(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월15일
(11) 등록번호 10-1707271
(24) 등록일자 2017년02월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7011262
(22) 출원일자(국제) 2011년09월30일
심사청구일자 2016년09월30일
(85) 번역문제출일자 2013년04월30일
(65) 공개번호 10-2013-0113465
(43) 공개일자 2013년10월15일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/054248
(87) 국제공개번호 WO 2012/044945
국제공개일자 2012년04월05일
(30) 우선권주장
61/388,976 2010년10월01일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20090086708 A1
WO2004091129 A1

(73) 특허권자
인터디지탈 패튼 홀딩스, 인크
미국, 델라웨어주 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이 200, 스위트 300
(72) 발명자
케이브 크리스토퍼 알
캐나다 퀘벡 에이치9에이 3제이2 몬트리올 달라드-데쓰-오메우 배핀 258
파니 다이애나
캐나다 퀘벡 에이치3씨 1와이9 몬트리올 아파트 4 루시그난 730
고메스 실비에
미국 뉴욕 11363 더글라스톤 알레이 로드 140
(74) 대리인
김태홍

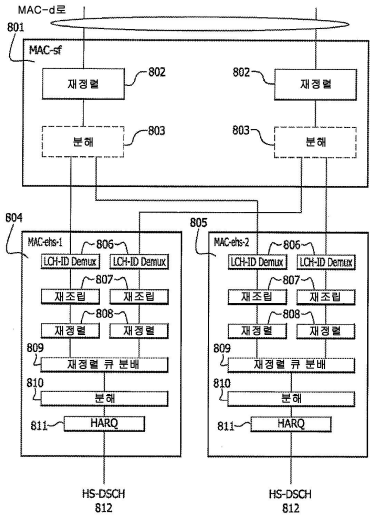
전체 청구항 수 : 총 12 항 심사관 : 박보미

(54) 발명의 명칭 **복수의 송신 포인트로부터의 수신을 가능케 하는 MAC 및 RLC 아키텍처 및 프로시져**

(57) 요 약

수신된 프로토콜 데이터 유닛(PDU; protocol data unit)의 2단 재정렬을 위한 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 사용하기 위한 방법이 개시된다. 이 방법은, 복수의 노드-B로부터 PDU들을 수신 -수신된 PDU들 각각은 송신 시퀀스 번호(TSN; transmission sequence number)를 가짐- 하는 단계, 복수의 노드-B 각각으로부터의 수신된 PDU를 MAC 층에서 TSN을 이용하여 상이한 재정렬 큐에서 재정렬하는 단계, 수신된 PDU들을 복수의 재정렬 큐로부터 RLC 층의 하나의 논리 채널에 전달하는 단계, 수신된 PDU들을 RLC 층에서 시퀀스 번호(SN)에 기초하여 재정렬하는 단계, RLC PDU의 SN에 기초해 적어도 한 RLC PDU가 분실 중일 때 타이머를 시작하는 단계, 및 타이머가 만료되는 경우에 RLC PDU의 SN에 기초하여 분실 RLC PDU를 나타내는 상태 보고를 송신하는 단계를 포함하고, 상태 보고의 송신은, RLC PDU의 SN에 기초하여 RLC PDU가 분실 중이고 타이머가 작동 중인 경우에 지연된다.

대 표 도 - 도8



명 세 서

청구범위

청구항 1

수신된 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit; PDU)들의 2단 재정렬(two-stage reordering)을 위한, 무선 송수신 유닛(wireless transmit receive unit; WTRU)에서 사용하기 위한 방법에 있어서,

복수의 노드-B들로부터 PDU들을 수신하는 단계로서, 상기 수신된 PDU들 각각은 송신 시퀀스 번호(transmission sequence number; TSN)를 갖는 것인, 상기 수신 단계;

MAC 층에서 상기 TSN을 이용하여 상기 복수의 노드-B들 각각으로부터 상기 수신된 PDU들을 상이한 재정렬 큐들에서 재정렬하는 단계;

복수의 재정렬 큐들로부터 상기 수신된 PDU들을 RLC 층의 하나의 논리 채널에 전달하는 단계;

시퀀스 번호(sequence number; SN)에 기초하여 상기 RLC 층에서 상기 수신된 PDU들을 재정렬하는 단계;

적어도 하나의 RLC PDU가 분실(missing) 중일 때 상기 RLC PDU의 SN에 기초하여 타이머를 시작하는 단계; 및

상기 타이머가 만료되는 경우에 상기 RLC PDU의 SN에 기초하여 분실 RLC PDU를 표시하는 상태 보고를 송신하는 단계

를 포함하고,

상기 상태 보고의 송신은, 상기 RLC PDU의 SN에 기초하여 RLC PDU가 분실 중이고 상기 타이머가 실행 중일 경우에 지연되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 사용하기 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 타이머가 만료되고 적어도 하나의 다른 RLC PDU가 분실 중일 경우에,

상기 타이머를 재시작하는 단계; 및

다음 예상 RLC PDU의 SN을 상기 분실 RLC PDU의 SN으로 설정하는 단계

를 더 포함하는, 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 사용하기 위한 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 타이머가 만료되고 어떠한 다른 RLC PDU도 분실 중이지 않은 경우에,

다음 예상 RLC PDU의 SN을, 가장 높은 SN을 갖는 RLC PDU의 SN+1로 설정하는 단계를 더 포함하는, 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 사용하기 위한 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 송신된 상태 보고는, 다음 예상 RLC PDU의 SN보다 작은 SN을 갖는 다른 RLC PDU가 재정렬 버퍼에서 분실 중이면, 부정 수신 확인(negative acknowledgement; NACK)을 표시하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 사용하기 위한 방법.

청구항 5

수신된 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit; PDU)들의 2단 재정렬을 위해 UTRAN에서 사용하기 위한 방법에 있어서,

복수의 노드-B들로부터 PDU들을 수신하는 단계로서, 상기 수신된 PDU들 각각은 송신 시퀀스 번호(transmission sequence number; TSN)를 갖는 것인, 상기 수신 단계;

MAC 층에서 TSN을 이용하여 상기 복수의 노드-B들 각각으로부터 상기 수신된 PDU들을 상이한 재정렬 큐들에서 재정렬하는 단계;

복수의 재정렬 큐로부터 상기 수신된 PDU들을 RLC 층의 하나의 논리 채널에 전달하는 단계;

시퀀스 번호(sequence number; SN)에 기초하여 상기 RLC 층에서 상기 수신된 PDU들을 재정렬하는 단계;

적어도 하나의 RLC PDU가 분실 중일 때 상기 RLC PDU의 SN에 기초하여 타이머를 시작하는 단계; 및

상기 타이머가 만료되는 경우에 상기 RLC PDU의 SN에 기초하여 분실 RLC PDU를 표시하는 상태 보고를 송신하는 단계

를 포함하고,

상기 상태 보고의 송신은, 상기 RLC PDU의 SN에 기초하여 RLC PDU가 분실 중이고 상기 타이머가 실행 중인 경우에 지연되는 것인, UTRAN에서 사용하기 위한 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 타이머를 재시작하는 단계; 및

상기 타이머가 만료되고 적어도 하나의 다른 RLC PDU가 분실 중인 경우에 다음 예상 RLC PDU의 SN을 상기 분실 RLC PDU의 SN으로 설정하는 단계

를 더 포함하는, UTRAN에서 사용하기 위한 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 타이머가 만료되고 어떠한 다른 RLC PDU도 분실 중이지 않은 경우에 다음 예상 RLC PDU의 SN을, 가장 높은 SN을 갖는 RLC PDU의 SN+1로 설정하는 단계를 더 포함하는, UTRAN에서 사용하기 위한 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 송신된 상태 보고는, 만일 다음 예상 RLC PDU의 SN보다 작은 SN을 갖는 다른 RLC PDU가 재정렬 버퍼에서 분실 중이면 부정 수신 확인(NACK)을 표시하는 것인, UTRAN에서 사용하기 위한 방법.

청구항 9

수신된 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit; PDU)의 2단 재정렬을 위한 무선 송수신 유닛(wireless transmit receive unit; WTRU)에 있어서,

복수의 노드-B들로부터 PDU들을 수신하도록 구성된 수신기로서, 상기 수신된 PDU들 각각은 송신 시퀀스 번호(transmission sequence number; TSN)를 갖는 것인, 상기 수신기;

MAC 층에서 상기 TSN을 이용하여 복수의 노드-B들 각각으로부터 수신된 상기 PDU들을 상이한 재정렬 큐들에서 재정렬하도록 구성된 제1 재정렬 엔티티(entity);

복수의 재정렬 큐들로부터 상기 수신된 PDU들을 RLC 층의 하나의 논리 채널에 전달하도록 구성된 프로세서;

시퀀스 번호(sequence number; SN)에 기초하여 상기 RLC 층에서 상기 수신된 PDU들을 재정렬하도록 구성된 제2 재정렬 엔티티;

적어도 하나의 RLC PDU가 분실 중일 때 상기 RLC PDU의 SN에 기초하여 시작하도록 구성된 타이머; 및

상기 타이머가 만료되는 경우에 상기 RLC PDU의 SN에 기초하여 분실 RLC PDU를 표시하는 상태 보고를 송신하도록 구성된 송신기

를 포함하고,

상기 상태 보고의 송신은, 상기 RLC PDU의 SN에 기초하여 RLC PDU가 분실 중이고 상기 타이머가 실행 중인 경우

에 지연되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 타이머는 또한, 재시작하도록 구성되고,

상기 프로세서는 또한, 상기 타이머가 만료되고 적어도 하나의 다른 RLC PDU가 분실 중인 경우에 다음 예상 RLC PDU의 SN을 상기 분실 RLC PDU의 SN으로 설정하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 상기 타이머가 만료되고 어떠한 다른 RLC PDU도 분실 중이지 않은 경우에 다음 예상 RLC PDU의 SN을, 가장 높은 SN을 갖는 RLC PDU의 SN+1로 설정하도록 구성되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 송신된 상태 보고는, 다음 예상 RLC PDU의 SN보다 작은 SN을 갖는 다른 RLC PDU가 재정렬 버퍼에서 분실 중이면 부정 수신 확인(NACK)을 표시하는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은, 참조에 의해 그 내용을 본 명세서에 포함시키는 2010년 10월 1일 출원된 미국 가출원번호 제 61/388,976호의 우선권 혜택을 주장한다.

배 경 기 술

[0002] UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 Release-7에서, SC-MIMO(Single Cell Downlink Machine Input Machine Output) 특징이 소개되었다. SC-MIMO는 노드-B가 한 쌍의 송신 안테나 상의 동일한 섹터로부터 단일 무선 송수신 유닛(WTRU)에게 2개의 트랜스포트 블록(transport block)을 송신하는 것을 허용하여 높은 지오메트리에서는 데이터 레이트를 향상시키고 낮은 지오메트리에서는 빔 포밍 이점을 WTRU에 제공한다.

[0003] UMTS의 Release-8 및 Release-9에서, 듀얼 셀 고속 다운링크 패킷 액세스(DC-HSDPA; Dual Cell High Speed Downlink Packet Access) 및 듀얼 밴드(band) DC-HSDPA 특징이 소개되었다. 이들 특징들은 노드-B가 동일한 섹터에서 2개의 상이한 주파수 채널상의 HSDPA의 동시 동작에 의해 한 명 이상의 사용자에게 서빙하는 것을 허용하여, 전체 셀에 걸쳐 경험을 향상시킨다. 이들 특징들의 공통 부분은, 이들이 WTRU의 2개의 독립된 트랜스포트 블록의 동시 다운링크 수신을 허용한다는 것이며, 여기서, 트랜스포트 블록들은 단일 Node-B 섹터에 의해 고속 다운링크 공유 채널(HS-DSCH; High Speed Downlink Shared Channel) 상에서 송신된다.

[0004] 동일하거나 상이한 주파수에서 상이한 셀들로부터의 2개 이상의 트랜스포트 블록의 동시 수신에 기초하는 또 다른 기술은 다지점 동작(multipoint operation)이다. 다지점 동작은 두 개의 독립된 트랜스포트 블록을 WTRU에 송신하는 것으로 구성되며, 여기서, 트랜스포트 블록들은 동일한 주파수 또는 상이한 주파수에서 그리고 지리적으로 분리된 위치에 있는 상이한 Node-B 섹터들 또는 셀들로부터 송신된다. 이것은, 동일하거나 상이한 주파수들의 지리적으로 분리된 셀들 상의 DC-HSDPA 특징의 확장으로서 보일 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 다지점 송신은, 이하에서는 장소간 멀티플로우 동작(ntersite mutilflow operation)이라 지칭하는, 두 개의 상이한 Node-B에 위치한 두 개의 셀들 또는 두 개의 상이한 장소에서 동작할 수 있으며, 무선 네트워크 제어기(RNC; Radio Network Controller)는 두 개의 Node-B들 사이에서 데이터를 분할할 것이다. 각 Node-B는, 분할 및 TSN 생성과 같은 MAC 및 PHY 층 동작을, WTRU로의 송신 이전에 패킷들에 관해 수행할 수 있다. WTRU에서의 기존의 MAC 및 PHY 층 프로시져는 패킷들을 순서대로 처리 및 재구축할 수 없었는데, 이것은 패킷들이 두 개의 Node-B로부터 유래하기 때문이다. WTRU에서의 MAC DC-HSDPA 아키텍쳐는 상이한 장소들로부터 데이터를 수신하

도록 설계되어 있지 않다. 추가로, 상이한 장소들로부터의 수신은 비순서화된(out-of-order) 수신의 가능성을 증가시키고 초래할 수 있어, MAC-ehs 엔티티에서의 잠재적 데이터 누락과 RLC 엔티티에서의 너무 이른 RLC 상태 보고를 야기한다. 수 개의 층들에서 장소간 동작과 재정렬을 허용하는 방법이 요구된다.

과제의 해결 수단

[0006] 수신된 프로토콜 데이터 유닛(PDU)의 2단 재정렬을 위한 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 사용하기 위한 방법이 제공된다. 이 방법은, 복수의 노드-B로부터 PDU들을 수신 -수신된 PDU들 각각은 송신 시퀀스 번호(TSN; transmission sequence number)를 가짐- 하는 단계, 복수의 노드-B 각각으로부터의 수신된 PDU를 MAC 층에서 TSN을 이용하여 상이한 재정렬 큐에서 재정렬하는 단계, 수신된 PDU들을 복수의 재정렬 큐로부터 RLC 층의 하나의 논리 채널에 전달하는 단계, 수신된 PDU들을 RLC 층에서 시퀀스 번호(SN)에 기초하여 재정렬하는 단계, RLC PDU의 SN에 기초하여 적어도 한 RLC PDU가 분실 중일 때 타이머를 시작하는 단계, 및 타이머가 만료되는 경우에 RLC PDU의 SN에 기초하여 분실 RLC PDU를 나타내는 상태 보고를 송신하는 단계를 포함하고, 상태 보고의 송신은, RLC PDU의 SN에 기초하여 RLC PDU가 분실 중이고 타이머가 작동 중인 경우에 지연된다.

도면의 간단한 설명

[0007] 첨부된 도면과 연계하여, 예를 통해 주어지는 이하의 상세한 설명으로부터 더 상세한 이해를 얻을 수 있다. 이하에서:

도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예들이 구현될 수 있는 예시의 통신 시스템의 시스템도이다;

도 1b는 도 1a에 나타낸 통신 시스템 내에서 이용될 수 있는 예시의 무선 송수신 유닛(WTRU; wireless transmit/receive unit)의 시스템도이다;

도 1c는 도 1a에 나타낸 통신 시스템 내에서 이용될 수 있는 예시의 무선 액세스 네트워크 및 예시의 코어 네트워크의 시스템도이다;

도 2는 이중 MAC-ehs 엔티티를 갖는 WTRU에 대한 MAC 아키텍처의 예를 도시한다;

도 3은, WTRU측 상의 예시의 MAC-ehs 엔티티 및 2 세트의 재정렬 큐를 도시하여, 여기서 재정렬 큐의 각 세트는 2개의 큐를 포함한다.

도 4는 이중 MAC-ehs 엔티티와 MAC-sf 엔티티를 갖는 WTRU에 대한 MAC 아키텍처의 예를 도시한다;

도 5는 2개의 전역 재정렬 서브엔티티를 갖는 WTRU의 전역 MAC-ehs 엔티티의 예를 도시한다;

도 6은 UTRAN측의 MAC-sf 엔티티의 예를 도시한다;

도 7은 WTRU측의 MAC-sf 엔티티의 예를 도시한다;

도 8은 WTRU측의 MAC-sf 엔티티와 그 복제된 MAC-ehs 엔티티의 예를 도시한다;

도 9는 예시의 MAC-sf PDU를 도시한다;

도 10a 및 도 10b는 주어진 시간에 단 하나의 Tsf 타이머가 이용되는 대안적 실시예를 도시하는 흐름도이다;

도 11a 및 도 11b는 분실 PDU마다 하나의 타이머 Tsf가 이용되는 대안적 실시예를 도시하는 흐름도이다;

도 12a 및 도 12b는 분실 시퀀스 번호마다 하나의 타이머가 이용되는 대안적 실시예를 도시하는 흐름도이다; 및

도 13a 및 도 13b는 RLC 거동을 도시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예들이 구현될 수 있는 예시의 통신 시스템(100)의 도면이다. 통신 시스템(100)은 음성, 데이터, 비디오, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 콘텐츠를 복수의 무선 사용자에게 제공하는 다중 액세스 시스템일 수 있다. 통신 시스템(100)은 복수의 무선 사용자가 무선 대역폭을 포함한 시스템 자원의 공유를 통해 이러한 콘텐츠에 액세스하는 것을 허용할 수 있다. 예를 들어, 통신 시스템(100)은, CDMA(code division multiple access) TDMA(time division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), OFDMA(orthogonal FDMA), 단일 캐리어 FDMA(SC-FDMA) 등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방법을 이용할 수 있다.

[0009] 도 1a에 도시된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 무선 송수신 유닛(WTRU)(102a, 102b, 102c, 102d), 무선 액세스 네트워크(RAN)(104), 코어 네트워크(106), PSTN(public switched telephone network)(108), 인터넷(110), 및 기타의 네트워크(112)를 포함할 수 있지만, 개시된 실시예는 임의 개수의 WTRU, 기지국, 네트워크, 및/또는 네트워크 요소들을 고려할 수 있다는 것을 이해할 것이다. WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 각각은 무선 환경에서 동작 및/또는 통신하도록 구성된 임의 타입의 장치일 수 있다. 예로서, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성되고, 사용자 장비(UE), 이동국, 고정 또는 이동 가입자 유닛, 페이저, 셀룰러 전화, PDA(personal digital assistant), 스마트폰, 랩탑, 넷북, 개인용 컴퓨터, 무선 센서, 가전 제품 등을 포함할 수 있다.

[0010] 통신 시스템(100)은 또한, 기지국(112a) 및 기지국(114b)을 포함할 수 있다. 기지국(114a, 114b) 각각은, 적어도 하나의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)와 무선으로 인터페이싱하여 코어 네트워크(106), 인터넷(110), 및/또는 네트워크(112)와 같은 하나 이상의 통신 네트워크로의 액세스를 용이하게 하도록 구성된 임의 타입의 장치일 수 있다. 예로서, 기지국(114a, 114b)은, 베이스 트랜시버 스테이션(BTS), Node-B, eNodeB, Home Node B, Home eNodeB, 액세스 포인트(AP), 무선 라우터 등일 수 있다. 기지국(114a, 114b)은 각각 단일 요소로서 도시되어 있지만, 기지국(114a, 114b)은 임의 개수의 상호접속된 기지국 및/또는 네트워크 요소를 포함할 수 있다.

[0011] 기지국(114a)은, 베이스 스테이션 제어기(BSC; base station controller), 무선 네트워크 제어기(RNC; radio network controller), 중계 노드 등과 같은, 기타의 기지국 및/또는 네트워크 요소(미도시)를 역시 포함할 수 있는 RAN(104)의 일부일 수 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은, (도시되지 않은) 셀이라 부르는 특정의 지리적 영역 내에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 셀은 또한, 셀 섹터들로 분할될 수 있다. 예를 들어, 기지국(114a)과 연관된 셀은 3개의 섹터로 분할될 수 있다. 따라서, 한 실시예에서, 기지국(114a)은 3개의 트랜시버, 즉, 셀의 각 섹터마다 하나씩 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 기지국(114a)은 다중-입력 다중-출력(MIMO) 기술을 채용할 수 있으므로, 셀의 각 섹터마다 복수의 트랜시버를 이용할 수 있다.

