



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0145006  
(43) 공개일자 2023년10월17일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <i>H04W 76/30</i> (2018.01) <i>H04W 48/10</i> (2009.01)<br/> <i>H04W 72/12</i> (2023.01) <i>H04W 72/231</i> (2023.01)<br/> <i>H04W 74/00</i> (2009.01) <i>H04W 76/27</i> (2018.01)<br/> <i>H04W 84/06</i> (2019.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/> <i>H04W 76/30</i> (2018.02)<br/> <i>H04W 48/10</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2023-0131719(분할)<br/>                 (22) 출원일자 2023년10월04일<br/>                 심사청구일자 없음<br/>                 (62) 원출원 특허 10-2022-0132577<br/>                 원출원일자 2022년10월14일<br/>                 심사청구일자 2022년10월14일</p> | <p>(71) 출원인<br/>                 주식회사 블랙핀<br/>                 서울특별시 강남구 밤고개로24길 61(울현동)<br/>                 김성훈<br/>                 경기도 하남시 위례대로6길 15, 7206동 504호 (학<br/>                 압동, 힐스테이트 센트럴 위례)</p> <p>(72) 발명자<br/>                 김성훈<br/>                 경기도 하남시 위례대로6길 15, 7206동 504호 (학<br/>                 압동, 힐스테이트 센트럴 위례)</p> <p>(74) 대리인<br/>                 특허법인영비</p> |
|--|--|

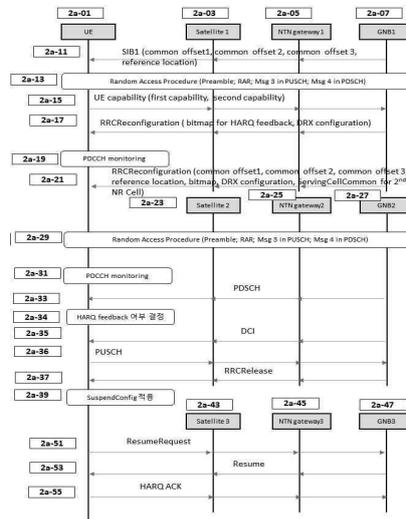
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **비지상 네트워크에서 RRC제어 메시지 기반으로 RRC연결을 해제하는 방법 및 장치**

(57) 요약

본 개시의 일 실시예에 따르면, 단말의 방법에 있어서, 제1 NR셀에서 공동 오프셋1과 공동 오프셋2와 공동 오프셋3과 기준 위치를 포함한 제1 RRC 제어 메시지를 수신하는 단계, 상기 공동 오프셋1에 기반해서 결정된 PUSCH 전송 슬롯에서 제2 NR셀의 PUSCH를 전송하는 단계, 제2 NR셀에서 인액티브 상태로의 천이를 지시하는 정보 요소를 포함한 제2 RRC 제어 메시지를 수신하는 단계, 상기 제2 RRC 제어 메시지를 수신한 순간부터 제1 기간 동안 수신된 상기 정보 요소의 적용을 지연하는 단계 및 상기 정보 요소를 적용하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2a



(52) CPC특허분류

*H04W 72/1268* (2023.01)

*H04W 72/231* (2023.01)

*H04W 74/006* (2013.01)

*H04W 76/27* (2018.02)

*H04W 84/06* (2019.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

무선 통신 시스템에서, 단말 방법에 있어서,  
 단말이 제1 셀에서 시스템 정보를 수신하는 단계,  
 상기 시스템 정보는 공동오프셋1과 공동오프셋2와 공동오프셋3을 포함하고,  
 단말이 ra-ResponseWindow를 시작하는 단계 및  
 단말이 슬롯 m에서 RAR (Random Access Response)에 대한 응답으로 PUSCH를 전송하는 단계를 포함하고,  
 상기 슬롯 m은 공동오프셋1과 기정의된 테이블에 기초해서 결정되고, 상기 ra-ResponseWindow는 공동오프셋2와 공동오프셋3과 소정의 시구간 당 슬롯 수에 기초해서 시작되고, 상기 슬롯은 RAR 수신과 관련된 하향링크 대역폭 파트의 슬롯인 것을 특징으로 하는 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 비지상 네트워크에서 단말이 위치 기반으로 측정 결과를 보고하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 5G 통신 시스템이 개발되었다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)을 도입하였다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로 손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력 (Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성 (analog beamforming) 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 사용된다. 5G 통신 시스템에서는 기지국을 중앙 유닛과 분산 유닛으로 분할해서 확장성을 높인다. 또한 5G 통신 시스템에서는 다양한 서비스를 지원하기 위해서 굉장히 높은 데이터 전송률과 굉장히 낮은 전송지연을 지원하는 것을 목표로 하며 비지상 네트워크를 도입하였다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 개시된 실시예는 비지상 네트워크에서 RC제어 메시지 기반으로 RRC연결을 해제하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 단말의 방법에 있어서, 제1 NR셀에서 공동 오프셋1과 공동 오프셋2와 공동 오프셋3과 기준 위치를 포함한 제1 RRC 제어 메시지를 수신하는 단계, 상기 공동 오프셋1에 기반해서 결정된 PUSCH 전송 슬롯에서 제2 NR셀의 PUSCH를 전송하는 단계, 제2 NR셀에서 인액티브 상태로의 천이를 지시하는 정보 요소를 포함한 제2 RRC 제어 메시지를 수신하는 단계, 상기 제2 RRC 제어 메시지를 수신한 순간부터 제1 기간 동안 수신된 상기 정보 요소의 적용을 지연하는 단계 및 상기 정보 요소를 적용하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0005] 개시된 실시예는 RC제어 메시지 기반으로 RRC연결을 해제하는 방법 및 장치를 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0006] 도 1a는 본 개시의 일 실시예에 따른 5G 시스템과 NG-RAN의 구조를 도시한 도면이다
- 도 1b는 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 도시한 도면이다.
- 도 1c는 본 개시의 일 실시예에 따른 RRC 상태 간의 천이를 도시한 도면이다.
- 도 1d는, 본 개시의 일 실시예에 따른 비지상 네트워크의 구조를 도시한 도면이다.
- 도 1e는, 본 개시의 일 실시예에 따른 비지상 네트워크의 프로토콜 구조를 도시한 도면이다.
- 도 1f는, 본 개시의 일 실시예에 따른 SSB를 설명한 도면이다.
- 도 2a는 본 개시의 일 실시예에 따른 단말과 기지국의 동작을 설명한 도면이다.
- 도 3a는 본 개시의 일 실시예에 따른 단말의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 4a는 본 발명을 적용한 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.
- 도 4b는 본 발명을 적용한 기지국의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0007] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0008] 이하 설명에서 사용되는 접속 노드(node)를 식별하기 위한 용어, 망 객체(network entity)들을 지칭하는 용어, 메시지들을 지칭하는 용어, 망 객체들 간 인터페이스를 지칭하는 용어, 다양한 식별 정보들을 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 발명이 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 대상을 지칭하는 다른 용어가 사용될 수 있다.
- [0009] 이하 설명의 편의를 위하여, 본 발명은 현재 존재하는 통신표준 가운데 가장 최신의 표준인 3GPP (3rd Generation Partnership Project) 규격에서 정의하고 있는 용어 및 명칭들을 사용한다. 하지만, 본 발명이 상기 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0010] 표 1에 본 발명에서 사용되는 약어들을 나열하였다.

**표 1**

Acronym	Full name	Acronym	Full name
5GC	5G Core Network	RACH	Random Access Channel
ACK	Acknowledgement	RAN	Radio Access Network
AM	Acknowledged Mode	RA-RNTI	Random Access RNTI
AMF	Access and Mobility Management Function	RAT	Radio Access Technology
ARQ	Automatic Repeat Request	RB	Radio Bearer
AS	Access Stratum	RLC	Radio Link Control
ASN.1	Abstract Syntax Notation One	RNA	RAN-based Notification Area
BSR	Buffer Status Report	RNAU	RAN-based Notification Area Update
BWP	Bandwidth Part	RNTI	Radio Network Temporary Identifier
CA	Carrier Aggregation	RRC	Radio Resource Control
CAG	Closed Access Group	RRM	Radio Resource Management
CG	Cell Group	RSRP	Reference Signal Received Power
C-RNTI	Cell RNTI	RSRQ	Reference Signal Received Quality

CSI	Channel State Information	RSSI	Received Signal Strength Indicator
DCI	Downlink Control Information	SCell	Secondary Cell
DRB	(user) Data Radio Bearer	SCS	Subcarrier Spacing
DRX	Discontinuous Reception	SDAP	Service Data Adaptation Protocol
HARQ	Hybrid Automatic Repeat Request	SDU	Service Data Unit
IE	Information element	SFN	System Frame Number
LCG	Logical Channel Group	S-GW	Serving Gateway
MAC	Medium Access Control	SI	System Information
MIB	Master Information Block	SIB	System Information Block
NAS	Non-Access Stratum	SpCell	Special Cell
NG-RAN	NG Radio Access Network	SRB	Signalling Radio Bearer
NR	NR Radio Access	SRS	Sounding Reference Signal
PBR	Prioritised Bit Rate	SSB	SS/PBCH block
PCell	Primary Cell	SSS	Secondary Synchronisation Signal
PCI	Physical Cell Identifier	SUL	Supplementary Uplink
PDCCH	Physical Downlink Control Channel	TM	Transparent Mode
PDCP	Packet Data Convergence Protocol	UCI	Uplink Control Information
PDSCH	Physical Downlink Shared Channel	UE	User Equipment
PDU	Protocol Data Unit	UM	Unacknowledged Mode
PHR	Power Headroom Report	CCCH	Common Control Channel
PLMN	Public Land Mobile Network	DL	Downlink
PRACH	Physical Random Access Channel	UL	Uplink
PRB	Physical Resource Block	RAR	Random Access Response
PSS	Primary Synchronisation Signal		
PUCCH	Physical Uplink Control Channel		
PUSCH	Physical Uplink Shared Channel		

[0012] 표2에 본 발명에서 빈번하게 사용되는 용어들을 정의하였다.

표 2

Terminology	Definition
allowedCG-List	List of configured grants for the corresponding logical channel. This restriction applies only when the UL grant is a configured grant. If present, UL MAC SDUs from this logical channel can only be mapped to the indicated configured grant configuration. If the size of the sequence is zero, then UL MAC SDUs from this logical channel cannot be mapped to any configured grant configurations. If the field is not present, UL MAC SDUs from this logical channel can be mapped to any configured grant configurations.
allowedSCS-List	List of allowed sub-carrier spacings for the corresponding logical channel. If present, UL MAC SDUs from this logical channel can only be mapped to the indicated numerology. Otherwise, UL MAC SDUs from this logical channel can be mapped to any configured numerology.
allowedServingCells	List of allowed serving cells for the corresponding logical channel. If present, UL MAC SDUs from this logical channel can only be mapped to the serving cells indicated in this list. Otherwise, UL MAC SDUs from this logical channel can be mapped to any configured serving cell of this cell group.
Carrier frequency	center frequency of the cell.
Cell	combination of downlink and optionally uplink resources. The linking between the carrier frequency of the downlink resources and the carrier frequency of the uplink resources is indicated in the system information transmitted on the downlink resources.
Cell Group	in dual connectivity, a group of serving cells associated with either the MeNB or the SeNB.
Cell reselection	A process to find a better suitable cell than the current serving cell based on the system information received in the current serving cell

Cell selection	A process to find a suitable cell either blindly or based on the stored information
Dedicated signalling	Signalling sent on DCCH logical channel between the network and a single UE.
discardTimer	Timer to control the discard of a PDCP SDU. Starting when the SDU arrives. Upon expiry, the SDU is discarded.
F	The Format field in MAC subheader indicates the size of the Length field.
Field	The individual contents of an information element are referred to as fields.
Frequency layer	set of cells with the same carrier frequency.
Global cell identity	An identity to uniquely identifying an NR cell. It is consisted of cellIdentity and plmn-Identity of the first PLMN-Identity in plmn-IdentityList in SIB1.
gNB	node providing NR user plane and control plane protocol terminations towards the UE, and connected via the NG interface to the 5GC.
Handover	procedure that changes the serving cell of a UE in RRC_CONNECTED.
Information element	A structural element containing single or multiple fields is referred as information element.
L	The Length field in MAC subheader indicates the length of the corresponding MAC SDU or of the corresponding MAC CE
LCID	6 bit logical channel identity in MAC subheader to denote which logical channel traffic or which MAC CE is included in the MAC subPDU
MAC-I	Message Authentication Code - Integrity. 16 bit or 32 bit bit string calculated by NR Integrity Algorithm based on the security key and various fresh inputs
Logical channel	a logical path between a RLC entity and a MAC entity. There are multiple logical channel types depending on what type of information is transferred e.g. CCCH (Common Control Channel), DCCH (Dedicate Control Channel), DTCH (Dedicate Traffic Channel), PCCH (Paging Control Channel)
LogicalChannelConfig	The IE LogicalChannelConfig is used to configure the logical channel parameters. It includes priority, prioritisedBitRate, allowedServingCells, allowedSCS-List, maxPUSCH-Duration, logicalChannelGroup, allowedCG-List etc
logicalChannelGroup	ID of the logical channel group, as specified in TS 38.321, which the logical channel belongs to
MAC CE	Control Element generated by a MAC entity. Multiple types of MAC CEs are defined, each of which is indicated by corresponding LCID. A MAC CE and a corresponding MAC sub-header comprises MAC subPDU
Master Cell Group	in MR-DC, a group of serving cells associated with the Master Node, comprising of the SpCell (PCell) and optionally one or more SCells.
maxPUSCH-Duration	Restriction on PUSCH-duration for the corresponding logical channel. If present, UL MAC SDUs from this logical channel can only be transmitted using uplink grants that result in a PUSCH duration shorter than or equal to the duration indicated by this field. Otherwise, UL MAC SDUs from this logical channel can be transmitted using an uplink grant resulting in any PUSCH duration.
NR	NR radio access
PCell	SpCell of a master cell group.
PDCP entity reestablishment	The process triggered upon upper layer request. It includes the initialization of state variables, reset of header compression and manipulating of stored PDCP SDUs and PDCP PDUs. The details can be found in 5.1.2 of 38.323
PDCP suspend	The process triggered upon upper layer request. When triggered, transmitting PDCP entity set TX_NEXT to the initial value and discard all stored PDCP PDUs. The receiving entity stop and reset t-Reordering, deliver all stored PDCP SDUs to the upper layer and set RX_NEXT and RX_DELIV to the initial value
PDCP-config	The IE PDCP-Config is used to set the configurable PDCP parameters for signalling and data radio bearers. For a data radio bearer, discardTimer, pdcp-SN-Size, header compression parameters, t-Reordering and whether integrity protection is enabled are configured. For a signaling radio bearer, t-Reordering can be configured
PLMN ID Check	the process that checks whether a PLMN ID is the RPLMN identity or an EPLMN identity of the UE.
Primary Cell	The MCG cell, operating on the primary frequency, in which the UE either performs the initial connection establishment procedure or initiates the connection re-establishment procedure.
Primary SCG Cell	For dual connectivity operation, the SCG cell in which the UE performs random access when performing the Reconfiguration with Sync procedure.
priority	Logical channel priority, as specified in TS 38.321. an integer between 0 and 7. 0 means the highest priority and 7 means the lowest priority

