



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월08일
 (11) 등록번호 10-1920358
 (24) 등록일자 2018년11월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/34 (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 27/3488 (2013.01)
H04J 11/0056 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7031019
- (22) 출원일자(국제) 2015년04월30일
 심사청구일자 2018년05월25일
- (85) 번역문제출일자 2016년11월04일
- (65) 공개번호 10-2017-0004986
- (43) 공개일자 2017년01월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/028525
- (87) 국제공개번호 WO 2015/171422
 국제공개일자 2015년11월12일
- (30) 우선권주장
 61/990,099 2014년05월07일 미국(US)
 14/700,071 2015년04월29일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문현
 EP2249504 A1
 KR1020070000631 A
 KR1020090101950 A

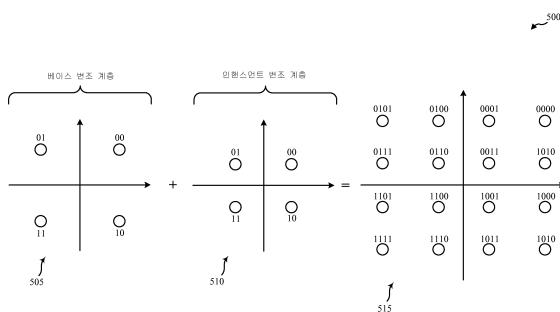
- (73) 특허권자
웰컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
 우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
말라디, 더가, 프라사드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
 우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 132 항

심사관 : 이은규

(54) 발명의 명칭 **비직교 다중 액세스 및 간섭 제거****(57) 요약**

무선 통신 시스템들에서의 계층적 변조 및 간섭 제거를 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 베이스 변조 계층뿐만 아니라 베이스 변조 계층 상에서 변조되는 인핸스먼트 변조 계층 상에서도 마찬가지로 통신들을 제공할 수 있어, 동일한 또는 상이한 사용자 장비들에 제공될 수 있는 동시적 데이터 스트림들을 제공하는 다양한 전개 시나리오들이 지원될 수 있다. 다양한 간섭 완화 기술들이, 셀 내로부터 수신되는 신호들을 간섭하는 것에 대해 보상하고, 다른 셀(들)로부터 수신되는 신호들을 간섭하는 것에 대해 보상하고, 그리고/또는 인접 무선 통신 네트워크에서 동작할 수 있는 다른 라디오(radio)들로부터 수신되는 신호들을 간섭하는 것에 대해 보상하는 예들에서 구현될 수 있다.

대 표 도 - 도5

(52) CPC특허분류

H04L 5/0032 (2013.01)

H04L 5/0055 (2013.01)

H04L 5/006 (2013.01)

H04L 5/0073 (2013.01)

H04L 5/1469 (2013.01)

H04W 72/042 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법으로서,

적어도 하나의 사용자 장비(UE)에 대해, 베이스(base) 변조 계층 및 인핸스먼트(enhancement) 변조 계층을 포함하는 계층적 변조 자원들을 식별하는 다운링크 그랜트를 송신하는 단계;

상기 베이스 변조 계층 상에서 제 1 콘텐츠를 변조하는 단계 – 상기 제 1 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치와 연관됨 –;

상기 인핸스먼트 변조 계층 상에서 제 2 콘텐츠를 변조하는 단계 – 상기 제 2 콘텐츠는 상기 제 1 에러 레이트 임계치보다 더 높은 제 2 에러 레이트 임계치와 연관됨 –; 및

상기 계층적 변조 자원들을 사용하여 상기 베이스 변조 계층 상에 상기 인핸스먼트 변조 계층을 중첩(superposition)함으로써 상기 제 1 콘텐츠 및 상기 제 2 콘텐츠를 상기 적어도 하나의 UE에 송신하는 단계를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 에러 레이트 임계치 및 상기 제 2 에러 레이트 임계치는 상기 제 1 콘텐츠, 상기 제 2 콘텐츠 또는 둘 모두에 포함된 정보의 타입에 기초하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 높은 우선순위 콘텐츠를 포함하고, 그리고 상기 제 2 콘텐츠는 더 낮은 우선순위 콘텐츠를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠 및 상기 제 2 콘텐츠는 동일한 UE로 송신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠 및 상기 제 2 콘텐츠는 상이한 UE들로 송신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 상기 제 1 콘텐츠를 수신하도록 구성된 UE에 대한 제어 정보를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제어 정보는 스케줄링 그랜트 정보, 확인응답 정보, 또는 시그널링 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 UE는 상기 제어 정보의 수신의 확인응답 송신을 삼가도록 구성되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 콘텐츠는 사용자 데이터를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 UE는 상기 사용자 데이터의 수신의 확인응답을 송신하도록 구성되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제어 정보는 상기 베이스 변조 계층 상에서 PDCCH(physical downlink control channel)를 사용하여 송신되고, 그리고 상기 사용자 데이터는 상기 인핸스먼트 변조 계층 상에서 PDSCH(physical downlink shared channel)를 사용하여 송신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 제 1 UE에 대한 레이턴시 민감 유니캐스트 데이터(latency sensitive unicast data)를 포함하고, 그리고 상기 제 2 콘텐츠는 상기 제 1 UE 또는 상이한 UE에 대한 최선형 유니캐스트 데이터(best effort unicast data)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 레이턴시 민감 유니캐스트 데이터는 상기 베이스 변조 계층 상에서 PDSCH(physical downlink shared channel)를 사용하여 송신되고, 그리고 상기 최선형 유니캐스트 데이터는 상기 인핸스먼트 변조 계층 상에서 제 2 PDSCH를 사용하여 송신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 특정 UE에 대한 유니캐스트 데이터를 포함하고, 그리고 상기 제 2 콘텐츠는 브로드캐스트 데이터를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 브로드캐스트 데이터를 포함하고, 그리고 상기 제 2 콘텐츠는 특정 UE에 대한 유니캐스트 데이터를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 브로드캐스트 데이터는 상기 베이스 변조 계층 상에서 PMCH(physical multicast channel)를 사용하여 송신되고, 그리고 상기 유니캐스트 데이터는 상기 인핸스먼트 변조 계층 상에서 PDSCH(physical downlink shared

channel)를 사용하여 송신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 브로드캐스트 데이터를 수신하도록 구성된 UE들은 상기 브로드캐스트 데이터의 수신의 확인응답 송신을 삼가도록 구성되고, 그리고 상기 특정 UE는 상기 유니캐스트 데이터의 수신의 확인응답을 송신하도록 구성되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층의 송신을 위해 사용될 채널에 대한 CSI(channel state information)를 결정하는 단계; 및

상기 CSI에 기초하여 상기 베이스 변조 계층과 상기 인핸스먼트 변조 계층 간의 송신 에너지비(transmission energy ratio)를 계산하는 단계를 더 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 CSI를 결정하는 단계 및 상기 송신 에너지비를 계산하는 단계는 복수의 TTI(transmission time interval)들 각각에 대해 수행되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층의 송신을 위해 이용가능한 공간 계층들의 수를 결정하는 단계; 및

결정된 수의 공간 계층들 상에서, 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하는 단계를 더 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 공간 계층들의 수를 결정하는 단계는 상기 적어도 하나의 UE로부터의 RI(rank indicator)에 기초하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 22

제 1 항에 있어서,

복수의 UE들 각각에 대한 CSI(channel state information)를 결정하는 단계; 및

상기 복수의 UE들에 대한 CSI에 기초하여, 상기 복수의 UE들 중 어느 것이 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것을 수신할 것인지를 정하는(ordering) 단계를 더 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하는 것은:

결정된 CSI에 기초하여 더 낮은 채널 품질을 갖는 것으로 결정된 하나 또는 그 초과의 UE들에 상기 베이스 변조 계층을 송신하는 것; 및

상기 결정된 CSI에 기초하여 더 높은 채널 품질을 갖는 것으로 결정된 하나 또는 그 초과의 UE들에 상기 인핸스

먼트 변조 계층을 송신하는 것을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 24

제 1 항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트는 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 수신할 상기 적어도 하나의 UE에 대한 시그널링 정보를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 베이스 변조 계층과 상기 인핸스먼트 변조 계층 간의 송신 에너지비, 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 전송 블록 사이즈, 또는 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 및 코딩 방식 중 하나 또는 초과의 것을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 26

제 1 항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트는:

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것 상에서 상기 UE에 송신되는 데이터의 자원 블록 위치,

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것에 대한 코드 블록 사이즈, 또는

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것에 대한 공간 계층들의 수

중 하나 또는 그 초과의 것을 표시하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 27

제 1 항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트는:

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것 상에서 상기 UE에 송신되는 데이터의 변조 및 코딩 방식(MCS),

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것 상에서의 송신을 위해 사용되는 프리코딩 매트릭스, 또는

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것에 대한 계층 맵핑 중 하나 또는 그 초과의 것을 표시하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 28

제 1 항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트는 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 정보를 포함하는 단일 다운링크 그랜트인, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 29

제 1 항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트는 둘 또는 그 초과의 UE들에 대한 둘 또는 그 초과의 다운링크 그랜트들을 포함하고, 각각의 다운링크 그랜트는 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대응하는, 계층적 콘텐츠를

송신하기 위한 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 각각의 다운링크 그랜트는 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층의 표시 및 표시된 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 다운링크 자원들을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층의 표시는 상기 다운링크 그랜트에 임베딩된(embedded) 하나 또는 그 초과의 비트들을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 32

제 30 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층의 표시는, 상기 다운링크 자원들이 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 것임을 표시하기 위해 상기 둘 또는 그 초과의 UE들 중 UE에 대한 C-RNTI(cell radio network temporary identifier)로 마스킹되는 CRC(cyclic redundancy check)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층에 대한 C-RNTI는 상기 UE에 대한 PC-RNTI(primary cell radio network temporary identifier)를 포함하고, 그리고 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 C-RNTI는 상기 UE에 대한 SC-RNTI(secondry cell radio network temporary identifier)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 34

제 24 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 RRC(radio resource control) 시그널링을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 RRC 시그널링은 상기 베이스 변조 계층과 상기 인핸스먼트 변조 계층 간의 에너지비, 상기 베이스 변조 계층에 대한 변조 방식, 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 방식, 상기 베이스 변조 계층에 대한 자원 블록 사이즈 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 자원 블록 사이즈 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 36

제 24 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 PCFICH(physical control format indicator channel)를 사용하여 제공되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 37

제 24 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 독립적 제어 정보를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 38

제 1 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층은 동일한 변조 방식을 갖는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 39

제 1 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층은 상이한 변조 방식들을 갖는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 방식은 QPSK(quadrature phase shift keying) 변조 방식, BPSK(binary phase shift keying) 변조 방식, 또는 QAM(quadrature amplitude modulation) 변조 방식을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 41

계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법으로서,

계층적 변조 자원들을 식별하는 자원 그랜트를 수신하는 단계 – 상기 계층적 변조 자원들은 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층을 포함하고, 상기 베이스 변조 계층은 상기 인핸스먼트 변조 계층보다 더 낮은 에러 레이트 임계치를 가짐 –;

상기 베이스 변조 계층 상에서 송신을 위한 제 1 콘텐츠를 변조하는 단계;

상기 인핸스먼트 변조 계층 상에서 송신을 위한 제 2 콘텐츠를 변조하는 단계; 및

상기 계층적 변조 자원들을 사용하여 상기 베이스 변조 계층 상에 상기 인핸스먼트 변조 계층을 중첩함으로써 상기 제 1 콘텐츠 및 상기 제 2 콘텐츠를 송신하는 단계를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층은 PUCCH(physical uplink control channel)를 포함하고, 그리고 상기 인핸스먼트 변조 계층은 PUSCH(physical uplink shared channel)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 43

제 41 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층 둘 모두 PUSCH(physical uplink shared channel)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 44

제 41 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 높은 우선순위 콘텐츠를 포함하고, 그리고 상기 제 2 콘텐츠는 더 낮은 우선순위 콘텐츠를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 45

제 41 항에 있어서,

상기 자원 그랜트를 수신하는 단계는:

기지국으로부터, 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층 둘 모두에 대한 계층적 변조 자원들을 표시하는 업링크 그랜트를 수신하는 단계를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 업링크 그랜트는 상기 베이스 변조 계층과 상기 인핸스먼트 변조 계층 간의 에너지비, 계층 맵핑 정보, 코드 블록 사이즈 또는 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층 내 공간 계층들의 수 중 하나 또는 초과의 것을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 47

제 45 항에 있어서,

상기 업링크 그랜트는 추가로, 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층의 송신에 대한 공간 계층들의 수를 표시하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 48

제 41 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층은 동일한 변조 방식을 갖는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 49

제 41 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층은 상이한 변조 방식들을 갖는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 방식은 QPSK(quadrature phase shift keying) 변조 방식, BPSK(binary phase shift keying) 변조 방식, 또는 QAM(quadrature amplitude modulation) 변조 방식을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 51

제 41 항에 있어서,

상기 자원 그랜트를 수신하는 단계는:

기지국으로부터, 상기 베이스 변조 계층에 대한 계층적 변조 자원들을 표시하는 제 1 업링크 그랜트를 수신하는 단계; 및

상기 기지국으로부터, 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 계층적 변조 자원들을 표시하는 제 2 업링크 그랜트를 수신하는 단계를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 제 1 업링크 그랜트 및 상기 제 2 업링크 그랜트는 대응하는 변조 계층 내 공간 계층들의 수를 표시하는 공간 정보를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 53

제 51 항에 있어서,

상기 제 1 업링크 그랜트 및 상기 제 2 업링크 그랜트는 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층의 표시 및 표시된 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 업링크 자원들을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 54

제 53 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층의 표시는 상기 제 1 업링크 그랜트 및 상기 제 2 업링크 그랜트에 임베딩된 하나 또는 그 초과의 비트들을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 55

제 53 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층의 표시는, 상기 업링크 자원들이 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 것임을 표시하기 위해 사용자 장비(UE)에 대한 C-RNTI(cell radio network temporary identifier)로 마스킹되는 CRC(cyclic redundancy check)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 56

제 55 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층에 대한 C-RNTI는 상기 UE에 대한 PC-RNTI(primary cell RNTI)를 포함하고, 그리고 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 C-RNTI는 상기 UE에 대한 SC-RNTI(secondry cell RNTI)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 57

제 41 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층과 상기 인핸스먼트 변조 계층 간의 송신 에너지비, 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 전송 블록 사이즈, 또는 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 및 코딩 방식 중 하나 또는 초과의 것을 포함하는 시그널링 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 58

제 57 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 RRC(radio resource control) 시그널링에서 수신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 59

제 57 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 자원 그랜트에서 수신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 60

제 57 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 PCFICH(physical control format indicator channel) 상에서 수신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 61

제 57 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 독립적 제어 정보를 포함하

는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 62

제 41 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 PUCCH(physical uplink control channel) 상에서 송신되는 제어 정보를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 63

제 62 항에 있어서,

상기 제어 정보는, 다운링크 데이터의 확인응답, CSI(channel state information), RI(rank indicator), 또는 SR(scheduling request) 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 64

제 63 항에 있어서,

상기 제어 정보는 상기 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 업링크 정보를 더 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 65

제 64 항에 있어서,

상기 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 업링크 정보는 상기 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 데이터 레이트를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 66

제 41 항에 있어서,

상기 제 2 콘텐츠는 PUSCH(physical uplink shared channel) 상에서 송신되는 사용자 데이터를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법.

청구항 67

계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은,

적어도 하나의 사용자 장비(UE)에 대해, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층을 포함하는 계층적 변조 자원들을 식별하는 다운링크 그랜트를 송신하고;

상기 베이스 변조 계층 상에서 제 1 콘텐츠를 변조하고 – 상기 제 1 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치와 연관됨 –;

상기 인핸스먼트 변조 계층 상에서 제 2 콘텐츠를 변조하고 – 상기 제 2 콘텐츠는 상기 제 1 에러 레이트 임계치보다 더 높은 제 2 에러 레이트 임계치와 연관됨 –; 그리고

상기 계층적 변조 자원들을 사용하여 상기 베이스 변조 계층 상에 상기 인핸스먼트 변조 계층을 중첩함으로써 상기 제 1 콘텐츠 및 상기 제 2 콘텐츠를 상기 적어도 하나의 UE에 송신하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 68

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 에러 레이트 임계치 및 상기 제 2 에러 레이트 임계치는 상기 제 1 콘텐츠, 상기 제 2 콘텐츠 또는 둘 모두에 포함된 정보의 탑입에 기초하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 69

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 높은 우선순위 콘텐츠를 포함하고, 그리고 상기 제 2 콘텐츠는 더 낮은 우선순위 콘텐츠를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 70

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠 및 상기 제 2 콘텐츠는 동일한 UE로 송신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 71

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠 및 상기 제 2 콘텐츠는 상이한 UE들로 송신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 72

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 상기 제 1 콘텐츠를 수신하도록 구성된 UE에 대한 제어 정보를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 73

제 72 항에 있어서,

상기 제어 정보는, 스케줄링 그랜트 정보, 확인응답 정보, 또는 시그널링 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 74

제 72 항에 있어서,

상기 UE는 상기 제 1 콘텐츠의 수신의 확인응답 송신을 삼가도록 구성되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 75

제 72 항에 있어서,

상기 제 2 콘텐츠는 사용자 데이터를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 76

제 75 항에 있어서,

상기 UE는 상기 사용자 데이터의 수신의 확인응답을 송신하도록 구성되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 77

제 75 항에 있어서,

상기 제어 정보는 상기 베이스 변조 계층 상에서 PDCCH(physical downlink control channel)를 사용하여 송신되고, 그리고 상기 사용자 데이터는 상기 인핸스먼트 변조 계층 상에서 PDSCH(physical downlink shared

channel)를 사용하여 송신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 78

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 제 1 UE에 대한 레이턴시 민감 유니캐스트 데이터를 포함하고, 그리고 상기 제 2 콘텐츠는 상기 제 1 UE 또는 상이한 UE에 대한 최선형 유니캐스트 데이터를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 79

제 78 항에 있어서,

상기 레이턴시 민감 유니캐스트 데이터는 상기 베이스 변조 계층 상에서 PDSCH(physical downlink shared channel)를 사용하여 송신되고, 그리고 상기 최선형 유니캐스트 데이터는 상기 인핸스먼트 변조 계층 상에서 제 2 PDSCH를 사용하여 송신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 80

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 특정 UE에 대한 유니캐스트 데이터를 포함하고, 그리고 상기 제 2 콘텐츠는 브로드캐스트 데이터를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 81

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 브로드캐스트 데이터를 포함하고, 그리고 상기 제 2 콘텐츠는 특정 UE에 대한 유니캐스트 데이터를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 82

제 81 항에 있어서,

상기 브로드캐스트 데이터는 상기 베이스 변조 계층 상에서 PMCH(physical multicast channel)를 사용하여 송신되고, 그리고 상기 유니캐스트 데이터는 상기 인핸스먼트 변조 계층 상에서 PDSCH(physical downlink shared channel)를 사용하여 송신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 83

제 81 항에 있어서,

상기 브로드캐스트 데이터를 수신하도록 구성된 UE들은 상기 브로드캐스트 데이터의 수신의 확인응답 송신을 삼가도록 구성되고, 그리고 상기 특정 UE는 상기 유니캐스트 데이터의 수신의 확인응답을 송신하도록 구성되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 84

제 67 항에 있어서,

상기 명령들은,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층의 송신을 위해 사용될 채널에 대한 CSI(channel state information)를 결정하고; 그리고

상기 CSI에 기초하여 상기 베이스 변조 계층과 상기 인핸스먼트 변조 계층 간의 송신 에너지비를 계산하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 85

제 84 항에 있어서,

상기 명령들은, 복수의 TTI(transmission time interval)들 각각에 대해 상기 CSI를 결정하고 상기 송신 에너지비를 계산하도록 추가로 실행가능한, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 86

제 67 항에 있어서,

상기 명령들은,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층의 송신을 위해 이용가능한 공간 계층들의 수를 결정하고; 그리고

결정된 수의 공간 계층들 상에서, 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 87

제 86 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 적어도 하나의 UE로부터의 RI(rank indicator)에 기초하여 상기 공간 계층들의 수를 결정하도록 추가로 실행가능한, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 88

제 67 항에 있어서,

상기 명령들은,

복수의 UE들 각각에 대한 CSI(channel state information)를 결정하고; 그리고

상기 복수의 UE들에 대한 CSI에 기초하여, 상기 복수의 UE들 중 어느 것이 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것을 수신할 것인지를 정하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 89

제 88 항에 있어서,

중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은,

결정된 CSI에 기초하여 더 낮은 채널 품질을 갖는 것으로 결정된 하나 또는 그 초과의 UE들에 상기 베이스 변조 계층을 송신하고; 그리고

상기 결정된 CSI에 기초하여 더 높은 채널 품질을 갖는 것으로 결정된 하나 또는 그 초과의 UE들에 상기 인핸스먼트 변조 계층을 송신하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 90

제 67 항에 있어서,

상기 명령들은, 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 수신할 상기 적어도 하나의 UE에 대해 시그널링 정보를 송신하도록 상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 91

제 90 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 베이스 변조 계층과 상기 인핸스먼트 변조 계층 간의 송신 에너지비, 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 전송 블록 사이즈, 또는 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸

스먼트 변조 계층에 대한 변조 및 코딩 방식 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 92

제 90 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 RRC(radio resource control) 시그널링을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 93

제 92 항에 있어서,

상기 RRC 시그널링은 상기 베이스 변조 계층과 상기 인핸스먼트 변조 계층 간의 에너지비, 상기 베이스 변조 계층에 대한 변조 방식, 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 방식, 상기 베이스 변조 계층에 대한 자원 블록 사이즈 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 자원 블록 사이즈 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 94

제 90 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 PCFICH(physical control format indicator channel)를 사용하여 제공되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 95

제 90 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 독립적 제어 정보를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 96

제 67 항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트는:

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것 상에서 상기 UE에 송신되는 데이터의 자원 블록 위치,

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것에 대한 코드 블록 사이즈, 또는

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것에 대한 공간 계층들의 수

중 하나 또는 그 초과의 것을 표시하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 97

제 67 항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트는:

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것 상에서 상기 UE에 송신되는 데이터의 변조 및 코딩 방식(MCS),

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것 상에서의 송신을 위해 사용되는 프리코딩 매트릭스, 또는

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것에 대한 계층 맵핑

중 하나 또는 그 초과의 것을 표시하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 98

제 67 항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트는 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 정보를 포함하는 단일 다운링크 그랜트인, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 99

제 67 항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트는 둘 또는 그 초과의 UE들에 대한 둘 또는 그 초과의 다운링크 그랜트들을 포함하고, 각각의 다운링크 그랜트는 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대응하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 100

제 99 항에 있어서,

상기 각각의 다운링크 그랜트는 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층의 표시 및 표시된 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 다운링크 자원들을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 101

제 100 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층의 표시는 상기 다운링크 그랜트에 임베딩된 하나 또는 그 초과의 비트들을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 102

제 100 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층의 표시는, 상기 다운링크 자원들이 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 것임을 표시하기 위해 상기 둘 또는 그 초과의 UE들 중 UE에 대한 C-RNTI(cell radio network temporary identifier)로 마스킹되는 CRC(cyclic redundancy check)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 103

제 102 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층에 대한 C-RNTI는 상기 UE에 대한 PC-RNTI(primary cell RNTI)를 포함하고, 그리고 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 C-RNTI는 상기 UE에 대한 SC-RNTI(secondary cell RNTI)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 104

제 67 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층은 동일한 변조 방식을 갖는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 105

제 67 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층은 상이한 변조 방식들을 갖는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 106

제 105 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 방식은 QPSK(quadrature phase shift keying) 변조 방식, BPSK(binary phase shift keying) 변조 방식, 또는 QAM(quadrature amplitude modulation) 변조 방식을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 107

계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은,

계층적 변조 자원들을 식별하는 자원 그랜트를 수신하고 – 상기 계층적 변조 자원들은 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층을 포함하고, 상기 베이스 변조 계층은 상기 인핸스먼트 변조 계층보다 더 낮은 에러 레이트 임계치를 가짐 –;

상기 베이스 변조 계층 상에서 송신을 위한 제 1 콘텐츠를 변조하고;

상기 인핸스먼트 변조 계층 상에서 송신을 위한 제 2 콘텐츠를 변조하고; 그리고

상기 계층적 변조 자원들을 사용하여 상기 베이스 변조 계층 상에 상기 인핸스먼트 변조 계층을 중첩함으로써 상기 제 1 콘텐츠 및 상기 제 2 콘텐츠를 송신하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 108

제 107 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층은 PUCCH(physical uplink control channel)를 포함하고, 그리고 상기 인핸스먼트 변조 계층은 PUSCH(physical uplink shared channel)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 109

제 107 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층 둘 모두 PUSCH(physical uplink shared channel)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 110

제 107 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 높은 우선순위 콘텐츠를 포함하고, 그리고 상기 제 2 콘텐츠는 더 낮은 우선순위 콘텐츠를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 111

제 107 항에 있어서,

상기 자원 그랜트를 수신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은,

기지국으로부터, 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층 둘 모두에 대한 계층적 변조 자원들을 표시하는 업링크 그랜트를 수신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 112

제 111 항에 있어서,

상기 업링크 그랜트는 상기 베이스 변조 계층과 상기 인핸스먼트 변조 계층 간의 에너지비, 계층 맵핑 정보, 코드 블록 사이즈 또는 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층 내 공간 계층들의 수 중 하나 또는 초과의 것을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 113

제 111 항에 있어서,

상기 업링크 그랜트는 추가로, 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층의 송신에 대한 공간 계층들의 수를 표시하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 114

제 107 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층은 동일한 변조 방식을 갖는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 115

제 107 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층은 상이한 변조 방식들을 갖는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 116

제 115 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 방식은 QPSK(quadrature phase shift keying) 변조 방식, BPSK(binary phase shift keying) 변조 방식, 또는 QAM(quadrature amplitude modulation) 변조 방식을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 117

제 107 항에 있어서,

상기 자원 그랜트를 수신하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은,

기지국으로부터, 상기 베이스 변조 계층에 대한 계층적 변조 자원들을 표시하는 제 1 업링크 그랜트를 수신하고; 그리고

상기 기지국으로부터, 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 계층적 변조 자원들을 표시하는 제 2 업링크 그랜트를 수신하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 118

제 117 항에 있어서,

상기 제 1 업링크 그랜트 및 상기 제 2 업링크 그랜트는 대응하는 변조 계층 내 공간 계층들의 수를 표시하는 공간 정보를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 119

제 117 항에 있어서,

상기 제 1 업링크 그랜트 및 상기 제 2 업링크 그랜트는 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계

층의 표시 및 표시된 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 업링크 자원들을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 120

제 119 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층의 표시는 상기 제 1 업링크 그랜트 및 상기 제 2 업링크 그랜트에 임베딩된 하나 또는 그 초과의 비트들을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 121

제 119 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층의 표시는, 상기 업링크 자원들이 상기 베이스 변조 계층 또는 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 것임을 표시하기 위해 사용자 장비(UE)에 대한 C-RNTI(cell radio network temporary identifier)로 마스킹되는 CRC(cyclic redundancy check)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 122

제 121 항에 있어서,

상기 베이스 변조 계층에 대한 C-RNTI는 상기 UE에 대한 PC-RNTI(primary cell RNTI)를 포함하고, 그리고 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 C-RNTI는 상기 UE에 대한 SC-RNTI(secondry cell RNTI)를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 123

제 107 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 베이스 변조 계층과 상기 인핸스먼트 변조 계층 간의 송신 에너지비, 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 전송 블록 사이즈, 또는 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 및 코딩 방식 중 하나 또는 초과의 것을 포함하는 시그널링 정보를 수신하도록 상기 프로세서에 의해 추가로 실행 가능한, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 124

제 123 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 RRC(radio resource control) 시그널링에서 수신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 125

제 123 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 자원 그랜트에서 수신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 126

제 123 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 PCFICH(physical control format indicator channel) 상에서 수신되는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 127

제 123 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 베이스 변조 계층 및 상기 인핸스먼트 변조 계층에 대한 독립적 제어 정보를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 128

제 107 항에 있어서,

상기 제 1 콘텐츠는 PUCCH(physical uplink control channel) 상에서 송신되는 제어 정보를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 129

제 128 항에 있어서,

상기 제어 정보는, 다운링크 데이터의 확인응답, CSI(channel state information), RI(rank indicator), 또는 SR(scheduling request) 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 130

제 129 항에 있어서,

상기 제어 정보는 상기 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 업링크 정보를 더 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 131

제 130 항에 있어서,

상기 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 업링크 정보는 상기 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 데이터 레이트를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 132

제 107 항에 있어서,

상기 제 2 콘텐츠는 PUSCH(physical uplink shared channel) 상에서 송신되는 사용자 데이터를 포함하는, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치.

청구항 133

삭제

청구항 134

삭제

청구항 135

삭제

청구항 136

삭제

청구항 137

삭제

청구항 138

삭제

청구항 139

삭제

청구항 140

삭제

청구항 141

삭제

청구항 142

삭제

청구항 143

삭제

청구항 144

삭제

청구항 145

삭제

청구항 146

삭제

청구항 147

삭제

청구항 148

삭제

청구항 149

삭제

청구항 150

삭제

청구항 151

삭제

청구항 152

삭제

청구항 153

삭제

청구항 154

삭제

청구항 155

삭제

청구항 156

삭제

청구항 157

삭제

청구항 158

삭제

청구항 159

삭제

청구항 160

삭제

청구항 161

삭제

청구항 162

삭제

청구항 163

삭제

청구항 164

삭제

청구항 165

삭제

청구항 166

삭제

청구항 167

삭제

청구항 168

삭제

청구항 169

삭제

청구항 170

삭제

청구항 171

삭제

청구항 172

삭제

청구항 173

삭제

청구항 174

삭제

청구항 175

삭제

청구항 176

삭제

청구항 177

삭제

청구항 178

삭제

청구항 179

삭제

청구항 180

삭제

청구항 181

삭제

청구항 182

삭제

청구항 183

삭제

청구항 184

삭제

청구항 185

삭제

청구항 186

삭제

청구항 187

삭제

청구항 188

삭제

청구항 189

삭제

청구항 190

삭제

청구항 191

삭제

청구항 192

삭제

청구항 193

삭제

청구항 194

삭제

청구항 195

삭제

청구항 196

삭제

청구항 197

삭제

청구항 198

삭제

청구항 199

삭제

청구항 200

삭제

청구항 201

삭제

청구항 202

삭제

청구항 203

삭제

청구항 204

삭제

청구항 205

삭제

청구항 206

삭제

청구항 207

삭제

청구항 208

삭제

청구항 209

삭제

청구항 210

삭제

청구항 211

삭제

청구항 212

삭제

청구항 213

삭제

청구항 214

삭제

청구항 215

삭제

청구항 216

삭제

청구항 217

삭제

청구항 218

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

상호 참조

[0002]

[0001] 본 특허 출원은, Malladi 등에 의해 2015년 4월 29일에 출원되고 발명의 명칭이 "Non-Orthogonal Multiple Access And Interference Cancellation"인 미국 특허 출원 제 14/700,071 호, 및 Malladi 등에 의해 2014년 5월 7일에 출원되고 발명의 명칭이 "Non-Orthogonal Multiple Access And Interference Cancellation"인 미국 가특허 출원 제 61/990,099 호에 대해 우선권을 주장하며, 상기 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.

[0003]

[0002] 본 개시내용은, 예컨대 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는 비직교(non-orthogonal) 다중 액세스 및 간섭 제거에 관한 것이다.

배경 기술

[0004]

[0003] 무선 통신 네트워크들은 다양한 통신 서비스들, 이를테면, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등을 제공하기 위해 널리 전개되어 있다. 이러한 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중-액세스 네트워크들일 수 있다.

[0005]

[0004] 무선 통신 네트워크는, UE들(user equipments)에 대한 통신을 각각 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. UE는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 UE로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다. 이러한 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예컨대, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은, CDMA(code-division multiple access) 시스템들, TDMA(time-division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency-division multiple access) 시스템들 및 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 시스템들을 포함한다. 부가적으로, 일부 시스템들은, 업링크 및 다운링크 통신들 둘 모두에 대해 단일 캐리어가 사용되는 TDD(time-division duplex)를 사용하여 동작할 수 있고, 일부 시스템들은, 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 별개의 캐리어 주파수들이 사용되는 FDD(frequency-division duplex)를 사용하여 동작할 수 있다.

[0006]

[0005] 무선 통신 네트워크들이 더 혼잡해짐에 따라, 오퍼레이터들은 용량을 증가시키기 위한 방법들을 추구하고 있다. 다양한 접근법들은, 트래픽 및/또는 시그널링의 일부를 분담시키기 위해 소형 셀들, 무면허 스펙트럼 또는 WLAN들(wireless local area networks)을 사용하는 것을 포함할 수 있다. 용량을 향상시키기 위한 많은 접근법들은, 셀에서의 또는 인접/이웃 셀에서의 동시적 통신들과 간섭을 초래할 수 있다. 예컨대, 하나의 셀의 UE는 업링크 통신들을 송신하고 있을 수 있는 한편, 이웃 셀의 기지국은, UE로부터의 업링크 통신들과 간섭 할 수 있는 신호 강도로 다운링크 통신들을 송신하고 있을 수 있다. 다른 예들에서, 간섭은 인접 주파수 대역들에서 동작하는 라디오들로부터 발생할 수 있다. 무선 통신 네트워크를 통해 향상된 데이터 레이트들을 제공하기 위해, UE 또는 기지국에서 이러한 간섭을 완화시키는 것이 유리할 수 있다.

발명의 내용

[0007]

[0006] 무선 통신 시스템들에서 계층적 변조 및 간섭 제거를 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 베이스 변조 계층(base modulation layer) 뿐만 아니라 베이스 변조 계층 상에 변조되는 인핸스먼트 변조 계층(enhancement modulation layer) 둘 모두에서 통신들을 제공하여, 동일한 또는 상이한 UE들(user equipments)에 제공될 수 있는 동시적 데이터 스트림들을 제공할 수 있는 다양한 전개 시나리오들이 지원될 수 있다. 예들에서, 셀 내로부터 수신된 간섭 신호들을 보상하고, 다른 셀로부터 수신된 간섭 신호들을 보상하고 그리고/또는 인접 무선 통신 네트워크들에서 동작할 수 있는 다른 라디오들로부터 수신된 간섭 신호들을 보상하기 위한 다양한 간섭 완화 기술들이 구현될 수 있다.

[0008]

[0007] 소정의 예들에서, 동시적 비직교 무선 통신 데이터 스트림들이 기지국으로부터 계층적 변조를 통해 UE에 제공될 수 있다. 소정의 콘텐츠는 베이스 변조 계층 상에서의 송신을 위해 선택될 수 있고, 상이한 콘텐츠는 인핸스먼트 변조 계층 상에서의 송신을 위해 선택될 수 있다. 베이스 변조 계층 콘텐츠는 베이스 변조 계층 상으로 변조될 수 있고, 그 다음, 인핸스먼트 계층 콘텐츠는, 베이스 변조 계층 상에 중첩되고 하나 또는 그 초과의 UE(들)에 송신되는 인핸스먼트 변조 계층 상으로 변조될 수 있다. 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 둘 모두를 수신하는 UE는 베이스 변조 계층 상에서 수신된 콘텐츠를 디코딩하고, 베이스 변조 계층의 신호를 제거하기 위해 간섭 제거를 수행할 수 있다. 그 다음, UE는 인핸스먼트 변조 계층 상에서 수신된 콘텐츠를

디코딩할 수 있다.

[0009] 일부 예들에서, 베이스 변조 계층은, 더 높은 송신 성공 가능성을 갖는 송신들을 지원할 수 있고, 베이스 변조 계층은 상대적으로 더 낮은 에러 임계치를 갖는 콘텐츠를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 인핸스먼트 변조 계층은, 일부 예들에서, 상대적으로 더 낮은 송신 성공 가능성을 갖는 송신들을 지원할 수 있고, 상대적으로 더 높은 에러 임계치를 갖는 콘텐츠의 송신을 위해 사용될 수 있다.

[0010] 다양한 예들에 따라, UE들 및 기지국들은 수신된 신호들에 대해 다양한 타입들의 간섭 완화를 수행할 수 있다. 이러한 간섭 완화는, UE들 및 기지국들과 연관된 서빙 셀 내로부터 생성된 신호들(셀내 간섭(intra-cell interference)), 서빙 셀의 이웃 셀들로부터 생성된 신호들(셀내 간섭), 및/또는 서빙 셀의 동일한 통신 채널에서 상이한 통신 프로토콜에 따라 동작하는 송신기들 또는 인접 통신 채널들의 송신기들로부터의 신호들(라디오간 간섭(inter radio interference))에 대해 수행될 수 있다.

[0011] 본 개시내용의 제 1 양상에 따라, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법은, 송신을 위한 제 1 콘텐츠를 식별하는 단계 - 제 1 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치와 연관됨; 송신을 위한 제 2 콘텐츠를 식별하는 단계 - 제 2 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치보다 높은 제 2 에러 레이트 임계치와 연관됨; 제 1 콘텐츠를 베이스 변조 계층 상에서 변조하는 단계; 제 2 콘텐츠를 인핸스먼트 변조 계층 상에서 변조하는 단계; 인핸스먼트 변조 계층을 베이스 변조 계층 상에 중첩시키는 단계; 및 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 에러 레이트 임계치 및 제 2 에러 레이트 임계치는 제 1 콘텐츠 및 제 2 콘텐츠에 포함된 정보의 타입에 기반할 수 있다. 제 1 콘텐츠는, 예컨대, 높은 우선순위 콘텐츠를 포함할 수 있고, 제 2 콘텐츠는, 예컨대, 더 낮은 우선순위 콘텐츠를 포함할 수 있다. 제 1 콘텐츠 및 제 2 콘텐츠는 동일한 UE에 송신될 수 있거나, 또는 상이한 UE들에 송신될 수 있다.

[0012] 일부 예들에 따라, 제 1 콘텐츠는, 제 1 콘텐츠를 수신하도록 구성된 UE에 대한 제어 정보를 포함할 수 있다. 이러한 제어 정보는, 예컨대, 스케줄링 그랜트 정보, 확인응답 정보 또는 시그널링 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 정보를 수신하도록 구성되는 UE는 제어 정보의 수신의 확인응답을 송신하지 않을 수 있다. 소정의 예들에서, 제 2 콘텐츠는 사용자 데이터를 포함할 수 있고, 사용자 데이터를 수신하도록 구성되는 UE는 사용자 데이터의 수신의 확인응답을 송신할 수 있다. 제어 정보는, 예컨대, 베이스 변조 계층 상에서 PDCCH(physical downlink control channel)를 사용하여 송신될 수 있고, 사용자 데이터는 인핸스먼트 변조 계층 상에서 PDSCH(physical downlink shared channel)를 사용하여 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층은 동일한 변조 방식을 가질 수 있거나, 또는 상이한 변조 방식들을 가질 수 있다. 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각에 대한 변조 방식은, 예컨대, QPSK(quadrature phase shift keying) 변조 방식, BPSK(binary phase shift keying) 변조 방식 또는 QAM(quadrature amplitude modulation) 변조 방식을 포함할 수 있다.

[0013] 소정의 예들에서, 제 1 콘텐츠는 제 1 UE에 대한 레이턴시 민감 유니캐스트 데이터를 포함할 수 있고, 제 2 콘텐츠는 제 1 UE 또는 상이한 UE에 대한 최선형(best effort) 유니캐스트 데이터를 포함할 수 있다. 레이턴시 민감 유니캐스트 데이터는 베이스 변조 계층 상에서 PDSCH를 사용하여 송신될 수 있고, 최선형 유니캐스트 데이터는 인핸스먼트 변조 계층 상에서 PDSCH를 사용하여 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 콘텐츠는 브로드캐스트 데이터를 포함할 수 있고, 제 2 콘텐츠는 특정 UE에 대한 유니캐스트 데이터를 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 제 1 콘텐츠는 유니캐스트 데이터를 포함할 수 있고, 제 2 콘텐츠는 브로드캐스트 데이터를 포함할 수 있다. 브로드캐스트 데이터는 베이스 변조 계층 상에서 PMCH(physical multicast channel)를 사용하여 송신될 수 있고, 유니캐스트 데이터는 인핸스먼트 변조 계층 상에서 PDSCH를 사용하여 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 브로드캐스트 데이터를 수신하도록 구성되는 UE들은 브로드캐스트 데이터의 수신의 확인응답을 송신하지 않을 수 있고, 유니캐스트 데이터를 수신하도록 구성되는 특정 UE들은 유니캐스트 데이터의 수신의 확인응답을 송신할 수 있다.

[0014] 부가적인 예들에서, 방법은 또한, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층의 송신을 위해 사용될 채널에 대한 CSI(channel state information)를 결정하는 단계; 및 CSI에 기반하여 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층간의 송신 에너지비를 계산하는 단계를 포함할 수 있다. CSI를 결정하는 단계 및 송신 에너지비를 계산하는 단계는 복수의 TTI들(transmission time intervals) 각각에 대해 수행될 수 있다.

[0015] 부가적으로 또는 대안적으로, 방법은 또한, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각의 송신을 위해 이용가능한 공간 계층들의 수를 결정하는 단계; 및 결정된 공간 계층들에 기반하여 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 공간 계층들의 수를 결정하는 단계는, 예컨대, 적어도

하나의 UE로부터의 RI(rank indicator)에 기반할 수 있다.

[0016] 방법은 또한, 소정의 예들에서, 복수의 UE들의 CSI를 결정하는 단계; 및 복수의 UE들 각각에 대한 CSI에 기반하여, 복수의 UE들 중 어느 UE가 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것을 수신할지를 정하는(ordering) 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하는 단계는, 결정된 CSI에 기반하여 더 낮은 채널 품질을 갖도록 결정된 하나 또는 그 초과의 UE들에 베이스 변조 계층을 송신하는 단계; 및 결정된 CSI에 기반하여 더 높은 채널 품질을 갖도록 결정된 하나 또는 그 초과의 UE들에 인핸스먼트 변조 계층을 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 소정의 예들에 따라, 방법은 또한, 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 수신할 적어도 하나의 UE에 시그널링 정보를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 시그널링 정보는, 예컨대, 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층간의 송신 에너지비, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층에 대한 전송 블록 사이즈, 또는 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 및 코딩 방식 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 시그널링 정보는 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것 상에서 UE에 대한 다운링크 자원들을 표시하는 UE에 대한 다운링크 그랜트를 포함할 수 있다. 이러한 다운링크 그랜트는, 예컨대, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것 상에서 UE에 송신되는 데이터의 자원 블록 위치, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것 상에서 UE에 송신되는 데이터의 MCS(modulation and coding scheme), 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것 상에서 송신하기 위해 사용되는 프리코딩 매트릭스, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것에 대한 계층 맵핑, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것에 대한 코드 블록 사이즈, 또는 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것에 대한 공간 계층들의 수 중 하나 또는 그 초과의 것을 표시할 수 있다.

[0018] 일부 예들에서, 다운링크 그랜트는, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 각각에 대한 정보를 포함하는 단일 다운링크 그랜트일 수 있거나, 또는 2 또는 그 초과의 UE들에 대한 2 또는 그 초과의 다운링크 그랜트들을 포함할 수 있고, 각각의 다운링크 그랜트는 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층에 상응한다. 일부 예들에서, 각각의 다운링크 그랜트는, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 표시, 및 표시된 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 다운링크 자원들을 포함할 수 있다. 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 이러한 표시는 다운링크 그랜트에 임베딩된 하나 또는 그 초과의 비트들을 포함할 수 있거나, 또는 다운링크 자원들이 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층에 대한 것임을 표시하기 위해 UE에 대한 C-RNTI(cell radio network temporary identifier)로 마스킹된 CRC(cyclic redundancy check)를 포함할 수 있다. 일부 예들에 따라, 베이스 변조 계층에 대한 C-RNTI는 UE에 대한 PC-RNTI(primary cell radio network temporary identifier)를 포함할 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층에 대한 C-RNTI는 UE에 대한 SC-RNTI(secondry cell radio network temporary identifier)를 포함할 수 있다.

[0019] 소정의 예들에서, 시그널링 정보는 RRC(radio resource control) 시그널링을 포함할 수 있고, 이는, 예컨대, 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층간의 에너지비, 베이스 변조 계층에 대한 변조 방식, 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 방식, 베이스 변조 계층에 대한 자원 블록 사이즈 또는 인핸스먼트 변조 계층에 대한 자원 블록 사이즈 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다. 시그널링 정보는, 일부 예들에서, PCFICH(physical control format indicator channel)를 사용하여 제공될 수 있다. 소정의 예들에서, 시그널링 정보는 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각에 대한 독립적 제어 정보를 포함할 수 있다.

[0020] 본 개시내용의 제 2 양상에 따라, 무선 통신을 위한 방법은, 베이스 변조 계층 상에 중첩된 인핸스먼트 변조 계층을 포함하는 신호를 수신하는 단계; 수신된 신호에 대한 간접 완화를 수행하여 베이스 변조 계층으로부터의 간접을 완화시킴으로써 인핸스먼트 변조 계층으로부터 데이터가 디코딩될 수 있다고 결정하는 단계; 및 인핸스먼트 변조 계층을 디코딩하는 단계를 포함할 수 있다. 결정하는 단계는, 일부 예들에서, 인핸스먼트 변조 계층으로부터 데이터가 디코딩될 수 있음을 표시하는 제어 시그널링을 서빙 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 제어 시그널링은, 인핸스먼트 변조 계층에서 디코딩되는 자원들을 표시하는 다운링크 그랜트를 포함할 수 있고, 간접 완화를 수행할 때 사용할 베이스 변조 계층의 신호 특성들을 포함할 수 있다. 제어 시그널링은, 예컨대, 베이스 변조 계층에서 제공될 수 있다.

[0021] 소정의 예들에 따라, 간접 완화를 수행하는 것은, 베이스 변조 계층으로부터의 간접을 완화하기 위해, 수신된 신호에 대해 선형성 MMSE(minimum mean square error) 억제를 수행하는 것; 베이스 변조 계층으로부터의 간접을 완화하기 위해, 수신된 신호에 대해 QR-SD(QR decomposition based sphere decoding)를 수행하는 것;

또는 베이스 변조 계층으로부터의 간섭을 완화하기 위해, 수신된 신호에 대해 SIC(successive interference cancellation)를 수행하는 것 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.

[0022] 본 개시내용의 제 3 양상에 따라, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 방법은, 계층적 변조 자원들을 식별하는 자원 그랜트를 수신하는 단계 – 계층적 변조 자원들은 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층을 포함하고, 베이스 변조 계층은 인핸스먼트 변조 계층보다 낮은 에러 레이트 임계치를 가짐 –; 베이스 변조 계층 상에서의 송신을 위해 제 1 콘텐츠를 식별하는 단계; 인핸스먼트 변조 계층 상에서의 송신을 위해 제 2 콘텐츠를 식별하는 단계; 인핸스먼트 변조 계층을 베이스 변조 계층 상에 중첩시키는 단계; 및 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0023] [0022] 소정의 예들에서, 베이스 변조 계층은 PUCCH(physical uplink control channel)를 포함하며, 인핸스먼트 변조 계층은 PUSCH(physical uplink shared channel)를 포함한다. 일부 예들에서, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 둘 모두 PUSCH(physical uplink shared channel)를 포함할 수 있다. 추가의 예들에서, 제 1 콘텐츠는 높은 우선순위 콘텐츠를 포함할 수 있고, 제 2 콘텐츠는 더 낮은 우선순위 콘텐츠를 포함할 수 있다.

[0024] [0023] 일부 예들에 따르면, 자원 그랜트를 수신하는 단계는, 기지국으로부터, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 둘 모두에 대한 계층적 변조 자원들을 표시하는 하나의 업링크 그랜트를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 업링크 그랜트는 예컨대, 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 간의 송신 에너지비, 계층 맵핑 정보, 코드 블록 사이즈 또는 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각 내 공간 계층들의 수 중 하나 또는 초과의 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 업링크 그랜트는 또한, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각의 송신에 대한 공간 계층들의 수를 표시할 수 있다. 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층은 동일한 변조 방식을 가질 수 있거나, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층은 상이한 변조 방식들을 가질 수 있다. 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각에 대한 변조 방식은 QPSK 변조 방식, BPSK 변조 방식, 또는 QAM 변조 방식을 포함할 수 있다.

