

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 10 월 9 일 (09.10.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/163435 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/002938
- (22) 국제출원일: 2014 년 4 월 4 일 (04.04.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0037206 2013 년 4 월 5 일 (05.04.2013) KR
- (71) 출원인: 주식회사 팬택 (PANTECH CO., LTD.)
[KR/KR]; 121-904 서울시 마포구 성암로 179 (상암동
팬택계열알앤디센터빌딩), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 권기범 (KWON, Ki Bum); 121-904 서울시 마
포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩),
Seoul (KR). 안재현 (AHN, Jae Hyun); 121-904 서울시
마포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩),
Seoul (KR). 허강석 (HUH, Kang Suk); 121-904 서울시
마포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩),
Seoul (KR).
- (74) 대리인: 에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT &
LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 테헤란로 14 길 5
(역삼동 삼호역삼빌딩 2층), 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.

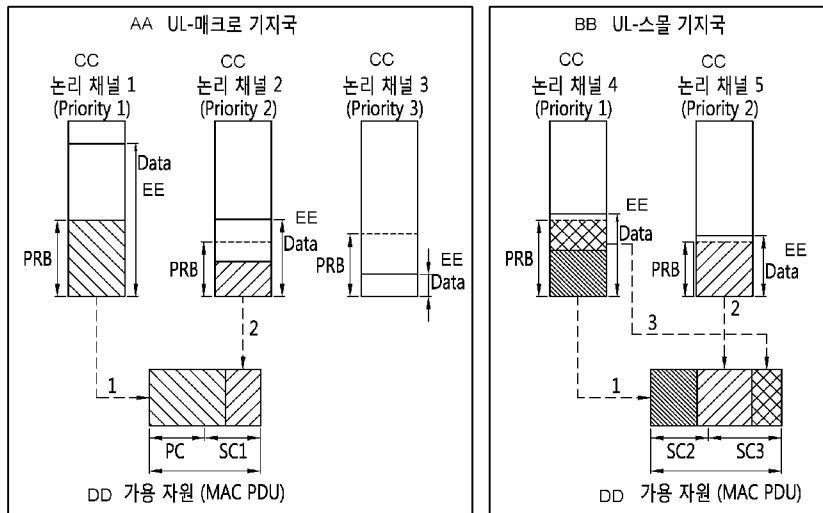
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,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

(54) 발명의 명칭: 이중 연결성을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 데이터 전송 제어방법 및 장치



AA ... UL-macro base station
BB ... UL-small base station
CC ... Logical channel (Priority)
DD ... Available resource (MAC PDU)
EE ... Data

(57) Abstract: The present invention relates to a method for controlling uplink data transmission in a wireless communication system supporting a dual connectivity, and an apparatus for the same. The present invention comprises the steps of: receiving, from a macro base station or a small base station, base station identification information required for the uplink data transmission in the dual connectivity environment, through an RRC signaling; performing uplink scheduling for each base station, on the basis of the base station identification information; and separately transmitting uplink data for the macro base station to the macro base station and uplink data for the small base station to the small base station, among uplink data uplink-scheduled for each base station.

(57) 요약서: 본 발명은 이중 연결성(dual connectivity)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 데이터 전송 제어방법 및 그 장치에 관한 것이다. 본 발명은 매크로 기지국 또는 스몰 기지국으로부터 이중 연결성

[다음 쪽 계속]



환경에서 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 RRC 시그널링을 통하여 수신하는 단계, 상기 기지국 구분 정보를 기반으로 기지국 단위의 상향링크 스케줄링을 수행하는 단계, 및 상기 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 매크로 기지국에 대한 상향링크 데이터는 매크로 기지국으로, 스몰 기지국에 대한 상향링크 데이터는 스몰 기지국으로 구분하여 전송하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 이중 연결성을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 데이터 전송 제어방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 이중 연결성(dual connectivity)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 데이터 전송 제어방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 셀룰러(cellular)는 서비스 지역의 제한, 주파수 및 가입자 수용용량의 한계를 극복하기 위하여 제안된 개념이다. 이는 고출력 단일 기지국을 저출력의 다수 기지국으로 바꿔서 통화권을 제공하는 방식이다. 즉, 이동통신 서비스 지역을 여러 개의 작은 셀(cell)단위로 나뉘어 인접한 셀들에는 각각 다른 주파수들을 할당하고, 서로 충분히 멀리 떨어져 간섭 발생이 없는 두 셀에서는 동일한 주파수 대역을 사용하여 공간적으로 주파수를 재사용할 수 있도록 하였다.
- [3] 다중 요소 반송파 시스템(multiple component carrier system)은 반송파 집성(carrier aggregation)을 지원할 수 있는 무선통신 시스템을 의미한다. 반송파 집성이란 조각난 작은 대역을 효율적으로 사용하기 위한 기술로 하나의 기지국이 주파수 영역에서 물리적으로 연속적인(continuous) 또는 비연속적인(non-continuous) 다수 개의 밴드를 묶어 논리적으로 큰 대역의 밴드를 사용하는 것과 같은 효과를 내도록 하기 위한 것이다. 다중 요소 반송파 시스템은 주파수 영역에서 구별되는 다수의 요소 반송파(component carrier: CC)들을 지원한다. 요소 반송파는 상향링크에 사용되는 상향링크 요소 반송파와, 하향링크에서 사용되는 하향링크 요소 반송파를 포함한다. 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파가 합쳐져 하나의 서빙셀(serving cell)이 구성될 수 있다. 또는 하향링크 요소 반송파만으로 하나의 서빙셀이 구성될 수도 있다.
- [4] 한편, 셀 내부의 핫 스팟(hotspot)과 같은 특정 지역에서는 특별히 많은 통신 수요가 발생하고, 셀 경계(cell edge) 또는 커버리지 홀(coverage hole)과 같은 특정 지역에서는 전파의 수신 감도가 떨어질 수 있다. 무선 통신 기술이 발달함에 따라, 핫 스팟이나, 셀 경계, 커버리지 홀과 같은 지역에서 통신을 가능하게 하기 위한 목적으로 매크로 셀(Macro Cell)내에 스몰 셀(small cell)들, 예를 들어, 피코 셀(Pico Cell), 펌토 셀(Femto Cell), 마이크로 셀(Micro Cell), 원격 무선 헤드(remote radio head: RRH), 릴레이(relay), 중계기(repeater)등이 함께 설치된다. 이러한 네트워크를 이중 네트워크(Heterogeneous Network: HetNet)라 부른다. 이중 네트워크 환경에서는 상대적으로 매크로 셀은 커버리지(coverage)가 큰 셀(large cell)이고, 펌토 셀과 피코 셀과 같은 스몰 셀은 커버리지가 작은 셀이다.

이중 네트워크 환경에서 다수의 매크로 셀들 및 스몰 셀들 간에 커버리지 중첩이 발생한다.

- [5] 이중 네트워크 환경에서 과도한 부하 또는 특정 QoS가 요구되는 부하(load)를 핸드오버 절차없이 스몰셀에 분산시키고 데이터를 효율적으로 전송하기 위한 셀 플래닝(planning) 기법의 하나로써 이중 연결성(dual connectivity) 기법이 도입되었다. 이중 연결성 기법을 기반으로 단말은 두 개 이상의 서로 다른 기지국(예를 들어 매크로 셀을 포함하는 매크로 기지국과 스몰 셀을 포함하는 스몰 기지국)과 서로 다른 혹은 동일한 주파수 대역을 통해 무선 연결이 되어 서비스를 송수신할 수 있다. 이 경우 단말은 각 기지국과 서로 다른 무선 베어러(Radio Bearer: RB) 또는 EPS(Evolved Packet System) 베어러(bearer)로 연결 구성되어 있다. 따라서 단말은 RB 또는 EPS 베어러에 따라 분리하여 상향링크 데이터 전송 제어를 수행할 필요성이 있다. 이 때 단말은 현재 무선 통신 시스템 구성에서는 어느 RB(또는 EPS 베어러)가 어느 기지국에 구성되어 있는지 알 수 없으므로, 단말에 상향링크 스케줄링 진행 시 RB와 기지국 간의 연결 관계를 지시하는 추가적인 정보가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명의 기술적 과제는 이중 연결성을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 데이터 전송 제어방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [7] 본 발명의 다른 기술적 과제는 이중 연결성을 지원하는 무선 통신 시스템에서 기지국을 구분하여 상향링크 데이터 전송을 수행하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [8] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 이중 연결성을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 스케줄링에 있어 기지국 구분을 위한 정보를 제공함에 있다.
- [9] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 논리 채널(Logical Channel: LC)를 기반으로 기지국을 구분하는 정보를 제공함에 있다.
- [10] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 논리 채널 그룹(Logical Channel Group: LCG)를 기반으로 기지국을 구분하는 정보를 제공함에 있다.
- [11] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 부서빙셀 구성정보에 기지국을 구분하는 정보를 포함함에 있다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 일 양태에 따르면 이중 연결성(dual connectivity)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 데이터 전송 제어를 수행하는 단말을 제공한다. 상기 단말은 마스터 기지국 또는 세컨더리 기지국으로부터 이중 연결성 환경에서 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 수신하는 수신부, 상기 기지국 구분 정보를 기반으로 기지국 단위의 상향링크 스케줄링을 수행하는

프로세서, 및 상기 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 상기 마스터 기지국에 대한 상향링크 데이터는 상기 마스터 기지국으로, 상기 세컨더리 기지국에 대한 상향링크 데이터는 상기 세컨더리 기지국으로 구분하여 전송하는 전송부를 포함함을 특징으로 한다.

- [13] 본 발명의 다른 일 양태에 따르면, 이중 연결성(dual connectivity)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 데이터 수신 제어를 수행하는 기지국을 제공한다. 상기 기지국은 이중 연결성 환경에서 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 생성하는 프로세서, 상기 기지국 구분 정보를 단말로 전송하는 전송부, 및 상기 단말에서 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 해당 기지국에 대한 상향링크 데이터를 상기 단말로부터 수신하는 수신부를 포함함을 특징으로 한다.

- [14] 본 발명의 또 다른 일 양태에 따르면, 이중 연결성(dual connectivity)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 데이터 전송 제어를 수행하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 마스터 기지국 또는 세컨더리 기지국으로부터 이중 연결성 환경에서 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 수신하는 단계, 상기 기지국 구분 정보를 기반으로 기지국 단위의 상향링크 스케줄링을 수행하는 단계, 및 상기 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 상기 마스터 기지국에 대한 상향링크 데이터는 상기 마스터 기지국으로, 상기 세컨더리 기지국에 대한 상향링크 데이터는 상기 세컨더리 기지국으로 구분하여 전송하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [15] 본 발명에 따르면, 네트워크에서 매크로 셀 및 스몰 셀과 단말간의 이중 연결성(dual connectivity)을 구성한 상황에서 효율적으로 상향링크 전송 제어를 수행할 수 있다.
- [16] 본 발명에 따르면, 단말에 이중 연결성이 구성된 상황에서 각 기지국의 서빙셀에 구성된 무선 베어러(RB)와 상응하는 논리 채널(LC)에 대한 맵핑관계를 고려할 수 있고, 이를 기반으로 상향링크 스케줄링을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.
- [18] 도 2는 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템에서 베어러 서비스의 구조를 나타낸다.
- [19] 도 3은 본 발명에 적용되는 단말의 이중 연결성 상황의 일 예를 나타낸다.
- [20] 도 4는 각 기지국마다 구성된 EPS 베어러(또는 RB) 기반 데이터 서비스 연결 설정 시 상향링크 전송의 일 예를 나타낸다.
- [21] 도 5는 각 기지국마다 구성된 EPS 베어러(또는 RB) 기반 데이터 서비스 연결 설정 시 상향링크 전송의 다른 예를 나타낸다.
- [22] 도 6은 기존의 상향링크 스케줄링 절차 진행과정의 일 예를 나타낸다.

- [23] 도 7은 각 서빙셀마다 할당된 물리계층의 상향링크 자원을 모두 집성하여 하나의 상향링크 자원으로 취급하여 논리 채널 우선화를 기반으로 하는 상향링크 스케줄링의 예를 나타낸 것이다.
- [24] 도 8은 각 서빙셀마다 할당된 물리계층의 상향링크 자원을 구분하여 취급하여 논리 채널 우선화를 수행하는 예를 나타낸다.
- [25] 도 9는 본 발명에 따른 상향링크 스케줄링 절차의 예를 나타낸다. 도 9는 단말이 매크로 기지국 및 스몰 기지국과 이중 연결성이 구성되어 있는 예를 나타낸다.
- [26] 도 10은 본 발명에 따른 이중 연결성이 지원되는 무선 통신 시스템에서 상향링크 스케줄링 절차를 나타내는 흐름도이다.
- [27] 도 11은 본 발명에 따른 이중 연결성을 지원하는 무선 통신 시스템에서 매크로 기지국에 의한 상향링크 스케줄링 지원을 나타내는 흐름도이다.
- [28] 도 12는 본 발명에 따른 이중 연결성을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말에 의한 상향링크 스케줄링 제어를 나타내는 흐름도이다.
- [29] 도 13은 본 발명에 따른 이중 연결성을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 스케줄링을 제어하는 기지국 및 단말의 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [30] 이하, 본 명세서에서는 일부 실시 예들을 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 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [31] 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.
- [32] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다. 이는 E-UMTS(Evolved- Universal Mobile Telecommunications System)의 망 구조일 수 있다. E-UMTS 시스템은 LTE(Long Term Evolution) 또는 LTE-A(advanced)시스템이라고 할 수도 있다. 무선 통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.
- [33] 한편, 무선통신 시스템에 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), SC-FDMA(Single Carrier-FDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다.

- [34] 여기서, 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.
- [35] 도 1을 참조하면, E-UTRAN은 단말(10; User Equipment, UE)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), AMS(Advanced MS), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [36] 기지국(20)은 일반적으로 단말(10)과 통신하는 지점(station)을 말하며, eNodeB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 펌토 기지국(femto-eNB), 피코 기지국(pico-eNB), 홈기지국(Home eNB), 릴레이(relay) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 적어도 하나의 셀을 단말에 제공할 수 있다. 셀은 기지국(20)이 통신 서비스를 제공하는 지리적 영역을 의미할 수도 있고, 특정 주파수 대역을 의미할 수도 있다. 셀은 하향링크 주파수 자원과 상향링크 주파수 자원을 의미할 수 있다. 또는 셀은 하향링크 주파수 자원과 선택적인(optional) 상향링크 주파수 자원의 조합(combination)을 의미할 수 있다.
- [37] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다. S1 인터페이스는 MME와 신호를 교환함으로써 단말(10)의 이동을 지원하기 위한 OAM(Operation and Management) 정보를 주고받는다.
- [38] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)를 포함한다. MME는 단말(10)의 접속 정보나 단말(10)의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말(10)의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN(Packet Data Network)을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [39] E-UTRAN과 EPC(30)를 통합하여 EPS(Evolved Packet System)라 불릴 수 있으며, 단말(10)이 기지국(20)에 접속하는 무선링크로부터 서비스 엔터티로 연결해주는 PDN까지의 트래픽 흐름은 모두 IP(Internet Protocol) 기반으로 동작한다.
- [40] 단말과 기지국간의 무선 인터페이스를 Uu 인터페이스라 한다. 단말과 네트워크 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection; OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층), L2(제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는

물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.

