



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월06일
(11) 등록번호 10-2586638
(24) 등록일자 2023년10월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4L 5/00 (2006.01) HO4L 1/18 (2023.01)
 - (52) CPC특허분류
HO4L 5/0053 (2013.01)
HO4L 1/1861 (2013.01)
 - (21) 출원번호 10-2017-7011454
 - (22) 출원일자(국제) 2015년10월14일
심사청구일자 2020년09월29일
 - (85) 번역문제출일자 2017년04월26일
 - (65) 공개번호 10-2017-0080581
 - (43) 공개일자 2017년07월10일
 - (86) 국제출원번호 PCT/US2015/055602
 - (87) 국제공개번호 WO 2016/069270
국제공개일자 2016년05월06일
 - (30) 우선권주장
62/073,700 2014년10월31일 미국(US)
(뒷면에 계속)
 - (56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-122596*
(뒷면에 계속)
- 전체 청구항 수 : 총 55 항

- (73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
말리크, 싯다르타
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
유, 태상
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

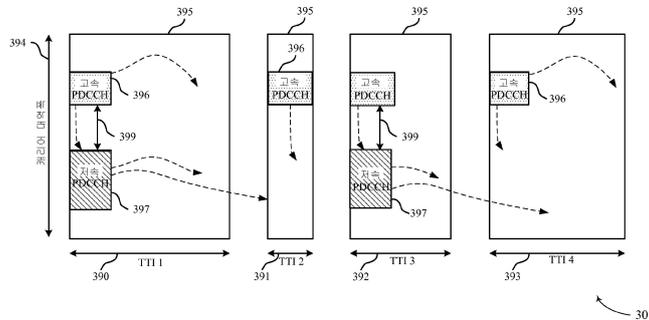
심사관 : 광현선

(54) 발명의 명칭 DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH

(57) 요약

2-스테이지 제어 채널 메시징을 채용하는 무선 통신을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. DCI(downlink control information) 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH(physical downlink control channel)를 위한 시스템들, 방법들 및 장치들이 설명된다. 예를 들면, 본 개시는 무선 디바이스에서의 예시적인 무선 통신 방법을 제공하고, 예시적인 방법은, 제 1 대역폭에서 그리고 TTI(transmission time interval) 동안에, 제 1 제어 채널 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 예시적인 방법은, 제 1 제어 채널 메시지 내의 플래그(flag)에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 내에 존재하는지를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 예시적인 방법은, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI에 대해 존재한다는 것을 플래그가 표시하는 경우에, 제 2 대역폭에서, 제 2 제어 채널 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도



- (52) CPC특허분류
HO4L 5/0091 (2013.01)
- (72) 발명자
첸다마라이 칸난, 아루무감
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉐컴 인코포레이티드 (내)
웨이, 용빈
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉐컴 인코포레이티드 (내)
담자노빅, 젤레나
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉐컴 인코포레이티드 (내)
말라디, 더가 프라사드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉐컴 인코포레이티드 (내)
루오, 타오
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉐컴 인코포레이티드 (내)
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080083556 A*
 3GPP R1-100916
 KR1020130018776 A
 KR1020140034731 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (30) 우선권주장
 62/096,412 2014년12월23일 미국(US)
 14/882,165 2015년10월13일 미국(US)
-

명세서

청구범위

청구항 1

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

제 1 제어 채널 메시지와 연관된 어그리게이션 레벨(aggregation level)을 결정하는 단계 - 상기 어그리게이션 레벨은 상기 제 1 제어 채널 메시지에 대한 상기 UE에 의한 탐색 공간을 모니터링하는 것에 대한 제한을 포함함 -;

상기 어그리게이션 레벨에 따라 TTI(transmission time interval) 동안에 상기 제 1 제어 채널 메시지에 대해 상기 탐색 공간을 모니터링하는 단계;

상기 제 1 제어 채널 메시지에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI 내에 존재하는지 여부 및 상기 제 2 제어 채널 메시지의 사이즈 또는 포맷을 결정하는 단계; 및

상기 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI 내에 존재한다는 것을 상기 제 1 제어 채널 메시지가 표시하는 경우에, 상기 사이즈 또는 포맷에 기초하여 상기 제 2 제어 채널 메시지에 대한 블라인드 디코딩을 수행하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널 메시지는 상기 제 2 제어 채널 메시지와 연관된 제 2 제어 채널 메시지 페이로드(payload) 사이즈의 표시를 포함하고,

상기 방법은, 상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 2 제어 채널 메시지를 식별하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈는 상기 제 1 제어 채널 메시지와 연관된 제 1 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈보다 더 큰,

무선 통신 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈의 표시는 2 비트들을 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 2 비트들의 조합은 하나 이상의 페이로드 사이즈들에 대응하는,

무선 통신 방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서,
 상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈는 구성된 송신 모드의 함수인,
 무선 통신 방법.

청구항 7

제 2 항에 있어서,
 상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈의 표시는 페이로드 타입을 추가로 표시하는,
 무선 통신 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
 상기 페이로드 타입은 RB(resource block) 할당 페이로드 타입, MCS(modulation and coding scheme) 페이로드 타입, CSI(channel state information) 요청 페이로드 타입 또는 이들의 조합을 포함하는,
 무선 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
 상기 TTI는 다른 CC(component carrier)의 심볼들보다 더 짧은 지속기간의 심볼들을 갖는 eCC(enhanced component carrier)의 TTI인,
 무선 통신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 제어 채널 메시지는 제 1 제어 채널 메시지 포맷을 포함하고,
 상기 제 2 제어 채널 메시지는 제 2 제어 채널 메시지 포맷을 포함하고, 상기 제 2 제어 채널 메시지 포맷은 상기 제 1 제어 채널 메시지 포맷과 상이한,
 무선 통신 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 방법은,
 상기 제 1 제어 채널 메시지 포맷 및 제 1 송신 주기성(periodicity)에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 복수의 제어 채널 메시지들을 수신하는 단계, 및
 상기 제 2 제어 채널 메시지 포맷 및 제 2 송신 주기성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 복수의 제어 채널 메시지들을 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 제 1 송신 주기성은 상기 제 2 송신 주기성 미만인,
 무선 통신 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,
 상기 제 1 제어 채널 메시지 포맷은 제 1 업데이트 레이트에 대응하는 제 1 세트의 정보 필드들을 포함하고,
 상기 제 2 제어 채널 메시지 포맷은 제 2 업데이트 레이트에 대응하는 제 2 세트의 정보 필드들을 포함하는,
 무선 통신 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 정보 필드들은 HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보 또는 MCS(modulation and coding scheme) 업데이트 정보를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 세트의 정보 필드들은 MCS 정보, RI(rank indicator) 정보, 프리코더 정보, 코스(coarse) RB(resource block) 할당 정보, CQI(channel quality indicator) 요청 정보, 또는 전력 제어 커맨드 정보를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널 메시지 포맷의 제어 채널 메시지의 페이로드 사이즈는 하나의 TTI로부터 후속 TTI까지 고정되는,

무선 통신 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

제 1 대역폭은 복수의 TTI들에 걸쳐 고정되는,

무선 통신 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

제 2 대역폭은 제 1 대역폭으로부터 대역폭 오프셋만큼 오프셋되고, 상기 대역폭 오프셋은 복수의 TTI들에 걸쳐 고정되는,

무선 통신 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI에서 존재하지 않는다는 것을 상기 제 1 제어 채널 메시지가 표시하는 경우에, 상기 TTI에 대해, 이전의 TTI에서 이전에 수신된 제 2 제어 채널 메시지로부터의 제어 정보를 활용하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 19

기지국에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

제 1 제어 채널 메시지와 연관된 어그리게이션 레벨(aggregation level)을 결정하는 단계 - 상기 어그리게이션 레벨은 상기 제 1 제어 채널 메시지에 대한 탐색 공간상의 제한을 포함함 -;

제 2 제어 채널 메시지가 TTI(transmission time interval) 동안에 송신될지 여부에 기초하여, 상기 TTI에서 상기 제 1 제어 채널 메시지에 표시자를 포함할지 여부를 결정하는 단계 - 상기 표시자는 상기 제 2 제어 채널 메시지의 사이즈 또는 포맷을 표시함 -;

상기 어그리게이션 레벨에 따라 상기 제 1 제어 채널 메시지를 송신하는 단계; 및

상기 표시자가 상기 제 1 제어 채널 메시지에 포함된다는 결정에 응답하여 상기 TTI 동안에 상기 제 2 제어 채널 메시지를 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 사이즈는 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈의 표시를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈를 표시하는 상기 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 제어 채널 메시지를 구성하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈는 상기 제 1 제어 채널 메시지와 연관된 제 1 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈보다 더 큰,

무선 통신 방법.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 표시자는 2 비트들을 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 2 비트들의 조합은 하나 이상의 페이로드 사이즈들에 대응하는,

무선 통신 방법.

청구항 25

제 20 항에 있어서,

상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈는 구성된 송신 모드의 함수인,

무선 통신 방법.

청구항 26

제 19 항에 있어서,

상기 표시자는 페이로드 타입을 추가로 표시하는,

무선 통신 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 페이로드 타입은 RB(resource block) 할당 페이로드 타입, MCS(modulation and coding scheme) 페이로드 타입, CSI(channel state information) 요청 페이로드 타입 또는 이들의 조합을 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 28

제 19 항에 있어서,

상기 TTI는 다른 CC(component carrier)의 심볼들보다 더 짧은 지속기간의 심볼들을 갖는 eCC(enhanced component carrier)의 TTI인,

무선 통신 방법.

청구항 29

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널 메시지는 제 1 제어 채널 메시지 포맷을 포함하고,

상기 제 2 제어 채널 메시지는 제 2 제어 채널 메시지 포맷을 포함하고, 상기 제 2 제어 채널 메시지 포맷은 상기 제 1 제어 채널 메시지 포맷과 상이한,

무선 통신 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서, 상기 방법은,

상기 제 1 제어 채널 메시지 포맷 및 제 1 송신 주기성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 복수의 제어 채널 메시지들을 송신하는 단계, 및

상기 제 2 제어 채널 메시지 포맷 및 제 2 송신 주기성에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 복수의 제어 채널 메시지들을 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 송신 주기성은 상기 제 2 송신 주기성 미만인,

무선 통신 방법.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널 메시지 포맷은 제 1 업데이트 레이트에 대응하는 제 1 세트의 정보 필드들을 포함하고,

상기 제 2 제어 채널 메시지 포맷은 제 2 업데이트 레이트에 대응하는 제 2 세트의 정보 필드들을 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 정보 필드들은 HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보 또는 MCS(modulation and coding scheme) 업데이트 정보를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 33

제 31 항에 있어서,

상기 제 2 세트의 정보 필드들은 MCS 정보, RI(rank indicator) 정보, 프리코더 정보, 코스(coarse) RB(resource block) 할당 정보, CQI(channel quality indicator) 요청 정보, 또는 전력 제어 커맨드 정보를 포

함하는,
무선 통신 방법.

청구항 34

제 31 항에 있어서,
상기 제 1 제어 채널 메시지 포맷의 제어 채널 메시지의 페이로드 사이즈는 하나의 TTI로부터 후속 TTI까지 고정되는,
무선 통신 방법.

청구항 35

제 19 항에 있어서,
제 1 대역폭은 복수의 TTI들에 걸쳐 고정되는,
무선 통신 방법.

청구항 36

제 19 항에 있어서,
제 2 대역폭은 제 1 대역폭으로부터 대역폭 오프셋만큼 오프셋되고, 상기 대역폭 오프셋은 복수의 TTI들에 걸쳐 고정되는,
무선 통신 방법.

청구항 37

제 21 항에 있어서,
상기 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI에서 존재하지 않는다는 것을 상기 제 1 제어 채널 메시지가 표시하는 경우에, 상기 TTI에 대해, 이전의 TTI에서 이전에 수신된 제 2 제어 채널 메시지로부터의 제어 정보를 활용하는 단계를 더 포함하는,
무선 통신 방법.

청구항 38

무선 통신 장치로서,
제 1 제어 채널 메시지와 연관된 어그리게이션 레벨(aggregation level)을 결정하기 위한 수단 - 상기 어그리게이션 레벨은 상기 제 1 제어 채널 메시지에 대한 상기 장치에 의한 탐색 공간을 모니터링하는 것에 대한 제한을 포함함 -;
상기 어그리게이션 레벨에 따라 TTI(transmission time interval) 동안에 상기 제 1 제어 채널 메시지에 대해 상기 탐색 공간을 모니터링하기 위한 수단;
상기 제 1 제어 채널 메시지에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI 내에 존재하는지 여부 및 상기 제 2 제어 채널 메시지의 사이즈 또는 포맷을 결정하기 위한 수단; 및
상기 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI 내에 존재한다는 것을 상기 제 1 제어 채널 메시지가 표시하는 경우에, 상기 사이즈 또는 포맷에 기초하여 상기 제 2 제어 채널 메시지에 대한 블라인드 디코딩을 수행하기 위한 수단을 포함하는,
무선 통신 장치.

청구항 39

제 38 항에 있어서,
상기 제 1 제어 채널 메시지는 상기 제 2 제어 채널 메시지와 연관된 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈의

표시를 포함하고, 상기 장치는, 상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 2 제어 채널 메시지를 식별하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 40

제 38 항에 있어서,

상기 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI에서 존재하지 않는다는 것을 상기 제 1 제어 채널 메시지가 표시하는 경우에, 상기 TTI에 대해, 이전의 TTI에서 이전에 수신된 제 2 제어 채널 메시지로부터의 제어 정보를 활용하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 41

무선 통신 장치로서,

제 1 제어 채널 메시지와 연관된 어그리게이션 레벨(aggregation level)을 결정하기 위한 수단 - 상기 어그리게이션 레벨은 상기 제 1 제어 채널 메시지에 대한 탐색 공간상의 제한을 포함함 -;

제 2 제어 채널 메시지가 TTI(transmission time interval) 동안에 송신될지 여부에 기초하여, 상기 TTI에서 상기 제 1 제어 채널 메시지에 표시자를 포함할지 여부를 결정하기 위한 수단 - 상기 표시자는 상기 제 2 제어 채널 메시지의 사이즈 또는 포맷을 표시함 -;

상기 어그리게이션 레벨에 따라 상기 제 1 제어 채널 메시지를 송신하기 위한 수단; 및

상기 표시자가 상기 제 1 제어 채널 메시지에 포함된다는 결정에 응답하여 상기 TTI 동안에 상기 제 2 제어 채널 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 사이즈는 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈의 표시를 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈를 표시하는 상기 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 제어 채널 메시지를 구성하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 44

무선 통신 장치로서,

프로세서,

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은,

제 1 제어 채널 메시지와 연관된 어그리게이션 레벨(aggregation level)을 결정하고 - 상기 어그리게이션 레벨은 상기 제 1 제어 채널 메시지에 대한 탐색 공간을 모니터링하는 것에 대한 제한을 포함함 -;

상기 어그리게이션 레벨에 따라 TTI(transmission time interval) 동안에 상기 제 1 제어 채널 메시지에 대해 상기 탐색 공간을 모니터링하고;

상기 제 1 제어 채널 메시지에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI 내에 존재하는지 여부 및 상기 제 2 제어 채널 메시지의 사이즈 또는 포맷을 결정하고; 그리고

상기 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI 내에 존재한다는 것을 상기 제 1 제어 채널 메시지가 표시하는 경우에, 상기 사이즈 또는 포맷에 기초하여 상기 제 2 제어 채널 메시지에 대한 블라인드 디코딩을 수행하도록, 상기 프로세서에 의해 실행 가능한, 무선 통신 장치.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널 메시지는 상기 제 2 제어 채널 메시지와 연관된 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈의 표시를 포함하고,

상기 명령들은, 상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 2 제어 채널 메시지를 식별하도록 상기 프로세서에 의해 추가로 실행 가능한,

무선 통신 장치.

청구항 46

제 44 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI에서 존재하지 않는다는 것을 상기 제 1 제어 채널 메시지가 표시하는 경우에, 상기 TTI에 대해, 이전의 TTI에서 이전에 수신된 제 2 제어 채널 메시지로부터의 제어 정보를 활용하도록, 상기 프로세서에 의해 추가로 실행 가능한,

무선 통신 장치.

청구항 47

무선 통신 장치로서,

송신기,

프로세서,

상기 프로세서 및 상기 송신기와 전자 통신하는 메모리, 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고, 상기 명령들은,

제 1 제어 채널 메시지와 연관된 어그리게이션 레벨(aggregation level)을 결정하고 - 상기 어그리게이션 레벨은 상기 제 1 제어 채널 메시지에 대한 탐색 공간상의 제한을 포함함 -;

제 2 제어 채널 메시지가 TTI(transmission time interval) 동안에 송신될지 여부에 기초하여, 상기 TTI에서 상기 제 1 제어 채널 메시지에 표시자를 포함할지 여부를 결정하고 - 상기 표시자는 상기 제 2 제어 채널 메시지의 사이즈 또는 포맷을 표시함 -;

상기 송신기를 통해 상기 어그리게이션 레벨에 따라 상기 제 1 제어 채널 메시지를 송신하고; 그리고

상기 표시자가 상기 제 1 제어 채널 메시지에 포함된다는 결정에 응답하여 상기 송신기를 통해 상기 TTI 동안에 상기 제 2 제어 채널 메시지를 송신하도록,

상기 프로세서에 의해 실행 가능한,

무선 통신 장치.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 사이즈는 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈의 표시를 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 49

제 48 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈를 표시하는 상기 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 제어 채널 메시지를 구성하도록, 상기 프로세서에 의해 추가로 실행 가능한,

무선 통신 장치.

청구항 50

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 저장 매체로서, 상기 코드는,

제 1 제어 채널 메시지와 연관된 어그리게이션 레벨(aggregation level)을 결정하고 - 상기 어그리게이션 레벨은 상기 제 1 제어 채널 메시지에 대한 탐색 공간을 모니터링하는 것에 대한 제한을 포함함 -;

상기 어그리게이션 레벨에 따라 TTI(transmission time interval) 동안에 상기 제 1 제어 채널 메시지에 대해 상기 탐색 공간을 모니터링하고;

상기 제 1 제어 채널 메시지에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI 내에 존재하는지 여부 및 상기 제 2 제어 채널 메시지의 사이즈 또는 포맷을 결정하고; 그리고

상기 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI 내에 존재한다는 것을 상기 제 1 제어 채널 메시지가 표시하는 경우에, 상기 사이즈 또는 포맷에 기초하여 상기 제 2 제어 채널 메시지에 대한 블라인드 디코딩을 수행하도록 실행 가능한 명령들을 포함하는,

비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 51

제 50 항에 있어서,

상기 제 1 제어 채널 메시지는 상기 제 2 제어 채널 메시지와 연관된 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈의 표시를 포함하고,

상기 코드는, 상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 2 제어 채널 메시지를 식별하도록 실행 가능한 명령들을 더 포함하는,

비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 52

제 50 항에 있어서,

상기 코드는, 상기 제 2 제어 채널 메시지가 상기 TTI에서 존재하지 않는다는 것을 상기 제 1 제어 채널 메시지가 표시하는 경우에, 상기 TTI에 대해, 이전의 TTI에서 이전에 수신된 제 2 제어 채널 메시지로부터의 제어 정보를 활용하도록 실행 가능한 명령들을 더 포함하는,

비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 53

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 저장 매체로서, 상기 코드는,

제 1 제어 채널 메시지와 연관된 어그리게이션 레벨(aggregation level)을 결정하고 - 상기 어그리게이션 레벨은 상기 제 1 제어 채널 메시지에 대한 탐색 공간상의 제한을 포함함 -;

제 2 제어 채널 메시지가 TTI(transmission time interval) 동안에 송신될지 여부에 기초하여, 상기 TTI에서 상기 제 1 제어 채널 메시지에 표시자를 포함할지 여부를 결정하고 - 상기 표시자는 상기 제 2 제어 채널 메시지의 사이즈 또는 포맷을 표시함 -;

상기 어그리게이션 레벨에 따라 상기 제 1 제어 채널 메시지를 송신하고; 그리고

상기 표시자가 상기 제 1 제어 채널 메시지에 포함된다는 결정에 응답하여 상기 TTI 동안에 상기 제 2 제어 채널 메시지를 송신하도록 실행 가능한 명령들을 포함하는,

비일시적인 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 54

제 53 항에 있어서,

상기 사이즈는 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈의 표시를 포함하는,

비일시적인 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

청구항 55

제 54 항에 있어서,

상기 코드는, 상기 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 사이즈를 표시하는 상기 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 제어 채널 메시지를 구성하도록 실행 가능한 명령들을 더 포함하는,

비일시적인 컴퓨터-판독 가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원들에 대한 교차-참조
- [0002] [0001] 본 특허 출원은, 명칭이 "DUAL TIME SCALE CONTROL INFORMATION STRUCTURE FOR PDCCH"로 2014년 10월 31일자로 출원된 가출원 제 62/073,700 호, 및 명칭이 "TWO STAGE PDCCH WITH DCI FLAG AND DCI FORMAT SIZE INDICATOR"으로 2014년 12월 23일자로 출원된 가출원 제 62/096,412 호, 및 명칭이 "TWO-STAGE PDCCH WITH DCI FLAG AND DCI FORMAT SIZE INDICATOR"으로 2015년 10월 13일자로 출원된 미국 특허 출원 제 14/882,165 호를 우선권으로 주장하며, 상기 출원들은 전체 내용이 인용에 의해 본원에 명백히 통합된다.
- [0003] [0002] 다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이며, 더 상세하게는 DCI(downlink control information) 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH(physical downlink control channel)에 관한 것이다.

배경 기술

- [0004] [0003] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징(messaging), 브로드캐스트(broadcast) 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 전개된다. 이 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들(예컨대, 시간, 주파수, 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스(multiple-access) 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) 시스템들(예컨대, LTE(Long Term Evolution) 시스템)을 포함한다.
- [0005] [0004] 예로서, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들을 포함할 수 있으며, 각각은 그 외에 UE(user equipment)들로서 알려질 수 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다. 기지국은 (예컨대, 기지국으로부터 UE로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예컨대, UE로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 통신 디바이스들과 통신할 수 있다.
- [0006] [0005] 많은 다중-액세스 통신 시스템들에서, 제어 정보는 TTI(transmission time interval)에서 제 1 심볼 또는 심볼들의 그룹 동안에 기지국에 의해 UE들로 송신된다. 그러나, TTI의 길이가 단축되기 때문에, UE가 제어 정보를 디코딩하기 위해 요구되는 프로세싱 오버헤드가 증가할 수 있다. 따라서, 제어 정보의 송신이 오버헤드에서 그러한 증가를 고려하도록 수정될 수 있다.

