



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년10월26일
(11) 등록번호 10-1790935
(24) 등록일자 2017년10월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 16/14 (2009.01) H04W 16/32 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/08 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01) H04W 74/08 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 16/14 (2013.01)
H04W 16/32 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7013166(분할)
(22) 출원일자(국제) 2012년02월07일
심사청구일자 2017년06월08일
(85) 번역문제출일자 2017년05월16일
(65) 공개번호 10-2017-0058449
(43) 공개일자 2017년05월26일
(62) 원출원 특허 10-2013-7030225
원출원일자(국제) 2012년02월07일
심사청구일자 2016년01월27일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/024079
(87) 국제공개번호 WO 2012/109195
국제공개일자 2012년08월16일
(30) 우선권주장
61/440,288 2011년02월07일 미국(US)
61/560,571 2011년11월16일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
WO2010111150 A1
WO2010074490 A2

(73) 특허권자
인터디지털 패튼 홀딩스, 인크
미국, 델라웨어주 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이
200, 스위트 300
(72) 발명자
가우브레아우 진-루이스
캐나다 퀘벡 제이5알 6지7 라 프레리 파라디스
115
프레다 마르티노 엠
캐나다 퀘벡 에이치7에이 0에이8 라발 뒤 카베르
네 7131
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 10 항

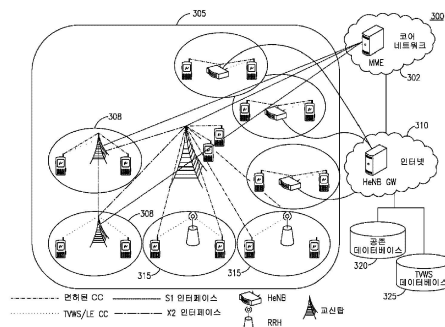
심사관 : 천대녕

(54) 발명의 명칭 허가 면제 스펙트럼에서 보충 셀을 동작시키는 방법 및 장치

(57) 요약

허가 면제(LE) 스펙트럼에서 보충 셀을 동작시키는 방법 및 장치가 개시된다. 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 허가 스펙트럼에서 동작하는 집성 셀은 업링크(UL) 및 다운링크(DL) 동작을 위해 시간 공유 모드에서 동작하는 LE 보충 셀과 집성된다. LE 보충 셀은 요청된 UL 및 DL 트래픽 비율을 정합시키기 위해 UL 전용 모드, DL 전용 모드 (뒷면에 계속)

대표도



및 공유 모드 사이에서 동적으로 구성가능한 FDD 보충 셀일 수 있다. LE 보충 셀은 시분할 듀플렉스(TDD) 보충 셀일 수 있다. TDD 보충 셀은 복수의 TDD 구성 사이에서 동적으로 구성가능하다. 동일한 채널에서 동작하는 다른 시스템에 의해 LE 보충 셀 간의 동작을 조정하는 공존 능력이 제공된다. 공존 갭은 1차 및 2차 사용자 사용량을 측정하고 LE 보충 셀 채널에서 동작하는 다른 시스템이 채널에 접근하는 것을 허용하기 위해 제공된다.

(52) CPC특허분류

H04W 72/04 (2013.01)

H04W 72/08 (2013.01)

H04W 72/12 (2013.01)

H04W 74/08 (2013.01)

(72) 발명자

린 지난

미국 뉴욕주 11747 멜빌 로그우드 코트 3

머레이 조세프 엠

미국 펜실베이니아주 19473 슈벤스빌 애설리 드라이브 12

예 춘첸

미국 캘리포니아주 92127 샌 디에고 4에스 랜치 파크웨이 17247

발라 에르템

미국 뉴욕주 11735 파밍데일 아파트 12비 세카토그 에비뉴 150

벨루리 미하엘라 씨

미국 뉴욕주 11753 예리코 미들 레인 44

캐스토 더글라스 알

미국 펜실베이니아주 19403 노리스타운 페어 뷰 레인 8029

친출리 아미스 브이

미국 뉴욕주 11704 웨스트 바빌론 콜로니얼 로드 38

쿠파로 안젤로 에이

캐나다 퀘벡 에이치7이 5엠7 라발 플레이스 두 브리가디어 3837

다이 유잉

캐나다 퀘벡 에이치8티 3알5 라신 가메로프 955

데미르 알파슬란

미국 뉴욕주 11554 이스트 메도우 코랄 로드 1714

그레던 조세프 더블유

미국 펜실베이니아주 18914 켈폰트 빌링슬리 드라이브 159

양 루이

미국 뉴욕주 11740 그린런 번스 코트 14

마 리앙핑

미국 캘리포니아주 92130 샌 디에고 도그우드 웨이 13581

디기롤라모 로코

캐나다 퀘벡 에이치7케이 3와이3 라발 드 프리부르크 스트리트 632

토우어그 애쓰메인

캐나다 퀘벡 에이치7브이 1브이3 라발 쇼메디 올리바-아셀린 752

푸르카야스타 데바쉬쉬

미국 펜실베이니아주 19426 콜리지빌 이스트 오펜 코트 1200

명세서

청구범위

청구항 1

캐리어 집성(carrier aggregation) 방법에 있어서,

시간 분할 듀플렉스(time division duplex; TDD) 보충 셀과 집성된 주파수 분할 듀플렉스(frequency division duplex; FDD) 1차 셀(primary cell)에서 동작하는 단계;

서브프레임(n)에서 다운링크(downlink; DL) 송신을 수신하는 단계;

상기 DL 송신에 대한 하이브리드 자동 반복 요청(hybrid automatic repeat request; HARQ) 피드백을 위한 타이밍 - 상기 HARQ 피드백 타이밍은 서브프레임(n+4)을 위해 설정됨 - 을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 타이밍에 기초하여 상기 FDD 1차 셀에서 상기 HARQ 피드백을 전송하는 단계

를 포함하는, 캐리어 집성 방법.

청구항 2

캐리어 집성 방법에 있어서,

TDD 보충 셀과 집성된 FDD 1차 셀에서 동작하는 단계;

서브프레임(n)에서 업링크(uplink; UL) 송신을 전송하는 단계;

상기 UL 송신에 대한 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 피드백을 위한 타이밍 - 상기 HARQ 피드백 타이밍은 서브프레임(n+4)을 위해 설정됨 - 을 결정하는 단계;

상기 FDD 1차 셀에서 상기 HARQ 피드백을 수신하는 단계; 및

상기 결정된 타이밍에 기초하여 상기 HARQ 피드백을 상기 UL 송신과 연관시키는 단계

를 포함하는, 캐리어 집성 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 DL 또는 UL 송신은 상기 TDD 보충 셀에 있는 것인, 캐리어 집성 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 DL 또는 UL 송신은 상기 FDD 1차 셀에 있는 것인, 캐리어 집성 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 FDD 1차 셀은 허가(licensed) 스펙트럼에서 동작하는 것인, 캐리어 집성 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 TDD 보충 셀은 허가 면제(licensed exempt; LE) 스펙트럼에서 동작하는 것인, 캐리어 집성 방법.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 복수의 TDD 보충 셀이 집성되고, 각각의 TDD 보충 셀은 독립적으로 또는 종속적으로 구성된 것인, 캐리어 집성 방법.

청구항 8

제2항에 있어서, UL HARQ 피드백은 수정된 물리 HARQ 표시자 채널(physical HARQ indicator channel; PHICH)에

서 반송되는 것인, 캐리어 집성 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 PHICH는 상기 1차 셀에서 반송되는 것인, 캐리어 집성 방법.

청구항 10

제2항에 있어서, 상기 1차 셀 또는 상기 TDD 보충 셀은 UL 허가(grant) 정보를 반송하는 것인, 캐리어 집성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 교차 참조

[0002] 본 출원은 2011년 2월 7일자 출원한 미국 가 특허출원 제61/440,288호 및 2011년 11월 16일자 출원한 미국 가 특허출원 제61/560,571호를 우선권 주장하며, 이 우선권 출원들은 여기에서의 인용에 의해 그 전체 내용이 본원에 통합된다.

[0003] 발명의 분야

[0004] 본 출원은 무선 통신에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 모바일 사용자의 수가 계속하여 증가함에 따라서, 이러한 모바일 사용자를 지원하기 위해 추가적인 허가 대역 스펙트럼이 필요하다. 그러나, 허가 대역 스펙트럼은 즉시 이용할 수 없고 획득하기에는 너무 비쌀 수 있다. 그러므로, 텔레비전 유휴 대역(television white space; TVWS) 또는 비허가 대역과 같은 새롭게 이용가능한 스펙트럼(이들은 집합적으로 허가 면제(licensed exempt; LE) 스펙트럼이라고 부를 수 있다)에서 예컨대 롱텀 에볼루션(long term evolution; LTE)과 같은 셀방식의 무선 접근 기술(RAT)을 전개하는 것이 매우 바람직하다.

[0006] LE 스펙트럼에서 전개되는 RAT의 동작은 조정되지 않은(uncoordinated) 스펙트럼 사용을 경감할 뿐만 아니라, 고정된 주파수 이중(duplex) 동작을 필요로 하지 않고 업링크(UL) 및 다운링크(DL) 동작을 지원하도록 수정될 수 있다. 예를 들면, TVWS의 이용가능한 채널들 간의 공간은 부근에 있는 1차 사용자에게 의한 TVWS의 사용과 현재 위치에 의존할 수 있다. 또한, 일부 지역은 이용가능한 TVWS 채널을 1개만 가질 수 있고, 이것은 단일 TVWS 채널에서 UL 및 DL 자원을 둘 다 제공하고 동작시켜야 하는 결과를 초래할 수 있다. 또한, LE 스펙트럼을 통한 동작은 이들 채널의 신뢰성을 낮출 수 있고(허가 대역을 통한 동작에 비하여), 높은 간섭 수준, 1차 점유자의 도착, 공존 데이터베이스 결정 등에 기인하여 소정의 주어진 채널에서 동작을 빈번하게 정지해야 할 수 있다.

[0007] 현재의 캐리어 집성(carrier aggregation; CA) 솔루션은 집성된 캐리어가 신뢰성 있고 운용자가 확신을 갖고 사용하는 허가된 2차 컴포넌트 캐리어(secondary component carrier; SCC)의 사용에 의존할 수 있기 때문에 상기 LE 대역에서 적당하지 않을 수 있다. 그러나, 이들이 지원하는 집성 시나리오는 오히려 제한적일 수 있다(예를 들면, DL SCC의 수가 집성시에 사용된 UL SCC의 수를 초과하는 경우에 일반적으로 DL 시나리오를 구현한다).

발명의 내용

[0008] 허가 면제(LE) 스펙트럼에서 보충 셀(supplementary cell)을 동작시키는 방법 및 장치가 개시된다. 보충 셀은 LE 대역, 예를 들면 편의주의적인 재허가된 텔레비전 유휴대역(TVWS), 및 산업, 과학 및 의료(industrial, scientific and medical; ISM) 대역을 사용하기 위해 시스템에 의해 전개될 수 있다. 보충 셀은 예를 들면 1차 셀 및/또는 2차 셀을 포함한 집성 셀과 집성될 수 있다. 특히, 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 허가 스펙트럼에서 동작하는 1차 셀은 업링크(UL) 및 다운링크(DL) 동작을 위해 시간 공유 모드에서 동작하는 LE 보충 셀과 집성될 수 있다. 일 예로서, LE 보충 셀은 요청된 UL 및 DL 트래픽 비율을 정합시키기 위해 UL 전용 모드, DL 전용 모드 및 공유 모드 사이에서 동적으로 구성가능한 FDD 보충 셀일 수 있다. 다른 예로서, LE 보충 셀은 시분할 듀플렉스(TDD) 보충 셀일 수 있다. TDD 보충 셀은 복수의 TDD 구성 사이에서 동적으로 구성가능하다. 또한, 아마도 다른 무선 접근 기술(RAT)을 이용하여 동일한 채널에서 동작하는 다른 시스템에 의해 LE 보충 셀 간의 동작을 조정하는(coordinate) 공존 능력(coexistence capability)이 제공될 수 있다. 공존 겹은 1차 및 2차 사용자

사용량을 측정하고 LE 보충 셀과 동일한 채널에서 동작하는 다른 시스템이 채널에 접근하는 것을 허용하기 위해 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009]

더 구체적인 이해는 첨부 도면과 함께 예로서 주어지는 이하의 설명으로부터 얻을 수 있다.

도 1a는 하나 이상의 본 발명의 실시형태가 구현될 수 있는 예시적인 통신 시스템을 보인 도이다.

도 1b는 도 1a에 도시된 통신 시스템에서 사용될 수 있는 예시적인 무선 송수신 유닛(WTRU)을 보인 도이다.

도 1c는 도 1a에 도시된 통신 시스템에서 사용될 수 있는 예시적인 무선 접근 네트워크 및 예시적인 코어 네트워크(CN)를 보인 도이다.

도 2는 텔레비전(TV) 대역 스펙트럼 사용의 예를 보인 도이다.

도 3은 허가 면제 캐리어 집성 전개에의 예를 보인 도이다.

도 4는 롱텀 에볼루션(LTE) 1차 셀과 집성된 허가 면제 캐리어의 예를 보인 도이다.

도 5는 고급 진보형 LTE 스펙트럼 솔루션(ALTESS) 동작의 예를 보인 도이다.

도 6은 동적 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 동작 모드에의 예를 보인 도이다.

도 7은 다운링크(DL) 전용 동작 모드에서 보충 컴포넌트 캐리어(SuppCC)에 충격을 주는 다른 절차들의 예시적인 솔루션을 보인 도이다.

도 8은 업링크(UL) 전용 동작 모드에서 SuppCC에 충격을 주는 다른 절차들의 예시적인 솔루션을 보인 도이다.

도 9는 4DL:4UL 관련 패턴의 타이밍 정렬의 예를 보인 도이다.

도 10a 및 도 10b는 반복-8 패턴의 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 세부(8 서브프레임의 HARQ 왕복시간(RTT)을 가진 1차 셀)의 예를 보인 도이다.

도 11a 및 도 11b는 반복-16 패턴의 HARQ 세부(16 서브프레임의 HARQ RTT를 가진 1차 셀)의 예를 보인 도이다.

도 12는 1차 캐리어를 통해 전송된 무선 자원 제어(RRC) 재구성을 통한 집성 방향을 동적으로 변경하는 예를 보인 도이다.

도 13은 1차 캐리어를 통해 전송된 매체 접근 제어(MAC) 제어 요소(CE) 명령을 통한 집성 방향을 동적으로 변경하는 예를 보인 도이다.

도 14는 시분할 듀플렉스(TDD) 보충 캐리어와 집성된 UL 및 DL 컴포넌트 캐리어(CC)를 둘 다 내포한 허가 대역 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 1차 셀의 예를 보인 도이다.

도 15는 허가 면제 동작을 지원하는 시스템의 각 캐리어에서 지원되는 물리 채널들을 보인 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

도 1a는 하나 이상의 본 발명의 실시형태를 구현할 수 있는 예시적인 통신 시스템(100)을 보인 도이다. 통신 시스템(100)은 복수의 무선 사용자에게 음성, 데이터, 영상, 메시지, 방송 등의 콘텐츠를 제공하는 다중 접속 시스템일 수 있다. 통신 시스템(100)은 복수의 무선 사용자들이 무선 대역폭을 포함한 시스템 자원을 공유함으로써 상기 콘텐츠에 접근할 수 있게 한다. 예를 들면, 통신 시스템(100)은 코드 분할 다중 접속(CDMA), 시분할 다중 접속(TDMA), 주파수 분할 다중 접속(FDMA), 직교 FDMA(OFDMA), 단일 캐리어 FDMA(SC-FDMA) 등과 같은 하나 이상의 채널 접속 방법을 이용할 수 있다.

[0011]

도 1a에 도시된 것처럼, 통신 시스템(100)은 무선 송수신 유닛(wireless transmit/receive unit; WTRU)(102a, 102b, 102c, 102d), 무선 접근 네트워크(radio access network; RAN)(104), 코어 네트워크(CN)(106), 공중 교환 전화망(public switched telephone network; PSTN)(108), 인터넷(110) 및 기타의 네트워크(112)를 포함하고 있지만, 본 발명의 실시형태는 임의의 수의 WTRU, 기지국, 네트워크 및/또는 네트워크 요소를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 각 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 환경에서 동작 및/또는 통신하도록 구성된 임의 유형의 디바이스일 수 있다. 예를 들면, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있고, 사용자 장비(UE), 이동국, 고정식 또는 이동식 가입자 유닛, 페이지, 셀룰러 전화기, 개

인 정보 단말기(personal digital assistant; PDA), 스마트폰, 랩톱, 노트북, 퍼스널 컴퓨터, 무선 센서, 소비자 전자제품 등을 포함할 수 있다.

[0012] 통신 시스템(100)은 기지국(114a)과 기지국(114b)을 또한 포함할 수 있다. 각 기지국(114a, 114b)은 적어도 하나의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)와 무선으로 인터페이스 접속하여 CN(106), 인터넷(110) 및/또는 기타 네트워크(112)와 같은 하나 이상의 통신 네트워크에 접근하도록 구성된 임의 유형의 디바이스일 수 있다. 예를 들면, 기지국(114a, 114b)은 기지국 트랜시버(base transceiver station; BTS), 노드-B, 진화형 노드-B(eNB), 홈 노드-B(HNB), 홈 eNB(HeNB), 사이트 제어기, 접근점(access point; AP), 무선 라우터 등일 수 있다. 비록 기지국(114a, 114b)이 각각 단일 요소로서 도시되어 있지만, 기지국(114a, 114b)은 임의의 수의 상호접속된 기지국 및/또는 네트워크 요소를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0013] 기지국(114a)은 RAN(104)의 일부일 수 있고, RAN(104)은 기지국 제어기(base station controller; BSC), 라디오 네트워크 제어기(radio network controller; RNC), 릴레이 노드 등과 같은 다른 기지국 및/또는 네트워크 요소(도시 생략됨)를 또한 포함할 수 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 셀(도시 생략됨)이라고도 부르는 특정의 지리적 영역 내에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 셀은 복수의 셀 섹터로 세분될 수 있다. 예를 들면, 기지국(114a)과 관련된 셀은 3개의 섹터로 나누어질 수 있다. 따라서, 일 실시형태에 있어서, 기지국(114a)은 셀의 각 섹터마다 하나씩 3개의 트랜시버를 포함할 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114a)은 다중입력 다중출력(MIMO) 기술을 사용할 수 있고, 따라서 셀의 각 섹터마다 복수의 트랜시버를 사용할 수 있다.

[0014] 기지국(114a, 114b)은 임의의 적당한 무선 통신 링크(예를 들면, 라디오 주파수(RF), 마이크로파, 적외선(IR), 자외선(UV), 가시광선 등)일 수 있는 무선 인터페이스(116)를 통하여 하나 이상의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)와 통신할 수 있다. 무선 인터페이스(116)는 임의의 적당한 무선 접근 기술(radio access technology; RAT)을 이용하여 확립될 수 있다.

[0015] 더 구체적으로, 위에서 언급한 것처럼, 통신 시스템(100)은 다중 접근 시스템일 수 있고, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 하나 이상의 채널 접근 방식을 이용할 수 있다. 예를 들면, RAN(104) 내의 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는 광대역 CDMA(WCDMA)를 이용하여 무선 인터페이스(116)를 확립하는 범용 이동통신 시스템(UMTS) 지상 라디오 액세스(UTRA)와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. WCDMA는 고속 패킷 액세스(HSPA) 및/또는 진화형 HSPA(HSPA+)와 같은 통신 프로토콜을 포함할 수 있다. HSPA는 고속 다운링크(DL) 패킷 액세스(HSDPA) 및/또는 고속 업링크(UL) 패킷 액세스(HSUPA)를 포함할 수 있다.

[0016] 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는 롱텀 에볼루션(LTE) 및/또는 LTE-어드밴스드(LTE-A)를 이용하여 무선 인터페이스(116)를 확립하는 진화형 UTRA(E-UTRA)와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다.

[0017] 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는 IEEE 802.16(즉, WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO(evolution-data optimized), 잠정 표준 2000(IS-2000), 잠정 표준 95(IS-95), 잠정 표준 856(IS-856), 글로벌 이동통신 시스템(GSM), EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution), GSM/EDGE RAN(GERAN) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다.

[0018] 도 1a의 기지국(114b)은 예를 들면 무선 라우터, HNB, HeNB, 또는 AP일 수 있고, 사업장, 홈, 자동차, 캠퍼스 등과 같은 국소 지역에서 무선 접속을 가능하게 하는 임의의 적당한 RAT를 이용할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 기지국(114b)과 WTRU(102c, 102d)는 IEEE 802.11과 같은 무선 기술을 구현하여 무선 근거리 통신망(WLAN)을 확립할 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114b)과 WTRU(102c, 102d)는 IEEE 802.15와 같은 무선 기술을 구현하여 무선 개인 영역 네트워크(WPAN)를 확립할 수 있다. 또 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114b)과 WTRU(102c, 102d)는 셀룰러 기반 RAT(예를 들면, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A 등)를 이용하여 피코셀 또는 펌토셀을 확립할 수 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)에 직접 접속될 수 있다. 그러므로, 기지국(114b)은 CN(106)을 통해 인터넷(110)에 접속할 필요가 없다.

[0019] RAN(104)은 CN(106)과 통신하고, CN(106)은 하나 이상의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)에게 음성, 데이터, 애플리케이션 및/또는 인터넷을 통한 음성 프로토콜(voice over internet protocol; VoIP) 서비스를 제공하도록 구성된 임의 유형의 네트워크일 수 있다. 예를 들면, CN(106)은 호출 제어, бил링(billing) 서비스, 모바일 위치 기반 서비스, 선불 통화, 인터넷 접속, 영상 분배 등을 제공할 수 있고, 및/또는 사용자 인증과 같은 고급 보안

기능을 수행할 수 있다. 비록 도 1a에 도시되어 있지 않지만, RAN(104) 및/또는 CN(106)은 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 다른 RAT를 이용하는 다른 RAN과 직접 또는 간접 통신을 할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들면, E-UTRA 무선 기술을 이용하는 RAN(104)에 접속되는 것 외에, CN(106)은 GSM 무선 기술을 이용하는 다른 RAN(도시 생략됨)과도 또한 통신할 수 있다.

[0020] CN(106)은 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)가 PSTN(108), 인터넷(110) 및/또는 기타 네트워크(112)에 접속하게 하는 게이트웨이로서 또한 기능할 수 있다. PSTN(108)은 채택식 전화 서비스(plain old telephone service; POTS)를 제공하는 회선 교환식 전화망을 포함할 수 있다. 인터넷(110)은 TCP/IP 스위트(suite)에서 전송 제어 프로토콜(TCP), 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP) 및 인터넷 프로토콜(IP)과 같은 공통의 통신 프로토콜을 이용하는 상호접속된 컴퓨터 네트워크 및 디바이스의 글로벌 시스템을 포함할 수 있다. 네트워크(112)는 다른 서비스 공급자에 의해 소유 및/또는 운용되는 유선 또는 무선 통신 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들면, 네트워크(112)는 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 다른 RAT를 이용하는 하나 이상의 RAN에 접속된 다른 CN을 포함할 수 있다.

[0021] 통신 시스템(100)의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)의 일부 또는 전부는 다중 모드 능력을 구비할 수 있다. 즉, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 다른 무선 링크를 통하여 다른 무선 네트워크와 통신하기 위한 복수의 트랜시버를 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 1a에 도시된 WTRU(102c)는 셀룰러 기반 무선 기술을 이용할 수 있는 기지국(114a), 및 IEEE 802 무선 기술을 이용할 수 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수 있다.

