

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0007940 (43) 공개일자 2014년01월20일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04L 1/18 (2006.01) H04W 72/14 (2009.01) H04B 7/14 (2006.01) (21) 출원번호 10-2013-7030841(분할) (22) 출원일자(국제) 2010년06월16일 심사청구일자 없음 (62) 원출원 특허 10-2012-7001076 원출원일자(국제) 2010년06월16일 심사청구일자 2012년01월16일 (85) 번역문제출일자 2013년11월20일 (86) 국제출원번호 PCT/US2010/038820 (87) 국제공개번호 WO 2010/148086 국제공개일자 2010년12월23일 (30) 우선권주장 61/187,534 2009년06월16일 미국(US) 61/233,882 2009년08월14일 미국(US)		(71) 출원인 인터디지털 팜 홀딩스, 인크 미국, 텔라웨어주 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이 200, 스위트 300 (72) 발명자 애드잭폴 파스칼 엠 미국 뉴욕주 11024 그레이트 넥 레드 브룩 로드 67 테리 스테폰 이 미국 뉴욕주 11768 노스포트 서밋 애비뉴 15 (뒷면에 계속) (74) 대리인 김태홍

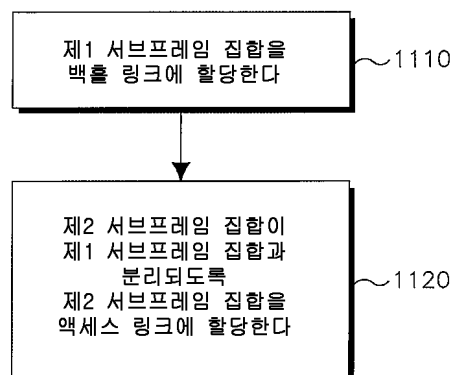
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **동기 HARQ 동작 및 간섭 회피를 위한 방법 및 장치**

(57) 요약

충돌을 회피하기 위한 방법 및 장치가 개시된다. 충돌은 제1 서브프레임 집합을 백홀 링크 전송에 할당하고 제2 서브프레임 집합을 액세스 링크 전송에 할당함으로써 회피될 수 있다. 일 예로서, 제2 서브프레임 집합은 제1 서브프레임 집합에 대하여 중복되지 않은 서브프레임 집합이다. 제2 실시예로서, 충돌은 진화형 노드-B(eNB)로부터의 데이터 전송을 수신하고 업링크(UL) 그랜트를 무선 송수신 유닛(WTRU)에 및 제1 승인응답(ACK)을 eNB에 전송함으로써 회피될 수 있다. 전송은 수신된 데이터 전송에 응답하여 행하여질 수 있다. RN은 자동 ACK를 WTRU에 추가로 전송하고 제2 UL 그랜트를 WTRU에 전송함으로써 충돌을 회피할 수 있다. 제3 실시예로서, 액세스 링크 전송과 백홀 링크 전송 간의 충돌은 충돌을 검출하고 충돌 발생 유형에 기초하여 인터페이스 우선순위를 결정함으로써 회피될 수 있다.

대표도 - 도11



(72) 발명자

멜루리 미헬라 씨

미국 뉴욕주 11743 헌팅톤 웨스트 벡 로드 239

신 성 혁

미국 뉴저지주 07647 노스베일 에이너 웨이 104

스턴-베르코위츠 자넷

미국 뉴욕주 11363 리틀 벡 글렌우드 스트리트
41-20

루돌프 마리안

캐나다 퀘벡 에이치3씨 4엘3 몬트리올 에이퍼티
#204 루시엔 랄리에 525

하임 존 더블유

미국 뉴욕주 11510 볼드윈 롱펠로우 스트리트 1848

특허청구의 범위

청구항 1

노드에서 구현되는 방법에 있어서,

제1 서브프레임 집합을 제1 링크 전송에 할당(allocate)하는 단계;

제2 서브프레임 집합 - 상기 제2 서브프레임 집합은 상기 제1 서브프레임 집합과 관련하여 중복이 없는 서브프레임 집합임 - 을 제2 링크 전송에 할당(allocate)하는 단계; 및

제1 할당 및 제2 할당에 기초하여 서브프레임 n에서 나중의 서브프레임을 위한 그랜트(grant) 지정(assignment)을 전송하는 단계를 포함하는, 노드에서 구현되는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 서브프레임 집합과 상기 제2 서브프레임 집합의 할당은 주기적 패턴이고, 상기 주기적 패턴은 5개의 서브프레임을 포함하는 것인, 노드에서 구현되는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 5개의 서브프레임의 주기적 패턴은 3개의 액세스 링크 전송 서브프레임과 그 다음의 2개의 백홀 링크 전송 서브프레임을 포함하는 것인, 노드에서 구현되는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

승인응답/부정응답(ACK/NACK; acknowledgement/non-acknowledgement) 대기시간을 4 ms(밀리초)로부터 5 ms로 수정하는 단계를 더 포함하는, 노드에서 구현되는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

처음 무선 송수신 유닛(WTRU; wireless transmit/receive unit) 업링크(UL; uplink) 그랜트로부터 제3 서브프레임 집합을 제외하는(bar) 단계와;

서브프레임이 백홀 링크 전송에 할당되는 경우에, 서브프레임 n+4에서 승인응답/부정응답(ACK/NACK; acknowledgement/non-acknowledgement) 피드백을 전송하는 단계와;

서브프레임이 백홀 링크 전송에 할당되지 않은 경우에, 최초의 이용가능한 백홀 서브프레임에서 ACK/NACK 피드백을 전송하는 단계를 더 포함하는, 노드에서 구현되는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 서브프레임은 서브프레임 2 또는 서브프레임 3인 것인, 노드에서 구현되는 방법.

청구항 7

노드에 있어서,

제1 서브프레임 집합을 제1 링크 전송에 할당(allocate)하고, 제2 서브프레임 집합 - 상기 제2 서브프레임 집합은 상기 제1 서브프레임 집합과 관련하여 중복이 없는 서브프레임 집합임 - 을 제2 링크 전송에 할당(allocate)하도록 구성된 프로세서와;

제1 할당 및 제2 할당에 기초하여 서브프레임 n에서 나중의 서브프레임을 위한 그랜트(grant) 지정(assignment)을 전송하도록 구성된 송신기를 포함하는 노드.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 그랜트 지정은 업링크(UL; uplink) 그랜트 지정인 것인, 노드에서 구현되는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 그랜트 지정은 다운링크(DL; downlink) 그랜트 지정인 것인, 노드에서 구현되는 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 관련 출원의 교차 참조

[0002] 이 출원은 2009년 6월 16일자 출원한 미국 가출원 제61/187,534호 및 2009년 8월 14일자 출원한 미국 가출원 제 61/233,882호를 우선권 주장하며, 이 가출원들의 전체 내용은 인용에 의해 여기에 통합된 것으로 한다.

[0003] 발명의 분야

[0004] 이 출원은 무선 통신에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 더 높은 데이터 전송률 및 스펙트럼 효율을 지원하기 위해, 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP; Third Generation Partnership Project) 롱텀 에볼루션(LTE; Long Term Evolution) 시스템이 도입되었다. LTE의 목표는 높은 데이터 전송률, 감소된 대기시간(latency), 향상된 서비스 품질(QoS; quality of service), 운용자에 대한 저비용 및 비용 효율성 롤아웃(roll-out)을 제공하는 것이다. 진보형 LTE(LTE-A; LTE advanced) 시스템에 있어서, 더 높은 데이터 전송률, 감소된 대기시간 및 향상된 QoS를 제공하기 위해 몇 가지의 기술 요소들을 고려할 수 있다. 이 기술 요소들은 예를 들면 대역폭 확장, 스펙트럼 집성(aggregation), 확장형 다중 안테나 솔루션, 통합 다점 전송 및 리피터/중계 기능을 포함할 수 있다.

[0006] 중계(relaying)는 LTE-A에 대하여 예를 들면 높은 데이터 전송률의 커버리지, 그룹 이동성, 임시 네트워크 전개, 셀-엣지 쓰루풋(throughput)을 개선하기 위한 및/또는 새로운 지역에서의 커버리지를 제공하기 위한 도구로서 고려될 수 있다. 중계 기술은 LTE-A 전개의 잠재적 주파수 스펙트럼 범위 및 관련된 대량의 경로 손실이 주어진 LTE-A 환경에서 및 도시 지역에서 무선 커버리지를 제한할 수 있는 공격적인 전파 조건에서 적절할 수 있다. 그러나, 중계 기술의 구현은 신호 복잡성(signaling complexity)을 초래하여 충돌(collision)을 야기할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 동기 HARQ 동작 및 간섭 회피를 위한 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 충돌을 회피하기 위한 방법이 중계 노드(RN; relay node)에서 구현될 수 있다. 충돌은 제1 서브프레임 집합을 백홀 링크(backhaul link) 전송에 할당하고 제2 서브프레임 집합을 액세스 링크(access link) 전송에 할당함으로써 회피될 수 있다. 일 예로서, 제2 서브프레임 집합은 제1 서브프레임 집합에 대하여 중복되지 않은(non-overlapping) 서브프레임 집합일 수 있다.

[0009] RN에서 구현되는 다른 방법으로서, 액세스 링크 전송과 백홀 링크 전송 간의 충돌은 진화형 노드-B(eNB; evolved Node-B)로부터의 데이터 전송을 수신하고 업링크(UL; uplink) 그랜트(grant)를 무선 송수신 유닛(WTRU; wireless transmit/receive unit)에 및 제1 승인응답(ACK; acknowledgement)을 eNB에 전송함으로써 회피될 수 있다. 전송은 수신된 데이터 전송에 응답하여 행하여질 수 있다. RN은 자동 ACK를 WTRU에 추가로 전송하고 제2 UL 그랜트를 WTRU에 전송함으로써 충돌을 회피할 수 있다.

[0010] RN에서 구현되는 또다른 방법으로서, 액세스 링크 전송과 백홀 링크 전송 간의 충돌은 충돌을 검출하고 충돌 발생 유형에 기초하여 인터페이스 우선순위를 결정함으로써 회피될 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따라 동기 HARQ 동작 및 간섭 회피를 위한 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 발명의 더 자세한 이해는 첨부 도면과 함께 예로서 주어지는 이하의 설명으로부터 얻을 수 있다.

도 1은 예시적인 롱텀 에볼루션(LTE) 무선 통신 시스템/액세스 네트워크를 보인 도이다.

도 2는 LTE 무선 통신 시스템의 일 예를 보인 블록도이다.

도 3은 예시적인 LTE 시스템에서 사용할 수 있는 채널을 보인 도이다.

도 4는 중계 전개를 위한 예시적인 네트워크 레벨 아키텍처를 보인 도이다.

도 5A는 업링크(UL) 액세스 데이터가 UL 백홀 승인응답/부정응답(ACK/NACK) 피드백과 충돌할 수 있는 예시적인 시나리오를 보인 도이다.

도 5B는 UL 액세스 링크 데이터가 UL 백홀 데이터와 충돌할 수 있는 예시적인 시나리오를 보인 도이다.

도 5C 및 도 5D는 도 5A에 도시한 시나리오의 예시적인 변형예를 보인 도이다.

도 6A 및 도 6B는 도 5C 및 도 5D에 도시한 시나리오의 예시적인 변형예를 각각 보인 도이다.

도 7은 UL 액세스 링크 데이터가 UL 백홀 데이터와 충돌하고 후속적인 충돌을 유도할 수 있는 예시적인 시나리오를 보인 도이다.

도 8A는 UL 액세스 채널 사운딩 응답(CSR) 피드백이 UL 백홀 데이터와 충돌할 수 있는 예시적인 시나리오를 보인 도이다.

도 8B는 UL 액세스 CSR 피드백이 UL 액세스 링크 데이터와 충돌할 수 있는 예시적인 시나리오를 보인 도이다.

도 9A는 UL 액세스 ACK/NACK가 UL 백홀 CSR과 충돌할 수 있는 예시적인 시나리오를 보인 도이다.

도 9B는 UL 액세스 CSR이 UL 백홀 ACK/NACK와 충돌할 수 있는 예시적인 시나리오를 보인 도이다.

도 10은 UL 액세스 ACK/NACK 및 CSR이 UL 백홀 CSR과 충돌할 수 있는 충돌 시나리오를 보인 도이다.

도 11은 UL 액세스 전송과 백홀 전송 간의 충돌을 회피하는 예시적인 방법을 보인 도이다.

도 12는 백홀 링크와 액세스 링크에 대하여 분리된 서브프레임 집합을 이용한 예시적인 전송 할당을 보인 도이다.

도 13은 백홀 링크 및 액세스 링크에 대하여 상이한 대역폭 요건을 지원하도록 구성될 수 있는 구성가능 할당을 보인 도이다.

도 14는 예시적인 자동 ACK 절차를 보인 도이다.

도 15는 8 서브프레임의 주기성을 이용하는 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 동작의 예시적인 할당을 보인 도이다.

도 16은 DL HARQ 및 UL HARQ를 둘 다 이용한 백홀 링크에서의 예시적인 HARQ 처리를 보인 도이다.

도 17은 인터페이스 우선순위를 결정하는 예시적인 방법을 보인 도이다.

도 18은 인터페이스 우선순위를 결정하는 다른 예시적인 방법을 보인 도이다.

도 19는 인터페이스 우선순위를 결정하는 다른 예시적인 방법을 보인 도이다.

도 20은 인터페이스 우선순위를 결정하는 다른 예시적인 방법을 보인 도이다.

도 21은 중계 노드(RN)에 대한 UL 백홀 서브프레임의 사전 시그널링을 이용하여 충돌을 회피하는 예시적인 방법을 보인 도이다.

도 22는 RTT 및 HARQ 처리의 수가 증가하는 경우에 충돌을 회피하는 예시적인 방법을 보인 도이다.

도 23은 충돌을 회피하는 예시적인 방법을 보인 도이다.

도 24는 HARQ 타이밍 옵션을 포함한 R-PDCCH를 이용하여 충돌을 회피하는 예시적인 방법을 보인 도이다.

도 25는 HARQ 타이밍 옵션을 포함한 R-PDCCH를 이용하여 충돌을 회피하는 예시적인 방법을 보인 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하에서 사용되는 용어 "무선 송수신 유닛(WTRU)"은 비제한적인 예를 들자면 사용자 장비(UE; user equipment), 이동국(MS; mobile station), 진보형 이동국(AMS; advanced mobile station), 스테이션(STA; station), 고정식 또는 이동식 가입자 유닛, 페이지, 셀룰러 전화기, 개인용 정보 단말기(PDA; personal digital assistant), 컴퓨터, 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의의 다른 유형의 장치를 포함한다. 이하에서 사용되는 용어 "기지국"은 비제한적인 예를 들자면 노드-B, 진보형 기지국(ABS; advanced base station), 사이트 제어기, 액세스 포인트(AP; access point), 홈 노드-B(HnB; home Node-B) 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의의 다른 유형의 인터페이스 장치를 포함한다. 용어 "WTRU" 및 "기지국"은 상호 배타적인 것이 아니다.
- [0014] 도 1은 진화형 범용 지상 무선 접속 네트워크(E-UTRAN; Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network)(105)를 포함한 예시적인 롱텀 에볼루션(LTE) 무선 통신 시스템/액세스 네트워크(100)를 보인 것이다. E-UTRAN(105)은 수 개의 진화형 노드-B(eNB; evolved Node-B)(120), 하나 이상의 홈 eNB(HeNB; Home eNB)(122), 중계 노드(RN)(125) 및 HeNB 게이트웨이(HeNB GW; HeNB Gateway)(132)를 포함한다. WTRU(110)는 eNB(120) 또는 HeNB(122) 또는 이들 둘 다와 통신할 수 있다. eNB(120)는 X2 인터페이스(도시 생략됨)를 이용하여 서로 인터페이스 접속한다. 각각의 eNB(120)와 HeNB GW(132)는 S1 인터페이스를 통해 이동성 관리 엔티티(MME; Mobility Management Entity)/서빙 게이트웨이(S-GW; Serving Gateway)(130)와 인터페이스 접속한다. HeNB(122)는 S1 인터페이스를 통해 HeNB GW(132)와 인터페이스 접속하고, S1 인터페이스를 통해 MME/S-GW(130)와 인터페이스 접속하며, 또는 둘 다와 인터페이스 접속한다. 비록 도 1에는 하나의 WTRU(110), 복수의 HeNB(122), 하나의 RN(125) 및 2개의 eNB(120)가 도시되어 있지만, 임의의 조합의 무선 및 유선 장치가 무선 통신 시스템/액세스 네트워크(100)에 포함될 수 있다는 것을 이해하여야 한다.
- [0015] 도 2는 WTRU(110), eNB(120), RN(125) 및 MME/S-GW(130)를 포함한 LTE 무선 통신 시스템(200)의 예시적인 블록 도이다. 비록 간단히 하기 위해 eNB(120)와 MME/S-GW(130)만을 도시하고 있지만, HeNB(122)와 HeNB GW(132)의 예도 실질적으로 유사한 특징을 갖는 것으로 이해하여야 한다. 도 2에 도시한 바와 같이, WTRU(110), eNB(120), RN(125) 및 MME/S-GW(130)는 동기 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ; hybrid automatic repeat request) 동작 및 간섭 회피를 지원하도록 구성될 수 있다.
- [0016] 전형적인 WTRU에서 나타나는 컴포넌트 외에, WTRU(110)는 선택적 결합 메모리(222)를 구비한 프로세서(216), 적어도 하나의 송수신기(214), 선택사항인 배터리(220) 및 안테나(218)를 포함한다. 프로세서(216)는 HARQ 동작 및 간섭 회피를 수행하도록 구성된다. 송수신기(214)는 프로세서(216) 및 안테나(218)와 통신하여 무선 통신의 송신 및 수신을 행한다. 선택 사항인 배터리(220)는 송수신기(214) 및 프로세서(216)에 전원을 공급하기 위해 WTRU(110)에서 사용될 수 있다.
- [0017] WTRU(110)는 UL 액세스 백홀 충돌을 회피하도록 적응될 수 있다. 프로세서(216)는 2개의 백홀 서브프레임이 뒤따르는 3개의 액세스 서브프레임의 패턴을 처리하도록 구성될 수 있다. 송수신기(214)는 서브프레임을 주기적으로 수신하도록 구성될 수 있다. WTRU(110)는 수정된 UL 그랜트 타이밍에 기초하여 ACK 및 NACK 메시지를 송신 및/또는 수신하여 액세스 링크와 백홀 링크 사이에 충돌이 없음을 보장하도록 또한 구성될 수 있다.
- [0018] 전형적인 eNB에서 나타나는 컴포넌트 외에, eNB(120)는 선택적 결합 메모리(215)를 구비한 프로세서(217), 송수신기(219) 및 안테나(221)를 포함한다. 프로세서(217)는 대역폭 관리를 수행하도록 구성된다. 송수신기(219)는 프로세서(217) 및 안테나(221)와 통신하여 무선 통신의 송신 및 수신을 행한다. eNB(120)는 선택적 결합 메모리(234)를 구비한 프로세서(233)를 포함하는 이동성 관리 엔티티/서빙 게이트웨이(MME/S-GW)(130)에 접속된다.
- [0019] eNB(120)는 RN(125)과 함께 동작하여 RN(125)에서의 UL 액세스 백홀 충돌을 회피할 수 있다. 프로세서(217)는 2개의 백홀 서브프레임이 뒤따르는 3개의 액세스 서브프레임의 패턴을 발생하도록 구성될 수 있다. 송수신기(219)는 서브프레임을 주기적으로 전송하도록 구성될 수 있다. eNB(120)는 ACK 및 NACK 메시지의 타이밍을 수정하고, UL 그랜트 타이밍을 수정하여 액세스 링크와 백홀 링크 사이에 충돌이 없는 것을 보장하도록 또한 구성될 수 있다.
- [0020] 전형적인 RN에서 나타나는 컴포넌트 외에, RN(125)은 선택적 결합 메모리(242)를 구비한 프로세서(240), 적어도 하나의 송수신기(245), 선택사항인 배터리(250) 및 안테나(255)를 포함한다. 프로세서(240)는 HARQ 동작 및 간

