



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0036066  
(43) 공개일자 2020년04월06일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H04W 28/02 (2009.01) H04W 12/04 (2009.01)<br/>H04W 48/12 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H04W 28/0252 (2013.01)<br/>H04W 12/04 (2019.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-7009235(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2016년12월15일<br/>심사청구일자 2020년03월30일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2018-7019258<br/>원출원일자(국제) 2016년12월15일<br/>심사청구일자 2018년07월05일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2020년03월30일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/087329</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2017/119256<br/>국제공개일자 2017년07월13일</p> <p>(30) 우선권주장 JP-P-2016-002878 2016년01월08일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인<br/>닛본 덴끼 가부시끼가이샤<br/>일본국 도쿄도 미나토꾸 시바 5쥬메 7방 1고</p> <p>(72) 발명자<br/>후타키 히사시<br/>일본국 도쿄도 미나토꾸 시바 5쥬메 7방 1고 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 나이<br/>하야시 사다후쿠<br/>일본국 도쿄도 미나토꾸 시바 5쥬메 7방 1고 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 나이</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인코리아나</p> |
|---|---|

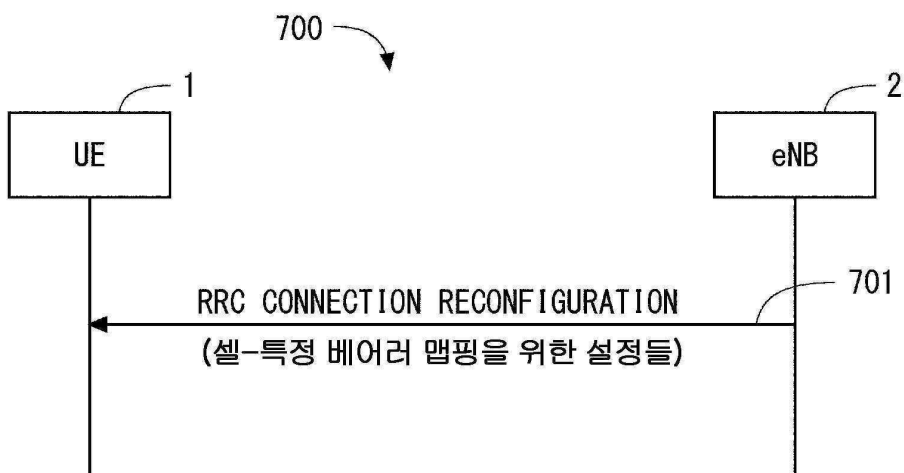
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 무선국 시스템, 무선 단말, 및 이들의 방법

(57) 요약

무선국 (2) 은 설정 정보 (501) 를 무선 단말 (1) 에 송신한다. 설정 정보 (501) 는, 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어 (402) 를 통한 업링크 송신 또는 다운링크 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 무선 단말 (1) 에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을 셀 단위로 지정한다. 그 결과, 예를 들어, 2 개의 상이한 무선 액세스 기술들 (RAT들) 의 밀접한 인터워킹을 제공하는 무선 아키텍처에서, 무선 단말 (UE) 이 업링크 송신을 수행해야 하는 특정 셀을 eNB 가 UE 에 지정하는 것이 가능해진다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

*H04W 48/12* (2013.01)

*H04W 72/04* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선국으로서,

프로그램 명령들을 안에 저장하고 있는 메모리; 및

적어도 하나의 프로세서

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 프로그램 명령들을 실행할 때,

제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택을 제공하며;

상기 제 1 무선 프로토콜 스택 및 제 2 무선 프로토콜 스택 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하는 것으로서, 상기 제 2 무선 프로토콜 스택은 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 상기 무선 단말과 통신하기 위한 제 2 무선국에 제공되는, 상기 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 레이어를 제공하고;

상기 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운링크 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 상기 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을, 상기 하나 이상의 제 1 셀들로부터, 셀 단위로 선택하고; 그리고

상기 무선 베어러 상에서 상기 데이터 송신을 수행하는 것이 상기 무선 단말에 허가되는 상기 적어도 하나의 특정 셀을 상기 셀 단위로 나타내는 베어러 설정을 송신하도록 구성된, 무선국.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 베어러 설정은 적어도 하나의 서빙 셀의 셀 설정을 더 포함하고, 그리고

상기 셀 설정은, 각각의 서빙 셀에서 상기 무선 베어러 상에서 상기 데이터 송신을 수행하는 것이 상기 무선 단말에 허가되는지 여부를 나타내는, 무선국.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들의 각각은, 상기 공통의 PDCP 레이어에 서비스를 제공하는 무선 링크 제어 (RLC) 레이어 및 상기 RLC 레이어에 서비스를 제공하는 매체 액세스 제어 (MAC) 레이어를 포함하는, 무선국.

#### 청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 1 셀들 및 상기 하나 이상의 제 2 셀들은, 상기 무선 단말을 위해 설정되는 액티브화된 셀들인, 무선국.

#### 청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 공통의 PDCP 레이어는,

상기 제 1 무선 프로토콜 스택을 사용하는 제 1 무선 베어러를 제공하고, 상기 제 2 무선 프로토콜 스택을 사용

하는 제 2 무선 베어러를 제공하고; 그리고

상기 제 1 무선 베어러의 데이터의 암호화 또는 해독을 위한 일시 키를 제 1 키로부터 도출하고, 상기 제 2 무선 베어러의 데이터의 암호화 또는 해독을 위한 일시 키를 상기 제 1 키와는 상이한 제 2 키로부터 도출하도록 구성되는, 무선국.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 공통의 PDCP 레이어는,

상기 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방을 사용하는 통합된 무선 베어러를 제공하고; 그리고

상기 통합된 무선 베어러의 데이터의 암호화 또는 해독을 위한 일시 키를 상기 제 1 키로부터 도출하도록 구성되는, 무선국.

**청구항 7**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 무선국은 마스터 무선 액세스 네트워크 (RAN) 노드 또는 세컨더리 RAN 노드인, 무선국.

**청구항 8**

무선국에서의 방법으로,

제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택을 제공하는 단계;

상기 제 1 무선 프로토콜 스택 및 제 2 무선 프로토콜 스택 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하는 단계로서, 상기 제 2 무선 프로토콜 스택은 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 상기 무선 단말과 통신하기 위한 제 2 무선국에 제공되는, 상기 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 레이어를 제공하는 단계;

상기 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운링크 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 상기 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을, 상기 하나 이상의 제 1 셀들로부터, 셀 단위로 선택하는 단계; 및

상기 무선 베어러 상에서 상기 데이터 송신을 수행하는 것이 상기 무선 단말에 허가되는 상기 적어도 하나의 특정 셀을 상기 셀 단위로 나타내는 베어러 설정을 송신하는 단계를 포함하는, 무선국에서의 방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 무선국은 마스터 무선 액세스 네트워크 (RAN) 노드 또는 세컨더리 RAN 노드인, 무선국에서의 방법.

**청구항 10**

무선국에서의 방법을 컴퓨터로 하여금 수행하게 하기 위한, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장된 프로그램으로서,

상기 방법은,

제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택을 제공하는 단계;

상기 제 1 무선 프로토콜 스택 및 제 2 무선 프로토콜 스택 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하는 단계로서, 상기 제 2 무선 프로토콜 스택은 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 상기 무선 단말과 통신하기 위한 제 2 무선국에 제공되는, 상기 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 레이어를 제공하는 단계;

상기 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운링크 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 상기 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을, 상기 하나 이상의 제 1 셀들로부터 셀 단위로 선택하는 단계; 및

상기 무선 베어러 상에서 상기 데이터 송신을 수행하는 것이 상기 무선 단말에 허가되는 상기 적어도 하나의 특정 셀을 상기 셀 단위로 나타내는 베어러 설정을 송신하는 단계를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장된 프로그램.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 무선국은 마스터 무선 액세스 네트워크 (RAN) 노드 또는 세컨더리 RAN 노드인, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장된 프로그램.

**청구항 12**

무선 단말로서,

메모리; 및

상기 메모리에 결합된 적어도 하나의 프로세서

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 제 1 무선국과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택을 제공하고;

제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 제 2 무선국과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택을 제공하며;

상기 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하고;

상기 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운링크 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 상기 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을 셀 단위로 지정하는 베어러 설정을 상기 제 1 무선국으로부터 수신하고; 그리고

상기 베어러 설정에 따라, 상기 무선 베어러 상에서의 상기 데이터 송신 및 상기 데이터 수신 중 적어도 하나를 상기 적어도 하나의 특정 셀을 통해 수행하도록 구성된, 무선 단말.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 무선국은 마스터 무선 액세스 네트워크 (RAN) 노드 또는 세컨더리 RAN 노드인, 무선 단말.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는, 무선국과 무선 단말 간의 복수의 무선 액세스 기술 (Radio Access Technology; RAT) 들을 이용한 통신에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 3GPP (3rd Generation Partnership Project) 는, 2020년에 5G 를 상업화 실현시키기 위해 5G 의 표준화 작업을 3GPP 릴리즈 14 로서 2016년에 개시할 예정이다. 5G 는, LTE 및 LTE-Advanced 의 연속적인 발전 (continuous enhancement/evolution) 과 새로운 5G 에어-인터페이스 (즉, 새로운 무선 액세스 기술 (RAT)) 의 도입에 의한 혁신적인 발전에 의해 실현되는 것으로 예상된다. 새로운 RAT (즉, 새로운 (New) 5G RAT) 는,

예를 들어, LTE/LTE-Advanced 및 그 발전에 의해 서포트되는 주파수 대역들 (예를 들어, 6GHz 이하) 보다 높은 주파수 대역들을 서포트한다. 예를 들어, 새로운 RAT 는 센티미터파 대역들 (10GHz 이상) 및 밀리미터파 대역들 (30GHz 이상) 을 서포트한다.

[0003] 높은 주파수는 고레이트 통신을 제공할 수 있다. 그러나, 높은 주파수의 커버리지는, 그 주파수 특성들 때문에, 보다 국소적이다. 따라서, 높은 주파수들이 특정 에어리어들에서의 용량 및 데이터 레이트들을 향상시키기 위해 사용되는 한편, 광역 커버리지가 현재의 낮은 주파수들에 의해 제공된다. 즉, 높은 주파수 대역들에서의 새로운 5G RAT 통신의 안정성을 확보하기 위해서는, 낮은 주파수와 높은 주파수 간의 밀접한 (tight) 통합 (integration) 또는 인터워킹 (즉, LTE/LTE-Advanced 와 새로운 5G RAT 간의 밀접한 통합 또는 인터워킹) 이 요구된다. 5G 를 서포트하는 무선 단말 (즉, 5G 사용자 장비 (User Equipment; UE)) 은, 캐리어 집계 (Carrier Aggregation; CA) 또는 듀얼 접속성 (Dual Connectivity; DC) 또는 이들의 개량된 기법을 이용하는 것에 의해 낮은 주파수 대역 셀 및 높은 주파수 대역 셀 (즉, LTE/LTE-Advanced 셀 및 새로운 5G 셀) 의 양방에 접속된다.

[0004] 비특허문헌 1 은, LTE 에어 인터페이스 (즉, LTE RAT) 및 새로운 5G 에어 인터페이스 (즉, 새로운 5G RAT) 양방을 사용하기 위한 사용자-평면 및 제어-평면 아키텍처들을 개시하고 있다. 일부 구현들에서, 공통의 무선 리소스 제어 (Radio Resource Control; RRC) 레이어 및 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (Packet Data Convergence Protocol; PDCP) 레이어 (또는 서브레이어) 가 사용된다. 공통의 PDCP 레이어는, LTE 하위 레이어들 및 새로운 5G 하위 레이어들에 접속되고, LTE 하위 레이어들 및 새로운 5G 하위 레이어들을 통한 사용자 평면 데이터 및 제어 평면 데이터의 전송 서비스 (transfer service) 를 상위 레이어에 제공한다. LTE 하위 레이어들은 LTE-RAT 를 위한 무선 링크 제어 (Radio Link Control; RLC) 레이어, 매체 액세스 제어 (Medium Access Control; MAC) 레이어, 및 물리 레이어를 포함한다. 유사한 방식으로, 새로운 5G 하위 레이어들은, 새로운 5G RAT 를 위한 RLC 레이어, MAC 레이어, 및 물리 레이어를 포함한다.

[0005] 본 명세서에서 사용되는 "LTE" 라는 용어는, 다르게 나타내지 않는 한, 새로운 5G RAT 와의 밀접한 인터워킹을 제공하기 위한 5G 를 위한 LTE 및 LTE-Advanced 의 발전들을 포함한다. 이러한 LTE 및 LTE-Advanced 의 발전들은, LTE-Advanced Pro, LTE+, 또는 enhanced LTE (eLTE) 로도 지칭된다. 게다가, 본 명세서에서의 "5G" 또는 "새로운 5G" 라는 용어는, 제 5 세대 (5G) 이동 통신 시스템들을 위해 새롭게 도입되는 에어-인터페이스 (RAT) 및 이 에어-인터페이스에 관련된 노드들, 셀들, 프로토콜 레이어들 등을 나타내기 위해 편의상 사용된다. 새롭게 도입된 에어 인터페이스 (RAT) 및 이들에 관련된 노드들, 셀들, 및 프로토콜 레이어들의 명칭들은, 표준화 작업이 진행되는 과정에서 장래에 결정될 것이다. 예를 들어, LTE RAT 는, 프라이머리 RAT (P-RAT 또는 pRAT) 또는 마스터 RAT 로 지칭될 수도 있다. 한편, 새로운 5G RAT 는 세컨더리 RAT (S-RAT 또는 sRAT) 로 지칭될 수도 있다.

**선행기술문헌**

**비특허문헌**

[0006] (비특허문헌 0001) [비특허문헌 1] Da Silva, I.; Mildh, G.; Rune, J.; Wallentin, P.; Vikberg, J.; Schliwa-Bertling, P.; Rui Fan, "Tight Integration of New 5G Air Interface and LTE to Fulfill 5G Requirements", in Vehicular Technology Conference (VTC Spring), 2015 IEEE 81st, pp.1-5, 11-14 May 2015

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 발명자들은, LTE RAT 와 새로운 5G RAT 의 밀접한 인터워킹을 제공하는 5G 무선 아키텍처에 관하여 검토하였고, 몇몇 문제들을 발견하였다. 예를 들어, 비특허문헌 1 에 개시된 공통의 PDCP 레이어를 이용하는 아키텍처에서는, eNB 는, UE 가 업링크 (UL) 송신을 수행해야 하는 특정 셀을 UE 에 지시하기가 어렵다는 문제가 있다.

[0008] 기존의 듀얼 접속성에서, 마스터 eNB (MeNB) 는, UL PDCP 프로토콜 데이터 유닛들 (PDU들) 이 송신되어야 하는 링크를 UE 에 설정한다. 그러나, DC 에서의 MeNB 는, UL PDCP PDU들이 송신되어야 하는 셀 그룹을 UE 에 단지 설정할 수 있다. 즉, DC 에서의 MeNB 는, 마스터 셀 그룹 (Master Cell Group; MCG) 및 세컨더리 셀 그룹 (Secondary Cell Group; SCG) 중 어느 것에서 UE 가 UL PDCP PDU들을 송신해야 하는지를 UE 에 단지 지시할

수 있다. MCG 는 MeNB 에 의해 제공되는 하나 이상의 셀들로 설정된다. SCG 는 세컨더리 (SeNB) 에 의해 제공되는 하나 이상의 셀들로 설정된다. 다시 말해서, DC 에서의 MeNB 는 MCG 또는 SCG 내의 어느 특정 셀에서 UE 가 UL PDCP PDU들을 송신해야 하는지를 UE 에 지시할 수 없다.

[0009] 이에 따라, 본 명세서에 개시되는 실시형태들에 의해 달성될 목적들 중 하나는, 2 개의 상이한 RAT들의 밀접한 인터워킹을 제공하는 무선 아키텍처에서, 무선 단말 (UE) 이 업링크 송신을 수행해야 하는 특정 셀을 eNB 가 UE 에 지시하는 것을 가능하게 하는 장치, 방법, 및 프로그램을 제공하는 것이다. 이 목적은 본 명세서에 개시된 실시형태들에 의해 달성될 목적들 중 단지 하나일 뿐이라는 것에 유념해야 한다. 다른 목적들 또는 문제들 및 신규한 특징들은 다음의 설명 및 첨부 도면들로부터 명백해질 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 제 1 양태에서, 무선국 시스템은, 하나 이상의 무선국들을 포함한다. 하나 이상의 무선국들은, 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하도록 구성된다. 하나 이상의 무선국들은, 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운로드 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나가 수행되는 것이 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을, 하나 이상의 제 1 셀들 및 하나 이상의 제 2 셀들로부터 셀 단위로 선택하도록 구성된다. 더욱이, 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 특정 셀을 나타내는 설정 정보를 무선 단말에 송신하도록 구성된다.

[0011] 제 2 양태에서, 하나 이상의 무선국들을 포함하는 무선국 시스템에서의 방법은,

[0012] (a) 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하는 단계;

[0013] (b) 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운로드 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을, 하나 이상의 제 1 셀들 및 하나 이상의 제 2 셀들로부터 셀 단위로 선택하는 단계; 및

[0014] (c) 적어도 하나의 특정 셀을 나타내는 설정 정보를 무선 단말에 송신하는 단계를 포함한다.

[0015] 제 3 양태에서, 무선 단말은, 메모리 및 그 메모리에 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는, 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선국과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선국과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하도록 구성된다. 게다가, 적어도 하나의 프로세서는, 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운로드 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을 셀 단위로 지정하는 설정 정보를 무선국으로부터 수신하도록 구성된다. 더욱이, 적어도 하나의 프로세서는, 설정 정보에 따라, 무선 베어러 상에서의 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 적어도 하나의 특정 셀을 통해 수행하도록 구성된다.

