(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 4 월 2 일 (02.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/046780 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 28/02 (2009.01) *H04W 80/00* (2009.01)
H04W 76/02 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/008311

(22) 국제출원일: 2014 년 9 월 4 일 (04.09.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0114769 2013 년 9 월 26 일 (26.09.2013) KR
10-2013-0144656 2013 년 11 월 26 일 (26.11.2013) KR
10-2014-0030422 2014 년 3 월 14 일 (14.03.2014) KR
10-2014-0043696 2014 년 4 월 11 일 (11.04.2014) KR

(71) 출원인: **주식회사 케이티 (KT CORPORATION)** [KR/KR]; 463-711 경기도 성남시 분당구 불정로 90 (정자동 206 번지), Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **홍성표 (HONG, Sung-pyo)**; 137-140 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT 연구개발센터), Seoul (KR). **이경준 (LEE, KyungJun)**; 137-140 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT 연구개발센터), Seoul (KR). **최우진 (CHOI, Woo-jin)**; 137-140 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT 연구개발센터), Seoul (KR).

(74) 대리인: **김은구 (KIM, Eungu)** 등; 135-908 서울시 강남구 강남대로 94 길 59 (역삼동 상원빌딩 2 층), 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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

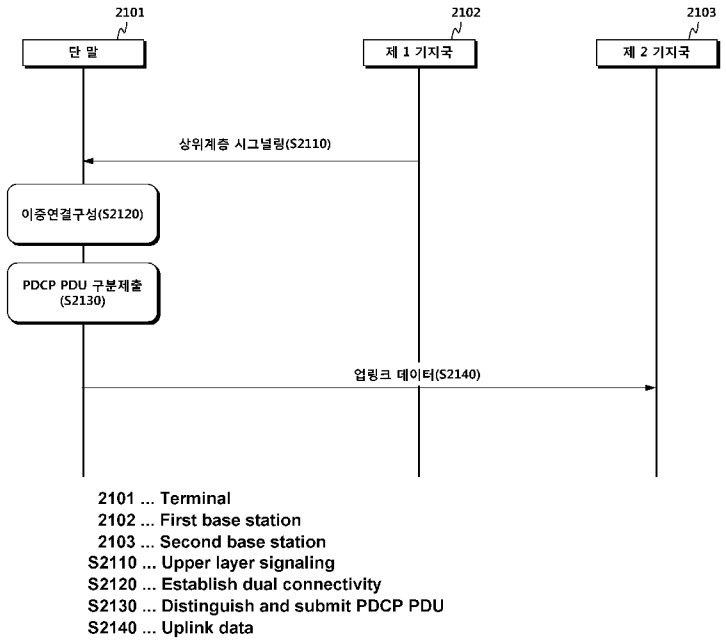
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 제 21 조(3))

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING UPLINK DATA AND APPARATUS FOR SAME

(54) 발명의 명칭 : 업링크 데이터 전송 방법 및 그 장치



(57) **Abstract**: The present invention relates to a method and an apparatus for transmitting uplink data from a terminal to base stations, wherein a terminal establishing dual connectivity with a plurality of base station transreceives, while distinguishing paths, when transreceiving uplink and downlink traffic through a plurality of carriers. More specifically, the present invention provides a method and an apparatus, the method for transmitting uplink data from the terminal comprising the steps of: receiving upper layer signaling which includes information for establishing dual connectivity with a first base station and a second base station; establishing dual connectivity between the first base station and the second base station, based on the upper layer signaling; and submitting a PDCP PDU for each of one or more wireless bearers, from a PDCP object to an RLC entity, which is a peer to the second station, based on the upper layer signaling.

(57) **요약서**: 본 발명은 단말이 기지국으로 업링크 데이터를 전송하는 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 복수의 기지국과 이중 연결(Dual connectivity)를 구성하는 단말이 복수의 캐리어를 통해 업링크 및 다운링크의 트래픽을 송수신함에 있어서 그 경로를 구분하여 송수신하는 방법

[다음 쪽 계속]

WO 2015/046780 A1

및 장치에 관한 것이다. 보다 상세히는, 본 발명은 단말이 업링크 데이터를 전송하는 방법에 있어서, 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 단계와 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하는 단계 및 PDCP 개체가 하나 이상의 무선 베어러 각각에 대한 PDCP PDU 를 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 2 기지국에 피어링되어 구성된 RLC 개체로 제출하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 업링크 데이터 전송 방법 및 그 장치

기술분야

[1] 본 발명은 단말이 기지국으로 업링크 데이터를 전송하는 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 복수의 기지국과 이중 연결(Dual connectivity)을 구성하는 단말이 복수의 캐리어를 통해 업링크 및 다운링크의 사용자 데이터 트래픽을 송수신함에 있어서 업링크 경로를 다운링크 경로와 다르게 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

[2] 또한, 본 발명은 스몰셀 환경에서 단말이 하나 이상의 기지국들과 이중 연결(Dual connectivity)을 구성하여 업링크 사용자 데이터를 전송하는데 있어서, 단말의 업링크 버퍼들에서 기지국으로 전송되기 위한 이용 가능한 데이터양(data available for transmission)에 관한 정보를 제공하는데 사용되는 버퍼 상태 리포트 전송 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

[3] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다.

[4] 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), LTE-Advanced 등의 이동 통신 시스템에서는 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템이 요구되고 있다.

[5] 이러한 고속 대용량의 통신 시스템을 위해서 소형 셀을 활용하여 단말의 용량을 늘릴 수 있는 기술이 요구되고 있다. 즉, 단말이 넓은 커버리지를 가지는 매크로 셀과 상대적으로 좁은 커버리지를 갖는 소형 셀을 이용하여 데이터를 송수신하여 트래픽 처리량을 늘리는 기술이 요구되고 있다.

[6] 또한, 단말이 데이터를 기지국으로 전송함에 있어서, 그 속도 및 소모 전력 도 중요하게 고려되고 있다. 따라서, 고속 대용량의 통신 시스템을 위해서 복수의 셀을 사용함과 동시에 단말이 업링크 데이터 전송을 위한 소모전력을 감소시키면서 전송하는 업링크 데이터에 대한 전송속도도 증대될 필요가 있다. 이를 위해서 소형 셀 환경에서 업링크 및 다운링크 데이터의 송수신 방법과 관련한 구체적인 절차가 요구되고 있다.

[7] 특히, 단말이 복수의 기지국을 이용하여 대용량의 데이터를 고속으로 송신하는 경우, 단말은 업링크로 전송할 정확한 데이터의 양을 기지국으로 전송할 필요가 있다. 또한, 단말이 전송할 업링크 데이터를 전송하는 구체적인 방법도 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 전술한 요구에 따라서 단말이 소형 셀을 활용하여 이중 연결을 구성하는

경우에 있어서, 업링크 데이터 전송을 위한 소모전력을 줄이기 위해 업링크 전송 경로를 다운링크와 구분하여 설정할 필요가 있다.

[9] 또한, 이중 연결 구성에서 단말은 매크로 셀 기지국과 스몰 셀 기지국을 통해서 업링크 데이터를 전송함으로써, 매크로 셀 기지국으로 송신되는 업링크 데이터의 경로 손실이 상대적으로 증대되거나 단말 이동에 따라 스몰 셀 기지국으로 송신되는 업링크 데이터가 손실되는 문제점이 있다.

[10] 또한, 본 발명은 하나 이상의 기지국과 무선 베어러를 구성한 단말이 업링크 전송을 위한 버퍼 상태 정보를 전송하는 경우에, 하나 이상의 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 정보가 중복되거나 누락되지 않도록 전송할 필요가 있다.

과제 해결 수단

[11] 전술한 요구에 따라 안출된 본 발명은 단말이 업링크 데이터를 전송하는 방법에 있어서, 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 단계와 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하는 단계 및 PDCP 개체가 하나 이상의 무선 베어러 각각에 대한 PDCP PDU를 상위계층 시그널링에 기초하여 제 1 기지국 또는 제 2 기지국에 피어링되어 구성된 RLC 개체로 제출하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[12] 또한, 상기 하나 이상의 무선 베어러는, 상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국에 스플릿(split)되어 구성된 무선 베어러인 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

[13] 또한, 상기 상위계층 시그널링은, 상기 업링크 데이터를 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국으로 전송하기 위해 업링크 셀 또는 업링크 기지국을 식별하기 위한 인덱스 또는 구분정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

[14] 또한, 상기 업링크 데이터를 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국으로 전송하기 위한 인덱스 또는 구분정보는, 제 1 기지국을 통해 업링크 데이터를 전송하도록 구성하기 위한 값과 제 2 기지국을 통해 업링크 데이터를 전송하도록 구성하기 위한 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

[15] 또한, 상기 RLC 개체로 제출하는 단계 이후에, 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국에 피어링되어 구성된 MAC 개체에서 논리채널 우선순위 프로시져를 수행하는 단계를 더 포함하는 방법을 제공한다.

[16] 또한, 상기 논리채널 우선순위 프로시져는, 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국을 통해 상기 업링크 데이터를 전달할 논리채널들에 대해 논리채널 우선순위 절차를 수행하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

[17] 본 발명은 제 1 기지국이 단말의 업링크 데이터 전송을 제어하는 방법에 있어서, 단말과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 생성하는 단계와 상위계층 시그널링을 상기 단말로 전송하는 단계 및 단말에 대해 스플릿 무선베어러를 구성하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[18] 또한, 상기 상위계층 시그널링은, 상기 업링크 데이터를 상기 제 1 기지국 또는 제 2 기지국으로 전송하기 위해 업링크 셀 또는 업링크 기지국을 식별하기 위한 인덱스 또는 구분정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

[19] 또한, 상기 업링크 데이터를 상기 제 2 기지국으로 전송하기 위한 인덱스 또는 구분정보는, 제 1 기지국을 통해 업링크 데이터를 전송하도록 구성하기 위한 값과 제 2 기지국을 통해 업링크 데이터를 전송하도록 구성하기 위한 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

[20] 본 발명은 업링크 데이터를 전송하는 단말에 있어서, 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 수신부 및 상위계층 시그널링에 기초하여 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하고, PDCP 개체가 하나 이상의 무선 베어러 각각에 대한 PDCP PDU를 상기 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2기지국에 피어링되어 구성된 RLC 개체로 제출하도록 제어하는 제어부를 포함하는 단말 장치를 제공한다.

[21] 또한, 상기 하나 이상의 무선 베어러는, 상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국에 스플릿(split)되어 구성된 무선 베어러인 것을 특징으로 하는 단말 장치를 제공한다.

[22] 또한, 상기 상위계층 시그널링은, 상기 업링크 데이터를 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국으로 전송하기 위해 업링크 셀 또는 업링크 기지국을 식별하기 위한 인덱스 또는 구분정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말 장치를 제공한다.

[23] 또한, 상기 업링크 데이터를 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국으로 전송하기 위한 인덱스 또는 구분정보는, 제 1 기지국을 통해 업링크 데이터를 전송하도록 구성하기 위한 값과 제 2 기지국을 통해 업링크 데이터를 전송하도록 구성하기 위한 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 단말 장치를 제공한다.

[24] 또한, 상기 제어부는, 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국에 피어링되어 구성된 MAC 개체에서 논리채널 우선순위 프로시져를 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 단말 장치를 제공한다.

[25] 또한, 상기 논리채널 우선순위 프로시져는, 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국을 통해 상기 업링크 데이터를 전달할 논리채널들에 대해 논리채널 우선순위 절차를 수행하는 것을 특징으로 하는 단말 장치를 제공한다.

[26] 본 발명은 단말의 업링크 데이터 전송을 제어하는 제 1 기지국에 있어서, 단말과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 생성하는 제어부 및 상위계층 시그널링을 상기 단말로 전송하는 송신부를 포함하되, 제어부는 단말에 대해 스플릿 무선베어러를 구성하도록 제어하는 기지국 장치를 제공한다.

[27] 또한, 상기 상위계층 시그널링은, 상기 업링크 데이터를 상기 제 1 기지국 또는

상기 제 2 기지국으로 전송하기 위해 업링크 셀 또는 업링크 기지국을 식별하기 위한 인덱스 또는 구분정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국 장치를 제공한다.

[28] 또한, 상기 업링크 데이터를 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국으로 전송하기 위한 인덱스 또는 구분정보는, 제 1 기지국을 통해 업링크 데이터를 전송하도록 구성하기 위한 값과 제 2 기지국을 통해 업링크 데이터를 전송하도록 구성하기 위한 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국 장치를 제공한다.

[29] 본 발명은 단말이 버퍼 상태 정보를 전송하는 방법에 있어서, 상위 계층 시그널링에 따라 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹을 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결되도록 구성하는 단계 및 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹의 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양(data available for transmission in a PDCP layer)을 제 1 기지국 또는 제 2 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[30] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 상기 단말이 상향링크로 전송할 PDCP의 이용 가능 데이터양에 대한 정보를 포함하며, 버퍼 상태 리포트와는 구분되어 상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국 중 하나 이상의 기지국으로 전송되는 방법을 제공한다.

[31] 또한, 상기 PDCP 버퍼 상태 정보는, MAC 제어 요소에 포함되어 전송되는 방법을 제공한다.

[32] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 상기 제 1 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트 및 상기 제 2 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트 각각에 분배되어 포함되는 방법을 제공한다.

[33] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국으로부터 수신되는 구성정보에 기초하여 분배되는 방법을 제공한다.
또한, 상기 상위 계층 시그널링에 따라 분리 베어러에 매핑되는 논리채널 또는 논리채널그룹을 구성하는 단계는, 기지국별 또는 셀그룹별 버퍼 상태 리포트(Buffer Status Report, BSR) 타이머를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

[34] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 상기 상위 계층 시그널링에 따라 상기 제 1 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트 또는 상기 제 2 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트 중 어느 하나의 버퍼 상태 리포트에만 포함되어 전송되는 방법을 제공한다.

[35] 본 발명은 제 1 기지국이 버퍼 상태 정보를 수신하는 방법에 있어서, 상위 계층 시그널링을 통해 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹에 대해서 제 2 기지국과 단말에 이중 연결을 구성하는 단계 및 단말로부터 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 수신하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[36] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 버퍼 상태 리포트와는 구분되어 수신되는 방법을 제공한다.

[37] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, MAC 제어 요소에 포함되어 수신되는 방법을 제공한다.

[38] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 상기 단말에 의해서 분배된 정보이며, 버퍼 상태 리포트에 포함되어 수신되는 방법을 제공한다. 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 상기 상위 계층 시그널링에 따라 제 1 기지국으로 수신되는 버퍼 상태 리포트에만 포함되거나, 또는 제 2 기지국으로 수신되는 버퍼 상태 리포트에만 포함되어 제 1 기지국으로 수신되는 버퍼 상태 리포트에는 포함되지 않고 수신되는 방법을 제공한다.

[39] 본 발명은 버퍼 상태 정보를 전송하는 단말에 있어서, 상위 계층 시그널링에 따라 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹을 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결되도록 구성하는 제어부 및 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹의 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 제 1 기지국 또는 제 2 기지국으로 전송하는 송신부를 포함하는 단말 장치를 제공한다.

[40] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 상기 단말이 상향링크로 전송할 PDCP의 이용 가능 데이터양에 대한 정보를 포함하며, 버퍼 상태 리포트와는 구분되어 상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국 중 하나 이상의 기지국으로 전송되는 것을 특징으로 하는 단말 장치를 제공한다.

[41] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, MAC 제어 요소에 포함되어 전송되는 것을 특징으로 하는 단말 장치를 제공한다.

[42] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 상기 제 1 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트 및 상기 제 2 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트 각각에 분배되어 포함되는 것을 특징으로 하는 단말 장치를 제공한다.

[43] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국으로부터 수신되는 구성정보에 기초하여 분배되는 것을 특징으로 하는 단말 장치를 제공한다. 또한, 상기 제어부는, 상위 계층 시그널링에 따라 기지국별 또는 셀그룹별 버퍼 상태 리포트(Buffer status report, BSR) 타이머를 포함하여 상기 논리채널 또는 논리채널그룹을 구성하는 것을 특징으로 하는 단말 장치를 제공한다.

[44] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 상기 상위 계층 시그널링에 따라 제 1 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트 또는 상기 제 2 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트 중 어느 하나의 버퍼 상태 리포트에만 포함되어 전송되는 것을 특징으로 하는 단말 장치를 제공한다.

[45] 본 발명은 버퍼 상태 정보를 수신하는 제 1 기지국에 있어서, 상위 계층 시그널링을 통해 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹에 대해서 제 2 기지국과 단말에 이중 연결을 구성하는 제어부 및

단말로부터 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 수신하는 수신부를 포함하는 기지국 장치를 제공한다.

[46] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 버퍼 상태 리포트와는 구분되어 수신되는 것을 특징으로 하는 기지국 장치를 제공한다.

[47] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, MAC 제어 요소에 포함되어 수신되는 것을 특징으로 하는 기지국 장치를 제공한다.

[48] 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 상기 단말에 의해서 분배된 정보이며, 버퍼 상태 리포트에 포함되어 수신되는 것을 특징으로 하는 기지국 장치를 제공한다. 또한, 상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은, 상기 상위 계층 시그널링에 따라 단말로부터 제 1 기지국으로 수신되는 버퍼 상태 리포트에만 포함되어거나 또는 제 2 기지국으로 수신되는 버퍼 상태 리포트에만 포함되어 제 1 기지국으로 수신되는 버퍼상태 리포트에는 포함되지 않고 수신되는 것을 특징으로 하는 기지국 장치를 제공한다.

발명의 효과

[49] 전술한 본 발명에 따르면, 단말이 복수의 기지국과 이중 연결을 구성한 환경에서 단말과 경로 손실이 적은 특정 기지국을 통해서 업링크 데이터 트래픽을 전송할 수 있는 효과가 있다. 이를 통해서 단말의 전력 소모를 감소시키고 업링크 데이터 전송 속도도 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 또는 단말이 단말이 복수의 기지국과 이중 연결을 구성한 환경에서 커버리지가 큰 특정 기지국을 통해서 업링크 데이터 트래픽을 전송할 수 있는 효과가 있다. 이를 통해서 단말 이동에 따른 데이터 손실을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

[50] 또한, 본 발명에 따르면 이중 연결 구조하에서도 업링크 버퍼상태리포트 및 논리채널우선순위 프로시져를 특정 셀 또는 특정 기지국에 대해서 독립적으로 수행하는 효과도 있다.

[51] 또한, 본 발명에 따르면, 단말은 업링크 전송을 위한 버퍼 상태 정보를 전송하는 경우에, 전송되는 버퍼 상태 정보가 하나 이상의 기지국으로 중복되거나 누락되지 않도록 전송하는 효과가 있다.

[52] 또한, 본 발명에 따르면, 이중 연결로 구성된 분리 베어러에 매핑되는 논리채널 또는 논리채널그룹의 버퍼 상태 정보를 전송함에 있어서, 하나 이상의 기지국으로 PDCP 개체 버퍼의 이용 가능 데이터양 정보를 정확히 전송하여 무선자원의 효율적 사용을 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[53] 도 1은 캐리어 병합 구성 시 업링크 계층 2 구조를 도시한 도면이다.

[54] 도 2는 캐리어 병합 구성 시 다운링크 계층 2 구조를 도시한 도면이다.

[55] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크 구성 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.

[56] 도 4는 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크 구성 시나리오의 다른 예를 도시한

도면이다.

[57] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크 구성 시나리오의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[58] 도 6은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 계층 2 프로토콜 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

[59] 도 7은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 계층 2 프로토콜 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.

[60] 도 8은 본 발명에 따른 무선자원구성정보의 일 예를 도시한 도면이다.

[61] 도 9는 본 발명에 따른 무선자원구성정보의 다른 예를 도시한 도면이다.

[62] 도 10은 본 발명에 따른 무선자원구성정보의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[63] 도 11은 본 발명에 따른 무선자원구성정보의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[64] 도 12는 본 발명에 따른 무선자원구성정보의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[65] 도 13은 본 발명에 따른 무선자원구성정보의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[66] 도 14는 본 발명에 따른 SeNBSCellToAddMod의 일 예를 도시한 도면이다.

[67] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 마스터 기지국과 세컨더리 기지국의 계층 2 구조를 도시한 도면이다.

[68] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 마스터 기지국과 세컨더리 기지국의 계층 2 구조를 도시한 도면이다.

[69] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 계층 2 구조를 도시한 도면이다.

[70] 도 18은 본 발명에 따른 AM RLC에 대한 RLC-Config의 일 예를 도시한 도면이다.

[71] 도 19는 본 발명에 따른 AM RLC에 대한 RLC-Config의 다른 예를 도시한 도면이다.

[72] 도 20은 본 발명에 따른 AM RLC에 대한 RLC-Config의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[73] 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말 및 기지국의 동작을 도시한 신호도이다.

[74] 도 22는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 동작을 도시한 흐름도이다.

[75] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 동작을 도시한 흐름도이다.

[76] 도 24는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 구성을 도시한 도면이다.

[77] 도 25는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시한 도면이다.

[78] 도 26은 종래 단말의 MAC 구성도의 일 예를 도시한 도면이다.

[79] 도 27는 베어러 분리 사용자 플레인 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

[80] 도 28은 베어러 분리 사용자 플레인 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.

[81] 도 29는 본 발명을 설명하기 위한 단말 내에서 분리 베어러에 매핑되는 논리채널의 이용 가능 데이터양에 대한 예시도이다.

[82] 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 MAC PDU 구성의 일 예를 도시한

도면이다.

[83] 도 31은 본 발명의 다른 실시예에 따른 UL-SCH를 위한 LCID 값의 일 예를 도시한 도면이다.

[84] 도 32는 각 PDCP BSR MAC control element 포맷의 일 예를 도시한 도면이다.

[85] 도 33은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 동작을 도시한 흐름도이다.

[86] 도 34는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 동작을 도시한 흐름도이다.

[87] 도 35는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 사용자 단말의 구성을 도시한 도면이다.

[88] 도 36은 본 발명이 또 다른 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[89] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[90] 본 발명에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

[91] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 싸이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node), RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), small cell 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[92] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 Node-B, LTE에서의 eNB 또는 섹터(싸이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 및 릴레이 노드(relay node), RRH, RU, small cell 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

[93] 상기 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. i) 무선 영역과 관련하여 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토 셀, 스몰 셀을 제공하는 장치 그 자체이거나, ii) 상기 무선영역 그 자체를 지시할 수 있다. i)에서 소정의 무선 영역을 제공하는

장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 상기 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 eNB, RRH, 안테나, RU, LPN, 포인트, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. ii) 에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.

[94] 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.

[95] 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.

[96] 무선통신시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-Advanced로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[97] 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

[98] 또한, LTE, LTE-Advanced와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel), EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control CHannel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared

CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.

[99] 한편 EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.

[100] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.

[101] 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 적어도 두 개의 다중 송수신 포인트와 단말들을 포함할 수 있다.

[102] 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 이하 'eNB'라 함)과, eNB에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송파워를 갖거나 매크로 셀 영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH일 수도 있다.

[103] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트으로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.

[104] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

[105] 또한 이하에서는 PDCCH를 전송 또는 수신하거나 PDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신한다는 기재는 EPDCCH를 전송 또는 수신하거나 EPDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신하는 것을 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

[106] 즉, 이하에서 기재하는 물리 하향링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다.

[107] 또한, 설명의 편의를 위하여 PDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예인 EPDCCH를 적용할 수 있으며, EPDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예로 EPDCCH를 적용할 수 있다.

[108] 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC시그널링을 포함한다.

[109] eNB은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. eNB은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink

Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

[110]

[111] 모바일 트래픽 폭증에 대처하기 위한 수단으로 저전력 노드를 사용하는 스몰셀이 고려되고 있다. 저전력 노드는 일반적인 매크로 노드에 비해 낮은 송신(Tx) 전력을 사용하는 노드를 나타낸다.

[112] 3GPP Release 11 이전의 캐리어 병합(Carrier Aggregation, 이하 CA라 함) 기술에서는 매크로 셀 커버리지 내에서 지리적으로 분산된 안테나인 저전력 RRH(Remote Radio Head)를 사용하여 스몰셀을 구축할 수 있었다.

[113] 하지만 전술한 CA 기술 적용을 위해 매크로 셀과 RRH 셀은 하나의 기지국의 제어 하에 스케줄링 되도록 구축되며, 이를 위해 매크로 셀 노드와 RRH 간에는 이상적인 백홀(ideal backhaul) 구축이 요구되었다.

[114] 이상적인 백홀이란, 광선로(optical fiber), LOS 마이크로웨이브(Line Of Sight microwave)를 사용하는 전용 점대점 연결과 같이 매우 높은 쓰루풋(throughput)과 매우 적은 지연을 나타내는 백홀을 의미한다.

[115] 이와 달리, xDSL(Digital Subscriber Line), Non LOS 마이크로웨이브(microwave)와 같이 상대적으로 낮은 쓰루풋(throughput)과 큰 지연을 나타내는 백홀을 비이상적 백홀(non-ideal backhaul)이라 한다.

[116]

[117] 복수의 서빙 셀들은 위에서 설명한 단일 기지국기반의 CA(Carrier Aggregation) 기술을 통해서 병합되어 단말에 서비스를 제공할 수 있다. 즉, 무선 자원 제어(Radio Resource Control, 이하 'RRC'라고 함) 연결(CONNECTED) 상태의 단말에 대해 복수의 서빙 셀들이 구성될 수 있으며, 매크로 셀 노드와 RRH 간에 이상적인 백홀이 구축되는 경우 매크로 셀과 RRH셀이 함께 서빙 셀들로 구성되어 단말에 서비스를 제공할 수 있다.

[118] 단일 기지국 기반의 CA 기술이 구성될 때, 단말은 네트워크와 하나의 RRC 연결(connection)만을 가질 수 있다.

[119] RRC 연결(connection) 설정(establishment)/재설정(re-establishment)/핸드오버에서 하나의 서빙 셀이 Non-Access Stratum(이하, 'NAS'라고 함) 이동성(mobility) 정보(예를 들어, TAI: Tracking Area Identity)를 제공하며, RRC connection 재설정/핸드오버에서 하나의 서빙셀이 시큐리티 입력(security input)을 제공한다. 이러한 셀을 PCell(Primary Cell)이라 한다. PCell은 단지 핸드오버 프로시져와 함께 변경될 수 있다. 단말 능력들(capabilities)에 따라 SCells(Secondary Cells)이 PCell과 함께 서빙 셀로

구성될 수 있다.

[120] 전술한 SCell의 구성은 트래픽 양에 따라 달라질 수 있어서, SCell은 다운링크 CC(Component Carrier) 만으로도 구성될 수 있다. 각각의 SCell에 대해 업링크 자원의 사용은 다운링크 자원에 추가해서 구성 가능하다. 즉, SCell은 업링크 자원만을 사용하도록 구성될 수 없다. 반면 PCell은 항상 다운링크 CC와 업링크 CC가 함께 구성되어야 한다.

[121] 또한, PCell과 SCells을 처리하는 하나의 기지국은 물리계층에서 서로 다른 캐리어(DL/UL PCC: Downlink/Uplink Primary Component Carrier, DL/UL SCC: Downlink/Uplink Secondary Component Carrier)를 가지지만 MAC(Medium Access Control) 계층에만 영향을 줄 수 있다. 그 이상의 계층(RLC/PDCP)에 대해서는 캐리어 병합기술이 도입되기 이전의 RLC/PDCP 계층에 영향을 주지 않는다. 즉, RLC/PDCP 계층에서는 CA 동작을 구분할 수 없다.

[122]

[123] 도 1은 캐리어 병합 구성 시 업링크 계층 2 구조를 도시한 도면이다.

[124] 도 2는 캐리어 병합 구성 시 다운링크 계층 2 구조를 도시한 도면이다.

[125] 도 1 및 도 2를 참조하면 전술한 단일 eNB기반의 CA에 따른 물리계층의 복수 캐리어 속성은 MAC 계층(Medium Access Control)에만 영향을 준다. MAC 계층은 업링크와 다운링크에서 서빙셀 마다 하나의 독립적인 HARQ(Hybrid Automatic Retransmit reQuest) 개체를 가진다. 각각의 HARQ 개체는 컴포넌트 캐리어(Component Carrier, CC)의 데이터 스트림을 처리한다.

[126] 즉, 도 1 및 도 2에서 도시된 바와 같이 단일 기지국 기반의 CA에서 SCell 추가 및 제거에 따른 MAC 계층은 업링크와 다운링크에서 서빙셀 각각에 있어 독립적인 HARQ 개체를 구성하여 CC의 데이터 스트림을 처리하였다.

[127]

[128] 상술한 바와 같이 종래 이동통신망에서는 캐리어 병합 기술을 사용하여 스몰셀을 이용하기 위해서는 매크로셀과 스몰셀이 하나의 eNB 제어 하에서 스케줄링 되어야 했다. 이를 위해 매크로 셀 노드와 스몰셀 노드 간에 이상적인 백홀(ideal backhaul) 구축을 필요로 하는 문제가 있었다. 따라서 매크로셀과 스몰셀이 비이상적인 백홀을 통한 개별적인 eNB를 통해 구축된 경우에는 캐리어 병합 기술을 이용할 수 없는 문제가 있었다. 또한 높은 전력(high output power)을 가진 매크로 셀과 저전력(low output power) 스몰셀의 전력 불균형(power imbalance) 문제로 인해 다운링크와 업링크에서 최적의 성능을 제공할 수 있는 업링크/다운링크 셀 경계(cell borders)가 달라 업링크/다운링크 셀 경계의 성능이 저하될 수 있는 문제가 있었다. 또한 PCell은 항상 업링크와 다운링크 트래픽을 처리하도록 구성되며, 업링크 트래픽만을 위한 SCell을 구성할 수 없었다. 즉, 캐리어 병합 기술을 사용하는 경우 단말과 경로손실이 적은 스몰셀이 SCell로 구성되더라도, 업링크 트래픽이 PCell로 구성된 매크로셀을 통해 전달될 수 있었다. 이와 같은 문제점으로 인해서 단말이 업링크

트래픽 전송을 위해 경로손실이 큰 매크로셀을 이용함으로써 더 많은 전력을 소모해야 하는 문제가 있었다.

[129]

[130] 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명은 이동통신망에서 매크로셀과 스몰셀이 비이상적인 백홀을 통한 개별적인 eNB를 통해 구축된 환경에서 매크로 셀의 제어 하에서 스몰셀을 통해 또는 매크로 셀과 스몰셀 간의 협력을 통해 사용자 플래인 데이터 트래픽을 전송하는데 있어서, 업링크 트래픽 경로와 다운링크 트래픽 경로를 분리하여 전달하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 즉, 특정 데이터 무선 베어러의 업링크 트래픽 경로와 다운링크 트래픽 경로를 다르게 하여 제공하는 방법을 제공한다.

[131]

[132] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크 구성 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.

[133] 도 3을 참조하면, 매크로 셀(302)과 스몰 셀들(301)은 동일한 캐리어 주파수(carrier frequency) F1을 가질 수 있다. 매크로 셀을 제공하는 제 1 기지국(310)과 각각의 스몰 셀을 제공하는 제 2 기지국(332, 334, 336)은 비이상적인 백홀(non-ideal backhaul)을 통해 연결된다. 스몰 셀들은 중첩된(overlaid) 매크로 셀(302) 네트워크 내에 구축된다. 실외(outdoor) 스몰셀 환경과 스몰셀 클러스터(301)가 고려될 수 있다. 단말은 스몰셀 클러스터(301) 내에서 매크로 셀 및 스몰 셀과 이중 연결을 통하여 복수의 서빙셀을 제공받을 수 있다.

[134] 도 4는 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크 구성 시나리오의 다른 예를 도시한 도면이다.

[135] 도 4를 참조하면, 매크로 셀(402)과 스몰 셀들(401)은 서로 다른(different) 캐리어 주파수(carrier frequency) F1 및 F2를 가질 수 있다. 매크로 셀을 제공하는 제 1 기지국(410)과 각각의 스몰 셀을 제공하는 제 2 기지국(432, 434, 436)은 비이상적인 백홀(non-ideal backhaul)을 통해 연결된다. 스몰 셀들은 중첩된(overlaid) 매크로 셀(402) 네트워크 내에 구축된다. 실외(outdoor) 스몰 셀 환경과 스몰 셀 클러스터(401)가 고려될 수 있다. 단말은 스몰 셀 클러스터(401) 내에서 매크로 셀 및 스몰 셀과 이중 연결을 통하여 복수의 서빙 셀을 제공받을 수 있다. 이 경우 각 서빙 셀의 주파수는 도 4에 도시된 바와 같이 F1 및 F2로 서로 다를 수 있다.

[136]

[137] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크 구성 시나리오의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[138] 도 5를 참조하면, 복수의 스몰 셀들이 스몰 셀 클러스터(501)를 형성하는 경우를 생각할 수 있다. 이 경우, 스몰 셀을 제공하는 스몰 셀 기지국(510, 512, 514) 간에는 비이상적인 백홀(non-ideal backhaul)을 통해 연결된다. 실내(Indoor)

스몰 셀 환경과 스몰 셀 클러스터(501)가 고려된다. 또한, 스몰 셀 간에는 동일한 캐리어 주파수를 사용할 수도 있고, 서로 다른 캐리어 주파수를 사용할수도 있다. 스몰 셀 간에는 커버리지가 중복될 수 있다.

[139]

[140] 도 3 및 도 4의 시나리오에서 스몰셀 eNB 또는 도 5의 시나리오에서 특정 스몰셀 eNB는 독립된(stand-alone) eNB로 동작할 수 있다. 즉 제어 플레인(control plane) 데이터 전송을 위해 UE는 스몰 셀 eNB와 하나의 RRC connection을 설정할 수 있으며, 하나 또는 그 이상의 SRBs(Signaling Radio Bearers)를 설정할 수 있다. 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 UE는 스몰 셀 eNB와 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 가질 수 있다.