[0012] 기지국(114a, 114b)은, 임의의 적절한 통신 링크(예를 들어, 무선 주파수(RF), 마이크로웨이브, 적외선(IR), 자외선(UV), 가시광 등)일 수 있는 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)와 통신할 수 있다. 에어 인터페이스(116)는 임의의 적절한 무선 액세스 기술(RAT; radio access technology)을 이용하여 확립될 수 있다.

[0013] 더 구체적으로는, 앞서 언급한 바와 같이, 통신 시스템(100)은 다중 액세스 시스템일 수 있으며, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방식을 채용할 수 있다. 예를 들어, RAN(104) 내의 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는 광대역 CDMA(WCDMA)를 이용하여 확립될 수 있는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), UTRA(Terrestrial Radio Access)와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. WCDMA는 HSPA(High-Speed Packet Access) 및/또는 Evolved HSPA(HSPA+)와 같은 통신 프로토콜을 포함할 수 있다. HSPA는 HSDPA(High-Speed Downlink Packet Access) 및/또는 HSUPA(High-Speed Uplink Packet Access)를 포함할 수 있다.

[0014] 또 다른 실시예에서, 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는, LTE(Long Term Evolution) 및/또는 LTE-A(LTE-Advanced)를 이용하여 에어 인터페이스(116)를 확립할 수 있는 E-UTRA(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access)와 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.

[0015] 다른 실시예들에서, 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는 IEEE 802.16(Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, Interim Standard 2000(IS-2000), Interim Standard 95(IS-95), Interim Standard 856(IS-856), Global System for Mobile communications(GSM), Enhanced Data rates for GSM Evolution(EDGE), GSM EDGE(GERAN) 등)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다.

[0016] 도 1a의 기지국(114b)은, 예를 들어, 무선 라우터, Home Node B, Home eNode B, 액세스 포인트일 수 있으며, 사업장, 가정, 차량, 캠퍼스 등과 같은 국지적 영역에서 무선 접속성을 용이하게 하기 위한 임의의 적절한 RAT을 이용할 수 있다. 한 실시예에서, 기지국(114b)과 WTRU(102c, 102d)는 무선 근거리 통신망(WLAN)을 확립하기 위해 IEEE 802.11과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 기지국(114b)과 WTRU(102c, 102d)는 무선 개인 영역 네트워크(WPAN; wireless personal area network)을 확립하기 위해 IEEE 802.15와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. 역시 또 다른 실시예에서, 기지국(114b)과 WTRU(102c, 102d)는 피코셀 또는 펨토셀을 확립하기 위해 셀룰러-기반의 RAT(예를 들어, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A 등)을 이용할 수 있

다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)에 직접 접속될 수도 있다. 따라서, 기지국(114b)은 코어 네트워크(106)를 통해 인터넷(110)에 액세스할 필요는 없다.

[0017] RAN(104)은, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상에게, 음성, 데이터, 애플리케이션, 및/또는 VoIP(voice over internet protocol) 서비스를 제공하도록 구성된 임의 타입의 네트워크일 수 있는 코어 네트워크(106)와 통신할 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크(106)는, 통화 제어, 요금청구 서비스, 모바일 위치-기반의 서비스, 선불 통화, 인터넷 접속, 비디오 배포 등을 제공하고, 및/또는 사용자 인증과 같은 고수준 보안 기능을 수행할 수도 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, RAN(104) 및/또는 코어 네트워크(106)는, RAN(104)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT을 채용하는 다른 RAN들과 직접 또는 간접으로 통신할 수 있다. 예를 들어, E-UTRA 무선 기술을 이용하고 있을 수 있는 RAN(104)에 접속되는 것 외에도, 코어 네트워크(106)는 또한, GSM 무선 기술을 채용하고 있는 또 다른 RAN(미도시)과 통신할 수도 있다.

[0018] 코어 네트워크(106)는 또한, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)가 PSTN(108), 인터넷(110), 및/또는 기타의 네트워크(112)에 액세스하기 위한 게이트웨이(gateway)로서 역할할 수도 있다. PSTN(108)은 기존 통화 서비스(POTS; plain old telephone service)를 제공하는 회선-교환 전화망을 포함할 수 있다. 인터넷(110)은, TCP/IP 프로토콜 수트의 송신 제어 프로토콜(TCP; transmission control protocol), 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP; user datagram protocol) 및 인터넷 프로토콜(IP; internet protocol)과 같은, 일반적인 통신 프로토콜을 이용하는 상호접속된 컴퓨터 네트워크 및 장치로 이루어진 글로벌 시스템을 포함할 수 있다. 네트워크(112)는, 다른 서비스 제공자들에 의해 소유되고 및/또는 운영되는 유선 또는 무선 통신 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(112)는, RAN(104)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT을 채용할 수 있는 하나 이상의 RAN에 접속된 또 다른 코어 네트워크를 포함할 수 있다.

[0019] 통신 시스템(100) 내의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)의 일부 또는 모두는, 멀티-모드 능력을 포함할 수 있다, 즉, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 상이한 무선 링크들을 통해 상이한 무선 네트워크들과 통신하기 위한 복수의 트랜시버를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1a에 도시된 WTRU(102c)는, 셀룰러-기반의 무선 기술을 채용할 수 있는 기지국(114a), 및 IEEE 802 무선 기술을 채용할 수 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수 있다.

[0020] 도 1b는 예시의 WTRU(102)의 시스템도이다. 도 1b에 도시된 바와 같이, WTRU(102)는, 프로세서(118), 트랜시버(120), 송신/수신 요소(122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비착탈식 메모리(106), 착탈식 메모리(132), 전원(134), GPS(global positioning system) 칩셋(136), 및 기타의 주변장치(138)를 포함할 수 있다. WTRU(102)는, 실시예와 여전히 일치되면서 전술된 요소들의 임의의 부조합(sub-combination)을 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0021] 프로세서(118)는, 범용 프로세서, 특별 목적 프로세서, 종래의 프로세서, 디지털 신호 처리기(DSP; digital signal processor), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA; Field Programmable Gate Array) 회로, 기타 임의 타입의 집적 회로(IC), 상태 머신 등을 포함할 수 있다. 프로세서(118)는, 신호 코딩, 데이터 처리, 전력 제어, 입력/출력 처리, 및/또는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작할 수 있게 하는 기타 임의의 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(118)는, 송신/수신 요소(122)에 결합될 수 있는 트랜시버(120)에 결합될 수 있다. 도 1b는 프로세서(118)와 트랜시버(120)를 별개의 컴포넌트로서 도시하고 있지만, 프로세서(118)와 트랜시버(120)는 전자 패키지 또는 칩 내에 함께 통합될 수도 있다는 점을 이해할 것이다.

[0022] 송신/수신 요소(122)는, 에어 인터페이스(116)를 통해 기지국(예를 들어, 기지국(114a))에 신호를 송신하거나 기지국(예를 들어, 기지국(114a))으로부터 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 한 실시예에서, 송신/수신 요소(122)는 RF 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 안테나일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 송신/수신 요소(122)는, 예를 들어, IR, UV, 또는 가시광 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 방출기/검출기일 수도 있다. 역시 또 다른 실시예에서, 송신/수신 요소(122)는 RF 및 광 신호 양쪽 모두를 송신 및 수신하도록 구성될 수 있다. 송신/수신 요소(122)는 임의 조합의 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다는 점을 이해할 것이다.

[0023] 또한, 송신/수신 요소(122)가 도 1b에서 단일 요소로 도시되어 있지만, WTRU(102)는 임의 개수의 송신/수신 유닛(122)을 포함할 수 있다. 더 구체적으로는, WTRU(102)는 MIMO 기술을 채용할 수도 있다. 따라서, 한 실시예에서, WTRU(102)는, 에어 인터페이스(116)를 통해 무선 신호를 송신 및 수신하기 위해 2개 이상의 송신/수신 요소(122)(예를 들어, 복수의 안테나)를 포함할 수도 있다.

[0024] 트랜시버(120)는, 송신/수신 요소(122)에 의해 송신되는 신호를 변조하고 송신/수신 유닛(122)에 의해 수신되는 신호를 복조하도록 구성될 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이, WTRU(102)는 멀티-모드 기능을 가질 수도 있다. 따라서, 트랜시버(120)는, WTRU(102)가, 예를 들어, UTRA 및 IEEE 802.11과 같은 복수의 RAT을 이용하여 통신할 수 있게 하기 위한 복수의 트랜시버를 포함할 수 있다.

[0025] WTRU(102)의 프로세서(108)는, 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예를 들어, 액정 디스플레이(LCD) 디스플레이 유닛 또는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 유닛)에 결합되어, 이들로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(118)는 또한, 사용자 데이터를, 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)에 출력할 수 있다. 또한, 프로세서(118)는, 비착탈식 메모리(106) 및/또는 착탈식 메모리(132)와 같은, 임의의 타입의 적절한 메모리로부터 정보를 액세스하거나, 여기에 데이터를 저장할 수도 있다. 비착탈식 메모리(106)는, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독-전용 메모리(ROM), 하드 디스크, 또는 기타 임의 타입의 메모리 저장 장치를 포함할 수 있다. 착탈식 메모리(132)는, 가입자 신원 모듈(SIM; subscriber identity module), 메모리 스틱, 보안 디지털(SD; secure digital) 메모리 카드 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 프로세서(118)는, 서버 또는 가정용 컴퓨터(미도시)와 같은, WTRU(102)에 물리적으로 위치해 있지 않은 메모리로부터 정보를 액세스하거나, 여기서 데이터를 저장할 수도 있다.

[0026] 프로세서(118)는, 전원(134)으로부터 전력을 수신할 수 있고, WTRU(102) 내의 다른 컴포넌트들에 전력을 분배 및/또는 전력을 제어하도록 구성될 수 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 전원을 공급하기 위한 임의의 적절한 장치일 수 있다. 예를 들어, 전원(134)은, 하나 이상의 건식 셀 배터리(예를 들어, 니켈-카드뮴(NiCd), 니켈-아연(NiZn), 니켈 금속 하이브리드(NiMH), 리튬-이온(Li-ion) 등), 태양 전지, 연료 전지 등을 포함할 수 있다.

[0027] 프로세서(118)는 또한, WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예를 들어, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성될 수 있는 GPS 칩셋(136)에 결합될 수 있다. GPS 칩셋(136)에 추가하여, 또는 이것 대신에, WTRU(102)는 기지국(예를 들어, 기지국(114a, 114b))으로부터 에어 인터페이스(116)를 통해 위치 정보를 수신하고 및/또는 2개 이상의 부근 기지국들로부터 수신되고 있는 신호의 타이밍에 기초하여 그 위치를 결정할 수 있다. WTRU(102)는 실시예와 여전히 일치되면서 임의의 적절한 위치-결정 방법을 통해 위치 정보를 획득할 수 있다는 점을 이해할 것이다.

[0028] 프로세서(118)는 또한, 추가 특징, 기능 및/또는 유선이나 무선 접속을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 모듈을 포함할 수도 있는 다른 주변장치(138)에 결합될 수도 있다. 예를 들어, 주변장치(138)는, 가속도계, e-컴파스, 위성 트랜시버, (사진 또는 비디오용) 디지털 카메라, USB(Universal Serial Bus) 포트, 진동 장치, 텔레비전 트랜시버, 핸즈프리 헤드셋, Bluetooth® 모듈, 주파수 변조(FM) 무선 유닛, 디지털 음악 재생기, 매체 재생기, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저 등을 포함할 수 있다.

[0029] 도 1c는 실시예에 따른 RAN(104)과 코어 네트워크(106)의 시스템도이다. 앞서 언급한 바와 같이, RAN(104)은 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위해 UTRA 무선 기술을 채용할 수 있다. RAN(104)은 코어 네트워크(106)와도 통신할 수 있다. 도 1c에 도시된 바와 같이, RAN(104)은, 각각이 에어 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위한 하나 이상의 트랜시버를 포함할 수 있는 Node-B(140a, 140b, 140c)를 포함할 수 있다. Node-B(140a, 140b, 140c)는 RAN(104) 내의 특정 셀(미도시)과 각각 연관될 수 있다. RAN(104)은 또한, RNC(142a, 142b)를 포함할 수 있다. RAN(104)은 실시예와 여전히 일치되면서 임의 개수의 Node-B 및 RNC를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0030] 도 1c에 도시된 바와 같이, Node-B(140a, 140b)는 RNC(142a)와 통신할 수도 있다. 추가로, Node-B(140c)는 RNC(142b)와 통신할 수 있다. Node-B(140a, 140b, 140c)는 Iub 인터페이스를 통해 각 RNC(142a, 142b)와 통신할 수 있다. RNC(142a, 142b)는 Iur 인터페이스를 통해 서로 통신할 수도 있다. RNC(142a, 142b) 각각은 자신이 접속된 각각의 Node-B(140a, 140b, 140c)를 제어하도록 구성될 수 있다. 또한, RNC(142a, 142b) 각각은, 외측 루프 전력 제어, 부하 제어, 허용 제어, 패킷 스케줄링, 핸드오버 제어, 매크로다이버시티, 보안 기능, 데이터 암호화 등과 같은 다른 기능을 실행하거나 지원하도록 구성될 수 있다.

[0031] 도 1c에 도시된 코어 네트워크(106)는, 미디어 게이트웨이(MGW; media gateway)(114), 모바일 스위칭 센터(MSC; mobile switching center)(146), 서빙 GPRS 지원 노드(SGSN; serving GPRS support node)(148) 및/또는 게이트웨이 GPRS 지원 노드(GGSN; gateway GPRS support node)(150)를 포함할 수 있다. 상기 요소들 각각은 코어 네트워크(106)의 일부로서 도시되어 있지만, 이들 요소들 중 임의의 하나는 코어 네트워크 오퍼레이터 이외의 엔티티에 의해 소유 및/또는 운영될 수도 있다는 점을 이해할 것이다.

[0032] RAN(104) 내의 RNC(142a)는, IuCS 인터페이스를 통해 코어 네트워크(106) 내의 MSC(146)에 접속될 수도 있다. MSC(146)는 MGW(144)에 접속될 수도 있다. MSC(146) 및 MGW(144)는, WTRU(102a, 102b, 102c)에게 PSTN(108)과 같은 회선-교환망을 제공하여 WTRU(102a, 102b, 102c)와 전통적인 지상 통신 장치 사이의 통신을 가능케 할 수 있다.

[0033] RAN(104) 내의 RNC(142a)는, IuPS 인터페이스를 통해 코어 네트워크(106) 내의 SGSN(148)에 접속될 수도 있다. SGSN(148)는 GSGN(150)에 접속될 수도 있다. SGSN(148) 및 GGSN(150)은, WTRU(102a, 102b, 102c)에게 인터넷(110)과 같은 패킷-교환망을 제공하여 WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP-가능형 장치 사이의 통신을 가능케 할 수 있다.

[0034] 앞서 언급한 바와 같이, 코어 네트워크(106)는 또한, 다른 서비스 제공자들에 의해 소유 및/또는 운영되는 기타의 유선 또는 무선 네트워크를 포함할 수 있는 네트워크(112)에 접속될 수 있다.

[0035] WTRU가 2개 이상의 Node-B로부터 송신된 패킷들을 처리 및 재구축하는 것을 허용하기 위해 2단 재정렬 프로시져가 이용될 수 있다. 2단 재정렬 프로시져는, WTRU에서 복수의 MAC-ehs 엔티티를, Node-B당 하나씩 생성함으로써 상위층들로의 순서화된 패킷 전달을 보장한다. 2단 재정렬 프로시져는 새로운 MAC 엔티티에서만 패킷들의 재정렬을 수행한다. 2단 재정렬 프로시져는 또한, WTRU에서 복수의 MAC-ehs 엔티티를 생성하고, MAC 및 RLC에서 패킷들의 재정렬을 수행한다. Node-B들 사이에 논리 채널들을 분산시킴으로써 상위층들로의 패킷들의 순서화된 전달을 보장하여 WTRU가 2개 이상의 Node-B로부터 송신된 패킷들을 처리하고 재구축하는 것을 허용하기 위해 패킷들의 1단 재정렬도 역시 이용될 수 있다.

[0036] 용어 MAC-ehs는, 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ), 분해, 재정렬 큐 분산, 재정렬, 재조립, 및 논리 채널 ID 디멀티플렉싱(LCH-ID Demux)을 포함하지만 이것으로 제한되지 않는, HS-DSCH 트랜스포트 채널에서 동작하는 Release 7 MAC-ehs 서브층에서 수행되는 기능을 나타내는데 사용될 수 있다.

[0037] 장소간 동작을 위해, 새로운 MAC 아키텍처가 확립될 수 있다. 한 대안에서, 복수의 MAC-ehs 엔티티가 존재할 수 있다. 예를 들어, WTRU에서 HSDPA 동작을 수행하도록 구성된 각 장소에 대한 MAC-ehs 엔티티가 존재할 수 있다. 예를 들어, 다지점 동작을 수행하는 각 Node B에 대해 MAC-ehs 엔티티가 존재할 수 있다. 따라서, 데이터는 MAC 레벨에서 분할되고, WTRU마다 하나의 RLC 엔티티가 존재한다.

[0038] 장소내 동작(intra-site operation), 예를 들어, 동일한 Node-B에 속하는 셀들의 경우, WTRU에는 단 하나의 MAC-ehs 엔티티가 존재할 수 있다. 장소간 시나리오(intersite scenario), 예를 들어, 상이한 Node-B들에 속하는 셀들의 경우, WTRU에는 Node-B마다 하나의 MAC-ehs 엔티티가 존재할 수 있다. 만일 WTRU가 복수 셀 수신을 위해 구성된다면, 구성이, 셀내인지, 셀간인지, 이들의 조합인지를 WTRU에게 말해주어, WTRU가 얼마나 많은 MAC-ehs 엔티티가 요구되는지를 결정할 수 있게 하는 네트워크에 의해 송신된 표시자가 존재할 수 있다. 이 표시자는 단순한 불린(Boolean), (예를 들어, 장소간, 또는 장소내 표시)이거나, WTRU에서 구성되는 MAC-ehs 엔티티의 명시적 개수 및 파라미터이거나, 셀들과 Node-B들 사이의 맵핑(예를 들어, 셀 1 및 2는 Node-B1에 속하고, 셀 3은 Node-B2에 속하는 등등)일 수도 있다.

[0039] 별도의 MAC-ehs 엔티티가 이용가능한지를 결정하기 위해, WTRU에 의해, 송신 전력 제어(TPC; transmit power control) 조합 인덱스 또는 상대 그란트(RG; relative grant) 조합 인덱스와 같은 다른 시그널링 메커니즘들이 이용될 수도 있다. WTRU의 기능은 또한, 특정 Node B에 대해 확립될 수도 있다. 더 구체적으로는, 만일 WTRU가 동일한 인덱스를 갖는 셀들로부터 HS-DSCH를 수신하고 있다면, WTRU는, 셀들이 동일한 Node B에 속한다고 결정할 수 있으므로, 이들 셀들에 대해 단 하나의 MAC-ehs 엔티티만을 갖거나, 한 세트의 우선순위 큐를 가질 수도 있다. 그렇지 않고, 만일 인덱스들이 상이하다면, WTRU는, 상이한 인덱스로 구성된 각 HS-DSCH 셀에 대해, MAC-ehs 엔티티가 존재해야 한다고 가정할 수 있다. 일부 Node B 구현은, 섹터들 사이에서 자원 공유를 허용하지 않을 수 있는데, 이 경우, 이러한 타입의 Node B 내의 각 셀에 대해, WTRU 마다의 MAC-ehs 엔티티가 구성될 수 있다고 가정될 수 있다.

[0040] 네트워크 측에서, 각 Node B는 각 WTRU에 대해 1개의 MAC-ehs 엔티티를 유지하고, 패킷들에는 각 Node-B에서 독립적으로 송신 시퀀스 번호(TSN)가 할당될 수 있다. 각 Node B는 또한, 각 WTRU에 대해 셀당 1개의 MAC-ehs 엔티티를 유지하거나, 대안으로서, 각 Node B는 그 장소 내의 WTRU에 대해 모든 구성된 셀들마다 1개의 MAC-ehs 엔티티를 유지할 수 있다.

