



등록특허 10-2060132



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월27일
(11) 등록번호 10-2060132
(24) 등록일자 2019년12월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/00 (2009.01) *H04J 11/00* (2006.01)
H04W 28/02 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04W 72/14 (2009.01) *H04W 74/08* (2019.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 74/006 (2013.01)
H04J 11/0023 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7013499
- (22) 출원일자(국제) 2015년11월25일
심사청구일자 2019년02월01일
- (85) 번역문제출일자 2017년05월18일
- (65) 공개번호 10-2017-0089846
- (43) 공개일자 2017년08월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/062596
- (87) 국제공개번호 WO 2016/086093
국제공개일자 2016년06월02일

- (30) 우선권주장
62/084,497 2014년11월25일 미국(US)
14/951,393 2015년11월24일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2013522940 A*

(뒷면에 계속)

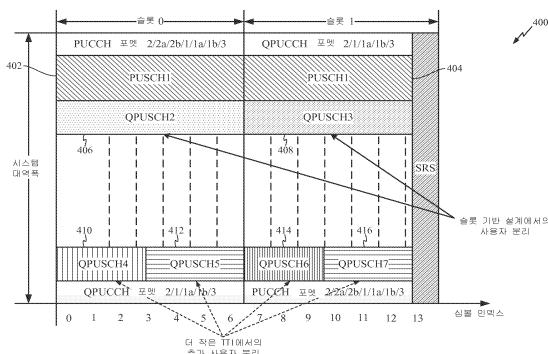
전체 청구항 수 : 총 26 항

심사관 : 정윤석

(54) 발명의 명칭 경합-기반 업링크 채널들을 위한 저 레이턴시 물리층 설계

(57) 요약

특정 양상들은 RRC 연결 모드에서 UE들에 대한 레이턴시 감소를 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다. 서브프레임 내의 UE들의 그룹에 의한 경합-기반 업링크 액세스 동안, eNB는 UE들에 할당된 자원들의 할당되어 송신을 위해 사용되는 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 업링크 송신을 디코딩할 수 있다. 감소된 TTI 크기와 같은 추가 직교화 기술들은 경합-기반 송신들을 수행하는 상이한 사용자들 간의 충돌들을 감소시키는데 사용될 수 있다. 또한, eNB가 업링크 송신을 성공적으로 디코딩하지 못할 때, eNB는 검출된 기준 신호에 기초하여 업링크 송신을 전송한 UE를 식별할 수 있고, 식별된 UE에 업링크 할당을 송신할 수 있다.

대 표 도 - 도4

(52) CPC특허분류

H04W 28/0278 (2013.01)

H04W 72/042 (2013.01)

H04W 72/14 (2013.01)

H04W 74/08 (2019.01)

H04J 2211/005 (2013.01)

(72) 발명자

다비어, 온카르 자연트

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

가알, 피터

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

챈, 완시

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

파틸, 심만 아빈드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

웨이, 용빈

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

말라디, 더가 프라사드

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120113698 A*

KR1020120115392 A*

WO2010057540 A1*

WO2011136586 A2*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

업링크 서브프레임 내의, 자원들의 상이한 그룹들을 하나 또는 그 초과의 사용자 장비(UE)들의 상이한 그룹들에 할당하는 단계 – 각각의 UE는 상기 업링크 서브프레임 내에서 경합-기반 액세스를 위해 자신의 할당된 그룹으로부터 자원들을 선택함 – ; 및

자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 서브프레임에서 상기 UE들로부터 수신되는 업링크 송신들을 디코딩하는 단계를 포함하고,

상기 디코딩하는 단계는:

업링크 총돌들로 인해 성공적으로 디코딩되지 않는 적어도 하나의 업링크 송신으로부터 DMRS(demodulation reference signal)를 검출하는 단계;

상기 검출된 DMRS에 기초하여 상기 업링크 송신을 전송한 UE를 식별하는 단계; 및

상기 식별된 UE에 업링크 할당을 송신하는 단계를 포함하는,

기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 할당하는 단계는:

서브프레임보다 작은 지속기간을 갖는 TTI(transmission time interval)에 대응하는 자원들의 적어도 하나의 그룹을 하나 또는 그 초과의 UE들의 그룹에 할당하는 단계를 포함하는,

기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 TTI는 서브프레임의 하나의 시간 슬롯보다 작은 지속기간을 갖는,

기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 UE들 중 적어도 하나의 UE로부터의 업링크 송신에서 BSR(buffer status report)를 수신하는 단계; 및

상기 BSR에 대한 응답으로, 상기 UE들 중 상기 적어도 하나의 UE로부터의 후속 송신들에 대한 업링크 그랜트(uplink grant)를 송신하는 단계를 더 포함하는,

기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 할당하는 단계는 그룹 내의 각각의 UE에 상이한 직교 코드들을 할당하는 단계를 포함하고; 그리고

상기 디코딩하는 단계는 상기 직교 코드들을 사용하여 상이한 UE들을 구별하는 단계를 포함하는,

기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 디코딩하는 단계는:

다른 UE로부터의 업링크 송신을 디코딩하기 위해, 상기 구별된 UE들 중 적어도 하나의 UE로부터의 업링크 송신에 기초하여, 간섭 소거(interference cancellation)를 수행하는 단계를 포함하는,

기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 할당하는 단계는 그룹 내의 각각의 UE에 상이한 순환 시프트(cyclic shift)들 또는 루트 시퀀스(root sequence)들을 할당하는 단계를 포함하고; 그리고

상기 디코딩하는 단계는 상기 상이한 순환 시프트들 또는 루트 시퀀스들을 사용하여 상이한 UE들을 구별하는 단계를 포함하는,

기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 디코딩하는 단계는:

다른 UE로부터의 업링크 송신을 디코딩하기 위해, 상기 구별된 UE들 중 적어도 하나의 UE로부터의 업링크 송신에 기초하여, 간섭 소거를 수행하는 단계를 포함하는,

기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 디코딩하는 단계는:

다른 UE로부터의 업링크 송신을 디코딩하기 위해, 적어도 하나의 UE로부터의 업링크 송신의 부분적 디코딩에 적어도 기초하여, 간섭 소거를 수행하는 단계를 포함하는,

기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 할당하는 단계는:

코딩 레이트들, HARQ(hybrid automatic repeat request) 종결 타겟들, HARQ 프로세스에서의 재송신들의 수, 또는 상이한 UE들의 트래픽 요구들 중 적어도 하나에 기초하여 UE들의 상이한 그룹들에 자원들의 상이한 그룹들을 할당하는 단계를 포함하는,

기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

무선 통신을 위한 장치로서,

업링크 서브프레임 내의, 자원들의 상이한 그룹들을 하나 또는 그 초과의 사용자 장비(UE)들의 상이한 그룹들에 할당하기 위한 수단 – 각각의 UE는 상기 업링크 서브프레임 내에서 경합-기반 액세스를 위해 자신의 할당된 그

룹으로부터 자원들을 선택함 – ; 및

자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 서브프레임에서 상기 UE들로부터 수신되는 업링크 송신들을 디코딩하기 위한 수단을 포함하고,

상기 디코딩하기 위한 수단은:

업링크 충돌들로 인해 성공적으로 디코딩되지 않는 적어도 하나의 업링크 송신으로부터 DMRS(demodulation reference signal)를 검출하기 위한 수단;

상기 검출된 DMRS에 기초하여 상기 업링크 송신을 전송한 UE를 식별하기 위한 수단; 및

상기 식별된 UE에 업링크 할당을 송신하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 할당하기 위한 수단은:

서브프레임보다 작은 지속기간을 갖는 TTI(transmission time interval)에 대응하는 자원들의 적어도 하나의 그룹을 하나 또는 그 초과의 UE들의 그룹에 할당하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 TTI는 서브프레임의 하나의 시간 슬롯보다 작은 지속기간을 갖는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 할당하기 위한 수단은 그룹 내의 각각의 UE에 상이한 순환 시프트들 또는 루트 시퀀스들을 할당하기 위한 수단을 포함하고; 그리고

상기 디코딩하기 위한 수단은 상기 상이한 순환 시프트들 또는 루트 시퀀스들을 사용하여 상이한 UE들을 구별하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 디코딩하기 위한 수단은:

다른 UE로부터의 업링크 송신을 디코딩하기 위해, 상기 구별된 UE들 중 적어도 하나의 UE로부터의 업링크 송신에 기초하여, 간접 소거를 수행하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 디코딩하기 위한 수단은:

다른 UE로부터의 업링크 송신을 디코딩하기 위해, 적어도 하나의 UE로부터의 업링크 송신의 부분적 디코딩에 적어도 기초하여, 간접 소거를 수행하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하는 무선 통신을 위한 장치로서,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

업링크 서브프레임 내의, 자원들의 상이한 그룹들을 하나 또는 그 초과의 사용자 장비(UE)들의 상이한 그룹들에 할당하고 – 각각의 UE는 상기 업링크 서브프레임 내에서 경합-기반 액세스를 위해 자신의 할당된 그룹으로부터 자원들을 선택함 – ; 그리고

자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 서브프레임에서 상기 UE들로부터 수신되는 업링크 송신들을 디코딩하도록

구성되고,

상기 업링크 송신들을 디코딩하도록 구성되는 상기 적어도 하나의 프로세서는:

업링크 충돌들로 인해 성공적으로 디코딩되지 않는 적어도 하나의 업링크 송신으로부터 DMRS(demodulation reference signal)를 검출하고;