[0022] 도 1b는 도 1a에 도시된 통신 시스템(100)에서 사용될 수 있는 예시적인 WTRU(102)를 보인 도이다. 도 1b에 도시된 바와 같이, WTRU(102)는 프로세서(118), 트랜시버(120), 송수신 엘리먼트(예를 들면, 안테나)(122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비분리형 메모리(130), 분리형 메모리(132), 전원(134), 글로벌 위치확인 시스템(GPS) 칩셋(136) 및 주변장치(138)를 포함할 수 있다. WTRU(102)는 실시형태의 일관성을 유지하면서 전술한 요소들의 임의의 부조합(sub-combination)을 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0023] 프로세서(118)는 다용도 프로세서, 특수 용도 프로세서, 전통적 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 마이크로프로세서, DSP 코어와 연관되는 하나 이상의 마이크로프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, 용도 지정 집적 회로(ASIC), 현장 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA) 회로, 집적회로(IC), 상태 기계 등일 수 있다. 프로세서(118)는 신호 부호화, 데이터 처리, 전력 제어, 입력/출력 처리, 및/또는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작하게 하는 임의의 다른 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(118)는 트랜시버(120)에 결합되고, 트랜시버(120)는 송수신 엘리먼트(122)에 결합될 수 있다. 비록 도 1b에서는 프로세서(118)와 트랜시버(120)가 별도의 구성요소로서 도시되어 있지만, 프로세서(118)와 트랜시버(120)는 전자 패키지 또는 칩으로 함께 통합될 수 있다.

[0024] 송수신 엘리먼트(122)는 무선 인터페이스(116)를 통하여 기지국(예를 들면 기지국(114a))에 신호를 송신하거나 기지국으로부터 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 일 실시형태에 있어서, 송수신 엘리먼트(122)는 RF 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 안테나일 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 송수신 엘리먼트(122)는 예를 들면, IR, UV 또는 가시광 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 에미터/검지기일 수 있다. 또 다른 실시형태에 있어서, 송수신 엘리먼트(122)는 RF 신호와 광신호 둘 다를 송신 및 수신하도록 구성될 수 있다. 송수신 엘리먼트(122)는 임의의 무선 신호 조합을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.

[0025] 또한, 비록 송수신 엘리먼트(122)가 도 1b에서 단일 엘리먼트로서 도시되어 있지만, WTRU(102)는 임의의 수의 송수신 엘리먼트(122)를 포함할 수 있다. 더 구체적으로, WTRU(102)는 MIMO 기술을 이용할 수 있다. 따라서, 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 무선 인터페이스(116)를 통해 무선 신호를 송신 및 수신하기 위해 2개 이상의 송수신 엘리먼트(122)(예를 들면, 다중 안테나)를 포함할 수 있다.

[0026] 트랜시버(120)는 송수신 엘리먼트(122)에 의해 송신할 신호들을 변조하고 송수신 엘리먼트(122)에 의해 수신된 신호를 복조하도록 구성될 수 있다. 전술한 바와 같이, WTRU(102)는 다중 모드 능력을 구비할 수 있다. 따라서, 트랜시버(120)는 WTRU(102)가 예를 들면 UTRA 및 IEEE 802.11과 같은 복수의 무선 접근 기술(RAT)을 통하여 통신하게 하는 복수의 트랜시버를 포함할 수 있다.

[0027] WTRU(102)의 프로세서(118)는 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예를 들면, 액정 디스플레이(LCD) 표시 장치 또는 유기 발광 다이오드(OLED) 표시 장치)에 결합되어 이들로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(118)는 또한 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)에 사용자 데이터를 출력할 수 있다. 또한, 프로세서(118)는 비분리형 메모리(130) 및/또

는 분리형 메모리(132)와 같은 임의 유형의 적당한 메모리로부터 정보를 액세스하고 상기 적당한 메모리에 데이터를 저장할 수 있다. 비분리형 메모리(130)는 랜덤 액세스 메모리(RAM), 읽기 전용 메모리(ROM), 하드 디스크 또는 임의의 다른 유형의 메모리 기억장치를 포함할 수 있다. 분리형 메모리(132)는 가입자 식별 모듈(SIM) 카드, 메모리 스틱, 보안 디지털(SD) 메모리 카드 등을 포함할 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 프로세서(118)는 서버 또는 홈 컴퓨터(도시 생략됨)와 같이 물리적으로 WTRU(102)에 위치되어 있지 않은 메모리로부터의 정보에 액세스하고 그러한 메모리에 데이터를 저장할 수 있다.

[0028] 프로세서(118)는 전원(134)으로부터 전력을 수신하고, WTRU(102)의 각종 구성요소에 대하여 전력을 분배 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 전력을 공급하는 임의의 적당한 장치일 수 있다. 예를 들면, 전원(134)은 하나 이상의 건전지 배터리(예를 들면, 니켈-카드뮴(NiCd), 니켈-아연(NiZn), 니켈 금속 하이드라이드(NiMH), 리튬-이온(Li-ion) 등), 태양 전지, 연료 전지 등을 포함할 수 있다.

[0029] 프로세서(118)는 WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예를 들면, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성된 GPS 칩세트(136)에 또한 결합될 수 있다. GPS 칩세트(136)로부터의 정보에 추가해서 또는 그 대신으로, WTRU(102)는 기지국(예를 들면 기지국(114a, 114b))으로부터 무선 인터페이스(116)를 통해 위치 정보를 수신하고, 및/또는 2개 이상의 인근 기지국으로부터 신호가 수신되는 타이밍에 기초하여 그 위치를 결정할 수 있다. WTRU(102)는 실시형태의 일관성을 유지하면서 임의의 적당한 위치 결정 방법에 의해 위치 정보를 획득할 수 있다.

[0030] 프로세서(118)는 추가의 특징, 기능 및/또는 유선 또는 무선 접속을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 모듈을 포함한 기타 주변 장치(138)에 또한 결합될 수 있다. 예를 들면, 주변 장치(138)는 가속도계, e-컴파스, 위성 트랜시버, 디지털 카메라(사진용 또는 영상용), 범용 직렬 버스(USB) 포트, 진동 장치, 텔레비전 트랜시버, 핸드프리 헤드셋, 블루투스® 모듈, 주파수 변조(FM) 라디오 장치, 디지털 뮤직 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저 등을 포함할 수 있다.

[0031] 도 1c는 도 1a에 도시된 통신 시스템에서 사용될 수 있는 예시적인 RAN(104) 및 예시적인 CN(106)을 보인 도이다. 전술한 바와 같이, RAN(104)은 E-UTRA 라디오 기술을 이용하여 무선 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신할 수 있다. RAN(104)은 CN(106)과 또한 통신할 수 있다.

[0032] RAN(104)이 eNB(140a, 140b, 140c)를 포함하고 있지만, RAN(104)은 실시형태의 일관성을 유지하면서 임의의 수의 eNB를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다. eNB(140a, 140b, 140c)는 무선 인터페이스(116)를 통하여 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하는 하나 이상의 트랜시버를 각각 포함할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, eNB(140a, 140b, 140c)는 MIMO 기술을 구현할 수 있다. 따라서, 예를 들면 eNB(140a)는 복수의 안테나를 사용하여 WTRU(102a)에게 무선 신호를 송신하고 WTRU(102a)로부터 무선 신호를 수신할 수 있다.

[0033] 각각의 eNB(140a, 140b, 140c)는 특정 셀(도시 생략됨)과 연관될 수 있고, 무선 자원 관리 결정, 핸드오버 결정, UL 및/또는 DL에서 사용자의 스케줄링 등을 취급하도록 구성될 수 있다. 도 1c에 도시된 바와 같이, eNB(140a, 140b, 140c)는 X2 인터페이스를 통해 서로 통신할 수 있다.

[0034] 도 1c에 도시된 CN(106)은 이동성 관리 게이트웨이(MME)(142), 서빙 게이트웨이(144) 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(GW)(146)를 포함할 수 있다. 전술한 요소들이 각각 CN(106)의 일부로서 도시되어 있지만, 이 요소들 중 임의의 요소는 CN 운용자가 아닌 다른 엔티티에 의해 소유 및/또는 운용될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0035] MME(142)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 각각의 eNB(140a, 140b, 140c)에 접속될 수 있고, 제어 노드로서 기능할 수 있다. 예를 들면, MME(142)는 WTRU(102a, 102b, 102c)의 사용자를 인증하고, 베어러를 활성화/비활성화하고, WTRU(102a, 102b, 102c)의 초기 부착 중에 특정의 서빙 게이트웨이를 선택하는 등의 임무를 수행할 수 있다. MME(142)는 또한 GSM 또는 WCDMA와 같은 다른 무선 기술을 이용하는 다른 RAN(도시 생략됨)과 RAN(104) 간의 스위칭을 위한 제어 평면 기능(control plane function)을 또한 제공할 수 있다.

[0036] 서빙 게이트웨이(144)는 RAN(104) 내의 각각의 eNB(140a, 140b, 140c)에 S1 인터페이스를 통해 접속될 수 있다. 서빙 게이트웨이(144)는 일반적으로 WTRU(102a, 102b, 102c)로/로부터 사용자 데이터 패킷을 라우트 및 포워딩할 수 있다. 서빙 게이트웨이(144)는 또한 eNB 간의 핸드오버 중에 사용자 평면(user plane)을 고정(anchoring)하는 것, DL 데이터가 WTRU(102a, 102b, 102c)에 이용할 수 있을 때 페이징을 트리거하는 것, WTRU(102a, 102b, 102c)의 콘텍스트를 관리 및 저장하는 것 등의 다른 기능을 수행할 수 있다.

[0037] 서빙 게이트웨이(144)는 PDN 게이트웨이(146)에 또한 접속될 수 있고, PDN 게이트웨이(146)는 WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP-인에이블 장치 간의 통신을 돕도록 인터넷(110)과 같은 패킷 교환식 네트워크에 대한 액세스

를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수 있다.

- [0038] CN(106)은 다른 네트워크와의 통신을 가능하게 한다. 예를 들면, CN(106)은 WTRU(102a, 102b, 102c)와 전통적인 지상선(land-line) 통신 장치 간의 통신이 가능하도록, PSTN(108)과 같은 회선 교환식 네트워크에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수 있다. 예를 들면, CN(106)은 CN(106)과 PSTN(108) 간의 인터페이스로서 기능하는 IP 게이트웨이(예를 들면, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) 서버)를 포함하거나 그러한 IP 게이트웨이와 통신할 수 있다. 또한, CN(106)은 다른 서비스 공급자에 의해 소유 및/또는 운용되는 다른 유선 또는 무선 네트워크를 포함하는 기타 네트워크(112)에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수 있다.
- [0039] 도 2는 TV 대역 스펙트럼 용법을 보인 것이다. 아날로그 TV 대역(200)은 초단파(VHF) 대역 및 극초단파(UHF) 대역을 포함한다. VHF 대역은 54 MHz 내지 88 MHz(72 MHz 내지 76 MHz는 제외함)에서 동작하는 낮은 VHF 대역(205)과, 174 MHz 내지 216 MHz에서 동작하는 높은 VHF 대역(210)으로 구성된다. UHF 대역은 470 MHz 내지 698 MHz에서 동작하는 낮은 UHF 대역(215)과, 698 MHz 내지 806 MHz에서 동작하는 높은 UHF 대역(220)으로 구성된다.
- [0040] 미국에서, 연방 통신 위원회(FCC)는 아날로그 TV 방송을 디지털 TV 방송으로 교체하는 최종 기한으로서 2009년 6월 12일을 정하였다. 디지털 TV 채널 정의는 아날로그 TV 채널과 동일하다. 디지털 TV 대역(225)은 아날로그 TV 채널 2 내지 51(37은 제외)을 사용할 수 있고, 아날로그 TV 채널 52 내지 69는 새로운 비-방송 사용자용으로 사용될 수 있다.
- [0041] 방송 서비스용으로 할당되었지만 국부적으로 사용되지 않는 주파수는 유휴대역(white space; WS)이라고 부른다. 텔레비전 WS(TVWS)는 TV 채널 2 내지 51(37은 제외)을 말한다.
- [0042] TV 신호 외에, TV 대역에서 송신되는 다른 허가된 신호가 있다. 주파수 변조(FM) 채널(227)의 시작 주파수는 87.9 MHz이고, 이 주파수는 TV 채널 6과 부분적으로 중첩한다. 채널 37은 전파 천문학(230) 및 무선 의료 원격 측정 서비스(wireless medical telemetry service; WMTS)(235)용으로 예약되고, 상기 후자는 임의의 빈 TV 채널 7 내지 46에서 동작할 수 있다. 사실 지상 모바일 라디오 시스템(PLMRS)(240)은 특정의 도시 지역에서 채널 14 내지 20을 사용한다. 원격 제어 장치(245)는 채널 37을 제외하고 채널 4 이상의 임의의 채널을 사용할 수 있다. 무선 마이크로폰(250)은 200 kHz의 대역폭을 가진 채널 2 내지 51을 사용한다.
- [0043] 또한, FCC는 허가된 라디오 송신에 대하여 최소의 간섭이 야기되는 한, 비허가 라디오 송신기가 채널 3, 4 및 37을 제외한 TVWS에서 동작하게 한다. 그러므로, 비허가 라디오 송신기의 동작은 몇 가지 제약을 만족시켜야 한다. 고정식 TV 대역 장치(TVBD)(255), 모드 I 휴대용(또는 개인용) TVBD(260), 및 모드 II 휴대용(또는 개인용) TVBD(265)와 같은 3 종류의 비허가 TVBD가 있다. 고정식 TVBD(255)와 모드 II 휴대용 TVBD(265)는 둘 다 지리적 위치(geolocation)/데이터베이스 접근 능력을 갖고 TV 대역 데이터베이스에 등록할 수 있다. TV 대역 데이터베이스에의 접근은 TV 대역에서 송신된 디지털 TV 신호 및 허가 신호와의 간섭을 회피하기 위해 허용 TV 채널을 질의하기 위해 사용된다. 스펙트럼 감지는 디지털 TV 신호 및 허가 신호에 야기되는 간섭을 최소화하기 위해 TVBD에 대한 부가적(add-on) 특징으로서 간주된다. 또한, 감지 전용(sensing-only) TVBD는 만일 TV 대역 데이터베이스에 대한 그의 접근이 제한되면 TVWS에서 동작하도록 허용될 수 있다.
- [0044] 고정식 TVBD(255)는 채널 3, 4 및 37을 제외하고 채널 2 내지 51에서 동작할 수 있지만, TV 서비스에 의해 사용된 채널과 동일한 채널 또는 최초의 인접한 채널에서 동작할 수 없다. 고정식 TVBD(255)의 최대 송신 전력은 1 W이고 안테나 이득은 기껏해야 6 dBi이다. 그러므로, 최대 유효 등방성 방사 전력(EIRP)은 4 W로 제한된다. 휴대용 TVBD(260, 265)는 채널 37을 제외하고 채널 21 내지 51에서 동작할 수 있지만, TV 서비스에 의해 사용된 것과 동일한 채널에서 동작할 수 없다. 휴대용 TVBD(260, 265)의 최대 송신 전력은, 만일 휴대용 TVBD(260, 265)가 TV 서비스에 의해 사용된 채널에 최초로 인접한 채널에 있으면, 100 mW 또는 40 mW이다. 더 나아가, 만일 TVBD 장치가 감지 전용 장치이면, 그 송신 전력은 50 mW를 초과할 수 없다. 모든 TVBD는 엄격한 대역 외 방사를 갖는다. 고정식 TVBD의 안테나(옥외) 높이는 30 미터 이내여야 하지만, 휴대용 TVBD의 경우에는 안테나 높이에 제한이 없다.
- [0045] 셀은 전형적으로 단일 기지국에 의해 제어된다. LTE에서, 1차 셀은 주어진 WTRU가 주둔하는 셀을 말하고, 그 이동성 관련 절차의 대부분에 대하여 사용된다. 1차 셀은 비제한적인 예를 들자면 업링크 컴포넌트 캐리어(UL CC)와 다운링크 컴포넌트 캐리어(DL CC)를 둘 다, 또는 DL CC만을 포함할 수 있다. 셀이 1차 셀과 함께 집성될 때, 집성된 셀은 2차 셀이라고 부를 수 있다. 비록 이하의 설명에서는 1차 셀과 관련되지만, 2차 셀이 1차 셀 대신에 또한 사용될 수 있다.

- [0046] 여기에서 사용하는 용어 보충 셀은 LE 스펙트럼에서의 향상된 동작을 지칭할 수 있다. 보충 셀은 1차 및 2차 셀과 함께 LE 스펙트럼 또는 대역에서의 셀 동작을 지칭할 수 있다(여기에서, 용어 집성 셀은 1차 셀, 2차 셀 또는 이들 둘 다를 지칭할 수 있다). 보충 셀은 DL 전용(DL only), UL 전용 또는 시분할 듀플렉스(TDD) UL/DL일 수 있다. 보충 셀은 DL 보충 CC(DL SuppCC), UL SuppCC 또는 이들 둘 다를 포함할 수 있다. 비록 여기에서의 설명이 SuppCC를 인용하지만, 이 설명은 보충 셀에도 또한 적용할 수 있다.
- [0047] SuppCC는 비제한적인 예로서 TVWS, 산업, 과학 및 의료(ISM), 재허가, 또는 편의주의적 대역 또는 스펙트럼을 포함한 LE 스펙트럼을 이용하기 위해 편의주의적 방식으로 전개될 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 이종 네트워크 전개는 핫스팟 커버리지(hot-spot coverage)를 제공하기 위해 진보형 LE 캐리어 집성(CA) 방법, 시스템 및 장치를 사용한다.
- [0048] 도 3은 LE CA 전개의 예를 보인 것이다. 이종 네트워크 구조(300)는 코어 네트워크(302), LTE 매크로 셀(305), 및 허가 대역과 LE 대역을 집성할 수 있는 하위(underlay)의 피코 셀(308), 펌토 셀(310) 및 원격 라디오 헤드(RRH) 셀(315)를 포함할 수 있다. 매크로 셀(305)은 서비스 연속성을 제공할 수 있고, 피코 셀(308) 및 펌토 셀(310)은 핫스팟 커버리지를 제공할 수 있다. 공존 겹과 같은 새로운 메카니즘과 함께 공존 데이터베이스(320)는 LE 대역에서 동작하는 다른 2차 네트워크 및 사용자와의 동작을 조정하도록 구현될 수 있다. TVWS 데이터베이스(325)는 TVWS 대역에서 동작하는 1차 사용자(incumbent user)를 보호하기 위해 사용될 수 있다. 동적 스펙트럼 트레이딩을 지원하기 위한 하부구조는 허가 대역과 LE 대역 둘 다에 걸쳐서 구현될 수 있다. LE 대역은 HeNB 전개 또는 RRH/피코 셀 캠퍼스형 전개 둘 다에 의해 사용될 수 있다.
- [0049] 아래에서는 LE 대역을 통한 집성 시스템 및 방법의 실시형태 및 예가 개시된다. 일 실시형태에 있어서, LE 대역을 통한 집성은 피코/펌토 셀에 의해 동적으로 변경될 수 있는 시분할 듀플렉스(TDD) 구성(이것은 여기에서 '향상된(enhanced) TDD'라고 부를 수 있다)을 이용하는 하나 이상의 SuppCC와 (LTE 주파수 분할 듀플렉스(FDD)를 이용하는) 허가 캐리어/셀을 집성하는 시스템을 구현함으로써 수행될 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 동적으로 변경된 향상된 TDD 구성은 업링크(UL)/다운링크(DL) 천이 간의 보호 기간의 지속기간을 SuppCC의 동작 빈도에 기초하여 변경하도록 구현될 수 있다.
- [0050] 향상된 TDD 동작은 SuppCC에 대한 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 피드백 타이밍이 1차 셀에서 사용된 "n+4" 타이밍에 기초를 둘 수 있는 다른 실시형태에서 구현될 수 있다. 1차 셀은 SuppCC에서의 DL 및 UL 송신을 위한 HARQ 피드백 및 SuppCC에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 반송하기 위해 사용될 수 있다. 향상된 TDD 동작은 SuppCC에 대한 UL 허가(grant)의 타이밍이 "n+4" 타이밍에 기초를 두는 다른 실시형태에서 구현될 수 있다. 즉, 현재 서브프레임 "n"은 서브프레임 "n+4"에 대한 UL 스케줄링/허가를 반송한다. 허가 정보는 SuppCC에서 반송될 수 있고, 또는 1차 CC(PCC)에서 반송될 수 있다(예를 들면, 교차 캐리어 스케줄링에 의존함).
- [0051] 허가 캐리어(LTE FDD를 이용하는 것)를 하나 이상의 SuppCC와 집성하고, 상기 SuppCC가 UL 전용, DL 전용, 또는 공유되는 것으로서 구성되는 것으로부터 동적으로 변경할 수 있는 다른 시스템 실시형태가 구현될 수 있다(UL로부터 DL로 및 그 반대로 서브프레임의 신속한 토글링). 공유 모드 집성 실시형태가 구현될 수 있고, 이때 SuppCC는 서브프레임 타이밍을 위해 1차 셀 CC에 의존할 수 있다.
- [0052] 최적의 DL:UL 서브프레임 패턴을 야기하는 융통성 있는 UL/DL 비율을 제공하는 다른 공유 모드 집성 실시형태가 구현될 수 있다. 패턴은 N개의 DL 서브프레임 다음에 M개의 UL 서브프레임이 이어지는 반복-K 구조에 기초를 둘 수 있다($N+M=K$). HARQ 피드백은 UL/DL 불균형을 보상하도록 번들링(bundling)될 수 있다. 다운링크 제어 정보(DCI)는 정보를 적용할 수 있는 서브프레임에 관한 표시를 반송할 수 있다. HARQ 왕복시간(RTT)은 가변적일 수 있고 이전 송신에서 사용된 서브프레임에 의존할 수 있다. HARQ 피드백은 이전 송신에서 사용된 서브프레임에 따라서 1차 셀 CC 또는 SuppCC에서 전송될 수 있다.
- [0053] 동일한 LE 채널에서 UL 및 DL 자원을 모두 동작시킬 필요성에 따라서, 여기에서 설명하는 실시형태에 대한 일반적인 접근법은 UL 및 DL 1차 컴포넌트 캐리어(PCC)를 둘 다 제공하는 1차 셀로서 FDD 허가 스펙트럼을 사용하고, 소정의 시간 간격 동안에 UL 또는 DL에서 보충 LE 캐리어를 동적으로 집성하는 것이다. 이것에 의해 LE 스펙트럼에서 동작하는 라디오가 LE 대역에서 동시에 송신 또는 수신할 필요가 없게 된다.
- [0054] 도 4는 LTE 1차 셀과 집성된 보충 LE 캐리어의 예를 보인 것이다. LTE 1차 셀은 UL CC와 DL CC를, 또는 DL CC만을 포함할 수 있다. 특히, LTE 1차 셀은 DL FDD 허가 대역(410)에서 동작하는 FDD DL 1차 캐리어(405) 및 UL FDD 허가 대역(420)에서 동작하는 FDD UL 1차 캐리어(415)를 포함할 수 있고, 이들은 LE 대역(430), 예를 들면 TVWS 또는 IMS 대역에서 동작하는 UL/DL SuppCC(425)와 집성된 캐리어이다. UL/DL SuppCC는 하나의 시간 간격

(435)에서의 DL 동작과, 다른 시간 간격(440)에서의 UL 동작과, 다른 시간 간격(445)에서의 DL 동작 등 사이에서 번갈아 일어날 수 있다.

