(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월05일
(11) 등록번호 10-1654495
(24) 등록일자 2016년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 28/06 (2009.01) *H04B 7/26* (2006.01)
H04W 72/12 (2009.01) *H04W 80/02* (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 28/065 (2013.01)
H04B 7/2612 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7009995(분할)
(22) 출원일자(국제) 2008년09월26일
심사청구일자 2015년05월15일
(85) 번역문제출일자 2015년04월17일
(65) 공개번호 10-2015-0048906
(43) 공개일자 2015년05월07일
(62) 원출원 특허 10-2010-7009267
원출원일자(국제) 2008년09월26일
심사청구일자 2013년09월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2008/077827
(87) 국제공개번호 WO 2009/042849
국제공개일자 2009년04월02일
(30) 우선권주장
60/975,596 2007년09월27일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌
"Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release 7)", 3GPP TSG-RAN WG2 #56bis, R2-071586, 2007.04.02.*
Samsung, Qualcomm, "Defining of reordering SDU and correction to the definition of the SI field", R2-073834, 3GPP TSG-RAN2 #59, 2007.08.27.*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인터디지탈 패튼 홀딩스, 인크
미국, 델라웨어주 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이 200, 스위트 300
(72) 발명자
파니 다이아나
캐나다 에이치3에이치 2엔8 퀴벡 몬트리올 에이피티 #1812 링컨 애비뉴 1950
케이브 크리스토퍼 알
캐나다 에이치9에이 3제이2 퀴벡 몬트리올 달라드-데-오메욱스 바핀 255
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 성경아

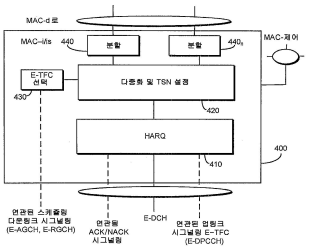
(54) 발명의 명칭 **업링크 전송을 위한 패킷의 분할을 지원하는 방법 및 장치**

(57) 요 약

매체 접속 제어(MAC) 서비스 데이터 유닛(SDU)을 분할하기 위한 방법 및 장치는 논리 채널들로부터 수신된 MAC SDU들을 연결함으로써 강화된 MAC-e/es 서브계층에서 강화된 MAC-es PDU를 생성한다. 강화된 전송 포맷 조합(E-TFC) 선택 엔티티는 MAC SDU의 강화된 MAC-es PDU로의 연결을 제어한다. 선택된 강화된 MAC-es PDU 페이로드에

(뒷면에 계속)

대 표 도



맞추기에 너무 큰 MAC SDU가 수신될 때, 분할 엔티티는 MAC SDU 세그먼트가 선택된 강화된 MAC-es PDU에서 이용 가능한 남아있는 페이로드를 채우도록 MAC SDU를 분할한다. 그 다음, 강화된 MAC-es PDU에 전송 시퀀스 번호(TSN)가 할당되고 다른 강화된 MAC-es PDU와 다중화되어, 다음 전송 시간 간격(TTI)에서 E-DCH를 통해 전송되는 단일 강화된 MAC-e PDU를 생성한다. HARQ 엔티티는 강화된 MAC-e PDU를 저장하고 필요하다면 전송 오류가 발생할 때 강화된 MAC-e PDU를 재전송한다.

(52) CPC특허분류
H04W 72/1278 (2013.01)
H04W 80/02 (2013.01)

(72) 발명자
마리니어 폴
캐나다 제이4엑스 2제이7 퀴벡 브로사드 스트라빈스키 1805

데리 스테펀 이
미국 뉴욕주 11768 노스포트 서밋 애비뉴 15

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 네트워크 제어기(radio network controller, RNC)에 있어서,

하나 이상의 매체 접속 제어(medium access control, MAC) 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit, PDU)들을 수신하고, 하나 이상의 재조립된(reassembled) MAC PDU들을 상위 계층(higher layer)으로 전달하도록 구성된 강화된 전용 채널(enhanced dedicated channel, E-DCH)을 위한 MAC 엔티티를 포함하고,

각각의 MAC PDU는 전송 시퀀스 번호(transmission sequence number, TSN)와, 상기 MAC PDU가 MAC 서비스 데이터 유닛(service data unit, SDU)의 세그먼트에서 끝나고 상기 MAC SDU의 나머지 세그먼트가 또다른 MAC PDU와 연결되는지(concatenated) 여부를 나타내는 분할 기술 필드(segmentation description field)를 포함하고,

상기 MAC 엔티티는,

상기 수신된 MAC PDU들을 분해(disassemble)하도록 구성되고 상기 MAC PDU들의 헤더를 삭제하는 분해 엔티티와,

상기 수신된 MAC PDU들을 재순서화(reorder) - 상기 MAC PDU들은 상기 TSN을 이용하여 재순서화됨 - 하도록 구성된 재순서화 엔티티와,

상기 분할 기술 필드를 이용하여 분할된(segmented) MAC SDU들을 재조립하도록 구성된 재조립 엔티티

를 포함하는 것인,무선 네트워크 제어기(RNC).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 E-DCH를 위한 MAC 엔티티는 상기 수신된 MAC PDU들을 재순서화 버퍼로 라우팅하도록 구성된 재순서화 큐 분배 엔티티(reordering queue distribution entity)를 더 포함하는 것인, 무선 네트워크 제어기(RNC).

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 MAC PDU들은 무선 링크 제어(radio link control, RLC) PDU들인 것인, 무선 네트워크 제어기(RNC).

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 MAC PDU는 결과적인(resulting) 세그먼트가 최소한의 세그먼트 크기보다 큰 경우에 분할되는(segmented) 것인, 무선 네트워크 제어기(RNC).

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 분할 기술 필드의 잠재적인 값(potential value)이 세그먼트가 상기 MAC PDU에 포함되는지 여부를 나타내는 것인, 무선 네트워크 제어기(RNC).

청구항 6

무선 네트워크 제어기(radio network controller, RNC)에서의 사용을 위한 방법에 있어서,

하나 이상의 매체 접속 제어(medium access control, MAC) 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit, PDU)들 - 각각의 MAC PDU는 전송 시퀀스 번호(transmission sequence number, TSN)와, 상기 MAC PDU가 MAC 서비스 데이터 유닛(service data unit, SDU)의 세그먼트에서 끝나고 상기 MAC SDU의 나머지 세그먼트가 또다른 MAC PDU

와 연결되는지(concatenated) 여부를 나타내는 분할 기술 필드(segmentation description field)를 포함함 - 을 수신하는 단계와,

상기 수신된 MAC PDU들을 분해(disassemble)하는 단계 - 상기 분해하는 단계는 상기 MAC PDU들의 헤더를 삭제함 - 와,

상기 수신된 MAC PDU들을 재순서화(reorder)하는 단계 - 상기 MAC PDU들은 상기 TSN을 이용하여 재순서화됨 - 와,

상기 분할 기술 필드를 이용하여 분할된(segmented) MAC SDU들을 재조립하는 단계와,

상기 하나 이상의 재조립된(reassembled) MAC PDU들을 상위 계층(higher layer)으로 전달하는 단계

를 포함하는, 무선 네트워크 제어기(RNC)에서의 사용을 위한 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 수신된 MAC PDU들을 재순서화 버퍼로 라우팅하는 단계를 더 포함하는, 무선 네트워크 제어기(RNC)에서의 사용을 위한 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 하나 이상의 MAC PDU들은 무선 링크 제어(radio link control, RLC) PDU들인 것인, 무선 네트워크 제어기(RNC)에서의 사용을 위한 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 MAC PDU는 결과적인(resulting) 세그먼트가 최소한의 세그먼트 크기보다 큰 경우에 분할되는(segmented) 것인, 무선 네트워크 제어기(RNC)에서의 사용을 위한 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 분할 기술 필드의 잠재적인 값(potential value)이 세그먼트가 상기 MAC PDU에 포함되는지 여부를 나타내는 것인, 무선 네트워크 제어기(RNC)에서의 사용을 위한 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무선 통신에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 3GPP(The third generation partnership project) 릴리스 6은 업링크 전송에 대하여 더 높은 데이터 레이트를 제공하도록 고속 업링크 패킷 액세스(high-speed uplink packet access, HSUPA)를 도입하였다. HSUPA의 일부로서, 더 높은 레이트로 업링크(uplink, UL) 데이터를 수송하도록 새로운 전송 채널, 즉 강화된 전용 채널(enhanced dedicated channel, E-DCH)이 도입되었다. E-DCH와 함께, E-DCH 전송 채널을 제어하도록 전반적인 무선 송수신 유닛(wireless transmit/receive unit, WTRU) 내에 새로운 MAC 서브계층이 도입되었다. 새로운 MAC 서브계층은 MAC-e/es이다. 보다 구체적으로, MAC-e/es는 E-DCH를 통해 전송되는 데이터를 처리하는 MAC 엔티티이다. 상위 계층은 E-DCH 기능을 처리하도록 MAC-e/es가 어떻게 적용되어야 할지 구성한다.

[0003] UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network) MAC-e 계층 아키텍처의 블록도가 도 1에 도시되어 있고, UTRAN MAC-es 계층 아키텍처의 블록도가 도 2에 도시되어 있고, WTRU MAC-e/es 계층 아키텍처의 블록도가 도 3에 도시되어 있다.

[0004] E-DCH를 사용하는 각각의 WTRU에 대하여, 노드 B마다 하나의 MAC-e 엔티티 그리고 서빙 무선 네트워크 제어기(serving radio network controller, SRNC) 내의 하나의 MAC-es 엔티티가 구성된다.

[0005] 도 1은 UTRAN MAC-e(100) 및 E-DCH 스케쥴링 엔티티(110)를 나타낸 것이다. MAC-e(100)는 노드 B에 위치되어 있고, E-DCH에 대한 액세스를 제어한다. 각각의 WTRU에 대하여 노드 B에 하나의 MAC-e(100)가 있다. 노드 B에 E-DCH 스케쥴링 엔티티(110)는 하나만 존재한다. E-DCH 스케쥴링 엔티티(110)는 WTRU들 사이의 E-DCH 셀 리소스를 관리한다.