상기 검출된 DMRS에 기초하여 상기 업링크 송신을 전송한 UE를 식별하고; 그리고

상기 식별된 UE에 업링크 할당을 송신하도록

구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 할당하는 것은:

서브프레임보다 작은 지속기간을 갖는 TTI(transmission time interval)에 대응하는 자원들의 적어도 하나의 그룹을 하나 또는 그 초과의 UE들의 그룹에 할당하는 것을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 TTI는 서브프레임의 하나의 시간 슬롯보다 작은 지속기간을 갖는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 할당하는 것은 그룹 내의 각각의 UE에 상이한 순환 시프트들 또는 루트 시퀀스들을 할당하는 것을 포함하고; 그리고

상기 디코딩하는 것은 상기 상이한 순환 시프트들 또는 루트 시퀀스들을 사용하여 상이한 UE들을 구별하는 것을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 디코딩하는 것은:

다른 UE로부터의 업링크 송신을 디코딩하기 위해, 상기 구별된 UE들 중 적어도 하나의 UE로부터의 업링크 송신에 기초하여, 간접 소거를 수행하는 것을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

삭제

청구항 23

명령들이 저장되어 있는 무선 통신을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은:

업링크 서브프레임 내의, 자원들의 상이한 그룹들을 하나 또는 그 초과의 사용자 장비(UE)들의 상이한 그룹들에 할당하고 – 각각의 UE는 상기 업링크 서브프레임 내에서 경합-기반 액세스를 위해 자신의 할당된 그룹으로부터 자원들을 선택함 – ; 그리고

자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 서브프레임에서 상기 UE들로부터 수신되는 업링크 송신들을 디코딩하기 위해

하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해 실행가능하고,

상기 디코딩하는 것은:

업링크 충돌들로 인해 성공적으로 디코딩되지 않는 적어도 하나의 업링크 송신으로부터 DMRS(demodulation reference signal)를 검출하는 것;

상기 검출된 DMRS에 기초하여 상기 업링크 송신을 전송한 UE를 식별하는 것; 및

상기 식별된 UE에 업링크 할당을 송신하는 것을 포함하는,

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 할당하는 것은:

서브프레임보다 작은 지속기간을 갖는 TTI(transmission time interval)에 대응하는 자원들의 적어도 하나의 그룹을 하나 또는 그 초과의 UE들의 그룹에 할당하는 것을 포함하는,

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 TTI는 서브프레임의 하나의 시간 슬롯보다 작은 지속기간을 갖는,

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 26

제 23 항에 있어서,

상기 할당하는 것은 그룹 내의 각각의 UE에 상이한 순환 시프트들 또는 루트 시퀀스들을 할당하는 것을 포함하고; 그리고

상기 디코딩하는 것은 상기 상이한 순환 시프트들 또는 루트 시퀀스들을 사용하여 상이한 UE들을 구별하는 것을 포함하는,

비)-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 디코딩하는 것은:

다른 UE로부터의 업링크 송신을 디코딩하기 위해, 상기 구별된 UE들 중 적어도 하나의 UE로부터의 업링크 송신에 기초하여, 간접 소거를 수행하는 것을 포함하는,

비)-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 교차-참조

[0002] 본 출원은 2014년 11월 25일 출원되고 발명의 명칭이 "LOW LATENCY PHYSICAL LAYER DESIGN FOR CONTENTION-BASED UPLINK CHANNELS"인 미국 가출원 일련 번호 제62/084,497호를 우선권으로 주장하는, 2015년 11월 24일 출원된 미국 출원 일련 번호 제14/951,393호를 우선권으로 주장하며, 이 두 문서는 그리하여 인용에 의해 본원에 명시적으로 포함된다.

[0003] 본 개시는 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 업링크 서브프레임 내에서 저-레이턴시 경합-기반 액세스를 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 무선 네트워크들은 이용 가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중-액세스 네트워크들일 수 있다. 이러한 다중-액세스 네트워크들의 예들은, CDMA(Code Division Multiple Access) 네트워크들, TDMA(Time Division Multiple Access) 네트워크들, FDMA(Frequency Division Multiple Access) 네트워크들, OFDMA(Orthogonal FDMA) 네트워크들, SC-FDMA(Single-Carrier FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0005] 무선 통신 네트워크는 다수의 사용자 장비들(UE들)에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들(BS들)을 포함할 수 있다. UE는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국(BS)과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 BS로부터 UE로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 BS로의 통신 링크를 지칭한다. BS는 다운링크 상에서 UE에 데이터 및 제어 정보를 송신할 수 있고 그리고/또는 업링크 상에서 UE로부터 데이터 및 제어 정보를 수신할 수 있다.

[0006] 현재, UE는 업링크 송신들을 위해 BS로부터 그랜트(grant)를 수신한 후 업링크 데이터를 송신한다. UE가 업링크 그랜트를 기다리기 때문에, 낮은 업링크 트래픽 시나리오 동안 업링크 데이터의 송신에서 불필요한 지연이 발생할 수 있다. 업링크 송신에 대한 지연들을 감소시키는 것이 바람직하다.

발명의 내용

- [0007] [0006] 본 개시의 특정 양상들은 eNB(evolved Node B)에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 업링크 서브프레임 내의 자원들의 상이한 그룹들을 하나 또는 그 초과의 사용자 장비들(UE들)의 상이한 그룹에 할당하는 단계 – 각각의 UE는 업링크 서브프레임 내에서 경합-기반 액세스를 위해 그의 할당된 그룹으로부터 자원들을 선택함 – ; 및 자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임에서 UE들로부터 수신된 업링크 송신들을 디코딩하는 단계를 포함한다.
- [0008] [0007] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 업링크 서브프레임 내의 자원들의 상이한 그룹들을 하나 또는 그 초과의 사용자 장비들(UE들)의 상이한 그룹들에 할당하기 위한 수단 – 각각의 UE는 업링크 서브프레임 내에서 경합-기반 액세스를 위해 그의 할당된 그룹으로부터 자원들을 선택함 – ; 및 자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임에서 UE들로부터 수신된 업링크 송신들을 디코딩하는 수단을 포함한다.
- [0009] [0008] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링되고 명령들이 저장되어있는 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는, 업링크 서브프레임 내의 자원들의 상이한 그룹들을 하나 또는 그 초과의 사용자 장비들(UE들)의 상이한 그룹들에 할당하고 – 각각의 UE는 업링크 서브프레임 내에서 경합-기반 액세스를 위해 그의 할당된 그룹으로부터 자원들을 선택함 – ; 그리고 자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임에서 UE들로부터 수신된 업링크 송신들을 디코딩하도록 구성될 수 있다.
- [0010] [0009] 본 개시의 특정 양상들은 명령들이 저장되어 있는 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다. 명령들은, 업링크 서브프레임 내의 자원들의 상이한 그룹들을 하나 또는 그 초과의 사용자 장비들(UE들)의 상이한 그룹들에 할당하고 – 각각의 UE는 업링크 서브프레임 내에서 경합-기반 액세스를 위해 그의 할당된 그룹으로부터 자원들을 선택함 – ; 및 자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임에서 UE들로부터 수신된 업링크 송신들을 디코딩하기 위해 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해 실행 가능하다.
- [0011] [0010] 장치, 시스템들 및 컴퓨터 프로그램 제품들을 비롯해서 다수의 다른 양상들이 제공된다. 본 개시의 다양한 양상들 및 특징들은 아래에서 추가로 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0012] [0011] 도 1은 본 개시의 특정 양상들에 따른 무선 통신 네트워크의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.
- [0012] [0012] 도 2는 본 개시의 특정 양상들에 따라 무선 통신 네트워크의 프레임 구조의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.
- [0013] [0013] 도 2a는 본 개시의 특정 양상들에 따라 LTE(Long Term Evolution)에서 업링크에 대한 예시적인 포맷을 도시한다.
- [0014] [0014] 도 3은 본 개시의 특정 양상들에 따라 무선 통신 네트워크에서 UE와 통신하는 eNB의 예를 개념적으로 예시하는 블록도를 도시한다.
- [0015] [0015] 도 4는 본 개시의 양상들에 따라, 감소된 송신 시간 간격(TTI)들의 예들을 예시한다.
- [0016] [0016] 도 5는 본 개시의 양상들에 따라 UE들의 그룹 내의 UE들에 대해 상이한 순환 시프트들을 할당하는 예들을 예시한다.
- [0017] [0017] 도 6은 본 개시의 양상들에 따라, 예를 들어, eNB에 의해 수행되는 예시적인 동작들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] [0018] LTE 네트워크들에서, UE는 그것이 송신할 업링크(UL) 데이터를 가질 때 랜덤 액세스 채널(RACH) 상에서 스케줄링 요청(SR) 또는 메시지를 eNB에 송신할 수 있다. 이에 대한 응답으로, UE는 eNB로부터, UL 송신들을 위한 그랜트를 수신할 수 있다. 그 후, UE는 UL 데이터를 송신할 수 있다.
- [0014] [0019] 레이턴시를 감소시키기 위한 노력으로, 본 개시의 양상들에 따라, eNB는 업링크 서브프레임 내에서 UE들의 상이한 그룹에 대해 자원들의 상이한 그룹들을 스케줄링할 수 있다. UE들은 경합-기반 업링크 액세스를 위해, 그의 할당된 자원들의 그룹으로부터 자원들을 선택할 수 있다.