- [0055] 비록 실시형태들이 단일 SuppCC를 보여주고 있지만, 제시된 실시형태들은 복수의 SuppCC를 가진 경우까지 확장될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 모든 경우에, SuppCC는 LE-가능 WTRU로/로부터의 통신을 위해 사용되는 추가 대역폭으로서 취급될 수 있다. SuppCC의 활성화, 비활성화 및 (재)구성에 관한 모든 결정은 무선 자원 관리(RRM) 기능에서 동작하는 알고리즘, 프로세스 및 방법에 의해 구동될 수 있다.
- [0056] RRM은 관측된 시스템 조건에 따라서, SuppCC에 필요한 UL 및 DL 자원의 비율의 표시를 제공할 수 있다. RRM은 만일 이 비율이 UL 측으로 기울어지면 UL 혼잡을, 만일 이 비율이 DL 측으로 기울어지면 DL 혼잡을, 또는 만일 이 비율이 거의 대칭이면 (UL 및 DL 모두에서 이용가능한 용량을 증가시키는) 시스템 전체 혼잡을 해결하려고 시도할 수 있다.
- [0057] RRM은 보충 셀이 이 비율로 얼마나 오랫동안 사용될 수 있는지에 관한 임의의 표시, 또는 보충 셀을 사용할 때 (잠재적으로 제약을 제공하는) 추가의 정보를 제공할 수 있다.
- [0058] 여기에서는 SuppCC 실현을 나타내는 2개의 실시형태가 설명된다. 제1 실시형태에서, FDD 1차 셀은 동적 FDD SuppCC와 집성되고, 제2 실시형태에서, FDD 1차 셀은 TDD SuppCC와 집성된다.
- [0059] 먼저, 2개의 실시형태에 적용할 수 있는 시스템 고려사항에 대하여 설명한다. 시스템 실시형태는 LTE 시스템이 LE 스펙트럼에서 동작하는 다른 시스템과 공존할 수 있도록 공존 능력을 필요로 할 수 있다. 그러한 공존은 상이한 시스템들 간에 조정될 수도 있고(직접 및/또는 간접 통신을 통해서) 또는 조정되지 않을 수도 있다(용어 공존은 스펙트럼의 공평한 사용을 추정하지 않는다). LTE 시스템은 LE 스펙트럼에서 동작하는 다른 시스템이 존재하는 경우에도 동작할 수 있다. LTE 시스템은 LTE를 이용하는 시스템뿐만 아니라 다른 RAT와 공존할 수 있다. 또한 WiFi 시스템과의 이질적인 공존이 지원될 수 있다. 조정된 단일 RAT 시나리오에서, 공존은 동일 채널 공유를 허용할 수 있다. 조정되지 않은 시나리오에서, 공존은 공존 갭 또는 다른 간섭 완화 알고리즘과 같은 하위 계층 메커니즘에 의존할 수 있다.
- [0060] 보충 셀 동작은 상이한 유형의 TVWS 채널 및 다른 LE 대역에 적용할 수 있다. 예를 들면, 한가지 유형은 재허가 채널(sublicensed channel)일 수 있다. 재허가 채널은 특유의 지리적 영역에 있는 운용자 또는 사용자에게 임의의 1차 사용자 및 다른 2차 사용자에 의해 사용되지 않은 특정의 시간 동안 재허가되는 TVWS 채널(즉, 전형적으로 디지털 텔레비전(DTV) 방송국에 의해 원래 소유되었지만 협약 및/또는 중개를 통해 이용가능하게 된 채널)일 수 있다. 다른 예는 이용가능한 채널 유형일 수 있다. 이 유형은 1차 사용자(PU)에 의해 점유되지 않지만 임의의 2차 사용자(SU)에 의해 사용될 수 있는 이용가능한 TVWS 채널을 포함할 수 있다. 다른 예는 PU 지정 채널 유형일 수 있다. 이 유형은 만일 PU가 검출되면 채널을 떠나도록 SU에게 요구하는 PU에 의해 사용되는 지정 TVWS 채널일 수 있다.
- [0061] 도 5는 WTRU(505), HeNB(510), HeNB 관리 시스템(HeMS)(515), 운용자간 공존 관리자(CM) 기능(520), TVWS 데이터베이스(525), 공존 발견 및 정보 서버(CDIS)(530), 서빙 게이트웨이(SGW)(535) 및 이동성 관리 엔티티(MME)(540)를 포함한 시스템(500)의 고급 진보형 LTE 스펙트럼 솔루션(ALTESS)의 예를 보인 것이다.
- [0062] HeNB(510)는 물리(PHY) 계층(542), 매체 접근 제어(MAC) 계층(544), 라디오 링크 제어(RLC) 계층(546), 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP) 계층(547), 무선 자원 제어(RRC) 계층(548), 감지 톨박스(550) 및 HeNB 동적 스펙트럼 관리(DSM) 무선 자원 관리(RRM) 엔티티(552)를 포함할 수 있다. HeNB(510)는 TVWS 및 다른 LE 대역에서의 동작을 지원하도록 향상될 수 있다. HeNB(510)의 상이한 LTE 계층(PHY 계층(542), MAC 계층(544), RLC 계층(546) 및 RRC 계층(548))에서의 기능들은 새로운 메커니즘 및/또는 후크(hook)에 의해 TVWS 및 다른 LE 스펙트럼에서의 동작을 지원하도록 향상될 수 있다. 예를 들면, PHY 계층(542)은 고정식 주파수 이중 분리 없이 LE 대역에서 집성 CC의 동작을 지원하도록 수정될 수 있고, UL 또는 DL 전용 CC를 지원하는 LTE의 피드백 채널을 향상시키거나, UL "과중"(heavy) 구성을 지원하거나 HARQ 성능을 최적화하는 다른 향상을 지원하도록 수정될 수 있다. PHY 계층(542)과 RRC 계층(548)은 불필요한 제어 채널 정보를 반송하는 것과 관련된 오버헤드를 감소시키도록 수정될 수 있다. MAC 계층(544)과 PHY 계층(542)은 다른 2차 사용자에게 대한 접근을 허용하도록 LTE 송신에서 공존 갭을 도입하도록 수정될 수 있다. RRC 계층(548)은 측정치에 대한 향상을 지원하고 1차 사용자를 검출하도록 수정될 수 있다. RRC 계층(548)은 FDD 프레임 구조 솔루션에서 다른 새로운 동작 모드로 천이하기 위해 새로운 트리거링 메커니즘을 지원하도록 수정될 수 있다. MAC 계층(544)과 RLC 계층(546)은 특히 HARQ 버퍼에 대하여 DL/UL 천이를 취급하도록 수정될 수 있다.

- [0063] 감지 툴박스(550)는 LE 스펙트럼에서 LE 스펙트럼에서의 인지적 감지(cognitive sensing)를 수행 및 처리하고 그 결과를 HeNB DSM RRM 엔티티(552)에게 보고하기 위해 HeNB(510)에 통합될 수 있다. HeNB DSM RRM 엔티티(552)는 TVWS 스펙트럼 관리 및 동작에 관한 ALTESS 특징에 의한 기존 HeNB RRM의 향상일 수 있다. 또한, HeNB DSM RRM 엔티티(552)는 감지 툴박스 동작을 제어/구성할 수 있다. 위에서 설명하는 것처럼, RRM 기능은 채널 이용성 및 품질의 일시적 변동에 신속하게 적응하는 채널 할당 알고리즘을 지원하기 위해 필요할 수 있다. HeNB(510)는 CM(520)과 인지 네트워크 간의 인터페이스, 예를 들면, 유휴대역 라디오 시스템 또는 TVBD 네트워크로서 작용하는 공존 인에이블러 기능을 또한 포함할 수 있다. 그 기능적 임무는 CM(520)으로부터 수신된 재구성 명령을 네트워크 특유의 재구성 명령으로 변환하고 그것을 인지 네트워크에 전송하여 후자가 그 자신을 재구성할 수 있게 하는 것이다.
- [0064] WTRU(505)는 PHY 계층(554), MAC 계층(556), RLC 계층(558), 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP) 계층(559), RRC 계층(560), 감지 툴박스(562), WTRU DSM RRM 엔티티(564) 및 NAS(non-access stratum) 계층(566)을 포함할 수 있다. WTRU(505)는 TVWS 및 LTE 동작을 지원하도록 향상될 수 있다.
- [0065] WTRU(505)의 상이한 LTE 계층(PHY 계층(554), MAC 계층(556), RLC 계층(558) 및 RRC 계층(560))에서의 기능들은 새로운 메커니즘 및/또는 후크에 의해 TVWS 및 다른 LE 스펙트럼에서의 동작을 지원하도록 향상될 수 있다. 이들은 HeNB(510)에 대하여 위에서 설명한 것처럼 필요한 향상의 클라이언트 측일 수 있다.
- [0066] 감지 툴박스(562)는 WTRU(505)에 통합될 수 있다. 감지 툴박스(562)는 TVWS 및 다른 LE 스펙트럼에서의 인지적 감지를 수행 및 처리하고 그 결과를 WTRU DSM RRM 엔티티(564)에게 보고하며, 1차/2차 사용자 검출을 위한 측정값을 지원하는 책임이 있다. 이 능력을 지원하는 WTRU는 더 넓은 TVWS CC의 집합에 대한 접근을 갖는 장점이 있다. WTRU DSM RRM 엔티티(564)는 HeNB DSM RRM 엔티티(552) 동작을 지원할 뿐만 아니라 감지 툴박스(562) 운용의 동작을 제어 및 구성하는 기존 WTRU RRM의 향상일 수 있다.
- [0067] HeMS(515)는 복수의 HeNB를 구성할 수 있는 제3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) LTE 운용, 관리 및 유지(operation, administration, maintenance; OAM) 엔티티이다. HeMS(515)는 HeNB(510)를 재부팅하고, PHY/MAC 파라미터뿐만 아니라 허가 대역에서 동작 주파수를 설정하고, 특정 주파수에서 송신의 시작/정지를 명령하고, HeNB(510)로 소프트웨어를 다운로드할 수 있다.
- [0068] HeMS(515)는 공존 관리자(CM) 엔티티(570), 운용자의 공존 데이터베이스(572) 및 정책(574)을 포함할 수 있다. CM 엔티티(570)는 HeNB간 뿐만 아니라 운용자간 공존 동작을 관리하는 책임이 있다. 예를 들면, CM 엔티티(570)는 TVWS 데이터베이스(525)로부터 수신된 정보, 즉 CDIS(530)와 감지 및 사용 데이터에 기초해서, TVWS 데이터베이스(525)로부터의 이용가능한 채널의 초기 리스트를 처리하고, HeNB가 채널을 선택하는 후보 채널 및 추가 정보의 처리된 리스트를 포함한 채널 사용 정보를, 질의하는 HeNB에게 제공할 수 있다. 감지 및 사용 데이터는 이웃 네트워크(운용자 간)로부터의 정보뿐만 아니라 그 감독하에 HeNB로부터 발원할 수 있고, 운용자의 공존 데이터베이스(572)에 저장될 수 있다. CM 엔티티(570)는 TVWS 채널 중개 서비스를 제공하는 제3자에게 접속될 수 있다.
- [0069] CM 엔티티(570)는 운용자 공존 데이터베이스(572)를 유지하고, 운용자 제어 내의 네트워크에 대한 TVWS 데이터베이스(525) 및 CDIS(530)를 갱신하고, 이웃하는 CM 기능으로부터의 정보를 포함한 감지 및 사용 데이터를 획득하고, 소정의 HeNB를 잠재적으로 간섭하고 주어진 HeNB에 의해 충격을 받는 CDIS에 등록된 다른 네트워크뿐만 아니라 운용자의 네트워크의 접근점(AP) 및 HeNB를 식별하기 위해 그 감독하에 각 HeNB의 상호의존적 맵핑을 구성 및 유지할 수 있다.
- [0070] CM 엔티티(570)는 각 채널 주파수의 제안하는 비 충돌(non-conflicting) 물리 셀 식별자(ID)뿐만 아니라 이용가능한 채널의 임의의 초기 순위(ranking)를 포함하는 TVWS 채널 용법 정보를 처리하여 요청 측의 HeNB에게 포워딩할 수 있다.
- [0071] 운용자 공존 데이터베이스(572)는 운용자 자신의 네트워크에 충격을 줄 수 있는 그 대역에서 동작하는 모든 네트워크의 TVWS 용법 정보(즉, 감지 및 사용 데이터)를 내포할 수 있다. 운용자 공존 데이터베이스(572)는 CM 엔티티(570) 다음의 HeMS(515)에 존재할 수 있고, TVWS 대역에서 동작하는 하나의 HeNB 엔티티 또는 AP에 하나씩 대응하는 다수의 엔트리를 내포할 수 있다.
- [0072] 인터페이스(576)(즉, OAM "인터페이스 유형 1")는 HeNB(510)와 HeMS(515) 사이에서 공존 정보를 교환하고, 위에서 설명하는 것처럼 기존의 관리 기능을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 인터페이스(576)는 또한 HeMS(515)와 HeNB(510) 사이에서 정책(574)을 전송하기 위해 사용될 수 있다. 인터페이스(576)는 관리 프로토콜, 예를 들면

TR-069 관리 프로토콜의 사용을 지시할 수 있고, 이 관리 프로토콜은 자기 구성 및 동적 서비스 제공, 소프트웨어/펌웨어 이미지 다운로드 및 관리, 상태 및 성능 감시, 및 진단과 같은 기본적인 능력을 포함한 복수의 HeNB를 HeMS(515)가 관리하게 하는 각종 기능을 지원한다. 원격 관리를 위한 웹토 셀의 데이터 모델은 TR-069 관리 프로토콜을 사용할 수 있다.

- [0073] TVWS 데이터베이스(525)는 FCC 규정을 따르는 마이크로폰 및 DTV 신호용의 예약된 TVWS 채널의 지리적 위치 데이터베이스 지도일 수 있다. 모드 II 또는 고정식 TVWS 디바이스는 이용가능한 채널에 접속하기 위해 그들의 지리적 위치를 표시함으로써 TVWS 데이터베이스(525)에 직접 또는 간접적으로 질의할 수 있다. 이 구조에서, CM 엔티티(570)는 이용가능한 채널의 리스트를 얻기 위해 HeNB(510) 대신에 TVWS 데이터베이스(525)에게 질의할 수 있다.
- [0074] CDIS(530)는 CM 엔티티에게 이웃 발견 서비스를 제공할 수 있다. 제공된 위치에 기초해서, CDIS(530)는 네트워크가 그 특유의 위치에서 동작하는 CM의 리스트, 및 그 네트워크의 접촉 정보로 응답할 수 있다. 2차 네트워크의 TVWS 용법 정보는 CDIS(530)에 저장될 수 있다. 그러나, 이 정보는 운용자의 공존 데이터베이스(572)에 분산될 수 있다.
- [0075] SGW(535)는 패킷 라우팅 및 포워딩, 합법적 차단, UL 및 DL에서 운송 레벨 패킷 마킹, WTRU당 과금(charging), 패킷 데이터 네트워크(PDN) 및 서비스 품질(QoS) 부류 식별자(QCI), 이동성 고정(mobility anchoring)을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0076] MME(540)는 NAS 시그널링, NAS 시그널링 보안, 접근 계층(AS) 보안 제어, 유휴 모드 WTRU 도달가능성, 추적 영역 리스트 관리, PDN 및 SGW 선택, 인증, 로밍 및 베어러 관리 기능을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0077] 여기에서는 보충 셀 동작에 대하여 설명한다. 위에서 설명한 것처럼, 보충 셀은 1차 및 2차 셀과 함께 LE 스펙트럼 또는 대역, 예를 들면 TVWS 및/또는 ISM 대역에서 동작하는 셀이다. 보충 셀은 독립 셀로서 동작하지 않는다. WTRU는 유휴 모드에서 보충 셀을 선택하지 않는다. 보충 셀은 1차 셀에 추가의 CC를 집성하기 위해 사용될 수 있다. 보충 셀과 관련된 시스템 정보 블록(SIB) 정보는 방송되지 않고, 이 보충 셀 하에서 동작하는 WTRU는 전용 시그널링을 통하여 관련 SIB 정보가 신호될 수 있다.
- [0078] TVWS 대역과 같은 LE 대역은 소정의 고정 주파수 이중 분리를 갖지 않을 수 있고, 이것은 DL 송신과 UL 송신 사이에서 고정 주파수 이중 분리를 임의로 규정하는 것을 어렵게 한다. 또한, 소정의 주어진 시간에 단지 1개의 보충 CC만이 이용가능할 수 있다. 그러므로, 소정의 대역에서 활성인 보충 셀은 TDD 방식으로 동작할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, CC를 이용하는 보충 셀 집성은 기존의 TDD 프레임 구조에 기초를 둘 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, CC를 이용하는 보충 셀 집성은 기존의 FDD 프레임 구조에 기초를 둘 수 있다. 후자의 경우에, HeNB는 DL 또는 UL에서 동작하도록 보충 CC를 동적으로 변경할 수 있다. 과중한 UL 트래픽 요구가 있는 경우에, 보충 셀은 UL 혼잡이 완화될 때까지 긴 시구간 동안 UL 전용으로 동작할 것이다. 예를 들어서, 만일 UL 트래픽 혼잡이 검출되면, 현재 DL에서 동작하는 보충 셀은 UL 혼잡이 완화될 때까지 UL 전용 동작으로 동작하도록 전환될 수 있다. 더 나아가, 상기 2가지 실시형태는 보충 셀이 제어 및 피드백 정보를 반송하기 위해 1차 셀의 능력에 의존할 수 있기 때문에 단순화 또는 증대될 수 있다.
- [0079] 보충 셀은 매체를 자유롭게 하고 그에 따라서 다른 무선 네트워크가 매체에 접근할 수 있게 하기 위해 공존 겹의 도입을 요구할 수 있다. 이 겹 동안에, 1차 사용자와 2차 사용자의 사용량을 평가하기 위해 새로운 측정이 취해질 수 있다. LBT(listen-before-talk) 메카니즘이 공존 겹의 끝에 도입될 수 있다.
- [0080] 보충 셀은 비-릴리즈 8(R8) 백워드 호환성을 가질 수 있고, 이것은 소정의 정보 오버헤드가 제거될 수 있게 한다. 아마도 해제될 수 있는 자원은 마스터 정보 블록(MIB), SIB, 및 DL에서 물리 DL 제어 채널(PDCCH)의 일부이다. UL에서 랜덤 액세스 채널(RACH) 및 물리 UL 제어 채널(PUCCH)과 관련된 자원들이 또한 해제될 수 있다. 1차 공유 채널(SCH) 및 2차 SCH는 주파수 동기화 및 셀 검색 목적으로 유지될 수 있다.
- [0081] 보충 셀은 HeNB가 높은 수준의 간섭, 1차 사용자의 도착 또는 공존 데이터베이스 결정 등에 기인하여 소정의 보충 셀에서의 동작을 빈번하게 정지해야 하기 때문에 2차 셀만큼 정적이지 않을 수 있다. 활성 보충 셀은 허가된 스펙트럼에 전형적으로 존재하는 것보다 더 높은 수준의 간섭의 존재하에 동작해야 하고, WiFi, 블루투스®와 같은 새로운 유형의 간섭기, 및 마이크로파 오븐과 같은 비 통신 간섭기를 포함할 수 있다. 그러므로, PDCCH, 기준 기호와 같은 중요한 제어 정보가 더 강한 방식으로 전송될 필요가 있다.
- [0082] 여기에서는 동적 FDD SuppCC를 집성하는 FDD 1차 셀에 대하여 설명한다. 특히, FDD 캐리어(허가 스펙트럼에서 동작하는 것)는 기존 FDD 프레임 구조를 이용하여 동적 FDD 보충 캐리어(LE 스펙트럼에서 동작하는 것)를 집성

하고, DL 또는 UL에서 집성하도록 SuppCC를 동적으로 변경할 수 있다. CC는 UL 및 DL 자원 또는 트래픽의 필요한 비율을 취급하도록 구성되고 3가지의 동작 모드, 즉 DL 전용, UL 전용 및 공유 모드 중의 하나로 될 수 있다.

- [0083] 도 6은 동적 FDD 동작 모드의 예를 보인 것이다. 셀(600)은 허가 대역에서 동작하는 1차 DL CC(605) 및 허가 대역에서 동작하는 1차 UL CC(610)를 포함할 수 있다. 또한 도 6에는 동적 FDD를 이용하는 3개의 보충 셀 CC(615, 620, 625)가 도시되어 있다. 각각의 보충 셀은 3개의 동작 모드 사이에서 천이할 수 있다. 일 예로서, 보충 셀은 서로로부터 독립적으로 천이할 수 있다. 예를 들면, 보충 셀1(615)은 DL 전용 모드(630)로부터 UL 전용 모드(632)로, 다른 DL 전용 모드(634)로, 그 다음에 공유 모드(636)로 천이할 수 있다. 이 실시형태에서, 보충 셀은 필요에 따라 활성화 및 비활성화될 수 있다. 예를 들면, 보충 셀 2(620)는 시간 T1과 T3 사이(640)에서 비활성화된다.
- [0084] SuppCC는 허가 대역 캐리어와 반드시 동일한 크기일 필요가 없다. 예를 들면, 3개의 SuppCC(615, 620, 625)는 10 MHz 1차 FDD 셀과 집성된 5 MHz SuppCC일 수 있다(이것은 UL CC 및 DL CC를 둘 다 포함할 수 있다). 2개 이상의 SuppCC가 구성되면, 동작 모드는 모든 활성화 SuppCC에 걸쳐서 동일할 수 있다. 이것은 WTRU에서 구현 복잡성을 감소시키기 위해 수행될 수 있다. 도시된 실시형태에 있어서, 모든 SuppCC는 시간 T3와 T4 사이에서 DL 전용 모드로 동작한다.
- [0085] 일 예로서, SuppCC는 DL 전용 모드로 될 수 있고, DL에서 크게 기울어진 희망(desired) DL:UL 비율을 특징으로 한다. 이 모드는 DL 혼잡을 완화하기 위해 사용될 수 있다. 셀은 모든 가능한 WTRU에 대하여 DL SuppCC에서 DL 송신을 스케줄할 수 있다.
- [0086] 다른 예로서, SuppCC는 UL 전용 모드로 될 수 있고, UL에서 크게 기울어진 희망 DL:UL 비율을 특징으로 한다. 이 모드는 UL 혼잡을 완화하기 위해 사용될 수 있다. 셀은 모든 가능한 WTRU에 대하여 UL SuppCC에서 UL 송신을 스케줄할 수 있다.
- [0087] 다른 예로서, SuppCC는 공유 모드로 될 수 있고, UL과 DL 사이에서 신속히 토글(toggle)할 수 있는 캐리어를 특징으로 한다. 예를 들면, 토글링 간격은 수 개의 서브프레임 정도의 것일 수 있다. 특히, K+L 서브프레임의 기간에 걸쳐서, SuppCC는 K개의 서브프레임에서 DL 송신을 위해서 및 L개의 서브프레임에서 UL 송신을 위해서 사용될 수 있다. K와 L은 요청된 DL:UL 비율을 정합시키도록 선택된다($DL:UL \sim K/(K+L):L/(K+L)$). 예를 들면, 보충 셀 3(625)은 50%:50%의 DL/UL 비율을 나타내고 있고, 보충 셀 CC는 매 수 개의 서브프레임(645)마다 토글링한다.
- [0088] 또한, 비록 도 6에서는 1차 서빙 셀과 다수의 보충 셀만을 도시하고 있지만, 집성은 다수의 2차 서빙 셀에까지 연장할 수 있다는 것을 이해하여야 한다.
- [0089] 만일 필요하다면, LTE 시스템은 SuppCC를 단일 동작 모드에서 동작시킬 수 있다(더 이상 필요 없을 때 SuppCC를 비활성화한다). 대안적으로, LTE 시스템은 하나의 동작 모드로부터 다른 동작 모드로 동적으로 변경할 수 있다.
- [0090] DL 전용 동작 모드는 하나 이상의 DL SuppCC와 집성된 1차 CC(UL 및 DL)를 특징으로 할 수 있다. 셀은 셀이 DL 송신을 스케줄하는 추가 대역폭으로서 SuppCC를 사용할 수 있다. 도 7은 DL 전용 동작 모드에서 SuppCC에게 충격을 주는 다른 절차의 예시적인 솔루션을 보인 것이다.
- [0091] UL 전용 동작 모드는 하나 이상의 UL SuppCC와 집성된 1차 CC(UL 및 DL)를 특징으로 할 수 있다. 셀은 셀이 WTRU에 대한 UL 용량을 허가하는 추가 대역폭으로서 SuppCC를 사용한다. 도 8은 UL 전용 동작 모드에서 SuppCC에게 충격을 주는 다른 절차의 예시적인 솔루션을 보인 것이다.
- [0092] 공유 동작 모드에서, 피코/펨토 셀은 RRM 기능으로부터 요청된 피요청 DL:UL 비율을 정합시키기 위한 최상의 패턴을 결정할 수 있다. 피코/펨토 셀은 이것을 동적으로 결정할 수 있다(예를 들면, 일부 공식에 기초해서, 또는 사전 구성된 집합을 가질 수 있다). 최적의 패턴을 결정할 때, 피코/펨토 셀은 예를 들면 UL에서 DL로의 천이 및 DL에서 UL로의 천이의 수를 최소화하는 것, 또는 긍정 응답(ACK)/부정 응답(NACK) 송신 및 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 재송신을 취급하는 HARQ 절차에서의 효과를 최소화하는 것을 포함한 다수의 안내 원칙에 의존할 수 있다.
- [0093] 공유 동작 모드를 이용하는 SuppCC는 PCC로부터 유도될 수 있는 서브프레임 타이밍에만 의존할 수 있다. DL 서브프레임은 DL PCC에서 DL 서브프레임과 시간 정렬될 수 있다.
- [0094] 도 9는 4DL:4UL 관련 패턴의 시간 정렬의 예를 보인 것이다. 셀(900)은 DL PCC(905)와 UL PCC(910)를 포함할

수 있다. 셀(900)은 SuppCC(915)와 함께 집성될 수 있다. 이 실시형태에 있어서, 비록 UL 서브프레임(920)이 UL PCC 서브프레임(925)과 시간 정렬되지만, UL 서브프레임(920)은 시간적으로 앞서서 DL 서브프레임 송신(930)과의 잠재적 간섭을 감소시킬 수 있다. 이 타이밍 전진은 PCC의 타이밍 전진에 변들링될 수 있다.

