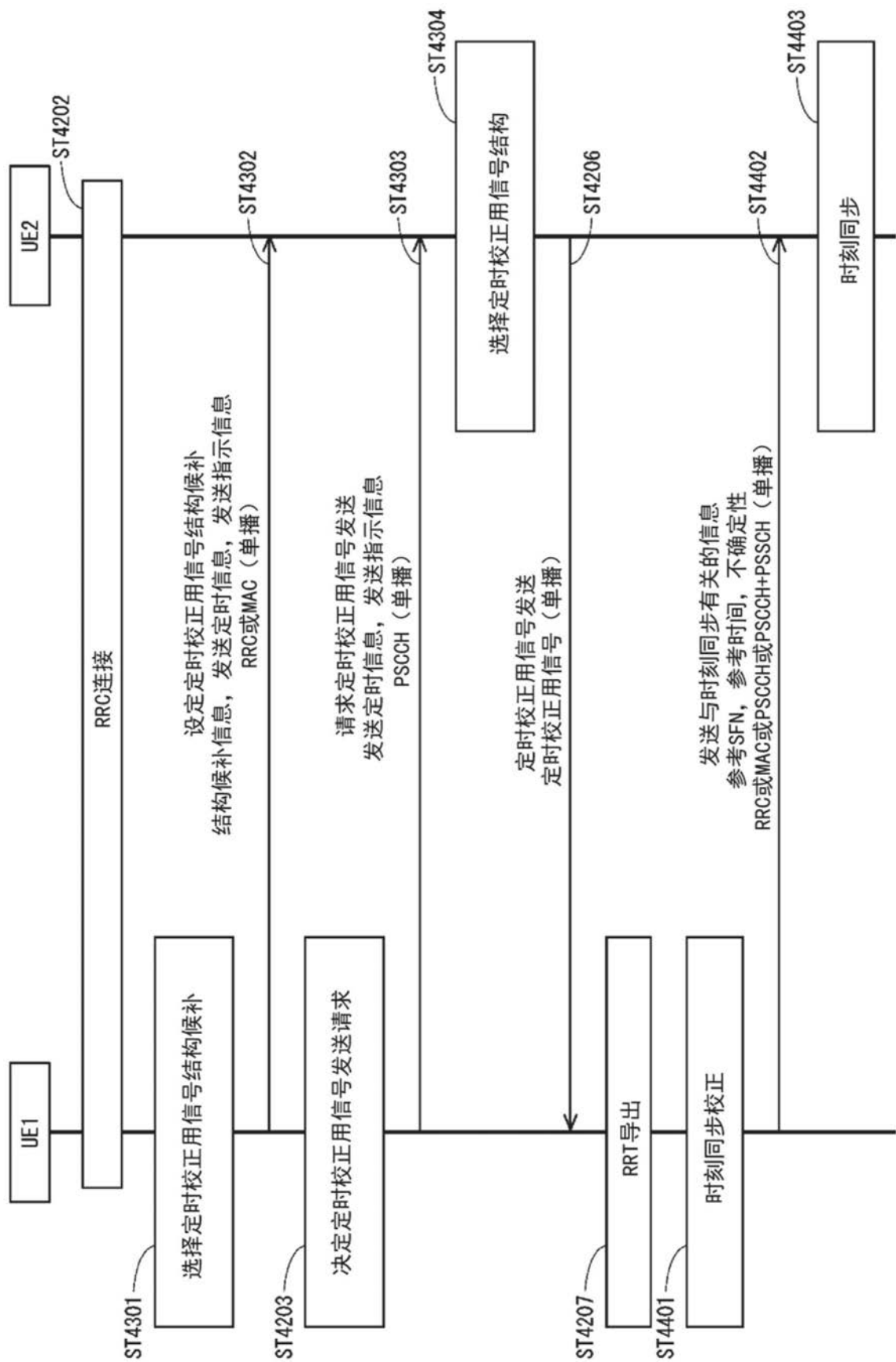


图32

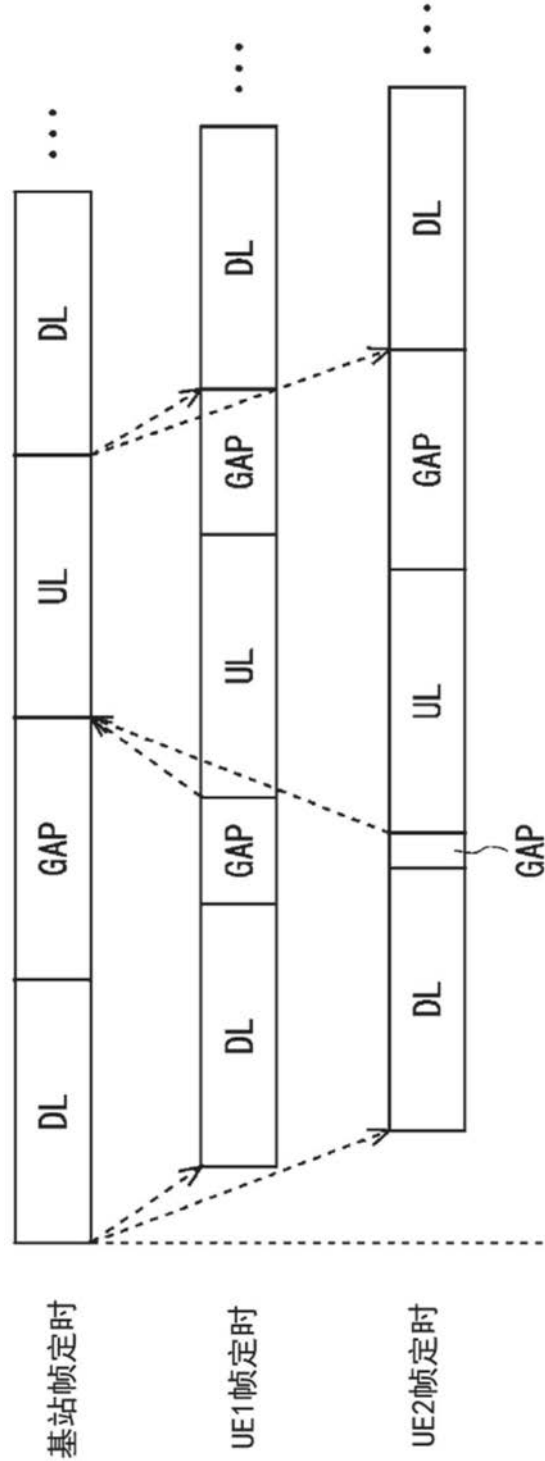


图33

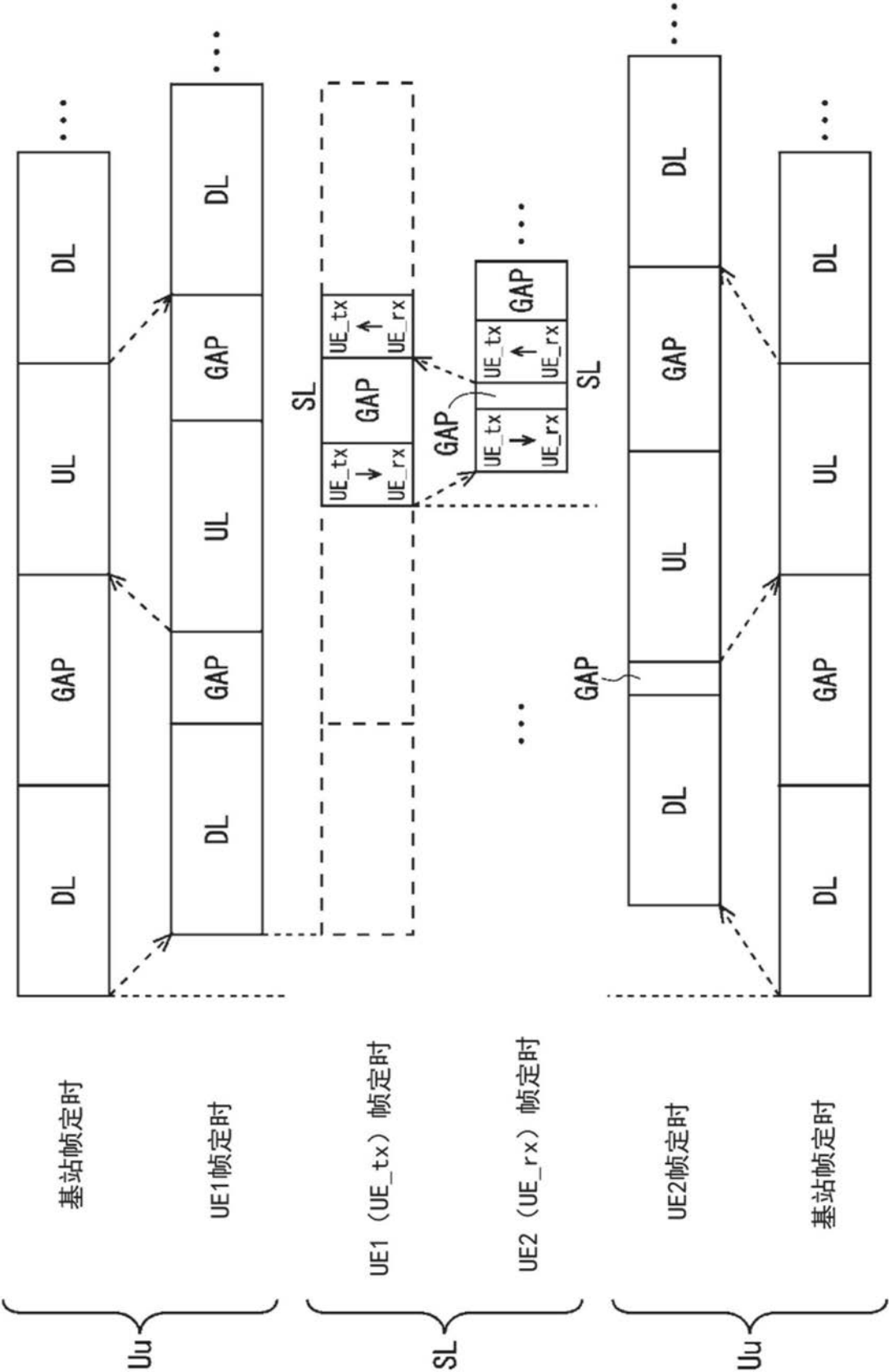


图34