발명의 내용

- [0007] [0006] 다음은 하나 이상의 양상들의 기본적인 이해를 제공하기 위해 이러한 양상들의 간단한 요약물 제시한다. 이 요약은 고려되는 모든 양상들의 포괄적인 개요가 아니며, 모든 양상들의 주요 또는 핵심 엘리먼트들을 식별 하지도, 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 기술하지도 않는 것으로 의도된다. 그 유일한 목적은 하나 이상의 양상들의 일부 개념들을 뒤에 제시되는 보다 상세한 설명에 대한 서론으로서 간단한 형태로 제시하는 것이다.
- [0008] [0007] DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH를 위한 시스템들, 방법들 및 장치들이 본 개시에 제공된다. 일부 예들에서, 다운링크 제어 정보는 몇몇의 메시지들로 송신될 수 있고, 그래서 UE는 TTI 에 대해 제 2 제어 채널 메시지의 존재를 표시하는 플래그 및 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 포함하는 제 1 제어 채널 메시지를 TTI 동안에 수신할 수 있다. UE는 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지를 식별할 수 있다. 제어 채널 메시지들은 공통 TTI에서 전송될 수 있거나, 그들은 몇몇의 TTI들에서 전송될 수 있다. 기지국은 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 포함하도록 제 1 제어 채널 메시지를 구성할 수 있고, 기지국은 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다. 제어 채널 메시지들은 포맷 또는 송신 주기성 또는 둘 모두에 기초하여 구성될 수 있다. UE는 그러한 메시지들의 포맷 또는 메시지들의 송신 주기성 또는 둘 모두에 기초하여 제 1 및 제 2 제어 채널 메시지들을 식별 또는 수신할 수 있다.
- [0009] [0008] 예를 들면, 본 개시는 예시적인 무선 통신 방법을 제공하고, 이것은, 제 1 대역폭에서 그리고 TTI 동안에, 제 1 제어 채널 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 예시적인 방법은, 제 1 제어 채널 메시지 내의 플래그(flag)에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 내에 존재하는지를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 예시적인 방법은, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI에 대해 존재한다는 것을 플래그가 표시하는 경우에, 제 2 대역폭에서, 제 2 제어 채널 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] [0009] 또한, 본 개시는 예시적인 무선 통신 방법을 제공하고, 이것은 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 동안에 송신되는지에 기초하여, TTI에서 플래그를 제 1 제어 채널 메시지에 부가할지를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 부가적으로, 상기 방법은 제 1 대역폭에서 제 1 제어 채널 메시지를 송신하는 단계, 및 TTI 동안에 제 2 대역폭에서 제 2 제어 채널 메시지를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] [0010] 본 개시는 추가로 무선 통신 장치를 제공하고, 상기 장치는 제 1 대역폭에서 그리고 TTI 동안에, 제 1 제어 채널 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 또한, 상기 장치는, 제 1 제어 채널 메시지 내의 플래그에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 내에 존재하는지를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 또한, 예시적인 장치는, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI에 대해 존재한다는 것을 플래그가 표시하는 경우에, 제 2 대역폭에서, 제 2 제어 채널 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0012] [0011] 또한, 본 개시는 무선 통신 장치를 제공하고, 상기 장치는 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 동안에 송신되는지에 기초하여, TTI에서 플래그를 제 1 제어 채널 메시지에 부가할지를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 또한, 예시적인 장치는 제 1 대역폭에서 제 1 제어 채널 메시지를 송신하기 위한 수단, 및 TTI 동안에 제 2 대역폭에서 제 2 제어 채널 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0013] [0012] 추가의 양상에서, 본 개시는 예시적인 무선 통신 장치를 제공하고, 상기 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함한다. 명령들은, 제 1 대역폭에서 그리고 TTI 동안에, 제 1 제어 채널 메시지를 수신하도록 프로세서에 의해 실행 가능할 수 있다. 명령들은 또한, 제 1 제어 채널 메시지 내의 플래그에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 내에 존재하는지를 결정하도록 프로세서에 의해 실행 가능할 수 있다. 또한, 명령들은, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI에 대해 존재한다는 것을 플래그가 표시하는 경우에, 제 2 대역폭에서, 제 2 제어 채널 메시지를 수신하도록, 프로세서에 의해 실행 가능할 수 있다.
- [0014] [0013] 본 개시는 또한 예시적인 무선 통신 장치를 제공하고, 상기 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함한다. 명령들은, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 동안에 송신되는지에 기초하여, TTI에서 플래그를 제 1 제어 채널 메시지에 부가할지를 결정하도록 프로세서에 의해 실행 가능하다. 또한, 명령들은, 제 1 대역폭에서 제 1 제어 채널 메시지를 송신하고, 그리고 TTI 동안에 제 2 대역폭에서 제 2 제어 채널 메시지를 송신하도록, 프로세서에 의해 실행 가능할 수 있다.
- [0015] [0014] 또한, 본 개시는 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 예시적인 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체를 제공하고, 상기 코드는, 제 1 대역폭에서 그리고 TTI 동안에, 제 1 제어 채널 메시지를 수신하도록 실행 가능한 명령들을 포함한다. 상기 코드는 또한, 제 1 제어 채널 메시지 내의 플래그에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지

가 TTI 내에 존재하는지를 결정하도록 실행 가능한 명령들을 포함할 수 있다. 부가적으로, 상기 코드는, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI에 대해 존재한다는 것을 플래그가 표시하는 경우에, 제 2 대역폭에서, 제 2 제어 채널 메시지를 수신하도록 실행 가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0016] [0015] 또한 본 개시는 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 추가의 예시적인 비밀시적인 컴퓨터-관독 가능 매체를 제공하고, 상기 코드는, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 동안에 송신되는지에 기초하여, TTI에서 플래그를 제 1 제어 채널 메시지에 부가할지를 결정하도록 실행 가능한 명령들을 포함한다. 상기 코드는 또한, 제 1 대역폭에서 제 1 제어 채널 메시지를 송신하고, 그리고 TTI 동안에 제 2 대역폭에서 제 2 제어 채널 메시지를 송신하도록 실행 가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0017] [0016] 전술한 바는, 다음의 상세한 설명이 더 양호하게 이해될 수 있도록 본 개시에 따른 예들의 특징들 및 기술적 이점들을 상당히 광범위하게 약술하였다. 이하, 추가적인 특징들 및 이점들이 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정한 예들은 본 개시의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변형 또는 설계하기 위한 기초로 용이하게 활용될 수 있다. 이러한 균등한 구조들은 첨부된 청구항들의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않는다. 본 명세서에 개시된 개념들의 특징으로 믿어지는, 본 개시의 구성 및 동작 방법 모두에 대한 것으로서의 특징들은 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 함께 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 각각의 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적으로 제공되며, 청구항의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0018] [0017] 본 발명의 성질 및 이점들의 추가적인 이해는 하기 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시번호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 단지 제 1 참조 라벨만이 사용되면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0018] 도 1은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI(downlink control information) 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH(physical downlink control channel)에 대한 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[0019] 도 2는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH에 대한 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[0020] 도 3a는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH에 대한 프레임 구조의 예를 예시한다.

[0021] 도 3b는 본 개시에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH에 대한 몇몇의 TTI들의 제어채널 송신들의 예를 예시한다.

[0022] 도 4는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH에 대한 프로세스 흐름의 예를 예시한다.

[0023] 도 5는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위해 구성된 무선 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0024] 도 6은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위해 구성된 무선 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0025] 도 7은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위해 구성된 2-스태이지 제어 채널 모듈의 블록도를 도시한다.

[0026] 도 8은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위해 구성된 UE를 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

[0027] 도 9는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위해 구성된 무선 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0028] 도 10은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위해 구성된 무선 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0029] 도 11은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지

PDCCH에 대한 기지국 2-스테이지 제어 채널 모듈의 블록도를 도시한다.

[0030] 도 12는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH를 위해 구성된 기지국을 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

[0031] 도 13은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH에 대한 방법을 예시한 흐름도를 도시한다.

[0032] 도 14는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH에 대한 방법을 예시한 흐름도를 도시한다.

[0033] 도 15는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH에 대한 방법을 예시한 흐름도를 도시한다.

[0034] 도 16은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH에 대한 방법을 예시한 흐름도를 도시한다.

[0035] 도 17은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH에 대한 방법을 예시한 흐름도를 도시한다.

[0036] 도 18은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH에 대한 방법을 예시한 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] [0037] 첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들만을 나타내는 것으로 의도되는 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이러한 개념들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 어떤 경우에는, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.

[0020] [0038] 이제 전기 통신 시스템들의 여러 양상들이 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이러한 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명될 것이며 첨부 도면들에서 (총괄적으로 "엘리먼트들"로 지칭되는) 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등으로 예시될 것이다. 이러한 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다.

[0021] [0039] 예로서, 엘리먼트 또는 엘리먼트의 임의의 부분 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로컨트롤러들, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)들, 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array)들, 프로그래밍 가능한 로직 디바이스(PLD: programmable logic device)들, 상태 머신들, 게이티드(gated) 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적당한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어 또는 다른 식으로 지칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 객체들, 실행 파일(executable)들, 실행 스크립트들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.

[0022] [0040] 따라서, 하나 이상의 양상들에서, 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 전달 또는 저장하는

데 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체일 수 있다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc) 및 플로피 디스크(floppy disk)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 결합들 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0023] [0041] 레거시 LTE를 채용하는 무선 통신 시스템들에서, TTI는 1 밀리초의 고정 길이를 갖고, 이것은 현재 LTE 프레임 구조에서 하나의 서브프레임에 대응한다. 각각의 서브프레임 동안에, 제어 정보는 서브프레임에서 제 1 심볼 또는 심볼들의 그룹 동안에 네트워크 엔티티(예를 들면, eNodeB 또는 기지국)에 의해 하나 이상의 UE들로 송신된다. 이러한 제어 정보는 서브프레임에 대한 UE들 중 하나 이상에 대한 다운링크 또는 업링크 대역폭 그랜트 정보를 포함한다. 그러나, TTI의 길이가 단축되기 때문에, 각각의 TTI 동안에 제어 정보를 전송하는 것과 연관된 프로세싱 로드가 증가한다. 본 개시의 양상들에 따라, 시스템 성능은 2-상태, 또는 듀얼 시간 스케일 제어 채널(예를 들면, PDCCH)을 채용함으로써 개선될 수 있다. 예를 들면, PDCCH와 같은 제어 채널의 페이로드는 2 개의 부분들: "고속 PDCCH" 부분 및 "저속 PDCCH" 부분으로 분할될 수 있다. 프로세싱 오버헤드를 감소시키기 위해, 저속 PDCCH 부분에 관한 정보는 고속 PDCCH 부분에서 UE로 전달될 수 있다.

[0024] [0042] 고속 PDCCH 부분 - "고속 PDCCH", "고속 PDCCH 제어 정보", "고속 제어 채널", "고속 제어 채널 메시지", "고속 채널 포맷"을 갖는 메시지 등으로 지칭될 수 있음 - 은 각각의 TTI에서 또는 모든 각각의 다운링크 또는 업링크 그랜트에 대해 업데이트 및 송신될 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 고속 PDCCH는, 예를 들면, HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보, MCS(modulation and coding scheme)의 변화 정보 등을 포함할 수 있다. 저속 PDCCH 부분 - "저속 PDCCH", "저속 제어 채널", "저속 PDCCH 제어 정보", "저속 제어 채널 메시지", "저속 채널 포맷"을 갖는 메시지 등으로 지칭될 수 있음 - 은 고속 PDCCH보다 덜 빈번하게 업데이트 및 송신될 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 저속 PDCCH는 2 개 또는 그 초과 TTI들마다 업데이트될 수 있다. 저속 PDCCH는, 예를 들면, 다운링크 또는 업링크 그랜트들에 대한 베이스라인 MCS 또는 랭크 표시자(RI) 정보, 프리코더 정보, 코스(coarse) 자원 블록(RB) 할당 정보, CQI(channel quality information) 요청들, 전력 제어 커맨드 정보 등을 포함할 수 있다.

[0025] [0043] 본 개시의 양상에서, 고속 PDCCH 페이로드는 주어진 TTI에서 저속 PDCCH 부분의 존재를 표시할 수 있다. 따라서, 각각의 TTI에서, 본 개시의 UE는 고속 PDCCH 페이로드를 디코딩할 수 있고, 고속 PDCCH 페이로드 내의 표시자 또는 "플래그"에 기초하여, 저속 PDCCH 부분이 디코딩을 위한 TTI에서 존재하는지를 결정할 수 있다. 또한, 부가적인 양상에서, 저속 PDCCH 부분의 대역폭 위치는 고속 PDCCH 페이로드에 관련하여 고정될 수 있다. 따라서, 표시자가 저속 PDCCH의 특정 대역폭 위치를 포함할 수 있지만, 특정 대역폭 위치의 표시가 필요하지 않다. 부가적으로, 저속 PDCCH 부분이 주어진 TTI 동안에 존재하지 않는 경우에, UE는 TTI 동안에 이전에 수신 또는 디코딩된(예를 들면, 가장 최근에 수신 또는 디코딩된) 저속 PDCCH 정보를 활용할 수 있다. 다시 말해서, 이전 TTI로부터의 저속 PDCCH 정보는, 후속 TTI들 각각에서 고속 PDCCH 페이로드가 그 TTI 내의 저속 PDCCH 부분의 존재를 표시하지 않는 경우에, 하나 이상의 후속 TTI들로 "넘어갈(carried over)" 수 있다.

[0026] [0044] 본 개시의 분할된 PDCCH 페이로드 구조를 활용함으로써, 제어 정보는 상대적으로 짧은 TTI들을 활용하는 시스템들에서 더 효율적으로 송신될 수 있는데, 왜냐하면 몇몇의 TTI들에 걸쳐 저속 PDCCH 정보를 재사용함으로써 TTI마다 송신되는 데이터의 양이 최소화될 수 있기 때문이다. 마찬가지로, 각각의 TTI 동안에 UE에 의해 디코딩되어야 하는 데이터의 더 낮은 수량이 주어지면, 오버-디-에어 레이턴시가 줄어들 수 있다. 또한, 각각의 TTI에서 고속 PDCCH 부분의 정적 대역폭 위치가 주어지면, UE가 TTI 내의 공통 탐색 공간을 모니터링하는 인스턴스들이 최소화될 수 있다. 다시 말해서, 고속 PDCCH의 위치를 제한함으로써, 주어진 TTI에서 UE에 의해 수행되는 블라인드 디코딩들의 수가 줄어들 수 있다.

[0027] [0045] 또한, 고속 PDCCH의 페이로드는 저속 PDCCH의 페이로드에 비해 작을 수 있다. 일부 예들에서, 고속 PDCCH 페이로드는 10-12 비트들이고, TTI들 사이에서 변하지 않는다. 반면에, 일부 예들에서, 저속 PDCCH 페이로드가 20-30 비트들이고, 저속 PDCCH 페이로드의 크기는 구성된 송신 모드에 의존할 수 있다. 저속 PDCCH 부분이 가변 페이로드 크기는 제어 채널 용량을 개선하는 것을 도울 수 있다. 예를 들면, 기지국 또는 다른 네트워크 엔티티는 주어진 수의 제어 채널 자원들로 동시에 스케줄링될 수 있는 UE들의 수를 증가시킬 수 있다. 그러나, 가변 페이로드 크기는 각각의 UE에 대한 디코딩 복잡성을 증가시킬 수 있는데, 왜냐하면 임의의 부가적인 정보 없이, UE가 각각의 새로운 페이로드 크기에 대해 블라인드 디코딩을 시도할 수 있고, 블라인드 디코딩들의 수를 증가시키는 것은 디코딩에서 거짓 알람들(false alarms)의 수를 증가시킬 수 있기 때문이다.

- [0028] [0046] 따라서, 블라인드 디코드 복잡성을 감소시키기 위해, 본 개시의 고속 PDCCH 페이로드에는 저속 PDCCH 페이로드 크기의 표시를 포함할 수 있다. 아래에 설명되는 바와 같이, 이것은 고속 PDCCH 페이로드에 통합되는 "SPIB(slow payload indicator bitmap)"를 포함할 수 있다. 이러한 표시자(예를 들면, SPIB)는 현재 TTI 또는 후속 TTI 또는 둘 모두 내의 저속 PDCCH 페이로드의 페이로드에 적용될 수 있다. 따라서, 고속 PDCCH 페이로드는 동일한 TTI 내에서 송신되는 저속 PDCCH 페이로드에 관한 표시자를 전달할 수 있거나, 고속 PDCCH 페이로드는 다른 TTI들에서 저속 PDCCH 페이로드들에 관한 정보를 UE에 제공할 수 있다.
- [0029] [0047] 다음의 설명은 예들을 제공하고, 청구항들에서 기재된 범위, 적용가능성, 또는 예들의 제한이 아니다. 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않고도 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 예들은 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 적절하게 생략, 대체 또는 추가할 수 있다. 예컨대, 설명되는 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있으며, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합될 수 있다. 또한, 일부 예들에 대하여 설명되는 특징들은 다른 예들에서 결합될 수 있다.
- [0030] [0048] 도 1은 본 개시물의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 시스템(100)은 기지국들(105), 적어도 하나의 UE(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 코어 네트워크(130)는 사용자 인증, 액세스 허가, 추적, IP(internet protocol) 연결 및 다른 액세스, 라우팅 또는 이동성 기능들을 제공할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)(예컨대, S1 등)을 통해 코어 네트워크(130)와 인터페이스한다. 기지국들(105)은 UE들(115)과의 통신에 대한 라디오 구성 및 스케줄링을 수행할 수 있거나, 또는 기지국 제어기(도시되지 않음)의 제어 하에 동작할 수 있다. 다양한 예들에서, 기지국들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)(예컨대, X1 등) 상에서 서로 직접적으로 또는 간접적으로(예컨대, 코어 네트워크(130)를 통해) 통신할 수 있다.
- [0031] [0049] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(105)은 베이스 트랜시버 스테이션(base transceiver station), 라디오 기지국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, NodeB, eNB(eNodeB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수 있다. 기지국(105)에 대한 지리적 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역의 일부분만을 구성하는 섹터들(도시되지 않음)로 분할될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예컨대, 매크로 또는 작은 셀 기지국들)을 포함할 수 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 지리적 커버리지 영역들(110)이 존재할 수 있다.
- [0032] [0050] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A(LTE-Advanced) 네트워크이다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, eNB(evolved node B)라는 용어는 일반적으로 기지국들(105)을 설명하기 위하여 사용될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은, 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크일 수 있다. 예컨대, 각각의 eNB 또는 기지국(105)은 매크로 셀, 소형 셀 또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. "셀"이라는 용어는, 문맥에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역(예컨대, 섹터 등)을 설명하기 위하여 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.
- [0033] [0051] 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 큰 지리적 영역(예컨대, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한(예컨대, 허가된(licensed), 비허가된(unlicensed) 등의) 주파수 대역들에서 동작할 수 있는, 매크로 셀에 비해 더 낮은-전력의 기지국이다. 소형 셀들은, 다양한 예들에 따른 피코 셀들, 펌토 셀들 및 마이크로 셀들을 포함한다. 피코 셀은, 예를 들면, 작은 지리적 영역을 커버할 수 있고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한, 작은 지리적 영역(예컨대, 집)을 커버할 수 있으며, 펌토 셀과의 연관을 가지는 UE들(115)(예컨대, CSG(closed subscriber group) 내의 UE들(115), 집에 있는 사용자들용 UE들(115) 등)에 의한 제한적 액세스를 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예컨대, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들(예컨대, 컴포넌트 캐리어들)을 지원할 수 있다.
- [0034] [0052] 무선 통신 시스템(100)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작에 있어서, 기지국들(105)은 유사한 프레임 타이밍(frame timing)을 가질 수 있고, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬될 수 있다. 비동기식 동작에 있어서, 기지국들(105)은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수 있다. 본원에서 설명되는 기법들

은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나에 대해 사용될 수 있다.

