



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년01월24일
(11) 등록번호 10-2355393
(24) 등록일자 2022년01월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) H04L 1/00 (2006.01)
H04W 24/10 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/0048 (2021.01)
H04L 1/0026 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7003904(분할)
(22) 출원일자(국제) 2015년10월15일
심사청구일자 2020년09월29일
(85) 번역문제출일자 2019년02월08일
(65) 공개번호 10-2019-0016619
(43) 공개일자 2019년02월18일
(62) 원출원 특허 10-2017-7009840
원출원일자(국제) 2015년10월15일
심사청구일자 2018년08월08일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/055786
(87) 국제공개번호 WO 2016/061382
국제공개일자 2016년04월21일
(30) 우선권주장
62/064,953 2014년10월16일 미국(US)
14/883,487 2015년10월14일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20140126476 A1
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
담자노빅, 젤레나
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
담자노빅, 알렉산다르
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
유, 태상
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 32 항

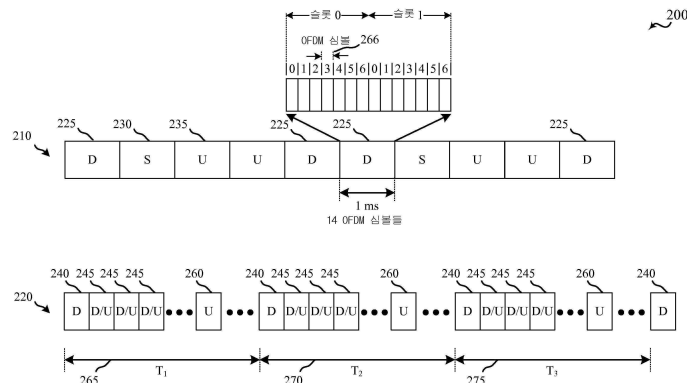
심사관 : 노상민

(54) 발명의 명칭 향상된 컴포넌트 캐리어들을 위한 채널 상태 정보 절차

(57) 요약

가변 길이 다운링크 또는 업링크 송신 시간 인터벌(TTI)들을 사용하여 무선 통신 시스템 내에서 기준 신호들 및 CSI 리포트들을 송신하기 위한 기술들이 제공된다. CSI 기준 신호들 및 CSI 리포트들은 가변 길이 TTI들을 수용하는 시간들에서 송신될 수 있다. UE는, CSI 기준 신호가 송신될 때 및 CSI 리포트가 기지국에 송신되어야 하는 (뒷면에 계속)

대표도



때를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. CSI 리포팅은 지정된 업링크 심볼들에서 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)을 사용하여 주기적으로 수행될 수 있거나, 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)을 사용하여 비주기적일 수 있거나, 또는 이들의 결합일 수 있다. UE는 주기적 CSI 리포팅, 비주기적 CSI 리포팅, 또는 둘 모두를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. 그러한 시그널링은, 예를 들어, 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링을 통해, 또는 다운링크 또는 업링크 그랜트 내에서 수신될 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 5/001 (2013.01)

H04W 24/10 (2013.01)

H04W 72/0446 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20130077514 A1

W02009060164 A1

EP2015601 A1

US20140071954 A1

3GPP TS36.211 v12.3.0*

3GPP TS36.213 v12.3.0*

EP02015601 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기지국에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법으로서,

가변적인 수의 다운링크 심볼들을 포함하는 가변 길이 다운링크 송신 시간 인터벌(TTI) 동안 채널 상태 정보(CSI)의 송신을 위한 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼들, 및 CSI 리포트의 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 업링크 심볼들을 식별하는 단계;

상기 식별된 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼들 및 상기 식별된 하나 또는 그 초과와 업링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하는 단계;

상기 식별된 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼들을 통해 CSI 기준 신호를 송신하는 단계; 및

상기 식별된 하나 또는 그 초과와 업링크 심볼들을 통해, 상기 송신된 CSI 기준 신호에 적어도 부분적으로 기초하는 상기 CSI 리포트를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 식별된 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼들은 하나 또는 그 초과와 지정된 심볼들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 시그널링을 송신하는 단계는:

적어도 하나의 사용자 장비(UE)에 상기 하나 또는 그 초과와 지정된 심볼들의 표시를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과와 지정된 심볼들의 표시는 상기 하나 또는 그 초과와 지정된 심볼들을 식별하기 위해 사용될 오프셋 및 주기성을 포함하는 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링에서 송신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 CSI 리포트의 송신을 위한 초기 업링크 심볼이 다운링크 심볼로서 구성된다는 것을 결정하는 단계를 더 포함하고, 그리고

상기 식별하는 것은 상기 CSI 리포트의 송신을 위한 가변 업링크 심볼을 상기 초기 업링크 심볼에 후속하는 제 1 이용가능 업링크 심볼로서 식별하는 것을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 식별하는 것은:

업링크 데이터를 송신하기 위한 가변적인 수의 업링크 심볼들을 포함하는 업링크 그랜트를 결정하는 것; 및

상기 CSI 리포트의 송신을 위한 상기 업링크 그랜트의 상기 하나 또는 그 초과와 업링크 심볼들을 식별하는 것

을 포함하고, 그리고

상기 시그널링을 송신하는 것은, 상기 업링크 그랜트의 일부로서, 상기 식별된 하나 또는 그 초과에 다운링크 심볼들 및 상기 식별된 하나 또는 그 초과에 업링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 CSI 리포트를 수신하는 것은:

물리 업링크 제어 채널(PUCCH)을 통해 상기 CSI 리포트를 수신하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 CSI 리포트를 수신하는 것은:

물리 업링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 수신되는 데이터와 멀티플렉싱된 상기 CSI 리포트를 수신하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