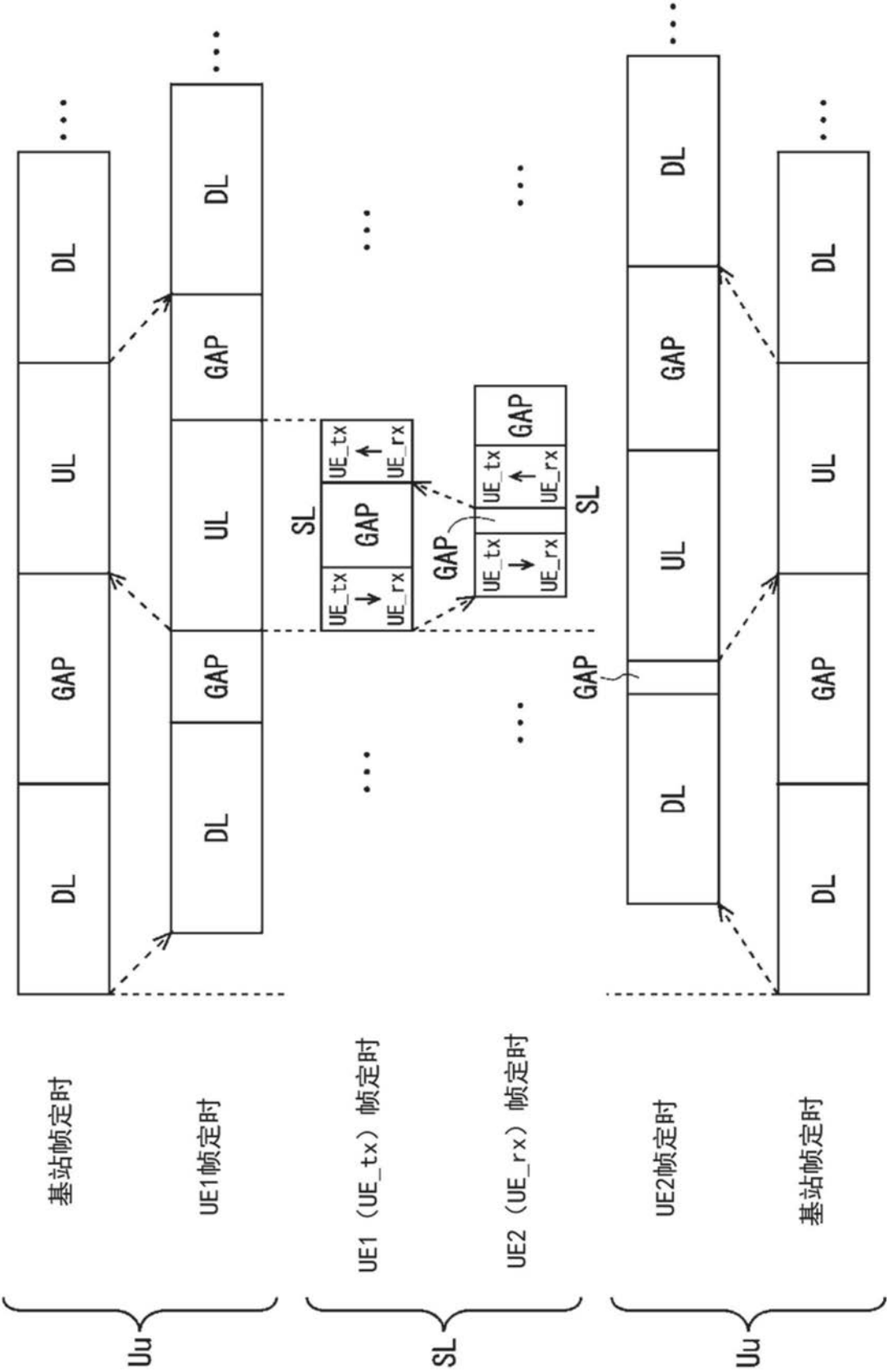


图35

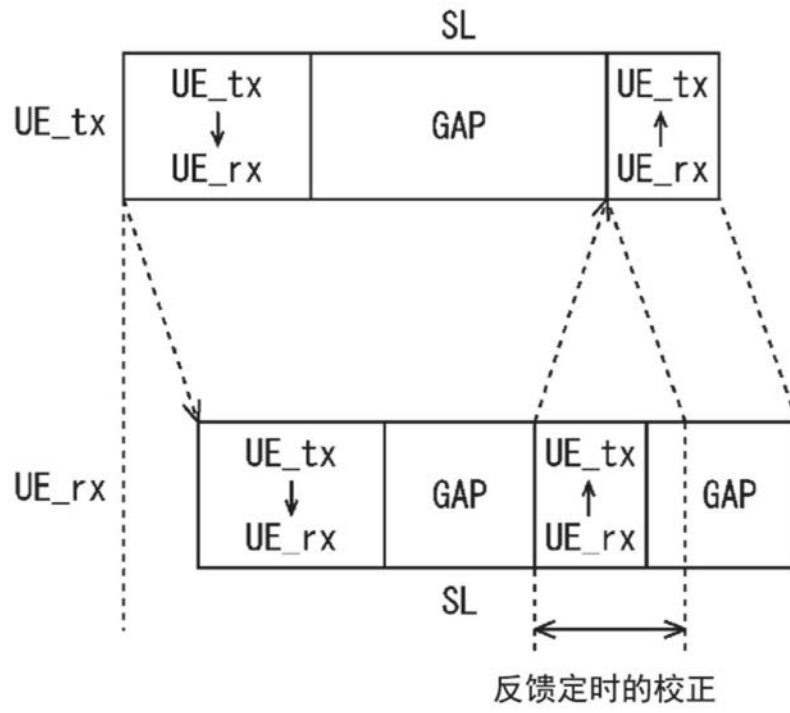


图36

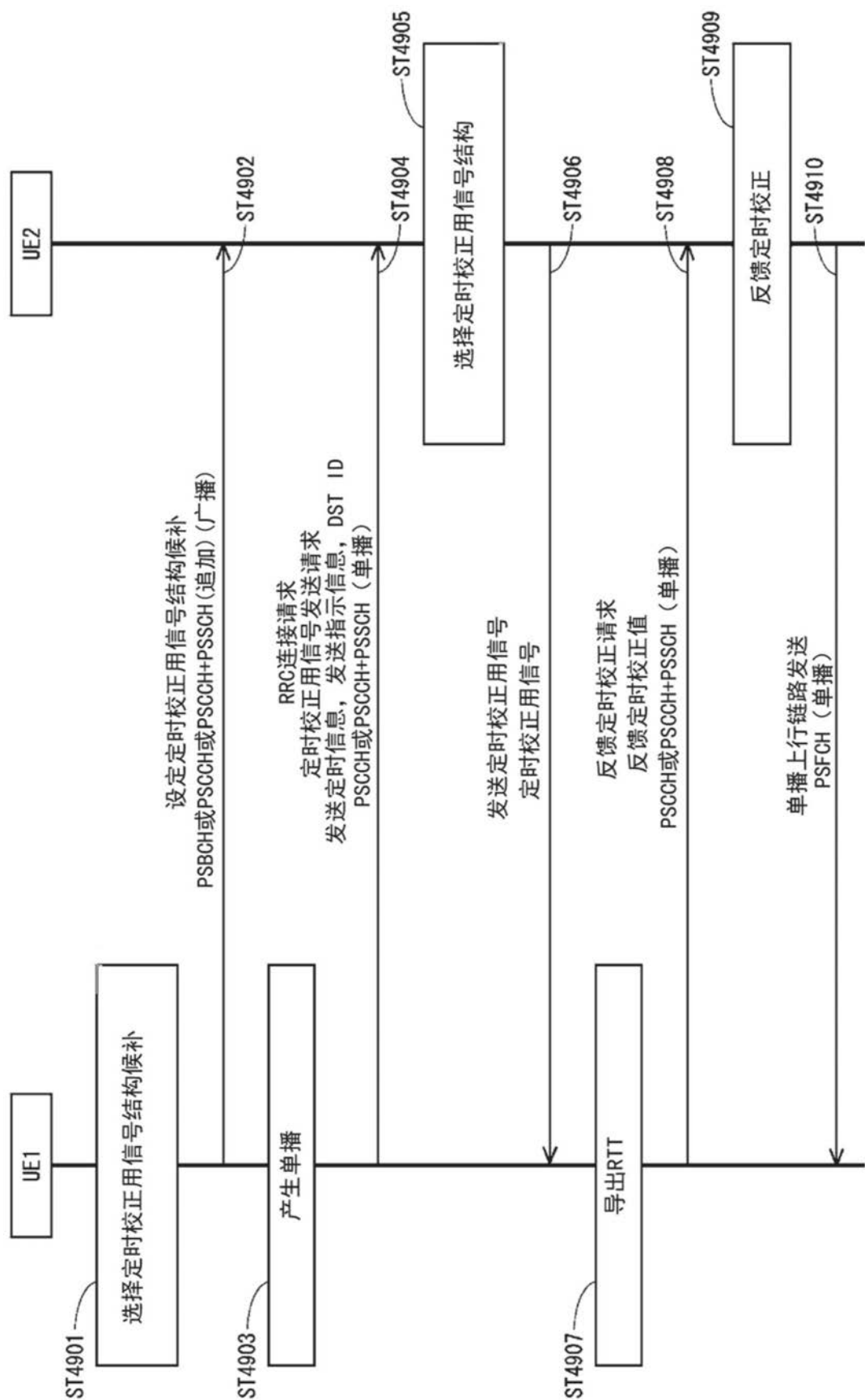


图37

