

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 5월 10일 (10.05.2024)



(10) 국제공개번호

WO 2024/096446 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 28/02 (2009.01)

H04W 72/56 (2023.01)

H04W 72/21 (2023.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/016814

(22) 국제출원일:

2023년 10월 27일 (27.10.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0145206 2022년 11월 3일 (03.11.2022) KR

10-2023-0122964 2023년 9월 15일 (15.09.2023) KR

(71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 손위평 (SUN, Weiping); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 백상규 (BAEK, Sangkyu); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129,

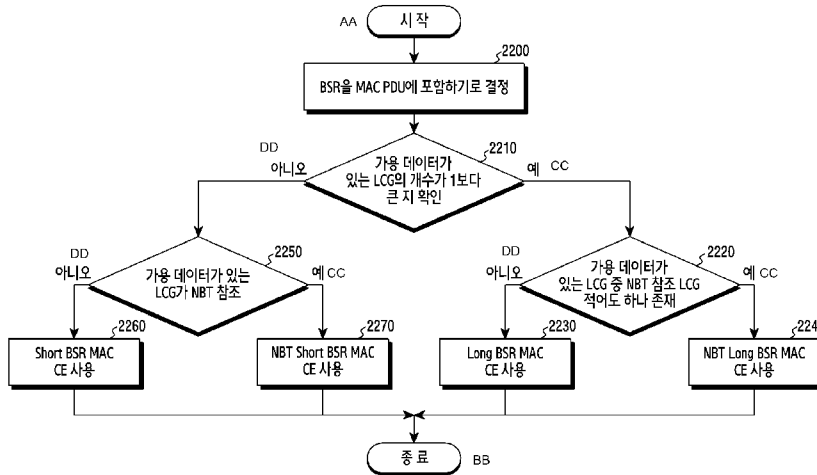
Gyeonggi-do (KR). 이지왈아닐 (AGIWAL, Anil); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 강현정 (KANG, Hyunjeong); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이태섭 (LEE, Taeseop); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 권혁록 등 (KWON, Hyuk-Rok et al.); 03173 서울특별시 종로구 새문안로 5길 19, 11층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR BUFFER STATUS REPORT IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 버퍼 상태 보고를 위한 방법 및 장치



2200 ... Determine to include BSR in MAC PDU
2210 ... Check whether number of LCGs having available data is greater than one
2220 ... There is at least one NBT reference LCG from among LCGs having available data
2230 ... Use long BSR MAC CE
2240 ... Use NBT long BSR MAC CE
2250 ... LCG having available data refers to NBT
2260 ... Use short BSR MAC CE
2270 ... Use NBT short BSR MAC CE
AA ... Start
BB ... End
CC ... Yes
DD ... No

(57) Abstract: The present disclosure relates to a 5G or 6G communication system for supporting higher data transmission rates. The present disclosure provides a method for providing a BSR of a terminal, comprising the steps of: receiving, from a base station, a radio resource control (RRC) reconfiguration message including information on a buffer size table type to which each LCG can refer; identifying whether a BSR is triggered; generating, in response to triggering of the BSR, a BSR media access control element (MAC CE), on the basis of the RRC reconfiguration message; and transmitting the BSR MAC CE to the base station.

[다음 쪽 계속]

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 개시는 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 또는 6G 통신 시스템에 관련된 것이다. 본 개시는 기지국으로부터 각각의 LCG가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) Reconfiguration message를 수신하는 단계; BSR의 트리거 여부를 식별하는 단계; BSR의 트리거링에 대응하여, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초하여 BSR MAC CE(media access control control element)를 생성하는 단계; 및 상기 기지국으로 상기 BSR MAC CE를 송신하는 단계를 포함하는 단말의 BSR을 제공하는 방법을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에 서 버퍼 상태 보고를 위한 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 통신 분야에 관한 것으로, 단말과 기지국의 동작에 관한 것이다. 특히, 본 개시는 단말의 버퍼 상태 보고(Buffer Status Report; BSR) 방법, 기지국에서의 BSR 취득 방법, 및 그에 관련된 단말, 기지국 및 통신 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 5G 이동통신 기술은 빠른 전송 속도와 새로운 서비스가 가능하도록 넓은 주파수 대역을 정의하고 있으며, 3.5 기가헤르츠(3.5GHz) 등 6GHz 이하 주파수('Sub 6GHz') 대역은 물론 28GHz와 39GHz 등 밀리미터파(mmWave)로 불리는 초고주파 대역('Above 6GHz')에서도 구현이 가능하다. 또한, 5G 통신 이후(Beyond 5G)의 시스템이라 불리어지는 6G 이동통신 기술의 경우, 5G 이동통신 기술 대비 50배 빨라진 전송 속도와 10분의 1로 줄어든 초저(Ultra Low) 지연시간을 달성하기 위해 테라헤르츠(Terahertz) 대역(예를 들어, 95GHz에서 3 테라헤르츠(3THz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다.
- [3] 5G 이동통신 기술의 초기에는, 초광대역 서비스(enhanced Mobile BroadBand, eMBB), 고신뢰/초저지연 통신(Ultra-Reliable Low-Latency Communications, URLLC), 대규모 기계식 통신 (massive Machine-Type Communications, mMTC)에 대한 서비스 지원과 성능 요구사항 만족을 목표로, 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위한 빔포밍(Beamforming) 및 거대 배열 다중 입출력(Massive MIMO), 초고주파수 자원의 효율적 활용을 위한 다양한 뉴머롤로지 지원(복수 개의 서브캐리어 간격 운용 등)와 슬롯 포맷에 대한 동적 운영, 다중 빔 전송 및 광대역을 지원하기 위한 초기 접속 기술, BWP(Band-Width Part)의 정의 및 운영, 대용량 데이터 전송을 위한 LDPC(Low Density Parity Check) 부호와 제어 정보의 신뢰성 높은 전송을 위한 폴라 코드(Polar Code)와 같은 새로운 채널 코딩 방법, L2 선-처리(L2 pre-processing), 특정 서비스에 특화된 전용 네트워크를 제공하는 네트워크 슬라이싱(Network Slicing) 등에 대한 표준화가 진행되었다.
- [4] 현재, 5G 이동통신 기술이 지원하고자 했던 서비스들을 고려하여 초기의 5G 이동통신 기술 개선(improvement) 및 성능 향상(enhancement)을 위한 논의가 진행 중에 있으며, 차량이 전송하는 자신의 위치 및 상태 정보에 기반하여 자율주행 차량의 주행 판단을 돕고 사용자의 편의를 증대하기 위한 V2X(Vehicle-to-Everything), 비면허 대역에서 각종 규제 상 요구사항들에 부합하는 시스템 동작을 목적으로 하는 NR-U(New Radio Unlicensed), NR 단말 저전력 소모 기술(UE Power Saving), 지상 망과의 통신이 불가능한 지역에서 커버리지 확보를 위한 단

말-위성 직접 통신인 비 지상 네트워크(Non-Terrestrial Network, NTN), 위치 측위(Positioning) 등의 기술에 대한 물리계층 표준화가 진행 중이다.

- [5] 뿐만 아니라, 타 산업과의 연계 및 융합을 통한 새로운 서비스 지원을 위한 지능형 공장 (Industrial Internet of Things, IIoT), 무선 백홀 링크와 액세스 링크를 통합 지원하여 네트워크 서비스 지역 확장을 위한 노드를 제공하는 IAB(Integrated Access and Backhaul), 조건부 핸드오버(Conditional Handover) 및 DAPS(Dual Active Protocol Stack) 핸드오버를 포함하는 이동성 향상 기술(Mobility Enhancement), 랜덤액세스 절차를 간소화하는 2 단계 랜덤액세스(2-step RACH for NR) 등의 기술에 대한 무선 인터페이스 아키텍처/프로토콜 분야의 표준화 역시 진행 중에 있으며, 네트워크 기능 가상화(Network Functions Virtualization, NFV) 및 소프트웨어 정의 네트워킹(Software-Defined Networking, SDN) 기술의 접목을 위한 5G 베이스라인 아키텍처(예를 들어, Service based Architecture, Service based Interface), 단말의 위치에 기반하여 서비스를 제공받는 모바일 엣지 컴퓨팅(Mobile Edge Computing, MEC) 등에 대한 시스템 아키텍처/서비스 분야의 표준화도 진행 중이다.
- [6] 이와 같은 5G 이동통신 시스템이 상용화되면, 폭발적인 증가 추세에 있는 커넥티드 기기들이 통신 네트워크에 연결될 것이며, 이에 따라 5G 이동통신 시스템의 기능 및 성능 강화와 커넥티드 기기들의 통합 운용이 필요할 것으로 예상된다. 이를 위해, 증강현실(Augmented Reality, AR), 가상현실(Virtual Reality, VR), 혼합 현실(Mixed Reality, MR) 등을 효율적으로 지원하기 위한 확장 현실(eXtended Reality, XR), 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 및 머신러닝(Machine Learning, ML)을 활용한 5G 성능 개선 및 복잡도 감소, AI 서비스 지원, 메타버스 서비스 지원, 드론 통신 등에 대한 새로운 연구가 진행될 예정이다.
- [7] 또한, 이러한 5G 이동통신 시스템의 발전은 6G 이동통신 기술의 테라헤르츠 대역에서의 커버리지 보장을 위한 신규 파형(Waveform), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO, FD-MIMO), 어레이 안테나(Array Antenna), 대규모 안테나(Large Scale Antenna)와 같은 다중 안테나 전송 기술, 테라헤르츠 대역 신호의 커버리지를 개선하기 위해 메타물질(Metamaterial) 기반 렌즈 및 안테나, OAM(Orbital Angular Momentum)을 이용한 고차원 공간 다중화 기술, RIS(Reconfigurable Intelligent Surface) 기술 뿐만 아니라, 6G 이동통신 기술의 주파수 효율 향상 및 시스템 네트워크 개선을 위한 전이중화(Full Duplex) 기술, 위성(Satellite), AI(Artificial Intelligence)를 설계 단계에서부터 활용하고 종단간(End-to-End) AI 지원 기능을 내재화하여 시스템 최적화를 실현하는 AI 기반 통신 기술, 단말 연산 능력의 한계를 넘어서는 복잡도의 서비스를 초고성능 통신과 컴퓨팅 자원을 활용하여 실현하는 차세대 분산 컴퓨팅 기술 등의 개발에 기반이 될 수 있을 것이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 개시된 실시예는 무선 통신 시스템에서 서비스를 효과적으로 제공할 수 있는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [9] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말의 BSR(buffer status report)을 제공하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 각각의 LCG가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) Reconfiguration message를 수신하는 단계; BSR의 트리거 여부를 식별하는 단계; BSR의 트리거링에 대응하여, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초하여 BSR MAC CE(media access control control element)를 생성하는 단계; 및 상기 기지국으로 상기 BSR MAC CE를 송신하는 단계를 포함하고, 상기 BSR MAC CE는 각각의 LCG(Logical channel group)가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [10] 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입은 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블을 포함하고, 상기 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 상기 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블은 버퍼 내 데이터량을 나타내는 최대값, 최소값 또는 각 인덱스에 대응하는 데이터량을 나타내는 구간 중 적어도 하나가 서로 상이할 수 있다.
- [11] 상기 각각의 LCG가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입은, 상기 각각의 LCG의 버퍼 사이즈에 기초하여 결정될 수 있다.
- [12] 상기 방법은, 상기 기지국으로부터 단말이 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블의 이용이 가능한지 여부를 문의하는 UE Capability Enquiry message를 수신하는 단계; 및 상기 기지국에게 단말이 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블의 이용이 가능한지 여부에 대한 정보를 포함하는 UE Capability Information message를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [13] 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보는 상기 BSR MAC CE 내의 LCG ID(identification) 필드 또는 버퍼 사이즈 테이블 타입 필드에 포함될 수 있다.
- [14] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 기지국의 BSR(buffer status report)를 획득하기 위한 방법에 있어서, 단말에게 각각의 LCG가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) Reconfiguration message를 송신하는 단계; 및 상기 단말로부터, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초한 BSR MAC CE(media access control control element)를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 BSR MAC CE는 각각의 LCG(Logical channel group)가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [15] 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입은 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블을 포함하고, 상기 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 상기 제2 타입

버퍼 사이즈 테이블은 버퍼 내 데이터량을 나타내는 최대값, 최소값 또는 각 인덱스에 대응하는 데이터량을 나타내는 구간 중 적어도 하나가 서로 상이할 수 있다.

- [16] 상기 각각의 LCG가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입은, 상기 각각의 LCG의 버퍼 사이즈에 기초하여 결정될 수 있다.
- [17] 본 개시의 일 실시예에 따르면, BSR(buffer status report)을 제공하는 단말에 있어서, 상기 단말은, 송수신부; 및 상기 송수신부와 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 기지국으로부터 각각의 LCG가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) Reconfiguration message를 수신하고, BSR의 트리거 여부를 식별하고, BSR의 트리거링에 대응하여, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초하여 BSR MAC CE(media access control control element)를 생성하고, 상기 기지국으로 상기 BSR MAC CE를 송신하며, 상기 BSR MAC CE는 각각의 LCG(Logical channel group)가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [18] 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입은 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블을 포함하고, 상기 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 상기 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블은 버퍼 내 데이터량을 나타내는 최대값, 최소값 또는 각 인덱스에 대응하는 데이터량을 나타내는 구간 중 적어도 하나가 서로 상이할 수 있다.
- [19] 상기 각각의 LCG가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입은, 상기 각각의 LCG의 버퍼 사이즈에 기초하여 결정될 수 있다.
- [20] 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 기지국으로부터 단말이 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블의 이용이 가능한지 여부를 문의하는 UE Capability Enquiry message를 수신하고, 상기 기지국에게 단말이 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블의 이용이 가능한지 여부에 대한 정보를 포함하는 UE Capability Information message를 송신할 수 있다.
- [21] 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보는 상기 BSR MAC CE 내의 LCG ID(identification) 필드 또는 버퍼 사이즈 테이블 타입 필드에 포함될 수 있다.
- [22] 본 개시의 일 실시예에 따르면, BSR(buffer status report)를 획득하는 기지국에 있어서, 상기 기지국은, 송수신부; 및 상기 송수신부와 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 단말에게 각각의 LCG가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) Reconfiguration message를 송신하고, 상기 단말로부터, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초한 BSR MAC CE(media access control control element)를 수신하며, 상기 BSR MAC CE는 각각의 LCG(Logical channel group)가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

- [23] 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입은 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블을 포함하고, 상기 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 상기 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블은 버퍼 내 데이터량을 나타내는 최대값, 최소값 또는 각 인덱스에 대응하는 데이터량을 나타내는 구간 중 적어도 하나가 서로 상이할 수 있다.
- [24] 본 발명의 실시 예에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [25] 본 발명의 실시 예에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

- [26] 본 개시는 무선 통신 시스템에서 서비스를 효과적으로 제공할 수 있는 장치 및 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [28] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [29] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템에서 단말이 Buffer Status Report 포맷을 결정하는 방법을 도시한 도면이다.
- [30] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템의 Short BSR/Short Truncated BSR MAC CE 포맷을 도시한 도면이다.
- [31] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템의 Long BSR/Long Truncated BSR MAC CE 포맷을 도시한 도면이다.
- [32] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템의 Short BSR 버퍼 크기 보고 테이블을 도시한 도면이다.
- [33] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템의 MAC Subheader 포맷을 도시한 도면이다.
- [34] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른, NBT를 도시한 도면이다.
- [35] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른, NBT를 도시한 도면이다.
- [36] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른, 기지국과 단말이 RRC 시그널링을 통해 단말의 NBT 지원 여부와 NBT 관련 설정을 설정하는 절차를 도시한 도면이다.
- [37] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, 단말이 UAI를 통해 기지국에 선호하는 NBT 또는 트래픽 특성을 보고하는 절차와, 기지국이 단말에 NBT 관련 설정을 설정하는 절차를 도시한 도면이다.

- [38] 도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT Short BSR MAC CE를 도시한 도면이다.
- [39] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT Short BSR MAC CE를 도시한 도면이다.
- [40] 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT Short BSR MAC CE를 도시한 도면이다.
- [41] 도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT Long BSR MAC CE를 도시한 도면이다.
- [42] 도 16은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT Long BSR MAC CE를 도시한 도면이다.
- [43] 도 17은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT Long BSR MAC CE를 도시한 도면이다.
- [44] 도 18은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT Long BSR MAC CE를 도시한 도면이다.
- [45] 도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT MAC CE를 도시한 도면이다.
- [46] 도 20은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT Short BSR, NBT Long BSR, NBT MAC CE에 새로운 LCID Codepoint를 할당하는 방법을 도시한 도면이다.
- [47] 도 21은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT Short BSR, NBT Long BSR, NBT MAC CE에 새로운 eLCID Codepoint를 할당하는 방법을 도시한 도면이다.
- [48] 도 22는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT Long/Short BSR 적용 방법에 대해 도시한 도면이다.
- [49] 도 23은 본 개시의 일 실시 예에 따른 단말 장치를 도시한다.
- [50] 도 24는 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국 장치를 도시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [51] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이 때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [52] 본 개시에서 실시 예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 개시와 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 개시의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [53] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조번호를 부여하였다.

- [54] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시는 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 개시는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [55] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.
- [56] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.
- [57] 이 때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들,

프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성 요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

- [58] 이하, 기지국은 단말의 자원할당을 수행하는 주체로서, Node B, BS (Base Station), eNB (eNode B), gNB (gNode B), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, 또는 네트워크 상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다. 단말은 UE (User Equipment), MS (Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신기능을 수행할 수 있는 멀티미디어시스템을 포함할 수 있다. 또한, 이하에서 설명하는 본 개시의 실시예와 유사한 기술적 배경 또는 채널형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 개시의 실시예가 적용될 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로써 본 개시의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다. 예를 들어 LTE-A 이후에 개발되는 5세대 이동통신 기술(5G, new radio, NR)이 이에 포함될 수 있으며, 이하의 5G는 기존의 LTE, LTE-A 및 유사한 다른 서비스를 포함하는 개념일 수도 있다. 또한, 본 개시는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로써 본 개시의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.
- [59] 이하 설명에서 사용되는 접속 노드(node)를 식별하기 위한 용어, 망 객체(network entity) 또는 NF(network function)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.
- [60] 이하 설명의 편의를 위하여, 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution) 규격 및/또는 3GPP NR(new radio) 규격에서 정의하고 있는 용어 및 명칭들이 일부 사용될 수 있다. 하지만, 본 발명이 상기 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [61] 차세대/5G(New Radio, NR) 무선 통신 시스템에서, 기지국이 보다 효율적으로 자원을 스케줄링하는 것을 돕기 위해, 단말은 기지국에게 버퍼 상태를 보고할 필요가 있다. BSR(buffer status report)은 단말의 버퍼에 저장되어 있는 데이터 양을 표현하며, 보고하는데 사용된다. NR의 사양에 따라, 단말은 버퍼 크기 테이블(buffer size table)에서 인덱스 별로 정의한 구간 별 데이터 양 범위 중 보고할 버퍼 데이터 양을 포함한 구간 인덱스를 선택하여 BSR에 포함시킨다.
- [62] 그러나, 종래 기술에서 정의한 버퍼 크기 테이블은 인덱스 값이 커질수록 더 큰 데이터 양을 더 긴 구간으로 표현하도록 설계되었다. 단말의 버퍼에 저장되어 있

는 데이터 양이 많을 수록 더 큰 인덱스 값을 전송할 수밖에 없고, 이는 더 긴 구간의 데이터 양에 해당되므로 기지국은 해당 구간 중 정확한 데이터 양이 얼마인지 가늠하기 어려워지고, 따라서 효율적인 스케줄링이 어려워진다.