- [0035] [0053] 다양한 개시되는 예들 중 일부를 수용할 수 있는 통신 네트워크들은 계층화된 프로토콜 스택(layered protocol stack)에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수 있고, 사용자 평면에서 데이터는 IP에 기초할 수 있다. RLC(radio link control) 계층은 논리적 채널들 상에서 통신하기 위하여 패킷 세그먼트화(segmentation) 및 리어셈블리(reassembly)를 수행할 수 있다. MAC(media access control) 계층은 우선순위 핸들링(priority handling)과, 전송 채널들로의 논리적 채널들의 멀티플렉싱을 수행할 수 있다. MAC 계층은 또한, MAC 계층에서의 재송신을 제공하여 링크 효율을 개선시키기 위하여 HARQ(hybrid automatic repeat request)를 사용할 수 있다. 제어 평면에서, RRC(radio resource control) 프로토콜 계층은 기지국들(105)과 UE(115) 사이의 RRC 연결의 설정, 구성, 및 유지보수(maintenance)를 제공할 수 있다. RRC 프로토콜 계층은 또한 사용자 평면 데이터를 위하여 라디오 베어러들의 코어 네트워크(130) 지원을 위해 사용될 수 있다. PHY(physical) 계층에서, 전송 채널들은 물리적 채널들에 맵핑될 수 있다.
- [0036] [0054] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전반에 걸쳐 분산될 수 있고, 각각의 UE(115)는 고정식 또는 이동식일 수 있다. UE(115)는 또한, 당해 기술 분야의 당업자들에 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 일부 다른 적합한 용어를 포함하거나 또는 이들로 지칭될 수 있다. UE(115)는 셀룰러 폰, PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 폰, WLL(wireless local loop) 스테이션 등일 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다.
- [0037] [0055] 무선 통신 시스템(100)에 도시되는 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크(UL) 송신들, 또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한, 순방향 링크 송신들이라 칭해질 수 있는 반면, 업링크 송신들은 또한, 역방향 링크 송신들이라 칭해질 수 있다. 각각의 통신 링크(125)는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수 있고, 여기서, 각각의 캐리어는 위에서 설명된 다양한 라디오 기술들에 따라 변조된 다수의 서브-캐리어들로 구성되는 신호(예컨대, 상이한 주파수들의 파형 신호들)일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상에서 전송될 수 있으며, 제어 정보(예컨대, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수 있다. 통신 링크들(125)은 (예컨대, 페어링된(paired) 스펙트럼 자원들을 사용하는) FDD(frequency division duplex) 또는 (예컨대, 언페어링된(unpaired) 스펙트럼 자원들을 사용하는) TDD(time division duplex) 동작을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수 있다. FDD(예컨대, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD(예컨대, 프레임 구조 타입 2)에 대한 프레임 구조들이 정의될 수 있다.
- [0038] [0056] LTE에서 시간 인터벌들은 기본 시간 단위(예를 들면, 샘플링 기간, $T_s=1/30,720,000$ 초)의 배수들로 표현될 수 있다. 시간 자원들은, 0에서 1023까지 범위의 SFN(system frame number)에 의해 식별될 수 있는 10 ms($T_f = 307200 \cdot T_s$) 길이의 라디오 프레임들에 따라 조직될 수 있다. 각각의 프레임은 0에서 9까지 넘버링된 10 개의 1 ms 서브프레임들을 포함할 수 있다. 서브프레임은 2 개의 .5 ms 슬롯들로 추가로 분할될 수 있고, 이들 각각은 (각각의 심볼에 접두어로 붙은 순환 프리픽스의 길이에 의존하여) 6 또는 7 개의 변조 심볼 기간들을 포함한다. 순환 프리픽스를 배제하면, 각각의 심볼은 2048 개의 샘플 기간들을 포함한다. 일부 경우들에서, 서브프레임은 또한 TTI로 지칭될 수 있는 가장 작은 스케줄링 유닛일 수 있다. 다른 경우들에서, TTI는 서브프레임보다 더 짧을 수 있고, (예를 들면, 짧은 TTI들을 사용하여 선택된 컴포넌트 캐리어들에서 또는 짧은 TTI 버스트들에서) 동적으로 선택될 수 있다. 아래에 설명된 바와 같이, 시스템(100)은 지속기간에서 LTE 서브프레임보다 더 짧은 TTI들을 채용할 수 있다. 시스템(100) 내의 캐리어들의 TTI들은, 예를 들면, 대략 수십 마이크로초일 수 있다.
- [0039] [0057] 데이터는, 당업자들에 의해 인지되는 바와 같이, 논리 채널들, 전송 채널들 및 물리 계층 채널들로 분할될 수 있다. DL 물리 채널들은 브로드캐스트 정보를 위한 PBCH(physical broadcast channel), 제어 포맷 정보를 위한 PCFICH(physical control format indicator channel), 제어 및 스케줄링 정보를 위한 PDCCH, HARQ 상태 메시지들을 위한 PHICH(physical HARQ indicator channel), 사용자 데이터를 위한 PDSCH(physical downlink shared channel) 및 멀티캐스트 데이터를 위한 PMCH(physical multicast channel)를 포함할 수 있다. UL 물리 채널들은 액세스 메시지들을 위한 PRACH(physical random access channel), 제어 데이터를 위한 PUCCH(physical uplink control channel) 및 사용자 데이터를 위한 PUSCH(physical uplink shared channel)를 포함할 수 있다. 쇼트-지속기간 TTI들(예를 들면, 대략 수십 마이크로초의 TTI들)이 사용되는 예들에서, 제어

채널(예를 들면, PDCCH) 메시지들은 2 개의 스테이지들에서 전송될 수 있다. 이것은 PDCCH 페이로드를 분할하는 것으로 지칭될 수 있다. 따라서, DL 송신들은 공통 또는 상이한 TTI들에서 송신될 수 있는 고속 PDCCH 페이로드 또는 저속 PDCCH 페이로드 또는 둘 모두를 포함할 수 있다.

[0040] [0058] PDCCH는, 논리적으로 연속적인 REG들(resource element groups)로 구성될 수 있는 CCE들(control channel elements)에서 DCI를 전달할 수 있고, 여기서 각각의 REG는 자원 엘리먼트들(RE들)을 포함한다. DCI는 DL 스케줄링 할당들, UL 자원 그랜트들, 송신 방식, UL 전력 제어, HARQ 정보, 변조 및 코딩 방식(MCS)에 관한 정보 및 다른 정보를 포함한다. DCI 메시지들의 크기 및 포맷은 DCI에 의해 전달되는 정보의 타입 및 양에 의존하여 상이할 수 있다. 예를 들면, 공간 멀티플렉싱이 지원되면, DCI 메시지의 크기는 연속적인 주파수 할당들과 비교하여 크다. 2-스테이지 PDCCH에서, 특정 DCI는 고속 PDCCH로서 포맷될 수 있고, 다른 DCI는 저속 PDCCH로서 포맷될 수 있다. 예를 들면, 고속 PDCCH 페이로드는, 하나의 레이트로 업데이트되는 정보를 포함할 수 있는 제 1 제어 채널 메시지 포맷을 가질 수 있고, 반면에 저속 PDCCH 페이로드는 상이한 레이트로 업데이트되는 제 2 제어 채널 메시지 포맷을 가질 수 있다. 제 1 제어 채널 메시지 포맷은 HARQ를 위한 정보 필드들 또는 MCS 정보의 변화들을 포함할 수 있고, 이것은 다른 DCI보다 더 빈번하게 업데이트될 수 있다. 제 2 제어 채널 메시지 포맷은, 예를 들면, MCS, RI, 프리코더, 코스 RB 할당, CQI 요청, 전력 제어 커맨드에 대한 정보 필드들 또는 유사한 정보를 포함할 수 있다.

[0041] [0059] PDCCH는 다수의 사용자들과 연관된 DCI 메시지들을 전달할 수 있고, 각각의 UE(115)는 그것을 위해 의도된 DCI 메시지들을 디코딩할 수 있다. 예를 들면, 각각의 UE(115)에는 C-RNTI(cell radio network temporary identity)가 할당될 수 있고, 각각의 DCI에 부착된 CRC 비트들은 C-RNTI에 기초하여 스크램블링될 수 있다. UE(115)는 블라인드 디코딩으로 알려진 프로세스를 수행함으로써 DCI를 디코딩하려고 시도할 수 있고, 블라인드 디코딩 동안에 탐색 공간들은 DCI가 검출될 때까지 랜덤하게 디코딩된다. 블라인드 디코딩 동안에, UE(115)는 자신의 C-RNTI를 사용하여 모든 잠재적인 DCI 메시지들을 디스크램블링하려고 시도하고, 시도가 성공적인지를 결정하기 위해 CRC 체크를 수행할 수 있다. 본원에 설명된 2-스테이지 PDCCH는, 예를 들면, 저속 PDCCH 페이로드가 특정 TTI에서 존재하는지를 주어진 UE(115)에 표시함으로써 블라인드 디코딩 복잡성 그리고 그렇다면 저속 PDCCH 페이로드의 크기를 감소시킬 수 있다. 예를 들면, 고속 PDCCH 페이로드의 표시는 저속 PDCCH 페이로드의 존재, 크기 또는 콘텐츠 중 하나 이상에 관한 정보를 제공할 수 있고, 이것은 UE(115)가 저속 PDCCH 페이로드를 해석해야 하는 방법을 UE(115)에 표시할 수 있다.

[0042] [0060] 시스템(100)의 일부 예들에서, 기지국들(105) 또는 UE들(115)은, 기지국들(105)과 UE들(115) 사이에서 통신 품질 및 신뢰도를 개선하기 위해, 안테나 다이버시티 방식들을 사용하기 위한 다수의 안테나들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국들(105) 또는 UE들(115)은, 동일한 또는 상이한 코딩된 데이터를 전달하는 다수의 공간적 계층들을 송신하기 위해 다중-경로 환경들을 이용할 수 있는 MIMO(multiple input multiple output) 기술들을 이용할 수 있다.

[0043] [0061] 시스템(100)은, 다수의 셀들 또는 캐리어들 상에서의 동작을 지원할 수 있고, 그 특징은, 캐리어 어그리게이션(CA) 또는 멀티-캐리어 동작으로 지칭될 수 있다. 캐리어는 또한, 컴포넌트 캐리어(CC), 계층, 채널 등으로 지칭될 수 있다. 용어들 "캐리어", "컴포넌트 캐리어", "셀" 및 "채널"은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수 있다. UE(115)는, 캐리어 어그리게이션을 위해 다수의 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수 있다. 캐리어 어그리게이션은 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 둘 모두에 대해 사용될 수 있다.

[0044] [0062] 캐리어는 또한 CC, 계층, 채널 등으로 지칭될 수 있다. 용어 "컴포넌트 캐리어"는 캐리어 어그리게이션(CA) 동작에서 UE에 의해 활용되는 다수의 캐리어들 각각을 지칭할 수 있고, 시스템 대역폭의 다른 부분들과는 별개일 수 있다. 예를 들어, 컴포넌트 캐리어는, 독립적으로 또는 다른 컴포넌트 캐리어들과 함께 활용되기 쉬운 비교적 좁은 대역폭 캐리어일 수 있다. 각각의 컴포넌트 캐리어는, LTE 표준의 릴리스 8 또는 릴리스 9에 기초한 분리된 캐리어와 동일한 능력들을 제공할 수 있다. 다수의 컴포넌트 캐리어들은 더 큰 대역폭(예를 들어, 더 높은 데이터 레이트들)을 일부 UE들(115)에 제공하기 위해 동시에 어그리게이팅되거나 활용될 수 있다. 따라서, 개별 컴포넌트 캐리어들은 레거시 UE들(115)(예를 들어, LTE 릴리스 8 또는 릴리스 9를 구현하는 UE들(115))과 백워드 호환가능할 수 있는 한편; 다른 UE들(115)(예를 들어, 릴리스 8/9 이후의 LTE 버전들을 구현하는 UE들(115))은 멀티-캐리어 모드에서 다수의 컴포넌트 캐리어들로 구성될 수 있다. DL에 대해 사용되는 캐리어는 DL CC로 지칭될 수 있고, UL에 대해 사용되는 캐리어는 UL CC로 지칭될 수 있다. UE(115)는, 캐리어 어그리게이션을 위해 다수의 DL CC들 및 하나 이상의 UL CC들로 구성될 수 있다. 각각의 캐리어는 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 송신하기 위해 사용될 수 있다.

- [0045] [0063] UE(115)는 다수의 캐리어들을 활용하여 단일 기지국(105)과 통신할 수 있고, 또한 상이한 캐리어들 상에서 다수의 기지국들과 동시에 통신할 수 있다. 기지국(105)의 각각의 셀은 UL CC 및 DL CC를 포함할 수 있다. 기지국(105)에 대한 각각의 서빙 셀의 커버리지 영역(110)은 상이할 수 있다(예를 들어, 상이한 주파수 대역들 상의 CC들은 상이한 경로 손실들을 경험할 수 있다). 일부 예들에서, 하나의 캐리어는, 1차 셀(PCell)에 의해 서빙될 수 있는 UE(115)에 대한 1차 캐리어 또는 PCC(primary component carrier)로 지정된다. 1차 셀들은, UE마다 기반하여 상위 계층들(예를 들어, RRC(radio resource control) 등)에 의해 준-정적으로(semi-statically) 구성될 수 있다. 특정 UCI(uplink control information), 예를 들면, 확인응답(ACK)/NACK, CQI(channel quality indicator) 및 PUCCH(physical uplink control channel) 상에서 송신되는 스케줄링 정보가 1차 셀에 의해 반송된다. 추가적인 캐리어들은, 2차 셀들(SCells)에 의해 서빙될 수 있는 2차 캐리어들 또는 SCC(secondary component carriers)로 지정될 수 있다. 2차 셀들은 마찬가지로 UE마다 기반하여 준-정적으로 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 2차 셀들은, 1차 셀과 동일한 제어 정보를 포함하지 않거나 송신하도록 구성되지 않을 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)에 대해 구성된 CC는 eCC일 수 있다. eCC는, 예를 들면, 쇼트-지속기간 TTI들(예를 들면, 수십 마이크로초의 지속기간을 갖는 TTI들)을 가질 수 있거나, 다른 CC들과 상이한 지속기간의 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, DCI 포맷 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH - 예를 들면, SPIB를 갖는 고속 PDCCH 페이로드 및 저속 PDCCH 페이로드 - 는, eCC가 UE에 대해 구성될 때 eCC에 걸쳐 채용될 수 있다. eCC는 비허가 스펙트럼을 활용할 수 있고, 그렇지 않다면 위에 설명된 레거시 UE들(115)과 호환 가능하지 않도록 구성될 수 있다.
- [0046] [0064] 대체로 말하면, 일부 관할구역들에서 비허가된 스펙트럼은 600 메가헤르츠(MHz) 내지 6 기가헤르츠(GHz)의 범위일 수 있다. 따라서, 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "비허가된 스펙트럼" 또는 "공유된 스펙트럼"은 이러한 대역들의 주파수와는 무관하게 ISM(industrial, scientific and medical) 라디오 대역들을 지칭할 수 있다. 일부 예들에서, 비허가된 스펙트럼은 U-NII 라디오 대역이고, 이는 또한 5 GHz 또는 5G 대역으로 지칭될 수 있다. 이와 대조적으로, 용어 "허가된 스펙트럼" 또는 "셀룰러 스펙트럼"은, 감독 기관으로부터의 행정적 허가 하에서 무선 네트워크 운영자들에 의해 활용되는 무선 스펙트럼을 지칭하는 것으로 본원에서 사용될 수 있다.
- [0047] [0065] LTE 시스템들은 DL 상에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 활용하고, UL 상에서 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access)를 활용할 수 있다. OFDMA 및 SC-FDMA는, 또한 일반적으로 톤들 또는 빈들로 지칭되는 다수(K 개)의 직교 서브캐리어들로 시스템 대역폭을 분할한다. 각각의 서브캐리어는 데이터와 변조될 수 있다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수 있고, 서브캐리어들의 총수(K)는 시스템 대역폭에 의존할 수 있다. 예를 들면, 1.4, 3, 5, 10, 15 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 대응하는 시스템 대역폭(가드대역을 가짐)에 대한 15 킬로헤르츠(KHz)의 서브캐리어 간격에 대해 K는 72, 180, 300, 600, 900, 또는 1200과 각각 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브-대역들로 분할될 수 있다. 예를 들면, 서브-대역은 1.08 MHz를 커버할 수 있고, 1, 2, 4, 8 또는 16 개의 서브-대역들이 존재할 수 있다. eCC는 다른 LTE 캐리어들과 상이한 간격의 서브캐리어들을 활용할 수 있다.
- [0048] [0066] 일부 경우들에서, UE(115)는 듀얼 접속 동작에서 비이상적 백홀(134)에 의해 연결되는 둘 이상의 기지국들(105)로부터의 셀들에 의해 서빙될 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국들(105) 사이의 연결은 정확한 타이밍 조정을 용이하게 하기에 충분하지 않을 수 있다. 따라서, 일부 경우들에서, UE(115)를 서빙하는 셀들은 다수의 TAG(timing adjustment group)들로 분할될 수 있다. 각각의 TAG는 상이한 타이밍 오프셋과 연관될 수 있어서, UE(115)는 UL 송신들을 상이한 UL 캐리어들에 대해 상이하게 동기화할 수 있다. eCC로 구성된 UE(115)는, 예를 들면, 듀얼 연결 동작 중일 수 있다.
- [0049] [0067] HARQ는, 데이터가 통신 링크(125)를 통해 정확히 수신되는 것을 보장하는 방법일 수 있다. HARQ는 에러 검출(예를 들면, CRC(cyclic redundancy check)를 사용함), FEC(forward error correction) 및 재송신(예를 들면, ARQ(automatic repeat request))의 조합을 포함할 수 있다. HARQ는 열악한 라디오 조건들(예를 들면, 신호 대 잡음 조건)에서 MAC 계층에서의 스루풋을 개선할 수 있다. 더 낮은 레이턴시 HARQ 동작은 더 짧은 지속 기간 TTI들을 활용함으로써 실현될 수 있다. 2-스테이지 PDCCH가 쇼트-지속기간 TTI 전개들을 가능하게 할 수 있기 때문에, 2-스테이지 PDCCH는 또한 시스템들이 더 낮은 레이턴시 HARQ와 같은 쇼트-지속기간 TTI들의 다른 이점들을 이용하도록 허용할 수 있다.
- [0050] [0068] 따라서, 본 개시에 따라, UE(115)는, 주어진 TTI에서 제 2 제어 채널 메시지 페이로드(예를 들면, 저속 PDCCH 페이로드)의 존재의 표시를 포함할 수 있는 제 1 제어 채널 메시지(예를 들면, 고속 PDCCH 페이로드)를 수신할 수 있다. 또한, 제 1 제어 채널 메시지는 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 포함할 수 있

다. UE(115)는 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지를 식별할 수 있다. 마찬가지로, 기지국(105)은 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시 내에서 제 1 제어 채널 메시지를 구성할 수 있고, 따라서 이것은 제 2 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다.

[0051] [0069] 다음에, 도 2는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH에 대한 무선 통신 시스템(200)의 예를 예시한다. 본 개시의 목적들에 대해, DCI 플래그는 간단히 "플래그"로 지칭될 수 있다. 무선 통신 시스템(200)은 도 1을 참조하여 위에 설명된 UE(115)의 예일 수 있는 UE(115-a)를 포함할 수 있다. 무선 통신 시스템(200)은 또한 도 1을 참조하여 위에 설명된 기지국(105)의 예일 수 있는 기지국(105-a)을 포함할 수 있다. 기지국(105-a)은 대역폭 그랜트들 및 다른 제어 정보를 생성하고 이를 TTI에서 제 1 제어 채널 메시지(220) 및 잠재적으로 제 2 제어 채널 메시지(225)로 하나 이상의 UE들(115)로 송신함으로써 하나 이상의 UE들의 대역폭 할당을 제어하도록 구성될 수 있다. 마찬가지로, UE(115)는 주어진 TTI에서 제 1 제어 채널 메시지(220) 및 잠재적으로 제 2 제어 채널 메시지(225)로 제어 정보를 획득하도록 구성될 수 있다.

[0052] [0070] 기지국(105-a)은, 기지국(105-a)이 통신 링크(125-a)를 통해 UE(115-a)로 송신할 수 있는 제 1 제어 채널 메시지(220) 및 제 2 제어 채널 메시지(225)를 구성한다. 제 1 제어 채널 메시지(220)는 제 2 제어 채널 메시지(225)가 TTI에서 존재하는지를 표시하는 플래그를 포함할 수 있다. 또한, 일부 예들에서, 제 1 제어 채널 메시지(220)는 제 2 제어 채널 메시지(225)의 페이로드 크기 또는 콘텐츠 또는 둘 모두의 표시를 포함할 수 있다. 따라서, UE(115-a)는 제 1 제어 채널 메시지(220)를 수신할 수 있고, UE(115-a)는, 플래그에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지(225)가 TTI에 대해 존재하는지를 결정할 수 있다. 또한, UE(115-a)는, 어느 정도까지, 제 1 제어 채널 메시지(220)에 표시된 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지(225)를 식별할 수 있다. 제어 채널 메시지들은 2-스테이지 PDCCH일 수 있고, 위에 설명된 바와 같이 고속 PDCCH 페이로드 및 저속 PDCCH 페이로드를 포함할 수 있다.

[0053] [0071] 일부 예들에서, 플래그는 각각의 TTI에서 각각의 제 1 제어 채널 메시지에 포함된 제 1 제어 채널 메시지(220) 내의 단일- 또는 다중-비트 값일 수 있고, 그 값은 제 2 제어 채널 메시지(225)가 TTI에 대해 존재하는지를 표시한다. 일부 비제한적인 예들에서, 플래그는, 제 2 제어 채널 메시지(225)가 TTI에 대해 존재하는 경우에만, 제 1 제어 채널 메시지(220)에 첨부될 수 있다.

[0054] [0072] 일부 예들에서, 제 2 제어 채널 메시지(225) 페이로드 크기의 표시는 SPIB(slow payload indicator bitmap)로 전달된다. 제 1 제어 채널 메시지(220) 페이로드는 제 2 제어 채널 메시지(225) 페이로드보다 더 적은 비트들을 포함할 수 있지만, 그 중에서 제 1 제어 채널 메시지(220) 페이로드의 비트들은 SPIB일 수 있다. 예를 들면, 제 1 제어 채널 메시지(220) 페이로드의 2 비트는 제 2 제어 채널 메시지(225) 페이로드에 관한 크기 또는 콘텐츠 정보를 전달하는데 사용될 수 있다.

[0055] [0073] 다양한 비트 맵들이 사용될 수 있지만, 몇몇의 가능한 예들이 여기에 설명된다. 표 1의 예시된 예에서, 저속 PDCCH 페이로드 크기를 표시하기 위해 2 비트들이 사용된다.

표 1

SPIB	저속 PDCCH 페이로드 크기
00	20 비트들
01	25 비트들
10	30 비트들
11	35 비트들

[0057] [0074] 표 2의 예에서, 저속 PDCCH 페이로드 크기들의 범위를 표시하기 위해 2 비트들이 사용된다.

표 2

SPIB	저속 PDCCH 페이로드 크기(들)
00	20 비트들
01	25 또는 25 비트들
10	20, 25 또는 30 비트들
11	20, 25, 30 또는 35 비트들

[0059] [0075] 다음에, 표 3의 예에서, 페이로드 크기 및 페이로드의 콘텐츠에 관한 정보 둘 모두를 표시하기 위해 SPIB가 사용된다.

표 3

[0060]

SPIB	저속 PDCCH 페이로드 크기/콘텐츠
00	15 비트들, RB 할당 페이로드
01	15 비트들, MCS 페이로드
10	30 비트들, RB 할당 + MCS 페이로드
11	15 비트들, RB 할당 + CSI 요청 페이로드

[0061]

[0076] 제 2 제어 채널 메시지의 페이로드에 관한 정보(예를 들면, 크기 또는 콘텐츠)를 표시하기 위해 다른 표시자들이 제 1 제어 채널 메시지에 포함될 수 있다는 것을 당업자들은 인지할 것이다. 그러나, 표 1-3에 설명된 SPIB는, UE(115-a)가, 예를 들면, 고속 PDCCH 페이로드에서 수신할 수 있고, UE(115-a)가 저속 PDCCH 페이로드를 식별하기 위해 사용할 수 있는 특정 예들을 나타낸다.