[0041] 도 2는 이중 MAC-ehs 엔티티를 갖는 WTRU에 대한 MAC 아키텍처의 예를 도시한다. 도 2에 도시된 바와 같이, MAC 아키텍처는 이중 MAC-ehs 엔티티를 포함하고, 여기서 MAC-ehs 기능은 복제될 수도 있다. 이것은, 각 MAC-

ehs 엔티티에 대해 상이한 HARQ 엔티티를 갖게 하고, WTRU는 2개의 상이한 셀들로부터 데이터를 수신하도록 구성된다고 가정될 수 있다. 도 2에 도시된 아키텍처는, WTRU가 2개보다 많은 Node B들로부터 HS-DSCH 채널을 수신할 수 있는 경우에 대해 확장될 수 있다. 도 2에서, MAC-ehs-1(201)은 Node B1으로부터의 HS-DSCH(210)의 수신용으로 확립되고, MAC-ehs-2(202)는 Node B2로부터의 HS-DSCH(211)의 수신용으로 확립될 수도 있다. MAC-ehs-1(201)과 MAC-ehs-2(202)는 또한, LCH-ID Demux 엔티티(203), 재조립 엔티티(204), 재정렬 엔티티(205), 재정렬 큐 분배(206), 분해 엔티티(207), 및 HARQ 엔티티(208)를 더 포함할 수 있다.

[0042] LCH-ID Demux 엔티티(203)는, MAC-ehs Service Data Unit(SDU)을, 수신된 논리 채널 식별자에 기초하여 올바른 논리 채널로 라우팅하는데 이용될 수 있다. 재조립 엔티티(204)는, 세그먼트화된 MAC-ehs SDU를 재조립하여 MAC Protocol Data Unit(PDU)을 LCH-ID Demux 엔티티(203)에 포워딩하는데 이용될 수 있다. 재정렬 엔티티(205)는 수신된 시퀀스 번호에 따라 수신된 재정렬 PDU들을 조직화할 수 있다. 재정렬 큐 분배(206)는, 수신된 재정렬 PDU들을, 수신된 논리 채널 식별자에 기초하여 올바른 재정렬 큐로 라우팅하는데 이용될 수 있다. 분해 엔티티(207)는 MAC-ehs 헤더를 제거함으로써 MAC-ehs PDU를 분해할 수 있다. HARQ 엔티티(208)는 HARQ 프로토콜을 처리한다.

[0043] WTRU에 대한 MAC 아키텍처의 또 다른 예에서, 셀당 또는 Node-B당 한 세트의 재정렬 큐와 함께 단 하나의 MAC-ehs 엔티티가 구성될 수도 있다. 재정렬 큐 분배는, 다음과 같은 방식들 중 하나 또는 이들의 조합을 이용하여 어느 큐에 데이터가 송신되는지를 결정할 수 있다.

[0044] 어느 큐에 데이터가 송신될 수 있는지를 결정하는 제1 방법은, 각 HARQ ID 프로세스가 특정 MAC-ehs 엔티티에 맵핑될 수 있다는 것이다. 이것은 상이한 MAC-ehs들이 상이한 HARQ 프로세스 ID 범위를 이용하게 함으로써 달성될 수 있다. 선택사항으로서, HARQ 프로세스 ID 외에도 특정 MAC-ehs 엔티티를 식별하기 위해 새로운 필드(예를 들어, MAC-ehs ID)가 구성되고 이용될 수 있다. 상이한 MAC-ehs 엔티티들이 동일한 HARQ 프로세스 ID를 계속 이용할 수도 있다.

[0045] 어느 큐에 데이터가 송신될 수 있는지를 결정하는 제2 방법은, 각 셀 또는 Node-B가 미리정의된 범위의 큐 분배 ID들을 가져 WTRU가 양쪽을 구분할 수 있다는 것이다. 선택사항으로서, 큐 ID는 Node B 또는 셀마다 유지될 수도 있다.

[0046] 어느 큐에 데이터가 송신될 수 있는지를 결정하는 제3 방법은, 큐 ID와 MAC-ehs 엔티티 사이의 맵핑이 예를 들어 네트워크에 의해 시그널링될 수 있다는 것이다. 예를 들어, 네트워크는 각 큐 ID에 대한 MAC-ehs ID를 시그널링할 수 있다.

[0047] 어느 큐에 데이터가 송신될 수 있는지를 결정하는 제4 방법은, 어느 MAC-ehs 엔티티에 MAC-ehs PDU가 전달되어야 하는지를 나타내기 위해 MAC-ehs Protocol Data Unit(PDU) 헤더 내의 새로운 식별자가 이용될 수 있다는 것이다.

[0048] 어느 큐에 데이터가 송신될 수 있는지를 결정하는 제5 방법은, 어느 MAC-ehs 엔티티에 MAC-ehs PDU가 전달되어야 하는지를 결정하기 위해 WTRU는 물리층 식별(예를 들어, 셀의 스크램블링 코드)을 이용할 수 있다는 것이다.

[0049] 어느 큐에 데이터가 송신될 수 있는지를 결정하는 제6 방법은, 수신된 HS-DSCH 채널에 기초할 수 있다. 재정렬 큐는 HS-DSCH 트랜스포트 채널 또는 HS-DPSCH 채널에 맵핑될 수 있다.

[0050] 어느 큐에 데이터가 송신될 수 있는지를 결정하는 제7 방법은, 새로운 Node-B ID 표시자가 정의되어 네트워크가 큐 ID와 Node-B ID 사이의 맵핑 관계를 WTRU에게 표시할 수 있도록 하는 것이다. 구체적으로는, 새로운 Node-B ID 식별자 맵핑은 어느 Node-B ID에 각 큐 ID가 맵핑되는지를 포함할 수 있다.

[0051] 도 3은, WTRU측 상의 예시의 MAC-ehs 엔티티 및 2개 세트의 재정렬 큐를 도시하여, 여기서 재정렬 큐의 각 세트는 2개의 큐를 포함한다. WTRU(300) 내의 각 MAC-ehs 엔티티 또는 재정렬 엔티티 세트는, 특정 Node-B에 속하는 재정렬 큐들에 대해 패킷들을 정렬하도록 구성될 수 있다. MAC-ehs 엔티티(301)는, LCH-ID Demux 엔티티(303), 재조립 엔티티(304), 재정렬-1 엔티티(305), 재정렬-2 엔티티(306), 재정렬 큐 분배(307), 분해 엔티티(308), 및 HARQ 엔티티(309)를 포함할 수 있다.

[0052] LCH-ID Demux 엔티티(303)는, MAC-ehs SDU를, 수신된 논리 채널 식별자에 기초하여 올바른 논리 채널로 라우팅하는데 이용될 수 있다. 재조립 엔티티(304)는, 세그먼트화된 MAC-ehs SDU를 재조립하여 MAC PDU를 LCH-ID Demux 엔티티(303)에 포워딩하는데 이용될 수 있다. 재정렬-1 엔티티(305)와 재정렬-2 엔티티(306)는 수신된 시퀀스 번호에 따라 수신된 재정렬 PDU들을 조직화할 수 있다. 재정렬 큐 분배(307)는, 수신된 재정렬

PDU들을, 수신된 논리 채널 식별자에 기초하여 올바른 재정렬 큐로 라우팅하는데 이용될 수 있다. 분해 엔티티(308)는 MAC-ehs 헤더를 제거함으로써 MAC-ehs PDU를 분해할 수 있다. HARQ 엔티티(309)는 HARQ 프로토콜을 처리한다.

[0053] 상이한 Node-B들, 또는 대안으로서 셀들로부터 수신된 패킷들의 재정렬은, 예를 들어, 하기 방식들 중 하나로 달성될 수 있다: (1) 새로운 MAC 엔티티를 생성함으로써 MAC에서 수행되는 2단 재정렬; 또는 (2) RLC에서 수행되는 2단 재정렬.

[0054] MAC층에서의 2단 재정렬의 경우, 2개의 MAC-ehs 엔티티 또는 공통 MAC-ehs 엔티티에 의해 전달된 패킷들은 순서화되어 있지 않을 수도 있는데, 이것은 상이한 Node B들로부터의 패킷들은 반드시 동시에 수신되지 않을 수도 있기 때문이다. RLC 기능은 RLC PDU들을 순서대로 전달하기 위해 MAC-ehs 엔티티에 의존하기 때문에, RLC 상태 보고와 같은 기존의 프로시져들이 영향을 받을 수 있다. 이중 MAC-ehs 엔티티를 갖는 MAC 아키텍처의 경우, RLC 엔티티는 패킷들을 순서가 어긋나게 수신할 수 있고, 이것은 WTRU측으로부터의 너무 이른 RLC 상태 보고를 트리거할 수 있으므로, 분실되지는 않지만 지연될 수 있는 데이터의 불필요한 재송신을 트리거할 수 있다. RLC 엔티티에 충격을 회피하거나 최소화하기 위하여, MAC 아키텍처는, 2개의 Node-B로부터 오는 패킷들이, WTRU 내의 RLC 또는 상위층 엔티티들에 송신되기 이전에 적절하게 재정렬되는 것을 보장할 수 있다. 이 새로운 MAC 기능은 MAC-sf 엔티티에서 발견될 수 있다.

[0055] 도 4는 이중 MAC-ehs 엔티티와 MAC-sf 엔티티를 갖는 WTRU에 대한 MAC 아키텍처의 예를 도시한다. 각 WTRU는 하나의 MAC-sf 엔티티와 함께 구성될 수 있다. 새로운 MAC-sf 엔티티는 하나 이상의 MAC-ehs 엔티티 위에서 또는 공통 MAC-ehs 엔티티 위에서 발견될 수 있다. UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network)에서는, 각 WTRU에 대해 하나의 MAC-sf 엔티티가 존재한다.

[0056] 도 4에 도시된 바와 같이, MAC-sf(403)는, MAC-ehs 엔티티(401) 또는 공통 MAC-ehs 엔티티(402), 및 도 4에 도시된 MAC-d(404)와 통신할 수 있다.

[0057] MAC-c/sh/m(407)은, HS-DSCH 트랜스포트 채널 및 E-DCH 트랜스포트 채널을 제외한, 모든 공통 트랜스포트 채널로의 액세스를 제어할 수 있다. MAC-d(404)는, 모든 전용 트랜스포트 채널, MAC-c/sh/m(407), 및 MAC-hs/ehs(401 및 402)로의 액세스를 제어할 수 있다. MAC-c/sh/m(407)은 또한 MAC-is/i(405)로의 액세스를 제어할 수 있다. MAC-ehs(401 및 402)는 또한, HSDPA 특유의 기능을 처리하고 HS-DSCH 트랜스포트 채널로의 액세스를 제어할 수 있다. MAC-es/e 또는 MAC-is/i(405)는 E-DCH 트랜스포트 채널로의 액세스를 제어할 수 있다.

[0058] 도 5는 2개의 전역 재정렬 서브엔티티를 갖는 WTRU의 전역 MAC-ehs 엔티티의 예를 도시한다. MAC-sf 기능들 모두는, WTRU측 상의 MAC-ehs 기능들과 함께 전역 MAC-ehs 엔티티 또는 새로운 MAC 엔티티에 병합될 수 있다. MAC-sf 기능들은 새로운 서브엔티티에 주재할 수 있고, 이것은 전역 재정렬 엔티티(502)라 부를 수 있다. 논리 채널 아이덴티티(503)마다 하나의 전역 재정렬 엔티티(502)가 존재할 수 있다. MAC-ehs 엔티티(501)는, LCH-ID Demux 엔티티(503), 재조립 엔티티(504), 재정렬-1 엔티티(505), 재정렬-2 엔티티(506), 재정렬 큐 분배(507), 분해 엔티티(508), 및 HARQ 엔티티(509)를 포함할 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, Node-B마다 2개의 재정렬 큐가 존재할 수 있고, 각 Node-B는 동일한 두 개의 논리 채널들을 이용할 수 있다. MAC-sf 기능들은 또한 MAC-d 서브층에 포함될 수도 있다.

[0059] LCH-ID Demux 엔티티(503)는, MAC-ehs SDU를, 수신된 논리 채널 식별자에 기초하여 올바른 논리 채널로 라우팅하는데 이용될 수 있다. 재조립 엔티티(504)는, 세그먼트화된 MAC-ehs SDU를 재조립하여 MAC PDU를 LCH-ID Demux 엔티티(303)에 포워딩하는데 이용될 수 있다. 재정렬-1 엔티티(505)와 재정렬-2 엔티티(506)는 수신된 시퀀스 번호에 따라 수신된 재정렬 PDU들을 조직화할 수 있다. 재정렬 큐 분배(507)는, 수신된 재정렬 PDU들을, 수신된 논리 채널 식별자에 기초하여 올바른 재정렬 큐로 라우팅하는데 이용될 수 있다. 분해 엔티티(508)는 MAC-ehs 헤더를 제거함으로써 MAC-ehs PDU를 분해할 수 있다. HARQ 엔티티(509)는 HARQ 프로토콜을 처리한다.

[0060] 도 6은 UTRAN측의 MAC-sf 엔티티의 예를 도시한다. UTRAN측 상에서, 새로운 MAC-sf 엔티티(602)는 RNC에 위치할 수 있고, Node-B 내의 MAC-ehs 엔티티(601) 및 RNC 내의 MAC-d(603) 양쪽 모두와 통신할 수 있다. 도 6은, 새로운 MAC-sf 엔티티(602)는 RNC에 위치할 수 있고, Node-B 내의 MAC-ehs 엔티티(601) 및 RNC 내의 MAC-d(603) 양쪽 모두와 통신할 수 있다는 것을 도시한다.

[0061] MAC-c/sh/m(606)은 제어 RNC에 위치할 수 있는 반면, MAC-d(603)는 서빙 RNC에 위치할 수 있다. MAC-hs/ehs(601)은 Node B에 위치할 수 있다. 송신될 MAC-d PDU는 Iub 인터페이스를 통해 MAC-c/h/m(606)으로부터

MAC-hs/ehs(601)로 전달되거나, Iur/Iub를 통해 MAC-d(603)로부터 전달될 수 있다.

[0062] WTRU에서, 각 MAC-ehs 엔티티는 Node-B마다 또는 대안으로서 셀마다 재정렬된 패킷들을 MAC-sf 엔티티에 전달하도록 구성될 수 있고, MAC-sf 엔티티는 이들을 RLC에 전달하기 이전에 새로운 시퀀스 번호 SNsf를 이용함으로써 이들을 재정렬할 수 있다.

[0063] 도 7은 WTRU측의 MAC-sf 엔티티의 예를 도시한다. MAC-sf 엔티티는 논리 채널 아이덴티티마다 분해 엔티티와 재정렬 엔티티를 포함할 수 있다. 도 7에서, 예를 들어, 총 4개의 논리 채널이 가정될 수 있다. 도 7은 재정렬 엔티티(702) 및 분해 엔티티(703)를 포함하는 MAC-sf 엔티티(701)를 도시한다. 재정렬 엔티티(702)는 수신된 시퀀스 번호에 따라 수신된 재정렬 PDU들을 조직화할 수 있다. 분해 엔티티(703)는 MAC-ehs 헤더를 제거함으로써 MAC-ehs PDU를 분해할 수 있다.

[0064] 도 8은 WTRU측의 MAC-sf 엔티티와 이중 MAC-ehs 엔티티의 예를 도시한다. 도 8에 도시된 바와 같이, MAC-sf 엔티티(801)는 전술된 MAC-ehs 엔티티들 중 하나로 표현될 수 있고, 여기서, 2개의 별개의 MAC-ehs 엔티티가 공존할 수 있다. MAC-sf 엔티티(801)는 2개의 MAC-ehs 엔티티(804 및 805)의 상부에 위치할 수 있고, 패킷들이 맵핑되어 있을 수 있는 논리 채널 아이덴티티에 따라 디멀티플렉싱된 그 패킷들을 수신할 수 있다. MAC-sf 엔티티(801)는 재정렬 엔티티(802) 및 분해 엔티티(803)를 포함할 수 있다. 각 MAC-ehs 엔티티(804 및 805)는 또한, LCH-ID Demux 엔티티(806), 재조립 엔티티(807), 재정렬 8 엔티티 08, 재정렬 큐 분배(809), 분해 엔티티(810), 및 HARQ 엔티티(811)를 포함할 수 있다.

[0065] 재정렬 엔티티(802)는 수신된 시퀀스 번호에 따라 수신된 재정렬 PDU들을 조직화할 수 있다. 분해 엔티티(803)는 MAC-ehs 헤더를 제거함으로써 MAC-ehs PDU를 분해할 수 있다.

[0066] LCH-ID Demux 엔티티(806)는, MAC-ehs SDU를, 수신된 논리 채널 식별자에 기초하여 올바른 논리 채널로 라우팅하는데 이용될 수 있다. 재조립 엔티티(807)는, 세그먼트화된 MAC-ehs SDU를 재조립하여 MAC PDU를 LCH-ID Demux 엔티티(303)에 포워딩하는데 이용될 수 있다. 재정렬 엔티티(808)는 수신된 시퀀스 번호에 따라 수신된 재정렬 PDU들을 조직화할 수 있다. 재정렬 큐 분배(809)는, 수신된 재정렬 PDU들을, 수신된 논리 채널 식별자에 기초하여 올바른 재정렬 큐로 라우팅하는데 이용될 수 있다. 분해 엔티티(810)는 MAC-ehs 헤더를 제거함으로써 MAC-ehs PDU를 분해할 수 있다. HARQ 엔티티(811)는 HARQ 프로토콜을 처리한다.

[0067] 도 9는 예시의 MAC-sf PDU를 도시한다. 도 9에서, 단 2개의 논리 채널들이 구성되었고 양쪽 논리 채널들에 대한 데이터는 각 Node-B에 의해 송신되었다고 가정할 수 있다. 동일한 논리 채널에 속하는 패킷들은 동일한 분해 및 재정렬 엔티티에 송신될 수 있다. 도 9는 예로서 역할할 뿐이며, 전술된 다른 모든 아키텍처에서 MAC-sf 엔티티가 유사하게 공존할 수 있다.

[0068] MAC-ehs 엔티티에서, 기존 기능 “LCH-ID 디멀티플렉싱”은, MAC-ehs 디멀티플렉싱 엔티티가 MAC-sf PDU(예를 들어, MAC-ehs SDU)를 수신된 논리 채널 식별자에 기초하여 MAC-sf의 올바른 분해 및 재정렬 엔티티로 라우팅하도록 업데이트될 수 있다. 즉, MAC-ehs 디멀티플렉싱 엔티티는, 동일한 논리채널에 속하는 MAC-ehs SDU를 동일한 분해 및 재정렬 엔티티에 송신하도록 구성될 수 있다.

[0069] RNC에서, 새로운 MAC 시퀀스 번호 SN_{sf}가 각 MAC-sf PDU에 헤더로서 추가되어, WTRU의 MAC-sf 엔티티가 패킷을 재정렬하는 것을 도운다. RNC 내의 MAC-sf 엔티티는 MAC-d 플로우마다 또는 논리 채널마다 시퀀스 번호를 관리하고 설정하는 책임을 질 수 있다. 각 MAC-d PDU에는 시퀀스 번호가 부여될 수 있다. 그 다음, 하나 이상의 구성된 HS-DSCH Node B의 MAC-ehs 엔티티에 데이터가 송신될 수 있다.

[0070] MAC-sf PDU는 페이로드(905) 및 헤더(903)에 의해 정의될 수 있다. MAC-sf 페이로드(905)는 하나의 MAC-sf Service Data Unit(SDU)(904)에 대응하는 반면 헤더(903)는 새로운 SF 시퀀스 번호, 예를 들어, 도 9에 도시된 SN_{sf}(902)를 포함할 수 있다. 도 9는 또한, 송신기측, 예를 들어, UTRAN에서, MAC-d는 MAC-d PDU를 MAC-sf 엔티티에 송신할 수 있고, MAC-sf 엔티티는 이것을 MAC-sf SDU로서 수신할 수 있으며, MAC-sf 엔티티는 이것을 MAC-ehs 엔티티에 송신할 수 있고, MAC-ehs 엔티티는 이것을 MAC-ehs SDU로서 수신할 수 있다는 것을 도시한다.

[0071] WTRU측에서, MAC-sf 분해 엔티티는 2개의 MAC-ehs 엔티티 또는 공통의 MAC-ehs 엔티티로부터 순서가 어긋난 MAC-sf PDU들을 수신할 수 있다. MAC-sf 분해 엔티티는 MAC-sf 헤더를 제거하고 MAC-sf 재정렬 PDU를 MAC-sf 재정렬 엔티티에 전달할 수 있다. 논리 채널마다 또는 MAC-d 플로우마다 하나의 재정렬 엔티티가 존재할 수 있다. 선택사항으로서, 또한 논리 채널마다 하나의 분해 엔티티가 존재할 수 있다. MAC-sf 재정렬 엔티티는, 패킷들(예를 들어, MAC-d PDU와 동등한 MAC-sf SDU들)을 MAC-d를 거쳐 올바른 논리 채널에 전달하기 이전에 헤더

내에 포함된 SNsf에 따라 패킷들을 재정렬할 수 있다.