[0016] 제 4 양태에서, 무선 단말에서의 방법은,

[0017] (a) 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선국과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선국과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하는 단계;

[0018] (b) 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운로드 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을 셀 단위로 지정하는 설정 정보를 무선국으로부터 수신하는 단계; 및

[0019] (c) 설정 정보에 따라, 무선 베어러 상에서의 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 적어도 하나의 특

정 셀을 통해 수행하는 단계를 포함한다.

[0020] 제 5 양태에서, 프로그램은, 컴퓨터로 로딩될 때, 컴퓨터로 하여금, 상기 설명된 제 2 또는 제 4 양태에 따른 방법을 수행하게 하는 명령들 (소프트웨어 코드들) 을 포함한다.

**발명의 효과**

[0021] 상기 설명된 양태들에 따르면, 2 개의 상이한 RAT들의 밀접한 인터워킹을 제공하는 무선 아키텍처에서, 무선 단말 (UE) 이 업링크 송신을 수행해야 하는 특정 셀을 eNB 가 UE 에 지시하는 것을 가능하게 하는 장치, 방법, 및 프로그램을 제공하는 것이 가능하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1 은 여러 실시형태들에 따른 무선 통신 네트워크의 구성예를 도시하는 도면이다;
- 도 2 는 여러 실시형태들에 따른 무선 통신 네트워크의 구성예를 도시하는 도면이다;
- 도 3 은 여러 실시형태들에 따른 무선 통신 네트워크의 다른 구성예를 도시하는 도면이다;
- 도 4 는 여러 실시형태들에 따른 무선 프로토콜 스택의 예를 도시하는 도면이다;
- 도 5 는 여러 실시형태들에 따른 무선 프로토콜 스택의 예를 도시하는 도면이다;
- 도 6 은 여러 실시형태들에 따른 업링크를 위한 레이어-2 구조의 예를 도시하는 도면이다;
- 도 7 은 제 1 실시형태에 따른 무선 단말 및 기지국의 동작들의 하나의 예를 도시하는 시퀀스도이다;
- 도 8 은 제 1 실시형태에 따른 무선 단말 및 기지국의 동작들의 하나의 예를 도시하는 시퀀스도이다;
- 도 9 는 업링크 송신에 사용되는 특정 셀을 무선 단말에 지시하기 위해 기지국에 의해 사용되는 정보 요소들의 하나의 예를 도시하는 도면이다;
- 도 10 은 업링크 송신에 사용되는 특정 셀을 무선 단말에 지시하기 위해 기지국에 의해 사용되는 정보 요소들의 하나의 예를 도시하는 도면이다;
- 도 11 은 제 2 실시형태에 따라, 각각의 무선 베어러의 암호화/해독을 위한 일시 키의 생성에 사용되는 키의 예를 도시하는 테이블이다;
- 도 12 는 제 2 실시형태에 따라, 각각의 무선 베어러의 암호화/해독을 위한 일시 키의 생성에 사용되는 키의 예를 도시하는 테이블이다;
- 도 13 은 제 3 실시형태에 따른 무선 단말의 동작들의 하나의 예를 도시하는 플로우차트이다;
- 도 14 는 여러 실시형태들에 따른 무선 단말의 구성예를 도시하는 블록도이다; 그리고
- 도 15 는 여러 실시형태들에 따른 기지국의 구성예를 도시하는 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0023] 구체적인 실시형태들이 이하에 도면들을 참조하여 상세히 설명된다. 동일한 또는 대응하는 엘리먼트들에는 도면들 전반에 걸쳐 동일한 참조 부호들이 표시되고, 명료함을 위해 중복 설명들은 생략된다.

[0024] 이하에 설명되는 실시형태들의 각각은 개별적으로 사용될 수도 있거나, 또는 2 개 이상의 실시형태들이 서로 적절히 조합될 수도 있다. 이들 실시형태들은 서로 상이한 신규한 특징들을 포함한다. 이에 따라, 이들 실시형태들은, 서로 상이한 목적들을 달성하는 것 또는 문제들을 해결하는 것에 기여하고 서로 상이한 이점들을 얻는 것에 기여한다.

[0025] 실시형태들에 대한 다음의 설명들은 LTE RAT 및 새로운 5G RAT 의 밀접한 인터워킹을 제공하는 5G 무선 아키텍처에 대한 구체적인 예들에 주로 초점을 맞춘다. 그러나, 이들 실시형태들은, 5G 무선 아키텍처에 적용되는 것으로 한정되지 않고, 2 개의 상이한 RAT들의 밀접한 인터워킹을 제공하는 다른 무선 아키텍처들에도 또한 적용될 수도 있다.

[0026] <제 1 실시형태>

- [0027] 도 1 은, 이 실시형태를 포함하는 여러 실시형태들에 따른 무선 통신 네트워크의 구성예를 도시한다. 도 1 에 도시된 예에서, 무선 통신 네트워크는 무선 단말 (UE) (1) 및 통합된 (integrated) 기지국 (즉, 통합된 eNB) (2) 을 포함한다. UE (1) 는 5G UE 이고, CA, DC, 또는 이들의 개량물을 이용하여, 하나 이상의 LTE 셀들 (예를 들어, 셀들 (21 및 22)) 및 하나 이상의 새로운 5G 셀들 (예를 들어, 셀들 (23 및 24)) 양방에 접속한다. 다음의 설명에서, 하나 이상의 LTE 셀들은 LTE 셀 그룹 (CG) 으로 지칭되고 5G UE (1) 에 의해 사용되는 하나 이상의 새로운 5G 셀들은 새로운 5G CG 로 지칭된다. LTE CG 및 새로운 5G CG 내의 셀들의 각각은 통합된 eNB (2) 에 의해 5G UE (1) 를 위해 설정되었고 통합된 eNB (2) 에 의해 액티브화되었다. 일부 구현들에서, LTE CG (예를 들어, 셀들 (21 및 22)) 의 주파수 대역들 (예를 들어, F1 및 F2) 은 낮은 주파수 대역들 (예를 들어, 6GHz 보다 낮음) 이고 새로운 5G CG (예를 들어, 셀들 (23 및 24)) 의 주파수 대역들 (예를 들어, F3 및 F4) 은 높은 주파수 대역들 (예를 들어, 6GHz 보다 높음) 이다.
- [0028] 통합된 eNB (2) 는 5G 를 서포트하고, 상이한 주파수들을 갖고 상이한 RAT들을 이용하는 복수의 컴포넌트 캐리어들 (CC들) 을 사용하는 복수의 셀들을 제공한다. 도 1 에 도시된 예에서, 통합된 eNB (2) 는 LTE 셀들 (21 및 22) 및 새로운 5G 셀들 (23 및 24) 을 제공한다. 통합된 eNB (2) 는 CA, DC, 또는 이들의 개량물을 이용하여, LTE CG (예를 들어, 셀들 (21 및 22)) 및 새로운 5G CG (예를 들어, 셀들 (23 및 24)) 양방을 통해 5G UE (1) 와 통신한다. 게다가, 통합된 eNB (2) 는 코어 네트워크, 즉 통합된 진화된 패킷 코어 (Evolved Packet Core) (즉, 통합된 EPC) (41) 에 접속된다. 통합된 EPC (41) 는 LTE 코어 네트워크 기능들 및 5G 새로운 코어 네트워크 기능들을 제공한다. 일부 구현들에서, 통합된 eNB (2) 는 5G 특화된 (specific) 코어 네트워크 (즉, 5G 특화된 EPC (42)) 에 접속될 수도 있다.
- [0029] 도 2 에 도시한 바와 같이, 원격 무선 유닛 (3) 이 통합된 eNB (2) 의 셀들 중 적어도 하나 (예를 들어, 새로운 5G 셀들 (23 및 24)) 를 제공하기 위해 사용될 수도 있다. 도 2 에 도시된 구성에서, 통합된 eNB (2) 는, 업링크 및 다운링크 신호들에 관한 디지털 신호 프로세싱을 수행하고, 그리고 그 동안에 무선 유닛 (3) 은 물리 레이어의 아날로그 신호 프로세싱을 수행한다. 예를 들어, 통합된 eNB (2) 및 무선 유닛 (3) 은 광 파이버에 의해 서로 접속되고, 이 광 파이버를 통하여 CPRI (Common Public Radio Interface) 표준에 따라 디지털 베이스밴드 신호가 전송된다. 도 2 에 도시된 구성은 C-RAN (Cloud Radio Access Network) 으로 지칭된다. 무선 유닛 (3) 은 RRH (Remote Radio Head) 또는 RRE (Remote Radio Equipment) 로 지칭된다. 베이스밴드 디지털 신호 프로세싱을 수행하는 통합된 eNB (2) 는 BBU (Baseband Unit) 으로 지칭된다. 게다가, 예를 들어, 3GPP 또는 스몰 셀 포럼 (Small Cell Forum) 에 의해 표준화될 프론트홀 (fronthaul) (인터페이스) 을 이용하여, 레이어들 1, 2, 및 3 중 어느 하나에 관한 정보 (또는 이 정보를 포함하는 신호) 가 전송될 수도 있다. 예를 들어, L1 과 L2 간 또는 L2 내의 서브-레이어들 간을 프론트홀이 접속하는 형태는 L2 C-RAN 으로 또한 지칭된다. 이 경우에, 도 2 에 도시된 통합된 eNB (2) 및 RRH (3) 는 각각 디지털 유닛 (Digital Unit; DU) 및 무선 유닛 (Radio Unit; RU) 으로도 또한 지칭된다.
- [0030] 도 1 및 도 2 에 도시된 구성예들에서, LTE 무선 프로토콜 및 새로운 5G 무선 프로토콜은 하나의 노드 (즉, 통합된 eNB (2)) 에서 구현된다. 이에 따라, 도 1 및 도 2 에 도시된 구성예들은 공존 (co-located) 배치들 또는 공존 RAN 으로 지칭된다. L2 C-RAN 구성의 경우에, 새로운 5G 무선 프로토콜의 일부가 RU 에 배치될 수도 있다. 그러나, 다른 구성예에서는, 비 공존 (non co-located) 배치들 또는 비 공존 RAN 이 채용될 수도 있다. 비 공존 배치들에서, LTE 무선 프로토콜 및 새로운 5G 무선 프로토콜은 서로 상이한 2 개의 노드들 (eNB들) 에 의해 제공된다. 이들 2 개의 노드들은, 예를 들어, 서로 지리적으로 이격된 2 개의 상이한 사이트들에 설치된다.
- [0031] 도 3 은, 이 실시형태를 포함하는 여러 실시형태들에 따른 무선 통신 네트워크의 비 공존 배치들의 예를 도시한다. 도 3 에 도시된 예에서, 무선 통신 네트워크는 5G UE (1), LTE+ eNB (5), 및 5G 특화된 eNB (6) 를 포함한다. LTE+ eNB (5) 는 LTE CG (예를 들어, 셀들 (21 및 22)) 를 제공하고 5G 특화된 eNB (6) 는 새로운 5G CG (예를 들어, 셀들 (23 및 24)) 를 제공한다. LTE+ eNB (5) 는 광 파이버 링크 또는 포인트-투-포인트 무선 링크와 같은 통신 회선에 의해 5G 특화된 eNB (6) 에 접속되고, 기지국간 인터페이스 (301) (예를 들어, 발전된 (enhanced) X2 인터페이스) 상에서 5G 특화된 eNB (6) 와 통신한다. LTE+ eNB (5) 및 5G 특화된 eNB (6) 는 CA, DC, 또는 이들의 개량물을 이용하여 LTE CG 및 5G CG 양방에 접속하는 것을 5G UE (1) 가 가능하게 하기 위해 서로 인터워킹한다.
- [0032] 도 4 는 5G UE (1) 및 통합된 eNB (2) 에 의해 서포트되는 무선 프로토콜 스택의 하나의 예를 도시한다. 도 4 에 도시된 무선 프로토콜 스택 (400) 은 통일된 (unified) (또는 통합된 (integrated)) RRC 레이어 (401) 및 통일된 (또는 통합된) PDCP 레이어 (또는 서브레이어) (402) 를 포함한다. 통합된 RRC 레이어 (401) 및 통

합된 PDCP 레이어 (402) 는 각각 공통의 RRC 레이어 및 공통의 PDCP 레이어로 또한 지칭될 수도 있다. 무선 프로토콜 스택 (400) 은 LTE 하위 레이어들 및 새로운 5G 하위 레이어들을 더 포함한다. LTE 하위 레이어들은 LTE RLC 레이어 (403), LTE MAC 레이어 (404), 및 LTE PHY 레이어 (405) 를 포함한다. 새로운 5G 하위 레이어들은 새로운 RLC 레이어 (406), 새로운 MAC 레이어 (407), 및 새로운 PHY 레이어 (408) 를 포함한다. 통합된 eNB (2) 를 사용하는 경우에, LTE PHY 레이어 (405) 의 기능들의 일부 (예를 들어, 아날로그 신호 프로세싱) 는 LTE 용의 RRH 에 의해 제공될 수도 있다. 유사한 방식으로, 새로운 PHY 레이어 (408) 의 기능들의 일부 (예를 들어, 아날로그 신호 프로세싱) 는 새로운 5G 용의 RRH 에 의해 제공될 수도 있다. 게다가, 상기 설명된 L2 C-RAN 구성을 사용하는 경우에, 새로운 PHY 레이어, 새로운 MAC 레이어, 또는 새로운 RLC 레이어의 기능들의 일부 (및 그보다 하위의 레이어들의 기능들) 는 새로운 5G 용의 RU 에 의해 제공될 수도 있다.

[0033] 통합된 RRC 레이어 (401) 는, LTE RAT 및 새로운 5G RAT 에서의 제어-평면 기능들을 제공한다. 통합된 RRC 레이어 (401) 에 의해 제공된 주된 서비스들 및 기능들은 다음을 포함한다:

[0034] - NAS (non-access stratum) 및 AS (access stratum) 를 위한 시스템 정보의 송신;

[0035] - 페이지징;

[0036] - RRC 커넥션들의 확립, 메인테넌스, 및 해방;

[0037] - 키 관리를 포함하는 시큐리티 기능들;

[0038] - 무선 베어러들의 설정, 메인테넌스, 및 해방;

[0039] - 하위 레이어 프로토콜들 (즉, PDCP, RLC, MAC, 및 PHY) 의 설정;

[0040] - QoS 관리;

[0041] - UE 측정 보고 및 그 설정; 및

[0042] - UE 와 코어 네트워크 간에서의 NAS 메시지들의 전송.

[0043] 통합된 RRC 레이어 (401) 는, 무선 베어러들의 관리, 사용자 평면 (즉, 데이터 무선 베어러들) 의 데이터의 암호화/해독의 제어, 제어 평면 (즉, 시그널링 무선 베어러들) 의 데이터 (즉, RRC PDU들) 의 암호화/해독의 제어, 및 제어 평면 (즉, 시그널링 무선 베어러들) 의 데이터 (즉, RRC PDU들) 의 무결성 보호 (integrity protection) 의 제어를 수행하기 위해 통합된 PDCP 레이어 (402) 와 통신한다. 게다가, 통합된 RRC 레이어 (401) 는 LTE RLC 레이어 (403), LTE MAC 레이어 (404), 및 LTE PHY 레이어 (405) 를 제어하고, 또한 새로운 RLC 레이어 (406), 새로운 MAC 레이어 (407), 및 새로운 PHY 레이어 (408) 를 제어한다.

[0044] 통합된 PDCP 레이어 (402) 는, 데이터 무선 베어러들 및 시그널링 무선 베어러들의 데이터의 전송 서비스들을 상위 레이어에 제공한다. 통합된 PDCP 레이어 (402) 는 LTE RLC 레이어 (403) 및 새로운 RLC 레이어 (406) 로부터 서비스들을 수신한다. 즉, 통합된 PDCP 레이어 (402) 는, LTE RAT 를 통한 PDCP PDU들의 전송 서비스를 LTE RLC 레이어 (403) 에 의해 제공받고 새로운 5G RAT 를 통한 PDCP PDU들의 전송 서비스를 새로운 RLC 레이어 (406) 에 의해 제공받는다.

[0045] 도 4 에 도시된, 통합된 PDCP 레이어 (402) 를 사용하는 무선 프로토콜 스택 (400) 은, 공존 배치들 (예를 들어, 도 1 및 도 2) 뿐만 아니라 비 공존 배치들 (예를 들어, 도 3) 에도 적용될 수 있다는 것에 유념해야 한다. 즉, 도 5 에 도시한 바와 같이, 비 공존 배치들에서, LTE+ eNB (5) 는 사이트 (501) 에 배치되고 통합된 RRC 레이어 (401), 통합된 PDCP 레이어 (402), LTE RLC 레이어 (403), LTE MAC 레이어 (404), 및 LTE PHY 레이어 (405) 를 제공한다. 그에 반해서, 5G 특화된 eNB (6) 는 다른 사이트 (502) 에 배치되고 새로운 RLC 레이어 (406), 새로운 MAC 레이어 (407), 및 새로운 PHY 레이어 (408) 를 제공한다.