접 회피를 수행하도록 구성된다. 송수신기(245)는 프로세서(240) 및 안테나(255)와 통신하여 무선 통신의 송신 및 수신을 행한다. 선택 사항인 배터리(250)는 송수신기(245) 및 프로세서(240)에 전원을 공급하기 위해 RN(125)에서 사용될 수 있다.

[0021] RN(125)은 UL 액세스 백홀 충돌을 해결할 수 있다. 프로세서(240)는 2개의 백홀 서브프레임이 뒤따르는 3개의 액세스 서브프레임의 패턴을 발생하도록 구성될 수 있다. 송수신기(245)는 서브프레임을 주기적으로 전송하도록 구성될 수 있다. RN(125)은 ACK 및 NACK 메시지의 타이밍을 수정하고, UL 그랜트 타이밍을 수정하여 액세스 링크와 백홀 링크 사이에 충돌이 없는 것을 보장하도록 또한 구성될 수 있다.

[0022] 도 3은 예시적인 LTE 시스템(300)에서 사용될 수 있는 채널들을 보인 도이다. 도 3을 참조하면, 기지국(310)은 물리층(311), 매체 접근 제어(MAC; medium access control) 층(312) 및 논리 채널(313)을 포함한다. 기지국(310)의 물리층(311)과 MAC 층(312)은 비제한적인 예를 들자면 브로드캐스트 채널(BCH; Broadcast Channel)(314), 멀티캐스트 채널(MCH; Multicast Channel)(315), 다운링크 공유 채널(DL-SCH; Downlink Shared Channel)(316) 및 페이징 채널(PCH; Paging Channel)(317)을 포함하는 운송 채널을 통해 통신할 수 있다. WTRU(320)는 물리층(321), 매체 접근 제어(MAC) 층(322) 및 논리 채널(323)을 포함한다. WTRU(320)의 물리층(321)과 MAC 층(322)은 비제한적인 예를 들자면 업링크 공유 채널(UL-SCH; Uplink Shared Channel)(324) 및 랜덤 액세스 채널(RACH; Random Access Channel)(325)을 포함하는 운송 채널을 통해 통신할 수 있다. 기지국(310)과 WTRU(320)의 물리층은 비제한적인 예를 들자면 물리 업링크 제어 채널(PUCCH; Physical Uplink Control Channel)(331), 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH; Physical Downlink Control Channel)(332), 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH; Physical Control Format Indicator Channel)(333), 물리 하이브리드 자동 반복 요청 채널(PHICH; Physical Hybrid Automatic Repeat Request Channel)(334), 물리 브로드캐스트 채널(PBCH; Physical Broadcast Channel)(335), 물리 멀티캐스트 채널(PMCH; Physical Multicast Channel)(336), 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH; Physical Downlink Shared Channel)(337), 물리 업링크 공유 채널(PUSCH; Physical Uplink Shared Channel)(338) 및/또는 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH; Physical Random Access Channel)(339)을 포함한 물리 채널을 통하여 통신할 수 있다.

[0023] 도 1 내지 도 3에 도시한 LTE 네트워크는 특수 통신 네트워크의 일 예일 뿐이고, 다른 유형의 통신 네트워크를 사용할 수 있다. 각종 실시예는 임의의 무선 통신 기술로 구현될 수 있다. 무선 통신 기술의 일부 예시적인 유형으로는, 비제한적인 예를 들자면, 와이맥스(WiMAX; Worldwide Interoperability for Microwave Access), 802.xx, 글로벌 이동통신 시스템(GSM), 코드분할 다중 접속(CDMA2000), 범용 이동통신 시스템(UMTS), 롱텀 에볼루션(LTE), 진보형 LTE(LTE-A) 또는 임의의 미래 기술 등이 있다. 설명의 목적상, 각종 실시예는 진보형 롱텀 에볼루션(LTE-A) 환경에 따라 설명하지만, 각종 실시예가 임의의 무선 통신 기술에 따라 구현될 수 있다.

[0024] 이하에서 사용되는 용어 "매크로 셀"은, 비제한적인 예를 들자면, 기지국, 진화형 노드-B(eNB), 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의의 다른 유형의 인터페이스 장치를 포함할 수 있다. 이하에서 사용되는 용어 "홈 노드-B(HNB)"는, 비제한적인 예를 들자면, 기지국, 홈 진화형 노드-B(HeNB), 펌토셀, 또는 폐쇄 가입자 그룹 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의의 다른 유형의 인터페이스 장치를 포함할 수 있다. 이하에서 사용되는 용어 "Uu"는 RN과 WTRU 사이의 링크를 말하고, 용어 "Un"은 RN과 eNB 사이의 링크를 말한다.

[0025] *중계는 LTE-A에 대하여 예를 들면 높은 데이터 전송률의 커버리지, 그룹 이동성, 임시 네트워크 전개, 셀-엣지 쓰루풋을 개선하기 위한 및/또는 새로운 지역에서의 커버리지를 제공하기 위한 도구로서 고려할 수 있다. LTE-A 전개의 잠재적 주파수 스펙트럼 범위 및 관련된 대량의 경로 손실은 특히 도시 지역에서 무선 커버리지를 제한하는 공격적인 전파 조건을 유도할 수 있다.

[0026] 중계 전개를 위한 네트워크 레벨 아키텍처의 일 예는 도 4에 도시되어 있고, 여기에서 RN(405)은 도너 셀(410)을 통해 무선 접속 네트워크에 무선으로 접속될 수 있다. 상기 접속은 예를 들면 네트워크-RN 링크가 도너 셀(410) 내에서 직접 네트워크-무선 송수신 유닛(WTRU) 링크와 동일한 대역을 공유하게 하는 인밴드(inband)일 수 있다. 아웃밴드 예에 있어서, 네트워크-RN 링크는 도너 셀 내에서 직접 네트워크-WTRU 링크와 동일한 대역에서 동작하지 않을 수 있다.

[0027] RN은 예를 들면 WTRU(415)가 RN(405)을 통하여 네트워크와 통신하는지 여부를 WTRU(415)가 알지 못하게 하는 투명(transparent) RN이거나, 또는 WTRU(415)가 RN(405)을 통하여 네트워크와 통신하는지 여부를 WTRU(415)가 알게 하는 불투명(non-transparent) RN일 수 있다. RN(405)은 도너 셀의 일부이거나 또는 그 자신의 셀들을 제어

할 수 있다.

[0028] 만일 RN(405)이 도너 셀(410)의 일부이면, RN(405)은 그 자신의 셀 식별자(ID)를 갖지 않지만 중계 ID를 가질 수 있다. RN(405)이 그 자신의 셀들을 제어하는 경우에, RN(405)은 1개 또는 수 개의 셀들을 제어할 수 있고, 유일한 물리층 셀 식별자가 RN(405)에 의해 제어되는 셀들 각각에 제공될 수 있다. 자기 백홀(self-backhauling)(L3 RN) 및 "제1 유형" RN은 이 유형의 중계 방식을 사용할 수 있다.

[0029] 제1 유형 RN은 도너 셀로부터 분리된 별도의 셀로서 WTRU에 각각 나타나는 셀들을 제어하는 인밴드 중계 노드일 수 있다. 셀들은 그들 자신의 물리적 셀 ID를 가질 수 있고, RN은 동기화 채널, 참조 기호 등을 전송할 수 있다. 단일 셀 동작과 관련하여, WTRU는 RN으로부터 직접 스케줄링 정보 및 HARQ 피드백을 수신하고 그 제어 채널을 RN에 보낸다. 제어 채널은 비제한적인 예를 들자면 스케줄링 요청(SR; scheduling request), 채널 상태 보고 및 승인응답(ACK)을 포함할 수 있다. RN은 역방향 호환성(backward compatible)일 수 있다. LTE-A WTRU에 대하여, 제1 유형 RN은 e노드B(eNB)와 다르게 나타나서 추가의 성능 향상이 가능하다.

[0030] 인밴드 중계를 위하여, eNB-RN 링크는 RN-WTRU 링크와 동일한 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. RN에 첨부되는 eNB는 도너 eNB(DeNB; donor eNB)라고 부른다. RN 송신기는 그 자신의 수신기에 대한 간섭을 야기할 수 있다. 동일한 주파수 리소스에서 eNB-RN과 RN-WTRU의 동시 전송은 유출 신호와 유입 신호의 충분한 격리가 없으면 불가능할 수 있다. 유사하게, RN이 eNB로 전송할 때 WTRU 전송을 RN에서 동시에 수신하는 것이 불가능할 수 있다.

[0031] 간섭 문제를 취급하는 하나의 가능성은 RN이 RN-WTRU 전송에서 갭을 형성함으로써 도너 eNB로부터 데이터를 수신하도록 스케줄된 때 RN이 단말에 전송을 행하지 않도록 RN을 동작시키는 것이다. 상기 갭은 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS; multimedia broadcast multicast service) 단일 주파수 네트워크(MBSFN; MBMS single frequency network) 서브프레임을 구성함으로써 생성될 수 있고, 그 갭 동안에 단말은 RN 전송을 수신하도록 스케줄되지 않는다. RN-eNB 전송은 일부 서브프레임에서 임의의 단말-RN 전송을 허용하지 않음으로써 실시될 수 있다.

[0032] 중계 기술은 셀 엣지 쓰루풋 및 커버리지 확장과 관련한 설계 도전을 극복하는데 도움을 주는 기술 요소 중의 하나일 수 있다. 그러나, 중계 기술의 전개는 많은 도전을 제시할 수 있다. 그러한 도전 중의 하나는 MBSFN 서브프레임 구성에서의 갭 및 관련 자기 간섭 문제에 의해 발생하는 제약에도 불구하고 적당한 HARQ 동작 문제를 유지하면서 백홀 링크 대역폭 사용량(usage)의 효율을 보장하는 것일 수 있다.

[0033] 다운링크(DL) 백홀 충돌은 WTRU 전송을 위해 RN에 갭을 생성함으로써 회피될 수 있다. 이 갭들은 DL 액세스 링크에서 MBSFN 서브프레임을 이용하여 달성될 수 있다. 그러나, 업링크(UL)에 대해서는 유사한 메카니즘이 없다. 예를 들면, UL 백홀을 수행하기 위해, 갭은 UL 액세스 링크에서 생성될 수 있다. 이 예에서, WTRU-RN 전송은 수행되지 않을 수 있다. UL 액세스 링크에서의 갭에 대한 프레임워크의 부족은 UL 액세스 링크(WTRU-RN 전송)와 UL 백홀 링크(RN-eNB 전송) 사이에 충돌을 야기할 수 있다. 제1 유형 RN은 동일한 주파수에서 동시 수신 및 전송을 하도록 요구되지 않기 때문에, 상기 충돌은 WTRU로부터의 수신을 RN이 놓치는(missing) 결과를 야기할 수 있다.

[0034] 몇 가지의 충돌 시나리오가 발생할 수 있다. 이들 시나리오 중의 일부는 그 시나리오가 발생할 때의 설명과 함께 표 1에 나타내었다. 시나리오 7과 9를 제외하고, 모든 시나리오에 대한 공통 구성은 서브프레임 번호 n 이 DL 백홀에 대하여 사용될 수 있다는 것이다. 서브프레임 번호 n 은 U_n 인터페이스에서 정규(regular) 서브프레임일 수 있고, U_u 에서 MBSFN 비축(reserved) 서브프레임으로서 RN에 의해 신호될 수 있다. 서브프레임 번호 n 은 eNB에 의한 RN에의 리소스 그랜트(DL 또는 UL)의 통신 또는 RN에 의한 WTRU에의 리소스 그랜트의 통신을 운반할 수 있다. 서브프레임 번호 $n+4$ 에서 발생할 수 있는 충돌은 표 1에 나타난 바와 같이 서브프레임 번호 n 에서 백홀 링크와 액세스 링크 둘 다에서의 전송 유형에 의존할 수 있다. 표 1에 나타난 시나리오들은 도너 eNB와 RN이 모두 서브프레임 번호 n 전의 스케줄 결정에서 협력하지 않는다고 가정한다. 예를 들면, eNB는 시간 전에 RN에게 자신의 리소스 스케줄링 정보를 통신하지 않고, 유사하게 RN은 시간 전에 eNB에게 자신의 리소스 스케줄링 정보를 통신하지 않을 수 있다.