[0062]

[0077] 도 3a는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH에 대한 프레임 구조들의 예시적인 블록도(300)를 예시한다. 도 3a의 라디오 프레임들은, 예를 들어, 하나 이상의 기지국들(105)과 하나 이상의 UE들(115) 사이에서, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 부분들을 이용하여 송신될 수 있다. 예를 들면, 이 예에서, 레거시 PCell 송신(310)은, 다운링크 서브프레임들(325), 특수 서브프레임들(330) 및 업링크 서브프레임들(335)을 포함하는 10개의 1 ms 서브프레임들을 포함하는 TDD 프레임을 포함할 수 있다. 다운링크 서브프레임들(325), 특수 서브프레임들(330) 및 업링크 서브프레임들(335)은, 각각 1 ms 서브프레임 내에 14개의 심볼들을 포함할 수 있는, 설정된 LTE 표준들에 따라 정의된 서브프레임 구조를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 서브프레임들(325)은 다운링크 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들을 포함할 수 있고, 업링크 서브프레임들은 SC-FDM(single carrier frequency division multiplexing) 심볼들을 포함할 수 있고, 특수 서브프레임들(330)은 업링크 SC-FDM 심볼들 및 다운링크 OFDM 심볼들 둘 모두를 포함할 수 있다.

[0063]

[0078] 도 3a의 예에서, SCell 송신들(320)은, 단축된 또는 가변 TTI 길이들의 다운링크 및 업링크 심볼들 사이의 동적 스위칭을 허용하는 TDD-기반 프레임 구조로 레거시 프레임 구조를 대체할 수 있는 낮은 레이턴시 또는 버스트 모드 송신들을 포함할 수 있다. 도 3a의 예가 SCell 상에서 낮은 레이턴시 또는 버스트 모드 송신들을 도시하지만, 그러한 송신 구조들뿐만 아니라 본원에 설명된 기술들 및 원리들 중 다양한 것들이 다른 송신들에서, 이를테면, 레거시 LTE 프레임의 하나 이상의 버스트 모드 서브프레임들 내에서, 다른 PCell 송신들에서, 허가 또는 비허가 스펙트럼 등에서 구현될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 도 3a의 예에서, SCell은 eCC일 수 있고, eCC 송신들로 지칭될 수 있는 SCell 송신들(320)은 지정된 다운링크 심볼들(345) 및 지정된 업링크 심볼들(355), 및 특정 트래픽 요구들에 기초하여 업링크 또는 다운링크 심볼들로서 할당되거나, 스위칭 기간으로서 사용될 수 있는 유연한 또는 특수 심볼들(350)을 포함할 수 있다.

[0064]

[0079] 예를 들면, 다양한 RRM(radio resource management) 측정들, 동기화, CSI 피드백, RACH(random access channel) 및 SR(scheduling request) 통신들을 가능하게 하기 위해 지정된 다운링크 심볼들(345) 및 지정된 업링크 심볼들(355)이 제공될 수 있다. 지정된 다운링크 심볼들(345) 및 지정된 업링크 심볼들(355)은 DCI 포맷 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH로 도 1의 기지국들(105)과 같은 기지국에 의해 구성될 수 있고, 도 1의 UE들(115)과 같은 하나 이상의 UE들로 통신될 수 있다.

[0065]

[0080] 심볼들(345, 350 및 355)은 동적 스위칭을 제공할 수 있어서, 기지국 및 UE가 전체 라디오 프레임에 대한 업링크 또는 다운링크 서브프레임들의 수에 관련하여 예견(look ahead)하도록 요구되지 않지만, 특정 자원 할당들을 동적 및 유연한 방식으로 결정할 수 있다. 특정 UE에 대해 할당된 자원들의 수는, 예를 들면, UE와 기지국 사이에서 송신될 데이터의 양, 및 데이터와 연관된 레이턴시 요건 또는 QoS(quality of service) 요건에 대해 결정될 수 있다. 일부 예들에서, 심볼들(345, 350 및 355) 각각은 레거시 OFDM 또는 SC-FDM 심볼들에 대해 감소된 심볼 지속기간을 갖고, 일부 예들에서 8.33 μ s의 유용한 심볼 지속기간 및 2.03 μ s의 순환 프리픽스 지속기간을 포함하여 심볼 당 11.36 μ s의 심볼 지속기간을 가질 수 있다. 따라서, SCell 송신들(320)은 PCell 송신들(310)의 TTI들 및 LTE 심볼들보다 더 짧은 지속기간의 심볼들을 갖는 eCC TTI들을 가질 수 있다. 심볼들(345, 350 및 355)은 레거시 심볼들에 대해 서브캐리어들에 대한 증가된 톤 간격을 갖고, 일부 예들에서 120 kHz의 톤 간격을 갖고, 상대적으로 넓은 대역폭(예를 들면, 80 MHz)을 활용할 수 있다.

- [0066] [0081] 다운링크와 업링크 통신들 사이의 그러한 단축된 심볼 지속기간 및 동적 스위칭은 감소된 ACK/NACK 턴-어라운드(turn-around) 시간을 허용할 수 있고, 따라서 데이터의 상대적으로 낮은 레이턴시 송신들을 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 지연 민감 데이터는 SCell 송신들(320)을 사용하여 송신될 수 있고, 반면에 지연에 민감하지 않은 다른 데이터는 PCell 송신들(310)을 사용하여 송신될 수 있다.
- [0067] [0082] PCell 송신들(310)에 대해, UE(115)(도 1 및 2)는 DL 서브프레임(325)에서 DL 송신을 수신하고, ACK들이 DL 송신의 수신에 후속하는 $k + 4$ 개의 서브프레임들에서 또는 그 후에 제 1 이용 가능한 서브프레임에서 송신되는 제 1 계층 HARQ 방식에 따라 확인응답(ACK)을 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, DL 서브프레임(325)으로부터의 서브프레임($k + 4$)은 다른 DL 서브프레임일 수 있고, ACK/NACK(360)은 후속하는 UL 서브프레임(365)에서 송신될 수 있다. 따라서, 이러한 예에서, DL 서브프레임(325) 및 그 서브프레임과 연관된 ACK/NACK(360) 사이에 7 ms 지연이 존재할 수 있다. 재송신이 적절한 경우에(예를 들면, NACK를 수신한 후에), 재송신은 후속 DL 서브프레임에 대해 스케줄링될 수 있다. 재송신 타이밍은 상대적으로 긴 RTT(round trip time)(예를 들면, 최소 11 ms)를 발생시킬 수 있다. 확인응답이 DL 송신에 후속하는 제 4 서브프레임에서 송신되면(FDD 모드에서, ACK/NACK가 서브프레임($k + 4$)에서 지속적으로 송신될 수 있음), 최소 RTT는 8 ms일 수 있다.
- [0068] [0083] 위에 언급된 바와 같이, 더 짧은 지속기간 TTI들은 더 낮은 레이턴시 HARQ를 제공할 수 있다. 예를 들면, 버스트 서브프레임들(340) 내에서, ACK들을 제공하기 위한 레이턴시는 제 1 계층적인 계층에서의 송신들에 대한 레이턴시 미만일 수 있다. 일부 경우들에서, 제 2 계층적 계층을 사용하는 송신들은 제 1 계층 송신들과 유사한 HARQ 기술들을 활용할 수 있다. 즉, ACK들은 심볼($k + 4$)에서(여기서 k 는 오리지널 심볼 송신을 나타냄), 또는 이후의 송신에 대한 제 1 이용 가능한 심볼에서 제공될 수 있다. 일부 경우들에서, 제 2 계층적 계층에서 4 이외의 오프셋이 사용될 수 있다. UE(115)는 심볼(345)에서 DL 송신을 수신하고, DL 심볼(345)에서 DL 송신의 수신 후에 5 개의 심볼들인 UL 심볼(355)에서 ACK/NACK(370)를 제공할 수 있다(왜냐하면 송신에 후속하는 제 4 심볼이 특수 심볼(350)이기 때문임). 따라서, UE(115)는, DL 심볼(345)에서 DL 송신의 수신에 후속하여 1ms 미만인 버스트 서브프레임(340) 내에서 DL 송신의 ACK/NACK(370)를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 버스트 서브프레임(340) 내의 심볼들에 대한 심볼 지속기간(예를 들면, TTI)은 $11.36 \mu s$ 일 수 있어서, 확인응답이 이러한 예에서 DL 심볼(345) 송신에 후속하여 $56.8 \mu s$ 에서 제공되게 한다. 이어서, eNB는 임의의 요구된 재송신을 스케줄링할 수 있고, 따라서, 일부 예들에서, 대략 $100 \mu s$ 또는 미만의 결과적인 RTT를 제공할 수 있다.
- [0069] [0084] ACK/NACK(370)가 DL 심볼(345)을 수신하는 UE(115)에 관련하여 설명되지만, UL 송신들에 대한 유사한 기능들이 수행될 수 있다. 예를 들면, UE는 UL 심볼(380)을 eNB로 송신할 수 있고, 이것은 DL 심볼(385)에서 제공되는 ACK/NACK(375)를 통해 eNB에 의해 확인응답될 수 있다. 재송신이 필요한 경우에, 그러한 재송신은 UE로부터의 후속 UL 심볼에서 제공될 수 있고, 따라서 일부 예들에서 대략 $100 \mu s$ 또는 미만의 결과적인 RTT를 다시 제공할 수 있다. 따라서, 버스트 서브프레임들(340)에서의 송신들과 연관된 레이턴시는 상당히 감소될 수 있다. 그러한 감소된 레이턴시는, 전체 재송신 시간들을 감소시킬 수 있는 감소된 RTT들을 통해 개선된 데이터 레이트들을 가능하게 할 수 있다.
- [0070] [0085] 더 짧은 TTI 지속기간, 및 따라서 버스트 서브프레임(340)을 참조하여 설명된 더 낮은 레이턴시를 가능하게 하기 위해, 위에 논의되고 도 3b에 추가로 예시된 DCI 표시를 갖는 2-스태이지 PDCCH가 채용될 수 있다. 도 3b에서, 본 개시에 따른 DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH에 대한 몇몇의 TTI들(301)에서의 제어 채널 송신들의 예가 도시된다. TTI들(TTI들 1-4)(390, 391, 392 및 393) 각각은 도 3a에 도시된 DL 심볼들(345)의 예들일 수 있다. 일부 예들에서, TTI들(390-393)은, 캐리어 대역폭(394)의 주파수 자원들 상의 업링크 또는 다운링크를 위해 동적으로 스케줄링될 수 있는 가변 TTI들이다. TTI들(390-393) 각각은 수십 마이크로초의 지속기간을 가질 수 있다. 각각의 TTI는 프레임, 서브프레임, 심볼 또는 데이터 송신이 다운링크(예를 들면, PDSCH) 또는 업링크(예를 들면, PUSCH) 송신들 중 하나 또는 둘 모두에서 조직되는 임의의 다른 유닛을 구성할 수 있다.
- [0071] [0086] 기지국(105)(도 1 및 2) 또는 다른 네트워크 엔티티는 DCI 플래그 및 잠재적으로 DCI 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 구성할 수 있다. 예를 들면, 기지국(105)은 PDSCH(395), 모든 각각의 TTI 동안에 송신될 수 있는 고속 PDCCH 부분(또한 본원에서 "고속 PDCCH 페이로드"로 지칭됨)(396), 및 모든 각각의 TTI보다 덜 빈번하게 송신될 수 있는 저속 PDCCH 부분(또한 본원에서 "저속 PDCCH 페이로드"로 지칭됨)(397)을 구성할 수 있다. 다시 말해서, 일부 경우들에서, 고속 PDCCH 페이로드(396)는 모든 각각의 TTI 동안에 업데이트되는 제어 정보를 포함할 수 있고, 저속 PDCCH 페이로드(397)는 위에 설명된 바와 같이 덜 빈번하게 업데이트될 수 있다. 예를 들면, 도 3b에 예시된 예에 도시된 바와 같이, 고속 PDCCH 부분(396)은 TTI들(1, 2, 3 및 4)(390, 391,

392 및 393 각각) 동안에 송신될 수 있고, 반면에 저속 PDCCH 부분(397)은 TTI 1(390) 및 TTI 3(392) 동안에만 송신된다. 따라서, UE(115)(도 1 및 2)는 하나의 TTI에서 고속 PDCCH 페이로드(396)를 수신할 수 있고, 이것은 동일한 것(또는 도 3b에 도시되지 않지만 후속 TTI)에서 저속 PDCCH 페이로드(397)를 수신할 수 있다.

[0072] [0087] 또한, 고속 PDCCH 부분(396)은 TTI가 저속 PDCCH 부분(397)을 포함하는지를 표시하는 플래그를 포함할 수 있다. 예를 들면, 플래그는 각각의 TTI에서 각각의 고속 PDCCH 부분(396)에 첨부될 수 있고, TTI가 저속 PDCCH 부분(397)을 포함한다는 것을 "1" 값이 표시하고, TTI가 저속 PDCCH 부분(397)을 포함하지 않는다는 것을 "0" 값이 표시하는 단일-비트 값일 수 있다. 다른 예들에서, 플래그는, TTI가 저속 PDCCH 부분을 포함(또는 포함하지 않음)하는 경우에만, 고속 PDCCH 페이로드(396)에 첨부될 수 있는 다수의 비트들 또는 비트(예를 들면, "1" 또는 "0" 값을 가짐)일 수 있다. 부가적인 양상에서, 저속 PDCCH 부분(397)은 고속 PDCCH 부분(396)으로부터 대역폭 오프셋(399)만큼 오프셋될 수 있고, 이것은 UE들 각각에서 메모리에 저장될 수 있다. 이로써, 저속 PDCCH 부분(397)이 TTI에서 존재한다는 것을 고속 PDCCH 페이로드(396)가 표시하면, UE는 대역폭 오프셋(399)을 결정하기 위해 메모리에 질의할 수 있고, 대역폭 오프셋(399)에 대응하는 대역폭에서 저속 PDCCH 부분(397)을 디코딩할 수 있다.

[0073] [0088] 추가의 양상에서, TTI가 저속 PDCCH 부분(397)을 포함하지 않는다는 것을 특정 TTI 내의 고속 PDCCH 부분(396)이 표시하는 경우에, UE는 이전에 수신된(예를 들면, 가장 최근에 수신된) 저속 PDCCH 부분(397)에 포함된 제어 정보를 활용할 수 있다. 일부 예들에서, UE는, 저속 PDCCH 정보를 포함하지 않는 미래의 TTI들에서 사용하기 위한 디코딩된 저속 PDCCH 부분(397)에 포함된 제어 정보를 저장할 수 있다. 다시 말해서, 일부 예들에서, 저속 PDCCH 부분(397)에 포함된 파라미터들 또는 필드 값들은, 그들이 후속 저속 PDCCH 부분(397)에 의해 업데이트될 때까지 여전히 효력이 있을 수 있다. 예를 들면, TTI 2(391)에서, 고속 PDCCH 부분(396)은 TTI가 저속 PDCCH 부분을 포함하지 않는다는 것을 표시한다. 이로써, UE는 TTI 1(390)의 저속 PDCCH 부분(397)에서 획득 및 디코딩되는 제어 정보를 활용할 수 있다. 이후에, TTI 3(392)에서, 고속 PDCCH 부분(396)은, TTI 3(392)가 저속 PDCCH 부분(397)을 포함한다는 것을 표시한다. 이로써, UE는, 저속 PDCCH 부분(397)의 자원(즉, 대역폭) 위치를 결정하기 위해 오프셋(399)을 사용함으로써 TTI 3(392)에서 저속 PDCCH 부분(397)을 획득 및 디코딩할 수 있다. 일단 TTI 3(392)의 저속 PDCCH 부분(397)이 디코딩되면, UE는 TTI 3(392)의 다운링크 송신을 위해 그 안의 제어 정보를 사용할 수 있고, 자신의 메모리 내의 이전에 수신된(예를 들면, 가장 최근에 수신된) 저속 PDCCH 제어 정보를 TTI 3(392)의 저속 PDCCH 부분(397)의 것으로 대체할 수 있다. TTI 2(391)와 같이, TTI 4(393)의 고속 PDCCH 부분(396)은 TTI가 저속 PDCCH 부분을 포함하지 않는다는 것을 표시한다. 이로써, UE는 TTI 3(392)의 저속 PDCCH 부분(397)에서 획득 및 디코딩되는 제어 정보를 활용할 수 있다.

[0074] [0089] 고속 PDCCH 부분(396)은 표들 1-3을 참조하여 위에 설명된 바와 같이 SPIB와 같이 저속 PDCCH 부분(397)의 크기 또는 콘텐츠 또는 둘 모두의 표시를 포함할 수 있다. 예를 들면, 고속 PDCCH 부분(396)은 저속 PDCCH 부분(397)의 하나 이상의 페이로드 크기들에 대응하는 2 비트들을 포함할 수 있다. 고속 PDCCH 페이로드(396) 크기는 고정될 수 있고, 반면에 저속 PDCCH 페이로드(397) 크기는 구성된 송신 모드에 기초하여 또는 이의 함수로서 변한다. 그래서, 위에 설명된 특정 DCI 포맷들은 저속 PDCCH 부분(397)에 대한 상이한 페이로드 크기들을 발생시킬 수 있다.

[0075] [0090] 예로서, 고속 PDCCH 부분(396)은 TTI마다 기반한 업데이트를 요구할 수 있는 제어 정보를 포함하는(예를 들면, 저속 PDCCH 부분(397)의 것과 비교하여) 상대적으로 작은 페이로드를 포함할 수 있다. 또한, 고속 PDCCH 부분(396)은 CRC(cyclic redundancy check) 부분(예를 들면, 일부 예들에서 16 비트 길이를 가짐)을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 고속 PDCCH 부분(396)은 특정 UE(115)에 대한 TTI의 자원들의 그랜트를 포함할 수 있고, 이것은 각각의 TTI에서 각각의 고속 PDCCH 부분(396)에서 PDSCH(395)까지의 점선으로 도 3b에 표현된다. 예를 들면, 그랜트는 각각의 TTI에서 특정 UE에 대한 PDSCH(395)에 대한 다운링크 그랜트 또는 자원 할당을 포함할 수 있다. 또한, 고속 PDCCH 부분(396)은 SPIB, HARQ 정보, MCS 변화 정보 등을 포함할 수 있다.

[0076] [0091] 저속 PDCCH 부분(397)은 고속 PDCCH 부분(396)보다 덜 빈번하게 업데이트되는 정보를 포함하는(예를 들면, 고속 PDCCH 부분(396)의 것과 비교하여) 상대적으로 큰 페이로드를 포함할 수 있다. 저속 PDCCH 부분(397)은 또한 MCS, RI, 프리코더 전력 제어 커맨드들, 코스 RB 할당, CQI 요청 정보 등 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 저속 PDCCH 부분(397)은 CRC 부분 또는 그랜트 정보(점선 화살표들로 도시됨) 등을 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 저속 PDCCH 부분(397)은, UE들이 고속 PDCCH 부분(396)에 대해 모니터링하는 어그리게이션 레벨들에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- [0077] [0092] 따라서, UE(115)는, 특정 TTI에서 제 2 제어 채널 메시지(예를 들면, 저속 PDCCH)의 존재를 표시하는 플래그, 및 잠재적으로 제 2 제어 채널 메시지 페이로드(예를 들면, 저속 PDCCH 페이로드(397)) 크기의 표시를 포함할 수 있는 제 1 제어 채널 메시지(예를 들면, 고속 PDCCH 페이로드(396))를 수신할 수 있다. UE(115)는 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지를 식별할 수 있다. 마찬가지로, 기지국(105)은 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시 내에서 제 1 제어 채널 메시지를 구성할 수 있고, 따라서 이것은 제 2 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다.
- [0078] [0093] 도 4는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH에 대한 프로세스 흐름(400)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(400)은 도 1 및 2를 참조하여 위에 설명된 UE(115)의 예일 수 있는 UE(115-b)를 포함할 수 있다. 프로세스 흐름(400)은 또한 도 1 및 2를 참조하여 위에 설명된 기지국(105)의 예일 수 있는 기지국(105-b)을 포함할 수 있다.
- [0079] [0094] 블록(405)에서, 기지국(105-b)은, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 동안에 UE(115-b)로 송신되는지에 기초하여 플래그를 TTI에서 제 1 제어 채널 메시지에 부가하는지를 결정할 수 있다. 일 양상에서, 기지국(105-b)은 제 2 제어 채널 메시지와 연관된 제어 정보에 대한 업데이트가 이용 가능한지에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지가 UE(115-b)로 송신되는지를 결정하도록 구성될 수 있다. 또한, 블록(408)에서, 기지국(105-b)은 플래그 및 일부 예들에서 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 포함하기 위해 제 1 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다. 이어서, 블록(410)에서 점선들로 표시된 선택적인 양상에서, 기지국(105-b)은 제 1 제어 채널 메시지에 표시되거나 표시될 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다. 이것은 DCI 플래그 및 DCI 포맷 표시를 갖는 2-스테이지 PDCCH로 지칭될 수 있거나, 이것은 PDCCH를 분할하는 것으로 지칭될 수 있다.
- [0080] [0095] 단계(415)에서, 기지국(105-b)은 TTI에서 제 1 제어 채널 메시지를 송신할 수 있다. 기지국(105-b)은, 블록(420)에서 동일한 TTI(또는 후속 TTI)에서 제 2 제어 채널 메시지를 송신한다. 일부 예들에서, 메시지들은 다른 컴포넌트 캐리어(CC)의 심볼들보다 더 짧은 지속기간의 심볼들을 갖는 eCC의 TTI에서 송신된다. 일부 예들에서, 제 1 제어 채널 메시지는 제 1 제어 채널 메시지 포맷을 갖고, 제 2 제어 채널 메시지는 제 1 제어 채널 메시지 포맷과 상이한 제 2 제어 채널 메시지 포맷을 갖는다.
- [0081] [0096] 일부 예들에서, 제 1 제어 채널 메시지는 동일한 포맷의 복수의 메시지들 중 하나이다. 도 3b를 참조하여 위에서 논의된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지는 모든 각각의 또는 거의 모든 각각의 TTI에서 송신되는 고속 PDCCH일 수 있다. 따라서, 기지국(105-b)은 제 1 복수의 제어 채널 메시지들이 제 1 제어 채널 메시지 포맷(예를 들면, 고속 PDCCH들)을 갖고 결국 그들이 포함하는 DCI에 기초하여 제 1 송신 주기성에 따라 송신된다는 사실에 기초하여 그들을 송신할 수 있다. 마찬가지로, 제 2 제어 채널 메시지는, 도 3b를 참조하여 설명된 바와 같이, 동일한 포맷 - 예를 들면, 저속 PDCCH - 의 제 2 복수의 메시지들 중 하나일 수 있다. 따라서, 기지국(105-b)은, 제 2 복수의 제어 채널 메시지들이 제 2 제어 채널 메시지 포맷(예를 들면, 저속 PDCCH들)을 갖고, 결국 그들이 포함하는 DCI에 기초하고 제 1 송신 주기성보다 덜 빈번한 제 2 송신 주기성에 따라 송신되는 사실에 기초하여 그들을 송신할 수 있다. 다시 말해서, 제 1 송신 주기성은 제 2 송신 주기성의 주기성 미만일 수 있다.
- [0082] [0097] 일부 예들에서, 제 1 제어 채널 메시지 포맷은 제 1 업데이트 레이트에 대응하는 제 1 세트의 정보 필드들을 포함하고, 제 2 제어 채널 메시지 포맷은 제 2 업데이트 레이트에 대응하는 제 2 세트의 정보 필드들을 포함한다. 제 1 세트의 정보 필드들은, 예를 들면, HARQ 정보 또는 MCS 업데이트 정보(예를 들면, 델타 MCS 정보) 등을 포함할 수 있고, 반면에, 제 2 세트의 정보 필드들은 MCS 정보, RI 정보, 프리코더 정보, 코스 RB 할당 정보, CQI 요청 정보 또는 전력 제어 커맨드 정보를 포함할 수 있다.
- [0083] [0098] 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지 포맷의 제어 채널 메시지의 페이로드 크기는 하나의 TTI로부터 후속 TTI까지 고정된다. 일부 예들에서, 제 2 제어 채널 크기의 표시는 2 비트들일 수 있다. 2 비트들의 조합은 하나 이상의 페이로드 크기들에 대응할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 제 2 제어 채널 메시지의 페이로드는 제 1 제어 채널 메시지의 페이로드보다 더 많은 비트들을 포함한다. 일부 예들에서, 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기는 구성된 송신 모드의 함수이다. 일부 예들에서, 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시는 페이로드 타입을 추가로 표시한다. 일부 예들에서, 페이로드 타입은 RB 할당 페이로드 타입, MCS 페이로드 타입, CSI 요청 페이로드 타입 또는 이들의 조합을 포함한다.
- [0084] [0099] 블록(425)에서, UE(115-b)는, 제 1 대역폭에서 그리고 TTI 동안에, 제 2 제어 채널 메시지의 존재를 표시하는 플래그 및/또는 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 포함할 수 있는 제 1 제어 채널 메시지

를 수신할 수 있다. 블록(427)에서, UE(115-b)는, 제 1 제어 채널 메시지 내의 플래그에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI에서 존재하는지를 결정할 수 있다. 추가의 선택적인(블록(430)에서 점선으로 표시됨) 양상에서, UE(115-b)는, 블록(430)에서, 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지를 식별할 수 있다. 블록(435)에서, UE(115-b)는, 제 1 제어 채널 메시지가 단계(415)에서 수신되는 TTI(또는 후속 TTI)와 동일한 TTI에서 제 2 제어 채널 메시지를 수신할 수 있다. 또는, 어떠한 플래그도 제 1 제어 채널 메시지에서 존재하지 않거나, 제 2 제어 채널 메시지가 그 TTI에 대해 존재하지 않는다는 것을 표시하는 값을 플래그가 갖는 예들에서, UE(115-b)는 제 2 제어 채널 메시지를 전혀 수신할 수 없다.