- [0015] [0020] 본원에서 설명되는 기술들을 사용하여, 어떠한 경합도 없을 때, eNB는 종래의 수단에 비해(예를 들어, UE가 UL 그랜트를 수신한 후 UL 송신들을 수행할 때에 비해), 더 적은 지연으로 업링크 채널(예를 들어, PUSCH) 상에서 업링크 경합-기반 송신들을 수신할 수 있다. 그러나 업링크 충돌들이 발생하면, 종래의 수단에 비해 지연이 증가할 수 있다. 예를 들어, 업링크 충돌들이 발생할 때, eNB는, UE가 RACH 상에서 SR 또는 메시지를 송신하고, UL 그랜트를 수신하고, 수신된 그랜트에 대한 응답으로 업링크 데이터를 송신한 경우에 비해 증가된 레이턴시로 업링크 데이터를 디코딩할 수 있다.
- [0016] [0021] 따라서, 본 개시의 양상들은 또한, 업링크 충돌들이 존재하는 경우에도 진보된 수신기 알고리즘이 eNB에서 UE들로부터의 송신들을 분리하는 설계를 제공한다. 본원에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, UE들로부터의 업링크 송신들이 (예를 들어, 업링크 충돌들로 인해) 디코딩되지 않을 수 있는 경우에도, eNB는 성공적으로 디코딩되지 않은 송신을 송신한 UE를 식별할 수 있고, 업링크 그랜트를 식별된 UE에 송신할 수 있다. 이러한 방식으로, 식별된 UE는 업링크 채널 상에서 경합 없이(contention-free), 자신의 업링크 데이터를 송신할 수 있다.
- [0017] [0022] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에서 기술되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본원에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들만을 나타내도록 의도되는 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하기 위해 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이를 개념들은 이를 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있음을 당업자에게 명백할 것이다. 일부 인스턴스들에서, 잘-알려진 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 복록도 형태로 도시된다.
- [0018] [0023] 본원에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대해 사용될 수 있다. 용어 "네트워크" 및 "시스템"은 종종 상호 교환 가능하게 이용된다. CDMA 네트워크는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는, 이볼브드 UTRA(E-UTRA), UMB(Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDMA® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP LTE(Long Term Evolution) 및 LTE-A(LTE-Advanced)는, E-UTRA를 이용하는 UMTS의 더 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너쉽 프로젝트"(3GPP)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. cdma2000 및 UMB는 "제3세대 파트너쉽 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 무선 네트워크들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 무선 네트워크들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다. 명확성을 위해서, 기법들의 특정 양상들은 LTE에 대하여 아래에서 설명되고, LTE 용어는 아래의 설명의 많은 부분에서 사용된다.
- [0019] [0024] 도 1은 본원에서 설명되는 기술들이 실시될 수 있는 무선 통신 네트워크(100)(예를 들어, LTE 네트워크)를 도시한다. 예를 들어, 이 기술들은 UE들(120)의 그룹들과 eNB(110) 사이의 통신들에 이용될 수 있다. 본원에서 보다 상세히 설명되는 바와 같이, eNB(110)(예를 들어, eNB(110a), eNB(110b), eNB(110c))는 업링크 서브프레임 내에서 경합-기반 액세스를 위해 하나 또는 그 초과의 UE들(120)의 그룹들에 자원들의 그룹들을 할당할 수 있다. 또한, eNB(110)는 자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임에서 UE들(120)로부터 수신된 업링크 송신들을 디코딩할 수 있다.
- [0020] [0025] 예시된 바와 같이, 무선 네트워크(100)는 다수의 eNB들(evolved Node Bs)(110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수 있다. eNB는 사용자 장비 디바이스들과 통신하는 스테이션일 수 있으며, BS, 노드B, 액세스 포인트(AP) 등으로서 또한 지정될 수 있다. 각각의 eNB(110)는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. "셀"이라는 용어는 그 용어가 사용되는 맥락에 의존하여, eNB의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다.
- [0021] [0026] eNB는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버할 수 있으며 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 수 있으며 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펨토 셀은 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 수 있으며, 펨토 셀과의 연관성을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: Closed Subscriber Group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한된 액세스를 허용할 수

있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수도 있다. 펨토 셀에 대한 eNB는 펨토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, eNB들(110a, 110b 및 110c)은 각각 매크로 셀들(102a, 102b 및 102c)에 대한 매크로 eNB들일 수 있다. eNB(110x)는 피코 셀(102x)에 대한 피코 eNB일 수 있다. eNB들(110y 및 110z)은 각각 펨토 셀들(102y 및 102z)에 대한 펨토 eNB들일 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 셀들을 지원할 수 있다.

[0022] 무선 네트워크(100)는 또한 중계 스테이션들을 포함할 수 있다. 중계 스테이션은, 업스트림 스테이션(예를 들어, eNB 또는 UE)으로부터 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 수신하고 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 다운스트림 스테이션(예를 들어, UE 또는 eNB)에 전송하는 스테이션이다. 중계 스테이션은 또한 다른 UE들에 대한 송신들을 중계하는 UE일 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, 중계 스테이션(110r)은 eNB(110a)와 UE(120r) 사이의 통신을 가능하게 하기 위해 eNB(110a) 및 UE(120r)와 통신할 수 있다. 중계 스테이션은 중계 eNB, 중계기 등으로서 또한 지칭될 수 있다.

[0023] 무선 네트워크(100)는 서로 다른 타입들의 eNB들, 예를 들어 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펨토 eNB들, 중계기들 등을 포함하는 이종 네트워크일 수도 있다. 이들 상이한 타입들의 eNB는 무선 네트워크(100)에서 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 간섭에 관한 상이한 영향을 가질 수 있다. 예를 들어, 매크로 eNB들은 높은 송신 전력 레벨(예를 들어, 20 와트)을 가질 수 있는 반면, 피코 eNB들, 펨토 eNB들 및 중계기들은 더 낮은 송신 전력 레벨(예를 들어, 1 와트)을 가질 수 있다.

[0024] 무선 네트워크(100)는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, eNB들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, eNB들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 및 비동기식 동작들 모두에 대해 사용될 수 있다.

[0025] 네트워크 제어기(130)는 eNB들의 세트에 커플링되고 이들 eNB에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀을 통해 eNB들(110)과 통신할 수 있다. eNB들(110)은 또한, 예를 들어, 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0031] UE들(120)은 무선 네트워크(100)에 걸쳐 분산될 수 있고, 각각의 UE는 고정식 또는 이동식일 수 있다. UE는 또한 단말, 모바일 스테이션, 가입자 유닛, 스테이션 등으로서 지칭될 수 있다. UE는 셀룰러 폰, 스마트 폰, 개인용 디지털 보조기기(PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 넷북, 스마트 북, 올트라 북, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, 태블릿, 포지션 로케이션 디바이스, 게임용 디바이스, 카메라, 웨어러블 디바이스(예를 들어, 스마트 안경, 스마트 고글, 스마트 팔찌, 스마트 와치, 스마트 밴드, 스마트 링, 스마트 의류), 드론, 로봇 등일 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펨토 eNB들, 중계기들 등을 통해 통신하는 것이 가능할 수도 있다. 도 1에서, 이중 화살표들을 갖는 실선은 UE와, 다운링크 및 업링크 상에서 UE를 서빙하도록 지정된 eNB인 서빙 eNB 사이의 원하는 송신들을 나타낸다. 이중 화살표들을 갖는 파선은 UE와 eNB 간의 간섭 송신들을 나타낸다.

[0032] LTE는 다운링크 상에서 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)을 사용하고 업링크 상에서 SC-FDM(single-carrier frequency division multiplexing)을 이용한다. OFDMA 및/또는 SC-FDMA는, 시스템 대역폭을 다수의(K개의) 직교 서브캐리어들로 파티셔닝하고, 서브캐리어들은 또한 통상적으로 톤, 빈 등으로 지칭된다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM에 의해 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDM에 의해 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어들 간의 간격은 고정적일 수 있으며, 서브캐리어들의 총 수(K)는 시스템 대역폭에 의존할 수 있다. 예를 들어, K는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz(megahertz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브대역들로 파티셔닝될 수 있다. 예를 들어, 서브대역은 1.08 MHz를 커버할 수 있고, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16 서브대역들이 있을 수 있다.

[0033] UE는 다수의 eNB들의 커버리지 내에 있을 수 있다. 이들 eNB들 중 하나는 UE를 서빙하도록 선택될 수 있다. 서빙 eNB는 예를 들어, 수신된 전력, 수신된 품질, 경로 손실, 신호 대 잡음비(SNR) 등과 같은 다양한 기준들에 기초하여 선택될 수 있다.

[0034] UE는, UE가 하나 또는 그 초과의 간섭 eNB들로부터의 높은 간섭을 관찰할 수 있는 지배적인 간섭 시나리오에서 동작할 수 있다. 지배적인 간섭 시나리오는 제한된 연관으로 인해 발생할 수 있다. 예를 들어, 도 1에서, UE(120y)는 펨토 eNB(110y)에 근접할 수 있고, eNB(110y)에 대해 높은 수신된 전력을 가질 수 있다. 그

러나 UE(120y)는 제한된 연관으로 인하여 펨토 기지국(110y)에 액세스할 수 없을 수 있고, 그 후 (도 1에 도시된 바와 같이) 더 낮은 수신된 전력을 갖는 매크로 eNB(110c) 또는 더 낮은 수신된 전력을 또한 갖는 펨토 eNB(110z)에 연결될 수 있다(도 1에 도시되지 않음). UE(120y)는 그 후 다운링크 상에서 펨토 노드(eNB)(110y)로부터의 높은 간섭을 관찰할 수 있고 업링크 상에서 eNB(110y)에 높은 간섭을 또한 야기할 수 있다.