[0006] 도 1에 도시된 UTRAN MAC-e(100)는 E-DCH 제어 엔티티(120), 역다중화(de-multiplexing) 엔티티(130), 및 하이브리드 자동 재전송 요청 엔티티(hybrid automatic retransmission request entity, HARQ) 엔티티(140)를 포함한다. MAC-e(100) 및 E-DCH 스케쥴링 엔티티(110)는 노드 B에서의 HSUPA 특유의 기능을 처리한다.

[0007] 도 2에 도시된 UTRAN MAC-es(200)는 재순서화 큐 분배(reordering queue distribution) 엔티티(210), 재순서화/결합(reordering/combining) 엔티티(220), 및 분해(disassembly) 엔티티(230)를 포함한다. UTRAN MAC-es(200)는 다수의 노드 B들과의 소프트 핸드오버가 있을 때 FDD 모드의 매크로 다이버시티(macro diversity) 선택 엔티티를 더 포함한다. MAC-es(200)는 SRNC에 위치되어 있고, 노드 B의 MAC-e에서 커버되지 않는 E-DCH 특정 기능을 처리한다. MAC-es(200)는 MAC-e와 MAC-d 둘 다에 접속되어 있다.

[0008] 도 3은 WTRU MAC-e/es 계층 아키텍처의 블록도를 나타낸 것이다. WTRU MAC-e/es(300)는 HARQ 엔티티(310), 다중화 및 전송 시퀀스 번호(transmission sequence number, TSN) 설정 엔티티(320), 및 강화된 전송 포맷 조합(enhanced transport format combination, E-TFC) 선택 엔티티(330)를 포함한다.

[0009] HARQ 엔티티(310)는 HARQ 프로토콜에 관련된 MAC 기능을 처리한다. 구체적으로, HARQ 엔티티(310)는 MAC-e 페이로드(payload)를 저장하고 이를 재전송하는 일을 담당한다. HARQ 프로토콜의 상세한 구성은 MAC-제어 서비스 액세스 포인트(service access point, SAP)를 통해 무선 리소스 제어(radio resource control, RRC)에 의해 제공된다.

[0010] 다중화 및 TSN 설정 엔티티(320)는 다수의 MAC-d 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit, PDU)을 연결하여(concatenate) MAC-es PDU로 만든다. 또한, 다중화 및 TSN 설정 엔티티(320)는, E-TFC 선택 엔티티(330)에 의해 지시되는 대로, 다음 전송 시간 간격(transmission time interval, TTI)에서 전송되도록, 하나 이상의 MAC-es PDU를 단일 MAC-e PDU로 다중화한다. 다중화 및 TSN 설정 엔티티(320)는 또한 각각의 MAC-es PDU에 대하여 논리 채널마다 TSN을 관리 및 설정하는 일을 담당한다.

[0011] E-TFC 선택 엔티티(330)는 RRC를 통하여 시그널링된 서빙 그랜트 값과 L1 시그널링을 통하여 UTRAN으로부터 수신된 스케쥴링 정보, 상대 그랜트 및 절대 그랜트에 따라 E-TFC 선택을 담당한다. E-TFC 선택 엔티티(330)는 또한 E-DCH에 대해 매핑된 다양한 플로우들 사이의 중재(arbitration)를 담당한다. E-TFC 선택 엔티티(330)의 상세한 구성은 MAC-제어 SAP를 통해 RRC에 의해 제공된다. 상기 서술한 바와 같이, E-TFC 선택 엔티티(330)는 다중화 및 TSN 설정 엔티티(320)의 다중화 기능을 제어한다.

[0012] 현재, MAC-e/es는 각각의 논리 채널로부터 다수의 MAC 서비스 데이터 유닛(SDU)들을 선택하고 MAC SDU들을 전송을 위한 단일 MAC-e PDU로 다중화한다. 기존의 MAC-e/es 프로토콜은 RLC가 하나 이상의 미리 정의된 크기의 PDU들을 전달하도록 구성된다는 사실에 의존한다. 그러나, 미리 정의된 PDU 크기의 사용은 더 높은 데이터 레이트에서 오버헤드(overhead)를 생성한다.

[0013] 따라서, 무선 링크 제어(radio link control, RLC) 계층에서의 플렉시블(flexible) PDU 크기 및 MAC 계층에서의 PDU 분할(segmentation)을 가능하게 하는, UTRAN 및 WTRU 둘 다에서의 개선된 MAC-e/es 아키텍처에 대한 필요성이 존재한다. 플렉시블 PDU 크기 및 PDU 분할의 사용은 UL에서 더 높은 데이터 레이트를 가능하게 할 것이며, UL 전송에 대하여 헤더 오버헤드를 감소시킬 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 업링크 전송을 위한 패킷의 분할을 지원하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0015] MAC 서브계층에 제출된 데이터를 포함하는 서비스 데이터 유닛(service data unit, SDU)이 상위 계층에 의해 생

성된다. WTRU가 E-DCH를 사용하도록 구성될 때, MAC SDU는 WTRU의 강화된 MAC-e/es 서브계층으로 전달되고, 이는 E-DCH를 통해 전송된 데이터를 제어한다. 논리 채널들로부터 수신된 MAC SDU들을 연결함으로써 강화된 MAC-es PDU가 강화된 MAC-e/es 서브계층에서 생성된다. 강화된 MAC-es PDU에 전송 시퀀스 번호(TSN)가 할당되고, 그 다음 E-DCH를 통한 전송을 위해 단일 강화된 MAC-e PDU로 다중화된다. 강화된 전송 포맷 조합(E-TFC) 선택 엔티티는 MAC SDU의 강화된 MAC-es PDU로의 연결을 제어한다. 선택된 강화된 MAC-es PDU 페이로드에 맞추기에 너무 큰 MAC SDU가 수신될 때, 분할 엔티티는 선택된 강화된 MAC-es PDU에서 이용가능한 남아있는 페이로드를 MAC SDU 세그먼트(segment)가 채우도록 MAC SDU를 분할한다. 그 다음, 강화된 MAC-es PDU는 다른 강화된 MAC-es PDU와 다중화되어, 다음 TTI에서 E-DCH를 통해 전송되는 단일 강화된 MAC-e PDU를 생성한다. HARQ 엔티티는 강화된 MAC-e PDU를 저장하고, 필요하다면 전송 오류가 발생할 때 강화된 MAC-e PDU를 재전송한다.

[0016] MAC SDU가 분할될 때, 다음 강화된 MAC-es PDU에 포함되지 않은 MAC SDU의 나머지 세그먼트는 분할 버퍼(segmentation buffer) 또는 분할 엔티티에 저장될 수 있다. 그 다음, 저장된 나머지 세그먼트는 후속 강화된 MAC-es PDU에 포함된다. 후속 전송에 대하여, MAC SDU의 나머지 세그먼트가 강화된 MAC-es 페이로드에 대하여 너무 크다면, 이 나머지 세그먼트는 다시 분할될 수 있다. 실시예에서, 버퍼링된 MAC SDU 세그먼트에는 강화된 MAC-es PDU가 생성되고 있을 때 우선순위가 주어진다. MAC-es PDU에의 포함을 위해 논리 채널로부터 더 많은 정보가 요청되기 전에 분할 엔티티는 비워진다(empty). 분할 엔티티는 각각의 논리 채널에 대하여 제공될 수 있고, 또는 대안으로서 모든 논리 채널들에 대하여 MAC-d PDU 세그먼트들을 저장하기 위한 단일 분할 엔티티가 제공될 수 있다. 후자에서는, 한 번에 하나의 논리 채널로부터의 세그먼트만 분할 엔티티에 저장될 수 있다. 분할 엔티티 내의 데이터가 전송될 때까지 다른 논리 채널에 대해서는 어떠한 다른 분할 프로세스도 발생하지 않아야 한다. 분할이 일어날 때, 강화된 MAC-es PDU는 TSN에 더하여 분할 기술(segmentation description)을 포함할 수 있다. 분할 기술은 세그먼트가 강화된 MAC-es PDU에 포함되어 있는지의 여부 그리고 뒤이어올 더 이상의 세그먼트가 있는지의 여부를 나타낸다.

[0017] UTRAN에서, MAC SDU 또는 이의 세그먼트를 포함하는 강화된 MAC-e PDU는 노드 B에 위치된 강화된 MAC-e 서브계층에서 강화된 MAC-es PDU로 역다중화된다. 역다중화 후에, 강화된 MAC-es PDU는 RNC에 위치된 강화된 MAC-es 서브계층에서 처리된다. 강화된 MAC-es PDU들은 자신의 연관된 큐에 의해 재순서화 큐 분배 엔티티에 재순서화된 다음, 자신의 TSN에 따라 논리 채널마다의 시퀀스 번호에 의해 재순서화된다. 그 다음, 분해 엔티티는 연결된 MAC SDU들 및/또는 MAC SDU 세그먼트들을 분해한다. 재조립(reassembly) 엔티티는 MAC SDU 세그먼트들을 완전한(complete) MAC SDU로 재조립한 다음, 모든 완전한 MAC SDU를 적절한 상위 계층 엔티티로 보낸다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따르면, 업링크 전송을 위한 패킷의 분할을 지원하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 첨부 도면과 함께 예로써 주어진 다음의 상세한 설명으로부터 보다 상세한 이해가 이루어질 수 있다.

도 1은 종래 기술의 UTRAN MAC/e이다.

도 2는 종래 기술의 UTRAN MAC/es이다.

도 3은 종래 기술의 WTRU MAC-e/es이다.

도 4는 제1 실시예에 따른 WTRU 강화된 MAC-e/es의 블록도이다.

도 5는 제2 실시예에 따른 WTRU 강화된 MAC-e/es의 블록도이다.

도 6은 제1 실시예에 따른 UTRAN 강화된 MAC-es의 블록도이다.

도 7은 제2 실시예에 따른 UTRAN 강화된 MAC-es의 블록도이다.

도 8은 제1 실시예에 따른 UTRAN 강화된 MAC-e의 블록도이다.

도 9는 제1 실시예에 따른 UTRAN 강화된 MAC-es의 블록도이다.

도 10은 제3 실시예에 따른 WTRU 강화된 MAC-e/es의 블록도이다.