- [41] 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층인 매체접근제어(Medium Access Control: MAC) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다. 그리고 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있으며, 시간과 주파수를 무선자원으로 활용한다. 몇몇 물리 제어채널들이 있다. PDCCH(physical downlink control channel)는 단말에게 PCH(paging channel)와 DL-SCH(downlink shared channel)의 자원 할당 및 DL-SCH와 관련된 HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보를 알려준다. PDCCH는 단말에게 상향링크 전송의 자원 할당을 알려주는 상향링크 스케줄링 그랜트를 나눌 수 있다. PCFICH(physical control format indicator channel)는 단말에게 PDCCH들에 사용되는 OFDM 심벌의 수를 알려주고, 매 서브프레임마다 전송된다. PHICH(physical Hybrid ARQ Indicator Channel)는 상향링크 전송의 응답으로 HARQ ACK/NAK 신호를 나른다. PUCCH(Physical uplink control channel)은 하향링크 전송에 대한 HARQ ACK/NAK, 스케줄링 요청 및 CQI와 같은 상향링크 제어 정보를 나른다. PUSCH(Physical uplink shared channel)은 UL-SCH(uplink shared channel)을 나른다.
- [42] MAC 계층의 기능은 논리채널(logical channel)과 전송채널간의 맵핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(service data unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화/역다중화를 포함한다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC(Radio Link Control) 계층에게 서비스를 제공한다. 논리채널은 제어 영역 정보의 전달을 위한 제어채널과 사용자 영역 정보의 전달을 위한 트래픽 채널로 나눌 수 있다.
- [43] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 포함한다. 무선 베어러(RB: Radio Bearer)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.
- [44] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를

포함한다. 제어 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.

- [45] RRC 계층은 RB들의 구성(configuration), 재구성(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및 제2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다. RB가 구성된다라는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling RB), DRB(Data RB)로 구분될 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지 및 NAS 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.
- [46] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.
- [47] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 상태(RRC connected state)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지 상태(RRC idle state)에 있게 된다.
- [48] 단말이 외부 인터넷 망으로 사용자 데이터(user data: 예, IP 패킷)를 송신하거나 외부 인터넷 망으로부터 사용자 데이터를 수신하기 위해서는, 단말과 외부 인터넷 망 사이에 존재하는 이동통신 네트워크 엔티티(entity)들 간에 존재하는 여러 경로에 자원이 할당되어야 한다. 이렇게 이동통신 네트워크 엔티티들 사이에 자원이 할당되어 데이터 송수신이 가능해진 경로를 베어러(Bearer)라고 한다.
- [49] 도 2는 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템에서 베어러 서비스의 구조를 나타낸다.
- [50] 도 2를 참조하면, 단말과 인터넷 망 사이에 종단간 서비스(End-to-End service)가 제공되는 경로를 보여준다. 여기서, 종단간 서비스라 함은 단말이 인터넷 망과 데이터 서비스를 위해서 단말과 P-GW 간의 경로(EPS Bearer)와 P-GW와 외부까지의 경로(External Bearer)가 필요한 서비스를 의미한다. 여기서, 외부의 경로는 P-GW와 인터넷 망 사이의 베어러이다.
- [51] 단말이 외부 인터넷 망으로 데이터를 전달하려면, 우선 단말은 무선상의 RB를 통해서 기지국(eNB)에게 데이터를 전달한다. 그리고 기지국은 데이터를 S1 베어러를 통해서 S-GW로 전달한다. S-GW는 S5/S8 베어러를 통해서 데이터를 P-GW로 전달하며, 최종적으로 P-GW와 외부 인터넷 망에 존재하는 목적지까지 외부 베어러(External Bearer)를 통해서 전달된다.
- [52] 마찬가지로, 외부 인터넷 망에서 단말로 데이터가 전달되려면 위의 설명과 역방향으로 각각의 베어러를 거쳐서 단말에 전달이 될 수 있다.

- [53] 이와 같이 무선통신 시스템에서는 각 인터페이스마다 각각의 베어러를 정의하여, 인터페이스들간의 독립성을 보장하고 있다. 각 인터페이스에서의 베어러를 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [54] 무선통신 시스템이 제공하는 베어러를 총칭하여 EPS(Evolved Packet System) 베어러라고 한다. EPS 베어러는 특정 QoS로 IP 트래픽을 전송하기 위하여 UE와 P-GW 간에 설정된 전달 경로이다. P-GW는 인터넷으로부터 IP 플로우를 수신 또는 인터넷으로 IP 플로우를 전송할 수 있다. 각 EPS 베어러는 전달 경로의 특성을 나타내는 QoS 결정 파라미터들로 설정된다. EPS 베어러는 단말당 하나 이상 구성될 수 있으며, 하나의 EPS 베어러는 하나의 E-RAB와 하나의 S5/S8 베어러의 연결된 값(concatenation)을 고유하게 표현한다.
- [55] S5/S8 베어러는 S5/S8 인터페이스의 베어러이다. S5와 S8 모두 S-GW와 P-GW 사이의 인터페이스에 존재하는 베어러이다. S5 인터페이스는 S-GW와 P-GW가 동일한 사업자에 속해 있을 경우에 존재하며, S8 인터페이스는 S-GW가 로밍해 들어간 사업자(Visited PLMN)에 속하며 P-GW가 원래 서비스에 가입한 사업자(Home PLMN)에 속하는 경우에 존재한다.
- [56] E-RAB는 S1 베어러와 그에 상응하는 RB의 연결된 값(concatenation)을 고유하게 표현한다. 하나의 E-RAB가 존재할 때, 해당 E-RAB와 하나의 EPS 베어러 간에 1대1 매핑이 성립한다. 즉, 하나의 EPS 베어러는 각각 하나의 RB, S1 베어러, S5/S8 베어러에 대응된다. S1 베어러는 기지국과 S-GW 사이의 인터페이스에서의 베어러이다.
- [57] RB는 데이터 RB(Data Radio Bearer: DRB)와 시그널링 RB (Signaling Radio Bearer: SRB) 두 가지를 의미하지만 본 발명에서 구분 없이 RB라 표현하는 것은 사용자의 서비스를 지원하기 위해 Uu 인터페이스에서 제공되는 데이터 RB이다. 따라서 따로 구분 없이 표현하는 RB는 시그널링 RB(Signaling Radio Bearer: SRB)와 구별된다. RB는 사용자 평면의 데이터가 전달되는 경로이며, SRB는 RRC 계층과 NAS 제어 메시지 등 제어 평면의 데이터가 전달되는 경로이다. RB와 E-RAB 그리고 EPS 베어러 간에는 1대1 매핑이 성립한다.
- [58] EPS 베어러 종류는 디폴트(default) 베어러와 전용(dedicated) 베어러가 있다. 단말이 무선 통신망에 접속하면 IP 주소를 할당받고 PDN 연결을 생성하면서 동시에 디폴트 EPS 베어러가 생성된다. 즉 디폴트 베어러는 새로운 PDN 연결이 생성될 때 처음 생성된다. 사용자가 디폴트 베어러를 통해 서비스(예를 들어, 인터넷 등)를 이용하다가 디폴트 베어러로는 QoS를 제대로 제공받을 수 없는 서비스(예를 들어 VoD 등)를 이용하게 되면 온-디맨드(on-demand)로 전용 베어러가 생성된다. 이 경우 전용 베어러는 이미 설정되어 있는 베어러와는 다른 QoS로 설정될 수 있다. 전용 베어러에 적용되는 QoS 결정 파라미터들은 PCRF(Policy and Charging Rule Function)에 의해 제공된다. 전용 베어러 생성시 PCRF는 SPR(Subscriber Profile Repository)로부터 사용자의 가입정보를 수신하여 QoS 결정 파라미터를 결정할 수 있다. 전용 베어러는 예를 들어, 최대 15개까지

생성될 수 있으며, LTE 시스템에서는 상기 15개 중 4개는 사용하지 않는다. 따라서 전용 베어러는 최대 11개까지 생성될 수 있다.

- [59] EPS 베어러는 기본 QoS 결정 파라미터로 QCI(QoS Class Identifier)와 ARP(Allocation and Retention Priority)를 포함한다. EPS 베어러는 QCI 자원 형태에 따라 GBR(Guaranteed Bit Rate)형 베어러와 non-GBR형 베어러로 구분된다. 디폴트 베어러는 항상 non-GBR형 베어러이고, 전용 베어러는 GBR형 또는 non-GBR형 베어러로 설정될 수 있다. GBR형 베어러는 QCI와 ARP 이외에 QoS 결정 파라미터로 GBR과 MBR(Maximum Bit Rate)를 가진다. 무선통신 시스템이 전체적으로 제공해야 하는 QoS가 EPS 베어러로 정의되고 나면, 각 인터페이스마다 각각의 QoS가 정해진다. 각 인터페이스는 자신이 제공해야 하는 QoS에 맞춰 베어러를 설정하는 것이다.
- [60] 일반적으로 이중 네트워크 환경에서 스몰 셀은 매크로 셀에 비해 작은 지역에 대하여 서비스하기 때문에 단일 단말에 대하여 제공할 수 있는 수율(Throughput) 측면에서 매크로 셀에 비하여 유리하다. 그러나, 기존에는 일단 매크로 셀에 접속된 단말은 스몰 셀의 서비스 지역에 위치하고 있더라도 핸드오버를 수행하지 않고서는 스몰 셀로부터 서비스를 받을 수 없었다. 또한 단말이 이동 중인 경우 비록 핸드오버 등을 통하여 스몰 셀에 접속하더라도, 스몰 셀의 커버리지가 작으므로 핸드오버가 빈번하게 발생할 수 있고, 이는 네트워크 효율면에서 바람직하지 않은 문제점이 있었다.
- [61] 따라서, 이중 네트워크 환경에서 과도한 부하 또는 특정 QoS가 요구되는 부하(load)를 핸드오버 절차없이 스몰 셀에 분산시키고 데이터를 효율적으로 전송하기 위한 셀 플래닝(planning) 기법의 하나로써 이중 연결성(dual connectivity) 기법이 도입되었다. 이중 연결성 기법을 기반으로 단말은 두 개 이상의 서로 다른 기지국(예를 들어 매크로 셀을 포함하는 매크로 기지국과 스몰 셀을 포함하는 스몰 기지국)과 서로 다른 주파수 대역을 통해 무선 연결이 되어 서비스를 송수신할 수 있다. 이 경우 단말은 각 기지국과 서로 다른 무선 베어러(Radio Bearer: RB) 또는 EPS(Evolved Packet System) 베어러(bearer)로 연결 구성되어 있다. 따라서 단말은 RB 또는 EPS 베어러에 따라 분리하여 상향링크 데이터 전송 제어를 수행할 필요성이 있다. 즉, 이중 연결성을 고려한 상향링크 스케줄링 제어 방법이 필요하다.
- [62] 이하, 이중 연결성(dual connectivity)을 설명한다.
- [63] 단말이 적어도 하나의 스몰 셀만을 포함하는 스몰 기지국과 적어도 하나의 매크로 셀만을 포함하는 매크로 기지국으로부터 각각 서로 다른 주파수 대역을 통해 서비스를 수신할 수 있다. 이를 단말의 이중 연결성이라고도 한다. 이 경우 상기 매크로 셀 및 매크로 기지국은 마스터 셀 및 마스터 기지국(Master eNB, MeNB)이라 불릴 수 있고, 상기 스몰 셀 및 스몰 기지국은 세컨더리 셀 및 세컨더리 기지국(Secundary eNB, SeNB)이라 불릴 수 있다. 이 때, 매크로 기지국(또는 마스터 기지국)에는 기존 요소 반송파 집성(CA: Carrier Aggregation)

방식에서 구성 가능한 주서빙 셀(PCell: Primary (serving) Cell)이 구성될 수 있다. 한편, 스몰 기지국(또는 세컨더리 기지국)에는 부서빙 셀(SCell: Secondary (serving) Cell)만이 구성될 수 있다. 마스터 기지국이 제공하는 서빙 셀 그룹(Master Cell Group)을 MCG라 하고, 세컨더리 기지국이 제공하는 서빙 셀 그룹(Secundary Cell Group)을 SCG라 한다. 스몰 기지국과 같이 송신 전력이 낮은 기지국을 저전력 노드(low power node : LPN)라고도 한다..

- [64] 기지국에 주파수 자원을 할당하는 경우는 스몰 셀을 포함하는 기지국(이하, 스몰 기지국이라 한다)과 매크로 셀을 포함하는 기지국(이하, 매크로 기지국이라 한다)이 서로 다른 주파수 대역을 사용하는 경우(예, 스몰 기지국이 F1 주파수 대역을 사용하고 매크로 기지국이 F2 주파수 대역을 사용하는 경우) 또는 스몰 기지국과 매크로 기지국이 동일한 주파수 대역을 사용하는 경우가 있다.
- [65] 도 3은 본 발명에 적용되는 단말의 이중 연결성 상황의 일 예를 나타낸다.
- [66] 도 3을 참조하면, F2 주파수 대역이 매크로 기지국에 할당되고, F1 주파수 대역이 스몰 기지국에 할당된다. 단말은 매크로 기지국으로부터 F2 주파수 대역을 사용하는 매크로 셀을 통해 서비스를 수신하는 동시에, 스몰 기지국으로부터 F1 주파수 대역을 사용하는 스몰 셀을 통해 서비스를 수신할 수 있는 상황이다.
- [67] 이와 같이 단말이 스몰 셀과 매크로 셀 간의 이중 연결되는 경우, 단말의 상향링크 데이터 전송 제어를 위한 방안이 제안된다.
- [68] 구체적으로 본 발명에서는 단말에 두 개 이상의 서로 다른 기지국을 통해 서로 구별된 EPS 베어러를 기반으로 하는 무선 베어러(RB)들이 구성되어 있으며, 각 무선 베어러에 대한 상향링크 데이터 전송을 진행하는 경우를 가정한 단말의 상향링크 데이터 전송을 위한 방법을 제안한다. 이는 EPS 베어러 기반 상향링크 전송 제어 또는 RB 기반 상향링크 전송 제어라고 불릴 수 있다.
- [69] 본 발명이 적용되는 이중 연결성의 경우에, 단말에 대한 데이터 서비스를 위해 구성된 상위계층(예, RLC / PDCP 계층)은 매크로 셀 또는 스몰 셀을 포함하는 기지국에 따라 하나의 기지국에만 존재하거나, 각 기지국마다 독립적으로 존재하거나, 각 기지국마다 존재하되 상호 협력관계 혹은 주종관계로 연결될 수 있다. 본 발명에 따른 단말의 이중 연결성 상황에 적용되는 논리적 경로설정은 다음 도 4 내지 도 5를 통해 예를 들어 설명한다.
- [70] 도 4는 각 기지국마다 구성된 EPS 베어러(또는 RB) 기반 데이터 서비스 연결 설정 시 상향링크 전송의 일 예를 나타낸다. 도 4는 단말이 스몰 기지국 및 매크로 기지국과 이중 연결성 설정을 하는 경우의 일 예이다.
- [71] 도 4를 참조하면, 스몰 기지국은 RLC 엔티티(410-1), MAC 엔티티(420-1), PHY 계층(430-1)을 포함하고, 매크로 기지국은 PDCP 엔티티들(400-1, 400-2), RLC 엔티티(410-2), MAC 엔티티(420-2), PHY 계층(430-2)을 포함한다. 여기서 PDCP 엔티티(400-1) 및 RLC 엔티티(410-1)은 EPS 베어러 #1 또는 RB #1에 대응하고, PDCP 엔티티(400-2) 및 RLC 엔티티(410-2)는 EPS 베어러 #2 또는 RB #2에

대응한다.