[0030] [0035] 지배적인 간섭 시나리오는, UE에 의해 검출된 모든 eNB들 중에서 더 낮은 경로 손실 및 더 낮은 SNR를 갖는 eNB에 UE가 연결하는 시나리오인 범위 확장(range extension)으로 인해 또한 발생할 수 있다. 예를 들어, 도 1에서, UE(120x)는 매크로 eNB(110b) 및 피코 eNB(110x)를 검출할 수 있고, 피코 eNB(110x)에 대해 eNB(110b)보다 더 낮은 수신된 전력을 가질 수 있다. 그럼에도, eNB(110x)에 대한 경로 손실이 매크로 eNB(110b)에 대한 경로 손실보다 낮으면 UE(120x)가 피코 eNB(110x)에 연결되는 것이 바람직할 수 있다. 이는 UE(120x)에 대한 주어진 데이터 레이트에 대해 무선 네트워크에 대한 간섭을 더 적게 할 수 있다.

[0031] [0036] 일 양상에서, 지배적인 간섭 시나리오에서의 통신은 상이한 eNB들이 상이한 주파수 대역들 상에서 동작하게 함으로써 지원될 수 있다. 주파수 대역은 통신에 사용될 수 있는 주파수들의 범위이며 (i) 중심 주파수 및 대역폭 또는 (ii) 하위 주파수 및 상위 주파수에 의해 주어질 수 있다. 주파수 대역은 또한 대역, 주파수 채널 등으로서 지칭될 수 있다. 상이한 eNB들에 대한 주파수 대역들은, 강한 eNB가 그의 UE들과 통신하도록 허용하면서, UE가 지배적인 간섭 시나리오에서 더 약한 eNB와 통신할 수 있도록 선택될 수 있다. eNB는 UE에서 수신된 eNB로부터의 신호들의 상대적인 수신된 전력에 기초하여(예를 들어, 그리고 eNB의 송신 전력 레벨에 기초하지 않음) "약한" eNB 또는 "강한" eNB로서 분류될 수 있다.

[0032] [0037] 양상들에 따라, 그리고 본원에서 보다 상세히 설명되는 바와 같이, eNB(110)는 자원들의 상이한 그룹들을 UE들(120)의 그룹들에 할당할 수 있다. UE들(120) 각각은 업링크 서브프레임 내에서 경합-기반 액세스를 위해 그의 할당된 자원들의 그룹으로부터 자원들을 선택할 수 있다. 본원에서 설명되는 기술들에 따라, eNB(110)는 자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 송신들을 디코딩할 수 있다. 또한, 업링크 송신이 eNB(110)에 의해 성공적으로 디코딩되지 않으면, eNB는 예를 들어, DMRS(detected demodulation reference signal)에 기초하여 업링크 송신을 송신한 UE를 식별할 수 있다. 식별시 eNB가 UE를 식별하기 위해 사용하는 수신기 알고리즘에 관계없이, eNB는 식별된 UE에 업링크 그랜트를 송신할 수 있다.

[0033] [0038] 도 2는 LTE에서 사용되는 프레임 구조를 도시한다. 예를 들어, eNB(110)는 예시된 프레임 구조를 사용하여 다운링크(DL)상에서 통신할 수 있다.

[0034] [0039] 다운링크에 대한 송신 타임 라인은 라디오 프레임들의 유닛들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 미리 결정된 지속기간(예를 들어, 10 밀리초(ms))을 가질 수 있고 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 이에 따라 0 내지 19의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 L 심볼 기간들, 예를 들어, (도 2에 도시된 바와 같이) 정규 순환 프리픽스에 대해 L=7 심볼 기간들 또는 확장된 순환 프리픽스에 대해 L=6 심볼 기간들을 포함할 수 있다. 각각의 서브프레임의 2L 심볼 기간들에는 0 내지 2L-1의 인덱스들이 할당될 수 있다. 이용 가능한 시간 주파수 자원들은 자원 블록들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 자원 블록은 하나의 슬롯에서 N개의 서브캐리어들(예를 들어, 12개의 서브캐리어들)을 커버할 수 있다.

[0040] LTE에서, eNB는 eNB에서 각각의 셀에 대해 1차 동기화 신호(PSS) 및 2차 동기화 신호(SSS)를 전송할 수 있다. 1차 동기화 신호 및 2차 동기화 신호는 도 2에 도시된 바와 같이, 정규 순환 프리픽스(CP)의 경우에는 각각의 라디오 프레임의 서브프레임들(0 및 5) 각각의 심볼 기간들(6 및 5)에서 각각 전송될 수 있다. 동기화 신호들은 셀 검출 및 측득을 위해 UE들에 의해 사용될 수 있다. eNB는 서브프레임 0의 슬롯 1의 심볼 기간들(0 내지 3)에서 PBCH(Physical Broadcast Channel)을 전송할 수 있다. PBCH는 특정 시스템 정보를 전달할 수 있다.

[0041] eNB는 도 2에 도시된 바와 같이, 각각의 서브프레임의 제 1 심볼 기간에서 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)을 전송할 수 있다. PCFICH는 제어 채널들에 사용되는 심볼 기간들의 수(M)를 전달할 수 있으며, 여기서 M은 1, 2 또는 3과 같을 수 있고 서브프레임마다 다를 수 있다. M은 또한 예를 들어, 10 개 미만의 자원 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해 4와 동일할 수 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 처음 M개의 심볼 기간에서 PHICH(Physical HARQ Indicator Channel) 및 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)을 전송할 수 있다(도 2에 도시되지 않음). PHICH는 HARQ(hybrid automatic repeat request)을 지원하기 위한 정보를 전달할 수 있다. PDCCH는 UE들에 대한 자원 배정에 관한 정보 및 다운링크 채널들에 대한 제

어 정보를 전달할 수 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 잔여 심볼 기간에 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)을 전송할 수 있다. PDSCH는 다운링크 상의 데이터 송신을 위해 스케줄링된 UE들에 대한 데이터를 전달할 수 있다.

[0037] [0042] eNB는 eNB에 의해 사용되는 시스템 대역폭의 중심 1.08 MHz에서 PSS, SSS 및 PBCH를 전송할 수 있다. eNB는 PCFICH 및 PHICH가 전송되는 각각의 심볼 기간에 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 그 PCFICH 및 PHICH를 전송할 수 있다. eNB는 시스템 대역폭의 특정 부분들에서 UE들의 그룹들에 PDCCH를 전송할 수 있다. eNB는 시스템 대역폭의 특정 부분들에서 특정 UE들에 PDSCH를 전송할 수 있다. eNB는 브로드캐스트 방식으로 PSS, SSS, PBCH, PCFICH 및 PHICH를 모든 UE들에 전송할 수 있고, 유니캐스트 방식으로 PDCCH를 특정 UE들에 전송할 수 있으며, 또한, 유니캐스트 방식으로 PDSCH를 특정 UE들에 전송할 수 있다.

[0038] [0043] 다수의 자원 엘리먼트들이 각각의 심볼 기간에 이용 가능할 수 있다. 각각의 자원 엘리먼트(RE)은 하나의 심볼 기간에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수 있고, 실수 또는 복소수 값일 수 있는 하나의 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수 있다. 각각의 심볼 기간에서 기준 신호에 사용되지 않는 자원 엘리먼트들은 REG(resource element group)들로 배열될 수 있다. 각각의 REG는 하나의 심볼 기간에서 4개의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다. PCFICH는 심볼 기간 0에서 4개의 REG들을 점유할 수 있으며, 이 REG들은 주파수에 걸쳐 거의 동일하게 이격될 수 있다. PHICH는 하나 또는 그 초과의 구성 가능한 심볼 기간들에서, 주파수에 걸쳐 확산될 수 있는 3개의 REG들을 점유할 수 있다. 예를 들어, PHICH에 대한 3개의 REG들은 모두 심볼 기간 0에 속할 수도 있고, 또는 심볼 기간들 0, 1 및 2에서 확산될 수 있다. PDCCH는 예를 들어, 처음 M개의 심볼 기간들에서, 이용 가능한 REG들로부터 선택될 수 있는 9, 18, 36 또는 72개의 REG들을 점유할 수 있다. REG들의 특정 결합들만이 PDCCH에 대해 허용될 수 있다.

[0039] [0044] UE는 PHICH와 PCFICH에 사용되는 특정 REG들을 알 수 있다. UE는 PDCCH에 대한 REG들의 상이한 결합들을 탐색할 수 있다. 탐색할 결합의 수는 통상적으로 PDCCH에 대해 허용되는 결합의 수 보다 작다. eNB는 UE가 탐색할 결합들 중 임의의 결합에서 UE에 PDCCH를 전송할 수 있다.

[0040] [0045] 도 2a는 LTE에서 업링크에 대한 예시적인 포맷(200A)을 도시한다. 본원에서 설명된 바와 같이, eNB는 업링크 서브프레임 내에서 경합-기반 액세스를 위해 하나 또는 그 초과의 UE들의 그룹들에 업링크 자원들의 그룹들을 할당할 수 있다. eNB는 자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임에서 UE들로부터 수신된 업링크 송신들을 디코딩할 수 있다.