PUCCH SCell	a Secondary Cell configured with PUCCH.
Radio Bearer	Logical path between a PDCP entity and upper layer (i.e. SDAP entity or RRC)
RLC bearer	RLC and MAC logical channel configuration of a radio bearer in one cell group.
RLC bearer configuration	The lower layer part of the radio bearer configuration comprising the RLC and logical channel configurations.
RX_DELIV	This state variable indicates the COUNT value of the first PDCP SDU not delivered to the upper layers, but still waited for.
RX_NEXT	This state variable indicates the COUNT value of the next PDCP SDU expected to be received.
RX_REORD	This state variable indicates the COUNT value following the COUNT value associated with the PDCP Data PDU which triggered t-Reordering.
Serving Cell	For a UE in RRC_CONNECTED not configured with CA/DC there is only one serving cell comprising of the primary cell. For a UE in RRC_CONNECTED configured with CA/ DC the term 'serving cells' is used to denote the set of cells comprising of the Special Cell(s) and all secondary cells.
SpCell	primary cell of a master or secondary cell group.
Special Cell	For Dual Connectivity operation the term Special Cell refers to the PCell of the MCG or the PSCell of the SCG, otherwise the term Special Cell refers to the PCell.
SRB	Signalling Radio Bearers" (SRBs) are defined as Radio Bearers (RBs) that are used only for the transmission of RRC and NAS messages.
SRB0	SRB0 is for RRC messages using the CCCH logical channel
SRB1	SRB1 is for RRC messages (which may include a piggybacked NAS message) as well as for NAS messages prior to the establishment of SRB2, all using DCCH logical channel;
SRB2	SRB2 is for NAS messages and for RRC messages which include logged measurement information, all using DCCH logical channel. SRB2 has a lower priority than SRB1 and may be configured by the network after AS security activation;
SRB3	SRB3 is for specific RRC messages when UE is in (NG)EN-DC or NR-DC, all using DCCH logical channel
SRB4	SRB4 is for RRC messages which include application layer measurement reporting information, all using DCCH logical channel.
Suitable cell	A cell on which a UE may camp. Following criteria apply - The cell is part of either the selected PLMN or the registered PLMN or PLMN of the Equivalent PLMN list - The cell is not barred - The cell is part of at least one TA that is not part of the list of "Forbidden Tracking Areas for Roaming" (TS 22.011 [18]), which belongs to a PLMN that fulfils the first bullet above. - The cell selection criterion S is fulfilled (i.e. RSRP and RSRQ are better than specific values
t-Reordering	Timer to control the reordering operation of received PDCP packets. Upon expiry, PDCP packets are processed and delivered to the upper layers.
TX_NEXT	This state variable indicates the COUNT value of the next PDCP SDU to be transmitted.
UE Inactive AS Context	UE Inactive AS Context is stored when the connection is suspended and restored when the connection is resumed. It includes information below. the current KgNB and KRRCint keys, the ROHC state, the stored QoS flow to DRB mapping rules, the C-RNTI used in the source PCell, the cellIdentity and the physical cell identity of the source PCell, the spCellConfigCommon within ReconfigurationWithSync of the NR PSCell (if configured) and all other parameters configured except for: - parameters within ReconfigurationWithSync of the PCell; - parameters within ReconfigurationWithSync of the NR PSCell, if configured; - parameters within MobilityControlInfoSCG of the E-UTRA PSCell, if configured; - servingCellConfigCommonSIB;

[0014] 본 발명에서 “트리거한다” 혹은 “트리거된다” 와 “개시한다” 혹은 “개시된다” 동일한 의미로 사용될 수 있다.

[0015] 본 발명에서 단말과 UE는 동일한 의미로 사용될 수 있다. 본 발명에서 기지국과 NG-RAN 노드는 동일한 의미로 사용될 수 있다.

[0016] 도 1a는, 본 개시의 일 실시예에 따른 5G 시스템과 NG-RAN의 구조를 도시한 도면이다.

- [0017] 5G시스템은 NG-RAN (1a-01)과 5GC (1a-02)로 구성된다. NG-RAN 노드는 아래 둘 중 하나이다.
- [0018] 1: NR 사용자 평면 및 제어 평면을 UE쪽으로 제공하는 gNB; 또는
- [0019] 2: E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면을 UE쪽으로 제공하는 ng-eNB.
- [0020] gNB (1a-05 내지 1a-06)와 ng-eNB(1a-03 내지 1a-04)는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다. gNB 및 ng-eNB는 NG 인터페이스를 통해 AMF (Access and Mobility Management Function) (1a-07) 및 UPF (User Plane Function)(1a-08)에 연결된다. AMF (1a-07)와 UPF (1a-08)는 하나의 물리적 노드 또는 별개의 물리적 노드로 구성될 수 있다.
- [0021] gNB (1a-05 내지 1a-06)와 ng-eNB (1a-03 내지 1a-04)는 아래에 나열된 기능을 호스팅한다.
- [0022] 라디오 베어러 제어, 라디오 수락 제어, 연결 이동성 제어, 업링크, 다운 링크 및 사이드 링크 (일정)에서 UEs에게 자원의 동적 할당, IP 및 이더넷 헤더 압축, 업링크 데이터 감압 및 사용자 데이터 스트림의 암호화, 단말이 제공한 정보로 AMF를 선택할 수 없는 경우 AMF 선택, UPF로 사용자 평면 데이터의 라우팅, 페이징 메시지의 스케줄링 및 전송, (AMF또는 O&M에서 유래한) 방송 정보의 스케줄링 및 전송;
- [0023] 이동성 및 스케줄링을 위한 측정 및 측정 보고 구성, 세션 관리, 데이터 무선 베어러에 대한 QoS 흐름 관리 및 매핑, RRC\_INACTIVE 지원, 무선 액세스 네트워크 공유;
- [0024] NR과 E-UTRA 간의 긴밀한 상호 작용, 네트워크 슬라이싱 지원.
- [0025] AMF (1a-07)는 NAS 시그널링, NAS 신호 보안, AS 보안 제어, S-GW 선택, 인증, 이동성 관리 및 위치 관리와 같은 기능을 호스팅한다.
- [0026] UPF (1a-08)는 패킷 라우팅 및 전달, 업링크 및 다운링크의 전송 수준 패킷 마킹, QoS 관리, 이동성을 위한 이동성 앵커링 등의 기능을 호스팅한다.
- [0027] 도 1b는, 5G 시스템의 무선 프로토콜 구조를 도시한 도면이다.
- [0028] 사용자 평면 프로토콜 스택은 SDAP (1b-01 내지 1b-02), PDCP (1b-03 내지 1b-04), RLC (1b-05 내지 1b-06), MAC (1b-07 내지 1b-08), PHY (1b-09 내지 1b-10)로 구성된다. 제어 평면 프로토콜 스택은 NAS (1b-11 내지 1b-12), RRC (1b-13 내지 1b-14), PDCP, RLC, MAC, PHY로 구성된다.
- [0029] 각 프로토콜 부계층은 표 3에 나열된 동작과 관련된 기능을 수행한다.

**표 3**

Sublayer	Functions
NAS	인증, 모빌리티 관리, 보안 제어 등
RRC	시스템 정보, 페이징, RRC 연결 관리, 보안 기능, 시그널링 무선 베어러 및 데이터 무선 베어러 관리, 모빌리티 관리, QoS 관리, 무선 링크 오류로부터의 복구 감지 및 복구, NAS 메시지 전송 등
SDAP	QoS 플로우와 데이터 무선 베어러 간의 매핑, DL 및 UL 패킷의 QoS 플로우 ID(QFI) 마킹.
PDCP	데이터 전송, 헤더 압축 및 복원, 암호화 및 복호화, 무결성 보호 및 무결성 검증, 중복 전송, 순서 조정 및 순서 맞춤 전달 등
RLC	상위 계층PDU 전송, ARQ를 통한 오류 수정, RLC SDU의 분할 및 재분할, SDU의 재조립, RLC 재설립 등
MAC	논리 채널과 전송 채널 간의 매핑, 물리 계층에서 전달되는 전송 블록(TB)에서 하나 또는 다른 논리 채널에 속하는 MAC SDU들을 다중화/역다중화, 정보 보고 일정, UE 간의 우선 순위 처리, 단일 UE 논리적 채널 간의 우선 순위 처리 등
PHY	채널 코딩, 물리적 계층 하이브리드-ARQ 처리, 레이트 매칭, 스크램블링, 변조, 레이아웃 매핑, 다운링크 제어 정보, 업링크 제어 정보 등

- [0031] 단말은 3가지 RRC 상태를 지원한다. 표 4에 각 상태의 특징을 나열하였다.

표 4

[0032]

RRC state	Characteristic
RRC_IDLE	PLMN selection;Broadcast of system information; Cell re-selection mobility; Paging for mobile terminated data is initiated by 5GC; DRX for CN paging configured by NAS.
RRC_INACTIVE	PLMN selection;Broadcast of system information;Cell re-selection mobility; Paging is initiated by NG-RAN (RAN paging); RAN-based notification area (RNA) is managed by NG- RAN; DRX for RAN paging configured by NG-RAN; 5GC - NG-RAN connection (both C/U-planes) is established for UE; The UE AS context is stored in NG-RAN and the UE; NG-RAN knows the RNA which the UE belongs to.
RRC_CONNECTED	5GC - NG-RAN connection (both C/U-planes) is established for UE;The UE AS context is stored in NG-RAN and the UE;NG-RAN knows the cell which the UE belongs to; Transfer of unicast data to/from the UE; Network controlled mobility including measurements.

[0033]

도1c는 RRC 상태 천이를 도시한 도면이다. RRC\_CONNECTED (1c-11)와 RRC\_INACTIVE (1c-13) 사이에서는 재개 메시지와 SuspendConfig IE를 수납한 Release 메시지의 교환으로 상태 천이가 발생한다.

[0034]

RRC\_CONNECTED (1c-11)와 RRC\_IDLE(1c-15) 사이에서는 RRC 연결 설정과 RRC 연결 해제를 통해 상태 천이가 발생한다.

[0035]

RRC 연결 해제를 통해 RRC\_INACTIVE(1c-13)에서 RRC\_IDLE(1c-15)로의 상태 천이가 발생한다.

[0036]

SuspendConfig IE는 아래 정보를 포함한다.

[0037]

<SuspendConfig>

[0038]

1: 제1 단말 식별자: RRC\_CONNECTED로 상태 천이가 이루어질 때 RRCResumeRequest에 포함될 수 있는 단말의 식별자. 길이는 40비트이다.

[0039]

2: 제2 단말 식별자: RRC\_CONNECTED로 상태 천이가 이루어질 때 RRCResumeRequest에 포함될 수 있는 단말의 식별자. 길이는 24비트이다.

[0040]

3: ran-Paging Cycle: RRC\_INACTIVE 상태에서 적용될 페이징 주기.사전 정의된 값 중 하나를 나타낸다: rf32, rf64, rf128 및 rf256.

[0041]

4: ran-Notification AreaInfo: 셀 목록 등으로 설정된 ran-Notification Area의 설정 정보. 단말은 ran\_Notification Area가 변경되면 재개 절차를 시작한다.

[0042]

5: t1d-80: 주기적인 재개 절차와 관련된 타이머.

[0043]

6: NCC(NextHopChangingCount): 재개 절차를 수행한 후 새 보안 키를 유도하는 데 사용되는 카운터이다.

[0044]

7: Extended-ran-Paging-Cycle: 확장 DRX가 설정될 때 RRC\_INACTIVE 상태에서 적용될 페이징 주기. 사전 정의된 값 중 하나를 나타낸다: rf256, rf512, rf1024 및 예비값.