[0072] MAC-sf PDU를 적절하게 재정렬하기 위해 MAC-sf 엔티티에 대해 추가의 기능이 정의될 수 있다. 게다가, 재정렬 엔티티는 미정된 기간 동안 분실 MAC-sf PDU를 기다리지 않을 수 있는데, 이것은 이 PDU가 분실되었거나, Node-B가 비동기화되어 하나의 노드-B로부터의 패킷들 사이의 지연이 다른 Node-B로부터의 패킷들에 비해 허용할 수 없을 정도가 될 수도 있기 때문이다.

[0073] 도 10a 및 도 10b는 주어진 시간에 단 하나의 Tsf 타이머가 이용되는 대안적 실시예를 도시하는 흐름도이다. 여기서는 이하의 용어들이 사용된다. “Next_expected SNsf"는, 수신된 마지막 순서유지 MAC-sf PDU의 SNsf에 후속하는 SF-DC 시퀀스 번호(SNsf)일 수 있다. Next_expected_SNsf의 초기 값은 제로일 수 있다. "Tsf"는 SF-DC 분실 PDU 타이머일 수 있다. 주어진 시간에 실행 중인 하나의 Tsf가 존재할 수 있다.

[0074] 이하에서는, SF-DC 재정렬 엔티티가, 도 10a 및 도 10b에 나타낸 바와 같이 수신하는 패킷들을 재정렬하기 위해, Tsf, Next_expected SNsf, 및 재정렬 버퍼를 어떻게 이용하는지를 설명한다. Tsf가 만료됐는지 또는 PDU가 수신되는지에 관해 결정이 이루어진다(1000). 만일 PDU가 수신된다면, 수신된 PDU가 범위 내에 있는지를 결정한다(1001). 만일 수신된 PDU가 범위 내에 있다면, 즉, SNsf > Next_expected_SNsf이면, Tsf가 실행중인지를 결정하고(1002), Tsf가 실행중이지 않고 MAC-sf PDU가 순서대로 수신된다면(1003)(SNsf = Next_expected_SNsf), SF-DC 재정렬 엔티티는 이 PDU를 MAC-d에 전달하고(1004), Next_expected_SNsf의 값을 하나 증가시킨다(1005). 만일 WTRU에 의해 분실 PDU가 검출되고(SNsf > Next_expected SNsf인 MAC-sf PDU가 수신되고), 이미 실행중인 타이머 Tsf가 없다면, Tsf가 시작되고(1006), 수신된 PDU는 그 SNsf로 표시된 장소에서 재정렬 버퍼에 저장될 수 있다(1007).

[0075] Tsf가 실행 중인 동안(1002), 재정렬 엔티티는 수신된 PDU들을 그들의 SNsf 순서로 재정렬 버퍼에 저장할 수 있다(1018). 만일 검출된 분실 PDU가 제시간에 수신된다면(1009)(SNsf= Next_expected SNsf인 MAC-sf PDU가 Tsf의 만료 이전에 수신되면), 타이머 Tsf가 중단될 수 있다(1010). 수신된 PDU는 그 SNsf에 의해 표시되는 장소에서 재정렬 버퍼에 저장될 수 있다(1011). 만일 하나 이상의 PDU가 재정렬 버퍼에서 여전히 분실중이면(1012), Tsf가 재시작될 수 있고(1013), Next_expected_SNsf는 모든 분실 PDU들 중 가장 작은 SNsf로 설정될 수 있으며(1014), SNsf < Next_expected SNsf인 PDU들은 MAC-d에 전달될 수 있다(1015). 만일 재정렬 버퍼에서 어떠한 PDU도 분실중이지 않으면(1012), Next_expected_SNsf는 재정렬 버퍼에서 가장 높은 SNsf를 갖는 PDU의 SNsf + 1로 설정(Next_expected_SNsf = highest SNsf + 1)될 수 있고(1016), 버퍼에 저장된 PDU들 모두는 MAC-d에 전달될 수 있다(1017).

[0076] 만일 Tsf가 만료되면(1000), 재정렬 버퍼에서 적어도 또 하나의 분실중인 PDU가 존재하는 경우(1020), Tsf는 재시작될 수 있고 Next_expected SNsf는 가장 작은 SNsf를 갖는 분실 PDU의 SNsf로 설정될 수 있다(1021). 만일 재정렬 버퍼에서 어떠한 다른 분실중인 PDU도 없다면(1020), Next_expected_SNsf는, 재정렬 버퍼에서 가장 높은 SNsf를 갖는 PDU의 SNsf + 1로 설정(Next_expected_SNsf = highest SNsf + 1)될 수 있다(1022). 재정렬 버퍼에 저장되어 있고 SNsf < Next_expected SNsf인 MAC-sf PDU는 MAC-d에 전달될 수 있다(1019). 만일 SF-DC 재정렬 엔티티가 SNsf < Next_expected_SNsf인(1001) PDU를 수신한다면(1000), SF-DC 재정렬 엔티티는 이 PDU를 폐기할 수 있다(1008).

[0077] 도 11a 및 도 11b는 분실 PDU마다 하나의 타이머 Tsf가 이용되는 대안적 실시예를 도시하는 흐름도이다. 이하의 변수들은 다음과 같이 정의될 수 있다. “Next_SNsf"는, 수신되거나 분실중인 마지막 MAC-sf PDU의 SNsf에 후속하는 SF-DC 시퀀스 번호(SNsf)일 수 있다. Next_SNsf의 초기 값은 제로일 수 있다. “Tsf(SNsf)”는 SF-DC 분실 PDU 타이머일 수 있다. 분실 PDU마다 하나의 타이머가 존재할 수 있다. “Missing_Pdu(SN)”는 시퀀스 번호 SN을 갖는 분실 PDU의 SN일 수 있다. 분실 PDU마다 하나의 변수가 존재할 수 있다.

[0078] 이하에서는, SF-DC 재정렬 엔티티가, 도 11a 및 도 11b에 나타낸 바와 같이, 수신하는 패킷들을 재정렬하기 위해, Tsf(SNsf) 타이머, 상이한 변수들, 및 재정렬 버퍼를 어떻게 이용할 수 있는지를 설명한다. Tsf(SNsf)가 만료됐는지 또는 PDU가 수신되는지에 관해 결정이 이루어진다(1100). 만일 PDU가 수신된다면, 수신된 PDU가 범위 내에 있는지를 결정한다(11101). 만일 수신된 PDU가 범위 내에 있다면, 즉, SNsf > 가장 작은 Missing_Pdu(SN)이면, Tsf(SNsf)이 실행 중인지를 결정한다(1102). 만일 어떠한 타이머 Tsf(SNsf)도 실행중이지 않고 MAC-sf PDU가 순서대로 수신된다면(1103)(SNsf = Next_SNsf), SF-DC 재정렬 엔티티는 이 PDU를 MAC-d에 전달할 수 있고(1104), Next_SNsf의 값을 하나 증가시킬 수 있다(1105). WTRU에 의해 분실 PDU가 검출되면(1103)(SNsf > Next_ SNsf인 MAC-sf PDU가 수신되면), 새로운 변수 “Missing_Pdu(SNsf)”는 Next_SNsf의 값으로 설정될 수 있다(1106). 이 분실 PDU에 대해 Tsf(SNsf)의 인스턴스(instance)가 시작될 수 있다(1107).

수신된 PDU는 그 SNsf에 의해 표시되는 장소에서 재정렬 버퍼에 저장될 수 있다(1108). Next_SNsf의 값은, 그 값이 최근 수신된 PDU의 SNsf와 상이할 때까지 하나씩 증가될 수 있다(1109). 상기사항은 임의 조합으로 및 임의 순서로 달성될 수 있다. 만일 Tsf(SNsf)의 하나 이상의 인스턴스가 실행 중이면(1102), 재정렬 엔티티는 SNsf의 순서로 수신된 PDU를 재정렬 버퍼(1117)에 저장할 수 있다. 만일 검출된 분실 PDU가 제시간에 수신되면(1111)(만일 Missing_Pdu(SNsf) 변수들 중 하나와 동일한 SNsf를 갖는 MAC-sf PDU가 대응하는 Tsf(SNsf)의 만료 이전에 수신되면), 대응하는 타이머 Tsf(SNsf)는 중지될 수 있다(1112). 수신된 PDU는 그 SNsf에 의해 표시되는 장소에서 재정렬 버퍼에 저장될 수 있다(1113). 만일 Missing_Pdu(SNsf)이 유일한 분실 PDU이면(1114)(어떠한 Tsf 타이머도 더 이상 실행 중이지 않으면), 저장된 PDU들 모두는 MAC-d에 전달될 수 있다(1116). 분실 PDU가 복수이고(1114)(적어도 하나의 타이머 Tsf(SNsf)가 여전히 실행 중이고) Missing_Pdu(SNsf)가 모든 Missing_Pdu(SNsf) 중에서 가장 작다면, SNsf < 다음 Missing_Pdu(SNsf)인 저장된 PDU들은 MAC-d에 전달될 수 있다(1115). 상기사항은 임의 조합으로 및 임의 순서로 달성될 수 있다.

[0079] 만일 인스턴스 Tsf(SNsf)가 만료되면(1100), 어떠한 다른 Tsf 타이머도 실행 중이지 않은 경우(1114), 저장된 PDU들 모두가 MAC-d에 전달될 수 있다(1119). 만일 이 Tsf(SNsf)가 가장 작은 Missing_Pdu(SNsf)에 대응한다면(1116), SNsf < 다음 Missing_Pdu(SNsf)-1인 저장된 PDU들은 MAC-d에 전달될 수 있다(1120). 만일 Next_SNsf가 이 Missing_Pdu(SNsf)+1과 같다면, Next_SNsf는 하나 증가될 수 있다(1118). 상기사항은 임의 조합으로 및 임의 순서로 달성될 수 있다. 만일 SF-DC 재정렬 엔티티가 SNsf < Missing_Pdu(SN)인(1101) PDU를 수신한다면(1100), SF-DC 재정렬 엔티티는 이 PDU를 폐기할 수 있다(1110).

[0080] Tsf의 값은 고정되거나, WTRU에 의해 결정되거나, 네트워크에 의해 구성될 수도 있다. 네트워크는 Tsf의 최소값 및 최대값을 시그널링할 수 있다. 만일 Tsf의 값이 네트워크에 의해 구성된다면, 이것은, 두 개의 Node B들 사이의 동기화 수준에 대한 네트워크 지식에 기초할 수 있다. 예를 들어, 만일 네트워크가 Node-B들이 거의 동일한 시간에 송신하고 있다는 것을 안다면, 네트워크는 낮은 값의 Tsf로 WTRU를 구성할 수 있다. 만일 네트워크가 하나의 Node-B는 다른 Node-B 이후의 긴 시간 후에 데이터를 송신한다는 것을 안다면, 네트워크는 긴 값의 Tsf로 WTRU를 구성할 수 있다. 2차 단일 주파수 HS-DSCH 서빙 셀의 비활성화의 경우, MAC-sf 엔티티는 제거될 수 있다. 타이머 Tsf의 값은 제로로 설정될 수도 있다.

[0081] MAC층 2단 재정렬은, Node B(또는 대안으로서 송신 셀)마다 허용된 TSN 값의 범위를 분할함으로써 MAC-ehs 송신 시퀀스 번호(TSN)에 기초할 수도 있다. RNC는 MAC-d PDU의 순차적 블록들을 각 Node B에 포워딩하고, TSN 값들의 비중복 범위들을 할당할 수 있으며, TSN 값들의 범위는 복수의 Node B들 사이의 블록들의 시퀀스를 나타낼 수 있다.

[0082] 한 예시 구현에서, RNC는, 허용된 TSN 범위 101-200과 함께 Node B2에 10개의 연속된 MAC-d PDU들의 제1 시퀀스를 송신할 수 있다. WTRU에서의 재정렬시에, WTRU는 먼저 각 TSN 범위 내의 PDU들을 재정렬하고(1 단 재정렬), 그 다음, TSN 범위에 기초하여 재정렬할 수 있다(2단 재정렬). 이 예에서, WTRU는 TSN 범위 1-100을 이용하여 수신된 모든 데이터 블록들을 RLC에 먼저 전달하고, 그 다음, TSN 범위 101-200을 이용하여 수신된 모든 데이터 블록들을 RLC에 전달할 수 있다.

[0083] 대안으로서 또는 추가로, 재정렬은 RLC에서 수행될 수도 있다. RLC는, Node-B마다, 또는 대안으로서 셀마다 재정렬된 MAC으로부터의 패킷을 수신하고, 상이한 MAC 인스턴스로부터의 패킷들의 전역 재정렬을 수행할 수 있다. 만일 WTRU가 복수의 MAC-ehs 엔티티로 구성되었다면, RLC는, WTRU가 RLC 수신 확인 모드(AM; Acknowledgement Mode)에서 재정렬해야 한다는 것을 나타내는 새로운 옵션으로 구성될 수도 있다. 예를 들어, MAC은 상이한 장소들로부터의 RLC PDU들의 순서화된 전달을 보장할 것이 더 이상 요구되지 않을 수 있다. RLC 그 자체는, 만일 분실 시퀀스 번호를 검출한다면, RLC 보고를 트리거하기 이전에, 다른 Node B에 의해 분실 PDU 또는 PDU들이 송신되고 있지 않음을 보장하기 위해, 선택사항으로서, 주어진 기간 동안 대기할 수 있다. RLC 재정렬 프로시져는 상위층들로의 RLC SDU의 전달 및/또는 RLC AM을 위한 송신기측으로의 상태 보고에 적용될 수 있다.

[0084] RLC에서의 프로시져들은 수신 확인 모드(AM) 논리 채널들에 대해 그리고 선택사항으로서 무수신 확인 모드 RLC에 대해 수행될 수 있다. 도 12a 및 도 12b는 분실 시퀀스 번호마다 하나의 타이머가 이용되는 대안적 실시예를 도시하는 흐름도이다. 예를 들어, Timer_Am_Reordering이라 불리는 새로운 타이머가 정의될 수 있으며, AM Data(AMD) PDU가 분실되는 경우 STATUS PDU의 송신을 연기하는데 이용된다. 이하의 정의가 이용될 수 있다. "Timer_Am_Reordering"은 분실 PDU 타이머일 수 있다. 주어진 시간에 실행 중인 하나의 타이머가 존재할 수 있다. "VR(AM_NEXT)"는 다음 예상 PDU의 시퀀스 번호, 예를 들어, 순서대로 수신된 마지막 PDU의 SN에 후속하는 SN일 수 있다. 이 변수는 제로로 초기화될 수 있다. "Reordering_Window_Size"는, WTRU RLC가 PDU를

수신할 수 있는 수신 윈도우의 크기일 수 있다. 만일 윈도우가 시작하기 이전에 SN과 함께 PDU가 수신되면, RLC는 이것을 폐기해야 한다. "VR(BW)"는 윈도우의 시작일 수 있다. 이 변수는 제로로 초기화될 수 있다. "VR(EW)"는 윈도우의 끝일 수 있다. 이 변수는 Reordering_Window_Size - 1로 초기화될 수 있다. 모든 동작은 최대 SN의 모듈로(modulo)를 계산할 수도 있다.

[0085] 이하에서는, 도 12a 및 도 12b에 도시된 바와 같은 이 첫 번째 해결책에 대한 RLC 거동을 설명할 수 있다. Timer_AM_Reordering이 만료됐는지 또는 PDU가 수신되는지에 관해 결정이 이루어진다(1200). 만일 PDU가 수신된다면, 수신된 PDU가 범위 내에 있는지를 결정한다(1201). 만일 수신된 PDU가 범위 내에 있다면, 즉, SN > VR(BW)이면, Timer_AM_Reordering이 실행중인지를 결정한다(1202). 만일 Timer_Am_Reordering이 실행 중이지 않고 RLC가 순서대로 PDU를 수신한다면(1203)(수신된 PDU의 SN이 VR(AM_NEXT)와 같다면), RLC는 PDU를 그 SN에 의해 표시되는 장소에서 재정렬 버퍼에 저장하고(1204), VR(AM_NEXT)를 하나 증가시킨다(1205). 만일 RLC가 재정렬 버퍼로부터 정렬된 PDU들을 이용함으로써 RLC SDU를 재조립할 수 있다면, RLC는 그 SDU를 상위 엔티티에 전달할 수 있다(1204). 만일 RLC가 수신시에 갭을 검출하면(1203)(수신된 PDU가 SN > VR(AM_NEXT)를 가진다면), Timer_Am_Reordering가 실행중이지 않은 경우, RLC는 Timer_Am_Reordering을 개시할 수 있다(1206). 수신된 PDU는 그 SN에 의해 표시되는 장소에서 재정렬 버퍼에 저장될 수 있다(1207). Timer_Am_Reordering이 실행 중인 동안(1202), RLC는 수신된 PDU들을 그들의 SN 순서대로 재정렬 버퍼에 저장하고, PDU들이 분실 중이면 갭을 남겨둔다(1217).

[0086] 만일 검출된 분실 PDU가 제시간에 수신된다면(1209)(VR(AM_NEXT)와 동일한 SN을 갖는 PDU가 Timer_Am_Reordering의 만료 이전에 수신된다면), Timer_Am_Reordering이 중단될 수 있다(1210). 수신된 PDU는 그 SN에 의해 표시되는 장소에서 재정렬 버퍼에 저장될 수 있다(1211). 이 PDU에 대해 수신 확인(ACK)이 네트워크에 송신될 수 있다(1212). 만일 재정렬 버퍼에서, 하나 이상의 PDU가 여전히 분실 중이면(1213)(SN에서 갭이 존재하면), Timer_Am_Reordering이 재시작되거나(1214), VR(AM_NEXT)가 재정렬 버퍼의 모든 분실 PDU들 중에서 가장 작은 SN으로 설정될 수 있다(1215). 만일 재정렬 버퍼에서 어떠한 PDU도 분실 중이지 않다면(1213)(SN에서 갭이 없다면): VR(AM_NEXT)은 재정렬 버퍼에서 가장 높은 SN을 갖는 PDU의 SN+1로 설정될 수 있다(1216)(VR (AM_NEXT) = highest SN + 1). 만일 RLC가 저장된 PDU로부터 RLC SDU를 재조립할 수 있다면, SDU는 상위층에 전달될 수 있다(예를 들어, 주어진 RLC SDU에 대한 모든 RLC PDU들이 수신된다). 상기사항은 임의 조합으로 및 임의 순서로 달성될 수 있다.

[0087] 만일 Timer_Am_Reordering이 만료되면(1200), VR(AM_NEXT)와 동일한 SN에 대해 부정 수신 확인(NACK)을 나타내는 STATUS PDU가 네트워크에 송신될 수 있고(1218), 만일 재정렬 버퍼에서 VR(AM_NEXT)보다 작은 SN을 갖는 다른 PDU들이 분실 중이면(1219), 분실 SN에 대해 NACK가 STATUS PDU에서 표시될 수 있고, 선택사항으로서 모든 수신된 PDU들에 대해 ACK가 또한 보고될 수도 있다. 만일 수신 윈도우 내에 있는 재정렬 버퍼에 적어도 또 다른 분실 PDU가 있다면(1220), Timer_Am_Reordering이 재시작되거나(1221), VR(AM_NEXT)가 분실 PDU의 SN으로 설정될 수도 있다. 만일 재정렬 버퍼에서 더 이상의 분실 중인 PDU가 없다면(1220), VR(AM_NEXT)는 가장 높은 SN을 갖는 PDU의 SN+1로 설정될 수 있다(1223)(VR(AM_NEXT) = highest SN + 1). 상기사항은 임의 조합으로 및 임의 순서로 달성될 수 있다.

[0088] 만일 RLC가, SN이 수신 윈도우의 시작 이전인 SN(SN < VR(BW))(1201)을 갖는 PDU를 수신한다면(1200), RLC는 그 PDU를 폐기할 수 있다(1208). 만일 WTRU가 VR(EW)보다 높은 SN(1201)을 갖는 PDU를 수신한다면(1200), WTRU는 수신 윈도우를 이 SN까지 이동시킬 수 있다(1224), 즉, VR(BW) = VR(BW) + (SN - VR(EW)) 이고 VR(EW) = SN. WTRU는, 가능하다면, 재정렬 버퍼에 저장된 PDU들로 RLD SDU를 재조립할 수 있고, 그 SDU를 상위 엔티티에 송신할 수 있다(1225). WTRU는, 그 SN이 수신 윈도우 아래에 있는 PDU들을 재정렬 버퍼로부터 제거할 수 있다(1226). 상기사항은 임의 조합으로 및 임의 순서로 달성될 수 있다.