[0025] [0024] 일부 예들에서, 자원 그랜트를 수신하는 단계는, 기지국으로부터, 베이스 변조 계층에 대한 계층적 변조 자원들을 표시하는 제 1 업링크 그랜트를 수신하는 단계; 및 기지국으로부터, 인핸스먼트 변조 계층에 대한 계층적 변조 자원들을 표시하는 제 2 업링크 그랜트를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 제 1 및 제 2 업링크 그랜트들 각각은, 예컨대, 대응하는 변조 계층 내 공간 계층들의 수를 나타내는 정보, 및/또는 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 표시 및 표시된 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 업링크 자원들을 포함할 수 있다. 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 표시는, 예컨대, 업링크 자원들이 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층에 대한 것임을 표시하기 위해 UE에 대한 C-RNTI로 마스킹되는 CRC와 같은, 업링크 그랜트에 포함된 하나 또는 그 초과의 비트들을 포함할 수 있다. 베이스 변조 계층에 대한 C-RNTI는 UE에 대한 PC-RNTI를 포함하고 인핸스먼트 변조 계층에 대한 C-RNTI는 UE에 대한 SC-RNTI를 포함할 수 있다.

[0026] [0025] 일부 예들에서, 방법은 또한, 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 간의 송신 에너지비, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층에 대한 전송 블록 사이즈, 또는 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 및 코딩 방식 중 하나 또는 초과의 것을 포함할 수 있는 시그널링 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 시그널링 정보는, 예컨대, RRC 시그널링에서 그리고/또는 자원 그랜트에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 시그널링 정보는 PCFICH 상에서 수신될 수 있다. 추가의 예들에서, 시그널링 정보는 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각에 대한 독립 제어 정보를 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 제 1 콘텐츠는 PUCCH 상에서 송신된 제어 정보를 포함할 수 있다.

[0027] [0026] 소정의 예들에서, 제어 정보는, 다운링크 데이터의 확인응답, CSI, RI(rank indicator), 또는 SR(scheduling request) 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다. 제어 정보는, 예컨대, 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 업링크 정보를 더 포함할 수 있다. 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 업링크 정보는 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 데이터 레이트를 포함할 수 있다.

[0028] [0027] 본 개시내용의 제 4 양상에 따르면, UE에서의 무선 통신을 위한 방법은, 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 송신 특성 정보를 결정하는 단계, 및 결정된 송신 특성 정보에 기반하여, 서빙 셀 기지국으로부터 수신되는 신호에 대한 간섭 완화를 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들은 예컨대, 서빙 셀 기지국에 의해 사용되는 TDD(time division duplex) UL/DL(uplink/downlink) 구성과 상이한 TDD UL/DL 구성에 따라, 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임들을 포함할 수 있다. 이웃 셀

UE에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성은, 예컨대, 서빙 셀 기지국으로부터 다운링크 서브프레임이 송신되는 동안 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 적어도 하나의 업링크 서브프레임을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들은 다른 이웃 셀 노드로의 적어도 하나의 D2D(device-to-device) 송신을 포함할 수 있다. 이러한 D2D 송신은, 예컨대, 서빙 셀 기지국으로부터 다운링크 서브프레임이 송신되는 동안 이웃 셀 UE로부터 송신될 수 있다.

[0029] 소정의 예들에서, 송신 특성 정보를 결정하는 단계는, 이웃 셀 UE들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 단계, 및 이웃 셀 UE들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 동안 수신되는 송신들에 기반하여 송신 특성 정보를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 송신 특성 정보는, 예컨대, 변조 순서, 공간 계층들의 수 또는 프리코딩 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.

[0030] 일부 예들에서, 송신 특성 정보를 결정하는 단계는: 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 단계; 및 이웃 셀 UE로부터의 업링크 송신들에 대한 업링크 그랜트 정보에 기반하여 송신 특성 정보를 결정하는 단계를 포함할 수 있으며, 업링크 그랜트 정보는 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 동안 수신된다. 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 단계는, 예컨대, 이웃 셀 기지국의 PDCCH를 모니터링하는 단계, 이웃 셀 UE에 대한 업링크 그랜트들을 디코딩하는 단계; 및 디코딩된 업링크 그랜트들에 기반하여 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 송신 특성 정보를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신 특성 정보를 결정하는 단계는 서빙 셀 기지국으로부터 송신 특성 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 서빙 셀 기지국은, 예컨대, 이웃 셀 기지국과의 X2 통신 링크를 통해 또는 서빙 셀 기지국과 이웃 셀 기지국과 통신하는 중앙 스케줄러로부터 송신 특성 정보를 수신할 수 있다.

[0031] 본 개시내용의 제 5 양상에 따르면, 서빙 셀 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법은, 이웃 셀 기지국으로부터 송신되는 신호들의 제 1 송신 특성 정보를 결정하는 단계; 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 제 2 송신 특성 정보를 결정하는 단계; 및 결정된 제 1 송신 특성 정보 및 제 2 송신 특성 정보에 기반하여, 서빙 셀 기지국과 연관된 UE로부터 수신되는 신호에 대한 간접 완화를 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 이웃 셀 기지국으로부터 송신되는 신호들은, 서빙 셀 기지국에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성과 상이한 TDD UL/DL 구성에 따라, 이웃 셀 기지국으로부터 이웃 셀 UE로 송신되는 다운링크 서브프레임들을 포함할 수 있다. 이웃 셀 기지국에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성은, 예컨대, 서빙 셀 UE로부터 업링크 서브프레임이 송신되는 동안 이웃 셀 기지국으로부터 이웃 셀 UE로 송신되는 적어도 하나의 다운링크 서브프레임을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들은, 서빙 셀 기지국과 연관된 UE로부터의 업링크 서브프레임 송신 동안 업링크 제어 채널 송신 또는 업링크 데이터 채널 송신 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.

[0032] 소정의 예들에서, 방법은 또한, 서빙 셀 기지국과 연관된 UE로부터의 업링크 서브프레임 송신 동안 이웃 셀 기지국 또는 이웃 셀 UE를 중 어느 것이 송신되고 있을 수 있는지를 결정하는 단계를 포함할 수 있으며; 간접 완화를 수행하는 단계는, 서빙 셀 기지국과 연관된 UE로부터의 업링크 서브프레임 송신 동안 이웃 셀 기지국 또는 이웃 셀 UE 중 어느 것이 송신되고 있을 수 있는지에 기반을 둘 수 있다.

[0033] 일부 예들에서, 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 제 2 송신 특성 정보를 결정하는 단계는, 이웃 셀 UE들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 단계; 및 이웃 셀 UE들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 동안 수신되는 송신들에 기반하여 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 제 2 송신 특성 정보를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 제 2 송신 특성 정보는, 예컨대, 변조 순서, 공간 계층들의 수 또는 프리코딩 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 제 2 송신 특성 정보를 결정하는 단계는, 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 단계; 및 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 동안 수신되는 송신들에 기반하여 이웃 셀 UE로부터의 업링크 송신들에 대한 업링크 그랜트 정보를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0034] 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 단계는, 예컨대, 이웃 셀 기지국의 PDCCH를 모니터링하는 단계; 및 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 동안 수신되는 송신들에 기반하여 이웃 셀 기지국들로부터의 다운링크 송신들에 대한 다운링크 송신 특성 정보를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 이웃 셀 기지국으로부터 송신되는 신호들의 제 1 송신 특성 정보를 결정하는 단계 및 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 제 2 송신 특성 정보를 결정하는 단계는, 이웃 셀 기지국과의 X2 통신 링크를 통해 또는 서빙 셀 기지국과 이웃 셀 기지국과 통신하는 중앙 스케줄러로부터 제 1 및 제 2 송신 특성 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0035] [0034] 본 개시내용의 제 6 양상에 따르면, 수신 노드에서의 무선 통신을 위한 방법은, 송신 노들로부터 무선 송신들을 수신하기 위한 제 1 무선 통신 채널을 설정하는 단계; 제 1 무선 통신 채널과 상이한 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보를 결정하는 단계; 및 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보에 기반하여 송신 노들로부터 제 1 무선 통신 채널 상에서 수신되는 신호에 대한 간섭 완화를 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보를 결정하는 단계는, 제 2 무선 통신 채널 상의 무선 송신의 송신 프리앰블을 디코딩하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0036] [0035] 간섭 완화를 수행하는 단계는, 소정의 예들에서, 디코딩된 송신 프리앰블에 기반하여 제 2 무선 통신 채널로부터의 간섭을 추정하는 단계; 및 추정된 간섭에 기반하여 제 1 무선 통신 채널 상에서 수신되는 신호에 대한 간섭 제거를 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 추정된 간섭은 RF(radio frequency) 비선형성들, 제 1 무선 통신 채널에 도입되는 제 2 무선 통신 채널로부터의 고조파(harmonics), 제 2 무선 통신 채널로부터의 IMD(intermodulation distortion), 제 2 무선 통신 채널로부터의 채널 누설, 또는 제 1 무선 통신 채널과 제 2 무선 통신 채널 간의 커플링 중 하나 또는 그 초파의 것을 포함할 수 있다. 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보는, 일부 예들에서, 제 2 무선 통신 채널과 제 1 무선 통신 채널 간의 코-채널(co-channel) 간섭을 포함할 수 있다. 소정의 예들에서, 제 1 무선 통신 채널 및 제 2 무선 통신 채널은 상이한 무선 통신 프로토콜들에 따라 무면허 스펙트럼에서 동작하는 노드들과 연관된다.
- [0037] [0036] 일부 예들에서, 제 1 무선 통신 채널은 LTE(Long Term Evolution) 프로토콜에 따라 무면허 스펙트럼에서 동작하는 노드와 연관될 수 있으며, 제 2 무선 통신 채널은 IEEE 802.11 프로토콜에 따라 무면허 스펙트럼에서 동작하는 상이한 노드와 연관될 수 있다. 다른 예들에서, 제 1 무선 통신 채널은 IEEE 802.11 프로토콜에 따라 무면허 스펙트럼에서 동작하는 노드와 연관될 수 있고, 제 2 무선 통신 채널은 LTE 프로토콜에 따라 무면허 스펙트럼에서 동작하는 상이한 노드와 연관될 수 있다. 추가의 예들에서, 제 2 무선 통신 채널은 제 1 무선 통신 채널에 대한 인접 채널일 수 있고, 인접 채널로부터의 누설은 제 1 무선 통신 채널의 신호들과의 간섭을 야기할 수 있다. 인접 채널로부터의 이러한 누설은 제 1 무선 통신 채널의 신호들과의 간섭을 야기할 수 있고, 간섭 완화를 수행하는 단계는 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보에 기반하여 제 1 무선 통신 채널들 상에서 수신되는 신호에 대한 간섭 제거를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0038] [0037] 소정의 예들에서, 송신 노드는, 예컨대, LTE 프로토콜에 따라 동작하는 기지국 또는 UE일 수 있거나, IEEE 802.11 프로토콜에 따라 동작하는 액세스 포인트 또는 스테이션일 수 있다.
- [0039] [0038] 본 개시내용의 제 7 양상에 따르면, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은, 송신을 위한 제 1 콘텐츠를 식별하고 –제 1 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치와 연관됨–; 송신을 위한 제 2 콘텐츠를 식별하고 –제 2 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치보다 높을 수 있는 제 2 에러 레이트 임계치와 연관됨–; 베이스 변조 계층 상에서 제 1 콘텐츠를 변조하고; 인핸스먼트 변조 계층 상에서 제 2 콘텐츠를 변조하고; 베이스 변조 계층 상에 인핸스먼트 변조 계층을 중첩하고; 그리고 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하도록, 프로세서에 의해 실행 가능할 수 있다. 소정의 예들에서, 장치는 전술한 본 개시내용의 제 1 양상의 하나 이상의 양상들을 구현할 수 있다.
- [0040] [0039] 본 개시내용의 제 8 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서에 의해, 베이스 변조 계층 상에 중첩된 인핸스먼트 변조 계층을 포함하는 신호를 수신하고; 베이스 변조 계층으로부터의 간섭을 완화시키기 위해 수신된 신호에 대한 간섭 완화를 수행함으로써 인핸스먼트 변조 계층으로부터 데이터가 디코딩될 수 있다는 것을 결정하고; 그리고 인핸스먼트 변조 계층을 디코딩하도록, 실행 가능하다. 소정의 예들에서, 장치는 전술한 본 개시내용의 제 2 양상 중 하나 또는 그 초파의 양상들을 구현할 수 있다.
- [0041] [0040] 본 개시내용의 제 9 양상에 따르면, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서에 의해, 계층적 변조 자원들을 식별하는 자원 그랜트를 수신하고 –계층적 변조 자원들은 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층을 포함하고, 베이스 변조 계층은 인핸스먼트 변조 계층보다 낮은 에러 레이트 임계치를 가짐–; 베이스 변조 계층 상에서 송신하기 위한 제 1 콘텐츠를 식별하고; 인핸스먼트 변조 계층 상에서 송신하기 위한 제 2 콘텐츠를 식별하고; 베이스 변조 계층 상에 인핸스먼트 변조 계층을 중첩하고; 그리고 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하도록, 실행 가능할 수 있다. 소정의 예들에서, 장치는 전술한 본 개시내용의 제 3 양상 중 하나 또는 그 초파의 양상들을 구현할 수 있다.

- [0042] [0041] 본 개시내용의 제 10 양상에 따르면, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서에 의해, 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 송신 특성 정보를 결정하고; 그리고 결정된 송신 특성 정보에 기반하여 서빙 셀 기지국으로부터 수신된 신호에 대한 간섭 제거를 수행하도록, 실행 가능할 수 있다. 소정의 예들에서, 장치는 전술한 본 개시내용의 제 4 양상 중 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.
- [0043] [0042] 본 개시내용의 제 11 양상에 따르면, 서빙 셀 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서에 의해, 이웃 셀 기지국으로부터 송신되는 신호들의 제 1 송신 특성 정보를 결정하고; 이웃 셀 기지국으로부터 송신되는 신호들의 제 2 송신 특성 정보를 결정하고; 그리고 결정된 제 1 및 제 2 송신 특성 정보에 기반하여 서빙 셀로부터 수신된 신호에 대한 간섭 제거를 수행하도록, 실행 가능할 수 있다. 소정의 예들에서, 장치는 전술한 본 개시내용의 제 5 양상 중 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.
- [0044] [0043] 본 개시내용의 제 12 양상에 따르면, 수신 노드에서 무선 통신을 위한 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 송신 노드로부터 무선 송신들을 수신하기 위한 제 1 무선 통신 채널을 수립하고; 제 1 무선 통신 채널과 상이한 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보를 결정하고; 그리고 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보에 기반하여 제 1 무선 통신 채널 상에서 송신 노드로부터 수신된 신호에 대해 간섭 완화(interference mitigation)를 수행하기 위해 프로세서에 의해 실행 가능할 수 있다. 소정 예들에서, 장치는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 6 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.
- [0045] [0044] 본 개시내용의 제 13 양상에 따르면, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치는: 송신을 위한 제 1 콘텐츠를 식별하기 위한 수단 – 제 1 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치와 연관됨 –; 송신을 위한 제 2 콘텐츠를 식별하기 위한 수단 – 제 2 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치보다 높을 수 있는 제 2 에러 레이트 임계치와 연관됨 –; 베이스 변조 계층 상에서 제 1 콘텐츠를 변조하기 위한 수단; 인핸스먼트 변조 계층 상에서 제 2 콘텐츠를 변조하기 위한 수단; 베이스 변조 계층 상에 인핸스먼트 변조 계층을 중첩하기 위한 수단; 및 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 소정 예들에서, 장치는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 1 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.
- [0046] [0045] 본 개시내용의 제 14 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 장치는: 베이스 변조 계층 상에 중첩된 인핸스먼트 변조 계층을 포함하는 신호를 수신하기 위한 수단; 베이스 변조 계층으로부터 간섭을 완화하기 위하여 수신된 신호에 대해 간섭 완화를 수행함으로써 인핸스먼트 변조 계층으로부터 데이터가 디코딩될 수 있는 것을 결정하기 위한 수단; 및 인핸스먼트 변조 계층을 디코딩하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 소정 예들에서, 장치는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 2 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.
- [0047] [0046] 본 개시내용의 제 15 양상에 따르면, 계층적 콘텐츠를 송신하기 위한 장치는: 계층적 변조 자원들을 식별하는 자원 그랜트를 수신하기 위한 수단 – 계층적 변조 자원들은 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층을 포함하고, 베이스 변조 계층은 인핸스먼트 변조 계층보다 낮은 에러 레이트 임계치를 가짐 –; 베이스 변조 계층 상에서 송신하기 위한 제 1 콘텐츠를 식별하기 위한 수단; 인핸스먼트 변조 계층 상에서 송신을 위한 제 2 콘텐츠를 식별하기 위한 수단; 베이스 변조 계층 상에 인핸스먼트 변조 계층을 중첩하기 위한 수단; 및 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 소정 예들에서, 장치는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 3 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.
- [0048] [0047] 본 개시내용의 제 16 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 장치는: 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정하기 위한 수단; 및 결정된 송신 특성 정보에 기반하여 서빙 셀 기지국으로부터 수신된 신호에 대해 간섭 제거를 수행하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 소정 예들에서, 장치는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 4 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.
- [0049] [0048] 본 개시내용의 제 17 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 장치는: 이웃 셀 기지국으로부터 송신된 신호들의 제 1 송신 특성 정보를 결정하기 위한 수단; 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 제 2 송신 특성 정보를 결정하기 위한 수단; 및 결정된 제 1 및 제 2 송신 특성 정보에 기반하여 서빙 셀 UE로부터 수신된 신호에 대해 간섭 제거를 수행하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 소정 예들에서, 장치는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 5 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.
- [0050] [0049] 본 개시내용의 제 18 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 장치는: 송신 노드로부터 무선 송신들을 수신하

기 위한 제 1 무선 통신 채널을 수립하기 위한 수단; 제 1 무선 통신 채널과 상이한 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보를 결정하기 위한 수단; 그리고 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보에 기반하여 제 1 무선 통신 채널 상에서 송신 노드로부터 수신된 신호에 대해 간접 완화를 수행하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 소정 예들에서, 장치는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 6 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.

[0051] 본 개시내용의 제 19 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 컴퓨터-실행 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 하나의 구성에서, 코드는: 송신을 위한 제 1 콘텐츠를 식별하고 – 제 1 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치와 연관됨 –; 송신을 위한 제 2 콘텐츠를 식별하고 – 제 2 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치보다 높을 수 있는 제 2 에러 레이트 임계치와 연관됨 –; 베이스 변조 계층 상에서 제 1 콘텐츠를 변조하고; 인핸스먼트 변조 계층 상에서 제 2 콘텐츠를 변조하고; 베이스 변조 계층 상에 인핸스먼트 변조 계층을 중첩하고; 및 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하기 위해 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다. 소정 예들에서, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 1 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.

[0052] 본 개시내용의 제 20 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 컴퓨터-실행 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 일 구성에서, 코드는: 베이스 변조 계층 상에 중첩된 인핸스먼트 변조 계층을 포함하는 신호를 수신하고; 베이스 변조 계층으로부터 간접을 완화하기 위하여 수신된 신호에 대해 간접 완화를 수행함으로써 인핸스먼트 변조 계층으로부터 데이터가 디코딩될 수 있는 것을 결정하고; 및 인핸스먼트 변조 계층을 디코딩하기 위해 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다. 소정 예들에서, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 2 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.

[0053] 본 개시내용의 제 21 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 컴퓨터-실행 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 일 구성에서, 코드는: 계층적 변조 자원들을 식별하는 자원 그랜트를 수신하고 – 계층적 변조 자원들은 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층을 포함하고, 베이스 변조 계층은 인핸스먼트 변조 계층보다 낮은 에러 레이트 임계치를 가짐 –; 베이스 변조 계층 상에서 송신하기 위한 제 1 콘텐츠를 식별하고; 인핸스먼트 변조 계층 상에서 송신을 위한 제 2 콘텐츠를 식별하고; 베이스 변조 계층 상에 인핸스먼트 변조 계층을 중첩하고; 및 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신하기 위해 프로세스에 의해 실행가능할 수 있다. 소정 예들에서, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 3 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.

[0054] 본 개시내용의 제 22 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 컴퓨터-실행 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 일 구성에서, 코드는: 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정하고; 그리고 결정된 송신 특성 정보에 기반하여 서빙 셀 기지국으로부터 수신된 신호에 대해 간접 제거를 수행하기 위해 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다. 소정 예들에서, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 4 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.

[0055] 본 개시내용의 제 23 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 컴퓨터-실행 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 일 구성에서, 코드는: 이웃 셀 기지국으로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정하고; 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정하고; 그리고 결정된 정보에 기반하여 서빙 셀 UE로부터 수신된 신호에 대해 간접 제거를 수행하기 위해 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다. 소정 예들에서, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 5 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.

[0056] 본 개시내용의 제 24 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 컴퓨터-실행 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 일 구성에서, 코드는: 송신 노드로부터 무선 송신들을 수신하기 위한 제 1 무선 통신 채널을 수립하고; 제 1 무선 통신 채널과 상이한 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보를 결정하고; 그리고 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보에 기반하여 제 1 무선 통신 채널 상에서 송신 노드로부터 수신된 신호에 대해 간접 완화를 수행하기 위해 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다. 소정 예들에서, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는 위에서 설명된 본 개시내용의 제 6 양상의 하나 또는 그 초과의 양상들을 구현할 수 있다.

[0057] 설명된 방법들 및 장치들의 응용성의 추가 범위는 다음 상세한 설명, 청구항들, 및 도면들로부터 명백하게 될 것이다. 상세한 설명 및 특정 예들은 단지 예시로써 주어지는데, 그 이유는 본 개시내용의 정신 및 범위 내의 다양한 변화들 및 수정들이 당업자들에게 명백할 것이기 때문이다.

도면의 간단한 설명

[0058]

[0057] 본 개시내용의 성질 및 장점들의 추가 이해는 다음 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피처들은 동일한 레퍼런스 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 레퍼런스 라벨 다음에 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 대시(dash) 및 제 2 라벨이 뒤따르게 함으로써 구별될 수 있다. 단지 제 1 레퍼런스 라벨만이 명세서에 사용되면, 설명은 제 2 레퍼런스 라벨과 상관없이 동일한 제 1 레퍼런스 라벨을 가진 유사한 컴포넌트들 중 어느 하나에 적용가능하다.

[0058] 도 1은 다양한 예들에 따른 무선 통신 시스템의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0059] 도 2는 다양한 예들에 따른 계층적 변조 및 간섭 제거 환경을 예시한다.

[0060] 도 3은 다양한 예들에 따른 기지국에서 콘텐츠의 계층적 변조를 위한 방법의 흐름도이다.

[0061] 도 4는 다양한 예들에 따른 계층적 변조에 사용될 수 있는 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

[0062] 도 5는 다양한 예들에 따른, 기지국 계층, 인핸스먼트 계층 및 결과적인 송신을 위한 변조 방식들의 예시이다.

[0063] 도 6은 eNB(evolved NodeB)에 의해 서빙될 수 있는 상이한 사용자 장비(UE)들에서 인핸스먼트 계층을 성공적으로 디코딩하는 가능성 및 계층적 변조 방식의 예시이다.

[0064] 도 7은 다양한 예들에 따른 계층적 변조 환경을 예시한다.

[0065] 도 8은 다양한 예들에 따른 다른 계층적 변조 환경을 예시한다.

[0066] 도 9는 다양한 예들에 따른 다른 계층적 변조 환경을 예시한다.

[0067] 도 10은 다양한 예들에 따른 계층적 변조에 사용될 수 있는 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

[0068] 도 11은 다양한 예들에 따른 기지국에서 콘텐츠의 계층적 변조를 위한 방법의 흐름도이다.

[0069] 도 12는 다양한 예들에 따른 기지국에서 콘텐츠의 계층적 변조를 위한 다른 방법의 흐름도이다.

[0070] 도 13은 다양한 예들에 따른 계층적 변조 및 간섭 제거에 사용될 수 있는 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

[0071] 도 14는 다양한 예들에 따른 사용자 장비에서 콘텐츠의 계층적 변조 및 간섭 제거를 위한 방법의 흐름도이다.

[0072] 도 15는 다양한 예들에 따른 계층적 변조 및 간섭 제거에 사용될 수 있는 디바이스의 다른 블록 다이어그램을 도시한다.

[0073] 도 16은 다양한 예들에 따른 사용자 장비에서 계층적 변조에 사용될 수 있는 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

[0074] 도 17은 다양한 예들에 따른 사용자 장비에서 콘텐츠의 계층적 변조를 위한 방법의 흐름도이다.

[0075] 도 18은 다양한 예들에 따른 계층적 변조 환경을 예시한다.

[0076] 도 19는 다양한 예들에 따른 사용자 장비에서 계층적 변조에 사용될 수 있는 디바이스의 다른 블록 다이어그램을 도시한다.

[0077] 도 20a 및 20b는 다양한 예들에 따른 기지국에서 계층적 변조 및 간섭 제거에 사용될 수 있는 디바이스들의 블록 다이어그램들을 도시한다.

[0078] 도 21은 다양한 예들에 따른 기지국에서 콘텐츠의 계층적 변조 및 간섭 제거를 위한 방법의 흐름도이다.

[0079] 도 22는 다양한 예들에 따른 무선 통신 시스템 및 간섭 제거 환경을 예시한다.

[0080] 도 23은 다양한 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 시분할 듀플렉스 업링크/다운링크 구성들을 예시한다.

[0081] 도 24는 다양한 예들에 따른 셀간 간섭 완화를 위한 방법의 흐름도이다.

[0082] 도 25는 다양한 예들에 따른 사용자 장비에서 셀간 간섭 완화에 사용될 수 있는 디바이스의 블록 다이

어그램이다.

- [0083] 도 26은 다양한 예들에 따른 셀간 간섭 완화를 위한 방법의 다른 흐름도이다.
- [0084] 도 27은 다양한 예들에 따른 무선 통신 시스템 및 간섭 완화 환경을 예시한다.
- [0085] 도 28은 다양한 예들에 따른 셀간 간섭 완화를 위한 방법의 다른 흐름도이다.
- [0086] 도 29는 다양한 예들에 따른 셀간 간섭 완화를 위한 방법의 다른 흐름도이다.
- [0087] 도 30은 다양한 예들에 따른 사용자 장비에서 셀간 간섭 완화에 사용될 수 있는 디바이스의 블록 다이어그램이다.
- [0088] 도 31은 다양한 예들에 따른 다른 무선 통신 시스템 및 간섭 완화 환경을 예시한다.
- [0089] 도 32는 다양한 예들에 따른 셀간 간섭 완화를 위한 방법의 다른 흐름도이다.
- [0090] 도 33은 다양한 예들에 따른 사용자 장비에서 셀간 간섭 완화에 사용될 수 있는 다른 디바이스의 블록 다이어그램이다.
- [0091] 도 34는 다양한 예들에 따른 다른 무선 통신 시스템 및 간섭 완화 환경을 예시한다.
- [0092] 도 35는 다양한 예들에 따른 사용자 장비에서 라디오간 간섭 제거에 사용될 수 있는 디바이스의 블록 다이어그램이다.
- [0093] 도 36은 다양한 예들에 따른 라디오간 간섭 제거를 위한 방법의 흐름도이다.
- [0094] 도 37은 다양한 예들에 따른 라디오간 간섭 제거를 위한 다른 방법의 흐름도이다.
- [0095] 도 38은 다양한 예들에 따른 기지국 아키텍처의 예를 예시하는 블록 다이어그램이다.
- [0096] 도 39는 다양한 예들에 따른 UE 아키텍처의 예를 예시하는 블록 다이어그램을 도시한다.
- [0097] 도 40은 다양한 예들에 따른 MIMO(multiple-input multiple-output) 통신 시스템의 예를 예시하는 블록 다이어그램을 도시한다.
- [0098] 도 41은 다양한 예들에 따른 무선 통신들을 위한 방법의 흐름도이다.
- [0099] 도 42는 다양한 예들에 따른 무선 통신들을 위한 다른 방법의 흐름도이다.
- [0100] 도 43은 다양한 예들에 따른 무선 통신들을 위한 다른 방법의 흐름도이다.
- [0101] 도 44는 다양한 예들에 따른 무선 통신들을 위한 다른 방법의 흐름도이다.
- [0102] 도 45는 다양한 예들에 따른 무선 통신들을 위한 다른 방법의 흐름도이다.
- [0103] 도 46은 다양한 예들에 따른 무선 통신들을 위한 다른 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0059] 무선 통신 시스템 내에서 간섭 완화 및 계층적 변조를 위한 기술들이 설명된다. 기지국(예컨대, eNB(evolved Node B)) 및/또는 UE(user equipment)는 무선 통신 시스템 내에서 동작하도록 구성될 수 있고, 베이스 변조 계층 상에서뿐만 아니라 베이스 변조 계층 상에서 변조되는 인핸스먼트 변조 계층 상 둘 다에서도 무선 통신들을 송신/수신할 수 있다. 따라서 동시 발생하는 비-직교 데이터 스트림들이 동일한 또는 상이한 UE들에 제공될 수 있으며, 각각의 변조 계층은 특정한 전개들 및/또는 채널 조건들에 기반하여 선택될 수 있는 콘텐츠를 송신하는데 사용될 수 있다. 예들에서는, 셀 내부로부터 수신된 간섭 신호들을 보상하고, 다른 셀들로부터 수신된 간섭 신호들을 보상하고, 그리고/또는 인접한 무선 통신 네트워크들에서 동작할 수 있는 다른 라디오들로부터 수신된 간섭 신호들을 보상하도록 다양한 간섭 완화 기술들이 구현될 수 있다.
- [0060] 소정 예들에서, 동시 발생하는 비-직교 무선 통신 데이터 스트림들은 베이스 변조 계층 상에서의 송신을 위해 제 1 콘텐츠가 선택될 수 있고 인핸스먼트 변조 계층 상에서의 송신을 위해 상이한 콘텐츠가 선택될 수 있는 계층적 변조를 통해 기지국으로부터 UE로 제공될 수 있다. 베이스 변조 계층 콘텐츠는 베이스 변조 계층 상에서 변조될 수 있고, 그 다음 인핸스먼트 계층 콘텐츠가 인핸스먼트 변조 계층 상에서 변조될 수 있다. 인핸스먼트 변조는 베이스 변조 계층 상에 중첩되어 하나 또는 그 초과의 UE(들)로 송신될 수 있다. 다양한 예들

에서, UE는 비슷한 방식으로 다수의 계층적 계층들을 기지국에 송신할 수 있다.

[0061] [0106] 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 모두를 수신하는 UE는 베이스 변조 계층 상에서 수신된 콘텐츠를 디코딩한 다음, 간접 제거를 수행하여 베이스 변조 계층의 신호를 제거할 수 있다. UE는 그 다음, 인핸스먼트 변조 계층 상에서 수신된 콘텐츠를 디코딩할 수 있다.

[0062] [0107] 일부 예들에서, 베이스 변조 계층은 더 높은 송신 성공 가능성을 갖는 송신들을 지원할 수 있고, 베이스 변조 계층은 상대적으로 더 낮은 에러 임계치를 갖는 콘텐츠를 송신하는데 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 인핸스먼트 변조 계층은 상대적으로 더 낮은 송신 성공 가능성을 갖는 송신들을 지원할 수 있고, 상대적으로 더 높은 에러 임계치를 갖는 콘텐츠의 송신에 사용될 수 있다.

[0063] [0108] 다양한 예들에 따르면, UE들 및 기지국들은 수신된 신호들에 대한 간접 완화를 수행할 수 있다. 이러한 간접 완화는 UE들 및 기지국들과 연관된 서빙 셀 내부로부터(셀내 간접), 서빙 셀의 이웃 셀들로부터(셀간 간접) 발생된 신호들에 대해, 그리고/또는 인접 통신 채널들로부터의 신호들(라디오간 간접)에 대해 수행될 수 있다.

[0064] [0109] 본원에서 설명되는 기술들은 LTE(Long Term Evolution)로 제한되지 않으며, 또한 다양한 무선 통신 시스템들, 이를테면 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들에 사용될 수 있다. "시스템"과 "네트워크"라는 용어들은 흔히 상호 교환 가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스들 0 및 A는 일반적으로 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 일반적으로 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD(High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 WCDMA(Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 UMB(Ultra Mobile Broadband), E-UTRA(Evolved UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. LTE 및 LTE-A(LTE-Advanced)는 E-UTRA를 이용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3GPP"(3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3GPP2"(3rd Generation Partnership Project 2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명한 기술들은 위에서 언급한 시스템들 및 무선 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 무선 기술들에도 사용될 수 있다. 그러나 아래의 설명은 예를 위해 LTE 시스템을 설명하고, 아래의 설명 대부분에서 LTE 용어가 사용되지만, 기술들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용 가능하다.

[0065] [0110] 따라서 다음 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용 가능성 또는 구성의 한정이 아니다. 본 개시내용의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 어레인지먼트에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 실시예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 예컨대, 설명되는 방법들은 설명되는 것과 상이한 순서로 수행될 수 있고, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 조합될 수도 있다. 또한, 특정 실시예들에 관해 설명되는 특징들은 다른 실시예들로 조합될 수 있다.

[0066] [0111] 먼저 도 1을 참조하면, 도면은 무선 통신 시스템 또는 네트워크(100)의 일례를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은 기지국들(또는 셀들)(105), 통신 디바이스들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 기지국들(105)은 다양한 실시예들에서 코어 네트워크(130) 또는 기지국들(105)의 일부일 수 있는 (도시되지 않은) 기지국 제어기의 제어 하에서 통신 디바이스들(115)과 통신할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)을 통해 코어 네트워크(130)와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수 있다. 실시예들에서, 기지국들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 다수의 캐리어들(상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 변조된 신호들을 다수의 캐리어들 상에서 동시에 송신할 수 있다. 예컨대, 각각의 통신 링크(125)는 위에서 설명된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 멀티-캐리어 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수도 있으며, 제어 정보(예컨대, 레퍼런스 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송할 수 있다.

[0067] [0112] 기지국들(105)은 하나 또는 그 초과의 기지국 안테나들을 통해 디바이스들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국(105) 사이트들 각각은 각각의 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 기지국들(105)은 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, BSS(basic service set), ESS(extended service set), NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 다른 어떤 적당한

전문용어로 지칭될 수 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역(110)은 (도시되지 않은) 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예컨대, 매크로 및/또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 커버리지 영역들이 존재할 수 있다.

[0068] [0113] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 계층적 변조 및 간섭 제거 동작 모드들을 지원하는 LTE/LTE-A 네트워크이다. 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 지역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종 LTE/LTE-A 네트워크일 수 있다. 예컨대, 각각의 eNB(105)는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 피코 셀들, 펨토 셀들 및/또는 다른 타입들의 셀들과 같은 소형 셀들은 저전력 노드들 또는 LPN들을 포함할 수 있다. 매크로 셀은 일반적으로, 상대적으로 넓은 지리적 영역(예컨대, 반경 수 킬로미터)을 커버하며, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은 일반적으로, 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 커버할 것이고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 무제한 액세스 및/또는 소형 셀과의 연관을 갖는 UE들(예컨대, CSG(closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 허용할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB로, 펨토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예컨대, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수 있다.

[0069] [0114] 코어 네트워크(130)는 백홀 링크(132)(예컨대, S1 등)를 통해 eNB들(105)과 통신할 수 있다. eNB들(105)은 또한 예컨대, 백홀 링크들(134)(예컨대, X2 등)을 통해 그리고/또는 백홀 링크들(132)을 통해(예컨대, 코어 네트워크(130)를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수 있다. 동기 동작의 경우, eNB들은 유사한 프레임 및/또는 게이팅 타이밍을 가질 수 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기 동작의 경우, eNB들은 상이한 프레임 및/또는 게이팅 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 시간 정렬되지 않을 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기 동작 또는 비동기 동작에 사용될 수 있다.

[0070] [0115] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전역에 분산되며, 각각의 UE는 고정식 또는 이동식일 수 있다. UE(115)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수 있다. UE(115)는 셀룰러폰, PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, WLL(wireless local loop) 스테이션 등일 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펨토 eNB들, 중계기들 등과 통신 가능할 수 있다.

[0071] [0116] 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 모바일 디바이스(115)로부터 기지국(105)으로의 UL(uplink) 송신들 및/또는 기지국(105)으로부터 모바일 디바이스(115)로의 DL(downlink) 송신들을 포함할 수 있다. DL 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, UL 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다. 다양한 예들에 따르면, UL 및 DL 송신들 중 하나 또는 둘 다는 다수의 계층적 변조 계층들을 포함할 수 있는데, 여기서 하나 또는 그 초과의 인핸스먼트 변조 계층들이 베이스 변조 계층상에 중첩될 수 있다. 베이스 변조 계층은 베이스 변조 계층 상에서 변조된 콘텐츠를 얻도록 디코딩될 수 있다. 인핸스먼트 변조 계층(들)은 베이스 변조 계층(그리고 존재한다면 다른 더 하위 변조 계층들)을 제거하고 결과 신호를 디코딩함으로써 디코딩될 수 있다.

[0072] [0117] 무선 통신 시스템(100)의 일부 예들에서, 셀내 간섭 제거, 셀간 간섭 제거, 및 라디오간 간섭 제거를 포함하는 다양한 간섭 제거 기술들이 이용될 수도 있다. 기지국들(105)뿐만 아니라 UE들(115)도 이러한 또는 유사한 동작 모드들 중 하나 또는 그 초과의 것을 지원할 수 있다. 무면허 스펙트럼의 LTE 다운링크 송신들에 대한 통신 링크들(125)에는 OFDMA 통신 신호들이 사용될 수 있는 한편, LTE 업링크 송신들에 대한 통신 링크들(125)에는 SC-FDMA 통신 신호들이 사용될 수 있다. 업링크 및 다운링크 상에서 간섭 제거가 수행될 수 있다. 라디오간 간섭은 기지국들(105)뿐만 아니라 UE들(115)에 의해서도 해결될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)과 같은 시스템에서 계층적 변조 및/또는 간섭 제거의 구현에 관한 추가적인 세부사항들뿐만 아니라 이러한 시스템의 동작에 관한 다른 특징들 및 기능들이 도 2 - 도 46을 참조로 아래에 제공된다.

[0073] [0118] 도 2는 eNB(105-a)가 계층적 변조를 사용하여 하나 또는 그 초과의 UE들(115)과 통신할 수 있는 무선

통신 시스템(200)을 예시한다. 무선 통신 시스템(200)은 예컨대, 도 1에 예시된 무선 통신 시스템(100)의 양상들을 예시할 수 있다. 도 2의 예에서, eNB(105-a)는 eNB(105-a)의 커버리지 영역(110-a) 내의 다수의 UE들(115-a, 115-b, 115-c)과 통신할 수 있다. 이 예에서는, 다수의 변조 계층들이 무선 통신들에 이용될 수 있는데, 여기서 베이스 변조 계층 및 하나 또는 그 초과의 인핸스먼트 변조 계층들이 eNB(105-a)와 UE들(115) 사이에서 동시에 송신될 수 있다. 다양한 예들에 따른 베이스 변조 계층은 eNB(105-a)와 UE들(115) 사이에 보다 높은 신뢰성의 통신들을 제공할 수 있어, 커버리지 영역(110-a) 내의 UE들(115)이 콘텐츠의 재송신들을 필요로 하지 않으면서 베이스 변조 계층 상에서 송신된 콘텐츠를 디코딩할 수 있을 더 높은 가능성을 야기할 수 있다. 다양한 예들에 따른 인핸스먼트 변조 계층은 베이스 변조 계층과 비교될 때 eNB(105-a)와 UE들(115) 사이에 상대적으로 더 낮은 신뢰성의 통신들을 제공할 수 있다. 이에 따라, 인핸스먼트 변조 계층 상에서 송신된 콘텐츠를 수신기가 성공적으로 디코딩하도록 인핸스먼트 변조 계층 상에서의 송신들은 재송신들을 필요로 할 더 높은 가능성을 가질 수 있다. 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층의 변조 및 송신은 도 5 및 도 6에 관해 아래에 보다 상세히 설명될 것이다.

[0074] [0119] 언급된 바와 같이, 인핸스먼트 변조 계층은 베이스 변조 계층에 비해 더 낮은 성공적인 수신 가능성을 가질 수 있는데, 성공적인 수신 가능성은 eNB(105-a)와 UE들(115) 사이의 채널 조건들에 주로 의존한다. 예컨대, 도 2에 예시된 일부 전개들에서, UE들(115-a, 115-b)은 영역(205)에서 eNB(105-a)에 상대적으로 가깝게 로케이팅될 수 있는 한편, UE(115-c)는 eNB(105-a) 커버리지 영역(110-a)의 셀 에지에 더 가깝게 로케이팅될 수 있다. 영역(205)에 로케이팅된 UE들(115-a, 115-b)이 계층적 변조에 도움이 되는 채널 조건들을 갖는다고 결정된다면, eNB(105-a)는 이러한 통신들이 이용될 수 있음을 UE들(115-a, 115-b)에 시그널링할 수 있다. 이러한 경우들에, 통신 링크들(125-a)은 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 모두를 포함할 수도 있고, UE들(115-a, 115-b)은 계층적 변조 계층들 각각에서의 통신들을 지원할 수 있다. 이 예에서, 커버리지 영역(110-a)의 셀 에지에 더 가깝고 영역(205) 밖에 로케이팅된 UE(115-c)는 통신 링크(125-b)에서 베이스 변조 계층을 사용하여 통신하도록 시그널링될 수 있다. 통신 링크(125-b)는 여전히 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 모두로 송신될 수 있지만, UE(115-c)는 상대적으로 낮은 성공적인 수신 가능성 그리고 인핸스먼트 변조 계층 상에서 변조된 콘텐츠의 디코딩으로 인해 인핸스먼트 변조 계층을 디코딩하도록 시도하지 못할 수 있다.

[0075] [0120] 이러한 전개들에서 위에서 언급된 바와 같은 베이스 변조 계층은 UE들(115)과 eNB(105-a) 사이에 상대적으로 높은 신뢰성의 통신 링크를 제공할 수 있다. 일부 예들에 따르면, 베이스 변조 계층을 사용하여 송신된 콘텐츠는 더 낮은 에러 레이트들로 송신하는 것이 더 바람직한 콘텐츠로 선택될 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층을 사용하여 송신된 콘텐츠는 송신 에러 레이트들에 그렇게 민감하지 않은 콘텐츠로 선택될 수 있다. 예컨대, 베이스 변조 계층은 높은 우선순위 또는 레이턴시 민감 콘텐츠를 송신하는데 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 베이스 변조 계층은 사용자 데이터에 추가로, 제어 정보, 이를테면 업링크 또는 다운링크 그랜트 정보, 이전 송신들에 대한 확인응답 정보, 및/또는 다른 제어 시그널링을 포함할 수 있다. 이러한 예들에서 인핸스먼트 변조 계층은 송신 에러들에 더 낮은 민감도를 갖는 사용자 데이터를 송신하는데 사용될 수 있다.

[0076] [0121] 다른 예들에서, 베이스 변조 계층은 레이턴시에 민감한 특정 UE(115)에 대한 유니캐스트 데이터를 포함할 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층은 레이턴시에 민감하지 않은 유니캐스트 데이터를 포함할 수 있다. 베이스 대 인핸스먼트 변조 계층을 사용하여 전송될 유니캐스트 데이터의 결정은 예컨대, 상이한 유니캐스트 데이터와 연관된 QoS(quality of service)에 따라 이루어질 수 있다. 예컨대, 높은 QoS 요건을 갖는 데이터는 베이스 변조 계층을 사용하여 송신될 수 있고, 최선형 QoS 요건을 갖는 데이터는 인핸스먼트 변조 계층을 사용하여 송신될 수 있다. 또 추가 예들에서, 베이스 변조 계층은 eNB(105-a)로부터 브로드캐스트 데이터를 송신하는데 사용될 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층은 특정 UE(115)와 연관된 유니캐스트 데이터를 송신하는데 사용될 수 있다.

[0077] [0122] 일부 예들에서, 베이스 변조 계층은 송신된 데이터의 수신의 확인응답에 대한 어떠한 요건도 없이 송신될 수 있다. 예컨대, 베이스 변조 계층 콘텐츠는 콘텐츠의 수신의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 확인응답/네거티브-확인응답을 요구함이 없이 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 베이스 변조 계층과 연관된 에러 레이트는 대략 1%일 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 에러 레이트는 1%보다 높을 수 있는데, 이를테면 10%일 수 있다. 따라서, 인핸스먼트 변조 계층을 이용하여 송신된 콘텐츠의 성공적인 수신은 재송신 절차들에 대한 의존을 요구할 수 있지만, 베이스 변조 계층과 연관된 에러 레이트는, 콘텐츠의 성공적인 송신을 달성하는데 재송신들이 요구되지 않는다는 신뢰를 제공할 수 있다.

[0078] [0123] 이를테면, UE(115-c)에 대한 인핸스먼트 변조 계층의 성공적인 수신이 덜 가능성이 있는 상황들에서, UE(115-c)와 eNB(105-a) 사이의 통신들은 베이스 변조 계층만을 이용하여 실행될 수 있다. 따라서, 상이한 UE들(115)과의 통신들은 채널 조건들에 기반하여 선택적으로 적응될 수 있으며, 적절한 채널 조건들을 가진 UE들

(115)은, 동시에 송신되는 다수의 계층적 변조 계층들 상에서 데이터를 수신하도록 시그널링되어, 이러한 UE들 (115)에 대한 데이터 레이트들이 향상된다. 마찬가지로, 상대적으로 더 불량한 채널 조건들을 갖는 UE들(115)과의 통신들은 베이스 변조 계층을 통해 신뢰적으로 유지되는 데이터 레이트로 유지될 수 있다. 일부 예들에서, 베이스 변조 계층은 UE 레퍼런스 신호-기반 PDCCH(physical downlink control channel) 또는 ePDCCH, PDSCH(physical downlink shared channel), PMCH(physical multicast channel), 또는 높은 우선순위 데이터 중 하나 또는 그 초과의 것을 송신하기 위해 사용될 수 있다. 예들에서, 인핸스먼트 변조 계층은 UE 레퍼런스 신호-기반 PDSCH 또는 ePDSCH, 또는 더 낮은 우선순위 데이터 중 하나 또는 그 초과의 것을 송신하기 위해 사용될 수 있다. 위에서 논의된 바와 유사하게, 높은 우선순위 데이터와 낮은 우선순위 데이터의 결정은 데이터와 연관된 QoS 파라미터에 기반하여 이루어질 수 있다.

[0079] [0124] 이제 도 3을 참조로, 무선 통신을 위한 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도가 본 개시내용의 양상들에 따라 설명된다. 명료성을 위해, 방법(300)은 도 1 및/또는 도 2를 참조로 설명된 기지국들, eNB들(105) 및/또는 UE들(115)의 것들을 참조로 아래에서 설명된다. 일 예에서, eNB 또는 UE는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 eNB 또는 UE의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위해 코드들의 하나 또는 그 초과의 세트들을 실행할 수 있다.

[0080] [0125] 블록(305)에서, 베이스 변조 계층 상에서의 송신을 위한 콘텐츠가 식별된다. 예컨대, eNB는, 위에서 논의된 바와 유사하게, 높은 우선순위 콘텐츠 또는 레이턴시 민감 콘텐츠를 식별할 수 있다. 또한, 위에서 언급된 바와 같이, eNB는, UE가 하나 또는 그 초과의 인핸스먼트 변조 계층들을 신뢰적으로 수신할 수 있는지의 여부에 기반하여 UE에 송신될, UE에 대한 유니캐스트 콘텐츠를 식별할 수 있고, 베이스 변조 계층 상에서의 송신을 위한 콘텐츠는 이러한 결정에 따라 식별될 수 있다. 일부 예들에서, UE는 유사한 기준들에 기반하여 베이스 변조 계층 상에서 eNB에 송신될 콘텐츠를 식별할 수 있다. 일부 예들에서, UE는, 특정 콘텐츠가 베이스 변조 계층 상에서 송신될 것이라는 것을 표시하는 시그널링을 eNB로부터 수신할 수 있다.