[141] 도 3 및 도 4의 시나리오에서 단말은 매크로 셀 eNB의 제어 하에서 하나 또는 그 이상의 스몰 셀 eNB를 통해, 또는 매크로셀 eNB와 하나 또는 그 이상의 스몰셀 eNB 간 협력을 통해, 사용자 플레인 데이터를 전송하도록 할 수 있다. 즉, 제어 플레인(control plane) 데이터 전송을 위해 UE는 매크로 셀 eNB와 하나의 RRC connection을 설정하며, 하나 또는 그 이상의 SRBs(Signaling Radio Bearers)를 설정한다. 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 UE는 매크로셀 eNB 및/또는 스몰 셀 eNB와 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 설정할 수 있다. 유사하게 도 5의 시나리오에서 단말은 어느 하나의 스몰 셀 eNB의 제어 하에서 하나 또는 그 이상의 다른 스몰 셀 eNB를 통해, 또는 어느 하나의 스몰 셀 eNB와 하나 또는 그 이상의 다른 스몰셀 eNB 간 협력을 통해, 사용자 플레인 데이터를 전송하도록 할 수 있다. 즉, 제어 플레인(control plane) 데이터 전송을 위해 UE는 어느 하나의 스몰 셀 eNB와 하나의 RRC connection을 설정하며, 하나 또는 그 이상의 SRBs(Signaling Radio Bearers)를 설정한다. 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 UE는 어느 하나의 스몰 셀 eNB 및/또는 다른 스몰 셀 eNB와 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 설정할 수 있다.

[142] 본 발명은 전술한 도 3 내지 도 5의 시나리오에서 모두 수행될 수 있다. 다만, 이하에서는 설명 및 이해의 편의를 위해서 도 3 및 도 4의 경우를 예를 들어 설명할 뿐 도 5의 경우에도 적용될 수 있다.

[143]

[144] 한편, 본 명세서에서는 단말이 이중 연결을 구성함에 있어서, 단말과 RRC 연결을 형성하고, 핸드오버의 기준이 되는 PCell을 제공하는 기지국 또는 S1-MME를 종단하고, 코어 네트워크에 대해서 모빌리티 앵커(mobility anchor)역할을 하는 기지국을 마스터 기지국 또는 제 1 기지국으로 기재한다. 마스터 기지국 또는 제 1 기지국은 전술한 매크로 셀을 제공하는 기지국일 수 있고, 스몰 셀 간의 이중 연결 상황에서는 어느 하나의 스몰 셀을 제공하는 기지국일 수 있다. 또한, 이중 연결 환경에서 마스터 기지국과 구별되어 단말에 추가적인 무선 자원을 제공하는 기지국을 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국으로 기재한다. 제 1 기지국(마스터 기지국) 및 제 2 기지국(세컨더리

기지국)은 각각 단말에 적어도 하나 이상의 셀을 제공할 수 있고, 제 1 기지국 및 제 2 기지국은 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통해서 연결될 수 있다. 이해를 돕기 위하여 제 1 기지국에 연관된 셀을 매크로 셀이라고 기재할 수 있고, 제 2 기지국에 연관된 셀을 스몰 셀이라 기재할 수 있다. 다만, 스몰 셀 클러스터 시나리오에서는 제 1 기지국에 연관된 셀도 스몰 셀로 기재될 수 있다.

[145] 본 발명에서의 매크로 셀은 적어도 하나 이상의 셀 각각을 의미할 수 있고, 제 1 기지국에 연관된 전체 셀을 통칭하는 의미로 기재될 수도 있다. 또한, 스몰 셀도 적어도 하나 이상의 셀 각각을 의미할 수 있고, 제 2 기지국에 연관된 전체 셀을 통칭하는 의미로 기재될 수도 있다. 다만, 전술한 바와 같이 스몰 셀 클러스터와 같이 특정 시나리오에서는 제 1 기지국에 연관된 셀일 수 있으며, 이 경우 제 2 기지국의 셀은 다른 스몰 셀 또는 또 다른 스몰 셀로 기재될 수 있다. 또한, 단말은 전술한 제 1 기지국에 연관된 복수의 셀 및 제 2 기지국에 연관된 복수의 셀을 통해서 통신을 수행할 수 있으며, 이 경우에 제 1 기지국에 연관된 복수의 셀 중 전술한 PCell 기능을 하는 특정 셀을 제 1 기지국 PCell로 기재할 수 있다. 또한, 제 2 기지국에 연관된 복수의 셀 중 특정 셀을 제 2 기지국 PCell로 기재할 수 있다. 제 2 기지국 PCell은 제 2 기지국에 연관된 셀 중 전술한 PCell의 기능 중 전부 또는 일부를 수행하는 셀을 의미한다. 예를 들어, 제 2 기지국 PCell은 PUCCH 송수신 기능을 수행할 수 있다. 단말에 이중 연결이 구성될 때 전술한 제 1 기지국에 연관된 셀 또는 제 1 기지국에 연관된 서빙셀을 마스터 셀그룹으로, 제 2 기지국에 연관된 셀 또는 제 2 기지국에 연관된 서빙셀을 세컨더리 셀그룹으로 지칭할 수 있다. 셀그룹은 단말 관점에서 기지국을 구별하기 위한 개념으로 사용된다.

[146]

[147] 도 6은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 계층 2 프로토콜 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

[148] 도 6을 참조하면, 도 6과 같은 프로토콜 구조를 이용하여 각 데이터 무선 베어러에 대해 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통해 제공되는 무선자원을 이용하여 사용자 플레인 데이터를 전송할 수 있다. 예를 들어, 제 1 기지국의 PDCP 개체는 제 1 기지국 RLC 개체 및 제 2 기지국 RLC 개체로 PDCP PDU를 제출(submit)할 수 있다. 즉, 특정 무선베어러는 제 1 기지국 및 제 2 기지국에 스플릿(split)되어 구성될 수 있다.

[149] 도 7은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 계층 2 프로토콜 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.

[150] 이에 대한 또 다른 예로 도 7과 같은 프로토콜 구조를 이용하여 각 데이터 무선 베어러에 대해 제 1 기지국을 통해서만 사용자 플레인 데이터를 전송하거나, 또는 제 2 기지국을 통해서만 사용자 플레인 데이터를 전송할 수 있다.

[151]

[152] 도 3 내지 도 7의 시나리오 또는 프로토콜 구조에서 본 발명의 UE는 마스터

기지국의 제어 하에서 하나 또는 그 이상의 세컨더리 기지국을 통해, 또는 마스터 기지국과 하나 또는 그 이상의 세컨더리 기지국 간 협력을 통해, 사용자 플레인 데이터를 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 전송하도록 할 수 있다. 즉, 주어진 업링크, 다운링크 데이터 트래픽에 대해 부하, 경로 손실(path loss), 커버리지 등을 고려하여 최적화된 전송율을 제공할 수 있는 eNB를 선택하도록 할 수 있다. 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 전달하는 일 예로 모든 DRBs에 대한 업링크 트래픽을 단말과 경로손실이 적은 세컨더리 기지국을 통해 전달하고, 모든 DRBs(또는 RBs)에 대한 다운링크 트래픽을 마스터 기지국을 통해 전달할 수 있다.

[153] 다른 예로, 특정 DRB(s)에 대한 업링크 트래픽을 세컨더리 기지국을 통해 전달하고, 또 다른 특정 DRB(s)에 대한 다운링크 트래픽을 마스터 기지국을 통해 전달하며, 또 다른 특정 DRB(s)에 대한 트래픽에 대해서는 업링크 다운링크 모두 마스터 기지국 및 세컨더리 기지국을 통해 전달할 수 있다. 즉, 도 6과 같이 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통해 제공되는 무선자원을 이용하여 사용자 플레인 데이터를 전송하는 특정 데이터 무선 베어러에 대해, 업링크 트래픽은 제 2 기지국을 통해서만 전달하고 다운링크 트래픽은 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통해 전달할 수 있다. 또는 도 6과 같이 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통해 제공되는 무선자원을 이용하여 사용자 플레인 데이터를 전송하는 또 다른 특정 데이터 무선 베어러에 대해, 업링크 트래픽은 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통해 전달하고 다운링크 트래픽은 제 1 기지국을 통해서만 전달할 수도 있다. 또는 도 6과 같이 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통해 제공되는 무선자원을 이용하여 사용자 플레인 데이터를 전송하는 또 다른 특정 데이터 무선 베어러에 대해, 업링크 트래픽 및 다운링크 트래픽 모두 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통해 전달할 수도 있다.

[154] 또 다른 예로, 도 7과 같이 특정한 데이터 무선 베어러에 대해 제 1 기지국을 통해서만 업링크/다운링크 사용자 플레인 데이터 트래픽을 전송할 수 있다. 또는 다른 특정한 데이터 무선 베어러에 대해 제 2 기지국을 통해서만 업링크/다운링크 사용자 플레인 데이터 트래픽을 전송할 수 있다. 단말이 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽의 전송 경로를 분리하여 송수신하는 방법은 위에서 설명한 예시뿐만 아니라 다양한 구현방식에 의해서 경로가 구분되어 송수신될 수 있다.

[155]

[156] 이하에서는 본 발명의 각 실시예에 따라 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 송수신하는 방법에 대해 예를 들어 설명한다.

[157]

[158] **제 1 실시예: 무선베어러(Radio Bearer, RB) 단위로 상하향 트래픽 전송경로를 분리하는 방법.**

[159] UE가 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국과 RRC Connection을

설정하여 RRC Connected 상태에 있을 때, UE는 비이상적인 백홀을 통해 연결된 제 2 기지국에 연관된 셀을 제 2 기지국 SCell(또는 서빙셀)로 추가할 수 있다.

[160] PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국이 새로운 제 2 기지국 SCell 후보를 검출한 후 제 2 기지국에 연관된 셀들을 제 2 기지국 SCell로 추가하기 위해 또는 구성된 제 2 기지국 SCell을 수정하기 위해서 제 2 기지국 SCell 추가/수정을 결정하면, PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국은 RRC Connection Reconfiguration 프로시져를 통해 제 2 기지국 SCell을 추가/수정한다.

[161] 만약 UE가 수신한 RRC Connection Reconfiguration 메시지에 추가/수정할 제 2 기지국 SCell리스트(SeNBSCellToAddModList)가 포함되면, UE는 제 2 기지국 SCell 추가 또는 수정을 수행한다. 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 리스트의 추가/수정할 제 2 기지국 SCell정보(SeNBSCellToAddMod)는 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.

[162] ■ (제 2 기지국) SCell인덱스((SeNB)SCellIndex): UE에 대해 구성된 제 2 기지국 SCells 내에서 하나의 제 2 기지국 SCell을 식별하기 위해 사용되는 인덱스 정보를 포함한다.

[163] ■ 셀식별자(CellIdentification): 제 2 기지국 SCell의 PCI(Physical Cell Id)와 ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel Number) 정보를 포함한다.

[164] ■ 무선자원구성공통SCell정보(radioResourceConfigCommonScell): UE가 SCell에서 동작하기 위해 필수적인(essential)정보로 시스템 정보(System information) 내에 공통 무선자원구성정보를 포함한다. 공통 무선자원구성정보의 일 예로, 물리계층 파라미터, 랜덤액세스 파라미터 등이 포함될 수 있다.

[165] ■ 무선자원구성전용SCell정보(radioResourceConfigDedicatedSCell): SCell에 대해 적용가능한 UE-specific 구성정보(e.g. physicalConfigDedicatedSCell, mac-MainConfigSCell)를 포함한다.

[166] 단말이 제 2 기지국 SCell을 기존 PCell에 연계된 기지국의 SCell과 구분할 수 있도록 추가할 셀정보(셀추가수정정보)는 제 2 기지국 구분정보를 포함할 수 있다. 또는, 제 2 기지국 SCell 인덱스 값을 기존 PCell에 연계된 기지국의 SCell인덱스 값과 다르게 설정하여 제 2 기지국에 연관된 셀임을 구분하도록 할 수도 있다. 예를 들어, 기존 PCell에 연계된 기지국의 SCell인덱스로 사용하는 값이 아닌 다른 값을 사용하도록 하기 위해 현재 1에서 7까지의 정수 값을 가질 수 있는 SCell 인덱스를 1~14까지의 정수 값을 가질 수 있도록 할 수 있다. 즉, 1에서 7까지의 정수값은 PCell에 연계된 기지국의 SCell들을 위한 인덱스로 사용하고, 8~14까지의 정수값은 제 2 기지국을 위한 인덱스로 사용할 수 있다. 다른 예로, PCell에 연계된 기지국의 SCell인덱스와 제 2 기지국의 SCell인덱스를 구분할 수 있도록 SCell인덱스 및 제 2 기지국을 통한 SCell임을 나타내는 표시정보 필드를 함께 구성하여 전송하도록 할 수 있다.

[167] UE는 전술한 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 정보에 포함된 제 2 기지국 SCell인덱스가 현재 UE 구성(current UE configuration) 파트가 아닌 경우, 수신된

무선자원구성공통SCell정보와 무선자원구성전용SCell정보에 따라 셀식별자에 상응하는 제 2 기지국 SCell을 추가한다. 즉, UE에게 구성된 제 2 기지국 SCell이 아닌 경우, 수신된 무선자원구성공통SCell정보와 무선자원구성전용SCell정보에 따라 셀식별자에 상응하는 제 2 기지국 SCell을 추가한다.

[168] 만약, UE는 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 정보에 포함된 제 2 기지국 SCell인덱스가 현재 UE 구성(current UE configuration) 파트인 경우, 수신된 무선자원구성전용SCell정보에 따라 제 2 기지국 SCell을 수정한다. 즉, UE에게 구성된 제 2 기지국 SCell인 경우, 수신된 무선자원구성전용SCell정보에 따라 제 2 기지국 SCell을 수정한다

[169] 전술한 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 정보에 포함되는 정보들은 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국이 RRC Connection Reconfiguration 프로시져를 통해 제 2 기지국 SCell을 추가/수정하기 전에 제 1 기지국과 제 2 기지국 간 X2 인터페이스를 통해 조회(interrogation)해 올 수 있다. 다른 예로, 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 정보에 포함되는 정보들은 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국에 사전 구성되거나, 사전에 OAM(Operations, Administration and Maintenance)을 통해 저장되거나 또는 이전의 제 2 기지국 SCell 추가/수정 절차에서 저장되어 이용될 수 있다.

[170] 이상에서 설명한 바와 같이 UE는 제 2 기지국을 추가/수정함에 있어서, 제 2 기지국 또는 제 2 기지국에 연관된 CC를 구분할 수 있다. 이를 통해서 본 발명의 UE는 다운링크 데이터(트래픽) 및 업링크 데이터(트래픽)의 송수신 경로를 구분할 수 있다. 구체적으로, PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국은 RRC Connection Reconfiguration 프로시져를 통해 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국 및/또는 SCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 2 기지국에 대해 다음과 같은 방법을 이용하여 무선자원을 구성할 수 있다. 이하에서는 도면을 참조하여 무선자원을 구성하는 구체적인 실시예를 설명한다.

[171]

[172] - <u>무선자원구성정보(RadioResourceConfigDedicated)에 데이터 전송 경로 설정을 위한 셀/기지국 인덱스/구분정보를 포함하는 방법.</u>

[173] PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국은 무선자원구성정보(RadioResourceConfigDedicated)의 무선베어러추가수정리스트(DRB-ToAddModList) 또는 무선베어러해제리스트(DRB-ToReleaseList) 정보를 이용하여 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국 SCell(또는 서빙셀)로 동작하는 셀을 제공하는 제 2 기지국에 대해 무선자원을 구성할 수 있다. 예를 들어, PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국의 특정 무선베어러를 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국 SCell(또는 서빙셀)로 동작하는 셀을 제공하는 제 2 기지국에 추가/수정하여 구성할 수 있다.

[174] 일 예로, 전술한 도 6과 같은 연결구조에서

무선베어러추가수정리스트(drb-ToAddModList)의
무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)는
eps-BearerIdentity(EPS베어러식별자), drb-Identity, PDCP 구성정보(pdcp-Config), 제 1 기지국 RLC 개체에 피어링된 RLC 개체와 제 2 기지국 RLC 개체에 피어링된 RLC 개체를 위한 RLC 구성정보(rlc-Config), logicalChannelIdentity, logicalChannelConfig 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[175] 다른 예로, 전술한 도 7과 같은 연결구조에서
무선베어러추가수정리스트(drb-ToAddModList)의
무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)는
eps-BearerIdentity(EPS베어러식별자), drb-Identity, 제 2 기지국 PDCP 개체에 피어링된 PDCP 개체 구성정보(pdcp-Config), 제 2 기지국 RLC 개체에 피어링된 RLC 개체 구성정보(rlc-Config), logicalChannelIdentity, logicalChannelConfig 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[176] PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 전달하기 위해,
무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 업링크셀식별자(예를 들어, PCI)/다운링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크SCell인덱스/다운링크SCell(또는 PCell)인덱스 또는 업링크eNB식별자/다운링크eNB식별자 또는 UE가 업링크/다운링크 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보가 포함되도록 할 수 있다. 또는 PCell로 동작하는 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 특정 셀 또는 특정 제 2 기지국 SCell 또는 특정 CC 또는 특정 eNB를 통해 전달하기 위해, 전술한
무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 업링크셀식별자(예를 들어, PCI)/다운링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크SCell인덱스/다운링크SCell(또는 PCell)인덱스 또는 업링크eNB식별자/다운링크eNB식별자 또는 UE가 업링크/다운링크 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함될 수 있도록할 수 있다.

[177] UE는 전술한 무선베어러를 추가수정하는데 있어 업링크셀식별자(예를 들어, PCI)/다운링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는
업링크SCell인덱스/다운링크SCell인덱스 또는
업링크eNB식별자/다운링크eNB식별자 또는 UE가 업링크/다운링크 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 수신하면, 무선베어러의 업링크/다운링크 트래픽을 각각 업링크셀/다운링크셀 또는 업링크SCell/다운링크SCell 또는 업링크CC/다운링크CC 또는 업링크eNB/다운링크eNB 또는 업링크eNB에 연관된 셀 그룹/다운링크eNB에 연관된 셀 그룹을 통해 구분하여 전달할 수 있다.

[178] 만약, UE가 무선베어러를 추가수정하는데 있어 전술한 업링크셀식별자(예를 들어, PCI)/다운링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는
업링크SCell인덱스/다운링크SCell인덱스 또는

업링크eNB식별자/다운링크eNB식별자 또는 UE가 업링크/다운링크 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함하지 않은 무선자원구성정보를 수신하면, 전술한 무선베어러는 업링크와 다운링크를 구분하지 않고 전달될 수 있다. 즉, 무선베어러는 매크로셀 또는 PCC(Primary Component Carrier) 또는 제 1 기지국을 통해 전달 될 수 있다. 다른 예로, 무선베어러는 서빙셀 또는 서빙셀 eNB를 통해 전달될 수도 있다. 예를 들어 제 1 기지국과 제 2 기지국 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[179] 만약, UE가 무선베어러를 추가수정하는데 있어 업링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자만을 포함하는 무선자원구성정보를 수신하면, 단말은 해당 무선베어러에 대해 업링크 트래픽을 해당 셀 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달할 수 있다. 그리고 단말은 해당 무선베어러에 대해 다운링크 트래픽을 매크로셀 또는 제 1 기지국 또는 제 1 기지국에 연관된 셀을 통해 전달할 수 있다. 다른 예로, 단말은 해당 무선베어러에 대해 업링크 트래픽을 해당 셀 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달할 수도 있다. 그리고 단말은 해당 무선베어러에 대해 다운링크 트래픽을 서빙셀 또는 서빙셀eNB를 통해 전달할 수 있다. 즉, 단말은 해당 무선베어러에 대해 다운링크 트래픽을 매크로셀과 스몰셀, 또는 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달할 수 있다.

[180] 이상에서 예를 들어 설명한 무선베어러추가수정리스트(drb-ToAddModList)에 포함되는 정보들은 PCell로 동작하는 제 1 기지국이 RRC Connection Reconfiguration 프로시져를 통해 무선베어러를 추가/수정 및/또는 해제하기 전에 제 1 기지국과 제 2 기지국간 X2 인터페이스를 통한 프로시져를 통해 생성될 수 있다.

[181] 도 8은 본 발명에 따른 무선자원구성정보의 일 예를 도시한 도면이다.

[182] 도 8을 참조하면, 전술한 무선자원구성정보는 무선베어러추가수정정보에 전술한 업링크셀식별자(예를 들어, PCI)/다운링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크SCell인덱스/다운링크SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자/다운링크eNB식별자 또는 UE가 업링크/다운링크 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다. 즉, 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 업링크셀식별자(예를 들어, PCI)/다운링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크SCell인덱스/다운링크SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자/다운링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 트래픽을 전달할 셀/기지국 및/또는 다운링크 트래픽을 전달할 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함하는 무선자원구성정보는 일 예로, 도 8과 같이 구성될 수 있다. 구체적으로 예를 들면, ENBIndex는 업링크 트래픽을 전송할 특정

기지국 인덱스 값으로 1~5 사이의 정수 값을 가지도록 구성될 수 있다. 다른 예로 ENBIndex는 제 2 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성되면 True, 그렇지 않으면(예를 들어, 제 1 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성되면) False 값을 가지도록 구성될 수도 있다. 또 다른 예로, ENBIndex는 제 2 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성하는 것을 구별하기 위한 값, 제 1 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성하는 것을 구별하기 위한 값, 제 1기지국과 제 2 기지국을 통해서 업링크 트래픽을 전송하도록 구성하는 것을 구별하기 위한 값을 구분할 수 있도록 구성될 수도 있다. 또 다른 예로 ENBIndex는 SCellIndex/ENBIndex는 인덱스들의 리스트를 값으로 가질 수도 있다. 즉, ENBIndex는 두 개의 기지국을 통해 다운링크 트래픽을 처리하는 경우, 두 개의 인덱스 값을 가질 수 있다.

[183]

[184] 또 다른 예로, PCell로 동작하는 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 전달하기 위해,
무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 업링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크 제 2기지국 SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 트래픽을 전달할 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다.
또는, 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽을 제 2 기지국 SCell로 구성된 스몰셀로 전달하기 위해
무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 업링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크 제 2기지국 SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 트래픽을 전달할 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다.
또는, 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽을 특정 셀 또는 특정 제 2 기지국 SCell 또는 특정 CC 또는 특정 eNB를 통해 전달하기 위해
무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 업링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크 제 2기지국 SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 트래픽을 전달할 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다.

[185] UE가 전술한 무선베어러를 추가수정하는데 있어 업링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 트래픽을 전달할 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 수신하면, 해당 무선베어러의 업링크 트래픽을 무선베어러추가수정정보에 기초하여 해당 셀 또는 제 2 기지국 SCell 또는 SCC(Secondary Component Carrier) 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달할 수 있다. 그리고 해당 무선베어러의 다운링크 트래픽을 매크로셀 또는 PCC 또는 제 1 기지국을 통해 구분하여 전달할 수 있다. 또는, 해당 무선베어러의 다운링크 트래픽을 서빙셀 또는 서빙셀 eNB를 통해 구분하여 전달할 수도 있다. 예를 들어 해당 무선베어러의 다운링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수

있다.

[186] 만약, UE가 해당 무선베어러를 추가수정하는데 있어 전술한 업링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 트래픽을 전달할 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함하지 않은 무선자원구성정보를 수신하면, 해당 무선베어러는 업링크와 다운링크를 구분하지 않고 전달될 수 있다. 즉, 해당 무선베어러는 매크로셀 또는 PCC(Primary Component Carrier) 또는 제 1 기지국을 통해 전달될 수 있다. 또는, 해당 무선베어러는 서빙셀 또는 서빙셀 eNB를 통해 전달될 수도 있다. 예를 들어 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[187] 전술한 무선베어러추가수정리스트(drb-ToAddModList)에 포함되는 정보들은 PCell로 동작하는 제 1 기지국이 RRC Connection Reconfiguration 프로시져를 통해 무선베어러를 추가/수정 및/또는 해제하기 전에 제 1 기지국과 제 2 기지국 간 X2 인터페이스를 통한 프로시져를 통해 생성될 수 있다.

[188] 도 9는 본 발명에 따른 무선자원구성정보의 다른 예를 도시한 도면이다.

[189] 도 9를 참조하면, 전술한 무선자원구성정보에 포함되는 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)는 업링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 트래픽을 전달할 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다. 일 예로, ENBIndex는 업링크 트래픽을 전송할 특정 기지국 인덱스 값으로 1~5 사이의 정수 값을 가지도록 구성될 수 있다. 다른 예로 ENBIndex는 제 2 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성되면 True, 그렇지 않으면(예를 들어 제 1 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성되면) False값을 가지도록 구성될 수도 있다. 또 다른 예로, ENBIndex는 제 2 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성하는 것을 구별하기 위한 값, 제 1 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성하는 것을 구별하기 위한 값, 제 1기지국과 제 2 기지국을 통해서 업링크 트래픽을 전송하도록 구성하는 것을 구별하기 위한 값을 구분할 수 있도록 구성될 수도 있다. 또 다른 예로, ENBIndex는 인덱스들의 리스트를 값으로 가질 수 있다. 예를 들어 ENBIndex는 두 개의 기지국을 통해 다운링크 트래픽을 처리하는 경우, 두 개의 인덱스 값을 포함할 수 있다.

[190]

[191] - 무선자원구성정보(RadioResourceConfigDedicated)에 업링크/다운링크 구분정보 포함하는 방법.

[192] PCell로 동작하는 제 1 기지국은 무선자원구성정보(RadioResourceConfigDedicated)의 무선베어러추가수정리스트(DRB-ToAddModList) 또는

무선베어러해제리스트(DRB-ToReleaseList)를 이용하여 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국 SCell(또는 서빙셀)로 동작하는 셀을 제공하는 제 2 기지국에 대해 무선자원을 구성할 수 있다. 예를 들어, PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국의 특정 무선베어러를 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국 SCell(또는 서빙셀)로 동작하는 제 2 기지국에 추가/수정하여 구성할 수 있다.

[193] 일 예로, 전술한 도 6과 같은 연결구조에서
무선베어러추가수정리스트(drb-ToAddModList)의
무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)는
eps-BearerIdentity(EPS베어러식별자), drb-Identity, PDCP 구성정보(pdcp-Config), 제 1 기지국 RLC 개체에 피어링된 RLC 개체와 제 2 기지국 RLC 개체에 피어링된 RLC 개체를 위한 RLC 구성정보(rlc-Config), logicalChannelIdentity, logicalChannelConfig 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[194] 다른 예로, 전술한 도 7과 같은 연결구조에서
무선베어러추가수정리스트(drb-ToAddModList)의
무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)는
eps-BearerIdentity(EPS베어러식별자), drb-Identity, 제 2 기지국 PDCP 개체에 피어링된 PDCP 개체 구성정보(pdcp-Config), 제 2 기지국 RLC 개체에 피어링된 RLC 개체 구성정보(rlc-Config), logicalChannelIdentity, logicalChannelConfig 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[195] PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 전달하기 위해,
무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 eNB식별자 또는 UE가 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다. 또는 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 특정 셀 또는 특정 제 2 기지국 SCell 또는 특정 CC 또는 특정 eNB를 통해 전달하기 위해,
무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 eNB식별자 또는 UE가 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수도 있다. 또한, 무선베어러추가수정정보는 업링크/다운링크 구분정보(예를 들어, UpDownIndicator)를 더 포함할 수도 있다.

[196] UE는 전술한 무선베어러를 추가수정하는데 있어 업링크/다운링크 구분정보에 따라 해당 무선베어러의 업링크(또는 다운링크) 트래픽을 특정 셀 또는 특정 SCell 또는 특정 CC 또는 특정 eNB를 통해 전달할 수 있다. 예를 들어,
업링크/다운링크 구분정보가 다운링크 값으로 세팅된 경우, 해당 무선베어러의 다운링크 트래픽은 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 포함된 셀/기지국을 통해서만 전송되도록 할 수 있다. 다른 예로, 업링크/다운링크 구분정보가 양방향 값으로 세팅된 경우, 무선베어러의 업링크, 다운링크

트래픽은 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 포함된 셀/기지국을 통해서만 전송되도록 할 수도 있다.

[197] 무선베어러추가수정리스트(drb-ToAddModList)에 포함되는 정보들은 PCell로 동작하는 제 1 기지국이 RRC Connection Reconfiguration 프로시져를 통해 무선베어러를 추가/수정 및/또는 해제하기 전에 제 1 기지국과 제 2 기지국 간 X2 인터페이스를 통한 프로시져를 통해 생성될 수 있다.

[198] 도 10은 본 발명에 따른 무선자원구성정보의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[199] 도 10을 참조하면, 무선자원구성정보는 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 eNB식별자 또는 UE가 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보와 업링크/다운링크 구분정보를 포함할 수 있다.

[200] 일 예로, 업링크/다운링크 구분정보(예를 들어, UpDownIndicator)는 0~3의 정수값을 통해 업링크, 다운링크, 및/또는 양방향(업링크/다운링크)가 구분될 수 있다. 예를 들어, 만약 업링크/다운링크 구분정보가 업링크 값으로 세팅된 경우, 해당 무선 베어러의 업링크 트래픽은 해당 셀 또는 해당 제 2 기지국 SCell 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해서만 전송되도록 할 수 있다. 이 경우 다운링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는 이 경우 다운링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전달될 수 있다. 즉, 다운링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀과 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 전달될 수 있다.

[201] 만약, 전술한 업링크/다운링크 구분정보가 다운링크 값으로 세팅된 경우, 해당 무선 베어러의 다운링크 트래픽은 해당 셀 또는 해당 제 2 기지국 SCell 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해서만 전송하도록 할 수 있다. 이 경우 업링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이 경우 업링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전달될 수 있다. 즉, 업링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀과 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 전달될 수 있다.

[202] 만약, 업링크/다운링크 구분정보가 양방향 값으로 세팅된 경우, 해당 무선 베어러의 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 해당 셀 또는 해당 제 2 기지국 SCell 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해서만 전송하도록 할 수 있다.

[203] 다른 예로, 업링크/다운링크 구분정보(예를 들어, UpDownIndicator)는 0~1의 정수값 또는 True/False 값을 통해 업링크, 다운링크를 구분하여 트래픽을 전달할 수 있다. 예를 들어, 만약 업링크/다운링크 구분정보가 0 또는 True로 세팅되면, 업링크 트래픽을 해당 셀 또는 해당 제 2 기지국 SCell 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해서만 전달되도록 할 수 있다. 이 경우, 다운링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이 경우 다운링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전송될 수도 있다.

즉, 다운링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[204] 만약, 업링크/다운링크 구분정보가 1 또는 False로 세팅되면, 다운링크 트래픽을 해당 셀 또는 해당 제 2 기지국 SCell 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해서만 전달되도록 할 수 있다. 이 경우, 업링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이 경우 업링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전달될 수도 있다. 즉, 업링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[205]

[206] - SeNB/SCell 무선자원구성정보(RadioResourceConfigDedicatedSeNB/RadioResourceConfigDedicatedSCell)에 업링크 셀인덱스, 다운링크 셀인덱스 포함하는 방법.

[207] PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국은 제 1 기지국 무선자원구성정보(RadioResourceConfigDedicated)의 무선베어러추가수정리스트(DRB -ToAddModList) 또는 무선베어러해제리스트(DRB -ToReleaseList)를 이용하여 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국에 대해 무선자원을 구성할 수 있다. 그리고 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국은 제 2 기지국 무선자원 구성정보(RadioResourceConfigDedicatedSeNB/ RadioResourceConfigDedicatedSCell)에 무선베어러추가수정리스트(DRB -ToAddModList)를 추가하거나 또는 제 2 기지국 SCell을 통해 무선베어러를 전달함을 표시하기위한 정보를 추가하여 제 2 기지국 SCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 2 기지국에 대해 무선자원을 구성할 수 있다.

[208] 예를 들어, PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국의 특정 무선베어러를 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국 SCell(또는 서빙셀)로 동작하는 셀을 제공하는 제 2 기지국에 추가하여 구성할 수 있다.

[209] 이를 위한 일 예로 제 2 기지국 무선자원구성정보(RadioResourceConfigDedicatedSeNB/RadioResourceConfigDedicatedSCell)에 무선베어러추가수정리스트(DRB -ToAddModList)를 추가하여 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국에 대해 무선자원을 구성할 수 있다. 무선베어러추가수정리스트(DRB-ToAddModList)는 전술한 바와 동일하게 구성될 수 있다.

[210] PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 전달하기 위해, 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 업링크셀식별자(예를 들어, PCI)/다운링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크SCell인덱스/다운링크SCell인덱스 또는

업링크eNB식별자/다운링크eNB식별자 또는 UE가 업링크/다운링크 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다. 또는, 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 특정 셀 또는 특정 제 2 기지국 SCell 또는 특정 CC 또는 특정 eNB를 통해 전달하기 위해 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 업링크셀식별자(예를 들어, PCI)/다운링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는
업링크SCell인덱스/다운링크SCell인덱스 또는
업링크eNB식별자/다운링크eNB식별자 또는 UE가 업링크/다운링크 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수도 있다.