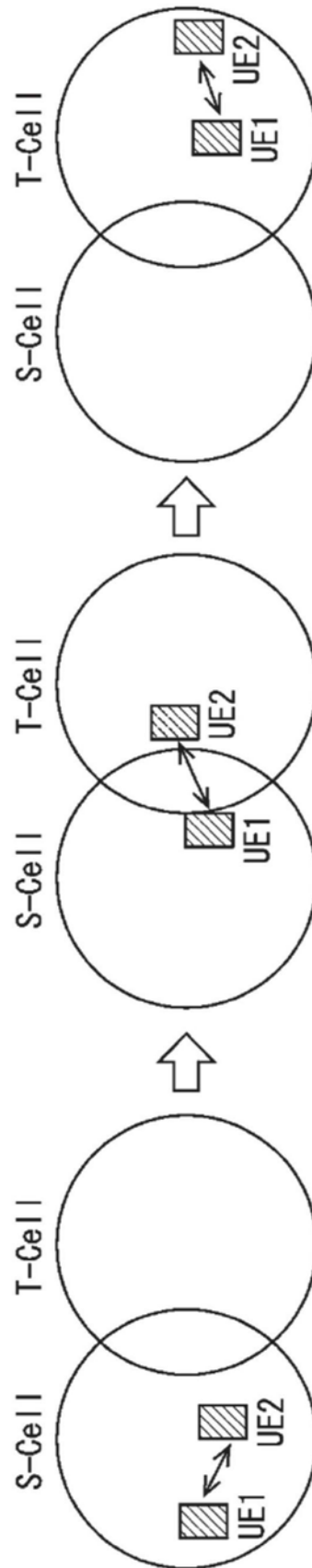


图38

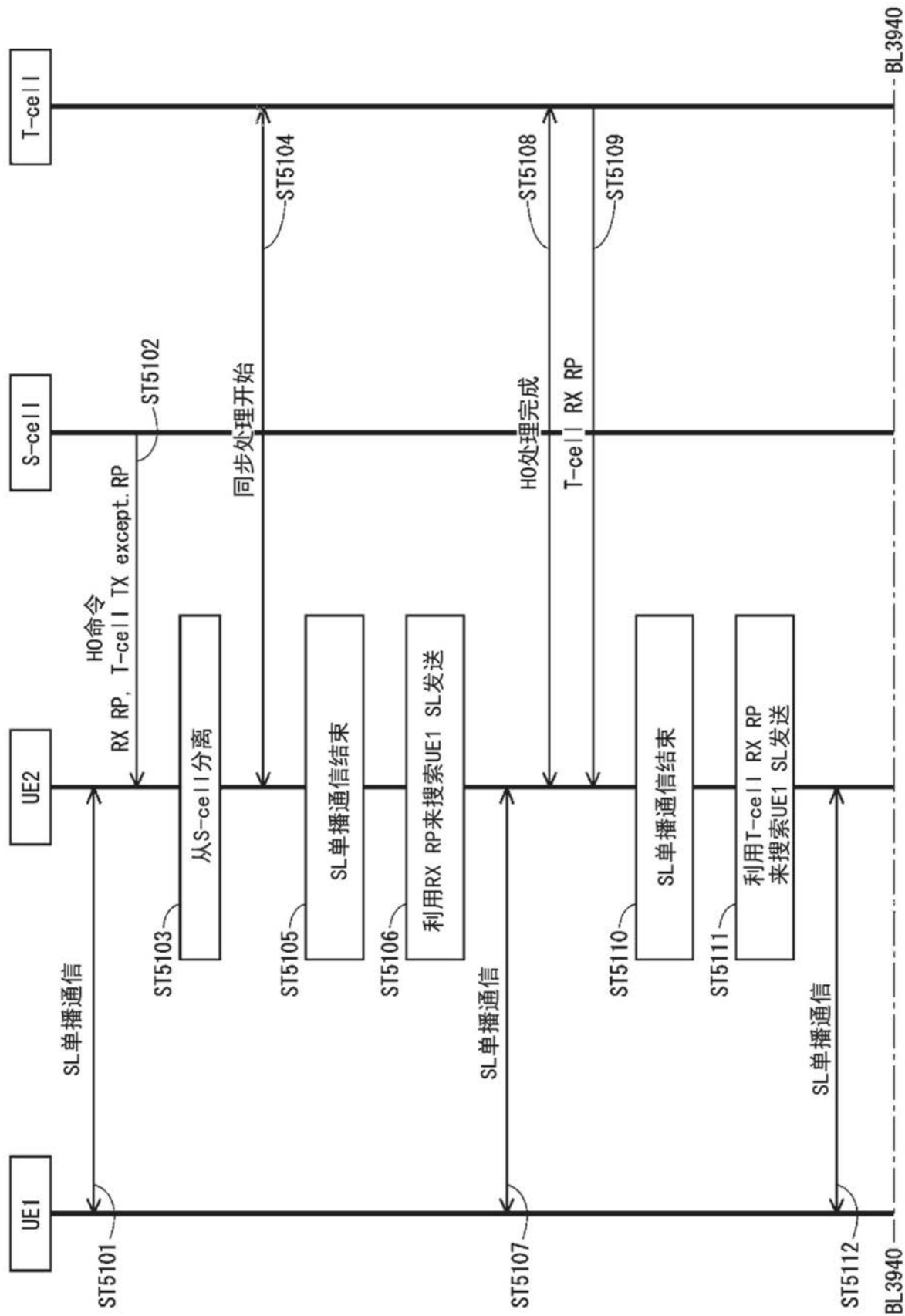


图39

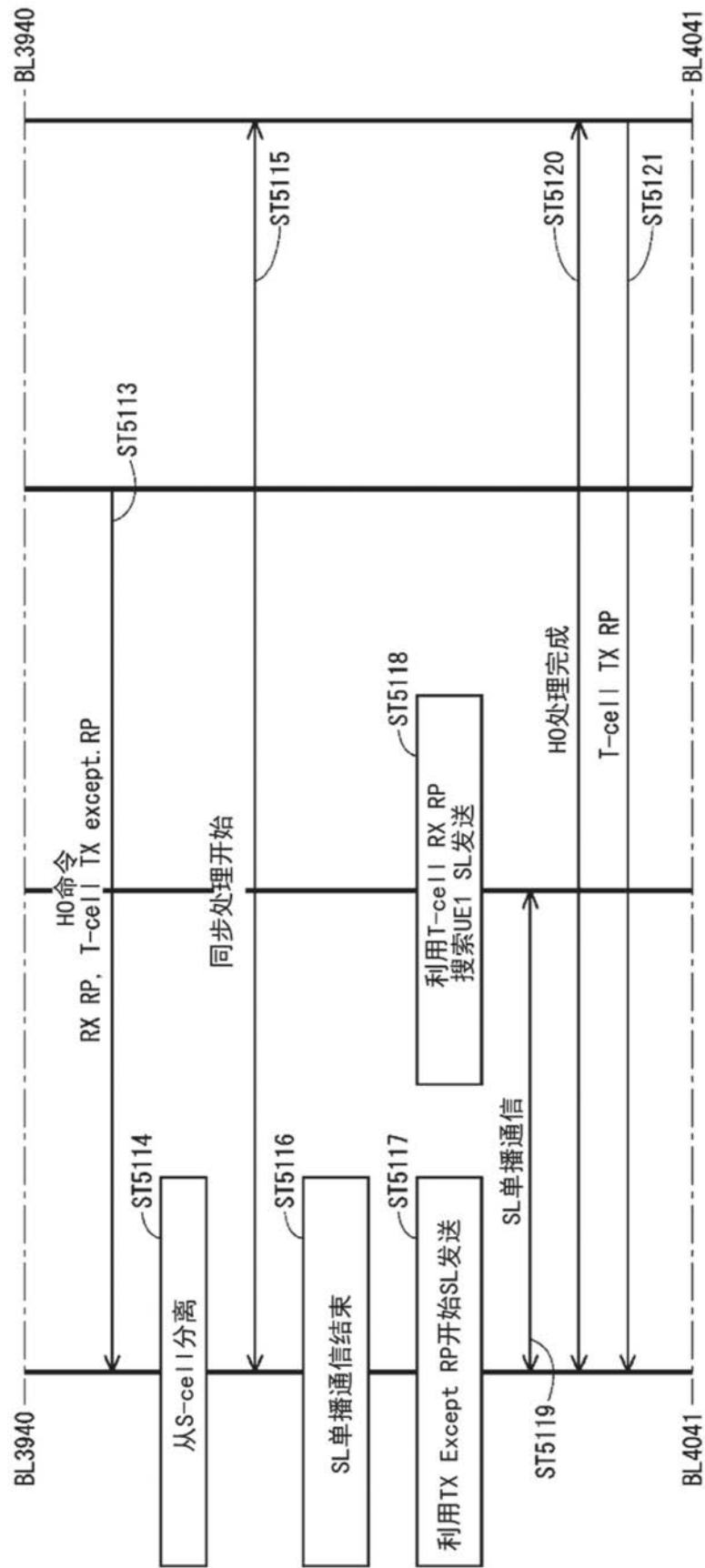


图40