- [72] 매크로 기지국의 PDCP 엔티티(400-1)는 백홀(backhaul)을 통한 Xa 인터페이스 프로토콜(Xa interface protocol)을 이용하여 스몰 기지국의 RLC 엔티티(410-1)와 연결된다. 이 경우 베어러가 RAN(Radio Access Network) 계층에서 분리되기 때문에 RAN 스플릿(RAN split)이라고 불릴 수 있다. 여기서 상기 Xa 인터페이스 프로토콜은 LTE 시스템 내 기지국간에 정의된 X2 인터페이스 프로토콜이 될 수도 있다.
- [73] 단말은 PDCP 엔티티들(400-3, 400-4), RLC 엔티티들(410-3, 410-4), MAC 엔티티(420-3), PHY 계층(430-3)을 포함한다. 단말의 PDCP 엔티티(400-3) 및 RLC 엔티티(410-3)는 상기 EPS 베어러 #1 또는 상기 RB #1에 대응하고, PDCP 엔티티(400-4) 및 RLC 엔티티(410-4)는 상기 EPS 베어러 #2 또는 상기 RB#2에 대응한다.
- [74] 단말은 F1 주파수 대역을 사용하는 부서빙 셀(SCell, Secondary Cell, Secondary Serving Cell 혹은 Small Cell) 상에서 상기 EPS 베어러 #1 또는 RB #1을 통하여 스몰 기지국과 데이터 서비스를 송/수신할 수 있고, F2 주파수 대역을 사용하는 주서빙 셀(PCell, Primary Cell, Primary Serving Cell 혹은 Macro Cell) 상에서 상기 EPS 베어러 #2 또는 RB #2를 통하여 매크로 기지국과 데이터 서비스를 송/수신할 수 있다.
- [75] 도 5는 각 기지국마다 구성된 EPS 베어러(또는 RB) 기반 데이터 서비스 연결 설정 시 상향링크 전송의 다른 예를 나타낸다. 도 5는 단말이 스몰 기지국 및 매크로 기지국과 이중 연결 설정을 하는 경우의 다른 예이다.
- [76] 도 5를 참조하면, 스몰 기지국은 PDCP 엔티티(500-1), RLC 엔티티(510-1), MAC 엔티티(520-1), 및 PHY 계층(530-1)을 포함하고, 매크로 기지국은 PDCP 엔티티(500-2), RLC 엔티티(510-2), MAC 엔티티(520-2), 및 PHY 계층(530-2)를 포함한다. 여기서 PDCP 엔티티(500-1) 및 RLC 엔티티(510-1)은 EPS 베어러 #1 또는 RB #1에 대응하고, PDCP 엔티티(500-2) 및 RLC 엔티티(510-2)는 EPS 베어러 #2 또는 RB #2에 대응한다.
- [77] 이 경우 베어러가 코어 네트워크(Core Network)에서 이미 분리되어 기지국으로 할당되기 때문에 CN 스플릿이라고 불릴 수 있다.
- [78] 단말은 PDCP 엔티티들(500-3, 500-4), RLC 엔티티들(510-3, 510-4), MAC 엔티티(520-3), PHY 계층(530-3)을 포함한다. 단말의 PDCP 엔티티(500-3) 및 RLC 엔티티(510-3)는 상기 EPS 베어러 #1 또는 상기 RB #1에 대응하고, PDCP 엔티티(500-4) 및 RLC 엔티티(510-4)는 상기 EPS 베어러 #2 또는 상기 RB#2에 대응한다.
- [79] 이하, RB라 함은 상기 RB를 포함하는 EPS 베어러를 의미할 수 있다. 상술한 도 4 및 도 5와 같이 스몰 기지국 및 매크로 기지국은 단말에 대하여 각 기지국에 구성된 RB의 전체(예를 들어 도 5의 경우) 또는 일부 구성요소(예를 들어 도 4에서 RB #1에 대응하는 RLC 엔티티는 스몰 기지국에 구성되고, PDCP

엔티티는 매크로 기지국에 구성된다.)를 통해 하향링크 데이터의 송신 및 상향링크 데이터의 수신을 처리할 수 있다. 이 경우 단말은 상기 기지국들 모두에 구성된 모든 RB들에 대하여 상응하는 RB들을 구성한다.

- [80] 상향링크 데이터 전송의 경우 기본적으로 단말 내 각 RB에서 발생한 데이터들은 해당 RB가 구성되어 있는 기지국으로 전송되어야 한다. 단말 내 어플리케이션(application) 계층에서 발생한 상향링크 데이터는 상기 상향링크 데이터의 QoS 등을 기준으로 EPS 베어러에 맵핑되고, 상기 EPS 베어러마다 1:1로 맵핑되는 각 RB내 PDCP/RLC를 통해 처리된다. 상기 처리된 상향링크 데이터는 해당 RB가 구성되어 있는 기지국으로 전송되어야 한다.
- [81] 그러나 기존의 무선 통신 시스템(예를 들어 LTE 시스템)에서는 모든 RB의 상향링크 데이터는 논리 채널(Logical Channel: LC)의 우선 순위를 기반으로 하는 논리 논리 채널 우선화(Logical Channel Prioritization) 절차를 통하여 MAC 계층(또는 엔티티)에서 통합적으로 관리되어 다중화되며, RB와 기지국간의 상관관계에 대하여는 고려되고 않고 있다.
- [82] 도 6은 기존의 상향링크 스케줄링 절차 진행과정의 일 예를 나타낸다.
- [83] 도 6을 참조하면, 상향링크 데이터는 복수의 논리 채널(LC)을 통하여 MAC 계층(또는 엔티티)로 전달될 수 있다. 상기 각 논리 채널마다 우선순위 값 및 우선비트율(Prioritised Bit Rate: PBR) 값 등이 설정되며, 상향링크 자원은 상기 논리 채널의 우선 순위 및 PBR 등을 기반으로 MAC 계층의 상향링크 가용 자원에 할당되어 MAC PDU(Protocol Data Unit)를 구성한다. 기지국은 RRC 시그널링을 통해 각 논리채널에 대한 상향링크 데이터의 스케줄링을 제어하며, 상기 상향링크 데이터의 스케줄링을 제어하는 RRC 시그널링에는 각 논리채널에 대한 우선순위(priority) 값, 우선비트율(PBR) 값 등이 포함될 수 있다. 상기 우선순위 값은 큰 값일수록 낮은 우선순위를 나타내고, 상기 우선비트율 값은 해당 논리채널에 대한 데이터를 전송하고자 할 때 우선적으로 할당될 비트율, 즉 PBR을 나타낸다.
- [84] 구체적으로, 각 논리 채널별로 전달되는 상향링크 데이터 중 PBR에 해당하는 데이터가 우선순위 값이 낮은 논리 채널에서부터 순차적으로 MAC 계층의 상향링크 가용자원(available resource)으로 할당된다. 다시 말하면, 논리 채널1의 우선순위가 1이고, 논리채널2의 우선순위가 2, 논리채널3의 우선순위가 3인 경우, 상기 논리채널1의 PBR에 해당하는 데이터가 먼저 MAC 계층의 상향링크 가용 자원에 할당되고, 그 다음 상기 논리채널2의 PBR에 해당하는 데이터가 상기 MAC 계층의 상향링크 가용자원에 할당되며, 그 다음에 상기 논리채널3의 PBR에 해당하는 데이터가 상기 MAC 계층의 상향링크 가용자원에 할당된다. 이후 상기 가용 자원이 아직 남아 있는 경우 다시 논리계층1의 나머지 데이터 중 상기 남아 있는 자원에 해당하는 만큼의 데이터가 더 MAC 계층의 상향링크 가용자원에 할당될 수 있다.
- [85] MAC 계층은 상기 복수의 논리 채널을 통하여 받은 상향링크 데이터를

통합적으로 처리하여 MAC PDU를 생성할 수 있다.

[86] 그러나 상기 도 6과 같은 경우 상향링크 데이터 전송에 있어 어느 RB가 어느 기지국에 구성되어 있는지 고려하지 않고 있으므로, 이중 연결성이 구성된 단말에 바로 적용하기에는 적합하지 않을 수 있다.

[87] 한편, 반송파 집성을 지원하는 다중 요소 반송파 시스템에서 적용되는 상향링크 데이터 전송을 위한 방법의 일 예로, 각 서빙셀마다 할당된 물리계층의 상향링크 자원을 모두 집성하여 하나의 상향링크 자원으로 취급하여 논리 채널 우선화 절차를 수행할 수 있다.

[88] 도 7은 각 서빙셀마다 할당된 물리계층의 상향링크 자원을 모두 집성하여 하나의 상향링크 자원으로 취급하여 논리 채널 우선화를 기반으로 하는 상향링크 스케줄링의 예를 나타낸 것이다. 상기 상향링크 스케줄링 방식은 서빙셀의 구분 없이 논리 채널 우선화를 통하여 상기 각 서빙셀마다 할당된 물리계층의 상향링크 자원에 기반하여 계산된 MAC 계층의 상향링크 가용 자원에 할당되고, MAC PDU를 생성한다. 상기 MAC PDU는 주서빙셀 또는 부서빙셀에 할당되었던 각각의 물리계층 상향링크 자원을 통해 기지국으로 전송된다.

[89] 다른 예로, 각 서빙셀마다 할당된 물리계층의 상향링크 자원을 구분하여 논리 채널 우선화 절차를 수행할 수 있다.

[90] 도 8은 각 서빙셀마다 할당된 물리계층의 상향링크 자원을 구분하여 취급하여 논리 채널 우선화를 수행하는 예를 나타낸다. 도 8에서는 각 서빙셀별로 각 상향링크 그랜트마다 독립적으로 UL 스케줄링을 수행하며, 논리 채널 우선화를 통하여 MAC 계층의 상향링크 가용 자원을 구분하여 할당한다.

[91] 하지만, 상기 두 예 모두 물리계층에서 MAC으로 보고된 각 서빙셀 별 상향링크 자원에 대하여는 각 RB와 기지국 내 서빙셀간의 상관 관계가 존재하지 않는다. 즉, 어느 서빙셀을 통하여 특정 RB의 상향링크 데이터의 전송을 수행할지에 대한 정보가 존재하지 않는다.

[92]

[93] 이하, 본 발명에서는 단말에 이중 연결성이 구성된 상황에서 상향링크 스케줄링 제어 방법을 제안한다.

[94] 도 9는 본 발명에 따른 상향링크 스케줄링 절차의 예를 나타낸다. 도 9는 단말이 매크로 기지국 및 스몰 기지국과 이중 연결성이 구성되어 있는 예를 나타낸다. 본 발명에 따른 상향링크 스케줄링 제안 방법은 단말이 MAC PDU를 구성할 때, 각 기지국마다 구성된 서빙셀들에 대한 RB와 상응하는 LC에 대하여 맵핑관계를 고려할 수 있다.

[95] 도 9를 참조하면, 매크로 기지국과 스몰 기지국 간에는 논리 채널 및 MAC PDU가 구분되어 구성된다. 논리 채널1, 논리 채널2, 논리 채널3은 매크로 기지국에 대응한다. 논리 채널4 및 논리 채널5는 스몰 기지국에 대응한다. 각 기지국으로 전송될 MAC PDU 또한 구분되어 구성된다.

- [96] 매크로 기지국에서 논리 채널1은 우선순위 1이고, 논리 채널2는 우선순위 2이고, 논리채널 3은 우선순위 3이다. 스몰 기지국에서 논리 채널4는 우선순위 1이고, 논리 채널5는 우선순위 2이다. 이 경우, 각 기지국별로 논리 채널의 우선 순위 값이 별도로 관리될 수 있다. 즉 논리 채널1은 우선순위 값 1을 갖고, 논리 채널4도 우선순위 값 1을 가질 수 있다. 다른 예로 논리 채널의 우선 순위는 통합되어 관리되되, 그 순위는 각 기지국별로 구분하여 취급될 수 있다. 즉, 논리 채널1은 우선순위 값 1, 논리 채널2는 우선순위 값 2, 논리 채널3은 우선순위 값 3, 논리 채널4는 우선순위 값 4, 논리 채널5는 우선순위 값 5를 갖되, 각 기지국별로 우선 순위 값이 상대적으로 높은 논리 채널1, 및 논리 채널4가 각각 우선순위 1에 해당할 수 있다.
- [97] 한편, 이 경우에도 상술한 도 7에서의 서빙 셀의 구분 없이 모든 서빙 셀들을 집성하여 상향링크 스케줄링을 수행하는 방식이 중첩적으로 사용될 수 있고, 도 8에서의 각 기지국내의 각 서빙 셀들의 각 상향링크 그랜트마다 독립적으로 상향링크 스케줄링을 수행하는 방식이 중첩적으로 사용될 수도 있다.
- [98] 각 기지국마다 전송할 MAC(Medium Access Control) CE(Control Element)는 상기 각 기지국내에 포함된 상향링크 자원에 대하여 그랜트(grant)가 존재하고 상기 MAC CE를 전송하기에 충분한 경우, 각각 독립적으로 생성되어 MAC PDU 내에 각각 포함될 수 있다.
- [99] 한편, 상기 도 9에서 단말은 어느 RB가 어느 기지국에 구성되어 있는지 알 수 없으므로, 단말은 상향링크 스케줄링 수행 시 기지국을 구분하기 위한 추가적인 정보가 필요하다. 즉, 기지국(예를 들어 매크로 기지국 또는 스몰 기지국)은 상향링크 전송 제어를 수행함에 있어 단말로 추가적인 정보(즉, 기지국 구분 정보)를 전송하여야 한다. 상기 기지국 구분 정보는 다음과 같을 수 있다.
- [100] 1. RRC 시그널링 및 논리 채널 그룹(Logical Channel Group: LCG) 기반 기지국 구분
- [101] 일 예로, 상기 기지국 구분 정보는 무선 베어러 그룹(Radio Bearer Group: RBG)과 논리 채널 그룹(Logical Channel Group: LCG)의 상관관계를 나타내는 정보를 포함할 수 있다. RRC가 존재하는 기지국 또는 각 단말에게 RB들을 구성하기 위한 RRC 연결 재구성 메시지를 전송할 수 있는 기지국은 RB들을 두 개의 RB 그룹(Group)으로 나누어 관리한다. 즉 기지국은 RB들을 Primary RBG(pRBG 또는 RBG#0), Secondary RBG(sRBG 또는 RBG#1)로 구분한다. 이 경우 각 RBG는 각 기지국과 대응관계를 가질 수 있다. 예를 들어 상기 pRBG는 매크로 기지국에 구성된 RB들의 그룹에 대응할 수 있고, 상기 sRBG는 스몰 기지국에 구성된 RB들의 그룹에 대응할 수 있다. 상기 RBG에 대한 정보는 각 LCG마다 설정되며, 기지국은 상기 RBG들에 대한 정보를 RRC 시그널링으로 단말로 전송한다. 여기서 LCG는 BSR(buffer status report)가 이루어지는 기본 단위로 기지국에서 LC들을 그룹으로 설정한 것으로 4개의 그룹으로 구분될 수 있다. 매크로 기지국과 단말 간 구성되어 있는 RB들 및 스몰 기지국과 단말 간

구성되어 있는 RB들은 상기 LCG를 기반으로 구분될 수 있다. 이 경우 예를 들어, 상기 RRC 시그널링은 표 1과 같은 RadioBearerGroupConfig 정보 요소(Information Element: IE) 및 표 2와 같은 MAC-MainConfigScell 정보를 포함할 수 있다.