- [63] 따라서, 본 개시에서는 새로운 버퍼 크기 테이블(이하 NBT (New BS(Buffer Size) Table)로 칭함)을 도입하여, 단말이 NBT를 참조하여 버퍼 크기를 보고함으로써, 더 상세한 버퍼 크기를 보고할 수 있는 방법을 제안한다.
- [64] NR 시스템에서의 버퍼 상태 보고는 단말과 기지국간의 MAC(Medium Access Control) 계층 시그널링에 기초하여 수행될 수 있다. 즉, 단말은 특정 전송 시점에 BSR(Buffer Status Report)이 트리거 되면 MAC PDU에 BSR 제어 요소(MAC Control Element, MAC CE)를 포함시켜 기지국으로 전달할 수 있다. 이때 BSR 제어 요소는 해당 MAC PDU가 구성된 이후 단말의 전송 버퍼에 남아 있는 패킷 양을 논리채널그룹(Logical Channel Group, 이하 LCG로 칭함) 단위로 나타낸다. 기지국은 단말로부터 수신한 BSR을 이용하여 현재 단말의 버퍼에 남아 있는 데이터 양을 추정할 수 있다. NR 시스템에서 단말은 기지국으로 송신될 데이터 전송 버퍼를 8개의 LCG 별로 관리할 수 있다.
- [65] 본 개시에서는 단말의 전송 버퍼에 저장된 데이터 양을 더 상세하게 기지국에게 전달하기 위하여 NBT를 도입하여 단말이 NBT를 참조하여 버퍼 크기를 기지국에게 보고하는 방법을 제안한다.
- [66] 본 개시의 목적은 단말과 기지국의 통신 성능을 향상시키기 위한 방법을 제안하는 것이다. 또한, 본 개시의 목적은 단말의 BSR 보고 방법 및 기지국의 BSR 획득 방법을 제안하는 것이다.
- [67] 본 개시의 다양한 실시 예에 따르면 단말과 기지국의 통신 성능을 향상시키기 위한 방법을 제공할 수 있다. 또한, 본 개시의 다양한 실시 예에 따르면 단말의 BSR 보고 방법 및 기지국의 BSR 획득 방법을 제공할 수 있다.
- [68] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [69] 도 1을 참조하면, 무선 통신 시스템은 여러 개의 기지국들(예: gNB(100), ng-eNB(110), ng-eNB(120), gNB(130))과 AMF(Access and Mobility Management Function)(140) 및 UPF(User Plane Function)(150)로 구성될 수 있다. 물론 무선 통신 시스템은 도 1에 도시된 구성에 제한되지 않으며, 더 많거나 적은 구성 요소를 포함할 수 있다.
- [70] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(160)은 기지국들(100, 110, 120, 130) 및 UPF(150)를 통해 외부 네트워크에 접속할 수 있다.
- [71] 도 1에서, 기지국들(100, 110, 120, 130)은 셀룰러 망의 접속 노드로서 망에 접속하는 단말들에게 무선 접속을 제공할 수 있다. 즉, 기지국들(100, 110, 120, 130)은 사용자들의 트래픽을 서비스하기 위해 단말들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하여 단말들과 코어 망(CN, Core network; 특히 NR의 CN을 5GC라 칭함)간에 연결을 지원할 수 있다.

- [72] 도 1에서 gNB(1a-05, 1a-20)은 복수의 셀들을 제어할 수 있으며, 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식이 적용될 수 있다.
- [73] 코어망은 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 복수의 기지국들과 연결될 수 있다. 또한 5GC는 기존 LTE 시스템과도 연결될 수 있다.
- [74] 한편, 무선 통신 시스템에서 실제 사용자 데이터의 전송과 관련된 사용자 평면(User Plane, UP)과 연결 관리 등과 같은 제어 평면(Control Plane, CP)이 나누어서 구성될 수 있으며, 도 1의 gNB(100) 및 gNB(130)는 NR 기술에서 정의한 UP 및 CP 기술을 사용할 수 있으며, ng-eNB(110) 및 ng-eNB(120)는 비록 5GC와 연결되어 있으나 LTE(Long Term Evolution) 기술에서 정의한 UP 및 CP 기술을 사용할 수 있다.
- [75] AMF(140)는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 복수의 기지국들과 연결되며, UPF(150)는 데이터 전송을 제공하는 일종의 게이트웨이 장치를 의미할 수 있다. 도 1에 도시되지는 않았으나, NR 무선 통신 시스템은, SMF(Session Management Function)를 포함할 수도 있다. SMF는 단말에게 제공되는 PDU(protocol data unit) 세션과 같은 패킷 데이터 네트워크 연결을 관리할 수 있다.
- [76] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 NR/LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [77] 도 2를 참조하면, NR 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 기지국에서 각각 SDAP(Service Data Adaptation Protocol)(200)(290), PDCP(Packet Data Convergence Protocol)(210)(280), RLC(Radio Link Control)(220)(270), MAC (Medium Access Control)(230)(260)으로 이루어질 수 있다.
- [78] SDAP (Service Data Adaptation Protocol)(200)(290)은 사용자 데이터를 전달하고, 상향 링크와 하향 링크에 대해 QoS flow를 특정 DRB에 매핑시키기 위한 동작, 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow ID를 마킹하는 동작, 상향 링크 SDAP PDU들에 대해서 relective QoS flow를 데이터 베어러에 맵핑시키는 동작을 수행할 수 있다. 각 DRB에 대응되는 SDAP 설정은 상위 RRC 계층으로부터 제공될 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되는 것은 아니다.
- [79] PDCP(Packet Data Convergence Protocol)(210)(280)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당할 수 있다. 또한 PDCP(210)(280)은 순차적, 비순차적 전달 기능을 제공하고, 순서를 재정렬하며, 중복 탐지, 재전송 기능, 암호화 및 복호화 기능을 제공할 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않는다.
- [80] 무선 링크 제어(Radio Link Control, 이하 RLC라고 한다)(220)(270)는 PDCP PDU(Protocol Data Unit)를 적절한 크기로 재구성할 수 있다. 또한 RLC(220)(270)은, 순차적, 비순차적 전달 기능을 제공하며, ARQ 기능, 접합, 분할, 재조립 기능,

재분할 기능, 순서 재정렬 기능, 중복 탐지 기능, 오류 탐지 기능을 제공할 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않는다.

- [81] MAC(230)(260)은 한 단말에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행할 수 있다. 또한 MAC(230)(260)은 맵핑 기능, 스케줄링 정보 보고 기능, HARQ 기능, 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능, 단말간 우선 순위 조절 기능, MBMS 서비스 확인 기능, 전송 포맷 선택 기능, 패딩 기능을 제공할 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않는다.
- [82] 물리(physical, PHY) 계층(240)(250)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 한다. 또한 물리 계층에서도 추가적인 오류 정정을 위해, HARQ(Hybrid ARQ)를 사용하고 있으며, 수신단에서는 송신단에서 전송한 패킷의 수신여부를 1 비트로 전송한다. 이를 HARQ ACK/NACK 정보라 한다.
- [83] 업링크 데이터 전송에 대한 다운링크 HARQ ACK/NACK 정보는 LTE의 경우 PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 물리 채널을 통해 전송되며, NR의 경우 하향링크/상향링크 자원할당 등이 전송되는 채널인 PDCCH(Physical Dedicated Control CHannel)에서 단말의 스케줄링 정보를 통해 재전송이 필요한지, 새전송을 수행하면 되는지 여부를 판단할 수 있다. 이는 NR에서는 비동기 HARQ를 적용하기 때문이다. 다운링크 데이터 전송에 대한 업링크 HARQ ACK/NACK 정보는 PUCCH (Physical Uplink Control Channel)이나 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 물리 채널을 통해 전송될 수 있다. 상기 PUCCH는 일반적으로 후술할 PCell의 상향링크에서 전송이 되지만, 기지국은 단말이 지원하는 경우, 해당 단말에게 후술할 SCell에 추가로 전송되는 경우가 있으며, 이를 PUCCH SCell이라 칭한다.
- [84] 도 2에 도시하지 않았지만, 단말과 기지국의 PDCP 계층의 상위에는 각각 RRC (Radio Resource Control) 계층이 존재하며, RRC 계층은 무선 자원 제어를 위해 접속, 측정 관련 설정 제어 메시지를 송수신 할 수 있다.
- [85] 한편 상물리 계층은 하나 혹은 복수 개의 주파수/반송파로 이루어질 수 있으며, 복수 개의 주파수를 동시에 설정하여 사용하는 기술을 반송파 집적 기술 (carrier aggregation, 이하 CA라 칭함)이라 한다. CA 기술이란 단말 (혹은 User Equipment, UE) 과 기지국 (eNB 또는 gNB) 사이의 통신을 위해 하나의 반송파만 사용하던 것을, 주반송파와 하나 혹은 복수개의 부차반송파를 추가로 사용하여 부차반송파의 갯수만큼 전송량을 획기적으로 늘릴 수 있다. 한편, LTE/NR에서는 주반송파를 사용하는 기지국 내의 셀을 주셀 혹은 PCell (Primary Cell)이라 하며, 부반송파를 사용하는 기지국 내의 셀을 부셀 혹은 SCell (Secondary Cell)이라 칭한다.

- [86] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템에서, 단말이 업링크 가용 데이터양(이하 업링크 버퍼 크기로 칭함)를 기지국에게 보고할 때 Buffer Status Report(BSR, 이하 BSR라 칭함) 포맷을 결정하는 방법을 도시한 도면이다.
- [87] 도 3을 참조하면, 단말이 MAC PDU에 BSR을 포함시켜(300) 전송할 때 업링크 버퍼 크기가 0보다 큰 논리채널그룹(Logical Channel Group, 이하 LCG라 칭함) 개수에 의해 Long BSR과 Short BSR 중 하나를 선택해서 전송할 수 있다(310). 구체적으로, 업링크 버퍼 크기가 0보다 큰 LCG가 한 개보다 많으면(초과하면), 단말은 Long BSR MAC CE(330)를 선택하고, 한 개이면 Short BSR MAC CE(320)를 선택할 수 있다.
- [88] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템에서, 정의한 Short BSR/Short Truncated BSR MAC CE 포맷을 도시한 도면이다.
- [89] 도 4를 참조하면, Short BSR MAC CE는 3-bit LCG ID(400)와 5-bit Buffer Size(410) 필드를 포함할 수 있다. LCG ID(400)는 LCG의 ID(0~7)를 표현하고, Buffer Size(410) 필드는 LCG ID(400)에 해당되는 업링크 버퍼 크기에 의해 결정된 Buffer Size (BS) Index를 표시한다. BS Index는 0부터 31 사이의 값을 가진다. BS Index는 사전에 정의된 버퍼 크기 테이블에서 (도 6 참조) 정의한 버퍼 크기 구간 중 LCG ID(400)에 해당되는 업링크 버퍼 크기를 포함하는 해당 구간의 Index를 표시할 수 있다.
- [90] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템에서, 정의한 Long BSR/Long Truncated BSR MAC CE 포맷을 도시한 도면이다.
- [91] 도 5를 참조하면, Long BSR MAC CE는 첫번째 Byte의 8개 Bit로 각각 LCG ID 7(500)부터 LCG ID 0(507)까지 8개의 LCG 각각에 대응되는 Buffer Size 필드의 존재 유무를 표시할 수 있다. Bit가 0(540)이면 Long BSR MAC CE의 Bit에 대응되는 LCG의 Buffer Size 필드가 존재하지 않는다는 것을 의미할 수 있다. 반대로, Bit가 1(541)이면 Long BSR MAC CE의 Bit에 대응되는 LCG의 Buffer Size 필드가 존재한다는 것을 의미할 수 있다.
- [92] 따라서, Long BSR MAC CE에는 첫번째 Byte 중 Bit 1의 개수만큼 Buffer Size 필드가 존재할 수 있다. Long BSR MAC CE의 Buffer Size 필드(510, 520, 530)의 길이는 8-Bit 일 수 있다. Long Truncated BSR MAC CE는 첫번째 Byte의 8개 Bit로 각각 LCG ID 7(500)부터 LCG ID 0(507)까지 8개의 LCG에 대해 각 LCG의 업링크 버퍼 크기가 0보다 큰 지(즉, 가용 업링크 데이터가 있는지)를 표시할 수 있다. Bit가 0(550)이면 대응되는 LCG에 가용 업링크 데이터가 있다는 것을 의미하고, Bit가 1(551)이면 대응되는 LCG에 가용 업링크 데이터가 없다는 것을 의미할 수 있다.
- [93] Long Truncated BSR MAC CE에서 Buffer Size 필드(510, 520, 530)의 개수는 MAC CE의 앞에 붙게 되는 MAC Subheader의 L(750) 필드로 표현 가능하고 Buffer Size 필드(510, 520, 530)는 가용 데이터가 있는 LCG 중 우선 순위를 고려하여 내림차 순으로 남은 업링크 자원만큼 MAC CE에 추가한다. Long BSR 또는

Long Truncated BSR의 Buffer Size 필드도 Short BSR의 Buffer Size 필드와 마찬가지로 업링크 버퍼 크기에 의해 결정되는 BS Index를 표시할 수 있다.

- [94] NR 시스템에서는 Long BSR을 위한 Long BSR 버퍼 크기 테이블을 정의하였고, 업링크 버퍼 크기가 포함되는 버퍼 크기 구간의 Index를 Buffer Size 필드로 표시할 수 있다. Short BSR MAC CE의 Buffer Size(410)의 길이는 5-Bit 인 것에 비해, Long BSR 또는 Long Truncated BSR MAC CE의 Buffer Size 필드 길이는 8-Bit로서 Long BSR에서 참조하는 버퍼 크기 테이블은 0부터 254까지 총 255개의 BS Index를 정의하였고 255는 Reserved로 사용하지 않고 있다. 기지국은 BS Index를 수신한 후, Long BSR용 버퍼 크기 테이블을 참조하여, LCG 별 업링크 버퍼 크기에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [95] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 NR에서 정의한 Short BSR 용 버퍼 크기 테이블을 도시한 도면이다.
- [96] Short BSR 용 버퍼 크기 테이블은 0~31로 표현된 32개의 BS Index(600) 각각에 대응되는 BS value(610) 즉 버퍼 크기 구간에 대해 정의할 수 있다. 예를 들어, BS Index(600)가 2이면, 해당 업링크 버퍼 크기가 11 Byte부터 14 Byte 사이의 값을 가진다는 것을 의미한다. 기지국은 Short BSR MAC CE를 수신한 후, LCG ID(400)와 Buffer Size(400) 필드 값에 대응되는 업링크 버퍼 크기 구간을 참고하여 업링크 자원 할당을 수행할 수 있다.
- [97] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 NR 시스템에서 정의한 MAC Subheader의 포맷을 도시한 도면이다.
- [98] 도 7을 참조하면, 길이가 고정된 MAC CE는 앞에 R(700), F(705), LCID(710)로 구성된 1-Byte MAC Subheader가 붙을 수 있다. 이때, LCID(710)로 MAC CE를 표시할 수 있다. 또한 일 실시예에 따르면, 길이가 고정된 MAC CE는 앞에 R(715), F(720), LCID(725), eLCID(730)로 구성된 2-Byte MAC Subheader가 붙을 수 있다. 이때, LCID(725)로 eLCID(730)의 유무 및 길이를 표시할 수 있고, eLCID(730)로 MAC CE를 표시할 수 있다.
- [99] 또한 일 실시예에 따르면, 길이가 가변인 MAC CE는 앞에 R(735), F(740), LCID(745), L(750) 필드로 구성된 2-Byte MAC Subheader가 붙을 수 있다. 이때, F(740)로 L(750) 필드의 길이가 1-Byte 인지 2-Byte 인지를 표시할 수 있고, LCID(750)로 MAC CE를 표시할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 길이가 가변인 MAC CE는 앞에 R(755), F(760), LCID(765), eLCID(770), L(775)로 구성된 3-Byte MAC Subheader가 붙을 수 있다. 이때, F(760)로 L(775)의 길이가 1-Byte 또는 2-Byte 인지를 표시할 수 있고, LCID(765)로 eLCID(770)의 유무 및 길이를 표시할 수 있으며, eLCID(770)로 MAC CE를 표시할 수 있다. Short BSR/Short Truncated BSR/Long BSR/Long Truncated BSR은 앞에 붙은 MAC Subheader의 LCID 값이 상이하므로 이를 수신한 기지국은 수신한 BSR이 어떤 포맷인지 구분할 수 있다.

- [100] NR 시스템에서 정의한 Long BSR/Long Truncated BSR/Short BSR/Short Truncated BSR은 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 물론 하기 예시에 제한되지 않는다.
- [101] -MAC CE의 Buffer Size 필드로 표현된 BS Index는 특정 버퍼 크기와 대응되는 것이 아니라 사전에 정의된 테이블의 특정 버퍼 크기 구간(Interval)과 대응될 수 있다.
- [102] -버퍼 크기 구간의 크기는 BS Index 값이 커질 수록, 즉 버퍼 크기가 클 수록 커질 수 있다.
- [103] 따라서, 업링크 버퍼 크기가 클수록 단말은 더 큰 버퍼 크기 구간에 대응되는 BS Index를 전송하게 되고, 이를 수신한 기지국은 정확한 버퍼 크기를 예측하기 어려워 효율적인 업링크 자원 할당이 어려울 수 있다.
- [104] 본 개시에서는 NBT를 새로 도입하여, 단말이 LCG 별 버퍼 크기를 기지국에 보고할 때 NBT를 참조하여 더 상세한 버퍼 크기 구간을 보고하는 방법을 제안한다. 본 개시에서 제안하는 NBT는 사전에 정의된 고정된 테이블일 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되는 것은 아니다. 또한 본 개시에서 제안하는 NBT는 기지국이 RRC 메시지 또는 MAC CE를 통해 NBT 관련 Parameter를 전달함으로써 변경될 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않으며, 다른 타입의 메시지를 통해 NBT 관련 parameter가 전달될 수도 있다.
- [105] 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT를 구성하는 방법을 도시한 도면이다.
- [106] 도 8에 도시된 바와 같이, NBT는 총 2^L 개 Index로 구성될 수 있다. L은 NBT Short BSR MAC CE 또는 NBT Long BSR MAC CE에서 NBT를 참조하여 보고하는 해당 LCG의 Buffer Size 필드 길이 L-bit와 같을 수 있다.
- [107] 예를 들어 NBT를 참조하여 보고하는 해당 LCG의 Buffer Size 필드가 13-bit일 경우, NBT의 Index 수는 2^{13} 개 일 수 있고, 포함하는 Index는 0부터 $2^{13}-1$ 일 수 있다. 또한, NBT를 참조하여 보고하는 해당 LCG의 Buffer Size 필드가 16-bit일 경우, NBT의 Index 수는 2^{16} 개 일 수 있고, 포함하는 Index는 0부터 $2^{16}-1$ 일 수 있다.
- [108] 일 실시예에 따르면, NBT의 Index 0(800)은 해당 LCG의 업링크 버퍼 크기가 0, 가용 데이터가 없음을 표시할 수 있다. NBT의 Index 1(810)은 업링크 버퍼 크기가 0보다 크고, BS_1 보다 작거나 같음을 표시할 수 있다. 즉, BS_1 은 Index 1(810)에 대응되는 BS 구간의 상한을 표시할 수 있다. 또한, NBT는 Index 1(810)부터 Index 2^L-2 (820)까지 각 Index에 대응되는 BS 구간의 상한 $BS_1, BS_2, \dots, BS_{2^L-2}$ 을 각각 명시하고 있다. NBT는 Index 1(810)부터 Index 2^L-2 (820)까지 각 Index에 대응되는 업링크 버퍼 크기 구간은 바로 직전 Index의 상한을 하한으로 가지고, 해당 Index의 상한을 상한으로 가지는 구간으로 해석할 수 있다.
- [109] 또한, NBT는 Index 1(810)부터 Index 2^L-2 (820)까지 Index가 커질 수록 대응되는 업링크 버퍼 크기의 상한은 점차 커질 수 있다. 예를 들어, Index y가 Index x보다 클 경우, 대응되는 상한 값 BS_y 는 BS_x 보다 클 수 있다. Index 2^L-1 (830)은 업링크 버

퍼 크기가 상기 $BS_{2^{L-2}}$ 보다 큰 구간을 표시할 수 있다. NBT에서 Index 1(810)부터 Index 2^L-2 (820)까지 각 Index에 대응되는 BS 구간의 상한 값의 수열 $BS_1, BS_2, \dots, BS_{2^L-2}$ 는 특정 규칙에 의해 형성될 수 있다.