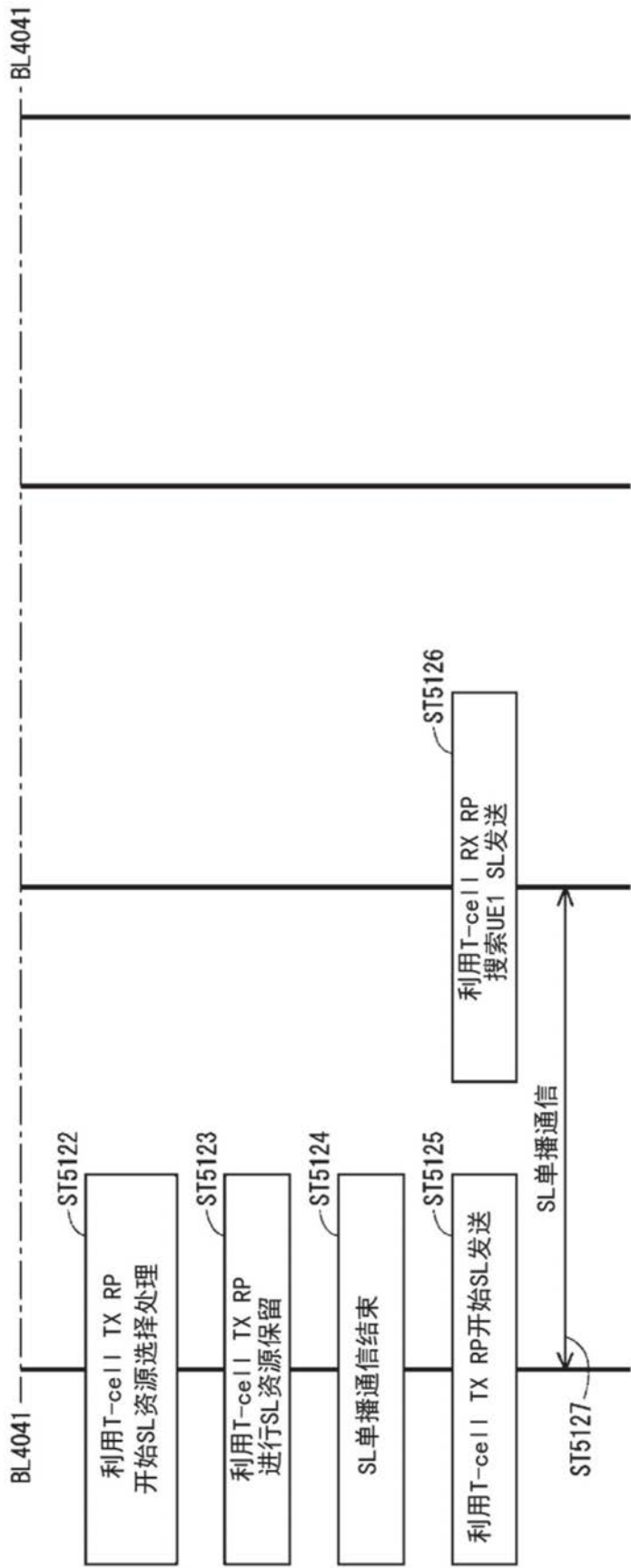


图41

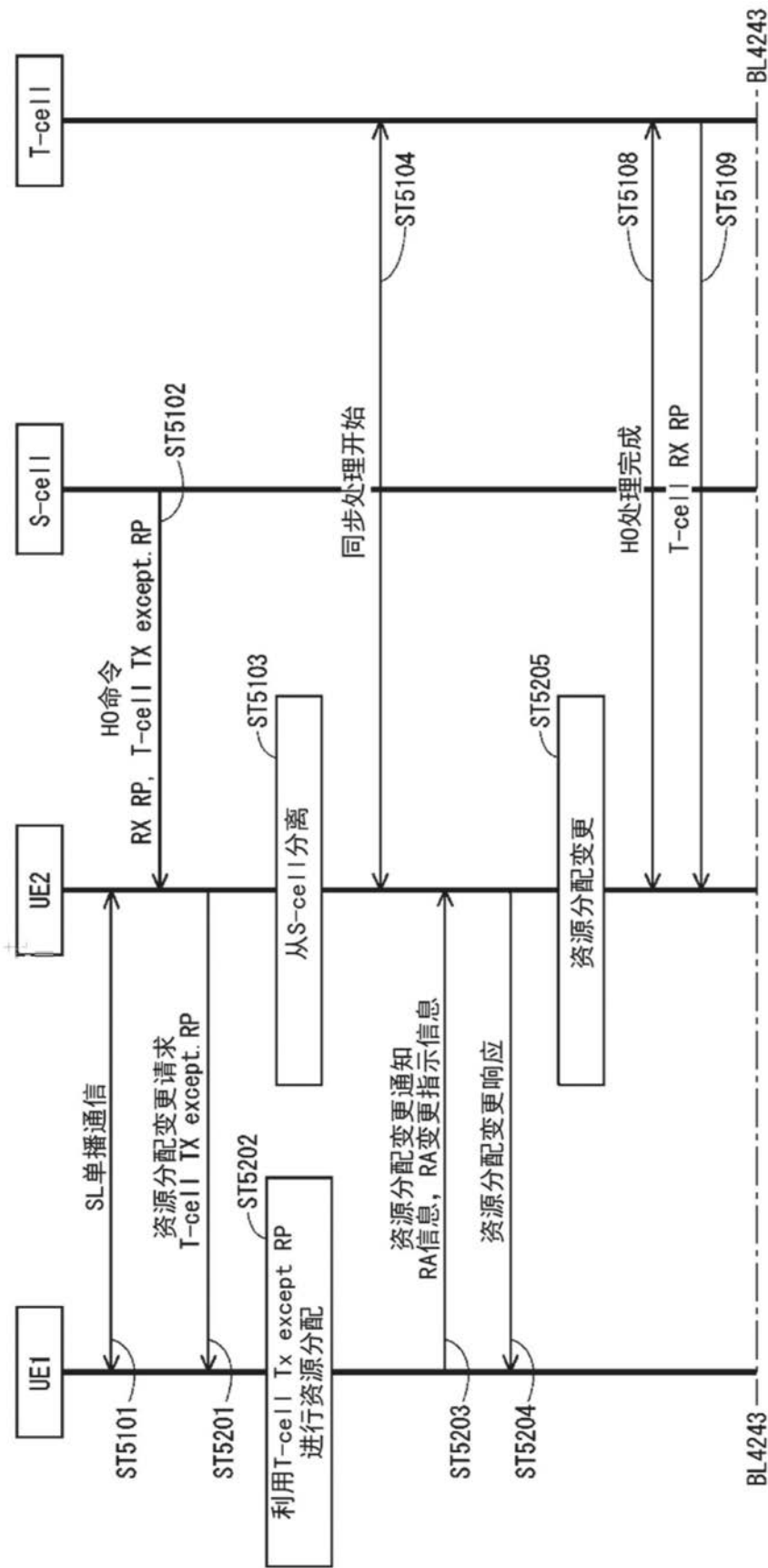


图42

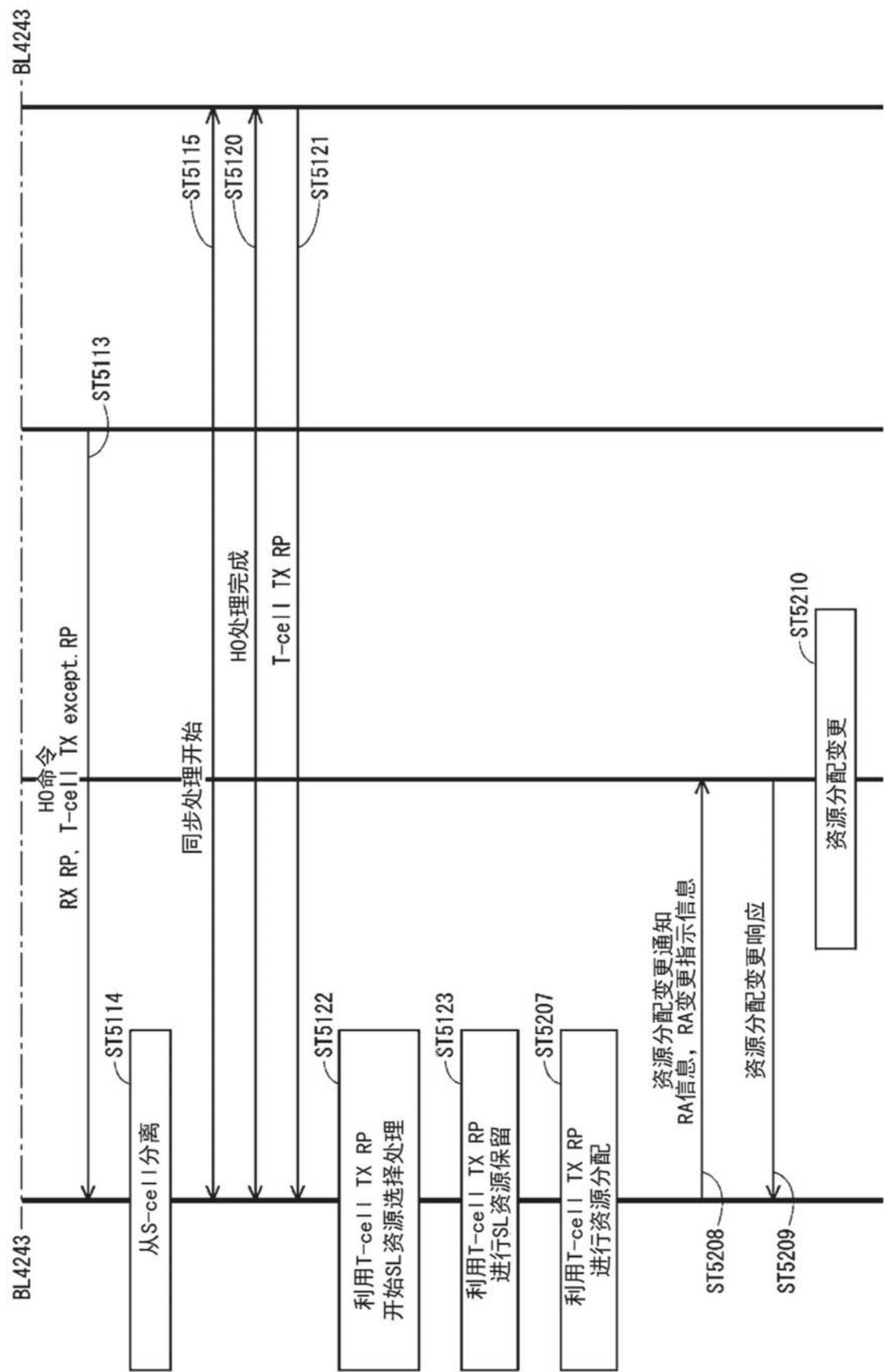


图43