[0089] 대안으로서 또는 추가로, 분실 PDU당 하나의 타이머가 이용될 수도 있다. 분실 PDU마다 재정렬 타이머의 새로운 인스턴스가 시작될 수도 있다. 여기서는 이하의 정의가 이용될 수 있다. "Timer_SR(SNm)"은 분실 PDU 타이머일 수 있다. 분실 PDU마다 Timer_SR의 하나의 인스턴스가 존재할 수 있다. "Missing_Var(SNm)"은 분실 PDU 시퀀스 번호일 수 있다. 분실 PDU마다 Missing_Var(SNm)의 하나의 인스턴스가 존재할 수 있다. "VR(NEXT)"는 가장 높은 SN을 갖는 PDU의 시퀀스 번호 + 1일 수 있다. 이 변수는 제로로 초기화될 수 있다. "Reordering_Window_Size"는, WTRU RLC가 PDU를 수신할 수 있는 수신 윈도우의 크기일 수 있다. 만일 윈도우가 시작하기 이전에 SN과 함께 PDU가 수신되면, RLC는 이것을 폐기할 수 있다. "VR(BW)"는 윈도우의 시작일 수 있다. 이 변수는 제로로 초기화될 수 있다. "VR(EW)"는 윈도우의 끝일 수 있다. 이 변수는

Reordering_Window_Size - 1로 초기화될 수 있다.

[0090] 도 13a 및 도 13b는 RLC 거동을 도시하는 흐름도이다. Timer_SR(SNm)이 만료됐는지 또는 PDU가 수신되는지에 관해 결정이 이루어진다(1300). 만일 PDU가 수신된다면, 수신된 PDU가 범위 내에 있는지를 결정한다(1301). 만일 수신된 PDU가 범위 내에 있다면, 즉, SN > VR(BW)이면, Timer_SR(SNm)이 실행 중인지를 결정한다(1302). 만일 Time_SR의 어떠한 인스턴스도 실행 중이지 않고(1302) RLC가 순서대로 PDU를 수신한다면(1303)(수신된 PDU의 SN이 VR(NEXT)와 같다면), RLC는 PDU를 그 SN에 의해 표시되는 장소에서 재정렬 버퍼에 저장하고(1304), VR(NEXT)를 하나 증가시킨다(1305). RLC가 재정렬 버퍼로부터 정렬된 PDU들을 이용함으로써 RLC SDU를 재조립할 때마다, RLC는 그 SDU를 상위 엔티티에 전달할 수 있다. 만일 RLC가 수신시에 갭을 검출하면(1303)(수신된 PDU가 SN > VR(NEXT)를 가지면), 분실 PDU에 대해 Timer_SR(SNm)의 인스턴스가 시작될 수 있다(1306). 이 분실 PDU의 SNm은 변수 Missing_Var(SNm)의 인스턴스에 세이브(save)될 수 있다(1307). 수신된 PDU는 그 SN에 의해 표시되는 장소에서 재정렬 버퍼에 저장될 수 있다(1308). VR(NEXT)는 분실 PDU SNm + 1과 동등하게 설정될 수 있다(1309)(VR(NEXT) = Missing_Var(SNm) + 1). 상기사항은 임의 조합으로 및 임의 순서로 달성될 수 있다.

[0091] 만일 Timer_SR의 하나 이상의 인스턴스가 실행 중이면(1302), RLC는, 그들의 SN 순서에서 (갭없이) 순서대로 수신된 PDU들을 재정렬 버퍼에 저장하고 VR(NEXT)를 하나 증가시킬 수 있다(1316). 만일 검출된 분실 PDU가 제시간에 수신되면(1311)(만일 Missing_Var(SNm)의 인스턴스들 중 하나와 동일한 SN을 갖는 PDU가 대응하는 Timer_SR(SNm)의 만료 이전에 수신되면), 대응하는 타이머 Timer_SR(SNm)는 중지될 수 있다(1312). 수신된 PDU는 그 SN에 의해 표시되는 장소에서 재정렬 버퍼에 저장될 수 있다(1313). 이 PDU에 대해 ACK가 네트워크에 송신될 수 있다(1314). 만일 RLC가 저장된 PDU로부터 RLC SDU를 재조립할 수 있다면, 그 SDU는 상위층에 전달될 수 있다(1315). 상기사항은 임의 조합으로 및 임의 순서로 달성될 수 있다.

[0092] 만일 Timer_SR(SNm)의 인스턴스들 중 하나가 만료된다면(1300), 이 분실 PDU의 Missing_Var(SNm)과 동일한 SN을 갖는 NACK를 나타내는 STATUS PDU가 네트워크에 송신될 수 있다(1317). RLC는 Timer_SR(SNm)을 재시작할 수 있다(1318). 만일 RLC가, SN이 수신 윈도우의 시작 이전인 SN(SN < VR(BW))(1301)을 갖는 PDU를 수신한다면(1300), RLC는 그 PDU를 폐기할 수 있다(1310). 만일 WTRU가 VR(EW)보다 높은 SN(1301)을 갖는 PDU를 수신한다면(1300), 수신 윈도우는 이 SN까지 위로 이동될 수 있다(1319)(VR(BW) = VR(BW) + (SN - VR(EW)) 및 VR(EW) = SN). Timer_SR의 인스턴스로서 그 대응하는 Missing _Var 값들이 새로운 윈도우 아래에 있는 인스턴스는 중단되고, 그 대응하는 Missing _Var 변수들의 인스턴스들은 삭제될 수 있다(1320). 재정렬 버퍼 내에 저장된 PDU로 RLC SDU가 재조립될 수 있고, 가능하다면, SDU가 상위층에 송신될 수 있다(1312). SN이 수신 윈도우 아래에 있는 PDU들은 재정렬 버퍼로부터 제거될 수 있다(1322). 상기사항은 임의 조합으로 및 임의 순서로 달성될 수 있다. Timer_SR은 고정된 값을 가지거나, WTRU에 의해 결정되거나, 네트워크에 의해 Radio Resource Control (RRC) 메시지에서 구성될 수도 있다.

[0093] 대기 지속기간에 대한 제한과 분실 패킷에 대한 요청수에 대한 제한이 존재할 수도 있다. 특정 PDU에 대한 최대 회수의 재송신 후에, 네트워크측 상의 RLC가 리셋될 수도 있다. 그러나, 이하와 같이 WTRU측에서 약간의 제어가 구현될 수도 있다. WTRU RLC는, 하기사항에 따라 동일한 분실 PDU에 대해 재송신을 요청할 수 있는 회수를 제한할 수 있다.

[0094] 제로로 초기화된 분실 PDU마다, 예를 들어, V_RN이라 불리는 새로운 변수가 정의되고, SN에 의해 식별되는 특정 PDU에 대해 얼마나 많은 Timer_SR이 시작되었는지를 추적하는데 이용될 수도 있다. 만일 RLC가 분실 PDU로 인해 STATUS_PDU를 송신한다면, RLC는 그 PDU에 대해 다시 한번 Timer_SR을 시작하고 이 PDU에 대해 새로운 변수 V_RN을 하나 증가시킬 수도 있다. 재시도의 최대 회수가 정의되고 MAX-RN이라 부를 수 있다. 만일 V_RN이 특정 분실 PDU에 대해 MAX_RN보다 크게 되고 Timer_SR이 만료된 동안 이 PDU가 여전히 수신되지 않았다면, 이 PDU는 분실된 것으로 간주될 수 있고, RLC는 그 분실 PDU와 동일한 SDU에 속하는 모든 PDU들을 폐기할 수 있으며, 선택사항으로서, 이 PDU를 더 이상 기다리지 않는다는 것을 나타내는 STATUS_PDU나 또 다른 타입의 표시자를 이 PDU의 SN과 함께 네트워크에 송신할 수 있다. MAX_RN은 고정된 값이거나, WTRU에 의해 결정되거나 네트워크에 의해 구성될 수도 있다. 추가로, MAX_RN은 AMD PDU의 재송신 최대 회수 + 1을 나타내는 기존 변수 MaxDAT의 값에 의존할 수도 있다. 예를 들어, MAX_RN은 MaxDAT와 같거나 MaxDAT - 상수값과 같을 수도 있다. V_RN은 정적이거나 동적일 수 있다. V_RN은, 만일 분실 PDU가 수신되거나, V_RN (MAX_RN)의 최대값에 도달된다면, 제로로 리셋될 수 있다.

[0095] 추가로, RLC가 동시에 대기할 수 있는 분실 PDU의 최대 개수가 존재할 수 있다. 이 말은, 동시에 실행될 수 있

는 Timer_SR의 최대 개수가 존재할 수 있다는 것으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 만일 RLC가 분실 PDU를 검출한다면, RLC는 Timer_SR의 최대 개수가 도달되지 않았을 경우에만 새로운 Timer_SR을 시작할 수 있다. 그렇지 않다면, RLC는 이 PDU가 분실된 것으로 간주하고 동일한 SDU에 속하는 모든 PDU들을 폐기하며, 선택사항으로서, 이 PDU를 더 이상 기다리지 않는다는 것을 나타내는 STATUS_PDU나 또 다른 타입의 표시를 이 PDU의 SN과 함께 네트워크측 상의 피어 RLC에 송신할 수 있다.

[0096] 대안으로서, 예를 들어, Timer_MaxRN이라 불리는 또 다른 타이머가 정의될 수도 있다. 타임, Timer_MaxRN은 Timer_SR에 의존하지 않는 값을 갖거나, 그 값은 Timer_SR의 배수일 수도 있다. Timer_MaxRN의 설정에 관한 최소 조건들 중 하나는, Timer_MaxRN이 Timer_SR보다 길어야 한다는 것일 수도 있다. WTRU RLC는, 특정 분실 PDU에 대해, 이 PDU가 분실된 것으로 처음 검출될 때, Timer_SR을 시작하는 동시에 타이머 Timer_MaxRN를 시작할 수 있다. 이것은 PDU의 재송신분도 분실 중인 때를 대신하여 이루어질 수 있다. 만일 T_RN이 만료되면, Timer_MaxRN은 여전히 실행 중일 수 있다. 만일 분실 PDU가 도달하면, T_RN 및 T_MaxRN가 중단될 수 있다. Timer_MaxRN가 만료되면, WTRU는 분실 PDU가 분실된 것으로 간주하고, Timer_SR을 중단하며, 분실 PDU와 동일한 SDU에 속하는 모든 PDU들을 폐기하고, 선택사항으로서, 이 분실 PDU를 더 이상 기다리지 않는다는 것을 나타내는 STATUS_PDU를 이 PDU의 SN을 포함시켜, 네트워크에 송신할 수 있다.

[0097] WTRU가 STATUS PDU를 송신하여 소정 SN을 갖는 분실 PDU 또는 수개의 분실 PDU를 기다리지 않을 수 있다는 것을 네트워크에 표시하는 경우, 1001 내지 1111의 예약된 수퍼필드 SUFI(super-field) 타입들 중 하나를 이용함으로써 새로운 수퍼필드(SUFI)가 정의될 수 있다. 이 새로운 SUFI 타입은 예를 들어 “No More Retries”라 불릴 수 있다. “No More Retries” SUFI는, WTRU RLC가 더 이상 재송신을 기다리지 않을 하나의 분실 PDU의 SN 또는 분실 PDU들의 리스트를 포함할 수 있다. 만일 네트워크가 WTRU로부터 이 표시를 수신하면, RLC 리셋 프로시져를 시작할 수도 있다.

[0098] 두 개의 MAC-ehs 엔티티들이 구성된 경우 MAC으로부터 수신된 PDU들을 재정렬하기 위해 RLC UM의 “비순서화된 SDU 전달(out of sequence SDU delivery)” 기능이 재이용될 수 있는 경우 무수신 확인 모드(UM; Unacknowledgement Mode)가 이용될 수 있다. 이것은 WTRU 상의 및 UTRAN측 상의 RLC UM이, MCCH 논리 채널 외에도, DCCH 및 DTCH 논리 채널들에 대해 "비순서화된 SDU 전달"로 구성되는 것을 허용할 수 있다.

[0099] 2단 재정렬이 아닌 경우, 논리 채널들은 Node-B들 사이에 분산될 수도 있다. 동일한 WTRU에 송신 중인 Node-B들은 상이한 논리 채널들을 통해서만 송신할 수 있다. 예를 들어, 하나의 Node-B는 SRB(Signaling Radio Bearer)를 이용함으로써 제어 정보를 송신할 수 있는 반면, 다른 Node-B는 RB(Radio Bearer)를 이용하여 데이터를 송신할 수 있다. 또 다른 예로서, 하나의 Node-B는 RB1로 데이터를 송신할 수 있는 반면, 다른 Node-B는 RB2(예를 들어, VoIP 및 웹 브라우징)로 데이터를 송신할 수도 있다. 논리 채널마다 하나의 재정렬 큐가 있기 때문에, 기존의 MAC 및 RLC 프로시져들은 이 해결책과 함께 이용될 수 있다.

[0100] Node-B들 사이에 동적 전환 및 동기화가 이용될 수 있을 때, Node-B들은 WTRU에 데이터를 동시에 송신할 수 없다. 대신에, 송신하는 Node-B가 동적으로 전환될 수 있는데, 이것은 Node-B들이 매 x개의 TTI(Transmission Time Interval)마다 번갈아 송신할 수 있다는 것을 의미한다. 이 경우, WTRU 상의 충격을 최소화하기 위하여(MAC에서 요구되는 변경을 최소화하기 위하여), 2개의 Node-B들 사이에 TSN에 관한 어떤 동기화가 지정될 수도 있다. 각 Node-B 상에서 송신 시퀀스 번호를 독립적으로 생성하는 것 대신에, Node-B들 사이에서 송신 시퀀스 번호가 동기화되어, Node-B들 사이에 하나의 공통된 시퀀스 넘버링이 존재할 수도 있다. 예를 들어, WTRU의 MAC-ehs 엔티티에서 수신된 TSN은 상이한 Node-B들이 송신하고 있더라도 고유(unique)할 수 있다.

[0101] 한 대안에서, 만일 하나의 Node-B가 그 현재의 송신을 종료한다면, 그 Node-B는 자신이 이용했던 마지막 TSN을 Iub 또는 Iur 인터페이스를 통해 다른 Node-B에 표시하여, 그 다른 Node-B가 그 다른 Node-B로부터 수신된 TSN에 후속하는 TSN과 함께 새로운 송신을 시작할 수 있게 한다.

[0102] 만일 WTRU가 Node B들이 변하고 있다는 지시나 표시를 검출하면, WTRU는 MAC PDU(예를 들어, MAC-i PDU 또는 제어 MAC PDU)를 이용하여 각 재정렬 큐에 대해 수신한 마지막 TSN을 업링크(UL) 방향에서 시그널링할 수 있다.

[0103] 대안으로서 또는 추가로, 각 Node-B는 새로운 송신을 시작할 때 그 TSN을 리셋할 수 있다. WTRU는, Node B 또는 셀 상의 변화를 검출할 경우, 그 next_expected_TSN 변수를 리셋하고, 그 RcvWindow_UpperEdge 변수를 재초기화하거나, 상이한 Node-B로부터 데이터를 수신하고 있다고 검출할 때마다 실행 중인 타이머 T1을 중단할 수 있다. WTRU는 전술된 바와 같이 특정 Node-B로부터 수신 중인지를 검출할 수 있고, 선택사항으로서, 그 HARQ 버퍼를 플러시(flush)할 수 있다.

[0104] SF-DC에 대해 선택된 송신 설계에 따라 상이한 HARQ 아키텍처가 정의될 수 있다. 만일 두 개의 Node-B가 동일한 세트의 데이터를 송신한다면, WTRU에서 소프트 결합(soft combining)이 이루어질 수도 있다. WTRU측 상의 MAC-ehs 엔티티에서 하나의 HARQ 엔티티가 요구될 수 있다. 만일 두 개의 Node-B가 상이한 세트의 데이터를 동시에 송신한다면, 도 2 내지 도 9에 도시된 바와 같이 두 개의 HARQ 엔티티가 설계될 수도 있다. 두 세트의 HARQ 프로세스들도 역시 구성될 수 있지만(예를 들어, 셀마다 6개의 HARQ 프로세스가 있는 경우에는 12개), HARQ 프로세스들이 모든 셀들 사이에서 공유될 수도 있다.

[0105] 전술된 바와 같이 동적 전환의 경우(각 Node-B가 상이한 세트의 데이터를 송신하지만 동시에 송신하는 것은 아닌 경우), 하나의 Node-B로부터 송신된 패킷들이 다른 Node-B에 의해 재송신되는 것을 허용할 수 있도록 양쪽 Node-B에 의해 공유되는 MAC 내의 하나의 공통된 HARQ 엔티티 또는 2개의 HARQ 엔티티가 존재할 수 있다. 공통 HARQ 엔티티의 경우, Node-B들은 그들의 NDI를 동기화해야 한다.

[0106] 한 예에서, 만일 하나의 Node-B가 그 현재 송신을 종료했다면, 그 Node-B는 각 HARQ 프로세스 상에서 자신이 사용했던 NDI(New Data Indicator)의 마지막 값을 다른 Node-B에게 표시하여, 다른 Node-B가 WTRU에게 송신하는 NDI의 값을 그 다른 Node-B가 적절하게 설정할 수 있게 할 수 있다.

[0107] 대안으로서 또는 추가로, 각 Node-B는 새로운 송신을 시작하는 경우 그 NDI를 제로로 리셋할 수 있고, WTRU는 이 송신이 상이한 Node-B로부터 수신되고 있는 것으로 검출하는 경우 이 송신이 HARQ 프로세스에서 첫 번째 송신이라고 간주할 수 있다.

[0108] 실시예들

[0109] 1. 수신된 프로토콜 데이터 유닛(PDU)의 2단 재정렬을 위한 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 사용하기 위한 방법으로서,

[0110] 복수의 Node-B로부터 PDU들을 수신하는 단계를 포함하고, 수신된 PDU들 각각은 송신 시퀀스 번호(TSN)를 갖는, 방법.

[0111] 2. 실시예 1의 방법으로서,

[0112] 복수의 Node-B들 각각으로부터 수신된 PDU들을 MAC 층에서 TSN을 이용하여 상이한 재정렬 큐들에서 재정렬하는 단계를 더 포함하는 방법.

[0113] 3. 실시예 1-2 중 어느 하나의 방법으로서,

[0114] 수신된 PDU들을 복수의 재정렬 큐로부터 RLC 층의 하나의 논리 채널에 전달하는 단계를 더 포함하는 방법.

[0115] 4. 실시예 1-3 중 어느 하나의 방법으로서,

[0116] 수신된 PDU들을 RLC 층에서 시퀀스 번호(SN)에 기초하여 재정렬하는 단계를 더 포함하는 방법.

[0117] 5. 실시예 1-4 중 어느 하나의 방법으로서,

[0118] 적어도 한 RLC PDU가 RLC PDU의 SN에 기초하여 분실 중일 때 타이머를 시작하는 단계를 더 포함하는 방법.

[0119] 6. 실시예 1-5 중 어느 하나의 방법으로서,

[0120] 타이머가 만료되는 경우에 RLC PDU의 SN에 기초하여 분실 RLC PDU를 나타내는 상태 보고를 송신하는 단계를 더 포함하고, 상태 보고의 송신은 RLC PDU의 SN에 기초하여 RLC PDU가 분실 중이고 타이머가 실행 중인 경우에 지연되는 것인, 방법.

[0121] 7. 실시예 1-6 중 어느 하나의 방법으로서,

[0122] 타이머를 재시작하는 단계; 및

[0123] 타이머가 만료되고 적어도 하나의 다른 RLC PDU가 분실 중인 경우에 다음 예상 RLC PDU의 SN을 분실 RLC PDU의 SN으로 설정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0124] 8. 실시예 1-7 중 어느 하나의 방법으로서,

[0125] 타이머가 만료되고 어떠한 다른 RLC PDU도 분실 중이지 않은 경우에 다음 예상 RLC PDU의 SN을 가장 높은 SN을 갖는 RLC PDU의 SN+1로 설정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0126] 9. 실시예 1-8 중 어느 하나의 방법으로서, 송신된 상태 보고는, 만일 다음 예상 RLC PDU의 SN보다 작은 SN을 갖는 다른 RLC PDU가 재정렬 버퍼에서 분실 중이면 부정 수신 확인(NACK)을 나타내는, 방법.

