(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 8 월 7 일 (07.08.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/119858 A1

(51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/000346

(22) 국제출원일: 2014 년 1 월 13 일 (13.01.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0011913 2013 년 2 월 1 일 (01.02.2013) KR
10-2013-0015296 2013 년 2 월 13 일 (13.02.2013) KR
10-2013-0129015 2013 년 10 월 29 일 (29.10.2013) 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).

(74) 대리인: 김은구 (KIM, Eungu) 등; 135-908 서울시 강남구 강남대로 94 길 59 (역삼동), 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, LT, 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.

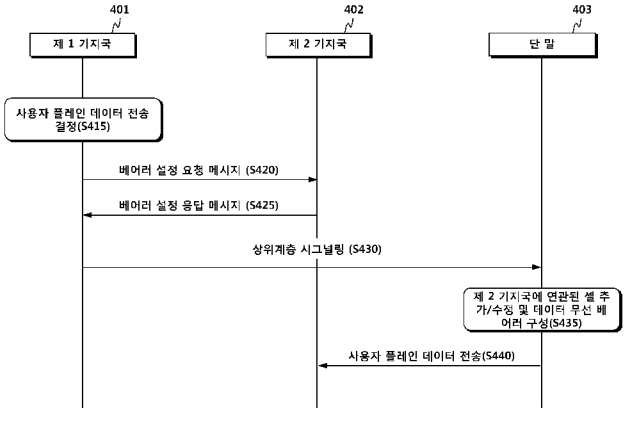
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,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

(54) 발명의 명칭 : 스몰 셀 환경에서의 사용자 플레인 데이터 전송 방법 및 장치



401 ... FIRST BASE STATION
402 ... SECOND BASE STATION
403 ... TERMINAL
S415 ... DETERMINING USER'S PLAIN DATA
S420 ... BEARER ESTABLISHMENT REQUEST MESSAGE
S425 ... BEARER ESTABLISHMENT RESPONSE MESSAGE
S430 ... UPPER LAYER SIGNALING
S435 ... ADDING/REVISING CELL ASSOCIATED WITH SECOND BASE STATION AND CONSTRUCTING DATA WIRELESS BEARER
S440 ... TRANSMITTING USER'S PLAIN DATA

(57) Abstract: The present invention relates to a method for transmitting a user's plain data in a small cell environment where a terminal is multiply connected to a macro cell and a small cell and an apparatus therefor, and more specifically a method for making a first base station control the transmission of the user's plain data of a terminal includes the steps of: based on at least one of the load information and the measurement report information, determining the transmission of the user's plain data by choosing a wireless bearer constructed through a second base station; transmitting a bearer establishment request message to a second base station; receiving a bearer establishment response message from the second base station; and transmitting an upper layer signaling containing at least one of the cell identification information for the cell associated with the second base station, the cell index information of the second base station, and the data wireless bearer information constructed through the second base station to the terminal.

(57) 요약서: 본 발명은 단말이 매크로 셀 및 스몰 셀과 다중 연결된 스몰 셀 환경에서의 사용자 플레인 데이터 전송 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세히는 제 1 기지국이 단말의 사용자 플레인 데이터

[다음 쪽 계속]

WO 2014/119858 A1

전송을 제어하는 방법에 있어서, 제 1 기지국의 부하 정보 및 측정 리포트 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 2 기지국을 통해 구성되는 무선 베어러를 선택하여 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하는 단계와 제 2 기지국으로 베어러 설정 요청 메시지를 전송하는 단계와 제 2 기지국으로부터 베어러 설정 응답 메시지를 수신하는 단계 및 단말로 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 전송하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 스몰 셀 환경에서의 사용자 플레인 데이터 전송 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 발명은 단말이 매크로 셀 및 스몰 셀과 다중 연결된 스몰 셀 환경에서의 사용자 플레인 데이터 전송 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

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

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

[4] 이러한 고속 대용량의 통신 시스템을 위해서 소형 셀을 활용하여 단말의 용량을 늘릴 수 있는 기술이 요구된다.

[5] 또한, 매크로 셀 기지국이 스몰 셀 기지국과 논 아이디얼 백홀로 연결된 환경에서, 단말이 스몰 셀을 통해서 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위해서는 스몰 셀 및 무선 베어러 설정이 요구된다.

[6] 이 경우, 매크로 셀 기지국과 단말은 스몰 셀 추가/수정 또는 스몰 셀을 제공하는 기지국에 구성될 무선 베어러 추가/수정 등의 설정을 위한 절차 수행이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 전술한 요구에 따라 본 발명은 단말이 스몰 셀 환경에서 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위해서 스몰 셀 및/또는 데이터 무선 베어러를 추가/수정하는 방법 및 장치를 제안하고자 한다.

[8] 또한, 본 발명은 제 1 기지국이 단말의 스몰 셀 추가/수정 및/또는 스몰 셀에 구성될 무선 베어러 추가/수정 등의 절차를 제어하는 방법 및 장치를 제안하고자 한다.

과제 해결 수단

[9] 전술한 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 제 1 기지국이 단말의 사용자 플레인 데이터 전송을 제어하는 방법에 있어서, 제 1 기지국의 부하 정보 및 측정 리포트 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 2 기지국을 통해 구성되는 무선 베어러를 선택하여 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하는 단계와 제 2 기지국으로 베어러 설정 요청 메시지를 전송하는 단계와 제 2 기지국으로부터 베어러 설정 응답 메시지를 수신하는 단계 및 단말로 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해

구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[10] 또한, 본 발명은, 단말이 사용자 플레인 데이터를 전송을 제어하는 방법에 있어서, 제 1 기지국으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 단계와 상위계층 시그널링에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가 또는 수정하고, 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 데이터 무선 베어러를 구성하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[11] 또한, 본 발명은, 단말의 사용자 플레인 데이터 전송을 제어하는 제 1 기지국에 있어서, 제 1 기지국의 부하 정보 및 측정 리포트 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 2 기지국을 통해 구성되는 무선 베어러를 선택하여 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하는 제어부와 제 2 기지국으로 베어러 설정 요청 메시지를 전송하는 송신부와 제 2 기지국으로부터 베어러 설정 응답 메시지를 수신하는 수신부 및 단말로 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 전송하는 송신부를 포함하는 기지국 장치를 제공한다.

[12] 또한, 본 발명은, 사용자 플레인 데이터를 전송을 제어하는 단말에 있어서, 제 1 기지국으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 수신부와 상위계층 시그널링에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가 또는 수정하고, 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 데이터 무선 베어러를 구성하는 제어부를 포함하는 단말 장치를 제공한다.

발명의 효과

[13] 본 발명을 적용할 경우, 단말이 스몰 셀 기지국을 통해서 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위해서 스몰 셀 및/또는 데이터 무선 베어러를 추가/수정하는 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

[14] 또한, 본 발명을 적용할 경우, 매크로 셀 기지국이 단말의 스몰 셀 추가/수정 및/또는 스몰 셀에 구성될 무선 베어러 추가/수정 등의 절차를 제어하는 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[15] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크 구성 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.

[16] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 제 1 기지국과 제 2 기지국의 인터페이스를 통한 사용자 데이터 전송 모델의 일 예를 도시한 도면이다.

[17] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 제 2 기지국의 인터페이스를 통한 사용자 데이터 전송 모델의 일 예를 도시한 도면이다.

[18] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국 및 단말의 동작을 도시한 신호도이다.

[19] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국 및 단말의 동작을 도시한 신호도이다.

[20] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국 및 단말의 동작을 도시한 신호도이다.

[21] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국 및 단말의 동작을 도시한 신호도이다.

[22] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다.

[23] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다.

[24] 도 10은 본 발명에 따른 제 2 기지국 인터페이스를 통한 사용자 플레인 데이터 전송 프로토콜의 구조를 일 예를 들어 도시한 도면이다.

[25] 도 11은 본 발명에 따른 제 2 기지국 인터페이스를 통한 사용자 플레인 데이터 전송 프로토콜의 구조를 다른 예를 들어 도시한 도면이다.

[26] 도 12는 본 발명에 따른 제 1 기지국과 제 2 기지국의 Layer2 구조를 일 예를 들어 도시한 도면이다.

[27] 도 13은 본 발명에 따른 제 1 기지국과 제 2 기지국의 Layer2 구조를 다른 예를 들어 도시한 도면이다.

[28] 도 14는 본 발명에 따른 단말의 Layer2 구조를 일 예를 들어 도시한 도면이다.

[29] 도 15는 본 발명에 따른 단말의 Layer2 구조를 다른 예를 들어 도시한 도면이다.

[30] 도 16은 본 발명에 따른 단말의 Layer2 구조를 또 다른 예를 들어 도시한 도면이다.

[31] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시한 도면이다.

[32] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 다른 단말의 구성을 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[33] 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.

[34] 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.

[35] 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) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[36] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 NodeB, 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 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

[37] 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.

[38] 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.

[39] 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.

[40] 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) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.

[41] 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.

[42] 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.

[43] 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 셀영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH일 수도 있다.

[44] 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.

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

[46] 기지국은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. 기지국은 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.

[47]

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

[49] 3GPP Release 11 이전의 캐리어 병합(Carrier Aggregation, 이하 'CA'라 함) 기술에서는 매크로 셀 커버리지 내에서 지리적으로 분산된 안테나인 저전력 RRH(Remote Radio Head)를 사용하여 스몰 셀을 구축할 수 있었다.

[50] 그러나, 전술한 CA 기술 적용을 위해 매크로 셀과 RRH 셀은 하나의 기지국의 제어 하에 스케줄링 되도록 구축되며, 이를 위해 매크로 셀 기지국과 RRH 간에는 이상적인 백홀(ideal backhaul)의 구축이 필요했다. 이상적인 백홀이란, 광선로(optical fiber), LOS(Line Of Sight) 마이크로 웨이브(microwave)를 사용하는 전용 점대점 연결과 같이 매우 높은 쓰루풋(throughput)과 매우 적은 지연을 나타내는 백홀을 의미한다. 이와 달리, xDSL(Digital Subscriber Line), Non LOS 마이크로 웨이브와 같이 상대적으로 낮은 쓰루풋(throughput)과 큰 지연을 나타내는 백홀을 비이상적 백홀(non-ideal backhaul)이라 한다.

[51] 전술한 CA 기술을 통해 복수의 서빙 셀들은 단말(User Equipment)에 서비스를 제공하기 위해 병합될 수 있었다. 즉, RRC(Radio Resource Control) 연결(connected) 상태의 단말에 대해 복수의 서빙 셀들이 구성될 수 있으며, 매크로 셀 기지국과 RRH 간에 이상적인 백홀이 구축되는 경우에 매크로 셀과 RRH셀이 함께 서빙 셀로 구성되어 단말에 서비스를 제공 할 수 있었다.

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

[53] RRC 연결(connection) 설정(establishment)/재설정(re-establishment)/핸드오버에서 하나의 서빙 셀이 NAS 이동성(mobility) 정보(예를 들어, TAI: Tracking Area Identity)를 제공하며, RRC 연결(connection) 재설정/핸드오버에서 하나의 서빙 셀이 시큐리티 입력(security input)을 제공한다. 이러한 셀을 PCell(Primary Cell)이라 한다. PCell은 단지 핸드오버 프로시져와 함께 변경될 수 있다.

[54] 단말 능력들(capabilities)에 따라 SCells(Secondary Cells)이 PCell과 함께 서빙 셀로 구성될 수 있다. SCells의 추가(addition)와 제거(removal)는 RRC에 의해 수행된다. 새로운 SCells을 추가할 때, 전용 RRC 시그널링이 SCells의 모든 요구되는 시스템 정보 송신을 위해 사용된다. 즉, 연결모드(connected mode)에서, 단말은 SCell들로부터 직접 브로드캐스트된 시스템 정보를 획득할 필요가 없다.

[55] 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 주며 그 이상의 레이어2(Layer2) 계층(RLC/PDCP)에 대해서는 캐리어 병합기술이 도입되기 이전의 RLC(Radio Link Control, 이하 'RLC'라 함) 및 PDCP(Packet Data Convergence Protocol, 이하 'PDCP'라 함) 계층에 영향을 주지 않는다. 즉, RLC 및 PDCP 계층에서는 CA 동작을 구분할 수 없다.

[56] 또 다른 스몰셀 구축 방법으로 CA 기술 구성에 관계없이 기존 매크로 기지국 계층의 커버리지 하에서 보완적인 저전력 노드(예를 들어, 피코 노드)를 구축할

수 있었다. 즉, 매크로 기지국과 피코 기지국을 구축하는 방법이다. 스몰 셀 구축이 증가될수록 이러한 이종망(heterogeneous) 환경에서의 핸드오버는 매크로 기지국만으로 구축된 망 환경에 비해 크게 증가된다. 따라서, 네트워크에 시그널링 부하와 핸드오버에 따른 잠재적인 무선 링크 실패(radio link failures)를 증가시킬 수 있었다.

[57] 전술한 바와 같이 종래 이동통신망에서는 캐리어 병합 기술을 사용하여 스몰 셀을 구축하기 위해서는 매크로 셀과 스몰 셀이 하나의 기지국의 제어 하에 스케줄링 되어야 했다. 따라서, 매크로 셀 기지국과 스몰셀 기지국 간에 이상적인 백홀(ideal backhaul) 구축이 필요한 문제가 있었다. 이는 매크로 셀 기지국과 스몰 셀 기지국 간의 높은 백홀 구축 비용을 유발할 수 있었으며, 스몰 셀의 확산을 저해하는 요소가 될 수 있었다.

[58] 또한, 피코 기지국 형태의 스몰 셀 구축은 매크로 셀만으로 구축된 네트워크에 비해 잦은 핸드오버를 유발하여 이에 시그널링 부하 증가와 핸드오버 실패 증가 등의 문제를 야기할 수 있었다.

[59]

[60] 위에서 설명한 문제점을 해결하기 위해 본 발명은 이동통신망에서 매크로 셀 기지국과 스몰 셀 기지국 간에 비이상적인 백홀로 구축된 환경에서 매크로 셀의 제어 하에서 사용자 플레인 트래픽을 효율적으로 스몰 셀로 오프로딩하기 위해 필요한 절차와 관련 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다

[61] 이하에서는 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. 즉, 마스터 기지국 또는 제 1 기지국은 매크로 셀을 제공하는 기지국일 수 있고, 스몰 셀 간의 이중 연결 상황에서는 어느 하나의 스몰 셀을 제공하는 기지국일 수 있다.

[62] 한편, 이중 연결 환경에서 마스터 기지국과 구별되어 단말에 추가적인 무선 자원을 제공하는 기지국을 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국으로 기재한다.

[63] 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.

[64] 또한, 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.

[65] 또한, 이해의 편의를 위해서 제 1 기지국이 제공하는 셀(제 1 기지국에 연관된 셀)을 매크로 셀로 기재하여 설명하고, 제 2 기지국이 제공하는 셀(제 2 기지국에 연관된 셀)을 스몰 셀로 기재하여 설명한다. 다만, 전술한 스몰 셀 간의 이중 연결 상황 또는 스몰 셀 클러스터 시나리오에서도 본 발명이 동일하게 적용될 수 있다.

[66]

[67] 본 명세서에서 기재하는 제 1 기지국은 마스터 기지국과 동일한 의미로 쓰일 수 있으며, 제 2 기지국은 세컨더리 기지국과 동일한 의미로 사용될 수 있다.

[68] 또한, 본 명세서에서 기재하는 세컨더리 셀 또는 스몰 셀 또는 SCell이라는 용어는 제 2 기지국과 연관된 셀을 의미하며, 마스터 셀 또는 매크로 셀 또는 PCell이라는 용어는 제 1 기지국과 연관된 셀을 의미한다.

[69]

[70] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크 구성 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.

[71] 도 1에서 단말(102)은 매크로 셀 커버리지와 스몰 셀 커버리지 내에 위치한다. 즉, 단말(102)은 매크로 셀 커버리지 내에서 중첩(overlay)된 스몰 셀 커버리지에 동시에 포함될 수 있다. 매크로 셀과 스몰 셀은 서로 다른(different) 캐리어 주파수(carrier frequencies)를 가지며 제 1 기지국(110)과 제 2 기지국(120) 간에는 비이상적인 백홀(non-ideal backhaul)이 구축된다.

[72] 도 1에서 매크로 셀과 스몰 셀은 서로 다른 기지국을 통해 구축되며 제 1 기지국(110)과 제 2 기지국(120) 간에는 인터페이스를 가진다.

[73] 도 1의 시나리오에서 단말(102)은 제 2 기지국(120)만을 통해 데이터를 전송할 수 있다.

[74] 즉, 제 2 기지국(120)이 독립된(stand-alone) 기지국으로 동작하여 제어 플레인(control plane) 데이터를 전송할 수 있다. 따라서, 단말(102)은 제 2 기지국(120)과 하나의 RRC 연결(connection)을 설정할 수 있으며, 하나 또는 그 이상의 SRBs(Signaling Radio Bearers)를 설정할 수 있다. 또한, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 단말(102)은 제 2 기지국(120)과 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 설정할 수 있다.

[75] 또 다른 방법으로 도 1의 시나리오에서 단말(102)은 제 1 기지국(110)의 제어 하에서(또는 제 2 기지국과 제 1 기지국 간의 협력을 통해서) 제 2 기지국(120)을 통해 사용자 플레인 데이터를 전송할 수 있다. 또는 단말(102)은 제 2 기지국(120)과 제 1 기지국(110)간의 협력을 통한 제어하에서 제 2 기지국(120)을 통해 사용자 플레인 데이터를 전송할 수도 있다.

[76] 즉, 제어 플레인(control plane) 데이터 전송을 위해 단말(102)은 제 1 기지국(110)과 하나의 RRC 연결(connection)을 설정할 수 있으며, 하나 또는 그 이상의 SRBs(Signaling Radio Bearers)를 설정할 수 있다. 또한, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 단말(102)은 제 2 기지국(120)과 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 설정할 수 있다.

[77]

[78] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 제 1 기지국과 제 2 기지국의 인터페이스를 통한 사용자 데이터 전송 모델의 일 예를 도시한 도면이다.

[79] 도 2를 참조하면, 사용자 데이터는 코어망(EPC: Evolved Packet Core) 개체인

S-GW(Serving Gateway)에서 제 1 기지국으로 전달된 후, 제 1 기지국이 제 2 기지국을 통해 단말로 전달할 수 있다.

[80] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 제 2 기지국의 인터페이스를 통한 사용자 데이터 전송 모델의 일 예를 도시한 도면이다.

[81] 도 3을 참조하면, 사용자 데이터는 코어망 개체인 S-GW(Serving Gateway)에서 직접 제 2 기지국을 통해 단말로 전달될 수 있다.

[82] 도 2 및 도 3에서 실선은 제어 플레인 데이터 전송 경로를, 점선은 사용자 플레인 데이터 전송 경로를 각각 나타낸다.

[83] 또한, 도 2 및 도 3에서 도시한 것과 다른 방법으로 단말은 제 1 기지국의 제어 하에서(또는 제 2 기지국과의 협력을 통해서), 제 1 기지국과 제 2 기지국 모두를 통하거나 제 1 기지국만을 통해서 사용자 플레인 데이터를 전송할 수도 있다.

[84] 즉, 제어 플레인(control plane) 데이터 전송을 위해 단말은 제 1 기지국과 하나의 RRC 연결(connection)을 설정하며, 하나 또는 그 이상의 SRBs(Signaling Radio Bearers)를 설정한다. 또한, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 단말은 제 1 기지국과 제 2 기지국에 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 설정할 수 있다. 또는 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 단말은 제 1 기지국만을 통해 하나 또는 그 이상의 DRBs를 설정할 수도 있다.

[85]

[86] 이하에서는, 단말이 제 1 기지국이 제공하는 셀의 커버리지 또는 제 2 기지국이 제공하는 셀의 커버리지 중 어느 하나의 커버리지에 속하는 경우의 동작을 살펴본다.

[87] 단말은 제 1 기지국 커버리지(예를 들어, 매크로 셀) 하에만 있는 경우에 제 1 기지국만을 통해 모든 데이터를 전송할 수 있다. 즉, 단말은 제어 플레인(control plane) 데이터 전송을 위해 제 1 기지국과 하나의 RRC 연결(connection)을 설정할 수 있으며 하나 또는 그 이상의 SRBs(Signaling Radio Bearers)를 설정할 수 있다. 또한, 단말은 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 제 1 기지국과 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 설정할 수 있다.

[88] 단말은 제 2 기지국 커버리지(예를 들어, 스몰 셀) 하에만 있는 경우에 제 2 기지국만을 통해 모든 데이터를 전송할 수 있다. 즉, 단말은 제어 플레인(control plane) 데이터 전송을 위해 제 2 기지국과 하나의 RRC 연결(connection)을 설정할 수 있으며 하나 또는 그 이상의 SRBs(Signaling Radio Bearers)를 설정할 수 있다. 또한, 단말은 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 제 2 기지국과 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 설정할 수 있다.

[89] 이와 달리 제 2 기지국이 제 1 기지국의 제어하에서 또는 제 1 기지국과 협력을 통해서 사용자 플레인 데이터를 전송하는 경우가 있을 수 있다.

[90] 이 경우, 단말은 제 1 기지국이 제공하는 셀을 통해서만 RRC 연결을 설정할 수 있다.

[91] 즉, 단말이 제 2 기지국에 근접해 있더라도, 제 1 기지국이 제공하는 매크로

셀로부터 일정 수준 이상의 신호를 수신할 수 있는 경우, 단말은 제 1 기지국만을 통해서 하나의 RRC 연결(connection)을 설정할 수 있다. 이러한 경우 제 1 기지국이 제공하는 매크로 서빙 셀이 RRC connection 설정(establishment)/재설정(re-establishment)/핸드오버에서 NAS 이동성 정보(e.g. TAI: Tracking Area Identity)와 시큐리티 입력(security input)을 제공하도록 할 수 있다. 즉, 제 1 기지국이 단말과 제 1 기지국 간에 필요한 시그널링을 처리할 수 있으며, 단말과 제 2 기지국 간에 필요한 시그널링도 처리할 수 있다.

[92] 한편, 제 2 기지국이 제공하는 스몰 셀이 제 1 기지국이 제공하는 매크로 셀과 함께 단말에 서비스를 제공하는 경우를 간략히 살펴보면, 단말 능력(capabilities)에 따라 스몰 셀은 매크로 셀과 함께 서빙 셀로 구성될 수 있다. 또는 단말 능력(capabilities)에 따라 스몰 셀은 제 1 기지국의 제어 하에서 세컨더리 셀(Secondary cells, SCells) 또는 서빙 셀로 구성될 수 있다. 또는 단말 능력(capabilities)에 따라 스몰 셀은 제 1 기지국의 제어 하에 사용자 플레인 데이터를 전송하는 세컨더리 셀(Secondary cells, SCells) 또는 서빙 셀로 구성될 수도 있다. 또는 단말 능력(capabilities)에 따라 매크로 셀은 제어 플레인 데이터를 전송하고, 스몰 셀은 사용자 플레인 데이터를 전송하는 세컨더리 셀(Secondary cells, SCells) 또는 서빙 셀로 구성될 수도 있다.

[93] 제 2 기지국이 제공하는 스몰 셀을 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 서빙 셀 또는 세컨더리 셀로 추가(addition)하거나, 제거(removal)하는 절차는 제 1 기지국을 통한 RRC 시그널링에 의해 수행될 수 있다. 또한, 제 2 기지국을 통해 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 추가하거나 해제하는 절차도 제 1 기지국을 통한 RRC 시그널링에 의해 수행될 수 있다. 제 1 기지국이 제 2 기지국이 제공하는 스몰 셀을 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 서빙 셀 또는 세컨더리 셀로 추가하거나, 제 2 기지국을 통해 하나 또는 그 이상의 DRBs를 추가하도록 결정하면 제 1 기지국은 RRC 시그널링을 통해 제 2 기지국이 제공하는 스몰 셀의 모든 요구되는 시스템 정보를 송신할 수 있다. 즉, 연결모드(connected mode)에서, 단말은 제 2 기지국이 제공하는 스몰 셀로부터 직접 브로드캐스트된 시스템 정보를 획득할 필요가 없을 수 있다.

[94]

[95] 이하에서는, 도 1과 같이 단말이 매크로 셀과 스몰 셀 모두의 커버리지 내에 있을 때, 매크로 셀을 선택하는 몇 가지 방법에 대해서 간략히 설명한다.

[96] - 시스템 정보에 스몰 셀 식별정보를 포함하여 브로드캐스트하는 방법.