무선 통신을 위한 장치로서,

가변적인 수의 다운링크 심볼들을 포함하는 가변 길이 다운링크 송신 시간 인터벌(TTI) 동안 채널 상태 정보(CSI)의 송신을 위한 하나 또는 그 초과에 다운링크 심볼들, 및 CSI 리포트의 송신을 위한 하나 또는 그 초과에 업링크 심볼들을 식별하기 위한 수단;

상기 식별된 하나 또는 그 초과에 다운링크 심볼들 및 상기 식별된 하나 또는 그 초과에 업링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하기 위한 수단;

상기 식별된 하나 또는 그 초과에 다운링크 심볼들을 통해 CSI 기준 신호를 송신하기 위한 수단; 및

상기 식별된 하나 또는 그 초과에 업링크 심볼들을 통해, 상기 송신된 CSI 기준 신호에 적어도 부분적으로 기초하는 상기 CSI 리포트를 수신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 식별된 하나 또는 그 초과에 다운링크 심볼들은 하나 또는 그 초과에 지정된 심볼들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 시그널링을 송신하기 위한 수단은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)에 상기 하나 또는 그 초과에 지정된 심볼들의 표시를 송신하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과에 지정된 심볼들의 표시는 상기 하나 또는 그 초과에 지정된 심볼들을 식별하기 위해 사용될 오프셋 및 주기성을 포함하는 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링에서 송신되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 CSI 리포트의 송신을 위한 초기 업링크 심볼이 다운링크 심볼로서 구성된다는 것을 결정하기 위한 수단을 더 포함하고, 그리고

상기 식별하기 위한 수단은 상기 CSI 리포트의 송신을 위한 가변 업링크 심볼을 상기 초기 업링크 심볼에 후속하는 제 1 이용가능 업링크 심볼로서 식별하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 식별하기 위한 수단은:

업링크 데이터를 송신하기 위한 가변적인 수의 업링크 심볼들을 포함하는 업링크 그랜트를 결정하기 위한 수단; 및

상기 CSI 리포트의 송신을 위한 상기 업링크 그랜트의 상기 하나 또는 그 초과업링크 심볼들을 식별하기 위한 수단을 포함하고, 그리고

상기 시그널링을 송신하기 위한 수단은, 상기 업링크 그랜트의 일부로서, 상기 식별된 하나 또는 그 초과업링크 심볼들 및 상기 식별된 하나 또는 그 초과업링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 CSI 리포트를 수신하기 위한 수단은:

물리 업링크 제어 채널(PUCCH)을 통해 상기 CSI 리포트를 수신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 CSI 리포트를 수신하기 위한 수단은:

물리 업링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 수신되는 데이터와 멀티플렉싱된 상기 CSI 리포트를 수신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장되는 명령들을 포함하고,

상기 명령들은:

가변적인 수의 다운링크 심볼들을 포함하는 가변 길이 다운링크 송신 시간 인터벌(TTI) 동안 채널 상태 정보(CSI)의 송신을 위한 하나 또는 그 초과업링크 심볼들, 및 CSI 리포트의 송신을 위한 하나 또는 그 초과업링크 심볼들을 식별하고;

상기 식별된 하나 또는 그 초과업링크 심볼들 및 상기 식별된 하나 또는 그 초과업링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하고;

상기 식별된 하나 또는 그 초과업링크 심볼들을 통해 CSI 기준 신호를 송신하고; 그리고

상기 식별된 하나 또는 그 초과업링크 심볼들을 통해, 상기 송신된 CSI 기준 신호에 적어도 부분적으로 기초하는 상기 CSI 리포트를 수신하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 식별된 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼들은 하나 또는 그 초과와 지정된 심볼들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 명령들은 적어도 하나의 사용자 장비(UE)에 상기 하나 또는 그 초과와 지정된 심볼들의 표시를 송신하도록 상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과와 지정된 심볼들의 표시는 상기 하나 또는 그 초과와 지정된 심볼들을 식별하기 위해 사용될 오프셋 및 주기성을 포함하는 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링에서 송신되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 명령들은:

상기 CSI 리포트의 송신을 위한 초기 업링크 심볼이 다운링크 심볼로서 구성된다는 것을 결정하고; 그리고

상기 CSI 리포트의 송신을 위한 가변 업링크 심볼을 상기 초기 업링크 심볼에 후속하는 제 1 이용가능 업링크 심볼로서 식별하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 명령들은:

업링크 데이터를 송신하기 위한 가변적인 수의 업링크 심볼들을 포함하는 업링크 그랜트를 결정하고;

상기 CSI 리포트의 송신을 위한 상기 업링크 그랜트의 상기 하나 또는 그 초과와 업링크 심볼들을 식별하고; 그리고

상기 업링크 그랜트의 일부로서, 상기 식별된 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼들 및 상기 식별된 하나 또는 그 초과와 업링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 명령들은:

물리 업링크 제어 채널(PUCCH)을 통해 상기 CSI 리포트를 수신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 17 항에 있어서,

상기 명령들은:

물리 업링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 수신되는 데이터와 멀티플렉싱된 상기 CSI 리포트를 수신하도록 상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

무선 통신을 위한 컴퓨터-실행가능 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는:

가변적인 수의 다운링크 심볼들을 포함하는 가변 길이 다운링크 송신 시간 인터벌(TTI) 동안 채널 상태 정보(CSI)의 송신을 위한 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼들, 및 CSI 리포트의 송신을 위한 하나 또는 그 초과와 업링크 심볼들을 식별하고;

상기 식별된 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼들 및 상기 식별된 하나 또는 그 초과와 업링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하고;

상기 식별된 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼들을 통해 CSI 기준 신호를 송신하고; 그리고