[0041] [0046] 업링크에 대한 이용 가능한 자원 블록들은 데이터 세션과 제어 세션으로 파티셔닝될 수 있다. 제어 세션은 시스템 대역폭의 두 애지들에 형성될 수 있으며 구성 가능한 크기를 가질 수 있다. 제어 세션의 자원 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 세션은 제어 세션에 포함되지 않은 모든 자원 블록들을 포함할 수 있다. 도 2a의 설계는 데이터 세션이 인접한 서브캐리어들을 포함하게 하며, 이는 단일 UE가 데이터 세션의 모든 인접한 서브캐리어들을 할당받을 수 있도록 허용할 수 있다.

[0042] [0047] UE에는 제어 정보를 eNB로 송신하기 위해 제어 세션의 자원 블록들이 할당될 수 있다. UE에는 또한 노드 B로 데이터를 송신하기 위해 데이터 세션의 자원 블록들이 할당될 수 있다. UE는 제어 세션의 할당된 자원 블록들 상의 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)(210a, 210b)에서 제어 정보를 송신할 수 있다. UE는 데이터 세션의 할당된 자원 블록들 상의 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)(220a, 220b)에서 데이터 또는 데이터 및 제어 정보 모두를 송신할 수 있다. 업링크 송신은 도 2a에 도시된 바와 같이 서브프레임의 두 슬롯들에 걸칠 수 있고 주파수에 걸쳐 호평할 수 있다.

[0043] [0048] 도 3은 무선 통신 네트워크(100)에서의 BS/eNB(110) 및 UE(120)의 설계의 블록도를 예시한다. 특정 양상들에서, BS/eNB(110)는 도 1에 예시된 BS들/eNB들 중 하나일 수 있고 UE(120)는 도 1에 예시된 UE들 중 하나일 수 있다. 본원에서 설명되는 BS들/eNB들 및 UE들은 도 3에 도시된 바와 같이 하나 또는 그 초과의 모듈들을 포함할 수 있다. BS/eNB(110)는 본원에서 설명되고 도 6에서 상세되는 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0044] [0049] 제한된 연관 시나리오에 대해, eNB(110)는 도 1의 매크로 eNB(110c)일 수 있고, UE(120)는 도 1의 UE(120y)일 수 있다. eNB(110)는 또한 일부 다른 타입의 BS일 수 있다. eNB(110)는 T개의 안테나들(334a 내지 334t)을 구비할 수 있고, UE(120)는 R개의 안테나들(352a 내지 352r)을 구비할 수 있으며, 여기서 일반적으로 $T \geq 1$ 및 $R \geq 1$ 이다.

[0045] [0050] eNB(110)에서, 송신 프로세서(320)는 데이터 소스(312)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(340)로부터의 제어 정보를 수신할 수 있다. 제어 정보는 PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH 등에 관한 것일 수 있다. 데이터는

PDSCH 등에 관한 것일 수 있다. 송신 프로세서(320)는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱(예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵핑)하여, 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수 있다. 송신 프로세서(320)는 또한, 예를 들어, PSS, SSS 및 셀-특정 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신(TX) 다중 입력 다중 출력(MIMO) 프로세서(330)는, 적용 가능하다면 데이터 심볼들, 제어 심볼들 및/또는 기준 심볼들에 대한 공간 프로세싱(예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수 있고, T개의 변조기들(MOD들)(332a 내지 332t)에 T개의 출력 심볼 스트림들을 제공할 수 있다. 각각의 변조기(332)는 각각의 출력 심볼 스트림을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(332)는 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향 변환)하여 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(332a 내지 332t)로부터의 T개의 다운링크 신호들은 T개의 안테나들(334a 내지 334t)을 통해 각각 송신될 수 있다.

[0046] [0051] UE(120)에서, 안테나들(352a 내지 352r)은 eNB(110)로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고 수신된 신호들을 복조기들(DEMOD)(354a 내지 354r)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(354)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(354)는 입력 샘플들을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 추가로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(356)는 모든 R개의 복조기들(354a 내지 354r)로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용 가능하다면 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(358)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하고, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(360)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(380)에 제공할 수 있다.

[0047] [0052] 업링크 상에서, UE(120)에서, 송신 프로세서(364)는 데이터 소스(362)로부터 (예를 들어, PUCCH에 대한) 데이터 및 및 제어기/프로세서(380)로부터 (예를 들어, PUSCH에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수 있다. 송신 프로세서(364)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(364)로부터의 심볼들은, 적용 가능하다면 TX MIMO 프로세서(366)에 의해 프리코딩되고, 변조기들(354a 내지 354r)에 의해 (예를 들어, SC-FDM 등을 위해) 추가로 프로세싱되고, eNB(110)에 송신될 수 있다. eNB(110)에서, UE(120)로부터의 업링크 신호들은 안테나들(334)에 의해 수신되고, 복조기들(332)에 의해 프로세싱되고, 적용 가능하다면 MIMO 검출기(336)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(338)에 의해 추가로 프로세싱되어 UE(120)에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수 있다. 수신 프로세서(338)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(339)에 제공할 수 있고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(340)에 제공할 수 있다.

[0048] [0053] 제어기/프로세서(340, 380)는 각각 eNB(110) 및 UE(120)에서의 동작을 지시할 수 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서(340) 및/또는 BS/eNB(110)에서의 다른 프로세서들 및 모듈들은 도 6을 참조하여 이하에서 설명되는 동작들 및/또는 본원에서 설명되는 기술들에 대한 다른 프로세스들을 수행하거나 지시할 수 있다. 메모리(342)는 eNB(110)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있다. 메모리(382)는 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있다. 스케줄러(344)는 업링크 서브프레임 내의 자원들의 그룹을 하나 또는 그 초파의 UE들의 상이한 그룹들에 할당하거나 및/또는 스케줄링할 수 있다. 하나 또는 그 초파의 안테나들(334) 및 복조기들/변조기들(332)은 할당된 자원들의 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 UE들로부터의 수신된 UL 송신들을 디코딩하고 UE들 중 적어도 하나로부터의 업링크 송신에서 BSR(buffer status report)을 수신하고, 및/또는 UL 그랜트를 송신할 수 있다.

[0049] [0054] 특정 양상들에 따라, UE 또는 eNB는 "LL(low latency)"(또는 "ULL(ultra low latency)") 능력을 지원할 수 있다. 본원에서 사용된 바와 같이, 초 저 레이턴시(ultra low latency) 능력이라는 용어는 일반적으로 능력이 부족한 디바이스들(예를 들어, 소위 "레거시" 디바이스들)에 비해 낮은 레이턴시로 특정 절차들을 수행하는 능력을 지칭한다. 일 구현에서, ULL 능력은, 약 0.1 ms 또는 그 미만(예를 들어, 20 μ s)(0.1 ms 또는 20 μ s는 종래의 LTE 서브프레임 지속기간에 대응함)의 송신 시간 간격(TTI) 기간들을 지원하는 능력을 지칭할 수 있다. 그러나 다른 구현들에서, ULL 능력은 다른 저 레이턴시 기간들을 지칭할 수 있다는 것이 주의되어야 한다. LL 또는 ULL에 대해 고려되는 TTI의 일부 예들은 하나의 슬롯(서브프레임의 1/2)에 걸친 TTI, 하나의 심볼(서브프레임의 1/14)에 걸친 TTI 또는 서브프레임의 1/10에 걸친 TTI를 포함한다.

[0050] [0055] 위에서 설명된 바와 같이, 현재의 LTE 네트워크들에서, UE는 업링크 데이터를 eNB에 송신하기 전에 RACH 상에서 SR 또는 메시지를 송신한다. 이에 응답하여, eNB는 업링크 그랜트를 UE에 송신하고 UE는 그의 수신된 그랜트에 따라 업링크 데이터를 송신한다. 이에 따라, 업링크 송신에서의 지연은, 예를 들어, (예를 들어, 주기성에 의존하는) SR 지연, 업링크 그랜트를 수신하는 시간, 및 업링크 데이터를 송신하는 시간을 포함할 수 있다. 본 개시의 양상들은 이러한 지연을 감소시킨다.