[97] 셀 선택을 위해 단말의 NAS(Non Access Stratum) 계층은 selected PLMN(Public Land Mobile Network) 그리고 equivalent PLMN을 식별한다. 단말은 E-UTRA(Evolved Universal Terrestrial Access) 주파수 밴드들을 검색(search)하고 각각의 캐리어 주파수에 대해 가장 강한(strongest) 셀을 식별한다. 단말은 PLMN을 식별하기 위해 셀 시스템 정보를 읽는다. 이때, 셀 시스템 정보에 스몰 셀 식별정보를 포함한 경우 단말은 그러한 셀을 스몰 셀로 식별하고, 셀 선택을

위한 가용한 매크로 셀이 있는 경우 매크로 셀을 선택하도록 할 수 있다.

[98] 이를 위해 제 2 기지국에서 스몰 셀 관련 정보를 시스템 정보로 브로드캐스트한다. 제 2 기지국은 단말이 제 2 기지국이 제공하는 스몰 셀 인지를 구별하기 위한 스몰 셀 구별정보(예를 들어, 제 1 기지국의 제어 하에서 단말과 사용자 플레인 데이터를 전송할 수 있는 셀임을 구별하기 위한 정보 또는 스몰 셀 지시(indication)정보)를 시스템정보(예를 들어, SIB1)로 브로드캐스트한다. 단말은 이러한 정보를 이용하여 해당 셀이 제 2 기지국이 제공하는 스몰 셀 인지 식별할 수 있다. 전술한 스몰 셀 식별정보는 제 1 기지국의 제어 하에서 단말과 사용자 플레인 데이터를 전송할 수 있는 셀임을 구별하기 위한 정보로 스몰 셀 또는 스몰 셀이 아님을 나타내는 스몰 셀 지시(Indication) 정보, 스몰셀 ID 정보, 셀 유형 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 사용할 수 있다.

[99] - 스몰 셀에 캠프온(camp on)이 허용되지 않도록 셀 금지(cell barred)를 설정하는 방법.

[100] 제 2 기지국은 시스템정보블락타입1(SystemInformationBlockType1)에 표시되는 셀 접속관련 정보(Cell Access Related Info)를 이용하여 단말이 스몰 셀에 캠프온하지 못하도록 할 수 있다. 즉, 셀 금지(cell Barred) 정보를 "barred"로 설정함으로써 스몰 셀을 선택하지 않도록 할 수 있다.

[101] - 스몰 셀 사용주파수에 대해서는 셀 선택 후보로 포함하지 않도록 하는 방법.

[102] 단말은 가용한 매크로 셀 사용 주파수에 대해 셀 선택을 위한 검색(search)을 수행하고 가용한 매크로 셀이 없는 경우에만 스몰 셀 사용주파수에 대해 셀 선택을 위한 검색을 수행하도록 하거나, 스몰 셀 사용주파수에 대해 셀 선택을 위한 검색을 하지 않도록 할 수 있다. 이를 위해 스몰 셀로 사용되는 주파수에 대한 정보를 제 1 기지국의 시스템정보를 통하거나 제 2 기지국의 시스템정보를 통해 브로드캐스트할 수 있다. 또는 단말 내부의 USIM 등에 구성할 수 있다.

[103] - 스몰 셀을 선택한 경우 매크로 셀로 셀 선택을 변경하도록 하는 방법.

[104] 기존 셀 선택 방법을 이용하여 스몰 셀을 선택한 경우, 단말 또는 제 2 기지국은 셀 리셀렉션(cell reselection) 절차를 개시하도록 하여 매크로 셀을 선택하도록 할 수 있다. 단말이 매크로 셀을 리셀렉션 하도록 하기 위해, 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국은 시스템 정보를 통해 매크로 셀 주파수를 셀 리셀렉션 우선순위 주파수로 설정하여 브로드캐스트 할 수 있다. 다른 방법으로 제 1 기지국 및/또는 제 2 기지국은 RRC 연결 해제(Connection Release) 메시지 또는 RRC 연결 재구성(Connection Reconfiguration) 메시지에 매크로 셀 주파수를 리셀렉션 우선순위 주파수로 설정할 수 있는 정보를 포함하여 전송할 수 있다. Inter-frequency 셀 리셀렉션은 단말이 캠프 온 하고자 하는 가용한 가장 높은 우선순위 주파수(highest priority frequency available)의 절대 우선순위에 기반한다. 따라서 셀 리셀렉션을 통해 매크로 셀에서 스몰 셀로의 셀 리셀렉션을 수행할 수 있다.

[105] - RRC 연결(Connected) 상태에서 매크로 셀로 핸드오버 하는 방법.

[106] 스몰 셀 선택 후 제 2 기지국과 RRC 연결(Connection)을 설정하여 RRC 연결 상태에 있는 단말에 대해 제 2 기지국은 핸드오버 절차를 수행하여 매크로 셀과 RRC 연결(Connection)을 맺도록 할 수 있다. 다른 방법으로 스몰 셀 선택 후 제 2 기지국과 RRC 연결(Connection)을 설정하여 RRC 연결 상태에 있는 단말에 대해 제 2 기지국은 RRC 연결 해제(Connection Release) 메시지에 매크로 셀을 선택하기 위해 필요한 정보를 포함함으로써 단말이 매크로 셀을 선택하도록 할 수도 있다.

[107] 전술한 방법 등을 통해서 매크로 셀을 선택한 단말이 RRC 연결(Connection)을 설정(establish)하고자 하거나, 매크로 셀에서 RRC 아이들(IDLE) 상태의 단말이 RRC 연결(Connection)을 설정하고자 할 때, 단말은 스몰 셀을 발견/식별(discovery/identification)하여 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 스몰 셀 추가 및 DRBs를 설정할 수 있다. 또는 단말은 발견/식별된 스몰 셀을 이용하여 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 스몰 셀 추가 및 DRBs를 설정할 수 있다. 또는 단말은 스몰 셀 발견/식별에 따른 측정 리포트에 기반하여 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 스몰 셀을 추가하여 DRBs를 설정할 수 있다.

[108] 또한, 단말이 제 1 기지국과 RRC 연결(connection) 설정 프로시져를 성공적으로 완료한 후 또는 단말이 제 1 기지국과 RRC 연결(Connection)을 설정하여 RRC 연결 상태에서, 단말은 스몰 셀을 발견/식별(discovery/identification)하 여 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 스몰 셀 추가 및 DRBs를 설정할 수 있다. 또는 단말은 발견/식별된 스몰 셀을 이용하여 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 스몰 셀 추가 및 DRBs를 설정할 수 있다. 또는 단말은 스몰셀 발견/식별에 따른 측정 리포트에 기반하여 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 스몰 셀을 추가하여 DRBs를 설정할 수도 있다.

[109]

[110] 도 1과 같이 제 1 기지국이 제공하는 매크로 셀과 제 2 기지국이 제공하는 스몰 셀 간에 서로 다른 캐리어 주파수를 사용할 때 다음과 같은 방법을 이용하여 사용자 플레인 데이터 전송이 가능한 스몰 셀을 발견(discovery) 또는 식별(identification)할 수 있다.

[111] - 기존 3GPP 규격을 이용하는 방법.

[112] 매크로 셀과 다른 캐리어 주파수를 사용하는 스몰 셀을 감지하기 위해 3GPP 표준 문서(E-UTRAN Requirements for support of radio resource management)에 명시된 측정 룰과 측정 갭 패턴을 사용하여 inter-frequency 측정을 수행하여 스몰 셀을 감지할 수 있다. 예를 들어, 기존 표준화된 측정 갭 패턴은 6ms의 측정 갭과 40ms 및 80ms 중 하나의 갭 주기(gap periodicity)를 가지고 있다. 단말은 특정한 임계값 T1 보다 더 강한 신호(예를 들어, RSRP: Reference Signal Received Power, RSRQ: Reference Signal Received Quality)를 가진 스몰 셀을 감지하면 해당 스몰 셀에 대한 측정 정보를 리포팅할 수 있다.

[113] - 측정주기를 더 길게 하는 방법.

[114] 단말의 배터리 소모를 감소시키기 위해 inter-frequency 측정에 대해서는 측정 주기를 기존의 측정 주기보다 더 길게하는 방법을 사용하여 스몰 셀을 감지할 수도 있다. 효율적인 스몰 셀 감지를 위해 inter-frequency 측정에 대해 전술한 갭 주기(40ms 및 80ms 중 하나)를 더 길게 할 수 있다. 단말은 특정한 임계값 T1 보다 더 강한 신호(예를 들어, RSRP: Reference Signal Received Power, RSRQ: Reference Signal Received Quality)를 가진 스몰 셀을 감지하면 해당 스몰 셀에 대한 측정 정보를 리포팅할 수 있다.

[115] - 측정주기를 더 짧게 하는 방법.

[116] 단말이 RRC 연결(Connection)을 설정하고자 할 때, 빠른 스몰 셀 감지를 위해 inter-frequency 측정에 대해서는 측정 주기를 기존의 측정 주기보다 더 짧게 하는 방법을 사용하여 스몰 셀을 감지할 수도 있다. 예를 들어, 스몰 셀 감지를 위해 inter-frequency 측정에 대해 전술한 갭 주기(40ms 및 80ms 중 하나)를 더 짧게 하거나 또는 갭 어시스턴스(assistance) 없이 측정을 하도록 할 수 있다. 단말은 특정한 임계값 T1 보다 더 강한 신호(예를 들어, RSRP: Reference Signal Received Power, RSRQ: Reference Signal Received Quality)를 가진 스몰 셀을 감지하면 해당 스몰 셀에 대한 측정 정보를 리포팅할 수 있다.

[117]

[118] 제 1 기지국을 통한 RRC 연결(connection) 설정(establishment)은 SRB1(Signaling Radio Bearer 1) 설정을 포함한다. 제 1 기지국은 S1 연결 설정을 완료하기 전에 RRC 연결 설정을 완료할 수 있다. 즉, MME로부터 단말 컨텍스트(context) 정보를 수신하기 전에 RRC 연결 설정을 완료할 수 있다.

[119] 결과적으로 AS 시큐리티는 최초 RRC 연결 단계 동안에는 액티베이트되지 않는다. 이러한 최초 RRC 연결 단계 동안, 제 1 기지국은 단말에게 측정 리포팅을 구성할 수 있다.

[120] 제 1 기지국은 MME로부터 단말 컨텍스트를 수신하면, 최초 시큐리티 액티베이션 프로시져를 이용하여 시큐리티(암호화(ciphering)와 무결성 보호(integrity protection))를 액티베이트(activate) 할 수 있다. 시큐리티를 액티베이트 하기 위한 RRC 메시지는 무결성 보호가 되어 있는 반면에 암호화는 프로시져가 완료된 후에 시작된다.

[121] 제 1 기지국은 최초 시큐리티 액티베이션 프로시져를 개시한 후에, SRB2와 DRBs 설정을 개시한다. 즉, 제 1 기지국은 단말로부터 최초 시큐리티 액티베이션의 확인(confirmation)을 수신하기 전에 이를 할 수도 있다. 제 1 기지국은 SRB2와 DRBs를 설정하기 위해 RRC 연결 재구성(connection reconfiguration) 메시지를 사용할 수 있다. 이때, DRBs는 제 2 기지국을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 DRBs 일 수 있다. 또는 DRBs는 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 DRBs 일 수도 있다. 전술한 메시지는 암호화와 무결성 보호를 모두 적용한다.

[122] 제 1 기지국은 최초 시큐리티 액티베이션 프로시져를 개시한 후에 임의의 단말 또는 캐리어 병합(CA)를 지원하는 단말 또는 제 1 기지국의 제어 하에서 제 2 기지국을 통해 사용자 플레인 데이터를 전송을 지원하는 단말에 대해 제 2 기지국이 제공하는 스몰 셀을 구성할 수 있다. 즉, 제 1 기지국은 연결 설정 동안 최초로 구성된 제 1 기지국이 제공하는 매크로 셀(또는 PCell)에 더해 제 2 기지국이 제공하는 스몰 셀을 구성할 수도 있다. 스몰 셀은 다운링크 및 업링크 무선 자원을 제공하여 사용자 플레인 데이터를 전송하는데 사용된다. 일 예로, 제 1 기지국은 전술한 스몰 셀을 추가, 수정 또는 제거하기 위해 RRC 연결 재구성(connection reconfiguration) 메시지를 사용할 수 있다.

[123]

[124] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 기지국이 제 2 기지국을 통해서 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위한 방법을 구체적으로 설명한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 기지국이 제 2 기지국을 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위해 제 2 기지국이 제공하는 스몰 셀을 추가, 수정 또는 제거하거나 제 2 기지국을 통해 DRBs를 추가, 수정 또는 제거하는 절차에 대해서 설명한다.

[125]

[126] 제 1 실시예: 스몰 셀 추가/수정/제거와 제 2 기지국을 통한 DRBs 추가/수정/제거를 하나의 프로시저로 수행하는 방법.

[127] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국 및 단말의 동작을 도시한 신호도이다.

[128] 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 기지국은 단말의 사용자 플레인 데이터 전송을 제어하는 방법에 있어서, 제 1 기지국의 부하 정보 및 측정 리포트 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 2 기지국을 통해 구성되는 무선 베어러를 선택하여 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하는 단계와 제 2 기지국으로 베어러 설정 요청 메시지를 전송하는 단계와 제 2 기지국으로부터 베어러 설정 응답 메시지를 수신하는 단계 및 단말로 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[129] 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 플레인 데이터 전송을 제어하는 방법에 대해서 각 단계별로 구체적으로 설명한다.

[130] 제 1 기지국(401)은 측정 리포팅 정보를 수신하여, 제 2 기지국에 연관된 셀의 무선 베어러를 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하는 단계를 포함한다(S415).

[131] 즉, 제 1 기지국(401)은 RRC 연결 상태에 있는 단말(403)에 대해 제 2 기지국(402)을 통한 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위해 스몰 셀을 추가, 수정 또는 제거하거나 제 2 기지국을 통해 DRBs를 추가, 수정 또는 제거하는 절차를

결정할 수 있다(S415).

[132] 일 예로, 제 1 기지국(401)은 MME로부터 수신된 이니셜 컨텍스트 셋업 요청(Initial Context Setup Request) 메시지 내의 정보(예를 들어, E-RAB Level QoS 파라미터, 단말 캐퍼빌리티)를 이용하여 제 1 기지국(401)을 통해 서비스할 DRB와 제 2 기지국(402)을 통해 서비스할 DRB를 결정할 수 있다.

[133] 다른 예로, 제 1 기지국(401)은 단말(403)로부터 수신될 수 있는 측정 리포팅 정보 및 제 1 기지국의 데이터 부하 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 결정할 수도 있다(S415). 즉, 제 1 기지국(401)을 통해 서비스할 DRB와 제 1 기지국(401) 및 제 2 기지국(402)을 통해 서비스할 DRB를 결정할 수 있다.

[134] 제 1 기지국(401)은 결정에 따라 제 2 기지국(402)으로 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 시그널링 절차를 개시할 수 있다. 즉, 제 1 기지국(401)은 E-RAB별로 QoS 파라미터(QCI, Allocation and Retention Priority, GBR QoS)에 기초하여 제 1 기지국의 부하, 측정 리포팅 정보 등을 고려하여 제 2 기지국을 통해(또는 제 1 및 제 2 기지국을 통해) 전송하고자 하는 E-RAB를 선택할 수 있다. 일 예를 들어, GBR 베어러 또는 특정 QCI 또는 특정한 Allocation and Retention Priority값을 가진 E-RAB는 제 1 기지국(401)을 통해 전송하고 제 2 기지국(402)으로 DRB설정을 요청하지 않을 수 있다. 또는 다른 예로, 인터넷 트래픽을 위한 non-GBR 베어러 또는 다른 특정 QCI 또는 다른 특정한 Allocation and Retention Priority값을 가진 E-RAB는 제 2 기지국을 통해 전송하도록 DRB설정을 요청할 수도 있다. 또는 제 1 기지국 및 제 2 기지국을 통해 전송하기 위해 DRB설정을 요청할 수도 있다.

[135]

[136] 제 1 기지국(401)은 제 2 기지국(402)을 통한 사용자 플레인 데이터 전송이 결정되면, 제 2 기지국(402)으로 베어러 설정 요청 메시지를 전송할 수 있다(S420).

[137] 일 예를 들어 설명하면, 제 1 기지국(401)은 제 2 기지국을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하면(예를 들어, 스몰 셀을 추가/수정 또는 스몰 셀에 DRBs를 추가/수정 또는 스몰 셀을 추가하여 DRBs를 추가/수정을 결정하면) 전술한 시큐리티 액티베이션 프로시져를 개시하기 전 또는 후에 제 2 기지국(402)으로 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 요청 메시지를 전송한다(S420).

[138] 다른 예로, 제 1 기지국(401)은 단말(403)이 RRC 연결(Connected) 상태에 있을 때 제 2 기지국(402)을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하면, 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 요청 메시지를 보낼 수 있다(S420).

[139] 본 발명의 일 실시예에 따른 베어러 설정 요청 메시지는, 제 1 기지국 단말 X2AP(X2 application protocol) 식별자 정보, 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate) 및 E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 셋업 리스트 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 이 외에도 아래에서 설명하는 정보들을

포함할 수 있다.

[140] 구체적으로 일 예를 들면, 제 2 기지국(402)을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 요청 메시지는 다음 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[141] ■ 메시지 타입: 메시지의 프로시져 유형을 식별하기 위한 정보를 포함한다.

[142] ■ 제 1 기지국 단말 X2AP 식별자(ID): 마스터 기지국에 의해 할당되어 마스터 기지국 내에서 X2 인터페이스를 통한 단말을 유일하게 식별하는 식별자 정보를 포함한다.

[143] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 식별자(ID): 제 2 기지국이 제공하는 셀의 E-UTRAN Cell Global Identifier (ECGI) 또는 스몰 셀 PCI(Physical Cell ID) 정보를 포함한다.

[144] ■ 제 2 기지국 셀(스몰셀)인덱스: 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국이 제공하는 셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국이 제공하는 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국이 제공하는 셀로 구성된 SCells 내에서, 각각의 제 2 기지국이 제공하는 셀(스몰셀) 또는 SCell을 식별하기 위한 인덱스 정보를 포함한다.

[145] ■ 단말 컨텍스트 정보: 단말 컨텍스트 정보에는 아래와 같은 정보가 포함될 수 있다.

[146] 1) UE Security capabilities: 단말 내에 암호화와 무결성 보호를 위해 지원되는 알고리즘에 대한 정보를 포함한다. 또는 단말 내에 암호화를 위해 지원되는 알고리즘에 대한 정보를 포함한다. 또는 단말 내에 사용자 플레인 데이터의 암호화를 위해 지원되는 알고리즘에 대한 정보를 포함한다. 또 다른 방법으로 UE Security capabilities 정보는 전술한 베어러 설정 요청 메시지에 포함시키지 않고 제 1 기지국에서만 관리할 수도 있다

[147] 2) AS Security Information 또는 AS Security Key: 제 2 기지국에서 사용자 플레인 데이터에 대한 암호화 키(K_{UPenc}) 정보를 포함한다. 또는 암호화 키(K_{UPenc})를 유도하기 위한 기지국 키(K_{eNB}) 정보를 포함한다. 전술한 정보는 제 1 기지국의 K_{UPenc} 또는 K_{eNB}와 동일한 값을 사용할 수도 있고 다른 값을 사용할 수도 있다.

[148] 3) 단말 총 최대 비트 전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate, UE-AMBR): 단말 당 모든 Non-GBR 베어러들에 적용하는 최대 비트 전송율 집합으로 상향 또는 하향 방향으로 정의되며 MME에 의해 제 1 기지국으로 제공된 값이다. 또는 예를 들어, 제 1 기지국에서 제 2 기지국을 통해 사용자 플레인 데이터를 포워딩하는 경우에 UE-AMBR 정보는 전술한 베어러 설정 요청 메시지에 포함시키지 않고 제 1 기지국에서만 관리할 수도 있다. 만약, 특정 단말에 구성된 모든 Non-GBR 베어러들을 제 2 기지국을 통해 구성하는 경우 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate, UE-AMBR)를 포함할 수 있다. 또는 만약 특정 단말에 구성된 적어도 하나 이상의 Non-GBR 베어러들을 제 2 기지국을 통해 구성하는 경우, 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate,

UE-AMBR)을 포함할 수 있다. 또는 만약 특정 단말에 구성된 적어도 하나 이상의 Non-GBR 베어러들을 제 2 기지국을 통해 구성하는 경우, 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate, UE-AMBR) 및 제 2 기지국을 통한 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate, UE-AMBR)의 처리비율 정보를 포함할 수 있다.

[149] 4) 제 2 기지국을 통한 E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 셋업 리스트(E-RABs To Be Setup List) 정보: E-RABs 셋업 아이템에 대한 정보를 포함한다. E-RABs 셋업 아이템은 E-RAB ID, E-RAB Level QoS 파라미터, GTP Tunnel Endpoint 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[150] 전술한 E-RABs 셋업 아이템에 포함될 수 있는 정보를 상세히 살펴보면, E-RAB ID는 단말에 대한 무선 액세스 베어러를 식별하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 또한, E-RAB Level QoS 파라미터는 E-RAB에 적용되는 QoS(Quality of Service) 정보로 QCI, Allocation and Retention Priority, GBR QoS 정보를 포함할 수 있다. 또한, GTP Tunnel Endpoint는 도 2와 같이 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터 전송하는 경우, 제 1 기지국과 제 2 기지국 간 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러의 끝점(endpoint)으로 제 1 기지국의 IP주소인 Transport Layer Address, GTP TEID(Tunnel Endpoint ID)를 포함할 수 있다. 또는 다른 방법으로 도 3과 같이 S-GW와 제 2 기지국 간 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하는 경우에는 S-GW와 제 2 기지국 간의 끝점으로 S-GW의 IP주소인 Transport Layer Address, GTP TEID(Tunnel Endpoint ID)를 포함할 수 있다.

[151] 5) 단말 캐퍼빌리티(Capability) 정보: MME를 통해 수신된 단말 컨텍스트 정보에 포함된 단말 캐퍼빌리티 정보 중 제 2 기지국을 통한 사용자 데이터 전송을 위한 무선자원을 구성하는데 필요한 단말 캐퍼빌리티 정보를 포함한다. 일 예를 들어, 단일 송수신(single Tx/Rx) 또는 복수 송수신(multi Tx/Rx) 관련 정보를 포함할 수 있다

[152] 위에서 살펴본 바와 같이 베어러 설정 요청 메시지는 위에서 일 예를 들어 설명한 각 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[153]

[154] 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 기지국(401)은 제 2 기지국(402)으로부터 베어러 설정 응답 메시지를 수신할 수 있다(S425).

[155] 제 1 기지국(401)으로부터 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 요청 메시지를 수신한 제 2 기지국(402)은 베어러 설정 응답 메시지를 제 1 기지국(401)으로 전송한다(S425).

[156] 본 발명의 일 실시예에 따른 베어러 설정 응답 메시지는, 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보, 제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 셀 전용 MAC 계층 구성 정보, E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 수락 리스트 정보 및 상기 수락된

E-RAB에 대한 제 2 기지국 데이터 무선베어러 구성정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[157]

[158] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 베어러 설정 응답 메시지는 제 1 기지국 식별자 정보, 제 2 기지국 식별자 정보 및 전용 무선자원 구성정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 더 포함할 수도 있다. 또한, 이하에서 구체적으로 예를 들어 설명하는 각 정보를 더 포함할 수도 있다.

[159] 구체적으로 일 예를 들면, 베어러 설정 응답 메시지는 다음 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[160] ■ 메시지 타입: 메시지의 프로시져 유형을 식별하기 위한 정보를 포함한다.

[161] ■ 제 1 기지국 단말 X2AP 식별자(ID): 제 1 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보를 포함한다.

[162] ■ 제 2 기지국 단말 X2AP 식별자(ID): 제 2 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보를 포함한다.

[163] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 식별자(ID): 제 2 기지국에 연관된 스몰 셀의 E-UTRAN Cell Global Identifier (ECGI) 또는 스몰 셀 PCI(Physical Cell ID), ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel) 또는 제 2 기지국에 연관된 셀임을 구별하기 위한 구분정보(예를 들어 1비트를 통해 제 2 기지국에 연관된 셀인지 여부를 구분하여 표시)를 포함한다.

[164] ■ 제 2 기지국 셀(스몰셀)인덱스: 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국에 연관된 세컨더리 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국에 연관된 세컨더리 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국에 연관된 세컨더리 셀로 구성된 SCells 내에서, 각각의 제 2 기지국에 연관된 세컨더리 셀(스몰셀) 또는 SCell을 식별하기 위한 인덱스 정보를 포함한다.