- [110] -일 실시 예로, 수열은 연속한 두 항의 비율이 일정한 등비수열이 될 수 있다. 예를 들어, BS_1 은 $B_{\min}$ 으로 표시할 수 있다. BS_{2^L-2} 는 $B_{\max}$ 로 표시할 수 있다. $BS_2, \dots, BS_{2^L-2}$ 는 바로 직전 값에 p 를 곱한 값보다 크거나 같은 값 중 가장 작은 자연수(이하 x 보다 크거나 같은 값 중 가장 작은 자연수를 $\text{ceil}(x)$ 로 표시)와 같을 수 있다. 예를 들어, BS_n 는 $\text{ceil}(p \cdot BS_{n-1})$ 로 표시할 수 있다. p 는 $(B_{\max} / B_{\min})^{1/(N-1)}$ 로 표시할 수 있다. N 은 2^L-2 와 같을 수 있다.
- [111] -또 다른 실시 예로, 수열은 연속한 두 항의 차이가 일정한 등차수열이 될 수 있다. 예를 들어, BS_1 은 $B_{\min}$ 으로 표시할 수 있다. BS_{2^L-2} 는 $B_{\max}$ 로 표시할 수 있다. $BS_2, \dots, BS_{2^L-2}$ 는 바로 직전 값에 p 를 더한 값보다 크거나 같은 값 중 가장 작은 자연수와 같을 수 있다. 예를 들어, BS_n 는 $\text{ceil}(p + BS_{n-1})$ 로 표시할 수 있다. p 는 $(B_{\max} - B_{\min}) / (N-1)$ 로 표시할 수 있다. N 은 2^L-2 와 같을 수 있다.
- [112] $B_{\min}, B_{\max}$ 는 기지국이 RRC 메시지 또는 MAC CE를 통해 단말에 전달할 수 있다.
- [113] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NBT를 구성하는 방법을 도시한 도면이다.
- [114] 도 9를 참조하면, NBT는 Index 0(900) 부터 Index 2^L-1 (930)에 대응되는 각각의 업링크 버퍼 크기 구간의 하한을 $BS_0, BS_1, \dots, BS_{2^L-1}$ 로 표시할 수 있다. 이때, BS_0 을 $B_{\min}$ 으로 표시할 수 있다. 이때, BS_{2^L-1} 을 $B_{\max}$ 로 표시할 수 있다. 또한, $BS_0, BS_1, \dots, BS_{2^L-1}$ 은 전술한 규칙에 의해 형성된 특정 수열일 수 있다. 일 예로, $BS_0, BS_1, \dots, BS_{2^L-1}$ 은 $B_{\min}$ 이 첫번째 항, $B_{\max}$ 가 마지막 항인 등비수열일 수 있다. 또 다른 예로, $BS_0, BS_1, \dots, BS_{2^L-1}$ 은 $B_{\min}$ 이 첫번째 항, $B_{\max}$ 가 마지막 항인 등차수열일 수 있다.
- [115] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말과 기지국이 NBT 사용을 위해 진행하는 시그널링 절차를 도시한 도면이다.
- [116] 도 10을 참조하면, 기지국(1010)은 연결 상태인 단말(1000)에게 능력(Capability) 보고를 요청하는 단말 능력 요청(UECapabilityEnquiry) 메시지(1020)를 전달할 수 있다. 기지국은 UECapabilityEnquiry 메시지(1020)에 RAT 타입 별 단말 능력(Capability) 요청을 포함시킬 수 있다. RAT 타입 별 요청에는, 요청하는 주파수 밴드 정보가 포함될 수 있다.
- [117] 또한, 기지국은 능력 요청 메시지(1020)를 통해 단말(1000)에게 UECapabilityInformation 메시지(1030)의 생성을 요청할 때, 조건 및 제한 사항을 지시할 수 있는 필터링(Filtering) 정보를 포함시킬 수 있다. 이때 필터링 정보를 통해 기지국(1010)은 단말(1000)이 NBT 지원 여부를 보고해야 될 지 여부를 지시할 수 있다. 단말(1000)은 UECapabilityEnquiry 메시지(1020)에 대응되는 단말 능

력 정보(UECapabilityInformation) 메시지(1030)를 구성하여, 능력 요청 메시지에 대한 응답을 기지국(1010)에게 보고할 수 있다. 이때 UECapabilityInformation 메시지(1310)에 단말이 NBT를 지원하는지 여부를 나타내는 파라미터가 포함될 수 있다.

- [118] 일 예로, 파라미터는 1비트 정보일 수 있다. 또한, 일 예로 파라미터가 포함되어 있으면 NBT가 지원되는 것으로 지시되고, 파라미터가 포함되어 있지 않으면 NBT가 지원되지 않는 것으로 지시될 수 있다. 기지국(1010)은 수신한 UECapabilityInformation 메시지(1030)를 기반으로 단말(1000)이 NBT를 지원하는지 판단할 수 있다. 기지국(1010)은 단말(1000)이 NBT를 지원한다고 판단한 경우, 단말(1000)이 특정 LCG에 대해서 특정 조건이 만족되었을 때 NBT를 참조하여 업링크 버퍼 크기를 보고할 수 있도록 RRCReconfiguration 메시지(1040)를 통해 지시할 수 있다. 보다 구체적으로 NBT 관련 설정을 위해 RRCReconfiguration 메시지(1040)는 하기 설정 정보들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 물론 하기 예시에 제한되지 않는다.
- [119] -NBT를 참조하여 업링크 버퍼 크기를 보고하도록 강제하거나, 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 NBT를 참조할 수 있도록 허용하는 특정 DRB 또는 DRB List, 특정 LCG 또는 LCG List, 특정 LCH 또는 LCH List 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [120] -참조할 NBT를 지시할 수 있는 NBT Index 또는 NBT number를 포함할 수 있다.
- [121] -NBT의 Index 별 상한 또는 하한 중 0을 제외한 가장 작은 값인 $B_{\min}$ 을 포함할 수 있다.
- [122] -NBT의 Index 별 상한 또는 하한 중 가장 큰 값인 $B_{\max}$ 를 포함할 수 있다.
- [123] -NBT의 Index 개수 또는 상기 Index 개수를 2^L 로 표현했을 때 L을 포함할 수 있다.
- [124] -NBT의 연속된 Index의 상한 또는 하한 값을 수열로 표현했을 때, 수열이 등비수열(등비수열의 변형된 형태도 포함), 또는 등차수열(등차수열의 변형된 형태도 포함)인지를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [125] -NBT를 참조하기 위해 만족해야 하는 조건을 포함할 수 있다. 일 예로, LCG의 업링크 버퍼 크기가 특정 Threshold 값보다 크거나 같을 경우에만 NBT를 참조하도록 지시하기 위해 상기 Threshold 값을 포함할 수 있다.
- [126] RRCReconfiguration 메시지(1040)를 수신한 단말(1000)은 RRCReconfiguration 메시지(1040)에 포함된 정보가 이미 설정되어 있는 경우, RRCReconfiguration 메시지(1040)에 포함된 정보로 해당 정보들을 업데이트 할 수 있다.
- [127] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말이 UEAssistanceInformation으로 NBT 관련 정보를 기지국에 제공하고, 기지국은 해당 정보를 고려하여 단말의 NBT 설정을 RRCReconfiguration 또는 NBT MAC CE를 통해 업데이트하는 동작을 도시한 도면이다.

- [128] 도 11을 참조하면, 단말은 UEAssistanceInformation 메시지(1100)를 기지국에 전송할 때 아래와 같은 NBT 관련 정보를 포함할 수 있다.
- [129] -XR Traffic 특성 관련 Parameter를 포함할 수 있다. Parameter는 XR Data Burst Size, PDU Set Size, 또는 주기적으로 단말에서 생성되는 XR 업링크 버퍼 크기를 표현할 수 있는 Parameter가 될 수 있다.
- [130] -단말은 업링크 버퍼 크기를 기지국에 보고할 때 참조할 또는 선호하는 버퍼 크기 테이블이 Legacy BS Table(Long BSR용과 Short BSR용 BS Table 포함)인지, NBT인지를 명시하는 Parameter를 포함할 수 있다. 후보 NBT가 여러 개일 경우, 어느 NBT인지를 명시하는 Parameter를 포함할 수 있다.
- [131] 또한, 전송한 NBT 관련 정보는 단말 별 또는 단말의 DRB 별 또는 단말의 LCG 별 또는 단말의 LCH 별로 UEAssistanceInformation 메시지(1100)에 포함할 수 있다.
- [132] 도 11을 참조하면, 기지국은 단말이 전송한 UEAssistanceInformation 메시지(1100)를 수신한 후 RRCReconfiguration 메시지(1110)를 통해 단말의 NBT 관련 설정을 변경할 수 있다. RRCReconfiguration 메시지(1110)는 전송한 RRCReconfiguration 메시지(1040)에서 포함한 NBT 관련 설정 정보와 동일한 종류의 설정 정보를 포함할 수 있다.
- [133] RRCReconfiguration 메시지(1110)를 수신한 단말은 RRCReconfiguration 메시지(1110)에 포함된 NBT 관련 설정 정보 대로 NBT 관련 설정 정보를 설정할 수 있다. 도 11을 참조하면, 기지국은 NBT MAC CE(1120)를 통해 단말의 NBT 관련 설정 정보를 설정할 수 있다. NBT MAC CE(1120)는 RRCReconfiguration 메시지(1110)에 포함된 NBT 관련 설정 정보와 같은 종류의 설정 정보를 포함할 수 있다. NBT MAC CE(1120)는 RRCReconfiguration 메시지(1110)에 포함된 NBT 관련 설정 정보 중 일부 종류의 설정 정보만 포함할 수 있다. NBT MAC CE(1120)는 RRCReconfiguration 메시지(1110)에 포함된 NBT 관련 설정 정보 외 다른 종류의 설정 정보도 포함할 수 있다. NBT MAC CE(1120)를 수신한 단말은 NBT MAC CE(1120)에 포함된 설정 정보 대로 해당 NBT 관련 설정을 변경할 수 있다.
- [134] 도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말이 기지국에 NBT를 참조하여 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 사용할 수 있는 NBT Short BSR MAC CE 포맷을 도시한 도면이다.
- [135] 도 12를 참조하면 NBT Short BSR MAC CE의 첫번째 Byte의 3-bit는 LCG ID(1200)를 표시할 수 있다. LCG ID(1200)는 NBT Short BSR로 보고할 업링크 버퍼 크기에 해당되는 LCG를 표시할 수 있다. LCG ID(1200)는 LCG ID 0 부터 LCG ID 7 중 하나의 LCG를 표시할 수 있다. NBT Short BSR MAC CE의 첫번째 Byte의 LCG ID 3-bit(1200)를 제외한 나머지 5-bit(1210)와 두번째 Byte(1220)를 합친 13-bit로 Buffer Size 필드를 표시할 수 있다.
- [136] Buffer Size 필드는 단말의 LCG ID(1200)의 업링크 버퍼 크기에 해당되는 버퍼 크기 구간의 Index를 표시할 수 있다. 버퍼 구간은 NBT에서 정의한 Index 별 버퍼

구간 중 하나의 구간에 해당될 수 있다. 이때, NBT는 서로 다른 버퍼 구간에 대응되는 최대 2^{13} 개 Index를 포함할 수 있다.

- [137] 또한 일 실시예에 따르면, Buffer Size 필드는 특정 NBT를 참조하지 않고, 단말의 상기 LCG ID(1200)의 Byte 단위 업링크 버퍼 크기를 직접 표시할 수 있다. 이때, Buffer Size로 표시 가능한 업링크 버퍼 크기는 0 부터 ($2^{13} - 1$) Bytes 까지 일 수 있다. 단말은 NBT Short BSR MAC CE 포맷을 사용하여 기존 Short BSR용 버퍼 크기 Table보다 더 세밀한 버퍼 크기 구간을 정의한 NBT를 참조하거나, 또는 직접 업링크 버퍼 크기를 Byte 단위로 표현하는 방식으로 업링크 버퍼 크기를 더 상세하게 기지국에 보고할 수 있다.
- [138] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말이 기지국에 NBT를 참조하여 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 사용할 수 있는 NBT Short BSR MAC CE 포맷을 도시한 도면이다.
- [139] 도 13을 참조하면 NBT Short BSR MAC CE의 첫번째 Byte의 3-bit는 LCG ID(1300)를 표시할 수 있다. LCG ID(1300)는 상기 NBT Short BSR로 보고할 업링크 버퍼 크기에 해당되는 LCG를 표시할 수 있다. LCG ID(1300)는 LCG ID 0 부터 LCG ID 7 중 하나의 LCG를 표시할 수 있다. NBT Short BSR MAC CE의 첫번째 Byte의 LCG ID 3-bit(1300)를 제외한 나머지 5-bit(1310)는 Reserved 필드로 사용할 수 있다. NBT Short BSR MAC CE의 두번째 Byte(1320)와 세번째 Byte(1330)를 합친 16-bit는 Buffer Size 필드를 표시할 수 있다.
- [140] 일 실시예에 따르면, Buffer Size 필드는 단말의 상기 LCG ID(1300)의 업링크 버퍼 크기에 해당되는 버퍼 크기 구간의 Index를 표시할 수 있다. 버퍼 크기 구간은 NBT에서 정의한 Index 별 버퍼 크기 구간 중 하나의 구간에 해당될 수 있다. 이때, NBT는 서로 다른 버퍼 크기 구간에 대응되는 최대 2^{16} 개 Index를 포함할 수 있다.
- [141] 또한 일 실시예에 따르면, Buffer Size 필드는 특정 NBT를 참조하지 않고, 단말의 상기 LCG ID(1300)의 Byte 단위 업링크 버퍼 크기를 직접 표시할 수 있다. 이때, Buffer Size로 표시 가능한 업링크 버퍼 크기는 0 부터 ($2^{16} - 1$) Bytes까지 일 수 있다. 단말은 NBT Short BSR MAC CE 포맷을 사용하여 기존 Short BSR용 버퍼 크기 Table보다 더 세밀한 버퍼 크기 구간을 정의한 NBT를 참조하거나, 또는 직접 업링크 버퍼 크기를 Byte 단위로 표현하는 방식으로 업링크 버퍼 크기를 더 상세하게 기지국에 보고할 수 있다. NBT Short BSR MAC CE를 사용할 때 참조하는 NBT는 NBT Long BSR MAC CE를 사용할 때 참조하는 NBT와 같은 NBT일 수 있다.
- [142] 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말이 기지국에 NBT를 참조하여 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 사용할 수 있는 NBT Short BSR MAC CE 포맷을 도시한 도면이다.

- [143] 도 14를 참조하면 NBT Short BSR MAC CE의 첫번째 Byte의 8-bit는 각각 LCG ID 7 부터 LCG ID 0까지 8개의 LCG에 대응되는 Bitmap으로 해석할 수 있다. 8개 Bit 중 특정 Bit가 1로 설정되면 NBT Short BSR MAC CE는 Bit에 해당되는 LCG의 업링크 버퍼 크기를 보고하는 것으로 해석할 수 있다. NBT Short BSR MAC CE의 두번째 Byte(1410)와 세번째 Byte(1420)을 합친 16-bit로 LCG의 Buffer Size 필드를 표시할 수 있다.
- [144] 일 실시예에 따르면, Buffer Size 필드는 단말의 LCG의 업링크 버퍼 크기에 해당되는 버퍼 크기 구간의 Index를 표시할 수 있다. 버퍼 크기 구간은 NBT에서 정의한 Index 별 버퍼 크기 구간 중 하나의 구간에 해당될 수 있다. 이때, NBT는 서로 다른 버퍼 크기 구간에 대응되는 최대 2^{16} 개 Index를 포함할 수 있다.
- [145] 또한 일 실시예에 따르면, 상기 Buffer Size 필드는 특정 NBT를 참조하지 않고, 단말의 LCG의 Byte 단위 업링크 버퍼 크기를 직접 표시할 수 있다. 이때, Buffer Size로 표시 가능한 업링크 버퍼 크기는 0 부터 $(2^{16} - 1)$ Bytes까지 일 수 있다. 단말은 NBT Short BSR MAC CE 포맷을 사용하여 기존 Short BSR용 버퍼 크기 Table보다 더 세밀한 버퍼 크기 구간을 정의한 NBT를 참조하거나, 또는 직접 업링크 버퍼 크기를 Byte 단위로 표현하는 방식으로 업링크 버퍼 크기를 더 상세하게 기지국에 보고할 수 있다. NBT Short BSR MAC CE를 사용할 때 참조하는 NBT는 NBT Long BSR MAC CE를 사용할 때 참조하는 NBT와 같은 NBT일 수 있다.
- [146] 또한 일 실시예에 따르면, 단말은 도 4에서 도시한 Short BSR MAC CE와 같은 포맷을 가지지만, 새로운 LCID 또는 eLCID를 가지는 NBT Short BSR MAC CE로 업링크 버퍼 크기를 기지국에 보고할 수 있다. 이때 Buffer Size 필드(410)는 LCG ID(400)에 해당되는 LCG의 업링크 버퍼 크기가 포함된 버퍼 크기 구간에 해당되는 Index를 표시할 수 있다. 버퍼 크기 구간은 NBT에서 정의한 Index 별 버퍼 크기 구간 중 하나의 구간에 해당될 수 있다.
- [147] 또한 일 실시예에 따르면, 단말은 도 4에서 도시한 Short BSR MAC CE로 업링크 버퍼 크기를 기지국에 보고할 수 있다. 이때 Buffer Size 필드(410)는 LCG ID(400)에 해당되는 LCG의 업링크 버퍼 크기가 포함된 버퍼 크기 구간에 해당되는 Index를 표시할 수 있다. 버퍼 크기 구간은 NBT에서 정의한 Index 별 버퍼 크기 구간 중 한 구간에 해당될 수 있다. 이때, Short BSR MAC CE를 수신한 기지국은 사전에 RRCReconfiguration 또는 NBT MAC CE로 단말에 설정한 NBT 설정 정보에 의해 단말이 전송한 LCG의 Buffer Size 필드를 해석할 때 참조해야 할 버퍼 크기 테이블이 NBT라는 것을 알 수 있다.
- [148] 도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말이 기지국에 NBT를 참조하여 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 사용할 수 있는 NBT Long BSR MAC CE 포맷을 도시한 도면이다.

- [149] 도 15를 참조하면 NBT Long BSR MAC CE의 첫번째 Byte의 8-bit(1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507)는 각각 LCG ID 7 부터 LCG ID 0까지 8개의 LCG에 대응되는 Bitmap으로 해석할 수 있다. 8개 Bit 중 특정 Bit가 1로 설정되었다는 것은 NBT Long BSR MAC CE에 1로 설정된 Bit에 대응되는 LCG의 업링크 버퍼 크기를 보고하기 위한 Buffer Size 필드가 존재한다는 것을 표시할 수 있다. 또한, 8개 Bit 중 특정 Bit가 0으로 설정되었다는 것은 상기 NBT Long BSR MAC CE에 0으로 설정된 Bit에 대응되는 LCG의 업링크 버퍼 크기를 보고하기 위한 Buffer Size 필드가 존재하지 않는다는 것을 표시할 수 있다.
- [150] 일 실시예에 따르면, NBT Long BSR MAC CE의 첫번째 Byte를 제외한 나머지 Byte들은 한 개 또는 여러 개의 Buffer Size 필드로 구성될 수 있다. Buffer Size 필드는 상기 LCG ID Bitmap 중 1로 설정된 LCG에 대해 LCG 별로 존재할 수 있다. LCG 별 Buffer Size 필드는 해당 LCG가 참조하는 NBT에서 정의한 버퍼 크기 구간 별 Index 개수에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, NBT의 Index 개수가 2^L 보다 작거나 같을 경우, Buffer Size 필드 길이는 L-bit 일 수 있다.
- [151] 예를 들어, 참조하는 상기 NBT의 Index 개수가 2^{16} 보다 작거나 같을 경우, 상기 Buffer Size 필드는 연속된 두 개의 Byte를 합쳐 16-bit 길이를 가질 수 있다. 이때, 상기 NBT Long BSR MAC CE의 두번째 Byte(1510)와 세번째 Byte(1520)를 합친 16-bit를 특정 LCG의 Buffer Size 필드로 해석할 수 있다.
- [152] 일 실시예에 따르면, Buffer Size 필드는 상기 LCG의 업링크 버퍼 크기에 해당되는 버퍼 크기 구간의 Index를 표시할 수 있다. 버퍼 크기 구간은 NBT에서 정의한 Index 별 버퍼 크기 구간 중 한 구간에 해당될 수 있다. 이때, NBT는 서로 다른 버퍼 크기 구간에 대응되는 최대 2^{16} 개 Index를 포함할 수 있다.
- [153] 또한 일 실시예에 따르면, Buffer Size 필드는 특정 NBT를 참조하지 않고, 단말의 상기 LCG의 Byte 단위 업링크 버퍼 크기를 직접 표시할 수 있다. 이때, Buffer Size 필드로 표시 가능한 업링크 버퍼 크기는 0 부터 ($2^L - 1$) Bytes까지 일 수 있다.
- [154] L은 상기 Buffer Size 필드의 길이 L-bit를 의미할 수 있다. 예를 들어, 상기 L이 16일 경우, 상기 Buffer Size 필드는 0 부터 ($2^{16} - 1$) Bytes까지 표시할 수 있다. 단말은 상기 NBT Long BSR MAC CE 포맷을 사용하여 기존 Long BSR용 버퍼 크기 Table보다 더 세밀한 버퍼 크기 구간을 정의한 NBT를 참조하거나, 또는 직접 업링크 버퍼 크기를 Byte 단위로 표현하는 방식으로 업링크 버퍼 크기를 더 상세하게 기지국에 보고할 수 있다.
- [155] NBT Long BSR MAC CE에 상기 Buffer Size 필드가 여러 개 포함되어 있을 경우, Buffer Size 필드의 배치 순서는 해당되는 LCG의 Priority Level을 참조하여 결정될 수 있다. 예를 들어, Priority Level이 높은 LCG부터 낮은 LCG 순으로 배치할 수 있다. LCG의 Priority Level은 LCG에 포함된 LCH의 Priority Level 중 가장 높은 Priority Level로 설정될 수 있다.