[0095] DL-UL 천이(935)시에, DL 서브프레임(940)은 데이터 송신을 위해 부분적으로만 사용되는 특수 서브프레임일 수 있다. 서브프레임(940)의 나머지는 WTRU를 수신 모드에서 송신 모드로 천이시키기 위해 사용되는 보호(갭) 기간(945)일 수 있다. 비록 시스템이 임의의 DL:UL 패턴을 지원하도록 융통성을 가질 수 있지만, 패턴은 매 K개의 서브프레임마다 반복될 수 있고(이하에서는 반복-K 패턴이라고 부른다), 여기에서 K는 1차 셀에서 사용된 HARQ 프로세스의 수의 배수(FDD LTE 시스템의 경우에는 8)이다. 그러한 경우에, WTRU와 피코/팜토 셀은 ACK/NACK 피드백을 전송하고 재송신(예를 들면, NACK 수신 결과로서)을 위해 수정 HARQ 및 재송신 규칙을 사용할 수 있다.

[0096] 반복-8 패턴의 경우에, 재송신은 이전 송신 후 정확히 다수($n+8$)의 서브프레임에서 발생할 수 있다. HARQ 피드백은 1차 셀에서 반송될 수 있고, 또는 SuppCC에서 반송될 수 있다. 후자의 경우(SuppCC를 사용하는 경우)에, 피드백은 UL/DL 불균형을 다루도록 변들링될 수 있다.

[0097] 도 10a 및 도 10b는 반복-8 패턴에 대한 HARQ 세부의 예(8 서브프레임의 HARQ 왕복시간(RTT)을 가진 1차 셀)를 보인 것이다. 도 10a는 4:4의 DL:DL 패턴의 예를 보인 것이고, 도 10b는 2:6의 DL:DL 패턴의 예를 보인 것이다. 비록 도 10a와 도 10b가 1차 셀과 관련하여 설명되지만, 도 10a와 도 10b는 보충 셀에도 적용할 수 있다. 일반적으로, 4:4 패턴(1000)의 경우에, 각 DL 서브프레임(1002, 1004, 1006, 1008)은 각각 UL 서브프레임(1003, 1005, 1007, 1009)의 피드백을 반송할 수 있다. 이것은 DL 서브프레임의 피드백 정보를 반송하는 UL 서브프레임에도 또한 적용할 수 있다. 비록 도 10a와 도 10b가 1차 셀과 관련하여 설명되지만, 도 10a와 도 10b는 보충 셀에도 적절히 적용할 수 있다.

[0098] 2:6 패턴(1020)의 경우에, DL 송신을 위한 피드백은 변들링될 필요가 없다. 그러나, 2개의 DL 서브프레임(1025, 1030)(8 서브프레임의 각 집합에서)은 각각 3개의 UL 서브프레임(1035, 1040)의 피드백을 반송할 필요가 있다. UL HARQ 피드백은 피드백 채널(예를 들면, LTE의 경우에 수정된 물리 HARQ 표시자 채널(PHICH))에서, 또는 LE 대역을 통해 캐리어 집성이 가능한 WTRU에게만 보이는 새로운 피드백 채널에서 반송될 수 있다. 2:6 패턴(1020)에서, UL 서브프레임(1045, 1050)은 각각 DL 서브프레임(1055, 1060)의 피드백을 반송할 수 있다.

[0099] 반복-8 패턴의 경우에, DL 제어 시그널링(DL 스케줄링 및 UL 허가)은 1차 셀이 타이밍 규칙 및 교차 캐리어 스케줄링에 따라 1차 셀에서 반송될 수 있다. 도 10a에 도시된 바와 같이, 4:4 패턴의 경우에, 프레임 "n"의 DL 스케줄링 정보는 프레임 "n"에서 반송될 수 있다. 프레임 n에서 반송되는 UL 허가는 프레임 "n+k"에서 미래의 송신을 위해 스케줄될 수 있고, 여기에서 k는 반복-8 패턴에 의존한다. k의 값은 허가와 함께 신호되거나, 암시적으로 유도될 수 있다(예를 들면, 라디오 네트워크 임시 아이덴티티(RNTI)를 취급하는 특유의 WTRU에 기초해서, 여기에서 k는 UL 서브프레임 k에 대한 허가를 나타낸다).

[0100] 대안적으로, DL 제어 정보는 변들링된 허가의 형태를 이용하여 DL 서브프레임에서 반송될 수 있다. 이 경우에, DL 서브프레임은 2개 이상의 UL 서브프레임에 대하여 UL 허가를 제공하여야 한다. 도 10b에 도시된 바와 같이, 2DL:6UL 패턴의 경우에, DL 서브프레임, 예를 들면 서브프레임 D1은 3개의 UL 서브프레임, 예를 들면 서브프레임 U1, U3 및 U5에 대한 UL 허가를 제공할 수 있다. 이 불균형 패턴은 추가의 프로세스를 필요로 할 수 있다. 예를 들면, 제3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 릴리스 10에서, UL 허가는 허가가 적용되는 WTRU의 아이덴티티를 내포할 수 있다. 불균형 공유 모드 동작에 있어서, UL 허가는 이 허가가 적용되는 시간의 표시를 또한 내포하여야 한다(프레임 n에서 수신된 허가는 UL 서브프레임 n+k에 적용된다). k의 값은 허가 정보에 명시적으로 포함될 수 있다(예를 들면, 허가는 서브프레임 n+6의 WTRU 1에 적용된다). 대안적으로, k의 값은 암시적으로 결정될 수 있다. 예를 들면, WTRU는 3개의 어드레스(라디오 네트워크 임시 식별자(RNTI_2), RNTI_4, 및 RNTI_6)가 지정될 수 있다. RNTI_6에 대한 UL 허가를 수신한다는 것은 허가가 프레임 n+6에서 이 WTRU에 적용된다는 것을 의미한다.

[0101] 도 11a 및 도 11b는 반복-16 패턴에 대한 HARQ 세부의 예(16 서브프레임의 HARQ RTT를 가진 1차 셀)를 보인 것이다. 반복-16 패턴의 경우에, 재송신 스케줄은 초기 송신을 위해 사용된 서브프레임에 기초를 둘 수 있다. 도 11a는 DL:UL 4:12 패턴(1100)의 예를 보인 것이고, 여기에서 HARQ 피드백은 예를 들면 변들링된 HARQ(1105, 1110, 1115, 1120)를 이용하여 SuppCC에서 반송된다. HARQ RTT는 16 서브프레임이고, HARQ 프로세스의 최대 수의 증가를 요구할 것이다. 예를 들면, UL에서 HARQ 프로세스의 수는 12일 수 있다.

- [0102] 도 11b는 DL:UL 4:12 패턴(1125)의 대안적인 피드백 메카니즘을 보인 것이고, 여기에서 HARQ 피드백의 전부 또는 일부는 1차 셀에서 반송될 수 있다. UL 서브프레임 U1, U2, U3 및 U4의 피드백은 1차 셀(1130)에서 반송될 수 있다. 예를 들면, 서브프레임 U1에서 UL로 전송된 패킷의 긍정 응답(ACK)/부정 응답(NACK)는 패킷의 송신 후에 PHICH 4 서브프레임을 이용하여 DL CC에서 1차 셀을 통하여 기지국에 의해 전송된다. UL 서브프레임 U5-U12의 피드백은 SuppCC(1140)에서 반송될 수 있다. 1차 셀에서 반송되는 피드백에 대하여, FDD LTE "n+4" 타이밍 규칙이 사용될 수 있다. 만일 1차 셀이 피드백을 반송하기 위해 사용되면, HARQ 프로세스의 수를 8로 유지할 수 있다. 이 대안적인 접근법을 위하여, WTRU와 피코/페모 셀은 각 서브프레임의 HARQ RTT 및 피드백이 송신되는 곳을 인식할 수 있다. DL 서브프레임 1-4의 경우에, RTT는 16 서브프레임이다. UL 서브프레임 1-4의 경우에, RTT는 8 서브프레임이다. UL 서브프레임 5-12의 경우에, RTT는 12 서브프레임이다.
- [0103] 여기에서는 SuppCC의 동적 제어의 실시형태를 설명한다. 일 실시형태에 있어서, 집성의 방향은 1차 캐리어를 통하여 전송된 RRC 재구성을 통해 동적으로 변경될 수 있다. 도 12는 DL FDD 허가 대역에서 동작하는 FDD DL 1차 캐리어(1205) 및 UL FDD 허가 대역에서 동작하는 FDD UL 1차 캐리어(1210)를 포함한 셀(1200)을 나타낸다. 셀(1200)은 TVWS 또는 ISM 대역과 같은 LE 대역에서 동작하는 SuppCC(1215)와 집성된다. 초기에, 집성 방향은 UL 방향(1220)에 있다. RRC 재구성 메시지(1225)가 수신된다. 일반적으로, LTE는 접속 모드에서 15 ms 내에 RRC 메시지를 전달 및 처리한다. 그 다음에, 집성 방향은 DL 방향(1230)으로 변경된다.
- [0104] 다른 실시형태에 있어서, 집성 방향은 1차 캐리어를 통하여 전송된 매체 접근 제어(MAC) 제어 요소(CE) 명령을 통해 또한 동적으로 변경될 수 있다. 도 13은 DL FDD 허가 대역에서 동작하는 FDD DL 1차 캐리어(1305) 및 UL FDD 허가 대역에서 동작하는 FDD UL 1차 캐리어(1310)를 포함한 셀(1300)을 나타낸다. 셀(1300)은 TVWS 또는 ISM 대역과 같은 LE 대역에서 동작하는 SuppCC(1315)와 집성된다. RRC 재구성 메시지(1320)는 LE 스펙트럼에서 UL 및 DL SuppCC를 둘 다 재구성할 수 있다. 초기에, SuppCC(1315)는 하나의 방향(1322)에서 활성화된 집성을 가질 수 있다. MAC CE 메시지(1325)는 다른 방향(1330)에서 SuppCC(1315) 집성을 후속적으로 활성화하고 다른 방향(1322)에서 SuppCC 집성을 비활성화한다.
- [0105] 새로운 MAC 스케줄러 및 버퍼링 방식은 SuppCC를 DL로부터 UL로 또는 그 반대로 전환할 때 일시적으로 비활성화된 UL 또는 DL MAC 프로토콜 데이터 유닛(MPDU)을 보유하기 위해 사용될 수 있다. 양측의 FDD 캐리어는 집성 동기화를 이루고 추가의 메모리를 요구하지 않는다는 점에 주목한다.
- [0106] 또한, 새로운 보호 기간(GP)이 DL로부터 UL로 또는 그 반대로 SuppCC의 임의의 천이 전에 동적 FDD에 대하여 추가될 수 있다. 이것은 하나의 동작 모드로부터 다른 동작 모드로(예를 들면, DL 전용 동작 모드로부터 UL 전용 동작 모드로)의 임의의 천이에 대하여 또한 적용할 수 있다. 이 보호 기간은 셀의 범위 또는 크기에 기초하여 구성될 수 있다. 보호 기간은 RRC 재구성 메시지를 통하여 동적으로 또한 변경/재구성될 수 있다.
- [0107] PHICH는 UL 허가를 송신하기 위해 사용한 DL 캐리어에서 송신될 수 있다. PHICH에서 예상되는 응답의 타이밍은 FDD 및 TDD에서 다를 수 있다. FDD의 경우에, DL ACK/NACK는 UL 송신 후 4개의 서브프레임에서 전송될 수 있지만, TDD에서는 이것이 가변적일 수 있다. PHICH 자원의 맵핑도 또한 다를 수 있다. FDD에서, 모든 프레임은 제1 직교 주파수 분할 다중화(OFDM) 기호에서 동일한 수의 PHICH 자원 요소를 가질 수 있다. TDD에서, PHICH 자원 요소의 수는 서브프레임에 의존할 수 있다. TDD에서, PHICH의 크기는 UL/DL 구성에 기초하여 조절될 수 있다(UL-과중 구성은 더 많은 자원 요소가 PHICH에 할당될 수 있다). PHICH 충돌은 교차 캐리어 스케줄링의 경우에 고려될 수 있다(복조 기준 신호(DMRS) 주기적 편이 메카니즘에 의해 해결됨).
- [0108] 그러므로, 만일 FDD 캐리어가 유휴대역에서 사용되면, 이것은 PHICH 충돌의 가능성이 있는 UL 과중 구성을 초래할 수 있다. 한가지 가능성은 SuppCC를 구성하는 동안 RRC 재구성 메시지를 통해 전송될 수 있는 추가의 PHICH 할당을 규정하는 것이다. 이 PHICH 구성은 채널의 부하(UL 과중 또는 DL 과중)에 적응시키기 위해 SuppCC가 UL로부터 DL로 재구성될 때 변경될 수 있다. 허가 대역에서의 PDCCH(할당 및 구성)는 그 다음에 각 서브프레임의 제1 OFDM 기호에서 발생하는 새로운 PHICH 할당에 기초하여 수정될 수 있다.
- [0109] 비허가 대역 캐리어가 DL 전용으로 설정된 때, 채널 품질 표시(CQI)/프리코딩 매트릭스 정보(PMI)/순위 표시(RI), ACK/NACK 불연속 송신(DTX)과 같은 비허가 대역 UL 제어 정보는 1차 캐리어 FDD UL을 통해 전송될 수 있다. 제어 정보의 포맷은 그 목적으로 FDD UL에서 대응하는 비트 필드를 포함할 것이다.
- [0110] 여기에서는 TDD SuppCC를 집성하는 FDD 1차 셀에 대하여 설명한다. 특히, 허가 대역에서 동작하는 1차 FDD 캐리어는 기존 LTE-TDD 프레임에 기초하여 LE 대역에서 동작하는 SuppCC와 함께 집성한다. 각 프레임에는 비대칭 구성에 따라 복수의 UL 및 DL 보충 송신 기회가 존재할 수 있다.

- [0111] 도 14는 TDD 보충 셀(1415)과 함께 집성된 UL CC(1405) 및 DL CC(1410)를 내포한 허가 대역 FDD 1차 셀(1400)의 예를 보인 것이다(TDD 보충 셀은 향상된 TDD 보충 셀이라고도 부르며, 용어 "향상된 TDD 보충 캐리어"는 적당한 상황에서 또는 필요에 따라 사용될 수 있다). TDD 보충 셀(1415)은 UL 및 DL 둘 다에 대한 추가 대역폭 자원으로 시스템에 의해 처리될 수 있다. 이 추가 자원은 만일 RRM이 그 필요성을 결정하고 이용가능한 채널이 발견되면 기지국에 의해 편의주의적으로 사용될 수 있다. TDD 보충 셀(1415)이 RRM에 의해 활성화된 때, 기지국은 집성이 함께 수행되는 추가의 TDD형 컴포넌트 셀에 접근할 수 있다. 효과적으로, DL 캐리어 집성은 TDD 보충 셀이 DL 방향에 있는 서브프레임에 걸쳐서 발생하고, UL 캐리어 집성은 TDD 보충 셀이 UL 방향에 있는 서브프레임에 걸쳐서 발생할 수 있다. 갭(1420) 중에, TDD 보충 셀(1415)은 집성을 위한 추가의 대역폭을 제공하지 않는다. 집성은 하나 이상의 TDD 보충 셀을 허가 대역 PCC 또는 제로 이상의 SCC와 결합함으로써 수행될 수 있다.
- [0112] TDD 보충 셀(1415) 및 FDD 허가 캐리어(1405, 1410)는 고유적으로, 대부분이 HARQ와 관련된 각종 동작에 대하여 상이한 타이밍 관계를 가질 수 있다. TDD 보충 셀(1415) 및 허가 캐리어(1405, 1410)가 독립적으로 동작하는 경우에, 그 타이밍 관계는 시스템의 PHY 및 MAC 계층에서 어떠한 충격도 갖지 않을 수 있다. 그러나, 허가 대역 캐리어(1405, 1410)로부터 TDD 보충 셀(1415)에서 자원들의 교차 캐리어 스케줄링을 허용하기 위해, 허가 행동, 재송신, 및 전력 제어 명령의 타이밍을 규정하는 절차들이 현재 3GPP 표준에는 존재하지 않는다.
- [0113] 타이밍의 불일치를 해결하기 위해, 향상된 TDD 보충 셀(1415)이 사용될 수 있고, HARQ 타이밍의 절차 및 PHY 제어 채널(PDCCH, PUCCH 및 PHICH)이 뒤에서 설명된다. 이 절차들은 표준 TDD CC에 대한 3GPP 표준에서 규정된 것과 다르고, 그 차이는 향상된 TDD CC가 FDD 허가 LTE 시스템과 함께 가장 효율적인 방법으로 기능하게 할 수 있다.
- [0114] 향상된 TDD 프레임 구조의 경우에, 동적 UL/DL 구성 및 동적 주파수 의존 보호 기간(GP)(갭(1420))으로서 도시됨이 구현될 수 있다. 3GPP 표준에서 규정된 TDD 프레임 구조(프레임 구조 유형 2라고 부름)는 정적 방식으로 사용될 수 있는 7개의 상이한 고정식 UL/DL 구성을 제공한다. 일단 구성되면, 이 구성들은 셀 전반에 걸쳐 모든 WTRU에 대하여 사용되고 변경되지 않을 수 있다. HeNB 전개에 있어서, HeNB에 의해 소용되는 WTRU의 수는 매크로 셀 전개보다 훨씬 더 작을 수 있다. 그러므로, 트래픽 부하(UL, DL, 또는 균형을 이룬 것)는 더 빈번하게 변할 수 있고 더 뚜렷한 방식으로 될 수 있다. 3GPP에서 TDD UL/DL 구성이 고정식일 수 있기 때문에, LE 대역에 규칙적인 TDD 컴포넌트 캐리어를 도입하면 트래픽 부하에 비하여 대역폭 사용의 효율에 일부 제한을 초래하게 된다.
- [0115] TDD 제한을 경감시키는 한가지 접근법은 활성 WTRU에게 RRC 구성 메시지 또는 시스템 정보를 통하여 새로운 구성 정보를 전송함으로써 TDD에서 UL/DL의 구성을 동적으로 변경하는 것이다. 그 결과, 향상된 TDD 보충 셀에서, RRM은 향상된 TDD 보충 셀의 UL/DL 구성을 임의의 주어진 시간의 트래픽 부하에 기초하여 제어할 수 있다. 임의의 주어진 시간에, 7개의 UL/DL 구성 중의 하나는 트래픽 부하를 HeNB에서 가장 잘 적합시키기 위해 향상된 TDD 보충 셀에 대하여 사용될 수 있다. 예를 들면, DL 과중 트래픽 부하(예를 들면, 일부 WTRU는 과중한 영상 다운로드를 수행한다)의 경우에, HeNB는 향상된 TDD 보충 셀에 대하여 UL/DL 구성 5를 구성할 수 있다. 이것에 의해 UL/DL 구성은 셀에 대한 트래픽 부하를 조절할 수 있다.
- [0116] 향상된 TDD 보충 셀 UL/DL 구성에 대한 시스템 정보는 허가 대역에서 PCC에 의해 전송될 것이다. UL/DL 구성의 변화를 나타내는 시그널링의 전송에 있어서, 기지국은 소정 수의 서브프레임 후에 UL/DL 구성(및 그에 따라서 향상된 TDD 보충 셀에서 서브프레임을 송신 및 수신하는 순서)을 변경할 수 있다. 전환 시간의 잠재적 후보는 프레임 경계 또는 향상된 TDD 보충 셀에서 최초의 특수 서브프레임의 도착일 수 있다. 이러한 전환점은 구성이 동적으로 변경될 때 발생할 수 있는 DL로부터 UL로의 전환을 회피할 수 있다. DL-UL 천이를 회피하는 다른 전환점이 또한 가능하고, UL/DL 구성의 변화를 표시하는 시그널링은 전환 시간을 메시징의 일부로서 잠재적으로 규정할 수 있다.
- [0117] 유휴 모드 WTRU는 1차 캐리어에서의 주둔(camping) 및 복수의 UL/DL 구성이 RRC 메시지를 통하여 사전구성되고 MAC 제어 요소(CE) 메시지에 의해 활성화될 수 있기 때문에 UL/DL 구성의 변화에 의해 충격을 받지 않는다. 또한, 캐리어 집성이 유휴 모드에서 사용되지 않기 때문에, 이 WTRU에서 UL/DL 구성의 변화는 RRC 접속까지 투명하게 될 수 있다(이때 WTRU는 사용되는 현재 UL/DL 구성을 수신한다). 모든 구성된 TDD 보충 셀의 UL/DL 구성은 RRC 접속시에 신호될 수 있다. UL/DL 구성에 대한 임의의 변화는 RRC 재구성을 통하여 또는 전용 SIB를 통하여 신호될 수 있다(UL/DL 구성은 LE 대역을 이용하는 전체 시스템에 적용될 수 있기 때문에).
- [0118] 도 14에 도시된 것처럼, TDD는 UL과 DL 간의 전환 중에 간섭을 회피하도록 특수 서브프레임(1422)에서 갭(GP)(1420)을 요구할 수 있다(이때 다운링크 파일럿 타임슬롯(DwPTS)(1424) 및 UL 파일럿 타임슬롯

(UpPTS)(1426)은 구성 및 처리 목적으로 포함된다). 향상된 TDD 보충 셀에 있어서, GP 지속기간은 구성이 TDD 보충 셀의 범위뿐만 아니라 사용되는 비허가 스펙트럼의 주파수 대역을 동적으로 조절할 수 있도록 RRC 재구성 또는 시스템 정보 변경을 통하여 구성가능하다(신호의 전파(propagation) 특성은 주파수가 변경될 때 변경될 수 있다). 주파수 대역당 사전구성된 GP 값이 또한 가능하다. 이 사전구성된 GP는 대상 LE 채널의 예상되는 셀 크기 및 전파 특성에 기초를 둘 수 있고, 보충 캐리어의 주파수 대역이 변경될 때 RRC 메시지에 의해 수정될 수 있다.