[165] ■ E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 수락 리스트(E-RABs Admitted List) 정보: E-RABs 수락 아이템 정보를 포함할 수 있다. E-RABs 수락 아이템 정보는 E-RAB ID, GTP Tunnel Endpoint, DRB 식별자(DRB ID), PDCP 구성정보(PDCP-Config), RLC 구성정보(RLC-Config), 논리채널식별자(logicalChannelIdentity), 논리채널구성정보(logicalChannelConfig) 및 물리채널구성정보(PhysicalConfigDedicated) 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[166] 구체적으로 E-RAB ID는 단말에 대한 무선 액세스 베어러를 식별하기 위한 정보를 포함한다. 또한, GTP Tunnel Endpoint는 도 2와 같이 제 1 기지국과 제 2 기지국 간 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터 전송하는 경우, 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 베어러 끝점(endpoint)이다. 또는 다른 방법으로 GTP Tunnel Endpoint는 도 3과 같이 S-GW와 제 2 기지국 간 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하는 경우에는 S-GW와 제 2 기지국 간의 끝점으로

제 2 기지국의 IP주소인 Transport Layer Address, GTP TEID(Tunnel Endpoint ID)를 포함한다.

[167] 또한, E-RABs 수락 아이템 정보에는 수락된 E-RAB에 대한 제 2 기지국 데이터 무선베어러 구성정보가 포함될 수 있다.

[168] 구체적으로, PDCP 구성정보(PDCP-Config)는 도 3과 같이 S-GW와 제 2 기지국 간 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하는 경우, 단말 내 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 PDCP 계층 구성정보를 포함한다.
RLC 구성정보(RLC-Config)는 단말 내 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 RLC 계층 구성정보를 포함한다.
논리채널식별자(logicalChannelIdentity)와
논리채널구성정보(logicalChannelConfig)는 단말 내 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 논리채널식별자(logicalChannelIdentity),
논리채널구성정보(logicalChannelConfig)를 나타낸다.
물리채널구성정보(PhysicalConfigDedicated)는 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 단말 내 물리 계층 구성정보를 나타낸다

[169] ■ E-RABs 미수락 리스트: 제 2 기지국의 부하나 상태 등에 따라 제 2 기지국을 통해 요청된 무선 베어러 중 처리할 수 없는 무선 베어러 리스트 정보를 포함한다.

[170] 예를 들어, 트래픽 부하가 높은 경우와 같이 모든 요청 베어러를 처리하지 못하는 경우, 제 2 기지국은 모든 요청 베어러 리스트를 미수락 리스트에 포함하거나 또는 메시지 타입을 달리하는 메시지(예를 들어, 거절 메시지)를 전달할 수 있다

[171] ■ 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블: 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 경쟁 없는(Contention Free) 랜덤 액세스 프로시져를 수행하기 위한 프리앰블 정보(예를 들어, RACH-ConfigDedicated 정보에 포함되는 ra-PreambleIndex)를 포함한다.

[172] ■ 제 2 기지국 셀(스몰셀) 시스템 정보: 제 2 기지국에 의해서 구성되는 세컨더리 셀 또는 스몰셀에 대한 시스템 정보이다. 제 2 기지국을 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위해서 필요한 공통 무선자원구성정보(RadioResourceConfigCommon 정보를 포함한다. 예를 들어, PDSCH-config, PHICH-Config, PUSCH-Config, TDD-Config 등을 포함한다.

[173] 위에서 예를 들어 설명한 바와 같이 베어러 설정 응답 메시지는 위의 각 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[174]

[175] 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 기지국(401)은 단말(403)로 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰셀) 식별자 정보, 제 2 기지국 셀(스몰셀) 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 전송하는

단계를 포함할 수 있다(S430).

[176] 예를 들어 설명하면, 제 1 기지국(401)은 제 2 기지국(402)과 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 시그널링 절차를 완료한 후(예를 들어, 베어러 설정 응답 메시지를 수신한 후, S425단계 후) 상위계층 시그널링 (예를 들어, RRC 연결 재구성 메시지(RRC Connection Reconfiguration 메시지))에 추가/수정할 제 2 기지국이 제공하는 셀(스몰 셀) 정보를 포함하여 전송할 수 있다(S430).

[177] 또는, 제 1 기지국(401)은 베어러 설정 시그널링 절차를 개시한 후(예를 들어, 베어러 설정 요청 메시지를 송신한 후, S420단계 후) 단말(403)로 상위계층 시그널링을 전송할 수도 있다. 단말(403)은 제 1 기지국(401)으로부터 상위계층 시그널링을 수신하여 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)을 추가/수정할 수 있다. 또는 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)을 세컨더리 셀로 추가/수정할 수 있다 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보 및 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 중 적어도 하나 이상의 정보는 추가수정할 DRB(DRB-ToAddMod) 정보에 포함되어 전송될 수도 있다.

[178] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 2 기지국(402)을 통해 구성되는 데이터 무선베어러 정보는, 단말(403)이 MAC 계층에서 제 1 기지국(401)과 제 2 기지국(402)을 구별하기 위한 정보 및 제 1 기지국(401)이 제공하는 셀과 제 2 기지국(402)이 제공하는 셀을 구별하기 위한 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[179] 전술한 상위계층 시그널링에 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 정보가 포함되는 경우에, 제 2 기지국 셀을 식별하기 위한 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보의 무선자원구성정보를 예를 들어 설명하면 아래와 같다.

[180] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 식별자: 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)의 PCI(Physical Cell ID), ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel) 및 제 2 기지국 셀임을 구별하기 위한 구분정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함한다. 예를 들어, 제 2 기지국 셀임을 구별하기 위한 구분 정보는 1비트를 통해 제 2 기지국에 연관된 셀인지 여부를 구분하여 표시하는 표시 정보일 수 있다.

[181] ■ 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스(또는 SCell 인덱스): 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국 셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국 셀(스몰 셀)로 구성된 SCells 내에서, 각각의 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰 셀) 또는 SCell을 식별하기 위해 사용되는 인덱스 정보를 포함한다.

[182] 전술한 제 2 기지국 셀 인덱스 정보는 제 1 기지국이 결정 또는 할당하여 베어러 설정 요청 메시지에 포함하여 보낼 수 있다. 단, 베어러 설정 응답 메시지에는

포함되지 않을 수 있다.

[183] 또는 전술한 제 2 기지국 셀 인덱스 정보는 제 1 기지국이 결정 또는 할당하여 베어러 설정 요청 메시지에 포함하여 보낼 수 있고, 제 2 기지국이 이를 확인하여 베어러 설정 응답 메시지에도 포함될 수도 있다.

[184] 또 다른 방법으로 제 2 기지국 셀 인덱스(또는 SCell인덱스) 정보는 제 2 기지국이 결정 또는 할당하여 베어러 설정 응답 메시지에 포함하여 보낼 수 있다. 이 때 제1기지국의 베어러 설정 요청 메시지에는 포함되지 않을 수 있다.

[185] 또 다른 방법으로 제 2 기지국 셀 인덱스(또는 SCell인덱스) 정보는 제 2 기지국 셀을 제 1 기지국의 SCell과 구분할 수 있도록 기존 SCell 인덱스로 사용하는 값(예를 들어, 1~7)이 아닌 다른 값(예를 들어, 8)을 사용할 수 있다. 이러한 경우 베어러 설정 요청 메시지 및 베어러 설정 응답 메시지에 모두 포함되지 않을 수도 있다. 또는 베어러 설정 요청 메시지 및/또는 베어러 설정 응답 메시지에 포함할 수도 있다. 즉, 기존 SCell 인덱스로 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 하고, 1에서 7까지의 정수값은 마스터 기지국(제 1 기지국)의 SCell들을 위한 인덱스로 8~14는 세컨더리 기지국(제 2 기지국) 셀을 위한 인덱스로 사용할 수 있다.

[186] 또 다른 방법으로 제 2 기지국 셀을 제 1 기지국의 SCell과 구분할 수 있도록 SCell 인덱스 및 제 2 기지국 식별자(또는 제 2 기지국 셀 식별자) 필드를 함께 전송하도록 할 수 있다. 또 다른 방법으로 제 2 기지국 셀을 제 1 기지국 SCell과 구분할 수 있도록 SCell인덱스 내의 1비트를 제 2 기지국(또는 제 2 기지국 셀)임을 구분하기 위한 필드로 포함하여 SCell인덱스를 구성할 수 있다.

[187] ■ 스몰셀공통무선자원구성정보: 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)에서 동작하기 위해 필수적인(essential)정보로 시스템 구성정보에 해당되는 물리계층 구성 파라미터 또는 물리계층 구성 파라미터와 MAC계층 구성 파라미터를 포함할 수 있다.

[188] ■ 스몰셀전용무선자원구성정보: 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)에서 동작을 위한 단말 특이적(UE-specific) 구성 정보(e.g. physical channel configuration, mac-MainConfig)를 포함할 수 있다.

[189] 예를 들어 스몰셀전용무선자원구성정보는 전술한 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 단말 내 RLC 계층 구성정보, 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 논리채널식별자(logicalChannelIdentity), 논리채널구성정보(logicalChannelConfig), 제 2 기지국에 연관된 셀과 경쟁 없는(contention free) 랜덤 액세스 프로시져를 수행하기 위한 프리앰블 정보, 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 물리 계층 구성정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다

[190] 단말(403)은 위와 같은 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가/수정할 수 있다(S435). 단말(403)은 제 2 기지국에

연관된 셀을 추가/수정하여 사용자 플레인 데이터를 제 2 기지국(402)으로 전송할 수 있다(S440).

[191]

[192] 제 1 기지국(401)은 전술한 바와 같이 상위계층 시그널링에 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보를 포함하여 단말의 DRB 추가/수정/변경을 제어할 수 있다.

[193] 구체적으로 제 1 기지국(401)은 제 2 기지국(402)과 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 시그널링 절차를 완료한 후(예를 들어, 베어러 설정 응답 메시지를 수신한 후, S425) RRC 연결 재구성(Connection Reconfiguration) 메시지에 추가/수정할 DRBs 정보를 포함하여 전송할 수 있다(S430).

[194] 단말(403)은 상위계층 시그널링을 수신하여 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 제 2 기지국(402)과 DRBs를 추가/수정하거나 제 1 기지국(401)의 DRBs를 제 2 기지국(402)의 DRBs로 수정할 수 있다. 또는 단말(403)은 제 1 기지국(401)의 DRBs를 제 1 기지국(401)과 제 2 기지국(402)을 통한 DRBs로 수정할 수도 있다.

[195] 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 제 2 기지국을 통해 구성되는 무선 베어러 정보는, 데이터 무선 베어러 식별정보, PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 및 RLC(Radio Link Control) 구성정보, 논리채널 식별자, 논리채널 구성정보 및 제 1 기지국에 연관된 셀 식별자 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[196] 또한, 제 2 기지국(402)을 통해 구성되는 데이터 무선베어러 정보는, 단말(403)이 MAC 계층에서 제 1 기지국(401)과 제 2 기지국(402)을 구별하기 위한 정보 및 제 1 기지국(401)이 제공하는 셀과 제 2 기지국(402)이 제공하는 셀을 구별하기 위한 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[197] 예를 들어, 추가/수정할 DRBs 정보를 포함하는 데이터 무선 베어러 정보는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[198] ■ EPS-Beareridentity: EPS 베어러 식별자로 E-RAB ID 정보를 포함할 수 있다.

[199] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 식별자: 제 2 기지국에 연관된 셀의 PCI(Physical Cell ID), ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel) 및 제 2 기지국 셀임을 구별하기 위한 구분정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 2 기지국 셀임을 구별하기 위한 구분 정보는 1비트를 통해 제 2 기지국에 연관된 셀인지 여부를 구분하여 표시하는 정보 일 수 있다.

[200] ■ 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스: 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국 셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국 셀(스몰 셀)로 구성된 SCell 내에서, 각각의 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 또는 SCell을 식별하기 위해 사용되는 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

[201] ■ DRB-ID: 제 2 기지국으로부터 수신한 DRB-ID 정보를 포함한다.

[202] ■ PDCP-Config: 제 2 기지국으로부터 수신한 PDCP-Config 정보를 포함한다.

[203] ■ RLC-Config: 제 2 기지국으로부터 수신한 RLC-Config 정보를 포함한다.

[204] ■ logicalChannelIdentity: 논리채널 식별자에 대한 정보를 포함한다.

[205] ■ logicalChannelConfig: 제 2 기지국으로부터 수신한 논리채널구성정보에 대한 정보를 포함한다.

[206]

[207] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 1 기지국(401)은 위에서 설명한 데이터 무선 베어러 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 베어러 설정 시그널링 절차 개시 후(예를 들어, 제 2 기지국으로 베어러 설정 요청 메시지를 송신한 후) 전송할 수도 있다.

[208] 단말(403)은 제 1 기지국(401)으로부터 상위계층 시그널링을 수신하여 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 제 2 기지국(402)과 DRBs를 추가/수정하거나 제 1 기지국(401)의 DRBs를 제 2 기지국(402)의 DRBs로 수정할 수도 있다(S435).

[209] 또는 단말(403)은 제 1 기지국(401)의 DRBs를 제 1 기지국(401)과 제 2 기지국(402)를 통한 DRBs로 수정할 수도 있다(S435).

[210] 예를 들어, 베어러 설정 요청 메시지 전송 후 전송되는 데이터 무선 베어러 정보는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[211] ■ EPS-Beareridentity: EPS 베어러 식별자로 E-RAB ID 정보를 포함할 수 있다.

[212] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 식별자: 제 2 기지국에 연관된 셀의 PCI(Physical Cell ID), ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel) 정보를 포함할 수 있다.

[213] ■ 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스: 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국 셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국 셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국 셀(스몰 셀)로 구성된 SCell 내에서, 각각의 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 또는 SCell을 식별하기 위해 사용되는 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

[214] ■ DRB-ID: 제 1 기지국이 결정하여 제 2 기지국으로 전달한 DRB-ID 정보를 포함할 수 있다.

[215] ■ PDCP-Config: 제 1 기지국이 결정하여 제 2 기지국으로 전달한 PDCP-Config 정보를 포함할 수 있다.

[216] ■ RLC-Config: 제 1 기지국이 결정하여 제 2 기지국으로 전달한 RLC-Config 정보를 포함할 수 있다.

[217] ■ logicalChannelIdentity: 논리채널 식별자 정보를 포함할 수 있다.

[218] ■ logicalChannelConfig: 논리채널구성정보 정보를 포함할 수 있다.

[219]

[220] 위에서 설명한 바와 같이 제 1 기지국(401)은 베어러 설정 응답 메시지를 수신한 후 또는 베어러 설정 요청 메시지를 전송한 후 각각 위와 같은 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 단말(403)로 전송할 수 있다.

[221] 또한, 위와 같이 단말(403)로 전송되는 상위계층 시그널링에는 추가/수정할

DRB 정보 또는 해제할 DRB 정보와 함께 제 2 기지국 셀(스몰 셀)과 제 1 기지국 셀(매크로 셀)을 구별하기 위한 식별정보가 더 포함되어, 전술한 추가/수정할 DRB가 스몰셀(또는 제 2 기지국)을 통해 구성됨을 나타낼 수도 있다.

[222] 예를 들어, 이전에 제 1 기지국(401)을 통해 구성된 DRBs를 제 2 기지국(402)을 통해 추가/수정하는 경우에 추가/수정할 DRB에 대한 정보가 스몰 셀 식별자(또는 제 2 기지국 식별자 정보)를 포함할 수 있다.

[223] 또한, 해제할 DRB에 대한 정보(DRB-ToAddMod)에는 매크로 셀에서 해제할 DRB 정보와 매크로 셀 식별자 정보(또는 제 1 기지국 식별자 정보)가 함께 포함될 수도 있다.

[224] 또 다른 방법으로는 만약 전술한 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스 또는 SCell 인덱스가 제 2 기지국 셀(또는 제 2 기지국)을 구분할 수 있다면, 전술한 추가/수정할 DRB에 전술한 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스 또는 SCell 인덱스가 포함될 수도 있다.

[225]

[226] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 기지국(401)이 상위계층 시그널링에 데이터 무선 베어러 정보를 포함하는 경우, 포함되는 정보의 각 파라미터들을 결정하는 주체에 대해서 자세히 설명한다.

[227] 본 발명의 일 실시예에 따른 상위계층 시그널링은, 제 2 기지국에 연관된 셀 구성을 위한 정보를 더 포함하되, 제 2 기지국에 연관된 셀 구성을 위한 정보는 제 2 기지국이 설정하여 제 1 기지국으로 전송한 정보일 수 있다.

[228] 즉, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보는, 제 2 기지국이 설정하여 제 1 기지국으로 전송한 정보일 수 있다.

[229] 또는, 제 2 기지국에 연관된 셀 구성을 위한 정보는 측정 리포팅 정보, 제 1 기지국 데이터 부하 정보 및 베어러 설정 응답 메시지 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 1 기지국에 의해서 설정될 수도 있다.

[230] 구체적으로 각 경우에 대한 예를 들어 설명한다.

[231] 1) 제 2 기지국이 결정하는 방법.

[232] 제 1 기지국(401)은 MME로부터 수신된 이니셜 컨텍스트 셋업 요청(Initial Context Setup Request) 메시지 내의 정보(예를 들어, E-RABs list), 측정 리포팅 정보 및 제 1 기지국의 데이터 부하 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 베어러 설정 요청 메시지에 포함하여 제 2 기지국(402)으로 전달할 수 있다.

[233] 제 2 기지국(402)는 전달된 상기 정보에 기초하여 전술한 상위계층 시그널링에 포함되는 파라미터를 결정할 수 있다.

[234] 즉, 제 2 기지국(402)는 전달된 상기 정보에 기초하여 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 또는 각 정보에 포함되는 파라미터를 결정할 수 있다.

[235] 결정된 파라미터 정보들은 제 1 기지국으로 전송되어 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지)을 통해 단말로 전송될 수 있다.

[236] 2) 제 1 기지국이 결정하는 방법.

[237] 제 1 기지국(401)은 MME로부터 수신된 이니셜 컨텍스트 셋업 요청(Initial Context Setup Request) 메시지 내의 정보(예를 들어, E-RABs list), 측정 리포팅 정보 및 제 1 기지국의 데이터 부하 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 결정할 수 있다. 즉, 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지)에 포함되는 전술한 파라미터들(예를 들어, PDCP 구성정보, RLC 구성정보, MAC 구성정보 등)은 제 1 기지국(401)에 의해 결정될 수 있다.

[238] 3) 제 1 기지국이 결정하는 또 다른 방법.

[239] 제 1 기지국(401)은 MME로부터 수신된 이니셜 컨텍스트 셋업 요청(Initial Context Setup Request) 메시지 내의 정보(예를 들어, E-RABs list), 측정 리포팅 정보, 제 1 기지국의 데이터 부하 정보 및 제 2 기지국(402)으로부터 수신된 베어러 설정 응답 메시지에 기초하여 결정할 수도 있다.

[240]

[241] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국 및 단말의 동작을 도시한 신호도이다.

[242] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 1 기지국(501)은 상위계층 시그널링에 단말(503)이 제 2 기지국에 연관된 셀에 액세스하기 위한 제 2 기지국에 연관된 셀 식별정보, 제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 전용 MAC 계층 구성 정보 및 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 중 적어도 하나 이상의 정보를 더 포함하여 전송할 수 있다(S530).

[243] 단말(503)은 제 1 기지국(501)으로부터 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀에 액세스하기 위한 관련 정보를 수신하여 제 2 기지국(502)과 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다(S535).

[244] 또한, 제 1 기지국(501)은 제 2 기지국에 연관된 셀 액세스를 위한 관련 정보를 전술한 상위계층 시그널링에 포함시켜 전송할 수도 있다.

[245] 전술한 제 2 기지국(502)과 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 절차를 수행하는 단계(S535)는 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 및 제 2 기지국에 연관된 DRBs(예를 들어, 제 2 기지국 전용 베어러 또는 제 1 기지국과 제 2 기지국 베어러) 추가/수정 단계(S545)보다 먼저 수행될 수 있다. 또는, 전술한 제 2 기지국(502)과 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 절차를 수행하는 단계(S535)는 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 및 제 2 기지국에 연관된 DRBs(예를 들어 제 2 기지국 전용 베어러 또는 제 1 기지국과 제 2 기지국 베어러) 추가/수정 단계(S545) 이후에 수행될 수 있다. 또는, 전술한 제 2 기지국(502)과 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 절차를 수행하는 단계(S535)는 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 및 제 2 기지국에 연관된 DRBs(예를 들어 제 2 기지국 전용 베어러 또는 제 1 기지국과 제 2 기지국 베어러) 추가/수정 단계(S545)와 병행하여 수행될 수 있다.

[246] 이하에서는, 도 5를 참조하여 제 2 기지국에 연관된 셀 액세스를 위한 관련 정보 전송 및 랜덤 액세스 절차에 대해서 구체적으로 설명한다.

[247] 제 1 기지국(501)은 제 2 기지국(502)과 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 시그널링 절차를 완료한 후(예를 들어, 베어러 설정 응답 메시지를 수신한 후(S525) 또는 제 2 기지국과 S-GW간 S1 베어러 설정 완료 후 제 2 기지국(502)으로부터 베어러 설정 응답 메시지를 수신한 후(S525)) 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지)을 통해서 단말의 업링크 동기화 랜덤 액세스를 위한 정보를 전송할 수 있다(S530).

[248] 제 1 기지국(501)은 단말(503)이 제 2 기지국 셀(스몰 셀)에 업링크 동기화를 수행하고 제 2기지국 셀(스몰 셀)에 전송을 위해 랜덤 액세스 채널(Random Access Chennel, RACH)을 통해 액세스할 수 있도록 하기 위한 셀 식별정보, 셀의 무선자원 구성 정보를 포함하여 전송할 수 있다.

[249] 전술한 제 2 기지국 셀(스몰 셀)의 무선자원 구성 정보는 베어러 설정 응답 메시지를 통해 수신한 제 2 기지국 셀 시스템 정보, 랜덤 액세스 채널 프리앰블, 제 2 기지국 셀(스몰 셀)에서의 동작을 위해 단말 특이적 구성정보, 제 2 기지국 전용 MAC 계층 구성 정보 등을 포함할 수 있다.

[250] 위에서는 제 2 기지국 셀 액세스를 위한 관련 정보가 상위계층 시그널링을 통해서 전송되는 것을 예를 들어 설명하였으나, 상위계층 시그널링 전송과 별도의 단계로 전송될 수도 있다.

[251] 단말(503)은 전술한 제 2 기지국 셀(스몰 셀)의 무선자원 구성정보를 포함한 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 연결 재구성(Connection Reconfiguration) 메시지)를 수신한 후, 제 2 기지국(502) 셀과 RACH 프로시져를 통해 업링크 동기화를 수행한다. 만약, 전용 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보가 포함되어 있다면 "contention-free" 프로시져를 따라서 랜덤 액세스 프로시져를 수행할 수 있다. 또는 전용 랜덤 액세스 채널 프리앰블이 포함되지 않았다면 "contention-based" 프로시져를 따라 램덤 액세스 프로시저를 수행한다(S535).

[252] 예를 들어, 경쟁 없는(contention-free) 프로시져를 따라 랜덤 액세스 프로시져를 수행하는 경우, 단말은 제 2 기지국 셀에서 생성되어 제 1 기지국을 통해 수신된 RACH 프리앰블을 제 2 기지국 셀로 보내고 이에 대한 RACH response 메시지(RAR)를 제 2 기지국 셀로부터 수신함으로써 램덤 액세스 절차를 수행할 수 있다

[253] 전술한 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지)은 하나의 메시지에 추가/수정할 스몰 셀 정보, 추가/수정할 DRBs 정보, 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 정보를 함께 포함할 수도 있고, 개별적인 메시지에 전술한 하나 이상의 정보를 포함하여 각각 전송할 수도 있다.

[254] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국 및 단말의 동작을 도시한 신호도이다.

[255] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국(601)이 단말(603)로 상위계층

시그널링을 전송하는 단계는, 제 2 기지국(602)으로부터 베어러 설정 응답 메시지를 수신하는 단계 이전에 전송될 수도 있다(S625).

[256] 즉, 앞에서 설명한 바와 같이 상위계층 시그널링은 하나의 메시지에 추가/수정할 스몰 셀(제 2 기지국에 연관된 셀) 정보, 추가/수정할 DRBs 정보, 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 관련 정보를 함께 포함할 수도 있고, 개별적인 메시지에 전술한 하나 이상의 정보를 포함하여 각각 전송할 수도 있다.