[0045]

1d는 NTN 구조를 나타낸 것이다.

[0046]

비지상 네트워크는 위성(또는 UAS 플랫폼)에 탑재된 RF 리소스를 사용하는 네트워크 또는 네트워크 세그먼트를 의미한다.

[0047]

사용자 장비에 대한 액세스를 제공하는 비 지상과 네트워크의 전형적인 시나리오가 도 1d에 도시되어 있다.

[0048]

비지상 네트워크는 일반적으로 다음 요소로 구성된다.

[0049]

Non-Terrestrial Network를 공용 데이터 네트워크(1d-21)에 연결하는 하나 이상의 위성 게이트웨이(1d-19). 위

성 게이트웨이와 위성 사이의 피더 링크(1d-17). 무선 링크. 사용자 장비와 위성 간의 서비스 링크(1d-13) 또는 무선 링크. RF 자원을 제공하는 위성(1d-15). 목표 서비스 지역 내에서 위성이 서비스하는 사용자 장비(1d-11).

- [0050] 도 1e는 NTN의 프로토콜 구조이다.
- [0051] 위성 및 NTN 게이트웨이에는 gNB와 UE 사이의 신호를 중계하는 RF 처리 및 주파수 스위칭(1e-11, 1e-13, 1e-21, 1e-23)이 장착되어 있다. SDAP, PDCP, RLC, MAC, PHY, RRC, NAS와 같은 다른 프로토콜은 일반 지상과 네트워크에서 사용되는 것과 동일하다.
- [0052] 1f는 SS/PBCH를 설명한다.
- [0053] 동기화 신호 및 PBCH 블록(SSB)은 프라이머리 및 세컨더리 동기화 신호(PSS, SSS)로 구성되며, 각각은 1개의 심볼과 127개의 부반송파를 점유하고, PBCH는 3개의 OFDM 심볼과 240개의 부반송파에 걸쳐 있으며, 그림 1f와 같이 SSS의 중간 하나의 심볼에는 사용되지 않는 부분이 남는다. 하프 프레임 내에서 SSB의 가능한 시간 위치는 부반송파 간격에 의해 결정되고 SSB가 전송되는 하프 프레임의 주기는 네트워크에 의해 설정된다. 하프 프레임 동안, 상이한 SSB가 상이한 공간 방향으로 송신될 수 있다(즉, 상이한 빔을 사용하여 셀의 커버리지 영역에 걸쳐 있음).
- [0054] 하프 프레임의 길이는 5ms이다. 하프 프레임의 주기는 5ms 또는 10ms 또는 20ms 또는 40ms 또는 80ms 또는 160ms이다. UE는 하프 프레임 동안 SSB를 측정하려고 시도한다. 기지국은 SSB 측정을 위해 UE에게 SMTC를 설정할 수 있다. SMTC는 하프 프레임에 따라 설정될 수 있다.
- [0055] NTN에서 단말과 기지국 사이의 전파 지연은 대단히 길다. 이러한 전파 지연은 DRX 동작이나 랜덤 액세스 동작이나 PUSCH 전송 동작에 영향을 끼칠 수 있다. 본 개시에서는 NTN의 긴 전파 지연에 따른 영향이 단말과 기지국의 오동작을 유발하지 않도록 하는 단말과 기지국의 방법 및 장치를 제시한다.
- [0056] 2a-11에서 GNB1은 NTN 게이트웨이(2a-05) 및 Satellite(2a-03)를 통해 SIB1 메시지를 전송한다. SIB1은 UE가 셀에 액세스할 수 있는지 여부를 평가 관련 정보를 포함하고 다른 시스템 정보의 스케줄링을 정의한다. 또한 모든 UE에 공통적인 무선 자원 설정 정보와 통합 접근 제어에 적용되는 금지 정보를 담고 있다.
- [0057] SIB1은 ServingCellConfigCommonSIB IE를 포함하며, 이는 UE의 서빙 셀의 셀 특정 파라미터를 설정하는 데 사용된다.
- [0058] ServingCellConfigCommonSIB IE는 공동오프셋1, 공동오프셋2, 공동오프셋3, 기준위치 및 기타 IE를 포함한다.
- [0059] 2a-13에서 UE와 GNB1은 NTN 게이트웨이 1과 Satellite 1을 통해 랜덤 액세스 절차를 수행한다. 랜덤 액세스 절차 동안 UE는 프리앰블을 전송하고 GNB는 프리앰블을 수신한다. GNB는 RAR을 전송하고 UE는 RAR을 수신한다. UE는 Msg3를 전송하고 GNB는 Msg3을 수신한다. UE는 Msg4를 수신하고 GNB는 Msg4를 전송한다.
- [0060] UE는 공동오프셋2와 공동오프셋3과 기준 위치와 서브프레임당 슬롯 수로부터 결정되는 RTTslot을 기반으로 ra-ResponseWindow를 시작한다.
- [0061] UE는 공동오프셋2와 공동오프셋3 및 기준위치로부터 결정되는 RTTsubframe을 기반으로 ra-ContentionResolutionTimer를 시작한다.
- [0062] UE는 공동오프셋 1 및 부반송파 간격 및 PUSCH 시간 자원 할당 필드에 지시된 값을 기반으로 PUSCH 전송을 위한 타임 슬롯을 결정한다.
- [0063] 공동오프셋 1 및 공동오프셋 2 및 기준위치 및 부반송파 간격은 SIB1의 ServingCellConfigCommonSIB에 포함된다.
- [0064] 상기 서브프레임당 슬롯의 수는 RAR(Random Access Response)이 모니터링되는 DL BWP의 부반송파 간격으로부터 결정된다.
- [0065] UE는 프리앰블을 전송하고 GNB는 전송된 프리앰블을 수신한다. UE는 프리앰블 전송을 위해 다음을 수행한다.
- [0066] UE는  $rsrp-Threshold_{SSB}$ 보다 SS-RSRP가 높은 SSB를 선택한다. UE는 랜덤 액세스 프리앰블 그룹을 선택한다. UE는 선택된 SSB 및 선택된 랜덤 액세스 프리앰블 그룹과 연관된 랜덤 액세스 프리앰블에서 동일한 확률로 랜덤 액세스 프리앰블을 무작위로 선택한다. UE는 선택된 SSB에 해당하는 PRACH 상황에서 다음 사용 가능한 PRACH 기회를 결정한다.

- [0067] UE는 상기 결정된 PRACH 기회에 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다. UE는 SIB1에 포함된 msg1-SubcarrierSpacing에 지시된 부반송파 간격을 적용한다.
- [0068] UE는 RAR에서 상향링크 그랜트를 수신한다. UE는 SIB1에 포함된 RACH-ConfigCommon 과PDCCH-ConfigCommon 와 PUSCH-ConfigCommon 같은 IE들을 사용한다.
- [0069] RAR을 수신하기 위해 UE는 랜덤 액세스 프리앰블 전송 종료에서 RTTslot을 합산한 시점 후 첫 번째 PDCCH 기회에 RACH-ConfigCommon에 설정된 ra-ResponseWindow를 시작한다. UE는 ra-ResponseWindow가 실행되는 동안 RA-RNTI에 의해 식별된 랜덤 액세스 응답(들)에 대해 SpCell의 PDCCH를 모니터링한다.
- [0070] PDCCH 모니터링에서 UE는 PDCCH-ConfigCommon의 ra-SearchSpace가 지시하는 searchSpace를 적용한다.
- [0071] UE는 랜덤 액세스 응답이 전송된 랜덤 액세스 프리앰블에 해당하는 랜덤 액세스 프리앰블 식별자를 가진 MAC subPDU를 포함하는 경우 랜덤 액세스 응답 수신에 성공한 것으로 간주한다.
- [0072] MAC subPDU는 MAC RAR을 포함한다. MAC RAR에는 Timing Advance Command, 상향 링크 그랜트 및 임시 C-RNTI와 같은 필드가 포함된다. Timing Advance Command 필드는 UE가 적용해야 하는 타이밍 조정의 양을 제어하기 위해 사용되는 인덱스 값을 나타낸다. Timing Advance Command 필드의 크기는 12비트이다. 상향링크 그랜트 필드는 업링크에서 사용할 리소스를 나타낸다. 상향링크 그랜트 필드의 크기는 27비트이다. 임시 C-RNTI 필드는 랜덤 액세스 동안 UE에 의해 사용되는 임시 ID를 나타낸다. 임시 C-RNTI 필드의 크기는 16비트이다.
- [0073] 상향링크 그랜트 필드는 PUSCH 시간 자원 할당 필드를 더 포함한다. PUSCH 시간 자원 할당 필드는 4bit이다.
- [0074] PUSCH 시간 자원 할당 필드는 PUSCH-ConfigCommon에 포함된 TimeDomainResourceAllocationList의 TimeDomainResourceAllocation을 표시한다.
- [0075] 만약 PUSCH-ConfigCommon가 TimeDomainResourceAllocationList를 포함하지 않으면 이 필드는 아래 테이블에 예시된 디폴트 PUSCH 시간 도메인 자원 할당 테이블의 인덱스된 열을 표시한다.

**표 5**

[0076]

Row index	$K_2$	S	L
1	j	0	14
2	j	0	12
3	j	0	10
4	j	2	10
5	j	4	10
6	j	4	8
7	j	4	6
8	j+1	0	14
9	j+1	0	12
10	j+1	0	10
11	j+2	0	14
12	j+2	0	12
13	j+2	0	10
14	j	8	6
15	j+3	0	14
16	j+3	0	10

[0077]

j 는 PUSCH 부반송파 간격에 특정한 값이며 아래 테이블에 정의되어 있다.

**표 6**

[0078]

PUSCH subcarrier Spacing	j
15 kHz	1
30 kHz	1
60 kHz	2
120 kHz	3

[0079] 단말이 RAR에 의해서 스케줄된 PUSCH를 전송할 때,  $k_2$ 외에 PUSCH 부반송과 간격에 특정한 델타가 적용된다. 델타는 아래 테이블에 정의되어 있다.

표 7

[0080]

PUSCH subcarrier Spacing	delta
15 kHz	2
30 kHz	3
60 kHz	4
120 kHz	6

[0081] UE는 PUSCH 시간 자원 할당 필드에 지시된 값인  $h$ 에 기초하여  $K_2$ 를 결정한다.

[0082] PUSCH-ConfigCommon이 TimeDomainResourceAllocationList를 포함하는 경우,  $h$ 는 TimeDomainResourceAllocationList의  $(h+1)$ 번째 엔트리를 나타낸다. TimeDomainResourceAllocationList의 각 항목(또는 TimeDomainResourceAllocationList의 각 TimeDomainResourceAllocation)은  $k_2$ 와 연관된다. UE는  $h$ 로 표시되는 TimeDomainResourceAllocation과 관련된  $k_2$  값에 의해 PUSCH 전송을 위한  $k_2$ 를 결정한다.

[0083] PUSCH-ConfigCommon이 TimeDomainResourceAllocationList를 포함하지 않는 경우,  $h$ 는 디폴트 PUSCH 시간 도메인 자원 할당 테이블의 행 인덱스( $h+1$ )를 나타낸다. 디폴트 PUSCH 시간 도메인 자원 할당 테이블의 각 행은  $j$ 와  $i$ 의 함수인  $k_2$ 와 연관된다. UE는 PUSCH 부반송과 간격에 따라  $j$ 를 결정한다. UE는  $h$ 를 기반으로  $i$ 를 결정한다. UE는 결정된  $j$ 와 결정된  $i$ 를 더하여  $k_2$ 를 결정한다. 다시 말해서, UE는 PUSCH 부반송과 간격에 기초하여 결정된  $j$  및  $h$ 에 기초하여 결정된 행 인덱스에 기초하여  $k_2$ 를 결정한다.

[0084] PUSCH 부반송과 간격은 BWP-UplinkCommon IE에 포함된 부반송과 간격 IE에 의해 결정된다.

[0085] UE는 RAR에 의해 스케줄링된 PUSCH 전송을 위한 타임 슬롯을 결정한다. UE가 해당 UE로부터의 PRACH 전송에 대한 슬롯  $n$ 에서 끝나는 RAR 메시지가 있는 PDSCH를 수신하면, UE는 슬롯( $n + k_2 + \text{delta} + x * \text{공동오프셋1}$ )에서 PUSCH를 전송한다.  $k_2$  및  $\text{delta}$  및  $x$ 는 부반송과 간격 특성이며 아래와 같이 결정된다.

[0086] ServingCellConfigCommonSIB의 PUSCH-ConfigCommon에 TimeDomainResourceAllocationList가 포함되어 있지 않으면  $h$ ,  $j$ ,  $i$ 를 기준으로  $k_2$ 를 결정한다.  $j$ 는 ServingCellConfigCommonSIB의 BWP-UplinkCommon IE에 포함된 부반송과 간격 IE를 기반으로 결정된다. 부반송과 간격 IE가 15kHz 또는 30kHz를 나타내는 경우  $j$ 는 1이다. 부반송과 간격 IE가 60kHz를 나타내는 경우  $j$ 는 2이다. 부반송과 간격 IE가 120kHz를 나타내는 경우  $j$ 는 3이다.

[0087] Delta는 ServingCellConfigCommonSIB의 BWP-UplinkCommon IE에 포함된 부반송과 간격 IE를 기반으로 결정된다. 부반송과 간격 IE가 15kHz를 나타내면 델타는 2이다. 부반송과 간격 IE가 30kHz를 나타내면 델타는 3이다. 부반송과 간격 IE가 60kHz를 나타내면 델타는 4이다. 부반송과 간격 IE가 120kHz를 나타내면 델타는 6이다.