상기 식별된 하나 또는 그 초과와 업링크 심볼들을 통해, 상기 송신된 CSI 기준 신호에 적어도 부분적으로 기초하는 상기 CSI 리포트를 수신하도록

프로세서에 의해 실행가능한, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 식별된 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼들은 하나 또는 그 초과와 지정된 심볼들을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 코드는 적어도 하나의 사용자 장비(UE)에 상기 하나 또는 그 초과와 지정된 심볼들의 표시를 송신하도록 상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과와 지정된 심볼들의 표시는 상기 하나 또는 그 초과와 지정된 심볼들을 식별하기 위해 사용될 오프셋 및 주기성을 포함하는 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링에서 송신되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 코드는:

상기 CSI 리포트의 송신을 위한 초기 업링크 심볼이 다운링크 심볼로서 구성된다는 것을 결정하고; 그리고

상기 CSI 리포트의 송신을 위한 가변 업링크 심볼을 상기 초기 업링크 심볼에 후속하는 제 1 이용가능 업링크 심볼로서 식별하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 코드는:

업링크 데이터를 송신하기 위한 가변적인 수의 업링크 심볼들을 포함하는 업링크 그랜트를 결정하고;

상기 CSI 리포트의 송신을 위한 상기 업링크 그랜트의 상기 하나 또는 그 초과에 업링크 심볼들을 식별하고; 그리고

상기 업링크 그랜트의 일부로서, 상기 식별된 하나 또는 그 초과에 다운링크 심볼들 및 상기 식별된 하나 또는 그 초과에 업링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 31

제 25 항에 있어서,

상기 코드는:

물리 업링크 제어 채널(PUCCH)을 통해 상기 CSI 리포트를 수신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 32

제 25 항에 있어서,

상기 코드는:

물리 업링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 수신되는 데이터와 멀티플렉싱된 상기 CSI 리포트를 수신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

상호 참조들

[0002]

[0001] 본 특허 출원은, Damnjanovic 등에 의해 2015년 10월 14일자로 출원되고 발명의 명칭이 “Channel State Information Procedure for Enhanced Component Carriers” 인 미국 특허 출원 제 14/883,487호; 및 Damnjanovic 등에 의해 2014년 10월 16일자로 출원되고 발명의 명칭이 “Channel State Information Procedure for Enhanced Component Carriers” 인 미국 가특허 출원 제 62/064,953호에 대해 우선권을 주장하며, 상기 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.

[0003]

[0002] 본 개시내용은, 예를 들어, 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 가변 길이 송신 시간 인터벌(interval)들을 이용하는 시스템에서의 채널 상태 정보의 리포팅에 관한 것이다.

배경 기술

[0004]

[0003] 무선 통신 시스템들은, 보이스(voice), 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이러한 시스템들은, 이용가능한 시스템 리소스들(예컨대, 시간, 주파수, 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능한 다중 액세스 시스템들일 수 있다. 그러한 다중 액세스 시스템들의 예들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005]

[0004] 예로서, 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 달리 사용자 장비(UE)들로서 알려져 있는 다수의 통신 디바

이스들에 대한 통신을 각각이 동시에 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. 기지국은, (예컨대, 기지국으로부터 UE로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예컨대, UE로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들과 통신할 수 있다.

[0006] 이들 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들이 도시, 국가, 지역, 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신하는 것을 가능하게 하는 공통 프로토콜을 제공하도록 다양한 원격통신 표준들에서 채택되어 왔다. 예시적인 원격통신 표준은 LTE(Long Term Evolution)이다. LTE는, 스펙트럼 효율성을 개선하고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 활용하고, 그리고 다른 개방형 표준들과 더 잘 통합되도록 설계된다. LTE는, 다운링크(DL; downlink) 상에서 OFDMA를, 업링크(UL; uplink) 상에서 SC-FDMA(single-carrier frequency division multiple access)를, 그리고 다중 입력 다중 출력(MIMO; multiple-input multiple-output) 안테나 기술을 사용할 수 있다.

[0007] 몇몇 예시들에서, 무선 통신들에 대해 사용되는 하나 또는 그 초과 파라미터들은, 무선 통신들을 위해 UE 및 기지국에 의해 사용되는 특정 통신 채널과 연관된 채널 조건들에 의해 적어도 부분적으로 결정될 수 있다. 채널 상태 정보는, 몇몇 예시들에서, 기지국으로부터 기준 신호를 수신하는 UE에 의해 추정될 수 있다. 이러한 채널 상태 정보(CSI; channel state information)는 CSI 리포트에서 UE로부터 기지국으로 주기적으로 송신될 수 있다. 시스템의 업링크 및 다운링크 송신 상태가 동적으로 수정될 수 있는 상황들에서, 설정된 시간 인터벌들에서의 CSI의 리포팅은, UE로부터 기지국으로의 업링크 송신에서 송신될 스케줄링된 CSI 리포트 송신과 기지국으로부터 UE로의 동적으로 스케줄링된 다운링크 송신 간에 충돌들을 초래할 수 있다. 따라서, CSI 리포트들의 유연한 송신들은 그러한 시스템들의 효율성을 향상시킬 수 있다.