표 1

[0035]

시나리오 번호	서브프레임 번호 $n+4$ UL 백홀 링크(RN 전송)	서브프레임 번호 $n+4$ UL 액세스 링크 (RN 수신)	발생
------------	-----------------------------------	--	----

1	eNB로의 A/N	WTRU로부터의 PUSCH 데이터	-RN은 MBSFN 서브프레임 번호 n에서 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)로 UL 그랜트를 WTRU에 보내고, -eNB는 서브프레임 n에서 RN에 중계 물리 다운링크 공유 채널(R-PDSCH) 데이터를 보내서 서브프레임 번호 $n+4$에서 충돌을 야기한다.
2	데이터(R-PUSCH)	데이터(PUSCH)	-eNB는 서브프레임 번호 n에서 R-PDCCH를 이용하여 RN에 UL 그랜트를 제공하고, -동시에, RN은 서브프레임 번호 n에서 PDCCH를 이용하여 WTRU에 UL 그랜트를 제공하여 서브프레임 번호 $n+4$에서 충돌을 야기한다. 또한, $n=3$ 또는 $n=8$인 조건에서, $(n+8) \bmod 10$은 각각 1 또는 6이다. 이 서브프레임은 U_n에서 MBSFN으로서 구성되고, 따라서 서브프레임 번호 $n+8$에서 DL 액세스 PHICH와 DL 백홀 R-PHICH 간의 충돌이 회피된다. 만일 $n=1, 2, 6$ 또는 7이면, $(n+8) \bmod 10$은 각각 9, 0, 4, 5이다. 이 서브프레임은 백홀에 대하여 구성되지 않을 수 있고, 따라서 서브프레임 번호 $n+8$에서의 백홀 R-PHICH는 전송되지 않을 것이다.
3	eNB로의 R-PUSCH 데이터	WTRU로부터의 반복된 ACK/NACK	-eNB는 서브프레임 번호 n에서 R-PDCCH를 이용하여 RN에 UL 그랜트를 제공하고, -RN은 ACK/NACK 반복용으로 WTRU를 구성하며, -RN은 서브프레임 번호 $n-1$에서 DL 데이터(PDSCH)를 WTRU에 보내고 WTRU는 서브프레임 번호 $n+3, n+4, n+5$ 및 $n+6$에서 UL ACK/NACK(반복으로)를 전송한다. -따라서, 서브프레임 번호 $n+4$에서 충돌이 발생한다.
4	데이터(R-PUSCH)	데이터(PUSCH)	U_u PUSCH 전송이 이전의 전송 실패 때문에 재전송되는 것을 제외하고 4와 유사하다.
5	RN으로부터 eNB로의 CSR	WTRU로부터 RN으로의 데이터(PUSCH)	-RN은 서브프레임 번호 n에서 PDCCH에 제공된 UL 그랜트에 따라서 서브프레임 번호 $n+4$에서 데이터 전송을 하도록 WTRU를 스케줄한다. -eNB는 서브프레임 번호 $n+4$에서 채널 상태 보고(CSR)를 하도록 RN을 스케줄한다. WTRE UL 데이터 전송은 RN으로부터 eNB로의 미리 스케줄된 채널 상태 보고와 충돌할 수 있다.
6	RN으로부터 eNB로의 데이터(R-PUSCH)	WTRU로부터 RN으로의 CSR	-eNB는 서브프레임 번호 n에서 R-PDCCH에 제공된 UL 그랜트에 따라서 서브프레임 번호 $n+4$에서 데이터 전송을 하도록 RN을 스케줄한다. -RN은 서브프레임 번호 $n+4$에서 채널 상태 보고(CSR)를 하도록 WTRU를 스케줄한다.
7	CSR	ACK/NACK	-eNB는 서브프레임 번호 $n+4$에서 채널 상태 보고(CSR)를 하도록 RN을 스케줄한다. -RN은 서브프레임 번호 n에서 DL 데이터를 WTRU에 전송하고 서브프레임 번호 $n+4$에서 UL ACK/NACK를 기대할 수 있다.
8	RN으로부터 eNB로의 ACK/NACK	CSR	-eNB는 서브프레임 번호 n에서 DL 데이터(R-PDSCH)를 RN에 보낸다. -RN은 서브프레임 번호 $n+4$에서 ACK 또는 NACK를 보낸다. -RN은 또한 서브프레임 번호 $n+4$에서 CSR을 하도록 WTRU를 스케줄한다.
9	RN으로부터 eNB로의 CSR	WTRU로부터 RN으로의 ACK/NACK 및 CSR	서브프레임 번호 n은 DL 백홀 서브프레임이 아닐 수 있다. RN은 서브프레임 번호 n에서 DL 액세스 링크를 통해 R-WTRU에게 PDSCH 데이터를 보낸다. R-WTRU는 서브프레임 번호 $n+4$에서 UL 액세스를 통해 RN에게 A/N 피드백(및 그렇게 구성된 조건에서 아마도 CSR)을 전송한다. eNB는 서브프레임 번호 $n+4$에서 UL 백홀을 통해 보고하는 CSR을 하도록 RN을 구성한다.

10	eNB로의 A/N	WTRU로부터의 PUSCH 데이터	시나리오에는 1과 매우 유사하지만 ACK/NACK 전송은 반복된 ACK/NACK일 수 있다
11	eNB로의 A/N	WTRU로부터의 PUSCH 데이터	시나리오에는 PUSCH 데이터가 재전송되는 것을 제외하고 1과 유사하다

[0036] 충돌은 다른 비용들을 가질 수 있다는 점에 주목하여야 한다. 예를 들면, 액세스 링크에서 UL 데이터 전송의 손실은 리소스의 낭비를 초래할 수 있다. 이 예에서, WTRU는 PUSCH를 재전송할 수 있고, 이것은 배터리 전력의 비효율적 사용을 야기한다. 그러나, WTRU로부터의 CSR 보고의 손실은 성능의 비파괴적(non-catastrophic) 부드러운 감퇴를 야기할 수 있다. CSR은 채널 품질 표시자(CQI), 프리코더 매트릭스 표시자(PMI) 및/또는 등급 표시자(RI)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 예시적인 시나리오에는 WTRU로부터 RN으로의 재전송을 야기하지 않을 수 있다. 따라서, 리소스 낭비가 적고 배터리 수명에 대한 영향이 더 적을 수 있다.

[0037] 시나리오 1과 2에서, 물리 UL 공유 채널(PUSCH)(505)에서의 UL 액세스 링크 데이터는 도 5A 및 도 5B에 각각 도시한 바와 같이, UL 백홀 ACK/NACK 피드백(510) 또는 중계 PUSCH(R-PUSCH)(515)에서의 UL 백홀 데이터와 충돌할 수 있다. 도 5A를 참조하면, 제1 충돌 시나리오에는 액세스 링크 PUSCH(505)가 중계 물리 다운링크 공유 채널(R-PDSCH) 지정(520)에 의해 발생된 백홀 링크 ACK/NACK 전송(510)과 충돌할 때 발생할 수 있다. RN(525)은, 백홀 링크에 대하여 동일한 서브프레임 번호 n 내에서 R-PDSCH를 통한 DL 데이터 전송을 동시에 스케줄하였다는 것을 알지 않고, 서브프레임 번호 n 에서 액세스 링크에 대하여 유효인 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 통해 UL 그랜트를 WTRU(530)에게 전송할 수 있다.

[0038] 이 시나리오에는 PDCCH-PDSCH 타이밍으로 R-PDCCH가 나중에 보내지기 때문에 발생할 수 있다. 예를 들면, 도 5A에서, R-PDCCH는 서브프레임 번호 n 에서 액세스 링크 제어 영역보다는 제3의 직교 주파수 분할 다중화(OFDM) 기호(OFDM 기호 #1 및 #2)로 보내질 수 있다. eNB(535)가 이 동일한 서브프레임 동안 R-PDCCH를 통하여 RN(525)에 백홀 리소스를 지정할 때, RN(525)은 UL 그랜트(540)를 PDCCH를 통해 그 WTRU에 미리 전송할 수 있다. RN(525)은 UL 서브프레임 번호 $n+4$ 에서 백홀에서의 R-PDSCH 전송(520)에 대응하는 UL ACK/NACK(510)를 전송하도록 요청받을 수 있고, WTRU(530)는 그 지정된 PUSCH(505)를 동일한 서브프레임에서 액세스 링크를 통해 전송할 수 있다.

[0039] 도 5C 및 도 5D에 도시한 예는 도 5A에 도시한 시나리오의 변형예이다. 도 5C를 참조하면, 충돌은 ACK/NACK 전송이 반복된 ACK/NACK(547)인 경우에 서브프레임 $n+4$ 에서 발생할 수 있다. 이 시나리오에서, 충돌은 PUSCH 데이터(505)와 반복 ACK/NACK(547) 사이에서 발생할 수 있다. 도 5D를 참조하면, RN(525)은 서브프레임 n 에서 PUSCH 데이터(505)를 수신하고 서브프레임 $n+4$ 에서 NACK(545)를 전송할 수 있다. 이 예시적인 시나리오에서, 액세스 링크를 통한 재전송된 PUSCH 데이터(550)는 서브프레임 $n+8$ 에서 백홀 링크를 통한 ACK/NACK(555)와 충돌할 수 있다.

[0040] 도 6A 및 도 6B에 도시한 예는 각각 도 5C 및 도 5D에 도시한 시나리오의 변형예이다. 도 6A를 참조하면, 충돌은 ACK/NACK 전송이 반복된 ACK/NACK(657)인 경우에 서브프레임 $n+4$ 에서 발생할 수 있다. 이 시나리오에서, 충돌은 WTRU(630)로부터의 ACK/NACK(657)과 RN(625)으로부터의 R-PUSCH 데이터 사이에서 발생할 수 있다. 도 6B를 참조하면, RN(625)은 서브프레임 n 에서 PUSCH 데이터(605)를 수신하고 서브프레임 $n+4$ 에서 NACK(645)를 전송할 수 있다. 이 예시적인 시나리오에서, 재전송된 PUSCH 데이터(650)는 서브프레임 $n+8$ 에서 R-PUSCH 데이터(660)와 충돌할 수 있다.

[0041] 도 7은 UL 액세스 링크 데이터가 UL 백홀 데이터와 충돌하여 eNB(710)가 백홀 링크를 통해 RN(720)에게 PHICH를 전송할 수 없는 후속 상황을 야기할 수 있는 예시적인 시나리오를 보인 도이다. 도 7을 참조하면, 서브프레임 $\#n+4$ 에서 UL에서의 충돌(730)은 DL MBSFN 백홀 서브프레임의 임의의 선택에 대하여(즉, FDD에 대하여 $n=1,2,3,6,7,8$ 중 임의의 것에 대하여) 발생할 수 있다. 백홀 링크(740) 및 액세스 링크(750)에서 처음 UL 그랜트 지정이 서브프레임 $n=3$ 또는 8에서 수행되는 예시적인 시나리오에 대해서, PHICH에서의 ACK/NACK는 서브프레임 $(n+8) \bmod 10$, 예를 들면 서브프레임 1 또는 6(이들은 둘 다 MBSFN 서브프레임이다)에서 전송될 수 있다. 백홀 제어 영역과 액세스 링크 제어 영역은 타임 도메인에서 중복되지 않는 영역이기 때문에 충돌은 발생하지 않을 것이다. 그러나, 만일 처음 서브프레임 $n=1, 2, 6$ 또는 7이면, 기존 Re18/9 명세서에 따른 백홀 PHICH에서의 ACK/NACK는 서브프레임 $(n+8) \bmod 10$, 예를 들면 MBSFN 서브프레임이 아닌 서브프레임 0, 4, 5 또는 9에서 전송될 수 있다. 이 경우에 몇 가지의 대안적인 솔루션이 고려될 수 있다. 제1 예로서, eNB(710)가 ACK를 전송하였다고 RN(720)이 가정하도록 항상 ACK 솔루션이 구현될 수 있다. 이때 eNB(710)는 서브프레임 $n+12$ 에서 RN(720)에게 UL 그랜트를 제공함으로써 적응성 재전송을 가능하게 한다. 제2 예로서, A/N(ACK 또는 NACK) 피드

백이 다음의 이용가능한 MBSFN 서브프레임에서 전송될 수 있다.

- [0042] 도 7에 도시한 것처럼, 이 시나리오는 서브프레임 번호 $n+8$ 이 DL 백홀에 대하여 구성될 수 없는 조건에서 서브프레임 번호 $n+8$ 에서 충돌을 야기할 수 있다. 최초의 서브프레임 번호 $n=3$ 또는 $n=8$ 인 조건에서 $(n+8) \bmod 10$ 은 각각 1 또는 6이고, 이것은 DL 백홀이 중계 셀에서 MBSFN 서브프레임을 이용하여 구성될 수 있다. 따라서, 서브프레임 번호 $n+8$ 에서의 DL 충돌은 회피될 수 있다. 그러나, 최초의 서브프레임 번호 n 이 1, 2, 6 또는 7이었던 조건에서 서브프레임 $(n+8) \bmod 10$ 은 DL 백홀에 대하여 구성되지 않을 수 있다. 이것은 백홀 링크와 액세스 링크 사이에서 잠재적 DL 충돌을 야기할 수 있고, 이 경우 백홀 PHICH ACK/NACK(670)는 PHICH ACK(580)와 충돌할 수 있다.
- [0043] 도 8A 및 도 8B는 UL 액세스 CSR 피드백이 UL 백홀 데이터(R-PUSCH)와 충돌하거나 UL 접속 링크 데이터(PUSCH)가 UL 백홀 CSR과 충돌할 수 있는 예시적인 충돌 시나리오를 보인 도이다. 이러한 충돌은 FDD에서 임의의 $n=1,2,3,6,7,8$ 에 대하여 발생할 수 있다. 도 8A를 참조하면, eNB(840)는 서브프레임 n 에서 R-PDCCH에 제공된 UL 그랜트(817)에 따라서 서브프레임 $n+4$ 에서 데이터 전송(815)을 행하도록 RN(810)을 스케줄할 수 있다. RN(810)은 CSR(825)용으로 WTRU(825)를 스케줄할 수 있고, 이것에 의해 서브프레임 $n+4$ 에서 CSR(825)과 스케줄된 데이터 전송(815) 사이에서 잠재적으로 충돌을 야기한다. 도 8B를 참조하면, RN(810)은 서브프레임 n 에서 PDCCH에 제공된 UL 그랜트(830)에 따라서 서브프레임 $n+4$ 에서 데이터 전송을 행하도록 WTRU(820)를 스케줄할 수 있다. eNB(840)는 서브프레임 $n+4$ 에서 CSR(850)용으로 RN(810)을 스케줄할 수 있다. WTRU(810)로부터의 UL 데이터 전송(860)은 CSR(850)과 충돌할 수 있다.
- [0044] 도 9A 및 도 9B는 UL 액세스 ACK/NACK가 UL 백홀 CSR과 충돌하거나 UL 액세스 CSR이 UL 백홀 ACK/NACK와 충돌할 수 있는 예시적인 충돌 시나리오를 보인 도이다. 이러한 충돌은 임의의 DL MBSFN 백홀 서브프레임(FDD에서 $n=1,2,3,6,7,8$)에 대하여 발생할 수 있다. 도 9A에 도시된 시나리오는 2개의 변형예를 가질 수 있다. 제1 예로서, WTRU(910)는 UL 액세스 링크에서 ACK/NACK 반복용으로 구성될 수 있고, 그 결과 서브프레임 번호 $n-1$ 에서 DL 액세스 PDSCH 전송을 위해 서브프레임 $n+3$, $n+4$, $n+5$ 및 $n+6$ (간단히 하기 위해 $n+4$ 에서만 도시됨)에서 UL ACK/NACK(920)를 전송할 수 있다. 서브프레임 $n+4$ 에서 CSR(930)과의 UL 충돌은 RN(940)이 WTRU(910)로부터 ACK/NACK를 정확하게 수신할 기회가 잠재적으로 3회 더 있기 때문에 비용이 들지 않는다. 제2의 예로서, 서브프레임 번호 n 은 정규 DL 액세스 서브프레임일 수 있다. RN(940)은 서브프레임 번호 n 에서 WTRU(910)에게 PDSCH 데이터(945)를 전송할 수 있고, 그에 따라서 서브프레임 번호 $n+4$ 에서 UL 액세스를 통한 ACK/NACK 응답(920)을 기대한다. 액세스 링크와 백홀 링크 간의 UL 충돌은 RN(940)이 서브프레임 번호 $n+4$ 에서 eNB(950)에게 CSR(930)을 전송하도록 스케줄된 조건에서 발생할 수 있다. 이 충돌은 서브프레임 색인 번호 n 과 관계없이 발생할 수 있고, 번호 n 은 DL 액세스 서브프레임이었다고 가정한다.
- [0045] 도 9B를 참조하면, RN(940)은 서브프레임 n 에서 데이터(960)를 전송하는 eNB(950)에 응답하여 서브프레임 $n+4$ 에서 ACK/NACK(955)를 전송할 수 있다. 이 시나리오에서, 충돌은 만일 WTRU(910)가 서브프레임 $n+4$ 에서 CSR(965)을 전송하도록 미리 스케줄되었으면 서브프레임 $n+4$ 에서 발생할 수 있다.
- [0046] 도 10은 UL 액세스 ACK/NACK와 CSR이 UL 백홀 CSR과 충돌할 수 있는 충돌 시나리오를 보인 도이다. 이 충돌 시나리오는 도 9A에 도시한 시나리오와 유사하다. 도 10을 참조하면, RN(1010)은 서브프레임 번호 n 에서 R-WTRU(1030)에게 PDSCH 데이터(1020)를 전송하고, 그에 따라서 서브프레임 번호 $n+4$ 에서 UL 액세스를 통한 ACK/NACK 응답(1040)을 기대한다. ACK/NACK 응답(1040)은 ACK/NACK 또는 CSR일 수 있다. 액세스 링크와 백홀 링크 간의 UL 충돌은 RN(1010)이 서브프레임 번호 $n+4$ 에서 eNB(1060)에게 CSR(1050)을 전송하도록 스케줄된 조건에서 발생할 수 있다. 이 충돌은 서브프레임 색인 번호 n 과 관계없이 발생할 수 있고, 번호 n 은 DL 액세스 서브프레임이었다고 가정한다.
- [0047] 도 11은 UL 액세스 전송과 백홀 전송 간의 충돌을 회피하기 위한 예시적인 방법을 보인 도이다. 도 11에 도시한 바와 같이, 제1 서브프레임 집합은 백홀 링크에 할당될 수 있다(1110). 제2 서브프레임 집합은 제2 서브프레임 집합이 제1 서브프레임 집합으로부터 분리되도록 액세스 링크에 할당될 수 있다(1120). 예를 들면, 8 서브프레임의 주기성으로부터 10 서브프레임의 주기성으로 HARQ 동작을 수정하는 것은 액세스 링크와 백홀 링크에 대하여 중복이 없는 서브프레임 집합을 규정하는 것과 함께 사용될 수 있다.
- [0048] 도 12는 백홀 링크와 액세스 링크에 대하여 분리 서브프레임 집합을 이용하는 예시적인 전송 할당을 보인 도이다. 도 12를 참조하면, 백홀 링크 서브프레임 집합(1210)은 서브프레임 2, 3, 7 및 8에 할당되고 액세스 링크 서브프레임 집합(1220)은 서브프레임 0, 1, 4, 5, 6 및 9에 할당된다. 이러한 유형의 할당은 더 높은 스펙트럼 효율을 위해 백홀 링크에서 공격적 채널 부호화 및 채널 변조 방식과 함께 사용될 수 있다.