[0046] 일부 구현들에서, 비 공존 배치들에서 사용되는 5G 특화된 eNB (6) 는 새로운 RRC 레이어 (511) 및 새로운 PDCP 레이어 (512) 를 포함할 수도 있다. 게다가, 5G 특화된 eNB (6) 는, 5G UE (1) 를 위해 코어 네트워크 (예를 들어, 통합된 EPC (41) 또는 5G 특화된 EPC (42)) 와의 제어 인터페이스 또는 커넥션 (예를 들어, S1-MME 인터페이스 또는 S1-U 인터페이스) 을 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 새로운 RRC 레이어 (511) 는 새로운 5G CG (예를 들어, 새로운 5G 셀들 (23 및 24)) 의 하위 레이어들 (406 내지 408) 을 설정하고 새로운 5G CG 를 통해 시스템 정보 (즉, 마스터 정보 블록 (MIB), 또는 시스템 정보 블록들 (SIB들), 또는 양방) 를 송신할 수도 있다. 새로운 RRC 레이어 (511) 는 5G UE (1) 와의 시그널링 무선 베어러를 설정하고, 새로운 5G CG (예를 들어, 새로운 5G 셀들 (23 및 24)) 의 하위 레이어들 (406 내지 408) 및 새로운 PDCP 레이어 (512)

를 또한 설정하고, 그 후 새로운 5G CG 를 통해 RRC 메시지들을 5G UE (1) 에 송신하거나 또는 5G UE (1) 로부터 수신할 수도 있다. 새로운 RRC 레이어 (511) 는 코어 네트워크 (예를 들어, 통합된 EPC (41) 또는 5G 특화된 EPC (42)) 와 5G UE (1) 간에 NAS 메시지들을 전송할 수도 있다. 새로운 PDCP 레이어 (512) 는, 새로운 5G 하위 레이어들 (406 내지 408) 을 통한 RRC 메시지들의 전송 서비스를 새로운 RRC 레이어 (511) 에 제공한다.

[0047] 새로운 RRC 레이어 (511) 는, 통합된 RRC 레이어 (401) 에 의존할 수도 있고 (즉, 종속 관계를 가짐) 또는 통합된 RRC 레이어 (401) 에 의해 수행된 것과 유사한 제어를 수행할 수도 있다 (즉, 유사한 기능을 가짐). 전자 (즉, 종속 관계) 의 경우, 5G 특화된 eNB (6) (또는 그의 새로운 RRC 레이어 (511)) 는, LTE+ eNB (5) (또는 그의 통합된 RRC 레이어 (401)) 로부터의 지시 또는 요구에 응답하여, 새로운 5G 셀(들) (즉, 새로운 5G CG) 에 대한 RRC 설정 정보를 생성할 수도 있다. 5G 특화된 eNB (6) (또는 그의 새로운 RRC 레이어 (511)) 는, 이 RRC 설정 정보를 LTE+ eNB (5) (또는 그의 통합된 RRC 레이어 (401)) 에 송신할 수도 있고 LTE+ eNB (5) 는 LTE 셀 (즉, LTE CG) 에서 5G UE (1) 에 이 RRC 설정 정보를 포함하는 RRC 메시지 (예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지) 를 송신할 수도 있다. 대안적으로, 5G 특화된 eNB (6) (또는 그의 새로운 RRC 레이어 (511)) 는, 이 RRC 설정 정보를 포함하는 RRC 메시지를 새로운 5G 셀에서 5G UE (1) 에 송신할 수도 있다.

[0048] 5G UE (1) 는, 도 5 에 도시된 무선 네트워크와 통신하기 위해, 도 4 에 도시된 프로토콜 스택을 서포트하거나 또는 다른 프로토콜 스택을 서포트할 수도 있다. 예를 들어, 5G UE (1) 는, LTE+ eNB (5) 의 통합된 RRC 레이어 (401) 에 대응하는 RRC 레이어 (즉, 마스터 RRC 레이어 또는 프라이머리 RRC 레이어) 및 5G 특화된 eNB (6) 의 새로운 RRC 레이어 (511) 에 대응하는 보조 RRC 레이어 (즉, 서브 RRC 레이어 또는 세컨더리 RRC 레이어) 를 가질 수도 있다. 예를 들어, 서브 RRC 레이어는, 마스터 RRC 레이어에 의해 제어된 RRC 설정 정보의 일부의 송신 및 수신 중 일방 또는 양방 (또는 생성 및 복원 중 일방 또는 양방) 을 수행할 수도 있다. 5G UE (1) 는 LTE 셀(들) (즉, LTE CG) 에 관한 RRC 설정 정보 및 새로운 5G 셀(들) (즉, 새로운 5G CG) 에 관한 RRC 설정 정보 양방을 LTE 셀을 통하여 또는 새로운 5G 셀을 통하여 수신할 수도 있다. 대안적으로, 5G UE (1) 는 LTE 셀(들) (즉, LTE CG) 에 관한 RRC 설정 정보를 LTE 셀을 통하여 수신하고 그 동안에 새로운 5G 셀(들) (즉, 새로운 5G CG) 에 관한 RRC 설정 정보를 새로운 5G 셀을 통하여 수신할 수도 있다.

[0049] 도 4 에 도시된 무선 프로토콜 스택은 일 예일 뿐이며, 대안적으로, 5G UE (1) 및 통합된 eNB (2) 는 다른 프로토콜 스택을 서포트할 수도 있다. 예를 들어, 도 4 에서는, 통합된 PDCP 레이어 (402) 가 LTE 하위 레이어들 및 새로운 5G 하위 레이어들을 통합 (또는 그의 인터워킹을 허용) 한다. 대안적으로, 통합된 MAC 레이어가 LTE PHY 레이어 (405) 및 새로운 PHY 레이어 (408) 를 통합 (또는 그의 인터워킹을 허용) 하기 위해 사용될 수도 있다.

[0050] 도 6 은, 여러 실시형태들에 따른 업링크를 위한 레이어-2 구조의 하나의 예를 도시한다. 도 6 에 도시된 통합된 PDCP 레이어 (602), LTE RLC 레이어 (603), LTE MAC 레이어 (604), 새로운 RLC 레이어 (606), 및 새로운 MAC 레이어 (607) 는, 도 4 및 도 5 에 도시된 통합된 PDCP 레이어 (402), LTE RLC 레이어 (403), LTE MAC 레이어 (404), 새로운 RLC 레이어 (406), 및 새로운 MAC 레이어 (407) 에 각각 대응한다.

[0051] 통합된 PDCP 레이어 (602) 는, 하나 이상의 PDCP 엔티티들을 포함한다. 각각의 PDCP 엔티티는 하나의 무선 베어러의 데이터를 전송한다. 각각의 PDCP 엔티티는, 무선 베어러 (즉, 데이터 무선 베어러 (data radio bearer; DRB) 또는 시그널링 무선 베어러 (signalling radio bearer; SRB)) 중 어느 것으로부터 데이터를 전송하는지에 의존하여, 사용자 평면 또는 제어 평면 중 어느 하나와 연관된다. 도 6 에 도시된 예에서, 통합된 PDCP 레이어 (602) 는, 3 개의 데이터 무선 베어러들 (DRB #1, DRB #2, 및 DRB #3) 에 각각 대응하는 3 개의 PDCP 엔티티들 (6021, 6022, 및 6023) 을 포함한다.

[0052] DRB #1 의 데이터는 LTE RAT 를 통해 LTE CG (예를 들어, LTE 셀들 (21 및 22)) 에서 5G UE (1) 로부터 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5)) 에 송신된다. 이에 따라, DRB #1 은 이하에 LTE 베어러로 지칭될 수도 있다. DRB #1 은 LTE 릴리즈 12 DC 의 MCG 베어러와 유사하다.

[0053] DRB #2 의 데이터는 새로운 5G RAT 를 통해 새로운 5G CG (예를 들어, 새로운 5G 셀들 (23 및 24)) 에서 5G UE (1) 로부터 통합된 eNB (2) (또는 5G 특화된 eNB (6)) 에 송신된다. 이에 따라, DRB #2 는 이하에 새로운 5G 베어러로 지칭될 수도 있다. 5G 특화된 eNB (6) 가 관리하는 새로운 5G CG 에서 데이터가 송신되는 경우, DRB #2 는, LTE 릴리즈 12 DC 의 SCG 베어러와 유사하다. 대안적으로, 통합된 eNB (2) 가 관리하는 새로운 5G CG 에서 데이터가 송신되는 경우, DRB #2 는 LTE 릴리즈 12 DC 의 스플릿 베어러 (split bearer) 의 SCG 측의 베어러와 유사할 수도 있다.

- [0054] DRB #3 은, LTE 릴리즈 12 DC 의 스플릿 베어러와 유사하다. 즉, DRB #3 은, LTE CG 의 리소스들 및 새로운 5G CG 의 리소스들 양방을 사용하기 위해, LTE RAT 의 하나의 논리 채널 및 새로운 5G RAT 의 하나의 논리 채널의 양방과 연관된다. 사용자 데이터의 경우에, LTE RAT 의 논리 채널은 전용 트래픽 채널 (Dedicated Traffic Channel; DTCH) 이다. 새로운 5G RAT 의 논리 채널은 DTCH 에 대응하는 사용자 데이터용의 5G 논리 채널이다. DRB #3 은, 이하에 스플릿 베어러 또는 통일된 베어러 (또는 통합된 베어러) 로 지칭될 수도 있다.
- [0055] 5G UE (1) 에 의한 업링크 송신의 경우에, PDCP 엔티티 (6021) 는, DRB #1 (즉, LTE 베어러) 의 데이터로부터 PDCP PDU들을 생성하고 LTE RLC 엔티티 (6031) 로 이들 PDCP PDU들을 전송한다. 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5)) 에 의한 업링크 수신에, PDCP 엔티티 (6021) 는 LTE RLC 엔티티 (6031) 로부터 RLC SDU 들 (즉, PDCP PDU들) 을 수신하고 DRB #1 의 데이터를 상위 레이어로 전송한다.
- [0056] 5G UE (1) 에 의한 업링크 송신의 경우에, PDCP 엔티티 (6022) 는 DRB #2 (즉, 새로운 5G 베어러) 의 데이터로부터 PDCP PDU들을 생성하고 새로운 RLC 엔티티 (6061) 로 이들 PDCP PDU들을 전송한다. 통합된 eNB (2) (또는 5G 특화된 eNB (6)) 에 의한 업링크 수신에, PDCP 엔티티 (6022) 는, 새로운 RLC 엔티티 (6061) 로부터 RLC SDU들 (즉, PDCP PDU들) 을 수신하고 DRB #2 의 데이터를 상위 레이어로 전송한다.
- [0057] 5G UE (1) 에 의한 업링크 송신의 경우에, PDCP 엔티티 (6023) 는, DRB #3 (즉, 통합된 베어러) 의 데이터로부터 PDCP PDU들을 생성하고 이들 PDCP PDU들을 LTE RLC 엔티티 (6032) 또는 새로운 RLC 엔티티 (6062) 로 라우팅한다. 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5) 및 5G 특화된 eNB (6)) 에 의한 업링크 수신에, PDCP 엔티티 (6023) 는 LTE RLC 엔티티 (6032) 로부터 및 새로운 RLC 엔티티 (6062) 로부터 수신된 PDCP PDU들 (즉, RLC SDU들) 을 리오더링하고, 그 후 DRB #3 의 데이터를 상위 레이어로 전송한다.
- [0058] LTE RLC 레이어 (603) 및 새로운 RLC 레이어 (606) 의 각각의 RLC 엔티티는, 통합된 RRC 엔티티 (즉, 도 4 에 도시된 RRC 엔티티 (401)) 에 의해, RLC 확인응답 모드 (Acknowledged Mode) (RLC AM) 데이터 전송 또는 RLC 미확인응답 모드 (Unacknowledged Mode) (RLC UM) 데이터 전송으로 설정되고, 그 후 PDCP PDU들의 전송 서비스를 제공한다. 5G UE (1) 에 의한 업링크 송신의 경우에, LTE RLC 레이어 (603) 의 각각의 RLC 엔티티는 PDCP PDU들 (즉, RLC SDU들) 로부터 RLC PDU들 (즉, 하나의 논리 채널의 데이터) 을 생성하고 이들 RLC PDU들 을 LTE MAC 레이어 (604) 의 MAC 엔티티 (6041) 로 전송한다. 유사한 방식으로, 새로운 RLC 레이어 (606) 의 각각의 RLC 엔티티는 PDCP PDU들 (즉, RLC SDU들) 로부터 RLC PDU들 (즉, 하나의 논리 채널의 데이터) 을 생성하고 그들을 새로운 MAC 레이어 (607) 의 MAC 엔티티 (6071) 로 전송한다.
- [0059] 도 6 에 도시된 예에서, 하나의 5G UE (1) 를 위해 설정된 2 개의 LTE 셀들 (즉, LTE CG) 을 위해 하나의 MAC 엔티티 (6041) 가 사용된다. 5G UE (1) 에 의한 업링크 송신의 경우에, MAC 엔티티 (6041) 는, 2 개의 RLC 엔티티들 (6031 및 6032) 로부터의 2 개의 논리 채널에 속하는 RLC PDU들 (즉, MAC SDU들) 을 송신 시간 간격 (Transmission Time Interval; TTI) 마다 2 개의 전송 블록들 (transport block) 들로 멀티플렉싱한다. TTI 마다의 2 개의 전송 블록들은, 2 개의 LTE 셀들 (21 및 22) 에 대응하는 2 개의 UL 전송 채널들 (즉, UL-SCH들) 을 통하여 LTE 물리 채널 (405) 로 전송된다.
- [0060] 유사한 방식으로, 하나의 5G UE (1) 를 위해 설정된 2 개의 새로운 5G 셀들 (즉, 새로운 5G CG) 을 위해 하나의 MAC 엔티티 (6071) 가 사용된다. 5G UE (1) 에 의한 업링크 송신의 경우에, MAC 엔티티 (6071) 는, 2 개의 RLC 엔티티들 (6071 및 6072) 로부터의 2 개의 논리 채널들에 속하는 RLC PDU들 (즉, MAC SDU들) 을 송신 시간 간격 (TTI) 마다 2 개의 전송 블록들로 멀티플렉싱한다. TTI 마다의 2 개의 전송 블록들은, 2 개의 새로운 5G 셀들 (23 및 24) 에 대응하는 2 개의 UL 전송 채널들 (즉, UL TrCH들) 을 통하여 새로운 5G 용의 물리 레이어 (408) 로 전송된다.
- [0061] 게다가, 이 실시형태에서, 통합된 eNB (2) 는, 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운링크 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 5G UE (1) 에 허가되는 특정 셀을 5G UE (1) 에 지시하도록 구성된다. 예를 들어, 통합된 eNB (2) 는 5G UE (1) 가 업링크 (UL) 송신을 수행해야 하는 특정 셀을 5G UE (1) 에 지시하도록 구성될 수도 있다.
- [0062] 일부 구현들에서, 통합된 eNB (2) 는, 적어도 업링크 송신에 사용되는 무선 베어러인 UL 무선 베어러의 데이터를 송신하는 것이 5G UE (1) 에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을, 5G UE (1) 를 위해 설정된 (및 액티브화된) 하나 이상의 LTE 셀들 (예를 들어, LTE 셀들 (21 및 22)) 및 하나 이상의 새로운 5G 셀들 (예를 들어, 새로운 5G 셀들 (23 및 24)) 로부터 셀 단위 (cell-by-cell basis) 로 선택한다. 그 후, 통합된 eNB (2) 는 선택

된 특정 셀을 나타내는 설정 정보를 5G UE (1) 에 송신한다. 다시 말해서, 설정 정보는, (통합된 PDCP 레이어 (402 또는 602) 에 의해 UL 무선 베어러의 데이터로부터 생성되는) UL PDCP PDU들을 송신하는 것이 5G UE (1) 에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을 나타낸다. UL 무선 베어러의 데이터 (UL PDCP SDU들 또는 PDU들) 가 송신되어야 하는 특정 셀을 5G UE (1) 에 설정 (예를 들어, 추가/수정 (Addition/Modification)) 하는 동작은, 본 명세서에서 "셀-특정 베어러 맵핑 (Cell-specific bearer mapping)" 으로 지칭된다. 비 공존 배치들이 사용되는 경우, LTE+ eNB (5) 또는 5G 특화된 eNB (6) 는 "셀-특정 베어러 맵핑" 을 위한 동작들을 통합된 eNB (2) 대신에 수행한다.

[0063] 일부 구현들에서, UL 송신을 위한 특정 셀을 5G UE (1) 에 통지하는 설정 정보는, RRC 메시지에 포함될 수도 있다. 도 7 은 설정 정보를 송신하는 동작의 하나의 예 (프로세스 (700)) 를 도시한다. 단계 (701) 에서, 통합된 eNB (2) 는 셀-특정 베어러 맵핑을 위한 설정 정보를 포함하는 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 5G UE (1) 에 송신한다. 도 7 은, 일 예일 뿐이다. 예를 들어, 설정 정보는, 다른 RRC 메시지 (예를 들어, RRC Connection Setup 메시지) 에 포함될 수도 있다. 비 공존 배치들이 사용되는 경우, 통합된 RRC 레이어 (401) 를 제공하는 LTE+ eNB (5) 가 단계 (701) 에서의 송신을 수행할 수도 있다.

[0064] 다른 구현들에서, 5G 특화된 eNB (6) 가 새로운 5G 셀에 관한 셀-특정 베어러 맵핑을 위한 설정 정보를 노드간 (inter-node) 메시지 (예를 들어, SCG-Config) 를 이용하여 LTE+ eNB (5) 로 전송할 수도 있고, LTE+ eNB (5) 는 그 후 이 설정 정보를 5G UE (1) 에 송신할 수도 있다. 대안적으로, 5G 특화된 eNB (6) 는, 새로운 5G 셀에 관한 셀-특정 베어러 맵핑을 위한 설정 정보를 포함하는 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 5G UE (1) 에 송신할 수도 있다. 이들 경우들에서, 5G 특화된 eNB (6) 는, 새로운 5G 셀을 관리하기 (즉, RRC 설정을 수행하기) 위한 RRC 레이어를 가질 수도 있다.