- [156] NBT Long BSR MAC CE 포맷은 NBT를 참조하여 업링크 버퍼 크기를 보고하는 LCG에 대해서만 Buffer Size 필드를 추가할 수 있다. 이때, NBT를 참조하여 보고하는 LCG를 제외한 나머지 LCG에 대해서 기존 Long BSR 또는 Short BSR 또는 Padding BSR을 통해 업링크 버퍼 크기를 보고할 수 있다.
- [157] 도 16은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말이 기지국에 NBT를 참조하여 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 사용할 수 있는 NBT Long BSR MAC CE 포맷을 도시한 도면이다.
- [158] 도 16을 참조하면 NBT Long BSR MAC CE의 첫번째 Byte의 8-bit(1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607)는 각각 LCG ID 7(1600) 부터 LCG ID 0(1607) 까지 8개의 LCG에 대응되는 Bitmap으로 해석할 수 있다. 일 실시 예로, 8개 Bit 중 특정 Bit가 1(1671)로 설정되었다는 것은 NBT Long BSR MAC CE에 1로 설정된 Bit에 대응되는 LCG의 업링크 버퍼 크기를 보고하기 위한 Buffer Size 필드가 존재한다는 것을 표시할 수 있다.
- [159] 이때, 8개 Bit 중 특정 Bit가 0(1670)으로 설정되었다는 것은 NBT Long BSR MAC CE에 0 Bit에 대응되는 LCG의 업링크 버퍼 크기를 보고하기 위한 Buffer Size 필드가 존재하지 않는다는 것을 표시할 수 있다. 이때 각 LCG가 참조하는 버퍼 크기 테이블은 사전에 기지국이 RRC 또는 MAC CE로 설정한 각 LCG 별 NBT 관련 설정에 의해, Long BSR 용 버퍼 크기 테이블, 또는 NBT, 또는 여러 NBT 중 특정 NBT가 될 수 있다.
- [160] 또한 일 실시 예에 따르면, 8개 Bit 중 특정 Bit의 두 가지(0(1680) 또는 1(1681)) 값 중 하나로 설정되었다는 것은, NBT Long BSR MAC CE에 두 가지 값 중 하나로 설정된 Bit에 대응되는 LCG의 업링크 버퍼 크기를 보고하기 위한 Buffer Size 필드가 항상 존재하고, 업링크 버퍼 크기는 NBT를 참조하여 보고된다는 것을 의미할 수 있다.
- [161] 또한, 8개 Bit 중 특정 Bit의 두 가지(0(1680) 또는 1(1681)) 값 중 다른 하나로 설정되었다는 것은 NBT Long BSR MAC CE에 두 가지 값 중 다른 하나로 설정된 Bit에 대응되는 LCG의 업링크 버퍼 크기를 보고하기 위한 Buffer Size 필드가 항상 존재하고, 업링크 버퍼 크기는 Long BSR용 버퍼 크기 테이블(Legacy 테이블)을 참조하여 보고된다는 것을 표시할 수 있다.
- [162] NBT Long BSR MAC CE의 첫번째 Byte를 제외한 나머지 Byte들은 한 개 또는 여러 개의 Buffer Size 필드로 구성될 수 있다. Buffer Size 필드는 대응되는 LCG가 참조하는 버퍼 크기 테이블이 어떤 테이블인지에 의해 NBT Long BSR MAC CE에 할당된 필드 길이가 결정될 수 있다.
- [163] 일 예로, LCG 별 Buffer Size 필드는 대응되는 LCG가 참조하는 버퍼 크기 테이블이 포함한 Index 개수에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, LCG가 Long BSR용 버퍼 크기 테이블을 참조할 경우, Buffer Size 필드는 1-Byte일 수 있다. 상기 LCG가 2^L 개 Index를 정의한 NBT를 참조할 경우, Buffer Size 필드의 길이는 L-bit 일

수 있다. L은 8일 수 있다. L은 16일 수 있다. L은 16보다 큰 값이 될 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않으며 L의 값은 제한없다.

- [164] Buffer Size 필드는 상기 LCG가 참조하는 버퍼 크기 테이블에서 LCG의 업링크 버퍼 크기를 포함한 버퍼 크기 구간에 해당하는 Index를 표시할 수 있다. 버퍼 크기 구간은 참조하는 버퍼 크기 테이블에서 정의한 Index 별 버퍼 크기 구간 중 한 구간에 해당될 수 있다.
- [165] 또 다른 실시 예로, Buffer Size 필드는 특정 NBT를 참조하지 않고, 단말의 LCG의 Byte 단위 업링크 버퍼 크기를 직접 표시할 수 있다. 이때, Buffer Size 필드로 표시 가능한 업링크 버퍼 크기는 0 부터 ($2^L - 1$) Bytes까지 일 수 있다. L은 상기 Buffer Size 필드의 길이 L-bit를 의미할 수 있다. 예를 들어, L이 16인 경우, Buffer Size 필드는 0 부터 ($2^{16} - 1$) Bytes까지 표시 할 수 있다. L은 16보다 큰 값을 가질 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않으며 L의 값은 제한없다.
- [166] 어떤 LCG가 상기 Buffer Size 필드로 직접 Byte 단위 업링크 버퍼 크기를 표시할 지는 기지국이 사전에 RRC 또는 MAC CE를 통해 단말에 설정할 수 있다. NBT Long BSR MAC CE에서 특정 LCG의 Byte 단위 업링크 버퍼 크기 직접 보고 여부는 NBT Long BSR MAC CE의 첫번째 Byte에서 상기 LCG에 대응되는 Bit를 사전에 약속한 값으로 설정하여 기지국에 알릴 수 있다.
- [167] 단말은 NBT Long BSR MAC CE 포맷을 사용하여 기존 Long BSR용 버퍼 크기 Table보다 더 세밀한 버퍼 크기 구간을 정의한 NBT를 참조하거나, 또는 직접 업링크 버퍼 크기를 Byte 단위로 표현하는 방식으로 업링크 버퍼 크기를 더 상세하게 기지국에 보고할 수 있다.
- [168] NBT Long BSR MAC CE에 상기 Buffer Size 필드가 여러 개 포함되어 있을 경우, Buffer Size 필드의 배치 순서는 해당되는 LCG의 Priority Level을 참조하여 결정될 수 있다. 예를 들어, Priority Level이 높은 LCG부터 낮은 LCG 순으로 배치할 수 있다. LCG의 상기 Priority Level은 상기 LCG에 포함된 LCH의 Priority Level 중 가장 높은 Priority Level로 설정될 수 있다.
- [169] 도 17은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말이 기지국에 NBT를 참조하여 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 사용할 수 있는 NBT Long BSR MAC CE 포맷을 도시한 도면이다.
- [170] 도 17을 참조하면 NBT Long BSR MAC CE의 첫번째 Byte의 8-bit(1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707)는 각각 LCG ID 7(1700) 부터 LCG ID 0(1707) 까지 8개의 LCG에 대응되는 Bitmap으로 해석할 수 있다. 일 실시 예로, 8개 Bit 중 특정 Bit가 1(1761)로 설정되었다는 것은 NBT Long BSR MAC CE에 특정 Bit에 대응되는 LCG의 업링크 버퍼 크기를 보고하기 위한 Buffer Size 필드가 존재한다는 것을 표시할 수 있다. 이때, 8개 Bit 중 특정 Bit가 0(1760)으로 설정되었다는 것은 상기 NBT Long BSR MAC CE에 0으로 설정된 Bit에 대응되는 LCG의 업링크

버퍼 크기를 보고하기 위한 Buffer Size 필드가 존재하지 않는다는 것을 표시할 수 있다.

- [171] NBT Long BSR MAC CE의 첫번째 Byte를 제외한 나머지 Byte들은 한 개 또는 여러 개의 Buffer Size 필드로 구성될 수 있다. 기지국이 사전에 RRC 또는 MAC CE로 NBT 참조를 지시 또는 허용한 LCG에 대해 Buffer Size 필드를 구성할 때 T 필드(1710, 1740)를 LCG의 Buffer Size 필드(1711, 1720, 1741) 앞에 추가할 수 있다. T 필드(1710, 1740)는 해당 LCG의 Buffer Size 필드(1711, 1720, 1741)가 어떤 버퍼 크기 테이블을 참조하고 있는지를 표시하는데 사용될 수 있다.
- [172] 일 예로, T 필드가 1-bit 길이를 가질 수 있다. 이때 T 필드의 두 가지 값 중 하나로 뒤의 Buffer Size 필드는 Long BSR 용 버퍼 크기 테이블을 참조한다는 것을 표시할 수 있다. 또한, T 필드의 두 가지 값 중 다른 하나로 상기 Buffer Size 필드가 참조하는 것이 NBT라는 것을 표시할 수 있다. 이때 Buffer Size 필드의 길이는 T 필드의 값에 의해 결정될 수 있다. 물론 T 필드의 길이는 상기 예시에 제한되는 것은 아니다.
- [173] 만약 T 필드(1740)로 Long BSR 용 버퍼 크기 테이블을 참조한다는 것을 표시한 경우, T 필드(1740)를 제외한 나머지 7-bit(1741)를 상기 Buffer Size 필드에 할당할 수 있다. 만약 T 필드(1710)로 NBT를 참조한다는 것을 표시한 경우, T 필드(1710)를 제외한 나머지 7-bit(1711)와 다음 Byte(1720)까지 합쳐 총 15-bit를 상기 Buffer Size 필드에 할당할 수 있다.
- [174] 이때, NBT가 정의한 버퍼 크기 구간 별 Index 개수는 2^{15} 보다 작거나 같을 수 있다. 기지국이 사전에 RRC 또는 MAC CE를 통해 NBT 참조를 지시 또는 허용한 LCG를 제외한 기타 LCG는 대응되는 Buffer Size 필드(1730, 1750) 길이가 항상 1-Byte일 수 있다. 이때 LCG는 항상 Long BSR 용 버퍼 크기 테이블을 참조할 수 있다. T 필드 길이는 1-bit 보다 길어질 수 있다. 이때, T 필드가 가질 수 있는 서로 다른 값은 각각 참조하고 있는 버퍼 크기 테이블이 여러 NBT 및 Long BSR 용 버퍼 크기 테이블 중 어떤 테이블인지를 표시하는데 사용될 수 있다. 이때, NBT 사용을 지시 또는 허용한 LCG의 Buffer Size 필드는 $16-(T_length)$ bits를 가질 수 있다. T_length는 T 필드의 Bit 단위 길이를 표시할 수 있다. 또한, 상기 NBT는 최대 $2^{16-(T_length)}$ 개의 버퍼 크기 구간 별 Index를 가질 수 있다.
- [175] 또 다른 실시 예로, T 필드가 가질 수 있는 값 중 하나로 바로 뒤의 Buffer Size 필드는 특정 NBT를 참조하지 않고, Byte 단위 업링크 버퍼 크기를 직접 표시하고 있다는 것을 표시할 수 있다. 이때, Buffer Size 필드로 표시 가능한 업링크 버퍼 크기는 0 부터 $(2^{16-T_length} - 1)$ Bytes까지 일 수 있다.
- [176] 단말은 NBT Long BSR MAC CE 포맷을 사용하여 기존 Long BSR 용 버퍼 크기 Table보다 더 세밀한 버퍼 크기 구간을 정의한 NBT를 참조하거나, 또는 직접 업링크 버퍼 크기를 Byte 단위로 표현하는 방식으로 업링크 버퍼 크기를 더 상세하게 기지국에 보고할 수 있다.

- [177] NBT Long BSR MAC CE에 Buffer Size 필드가 여러 개 포함되어 있을 경우, Buffer Size 필드의 배치 순서는 해당되는 LCG의 Priority Level을 참조하여 결정될 수 있다. 예를 들어, Priority Level이 높은 LCG부터 낮은 LCG 순으로 배치할 수 있다. LCG의 Priority Level은 상기 LCG에 포함된 LCH의 Priority Level 중 가장 높은 Priority Level로 설정될 수 있다.
- [178] NBT Long BSR MAC CE에서 특정 LCG의 Buffer Size 필드를 구성할 때 참조하는 버퍼 크기 테이블이 어떤 버퍼 크기 테이블인지는 사전에 기지국이 RRC 또는 MAC CE로 설정한 NBT 관련 설정에 의해 결정될 수 있다. 또한, 단말은 LCG의 업링크 버퍼 크기가 기지국이 설정해 준 특정 Threshold 값보다 크거나 같을 때에만 NBT를 참조하여 LCG의 Buffer Size 필드를 구성 및 설정할 수 있다. 단말이 특정 LCG의 업링크 버퍼 크기가 크지 않을 경우, NBT 대신 Long BSR 용 버퍼 크기 테이블을 참조하게 하여, 성능 저하 없이 Buffer Size 필드 길이를 제한하여 NBT Long BSR MAC CE의 시그널링 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [179] 도 18은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말이 기지국에 NBT를 참조하여 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 사용할 수 있는 NBT Long BSR MAC CE 포맷을 도시한 도면이다.
- [180] 도 18을 참조하면 NBT Long BSR MAC CE의 처음 두 Byte를 연속된 2-bit씩 나눠서 8개의 LCG 별 Indicator(1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807)로 사용할 수 있다. 각 LCG 별 2-bit Indicator는 총 네 가지 경우를 표시할 수 있다. 네 가지 경우 중 하나는 NBT Long BSR MAC CE에 해당 LCG의 Buffer Size 필드가 없다(1850)는 것을 표시할 수 있다.
- [181] 네 가지 경우 중 나머지 세 경우는 해당 LCG의 Buffer Size 필드가 존재하는 경우에 사용될 수 있다. 세 경우는 각각 세 개의 버퍼 크기 테이블 중 특정 테이블을 참조(1851, 1852, 1853)한다는 것을 표시하는 용도로 사용할 수 있다. 일 예로, 세 개의 버퍼 크기 테이블 중 하나는 Long BSR 용 버퍼 크기 테이블이 될 수 있다. 일 예로, 세 개의 버퍼 크기 테이블 중 다른 두 개는 서로 다른 NBT를 표시할 수 있다. 이때 서로 다른 두 개의 NBT는 같은 개수의 버퍼 크기 구간 별 Index를 포함할 수도 있고, 다른 개수의 버퍼 크기 구간 별 Index를 포함할 수도 있다.
- [182] 도 18을 참조하면, NBT Long BSR MAC CE의 처음 두 Byte를 제외한 나머지 공간은 한 개 또는 여러 개의 Buffer Size 필드로 구성될 수 있다. 이때 각 LCG 별 Buffer Size 필드의 존재 유무는 LCG 별 2-bit Indicator에 의해 도출될 수 있다. LCG 별 Buffer Size 필드의 길이는 LCG가 참조하고 있는 버퍼 크기 테이블이 어떤 것인지에 의해 결정될 수 있다.
- [183] 일 예로, 특정 LCG가 참조하고 있는 버퍼 크기 테이블이 Long BSR 용 버퍼 크기 테이블일 경우, 해당 Buffer Size 필드(1830, 1840)는 1-Byte 길이를 가질 수 있다. 일 예로, 특정 LCG가 참조하고 있는 버퍼 크기 테이블이 NBT일 경우, 해당 NBT가 포함하고 있는 버퍼 크기 구간 별 Index의 개수가 2^L 일 경우, Buffer Size 필

드는 L-bit 길이를 가질 수 있다. L은 8 또는 16 또는 16보다 큰 값일 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않는다.

- [184] 또한 일 실시예에 따르면, Buffer Size 필드는 특정 NBT를 참조하지 않고, Byte 단위 업링크 버퍼 크기를 직접 표시할 수 있다. 이때, Buffer Size 필드로 직접 업링크 버퍼 크기 보고를 하고 있다는 것은 해당 LCG의 2-bit Indicator를 통해 시그널링 될 수 있다. 이때, Buffer Size 필드로 표시 가능한 업링크 버퍼 크기는 0 부터 $(2^L - 1)$ Bytes까지 일 수 있다. L은 Buffer Size 필드의 길이 L-bit와 같을 수 있다.
- [185] NBT Long BSR MAC CE에서 각 LCG가 참조하는 버퍼 크기 테이블이 어떤 테이블인지는 기지국이 사전에 RRC 또는 MAC CE로 설정한 NBT 관련 설정에 의해 결정될 수 있다. 또한, 단말이 LCG의 업링크 버퍼 크기에 의해 자체적으로 어떤 버퍼 크기 테이블을 참조할 지 결정할 수 있다. 또한, 기지국이 설정한 Threshold에 의해 어떤 버퍼 크기 테이블을 참조할 지 결정할 수 있다.
- [186] 일 예로, 기지국이 NBT를 참조할 수 있게 허용한 LCG의 업링크 버퍼 크기가 기지국이 설정한 특정 Threshold보다 크거나 같을 경우에만 LCG의 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 NBT를 참조하여 보고할 수 있다. 단말이 특정 LCG의 업링크 버퍼 크기가 크지 않을 경우, NBT 대신 Long BSR 용 버퍼 크기 테이블을 참조하게 하여, 성능 저하 없이 Buffer Size 필드 길이를 제한하여 NBT Long BSR MAC CE의 시그널링 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [187] 단말은 NBT Long BSR MAC CE 포맷을 사용하여 기존 Long BSR용 버퍼 크기 Table보다 더 세밀한 버퍼 크기 구간을 정의한 NBT를 참조하거나, 또는 직접 업링크 버퍼 크기를 Byte 단위로 표현하는 방식으로 업링크 버퍼 크기를 더 상세하게 기지국에 보고할 수 있다.
- [188] NBT Long BSR MAC CE에 Buffer Size 필드가 여러 개 포함되어 있을 경우, Buffer Size 필드의 배치 순서는 해당되는 LCG의 Priority Level을 참조하여 결정될 수 있다. 예를 들어, Priority Level이 높은 LCG부터 낮은 LCG 순으로 배치할 수 있다. LCG의 Priority Level은 LCG에 포함된 LCH의 Priority Level 중 가장 높은 Priority Level로 설정될 수 있다.
- [189] 도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 기지국에 단말의 NBT 관련 설정을 변경하기 위해 전송하는 NBT MAC CE 포맷을 도시한 도면이다.
- [190] 도 19를 참조하면 상기 NBT MAC CE는 아래와 같은 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [191] -LCG 별 NBT 참조 여부(또는 참조 허용 여부)를 표현하는 Bitmap을 포함할 수 있다. Bitmap은 LCG 별 1-bit씩 할당하여, Bit 의 0 또는 1로 LCG가 NBT를 참조해야 하는지(또는 참조할 수 있는지)를 표시할 수 있다.
- [192] -NBT에서 정의한 버퍼 크기 구간 별 상한 또는 하한 중, 0을 제외한 최소 상한 또는 하한 $B_{\min}$ 값 자체를 포함하거나 또는 사전에 정의한 테이블에서 $B_{\min}$ 에 대응되는 Index를 포함할 수 있다. $B_{\min}$ 을 2-Byte 필드로 해당 값을 표시할 수 있다. $B_{\min}$

을 1-Byte 필드로 해당 값을 표시할 수 있다. $B_{\min}$ 을 2-Byte 보다 더 긴 필드로 해당 값을 표시할 수 있다. 물론 $B_{\min}$ 필드의 길이는 상기 예시에 제한되는 것은 아니다.

- [193] -NBT에서 정의한 버퍼 크기 구간 별 상한 또는 하한 중 가장 큰 값 $B_{\max}$ 를 직접 포함하거나 또는 사전에 정의한 테이블에서 $B_{\max}$ 에 대응되는 Index를 포함할 수 있다. $B_{\max}$ 는 1-Byte 또는 2-Byte 또는 2-Byte 보다 긴 필드로 해당 값을 표시할 수 있다. 물론 $B_{\max}$ 필드의 길이는 상기 예시에 제한되는 것은 아니다.
- [194] 도 20은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 본 개시에서 제안하는 새로운 MAC CE를 위해 새로운 LCID를 할당하는 도식이다.
- [195] 도 20을 참조하면, NR 시스템에서 사용하는 LCID Codepoint 중 Reserved 된 값 세 개(예를 들어 37, 38, 39)를 NBT Short BSR MAC CE(2040), NBT Long BSR MAC CE(2050), NBT MAC CE(2060)를 지시하는데 각각 할당할 수 있다. 이때, NBT Short BSR MAC CE(2040)와 NBT MAC CE(2060)는 고정된 길이를 가질 수 있으므로, 도 7의 설명과 같이, R(700), F(705), LCID(710)로 구성된 MAC Subheader가 붙을 수 있고, LCID(710)로 대응되는 Codepoint를 표시할 수 있다.
- [196] NBT Long BSR MAC CE(2050)는 가변 길이일 수 있기에, 도 7의 설명과 같이 R(735), F(740), LCID(745), L(750)로 구성된 MAC Subheader가 붙을 수 있다. 이때 LCID(745)로 해당 MAC CE의 Codepoint를 표시할 수 있고, L(750)로 해당 MAC CE의 길이를 표시할 수 있다.
- [197] 도 20의 Codepoint 값을 반드시 특정 value에 한정하는 것은 아니며 이는 예시에 해당하는 바, 도 20의 value에 한정하지 않는다. 또한, 본 개시의 특징은 특정 Codepoint/Index를 통해서 NBT Short BSR MAC CE, NBT Long BSR MAC CE, NBT MAC CE를 지시하는 것에 있다.
- [198] 도 21은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 새로운 eLCID를 새로 정의한 MAC CE에 할당한 예시를 도식한 도면이다.
- [199] 도 21을 참조하면, NR 시스템에서 사용하는 eLCID Codepoint 중 Reserved 된 값 세 개(예를 들어 0, 1, 2)를 NBT Short BSR MAC CE(2100), NBT Long BSR MAC CE(2120), NBT MAC CE(2120)를 지시하는데 각각 할당할 수 있다. 이때, NBT Short BSR MAC CE(2100)와 NBT MAC CE(2120)는 고정된 길이를 가질 수 있으므로, 도 7의 설명과 같이 R(715), F(720), LCID(725), eLCID(730)로 구성된 MAC Subheader가 붙을 수 있다. 이때 LCID(725)로 eLCID(730)의 존재와 길이를 표시할 수 있으며 eLCID(730)로 해당 MAC CE에 대응되는 Codepoint를 지시할 수 있다.
- [200] NBT Long BSR MAC CE(2110)는 가변 길이일 수 있기에, 도 7의 설명과 같이 R(755), F(760), LCID(765), eLCID(770), L(775)로 구성된 MAC Subheader가 붙을 수 있다. 이때 eLCID(770)로 해당 MAC CE에 대응되는 Codepoint를 표시할 수 있고, L(775)로 해당 MAC CE의 길이를 표시할 수 있다.