발명의 내용

[0008] 설명되는 특징들은 일반적으로, 무선 통신 시스템 내에서 기준 신호들 및 CSI 리포트들을 송신하기 위한 하나 또는 그 초과 개선된 시스템들, 방법들, 및/또는 디바이스들에 관한 것이다. 몇몇 예들에서, 무선 통신 시스템 내의 기지국들 및 UE들은 가변 길이 다운링크 또는 업링크 송신 시간 인터벌(TTI; transmission time interval)들을 사용할 수 있다. CSI 기준 신호들 및 CSI 리포트들은 가변 길이 TTI들을 수용하는 시간들에서 송신될 수 있다. 몇몇 예들에서, UE는, CSI 기준 신호가 기지국에 의해 송신될 때 및 CSI 리포트가 기지국에 송신되어야 하는 때를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. CSI 리포팅은 지정된 업링크 심볼들에서 물리 업링크 제어 채널(PUCCH; physical uplink control channel)을 사용하여 주기적으로 수행될 수 있거나 또는 물리 업링크 공유 채널(PUSCH; physical uplink shared channel)을 사용하여 비주기적일 수 있다. UE는 주기적 CSI 리포팅, 비주기적 CSI 리포팅, 또는 둘 모두를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. 그러한 시그널링은, 예를 들어, 라디오 리소스 제어(RRC; radio resource control) 시그널링을 통해, 또는 다운링크 또는 업링크 그랜트(grant) 내에서 수신될 수 있다.

[0009] 제 1 세트의 예시적인 예들에 따르면, 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 일 예에서, 방법은, 가변 길이 다운링크 송신 시간 인터벌(TTI)에서 하나 또는 그 초과 다운링크 기준 신호들을 수신하는 단계, 다운링크 기준 신호들 중 하나 또는 그 초과에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 추정하는 단계, 및 가변 길이 업링크 TTI에서의 CSI 리포트에서의 송신을 위해, 추정된 CSI의 적어도 일부를 식별하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 제 1 세트의 예들에 따르면, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 일 구성에서, 장치는, 가변 길이 다운링크 TTI에서 하나 또는 그 초과 다운링크 기준 신호들을 수신하기 위한 수단, 다운링크 기준 신호들 중 하나 또는 그 초과에 대한 CSI를 추정하기 위한 수단, 및 가변 길이 업링크 TTI에서의 CSI 리포트에서의 송신을 위해, 추정된 CSI의 적어도 일부를 식별하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0011] 제 1 세트의 예들에 따르면, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 일 구성에서, 장치는, 프로세서; 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은, 장치로 하여금, 가변 길이 다운링크 TTI에서 하나 또는 그 초과 다운링크 기준 신호들을 수신하게 하고, 다운링크 기준 신호들 중 하나 또는 그 초과에 대한 CSI를 추정하게 하고, 그리고 가변 길이 업링크 TTI에서의 CSI 리포트에서의 송신을 위해, 추정된 CSI의 적어도 일부를 식별하게 하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다.

[0012] 제 1 세트의 예들에 따르면, 무선 통신을 위한 컴퓨터-실행가능 코드를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 일 구성에서, 코드는, 가변 길이 다운링크 TTI에서 하나 또는 그 초과 다운링크 기준 신호들을 수신하고, 다운링크 기준 신호들 중 하나 또는 그 초과에 대한 CSI를 추정하고, 그리고 가변 길이 업링크 TTI에서의 CSI 리포트에서의 송신을 위해, 추정된 CSI의 적어도 일부를 식별하도록 실행가능할 수 있

다.