[0085] [0100] 다음에 도 5를 참조하면, 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위해 구성된 무선 디바이스(500)의 블록도가 도시된다. 무선 디바이스(500)는 도 1-4를 참조하여 설명된 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(500)는 수신기(505), 2-스태이지 제어 채널 모듈(510) 또는 송신기(515)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(500)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0086] [0101] 수신기(505)는 패킷들, 사용자 데이터와 같은 정보, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들면, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH 등에 관련된 정보)과 연관된 제어 정보를 수신할 수 있다. 정보는 2-스태이지 제어 채널 모듈(510) 및 무선 디바이스(500)의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다. 일부 예들에서, 수신기(505)는, 예를 들면, 제 1 대역폭에서, TTI에서 제 1 제어 채널 메시지를 수신할 수 있다. 수신기(505)는 TTI 또는 후속 TTI에서 제 2 제어 채널 메시지를 수신할 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, TTI는 PCC와 같은 다른 CC의 심볼들보다 더 짧은 지속기간의 심볼들을 갖는 eCC의 TTI일 수 있다.

[0087] [0102] 일부 예들에서, 수신기(505)는 제 1 제어 채널 메시지 포맷 및 제 1 송신 주기성에 기초하여 제 1 복수의 제어 채널 메시지들을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 수신기(505)는 제 2 제어 채널 메시지 포맷 및 제 2 송신 주기성에 기초하여 제 2 복수의 제어 채널 메시지들을 수신할 수 있고, 여기서 일부 예들에서, 제 1 송신 주기성은 제 2 송신 주기성의 주기성 미만이다. 즉, 일부 예들에서, 수신기(505)는 특정 DCI 필드들을 갖는 제 1 주파수에서 송신되는 고속 PDCCH를 수신할 수 있고, 수신기(505)는 상이한 DCI 필드들을 갖고 상이한 주파수(예를 들면, 제 1 주파수와 상이한 제 2 주파수)에서 송신되는 저속 PDCCH를 수신할 수 있다.

[0088] [0103] 또한, 일부 예들에서, 수신기(505)는 하나 이상의 TTI들 동안에 통신들과 연관된 어그리게이션 레벨을(예를 들면, 기지국으로부터) 수신할 수 있다. 이러한 어그리게이션 레벨은, 무선 디바이스(1500)가(예를 들면, 수신기(505)를 통해) 제 1 제어 채널 메시지를 획득하기 위해 TTI에서 디코딩하려고 시도해야 하는 자원 엘리먼트 위치들 또는 대역폭을 무선 디바이스(500)에 표시할 수 있다. 다시 말해서, 어그리게이션 레벨은, 제 1 제어 채널 메시지가 무선 디바이스(1500)에 의해 수신 및 디코딩될 수 있는 하나 이상의 후보 대역폭들 또는 자원 엘리먼트들을 제공할 수 있다. 이러한 어그리게이션 레벨을 활용함으로써, 무선 디바이스(1500)는 레거시 LTE에 대해 제어 정보를 디코딩하기 위해 요구되는 블라인드 디코드들의 수를 감소시킬 수 있다.

[0089] [0104] 2-스태이지 제어 채널 모듈(510)은, 수신기(505)와 함께, TTI에서 제 2 제어 채널 메시지의 존재를 표시하는 플래그 및/또는 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 포함하는 제 1 제어 채널 메시지를 TTI에서 수신할 수 있다. 따라서, 2-스태이지 제어 채널 모듈(510)은, 제 1 제어 채널 메시지 내의 플래그(또는 제 1 제어 채널 메시지 내의 플래그의 부재(lack))에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지가 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지를 식별하는지를 결정할 수 있다.

[0090] [0105] 송신기(515)는 무선 디바이스(500)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(515)는 트랜시버 모듈 내의 수신기(505)와 콜로케이션될 수 있다. 송신기(515)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 이것은 복수의 안테나들을 포함할 수 있다.

[0091] [0106] 도 6은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH에 대한 무선 디바이스(600)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(600)는 도 1-5를 참조하여 설명된 무선 디바이스(500) 또는 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(600)는 수신기(505-a), 2-스태이지 제어 채널 모듈(510-a) 또는 송신기(515-a)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(600)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 2-스태이지 제어 채널 모듈(510-a)은 또한 고속 제어 채널 모듈(605) 및 저속 제어 채널 모듈(610)을 포함할 수 있다.

[0092] [0107] 수신기(505-a)는 2-스태이지 제어 채널 모듈(510-a) 및 무선 디바이스(600)의 다른 컴포넌트들로 전달될

수 있는 정보를 수신할 수 있다. 2-스테이지 제어 채널 모듈(510-a)은 도 5를 참조하여 위에 설명된 동작들을 수행할 수 있다. 송신기(515-a)는 무선 디바이스(600)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다.

[0093] [0108] 고속 제어 채널 모듈(605)은, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI에서 존재하는지를 표시하는 플래그를 포함할 수 있는 제 1 제어 채널 메시지를 TTI 동안에 수신할 수 있다. 또한, 제 1 제어 채널 메시지는 도 2-4를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 포함할 수 있다. 저속 제어 채널 모듈(610)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에, 전체적으로 또는 부분적으로 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지를 식별할 수 있다.

[0094] [0109] 도 7은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH에 대한 2-스테이지 제어 채널 모듈(510-b)의 블록도(700)를 도시한다. 2-스테이지 제어 채널 모듈(510-b)은 도 5-6을 참조하여 설명된 2-스테이지 제어 채널 모듈(510)의 양상들의 예일 수 있다. 2-스테이지 제어 채널 모듈(510-b)은 고속 제어 채널 모듈(605-a) 및 저속 제어 채널 모듈(610-a)을 포함할 수 있다. 이들 모듈들 각각은 도 6을 참조하여 위에 설명된 기능들을 수행할 수 있다. 2-스테이지 제어 채널 모듈(510-b)은 또한 고속 포맷 모듈(705), 저속 포맷 모듈(710), 고속 정보 모듈(715) 및 저속 정보 모듈(720)을 포함할 수 있다. 이들 모듈들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0095] [0110] 고속 포맷 모듈(705)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지 포맷을 갖는 제 1 제어 채널 메시지를 식별 및 수신하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 제어 채널 메시지 포맷을 갖는 제어 채널 메시지의 페이로드 크기는 하나의 TTI로부터 후속 TTI까지 고정될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 제 2 제어 채널 크기의 제 1 제어 채널 메시지 내의 표시는 2 비트들일 수 있다. 일부 예들에서, 2 비트들의 조합은 하나 이상의 페이로드 크기들에 대응한다.

[0096] [0111] 저속 포맷 모듈(710)은 제 2 제어 채널 메시지 포맷을 갖는 제 2 제어 채널 메시지를 식별 및 수신하도록 구성될 수 있고, 제 2 제어 채널 메시지 포맷은 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지 포맷과 상이할 수 있다. 일부 예들에서, 제 2 제어 채널 메시지의 페이로드는 제 1 제어 채널 메시지의 페이로드보다 더 많은 비트들을 갖는다. 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기는, 예를 들면, 구성된 송신 모드의 함수일 수 있다.

[0097] [0112] 고속 정보 모듈(715)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 업데이트 레이트에 대응하는 제 1 세트의 정보 필드들을 포함할 수 있는 제 1 제어 채널 메시지 포맷(예를 들면, 고속 PDCCH)을 갖는 메시지를 식별 및 파싱하도록 구성될 수 있다. 제 1 세트의 정보 필드들은, 예를 들면, HARQ 정보 또는 MCS 업데이트 정보를 포함할 수 있다.

[0098] [0113] 저속 정보 모듈(720)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 2 업데이트 레이트에 대응하는 제 2 세트의 정보 필드들을 포함할 수 있는 제 2 제어 채널 메시지 포맷(예를 들면, 저속 PDCCH)을 갖는 메시지를 식별 및 파싱하도록 구성될 수 있다. 제 2 세트의 정보 필드들은, 예를 들면, MCS 정보, RI 정보, 프리코더 정보, 코스 RB 할당 정보, CQI 요청 정보, 또는 전력 제어 커맨드 정보를 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시는 페이로드 타입을 추가로 표시할 수 있다. 일부 예들에서, 페이로드 타입은 RB 할당 페이로드 타입, MCS 페이로드 타입, CSI 요청 페이로드 타입 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0099] [0114] 무선 디바이스(500), 무선 디바이스(600) 또는 2-스테이지 제어 채널 모듈(510-b)의 컴포넌트들 각각은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적용된 적어도 하나의 주문형 집적 회로(ASIC)로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 반주문 IC)이 사용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0100] [0115] 도 8은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH를 위해 구성된 UE(115)를 포함하는 시스템(800)의 도면을 도시한다. 시스템(800)은 도 1, 2 및 5-7을 참조하여 위에 설명된 무선 디바이스(500), 무선 디바이스(600) 또는 UE(115)의 예일 수 있는 UE(115-c)를 포함할 수

있다. UE(115-c)는 도 5-7을 참조하여 설명된 2-스테이지 제어 채널 모듈(510)의 예일 수 있는 2-스테이지 제어 채널 모듈(810)을 포함할 수 있다. UE(115-c)는 또한 저속 페이로드 타입 모듈(825)을 포함할 수 있다. UE(115-c)는 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들면, UE(115-c)는 기지국(105-c) 또는 UE(115-d)와 양방향으로 통신할 수 있다.

[0101] [0116] 저속 페이로드 타입 모듈(825)은, 제 1 제어 채널 메시지로 수신될 수 있고, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 페이로드 타입을 추가로 표시할 수 있는 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 식별 및 파악하도록 구성될 수 있다. 표시는 위의 표들 1-3을 참조하여 설명된 바와 같이 SPIB일 수 있다. 일부 예들에서, 페이로드 타입은 RB 할당 페이로드 타입, MCS 페이로드 타입, CSI 요청 페이로드 타입 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0102] [0117] UE(115-c)는 또한, 프로세서 모듈(805), 및 메모리(815)(소프트웨어(SW)(820)를 포함함), 트랜시버 모듈(835) 및 하나 이상의 안테나(들)(840)를 포함할 수 있고, 이들 각각은 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 버스들(845)을 통해) 통신할 수 있다. 트랜시버 모듈(835)은, 앞서 설명된 바와 같이, 안테나(들)(840) 또는 유선 또는 무선 링크들을 통해, 하나 이상의 네트워크들과 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버 모듈(835)은, 기지국(105) 또는 다른 UE(115)와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버 모듈(835)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들)(840)에 제공하고, 안테나(들)(840)로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수 있다. UE(115-c)는 단일 안테나(840)를 포함할 수 있는 한편, UE(115-c)는 또한, 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 다수의 안테나들(840)을 가질 수 있다.

[0103] [0118] 메모리(815)는, 비일시적인 컴퓨터 판독 가능 매체의 예들일 수 있는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(815)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드(820)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서 모듈(805)로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH 등)을 수행하게 한다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드(820)는, 프로세서 모듈(805)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다. 프로세서 모듈(805)은 지능형 하드웨어 디바이스(예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, ASIC 등)를 포함할 수 있다.

[0104] [0119] 도 9는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH를 위해 구성된 무선 디바이스(900)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(900)는 도 1-4 및 8을 참조하여 설명된 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(900)는 수신기(905), 기지국 2-스테이지 제어 채널 모듈(910) 또는 송신기(915)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(900)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0105] [0120] 수신기(905)는 패킷들, 사용자 데이터와 같은 정보, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들면, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH 등에 관련된 정보)과 연관된 제어 정보를 수신할 수 있다. 정보는 기지국 2-스테이지 제어 채널 모듈(910) 및 무선 디바이스(900)의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다.

[0106] [0121] 기지국 2-스테이지 제어 채널 모듈(910)은, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 도안에 송신되는지에 기초하여 TTI에서 플래그를 제 1 제어 채널 메시지에 부가할지를 결정하도록 구성될 수 있다. 또한, 그러한 결정에 기초하여, 2-스테이지 제어 채널 모듈(910)은, 플래그, 및 일부 예들에서, 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 구성 및/또는 생성하는 것 및 하나 이상의 UE들로의 송신을 위해 플래그 및/또는 표시를 제 1 제어 채널 메시지에 부가하는 것을 포함할 수 있는 제 1 제어 채널 메시지를 구성 및/또는 생성할 수 있다. 기지국 2-스테이지 제어 채널 모듈(910)은 또한 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다.

[0107] [0122] 송신기(915)는 무선 디바이스(900)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(915)는 트랜시버 모듈 내의 수신기(905)와 콜로케이션될 수 있다. 송신기(915)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 이것은 복수의 안테나들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(915)는, 제 1 대역폭에서, TTI에서 제 1 제어 채널 메시지를 송신할 수 있다. 일 양상에서, 제 1 대역폭은 다수의 TTI들에 걸쳐 균일하거나 정적 대역폭일 수 있다. 또한, 송신기(915)는 제 2 대역폭(예를 들면, 제 1 대역폭과 상이함)으로 동일한 TTI(또는 후속 TTI)에서 제 2 제어 채널 메시지를 송신할 수 있다. 일 양상에서, 제 2 대역폭은 제 1 제

어 채널 메시지가 송신되는 제 1 대역폭의 정적 제 1 대역폭으로부터 대역폭 오프셋 값(또는 간단히 "대역폭 오프셋")만큼 오프셋될 수 있다. 일부 예들에서, 대역폭 오프셋은 다수의 TTI들에 걸쳐 균일할 수 있고, 이것은 UE(115)가 정적 제 1 대역폭에 기초하여 제 2 대역폭을 식별하도록 허용한다. TTI는 다른 CC의 심볼들보다 더 짧은 지속기간의 심볼들을 갖는 eCC의 TTI일 수 있다.

[0108] [0123] 또한, 일부 예들에서, 송신기(915)는 하나 이상의 TTI들과 연관된 어그리게이션 레벨을 송신할 수 있다. 이러한 어그리게이션 레벨은, UE가 제 1 제어 채널 메시지를 획득하기 위해 TTI에서 디코딩하려고 시도해야 하는 자원 엘리먼트 위치들 또는 대역폭을 UE에 표시할 수 있다. 다시 말해서, 어그리게이션 레벨은, 제 1 제어 채널 메시지가 UE에 의해 수신 및 디코딩될 수 있는 하나 이상의 후보 대역폭들 또는 자원 엘리먼트들을 제공할 수 있다. 이러한 어그리게이션 레벨을 활용함으로써, UE는 레거시 LTE에 대해 제어 정보를 디코딩하기 위해 요구되는 블라인드 디코드들의 수를 감소시킬 수 있다.

[0109] [0124] 일부 예들에서, 송신기(915)는 제 1 제어 채널 메시지 포맷 및 제 1 송신 주기성에 기초하여 제 1 복수의 제어 채널 메시지들을 송신할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 송신기(915)는 제 2 제어 채널 메시지 포맷 및 제 2 송신 주기성에 기초하여 제 2 복수의 제어 채널 메시지들을 송신할 수 있고, 여기서 제 1 송신 주기성은 제 2 송신 주기성의 주기성 미만이다.

[0110] [0125] 도 10은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위한 무선 디바이스(1000)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(1000)는 도 1-4, 8 및 9를 참조하여 설명된 무선 디바이스(900) 또는 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1000)는 수신기(905-a), 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910-a) 또는 송신기(915-a)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1000)는 또한 프로세서들을 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910-a)은 또한 BS 고속 제어 채널 모듈(1005) 및 BS 저속 제어 채널 모듈(1010)을 포함할 수 있다.

[0111] [0126] 수신기(905-a)는 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910-a) 및 무선 디바이스(1000)의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있는 정보를 수신할 수 있다. 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910-a)은 도 9를 참조하여 위에 설명된 동작들을 수행할 수 있다. 송신기(915-a)는 무선 디바이스(1000)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다.

[0112] [0127] BS 고속 제어 채널 모듈(1005)은, 예를 들면, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 동안에 송신되는지에 기초하여 TTI에서 플래그를 제 1 제어 채널 메시지에 부가할지를 결정하도록 구성될 수 있다. 그러한 결정은, 예를 들면, 제 2 제어 채널 메시지와 연관된 하나 이상의 정보 필드들의 값들이 이들 하나 이상의 정보 필드들의 이전에 송신된 값들로부터의 업데이트를 요구한다고 결정하는 것을 포함할 수 있다. 또한, BS 고속 제어 채널 모듈(1005)은 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 동안에 송신된다는 것을 표시하는 플래그를 갖는 제 1 제어 채널 메시지(예를 들면, 고속 PDCCH)를 구성할 수 있다. 일부 예들에서, BS 고속 제어 채널 모듈(1005)은 또한 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 갖는 제 1 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다. BS 저속 제어 채널 모듈(1010)은 또한 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지에 표시되거나 표시될 페이로드 크기에 전체적으로 또는 부분적으로 기초하여 제 2 제어 채널 메시지(예를 들면, 저속 PDCCH)를 구성할 수 있다.

[0113] [0128] 도 11은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH에 대한 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910-b)의 블록도(1100)를 도시한다. 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910-b)은 도 9-10을 참조하여 설명된 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910)의 양상들의 예일 수 있다. 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910-b)은 BS 고속 제어 채널 모듈(1005-a) 및 BS 저속 제어 채널 모듈(1010-a)을 포함할 수 있다. 이들 모듈들 각각은 도 10을 참조하여 위에 설명된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910-b)은 또한 BS 고속 포맷 모듈(1105), BS 저속 포맷 모듈(1110), BS 고속 정보 모듈(1115) 및 BS 저속 정보 모듈(1120)을 포함할 수 있다. 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910-b)의 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0114] [0129] BS 고속 포맷 모듈(1105)은 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 송신 주기성에 따라 송신을 위해 제 1 제어 채널 메시지 포맷을 갖는 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다. BS 저속 포맷 모듈(1110)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 2 송신 주기성에 따라 제 2 제어 채널 메시지 포맷을 갖는 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다.

[0115] [0130] BS 고속 정보 모듈(1115)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 업데이트 레이트에 대응하

는 제 1 세트의 정보 필드들을 포함할 수 있는 제 1 제어 채널 메시지 포맷을 갖는 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다. BS 저속 정보 모듈(1120)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 2 업데이트 레이트에 대응하는 제 2 세트의 정보 필드들을 포함할 수 있는 제 2 제어 채널 메시지 포맷을 갖는 제어 채널 메시지들을 구성할 수 있다. 따라서, BS 고속 포맷 모듈(1105) 및 BS 저속 포맷 모듈(1110)은, 다른 BS 고속 정보 모듈(1115) 및 BS 저속 정보 모듈(1120)과 결합하여, PDCCH를 분할하거나 2-스태이지 PDCCH 구성을 채용한다.

[0116] [0131] 무선 디바이스(900), 무선 디바이스(1000) 또는 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910-b)의 컴포넌트들 각각은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA 또는 다른 반주문 IC)이 사용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0117] [0132] 도 12는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위해 구성된 기지국(105)을 포함하는 시스템(1200)의 도면을 도시한다. 시스템(1200)은 도 1, 2 및 9-11을 참조하여 위에 설명된 무선 디바이스(900), 무선 디바이스(1000) 또는 기지국(105)의 예일 수 있는 기지국(105-d)을 포함할 수 있다. 기지국(105-d)은 도 9-11을 참조하여 설명된 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910)의 예일 수 있는 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(1210)을 포함할 수 있다. 기지국(105-d)은 또한 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 기지국(105-d)은 UE(115-e 및 115-f)와 양방향으로 통신할 수 있다.