- [0049] 이 예시적인 할당은 5개 서브프레임의 주기를 가진 주기적 패턴을 만들 수 있고, 3개의 액세스 서브프레임 다음에 2개의 백홀 서브프레임이 따를 수 있다. 만일 ACK/NACK 대기시간이 4 ms로부터 5 ms로 수정되면, 액세스 서브프레임에서 보내진 데이터에 대한 ACK/NACK는 액세스 서브프레임에서 전송될 수 있다. 동일한 방식이 백홀에서의 ACK/NACK 시그널링을 위해 적용될 수 있다. 액세스 서브프레임으로부터 백홀 서브프레임을 분리하고 ACK/NACK 타이밍 및 UL 그랜트 타이밍을 4 ms에서 5 ms로 수정하는 것은 DL 또는 UL에서 액세스 링크와 백홀 링크 간의 충돌을 회피할 수 있다.
- [0050] 분할(partitioning)은 액세스 링크에 대하여 약 60%이고 백홀 링크에 대하여 약 40%일 수 있음에 주목한다. 이 예시적인 분할은 액세스 링크에 비하여 백홀 링크에 대해서 더 공격적인 변조 및 부호화 방식(MCS)을 요구할 수 있다. 이것은 고정 RN이 액세스 링크보다 더 양질의 백홀 링크를 가질 수 있기 때문에 합리적인 가정일 수 있다.
- [0051] 할당 방식은 백홀 링크와 액세스 링크에 대하여 다른 대역폭 요건을 지원하도록 구성될 수 있다. 그 일 예를 도 13에 도시하였고, 여기에서 서브프레임 1, 3, 6 및 8이 정규 트래픽(1310), 예를 들면 WTRU에 직접 통신될 수 있는 eNB로부터의 트래픽을 위하여 사용될 수 있다. 이 예에서, 서브프레임 0, 4, 5 및 9는 액세스 링크에 대해 할당되고, 서브프레임 2 및 7은 백홀 링크에 대해 할당될 수 있다. 이것은 5개 서브프레임 주기에 의한 주기성을 가진 서브프레임 패턴 "ARBRA"를 만들고, 다음과 같은 특성이 있다. 즉, 각각의 액세스 링크 서브프레임 "A"에 대하여 5 서브프레임 후에 액세스 링크 서브프레임 "A"가 있고, 각각의 백홀 서브프레임 "B"에 대하여 5 서브프레임 후에 백홀 서브프레임 "B"가 있으며, 각각의 정규 서브프레임 "R"에 대하여 5 서브프레임 후에 정규 서브프레임 "R"이 있을 수 있다. 대안예(도시 생략됨)에 있어서, 서브프레임 3과 8은 필수 서브프레임 0, 4, 5 및 9에 추가해서 액세스 링크에 대하여 구성되고, 백홀 링크는 서브프레임 2와 7을 사용하며 정규 트래픽은 서브프레임 1과 6을 사용할 수 있다. 이것은 위에서 설명한 것과 동일한 특성을 가진 패턴 "ARBAA"를 만들 수 있다. 다른 대안예(도시 생략됨)에 있어서, 서브프레임 2와 7은 액세스 링크용으로 이미 사용된 서브프레임 0, 4, 5 및 9에 추가해서 액세스 링크용으로 구성될 수 있다. 백홀 링크는 서브프레임 3과 8을 사용하고 정규 트래픽은 서브프레임 1과 6을 사용할 수 있다. 이것은 위에서 설명한 것과 동일한 주기 특성, 예를 들면 5 서브프레임의 주기성을 가진 패턴 "ARABA"를 만들 수 있고, 각각의 액세스("A"), 백홀("B") 및 정규("R") 서브프레임은 각각 5 서브프레임의 주기성을 갖는다. ACK/NACK 응답 시간과 동일한 할당 패턴의 주기성을 유지함으로써, 충돌 회피를 보장하면서 액세스 링크, 백홀 링크 및 정규 링크에 필요한 대역폭과 정합하는 융통성있는 서브프레임 구성이 발생될 수 있다. 이 방법은 LTE-A WTRU에서 UL 액세스 전송과 백홀 전송 간의 충돌을 회피하기 위해 사용될 수 있다. 그러나, ACK/NACK 응답 시간은 5 ms이기 때문에, 이 방법은 LTE WTRU에서 사용하기 위한 역방향 호환(backward compatible)이 되지 않을 수 있다. 이 방법은 백홀/선택적 중계 문제를 다루기 위해 사용될 수 있다.
- [0052] 다른 예에 있어서, UL 동기 HARQ 동작은 용장 값(RV; redundancy value)이 처음 전송을 위한 것과 동일한 값으로 설정될 수 있도록 적응성 HARQ 재전송과 결합된 자동 ACK를 사용하도록 구성될 수 있다. 자동 ACK 옵션은 UL 피드백이 MBSFN 서브프레임 시간창(time window)에 속할 때 사용될 수 있다.
- [0053] 도 14는 예시적인 자동 ACK 절차(1400)를 보인 도이다. 도 14를 참조하면, RN(1410)은 MBSFN 서브프레임 n 동안에 서브프레임의 PDCCH 부분에서 액세스 링크(1440)를 통하여 UL 그랜트(1420)를 WTRU(1430)에 보내고, eNB(1450)는 서브프레임의 PDSCH 부분에서 백홀 링크(1470)를 통하여 PDSCH 데이터를 RN(1410)에 보낼 수 있다. 그 결과, RN(1410)은 서브프레임 n+4에서 백홀 링크를 통하여 UL ACK/NACK 피드백(1480)을 보내고, 그에 따라서 WTRU(1430)으로부터 UL 액세스 링크 PDSCH 데이터(1485)의 수신을 누락시킬 수 있다. 이 예에서, RN(1410)은 PDSCH 데이터(1485)의 수신을 긍정 응답하도록 WTRU에게 자동 ACK(1487)을 보내도록 구성될 수 있다. 그 결과, WTRU(1430)는 그 내부 버퍼를 플러쉬(flush)하지 않을 수 있고, 재전송을 자동으로 수행하지 않을 수 있다. 그 대신에, WTRU(1430)는 다음 UL 그랜트를 기다릴 수 있다(1489).
- [0054] 다음 UL 그랜트(1490)는 DCI 포맷 0을 이용하여 RN(1410)으로부터 PDCCH에서 신호될 수 있다. RN(1410)은 NDI 비트를 구성하고 재전송을 위한 UL 그랜트를 전송할 수 있으며, 또한 채널 조건에 기초한 것으로서 MCS를 구성하고(1495), 그에 따라서 적응성 재전송을 수행할 수 있다. RN은 UL 그랜트 스케줄의 제어하에 적응성 재전송을 수행할 수 있다. 적응성 재전송은 PHICH 채널과 PDCCH 채널 둘 다에 대하여 동일한 타이밍을 유지하면서 수행될 수 있다. 자동 ACK 방법은 서브프레임 n+4에서 RN에 의해 누락된 운송 블록의 재전송을 스케줄링할 때 융통성을 제공하고, 예를 들면, 처음 전송과 비교할 때 다른 MCS를 이용하여 적응성 재전송을 수행하는 기회를 허용할 수 있다. 재전송을 스케줄링할 때, RN은 코드 워드의 패리티 비트에 대하여 계통 비트(systematic bit)를 우선순위화 하기 위해, PDCCH 포맷 0에서 새로운 전송을 위한 것처럼 용장 비트(RV)를 0으로 설정할 수 있다는 점에 주

목하여야 한다.

- [0055] 적응성 HARQ 재전송 방법이 뒤따르는 자동 ACK는 예를 들면 서브프레임 $n+4$ 에서 UL 액세스 데이터와 UL 백홀 데이터 간의 충돌을 회피하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 전송 시간 간격(TTI) 번들링이 구성될 수 있는 시나리오에 대해서, RN은 다음 TTI에서 데이터를 수신할 수 있고, 그 경우 RN은 재전송을 요청하지 않을 수 있다.
- [0056] 도 15는 8 서브프레임의 주기성을 이용한 HARQ 동작을 위한 예시적인 할당을 보인 도이다. 이 예는 역방향 호환성이 있다. 이 예에서, 백홀 링크 서브프레임 집합(1510)은 서브프레임 2, 3, 6 및 7에 할당된다. 액세스 링크 서브프레임 집합(1520)은 서브프레임 0, 1, 4, 5, 8 및 9에 할당된다. 이 예에서, 서브프레임 8과 9는 RN에 의한 처음 WTRU UL 그랜트를 위해 제외(bar)될 수 있다.
- [0057] 서브프레임 8과 9에서 WTRU에 UL 그랜트를 보내지 않음으로써, LTE WTRU와의 역방향 호환성이 유지될 수 있다는 점에 주목한다. 예를 들면, 서브프레임 0과 1에서 WTRU에 보내진 UL 그랜트는 각각 액세스 서브프레임 4와 5에서 액세스 링크를 통한 UL PUSCH 전송을 시작시킬 수 있다. 이 예에서, 백홀은 다른 서브프레임에서 할당되기 때문에 백홀과의 충돌은 발생하지 않는다. 유사하게, 서브프레임 4와 5에서 WTRU에 보내진 UL 그랜트는 각각 액세스 서브프레임 8과 9에서 액세스 링크를 통한 UL PUSCH 전송을 시작시킬 수 있다.
- [0058] 도 16은 DL HARQ 및 UL HARQ 둘 다를 이용한 백홀 링크에서의 예시적인 HARQ 처리를 보인 도이다. 도 16을 참조하면, RN은 제1 서브프레임 집합을 백홀 링크에 할당한다(1610). 제2 서브프레임 집합은 제2 서브프레임 집합이 제1 서브프레임 집합으로부터 분리되도록 액세스 링크에 할당될 수 있다(1620). 이 예에서, 제3 서브프레임 집합은 처음 WTRU UL 그랜트로부터 제외된다(1630). 만일, 단계 1640에서, 서브프레임 2 또는 3이 백홀 링크용으로 할당되면, RN은 서브프레임 $n+4$ 에서 ACK/NACK UL 피드백을 전송할 수 있다(1650). 만일, 단계 1640에서, 서브프레임 2 또는 3이 액세스 링크용으로 할당되지 않으면, RN은 최초의 이용가능한 백홀 서브프레임에서 ACK/NACK 피드백을 전송할 수 있다(1660).
- [0059] R-PDCCH 서브프레임 타이밍 옵션은 백홀 링크에서 조기 제어 채널 수신을 지원하기 위해 사용될 수 있다. R-PDCCH는 그 서브프레임에서 및/또는 하나 이상 뒤의 서브프레임에서 DL 리소스를 지정하기 위해 및 하나 이상 뒤의 서브프레임에서 UL 리소스를 지정하기 위해 사용될 수 있다. 만일 RN에 대한 스케줄링 정보가 RN에게 먼저 신호되도록 R-PDCCH가 구성되면, RN은 백홀 링크와 액세스 링크 사이에서 임의의 잠재적 충돌을 회피하도록 DL 및/또는 UL 액세스 링크를 스케줄할 수 있다. R-PDCCH 구성은 동적 또는 반 정적일 수 있다. 이 방법은 통합 리소스 할당 프레임워크를 가능하게 하고, 이때 RN은 eNB가 행한 결정에 따라서 액세스 링크에 대한 리소스 할당 결정을 수행할 수 있다.
- [0060] 위에서 언급한 것처럼, DL 백홀은 RN에서의 갭을 이용하여 MBSFN 서브프레임을 이용한 WTRU 전송을 행할 수 있다. LTE에 있어서, 서브프레임 번호 n 에서 수신된 UL 그랜트는 서브프레임 번호 $n+4$ 에서의 데이터 전송을 위해 유효할 수 있다. 더욱이, 업링크 HARQ 동작의 동기성 때문에, WTRU는 서브프레임 번호 $n+4$ 에서 ACK가 수신되지 않은 조건에서 서브프레임 번호 $n+8$ 에서 업링크 데이터를 재전송할 수 있다. WTRU로부터의 불필요한 데이터 재전송 또는 WTRU에 의한 불필요한 비동기(out-of-synch) 선언(declaration)을 피하기 위해, eNB는 UL 데이터의 수신을 승인응답할 수 있다. 그러나, 백홀 서브프레임 규정에서의 갭 때문에, eNB는 UL 데이터의 수신을 승인응답할 수 없다.
- [0061] 하기의 예는 DL 백홀이 중계 셀에서 MBSFN 서브프레임을 통한 RN DL 전송에서 갭을 형성함으로써 달성되는 것을 가정한다. 이 메카니즘은 DL에서 액세스/백홀 충돌을 회피하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, UL 충돌만을 고려한다. UL 충돌을 취급하기 위해, UL 충돌이 발생한 때의 인터페이스(Un 또는 Uu) 우선순위화, UL 백홀 서브프레임의 RN에 대한 우선 시그널링, 및 충돌을 최소화하기 위해 액세스/백홀 서브프레임 분할을 위한 서브프레임 구성의 전치규정(predefinition)을 포함한 3가지의 주요 유형의 솔루션이 식별된다.
- [0062] 인터페이스 우선순위화 솔루션의 하나의 기본 원리는 각 유형의 UL 충돌이 다른 비용을 갖는다는 것이다. 충돌의 비용에 따라서, 백홀 링크(Un 인터페이스)보다 액세스 링크(Uu 인터페이스)를 우선순위화하는 것이 유리할 수 있다. 다른 시나리오에서는 Uu보다 Un을 우선순위화하는 것이 더 바람직할 수 있다. 전형적인 솔루션은, 디폴트에 의해, 백홀 링크(Un)가 액세스 링크(Uu)보다 우선순위화되는 것을 가정한다. 예를 들면, 하나의 솔루션은 DL 충돌에 대하여 백홀 링크보다 액세스 링크를 우선순위화하지만, 이것은 UL 충돌에 대하여 유사한 솔루션을 제공하지 않을 수 있다. 그러므로, Uu 또는 Un을 우선순위화하는 UL 충돌 시나리오를 검출한 때 Uu 대 Un의 상대적 우선순위를 결정하기 위한 방법 및 장치를 갖는 것이 바람직하다.
- [0063] 인터페이스의 상대적 우선순위를 결정하기 위해, 각 UL 충돌시의 비용이 평가된다. Uu UL 데이터가 Un을 통한

UL에서의 RN 전송 때문에 손실되는 충돌은, 이들이 R-WTRU에서의 전력 소모 증가, R-WTRU UL 데이터 전송에 의해 생성되는 간섭의 증가, 및 Uu에서의 대역폭 낭비를 초래할 수 있기 때문에 비용적이다.

[0064] 하기의 예에서, 우선순위는 서브프레임 n의 끝에서 결정될 수 있다. 우선순위가 Uu 인터페이스에 주어지면, 전송은 서브프레임 n+4의 Un 인터페이스에서 발생하지 않고, 따라서 충돌이 회피될 수 있다. 만일 우선순위가 Un 인터페이스에 주어지면, 충돌은 서브프레임 n+4에서 발생할 수 있다. 도 17은 Uu UL CSR이 Un UL 데이터와 충돌하는 경우에 인터페이스 우선순위를 결정하는 예시적인 방법을 보인 도이다. 이 유형의 충돌은 RN(1710)이 R-WTRU(1720)로부터의 Uu UL CSR을 누락시키는 결과를 가져올 수 있고, 매우 비용적이지 않을 수 있다. 이 유형의 충돌은 과국적 실패가 아닌 점진적 성능 감퇴를 초래한다. Uu UL CST이 Un UL 데이터와 충돌할 때(1730), RN은 Un을 통해 PUSCH(1750)를 전송하고 Uu에서의 CSR이 실패(1760)하게 함으로써 Uu보다 Un을 우선순위화할 수 있다(1740).

[0065] 도 18은 Uu UL ACK/NACK가 Un UL 데이터와 충돌하는 경우에 인터페이스 우선순위를 결정하는 예시적인 방법을 보인 도이다. 이 유형의 충돌은 Uu 인터페이스가 ACK/NACK 반복용으로 구성될 때 발생할 수 있다. Uu UL ACK/NACK가 Un UL 데이터와 충돌할 때(1810), RN은 Uu보다 Un을 우선순위화하고(1820) Un UL 데이터(1830)를 eNB에 전송한다.

[0066] 도 19는 Uu UL 데이터가 Un UL ACK/NACK 피드백과 충돌하는 경우에 인터페이스 우선순위를 결정하는 예시적인 방법을 보인 도이다. Uu UL 데이터가 Un UL ACK/NACK 피드백 전송과 충돌할 때(1910), Un 인터페이스가 우선순위화된 조건에서 R-WTRU에 의한 데이터의 액세스 링크 UL 재전송과, Uu 인터페이스가 우선순위화된 조건에서 RN에 대한 eNB에 의한 데이터의 백홀 DL 재전송 사이에 트레이드오프(trade-off)가 있을 수 있다. 하나의 대안에 있어서, Uu 대 Un의 상대적 우선순위는 RN에서 UL 및 DL 버퍼에 저장된 데이터의 양에 따라서 결정될 수 있다(1920). 예를 들면, RN은 RN UL 버퍼가 Un에 대한 UL 그랜트를 지원하기 위한 충분한 데이터를 갖고 있지 않은 조건에서 Un보다 Uu를 우선순위화하고, RN은 RN DL 버퍼가 Uu에 대한 DL 그랜트를 지원하기 위한 충분한 데이터를 갖고 있지 않은 조건에서 Uu보다 Un을 우선순위화하며, 또는 상기 2가지 조건이 참인 조건에서 RN은 대기시간과 같은 다른 QoS 메트릭에 따라서 상대적 우선순위를 결정할 수 있다.