[0088]  $x$ 는 ServingCellConfigCommonSIB의 BWP-UplinkCommon IE에 포함된 부반송과 간격 IE를 기반으로 결정된다. 부반송과 간격 IE가 15kHz를 나타내면  $x$ 는 1이다. 부반송과 간격 IE가 30kHz를 나타내면  $x$ 는 2이다. 부반송과 간격 IE가 60kHz를 나타내면  $x$ 는 4이다. 부반송과 간격 IE가 120kHz를 나타내면  $x$ 는 8이다.

[0089] 공동오프셋1은 SIB1의 ServingCellConfigCommonSIB에 표시된다.

[0090] UE는 Msg3을 생성한다. Msg3에는 RRCSetupRequest와 같은 CCCH SDU가 포함되어 있다.

[0091] UE는 결정된 슬롯에서 Msg3을 전송한다. Msg 3이 전송되면 UE는 Msg3 전송과 RTTsubframe의 종료 후 첫 번째 심볼에서 ra-ContentionResolutionTimer를 시작한다.

[0092] UE는 ra-ContentionResolutionTimer가 실행되는 동안 PDCCH를 모니터링한다.

[0093] PDCCH가 수신되고 PDCCH 전송이 임시 C-RNTI로 어드레스되고 MAC PDU가 성공적으로 디코딩되면 UE는 ra-ContentionResolutionTimer를 중지한다.

[0094] UE는 TB(또는 MAC PDU)에서 데이터의 확인답신(Acknowledgement)을 생성한다.

- [0095] MAC PDU가 UE 경쟁 해결 식별 MAC CE를 포함하고 UE 경쟁 해결 식별 MAC CE가 Msg 3에서 전송된 CCCH SDU와 일치하는 경우, UE는 이 경쟁 해결이 성공한 것으로 간주하고 이 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 간주한다.
- [0096] MAC PDU에 RRCSetup 메시지가 포함된 경우 UE는 GNB1과 RRC 연결을 설정하고 RRC\_CONNECTED 상태로 진입한다.
- [0097] 2a-15에서 UE는 자신의 능력을 GNB1에 보고한다. NTN 관련 능력으로 UE는 복수의 UE당 능력 IE 및 복수의 대역당 능력 IE를 전송한다.
- [0098] NTN 관련 UE 당 능력은 UE가 HARQ 피드백 비활성화를 지원하는지 여부를 나타내는 IE를 포함한다.
- [0099] NTN 관련 대역별 능력IE는 대역 지시자 IE와 해당 대역에서 지원되는 기능을 나타내는 복수의 subIE를 포함하는 IE이다. 밴드 표시자 IE는 해당 밴드가 NTN 관련 밴드임을 나타낸다.
- [0100] UE가 적어도 하나의 NTN 특정 대역에 대한 지원을 보고하는 경우, UE는 또한 명시적 시그널링 없이 DRX에 대한 HARQ RTT 타이머 적응과 ra-ContentionResolutionTimer 지연과 ra-ResponseWindow 지연 및 공동오프셋1 기반 PUSCH 전송 슬롯 결정을 지원한다.
- [0101] 보고된 UE 능력에 기초하여, GNB1은 UE에 적용될 설정을 결정한다.
- [0102] 2a-17에서 GNB1은 RRCReconfiguration을 UE로 전송한다. RRCReconfiguration 메시지는 DRX 설정 및 DL HARQ 피드백 비트맵을 포함할 수 있다. DRX 설정은 MAC 엔터티별로, DL HARQ 피드백 비트맵은 서빙 셀별로 설정된다. RRCReconfiguration 메시지에는 하나의 DRX 설정 IE 및 복수의 DL HARQ 피드백 비트맵이 포함될 수 있다.
- [0103] DL HARQ 피드백 비트맵은 32비트 길이이고 비트맵의 각 비트는 HARQ 프로세스 ID별로 DL HARQ 피드백이 비활성화되는지 여부를 나타낸다. NTN(Non-Terrestrial Network)에서는 긴 전파 지연으로 인해 피드백을 기반으로 하는 HARQ 동작이 TCP(Transmission Control Protocol)와 같은 트래픽에 대해 비효율적일 수 있다. GNB는 이러한 트래픽을 처리하기 위해 일부 HARQ 프로세스에 대한 HARQ 피드백을 비활성화할 수 있다.
- [0104] UE는 UE의 PDCCH 모니터링 활동을 제어하는 DRX 기능으로 설정될 수 있다. DRX가 설정되면 UE는 PDCCH를 지속적으로 모니터링할 필요가 없다. DRX의 특징은 다음과 같다.
- [0105] on-duration: 깨어난 후 PDCCH를 수신하기 위해 UE가 기다리는 기간. UE가 PDCCH를 성공적으로 디코딩하면 UE는 깨어 있고 비활동 타이머를 시작한다.
- [0106] 비활동 타이머: 단말이 PDCCH를 성공적으로 디코딩하기 위해 대기하는 기간. 단말은 첫번째 전송에 대한 PDCCH의 성공적 디코딩 후 비활동 타이머를 재시작한다.
- [0107] retransmission-timer: 재전송이 예상될 때까지의 기간.
- [0108] DRX-주기: 가능한 비활성 기간에 이은 on-duration의 주기적인 반복을 지정한다.
- [0109] 활성 시간: UE가 PDCCH를 모니터링하는 총 기간. 여기에는 DRX 주기의 "on-duration", 비활성 타이머가 만료되지 않은 동안 UE가 연속 수신을 수행하는 시간, 재전송 기회를 기다리는 동안 UE가 연속 수신을 수행하는 시간이 포함된다.
- [0110] drx-HARQ-RTT-TimerDL(브로드캐스트 프로세스를 제외한 DL HARQ 프로세스당): HARQ 재전송을 위한 하향링크 할당이 예상되기 전의 최소 기간.
- [0111] DRX 설정 IE는 다음과 같은 subIE를 포함한다. drx-onDurationTimer, drx-InactivityTimer, drx-HARQ-RTT-TimerDL, drx-RetransmissionTimerDL 등
- [0112] 상기 subIE들은 해당 타이머들의 초기값을 지정한다.
- [0113] 2a-19에서 UE는 DRX 동작에 따라 PDCCH를 모니터링한다. GNB는 활성 시간 동안 UE를 스케줄링한다.
- [0114] PDCCH가 하향링크 전송을 나타내고 이 서빙 셀이 downlinkHARQ-FeedbackDisabled로 설정되고(예: 이 서빙 셀에 대해 DL HARQ 피드백 비트맵이 설정됨) 해당 HARQ 프로세스에 대해 DL HARQ 피드백이 활성화되면 UE는 해당 HARQ 프로세스에 대한 drx-HARQ-RTT-TimerDL의 길이를 DRX 설정에 포함된 drx-HARQ-RTT-TimerDL + RTTsymbol로 설정한다.
- [0115] PDCCH가 하향링크 전송을 지시하고 이 Serving Cell이 downlinkHARQ-FeedbackDisabled로 설정되지 않은 경우,

UE는 해당 HARQ 프로세스에 대한 drx-HARQ-RTT-TimerDL 길이를 DRX 설정에 포함된 drx-HARQ-RTT-TimerDL로 설정한다.

- [0116] drx-HARQ-RTT-TimerDL 만료 시 해당 HARQ 프로세스의 데이터가 성공적으로 디코딩되지 않은 경우 UE는 drx-HARQ-RTT-TimerDL 만료 후 첫 번째 심볼에서 해당 HARQ 프로세스에 대한 drx-RetransmissionTimerDL을 시작한다.
- [0117] PDCCH가 새로운 송신 (DL 또는 UL)를 나타내면 PDCCH 수신에 끝난 후 첫 번째 심볼에서 UE는 drx-InactivityTimer를 시작 또는 재시작한다.
- [0118] GNB1은 UE의 채널 상태 또는 부하 조건에 기초하여 다른 GNB의 다른 셀로 핸드 오버 UE로 결정할 수 있다.
- [0119] 2a-21에서, GNB1은 UE에게 GNB2의 NR Cell2로의 핸드오버를 위한 RRCReconfiguration 메시지를 전송한다.
- [0120] RRCReconfiguration 메시지는 타겟 SpCell에 대한 SpCellConfig IE를 포함한다. SpCellConfig IE는 ServingCellConfigCommon IE를 포함한다. ServingCellConfigCommon IE는 공동오프셋1 및 공동오프셋2와 공동오프셋3 및 기준위치를 포함한다.
- [0121] RRCReconfiguration 메시지는 DRX 설정 IE 및 복수의 HARQ 피드백 비트맵을 포함한다.
- [0122] UE는 타겟 SpCell의 하향링크와 동기화를 시작한다. UE는 타겟 SpCell에 대해 지정된 BCCH 설정을 적용하고 타겟 SpCell의 MIB를 획득한다.
- [0123] 2a-29에서 UE는 NTN 게이트웨이 2(2a-25) 및 위성 2(2a-23)를 통해 GNB2와 랜덤 액세스 절차를 수행한다.
- [0124] UE는 RRCReconfiguration 메시지에서 수신한 정보를 기반으로 프리앰블을 전송하고 GNB는 전송된 프리앰블을 수신한다.
- [0125] UE는 공동오프셋2와 공동오프셋3과 기준 위치와 서브프레임당 슬롯 수로부터 결정되는 RTTslot을 기반으로 ra-ResponseWindow를 시작한다.
- [0126] UE는 공동오프셋2와 공동오프셋3 및 기준위치로부터 결정되는 RTTsubframe을 기반으로 ra-ContentionResolutionTimer를 시작한다.
- [0127] UE는 공동오프셋1 및 부반송파 간격 및 PUSCH 시간 자원 할당 필드에 지시된 값을 기반으로 PUSCH 전송을 위한 타임 슬롯을 결정한다.
- [0128] 공동오프셋 1 및 공동오프셋 2 및 기준 위치 및 부반송파 간격은 제1 NR 셀에서 수신된 RRCReconfiguration 메시지의 ServingCellConfigCommon에 포함된다.
- [0129] UE는 랜덤 액세스 프리앰블 전송과 RTTslot의 끝에서 첫 번째 PDCCH 기회에 RACH-ConfigCommon에 의해 설정된 ra-ResponseWindow를 시작한다. RTTslot은 RRCReconfiguration 메시지에서 수신한 정보를 기반으로 결정된다.
- [0130] UE는 랜덤 액세스 응답을 수신한다.
- [0131] UE는 RAR에 의해 스케줄링된 PUSCH 전송을 위한 타임 슬롯을 결정한다. UE가 해당 UE로부터의 PRACH 전송에 대한 슬롯 n에서 끝나는 RAR 메시지가 있는 PDSCH를 수신하면, UE는 슬롯(n + k2 + delta + x \* 공동오프셋1)에서 PUSCH를 전송한다. k2 및 delta 및 x는 부반송파 간격 특징이며 아래와 같이 결정된다.
- [0132] ServingCellConfigCommon의 PUSCH-ConfigCommon에 TimeDomainResourceAllocationList가 포함되어 있지 않으면 k2와 delta는 h와 j와 i를 기준으로 결정된다.
- [0133] j와 델타와 x는 RRCReconfiguration에 SpCellConfig에 ServingCellConfigCommon에서 BWP UplinkCommon IE에 포함되는 부반송파 간격 IE에 의해 결정된다.
- [0134] 부반송파 간격 IE가 15kHz 또는 30kHz를 나타내는 경우 j는 1이다. 부반송파 간격 IE가 60kHz를 나타내는 경우 j는 2이다. 부반송파 간격 IE가 120kHz를 나타내는 경우 j는 3이다.
- [0135] 부반송파 간격 IE가 15kHz를 나타내는 경우 델타는 2이다. 부반송파 간격 IE가 30kHz를 나타내면 델타는 3이고, 부반송파 간격 IE가 60kHz를 나타내면 델타는 4이다. 부반송파 간격 IE가 120kHz를 나타내면 델타는 6이다.
- [0136] 부반송파 간격 IE가 15kHz를 나타내면 x는 1이다. 부반송파 간격 IE가 30kHz를 나타내면 x는 2이다. 부반송파 간격 IE가 60kHz를 나타내면 x는 4이다. 부반송파 간격 IE가 120kHz를 나타내면 x는 8이다.