[0119] 향상된 TDD 보충 셀의 HARQ 엔티티의 경우에, FDD HARQ 타이밍은 보충 캐리어에서의 허가, 확인응답 및 재송신의 동작을 규정하기 위해 사용될 수 있다. 보충 캐리어에서 이러한 동작의 FDD형 타이밍의 사용이 가능하도록, 허가 캐리어(PCC 및 SCC)에서 나타나는 PHY 계층 제어 채널의 존재는 레버리지될 수 있다. 순수 TDD 시스템과는 달리, 허가된 FDD 캐리어에서의 PHY 계층 제어 채널은 각각의 서브프레임에서 나타날 수 있고, 그래서 향상된 TDD 보충 셀을 수반하는 동작의 FDD 타이밍을 허용하도록 레버리지될 수 있다. 이것을 허용하기 위해, 향상된 TDD 보충 캐리어에서 PHY 제어 채널의 사용은 향상된 TDD 보충 셀이 PHICH 채널을 반송하지 않도록 제한될 수 있고, WTRU에 의해 이루어진 UL 송신에 대한 모든 확인응답은 PCC 또는 SCC에서만 전송될 수 있다. 향상된 TDD 보충 셀은 PUCCH 채널을 반송하지 않을 수 있다. PUCCH는 PCC만으로 송신될 수 있다. PDCCH는 TDD 보충 셀에서 송신될 수도 있고 송신되지 않을 수도 있다. 도 15는 허가 면제 동작을 지원하는 시스템의 각 캐리어에서 지원되는 물리 채널들을 보인 것이다.

[0120] 향상된 보충 캐리어로 향하는 UL 허가는 허가가 효과를 나타내기 전의 4개의 서브프레임에서 전송될 수 있다. 이러한 허가는 PCC/SCC에서(교차 캐리어 스케줄링을 가정함) 또는 보충 캐리어 자체에서 PDCCH를 이용하여 전송될 수 있다. 교차 캐리어 스케줄링이 사용될 때, 허가를 전송하기 위해 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷 0이 사용되고, DCI 포맷 0은 허가를 반송하는 향상된 보충 캐리어를 표시하는 캐리어 표시 필드(CIF)를 내포할 수 있다. 스케줄러는 UL 허가가 향상된 TDD 보충 셀에서 DL 서브프레임 전의 4개의 서브프레임에서 전송되지 못하게 한다. 이 규칙은 PCC/SCC에서 전송된 PDCCH 및 보충 캐리어에서 전송된 PDCCH 둘 다에 전송된다.

[0121] 규칙적인 TDD에서와 같이, 향상된 TDD 보충 셀에서 자원에 대한 DL 할당은 할당이 발생한 것과 동일한 서브프레임에서 전송될 수 있고, 그러므로, 보충 캐리어가 DL인 서브프레임에서 또는 특수 서브프레임에서 전송될 수 있다.

[0122] 각 서브프레임에서 제어 채널의 존재(허가 대역의 레버리징에 기인함)는 향상된 TDD 보충 셀을 집성하는 시스템이 UL 및 DL에서의 실제 데이터 송신 후에 $n+4$ 서브프레임에서 ACK/NACK를 전송할 수 있게 한다. 비록 ACK/NACK가 4 서브프레임의 송신 후에 향상된 TDD 보충 캐리어로부터의 데이터 송신을 위해 전송될 수 있지만, 고정 데이터가 ACK 지연을 일으키는 다른 값도 또한 가능하다.

[0123] 보충 캐리어에서의 DL 송신을 위하여, ACK/NACK는 PCC의 PUCCH에서 또는 물리 UL 공유 채널(PUSCH)(PUSCH가 소정의 서브프레임에 할당된 경우)에서 전송될 수 있다. PCC에서 UL 서브프레임의 이용가능성 때문에, WTRU는 ACK/NACK를 FDD 타이밍에 따라 전송할 수 있다. LTE 릴리즈 10에서처럼, PUSCH는 피드백이 전송되어야 하는 서브프레임에 PUSCH가 존재하는 경우에 ACK/NACK를 전송하기 위해 레버리지될 수 있다. 보충 캐리어 PUSCH는 PUSCH가 PCC 또는 SCC의 특수 WTRU에 할당되지 않았지만 그 서브프레임에 대한 향상된 보충 캐리어에 할당된 경우에 ACK/NACK를 전송하기 위해 또한 사용될 수 있다.

[0124] 보충 캐리어에서의 UL 송신을 위하여, ACK/NACK는 PCC 또는 SCC의 PHICH에서 전송될 수 있다. PCC/SCC에서 DL 서브프레임이 존재하기 때문에, 기지국은 ACK/NACK를 FDD 타이밍을 이용하여 전송할 수 있다. PHICH는 PHICH를 반송하지 않는 UL 서브프레임의 존재 때문에 보충 캐리어에 존재하지 않을 수 있고, FDD 타이밍을 이용하여 ACK/NACK를 송신하는 능력을 제한할 수 있다.

[0125] 보충 캐리어에서의 재송신이 그러한 재송신에서의 DL 또는 UL 서브프레임의 존재에 의존하기 때문에, $n+4$ FDD 타이밍이 재송신의 경우에 적용되지 않을 수 있다.

[0126] TDD에서 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 절차 및 구조는 FDD의 경우와 완전히 다를 수 있다. LTE에서의 PRACH 절차는 미리 정해진 서브프레임에서 PUCCH에 인접한 6개의 자원 블록(RB)으로 구성될 수 있다. 주어진 PRACH 구성(SIB2로부터)에 대하여, 특정 서브프레임에 대한 맵핑은 FDD 대 TDD에서 다르다. FDD에서는 서브프레임당 이용가능한 PRACH가 기껏해야 1개일 수 있다. TDD에서는 주어진 서브프레임에서 복수의 PRACH 자원이 있을 수 있다(프레임 내의 더 적은 수의 UL 서브프레임을 고려해서). 서브프레임의 RACH 자원들 간의 옵션은 상위 계층에 의해 주어질 수 있다. 프리앰블 포맷 4는 TDD에서만 사용될 수 있다(특수 서브프레임의 UL 파일럿 타임슬롯

(UpPTS)에 맞추기 위해 짧은 프리앰블이 사용된다).

- [0127] 향상된 TDD 보충 셀과 함께 집성하는 시스템의 경우에, PRACH는 FDD일 수 있는 1차 셀에서 구현될 수 있다. 그러므로, PRACH의 구성, 타이밍 및 절차는 FDD 경우를 따를 수 있다. 그러나, 네트워크는 1차 캐리어와 보충 캐리어 간의 타이밍 정렬이 큰 주파수 간격 때문에 크게 다른 경우에 보충 캐리어에서 개시되는 추가의 PRACH 절차를 트리거할 수 있다. 이 경우에, 보충 캐리어의 추가와 관련된 RRC 재구성은 TDD RACH 절차를 포함하는 보충 캐리어에서 사용되도록 특정 RACH 구성을 규정할 필요가 있다. FDD 캐리어를 통해 전송되는 RRC 구성은 RACH 구성이 TDD 캐리어에 특유한 것임을 구체적으로 표시할 수 있다. 이 특수 유형의 RACH는 WTRU가 기지국에 전송할 데이터를 가진 때, 또는 기지국이 1차 캐리어와 보충 캐리어 간의 타이밍 드리프트를 검출할 때 트리거될 수 있다.
- [0128] TDD 보충 캐리어에서 PRACH를 수행할 때, 시스템에 대한 다수의 이용가능한 PRACH 자원을 보장하기 위해 1차 캐리어 또는 보충 캐리어에서 경쟁 해소가 발생할 수 있다.
- [0129] 송신 전력 제어(TPC) 명령에 관한 PUSCH의 UL 전력 제어의 타이밍은 TDD와 FDD에서 다르다. TDD와 FDD 캐리어에서의 전력 제어 변화 간의 타이밍 차를 인식하고 적당한 송신 전력 제어(TPC) 명령을 적용하는 새로운 엔티티가 기지국에 추가될 수 있다. 교차 캐리어 스케줄링이 지원되면, FDD 또는 TDD의 TPC 명령은 TPC 명령에 대한 PDCCH에 필드를 추가함으로써 또는 TPC에 대한 캐리어 특유의 스케줄을 이용함으로써 차별화될 수 있다.
- [0130] TDD는 UL 서브프레임에서 전송되도록 복수의 ACK/NACK를 단일 ACK/NACK로 번들링(bundling)하는 것을 지원할 수 있다. FDD는 이 모드를 지원하지 않을 수 있다(단일 ACK는 각각의 수신된 운송 블록에 대하여 전송된다). ACK/NACK 번들링은 PDCCH(2 비트)의 DCI에서 전송된 다운링크 지정 지수(downlink assignment index; DAI)에 의해 제어될 수 있다. 이러한 2개의 비트는 FDD 모드 DCI 포맷에는 존재하지 않을 수 있다. 복수의 서빙 셀이 구성된 때, ACK/NACK 번들링은 수행되지 않을 수 있다(그러나, 다중화는 여전히 가능하다). TDD 모드에서 ACK/NACK 반복(상위 계층에 의해 구성된 것)은 ACK/NACK 번들링에 대하여 적용되고 ACK/NACK 다중화에는 적용되지 않을 수 있다.
- [0131] TDD 보충 캐리어에서 DL 자원의 교차 캐리어 스케줄링은 FDD 캐리어를 통해 허용될 수 있다. 교차 캐리어 스케줄링을 위하여, FDD 캐리어는 DCI 포맷에서 DAI를 포함할 필요가 있다. PDCCH의 블라인드 디코딩의 추가적인 복잡성이 요구될 수 있다. ACK/NACK는 PUCCH에서 전송될 수 있기 때문에, 번들링은 FDD UL 캐리어에서 지원될 필요가 있다(기지국은 번들링된 정보에 관한 PUCCH를 디코드할 수 있어야 한다). 그 결과, 번들링 동작은 TDD 보충 캐리어에서 수신된 운송 블록에 대하여 수행될 수 있지만, 번들링된 ACK/NACK는 FDD 캐리어를 통해 전송될 수 있다. 또한, TDD 보충 캐리어를 통한 번들링된 ACK/NACK의 전송은 PUSCH를 이용하여 역시 지원될 수 있다. 이것은 결합형 TDD/FDD 설계에 있어서 ACK/NACK가 1차 캐리어에서만 전송되지 않는다는 사실에 기인한다. 그 대신에, ACK/NACK는 만일 PUSCH가 2차 캐리어에 할당되어 있지만 PUSCH가 1차 캐리어에 할당되어 있지 않으면 2차 캐리어에서 전송될 수 있다.
- [0132] SRS(Sounding Reference Signal)의 주기성 및 타이밍은 상위 계층 파라미터에 의해 제어될 수 있고 TDD와 FDD 간에 다를 수 있다. SRS는 TDD의 UpPTS에서 송신될 수 있다(UpPTS는 SRS 및 포맷 4 PRACH용으로 예약될 수 있다). TDD와 FDD가 둘 다 구성된 때 각 캐리어마다 상이한 서브프레임 구성이 전송될 수 있다(즉, 적당하게, TDD 보충 캐리어 또는 셀). 이 추가적인 SRS 구성은 1차 캐리어를 통하여 전송될 수 있다. 그러므로, 구성이 TDD에 대응하는지 FDD에 대응하는지를 식별하기 위해 필드가 SRS 구성에 추가될 수 있다.
- [0133] FDD와 대조적으로, TDD에서, 특수 프레임들은 그들에게 맵된 PUCCH를 갖지 않을 수 있다. PUCCH는 1차 셀에서 FDD 방식으로 송신될 수 있다.
- [0134] CA의 경우에, PHICH는 UL 허가를 송신하기 위해 사용된 DL 캐리어에서 송신될 수 있다. PHICH에서 기대되는 응답의 타이밍은 FDD와 TDD에서 다를 수 있다. FDD의 경우에, DL ACK/NACK는 UL 송신 후 4개의 서브프레임에서 전송되고, TDD의 경우에 이것은 가변적일 수 있다. PHICH 자원의 맵핑이 또한 다를 수 있다. FDD에서, 모든 프레임들은 최초 OFDM 기호에서 동일한 수의 PHICH 자원 요소를 가질 수 있다. TDD에서, PHICH의 수는 서브프레임에 의존할 수 있다. TDD에서, PHICH의 크기는 UL/DL 구성에 기초하여 조절될 수 있다(UL-과중 구성은 더 많은 자원 요소가 PHICH에 할당될 수 있다). PHICH 충돌은 교차 캐리어 스케줄링의 경우에 고려될 수 있다(복조 기준 신호(DMRS) 주기적 편이 메카니즘에 의해 해결된다).
- [0135] PHICH는 허가 대역에서 전송될 수 있다(향상된 TDD 보충 캐리어에서 ACK/NACK에 대한 n+4 타이밍을 보장하기 위해). 보충 캐리어의 스케줄링이 보충 캐리어에서 PDCCH에 의해 수행될 때 허가 대역에서 PHICH 자원을 규정하기

위해 새로운 절차가 필요할 수 있다. 디폴트 허가 캐리어(PCC)는 이 경우에 PHICH를 전송하기 위해 선택될 수 있고, 스케줄러는 스마트 스케줄링을 통하여 PHICH 충돌을 회피할 수 있다. 대안적으로, PHICH는 만일 $n+4$ HARQ 타이밍을 가정하지 않으면 (이 캐리어에서 이용가능한 조절가능 PHICH 자원을 사용하기 위해) 보충 TDD 캐리어에서 전송될 수 있다.

[0136] PDCCH에서의 일부 DCI 포맷은 TDD와 FDD 간에 다를 수 있다(예를 들면, FDD에 대한 DCI 포맷 1은 HARQ 프로세스의 경우에 3 비트이고 DAI의 경우에 2 비트이며, TDD에 대해서는 HARQ 프로세스의 경우에 4 비트이고 DAI의 경우에는 0 비트일 수 있다). 만일 1차 캐리어에서 교차 캐리어 스케줄링이 사용되면, FDD PDCCH 검색 공간으로부터 분리되는 새로운 PDCCH 검색 공간이 TDD 및 FDD DCI 포맷을 디코딩하기 위해 할당될 수 있다. 이것은 PDCCH의 블라인드 디코딩을 단순화할 수 있다.

[0137] 업링크 허가는 DCI 포맷 0을 이용하여 PDCCH에 의해 신호될 수 있다. FDD에서, UL 허가는 DCI 포맷 0이 수신된 후 4 서브프레임에서 시작할 수 있다(DCI 포맷 0은 TDD/FDD에 대하여 또한 다를 수 있다). TDD에서, DCI 포맷 0의 UL 지수는 허가의 타이밍을 특정할 수 있다. LE 보충 TDD 캐리어와 함께 UL에서 교차 캐리어 스케줄링을 행하기 위해, 새로운 TDD DCI 포맷 0이 사용되어 FDD DCI 포맷과 더 잘 정렬되게 할 수 있다. FDD 캐리어에서 전송된 DCI로부터의 정보는 UL 허가가 FDD 캐리어에 특유한 것인지 TDD 캐리어에 특유한 것인지 및 UL 허가가 TDD 캐리어에 특유한 것인 때 UL 허가가 스케줄되는 때를 특정할 수 있다.

[0138] DL 과중 CA 구성을 지원하기 위해, PUCCH 포맷 3을 사용하여 ACK/NACK에 대하여 다수의 비트를 허용할 수 있다(채널 선택을 가진 포맷 1b가 필요한 ACK에 대하여 충분한 비트를 갖지 않은 때). FDD에서는 PUCCH 포맷 3에 10 비트가 할당될 수 있다. TDD에서는 PUCCH 포맷 3에 20 비트가 할당될 수 있다. ACK/NACK는 보충 TDD 캐리어에 대하여 FDD 보충 캐리어처럼 취급될 수 있다. 이것은 TDD에 대한 경우와 같이, 이 접근법에서 형성된 UL FDD 캐리어(1차 캐리어)가 항상 있기 때문에, ACK/NACK 번들링을 구현할 필요가 없다.

[0139] 만일 TDD 캐리어가 사용되면, CQI 보고를 위해 시스템 정보가 해석되는 방법은 TDD 캐리어 또는 FDD 캐리어에 대하여 달라야 한다(대안적으로, FDD 및 TDD에 대하여 별도의 시스템 정보(SI)가 필요할 수 있다). TDD와 FDD의 혼합은 스케줄러에 대하여 또한 더 복잡해질 수 있고, 이것은 DL 할당 결정을 하기 위해 TDD 및 FDD의 2개의 다른 스케줄을 취급할 수 있어야 한다. 상위 계층 이벤트 보고 및 측정은 TDD 및 FDD 캐리어에서 오는 CQI 보고를 위한 주어진 다른 타이밍에 대하여 수정될 필요가 또한 있다.

[0140] 여기에서는 공존 실시형태에 대하여 설명한다. 2차 사용자들 간의 스펙트럼 공유는 LE 대역의 효과적인 사용을 필요로 할 수 있다. 만일 LE 대역의 사용이 잘 조정되지 않으면, 대역들은 점유되지 않은 채로 남아있어서 주파수 대역의 낭비를 초래할 수 있고, 또는 2차 사용자에게 의해 과도하게 접속되어 서로 간에 중대한 간섭을 야기할 수 있다. 그러므로, LE 대역의 효과적인 사용 및 2차 네트워크의 통신 품질을 개선하기 위해 잘 설계된 공존 메카니즘이 바람직하다.

[0141] 도 5를 다시 참조하면, 데이터베이스 인에이블 공존 솔루션은 LE 대역의 편의주의적 사용을 다른 2차 사용자/네트워크와 조정하기 위해 사용되는, 공존 관리자(570) 및 정책 엔진(574)을 포함한 네트워크에 통합될 수 있다. 주어진 네트워크의 공존 관리자(570)는 TVWS 데이터베이스(525)와 공존 데이터베이스(572)에 대한 인터페이스, 및 다른 네트워크의 네트워크 디바이스와 공존 관리자에 대한 인터페이스를 포함할 수 있다. 위치 기반 LE 대역 할당은 기지국/HeNB에 분산되거나 또는 코어 네트워크에 집중될 수 있다. 정책 엔진(574)은 데이터베이스 정보 및 운용자가 규정한 규칙에 기초하여 정책을 발생 및 시행할 수 있다.

[0142] 집중된 계층적 공존 데이터베이스 관리 솔루션이 사용될 수 있다. 로컬 데이터베이스, 예를 들면, 코어 네트워크 기반형일 수 있는 도 5의 공존 데이터베이스(572)는 주어진 운용자 네트워크 내에서 2차 사용을 조정하기 위해 사용되고, 인터넷 기반형 데이터베이스는 2차 사용을 외부 사용자/네트워크와 조정하기 위해 사용될 수 있다. 대안적으로, 스펙트럼 할당 결정을 하기 위한 집중화 엔티티가 없는 경우에, 분산형 접근법이 구현될 수 있다. 이 접근법에서, eNB/HeNB는 공존 데이터베이스에 접근하고, 이웃 eNB/HeNB와의 스펙트럼 공유 협의를 처리하고, 스펙트럼 할당 결정을 행하는 책임을 가질 수 있다.

[0143] 스펙트럼 감지 공존 솔루션은 네트워크가 다른 2차 네트워크와 공존하기 위해 스펙트럼 감지 결과에 의존하는 경우에 구현될 수 있다. 이 접근법을 위하여, 새로운 엔티티, 예를 들면, eNB/HeNB에서 도 5의 감지 코프로세서/향상된 감지(550)는 감지 및 채널 점유 정보를 이웃하는 eNB/HeNB와 교환함으로써 LE 대역에 대한 접근을 협의할 수 있다. 대안적으로, 집중화 접근법은 코어 네트워크의 중앙 엔티티가 HeNB/eNB로부터 수신된 스펙트럼 감지 결과를 처리하고 eNB/HeNB 채널 지정에 대한 결정을 하는 경우에 스펙트럼 감지에 기초하여 구현될 수 있다.

- [0144] 경쟁 기반형 공존 솔루션은 송신을 시작하기 전에 클리어 채널 평가(clear channel assessment; CCA)를 위한 캐리어 감지를 수행함으로써 구현될 수 있다. eNB는 허가의 제어 및 송신 기회의 스케줄링을 유지할 수 있다. 그러나, 송신은 CCA에 의해 "게이트"될 수 있다.
- [0145] 여기에서는 HeNB에서의 보충 셀 구성 및 활성화에 대하여 설명한다. HeNB가 새로운 보충 셀을 활성화한다고 HeNB가 결정하면, HeNB에 의해 제어되는 동작 셀이 혼잡을 경험하기 때문에, HeNB는 먼저 공존 관리자로부터 채널 사용 정보를 구할 수 있고, 이것은 스펙트럼 요청에 의해 트리거될 수 있다. HeNB의 스펙트럼 할당은 새로운 보충 셀을 정확히 구성하고 활성화하기 위해 일련의 이벤트를 DSM RRM 내에서 트리거하는 채널을 선택할 수 있다. HeNB에서의 셀 구성은 사용되는 자원을 규정하는 것뿐만 아니라 HeNB에서 그 특유의 셀에 대하여 다른 LTE 프로토콜 계층을 구성하는 것을 비롯해서 모든 셀 파라미터를 결정하는 것을 말한다. HeNB에서의 셀 활성화는 HeNB에서의 송신 및 수신 시작을 말한다.
- [0146] 보충 셀의 구성 단계는 보충 셀이 동작하는 채널의 유형을 결정하고(재허가된 것, 이용가능한 것 또는 PU 지정된 것), 공존 갭의 필요조건을 결정하고, HeNB의 감지 톨박스를 구성하고, UL 및 DL에 할당되는 자원의 양을 선택할 수 있다(즉, TDD 프레임 구조의 경우에는 TDD 구성 번호 1-7; FDD 프레임 구조의 경우에는 DL 전용, UL 전용 또는 공유의 동작 모드). TDD 프레임 구조의 경우에, 송신 전력 레벨이 결정되고, 새로운 SuppCC를 새로운 자원(패킷 스케줄러, 라디오 베어러 제어(RBC) 등)으로서 생각하는 RRM 기능이 구성될 수 있다. 보충 셀에서의 송신/수신이 시작될 수 있다. 비록 보충 셀을 통해 송신되는 강제 제어 정보가 감소될 수 있지만, PSCH 및 SSCH와 같은 일부 제어 정보는 여전히 방송될 필요가 있다. 접속된 WTRU 집합에 대한 셀 활성화 절차가 개시될 수 있다.
- [0147] HeNB가 보충 셀을 해제한다고 결정하면, HeNB에 의해 제어되는 동작 셀은 더 적은 부하를 경험하고, 보충 셀은 허용불능의 간섭 레벨을 경험하며, 1차 사용자는 PU 지정 채널의 경우에 검출되었거나 1차 사용자가 채널을 비우도록 CM으로부터 요청을 수신하기 때문에, 이것은 새로운 보충 셀을 정확히 해제하기 위한 일련의 이벤트를 DSM RRM 내에서 트리거할 수 있다. 해제된 SuppCC와 관련된 자원들이 더 이상 이용가능하지 않다고 생각하는 RRM 기능(패킷 스케줄러, RBC 등)이 구성될 수 있다. 비활성화 명령(예를 들면, MAC CE 명령)은 이 보충 셀에서 현재 활성인 모든 접속된 WTRU에게 전송될 수 있다. RRC 재구성은 보충 셀을 해제하기 위해 이 보충 셀에서 현재 구성된 모든 WTRU에게 전송될 수 있다. CM은 보충 셀이 해제되었음을 통보받을 수 있다. 측정 갭에 대하여 새로운 필요조건이 결정될 수 있다. HeNB의 감지 톨박스가 구성되고, 보충 셀에서의 송신/수신이 정지될 수 있다.
- [0148] 실시형태
- [0149] 1. 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 허가 스펙트럼에서의 동작을 위해 구성된 집성 셀을 제공하는 단계를 포함한 캐리어 집성 방법.
- [0150] 2. 실시형태 1에 있어서, 업링크(UL) 및 다운링크(DL) 동작에 대하여 시간 공유 모드로 동작하는 적어도 하나의 허가 면제(LE) 보충 셀과 집성 셀을 집성하는 단계를 더 포함한 캐리어 집성 방법.
- [0151] 3. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, 적어도 하나의 LE 보충 셀은 요청된 UL 및 DL 트래픽 비율을 정합시키도록 UL 전용 모드, DL 전용 모드 및 공유 모드 사이에서 동적으로 구성가능한 FDD 보충 셀인 캐리어 집성 방법.
- [0152] 4. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, 공유 모드에 대하여, 적어도 하나의 LE 보충 셀은 요청된 UL 및 DL 트래픽 비율을 정합시키기 위해 토글링 간격으로 UL과 DL 사이에서 토글되는 것인 캐리어 집성 방법.
- [0153] 5. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, 공유 모드 패턴은 서브프레임 타이밍에 기초하는 것인 캐리어 집성 방법.
- [0154] 6. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, 공유 모드 패턴은 집성 셀에 의해 사용되는 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스의 수의 배수로 반복하는 것인 캐리어 집성 방법.
- [0155] 7. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, HARQ 피드백은 집성 셀과 LE 보충 셀 중의 하나에서 송신되는 것인 캐리어 집성 방법.
- [0156] 8. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, HARQ 피드백은 번들링되는 것인 캐리어 집성 방법.
- [0157] 9. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, 구성 변경은 무선 자원 제어(RRC) 메시지, 집성 셀을 통해 송신된 때

체 접근 제어(MAC) 제어 요소(CE) 명령 또는 집성 셀을 통해 송신된 전용 시스템 정보 블록(SIB) 중의 하나에 의해 트리거되는 것인 캐리어 집성 방법.