도 11은 MAC 계층에서 패킷들의 분할 방법의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하 언급될 때, 용어 "무선 송수신 유닛(WTRU)"은 사용자 기기(UE), 이동국, 고정 또는 이동 가입자 유닛, 페이저, 셀룰러 전화, 개인 휴대 정보 단말기(PDA), 컴퓨터, 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의의 기타 유형의 사용자 디바이스를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 이하 언급될 때, 용어 "기지국"은 노드 B, 사이트 컨트롤러, 액세스 포인트(AP), 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의의 기타 유형의 인터페이싱 디바이스를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0021] 도 4는 제1 실시예에 따른 WTRU 강화된 MAC-e/es(400)의 블록도이다. WTRU 강화된 MAC-e/es(400)는 HARQ 엔티티(410), 다중화 및 TSN 설정 엔티티(420), E-TFC 선택 엔티티(430), 및 적어도 하나의 분할 엔티티(440, 440_n)를 포함한다.

[0022] HARQ 엔티티(410)는 강화된 MAC-e PDU를 저장하고 이것들을 재전송하도록 구성된다. HARQ 프로토콜의 상세한 구성은 MAC-제어 서비스 액세스 포인트(SAP)를 통해 무선 리소스 제어(RRC)에 의해 제공된다.

[0023] 다중화 및 TSN 설정 엔티티(420)는 다수의 MAC SDU들 또는 이의 세그먼트들을 연결하여 강화된 MAC-es PDU로 만들도록 구성된다. 하나의 실시예에서, 다중화 및 TSN 설정 엔티티(420)는, MAC SDU가 특정 논리 채널에 대하여 선택된 페이로드 크기에 맞추기에 너무 크다면, E-TFC 선택 엔티티(430)에 의해 지시되는 대로, 강화된 MAC-es PDU를 채우도록 MAC SDU를 분할할 수 있다.

[0024] 또한, 다중화 및 TSN 설정 엔티티(420)는, E-TFC 선택 엔티티(430)에 의해 지시되는 대로, 하나 이상의 강화된 MAC-es PDU들을, 다음 TTI에서 전송될 단일 강화된 MAC-e PDU로 다중화하도록 구성된다. 다중화 및 TSN 설정 엔티티(420)는 각각의 강화된 MAC-es PDU에 대하여 논리 채널마다 TSN을 관리 및 설정하도록 더 구성된다.

[0025] E-TFC 선택 엔티티(430)는 RRC를 통하여 시그널링된 서빙 그랜트 값 및 L1 시그널링을 통하여 UTRAN으로부터 수신된 스케줄링 정보, 상대 그랜트 및 절대 그랜트에 따라 E-TFC 선택을 제어하도록 구성된다. E-TFC 선택 엔티티(430)는 E-DCH에 대해 매핑된 다양한 플로우들을 중재하도록 더 구성된다. E-TFC 선택 엔티티(430)의 상세한 구성은 MAC-제어 SAP를 통해 RRC에 의해 제공된다. 상기 서술한 바와 같이, E-TFC 선택 엔티티(430)는 다중화 및 TSN 설정 엔티티(420)의 다중화 기능을 제어한다.

[0026] 상기 서술한 바와 같이, WTRU 강화된 MAC-e/es는 적어도 하나의 분할 엔티티(440, 440_n)를 포함한다. 보다 구체적으로, 각각의 WTRU에서 각각의 논리 채널에 대하여 하나의 분할 엔티티(440, 440_n)가 있다. 분할 엔티티(440, 440_n)는 MAC SDU를 분할하도록 구성된다. 도 4에 도시된 바와 같이, 하나의 실시예에서, MAC SDU의 분할은 UL 전송의 다중화 및 TSN 설정 전에 일어날 수 있다.

[0027] 분할 엔티티(440, 440_n)는, E-TFC 선택 엔티티(430)에 의해 지시되는 대로, SDU가 선택된 강화된 MAC-e 페이로드에 맞추기에 너무 크다면 MAC SDU를 분할할 수 있다. 후속 전송에 대하여, E-TFC 선택 엔티티(430)에 의해 지시되는 대로, MAC SDU의 나머지 세그먼트가 선택된 강화된 MAC-e 페이로드에 맞추기에 너무 크다면, 이 나머지 세그먼트는 다시 분할될 수 있다. 또한, 분할 엔티티(440, 440_n)는 각각의 논리 채널에 대하여 남아있는 페이로드에 기초하여 MAC SDU를 분할할 수 있다.

[0028] 각각의 분할 엔티티(440, 440_n)는 MAC SDU의 분할 후에 MAC SDU의 세그먼트를 저장하도록 구성된 버퍼를 포함할 수 있다. MAC SDU의 분할 후에, MAC SDU의 세그먼트가 전송되고 나머지 세그먼트는 버퍼에 저장된다. 바람직한 실시예에서, 각각의 버퍼는 어느 시점이든 기껏해야 하나의 MAC SDU에 속하는 데이터를 포함한다.

[0029] 대안으로서, 단 하나의 논리 채널로부터의 데이터를 포함하는 모든 분할 엔티티(440, 440_n)에 대한 단 하나의 버퍼가 있을 수 있다. 그 결과, 버퍼 내의 데이터가 전송될 때까지 MAC SDU는 어떠한 다른 논리 채널에 대해서도 분할되지 않을 수 있다.

[0030] 바람직하게, 다중화 및 TSN 설정 엔티티(420)는 논리 채널에 대하여 강화된 MAC-es PDU를 생성할 때 MAC SDU의 저장된 세그먼트를 우선적으로 처리(prioritize)하도록 구성된다. 다중화 및 TSN 설정 엔티티(420)는, MAC SDU가 속해 있는 논리 채널로부터 더 이상의 데이터를 요청하기 전에, 강화된 MAC-es PDU에 이 MAC SDU의 저장된 세그먼트를 포함시킨다. 모든 저장된 MAC SDU 세그먼트들이 강화된 MAC-es PDU에 포함되면, 논리 채널로부터 더 이상의 데이터가 요청될 수 있다. 이 실시예에 따르면, 논리 채널마다 최대 2개의 MAC SDU 세그먼트가 하나

의 강화된 MAC-e PDU에 포함될 수 있다.

[0031] 도 5는 제2 실시예에 따른 WTRU 강화된 MAC-e/es(500)의 블록도이다. WTRU 강화된 MAC-e/es(500)는 HARQ 엔티티(510), 분할, 다중화, 및 TSN 설정 엔티티(520), 및 E-TFC 선택 엔티티(530)를 포함한다. 제1 실시예와는 달리, 분할 엔티티는 다중화 및 TSN 설정 엔티티와 통합되어 분할, 다중화, 및 TSN 설정 엔티티(520)를 형성한다. 분할, 다중화 및 TSN 설정 엔티티(520)는 각각의 논리 채널에 대하여 하나의 버퍼를 가질 수 있다. 대안으로서, 분할, 다중화, 및 TSN 설정 엔티티(520)는 모든 논리 채널에 대하여 하나의 버퍼를 가질 수 있다.

[0032] 상기 기재한 분할 엔티티의 도입으로써, 생성되는 강화된 MAC-es PDU는 TSN 필드 이외에도 분할 기술 또는 분할 상태 필드를 포함할 수 있다. 분할 기술 필드는 생성된 강화된 MAC-es PDU에 세그먼트가 포함되어 있는지의 여부를 나타낼 수 있다. 또한, 분할 기술 필드는 추가적인 세그먼트들이 예상되는지의 여부를 나타낼 수 있다.

[0033] WTRU 강화된 MAC-e/es에서의 분할 기능에는 제한(restriction)이 두어질 수 있다. 예를 들어, WTRU 강화된 MAC-e/es에서의 분할 기능을 제한하는데 다음 제한들 중 임의의 하나가 개별적으로 또는 다른 제한과 조합되어 사용될 수 있다.

[0034] WTRU 강화된 MAC-e/es에서의 분할 기능의 지원은, 논리 채널에 대하여, MAC-d 플로우에 대하여, 또는 전체 WTRU 강화된 MAC-e/es에 대하여 구성될 수 있다. 예를 들어, 2개의 논리 채널, 즉 전용 제어 채널(dedicated control channel, DCCH) 및 전용 트래픽 채널(dedicated traffic channel, DTCH)이 E-DCH를 통해 수송될 때, 분할 기능이 DTCH에 대해서만 허용될 수 있고 분할 기능이 DCCH에 대해서는 허용되지 않을 수 있으며, 또는 반대로도 될 수 있다. WTRU 강화된 MAC-e/es는 L3 시그널링을 사용하여 분할 기능을 지원하도록 구성될 수 있거나, 또는 WTRU 강화된 MAC-e/es는 분할 기능을 지원하도록 미리 구성될 수 있다.

[0035] 또한, CELL_DCH 상태가 아닌 다른 상태에서 사용되는 논리 채널은 분할 기능을 지원하지 않도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 공통 제어 채널(common control channel, CCCH)은 분할 기능을 지원하지 않도록 구성될 수 있다. 또한, 논리 채널에 대하여, 강화된 MAC-es는 어떠한 재순서화 기능 또는 재조립 기능도 수행되지 않도록 구성될 수 있다. 그 결과, 강화된 MAC-es는 연결이 수행되었을 경우에만 PDU를 분해할 수 있다.

[0036] 선택적인 실시예로서, WTRU 강화된 MAC-e/es는 강화된 MAC-e/es PDU의 헤더에 TSN 번호를 삽입하지 않도록 또는 강화된 MAC-e/es PDU의 헤더에서의 TSN 번호를 증분시키지 않도록 구성될 수 있다. 또한, UTRAN 강화된 MAC-e 및 UTRAN MAC/es는 분할 기능을 지원하지 않도록 구성될 수 있다.

[0037] 또한, WTRU 강화된 MAC-e/es에서의 분할 기능의 지원은 스케쥴링된 플로우에 대해서만, 또는 대안으로서 스케쥴링되지 않은 플로우에 대해서만 지원될 수 있다. 예를 들어, 스케쥴링되지 않은 그랜트에 제1 서비스가 매핑되고 동시에 스케쥴링된 그랜트에 제2 서비스가 매핑된다면, 분할 기능은 스케쥴링된 제2 서비스 대신 스케쥴링되지 않은 제1 서비스에 대해서만 허용될 수 있다.