[0127] 10. 수신된 프로토콜 데이터 유닛(PDU)의 2단 재정렬을 위한 UTRAN에서 사용하기 위한 방법으로서,

[0128] 복수의 Node-B로부터 PDU들을 수신하는 단계를 포함하고, 수신된 PDU들 각각은 송신 시퀀스 번호(TSN)를 갖는, 방법.

[0129] 11. 실시예 10의 방법으로서,

[0130] 복수의 Node-B들 각각으로부터 수신된 PDU들을 MAC 층에서 TSN을 이용하여 상이한 재정렬 큐들에서 재정렬하는 단계를 더 포함하는 방법.

[0131] 12. 실시예 10-11 중 어느 하나의 방법으로서,

[0132] 수신된 PDU들을 복수의 재정렬 큐로부터 RLC 층의 하나의 논리 채널에 전달하는 단계를 더 포함하는 방법.

[0133] 13. 실시예 10-12 중 어느 하나의 방법으로서,

[0134] 수신된 PDU들을 RLC 층에서 시퀀스 번호(SN)에 기초하여 재정렬하는 단계를 더 포함하는 방법.

[0135] 14. 실시예 10-13 중 어느 하나의 방법으로서,

[0136] 적어도 한 RLC PDU가 RLC PDU의 SN에 기초하여 분실 중일 때 타이머를 시작하는 단계를 더 포함하는 방법.

[0137] 15. 실시예 10-14 중 어느 하나의 방법으로서,

[0138] 타이머가 만료되는 경우에 RLC PDU의 SN에 기초하여 분실 RLC PDU를 나타내는 상태 보고를 송신하는 단계를 더 포함하고, 상태 보고의 송신은 RLC PDU의 SN에 기초하여 RLC PDU가 분실 중이고 타이머가 실행 중인 경우에 지연되는 것인, 방법.

[0139] 16. 실시예 10-15 중 어느 하나의 방법으로서,

[0140] 타이머를 재시작하는 단계; 및

[0141] 타이머가 만료되고 적어도 하나의 다른 RLC PDU가 분실 중인 경우에 다음 예상 RLC PDU의 SN을 분실 RLC PDU의 SN으로 설정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0142] 17. 실시예 10-16 중 어느 하나의 방법으로서,

[0143] 타이머가 만료되고 어떠한 다른 RLC PDU도 분실 중이지 않은 경우에 다음 예상 RLC PDU의 SN을 가장 높은 SN을 갖는 RLC PDU의 SN+1로 설정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0144] 18. 실시예 10-17 중 어느 하나의 방법으로서, 송신된 상태 보고는, 만일 다음 예상 RLC PDU의 SN보다 작은 SN을 갖는 다른 RLC PDU가 재정렬 버퍼에서 분실 중이면 부정 수신 확인(NACK)을 나타내는, 방법.

[0145] 19. 수신된 프로토콜 데이터 유닛(PDU)의 2단 재정렬을 위한 무선 송수신 유닛(WTRU)으로서,

[0146] 복수의 Node-B로부터 PDU들을 수신하도록 구성된 수신기를 포함하고, 수신된 PDU들 각각은 송신 시퀀스 번호(TSN)를 갖는, 무선 송수신 유닛(WTRU).

[0147] 20. 실시예 19의 무선 송수신 유닛(WTRU)으로서,

[0148] 복수의 Node-B들 각각으로부터 수신된 PDU들을 MAC 층에서 TSN을 이용하여 상이한 재정렬 큐들에서 재정렬하도록 구성된 제1 재정렬 엔티티를 더 포함하는 무선 송수신 유닛(WTRU).

[0149] 21. 실시예 19-20 중 어느 하나의 무선 송수신 유닛(WTRU)으로서,

[0150] 수신된 PDU들을 복수의 재정렬 큐로부터 RLC 층의 하나의 논리 채널에 전달하도록 구성된 프로세서를 단계를 더 포함하는 무선 송수신 유닛(WTRU).

[0151] 22. 실시예 19-21 중 어느 하나의 무선 송수신 유닛(WTRU)으로서,

[0152] 수신된 PDU들을 RLC 층에서 시퀀스 번호(SN)에 기초하여 재정렬하도록 구성된 제2 재정렬 엔티티를 더 포함하는 무선 송수신 유닛(WTRU).

[0153] 23. 실시예 19-22 중 어느 하나의 무선 송수신 유닛(WTRU)으로서,

[0154] 적어도 한 RLC PDU가 RLC PDU의 SN에 기초하여 분실 중일 때 시작하도록 구성된 타이머를 더 포함하는 무선 송수신 유닛(WTRU).

[0155] 24. 실시예 19-23 중 어느 하나의 무선 송수신 유닛(WTRU)으로서,

[0156] 타이머가 만료되는 경우에 RLC PDU의 SN에 기초하여 분실 RLC PDU를 나타내는 상태 보고를 송신하도록 구성된 송신기를 더 포함하고, 상태 보고의 송신은 RLC PDU의 SN에 기초하여 RLC PDU가 분실 중이고 타이머가 실행 중인 경우에 지연되는 것인, 무선 송수신 유닛(WTRU).

[0157] 25. 실시예 19-24 중 어느 하나의 무선 송수신 유닛(WTRU)으로서,

[0158] 재시작하도록 추가 구성된 타이머; 및

[0159] 타이머가 만료되고 적어도 하나의 다른 RLC PDU가 분실 중인 경우에 다음 예상 RLC PDU의 SN을 분실 RLC PDU의 SN으로 설정하도록 추가 구성된 프로세서를 더 포함하는, 무선 송수신 유닛(WTRU).

[0160] 26. 실시예 19-25 중 어느 하나의 무선 송수신 유닛(WTRU)으로서,

[0161] 타이머가 만료되고 어떠한 다른 RLC PDU도 분실 중이지 않은 경우에 다음 예상 RLC PDU의 SN을 가장 높은 SN을 갖는 RLC PDU의 SN+1로 설정하도록 추가 구성된 프로세서를 더 포함하는, 무선 송수신 유닛(WTRU).

[0162] 27. 실시예 19-26 중 어느 하나의 무선 송수신 유닛(WTRU)으로서, 송신된 상태 보고는, 만일 다음 예상 RLC PDU의 SN보다 작은 SN을 갖는 다른 RLC PDU가 재정렬 버퍼에서 분실 중이면 부정 수신 확인(NACK)을 나타내는, 무선 송수신 유닛(WTRU).

[0163] 특징들 및 요소들이 특정 조합으로 상기에서 설명되었지만, 당업자라면, 각 특징 또는 요소는 단독으로 이용되거나 다른 특징 및 요소와 조합하여 이용될 수도 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 여기서 설명된 방법들은, 컴퓨터 또는 프로세서에 의한 실행을 위한 컴퓨터-판독가능한 매체에 병합된 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체의 예로서는, (유선 또는 무선 접속을 통해 송신된) 전자 신호 및 컴퓨터-판독가능한 저장 매체를 포함된다. 컴퓨터-판독가능한 저장 매체의 예로서는, 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐쉬 메모리, 반도체 메모리 장치, 내부 하드 디스크 및 착탈식 디스크와 같은 자기 매체, 광자기 매체, 및 CD-ROM 디스크 및 디지털 범용 디스크(DVD)와 같은 광학 매체가 포함되지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. WTRU, UE, 단말기, 기지국, RNC, 또는 기타의 호스트 컴퓨터에서 사용하기 위한 무선 주파수 트랜시버를 구현하기 위해 소프트웨어와 연관된 프로세서가 이용될 수 있다.

부호의 설명

[0164]

106: 코어 네트워크 110: 인터넷

112: 기타 네트워크 118: 프로세서

120: 트랜시버 124: 스피커/마이크로폰

126: 키패드 128: 디스플레이/터치패드

130: 비착탈식 메모리 132: 착탈식 메모리

134: 전원 136: GPS 칩셋

138: 주변장치 204: 재조립

205: 재정렬 206: 재정렬 큐 분배

207: 분해 304: 재조립

305: 재정렬-1 306: 재정렬-2

307: 재정렬 큐 분배 308: 분해

502: 전역 재정렬 504: 재조립

505: 재정렬-1 506: 재정렬-2

508: 분해

702: 재정렬

703: 분해

803: 분해

807: 재조립

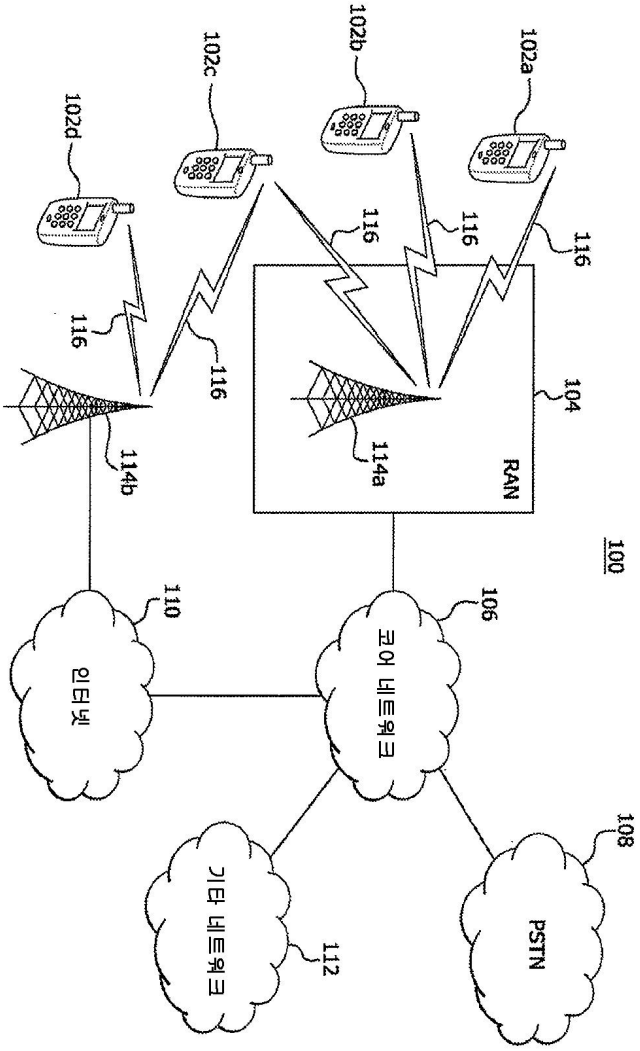
808: 재정렬

809: 재정렬 큐 분배

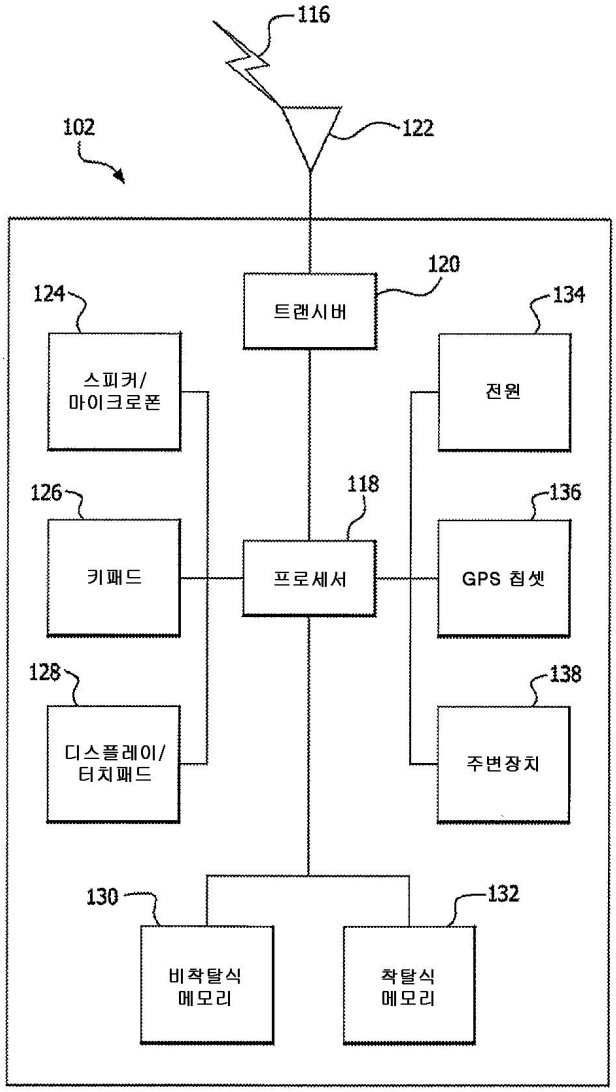
810: 분해

도면

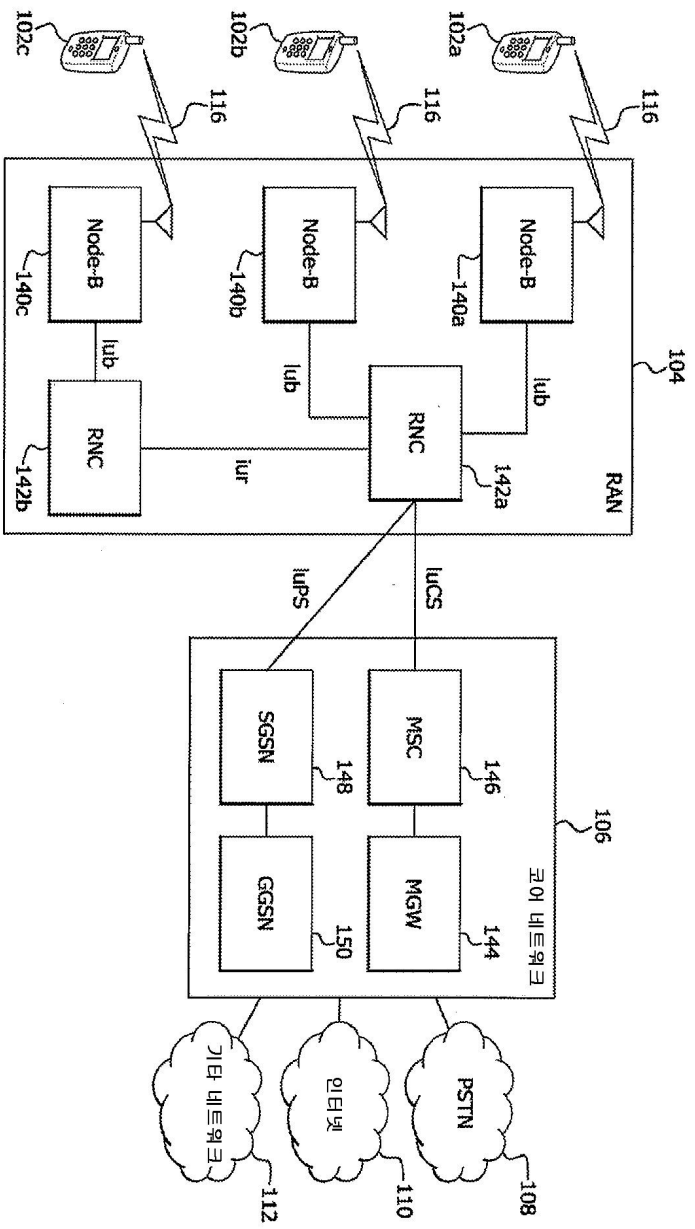
도면1a



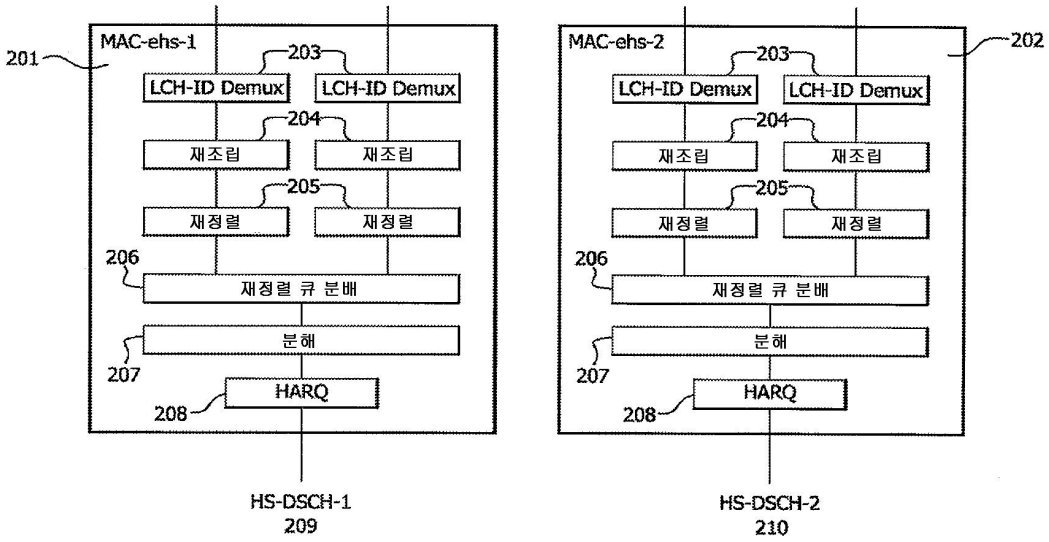
도면1b


116
122
102
120
트랜시버
124
스피커/
마이크로폰
134
전원
126
키패드
118
프로세서
136
GPS 칩셋
128
디스플레이/
터치패드
138
주변장치
130
비착탈식
메모리
132
착탈식
메모리

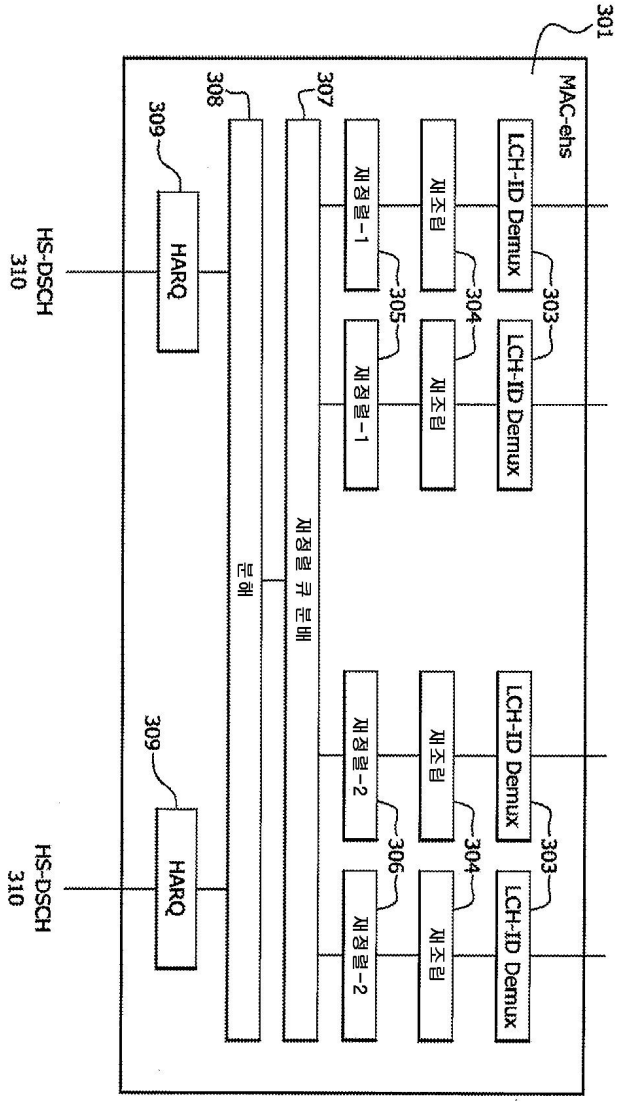
도면1c


102c
102b
102a
116
116
116
Node-B
140c
Node-B
140b
Node-B
140a
104
Iub
Iub
Iub
RNC
142b
Iur
RNC
142a
RAN
IuPS
IuCS
SGSN
148
MSC
146
106
코어 네트워크
GGSN
150
MGW
144
기타 네트워크
112
인터넷
110
PSTN
108