[257] 이 경우, 상위계층 시그널링은 베어러 설정 요청 메시지를 제 2 기지국(602)으로 전송한 후 전송될 수도 있고, 베어러 설정 응답 메시지를 수신한 후 전송될 수도 있다.

[258] 또한, 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 관련 정보가 포함되지 않은 경우에도 베어러 설정 응답 메시지를 수신하기 전에 단말(603)로 전송될 수도 있다.

[259] 이후, 단말(503)은 제 2 기지국과 설정된 DRBs를 통해 사용자 플레인 데이터를 전송한다(S550).

[260]

[261] 이상에서는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 1 기지국이 단말의 사용자 플레인 데이터 전송을 제어하는 방법에 대해서 구체적으로 살펴봤다.

[262] 이하에서는, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 제 1 기지국이 단말의 사용자 플레인 데이터 전송을 제어하는 방법에 대해서 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

[263]

[264] 제 2 실시예: 스몰 셀(제 2 기지국에 연관된 셀) 추가/수정/제거와 제 2 기지국을 통한 DRBs 추가/수정/제거를 개별 프로시저로 수행하는 방법.

[265] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국은 베어러 설정 요청 메시지 전송단계 이전에, 제 2 기지국으로 메시지 타입 정보, 제 2 기지국 식별자 정보, 세컨더리 셀 식별자 정보 및 세컨더리 인덱스 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지를 전송하는 단계 및 제 2 기지국으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보 및 제 2 기지국 셀 무선자원구성정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[266] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국 및 단말의 동작을 도시한 신호도이다.

[267] 도 7을 참고하여 예를 들어 각 단계를 구체적으로 설명한다.

[268] 제 1 기지국(701)은 측정 리포팅 정보 및 데이터 부하 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 2 기지국 셀의 무선 베어러를 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하는 단계를 포함한다(S715).

[269] 즉, 제 1 기지국(701)은 제 2 기지국(702)을 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위해 스몰 셀을 추가, 수정 또는 제거하거나 제 2 기지국을 통해 DRBs를 추가, 수정 또는 제거하는 절차를 결정할 수 있다(S715).

[270] 이 경우, 제 1 기지국(701)은 MME로부터 수신된 이니셜 컨텍스트 셋업 요청(Initial Context Setup Request) 메시지 내의 정보(예를 들어, E-RAB Level QoS 파라미터), 측정 리포팅 정보 및 데이터 부하 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 이용하여 제 1 기지국(701)을 통해 서비스할 DRB와 제 2 기지국(702)을 통해 서비스할 DRB를 결정할 수 있으며, 제 2 기지국(702)으로 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 시그널링을 개시할 수 있다. 즉, 제 1 기지국(701)은 E-RAB별로 QoS 파라미터(QCI, Allocation and Retention Priority, GBR QoS)에 기초하여 제 1 기지국의 부하, 측정 리포팅 정보 등을 고려하여 제 2 기지국을 통해 전송하고자 하는 E-RAB를 선택할 수 있다. 예를 들어, GBR 베어러 또는 특정 QCI 또는 특정한 Allocation and Retention Priority값을 가진 E-RAB는 제 1 기지국(701)을 통해 전송하고 제 2 기지국(702)으로 DRB설정을 요청하지 않을 수 있다.

[271]

[272] 제 1 기지국(701)은 제 2 기지국(702)으로 스몰 셀 추가/수정을 위한 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지를 보낸다(S720).

[273] 또는 제 1 기지국(701)은 측정 리포팅을 기반으로 또는 RRC 연결(Connected) 상태에서 제 1 기지국(701)이 스몰 셀 추가/수정을 결정하면 제 2 기지국(702)으로 스몰 셀 추가/수정을 위한 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지를 보낼 수도 있다(S720).

[274] 구체적으로 예를 들면, 전술한 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[275] ■ 메시지 타입: 메시지의 프로시저 유형을 식별하기 위한 정보를 포함할 수 있다.

[276] ■ 제 1 기지국 단말 X2AP 식별자(ID): 제 1 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보를 포함할 수 있다.

[277] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 식별자(ID): 제 2 기지국 셀의 E-UTRAN Cell Global Identifier (ECGI)또는 제 2 기지국 셀 PCI(Physical cell ID)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[278] ■ 제 2 기지국 셀(스몰셀)인덱스: 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국 셀로 구성된 SCells 내에서, 각각의 제 2 기지국 셀(스몰셀) 또는 SCell을 식별하기 위한 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

[279]

[280] 위와 같은 정보를 포함하는 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지를 수신한 제 2 기지국(702)은 제 1 기지국(701)로 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지를 전송할 수 있다(S725).

[281] 구체적으로 설명하면, 제 1 기지국으로부터 스몰 셀 추가/수정 요청 정보를

포함하는 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지를 수신한 제 2 기지국(702)은 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지를 제 1 기지국(701)으로 전송할 수 있다(S725).

[282] 구체적으로 예를 들면, 전술한 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[283] ■ 메시지 타입: 메시지의 프로시저 유형을 식별하기 위한 정보를 포함할 수 있다.

[284] ■ 제 1 기지국 단말 X2AP 식별자(ID): 제 1 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보를 포함할 수 있다.

[285] ■ 제 2 기지국 단말 X2AP 식별자(ID): 제 2 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보를 포함할 수 있다.

[286] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 식별자: 제 2 기지국에 연관된 셀의 PCI와 ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel Number)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[287] ■ 제 2 기지국 셀(스몰 셀)인덱스: 단말(703)에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국 셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국 셀로 구성된 SCells 내에서, 각각의 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 또는 SCell을 식별하기 위해 사용되는 인덱스로 제 2 기지국(702)에 의해 결정 또는 할당될 수 있다.

[288] 다른 방법으로 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스 또는 SCell 인덱스는 제 1 기지국(701)이 결정 또는 할당하여 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지에 포함시켜 전송할 수 있다. 이 때, 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지에는 포함하지 않을 수 있다.

[289] 또 다른 방법으로는 제 2 기지국 셀 인덱스 또는 SCell인덱스는 제 1 기지국(701)이 결정 또는 할당하여 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지에 포함시켜 전송할 수 있다. 이 때, 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지에도 포함될 수 있다.

[290] 또 다른 방법으로 제 2 기지국 셀 인덱스 또는 SCell 인덱스는 기존 SCell 인덱스로 사용하는 값(예를 들어, 1~7)이 아닌 값(예를 들어, 8)을 사용할 수 있으며, 이러한 경우 전술한 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지와 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지 모두에서 포함되지 않을 수도 있다. 또는 전술한 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지 및/또는 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지에 포함할 수 있다.

[291] 기존 SCell 인덱스로 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 하고, 1에서7까지의 정수값은 제 1 기지국의 SCell들을 위한 인덱스로 8~14는 제 2 기지국을 위한 인덱스로 사용할 수 있다. 또 다른 방법으로 제 1 기지국의 SCell인덱스와 제 2 기지국의 SCell인덱스를 구분할 수 있도록,

SCell인덱스 및 제 2 기지국 식별자(또는 제 2 기지국의 셀 식별자) 필드를 함께 보내도록 할 수도 있다

[292] ■ 스몰셀공통무선자원구성정보: 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀에서 동작하기 위해 필수적인(essential) 정보로 시스템 구성정보에 해당되는 물리계층 구성 파라미터 또는 물리계층 구성 파라미터와 MAC계층 구성 파라미터에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[293] ■ 스몰셀전용무선자원구성정보: 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 단말 특이적(UE-specific) 구성정보(physical channel configuration) 또는 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 단말 특이적 구성정보(physical channel configuration)와 MAC 계층 구성 파라미터(예를 들어, mac-MainConfig)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[294] ■ 선택적으로 전용 랜덤 액세스 채널(Random Access Channel, RACH) 프리앰블 정보: 제 2 기지국의 셀을 통해 경쟁 없는(contention free) 랜덤 액세스 프로시져를 수행하기 위한 프리앰블에 관련된 정보를 포함할 수 있다.

[295] 위에서 설명한 바와 같이 제 1 기지국(701)은 전술한 정보를 포함하는 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지를 제 2 기지국(702)으로 전송하고, 전술한 정보를 포함하는 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지를 수신할 수 있다.

[296]

[297] 제 1 기지국(701)이 제 2 기지국(702)을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하면(예를 들어, 제 2 기지국에 연관된 셀에 DRBs를 추가/수정을 결정하면), 시큐리티 액티베이션 프로시저를 개시하기 전 또는 후에 사용자 데이터를 전송하기 위해 제 2 기지국(702)으로 베어러 설정 요청 메시지를 전송한다(S730). 또는 RRC Connected 상태에서 제 1 기지국(701)은 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰셀)을 통해 사용자 데이터를 전송하기 위해 사용자 데이터를 전송하기 위해 제 2 기지국(702)으로 베어러 설정 요청 메시지를 전송한다(S730). 또는 제 1 기지국(701)은 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통해 사용자 데이터를 전송하기 위해 제 2 기지국(702)으로 베어러 설정 요청 메시지를 전송한다(S730).

[298] 제 2 기지국(702)을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 요청 메시지는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[299] 베어러 설정 요청 메시지에 포함되는 정보를 예를 들어 설명하면 아래와 같다.

[300] ■ 메시지 타입: 메시지의 프로시저 유형을 식별하기 위한 정보를 포함할 수 있다.

[301] ■ 제 1 기지국 단말 X2AP 식별자(ID): 제 1 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보를 포함할 수 있다.

[302] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 식별자(ID): 제 2 기지국에 연관된 셀의 E-UTRAN Cell Global Identifier (ECGI) 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 PCI(Physical Cell ID) 정보를 포함할 수 있다.

[303] ■ 제 2 기지국 셀(스몰셀)인덱스: 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국

셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국 셀로 구성된 SCells 내에서, 각각의 제 2 기지국 셀(스몰셀) 또는 SCell을 식별하기 위한 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

[304] ■ 단말 컨텍스트 정보: 단말 컨텍스트 정보는 아래와 같은 정보를 포함할 수 있다.

[305] 1) UE Security capabilities: 단말 내에 암호화와 무결성 보호를 위해 지원되는 알고리즘에 대한 정보를 포함한다. 또는 단말 내에 암호화를 위해 지원되는 알고리즘에 대한 정보를 포함한다. 또는 단말 내에 사용자 플레인 데이터의 암호화를 위해 지원되는 알고리즘에 대한 정보를 포함한다. 또 다른 방법으로 UE Security capabilities 정보는 전술한 베어러 설정 요청 메시지에 포함시키지 않고 제 1 기지국에서만 관리할 수도 있다

[306] 2) AS Security Information 또는 AS Security Key: 제 2 기지국에서 사용자 플레인 데이터에 대한 암호화 키(K_{UPenc}) 정보를 포함한다. 또는 암호화 키(K_{UPenc})를 유도하기 위한 기지국 키(K_{eNB}) 정보를 포함한다. 전술한 정보는 제 1 기지국의 K_{UPenc} 또는 K_{eNB}와 동일한 값을 사용할 수도 있고 다른 값을 사용할 수도 있다.

[307] 3) 단말 총 최대 비트 전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate, UE-AMBR): 단말당 모든 Non-GBR 베어러들에 적용하는 최대 비트 전송율 집합으로 상향 또는 하향 방향으로 정의되며 MME에 의해 제 1 기지국으로 제공된 값이다. 또는 예를 들어, 제 1 기지국에서 제 2 기지국을 통해 사용자 플레인 데이터를 포워딩하는 경우에 UE-AMBR 정보는 전술한 베어러 설정 요청 메시지에 포함시키지 않고 제 1 기지국에서만 관리할 수도 있다. 만약, 특정 단말에 구성된 모든 Non-GBR 베어러들을 제 2 기지국을 통해 구성하는 경우 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate(UE-AMBR))를 포함할 수 있다. 또는 만약 특정 단말에 구성된 적어도 하나 이상의 Non-GBR 베어러들을 제 2 기지국을 통해 구성하는 경우, 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate, (UE-AMBR))를 포함할 수 있다. 또는 만약 특정 단말에 구성된 적어도 하나 이상의 Non-GBR 베어러들을 제 2 기지국을 통해 구성하는 경우, 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate, UE-AMBR) 및 제 2 기지국을 통한 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate, UE-AMBR)의 처리비율 정보를 포함할 수 있다.

[308] 4) 제 2 기지국을 통한 E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 셋업 리스트(E-RABs To Be Setup List) 정보: E-RABs 셋업 아이템을 포함한다. E-RABs 셋업 아이템은 E-RAB ID, E-RAB Level QoS 파라미터, GTP Tunnel Endpoint 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[309] 전술한 E-RABs 셋업 아이템에 포함될 수 있는 정보를 상세히 살펴보면, E-RAB ID는 단말에 대한 무선 액세스 베어러를 식별하기 위한 정보를 포함한다. 또한, E-RAB Level QoS 파라미터는 E-RAB에 적용되는 QoS(Quality of Service) 정보로 QCI, Allocation and Retention Priority, GBR QoS 정보를 포함한다. 또한, 일 예로,

GTP Tunnel Endpoint는 도 2와 같이 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터 전송하는 경우, 제 1 기지국과 제 2 기지국 간 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러의 끝점(endpoint)으로 제 1 기지국의 IP주소인 Transport Layer Address, GTP TEID(Tunnel Endpoint ID)를 포함할 수 있다. 또는 다른 예로, GTP Tunnel Endpoint는 도 3과 같이 S-GW와 제 2 기지국 간 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하는 경우에는 S-GW와 제 2 기지국 간의 끝점으로 S-GW의 IP주소인 Transport Layer Address, GTP TEID(Tunnel Endpoint ID)를 포함할 수 있다.

[310] 5) 단말 캐퍼빌리티(Capability) 정보: MME를 통해 수신된 단말 컨텍스트 정보에 포함된 단말 캐퍼빌리티 정보 중 제 2 기지국을 통한 사용자 데이터 전송을 위한 무선자원을 구성하는데 필요한 단말 캐퍼빌리티 정보를 포함한다. 예를 들어, 단일 송수신(single Tx/Rx) 또는 복수 송수신(multi Tx/Rx)) 정보 등을 포함한다.

[311] 위에서 살펴본 바와 같이 베어러 설정 요청 메시지는 위에서 일 예를 들어 설명한 각 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[312]

[313] 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 기지국(701)은 제 2 기지국(702)으로부터 베어러 설정 응답 메시지를 수신할 수 있다(S735).

[314] 제 1 기지국(701)으로부터 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 요청 메시지를 수신한 제 2 기지국(702)은 베어러 설정 응답 메시지를 제 1 기지국(701)으로 전송한다(S735).

[315] 구체적으로 일 예를 들면, 베어러 설정 응답 메시지는 다음 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[316] ■ 메시지 타입: 메시지의 프로시져 유형을 식별하기 위한 정보이다.

[317] ■ 제 1 기지국 단말 X2AP 식별자(ID): 제 1 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보이다.

[318] ■ 제 2 기지국 단말 X2AP 식별자(ID): 제 2 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보이다.

[319] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 식별자(ID): 제 2 기지국에 연관된 셀의 E-UTRAN Cell Global Identifier (ECGI) 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 PCI(Physical Cell ID) 정보를 포함한다.

[320] ■ 제 2 기지국 셀(스몰셀)인덱스: 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국 셀로 구성된 SCells 내에서, 각각의 제 2 기지국 셀(스몰셀) 또는 SCell을 식별하기 위한 인덱스 정보를 포함한다.

[321] ■ 제 2 기지국을 통한 E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 수락 리스트(E-RABs Admitted List) 정보: E-RABs 수락 아이템 정보를 포함할 수 있다. E-RABs 수락 아이템 정보는 E-RAB ID, GTP Tunnel Endpoint, DRB 식별자(DRB

ID), PDCP 구성정보(PDCP-Config), RLC 구성정보(RLC-Config), 논리채널식별자(logicalChannelIdentity), 논리채널구성정보(logicalChannelConfig) 및 물리채널구성정보(PhysicalConfigDedicated) 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[322] 구체적으로 E-RAB ID는 단말에 대한 무선 액세스 베어러를 식별하기 위한 정보를 포함한다. 또한, 일 예로, GTP Tunnel Endpoint는 도 2와 같이 제 1 기지국과 제 2 기지국 간 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터 전송하는 경우, 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 베어러 끝점(endpoint)이다. 또는 다른 예로, GTP Tunnel Endpoint는 도 3과 같이 S-GW와 제 2 기지국 간 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하는 경우에는 S-GW와 제 2 기지국 간의 끝점으로 제 2 기지국의 IP주소인 Transport Layer Address, GTP TEID(Tunnel Endpoint ID)를 포함한다. PDCP 구성정보(PDCP-Config)는 도 3과 같이 S-GW와 제 2 기지국 간 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하는 경우 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 PDCP 계층 구성정보를 나타낸다. RLC 구성정보(RLC-Config)는 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 RLC 계층 구성정보를 나타낸다. 논리채널식별자(logicalChannelIdentity)와 논리채널구성정보(logicalChannelConfig)는 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 논리채널식별자(logicalChannelIdentity) 및 논리채널구성정보(logicalChannelConfig)를 나타낸다.
물리채널구성정보(PhysicalConfigDedicated)는 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 물리 계층 구성정보를 나타낸다

[323] ■ E-RABs 미수락 리스트 정보: 제 2 기지국의 부하나 상태 등에 따라 제 2 기지국을 통해 요청된 무선베어러 중 처리할 수 없는 무선베어러 리스트 정보를 포함한다. 예를 들어, 트래픽 부하가 높은 경우 모든 요청 베어러를 처리하지 못하는 경우 제 2 기지국은 모든 요청 베어러 리스트를 미수락 리스트에 포함하거나 또는 메시티 타입을 달리하는 메시지(예를 들어, 거절 메시지)를 전달할 수 있다

[324] ■ 선택적으로 전용 랜덤 액세스 채널(Random Access Channel, RACH) 프리앰블 정보: 제 2 기지국의 셀을 통해 경쟁 없는(contention free) 랜덤 액세스 프로시져를 수행하기 위한 프리앰블 정보를 포함한다.

[325] 베어러 설정 응답 메시지는 위와 같은 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[326]

[327] 제 1 기지국(701)은 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 연결 재구성(Connection Reconfiguration) 메시지)에 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보를 포함하여 단말(703)로 전송할 수 있다(S740).

[328] 단말(703)은 수신된 상위계층 시그널링에 포함된 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가/수정할 수 있다.

[329] 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보는 전술한 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지에 포함된 정보에 기초하여 설정될 수 있다.

[330] 이하에서는, 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보에 포함될 수 있는 정보를 구체적으로 예를 들어 살펴본다.

[331] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 식별자: 제 2 기지국 스몰 셀의 PCI(Physical Cell ID), ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[332] ■ 제 2 기지국 셀(스몰 셀)인덱스: 단말에 구성된 SCells 또는 제 2 기지국 셀 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국 셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국 셀(스몰 셀)로 구성된 SCells 내에서, 각각의 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 또는 SCell을 식별하기 위해 사용되는 인덱스 정보를 포함한다.

[333] 전술한 인덱스 정보는 제 2 기지국에 의해 결정 또는 할당될 수 있다.

[334] 다른 방법으로 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스는 제 1 기지국이 결정 또는 할당하여 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지에 포함하여 보내고, 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지에는 포함되지 않을 수 있다.

[335] 또 다른 방법으로 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스는 제 1 기지국이 결정 또는 할당하여 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지에 포함하여 전송할 수 있다. 그리고 제 2 기지국이 이를 확인한 후 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지에 포함될 수도 있다.

[336] 또 다른 방법으로 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스 또는 SCell 인덱스는 기존 SCell 인덱스로 사용하는 값(예를 들어, 1~7)이 아닌 값(예를 들어, 8)을 사용할 수 있으며, 이러한 경우 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지와 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지 모두에 포함되지 않을 수도 있다.

[337] 또 다른 방법으로 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스 또는 SCell 인덱스는 기존 SCell 인덱스로 사용하는 값(예를 들어, 1~7)이 아닌 값(예를 들어, 8)을 사용할 수 있으며, 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지 및/또는 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지에 포함할 수도 있다.

[338] 기존 SCell 인덱스로 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 하고, 1에서 7까지의 정수값은 제 1 기지국의 SCell들을 위한 인덱스로 8~14는 제 2 기지국을 위한 인덱스로 사용할 수 있다. 또 다른 방법으로 제 1 기지국의 SCell인덱스와 제 2 기지국의 SCell인덱스를 구분할 수 있도록 SCell인덱스 및 제 2 기지국 식별자(또는 제 2 기지국의 셀 식별자) 필드를 함께 보내도록 할 수 있다

[339] ■ 스몰셀공통무선자원구성정보: 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀에서 동작하기 위해 필수적인(essential)정보로 시스템 구성정보에 해당되는 물리계층 구성 파라미터 또는 물리계층 구성 파라미터와 MAC계층 구성 파라미터를

포함할 수 있다.

[340] ■ 스몰셀전용무선자원구성정보: 제 2 기지국에 연관된 셀에서 동작을 위한 단말 특이적(UE-specific) 구성 정보(physical channel configuration) 또는 단말 특이적 구성정보와 MAC 계층 구성 파라미터(예를 들어, mac-MainConfig)를 포함할 수 있다.

[341] 단말(703)은 위와 같은 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하여 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)을 추가/수정할 수 있다(S745).

[342]

[343] 이하에서는, 단말이 제 2 기지국과 데이터 무선 베어러(DRB)를 설정하기 위한 정보를 수신하는 경우를 구체적으로 살펴본다.

[344] 제 1 기지국(701)은 제 2 기지국(702)과 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 시그널링 절차를 완료한 후(예를 들어, 베어러 설정 응답 메시지를 수신한 후), 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 연결 재구성 메시지)에 추가/수정할 DRBs 정보를 포함하여 단말(703)로 전송할 수도 있다(S740).

[345] 단말(703)은 제 2 기지국(702)과 DRBs를 추가/수정하거나 또는 제 1 기지국(701)의 DRBs를 제 2 기지국의 DRBs로 수정할 수도 있다. 또는 단말(703)은 제 1 기지국(701)의 DRBs를 제 1 기지국(701)과 제 2 기지국(702)을 통한 DRBs로 수정할 수 있다

[346] 전술한 추가/수정할 DRBs 정보는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[347] ■ EPS-Beareridentity: EPS 베어러 식별자로 E-RAB ID 정보를 포함할 수 있다.

[348] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 식별자: 제 2 기지국에 연관된 셀의 PCI(Physical Cell ID), ARFCN(Absolute Radio n Frequency Channel)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[349] ■ 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스: 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국 셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국 셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국 셀(스몰 셀)로 구성된 SCells 내에서, 각각의 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 또는 SCell을 식별하기 위해 사용되는 인덱스 정보를 포함한다.

[350] ■ DRB-ID: 제 2 기지국으로부터 수신한 DRB-ID 정보를 포함한다.

[351] ■ PDCP-Config: 제 2 기지국으로부터 수신한 PDCP-Config 정보를 포함한다.

[352] ■ RLC-Config: 제 2 기지국으로부터 수신한 RLC-Config 정보를 포함한다.

[353] ■ logicalChannelIdentity: 논리채널 식별자에 대한 정보를 포함한다.

[354] ■ logicalChannelConfig: 제 2 기지국으로부터 수신한 논리채널구성정보에 대한 정보를 포함한다.

[355]

[356] 또 다른 방법으로 제 1 기지국은 제 2 기지국과 사용자 플레인 데이터 전송 또는 DRBs 설정을 위한 베어러 설정 시그널링 절차를 개시한 후(예를 들어, 제 2

기지국으로 베어러 설정 요청 메시지를 송신한 후, S730) 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 연결 재구성 메시지)에 추가/수정할 DRBs 정보를 포함하여 단말로 전송한다(S740).

[357] 단말(703)은 수신된 상위계층 시그널링에 포함된 정보에 기초하여 제 2 기지국과 DRBs를 추가/수정하거나 또는 제 1 기지국의 DRBs를 제 2 기지국의 DRBs로 수정할 수 있다(S745).

[358] 예를 들어, 전술한 추가/수정할 DRBs 정보는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[359] ■ EPS-Beareridentity: EPS 베어러 식별자로 E-RAB ID 정보를 포함할 수 있다.

[360] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 식별자: 제 2 기지국에 연관된 셀의 PCI(Physical Cell ID), ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[361] ■ 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스: 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국 셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국 셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 대해 제 2 기지국 셀(스몰 셀)로 구성된 SCell 내에서, 각각의 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 또는 SCell을 식별하기 위해 사용되는 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

[362] ■ DRB-ID: 제 1 기지국이 결정하여 제 2 기지국으로 전달한 DRB-ID 정보를 포함할 수 있다.