[0038] 또한, WTRU 강화된 MAC-e/es에서의 분할 기능을 제한하도록 상이한 분할 문턱값(threshold)들이 정의될 수 있다. 최소한의 SDU 크기보다 작은 어떠한 MAC SDU도 분할되지 않도록 분할이 허용되는 MAC SDU 크기로서 최소한의 SDU 크기가 정의될 수 있다. 최소한의 세그먼트 크기는, 나머지 세그먼트가 최소한의 세그먼트 크기보다 작다면 WTRU 강화된 MAC-e/es가 MAC SDU를 분할하는 것이 제한되도록 MAC SDU 세그먼트에 대한 최소한의 크기로서 정의될 수 있다. 최대한의 세그먼트 크기 문턱값은 MAC SDU 세그먼트에 대한 최대값으로서 정의될 수 있다.

[0039] 또한, 분할 기능에 다른 제한들이 두어질 수 있다. 예를 들어, 분할될 수 있는 논리 채널들의 수에 제한이 있을 수 있다. 또한, 논리 채널에 배치된 MAC SDU 세그먼트들의 수가 한정될 수 있다.

[0040] 도 6은 제1 실시예에 따른 UTRAN 강화된 MAC-es(600)의 블록도이다. UTRAN 강화된 MAC-es(600)는 재순서화 큐 분배 엔티티(610), 재순서화/결합 엔티티(620), 분해 엔티티(630), 및 재조립 엔티티(640)를 포함한다. MAC-es 또는 강화된 MAC-es(600)는 SRNC 또는 제어 무선 네트워크 제어기(controlling radio network controller, CRNC)에 위치되어 있고, 노드 B의 MAC-c 또는 강화된 MAC-e에서 커버되지 않는 E-DCH 특정 기능을 처리한다. 보다 구체적으로, MAC-es 및 강화된 MAC-es는 분할된 MAC SDU들의 재조립을 수행한다. 각각의 WTRU에 대하여, SRNC에 하나의 강화된 MAC-es가 있다.

[0041] 재순서화 큐 분배 엔티티(610)는 SRNC 또는 제어 무선 네트워크 제어기(CRNC) 구성에 기초하여 강화된 MAC-es PDU들을 올바른 재순서화 버퍼에 라우팅하도록 구성된다.

[0042] 재순서화/결합 엔티티(620)는 수신된 TSN 및 노드 B 태그에 따라 수신된 강화된 MAC-es PDU들을 재순서화하도록 구성된다. 노드 B 태그는 접속 프레임 번호(connection frame number, CFN) 또는 서브프레임 번호를 포함할 수

있다. 강화된 MAC-es PDU를 수신한 후에, 연이은 TSN들을 갖는 강화된 MAC-es PDU들이 분해 엔티티(630)에 전달된다. 각각의 논리 채널은 재순서화/결합 엔티티(620)를 갖는다. 순서를 벗어나 수신되는 강화된 MAC-es PDU들은 당해 기술 분야에서의 숙련자에게 명백한 다수의 방식으로 재순서화될 수 있다.

[0043] 분해 엔티티(630)는 강화된 MAC-es PDU들을 분해하도록 구성된다. 강화된 MAC-es PDU의 분해는 강화된 MAC-es 헤더의 삭제를 포함한다. 분해된 강화된 MAC-es PDU는 다수의 MAC SDU, 또는 이의 세그먼트를 포함할 수 있다.

[0044] 재조립 엔티티(640)는 분할된 MAC SDU들을 재조립하고 이들 SDU를 올바른 상위 계층 엔티티로 전달하도록 구성된다. 재조립 엔티티(640)는 재순서화/결합 엔티티(620)에 연결된다. 재조립 엔티티(640)는 분할된 MAC SDU들을 재조립하고 매크로 다이버시티 재순서화/결합이 수행된 후에 이들 재조립된 SDU들을 올바른 상위 계층 엔티티로 전달하도록 구성된다. 그 결과, 재조립 엔티티(640)에 의해 수신된 패킷들은 순서대로 있고, 분할되었다면 재결합될 수 있다.

[0045] UTRAN 강화된 MAC-es(600)는 다수의 노드 B들과의 소프트 핸드오버가 있을 때 FDD 모드의 매크로 다이버시티 선택 엔티티를 더 포함한다. 그 결과, 재순서화/결합 엔티티(620)는 E-DCH 활성 설정에서 각각의 노드 B로부터 강화된 MAC-es PDU를 수신한다.

[0046] 도 6에 도시된 바와 같이, 바람직한 실시예에서, 분해 엔티티(630)는 재조립 엔티티(640) 전에 위치되어 있다. 분해 엔티티(630)는 강화된 MAC-es PDU를 분해하고 재조립 엔티티(640)에 분해된 MAC SDU들 또는 이의 세그먼트들을 전송하도록 더 구성된다. 그 다음, 재조립 엔티티(640)는 분할된 SDU들을 재조립하고 모든 완전한 SDU들을 상위 계층으로 전송하도록 구성된다.

[0047] 도 7은 제2 실시예에 따라 UTRAN 강화된 MAC-es(700)의 블록도이다. UTRAN 강화된 MAC-es(700)는 재순서화 큐 분배 엔티티(710), 재순서화/결합 엔티티(720), 및 재조립 엔티티(730)를 포함한다. 제1 실시예와는 달리, 재조립 엔티티(730)만 강화된 MAC-es(700)로 도입된다. 그러나, 재조립 엔티티(730)는 도 6에서 앞서 기재한 분해 엔티티의 기능을 포함한다.

[0048] 도 8은 강화된 MAC-e(800) 및 E-DCH 스케쥴링 엔티티(810)의 블록도를 나타낸 것이다. 상기 서술한 바와 같이, 강화된 MAC-e(800)는 노드 B에 위치되어 있고, E-DCH에 대한 액세스를 제어한다. 노드 B에 E-DCH 스케쥴링 엔티티(810)는 하나만 있다. E-DCH 스케쥴링 엔티티(810)는 WTRU들 사이에 E-DCH 셀 리소스를 관리하도록 구성된다. 스케쥴링 요청에 기초하여, 스케쥴링 그랜트는 E-DCH 스케쥴링 엔티티(810)로부터 결정되고 전송된다. 강화된 MAC-e는 강화된 MAC-es에 접속된다. 강화된 MAC-e(800) 및 E-DCH 스케쥴링 엔티티(810)는 노드 B에서의 HSUPA 특유의 기능을 처리한다.

[0049] 도 8에 도시된 UTRAN 강화된 MAC-e(800)는 E-DCH 제어 엔티티(820) 및 HARQ 엔티티(840)를 포함한다. E-DCH 제어 엔티티(820)는 스케쥴링 요청을 수신하고 스케쥴링 요청에 기초하여 스케쥴링 그랜트를 전송하도록 구성된다. HARQ 엔티티(840)는 HARQ 프로토콜에 관련된 MAC 기능을 처리한다. HARQ 엔티티(840)는 다수의 HARQ 프로세스를 지원하도록 구성된다. 각각의 HARQ 프로세스는 E-DCH 전송의 전달 상태를 나타내는 ACK 및 NACK를 발생시키는 일을 담당한다.

[0050] 기존의 UTRAN MAC-e와는 달리, UTRAN 강화된 MAC-e(800)로부터 역다중화 기능이 제거된다. 대신에 역다중화 기능은 강화된 MAC-es에 존재한다. 그 결과, 역다중화 기능과 재조립 기능은 둘 다 강화된 MAC-es에서 수행된다.

[0051] 도 9는 UTRAN 강화된 MAC-es(900)의 블록도이다. 도 9에 도시된 UTRAN 강화된 MAC-es(900)는 재순서화 큐 분배 엔티티(910), 재순서화/결합 엔티티(920), 분해 엔티티(930), 재조립 엔티티(940), 및 역다중화 엔티티(950)를 포함한다. 강화된 MAC-es(900)는 SRNC에 위치되어 있고, 노드 B의 강화된 MAC-e에서 커버되지 않는 E-DCH 특정 기능을 처리한다. 강화된 MAC-es(900)는 강화된 MAC-e 및 MAC-d 둘 다에 접속되어 있다.

[0052] 재순서화 큐 분배 엔티티(910)는 SRNC 구성에 기초하여 강화된 MAC-es PDU들을 올바른 재순서화 버퍼에 라우팅하도록 구성된다.

[0053] 재순서화/결합 엔티티(920)는 수신된 TSN 및 노드 B 태그에 따라 수신된 강화된 MAC-es PDU들을 재순서화하도록 구성된다. 노드 B 태그는 CFN 또는 서브프레임 번호를 포함할 수 있다. 강화된 MAC-es PDU를 수신한 후에, 연이은 TSN들을 갖는 강화된 MAC-es PDU들이 분해 엔티티(930)에 전달된다. 각각의 논리 채널은 재순서화/결합 엔티티(920)를 갖는다. 순서를 벗어나 수신되는 강화된 MAC-es PDU들은 당해 기술 분야에서의 숙련자에게 명백한 다수의 방식으로 재순서화될 수 있다.

[0054] 분해 엔티티(930)는 강화된 MAC-es PDU들을 분해하도록 구성된다. 강화된 MAC-es PDU의 분해는 강화된 MAC-es

헤더의 삭제를 포함한다. 분해된 강화된 MAC-es PDU는 다수의 MAC SDU들 또는 이의 세그먼트들을 포함할 수 있다.

[0055] 재조립 엔티티(940)는, 상기 기재한 바와 같이, 분할된 MAC SDU를 재조립하고 MAC SDU들을 올바른 상위 계층 엔티티로 전달하도록 구성된다. 재조립 엔티티(940)는 재순서화/결합 엔티티(920)에 연결된다. 재조립 엔티티(940)는 분할된 MAC SDU들을 재조립하고 매크로 다이버시티 재순서화/결합이 수행된 후에 이들 재조립된 SDU들을 올바른 상위 계층 엔티티로 전달하도록 구성된다. 그 결과, 재조립 엔티티(940)에 의해 수신된 패킷들은 순서대로 있으며, 분할되었다면 재결합될 수 있다.

[0056] 대안의 실시예에서, 재조립 엔티티(940)는 강화된 MAC-es PDU들을 분해하도록 더 구성된다. 그 결과, 별도의 분해 엔티티(930)가 필요하지 않을 수 있다.

[0057] 역다중화 엔티티(950)는 강화된 MAC-e PDU들을 포함하여 논리 채널들을 역다중화하도록 구성된다.