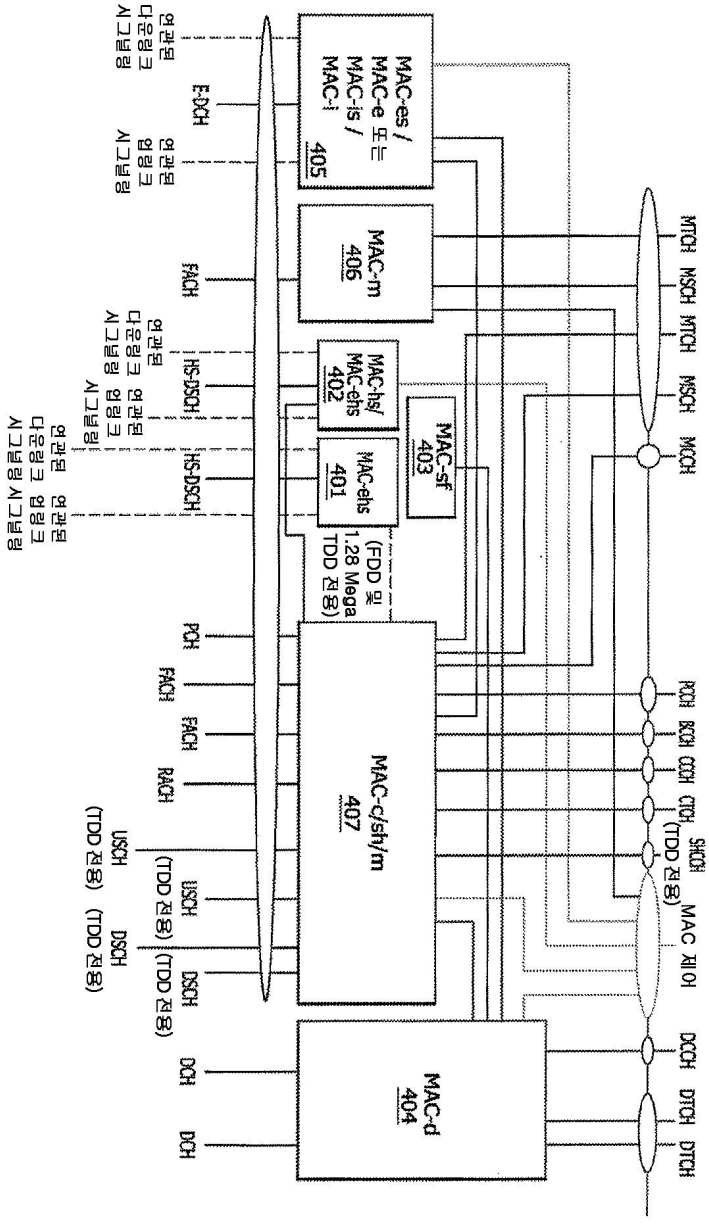
도면2


MAC-ehs-1
201
203
LCH-ID Demux
LCH-ID Demux
204
재조립
재조립
205
재정렬
재정렬
206
재정렬 큐 분배
분해
207
HARQ
208
HS-DSCH-1
209
MAC-ehs-2
202
203
LCH-ID Demux
LCH-ID Demux
204
재조립
재조립
205
재정렬
재정렬
206
재정렬 큐 분배
분해
207
HARQ
208
HS-DSCH-2
210

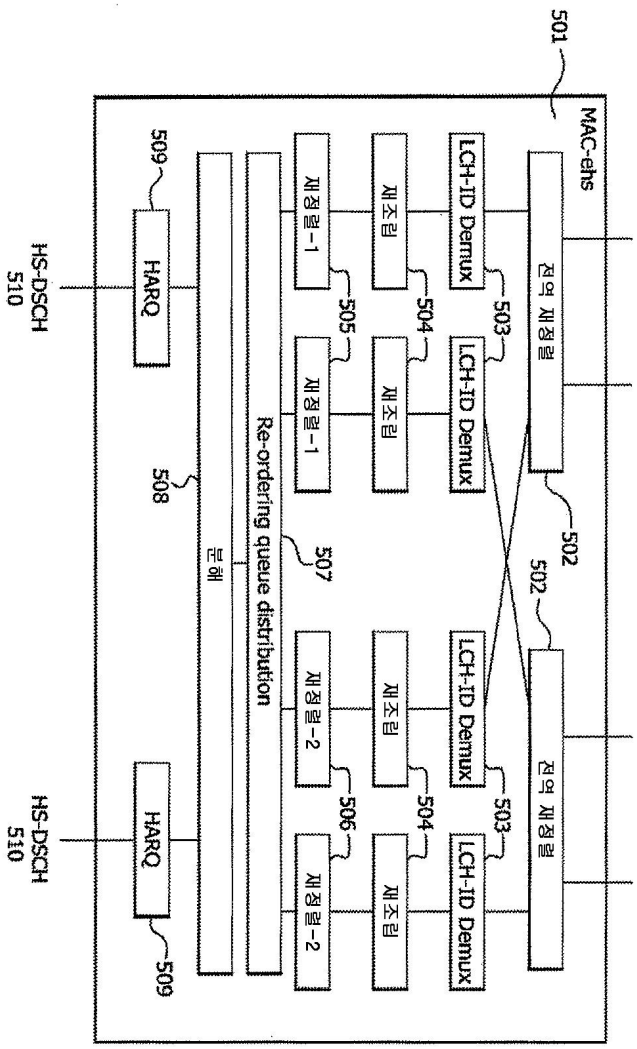
도면3


301
MAC-ehs
308
307
309
HARQ
HS-DSCH
310
재정렬-1
재조립
LCH-ID Demux
305
304
303
재정렬-1
재조립
LCH-ID Demux
분해
재정렬 큐 분배
309
HARQ
HS-DSCH
310
재정렬-2
재조립
LCH-ID Demux
306
304
303
재정렬-2
재조립
LCH-ID Demux

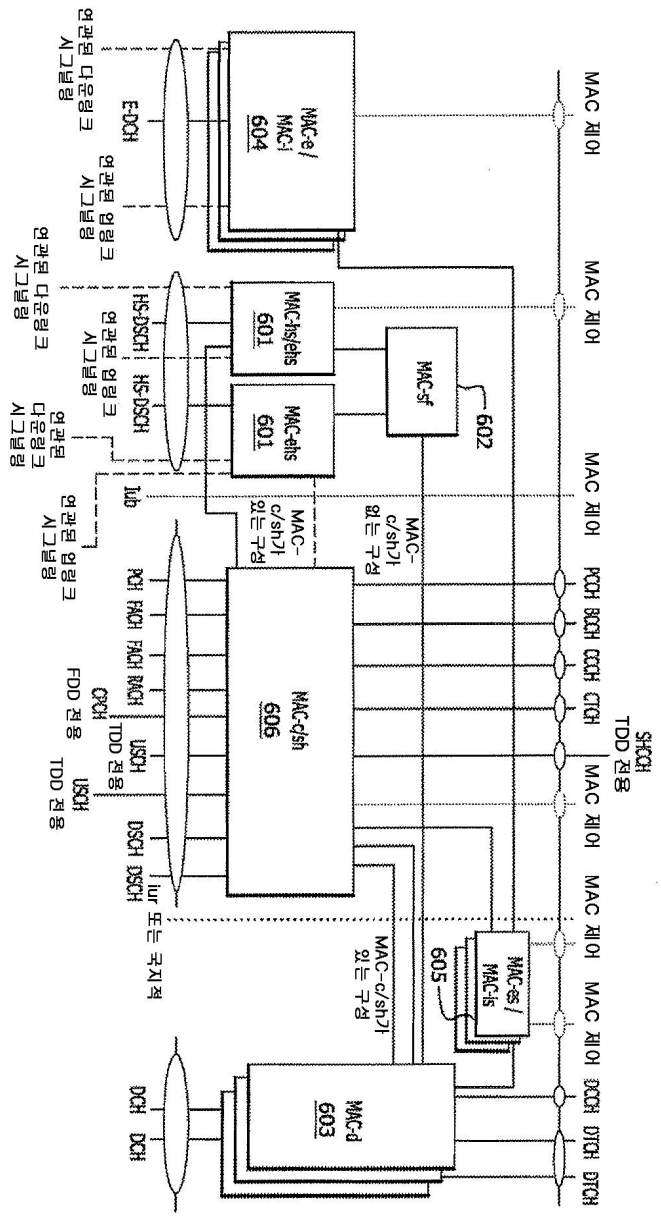
도면4


MAC-es / MAC-e 또는 MAC-is / MAC-i 405
MAC-m 406
MAC-hs/ MAC-ehs 402
MAC-ehs 401
MAC-sf 403
(FDD 및 1.28 Mega TDD 전용)
MAC-c/sh/m 407
MAC-d 404
E-DCH
FACH
HS-DSCH
HS-DSCH
PCH
FACH
RACH
USCH (TDD 전용)
DSCH (TDD 전용)
DCH
DCH
MTCH
MSCH
MTCH
MSCH
MCCH
PCCH
BCCH
CCCH
CTCH
SHCCH (TDD 전용)
MAC 제어
DCCH
DTCH
DTCH

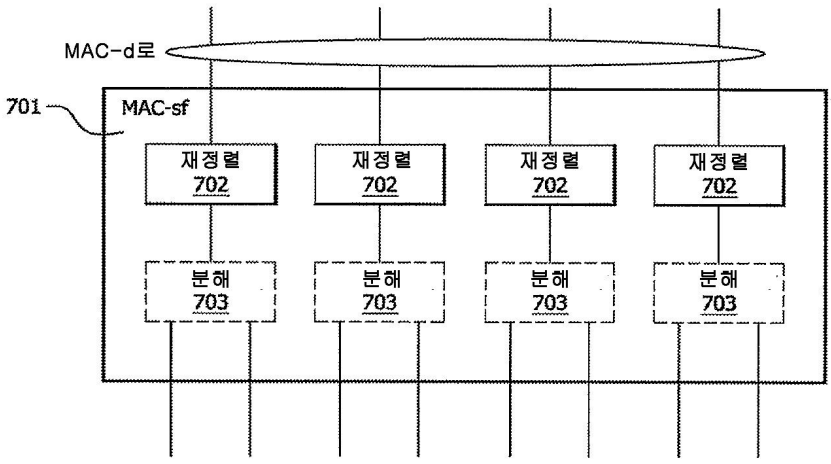
도면5


501
MAC-ehs
전역 재정렬
LCH-ID Demux
재조립
재정렬-1
재정렬-2
Re-ordering queue distribution
HARQ
HS-DSCH
510
502
503
504
505
506
507
508
509
큐 헤

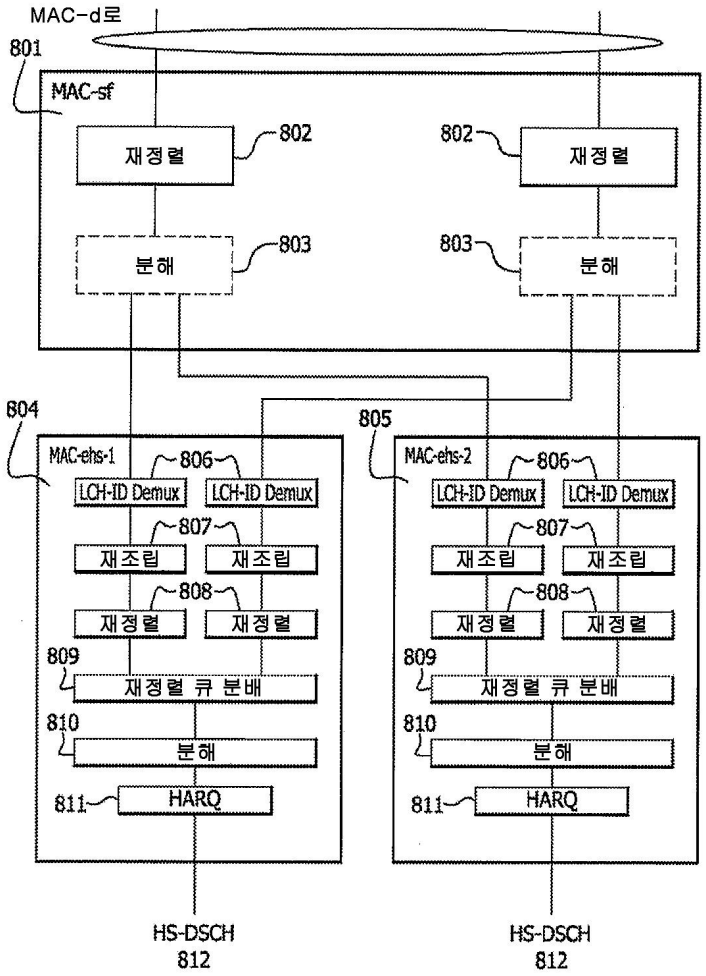
도면6


MAC 제어
MAC-e/MAC-i 604
E-DCH
MAC-hs/ehs 601
HS-DSCH
MAC-ehs 601
HS-DSCH
MAC-sf
602
Iub
MAC-c/sh기 있는 구성
MAC-c/sh 606
PCH FACH RACH CPCH USCH DSCH
FDD 적용
TDD 적용
Iur
MAC-c/sh기 있는 구성
MAC-es/MAC-is
605
MAC-d 603
DCH
PCCH BCCH CCCH CTCH SHCCH TDD 전용
DCCH DTCH

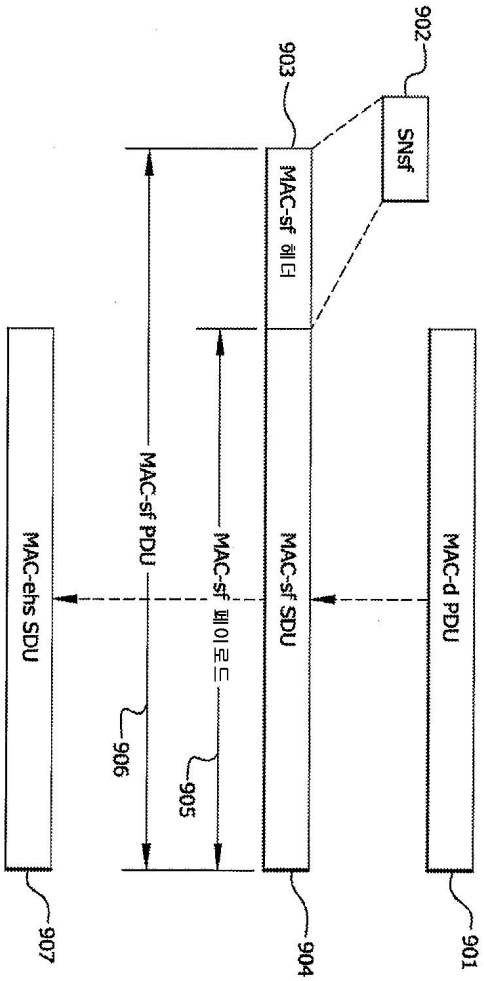
도면7


MAC-d로
701
MAC-sf
재정렬 702
재정렬 702
재정렬 702
재정렬 702
분해 703
분해 703
분해 703
분해 703

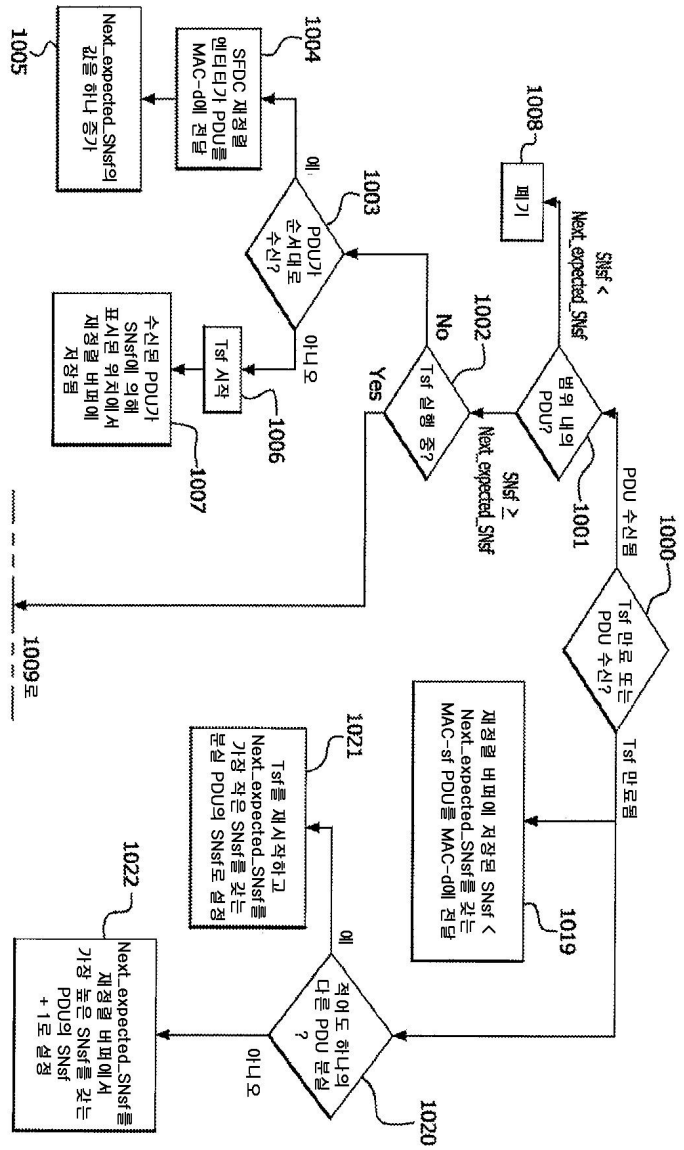
도면8


MAC-d로
801
MAC-sf
재정렬
802
802
재정렬
분해
803
803
분해
804
805
MAC-ehs-1
806
LCH-ID Demux
LCH-ID Demux
807
재조립
재조립
808
재정렬
재정렬
809
재정렬 큐 분배
810
분해
811
HARQ
HS-DSCH
812
MAC-ehs-2
806
LCH-ID Demux
LCH-ID Demux
807
재조립
재조립
808
재정렬
재정렬
809
재정렬 큐 분배
810
분해
811
HARQ
HS-DSCH
812

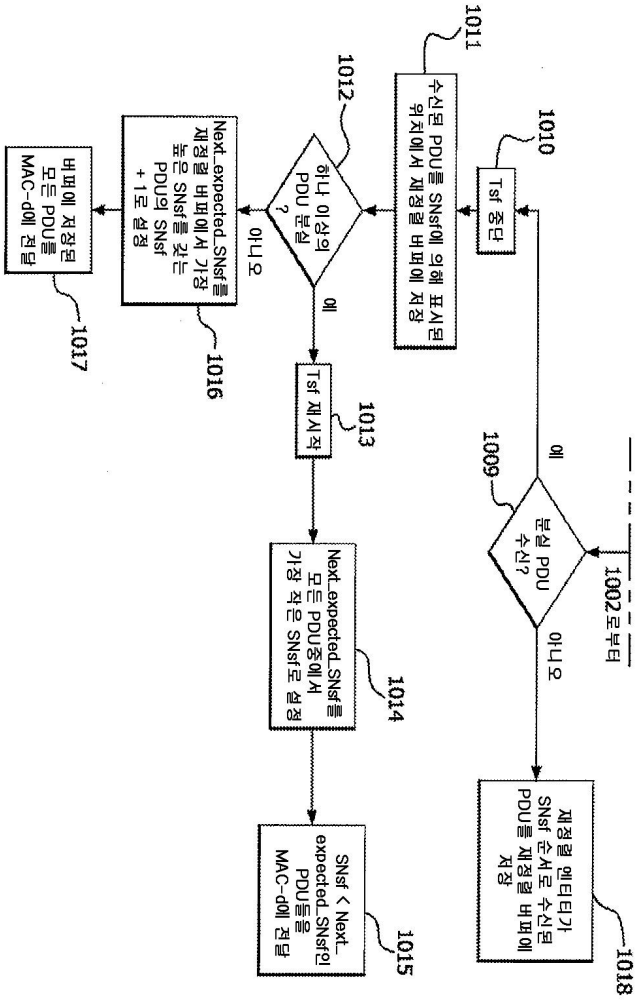
도면9


902
903
SNsf
MAC-sf 헤더
MAC-sf PDU
MAC-sf 페이로드
MAC-ehs SDU
MAC-sf SDU
MAC-d PDU
906
905
907
904
901