- [0158] 10. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, 복수의 LE 보충 셀은 독립적으로 또는 종속적으로 구성된 것인 캐리어 집성 방법.
- [0159] 11. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, 적어도 하나의 LE 보충 셀은 시분할 듀플렉스(TDD) 보충 셀인 캐리어 집성 방법.
- [0160] 12. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, TDD 보충 셀은 구성 변경 시그널링 후의 소정 수의 서브프레임에서 복수의 TDD 구성들 간에 동적으로 구성가능한 것인 캐리어 집성 방법.
- [0161] 13. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, TDD 보충 셀의 주파수, 범위 또는 크기 중의 적어도 하나에 기초해서 동적으로 구성가능한 보호 기간을 UL/DL로부터 DL/UL로의 천이를 위해 제공하는 단계를 더 포함한 캐리어 집성 방법.
- [0162] 14. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, 허가 및 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 피드백의 타이밍은 집성 셀 FDD 타이밍에 기초하는 것인 캐리어 집성 방법.
- [0163] 15. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, 집성 셀은 TDD 보충 셀의 HARQ 피드백, 허가 및 채널 상태 정보 중의 적어도 하나를 송신하는 것인 캐리어 집성 방법.
- [0164] 16. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, TDD 보충 셀과 집성 셀 간의 타이밍 드리프트를 검출할 때 TDD 보충 셀에서 추가의 랜덤 액세스 자원을 트리거하는 단계를 더 포함한 캐리어 집성 방법.
- [0165] 17. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, 동일한 LE 채널에서 동작하는 다른 네트워크들 및 사용자들 중의 적어도 하나와 함께 LE 보충 셀 간의 동작을 조정하는 공존 능력을 제공하는 단계를 더 포함한 캐리어 집성 방법.
- [0166] 18. 선행 실시형태 중 어느 하나에 있어서, LE 보충 셀과 동일한 LE 채널에서 동작하는 다른 네트워크들 및 사용자들이 동일한 LE 채널에 접근하는 것을 허용하기 위해 공존 갭을 제공하는 단계를 더 포함한 캐리어 집성 방법.
- [0167] 19. 허가 면제 스펙트럼 집성을 위한 기지국에 있어서, 감지 툴박스로부터 인지적 감지 결과를 수신하고 감지 툴박스의 동작을 구성하도록 구성된 동적 스펙트럼 관리 무선 자원 관리자(RRM)를 포함한 기지국.
- [0168] 20. 실시형태 19에 있어서, LE 보충 셀과 동일한 허가 면제(LE) 채널에서 동작하는 다른 네트워크들 및 사용자들이 동일한 LE 채널에 접근하게 하는 공존 갭을 제공하는 물리 계층 및 매체 접근 계층 구성을 제어하도록 구성된 RRM을 더 포함한 기지국.
- [0169] 21. 실시형태 19-20 중 어느 하나에 있어서, 상이한 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 모드들 간 또는 시분할 듀플렉스(TDD) 업링크 및 다운링크 구성들 간의 천이 및 1차 사용자를 검출하는 무선 자원 제어기 구성을 제어하도록 구성된 RRM을 더 포함한 기지국.
- [0170] 22. 실시형태 19-21 중 어느 하나에 있어서, 공존 관리자와 인지 네트워크 사이에서 통신하도록 구성된 공존 인 에이블러 인터페이스를 더 포함하고, 여기에서 공존 관리자 재구성 명령은 네트워크 특유의 재구성 명령으로 변환되어 재구성을 위한 인지 네트워크에 송신되고, RRM은 변환된 공존 관리자 재구성 명령을 공존 인 에이블러 인터페이스로부터 수신하는 것인 기지국.
- [0171] 23. 무선 송수신 유닛(WTRU)에 있어서, 구성 메시지를 수신하도록 구성된 매체 접근 제어기(MAC) 및 무선 자원 제어기(RRC)를 포함하고, 상기 RRC 및 MAC는 LE 보충 셀과 동일한 LE 채널에서 동작하는 다른 네트워크들 및 사용자들이 동일한 LE 채널에 접근하게끔 공존 갭을 제공하도록 구성되고, 물리 계층은 구성 메시지에 따라서 RRC 또는 MAC 중의 하나에 의해 구성된 것인 WTRU.
- [0172] 24. 실시형태 23에 있어서, 인지적 감지 측정을 수행하도록 감지 툴박스를 제어하고 1차/2차 사용자 검출을 위한 공존 갭을 지원하도록 구성된 RRC를 더 포함한 WTRU.
- [0173] 25. 실시형태 23-24 중 어느 하나에 있어서, 상이한 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 모드들 간 또는 시분할 듀플렉스(TDD) 업링크 및 다운링크 구성들 간의 천이 및 1차 사용자를 검출하도록 구성된 RRC를 더 포함한 WTRU.
- [0174] 26. 기지국 간 및 운용자 간 공존 동작을 관리하도록 구성된 공존 관리자(CM) 엔티티를 포함한 관리 시스템.

- [0175] 27. 실시형태 26에 있어서, 감지 및 사용 데이터와 허가 면제(LE) 스펙트럼 정보를 수신하도록 구성된 CM을 더 포함한 관리 시스템.
- [0176] 28. 실시형태 26-27 중 어느 하나에 있어서, 사용 데이터를 처리하여 요청 측 기지국에 포워딩하도록 구성된 CM을 더 포함한 관리 시스템.
- [0177] 29. 실시형태 26-28 중 어느 하나에 있어서, 적어도 감지 및 사용 데이터와 LE 스펙트럼 정보에 기초하여 충돌 및 공존 동작을 식별하는 네트워크의 맵을 유지하도록 구성된 CM을 더 포함한 관리 시스템.
- [0178] 30. 실시형태 26-29 중 어느 하나에 있어서, 적어도 감지 및 사용 데이터와 LE 스펙트럼 정보에 기초하여 LE 이용가능성 정보를 송신하도록 구성된 CM을 더 포함한 관리 시스템.
- [0179] 31. 실시형태 26-30 중 어느 하나에 있어서, 이용가능한 채널의 순위가 기지국에 전송되는 관리 시스템.
- [0180] 32. 1차 캐리어 및 2차 캐리어를 통해 통신하는 단계를 포함한 방법.
- [0181] 33. 실시형태 1-18 및 32 중 어느 하나에 있어서, 1차 캐리어는 FDD 허가 스펙트럼에 있고 2차 캐리어는 허가 면제 스펙트럼에 있는 것인 방법.
- [0182] 34. 실시형태 1-18 및 32-33 중 어느 하나에 있어서, 다운링크 또는 업링크에서 집성하도록 보충 캐리어를 동적으로 변경하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0183] 35. 실시형태 1-18 및 32-34 중 어느 하나에 있어서, MAC CE 명령을 통해 집성의 방향을 동적으로 변경하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0184] 36. 실시형태 1-18 및 32-35 중 어느 하나에 있어서, MAC CE 명령은 보충 캐리어를 하나의 방향에서 활성화하고 다른 방향에서 비활성화하는 것인 방법.
- [0185] 37. 실시형태 1-18 및 32-36 중 어느 하나에 있어서, 보충 캐리어를 DL로부터 UL로 또는 그 반대로 전환할 때 프레임 경계 전에 동적 FDD의 보호 기간(GP)을 제공하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0186] 38. 실시형태 1-18 및 32-37 중 어느 하나에 있어서, GP는 셀의 범위 또는 크기에 기초하여 구성된 것인 방법.
- [0187] 39. 실시형태 1-18 및 32-38 중 어느 하나에 있어서, GP는 RRC 시그널링을 통해 동적으로 구성된 것인 방법.
- [0188] 40. 실시형태 1-18 및 32-39 중 어느 하나에 있어서, 보충 캐리어를 구성하는 동안 RRC 재구성 메시지를 통해 전송된 PHICH 할당을 제공하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0189] 41. 실시형태 1-18 및 32-40 중 어느 하나에 있어서, PHICH 구성은 보충 캐리어가 재구성된 때 변경되는 것인 방법.
- [0190] 42. 실시형태 1-18 및 32-41 중 어느 하나에 있어서, 허가 대역에서의 PDCCH는 PHICH 할당에 기초하여 수정되는 것인 방법.
- [0191] 43. 실시형태 1-18 및 32-42 중 어느 하나에 있어서, 비허가 대역 캐리어가 DL 전용으로 설정된 조건에서, 비허가 대역 UL 제어 정보는 1차 캐리어를 통해 전송되는 것인 방법.
- [0192] 44. 실시형태 1-18 및 32-43 중 어느 하나에 있어서, TDD에서 UL/DL의 구성을 RRC 재구성 메시지를 이용하여 동적으로 변경하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0193] 45. 실시형태 1-18 및 32-44 중 어느 하나에 있어서, TDD 보충 캐리어에 대하여 특수 서브프레임에서 GP를 제공하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0194] 46. 실시형태 1-18 및 32-45 중 어느 하나에 있어서, 셀의 범위뿐만 아니라 사용되는 비허가 스펙트럼의 주파수 대역을 동적으로 조절하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0195] 47. 실시형태 1-18 및 32-46 중 어느 하나에 있어서, 주파수 대역마다 사전구성된 GP 값을 제공하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0196] 48. 실시형태 1-18 및 32-47 중 어느 하나에 있어서, SRS(Sounding Reference Signal)의 주기성 및 타이밍은 상위 계층 파라미터에 의해 제어되고 TDD와 FDD 간에 서로 다른 것인 방법.
- [0197] 49. 실시형태 1-18 및 32-48 중 어느 하나에 있어서, TDD와 FDD가 둘 다 구성된 때 각 캐리어마다 상이한 서브

프레임 구성을 전송하는 단계를 더 포함한 방법.

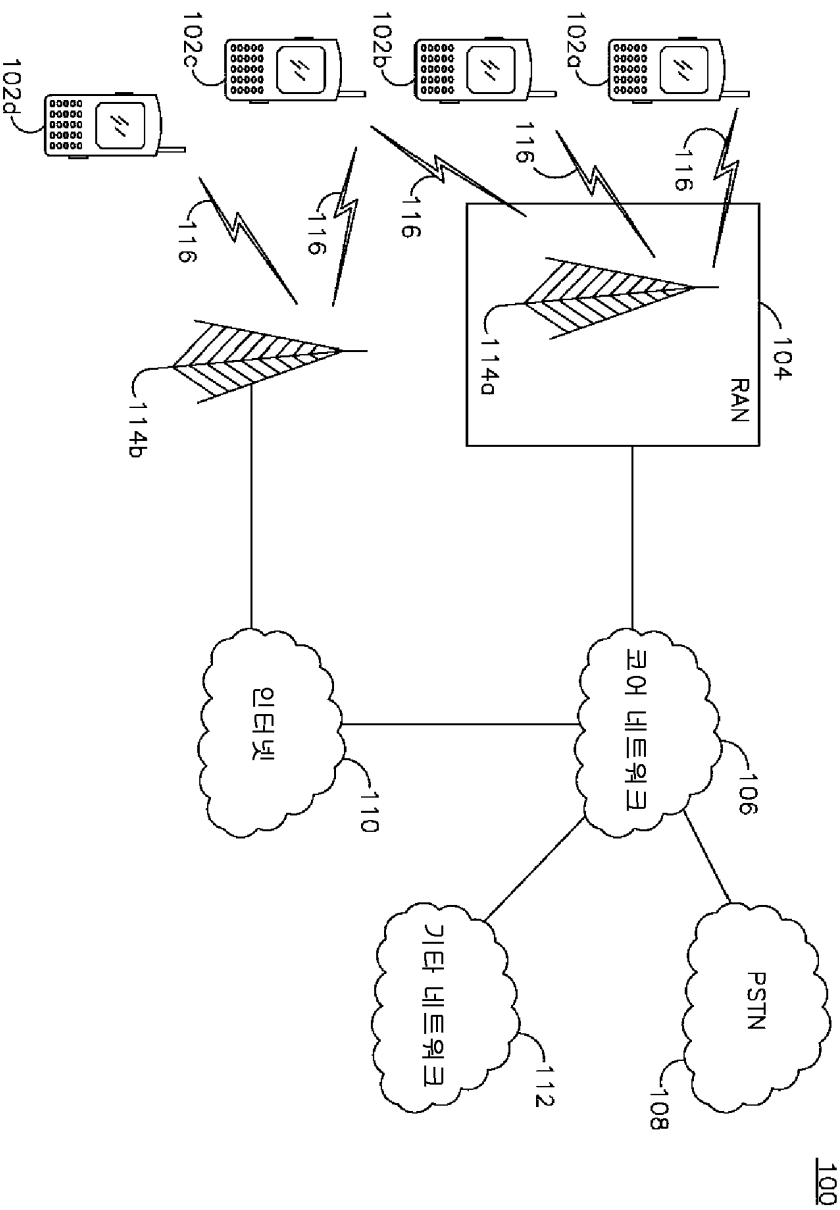
- [0198] 50. 실시형태 1-18 및 32-49 중 어느 하나에 있어서, PUCCH만을 1차 셀에서 FDD 방식으로 송신하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0199] 51. 실시형태 1-18 및 32-50 중 어느 하나에 있어서, 추가의 PRACH를 보충 캐리어에서 트리거링하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0200] 52. 실시형태 1-18 및 32-51 중 어느 하나에 있어서, FDD 캐리어를 통해 전송된 RRC 구성은 RACH 구성이 TDD 캐리어에 특유한 것임을 표시하는 것인 방법.
- [0201] 53. 실시형태 1-18 및 32-52 중 어느 하나에 있어서, 2차 캐리어(TDD)에서 PRACH의 수행 중에, 경쟁 해결이 1차 캐리어 또는 보충 캐리어에서 순서대로 발생하는 것인 방법.
- [0202] 54. 실시형태 1-18 및 32-53 중 어느 하나에 있어서, TDD 및 FDD 캐리어에서 전력 제어 변경들 간의 타이밍 차를 인식하는 새로운 엔티티를 eNB에서 제공하는 단계와 적당한 TPC 명령을 적용하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0203] 55. 실시형태 1-18 및 32-54 중 어느 하나에 있어서, FDD 캐리어를 통해 TDD 보충 캐리어에서 다운링크 자원의 교차 캐리어 스케줄링을 허용하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0204] 56. 실시형태 1-18 및 32-55 중 어느 하나에 있어서, 1차 캐리어를 통해 번들링된 ACK/NACK를 전송하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0205] 57. 실시형태 1-18 및 32-56 중 어느 하나에 있어서, 2차 캐리어를 통해 번들링된 ACK/NACK를 전송하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0206] 58. 실시형태 1-18 및 32-57 중 어느 하나에 있어서, 보충 TDD 캐리어에서 PHICH를 전송하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0207] 59. 실시형태 1-18 및 32-58 중 어느 하나에 있어서, FDD PDCCH 검색 공간으로부터 분리된 새로운 PDCCH 검색 공간을 TDD 및 FDD DCI 포맷을 디코드하기 위해 할당하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0208] 60. 실시형태 1-18 및 32-59 중 어느 하나에 있어서, UL 허가는 DCI 포맷 0을 이용하여 PDCCH에 의해 신호되는 것인 방법.
- [0209] 61. 실시형태 1-18 및 32-60 중 어느 하나에 있어서, FDD DCI 포맷과 더 잘 정렬되는 새로운 TDD DCI 포맷 0을 제공하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0210] 62. 실시형태 1-18 및 32-61 중 어느 하나에 있어서, 보충 TDD 캐리어의 ACK/NACK를 FDD 보충 캐리어로서 다루도록 취급하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0211] 63. 실시형태 1-18 및 32-62 중 어느 하나에 있어서, 상위 계층 이벤트 보고 및 측정은 TDD 및 FDD 캐리어로부터 오는 CQI 보고의 주어진 다른 타이밍에 의해 수정된 것인 방법.
- [0212] 64. 실시형태 1-18 및 32-63 중 어느 하나에 있어서, 허가 면제 대역의 편의주의적 사용을 다른 2차 사용자/네트워크와 조정하도록 공존 관리자 및 정책 엔진을 제공하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0213] 65. 실시형태 1-18 및 32-64 중 어느 하나에 있어서, 주어진 네트워크의 공존 관리자는 TVWS/공존 데이터베이스, 네트워크 디바이스 및 다른 네트워크의 공존 관리자에 대한 인터페이스를 포함한 것인 방법.
- [0214] 66. 실시형태 1-18 및 32-65 중 어느 하나에 있어서, 데이터베이스 정보 및 운용자 규정 규칙에 기초하여 정책을 발생 및 시행하는 정책 엔진을 더 포함한 방법.
- [0215] 67. 실시형태 1-18 및 32-66 중 어느 하나에 있어서, eNB/HeNB의 새로운 엔티티는 허가 면제 대역에 대한 접근을 협의하는 것인 방법.
- [0216] 68. 실시형태 1-18 및 32-67 중 어느 하나에 있어서, 캐리어 감지는 송신을 시작하기 전에 클리어 채널 평가(CCA)를 위하여 수행되는 것인 방법.
- [0217] 69. 보충 캐리어를 집성하는 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 1차 셀을 포함한 캐리어 집성 방법.
- [0218] 70. 실시형태 1-18, 32-67 및 69 중 어느 하나에 있어서, 보충 캐리어는 동적 FDD 보충 캐리어인 방법.

- [0219] 71. 실시형태 1-18, 32-67 및 69-70 중 어느 하나에 있어서, 보충 캐리어는 허가 면제 캐리어인 방법.
- [0220] 72. 실시형태 1-18, 32-67 및 69-71 중 어느 하나에 있어서, 보충 캐리어는 시분할 듀플렉스(TDD) 보충 캐리어인 방법.
- [0221] 73. 실시형태 1-18, 32-67 및 69-72 중 어느 하나에 있어서, FDD 1차 셀은 업링크 및 다운링크 컴포넌트 캐리어(CC)를 포함한 것인 방법.
- [0222] 74. 실시형태 1-18, 32-67 및 69-73 중 어느 하나에 있어서, CC는 필요에 따라 활성화 또는 비활성화되는 것인 방법.
- [0223] 75. 실시형태 1-18, 32-67 및 69-74 중 어느 하나에 있어서, CC 중의 하나는 2개의 타임슬롯 사이에서 비활성화되는 것인 방법.
- [0224] 76. 실시형태 1-18, 32-67 및 69-75 중 어느 하나에 있어서, CC는 다운링크 전용 모드에 있는 것인 방법.
- [0225] 77. 실시형태 1-18, 32-67 및 69-76 중 어느 하나에 있어서, CC는 업링크 전용 모드에 있는 것인 방법.
- [0226] 78. 실시형태 1-18, 32-67 및 69-77 중 어느 하나에 있어서, CC는 공유 모드에 있는 것인 방법.
- [0227] 79. 동적 스펙트럼 관리(DSM) 무선 자원 관리(RRM) 엔티티를 포함한 홈 진화형 노드-B(HeNB).
- [0228] 80. 실시형태 79에 있어서, 텔레비전 유희 대역(TVWS) 및 허가 면제(LE) 스펙트럼에서 인지적 감지를 수행 및 처리하고 그 결과를 DSM RRM 엔티티에게 보고하도록 구성된 감지 툴박스를 더 포함한 HeNB.
- [0229] 81. 실시형태 79-80 중의 어느 하나에 있어서, 물리(PHY) 계층을 더 포함한 HeNB.
- [0230] 82. 실시형태 79-81 중의 어느 하나에 있어서, 매체 접근 제어(MAC) 계층을 더 포함한 HeNB.
- [0231] 83. 실시형태 79-82 중의 어느 하나에 있어서, 라디오 링크 제어(RLC) 계층을 더 포함한 HeNB.
- [0232] *84. 실시형태 79-83 중의 어느 하나에 있어서, 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP) 계층을 더 포함한 HeNB.
- [0233] 85. 실시형태 79-84 중의 어느 하나에 있어서, 무선 자원 제어(RRC) 계층을 더 포함한 HeNB.
- [0234] 86. 동적 스펙트럼 관리(DSM) 무선 자원 관리(RRM) 엔티티를 포함한 무선 송수신 유닛(WTRU).
- [0235] 87. 실시형태 86에 있어서, 텔레비전 유희 대역(TVWS) 및 허가 면제(LE) 스펙트럼에서 인지적 감지를 수행 및 처리하고 그 결과를 DSM RRM 엔티티에게 보고하도록 구성된 감지 툴박스를 더 포함한 WTRU.
- [0236] 88. 실시형태 86-87 중의 어느 하나에 있어서, 물리(PHY) 계층을 더 포함한 WTRU.
- [0237] 89. 실시형태 86-88 중의 어느 하나에 있어서, 매체 접근 제어(MAC) 계층을 더 포함한 WTRU.
- [0238] 90. 실시형태 86-89 중의 어느 하나에 있어서, 라디오 링크 제어(RLC) 계층을 더 포함한 WTRU.
- [0239] 91. 실시형태 86-90 중의 어느 하나에 있어서, 무선 자원 제어(RRC) 계층을 더 포함한 WTRU.
- [0240] 92. 공존 관리자(CM) 엔티티를 포함한 홈 진화형 관리 시스템(HeMS).
- [0241] 93. 실시형태 92에 있어서, 운용자의 공존 데이터베이스를 더 포함한 HeMS.
- [0242] 94. 실시형태 92-93 중의 어느 하나에 있어서, 복수의 정책을 더 포함하고, HeMS는 공존 발견 및 정보 서버(CDIS)를 통해 텔레비전 유희 대역(TVWS) 데이터베이스와 통신하는 것인 HeMS.
- [0243] 95. 허가 캐리어를 1차 셀의 적어도 하나의 보충 컴포넌트 캐리어와 집성하는 단계를 포함하고, 업링크 천이와 다운링크 천이 사이의 보호 기간이 보충 컴포넌트 캐리어의 동작 주파수에 따라 변경되는 캐리어 집성 방법.
- [0244] 96. 전술한 방법들 중 임의의 하나를 수행하도록 구성된 WTRU를 포함한 장치.
- [0245] 97. WTRU에 의해 실행될 때 WTRU로 하여금 전술한 방법들 중 임의의 하나를 수행하게 하는 명령어가 저장된 컴퓨터 판독가능 매체.
- [0246] 98. 실시형태 1-18, 32-77 및 95 중의 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성된 무선 송수신 유닛(WTRU).
- [0247] 99. 실시형태 98에 있어서, 트랜시버를 더 포함한 WTRU.