[102] 표 1

[Table 1]

RadioBearerGroupConfig information element			
RadioBearerGroupConfig ::= SEQUENCE {			
radioBearerGroup1 (또는 pRBG)	INTEGER (1..2)	OPTIONAL	-- Need OR
} OPTIONAL -- Cond UL			

[103] 표 1을 참조하면, RadioBearerGroupConfig 정보 요소는 상향링크 논리 채널인 경우를 조건(Condition)으로 하여 존재할 수 있다. 상기 RadioBearerGroupConfig 정보 요소는 radioBearerGroup1(또는 pRBG) 필드를 포함한다. LCG가 LCG0, LCG1, LCG2, LCG3의 4개의 그룹으로 구분되는 경우, 상기 radioBearerGroup1 값이 1인 경우 pRBG에는 LCG0, LCG1이 포함됨을 나타내고, 상기 radioBearerGroup1 값이 2인 경우 pRBG에는 LCG0, LCG1, LCG2가 포함됨을 나타낼 수 있다. 여기서 LCG0은 pRBG에 항상 포함된다. 만일 해당 radioBearerGroup1(또는 pRBG) 서브필드가 존재하지 않는 경우에는 모든 LCG, 즉 LCG0, LCG1, LCG2, LCG3이 pRBG에 포함됨을 나타내며, 이는 이중 연결성이 존재하지 않음을 의미할 수 있다.

[104] 표 2

[Table 2]

MAC-MainConfigScell-r11 ::= SEQUENCE {			
secTAG-Id-r11	SecTAG-Id-r11	OPTIONAL,	-- Need OP
secRBG	Boolean	OPTIONAL,	-- Need OP
...			
}			

[105] 표 2를 참조하면, MAC-MainconfigScell 정보는 secRBG 필드를 포함한다. 상기 secRBG 필드는 해당 부서빙셀(Scell)이 어떠한 RBG에 포함되어 있는지를 나타낸다. 즉 sec RBG 필드는 해당 부서빙셀이 pRBG에 포함되는지 sRBG에 포함되는지를 나타낼 수 있다. 만약 상기 secRBG 필드가 존재하지 않는 경우 해당 부서빙셀은 pRBG에 포함됨을 나타낼 수 있다. 주서빙셀(Pcell)은 항상 pRBG에 포함된다고 볼 수 있다. 비록 표 2에서는 상기 secRBG 필드의 값이 boolean 방식으로 표현되었으나, 이는 예시이고 intger 또는 enumerated{support} 방식 등으로 표현될 수도 있다.

[106] 다른 예로, 상기 기지국 구분 정보는 부서빙셀에 대한 LCG 정보를 포함할 수 있다. 즉, 기지국은 부서빙셀에 대한 LCG 정보를 바로 RRC 시그널링할 수도 있다. 이 경우 상기 RRC 시그널링은 표 3과 같은 MAC-MainConfigScell 정보를 포함할 수 있다.

[107] 표 3

[Table 3]

MAC-MainConfigSCell-r11 ::=	SEQUENCE {
secTAG-Id-r11	SecTAG-Id-r11 OPTIONAL, -- Need OP
logicalChannelGroup	INTEGER (0..3) OPTIONAL, -- Need OP
...	
}	

[108] 표 3을 참조하면, MAC-MainConfigSCell 정보는 logicalChannelGroup 필드를 포함한다. 상기 logicalChannelGroup 필드는 해당 부서빙 셀(Scell)의 LCG 정보를 나타낸다.

[109] 또 다른 예로, 상기 기지국 구분 정보는 부서빙 셀에 대한 LCG 리스트 정보를 포함할 수 있다. 즉, 기지국은 부서빙 셀에 대한 LCG 정보를 리스트 형태로 포함하여 RRC 시그널링할 수도 있다. 이 경우 상기 RRC 시그널링은 표 4와 같은 MAC-MainConfigSCell 정보를 포함할 수 있다.

[110] 표 4

[Table 4]

MAC-MainConfigSCell-r11 ::=	SEQUENCE {
secTAG-Id-r11	SecTAG-Id-r11 OPTIONAL, -- Need OP
logicalChannelGroupList	SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..3) OPTIONAL, -- Need OP
...	
}	

[111] 표 4를 참조하면, MAC-MainConfigSCell 정보는 logicalChannelGroupList 필드를 포함한다. 상기 logicalChannelGroup 필드는 해당 부서빙 셀(Scell)의 LCG 정보를 리스트(list) 형식으로 나타낸다.

[112] 단말은 상술한 RBG 및/또는 부서빙 셀에 대한 LCG 정보를 기반으로, MAC 계층에서 LCG내에 포함된 LC들을 통해 수신된 데이터들을 어떤 서빙 셀들의 상향링크 그랜트에 의해 확보된 자원에 스케줄링 할 수 있는지에 대한 맵핑관계를 알 수 있다. 만약 주서빙 셀이 매크로 기지국에 구성되고, 부서빙 셀은 스몰 기지국에 구성되는 경우, 단말은 상기 LCG와 각 서빙 셀의 관계를 기반으로 상기 LCG에 포함되는 LC들과 기지국과의 관계(예를 들어 LC들 중 어느 LC가 매크로 기지국에 대한 것인지, 스몰 기지국에 대한 것인지)를 판단할 수 있다.

[113]

[114] 2. RRC 시그널링 및 RBG 기반 기지국 구분

[115] 상기 기지국 구분 정보는 LC별 RBG 정보와 부서빙 셀에 대한 RBG 정보를 포함할 수 있다.

[116] RRC가 존재하는 기지국 또는 단말에게 RB들을 구성하기 위한 RRC 연결 재구성 메시지를 전송할 수 있는 기지국은 각 RB들을 두개의 RBG로 나누어 관리한다. 즉 기지국은 RB들을 Primary RBG(pRBG 또는 RBG#0), Secondary RBG(sRBG 또는 RBG#1)로 구분한다. 이 경우 예를 들어 상기 pRBG는 매크로

기지국에 구성된 RB들의 그룹에 대응할 수 있고, 상기 sRBG는 스몰 기지국에 구성된 RB들의 그룹에 대응할 수 있다. 상기 RBG에 대한 정보는 각 LC마다 설정될 수 있으며, 상기 LC마다 설정된 RBG에 대한 정보를 RRC 시그널링을 통하여 단말로 전송한다. 이 LC의 RBG 설정의 경우 LCG 설정과 독립적으로 구성될 수 있다. 즉, 같은 LCG에 속하는 LC일지라도 서로 다른 RBG에 속할 수 있다.

[117] 이 경우 상기 RRC 시그널링은 예를 들어 표 5와 같은 LogicalChannelconfig 정보 요소 및 표 6과 같은 MAC-MainconfigScell 정보가 포함될 수 있다.

[118] 표 5

[Table 5]

LogicalChannelConfig ::=	SEQUENCE {
ul-SpecificParameters	SEQUENCE {
...	
logicalChannelGroup	INTEGER (0..3) OPTIONAL -- Need OR
} OPTIONAL, -- Cond UL	
ul-SpecificParametersExt	SEQUENCE {
radioBearerGroup	INTEGER (0..1) OPTIONAL -- Need OR
} OPTIONAL, -- Cond UL	
...	
}	

[119] 표 5를 참조하면, LogicalChannelConfig 정보 요소는 radioBearerGroup 필드를 포함한다. 상기 radioBearerGroup 필드는 해당 논리 채널(LC)에 대한 무선 베어러 그룹(RBG)을 나타낸다. 예를 들어 상기 radioBearerGroup 필드 값이 0인 경우 pRBG를 나타내고, 1인 경우 sRBG를 나타낼 수 있다.

[120] 표 6

[Table 6]

MAC-MainConfigScell-r11 ::=	SEQUENCE {
secTAG-Id-r11	SecTAG-Id-r11 OPTIONAL, -- Need OP
secRBG-Id	SecRBG-Id OPTIONAL, -- Need OP
...	
}	
SecRBG-Id ::=	INTEGER (1.. maxSecRBG)

[121] 표 6을 참조하면, MAC-MainconfigScell 정보는 secRBG-Id 필드를 포함한다. 상기 secRBG-Id 필드는 해당 부서빙셀이 어떤 RBG에 포함되는지에 대한 정보를 나타낸다. 상기 maxSecRBG 값은 해당 단말이 동시에 연결설정을 할 수 있는 기지국의 개수-1의 값으로 정의된다. 만일 상기 secRBG-Id 필드가 존재하지 않는 경우 해당 부서빙셀은 pRBG에 포함되는 것으로 볼 수 있다. 주서빙셀은 항상 pRBG에 포함된 것으로 본다.

[122] 단말은 상술한 LC와 RBG의 관계에 대한 정보, 그리고 부서빙셀과 RBG의 관계에 대한 정보를 기반으로, LC와 각 서빙셀의 관계를 알 수 있다. 만약 주서빙셀이 매크로 기지국에 구성되고, 부서빙셀이 스몰 기지국에 구성되는

경우, 단말은 상기 LC와 각 서빙 셀의 관계를 기반으로 상기 LC와 기지국과의 관계(예를 들어 해당 LC가 매크로 기지국에 대한 것인지, 스몰 기지국에 대한 것인지)를 판단할 수 있다.

[123]

[124] 3. RRC 시그널링 및 논리 채널(LC) 기반 기지국 구분

[125] 상기 기지국 구분 정보는 LC 정보를 포함할 수 있다. 상기 LC 정보는 부서빙 셀 구성정보에서 포함될 수 있다. 일 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙 셀에 대한 LC-ID 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙 셀에 대한 LC-ID 리스트 정보를 포함할 수 있다.

[126] 단말에 구성되는 RB에 대한 정보는 RRC 시그널링에 포함되어 단말로 전송된다. 예를 들어 상기 RB에 대한 정보는 다음 표 7과 같을 수 있다.

[127] 표 7

[Table 7]

SRB-ToAddModList ::=	SEQUENCE (SIZE (1..2)) OF SRB-ToAddMod		
SRB-ToAddMod ::=	SEQUENCE {		
srb-Identity	INTEGER (1..2),		
rlc-Config	CHOICE {		
explicitValue	RLC-Config,		
defaultValue	NULL		
}	OPTIONAL,		-- Cond Setup
logicalChannelConfig	CHOICE {		
explicitValue	LogicalChannelConfig,		
defaultValue	NULL		
}	OPTIONAL,		-- Cond Setup
...			
}			
DRB-ToAddModList ::=	SEQUENCE (SIZE (1..maxDRB)) OF DRB-ToAddMod		
DRB-ToAddMod ::=	SEQUENCE {		
eps-BearerIdentity	INTEGER (0..15)	OPTIONAL,	-- Cond DRB-Setup
drb-Identity	DRB-Identity,		
pdcp-Config	PDCP-Config	OPTIONAL,	-- Cond PDCP
rlc-Config	RLC-Config	OPTIONAL,	-- Cond Setup
logicalChannelIdentity	INTEGER (3..10)	OPTIONAL,	-- Cond DRB-Setup
logicalChannelConfig	LogicalChannelConfig	OPTIONAL,	-- Cond Setup
...			
}			

[128] 표 7을 참조하면, SRB-ToAddModList 필드는 단말에 추가(add) 또는 변경(modify)되는 적어도 하나의 SRB를 지시하고, DRB-ToAddModList 필드는 단말에 추가 또는 변경되는 적어도 하나의 DRB를 지시한다. 단말은 상기 SRB-ToAddModList 필드가 지시하는 적어도 하나의 SRB-ToAddMod 필드를 기반으로 단말에 추가 또는 변경되는 적어도 하나의 SRB에 대한 정보를 얻을 수 있고, 상기 DRB-ToAddModList 필드가 지시하는 적어도 하나의 DRB-ToAddMod 필드를 기반으로 단말에 추가 또는 변경되는 적어도 하나의 DRB에 대한 정보를

언을 수 있다. 상기 DRB-ToAddMod 필드는 해당 DRB에 대한 논리 채널 ID(logicalChannelIdentity: LC-ID) 정보를 포함한다.

- [129] 따라서, 일 예로 다음 표 8과 같이 부서빙셀 구성 정보가 LC ID 정보를 포함하는 경우 해당 LC와 부서빙셀의 상관 관계 및 해당 LC와 기지국의 상관 관계를 나타낼 수 있다.

[130] 표 8

[Table 8]

MAC-MainConfigSCell-r11 ::=	SEQUENCE {
secTAG-Id-r11	SecTAG-Id-r11 OPTIONAL, -- Need OP
logicalChannelIdentity	INTEGER (3..10) OPTIONAL, -- Need OP
...	
}	

- [131] 표 8을 참조하면, MAC 관련 부서빙셀 구성 정보인 MAC-MainConfigSCell 정보는 논리 채널 ID(logicalChannelIdentity) 정보를 포함한다.
- [132] 다른 예로 다음 표 9와 같이 상기 부서빙셀 구성 정보가 LC ID 리스트 정보를 포함하는 경우 해당 리스트의 LC들과 부서빙셀의 상관 관계 및 해당 LC들과 기지국의 상관 관계를 나타낼 수 있다.