[0118] [0133] 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 가질 수 있다. 기지국(105-d)은 코어 네트워크(130-a)로의 유선 백홀 링크(예컨대, S1 인터페이스 등)를 가질 수 있다. 기지국(105-d)은 또한 기지국간 백홀 링크들(예컨대, X2 인터페이스)을 통해 다른 기지국들(105), 이를테면, 기지국(105-e) 및 기지국(105-f)과 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은 동일한 또는 상이한 무선 통신 기술들을 사용하여 UE들(115)과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 기지국 통신 모듈(1225)을 활용하여 다른 기지국들, 이를테면, 105-e 또는 105-f와 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 모듈(1225)은 일부 기지국들(105) 사이의 통신을 제공하기 위해 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에 X2 인터페이스를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105-d)은 코어 네트워크(130-a)를 통해 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 네트워크 통신 모듈(1230)을 통해 코어 네트워크(130-a)와 통신할 수 있다.

[0119] [0134] 기지국(105-d)은, 프로세서 모듈(1205), 메모리(1215)(소프트웨어(SW)(1220)를 포함함), 트랜시버 모듈들(1235), 및 안테나들(1240)을 포함할 수 있으며, 이들 각각은 (예컨대, 버스 시스템(1245)을 통해) 서로 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 트랜시버 모듈들(1235)은, 멀티-모드 디바이스들일 수 있는 UE들(115)과 안테나들(1240)을 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버 모듈(1235)(또는 기지국(105-d)의 다른 컴포넌트들)은 또한 하나 이상의 다른 기지국들(미도시)과 안테나들(1240)을 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버 모듈(1235)은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(1240)에 제공하고, 그리고 안테나들(1240)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모듈을 포함할 수 있다. 기지국(105-d)은 다수의 트랜시버 모듈들(1235)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 하나 이상의 연관된 안테나들(1240)을 갖는다. 트랜시버 모듈은 도 9의 조합된 수신기(905) 및 송신기(915)의 일 예일 수 있다.

[0120] [0135] 메모리(1215)는 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체의 예들일 수 있는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(1215)는 또한, 실행될 때, 프로세서 모듈(1210)로 하여금 본원에서 설명된 다양한 기능들(예컨대, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH, 커버리지 향상 기법들의 선택, 호출 프로세싱, 데이터 베이스 관리, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어 코드(1220)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어(1220)는, 프로세서 모듈(1205)에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금, 예컨대, 컴파일링되고 실행될 때, 본원에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 프로세서 모듈(1205)은, 지능적인 하드웨어 디바이스, 예컨대, CPU, 마이크로컨트롤러, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서 모듈(1205)은, 다양한 특수 목적 프로세서들, 이를테면, 인코더들, 큐 프로세싱 모듈들, 기저 대역 프로세서들, 라디오 헤드 컨트롤러들, DSP(digital signal processor)들 등을 포함할 수 있다.

- [0121] [0136] 기지국 통신 모듈(1225)은 다른 기지국들(105)과의 통신들을 관리할 수 있다. 통신 관리 모듈은 다른 기지국들(105)과 협력하여 UE들(115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수 있다. 예컨대, 기지국 통신 모듈(1225)은 다양한 간섭 완화 기술들, 이를테면 빔포밍 또는 조인트 송신에 대해 UE들(115)로의 송신들에 대한 스케줄링을 조정할 수 있다.
- [0122] [0137] 도 13은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH를 위한 방법(1300)을 예시한 흐름도를 도시한다. 방법(1300)의 동작들은 도 1-8을 참조하여 설명되듯이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1300)의 동작들은 도 5-8을 참조하여 설명되듯이 2-스테이지 제어 채널 모듈(510)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위하여 UE(115)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0123] [0138] 블록(1302)에서, UE(115)는, 제 1 대역폭에서 그리고 송신 시간 인터벌 동안에, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지를 수신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1302)의 동작들은 도 6을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 고속 제어 채널 모듈(605)에 의해 수행될 수 있다.
- [0124] [0139] 블록(1304)에서, UE(115)는, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지 내의 플래그에 기초하여, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 내에 존재하는지를 결정할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1304)의 동작들은 도 6을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 고속 제어 채널 모듈(605)에 의해 수행될 수 있다.
- [0125] [0140] 블록(1306)에서, UE(115)는, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI에 대해 존재한다는 것을 플래그가 표시하는 경우에 제 2 대역폭에서, 제 2 제어 채널 메시지를 수신할 수 있다. 일 양상에서, 제 2 대역폭은 제 1 제어 채널 메시지가 송신되는 제 1 대역폭의 정적 제 1 대역폭으로부터 대역폭 오프셋 값(또는 간단히 "대역폭 오프셋")만큼 오프셋될 수 있다. 일부 예들에서, 대역폭 오프셋은 다수의 TTI들에 걸쳐 균일할 수 있고, 이것은 UE(115)가 정적 제 1 대역폭에 기초하여 제 2 대역폭을 식별하도록 허용한다. 특정 예들에서, 블록(1306)의 동작들은 도 6을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 저속 제어 채널 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다. 부가적인 선택적인 양상에서, 방법(1300)은, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI에 대해 존재하지 않는다는 것을 제 1 제어 채널 메시지가 표시하는 경우에, TTI에 대해 이전에 수신된(예를 들면, 가장 최근에 수신된) 제 2 제어 채널 메시지로부터의 제어 정보를 활용하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제 2 제어 채널 메시지 내의 제어 정보가 특정 TTI에 포함되지 않는다는 것을 제 1 제어 채널 메시지가 표시하는 경우에, 이전에 수신된 제 2 제어 채널 메시지로부터의 제어 정보가 메모리에 저장되고, TTI에 대해 활용될 수 있다.
- [0126] [0141] 또한, 선택적인 양상(블록(1308)의 점선들로 표시됨)에서, 블록(1308)에서, UE(115)는, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1308)의 동작들은, 도 6을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 저속 제어 채널 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다.
- [0127] [0142] 도 14는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH를 위한 방법(1400)을 예시한 흐름도를 도시한다. 방법(1400)의 동작들은 도 1-8을 참조하여 설명되듯이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1400)의 동작들은 도 5-8을 참조하여 설명되듯이 2-스테이지 제어 채널 모듈(510)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위하여 UE(115)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1400)은 또한 도 13의 방법(1300)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0128] [0143] 블록(1405)에서, UE(115)는, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 포함하는 제 1 제어 채널 메시지를, TTI에서, 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 제어 채널 메시지는 다수의 TTI들에 걸쳐 균일할 수 있는 제 1 대역폭에서 수신될 수 있다. 또한, 일부 예들에서, UE(115)는 (예를 들면, 제 1 제어 채널 메시지를 수신하기 전에 수신된 메시지에서) TTI와 연관된 어그리게이션 레벨을 수신할 수 있다. 이러한 어그리게이션 레벨은, UE가 제 1 제어 채널 메시지를 획득하기 위해 TTI에서 디코딩하려고 시도해야 하는 대역폭 또는 자원 엘리먼트 위치들을 UE에 표시할 수 있다. 다시 말해서, 어그리게이션 레벨은, 제 1 제어 채널 메시지가 UE에 의해 수신 및 디코딩될 수 있는 하나 이상의 후보 대역폭들 또는

자원 엘리먼트들을 제공할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1405)의 동작들은 도 5를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 수신기(505)에 의해 수행될 수 있다.

- [0129] [0144] 블록(1410)에서, UE(115)는, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1410)의 동작들은 도 6을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 저속 제어 채널 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다.
- [0130] [0145] 블록(1415)에서, UE(115)는, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, TTI 또는 후속 TTI에서 제 2 제어 채널 메시지를 수신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1415)의 동작들은 도 5를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 수신기(505)에 의해 수행될 수 있다.
- [0131] [0146] 도 15는 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위한 방법(1500)을 예시한 흐름도를 도시한다. 방법(1500)의 동작들은 도 1-8을 참조하여 설명되듯이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1500)의 동작들은 도 5-8을 참조하여 설명되듯이 2-스태이지 제어 채널 모듈(510) 또는 수신기(505)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위하여 UE(115)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1500)은 또한 도 13 및 14의 방법들(1300 및 1400)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0132] [0147] 블록(1505)에서, UE(115)는, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지 포맷을 갖고 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 포함하는 제 1 제어 채널 메시지를 수신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1505)의 동작들은, 도 5를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 수신기(505)에 의해 수행될 수 있다.
- [0133] [0148] 블록(1510)에서, UE(115)는, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지 포맷을 갖는 제 2 제어 채널 메시지를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1510)의 동작들은, 도 6을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 저속 제어 채널 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다.
- [0134] [0149] 블록(1515)에서, UE(115)는, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지 포맷 및 제 1 송신 주기성에 기초하여 제 1 복수의 제어 채널 메시지들을 수신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1515)의 동작들은, 도 5를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 수신기(505)에 의해 수행될 수 있다.
- [0135] [0150] 블록(1520)에서 UE(115)는 제 2 제어 채널 메시지 포맷 및 제 2 송신 주기성에 기초하여 제 2 복수의 제어 채널 메시지들을 수신할 수 있고, 여기서 제 1 송신 주기성은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 2 송신 주기성의 주기성 미만이다. 특정 예들에서, 블록(1520)의 동작들은 도 5를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 수신기(505)에 의해 수행될 수 있다.
- [0136] [0151] 도 16은 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위한 방법(1600)을 예시한 흐름도를 도시한다. 방법(1600)의 동작들은 도 1-4 및 9-12를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들면, 방법(1600)의 동작들은 도 9-12를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910) 또는 송신기(915-a)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 기지국(105)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0137] [0152] 블록(1605)에서, 기지국(105)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 2 제어 채널 메시지가 TTI 동안에 송신되는지에 기초하여 TTI에서 플래그를 제 1 제어 채널 메시지에 부가할지를 결정할 수 있다. 일 양상에서, 그러한 결정은 제 2 제어 채널 메시지와 연관된 하나 이상의 정보 필드들의 값들이 이전의 TTI에서 이전의 제 2 제어 채널 메시지로 이전에 송신된 하나 이상의 정보 필드들의 업데이트를 필요로 하는지에 기초할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1605)의 동작들은 도 10을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, BS 고속 제어 채널 모듈(1005)에 의해 수행될 수 있다.
- [0138] [0153] 블록(1610)에서, 기지국(105)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 대역폭에서 제 1 제어 채널 메시지를 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은 (예를 들면, 제 1 제어 채널 메시지 전에 송신된 메시지에서) 하나 이상의 TTI들과 연관된 어그리게이션 레벨을 송신할 수 있고, 이것은 제 1 대역폭을 UE에

표시할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1610)의 동작들은, 도 10을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 송신기(915-a)에 의해 수행될 수 있다.

- [0139] [0154] 도 17은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위한 방법(1700)을 예시한 흐름도를 도시한다. 방법(1700)의 동작들은 도 1-4 및 9-12를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들면, 방법(1700)의 동작들은 도 9-12를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 기지국(105)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1700)은 또한 도 16의 방법(1600)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0140] [0155] 블록(1705)에서, 기지국(105)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 포함하는 제 1 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1705)의 동작들은, 도 10을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, BS 고속 제어 채널 모듈(1005)에 의해 수행될 수 있다.
- [0141] [0156] 블록(1710)에서, 기지국(105)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1710)의 동작들은, 도 10을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, BS 저속 제어 채널 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0142] [0157] 블록(1715)에서, 기지국(105)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, TTI에서 제 1 제어 채널 메시지를 송신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1715)의 동작들은, 도 9를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 송신기(915)에 의해 수행될 수 있다.
- [0143] [0158] 블록(1720)에서, 기지국(105)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, TTI 또는 후속 TTI에서 제 2 제어 채널 메시지를 송신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1720)의 동작들은, 도 9를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 송신기(915)에 의해 수행될 수 있다.
- [0144] [0159] 도 18은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스태이지 PDCCH를 위한 방법(1800)을 예시한 흐름도를 도시한다. 방법(1800)의 동작들은 도 1-4 및 9-12를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들면, 방법(1800)의 동작들은 도 9-12를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 2-스태이지 제어 채널 모듈(910)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 기지국(105)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1800)은 또한 도 16 및 17의 방법들(1600 및 1700)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0145] [0160] 블록(1805)에서, 기지국(105)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지 포맷 및 제 2 제어 채널 메시지 페이로드 크기의 표시를 갖는 제 1 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1805)의 동작들은 도 10을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, BS 고속 제어 채널 모듈(1005)에 의해 수행될 수 있다.
- [0146] [0161] 블록(1810)에서, 기지국(105)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지에 표시된 페이로드 크기에 기초하여 제 2 제어 채널 메시지 포맷을 갖는 제 2 제어 채널 메시지를 구성할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1810)의 동작들은, 도 10을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, BS 저속 제어 채널 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0147] [0162] 블록(1815)에서, 기지국(105)은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 1 제어 채널 메시지 포맷 및 제 1 송신 주기성에 기초하여 제 1 복수의 제어 채널 메시지들을 송신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1815)의 동작들은, 도 9를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 송신기(915)에 의해 수행될 수 있다.
- [0148] [0163] 블록(1820)에서, 기지국(105)은 제 2 제어 채널 메시지 포맷 및 제 2 송신 주기성에 기초하여 제 2 복수의 제어 채널 메시지들을 송신할 수 있고, 여기서 제 1 송신 주기성은, 도 2-4를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 제 2 송신 주기성의 주기성 미만이다. 특정 예들에서, 블록(1820)의 동작들은, 도 9를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 송신기(915)에 의해 수행될 수 있다.

- [0149] [0164] 따라서, DCI 플래그 및 DCI 포맷 크기 표시자를 갖는 2-스테이지 PDCCH를 위한 방법들(1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 및 1800)이 제공될 수 있다. 그러나, 방법들(1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 및 1800)이 가능한 구현을 설명하고, 다른 구현들이 가능하도록 동작들 및 단계들이 재배열되거나 그렇지 않다면 수정될 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 일부 예들에서, 방법들(1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 및 1800) 중 2 개 이상으로부터의 양상들이 조합될 수 있다.
- [0150] [0165] 첨부 도면들과 관련하여 위에 제시된 상세한 설명은 예시적인 실시예들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수 있는 모든 실시예들을 나타내는 것은 아니다. 이 설명에서 사용된 바와 같이, "예시적인"이라는 용어는 "다른 실시예들에 비해 유리"하거나 "선호"되는 것이 아니라, "예시, 실례 또는 예증으로서의 역할"을 의미한다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이러한 기술들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있다. 어떤 경우에는, 설명된 실시예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시된다.
- [0151] [0166] 정보 및 신호들은 다양한 서로 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있다. 예컨대, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심벌들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합들로 표현될 수 있다.
- [0152] [0167] 본 명세서에서 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합(예컨대, DSP와 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성)으로서 구현될 수도 있다.
- [0153] [0168] 본 명세서에서 설명한 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예컨대, 소프트웨어의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 서로 다른 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 비롯하여 물리적으로 다양한 위치들에 위치될 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트(예컨대, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 또는 그보다 많은"과 같은 어구가 후속하는 항목들의 리스트)에 사용된 "또는"은 예컨대, [A, B 또는 C 중 적어도 하나]에 대한 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A와 B와 C)를 의미하도록 포괄적인 리스트를 나타낸다.
- [0154] [0169] 컴퓨터 판독 가능 매체는 비일시적인 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 비일시적인 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예시로, 비일시적인 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, 전기적으로 소거 가능한 프로그래밍 가능 판독 전용 메모리(EEPROM: electrically erasable programmable read only memory), 콤팩트 디스크(CD: compact disk) ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 비일시적인 매체일 수 있다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD, 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(Blu-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 결합들 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함된다.
- [0155] [0170] 본 개시의 이전의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 개시를 이용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에

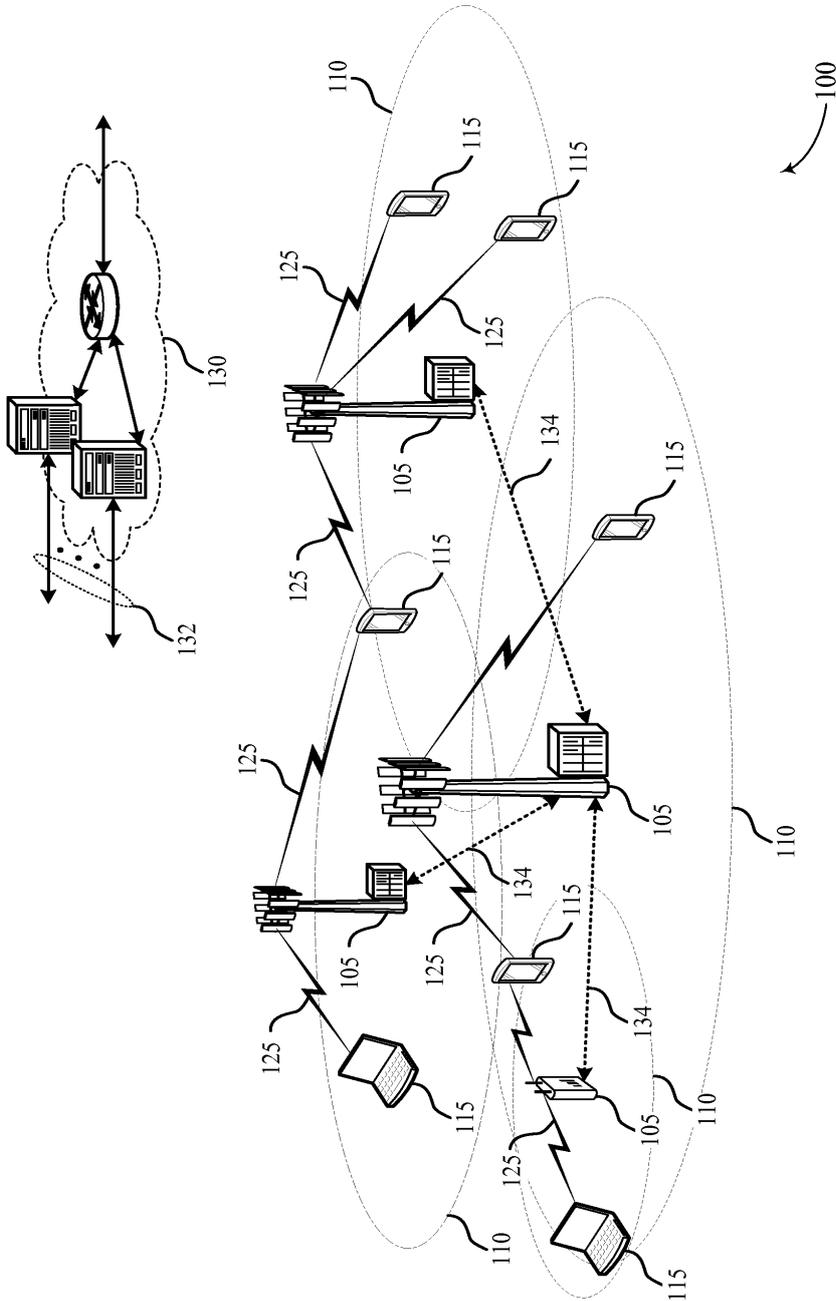
개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

[0156]

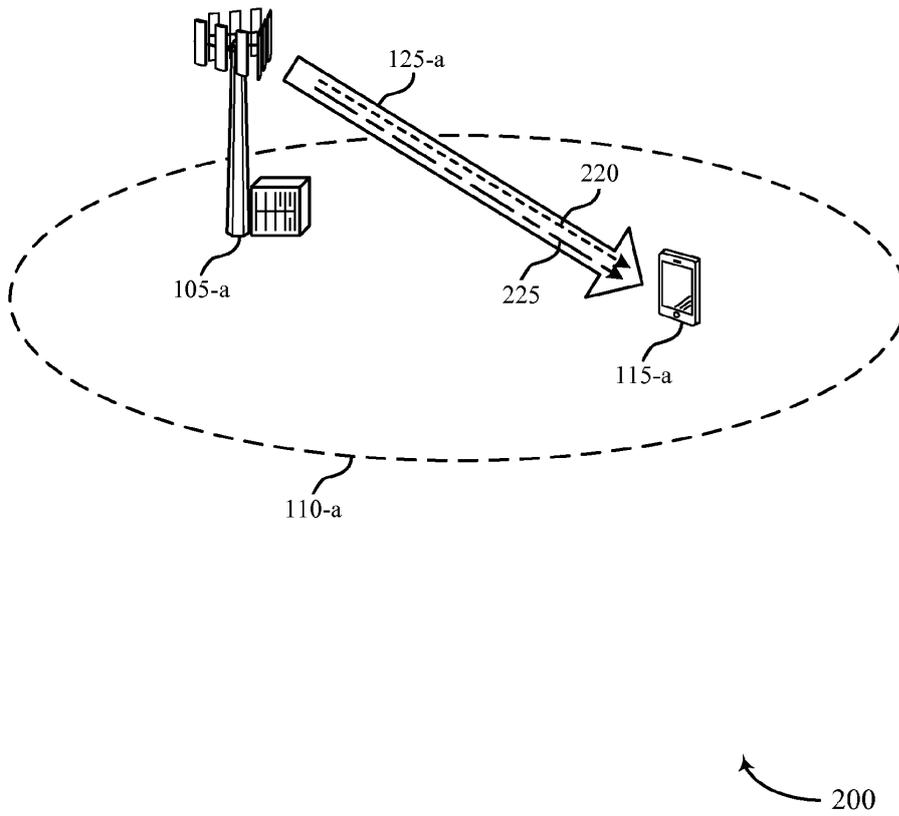
[0171] 본 명세서에서 설명한 기술들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), OFDMA, SC-FDMA, 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 사용될 수도 있다. "시스템"과 "네트워크"라는 용어들은 흔히 상호 교환 가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, 범용 지상 무선 액세스(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스(Release) 0 및 릴리스 A는 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 흔히 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(HRPD: High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: Ultra Mobile Broadband), 진화형 UTRA(E-UTRA: Evolved UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunications system)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는 E-UTRA를 사용하는 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS)의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM)은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(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, 위의 설명은 예시를 위해 LTE 시스템을 설명하고, 위의 설명 대부분에서 LTE 용어가 사용되지만, 기술들은 LTE 애플리케이션들 이상으로 적용 가능하다.