[211] UE가 전술한 무선베어러를 추가수정하는데 있어 업링크셀식별자(예를 들어, PCI)/다운링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는
업링크SCell인덱스/다운링크SCell(또는 PCell)인덱스 또는
업링크eNB식별자/다운링크eNB식별자 또는 UE가 업링크/다운링크 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 수신하면, 해당 무선베어러의 업링크/다운링크 트래픽을 각각 해당 업링크셀/다운링크셀 또는 업링크 SCell/다운링크 SCell 또는 업링크 CC/다운링크 CC 또는 업링크 eNB/다운링크 eNB를 통해 구분하여 전달할 수 있다.

[212] 만약, UE가 해당 무선베어러를 추가수정하는데 있어 업링크셀식별자(예를 들어, PCI)/다운링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는
업링크SCell인덱스/다운링크SCell인덱스 또는
업링크eNB식별자/다운링크eNB식별자 또는 UE가 업링크/다운링크 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함하지 않은 무선자원구성정보를 수신하면, 해당 무선베어러는 업링크와 다운링크를 구분하지 않고 전달될 수 있다. 즉, 해당 무선베어러는 매크로셀 또는 PCC(Primary Component Carrier) 또는 제 1 기지국을 통해 전달될 수 있다. 또는, 해당 무선베어러는 서빙셀 또는 서빙셀 eNB를 통해 전달될 수도 있다. 예를 들어 제 1 기지국과 제 2 기지국 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[213] 전술한 무선베어러추가수정리스트(drb-ToAddModList)에 포함되는 정보들은 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국이 RRC Connection Reconfiguration 프로시져를 통해 무선베어러를 추가/수정 및/또는 해제하기 전에 제 1 기지국과 제 2 기지국 간 X2 인터페이스를 통한 프로시져를 통해 생성될 수 있다.

[214] 도 11은 본 발명에 따른 무선자원구성정보의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[215] 도 11을 참조하면, 전술한 무선자원구성정보는
무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 eNB식별자 또는 UE가 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다.

[216] 예를 들어, ENBIndex는 업링크 트래픽을 전송할 특정 기지국 인덱스 값으로

1~5 사이의 정수 값을 가지도록 구성될 수 있다. 다른 예로 ENBIndex는 제 2 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성되면 True, 그렇지 않으면(예를 들어 제 1 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성되면) False값을 가지도록 구성될 수도 있다. 또 다른 예로 ENBIndex는 제 2 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성하는 것을 구별하기 위한 값, 제 1 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성하는 것을 구별하기 위한 값, 제 1기지국과 제 2 기지국을 통해서 업링크 트래픽을 전송하도록 구성하는 것을 구별하기 위한 값을 구분할 수 있도록 구성될 수도 있다.

[217]

[218] 다른 방법으로 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 전달하기 위해, 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 업링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 트래픽을 전달할 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다. 또는 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽을 분리하여 제 2 기지국 SCell로 구성된 스몰셀로 전달하기 위해, 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 업링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 트래픽을 전달할 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다. 또는, 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽을 분리하여 특정 셀 또는 특정 제 2 기지국 SCell 또는 특정 CC 또는 특정 eNB를 통해 전달하기 위해, 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 업링크셀식별자(e.g. PCI) 또는 업링크 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 트래픽을 전달할 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다.

[219] 만약, UE가 무선베어러를 추가수정하는데 있어서 전술한 업링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 트래픽을 전달할 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 수신하면, 해당 무선베어러의 업링크 트래픽을 전술한 셀 또는 제 2 기지국SCell 또는 SCC 또는 eNB를 통해 구분하여 전달할 수 있다. 그리고 해당 무선베어러의 다운링크 트래픽을 매크로셀 또는 PCC 또는 제 1 기지국을 통해 구분하여 전달할 수도 있다. 또는, 해당 무선베어러의 다운링크 트래픽을 서빙셀 또는 서빙셀 eNB를 통해 구분하여 전달할 수도 있다. 예를 들어 해당 무선베어러의 다운링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[220] 만약, UE가 무선베어러를 추가수정하는데 있어 업링크셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 업링크SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크

트래픽을 전달할 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함하지 않은 무선자원구성정보를 수신하면, 해당 무선베어러는 업링크와 다운링크를 구분하지 않고 전달될 수 있다. 즉, 해당 무선베어러는 매크로셀 또는 PCC(Primary Component Carrier) 또는 제 1 기지국을 통해 전달될 수 있다. 또는 해당 무선베어러는 서빙셀 또는 서빙셀 eNB를 통해 전달될 수도 있다. 예를 들어 제 1 기지국과 제 2 기지국 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[221] 무선베어러추가수정리스트(drb-ToAddModList)에 포함되는 정보들은 PCell로 동작하는 제 1 기지국이 RRC Connection Reconfiguration 프로시져를 통해 무선베어러를 추가/수정 그리고/또는 해제하기 전에 제 1 기지국과 제 2 기지국간 X2 인터페이스를 통한 프로시져를 통해 생성될 수 있다.

[222] 도 12는 본 발명에 따른 무선자원구성정보의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[223] 도 12를 참조하면, 전술한 제 2 기지국 무선자원구성정보는 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 eNB식별자 또는 UE가 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, ENBIndex는 업링크 트래픽을 전송할 특정 기지국 인덱스 값으로 1~5 사이의 정수 값을 가지도록 구성될 수 있다. 다른 예로 ENBIndex는 제 2 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성되면 True, 그렇지 않으면(예를 들어 제 1 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성되면) False값을 가지도록 구성될 수도 있다. 또 다른 예로 ENBIndex는 제 2 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성하는 것을 구별하기 위한 값, 제 1 기지국을 통해서만 업링크 트래픽을 전송하도록 구성하는 것을 구별하기 위한 값, 제 1기지국과 제 2 기지국을 통해서 업링크 트래픽을 전송하도록 구성하는 것을 구별하기 위한 값을 구분할 수 있도록 구성될 수도 있다.

[224]

[225] - SeNB/SCell 무선자원구성정보(RadioResourceConfigDedicatedSeNB/RadioResourceConfigDedicatedSCell)에 업링크/다운링크 구분정보를 포함하는 방법.

[226] PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국은 제 1 기지국 무선자원구성정보(RadioResourceConfigDedicated)의 무선베어러추가수정리스트(DRB -ToAddModList) 또는 무선베어러해제리스트(DRB -ToReleaseList)를 이용하여 PCell로 동작하는 제 1 기지국에 대해 무선자원을 구성할 수 있다. 그리고 PCell로 동작하는 제 1 기지국은 제 2 기지국 무선자원구성정보(RadioResourceConfigDedicatedSeNB/RadioResourceConfigDedicatedSCell)에 무선베어러추가수정리스트(DRB -ToAddModList)를 추가하거나 제 2 기지국 SCell을 통해 무선베어러를 전달함을 표시하기위한 정보를

추가하여 SCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 2 기지국에 대해 무선자원을 구성할 수 있다.

[227] 예를 들어, PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국의 특정 무선베어러를 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국 SCell(또는 서빙셀)로 동작하는 셀을 제공하는 제 2 기지국에 추가하여 구성할 수 있다.

[228] 이에 대한 일 예로 제 2 기지국무선자원구성정보(RadioResourceConfigDedicatedSeNB/RadioResourceConfigDedicatedSCell)에 무선베어러추가수정리스트(DRB-ToAddModList)를 추가하여 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국에 대해 무선자원을 구성할 수 있다. 무선베어러추가수정리스트(DRB-ToAddModList)는 전술한 방법에서와 동일하게 구성될 수 있다.

[229] PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 전달하기 위해, 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 eNB식별자 또는 UE가 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다. 또는 제 1 기지국은 특정 무선베어러에 대한 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 특정 셀 또는 특정 SCell 또는 특정 CC 또는 특정 eNB를 통해 전달하기 위해, 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 eNB식별자 또는 UE가 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다. 또한, 무선베어러추가수정정보는 업링크/다운링크 구분정보(예를 들어, UpDownIndicator)를 더 포함할 수도 있다.

[230] 다른 예로, 무선베어러추가수정정보는 제 2 기지국 무선자원구성전용(RadioResourceConfigDedicatedSeNB/RadioResourceConfigDedicatedSCell) 정보에 포함되는 경우에만 셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 eNB식별자 또는 UE가 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보를 포함할 수도 있다.

[231] UE는 전술한 무선베어러를 추가수정하는데 있어 업링크/다운링크 구분정보에 따라 해당 무선베어러의 업링크(또는 다운링크) 트래픽을 특정 셀 또는 특정 제 2 기지국 SCell 또는 특정 CC 또는 특정 eNB 또는 특정 eNB에 연관된 셀 그룹을 통해 전달할 수 있다.

[232] 예를 들어, 만약 업링크/다운링크 구분정보가 업링크 값으로 세팅된 경우, 해당 무선베어러에 대한 업링크 트래픽은 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 포함된 셀/기지국을 통해서만 전달될 수 있다. 이 경우 해당 무선 베어러에 대한 다운링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이 경우 해당 무선베어러에 대한 다운링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전송될 수 있다. 즉, 해당 무선베어러에 대한 다운링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제

1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[233] 만약, 업링크/다운링크 구분정보가 다운링크 값으로 세팅된 경우, 해당 무선 베어러에 대한 다운링크 트래픽은 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 포함된 셀/기지국을 통해서만 전송될 수 있다. 이 경우 해당 무선베어러에 대한 업링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이 경우 해당 무선베어러에 대한 업링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전송하도록 할 수 있다. 즉, 해당 무선 베어러에 대한 업링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[234] 만약, 업링크/다운링크 구분정보가 양방향 값으로 세팅된 경우, 해당 무선 베어러에 대한 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽은 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 포함된 셀/기지국을 통해서만 전달 될 수 있다.

[235] 무선베어러추가수정리스트(drb-ToAddModList)에 포함되는 정보들은 PCell로 동작하는 제 1 기지국이 RRC Connection Reconfiguration 프로시져를 통해 무선베어러를 추가/수정 및/또는 해제하기 전에 제 1 기지국과 제 2 기지국 간 X2 인터페이스를 통한 프로시져를 통해 생성될 수 있다.

[236]

[237] 도 13은 본 발명에 따른 무선자원구성정보의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[238] 도 13을 참조하면, 제 2 기지국 무선자원구성정보는 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 셀식별자(예를 들어, PCI) 또는 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 eNB식별자 또는 UE가 셀/기지국을 구별하기 위한 인덱스/구분정보와 업링크/다운링크 구분정보를 포함할 수 있다.

[239] 일 예를 들어, 업링크/다운링크 구분정보(예를 들어, UpDownIndicator)는 0~3의 정수값을 통해 업링크, 다운링크, 및/또는 양방향(업링크/다운링크)를 구분할 수 있다.

[240] 만약, 업링크/다운링크 구분정보가 업링크 값으로 세팅된 경우, 해당 무선 베어러의 업링크 트래픽은 해당 셀 또는 해당 제 2 기지국 SCell 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀을 통해서만 전송될 수 있다. 이 경우, 다운링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이 경우 다운링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전송될 수도 있다. 즉, 다운링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[241] 만약, 업링크/다운링크 구분정보가 다운링크 값으로 세팅된 경우, 해당 무선 베어러의 다운링크 트래픽은 해당 셀 또는 해당 제 2 기지국 SCell 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해서만 전송될 수 있다. 이 경우 업링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이

경우 업링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전송될 수도 있다. 즉, 업링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[242] 만약, 업링크/다운링크 구분정보가 양방향 값으로 세팅된 경우, 해당 무선 베어러의 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽은 해당 셀 또는 해당 제 2 기지국 SCell 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해서만 전송될 수 있다.

[243]

[244] 다른 예를 들어, 업링크/다운링크 구분정보(e.g. UpDownIndicator)는 0~1의 정수값 또는 True/False 값을 통해 업링크, 다운링크를 구분하여 트래픽을 전달할 수 있다.

[245] 만약, 업링크/다운링크 구분정보가 0 또는 True로 세팅되면, 업링크 트래픽을 해당 셀 또는 해당 제 2 기지국 SCell 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달되도록 할 수 있다. 이 경우, 다운링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이 경우 다운링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전달될 수 있다. 즉, 다운링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[246] 만약, 업링크/다운링크 구분정보가 1 또는 False로 세팅되면, 다운링크 트래픽을 해당 셀 또는 해당 제 2 기지국 SCell 또는 해당 기지국 또는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달되도록 할 수 있다. 이 경우 업링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이 경우 업링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전달될 수 있다. 즉, 업링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[247]

[248] **제 2 실시예: 셀 또는 CC 또는 eNB 단위로 상하향 트래픽 전송경로를 분리하는 방법.**

[249] - 추가/수정할 제 2 기지국 SCell정보(SeNBSCellToAddMod)에 SCell업링크/다운링크 구분정보를 포함하는 방법.

[250] UE가 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국과 RRC Connection을 설정하여 RRC Connected 상태에 있을 때, UE는 비이상적인 백홀을 통해 연결된 제 2 기지국에 연관된 셀을 제 2 기지국 SCell(또는 서빙셀)로 추가할 수 있다.

[251] PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국이 새로운 제 2 기지국 SCell 후보를 검출한 후 제 2 기지국에 연관된 셀들을 제 2 기지국 SCell로 추가하기 위해, 또는 구성된 제 2 기지국 SCell을 수정하기 위해 제 2 기지국 SCell 추가/수정을 결정하면, PCell로 동작하는 제 1 기지국은 RRC Connection Reconfiguration 프로시져를 통해 제 2 기지국 SCell을 추가/수정한다.

[252] 만약 UE가 수신한 RRC Connection Reconfiguration 메시지에 추가/수정할 제 2 기지국 SCell리스트(SeNBSCellToAddModList)를 포함하면, UE는 제 2 기지국 SCell 추가 또는 수정을 수행한다.

[253] PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국은 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 전달하기 위해, 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 리스트의 추가/수정할 SCell정보(SeNBSCellToAddMod)에 아래과 같은 정보를 포함할 수 있다. 또는 PCell로 동작하는 제 1 기지국은 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 특정 셀 또는 특정 SCell 또는 특정 CC 또는 특정 eNB를 통해 전달하기 위해, 전술한 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 리스트의 추가/수정할 SCell정보(SeNBSCellToAddMod)에 아래과 같은 정보를 포함할 수 있다.

[254] ■ 제 2 기지국 SCell인덱스(SeNBSCellIndex): UE에 대해 구성된 제 2 기지국 SCells 내에서 하나의 제 2 기지국 SCell을 식별하기 위해 사용되는 인덱스 정보를 포함한다.

[255] ■ 셀식별자(CellIdentification): 제 2 기지국 SCell의 PCI(Physical Cell Id)와 ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel Number) 정보를 포함한다.

[256] ■ 무선자원구성공통SCell정보(radioResourceConfigCommonScell): UE가 SCell에서 동작하기 위해 필수적인(essential)정보로 시스템 정보(System information) 내에 공통 무선자원구성정보(예를 들어, 물리계층 파라미터, 랜덤액세스 파라미터)를 포함한다.

[257] ■ 무선자원구성전용SCell정보(radioResourceConfigDedicatedSCell): SCell에 대해 적용가능한 UE-specific 구성정보(예를 들어, physicalConfigDedicatedSCell, mac-MainConfigSCell)를 포함한다.

[258] ■ 제 2 기지국 또는 제 2 기지국 SCell의 업링크/다운링크 구분정보(예를 들어, UpDownIndicatorSeNB, UpDownIndicatorSCell): 제 2 기지국 또는 제 2 기지국 SCell을 통해 전달할 트래픽의 방향(업링크/다운링크)에 대한 구분정보를 포함한다.

[259] 단말이 제 2 기지국 SCell을 기존 PCell에 연계된 기지국의 SCell과 구분할 수 있도록 추가할 셀정보(셀추가수정정보)는 제 2 기지국 구분정보를 포함할 수 있다. 또는 제 2 기지국 SCell 인덱스 값을 기존 PCell에 연계된 기지국의 SCell인덱스 값과 다르게 설정하여 제 2 기지국에 연관된 셀임을 구분하도록 할 수 있다. 예를 들어, 기존 PCell에 연계된 기지국의 SCell인덱스로 사용하는 값이 아닌 다른 값을 사용하도록 하기 위해 현재 1에서 7까지의 정수 값을 가질 수 있는 SCell 인덱스를 1~14까지의 정수 값을 가질 수 있도록 할 수 있다. 1에서7까지의 정수값은 PCell에 연계된 기지국의 SCell들을 위한 인덱스로, 8~14는 제 2 기지국을 위한 인덱스로 사용할 수 있다. 또는, PCell에 연계된 기지국의 SCell인덱스와 제 2 기지국의 SCell인덱스를 구분할 수 있도록 SCell인덱스 및 제 2 기지국을 통한 SCell임을 나타내는 표시정보 필드를 함께 전송하도록 할 수 있다.

[260]

[261] UE는 전술한 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 정보에 포함된 제 2 기지국 SCell인덱스가 현재 UE 구성(current UE configuration) 파트가 아닌 경우, 수신된 무선자원구성공통SCell정보와 무선자원구성전용SCell정보에 따라 셀식별자에 상응하는 제 2 기지국 SCell을 추가한다. 즉, 제 2 기지국 SCell인덱스가 UE에게 구성된 제 2 기지국 SCell이 아닌 경우, 수신된 무선자원구성공통SCell정보와 무선자원구성전용SCell정보에 따라 셀 식별자에 상응하는 제 2 기지국 SCell을 추가한다.

[262] UE는 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 정보에 포함된 제 2 기지국 SCell인덱스가 현재 UE구성(current UE configuration) 파트인 경우 수신된 무선자원구성전용SCell정보에 따라 제 2 기지국 SCell을 수정한다. 즉, 제 2 기지국 SCell인덱스가 UE에게 구성된 제 2 기지국 SCell인 경우, 수신된 무선자원구성전용SCell정보에 따라 제 2 기지국 SCell을 수정한다

[263] 전술한 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 정보에 포함되는 정보들은 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국이 RRC Connection Reconfiguration 프로시져를 통해 제 2 기지국 SCell을 추가/수정하기 전에 제 1 기지국과 제 2 기지국 간 X2 인터페이스를 통해 조회(interrogation)해 올 수 있다. 또는 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 정보에 포함되는 정보들은 PCell로 동작하는 셀을 제공하는 제 1 기지국에 사전 구성되거나, 사전에 OAM(Operations, Administration and Maintenance)을 통해 저장되거나 또는 이전의 제 2 기지국 SCell 추가/수정 절차에서 저장되어 이용될 수도 있다.

[264] 이상에서 설명한 제 2 기지국 SCell 정보는 도 14와 같이 구성될 수 있다.

[265] 도 14는 본 발명에 따른 SeNBSCellToAddMod의 일 예를 도시한 도면이다.

[266] 도 14를 참조하면, 전술한 추가/수정할 제 2 기지국 SCell정보(SeNBSCellToAddMod)는 SCell 업링크/다운링크 구분정보를 포함하여 구성될 수 있다.

[267] 일 예를 들어, 제 2 기지국 또는 제 2 기지국 SCell의 업링크/다운링크 구분정보(예를 들어, UpDownIndicatorSeNB 또는 UpDownIndicatorSCell)는 0~3의 정수값을 통해 업링크, 다운링크, 그리고/또는 양방향(업링크/다운링크)을 구분할 수 있다.

[268] 만약, 제 2 기지국 또는 제 2 기지국 SCell의 업링크/다운링크 구분정보가 업링크 값으로 세팅된 경우, 모든 사용자 플레인 데이터의 업링크 트래픽은 제 2 기지국 또는 제 2 기지국 SCell 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해서만 전송될 수 있다. 이 경우 다운링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이 경우 다운링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전송될 수 있다. 즉, 다운링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀과 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 전달될 수 있다.

[269] 만약, 업링크/다운링크 구분정보가 다운링크 값으로 세팅된 경우, 모든 사용자

플레인 데이터의 다운링크 트래픽은 제 2 기지국 또는 제 2 기지국 SCell 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해서만 전송될 수 있다. 이 경우, 업링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이 경우 업링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전송될 수도 있다. 즉, 업링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[270] 만약, 업링크/다운링크 구분정보가 양방향 값으로 세팅된 경우, 모든 사용자 플레인 데이터의 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 제 2 기지국 또는 제 2 기지국 SCell 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해서만 전송되도록 할 수 있다.

[271]

[272] 다른 예를 들면, 전술한 제 2 기지국 또는 제 2 기지국 SCell업링크/다운링크 구분정보(예를 들어, UpDownIndicatorSeNB 또는 UpDownIndicatorSCell)는 0~1의 정수값 또는 True/False 값을 통해 업링크, 다운링크를 구분하여 트래픽이 전달되도록 할 수 있다.

[273] 만약, 제 2 기지국 또는 제 2 기지국 SCell업링크/다운링크 구분정보가 0 또는 True로 세팅되면, 업링크 트래픽을 제 2 기지국 또는 제 2 기지국 SCell 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달되도록 할 수 있다. 이 경우, 다운링크 트래픽은 제 1 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이 경우 다운링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전송될 수 있다. 즉, 다운링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[274] 만약, 제 2 기지국 또는 제 2 기지국 SCell업링크/다운링크 구분정보가 1 또는 False로 세팅되면, 다운링크 트래픽을 제 2 기지국 또는 제 2 기지국 SCell 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달되도록 할 수 있다. 이 경우 업링크 트래픽은 매크로셀 기지국 또는 매크로셀을 통해 전달될 수 있다. 또는, 이 경우 업링크 트래픽은 서빙셀 기지국 또는 서빙셀을 통해 전송될 수 있다. 즉, 업링크 트래픽은 제 1 기지국과 제 2 기지국, 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹과 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 전달될 수 있다.

[275]

[276] 이상에서는 본 발명의 각 실시예에 따른 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽의 송수신 경로를 분리하여 전달하기 위한 무선자원구성정보 및 제 2 기지국 SCell 추가/수정 절차에 대해서 설명하였다.

[277] 이하에서는, 본 발명의 사용자 플래인 데이터 트래픽을 전송하는데 있어서 업링크 트래픽 경로와 다운링크 트래픽 경로를 분리하여 전달하기 위한 네트워크 구조, RRC Reconfiguration 메시지를 통한 RLC 구성 정보 설정, 및 논리채널 우선순위 프로시져에 대한 각 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

[278]

[279] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 마스터 기지국과 세컨더리 기지국의 계층 2 구조를 도시한 도면이다

[280] 도 15는 업링크 트래픽 경로와 다운링크 트래픽 경로를 분리하여 전달하기 위한 제 1 기지국(매크로셀 eNB)과 제 2 기지국(스몰셀 eNB)의 Layer2 프로토콜 구조를 예시한 것이다.

[281] 도 15를 참조하면, 하나의 데이터무선베어러(DRB)에 대해 다운링크 트래픽은 제 1 기지국을 통해 전달되고, 업링크 데이터 트래픽은 제 2 기지국을 통해 전달된다. 복수의 DRB를 처리할 때도 도 15의 구성과 유사하게 적용될 수 있다.

[282] 구체적으로 살펴보면, 제 1 기지국은 PDCP 계층에서 하나의 DRB에 대해 하나의 PDCP 개체를 생성한다. 세그멘테이션과 ARQ(Automatic Repeat reQeuest) 등을 수행하는 RLC(Radio Link Control) 계층에서 하나의 DRB에 대해 다운링크 트래픽을 처리하기 위한 RLC 개체와 업링크 트래픽을 처리하기 위한 RLC 개체가 분리될 수 있다. 즉, AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위해, 제 1 기지국은 다운링크 데이터에 대한 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위한 개체(또는 제 1 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체)를 가질 수 있다. 제 2 기지국은 업링크 데이터에 대한 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위한 개체(또는 제 2 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체)를 가질 수 있다.

[283] 전술한 다운링크 데이터에 대한 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위한 개체(또는 제 1 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체)와 업링크 데이터에 대한 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위한 개체(또는 제 2 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체)는 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 백홀을 통해 ARQ(Automatic Repeat reQeuest) 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 다운링크 트래픽에 대한 DL AM RLC 개체(또는 제 1 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체)는 UL AM RLC 개체(또는 제 2 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체)를 통해 수신한 피드백(일 예로, RLC status report)을 기반으로 재전송을 수행할 수 있다. 즉, AM RLC 개체는 RLC PDUs의 positive 및/또는 negative acknowledgements를 제공하기 위해 그 피어(peer) AM RLC 개체로 상태리포트를 보낼 수 있다. 다시 말해서, UE의 다운링크 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위한 개체(또는 제 1 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체에 피어링된 단말내 AM RLC 처리를 위한 개체)는 제 1 기지국을 통해 수신된 다운링크 RLC PDUs의 positive 및/또는 negative acknowledgements를 제 2 기지국을 통해서 전송한다. 도 15에 도시된 바와 같이 UE의 다운링크 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위한 개체 는 제 2 기지국을 통해 제 1 기지국 내의 다운링크 트래픽에 대한 DL AM RLC 개체(또는 제 1 기지국 내의 AM RLC 개체)로 상태 리포트를 보낼 수 있다.

[284] 제 1 기지국은 다운링크 트래픽과 관련 제어정보(일 예로, L1 제어정보)를 전달하기 위해 하나 이상의 HARQ(Hybrid automatic repeat request) 개체를 가질 수 있다. 제 2 기지국은 업링크 트래픽과 관련 제어정보(일 예로, L1 제어정보)을

전달하기 위해 하나 이상의 HARQ(Hybrid automatic repeat request) 개체를 가질 수 있다.

[285]

[286] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 마스터 기지국과 세컨더리 기지국의 계층 2 구조를 도시한 도면이다.

[287] 도 16은 본 발명에 따른 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 전달하기 위한 제 1 기지국(매크로셀 eNB)과 제 2 기지국(스몰셀 eNB)의 Layer 2 프로토콜 구조의 다른 예를 나타낸다.

[288] 도 16을 참조하면, 하나의 데이터무선베어러(DRB)에 대한 다운링크 트래픽은 제 1 기지국(매크로셀 eNB) 및 제 2 기지국(스몰셀 eNB)을 통해 전달되고 업링크 데이터 트래픽은 제 2 기지국을 통해 전달된다. 복수의 DRB를 처리할 때도 도 16의 구성이 유사하게 적용될 수 있다.

[289] 구체적으로 설명하면, 제 1 기지국은 PDCP 계층에서 하나의 DRB에 대해 하나의 PDCP 개체를 생성한다. 세그멘테이션과 ARQ(Automatic Repeat reQeuest) 등을 수행하는 RLC(Radio Link Control) 계층에서 하나의 DRB에 대해 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위해, 제 1 기지국은 다운링크 트래픽에 대한 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위한 개체(또는 제 1 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체)를 가질 수 있다. 제 2 기지국은 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽에 대한 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위한 개체(또는 제 2 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체)를 가질 수 있다.

[290] 제 1 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체 와 제 2 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체는 각각 제 1 기지국에 연관된 셀, 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 ARQ(Automatic Repeat reQeuest) 동작(operation)을 수행할 수 있다. 예를 들어 제 1 기지국에 구성된 제 1 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체는 매크로셀 또는 제 1 기지국 또는 PCC 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 다운링크 사용자 플레인 데이터 트래픽에 대한 RLC PDU를 전송할 수 있다. 또한, 제 1 기지국에 구성된 제 1 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체는 매크로셀 또는 제 1 기지국 또는 PCC 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 수신되는 다운링크 트래픽에 대한 RLC receiver의 피드백(일 예로, RLC status report)을 기반으로 재전송을 수행할 수 있다. 제 2 기지국에 구성된 제 2 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체는 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 SCC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 업링크, 다운링크 사용자 플레인 데이터 트래픽에 대한 RLC PDU를 송수신한다. 또한, 제 2 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체는 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 SCC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 수신되는 업링크 트래픽에 대한 RLC receiver의 피드백(일 예로, RLC status report)을 UE로 송신 할 수 있다. 또한, 제 2 기지국내의 AM RLC 처리를 위한 개체는 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 SCC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 송신되는 다운링크 트래픽에 대한 RLC receiver의 피드백(일 예로, RLC status

report)을 통해 RLC 재전송을 수행할 수 있다.

[291] 제 1 기지국은 다운링크 트래픽과 관련 피드백(및/또는 제어정보) 등을 전달하기 위해 하나 이상의 HARQ(Hybrid automatic repeat request) 개체를 가질 수 있다. 제 2 기지국은 업링크, 다운링크 트래픽과 관련 피드백(및/또는 제어정보)을 전달하기 위해 하나 이상의 HARQ(Hybrid automatic repeat request) 개체를 가질 수 있다.

[292]

[293] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 계층 2 구조를 도시한 도면이다.

[294] 도 17을 참조하면, 단말은 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽을 분리하여 전달하기 위한 Layer2 프로토콜 구조를 가질 수 있다.

[295] 구체적으로 설명하면, 하나의 데이터무선베어러(DRB)에 대해 PDCP 계층에서 하나의 PDCP 개체를 생성한다. 단말은 하나의 데이터무선베어러(DRB)에 대해 RLC(Radio Link Control) 계층에서 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위해, 매크로셀 또는 제 1 기지국(매크로셀 eNB) 또는 PCC 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 다운링크 트래픽의 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위한 개체(MeNB AM RLC 개체에 피어링되는 개체)와 스몰셀 또는 제 2 기지국(스몰셀 eNB) 또는 SCC를 통해 업링크, 다운링크 트래픽의 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위한 개체(SeNB AM RLC 개체에 피어링되는 개체)를 가질 수 있다.

[296] 매크로셀 또는 제 1 기지국 또는 PCC 또는 제 1 기지국에 연관된 셀을 통해 다운링크 트래픽을 처리하기 위한 AM RLC 개체은 매크로셀 또는 제 1 기지국 또는 PCC 또는 제 1 기지국에 연관된 셀을 통해 다운링크 RLC PDU를 수신하고, 매크로셀 또는 제 1 기지국 또는 PCC 또는 제 1 기지국에 연관된 셀 그룹을 통한 다운링크 트래픽에 대한 RLC receiver의 피드백(일 예로, RLC status report)을 제 1 기지국으로 전송할 수 있다. 제 1 기지국은 다운링크 트래픽에 대한 RLC receiver의 피드백을 기반으로 RLC 재전송을 수행할 수 있다.

[297] 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 SCC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 업링크, 다운링크 트래픽을 처리하기 위한 AM RLC 개체는 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 SCC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 업링크, 다운링크 RLC PDU를 송수신할 수 있다. 단말은 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 SCC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 송신되는 업링크 사용자 플레인 데이터 트래픽에 대한 RLC receiver의 피드백(일 예로, RLC status report)을 기반으로 RLC 재전송을 수행할 수 있다.

[298] UE의 MAC 계층에서는 제 2 기지국 SCell로 구성된 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 스몰셀의 CC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 업링크 트래픽을 전달할 논리 채널들(logical channels)을 제 2 기지국 SCell로 구성된 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 스몰셀의 CC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통한

트랜스포트 채널(일 예로, Uplink Shared Channel, UL-SCH)로 매핑할 수 있다. UE는 다운링크 트래픽과 관련 피드백(및/또는 제어정보) 등을 전달하기 위해 하나 이상의 HARQ(Hybrid automatic repeat request) 개체를 가질 수 있다. UE는 업링크 트래픽과 관련 피드백(및/또는 제어정보)을 전달하기 위해 하나 이상의 HARQ(Hybrid automatic repeat request) 개체를 가질 수 있다.

[299] 상기한 도 16, 도 17에서, 제 2 기지국을 통해서만 업링크 사용자 플레인 데이터를 전송하는 것에 대해 설명하였지만, 제 1 기지국을 통해서만 업링크 사용자 플레인 데이터를 전송하는 것도 본 발명의 범주에서 동일하게 적용될 수 있다.

[300]

[301] 이상에서 설명한 바와 같이 단말은 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 피어링되는 RLC 개체를 각각 구성할 수 있다. 또한, 단말은 제 1 기지국의 RLC 개체에 피어링되어 구성되는 RLC 개체를 통해서 다운링크 트래픽을 수신할 수 있고, 제 2 기지국의 RLC 개체에 피어링되어 구성되는 RLC 개체를 통해서 업링크 트래픽을 전송할 수 있다. 또한, 다른 예로 단말은 제 1 기지국의 RLC 개체에 피어링되어 구성되는 RLC 개체 및 제 2 기지국의 RLC 개체에 피어링되어 구성되는 RLC 개체를 통해서 다운링크 트래픽을 수신할 수 있다. 다만, 업링크 트래픽은 제 2 기지국의 RLC 개체에 피어링되어 구성되는 RLC개체를 통해서만 처리할 수 있다.

[302]

[303] 앞서 설명한 바와 같이 하나의 데이터무선베어러(DRB)에 대해 RLC(Radio Link Control) 계층에서 AM(Acknowledged Mode) RLC 처리를 위해, 제 1 기지국을 통해 다운링크 트래픽을 처리하기 위한 RLC 개체와 제 2 기지국을 통해 업링크 트래픽(또는 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽)을 처리하기 위한 RLC 개체가 분리될 때, 본 발명의 제 1 기지국은 RRC Reconfiguration 메시지의 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 이를 구분하기 위한 정보(일 예로, 피드백 AM-RLC정보 또는 업링크다운링크 구분 표시정보 또는 업링크 셀/기지국 인덱스/구분정보)를 포함할 수 있다.

[304] 이하에서는, 상위계층 시그널링(일 예로, RRC Reconfiguration) 메시지의 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 이를 구분하기 위한 정보가 포함되는 경우의 각 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

[305] 도 18은 본 발명에 따른 AM RLC에 대한 RLC-Config의 일 예를 도시한 도면이다.

[306] 도 18을 참조하면, RRC Reconfiguration 메시지는 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 포함되는 AM RLC에 대한 RLC-Config 정보에 전술한 구분정보를 포함할 수 있다.