- [0137] 공동오프셋1은 RRCReconfiguration에서 SpCellConfig의 ServingCellConfigCommon에 표시된다.
- [0138] UE는 Msg3를 전송하고 RTTsubframe을 기반으로 ra-ContentionResolutionTimer를 시작한다. RTTsubframe은 RRCReconfiguration 메시지에서 수신한 정보를 기반으로 결정된다.
- [0139] PDCCH가 수신되고 PDCCH 전송이 C-RNTI로 어드레스되고 새로운 전송을 위한 UL 그랜트가 포함된 경우 UE는 ra-ContentionResolutionTimer를 중지한다.
- [0140] UE는 제 NR 셀의 SFN을 획득 할 때, 제 2 셀에서 PDCCH의 모니터링을 DRX 동작을 개시한다.
- [0141] 2a-31에서 UE는 DRX 설정에 따라 PDCCH를 모니터링한다. GNB2는 활성 시간 동안 UE를 스케줄링한다.
- [0142] PDCCH가 DL 전송을 나타내고 이 서빙 셀이 downlinkHARQ-FeedbackDisabled로 설정되고 해당 HARQ 프로세스에 대해 DL HARQ 피드백이 활성화되면 UE는 해당 HARQ 프로세스에 대한 drx-HARQ-RTT-TimerDL의 길이를 DRX 설정에 포함된 drx-HARQ-RTT-TimerDL + RTTsymbol로 설정한다.
- [0143] PDCCH가 DL 전송을 지시하고 이 Serving Cell이 downlinkHARQ-FeedbackDisabled로 설정되지 않은 경우, UE는 해당 HARQ 프로세스에 대한 drx-HARQ-RTT-TimerDL 길이를 DRX 설정에 포함된 drx-HARQ-RTT-TimerDL로 설정한다.
- [0144] drx-HARQ-RTT-TimerDL이 만료 시 해당 HARQ 프로세스의 데이터가 성공적으로 디코딩되지 않은 경우 UE는 drx-HARQ-RTT-TimerDL 만료 후 첫 번째 심볼에서 해당 HARQ 프로세스에 대한 drx-RetransmissionTimerDL을 시작한다. .
- [0145] PDCCH가 새로운 송신 (DL 또는 UL)를 나타내면 PDCCH 수신이 끝난 후 첫 번째 심볼에서, UE는 drx-InactivityTimer를 시작 또는 재시작한다.
- [0146] DRX 설정은 제1 NR 셀에서 수신된 RRCReconfiguration 메시지에 포함된다.
- [0147] 2a-33에서, UE는 하향링크 할당이 지시된 경우, 물리 계층으로부터 수신된 TB(들) 및 연관된 HARQ 정보를 연관된 HARQ 정보가 지시하는 HARQ 프로세스에 할당한다. UE는 HARQ 프로세스에서 수신된 데이터의 디코딩을 시도한다. 본 개시에서는 TB와 MAC PDU를 혼용하여 사용한다.
- [0148] 2a-34에서 UE는 TB의 데이터에 대한 HARQ 피드백을 전송할지 여부를 결정한다.
- [0149] HARQ 프로세스가 제1 NR 셀에서 수신된 RRCReconfiguration 메시지의 비트맵을 기반으로 비활성화된 HARQ 피드백으로 설정되는 경우 UE는 TB의 데이터에 대한 확인답신을 생성하지 않다. HARQ 프로세스가 제1 NR 셀에서 수신된 RRCReconfiguration 메시지의 비트맵을 기반으로 활성화된 HARQ 피드백으로 설정되는 경우 UE는 TB의 데이터에 대한 확인답신을 생성하고 제2 NR 셀의 GNB2에 확인을 전송한다.
- [0150] 2a-35에서, UE는 제2 NR 셀에서 DCI 스케줄링 PUSCH를 수신한다.
- [0151] PUSCH 전송이 DCI에 의해 스케줄링된 경우, UE는 공동오프셋1을 기반으로 PUSCH 전송을 위한 타임 슬롯을 결정한다. UE가 슬롯 n에서 PDCCH를 수신하면, UE는 슬롯(n + k2 + x \* 공동오프셋1)에서 PUSCH를 전송한다.
- [0152] x는 RRCReconfiguration 메시지의 BWP-UplinkCommon IE에 포함된 부반송파 간격 IE를 기반으로 결정된다. 부반송파 간격 IE가 15kHz를 나타내면 x는 1이다. 부반송파 간격 IE가 30kHz를 나타내면 x는 2이다. 부반송파 간격 IE가 60kHz를 나타내면 x는 4이다. 부반송파 간격 IE가 120kHz를 나타내면 x는 8이다.
- [0153] k2는 DCI의 시간 도메인 자원 할당 필드에 표시된 값 h를 기반으로 결정된다. h는 RRCReconfiguration 메시지에서 TimeDomainResourceAllocationList의 (h+1)번째 항목을 나타낸다. TimeDomainResourceAllocationList의 각 항목(또는 TimeDomainResourceAllocationList의 각 TimeDomainResourceAllocation)은 k2와 연관된다. UE는 h로 표시되는 TimeDomainResourceAllocation과 관련된 k2 값에 의해 PUSCH 전송을 위한 k2를 결정한다.
- [0154] 2a-36에서 UE는 결정된 슬롯에서 PUSCH를 전송한다.
- [0155] GNB2는 UE에 대한 데이터 활동이 중지되면 RRC 연결을 일시 중단하기로 결정할 수 있다.
- [0156] 2a-37에서 GNB2는 RRCRelease 메시지를 UE로 전송한다. RRCRelease 메시지가 SuspendConfig이 포함되어 있다.
- [0157] 2a-39에서 UE는 RRCRelease 메시지에 포함된 정보를 기반으로 필요한 동작을 수행한다. 필요한 조치는 다음과 같다.

- [0158] UE는 수신한 suspendConfig을 적용한다. UE는 MAC을 재설정하고 기본 MAC 셀 그룹 설정을 해제한다. UE는 SRB1에 대한 RLC 개체를 다시 설정한다. 단말 비활성 AS 컨텍스트에 현재 보안 키, 소스 PCell에서 사용된 C-RNTI, 소스 PCell에서 사용된 물리 셀 식별자와 cellIdentity, NR PSCell의 ReconfigurationWithSync내의 spCellConfigCommon 등을 저장한다. UE는 SRB0를 제외한 모든 SRB (들) 및 DRB (들)를 보류한다. UE는 RRC\_INACTIVE상태로 돌입하고 셀 선택을 수행한다.
- [0159] UE는 RRCRelease 메시지가 수신된 순간부터 또는 선택적으로 하위 계층이 RRCRelease 메시지의 수신에 성공적으로 확인되었음을 나타낼 때부터 필요한 조치를 release\_delay ms 지연한다. release\_delay는 60과 공동오프셋2 및 TLTA의 합이다. 그 이유는 UE가 RRCRelease 메시지에 대해 레이어 2 확인응답을 보낼 수 있는 충분한 시간을 제공하기 위함이다.
- [0160] RRC\_INACTIVE 상태 동안 UE는 페이징 채널을 모니터링한다. UL 데이터가 단말에 도착하면 단말은 현재 셀에서 RRC 연결 재개 절차를 시작한다.
- [0161] 2a-51에서, UE는 제3 NR 셀에서 GNB3 (2a-47)과 satellite3 (2a-43) 및 NTN 게이트웨이3(2a-45)를 통해 랜덤 액세스 절차를 수행한다. 랜덤 액세스 절차 동안 UE는 Msg3에서 ResumeRequest 메시지를 전송하고 Msg3 전송이 끝난 후 RTTsubframe을 더한 후 첫 번째 심볼에서 ra-ContentionResolutionTimer를 시작한다. UE는 제3 NR 셀에서 수신한 SIB1의 정보를 기반으로 RTTsubframe을 결정한다.
- [0162] GNB3는 Msg3을 수신하고 RCRResume 메시지를 생성한다.
- [0163] 2a-53에서, GNB3는 MAC PDU/TB에서 UE 경쟁 해결 식별 MAC CE와 함께 RCRResume 메시지를 전송한다. HARQ 프로세스의 HARQ 피드백이 제2 NR 셀에서 수신된 RCRReconfiguration 메시지의 DL HARQ 피드백 비트맵에서 비활성화된 것으로 표시되더라도, UE는 TB에서 데이터의 확인응답을 생성한다.
- [0164] 2a-55에서, UE는 TB의 데이터에 대한 HARQ 피드백을 전송한다.
- [0165] UE와 GNB3는 RRC 연결 재개 후 데이터 통신을 계속한다.
- [0166] SIB1의 ServingCellConfigCommonSIB IE는 공동오프셋1, 공동오프셋 2, 공동오프셋 3, 참조 위치 및 기타 IE를 포함한다. 공동오프셋 1, 공동오프셋 2, 공동오프셋 3 및 참조 위치는 SIB1이 방송되는 셀에서 사용된다.
- [0167] SIB1의 ServingCellConfigCommonSIB IE는 downlinkConfigCommon IE와 uplinkConfigCommon IE를 포함한다. downlinkConfigCommon IE는 셀의 공통 다운링크 파라미터를 제공한다. uplinkConfigCommon IE는 셀의 공통 상향링크 파라미터를 제공한다. downlinkConfigCommon IE에는 초기 다운링크 BWP에 대한 donwlink BWP의 공통 매개변수를 구성하는 데 사용되는 BWP-DownlinkCommon IE가 포함된다. uplinkConfigCommon IE는 BWP-UplinkCommon IE를 포함하며, 초기 업링크 BWP에 대한 업링크 BWP의 공통 매개변수를 구성하는 데 사용된다.
- [0168] RRCReconfiguration에서 ServingCellConfigCommon IE는 공동오프셋1, 공동오프셋2, 공동오프셋3, 기준위치 및 기타 IE를 포함한다. 공동오프셋1과 공동오프셋2는 수신된 RRCReconfiguration 메시지가 지시하는 target SpCell에서 사용된다. 공동오프셋 3 및 참조 위치는 RRCReconfiguration 메시지를 수신한 셀 또는 RRCReconfiguration 메시지가 지시하는 타겟 SpCell에서 사용된다. RRCReconfiguration 메시지가 MCG에 대한 ReconfigWithSync 를 포함하지 않는 경우(즉, RRCReconfiguration 메시지는 핸드오버와 관련이 없음), RRCReconfiguration 메시지를 수신한 셀에서 공동오프셋3 및 기준위치를 사용한다. RRCReconfiguration 메시지에 MCG에 대한 ReconfigWithSync가 포함된 경우(즉, RRCReconfiguration 메시지는 핸드오버와 관련됨) 타겟 SpCell에서 공동오프셋3 및 기준위치가 사용된다.
- [0169] RRCReconfiguration에서 ServingCellConfigCommon IE는 셀의 공통 하향링크 파라미터를 제공하는 downlinkConfigCommon IE와 셀의 공통 상향링크 파라미터를 제공하는 uplinkConfigCommon IE를 포함한다. downlinkConfigCommon IE에는 donwlink BWP의 공통 매개변수를 구성하는 데 사용되는 BWP-DownlinkCommon IE가 포함된다. uplinkConfigCommon IE에는 업링크 BWP의 공통 매개변수를 구성하는 데 사용되는 BWP-UplinkCommon IE가 포함된다.
- [0170] BWP-DownlinkCommon IE는 PDCCH-ConfigCommon IE 및 PDSCH-ConfigCommon IE와 부반송과 간격 IE를 포함한다.
- [0171] PDCCH-ConfigCommon IE는 셀 특정 PDCCH 매개변수를 구성하는 데 사용된다. PDSCH-ConfigCommon IE는 셀 특정 PDSCH 매개변수를 구성하는 데 사용된다. 부반송과 간격 IE는 명시적으로 구성되지 않는 한 모든 채널 및 기준 신호에 대해 이 BWP에서 사용되는 부반송과 간격이다.

- [0172] BWP-UplinkCommon IE는 RACH-ConfigCommon IE 및 PUSCH-ConfigCommon IE 및 PUCCH-ConfigCommon IE 및 부반송과 간격 IE를 포함한다.
- [0173] RACH-ConfigCommon IE는 셀 특정 랜덤 액세스 매개변수를 지정하는 데 사용된다. PUSCH-ConfigCommon IE는 셀 특정 PUSCH 매개변수를 구성하는 데 사용된다. PUCCH-ConfigCommon IE는 셀 특정 PUCCH 매개변수를 구성하는 데 사용된다. 부반송과 간격 IE는 명시적으로 구성되지 않는 한 모든 채널 및 기준 신호에 대해 이 BWP에서 사용되는 부반송과 간격이다.
- [0174] RACH-ConfigCommon은 셀 특정 랜덤 액세스 매개변수를 지정하는 데 사용되며 다음 IE를 포함한다.
- [0175] prach-ConfigurationIndex: PRACH 프리앰블에 대한 프리앰블 포맷, SFN, 서브프레임 번호, 시작 심볼, PRACH 지속시간을 나타내는 인덱스. PRACH 기회의 시간 패턴과 PRACH 기회에 전송할 수 있는 프리앰블 형식을 정의한다.
- [0176] msg1-FDM: 하나의 시간 인스턴스에 주파수 다중화된 PRACH 전송 기회의 수이다.
- [0177] msg1-FrequencyStart: PRB 0에 대한 주파수 영역에서 가장 낮은 PRACH 전송 기회의 오프셋.
- [0178] preambleReceivedTargetPower: 네트워크 수신기 측의 목표 전력 수준. 프리앰블 전송 전력을 계산하는 데 사용된다.
- [0179] ra-ResponseWindow: 슬롯 수로 나타낸 Msg2(RAR) 창 길이이다.
- [0180] messagePowerOffsetGroupB: 프리앰블 선택을 위한 임계값.
- [0181] numberOfRA-PreamblesGroupA: 그룹 A의 SSB당 경쟁 기반 프리앰블 수.
- [0182] ra-ContentionResolutionTimer: 경합 해결 타이머의 초기 값이다.
- [0183] ra-Msg3SizeGroupA: 그 값 이하이면 단말이 그룹 A의 경쟁 기반 프리앰블을 사용해야 하는 비트 단위 트랜스포트 블록 크기 임계값.
- [0184] rsrp-ThresholdSSB: UE는 이 임계값을 충족하는 SS 블록을 기반으로 경로 손실 추정 및 (재)전송을 위한 SS 블록 및 해당 PRACH 자원을 선택할 수 있다.
- [0185] rsrp-ThresholdSSB-SUL: UE는 이 임계값을 기반으로 랜덤 액세스를 수행하기 위해 SUL 캐리어를 선택한다.
- [0186] totalNumberOfRA-Preambles: RACH-ConfigCommon에 정의된 RACH 자원에서 경쟁 기반 및 비경쟁 4단계 또는 2단계 랜덤 액세스에 사용되는 총 프리앰블 수. 다른 목적(예: SI 요청)으로 사용되는 프리앰블 제외.
- [0187] msg1-SubcarrierSpacing: PRACH의 subcarrier spacing
- [0188] PUSCH-ConfigCommon은 셀 특정 PUSCH 파라미터를 구성하는 데 사용되며 다음 IE를 포함한다.
- [0189] msg3-DeltaPreamble: msg3와 RACH 프리앰블 전송 간의 전력 오프셋.
- [0190] pusch-TimeDomainResourceAllocationList: UL 데이터에 대한 UL 할당 타이밍에 대한 시간 도메인 할당 목록. 이 목록은 모드 1에 사용된다.
- [0191] pusch-TimeDomainResourceAllocationList2: UL 데이터에 대한 UL 할당 타이밍에 대한 시간 도메인 할당 목록. 이 목록은 모드 2에 사용된다.
- [0192] PUSCH-TimeDomainResourceAllocation은 PDCCH와 PUSCH 간의 시간 영역 관계를 설정하기 위해 사용된다. PUSCH-TimeDomainResourceAllocationList는 이러한 PUSCH-TimeDomainResourceAllocation들을 하나 이상 포함한다. 네트워크는 UL 그랜트에서 설정된 시간 영역 할당 중 어떤 것을 해당 UL 그랜트에 적용해야 할지 나타낸다.
- [0193] PUSCH-TimeDomainResourceAllocation은 하나의 k2 및 하나의 startSymbolAndLength와 연관된다. k2는 PDCCH와 PUSCH 사이의 거리이다. startSymbolAndLength는 시작 심볼과 길이의 유효한 조합을 제공하는 인덱스이다.
- [0194] PDCCH-ConfigCommon은 다음 IE를 포함하는 셀 특정 PDCCH 파라미터를 구성하는 데 사용된다.
- [0195] commonControlResourceSet: 임의의 공통 또는 UE 특정 검색 공간에 대해 구성되고 사용될 수 있는 추가 공통 제어 자원 세트.
- [0196] commonSearchSpaceList: 추가 공통 검색 공간의 목록이다. 네트워크는 이 필드를 구성하면 0이 아닌