도면

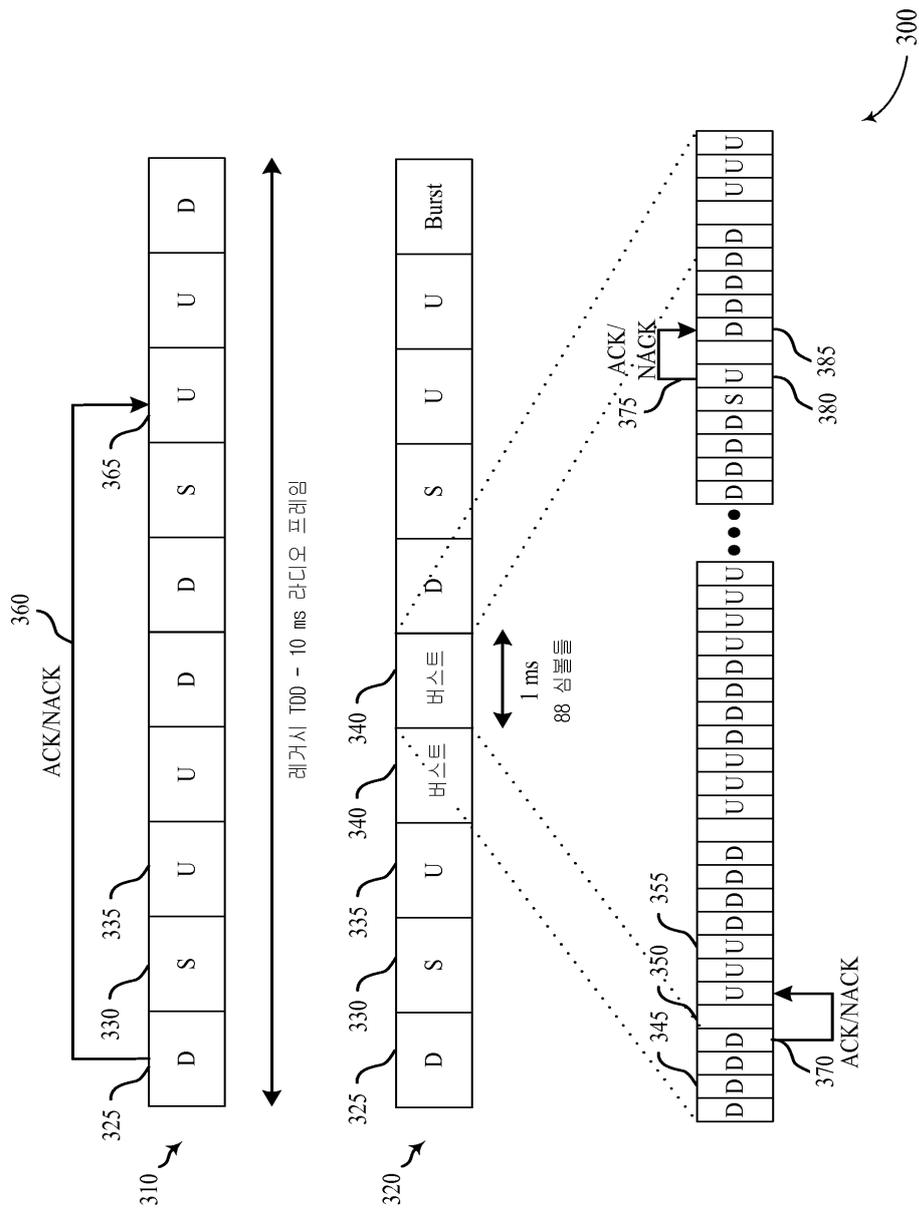
도면1



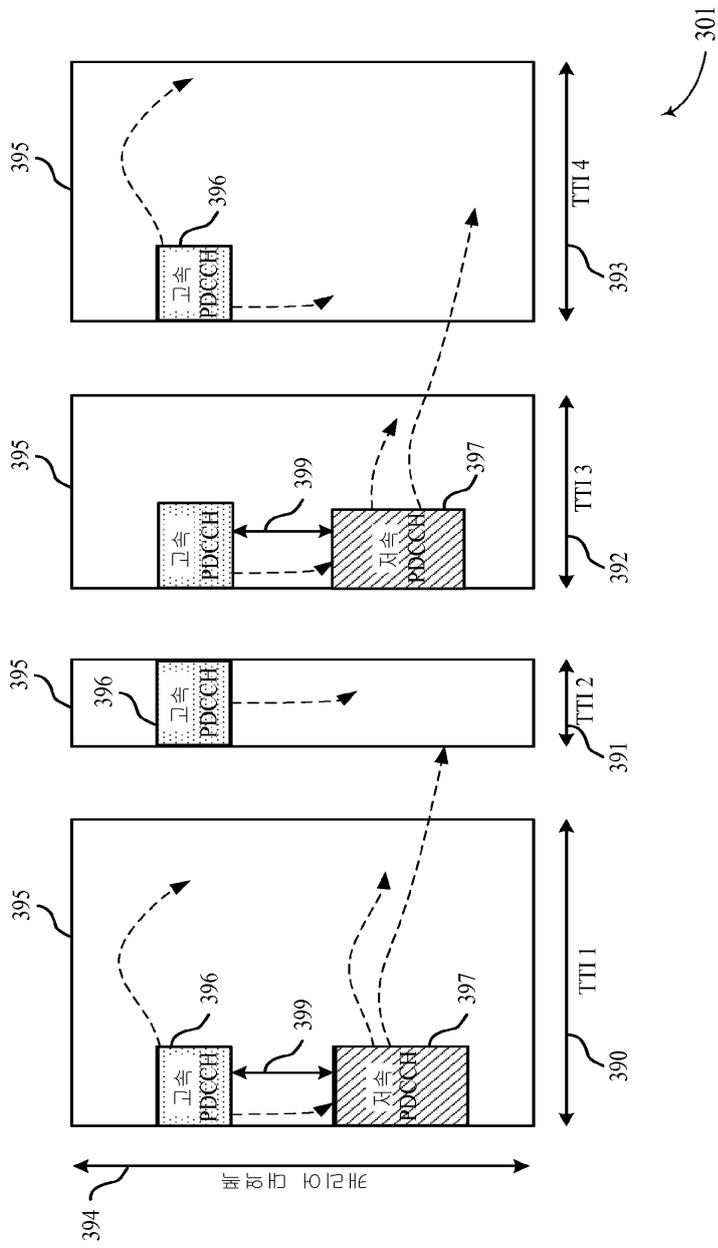
도면2



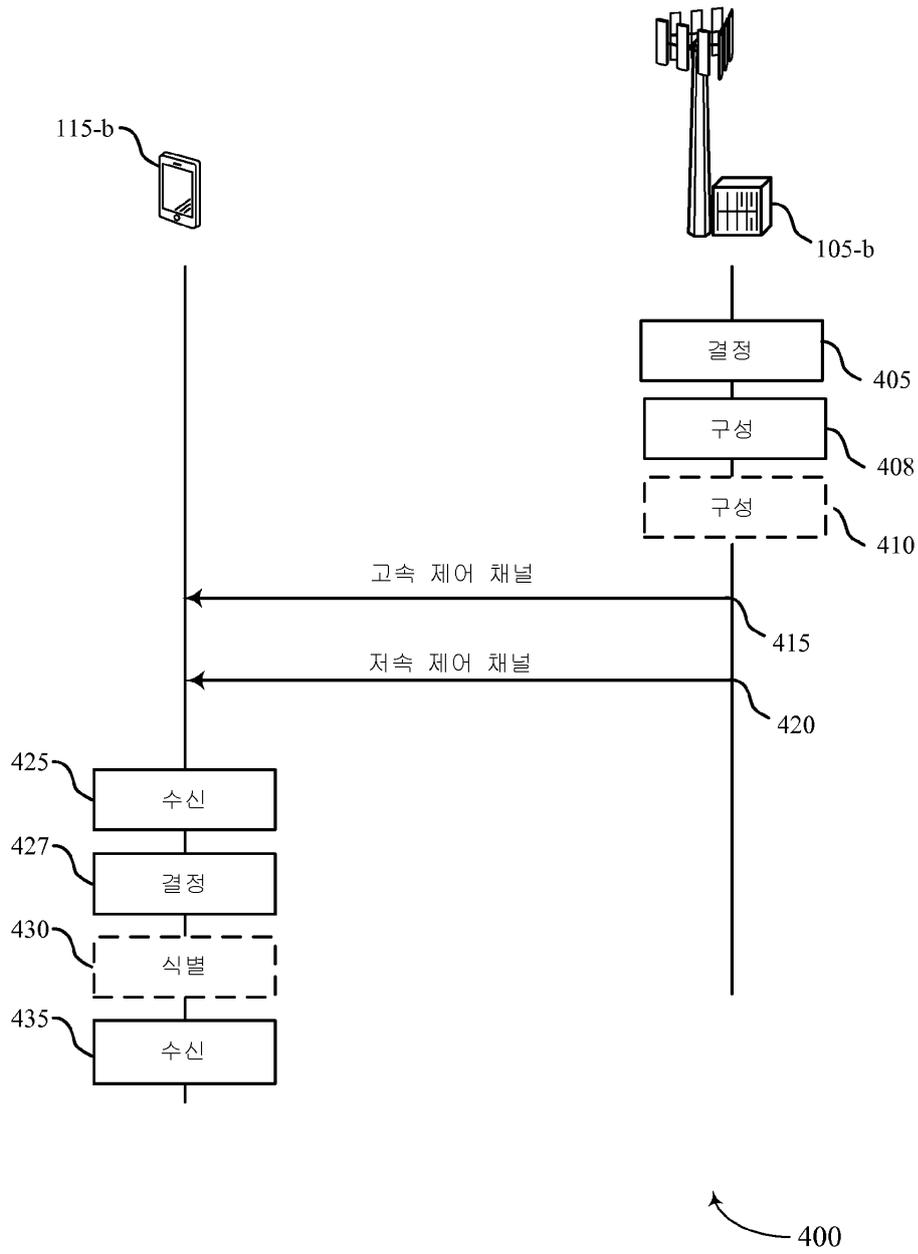
도면3a



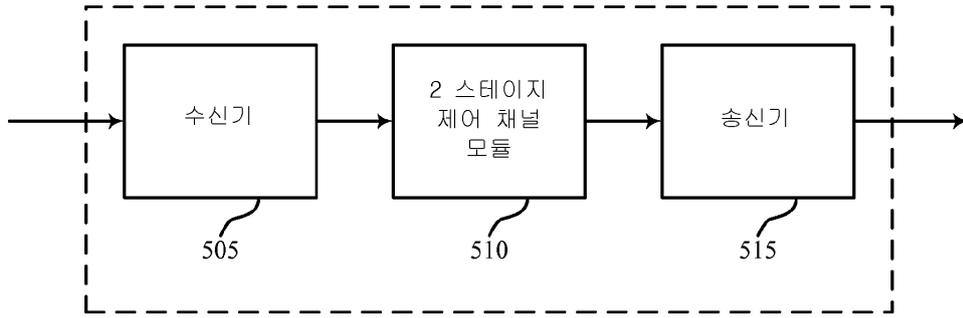
도면3b



도면4

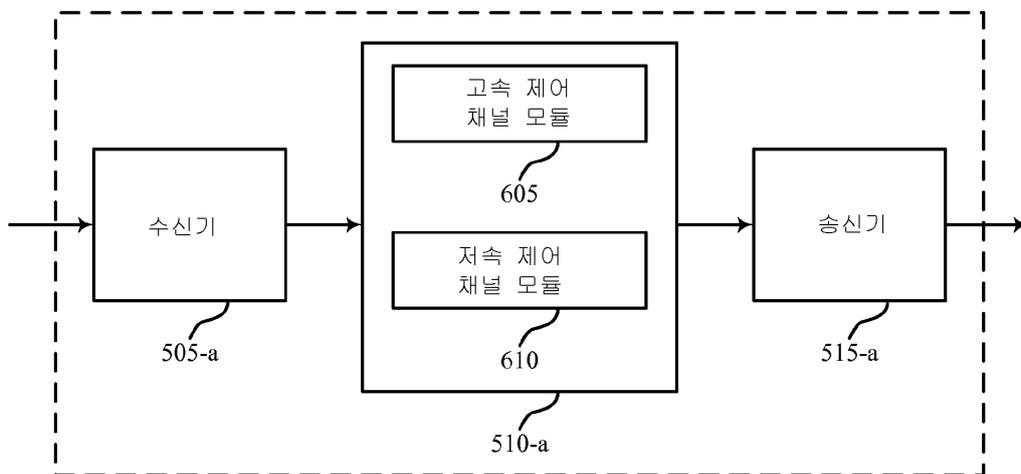


도면5



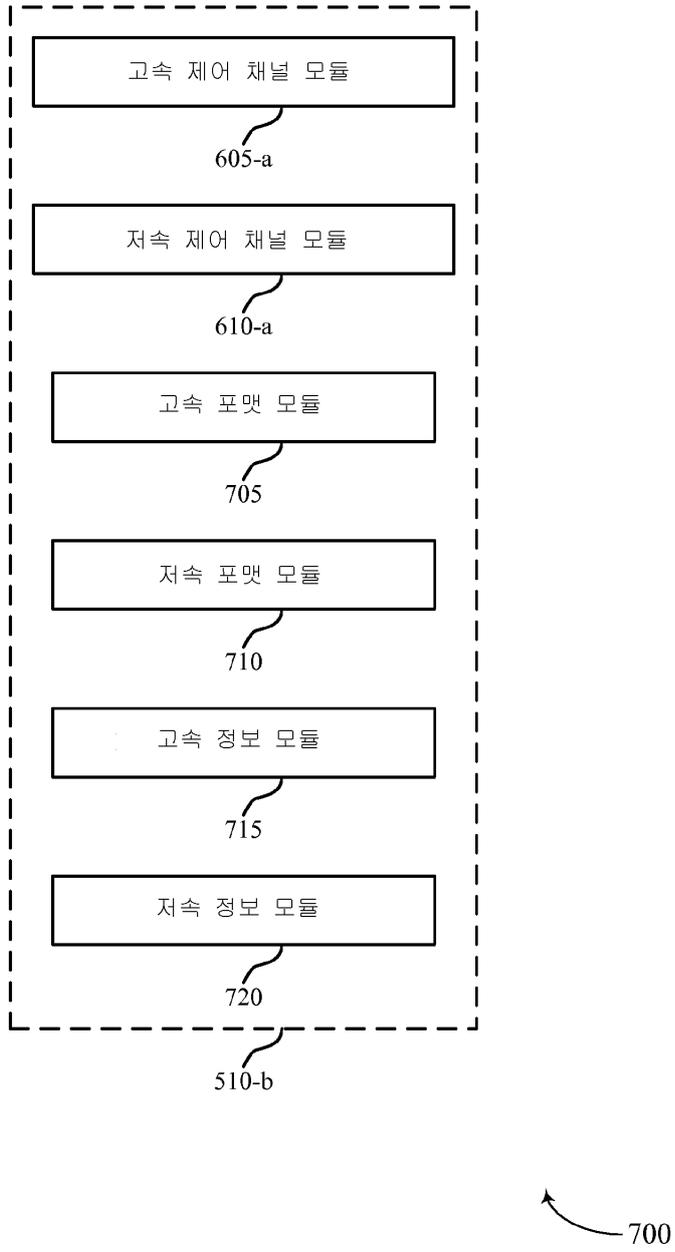
500

도면6

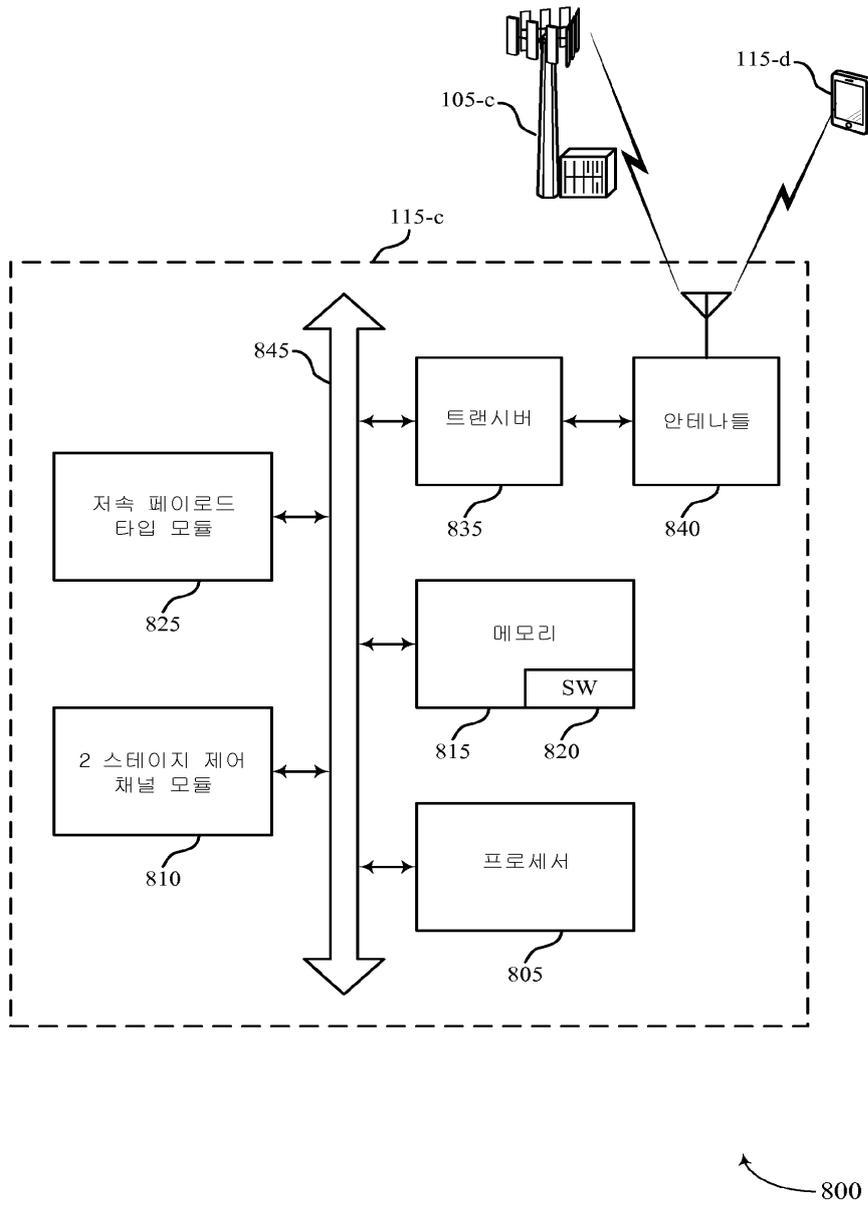


600

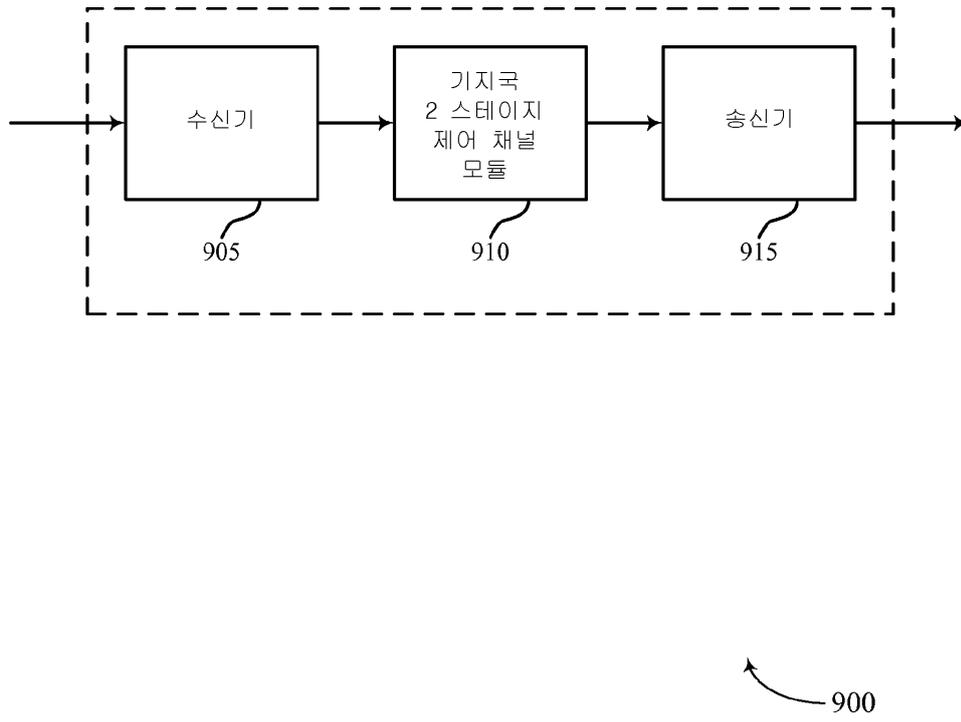
도면7