[0081] [0126] 블록(310)에서, 인핸스먼트 변조 계층 상에서의 송신을 위한 콘텐츠가 식별된다. 예컨대, eNB는, 위에서 논의된 바와 유사하게, 더 낮은 우선순위 콘텐츠 또는 레이턴시 둔감 콘텐츠를 식별할 수 있다. 또한, 위에서 언급된 바와 같이, eNB는, UE가 인핸스먼트 변조 계층을 신뢰적으로 수신할 수 있는지의 여부에 기반하여 UE에 송신될, UE에 대한 유니캐스트 콘텐츠를 식별할 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층 상에서의 송신을 위한 콘텐츠는 이러한 결정에 따라 식별될 수 있다. 예들에서, UE는 유사한 기준들에 기반하여 인핸스먼트 변조 계층 상에서 eNB에 송신될 콘텐츠를 식별할 수 있고, 그리고/또는 특정 콘텐츠가 인핸스먼트 변조 계층 상에서 송신될 것이라는 것을 표시하는 시그널링을 eNB로부터 수신할 수 있다.

[0082] [0127] 블록(315)에서, 베이스 계층 콘텐츠는 베이스 변조 계층상에서 변조된다. 이러한 변조는 예컨대, 세 개만 예를 들자면, BPSK(binary phase shift keying) 변조, QPSK(quadrature phase shift keying), 또는 16QAM(16 quadrature amplitude modulation) 변조일 수 있다. 블록(320)에서, 인핸스먼트 계층 콘텐츠는 인핸스먼트 변조 계층상에서 변조된다. 베이스 변조 계층 변조와 유사하게, 이러한 변조는, 세 개만 예를 들자면, BPSK(binary phase shift keying) 변조, QPSK(quadrature phase shift keying), 또는 16QAM(16 quadrature amplitude modulation) 변조일 수 있다.

[0083] [0128] 블록(325)에서, 인핸스먼트 변조 계층은 베이스 변조 계층 상에 중첩된다. 이러한 중첩은 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각에서 사용되는 변조에 따라 중첩된 구성 성상도들을 초래한다. 베이스 변조 계층이 QPSK를 사용하고, 인핸스먼트 변조 계층이 QPSK를 사용하는 예들에서, 결과는 형상화된 16QAM이다. 베이스 변조 계층이 QPSK를 사용하고, 인핸스먼트 변조 계층이 16QAM을 사용하는 예들에서, 결과는 형상화된 64QAM 성상도이다. 또한, 베이스 변조 계층이 16QAM을 사용하고, 인핸스먼트 변조 계층이 16QAM을 사용하는 예들에서, 결과는 형상화된 256QAM 성상도이다. 마지막으로, 블록(330)에서, 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들이 송신된다. 위에서 언급된 바와 같이, 송신된 신호를 수신하는 UE 또는 eNB와 같은 수신기는 베이스 변조 계층 콘텐츠를 획득하기 위해 수신된 신호를 디코딩하고, 인핸스먼트 변조 계층을 획득하기 위해 베이스 변조 계층과 연관된 간섭을 제거하고, 그리고 인핸스먼트 변조 계층 콘텐츠를 획득하기 위해 인핸스먼트 변조 계층을 디코딩할 수 있다.

[0084] [0129] 도 4는 본 개시내용의 양상들에 따라 무선 통신들에서 사용하기 위한 디바이스, 이를테면, eNB를 개념적으로 예시하는 블록도이다. 일부 예들에서, 디바이스(405)는, 도 1 및/또는 도 2를 참조로 설명된 기지국들 또는 eNB들(105)의 하나 또는 그 초과의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(405)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(405)는 수신기 모듈(410), eNB 계층적 변조 모듈(420), 및/또는 송신기 모듈(430)을 포함할 수 있다.

이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

- [0085] [0130] 디바이스(405)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 하드웨어에서 수행하도록 적용된 하나 또는 그 초과의 ASIC(application-specific integrated circuit)들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA(Field Programmable Gate Array)들 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 이용될 수 있고, 이들은 업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 또는 그 초과의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 구현되는 명령들로 구현될 수 있다.
- [0086] [0131] 일부 예들에서, 수신기 모듈(410)은, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF(radio frequency) 수신기와 같은 RF 수신기이거나 또는 RF 수신기를 포함할 수 있다. 수신기 모듈(410)은, 도 1 및/또는 도 2를 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100 및/또는 200)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)과 같은 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 사용될 수 있다.
- [0087] [0132] 일부 예들에서, 송신기 모듈(430)은, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 (예컨대, 베이스 변조 계층 및 하나 또는 그 초과의 인핸스먼트 변조 계층들을 통해) 송신하도록 동작가능한 RF 송신기와 같은 RF 송신기이거나 또는 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(430)은, 도 1 및/또는 도 2를 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100 및/또는 200)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)과 같은 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 사용될 수 있다.
- [0088] [0133] 일부 예들에서, eNB 계층적 변조 모듈(420)은 다수의 계층적 변조 계층들을 구성하고, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서의 송신들을 지원하는 무선 통신 시스템에서 동작할 때, 디바이스(405)에 대해 각각의 계층적 변조 계층 상에서 송신될 콘텐츠를 결정할 수 있다. 예컨대, eNB 계층적 변조 모듈(420)은, 예컨대 도 1-3에 대해 위에서 설명된 바와 같이 그리고 도 5-46의 다양한 예들에 대해 아래에서 설명될 바와 같이, 각각의 계층적 변조 계층 상에서의 송신을 위한 콘텐츠, 각각의 계층적 변조 계층 상에서의 콘텐츠의 변조, 및 송신기 모듈(430)을 통한 송신을 위한 계층적 변조 계층들의 중첩을 결정하기 위해 디바이스(405)를 구성할 수 있다.
- [0089] [0134] 소정 예들에서, eNB 계층적 변조 모듈(420)은 다수의 계층적 변조 계층들을 포함하는 수신기 모듈(410)로부터 신호들을 수신할 수 있다. 이러한 케이스들에서, eNB 계층적 변조 모듈(420)은, 인핸스먼트 변조 계층으로부터 콘텐츠를 획득하기 위해, 베이스 변조 계층을 디코딩하고, 수신된 신호로부터의 베이스 변조 계층으로부터 간섭을 제거하고, 그리고 결과 신호를 디코딩할 수 있다. 일부 예들에서, 2 또는 그 초과의 인핸스먼트 변조 계층들이 존재할 수 있고, 이 케이스에서, eNB 계층적 변조 모듈(420)은 연속 간섭 제거 및 각각의 연속 변조 계층의 디코딩을 수행할 수 있다. 게다가, 다양한 예들에서, eNB 계층적 변조 모듈(420)은, 예컨대 도 1-3에 대해 위에서 설명된 바와 같이 그리고 도 5-46의 다양한 예들에 대해 아래에서 설명될 바와 같이, 각각의 계층적 변조 계층과 연관된 하나 또는 그 초과의 파라미터들을 결정할 수 있고, 다수의 계층적 변조 계층들 상에서 송신하고 그리고/또는 송신들을 수신하는 하나 또는 그 초과의 UE들에 시그널링을 제공할 수 있다.
- [0090] [0135] 위에서 논의된 바와 같이, 다양한 예들에서, 도 1, 2, 및/또는 4의 UE들(115), eNB들(105), 및/또는 디바이스(405)와 같은 UE, eNB, 또는 다른 디바이스로부터의 송신은 다수의 계층적 변조 계층들을 포함할 수 있다. 도 5는 계층적 변조 계층들 및 중첩된 계층적 변조 계층들로부터의 결과적 송신의 예(500)를 예시한다.
- 이 예에서, 높은 QoS 베이스 변조 계층(505)은 QPSK 인코딩을 사용할 수 있고, $\{\alpha X_B : X_B \in \mathcal{C}_B\}$ 로서 표현될 수 있다. 유사하게, 더 낮은 QoS 인핸스먼트 변조 계층(510)은 QPSK 인코딩을 사용할 수 있고, $\{\beta X_E : X_E \in \mathcal{C}_E\}$ 로서 표현될 수 있다. 구성 베이스 변조 계층 성상도(505) 및 인핸스먼트 계층 성상도(510)의 중첩으로부터 형성된 결과적인 계층적 성상도(515)는 $C = \{X = \alpha X_B + \beta X_E\}$ 로서 표현된, 형상화된 16QAM 성상도일 수 있다. 베이스 변조 계층 및/또는 인핸스먼트 변조 계층에 대해, 계층적 성상도에 대응하는 변화들과 함께, 상이한 변조 방식들이 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예컨대, 베이스 변조 계층은 QPSK를 사용할 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층은 16QAM을 사용할 수 있고, 따라서, 형상화된 64QAM 계층적 성상

도가 초래된다. 다른 예들에서, 베이스 변조 계층은 16 QAM을 사용할 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층은 16QAM을 사용할 수 있고, 따라서, 형상화된 256QAM 계층적 성상도가 초래된다. 게다가, 유사한 방식으로, 3 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들을 제공하기 위해, 추가의 인핸스먼트 변조 계층들이 계층적 성상도 상에 중첩될 수 있다.

[0091] [0136] 언급된 바와 같이, 베이스 변조 계층은 UE와 eNB 사이에 높은 QoS 데이터 스트림을 제공하기 위해 사용될 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층은 UE와 eNB 사이에 더 낮은 QoS 데이터 스트림을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 일부 상황들에서, 위에서 주목된 바와 같이, UE와 eNB 사이의 채널 조건들은 인핸스먼트 변조 계층의 송신 및 디코딩을 지원하지 않을 수 있고, 이러한 채널 조건들을 가진 UE와의 통신들은 베이스 변조 계층을 사용하여 수행될 수 있다. 도 6은 계층적 변조 신호(605)를 수신할 수 있는 상이한 UE들(115)의 예(600)를 예시한다. 베이스 변조 계층을 표현하는 다수의 클러스터들(610)이 신호(605) 내에 있고, 계층적 변조 계층을 표현하는 다수의 개별 포인트들이 각각의 클러스터(610) 내에 있을 수 있다. 제 1 UE(115-b-1)는 상대적으로 양호한 채널 조건들을 가질 수 있고, 계층적 변조 신호(605)를 수신된 신호(615)로서 수신할 수 있다. 수신된 신호(615) 내에서, 제 1 UE(115-b-1)는 클러스터들(610-b)뿐만 아니라 각각의 클러스터(610-b) 내의 개별 포인트들 모두를 구별할 수 있다. 따라서, 제 1 UE(115-b-1)는 예컨대, 도 2에서 예시된 바와 같이 영역(205) 내에 존재할 수 있다.

[0092] [0137] 이 예에서, 제 2 UE(115-c-1)는, 계층적 변조 신호(605)를 송신하는 서빙 셀의 셀 에지에 더 가까울 수 있고, 상대적으로 불량한 채널 품질을 가져서, 클러스터들(610-c)이 구별될 수 있지만 개별 포인트들은 구별될 수 없는, 수신된 신호(620)가 초래될 수 있다. 따라서, 제 2 UE(115-c-1)는 베이스 변조 계층을 신뢰적으로 수신 및 디코딩할 수 있지만, 인핸스먼트 변조 계층을 신뢰적으로 수신 및 디코딩하지는 못할 수 있다. 일부 예들에서, 서빙 셀 eNB는 베이스 변조 계층을 사용하여 데이터를 제 2 UE(115-c-1)에 송신할 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층을 사용하여 데이터를 제 1 UE(115-b-1)에 송신할 수 있다. 다른 예들에서, 위에서 논의된 바와 같이, 베이스 변조 계층은 낮은 레이턴시 데이터, 높은 우선순위 데이터, 제어 데이터 등을 송신하기 위해 사용될 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층은 레이턴시 끈감 데이터, 더 낮은 우선순위 데이터, 사용자 데이터 등을 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0093] [0138] 일부 예들에 따르면, 베이스 변조 계층에 대한 LLR(log likelihood ratio)은 다음의 계산에 따라 컴퓨팅될 수 있으며:

$$LLR_{B,k} = \frac{\sum_{x \in C: b_B(k)=1} f(y/H, x)}{\sum_{x \in C: b_B(k)=0} f(y/H, x)}$$

[0094] 여기서, $LLR_{B,k}$ 는 비트 k 에 대한 베이스 변조 계층 LLR이고, $b_B(k)$ 는 심볼 x 의 베이스 변조 계층 비트 k 이고, C 는 베이스 변조 계층의 변조 방식의 성상도이다.

[0096] [0139] 일부 예들에서, 인핸스드 변조 계층은 베이스 변조 계층 상에서 수행된 간접 제거와 함께 병렬 디코딩을 사용하여 또는 직렬 디코딩을 사용하여 디코딩될 수 있다. 병렬 디코딩을 사용한 예들에서, 그레이 맵핑이 사용될 수 있고 LLR은 다음의 계산에 따라 컴퓨팅될 수 있으며:

$$LLR_{E,k} = \frac{\sum_{x \in C: b_E(k)=1} f(y/H, x)}{\sum_{x \in C: b_E(k)=0} f(y/H, x)}$$

[0097] 여기서, $LLR_{E,k}$ 는 비트 k 에 대한 인핸스먼트 변조 계층 LLR이고, $b_E(k)$ 는 심볼 x 의 인핸스먼트 변조 계층 비트 k 이고, C 는 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들의 형상화된 변조 방식의 성상도이다.

[0099] [0140] 베이스 변조 계층 상에서 수행된 간접 제거와 함께 직렬 디코딩을 사용하는 예들에서, LLR은 다음의 계산에 따라 컴퓨팅될 수 있으며:

$$LLR_{E,k} = \frac{\sum_{x_E \in C_E: b_E(k)=1} f(y_E/H, x_E)}{\sum_{x_E \in C_E: b_E(k)=0} f(y_E/H, x_E)}$$

[0100]

[0101] 여기서, $LLR_{E,k}$ 는 비트 k 에 대한 인핸스먼트 변조 계층 LLR이고, $b_E(k)$ 는 심볼 x 의 인핸스먼트 변조 계층 비트 k 이고, C 는 인핸스먼트 계층 변조 방식의 성상도이고, y_E 는 조합된 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 신호의 간접 제거를 뒤따르는 재구성된 인핸스먼트 변조 계층이다.

[0102]

[0141] 위에서 논의된 바와 같이, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층은 다수의 상이한 팩터들 중 하나 또는 그 초과의 팩터에 기반하여 상이한 콘텐츠를 송신하는데 사용될 수 있다. 이러한 팩터들은 몇개만 언급하자면, 예컨대, 시스템 전개, 트래픽 요구들, 송신되는 콘텐츠에 포함된 정보의 타입, 채널 조건들, 다수의 변조 계층들을 수신할 수 있는 UE들의 수, 및/또는 베이스 변조 계층만 수신할 수 있는 UE들의 수를 포함할 수 있다. 도 7은 eNB(105-b)가 계층적 변조를 사용하여 UE(115-d)와 통신할 수 있는 무선 통신 시스템(700)을 예시한다. 단지 하나의 UE(115-d)가 예시되지만, eNB(105-b)는 다수의 UE들과 통신할 수 있다는 것이 쉽게 인지될 것이다. 무선 통신 시스템(700)은 예컨대, 도 1 및/또는 2에서 예시된 무선 통신 시스템(100 및/또는 200)의 양상들을 예시할 수 있다. 이 예에서, 다수의 변조 계층들이 무선 통신들을 위해 사용될 수 있으며, 여기서 베이스 변조 계층(705) 및 인핸스먼트 변조 계층(710)은 eNB(105-b)와 UE(115-d) 간에 동시에 송신될 수 있다. 하나의 인핸스먼트 변조 계층(710)이 도 7에서 예시되지만, 다른 예들은 하나 보다 많은 인핸스먼트 변조 계층을 포함할 수 있다. 인핸스먼트 변조 계층(710)은 베이스 변조 계층(705) 상에서 중첩되고 도 3-6과 관련하여 위에서 설명된 것과 같은 방식으로 eNB(105-b)와 UE(115-d) 간의 하나의 통신 링크에서 송신될 수 있다.

[0103]

[0142] 베이스 변조 계층(705)은 이 예에 따라, eNB(105-b)와 UE(115-d) 간에 신뢰성이 더 높은 통신들을 제공할 수 있고, 이는 UE(115-d)가 베이스 변조 계층(705)을 성공적으로 수신하고 디코딩할 수 있는 신뢰성을 상대적으로 높게 한다. 이 예에서, UE(115-d)는 이를테면, HARQ 기술들에 따라 베이스 변조 계층 상에서 송신들의 수신의 ACK(acknowledgment) 또는 NACK(negative acknowledgment)을 송신하지 않는다. 이러한 피드백의 제거는 HARQ ACK/NACK 송신들 및 연관된 재송신들과 연관된 더 적은 오버헤드로 인해 베이스 변조 계층 상의 용량을 향상시킬 수 있다. 베이스 변조 계층(705)의 상대적으로 높은 신뢰성으로 인해, 콘텐츠는 베이스 변조 계층(705) 송신들의 높은 신뢰성 및 감소된 레이턴시로부터 유리할 수 있는 베이스 변조 계층 상의 송신을 위해 선택될 수 있다. 예컨대, 위에서 논의된 바와 같이, 베이스 변조 계층(705)은 eNB(105-b)로부터 UE(115-d)로 높은 우선순위 콘텐츠, 레이턴시 민감 콘텐츠, 및/또는 제어/시그널링 정보를 통신하도록 선택될 수 있다.

[0104]

[0143] 인핸스먼트 변조 계층(710)은, 다양한 예들에 따라, 베이스 변조 계층(705)에 비해 eNB(105-b)와 UE(115-d) 간의 상대적으로 신뢰성이 더 낮은 통신들을 제공할 수 있다. 이에 따라, UE(115-d)는 성공적으로 수신되고 디코딩되지 않은 송신들이 eNB(105-b)에 의해 재송신될 수 있도록 인핸스먼트 변조 계층(710)의 송신들 상에서 HARQ 기술들을 수행할 수 있다. 일부 예들에 따라, 베이스 변조 계층(705)은 대략 1%의 에러 레이트를 가질 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층(710)은 대략 10%의 에러 레이트를 가질 수 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 일부 예들에서, eNB(105-b)는 베이스 변조 계층(705) 상의 송신을 위한 제 1 콘텐츠를 식별할 수 있다.

[0105]

[0144] 일부 예들에서, 제 1 콘텐츠는 제 1 콘텐츠에 대해 요구되거나 바람직한 초기 송신에서의 에러 레이트를 정의하는 제 1 에러 레이트 임계치와 연관될 수 있다. 제 1 에러 레이트 임계치는 예컨대, 제 1 콘텐츠에 포함되는 정보의 타입에 기반하여 결정될 수 있다. eNB(105-b)는 또한 인핸스먼트 변조 계층(710) 상의 송신을 위한 제 2 콘텐츠를 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 제 2 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치보다 높은 제 2 에러 레이트 임계치와 연관될 수 있다. 제 2 에러 레이트 임계치는 예컨대, 제 2 콘텐츠에 포함되는 정보의 타입에 기반하여 결정될 수 있다. 예컨대, 제 1 콘텐츠는 높은 우선순위 콘텐츠를 포함할 수 있고, 제 2 콘텐츠는 더 낮은 우선순위 콘텐츠를 포함할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "에러 레이트 임계치"란 용어는 타겟 또는 바람직한 신뢰성 임계치를 포함할 수 있거나, 또는 데이터와 연관된 다른 신뢰성 또는 에러 레이트 메트릭을 포함할 수 있다.

[0106]

[0145] 다른 예들에서, 제 1 콘텐츠는 eNB(105-b)와의 통신을 위해 UE(115-d)에 의해 사용될 수 있는 제어 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, 제어 정보는 스케줄링 그랜트 정보, 확인응답 정보, 및/또는 시그널링 정보를 포함할 수 있고, 제어 정보는 베이스 변조 계층(705) 상에서 PDCCH를 사용하여 송신될 수 있다. 제 2 콘텐츠는 예컨대, 인핸스먼트 변조 계층(710) 상에서 PDSCH를 사용하여 송신될 수 있는 사용자 데이터를 포함할 수 있다.

또 다른 예들에서, 제 1 콘텐츠는 UE(115-d)에 대한 레이턴시 민감 유니캐스트 데이터를 포함할 수 있고, 제 2 콘텐츠는 UE(115-d)에 대한, 또는 상이한 UE에 대한 최선형 유니캐스트 데이터를 포함할 수 있다. 레이턴시 민감 유니캐스트 데이터는 예컨대, 베이스 변조 계층(705) 상에서 PDSCH를 사용하여 송신될 수 있고, 최선형 유니캐스트 데이터는 인핸스먼트 변조 계층(710) 상에서 PDSCH를 사용하여 송신될 수 있다.

[0107] [0146] 도 3-6에 관하여 위에서 논의된 것과 유사하게, eNB(105-b)는 베이스 변조 계층(705) 상에서 제 1 콘텐츠를 변조하고 인핸스먼트 변조 계층(710) 상에서 제 2 콘텐츠를 변조할 수 있다. eNB(105-b)는 그 후 베이스 변조 계층(705) 상에서 인핸스먼트 변조 계층(710)을 중첩하고, 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들(705 및 710)을 UE(115-d)에 송신할 수 있다. 따라서, 이 예에서, 베이스 변조 계층(705) 및 인핸스먼트 변조 계층(710) 둘 모두는 동일한 UE에, 즉 UE(115-d)에 송신되는 콘텐츠를 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 베이스 변조 계층(705)의 콘텐츠는, 인핸스먼트 변조 계층(710)의 콘텐츠가 송신되는 UE와 상이한 UE에 송신될 수 있다. UE(115-d)(및 시스템(700)에서 동작하는 다른 UE들)는 베이스 변조 계층(705) 및 인핸스먼트 변조 계층(710) 중 어느 것이 특정 시간 기간 동안 디코딩될지를 표시하는 제어 시그널링을 eNB(105-b)로부터 수신할 수 있다(예컨대, PDCCH를 통해 UE(115-d)에 제공되는 다운링크 그랜트에 표시되는 하나 또는 그 초과의 서브프레임).

[0108] [0147] 이제 도 8을 참조하면, eNB(105-c)가 계층적 변조를 사용하여 UE(115-e) 및 UE(115-f)와 통신할 수 있는 무선 통신 시스템(800)이 예시된다. 무선 통신 시스템(800)은 예컨대, 도 1, 2 및/또는 7에서 예시된 무선 통신 시스템들(100, 200 및/또는 700)의 양상들을 예시할 수 있다. 이 예에서, 위에서와 유사하게, 다수의 변조 계층들이 무선 통신들을 위해 사용될 수 있으며, 여기서 베이스 변조 계층(805) 및 인핸스먼트 변조 계층(810)은 eNB(105-c)와 UE들(115-e 및 115-f) 간에 동시에 송신될 수 있다. 이 예에서, 베이스 변조 계층(805)은 다수의 상이한 UE들, 이를테면 UE(115-e) 및 UE(115-f)에 송신되는 브로드캐스트 데이터를 포함할 수 있다.

[0109] [0148] 인핸스먼트 변조 계층(810)은 이 예에서, 베이스 변조 계층(805) 상에 중첩되고, UE(115-e)에 대한 유니캐스트 데이터를 포함할 수 있다. 인핸스먼트 변조 계층 및 베이스 변조 계층은 도 3-6과 관련하여 위에서 설명된 것과 같은 방식으로 eNB(105-c)와 UE(115-e) 간의 하나의 통신 링크에서 송신될 수 있다. 이 예에서, UE(115-f)가 인핸스먼트 변조 계층(810)을 수신하고 디코딩하기에 충분한 채널 품질을 가질 수 있더라도, UE(115-f)는 인핸스먼트 변조 계층(810)이 UE(115-f)에 대한 콘텐츠를 포함하지 않는다는 것에 기반하여 인핸스먼트 변조 계층(810)을 무시할 수 있다. 일부 예들에서, eNB(105-c)는 제 1 UE(115-e)가 인핸스먼트 변조 계층(810)을 통해 유니캐스트 데이터를 수신하도록 스케줄링되었음을 표시하는 시그널링을 UE들(115-e 및 115-f)에 제공할 수 있다. 인핸스먼트 변조 계층(810) 상에서 다운링크 그랜트를 수신하지 않는 제 2 UE(115-f)는 이에 따라, 인핸스먼트 변조 계층(810)을 무시하고 베이스 변조 계층(805)에 포함된 정보를 디코딩할 수 있다.

[0110] [0149] 일부 예들에서, 베이스 변조 계층(805) 상에 제공되는 브로드캐스트 데이터는 PMCH(physical multicast channel)을 사용하여 송신될 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층(810) 상에 제공되는 유니캐스트 데이터는 PDSCH를 사용하여 송신될 수 있다. UE들(115-e 및 115-f)은 소정 예들에서, 베이스 변조 계층 상에서 브로드캐스트 데이터를 수신하고 브로드캐스트 데이터의 수신의 확인응답을 송신하지 않는다. 인핸스먼트 변조 계층(810)을 통해 유니캐스트 데이터를 수신하는 UE(115-e)는 예들에서, 수신된 유니캐스트 데이터 상에서 HARQ 기술들을 수행하고 유니캐스트 데이터의 수신의 ACK/NACK를 송신할 수 있다.

[0111] [0150] 이제 도 9를 참조하면, eNB(105-d)가 계층적 변조를 사용하여 UE(115-g) 및 UE(115-h)와 통신할 수 있는 무선 통신 시스템(900)이 예시된다. 무선 통신 시스템(900)은 예컨대, 도 1, 2, 7 및/또는 8에서 예시된 무선 통신 시스템들(100, 200, 700 및/또는 800)의 양상들을 예시할 수 있다. 이 예에서, 위에서와 유사하게, 다수의 변조 계층들이 무선 통신들을 위해 사용될 수 있으며, 여기서 베이스 변조 계층(905) 및 인핸스먼트 변조 계층(910)은 eNB(105-d)와 UE들(115-g 및 115-h) 간에 동시에 송신될 수 있다. 이 예에서, 베이스 변조 계층(905)은 제 1 UE(115-g)에 송신된 유니캐스트 데이터를 포함하는 제 1 콘텐츠를 포함할 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층(910)은 베이스 변조 계층(905) 상에서 중첩되고 제 2 UE(115-h)에 대한 유니캐스트 데이터를 포함하는 제 2 콘텐츠를 포함할 수 있다.

[0112] [0151] 베이스 변조 계층(905) 및 인핸스먼트 변조 계층(910)은 도 3-6과 관련하여 위에서 설명된 것과 같은 방식으로 eNB(105-d)와 UE(115-g) 및 UE(115-h) 간의 하나의 통신 링크에서 송신될 수 있다. 이 예에서, 제 1 UE(115-g)는 UE(115-g)로 하여금 인핸스먼트 변조 계층(910)을 디코딩하도록 허용하지 않는 상대적으로 열등한 채널 조건들을 가질 수 있다. 따라서, eNB(105-d)는 예컨대, 베이스 변조 계층(905)을 사용하여 UE(115-g)에 다운링크 그랜트를 제공할 수 있고, 표시된 유니캐스트 다운링크 콘텐츠가 베이스 변조 계층(905)을 사용하여

UE(115-g)에 제공될 것이다. UE(115-g)는 베이스 변조 계층(905)을 단순히 디코딩할 수 있고, 수신된 송신으로부터 베이스 변조 계층(905)을 제거하기 위한 간접 제거 또는 인핸스먼트 변조 계층의 어떠한 디코딩도 수행하지 않는다. UE(115-g)는 예들에서, 수신된 유니캐스트 데이터 상에서 HARQ 기술들을 수행하고 유니캐스트 데이터의 수신의 ACK/NACK를 송신할 수 있다.

[0113] [0152] 제 2 UE(115-h)는 이 예에서, UE(115-h)로 하여금 인핸스먼트 변조 계층(910)을 수신하고 디코딩하도록 허용하는 상대적으로 양호한 채널 조건들을 가질 수 있다. eNB(105-d)는 이에 따라, 인핸스먼트 변조 계층(910)을 사용하여 다운링크 콘텐츠를 수신하도록 UE(115-h)를 스케줄링할 수 있고, UE(115-h)는 베이스 변조 계층(905)으로부터 간접을 제거하고 인핸스먼트 변조 계층(910)을 디코딩하도록 수신된 송신 상에서 간접 제거 기술들을 수행할 수 있다. 따라서, 계층적 변조 기술들의 사용을 통해, 다수의 데이터 스트림들은 상이한 UE들(115-g 및 115-h)에 동시에 송신될 수 있고, 그리하여 무선 통신 시스템(900)의 활용을 향상시킨다.

[0114] [0153] 일부 예들에서, eNB(105-d)는 제 1 UE(115-g)가 베이스 변조 계층(905)을 통해 유니캐스트 데이터를 수신하도록 스케줄링되고 제 2 UE(115-h)는 인핸스먼트 변조 계층(910)을 통해 유니캐스트 데이터를 수신하도록 스케줄링되었음을 표시하는 시그널링을 UE들(115-g 및 115-h)에 제공할 수 있다. 이 예들에서, UE들(115-g 및 115-h) 각각에 제공되는 유니캐스트 데이터는 각각의 베이스 변조 계층(905) 또는 인핸스먼트 변조 계층(910) 상에서 송신되는 PDSCH를 사용하여 송신될 수 있다. UE(115-g 및 115h)는 소정 예들에서, 수신된 유니캐스트 데이터 상에서 HARQ 기술들을 수행하고 유니캐스트 데이터의 수신의 ACK/NACK를 송신할 수 있다.

[0115] [0154] 이제 도 10을 참조하면, 블록 다이어그램(1000)은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 무선 통신들에서 사용하기 위한 디바이스(405-a)를 예시한다. 일부 예들에서, 디바이스(405-a)는 도 1, 2, 4, 7, 8 및/또는 9를 참조하여 설명된 디바이스(405) 및/또는 eNB들(105)의 기지국들의 하나 또는 그 초과의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(405-a)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(405-a)는 수신기 모듈(410-a), eNB 계층적 변조 모듈(420-a) 및/또는 송신기 모듈(430-a)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0116] [0155] 디바이스(405-a)의 컴포넌트들은 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과의 ASIC들로 개별적으로 또는 전체적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과의 집적 회로들 상에서 하나 또는 그 초과의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화/플랫폼 ASIC들, FPGA들 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 사용될 수 있고, 이들은 업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그램될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 또는 그 초과의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에서 구현되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0117] [0156] 일부 예들에서, 수신기 모듈(410-a)은 도 4의 수신기 모듈(410)의 예일 수 있다. 수신기 모듈(410-a)은 RF 수신기 이를테면, 2개 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 송신들을 수신하도록 동작 가능한 RF 수신기이거나 또는 이를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기 모듈(430-a)은 도 4의 송신기 모듈(430)의 예일 수 있다. 송신기 모듈(430-a)은 RF 송신기 이를테면, 2개 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 데이터를 송신하도록 동작 가능한 RF 송신기이거나 또는 이를 포함할 수 있다. RF 송신기(430-a)는 일부 예들에서, 하나의 송신기 또는 송신/수신 체인 당 하나의 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(430-a)은, 2개 초과의 계층적 변조 계층들을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들, 이를테면 도 1, 2, 7, 8 및/또는 9를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템들(100, 200, 700, 800 및/또는 900)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0118] [0157] eNB 계층적 변조 모듈(420-a)은 도 4를 참조하여 설명된 eNB 계층적 변조 모듈(420)의 예일 수 있고, 베이스/인핸스먼트 변조 계층 콘텐츠 결정 모듈(1055), 콘텐츠 변조 모듈(1060), 파라미터 결정 모듈(1060), 및 중첩 모듈(1070)을 포함할 수 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0119] [0158] 일부 예들에서, 베이스/인핸스먼트 변조 계층 콘텐츠 결정 모듈(1055)은, 예컨대, 도 1-9에 관하여 위에서 설명된 바와 같이, 베이스 변조 계층을 사용하여 디바이스(405-a)로부터 송신되는 콘텐츠 및 인핸스먼트 변조 계층을 사용하여 디바이스(405-a)로부터 송신되는 콘텐츠를 결정할 수 있다. 콘텐츠 변조 모듈(1060)은, 적절한 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층상에서, 결정된 콘텐츠를 변조할 수 있다. 파라미터 결정 모듈(1065)은 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 간의 송신 에너지비와 같이, 계층적 변조에서 사용하기 위한 파라미터들 및 채널 조건들에 관련된 다양한 파라미터들 중 하나 또는 그 초과의 파라미터를 결정할 수 있다.

- [0120] [0159] 일부 예들에서, 파라미터 결정 모듈(1065)은 UE로부터 수신된 CSI(channel state information)에 기반하여 UE와 연관된 채널 품질을 결정하고, UE 채널 조건들이 계층적 변조를 지원하는지를 결정할 수 있다. 채널 조건들이 계층적 변조를 지원하는 경우, 파라미터 결정 모듈(1065)은 CSI에 기반하여 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 간의 송신 에너지비를 계산할 수 있다. 일부 예들에서, 파라미터 결정 모듈(1065)은 복수의 TTI(transmission time interval)들 각각에 대한 파라미터들을 결정할 수 있다. 파라미터 결정 모듈(1065)은 또한, 일부 예들에서, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각의 송신에 대해 사용 가능한 공간 계층들의 수를 결정할 수 있으며, 이는 예컨대 UE와 연관된 RI(rank indicator) 및 CSI에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0121] [0160] 소정 예들에서, 파라미터 결정 모듈은 다수의 UE들에 대한 CSI 및 UE들 각각에 대한 CSI에 기반하여 UE가 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초파의 것을 수신하는 순서를 결정할 수 있다. 예컨대, 결정된 CSI에 기반하여 더 낮은 채널 품질을 갖는 것으로 결정된 하나 또는 그 초파의 UE들은 베이스 변조 계층을 수신할 수 있고 결정된 CSI에 기반하여 더 높은 채널 품질을 갖는 것으로 결정된 하나 또는 그 초파의 UE들은 UE들에 송신되는 콘텐츠에 의존하여, 인핸스먼트 변조 계층 또는 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 둘 모두를 수신할 수 있다. 중첩 모듈(1070)은 송신 모듈(430-a)에 의한 송신을 위해 파라미터 결정 모듈(1065)에 의해 결정된 파라미터들에 따라 베이스 변조 계층 상에서 인핸스먼트 변조 계층을 중첩할 수 있다.
- [0122] [0161] 이제 도 11을 참조하면, 무선 통신을 위한 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도가 본 개시내용의 양상에 따라 설명된다. 명료성을 위하여, 방법(1100)은 도 1, 2, 4, 7, 8, 9 및/또는 10을 참조로 설명된 기지국 또는 eNB들(105) 및/또는 디바이스(405)의 것들을 참조로 아래에서 설명된다. 일 예에서, eNB 또는 디바이스는 아래에서 설명된 기능들을 수행하기 위하여 eNB 또는 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 또는 그 초파의 세트들을 실행할 수 있다.
- [0123] [0162] 블록(1105)에서, eNB는 송신들을 수신할 것인 UE(들)에 대한 CSI를 결정할 수 있다. 위에서 언급된 바와 같이, CSI는 UE(들)에 의해 제공될 수 있으며, UE에서의 채널 조건들과 관련된 정보 및 UE와 관련된 다른 정보, 이를테면, UE가 송신/수신할 수 있는 다수의 공간 계층들을 표시한 RI(rank indicator)를 포함할 수 있다. 블록(1110)에서, eNB는 인핸스먼트 변조 계층의 수신을 지원하는 채널 조건들을 가지는 UE(들)를 결정할 수 있다. 블록(1115)에서, eNB는 인핸스먼트 변조 계층, 이를테면, 에너지비, 전송 블록 사이즈, 변조 및 코딩 방식 등에 대한 파라미터들을 결정할 수 있다. 인핸스먼트 변조 계층에 대한 파라미터들은, 예컨대, UE에 대한 CSI, UE에 대한 RI 및 송신될 데이터에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0124] [0163] 블록(1120)에서, eNB는 다운링크 그랜트에서 시그널링 정보를 UE(들)에 송신할 수 있다. 시그널링 정보는, 예컨대, UE가 베이스 변조 계층, 인핸스먼트 변조 계층 또는 둘 다를 수신할 것인지 여부에 대한 표시를 포함하는 다운링크 그랜트, 및 계층(들) 상의 UE에 대한 다운링크 자원들을 포함할 수 있다. 시그널링 정보는 또한, 예컨대, 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 사이의 송신 에너지비, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층에 대한 전송 블록 사이즈, 또는 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 및 코딩 방식 중 하나 또는 그 초파의 것을 포함할 수 있다. 소정 예들에서, 다운링크 그랜트는 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초파의 것 상에서 UE에 송신되는 데이터의 자원 블록 위치, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초파의 것 상에서 UE에 송신되는 데이터의 MCS(modulation and coding scheme), 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초파의 것 상에서 송신하기 위하여 사용되는 프리코딩 행렬, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초파의 것에 대한 계층 맵핑, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초파의 것에 대한 코드 블록 사이즈, 또는 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초파의 것에 대한 다수의 공간 계층들 중 하나 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [0125] [0164] 일부 예들에서, 시그널링 정보는 다운링크 자원들을 수신할 것인 각각의 UE에 제공되는 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각에 대한 정보를 포함하는 단일 다운링크 승인에서 제공될 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 그랜트는 계층적 변조 계층들 중 하나에 대한 정보를 포함하고, 또한, 이를테면, 다운링크 그랜트에 임베딩된 하나 또는 그 초파의 비트들을 통한, 그랜트가 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층에 대한 것임에 대한 표시를 포함할 수 있다. 소정 예들에서, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 표시는 다운링크 자원들이 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층에 대한 것임을 표시하기 위하여 C-RNTI(cell radio network temporary identifier)로 마스킹되는 CRC(cyclic redundancy check)를 포함할 수 있다. 예컨대, 베이스 변조 계층에 대한 C-RNTI는 UE에 대한 PC-RNTI(PCell(primary cell) RNTI)를 포함할 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층에 대한 C-RNTI는 UE에 대한 SC-RNTI(SCell(secondary cell) RNTI)를 포함할 수 있

다.

[0126] 다른 예들에서, 시그널링 정보의 일부분의 모두는, 예컨대, 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 사이의 에너지비, 베이스 변조 계층에 대한 변조 방식, 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 방식, 베이스 변조 계층에 대한 자원 블록 사이즈 또는 인핸스먼트 변조 계층에 대한 자원 블록 사이즈를 포함할 수 있는 RRC(radio resource control) 시그널링을 사용하여 제공될 수 있다. 이러한 예에서, RRC 시그널링에서 제공되는 파라미터들은 반-정적으로 구성될 수 있고, 다운링크 그랜트들은 이러한 반-정적으로 구성된 파라미터들에 기반할 수 있다. 일부 예에서, 시그널링 정보는 PCFICH(physical control format indicator channel)를 사용하여 제공된다.

[0127] 도 11을 계속 참조하면, 블록(1125)에서, eNB는 콘텐츠를 베이스 변조 계층상에서 변조할 수 있다. 베이스 변조 계층 콘텐츠는 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 파라미터들에 따라 베이스 변조 계층상에서 변조될 수 있다. 블록(1130)에서, eNB는 유사한 방식으로 콘텐츠를 인핸스먼트 변조 계층상에서 변조할 수 있다. 블록(1135)에서, eNB는 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층을 송신할 수 있다. 이러한 송신은, 인핸스먼트 변조 계층을 베이스 변조 계층으로 수퍼포지셔닝하는 것, 및 변조 계층들을 하나 또는 그 초과의 UE들로 송신하는 것을 포함할 수 있다.

[0128] 이제 도 12을 참조하면, 무선 통신을 위한 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도가 본 개시내용의 양상들에 따라 설명된다. 명료성을 위하여, 방법(1200)은 도 1, 2, 4, 7, 8, 9 및/또는 10을 참조로 설명된 기지국 또는 eNB들(105) 및/또는 디바이스(405)의 것들을 참조로 아래에서 설명된다. 일부 예에서, eNB 또는 디바이스는 아래에서 설명된 기능들을 수행하기 위하여 eNB 또는 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 또는 그 초과의 세트들을 실행할 수 있다.

[0129] 블록(1205)에서, eNB는 인핸스먼트 변조 계층에 대한 파라미터들, 이를테면, 에너지비, 전송 블록 사이즈, 변조 및 코딩 방식 등을 결정할 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 일부 예들에서, 별개의 다운링크 그랜트들은 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각에 대해 제공될 수 있다. 예컨대, 특정 UE들은 베이스 변조 계층 상에서 콘텐츠를 수신할 수 있고, 다른 UE들은 인핸스먼트 변조 계층 상에서 콘텐츠를 수신할 수 있으며, 이 경우, 각각의 변조 계층에 대한 별개의 그랜트들이 제공될 수 있다. 블록(1210)에서, 베이스 계층 다운링크 그랜트에서의 베이스 변조 계층 제어 정보를 하나 또는 그 초과의 UE들에 송신할 수 있다. 블록(1215)에서, eNB는 인핸스먼트 계층 다운링크 그랜트에서의 인핸스먼트 변조 계층 제어 정보를 인핸스먼트 계층을 수신할 것인 UE(들)에 송신할 수 있다. 다운링크 그랜트들 각각은, 이를테면, 변조 계층 파라미터들과 관련하여 위에서 설명된 정보를 포함할 수 있다.

[0130] 이제, 도 13을 참조하면, 블록 다이어그램(1300)은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, 무선 통신들에서의 사용을 위한 디바이스(1305)를 예시한다. 일부 예들에서, 디바이스(1305)는 도 1, 2, 6, 7, 8 및/또는 9를 참조로 설명된 UE들의 하나 또는 그 초과의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(1305)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(1305)는 수신기 모듈(1310), UE의 간접 완화 모듈(1320), UE의 계층적 변조 모듈(1325) 및/또는 송신기 모듈(1330)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0131] 디바이스(1305)의 컴포넌트들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과의 ASIC들로 개별적으로 또는 전체적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과의 집적 회로들 상에서 하나 또는 그 초과의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들 및 다른 반주문 IC들)이 사용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 또는 그 초과의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0132] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1310)은 RF 수신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서의 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기이거나 또는 이를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기 모듈(1330)은 RF 송신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 데이터를 송신하도록 동작가능한 RF 송신기이거나 또는 이를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, RF 송신기(1330)는 송신/수신 체인당 단일 송신기 또는 단일 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1330)은 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들, 이를테면, 도 1, 2, 7, 8 및/또는 9를 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100, 200, 700, 800 및/또는 900)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들 상에서 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하는데 사용될 수 있다.

- [0133] [0172] 일부 예들에서, UE의 간섭 완화 모듈(1320)은 수신기 모듈(1310)에서 수신된 신호들에 대한 간섭 완화를 수행할 수 있다. 예컨대, 간섭 완화 모듈(1320)은, 예컨대, 디코딩될 수 있는 인핸스먼트 계층을 제공하기 위하여 수신된 신호로부터 베이스 변조 계층과 연관된 간섭을 제거하기 위하여, 수신된 신호들에 대해 간섭 제거 기술들을 수행할 수 있다. UE의 간섭 완화 모듈(1320)은, 또한, 도 14-46에서의 다양한 예들에 대해 아래에서 설명될 바와 같이, 다른 셀내, 셀간, 그리고/또는 라디오간 간섭 제거 기술들을 수행할 수 있다. UE의 계층적 변조 모듈(1325)은 다수의 계층적 변조 계층들을 디코딩하고 그리고/또는 다수의 계층적 변조 계층들을 구성시키고, 그리고 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서의 송신들을 지원하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 경우 디바이스(1305)에 대한 각각의 계층적 변조 계층 상에서 송신될 콘텐츠를 결정할 수 있다.
- [0134] [0173] UE의 계층적 변조 모듈(1325)은, 예컨대, 베이스 변조 계층을 디코딩하고, 베이스 변조 계층으로부터의 간섭을 제거하기 위하여 수신된 신호에 대해 간섭 제거 기술들을 수행하고, 그리고 인핸스먼트 변조 계층을 디코딩하도록 디바이스(1305)를 구성시킬 수 있다. UE의 계층적 변조 모듈(1325)은 또한, 변조 계층들의 간섭 제거 및 디코딩을 돋기 위하여 하나 또는 그 초과의 변조 계층들과 연관된 파라미터들을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 2 또는 그 초과의 인핸스먼트 변조 계층들이 존재할 수 있고, 이 경우 UE의 계층적 변조 모듈(1325)은 각각의 연속적인 변조 계층의 연속적인 간섭 제거 및 디코딩의 수행을 관리할 수 있다.
- [0135] [0174] 이제 도 14을 참조하면, 무선 통신을 위한 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도가 본 개시내용의 양상들에 따라 설명된다. 명료성을 위하여, 방법(1400)은 도 1, 2, 6, 7, 8, 9 및/또는 13을 참조로 설명된 UE들(115) 및/또는 디바이스(1305)의 것들을 참조로 아래에서 설명된다. 일례에서, UE는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 또는 그 초과의 세트들을 실행할 수 있다.
- [0136] [0175] 블록(1405)에서, UE의 베이스 스테이션으로부터 다운링크 그랜트를 수신할 수 있다. 예컨대, UE는 다운링크 자원들이 베이스 변조 계층 및/또는 인핸스먼트 변조 계층에 대해 할당되었음을 표시하는 다운링크 그랜트를 eNB로부터 수신할 수 있고, 다운링크 그랜트는, 이를테면, 도 10-12에 대해 위에서 논의된 정보를 포함할 수 있다. 블록(1410)에서, UE는 베이스 변조 계층 송신 특성들 및 인핸스먼트 변조 계층 송신 특성들을 결정할 수 있다. 이러한 특성들은 다운링크 그랜트에 포함되는 시그널링 정보에 기반하여 결정될 수 있고 그리고/또는 이를테면, 위에서 논의된 계층적 변조 계층들과 연관된 파라미터들을 포함하는 수신된 RRC 시그널링에 기반하여 결정될 수 있다. 블록(1415)에서, UE는 베이스 변조 계층으로부터의 콘텐츠를 디코딩할 수 있다.
- [0137] [0176] 블록(1420)에서, UE는 베이스 변조 계층으로부터의 신호에서의 간섭을 완화하기 위하여 수신된 신호에 대해 간섭 제거 기술들을 수행할 수 있다. 간섭 제거는, 예컨대, 다운링크 그랜트에서의 제어 시그널링에서 또는 RRC 시그널링을 통해 제공되는 베이스 변조 계층 송신 특성들 및 인핸스먼트 변조 계층 특성들에 기반할 수 있다. 제어 시그널링은, 예컨대, 간섭 완화를 수행할 시 사용하기 위한 베이스 변조 계층의 신호 특성들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 시그널링은 베이스 변조 계층에서 제공될 수 있다. 간섭 제거 기법들은, 예컨대, MMSE(linear minimum mean square error) 억제, QR-SD(QR decomposition based sphere decoding) 및/또는 SIC(successive interference cancellation)와 같은 하나 또는 그 초과의 설정된 간섭 제거 기술들을 포함할 수 있다. 블록(1425)에서, UE는 인핸스먼트 변조 계층으로부터의 콘텐츠를 디코딩한다. 이러한 콘텐츠는, 예컨대, 인핸스먼트 변조 계층을 사용하여 전송되도록 결정된 콘텐츠, 이를테면, 더 낮은 송신 데이터 에러 레이트 임계치를 가지는 데이터 또는 더 낮은 우선순위 데이터를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, UE는 선택적 블록(1430)에서 표시되는 바와 같이, 디코딩된 인핸스먼트 계층 콘텐츠에 대해 HARQ 루틴을 수행하고, 송신의 수신에 대한 ACK/NACK를 송신할 수 있다.
- [0138] [0177] 이제, 도 15을 참조하면, 블록 다이어그램(1500)은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, 무선 통신들에서의 사용을 위한 디바이스(1305-a)를 예시한다. 일부 예들에서, 디바이스(1305-a)는 도 1, 2, 6, 7, 8, 9 및/또는 13을 참조로 설명된 UE들(115) 또는 디바이스(1305)의 하나 또는 그 초과의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(1305-a)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(1305-a)는 수신기 모듈(1310-a), UE의 간섭 완화 모듈(1320-a), UE의 계층적 변조 모듈(1325-a) 및/또는 송신기 모듈(1330-a)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0139] [0178] 디바이스(1305-a)의 컴포넌트들은 하드웨어에서 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과의 ASIC들로 개별적으로 또는 전체적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과의 집적 회로들 상에서 하나 또는 그 초과의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들 및 다른 반주문 IC

들)이 사용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 또는 그 초과의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0140] [0179] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1310-a)은 도 13의 수신기 모듈(1310)의 예일 수 있다. 수신기 모듈(1310-a)은 RF 수신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기이거나 또는 이를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기 모듈(1330-a)은 도 13의 송신기 모듈(1330)의 예일 수 있다. 송신기 모듈(1330-a)은 RF 송신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 데이터를 송신하도록 동작가능한 RF 송신기이거나 또는 이를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, RF 송신기(1330-a)는 송신/수신 체인당 단일 송신기 또는 단일 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1330-a)은 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들, 이를테면, 도 1, 2, 7, 8 및/또는 9를 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100, 200, 700, 800 및/또는 900)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들 상에서 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하는데 사용될 수 있다.