[0067] 도 20은 Uu UL 데이터가 Un UL 데이터와 충돌하는 경우에 인터페이스 우선순위를 결정하는 예시적인 방법을 보인 도이다. Uu UL 데이터가 Un UL 데이터와 충돌할 때(2010), 우선순위는 RN에서의 버퍼 상태에 따라서 Uu에 또는 Un에 동적으로 지정될 수 있다(2020). 더 구체적으로, RN 버퍼에 버퍼링된 UL 데이터의 사이즈가 더 클 때, 이것은 Un 인터페이스가 혼잡하다는 것을 나타내고, 우선순위는 Un UL 데이터 전송에 지정된다. 반대로, RN 버퍼가 많은 데이터를 갖고 있지 않은 조건에서, 우선순위는 Uu UL 데이터에 지정될 수 있다. Un UL 데이터와 Uu UL 데이터 간의 충돌에 기초하여 Un과 Uu의 상대적 우선순위를 동적으로 변경하는 메커니즘은 RN에서 일 형태의 흐름 제어를 제공할 수 있다.

[0068] 전술한 방법들은 전술한 충돌 시나리오에 대한 인터페이스의 상대적 우선순위를 특정하기 위해 사용될 수 있고, 그 성과는 표 2에 나타내었다.

표 2

[0069] UL 충돌 시나리오의 인터페이스 우선순위

시나리오 번호	설명	우선순위	비고
1	Uu UL 데이터가 Un UL A/N과 충돌한다	UL RN 버퍼가 비어있는 조건에서 Un보다 Uu	RN이 R-WTRU로부터 Uu UL 데이터를 수신하고 RN이 Un UL에서 A/N을 전송하지 않는다
		RN DL 버퍼가 비어있는 조건에서 Uu보다 Un	
2	Uu UL 데이터가 Un UL 데이터와 충돌한다	UL RN 버퍼가 비어있는 조건에서 Un보다 Uu	RN이 R-WTRU로부터 Uu UL 데이터를 수신하고 RN이 Un UL 데이터를 전송하지 않는다
		UL RN 버퍼가 충전된(Un 인터페이스 혼잡) 조건에서 Uu보다 Un	RN이 Un UL 데이터를 전송하고 RN이 R-WTRU로부터 Uu UL 데이터를 수신하지 않는다
3	Uu UL A/N(반복)이 Un UL 데이터와 충돌한다	Uu보다 Un	RN이 Un UL 데이터를 전송하고 RN이 Uu UL A/N을 수신하지 않는다

4	Uu UL 데이터 재전송이 Un UL 데이터와 충돌한다	UL RN 버퍼가 비어있는 조건에서 Un보다 Uu	RN이 R-WTRU로부터 Uu UL 데이터를 수신하고 RN이 Un UL 데이터를 전송하지 않는다
		UL RN 버퍼가 충만된 조건에서 Uu보다 Un	RN이 Un UL 데이터를 전송하고 RN이 R-WTRU로부터 Uu UL 데이터를 수신하지 않는다
5	Uu UL 데이터가 Un UL CSR과 충돌한다	Un보다 Uu	RN이 R-WTRU로부터 Uu UL 데이터를 수신하고 RN이 Un UL CSR을 전송하지 않는다
6	Uu UL CSR이 Un UL 데이터와 충돌한다	Uu보다 Un	RN이 Un UL 백홀에서 데이터를 전송하고 RN 수신기가 파워오프되거나 R-WTRU로부터의 CSR을 무시한다
7	Uu UL A/N이 Un UL CSR과 충돌한다	Un보다 Uu	RN이 R-WTRU로부터 Uu UL A/N을 수신하고 RN이 Un UL CSR을 전송하지 않는다
8	Uu UL CSR이 Un UL A/N과 충돌한다	Uu보다 Un	RN이 Un UL A/N을 전송하고 RN이 R-WTRU로부터 Uu UL CSR을 수신하지 않는다
9	Uu UL A/N 및 CSR이 Un UL CSR과 충돌한다	Un보다 Uu	RN이 R-WTRU로부터 Uu UL A/N 및 CSR을 수신하고 RN이 Un UL CSR을 전송하지 않는다

[0070] 일 예에 있어서, Un 또는 Uu 인터페이스에서의 UL 또는 DL 버퍼는 QoS에 따라 논리 채널마다 직접적으로 또는 간접적으로 유지될 수 있다. Un 인터페이스 데이터 대 Uu 인터페이스 데이터의 우선순위화는 전체 스펙트럼 효율에 기여하는 하기의 목적 함수에 의해 수행될 수 있다. 하나의 목적 함수는 DL 버퍼 콘텐츠의 크기 대 UL 버퍼 콘텐츠의 크기 사이의 상대적 비율이 스펙트럼 효율 목표를 실질적으로 달성하는 능력에 부정적으로 영향을 주지 않는 것이다. 이것의 한가지 예는 DL에서의 5bps/Hz 대 UL에서의 3.75비트/MHz이다. 다른 하나의 목적 함수는 새로 대기행렬에 넣어진(queued) 데이터의 전송 대기행렬(queue)에서의 대기 시간을 최소화하는 것이다. 예를 들면, 데이터는 다른 대기행렬로부터 데이터를 전송할 기회가 있는 동안 대기행렬에서 대기하지 않을 수 있다. 이것은 후자가 전송 그랜트를 보증할 만큼 충분한 데이터를 갖고 있지 않은 경우에 후자가 비어질 수 있는 조건에 따를 수 있다. 제3의 목적 함수는 예를 들면 보증된 비트율(GBR) 대 비-GBR, 최대 비트율(MBR), 집성 최대 비트율(AMBR), 제2층(L2) 패킷 지연 버짓(L2PDB), L2 패킷 손실률(L2PLR) 및 할당 보유 우선순위(ARP)와 같은 QoS 파라미터를 나타내는 QoS 클래스 식별자(QCI)에 의해 식별된 일반 QoS 요건일 수 있다.

[0071] 이 예에서, 위에서 열거한 목적 함수에 따라서, Un을 통한 데이터 대 Uu를 통한 데이터는 다음과 같이 우선순위화될 수 있다. ρ 는 UL 스펙트럼 효율에 대한 DL 스펙트럼 효율의 비로서 표시된다. LTE에 대하여 DL에서의 5bps/Hz 대 UL에서의 3.75비트/MHz를 가정하면, 비율 ρ 는 1.33일 수 있다. β 는 물리층 시그널링을 위해 필요한 대역폭을 공제한 후에 데이터 전송에 이용가능한 UL 데이터에 대한 DL 데이터의 비로서 표시된다. 주어진 QoS 레벨에 대한 DL Un 인터페이스 버퍼의 콘텐츠의 집성 크기(버퍼 점유) 대 동일한 QoS 레벨에 대한 UL Uu 인터페이스 버퍼의 콘텐츠의 집성 크기의 비율은 ρ 와 β 의 곱, 즉 $\rho * \beta$ 일 수 있다. 다른 전송 우선순위 레벨(QoS/대기시간)을 가진 데이터에 있어서, 새로 추가된 데이터에 대해 최소의 예상된 대기 시간을 가진 버퍼가 인터페이스 우선순위를 결정할 수 있다.

[0072] 도 21은 RN에 대한 UL 백홀 서브프레임의 선행 시그널링을 이용하여 충돌을 회피하는 예시적인 방법을 보인 도이다. 도 21을 참조하면, RN은 백홀 링크를 통해 UL 리소스를 그랜트할 수 있다(2110). 그 다음에, RN은 액세스 링크와 백홀 링크 사이에서의 UL 충돌을 회피하도록 액세스 링크에서 WTRU를 스케줄할 수 있다(2120). 예를 들면, R-PDCCH는 나중의 서브프레임에서 DL 지정 또는 UL 그랜트를 제공하여 R-PDCCH 대 R-PDSCH가 δD 서브프레임($\delta D > 1$)으로 되고 R-PDCCH 대 PUSCH가 $\delta U > 4$ 로 되게 할 수 있다. R-PDCCH가 하나 이상의 나중의 서브프레임에서 백홀 링크를 통해 업링크 리소스를 수여하는(grant) 조건에서, RN은 어떤 서브프레임이 UL 데이터 백홀용으로 사용되는지를 먼저 알 수 있다. 이것은 UL 충돌을 야기하지 않는 액세스 링크를 통한 UL 및 DL 전송을 스케줄링함으로써 접속 링크와 백홀 UL 데이터 간의 UL 충돌이 회피 또는 최소화될 수 있도록 RN이 액세스 링크를 통해 R-WTRU를 스케줄하게 할 수 있다. 이 메카니즘으로 회피될 수 있는 충돌의 예는 표 2의 시나리오 2, 4 및 5이다.

[0073] R-PDCCH가 하나 이상의 나중의 서브프레임에서 백홀 링크를 통해 다운링크 리소스를 지정하는 조건에서, RN은 어떤 서브프레임이 백홀을 통한 ACK/NACK 피드백의 UL 전송을 위해 필요한지를 먼저 알 수 있다. 유사하게, R-

PDCCH가 $n+4$ 보다 더 큰 서브프레임에서 백홀 링크를 통해 업링크 리소스를 수여하는 조건에서, RN은 백홀 요건을 먼저 알 수 있고 액세스 링크에서의 스케줄링 분쟁(conflict)을 회피할 수 있다. 그 다음에 RN은 UL 액세스 링크와 UL ACK/NACK 백홀 사이에서의 충돌이 회피되거나 최소화되도록 R-WTRU를 스케줄할 수 있다. 이 경우에 회피될 수 있는 충돌의 예는 표 2의 1과 8이다.

[0074] R-PDCCH와 DL 지정/UL 그랜트 간의 지연은 RN이 백홀 링크에서의 DL 및 UL 지정 둘 다를 미리 알 수 있게 하고, 그에 따라서 UL 충돌을 회피 또는 최소화하도록 RN과 관련된 WTRU를 스케줄할 수 있다. R-PDSCH에 대한 DL 리소스 지정과 R-PDCCH 간의 지연(δD) 또는 UL 그랜트를 위한 추가 지연의 결과로서, 백홀 인터페이스에서 DL 및 UL HARQ 처리의 타이밍은 위에서 설명하는 것처럼 수정될 수 있다. 이 예시적인 방법은 서브프레임 n 에서 RN과 관련된 WTRU에 UL 그랜트를 보내지 않음으로써, 표 2의 시나리오 5에서 충돌을 회피하기 위해 사용될 수 있다. 표 2의 시나리오 7에서의 예시적인 충돌은 U_n UL ACK/NACK가 U_n UL CSR과는 다른 서브프레임에서 보내지도록 DL 지정을 운반하는 R-PDCCH와 대응 DL 데이터 간의 지연을 설정함으로써 회피될 수 있다.

[0075] 도 22는 왕복 시간(RTT; round trip time) 및 HARQ 처리의 수가 증가하는 경우에 충돌을 회피하는 예시적인 방법을 보인 도이다. 도 22에 도시한 예는 $\delta D=2$ 에 기초를 둔 것이다. 도 22에 도시한 것처럼, DL 지정(2210)은 관련된 지연(δD)(2220)을 갖는다. 만일 δD (2220)가 2의 값을 가지면, RN(2230)은 서브프레임 6에서 ACK/NACK(2240)를 전송할 수 있다. δD 서브프레임 지연된 DL 지정 및/또는 추가적으로 $\delta D+4$ 지연된 UL 그랜트(2250)가 적용되는 조건에서, HARQ RTT는 $\delta D+8$ 로 증가될 수 있다. 추가적으로, HARQ 처리의 수가 $N_{HARQ}=\delta D+8$ 로 증가될 수 있다. DL의 경우에, HARQ 처리 번호 n 에 대한 데이터는 서브프레임 번호 n 에서 전송되고 대응하는 제어는 서브프레임 번호 $n-\delta D$ 에서 신호된다고 가정하자. 처리 번호 n 에 대한 UL ACK/NACK는 서브프레임 번호 $n+4$ 에서 전송되어 그 HARQ 처리를 위한 DL 제어 정보의 대응하는 전송이 서브프레임 번호 $n+8$ 에서 발생할 수 있다. 따라서, HARQ 처리 번호 n 에 대한 제어 R-PDCCH의 2개의 연속적인 전송 간의 기간은 $(n+8)-(n-\delta D)=8+\delta D$ 로 된다. 그러므로, RTT 및 HARQ 처리의 수는 값 8로부터 $8+\delta D$ 로 증가할 수 있다.

[0076] 지연(δD)(2220)은 아래에서 설명하는 제약들 간의 트레이드오프로서 선택될 수 있다. HARQ 처리의 수는 수신기에서 필요한 소프트 메모리의 양이 최소화되고 HARQ 처리 번호를 신호하기 위한 비트수가 크게 증가하지 않도록 낮게 유지된다. 신호 비트를 제한하는 하나의 대안에는 HARQ 처리의 수를 16으로 제한하는 것이고, 이것은 HARQ 처리 번호를 나타내기 위해 3 비트로부터 4 비트로의 증가를 가져올 수 있다. 이것은 8 ms의 지연(δD) 또는 서브프레임에 대한 상한(upper bound)을 설정할 수 있다.

[0077] δD 의 값이 더 크면, RN은 액세스 링크에서 R-WTRU를 적절히 스케줄하게 하는 사전 통지로부터 이익을 얻을 수 있다. 루프 적응 처리의 총 지연은 고정 RN에 대한 설계 문제가 아니고, 채널은 시간에 따라서 천천히 변할 수 있다. 예를 들어서 백홀 채널의 비가시 경로(NLOS; non-line of sight) 성분에 대한 5 Hz의 도플러 주파수를 가정하면, 채널의 동기 시간(coherence time)은 200 ms일 수 있다. R-PDCCH - R-PDSCH 지연(δD)의 일부 값에 대하여 $\delta D+8$ 의 총 루프 지연은 채널의 동기 시간보다 현저히 작고, 따라서 링크 적응 처리의 성능 감퇴는 발생하지 않는다. 모바일 RN의 경우에, 지연(δD)을 비교적 작게 유지하여 R-PDSCH 데이터 전송이 진부한 변조 및 제어 방식(MCS)을 이용하지 않게 하는 것이 바람직하다. 그 경우 하나의 해법은 적절한 스케줄링 결정을 하기 위해 CQI/RI/PMI뿐만 아니라 사운딩 기준 신호(SRS)의 주파수를 증가시키는 것이다.

[0078] 지금까지 DL HARQ에서 R-PDCCH - R-PDSCH 지연(δD)의 영향에 대하여 설명하였다. 이와 유사한 설명을 백홀 UL HARQ 처리시에 R-PDCCH와 UL 그랜트 R-PUSCH 간의 지연의 영향에도 적용할 수 있다. HARQ 처리의 수 및 그에 따른 RTT의 증가는 모든 전송 기회를 지원하기 위해 수행될 수 있다. 그러나, HARQ 처리의 수의 증가는 MBSFN 서브프레임 할당에 대응하는 DL 전송 기회만을 고려하는 조건에서는 필요하지 않을 수 있다.

[0079] 도 23은 충돌을 회피하기 위한 예시적인 방법을 보인 도이다. 도 23을 참조하면, eNB는 HARQ 타이밍 옵션 값을 선택한다(2310). 그 다음에 eNB는 전송이 준비된 HARQ 처리를 식별하고(2320), MBSFN 서브프레임 n 을 식별된 HARQ 처리에 지정한다(2330).

[0080] 도 24는 HARQ 타이밍 옵션을 포함하는 R-PDCCH를 이용하여 충돌을 회피하는 예시적인 방법을 보인 도이다. R-PDCCH는 DL HARQ 타이밍 시작 서브프레임을 표시하는 서브프레임 번호 n 에 관한 DL HARQ 타이밍 옵션을 포함하는 PDSCH의 그랜트에 의해 서브프레임 번호 n 에서 수신될 수 있다. 리소스 지정이 서브프레임 번호 n 에서 유효인 조건에서 옵션은 0일 수 있다. 유사하게, R-PDCCH는 UL HARQ 타이밍 시작 서브프레임을 표시하는 서브프레임 번호 n 에 관한 UL HARQ 타이밍 옵션을 포함하는 PUSCH의 그랜트에 의해 서브프레임 번호 n 에서 수신될 수 있다. 리소스 지정이 서브프레임 번호 $n+4$ 에서 유효인 조건에서 옵션은 0일 수 있다.