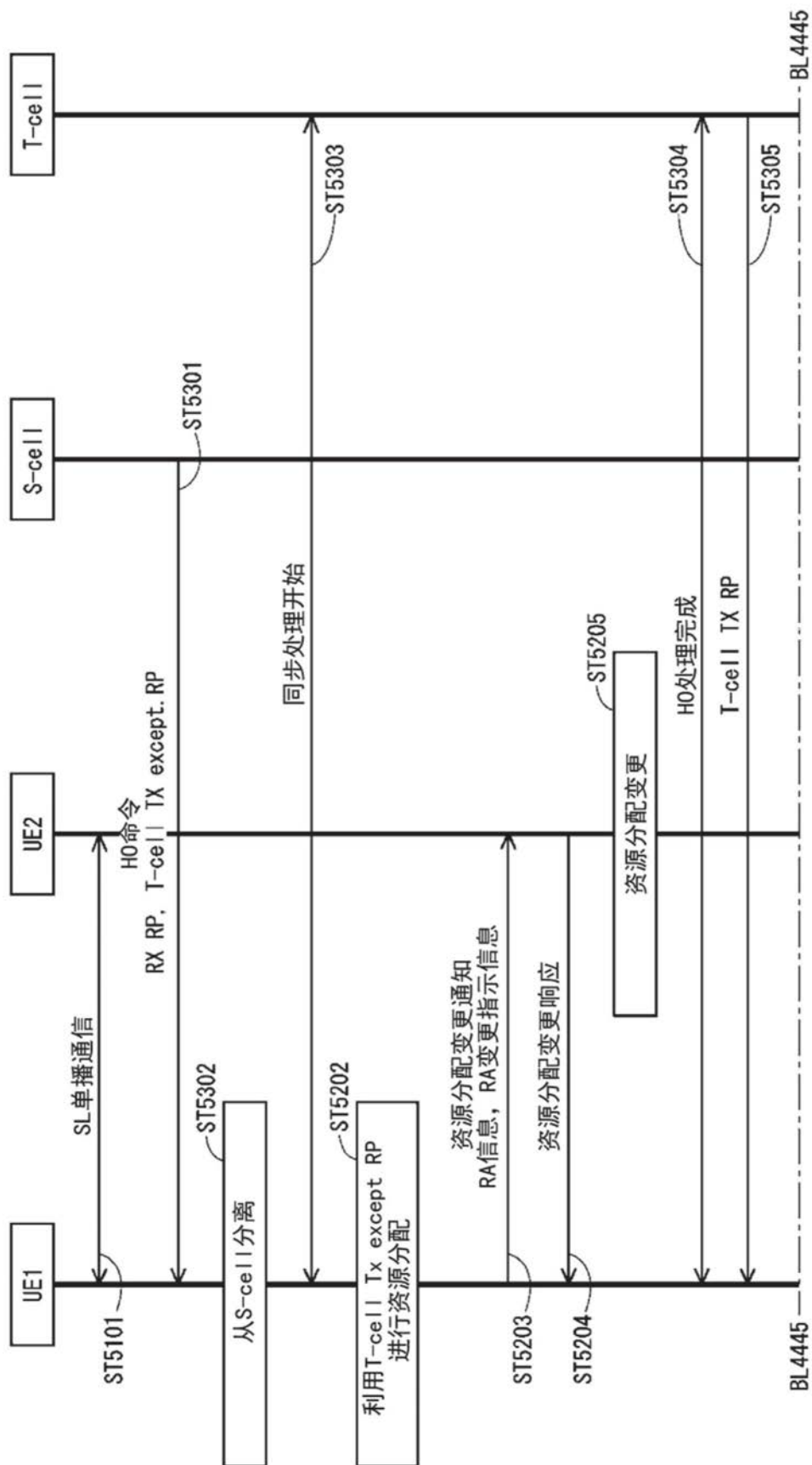


图44

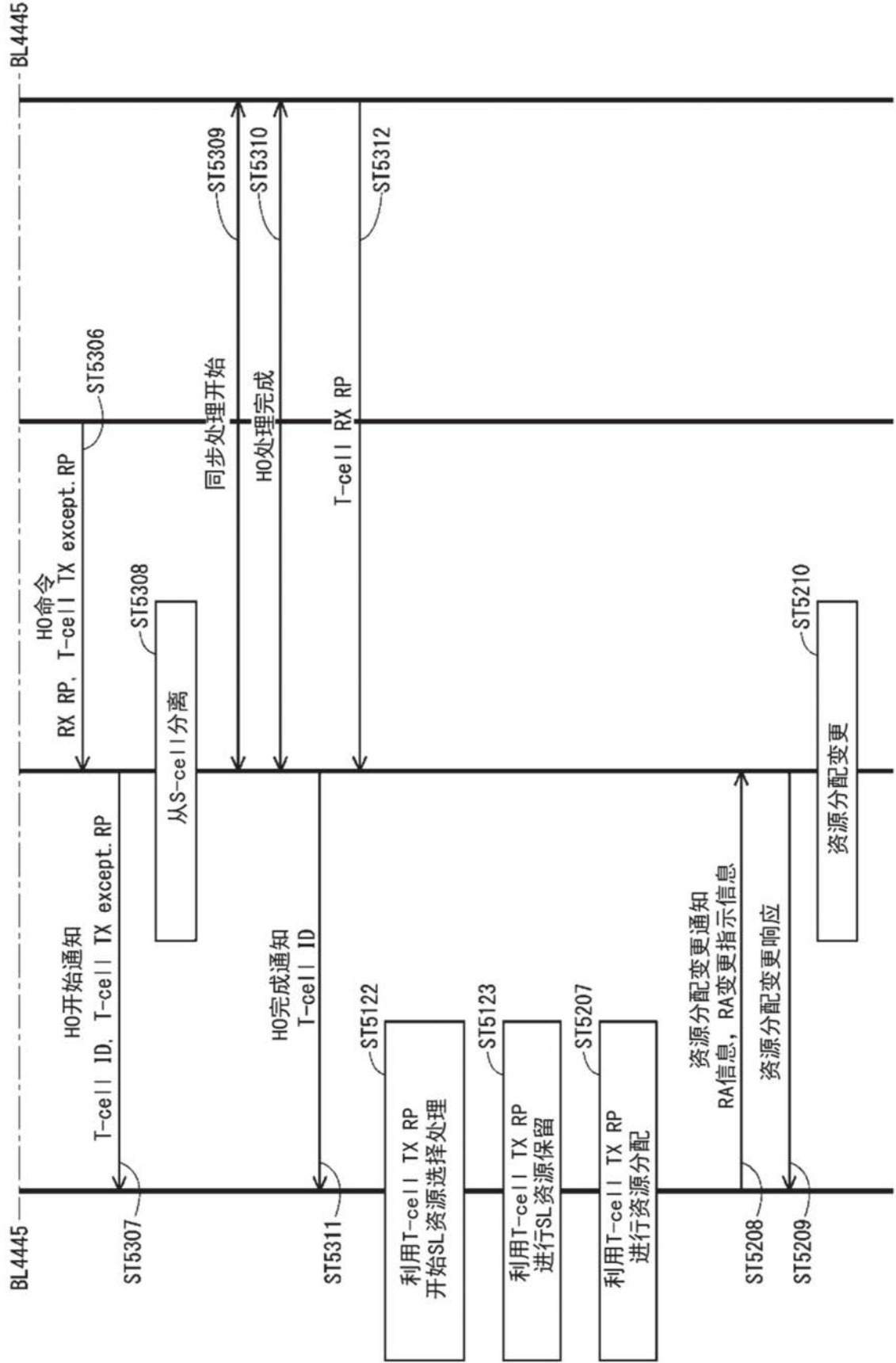


图45

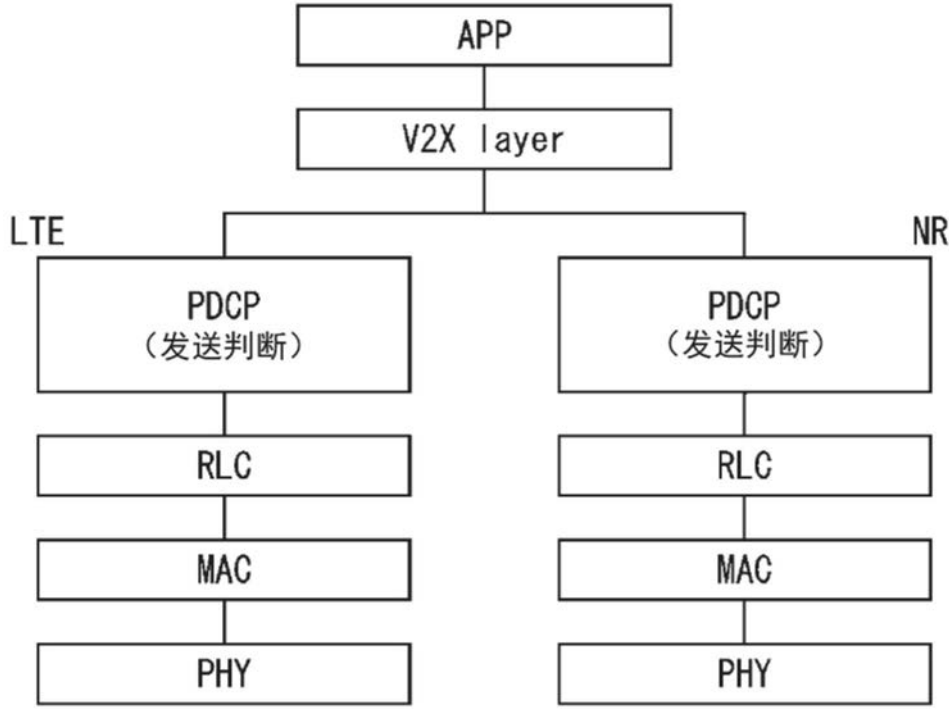


图46