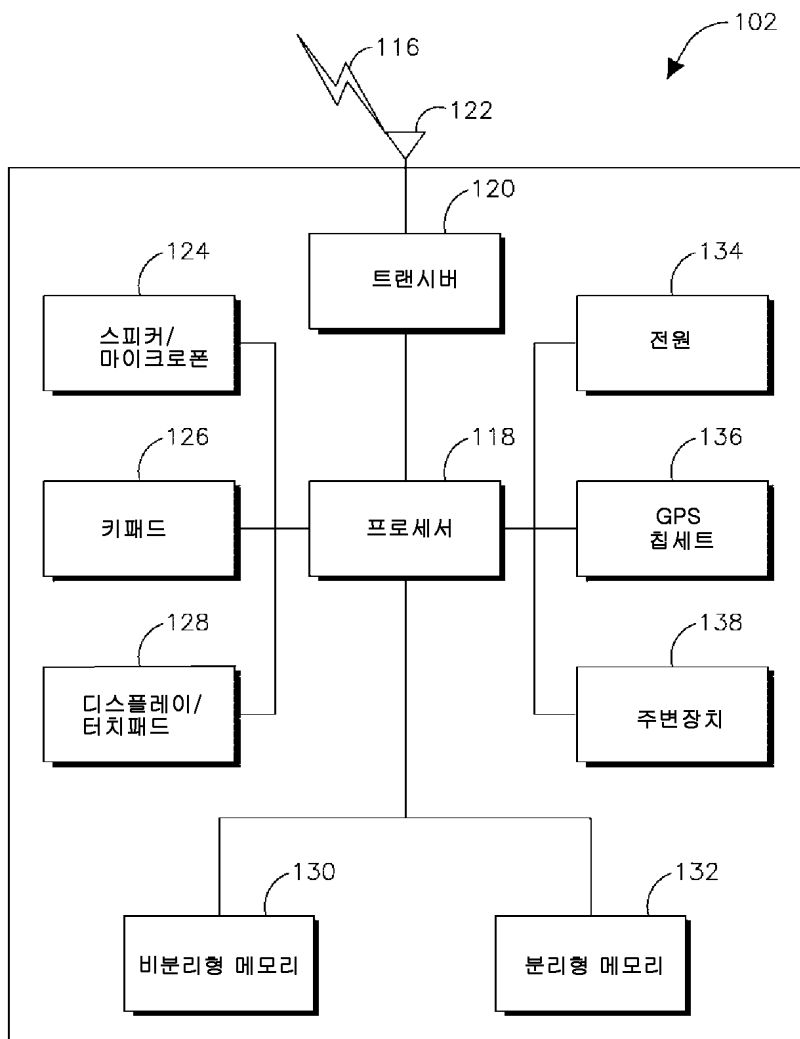
- [0248] 100. 실시형태 98-99 중의 어느 하나에 있어서, 트랜시버와 통신하는 프로세서를 더 포함한 WTRU.
- [0249] 101. 실시형태 98-100 중의 어느 하나에 있어서, 프로세서는 실시형태 1-18, 32-77 및 95 중의 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성된 것인 WTRU.
- [0250] 102. 실시형태 1-18, 32-77 및 95 중의 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성된 네트워크 노드.
- [0251] 103. 실시형태 1-18, 32-77 및 95 중의 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성된 노드-B.
- [0252] 104. 실시형태 1-18, 32-77 및 95 중의 어느 하나를 수행하도록 구성된 집적회로.
- [0253] 지금까지 특징 및 요소들을 특수한 조합으로 설명하였지만, 이 기술에 통상의 지식을 가진 사람이라면 각 특징 또는 요소는 단독으로 또는 임의의 다른 특징 및 요소와 함께 임의의 조합으로 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 여기에서 설명한 실시형태들은 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행되는 컴퓨터 판독가능 매체에 통합된 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체의 예로는 전자 신호(유선 또는 무선 접속을 통해 전송된 것) 및 컴퓨터 판독가능 기억 매체가 있다. 컴퓨터 판독가능 기억 매체의 비제한적인 예로는 읽기 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 소자, 자기 매체(예를 들면, 내부 하드 디스크 및 착탈식 디스크), 자기 광학 매체, 및 콤팩트 디스크(CD) 및 디지털 다기능 디스크(DVD)와 같은 광학 매체가 있다. 프로세서는 소프트웨어와 연관되어 WTRU, UE, 단말기, 기지국, 노드-B, eNB, HNB, HeNB, AP, RNC, 무선 라우터 또는 임의의 호스트 컴퓨터에서 사용되는 라디오 주파수 트랜시버를 구현하기 위해 사용될 수 있다.