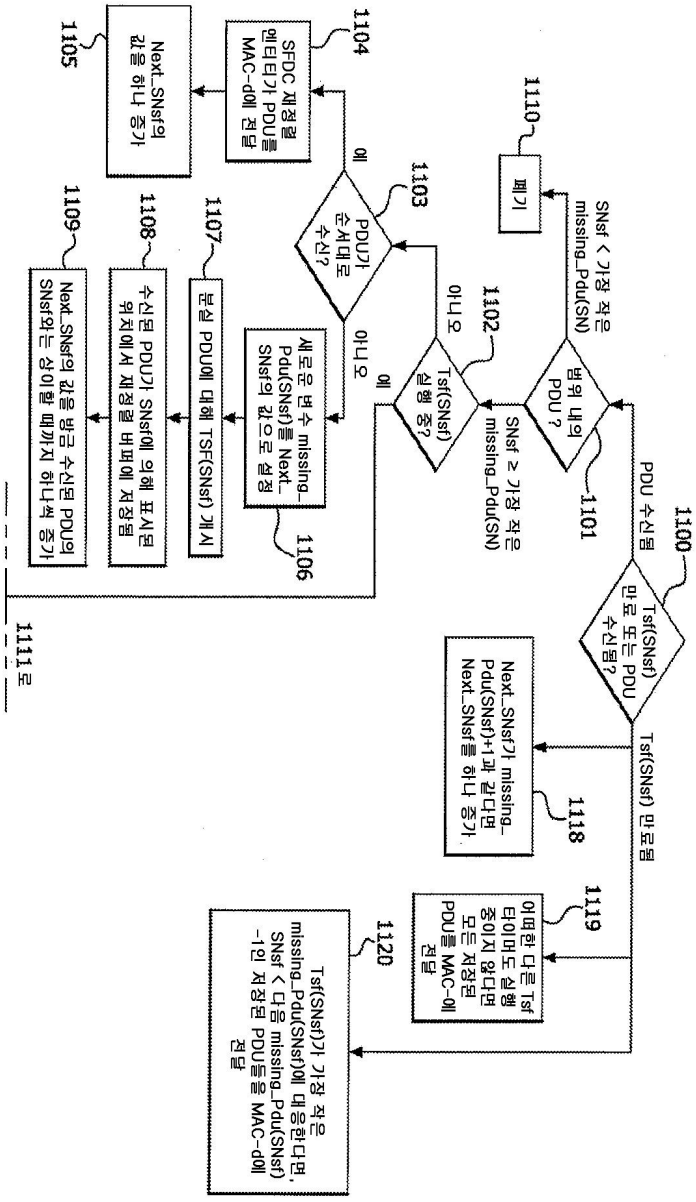
도면10a


1000
Tsf 만료 또는 PDU 수신?
PDU 수신됨
Tsf 만료됨
1001
범위 내의 PDU?
SNsf < Next_expected_SNsf
SNsf ≥ Next_expected_SNsf
1002
Tsf 실행 중?
No
Yes
1003
PDU가 순서대로 수신?
예
아니오
1004
SFDC 재정렬 엔티티가 PDU를 MAC-d에 전달
1005
Next_expected_SNsf의 값을 하나 증가
1006
Tsf 시작
1007
수신된 PDU가 SNsf에 의해 표시된 위치에서 재정렬 버퍼에 저장됨
1008
폐기
1009로
1019
재정렬 버퍼에 저장된 SNsf < Next_expected_SNsf를 갖는 MAC-sf PDU를 MAC-d에 전달
1020
적어도 하나의 다른 PDU 분실 ?
예
아니오
1021
Tsf를 재시작하고 Next_expected_SNsf를 가장 작은 SNsf를 갖는 분실 PDU의 SNsf로 설정
1022
Next_expected_SNsf를 재정렬 버퍼에서 가장 높은 SNsf를 갖는 PDU의 SNsf + 1로 설정

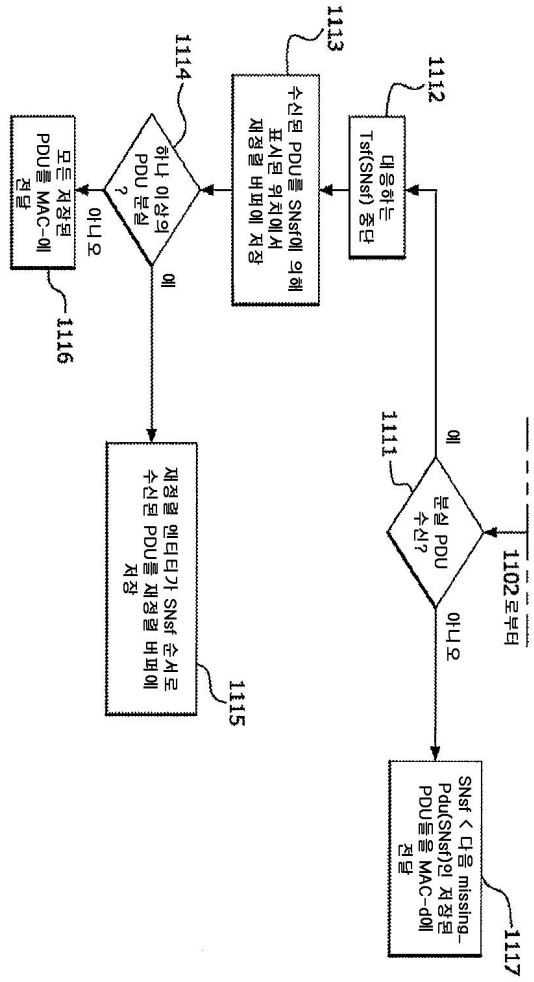
도면10b


1011
수신된 PDU를 SNsf에 의해 표시된 위치에서 재정렬 버퍼에 저장
1010
Tsf 중단
1012
하나 이상의 PDU 분실 ?
아니오
예
1016
Next_expected_SNsf를 재정렬 버퍼에서 가장 높은 SNsf를 갖는 PDU의 SNsf + 1로 설정
1017
버퍼에 저장된 모든 PDU를 MAC-d에 전달
1013
Tsf 재시작
1014
Next_expected_SNsf를 가장 작은 SNsf로 설정
1015
SNsf < Next_expected_SNsf인 PDU들을 MAC-d에 전달
1009
분실 PDU 수신?
예
아니오
1002로부터
1018
재정렬 엔티티가 SNsf 순서로 수신된 PDU를 재정렬 버퍼에 저장

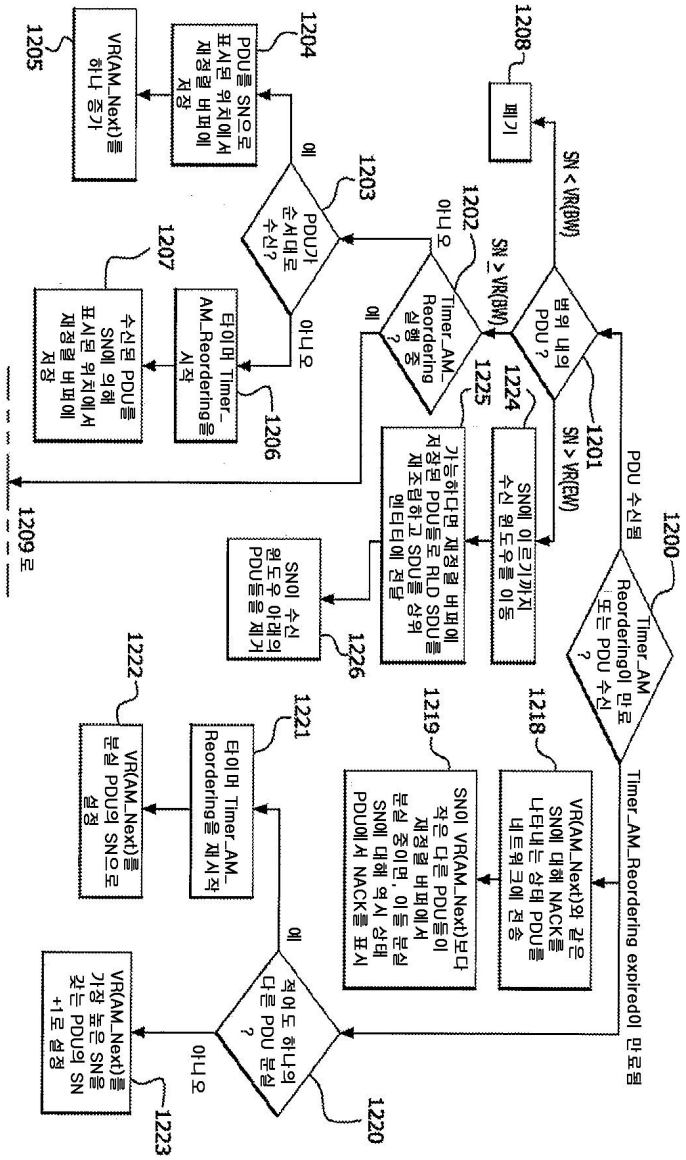
도면11a


1100
Tsf(SNsf) 만료 또는 PDU 수신됨?
PDU 수신됨
1101
범위 내의 PDU ?
SNsf < 가장 작은 missing_Pdu(SN)
1102
Tsf(SNsf) 실행 중?
아니오
SNsf ≥ 가장 작은 missing_Pdu(SN)
1103
PDU가 순서대로 수신?
아니오
1104
SFDC 재정렬 엔티티가 PDU를 MAC-d에 전달
1105
Next_SNsf의 값을 하나 증가
1106
새로운 변수 missing_Pdu(SNsf)를 Next_SNsf의 값으로 설정
1107
분실 PDU에 대해 Tsf(SNsf) 게시
1108
수신된 PDU가 SNsf에 의해 표시된 위치에서 재정렬 버퍼에 저장됨
1109
Next_SNsf의 값을 받은 수신된 PDU의 SNsf와는 상이할 때까지 하나씩 증가
1110
폐기
1111로
Next_SNsf가 missing_Pdu(SNsf)+1과 같다면 Next_SNsf를 하나 증가
1118
1119
어떠한 다른 Tsf 타이머도 실행 중이지 않다면 모든 저장된 PDU를 MAC-d에 전달
1120
Tsf(SNsf)가 가장 작은 missing_Pdu(SNsf)에 대응한다면, SNsf < 다음 missing_Pdu(SNsf) -1인 저장된 PDU들을 MAC-d에 전달

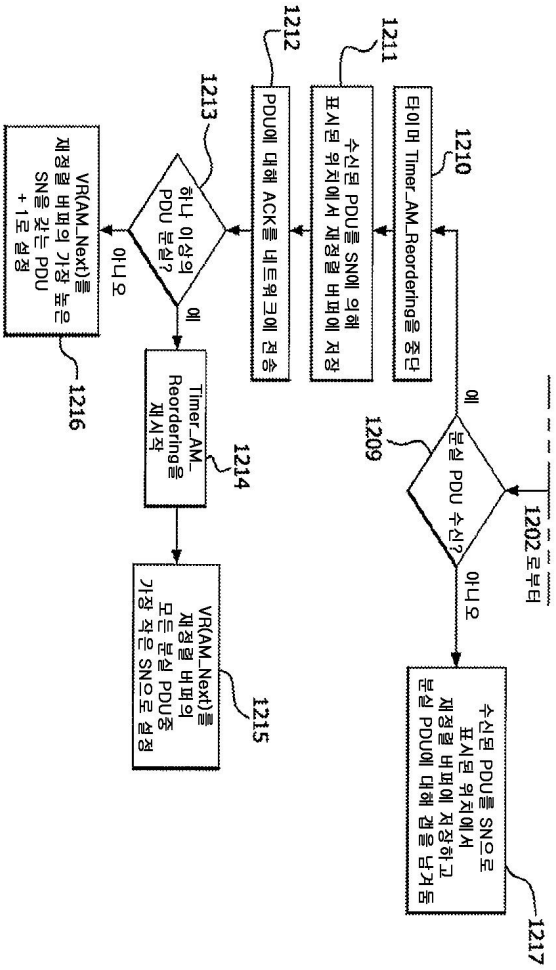
도면11b


1102 로부터
1111
손실 PDU 수신?
예
아니오
1112
대응하는 Tsf(SNsf) 중단
1113
수신된 PDU를 SNsf에 의해 표시된 위치에서 재정렬 버퍼에 저장
1114
하나 이상의 PDU 분실?
예
아니오
1115
재정렬 엔티티가 SNsf 순서로 수신된 PDU를 재정렬 버퍼에 저장
1116
모든 저장된 PDU를 MAC-에 전달
1117
SNsf < 다음 missing_Pdu(SNsf)인 저장된 PDU들을 MAC-d에 전달

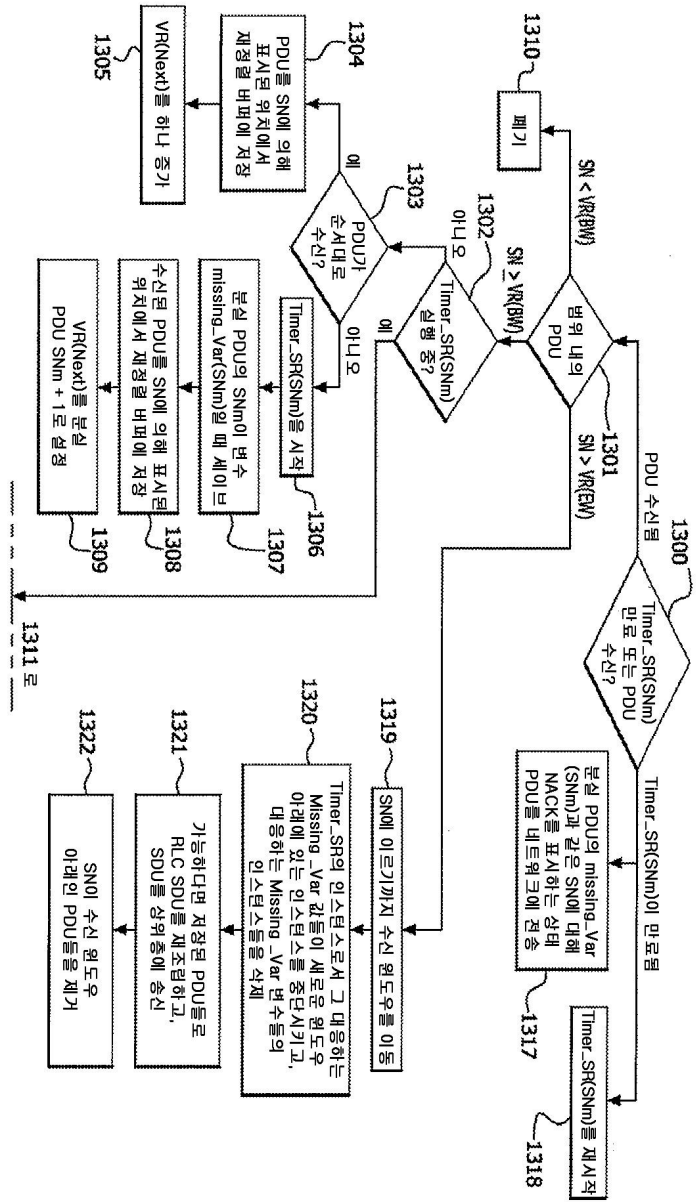
도면12a


1200
PDU 수신됨
Timer_AM_Reordering expired이 만료됨
Timer_AM Reordering이 만료 또는 PDU 수신 ?
1201
SN > VR(EW)
범위 내의 PDU ?
SN < VR(RW)
1208
폐기
1202
SN ≥ VR(RW)
Timer_AM_Reordering 실행 중 ?
아니오
1203
PDU가 순서대로 수신?
아니오
1204
PDU를 SN으로 표시된 위치에서 재정렬 버퍼에 저장
1205
VR(AM_Next)를 하나 증가
1206
타이머 Timer_AM_Reordering을 시작
1207
수신된 PDU를 SN에 의해 표시된 위치에서 재정렬 버퍼에 저장
1209로
1224
SN에 이르기까지 수신 윈도우를 이동
1225
가능하다면 재정렬 버퍼에 저장된 PDU들로 RLD SDU를 재조립하고 SDU를 상위 엔티티에 전달
1226
SN이 수신 윈도우 아래의 PDU들을 제거
1218
VR(AM_Next)와 같은 SN에 대해 NACK를 나타내는 상태 PDU를 네트워크에 전송
1219
SN이 VR(AM_Next)보다 작은 다른 PDU들이 재정렬 버퍼에서 분실 중이면, 이들 분실 SN에 대해 역시 상태 PDU에서 NACK를 표시
1220
적어도 하나의 다른 PDU 분실 ?
1221
타이머 Timer_AM_Reordering을 재시작
1222
VR(AM_Next)를 분실 PDU의 SN으로 설정
1223
VR(AM_Next)를 가장 높은 SN을 갖는 PDU의 SN +1로 설정

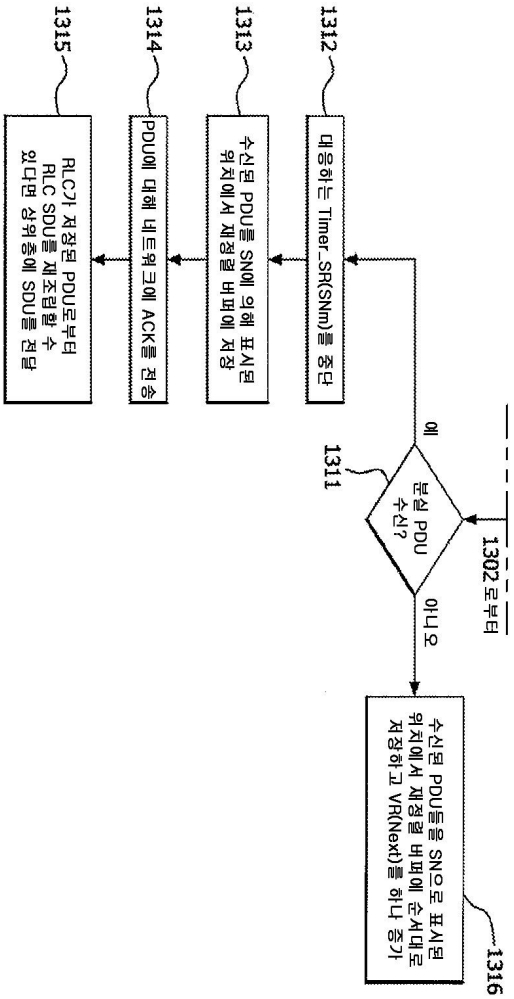
도면12b


1202 로부터
1209
분실 PDU 수신?
예
아니오
1210
타이머 Timer_AM_Reordering을 중단
1211
수신된 PDU를 SN에 의해 표시된 위치에서 재정렬 버퍼에 저장
1212
PDU에 대해 ACK를 네트워크에 전송
1213
하나 이상의 PDU 분실?
예
아니오
1214
Timer_AM_Reordering을 재시작
1215
VR(AM_Next)를 재정렬 버퍼의 모든 분실 PDU중 가장 작은 SN으로 설정
1216
VR(AM_Next)를 재정렬 버퍼의 가장 높은 SN을 갖는 PDU + 1로 설정
1217
수신된 PDU를 SN으로 표시된 위치에서 재정렬 버퍼에 저장하고 분실 PDU에 대해 갭을 남겨둠

도면13a


1300
PDU 수신됨
Timer_SR(SNm) 만료 또는 PDU 수신?
Timer_SR(SNm)이 만료됨
1301
범위 내의 PDU
SN < VR(MW)
SN > VR(EW)
1302
Timer_SR(SNm) 실행 중?
아니오
1303
PDU가 순서대로 수신?
예
아니오
1304
PDU를 SN에 의해 표시된 위치에서 재정렬 버퍼에 저장
1305
VR(Next)를 하나 증가
1306
Timer_SR(SNm)을 시작
1307
분실 PDU의 SNm이 변수 missing_Var(SNm)일 때 세이브
1308
수신된 PDU를 SN에 의해 표시된 위치에서 재정렬 버퍼에 저장
1309
VR(Next)를 분실 PDU SNm + 1로 설정
1310
폐기
1311 로
1317
분실 PDU의 missing_Var (SNm)과 같은 SN에 대해 NACK를 표시하는 상태 PDU를 네트워크에 전송
1318
Timer_SR(SNm)을 재시작
1319
SN에 이르기까지 수신 윈도우를 이동
1320
Timer_SR의 인스턴스로서 그 대응하는 Missing_Var 값들이 새로운 윈도우 아래에 있는 인스턴스를 중단시키고, 대응하는 Missing_Var 변수들의 인스턴스들을 삭제
1321
가능하다면 저장된 PDU들로 RLC SDU를 재조립하고, SDU를 상위층에 송신
1322
SN이 수신 윈도우 아래인 PDU들을 제거

도면13b


1315
RLC가 저장된 PDU로부터 RLC SDU를 재조립할 수 있다면 상위층에 SDU를 전달
1314
PDU에 대해 네트워크에 ACK를 전송
1313
수신된 PDU를 SN에 의해 표시된 위치에서 재정렬 버퍼에 저장
1312
대응하는 Timer_SR(SNm)를 중단
예
1311
분실 PDU 수신?
1302로부터
아니오
수신된 PDU들을 SN으로 표시된 위치에서 재정렬 버퍼에 순서대로 저장하고 VR(Next)를 하나 증가
1316