[0058] UTRAN 강화된 MAC-es(900)는 다수의 노드 B들 간에 소프트 핸드오버가 있을 때 FDD 모드의 매크로 다이버시티 선택 엔티티를 더 포함한다. 그 결과, 재순서화/결합 엔티티(920)는 E-DCH 활성 설정에서 각각의 노드 B로부터 강화된 MAC-es PDU들을 수신한다.

[0059] 도 10은 제3 실시예에 따른 WTRU 강화된 MAC-e/es(1000)의 블록도이다. WTRU 강화된 MAC-e/es(1000)는 HARQ 엔티티(1010), 다중화 및 TSN 설정 엔티티(1020), E-TFC 선택 엔티티(1030), 및 분할 및 시퀀스 번호(SN) 설정 엔티티(1040)를 포함한다. 상기 기재한 제1 및 제2 실시예와는 달리, 모든 논리 채널에 대하여 단일 분할 엔티티, 분할 및 SN 설정 엔티티(1040)가 사용된다. 도 10에 도시된 바와 같이, 분할 및 SN 설정 엔티티(1040)는 다중화 및 TSN 설정 엔티티(1020) 후에 위치되어 있다.

[0060] 분할 및 SN 설정 엔티티(1040)는, E-TFC 선택 엔티티에 의해 지시되는 대로, SDU가 선택된 강화된 MAC-e 페이로드에 맞추기에 너무 크다면, 다중화된 MAC SDU를 분할하도록 구성된다. 후속 전송에 대하여, E-TFC 선택 엔티티(1030)에 의해 지시되는 대로, MAC SDU의 나머지 세그먼트가 선택된 강화된 MAC-e 페이로드에 맞추기에 너무 크다면, 이 나머지 세그먼트는 다시 분할될 수 있다. 또한, 분할 및 SN 설정 엔티티(1040)는 논리 채널에 대하여 남아있는 페이로드에 기초하여 다중화된 MAC SDU를 분할할 수 있다. 분할 및 SN 설정 엔티티(1040)는 모든 논리 채널들에 대하여 다중화된 MAC SDU들을 분할한다.

[0061] 분할 및 SN 설정 엔티티(1040)는 다중화된 MAC SDU의 분할 후에 MAC SDU의 세그먼트를 저장하도록 구성된 버퍼를 포함할 수 있다. 다중화된 MAC SDU의 분할 후에, 다중화된 MAC SDU의 세그먼트가 전송되고, 나머지 세그먼트는 후속 TTI에서의 전송을 위해 버퍼에 저장된다.

[0062] 분할 및 SN 설정 엔티티(1040)는 분할 및 다중화된 MAC SDU에 SN을 포함시키도록 더 구성될 수 있다. SN의 포함은 역다중화 전에 UTRAN이 세그먼트들을 재순서화할 수 있도록 할 수 있다. 그러나, 분할 및 다중화된 MAC SDU에의 SN의 포함은 선택적이다. 또한, UTRAN은 HARQ 엔티티(1010)에 의해 제공된 정보에 기초하여 세그먼트들을 재순서화할 수 있다 .

[0063] 도 11은 WTRU의 강화된 MAC-e/es 서브계층에서의 분할 방법을 나타낸 것이다. 현재 생성되고 있는 강화된 MAC-es PDU에 대한 선택된 페이로드에 대하여 너무 큰 MAC SDU가 상위 계층으로부터 수신될 때, 블록 1101에 나타낸 바와 같이 MAC SDU는 분할된다. 도 1103에 나타낸 바와 같이 MAC SDU들 및 MAC SDU들의 세그먼트들은 강화된 MAC-es를 생성하도록 연결된다. 강화된 MAC-es PDU를 생성하는 동안, 블록 1105에서와 같이 상위 계층으로부터 수신된 MAC SDU들은 현재 생성되고 있는 강화된 MAC-es를 채우도록 분할될 수 있다. 현재 생성되고 있는 강화된 MAC-es PDU의 남아있는 페이로드가 상위 계층으로부터 수신된 MAC SDU보다 작을 때, 수신된 MAC SDU는 수신된 MAC SDU의 세그먼트가 현재 생성되고 있는 강화된 MAC-es PDU에서의 이용가능한 남아있는 페이로드를 채우도록 분할될 수 있다. 그 다음, 블록 1107에 나타낸 바와 같이 다수의 강화된 MAC-es PDU들은 단일 강화된 MAC-e PDU로 다중화된다. 강화된 MAC-e PDU는 MAC SDU들 또는 이의 세그먼트들을 포함할 수 있다. 이어서, 블록 1109에서와 같이 강화된 MAC-e PDU가 다음 TTI에서 전송된다. 강화된 MAC-e PDU의 전송에서 오류가 검출되면, 블록 1111에서와 같이 성공적인 전송이 일어날 때까지 HARQ 프로세스는 강화된 MAC-e PDU를 재전송한다.

[0064] 부가적인 실시예에서, MAC-d 서브계층이 분할 엔티티를 포함한다. MAC-d에서의 분할 엔티티는 MAC 서브계층에서 수행된 E-TFC 선택에 기초하여 RLC PDU들을 분할하도록 구성된다. 분할된 RLC PDU들에 대한 MAC-d 헤더는 분할 관련 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, MAC-d 헤더는 분할 표시자를 포함할 수 있다. 또한, MAC-d 헤더는 분할된 RLC PDU들을 포함하는 세그먼트들의 수 또는 더 이상의 세그먼트들이 예상되는지 여부에 관한 정보

를 포함할 수 있다.

[0065] 부가적인 실시예에서, 강화된 MAC-es 서브계층은 다수의 논리 채널들을 MAC-d 플로우로 다중화하도록 구성된다. 그 결과, 강화된 MAC-es PDU는 동일한 MAC-d 플로우에 속해 있는 상이한 논리 채널들로부터의 MAC SDU들을 포함할 수 있다.

[0066] 또한, 강화된 MAC-es 서브계층은 논리 채널 대신에 MAC-d 플로우에 대하여 분할 및 TSN 넘버링을 수행하도록 더 구성된다. 그 결과, MAC-d 플로우는 강화된 MAC-e 서브계층에서 다같이 다중화될 수 있다.

[0067] 따라서, UTRAN 강화된 MAC-e는 강화된 MAC-e PDU를 강화된 MAC-es PDU들로 역다중화하고 강화된 MAC-es PDU들을 적합한 MAC-d 플로우로 보내는 일을 담당한다. 또한, UTRAN 강화된 MAC-es의 책임이 수정된다. 예를 들어, 강화된 MAC-es PDU들의 재순서화는 이제 MAC-d 플로우에 대하여 수행된다. 다음으로, 강화된 MAC-es PDU들은 상기 기재한 바와 같이 재조립 및/또는 분해된다. 그 다음, 강화된 MAC-es에서의 역다중화 엔티티는 강화된 MAC-es PDU들을 MAC SDU들로 역다중화하고 MAC SDU들을 올바른 논리 채널로 라우팅하도록 구성된다.

[0068] 특징 및 구성요소가 특정 조합으로 상기에 설명되었지만, 각각의 특징 또는 구성요소는 다른 특징 및 구성요소 없이 단독으로 사용될 수 있거나, 다른 특징 및 구성요소와 함께 또는 다른 특징 및 구성요소 없이 다양한 조합으로 사용될 수 있다. 여기에 제공된 방법 또는 흐름도는 범용 컴퓨터 또는 프로세서에 의한 실행을 위해 컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 포함된 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능한 저장 매체의 예로는 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 디바이스, 내부 하드 디스크 및 이동식 디스크와 같은 자기 매체, 자기 광학 매체, 및 CD-ROM 디스크 및 DVD와 같은 광학 매체를 포함한다.

[0069] 적합한 프로세서는 예로써, 범용 프로세서, 특수 용도 프로세서, 종래 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 연관되는 하나 이상의 마이크로프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, ASIC(Application Specific Integrated Circuit), FPGA(Field Programmable Gate Array) 회로, 임의의 기타 유형의 집적 회로(IC), 및/또는 상태 머신을 포함한다.

[0070] 소프트웨어와 연관된 프로세서는 무선 송수신 유닛(WTRU), 사용자 기기(UE), 단말기, 기지국, 무선 네트워크 컨트롤러(RNC), 또는 임의의 호스트 컴퓨터에 사용하기 위한 무선 주파수 트랜시버를 구현하는데 사용될 수 있다. WTRU는 카메라, 비디오 카메라 모듈, 비디오폰, 스피커폰, 진동 장치, 스피커, 마이크로폰, 텔레비전 트랜시버, 핸즈프리 헤드셋, 키보드, 블루투스(Bluetooth®) 모듈, 주파수 변조(FM) 라디오 유닛, LCD 디스플레이 유닛, OLED 디스플레이 유닛, 디지털 뮤직 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저, 및/또는 임의의 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 또는 초광대역(UWB) 모듈과 같이 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현되는 모듈과 함께 사용될 수 있다.

[0071] 실시예

[0072] 1. 무선 송수신 유닛(WTRU)에 있어서, 강화된 매체 접속 제어 e/es(MAC-e/es)를 포함하는 WTRU.

[0073] 2. 실시예 1에 있어서, 상기 강화된 MAC-e/es는, 적어도 하나의 MAC 서비스 데이터 유닛(SDU)을 분할하도록 구성되는 논리 채널당 적어도 하나의 분할 엔티티를 포함하는 것인 WTRU.

[0074] 3. 실시예 1 또는 2에 있어서, 선택된 MAC SDU가 논리 채널에 대하여 선택된 페이로드 크기에 맞추기에 너무 크다면 상기 MAC SDU는 분할되는 것인 WTRU.

[0075] 4. 실시예 1 내지 3 중 어느 하나에 있어서, 적어도 하나의 MAC SDU 또는 MAC SDU의 세그먼트를 연결하여 적어도 하나의 강화된 MAC-es 프로토콜 데이터 유닛(PDU)으로 만들고 상기 적어도 하나의 강화된 MAC-es PDU를 하나의 강화된 MAC-e PDU로 다중화하도록 구성되는 다중화 및 전송 시퀀스 번호(TSN) 설정 엔티티를 더 포함하는 WTRU.

[0076] 5. 실시예 1 내지 4 중 어느 하나에 있어서, MAC SDU 또는 분할된 MAC SDU가 강화된 MAC-es PDU를 채우도록 상기 다중화 및 TSN 설정 엔티티를 제어하고 다음 전송 시간 간격(TTI)에서의 강화된 MAC-e PDU의 전송을 제어하도록 구성되는 강화된 전송 포맷 조합(E-TFC) 선택 엔티티를 더 포함하는 WTRU.