도면

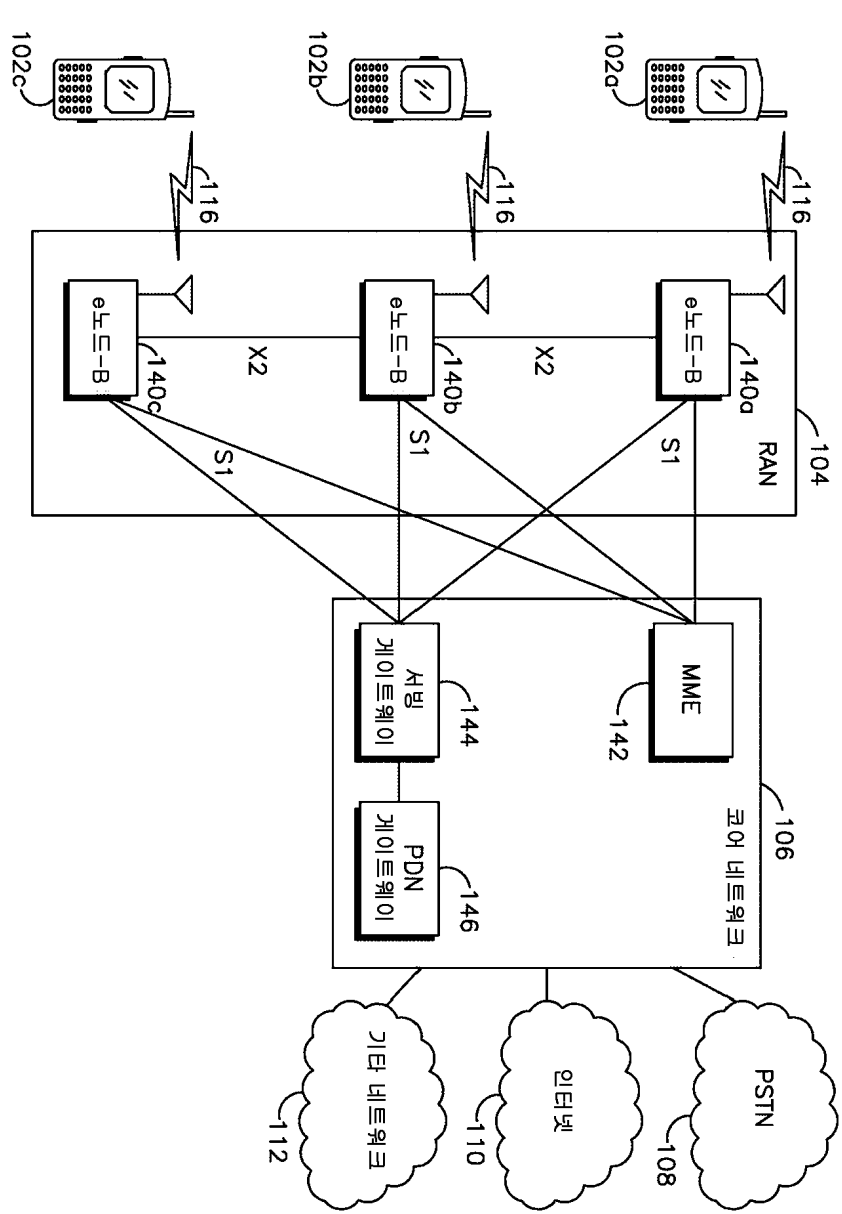
도면1a



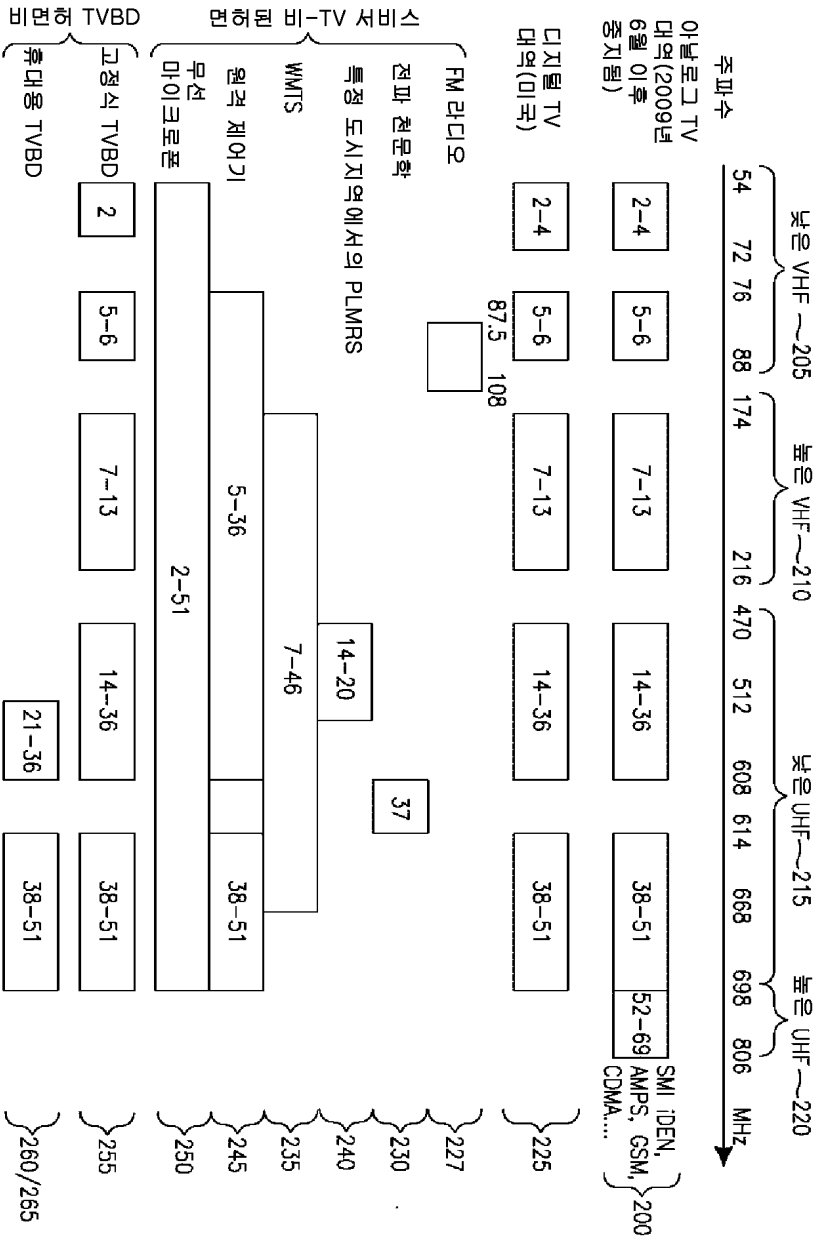
도면1b



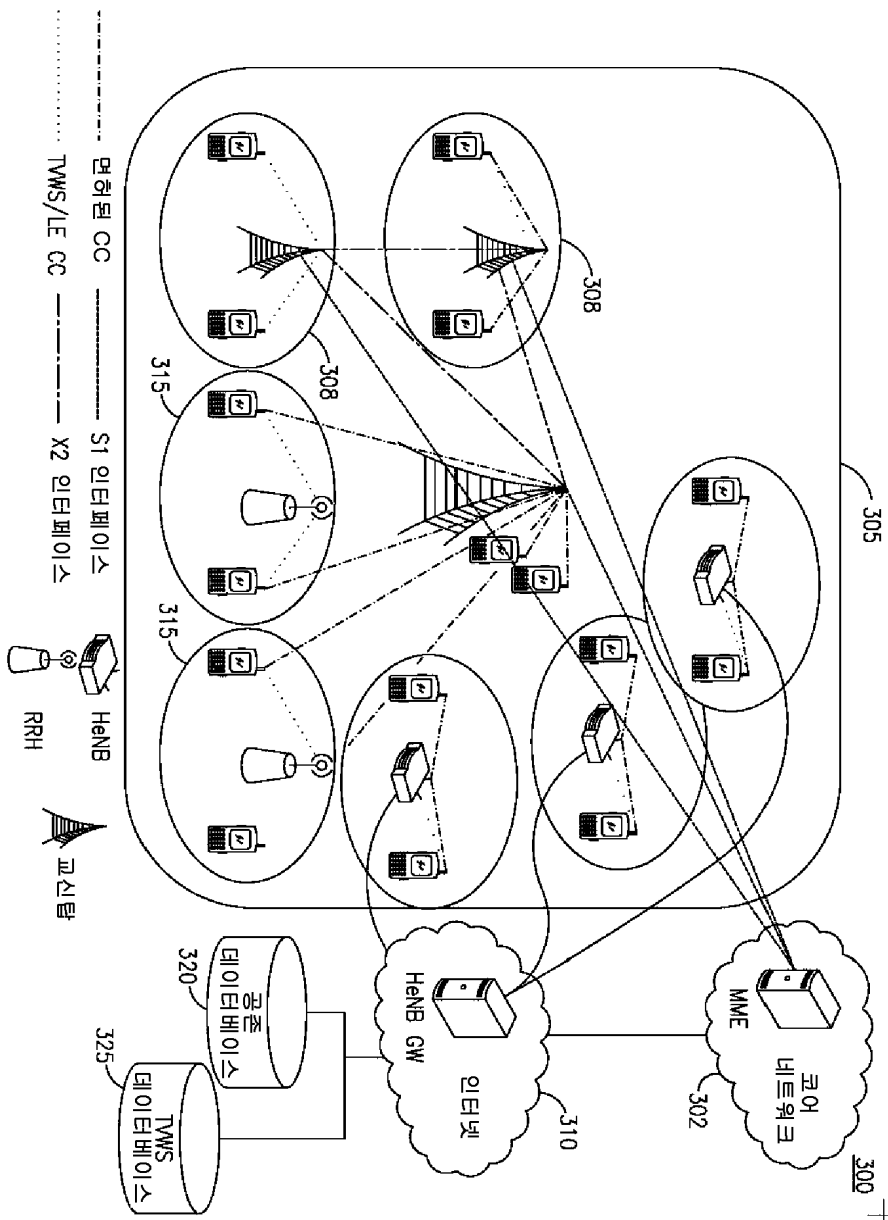
도면1c



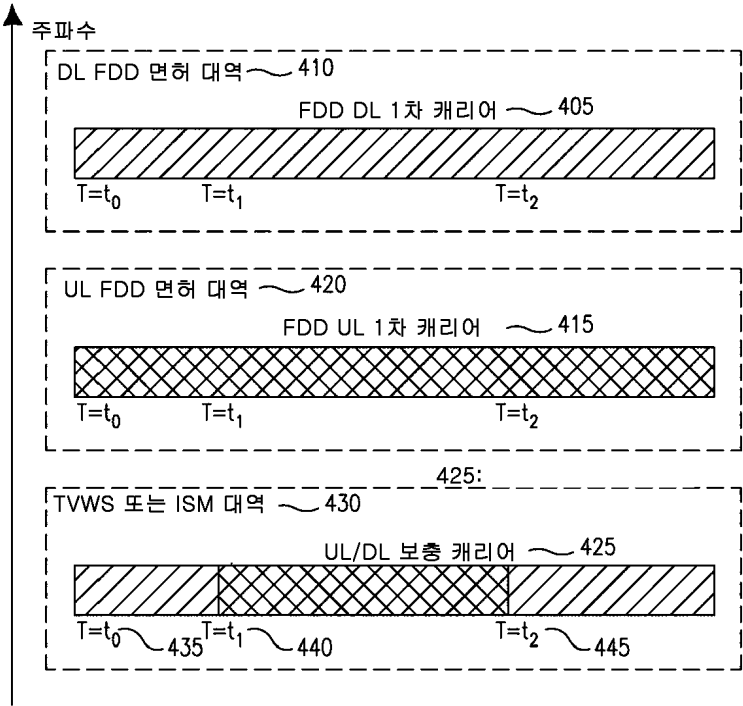
도면2



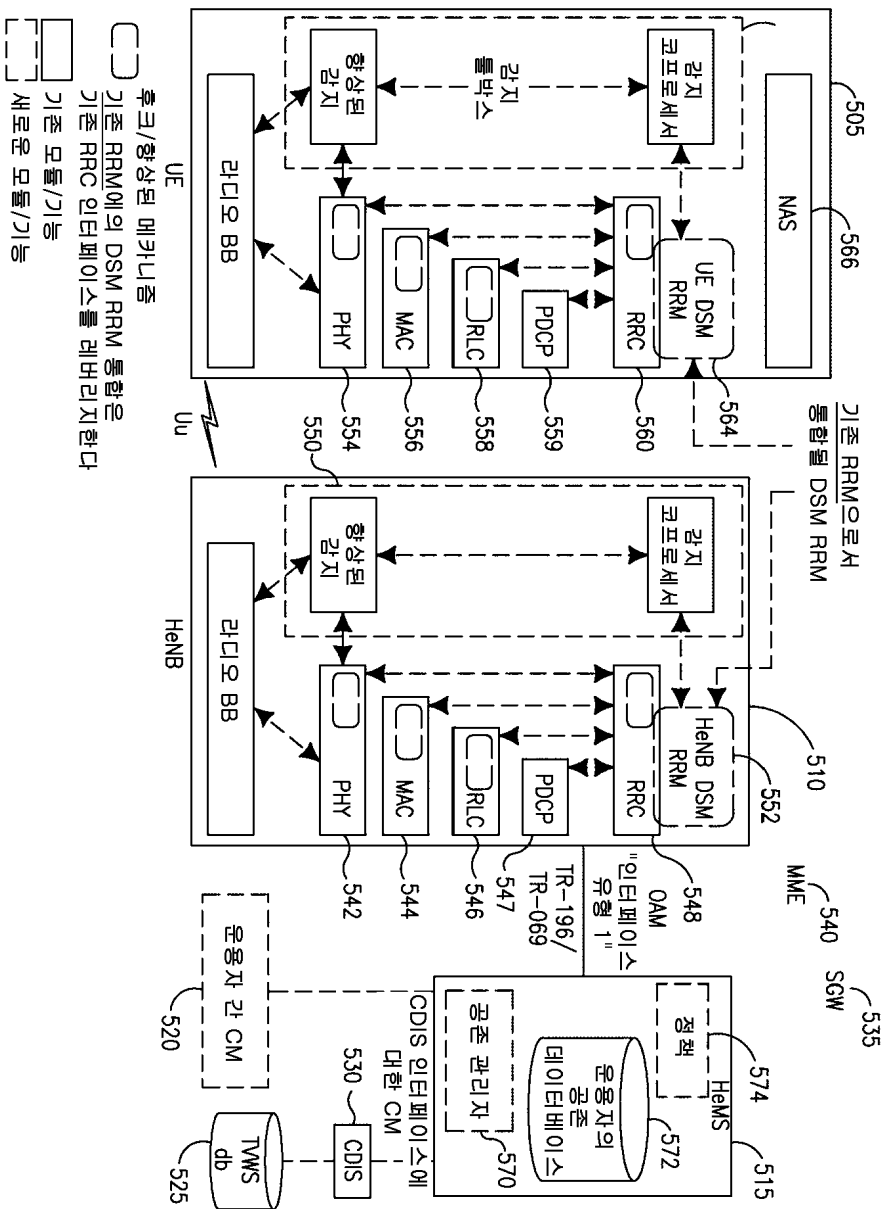
도면3



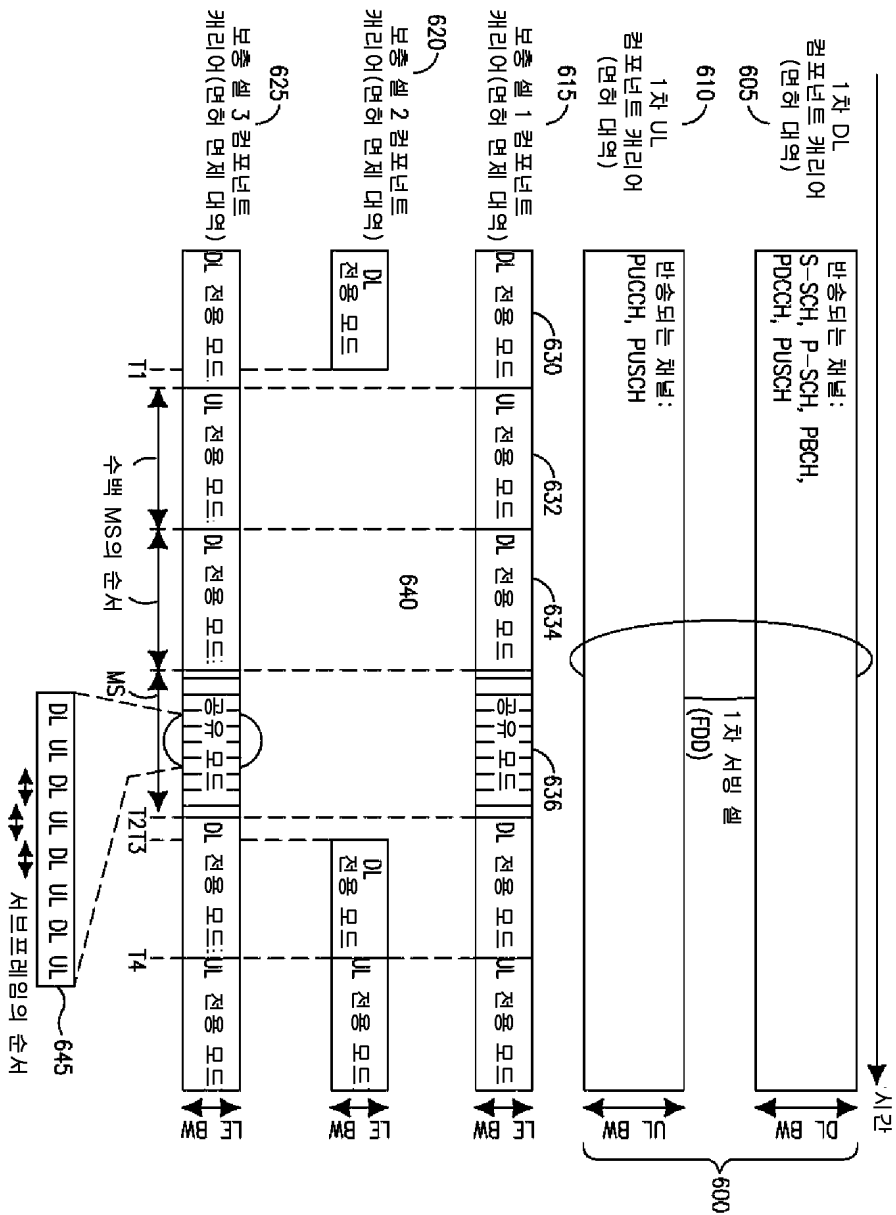
도면4



도면5



도면6



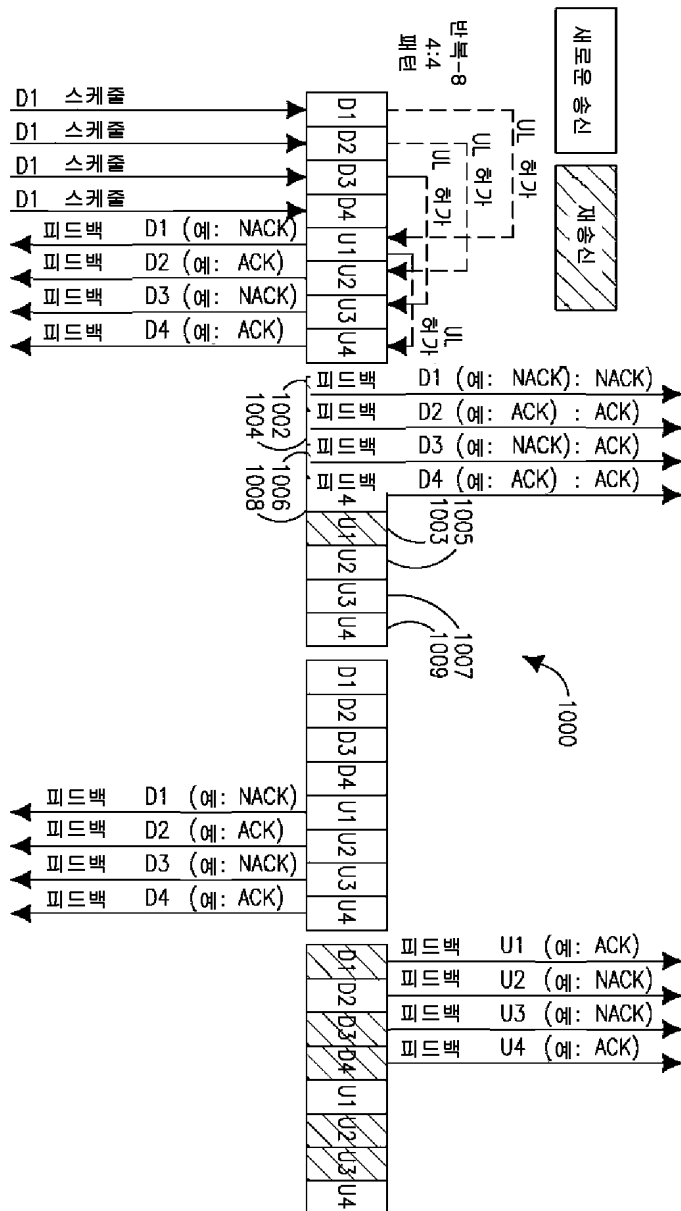
도면7

절차	SuppCC의 솔루션
DL 링크 적응	셀은 CQI 정보를 계산하기 위해 UTE에 의해 사용된 기준 기호들을 방송한다. UTE는 이 정보를 1차 셀 업링크 컴포넌트 캐리어상의 셀에 전송한다. 대안적으로, 셀은 1차 셀에 대한 CQI 정보에 의존할 수 있고 척도 계수 (scaling factor)를 이용하여 보충 컴포넌트 캐리어에 대한 CQI를 결정한다. 대안적으로, 셀은 에컨대 채널에서의 측정 간섭, 관측된 HARQ 재송신을 등에 기초하여 보충 컴포넌트 캐리어에 대한 고정 CQI를 이용할 수 있다.
DL HARQ	SuppCC에서의 DL 송신을 위한 HARQ 피드백은 1차 DL 컴포넌트 캐리어용으로 사용된 것과 동일한 "N+4" 타이밍 다음에 1차 DL 컴포넌트 캐리어에서 방송될 수 있다. 만일 필요하다면, HARQ 재송신은 원래의 송신과 동일한 셀에서 방송될 수 있다
포레이밍 및 서브프레임 타이밍	UTE는 타이밍 정보에 대한 1차 셀에 의존할 수 있다.
다운링크 제어 시그널링	DL 캐리어에 대한 스케줄링 정보는 항상된 교차 캐리어 스케줄링 기능을 이용하여 1차 셀에서 방송될 수 있다. 1차 셀은 모든 다운링크 컴포넌트 캐리어를 스케줄링할 수 있다. 대안적으로, 제어 정보가 보충 컴포넌트 캐리어에서 방송될 수 있다. LTE 시스템은 에컨대 보충 캐리어의 품질에 따라서 하나의 방법으로부터 다른 방법으로 동적으로 변경될 수 있다.

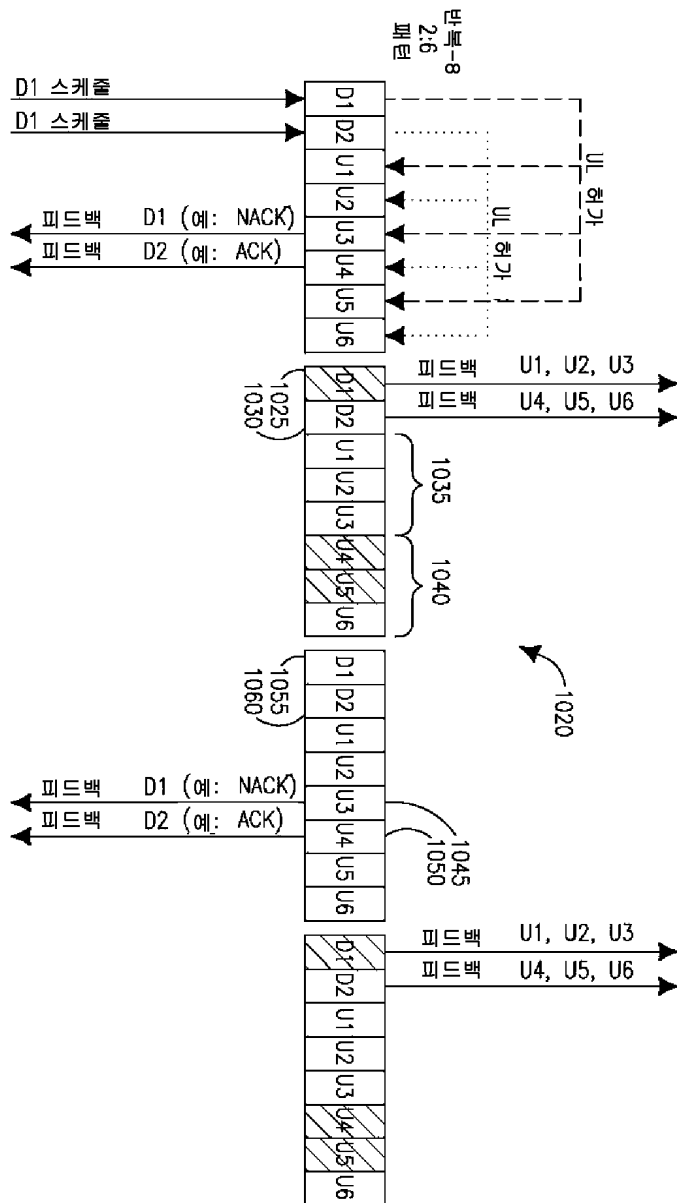
8면도

절차	SuppCC의 솔루션
UL 링크 적응	UE는 업링크 송신의 스케줄링을 허용하기 위해 사운딩 기준 신호를 셀에 전송할 수 있다.
UL HARQ	SuppCC에서의 UL 송신을 위한 HARQ 피드백은 1차 UL 컴포넌트 캐리어용으로 사용된 것과 동일한 "N+4" 타이밍 다름에 1차 UL 컴포넌트 캐리어에서 반송될 수 있다. 만일 필요하다면, HARQ 재송신은 원래의 송신과 동일한 셀에서 반송될 수 있다
프레임 및 서브프레임 타이밍	UE는 1차 업링크 컴포넌트 캐리어에 대하여 사용된 것과 동일한 타이밍 전진을 이용하여 타이밍 정보에 대한 1차 셀에 의존할 수 있다.
다운링크 제어 시그널링	DL 캐리어에 대한 스케줄링 정보는 항상된 교차 캐리어 스케줄링 기능을 이용하여 1차 셀에서 반송될 수 있다. 1차 셀은 모든 업링크 컴포넌트 캐리어를 스케줄할 수 있다

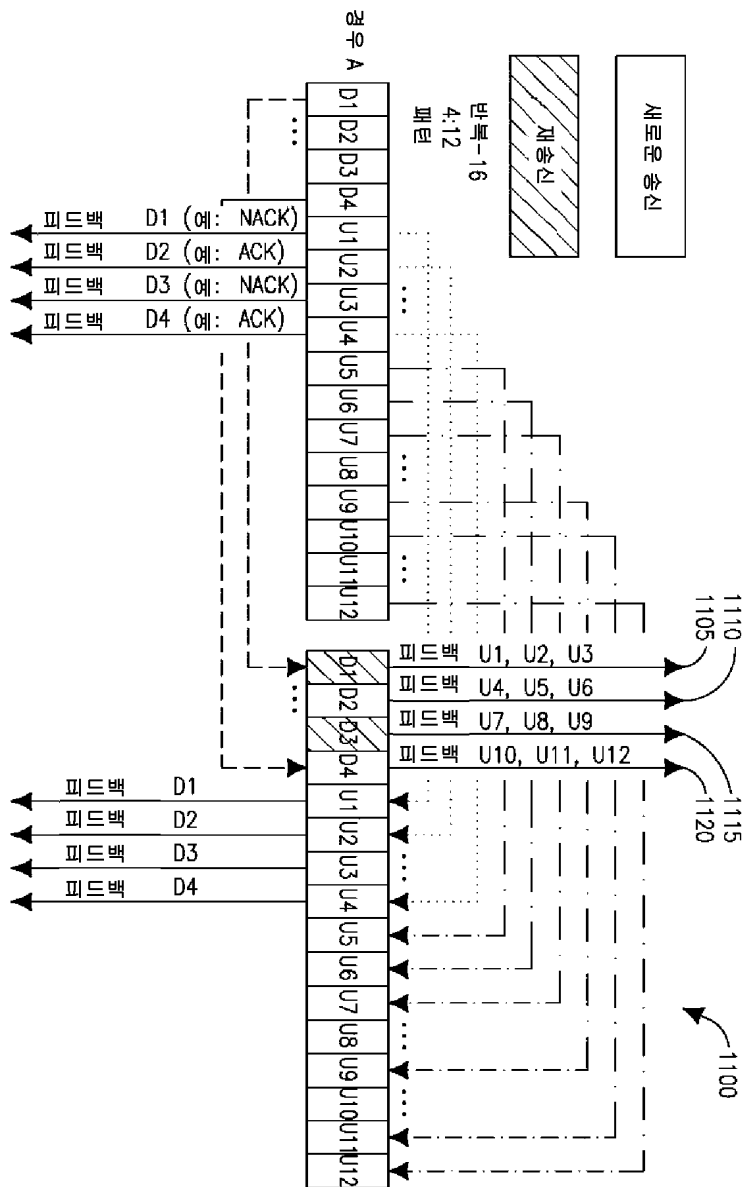
도면10a



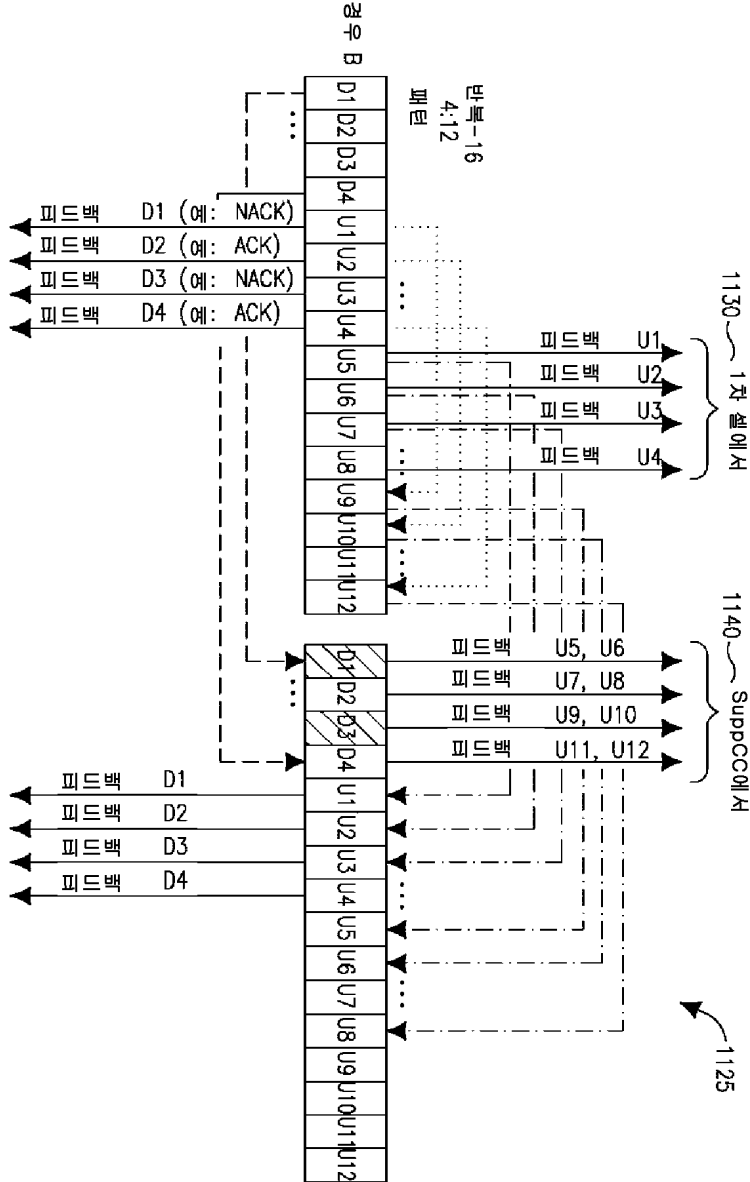
도면10b



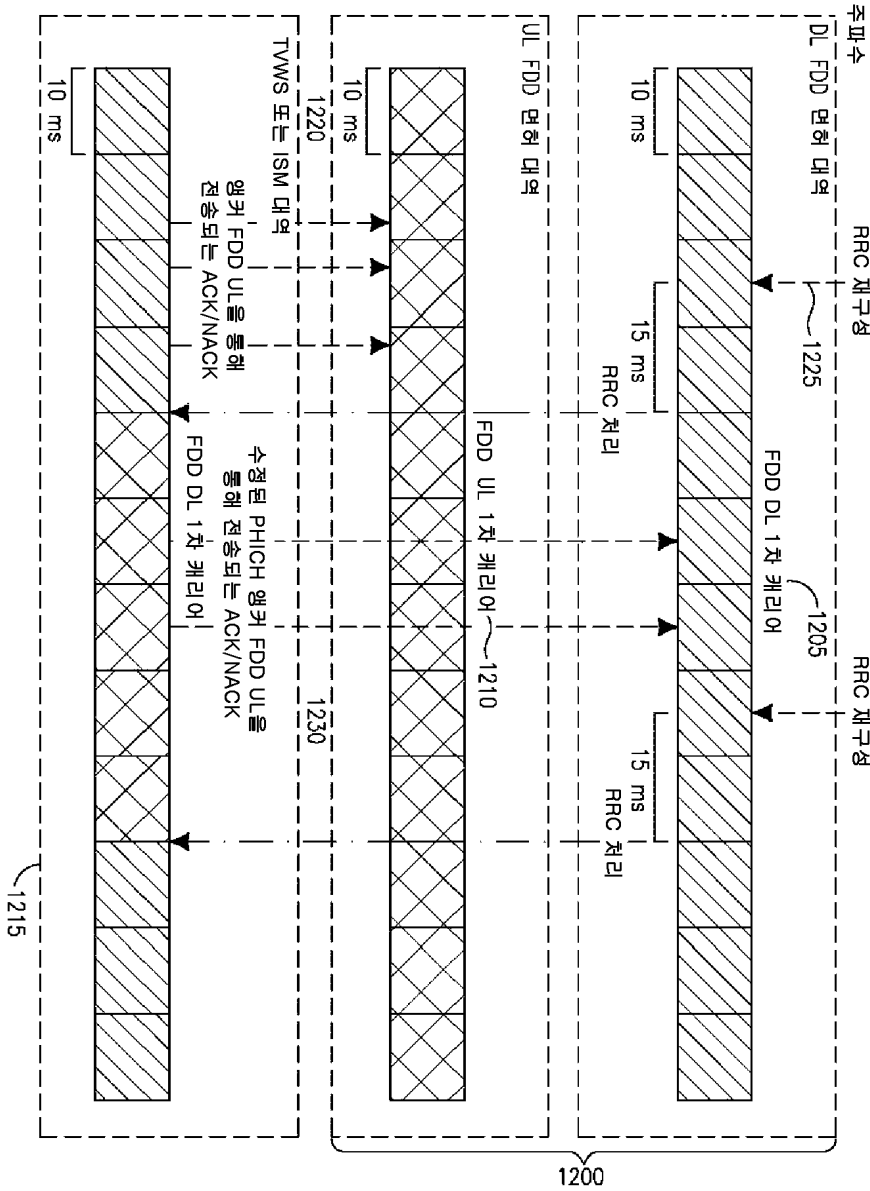
도면11a



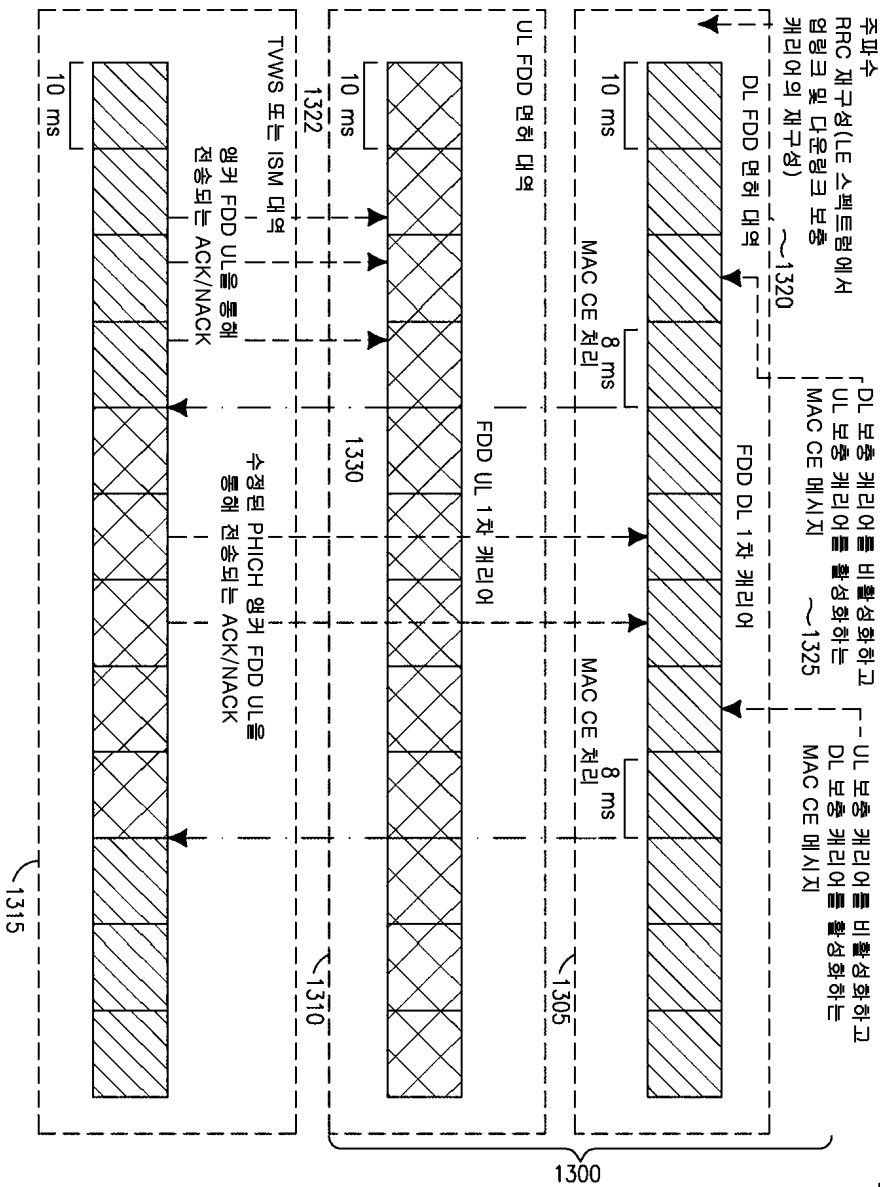
도면11b



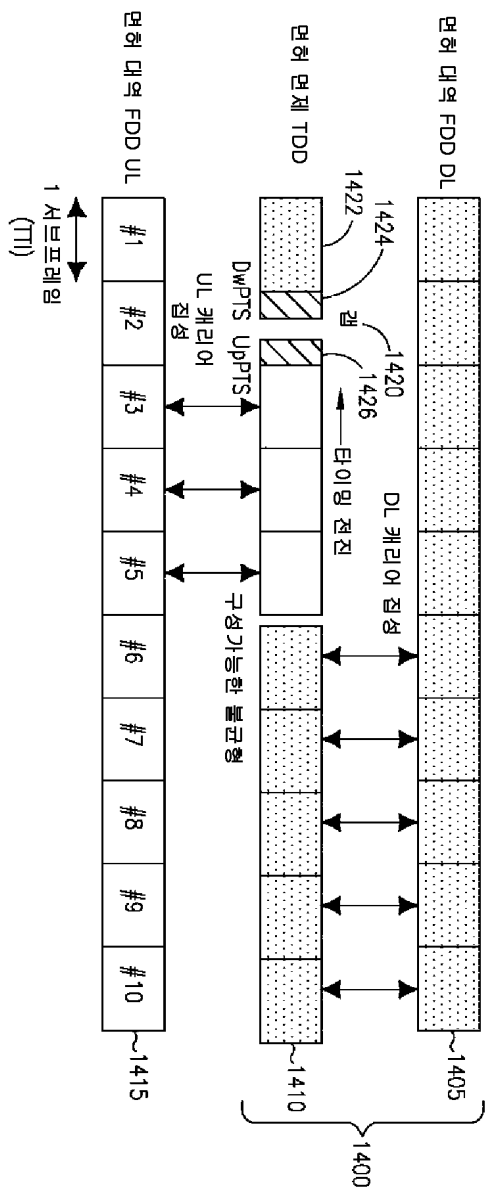
도면12



도면13



도면14



도면15

DL, PCC OR SCC (면허됨)	UL PCC (면허됨)	UL SCC (면허됨)	항상된 보충 캐리어(LE)
• PDCC • PDSCH • PHICH • PBCH • PSS,SSS	• PUCCH • PUSCH	• PUSCH	• PDCC (선택적) • PDSCH • PUSCH • PSS, SSS