- [0081] 이 방법에서, LTE 서브프레임 주기성은 Un 인터페이스에서의 HARQ 동작 동안에 유지될 수 있다. 옵션은 UL 리소스 또는 DL 리소스 할당 정보를 가진 서브프레임 번호 n 과 관련한 타임 도메인에서 HARQ 타임라인을 이동시키는 타임라인 변환(timeline translation)과 등가일 수 있다. 타이밍 옵션 값은 할당된 그랜트가 최초로 활성화될 때의 시간의 표시로서 또한 해석될 수 있다. 타이밍 옵션을 규정하는 이 기술은 LTE와 관련하여 Un 인터페이스보다 데이터 전송 대기시간의 증가를 회피할 수 있다.
- [0082] 옵션 값은 백홀 통신을 위해서 및 RN에 대한 사전 eNB 그랜트 지정을 위해서 RN에게 이미 반 정적으로 통신된 DL 및 UL 서브프레임의 지식에 기초하여 eNB에 의해 맹목적으로 선택될 수 있다. 옵션 값의 선택은 CSR 및 ACK 반복 스케줄 및/또는 반 영속적 리소스 할당과 같은 액세스 링크에서 RN에 의해 만들어진 스케줄 결정을 eNB가 알고 있는 조건에서 eNB에 의해 추가로 정제될 수 있다.
- [0083] 각각의 전송 시간 간격(TTI) 동안에, eNB는 전송을 위해 준비된 모든 HARQ, 예를 들면, 그들 각각의 피어에 의해 긍정적으로 승인응답된 HARQ 처리를 식별할 수 있다. eNB는 적당한 HARQ 타이밍 옵션으로 DL 또는 UL 그랜트를 위한 HARQ 처리를 지정할 수 있다. 타이밍 옵션은 UL 그랜트 지정마다 다를 수 있다.
- [0084] DL HARQ 타이밍 옵션 값과 UL HARQ 타이밍 옵션 값은 동일할 수 있고, 그 경우, 이들은 동일한 정보 요소(IE)를 이용하여 R-PDCCH 포맷으로 신호될 수 있다. 대안적으로, DL 옵션 값은 업링크 옵션 값과 다를 수 있고, 그 경우 이들은 다른 IE를 이용하여 신호될 수 있다.
- [0085] 위에서 설명한 진보된 신호 방법은 최초 전송 충돌을 회피하거나 최소화하기 위해 사용될 수 있다. 재전송에 의해 야기되는 충돌은 이러한 방법으로 회피되지 못할 수 있다. 그러한 방법이 재전송에 의한 충돌을 회피시키는 조건에서도 이들은 스펙트럼 리소스 사용량과 관련하여 비효율적일 수 있다.
- [0086] 도 24를 참조하면, eNB(2405)는 서브프레임 n 에서 R-PDCCH를 통해 UL 그랜트(2410)를 전송할 수 있다. UL 그랜트(2410)는 HARQ 타이밍 옵션을 포함할 수 있다. 이 예에서, HARQ 타이밍 옵션은 2이고, 따라서 HARQ 타이밍 시작점(2415)은 서브프레임 $n+2$ 이다. 그 다음에 RN(2420)은 서브프레임 $n+6$ 에서 PUSCH를 통해 UL 백홀 데이터(2425)를 전송할 수 있다. 그 응답으로, eNB(2405)는 서브프레임 $n+10$ 에서 PHICH를 통해 ACK/NACK(2430)를 전송할 수 있다.
- [0087] 도 25는 HARQ 타이밍 옵션을 포함하는 R-PDCCH를 이용하여 충돌을 회피하는 예시적인 방법을 보인 도이다. 도 25를 참조하면, eNB(2505)는 서브프레임 n 에서 R-PDCCH를 통해 DL 그랜트(2510)를 전송할 수 있다. DL 그랜트(2510)는 HARQ 타이밍 옵션을 포함할 수 있다. 이 예에서, HARQ 타이밍 옵션은 2이고, 따라서 eNB(2505)는 서브프레임 $n+2$ 에서 PDSCH를 통해 데이터(2515)를 전송할 수 있다. 그 응답으로, RN(2520)은 서브프레임 $n+6$ 에서 ACK/NACK(2525)를 전송할 수 있다. 그 다음에, eNB(2505)는 서브프레임 $n+10$, $n+14$ 등에서 데이터(2530)를 전송할 수 있다.
- [0088] MBSFN 서브프레임 지정 패턴에 따라서, 일부 충돌은 쉽게 예측할 수 있다. 따라서, HARQ 타이밍의 변환은 위에서 설명한 명시적 신호 규칙이 아닌 암시적 규칙을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0089] 제1 예로서, MBSFN 패턴은 10 ms의 주기로 지정될 수 있다. 이 예에서, DL 서브프레임 $k=1, 11, 21, 31$ 은 MBSFN 서브프레임으로서 표시되어 있고, 4개의 무선 프레임에서의 서브프레임은 0으로부터 39까지 열거될 수 있다. 따라서, eNB는 서브프레임 $k=1, 11, \dots$ 에서 DL을 통해 RN에 전송할 수 있고, 이와 대응하게 RN은 서브프레임 $k+4=5, 15, 25, 35$ 에서 업링크를 통해 eNB에게 전송할 수 있다. 따라서, 차단될 수 있는 제2 WTRU에 대한 UL HARQ 처리는 $(k+4) \bmod 8=5, 7, 1, 3$ 이다. 그러므로, 홀수의 UL HARQ 처리만이 매 40 ms마다 또는 5개의 전송 기회마다 1회씩 차단될 수 있다. 짝수의 HARQ 처리는 어떠한 차단도 되지 않을 것이다. 이 경우에 eNB-RN 링크는 매 10 ms마다 이용가능으로 된다.
- [0090] 제2 예로서, MBSFN 패턴은 5 ms의 주기로 지정될 수 있다. 이 예에서, 서브프레임 $k=1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36$ 은 MBSFN 서브프레임으로서 표시되어 있고, 4개의 무선 프레임에서의 서브프레임은 0으로부터 39까지 열거될 수 있다. 대응하게, 차단될 수 있는 제2 WTRU에 대한 UL HARQ 처리는 $(k+4) \bmod 8=5, 2, 7, 4, 1, 6, 3, 0$ 이다. 그러므로, 각각의 UL HARQ 처리만이 매 40 ms마다 또는 임의의 UL HARQ 처리의 5개의 전송 기회마다 1회씩 차단될 수 있다. 이 예에서 eNB-RN 링크는 매 5 ms마다 이용가능으로 된다.
- [0091] 상기 예에서, 타임 도메인에서 HARQ 타이밍의 변환은 4 서브프레임의 옵션을 가진 리소스 그랜트 할당 유효를 고려하는 것과 같은 암시적 규칙을 통해 유도될 수 있다. 예를 들면, UL에서 제1 전송은 서브프레임 번호 $n+4$ 대신에 서브프레임 번호 $n+8$ 에서 발생할 수 있다.

- [0092] 실시예
- [0093] 1. 액세스 링크 전송과 백홀 링크 전송 간의 충돌을 회피하는 방법에 있어서,
- [0094] 제1 서브프레임 집합을 할당하는 단계와;
- [0095] 제2 서브프레임 집합을 할당하는 단계를 포함하고, 제2 서브프레임 집합은 제1 서브프레임 집합과 관련하여 중복이 없는 서브프레임 집합인 충돌 회피 방법.
- [0096] 2. 실시예 1에 있어서, 제1 서브프레임 집합은 백홀 링크 전송에 할당되는 것인 충돌 회피 방법.
- [0097] 3. 실시예 1 또는 2에 있어서, 제2 서브프레임 집합은 액세스 링크 전송에 할당되는 것인 충돌 회피 방법.
- [0098] 4. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 제1 서브프레임 집합과 제2 서브프레임 집합의 할당은 주기적 패턴을 갖는 것인 충돌 회피 방법.
- [0099] 5. 실시예 4에 있어서, 주기적 패턴은 5개의 서브프레임을 포함한 것인 충돌 회피 방법.
- [0100] 6. 실시예 5에 있어서, 5개 서브프레임의 주기적 패턴은 3개의 액세스 링크 전송 서브프레임을 포함한 것인 충돌 회피 방법.
- [0101] 7. 실시예 6에 있어서, 3개의 액세스 링크 전송 서브프레임은 2개의 백홀 링크 전송 서브프레임이 뒤따르는 것인 충돌 회피 방법.
- [0102] 8. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 승인응답/부정응답(ACK/NACK) 대기시간을 수정하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0103] 9. 실시예 8에 있어서, ACK/NACK 대기시간은 4 밀리초(ms)로부터 5 ms로 수정되는 것인 충돌 회피 방법.
- [0104] 10. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 진화형 노드-B(eNB)와 무선 송수신 유닛(WTRU) 간의 트래픽에 제3 서브프레임 집합을 할당하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0105] 11. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 처음 무선 송수신 유닛(WTRU) 업링크(UL) 그랜트로부터 제4 서브프레임 집합을 제외하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0106] 12. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 서브프레임이 백홀 링크 전송에 할당되는 경우에, 서브프레임 n+4에서 승인응답/부정응답(ACK/NACK) 피드백을 전송하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0107] 13. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 서브프레임이 백홀 링크 전송에 할당되지 않은 경우에, 최초의 이용가능한 백홀 서브프레임에서 승인응답/부정응답(ACK/NACK) 피드백을 전송하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0108] 14. 실시예 13에 있어서, 서브프레임은 서브프레임 2 또는 서브프레임 3인 충돌 회피 방법.
- [0109] 15. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 진화형 노드-B(eNB)로부터 데이터 전송을 수신하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0110] 16. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 무선 송수신 유닛(WTRU)에 업링크(UL) 그랜트를 전송하고 eNB에 제1 승인응답(ACK)을 전송하는 단계를 더 포함하고, 상기 전송은 수신된 데이터 전송에 응답하여 행하여지는 것인 충돌 회피 방법.
- [0111] 17. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 무선 송수신 유닛(WTRU)에 자동 승인응답(ACK)을 전송하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0112] 18. 실시예 16 또는 17에 있어서, WTRU에 제2 UL 그랜트를 전송하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0113] 19. 실시예 17에 있어서, 자동 ACK는 WTRU로부터의 데이터 전송이 누락된 경우에 전송되는 것인 충돌 회피 방법.
- [0114] 20. 실시예 17에 있어서, 자동 ACK는 WTRU로부터 데이터 전송을 수신한 경우에 전송되는 것인 충돌 회피 방법.
- [0115] 21. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 충돌을 검출하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0116] 22. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 충돌 발생 유형에 기초하여 인터페이스 우선순위를 결정하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.

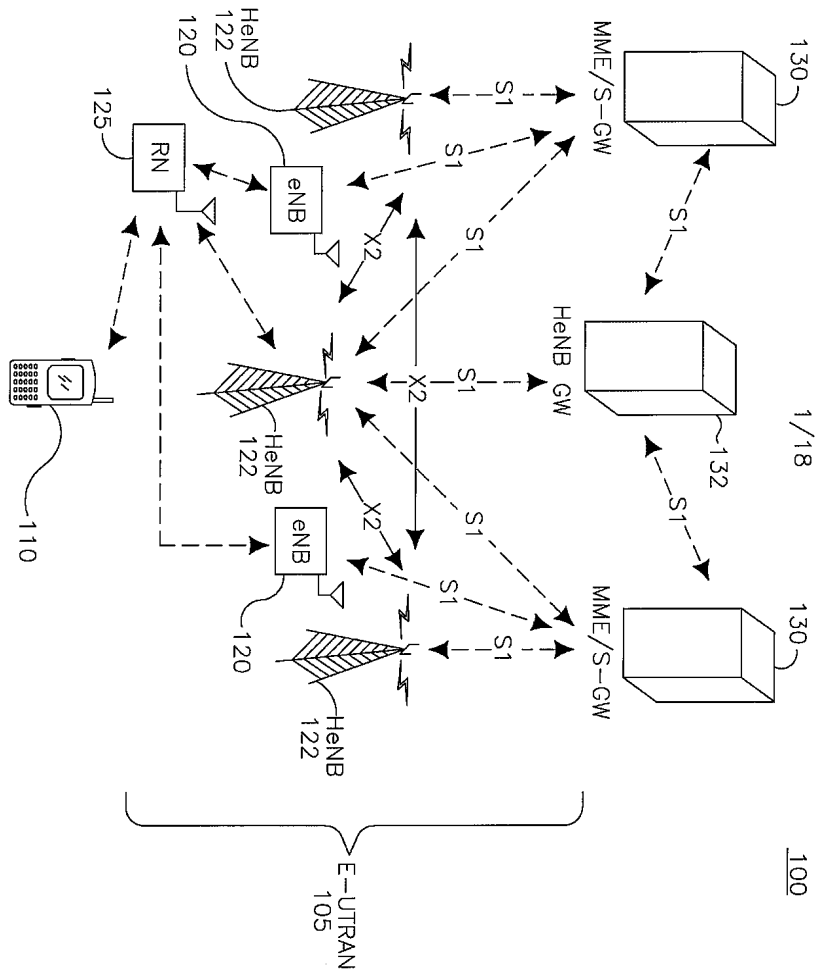
- [0117] 23. 실시예 22에 있어서, 충돌 발생 유형은 Un 링크 업링크(UL) 데이터와의 Uu 링크 UL 채널 사운딩 응답(CSR) 충돌인 충돌 회피 방법.
- [0118] 24. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, Uu 링크보다 Un 링크를 우선순위화하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0119] 25. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, Un 링크를 통해 진화형 노드-B(eNB)에 데이터를 전송하고 채널 사운딩 응답(CSR)이 Uu 링크에서 실패하게 하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0120] 26. 실시예 22에 있어서, 충돌 발생 유형은 Un 링크 UL 데이터와의 Uu 링크 업링크(UL) 승인응답/부정응답(ACK/NACK) 충돌인 충돌 회피 방법.
- [0121] 27. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, Uu 링크가 승인응답/부정응답(ACK/NACK) 반복용으로 구성된 경우에, Uu 링크보다 Un 링크를 우선순위화하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0122] 28. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, Un 링크를 통해 진화형 노드-B(eNB)에 데이터를 전송하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0123] 29. 실시예 22에 있어서, 충돌 발생 유형은 Un 링크 업링크(UL) 승인응답/부정응답(ACK/NACK) 피드백과의 Uu 링크 UL 데이터 충돌인 충돌 회피 방법.
- [0124] 30. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, UL 버퍼 및 다운링크(DL) 버퍼에 저장된 데이터량에 기초하여 인터페이스 우선순위를 결정하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0125] 31. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 스펙트럼 효율 요건에 기초하여 인터페이스 우선순위를 결정하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0126] 32. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 서비스 품질(QoS) 요건에 기초하여 인터페이스 우선순위를 결정하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0127] 33. 실시예 22에 있어서, 충돌 발생 유형은 Un 링크 업링크(UL) 데이터와의 Uu 링크 UL 데이터 충돌인 충돌 회피 방법.
- [0128] 34. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 버퍼 상태에 기초하여 인터페이스 우선순위를 동적으로 지정하는 단계를 더 포함한 충돌 회피 방법.
- [0129] 35. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 방법이 중계 노드(RN)에 의해 수행되는 것인 충돌 회피 방법.
- [0130] 36. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 방법이 진화형 노드-B(eNB)에 의해 수행되는 것인 충돌 회피 방법.
- [0131] 37. 선행 실시예 중 어느 하나에 있어서, 방법이 무선 송수신 유닛(WTRU)에 의해 수행되는 것인 충돌 회피 방법.
- [0132] 38. 액세스 링크 전송과 백홀 링크 전송 간의 충돌을 회피하기 위한 중계 노드(RN)에 있어서,
- [0133] 제1 서브프레임 집합을 할당하고;
- [0134] 제2 서브프레임 집합을 할당하도록 구성된 프로세서를 포함하고, 제2 서브프레임 집합은 제1 서브프레임 집합과 관련하여 중복이 없는 서브프레임 집합인 RN.
- [0135] 39. 실시예 38에 있어서, 프로세서는 제1 서브프레임 집합을 백홀 링크 전송에 할당하도록 구성된 것인 충돌 회피 방법.
- [0136] 40. 실시예 38 또는 39에 있어서, 프로세서는 제2 서브프레임 집합을 액세스 링크 전송에 할당하도록 구성된 것인 RN.
- [0137] 41. 실시예 38 내지 40 중 어느 하나에 있어서, 진화형 노드-B(eNB)로부터 데이터 전송을 수신하도록 구성된 수신기를 더 포함한 RN.
- [0138] 42. 실시예 38 내지 41 중 어느 하나에 있어서, 수신된 데이터 전송에 응답하여 업링크(UL) 그랜트를 무선 송수신 유닛(WTRU)에 전송하고 제1 승인응답(ACK)을 eNB에 전송하며;
- [0139] 자동 ACK를 WTRU에 전송하고;