SearchSpaceIds를 사용한다.

- [0197] controlResourceSetZero: 공통 또는 UE 특정 검색 공간에서 사용할 수 있는 공통 CORESET#0의 매개변수.
- [0198] pagingSearchSpace: 페이징을 위한 검색 공간의 ID이다.
- [0199] ra-SearchSpace: 랜덤 액세스 절차를 위한 검색 공간의 ID이다.
- [0200] searchSpaceOtherSystemInformation: 다른 시스템 정보, 즉 SIB2 이상에 대한 검색 공간의 ID이다.
- [0201] searchSpaceZero: 공통 SearchSpace#0의 매개변수이다.
- [0202] RTTsymbol은 공동오프셋2 및 TLTA(Time Length of Timing Advance) 및 서브프레임당 심볼 수에서 유도된다. TLTA는 공동오프셋 3과 UE 추정 오프셋의 합이다. UE 추정 오프셋은 위성과 UE 사이의 전파 지연을 완화하기 위해 적용되는 타이밍 어드밴스이며, UE GNSS 시스템으로부터 획득한 UE 위치 및 SIB1에서 제공되는 기준위치로부터 유도된다.
- [0203] 공동오프셋3의 단위와 공동오프셋2의 단위 및 UE 추정 오프셋의 단위는 모두 ms이다. RTTsymbol은 전송 블록이 수신된 BWP에서 공동오프셋2 및 TLTA 및 서브프레임당 심볼 수를 기반으로 결정되며, BWP의 SCS가 15kHz인 경우 서브프레임당 심볼 수는 14이고 RTTsymbol은  $14 * (\text{공동오프셋}2 + \text{TLTA})$ 와 같다. BWP의 SCS가 30kHz인 경우 서브프레임당 심볼 수는  $2 * 14$ 이고 RTTsymbols는  $2 * 14 * (\text{공동오프셋}2 + \text{TLTA})$ 와 같다.
- [0204] 서브프레임당 심볼의 수는 TB이 수신된 DL BWP의 부반송파 간격으로부터 결정된다. 서브프레임당 슬롯의 수는 RAR이 모니터링되는 DL BWP의 부반송파 간격으로부터 결정된다.
- [0205] RTTslot은 공동오프셋2 및 TLTA(Time Length of Timing Advance) 및 RAR을 수신할 BWP의 서브프레임 당 슬롯 수에서 유도된다. BWP의 SCS가 15kHz이면 ms당 심볼 수는 1이고 RTTsymbol은 공동오프셋2와 TLTA의 합과 같다. BWP의 SCS가 30kHz인 경우 ms당 심볼 수는 2이고 RTTsymbols는  $2 * (\text{공동오프셋}2 + \text{TLTA})$ 와 같다.
- [0206] RTTsubframe은 공동오프셋2와 TLTA의 합이다.
- [0207] 공동오프셋1은 UE와 gNB 게이트웨이(또는 기준점) 사이의 왕복 시간과 관련이 있다. 공동오프셋2는 gNB 게이트웨이와 GNB 사이의 전파 지연과 관련이 있다. 공동오프셋1 및 공동오프셋2는 ms 레벨에서 수행되는 DRX 동작 또는 스케줄링 동작을 위한 오프셋을 유도하는데 사용된다. 공동오프셋1 및 공동오프셋2의 단위는 ms이다.
- [0208] 공동오프셋3은 위성과 gNB 게이트웨이 간의 왕복 시간과 관련이 있다. 공동오프셋3은 NR의 기본 시간 단위로 수행되는 상향링크 전송 타이밍 조절을 위한 오프셋을 유도하는 데 사용된다. 공동오프셋3의 단위는 NR의 기본 시간 단위이며  $1/(480 * 10e3 * 4096)$  ms이다.
- [0209] 도 3a는 단말의 동작을 예시한다.
- [0210] 3a-11 단계에서, 제1 NR셀에서 공동 오프셋1과 공동 오프셋2와 공동 오프셋3과 기준 위치를 포함한 제1 RRC 제어 메시지를 수신한다.
- [0211] 3a-13 단계에서, 공동 오프셋1에 기반해서 결정된 PUSCH 전송 슬롯에서 제2 NR셀의 PUSCH를 전송한다.
- [0212] 3a-15 단계에서, 제2 NR셀에서 인액티브 상태로의 천이를 지시하는 정보 요소를 포함한 제2 RRC 제어 메시지를 수신한다.
- [0213] 3a-17 단계에서, 상기 제2 RRC 제어 메시지를 수신한 순간부터 제1 기간 동안 수신된 상기 정보 요소의 적용을 지연한다.
- [0214] 3a-19 단계에서, 상기 정보 요소를 적용한다.
- [0215] 상기 제1 기간은 60 ms와 공동 오프셋2와 상향링크타임어드밴스 관련 값의 합이다. 상향링크타임어드밴스 관련 값은 상기 공동 오프셋3과 단말이 추정된 오프셋에 기반해서 결정되고, 상기 단말이 추정된 오프셋은 단말의 위치와 상기 기준 위치에 기반해서 결정된다.
- [0216] 상기 RRC 제어메시지는 제2 NR셀에 대한 ServingCellConfigCommon을 포함한 RRCReconfiguration 메시지이다.
- [0217] 제2 NR셀의 PUSCH 전송 슬롯은 공동 오프셋1과 정수 d와 정수 j와 정수 i와 정수 m에 기반해서 결정된다. 상기 정수 d와 상기 정수 j와 상기 정수 m은 상기 제2 NR 셀의 상향링크 대역폭 파트의 부반송파 간격에 의해서 결정된다. 상기 정수 i는 제2 NR셀에서 수신한 랜덤 액세스 응답 메시지에 의해서 결정된다. 상기 상향링크 대역폭

파트의 부반송과 간격과 공동 오프셋1은 제1 NR셀에서 수신한 제2 RRC 제어메시지에 포함된다. 상기 정수  $i$ 는 랜덤 액세스 응답 메시지의 소정의 필드가 지시한 값에 1을 더한 값에 대응된다.

- [0218] 단말에 의해서 기지국으로 복수의 제2 성능 정보가 보고된다. 상기 복수의 제2 성능 정보 중 각 제2 성능 정보는 단말이 특정 주파수 밴드에서 NTN을 지원하는 것을 나타낸다. 단말이 적어도 하나의 NTN 특정 밴드를 지원하면 단말이 공동 오프셋1 기반 PUSCH 전송 슬롯 결정도 지원한다.
- [0219] 상기 공동 오프셋1과 상기 공동 오프셋2의 단위는 ms이고, 상기 공동 오프셋3의 단위는 비정수이고 NR의 기본 시간 단위와 동일하다.
- [0220] 도 4a는 본 발명을 적용한 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.
- [0221] 상기 도면을 참고하면, 상기 단말은 제어부 (4a-01), 저장부 (4a-02), 트랜시버 (4a-03), 주프로세서 (4a-04), 입출력부 (4a-05)를 포함한다.
- [0222] 상기 제어부 (4a-01)는 이동 통신 관련 상기 UE의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부 (4a-01)는 상기 트랜시버 (4a-03)를 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(4a-01)는 상기 저장부 (4a-02)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(4a-01)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제어부 (4a-01)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 AP(application processor)를 포함할 수 있다. 상기 제어부 (4a-01)는 도 2a와 도 3a의 단말 동작이 수행되도록 저장부와 트랜시버를 제어한다. 상기 트랜시버는 송수신부라고도 한다.
- [0223] 상기 저장부 (4a-02)는 상기 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 상기 저장부 (4a-02)는 상기 제어부 (4a-01)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [0224] 상기 트랜시버 (4a-03)는 RF처리부, 기저대역처리부, 안테나를 포함한다. RF처리부는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF처리부는 상기 기저대역처리부로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 상기 RF처리부는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 상기 RF 처리부는 MIMO를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다. 상기 기저대역처리부는 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행 한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부는 상기 RF처리부로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 상기 트랜시버는 송수신부라고도 한다.
- [0225] 상기 주프로세서(4a-04)는 이동통신 관련 동작을 제외한 전반적인 동작을 제어한다. 상기 주프로세서(4a-04)는 입출력부(4a-05)가 전달하는 사용자의 입력을 처리하여 필요한 데이터는 저장부(4a-02)에 저장하고 제어부(4a-01)를 제어해서 이동통신 관련 동작을 수행하고 입출력부(4a-05)로 출력 정보를 전달한다.
- [0226] 상기 입출력부(4a-05)는 마이크론, 스크린 등 사용자 입력을 받아들이는 장치와 사용자에게 정보를 제공하는 장치로 구성되며, 주프로세서의 제어에 따라 사용자 데이터의 입출력을 수행한다.
- [0227] 도 4b는 본 발명에 따른 기지국의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0228] 상기 도면에 도시된 바와 같이, 상기 분산 유닛은 제어부 (4b-01), 저장부 (4b-02), 트랜시버(4b-03), 백홀 인터페이스부 (4b-04)를 포함하여 구성된다.
- [0229] 상기 제어부 (4b-01)는 상기 분산 유닛의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부 (4b-01)는 상기 트랜시버 (4b-03)를 통해 또는 상기 백홀 인터페이스부(4b-04)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부 (4b-01)는 상기 저장부(4b-02)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(4b-01)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 제어부 (4b-01)는 도 2a에 도시된 기지국 동작이 수행되도록 트랜시버, 저장부, 백홀 인터페이스부를 제어한다.
- [0230] 상기 저장부 (4b-02)는 상기 주분산 유닛의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 상기 저장부 (4b-02)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 상기 저장부 (4b-02)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 상기 저장부 (4b-02)는 상기 제어부(4b-01)의 요청에

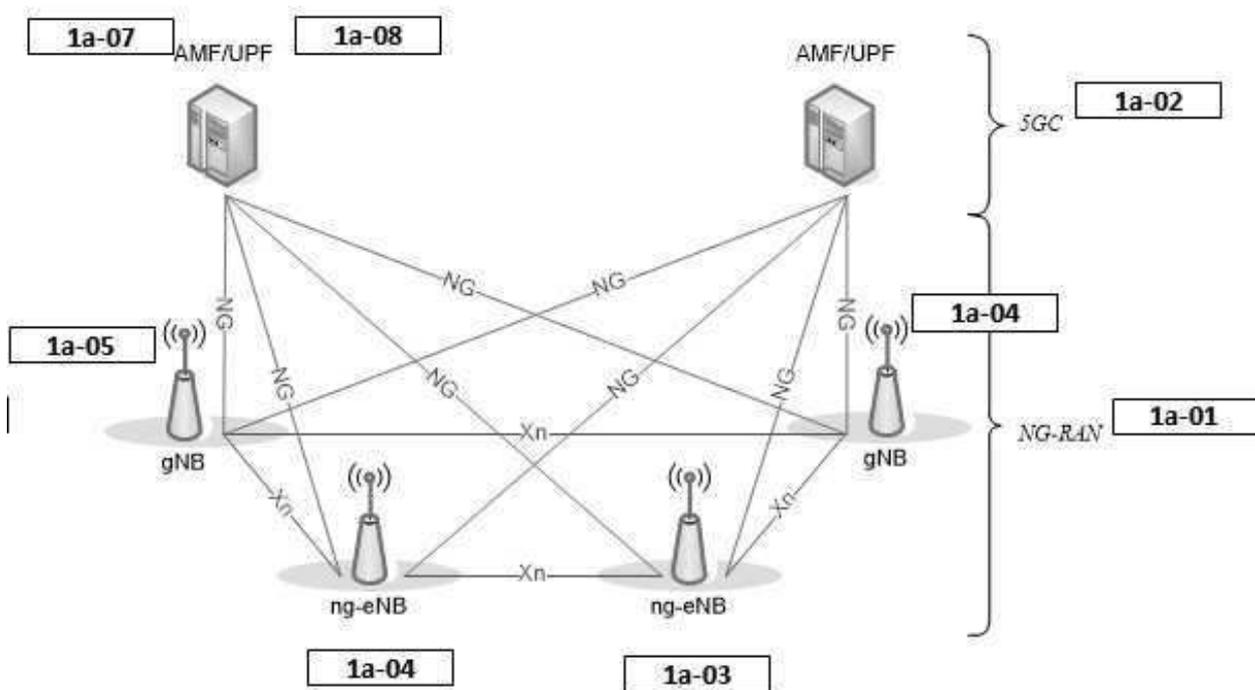
따라 저장된 데이터를 제공한다.