- [0051] [0056] (예를 들어, PUSCH상에서) 경합-기반 업링크 액세스를 위해, eNB는 지속성 업링크(PUSCH) 할당들을 다수의 UE들에 제공할 수 있다. 예를 들어, 다수의 UE들에는 중첩 자원들이 할당될 수 있다. UE들은 그의 미리-할당된 자원들에 따라 업링크 채널을 통해 직접 송신할 수 있다.
- [0052] [0057] 경합-기반 업링크 채널 액세스에 관한 몇가지 고려사항들이 존재한다. 예를 들어, eNB는 업링크 자원들이 UE들에 어떻게 할당되는지를 제어할 수 있다. eNB는 UE들 각각에 정확한 자원을 미리 할당할 수 있다. eNB는 동일한 시간-주파수 자원들을 공유하는 상이한 사용자들에게 과부하를 줄 수 있다. 경합-기반 업링크 액세스를 위해, UE는 그것이 데이터를 가질 때 송신할 수 있다. UE가 송신할 업링크 데이터를 갖지 않을 때, UE는 절전 모드(예를 들어, 불연속 송신(DTx), 수면 모드, 유휴 모드 등)에 진입할 수 있다.
- [0053] [0058] 다른 예에 따라, 경합-기반 업링크 액세스에 대해, eNB는 정확한 자원들과는 대조적으로, 자원들의 영역을 UE들에 할당할 수 있다. 이에 응답하여, 각각의 UE는 업링크 송신을 위해 사용하기 위해 할당된 영역 내의 자원들을 랜덤으로 선택할 수 있다.
- [0054] [0059] 업링크 송신들을 디코딩하기 위해, eNB는 상이한 UE들로부터 수신된 송신들을 분리할 필요가 있을 수 있다. PUSCH 상에서 송신된 데이터는 상이한 C-RNTI(cell radio network temporary identity) 기반 스크램블링을 가질 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 사용자는 그의 DMRS(demodulation reference signals)에 대해 상이한 시퀀스 및/또는 시프트를 사용할 수 있다. 시퀀스들 또는 시프트들은 UE에 할당될 수 있거나, 예를 들어, UE에 의해 랜덤으로 선택될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 상이한 UE들로부터의 송신들은 공간 분리(예컨대, 다중 안테나 프로세싱)를 사용하여 분리될 수 있다.
- [0055] [0060] 본원에서 설명된 바와 같이, eNB에서, 간접 소거를 갖는 진보된 수신기 프로세싱은 상이한 UE들로부터 수신된 경합-기반 송신들을 분리하는데 사용될 수 있다. 또한, 코드 분할 다중화(CDM) 또는 월시 커버들(Walsh covers)이 상이한 송신 시간 간격들(TTI)에 걸쳐 DMRS 및/또는 PUSCH 송신들에 적용될 수 있다. 이러한 방식으로, UE들은 경합-기반 송신 시나리오들에서 직교 코드들에 의해 분리될 수 있다.
- [0056] [0061] 도 4는 본 개시의 양상들에 따라, 감소된 TTI와 더불어 충돌 회피들을 갖는 예시적인 서브프레임(400)을 예시한다. 서브프레임(400)의 2개의 슬롯들, 즉 슬롯 0 및 슬롯 1이 예시된다. 통상적으로, 단일 사용자는 402 및 404에 도시된 바와 같이, 업링크 슬롯들 모두에 할당될 수 있다.
- [0057] [0062] 본 개시의 양상들에 따라, eNB는 UE들의 그룹에, 서브프레임보다 짧은 지속기간을 갖는 TTI에 대응하는 자원들을 할당할 수 있다. 예를 들어, UE들의 그룹은 서브프레임보다 짧은 적어도 하나의 자원들의 그룹(406)에 할당될 수 있다. UE들의 다른 그룹이, 또한 서브프레임보다 작은 적어도 하나의 자원들의 그룹(408)에 할당될 수 있다.
- [0058] [0063] 양상들에 따라, TTI는 서브프레임의 하나의 시간 슬롯보다 짧은 지속기간을 가질 수 있다. 예를 들어, UE들의 그룹은 서브프레임의 하나의 슬롯보다 짧은 적어도 하나의 자원들의 그룹(410)에 할당될 수 있다. 서브프레임의 하나의 슬롯보다 짧은 지속기간을 또한 갖는 다른 TTI들(412, 414 및 416)은 하나 또는 그 초과의 UE들의 상이한 그룹들에 할당될 수 있다. 양상들에 따라, 감소된 TTI(예를 들어, 하나의 서브프레임보다 짧은 TTI) 지속기간은, 더 짧은 TTI에 맞기에 충분히 작은, 송신할 패킷들을 갖는 UE들에 대해 사용될 수 있다. 예를 들어, 미터링된 MTC(machine-type communication) UE들에는 감소된 TTI 지속기간이 할당될 수 있다. MTC UE들은 BS/eNB, 다른 원격 디바이스 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수 있다. 며신 타입 통신들은, 반드시 인간 상호작용이 필요하진 않은 하나 또는 그 초과의 엔티티들을 포함할 수 있다. MTC 디바이스들의 예들은, 다양한 무선 센서들, 모니터들, 검출기들, 계측기들 또는 단일 배터리 충전으로 수년 동안 동작(무인동작일 수도 있음)할 것으로 기대될 수 있는 다른 타입의 데이터 모니터링, 생성 또는 중계 디바이스들을 포함한다. MTC 디바이스들은 또한 드론들, 로봇들 및 다른 형태들의 자동화된 또는 자율 디바이스들을 포함할 수 있다. MTC UE들은 CIOT(Cellular Internet of Things)에서 동작할 수 있으며, 이로 인해 UE들은 데이터를 수집하고 송신할 수 있다.
- [0059] [0064] 양상들에 따라, 감소된 TTI 지속기간은 작은 패킷 데이터(예를 들어, MTC 데이터)와 함께 베퍼 상태 보고(BSR)를 송신하기 위해 UE들에 할당될 수 있다. eNB는 BSR에 적어도 부분적으로 기초하여 후속 업링크 송신에 대해 하나 또는 그 초과의 그랜트들을 제공할 수 있다.
- [0060] [0065] 양상들에 따라, 경합-기반 업링크 액세스에서 업링크 충돌을 회피하기 위한 노력으로, MUD(multi-user detection) 수신기를 갖는 eNB는 업링크 채널(예를 들어, PUSCH) 상에서 DMRS 및 중첩하는 할당된 자원들에 대해 상이한 순환 시프트들 및/또는 상이한 루트 시퀀스들을 UE들에 할당할 수 있다.

- [0061] [0066] UE가 송신할 UL 데이터를 가질 때, UE는 할당된 시프트 및/또는 루트 시퀀스를 사용하여 그의 지속성 할당에 따라 업링크 채널 상에서 송신할 수 있다. UE는 그것이 UL 데이터를 갖지 않을 때 송신을 억제할 수 있다.
- [0062] [0067] eNB는 수신된 DMRS를 사용하여 사용자들을 분리할 수 있고, eNB 수신기에서 간접 소거와 더불어 업링크 채널(예를 들어, PUSCH)을 디코딩하도록 시도할 수 있다. 예를 들어, eNB는 상이한 UE를 식별하고 경합-기반 업링크 송신들을 분리하기 위해 할당된 순환 시프트들 및/또는 상이한 할당된 루트 시퀀스들을 사용할 수 있다. 이러한 방식으로, 양상들에 따라, 감소된 시프트들은 경합-기반 업링크 송신들을 디코딩하는 eNB의 능력을 증가시키도록 추가의 디멘션(dimension)을 제공한다.
- [0063] [0068] 도 5는 본 개시의 양상들에 따라, 충돌 회피(500)의 예를 예시한다. 502a는 UE들의 그룹 내의 UE들에 대한 예시적인 사용자 할당들을 예시한다. 502b는 502a에 도시된 바와 같은 할당들을 갖는 사용자에 의한 실제 업링크 송신의 예를 예시한다.
- [0064] [0069] 위에서 설명된 바와 같이, UE들의 상이한 그룹들은 자원들의 상이한 그룹에 할당될 수 있다. UE들의 그룹 내의 각각의 UE들에는 502a에서 예시된 바와 같은 순환 시프트들 및/또는 루트 시퀀스들이 할당될 수 있다. 예를 들어, 504a에 도시된 바와 같이, 그룹의 2명의 사용자들에는 각각 2개의 음영진 영역들에 의해 예시된 상이한 순환 시프트들 및/또는 상이한 루트 시퀀스들이 할당될 수 있다. 506a에 도시된 바와 같이, UE들의 다른 그룹의 3명의 사용자들에는 각각 3개의 음영진 영역들에 의해 도시된 바와 같이 상이한 순환 시프트들 및/또는 상이한 루트 시퀀스들이 할당될 수 있다. 유사하게, 4, 6 및 12명의 사용자들의 그룹들에는 각각, 508a, 510a 및 512a에 각각 도시된 바와 같이 상이한 순환 시프트들 및/또는 상이한 루트 시퀀스들이 할당될 수 있다.
- [0065] [0070] UE들의 그룹의 UE들에 대한 예시적인 업링크 송신들이 502b에 예시된다. 504b에서, (예를 들어, 504a의) 2명의 사용자들의 그룹의 한 사용자만이 단일 음영진 영역에 의해 도시된 바와 같이, 그의 할당된 순환 시프트 및/또는 루트 시퀀스를 사용하여 송신한다. 506b에서, 그룹의 3명의 사용자들에는 (예를 들어, 506a의) 상이한 순환 시프트들 및/또는 상이한 루트 시퀀스들이 각각 할당되었지만, 2개의 음영진 영역에 의해 도시된 2명의 사용자들만이 그의 할당된 순환 시프트들 및/또는 상이한 루트 시퀀스들을 이용하여 송신한다. 유사하게, 4, 6 및 12명의 사용자들에는 508a, 510a, 및 512a에 도시된 바와 같이 상이한 순환 시프트들 및/또는 상이한 루트 시퀀스들이 각각 할당되었지만, 508b의 대응하는 2개의 음영진 영역들, 510b의 3개의 음영진 영역들 및 512b의 5개의 음영진 영역들에 의해 도시된 바와 같이, 실제로 2, 3 및 5명의 사용자들만이, 502b에서 각각 송신한다. 위에서 설명된 바와 같이, 경합-기반 업링크 송신들을 수신하는 eNB는 수신된 업링크 송신의 시프트 및/또는 시퀀스를 사용하여 사용자들을 분리하도록 시도할 수 있다.
- [0066] [0071] 위에서 설명된 바와 같이, eNB에서의 충돌 처리는, 종래의 수단에 비해 레이턴시를 증가시키지 않도록 경합-기반 업링크 채널 액세스에서 중요하다. 즉, eNB가 적어도 하나의 업링크 송신으로부터 검출된 DMRS를 성공적으로 디코딩하지 못할 때, UE가 SR을 송신하고 SR에 대한 응답으로 업링크 그랜트를 수신하고 수신된 그랜트에 따라 데이터를 송신한 경우 보다 레이턴시가 더 나쁘지 않도록 하는 충돌 처리를 갖는 것이 바람직하다.
- [0067] [0072] 본 개시의 양상들에 따라, eNB는 디코딩이 성공적이지 않을 때 송신 UE를 식별하기 위해 DMRS 설계 및 수신기 프로세싱에 의존할 수 있다. 예를 들어, eNB는 각각의 UE에 대해 고유한 시퀀스들(루트 및/또는 순환 시프트 시퀀스들)을 구성할 수 있다. eNB가 업링크 채널을 디코딩하고 UE의 송신의 존재를 검출 할 때, eNB는 송신을 확인응답하고 그리고/또는 수신된 BSR에 의존하여 추가 자원들을 할당할 수 있다.
- [0068] [0073] eNB가 예를 들어, UE의 DMRS를 검출하는 것에 기초하여 업링크 채널을 디코딩할 수 없는 경우, eNB는 성공적으로 수신되지 않은 업링크 송신을 전송한 UE를 식별하고, 식별된 UE에 업링크 할당을 송신할 수 있다. 따라서, 충돌들이 서브프레임 내의 경합-기반 업링크 채널 상에서 발생할 때, eNB는 충돌 처리 기술들을 사용하여, 성공적으로 디코딩되지 않은 업링크 송신들을 송신한 사용자를 식별할 수 있다. eNB는 이어서 식별된 사용자에게 업링크 그랜트를 송신할 수 있다. 이러한 방식으로, 본 개시의 양상들은, 레이턴시가 종래의 수단보다 나쁘지 않을 수 있는 경합-기반 업링크 채널 액세스에 대한 기술들을 제공한다.
- [0069] [0074] 또한, DMRS 설계들은 더 양호한 UE 식별을 위해 개선될 수 있다. 예를 들어, 더 많은 DMRS 심볼들이 사용될 수 있고 그리고/또는 추가적인 루트 시퀀스들이 사용될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, eNB는 충돌이 자주 발생하는 경우 사용자에게 상이한 자원들을 할당할 수 있다.
- [0070] [0075] 위에서 설명된 바와 같이, 사용자는 검출된 DMRS 및 할당된 루트 및/또는 시프트 시퀀스에 적어도 부분