- [0140] 제2 UL 그랜트를 WTRU에 전송하도록 구성된 송신기를 더 포함한 RN.
- [0141] 43. 실시예 38 내지 42 중 어느 하나에 있어서, 프로세서는 충돌을 검출하도록 구성된 것인 RN.
- [0142] 44. 실시예 38 내지 43 중 어느 하나에 있어서, 프로세서는 충돌 발생 유형에 기초하여 인터페이스 우선순위를 결정하도록 구성된 것인 RN.
- [0143] 45. 실시예 38 내지 44 중 어느 하나에 있어서, 프로세서는 리소스 교차 스케줄링을 수행하도록 또한 구성되고, RN이 서브프레임 n에서 다운링크(DL) 그랜트를 전송하도록 구성된 송신기를 더 포함하며, 여기에서 서브프레임 n은 서브프레임 n+k에서 유효인 RN.
- [0144] 46. 실시예 38 내지 45 중 어느 하나에 있어서, 프로세서는 리소스 교차 스케줄링을 수행하도록 또한 구성되고, RN이 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 타이밍을 기준점으로서 이용하여 서브프레임 n에서 다운링크(DL) 그랜트를 전송하도록 구성된 송신기를 더 포함한 RN.
- [0145] 47. 액세스 링크 전송과 백홀 링크 전송 간의 충돌을 회피하기 위한 무선 송수신 유닛(WTRU)에 있어서,
- [0146] 제1의 할당된 서브프레임 집합을 수신하고;
- [0147] 제2의 할당된 서브프레임 집합을 수신하도록 구성된 수신기를 포함하고, 제2 서브프레임 집합은 제1 서브프레임 집합과 관련하여 중복이 없는 서브프레임 집합인 WTRU.
- [0148] 48. 실시예 47에 있어서, 수신기는 백홀 링크 전송에 할당된 제1의 할당된 서브프레임 집합을 수신하도록 구성된 것인 WTRU.
- [0149] 49. 실시예 47 또는 48에 있어서, 수신기는 액세스 링크 전송에 할당된 제2의 할당된 서브프레임 집합을 수신하도록 구성된 것인 WTRU.
- [0150] 50. 실시예 47 내지 49 중 어느 하나에 있어서, 진화형 노드-B(eNB)로부터 데이터 전송을 수신하도록 구성된 수신기를 더 포함한 WTRU.
- [0151] 51. 실시예 47 내지 50 중 어느 하나에 있어서, 수신기는,
- [0152] 업링크(UL) 그랜트를 수신하고;
- [0153] 자동 승인응답(ACK)을 수신하며;
- [0154] 제2 UL 그랜트를 수신하도록 또한 구성된 것인 WTRU.
- [0155] 52. 실시예 47 내지 51 중 어느 하나에 있어서, 충돌을 검출하도록 구성된 프로세서를 더 포함한 WTRU.
- [0156] *53. 실시예 52에 있어서, 프로세서는 충돌 발생 유형에 기초하여 인터페이스 우선순위를 결정하도록 또한 구성된 것인 WTRU.
- [0157] 54. 실시예 47 내지 53 중 어느 하나에 있어서, 수신기는 서브프레임 n에서 다운링크(DL) 그랜트를 수신하도록 또한 구성되고, 여기에서 서브프레임 n은 서브프레임 n+k에서 유효인 WTRU.
- [0158] 55. 실시예 47 내지 54 중 어느 하나에 있어서, 수신기는 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 타이밍을 기준점으로서 이용하여 서브프레임 n에서 다운링크(DL) 그랜트를 수신하도록 또한 구성된 것인 WTRU.
- [0159] 56. 액세스 링크 전송과 백홀 링크 전송 간의 충돌을 회피하기 위한 진화형 노드-B(eNB)에 있어서,
- [0160] 제1의 할당된 서브프레임 집합을 수신하고;
- [0161] 제2의 할당된 서브프레임 집합을 수신하도록 구성된 수신기를 포함하고, 제2 서브프레임 집합은 제1 서브프레임 집합과 관련하여 중복이 없는 서브프레임 집합인 eNB.
- [0162] 57. 실시예 56에 있어서, 수신기는 백홀 링크 전송에 할당된 제1의 할당된 서브프레임 집합을 수신하도록 구성된 것인 eNB.
- [0163] 58. 실시예 56 또는 57에 있어서, 수신기는 액세스 링크 전송에 할당된 제2의 할당된 서브프레임 집합을 수신하도록 구성된 것인 eNB.

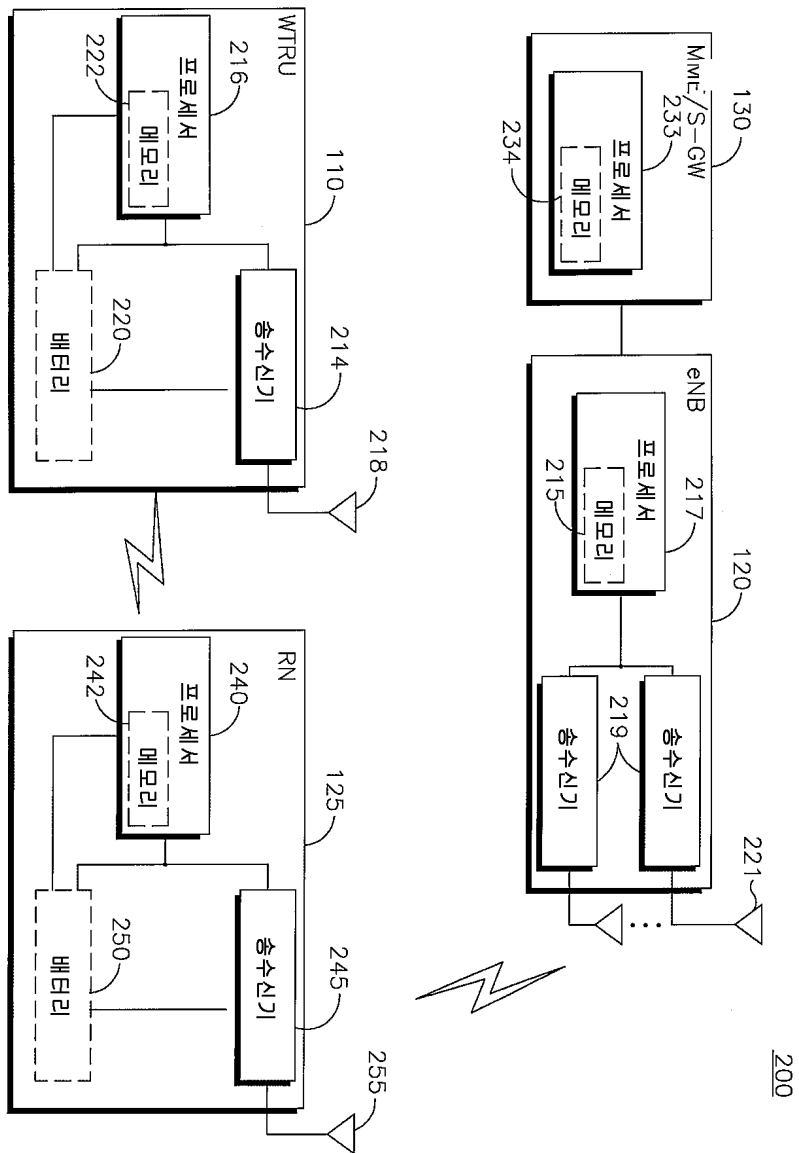
- [0164] 59. 실시예 56 내지 58 중 어느 하나에 있어서, 무선 송수신 유닛(WTRU) 또는 중계 노드(RN)에 데이터 전송을 전송하도록 구성된 송신기를 더 포함한 eNB.
- [0165] 60. 실시예 56 내지 59 중 어느 하나에 있어서, 수신기는 데이터 전송에 응답하여 eNB에 대한 제1 승인응답(ACK)을 수신하도록 또한 구성된 것인 eNB.
- [0166] 61. 실시예 56 내지 60 중 어느 하나에 있어서, 충돌을 검출하도록 구성된 프로세서를 더 포함한 eNB.
- [0167] 62. 실시예 61에 있어서, 프로세서는 충돌 발생 유형에 기초하여 인터페이스 우선순위를 결정하도록 구성된 것인 eNB.
- [0168] 63. 실시예 56 내지 62 중 어느 하나에 있어서, 수신기는 서브프레임 n에서 다운링크(DL) 그랜트를 수신하도록 또한 구성되고, 여기에서 서브프레임 n은 서브프레임 n+k에서 유효한 eNB.
- [0169] 64. 실시예 56 내지 63 중 어느 하나에 있어서, 수신기는 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 타이밍을 기준점으로서 이용하여 서브프레임 n에서 다운링크(DL) 그랜트를 수신하도록 또한 구성된 것인 eNB.
- [0170] 지금까지 특징 및 요소들을 특수한 조합으로 설명하였지만, 각 특징 또는 요소는 다른 특징 및 요소 없이 단독으로 또는 다른 특징 및 요소와 함께 또는 다른 특징 및 요소 없는 각종 조합으로 사용될 수 있다. 여기에서 제공하는 방법 또는 흐름도는 범용 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행되는 컴퓨터 판독가능 기억 매체에 통합된 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 기억 매체의 예로는 읽기 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 장치, 내부 하드 디스크 및 착탈식 디스크와 같은 자기 매체, 자기 광학 매체, 및 CD-ROM 디스크 및 디지털 다기능 디스크(DVD)와 같은 광학 매체 등이 있다.
- [0171] 적당한 프로세서로는, 예를 들면, 범용 프로세서, 특수 용도 프로세서, 관습적 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 연합하는 하나 이상의 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, 용도 지정 집적회로(ASIC), 현장 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA) 회로, 임의의 다른 유형의 집적회로(IC) 및/또는 상태 머신이 있다.
- [0172] 소프트웨어와 연합하는 프로세서는 무선 송신 수신 유닛(WTRU), 사용자 장비(UE), 단말기, 기지국, 무선 네트워크 제어기(RNC) 또는 임의의 호스트 컴퓨터에서 사용하기 위한 무선 주파수 송수신기를 구현하기 위해 사용될 수 있다. WTRU는 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현되는 모듈, 및 예를 들면, 카메라, 비디오 카메라 모듈, 비디오폰, 스피커폰, 진동 장치, 스피커, 마이크로폰, 텔레비전 송수신기, 핸드프리 헤드셋, 키보드, 블루투스® 모듈, 주파수 변조(FM) 라디오 유닛, 액정 디스플레이(LCD) 표시장치, 유기 발광 다이오드(OLED) 표시장치, 디지털 음악 재생기, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저, 및/또는 임의의 무선 근거리 통신망(WLAN) 또는 초광대역(UWB) 모듈과 같은 모듈과 함께 사용될 수 있다.