[133] 표 9

[Table 9]

MAC-MainConfigSCell-r11 ::=	SEQUENCE {
secTAG-Id-r11	SecTAG-Id-r11 OPTIONAL, -- Need OP
logicalChannelId_List	SEQUENCE (SIZE (1..7)) OF INTEGER (3..10)
OPTIONAL,	-- Need OP
...	
}	

- [134] 표 9를 참조하면, MAC-MainConfigSCell 정보는 논리 채널 ID 리스트(logicalChannelId_List) 필드를 포함한다. 상기 필드는 해당 부서빙셀에 포함되는 LC ID 정보를 리스트 형식으로 포함한다.
- [135] 이와 같이 부서빙셀 구성정보에 LC 정보를 포함하는 경우, 단말은 해당 부서빙셀의 LC 정보 및 DRB의 LC 정보를 기반으로, 해당 LC가 어느 기지국에 대한 것인지 알 수 있다.

[136]

- [137] 도 10은 본 발명에 따른 이중 연결성이 지원되는 무선 통신 시스템에서 상향링크 스케줄링 절차를 나타내는 흐름도이다. 도 10은 단말이 매크로 기지국 및 스몰 기지국과 이중 연결성이 구성된 경우이다. 본 발명에 따른 단말은 이중 연결성 환경에서는 도 9에서 상술한 바와 같은 기지국 단위의 상향링크 스케줄링 기법을 사용할 수 있다.

- [138] 도 10을 참조하면, 기지국은 이중 연결성 환경에서 단말의 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 RRC 시그널링을 통해 단말로

전송한다(S1000). 여기서 상기 기지국은 RRC가 존재하는 매크로 기지국일 수 있고, 또는 스몰 기지국이 각 단말에게 RB들을 구성하기 위한 RRC 연결 재구성 메시지를 전송할 수 있는 경우 스몰 기지국일 수도 있다. 이하 상기 RRC 시그널링을 전송하는 기지국이 매크로 기지국인 경우를 예로 들어 설명한다. 다만 이는 예시로서 상기 RRC 시그널링을 전송하는 기지국이 스몰 기지국이 될 수 있다.

- [139] 상기 기지국 구분 정보는 여러 가지 정보를 기반으로 하여 직접적 또는 간접적으로 해당 상향링크 데이터의 대상이 되는 기지국을 구분하는 정보일 수 있다.
- [140] 첫째로 상기 기지국 구분 정보는 LCG 기반으로 기지국을 구분하는 정보일 수 있다. 이 경우 상기 기지국 구분 정보는 표 1 내지 4의 구문을 포함할 수 있다. 일 예로 상기 기지국 구분 정보는 LCG별 RBG 정보와 부서빙 셀에 대한 RBG 정보의 조합이 될 수 있다. 다른 예로, 상기 기지국 구분 정보는 부서빙 셀에 대한 LCG 정보가 될 수 있다. 또 다른 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙 셀에 대한 LCG 리스트 정보가 될 수 있다.
- [141] 둘째로 상기 기지국 구분 정보는 RBG 기반으로 기지국을 구분하는 정보일 수 있다. 이 경우 상기 기지국 구분 정보는 표 5 내지 표 6의 구문을 포함할 수 있다. 예를 들어 상기 기지국 구분 정보는 LC별 RBG 정보와 부서빙 셀에 대한 RBG 정보의 조합이 될 수 있다.
- [142] 셋째로 상기 기지국 구분 정보는 LC 기반으로 하여 기지국을 구분하는 정보일 수 있다. 이 경우 상기 기지국 구분 정보는 표 7 내지 표 9의 구문을 포함할 수 있다. 일 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙 셀에 대한 LC-ID 정보일 수 있다. 다른 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙 셀에 대한 LC-ID 리스트 정보일 수 있다.
- [143] 상기 RRC 시그널링을 수신한 단말은 상기 기지국 구분 정보를 기반으로 기지국 단위의 상향링크 스케줄링 기법을 수행한다(S1010). 이 경우 단말은 도 9에서 상술한 바와 같이 MAC PDU를 구성할 때 각 기지국 단위로 구성된 서빙 셀들에 대한 RB와 상응하는 LC에 대하여 맵핑 관계를 고려하여 상향링크 스케줄링을 수행할 수 있다. 이를 통하여 단말은 어느 RB가 어느 기지국에 구성되어 있는지를 알 수 있다.
- [144] 단말은 상기 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 매크로 기지국에 대한 상향링크 데이터를 매크로 기지국으로 전송하고(S1020), 스몰 기지국에 대한 상향링크 데이터는 스몰 기지국으로 전송한다(S1030). 이를 통하여 단말이 각 기지국과 서로 다른 RB(및 EPS 베어러)로 연결 구성되어 있는 상황에서, 단말은 RB에 따라 기지국 단위로 구분하여 상향링크 데이터 전송 제어를 수행할 수 있다.
- [145] 도 11은 본 발명에 따른 이중 연결성을 지원하는 무선 통신 시스템에서 매크로 기지국에 의한 상향링크 스케줄링 지원을 나타내는 흐름도이다.

- [146] 도 11을 참조하면, 매크로 기지국은 이중 연결성 환경에서 단말의 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 RRC 시그널링을 통해 단말로 전송한다(S1100).
- [147] 상기 기지국 구분 정보는 여러 가지 정보를 기반으로 하여 직접적 또는 간접적으로 해당 상향링크 데이터의 대상이 되는 기지국을 구분하는 정보일 수 있다.
- [148] 첫째로 상기 기지국 구분 정보는 LCG 기반으로 기지국을 구분하는 정보일 수 있다. 이 경우 상기 기지국 구분 정보는 표 1 내지 4의 구문을 포함할 수 있다. 일 예로 상기 기지국 구분 정보는 LCG별 RBG 구성 정보와 부서빙 셀에 대한 RBG 정보의 조합이 될 수 있다. 다른 예로, 상기 기지국 구분 정보는 부서빙 셀에 대한 LCG 정보가 될 수 있다. 또 다른 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙 셀에 대한 LCG 리스트 정보가 될 수 있다.
- [149] 둘째로 상기 기지국 구분 정보는 RBG 기반으로 기지국을 구분하는 정보일 수 있다. 이 경우 상기 기지국 구분 정보는 표 5 내지 표 6의 구문을 포함할 수 있다. 예를 들어 상기 기지국 구분 정보는 LC별 RBG 정보와 부서빙 셀에 대한 RBG 정보가 될 수 있다.
- [150] 셋째로 상기 기지국 구분 정보는 LC 기반으로 하여 기지국을 구분하는 정보일 수 있다. 이 경우 상기 기지국 구분 정보는 표 7 내지 표 9의 구문을 포함할 수 있다. 일 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙 셀에 대한 LC-ID 정보일 수 있다. 다른 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙 셀에 대한 LC-ID 리스트 정보일 수 있다.
- [151] 매크로 기지국은 단말로부터 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 매크로 기지국에 대한 상향링크 데이터를 수신한다(S1110).
- [152] 도 12는 본 발명에 따른 이중 연결성을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말에 의한 상향링크 스케줄링 제어를 나타내는 흐름도이다.
- [153] 단말은 이중 연결성 환경에서 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 RRC 시그널링을 통해 매크로 기지국으로부터 수신한다(S1200). 상기 기지국 구분 정보는 LCG 기반으로 기지국을 구분하는 정보일 수 있다. 또는 상기 기지국 구분 정보는 RBG 기반으로 기지국을 구분하는 정보일 수 있다. 또는 상기 기지국 구분 정보는 LC 기반으로 기지국을 구분하는 정보일 수 있다.
- [154] 상기 RRC 시그널링을 수신한 단말은 상기 기지국 구분 정보를 기반으로 기지국 단위의 상향링크 스케줄링 기법을 수행한다(S1210). 이 경우 단말은 도 9에서 상술한 바와 같이 MAC PDU를 구성할 때 각 기지국 단위로 구성된 서빙 셀들에 대한 RB와 상응하는 LC에 대하여 맵핑관계를 고려하여 상향링크 스케줄링을 수행할 수 있다. 상기 기지국 구분 정보를 기반으로 단말은 어느 LC가 어느 기지국에 대한 것인지를 알 수 있다.
- [155] 일 예로 단말은 LCG별 RBG 구성 정보와 부서빙 셀에 대한 RBG 정보를

기반으로 상향링크 스케줄링 절차에서 기지국 단위로 LC를 구분하여 처리할 수 있다. 다른 예로, 단말은 부서빙셀에 대한 LCG 정보 또는 LCG 리스트 정보를 기반으로 상향링크 스케줄링 절차에서 기지국 단위로 LC를 구분하여 처리할 수 있다. 또 다른 예로 단말은 LC별 RBG 정보와 부서빙셀에 대한 RBG 정보를 기반으로 상향링크 스케줄링 절차에서 기지국 단위로 LC를 구분하여 처리할 수 있다. 또 다른 예로 단말은 부서빙셀에 대한 LC-ID 정보 또는 LC-ID 리스트 정보를 기반으로 상향링크 스케줄링 절차에서 기지국 단위로 LC를 구분하여 처리할 수 있다.

- [156] 단말은 상기 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 매크로 기지국에 대한 상향링크 데이터를 매크로 기지국으로 전송하고(S1220), 스몰 기지국에 대한 상향링크 데이터를 스몰 기지국으로 전송한다(S1230). 이를 통하여 단말이 각 기지국과 서로 다른 RB(및 EPS 베어러)로 연결 구성되어 있는 상황에서, 단말은 기지국 단위로 구분하여 상향링크 데이터 전송 제어를 수행할 수 있다.
- [157] 도 13은 본 발명에 따른 이중 연결성을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 스케줄링을 제어하는 기지국 및 단말의 블록도이다.
- [158] 도 13을 참조하면, 본 발명에 따른 단말(1300)은 매크로 기지국(1330) 스몰 기지국(1360)으로 상향링크 데이터 전송을 수행할 수 있다. 단말(1300)은 단말 수신부(1305), 단말 전송부(1310) 및 단말 프로세서(1320)를 포함한다. 단말 프로세서(1320)는 상술한 바와 같은 본 발명의 특징이 구현되도록 필요한 기능과 제어를 수행한다.
- [159] 단말 수신부(1305)는 매크로 기지국(1330)으로부터 이중 연결성 환경에서 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 RRC 시그널링을 통하여 수신한다. 만약 스몰 기지국(1360)이 단말(1300)에게 RB들을 구성하기 위한 RRC 연결 재구성 메시지를 전송할 수 있는 경우 단말 수신부(1305)는 스몰 기지국(1360)으로부터 상기 기지국 구분 정보를 RRC 시그널링을 통하여 수신할 수도 있다.
- [160] 상기 기지국 구분 정보는 LCG 기반으로 기지국을 구분하는 정보일 수 있다. 이 경우 상기 기지국 구분 정보는 표 1 내지 4의 구문을 포함할 수 있다. 일 예로 상기 기지국 구분 정보는 LCG별 RBG 구성 정보와 부서빙셀에 대한 RBG 정보의 조합이 될 수 있다. 다른 예로, 상기 기지국 구분 정보는 부서빙셀에 대한 LCG 정보가 될 수 있다. 또 다른 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙셀에 대한 LCG 리스트 정보가 될 수 있다.
- [161] 상기 기지국 구분 정보는 RBG 기반으로 기지국을 구분하는 정보일 수 있다. 이 경우 상기 기지국 구분 정보는 표 5 내지 표 6의 구문을 포함할 수 있다. 예를 들어 상기 기지국 구분 정보는 LC별 RBG 정보와 부서빙셀에 대한 RBG 정보가 될 수 있다.
- [162] 상기 기지국 구분 정보는 LC 기반으로 하여 기지국을 구분하는 정보일 수

있다. 이 경우 상기 기지국 구분 정보는 표 7 내지 표 9의 구분을 포함할 수 있다. 일 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙셀에 대한 LC-ID 정보일 수 있다. 다른 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙셀에 대한 LC-ID 리스트 정보일 수 있다.

- [163] 단말 프로세서(1320)는 단말 수신부(1305)에서 수신한 메시지 또는 정보를 해석하고, 관련 제어를 수행한다. 단말 프로세서(1320)는 도 9에서 상술한 바와 같이 기지국 단위로 구분하여 상향링크 데이터 전송 제어를 수행할 수 있다. 단말 프로세서(1320)는 상기 RRC 시그널링에 포함된 상기 기지국 정보를 기반으로 기지국 단위의 상향링크 스케줄링을 수행한다. 이 경우 단말 프로세서(1320)는 도 9에서 상술한 바와 같이 MAC PDU를 구성함에 있어 각 기지국 단위로 구성된 서빙셀들에 대한 RB와 상응하는 LC에 대한 맵핑 관계를 고려할 수 있다. 즉 단말 프로세서(1320)는 상향링크 스케줄링을 수행할 때 기지국 단위로 상향링크 스케줄링을 수행할 수 있고, 매크로 기지국(1330)에 대한 상향링크 데이터와 스몰 기지국(1360)에 대한 상향링크 데이터를 구분하여 생성할 수 있다.

- [164] 일 예로 단말 프로세서(1320)는 LCG별 RBG 구성 정보와 부서빙셀에 대한 RBG 정보를 기반으로 상향링크 스케줄링 절차에서 기지국 단위로 LC를 구분하여 처리할 수 있다. 다른 예로, 단말 프로세서(1320)는 부서빙셀에 대한 LCG 정보 또는 LCG 리스트 정보를 기반으로 상향링크 스케줄링 절차에서 기지국 단위로 LC를 구분하여 처리할 수 있다. 또 다른 예로 단말 프로세서(1320)는 LC별 RBG 정보와 부서빙셀에 대한 RBG 정보를 기반으로 상향링크 스케줄링 절차에서 기지국 단위로 LC를 구분하여 처리할 수 있다. 또 다른 예로 단말 프로세서(1320)는 부서빙셀에 대한 LC-ID 정보 또는 LC-ID 리스트 정보를 기반으로 상향링크 스케줄링 절차에서 기지국 단위로 LC를 구분하여 처리할 수 있다.

- [165] 단말 전송부(1310)는 상기 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 매크로 기지국(1330)에 대한 상향링크 데이터를 매크로 기지국(1330)으로 전송하고, 스몰 기지국(1360)에 대한 상향링크 데이터는 스몰 기지국(1360)으로 전송한다. 이를 통하여 단말이 각 기지국과 서로 다른 RB(및 EPS 베어러)로 연결 구성되어 있는 상황에서, 단말은 기지국 단위로 구분하여 상향링크 데이터 전송 제어를 수행할 수 있다.

- [166] 매크로 기지국(1330)은 매크로 전송부(1335), 매크로 수신부(1340) 및 매크로 프로세서(1350)를 포함한다.

- [167] 매크로 전송부(1335)는 이중 연결성 환경에서 단말의 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 RRC 시그널링을 통해 단말(1300)로 전송한다.

- [168] 매크로 프로세서(1350)는 상기 기지국 구분 정보 및 RRC 시그널링 관련 메시지를 생성한다. 상기 기지국 구분 정보는 여러 가지 정보를 기반으로 하여 직접적 또는 간접적으로 해당 상향링크 데이터의 대상이 되는 기지국을 구분하는 정보일 수 있다.