[0077] 6. 실시예 1 내지 5 중 어느 하나에 있어서, 적어도 하나의 강화된 MAC-e 페이로드를 저장하고 전송하도록 구성되는 하이브리드 자동 재전송 요청(HARQ) 엔티티를 더 포함하는 WTRU.

[0078] 7. 실시예 1 내지 8 중 어느 하나에 있어서, MAC SDU는 MAC-d 서브계층 PDU인 것인 WTRU.

[0079] 8. 실시예 1 내지 7 중 어느 하나에 있어서, MAC SDU는 MAC-c 서브계층 PDU인 것인 WTRU.

[0080] 9. 실시예 1 내지 8 중 어느 하나에 있어서, MAC SDU는 무선 링크 제어(RLC) PDU인 것인 WTRU.

[0081] 10. 실시예 1 내지 9 중 어느 하나에 있어서, 상기 적어도 하나의 분할 엔티티는, 선택된 페이로드에 포함되지 않은 나머지 MAC SDU 세그먼트를 저장하도록 구성되는 적어도 하나의 버퍼를 더 포함하는 것인 WTRU.

[0082] 11. 실시예 1 내지 10 중 어느 하나에 있어서, 하나의 버퍼가 모든 분할 엔티티들과 연관되는 것인 WTRU.

[0083] 12. 실시예 1 내지 11 중 어느 하나에 있어서, 분할 엔티티에 저장된 MAC SDU는 논리 채널로부터 수신된 MAC SDU보다 더 높은 우선순위로 처리되는 것인 WTRU.

[0084] 13. 무선 송수신 유닛(WTRU)에서의 방법에 있어서, 적어도 하나의 MAC 서비스 데이터 유닛(SDU) - 상기 적어도 하나의 MAC SDU는 상기 적어도 하나의 MAC SDU가 논리 채널에 대하여 선택된 페이로드 크기에 맞추기에 너무 크다면 분할됨 - 을 분할하는 것을 포함하는 방법.

[0085] 14. 실시예 13에 있어서, 상기 적어도 하나의 MAC SDU를 연결하여 적어도 하나의 강화된 MAC-es 프로토콜 데이터 유닛(PDU)으로 만드는 것을 더 포함하는 방법.

[0086] 15. 실시예 13 또는 14에 있어서, 분할된 MAC SDU의 세그먼트가 현재 생성되고 있는 강화된 MAC-es PDU를 채우도록 강화된 MAC-es PDU를 생성하는 것을 더 포함하는 방법.

[0087] 16. 실시예 13 내지 15 중 어느 하나에 있어서, 상기 적어도 하나의 강화된 MAC-es PDU를 하나의 강화된 MAC-e PDU로 다중화하는 것을 더 포함하는 방법.

[0088] 17. 실시예 13 내지 16 중 어느 하나에 있어서, 다음 전송 시간 간격(TTI)에서 상기 강화된 MAC-e PDU를 전송하는 것을 더 포함하는 방법.

[0089] 18. 실시예 13 내지 17 중 어느 하나에 있어서, 전송 오류가 발생할 때 상기 강화된 MAC-e PDU를 재전송하는 것을 더 포함하는 방법.

[0090] 19. 실시예 13 내지 18 중 어느 하나에 있어서, 선택된 페이로드에 포함되지 않은 나머지 MAC SDU 세그먼트를 적어도 하나의 버퍼에 저장하는 것을 더 포함하는 방법.

[0091] 20. 실시예 13 내지 19 중 어느 하나에 있어서, 분할 엔티티를 각각의 논리 채널과 연관시키는 것을 더 포함하며, 상기 버퍼는 연관된 논리 채널로부터의 MAC SDU 세그먼트를 저장하도록 구성되는 것인 방법.

[0092] 21. 실시예 13 내지 20 중 어느 하나에 있어서, 하나의 버퍼에 모든 논리 채널들로부터의 분할된 MAC SDU를 저장하는 것을 더 포함하는 방법.

[0093] 22. 실시예 13 내지 21 중 어느 하나에 있어서, 버퍼에 저장된 MAC SDU 세그먼트에 상위 계층으로부터 수신된 MAC SDU보다 더 높은 우선순위를 할당하는 것을 더 포함하는 방법.

[0094] 23. 실시예 13 내지 22 중 어느 하나에 있어서, 분할하는 것은 다중화 전에 일어나는 것인 방법.

[0095] 24. 실시예 13 내지 23 중 어느 하나에 있어서, MAC SDU의 나머지 세그먼트가 선택된 페이로드에 대하여 여전히 너무 클 때, MAC SDU의 세그먼트를 재분할하는 것을 더 포함하는 방법.

[0096] 25. 실시예 13 내지 24 중 어느 하나에 있어서, 버퍼 내의 페이로드가 다 사용된 후에 상기 논리 채널로부터 더 많은 정보를 요청하는 것을 더 포함하는 방법.

[0097] 26. 실시예 13 내지 25 중 어느 하나에 있어서, 강화된 MAC-es PDU로 연결된 논리 채널당 분할된 MAC SDU의 수를 2로 제한하는 것을 더 포함하는 방법.

[0098] 27. 실시예 13 내지 26 중 어느 하나에 있어서, 마지막 논리 채널만이 MAC SDU를 분할하도록 구성되는 것인 방법.

[0099] 28. 실시예 13 내지 27 중 어느 하나에 있어서, 세그먼트가 포함되는 수신기에 나타내도록 생성되어진 강화된 MAC-es PDU에 분할 기술(segmentation description)을 포함시키는 것을 더 포함하는 방법.

[0100] 29. 실시예 13 내지 28 중 어느 하나에 있어서, 선택된 논리 채널에 대하여 분할이 구성되지 않는 것인 방법.

[0101] 30. 실시예 13 내지 29 중 어느 하나에 있어서, 선택된 논리 채널에 대하여 전송 시퀀스 넘버링이 구성되지 않

는 것인 방법.

[0102] 31. 실시예 13 내지 30 중 어느 하나에 있어서, 선택된 논리 채널에 대하여 UTRAN에서 재순서화가 구성되지 않는 것인 방법.

[0103] 32. 실시예 13 내지 31 중 어느 하나에 있어서, 강화된 MAC-es PDU가 MAC SDU 세그먼트를 포함해야만 분해가 일어나는 것인 방법.

[0104] 33. 실시예 13 내지 32 중 어느 하나에 있어서, 논리 채널마다 분할이 구성되는 것인 방법.

[0105] 34. 실시예 13 내지 33 중 어느 하나에 있어서, MAC-d 서브계층 플로우마다 분할이 구성되는 것인 방법.

[0106] 35. 실시예 13 내지 34 중 어느 하나에 있어서, 전체 강화된 MAC-e/es 서브계층에 대하여 분할이 구성되는 것인 방법.

[0107] 36. 강화된 매체 접속 제어-es(MAC-es) 계층을 포함하는 무선 송수신 유닛(WTRU).

[0108] 37. 실시예 36에 있어서, 다중화 및 전송 시퀀스 번호(TSN) 설정 엔티티를 더 포함하는 WTRU.

[0109] 38. 실시예 36 또는 37에 있어서, 상기 다중화 및 TSN 설정 엔티티는, MAC SDU가 선택된 페이로드에 맞추기에 너무 클 때 상기 MAC SDU를 분할하도록 구성되는 분할 엔티티를 더 포함하는 WTRU.

[0110] 39. 실시예 36 내지 38 중 어느 하나에 있어서, 상기 분할 엔티티는, MAC SDU의 나머지 세그먼트를 저장하기 위한 복수의 버퍼를 더 포함하며, 각각의 버퍼가 논리 채널과 연관되는 것인 WTRU.

[0111] 40. 실시예 36 내지 39 중 어느 하나에 있어서, 상기 분할 엔티티는, MAC SDU의 나머지 세그먼트를 저장하도록 구성되는 버퍼를 더 포함하며, 상기 버퍼는 모든 논리 채널들과 연관되는 것인 WTRU.

[0112] 41. 실시예 36 내지 40 중 어느 하나에 있어서, 상기 분할 엔티티는 MAC SDU가 최소한의 MAC SDU 크기를 초과할 때에만 MAC SDU를 분할하도록 구성되는 것인 WTRU.

[0113] 42. 실시예 36 내지 41 중 어느 하나에 있어서, 상기 분할 엔티티는 결과적인 세그먼트가 최소한의 세그먼트 크기보다 클 때에만 MAC SDU를 분할하도록 구성되는 것인 WTRU.

[0114] 43. 실시예 36 내지 42 중 어느 하나에 있어서, 상기 분할 엔티티는 최대한의 세그먼트 크기보다 큰 세그먼트를 생성하지 않도록 또한 구성되는 것인 WTRU.

[0115] 44. 무선 네트워크 제어기(RNC)에 있어서, 매체 접속 제어(MAC) 서비스 데이터 유닛(SDU) 세그먼트를 완전한 MAC SDU로 재조립하도록 구성되는 재조립 엔티티를 포함하는 RNC.

[0116] 45. 실시예 44에 있어서, 전송 시퀀스 번호에 의해 강화된 MAC-es 프로토콜 데이터 유닛(PDU) 또는 이의 세그먼트를 재순서화하도록 구성되는 매크로 다이버시티 결합 및 재순서화 엔티티를 더 포함하는 RNC.

[0117] 46. 실시예 44 또는 45에 있어서, 연결되어진 강화된 MAC-es PDU를 분해하기 위한 분해 엔티티를 더 포함하는 RNC.

[0118] 47. 실시예 44 내지 46 중 어느 하나에 있어서, 상기 재조립 엔티티는 분해도 수행하는 것인 RNC.

[0119] 48. 실시예 44 내지 47 중 어느 하나에 있어서, 역다중화 엔티티를 더 포함하는 RNC.

[0120] 49. 노드 B에 있어서, 전송 오류가 발생할 때 강화된 MAC-e PDU를 재전송하도록 구성되는 하이브리드 자동 재전송 요청(HARQ) 엔티티를 포함하는 노드 B.

[0121] 50. 실시예 49에 있어서, 강화된 전송 포맷 조합(E-TFC) 선택 엔티티를 더 포함하는 노드 B.