[0231] 상기 트랜시버 (4b-03)는 RF처리부, 기저대역처리부, 안테나를 포함한다. 상기 RF처리부는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF처리부는 상기 기저대역처리부로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 상기 RF처리부는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 상기 RF 처리부는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다. 상기 기저대역처리부는 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부는 상기 RF처리부로 부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 상기 트랜시버는 송수신부라고도 한다.

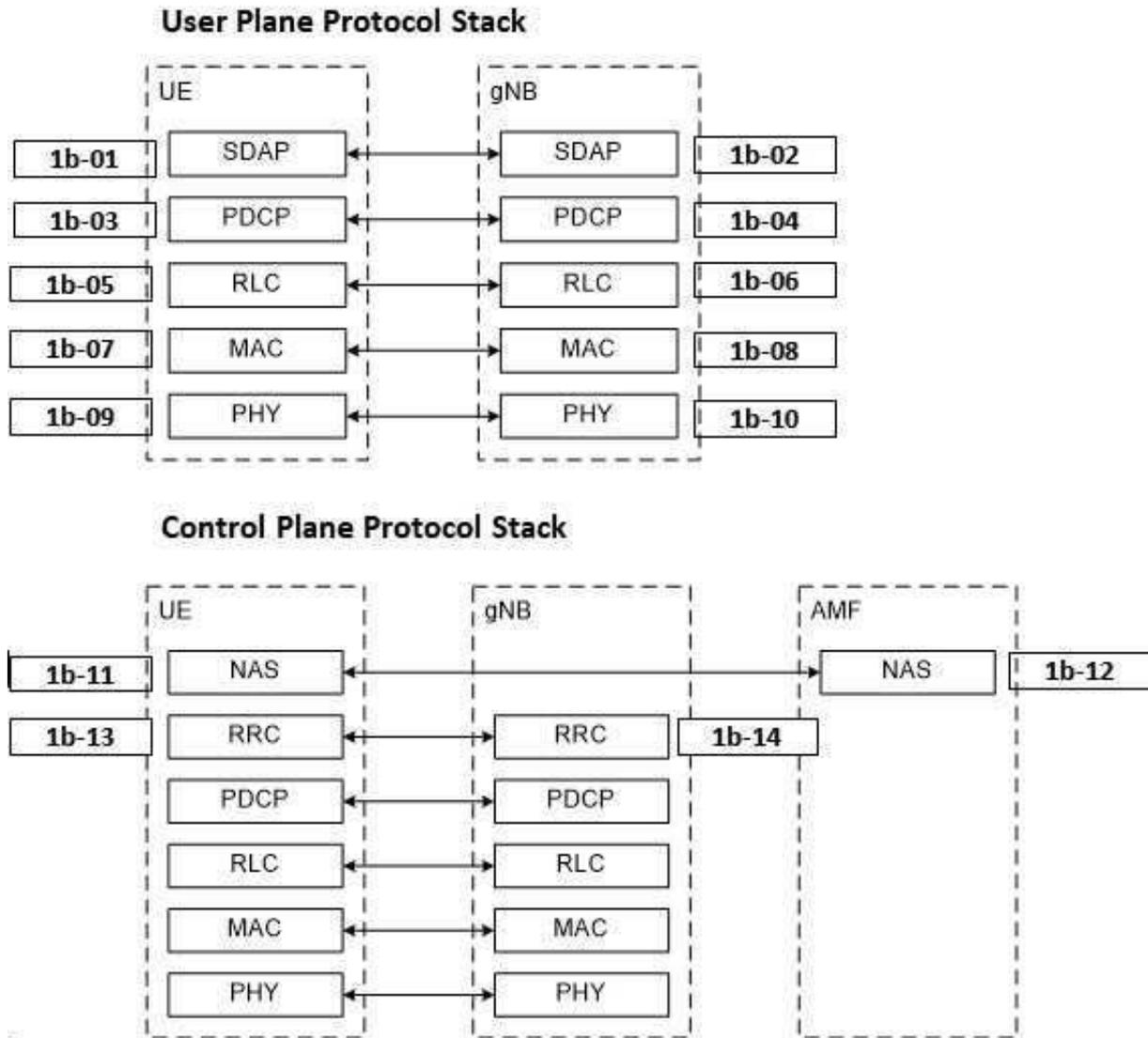
[0232] 상기 백홀 인터페이스부 (4b-04)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공한다. 즉, 상기 백홀 통신부 (4b-04)는 상기 분산 유닛에서 다른 노드, 예를 들어, 집중 유닛으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 상기 다른 노드로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환한다.

**도면**

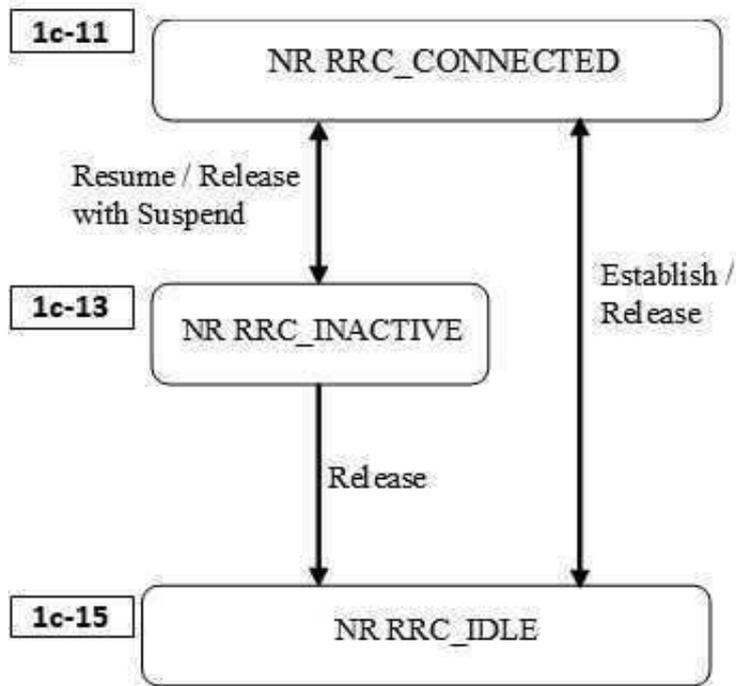
**도면1a**



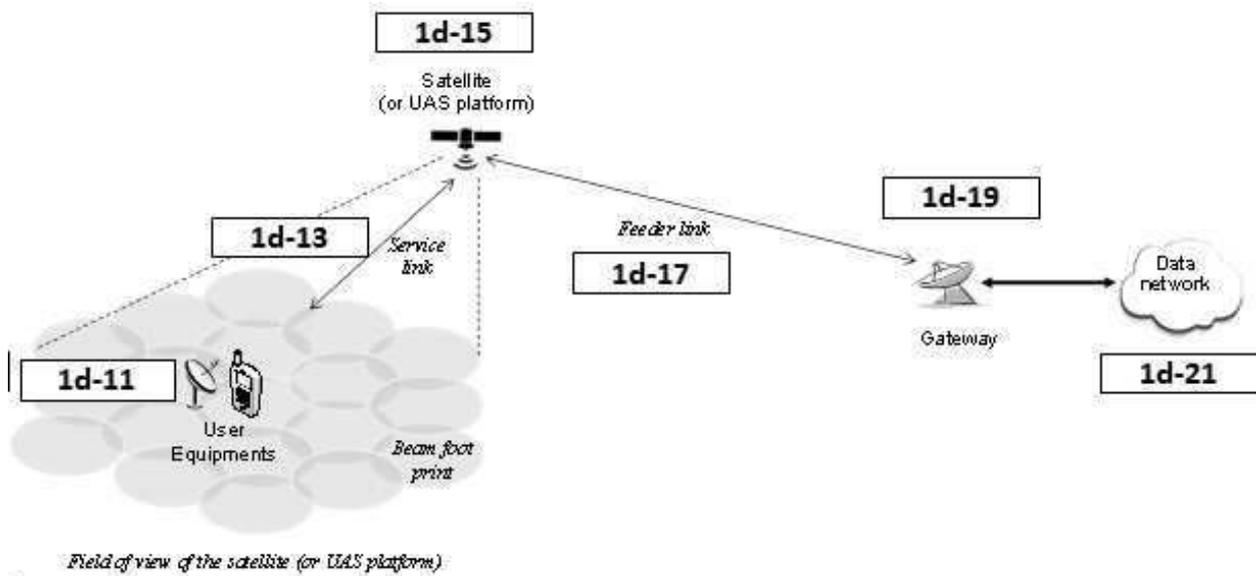
도면1b



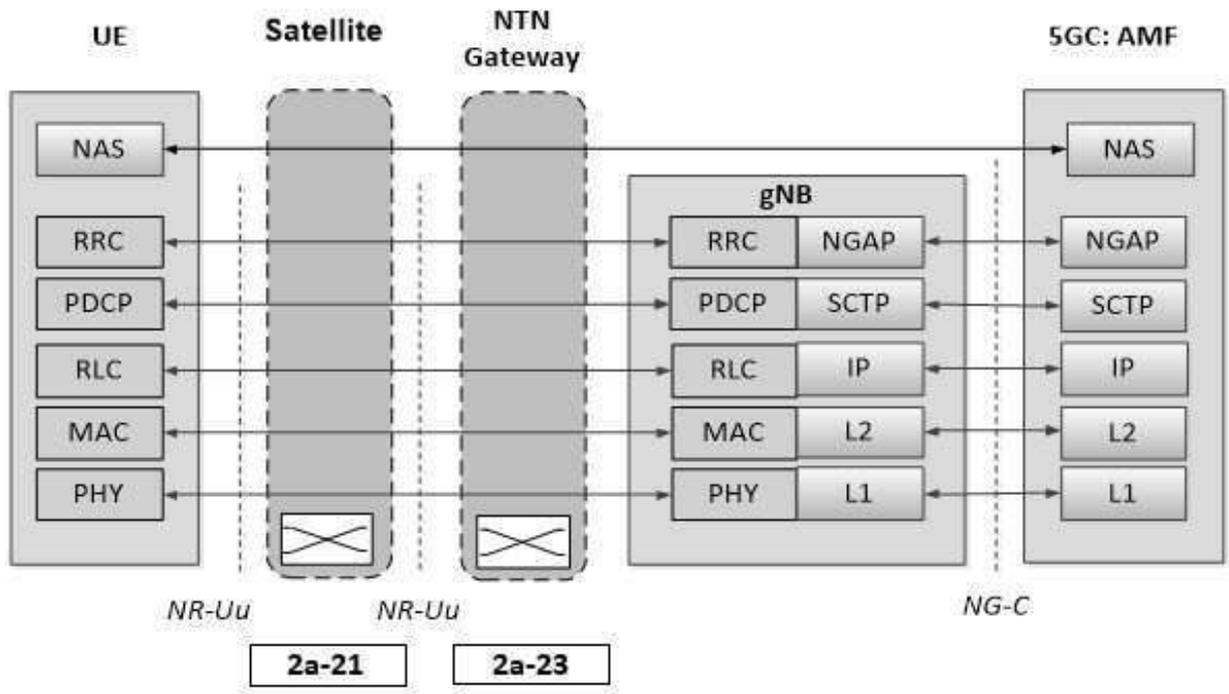
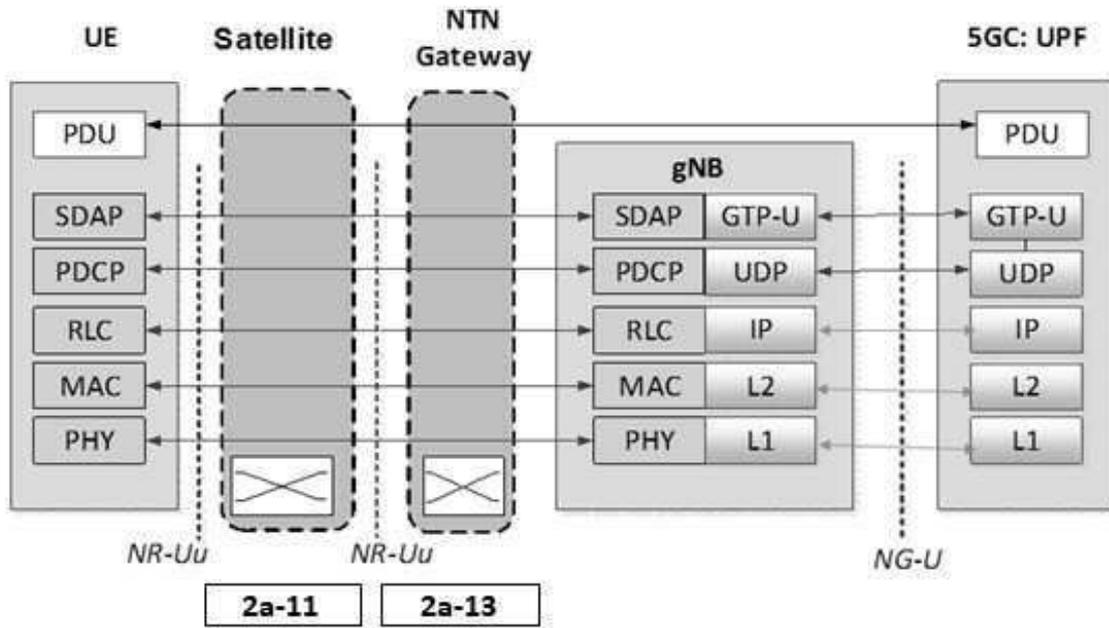
도면1c