- [0013] [0012] 제 1 세트의 예들의 방법, 장치들, 및/또는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 몇몇 양상들에서, 가변 길이 다운링크 TTI는 가변적인 수의 다운링크 심볼들을 포함할 수 있다. 다운링크 기준 신호들을 수신하는 것은, 몇몇 예들에서, 가변적인 수의 업링크 심볼들 및 업링크 심볼들 중 하나 또는 그 초과에서 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 CSI 리포트가 송신되어야 한다는 표시를 포함하는 업링크 그랜트를 수신하는 것을 또한 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 수신하는 것은 또한, CSI 리포트가 송신되어야 하는 때를 식별하기 위해 사용될 주기 및 오프셋(offset)을 포함하는 시그널링을 수신하는 것을 포함할 수 있다. 그러한 시그널링은, 예를 들어, 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링을 포함할 수 있다. 몇몇 예들에서, CSI 리포트의 송신을 위한 초기 심볼은 다운링크 심볼로서 구성될 수 있으며, 여기서, CSI 리포트의 송신을 위한 후속 업링크 심볼은 초기 심볼에 후속하는 제 1 이용가능 업링크 심볼로 결정될 수 있다.
- [0014] [0013] 제 1 세트의 예들의 방법, 장치들, 및/또는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 몇몇 양상들에서, CSI 리포트의 송신을 위한 초기 심볼이 다운링크 심볼로서 구성된다는 것이 결정될 수 있고, CSI 리포트의 송신은 스킵(skip)될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 하나 또는 그 초과 후속 다운링크 심볼에서 수신되는 기준 신호에 대한 후속 CSI 리포트의 송신을 위한 후속 심볼이 식별될 수 있다. 몇몇 예들에서, CSI 리포트는 물리 업링크 제어 채널(PUCCH) 또는 PUSCH 중 하나 또는 그 초과를 통해 송신될 수 있으며, 여기서, PUCCH 또는 PUSCH를 통한 송신은 하나 또는 그 초과 UE 능력, UE의 RRC 구성, 및 PUSCH 데이터를 송신하기 위한 업링크 UL 그랜트를 UE가 업링크 TTI 동안 수신하는지 여부에 기초하여 결정된다.
- [0015] [0014] 제 2 세트의 예들에서, 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 일 구성에서, 방법은, 가변적인 수의 다운링크 심볼들을 포함하는 가변 길이 다운링크 TTI 동안의 CSI의 송신을 위한 하나 또는 그 초과 다운링크 심볼들을 식별하는 단계, 식별된 하나 또는 그 초과 다운링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하는 단계, 식별된 하나 또는 그 초과 다운링크 심볼들을 통해 CSI 기준 신호를 송신하는 단계, 및 송신된 CSI 기준 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 CSI 리포트를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] [0015] 제 2 세트의 예들에 따르면, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 일 구성에서, 장치는, 가변적인 수의 다운링크 심볼들을 포함하는 가변 길이 다운링크 TTI 동안의 CSI의 송신을 위한 하나 또는 그 초과 다운링크 심볼들을 식별하기 위한 수단, 식별된 하나 또는 그 초과 다운링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하기 위한 수단, 식별된 하나 또는 그 초과 다운링크 심볼들을 통해 CSI 기준 신호를 송신하기 위한 수단, 및 송신된 CSI 기준 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 CSI 리포트를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0017] [0016] 제 2 세트의 예들에 따르면, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 일 구성에서, 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은, 장치로 하여금, 가변적인 수의 다운링크 심볼들을 포함하는 가변 길이 다운링크 TTI 동안의 CSI의 송신을 위한 하나 또는 그 초과 다운링크 심볼들을 식별하게 하고, 식별된 하나 또는 그 초과 다운링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하게 하고, 식별된 하나 또는 그 초과 다운링크 심볼들을 통해 CSI 기준 신호를 송신하게 하고, 그리고 송신된 CSI 기준 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 CSI 리포트를 수신하게 하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다.
- [0018] [0017] 제 2 세트의 예들에 따르면, 무선 통신을 위한 컴퓨터-실행가능 코드를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 일 구성에서, 코드는, 가변적인 수의 다운링크 심볼들을 포함하는 가변 길이 다운링크 TTI 동안의 CSI의 송신을 위한 하나 또는 그 초과 다운링크 심볼들을 식별하고, 식별된 하나 또는 그 초과 다운링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하고, 식별된 하나 또는 그 초과 다운링크 심볼들을 통해 CSI 기준 신호를 송신하고, 그리고 송신된 CSI 기준 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 CSI 리포트를 수신하도록 실행가능할 수 있다.
- [0019] [0018] 제 2 세트의 예들의 방법, 장치들, 및/또는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 몇몇 양상들에서, 하나 또는 그 초과 식별된 다운링크 심볼은 하나 또는 그 초과 지정된 심볼들을 포함할 수 있다. 몇몇 예들에서, 송신된 시그널링은 또한, 적어도 하나의 UE에 대한 하나 또는 그 초과 지정된 심볼들의 표시를 포함할 수 있다. 하나 또는 그 초과 지정된 심볼들의 표시는, 예를 들어, 하나 또는 그 초과 지정된 심볼들을 식별하기 위해 사용될 주기 및 오프셋을 포함하는 RRC 시그널링에서 송신될 수 있다.
- [0020] [0019] 제 2 세트의 예들의 방법, 장치들, 및/또는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 몇몇 양상들에서, CSI 리포트의 송신을 위한 초기 업링크 심볼이 다운링크 심볼로서 구성된다는 것이 결정될 수 있고, CSI 리포트의

송신을 위한 가변 업링크 심볼은 초기 업링크 심볼에 후속하는 제 1 이용가능 업링크 심볼로서 식별될 수 있다. 특정 예들에서, 식별된 하나 또는 그 초과 다운로드 심볼들을 표시하는 시그널링은, 업링크 데이터를 송신하기 위한 식별된 수의 가변적인 수의 업링크 심볼들을 갖는 업링크 그랜트를 포함할 수 있고, CSI 리포트의 송신을 위한 하나 또는 그 초과 업링크 심볼들이 식별되며, 식별된 하나 또는 그 초과 다운로드 심볼들 및 식별된 하나 또는 그 초과 업링크 심볼들을 표시하는 시그널링이 업링크 그랜트의 일부로서 송신될 수 있다.

[0021] [0020] 제 2 세트의 예들의 방법, 장치들, 및/또는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 몇몇 양상들에서, CSI 리포트는 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)을 통해 수신될 수 있다. 특정 예들에서, CSI 리포트는 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 수신되는 데이터와 멀티플렉싱될 수 있다.

[0022] [0021] 전술한 바는, 다음의 상세한 설명이 더 완전하게 이해될 수 있도록 본 개시내용에 따른 예들의 특징들 및 기술적 이점들을 다소 광범위하게 요약하였다. 추가적인 특성들 및 이점들은 아래에서 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정한 예들은 본 개시내용의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변형 또는 설계하기 위한 기초로서 용이하게 활용될 수 있다. 그러한 균등한 구성들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않는다. 연관된 이점들과 함께, 본원에 개시된 개념들의 특성들(그들의 구성 및 동작 방법 둘 모두)은, 첨부된 도면들과 관련하여 고려될 경우 다음의 설명으로부터 더 완전하게 이해될 것이다. 도면들 각각은 단지 예시 및 설명의 목적을 위해 제공되며, 청구항들의 제한들의 정의로서 제공되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0023] [0022] 본 발명의 속성 및 이점들의 추가적인 이해는 다음의 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 대시 기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 오직 제 1 참조 라벨만이 사용되면, 그 설명은 제 2 참조 라벨과 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0023] 도 1은, 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

[0024] 도 2는 본 개시내용의 일 양상에 따른, 무선 통신 시스템에서 사용될 수 있는 1차 셀 및 2차 셀 프레임 구조들의 예를 예시하는 도면이다.

[0025] 도 3은 본 개시내용의 일 양상에 따른, 무선 통신 시스템의 동적 다운로드 및 업링크 그랜트들 및 연관된 다운로드 및 업링크 송신 심볼들의 예를 예시하는 도면이다.