[363] ■ PDCP-Config: 제 1 기지국이 결정하여 제 2 기지국으로 전달한 PDCP-Config 정보를 포함한다.

[364] ■ RLC-Config: 제 1 기지국이 결정하여 제 2 기지국으로 전달한 RLC-Config 정보를 포함한다.

[365] ■ logicalChannelIdentity: 논리채널 식별자에 대한 정보를 포함한다.

[366] ■ logicalChannelConfig: 논리채널 구성정보에 대한 정보를 포함한다.

[367]

[368] 또한, 위와 같이 단말(703)로 전송되는 상위계층 시그널링에는 추가/수정할 DRB 정보 또는 해제할 DRB 정보와 함께 제 2 기지국(702)이 제공하는 스몰 셀과 제 1 기지국(701)이 제공하는 매크로 셀을 구별하기 위한 식별정보가 더 포함될 수도 있다. 또한, 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선베어러 정보는, 단말이 MAC 계층에서 제 1 기지국과 제 2 기지국을 구별하기 위한 정보 및 제 1 기지국이 제공하는 셀과 제 2 기지국이 제공하는 셀을 구별하기 위한 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[369] 예를 들어, 이전에 제 1 기지국(701)을 통해 구성된 DRBs를 제 2 기지국(702)을 통해 추가/수정하는 경우에 추가/수정할 DRB에 대한 정보가 제 2 기지국 스몰 셀 식별자를 포함할 수 있다.

[370] 또한, 해제할 DRB에 대한 정보(DRB-ToAddMod)는 매크로 셀에서 해제할 DRB 정보와 제 1 기지국 매크로 셀 식별자 정보가 함께 포함할 수도 있다.

[371] 또 다른 방법으로는 전술한 추가/수정할 DRB에 전술한 제 2 기지국 셀(스몰 셀) 인덱스 또는 SCell 인덱스가 포함될 수도 있다.

[372]

[373] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 기지국(701)이 상위계층 시그널링에 데이터 무선 베어러 정보를 포함하여 전송하는 경우, 포함되는 정보의 각 파라미터들을 결정하는 주체에 대해서 자세히 설명한다.

[374] 본 발명의 일 실시예에 따른 상위계층 시그널링은, 제 2 기지국에 연관된 셀 구성을 위한 정보를 더 포함하되, 제 2 기지국에 연관된 셀 구성을 위한 정보는 제 2 기지국이 설정하여 제 1 기지국으로 전송한 정보일 수 있다. 즉, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보는, 제 2 기지국이 설정하여 제 1 기지국으로 전송한 정보일 수 있다.

[375] 또는, 제 2 기지국에 연관된 셀 구성을 위한 정보는 측정 리포팅 정보, 제 1 기지국 데이터 부하 정보 및 베어러 설정 응답 메시지 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 1 기지국에 의해서 설정될 수도 있다.

[376] 구체적으로 각 경우에 대한 예를 들어 설명한다.

[377] 1) 제 2 기지국이 결정하는 방법.

[378] 제 1 기지국(701)은 MME로부터 수신된 이니셜 컨텍스트 셋업 요청(Initial Context Setup Request) 메시지 내에 포함되는 정보(예를 들어, E-RABs list 등의 단말 컨텍스트 정보), 측정 리포팅 정보 및 데이터 부하 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 베어러 설정 요청 메시지에 포함하여 제 2 기지국(702)으로 전달할 수 있다.

[379] 제 2 기지국(702)는 전달된 상기 정보에 기초하여 전술한 상위계층 시그널링에 포함되는 파라미터를 결정할 수 있다. 즉, 제 2 기지국(702)는 전달된 상기 정보에 기초하여 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 또는 각 정보에 포함되는 파라미터를 결정할 수 있다.

[380] 결정된 파라미터 정보들은 제 1 기지국으로 전송되어 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 연결 재구성 메시지) 을 통해 단말로 전송될 수 있다.

[381] 2) 제 1 기지국이 결정하는 방법.

[382] 제 1 기지국(701)은 MME로부터 수신된 이니셜 컨텍스트 셋업 요청(Initial Context Setup Request) 메시지 내의 정보(예를 들어, E-RABs list), 측정 리포팅 정보 및 데이터 부하 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 결정할 수 있다. 즉, 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지)에 포함되는 전술한 파라미터들(예를 들어, PDCP 구성정보, RLC 구성정보, MAC 구성정보 등)은 제 1 기지국(701)에 의해 결정될 수 있다.

[383] 3) 제 1 기지국이 결정하는 다른 방법.

[384] 제 1 기지국(701)은 MME로부터 수신된 이니셜 컨텍스트 셋업 요청(Initial Context Setup Request) 메시지 내의 정보(예를 들어, E-RABs list), 측정 리포팅 정보 및 데이터 부하 정보 중 적어도 하나 이상의 정보와 제 2

기지국(702)으로부터 수신된 베어러 설정 응답 메시지에 기초하여 결정할 수도 있다.

[385]

[386] 앞에서 설명한 바와 같이 단말은 제 1 기지국으로부터 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀에 액세스를 위한 관련 정보를 수신하여 제 2 기지국과 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 절차를 수행할 수도 있다.

[387] 제 1 기지국은 제 2 기지국과 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 시그널링 절차를 완료한 후(예를 들어, 베어러 설정 응답 메시지를 수신한 후), 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지)을 통해 단말의 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 관련 정보를 전송할 수 있다.

[388] 제 1 기지국은 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)에 업링크 동기화를 수행하고 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)에 랜덤 액세스 채널(Random Access Chennel, RACH)을 통해 액세스할 수 있도록 하기 위한 제 2 기지국에 연관된 셀 식별정보, 제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 전용 MAC 계층 구성 정보 및 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 중 적어도 하나 이상의 정보를 더 포함하여 전송할 수 있다.

[389] 위에서는 제 2 기지국에 연관된 셀에 액세스를 수행하기 위한 관련 정보가 상위계층 시그널링을 통해서 전송되는 것을 예를 들어 설명하였으나, 상위계층 시그널링 전송과 별도의 단계로 전송될 수도 있다.

[390] 단말은 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)의 무선자원 구성정보를 포함한 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 연결 재구성 메시지)를 수신한 후, 제 2 기지국에 연관된 셀과 동기화를 수행한다. 만약, 전용 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보가 포함되어 있다면 "contention-free" 프로시저를 따라서 랜덤 액세스 프로시저를 수행할 수 있다. 또는 전용 랜덤 액세스 채널 프리앰블이 포함되지 않았다면 "contention-based" 프로시져를 따라 랜덤 액세스 프로시저를 수행한다.

[391] 예를 들어 경쟁 없는(contention-free) 프로시져를 따라 랜덤 액세스 프로시져를 수행하는 경우, 단말은 제 2 기지국에 연관된 셀에서 생성되어 제 1 기지국을 통해 수신된 RACH 프리앰블을 제 2 기지국 셀로 보내고 이에 대한 RACH response 메시지(RAR)를 제 2 기지국 셀로부터 수신함으로써 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다.

[392] 전술한 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지)은 하나의 메시지에 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 정보, 추가/수정할 DRBs 정보, 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 관련 정보를 함께 포함할 수도 있고, 개별적인 메시지에 전술한 하나 이상의 정보를 포함하여 각각 전송할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 기지국(701)은 전술한 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지 송신(S720)과 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지 수신(S725)이후 단말에 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가하기 위한 상위 계층 시그널링(S740)을

전송할 수 있다. 이후 전술한 베어러 설정 요청 메시지 송신(S730)과 베어러 설정 응답 메시지 수신(S735)를 수행하고 또 다른상위 계층 시그널링 전송을 수행하도록 할 수도 있다

[393] 단말(703)은 제 2 기지국(702)과 설정된 DRBs를 통해 사용자 플레인 데이터를 전송한다(S750)

[394]

[395] 이상에서 살펴본 바와 같이 제 1 기지국이 단말의 사용자 플레인 데이터 전송을 제어하는 방법에 있어서 각 실시예를 구체적으로 살펴보았다.

[396] 이하에서는, 도 8 및 도 9를 참조하여 사용자 플레인 데이터를 전송함에 있어서 제 1 기지국 및 단말의 동작을 살펴본다.

[397] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다.

[398] 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 기지국은 전술한 바와 같이 제 1 기지국 부하 정보 및 측정 리포트 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 2 기지국을 통해 구성되는 무선 베어러를 선택하여 사용자 플레인 데이터 전송을 결정할 수 있다(S810).

[399] 이후, 제 1 기지국은 제 2 기지국을 통한 사용자 플레인 데이터 전송이 결정되면, 베어러 설정 요청 메시지를 제 2 기지국으로 전송한다(S820).

[400] 베어러 설정 요청 메시지는, 제 1 기지국 단말 X2AP(X2 application protocol) 식별자 정보, 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate) 및 E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 셋업 리스트 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[401] 제 1 기지국은 제 2 기지국으로부터 베어러 설정 응답 메시지를 수신한다(S830).

[402] 베어러 설정 응답 메시지는, 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보, 제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 셀 전용 MAC 계층 구성 정보, E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 수락 리스트 정보 및 수락된 E-RAB에 대한 제 2 기지국 데이터 무선베어러 구성정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[403] 제 1 기지국은 단말로 상위계층 시그널링을 전송할 수 있다(S840).

[404] 상위계층 시그널링은 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상위계층 시그널링은 제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 전용 MAC 계층 구성 정보 및 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 중 적어도 하나 이상의 정보를 더 포함할 수 있다. 상위계층 시그널링에 포함되는 각각의 정보 파라미터(또는 세부정보)는 앞서 예를 들어 설명한 바와 같다.

[405]

[406] 한편, 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선베어러 정보는, 단말이 MAC 계층에서 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국을 구별하기 위한 정보 및 제 1 기지국이 제공하는 셀과 제 2 기지국이 제공하는 셀을 구별하기 위한 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[407] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 1 기지국은 단말로 제 2 기지국과의 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스에 필요한 정보를 전송할 수 있다. 이러한 정보는 전술한 상위계층 시그널링에 함께 포함될 수도 있고, 별개의 메시지 형태로 전송될 수도 있다.

[408] 제 2 실시예에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국은 베어러 설정 요청 메시지 전송단계 이전에, 제 2 기지국으로 메시지 타입 정보, 제 2 기지국 식별자 정보, 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보 및 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지를 전송하는 단계 및 제 2 기지국으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보 및 제 2 기지국 셀 무선자원구성정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[409]

[410] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다.

[411] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말은 사용자 플레인 데이터를 전송을 제어하는 방법에 있어서, 제 1 기지국으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 단계를 포함할 수 있다(S910). 또한, 수신된 상위계층 시그널링에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가 또는 수정하고, 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 데이터 무선 베어러를 구성하는 단계를 포함할 수 있다(S920). 이후, 단말은 구성된 데이터 무선 베어러를 이용하여 사용자 플레인 데이터를 전송할 수 있다(S930).

[412] 단말은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 데이터 무선 베어러를 구성함에 있어서, MAC 계층에서 제 1 기지국을 위한 MAC 개체 및 제 2 기지국을 위한 MAC 개체를 구분하여 구성할 수 있다. 또한, 제 2 기지국을 위한 MAC 개체는, 제 2 기지국을 통해 구성되는 무선 베어러를 위한 스케줄링 우선순위 처리 개체 및 멀티플렉싱 개체를 구분하여 구성될 수 있다.

[413] 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선베어러 정보는, 단말이 MAC 계층에서 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국을 구별하기 위한 정보 및 제 1 기지국이 제공하는 셀과 제 2 기지국이 제공하는 셀을 구별하기 위한 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[414] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말은 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀에

액세스하기 위한 제 2 기지국에 연관된 셀 식별정보, 제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보 및 제 2 기지국 전용 MAC 계층 구성 정보를 포함하는 단말 특이적 구성정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하여 제 2 기지국에 연관된 셀과 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 절차를 수행할 수도 있다.

[415] 이 경우, 제 2 기지국에 연관된 셀에 액세스하기 위한 정보는 스몰 셀 추가/수정 또는 DRB 추가/수정을 위한 정보와 함께 수신될 수도 있다.

[416]

[417] 이하에서는, 본 발명에 따른 사용자 플레인 데이터 전송 프로토콜의 구조 및 기지국 또는 단말의 계층 구조를 살펴본다.

[418] 도 10은 본 발명에 따른 제 2 기지국 인터페이스를 통한 사용자 플레인 데이터 전송 프로토콜의 구조를 일 예를 들어 도시한 도면이다.

[419] 위에서 살펴본 본 발명의 사용자 플레인 데이터 전송 방법은 도 10과 같은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 프로토콜 구조에서 적용될 수 있다.

[420] 도 11은 본 발명에 따른 제 2 기지국 인터페이스를 통한 사용자 플레인 데이터 전송 프로토콜의 구조를 다른 예를 들어 도시한 도면이다.

[421] 위에서 살펴본 본 발명의 사용자 플레인 데이터 전송 방법은 도 11과 같은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 프로토콜 구조에서도 적용될 수 있다.

[422] 도 11의 프로토콜 구조는 도 2와 같이 제 1 기지국이 사용자 플레인 데이터를 제 2 기지국으로 포워딩하여 제 2 기지국이 이를 단말에게 전송하는 경우에 적용될 수 있다.

[423] 도 12는 본 발명에 따른 제 1 기지국과 제 2 기지국의 Layer2 구조를 일 예를 들어 도시한 도면이다.

[424] 도 12는 도 11의 프로토콜 구조를 사용할 경우에 제 1 기지국과 제 2 기지국의 Layer2 프로토콜 구조를 상세히 표시한 것이다.

[425] 도 12를 참조하면, 제 1 기지국은 PDCP 계층에서 무선 베어러(Radio Bearer) 단위로 제 1 기지국으로 사용자 데이터를 전달할 PDCP 개체와 제 2 기지국으로 전달할 PDCP 개체(또는 제 1 기지국과 제 2 기지국으로 전달할 PDCP 개체)를 구분할 수 있다. 따라서 PDCP 계층은 제 2 기지국으로 전달할 PDCP PDU(Protocol Data Unit)를 스위칭(또는 라우팅)할 수 있는 기능을 갖을 수 있다.

[426] 제 2 기지국은 제 2 기지국에 연관된 셀을 처리하기 위한 하나의 HARQ(Hybrid automatic repeat request) 개체를 가진다. 제 1 기지국은 제 1 기지국이 기존의 캐리어 병합기술을 지원하는 경우 복수의 HARQ개체를 가질 수 있다. 제 2 기지국도 제 2 기지국이 기존의 캐리어 병합기술을 지원하는 경우 복수의 HARQ개체를 가질 수 있다.

[427] 도 11과 같은 프로토콜 구조에서 전술한 방법을 적용하는 경우, 제 2 기지국을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 요청 메시지에 AS Security Information 또는 AS Security Key 정보를 포함할 필요가 없으며, 베어러 설정

응답 메시지는 PDCP-CONFIG 정보를 포함할 필요가 없다.

[428]

[429] 도 13은 본 발명에 따른 제 1 기지국과 제 2 기지국의 Layer2 구조를 다른 예를 들어 도시한 도면이다.

[430] 도 13은 도 3의 사용자 데이터 전송모델을 사용할 경우 제 1 기지국과 제 2 기지국의 Layer2 프로토콜 구조를 상세히 표시한 것이다.

[431] 도 13을 참조하면, 무선 베어러(Radio Bearer) 단위로 제 1 기지국을 통해 전달할 제 1 기지국의 PDCP 개체와 제 2 기지국을 통해 전달할 제 2 기지국의 PDCP 개체가 본 발명에서 전술한 절차들에 따라 미리 구분되어 있다.

[432] 제 2 기지국은 제 2 기지국에 연관된 셀을 처리하기 위한 하나의 HARQ(Hybrid automatic repeat request) 개체를 가진다. 제 1 기지국은 제 1 기지국이 기존의 캐리어 병합기술을 지원하는 경우 복수의 HARQ개체를 가질 수도 있다. 제 2 기지국도 제 2 기지국이 기존의 캐리어 병합기술을 지원하는 경우 복수의 HARQ개체를 가질 수 있다

[433]

[434] 도 14는 본 발명에 따른 단말의 Layer2 구조를 일 예를 들어 도시한 도면이다.

[435] 도 14는 단말의 Layer2 프로토콜 구조를 상세히 표시한 것이다.

[436] 도 14를 참조하면, 무선 베어러(Radio Bearer) 단위로 제 1 기지국을 통해 전달할 제 1 기지국의 PDCP 개체와 제 2 기지국을 통해 전달할 제 2 기지국의 PDCP 개체가 구분되어 있다.

[437] 단말이 하나 또는 하나 이상의 SCells 또는 서빙 셀로 구성될 때, SCells 또는 서빙 셀에 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)을 포함하고 있다면, MAC 계층은 제 2 기지국을 통해 전달될 무선 베어러에 속하는 논리 채널들(logical channels)을 제 2 기지국을 통한 트랜스포트 채널들(예를 들어, DL-SCHs(Down link Shared Channels) 또는 UL-SCHs(Uplink Shared Channels))로 매핑할 수 있어야 한다. 이를 위해 전술한 논리채널구성정보(logicalchannelconfig)에 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)들 또는 제 2 기지국을 통한 무선베어러임을 구분할 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 2 기지국에 연관된 셀을 구분할 수 있는 정보는 logicalchannelgroup 또는 priority 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보 또는 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 또는 새롭게 정의되는 정보(제 2 기지국 무선베어러 표시정보)일 수 있다. 다른 예로, 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)에 대해 논리채널ID(logicalChannelId)를 구분하거나, 이를 기반으로 매핑 테이블을 두어 스위칭하는 등의 방법을 사용할 수 있다.

[438] 도 15는 본 발명에 따른 단말의 Layer2 구조를 다른 예를 들어 도시한 도면이다.

[439] 도 15는 도 14와는 다른 방법으로 구현된 단말의 Layer2 프로토콜 구조를 상세히 표시한 것이다.

[440] 도 15를 참조하면, MAC 계층에서 제 1 기지국을 위한 MAC 계층(개체)과 제 2 기지국을 위한 MAC 계층(개체)이 분리되었다.

[441] 즉, 제 1 기지국을 위한 스케줄링/우선권 제어(Scheduling/Priority Handling) 개체, 멀티플렉싱(Multiplexing) 개체, HARQ 개체 및 제 2 기지국을 위한 전술한 개체들을 각각 가질 수 있다. 따라서 단말이 하나 또는 하나 이상의 SCells 또는 서빙 셀로 구성될 때, SCells 또는 서빙 셀에 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)을 포함하고 있다면, 제 2 기지국 MAC 개체는 제 2 기지국을 통해 전달될 무선 베어러에 속하는 논리 채널들(logical channels)을 제 2 기지국을 통한 트랜스포트 채널들(예를 들어, DL-SCHs(Down link Shared Channels) 또는 UL-SCHs(Uplink Shared Channels)로 매핑할 수 있다. 이를 위해 전술한 논리채널구성정보(logicalchannelconfig)에 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 또는 제 2 기지국을 통한 무선베어러임을 구분하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 2 기지국에 연관된 셀을 구분할 수 있는 정보는 logicalchannelgroup 또는 priority 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보 또는 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 또는 새롭게 정의되는 정보(제 2 기지국 무선베어러 표시정보)일 수 있다.

[442]

[443] 전술한 도 10과 도 11에서 UDP 프로토콜은 SCTP(Stream Control Transmission Protocol) 프로토콜로 바꾸어 사용할 수도 있다.

[444] 도 16은 본 발명에 따른 단말의 Layer2 구조를 또 다른 예를 들어 도시한 도면이다.

[445] 도 16은 도 14 및 도 15와는 다른 방법으로 구현된 단말의 Layer2 프로토콜 구조를 상세히 표시한 것이다.

[446] 도 16을 참조하면, 하나의 무선 베어러에 대해 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하도록 하기 위해 MAC 계층에서 제 1 기지국을 위한 MAC 계층(개체)과 제 2 기지국을 위한 MAC 계층(개체)이 분리되어 이중으로 제공된다. 또한, RLC 계층에서 제 1 기지국을 위한 RLC 계층(개체)과 제 2 기지국을 위한 RLC 계층(개체)이 분리되어 이중으로 제공된다

[447] 즉, 제 1 기지국을 위한 스케줄링/우선권 제어(Scheduling/Priority Handling) 개체, 멀티플렉싱(Multiplexing) 개체, HARQ 개체, RLC 개체 및 제 2 기지국을 위한 전술한 개체들을 각각 가질 수 있다.

[448] PDCP 계층에서는 제 1 기지국 RLC 계층과 제 2 기지국 RLC계층으로 데이터를 분리하여 스위칭하기 위한 개체를 가질 수 있다.

[449]

[450] 이상에서 살펴본 본 발명이 전부 수행될 수 있는 기지국 및 단말의 구성에 대해서 도 17 및 도 18을 참조하여 살펴본다.

[451] 도 4 내지 도 9를 참조하여 설명한 본 발명의 방법은 아래에서 설명할 기지국 및 단말에 의해서 모두 구현될 수 있다.

[452] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시한 도면이다.

[453] 도 17을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 기지국(1700)은

제어부(1710), 송신부(1720) 및 수신부(1730)를 포함한다.

[454] 제어부(1710)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 제 1 기지국의 제어 하에 제 2 기지국을 통한 사용자 플레인 데이터 전송 방법을 제어하는 데에 따른 전반적인 기지국의 동작을 제어한다.

[455] 송신부(1720)와 수신부(1730)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.

[456] 구체적으로, 제어부(1710)는 측정 리포팅 정보 및 제 1 기지국의 데이터 부하 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 2 기지국을 통해서 구성되는 무선 베어러를 선택하여 사용자 플레인 데이터 전송을 결정할 수 있다.

[457] 송신부(1720)는 사용자 플레인 데이터 전송이 결정되면, 제 2 기지국으로 베어러 설정 요청 메시지를 전송할 수 있다.

[458] 베어러 설정 요청 메시지는, 제 1 기지국 단말 X2AP(X2 application protocol) 식별자 정보, 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate) 및 E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 셋업 리스트 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[459] 또한, 송신부(1720)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 2 기지국으로 메시지 타입 정보, 제 2 기지국 식별자 정보, 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보 및 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지를 전송할 수도 있다.

[460] 또한, 송신부(1720)는 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 단말로 전송할 수 있다. 또한, 상위계층 시그널링은 제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 전용 MAC 계층 구성 정보 및 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 중 적어도 하나 이상의 정보를 더 포함할 수도 있다.

[461] 전술한 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선베어러 정보는, 단말이 MAC 계층에서 제 1 기지국과 제 2 기지국을 구별하기 위한 정보 및 제 1 기지국이 제공하는 셀과 제 2 기지국이 제공하는 셀을 구별하기 위한 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[462] 수신부(1730)는 제 2 기지국으로부터 베어러 설정 응답 메시지를 수신할 수 있다.

[463] 베어러 설정 응답 메시지는, 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보, 제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 셀 전용 MAC 계층 구성 정보, E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 수락 리스트 정보 및 수락된 E-RAB에 대한 제 2 기지국 데이터 무선베어러 구성정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[464] 또한, 수신부(1730)는 제 2 기지국으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자

정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보 및 제 2 기지국 셀 무선자원구성정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지를 수신할 수도 있다.

[465]

[466] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 다른 단말의 구성을 도시한 도면이다.

[467] 도 18을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1800)은 수신부(1810), 제어부(1820) 및 송신부(1830)를 포함한다.

[468] 제어부(1820)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 제 1 기지국의 제어 하에 제 2 기지국을 통한 사용자 플레인 데이터를 전송하는 데에 따른 전반적인 단말의 동작을 제어한다.

[469] 수신부(1810)는 제 1 또는 제 2 기지국으로부터 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.

[470] 송신부(1830)는 제 1 또는 제 2 기지국에 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.

[471] 구체적으로, 제어부(1820)는 제 1 기지국으로부터 수신된 상위계층 시그널링에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가 또는 수정하고, 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 데이터 무선 베어러를 구성하도록 제어할 수 있다.

[472] 또한, 제어부(1820)는 제 2 기지국에 연관된 셀과의 업링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 절차를 진행하는 데에 관련된 전반적인 단말의 동작을 제어할 수 있다.