[307] 예를 들어, 전술한 ul-AM-RLC-SeNB는 제 2 기지국을 통해 업링크 트래픽을 처리하는 RLC 개체를 위한 구성정보를 포함할 수 있다. dl-AM-RLC-SeNB는 제 2

기지국을 통해 다운링크 트래픽을 처리하는 RLC 개체를 위한 구성정보를 포함할 수 있다.

[308] ul-AM-RLC-MeNB-Feedback은 제 1 기지국을 통해 RLC feedback을 업링크로 송신하기 위한 RLC 개체를 위한 구성정보를 포함할 수 있다.
dl-AM-RLC-MeNB는 제 1 기지국을 통해 다운링크 트래픽을 처리하는 RLC 개체를 위한 구성정보를 포함할 수 있다.

[309] 도 19는 본 발명에 따른 AM RLC에 대한 RLC-Config의 다른 예를 도시한 도면이다.

[310] 도 19를 참조하면, RRC Reconfiguration 메시지는 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 AM RLC에 대한 RLC-Config 정보를 포함할 수 있다.

[311] 예를 들어, 전술한 up-down-split-indicator 정보는 각각 업링크 다운링크 분리를 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 즉, 기존 RLC 개체에 각 기지국에 구성되는 RLC 개체에 피어링되어 RLC 데이터 또는 피드백 정보를 처리하기 위해 필요한 RLC 개체가 추가로 구성되어야 함을 나타낸다.

[312] 도 20은 본 발명에 따른 AM RLC에 대한 RLC-Config의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[313] 도 20을 참조하면, RRC Reconfiguration 메시지는 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 업링크 데이터를 전송할 셀/기지국을 구성하기 위해 업링크 셀식별자(일 예로, PCI) 또는 업링크 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 셀/기지국을 구분하기 위한 인덱스/구분정보 또는 업링크/다운링크 구분정보 등을 포함할 수 있다. 전술한 구분정보 등이 포함되는 경우 AM RLC에 대한 RLC-Config 정보는 3GPP Rel-11 이전의 정보를 이용하여 단말이 이에 따른 RLC 개체를 추가로 구성하도록 할 수 있다. 예를 들어 동일한 DRB-ID를 가지는 무선베어러에 대해 제 1 기지국 무선자원 구성정보(또는 이에 포함되는 무선베어러 정보)에 제 1 기지국 RLC-Config와 함께 제 2 기지국 무선자원 구성정보(또는 이에 포함되는 무선 베어러 정보)에 제 2 기지국 RLC-Config를 포함할 수 있다.

[314] 다른 예로, RRC Reconfiguration 메시지의 무선베어러추가수정정보(DRB-ToAddMod)에 위에서 설명한 업링크 셀식별자(일 예로, PCI) 또는 업링크 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 셀/기지국을 구분하기 위한 인덱스/구분정보 또는 업링크/다운링크 구분정보 등이 포함되는 경우, 해당 무선베어러에 대한 PDCP 개체는 업링크 셀식별자(일 예로, PCI) 또는 업링크 제 2 기지국 SCell인덱스 또는 업링크eNB식별자 또는 UE가 업링크 셀/기지국을 구분하기 위한 인덱스/구분정보 또는 업링크/다운링크 구분정보를 통해 설정된 기지국(예를 들어 제 2 기지국) 또는 해당 기지국(예를 들어 제 2 기지국)에 연관된 셀에 구성된 AM RLC 개체에 피어링된 단말 내 AM RLC 개체로 PDCP

PDU를 전달하도록 할 수 있다. 이를 통해 단말은 해당 무선베어러에 대한 업링크 트래픽을 제 2 기지국 또는 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해서만 전달하도록 할 수 있다.

[315] 다시 말해서, 단말의 PDCP 개체는 전술한 인덱스, 식별자 및 구분정보 중 하나 이상의 정보를 이용하여 업링크 데이터 전송을 위한 PDCP PDU를 제 1 기지국 또는 제 2 기지국의 RLC 개체에 피어링된 단말 내 AM RLC 개체로만 제출(submit)할 수 있다.

[316] 즉, 단말의 PDCP 개체는 PDU를 제 1 기지국의 RLC 개체에 피어링된 단말 내 AM RLC 개체로 제출하거나, 또는 제 2 기지국의 RLC 개체에 피어링된 단말 내 AM RLC 개체로 제출할 수 있다.

[317] 이하 본 명세서에서는 제 1 기지국 또는 제 2 기지국을 특정 기지국으로 설명한다.

[318] 논리채널우선순위(LCP: Logical Channel Prioritization) 프로시져는 MAC PDU에 포함되어야 할 각각의 논리채널과 MAC control element 유형으로부터 데이터 량을 결정하여 MAC PDU를 구성(construction)할 때 사용하는 것이다.

[319] 전술한 바와 같이 UE의 MAC 계층에서는 제 2 기지국 SCell로 구성된 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 스몰셀의 CC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 업링크 트래픽을 전달할 논리 채널들(logical channels)을 제 2 기지국 SCell로 구성된 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 스몰셀의 CC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통한 트랜스포트 채널(Uplink Shared Channel, UL-SCH)로 매핑할 수 있다.

[320] UE는 제 2 기지국 SCell로 구성된 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 스몰셀 CC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹별로 논리채널우선순위(Logical Channel Prioritization) 프로시져를 수행할 수 있다.

[321] 일 예로, 본 발명의 UE는 SCell로 구성된 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 스몰셀 CC별 또는 제 2 기지국에 연관된 셀그룹별로 아래과 같은 단계로 SCell로 구성된 특정 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 스몰셀 CC에 속한 논리 채널들에 자원을 할당할 수 있다.

[322] 단계 1) UE는 SCell로 구성된 특정 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 스몰셀 CC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀그룹에 속한 $Bj>0$ 인 모든 논리 채널들에 decreasing priority order로 자원을 할당한다.

[323] 단계 2) UE는 1 단계의 논리채널에 서비스되는 MAC SDUs의 total 크기까지 Bj를 감소시킨다.

[324] 단계 3) UE는 임의의 자원이 남아있다면, SCell로 구성된 특정 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 스몰셀 CC에 속한 모든 논리 채널들은 논리채널에 대한 데이터 또는 업링크 그랜트가 소진될 때까지 strict decreasing priority order로 서비스된다.

[325] 논리채널우선순위프로시져에 대해 UE는 SCell로 구성된 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 스몰셀 CC별로 우선순위를 고려할 수 있다.

[326]

[327] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 이동통신망에서 매크로셀과 스몰셀이 비이상적인 백홀을 통한 개별적인 eNB를 통해 구축된 환경에서 매크로 셀의 제어 하에서 스몰셀을 통해 또는 매크로 셀과 스몰셀 간의 협력을 통해 단말이 제 1 기지국과 제 2 기지국에서 제공되는 무선자원을 사용하여 사용자 플래인 데이터를 전달하는 방법을 제공한다. 특히, 본 발명에 따른 UE은 단말과 경로손실이 적은 제 2 기지국 SCell로 구성된 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 스몰셀 CC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹을 통해 업링크 데이터 트래픽을 전송할 수 있는 효과가 있다. 이에 따라 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통한 이중연결 구조하에서도 업링크 버퍼 상태 리포팅과 논리채널우선순위(LCP: Logical Channel Prioritization) 프로시져를 제 2 기지국 SCell로 구성된 스몰셀 또는 제 2 기지국 또는 스몰셀 CC 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 그룹에 대해서만 수행할 수 있는 효과가 있다.

[328]

[329] 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말 및 기지국의 동작을 도시한 신호도이다.

[330] 전술한 각 실시예가 모두 수행될 수 있는 단말 및 제 1 기지국과 제 2 기지국의 동작을 도 21을 참조하여 예를 들어 설명한다.

[331] 단말(2101)은 제 1 기지국(2102)로부터 상위계층 시그널링을 수신할 수 있다(S2110). 예를 들어, 상위계층 시그널링은 RRC Reconfiguration 메시지일 수 있다. 또한, 상위계층 시그널링은 전술한 각 실시예에 따른 업링크 사용자 플레인 데이터를 전송할 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국) 또는 특정 기지국에 연관된 셀 또는 특정 기지국에 연관된 셀 그룹을 구분할 수 있는 인덱스/식별자/구분정보 등을 포함할 수 있다.

[332] 단말(2101)은 제 1 기지국(2102) 및 제 2 기지국(2103)과 이중연결을 구성할 수 있다. 예를 들면, 도 6 및 도 7과 같이 제 1 기지국을 통한 무선베어러와 제 2 기지국을 통한 무선베어러를 구성할 수 있다. 또한, 제 1 기지국과 제 2 기지국 모두를 통한 무선베어러를 구성할 수 있다. 제 1 기지국과 제 2 기지국 모두를 통한 무선베어러는 제 1 기지국 및 제 2 기지국에 스플릿(split)되어 도 6과 유사하게 구성될 수 있다. 즉, 하나의 PDCP 개체와 제 1 기지국 및 제 2 기지국 각각의 RLC 개체에 피어링되는 하나 이상의 RLC 개체가 구성될 수 있다.

[333] 이중연결을 구성함에 있어서, 단말(2101)은 각 기지국에 피어링되는 RLC 개체 등을 구성할 수 있다.

[334] 단말(2101)의 PDCP 개체는 업링크 트래픽에 대한 PDCP PDU를 RLC 개체로 제출함에 있어서, 전술한 상위계층 시그널링에 포함되는 정보를 이용하여 구성할 수 있다. 즉, 전술한 인덱스, 식별자 및 구분정보 중 하나 이상의 정보를 이용하여 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)의 RLC 개체에 피어링된 RLC 개체로 전달할 수 있다(S2130).

[335] 전달된 업링크 데이터는 MAC 계층을 통해서 제 2 기지국(2103)으로

전송된다(S2140).

[336] 각 단계에서 단말 및 제 1 기지국과 제 2 기지국은 전술한 각 실시예에 따른 다양한 변형 단계 또는 정보로 구현될 수 있다.

[337] 본 발명의 단말은 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 스플릿 무선베어러(split radio bearer)를 포함한 이중연결을 구성하고, 다운링크 데이터는 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통해서 수신할 수 있다. 단말이 업링크 데이터를 전송함에 있어서, 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)으로만 전송할 수 있다.

[338] 도 22는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 동작을 도시한 흐름도이다.

[339] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 업링크 데이터를 전송하는 방법에 있어서, 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 단계와 상위계층 시그널링에 기초하여 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하는 단계 및 PDCP 개체가 하나 이상의 무선 베어러 각각에 대한 PDCP PDU를 상위계층 시그널링에 기초하여 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)에 피어링되어 구성된 RLC 개체로 제출하는 단계를 포함할 수 있다.

[340] 도 22를 참조하면, 단말은 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신할 수 있다(S2210). 일 예를 들어, 상위계층 시그널링은 업링크 데이터를 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)으로 전송하기 위해 업링크 셀 또는 업링크 기지국을 식별하기 위한 인덱스 또는 구분정보를 포함할 수 있다. 즉, 전술한 각 실시예의 인덱스, 식별자, 구분정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상위계층 시그널링은 무선자원구성정보를 포함할 수 있으며, RRC Reconfiguration 메시지일 수 있다.

[341] 단말은 상위계층 시그널링에 기초하여 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성할 수 있다(S2220). 예를 들어, 단말은 비이상적인 백홀로 연결된 복수의 기지국과 이중 연결을 구성하기 위해서 하나 이상의 RLC 개체를 구성할 수 있으며, 각 기지국과 전용 무선베어러를 구성하고 복수의 기지국과 스플릿 무선 베어러(split radio bearer)를 구성할 수도 있다.

[342] 이후, 단말의 PDCP 개체가 하나 이상의 무선 베어러 각각에 대한 PDCP PDU를 상위계층 시그널링에 기초하여 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)에 피어링되어 구성된 RLC 개체로 제출하는 단계를 더 포함할 수 있다(S2230). 예를 들어, 하나 이상의 무선 베어러는, 제 1 기지국 및 제 2 기지국에 스플릿(split)되어 구성된 무선 베어러일 수 있다. 즉, 단말의 PDCP 개체는 업링크 사용자 플레인 데이터를 전송함에 있어서, 하나의 PDCP 개체가 PDCP PDU를 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)의 RLC 개체에 피어링되어 구성된 단말 내 RLC 개체로 제출할 수 있다. 이를 통해서 단말은 업링크 데이터를 제 2 기지국으로만 전송할 수 있다.

[343] 또한, 단말은 PDCP PDU를 RLC 개체로 제출하는 단계 이후에, 제 2 기지국에 피어링되어 구성된 MAC 개체에서 논리채널 우선순위 프로시져를 수행하는

단계를 더 포함할 수 있다. 논리채널 우선순위 프로시져는, 제 2 기지국을 통해 업링크 데이터를 전달할 논리채널들에 대해 논리채널 우선순위 절차를 수행할 수 있다.

[344] 이 외에도 단말은 전술한 각 실시예의 본 발명을 수행하는 데에 필요한 동작을 수행할 수 있다.

[345] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 동작을 도시한 흐름도이다.

[346] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국은 단말의 업링크 데이터 전송을 제어하는 방법에 있어서, 단말과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 생성하는 단계와 상위계층 시그널링을 단말로 전송하는 단계 및 단말에 대해 스플릿 무선베어러(split radio bearer)를 구성하는 단계를 포함할 수 있다.

[347] 도 23을 참조하면, 제 1 기지국은 단말과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 생성할 수 있다(S2310). 예를 들어, 상위계층 시그널링은, 업링크 데이터를 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)으로 전송하기 위해 업링크 셀 또는 업링크 기지국을 식별하기 위한 인덱스 또는 구분정보를 더 포함할 수 있다. 또한, 상위계층 시그널링은 전술한 각 실시예의 인덱스, 식별자, 구분정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[348] 제 1 기지국은 생성한 상위계층 시그널링을 단말로 전송할 수 있다(S2320). 예를 들어, 상위계층 시그널링은 무선자원구성정보를 포함할 수 있으며, RRC Reconfiguration 메시지로 전송될 수 있다.

[349] 제 1 기지국은 단말에 제 2 기지국과 함께 이중 연결을 구성할 수 있으며, 스플릿 무선베어러(split radio bearer)를 구성할 수 있다(S2330)). 예를 들어, 제 1 기지국은 단말과 이중 연결을 구성하고, 도 6 및 도 7과 같이 스플릿 무선베어러 및/또는 전용무선베어러를 구성할 수 있다. 단말은 제 1 기지국으로부터 수신한 상위계층 시그널링의 정보에 기초하여 이중 연결을 구성하고, 스플릿 베어러에 대한 업링크 데이터를 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)으로만 전송할 수 있다.

[350] 이 외에도 기지국은 전술한 각 실시예의 본 발명을 수행하는 데에 필요한 동작을 수행할 수 있다.

[351]

[352] 도 24는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 구성을 도시한 도면이다.

[353] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말(2400)은 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 수신부(2410) 및 상위계층 시그널링에 기초하여 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하고, PDCP 개체가 하나 이상의 무선 베어러 각각에 대한 PDCP PDU를 상위계층 시그널링에 기초하여 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)에 피어링되어 구성된 RLC 개체로 제출하도록 제어하는 제어부(2420)를 포함할 수 있다.

[354] 도 24를 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(2400)은 수신부(2410), 제어부(2420) 및 송신부(2430)를 포함한다.

[355] 수신부(2410)는 기지국으로부터 상위계층 시그널링과 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신할 수 있다. 예를 들어, 상위계층 시그널링은 업링크 데이터를 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)으로 전송하기 위해 업링크 셀 또는 업링크 기지국을 식별하기 위한 인덱스 또는 구분정보를 포함할 수 있다. 즉, 전술한 각 실시예의 인덱스, 식별자, 구분정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상위계층 시그널링은 무선자원구성정보를 포함할 수 있으며, RRC Reconfiguration 메시지일 수 있다.

[356] 제어부(2420)는 전술한 본 발명의 각 실시예를 수행하기에 필요한 이동통신 망에서 복수의 기지국이 단말에 이중 연결을 구성하는 경우 업링크 트래픽 경로와 다운링크 트래픽 경로를 다르게 하여 전달하는 데에 따른 전반적인 단말의 동작을 제어한다. 또한, 제어부(2420)는 제 1 기지국 및 제 2 기지국에 스플릿되어 구성된 무선 베어러를 구성할 수 있다. 또한, 제어부(2420)는 단말의 PDCP 개체가 하나 이상의 무선 베어러 각각에 대한 PDCP PDU를 상위계층 시그널링에 기초하여 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)에 피어링되어 구성된 RLC 개체로 제출하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 무선 베어러는, 제 1 기지국 및 제 2 기지국에 스플릿되어 구성된 무선 베어러일 수 있다. 즉, 제어부(2420)는 하나의 PDCP 개체가 PDCP PDU를 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)의 RLC 개체에 피어링되어 구성된 단말 내 RLC 개체로 제출하도록 제어할 수 있다.

[357] 또한, 제어부(2420)는 제 2 기지국에 피어링되어 구성된 MAC 개체에서 논리채널 우선순위 프로시져를 수행하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 제 2 기지국을 통해 업링크 데이터를 전달할 논리채널들에 대해 논리채널 우선순위 절차를 수행하도록 제어할 수 있다.

[358] 송신부(2430)는 기지국에 상향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다. 이 경우, 송신부(2430)는 분리 베어러에 대한 업링크 데이터를 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)으로만 전송할 수 있다.

[359]

[360] 도 25는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시한 도면이다.

[361] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국(2500)은 단말의 업링크 데이터 전송을 제어함에 있어서, 단말로 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 생성하는 제어부(2510) 및 상위계층 시그널링을 단말로 전송하는 송신부(2520)를 포함하되, 제어부(2510)는 단말에 대해 스플릿 무선베어러를 구성하도록 제어할 수 있다.

[362] 도 25를 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(2500)은 제어부(2510), 송신부(2520) 및 수신부(2530)를 포함한다.

[363] 제어부(2510)는 전술한 본 발명의 각 실시예를 수행하기에 필요한 이동통신

망에서 복수의 기지국이 단말에 이중 연결을 구성하는 경우 업링크 트래픽 경로와 다운링크 트래픽 경로를 다르게 하여 구성하는 데에 따른 전반적인 기지국의 동작을 제어한다.

[364] 또한, 제어부(2510)는 단말과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 생성할 수 있다. 예를 들어, 상위계층 시그널링은, 업링크 데이터를 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)으로 전송하기 위해 업링크 셀 또는 업링크 기지국을 식별하기 위한 인덱스 또는 구분정보를 더 포함할 수 있다. 또한, 상위계층 시그널링은 전술한 각 실시예의 인덱스, 식별자, 구분정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 또한, 제어부(2510)는 제 2 기지국과 단말에 스플릿 무선베어러를 구성할 수 있다. 또는 전용무선베어러와 스플릿 무선베어러를 함께 구성할 수도 있다.

[365] 송신부(2520)는 생성된 상위계층 시그널링을 단말로 전송한다. 일 예로, 상위계층 시그널링은 무선자원구성정보를 포함할 수 있으며, RRC Reconfiguration 메시지로 전송될 수 있다. 또한, 송신부(2520)는 단말로 다운링크 데이터를 전송할 수 있다.

[366] 수신부(2530)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 수신하는데 사용된다. 다만, 단말의 업링크 데이터는 특정 기지국(예를 들어 제 2 기지국)을 통해 전송되어 제 1 기지국으로 전송될 수 있다. 특정 기지국이 제 1 기지국일 경우, 단말의 업링크 데이터는 제 1 기지국으로만 전송될 수 있다.

[367] 전술한 본 발명에 따르면, 단말이 복수의 기지국과 이중 연결을 구성한 환경에서 특정 기지국을 통해서 업링크 데이터 트래픽을 전송할 수 있는 효과가 있다. 예를 들어 단말과 경로 손실이 적은 제 2 기지국을 통해서 업링크 데이터를 전송할 수 있으며 이를 통해서 단말의 전력 소모를 감소시키고 업링크 데이터 전송 속도도 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 다른 예를 들어 커버리지가 넓은 제 1 기지국을 통해서 업링크 데이터를 전송할 수 있으며 이를 통해서 이동성 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[368] 또한, 본 발명에 따르면 이중 연결 구조하에서도 업링크 버퍼상태리포트 및 논리채널우선순위 프로시져를 특정 셀 또는 특정 기지국에 대해서만 수행하는 효과도 있다.

[369]

[370] **업링크 전송을 위한 단말의 버퍼 상태 보고 전송 방법**

[371] 이하에서는 단말이 기지국과 통신을 수행함에 있어서, 업링크 전송을 위한 버퍼상태 정보를 전송하는 경우에 대해서 설명한다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말은 하나 이상의 기지국과 무선 베어러를 구성하고, 업링크 전송을 하기 위해서 버퍼상태 정보를 전송한다. 또한, 이하에서 설명하는 제 1 실시예 및 제 2 실시예는 본 발명의 업링크 전송을 위한 단말의 버퍼상태보고 전송 방법의 각 실시예를 의미하며, 전술한 업링크 전송을 위한 본 발명의 제 1 실시예 및 제 2

실시예와는 다른 실시예를 의미한다.

[372]

[373] 도 26은 종래 단말의 MAC 구성도의 일 예를 도시한 도면이다.

[374] 도 26을 참조하면, MAC 계층은 여러 기능들을 수행할 수 있다. 예를 들어, MAC 계층은 논리채널들(logical channels)과 전송채널들(transport channels) 간의 매핑을 수행할 수 있다. 또한, MAC 계층은 하나 또는 서로 다른 논리채널로부터 물리 계층의 전송 채널들 상에 전달되는 전송블락(TB: Transport Blocks)으로 MAC SDUs(Service Data Units)를 멀티플렉싱(multiplexing)하는 기능을 수행할 수 있다. 또한, MAC 계층은 하나 또는 서로 다른 논리채널로부터 물리 계층 전송 채널들 상에 전달되는 전송블락(TB: Transport Blocks)으로부터 MAC SDUs(Service Data Units)를 디멀티플렉싱(de-multiplexing)하는 기능을 수행하기도 한다. 그 외에도 논리채널 우선순위결정(Logical Channel prioritization) 및 HARQ(Hybrid automatic repeat request)를 통한 오류 정정 등의 기능을 수행할 수도 있다. 또한, MAC 계층은 논리채널들에 대한 데이터 전송 서비스를 제공한다. 각각의 논리채널 유형은 어떤 타입의 정보가 전송되는지에 따라 정의될 수 있다. 하나의 MAC 계층 개체에서 하나의 무선 베어러는 하나의 논리채널에 매핑된다. 이하에서는, 비이상적인 백홀로 연결되는 기지국간의 병합 기술에 대해서 도면을 참조하여 예시적으로 설명한다.

[375] 도 27 및 도 28은 베어러 분리 사용자 플레인 구조의 각 예를 도시한 도면이다.

[376] 도 27 및 도 28을 참조하면, 기지국들 간에 비이상적인 백홀을 가지는 경우에도 베어러 전송을 위해 복수의 기지국들의 무선 자원을 병합하여 사용할 수 있다. 비이상적인 백홀 환경에서 효율적인 무선 자원 스케줄링을 위해서는 각각의 기지국이 독립적인 스케줄러를 가질 필요가 있다. 일 예를 들어, 하나의 무선 베어러 전송을 위해 제 1 기지국(매크로셀 기지국 또는 마스터 기지국 또는 MeNB)과 제 2 기지국(스몰셀 기지국 또는 세컨더리 기지국 또는 SeNB)을 사용하는 경우, 특정 무선 베어러에 대해 제 1 기지국 및 제 2 기지국 각각에 RLC 개체 및 MAC 개체를 구성할 수 있다.

[377] 일 예로, 도 27를 참조하면, 제 1 기지국은 하나의 무선 베어러가 제 2 기지국으로 분리된 베어러 분리 구조에서 특정 무선 베어러에 대해 하나의 PDCP 개체와 RLC 개체 및 MAC 개체를 가진다. 그리고 해당 무선 베어러에 대해 제 2 기지국은 RLC 개체와 MAC 개체를 가질 수 있다. 이하에서 도 27의 오른쪽 무선 베어러와 같이 제 1 기지국 및 제 2 기지국 각각에 RLC 개체 및 MAC 개체를 통해 제공되는 무선 베어러를 도 6과 같이 분리 베어러(split radio bearer)로 지칭한다.

[378] 다른 예로, 도 28을 참조하면, 베어러는 제 1 기지국이 RLC 개체에서 분리될 수도 있다. 이 경우에도 제 1 기지국은 특정 무선 베어러에 대해 하나의 PDCP 개체와 RLC 개체 및 MAC 개체를 가질 수 있다. 그리고 해당 무선 베어러에 대해 제 2 기지국은 베어러 분리되어 구성된 베어러에 있어서, 제 1 기지국과 별개로

하나의 MAC 개체를 가질 수 있다. 또 다른 예로, RLC 개체를 더 가질 수도 있다.

[379]

[380] 버퍼 상태 리포트 프로시져는 단말 업링크(UL) 버퍼들에서 전송을 위한 이용 가능한(available) 데이터양에 관한 정보를 서빙 셀 기지국으로 제공하기 위해 사용되는 프로시져이다. 구체적인 버퍼 상태 리포트 절차는 3GPP TS 36.321 5.4.4절에 기술되어 있다. 버퍼 상태 리포트(Buffer Status Report, BSR)는 다음과 같은 이벤트가 발생하면 트리거되어야 한다.

[381]

[382] -RLC(Radio Link Control) 개체 또는 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 개체에서 전송을 위하여 하나의 논리채널그룹(LCG: Logical Channel Group)에 속한 하나의 논리채널에 대해 업링크 데이터가 이용 가능해(available)진다. 그리고 그 데이터가 임의의 논리채널그룹에 속하고 이미 이용 가능한 데이터에 대한 논리채널들의 우선순위보다 더 높은 우선순위를 가진 하나의 논리채널에 속하거나, 또는 하나의 논리채널그룹에 속하는 논리채널들 중의 임의의 것에 대해 아무 데이터도 가용하지 않다. 이러한 경우의 버퍼 상태 리포트를 "Regular BSR"이라고 한다.

[383] - 업링크 자원이 할당되고 패딩비트의 수가 버퍼 상태 리포트 MAC 제어 요소(Control element)에 그 서브헤더를 더한 크기와 같거나 클 때 버퍼 상태 리포트를 "Padding BSR"이라고 한다.

[384] - 재전송 버퍼 상태 리포트타이머(retxBSR-Timer)가 만료되고 단말이 논리채널그룹에 속한 논리채널들 중 임의의 것에 대한 전송을 위한 이용 가능한 데이터를 가지는 경우의 버퍼 상태 리포트도 "Regular BSR"이라고 한다.

[385] - 주기적 버퍼 상태 리포트타이머(periodicBSR-Timer)가 만료되는 경우의 버퍼 상태 리포트를 "Periodic BSR"이라고 한다.

[386] 하나의 MAC PDU(Protocol Data Unit)는 많아야 하나의 MAC 버퍼 상태 리포트 제어 요소(BSR control element)를 포함할 수 있다.

[387] 단말은 하나의 TTI(Transmission time interval) 내에 많아야 하나의 Regular/Periodic BSR을 전송해야 한다. 만약 단말이 하나의 TTI 내에 복수의 MAC PDUs를 전송하도록 요청되었다면, UE는 Regular/Periodic BSR을 포함하지 않은 MAC PDUs중의 임의의 것에 padding BSR을 포함할 수 있다.

[388] 하나의 TTI내에 전송되는 모든 BSRs은 항상 이 TTI에 대해 모든 MAC PDUs가 만들어진 후의 버퍼 상태를 나타낸다. 각각의 논리채널그룹은 많아야 TTI당 하나의 버퍼 상태 값을 리포트해야 한다. 그리고 이 값은 이 논리채널 그룹에 대한 버퍼 상태를 리포트하는 모든 버퍼 상태 리포트(BSR)들 내에 보고되어야 한다.

[389]

[390] 전술한 이용 가능한 데이터양(data available for transmission)에 대해서 좀 더 자세히 설명한다.

[391] MAC계층의 버퍼 상태 리포팅 목적으로 단말은 RLC 계층 내에서 이용 가능한 데이터양으로써 다음을 고려해야 한다.

[392] - 아직 RLC 데이터 PDU내에 포함되지 않은 RLC SDUs, 또는 세그멘트를 고려한다.

[393] - 재전송을 위해 펜딩된(pending) RLC 데이터 PDUs(RLC AM)를 고려한다.

[394] 한편, MAC계층의 버퍼 상태 리포팅 목적으로 단말은 PDCP 계층 내에서 이용 가능한 데이터양으로써 PDCP control PDUs와 다음을 고려해야 한다.

[395] 하위 계층으로 PDU가 제출되지 않은 SDU에 대해서 PDCP에 의해 아직 처리되지 않은 SDU가 있다면 SDU 자체를 고려한다. 또한, 하위 계층으로 PDU가 제출되지 않은 SDU에 대해서 PDCP에 의해 처리된 SDU가 있다면 PDU를 고려한다.

[396] PDCP 상태 리포트에 의해 성공적으로 전달되었음이 표시된 SDUs를 제외하고, 하위계층에 의해 확인 받지 못한 해당 PDUs의 전달을 위한 첫번째 SDU로부터 시작해서 PDCP 재설정이전에 하위 계층으로 PDU가 단지 제출된 해당 PDU에 대한 SDU에 대해 PDCP에 의해 아직 처리되지 않은 SDU가 있다면 SDU 자체를 고려한다. 또한, PDCP에 의해 처리된 SDU가 있다면 PDU를 고려한다.

[397]

[398] 도 27 또는 도 28에 도시된 베어러들 중 오른쪽 베어러(분리 베어러)와 같이 특정 베어러는 하나의 베어러에 대해서 제 1 기지국에서 S1-U 인터페이스를 종단하고 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를 이용하여 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통해 처리하도록 구성될 수 있다. 또한, 베어러 분리된 베어러는 하나의 베어러 전송을 위해 복수의 기지국에 스케줄러를 가질 수 있다.

[399] 위에서 설명한 바와 같이 업링크 전송을 위해서 기존 버퍼 상태 리포팅을 통해 제공하는 이용 가능 데이터양은 RLC 계층과 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 합산하여 산출했다.

[400] 따라서 도 27 또는 도 28에서 베어러 분리된 특정 베어러와 같이 하나의 베어러에 대해 제 1 기지국에서 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를 이용하여 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통해 처리하도록 구성하는 경우, 단말의 버퍼 상태 리포트 시에 문제가 발생할 수 있다. 예를 들어, PDCP 계층의 이용 가능 데이터양은 제 1 기지국을 통한 업링크 버퍼를 산출할 때와 제 2 기지국을 통한 업링크 버퍼를 산출할 때 중복되어 계산될 수 있다. 따라서, 제 1 기지국에서 업링크 스케줄링을 하거나 제 2 기지국에서 업링크 스케줄링을 할 때 단말의 총 업링크 버퍼량에 비해 과도한 스케줄링이 발생할 수 있다. 즉, 하나의 PDCP 개체에 포함된 이용 가능 데이터양에 대한 정보가 복수의 버퍼 상태 리포트에 중첩하여 포함됨으로써, 실제 이용 가능 데이터양에 대한 정보가 기지국으로 정확히 전송되지 못하는 문제점이 발생할 수 있었다.

[401]

[402] 정리하면, 전술한 바와 같이 서로 다른 기지국이 비이상적인 백홀로

연결되더라도 복수의 기지국들을 통해 무선자원을 병합하여 데이터를 전송할 수 있다. 또한, 하나의 베어러 전송을 위해 개별 기지국에 별도의 스케줄러를 필요로 했다.

[403] 이때 특정 베어러에 대해 제 1 기지국에서 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를 이용하여 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통해 처리하도록 구성하는 경우, 단말이 제 1 기지국을 통한 업링크 버퍼를 산출할 때와 제 2 기지국을 통한 업링크 버퍼를 산출할 때 PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양이 중복되는 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 단말의 총 업링크 버퍼량을 초과하는 스케줄링을 유발함으로써 무선자원의 낭비를 유발할 수 있는 문제가 발생할 수 있다.

[404]

[405] 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명은 베어러 분리된 특정 베어러에 대해 서로 다른 기지국이 별도의 스케줄러를 통해 무선자원을 병합하여 데이터를 전송하도록 구성된 경우에도 정확한 버퍼 상태 리포트가 될 수 있는 방법을 제공한다. 예를 들어, 단말이 해당 무선베어러의 논리채널들에 대한 총 업링크 버퍼량에 해당하는 이용 가능 데이터양을 개별 기지국들로 리포팅할 수 있도록 함으로써 무선자원을 효율적으로 이용할 수 있는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[406]

[407] 도 29은 본 발명을 설명하기 위한 단말 내에서 분리 베어러에 매핑되는 논리채널의 이용 가능 데이터양에 대한 예시도이다.

[408] 도 29와 같이 단말은 분리 베어러에 대해 마스터 기지국의 RLC 개체에 피어링되는 단말 내 RLC 개체(RLC-M)와 세컨더리 기지국의 RLC 개체에 피어링된 단말 내 RLC 개체(RLC-S)를 가진다. 또한 단말은 마스터 기지국의 MAC 개체에 피어링되는 단말 내 MAC 개체(MAC-M)와 세컨더리 기지국의 MAC 개체에 피어링된 단말 내 MAC 개체(MAC-S)를 가진다.