- [169] 매크로 프로세서(1350)는 LCG 기반으로 기지국을 구분하는 정보인 상기 기지국 구분 정보를 생성할 수 있다. 이 경우 매크로 프로세서(1350)가 생성하는 상기 기지국 구분 정보는 표 1 내지 4의 구문을 포함할 수 있다. 매크로 프로세서(1350)가 생성하는 상기 기지국 구분 정보는 일 예로 상기 기지국 구분 정보는 LCG별 RBG 구성 정보와 부서빙셀에 대한 RBG 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 기지국 구분 정보는 부서빙셀에 대한 LCG 정보를 포함할 수 있다. 또 다른 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙셀에 대한 LCG 리스트 정보를 포함할 수 있다.
- [170] 또한, 매크로 프로세서(1350)는 RBG 기반으로 기지국을 구분하는 정보인 상기 기지국 구분 정보를 생성할 수 있다. 이 경우 매크로 프로세서(1350)가 생성하는 상기 기지국 구분 정보는 표 5 내지 표 6의 구문을 포함할 수 있다. 매크로 프로세서(1350)가 생성하는 상기 기지국 구분 정보는 예를 들어 LC별 RBG 정보와 부서빙셀에 대한 RBG 정보를 포함할 수 있다.
- [171] 또한, 매크로 프로세서(1350)는 LC 기반으로 하여 기지국을 구분하는 정보인 상기 기지국 구분 정보를 생성할 수 있다. 이 경우 매크로 프로세서(1350)가 생성하는 상기 기지국 구분 정보는 표 7 내지 표 9의 구문을 포함할 수 있다. 매크로 프로세서(1350)가 생성하는 상기 기지국 구분 정보는 일 예로 부서빙셀에 대한 LC-ID 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로 상기 기지국 구분 정보는 부서빙셀에 대한 LC-ID 리스트 정보를 포함할 수 있다.
- [172] 매크로 수신부(1340)는 단말(1300)에서 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 매크로 기지국(1330)에 대한 상향링크 데이터를 수신한다.
- [173] 스몰 기지국(1360)은 스몰 전송부(1365), 스몰 수신부(1370) 및 스몰 프로세서(1380)를 포함한다.
- [174] 만약 스몰 기지국(1360)에 RRC가 존재하거나, 스몰 기지국(1360)이 단말(1300)에게 RB들을 구성하기 위한 RRC 연결 재구성 메시지를 전송할 수 있는 기지국인 경우, 스몰 전송부(1365)는 이중 연결성 환경에서 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 RRC 시그널링을 통하여 단말(1300)로 전송한다. 이 경우 스몰 프로세서(1380)는 상기 기지국 구분 정보를 포함하는 RRC 시그널링을 생성할 수 있다.
- [175] 스몰 수신부(1370)는 단말(1300)에서 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 스몰 기지국(1330)에 대한 상향링크 데이터를 수신한다.
- [176] 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 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 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.

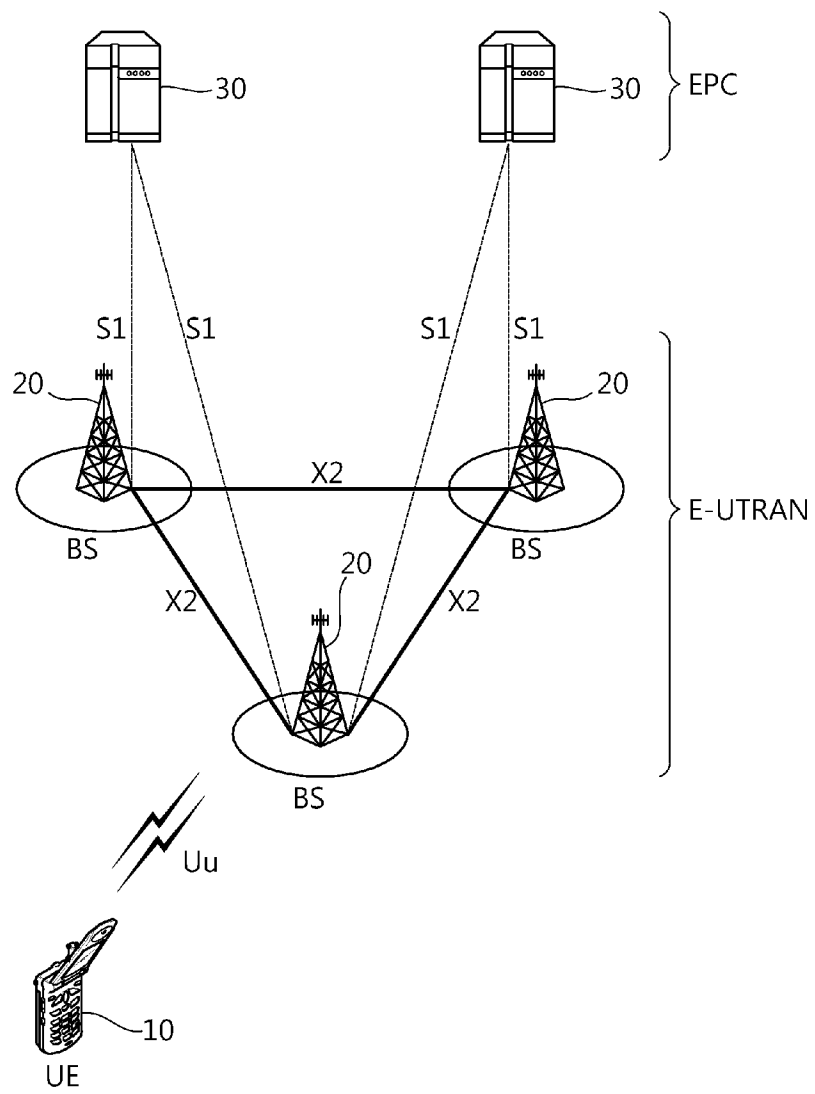
청구범위

- [청구항 1] 이중 연결성(dual connectivity)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 데이터 전송 제어를 수행하는 단말로서,
 마스터 기지국 또는 세컨더리 기지국으로부터 이중 연결성 환경에서 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 수신하는 수신부;
 상기 기지국 구분 정보를 기반으로 기지국 단위의 상향링크 스케줄링을 수행하는 프로세서; 및
 상기 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 상기 마스터 기지국에 대한 상향링크 데이터는 상기 마스터 기지국으로, 상기 세컨더리 기지국에 대한 상향링크 데이터는 상기 세컨더리 기지국으로 구분하여 전송하는 전송부를 포함함을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 수신부는 상기 기지국 구분 정보를 RRC(Radio Resource Contol) 시그널링을 통하여 수신함을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 기지국 구분 정보는 무선 베어러 그룹(Radio Bearer Group: RBG)과 논리 채널 그룹(Logical Channel Group: LCG)의 상관관계를 나타내는 정보를 포함함을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 기지국 구분 정보는 상기 세컨더리 기지국의 부서빙 셀(SCell, Secondary Cell)에 대한 LCG 정보 또는 LCG 리스트 정보를 포함함을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
 상기 기지국 구분 정보는 LC(Logical Channel)별 RBG 정보와 상기 세컨더리 기지국의 부서빙 셀에 대한 RBG 정보를 포함함을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
 상기 기지국 구분 정보는 상기 세컨더리 기지국의 부서빙 셀에 대한 LC 정보 또는 LC 리스트 정보를 포함함을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 7] 이중 연결성(dual connectivity)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 데이터 수신 제어를 수행하는 기지국으로,
 이중 연결성 환경에서 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 생성하는 프로세서;
 상기 기지국 구분 정보를 단말로 전송하는 전송부; 및

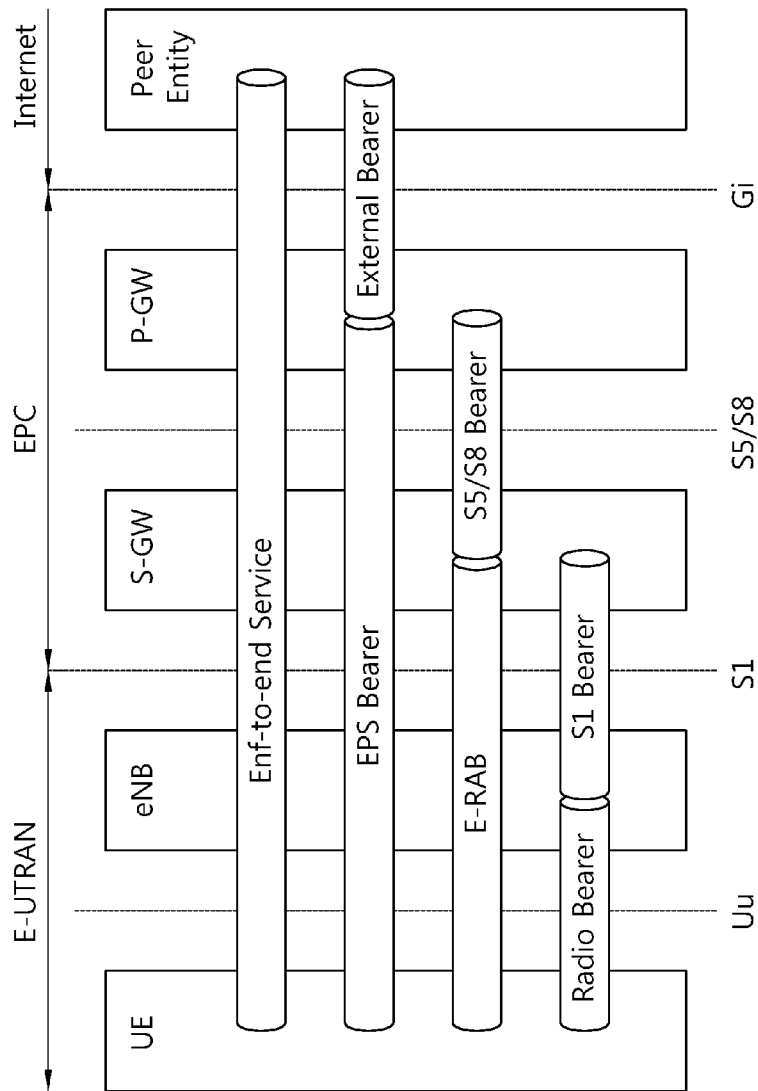
- [청구항 8] 상기 단말에서 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 해당 기지국에 대한 상향링크 데이터를 상기 단말로부터 수신하는 수신부를 포함함을 특징으로 하는, 기지국.
제 7항에 있어서,
상기 전송부는 상기 기지국 구분 정보를 RRC(Radio Resource Control) 시그널링을 통하여 상기 단말로 전송함을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 9] 제 7항에 있어서,
상기 기지국 구분 정보는 RBG(Radio Bearer Group)와 LCG(Logical Channel Group)의 상관관계를 나타내는 정보를 포함함을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 10] 제 7항에 있어서,
상기 기지국 구분 정보는 상기 세컨더리 기지국의 부서빙 셀에 대한 LCG 정보 또는 LCG 리스트 정보를 포함함을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 11] 제 7항에 있어서,
상기 기지국 구분 정보는 LC(Logical Channel)별 RBG 정보와 상기 세컨더리 기지국의 부서빙 셀에 대한 RBG 정보를 포함함을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 12] 제 7항에 있어서,
상기 기지국 구분 정보는 상기 세컨더리 기지국의 부서빙 셀에 대한 LC 정보 또는 LC 리스트 정보를 포함함을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 13] 이중 연결성(dual connectivity)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 상향링크 데이터 전송 제어를 수행하는 방법으로,
마스터 기지국 또는 세컨더리 기지국으로부터 이중 연결성 환경에서 상향링크 데이터 전송을 위해 필요한 기지국 구분 정보를 수신하는 단계;
상기 기지국 구분 정보를 기반으로 기지국 단위의 상향링크 스케줄링을 수행하는 단계; 및
상기 기지국 단위로 상향링크 스케줄링된 상향링크 데이터 중 상기 마스터 기지국에 대한 상향링크 데이터는 상기 마스터 기지국으로, 상기 세컨더리 기지국에 대한 상향링크 데이터는 상기 세컨더리 기지국으로 구분하여 전송하는 단계를 포함함을 특징으로 하는, 상향링크 데이터 전송 제어 방법.
- [청구항 14] 제 13항에 있어서,
상기 기지국 구분 정보는 RBG(Radio Bearer Group)와 LCG(Logical Channel Group)의 상관관계를 나타내는 정보를 포함함을 특징으로

- 하는, 상향링크 데이터 전송 제어 방법.
- [청구항 15] 제 13항에 있어서,
상기 기지국 구분 정보는 상기 세컨더리 기지국의 부서빙 셀에
대한 LCG 정보 또는 LCG 리스트 정보를 포함함을 특징으로 하는,
상향링크 데이터 전송 제어 방법.
- [청구항 16] 제 13항에 있어서,
상기 기지국 구분 정보는 LC(Logical Channel)별 RBG 정보와 상기
세컨더리 기지국의 부서빙 셀에 대한 RBG 정보를 포함함을
특징으로 하는, 상향링크 데이터 전송 제어 방법.
- [청구항 17] 제 13항에 있어서,
상기 기지국 구분 정보는 상기 세컨더리 기지국의 부서빙 셀에
대한 LC 정보 또는 LC 리스트 정보를 포함함을 특징으로 하는,
상향링크 데이터 전송 제어 방법.