[473] 또한, 제어부(1820)는, MAC 계층에서 제 1 기지국을 위한 MAC 개체 및 제 2 기지국을 위한 MAC 개체를 구분하여 구성하도록 제어할 수 있다. 제 2 기지국을 위한 MAC 개체는, 제 2 기지국을 통해 구성되는 무선 베어러를 위한 스케줄링 우선순위 처리 개체 및 멀티플렉싱 개체를 구분하여 구성될 수 있다.

[474] 수신부(1810)는 제 1 기지국으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신할 수 있다.

[475] 또한, 수신부(1810)는 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀에 액세스하기 위한 제 2 기지국에 연관된 셀 식별정보, 제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보 및 단말 특이적 구성정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 더 포함하는 상위계층 시그널링을 수신할 수도 있다.

[476] 전술한 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선베어러 정보는, 단말이 MAC 계층에서 제 1 기지국과 제 2 기지국을 구별하기 위한 정보 및 제 1 기지국이 제공하는 셀과 제 2 기지국이 제공하는 셀을 구별하기 위한 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[477] 송신부(1830)는 제 2 기지국으로 데이터 무선 베어러를 통해서 사용자 플레인 데이터를 전송할 수 있다.

[478]

[479] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명을 적용할 경우, 단말이 제 2 기지국을 통해서 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위해서 제 2 기지국에 연관된 셀 또는 데이터 무선 베어러를 추가/수정하는 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

[480] 또한, 본 발명을 적용할 경우, 제 1 기지국이 단말의 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 추가/수정 또는 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀)에 구성될 무선 베어러 추가/수정 등의 절차를 제어하는 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

[481] 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 기술 사상의 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.

[482]

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

[484] 본 특허출원은 2013년 02월 01일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0011913 호 및 2013년 02월 13일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0015296 호 및 2013년 10월 29일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0129015 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] 제 1 기지국이 단말의 사용자 플레인 데이터 전송을 제어하는 방법에 있어서,
상기 제 1 기지국의 부하 정보 및 측정 리포트 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 2 기지국을 통해 구성되는 무선 베어러를 선택하여 상기 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하는 단계;
상기 제 2 기지국으로 베어러 설정 요청 메시지를 전송하는 단계;
상기 제 2 기지국으로부터 베어러 설정 응답 메시지를 수신하는 단계; 및
상기 단말로 상기 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 상기 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 전송하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 베어러 설정 요청 메시지는,
제 1 기지국 단말 X2AP(X2 application protocol) 식별자 정보, 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 상기 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate) 및 E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 셋업 리스트 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 방법.

[청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 베어러 설정 응답 메시지는,
상기 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 상기 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보, 제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 셀 전용 MAC 계층 구성 정보, E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 수락 리스트 정보 및 상기 수락된 E-RAB에 대한 제 2 기지국 데이터 무선베어러 구성정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 방법.

[청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 상위계층 시그널링은,
제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 전용 MAC 계층 구성 정보 및 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 중 적어도 하나 이상의 정보를 더 포함하는 방법.

[청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선베어러 정보는,
상기 단말이 MAC 계층에서 상기 제 1 기지국과 상기 제 2

기지국을 구별하기 위한 정보 및 상기 제 1 기지국이 제공하는 셀과 상기 제 2 기지국이 제공하는 셀을 구별하기 위한 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 상기 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보는,
상기 제 2 기지국이 설정하여 상기 제 1 기지국으로 전송한 정보인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 단말이 사용자 플레인 데이터를 전송을 제어하는 방법에 있어서,
제 1 기지국으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 상기 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 단계;
상기 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가 또는 수정하고, 상기 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 데이터 무선 베어러를 구성하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 데이터 무선 베어러를 구성하는 단계는,
MAC 계층에서 상기 제 1 기지국을 위한 MAC 개체 및 상기 제 2 기지국을 위한 MAC 개체를 구분하여 구성하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 제 2 기지국을 위한 MAC 개체는,
상기 제 2 기지국을 통해 구성되는 무선 베어러를 위한 스케줄링 우선순위 처리 개체 및 멀티플렉싱 개체를 구분하여 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 10] 제 7항에 있어서,
상기 상위계층 시그널링은,
제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 전용 MAC 계층 구성 정보 및 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 중 적어도 하나 이상의 정보를 더 포함하는 방법.

[청구항 11] 제 7항에 있어서,
상기 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선베어러 정보는,
상기 단말이 MAC 계층에서 상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국을 구별하기 위한 정보 및 상기 제 1 기지국이 제공하는 셀과 상기 제 2 기지국이 제공하는 셀을 구별하기 위한 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 12] 단말의 사용자 플레인 데이터 전송을 제어하는 제 1 기지국에

있어서,
상기 제 1 기지국의 부하 정보 및 측정 리포트 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 2 기지국을 통해 구성되는 무선 베어러를 선택하여 상기 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하는 제어부;
상기 제 2 기지국으로 베어러 설정 요청 메시지를 전송하는 송신부;
상기 제 2 기지국으로부터 베어러 설정 응답 메시지를 수신하는 수신부; 및
상기 단말로 상기 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 상기 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 전송하는 송신부를 포함하는 기지국.

[청구항 13] 제 12항에 있어서,
상기 베어러 설정 요청 메시지는,
제 1 기지국 단말 X2AP(X2 application protocol) 식별자 정보, 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 상기 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 단말 총 최대 비트전송율(UE Aggregate Maximum Bit Rate) 및 E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 셋업 리스트 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 기지국.

[청구항 14] 제 12항에 있어서,
상기 베어러 설정 응답 메시지는,
상기 제 2 기지국에 연관된 셀 식별자 정보, 상기 제 2 기지국 셀 인덱스 정보, 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보, 제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 셀 전용 MAC 계층 구성 정보, E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 수락 리스트 정보 및 상기 수락된 E-RAB에 대한 제 2 기지국 데이터 무선베어러 구성정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 기지국.

[청구항 15] 제 12항에 있어서,
상기 상위계층 시그널링은,
제 2 기지국 셀 시스템 정보, 제 2 기지국 전용 MAC 계층 구성 정보 및 제 2 기지국 셀 랜덤 액세스 채널 프리앰블 중 적어도 하나 이상의 정보를 더 포함하는 기지국.

[청구항 16] 제 12항에 있어서,
상기 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선베어러 정보는,
상기 단말이 MAC 계층에서 상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국을 구별하기 위한 정보 및 상기 제 1 기지국이 제공하는 셀과 상기 제 2 기지국이 제공하는 셀을 구별하기 위한 정보 중

적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

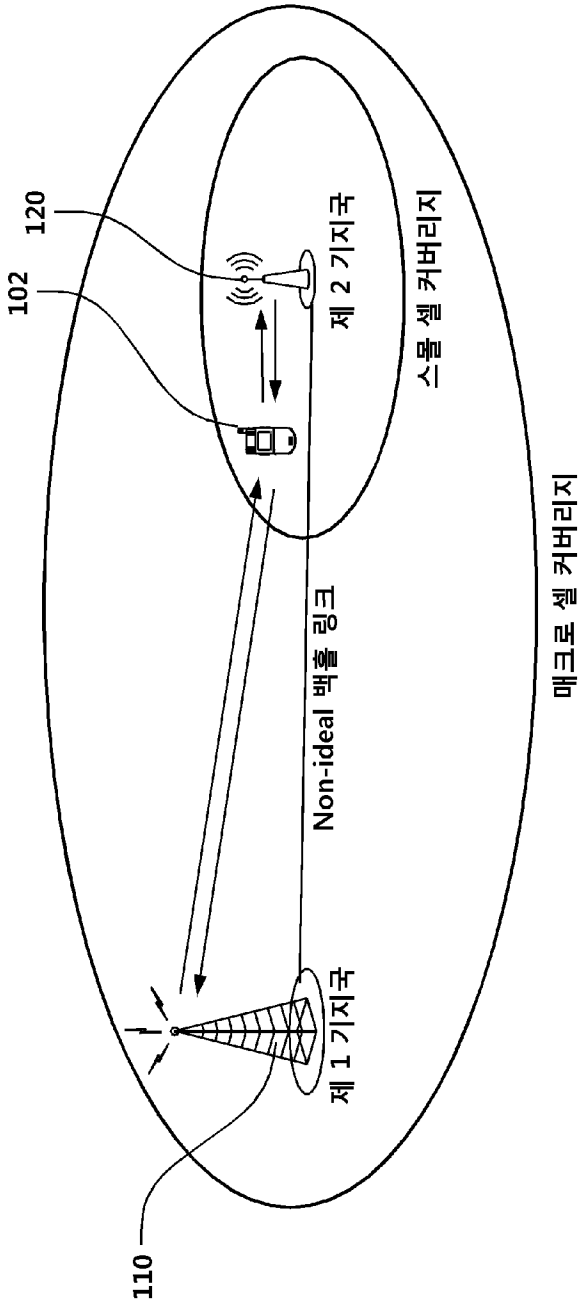
[청구항 17] 사용자 플레인 데이터를 전송을 제어하는 단말에 있어서,
제 1 기지국으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 셀 식별자 정보, 제 2 기지국 셀 인덱스 정보 및 상기 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선 베어러 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 수신부;
상기 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가 또는 수정하고, 상기 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 데이터 무선 베어러를 구성하는 제어부를 포함하는 단말.

[청구항 18] 제 17항에 있어서,
상기 제어부는,
MAC 계층에서 상기 제 1 기지국을 위한 MAC 개체 및 상기 제 2 기지국을 위한 MAC 개체를 구분하여 구성하는 것을 특징으로 하는 단말.

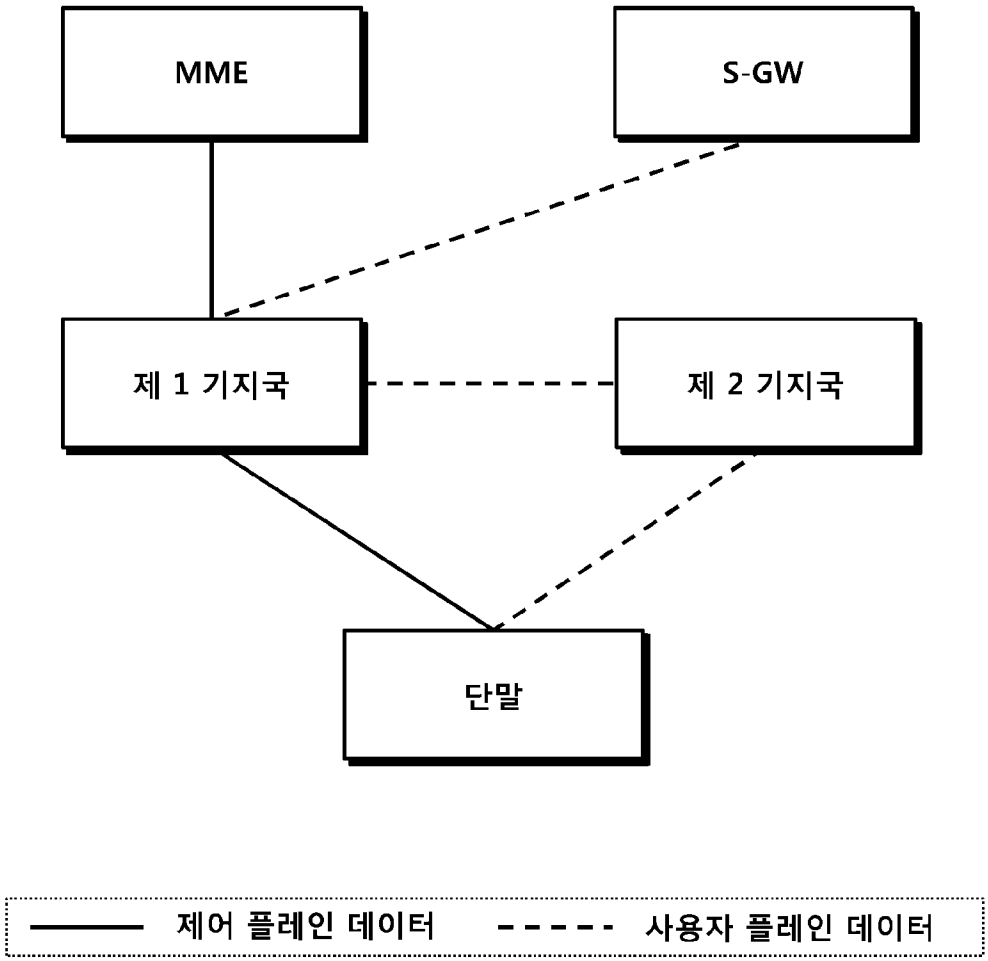
[청구항 19] 제 18항에 있어서,
상기 제 2 기지국을 위한 MAC 개체는,
상기 제 2 기지국을 통해 구성되는 무선 베어러를 위한 스케줄링 우선순위 처리 개체 및 멀티플렉싱 개체를 구분하여 구성되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 20] 제 17항에 있어서,
상기 제 2 기지국을 통해 구성되는 데이터 무선베어러 정보는,
상기 단말이 MAC 계층에서 상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국을 구별하기 위한 정보 및 상기 제 1 기지국이 제공하는 셀과 상기 제 2 기지국이 제공하는 셀을 구별하기 위한 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

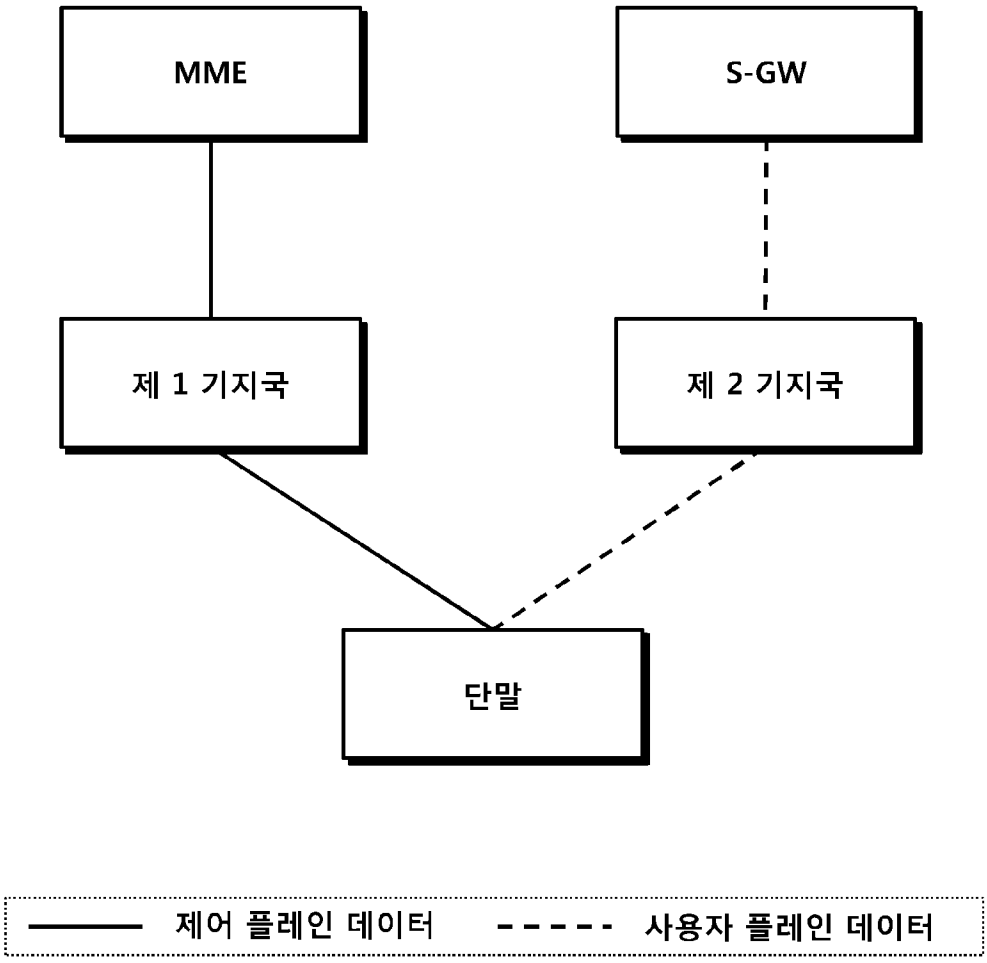
[Fig. 1]



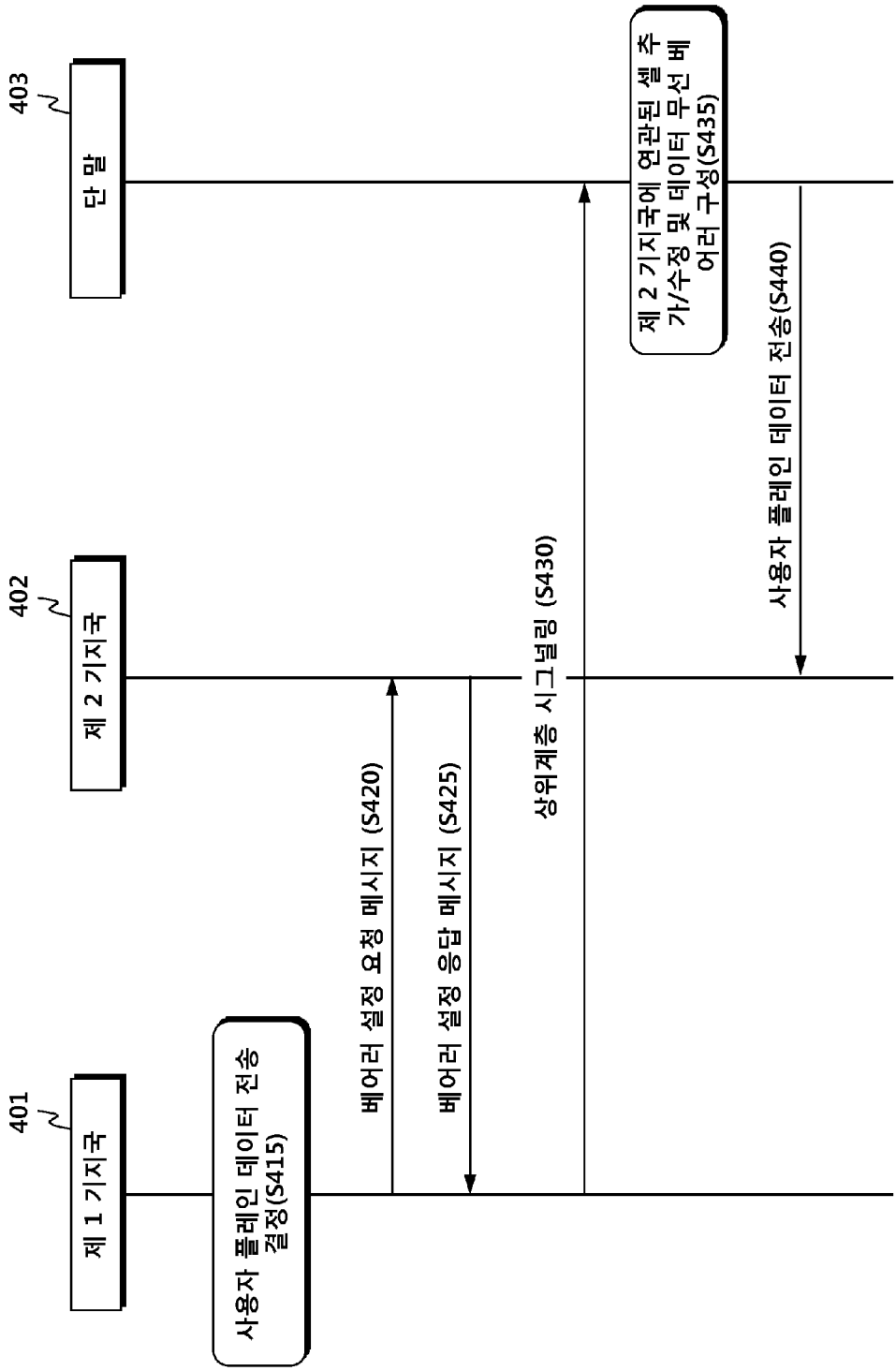
[Fig. 2]



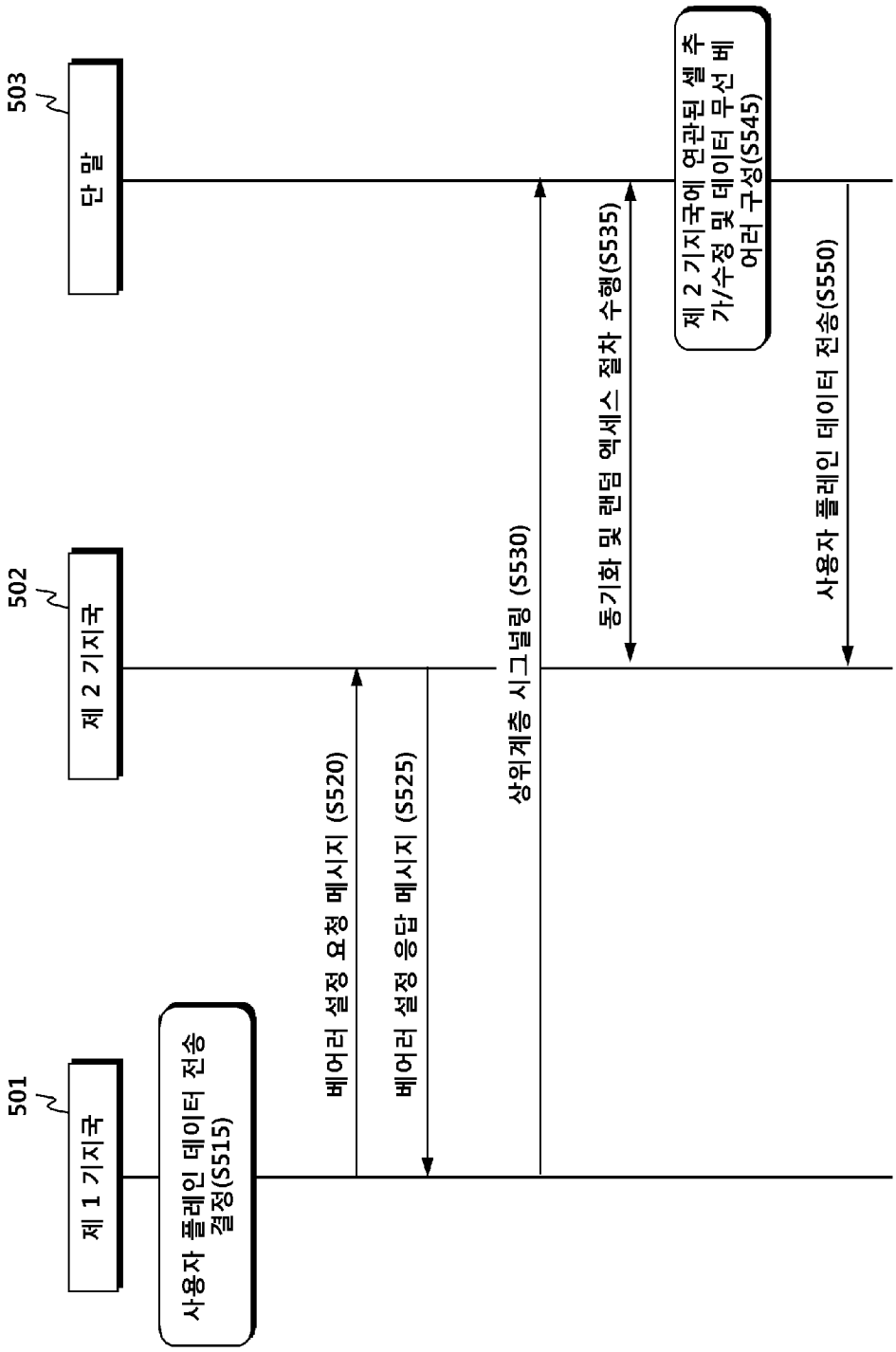
[Fig. 3]