[0122] 51. 실시예 49 또는 50에 있어서, 강화된 MAC-e PDU를 역다중화하도록 구성되는 역다중화 엔티티를 더 포함하는 노드 B.

[0123] 52. 매체 접속 제어(MAC) 계층에서의 패킷 분할 방법에 있어서, L3 시그널링을 통하여 분할을 구성하는 것을 포함하는 방법.

[0124] 53. 실시예 52에 있어서, CELL-DCH 이외의 상태와 연관된 MAC SDU의 분할은 디스에이블(disable)되는 것을 더 포함하는 방법.

[0125] 54. 실시예 52 또는 53에 있어서, 스케줄링된 플로우에 대해서만 분할이 구성되는 것인 방법.

[0126] 55. 실시예 52 또는 53에 있어서, 스케줄링되지 않은 플로우에 대해서만 분할이 구성되는 것인 방법.

부호의 설명

[0127] 400: WTRU 강화된 MAC-e/es

410: HARQ 엔티티

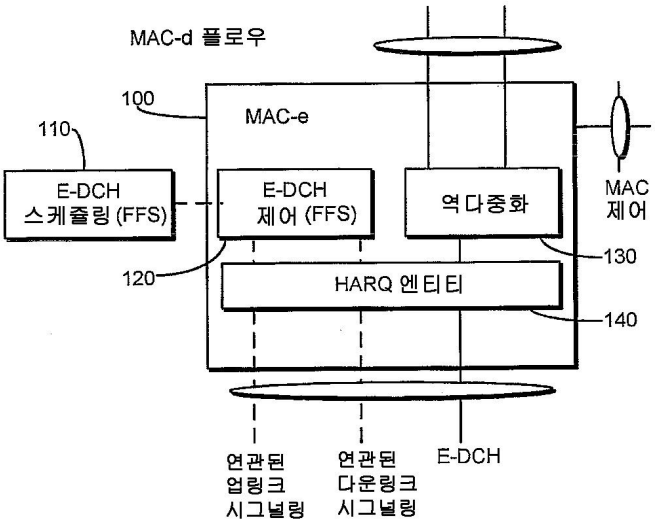
420: 다중화 및 TSN 설정 엔티티

430: E-TFC 선택 엔티티

440, 440_n: 분할 엔티티

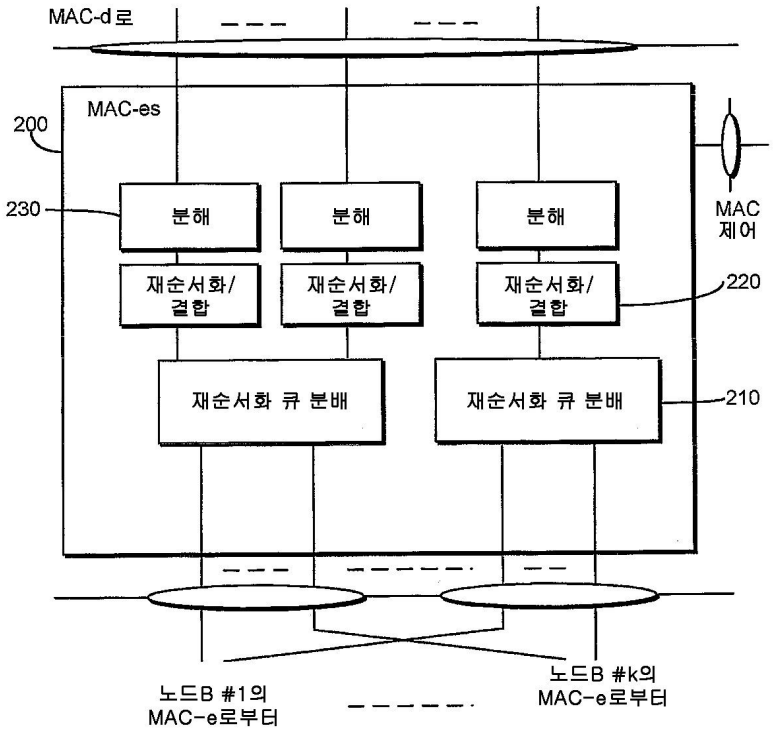
도면

도면1



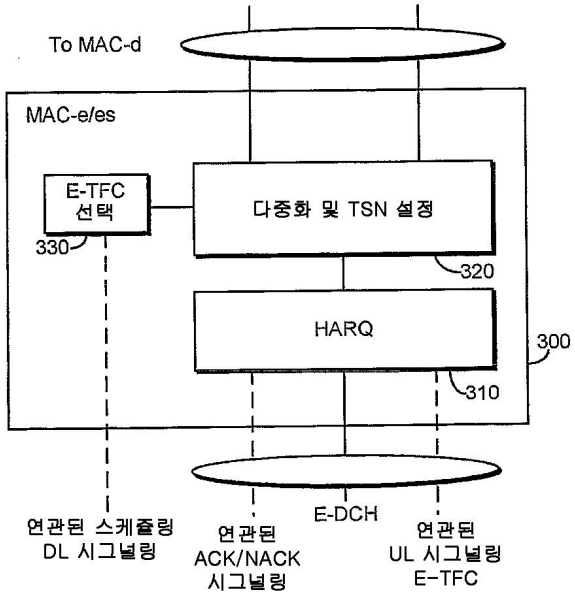
종래기술

도면2



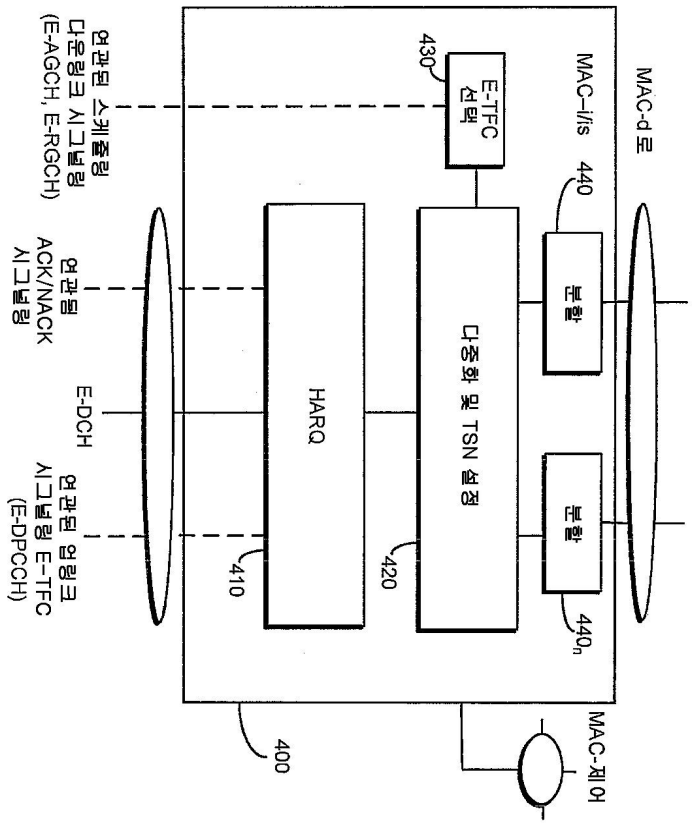
종래기술

도면3

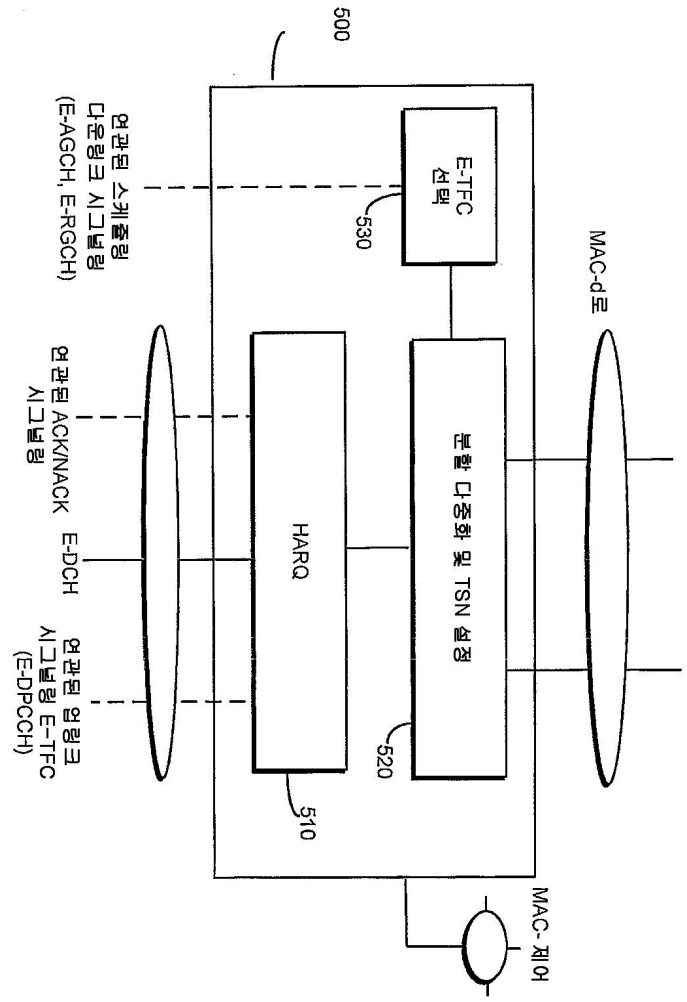


종래기술

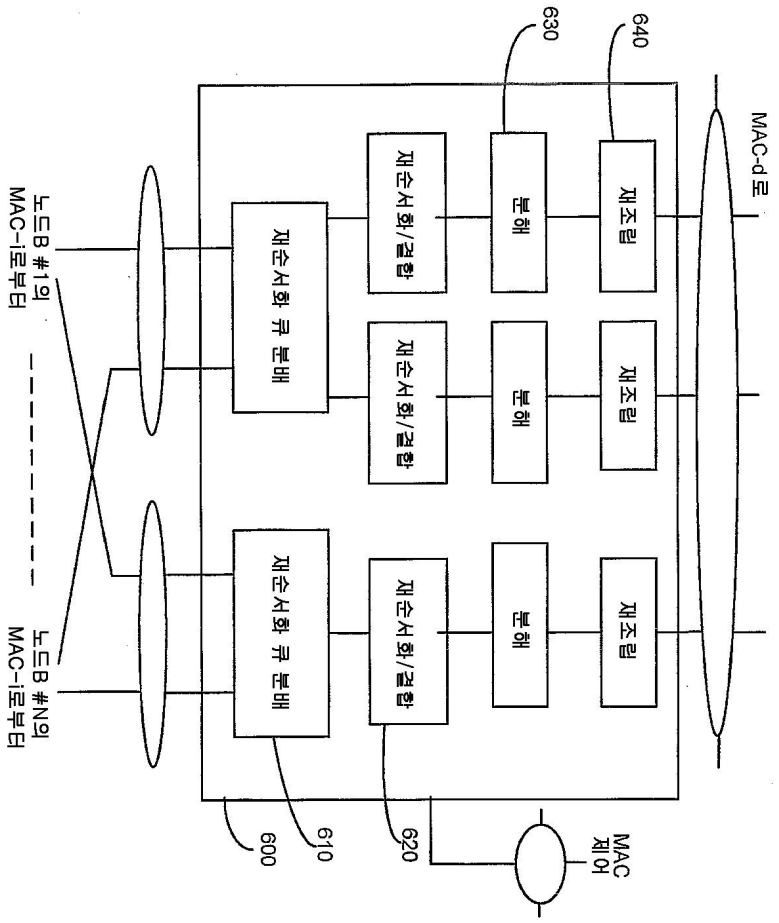
도면4


연관된 스케줄링 다운링크 시그널링 (E-AGCH, E-RGCH)
연관된 ACK/NACK 시그널링
E-DCH
연관된 업링크 시그널링 E-TFC (E-DPCCH)
410
HARQ
420
다중화 및 TSN 설정
430
E-TFC 선택
MAC-i/is
440
분할
440_n
분할
MAC-d 로
MAC-제어
400

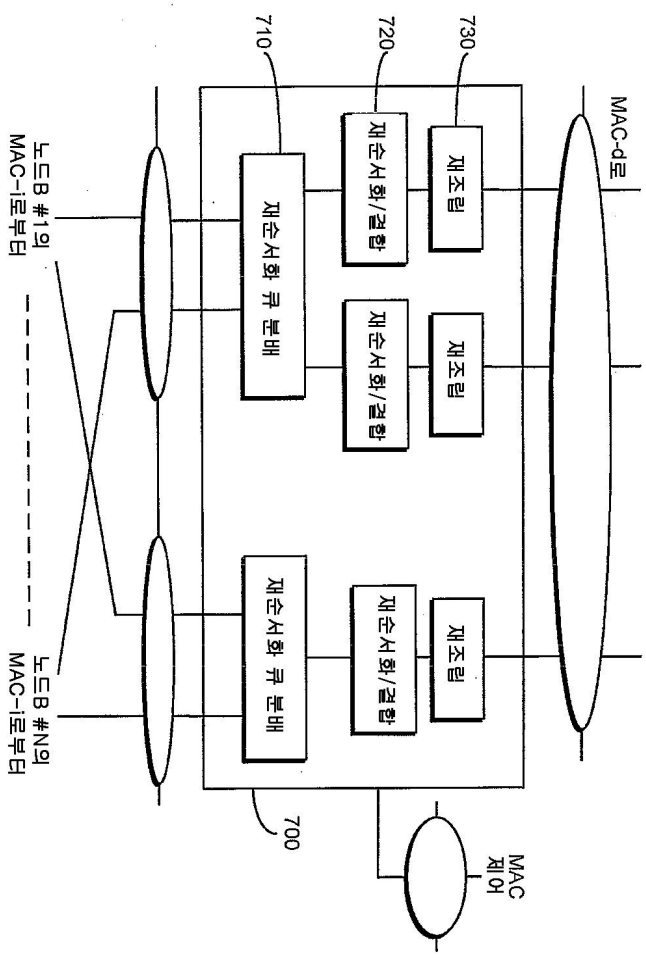
도면5


500
연관된 스케줄링 다운링크 시그널링 (E-AGCH, E-RGCH)
E-TFC 선택
530
MAC-d로
연관된 ACK/NACK 시그널링