도면

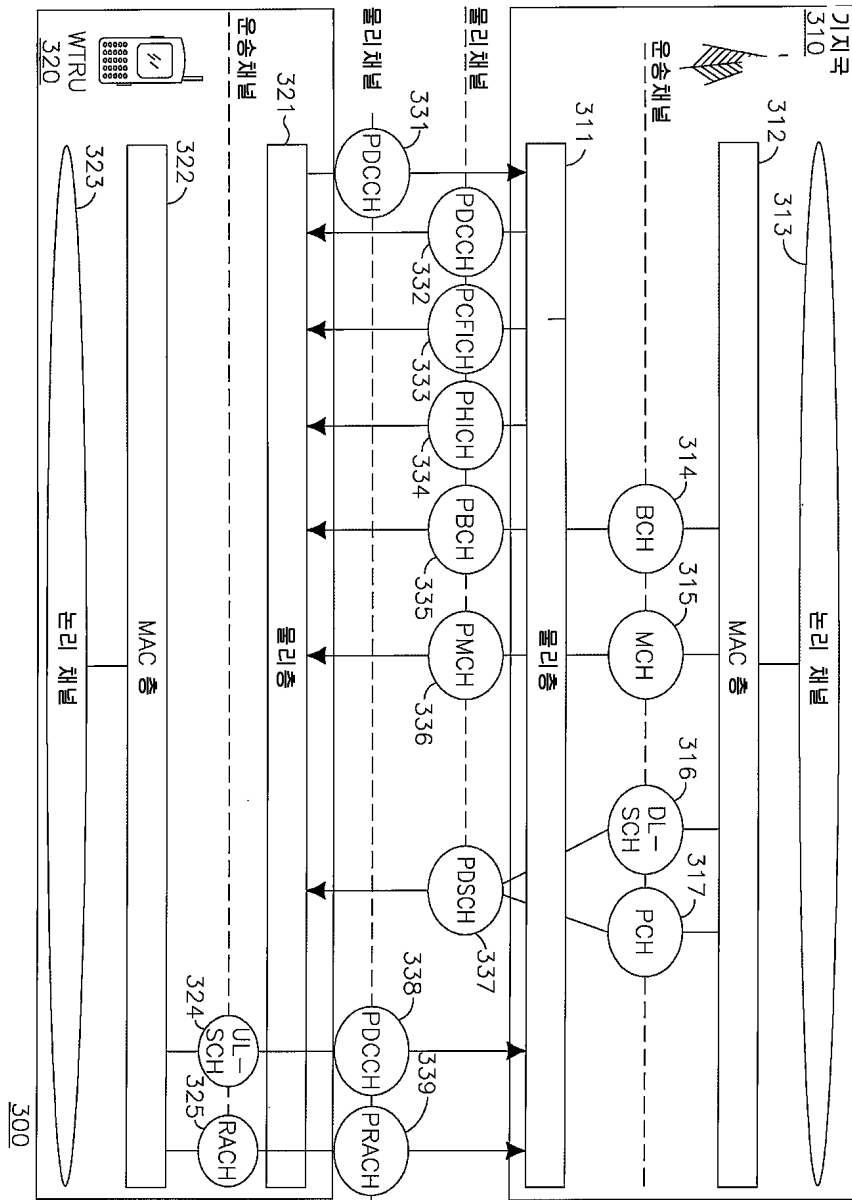
도면1



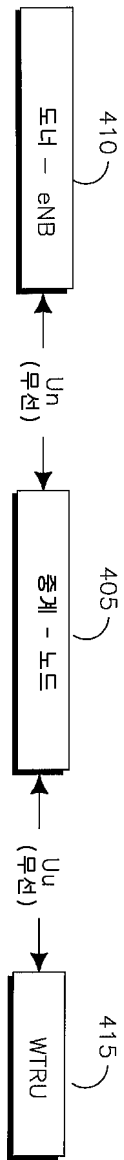
도면2



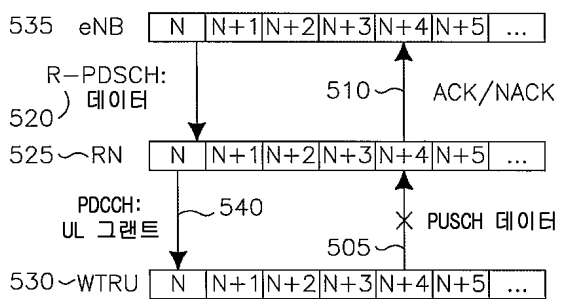
도면3



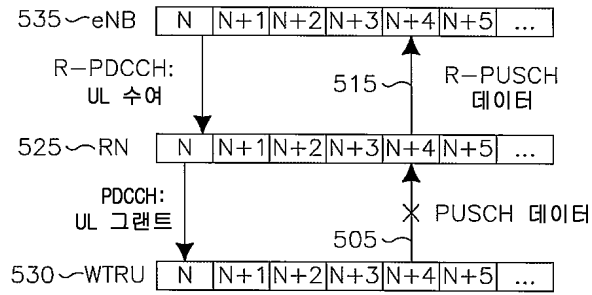
도면4



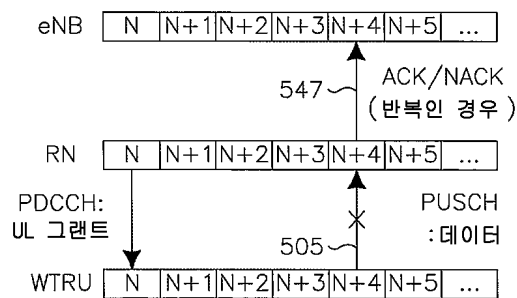
도면5a



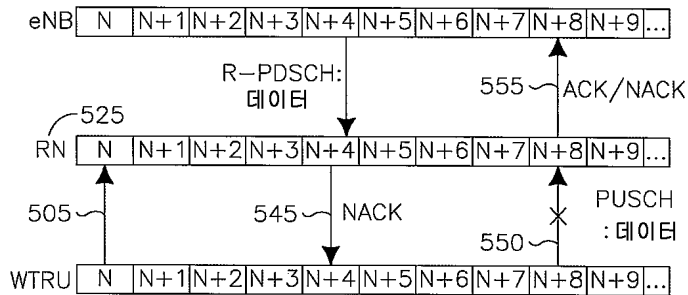
도면5b



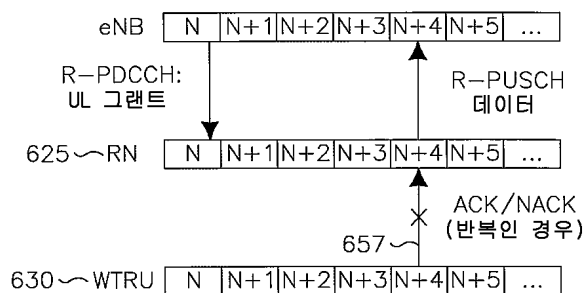
도면5c



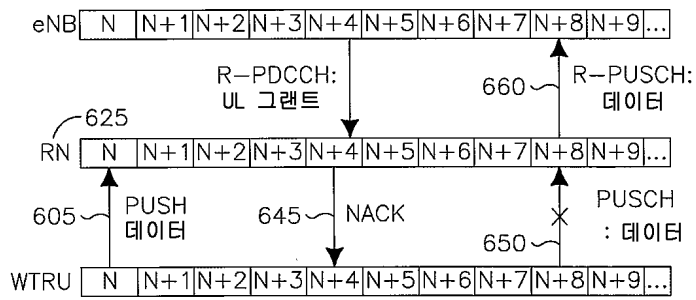
도면5d



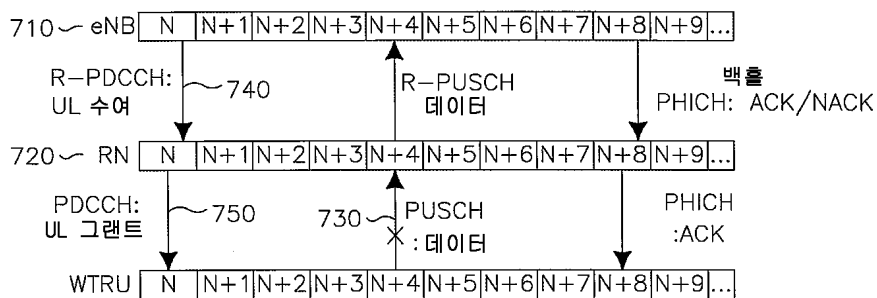
도면6a



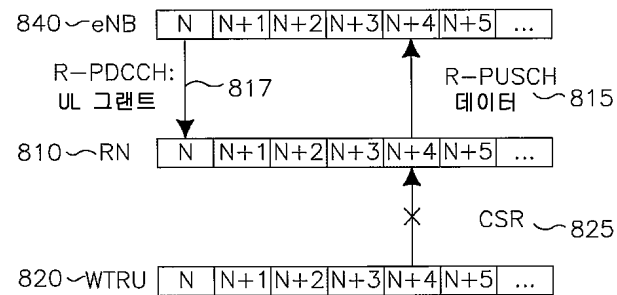
도면6b



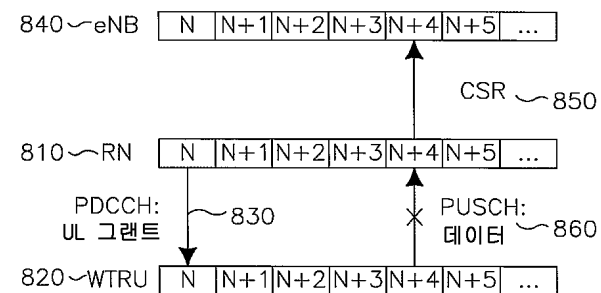
도면7



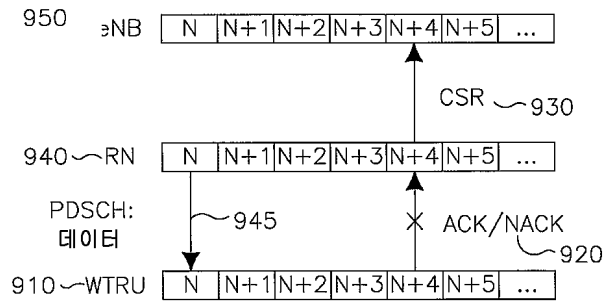
도면8a



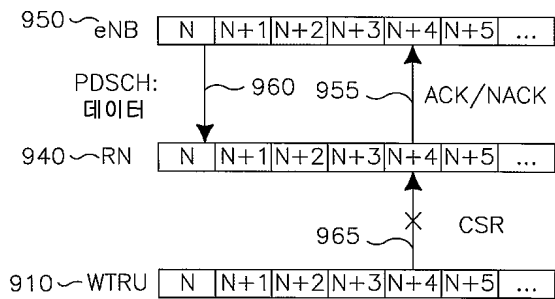
도면8b



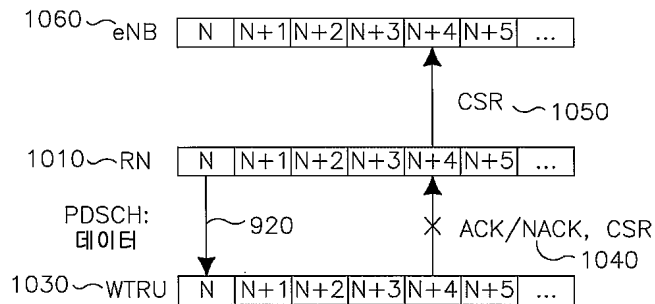
도면9a



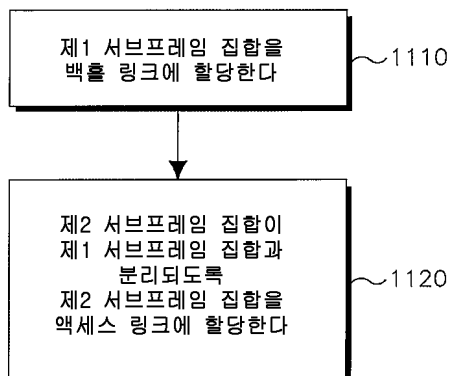
도면9b



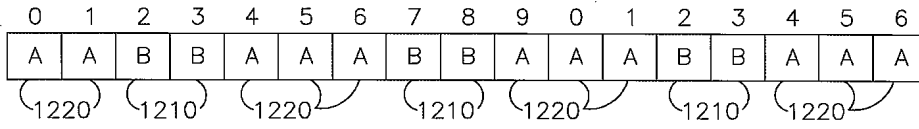
도면10



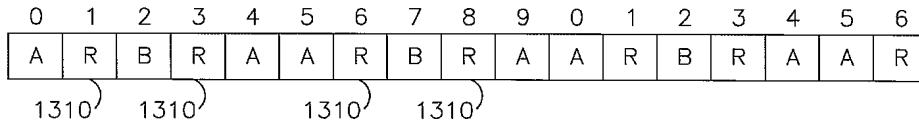
도면11



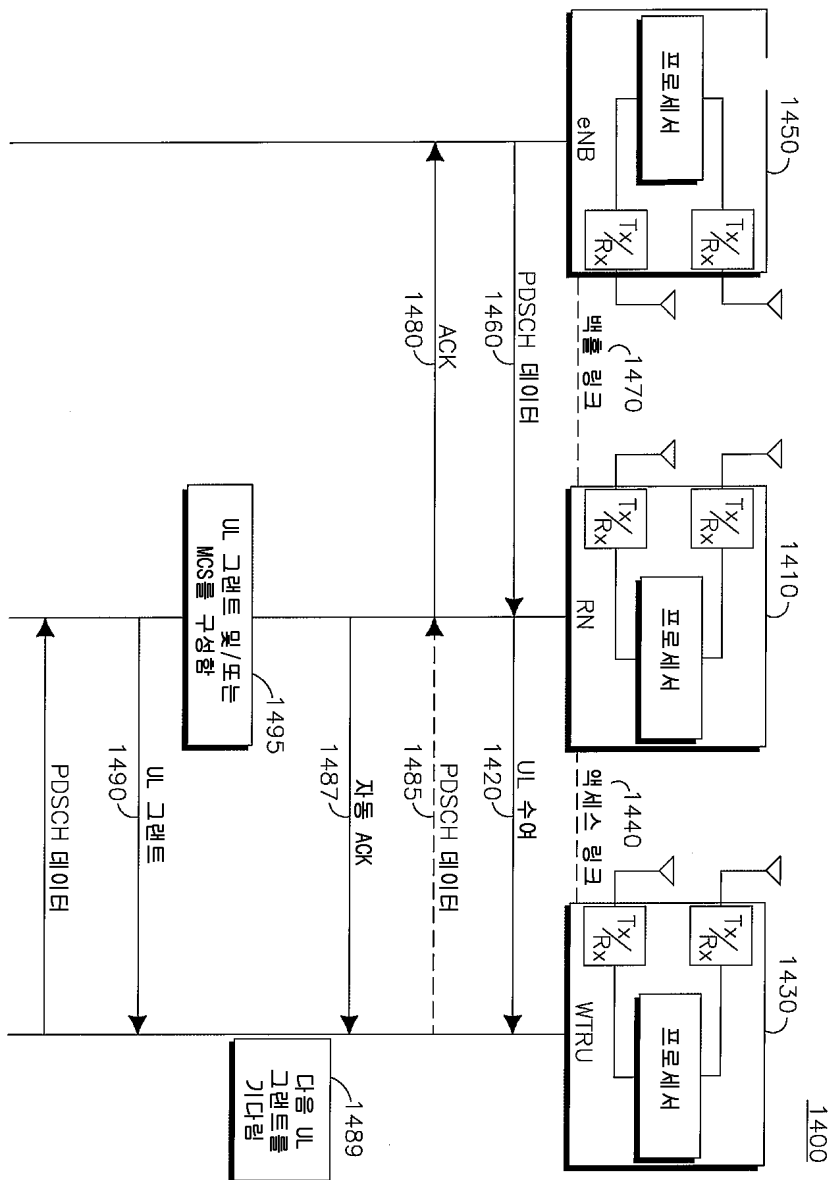
도면12



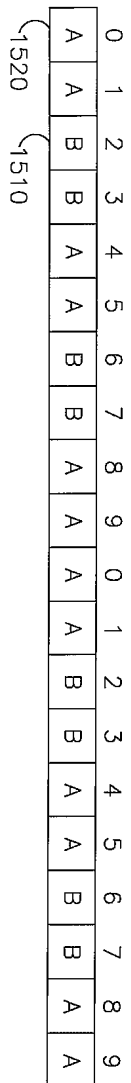
도면13



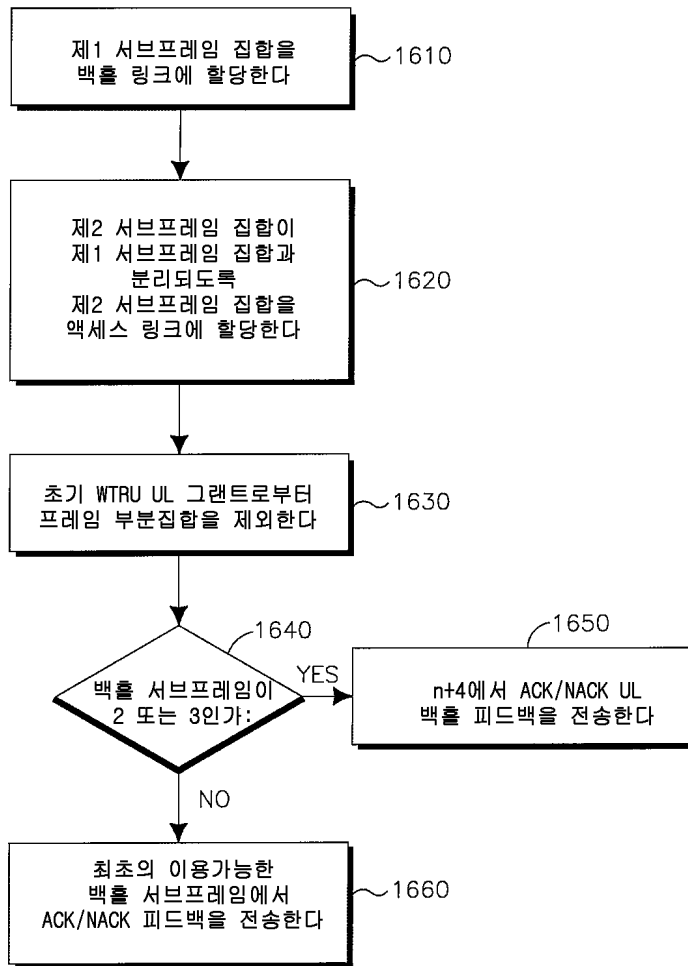
도면14



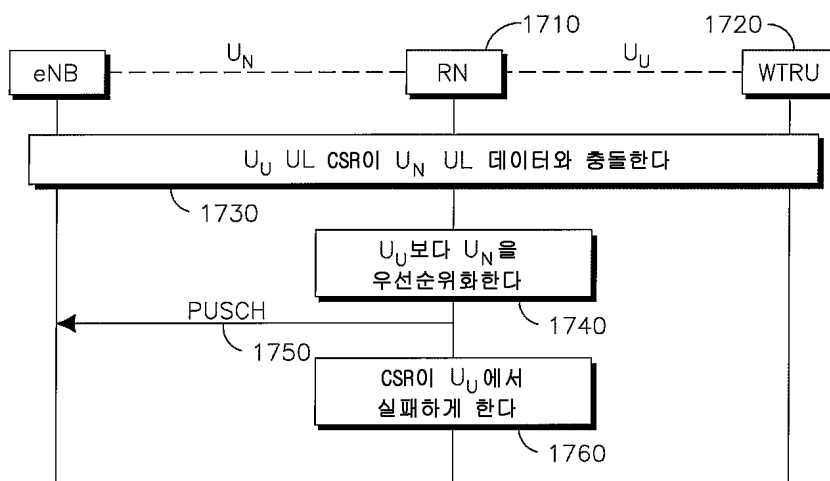
도면15



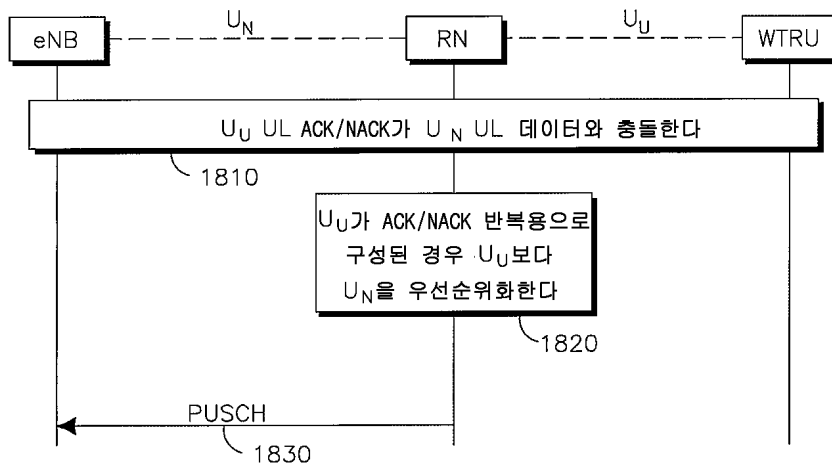
도면16



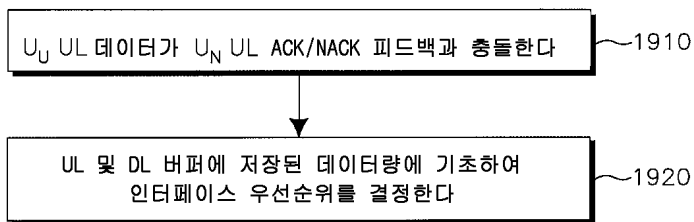
도면17



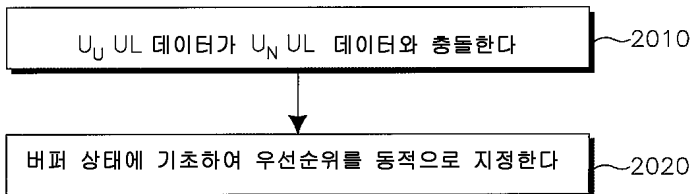
도면18



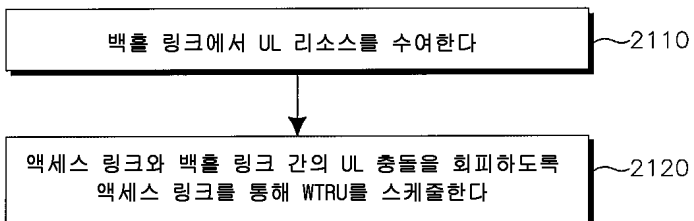
도면19



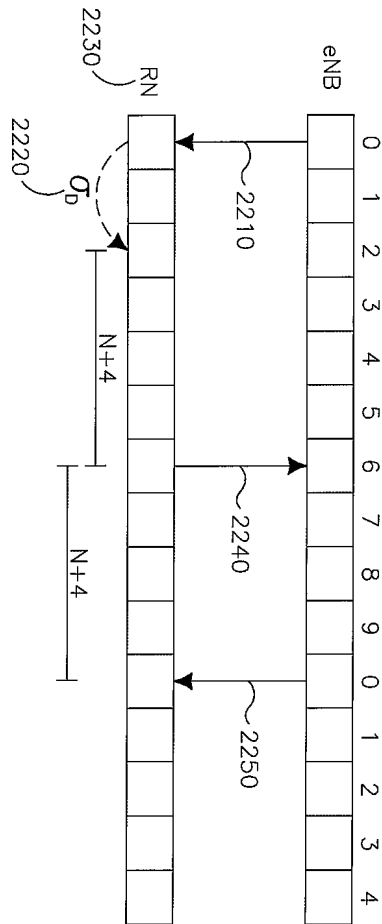
도면20



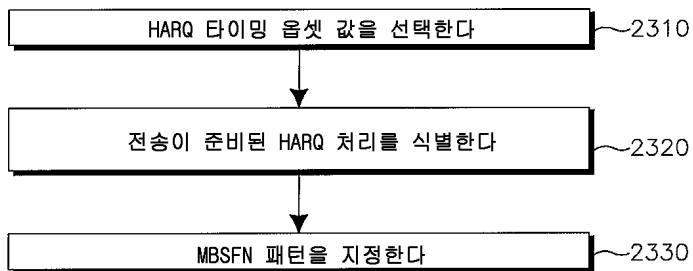
도면21



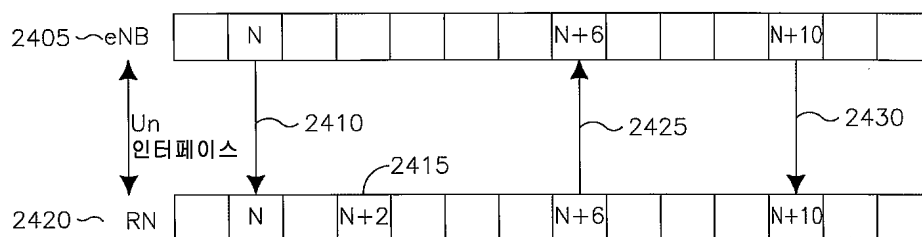
도면22



도면23



도면24



도면25