[0026] 도 4는 본 개시내용의 일 양상에 따른, 무선 통신 시스템의 동적 다운로드 및 업링크 그랜트들 및 연관된 다운로드 및 업링크 송신 심볼들의 다른 예를 예시하는 도면이다.

[0027] 도 5는 본 개시내용의 일 양상에 따른, CSI 기준 신호들의 송신을 위한 지정된 다운로드 심볼들, CSI 리포트들의 송신을 위한 지정된 업링크 심볼들, 및 그러한 송신들을 위한 대안적인 심볼들의 예를 예시하는 도면이다.

[0028] 도 6은 본 개시내용의 일 양상에 따른, 준-정적으로(semi-statically) 또는 동적으로 구성된, CSI 기준 신호들의 송신을 위한 다운로드 심볼들 및 CSI 리포트들의 송신을 위한 업링크 심볼들의 예를 예시하는 도면이다.

[0029] 도 7은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신에서 사용하도록 구성되는 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0030] 도 8은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신에서 사용하도록 구성되는 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0031] 도 9는, 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

[0032] 도 10은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.

[0033] 도 11은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록도를 도시한다.

[0034] 도 12는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 기지국(예컨대, eNB의 일

부 또는 전부를 형성하는 기지국)의 블록도를 도시한다.

[0035] 도 13은, 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 다중-입력/다중-출력 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

[0036] 도 14는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신을 위한 방법의 예를 예시하는 흐름도이다.

[0037] 도 15는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신을 위한 방법의 다른 예를 예시하는 흐름도이다.

[0038] 도 16은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신을 위한 방법의 다른 예를 예시하는 흐름도이다.

[0039] 도 17은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신을 위한 방법의 다른 예를 예시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] [0040] 가변 길이 송신 시간 인터벌(TTI)들을 활용하는 시스템 내에서 채널 상태 정보(CSI) 기준 신호들 및 CSI 리포트들을 송신하기 위한 기술들이 설명된다. CSI 기준 신호들 및 CSI 리포트들은 가변 길이 TTI들을 사용하는 시간들에서 송신될 수 있다. 몇몇 예들에서, UE는, CSI 기준 신호가 기지국에 의해 송신될 때 및 CSI 리포트가 기지국에 송신되어야 하는 때를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. CSI 리포팅은 지정된 업링크 심볼들에서 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)을 사용하여 주기적으로 수행될 수 있거나, 또는 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)을 사용하여 비주기적일 수 있다. UE는 주기적 CSI 리포팅, 비주기적 CSI 리포팅, 또는 둘 모두를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. 그러한 시그널링은, 예를 들어, 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링을 통해, 또는 다운링크 또는 업링크 그랜트 내에서 수신될 수 있다.

[0025] [0041] 몇몇 예들에서, UE는, 가변 길이 다운링크 TTI에서 하나 또는 그 초과에 대한 CSI를 추정하고, 그리고 가변 길이 업링크 TTI에서의 CSI 리포트에서의 송신을 위해, 추정된 CSI의 적어도 일부를 식별할 수 있다. 예를 들어, UE는 기지국으로부터 다운링크 심볼에서 CSI 기준 신호를 수신할 수 있고, 가변적인 수의 업링크 심볼들 및 업링크 심볼들 중 하나 또는 그 초과에서 PUSCH를 통해 CSI 리포트가 송신되어야 한다는 표시를 갖는 업링크 그랜트를 수신할 수 있다. 다른 예들에서, UE는, CSI 리포트가 송신되어야 하는 때를 식별하기 위해 사용될 주기 및 오프셋을 포함하는 시그널링을 (예컨대, RRC 시그널링을 통해) 수신하는 것을 포함할 수 있다.

[0026] [0042] 다음 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용가능성, 또는 예들의 한정이지 아니다. 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서, 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 어레이지먼트(arrangement)에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 부가할 수 있다. 예를 들면, 설명되는 방법들은 설명된 것과 다른 순서로 수행될 수 있고, 다양한 단계들이 부가, 생략 또는 결합될 수 있다. 또한, 몇몇 예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 예들로 결합될 수 있다.

[0027] [0043] 도 1은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은, 기지국들(105), UE들(115), 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 코어 네트워크(130)는, 사용자 인증, 액세스 권한부여, 추적, 인터넷 프로토콜(IP) 연결성, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동도 기능들을 제공할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀(backhaul) 링크들(132)(예컨대, S1 등)을 통해 코어 네트워크(130)와 인터페이싱(interface)하며, UE들(115)과 통신하기 위한 스케줄링 및 라디오 구성을 수행할 수 있거나, 또는 기지국 제어기(도시되지 않음)의 제어 하에서 동작할 수 있다. 다양한 예들에서, 기지국들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)(예컨대, X1 등)을 통해 서로 직접 또는 간접적으로(예컨대, 코어 네트워크(130)를 통해) 통신할 수 있다.

[0028] [0044] 기지국들(105)은 하나 또는 그 초과에 대한 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국(105) 사이트들 각각은 개별적인 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 몇몇 예들에서, 기지국들(105)은 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, NodeB, eNodeB(eNB), 홈(home) NodeB, 홈 eNodeB, 또는 다른 어떤 적절한 용어로 지칭될 수 있다. 기지국(105)에 대한 지리적 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역의 부분을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다(미도시). 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예컨대, 매크로 및/또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 지리적 커버리지 영역들(110)이 존재할 수도 있다.