[409] 도 29를 참조하면, 기존의 이용 가능 데이터양 산출방법을 따르면 단말의 MAC 계층 또는 단말의 MAC 개체 또는 단말의 MAC 개체에 매핑되는 논리채널은 상위계층의 이용 가능 데이터양을 합산하여 산출하므로 BSR을 과도하게 요청할 수 있다. 예를 들어서, 단말은 각 기지국으로 버퍼 상태 리포트를 전송할 수 있다. 이 경우, 마스터 기지국의 MAC 개체에 피어링되는 단말 내 MAC 개체(MAC-M : MAC-Master)는 제 1 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트에 PDCP 개체의 이용 가능 데이터양 500과 제 1 기지국 RLC 개체에 피어링된 RLC 개체(RLC-M:RLC-Master)의 이용 가능 데이터양 200이 합산된 700의 이용 가능 데이터양 정보를 포함할 수 있다. 같은 방법으로 세컨더리 기지국의 MAC 개체에 피어링되는 단말 내 MAC 개체(MAC-S : MAC-Secondary)는 제 2 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트에 PDCP 개체의 이용 가능 데이터양 500과 RLC(RLC-S:RLC-Secondary)계층의 이용 가능 데이터양 100이 합산된

600의 이용 가능 데이터양 정보를 포함할 수 있다. 따라서, 단말의 각 계층에 포함된 총 이용 가능 데이터양인 800(500+200+100)과 비교할 때 500의 이용 가능 데이터양이 과도하게 전송되는 문제점이 있다.

[410] 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서 본 발명은 이하에서 제시되는 각 실시예에 기초한 효율적인 버퍼 상태 리포트 방법을 제공한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해서 일 예로 분리 베어러에 매핑되는 논리채널에 대해서 주로 설명하며, 논리채널뿐만 아니라 논리채널그룹의 경우에도 동일한 방법이 적용될 수 있다.

[411] 또한, PDCP 버퍼 상태 정보는 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 의미한다.

[412]

[413] 제 1 실시예: 분리 베어러에 매핑되는 논리채널의 PDCP 버퍼 상태 정보를 버퍼 상태 리포트와는 구분하여 전송하는 방법.

[414] 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 MAC PDU(Protocol Data Unit) 구성의 일 예를 도시한 도면이다.

[415] 도 30을 참조하여 설명하면, MAC PDU는 하나의 MAC 헤더, 0 또는 그 이상의 MAC SDUs(Service Data Units), 0 또는 그 이상의 MAC 제어 요소(control elements)를 포함하고, 선택적으로 패딩을 포함하여 구성된다.

[416] MAC PDU 헤더는 하나 또는 그 이상의 MAC PDU 서브헤더(subheader, 3001)로 구성된다. 각각의 서브헤더(3001)는 하나의 MAC SDU, 하나의 MAC 제어 요소(control element) 또는 패딩에 상응한다(A MAC PDU header consists of one or more MAC PDU subheaders; each subheader corresponds to either a MAC SDU, a MAC control element or padding).

[417] MAC 헤더에 포함되는 LCID(Logical Channel ID) 필드는 상응하는 MAC SDU의 논리채널 인스턴스 또는 상응하는 MAC 제어 요소(control element) 또는 패딩의 타입을 식별한다.

[418] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 단말은 버퍼 상태 리포트와는 구분하여 분리 베어러에 매핑되는 논리채널 또는 논리채널그룹에 대한 PDCP 버퍼 상태 정보를 기지국으로 전송할 수 있다.

[419] 예를 들어, 도 27 또는 도 28에 도시된 특정 베어러와 같이 하나 이상의 베어러가 분리되어 구성된 분리 베어러의 경우, 해당 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 논리채널들을 포함하는 논리채널그룹)에 대한 PDCP 버퍼크기 정보를 포함하는 버퍼 상태 정보를 별도로 기지국으로 전송할 수 있다. 일 예로, PDCP 버퍼 상태 정보는 MAC 제어요소(MAC Control element)를 통해 전달될 수 있다. 이를 위해서 별도의 LCID(Logical Channel ID) 값이 정의될 수도 있다. 별도의 LCID 값은 도 31에 예시적으로 도시된 바와 같이 정의될 수 있다.

[420] 도 31은 본 발명의 다른 실시예에 따른 UL-SCH를 위한 LCID 값의 일 예를 도시한 도면이다.

[421] 도 31과 같이 단말은 PDCP 버퍼 상태 정보를 제 1 기지국 및/또는 제 2

기지국으로 전송할 수 있다. 따라서, PDCP 버퍼 상태 정보가 중복되어 버퍼 상태 리포트에 포함되지 않고 별도로 전송됨으로써 정확한 이용 가능 데이터양에 대한 정보를 전달할 수 있다.

[422] 일 예로, PDCP 버퍼 상태 정보는 MAC 제어 요소에 포함되어 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국으로 전송될 수 있다. 구체적으로, PDCP 버퍼 상태 정보 MAC 제어 요소(MAC control elements)의 포맷은 PDCP Short BSR 포맷, PDCP Truncated BSR, PDCP Long BSR 포맷으로 구분될 수 있다. 즉, PDCP 버퍼 상태 보고는 BSR 포맷을 사용하여 전송될 수 있으며, 특정 인덱스를 사용하여 기존의 BSR과 구분될 수 있다.

[423] 도 32는 각 PDCP BSR MAC control element 포맷의 일 예를 도시한 도면이다.

[424] 도 32를 참조하면, 단말은 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국으로 PDCP 버퍼 상태 정보를 전송할 수 있다. 이 경우 단말은 PDCP 버퍼 상태 정보를 BSR 포맷을 사용하여 전송할 수 있다. 기존의 BSR과 구분하기 위해서 PDCP 버퍼 상태 정보만을 포함하여 전송되는 BSR은 도 31과 같이 별도의 인덱스로 구분될 수 있다.

[425] 구체적으로 예를 들어, PDCP Short BSR/PDCP Truncated BSR포맷(3200)은 도 32와 같이 하나의 논리채널그룹ID(Logical channel group ID, LCG ID)필드와 하나의 상응하는 버퍼 사이즈 필드로 구성된다. 논리채널그룹 ID 필드는 버퍼 상태 정보가 리포트 될 논리채널 그룹을 식별하는 필드로 2 비트 길이로 구성될 수 있다.

[426] 한편, 도 32 같이 PDCP Long BSR 포맷은 각 LCG ID들 #0 ~ #3에 상응하는 네 개의 버퍼사이즈 필드(3210, 3220, 3230)로 구성될 수 있다. 도 32에서 버퍼사이즈는 6개의 비트로 구성된 것을 예시하였지만, PDCP BSR에 대해서는 기존 BSR과 다른 레벨을 적용하여 6개의 비트보다 적은 값으로 설계될 수도 있다. 예를 들어, 8개의 인덱스를 가질 수 있는 3개 비트 또는 16개의 인덱스를 가질 수 있는 4개 비트, 32개의 인덱스를 가질 수 있는 5개 비트 등으로 설계될 수도 있다.

[427]

[428] 일 예로, 도 32의 버퍼사이즈 필드는 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통한 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 베어러 분리 논리채널들을 포함하는 논리채널그룹)에 대한 PDCP 계층에서 이용 가능한 데이터의 총 양에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[429] 이 경우, PDCP 버퍼 상태 정보를 수신한 기지국은 각각의 기지국을 통해 처리될 수 있는 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 추정할 수 있다. 이에 대한 일 예로 기지국은 단말 내의 PDCP 계층(또는 개체)에서 제 1 기지국에 피어링된 RLC 계층(또는 개체)과 제 2 기지국에 피어링된 RLC 계층(또는 개체)으로의 분배비율을 곱해 각각의 기지국을 통해 처리될 수 있는 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 산출할 수 있다. 즉, PDCP 계층의 총 이용 가능 데이터양을

분배비율에 따라서 분배하여 각 기지국에서 처리되어야 하는 PDCP 계층의 버퍼 상태 정보를 확인할 수 있다. 제 1 기지국 및 제 2 기지국 각각은 RLC 계층과 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 합산하여 산출된 기존 버퍼 상태 리포트(short BSR 또는 Truncated BSR 또는 Long BSR)에서 전술한 각 기지국에서 처리되어야 하는 PDCP 버퍼 상태 정보의 값을 차감함으로써 각 기지국의 RLC 계층의 이용 가능 데이터양을 확인할 수 있다. 따라서 각 기지국은 전술한 기지국 별 RLC 계층의 이용 가능 데이터양과 분배비율에 따라서 분배된 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 합산하여 각 기지국을 통해서 업링크 전송될 이용 가능 데이터양을 확인할 수 있다. 각 기지국은 전술한 방법으로 각 기지국을 통해 스케줄링될 실제 업링크 무선자원(업링크 그랜트)을 산출하여 각 기지국을 통해 제공되어야 하는 업링크 무선자원을 할당할 수 있다.

[430] 전술한 단말 내 PDCP 계층(또는 개체)에서 제 1 기지국에 피어링된 RLC 계층(또는 개체)과 제 2 기지국에 피어링된 RLC 계층(또는 개체)으로의 분배비율은 제 1 기지국과 제 2 기지국 간에 정적으로 사전 설정될 수 있다. 예를 들어 제 1 기지국이 제 2 기지국과의 시그널링을 통해 단말에 분리 베어러를 위한 이중 연결을 구성할 때 설정될 수 있다. 또는, 무선 품질에 따라 동적으로 변경되어 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통한 시그널링을 통해 주기적으로 또는 특정 이벤트에 따라 교환될 수도 있다. 분배비율을 동적으로 산출하는 경우 이를 산출하는 산출주기, 분배비율을 변경하는 변경주기 및 인터페이스 시그널링을 위한 트리거 조건 중 하나 이상의 정보도 함께 교환될 수 있다. 단말 내 PDCP 계층(또는 개체)에서 제 1 기지국에 피어링된 RLC 계층(또는 개체)과 제 2 기지국에 피어링된 RLC 계층(또는 개체)으로의 분배비율이 동적으로 변경되는 경우, 제 1 기지국 또는 제 2 기지국은 이 정보를 RRC 시그널링 또는 MAC 시그널링을 통해 단말에 제공할 수 있다.

[431]

[432] 다른 예로, 도 32의 버퍼사이즈 필드는 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통한 분리 베어러의 논리채널(또는 베어러 분리 논리채널들을 포함하는 논리채널그룹)에 대한 PDCP 계층에서 이용 가능한 데이터의 총 양을 산출하기 위한 비율 정보를 포함할 수 있다.

[433] 이 경우, PDCP 버퍼 상태 정보를 수신한 기지국은 RLC 계층과 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 합산하여 산출된 기존 BSR(short BSR 또는 Truncated BSR 또는 Long BSR)에서 PDCP 계층의 이용 가능 데이터의 총 양을 산출하기 위한 비율을 곱하여 PDCP 계층의 이용 가능 데이터의 총 양을 산출할 수 있다. 이후, 기지국은 RLC 계층과 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 합산하여 산출된 기존 BSR(short BSR 또는 Truncated BSR 또는 Long BSR)에서 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 차감하여 RLC 계층의 이용 가능 데이터양을 알 수 있다. 따라서 각 기지국을 통해 처리되어야 하는 RLC 계층의 이용 가능 데이터양과 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 합산함으로써 각 기지국을 통해 스케줄링될 실제 업링크

무선자원(업링크 그랜트)을 산출할 수 있다. 업링크 무선자원을 산출한 각 기지국은 각각의 기지국을 통해 제공되어야 하는 업링크 무선자원을 할당할 수 있다. 전술한 단말 내 PDCP 계층(또는 개체)에서 제 1 기지국에 피어링된 RLC 계층(또는 개체)과 제 2 기지국에 피어링된 RLC 계층(또는 개체)으로의 분배비율은 제 1 기지국과 제 2 기지국 간에 정적으로 사전 설정될 수 있다. 예를 들어 제 1 기지국이 제 2 기지국과의 시그널링을 통해 단말에 분리 베어러를 위한 이중 연결을 구성할 때 설정될 수 있다. 또는, 무선 품질에 따라 동적으로 변경되어 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통한 시그널링을 통해 주기적으로 또는 특정 이벤트에 따라 교환될 수도 있다. 분배비율을 동적으로 산출하는 경우 이를 산출하는 산출주기, 분배비율을 변경하는 변경주기 및 인터페이스 시그널링을 위한 트리거 조건 중 하나 이상의 정보도 함께 교환될 수 있다. 단말 내 PDCP 계층(또는 개체)에서 제 1 기지국에 피어링된 RLC 계층(또는 개체)과 제 2 기지국에 피어링된 RLC 계층(또는 개체)으로의 분배비율이 동적으로 변경되는 경우, 제 1 기지국 또는 제 2 기지국은 이 정보를 RRC 시그널링 또는 MAC 시그널링을 통해 단말에 제공할 수 있다.

[434] 이와 같이 제 1 실시예에서 단말은 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양과 관련한 PDCP 버퍼 상태 정보를 기존의 BSR과는 별도로 전송할 수 있다.

[435]

[436] <u>제 2 실시예: 단말이 분배비율에 따라 기지국별 이용 가능한 데이터를 산출하여 전송하는 방법.</u>

[437] 도 27 또는 도 28에 도시된 특정 베어러와 같이 하나 이상의 베어러가 분리 베어러로 구성된 경우, 전술한 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 논리채널그룹)에 대한 이용 가능한 데이터양을 기지국 별로 구분해 산출하여 기존 BSR(short BSR 또는 Truncated BSR 또는 Long BSR) MAC CE를 통해 리포팅하도록 할 수 있다.

[438] 이를 위해 단말은 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를 이용하여 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통해 데이터를 처리하도록 구성된 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 논리채널그룹)에 대해서 PDCP 계층 내에서 이용 가능한 데이터양을 산출할 때, 기존의 PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양과 함께 개별 기지국으로의 분배비율을 고려하여 산출할 수 있다.

[439] 일 예로, 단말은 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를 이용하여 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통해(또는 하나 이상의 기지국을 통해) 데이터를 처리하도록 구성된 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 논리채널그룹)에 대해서 각각의 기지국 별로 수신된 해당 TTI에 업링크 그랜트 정보에 비례하여 각 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 계층의 버퍼 상태 정보(이용 가능 데이터양)을 산출할 수 있다. 또는, 단말은 이전 또는 최근 TTI 배수 기간 동안의 업링크 그랜트 평균에 기초하여 각 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 계층의 버퍼 상태 정보(이용 가능 데이터양)를 산출할 수도 있다. 즉, 기존의 해당 논리채널에

대한 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양에 각각의 기지국 별로 수신된 해당 TTI에 업링크 그랜트(또는 이전(최근) TTI 배수 기간 동안의 업링크 그랜트 평균값) 비율을 곱하여 각 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 계층의 버퍼 상태 정보를 산출할 수 있다. 예를 들어, 제 1 기지국 업링크 그랜트가 a이고, 제 2 기지국 업링크 그랜트가 b일 경우 업링크 그랜트 비율인 a/(a+b)을 PDCP 계층의 전체 이용 가능 데이터양에 곱하여 제 1 기지국 PDCP 계층의 버퍼 상태 정보를 산출할 수 있다. 또는, 전술한 각 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 계층의 버퍼 상태 정보를 산출하는 방법에 있어서, 업링크 그랜트를 대신하여 다운링크 할당을 사용하거나 업링크 그랜트와 다운링크 할당을 합산하여 사용할 수 있다. 이를 위해 RRC 메시지 상에 무선자원구성전용 정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 논리채널 구성정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 MAC-MainConfig 구성정보에 각각의 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양을 산출하기 위한 TTI 주기정보 및/또는 이를 표시하기 위한 정보를 포함할 수도 있다. 또는, 단말에 PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양을 산출하기 위한 전술한 정보가 사전 설정될 수도 있다.

[440] 다른 예로, 단말은 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를 이용하여 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통해(또는 하나 이상의 기지국을 통해) 데이터를 처리하도록 구성된 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 논리채널그룹)에 대해서 각 기지국 별로 MAC-MainConfig 정보 요소(information element)에 포함된 periodicBSR-Timer 동안의 업링크 그랜트에 비례하여 PDCP 계층의 각 기지국 별 버퍼 상태 정보(이용 가능 데이터양)을 산출할 수 있다. 또는, 단말은 MAC-MainConfig information element에 포함된 retxBSR-Timer 동안의 업링크 그랜트에 비례하여 PDCP 계층의 각 기지국 별(또는 셀그룹별) 버퍼 상태 정보(이용 가능 데이터양)을 산출할 수 있다. 또는, 단말은 RRC 메시지 상에 비율을 산출하기 위해 필요한 새로운 정보(일 예로, 산출주기)를 수신하여 해당 정보에 따라 산출된 업링크 그랜트에 비례하여 PDCP 계층의 각 기지국 별(또는 셀그룹별) 버퍼 상태 정보(이용 가능 데이터양)을 산출할 수 있다. 즉, 기존의 해당 논리채널에 대한 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양에 각 기지국별 periodicBSR-Timer 동안 또는 retxBSR-Timer 동안의 업링크 그랜트 비율을 곱하여 각 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 산출할 수 있다. 구체적으로 산출방법의 예를 들면, 전술한 기간 동안의 제 1 기지국 업링크 그랜트가 a이고 제 2 기지국 업링크 그랜트가 b인 경우에 a/(a+b)의 비율을 PDCP 계층의 전체 이용 가능 데이터양에 곱하여 제 1 기지국의 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 산출할 수 있다. 또는, 위에서 언급한 업링크 그랜트를 대신하여 다운링크 할당을 사용하거나 업링크 그랜트와 다운링크 할당을 합산하여 사용할 수도 있다. 이를 위해 RRC 메시지 상에 무선자원구성전용 정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 논리채널 구성정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 MAC-MainConfig

구성정보에 각각의 기지국 별(셀그룹별) PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양을 산출하기 위한 주기정보 및/또는 이를 표시하기 위한 정보를 포함할 수도 있다. 또는, 단말에 PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양을 산출하기 위한 전술한 정보가 사전 설정될 수도 있다.

[441] 전술한 각 기지국 별 MAC-MainConfig 정보 요소는 단말에 이중 연결이 구성될 때 각 기지국 또는 각 셀그룹을 위한 MAC 개체에 대한 개별 구성 파라메터를 포함할 수 있다. 예를 들어 세컨더리 기지국 MAC-MainConfig(MAC-MainConfigSeNB 또는 MAC-MainConfigSCG)은 마스터 기지국 MAC-MainConfig내에 포함되는 버퍼 상태 리포트 타이머들(예를 들어 periodicBSR-Timer 및/또는 retxBSR-Timer)과 독립적인 버퍼 상태 리포트 타이머들을 포함할 수 있다.

[442] 또 다른 예로, 단말은 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를 이용하여 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통해(또는 하나 이상의 기지국을 통해) 데이터를 처리하도록 구성된 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 논리채널그룹)에 대해서 각 기지국 별(또는 셀그룹별)로 기존의 해당 논리채널에 대한 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 균등하게 배분하여 각 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 계층의 버퍼 상태 정보(이용 가능 데이터양)를 산출할 수 있다. 이를 위해 RRC 메시지 상에 무선자원구성전용 정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 논리채널 구성정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 MAC-MainConfig 구성정보에 각각의 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양을 산출하기 위한 정보 및/또는 이를 표시하기 위한 정보를 포함할 수도 있다. 또는, 단말에 PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양을 산출하기 위한 전술한 정보가 사전 설정될 수도 있다.

[443] 또 다른 예로, 단말은 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를 이용하여 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통해(또는 하나 이상의 기지국을 통해) 데이터를 처리하도록 구성된 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 논리채널그룹)에 대해서 단말과 각각의 기지국 간 무선품질 상태 또는 RRM 측정정보 등을 기반으로 산출한 비율에 기초하여 각 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 버퍼 상태 정보(이용 가능 데이터양)를 산출할 수 있다. 즉, 무선품질 상태 또는 RRM 측정정보에 비례 또는 반비례하여 해당 논리채널에 대한 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 배분하여 각각의 기지국별(또는 셀그룹별) PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 산출할 수 있다. 이를 위해 RRC 메시지 상에 무선자원구성전용 정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 논리채널 구성정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 MAC-MainConfig 구성정보에 각각의 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양을 산출하기 위한 정보, 측정주기, 측정이벤트, 이를 표시하기 위한 정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 또는, 단말에 전술한 정보가 사전 설정될 수 있다.

[444] 또 다른 예로, 단말은 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를 이용하여 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통해(또는 하나 이상의 기지국을 통해) 데이터를 처리하도록 구성된 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 논리채널그룹)에 대해서 단말과 각각의 기지국에 피어링된 RLC 계층의 이용 가능 데이터양 정보에 기초하여 산출할 수도 있다. 즉, 제 1 기지국 및 제 2 기지국 각각에 피어링된 RLC 계층의 이용 가능 데이터양 정보에 비례 또는 반비례하여 해당 논리채널에 대한 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 배분하여 각 기지국 별 PDCP 계층의 버퍼 상태 정보(이용 가능 데이터양)를 산출할 수도 있다. 이를 위해 RRC 메시지 상에 무선자원구성전용 정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 논리채널 구성정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 MAC-MainConfig 구성정보에 각각의 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양을 산출하기 위한 정보 및/또는 이를 표시하기 위한 정보를 포함할 수도 있다. 또는, 단말에 PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양을 산출하기 위한 전술한 정보가 사전 설정될 수도 있다.

[445] 또 다른 예로, 단말은 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를 이용하여 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통해(또는 하나 이상의 기지국을 통해) 데이터를 처리하도록 구성된 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 논리채널그룹)에 대해서 각각의 기지국 별로(또는 셀그룹별로) 기존의 해당 논리채널에 대한 PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양을 배분하기 위한 비율 정보 또는 배분하기 위한 방법 정보를 수신하여 각 기지국 별 PDCP 계층의 버퍼 상태 정보(이용 가능 데이터양)를 산출할 수 있다. 구체적으로 예를 들면, 단말은 전술한 비율 정보 또는 배분 방법 정보 등을 RRC 연결이 설정된 제 1 기지국(마스터 기지국)을 통해 수신할 수 있다. 또는, 단말은 전술한 비율 정보 또는 배분 방법 정보 등을 RRC 연결이 설정된 제 1 기지국(마스터 기지국)에 의해 확인을 받은 제 2 기지국(세컨더리 기지국)을 통해 수신할 수도 있다. 또는 단말은 전술한 비율 정보 또는 배분 방법 정보 등을 제 1 기지국을 통해서 수신하되, 해당 정보는 제 1 기지국을 지원하는 제 2 기지국이 제 1 기지국을 통해서 전송한 것일 수도 있다. 이를 위해 RRC 메시지 상에 무선자원구성전용 정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 논리채널 구성정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 MAC-MainConfig 구성정보에 각각의 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양을 산출하기 위한 비율 정보 및/또는 이를 표시하기 위한 정보를 포함할 수도 있다. 또는, 단말에 PDCP 계층의 이용 가능한 데이터양을 산출하기 위한 전술한 정보가 사전 설정될 수도 있다. 또는, 전술한 비율 정보 등은 새로운 MAC 제어요소가 정의되어 수신될 수도 있다. 예를 들어, 새롭게 정의되는 MAC 제어요소는 RRC 연결이 설정된 제 1 기지국을 통해(또는 제 2 기지국의 확인을 받아 제 1 기지국을 통해) 또는 RRC 연결이 설정된 제 1 기지국에 의해 확인을 받은 제 1 기지국을 지원하는 제 2 기지국을 통해 또는 제 1 기지국을 지원하는 제 2

기지국을 통해 단말로 전송될 수도 있다.

[446] 단말은 기지국으로부터 수신된 비율정보에 기반하여 단말 내 PDCP 계층에서 각 기지국의 RLC 개체에 매핑되는 단말 내 RLC 개체로 데이터(PDU)를 전달/제출할 수 있다.

[447]

[448] 이상에서 예를 들어 설명한 각 방법에 의해서 단말은 각 기지국 별 PDCP 버퍼 상태 정보를 산출할 수 있다. 단말은 산출된 각 기지국 별(또는 셀그룹별) PDCP 버퍼 상태 정보를 각 기지국에 피어링된 RLC 계층의 이용 가능 데이터양과 합산하여 각 기지국으로 버퍼 상태 리포트를 전송할 수 있다. 즉, 제 2 실시예에서는 PDCP 버퍼 상태 보고가 별도로 전송되는 것이 아닌 기존의 버퍼 상태 리포트(BSR)에 포함되어 전송된다. 다만, 각 기지국 별로 전송되는 버퍼 상태 리포트에 포함되는 PDCP 버퍼 상태 정보는 전술한 각 방법에 의해서 각 기지국별로 나누어 산출된 정보이다. 단말 내 각 기지국 별(또는 셀그룹별) MAC 개체는 각 기지국으로 버퍼 상태 리포트를 전송할 수 있다.

[449] 따라서 각각의 기지국은 각 기지국을 통해 처리되어야 하는 이용 가능 데이터양을 BSR을 통해 수신하게 됨으로 수신된 BSR의 버퍼사이즈 정보에 맞춰 효율적으로 업링크 무선자원을 할당할 수 있으며, PDCP 계층의 버퍼 상태 정보의 중복 전송에 대한 문제점을 해결할 수 있다.

[450]

[451] <u>제 3 실시예: 각 기지국 별로 이용 가능 데이터 산출방법을 달리하여 리포팅하는 방법.</u>

[452] 도 27 또는 도 28에 도시된 특정 베어러와 같이 하나 이상의 베어러가 분리 베어러로 구성된 경우, 전술한 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 논리채널그룹)에 대한 이용 가능한 데이터양을 기지국 별로 산출방법을 달리하여 기존 BSR(short BSR 또는 Truncated BSR 또는 Long BSR) MAC CE를 통해 통해서 리포팅하도록 할 수 있다.

[453] 일 예로, 단말은 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를 이용하여 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통해 데이터를 처리하도록 구성된 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 논리채널그룹)에 대해서, 제 1 기지국(또는 마스터 셀그룹 또는 또는 제 1 기지국 MAC 개체 또는 제 1 기지국 MAC 개체에 피어링 된 단말 내 제 1 기지국 MAC 개체)을 통한 이용 가능 데이터양은 기존의 이용 가능 데이터양 산출 방법을 이용할 수 있다. 즉, 단말은 제 1 기지국을 통한 이용 가능 데이터양으로 단말 내의 기존의 해당 논리채널에 대한 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양과 제 1 기지국을 위한 RLC 계층의 이용 가능 데이터양을 합산하여 BSR 리포팅을 할 수 있다. 그리고 단말은 제 2 기지국(또는 세컨더리 셀그룹 또는 제 2 기지국 MAC 개체 또는 제 2 기지국 MAC 개체에 피어링 된 단말 내 제 2 기지국 MAC 개체)을 통한 이용 가능 데이터양으로 단말 내의 제 2 기지국을 위한 RLC 계층의 이용 가능 데이터양을 이용하여 BSR 리포팅을 할 수

있다. 즉, 제 2 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트는 PDCP 계층의 버퍼 상태 정보(이용 가능 데이터양)를 포함하지 않을 수 있다. 단말은 무선상황(품질)에 따라 이를 결정하거나 RRC 연결이 설정된 제 1 기지국을 통해 해당 분리 베어러에 매핑되는 논리채널에 대한 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 제 1 기지국을 통한 이용 가능 데이터양에 합산하도록 표시하기 위한 정보를 수신하여 구성(처리)할 수 있다. 이를 위해서 기지국에서 단말로 전송되는 메시지는 RRC 메시지 또는 MAC CE가 이용될 수 있다. 단말이 분리 베어러에 대해 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 제 1 기지국을 통한 이용 가능 데이터양에 포함하도록 구성되는 경우, 단말은 해당 분리 베어러에 대한 PDCP PDU를 제 1 기지국 RLC 개체에 피어링된 단말 내 RLC 개체로만 제출할 수 있다. 즉 해당 베어러에 대한 업링크 데이터를 제 1 기지국을 통해서만 전송하도록 할 수 있다.

[454] 다른 예로, 단말은 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를 이용하여 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통해 데이터를 처리하도록 구성된 분리 베어러에 매핑되는 논리채널(또는 논리채널그룹)에 대해서, 제 2 기지국 (또는 세컨더리 셀그룹 또는 또는 제 2 기지국 MAC 개체 또는 제 2 기지국 MAC 개체에 피어링된 단말 내 제 2 기지국 MAC 개체)을 통한 이용 가능 데이터양은 기존의 이용 가능 데이터양 산출 방법을 이용할 수 있다. 즉, 단말은 제 2 기지국을 통한 이용 가능 데이터양으로 단말 내의 기존의 해당 논리채널에 대한 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양과 제 2 기지국을 위한 RLC 계층의 이용 가능 데이터양을 합산하여 BSR 리포팅을 할 수 있다. 그리고 단말은 제 1 기지국을 통한 이용 가능 데이터양으로 단말 내의 제 1 기지국을 위한 RLC 계층의 이용 가능 데이터양을 이용하여 BSR 리포팅을 할 수 있다. 즉, 제 1 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트는 PDCP 계층의 버퍼 상태 정보(이용 가능 데이터양)를 포함하지 않을 수 있다. 단말은 무선상황(품질)에 따라 이를 결정하거나 RRC 연결이 설정된 제 1 기지국을 통해(또는 제 2 기지국의 확인을 받아 제 1 기지국을 통해) 또는 RRC 연결이 설정된 제 1 기지국에 의해 확인을 받은 제 1 기지국을 지원하는 제 2 기지국을 통해 또는 제 1 기지국을 지원하는 제 2 기지국이 제 1 기지국을 통해 해당 논리채널에 대한 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 제 2 기지국을 통한 이용 가능 데이터양에 합산하도록 표시하기 위한 정보를 수신하여 구성(처리)할 수 있다. 이를 위해서 기지국에서 단말로 전송되는 메시지는 RRC 메시지에 새로운 정보를 포함하여 또는 새로운 MAC CE가 정의되어 이용될 수 있다. 단말이 분리 베어러에 대해 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 제 2 기지국을 통한 이용 가능 데이터양에 포함하도록 구성되는 경우, 단말은 해당 분리 베어러에 대한 PDCP PDU를 제 2 기지국 RLC 개체에 피어링된 단말 내 RLC 개체로만 제출할 수 있다. 즉 해당 베어러에 대한 업링크 데이터를 제 2 기지국을 통해서만 전송하도록 할 수 있다.

[455] 또 다른 예로, 단말은 베어러 분리(Bearer split)된 사용자 플레인 구조를

이용하여 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통해(또는 하나 이상의 기지국들을 통해) 데이터를 처리하도록 구성된 분리 베어러에 매핑되는 논리채널에 대해서 단말과 각각의 기지국간 무선품질 상태 또는 RRM 측정정보 등을 기반으로 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 우선 할당할 기지국을 선택할 수 있다. 이를 위해 RRC 메시지 상에 무선자원구성전용 정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 논리채널 구성정보 또는 무선자원구성전용 정보에 포함되는 MAC-MainConfig 구성정보에 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양을 우선 할당할 기지국 정보, 우선 할당할 기지국을 선택하기 위한 정보, 측정주기, 측정이벤트 및 이를 표시하기 위한 정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 또는 단말에 전술한 정보가 사전 설정될 수도 있다.

[456] 따라서 각각의 기지국은 각 기지국을 통해 처리되어야 하는 이용 가능 데이터양을 BSR을 통해 수신하게 됨으로 각 기지국은 요청된 버퍼사이즈에 맞춰 효율적으로 업링크 무선자원을 할당할 수 있다. 즉, PDCP 버퍼 상태 정보를 복수의 기지국 중 어느 하나의 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트에만 포함함으로써 PDCP 버퍼 상태 정보가 기지국으로 중복하여 전송되는 문제를 해결할 수 있다.

[457]

[458] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면 특정 베어러에 대해 서로 다른 기지국이 별도의 스케줄러를 통해 무선자원을 병합하여 데이터를 전송하도록 구성된 경우에도 각 기지국은 실제로 필요한 이용 가능 데이터양에 대해서만 무선자원을 할당할 수 있어서, 무선자원을 효율적으로 할당하는 효과가 있다.

[459] 이하에서는 전술한 각 실시예가 모두 수행될 수 있는 단말 및 기지국의 동작을 도면을 참조하여 다시 한 번 설명한다.

[460] 도 33은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 동작을 도시한 흐름도이다.

[461] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 버퍼 상태 정보를 전송하는 방법에 있어서, 상위 계층 시그널링에 의해 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹을 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결되도록 구성하는 단계 및 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹의 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 제 1 기지국 또는 제 2 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[462] 도 33을 참조하면, 단말은 상위 계층 시그널링에 따라 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 분리 베어러에 매핑되는 적어도 하나의 논리채널 또는 논리채널그룹에 대해서 이중 연결(Dual connectivity)을 구성할 수 있다(S3310). 즉, 단말은 도 27 및 도 28에 도시된 바와 같이 적어도 하나 이상의 기지국과 베어러를 구성할 수 있고, 하나 이상의 베어러는 제 1 기지국 및 제 2 기지국에 분리되어 구성되도록 할 수 있다.

[463] 단말은 전술한 분리되어 구성된 베어러에 매핑되는 논리채널 또는 해당 논리채널을 포함하는 논리채널그룹의 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 제 1 기지국 또는 제 2 기지국으로 전송할 수 있다(S3320).

[464] 단말은 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 전송함에 있어서, 전술한 실시예에 기존의 버퍼 상태 리포트에 포함하여 전송할 수 있다. 기존의 버퍼 상태 리포트에 포함되어 전송되는 경우에 제 3 실시예와 같이 어느 하나의 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트에만 포함하여 전송할 수 있다.

[465] 또한, 단말은 MAC개체에 논리채널 또는 논리채널그룹을 구성함에 있어서, 상위 계층 시그널링에 따라 기지국별 또는 셀그룹별 버퍼 상태 리포트(Buffer status report, BSR) 타이머를 포함하여 구성할 수도 있다.