[0065] 도 8 은, 새로운 5G 셀에 관한 셀-특정 베어러 맵핑을 위한 설정 정보를 송신하는 동작의 하나의 예를 도시한다. 도 8 에 도시된 예는, 듀얼 접속성 (DC) 에서의 eNB들 간의 정보 교환에 이용되는 X2AP 메시지 및 RRC IE 를 재이용한다. 도 8 에 도시된 옵션 1 에서, 단계 (801) 에서는, LTE+ eNB (5) 는, DC 에 필요한 DC 설정 정보 (예를 들어, SCG-ConfigInfo) 를 SENB ADDITION REQUEST 메시지를 이용하여 5G 특화된 eNB (6) 로 전송한다. 단계 (802) 에서, 5G 특화된 eNB (5) 는, 5G 셀에 관한 셀-특정 베어러 맵핑을 위한 설정 정보 (예를 들어, 5G 셀을 위한 셀-특정 베어러 맵핑 (Cell-specific bearer mapping for 5G cell)) 를 포함하는 SENB ADDITION REQUEST ACKNOWLEDGE 메시지를 LTE+ eNB (5) 로 전송한다. 단계 (803) 에서, LTE+ eNB (5) 는 이 설정 정보를 포함하는 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 5G UE (1) 에 송신한다.

[0066] 그에 반해서, 8 에 도시된 옵션 2 에서, 단계 (811) 에서는, LTE+ eNB (5) 는, DC 에 필요한 DC 설정 정보 (예를 들어, SCG-ConfigInfo) 를, SENB MODIFICATION REQUEST 메시지를 이용하여 5G 특화된 eNB (6) 로 전송한다. 단계 (812) 에서, 5G 특화된 eNB (6) 는, SENB MODIFICATION REQUEST ACKNOWLEDGE 메시지를 LTE+ eNB (5) 로 전송한다. 단계 (813) 에서, 5G 특화된 eNB (6) 는 5G 셀에 관한 셀-특정 베어러 맵핑을 위한 설정 정보 (예를 들어, 5G 셀을 위한 셀-특정 베어러 맵핑) 를 포함하는 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 5G UE (1) 에 송신한다. 단계 (812) 에서, 5G 특화된 eNB (6) 는 5G 셀에 관한 셀-특정 베어러 맵핑을 위한 설정 정보 (예를 들어, 5G 셀을 위한 셀-특정 베어러 맵핑) 를 LTE+ eNB (5) 로 전송할 수도 있음에 유념한다. 도 8 의 예에 도시된 옵션들 1 및 2 는 각각 SENB ADDITION REQUEST 프로시저 및 SENB MODIFICATION 프로시저를 이용하지만, 옵션들 1 및 2 의 각각은 이들 2 개의 프로시저들 중 어느 하나를 이용할 수도 있고 다른 프로시저 (예를 들어, SeNB Change 또는 Inter-MeNB handover) 및 다른 메시지 (예를 들어, SENB MODIFICATION REQUIRED) 를 이용할 수도 있다. 예를 들어, SeNB Change 가 대안적으로 이용되는 경우, 5G UE (1) 는 타겟 5G 특화된 eNB (미도시) 와의 랜덤 액세스 프로시저를, 5G 셀에 관한 셀-특정 베어러 맵핑을 위한 설정 정보 (예를 들어, 5G 셀을 위한 셀-특정 베어러 맵핑) 가 지칭하는 특정 셀에서 수행할 수도 있다.

[0067] 하나의 예에서, 설정 정보는, UL 무선 베어러(들)에 관한 베어러 설정을 포함할 수도 있다. 이 경우에, 베어러 설정은, UL 무선 베어러(들)의 데이터를 송신하는 것이 5G UE (1) 에 허가되는 특정 셀의 지정을 포함한다. 베어러 설정은, 업링크만, 다운링크만, 또는 업링크와 다운링크 양방이 타겟팅되는 것을 나타낼 수도 있다.

[0068] 다음의 설명은, UL 무선 베어러와 그 UL 무선 베어러의 데이터가 송신되어야 하는 셀(들) 간의 관계 (또는 맵핑) 를 5G UE (1) 에 설정하는 방법의 구체예를 제공한다. 도 9 는, UL 송신에 사용되는 특정 셀을 5G UE (1) 에 지시하기 위해 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 또는 5G 특화된 eNB (6) 에 의해 사용되는 정보 요소들 (information elements; IE들) 의 하나의 예를 도시한다. 구체적으로는, 도 9 는, RRC Connection

Reconfiguration 메시지에 포함된 drb-toAddModList IE 의 개량을 도시한다. drb-toAddModList IE 는 5G UE (1) 에 추가 (또는 수정) 되는 데이터 무선 베어러들의 리스트를 포함한다. 도 9 에 도시된 "applicable-ServCellList" (901) 는, 추가 또는 수정되는 각각의 DRB 에 관하여, DRB 데이터를 송신하는 것이 5G UE (1) 에 허가되는 서빙 셀들의 리스트를 나타낸다. "applicable-ServCellList" (901) 는, "applicable-ServCellList" IE (902) 에 도시한 바와 같이, 하나 이상의 서빙 셀 식별자들 (ServCellIndex (903)) 을 포함한다. 게다가, "applicable-ServCellList" IE (902) 는, 타겟 베어러 방향 (즉, 업링크만, 다운링크만, 또는 업링크 및 다운링크 양방) 을 나타내는 정보 요소 (예를 들어, drb-direction (904)) 를 포함할 수도 있다.

[0069] 다른 예에서, 설정 정보는, 적어도 하나의 서빙 셀에 관한 셀 설정을 포함할 수도 있다. 이 경우에, 셀 설정은, 각각의 서빙 셀에서 각각의 UL 무선 베어러의 데이터를 송신하는 것이 5G UE (1) 에 허가되는지 여부를 나타낸다. 이 셀 설정은, 업링크만, 다운링크만, 또는 업링크 및 다운링크 양방이 타겟팅되는 것을 나타낼 수도 있다. 게다가, 적어도 다운링크 송신에 사용되는 무선 베어러인 DL 무선 베어러(들)의 데이터를 수신하는 것이 5G UE (1) 에 허가되는 셀(들)은, UL 무선 베어러(들)에 관한 데이터 송신이 허가되는 셀(들)과 동일하거나 또는 상이할 수도 있다.

[0070] 도 10 은 UL 송신에 사용되는 특정 셀을 5G UE (1) 에 지시하기 위해 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 또는 5G 특화된 eNB (6) 에 의해 사용되는 정보 요소들 (IE들) 의 예를 도시한다. 구체적으로는, 도 10 은, RRC Connection Reconfiguration 메시지에 포함된 SCellToAddModList IE 의 개량을 도시한다. SCellToAddModList IE 는, 5G UE (1) 에 추가 (또는 수정) 되는 세컨더리 셀들 (SCell(들)) 의 리스트를 포함한다. 도 10 에 도시된 "available-drbList" (1001) 는, 추가 또는 수정되는 세컨더리 셀들의 각각에 관하여, 세컨더리 셀에서 송신하는 것이 5G UE 에 허가되는 DRB들의 리스트를 나타낸다. "available-drbList" (1001) 는, "available-drbList" IE (1002) 에 도시한 바와 같이, 하나 이상의 DRB 식별자들 (예를 들어, DRB-아이덴티티 (1004)) 을 포함한다. 게다가, "available-drbList" IE (1001) 는, 타겟 베어러 방향 (즉, 업링크만, 다운링크만, 또는 업링크 및 다운링크 양방) 을 나타내는 정보 요소 (예를 들어, drb-direction (1005)) 를 포함할 수도 있다. 베어러 방향을 나타내는 정보 요소는 RLC AM 모드가 베어러에 적용되는 경우에만 설정될 수도 있다. 게다가, "available-drbList" IE (1001) 는 EPS (Evolved Packet System) 베어러 식별자 (예를 들어, eps-BearerIdentity (1003)) 를 포함할 수도 있다.

[0071] 5GCellToAddModList IE 는 CellToAddModList IE 와는 별도로 정의될 수도 있다. 5GCellToAddModList IE 는 5G UE (1) 에 추가 (또는 수정) 되는 5G 셀(들) 의 리스트를 나타낸다. 이 경우에, "available-drbList" (1001) 는 SCellToAddModList IE 대신에 5GCellToAddModList IE 에 포함될 수도 있다. 5GCellToAddModList IE 는, SCellToAddModList IE 와 함께, 또는 SCellToAddModList IE 대신에, RRC 메시지 (예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지 또는 RRC Connection Setup 메시지) 에서 송신될 수도 있다.

[0072] 도 9 및 도 10 을 참조하여 설명된 상기 설명된 예들에서와 같이, 각각의 UL 무선 베어러와 그 UL 무선 베어러의 데이터가 송신되어야 하는 셀(들) 간의 관계 (또는 맵핑) 를 UE (1) 에 설정하기 위해 RRC 설정을 이용하는 것은, 예를 들어, 다음의 이점들을 제공한다. UL 무선 베어러들이 특정 셀들의 상이한 조합들에 맵핑되는 경우라도, RRC 설정은, 도 9 및 도 10 의 예들에 도시한 바와 같이, 맵핑을 용이하게 지정할 수 있다. 예를 들어, UL 무선 베어러 #A 가 셀들 #a 및 #b 에 맵핑되고, 그 동안에 UL 무선 베어러 #B 가 셀들 #b 및 #c 에 맵핑되는 경우, RRC 설정은, 도 9 및 도 10 에 도시된 예들에 따라 이들 맵핑들을 지정할 수 있다.

[0073] 다음에, 5G UE (1) 의 동작들의 구체예가 설명될 것이다. 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 또는 5G 특화된 eNB (6) 로부터의 지시에 응답하여, 5G UE (1) 는 각각의 UL 무선 베어러를 송신하는데 사용되는 셀(들)을 제한한다. 구체적으로는, 5G UE (1) 의 통합된 RRC 레이어 (401) 는, 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 또는 5G 특화된 eNB (6) 로부터의 지시에 따라, 각각의 UL 무선 베어러를 송신하는데 사용되는 셀(들)을 지정하기 위해, 통합된 PDCP 레이어 (602) (402), LTE MAC 레이어 (604) (404), 및 새로운 MAC 레이어 (607) (407) 를 제어한다.

[0074] 통합된 PDCP 레이어 (602) 에 대한 제어는, PDCP 엔티티 (6023) 가 통합된 무선 베어러 (또는 통합된 베어러) 의 UL PDCP PDU들을 LTE RLC 레이어 (603) 와 새로운 RLC 레이어 (606) 중 어느 하나로 전송해야 하는지를 지시하는 것을 포함한다. PDCP 엔티티 (6023) 는, 통합된 RRC 레이어 (601) 로부터의 지시에 따라 통합된 무선 베어러의 UL PDCP PDU들을 LTE 용의 RLC 엔티티 (6032) 또는 새로운 5G 용의 RLC 엔티티 (6062) 로 라우팅한다.

- [0075] 각각의 MAC 레이어에 대한 제어는, MAC 엔티티가 (하나의 무선 베어러와 연관되는) 각각의 RLC 엔티티로부터의 RLC PDU들을 업링크 전송 블록으로 멀티플렉싱해야 하는 특정 셀을 지시하는 것을 포함한다. 예를 들어, DRB #1의 데이터가 LTE 셀 (21) (즉, 셀 #1)에서 송신될 것이라는 것을 나타내는 지시를 통합된 RRC 레이어 (401)로부터 수신하는 것에 응답하여, LTE 용의 MAC 엔티티 (6041)는 RLC 엔티티 (6031)로부터의 RLC PDU들을 LTE 셀 (21) (즉, 셀 #1)에 대응하는 물리 레이어로 전송될 UL 전송 블록으로 멀티플렉싱하도록 동작하고, RLC 엔티티 (6031)로부터의 RLC PDU들을 LTE 셀 (22) (즉, 셀 #2)에 대응하는 물리 레이어로 전송될 UL 전송 블록으로 멀티플렉싱하지 않도록 동작한다. 유사한 방식으로, DRB #3 (즉, 통합된 베어러)의 데이터가 LTE 셀 (22) (즉, 셀 #2)에서 송신될 것이라는 것을 나타내는 지시를 수신하는 것에 응답하여, LTE 용의 MAC 엔티티 (6041)는 RLC 엔티티 (6032)로부터의 RLC PDU들을 LTE 셀 (22) (즉, 셀 #2)에 대응하는 물리 레이어로 전송될 UL 전송 블록으로 멀티플렉싱하도록 동작한다.
- [0076] 상기 설명으로부터 이해될 바와 같이, 본 실시형태에서는, 통합된 eNB (2)는, 5G UE (1)가 각각의 UL 무선 베어러의 데이터를 송신하기 위해 사용해야 하는 적어도 하나의 특정 셀을 셀 단위로 지정하는 설정 정보를 5G UE (1)에 송신하도록 구성된다. 다시 말해서, 통합된 eNB (2)는, 각각의 UL 무선 베어러의 데이터의 송신이 유효한지 (또는 허가되는지) 여부를, 5G UE (1)를 위해 설정되고 액티브화된 각각의 셀에 대해 지정한다. 한편, 5G UE (1)는, 통합된 eNB (2)로부터 수신된 설정 정보에 따라, 각각의 UL 무선 베어러의 데이터 (즉, 업링크 PDCP PDU들)를 통합된 eNB (2)에 의해 지정된 특정 셀(들)을 통하여 송신하도록 구성된다. 이에 따라, LTE RAT 및 새로운 5G RAT의 밀접한 인터워킹을 제공하는 5G 무선 아키텍처에서, 5G UE (1)가 UL 송신을 수행해야 하는 특정 셀(들)을 통합된 eNB (2)가 5G UE (1)에 지시하는 것이 가능해진다.
- [0077] 통합된 eNB (2)는, 예를 들어, N개의 LTE 셀들 및 M개의 새로운 5G 셀들을 5G UE (1)에 서빙 셀들로서 설정할 수도 있다. 여기서, N 및 M은 각각 2 이상의 정수이다. 이 경우에, 통합된 eNB (2)는, n개의 LTE 셀들 및 m개의 새로운 5G 셀들을, UL 무선 베어러의 데이터를 송신하는데 사용되는 것이 허가되는 특정 셀들로서 선택할 수도 있다. 여기서, n은 N보다 작은 양의 정수 (positive integer) 이고, m은 M보다 작은 양의 정수이다.
- [0078] 비 공존 배치들이 사용되는 경우, LTE+ eNB (5) 또는 5G 특화된 eNB (6)는, UL 무선 베어러(들)의 데이터를 송신하는데 사용되는 적어도 하나의 특정 셀을 셀 단위로 지정하는 설정 정보를 5G UE (1)에 송신한다. 5G UE (1)는, LTE+ eNB (5) 또는 5G 특화된 eNB (6)로부터 수신된 설정 정보에 따라, 지정된 특정 셀(들)을 통해 각각의 UL 무선 베어러의 데이터 (즉, 업링크 PDCP PDU들)를 송신한다. 이에 따라, LTE RAT 및 새로운 5G RAT의 밀접한 인터워킹을 제공하는 5G 무선 아키텍처에서, 5G UE (1)가 UL 송신을 수행해야 하는 특정 셀(들)을 LTE+ eNB (5) 또는 5G 특화된 eNB (6)가 5G UE (1)에 지시하는 것이 가능해진다.
- [0079] 이 실시형태에서는, 주로 UL 무선 베어러에 관하여 설명되었다. 그러나, 일부 구현들에서, 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 또는 5G 특화된 eNB (6)는, 다운링크 (DL) 무선 베어러(들)의 데이터를 수신하기 위해 사용되는 것이 5G UE (1)에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을 셀 단위로 지정하는 설정 정보를 5G UE (1)에 송신할 수도 있다. 5G UE (1)는, 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 또는 5G 특화된 eNB (6)로부터 수신된 설정 정보에 따라, 지정된 특정 셀(들)을 통해 각각의 DL 무선 베어러의 데이터 (즉, DL PDCP PDU들)를 수신할 수도 있다. DL 무선 베어러(들)의 데이터를 수신하는 것이 5G UE (1)에 허가되는 셀(들)은, UL 무선 베어러(들)의 데이터가 송신되는 것이 허가되는 셀과 동일하거나 또는 상이할 수도 있다.
- [0080] 이 실시형태에서, 5G UE (1)는, SR (Scheduling Request) 및 BSR (Buffer Status Report)를 다음과 같이 송신할 수도 있다. 일부 구현들에서, 5G UE (1)는, 각각의 무선 베어러와 그 무선 베어러의 데이터가 송신되어야 하는 셀(들) 간의 관계 (또는 맵핑)에 따라, SR 및 BSR이 송신되어야 하는 셀을 결정할 수도 있다. 즉, 5G UE (1)는, 업링크 무선 베어러 (즉, 적어도 업링크 송신을 위해 사용되는 무선 베어러)의 데이터를 송신하기 위한 무선 리소스 할당을 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5) 또는 5G 특화된 eNB (6))에 요구하기 위하여, 이 업링크 무선 베어러의 맵핑에 대응하는 특정 셀에서 SR 및 BSR을 송신할 수도 있다. 대안적으로, 5G UE (1)는 SR 또는 BSR 또는 양방을, 이 업링크 무선 베어러의 맵핑에 대응하는 특정 셀이 속하는 셀 그룹 (CG)에 포함된 임의의 셀에서 송신할 수도 있다. 대안적으로, 5G UE (1)는 SR 또는 BSR 또는 양방을, 5G UE (1)에 UL이 설정된 임의의 셀 (즉, cell configured with UL)에서 송신할 수도 있다.
- [0081] 이 실시형태에서, 5G UE (1)는, 무선 베어러가 맵핑된 (또는 설정된) 하나 이상의 셀들 중 적어도 하나 또는 전부가 해방되는 경우, 자율적으로 대응하는 맵핑을 무효로 할 수도 있다. 게다가, 폴백 (fall back) 동작에서, UE (1)는, 무선 베어러의 데이터를 (UL 그랜트 (grant)의 수신에 응답하여) 임의의 셀을 통해 송신할

수도 있다. 한편, 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5) 또는 5G 특화된 eNB (6)) 는, 맵핑을 무효로 하고, 5G UE (1) 의 폴 백 동작에 대응하는 수신 동작을 수행할 수도 있다. 이 경우에, 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5) 또는 5G 특화된 eNB (6)) 는, 코어 네트워크 (예를 들어, 통합된 EPC (41) 또는 5G 특화된 EPC (42)) 에서의 베어러 설정의 변경을 트리거하는 메시지를 적어도 하나의 코어 네트워크 노드 (예를 들어, MME) 로 전송할 수도 있다.