- [201] 도 21과 같이, Codepoint, Index, LCID의 관계가 지시될 수 있다. 한편, Codepoint 값을 반드시 도 21의 Index 값과 LCID 정보에 한정하는 것은 아니며, 이는 예시에 해당한다. 본 개시의 특징은 특정 Codepoint가 특정 Index에 매칭되며, 특정 Codepoint와 Index가 NBT Short BSR MAC CE, NBT Long BSR MAC CE, NBT MAC CE와 같은 LCID를 지시하는 것에 있다.
- [202] 도 22는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말이 NBT를 참조하여 업링크 버퍼 크기를 보고하는 방법에 대해 도시한 도면이다.
- [203] 도 22를 참조하면, 단말은 MAC PDU를 구성하는 단계에서 BSR을 MAC PDU에 포함하도록 결정(2200)할 수 있다. 만약 단말이 MAC PDU에 BSR을 포함하도록 결정할 경우, 단말의 LCG 중 가용 데이터가 있는 LCG의 개수가 1보다 큰 지를 확인(2210)할 수 있다.
- [204] 만약 LCG 중 가용 데이터가 있는 LCG의 개수가 1이면, 단말은 가용 데이터가 있는 LCG가 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 NBT를 참조하는지 확인(2250)할 수 있다. 만약 가용 데이터가 있는 LCG가 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 NBT를 참조할 경우, 단말은 NBT Short BSR MAC CE 포맷을 BSR에 적용(2270)할 수 있다. 만약 가용 데이터가 있는 LCG가 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 Short BSR용 버퍼 크기 테이블을 참조할 경우, 단말은 Short BSR MAC CE 포맷을 상기 BSR에 적용(2260)할 수 있다.
- [205] 도 22를 참조하면, 가용 데이터가 있는 LCG의 개수가 1보다 클 경우, 단말은 가용 데이터가 있는 LCG 중 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 NBT를 참조하는 LCG가 적어도 하나 존재하는지 확인(2220)할 수 있다. 만약 가용 데이터가 있는 LCG 중 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 NBT를 참조하는 LCG가 적어도 하나 존재할 경우, 단말은 NBT Long BSR MAC CE 포맷을 BSR 포맷으로 적용(2240)할 수 있다. 만약 가용 데이터가 있는 LCG 중 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 NBT를 참조하는 LCG가 존재하지 않을 경우, 단말은 Long BSR MAC CE 포맷을 BSR 포맷으로 적용(2230)할 수 있다.
- [206] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 특정 LCG가 업링크 버퍼 크기를 보고할 때 NBT를 참조하는지는 기지국이 사전에 RRC 또는 MAC CE를 통해 설정한 NBT 관련 설정에 의해 결정될 수 있다. 또한, 단말이 LCG의 업링크 버퍼 크기를 기지국이 사전에 설정한 Threshold 보다 큰 지를 추가적으로 고려하여 NBT 참조 여부를 결정할 수 있다.
- [207] 본 개시의 일 실시 예로, NBT Long BSR과 NBT Short BSR의 Logical Channel Priority는 하기의 순서대로 정의될 수 있다. 물론 하기 예시에 제한되지 않는다.
- [208] -MAC CE for C-RNTI, or data from UL-CCCH;
- [209] -MAC CE for (Enhanced) BFR, or MAC CE for Configured Grant Confirmation, or MAC CE for Multiple Entry Configured Grant Confirmation;
- [210] -MAC CE for Sidelink Configured Grant Confirmation;
- [211] -MAC CE for LBT failure;

- [212] -MAC CE for Timing Advance Report;
- [213] -MAC CE for SL-BSR prioritized according to clause 5.22.1.6;
- [214] -MAC CE for (Extended) BSR, with exception of BSR included for padding;
- [215] -MAC CE for (Enhanced) Single Entry PHR, or MAC CE for (Enhanced) Multiple Entry PHR;
- [216] -MAC CE for Positioning Measurement Gap Activation/Deactivation Request;
- [217] -MAC CE for the number of Desired Guard Symbols;
- [218] -MAC CE for Case-6 Timing Request;
- [219] -MAC CE for (Extended) Pre-emptive BSR;
- [220] -MAC CE for SL-BSR, with exception of SL-BSR prioritized according to clause 5.22.1.6 and SL-BSR included for padding;
- [221] -MAC CE for IAB-MT Recommended Beam Indication, or MAC CE for Desired IAB-MT PSD range, or MAC CE for Desired DL Tx Power Adjustment;
- [222] -data from any Logical Channel, except data from UL-CCCH;
- [223] -MAC CE for NBT Long/Short BSR, with exception of included for padding;
- [224] -MAC CE for Recommended bit rate query;
- [225] -MAC CE for BSR included for padding;
- [226] -MAC CE for SL-BSR included for padding.
- [227] 본 개시의 일 실시예에 따르면, NBT Long/Short BSR은 Long/Short BSR과 상호 보완적으로 같은 MAC PDU에 동시에 포함될 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않는다. NBT Long/Short BSR은 data from any Logical Channel, except data from UL-CCCH 보다 낮은 Logical Channel Priority를 가질 수 있다. 같은 MAC PDU에 NBT Long/Short BSR과 Long/Short BSR이 동시에 포함될 경우, NBT Long/Short BSR에서 보고된 LCG의 업링크 버퍼 크기는 NBT Long/Short BSR의 Buffer Size 필드 값 기준으로 기지국에 보고될 수 있다.
- [228] 본 개시의 일 실시예에 따르면, NBT Long/Short BSR의 Logical Channel Priority는 MAC CE for (Extended) BSR, with exception of BSR included for padding 과 같을 수 있다.
- [229] 본 개시의 일 실시예에 따르면, NBT Long/Short BSR로 보고된 LCG의 데이터의 Logical Channel Priority는 하기의 예시 대로 설정될 수 있다. 물론 하기 예시에 제한되지 않는다. NBT Long/Short BSR로 보고된 LCG 데이터의 Logical Channel Priority는 MAC CE for BFR과 MAC CE for (Extended) BSR, with exception of BSR included for padding 사이의 특정 위치에 있을 수 있다.
- [230] -MAC CE for C-RNTI, or data from UL-CCCH;
- [231] -MAC CE for (Enhanced) BFR, or MAC CE for Configured Grant Confirmation, or MAC CE for Multiple Entry Configured Grant Confirmation;
- [232] -MAC CE for Sidelink Configured Grant Confirmation;
- [233] -MAC CE for LBT failure;

- [234] -MAC CE for Timing Advance Report;
- [235] -data from any LCG reported in NBT Long/Short BSR
- [236] -MAC CE for SL-BSR prioritized according to clause 5.22.1.6;
- [237] -MAC CE for (Extended) BSR, with exception of BSR included for padding;
- [238] -MAC CE for (Enhanced) Single Entry PHR, or MAC CE for (Enhanced) Multiple Entry PHR;
- [239] -MAC CE for Positioning Measurement Gap Activation/Deactivation Request;
- [240] -MAC CE for the number of Desired Guard Symbols;
- [241] -MAC CE for Case-6 Timing Request;
- [242] -MAC CE for (Extended) Pre-emptive BSR;
- [243] -MAC CE for SL-BSR, with exception of SL-BSR prioritized according to clause 5.22.1.6 and SL-BSR included for padding;
- [244] -MAC CE for IAB-MT Recommended Beam Indication, or MAC CE for Desired IAB-MT PSD range, or MAC CE for Desired DL Tx Power Adjustment;
- [245] -data from any Logical Channel, except data from UL-CCCH;
- [246] -MAC CE for Recommended bit rate query;
- [247] -MAC CE for BSR included for padding;
- [248] -MAC CE for SL-BSR included for padding.
- [249] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, NBT Long/Short BSR의 Logical Channel Priority는 하기의 순서대로 정의될 수 있다. 물론 하기 예시에 제한되지 않는다.
- [250] -MAC CE for C-RNTI, or data from UL-CCCH;
- [251] -MAC CE for (Enhanced) BFR, or MAC CE for Configured Grant Confirmation, or MAC CE for Multiple Entry Configured Grant Confirmation;
- [252] -MAC CE for Sidelink Configured Grant Confirmation;
- [253] -MAC CE for LBT failure;
- [254] -MAC CE for Timing Advance Report;
- [255] -MAC CE for NBT Long/Short BSR, with exception of included for padding;
- [256] -MAC CE for SL-BSR prioritized according to clause 5.22.1.6;
- [257] -MAC CE for (Extended) BSR, with exception of BSR included for padding;
- [258] -MAC CE for (Enhanced) Single Entry PHR, or MAC CE for (Enhanced) Multiple Entry PHR;
- [259] -MAC CE for Positioning Measurement Gap Activation/Deactivation Request;
- [260] -MAC CE for the number of Desired Guard Symbols;
- [261] -MAC CE for Case-6 Timing Request;
- [262] -MAC CE for (Extended) Pre-emptive BSR;
- [263] -MAC CE for SL-BSR, with exception of SL-BSR prioritized according to clause 5.22.1.6 and SL-BSR included for padding;

- [264] -MAC CE for IAB-MT Recommended Beam Indication, or MAC CE for Desired IAB-MT PSD range, or MAC CE for Desired DL Tx Power Adjustment;
- [265] -data from any Logical Channel, except data from UL-CCCH;
- [266] -MAC CE for Recommended bit rate query;
- [267] -MAC CE for BSR included for padding;
- [268] -MAC CE for SL-BSR included for padding.
- [269] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, NBT Long/Short BSR, NBT Long/Short BSR로 보고된 LCG의 업링크 데이터의 Logical Channel Priority는 하기의 순서대로 정의될 수 있다. 물론 하기 예시에 제한되지 않는다.
- [270] -MAC CE for C-RNTI, or data from UL-CCCH;
- [271] -MAC CE for (Enhanced) BFR, or MAC CE for Configured Grant Confirmation, or MAC CE for Multiple Entry Configured Grant Confirmation;
- [272] -MAC CE for Sidelink Configured Grant Confirmation;
- [273] -MAC CE for LBT failure;
- [274] -MAC CE for Timing Advance Report;
- [275] -MAC CE for NBT Long/Short BSR, with exception of included for padding;
- [276] -data from any LCG reported in NBT Long/Short BSR
- [277] -MAC CE for SL-BSR prioritized according to clause 5.22.1.6;
- [278] -MAC CE for (Extended) BSR, with exception of BSR included for padding;
- [279] -MAC CE for (Enhanced) Single Entry PHR, or MAC CE for (Enhanced) Multiple Entry PHR;
- [280] -MAC CE for Positioning Measurement Gap Activation/Deactivation Request;
- [281] -MAC CE for the number of Desired Guard Symbols;
- [282] -MAC CE for Case-6 Timing Request;
- [283] -MAC CE for (Extended) Pre-emptive BSR;
- [284] -MAC CE for SL-BSR, with exception of SL-BSR prioritized according to clause 5.22.1.6 and SL-BSR included for padding;
- [285] -MAC CE for IAB-MT Recommended Beam Indication, or MAC CE for Desired IAB-MT PSD range, or MAC CE for Desired DL Tx Power Adjustment;
- [286] -data from any Logical Channel, except data from UL-CCCH;
- [287] -MAC CE for Recommended bit rate query;
- [288] -MAC CE for BSR included for padding;
- [289] -MAC CE for SL-BSR included for padding.
- [290] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, NBT Long BSR/NBT Long Truncated BSR은 Long BSR/Long Truncated BSR과 같은 MAC CE Format이지만 서로 다른 LCID/eLCID를 가질 수 있다. 예를 들어, NBT Long BSR/NBT Long Truncated BSR의 첫 번째 Byte의 8개 Bit는, 각각 LCG 7부터 LCG 0까지, 각 LCG에 대응되는 Buffer

Size 필드가 해당 NBT Long BSR/NBT Long Truncated BSR에 존재하는지를 지시하는 지시자로 사용될 수 있다.

- [291] 또한 일 실시예에 따르면, NBT Long BSR/NBT Long Truncated BSR의 Buffer Size 필드 길이는 Long BSR/Long Truncated BSR과 마찬가지로, 8Bit일 수 있다. 일례로, NBT Long BSR/NBT Long Truncated BSR에는, 첫번째 Byte 중, Bit가 1로 설정된 LCG에 대응되는 Buffer Size 필드들이 포함될 수 있다. 일례로, 복수 개의 Buffer Size 필드가 NBT Long BSR/NBT Long Truncated BSR에 포함될 경우, Buffer Size 필드의 배치 순서는, LCG_i(LCG_i는 logical channel group i를 표시)기반 Ascending Order 방식으로 결정될 수 있다.
- [292] 또한 일 실시예에 따르면, NBT Long BSR/NBT Long Truncated BSR/Long BSR/Long Truncated BSR은 해당 MAC CE의 MAC Subheader의 서로 다른 LCID 또는 서로 다른 eLCID를 통해, 단말이 전송한 MAC CE가 어느 MAC CE인지를 기지국이 식별(또는 구분)할 수 있다.
- [293] 일 실시예에 따르면, NBT Long BSR/NBT Long Truncated BSR은 NBT를 참조하여 버퍼 크기를 보고하는 LCG들만 포함하여, 해당 LCG들의 버퍼 크기를 보고하는 용도로 사용될 수 있다. 일례로, 특정 LCG는 기지국 RRC 또는 MAC CE 설정에 의해, NBT 참조가 가능한/허용된 경우, 단말은 해당 LCG의 Buffer Size 필드가 NBT를 참조하여 설정된 것이면, 해당 LCG의 Buffer Size 필드는 NBT Long BSR/NBT Long Truncated BSR에 포함되어 보고될 수 있다. 반대로 해당 LCG의 Buffer Size 필드가 Legacy BS Table(예를 들어, TS 38.321의 Table 6.1.3.1-2에 해당)을 참조하여 설정된 것이면, 해당 LCG의 Buffer Size 필드는 Long BSR/Long Truncated BSR을 통해 보고될 수 있다. 일례로, 기지국 RRC 또는 MAC CE 설정에 의해, NBT 참조가 가능한/허용된 LCG를 제외한 기타 LCG는 Legacy BS Table만 참조할 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않으며, 기지국의 설정에 의해 NBT, Legacy BS Table의 참조할 수 있는 LCG가 각각 별도로 설정될 수도 있고, 모든 LCG가 NBT, Legacy BS Table를 참조할 수도 있다.
- [294] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 특정 LCG에 대한 Buffer Size 필드가 NBT Long BSR/NBT Long Truncated BSR을 통해 보고된 경우, 기지국은 해당 LCG의 Buffer Size 필드를 해석할 때 NBT를 참조하여 해석할 수 있다. 반대로, 특정 LCG에 대한 Buffer Size 필드가 Long BSR/Long Truncated BSR을 통해 보고된 경우, 기지국은 해당 LCG의 Buffer Size 필드를 해석할 때, Legacy BS Table(예를 들어, TS 38.321의 Table 6.1.3.1-2에 해당)을 참조하여 해석할 수 있다.
- [295] 일례로, 기지국의 RRC 설정 또는 MAC CE를 통해, NBT 참조가 가능한/허용된 LCG에 대해, 단말은, 해당 LCG의 버퍼 크기가 NBT가 포함(Cover)한/NBT에 포함된 버퍼 크기 범위에 속할 경우, NBT를 참조하여 버퍼 크기를 보고할 수 있다. 반대로, 해당 LCG의 버퍼 크기가 NBT가 포함(Cover)한/NBT에 포함된 버퍼 크기 범위에 속하지 않을 경우, 단말은 해당 LCG의 버퍼 크기를 보고할 때, Legacy BS Table(예를 들어, TS 38.321의 Table 6.1.3.1-2에 해당)을 참조할 수 있다.

- [296] 본 개시의 일 실시예에 따르면, Regular 또는 Periodic BSR이 트리거 된 후, 특정 MAC PDU에 BSR을 포함할 때, 단말은 아래와 같이 동작할 수 있다.
- [297] -해당 MAC Entity에 logicalChannelGroup-IAB-Ext이 상위 계층에 의해 설정되지 않은 경우:
- [298] --해당 BSR을 포함한 MAC PDU가 만들어질 때, 두 개 이상의 LCG에 가용 데이터가 있을 경우:
- [299] ---가용 데이터가 있는 LCG 중, NBT를 참조하는 LCG가 한 개 이상 포함된 경우:
- [300] ----NBT Long BSR을 통해, 가용 데이터가 있는 LCG 중, NBT를 참조하는 모든 LCG에 대해 버퍼 크기를 보고
- [301] ---가용 데이터가 있는 LCG 중, Legacy BS Table을 참조하는 LCG가 한 개인 경우:
- [302] ----Option 1: Short BSR을 통해, 해당 LCG의 버퍼 크기를 보고
- [303] ----Option 2: Long BSR을 통해, 해당 LCG의 버퍼 크기를 보고
- [304] ---가용 데이터가 있는 LCG 중, Legacy BS Table을 참조하는 LCG가 두 개 이상인 경우:
- [305] ----Long BSR을 통해, 가용 데이터가 있는 LCG 중, Legacy BS Table을 참조하는 모든 LCG의 버퍼 크기를 보고
- [306] --기타 경우:
- [307] ---가용 데이터가 있는 LCG가 한 개이고, 해당 LCG가 NBT를 참조할 경우:
- [308] ----NBT Long BSR을 통해, 해당 LCG의 버퍼 크기를 보고
- [309] ---가용 데이터가 있는 LCG가 한 개이고, 해당 LCG가 Legacy BS Table을 참조할 경우:
- [310] ----해당 LCG가 NBT 참조가 가능한/허용된 LCG인 경우:
- [311] -----Option 1: Long BSR을 통해, 해당 LCG의 버퍼 크기를 보고
- [312] -----Option 2: Short BSR을 통해, 해당 LCG의 버퍼 크기를 보고
- [313] ----해당 LCG가 NBT 참조가 가능한/허용된 LCG가 아닌 경우:
- [314] -----Option 1: Short BSR을 통해, 해당 LCG의 버퍼 크기를 보고
- [315] -----Option 2: Long BSR을 통해, 해당 LCG의 버퍼 크기를 보고
- [316] 일례로, 가용 데이터가 있는 LCG 중, 한 개 이상의 LCG가 Legacy BS Table을 참조하고, 동시에 한 개 이상의 LCG가 NBT를 참조할 경우, 해당 MAC PDU에 한 개의 Legacy BSR(Long BSR, Long Truncated BSR, Short BSR, Short Truncated BSR 등)과 한 개의 NBT BSR(NBT Long BSR, NBT Long Truncated BSR, NBT Short BSR, NBT Short Truncated BSR 등)이 같이 포함될 수 있다.
- [317] 일례로, Legacy BSR(Long BSR, Long Truncated BSR, Short BSR, Short Truncated BSR 등) 하나와 NBT BSR(NBT Long BSR, NBT Long Truncated BSR, NBT Short BSR, NBT Short Truncated BSR 등)하나가 같은 MAC PDU에 포함될 경우, 특정

LCG에 대한 버퍼 크기 보고는, 참조하는 BS Table에 근거하여, 두 BSR 중 하나에만 포함될 수 있다.