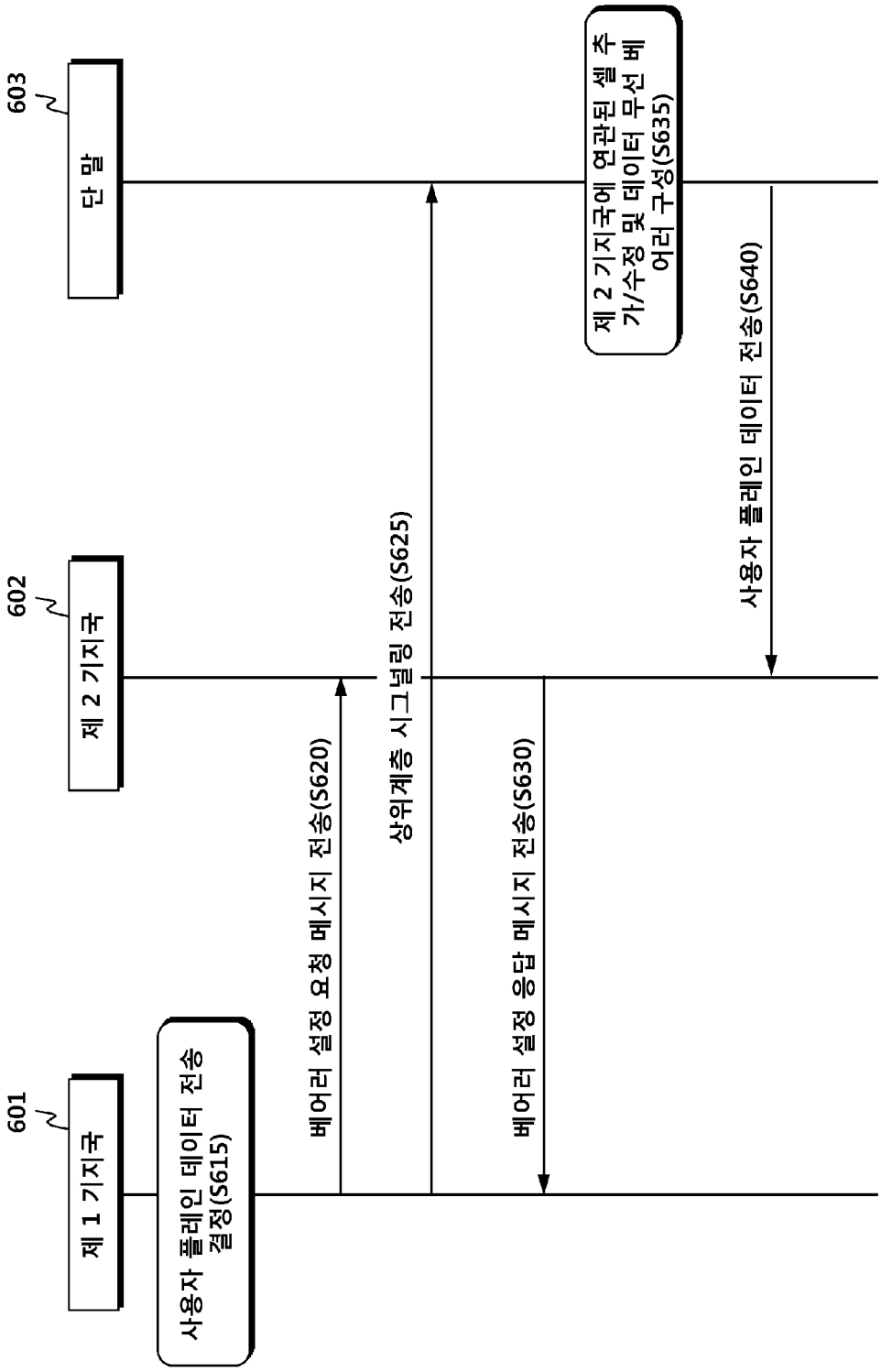
[Fig. 4]


401
제 1 기지국
402
제 2 기지국
403
단 말
사용자 플레인 데이터 전송 결정(S415)
베어러 설정 요청 메시지 (S420)
베어러 설정 응답 메시지 (S425)
상위계층 시그널링 (S430)
제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 및 데이터 무선 베어러 구성(S435)
사용자 플레인 데이터 전송(S440)

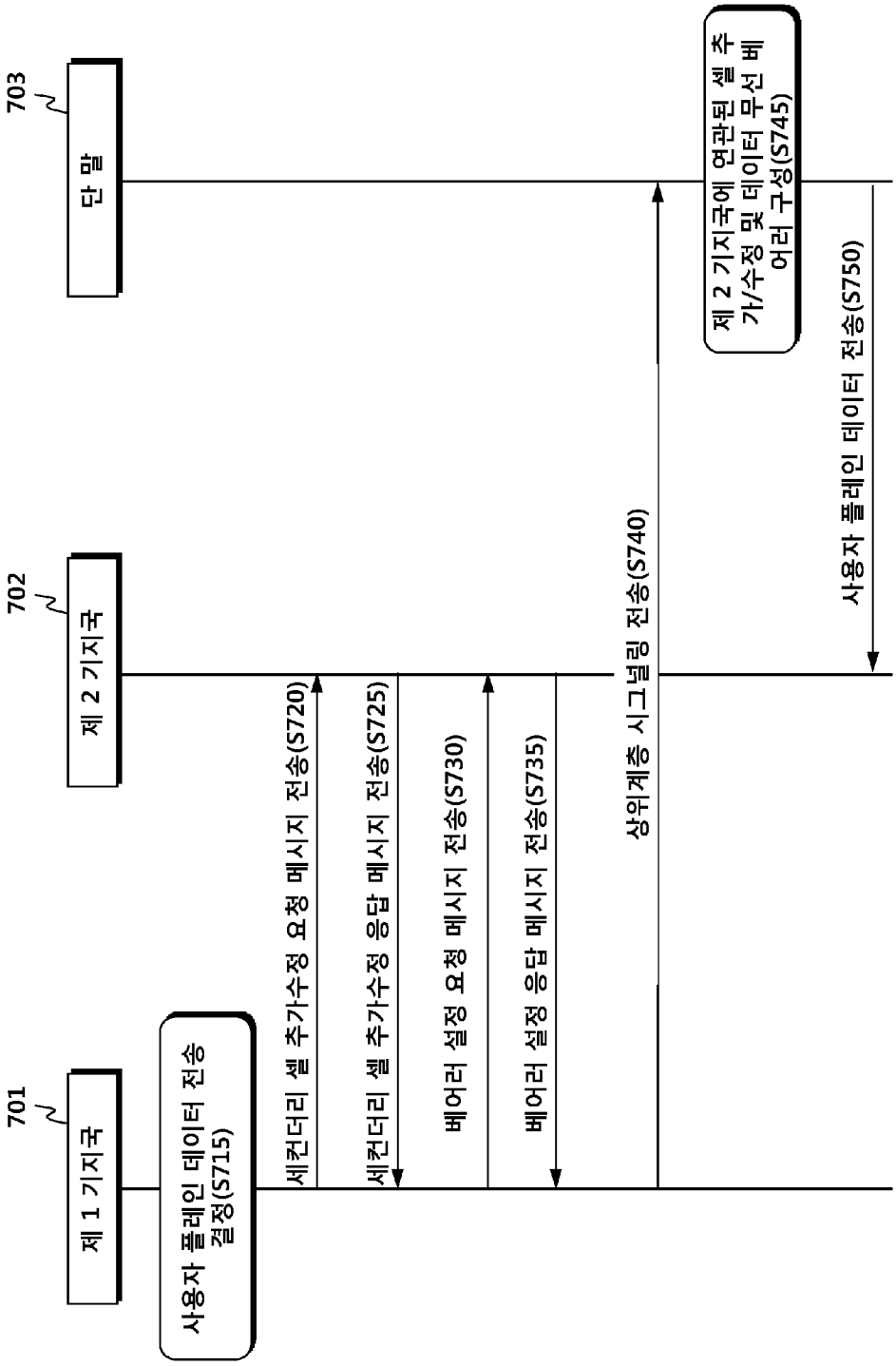
[Fig. 5]


503
단 말
502
제 2 기지국
501
제 1 기지국
사용자 플레인 데이터 전송 결정(S515)
베어러 설정 요청 메시지 (S520)
베어러 설정 응답 메시지 (S525)
상위계층 시그널링 (S530)
동기화 및 랜덤 엑세스 절차 수행(S535)
제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 및 데이터 무선 베어러 구성(S545)
사용자 플레인 데이터 전송(S550)

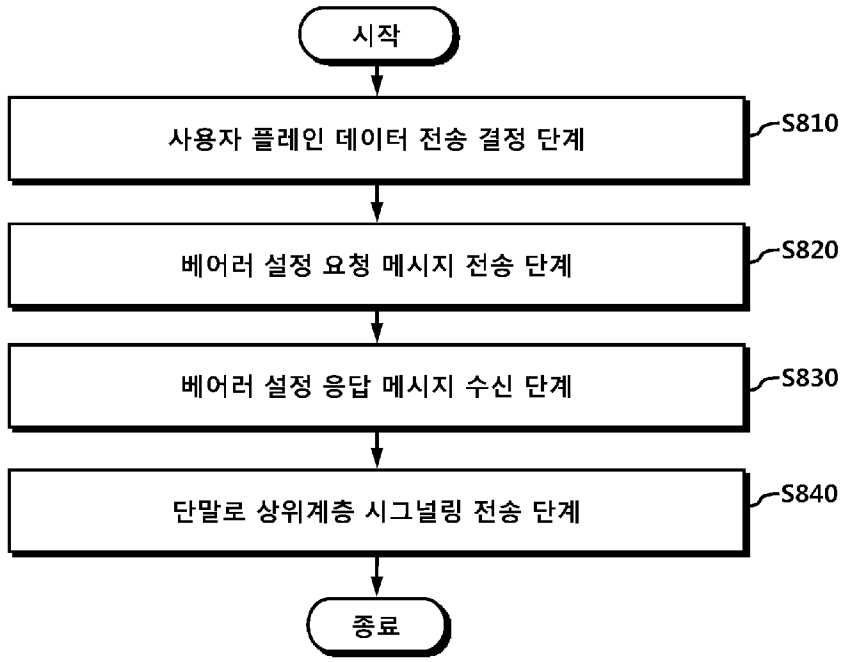
[Fig. 6]


601
제 1 기지국
602
제 2 기지국
603
단 말
사용자 플레인 데이터 전송 결정(S615)
베어러 설정 요청 메시지 전송(S620)
상위계층 시그널링 전송(S625)
베어러 설정 응답 메시지 전송(S630)
제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 및 데이터 무선 베어러 구성(S635)
사용자 플레인 데이터 전송(S640)

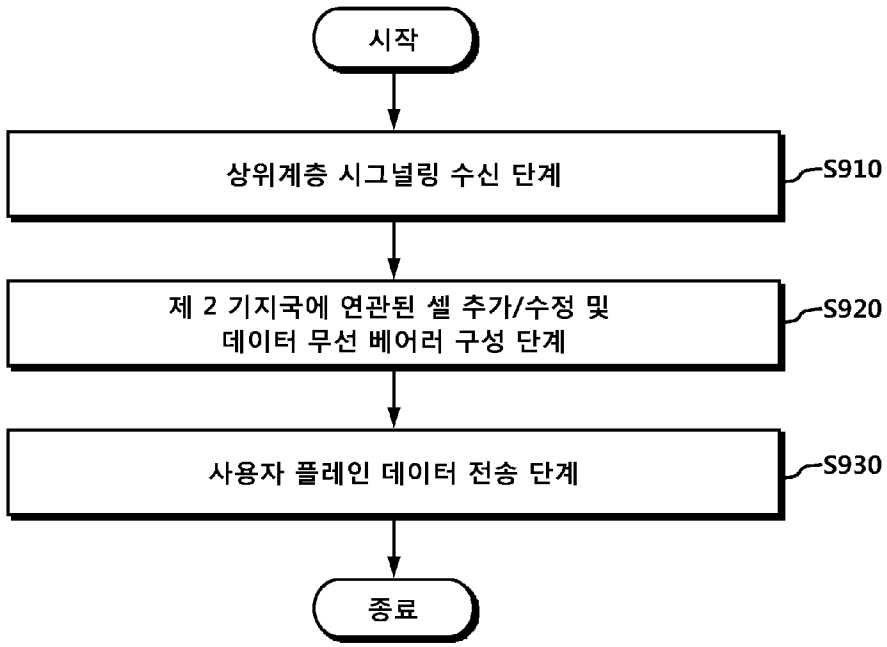
[Fig. 7]


701
제 1 기지국
702
제 2 기지국
703
단 말
사용자 플레인 데이터 전송 결정(S715)
세컨더리 셀 추가수정 요청 메시지 전송(S720)
세컨더리 셀 추가수정 응답 메시지 전송(S725)
베어러 설정 요청 메시지 전송(S730)
베어러 설정 응답 메시지 전송(S735)
상위계층 시그널링 전송(S740)
제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 및 데이터 무선 베어러 구성(S745)
사용자 플레인 데이터 전송(S750)

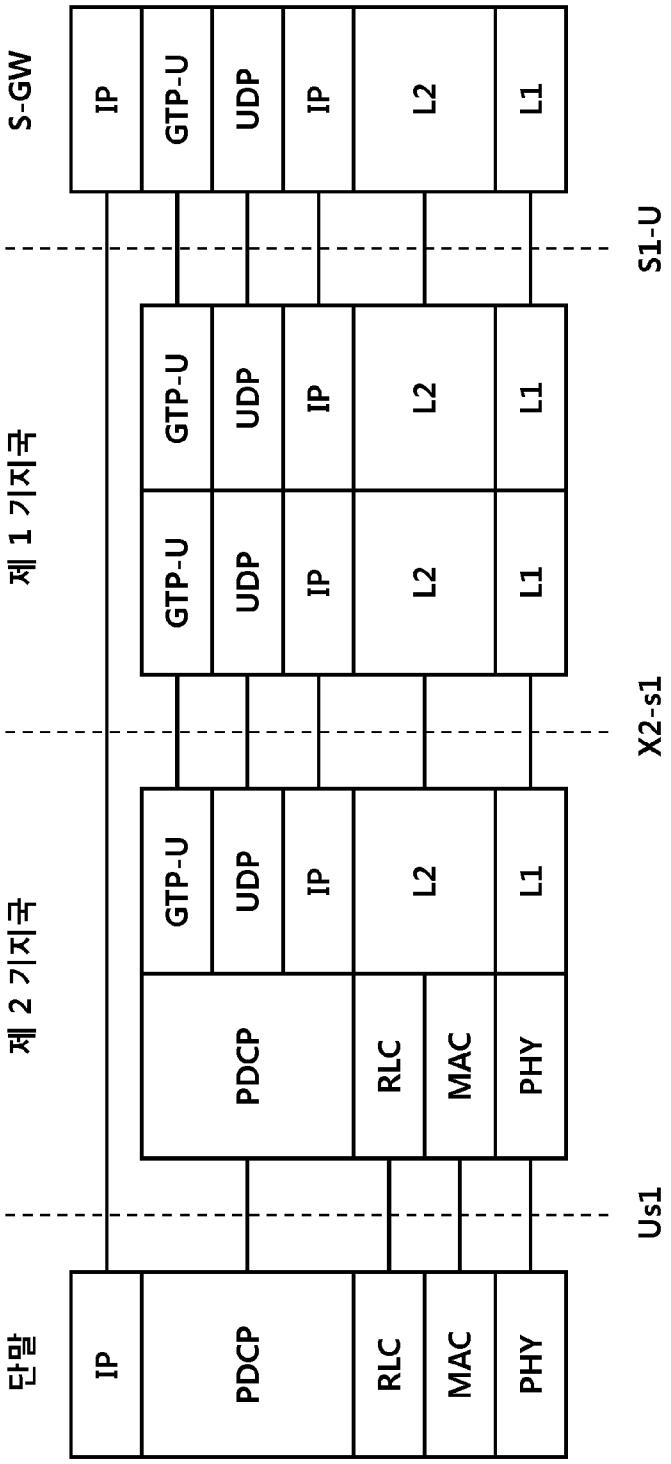
[Fig. 8]


시작
사용자 플레인 데이터 전송 결정 단계
S810
베어러 설정 요청 메시지 전송 단계
S820
베어러 설정 응답 메시지 수신 단계
S830
단말로 상위계층 시그널링 전송 단계
S840
종료

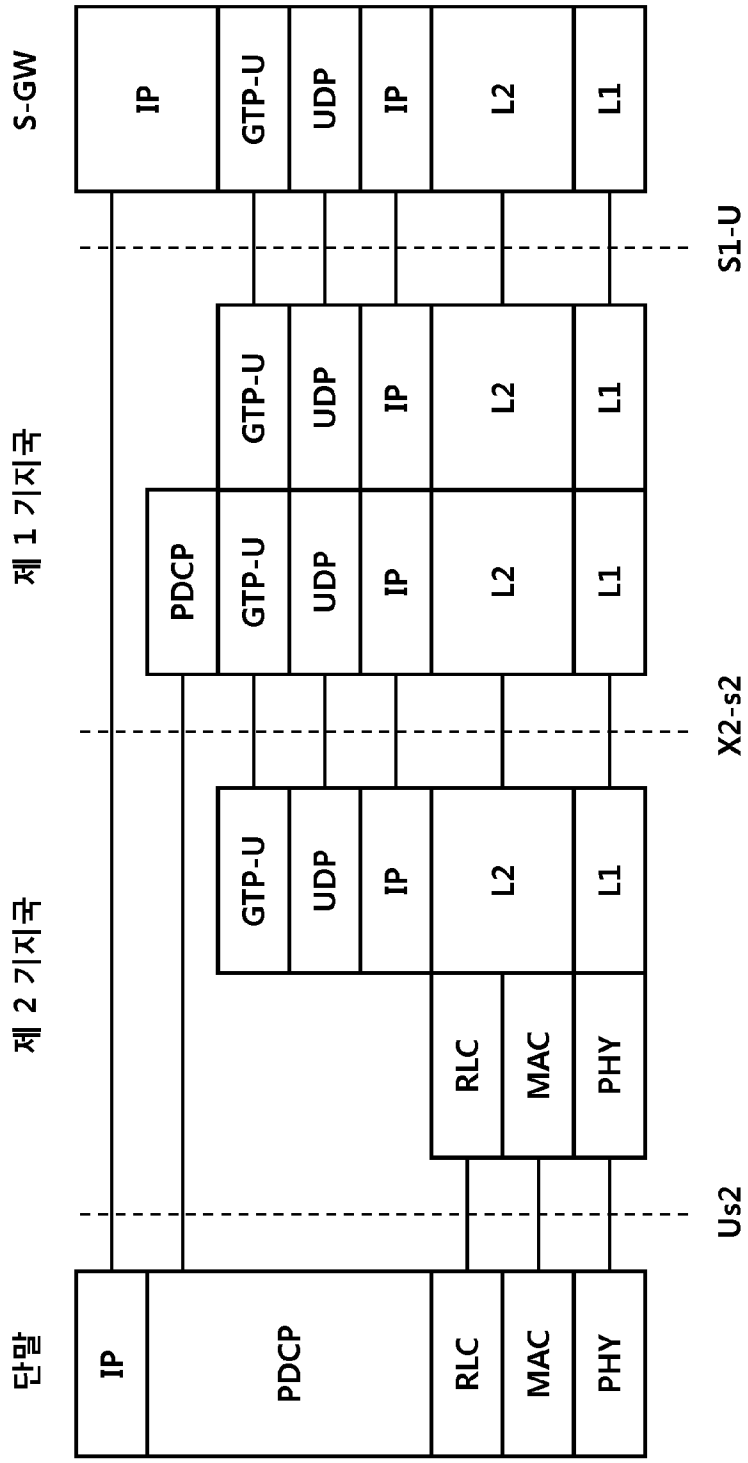
[Fig. 9]


시작
상위계층 시그널링 수신 단계
S910
제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 및
데이터 무선 베어러 구성 단계
S920
사용자 플레인 데이터 전송 단계
S930
종료

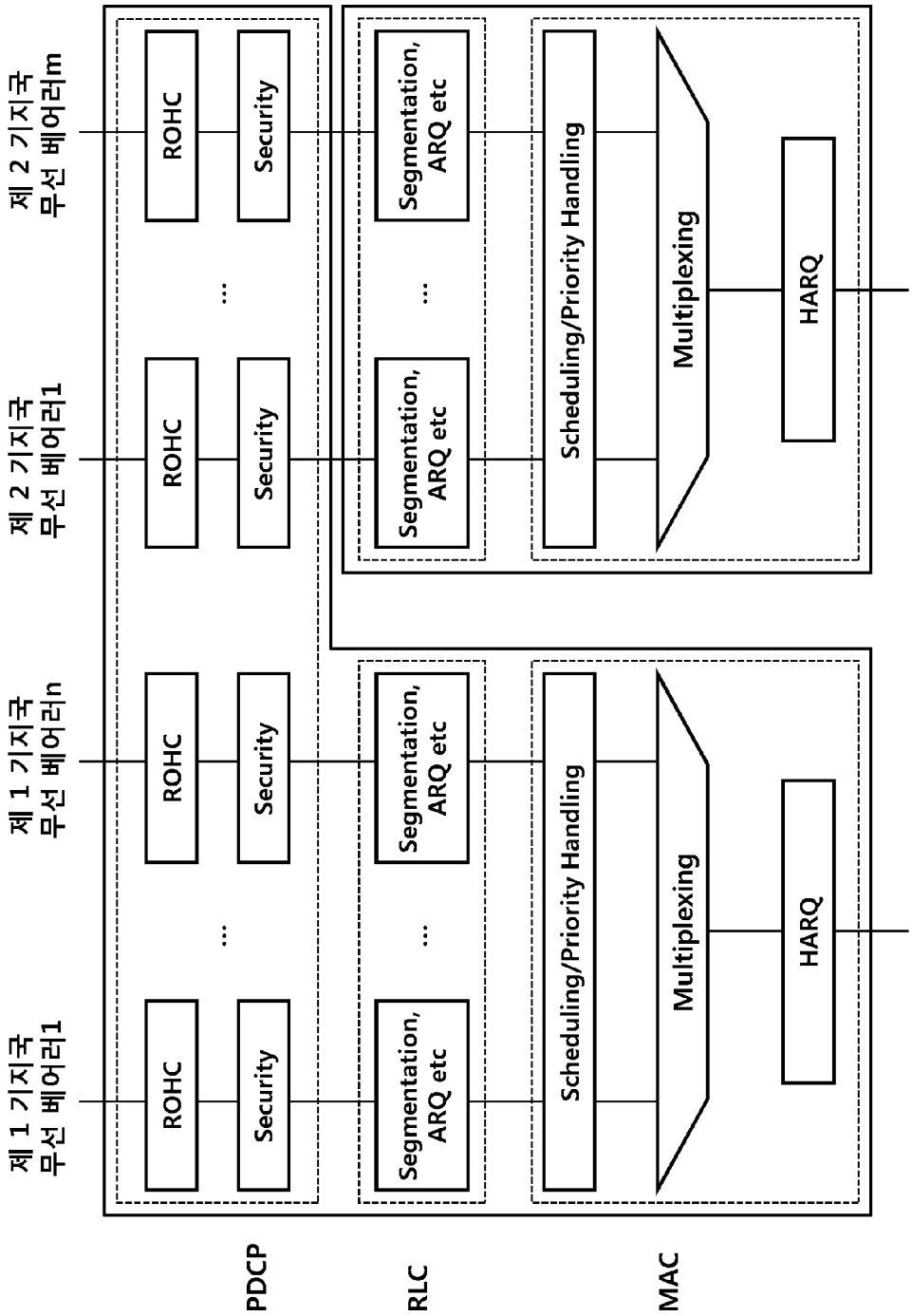
[Fig. 10]


S-GW
IP
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
S1-U
제 1 기지국
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
X2-s1
제 2 기지국
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
PDCP
RLC
MAC
PHY
Us1
단말
IP
PDCP
RLC
MAC
PHY