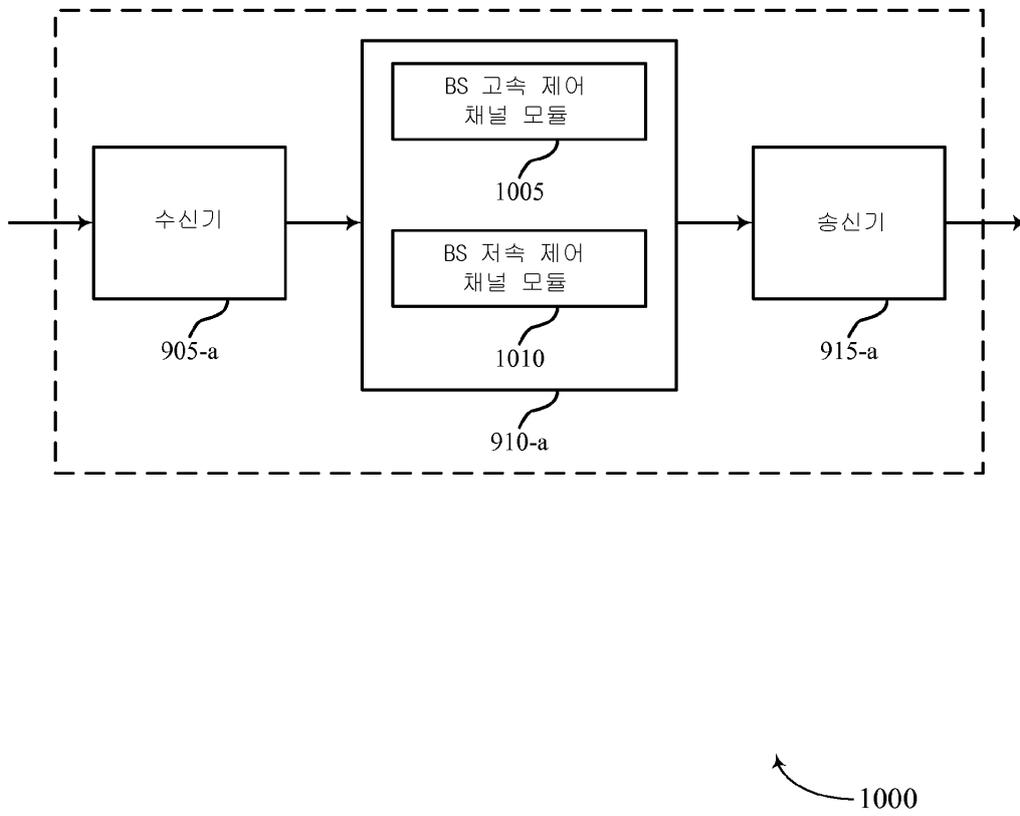
도면8



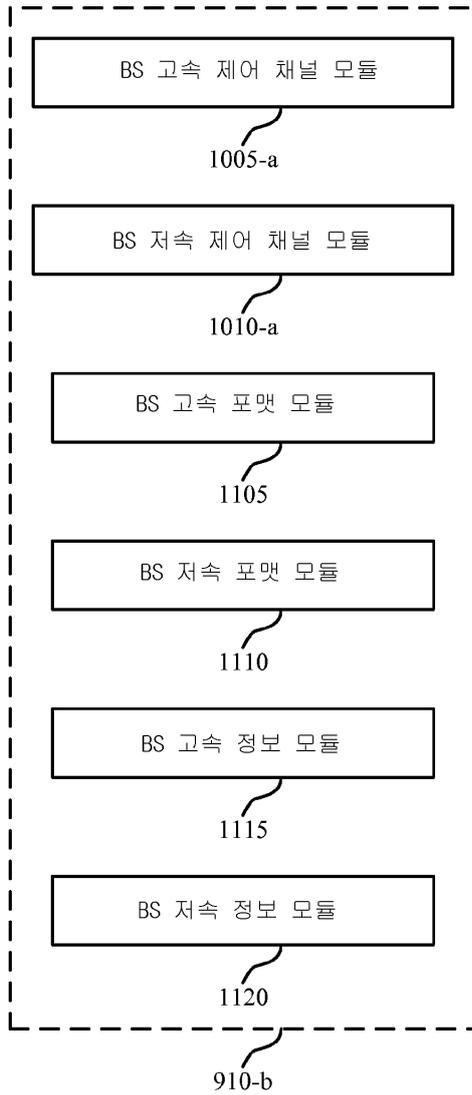
도면9



도면10

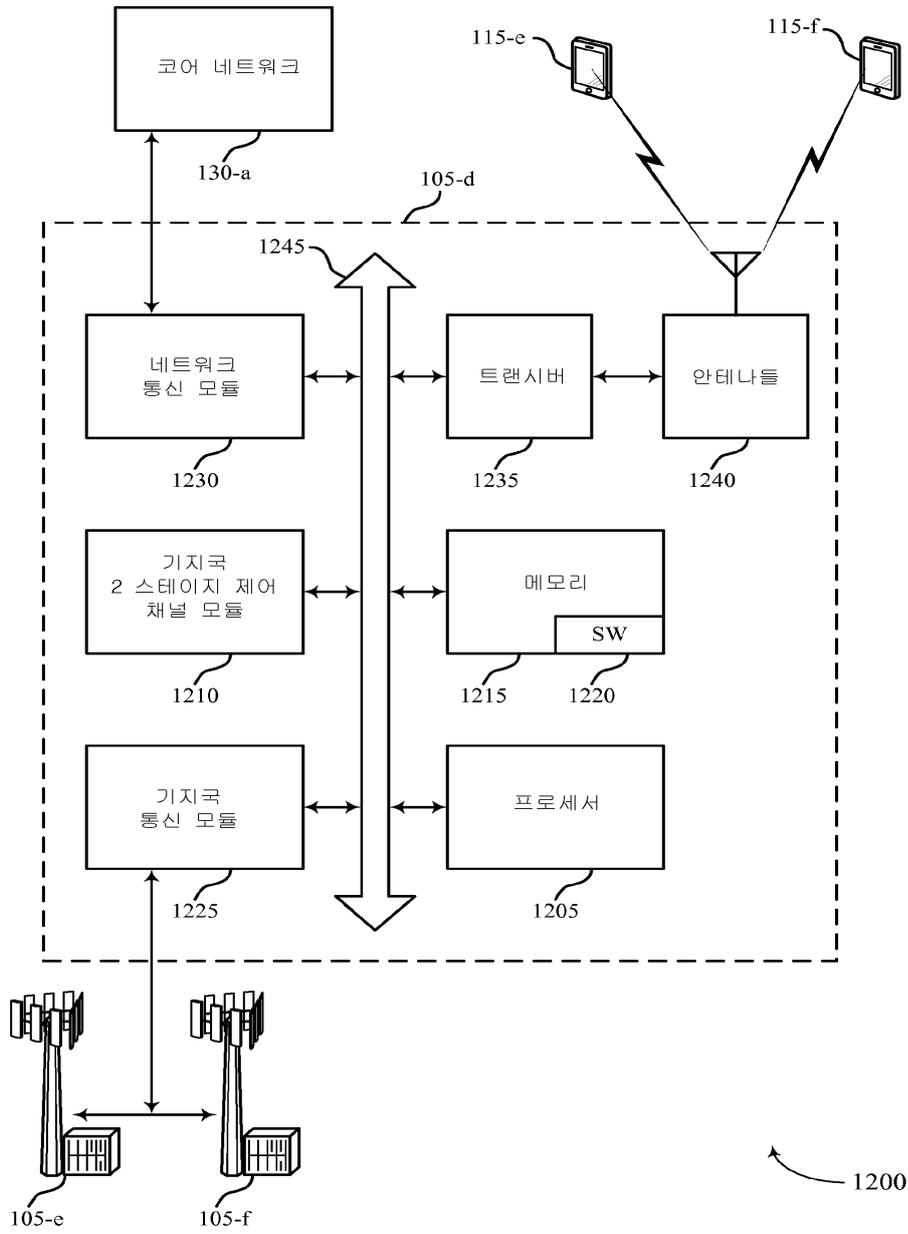


도면11

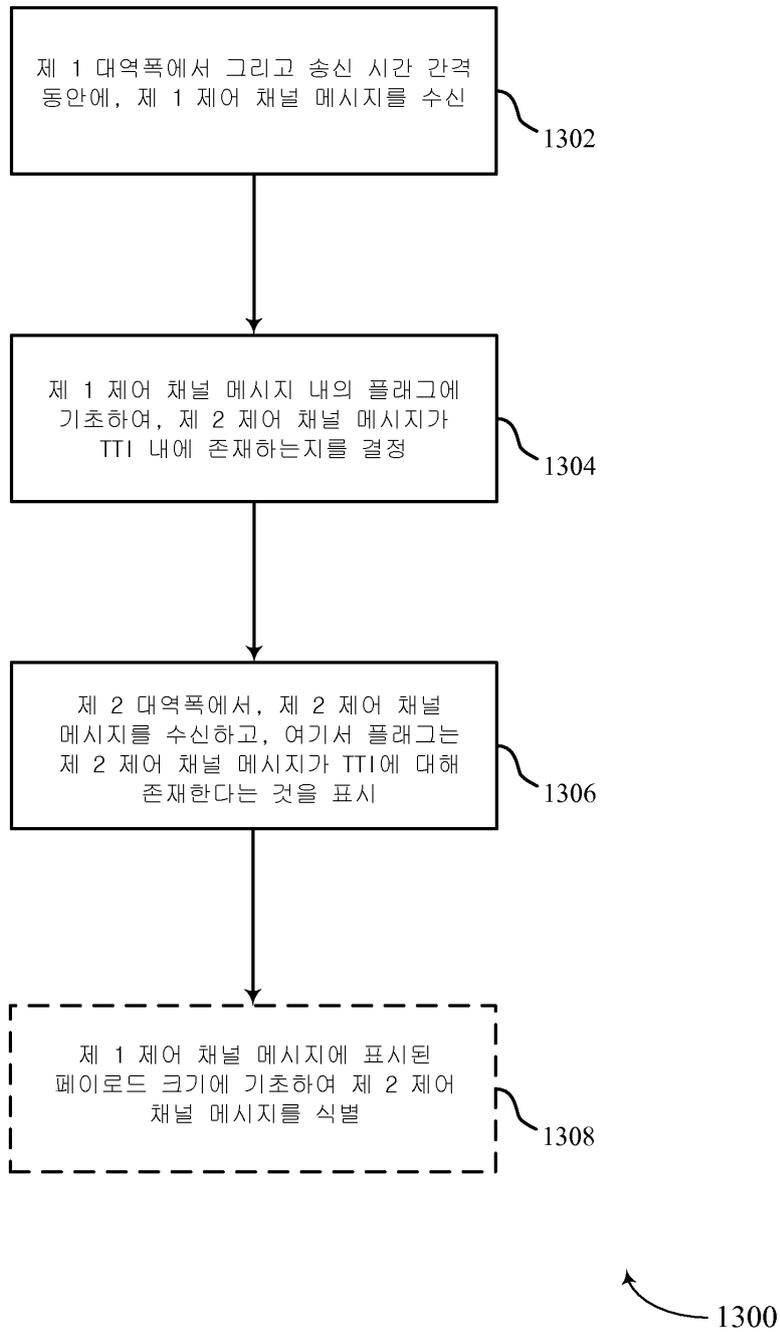


1100

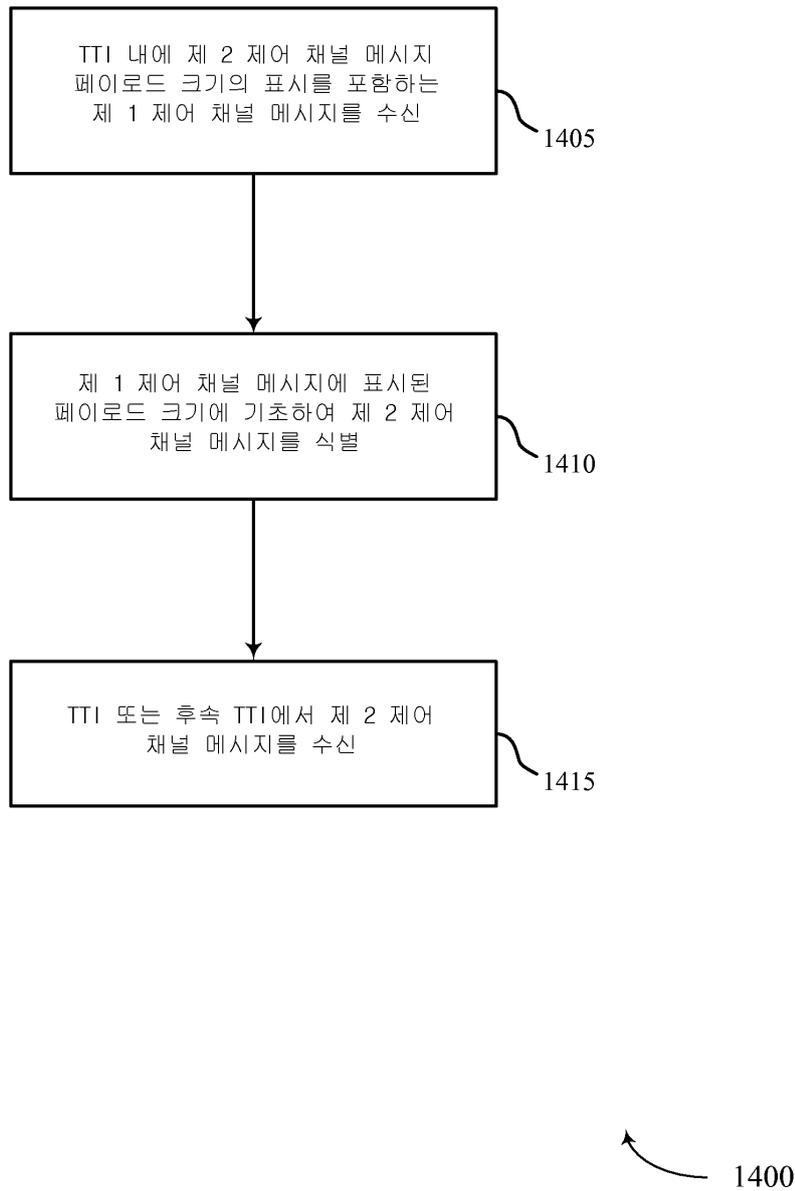
도면12



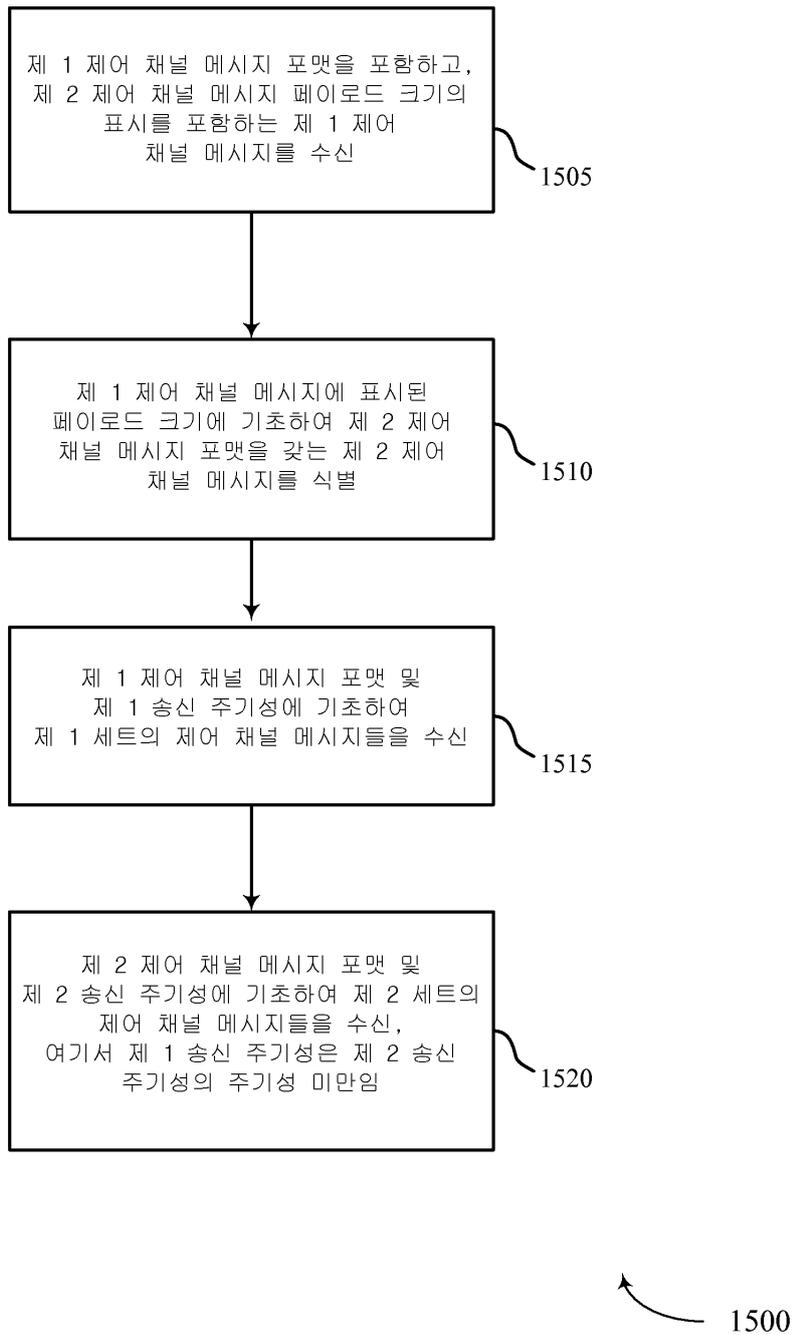
도면13



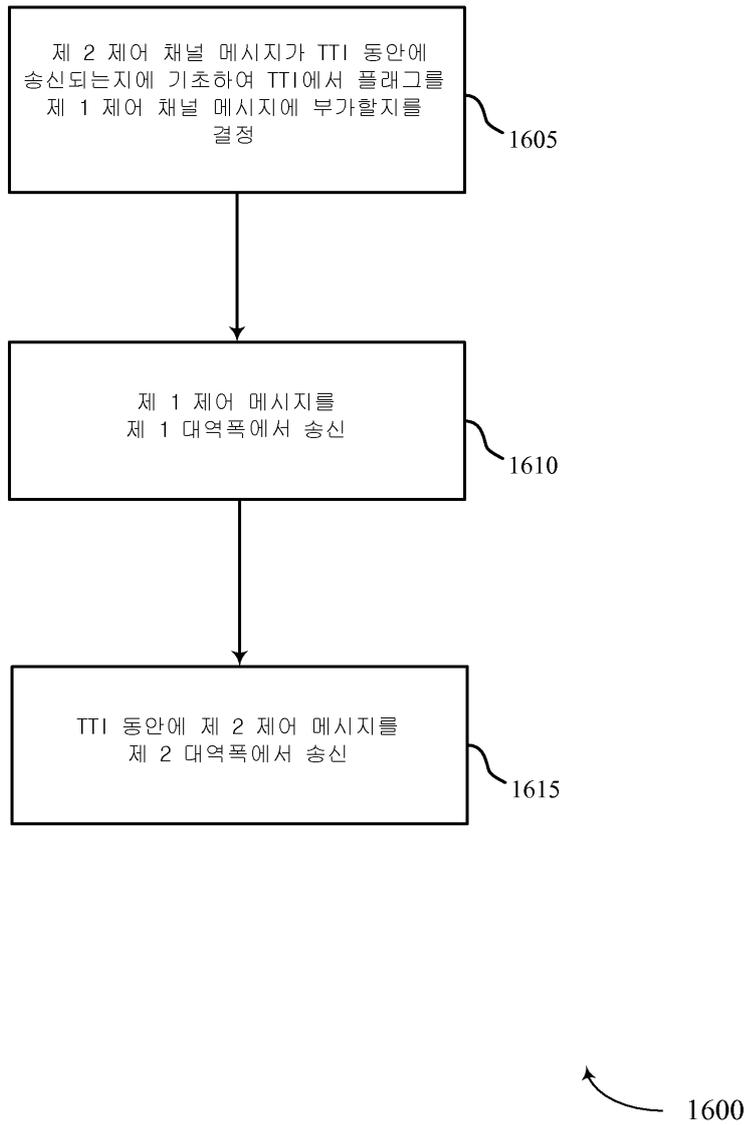
도면14



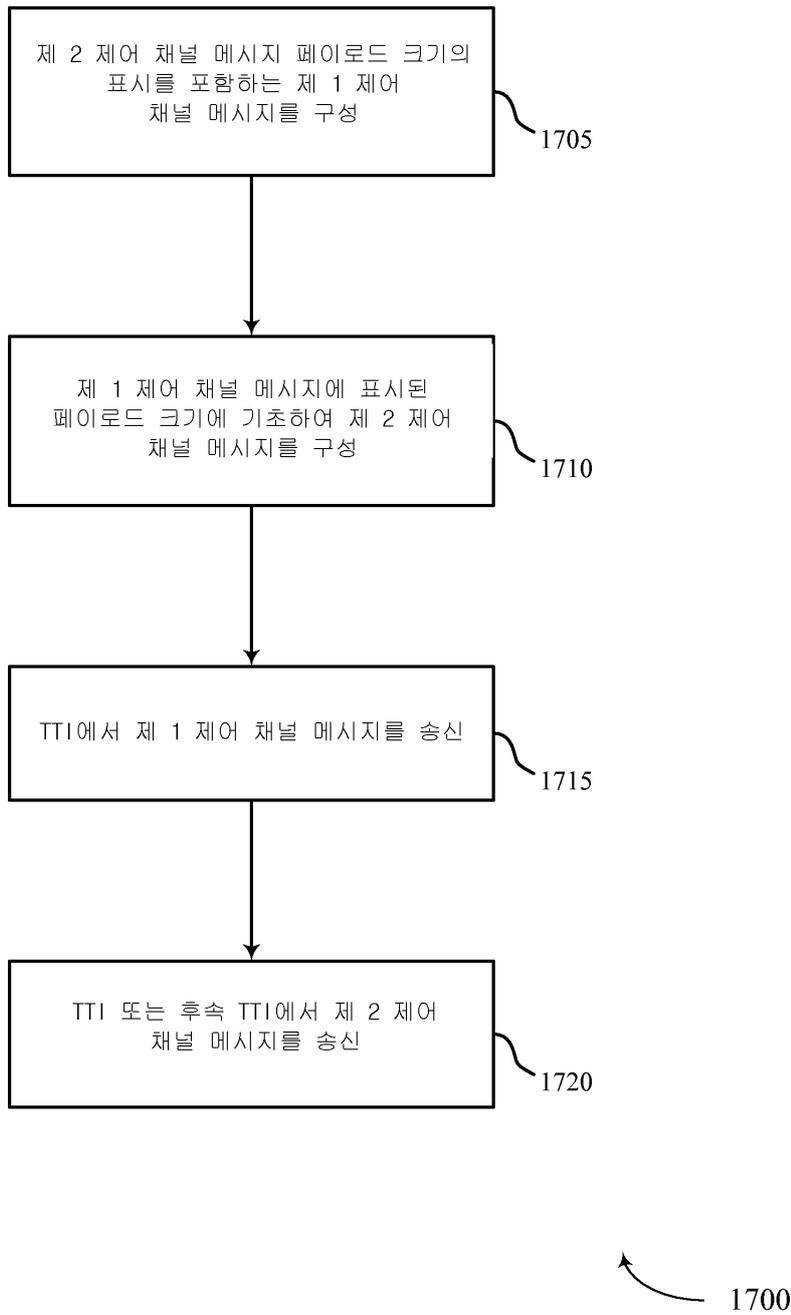
도면15



도면16



도면17



도면18