적으로 기초하여, 경합-기반 업링크 액세스에서 식별될 수 있다. eNB는 다른 UE로부터 수신된 업링크 송신들을 디코딩하기 위해 적어도 하나의 UE로부터 수신된 업링크 송신의 부분적인 디코딩에 기초하여 간접 소거를 수행할 수 있다. 간접 소거에 있어서, eNB는 어떤 UE에 어떤 자원이 할당되는지에 대한 지식을 가질 수 있으며, 이는 복조 성능을 개선할 수 있고, 경합-기반 업링크 채널 액세스에 대해 더 많은 사용자들을 지원할 수 있다. 양상들에 따라, 간접 소거는 (예를 들어, 레이트 범위에 따라) 상이한 코딩 레이트들/상이한 레이트 분배, HARQ 종결 타겟들, HARQ 프로세스에서의 재송신들의 수 및/또는 트래픽 요구들에 관하여 사용자들과 협력할 수 있다. 따라서, eNB는 이를 팩터들 중 적어도 하나를 고려하여 UE들의 상이한 그룹에 자원들의 상이한 그룹을 할당할 수 있다.

[0071] [0076] 도 6은 본 개시의 양상들에 따라, 도 3에서 예시된 eNB(110)의 하나 또는 그 초과의 컴포넌트들을 갖는 도 1의 eNB(110)와 같은 eNB에 의해 수행되는 예시적인 동작들(600)을 예시한다. 예를 들어, 변조기/복조기(332), 안테나(334), 스케줄(344), 하나 또는 그 초과의 제어기/프로세서(340) 및 메모리(342)는 도 6의 동작들 및 본원에서 설명되는 방법들을 수행할 수 있다.

[0072] [0077] 602에서, eNB는 업링크 서브프레임 내의 자원들의 상이한 그룹들을 하나 또는 그 초과의 UE들의 상이한 그룹에 할당할 수 있다. 각각의 UE는 업링크 서브프레임 내에서 경합-기반 액세스를 위해 그의 할당된 그룹으로부터 자원들을 선택할 수 있다.

[0073] [0078] 604에서, eNB는 자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임에서 UE들로부터 수신된 업링크 송신들을 디코딩할 수 있다.

[0074] [0079] 도 4를 참조하여 설명된 바와 같이, eNB는 하나 또는 그 초과의 UE들의 그룹에, 서브프레임(400)보다 짧은 지속기간을 갖는 TTI에 대응하는 적어도 하나의 자원들의 그룹을 할당할 수 있다. 양상들에 따라, TTI는 서브프레임의 하나의 시간 슬롯보다 짧은 지속기간을 가질 수 있다.

[0075] [0080] 도 5를 참조하여 설명된 바와 같이, eNB는 상이한 순환 시프트들 또는 루트 시퀀스들을 UE들의 그룹 내의 각각의 UE에 할당할 수 있다. eNB는 상이한 순환 시프트들 또는 루트 시퀀스들을 사용하여 상이한 UE를 구별함으로써 업링크 송신들을 디코딩할 수 있다. 추가로, eNB는 다른 UE로부터의 업링크 송신을 디코딩하기 위해, 구별된 UE들 중 적어도 하나로부터의 업링크 송신에 적어도 부분적으로 기초하여 간접 소거를 수행할 수 있다.

[0076] [0081] 본 명세서 설명된 바와 같이, eNB는 일반적으로, 간접 소거를 수행함으로써 서브프레임에서 UE들로부터 수신된 업링크 송신들을 디코딩한다. 간접 소거는, 다른 UE로부터의 업링크 송신을 디코딩하기 위해 적어도 하나의 UE로부터 수신된 업링크 송신의 부분적 디코딩에 적어도 기초한다. 또한, eNB는 일반적으로, 상이한 UE들의 코딩 레이트들 또는 트래픽 요구들 중 최소 하나에 기초하여 UE들의 상이한 그룹들에 자원들의 상이한 그룹을 할당할 수 있다.

[0077] [0082] 위에서 설명된 바와 같이, 본 개시의 양상들은 RRC 연결 모드에서 UE들에 대한 레이턴시 감소를 제공한다. 서브프레임 내의 UE들의 그룹에 의한 경합-기반 업링크 액세스 동안, eNB는 송신을 위해 사용된 자원들에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 업링크 송신을 디코딩할 수 있다. 또한, eNB가 업링크 송신을 성공적으로 디코딩하지 못할 때, eNB는 예를 들어, 검출된 기준 신호에 기초하여 업링크 송신을 전송한 UE를 식별할 수 있고, 식별된 UE에 업링크 할당을 송신할 수 있다. 이러한 충돌 처리를 사용하여, 레이턴시는 종래의 수단보다 더 나쁘지 않을 수 있다.

[0078] [0083] 앞서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수 있다. 수단은, 회로, 주문형 집적 회로(ASIC), 또는 프로세서(예를 들어, 제어기/프로세서(340), 송신 프로세서(320), 송신 MIMO 프로세서(330), 수신 프로세서(338), 변조기/복조기(332), 안테나(334), 제어기/프로세서(380), 송신 프로세서(364), 송신 MIMO 프로세서(366), MIMO 검출기(356), 수신 프로세서(358), 변조기/복조기(354), 안테나(352))를 포함(그러나 이것으로 제한되지 않음)하는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어/펌웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다.

[0079] [0084] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.

[0080] [0085] 본원의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들은,

전자 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수 있다는 것을 당업자는 추가로 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어/펌웨어의 이러한 상호 교환 가능성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 이들의 기능성의 관점에서 일반적으로 상술되었다. 이러한 기능성이 하드웨어 또는 소프트웨어/펌웨어로 구현되는지 여부는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 특정 애플리케이션마다 다양한 방식들로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.

[0081] [0086] 본원의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록, 모듈, 및 회로들은, 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍 가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 본원에 설명된 기능을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연결된 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0082] [0087] 본원의 개시와 관련하여 설명된 알고리즘 또는 방법의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어/펌웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어/펌웨어 모듈은, RAM 메모리, 플래시 메모리, PCM(phase change memory), ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 제거 가능 디스크, CD-ROM, 또는 당분야에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되어, 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 그리고/또는 저장 매체에 정보를 기록할 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

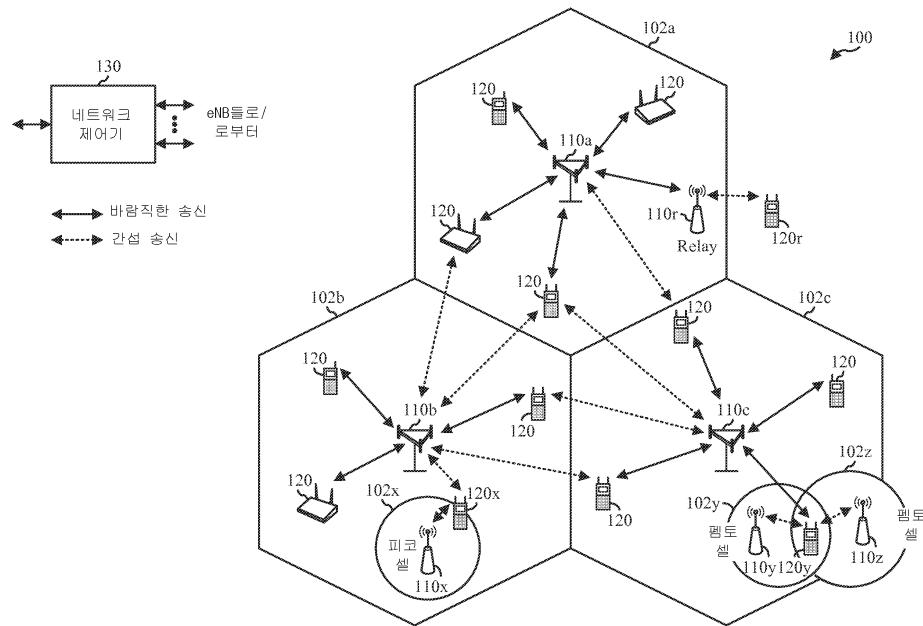
[0083] [0088] 하나 또는 그 초과의 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이들의 결합들로 구현될 수 있다. 소프트웨어/펌웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 저장되거나 이로써 전송될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 둘 다를 포함한다. 저장 매체들은 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, 플래시 메모리, PCM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결 수단이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 칭해질 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어/펌웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들을 이용하여 전송되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 이들의 결합들은 또한 컴퓨터 판독 가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0084] [0089] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나"로 지칭되는 구문은 단일 멤버들을 비롯해서, 그 아이템들의 임의의 결합을 지칭한다. 예를 들어, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는, a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c를 커버하도록 의도된다.