[0141] [0180] UE의 간접 완화 모듈(1320-a)은 도 13을 참조로 설명된 UE의 간접 완화 모듈(1320)의 예일 수 있으며, 파라미터 결정 모듈(1510) 및 베이스 변조 계층 간접 제거 모듈(1515)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 파라미터 결정 모듈(1510)은 간접 제거 시 사용을 위한, 베이스 변조 계층 및/또는 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 하나 또는 그 초과의 파라미터들을 결정할 수 있다. 예컨대, 파라미터 결정 모듈(1510)은 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 사이의 에너지비, 계층들 각각의 MCS, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것 상에서 UE에 송신되는 데이터의 자원 블록 위치들, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것 상에서 송신하기 위하여 사용되는 프리코딩 행렬, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것에 대한 계층 맵핑, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것에 대한 코드 블록 사이즈, 및/또는 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과의 것에 대한 다수의 공간 계층들 중 하나 또는 그 초과의 것들을 결정할 수 있다. 베이스 변조 계층 간접 제거 모듈(1515)은 베이스 변조 계층과 연관된 간접을 제거하기 위하여 파라미터 결정 모듈(1510)에 의해 제공되는 파라미터들을 사용하고, 인핸스먼트 변조 계층의 디코딩에 대한 결과적인 신호를 제공할 수 있다. 간접 제거 기술들은, 예컨대, 위에서 논의된 바와 같은 것들을 포함할 수 있다.

[0142] [0181] UE의 계층적 변조 모듈(1325-a)은 도 13을 참조로 설명된 UE의 계층적 변조 모듈(1320)의 예일 수 있으며, 베이스/인핸스먼트 변조 계층 디코딩 모듈(1505)을 포함할 수 있다. 베이스/인핸스먼트 변조 계층 디코딩 모듈(1505)은 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층상에서 변조된 콘텐츠를 디코딩하도록 동작할 수 있다.

[0143] [0182] 이제 도 16을 참조하면, 블록 다이어그램(1600)은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 무선 통신들에서의 사용을 위한 디바이스(1605)를 예시한다. 일부 예들에서, 디바이스(1605)는, 도 1, 2, 6, 7, 8 및/또는 9를 참조로 설명된 UE들(115)의 하나 또는 그 초과의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(1605)는 또한, 프로세서 일 수 있다. 디바이스(1605)는, 수신기 모듈(1610), UE 계층적 변조 모듈(1620), 및/또는 송신기 모듈(1630)을 포함할 수 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0144] [0183] 디바이스(1605)의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 전체적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과의 ASIC들을 이용하여 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과의 집적 회로들 상에서 하나 또는 그 초과의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 사용될 수 있으며, 업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 메모리에 구현되고 하나 또는 그 초과의 범용 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된 명령들을 이용하여 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다.

[0145] [0184] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1610)은 RF 수신기, 이를테면, 2개 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기이거나 그 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기 모듈(1630)은 RF 송신기, 이를테면, 2개 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 데이터를 송신하도록 동작가능한 RF 송신기이거나 그 RF 송신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, RF 송신기(1630)는, 단일 송신기 또는 송신/수신 체인마다 단일 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1630)은, 2개 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들, 이를테면 도 1, 2, 7, 8, 및/또는

9를 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100, 200, 700, 800, 및/또는 900)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0146] [0185] UE 계층적 변조 모듈(1620)은, 2개 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서의 송신들을 지원하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 경우, 다수의 계층적 변조 계층들을 구성하며, 디바이스(1605)에 대해 각각의 계층적 변조 계층 상에서 송신될 콘텐츠를 결정할 수 있다. UE 계층적 변조 모듈(1620)은, 예컨대, 각각의 계층적 변조 계층 상에서의 송신을 위한 콘텐츠, 각각의 계층적 변조 계층 상에서의 콘텐츠의 변조, 및 송신기 모듈(1630)을 통한 송신을 위한 계층적 변조 계층들의 중첩을 결정하도록 디바이스(1605)를 구성할 수 있다. 예컨대, UE 계층적 변조 모듈(1620)은, eNB 계층적 변조와 관련하여 위에서 논의된 바와 유사한 방식으로, 이를테면 1-12와 관련하여 위에서 설명된 바와 유사한 방식으로, 그리고 도 17-46의 다양한 예들에 대해 아래에서 설명될 바와 유사한 방식으로 계층적 변조를 수행할 수 있다.

[0147] [0186] 이제 도 17을 참조로, 무선 통신을 위한 방법의 예를 개념적으로 예시한 흐름도가 본 개시내용의 양상들에 따라 설명된다. 명료성을 위해, 방법(1700)은, 도 1, 2, 6, 7, 8, 9 및/또는 16을 참조로 설명되는 UE들(115) 및/또는 디바이스(1605) 중 각각의 하나를 참조로 아래에서 설명된다. 하나의 예에서, UE는 아래에서 설명된 기능들을 수행하도록 UE의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위해 코드들의 하나 또는 그 초과의 세트들을 실행할 수 있다.

[0148] [0187] 블록(1705)에서, UE는 기지국으로부터 하나 또는 그 초과의 업링크 그랜트(들)를 수신할 수 있다. 업링크 그랜트들은, UE가 업링크 데이터를 eNB로 송신하기 위해 사용할 수 있는 업링크 지원들에 관련된 정보를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 단일 업링크 그랜트는, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 둘 모두에 대한 계층적 변조 자원들의 표시를 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 별개의 업링크 그랜트들이 수신될 수 있으며, 제 1 업링크 그랜트는, 베이스 변조 계층에 대한 계층적 변조 자원들을 표시하고, 제 2 업링크 그랜트는 인핸스먼트 변조 계층에 대한 계층적 변조 자원들을 표시한다. 위에서 논의된 바와 유사하게, 베이스 변조 계층은 인핸스먼트 변조 계층보다 낮은 에러 레이트를 가질 수 있다. 일부 예들에서, 업링크 그랜트(들)는, 그랜트가 베이스 변조 계층에 대한 것인지 또는 인핸스먼트 변조 계층에 대한 것인지 여부의 표시, 및 표시된 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 업링크 자원들을 포함할 수 있다. 그러한 표시는, 예컨대, 업링크 그랜트에 삽입된 하나 또는 그 초과의 비트들을 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층의 표시는, 업링크 자원들이 베이스 변조 계층에 대한 것 또는 인핸스먼트 변조 계층에 대한 것이라는 것을 표시하기 위해 UE에 대한 C-RNTI로 마스킹된 사이클릭 리던던시 검사(CRC)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 베이스 변조 계층에 대한 C-RNTI는 UE에 대한 PC-RNTI를 포함할 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층에 대한 C-RNTI는 UE에 대한 SC-RNTI를 포함할 수 있다.

[0149] [0188] 블록(1710)에서, UE는, 베이스 변조 계층 송신 특성들 및 인핸스먼트 변조 계층 송신 특성들을 결정할 수 있다. 예컨대, 결정은, 업링크 그랜트(들)로부터의 정보에 기반할 수 있으며, 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 사이의 에너지비, 계층 맵핑 정보, 코드 블록 사이즈, 또는 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각 내의 공간 계층들의 수 중 하나 또는 그 초과의 결정을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 업링크 그랜트(들)는, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각의 송신을 위한 공간 계층들의 수를 표시할 수 있다. 다른 예들에서, 특성들 중 하나 또는 그 초과의 것은, 파라미터들, 이를테면, 예컨대, 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 사이의 송신 에너지비, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층에 대한 전송 블록 사이즈, 또는 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층에 대한 변조 및 코딩 방식 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있는 RRC 시그널링을 통해 수신된 수신 시그널링 정보에 기반하여 결정될 수 있다. 다른 예들에서, 파라미터들 중 하나 또는 그 초과의 것은 업링크 그랜트(들)에서 제공될 수 있으며, 파라미터들 중 다른 파라미터는 RRC 시그널링을 통해 제공된다. 일부 예들에서, 시그널링 정보는, PCFICH 상에서 수신될 수 있으며, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각에 대한 독립적 제어 정보를 포함할 수 있다.

[0150] [0189] 블록(1715)에서, UE는, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 상에서 송신될 콘텐츠를 결정할 수 있다. 위에서 논의된 바와 유사하게, 콘텐츠는, 베이스 변조 계층 상에서 송신될 제 1 콘텐츠, 및 인핸스먼트 변조 계층 상에서 송신될 제 2 콘텐츠를 포함할 수 있다. 다양한 예들에서, 상이한 콘텐츠는, 상이한 콘텐츠와 연관된 에러 레이트 임계치들, 더 높은 우선순위 콘텐츠 대 더 낮은 우선순위 콘텐츠, 콘텐츠와 연관된 QoS 파라미터, 및/또는 콘텐츠의 레이턴시 민감도에 기반하여 결정될 수 있다. 일부 예들에서, 베이스 변조 계층은 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)을 포함할 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층은 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)을 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 둘 모두는 PUSCH를 포함할 수 있다.

- [0151] [0190] 소정의 예들에서, 제 1 콘텐츠는 PUCCH 상에서 송신된 제어 정보를 포함할 수 있다. 그러한 제어 정보는, 예컨대, 다운링크 데이터의 확인응답(예컨대, HARQ ACK/NACK 데이터), 채널 상태 정보(CSI), 랭크 표시자(RI), 또는 스케줄링 요청(SR) 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 정보는, 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 업링크 정보를 더 포함한다. 예컨대, 업링크 그랜트(들)가 소정의 데이터 레이트가 인핸스먼트 변조 계층 상에서의 업링크 송신을 위해 사용될 것이라는 것을 표시하면, UE는, UE의 송신기 전력에 기반하여 그러한 데이터 레이트가 지원될 수 없다고 결정할 수 있으며, UE는 업링크 정보에서 상이한 데이터 레이트의 표시를 제공할 수 있다.
- [0152] [0191] 블록(1720)에서, UE는 베이스 변조 계층 상에서 콘텐츠를 인코딩할 수 있다. 블록(1725)에서, UE는 인핸스먼트 변조 계층 상에서 콘텐츠를 인코딩할 수 있다. 인핸스먼트 변조 계층은 베이스 변조 계층 상에 중첩될 수 있으며, UE는, 블록(1725)에서 표시된 바와 같이, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층을 송신할 수 있다. 계층적 변조 계층들은 eNB에서 수신되며, 위에서 논의된 바와 유사한 방식으로 그리고 도 20a, 20b, 및 21을 참조로 아래에서 논의될 바와 같이 디코딩될 수 있다.
- [0153] [0192] 위에서 논의된 바와 같이, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층은 다수의 상이한 팩터들 중 하나 또는 그 초과의 것에 기반하여 상이한 콘텐츠를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 도 18은, UE(115-i)가 계층적 변조를 사용하여 eNB(105-e)와 통신할 수 있는 무선 통신 시스템(1800)을 예시한다. 무선 통신 시스템(1800)은, 예컨대, 도 1, 2, 7, 8 및/또는 9에 예시된 무선 통신 시스템들(100, 200, 700, 800 및/또는 900)의 양상들을 예시할 수 있다. 이러한 예에서, 다수의 변조 계층들은 무선 통신들을 위해 이용될 수 있으며, 여기서, 베이스 변조 계층(1805) 및 인핸스먼트 변조 계층(1810)은 UE(115-i)와 eNB(105-e) 사이에서 동시에 송신될 수 있다. 단일 인핸스먼트 변조 계층(1810)이 도 18에 예시되지만, 다른 예들은 하나보다 많은 인핸스먼트 변조 계층을 포함할 수 있다. 도 16-17과 관련하여 위에서 설명된 바와 같은 방식으로, 인핸스먼트 변조 계층(1810)은, 베이스 변조 계층(1805) 상에 중첩되며, UE(115-i)와 eNB(105-e) 사이의 단일 통신 링크에서 송신될 수 있다.
- [0154] [0193] 이러한 예에 따른 베이스 변조 계층(1805)은, UE(115-i)와 eNB(105-e) 사이에 더 높은 신뢰성의 통신들을 제공할 수 있으며, eNB(105-c)가 베이스 변조 계층(1805)을 성공적으로 수신 및 디코딩할 수 있는 상대적으로 높은 신뢰성을 초래한다. 일부 예들에서, eNB(105-e)는, 이를테면 HARQ 기술들에 따라 베이스 변조 계층 상에서의 송신의 수신의 ACK 또는 NACK를 송신하지 않을 수 있다. 그러한 피드백의 제거는, HARQ ACK/NACK 송신들 및 연관된 재송신들과 연관된 더 작은 오버헤드로 인해, 베이스 변조 계층 상에서의 용량을 향상시킬 수 있다. 베이스 변조 계층(1805)의 상대적으로 높은 신뢰성으로 인해, 콘텐츠는, 베이스 변조 계층(1805) 송신들의 높은 신뢰성 및 감소된 레이턴시로부터 이득을 얻을 수 있는 베이스 변조 계층 상에서의 송신을 위해 선택될 수 있다. 예컨대, 위에서 논의된 바와 같이, 베이스 변조 계층(1805)은, UE(115-i)로부터 eNB(105-e)로 높은 우선순위 콘텐츠, 레이턴시 민감 콘텐츠, 및/또는 제어/시그널링 정보를 통신하기 위해 선택될 수 있다.
- [0155] [0194] 다양한 예들에 따른 인핸스먼트 변조 계층(1810)은, 베이스 변조 계층(1805)과 비교할 때 UE(115-i)와 eNB(105-e) 사이에 상대적으로 신뢰성이 더 낮은 통신들을 제공할 수 있다. 그러므로, eNB(105-e)는 인핸스먼트 변조 계층(1810)의 송신들에 대해 HARQ 기법들을 수행할 수도 있어서, 성공적으로 수신 및 디코딩되지 않은 송신들이 UE(115-i)에 의해 재송신될 수도 있다. 일부 예들에 따르면, 베이스 변조 계층(1805)은 대략 1%의 에러 레이트를 가질 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층(1810)은 대략 10%의 에러 레이트를 가질 수 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 일부 예들에서, UE(115-i)는 베이스 변조 계층(1805) 상에서의 송신을 위한 제 1 콘텐츠를 식별할 수 있다.
- [0156] [0195] 일부 예들에서, 제 1 콘텐츠는, 제 1 콘텐츠에 대해 요구 또는 소망되는 초기 송신에서 에러 레이트를 정의하는 제 1 에러 레이트 임계치와 연관될 수 있다. 제 1 에러 레이트 임계치는, 예컨대 제 1 콘텐츠에 포함된 정보의 타입에 기반하여 결정될 수 있다. UE(115-i)는 또한, 인핸스먼트 변조 계층(1810) 상에서의 송신을 위한 제 2 콘텐츠를 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 제 2 콘텐츠는, 제 1 에러 레이트 임계치보다 높은 제 2 에러 레이트 임계치와 연관될 수 있다. 제 2 에러 레이트 임계치는, 예컨대 제 2 콘텐츠에 포함된 정보의 타입에 기반하여 결정될 수 있다. 예컨대, 제 1 콘텐츠는 높은 우선순위 콘텐츠를 포함할 수 있고, 제 2 콘텐츠는 더 낮은 우선순위 콘텐츠를 포함할 수 있다.
- [0157] [0196] 다른 예들에서, 베이스 변조 계층(1805)은 제어 및/또는 공유 채널(예컨대, PUCCH/PUSCH)을 포함할 수 있고, 인핸스먼트 변조 계층(1810)은 공유 채널(예컨대, PUSCH)을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 콘텐츠는, eNB(105-e)와의 통신을 위하여 UE(115-i)에 의해 사용될 수 있는 제어 정보를 포함할 수 있다. 예컨대,

제어 정보는, 스케줄링 요청 정보, 확인응답 정보, 및/또는 시그널링 정보를 포함할 수 있고, 제어 정보는 베이스 변조 계층(1805) 상에서 PUCCH를 사용하여 송신될 수 있다. 제 2 콘텐츠는, 예컨대, 인핸스먼트 변조 계층(1810) 상에서 PUSCH를 사용하여 송신될 수 있는 사용자 데이터를 포함할 수 있다.

[0158] 이제 도 19을 참조하면, 블록 다이어그램(1900)은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 무선 통신들에서의 사용을 위한 디바이스(1605-a)를 예시한다. 일부 예들에서, 디바이스(1605-a)는, 도 1, 2, 6, 7, 8, 9, 13, 15, 16 및/또는 18을 참조로 설명된 UE들(115) 및/또는 디바이스들(1305, 1605)의 하나 또는 그 초과의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(1605)는 또한, 프로세서일 수 있다. 디바이스(1605)는, 수신기 모듈(1610-a), UE 계층적 변조 모듈(1620-a), 및/또는 송신기 모듈(1630-a)을 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0159] 디바이스(1605-a)의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 전체적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과의 ASIC들을 이용하여 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과의 집적 회로들 상에서 하나 또는 그 초과의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 사용될 수 있으며, 업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 메모리에 구현되고 하나 또는 그 초과의 범용 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된 명령들을 이용하여 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다.

[0160] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1610-a)은 도 16의 수신기 모듈(1610)의 예일 수 있다. 수신기 모듈(1610-a)은 RF 수신기, 이를테면, 2개 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기이거나 그 RF 수신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기 모듈(1630-a)은 도 16의 송신기 모듈(1630)의 예일 수 있다. 송신기 모듈(1630-a)은 RF 송신기, 이를테면, 2개 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 데이터를 송신하도록 동작가능한 RF 송신기이거나 그 RF 송신기를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, RF 송신기(1630-a)는, 단일 송신기 또는 송신/수신 체인마다 단일 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1630-a)은, 2개 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들, 이를테면 도 1, 2, 7, 8, 9, 및/또는 18을 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100, 200, 700, 800, 900, 및/또는 1800)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0161] [0200] UE 계층적 변조 모듈(1620-a)은, 도 16을 참조로 설명된 UE 계층적 변조 모듈(1620)의 예일 수 있으며, 베이스/인핸스먼트 변조 계층 콘텐츠 결정 모듈(1905), 콘텐츠 변조 모듈(1910), 파라미터 결정 모듈(1915), 및 중첩 모듈(1920)을 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0162] [0201] 일부 예들에서, 예컨대, 베이스/인핸스먼트 변조 계층 콘텐츠 결정 모듈(1905)은, 이를테면 도 16-18을 참조로 위에서 설명된 바와 같이, 베이스 변조 계층을 사용하여 디바이스(1605-a)로부터 송신될 콘텐츠, 및 인핸스먼트 변조 계층을 사용하여 디바이스(1605-a)로부터 송신될 콘텐츠를 결정할 수 있다. 콘텐츠 변조 모듈(1910)은, 적절한 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 상에 결정된 콘텐츠를 변조할 수 있다. 파라미터 결정 모듈(1915)은, 채널 조건들과 관련된 다양한 파라미터들 및 계층적 변조에서 사용할 파라미터들, 이를테면 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 사이의 송신 에너지비 중 하나 또는 그 초과의 것을 결정할 수 있다.

[0163] [0202] 일부 예들에서, 파라미터 결정 모듈(1915)은 CSI를 결정하고, 채널 조건들이 계층적 변조를 지원하는지를 결정하도록 CSI 정보를 eNB에 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 파라미터 결정 모듈(1915)은 복수의 TTI(transmission time interval)들 각각에 대한 파라미터들을 결정할 수 있다. 파라미터 결정 모듈(1915)은 또한 일부 예들에서 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각의 송신에 이용가능한 다수의 공간 계층들을 결정할 수 있고, 이 다수의 공간 계층들은 예컨대 랭크 표시자에서 eNB에 보고될 수 있다. 파라미터 결정 모듈(1915)은 또한, 계층적 변조 계층 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 파라미터들을 포함하는 제어 시그널링에 기반하여 계층적 변조 계층들과 연관된 파라미터들을 결정할 수 있다. 이러한 수신된 파라미터들은 예컨대 계층들 간의 에너지비, 계층 맵핑 정보, 코드 블록 사이즈, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 각각 내의 공간 계층들의 수, 또는 각각의 변조 계층에 대한 MCS 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다. 중첩 모듈(1920)은 송신기 모듈(1630-a)에 의한 송신을 위해 파라미터 결정 모듈(1915)에 의해 결정된 파라미터들에 따라 인핸스먼트 변조 계층을 베이스 변조 계층 상에 중첩시킬 수 있다.

[0164] [0203] 이제 도 20a를 참조로, 블록 다이어그램(2000)은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 무선 통신들에서

사용하기 위한 디바이스(2005)를 예시한다. 일부 예들에서, 디바이스(2005)는 도 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 및/또는 18을 참조로 설명된 eNB들(105) 또는 디바이스들(405)의 하나 또는 그 초과의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(2005)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(2005)는 수신기 모듈(2010), eNB 간섭 완화 모듈(2020), eNB 계층적 변조 모듈(2025), 및/또는 송신기 모듈(2030)을 포함할 수 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0165] [0204] 디바이스(2005)의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 전체적으로, 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 하드웨어로 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과의 ASIC들로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과의 집적 회로들 상의 하나 또는 그 초과의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있는 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 사용될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 전체로든 또는 부분으로든, 하나 또는 그 초과의 일반적인 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된, 메모리에 구현되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0166] [0205] 일부 예들에서, 수신기 모듈(2010)은 RF 수신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기 모듈(2030)은 RF 송신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 데이터를 송신하도록 동작가능한 RF 송신기일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. RF 송신기(2030)는, 일부 예들에서, 단일 송신기 또는 송신/수신 체인당 단일 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(2030)은 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들, 이를테면, 도 1, 2, 7, 8, 9, 및/또는 18을 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100, 200, 700, 800, 900, 및/또는 1800)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)을 통하여 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0167] [0206] 일부 예들에서, eNB 간섭 완화 모듈(2020)은 수신기 모듈(2010)에 수신되는 신호들에 대해 간섭 완화를 수행할 수 있다. 예컨대, 간섭 완화 모듈(2020)은, 예컨대 수신된 신호로부터 베이스 변조 계층과 연관된 간섭을 제거하여, 디코딩될 수 있는 인핸스먼트 계층을 제공하기 위해, 수신된 신호들에 대해 간섭 제거 기술들을 수행할 수 있다. eNB 간섭 완화 모듈(2020)은 또한, 도 22-46의 다양한 예들에 대해 아래에서 설명될 다른 셀 내, 셀간, 및/또는 라디오간 간섭 제거 기술들을 수행할 수 있다. 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상의 송신들을 지원하는 무선 통신 시스템에서 동작할 때의 디바이스(2005)의 경우, UE 계층적 변조 모듈(2025)은 다수의 계층적 변조 계층들을 디코딩하고, 그리고/또는 다수의 계층적 변조 계층들을 구성하며, 그리고 각각의 계층적 변조 계층 상에서 송신될 콘텐츠를 결정할 수 있다.

[0168] [0207] eNB 계층적 변조 모듈(2025)은 예컨대, 베이스 변조 계층을 디코딩하고, 베이스 변조 계층으로부터 간섭을 제거하기 위해 수신된 신호에 대해 간섭 제거 기술들을 수행하며, 그리고 인핸스먼트 변조 계층을 디코딩하도록 디바이스(2005)를 구성할 수 있다. eNB 계층적 변조 모듈(2025)은 또한, 변조 계층들의 간섭 제거 및 디코딩을 돋기 위해 하나 또는 그 초과의 변조 계층들과 연관된 파라미터들을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 2 또는 그 초과의 인핸스먼트 변조 계층들이 존재할 수 있고, 이 경우, eNB 계층적 변조 모듈(2025)은 각각의 연속적인 변조 계층의 연속적인 간섭 제거 및 디코딩의 성능을 관리할 수 있다.

[0169] [0208] 이제 도 20b를 참조로, 블록 다이어그램(2050)은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 무선 통신들에서 사용하기 위한 디바이스(2005-a)를 예시한다. 일부 예들에서, 디바이스(2005-a)는 도 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 18, 및/또는 20을 참조로 설명된 eNB들(105) 또는 디바이스들(405, 2005)의 하나 또는 그 초과의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(2005-a)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(2005-a)는 수신기 모듈(2010-a), eNB 간섭 완화 모듈(2020-a), eNB 계층적 변조 모듈(2025-a), 및/또는 송신기 모듈(2030-a)을 포함할 수 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0170] [0209] 디바이스(2005-a)의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 전체적으로, 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 하드웨어로 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과의 ASIC들로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과의 집적 회로들 상의 하나 또는 그 초과의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있는 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 사용될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 전체로든 또는 부분으로든, 하나 또는 그 초과의 일반적인 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된, 메모리에 구현되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0171] [0210] 일부 예들에서, 수신기 모듈(2010-a)은 도 20a의 수신기 모듈(2010)의 예일 수 있다. 수신기 모듈

(2010-a)은 RF 수신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기 모듈(2030-a)은 도 20a의 송신기 모듈(2030)의 예일 수 있다. 송신기 모듈(2030-a)은 RF 송신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 데이터를 송신하도록 동작가능한 RF 송신기일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. RF 송신기(2030-a)는, 일부 예들에서, 단일 송신기 또는 송신/수신 체인당 단일 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(2030-a)은 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들, 이를테면, 도 1, 2, 7, 8, 9, 및/또는 18을 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100, 200, 700, 800, 900, 및/또는 1800)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)을 통하여 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0172] [0211] eNB 간섭 완화 모듈(2020-a)은 도 20a를 참조로 설명된 eNB 간섭 완화 모듈(2020)의 예일 수 있고, 파라미터 결정 모듈(2060) 및 베이스 변조 계층 간섭 제거 모듈(2065)을 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 파라미터 결정 모듈(2060)은 간섭 제거에서 사용하기 위한, 베이스 변조 계층 및/또는 인핸스먼트 변조 계층과 연관된 하나 또는 그 초과의 파라미터들을 결정할 수 있다. 예컨대, 파라미터 결정 모듈(2060)은 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층들 간의 에너지비, 계층들 각각의 MCS, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과 상에서 UE에 의해 송신되는 데이터의 자원 블록 위치들, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과 상에서 송신하기 위해 사용되는 프리코딩 매트릭스, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과에 대한 계층 맵핑, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과에 대한 코드 블록 사이즈, 및/또는 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과에 대한 공간 계층들의 수 중 하나 또는 그 초과의 것을 결정할 수 있다. 베이스 변조 계층 간섭 제거 모듈(2065)은 베이스 변조 계층과 연관된 간섭을 제거하기 위해 파라미터 결정 모듈(2060)에 의해 제공되는 하나 또는 그 초과의 파라미터들을 사용하고, 인핸스먼트 변조 계층의 디코딩을 위해 결과적 신호를 제공할 수 있다. 다양한 예들에 따른 간섭 제거 기술들은 위에서 논의된 것들(예컨대, 선형 MMSE 억제, QR-SD, SIC 등)을 포함할 수 있다.

[0173] [0212] eNB 계층적 변조 모듈(2025-a)은 도 20a를 참조로 설명된 eNB 계층적 변조 모듈(2025)의 예일 수 있고, 베이스/인핸스먼트 변조 계층 디코딩 모듈(2055)을 포함할 수 있다. 베이스/인핸스먼트 변조 계층 디코딩 모듈(2055)은 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 상에서 변조된 콘텐츠를 디코딩하도록 동작할 수 있다.

[0174] [0213] 이제 도 21을 참조로, 무선 통신을 위한 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도가 본 개시내용의 양상들에 따라 설명된다. 명료성을 위해, 방법(2100)은 도 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 18, 20a 및/또는 20b를 참조로 설명된 eNB들 또는 기지국들(105) 및/또는 디바이스들(405, 2005)의 것들을 참조로 아래에서 설명된다. 일 예에서, eNB는 eNB의 기능적 엘리먼트들을 제어하여 아래에서 설명된 기능들을 수행하도록 하기 위해 코드들의 하나 또는 그 초과의 세트들을 실행할 수 있다.

[0175] [0214] 블록(2105)에서, eNB는 UE의 채널 특성들을 결정할 수 있다. 이러한 채널 특성들은 예컨대 UE로부터 수신된 CSI에 기반하여 결정될 수 있다. 블록(2110)에서, eNB는 베이스 변조 계층 송신 특성들 및 인핸스먼트 변조 계층 송신 특성들을 결정할 수 있다. 이러한 특성들은 UE에 대한 결정된 채널 특성들 및/또는 UE와 연관된 다른 정보(예컨대, 계층적 변조를 위한 능력, RI, 송신된 전력 등)에 기반하여 결정될 수 있다. 블록(2115)에서, eNB는 UE에 대한 업링크 그랜트에 대한 업링크 그랜트 특성들을 결정할 수 있다. 업링크 그랜트 특성들은, 일부 예들에서, 베이스 변조 계층과 인핸스먼트 변조 계층 간의 에너지비, 계층들 각각의 MCS, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과 상에서 UE에 의해 송신되는 데이터의 자원 블록 위치들, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과 상에서 송신하기 위해 사용되는 프리코딩 매트릭스, 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과에 대한 코드 블록 사이즈, 및/또는 베이스 변조 계층 또는 인핸스먼트 변조 계층 중 하나 또는 그 초과에 대한 공간 계층들의 수 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.

[0176] [0215] 블록(2120)에서, eNB는 하나 또는 그 초과의 업링크 그랜트들을 UE에 송신할 수 있다. eNB는, 예컨대, 베이스 변조 계층에 대한 업링크 그랜트를 포함하는 단일 업링크 그랜트, 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층 둘 모두에 대한 업링크 그랜트 정보를 포함하는 단일 업링크 그랜트, 또는 베이스 변조 계층 및 하나 또는 그 초과의 인핸스먼트 변조 계층들에 대한 별개의 업링크 그랜트들을 송신할 수 있다. 블록(2125)에서, eNB는 업링크 송신을 수신하고, 베이스 변조 계층으로부터의 콘텐츠를 디코딩할 수 있다. 블록(2130)에서, eNB는 베이스 변조 계층으로부터의 신호에서의 간섭을 완화시키기 위해 수신된 신호에 대해 간섭 제거 기술들을 수행할

수 있다. 간접 제거는 예컨대 베이스 변조 계층 송신 특성들 및 인핸스먼트 변조 계층 특성들에 기반할 수 있다. 간접 제거 기술들은 이를테면 위에서 논의된 하나 또는 그 초과의 설정된 간접 제거 기술들을 포함할 수 있다. 블록(2135)에서, eNB는 인핸스먼트 변조 계층으로부터의 콘텐츠를 디코딩할 수 있다. 이러한 콘텐츠는 인핸스먼트 변조 계층을 사용하여 전송되도록 결정되는 콘텐츠, 이를테면, 예컨대, 더 낮은 우선순위 데이터 또는 더 낮은 송신 데이터에 레이트 임계치를 갖는 데이터를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, eNB는 디코딩된 인핸스먼트 계층 콘텐츠에 대해 HARQ 루틴을 수행하고, 송신의 ACK/NACK의 수신을 송신할 수 있다.

[0177] [0216] 도 22는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 다수의 셀들(예컨대, 셀 I(2205-a), 셀 II(2205-b), 및 셀 III(2205-c)) 및 간접 제거 환경을 갖는 무선 통신 시스템(2200)을 예시한다. 무선 통신 시스템(2200)은 예컨대 도 1 및/또는 2에서 예시된 무선 통신 시스템(100 및/또는 200)의 양상들을 예시할 수 있다. 도 22의 예에서, 다수의 기지국들(예컨대, 기지국들(105-f, 105-g, 105-h, 및 105-i)) 각각은 기지국들의 개개의 커버리지 영역들(예컨대, 커버리지 영역들(110-b, 110-c, 및 110-d)) 내의 다수의 UE들(예컨대, UE들(115-j, 115-k, 115-l, 및 115-m))과 통신할 수 있다. 예로서, 셀 I(2205-c)는 제 1 기지국(105-f) 및 제 2 기지국(105-g)을 포함하는 것으로 도시된다.

[0178] [0217] 일부 시나리오들 또는 조건들 하에서, 무선 통신 시스템(2200)의 기지국들 및/또는 UE들 간의 셀간 간접이 존재할 수 있다. 예컨대, 셀 III(2205-c)의 UE(115-k)는 셀 II(2205-b)의 기지국(105-h)으로부터의 간접(2210)을 경험할 수 있다. 예로서, 간접(2210)은 기지국(105-h)의 기준 신호 송신들(예컨대, PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal), CRS(cell-specific reference signal), PRS(positioning reference signal), CSI-RS(CSI reference signal), 또는 UE-RS(UE-specific reference signal) 송신들 또는 기지국(105-h)의 제어 및 데이터 채널 송신들(예컨대, PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH, ePDCCH, 또는 PDSCH)의 결과일 수 있다. LTE 시스템들은 이를 타입들의 간접을 제거하기 위한 다양한 방법들(예컨대, RS-IC, 제어-IC, 및 데이터-IC)을 이미 구현한다.

[0179] [0218] 셀 III(2205-c)의 UE(115-k)는, 또한 또는 대안적으로, 셀 II(2205-b)의 UE(115-j)로부터의 간접(2215)을 경험할 수 있다. 예로서, 간접(2215)은, UE(115-k)에서의 다운링크 서브프레임들의 수신(예컨대, 기지국(105-i)에 의해 UE(115-k)에 송신되는 다운링크 서브프레임들의 수신) 동안에 UE(115-j)로부터 기지국(105-h)으로의 업링크 서브프레임 송신들을 야기할 수 있는 eIMTA(enhanced interference management and traffic adaptation)의 결과일 수 있다.

[0180] [0219] UE에서의 셀간 간접의 다른 예로서, 셀 II(2205-b)의 UE(115-j)에서의 다운링크 서브프레임들의 수신을 고려하라. 셀 III(2205-c)의 UE(115-k)가 다른 노드(예컨대, 다른 UE(예컨대, UE(115-1)), WLAN 액세스 포인트 등)로의 D2D(device-to-device) 송신(2220)을 만들 때, UE(115-j)가 기지국(105-h)으로부터 다운링크 서브프레임을 수신하고 있는 동안에, UE(115-j)는 D2D 송신(2220)으로부터의 간접(2215)을 경험할 수 있다.

[0181] [0220] 셀 I(2205-a), 셀 II(2205-b), 및 셀 III(2205-c)가 공통 오퍼레이터에 의해 운영될 때, 이웃 셀 기지국들(105-f, 105-g, 105-h, 및 105-i)은 통신 링크들(2225-a, 2225-b, 및 2225-c)(예컨대, X2 백홀 링크들)을 통하여 서로 통신할 수 있다.

[0182] [0221] 도 23은 LTE 시스템에서의 통신들의 프레임에 대해 사용되는 다양한 TDD UL/DL(uplink-downlink) 구성들(예컨대, 구성들(0, 1, 2, 3, 4, 5, 및 6))의 표(2300)를 도시한다. 다운링크 서브프레임들은 도면에서 "D"로 표시되고, 업링크 서브프레임들은 "U"로 표시되며, 특별 서브프레임들은 "S"로 표시된다. UL/DL 구성들은, 하나의 사항에서, 그들의 다운링크-대-업링크 스위치-포인트 주기성에 기반하여 분류될 수 있다. 더욱 구체적 으로, 구성들(0, 1, 2, 및 6)이 5 ms(milliseconds)의 다운링크-대-업링크 스위치-포인트 주기성에 의해 특성화되는 반면에, 구성들(3, 4, 및 5)은 10 ms의 다운링크-대-업링크 스위치-포인트 주기성에 의해 특성화된다.

[0183] [0222] 오퍼레이터가 eIMTA를 사용할 때, 오퍼레이터의 상이한 셀들은 통신들의 동일한 프레임에 대해 상이한 TDD UL/DL 구성들을 사용할 수 있다. 셀들이 동시에 동작하는 것을 가정하면, 셀들 모두는 서브프레임 넘버들(0, 1, 2, 및 5) 동안에 동일한 타입의 서브프레임(예컨대, D 서브프레임, U 서브프레임, 또는 S 서브프레임)을 통신시킬 수 있다. 그러나, 상이한 TDD UL/DL 구성들을 사용하는 상이한 셀들은 서브프레임 넘버들(3, 4, 6, 7, 8, 및 9) 동안에 상이한 타입들의 서브프레임들을 통신시킬 수 있다. 상이한 셀들이 단일 서브프레임 넘버 동안에 상이한 타입들의 서브프레임들을 통신시킬 때(예컨대, 하나의 셀이 D 서브프레임을 통신시키고 있는 반면에 다른 셀이 U 서브프레임을 통신시키고 있을 때), 셀간 간접의 가능성성이 증가할 수 있다.

[0184] [0223] 이제 도 24를 참조하면, 흐름도는 UE에서의 무선 통신의 방법(2400)이 본 개시내용의 양상들에 따라 설

명되는 예를 개념적으로 도시한다. 도 24는 셀간 간접 완화에 대한 방법의 예를 도시한다. 명료함을 위해서, 방법(2400)이 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명되는 기지국들, eNB들(105), 및/또는 UE들(115 및/또는 115)의 것들을 참조로 아래에 설명된다. 일 예에서, UE 또는 다른 디바이스는, 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 UE 또는 다른 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위해서 코드들의 하나 또는 그 초과의 세트들을 실행할 수 있다.

[0185] [0224] 블록들(2405 및/또는 2410)에서, UE는, 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다. 보다 구체적으로, 그리고, 블록(2405)에서, UE는 이웃 셀 UE들로부터의 송신들에 대해 모니터링할 수 있다. 일부 경우들에서, 모니터링된 송신들은, UE를 위한 서빙 셀 기지국에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성으로 부터의 상이한 TDD UL/DL 구성에 따라 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임들을 포함할 수 있다. 이웃 셀 UE에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성은 서빙 셀 기지국으로부터 UE로 송신되는 다운링크 서브프레임 동안 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 적어도 하나의 업링크 서브프레임을 포함할 수 있으며, 여기서, 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임은 서빙 셀 기지국으로부터 UE로의 다운링크 서브프레임의 송신을 간접할 수 있다. 다른 경우들에서, 모니터링된 송신들은 이웃 셀 UE로부터 다른 이웃 셀 노드로(예컨대, 다른 이웃 셀 UE로, WLAN 액세스 포인트 등으로)의 적어도 하나의 D2D 송신을 포함할 수 있다. 이웃 셀 UE로부터의 적어도 하나의 D2D 송신은 서빙 셀 기지국으로부터 UE로 송신된 다운링크 서브프레임 동안 송신될 수 있다.

[0186] [0225] 블록들(2410)에서, 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보가 결정될 수 있다. 일부 예들에서, 송신 특성 정보는 변조 순서, 공간 계층들의 수, 또는 프리코딩 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 송신 특성 정보는, 이웃 셀 UE들로부터의 송신들을 모니터링하는 동안 수신되는 송신들에 기반하여 결정될 수 있다(예컨대, 송신 특성 정보는 수신된 송신들로부터 맹목적으로 검출될 수 있다).

[0187] [0226] 블록(2415)에서, 서빙 셀 기지국으로부터 UE에서 수신된 신호에 대해 간접 완화(예컨대, 간접 제거)가 수행될 수 있다. 간접 완화는 결정된 송신 특성 정보에 기반하여 수행될 수 있다.

[0188] [0227] 도 25는, 본 개시내용의 양상들에 따라 무선 통신에서 사용하기 위해, UE와 같은 디바이스(2505)를 개념적으로 도시하는 블록도이다. 디바이스(2505)는, 다양한 예들에 따라 셀간 간접 완화를 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에는, 디바이스(2505)는 도 1 및/또는 도 2를 참조로 설명된 UE들(115)의 하나 또는 그 초과의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(2505)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(2505)는 수신기 모듈(2510), UE 간접 완화 모듈(2520), 및/또는 송신기 모듈(2530)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신 할 수 있다.

[0189] [0228] 디바이스(2505)의 컴포넌트들은, 하드웨어의 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 수행하도록 적응되는 하나 또는 그 초과의 ASIC들로 개별적으로 또는 총괄적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과의 집적 회로들 상에서, 하나 또는 그 초과의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 세미-커스텀 IC 들)이 사용될 수 있으며, 이들은 본 기술에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 메모리에 수록되고, 하나 또는 그 초과의 일반 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅되는 명령들과 함께 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다.

[0190] [0229] 일부 예들에서, 수신기 모듈(2510)은 RF 수신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서의 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. 수신기 모듈(2510)은 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들, 이를테면, 도 1 및 도 2를 참조로 하여 설명되는 무선 통신 시스템들(100 및/또는 200)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)을 통해 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)의 다양한 타입들을 수신하기 위해 사용될 수 있다.

[0191] [0230] 일부 예들에서, 송신기 모듈(2530)은 RF 송신기, 이를테면, (예컨대, 베이스 변조 계층 및 하나 또는 그 초과의 인핸스먼트 변조 계층들을 통해) 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들에 대해 송신하도록 동작가능한 RF 송신기일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(2530)은 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들, 이를테면, 도 1 및 도 2를 참조로 하여 설명되는 무선 통신 시스템들(100 및/또는 200)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)을 통해 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)의 다양한 타입들을 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0192] [0231] 일부 예들에서, UE 간접 완화 모듈(2520)은 이웃 셀 정보 결정 모듈(2535) 및/또는 간접 완화 모듈

(2540)을 포함할 수 있다.

- [0193] [0232] 일부 예들에서, 이웃 셀 정보 결정 모듈(2535)은 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들은, 디바이스(2505)에 대한 서빙 셀 기지국에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성으로부터의 상이한 TDD UL/DL 구성에 따라 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임들을 포함할 수 있다. 이웃 셀 UE에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성은 서빙 셀 기지국으로부터 디바이스(2505)로 송신되는 다운링크 서브프레임 동안 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 적어도 하나의 업링크 서브프레임을 포함할 수 있으며, 여기서, 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임은 서빙 셀 기지국으로부터 디바이스(2505)로의 다운링크 서브프레임의 송신을 간섭할 수 있다. 다른 경우들에서, 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들은 이웃 셀 UE로부터 다른 이웃 셀 노드로(예컨대, 다른 이웃 셀 UE로, WLAN 액세스 포인트 등으로)의 적어도 하나의 D2D 송신을 포함할 수 있다. 이웃 셀 UE로부터의 적어도 하나의 D2D 송신은 서빙 셀 기지국으로부터 디바이스(2505)로 송신된 다운링크 서브프레임 동안 송신될 수 있다.
- [0194] [0233] 일부 예들에서, 이웃 셀 정보 결정 모듈(2535)에 의해 결정된 송신 특성 정보는 변조 순서, 공간 계층들의 수, 또는 프리코딩 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.
- [0195] [0234] 일부 예들에서, 이웃 셀 정보 결정 모듈(2535)은 이웃 셀 UE들로부터의 송신들을 모니터링하고 이웃 셀 UE들로부터의 송신들을 모니터링하는 동안 수신된 송신들에 기반하여 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다.
- [0196] [0235] 일부 예들에서, 이웃 셀 정보 결정 모듈(2535)은 이웃 셀 기지국들(예컨대, eNB들의 기지국들)로부터의 송신들을 모니터링하고 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들을 모니터링하는 동안 수신된 송신들에 기반하여 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, 모니터링은 이웃 셀 기지국의 PDCCH를 모니터링하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 이웃 셀 기지국의 PDCCH를 모니터링하는 것은 이웃 셀 UE에 대한 업링크 그랜트 정보(예컨대, 업링크 그랜트들)를 디코딩하는 것을 포함할 수 있고, 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보는 이웃 셀 UE로부터의 업링크 송신을 위한 업링크 그랜트 정보에 기반하여 결정될 수 있으며, 업링크 그랜트 정보는, 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들을 모니터링하는 동안 수신된다.
- [0197] [0236] 일부 예들에서, 이웃 셀 정보 결정 모듈(2535)은, 디바이스(2505)에 대한 서빙 셀 기지국으로부터 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 수신할 수 있다. 서빙 셀 기지국은, 도 27 및/또는 도 29를 참조하여 보다 상세하게 설명되는 바와 같이, 서빙 셀 기지국과 이웃 셀 기지국 둘 모두와의 통신 시 중앙 스케줄러로부터 송신 특성 정보를 수신할 수 있다.
- [0198] [0237] 일부 예들에서, 간섭 완화 모듈(2540)은 그의 서빙 셀 기지국으로부터 디바이스(2505)에서 수신된 신호에 대하여 간섭 완화(예컨대, 간섭 제거)를 수행하는데 사용될 수 있다. 간섭 완화는 결정된 송신 특성 정보에 기반하여 수행될 수 있다.
- [0199] [0238] 이제 도 26을 참조하면, 흐름도는 UE에서 무선 통신의 방법(2600)이 본 개시내용의 양상들에 따라 설명되는 예를 개념적으로 도시한다. 도 26은 무선 통신 시스템들에서 셀간 간섭 완화를 위한 방법의 예를 도시한다. 명료성을 위해서, 방법(2600)은 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명되는 기지국들, eNB들(105), 및/또는 UE들(115)의 것들을 참조로 아래에 설명된다. 일 예에서, UE 또는 다른 디바이스는, 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 UE 또는 다른 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위해서 코드들의 하나 또는 그 초과의 세트들을 실행할 수 있다.
- [0200] [0239] 블록들(2605 및/또는 2610)에서, UE는, 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다. 보다 구체적으로, 그리고, 블록(2605)에서, UE는 이웃 셀 기지국들(예컨대, eNB들의 기지국들)로부터의 송신들에 대해 모니터링할 수 있다. 일부 경우들에서, 모니터링은 이웃 셀 기지국의 PDCCH를 모니터링하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 이웃 셀 기지국의 PDCCH를 모니터링하는 것은 이웃 셀 UE에 대한 업링크 그랜트 정보(예컨대, 업링크 그랜트들)를 디코딩하는 것을 포함할 수 있다.
- [0201] [0240] 블록(2610)에서, 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보가 결정될 수 있다. 일부 예들에서, 송신 특성 정보는 변조 순서, 공간 계층들의 수, 또는 프리코딩 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 송신 특성 정보는 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 동안 수신된 송신들에 기반하여 (예컨대, 이웃 셀 UE로부터의 업링크 송신들에 대한 업링크 그랜트 정보에 기반

하여 –업링크 그랜트 정보는, 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 동안 수신됨–) 결정될 수 있다.