[0082] <제 2 실시형태>

[0083] 이 실시형태에 따른 무선 통신 네트워크 및 무선 프로토콜 스택의 예들은, 도 1 내지 도 6 에 도시된 것들과 유사하다. 이 실시형태에서는, PDCP 레이어 (602) (402) 내의 각각의 PDCP 엔티티에 의해 사용되는 일시 키들 (예를 들어,  $K_{UPenc}$ ,  $K_{RRCin}$ ) 을 도출 (derivation) 하기 위한 키 ( $K_{eNB}$ ) 의 선택이 설명될 것이다. 이들 일시 키들은, 예를 들어, 사용자 평면 (UP) 트래픽 및 RRC 트래픽을 암호화 및 해독하기 위해 각각의 PDCP 엔티티에 의해 사용된다. 이들 일시 키들은, 5G UE (1) 및 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5)) 에 의해 키 ( $K_{eNB}$ ) 로부터 도출된다.

[0084] 일부 구현들에서, 5G UE (1) 및 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5)) 는, 소정의 베어러 타입 (bearer type) 의 무선 베어러(들)의 데이터를 암호화 및 해독하기 위해 제 1 키 ( $K_{eNB}$ ) 를 사용하고 다른 베어러 타입의 무선 베어러(들)의 데이터를 암호화 및 해독하기 위해 제 2 키 ( $sub-K_{eNB}$ ) 를 사용할 수도 있다. 제 2 키 ( $sub-K_{eNB}$ ) 는 듀얼 접속성 (DC) 에서의 SCG 베어러들을 위해 사용되는 키 ( $S-K_{eNB}$ ) 와 유사하게, 제 1 키 ( $K_{eNB}$ ) 로부터 도출될 수도 있다. 예를 들어, 도 11 에 도시한 바와 같이, 5G UE (1) 및 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5)) 는, LTE 베어러들 (예를 들어, 도 6 에 도시된 DRB #1) 및 통합된 베어러들 (예를 들어, 도 6 에 도시된 DRB #3) 의 데이터를 암호화 및 해독하기 위해 제 1 키 ( $K_{eNB}$ ) 를 사용하고 새로운 5G 베어러들 (예를 들어, 도 6 에 도시된 DRB #2) 의 데이터를 암호화 및 해독하기 위해 제 2 키 ( $sub-K_{eNB}$ ) 를 사용할 수도 있다.

[0085] 일부 구현들에서, 5G UE (1) 및 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5)) 는, 각각의 무선 베어러와 그 무선 베어러의 데이터가 송신되어야 하는 셀(들) 간의 관계 (또는 맵핑) 에 기초하여 키를 선택할 수도 있다. 구체적으로는, 도 12 에 도시한 바와 같이, 5G UE (1) 및 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5)) 는, LTE CG 를 통해 송신된 무선 베어러들의 데이터를 암호화 및 해독하기 위해 제 1 키 ( $K_{eNB}$ ) 를 사용하고, 새로운 5G CG 를 통해 송신된 무선 베어러들의 데이터를 암호화 및 해독하기 위해 제 2 키 ( $sub-K_{eNB}$ ) 를 사용할 수도 있다. 도 12 에 도시된 예에서는, 통합된 베어러의 데이터가 LTE CG 에서 송신되는 경우에 그 데이터를 암호화 및 해독하기 위해 제 1 키 ( $K_{eNB}$ ) 가 사용되고, 통합된 베어러의 데이터가 새로운 5G CG 에서 송신되는 경우에 그 데이터를 암호화 및 해독하기 위해 제 2 키 ( $sub-K_{eNB}$ ) 가 사용된다.

[0086] <제 3 실시형태>

[0087] 이 실시형태에 따른 무선 통신 네트워크 및 무선 프로토콜 스택의 예들은 도 1 내지 도 6 에 도시된 것들과 유사하다. 이 실시형태에서는, 통합된 UL 무선 베어러 (예를 들어, 도 6 의 DRB #3) 의 UL PDCP PDU들을 5G UE (1) 에 의해 송신하는 동작이 설명될 것이다.

[0088] 도 13 은, 이 실시형태에 따른 5G UE (1) (즉, 통합된 PDCP 레이어 (602)) 의 동작들의 하나의 예 (프로세스 (1300)) 를 도시하는 플로우차트이다. 단계 (1301) 에서는, 5G UE (1) (통합된 PDCP 레이어 (602)) 는, 통합된 UL 무선 베어러의 데이터로부터 UL PDCP PDU들을 생성한다. 단계 (1302) 에서는, 5G UE (1) (통합된 PDCP 레이어 (602)) 는, UL PDCP PDU들의 송신을 위해 LTE 프로토콜 스택 (예를 들어, LTE RLC 레이어 (603) 및 LTE MAC 레이어 (604)) 및 새로운 5G 프로토콜 스택 (예를 들어, 새로운 RLC 레이어 (606) 및 새로운 MAC 레이어 (607)) 중 어느 것이 사용되는지를, LTE 셀과 새로운 5G 셀 간의 시간-영역 특성들의 차이를 고려하여 결정한다. 시간-영역 특성들은, 예를 들어, TTI 길이, 서브프레임 길이, 및 UL 그랜트 수신으로부터 UL 송신까지의 지연 시간 중 적어도 하나를 포함한다.

[0089] 예를 들어, 새로운 5G 셀의 TTI 길이, 서브프레임 길이, 및 지연 시간 중 적어도 하나가 LTE 셀의 것보다 짧은 경우, 5G UE (1) 는, 새로운 5G 셀을 우선적으로 사용할 수도 있다. 이것은, 송신될 데이터 (예를 들어, UL PDCP PDU) 의 사이즈가 작은 경우에 특히 유효하다. 대안적으로, LTE 셀의 TTI 길이 및 서브프레임 길이 중 적어도 하나가 새로운 5G 셀의 것보다 긴 경우, 5G UE (1) 는 LTE 셀을 우선적으로 사용할 수도 있다. 이것

은, 예를 들어, 송신될 데이터의 사이즈가 큰 경우에 유효할 수도 있다.

- [0090] 계다가 또는 대안적으로, 시간-영역 특성들은, LTE 셀과 새로운 5G 셀 간의 서브프레임 구성 또는 프레임 구성의 차이를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 새로운 5G 셀의 서브프레임에 관하여, 하나의 서브프레임으로, 업링크 (또는 다운링크) 물리 제어 채널 (예를 들어, PUCCH 또는 PDCCH), 다운링크 (또는 업링크) 물리 제어 채널, 및 업링크 (또는 다운링크) 물리 데이터 채널 (예를 들어, PUSCH 또는 PDSCH) 중 적어도 2 개가 (예를 들어, 이 순서로) 시간-멀티플렉싱될 수도 있다. 이 경우에, UL 그랜트 수신으로부터 UL 송신까지의 전술한 지연 시간이 짧아지는 것이 기대된다.
- [0091] 계다가, 상이한 새로운 5G 셀들은 상이한 특성들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 5G UE (1) 는, 5G UE (1) 에 CA 또는 DC 가 설정되고 복수의 셀들이 액티브화된 경우에, 상이한 특성들을 갖는 복수의 새로운 5G 셀들을 사용할 수 있다. 이 경우에, 5G UE (1) 는 이들 새로운 5G 셀들의 시간 영역에서의 특성들을 고려하여, 데이터 (예를 들어, UL PDCP PDU들) 가 송신되어야 하는 셀(들)을 결정할 수도 있다. 이들 새로운 5G 셀들 간의 특성들의 차이는, 예를 들어, 서브프레임 구성, 또는 Numerology (예를 들어, 서브캐리어 간격, 샘플링 레이트) 의 차이로 인한 TTI 길이의 차이일 수도 있다. 대안적으로, 업링크 데이터 송신까지의 지연을 감소시키기 위한 방법 (예를 들어, Semi-Persistent Scheduling, Contention-based PUSCH transmission) 이 개별의 새로운 5G 셀들에 적용되는지 여부 (즉, 방법이 5G UE (1) 에서 설정되는지 여부) 에 관한 것일 수도 있다.
- [0092] 제 1 예에서는, 미송신의 (pending) UL 데이터의 양 (합계) 이 고려된다. 5G UE (1) 는, 미송신의 UL 데이터 (즉, UL PDCP PDU들 또는 SDU들) 의 양 (합계) 이 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5)) 에 의해 지정된 제 1 임계치보다 작을 때, UL 데이터를 새로운 5G 셀에서 송신할 수도 있다. 즉, 5G UE (1) 의 통합된 PDCP 레이어 (602) (또는 PDCP 엔티티 (6023)) 는, UL PDCP PDU들을 새로운 RLC 레이어 (606) (또는 RLC 엔티티 (6062)) 를 통해 새로운 MAC 레이어 (607) (또는 MAC 엔티티 (6071)) 로 전송한다.
- [0093] 계다가 또는 대안적으로, 5G UE (1) 는, 미송신의 UL 데이터 (즉, UL PDCP PDU들 또는 SDU들) 의 양 (합계) 이 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5)) 에 의해 지정된 제 2 임계치를 초과할 때, UL 데이터를 LTE 셀에서 송신할 수도 있다. 즉, 5G UE (1) 의 통합된 PDCP 레이어 (602) (또는 PDCP 엔티티 (6023)) 는, UL PDCP PDU들을 LTE RLC 레이어 (603) (또는 RLC 엔티티 (6032)) 를 통해 LTE MAC 레이어 (604) (또는 MAC 엔티티 (6041)) 로 전송한다.
- [0094] 제 1 임계치는, 제 2 임계치와 동일할 수도 있다. 대안적으로, 제 1 임계치는 제 2 임계치보다 작을 수도 있다. 이 경우에, 5G UE (1) 는, 미송신의 UL 데이터의 양 (합계) 이 제 1 임계치보다 크지만 제 2 임계치보다 작을 때, UL 그랜트가 수신된 셀(들)에서 UL 데이터를 적절히 송신할 수도 있다.
- [0095] 제 2 예에서는, 미송신의 UL 데이터의 패킷 사이즈 (패킷 마다) 가 고려된다. 패킷 사이즈는, 예를 들어, PDCP-SDU 사이즈, PDCP-PDU 사이즈, 및 IP-패킷 사이즈 중 어느 하나일 수도 있다. 미송신의 UL 데이터는, UL PDCP 버퍼 내에 저장되는, PDCP SN 이 할당된 UL 데이터를 포함할 수도 있고, 그것은 PDCP SN 이 아직 할당되지 않은 UL 데이터를 더 포함할 수도 있다. 5G UE (1) 는, 미송신의 UL 데이터 (예를 들어, UL PDCP SDU들) 의 패킷 사이즈가 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5)) 에 의해 지정된 제 3 임계치보다 작을 때, 이 UL 데이터를 새로운 5G 셀에서 송신할 수도 있다. 즉, 5G UE (1) 의 통합된 PDCP 레이어 (602) (또는 PDCP 엔티티 (6023)) 는 UL PDCP PDU들을 새로운 RLC 레이어 (606) (또는 RLC 엔티티 (6062)) 를 통해 새로운 MAC 레이어 (607) (또는 MAC 엔티티 (6071)) 로 전송한다.
- [0096] 계다가 또는 대안적으로, 5G UE (1) 는, 미송신의 UL 데이터 (예를 들어, UL PDCP SDU들) 의 패킷 사이즈가 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5)) 에 의해 지정된 제 4 임계치를 초과할 때, 이 UL 데이터를 LTE 셀에서 송신할 수도 있다. 즉, 5G UE (1) 의 통합된 PDCP 레이어 (602) (또는 PDCP 엔티티 (6023)) 는 UL PDCP PDU들을 LTE RLC 레이어 (603) (또는 RLC 엔티티 (6032)) 를 통해 LTE MAC 레이어 (604) (또는 MAC 엔티티 (6041)) 로 전송한다.
- [0097] 제 3 임계치는, 제 4 임계치와 동일할 수도 있다. 대안적으로, 제 3 임계치는 제 4 임계치보다 작을 수도 있다. 이 경우에, 5G UE (1) 는, 미송신의 UL 데이터의 패킷 사이즈가 제 3 임계치보다 크지만 제 4 임계치보다 작을 때, UL 그랜트가 수신된 셀(들)에서 이 UL 데이터를 적절히 송신할 수도 있다.
- [0098] 제 3 예에서, 5G RAT 와 LTE RAT 간의 TTI 의 차이가 고려된다. 하나의 예로서, 5G RAT 의 TTI (즉, 0.2ms TTI) 가 LTE RAT 의 TTI (즉, 1ms) 보다 짧은 경우를 상정한다. 이 경우에, 5G UE (1) 는, 통합된 UL 무선 베어러에 관한 PDCP PDU들을 송신하기 위해 새로운 5G RAT 를 LTE RAT 보다 우선적으로 사용할 수도 있다.

일부 구현들에서, 5G UE (1) 의 통합된 PDCP 레이어 (602) (또는 PDCP 엔티티 (6023)) 는, LTE 셀 및 새로운 5G 셀 양방에서 실질적으로 동일한 타이밍에 UL 그랜트들을 수신하는 것에 응답하여, 먼저 새로운 5G 셀에서의 UL 그랜트에 따라 UL PDCP PDU들을 새로운 RLC 레이어 (606) (RLC 엔티티 (6062)) 를 통해 새로운 MAC 레이어 (607) (또는 MAC 엔티티 (6071)) 로 전송한다. 미송신의 UL PDCP PDU들이 있다면, 5G UE (1) 의 통합된 PDCP 레이어 (602) (또는 PDCP 엔티티 (6023)) 는, 추가로, LTE 셀에서의 UL 그랜트에 따라 UL PDCP PDU들을 LTE RLC 레이어 (603) (또는 RLC 엔티티 (6032)) 를 통해 LTE MAC 레이어 (604) (또는 MAC 엔티티 (6041)) 로 전송한다.

[0099] 대안적으로, 5G UE (1) 는, 통합된 UL 무선 베어러에 관한 PDCP PDU들을 송신하기 위해 LTE RAT 를 새로운 5G RAT 보다 우선적으로 사용할 수도 있다. 추가로, D-SR (Dedicated Scheduling Request) 및 SRB 를 송신하기 위하여, 5G UE (1) 는 UL PDCP PDU들의 상기 설명된 송신과 유사한 프로세스를 수행할 수도 있다.

[0100] LTE 셀 및 새로운 5G 셀 양방에서의 실질적으로 동일한 타이밍에서의 UL 그랜트들의 수신은, 동일한 서브프레임 (또는 동일한 TTI) 에서의 UL 그랜트들의 수신일 수도 있다. 대안적으로, 실질적으로 동일한 타이밍에서의 UL 그랜트들의 수신은, PDCP 레이어 (602) 가 LTE 의 하위 레이어 및 새로운 5G 의 하위 레이어 양방으로부터 UL 그랜트의 수신에 관한 통지들을 동일한 서브프레임 (또는 동일한 TTI) 에서 수신하는지 여부에 의존하여 결정될 수도 있다. 대안적으로, 실질적으로 동일한 타이밍에서의 UL 그랜트들의 수신은, PDCP 레이어 (602) 가 동일한 서브프레임 (또는 동시에) 의 UL 데이터를 송신할 수 있는지 여부에 의존하여 결정될 수도 있다.

[0101] 다음에서는, 상기의 실시형태들에 따른 5G UE (1), 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 및 5G 특화된 eNB (6) 의 구성예가 설명될 것이다. 도 14 는, 5G UE (1) 의 구성예를 도시하는 블록도이다. LTE 트랜시버 (1401) 는 통합된 eNB (2) (또는 LTE+ eNB (5)) 와 통신하기 위해, LTE RAT 의 PHY 레이어에 관한 아날로그 RF 신호 프로세싱을 수행한다. LTE 트랜시버 (1401) 에 의해 수행되는 아날로그 RF 신호 프로세싱은 주파수 업-컨버전, 주파수 다운-컨버전, 및 증폭을 포함한다. LTE 트랜시버 (1401) 는 안테나 (1402) 및 베이스밴드 프로세서 (1405) 에 결합된다. 즉, LTE 트랜시버 (1401) 는 베이스밴드 프로세서 (1405) 로부터 변조된 심볼 데이터 (또는 OFDM 심볼 데이터) 를 수신하고, 송신 RF 신호를 생성하고, 그 송신 RF 신호를 안테나 (1402) 에 공급한다. 게다가, LTE 트랜시버 (1401) 는 안테나 (1402) 에 의해 수신된 수신 RF 신호에 기초하여 베이스밴드 수신 신호를 생성하고, 그 베이스밴드 수신 신호를 베이스밴드 프로세서 (1405) 에 공급한다.

[0102] 새로운 5G 트랜시버 (1403) 는, 통합된 eNB (2) (또는 5G 특화된 eNB (6)) 와 통신하기 위해 새로운 5G RAT 의 PHY 레이어에 관한 아날로그 RF 신호 프로세싱을 수행한다. 새로운 5G 트랜시버 (1403) 는 안테나 (1404) 및 베이스밴드 프로세서 (1405) 에 결합된다.

[0103] 베이스밴드 프로세서 (1405) 는 무선 통신을 위한 디지털 베이스밴드 신호 프로세싱 (즉, 데이터-평면 프로세싱) 및 제어-평면 프로세싱을 수행한다. 디지털 베이스밴드 신호 프로세싱은, (a) 데이터 압축/복원, (b) 데이터 세그먼테이션/컨케이테이션 (segmentation/concatenation), (c) 송신 포맷 (즉, 송신 프레임) 의 생성/분해, (d) 채널 코딩/디코딩, (e) 변조 (즉, 심볼 맵핑)/복조, 및 (f) 역 이산 푸리에 변환 (Inverse Fast Fourier Transform; IFFT) 에 의한 OFDM 심볼 데이터 (즉, 베이스밴드 OFDM 신호) 의 생성을 포함한다. 한편, 제어-평면 프로세싱은 레이어 1 (예를 들어, 송신 전력 제어), 레이어 2 (예를 들어, 무선 리소스 관리 및 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 프로세싱), 및 레이어 3 (예를 들어, 어태치, 모빌리티, 및 패킷 통신에 관한 시그널링) 의 통신 관리를 포함한다.