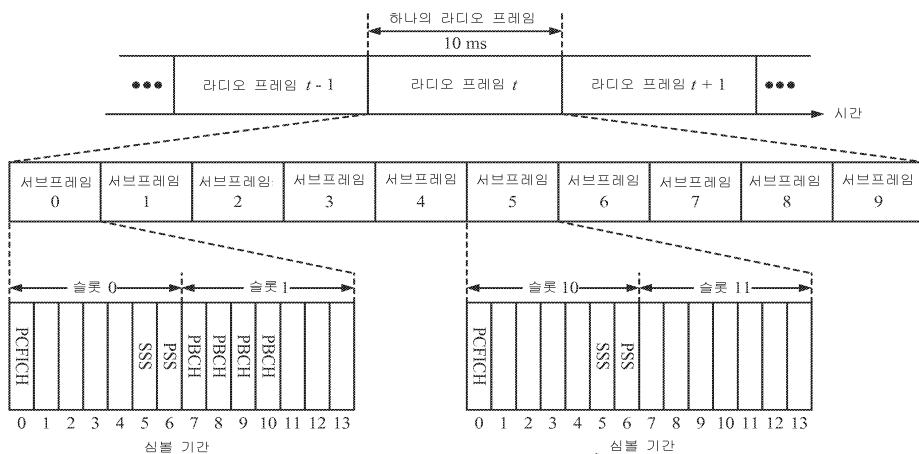
[0085] [0090] 본 개시의 이전 설명은 임의의 당업자가 본 개시를 실시하거나 또는 이용할 수 있도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형은 당업자에게 쉽게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않고 다른 변동들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본원에서 설명된 예들 및 설계들로 제한되도록 의도된 것이 아니라, 본원에서 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 최광의의 범위로 허여될 것이다.

도면

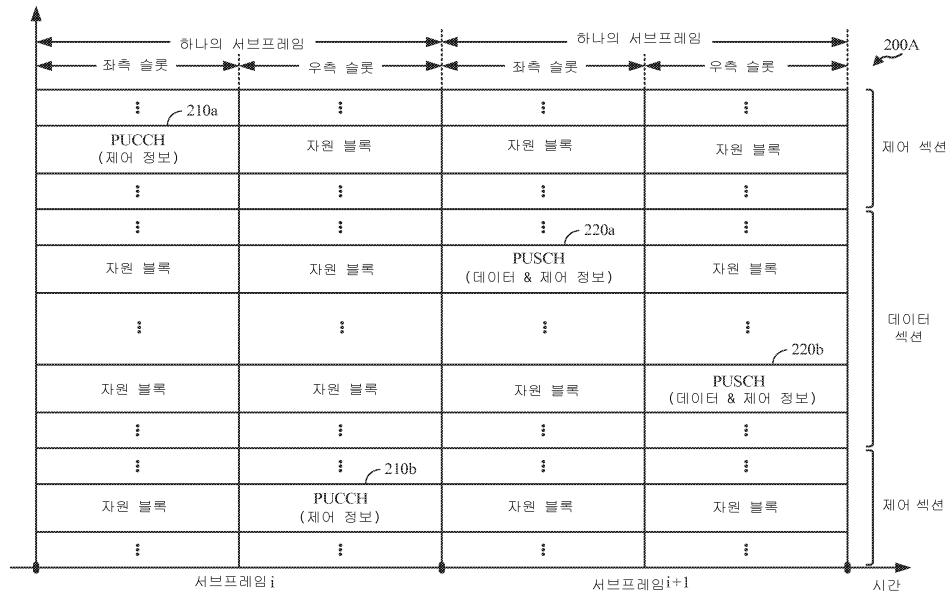
도면1



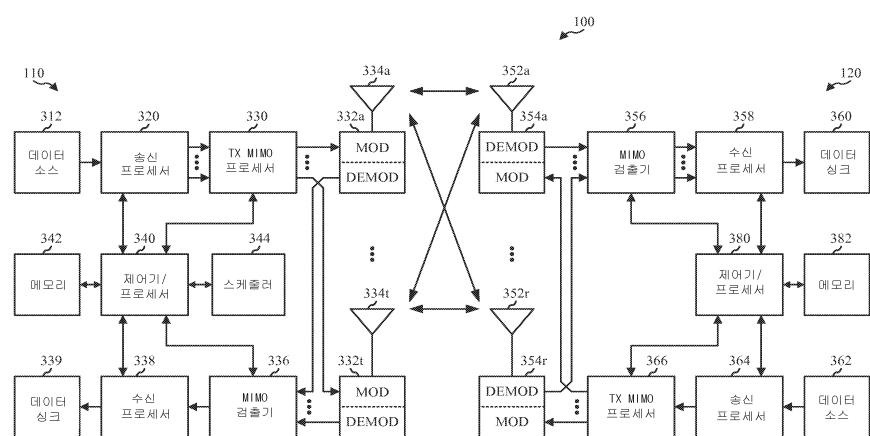
도면2



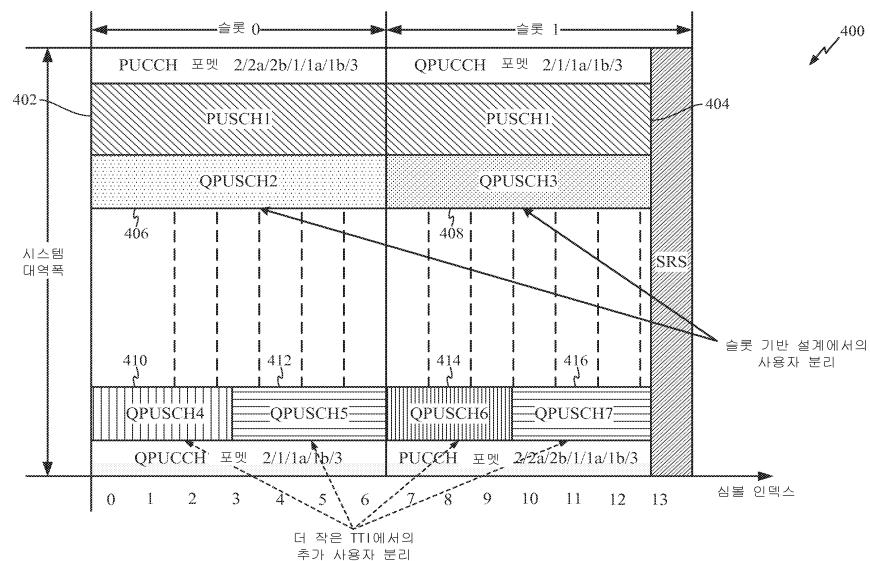
도면2a



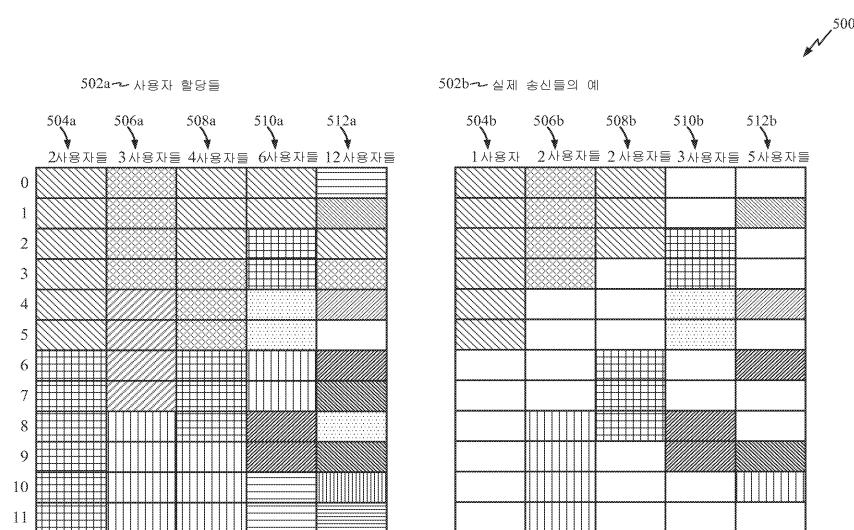
도면3



도면4



도면5



도면6