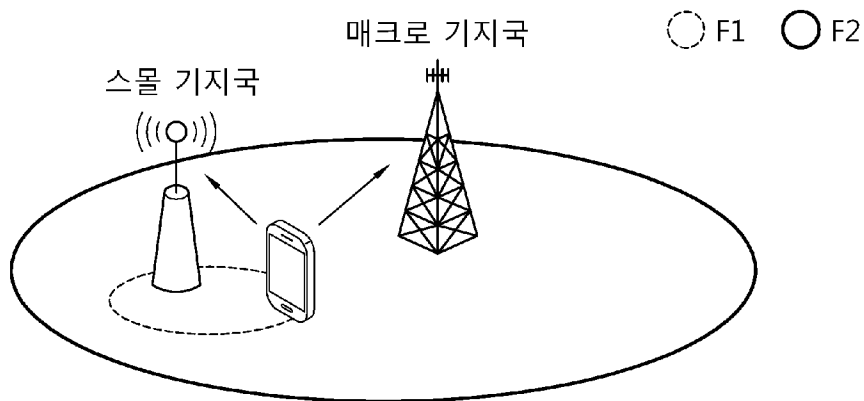
[Fig. 1]



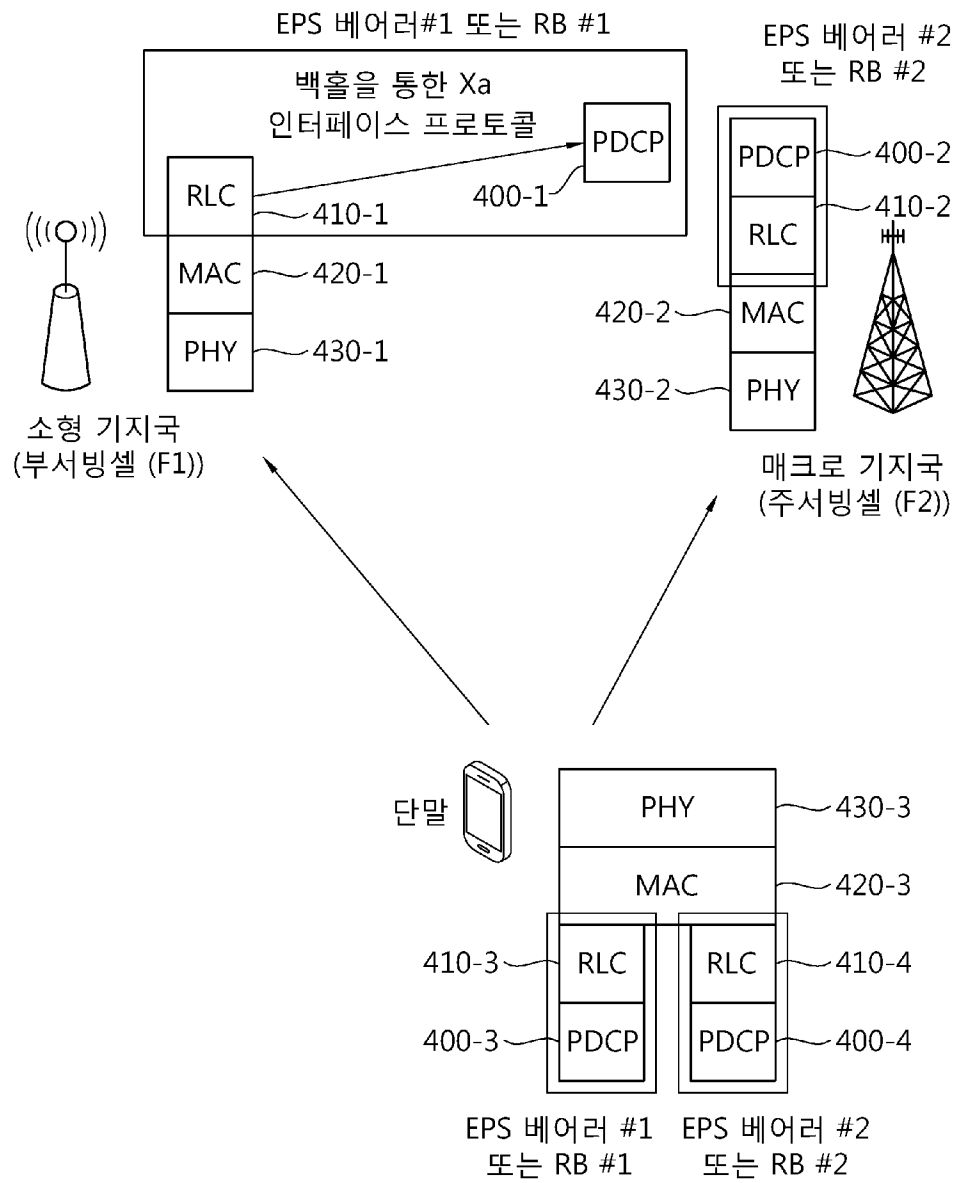
[Fig. 2]



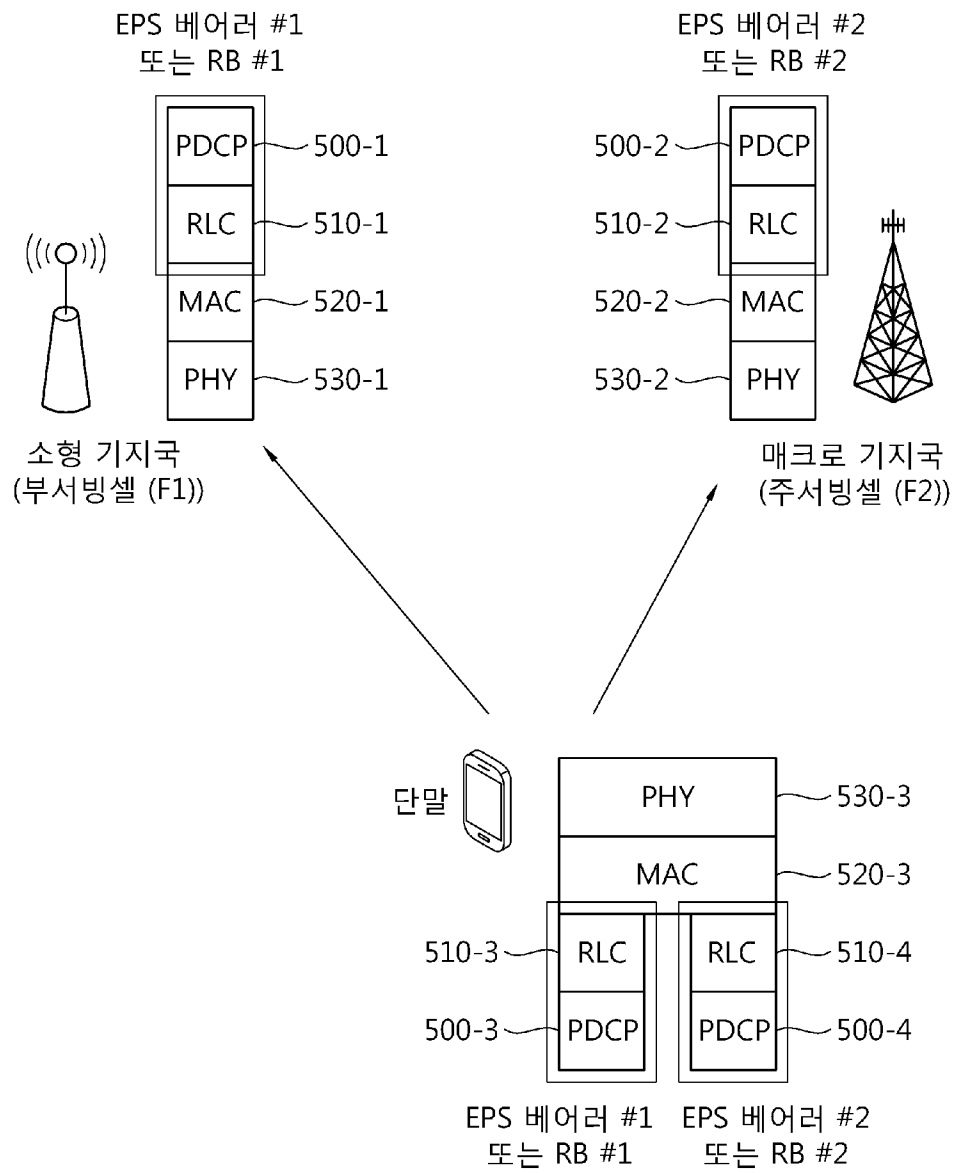
[Fig. 3]



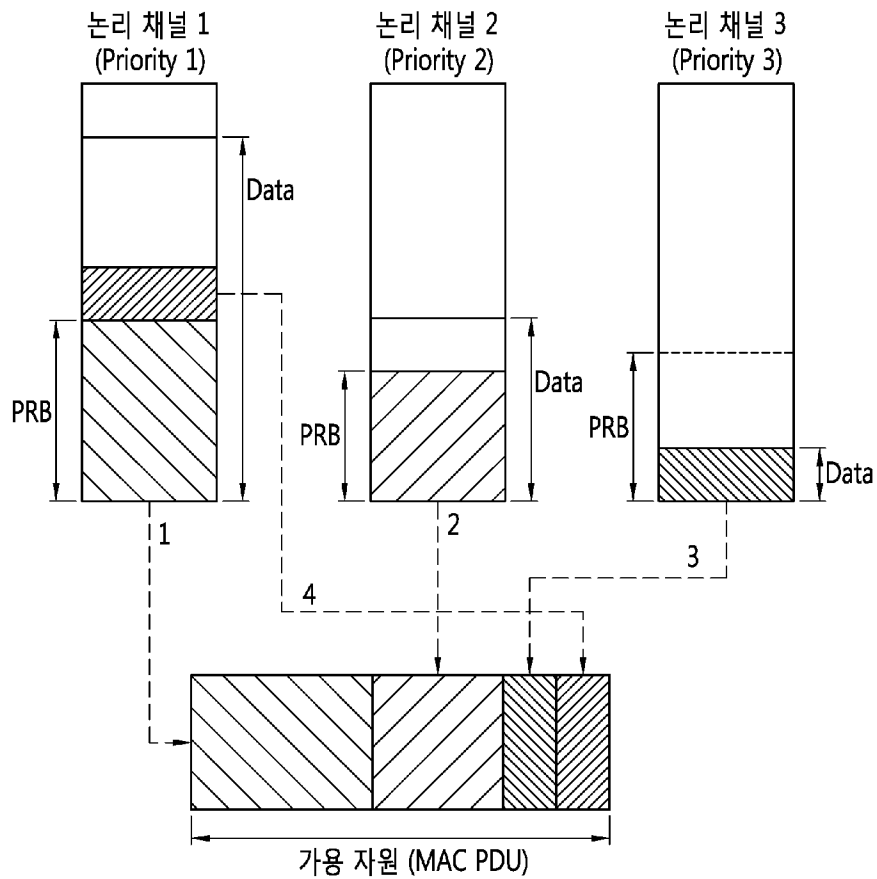
[Fig. 4]



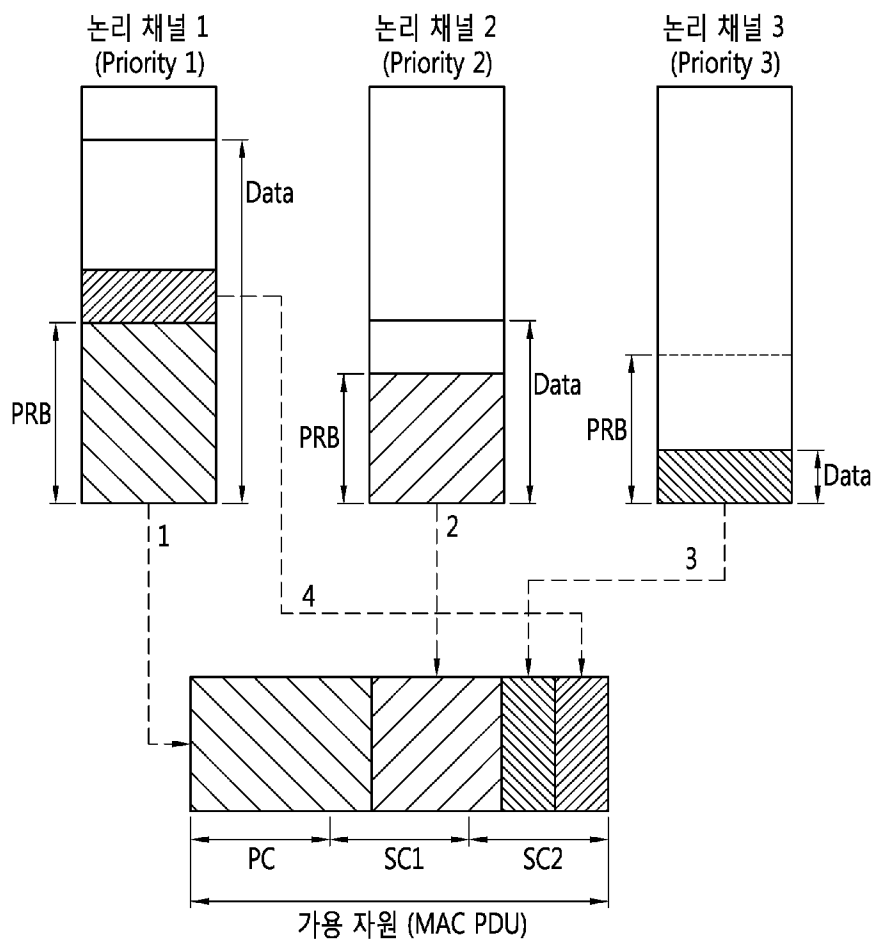
[Fig. 5]



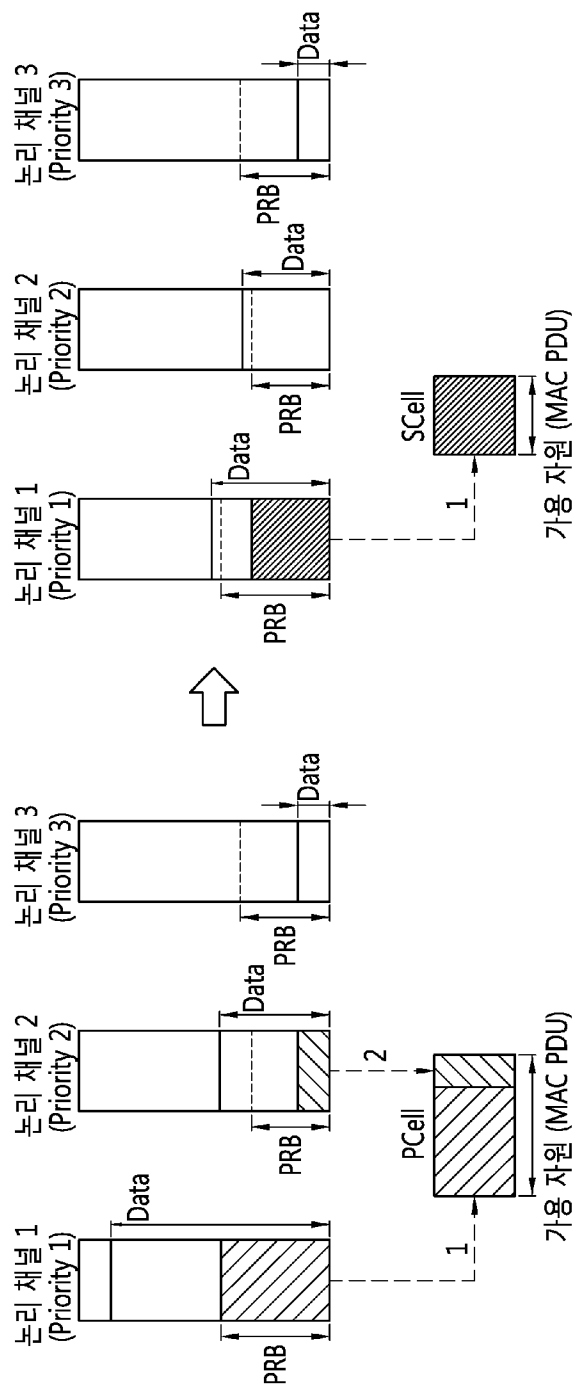
[Fig. 6]