[466] 일 예로, PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은 상위 계층 시그널링에 따라 제 1 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트 또는 제 2 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트 중 어느 하나의 버퍼 상태 리포트에만 포함되어 전송될 수도 있다.

[467] 이와 같이 단말은 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 제 1 기지국 또는 제 2 기지국으로 중복되지 않도록 전송할 수 있고, 제 1 기지국 및 제 2 기지국은 무선자원의 효율적인 할당이 가능하다.

[468] 도 34는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 동작을 도시한 흐름도이다.

[469] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 1 기지국은 버퍼 상태 정보를 수신하는 방법에 있어서, 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹에 대해서 제 2 기지국과 단말에 이중 연결을 구성하는 단계 및 단말로부터 계층 이용 가능 데이터 양을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[470] 도 34를 참조하면, 제 1 기지국은 단말과 이중 연결(Dual connectivity)를 구성할 수 있다(S3410). 즉, 제 1 기지국은 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹에 대해서 제 2 기지국과 함께 단말에 이중 연결을 구성할 수 있다. 예를 들어, 제 1 기지국은 도 27 및 도 28에 도시된 바와 같이 하나 이상의 베어러를 분리하여 제 2 기지국과 함께 단말에 이중 연결을 구성할 수도 있다.

[471] 제 1 기지국은 단말로부터 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을수신할 수 있다(S3420). 제 1 기지국은 수신된 버퍼 상태 리포트에 기초하여 단말에 업링크 무선자원을 할당한다. 제 1 기지국은 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 수신함에 있어서, 전술한 실시예에 따라서 기존의 버퍼 상태 리포트에 포함하여 수신할 수 있다. 기존의 버퍼 상태 리포트에 포함되어 수신되는 경우에 제 3 실시예와 같이 제 2 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트에는 포함되지 않고 제 1 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트에만 포함하여 수신할 수 있다.

[472] 일 예로PDCP의 이용 가능 데이터양은, 상위 계층 시그널링에 따라 제 1 기지국으로 수신되는 버퍼 상태 리포트에만 포함되어 수신될 수도 있다. 즉, 제 2 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트에는 PDCP 계층의 이용 가능 데이터양에 대한 정보가 포함되지 않을 수도 있다.

[473] 이상의 방법으로 기존의 버퍼 상태 리포트에 기초하여 제 1 기지국은 단말에 할당할 무선자원을 산출할 수 있다. 구체적인 산출방법은 전술한 각 실시예에 기재된 방법이 사용될 수 있다.

[474] 제 1 기지국은 산출된 무선자원을 단말로 할당하고, 단말로부터 업링크를 수신할 수 있다.

[475] 제 2 기지국의 경우에도 제 1 기지국과 동일한 동작을 수행할 수 있다. 다만, PDCP 계층 이용 가능 데이터 양이 제 1 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트에만 포함되는 경우에는 제 2 기지국은 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양이 제외된 버퍼 상태 리포트를 수신할 수 있다.

[476] 본 발명의 각 실시예가 모두 수행될 수 있는 단말 및 기지국의 구성을 도면을 참조하여 설명한다.

[477] 도 35는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 사용자 단말의 구성을 도시한 도면이다.

[478] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 버퍼 상태 정보를 전송하는 단말은, 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹을 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결되도록 구성하는 제어부(3520) 및 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹의 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 제 1 기지국 또는 제 2 기지국으로 전송하는 송신부(3530)를 포함할 수 있다.

[479] 도 35를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(3500)은 수신부(3510), 제어부(3520) 및 송신부(3530)를 포함한다.

[480] 수신부(3510)는 기지국으로부터 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다. 즉, 업링크 무선자원 할당 정보와 같은 하향정보를 수신할 수 있다.

[481] 제어부(3520)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하는 데에 필요한 단말의 동작을 제어한다. 또한, 제어부(3520)는 베어러 분리되어 구성된 논리채널 또는 논리채널그룹의 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을전술한 각 실시예에 따라서 분배 또는 구분하여 전송하는 데에 따른 단말의 동작을 제어할 수 있다.

[482] 그 외에도 송신부(3530)는 상향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.

[483] 이외에도 단말은 전술한 각 실시예를 수행하는 데에 있어서 필요한 모든 동작을 수행할 수 있다.

[484] 도 36은 본 발명이 또 다른 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시한 도면이다.

[485] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 버퍼 상태 정보를 수신하는 제 1 기지국은, 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹에 대해서 제 2 기지국과 단말에 이중 연결을 구성하는 제어부(3610) 및 단말로부터 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 수신하는 수신부(3630)를 포함할 수 있다.

[486] 도 36을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 기지국(3600)은 제어부(3610), 송신부(3620) 및 수신부(3630)를 포함한다.

[487] 제어부(3610)는 제 2 기지국과 함께 단말에 이중 연결을 구성하기 위해서

필요한 기지국의 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(3610)는 각 실시예에 따라서 단말로부터 수신되는 버퍼 상태 리포트에 기초하여 업링크 무선자원을 할당할 수 있다.

[488] 송신부(3620)는 단말로 하향링크 제어 정보, 메시지를 전송할 수 있다.

[489] 수신부(3630)는 단말로부터 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 수신할 수 있다. 구체적으로, 수신부(3630)는 전술한 본 발명의 실시예에 따라서 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을, 버퍼 상태 리포트에 포함하여 수신할 수 있다. 또한, 수신부(3630)는 그 외 본 발명을 수행하기에 필요한 상향링크 신호나 메시지 또는 데이터를 수신할 수 있다.

[490] 이외에도 기지국은 전술한 각 실시예를 수행하는 데에 있어서 필요한 모든 동작을 수행할 수 있다.

[491] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[492]

[493] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[494] 본 특허출원은 2013년 09월 26일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0114769 호 및 2013년 11월 26일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0144656 호 및 2014년 03월 14일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2014-0030422 호 및 2014년 04월 11일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2014-0043696 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1] 단말이 업링크 데이터를 전송하는 방법에 있어서,
제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 단계;
상기 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하는 단계; 및
PDCP 개체가 하나 이상의 무선 베어러 각각에 대한 PDCP PDU를 상기 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국에 피어링되어 구성된 RLC 개체로 제출하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 하나 이상의 무선 베어러는,
상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국에 스플릿(split)되어 구성된 무선 베어러인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 상위계층 시그널링은,
상기 업링크 데이터를 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국으로 전송하기 위해 업링크 셀 또는 업링크 기지국을 식별하기 위한 인덱스 또는 구분정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제 3항에 있어서,
상기 업링크 데이터를 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국으로 전송하기 위한 인덱스 또는 구분정보는,
상기 제 1 기지국을 통해 상기 업링크 데이터를 전송하도록 구성하기 위한 값과 상기 제 2 기지국을 통해 상기 업링크 데이터를 전송하도록 구성하기 위한 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 RLC 개체로 제출하는 단계 이후에,
상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국에 피어링되어 구성된 MAC 개체에서 논리채널 우선순위 프로시져를 수행하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 6] 제 1 기지국이 단말의 업링크 데이터 전송을 제어하는 방법에 있어서,
상기 단말과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 생성하는 단계;
상기 상위계층 시그널링을 상기 단말로 전송하는 단계; 및
상기 단말에 대해 스플릿 무선베어러(split radio bearer)를 구성하는

단계를 포함하는 방법.

[청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 상위계층 시그널링은,
상기 업링크 데이터를 상기 제 1 기지국 또는제 2 기지국으로 전송하기 위해 업링크 셀 또는 업링크 기지국을 식별하기 위한 인덱스 또는 구분정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 업링크 데이터를 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국으로 전송하기 위한 인덱스 또는 구분정보는,
상기 제 1 기지국을 통해 상기 업링크 데이터를 전송하도록 구성하기 위한 값과 상기 제 2 기지국을 통해 상기 업링크 데이터를 전송하도록 구성하기 위한 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 9] 업링크 데이터를 전송하는 단말에 있어서,
제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 수신부; 및
상기 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국과 이중 연결을 구성하고,
PDCP 개체가 하나 이상의 무선 베어러 각각에 대한 PDCP PDU를 상기 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국에 피어링되어 구성된 RLC 개체로 제출하도록 제어하는 제어부를 포함하는 단말.

[청구항 10] 단말의 업링크 데이터 전송을 제어하는 제 1 기지국에 있어서,
상기 단말과 이중 연결을 구성하기 위한 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 생성하는 제어부; 및
상기 상위계층 시그널링을 상기 단말로 전송하는 송신부를 포함하되,
상기 제어부는 상기 단말에 대해 스플릿 무선베어러(split radio bearer)를 구성하도록 제어하는 기지국.

[청구항 11] 단말이 버퍼 상태 정보를 전송하는 방법에 있어서,
상위 계층 시그널링에 기초하여 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹을 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결되도록 구성하는 단계; 및
상기 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹의 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양(data available for transmission in a PDCP layer)을 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 12] 제 11항에 있어서,

상기 상위 계층 시그널링에 기초하여 분리 베어러에 매핑되는 논리채널 또는 논리채널그룹을 구성하는 단계는,
기지국별 또는 셀그룹별 버퍼 상태 리포트(Buffer status report, BSR) 타이머를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 13] 제 11항에 있어서,
상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은,
상기 상위 계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트 또는 상기 제 2 기지국으로 전송되는 버퍼 상태 리포트 중 어느 하나의 버퍼 상태 리포트에만 포함되어 전송되는 방법.

[청구항 14] 제 1 기지국이 버퍼 상태 정보를 수신하는 방법에 있어서,
상위 계층 시그널링에 기초하여 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹에 대해서 제 2 기지국과 단말에 이중 연결을 구성하는 단계; 및
상기 단말로부터 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 수신하는 단계를 포함하는 방법.

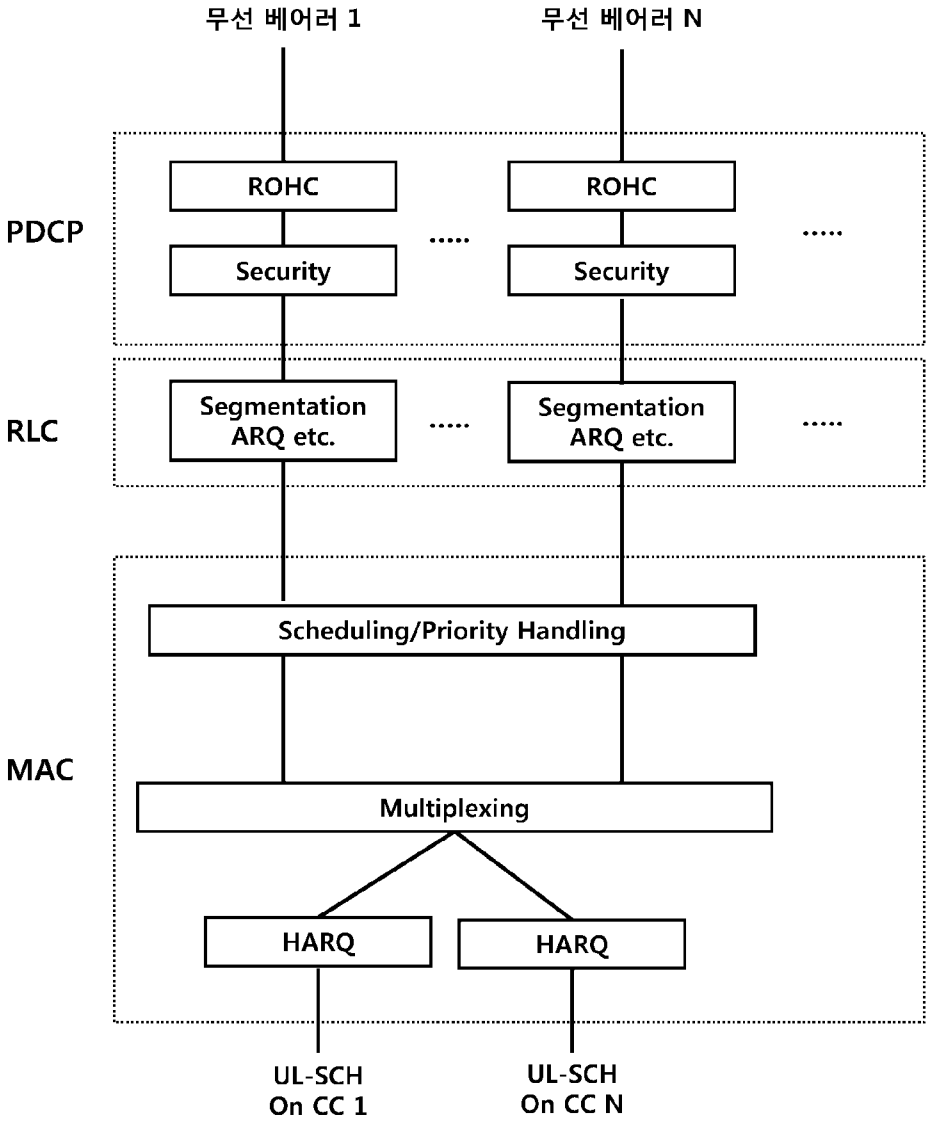
[청구항 15] 제 14항에 있어서,
상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은,
상기 상위 계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국으로 수신되는 버퍼 상태 리포트에만 포함되거나, 또는 상기 제 2 기지국으로 수신되는 버퍼 상태 리포트에만 포함되어 상기 제 1 기지국으로 수신되는 버퍼 상태 리포트에는 포함되지 않는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 16] 버퍼 상태 정보를 전송하는 단말에 있어서,
상위 계층 시그널링에 기초하여 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹을 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 이중 연결되도록 구성하는 제어부; 및
상기 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹의 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 상기 제 1 기지국 또는 상기 제 2 기지국으로 전송하는 송신부를 포함하는 단말.

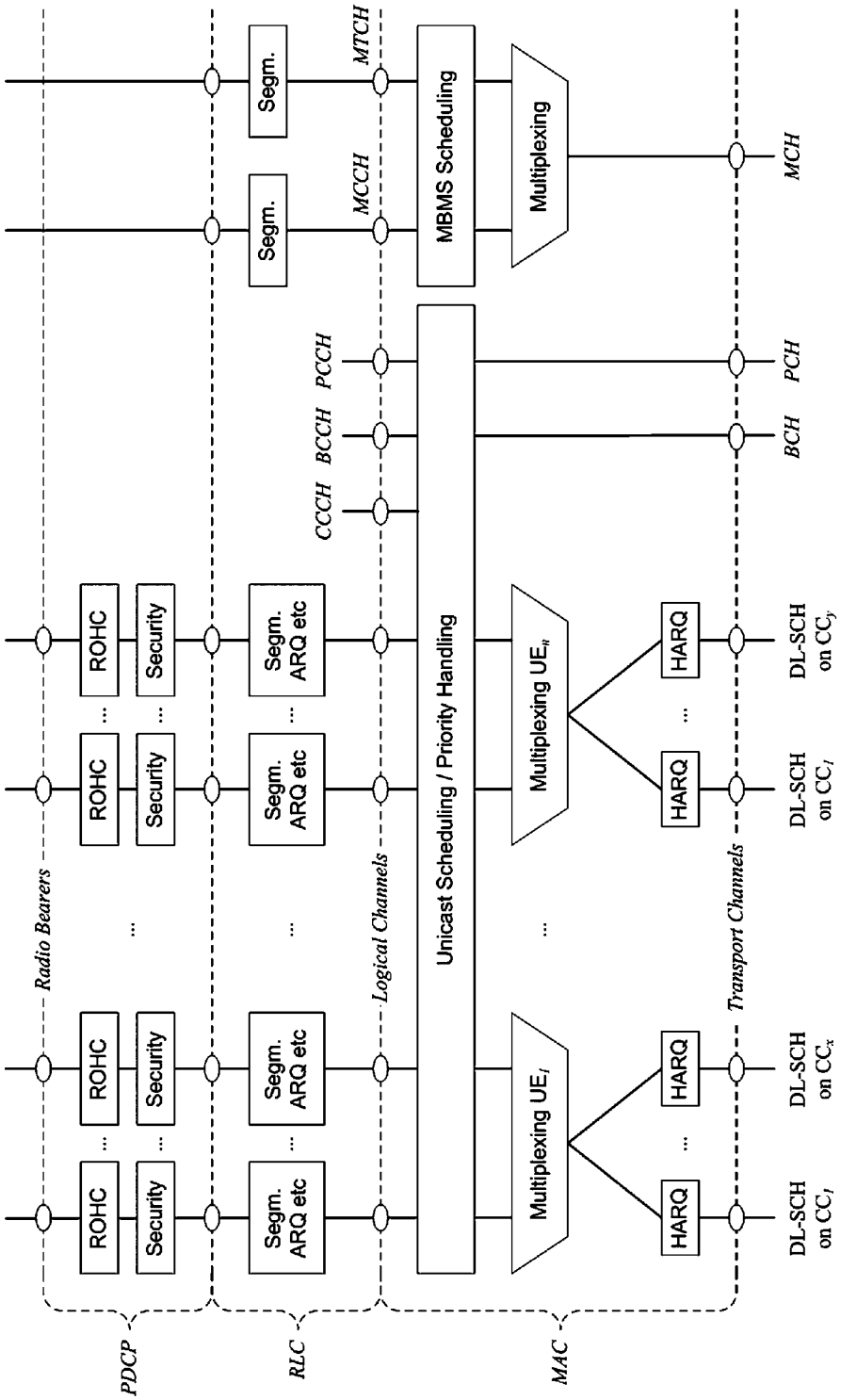
[청구항 17] 버퍼 상태 정보를 수신하는 제 1 기지국에 있어서,
상위 계층 시그널링에 기초하여 분리 베어러에 매핑되는 하나 이상의 논리채널 또는 논리채널그룹에 대해서 제 2 기지국과 단말에 이중 연결을 구성하는 제어부; 및
상기 단말로부터 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양을 수신하는 수신부를 포함하는 수신부를 포함하되,
상기 PDCP 계층 이용 가능 데이터 양은 상기 상위 계층 시그널링에 따라 상기 제 1 기지국으로 수신되는 버퍼 상태

리포트에만 포함되거나 또는 상기 제 2 기지국으로 수신되는 버퍼 상태 리포트에만 포함되어 상기 제 1 기지국으로 수신되는 버퍼상태 리포트에는 포함되지 않는 것을 특징으로하는 기지국.

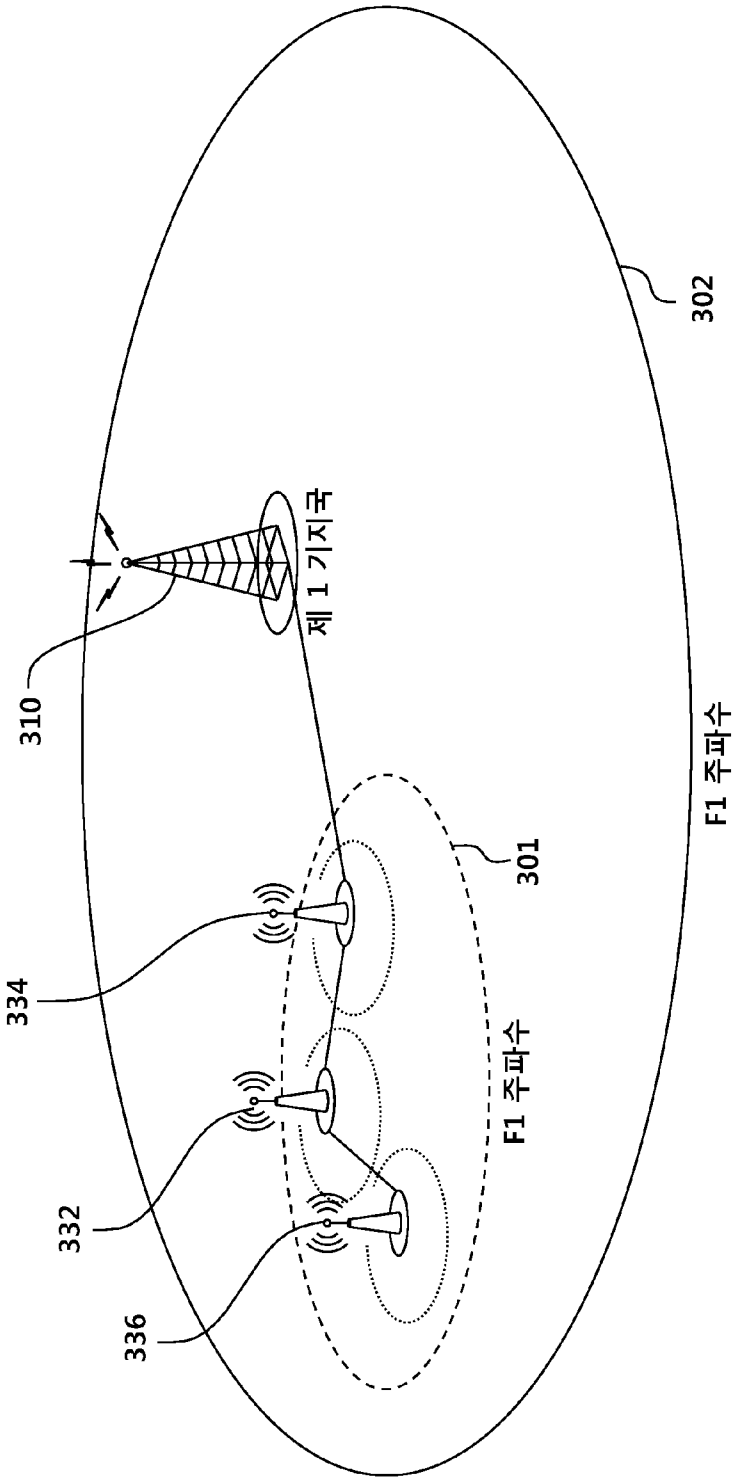
[Fig. 1]


무선 베어러 1
무선 베어러 N
PDCP
ROHC
Security
ROHC
Security
RLC
Segmentation ARQ etc.
Segmentation ARQ etc.
MAC
Scheduling/Priority Handling
Multiplexing
HARQ
HARQ
UL-SCH On CC 1
UL-SCH On CC N

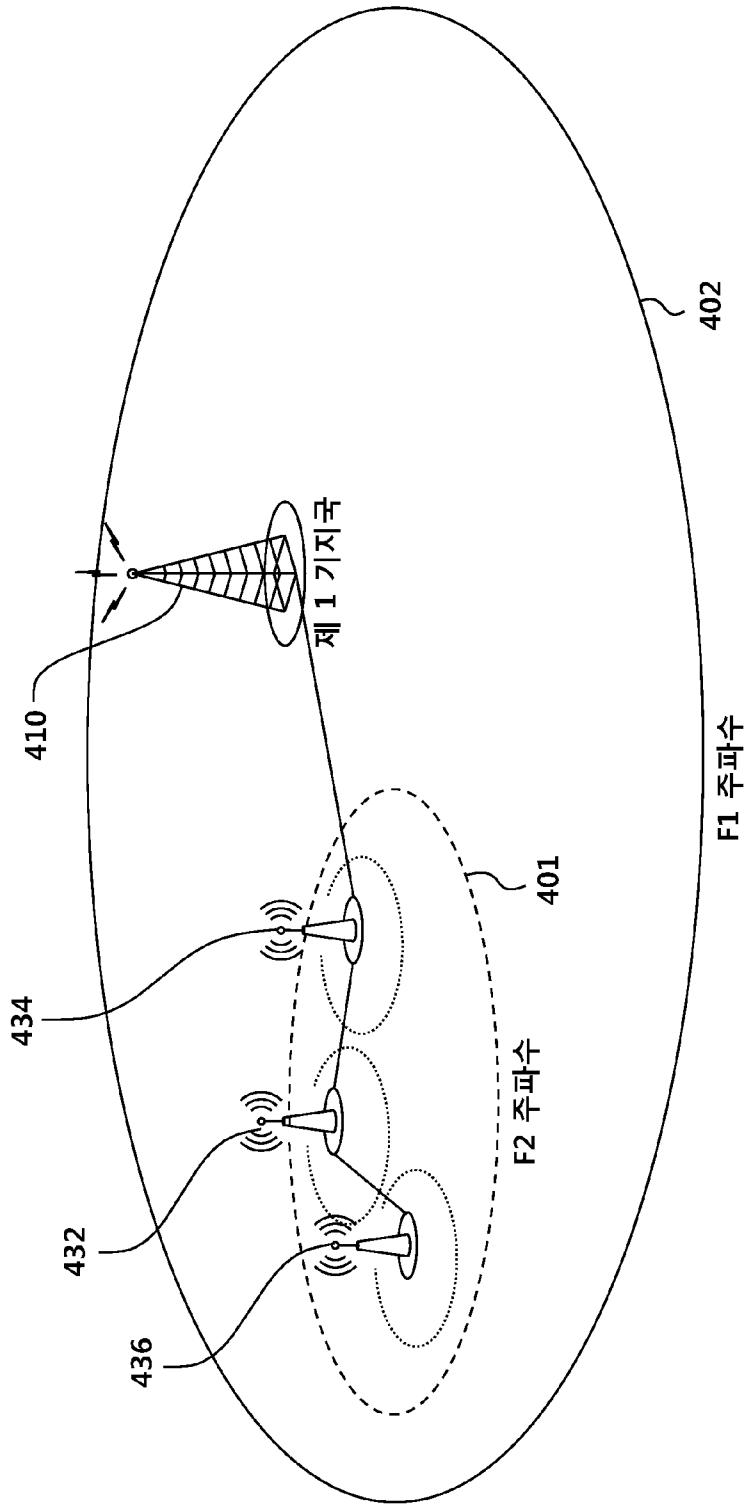
[Fig. 2]


Radio Bearers
Logical Channels
Transport Channels
PDCP
RLC
MAC
ROHC
Security
Segm. ARQ etc
Segm.
MTCH
MCCH
CCCH
BCCH
PCCH
MBMS Scheduling
Multiplexing
MCH
PCH
BCH
Unicast Scheduling / Priority Handling
Multiplexing UE1
Multiplexing UEn
HARQ
DL-SCH on CC1
DL-SCH on CCx
DL-SCH on CCy

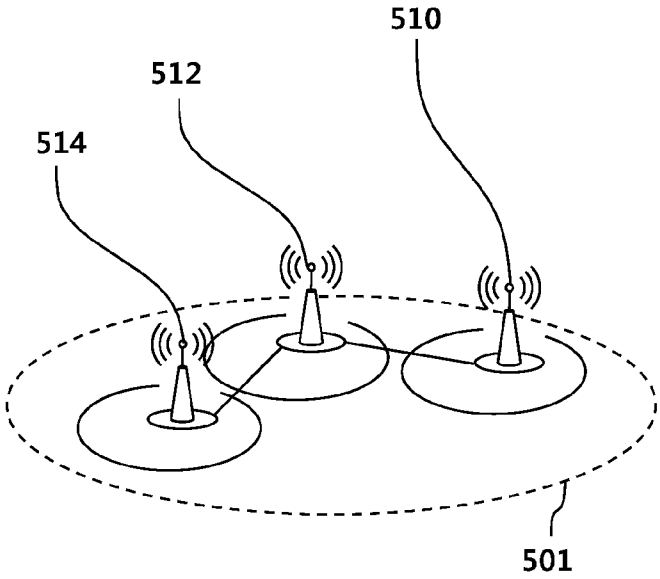
[Fig. 3]



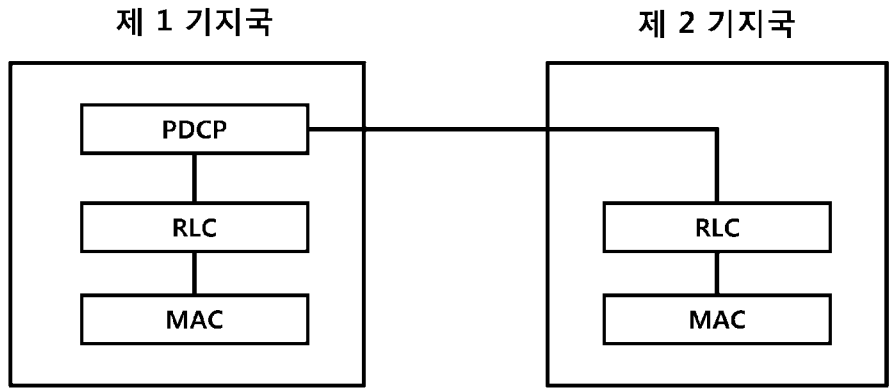
[Fig. 4]



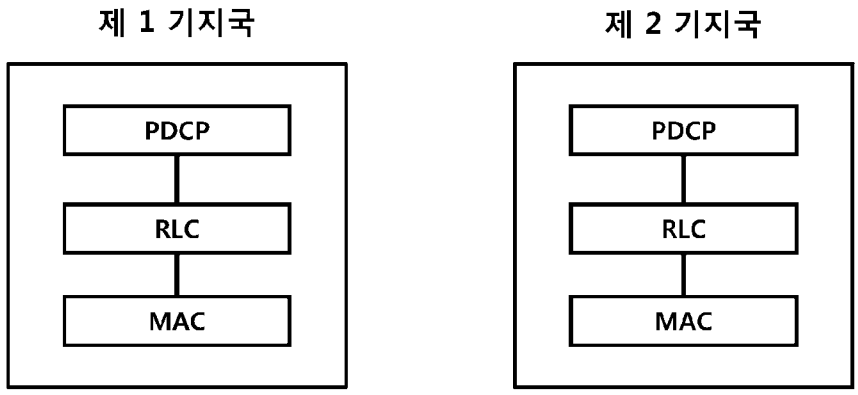
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

RadioResourceConfigDedicated information element

```
DRB-ToAddModList ::=                SEQUENCE (SIZE (1..maxDRB)) OF DRB-ToAddMod

DRB-ToAddMod ::=        SEQUENCE {
    uLSCellIndex/uLENBIndex         SCellIndex/ENBIndex,        OPTIONAL,
    dLSCellIndex/dLENBIndex         SCellIndex/ENBIndex,        OPTIONAL,
    eps-BearerIdentity              INTEGER (0..15)             OPTIONAL,   -- Cond DRB-Setup
    drb-Identity                    DRB-Identity,
    pdcp-Config                     PDCP-Config                 OPTIONAL,   -- Cond PDCP
    rlc-Config                      RLC-Config                  OPTIONAL,   -- Cond Setup
    logicalChannelIdentity          INTEGER (3..10)             OPTIONAL,   -- Cond DRB-Setup
    logicalChannelConfig            LogicalChannelConfig        OPTIONAL,   -- Cond Setup
    ...
}
```

[Fig. 9]

RadioResourceConfigDedicated information element

```
DRB-ToAddModList ::=                SEQUENCE (SIZE (1..maxDRB)) OF DRB-ToAddMod

DRB-ToAddMod ::=        SEQUENCE {
    uLSCellIndex/uLENBIndex     SCellIndex/ENBIndex,    OPTIONAL,
    eps-BearerIdentity          INTEGER (0..15)         OPTIONAL,   -- Cond DRB-Setup
    drb-Identity                DRB-Identity,
    pdcp-Config                 PDCP-Config             OPTIONAL,   -- Cond PDCP
    rlc-Config                  RLC-Config              OPTIONAL,   -- Cond Setup
    logicalChannelIdentity      INTEGER (3..10)         OPTIONAL,   -- Cond DRB-Setup
    logicalChannelConfig        LogicalChannelConfig    OPTIONAL,   -- Cond Setup
    ...
}
```

[Fig. 10]

RadioResourceConfigDedicated information element

```
DRB-ToAddModList ::=                SEQUENCE (SIZE (1..maxDRB)) OF DRB-ToAddMod

DRB-ToAddMod ::=            SEQUENCE {
    SCellIndex/ENBIndex     SCellIndex/ENBIndex,        OPTIONAL,
    upDownIndicator         INTEGER(0..3)/              OPTIONAL,
    eps-BearerIdentity      INTEGER (0..15)             OPTIONAL,   -- Cond DRB-Setup
    drb-Identity            DRB-Identity,
    pdcp-Config             PDCP-Config                 OPTIONAL,   -- Cond PDCP
    rlc-Config              RLC-Config                  OPTIONAL,   -- Cond Setup
    logicalChannelIdentity  INTEGER (3..10)             OPTIONAL,   -- Cond DRB-Setup
    logicalChannelConfig    LogicalChannelConfig        OPTIONAL,   -- Cond Setup
    ...
}
```

[Fig. 11]

RadioResourceConfigDedicated information element

```
RadioResourceConfigDedicatedSCell-r10 ::=        SEQUENCE {
    -- UE specific configuration extensions applicable for an SCell
    physicalConfigDedicatedSCell-r10          PhysicalConfigDedicatedSCell-r10          OPTIONAL,  -- Need ON
    ...,
    [[  mac-MainConfigSCell-r11               MAC-MainConfigSCell-r11                   OPTIONAL   -- Cond SCellAdd
    ]]
    drb-ToAddModList                          DRB-ToAddModList                          OPTIONAL
}

DRB-ToAddModList ::=                          SEQUENCE (SIZE (1..maxDRB)) OF DRB-ToAddMod


DRB-ToAddMod ::=        SEQUENCE {
    uLSCellIndex/uLENBIndex                   SCellIndex/ENBIndex,                      OPTIONAL,
    dLSCellIndex/dLENBIndex                   SCellIndex/ENBIndex,                      OPTIONAL,
    eps-BearerIdentity                        INTEGER (0..15)                           OPTIONAL,  -- Cond DRB-Setup
    drb-Identity                              DRB-Identity,
    pdcp-Config                               PDCP-Config                               OPTIONAL,  -- Cond PDCP
    rlc-Config                                RLC-Config                                OPTIONAL,  -- Cond Setup
    logicalChannelIdentity                    INTEGER (3..10)                           OPTIONAL,  -- Cond DRB-Setup
    logicalChannelConfig                      LogicalChannelConfig                      OPTIONAL,  -- Cond Setup
    ...
}
```