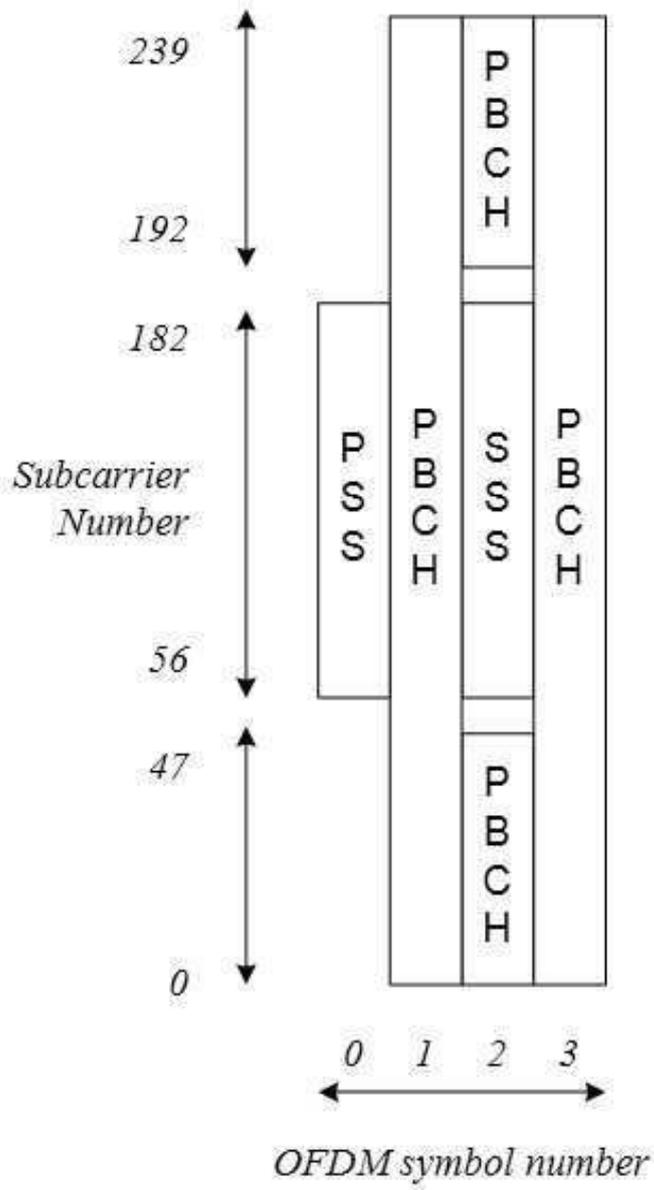
도면1d



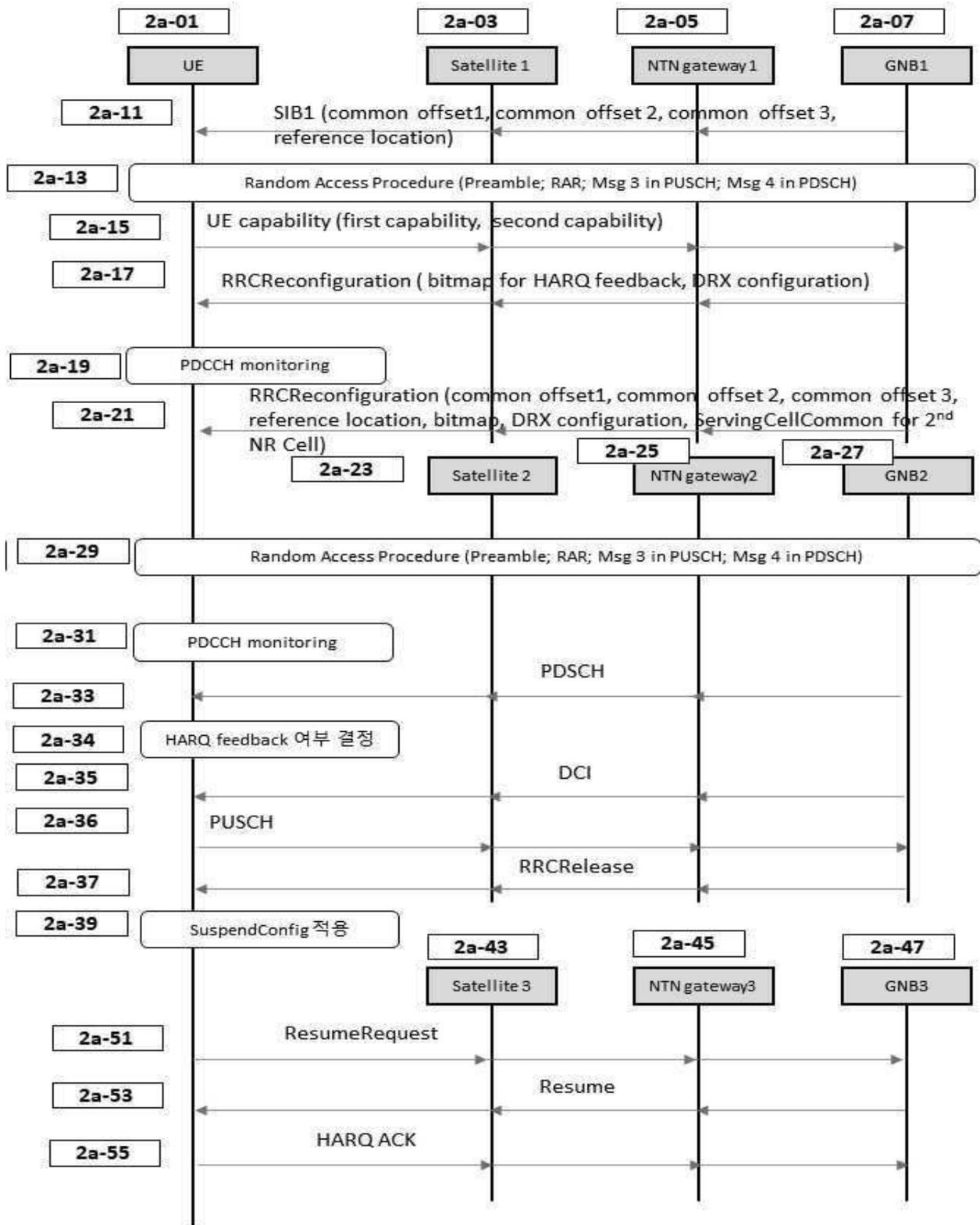
도면1e



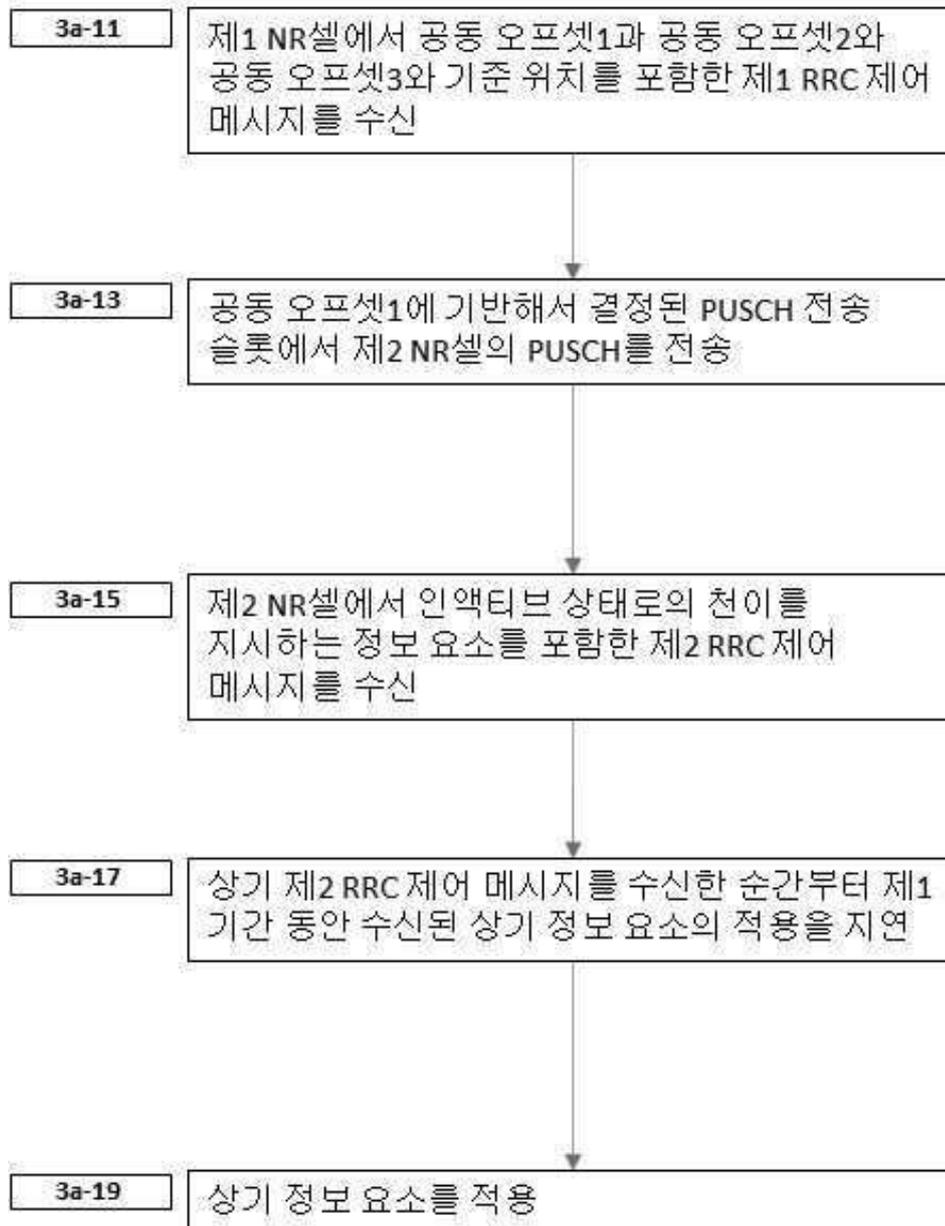
도면1f



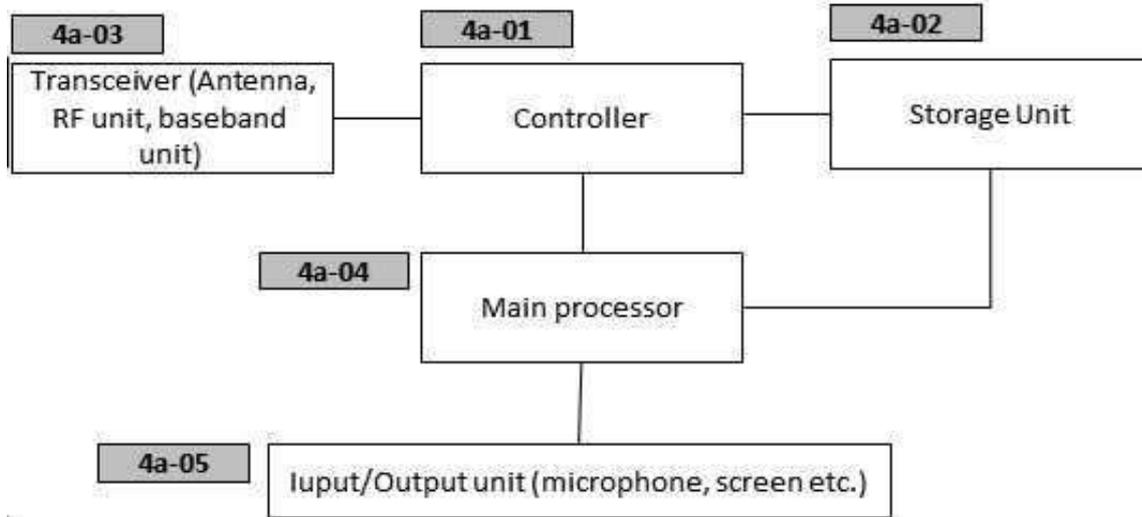
도면2a



도면3a



도면4a



도면4b