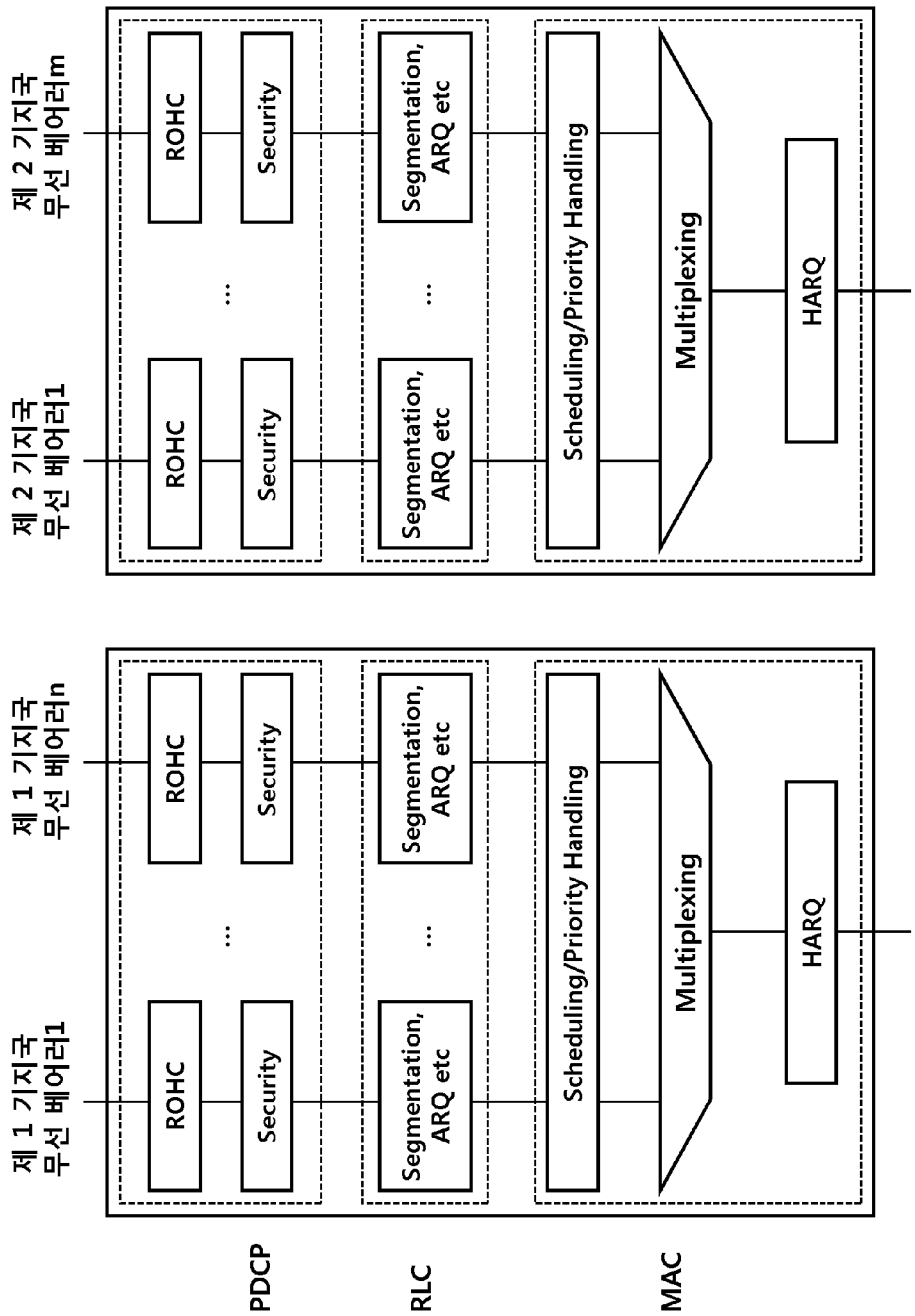
[Fig. 11]


S-GW
IP
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
S1-U
제 1 기지국
PDCP
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
X2-s2
제 2 기지국
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
RLC
MAC
PHY
Us2
단말
IP
PDCP
RLC
MAC
PHY

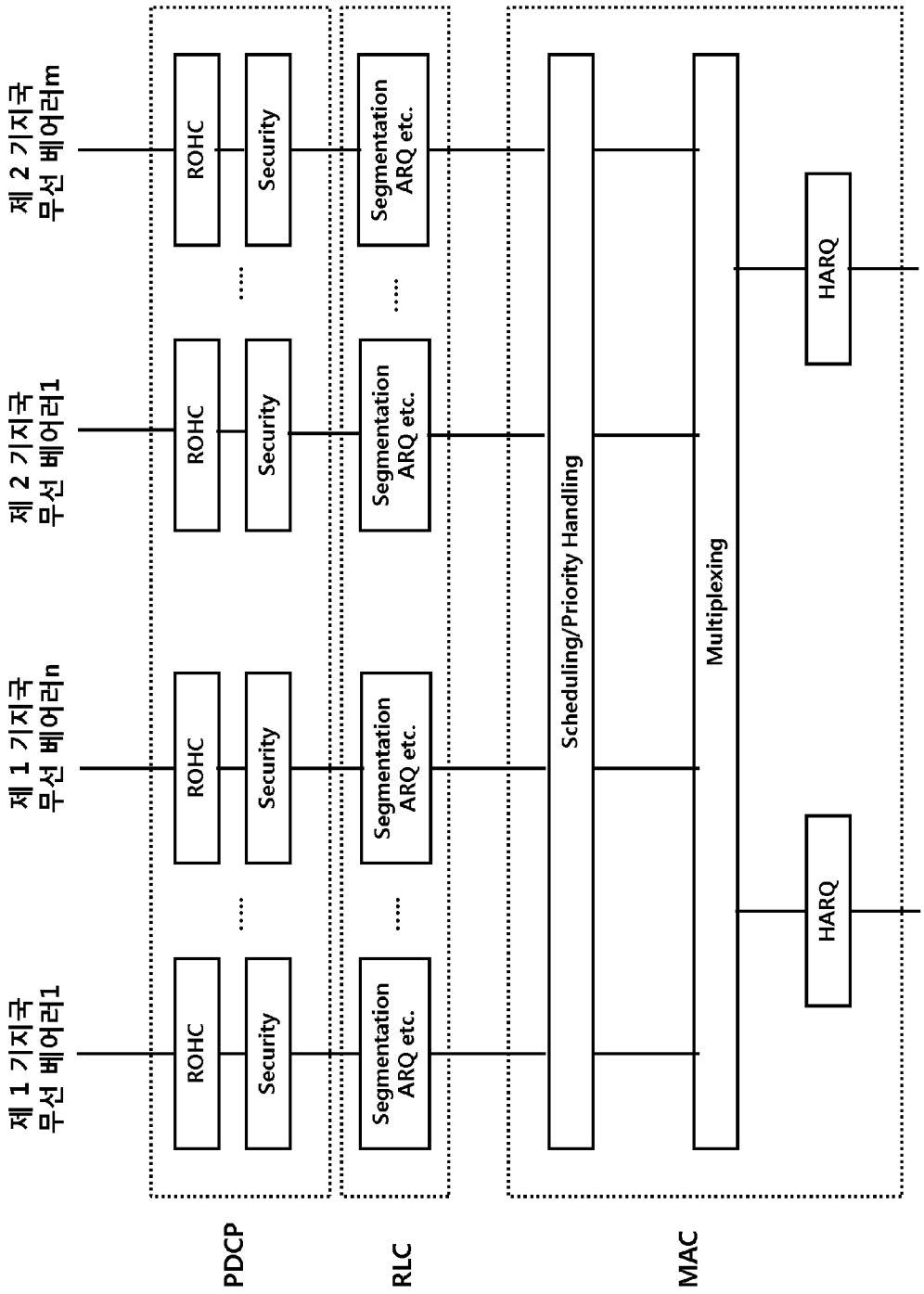
[Fig. 12]


제 2 기지국 무선 베어러m
제 2 기지국 무선 베어러1
제 1 기지국 무선 베어러n
제 1 기지국 무선 베어러1
ROHC
Security
Segmentation, ARQ etc
Scheduling/Priority Handling
Multiplexing
HARQ
PDCP
RLC
MAC

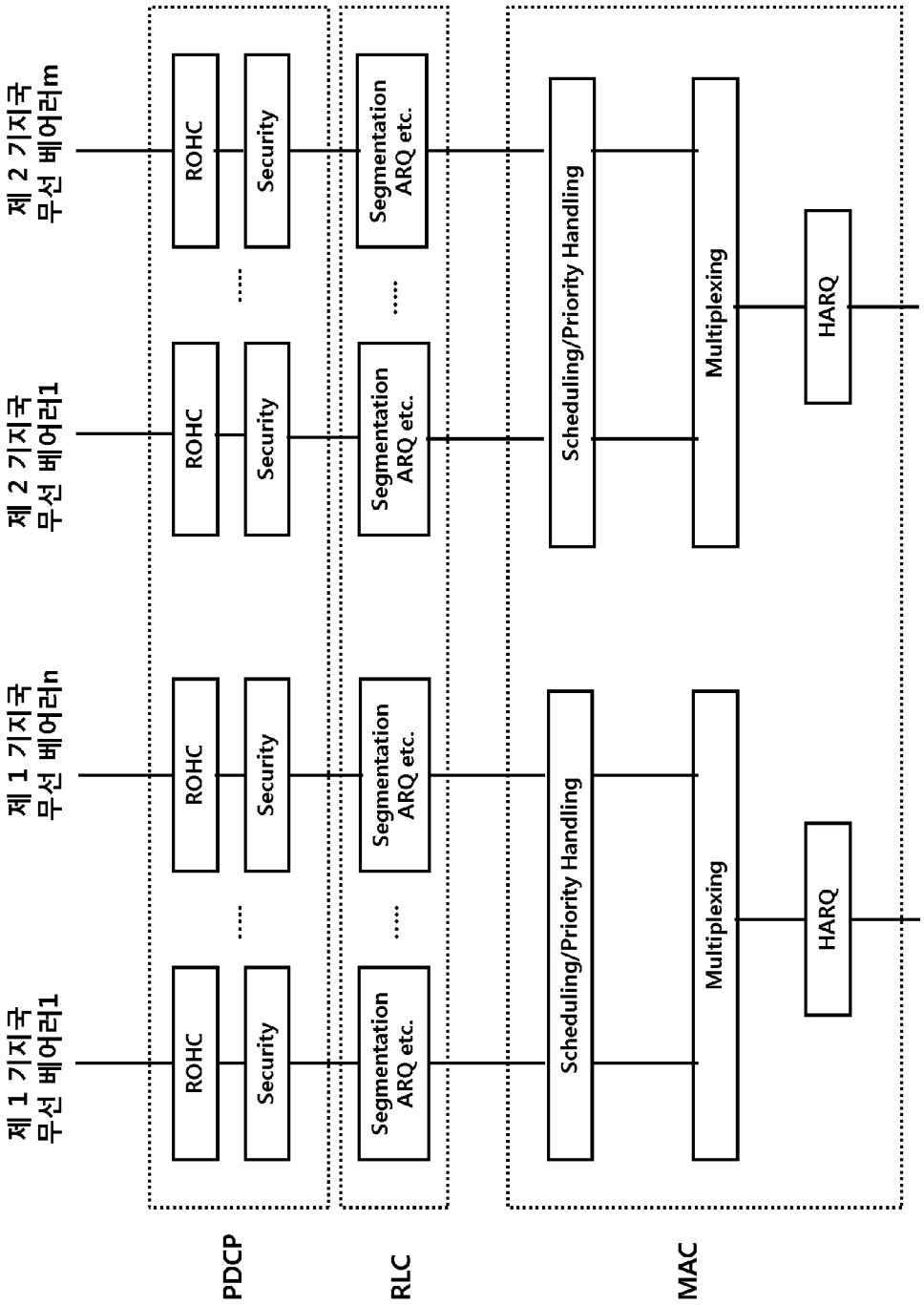
[Fig. 13]


제 2 기지국 무선 베어러m
제 2 기지국 무선 베어러1
제 1 기지국 무선 베어러n
제 1 기지국 무선 베어러1
ROHC
Security
Segmentation, ARQ etc
Scheduling/Priority Handling
Multiplexing
HARQ
PDCP
RLC
MAC

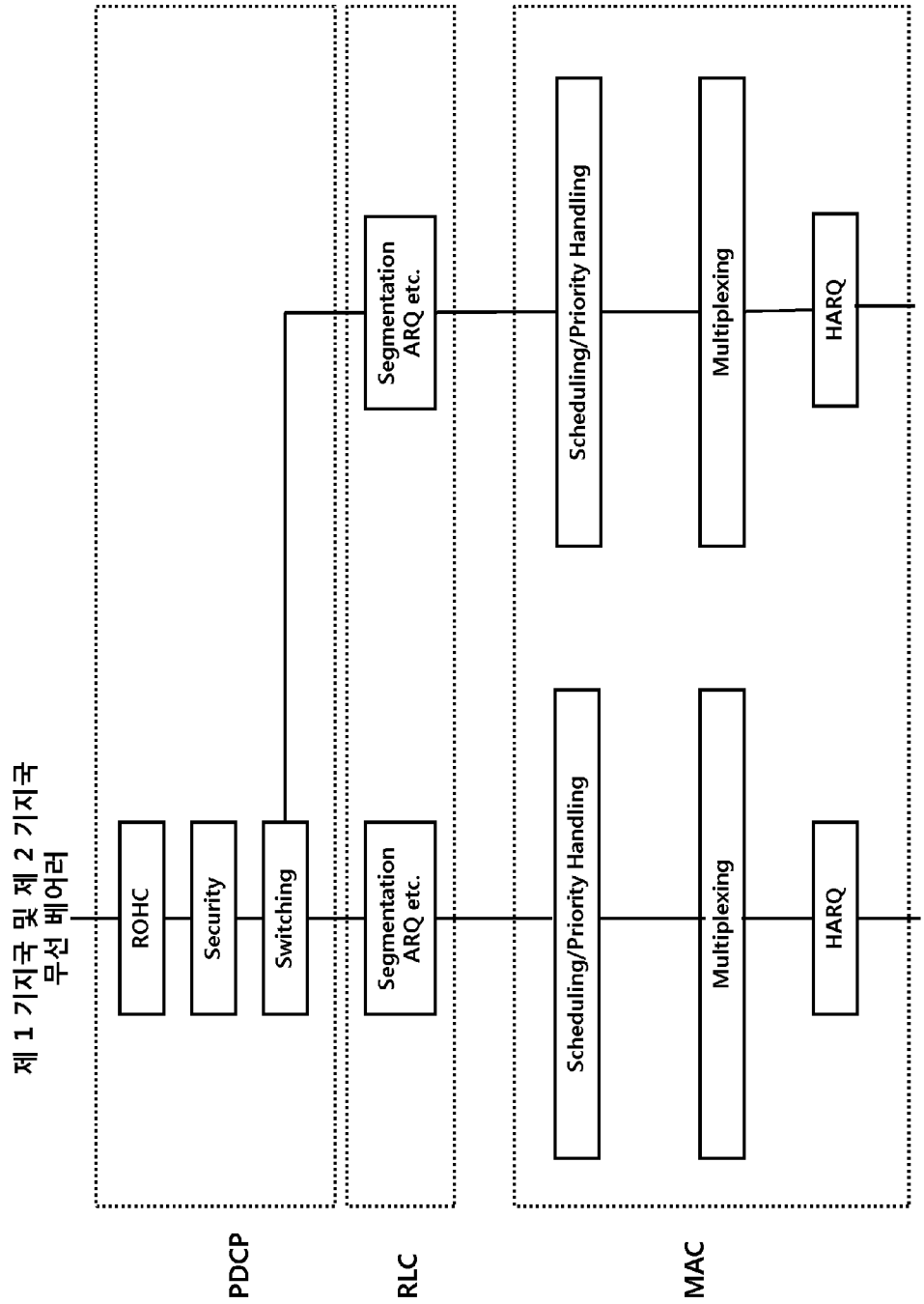
[Fig. 14]


제 1 기지국 무선 베어러1
제 1 기지국 무선 베어러n
제 2 기지국 무선 베어러1
제 2 기지국 무선 베어러m
ROHC
Security
Segmentation ARQ etc.
Scheduling/Priority Handling
Multiplexing
HARQ
PDCP
RLC
MAC

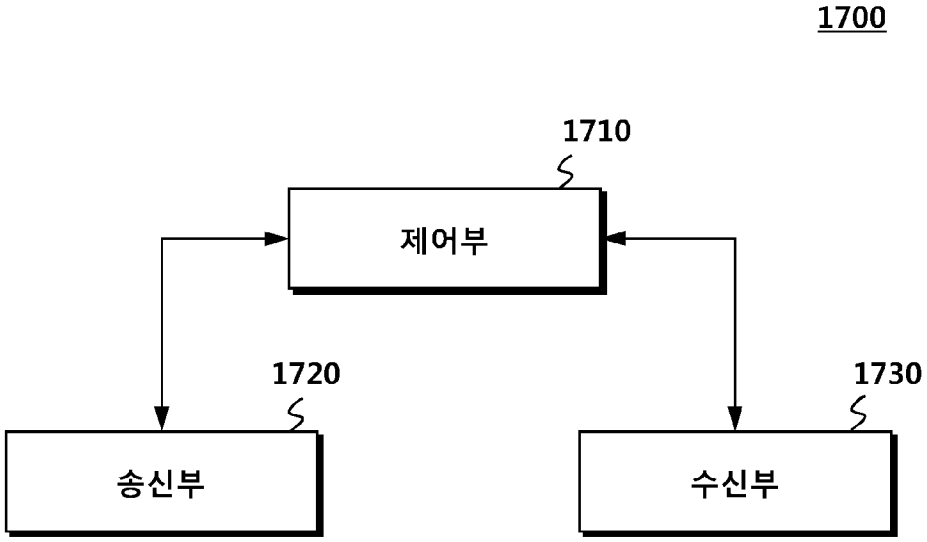
[Fig. 15]


제 1 기지국 무선 베어러1
제 1 기지국 무선 베어러n
제 2 기지국 무선 베어러1
제 2 기지국 무선 베어러m
ROHC
Security
Segmentation ARQ etc.
Scheduling/Priority Handling
Multiplexing
HARQ
PDCP
RLC
MAC

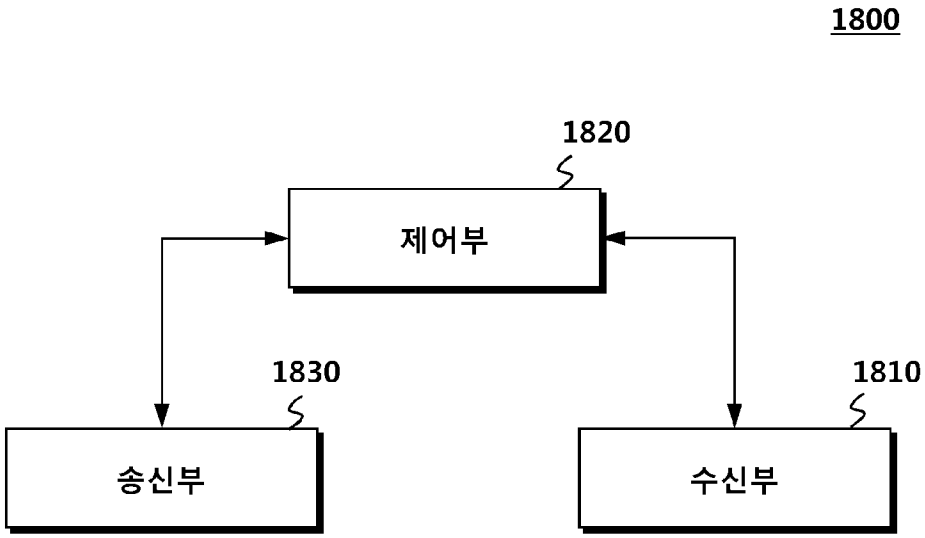
[Fig. 16]


제 1 기지국 및 제 2 기지국
무선 베어러
ROHC
Security
Switching
Segmentation ARQ etc.
Segmentation ARQ etc.
Scheduling/Priority Handling
Scheduling/Priority Handling
Multiplexing
Multiplexing
HARQ
HARQ
PDCP
RLC
MAC

[Fig. 17]


1700
1710
제어부
1720
송신부
1730
수신부

[Fig. 18]


1800
1820
제어부
1830
송신부
1810
수신부

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/000346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/26(2006.01)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)

H04B 7/26; H04W 76/02; H04W 24/00; H04W 36/04; H04W 36/30; H04W 36/00

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: load, measurement report, user plane data, bearer establishing, cell identifier, cell index, data wireless bearer, upper layer signaling, cell addition, small cell

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	3GPP TS 36.300 V11.4.0, "3GPP; TSGRAN; E-UTRA and E-UTRAN; Overall description; Stage 2 (Release 11)", December 2012 (http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/36_series/36.300/36300-b40.zip) See pages 58, 62-68, 88-92; and figures 10.1.2.1.1-1.	1-4,6,12-15
Y		7,10,17,20
A		5,8,9,11,16,18,19
Y	WO 2012-055114 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY) 03 May 2012 See pages 3, 4, 6-18; and figures 1, 2.	7,10,17,20
A	KR 10-2012-0085838 A (QUALCOMM INCORPORATED) 01 August 2012 See paragraphs 28-47, 79-103; and figures 1, 2, 5-7.	1-20
A	US 2012-0015657 A1 (COMSA, Virgil et al.) 19 January 2012 See paragraphs 140-187; and figures 3-8.	1-20
A	US 2012-0149362 A1 (TOOHER, J. Patrick et al.) 14 June 2012 See paragraphs 85-89; and figure 4.	1-20

☐ 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
10 APRIL 2014 (10.04.2014)	**15 APRIL 2014 (15.04.2014)**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2014/000346

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2012-055114 A1	03/05/2012	EP 2633732 A1	04/09/2013
		US 2013-0210384 A1	15/08/2013
KR 10-2012-0085838 A	01/08/2012	CN 102577508 A	11/07/2012
		CN 102687556 A	19/09/2012
		EP 2491743 A1	29/08/2012
		EP 2491744 A1	29/08/2012
		JP 2013-509107 A	07/03/2013
		JP 2013-509108 A	07/03/2013
		KR 10-2012-0085837 A	01/08/2012
		US 2011-0263256 A1	27/10/2011
		US 2011-0263260 A1	27/10/2011
		WO 2011-050338 A1	28/04/2011
		WO 2011-053534 A1	05/05/2011
US 2012-0015657 A1	19/01/2012	AR 079864A1	22/02/2012
		AU 2011-203949 A1	02/08/2012
		CN 102714812 A	03/10/2012
		EP 2537364 A2	26/12/2012
		JP 2013-528959 A	11/07/2013
		KR 10-2012-0113779 A	15/10/2012
		TW 201143491 A	01/12/2011
		WO 2011-085238 A2	14/07/2011
		WO 2011-085238 A3	19/07/2012
US 2012-0149362 A1	14/06/2012	TW 201215187 A	01/04/2012
		WO 2011-159988 A1	22/12/2011

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2014/000346

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/26; H04W 76/02; H04W 24/00; H04W 36/04; H04W 36/30; H04W 36/00

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: 부하, 측정 리포트, 사용자 플레인 데이터, 베어러 설정, 셀 식별자, 셀 인덱스, 데이터 무선 베어러, 상위계층 시그널링, 셀 추가, 스몰 셀

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	3GPP TS 36.300 V11.4.0, `3GPP; TSGRAN; E-UTRA and E-UTRAN; Overall description; Stage 2 (Release 11)`, 2012.12 (http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/36_series/36.300/36300-b40.zip) 페이지 58, 62-68, 88-92; 및 도면 10.1.2.1.1-1 참조.	1-4,6,12-15
Y		7,10,17,20
A		5,8,9,11,16,18,19
Y	WO 2012-055114 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY) 2012.05.03 페이지 3, 4, 6-18; 및 도면 1, 2 참조.	7,10,17,20
A	KR 10-2012-0085838 A (콸콤 인코포레이티드) 2012.08.01 단락 28-47, 79-103; 및 도면 1, 2, 5-7 참조.	1-20
A	US 2012-0015657 A1 (VIRGIL COMSA 외 5명) 2012.01.19 단락 140-187; 및 도면 3-8 참조	1-20
A	US 2012-0149362 A1 (J. PATRICK TOOHER 외 5명) 2012.06.14 단락 85-89; 및 도면 4 참조.	1-20

☐ 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 04월 10일 (10.04.2014)	2014년 04월 15일 (15.04.2014)

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

심사관
강희곡
전화번호 +82-42-481-8264

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/000346

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2012-055114 A1	2012/05/03	EP 2633732 A1	2013/09/04
		US 2013-0210384 A1	2013/08/15
KR 10-2012-0085838 A	2012/08/01	CN 102577508 A	2012/07/11
		CN 102687556 A	2012/09/19
		EP 2491743 A1	2012/08/29
		EP 2491744 A1	2012/08/29
		JP 2013-509107 A	2013/03/07
		JP 2013-509108 A	2013/03/07
		KR 10-2012-0085837 A	2012/08/01
		US 2011-0263256 A1	2011/10/27
		US 2011-0263260 A1	2011/10/27
		WO 2011-050338 A1	2011/04/28
		WO 2011-053534 A1	2011/05/05
US 2012-0015657 A1	2012/01/19	AR 079864A1	2012/02/22
		AU 2011-203949 A1	2012/08/02
		CN 102714812 A	2012/10/03
		EP 2537364 A2	2012/12/26
		JP 2013-528959 A	2013/07/11
		KR 10-2012-0113779 A	2012/10/15
		TW 201143491 A	2011/12/01
		WO 2011-085238 A2	2011/07/14
		WO 2011-085238 A3	2012/07/19
US 2012-0149362 A1	2012/06/14	TW 201215187 A	2012/04/01
		WO 2011-159988 A1	2011/12/22