- [318] 일례로, NBT Long BSR에 한 개의 LCG에 대한 Buffer Size 필드(한 개의 Buffer Size 필드)만 포함될 수 있다.
- [319] 일례로, NBT의 Index/Codepoint 0은 버퍼에 가용 데이터가 없음을 지시할 수 있도록 설계될 수 있다.
- [320] 일례로, NBT Long BSR에 포함된 Buffer Size 필드 개수는 0이 될 수 있다.
- [321] 일례로, MAC PDU에 MAC PDU assembly 직전 모든 BSR 트리거 이벤트를 반영한 1) NBT Long BSR 없이 Long BSR만 있는 경우, 또는 2) Long BSR 없이 NBT Long BSR만 있는 경우, 또는 3) Long BSR과 NBT Long BSR을 모두 포함한 경우, MAC PDU assembly 직전까지 트리거 된 모든 BSR은 취소될 수 있다.
- [322] 도 23은 본 개시의 일 실시예에 따른 단말 장치를 도시한다.
- [323] 도 23에 도시된 바와 같이, 본 개시의 단말은 프로세서(2320), 송수신부(2300), 메모리(2310)를 포함할 수 있다. 다만 단말의 구성 요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 단말은 전술한 구성 요소보다 더 많은 구성 요소를 포함하거나 더 적은 구성 요소를 포함할 수 있다. 뿐만 아니라, 프로세서(2320), 송수신부(2300) 및 메모리(2310)이 하나의 칩(Chip) 형태로 구현될 수도 있다.
- [324] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 프로세서(2320)는 상술한 본 개시의 실시예에 따라 단말이 동작할 수 있는 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(2320)는 전술한 실시예들에 따른 버퍼 상태 보고를 위한 방법을 수행하기 위해 단말의 구성요소들을 제어할 수 있다. 프로세서(2320)는 메모리(2310)에 저장된 프로그램을 실행함으로써 전술한 본 개시의 실시예들이 수행되도록 단말의 구성요소들을 제어할 수 있다. 또한 프로세서(2320)는 AP(Application Processor), CP(Communication Processor), 회로(circuit), 어플리케이션 특정(application-specific) 회로, 또는 적어도 하나의 프로세서(processor)일 수 있다.
- [325] 본 개시의 일 실시예에 따르면 송수신부(2300)는 네트워크 엔티티, 다른 단말 또는 기지국과 신호를 송수신할 수 있다. 네트워크 엔티티, 다른 단말 또는 기지국과 송수신하는 신호는 제어 정보와, 데이터를 포함할 수 있다. 송수신부(2300)는 송신되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 다만, 이는 송수신부(2300)는 일 실시예일 뿐이며, 송수신부(2300)의 구성요소가 RF 송신기 및 RF 수신기에 한정되는 것은 아니다. 또한, 송수신부(2300)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 프로세서(2320)로 출력하고, 프로세서(2320)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.
- [326] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 메모리(2310)는 단말의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(2310)는 단말이 송수신하는 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(2310)는 롬(ROM), 램(RAM), 하드디스크, CD-ROM 및 DVD 등과 같은 저장 매체 또는 저장 매체들의

조합으로 구성될 수 있다. 또한, 메모리(2310)는 복수 개일 수 있다. 또한 일 실시예에 따르면, 메모리(2310)는 전송한 버퍼 상태 보고를 위한 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장할 수 있다.

[327] 도 24는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국 장치를 도시한다.

[328] 도 24에 도시된 바와 같이, 본 개시의 기지국은 프로세서(2420), 송수신부(2400), 메모리(2410)를 포함할 수 있다. 다만 기지국의 구성 요소가 전송한 예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 기지국은 전송한 구성 요소보다 더 많은 구성 요소를 포함하거나 더 적은 구성 요소를 포함할 수 있다. 뿐만 아니라, 프로세서(2420), 송수신부(2400) 및 메모리(2410)이 하나의 칩(Chip) 형태로 구현될 수도 있다.

[329] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 프로세서(2420)는 전송한 본 개시의 실시예에 따라 기지국이 동작할 수 있는 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(2420)는 전송한 실시예들에 따른 버퍼 상태 보고를 위한 방법을 수행하기 위해 기지국의 구성요소들을 제어할 수 있다. 프로세서(2420)는 메모리(2410)에 저장된 프로그램을 실행함으로써 전송한 본 개시의 실시예들이 수행되도록 기지국의 구성요소들을 제어할 수 있다. 또한 프로세서(2420)는 AP(Application Processor), CP(Communication Processor), 회로(circuit), 어플리케이션 특정(application-specific) 회로, 또는 적어도 하나의 프로세서(processor)일 수 있다.

[330] 본 개시의 일 실시예에 따르면 송수신부(2400)는 네트워크 엔티티, 다른 기지국 또는 단말과 신호를 송수신할 수 있다. 네트워크 엔티티, 다른 기지국 또는 단말과 송수신하는 신호는 제어 정보와, 데이터를 포함할 수 있다. 송수신부(2400)는 송신되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 다만, 이는 송수신부(2400)는 일 실시예일 뿐이며, 송수신부(2400)의 구성요소가 RF 송신기 및 RF 수신기에 한정되는 것은 아니다. 또한, 송수신부(2400)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 프로세서(2420)로 출력하고, 프로세서(2420)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.

[331] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 메모리(2410)는 기지국의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(2410)는 기지국이 송수신하는 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(2410)는 롬(ROM), 램(RAM), 하드디스크, CD-ROM 및 DVD 등과 같은 저장 매체 또는 저장 매체들의 조합으로 구성될 수 있다. 또한, 메모리(2410)는 복수 개일 수 있다. 또한 일 실시예에 따르면, 메모리(2410)는 전송한 버퍼 상태 보고를 위한 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장할 수 있다.

[332] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말의 BSR(buffer status report)을 제공하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 각각의 LCG가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control)

Reconfiguration message를 수신하는 단계; BSR의 트리거 여부를 식별하는 단계; BSR의 트리거링에 대응하여, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초하여 BSR MAC CE(media access control control element)를 생성하는 단계; 및 상기 기지국으로 상기 BSR MAC CE를 송신하는 단계를 포함하고, 상기 BSR MAC CE는 각각의 LCG(Logical channel group)가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

- [333] 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입은 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블을 포함하고, 상기 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 상기 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블은 버퍼 내 데이터량을 나타내는 최대값, 최소값 또는 각 인덱스에 대응하는 데이터량을 나타내는 구간 중 적어도 하나가 서로 상이할 수 있다.
- [334] 상기 각각의 LCG가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입은, 상기 각각의 LCG의 버퍼 사이즈에 기초하여 결정될 수 있다.
- [335] 상기 방법은, 상기 기지국으로부터 단말이 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블의 이용이 가능한지 여부를 문의하는 UECapabilityEnquiry message를 수신하는 단계; 및 상기 기지국에게 단말이 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블의 이용이 가능한지 여부에 대한 정보를 포함하는 UECapabilityInformation message를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [336] 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보는 상기 BSR MAC CE 내의 LCG ID(identification) 필드 또는 버퍼 사이즈 테이블 타입 필드에 포함될 수 있다.
- [337] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 기지국의 BSR(buffer status report)를 획득하기 위한 방법에 있어서, 단말에게 각각의 LCG가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) Reconfiguration message를 송신하는 단계; 및 상기 단말로부터, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초한 BSR MAC CE(media access control control element)를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 BSR MAC CE는 각각의 LCG(Logical channel group)가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [338] 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입은 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블을 포함하고, 상기 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 상기 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블은 버퍼 내 데이터량을 나타내는 최대값, 최소값 또는 각 인덱스에 대응하는 데이터량을 나타내는 구간 중 적어도 하나가 서로 상이할 수 있다.
- [339] 상기 각각의 LCG가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입은, 상기 각각의 LCG의 버퍼 사이즈에 기초하여 결정될 수 있다.
- [340] 본 개시의 일 실시예에 따르면, BSR(buffer status report)을 제공하는 단말에 있어서, 상기 단말은, 송수신부; 및 상기 송수신부와 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 기지국으로부터 각각의 LCG

가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) Reconfiguration message를 수신하고, BSR의 트리거 여부를 식별하고, BSR의 트리거링에 대응하여, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초하여 BSR MAC CE(media access control control element)를 생성하고, 상기 기지국으로 상기 BSR MAC CE를 송신하며, 상기 BSR MAC CE는 각각의 LCG(Logical channel group)가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

- [341] 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입은 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블을 포함하고, 상기 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 상기 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블은 버퍼 내 데이터량을 나타내는 최대값, 최소값 또는 각 인덱스에 대응하는 데이터량을 나타내는 구간 중 적어도 하나가 서로 상이할 수 있다.
- [342] 상기 각각의 LCG가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입은, 상기 각각의 LCG의 버퍼 사이즈에 기초하여 결정될 수 있다.
- [343] 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 기지국으로부터 단말이 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블의 이용이 가능한지 여부를 문의하는 UECapabilityEnquiry message를 수신하고, 상기 기지국에게 단말이 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블의 이용이 가능한지 여부에 대한 정보를 포함하는 UECapabilityInformation message를 송신할 수 있다.
- [344] 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보는 상기 BSR MAC CE 내의 LCG ID(identification) 필드 또는 버퍼 사이즈 테이블 타입 필드에 포함될 수 있다.
- [345] 본 개시의 일 실시예에 따르면, BSR(buffer status report)를 획득하는 기지국에 있어서, 상기 기지국은, 송수신부; 및 상기 송수신부와 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 단말에게 각각의 LCG가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) Reconfiguration message를 송신하고, 상기 단말로부터, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초한 BSR MAC CE(media access control control element)를 수신하며, 상기 BSR MAC CE는 각각의 LCG(Logical channel group)가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [346] 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입은 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블을 포함하고, 상기 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 상기 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블은 버퍼 내 데이터량을 나타내는 최대값, 최소값 또는 각 인덱스에 대응하는 데이터량을 나타내는 구간 중 적어도 하나가 서로 상이할 수 있다.
- [347] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.

- [348] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.
- [349] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리 (random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(ROM: Read Only Memory), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(CD-ROM: Compact Disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: Digital Versatile Discs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 복수 개 포함될 수도 있다.
- [350] 또한, 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(Local Area Network), WLAN(Wide LAN), 또는 SAN(Storage Area Network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크 상의 별도의 저장 장치가 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.
- [351] 상술한 본 개시의 구체적인 실시예들에서, 본 개시에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.
- [352] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 개시의 실시예들은 본 개시의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 개시의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 개시의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 개시의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 개시의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예를 들면, 본 개시의 일 실시예와 다른 일 실시예의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예들은 다른 통신 시스템에서도 적용 가능하며, 실시예의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들 또한 실시 가능할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 단말의 BSR(buffer status report)을 제공하는 방법에 있어서,
 기지국으로부터 각각의 LCG가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) Reconfiguration message를 수신하는 단계;
 BSR의 트리거 여부를 식별하는 단계;
 BSR의 트리거링에 대응하여, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초하여 BSR MAC CE(media access control control element)를 생성하는 단계; 및
 상기 기지국으로 상기 BSR MAC CE를 송신하는 단계를 포함하고,
 상기 BSR MAC CE는 각각의 LCG(Logical channel group)가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보를 포함하는 것인, 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입은 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블을 포함하고,
 상기 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 상기 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블은 버퍼 내 데이터량을 나타내는 최대값, 최소값 또는 각 인덱스에 대응하는 데이터량을 나타내는 구간 중 적어도 하나가 서로 상이한, 방법
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 각각의 LCG가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입은, 상기 각각의 LCG의 버퍼 사이즈에 기초하여 결정되는 것인, 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 방법은,
 상기 기지국으로부터 단말이 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블의 이용이 가능한지 여부를 문의하는 UECapabilityEnquiry message를 수신하는 단계; 및
 상기 기지국에게 단말이 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블의 이용이 가능한지 여부에 대한 정보를 포함하는 UECapabilityInformation message를 송신하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보는 상기 BSR MAC CE 내의 LCG ID(identification) 필드 또는 버퍼 사이즈 테이블 타입 필드에 포함되는 것인, 방법.
- [청구항 6] 기지국의 BSR(buffer status report)를 획득하기 위한 방법에 있어서,
 단말에게 각각의 LCG가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) Reconfiguration message를 송신하는 단계; 및
 상기 단말로부터, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초한 BSR MAC CE(media access control control element)를 수신하는 단계를 포함하고,

- 상기 BSR MAC CE는 각각의 LCG(Logical channel group)가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보를 포함하는 것인, 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 버퍼 사이즈 테이블 타입은 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블을 포함하고,
상기 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 상기 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블은 버퍼 내 데이터량을 나타내는 최대값, 최소값 또는 각 인덱스에 대응하는 데이터량을 나타내는 구간 중 적어도 하나가 서로 상이한, 방법.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 각각의 LCG가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입은, 상기 각각의 LCG의 버퍼 사이즈에 기초하여 결정되는 것인, 방법.
- [청구항 9] BSR(buffer status report)을 제공하는 단말에 있어서, 상기 단말은,
송수신부; 및
상기 송수신부와 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
기지국으로부터 각각의 LCG가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) Reconfiguration message를 수신하고,
BSR의 트리거 여부를 식별하고,
BSR의 트리거링에 대응하여, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초하여 BSR MAC CE(media access control control element)를 생성하고,
상기 기지국으로 상기 BSR MAC CE를 송신하며,
상기 BSR MAC CE는 각각의 LCG(Logical channel group)가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보를 포함하는 것인, 단말.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 버퍼 사이즈 테이블 타입은 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블을 포함하고,
상기 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 상기 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블은 버퍼 내 데이터량을 나타내는 최대값, 최소값 또는 각 인덱스에 대응하는 데이터량을 나타내는 구간 중 적어도 하나가 서로 상이한, 단말.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 각각의 LCG가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입은, 상기 각각의 LCG의 버퍼 사이즈에 기초하여 결정되는 것인, 단말.
- [청구항 12] 제9항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 기지국으로부터 단말이 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블의 이용이 가능한지 여부를 문의하는 UECapabilityEnquiry message를 수신하고,

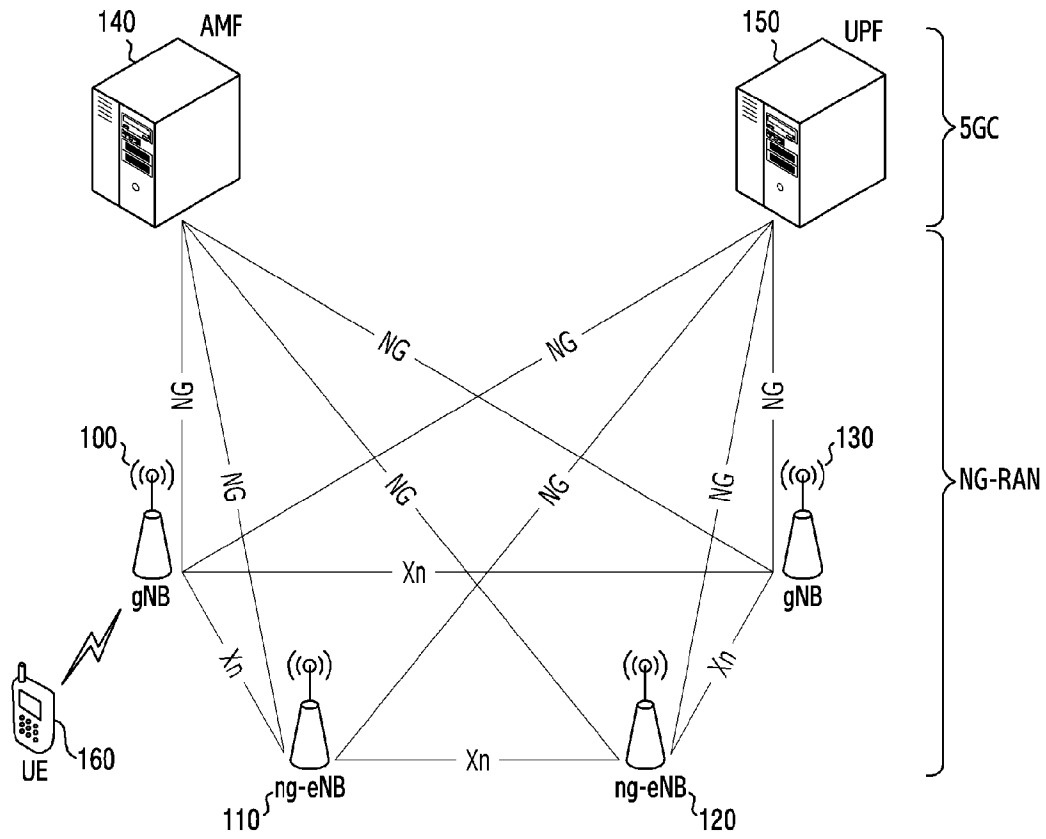
상기 기지국에게 단말이 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블의 이용이 가능한지 여부에 대한 정보를 포함하는 UECapabilityInformattion message를 송신하는 것인, 단말.

[청구항 13] 제9항에 있어서,
상기 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보는 상기 BSR MAC CE 내의 LCG ID(identification) 필드 또는 버퍼 사이즈 테이블 타입 필드에 포함되는 것인, 단말.

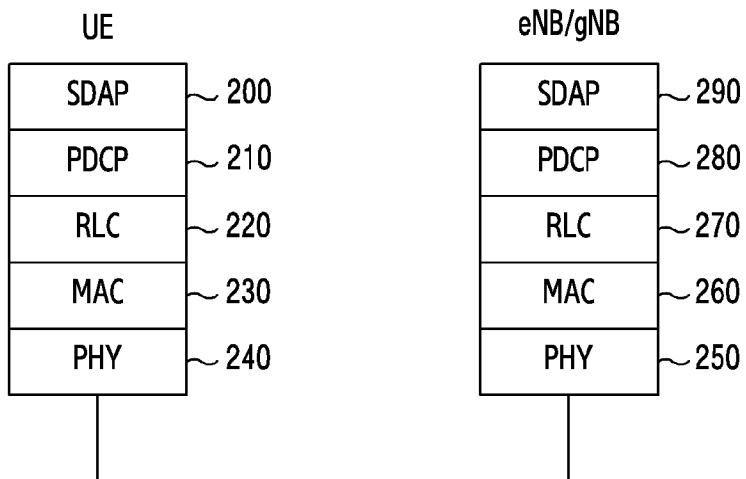
[청구항 14] BSR(buffer status report)를 획득하는 기지국에 있어서, 상기 기지국은,
송수신부; 및
상기 송수신부와 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
단말에게 각각의 LCG가 참조할 수 있는 버퍼 사이즈 테이블 타입에 관한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) Reconfiguration message를 송신하고,
상기 단말로부터, 상기 RRC Reconfiguration message에 기초한 BSR MAC CE(media access control control element)를 수신하며,
상기 BSR MAC CE는 각각의 LCG(Logical channel group)가 참조하는 버퍼 사이즈 테이블 타입을 지시하는 정보를 포함하는 것인, 기지국.

[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 버퍼 사이즈 테이블 타입은 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블을 포함하고,
상기 제1 타입 버퍼 사이즈 테이블 및 상기 제2 타입 버퍼 사이즈 테이블은 버퍼 내 데이터량을 나타내는 최대값, 최소값 또는 각 인덱스에 대응하는 데이터량을 나타내는 구간 중 적어도 하나가 서로 상이한, 기지국.