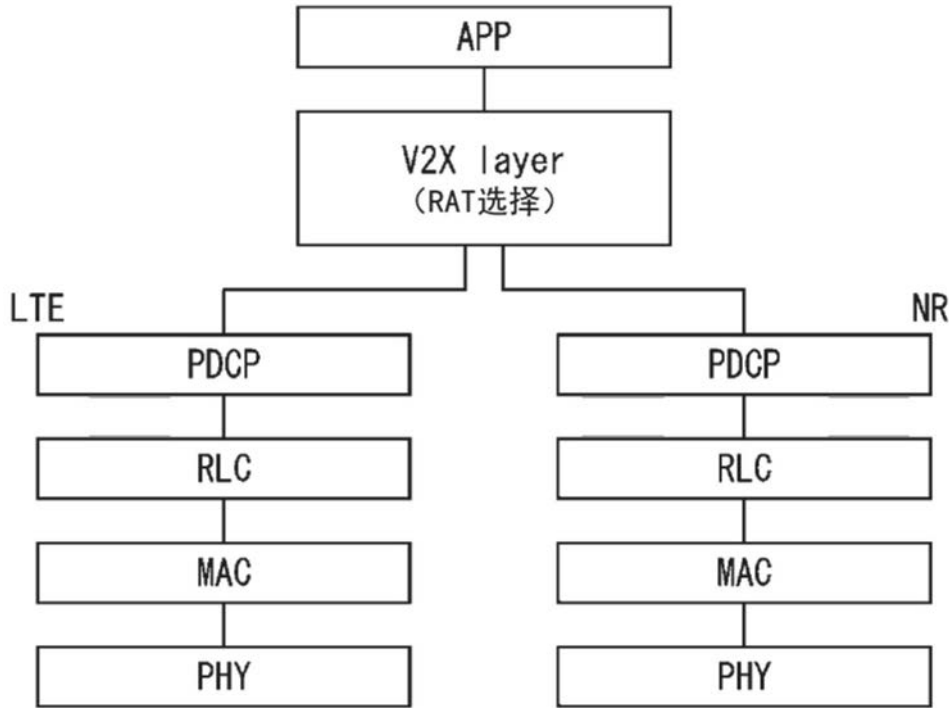


图47

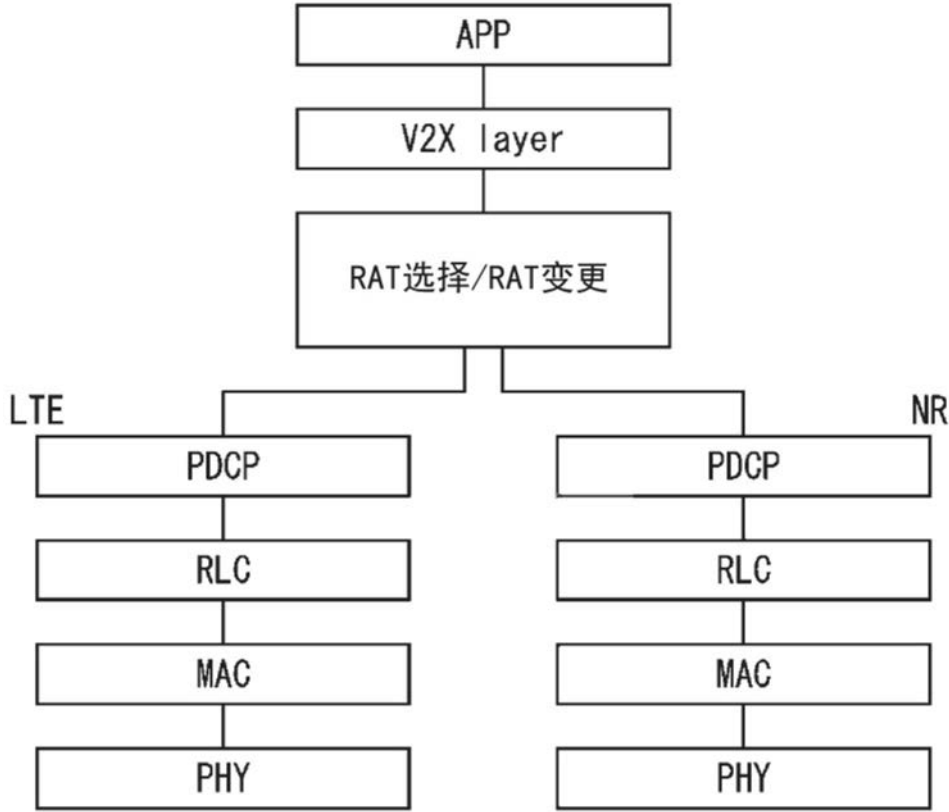


图48

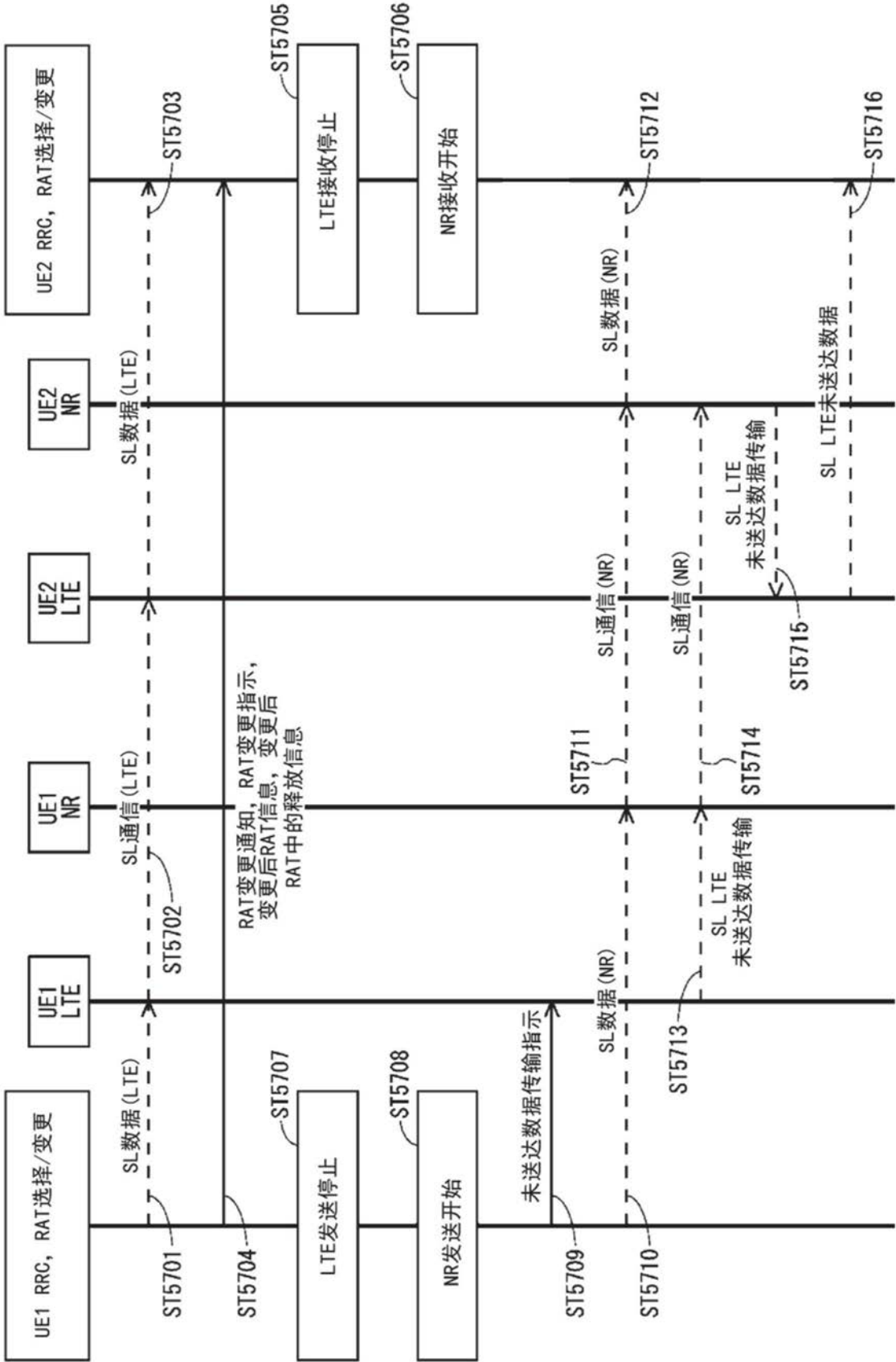


图49