- [0029] [0045] 몇몇 예들에서, 무선 통신 시스템(100)의 적어도 일부는 가변 길이 TTI들을 사용하여 동작하도록 구성될 수 있으며, 여기서, 다운링크 및 업링크 TTI들은 특정 순간에 특정 트래픽 조건들에 동적으로 적응하기 위한 유연성을 제공하기 위해 동적으로 조정될 수 있다. CSI 기준 신호들과 같은 특정한 기준 신호 송신들은 특정 시간들에서 송신될 수 있거나 또는 가변적 시간들에서 송신될 수 있다. 마찬가지로, UE(115)로부터 기지국(105)으로의 특정한 리포트들은 특정 시간들에서 송신될 수 있거나 또는 가변적 시간들에서 송신될 수 있다. 기지국(105)은 그러한 기준 신호 송신 및 리포팅에 대해 특정한 주기적 업링크 및 다운링크 리소스들을 지정할 수 있고, 지정된 리소스들을 표시하기 위해 시그널링(예컨대, RRC 시그널링, 시스템 정보 블록(SIB)에서의 시그널링, 또는 PDCCH 시그널링)을 UE들(115)에 송신할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은, CSI 리포트가 특정 업링크 리소스들을 사용하여 송신되어야 한다는 UE(115)에 대한 다운링크 그랜트에서의 표시와 같은 비주기적 기준 신호 송신 및 리포팅을 제공할 수 있다. UE(115)는, 그러한 예들에서, CSI 기준 신호를 수신하고, CSI 기준 신호에 기초하여 채널 상태 정보를 추정하고, CSI 리포트를 생성하고, 그리고 할당된 업링크 리소스들을 사용하여 CSI 리포트의 적어도 일부를 송신할 수 있다. 그러한 가변 길이 TTI들 및 CSI 리포팅은 아래에서 더 상세히 설명될 것이다.
- [0030] [0046] 몇몇 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE/LTE-A 네트워크이다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 eNB(evolved Node B)는 일반적으로 기지국들(105)을 설명하는데 사용될 수 있는 한편, 용어 UE는 일반적으로 UE들(115)을 설명하는데 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. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국(105)은 매크로 셀, 소형 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 용어 “셀”은, 맥락에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 기지국 또는 캐리어의 커버리지 영역(예컨대, 섹터 등)을 설명하기 위해 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.
- [0031] [0047] 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예컨대, 반경 수 킬로미터)을 커버하고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은, 매크로 셀들과 동일하거나 또는 상이한(예컨대, 허가된(licensed), 비허가된 등) 주파수 대역들에서 동작할 수 있는 (매크로 셀과 비교할 경우) 더 낮은 전력형(lower-powered) 기지국이다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수 있다. 피코 셀은, 비교적 더 작은 지리적 영역을 커버할 수 있으며, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한 비교적 작은 지리적 영역(예컨대, 홈)을 커버할 수 있으며, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들(예컨대, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG; closed subscriber group) 내의 UE들, 홈에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 또한 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.
- [0032] [0048] 무선 통신 시스템(100)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들로부터의 송신들이 대략적으로 시간으로 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수 있다. 본원에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들에 대해 사용될 수 있다.
- [0033] [0049] 다양한 개시된 예들 중 일부를 수용할 수 있는 통신 네트워크들은, 계층화된 프로토콜 스택(stack)에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수 있다. 사용자 평면에서, 베어러(bearer) 또는 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층에서의 통신들은 IP-기반일 수 있다. RLC(Radio Link Control) 계층은, 논리 채널들을 통해 통신하기 위한 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리(reassembly)를 수행할 수 있다. MAC(Medium Access Control) 계층은, 논리 채널들의, 전송 채널들로의 멀티플렉싱 및 우선순위 핸들링(handling)을 수행할 수 있다. MAC 계층은 또한, 링크 효율성을 개선하기 위해, MAC 계층에서 재송신을 제공하는 하이브리드 ARQ(HARQ)를 사용할 수 있다. 제어 평면에서, RRC(Radio Resource Control) 프로토콜 계층은, 사용자 평면 데이터에 대해 라디오 베어러들을 지원하는 코어 네트워크(130) 또는 기지국들(105)과 UE(115) 사이에서 RRC 연결의 설정, 구성 및 유지보수를 제공할 수 있다. 물리(PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수 있다.
- [0034] [0050] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전역에 산재되고, 각각의 UE(115)는 고정식일 수 있거나 또는 이동식일 수 있다. UE(115)는 또한, 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스

스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적절한 전문용어로서 당업자들에 의해 지칭될 수 있거나 또는 이들을 포함할 수 있다. UE(115)는 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말(PDA; personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프(WLL; wireless local loop) 스테이션 등일 수 있다. UE는, 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계(relay) 기지국들 등을 비롯하여, 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신하는 것이 가능할 수 있다.

[0035] [0051] 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크(UL) 송신들 및/또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다. 각각의 통신 링크(125)는 하나 또는 그 초과와 캐리어들을 포함할 수 있으며, 여기서, 각각의 캐리어는, 위에 설명된 다양한 라디오 기술들에 따라 변조되는 다수의 서브-캐리어들(예컨대, 상이한 주파수들의 파형 신호들)로 이루어지는 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상에서 전송될 수 있으며, 제어 정보(예컨대, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드(overhead) 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수 있다. 통신 링크들(125)은 FDD(예컨대, 페어링된(paired) 스펙트럼 리소스들을 사용함) 또는 TDD 동작(예컨대, 페어링되지 않은 스펙트럼 리소스들을 사용함)을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수 있다. FDD에 대한 프레임 구조(예컨대, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD에 대한 프레임 구조(예컨대, 프레임 구조 타입 2)가 정의될 수 있다.