- [0202] [0241] 송신 특성 정보가 결정되는 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들은, 예컨대, UE를 위한 서빙 셀 기지국에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성으로부터의 상이한 TDD UL/DL 구성에 따라 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임들을 포함할 수 있다. 예컨대, 이웃 셀 UE에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성은 서빙 셀 기지국으로부터 UE로 송신되는 다운링크 서브프레임 동안 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 적어도 하나의 업링크 서브프레임을 포함할 수 있으며, 여기서, 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임은 서빙 셀 기지국으로부터 UE로의 다운링크 서브프레임의 송신을 간섭할 수 있다. 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들은 또한 또는 대안적으로, 이웃 셀 UE로부터 다른 이웃 셀 노드로(예컨대, 다른 이웃 셀 UE로, WLAN 액세스 포인트 등으로)의 적어도 하나의 D2D 송신을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 이웃 셀 UE로부터의 적어도 하나의 D2D 송신은 서빙 셀 기지국으로부터 UE로 송신된 다운링크 서브프레임 동안 송신될 수 있다.
- [0203] [0242] 블록(2615)에서, 서빙 셀 기지국으로부터 UE에서 수신된 신호에 대해 간섭 완화(예컨대, 간섭 제거)가 수행될 수 있다. 간섭 완화는 결정된 송신 특성 정보에 기반하여 수행될 수 있다.
- [0204] [0243] 도 27은, 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라서 다수의 셀들(예컨대, 셀 I(2705-a) 및 셀 II (2705-b)) 및 간섭 완화 환경을 갖는 무선 통신 시스템(2700)을 도시한다. 무선 통신 시스템(2700)은, 예컨대, 도 1 및/또는 도 2에 도시된 무선 통신 시스템들(100 및/또는 200)의 양상들을 도시할 수 있다. 도 27의 예에서, 다수의 기지국들(예컨대, 기지국들(105-j 및 105-k)) 각각은 기지국들의 각각의 커버리지 영역들 내에 있는 다수의 UE들(예컨대, UE들(115-n 및 115-o))과 통신할 수 있다.
- [0205] [0244] 일부 시나리오들 또는 조건들 하에서, 무선 통신 시스템(2700)의 기지국들 및/또는 UE들 간에는 셀간 간섭이 존재할 수 있다. 예컨대, 셀 II(2705-b)의 UE(115-o)는 셀 I(2705-a)의 기지국(105-j)로부터 간섭(2710)을 경험할 수 있다. 예로서, 간섭(2710)은 기지국(105-j)의 기준 신호 송신들(예컨대, PSS, SSS, CRS, PRS, CSI-RS, 또는 UE-RS 송신들) 또는 기지국(105-j)의 제어 및 데이터 채널 송신들(예컨대, PCFICH, PHICH, PDCCH, ePDCCH, 또는 PDSCH)의 결과일 수 있다. 앞서 언급된 바와 같이, LTE 시스템들은 이미 이러한 타입들의 간섭(예컨대, RS-IC, 제어-IC 및 데이터-IC)을 제거하는 다양한 방법들을 구현한다.
- [0206] [0245] 셀 II(2705-b)의 UE(115-o)는 또한 또는 대안적으로, 셀 I(2705-a)의 UE(115-n)로부터 간섭(2715)을 경험할 수 있다. 예로서, 간섭(2715)은 UE(115-o)에서 다운링크 서브프레임들의 수신(예컨대, 기지국(105-k)에 의해 UE(115-o)로 송신된 다운링크 서브프레임들의 수신) 동안 UE(115-n)로부터 기지국(105-j)으로의 업링크 서브프레임 송신들을 발생시킬 수 있는 eIMTA의 결과일 수 있다.
- [0207] [0246] 셀 I(2705-a) 및 셀 II(2705-b)가 공통 오퍼레이터에 의해 연산되는 경우, 셀들의 기지국들(105-j 및 105-k)은 통신 링크, 이를테면, 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명된 X2 백홀 링크들 중 하나를 통해 서로 통신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 기지국(105-j와 105-k) 간의 X2의 백홀 링크는 기지국들(105-j 및 105-k)에 의해 사용가능한 정보(예컨대, 송신 특성 정보)를 공유하여 간섭(2710 및 2715)을 완화시키기 위해 사용될 수 있다. 어떤 경우들에서, 공유된 정보는 업링크 그랜트 정보를 포함할 수 있다. 업링크 그랜트 정보는, 하나의 셀의 기지국(예컨대, 셀 II(2705-b)의 기지국(105-k))이 UE(예컨대, UE(115-o))에 다운링크 서브프레임을 송신하는 동안 다른 셀의 기지국(예컨대, 셀 I(2705-a)의 기지국(105-j))이 UE(예컨대, UE(115-n))로부터 업링크 서브프레임을 수신하고 있는 시기를 결정하기 위해 사용될 수 있으며, 이러한 서브프레임들의 동시 송신들은 셀간 간섭을 발생시킬 수 있다. 다른 실시예들에서, 기지국들(105-j 및 105-k)과 통신하고 있는 중앙 스케줄러(2720)는 기지국들 중 하나의 송신 특성 정보를 기지국들 중 다른 것과 공유할 수 있다.
- [0208] [0247] 이제 도 28을 참조하면, 흐름도는 UE에서의 무선 통신을 위한 방법(2800)이 본 개시내용의 양상들에 따라 설명되는 예를 개념적으로 도시한다. 도 28은, 무선 통신 시스템들에서 셀간 간섭 완화를 위한 방법의 다른 예를 도시한다. 명료성을 위해서, 방법(2800)은 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명되는 기지국들, eNB들(105), 및/또는 UE들(115)의 것들을 참조로 아래에 설명된다. 일 예에서, UE 또는 다른 디바이스는, 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 UE 또는 다른 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위해서 코드들의 하나 또는 그 초과의 세트들을 실행할 수 있다.
- [0209] [0248] 블록 2805에서, UE는 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 송신 특성 정보는 UE를 위한 서빙 셀 기지국으로부터 송신 특성 정보를 수신함으로써 결정될 수 있다.

일부 예들에서, 송신 특성 정보는 변조 순서, 공간 계층들의 수, 또는 프리코딩 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.

- [0210] [0249] 송신 특성 정보가 결정되는 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들은, 예컨대, UE에 대한 서빙 셀 기지국에 의해 사용된 TDD UL/DL 구성과 상이한 TDD UL/DL 구성에 따라 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임들을 포함할 수 있다. 예컨대, 이웃 셀 UE에 의해 사용된 TDD UL/DL 구성은 서빙 셀 기지국으로부터 UE로 송신되는 다운링크 서브프레임 동안에 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 적어도 하나의 업링크 서브프레임을 포함할 수 있고, 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임은 서빙 셀 기지국으로부터 UE로의 다운링크 서브프레임의 송신을 간섭할 수 있다. 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들은 또한 또는 대안적으로 이웃 셀 UE로부터 다른 이웃 셀 노드(예컨대, 다른 이웃 셀 UE, WLAN 액세스 포인트 등)로의 적어도 하나의 D2D 송신을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 이웃 셀 UE로부터의 적어도 하나의 D2D 송신은 서빙 셀 기지국으로부터 UE로 송신되는 다운링크 서브프레임 동안에 송신될 수 있다.
- [0211] [0250] 블록(2810)에서, 간섭 완화(예컨대, 간섭 제거)는 서빙 셀 기지국으로부터 UE에서 수신된 신호에 대해 수행될 수 있다. 간섭 완화는 결정된 송신 특성 정보에 기반하여 수행될 수 있다.
- [0212] [0251] 이제 도 29를 참조하면, UE에서 무선 통신을 위한 방법(2900)의 예를 개념적으로 예시한 흐름도는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 설명된다. 도 29는 무선 통신 시스템에서 셀간 간섭 완화를 위한 방법의 다른 예를 도시한다. 명료성을 위해, 방법(2900)은 도 1 및/또는 2를 참조로 설명된 기지국들, eNB들(105) 및/또는 UE들(115) 중 하나를 참조로 아래에 설명된다. 일 예에서, 기지국, eNB 또는 다른 디바이스는 아래에 설명되는 기능들을 수행하기 위해 기지국, eNB 또는 다른 디바이스의 기능적 엘리먼트를 제어하기 위한 코드들의 하나 또는 그 초과의 세트들을 실행할 수 있다.
- [0213] [0252] 블록(2905)에서, 서빙 셀 기지국은 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 송신 특성 정보를 수신할 수 있다. 송신 특성 정보는, 예컨대 이웃 셀 기지국과의 X2 백홀 링크를 통해 그리고/또는 서빙 셀 기지국 및 이웃 셀 기지국 둘 모두와 통신하는 중앙 스케줄러로부터 수신될 수 있다.
- [0214] [0253] 송신 특성 정보가 결정되는 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들은, 예컨대, UE에 대한 서빙 셀 기지국에 의해 사용된 TDD UL/DL 구성과 상이한 TDD UL/DL 구성에 따라 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임들을 포함할 수 있다. 예컨대, 이웃 셀 UE에 의해 사용된 TDD UL/DL 구성은 서빙 셀 기지국으로부터 서빙 셀 기지국과 연관된 UE로 송신되는 다운링크 서브프레임 동안에 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 적어도 하나의 업링크 서브프레임을 포함할 수 있고, 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임은 서빙 셀 기지국으로부터 UE로의 다운링크 서브프레임의 송신을 간섭할 수 있다. 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들은 또한 또는 대안적으로 이웃 셀 UE로부터 다른 이웃 셀 노드(예컨대, 다른 이웃 셀 UE, WLAN 액세스 포인트 등)로의 적어도 하나의 D2D 송신을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 이웃 셀 UE로부터의 적어도 하나의 D2D 송신은 서빙 셀 기지국으로부터 UE로 송신되는 다운링크 서브프레임 동안에 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 송신 특성 정보는 변조 순서, 공간 계층들의 수 또는 프리코딩 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.
- [0215] [0254] 블록(2910)에서, 서빙 셀 기지국은 서빙 셀 기지국과 연관된 하나 또는 그 초과의 UE들로 송신 특성 정보를 송신할 수 있다. 이어서, UE는 서빙 셀 기지국으로부터 UE에서 수신된 신호에 대해 간섭 완화(예컨대, 간섭 제거)를 수행하기 위해 송신 특성 정보를 사용할 수 있다.
- [0216] [0255] 도 30은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 무선 통신들에서 사용하기 위한 기지국 또는 eNB와 같은 장치(3005)를 개념적으로 예시한 블록 디아이그램이다. 일부 예들에서, 장치(3005)는 도 1 및/또는 2를 참조로 설명된 기지국들 또는 eNB들(105) 중 하나 또는 그 초과의 양상들의 예일 수 있다. 장치(3005)는 또한 프로세서일 수 있다. 장치(3005)는 수신기 모듈(3010), 기지국 간섭 완화 모듈(3020), 및/또는 송신기 모듈(3030)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0217] [0256] 장치(3005)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과의 ASIC들로 개별적으로 또는 전체적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과의 집적 회로들 상에서 하나 또는 그 초과의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화/플랫폼 ASIC들, FPGA들 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 이용될 수 있고, 이들은 업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 또는 그 초과의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포

랫팅되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

- [0218] [0257] 일부 예들에서, 수신기 모듈(3010)은 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기와 같은 RF 수신기이거나 이를 포함할 수 있다. 수신기 모듈(3010)은, 도 1 및/또는 2를 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100 및/또는 200)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)과 같은 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 이용될 수 있다.
- [0219] [0258] 일부 예들에서, 송신기 모듈(3030)은 (예컨대, 베이스 변조 계층 및 하나 또는 그 초과의 개선 변조 계층들을 통해) 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 송신하도록 동작가능한 RF 송신기들과 같은 RF 송신 기이거나 이를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(3030)은, 도 1 및/또는 2를 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100 및/또는 200)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)과 같은 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 이용될 수 있다.
- [0220] [0259] 일부 예들에서, 기지국 간접 완화 모듈(3020)은 인접 셀 정보 결정 모듈(3035) 및/또는 스케줄러 통신 모듈(3040)을 포함할 수 있다.
- [0221] [0260] 일부 예들에서, 기지국 간접 완화 모듈(3020)은 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 수신할 수 있다. 송신 특성 정보는, 예컨대 이웃 셀 기지국과의 X2 백홀 링크를 통해 그리고/또는 장치(3005) 및 이웃 셀 기지국 둘 모두와 통신하는 중앙 스케줄러로부터 수신될 수 있다.
- [0222] [0261] 일부 예들에서, 수신된 송신 특성 정보는 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보일 수 있다. 일부 경우들에서, 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들은 장치(3005)에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성과 상이한 TDD UL/DL 구성에 따라 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임들을 포함할 수 있다. 이웃 셀 UE에 의해 사용된 TDD UL/DL 구성은 장치(3005)로부터 장치(3005)와 연관된 UE로 송신되는 다운링크 서브프레임 동안에 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 적어도 하나의 업링크 서브프레임을 포함할 수 있고, 이웃 셀 UE로부터 이웃 셀 기지국으로 송신되는 업링크 서브프레임은 장치(3005)로부터 UE로의 다운링크 서브프레임의 송신을 간접할 수 있다. 다른 경우들에서, 인접 셀 정보 결정 모듈(3035)에 의해 수신된 송신 특성 정보는 이웃 셀 UE로부터 다른 이웃 셀 노드(예컨대, 다른 이웃 셀 UE, WLAN 액세스 포인트 등)로의 적어도 하나의 D2D 송신의 송신 특성 정보일 수 있다. 이웃 셀 UE로부터의 적어도 하나의 D2D 송신은 장치(3005)로부터 UE로 송신되는 다운링크 서브프레임 동안에 송신될 수 있다.
- [0223] [0262] 일부 예들에서, 이웃 셀 정보 결정 모듈(3035)에 의해 수신된 송신 특성 정보는 변조 순서, 공간 계층들의 수 또는 프리코딩 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.
- [0224] [0263] 일부 예들에서, 인접 셀 정보 결정 모듈(3035)은 또한 또는 대안적으로 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보가 결정될 수 있는 정보를 수신할 수 있다.
- [0225] [0264] 스케줄러 통신 모듈(3040)은 중앙 스케줄러와 통신하고 송신 특성 정보를 이웃 셀 정보 결정 모듈(3035)로 중계하기 위해 기지국 간접 완화 모듈(3020)에 의해 사용될 수 있다.
- [0226] [0265] 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 송신 특성 정보를 수신하고 그리고/또는 결정할 때, 기지국 간접 완화 모듈(3020)은 장치(3005)와 연관된 하나 또는 그 초과의 UE들로 송신 특성 정보를 송신할 수 있다. 이어서, UE는 장치(3005)로부터 UE에서 수신된 신호(예컨대, 다운링크 서브프레임)에 대해 간접 완화(예컨대, 간접 제거)를 수행하기 위해 송신 특성 정보를 사용할 수 있다.
- [0227] [0266] 도 31은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 간접 완화 환경 및 다수의 셀들(예컨대, 셀 I(3105-a) 및 셀 II(3105-b))을 갖는 다른 무선 통신 시스템(3100)을 예시한다. 무선 통신 시스템(3100)은, 예컨대, 도 1 및/또는 2에 예시된 무선 통신 시스템들(100 및/또는 200)의 양상들을 예시할 수 있다. 도 31의 예에서, 다수의 기지국들(예컨대, 기지국들(105-1, 105-m 및 105-n)) 각각은 기지국들의 각각의 커버리지 영역들(예컨대, 커버리지 영역들(110-e 및 110-f)) 내에서 다수의 UE들(예컨대, UE(115-p))과 통신할 수 있다. 예로서, 제 1 기지국(105-1) 및 제 2 기지국(105-m)을 포함하는 셀 I(3105-a)가 도시된다.
- [0228] [0267] 일부 시나리오들 또는 조건들 하에서, 무선 통신 시스템(3100)의 기지국들 및/또는 UE들 사이의 셀간 간섭이 존재할 수 있다. 예컨대, 셀 I(3105-a)의 기지국(105-1)은 셀 II(3105-b)의 UE(115-p)로부터의 간섭(3110)을 경험할 수 있다. 예로서, 간섭(3110)은 UE(115-p)의 제어 채널 송신들(예컨대, PRACH(physical

random access channel), PUCCH 또는 SRS(sounding reference signal) 송신들) 또는 데이터 채널 송신들(예컨대, PUSCH 송신들)의 결과일 수 있다. LTE 시스템들은 이러한 타입들의 간섭(예컨대, PRACH-IC(PRACH interference cancellation), PUCCH-IC 및 PUSCH-IC)을 제거하기 위한 다양한 방법들을 이미 구현한다.

[0229] [0268] 셀 I(3105-a)의 기지국(105-1)은 또한 또는 대안적으로 셀 II(3105-b)의 기지국(105-n)으로부터의 간섭(3120)을 경험할 수 있다. 예로서, 간섭(3120)은 eIMTA의 결과일 수 있고, 이것은 셀 II(3105-b)의 기지국(105-n)으로부터의 다운링크 서브프레임 송신들을 발생시킬 수 있고, 반면에 셀 I(3105-a)의 기지국(105-1)은 자신이 서빙 셀 기지국으로서 서빙하는 UE들 중 하나 또는 그 초과로부터 송신된 업링크 서브프레임을 수신한다.

[0230] [0269] 셀 I(3105-a) 및 셀 II(3105-b)가 공통 오퍼레이터에 의해 동작될 때, 기지국들(105-1, 105-m 및 105-n)은 X2 백홀 링크들과 통신 링크들을 통해 서로 통신할 수 있다.

[0231] [0270] 이제 도 32를 참조하면, 서빙 셀 기지국에서 무선 통신을 위한 방법의 예를 개념적으로 예시한 흐름도는 본 개시내용의 양상들에 따라 설명된다. 도 32는, 예컨대, 도 31을 참조로 위에서 설명된 무선 통신 시스템(3100)에서 셀간 간섭 완화를 위한 방법의 예를 도시한다. 명료성을 위해, 방법(3200)은 도 1 및/또는 2를 참조로 설명된 기지국들, eNB들(105) 및/또는 UE들(115) 중 하나를 참조로 아래에 설명된다. 일 예에서, 기지국, eNB 또는 다른 디바이스는 아래에 설명되는 기능들을 수행하기 위해 기지국, eNB 또는 다른 디바이스의 기능적 엘리먼트를 제어하기 위한 코드들의 하나 또는 그 초과의 세트들을 실행할 수 있다.

[0232] [0271] 블록(3205)에서, 서빙 셀 기지국은 이웃 셀 기지국으로부터 송신되는 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 송신 특성 정보가 결정되는 이웃 셀 기지국으로부터 송신된 신호들은, 예컨대, 서빙 셀 기지국에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성과 상이한 TDD UL/DL 구성에 따라 이웃 셀 UE로 송신되는 다운링크 서브프레임들을 포함할 수 있다. 예컨대, 이웃 셀 기지국에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성은 서빙 셀 기지국과 연관된 UE로부터 송신된 업링크 서브프레임 동안에 이웃 셀 기지국으로부터 이웃 셀 UE로 송신되는 적어도 하나의 다운링크 서브프레임을 포함할 수 있고, 이웃 셀 기지국으로부터 이웃 셀 UE로 송신되는 다운링크 서브프레임은 서빙 셀 기지국으로의 업링크 서브프레임의 송신을 간섭할 수 있다.

[0233] [0272] 일부 경우들에서, 이웃 셀 기지국으로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정하는 것은 이웃 셀 기지국으로부터의 송신들을 모니터링하는 것 및 이웃 셀 기지국들로부터의 송신에 대해 모니터링하는 동안 수신된 송신들에 기반하여 이웃 셀 기지국으로부터의 다운링크 송신들에 대한 다운링크 송신 특성 정보를 결정하는 것을 포함할 수 있다.

[0234] [0273] 블록(3210)에서, 서빙 셀 기지국은 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 송신 특성 정보가 결정되는 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들은, 예컨대, 서빙 셀 기지국과 연관된 UE로부터의 업링크 서브프레임 송신 동안에 업링크 제어 채널 송신 또는 업링크 데이터 채널 송신 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.

[0235] [0274] 일부 경우들에서, 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정하는 것은 이웃 셀 UE로부터의 송신들을 모니터링하는 것 및 이웃 셀 UE들로부터의 송신에 대해 모니터링하는 동안 수신된 송신들에 기반하여 이웃 셀 UE로부터의 송신되는 신호들의 송신 특성 정보를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 다른 경우들에서, 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정하는 것은 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들을 모니터링하는 것 및 이웃 셀 기지국들로부터의 송신을 모니터링하면서, 수신된 송신들에 기반하여 이웃 셀 UE로부터의 송신되는 신호들의 송신 특성 정보를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들을 모니터링하는 것은 이웃 셀 기지국의 PDCCH를 모니터링하는 것(예컨대, 업링크 그랜트들을 위해 PDCCH를 모니터링)을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 이웃 셀 UE로부터 송신되는 신호들의 송신 특성 정보는 변조 순서, 공간 계층들의 수 또는 프리코딩 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.

[0236] [0275] 블록(3215)에서, 서빙 셀 기지국은 서빙 셀 기지국과 연관된 UE로부터 수신된 신호에 대해 간섭 완화(예컨대, 간섭 제거)를 수행할 수 있다. 간섭 완화는 결정된 송신 특성 정보에 기반하여 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 간섭 완화는 UE들에 의해 LTE 시스템들에서 현재 구현된 바와 같이, RS-IC, 제어-IC 또는 데이터-IC 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.

[0237] [0276] 일부 예들에서, 이웃 셀 기지국 또는 이웃 셀 UE 중 어느 것이 서빙 셀 기지국과 연관된 UE로부터의 업링크 서브프레임 송신 동안에 송신하는지가 (예컨대, 서빙 셀 기지국 또는 중앙 스케줄러에 의해) 결정될 수 있고, 블록(3215)에서 수행되는 간섭 완화는 이웃 셀 기지국 또는 이웃 셀 UE 중 어느 것이 서빙 셀 기지국과 연

관된 UE로부터의 업링크 서브프레임 송신 동안에 송신하는지에 기반할 수 있다.

[0238] [0277] 일부 예들에서, 이웃 셀 기지국으로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정하는 단계 및 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정하는 단계는 이웃 셀 기지국과의 X2 백홀 링크를 통해 송신 특성 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 송신 특성 정보는 서빙 셀 기지국 및 이웃 셀 기지국과 통신하는 중앙 스케줄러로부터 수신될 수 있다.

[0239] [0278] 도 33은 본 개시내용의 양상들에 따라 무선 통신들에 사용하기 위한 디바이스(3305), 이를테면, 기지국 또는 eNB를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 일부 예들에서, 디바이스(3305)는 도 1 및/또는 도 2를 참조로 설명된 기지국 또는 eNB들(105) 중 하나 또는 그 초과의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(3305)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(3305)는, 수신기 모듈(3310), 기지국 간섭 완화 모듈(3320), 및/또는 송신기 모듈(3330)을 포함할 수 있다. 이러한 콤포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0240] [0279] 디바이스(3305)의 콤포넌트들은, 하드웨어에서 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과의 ASIC들로 개별적으로 또는 전체적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과의 접적 회로들 상에서 하나 또는 그 초과의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있는 다른 타입들의 접적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 세미-커스텀(Semi-Custom) IC들)이 사용될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 메모리 내에서 구현되는 명령들을 이용하여 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있고, 하나 또는 그 초과의 범용 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷될 수 있다.

[0241] [0280] 일부 예들에서, 수신기 모듈(3310)은 RF 수신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. 수신기 모듈(3310)은, 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들, 이를테면, 도 1 및/또는 도 2를 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100 및/또는 200)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하도록 사용될 수 있다.

[0242] [0281] 일부 예들에서, 송신기 모듈(3330)은 RF 송신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 (예컨대, 베이스 변조 계층 및 하나 또는 그 초과의 인핸스먼트 변조 계층들을 통해) 송신하도록 동작가능한 RF 송신기일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(3330)은, 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들, 이를테면, 도 1 및/또는 도 2를 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100 및/또는 200)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하는데 사용될 수 있다.

[0243] [0282] 일부 예들에서, 기지국 간섭 완화 모듈(3320)은 이웃 셀 기지국 정보 결정 모듈(3335), 이웃 셀 UE 정보 결정 모듈(3340), 및/또는 스케줄러 통신 모듈(3345)을 포함할 수 있다. 이웃 셀 기지국 정보 결정 모듈(3335)을 이용하여 이웃 셀 기지국으로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 때, 또는 이웃 셀 UE 정보 결정 모듈(3340)을 이용하여 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 때, 기지국 간섭 완화 모듈(3320)은 디바이스(3305)와 연관된 UE(예컨대, 디바이스(3305)가 서빙 셀 기지국으로서 동작하는 UE)로부터 수신된 신호에 대한 간섭 완화(예컨대, 간섭 제거)를 수행할 수 있다. 간섭 완화는 결정된 송신 특성 정보에 기반하여 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 간섭 완화 모듈(3320)은 디바이스(3305)와 연관된 복수의 UE들로부터 수신된 복수의 신호들에 대한 간섭 완화를 수행하는데 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 간섭 완화는, UE들에 의해 LTE 시스템들에서 현재 구현되는 것과 같이, RS-IC, 제어-IC, 또는 데이터-IC 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다.

[0244] [0283] 일부 예들에서, 이웃 셀 기지국 정보 결정 모듈(3335)이 송신 특성 정보를 결정하게 하기 위한 신호들은, 예컨대, 디바이스(3305)에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성으로부터의 상이한 TDD UL/DL 구성에 따라 이웃 셀 기지국으로부터 이웃 셀 UE로 송신된 다운링크 서브프레임들을 포함할 수 있다. 예컨대, 이웃 셀 기지국에 의해 사용되는 TDD UL/DL 구성은, 디바이스(3305)와 연관된 UE로부터 디바이스(3305)로 송신된 업링크 서브프레임 동안 이웃 셀 기지국으로부터 이웃 셀 UE로 송신된 적어도 하나의 다운링크 서브프레임을 포함할 수 있고, 여기서 이웃 셀 기지국으로부터 이웃 셀 UE로 송신된 다운링크 서브프레임은 디바이스(3305)로 송신된 업링크 서브프레임의 송신과 간섭할 수 있다.

[0245] [0284] 일부 경우들에서, 이웃 셀 기지국 정보 결정 모듈(3335)은, 이웃 셀 기지국으로부터의 송신들에 대해 모니터링함으로써, 그리고 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 동안 수신되는 송신들에 기반

하여 이웃 셀 기지국으로부터의 다운링크 송신들에 대한 다운링크 송신 특성 정보를 결정함으로써, 이웃 셀 기지국으로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다.

[0246] [0285] 일부 예들에서, 송신 특성 정보가 결정되게 하기 위한, 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들은, 예컨대, 디바이스(3305)와 연관된 UE로부터 디바이스(3305)로의 업링크 서브프레임 송신 동안 업링크 제어 채널 송신 또는 업링크 데이터 채널 송신 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.

[0247] [0286] 일부 경우들에서, 이웃 셀 UE 정보 결정 모듈(3340)은, 이웃 셀 UE들로부터의 송신들에 대해 모니터링 함으로써, 그리고 이웃 셀 UE들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 동안 수신되는 송신들에 기반하여 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정함으로써, 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다. 다른 경우들에서, 이웃 셀 UE 정보 결정 모듈(3340)은, 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링 함으로써, 그리고 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링하는 동안 수신되는 송신들에 기반하여 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정함으로써, 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 이웃 셀 기지국들로부터의 송신들에 대해 모니터링 하는 것은 이웃 셀 기지국의 PDCCH를 모니터링하는 것(예컨대, 업링크 그랜트들에 대한 PDCCH를 모니터링하는 것)을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보는 변조 순서, 공간 계층들의 수, 또는 프리코딩 정보 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.

[0248] [0287] 일부 예들에서, 기지국 간섭 완화 모듈(3320)(또는 스케줄러 통신 모듈(3345)을 통해 기지국 간섭 완화 모듈(3320)과 통신하는 중앙 스케줄러)은, 이웃 셀 기지국 또는 이웃 셀 UE가 업링크 서브프레임 송신 동안 디바이스(3305)에 송신하고 있는지 여부를 결정할 수 있고, 그리고 이웃 셀 기지국 또는 이웃 셀 UE가 업링크 서브프레임 송신 동안 디바이스(3305)에 송신하고 있는지 여부에 기반하여 간섭 완화를 수행할 수 있다.

[0249] [0288] 일부 예들에서, 이웃 셀 기지국 정보 결정 모듈(3335) 또는 이웃 셀 UE 정보 결정 모듈(3340)은 이웃 셀 기지국과의 X2 백홀 링크를 통해 송신 특성 정보를 수신함으로써 이웃 셀 기지국 또는 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다. 다른 예들에서, 기지국 간섭 완화 모듈(3320)은 중앙 스케줄러와 통신하기 위해 스케줄러 통신 모듈(3345)을 사용할 수 있고, 여기서 중앙 스케줄러는 이웃 셀 기지국 또는 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 기지국 간섭 완화 모듈(3320)로 제공할 수 있다.

[0250] [0289] 다음으로, 도 34를 참조로, 다이어그램은 무선 통신 시스템(3400)의 예를 예시하며, 여기서 하나 또는 그 초과의 노드들은 라디오-간 간섭(inter-radio interference)을 경험할 수 있다. 무선 통신 시스템(3400)은, 예컨대, 도 1, 2, 22, 27, 및/또는 31에 예시된 무선 통신 시스템들(100, 200, 2200, 2700, 및/또는 3100)의 양상들을 예시할 수 있다. 이 예에서, 셀(3405)은, 하나 또는 그 초과의 eNB들(105), 및 하나 또는 그 초과의 셀들(3405) 내에 또는 그에 인접하게 위치될 수 있는 상이한 무선 통신 프로토콜, 이를테면, 무선 네트워크 액세스 포인트(3405)에 따라 동작하는 라디오를 포함할 수 있다. 도 34의 예에 예시된 바와 같이, 무선 통신 시스템(3400)은 셀들(3405-a, 3405-b, 및 3405-c)을 포함한다. 셀(3405-a)은 eNB(105-o) 및 eNB(105-p)을 포함할 수 있고, 셀(3405-b)은 eNB(105-q)을 포함할 수 있으며, 셀(3405-c)은 eNB들(105-r)을 포함할 수 있다. 앞서 언급된 바와 같이, 예컨대, eNB-간 간섭(3425-a 및 3425-b), UE-간 간섭(3415), 및 eNB와 이웃 셀 UE 사이, 이를테면 도 34의 예시의 UE(115-r)와 eNB(105-q) 사이의 간섭(3410)을 포함하는 셀간 간섭의 다양한 소스들이 무선 통신 시스템(3400)에 존재할 수 있다. 게다가, 도 34의 예에서, 다른 무선 네트워크의 AP(access point)(3405)는, 무선 통신 시스템(3400)의 하나 또는 그 초과의 노드들과의 간섭, 이를테면, AP(3405)와 eNB(105-o) 사이의 AP-eNB 간섭(3435), 및 AP(3405)와 UE(115-q) 사이의 AP-UE 간섭(3430)을 야기 할 수 있다. 본 개시내용의 다양한 양상들에 따르면, 무선 통신 시스템(3400)의 eNB들(105) 및 UE들(115)은, 라디오-간 간섭, 이를테면, AP-eNB 간섭(3435) 및 AP-UE 간섭(3430)을 완화시키기 위해 간섭 제거 기술들을 모니터링하고, 겹출하고, 그리고 수행할 수 있다.

[0251] [0290] 이제 도 35를 참조로, 블록 다이어그램(3500)은, 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, 무선 통신들에 사용하기 위한 디바이스(3505)를 예시한다. 일부 예들에서, 디바이스(3505)는 도 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 18, 19, 20a, 20b, 22, 25, 27, 30, 31, 32, 및/또는 34를 참조로 설명된 eNB들(105), UE들(115), 또는 디바이스들(405, 1305, 1605, 2005, 2505, 3005, 3205) 중 하나 또는 그 초과의 양상들의 일 예일 수 있다. 또한, 디바이스(3505)는, 일부 예들에서, IEEE 802.11 프로토콜들에 따라 동작하는 노드(이하, Wi-Fi 노드로 지칭됨), 이를테면, 도 34를 참조로 설명된 액세스 포인트(3405)의 하나 또는 그 초과의 양상들일 수 있다. 디바이스(3505)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(3505)는, 수신기 모듈(3510), 간섭 완화 모듈(3520), 및/또는 송신기 모듈(3530)을 포함할 수 있다. 이러한 콤포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0252]

[0291] 디바이스(3505)의 콤포넌트들은, 하드웨어에 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과의 ASIC들로 개별적으로 또는 전체적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과의 집적 회로들 상에서 하나 또는 그 초과의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있는 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 반투별 주문의(Semi-Custom) IC들)이 사용될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 메모리 내에서 구현되는 명령들을 이용하여 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있고, 하나 또는 그 초과의 범용 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷될 수 있다.

[0253]

[0292] 일부 예들에서, 수신기 모듈(3510)은 RF 수신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 송신들을 수신하도록 동작가능하고, 또한 예컨대, 상이한 무선 통신 프로토콜들, 이를테면, 무면허 라디오 스펙트럼의 LTE 프로토콜 또는 Wi-Fi 노드 라디오들에 따라 동작하는 라디오들을 포함할 수 있는 다른 타입들의 라디오들로부터의 송신들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기 모듈(3530)은 RF 송신기, 이를테면, 2 또는 그 초과의 계층적 변조 계층들 상에서 데이터를 송신하도록 동작가능한 RF 송신기일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. RF 송신기(3530)는, 일부 예들에서, 단일 송신기 또는 송신/수신 체인마다 단일 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(3530)은, 이를테면, 도 1, 2, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 30, 및/또는 34를 참조로 설명된 무선 통신 시스템들(100, 200, 700, 800, 900, 1800, 2200, 2700, 3000, 및/또는 3400)의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들(125)을 포함하는, 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하는데 사용될 수 있다.

[0254]

[0293] 간접 완화 모듈(3520)은 코-채널 간접 검출 모듈(3535), 인접 채널 간접 검출 모듈(3540), 및 간접 제거 모듈(3545)을 포함할 수 있다. 이러한 콤포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 코-채널 간접 검출 모듈(3535)은, 디바이스(3505)가 동작하는 무선 통신 시스템과 동일한 주파수 채널들 내에서 동작할 수 있는, 하나 또는 그 초과의 라디오들로부터의 신호들을 검출할 수 있다. 예컨대, 디바이스(3505)가 Wi-Fi 노드의 일부라면, 코-채널 간접 검출 모듈(3535)은 무면허 라디오 주파수 스펙트럼에서 동작하는 다른 라디오들, 이를테면, LTE 프로토콜에 따라 무면허 스펙트럼에서 동작하는 노드로부터의 간섭을 검출할 수 있다. 유사하게, 디바이스(3505)가 무면허 스펙트럼에서 동작하는 LTE 노드의 일부라면, 코-채널 간접 검출 모듈(3535)은 동일한 스펙트럼에서 동작하는 WiFi 노드들로부터의 간섭을 검출할 수 있다. 일부 예들에서, 코-채널 간접 검출 모듈(3535)은 코-채널 송신의 송신 특성들을 결정할 수 있다. 이러한 송신 특성들은, 예컨대, 검출된 코-채널 간섭을 제거하기 위해 간접 제거 기술들에 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 코-채널 간접 검출 모듈(3535)은, 간섭 신호의 패킷 특성들을 결정하기 위해 사용될 수 있는, 간접 송신(예컨대, WiFi 프리앰블)과 연관된 무선 송신 프리앰블에 대한 채널을 모니터링할 수 있다.

[0255]

[0294] 인접 채널 간접 검출 모듈(3540)은, 인접 주파수 채널에서 동작할 수 있는 하나 또는 그 초과의 라디오들로부터 디바이스(3505)가 동작하는 무선 통신 시스템으로의 신호들을 검출할 수 있다. 예컨대, 디바이스(3505)가 LTE 노드의 일부(예컨대, 면허 스펙트럼에서 LTE를 이용하여 동작하는 UE 또는 eNB의 양상)라면, 인접 채널 간접 검출 모듈(3540)은 인접 스펙트럼에서 동작하는 WiFi 노드들로부터의 간섭을 검출할 수 있고, 여기서 신호의 일부는 디바이스(3505)의 무선 통신 채널에 누설된다. 일부 예들에서, 인접 채널 간접 검출 모듈(3540)은 인접 채널 송신의 송신 특성들을 결정할 수 있다. 이러한 송신 특성들은, 예컨대, 검출된 인접 채널 간섭을 제거하기 위해 간접 제거 기술들에 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 인접 채널 간접 검출 모듈(3540)은, 간섭 신호의 패킷 특성들을 결정하기 위해 사용될 수 있는, 간접 송신(예컨대, WiFi 프리앰블)과 연관된 무선 송신 프리앰블에 대한 채널을 모니터링할 수 있다.

[0256]

[0295] 간접 제거 모듈(3545)은 검출된 간섭 신호들과 연관된 간섭을 제거하기 위해 코-채널 간접 검출 모듈(3535) 및/또는 인접 채널 간접 검출 모듈(3540)에 의해 제공되는 하나 또는 그 초과의 특성들을 사용할 수 있다. 다양한 예들에 따른 간접 제거 기술들은, 앞서 논의된 기술들, 이를테면, 코-채널 간섭에 대한 선형 MMSE 역제, QR-SD, SIC 등, 및 인접 채널 간섭에 대한 비-선형 간섭 제거 기술들을 포함할 수 있다. 비-선형 간섭 제거 기술들은, 예컨대, 인접 채널 상에서의 송신으로부터 인접 채널 누설을 추정하는 것, 및 추정된 누설을 제거할 수 있는 적응형 필터에 추정된 채널 누설을 제공하는 것을 포함할 수 있다.

[0257]

[0296] 이제 도 36을 참조로, 무선 통신을 위한 방법을 개념적으로 예시하는 흐름도가 본 개시내용의 양상들에 따라 설명된다. 도 36은 다양한 예들에 따른 라디오간 간섭 제거의 예를 도시한다. 명료성을 위해, 방법(3600)은, 도 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 18, 19, 20a, 20b, 22, 25, 27, 30, 31, 32, 34, 및/또는 35를 참조로 설명된 기지국들 또는 eNB들(105), UE들(115), 또는 디바이스들(405, 1305, 1605, 2005, 2505, 3005,

3205, 3505)의 것들을 참조로 아래 설명된다. 일 예에서, eNB, UE, 또는 디바이스는 eNB, UE, 또는 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위해 코드들의 하나 또는 그 초과의 세트들을 실행하여 아래에서 설명된 기능들을 수행할 수 있다.

[0258] [0297] 블록(3605)에서, 송신하는 노드로부터 무선 송신들을 수신하기 위해 제 1 무선 통신 채널 상에서 통신들이 설정될 수 있다. 블록(3610)에서, 하나 또는 그 초과의 다른 무선 통신 채널(들)을 통한 다른 노드들로부터의 송신들이 모니터링될 수 있다. 블록(3615)에서, 다른 무선 통신 채널(들) 상에서 모니터링된 송신들의 프리앰블(들)이 디코딩될 수 있다. 예컨대, 무면허 스펙트럼에서 LTE 프로토콜들에 따라 동작하는 UE 상에서 방법이 수행되고 있으면, UE는 동일한 채널에서 동작하는 다른 라디오들로부터의 간섭을 모니터링할 수 있고, 하나 또는 그 초과의 검출된 송신들의 프리앰블들을 디코딩할 수 있다. 블록(3620)에서, 다른 무선 통신 채널(들) 상에서 송신(들)의 송신 특성들이 결정될 수 있다.

[0259] [0298] 그 후, 블록(3625)에서 표시된 바와 같이, 결정된 정보에 기반하여, 제 1 무선 통신 채널 상에서 노드로부터 수신되는 신호 상에서 간섭 제거가 수행될 수 있다. 위에 언급된 바와 같이, 간섭 제거는, 예컨대, 디코딩된 송신 프리앰블에 기반하여 제 2 무선 통신 채널로부터 검출된 간섭 신호로부터의 추정된 간섭을 사용하고 그리고 제 1 무선 통신 채널을 통해 수신된 신호 상에서 간섭 제거를 수행함으로써 수행될 수 있다. 추정된 간섭은, 예컨대, RF 비선형성들, 제 1 무선 통신 채널로 도입되는 다른 무선 통신 채널로부터의 고조파, 다른 무선 통신 채널(들)로부터의 IMD(intermodulation distortion), 다른 무선 통신 채널(들)로부터의 채널 누설, 또는 제 1 무선 통신 채널과 다른 무선 통신 채널(들) 사이의 커플링 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.

[0260] [0299] 이제 도 37을 참조하면, 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신에서의 간섭 제거를 위한 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도가 설명된다. 명료성을 위해, 방법(3700)은, 도 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 18, 19, 20A, 20B, 22, 25, 27, 30, 31, 32, 34, 및/또는 35를 참조로 설명된 기지국들 또는 eNB들(105), UE들(115), 또는 디바이스들(405, 1305, 1605, 2005, 2505, 3005, 3205, 3505)의 것들을 참조로 아래에 설명된다. 일 예에서, eNB, UE, 또는 디바이스는 아래에 설명되는 기능들을 수행하기 위해 eNB, UE, 또는 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 또는 그 초과의 세트들을 실행할 수 있다.

[0261] [0300] 블록(3705)에서, 송신하는 노드로부터 무선 송신들을 수신하기 위해 제 1 무선 통신 채널 상에서 통신들이 설정될 수 있다. 블록(3710)에서, 하나 또는 그 초과의 다른 무선 통신 채널(들) 상에서 다른 노드들로부터의 송신들의 샘플들이 수집될 수 있다. 블록(3715)에서, 샘플들에 기반하여 다른 무선 통신 채널(들) 상에서 송신(들)의 송신 특성들이 결정될 수 있다. 블록(3720)에서, 결정된 정보에 기반하여, 제 1 무선 통신 채널 상에서 노드로부터 수신되는 신호 상에서 간섭 제거가 수행될 수 있다. 그러한 방식에서, 비-선형 누설 또는 다른 간섭이 완화될 수 있으며, 그에 의해, 제 1 무선 통신 채널을 통한 신호들의 수신이 향상되고 그리고 무선 통신 시스템의 효율성이 향상된다.

[0262] [0301] 도 38을 참조하면, 계층적 변조 및 간섭 제거를 위해 구성되는 기지국 또는 eNB(105-s)를 예시하는 다이어그램(3800)이 도시된다. 일부 실시예들에서, 기지국(105-s)은 도 1, 2, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 31, 및/또는 34의 기지국 또는 eNB의 예일 수 있다. 기지국(105-s)은, 도 1-37과 관련하여 위에서 설명된 특징들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현하도록 구성될 수 있다. 기지국(105-s)은, 프로세서 모듈(3810), 메모리 모듈(3820), 트랜시버 모듈(3855), 안테나들(3860), 및 eNB IC/HM(interference cancellation/hierarchical modulation) 모듈(3870)을 포함할 수 있다. 기지국(105-s)은 또한, 기지국 통신 모듈(3830) 및 네트워크 통신 모듈(3840) 중 하나 또는 둘 모두를 포함할 수 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 하나 또는 그 초과의 버스들(3815)을 통해 직접 또는 간접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0263] [0302] 메모리 모듈(3820)은 RAM(random access memory) 및 ROM(read-only memory)을 포함할 수 있다. 메모리 모듈(3820)은 또한, 실행되는 경우 프로세서 모듈(3810)로 하여금 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 SW(software) 코드(3825)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(3825)는 프로세서 모듈(3810)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, 예컨대, 컴파일링되고 실행되는 경우 컴퓨터로 하여금 본원에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0264] [0303] 프로세서 모듈(3810)은, 지능적인 하드웨어 디바이스, 예컨대 CPU(central processing unit), 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서 모듈(3810)은, 트랜시버 모듈(3855), 기지국 통신 모듈(3830), 및/또는 네트워크 통신 모듈(3840)을 통해 수신되는 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서 모듈(3810)은 또한,

안테나들(3860)을 통한 기지국 통신 모듈(3830) 및/또는 네트워크 통신 모듈(3840)로의 송신을 위해 트랜시버 모듈(3855)에 전송될 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서 모듈(3810)은, 본원에 설명된 바와 같은, 다수의 변조 계층들을 사용하는 간접 제거 및/또는 계층적 변조의 다양한 양상들을 단독으로 또는 eNB IC/HM 모듈(3870)과 관련하여 핸들링할 수 있다.

[0265] [0304] 트랜시버 모듈(3855)은, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(3860)에 제공하고 그리고 안테나들(3860)로부터 수신되는 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 트랜시버 모듈(3855)은, 하나 또는 그 초과의 송신기 모듈들 및 하나 또는 그 초과의 별개의 수신기 모듈들로서 구현될 수 있다. 트랜시버 모듈(3855)은, 다수의 계층적 변조 계층들을 통한 통신들을 지원할 수 있다. 트랜시버 모듈(3855)은, 예컨대, 안테나들(3860)을 통해 도 1, 2, 6, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 31, 및/또는 34에 예시된 바와 같은 하나 또는 그 초과의 UE들(115)과 양-방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 기지국(105-s)은 다수의 안테나들(3860)(예컨대, 안테나 어레이)을 포함할 수 있다. 기지국(105-s)은, 네트워크 통신 모듈(3840)을 통해 코어 네트워크(130-a)와 통신할 수 있다. 코어 네트워크(130-a)는 도 1의 코어 네트워크(130)의 예일 수 있다. 기지국(105-s)은, 기지국 통신 모듈(3830)을 사용하여 다른 기지국들, 이를테면 기지국(105-t) 및 기지국(105-u)과 통신할 수 있다.

[0266] [0305] 도 38의 아키텍처에 따르면, 기지국(105-s)은 통신 관리 모듈(3850)을 더 포함할 수 있다. 통신 관리 모듈(3850)은, 스테이션들 및/또는 다른 디바이스들과의 통신들을 관리할 수 있다. 통신 관리 모듈(3850)은, 버스 또는 버스들(3815)을 통해 기지국(105-s)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 모두와 통신할 수 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈(3850)의 기능성은, 트랜시버 모듈(3855)의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 그리고/또는 프로세서 모듈(3810)의 하나 또는 그 초과의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수 있다.

[0267] [0306] eNB IC/HM 모듈(3870)은, 계층적 변조 및 간접 제거에 관련된 도 1-37에 설명된 기능들 또는 양상들 중 일부 또는 모두를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 예컨대, eNB IC/HM 모듈(3870)은, 다수의 계층적 변조 계층들, 셀내, 셀간, 그리고/또는 라디오간 간접 제거를 지원하도록 구성될 수 있다. eNB IC/HM 모듈(3870)은, 본원에 설명된 바와 같은 베이스 변조 계층 간접 제거 및/또는 HM에서 사용하기 위한 다양한 송신들과 연관된 파라미터들을 결정하도록 구성되는 HM(hierarchical modulation) 파라미터 모듈(3880)을 포함할 수 있다. HM 변조 모듈(3885)은, 다양한 콘텐츠의 상이한 계층적 변조 계층들 상으로의 변조뿐만 아니라 하나 또는 그 초과의 인핸스먼트 변조 계층들의 베이스 변조 계층 상으로의 중첩을 수행할 수 있다. 간접 파라미터 결정 모듈(3890)은, 간접 신호들로부터의 간접을 제거하기 위해 간접 제거 모듈(3895)에 의해 사용될 수 있는 간접 신호들에 관련된 다양한 파라미터들을 결정할 수 있다. eNB IC/HM 모듈(3870), 또는 그 모듈의 일부들은 프로세서일 수 있다. 더욱이, eNB IC/HM 모듈(3870)의 기능성 중 일부 또는 모두는 프로세서 모듈(3810)에 의해 그리고/또는 프로세서 모듈(3810)과 관련하여 수행될 수 있다.

[0268] [0307] 도 39를 참조하면, 계층적 변조 및 간접 제거를 위해 구성되는 UE(115-s)를 예시하는 다이어그램(3900)이 도시된다. UE(115-s)는 다양한 다른 구성들을 가질 수 있고, 개인 컴퓨터(예컨대, 랩톱 컴퓨터, 넷북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등), 셀룰러 전화, 스마트 폰, PDA, DVR(digital video recorder), 인터넷 어플라이언스, 게이밍 콘솔, e-리더들 등에 포함되거나 또는 이들의 일부일 수 있다. UE(115-s)는 모바일 동작을 가능하게 하기 위한 내부 전력 공급부(도시되지 않음), 이를테면 소형 배터리를 가질 수 있다. 스테이션 UE(115-s)는 도 1, 2, 6, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 31, 34, 39, 및/또는 40의 UE들(115)의 예일 수 있다. UE(115-s)는, 도 1-37과 관련하여 위에서 설명된 특징들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현하도록 구성될 수 있다.

[0269] [0308] UE(115-s)는, 프로세서 모듈(3910), 메모리 모듈(3920), 트랜시버 모듈(3940), 안테나들(3950), 및 UE IC/HM 모듈(3960)을 포함할 수 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 하나 또는 그 초과의 버스들(3905)을 통해 직접 또는 간접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0270] [0309] 메모리 모듈(3920)은 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리 모듈(3920)은, 실행되는 경우 프로세서 모듈(3910)로 하여금 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 SW(software) 코드(3925)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(3925)는 프로세서 모듈(3910)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예컨대, 컴파일링되고 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금 본원에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0271] [0310] 프로세서 모듈(3910)은 지능적인 하드웨어 디바이스, 예컨대 CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서 모듈(3910)은, 트랜시버 모듈(3940)을 통해 수신된 정보 및/또는 안테나들(3950)을 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(3940)에 전송될 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서 모듈(3910)은, 계층적 변조 및

간접 제거의 다양한 양상들을 단독으로 또는 UE IC/HM 모듈(3960)과 관련하여 핸들링할 수 있다.