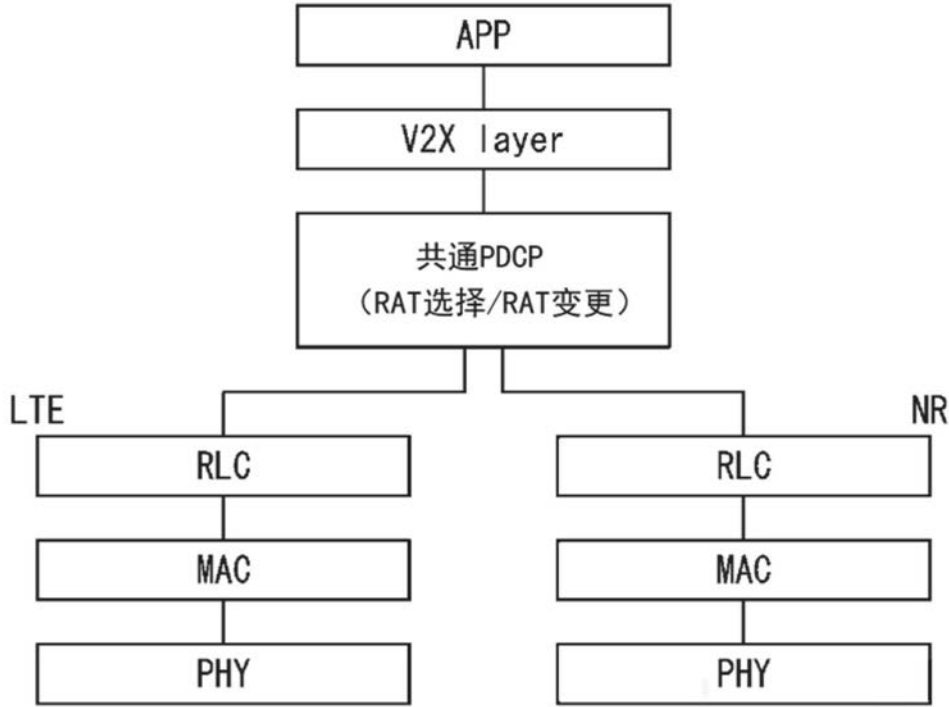


图50

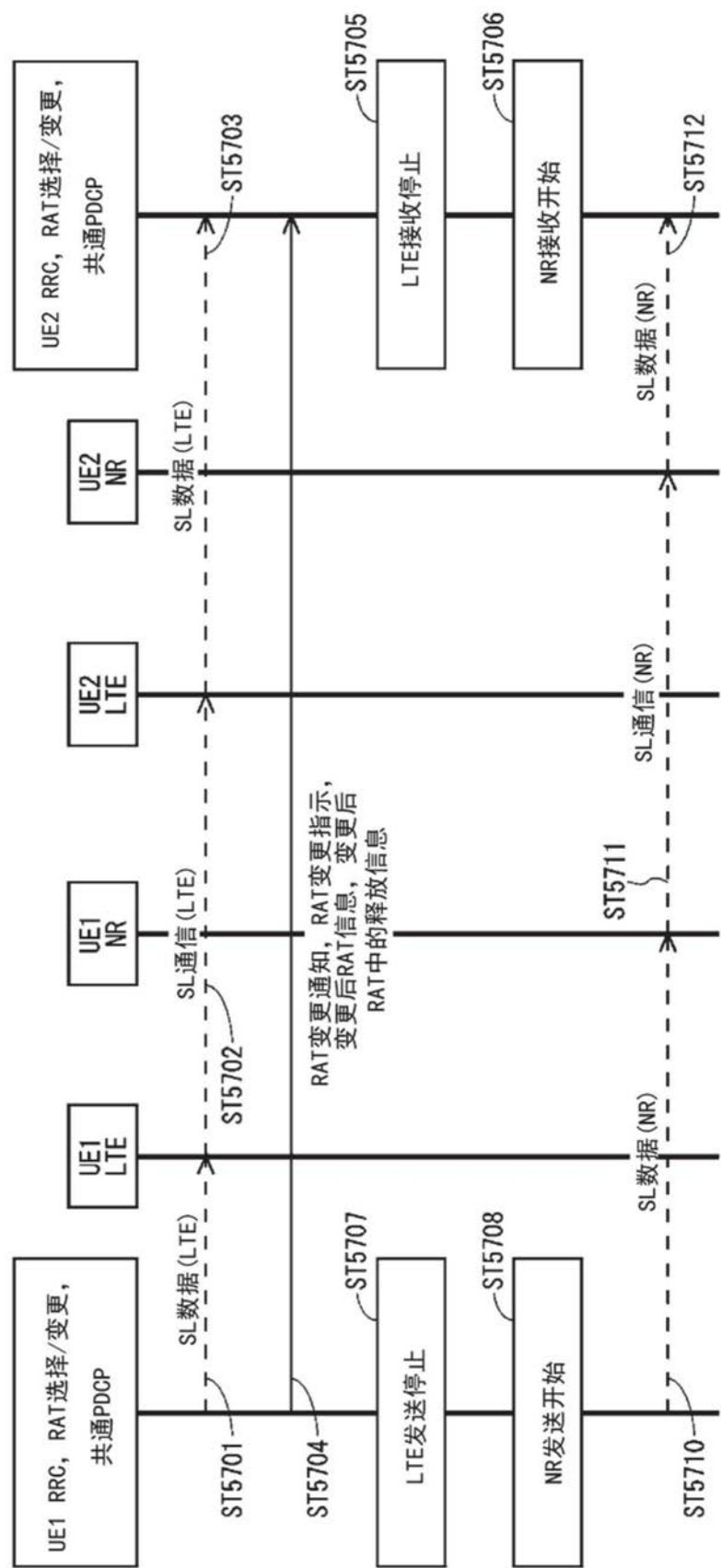


图51

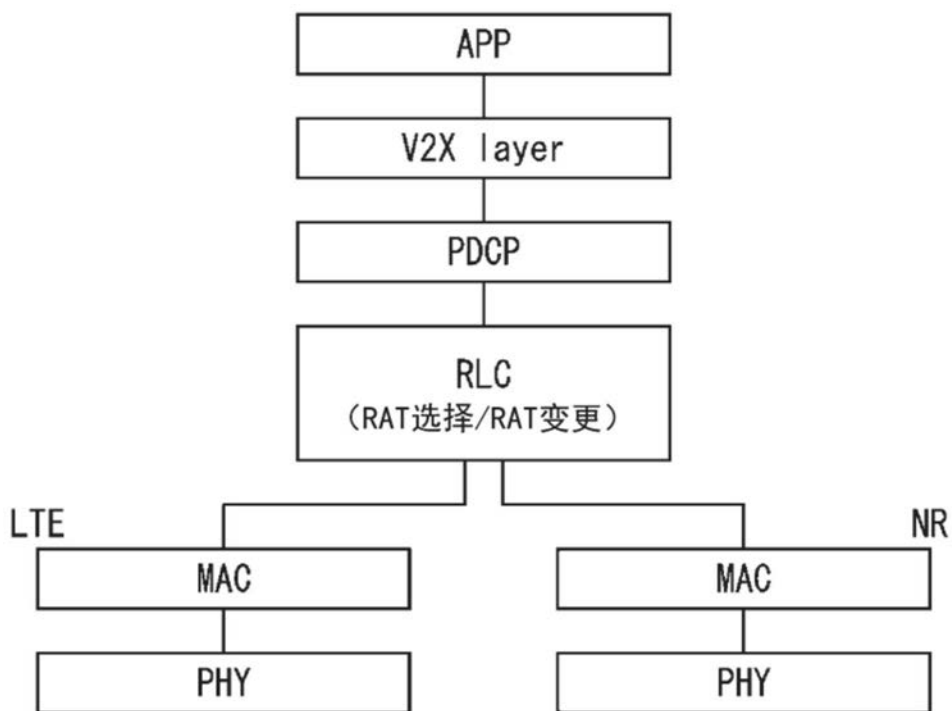


图52