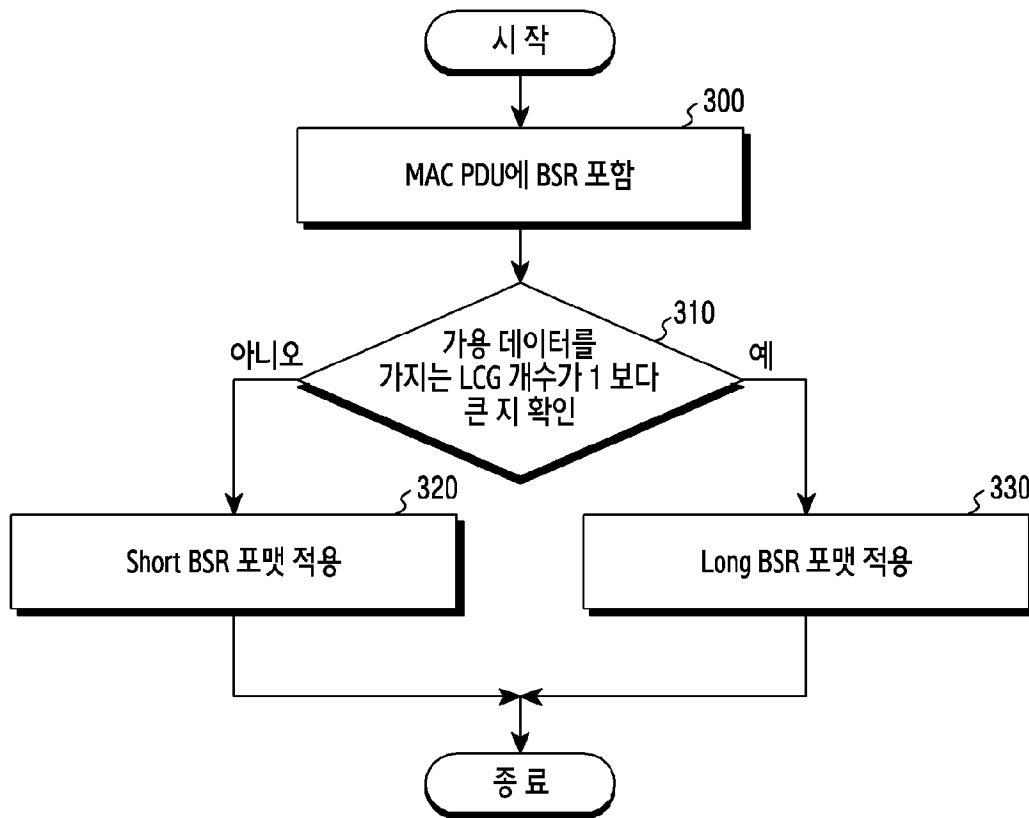
[도1]



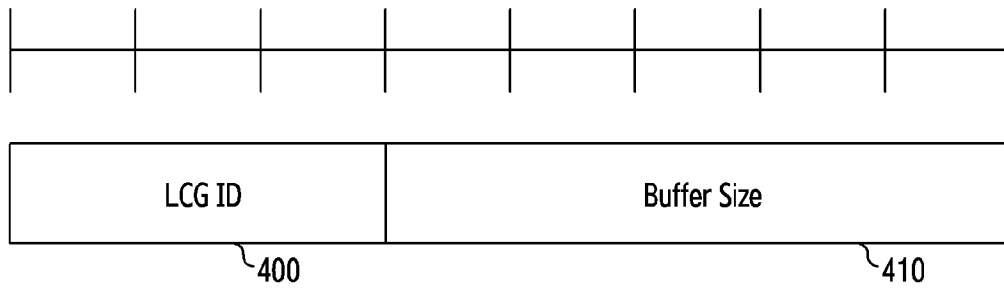
[도2]



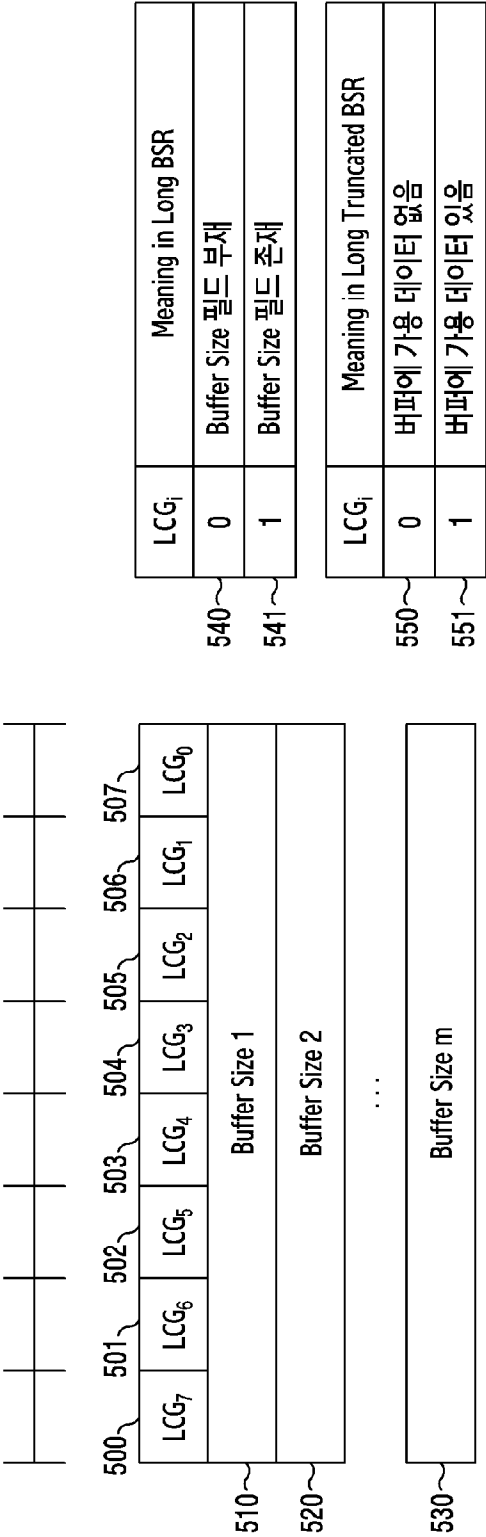
[도3]



[도4]



[도5]



LCG _i	Meaning in Long BSR
0	Buffer Size 필드 부재
1	Buffer Size 필드 존재

540~

541~

LCG _i	Meaning in Long Truncated BSR
0	버퍼에 가용 데이터 없음
1	버퍼에 가용 데이터 있음

550~

551~

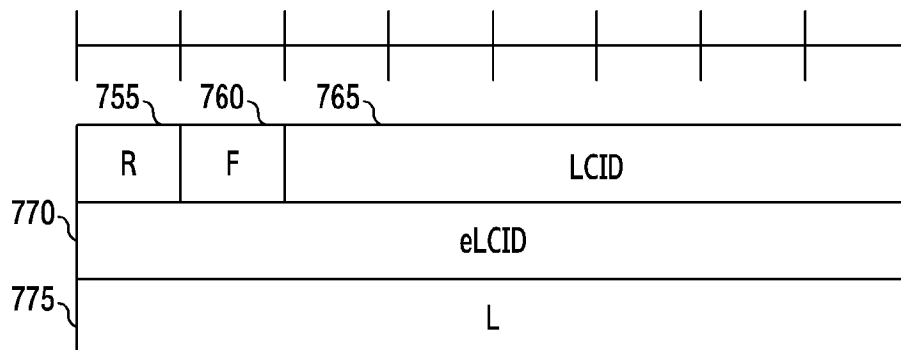
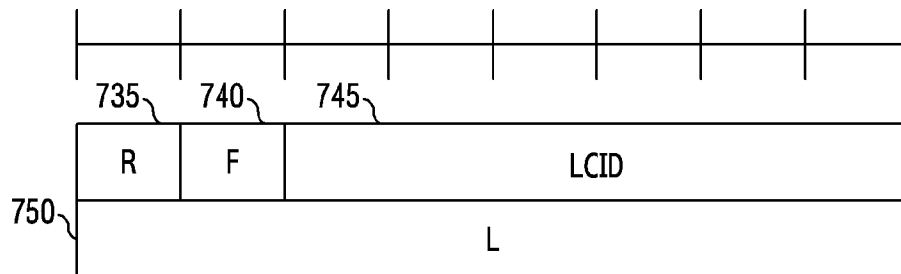
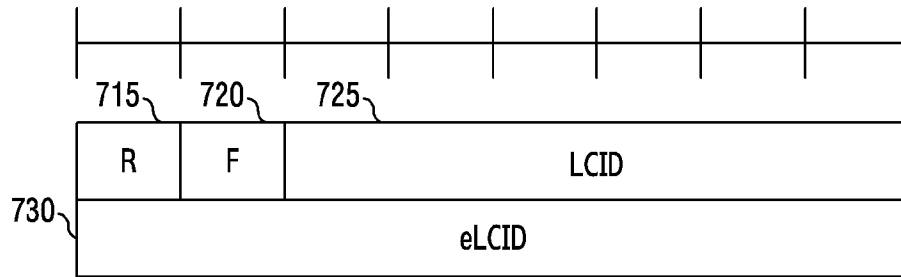
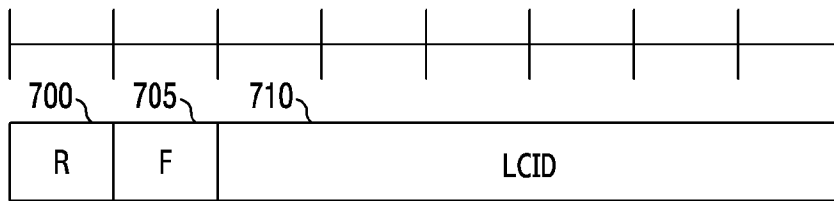
[도6]

600

610

Index	BS value	Index	BS value	Index	BS value	Index	BS value
0	0	8	≤ 102	16	≤ 1446	24	≤ 20516
1	≤ 10	9	≤ 142	17	≤ 2014	25	≤ 28581
2	≤ 14	10	≤ 198	18	≤ 2806	26	≤ 39818
3	≤ 20	11	≤ 276	19	≤ 3909	27	≤ 55474
4	≤ 28	12	≤ 384	20	≤ 5446	28	≤ 77284
5	≤ 38	13	≤ 535	21	≤ 7587	29	≤ 107669
6	≤ 53	14	≤ 745	22	≤ 10570	30	≤ 150000
7	≤ 74	15	≤ 1038	23	≤ 14726	31	> 150000

[도7]



[도8]

	Index	BS value
800 ~	0	0
810 ~	1	$\leq BS_1$
	2	$\leq BS_2$
	3	$\leq BS_3$

⋮

	2^L-4	$\leq BS_{2^L-4}$
	2^L-3	$\leq BS_{2^L-3}$
820 ~	2^L-2	$\leq BS_{2^L-2}$
830 ~	2^L-1	$> BS_{2^L-2}$

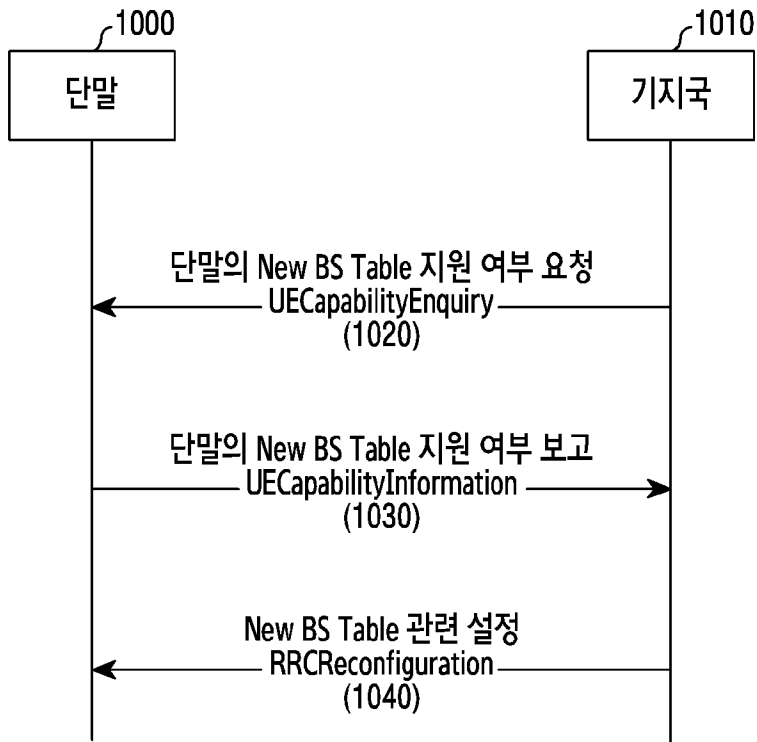
[도9]

	Index	BS value
900 ~	0	$\geq BS_0$
910 ~	1	$\geq BS_1$
	2	$\geq BS_2$
	3	$\geq BS_3$

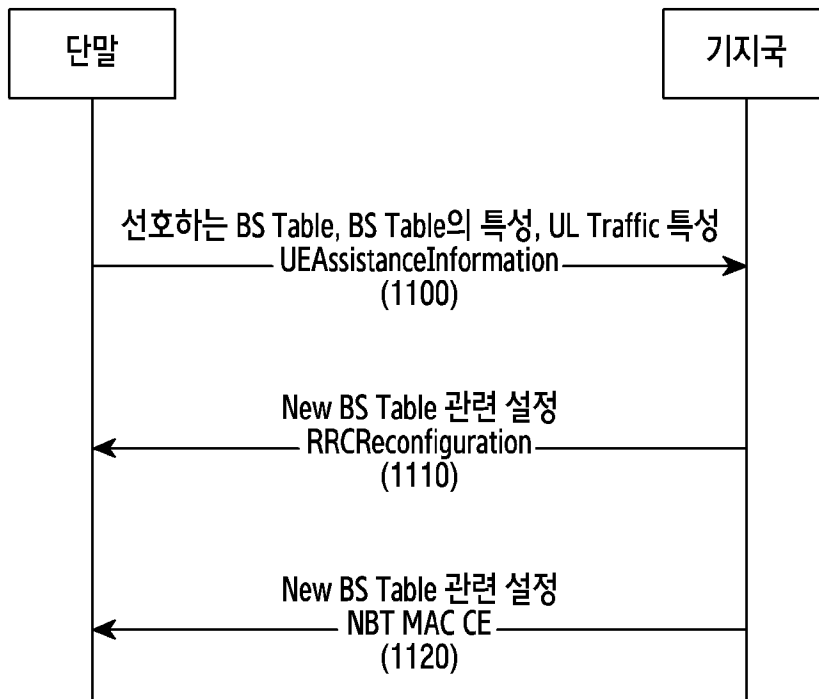
⋮

	2^L-4	$\geq BS_{2^L-4}$
	2^L-3	$\geq BS_{2^L-3}$
920 ~	2^L-2	$\geq BS_{2^L-2}$
930 ~	2^L-1	$\geq BS_{2^L-1}$

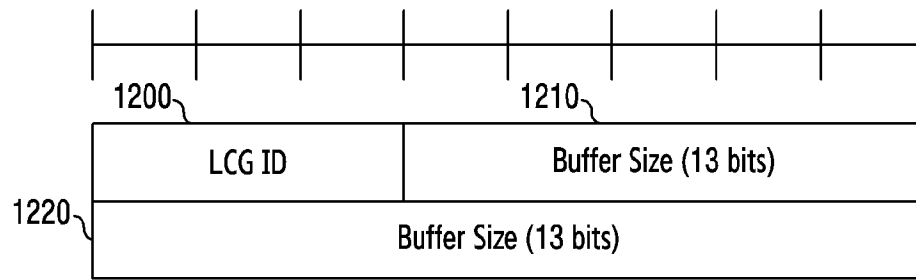
[도 10]



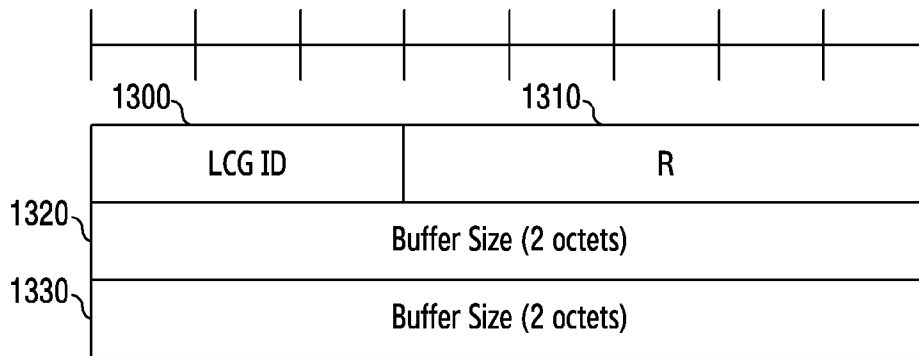
[도 11]



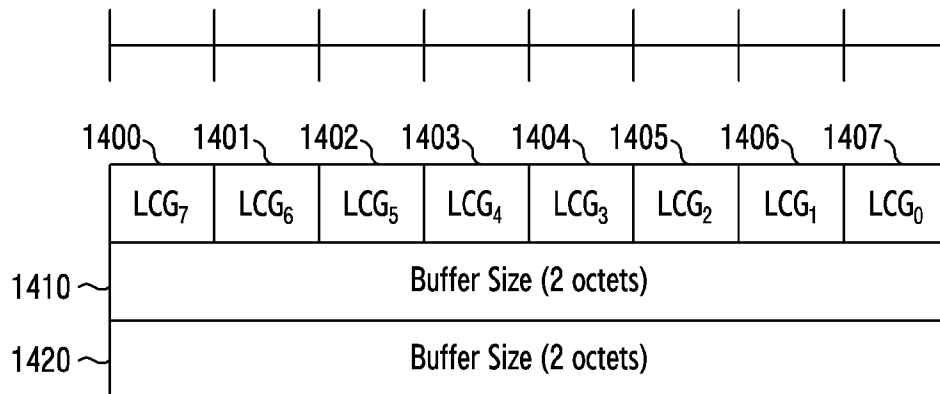
[도 12]



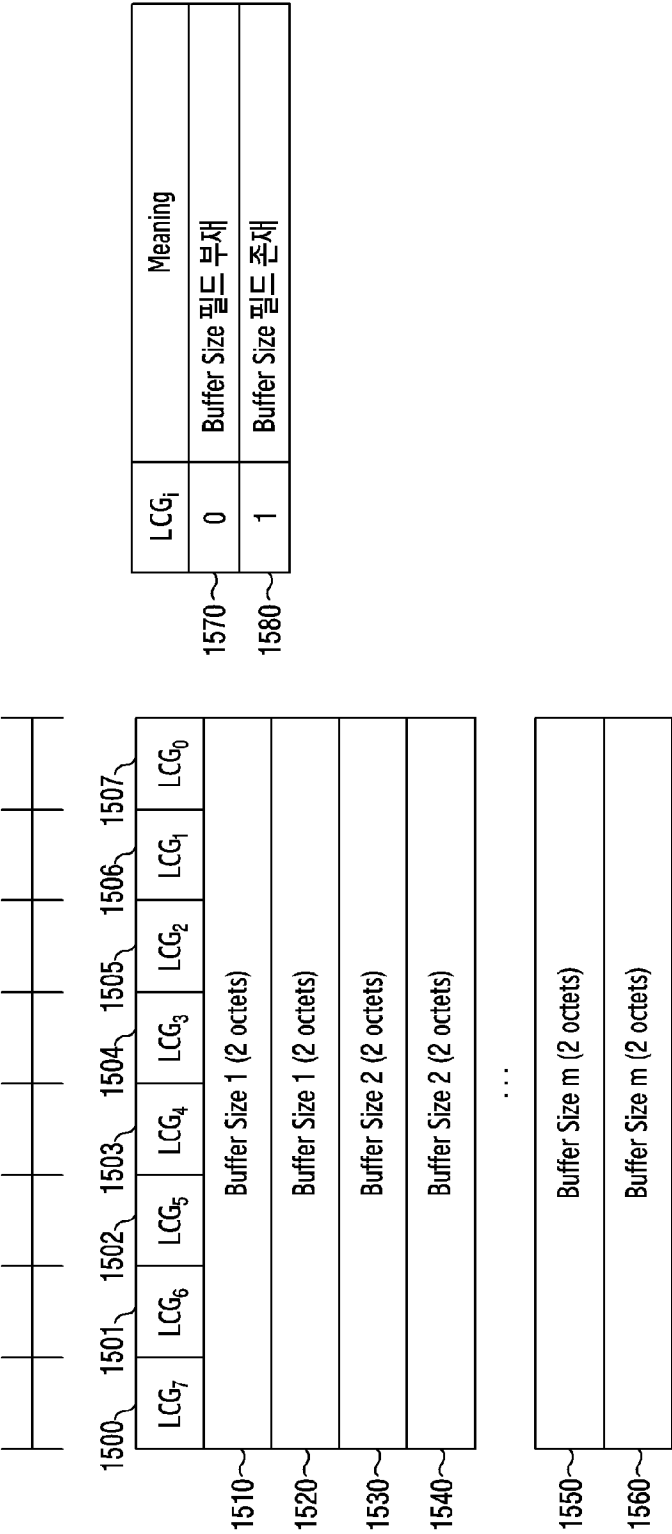
[도 13]



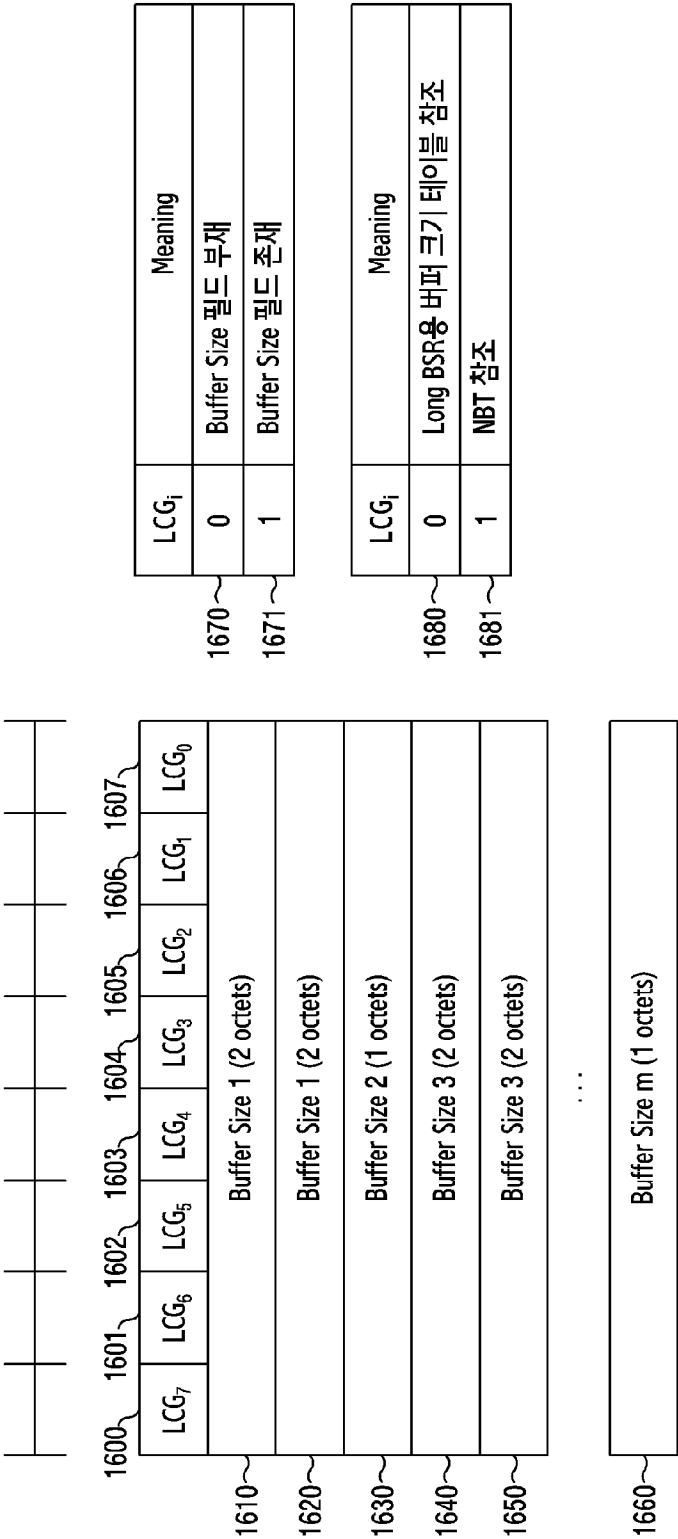
[도 14]