[Fig. 12]

RadioResourceConfigDedicated information element

```
RadioResourceConfigDedicatedSeNB-r12/RadioResourceConfigDedicatedSCell-r12 ::=   SEQUENCE {
    -- UE specific configuration extensions applicable for an SCell
    physicalConfigDedicatedSCell-r10        PhysicalConfigDedicatedSCell-r10        OPTIONAL,  -- Need ON
    ...,
    [[  mac-MainConfigSCell-r11             MAC-MainConfigSCell-r11                 OPTIONAL   -- Cond SCellAdd
    ]]
    drb-ToAddModList                        DRB-ToAddModList                        OPTIONAL,
}

DRB-ToAddModList ::=                        SEQUENCE (SIZE (1..maxDRB)) OF DRB-ToAddMod

DRB-ToAddMod ::=            SEQUENCE {
    uLSCellIndex/uLENBIndex                 SCellIndex/ENBIndex,                    OPTIONAL,
    eps-BearerIdentity                      INTEGER (0..15)                         OPTIONAL,  -- Cond DRB-Setup
    drb-Identity                            DRB-Identity,
    pdcp-Config                             PDCP-Config                             OPTIONAL,  -- Cond PDCP
    rlc-Config                              RLC-Config                              OPTIONAL,  -- Cond Setup
    logicalChannelIdentity                  INTEGER (3..10)                         OPTIONAL,  -- Cond DRB-Setup
    logicalChannelConfig                    LogicalChannelConfig                    OPTIONAL,  -- Cond Setup
    ...
}
```

[Fig. 13]

RadioResourceConfigDedicated information element

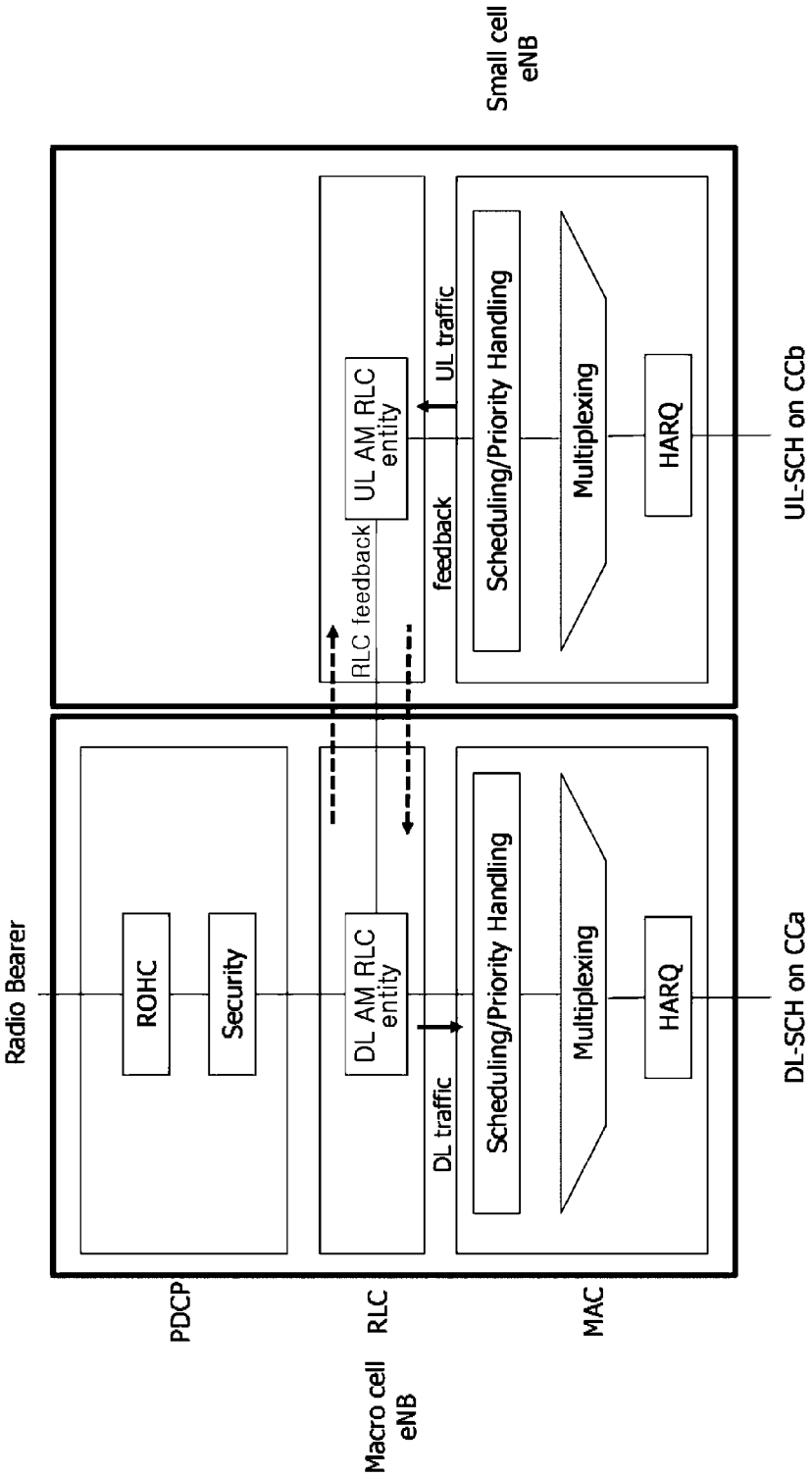
```
RadioResourceConfigDedicatedSeNB-r12/RadioResourceConfigDedicatedSCell-r12 ::=   SEQUENCE {
    -- UE specific configuration extensions applicable for an SCell
    physicalConfigDedicatedSCell-r10        PhysicalConfigDedicatedSCell-r10        OPTIONAL,  -- Need ON
    ...,
    [[  mac-MainConfigSCell-r11             MAC-MainConfigSCell-r11                 OPTIONAL   -- Cond SCellAdd
    ]]
    drb-ToAddModList                        DRB-ToAddModList                        OPTIONAL
}

DRB-ToAddModList ::=                        SEQUENCE (SIZE (1..maxDRB)) OF DRB-ToAddMod


DRB-ToAddMod ::=        SEQUENCE {
    SCellIndex/SeNBIndex                    SCellIndex/ENBIndex,                    OPTIONAL,
    upDownIndicator                         INTEGER(0..3)/(True/False)              OPTIONAL,
    eps-BearerIdentity                      INTEGER (0..15)                         OPTIONAL,  -- Cond DRB-Setup
    drb-Identity                            DRB-Identity,
    pdcp-Config                             PDCP-Config                             OPTIONAL,  -- Cond PDCP
    rlc-Config                              RLC-Config                              OPTIONAL,  -- Cond Setup
    logicalChannelIdentity                  INTEGER (3..10)                         OPTIONAL,  -- Cond DRB-Setup
    logicalChannelConfig                    LogicalChannelConfig                    OPTIONAL,  -- Cond Setup
    ...
}
```

[Fig. 14]

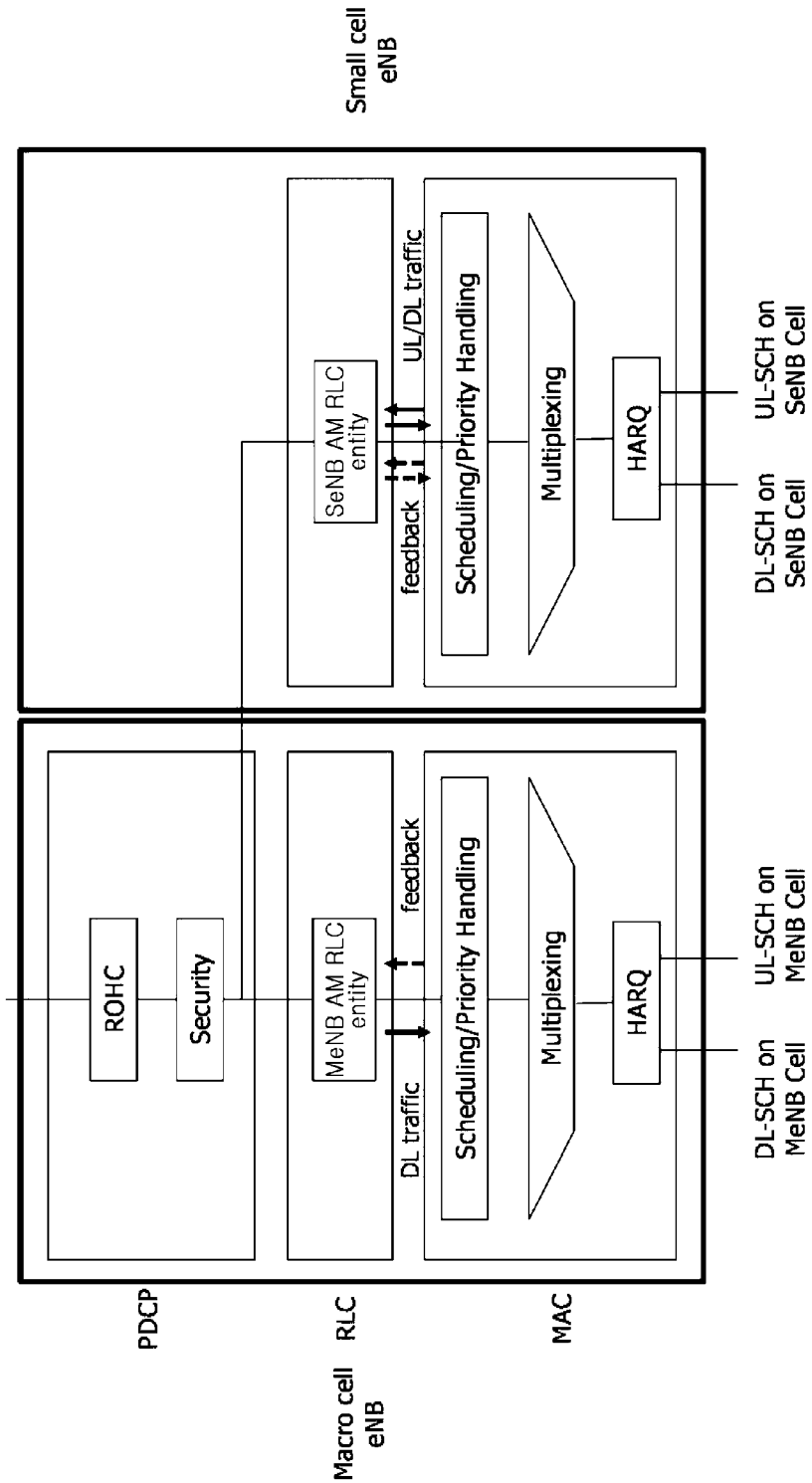
SeNBSCellToAddMod information element

```
SeNBSCellToAddModList-r12 ::=      SEQUENCE (SIZE (1..maxSCell-r10)) OF SCellToAddMod-r12
UpDownIndicatorSCell/UpDownIndicatorSeNB          INTEGER(0..3)/(True/False)      OPTIONAL,
SCellToAddMod-r10 ::=              SEQUENCE {
    sCellIndex-r10                      SCellIndex-r10,
    cellIdentification-r10              SEQUENCE {
        physCellId-r10                      PhysCellId,
        dl-CarrierFreq-r10                  ARFCN-ValueEUTRA                OPTIONAL,  -- Cond SCellAdd
    }
    radioResourceConfigCommonSCell-r10      RadioResourceConfigCommonSCell-r10    OPTIONAL,  -- Cond
SCellAdd
    radioResourceConfigDedicatedSCell-r10   RadioResourceConfigDedicatedSCell-r10   OPTIONAL,   -- Cond
SCellAdd2
    ...
}
```

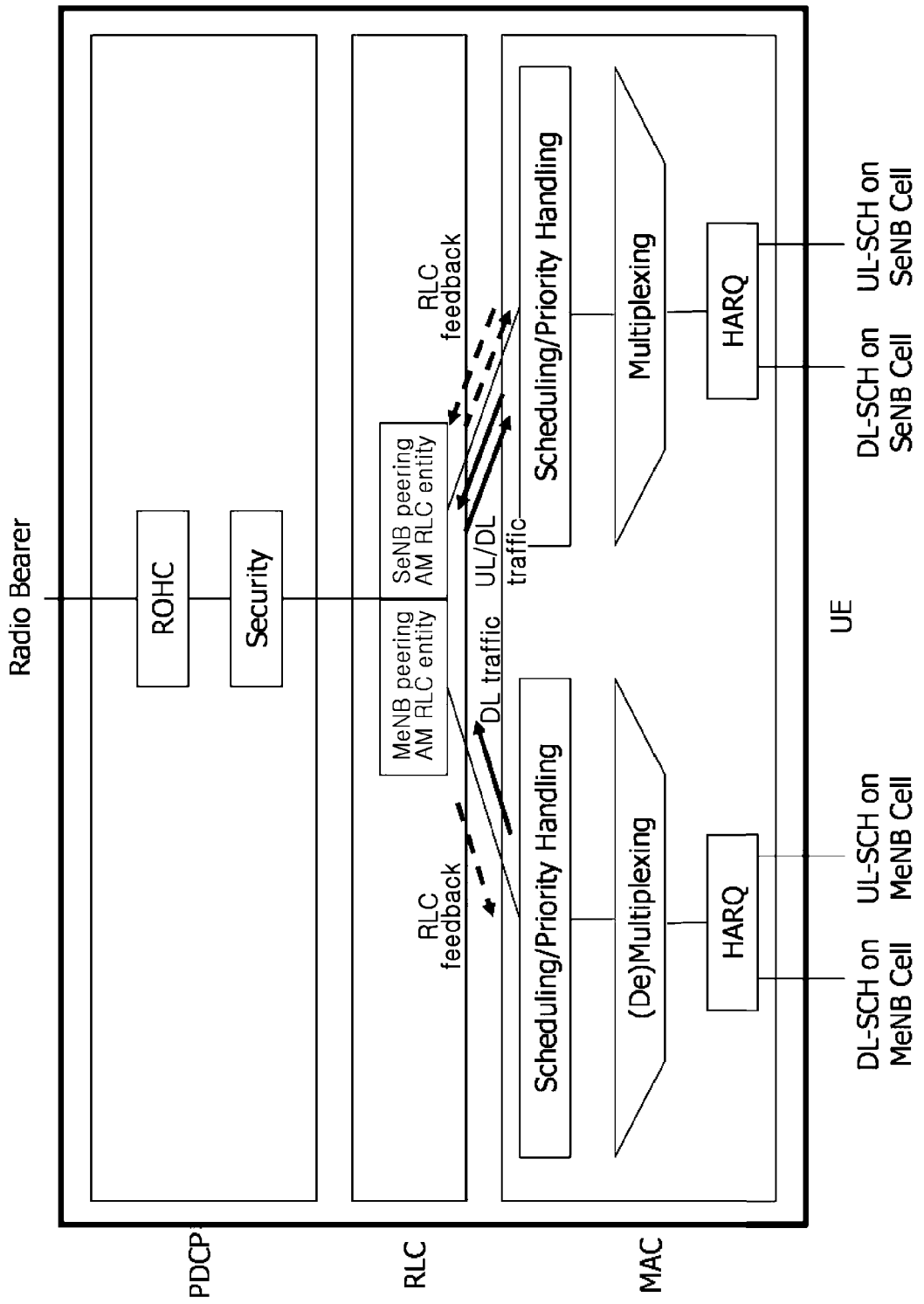
[Fig. 15]


Small cell eNB
UL AM RLC entity
UL traffic
RLC feedback
feedback
Scheduling/Priority Handling
Multiplexing
HARQ
UL-SCH on CCb
Radio Bearer
ROHC
Security
DL AM RLC entity
DL traffic
Scheduling/Priority Handling
Multiplexing
HARQ
DL-SCH on CCa
PDCP
RLC
MAC
Macro cell eNB

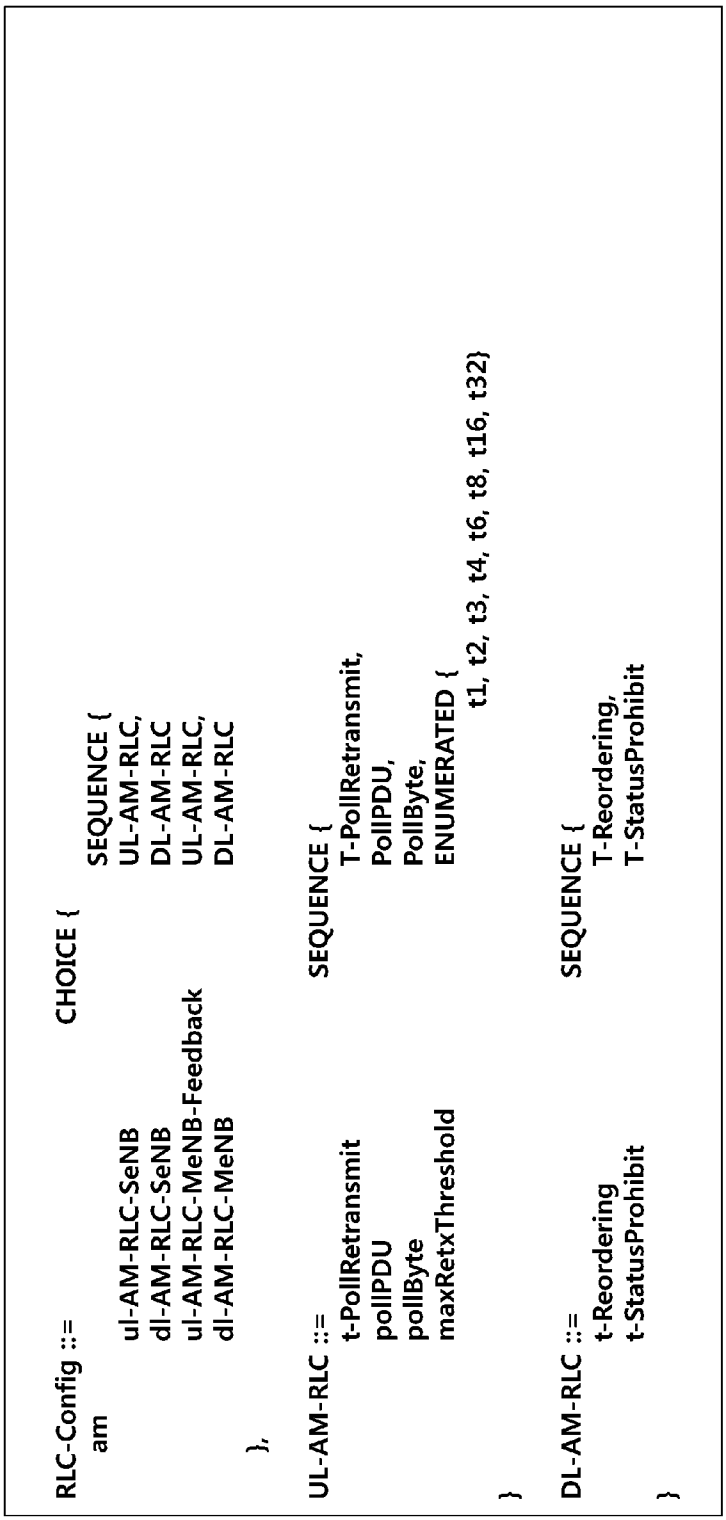
[Fig. 16]


Small cell eNB
SeNB AM RLC entity
UL/DL traffic
feedback
Scheduling/Priority Handling
Multiplexing
HARQ
UL-SCH on SeNB Cell
DL-SCH on SeNB Cell
ROHC
Security
MeNB AM RLC entity
feedback
DL traffic
Scheduling/Priority Handling
Multiplexing
HARQ
UL-SCH on MeNB Cell
DL-SCH on MeNB Cell
PDCP
RLC
MAC
Macro cell eNB

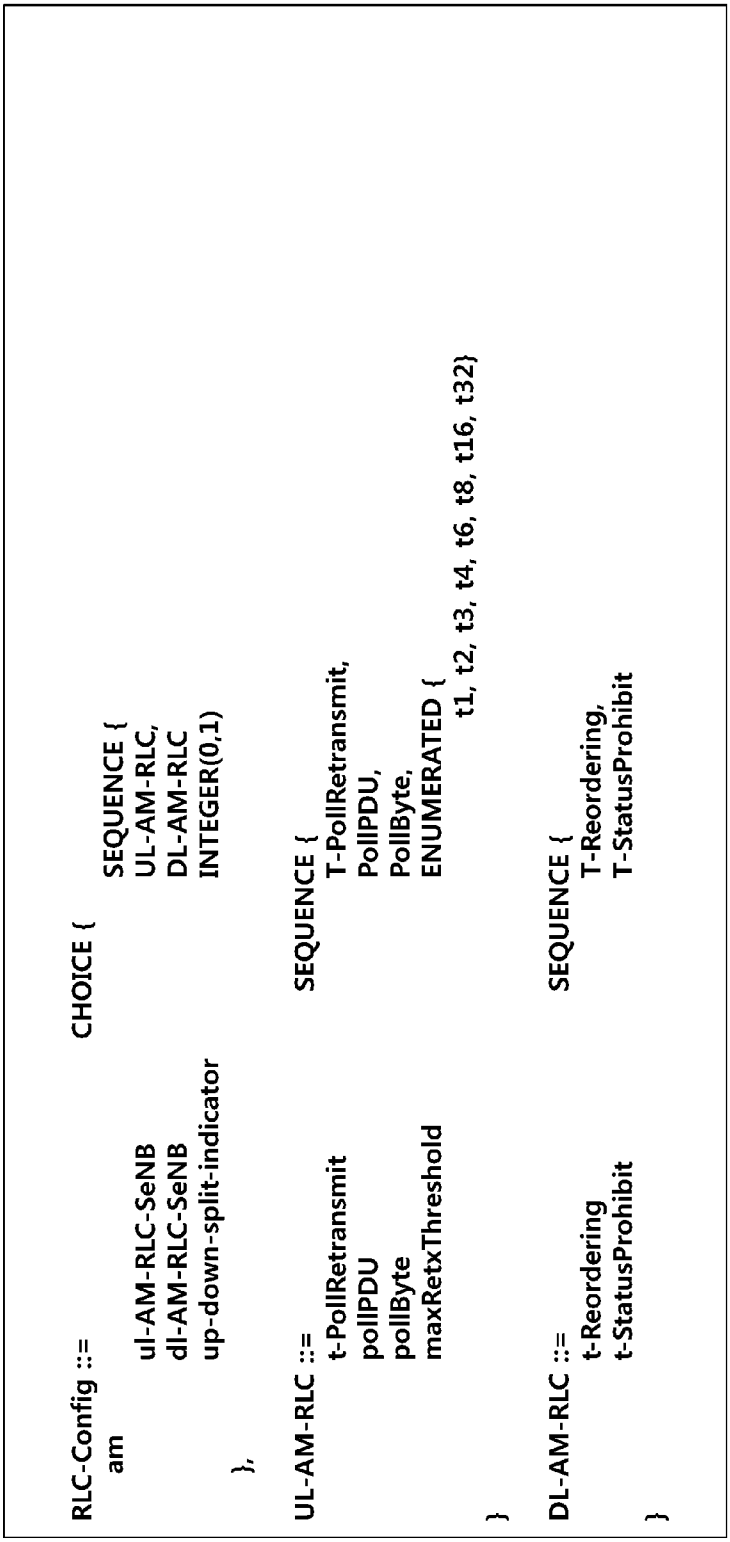
[Fig. 17]


Radio Bearer
ROHC
Security
SeNB peering AM RLC entity
MeNB peering AM RLC entity
RLC feedback
RLC feedback
UL/DL traffic
DL traffic
Scheduling/Priority Handling
Scheduling/Priority Handling
Multiplexing
(De)Multiplexing
HARQ
HARQ
UL-SCH on SeNB Cell
DL-SCH on SeNB Cell
UL-SCH on MeNB Cell
DL-SCH on MeNB Cell
UE
PDCP
RLC
MAC

[Fig. 18]

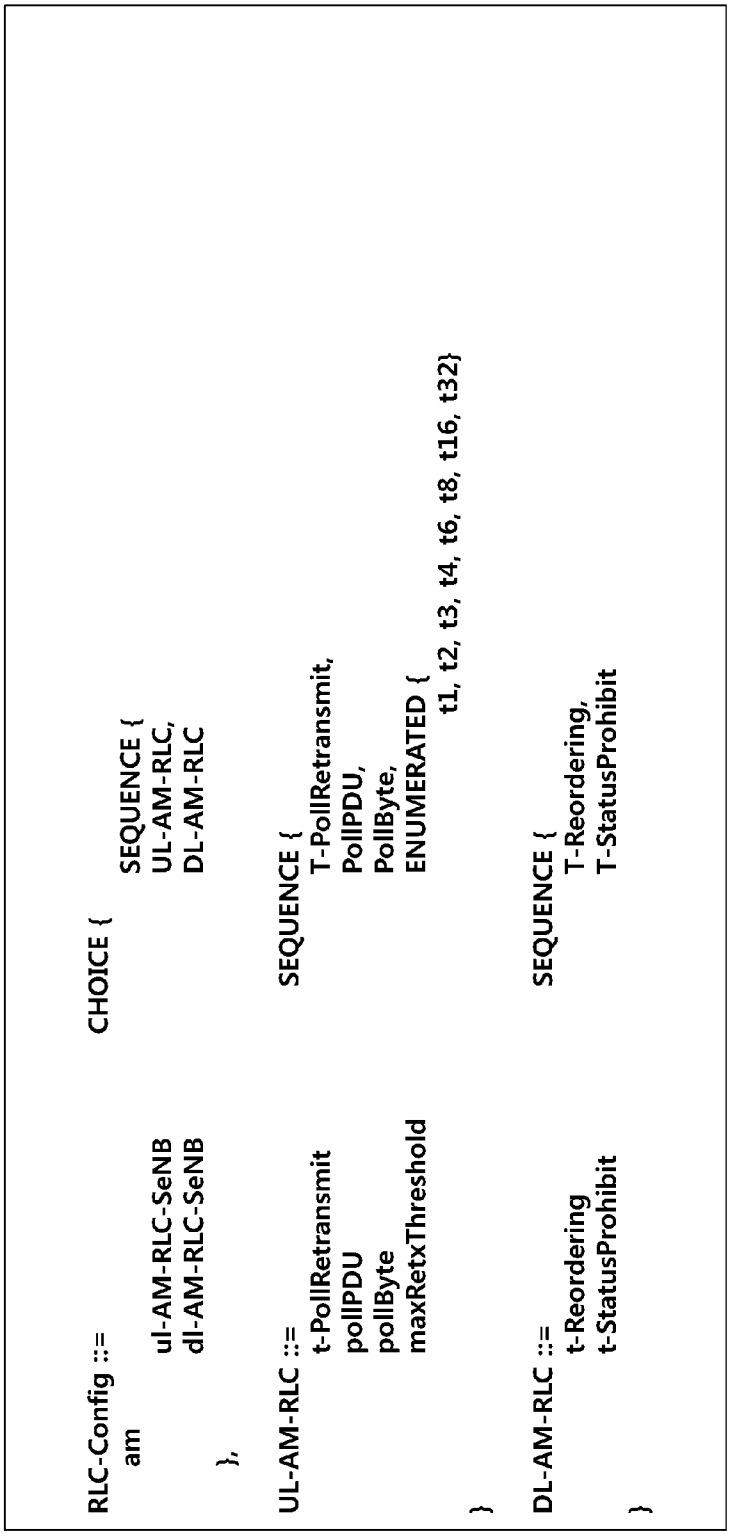

RLC-Config information element
RLC-Config ::= CHOICE {
am SEQUENCE {
ul-AM-RLC-SeNB UL-AM-RLC,
dl-AM-RLC-SeNB DL-AM-RLC
ul-AM-RLC-MeNB-Feedback UL-AM-RLC,
dl-AM-RLC-MeNB DL-AM-RLC
},
UL-AM-RLC ::= SEQUENCE {
t-PollRetransmit T-PollRetransmit,
pollPDU PollPDU,
pollByte PollByte,
maxRetxThreshold ENUMERATED {
t1, t2, t3, t4, t6, t8, t16, t32}
}
DL-AM-RLC ::= SEQUENCE {
t-Reordering T-Reordering,
t-StatusProhibit T-StatusProhibit
}

[Fig. 19]


RLC-Config information element
RLC-Config ::= CHOICE {
am SEQUENCE {
ul-AM-RLC-SeNB UL-AM-RLC,
dl-AM-RLC-SeNB DL-AM-RLC
up-down-split-indicator INTEGER(0,1)
},
UL-AM-RLC ::= SEQUENCE {
t-PollRetransmit T-PollRetransmit,
pollPDU PollPDU,
pollByte PollByte,
maxRetxThreshold ENUMERATED {
t1, t2, t3, t4, t6, t8, t16, t32}
}
DL-AM-RLC ::= SEQUENCE {
t-Reordering T-Reordering,
t-StatusProhibit T-StatusProhibit
}

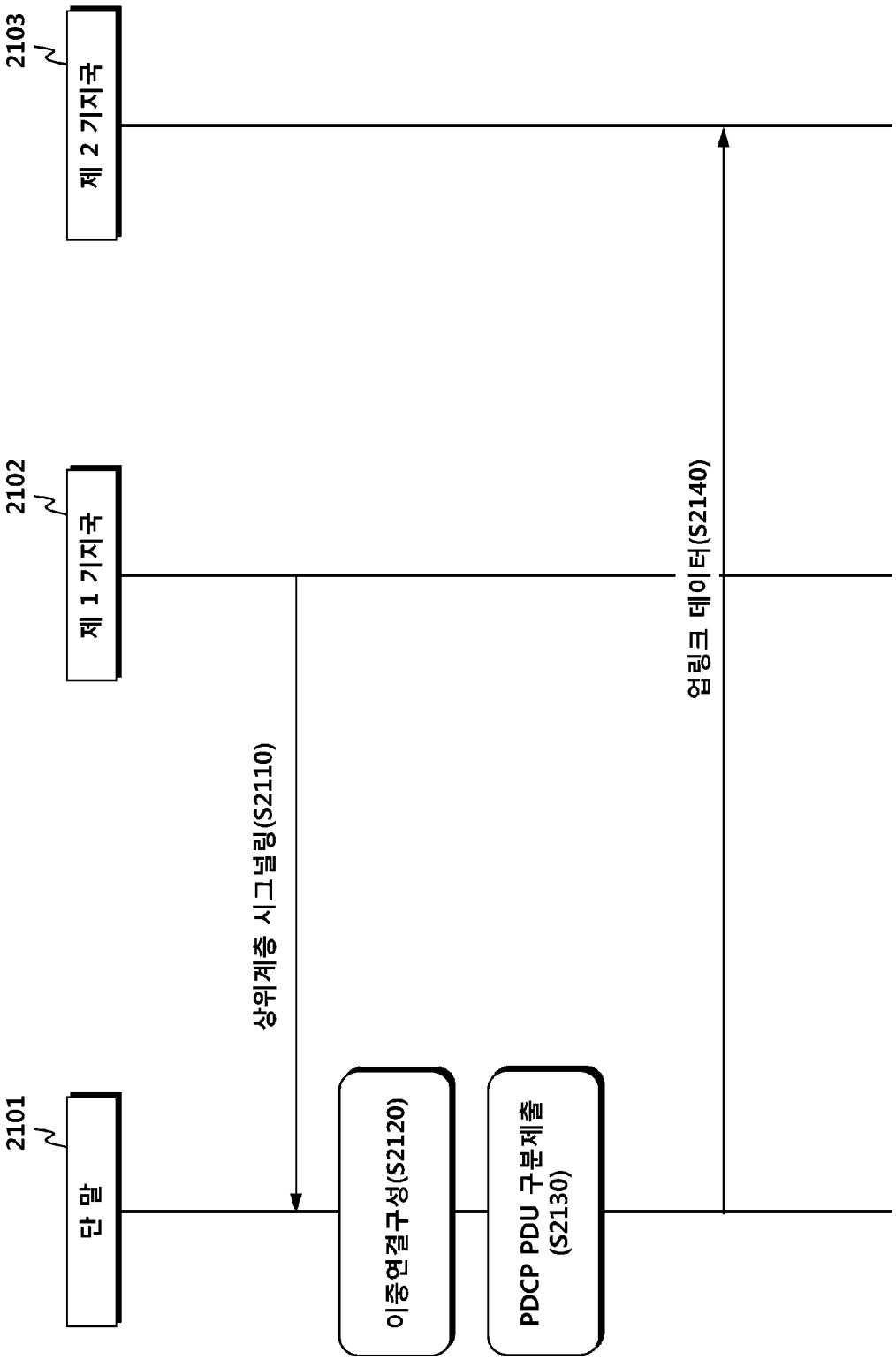
[Fig. 20]