E-DCH
연관된 업링크 시그널링 E-TFC (E-DPCCH)
HARQ
분할 다중화 및 TSN 설정
520
510
MAC-제어

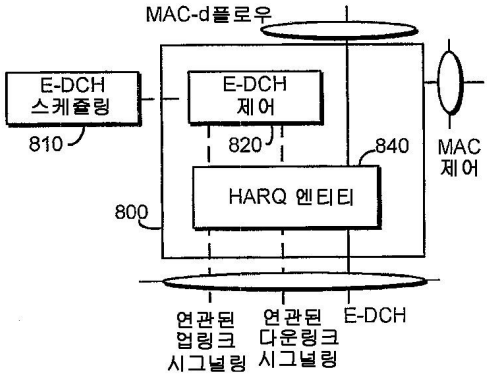
도면6


630
640
MAC-d로
재순서화/결합
분해
재조립
재순서화 큐 분배
노드B #1의 MAC-i로부터
노드B #N의 MAC-i로부터
600
610
620
MAC 제어

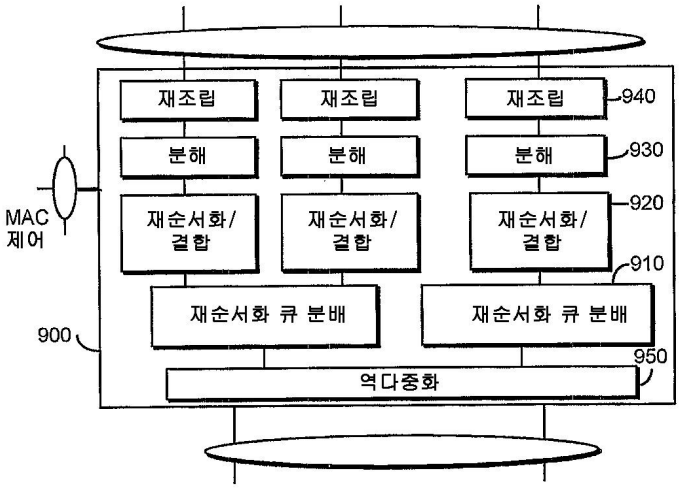
도면7


710
720
730
MAC-d로
노드B #1의 MAC-i로부터
재순서화 큐 분배
재순서화/결합
재조립
재순서화/결합
재조립
노드B #N의 MAC-i로부터
재순서화 큐 분배
재순서화/결합
재조립
700
MAC 제어

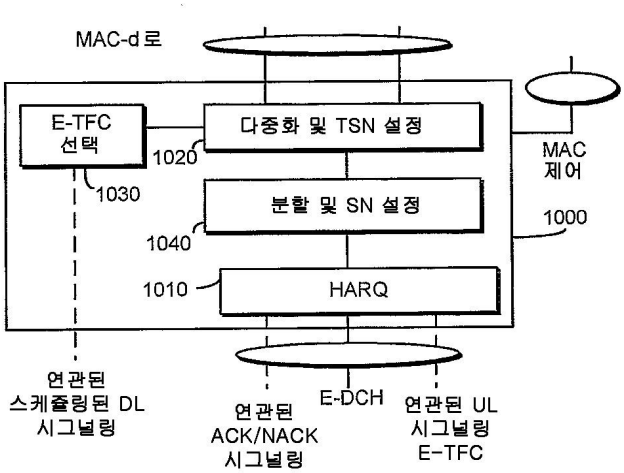
도면8


MAC-d플로우
E-DCH 스케줄링
810
E-DCH 제어
820
840
MAC 제어
HARQ 엔티티
800
연관된 업링크 시그널링
연관된 다운링크 시그널링
E-DCH

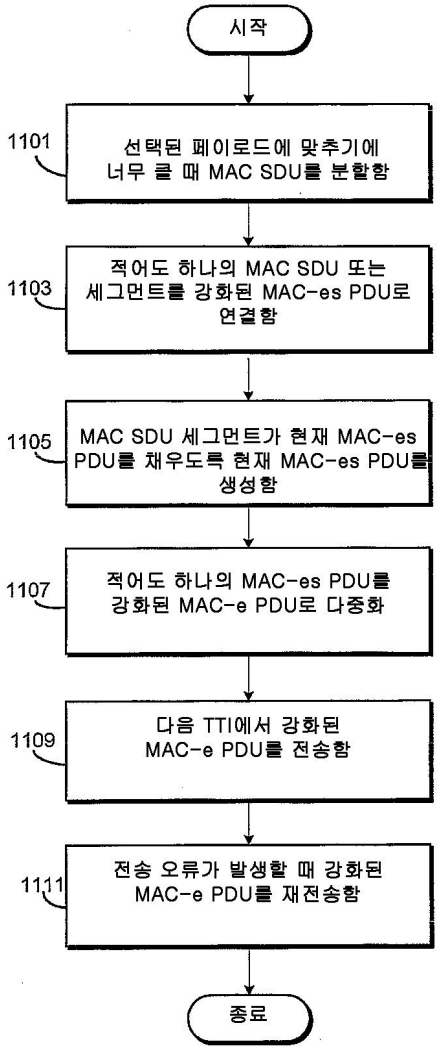
도면9


재조립
재조립
재조립
940
분해
분해
분해
930
MAC
제어
재순서화/
결합
재순서화/
결합
재순서화/
결합
920
910
재순서화 큐 분배
재순서화 큐 분배
900
950
역다중화

도면10


MAC-d로
E-TFC
선택
다중화 및 TSN 설정
1020
MAC
제어
1030
분할 및 SN 설정
1000
1040
1010
HARQ
연관된
스케줄링된 DL
시그널링
연관된
ACK/NACK
시그널링
E-DCH
연관된 UL
시그널링
E-TFC

도면11


시작
1101
선택된 페이로드에 맞추기에 너무 클 때 MAC SDU를 분할함
1103
적어도 하나의 MAC SDU 또는 세그먼트를 강화된 MAC-es PDU로 연결함
1105
MAC SDU 세그먼트가 현재 MAC-es PDU를 채우도록 현재 MAC-es PDU를 생성함
1107
적어도 하나의 MAC-es PDU를 강화된 MAC-e PDU로 다중화
1109
다음 TTI에서 강화된 MAC-e PDU를 전송함
1111
전송 오류가 발생할 때 강화된 MAC-e PDU를 재전송함
종료