[0104] 예를 들어, LTE 및 LTE-Advanced 의 경우에, 베이스밴드 프로세서 (1405) 에 의해 수행된 디지털 베이스밴드 신호 프로세싱은 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어, 무선 링크 제어 (RLC) 레이어, MAC 레이어, 및 PHY 레이어의 신호 프로세싱을 포함할 수도 있다. 게다가, 베이스밴드 프로세서 (1405) 에 의해 수행된 제어 평면-프로세싱은 NAS (Non-Access Stratum) 프로토콜, RRC 프로토콜, 및 MAC CE들의 프로세싱을 포함할 수도 있다.

[0105] 베이스밴드 프로세서 (1405) 는, 디지털 베이스밴드 신호 프로세싱을 수행하는 모뎀 프로세서 (예를 들어, 디지털 신호 프로세서 (DSP)) 및 제어-평면 프로세싱을 수행하는 프로토콜 스택 프로세서 (예를 들어, CPU (Central Processing Unit) 또는 MPU (Micro Processing Unit)) 를 포함할 수도 있다. 이 경우에, 제어-평면 프로세싱을 수행하는 프로토콜 스택 프로세서는 다음에 설명된 애플리케이션 프로세서 (1406) 와 공통화될 수도 있다.

[0106] 애플리케이션 프로세서 (1406) 는 CPU, MPU, 마이크로프로세서, 또는 프로세서 코어로도 또한 지칭된다. 애플리케이션 프로세서 (1406) 는 복수의 프로세서들 (프로세서 코어들) 을 포함할 수도 있다. 애플리케이션

프로세서 (1406) 는 메모리 (1408) 로부터 또는 다른 메모리 (미도시) 로부터 시스템 소프트웨어 프로그램 (OS (Operating System)) 및 다양한 애플리케이션 프로그램들 (예를 들어, 미터링 데이터 또는 센싱 데이터를 취득하는 통신 애플리케이션) 을 로딩하고 이들 프로그램들을 실행하여, 이로써 5G UE (1) 의 다양한 기능들을 제공한다.

[0107] 일부 구현들에서, 도 14 에 과선 (1407) 으로 나타낸 바와 같이, 베이스밴드 프로세서 (1405) 및 애플리케이션 프로세서 (1406) 는 단일 칩 상에 집적될 수도 있다. 다시 말해서, 베이스밴드 프로세서 (1405) 및 애플리케이션 프로세서 (1406) 는 단일 SoC (System on Chip) 디바이스 (1407) 에 실장될 수도 있다. SoC 디바이스는 시스템 LSI (Large Scale Integration) 또는 칩셋으로 지칭될 수도 있다.

[0108] 메모리 (1408) 는, 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리, 또는 이들의 조합이다. 메모리 (1408) 는, 서로 물리적으로 독립적인 복수의 메모리 디바이스들을 포함할 수도 있다. 휘발성 메모리는, 예를 들어, 정적 랜덤 액세스 메모리 (Static Random Access Memory; SRAM), 동적 RAM (DRAM), 또는 이들의 조합이다. 비휘발성 메모리는, 예를 들어, 마스크 판독 전용 메모리 (mask Read Only Memory; MROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 ROM (EEPROM), 플래시 메모리, 하드 디스크 드라이브, 또는 이들의 임의의 조합이다. 메모리 (1408) 는, 예를 들어, 베이스밴드 프로세서 (1405), 애플리케이션 프로세서 (1406), 및 SoC (1407) 로부터 액세스될 수 있는 외부 메모리 디바이스를 포함할 수도 있다. 메모리 (1408) 는 베이스밴드 프로세서 (1405), 애플리케이션 프로세서 (1406), 또는 SoC (1407) 에 집적되는 내장 메모리 디바이스를 포함할 수도 있다. 게다가, 메모리 (1408) 는 UICC (Universal Integrated Circuit Card) 내의 메모리를 포함할 수도 있다.

[0109] 메모리 (1408) 는, 상기의 실시형태들에서 설명된 5G UE (1) 에 의한 프로세싱을 수행하기 위한 명령들 및 데이터를 포함하는 하나 이상의 소프트웨어 모듈들 (컴퓨터 프로그램들) (1409) 을 저장할 수도 있다. 일부 구현들에서, 베이스밴드 프로세서 (1405) 또는 애플리케이션 프로세서 (1406) 는, 이들 소프트웨어 모듈들 (1409) 을 메모리 (1408) 로부터 로딩하고 로딩된 소프트웨어 모듈들을 실행하여, 이로써 상기의 실시형태들에서 설명된 5G UE (1) 의 프로세싱을 수행할 수도 있다.

[0110] 도 15 는, 상기의 실시형태들에 따른 통합된 eNB (2) 의 구성예를 나타내는 블록도이다. 도 15 를 참조하면, eNB (2) 는 LTE 트랜시버 (1501), 새로운 5G 트랜시버 (1503), 네트워크 인터페이스 (1505), 프로세서 (1506), 및 메모리 (1507) 를 포함한다. LTE 트랜시버 (1501) 는 LTE 셀을 통해 5G UE (1) 와 통신하기 위해, LTE RAT 의 PHY 레이어에 관한 아날로그 RF 신호 프로세싱을 수행한다. LTE 트랜시버 (1501) 는 복수의 트랜시버들을 포함할 수도 있다. LTE 트랜시버 (1501) 는 안테나 (1502) 및 프로세서 (1506) 에 결합된다.

[0111] 새로운 5G 트랜시버 (1503) 는, 새로운 5G 셀을 통해 5G UE (1) 와 통신하기 위해 새로운 5G RAT 의 PHY 레이어에 관한 아날로그 RF 신호 프로세싱을 수행한다. 새로운 5G 트랜시버 (1503) 는 안테나 (1504) 및 베이스밴드 프로세서 (1506) 에 결합된다.

[0112] 네트워크 인터페이스 (1505) 는, 통합된 EPC (41) 또는 5G 특화된 EPC (42) 내 네트워크 노드 (예를 들어, MME (Mobility Management Entity) 및 S-GW (Serving Gateway)) 와 통신하고, 다른 eNB들과 통신하기 위해 사용된다. 네트워크 인터페이스 (1505) 는, 예를 들어, IEEE 802.3 시리즈에 준거한 네트워크 인터페이스 카드 (NIC) 를 포함할 수도 있다.

[0113] 프로세서 (1506) 는, 무선 통신을 위한 디지털 베이스밴드 신호 프로세싱 (즉, 데이터-평면 프로세싱) 및 제어-평면 프로세싱을 수행한다. 예를 들어, LTE 및 LTE-Advanced 의 경우에, 프로세서 (1506) 에 의해 수행된 디지털 베이스밴드 신호 프로세싱은, PDCP 레이어, RLC 레이어, MAC 레이어, 및 PHY 레이어의 신호 프로세싱을 포함할 수도 있다. 게다가, 프로세서 (1506) 에 의해 수행된 제어-평면 프로세싱은 S1 프로토콜, RRC 프로토콜, 및 MAC CE들의 프로세싱을 포함할 수도 있다.

[0114] 프로세서 (1506) 는, 복수의 프로세서들을 포함할 수도 있다. 프로세서 (1506) 는, 예를 들어, 디지털 베이스밴드 신호 프로세싱을 수행하는 모뎀 프로세서 (예를 들어, DSP) 및 제어-평면 프로세싱을 수행하는 프로토콜 스택 프로세서 (예를 들어, CPU 또는 MPU) 를 포함할 수도 있다.

[0115] 메모리 (1507) 는, 휘발성 메모리 및 비휘발성 메모리의 조합으로 구성된다. 휘발성 메모리는, 예를 들어, SRAM, DRAM, 또는 이들의 조합이다. 비휘발성 메모리는, 예를 들어, MROM, PROM, 플래시 메모리, 하드 디스크 드라이브, 또는 이들의 조합이다. 메모리 (1507) 는 프로세서 (1506) 로부터 떨어져 배치된 스토리지를 포함할 수도 있다. 이 경우에, 프로세서 (1506) 는 네트워크 인터페이스 (1505) 또는 I/O 인터페이스 (미도시)

시) 를 통해 메모리 (1507) 에 액세스할 수도 있다.

[0116] 메모리 (1507) 는, 상기의 실시형태들에서 설명된 통합된 eNB (2) 에 의한 프로세싱을 수행하기 위한 명령들 및 데이터를 포함하는 소프트웨어 모듈(들) (컴퓨터 프로그램(들)) (1508) 을 저장할 수도 있다. 일부 구현들에서, 프로세서 (1506) 는 메모리 (1507) 로부터 소프트웨어 모듈(들) (1508) 을 로딩하고 로딩된 소프트웨어 모듈(들)을 실행하여, 이로써 상기의 실시형태들에서 설명된 통합된 eNB (2) 의 프로세싱을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0117] LTE+ eNB (5) 및 5G 특화된 eNB (6) 의 구성은 도 15 에 도시된 통합된 eNB (2) 의 구성과 유사할 수도 있다. 그러나, LTE+ eNB (5) 는 새로운 5G 트랜시버 (1503) 를 포함할 필요가 없고 5G 특화된 eNB (6) 는 LTE 트랜시버 (1501) 를 포함할 필요가 없다.

[0118] 도 14 및 도 15 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이, 상기의 실시형태들에 따른 5G UE (1), 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 및 5G 특화된 eNB (6) 에 포함된 프로세서들의 각각은, 도면들을 참조하여 설명된 알고리즘을 컴퓨터로 하여금 수행하게 하기 위한 명령들을 포함하는 하나 이상의 프로그램들을 실행한다. 프로그램(들)은 임의의 타입의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들을 이용하여 컴퓨터에 저장 및 제공될 수 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들은 임의의 타입의 유형의 저장 매체들을 포함한다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들의 예들은 자기 저장 매체들 (이를 테면 플렉시블 디스크들, 자기 테이프들, 하드 디스크 드라이브들 등), 광 자기 저장 매체들 (예를 들어, 광자기 디스크들), 콤팩트 디스크 판독 전용 메모리 (CD-ROM), CD-R, CD-R/W, 및 반도체 메모리들 (이를 테면 마스크 ROM, 프로그래밍가능 ROM (PROM), 소거가능한 PROM (EPROM), 플래시 ROM, 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 등) 을 포함한다. 프로그램(들)은 임의의 타입의 일시적 컴퓨터 판독가능 매체들을 이용하여 컴퓨터에 제공될 수도 있다. 일시적 컴퓨터 판독가능 매체들의 예들은 전기 신호들, 광 신호들, 및 전자기파들을 포함한다. 일시적 컴퓨터 판독가능 매체들은, 유선 통신로 (예를 들어, 전선들, 및 광 파이버들) 또는 무선 통신로를 통해, 프로그램을 컴퓨터에 제공할 수 있다.

[0119] <다른 실시형태들>

[0120] 상기 설명된 실시형태들의 각각은, 개별적으로 사용될 수도 있거나, 또는 2 개 이상의 실시형태들이 서로 적절히 조합될 수도 있다.

[0121] 상기의 실시형태들에서 설명된 기지국들, 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 5G 특화된 eNB (6), BBU (또는 DU), 및 RRH (또는 RU) 는 각각 무선국 또는 무선 액세스 네트워크 (RAN) 노드로 지칭될 수도 있다. 다시 말해서, 상기의 실시형태들에서 설명된 기지국들, 기지국 시스템, 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 5G 특화된 eNB (6), BBU (DU), 또는 RRH (RU) 에 의해 수행된 프로세싱 및 동작들은 임의의 하나 이상의 무선국들 (즉, RAN 노드들) 에 의해 제공될 수도 있다.

[0122] 상기의 실시형태들의 일부는, 무선국 (예를 들어, 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 또는 5G 특화된 eNB (6)) 이 UE (1) 의 무선 베어러를 셀 단위로 하나 이상의 특정 셀들에 맵핑하는 예들을 제공한다. 하나의 예에서, 무선 베어러는, 업링크 제어 정보 (UCI) 가 송신되는 복수의 특정 셀들 (즉, PUCCH CG) 에, 또는 업링크 송신 타이밍에 관한 특정 셀들 (즉, TAG) 에, 셀-그룹 단위로 맵핑될 수도 있다.

[0123] 게다가 또는 대안적으로, 무선국 (예를 들어, 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 또는 5G 특화된 eNB (6)) 은, 하나의 무선 베어러에서 송신된 각각의 데이터-패킷 플로우 (예를 들어, IP 플로우, 서비스 데이터 플로우 (SDF)) 가 맵핑되는 특정 셀을, 셀 단위로 결정할 수도 있다. 이것을 실현시키기 위하여, 코어 네트워크 (예를 들어, P-GW 또는 S-GW) 는 무선국 (예를 들어, 통합된 eNB (2), LTE+ eNB (5), 또는 5G 특화된 eNB (6)) 에 송신될 사용자 평면 데이터에 데이터 패킷 플로우를 특정하기 위한 식별 정보 (예를 들어, 플로우 식별 정보) 를 부가할 수도 있다. 무선국은 플로우 식별 정보에 기초하여 데이터 패킷 플로우를 특정 셀에 셀 단위로 맵핑할 수도 있다. 다시 말해서, 무선국은 플로우 식별 정보에 기초하여, 데이터 패킷 플로우의 데이터가 송신되어야 하는 특정 셀을 셀 단위로 선택할 수도 있다. 유사한 방식으로, 5G UE (1) 의 AS (access stratum) 레이어는, 애플리케이션 레이어 또는 NAS 레이어로부터, 플로우 식별 정보가 부가된 사용자 평면 데이터를 수신하고, 그 후 플로우 식별 정보에 기초하여 데이터 패킷 플로우를 특정 셀에 셀 단위로 맵핑할 수도 있다. 다시 말해서, UE (1) 의 AS 레이어는 플로우 식별 정보에 기초하여, 데이터 패킷 플로우의 데이터가 송신되어야 하는 특정 셀을 셀 단위로 선택할 수도 있다. 플로우 식별 정보는 새롭게 정의될 수도 있다. 대안적으로, FPI (Flow Priority Indicator) 가 플로우 식별 정보로서 사용될 수도 있다. FPI 는 하나의 특정한 베어러 (예를 들어, EPS-베어러) 내의 복수의 데이터 패킷 플로우들 간의 우선순위를 나타낸다.

- [0124] 게다가, 상기 설명된 실시형태들은 본 발명자들에 의해 획득된 기술 사상들의 적용의 예들일 뿐이다. 말할 필요도 없이, 이들 기술 사상들은 상기 설명된 실시형태들에 한정되지 않고 그들에 다양한 변경들이 행해질 수 있다.
- [0125] 예를 들어, 상기의 실시형태들의 전부 또는 일부는, 다음의 부기들로서 설명될 수 있지만 이들에 한정되지는 않는다.
- [0126] (부기 1)
- [0127] 무선국 시스템으로서,
- [0128] 하나 이상의 무선국들을 포함하고,
- [0129] 상기 하나 이상의 무선국들은,
- [0130] 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하고;
- [0131] 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운링크 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을, 하나 이상의 제 1 셀들 및 하나 이상의 제 2 셀들로부터 셀 단위로 선택하고; 그리고
- [0132] 적어도 하나의 특정 셀을 나타내는 설정 정보를 무선 단말에 송신하도록 구성된다.
- [0133] (부기 2)
- [0134] 부기 1 에 기재된 무선국 시스템으로서,
- [0135] 설정 정보는 무선 베어러에 관한 베어러 설정을 포함하고, 그리고
- [0136] 베어러 설정은, 무선 베어러 상에서 데이터 송신을 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을 셀 단위로 나타내는 지정 (indication) 을 포함한다.
- [0137] (부기 3)
- [0138] 부기 1 에 기재된 무선국 시스템으로서,
- [0139] 설정 정보는 적어도 하나의 서빙 셀에 관한 셀 설정을 포함하고, 그리고
- [0140] 셀 설정은, 각각의 서빙 셀에서 무선 베어러 상에서 데이터 송신을 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는지 여부를 나타낸다.
- [0141] (부기 4)
- [0142] 부기 1 내지 부기 3 중 어느 하나에 기재된 무선국 시스템으로서, 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들의 각각은, 공통의 PDCP 레이어에 서비스를 제공하는 무선 링크 제어 (RLC) 레이어 및 RLC 레이어에 서비스를 제공하는 매체 액세스 제어 (MAC) 레이어를 포함한다.
- [0143] (부기 5)
- [0144] 부기 1 내지 부기 4 중 어느 하나에 기재된 무선국 시스템으로서, 하나 이상의 제 1 셀들 및 하나 이상의 제 2 셀들은, 무선 단말을 위해 설정되고 액티브화된 셀들이다.
- [0145] (부기 6)
- [0146] 부기 1 내지 부기 5 중 어느 하나에 기재된 무선국 시스템으로서,
- [0147] 공통의 PDCP 레이어는,
- [0148] 제 1 무선 프로토콜 스택을 사용하는 제 1 무선 베어러를 제공하고, 제 2 무선 프로토콜 스택을 사용하는 제 2 무선 베어러를 제공하고; 그리고
- [0149] 제 1 무선 베어러의 데이터의 암호화 또는 해독을 위한 일시 키를 제 1 키로부터 도출하고, 제 2 무선 베어러의

데이터의 암호화 및 해독을 위한 일시 키를 제 1 키와는 상이한 제 2 키로부터 도출하도록 구성된다.