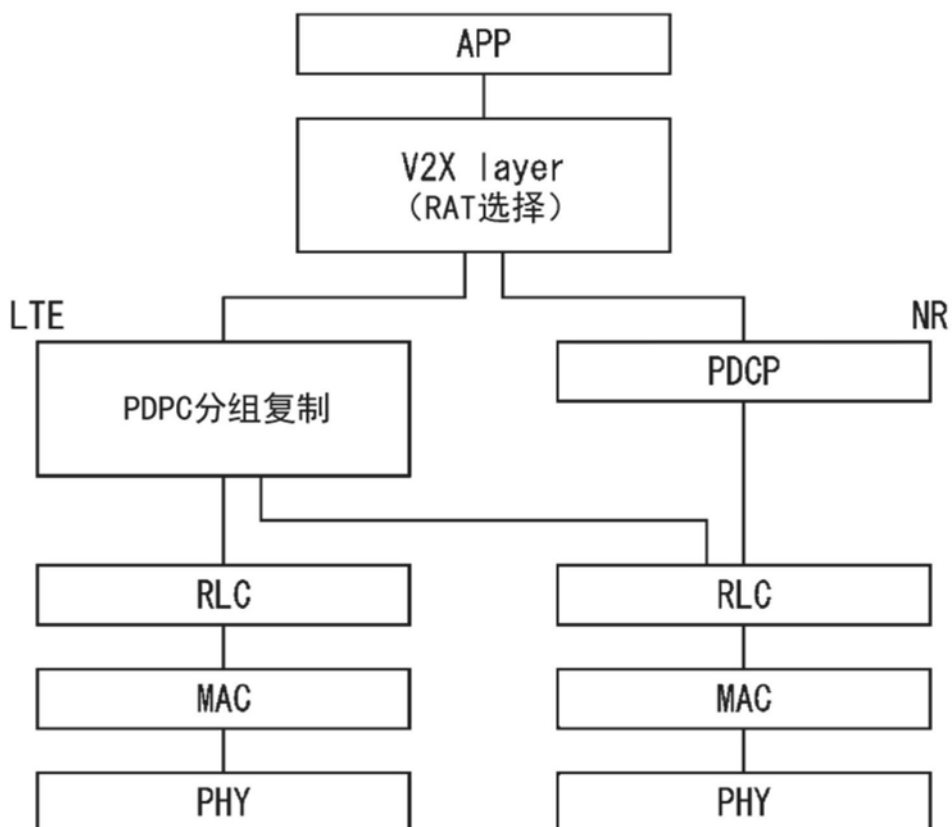


图53

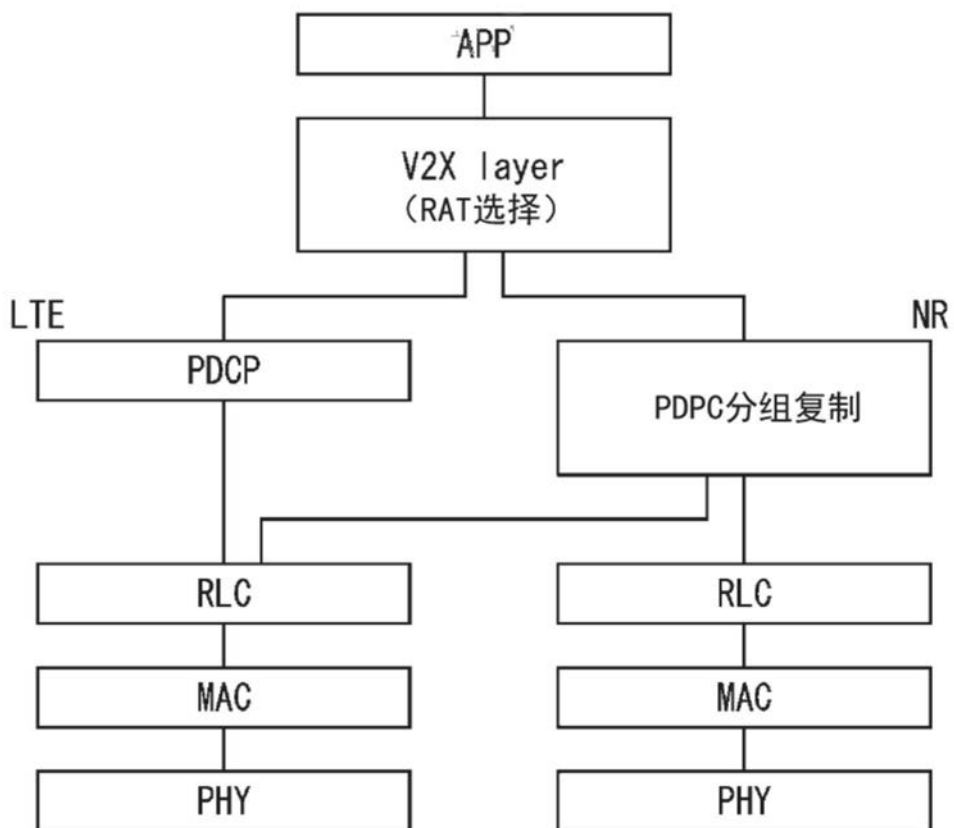


图54

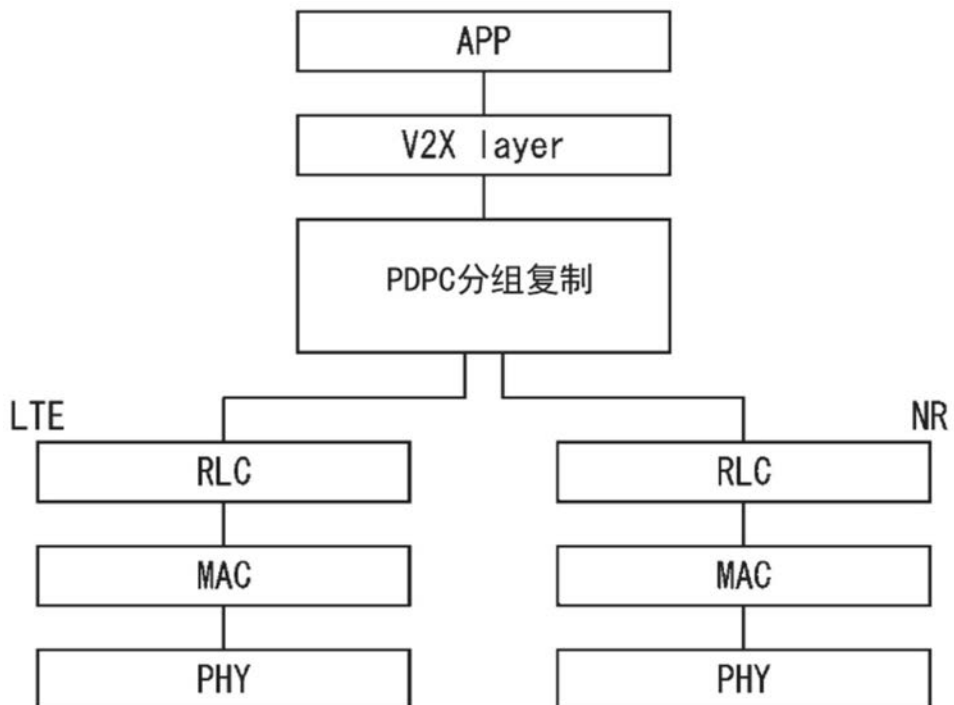


图55