- [0272] [0311] 트랜시버 모듈(3940)은 기지국들(예컨대, 기지국들(105))과 양-방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버 모듈(3940)은, 하나 또는 그 초과의 송신기 모듈들 및 하나 또는 그 초과의 별개의 수신기 모듈들로서 구현될 수 있다. 트랜시버 모듈(3940)은, 다수의 계층적 변조 계층들을 통한 통신들을 지원할 수 있다. 트랜시버 모듈(3940)은, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(3950)에 제공하고 그리고 안테나들(3950)로부터 수신되는 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. UE(115-s)는 단일 안테나를 포함할 수 있지만, UE(115-s)가 다수의 안테나들(3950)을 포함할 수 있는 실시예들이 존재할 수 있다.
- [0273] [0312] 도 39의 아키텍처에 따르면, UE(115-s)는 통신 관리 모듈(3930)을 더 포함할 수 있다. 통신 관리 모듈(3930)은 다양한 액세스 포인트들과의 통신들을 관리할 수 있다. 통신 관리 모듈(3930)은, 하나 또는 그 초과의 버스들(3905)을 통해 UE(115-s)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 모두와 통신하는 UE(115-s)의 컴포넌트일 수 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈(3930)의 기능성은, 트랜시버 모듈(3940)의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 그리고/또는 프로세서 모듈(3910)의 하나 또는 그 초과의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수 있다.
- [0274] [0313] UE IC/HM 모듈(3960)은, 계층적 변조 계층 송신 및 수신, 및 다양한 간접 제거 절차에 관련된 도 1-37에 설명된 기능들 또는 양상들 중 일부 또는 모두를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 예컨대, UE IC/HM 모듈(3960)은, 다수의 계층적 변조 계층들, 셀내, 셀간, 그리고/또는 라디오간 간접 제거를 지원하도록 구성될 수 있다. UE IC/HM 모듈(3960)은, 본원에 설명된 바와 같은 베이스 변조 계층 간접 제거 및/또는 HM에서 사용하기 위한 다양한 송신들과 연관된 파라미터들을 결정하도록 구성되는 UE HM(hierarchical modulation) 파라미터 모듈(3965)을 포함할 수 있다. HM 변조 모듈(3970)은, 다양한 콘텐츠의 상이한 계층적 변조 계층들 상으로의 변조뿐만 아니라 하나 또는 그 초과의 인핸스먼트 변조 계층들의 베이스 변조 계층 상으로의 중첩을 수행할 수 있다. 간접 파라미터 결정 모듈(3975)은, 간접 신호들로부터의 간접을 제거하기 위해 간접 제거 모듈(3980)에 의해 사용될 수 있는 간접 신호들에 관련된 다양한 파라미터들을 결정할 수 있다. UE IC/HM 모듈(3960), 또는 그 모듈의 일부들은 프로세서일 수 있다. 더욱이, UE IC/HM 모듈(3960)의 기능성 중 일부 또는 모두는 프로세서 모듈(3910)에 의해 그리고/또는 프로세서 모듈(3910)과 관련하여 수행될 수 있다.
- [0275] [0314] 다음으로 도 40을 참조하면, 기지국(105-v) 및 사용자 장비 또는 UE(115-t)를 포함하는 MIMO(multiple-input multiple-output) 통신 시스템(4000)의 블록 다이어그램이 도시된다. 기지국(105-v) 및 UE(115-t)는 다수의 계층적 변조 계층들 및/또는 간접 제거를 지원할 수 있다. 기지국(105-v)은 도 1, 2, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 31, 34, 및/또는 38의 기지국 또는 eNB의 예일 수 있는 반면에, UE(115-t)는 도 1, 2, 6, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 31, 34, 및/또는 39의 UE의 예일 수 있다. MIMO 통신 시스템(4000)은 도 1, 2, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 31, 및/또는 34의 무선 통신 시스템들(100, 200, 700, 800, 900, 1800, 2300, 2700, 3100 및/또는 3400)의 양상들을 예시할 수 있다.
- [0276] [0315] 기지국(105-v)은 안테나들(4034-a 내지 4034-x)을 갖추고 있을 수 있으며, UE(115-t)는 안테나들(4052-a 내지 4052-n)을 갖추고 있을 수 있다. MIMO 통신 시스템(4000)에서, 기지국(105-v)은 다수의 통신 링크들을 통해 데이터를 동시에 전송할 수 있다. 각각의 통신 링크는 "공간 계층"으로 불릴 수 있으며, 통신 링크의 "랭크"는 통신을 위해 사용되는 공간 계층들의 수를 표시할 수 있다. 예컨대, 기지국(105-v)이 2개의 "공간 계층들"을 송신하는 2x2 MIMO 통신 시스템에서, 기지국(105-v)과 UE(115-t) 사이의 통신 링크의 랭크는 2이다.
- [0277] [0316] 기지국(105-v)에서, 송신(Tx) 프로세서(4020)는 데이터 소스로부터 데이터를 수신할 수 있다. 송신 프로세서(4020)는 데이터를 프로세싱할 수 있다. 송신 프로세서(4020)는 또한 레퍼런스 심볼들 및 셀-특정 레퍼런스 신호를 생성할 수 있다. 송신(Tx) MIMO 프로세서(4030)는 적용가능할 경우에 데이터 심볼들, 제어 심볼들 및/또는 레퍼런스 심볼들에 대해 공간 프로세싱(예컨대, 프리코딩)을 수행할 수 있으며, 송신 변조기들(4032-a 내지 4032-x)에 출력 심볼 스트림들을 제공할 수 있다. 각각의 변조기(4032)는 출력 샘플 스트림을 획득하기 위하여 (예컨대, OFDM 등을 위해) 개별 출력 심볼 스트림을 프로세싱할 수 있다. 각각의 변조기(4032)는 DL(downlink) 신호를 획득하기 위하여 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱할 수 있다(예컨대, 아날로그로 변환하고, 증폭하며, 필터링하며 그리고 상향 변환할 수 있다). 일례에서, 변조기들(4032-a 내지 4032-x)로부터의 DL 신호들은 각각 안테나들(4034-a 내지 4034-x)을 통해 송신될 수 있다.
- [0278] [0317] UE(115-t)에서, 안테나들(4052-a 내지 4052-n)은 기지국(105-v)으로부터 DL 신호들을 수신할 수 있으며, 또한 각각이 복조기들(4054-a 내지 4054-n)에 수신된 신호들을 제공할 수 있다. 각각의 복조기(4054)는 입

력 샘플들을 획득하기 위하여 개별 수신된 신호를 컨디셔닝할 수 있다(예컨대, 필터링하고, 증폭하며, 하향변환하며 그리고 디지털화할 수 있다). 각각의 복조기(4054)는 수신된 심볼들을 획득하기 위하여 (예컨대, OFDM 등을 위하여) 입력 샘플들을 추가로 프로세싱할 수 있다. MIMO 검출기(4056)는 모든 복조기들(4054-a 내지 4054-n)로부터, 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능할 경우에 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하며 그리고 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신(Rx) 프로세서(4058)는 검출된 심볼들을 프로세싱하여 (예컨대, 복조하고, 디인터리빙하며, 디코딩하여) UE(115-t)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 출력에 제공할 수 있으며, 디코딩된 제어 정보를 프로세서(4080) 또는 메모리(4082)에 제공할 수 있다. 프로세서(4080)는 계층적 변조 및/또는 간섭 제거와 관련된 다양한 기능들을 수행할 수 있는 모듈 또는 기능부(4081)를 포함할 수 있다. 예컨대, 모듈 또는 기능부(4081)는 도 1-37과 관련하여 앞서 설명된 기능들의 일부 또는 모두를 수행할 수 있다.

[0279] [0318] UL(uplink)에 대하여, UE(115-t)에서는 송신(Tx) 프로세서(4064)가 데이터 소스로부터 데이터를 수신하여 프로세싱할 수 있다. Tx 프로세서(4064)는 또한 레퍼런스 신호에 대한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수 있다. Tx 프로세서(4064)로부터의 심볼들은 적용가능할 경우에 Tx MIMO 프로세서(4066)에 의해 프리코딩되고, (예컨대, SC-FDMA 등을 위해) 복조기들(4054-a 내지 4054-n)에 의해 추가로 프로세싱되며, 그리고 기지국(105-v)으로부터 수신된 송신 파라미터들에 따라 기지국(105-v)에 송신될 수 있다. 기지국(105-v)에서, UE(115-t)로부터의 UL 신호들은 안테나들(4034)에 의해 수신되고, 복조기들(4032)에 의해 프로세싱되며, 적용가능할 경우에 MIMO 검출기(4036)에 의해 검출되며 그리고 수신 프로세서에 의해 추가로 프로세싱될 수 있다. 수신(Rx) 프로세서(4038)는 디코딩된 데이터를 데이터 출력 및 프로세서(4040)에 제공할 수 있다. 프로세서(4040)는 계층적 변조 및/또는 간섭 제거와 관련된 다양한 양상들을 수행할 수 있는 모듈 또는 기능부(4041)를 포함할 수 있다. 예컨대, 모듈 또는 기능부(4041)는 도 1-37과 관련하여 앞서 설명된 기능들의 일부 또는 모두를 수행할 수 있다.

[0280] [0319] 도 41은 다양한 실시예들에 따라 무선 통신 시스템에서 기지국 또는 eNB 또는 다른 엔티티에 의해 수행될 수 있는 방법(4100)을 예시한다. 방법(4100)은 예컨대 도 1, 2, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 31, 34, 38, 및/또는 40의 기지국 또는 eNB(105) 또는 도 4, 10, 20A, 20B, 30, 33, 및/또는 35의 디바이스들(405, 2005, 3005, 3305, 및/또는 3505)에 의해 또는 이들 도면들과 관련하여 설명된 디바이스들의 임의의 조합을 사용하여 수행될 수 있다. 처음에, 블록(4105)에서, 기지국은 송신을 위한 제 1 콘텐츠를 식별할 수 있으며, 제 1 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치와 연관된다. 블록(4110)에서, 기지국은 송신을 위한 제 2 콘텐츠를 식별할 수 있으며, 제 2 콘텐츠는 제 1 에러 레이트 임계치 보다 높은 제 2 에러 레이트 임계치와 연관된다. 블록(4115)에서, 기지국은 베이스 변조 계층에서 제 1 콘텐츠를 변조시킬 수 있다. 기지국은 블록(4120)에서 표시된 바와같이, 인핸스먼트 변조 계층에서 제 2 콘텐츠를 변조할 수 있다. 블록(4125)에서, 기지국은 베이스 변조 계층상에 인핸스먼트 변조 계층을 중첩할 수 있다. 블록(4130)에서, 기지국은 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신할 수 있다.

[0281] [0320] 도 42은 다양한 실시예들에 따라 무선 통신 시스템에서 UE 또는 다른 엔티티에 의해 수행될 수 있는 방법(4200)을 예시한다. 방법(4200)은 예컨대 도 1, 2, 6, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 31, 34, 39, 및/또는 40의 UE(115) 또는 도 13, 15, 16, 19, 25, 및/또는 35의 디바이스(1305, 1605, 2505, 및/또는 3505)에 의해 또는 이들 도면들과 관련하여 설명된 디바이스들의 임의의 조합을 사용하여 수행될 수 있다. 처음에, 블록(4205)에서, UE는 베이스 변조 계층상에 중첩된 인핸스먼트 변조 계층을 포함하는 신호를 수신할 수 있다. 블록(4210)에서, UE는 베이스 변조 계층으로부터의 간섭을 완화시키기 위하여, 수신된 신호에 대하여 간섭 완화를 수행함으로써 데이터가 인핸스먼트 변조 계층으로부터 디코딩되어야 함을 결정할 수 있다. 블록(4215)에서, UE는 인핸스먼트 변조 계층을 디코딩할 수 있다.

[0282] [0321] 도 43은 다양한 실시예들에 따라 무선 통신 시스템에서 기지국 또는 eNB(105) 또는 다른 엔티티에 의해 수행될 수 있는 방법(4300)을 예시한다. 방법(4300)은 예컨대 도 1, 2, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 31, 34, 38, 및/또는 40의 기지국 또는 eNB 또는 도 4, 10, 20A, 20B, 30, 33, 및/또는 35의 디바이스들(405, 2005, 3005, 3305, 및/또는 3505)에 의해 또는 이들 도면들과 관련하여 설명된 디바이스들의 임의의 조합을 사용하여 수행될 수 있다. 처음에, 블록(4305)에서, 기지국은 계층적 변조 자원들을 식별하는 자원 그랜트를 수신할 수 있으며, 계층적 변조 자원들은 베이스 변조 계층 및 인핸스먼트 변조 계층을 포함하며, 베이스 변조 계층은 인핸스먼트 변조 계층보다 낮은 에러 레이트 임계치를 가진다. 블록(4310)에서, 기지국은 베이스 변조 계층에서 송신을 위한 제 1 콘텐츠를 식별할 수 있다. 블록(4315)에서, 기지국은 인핸스먼트 변조 계층에서 송신을 위한 제 2 콘텐츠를 식별할 수 있다. 블록(4320)에서, 기지국은 베이스 변조 계층상에 인핸스먼트 변조 계층을 중첩할 수 있다. 블록(4325)에서, 기지국은 중첩된 베이스 및 인핸스먼트 변조 계층들을 송신할 수 있다.

- [0283] [0322] 도 44은 다양한 실시예들에 따라 무선 통신 시스템에서 UE 또는 다른 엔티티에 의해 수행될 수 있는 방법(4400)을 예시한다. 방법(4400)은 예컨대 도 1, 2, 6, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 31, 34, 39, 및/또는 40의 UE(115) 또는 도 13, 15, 16, 19, 25, 및/또는 35의 디바이스(1305, 1605, 2505, 및/또는 3505)에 의해 또는 이들 도면들과 관련하여 설명된 디바이스들의 임의의 조합을 사용하여 수행될 수 있다. 처음에, 블록(4405)에서, UE는 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다. 블록(4410)에서, UE는 결정된 송신 특성 정보에 기반하여 서빙 셀 기지국으로부터 수신된 신호에 대해 간접 제거를 수행할 수 있다.
- [0284] [0323] 도 45은 다양한 실시예들에 따라 무선 통신 시스템에서 기지국 또는 eNB 또는 다른 엔티티에 의해 수행될 수 있는 방법(4500)을 예시한다. 방법(4500)은 예컨대 도 1, 2, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 31, 34, 38, 및/또는 40의 기지국 또는 eNB(105) 또는 도 4, 10, 20A, 20B, 30, 33, 및/또는 35의 디바이스들(405, 2005, 3005, 3305, 및/또는 3505)에 의해 또는 이들 도면들과 관련하여 설명된 디바이스들의 임의의 조합을 사용하여 수행될 수 있다. 처음에, 블록(4505)에서, 기지국은 이웃 셀 기지국으로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다. 블록(4510)에서, 기지국은 이웃 셀 UE로부터 송신된 신호들의 송신 특성 정보를 결정할 수 있다. 블록(4515)에서, 기지국은 결정된 정보에 기반하여 서빙 셀 UE로부터 수신된 신호에 대해 간접 제거를 수행할 수 있다.
- [0285] [0324] 도 46은 다양한 실시예들에 따라 무선 통신 시스템에서 기지국 또는 eNB, UE 또는 다른 엔티티에 의해 수행될 수 있는 방법(4600)을 예시한다. 방법(4600)은 예컨대 도 1, 2, 6, 7, 8, 9, 18, 22, 27, 31, 34, 38, 39, 및/또는 40의 기지국 또는 eNB(105) 또는 UE(115) 또는 도 4, 10, 13, 15, 16, 19, 20A, 20B, 25, 30, 33, 및/또는 35의 디바이스들(405, 1305, 1605, 2005, 2505, 3005, 3305, 및/또는 3505)에 의해 또는 이들 도면들과 관련하여 설명된 디바이스들의 임의의 조합을 사용하여 수행될 수 있다. 처음에, 블록(4605)에서, 송신 노드로부터의 무선 송신들을 수신하기 위하여 제 1 무선 통신 채널이 설정된다. 블록(4610)에서, 제 1 무선 통신 채널과 상이한 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보가 결정된다. 블록(4615)에서, 제 2 무선 통신 채널의 송신 채널 정보에 기반하여 송신 노드로부터 제 1 무선 통신 채널을 통해 수신된 신호에 대하여 간접 완화가 수행된다.
- [0286] [0325] 첨부 도면들과 관련하여 앞서 제시된 상세한 설명은 예시적인 실시예들을 설명하며, 구현될 수 있거나 또는 청구범위내에 있는 실시예들만을 나타내는 것은 아니다. 용어 "예" 또는 "예시적"은 이러한 설명 전반에 걸쳐 사용될 때 "예", "경우" 또는 "예시"의 역할을 하는 것을 의미하며 다른 실시예들에 비해 바람직하거나 또는 유리한 것을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공하기 위한 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 기법들은 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있다. 일부 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 설명된 실시예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 블록 다이어그램 형태로 도시된다.
- [0287] [0326] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다. 예컨대, 앞의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수 있다.
- [0288] [0327] 본원의 개시내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍 가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.
- [0289] [0328] 본원에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독 가능한 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 다른 예들 및 구현들은 개시내용 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상내에 있다. 예컨대, 소프트웨어의 성질로 인해, 앞서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어/펌웨어 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피처들은 또한 기능들의 일부들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 비롯하여 다양한 위치들에 물리적으로 로케이팅될 수 있다. 청구범위를

비롯하여 본원에서 사용되는 바와같이, 용어 "및/또는"은, 2 또는 그 초과의 항목들의 리스트에서 사용될 때, 리스트된 항목들 중 어느 하나가 단독으로 사용될 수 있거나 또는 리스트된 항목들 중 2 또는 그 초과의 항목들의 임의의 조합이 사용될 수 있다는 것을 의미한다. 예컨대, 만일 구성이 컴포넌트들 A, B 및/또는 C를 포함하는 것으로 설명되면, 구성은 A 하나만을; B 하나만을; C 하나만을; A와 B의 조합을; A와 C의 조합을; B와 C의 조합을; 또는 A, B 및 C의 조합을 포함할 수 있다. 또한, 청구범위를 비롯하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 항목들의 리스트(예컨대, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 또는 그 초과" 와 같은 문구 앞에 쓰여진 항목들의 리스트)에 사용된 "또는"은 예컨대 "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A 및 B 및 C)를 의미하도록 택일적인 리스트를 표시한다.

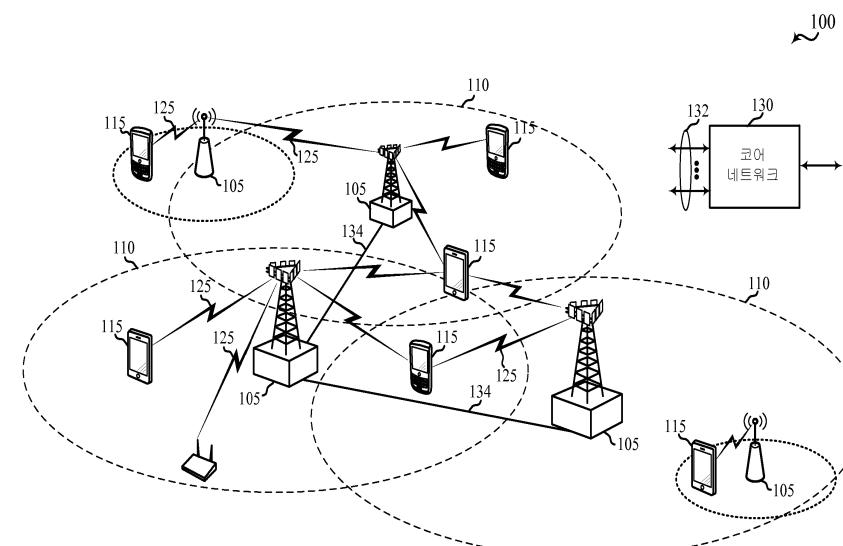
[0290] 컴퓨터-판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 컴퓨터-판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM(electrically erasable programmable ROM), CD-ROM(compact disk ROM) 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 저장 또는 반송하는데 사용될 수 있고, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터 또는 범용 프로세서 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결 수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지정된다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들을 이용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 사용되는 디스크(disk 및 disc)는 CD, 레이저 disc, 광 disc, DVD(digital versatile disc), 플로피 disk 및 블루레이 disc를 포함하며, 여기서 disk들은 대개 데이터를 자기적으로 재생하지만, disc들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 앞의 것들의 조합들은 또한 컴퓨터-판독가능 매체의 범위내에 포함된다.

[0291] [0330] 본원에서 사용되는 용어들 "장치" 및 "디바이스"는 상호 교환가능하다.

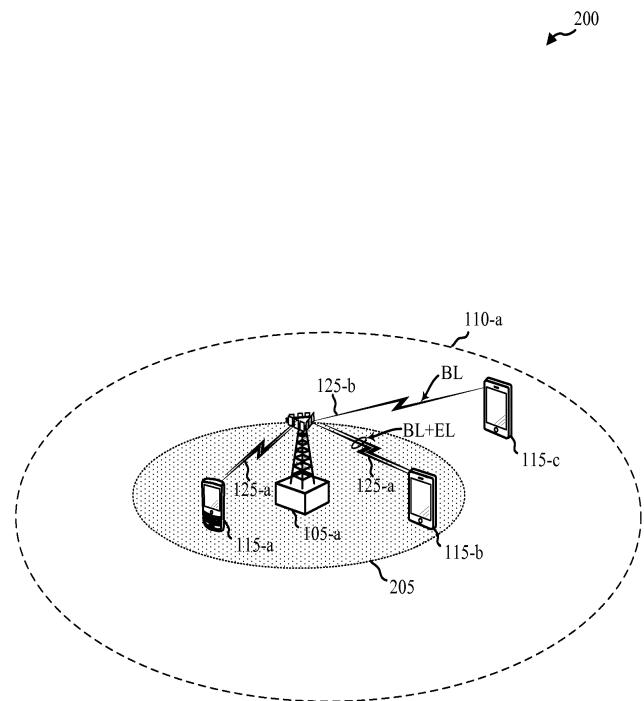
[0292] [0331] 개시내용의 이전 설명은 당업자가 본 개시내용을 실시하거나 또는 사용할 수 있도록 제공된다. 본 개시내용에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본원에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시내용의 사상 또는 범위로부터 벗어남이 없이 다른 변형들에 적용될 수 있다. 본 개시내용 전반에 걸쳐, 용어 "예" 또는 "예시적"은 예 또는 경우를 표시하며 언급된 예들에 대한 임의의 선호도를 암시하거나 또는 요구하지 않는다. 따라서, 본 개시내용은 본원에 설명된 예들 및 설계들로 제한되지 않아야 하나, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합해야 한다.