- [0150] (부기 7)
- [0151] 부기 6 에 기재된 무선국 시스템으로서,
- [0152] 공통의 PDCP 레이어는,
- [0153] 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방을 사용하는 통합된 무선 베어러를 제공하고; 그리고
- [0154] 통합된 무선 베어러의 데이터의 암호화 또는 해독을 위한 일시 키를 제 1 키로부터 도출하도록 구성된다.
- [0155] (부기 8)
- [0156] 부기 6 에 기재된 무선국 시스템으로서,
- [0157] 공통의 PDCP 레이어는,
- [0158] 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방을 사용하는 통합된 베어러를 제공하고; 그리고
- [0159] 제 1 무선 프로토콜 스택을 통해 전송된 통합된 무선 베어러의 데이터의 암호화 또는 해독을 위한 일시 키를 제 1 키로부터 도출하고, 제 2 무선 프로토콜 스택을 통해 전송된 통합된 무선 베어러의 데이터의 암호화 및 해독을 위한 일시 키를 제 2 키로부터 도출하도록 구성된다.
- [0160] (부기 9)
- [0161] 하나 이상의 무선국들을 포함하는 무선국 시스템에서의 방법으로서,
- [0162] 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하는 단계;
- [0163] 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운링크 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을, 하나 이상의 제 1 셀들 및 하나 이상의 제 2 셀들로부터 셀 단위로 선택하는 단계; 및
- [0164] 적어도 하나의 특정 셀을 나타내는 설정 정보를 무선 단말에 송신하는 단계를 포함한다.
- [0165] (부기 10)
- [0166] 하나 이상의 무선국들을 포함하는 무선국 시스템에서의 방법을 컴퓨터로 하여금 수행하게 하기 위한 프로그램을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 상기 방법은,
- [0167] 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하는 단계;
- [0168] 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운링크 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을, 하나 이상의 제 1 셀들 및 하나 이상의 제 2 셀들로부터 셀 단위로 선택하는 단계; 및
- [0169] 적어도 하나의 특정 셀을 나타내는 설정 정보를 무선 단말에 송신하는 단계를 포함한다.
- [0170] (부기 11)
- [0171] 무선 단말로서,
- [0172] 메모리; 및
- [0173] 메모리에 결합된 적어도 하나의 프로세서
- [0174] 를 포함하고,
- [0175] 그 적어도 하나의 프로세서는,

- [0176] 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선국과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선국과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공한다;
- [0177] 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운링크 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을 셀 단위로 지정하는 설정 정보를 무선국으로부터 수신하고; 그리고
- [0178] 설정 정보에 따라, 무선 베어러 상에서의 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 적어도 하나의 특정 셀을 통해 수행하도록 구성된다.
- [0179] (부기 12)
- [0180] 부기 11 에 기재된 무선 단말로서,
- [0181] 설정 정보는 무선 베어러에 관한 베어러 설정을 포함하고, 그리고
- [0182] 베어러 설정은, 무선 베어러 상에서 데이터 송신을 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을 셀 단위로 나타내는 지정을 포함한다.
- [0183] (부기 13)
- [0184] 부기 11 에 기재된 무선 단말로서,
- [0185] 설정 정보는 적어도 하나의 서빙 셀에 관한 셀 설정을 포함하고, 그리고
- [0186] 셀 설정은, 각각의 서빙 셀에서 무선 베어러 상에서 데이터 송신을 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는지 여부를 나타낸다.
- [0187] (부기 14)
- [0188] 부기 11 내지 부기 13 중 어느 하나에 기재된 무선 단말로서,
- [0189] 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들의 각각은, 공통의 PDCP 레이어에 서비스를 제공하는 무선 링크 제어 (RLC) 레이어 및 RLC 레이어에 서비스를 제공하는 매체 액세스 제어 (MAC) 레이어를 포함한다.
- [0190] (부기 15)
- [0191] 부기 14 에 기재된 무선 단말로서,
- [0192] 적어도 하나의 프로세서는 통합된 무선 리소스 제어 (RRC) 레이어를 제공하도록 추가로 구성되고, 그리고
- [0193] 공통의 RRC 레이어는, 무선 베어러 상에서의 데이터 송신에 사용되는 적어도 하나의 특정 셀을 지정하기 위하여, 공통의 PDCP 레이어 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들의 개별의 MAC 레이어들을 제어하도록 구성된다.
- [0194] (부기 16)
- [0195] 부기 15 에 기재된 무선 단말로서,
- [0196] 무선 베어러는 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방을 사용하는 통합된 무선 베어러이고, 그리고
- [0197] 공통의 RRC 레이어에 의한 공통의 PDCP 레이어에 대한 제어는, 공통의 PDCP 레이어가 업링크 PDCP 프로토콜 데이터 유닛들 (PDU들) 을, 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들의 RLC 레이어들 중 어느 것으로 전송해야 하는지를 지시하는 것을 포함한다.
- [0198] (부기 17)
- [0199] 부기 15 또는 부기 16 에 기재된 무선 단말로서,
- [0200] 공통의 RRC 레이어에 의한 각각의 MAC 레이어에 대한 제어는, MAC 엔티티가 RLC PDU들을 업링크 전송 블록으로 멀티플렉싱해야 하는 특정 셀을 지시하는 것을 포함한다.
- [0201] (부기 18)

- [0202] 부기 11 내지 부기 17 중 어느 하나에 기재된 무선 단말로서,
- [0203] 하나 이상의 제 1 셀들 및 하나 이상의 제 2 셀들의 각각은, 무선 단말을 위해 설정되고 액티브화된 셀이다.
- [0204] (부기 19)
- [0205] 부기 11 내지 부기 18 중 어느 하나에 기재된 무선 단말로서,
- [0206] 공통의 PDCP 레이어는,
- [0207] 제 1 무선 프로토콜 스택을 사용하는 제 1 무선 베어러를 제공하고, 제 2 무선 프로토콜 스택을 사용하는 제 2 무선 베어러를 제공하고; 그리고
- [0208] 제 1 무선 베어러의 데이터의 암호화 또는 해독을 위한 일시 키를 제 1 키로부터 도출하고, 제 2 무선 베어러의 데이터의 암호화 또는 해독을 위한 일시 키를 제 1 키와는 상이한 제 2 키로부터 도출하도록 구성된다.
- [0209] (부기 20)
- [0210] 부기 19 에 기재된 무선 단말로서,
- [0211] 공통의 PDCP 레이어는,
- [0212] 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방을 사용하는 통합된 무선 베어러를 제공하고; 그리고
- [0213] 통합된 무선 베어러의 데이터의 암호화 또는 해독을 위한 일시 키를 제 1 키로부터 도출하도록 구성된다.
- [0214] (부기 21)
- [0215] 부기 19 에 기재된 무선 단말로서,
- [0216] 공통의 PDCP 레이어는
- [0217] 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방을 사용하는 통합된 베어러를 제공하고; 그리고
- [0218] 제 1 무선 프로토콜 스택을 통해 전송된 통합된 무선 베어러의 데이터의 암호화 또는 해독을 위한 일시 키를 제 1 키로부터 도출하고, 제 2 무선 프로토콜 스택을 통해 전송된 통합된 무선 베어러의 데이터의 암호화 또는 해독을 위한 일시 키를 제 2 키로부터 도출하도록 구성된다.
- [0219] (부기 22)
- [0220] 무선 단말에서의 방법으로서,
- [0221] 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선국과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선국과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하는 단계;
- [0222] 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운링크 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을 셀 단위로 지정하는 설정 정보를 무선국으로부터 수신하는 단계; 및
- [0223] 설정 정보에 따라, 무선 베어러 상에서의 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 적어도 하나의 특정 셀을 통해 수행하는 단계를 포함한다.
- [0224] (부기 23)
- [0225] 무선 단말에서의 방법을 컴퓨터로 하여금 수행하게 하기 위한 프로그램을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 그 방법은,
- [0226] 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선국과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선국과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하는 단계;
- [0227] 공통의 PDCP 레이어를 통한 업링크 송신 또는 다운링크 송신 또는 양방에 사용되는 무선 베어러 상에서 데이터

송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 수행하는 것이 무선 단말에 허가되는 적어도 하나의 특정 셀을 셀 단위로 지정하는 설정 정보를 무선국으로부터 수신하는 단계; 및

- [0228] 설정 정보에 따라, 무선 베어러 상에서의 데이터 송신 및 데이터 수신 중 적어도 하나를 적어도 하나의 특정 셀을 통해 수행하는 단계를 포함한다.
- [0229] (부기 24)
- [0230] 무선 단말로서,
- [0231] 메모리; 및
- [0232] 메모리에 결합된 적어도 하나의 프로세서
- [0233] 를 포함하고,
- [0234] 적어도 하나의 프로세서는, 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관된 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하도록 구성되고,
- [0235] 공통의 PDCP 레이어는, 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방을 사용하는 통합된 무선 베어러를 상위 레이어에 제공하도록 구성되고, 그리고
- [0236] 적어도 하나의 프로세서는, 통합된 무선 베어러에 관한 업링크 PDCP 프로토콜 데이터 유닛들 (PDU들) 의 송신을 위해 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 중 어느 것이 사용되는지를, 하나 이상의 제 1 셀들과 하나 이상의 제 2 셀들 간의 시간-영역 특성들의 차이를 고려하여 결정하도록 구성된다.
- [0237] (부기 25)
- [0238] 무선 단말에서의 방법으로서,
- [0239] 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관되고 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방을 사용하는 통합된 무선 베어러를 상위 레이어에 제공하는 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하는 단계; 및
- [0240] 통합된 무선 베어러에 관한 업링크 PDCP 프로토콜 데이터 유닛들 (PDU들) 의 송신을 위해 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 중 어느 것이 사용되는지를, 하나 이상의 제 1 셀들과 하나 이상의 제 2 셀들 간의 시간-영역 특성들의 차이를 고려하여 결정하는 단계를 포함한다.
- [0241] (부기 26)
- [0242] 무선 단말에서의 방법을 컴퓨터로 하여금 수행하게 하기 위한 프로그램을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 그 방법은,
- [0243] 제 1 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 1 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 1 무선 프로토콜 스택, 제 2 무선 액세스 기술에 따라 하나 이상의 제 2 셀들에서 무선 단말과 통신하기 위한 제 2 무선 프로토콜 스택, 및 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방과 연관되고 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 양방을 사용하는 통합된 무선 베어러를 상위 레이어에 제공하는 공통의 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 레이어를 제공하는 단계; 및
- [0244] 통합된 무선 베어러에 관한 업링크 PDCP 프로토콜 데이터 유닛들 (PDU들) 의 송신을 위해 제 1 및 제 2 무선 프로토콜 스택들 중 어느 것이 사용되는지를, 하나 이상의 제 1 셀들과 하나 이상의 제 2 셀들 간의 시간-영역 특성들의 차이를 고려하여 결정하는 단계를 포함한다.
- [0245] 본 출원은, 2016년 1월 8일자로 출원된 일본 특허출원 제2016-002878호에 기초하고 이로부터 우선권의 이익을 주장하고, 그 개시는 전부 참조로 본 명세서에 통합된다.

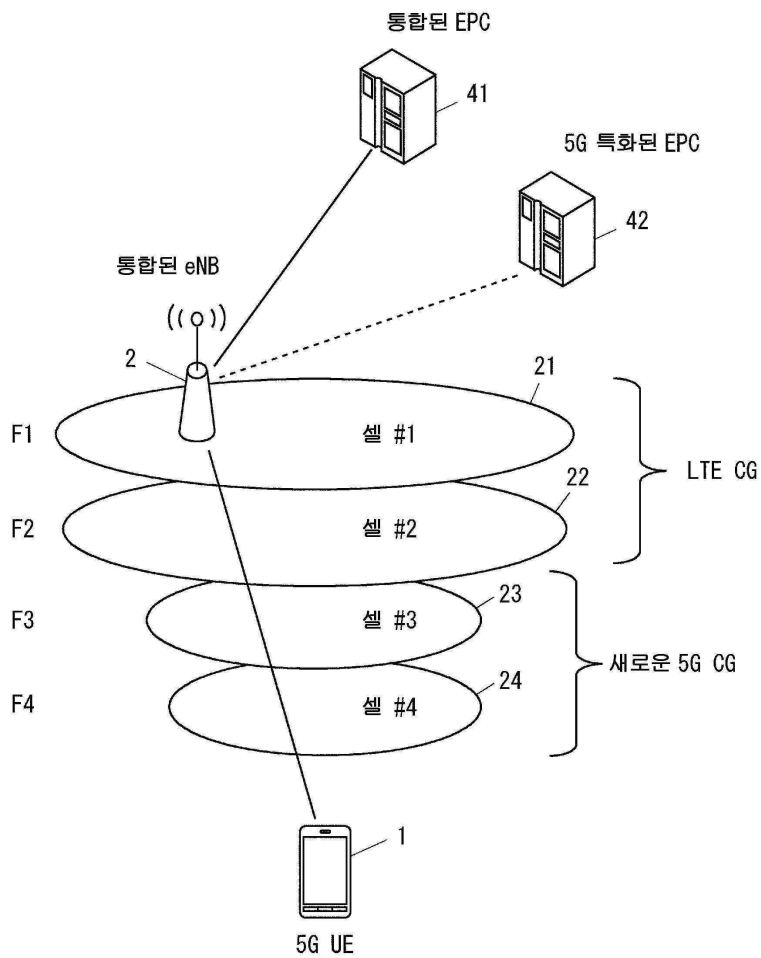
**부호의 설명**

[0246]

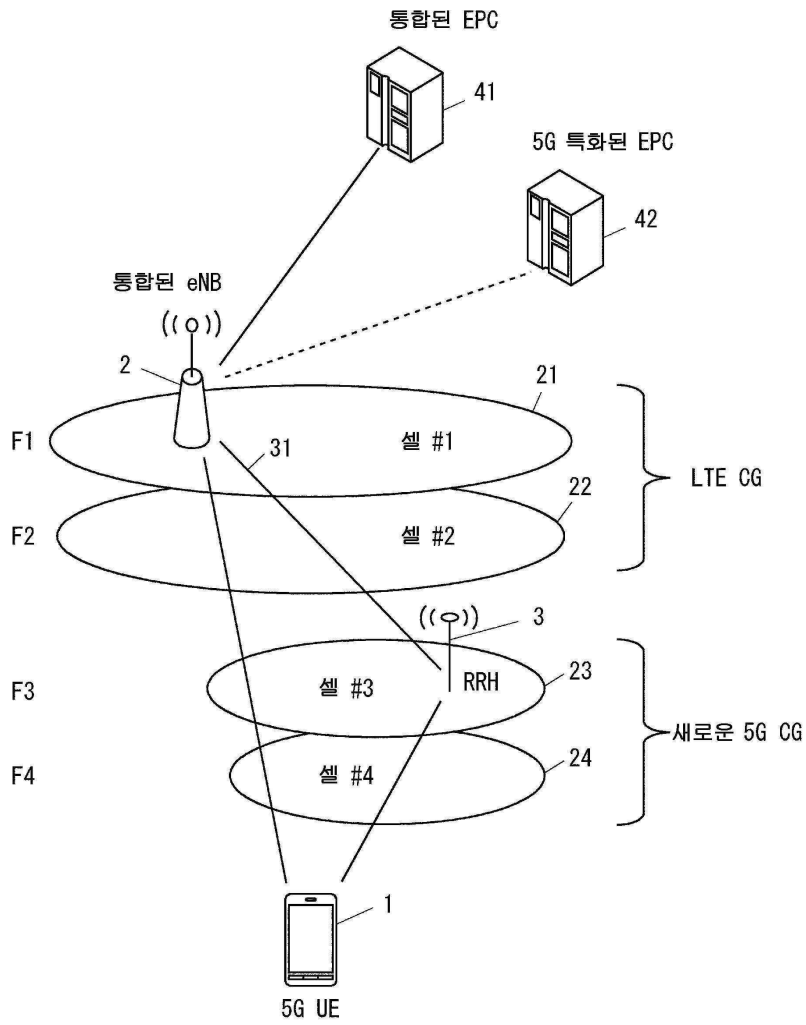
- 1 : 무선 단말 (5G UE)
- 2 : 기지국 (통합된 eNB)
- 1401 : LTE 트랜시버
- 1403 : 새로운 5G 트랜시버
- 1405 : 베이스밴드 프로세서
- 1406 : 애플리케이션 프로세서
- 1408 : 메모리
- 1501 : LTE 트랜시버
- 1503 : 새로운 5G 트랜시버
- 1506 : 프로세서
- 1507 : 메모리