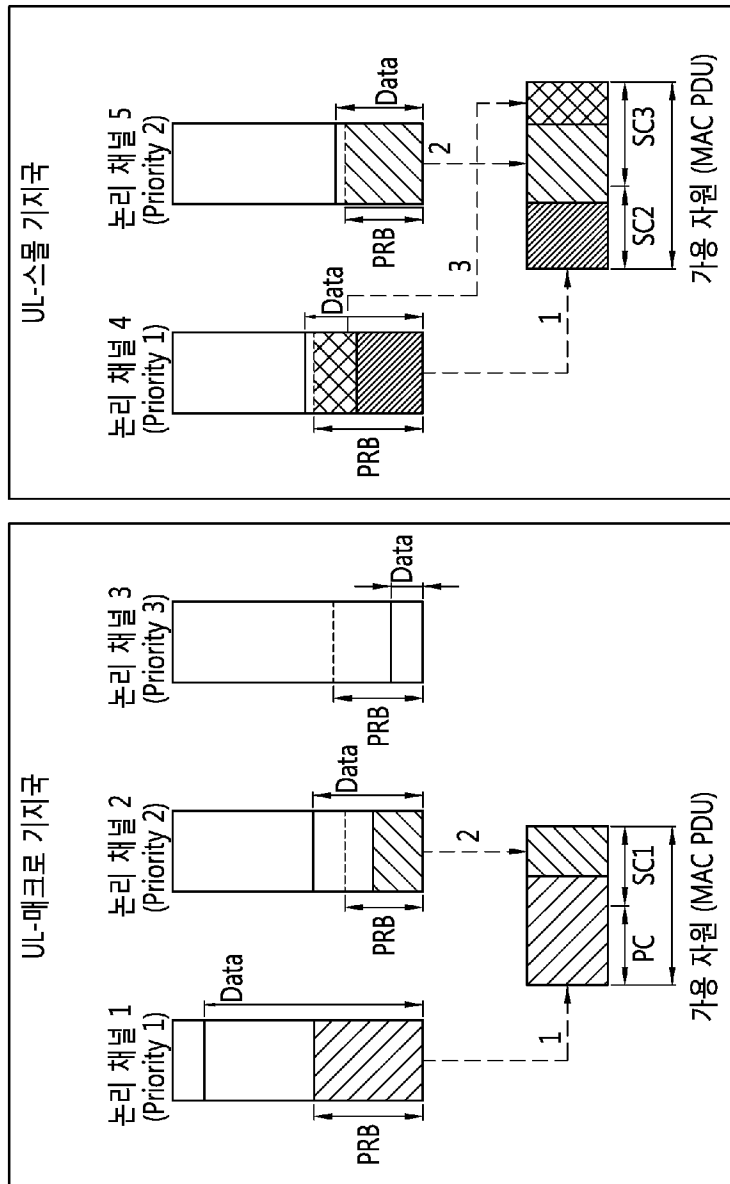
[Fig. 7]



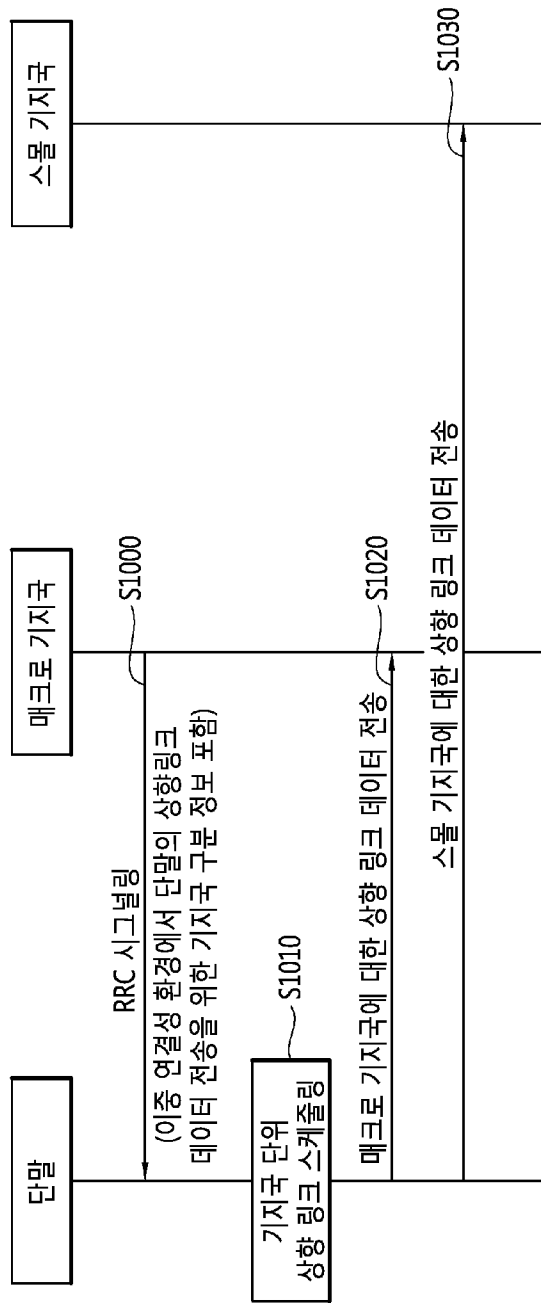
[Fig. 8]



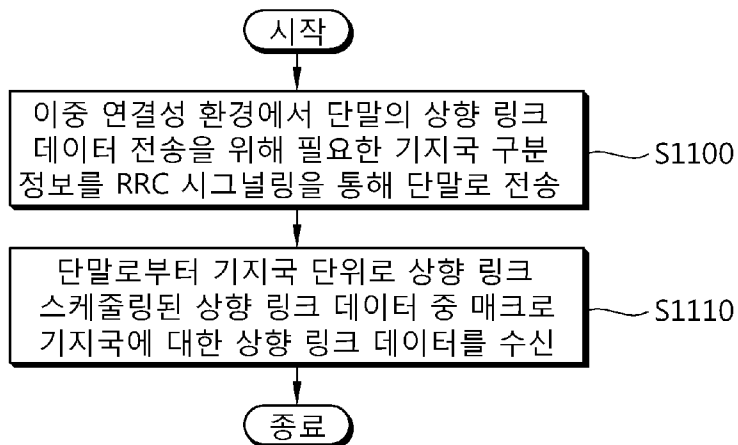
[Fig. 9]



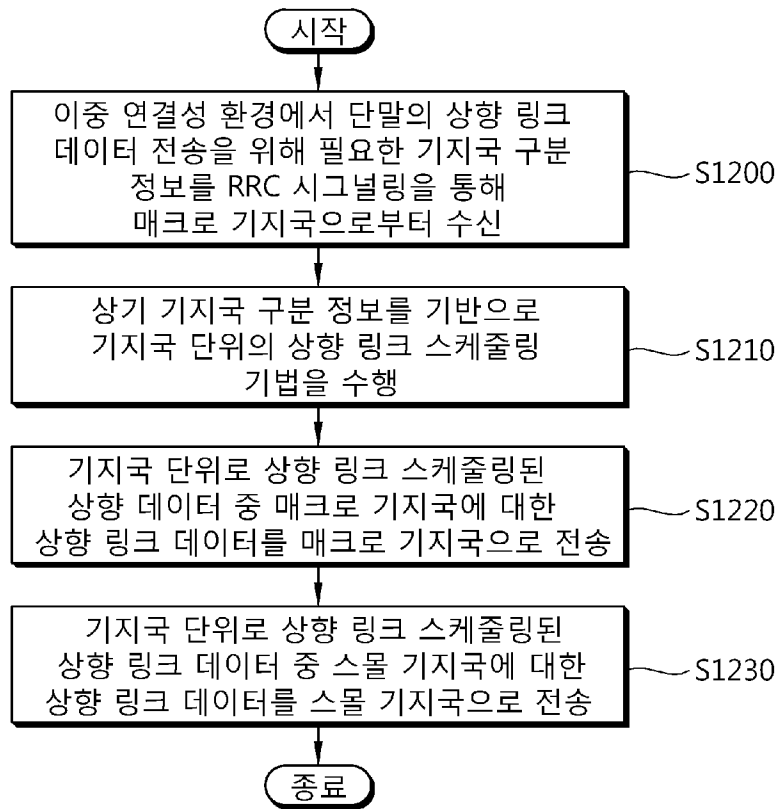
[Fig. 10]



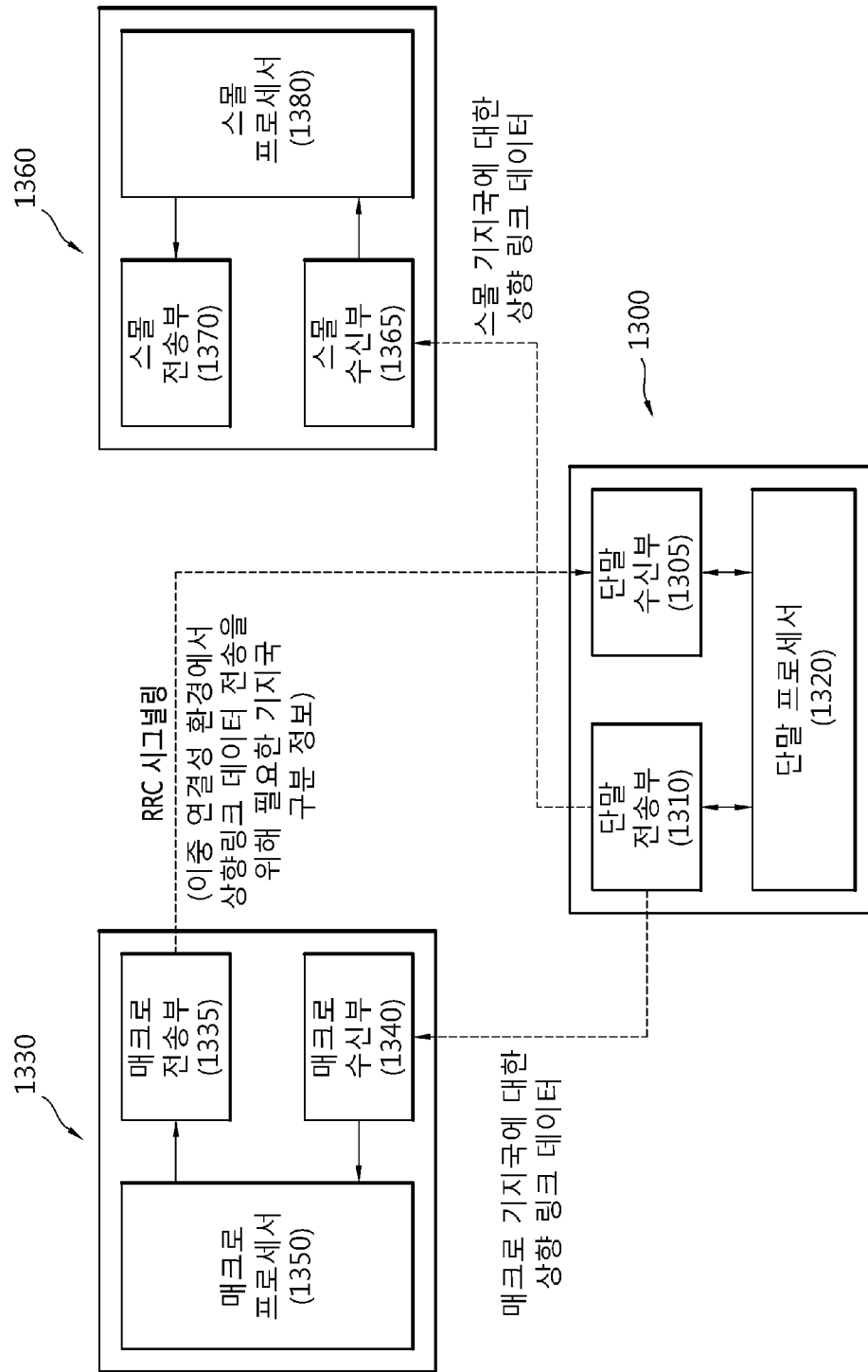
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/002938

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

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: dual connectivity, base station division information, radio bearer group, logical channel group, RRC signaling

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RESEARCH IN MOTION, UK LIMITED, "Discussion on Protocol Stack Support in Small Cell eNB", R2-130068, 3GPP TSG RAN WG2 #81, St. Julian's, Malta, 28 January - 01 February 2013 See pages 1-6; and figure 2.	1-17
A	LG ELECTRONICS INC., "Connectivity Models for Small Cell Enhancement", R2-130314, 3GPP TSG RAN WG2 #81, St. Julian's, Malta, 28 January - 01 February 2013 See pages 1-8.	1-17
A	HUAWEI et al., "Feasible scenarios and benefits of dual connectivity in small cell deployment", R2-130225, 3GPP TSG RAN WG2 #81, St. Julian's, Malta, 28 January - 01 February 2013 See pages 1-9.	1-17
A	INTEL CORPORATION, "Scenarios and benefits of dual connectivity", R2-130570, 3GPP TSG RAN WG2 #81, St. Julian's, Malta, 28 January - 01 February 2013 See pages 1-7.	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 JULY 2014 (08.07.2014)

Date of mailing of the international search report

09 JULY 2014 (09.07.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/002938

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ALCATEL-LUCENT et al., "Discussion on dual connectivity and requirements", R2-130520, 3GPP TSG RAN WG2 #81, St. Julian's, Malta, 28 January - 01 February 2013 See pages 1-4.	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/002938

Patent document
cited in search report

Publication
date

Patent family
member

Publication
date

NONE

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/26

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: 이중 연결성, 기지국 구분 정보, 무선 베어러 그룹, 논리 채널 그룹, RRC 시그널링

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	RESEARCH IN MOTION, UK LIMITED, `Discussion on Protocol Stack Support in Small Cell eNB`, R2-130068, 3GPP TSG RAN WG2 #81, St. Julian's, Malta, 28 January - 1 February 2013 페이지 1-6; 및 도면 2 참조.	1-17
A	LG ELECTRONICS INC., `Connectivity Models for Small Cell Enhancement`, R2-130314, 3GPP TSG RAN WG2 #81, St. Julian's, Malta, 28 January - 1 February 2013 페이지 1-8 참조.	1-17
A	HUAWEI et al., `Feasible scenarios and benefits of dual connectivity in small cell deployment`, R2-130225, 3GPP TSG RAN WG2 #81, St. Julian's, Malta, 28 January - 1 February 2013 페이지 1-9 참조.	1-17
A	INTEL CORPORATION, `Scenarios and benefits of dual connectivity`, R2-130570, 3GPP TSG RAN WG2 #81, St. Julian's, Malta, 28 January - 1 February 2013 페이지 1-7 참조.	1-17

☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2014년 07월 08일 (08.07.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 07월 09일 (09.07.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



C (계속). 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	ALCATEL-LUCENT et al., `Discussion on dual connectivity and requirements`, R2-130520, 3GPP TSG RAN WG2 #81, St. Julian' s, Malta, 28 January - 1 February 2013 페이지 1-4 참조.	1-17

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

없음