도면

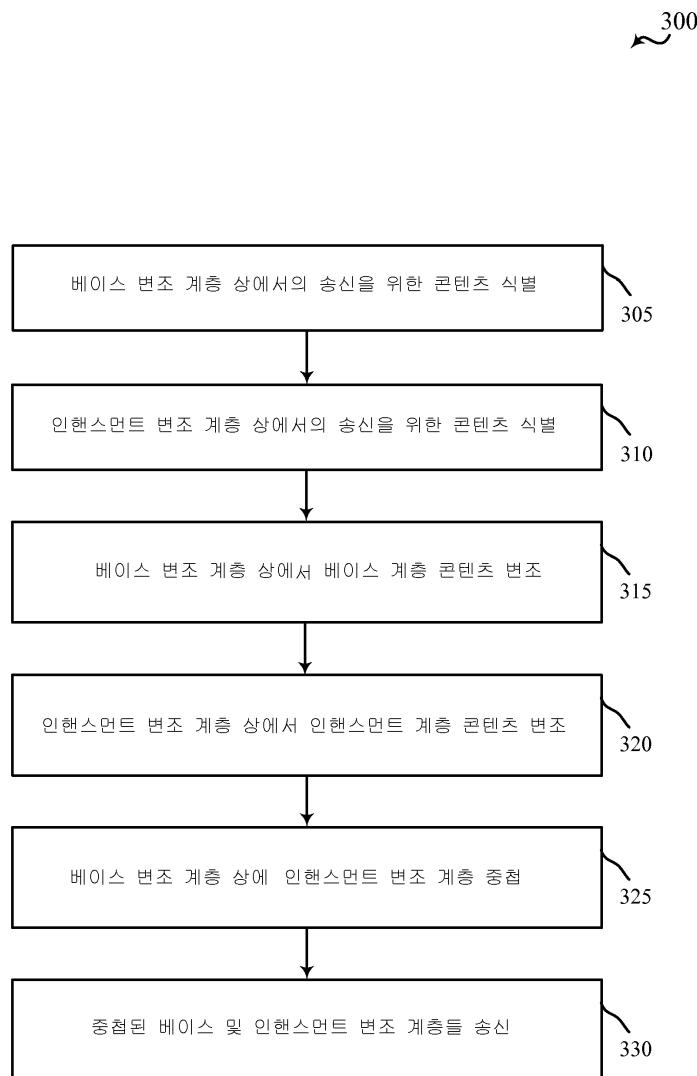
도면1



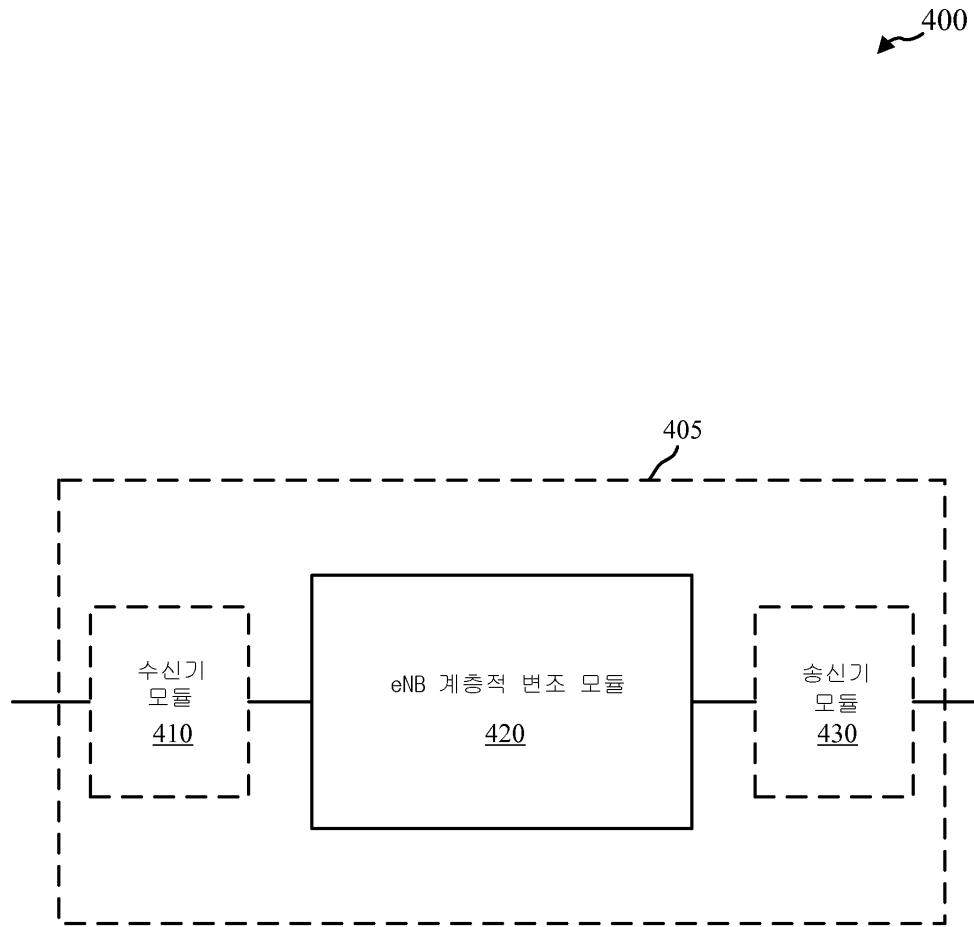
도면2



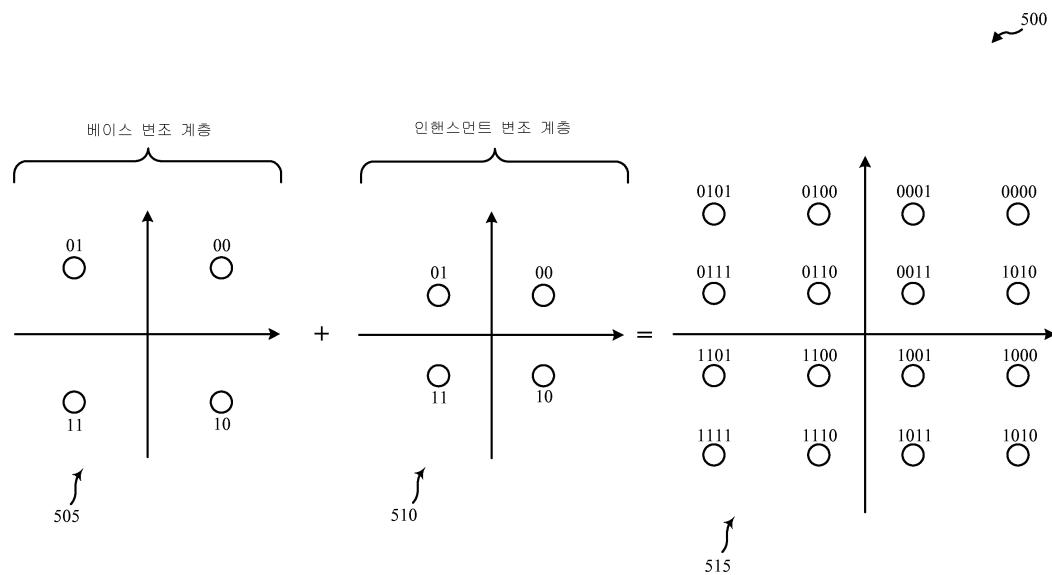
도면3



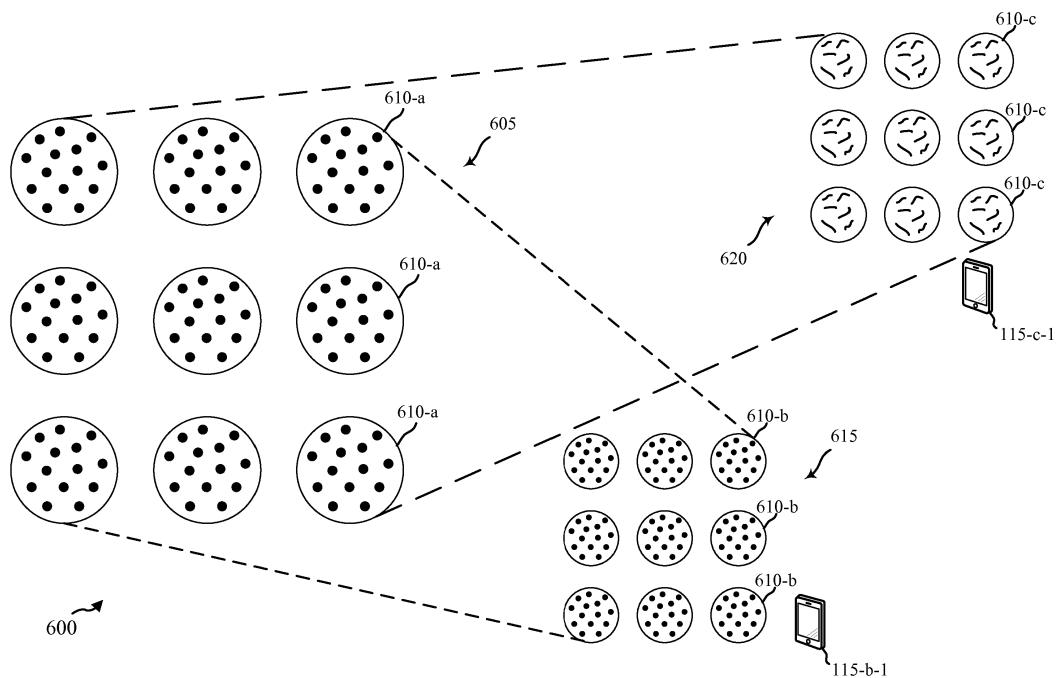
도면4



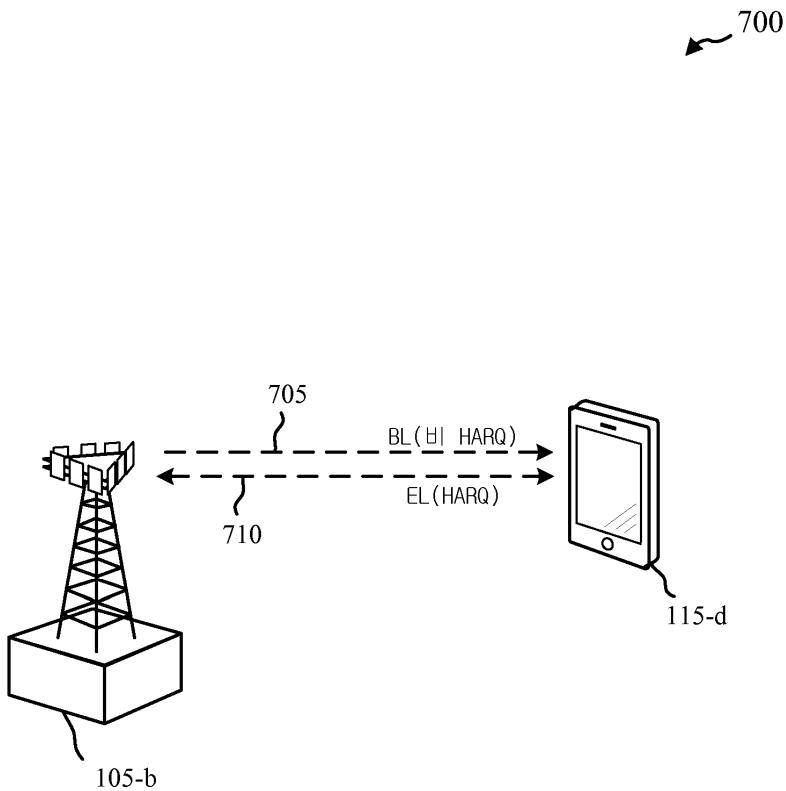
도면5



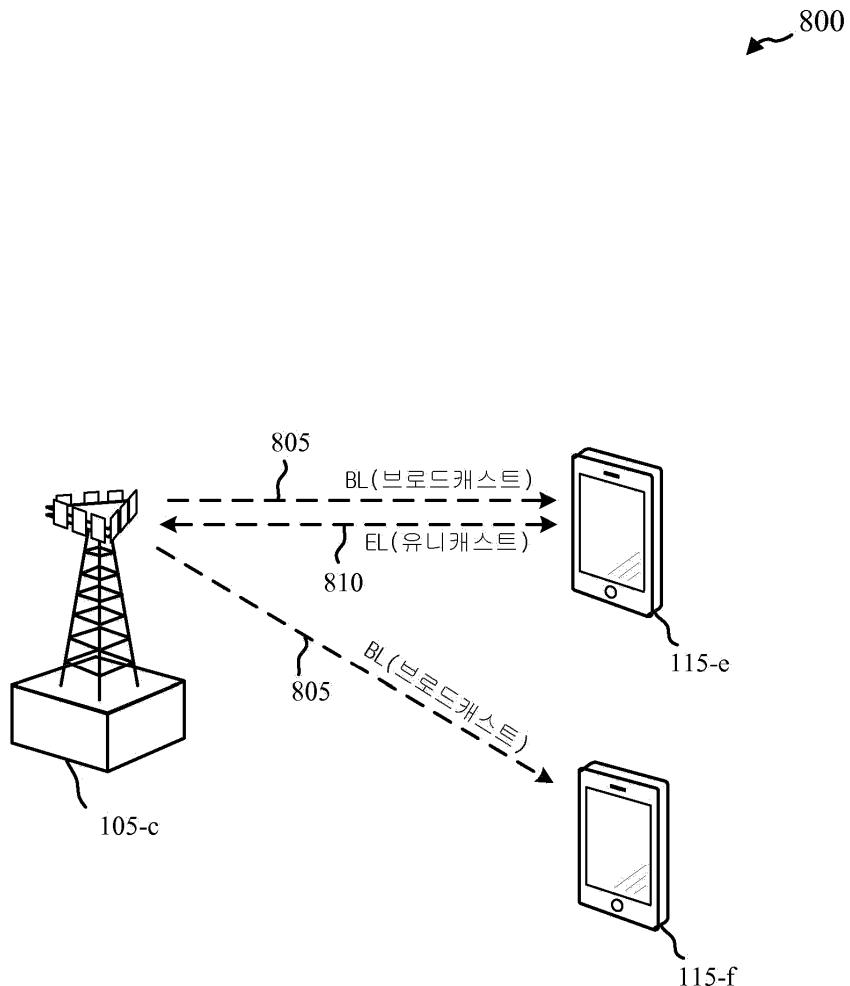
도면6



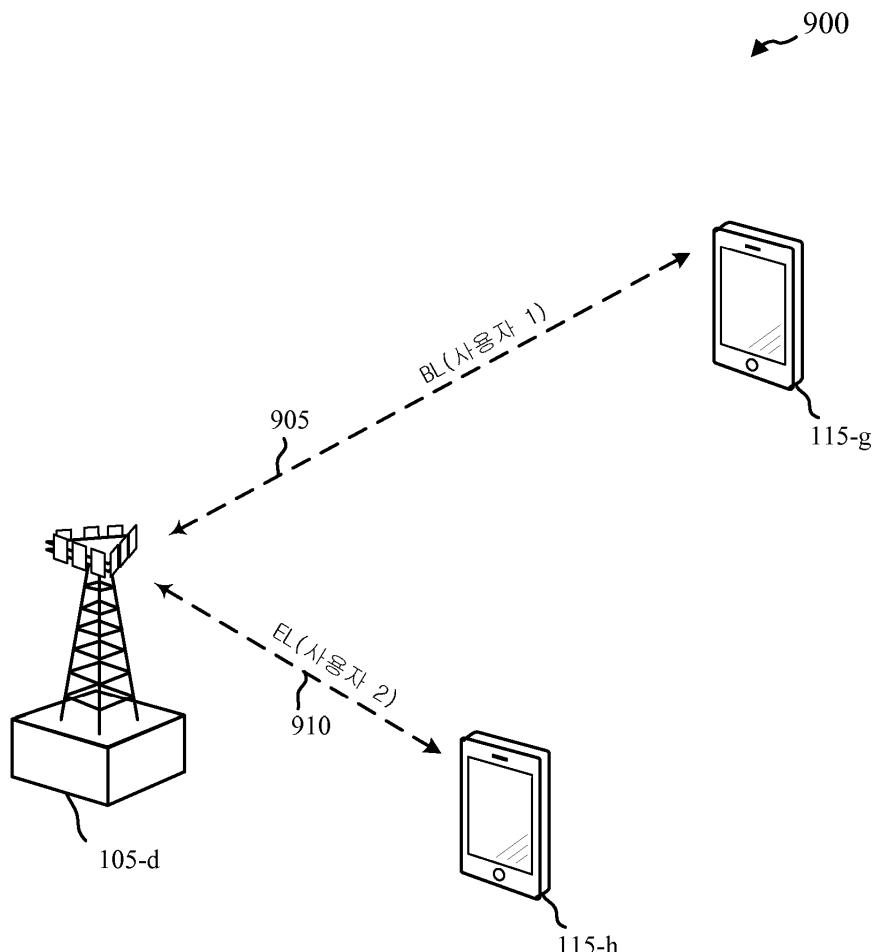
도면7



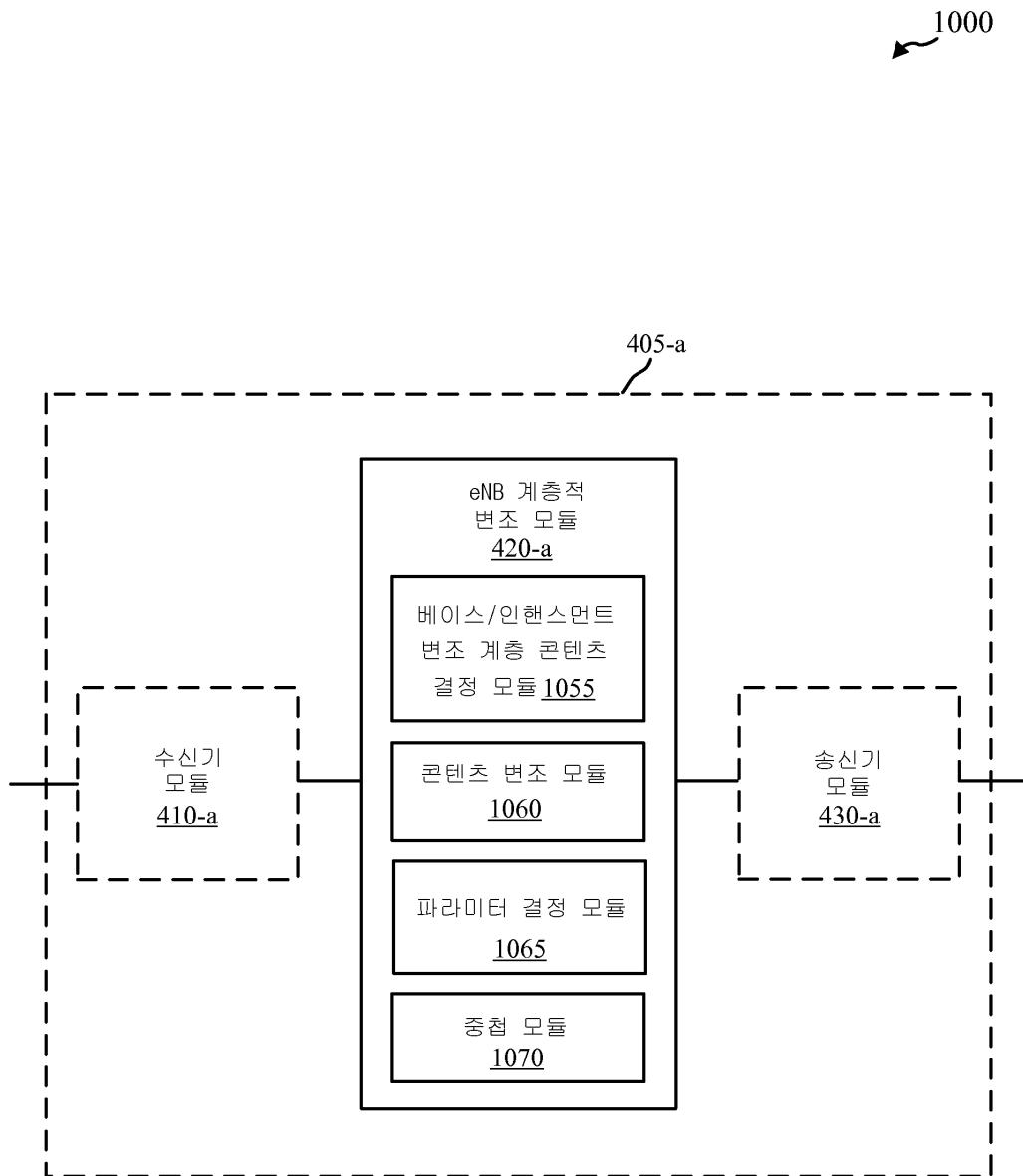
도면8



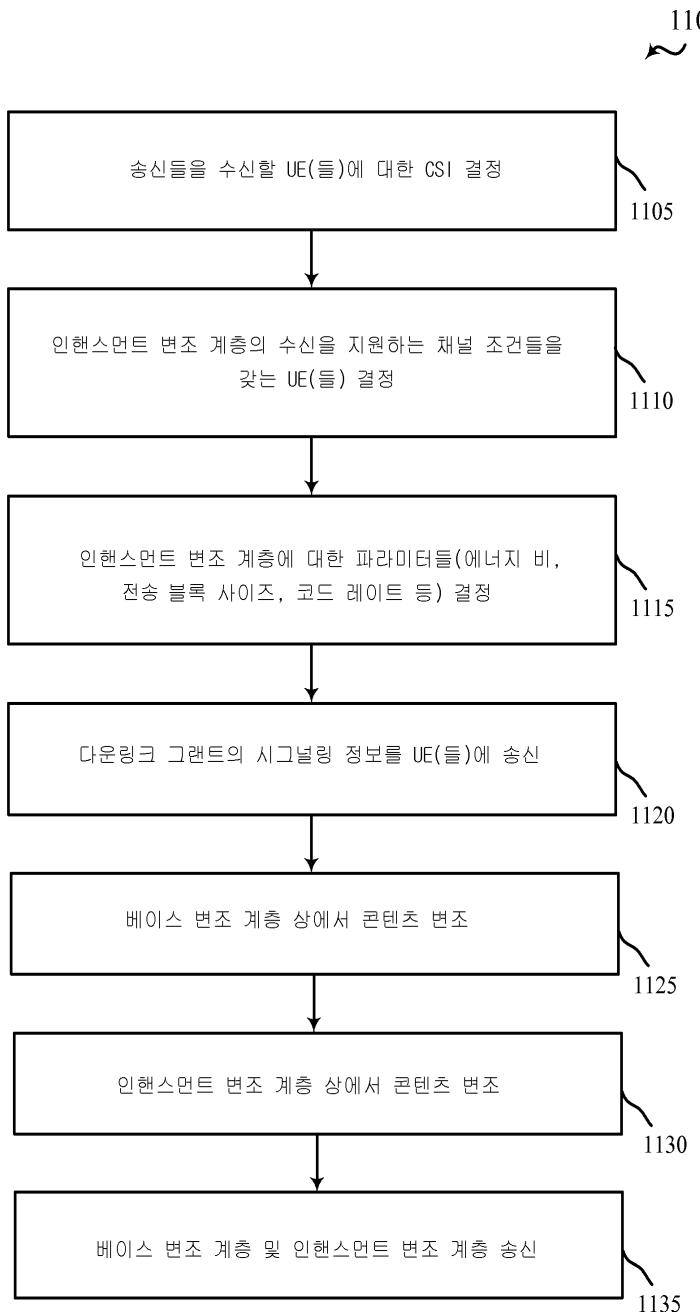
도면9



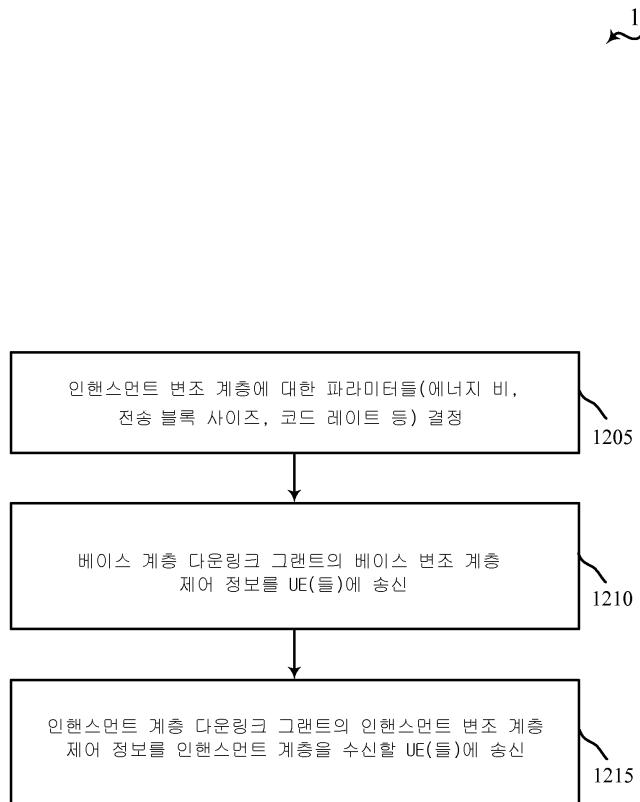
도면10



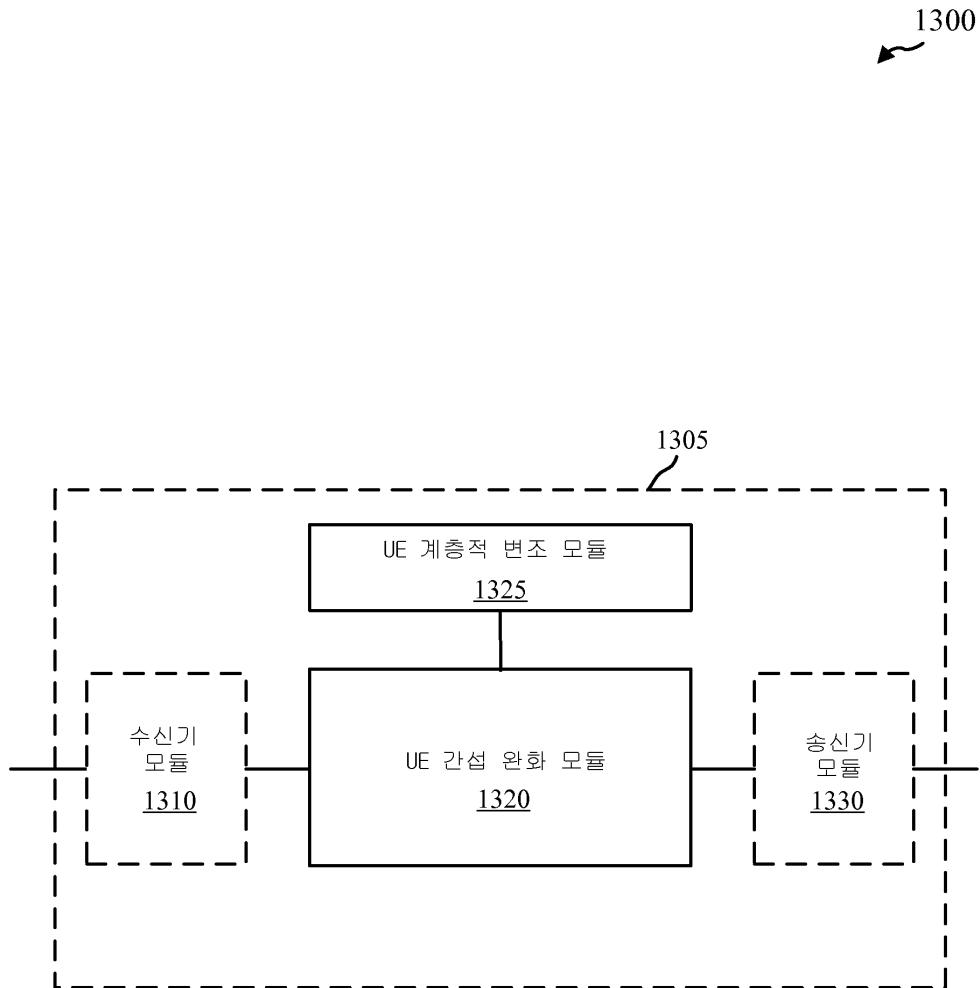
도면11



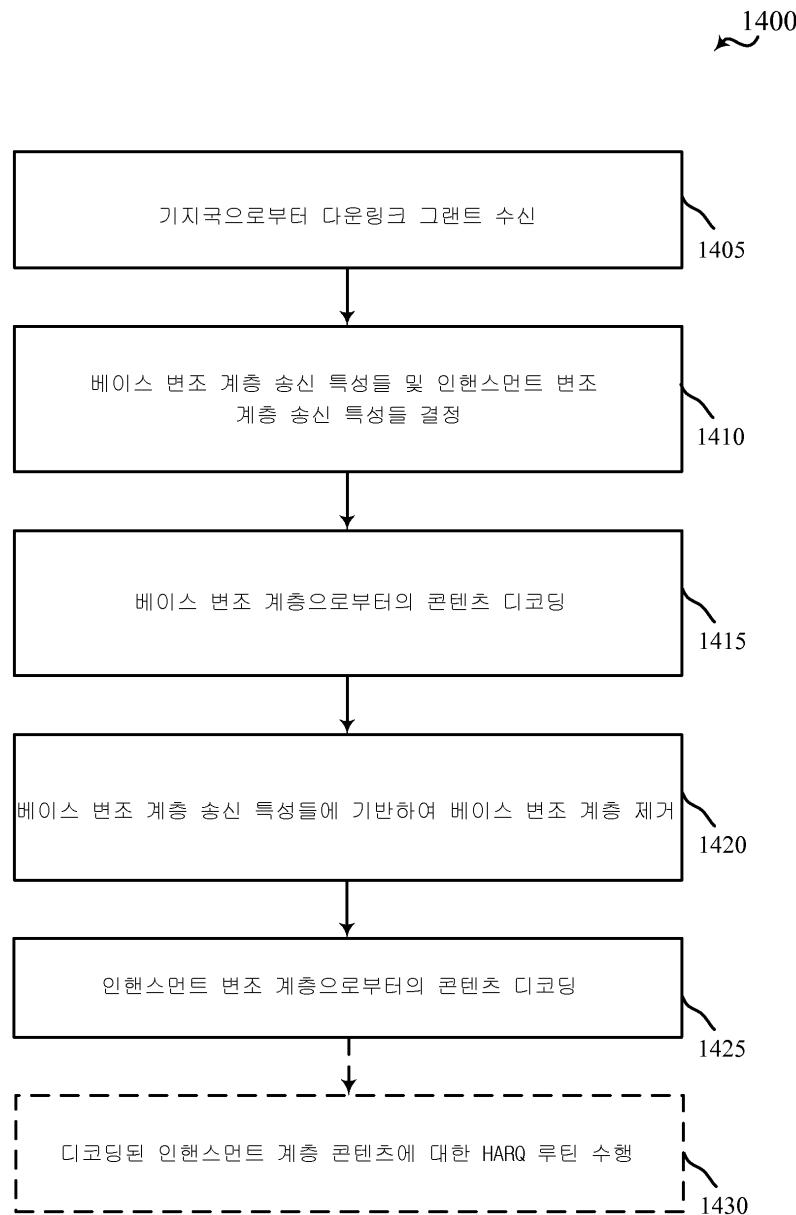
도면12



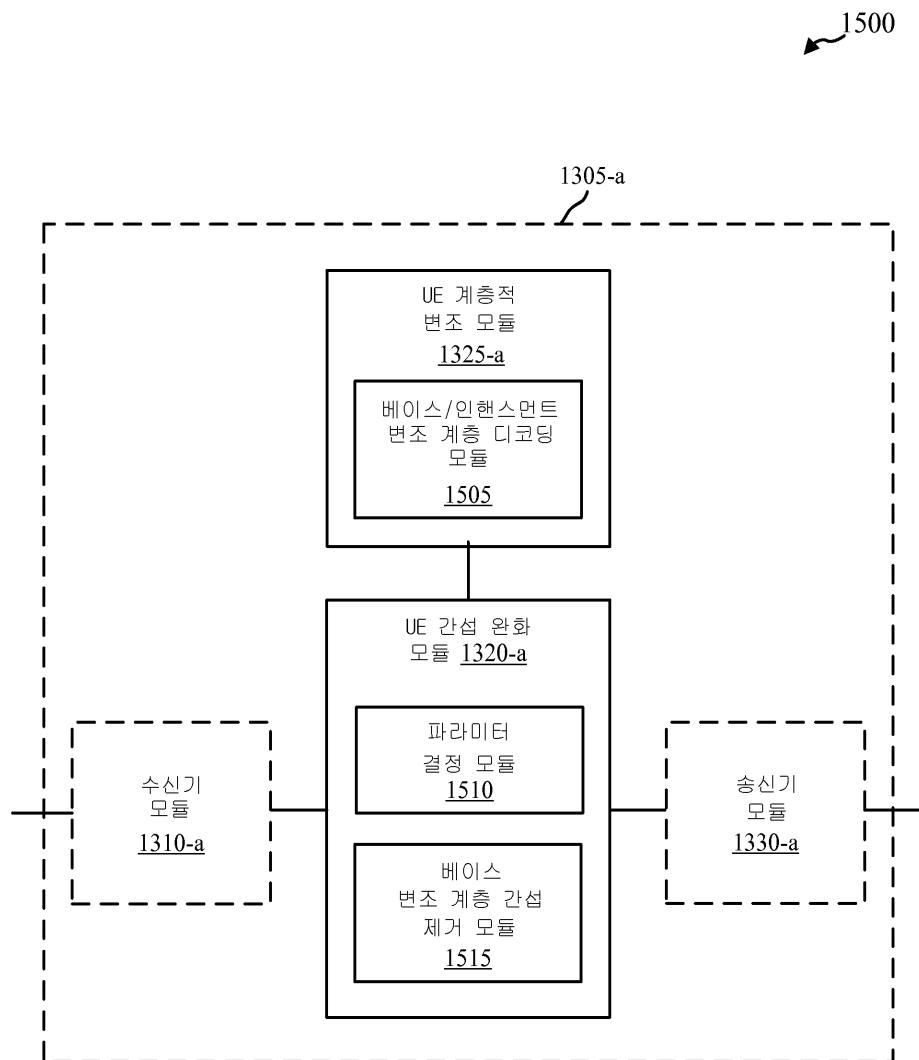
도면13



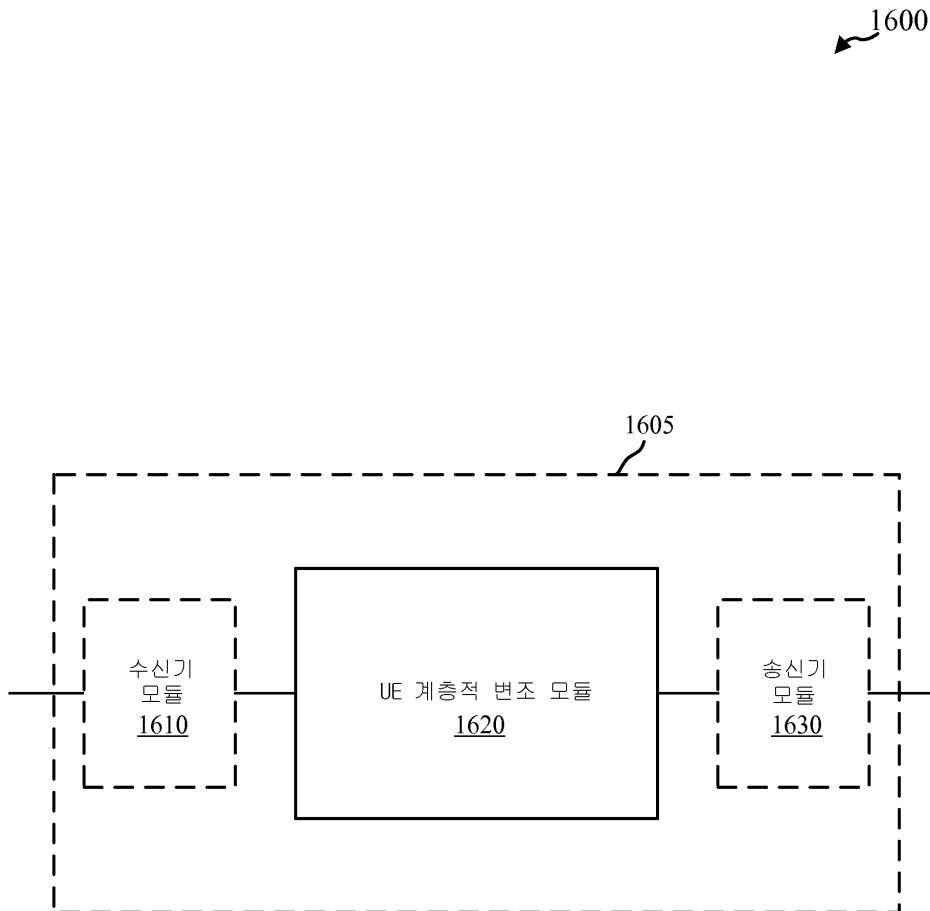
도면14



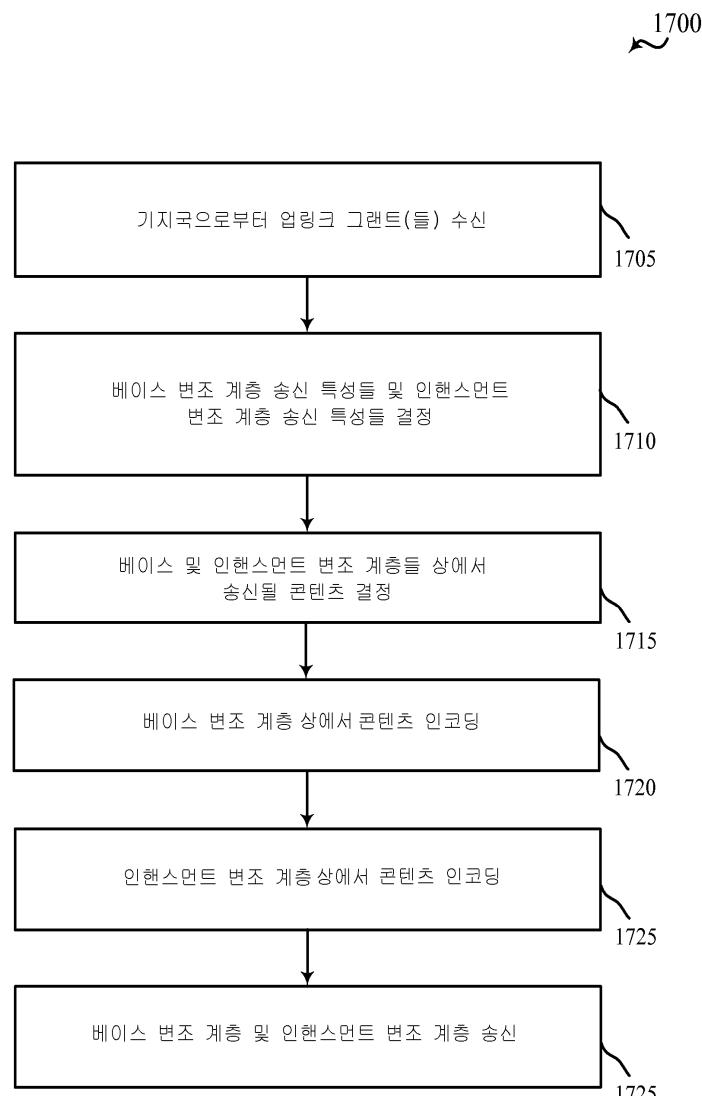
도면15



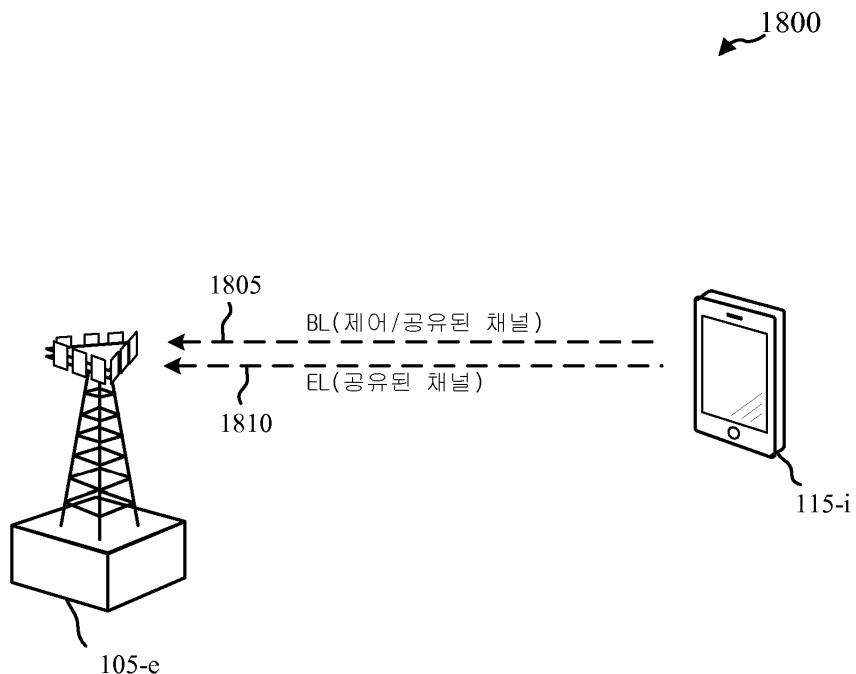
도면16



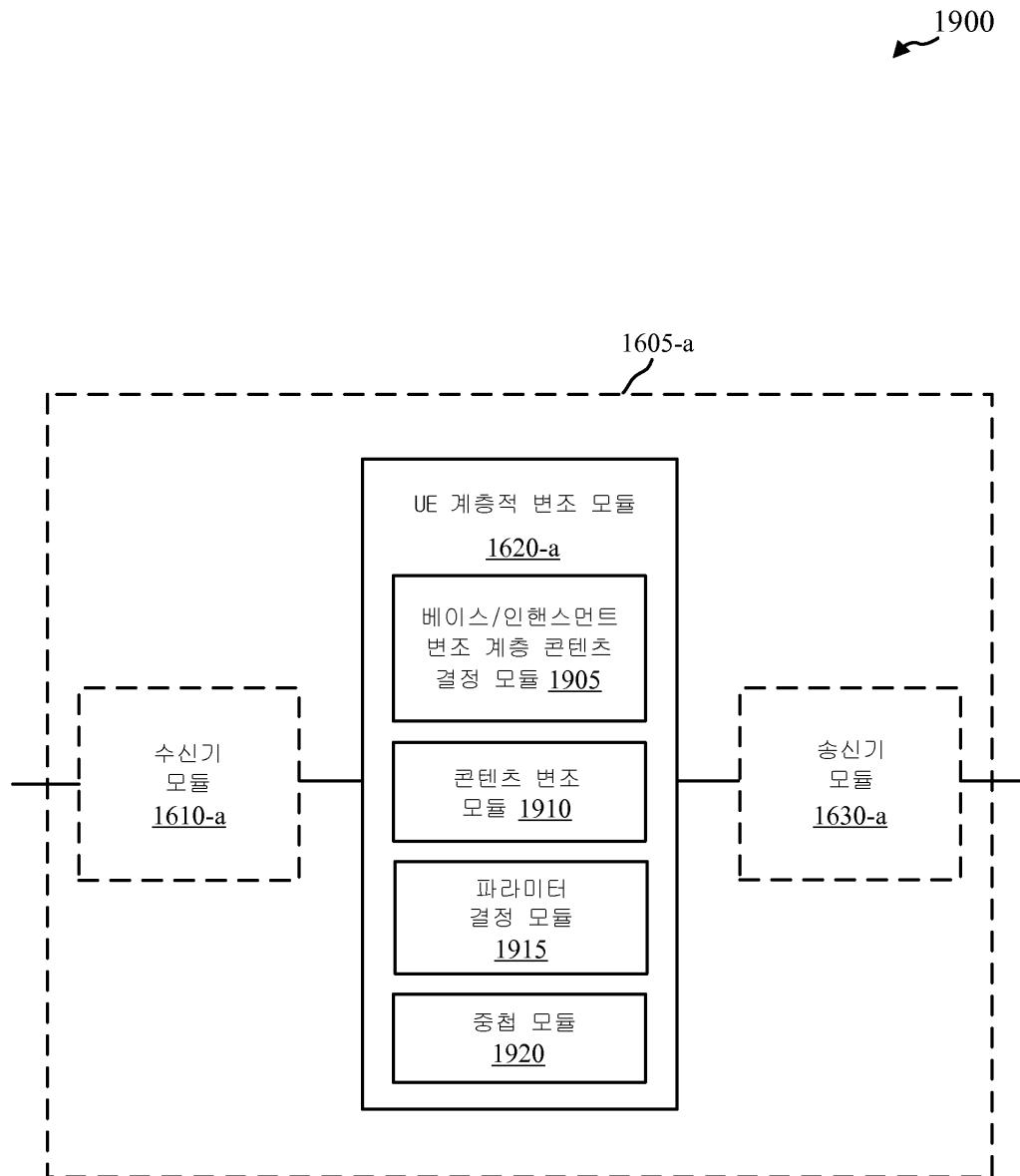
도면17



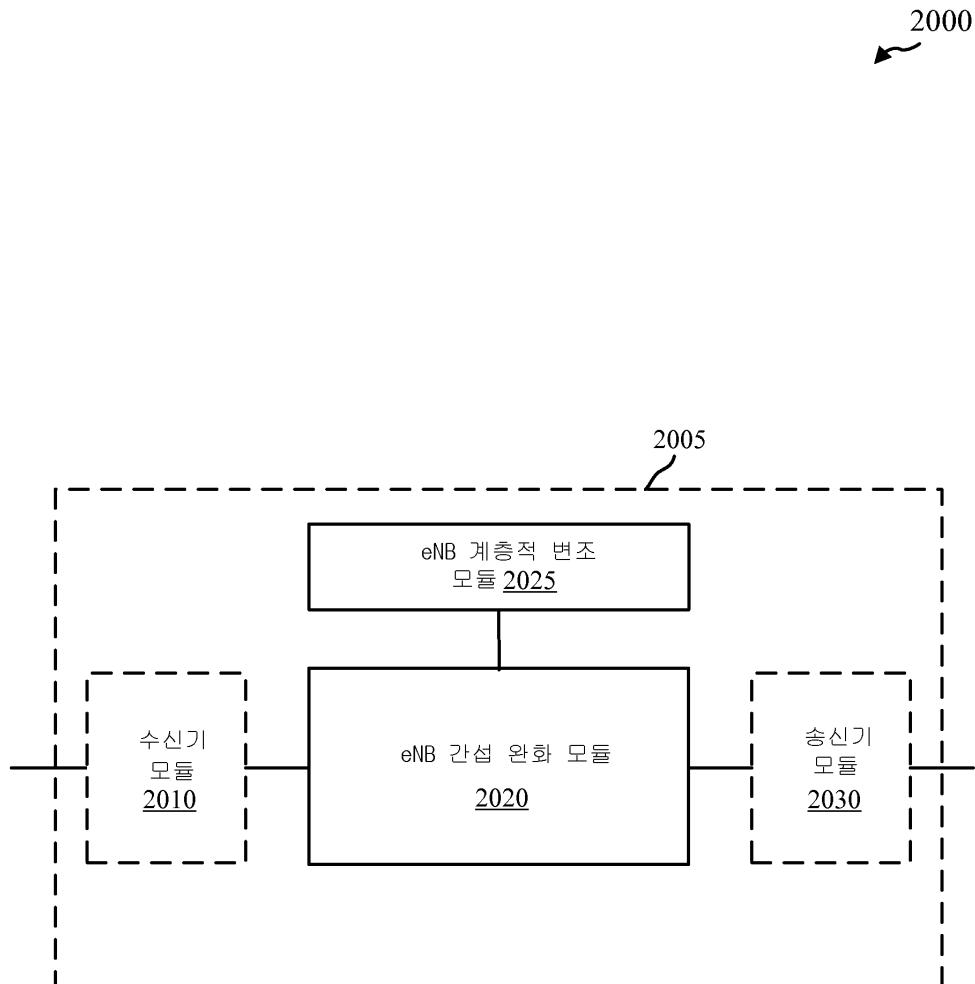
도면18



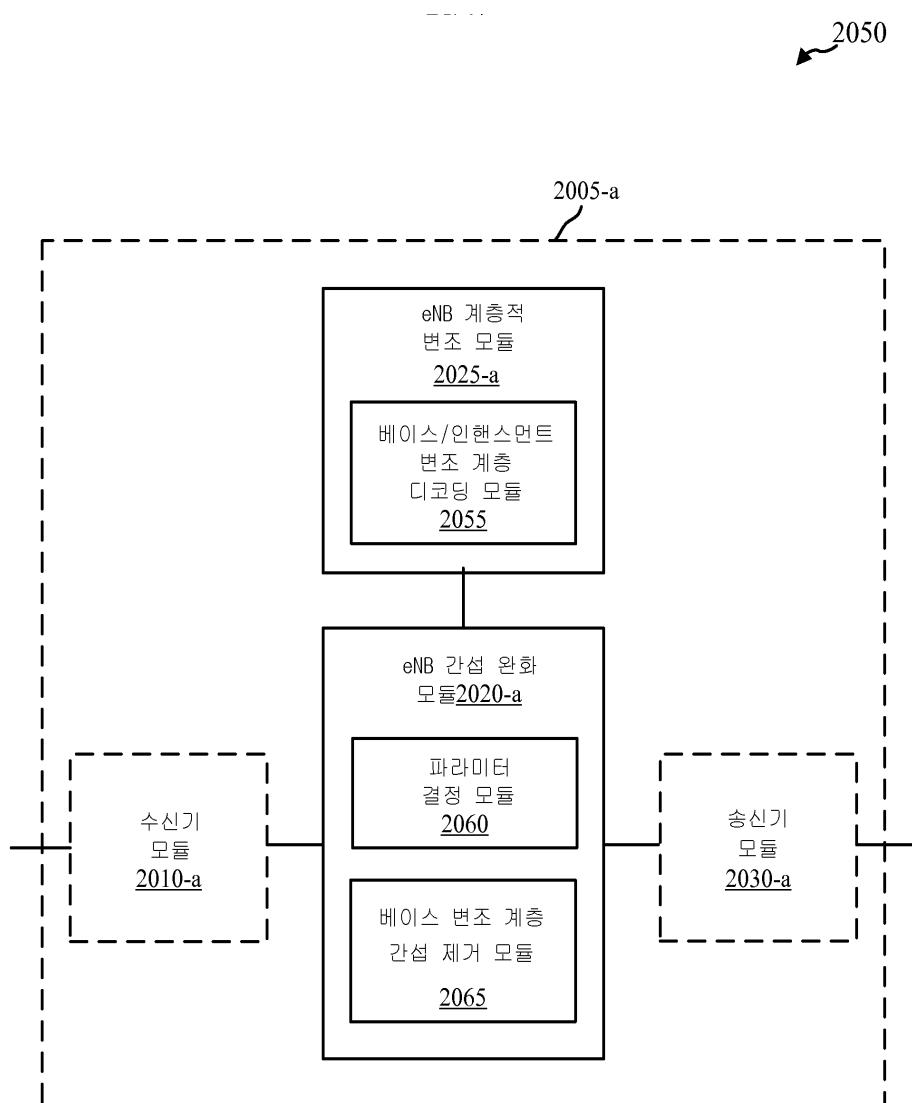
도면19



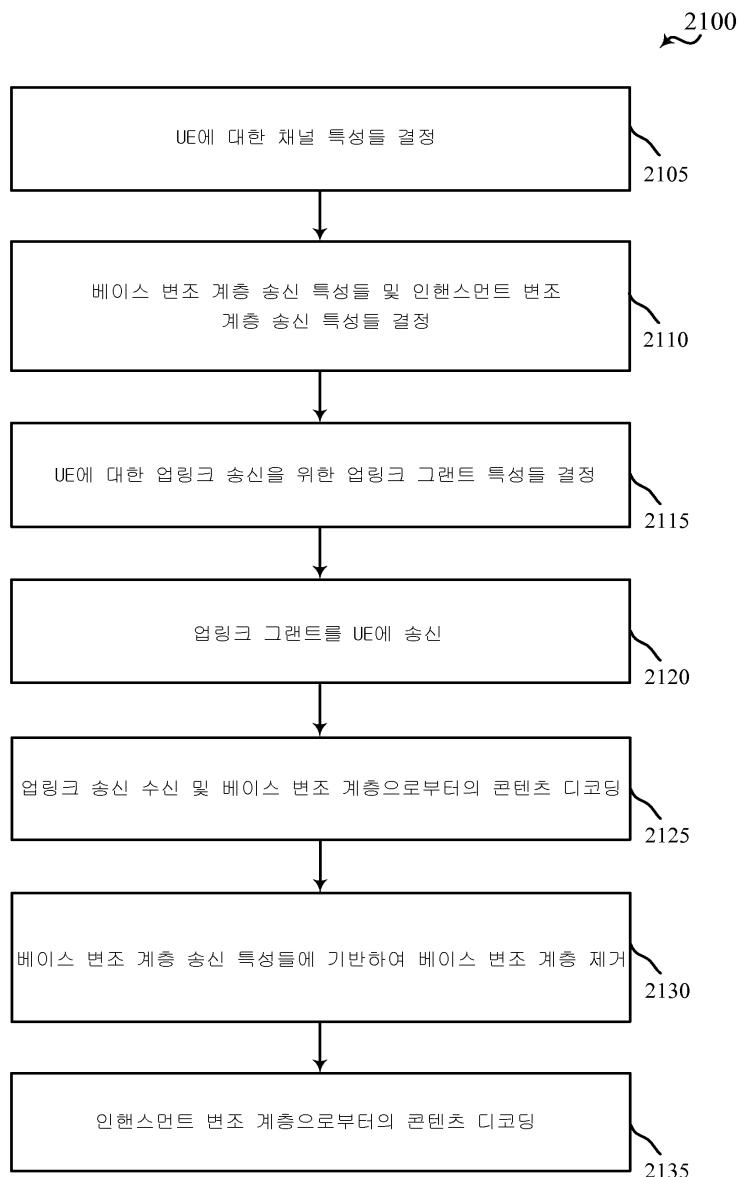
도면20a



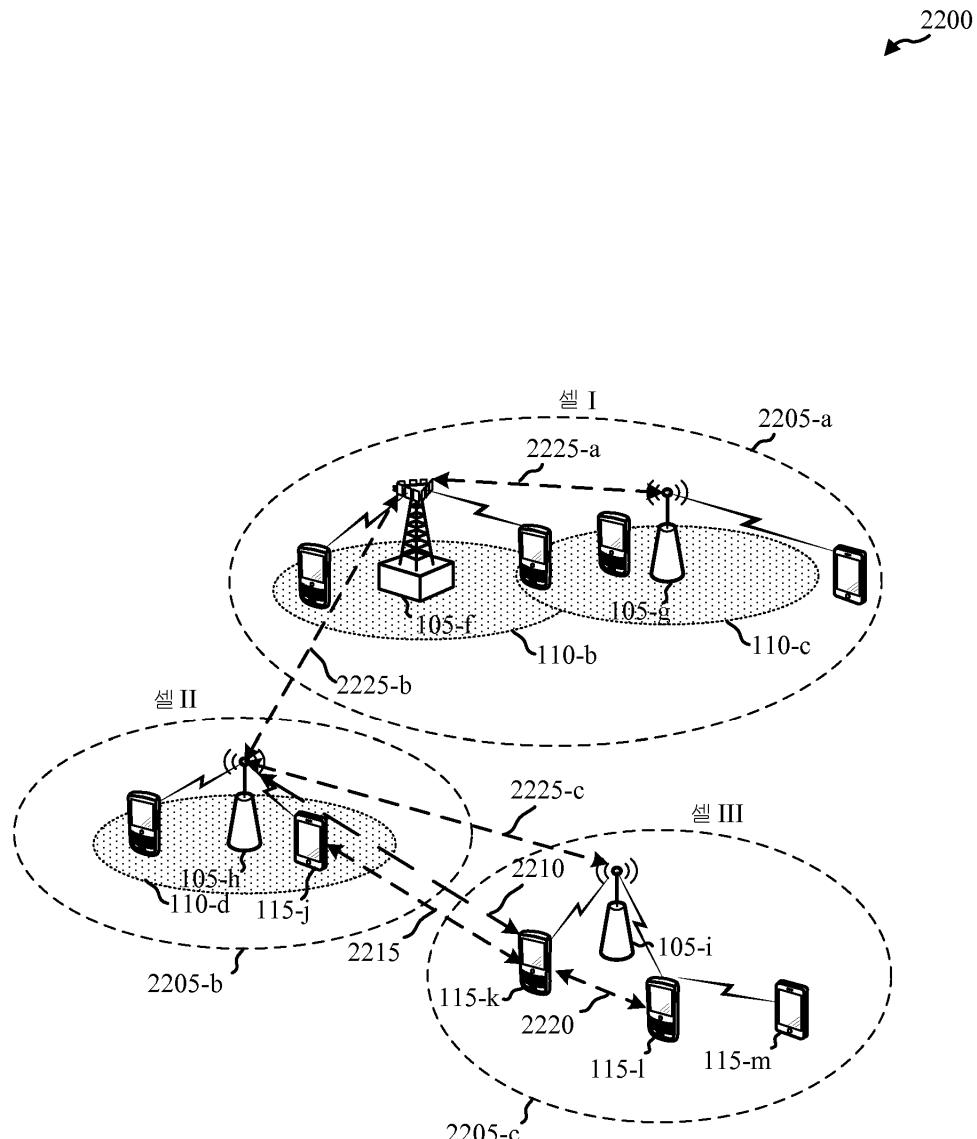
도면20b



도면21



도면22



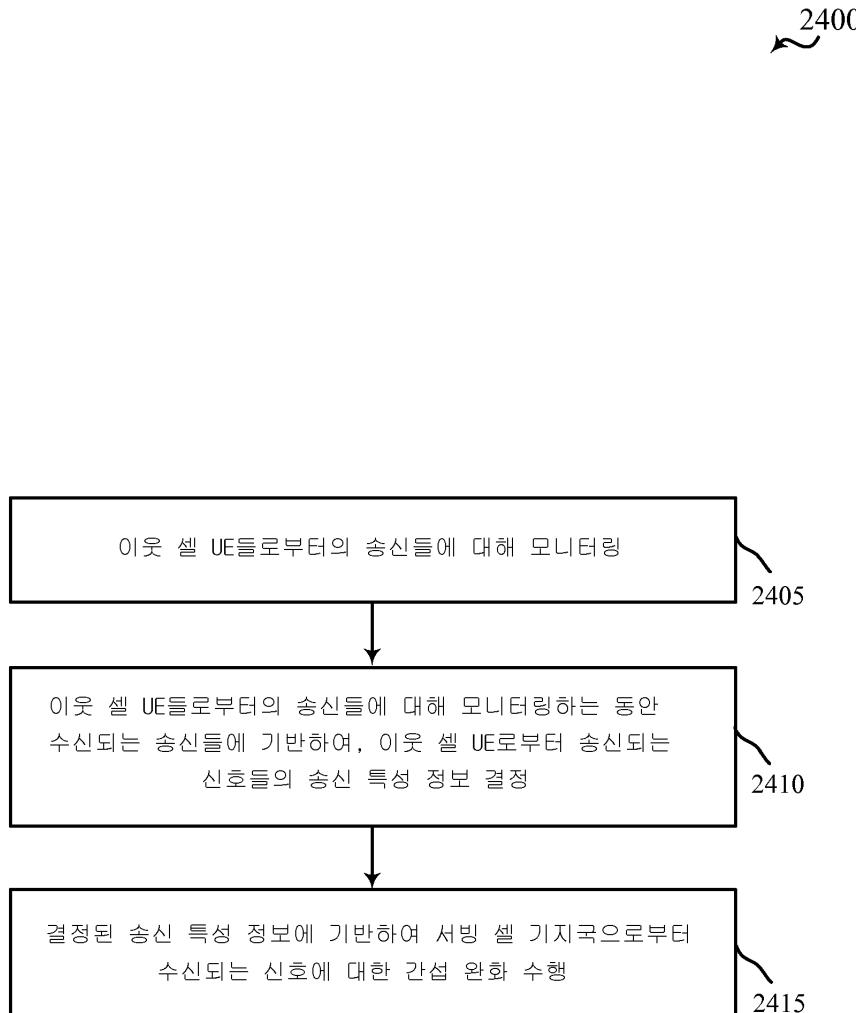
도면23

업링크-다운링크 구성들

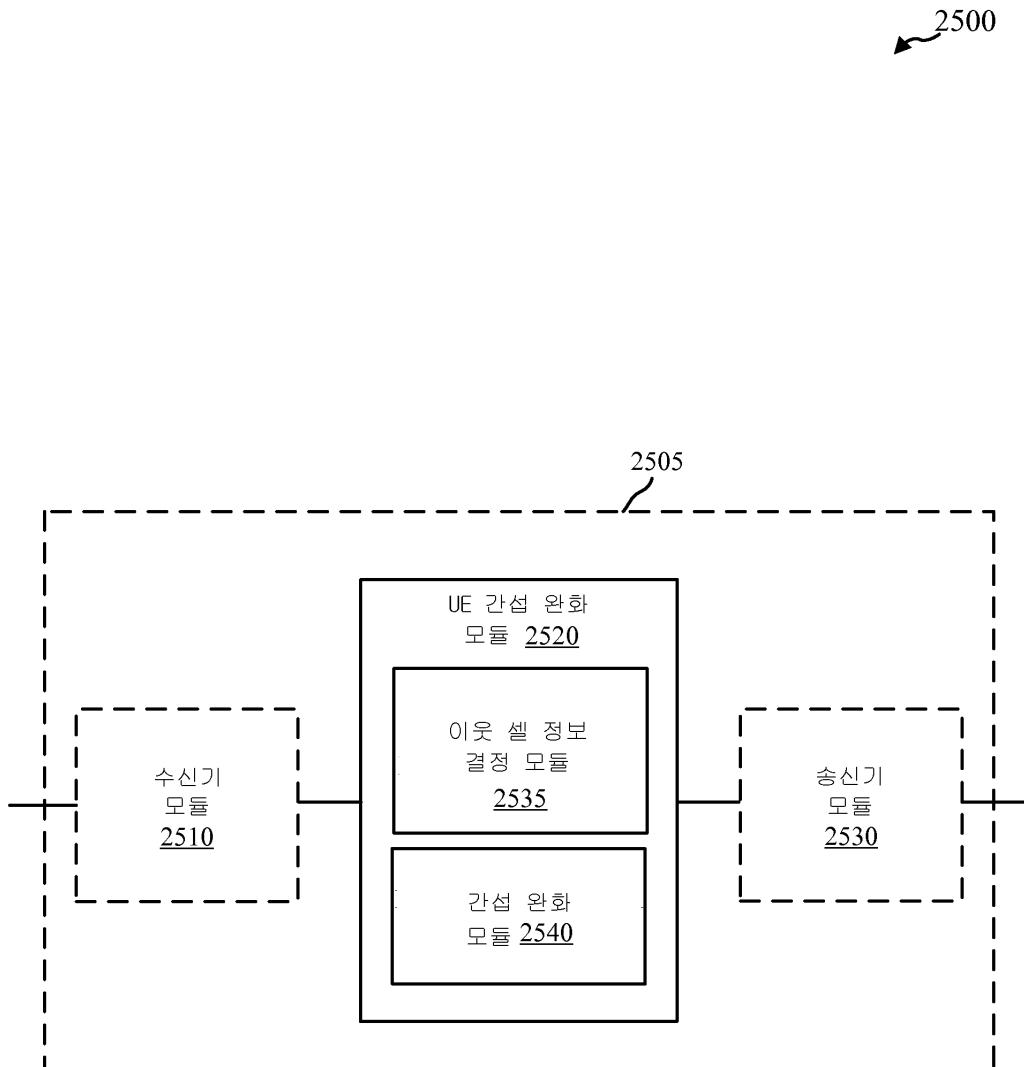
업링크-다운링크 구성	다운링크-대-업링크 스위치-포인트 주기성	서브프레임 수									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

2300 ↗

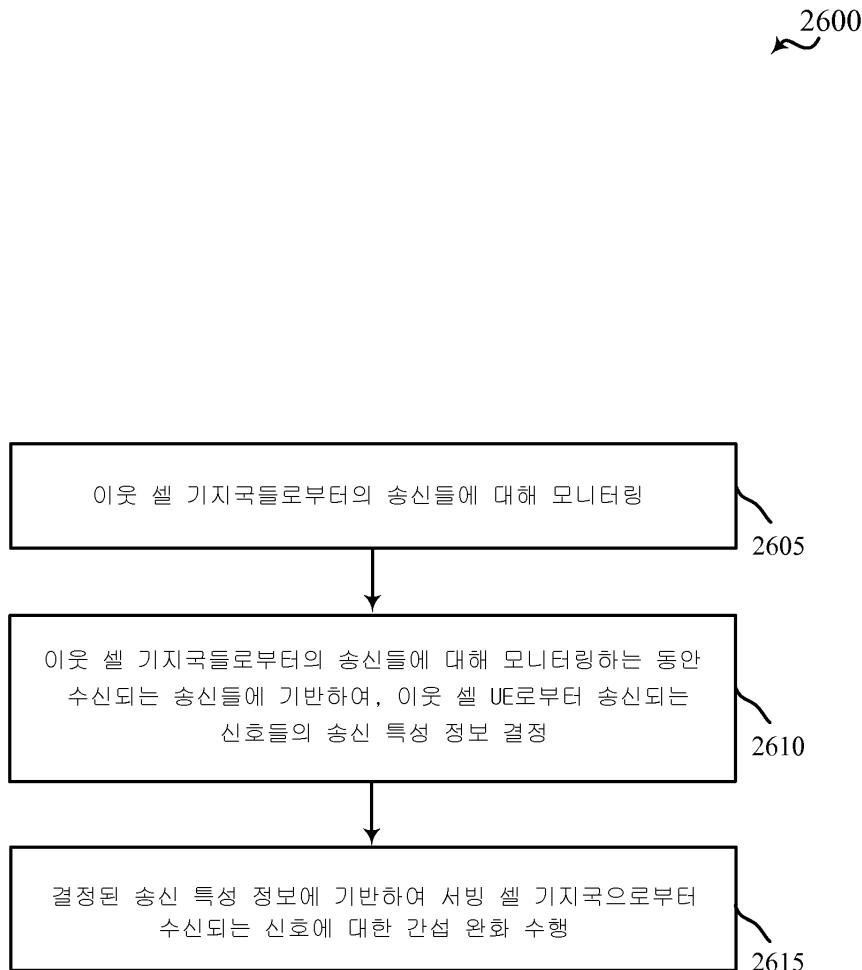
도면24



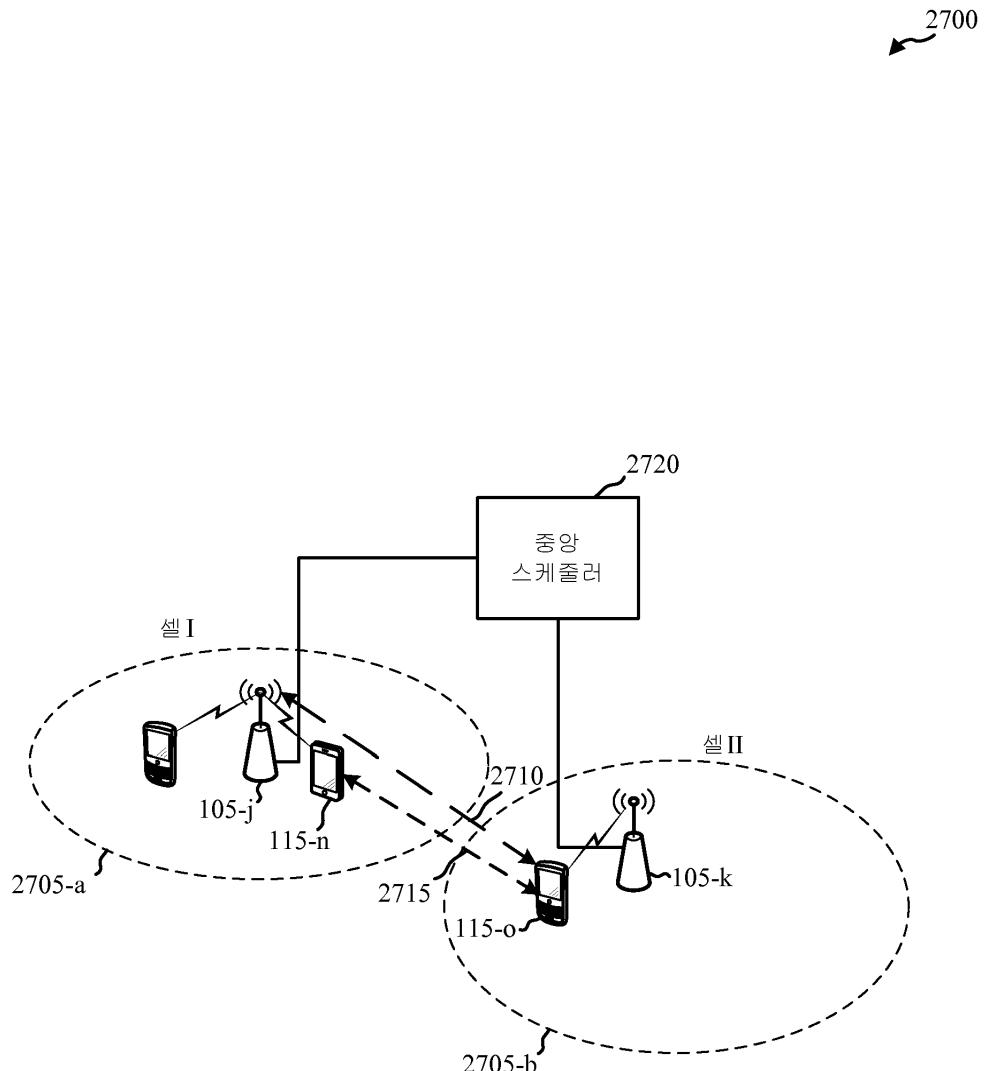
도면25

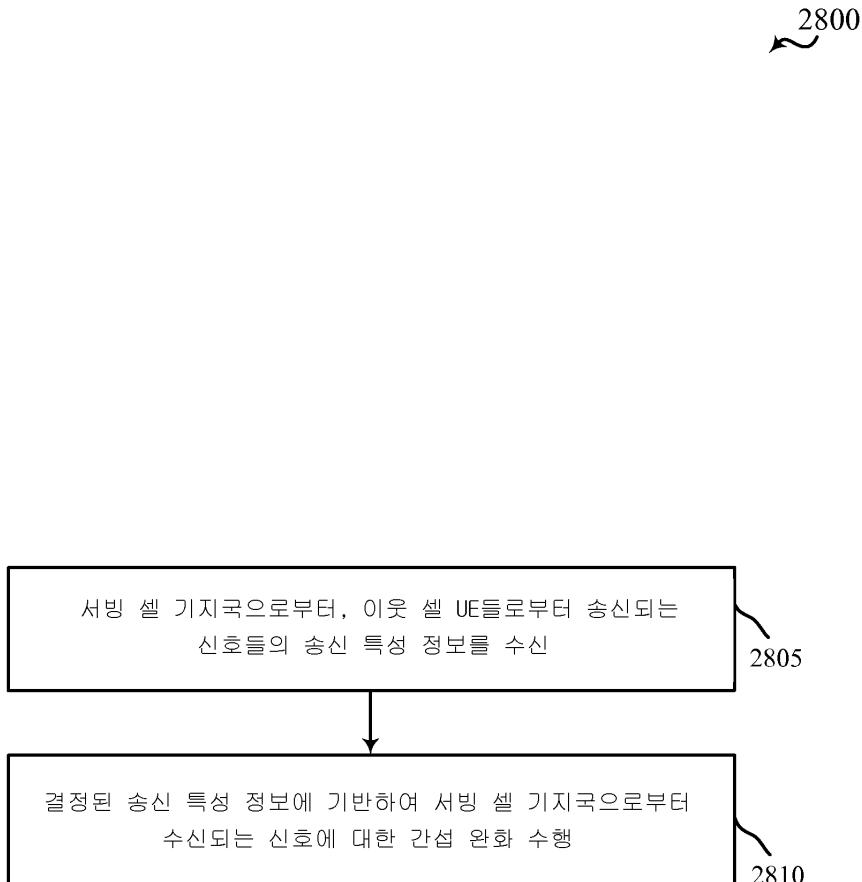
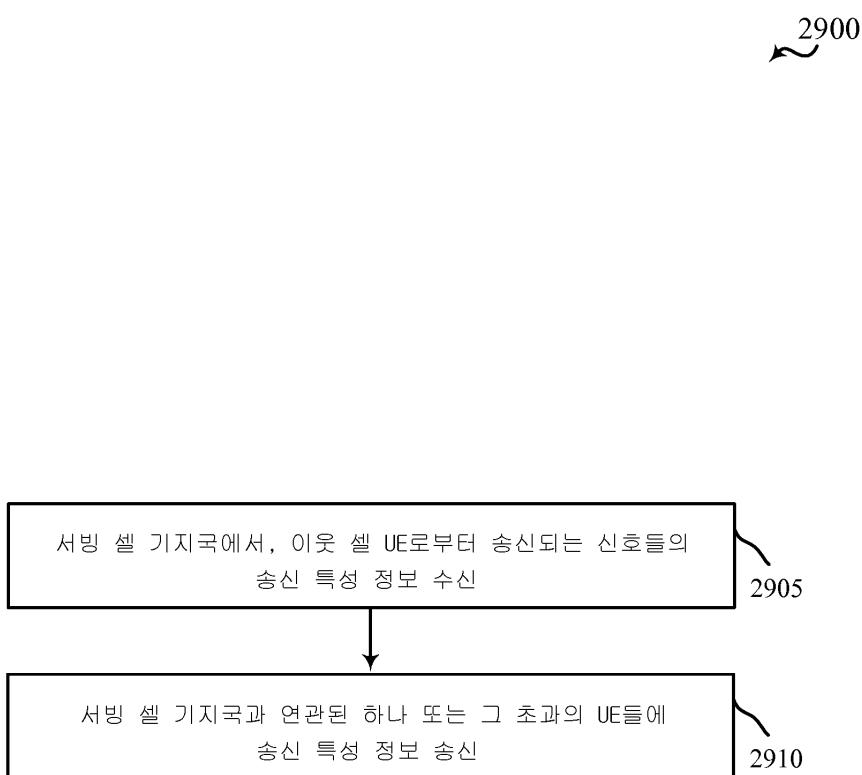