도면

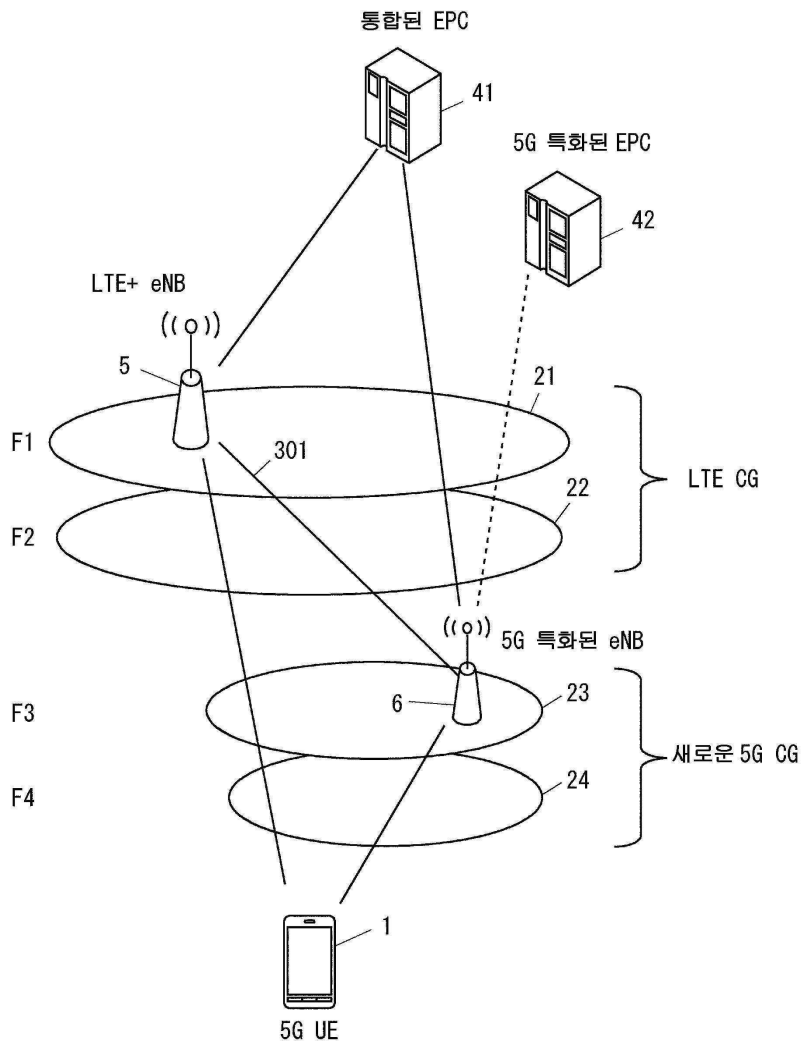
도면1



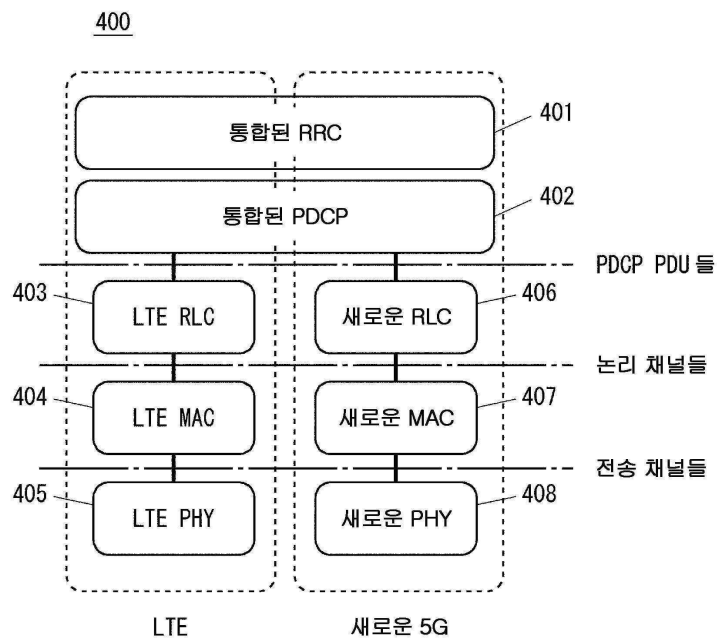
도면2



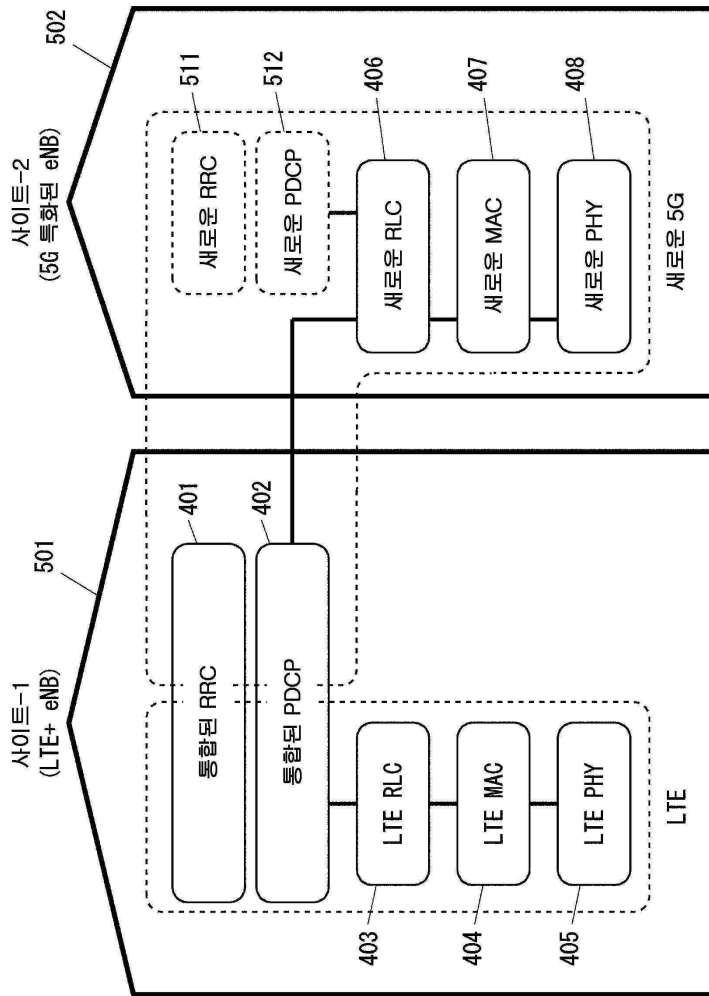
도면3



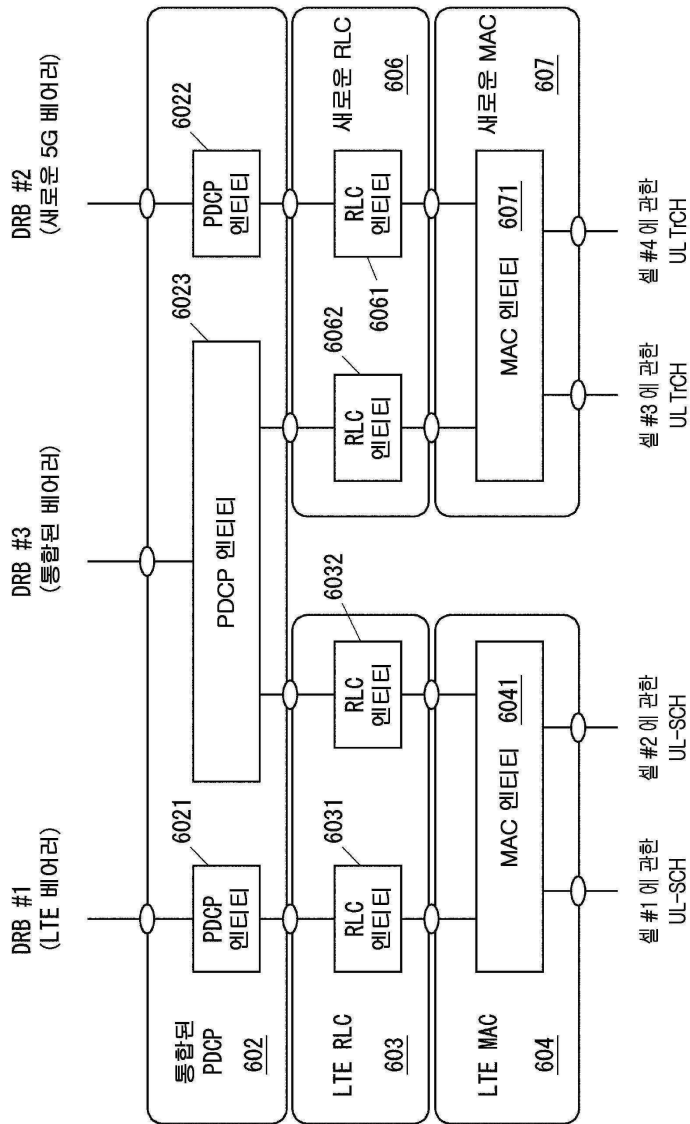
도면4



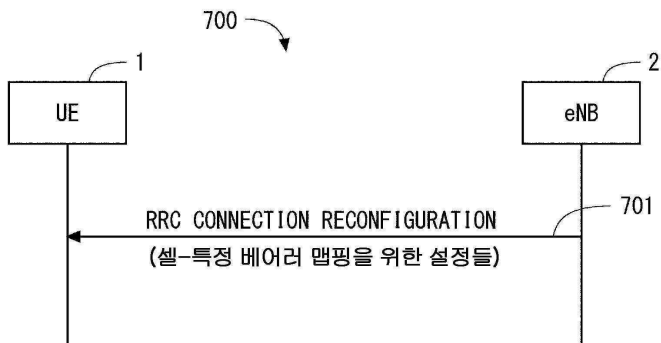
도면5



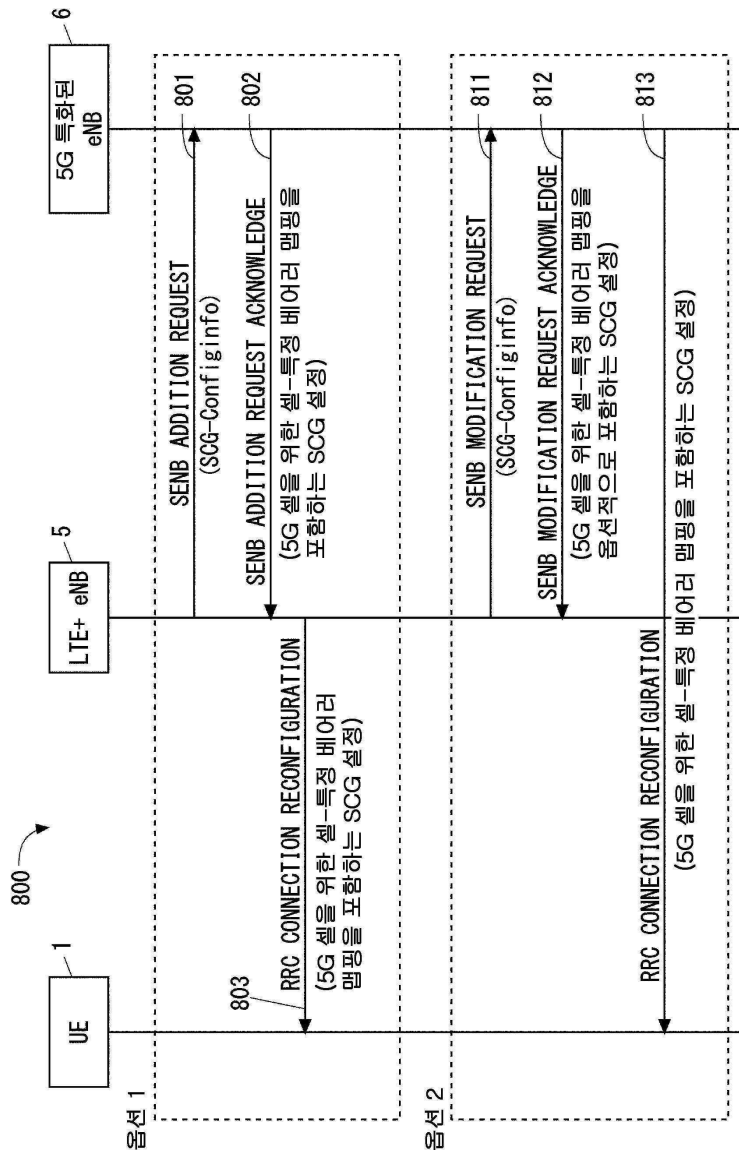
도면6



도면7

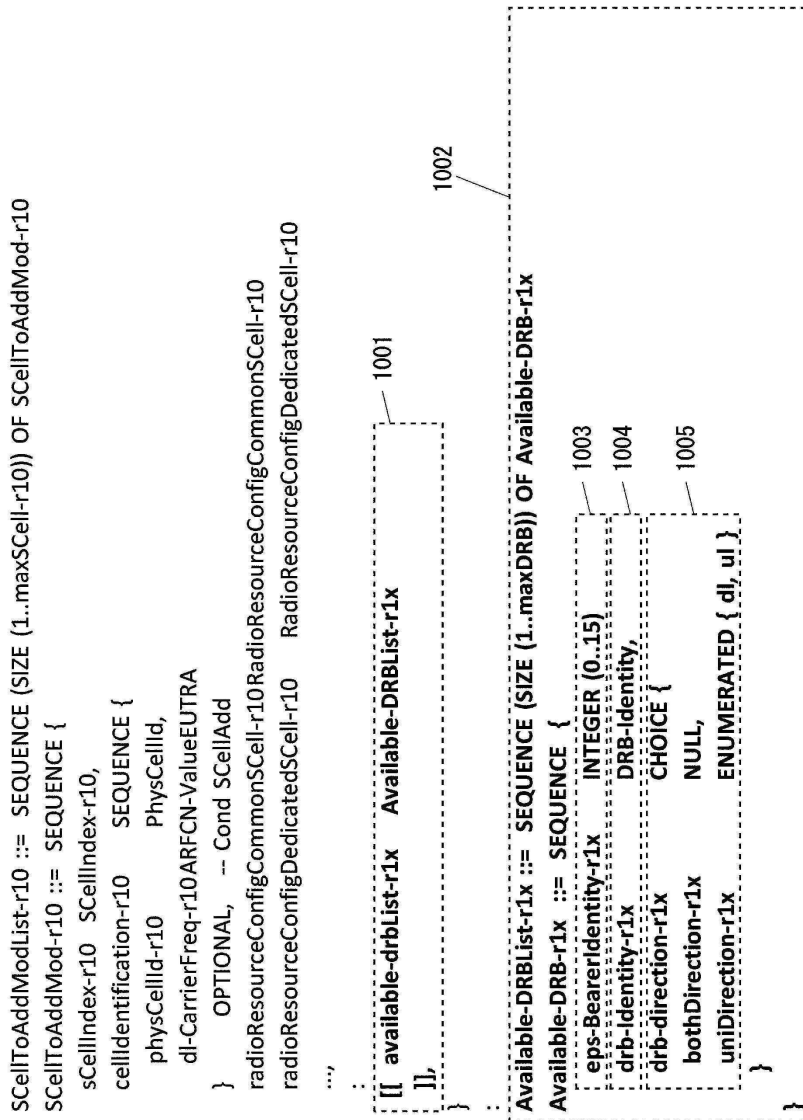


도면8





도면10



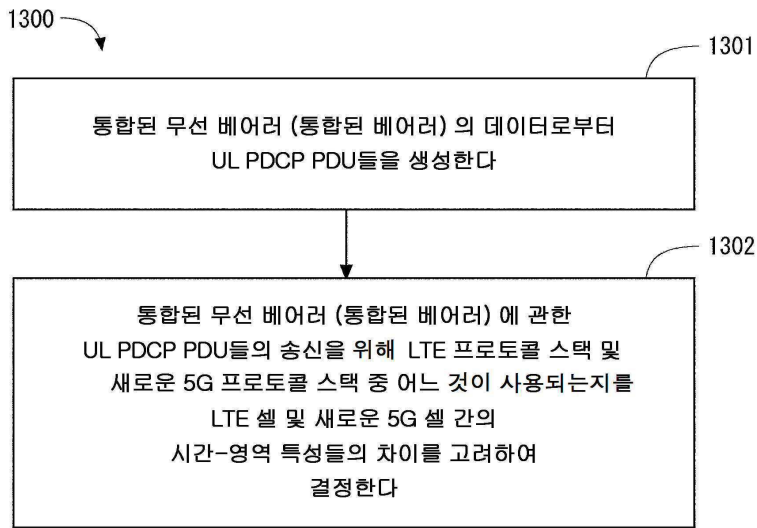
도면11

	LTE 베어러	통합된 베어러	새로운 5G 베어러
UP 및 RRC 트래픽을 암호화/해독하기 위해 일시 키를 생성하기 위한 키	$K_{eNB}$		$sub-K_{eNB}$

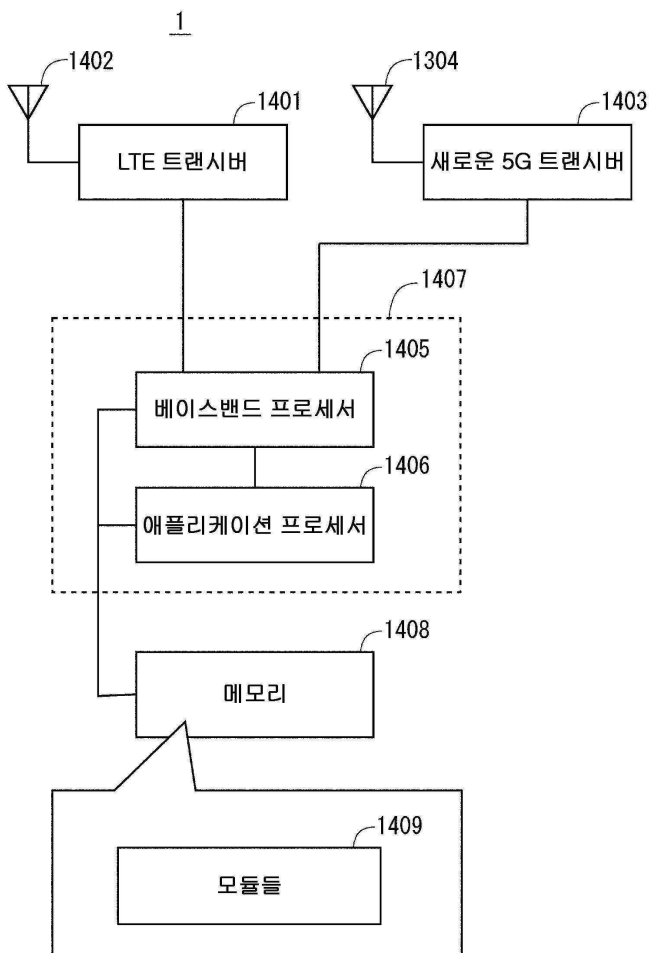
도면12

	LTE 베어러	통합된 베어러의 LTE CG 부분	통합된 베어러의 새로운 5G CG 부분	새로운 5G 베어러
UP 및 RRC 트래픽을 암호화 /해독하기 위해 일시 키를 도출하기 위한 키	$K_{eNB}$			sub- $K_{eNB}$

도면13



도면14



도면15