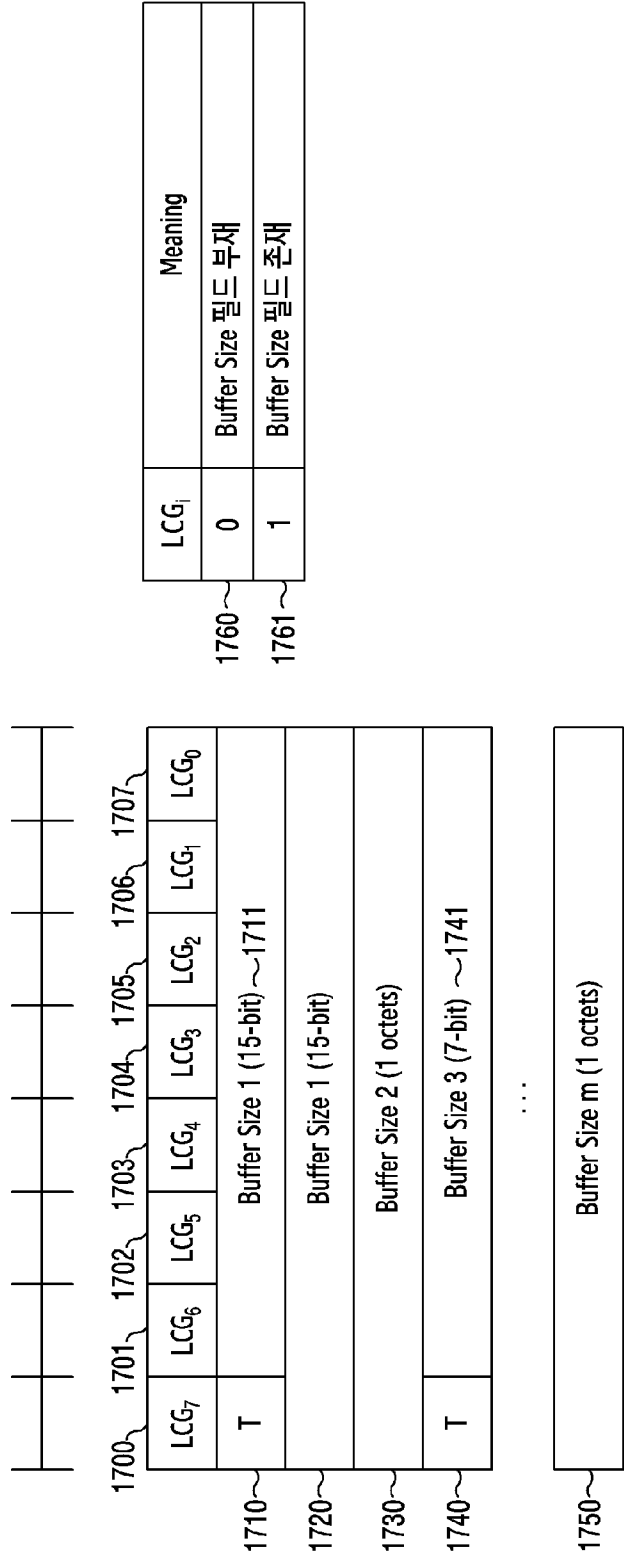
[도15]



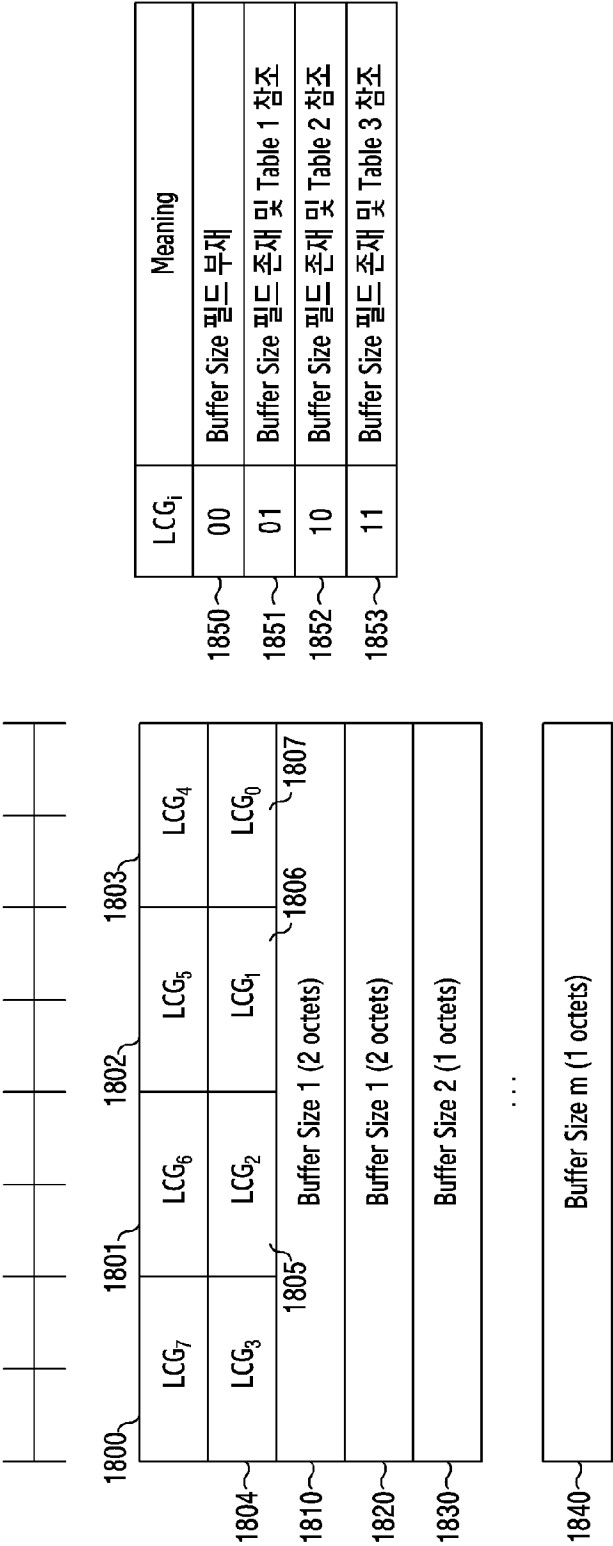
[도16]



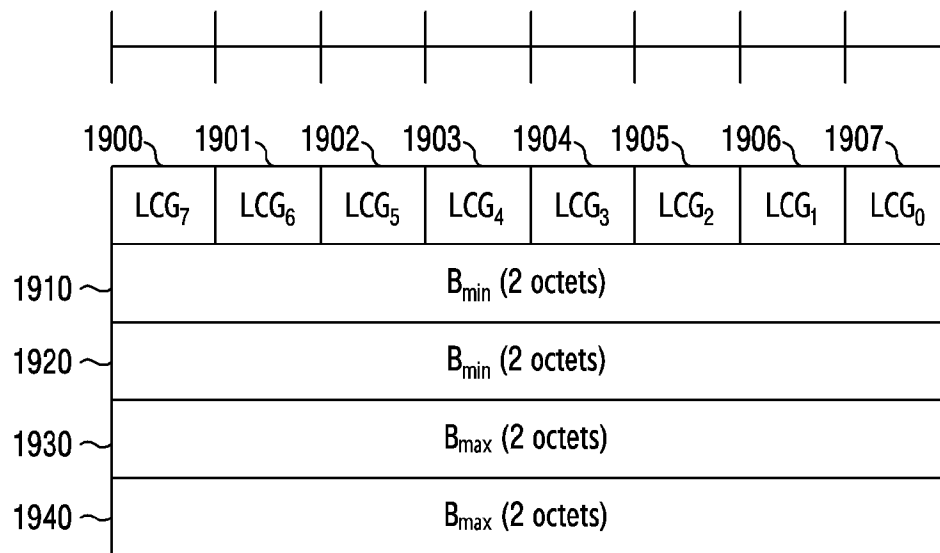
[도17]



[도18]



[도19]



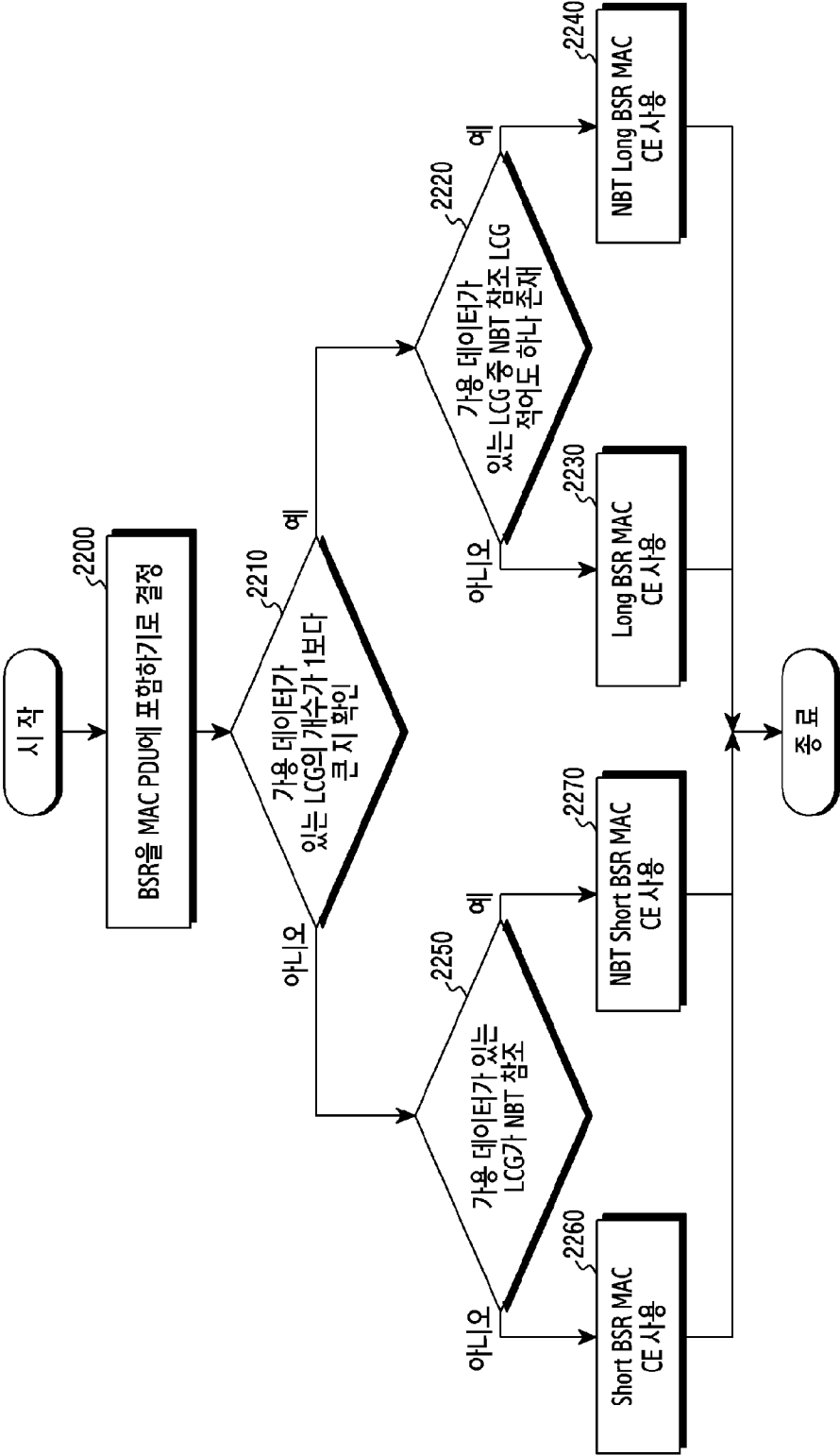
[도20]

2000 ~	Codepoint/Index	2010 ~	LCID values
	0		CCCH of size 64 bits, except for a RedCap UE
	1-32		Identity of the logical channel of DCCH and DTCH
2020 ~	33		Extended logical channel ID field (two-octet eLCID field)
2030 ~	34		Extended logical channel ID field (one-octet eLCID field)
...			
	36		CCCH of size 64 bits for RedCap UE
2040 ~	37		NBT Short BSR MAC CE
2050 ~	38		NBT Long BSR MAC CE
2060 ~	39		NBT MAC CE
...			
	63		Padding

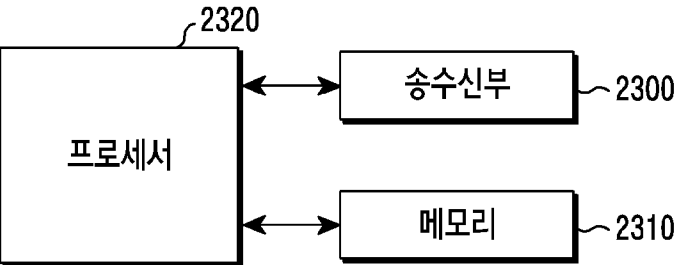
[도21]

	Codepoint	Index	LCID values
2100 ~	0	64	NBT Short BSR MAC CE
2110 ~	1	65	NBT Long BSR MAC CE
2120 ~	2	66	NBT MAC CE
	3-228	67-292	Reserved
. . .			
	255	319	Pre-emptive BSR

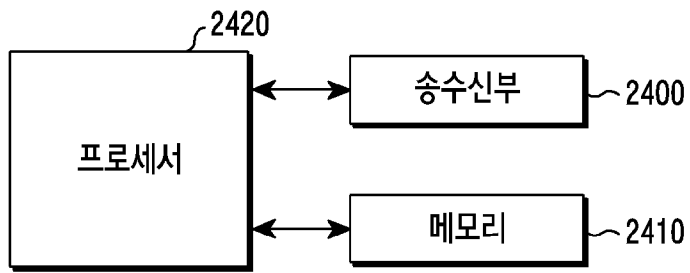
[도22]



[도23]



[도24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/016814

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 28/02**(2009.01)i; **H04W 72/21**(2023.01)i; **H04W 72/56**(2023.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 28/02(2009.01); H04L 1/00(2006.01); H04L 12/861(2013.01); H04W 24/00(2009.01); H04W 28/14(2009.01);
H04W 4/00(2009.01); H04W 72/12(2009.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: BSR(buffer state report), BS(buffer size) table, RRC reconfiguration, trigger, MAC
CE, UE, LCG(logical channel group), ID, capability**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2013-0096630 A (LG ELECTRONICS INC.) 30 August 2013 (2013-08-30) See paragraphs [0047] and [0054]; and claims 1-2.	1-15
Y	US 2018-0352566 A1 (KT CORPORATION) 06 December 2018 (2018-12-06) See paragraphs [0063] and [0098]-[0099]; and figure 4.	1-15
Y	US 9924412 B2 (LIN, Shiang-Jiun et al.) 20 March 2018 (2018-03-20) See claim 5.	4,12
A	KR 10-2342692 B1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 24 December 2021 (2021-12-24) See paragraphs [0055]-[0067]; and figure 4.	1-15
A	NOKIA et al. BSR for XR. R2-2209558, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #119bis Electronic. Elbonia. 30 September 2022. See section 2.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 February 2024

Date of mailing of the international search report

05 February 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/016814

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2013-0096630	A	30 August 2013	EP	2584714	A2	24 April 2013
				EP	2584714	A4	16 April 2014
				EP	2584714	B1	01 May 2019
				EP	3425954	A1	09 January 2019
				KR	10-1740447	B1	26 May 2017
				US	2013-0058220	A1	07 March 2013
				US	9265061	B2	16 February 2016
				WO	2011-159102	A2	22 December 2011
				WO	2011-159102	A3	09 February 2012
				WO	2011-159102	A9	15 March 2012
US	2018-0352566	A1	06 December 2018	CN	108990165	A	11 December 2018
				CN	108990165	B	24 November 2023
				US	10674530	B2	02 June 2020
US	9924412	B2	20 March 2018	CN	102364975	A	29 February 2012
				EP	2398273	A1	21 December 2011
				EP	2398273	B1	14 February 2018
				US	2011-0310800	A1	22 December 2011
KR	10-2342692	B1	24 December 2021	CN	111149312	A	12 May 2020
				CN	111149312	B	25 November 2022
				EP	3688902	A1	05 August 2020
				EP	3688902	A4	25 November 2020
				JP	2020-535684	A	03 December 2020
				JP	7078711	B2	31 May 2022
				KR	10-2020-0040871	A	20 April 2020
				US	11528637	B2	13 December 2022
				US	2020-0275308	A1	27 August 2020
				WO	2019-062461	A1	04 April 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 28/02(2009.01)i; H04W 72/21(2023.01)i; H04W 72/56(2023.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 28/02(2009.01); H04L 1/00(2006.01); H04L 12/861(2013.01); H04W 24/00(2009.01); H04W 28/14(2009.01);
H04W 4/00(2009.01); H04W 72/12(2009.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: BSR(buffer state report), BS(buffer size) table, RRC reconfiguration, trigger,
MAC CE, UE, LCG(logical channel group), ID, capability

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2013-0096630 A (엔지전자 주식회사) 2013.08.30 단락 [0047], [0054]; 및 청구항 1-2	1-15
Y	US 2018-0352566 A1 (KT CORPORATION) 2018.12.06 단락 [0063], [0098]-[0099]; 및 도면 4	1-15
Y	US 9924412 B2 (SHIANG-JIUN LIN 등) 2018.03.20 청구항 5	4,12
A	KR 10-2342692 B1 (텔레호낙티에볼라게트 엔엠 에릭슨(피유비엔)) 2021.12.24 단락 [0055]-[0067]; 및 도면 4	1-15
A	NOKIA 등, 'BSR for XR', R2-2209558, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #119bis Electronic, Elbonia, 2022.09.30 섹션 2	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을
정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일
이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의
공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여
인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과
상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기
위해 인용된 문헌“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의
신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른
문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우
청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2024년02월05일(05.02.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년02월05일(05.02.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동,
정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

양정록

전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0096630 A	2013/08/30	EP 2584714 A2	2013/04/24
		EP 2584714 A4	2014/04/16
		EP 2584714 B1	2019/05/01
		EP 3425954 A1	2019/01/09
		KR 10-1740447 B1	2017/05/26
		US 2013-0058220 A1	2013/03/07
		US 9265061 B2	2016/02/16
		WO 2011-159102 A2	2011/12/22
		WO 2011-159102 A3	2012/02/09
		WO 2011-159102 A9	2012/03/15
US 2018-0352566 A1	2018/12/06	CN 108990165 A	2018/12/11
		CN 108990165 B	2023/11/24
		US 10674530 B2	2020/06/02
US 9924412 B2	2018/03/20	CN 102364975 A	2012/02/29
		EP 2398273 A1	2011/12/21
		EP 2398273 B1	2018/02/14
		US 2011-0310800 A1	2011/12/22
KR 10-2342692 B1	2021/12/24	CN 111149312 A	2020/05/12
		CN 111149312 B	2022/11/25
		EP 3688902 A1	2020/08/05
		EP 3688902 A4	2020/11/25
		JP 2020-535684 A	2020/12/03
		JP 7078711 B2	2022/05/31
		KR 10-2020-0040871 A	2020/04/20
		US 11528637 B2	2022/12/13
		US 2020-0275308 A1	2020/08/27
		WO 2019-062461 A1	2019/04/04