도면26

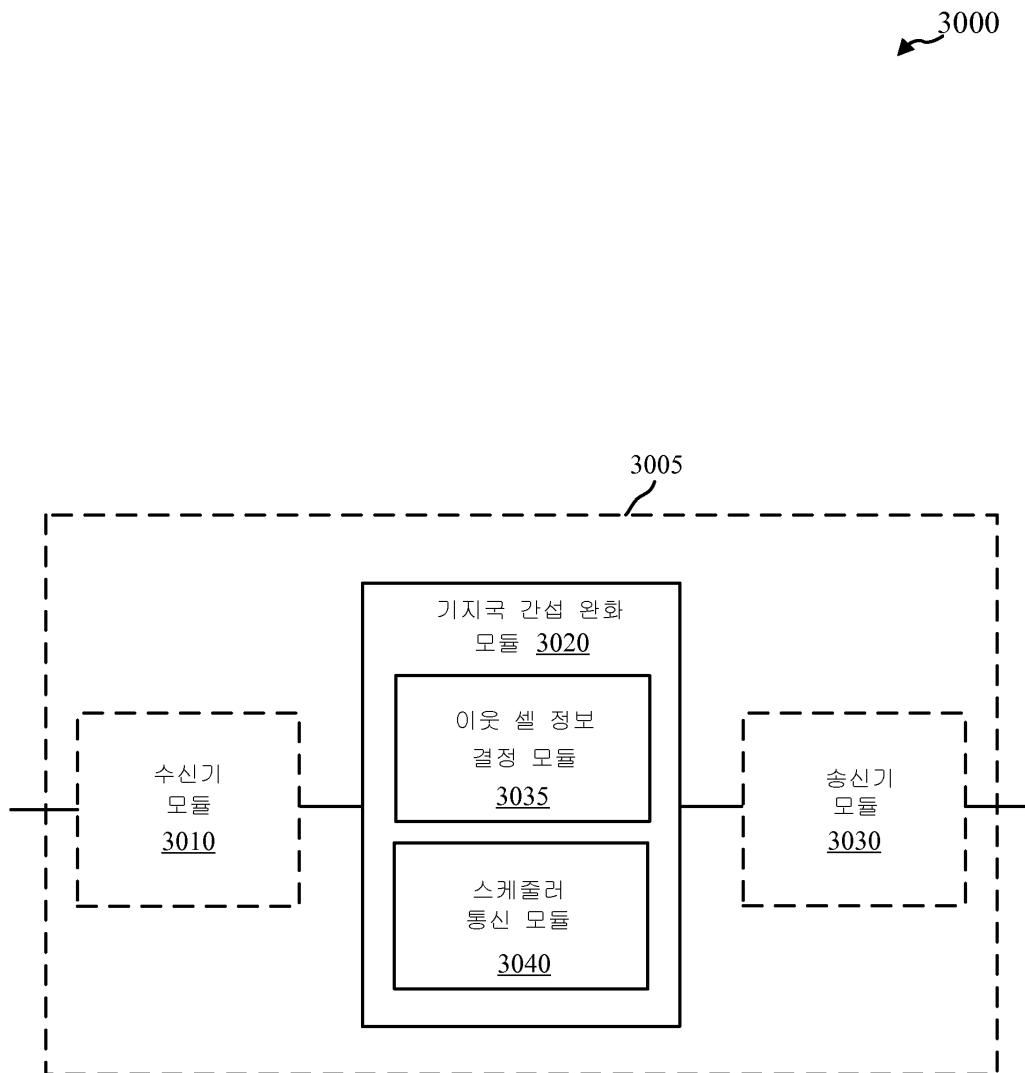


도면27

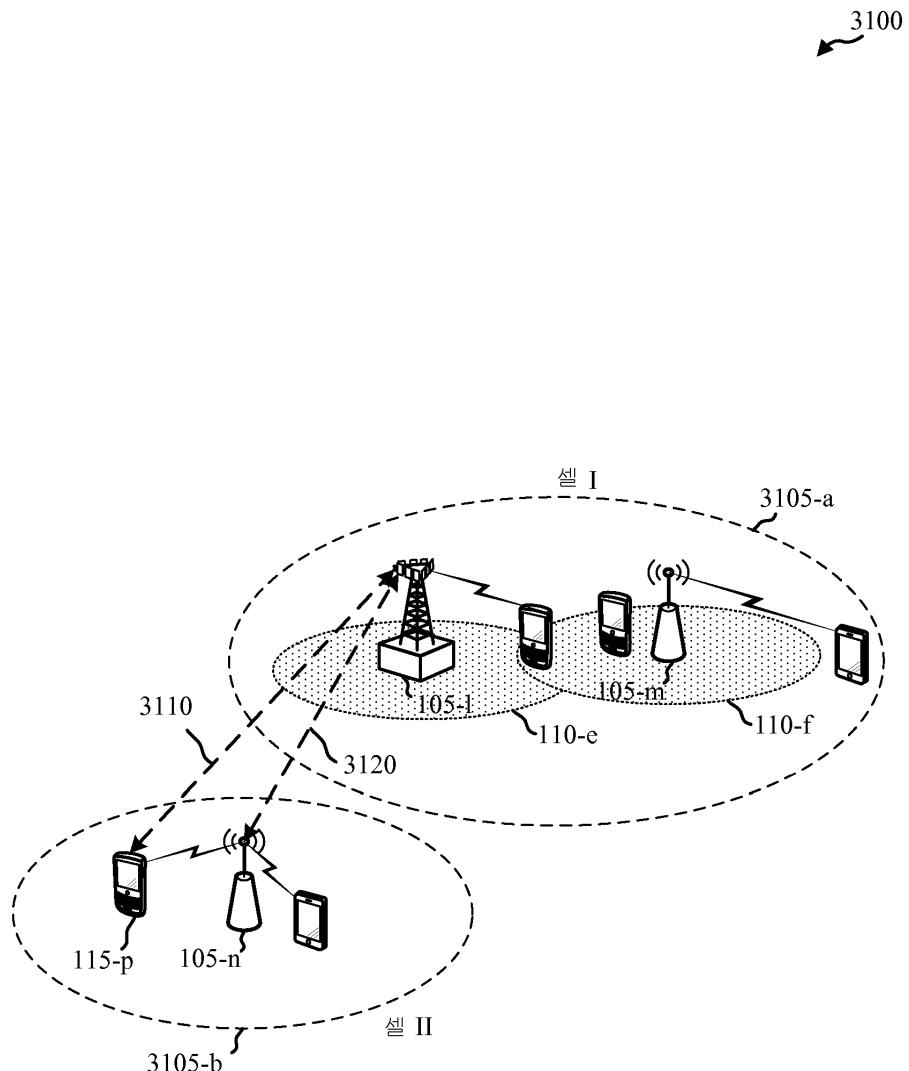


도면28**도면29**

도면30

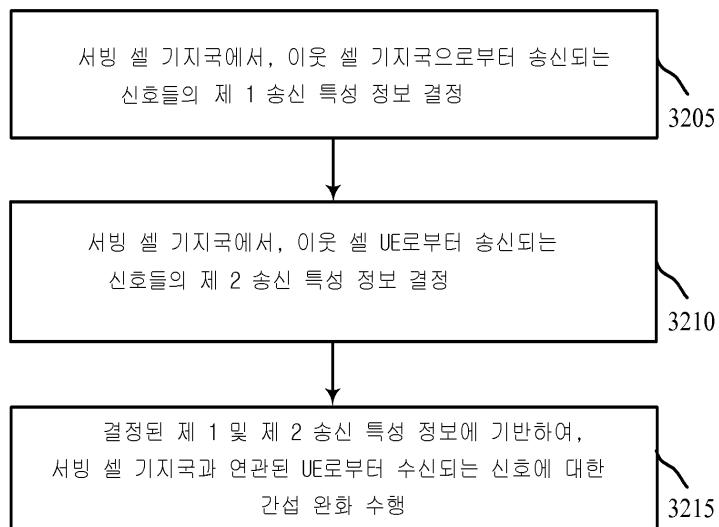


도면31

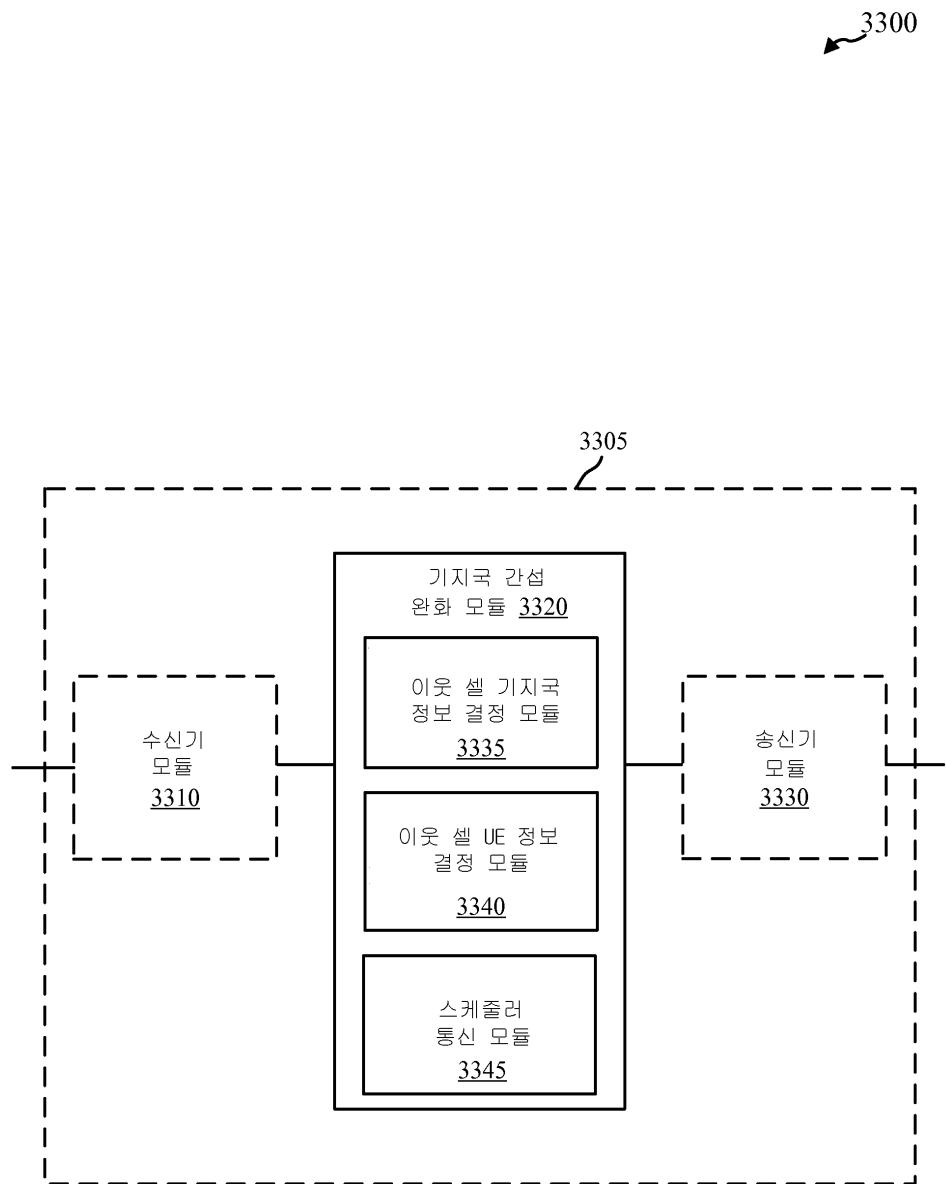


도면32

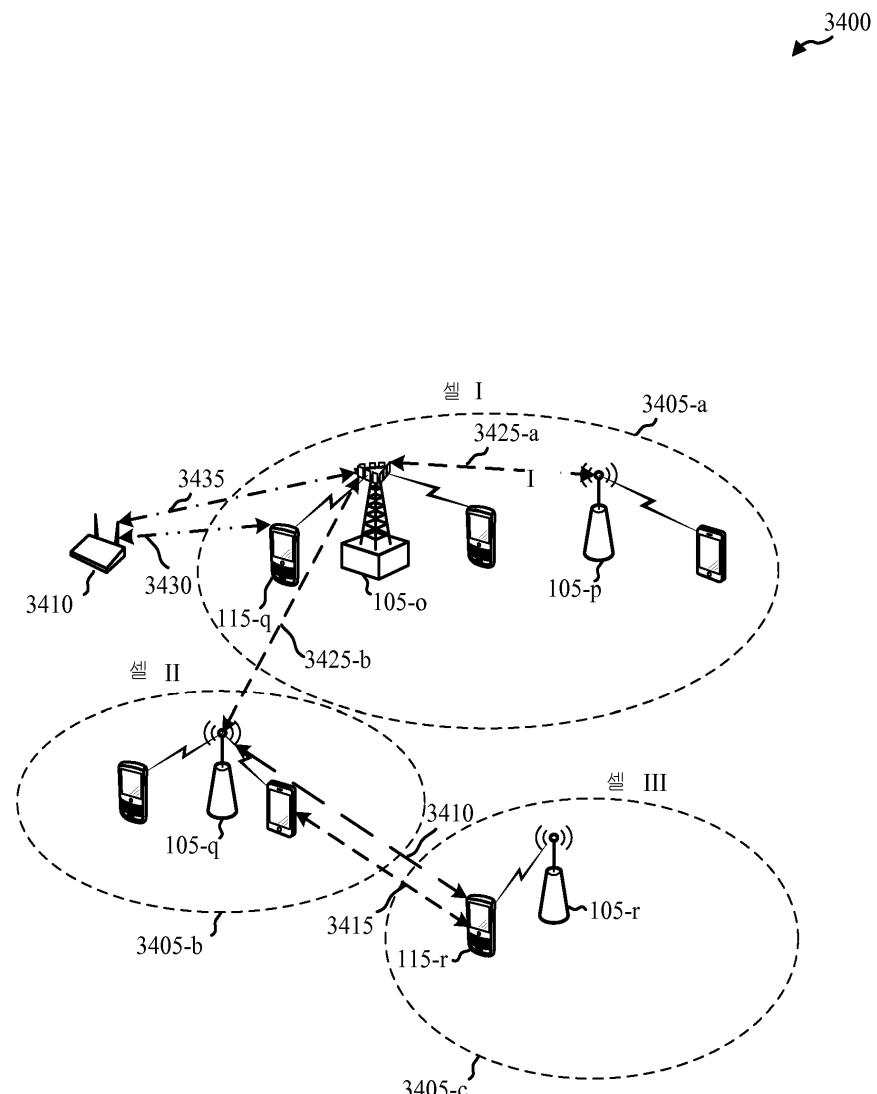
3200



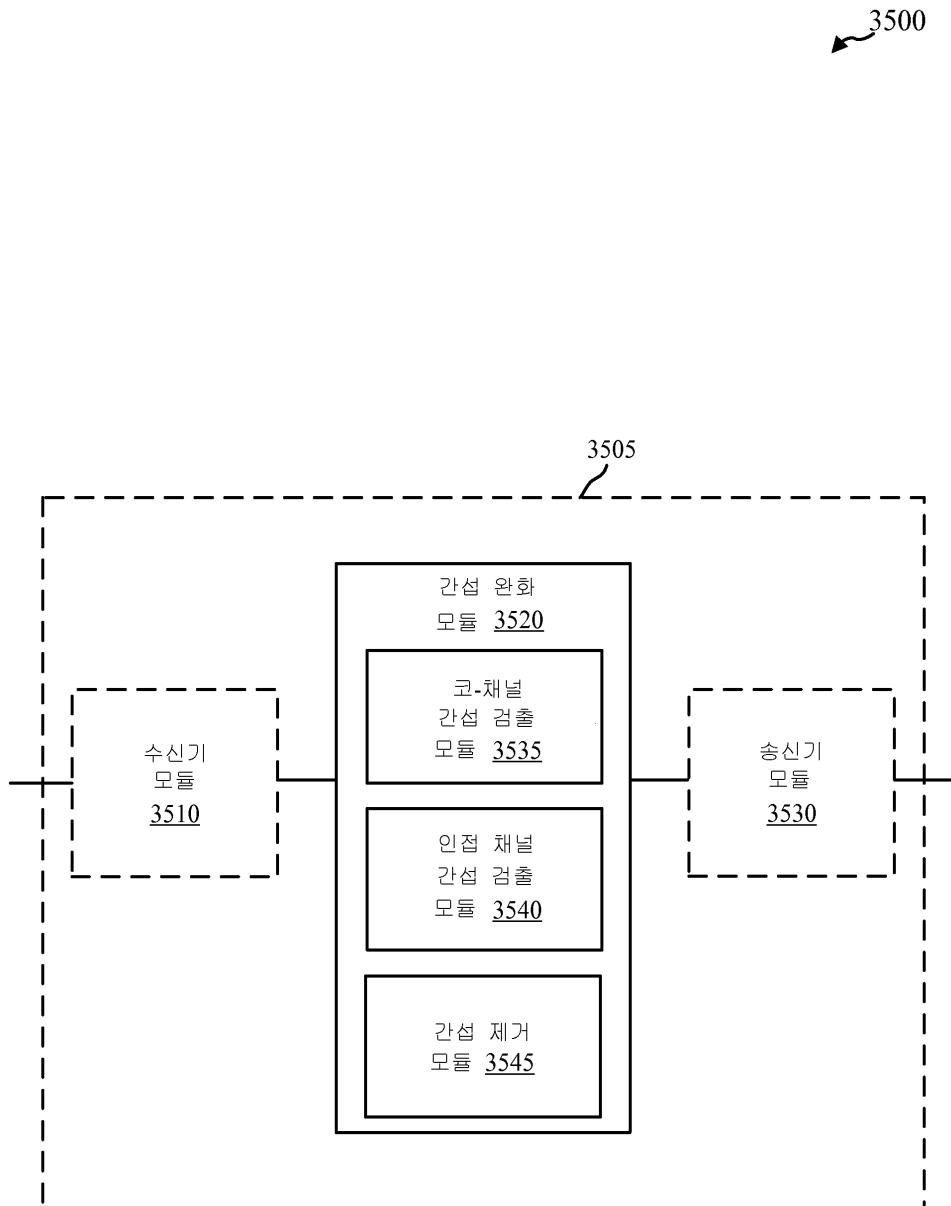
도면33



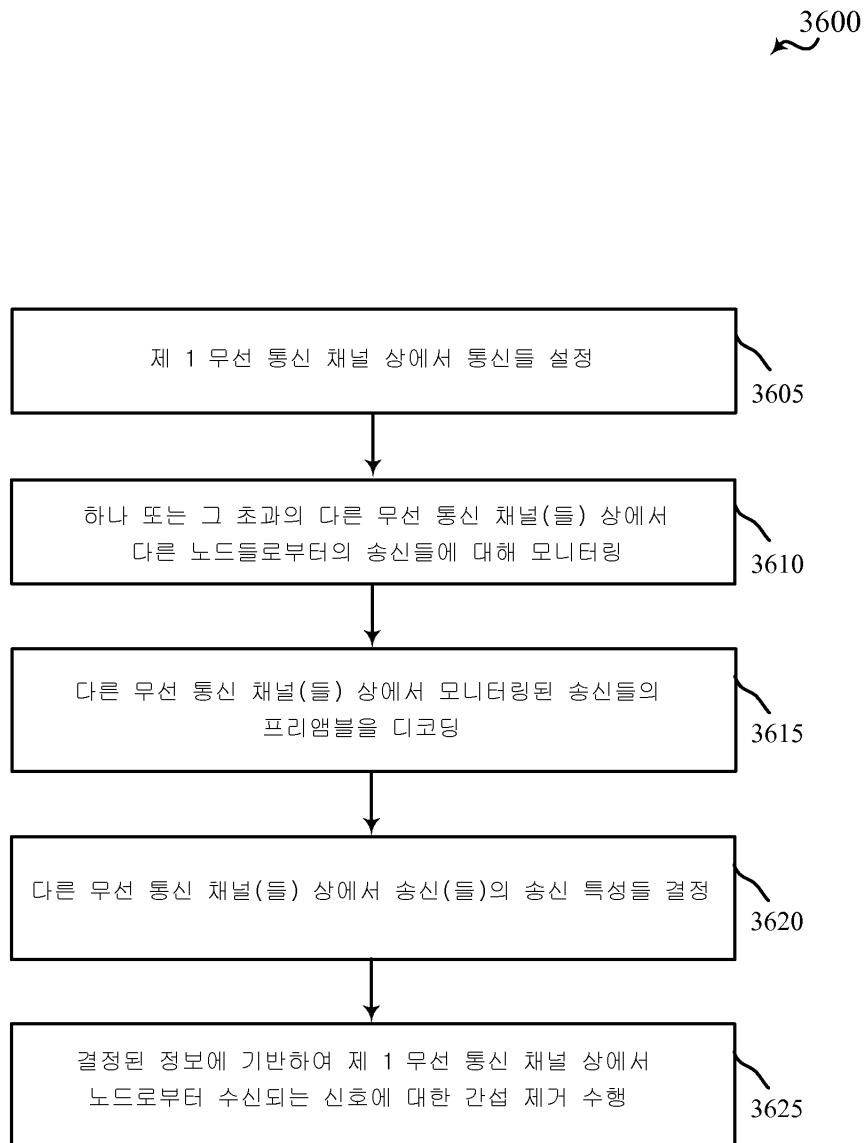
도면34



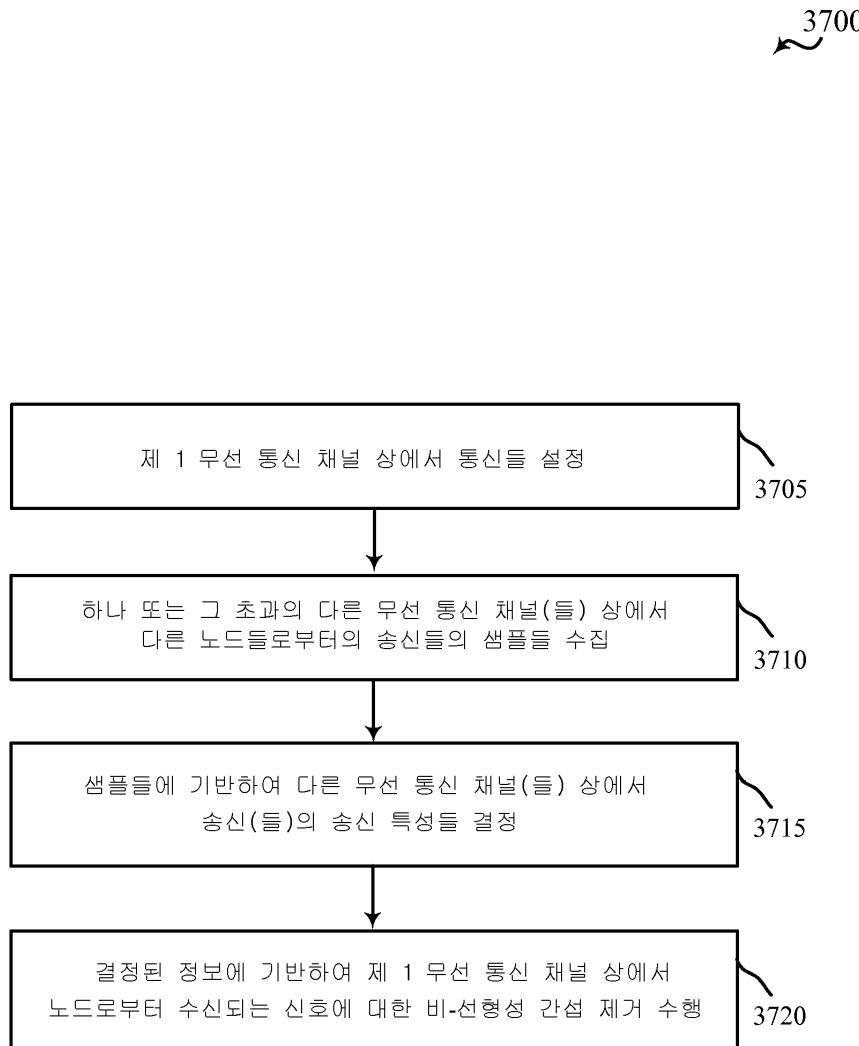
도면35



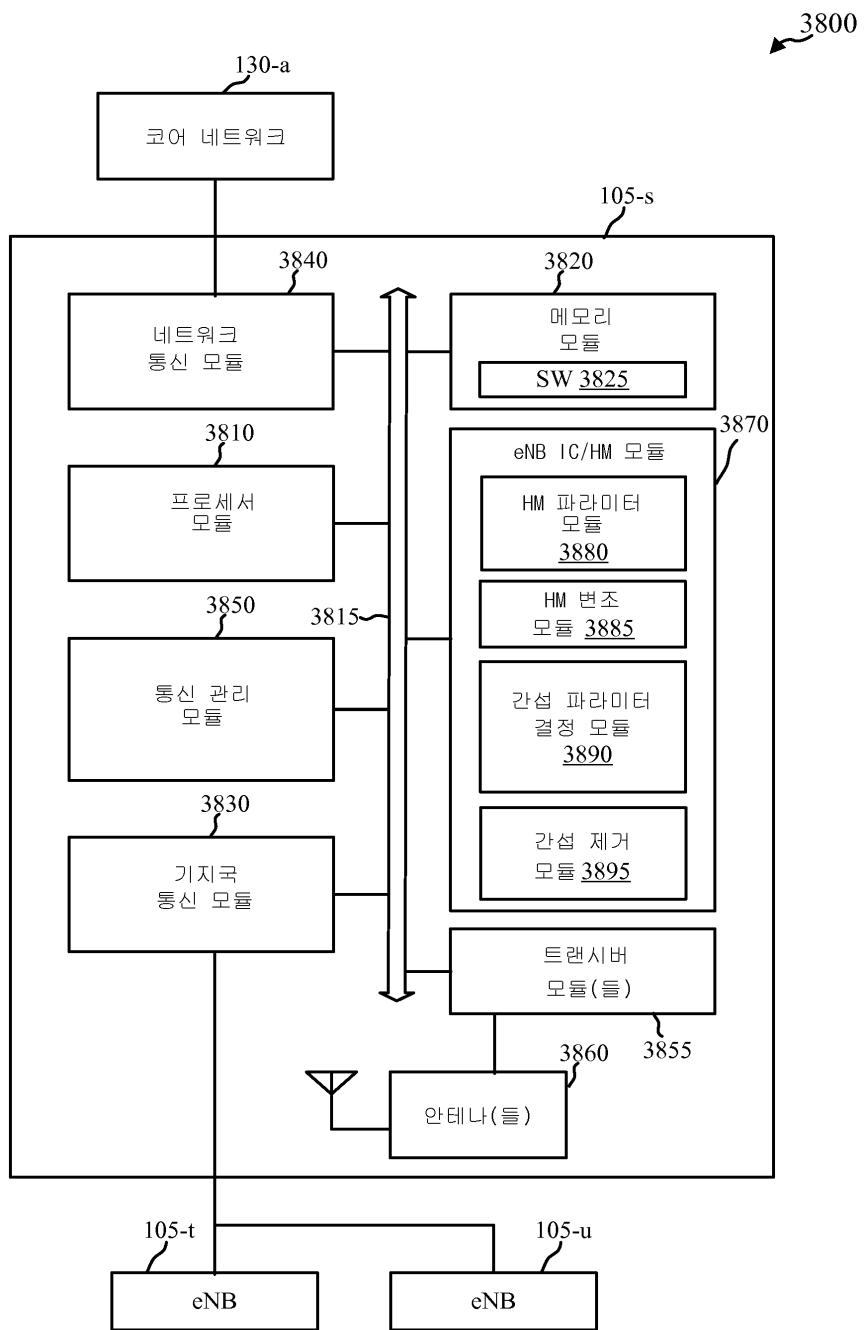
도면36



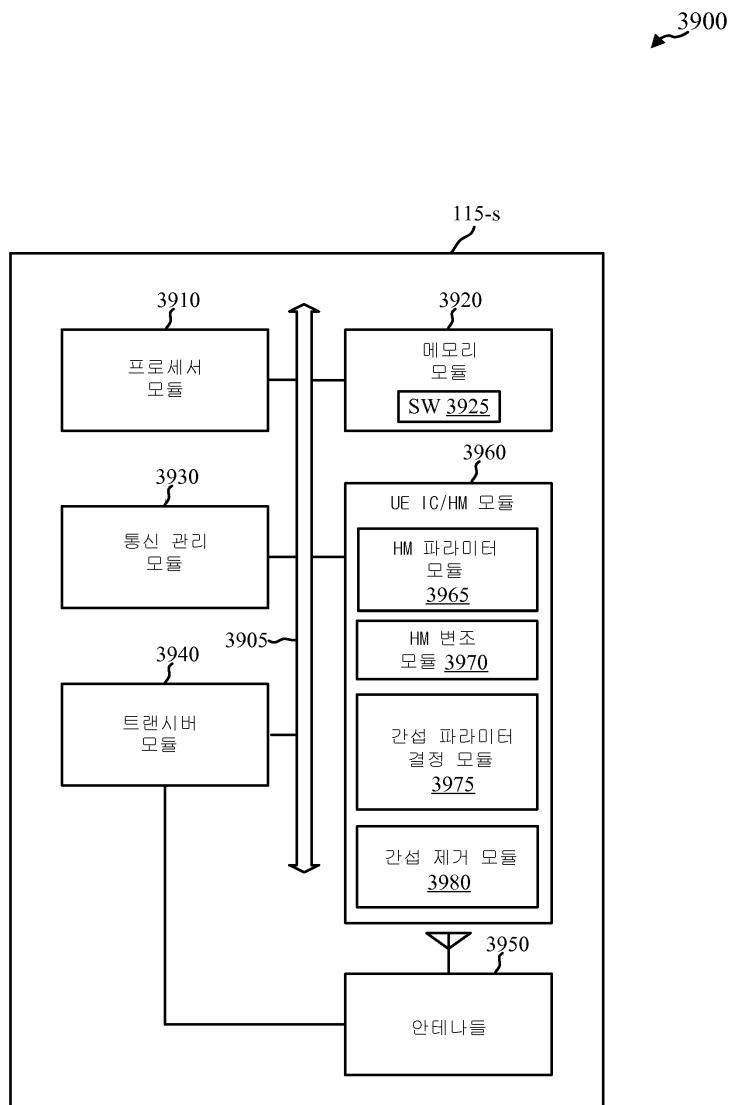
도면37



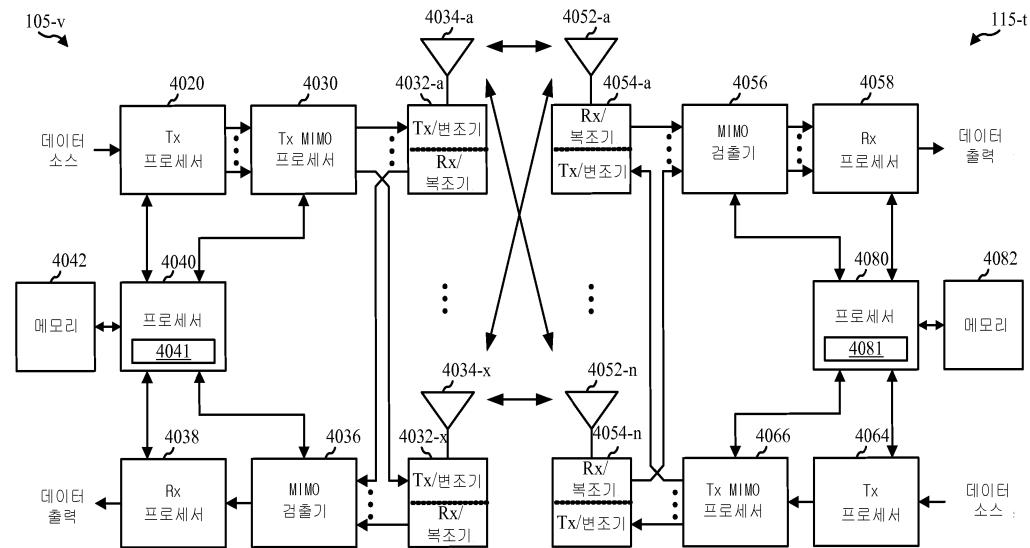
도면38



도면39

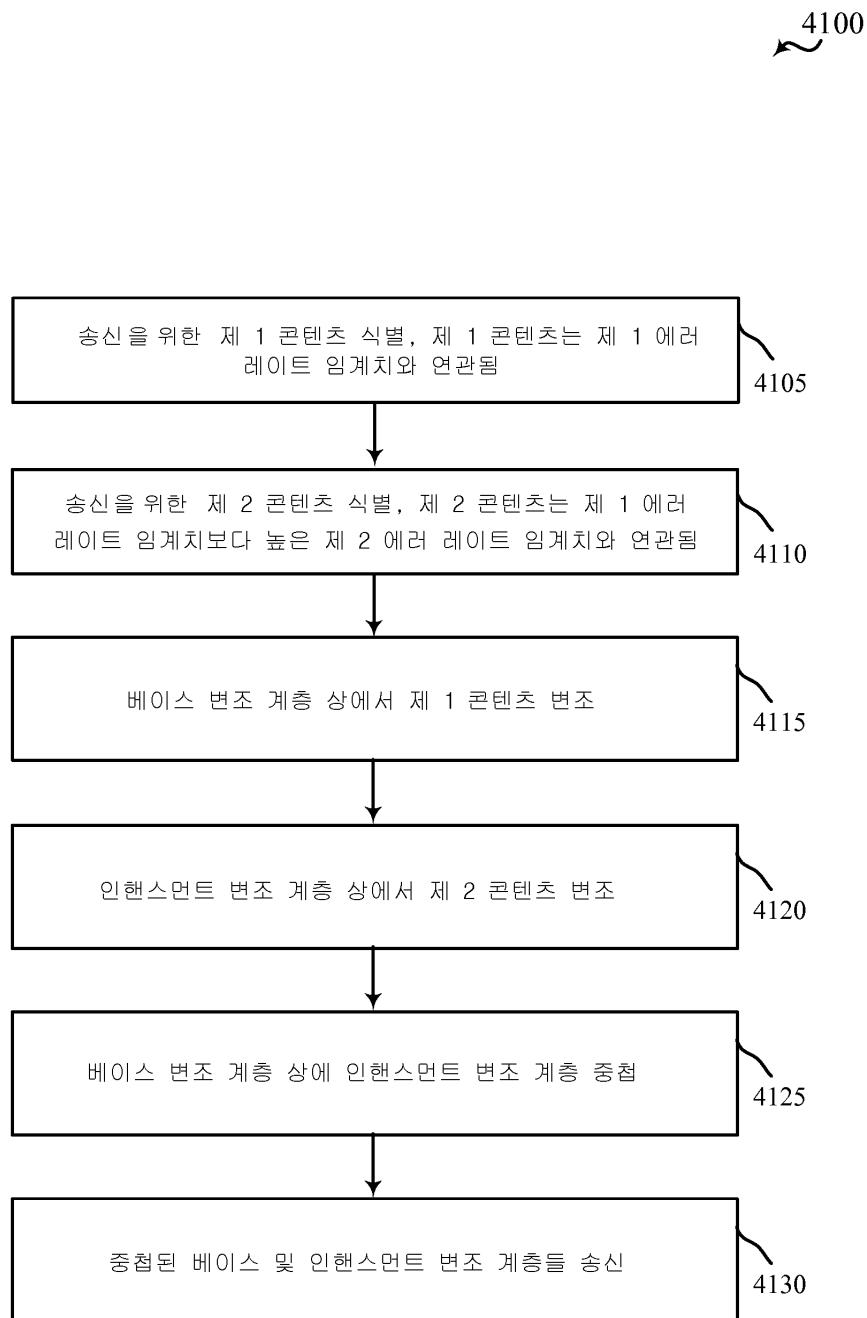


도면40

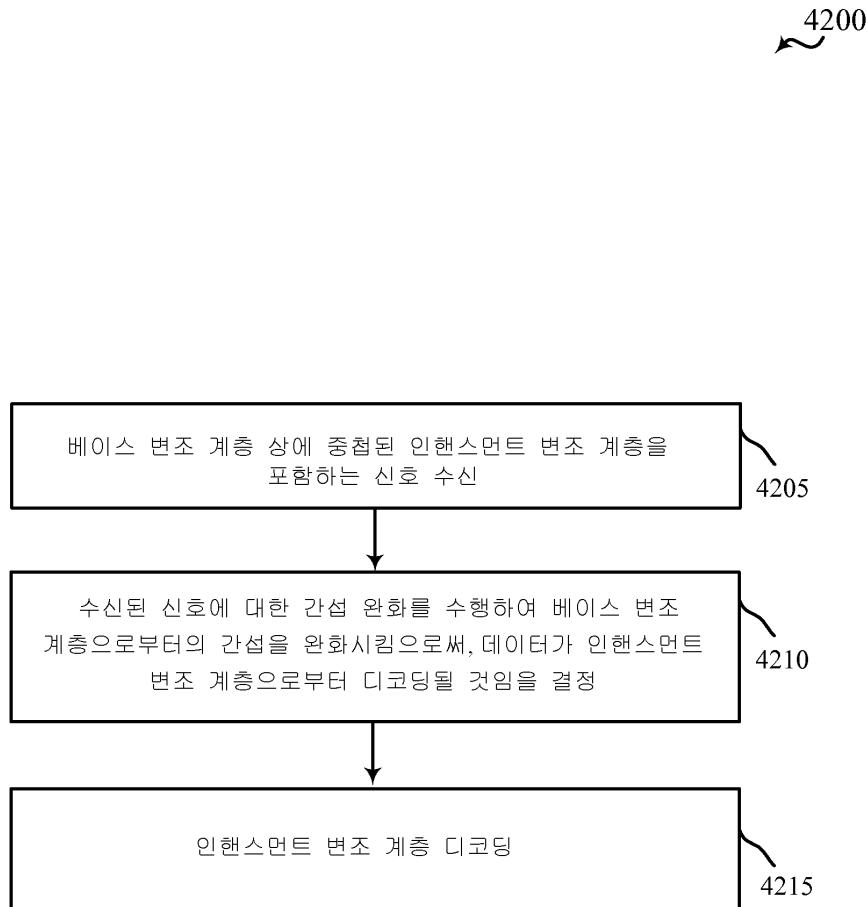


4000

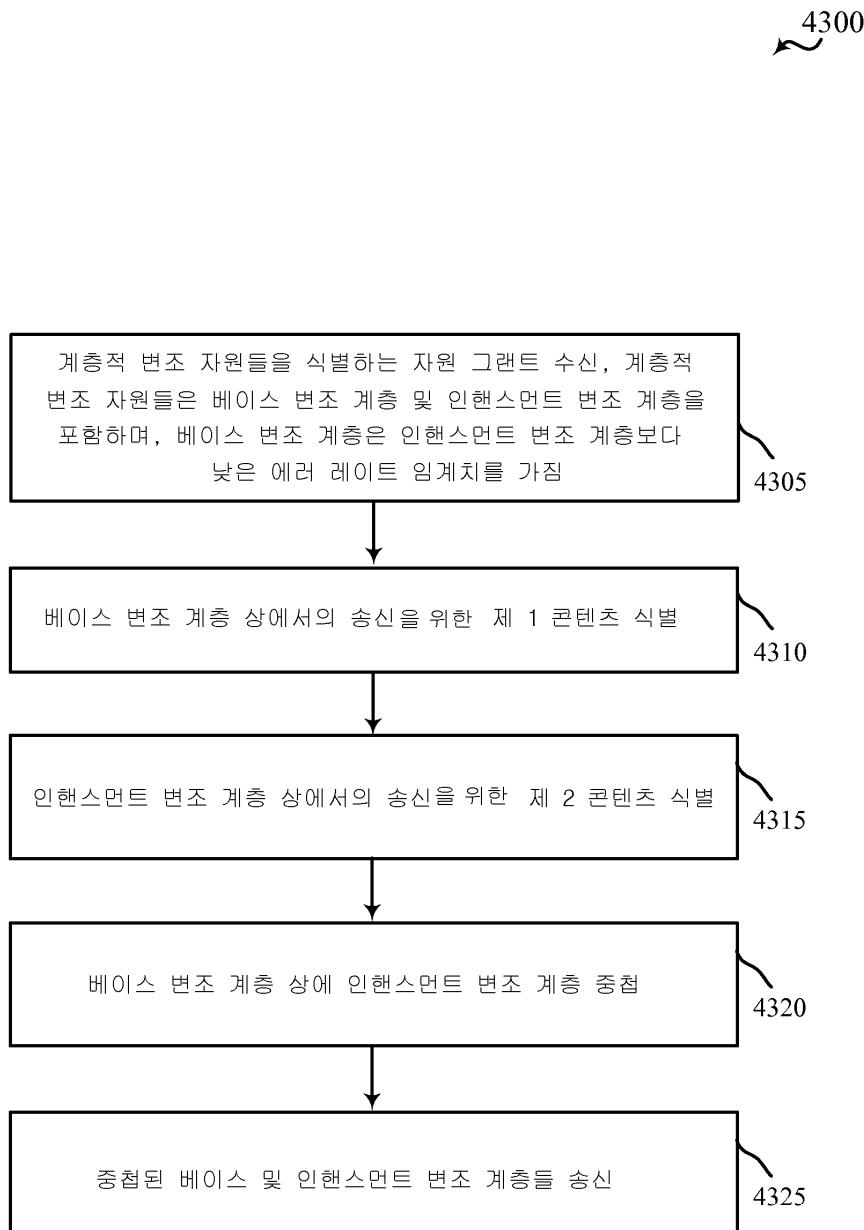
도면41

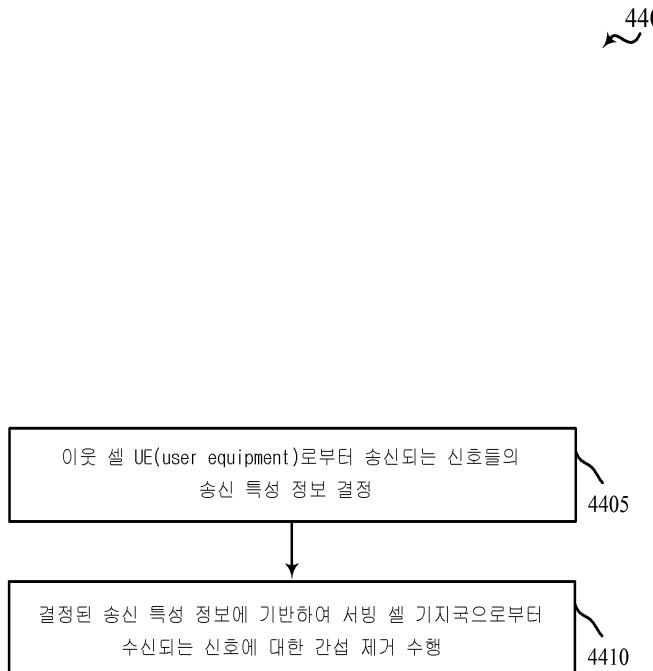
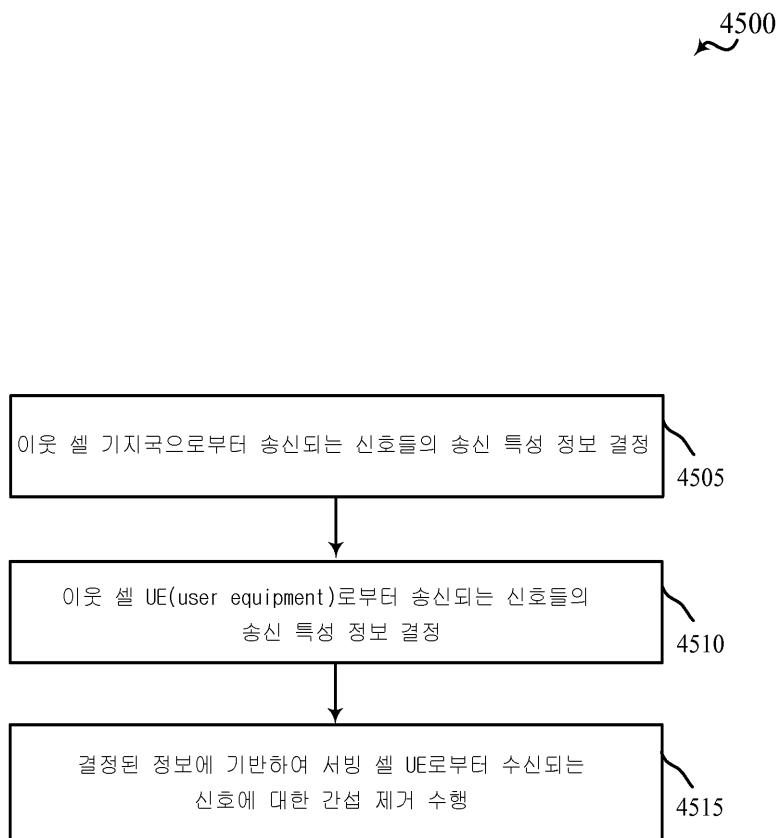


도면42

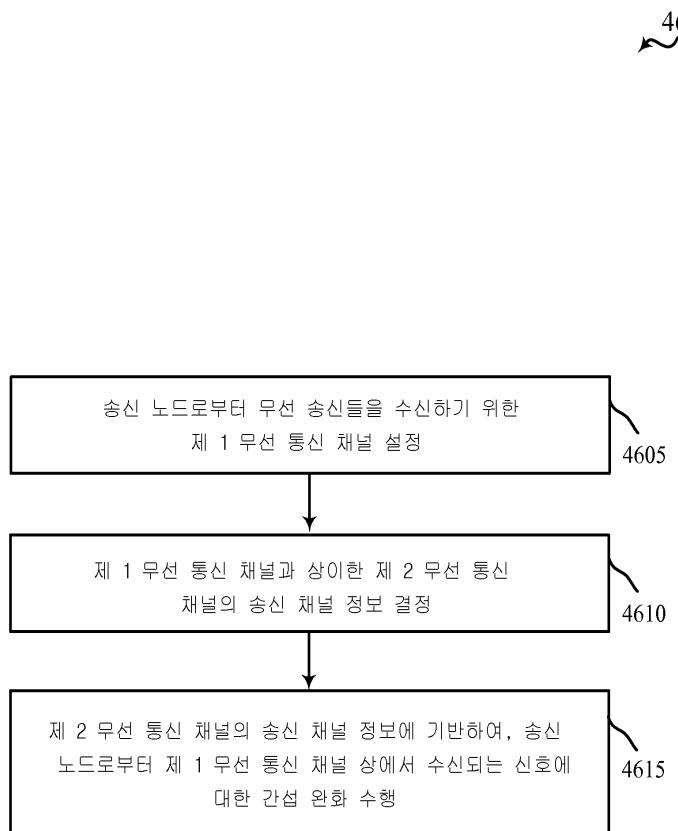


도면43



도면44**도면45**

도면46



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제41항

【변경전】

베이트 변조

【변경후】

베이스 변조