RLC-Config information element

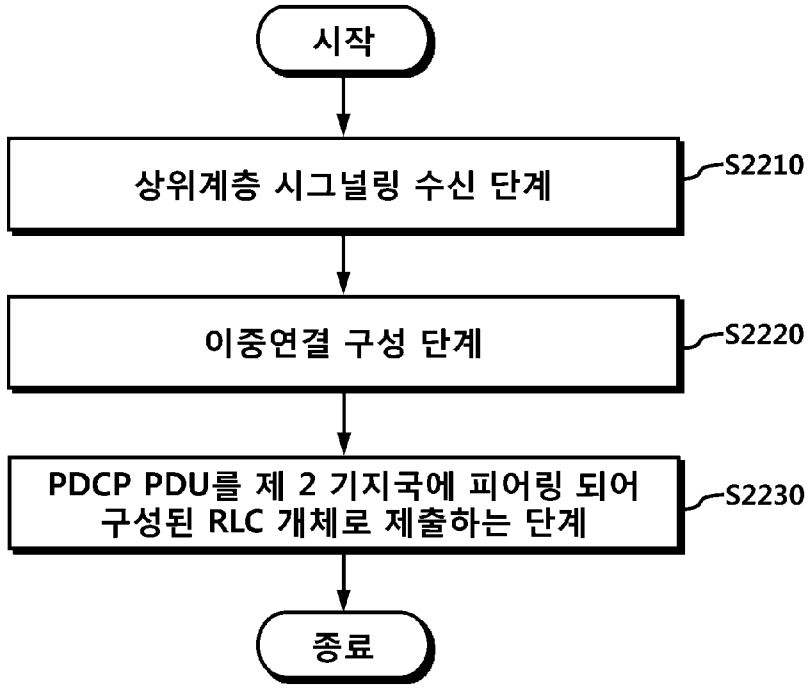


```
RLC-Config ::=                  CHOICE {
    am                                  SEQUENCE {
        ul-AM-RLC-SeNB                          UL-AM-RLC,
        dl-AM-RLC-SeNB                          DL-AM-RLC
    },

UL-AM-RLC ::=                   SEQUENCE {
        t-PollRetransmit                        T-PollRetransmit,
        pollPDU                                 PollPDU,
        pollByte                                PollByte,
        maxRetxThreshold                        ENUMERATED {
                                                        t1, t2, t3, t4, t6, t8, t16, t32}
    }

DL-AM-RLC ::=                   SEQUENCE {
        t-Reordering                            T-Reordering,
        t-StatusProhibit                        T-StatusProhibit
    }
```

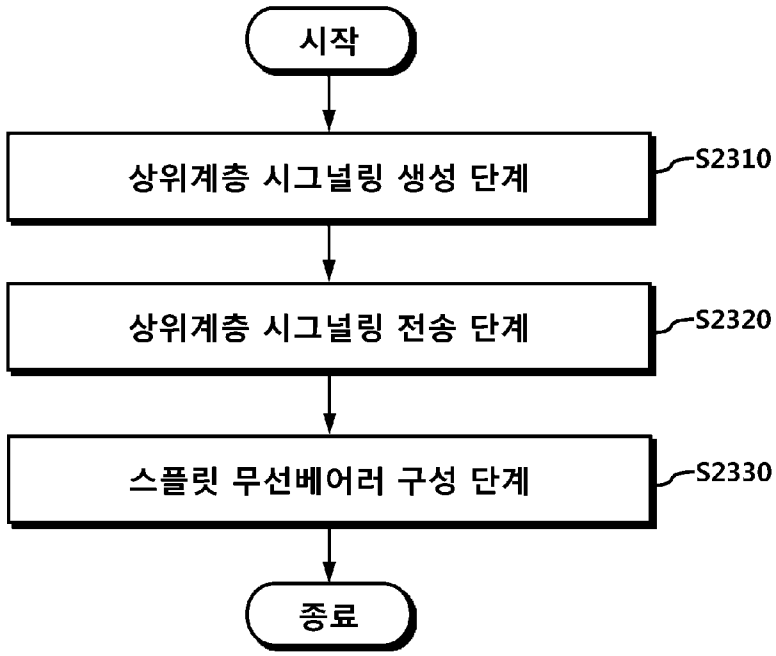
[Fig. 21]


2103
제 2 기지국
2102
제 1 기지국
2101
단 말
상위계층 시그널링(S2110)
업링크 데이터(S2140)
이중연결구성(S2120)
PDCP PDU 구분제출
(S2130)

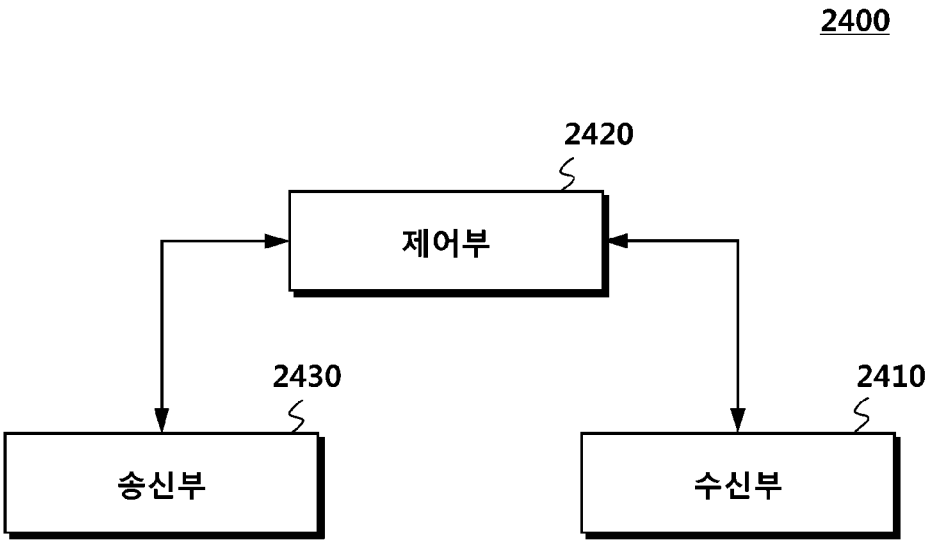
[Fig. 22]


시작
상위계층 시그널링 수신 단계
S2210
이중연결 구성 단계
S2220
PDCP PDU를 제 2 기지국에 피어링 되어 구성된 RLC 개체로 제출하는 단계
S2230
종료

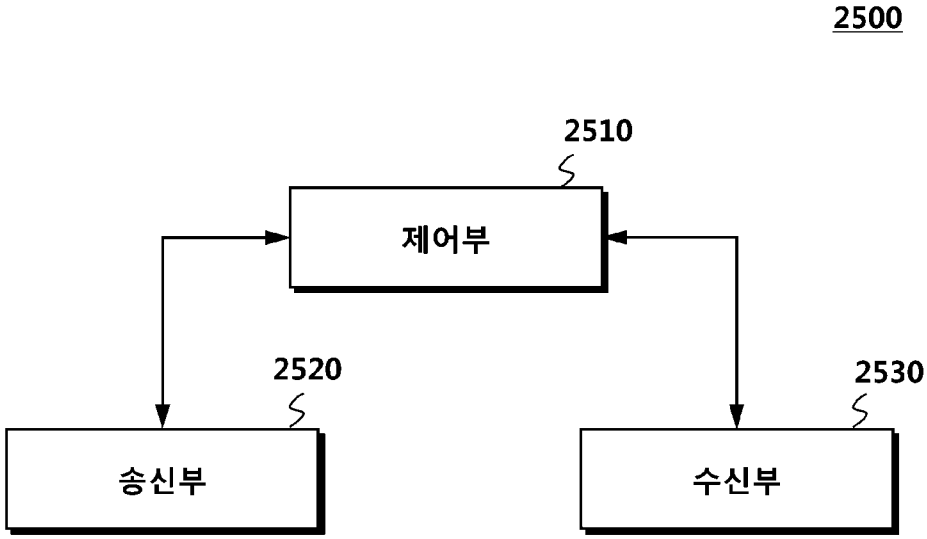
[Fig. 23]


시작
상위계층 시그널링 생성 단계
S2310
상위계층 시그널링 전송 단계
S2320
스플릿 무선베어러 구성 단계
S2330
종료

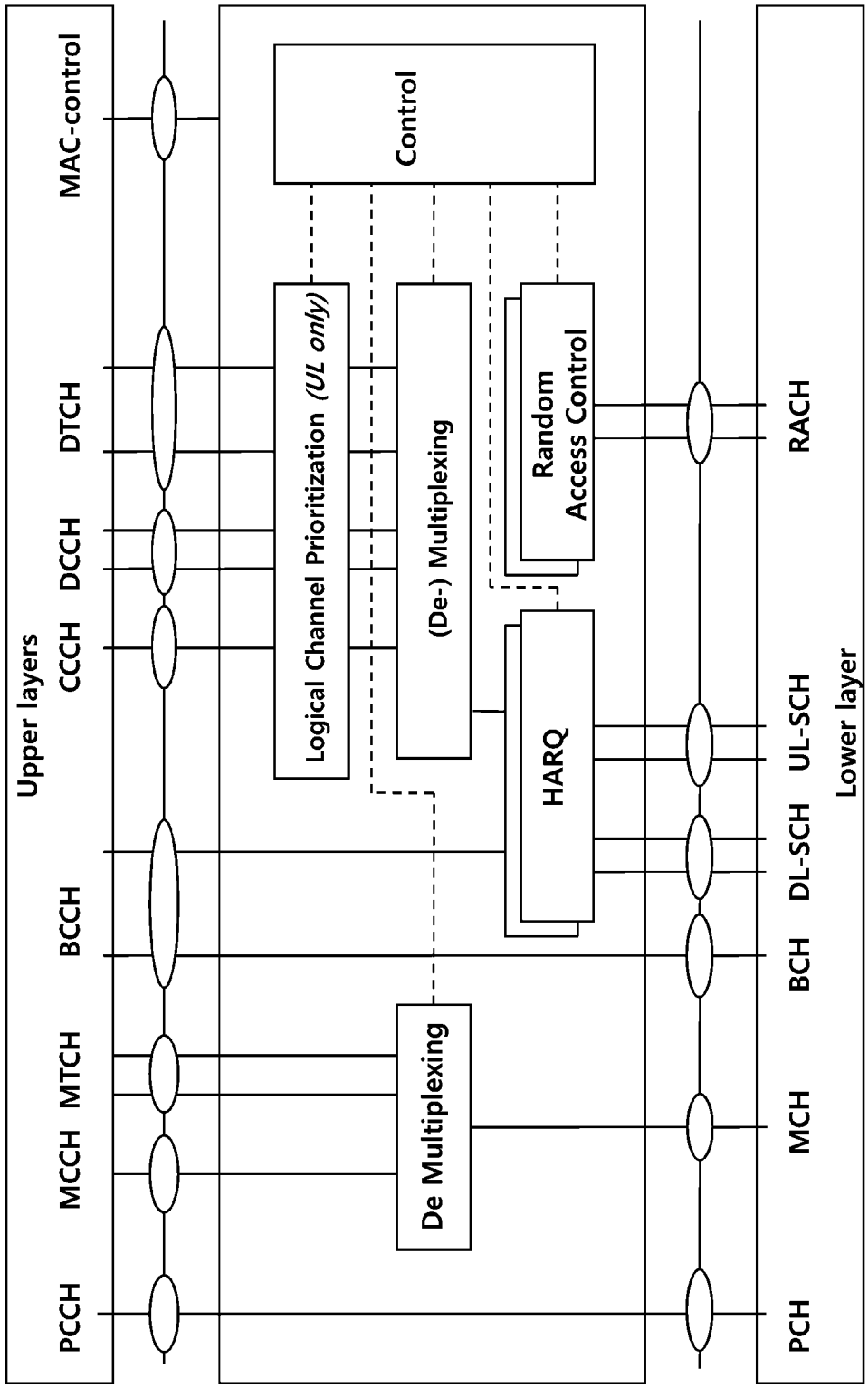
[Fig. 24]


2400
2420
제어부
2430
송신부
2410
수신부

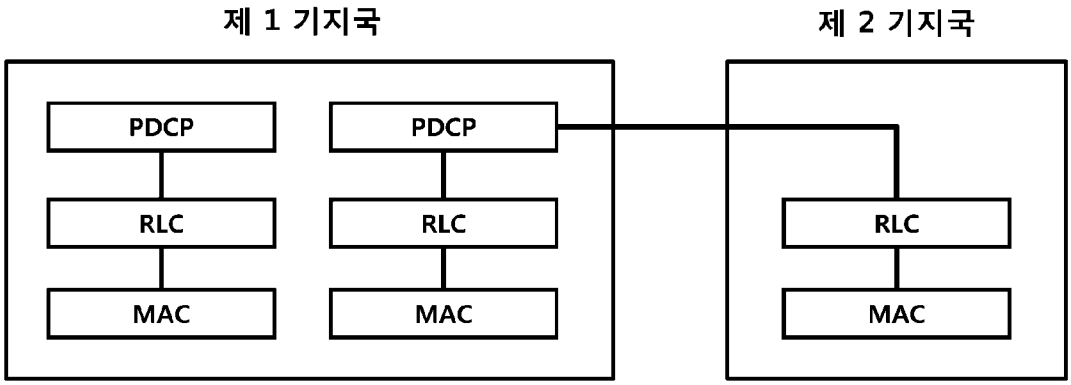
[Fig. 25]


2500
2510
제어부
2520
송신부
2530
수신부

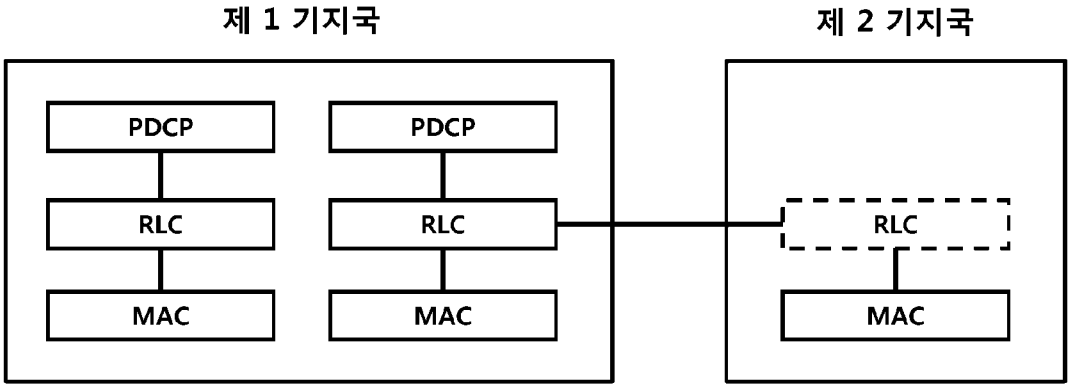
[Fig. 26]


Upper layers
MAC-control
DTCH
DCCH
CCCH
BCCH
MTCH
MCCH
PCCH
Control
Logical Channel Prioritization (UL only)
(De-) Multiplexing
Random Access Control
HARQ
De Multiplexing
RACH
UL-SCH
DL-SCH
BCH
MCH
PCH
Lower layer

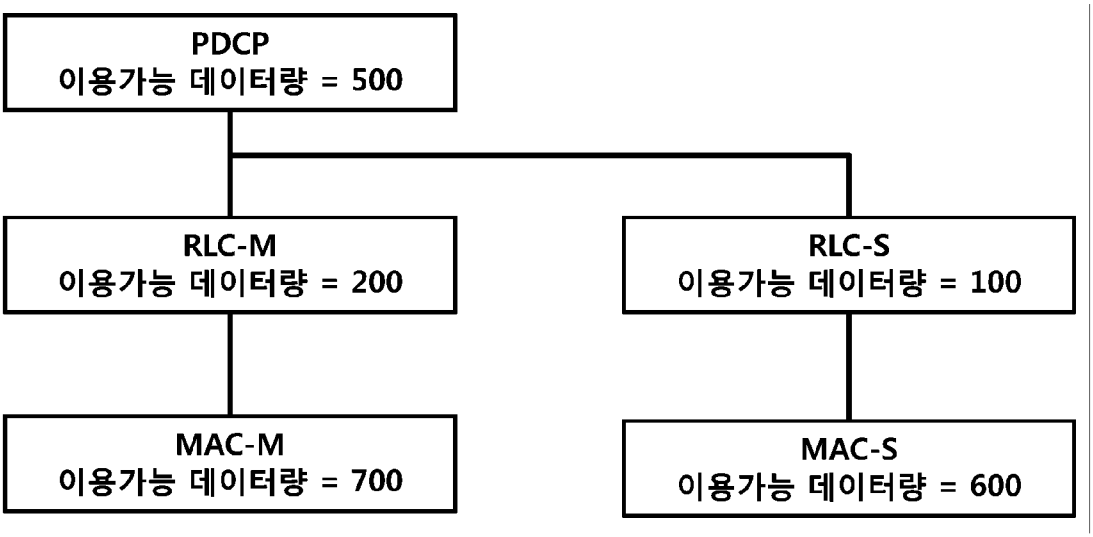
[Fig. 27]



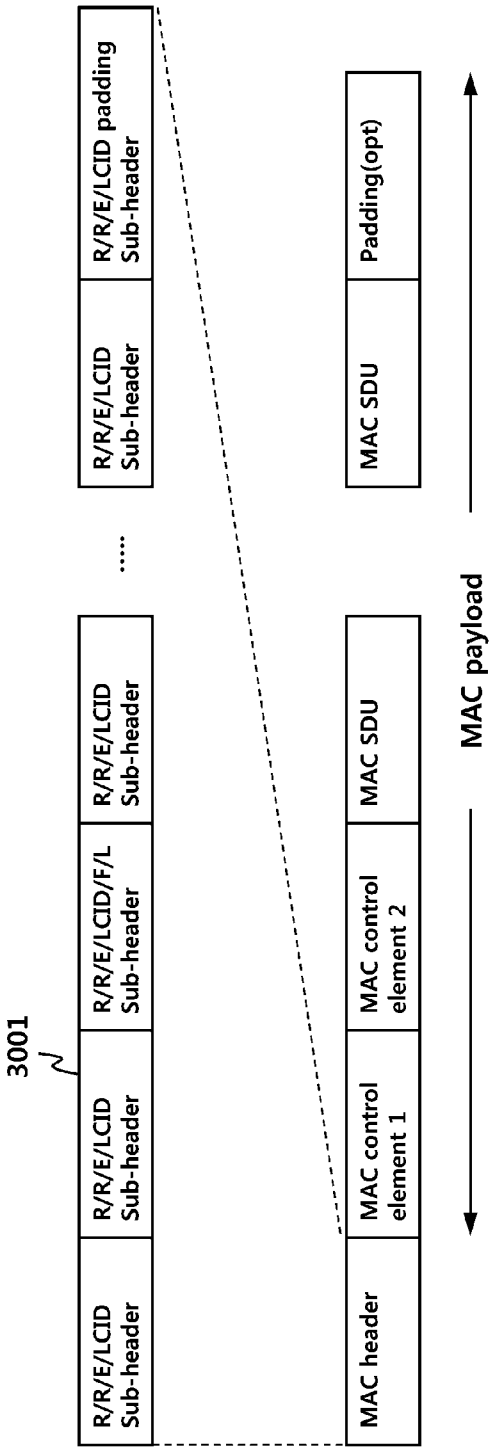
[Fig. 28]



[Fig. 29]



[Fig. 30]

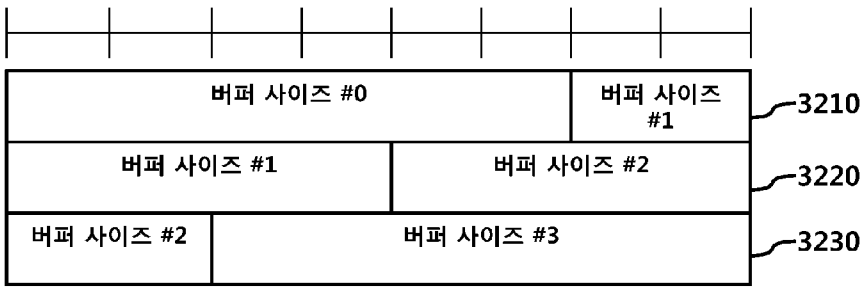

3001
R/R/E/LCID Sub-header
R/R/E/LCID Sub-header
R/R/E/LCID/F/L Sub-header
R/R/E/LCID Sub-header
.....
R/R/E/LCID Sub-header
R/R/E/LCID padding Sub-header
MAC header
MAC control element 1
MAC control element 2
MAC SDU
MAC SDU
Padding(opt)
MAC payload

[Fig. 31]

Index	LCID values
00000	CCCH
00001-01010	Identity of the logical channel
01011	PDCP Short BSR
01100	PDCP Long BSR
01101	PDCP Truncated BSR
01110-11000	Reserved
11001	Extended Power Headroom Report
11010	Power Headroom Report
11011	C-RNTI
11100	Truncated BSR
11101	Short BSR
11110	Long BSR
11111	Padding

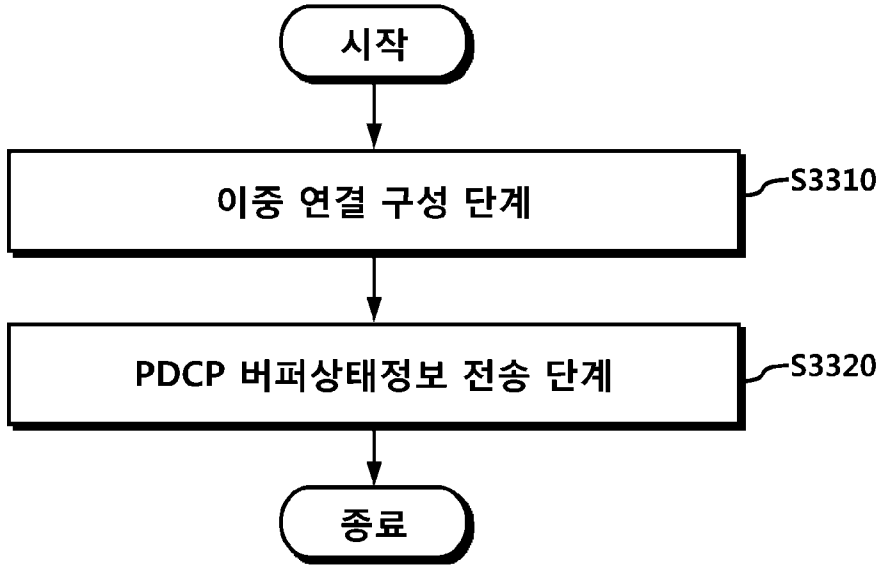
[Fig. 32]

PDCP Short/Truncated BSR MAC 제어 요소 포맷

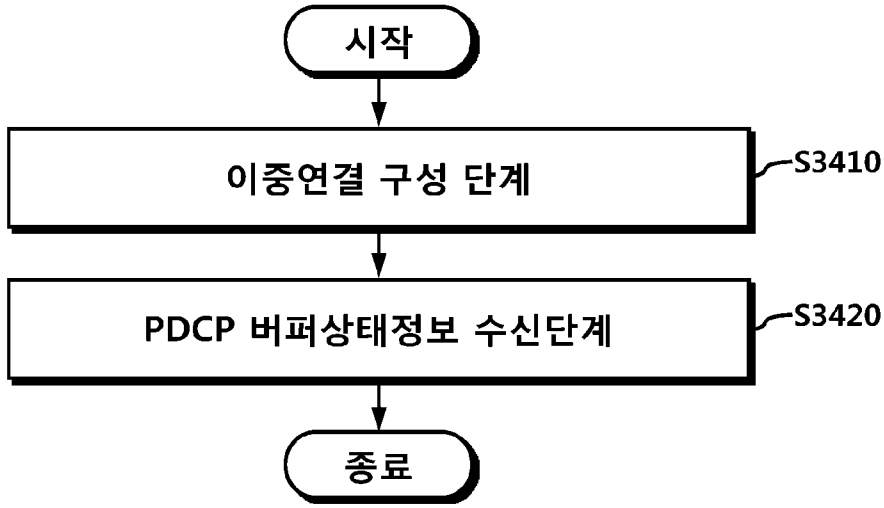


PDCP Long BSR MAC 제어 요소 포맷

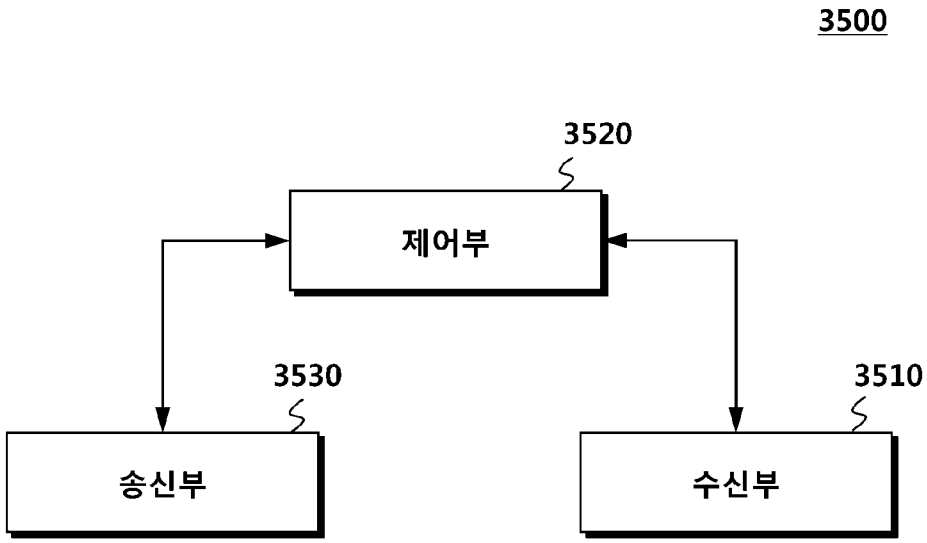
[Fig. 33]



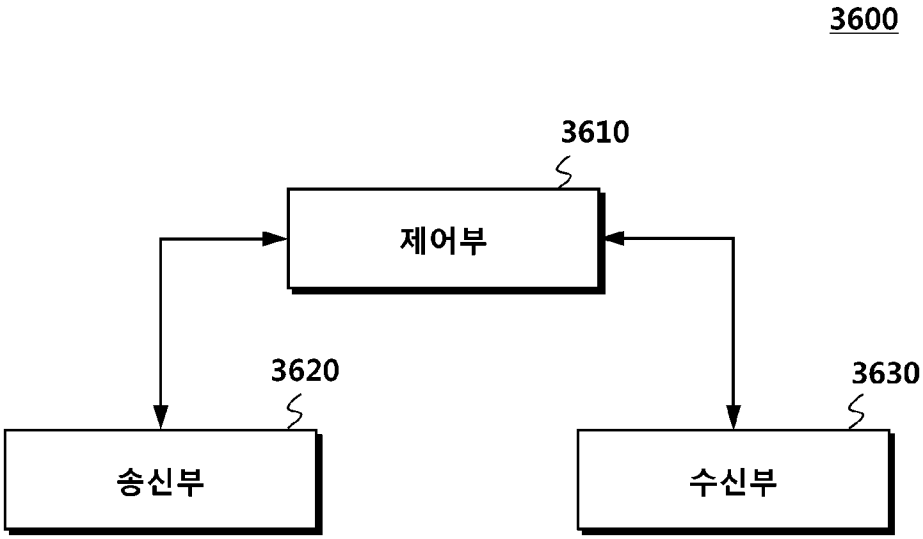
[Fig. 34]



[Fig. 35]



[Fig. 36]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/008311

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/02(2009.01)i, H04W 76/02(2009.01)i, H04W 80/00(2009.01)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; H04W 28/16; H04W 8/30; G08C 17/02; H04Q 7/20; H04W 76/02; H04W 80/00

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: uplink, base station, dual connectivity, radio bearer, PDCP entity, RLC entity

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7346363 B2 (LEE, Young Dae et al.) 18 March 2008 See column 6, line 50 - column 8, line 42; and claim 1.	1-17
A	US 2013-0135987 A1 (WANG, Peter S. et al.) 30 May 2013 See paragraphs [0020], [0045]; and claim 1.	1-17
A	US 2013-0242897 A1 (MEYLAN, Arnaud et al.) 19 September 2013 See paragraphs [0091]-[0092]; and figure 7B.	1-17
A	LARMO, A et al., "The LTE Link-Layer Design.", IEEE Communications Magazine, Vol. 47, Issue. 4, April 2009 (http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4907407) See pages 53-54; and figure 3.	1-17
A	US 2010-0118752 A1 (SUZUKI, Takashi et al.) 13 May 2010 See paragraphs [0025]-[0027]; and figure 1.	1-17

☐ 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
"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	Date of mailing of the international search report
04 DECEMBER 2014 (04.12.2014)	**05 DECEMBER 2014 (05.12.2014)**

Name and mailing address of the ISA/**KR**
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

International application No.
PCT/KR2014/008311

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 7346363 B2	18/03/2008	CN 1839653 A0	27/09/2006
		EP 1656811 A1	17/05/2006
		EP 1656811 B1	01/12/2010
		JP 04393516 B2	06/01/2010
		JP 2007-503155 A	15/02/2007
		KR 10-0943901 B1	24/02/2010
		KR 10-2005-0019560 A	03/03/2005
		US 2005-0043050 A1	24/02/2005
		WO 2005-018269 A1	24/02/2005
US 2013-0135987 A1	30/05/2013	CN 101940017 A	05/01/2011
		EP 2204057 A2	07/07/2010
		JP 2010-541409 A	24/12/2010
		JP 2013-042536 A	28/02/2013
		KR 10-2010-0069718 A	24/06/2010
		KR 10-2010-0075973 A	05/07/2010
		KR 10-2014-0054444 A	08/05/2014
		US 2009-104890 A1	23/04/2009
		US 8335189 B2	18/12/2012
		WO 2009-045871 A2	09/04/2009
		WO 2009-045871 A3	17/09/2009
US 2013-0242897 A1	19/09/2013	US 2013-0242783 A1	19/09/2013
		US 2013-0242965 A1	19/09/2013
		WO 2013-138046 A1	19/09/2013
		WO 2013-138708 A1	19/09/2013
		WO 2013-138711 A1	19/09/2013
US 2010-0118752 A1	13/05/2010	CN 102210190 A	05/10/2011
		EP 2356878 A2	17/08/2011
		EP 2667679 A2	27/11/2013
		EP 2667679 A3	13/08/2014
		JP 2012-508533 A	05/04/2012
		JP 2013-118688 A	13/06/2013
		KR 10-1299277 B1	23/08/2013
		KR 10-1299776 B1	23/08/2013
		KR 10-2011-0083706 A	20/07/2011
		KR 10-2012-0130254 A	29/11/2012
		WO 2010-054391 A2	14/05/2010
		WO 2010-054391 A3	01/07/2010

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2014/008311

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 28/02(2009.01)i, H04W 76/02(2009.01)i, H04W 80/00(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 28/02; H04W 28/16; H04W 8/30; G08C 17/02; H04Q 7/20; H04W 76/02; H04W 80/00

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:업링크, 기지국, 이중 연결, 무선 베어러, PDCP 개체, RLC 개체

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 7346363 B2 (YOUNG DAE LEE 외 2명) 2008.03.18 컬럼 6, 라인 50 - 컬럼 8, 라인 42; 및 청구항 1 참조.	1-17
A	US 2013-0135987 A1 (PETER S. WANG 외 2명) 2013.05.30 단락 [0020], [0045]; 및 청구항 1 참조.	1-17
A	US 2013-0242897 A1 (ARNAUD MEYLAN 외 2명) 2013.09.19 단락 [0091]-[0092]; 및 도면 7B 참조.	1-17
A	LARMO, A 외 5명, `The LTE link-layer design`, IEEE Communications Magazine, Vol. 47, Issue. 4, April 2009 (http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4907407) 페이지 53-54; 및 도면 3 참조.	1-17
A	US 2010-0118752 A1 (SUZUKI TAKASHI 외 4명) 2010.05.13 단락 [0025]-[0027]; 및 도면 1 참조.	1-17

☐ 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

"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	국제조사보고서 발송일
2014년 12월 04일 (04.12.2014)	2014년 12월 05일 (05.12.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
안정환
전화번호 +82-42-481-8440

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2009년 7월)

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/008311

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 7346363 B2	2008/03/18	CN 1839653 A0	2006/09/27
		EP 1656811 A1	2006/05/17
		EP 1656811 B1	2010/12/01
		JP 04393516 B2	2010/01/06
		JP 2007-503155 A	2007/02/15
		KR 10-0943901 B1	2010/02/24
		KR 10-2005-0019560 A	2005/03/03
		US 2005-0043050 A1	2005/02/24
		WO 2005-018269 A1	2005/02/24
US 2013-0135987 A1	2013/05/30	CN 101940017 A	2011/01/05
		EP 2204057 A2	2010/07/07
		JP 2010-541409 A	2010/12/24
		JP 2013-042536 A	2013/02/28
		KR 10-2010-0069718 A	2010/06/24
		KR 10-2010-0075973 A	2010/07/05
		KR 10-2014-0054444 A	2014/05/08
		US 2009-104890 A1	2009/04/23
		US 8335189 B2	2012/12/18
		WO 2009-045871 A2	2009/04/09
		WO 2009-045871 A3	2009/09/17
US 2013-0242897 A1	2013/09/19	US 2013-0242783 A1	2013/09/19
		US 2013-0242965 A1	2013/09/19
		WO 2013-138046 A1	2013/09/19
		WO 2013-138708 A1	2013/09/19
		WO 2013-138711 A1	2013/09/19
US 2010-0118752 A1	2010/05/13	CN 102210190 A	2011/10/05
		EP 2356878 A2	2011/08/17
		EP 2667679 A2	2013/11/27
		EP 2667679 A3	2014/08/13
		JP 2012-508533 A	2012/04/05
		JP 2013-118688 A	2013/06/13
		KR 10-1299277 B1	2013/08/23
		KR 10-1299776 B1	2013/08/23
		KR 10-2011-0083706 A	2011/07/20
		KR 10-2012-0130254 A	2012/11/29
		WO 2010-054391 A2	2010/05/14
		WO 2010-054391 A3	2010/07/01