[0036] [0052] 무선 통신 시스템(100)의 몇몇 실시예들에서, 기지국들(105) 및/또는 UE들(115)은, 기지국들(105)과 UE들(115) 사이에서 통신 품질 및 신뢰도를 개선하기 위해, 안테나 다이버시티 방식들을 이용하기 위한 다수의 안테나들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국들(105) 및/또는 UE들(115)은, 동일한 또는 상이한 코딩된 데이터를 반송하는 다수의 공간적 계층들을 송신하기 위해 다중-경로 환경들을 이용할 수 있는 MIMO(multiple-input, multiple-output) 기술들을 이용할 수 있다.

[0037] [0053] 무선 통신 시스템(100)은, 다수의 셀들 또는 캐리어들 상에서의 동작, 즉, 캐리어 어그리게이션(CA; carrier aggregation) 또는 멀티-캐리어 동작으로 지칭될 수 있는 특성을 지원할 수 있다. 캐리어는 또한, 컴포넌트 캐리어(CC), 계층, 채널 등으로 지칭될 수 있다. 용어들 “캐리어”, “컴포넌트 캐리어”, “셀”, 및 “채널”은 본원에서 상호교환가능하게 사용될 수 있다. UE(115)는, 캐리어 어그리게이션을 위해 다수의 다운링크 CC들 및 하나 또는 그 초과와 업링크 CC들로 구성될 수 있다. 캐리어 어그리게이션은 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 둘 모두에 대해 사용될 수 있다.

[0038] [0054] 위에 논의된 바와 같이, 다양한 예들은, 가변 TTI들을 활용하는 도 1의 무선 통신 시스템(100)과 같은 무선 통신 시스템에서의 통신들을 제공한다. 도 2는 본 개시내용의 양상들에 따른, 도 1의 무선 통신 시스템(100)과 같은 무선 통신 시스템의 상이한 셀들을 사용하여 송신될 수 있는 라디오 프레임들 및 상이한 서브프레임들의 예를 개념적으로 예시하는 블록도(200)이다. 도 2의 라디오 프레임들은, 예를 들어, 하나 또는 그 초과와 기지국들(105)과 하나 또는 그 초과와 UE들(115) 사이에서, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 부분들을 사용하여 송신될 수 있다. 이러한 예에서, 레거시(legacy) 1차 셀(PCell; primary cell) 송신(210)은, 다운링크 서브프레임들(225), 특수 서브프레임들(230), 및 업링크 서브프레임들(235)을 포함하는 10개의 1 ms 서브프레임들을 포함하는 TDD 프레임을 포함할 수 있다. 다운링크 서브프레임들(225), 특수 서브프레임들(230), 및 업링크 서브프레임들(235)은, 각각 1 ms 서브프레임 내에 14개의 심볼들(266)을 포함하는, 설정된 LTE 표준들에 따라 정의된 서브프레임 구조를 포함할 수 있다. 몇몇 예들에서, 다운링크 서브프레임들(225)은 다운링크 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 심볼들을 포함할 수 있고, 업링크 서브프레임들은 단일 캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱(SC-FDM) 심볼들을 포함할 수 있고, 특수 서브프레임들(230)은 업링크 SC-FDM 심볼들 및 다운링크 OFDM 심볼들 둘 모두를 포함할 수 있다.

[0039] [0055] 도 2의 예에서, 2차 셀(SCell; secondary cell) 송신들(220)은, 다운링크 심볼과 업링크 심볼 간의 동적 스위칭 및 가변 TTI 길이들을 허용하는 TDD-기반 프레임 구조로 레거시 프레임 구조를 대체할 수 있는 낮은 레이턴시(latency) 또는 버스트(burst) 모드 송신들을 포함할 수 있다. 도 2의 예는 SCell 상에서의 낮은 레이턴시 또는 버스트 모드 송신들을 도시하지만, 그러한 송신 구조들 뿐만 아니라 본원에 설명된 다양한 기술들 및 원리들은 다른 송신들, 이를테면 레거시 LTE 프레임의 하나 또는 그 초과와 버스트 모드 서브프레임들, 다른 PCell 송신들, 허가된 또는 비허가된 스펙트럼 등에서 구현될 수 있음이 이해될 것이다. 도 2의 예에서, 향상된 컴포넌트 캐리어(eCC; enhanced component carrier) 송신들로 지칭될 수 있는 SCell 송신들(220)은, 지정된 다운링크 심볼들(240), 지정된 업링크 심볼들(260), 및 특정 트래픽 조건들에 기초하여 업링크 심볼 또는 다운

링크 심볼로서 할당될 수 있는 플렉서블(flexible) 심볼들(245)을 포함할 수 있다.

- [0040] [0056] 지정된 다운링크 심볼들(240) 및 지정된 업링크 심볼들(260)은, 예를 들어, 다양한 라디오 리소스 관리(RRM) 측정들, 동기화, CSI 피드백, 랜덤 액세스 채널(RACH), 스케줄링 요청(SR) 통신들을 가능하게 하기 위해 제공될 수 있다. 지정된 다운링크 심볼들(240) 및 지정된 업링크 심볼들(260)은 도 1의 기지국(105)과 같은 기지국에 의해 구성될 수 있고, 하나 또는 그 초과 RRC 시그널링, 시스템 정보 블록(SIB), 또는 PDCCH 시그널링을 통해 도 1의 UE들(115)과 같은 하나 또는 그 초과 UE들에 통신될 수 있다. 언급된 바와 같이, 플렉서블 심볼들(245)은 업링크 또는 다운링크 심볼들로 스위칭될 수 있고, 그러한 구성들의 표시는, UE에 제공되는 업링크 또는 다운링크 리소스들의 할당에서 기지국에 의해 제공될 수 있다. 그러한 할당에 기초하여, UE는, UE와 기지국 간의 통신들에 대해 특정한 수의 심볼들(240, 245, 260)이 할당될 수 있다고 결정할 수 있다.
- [0041] [0057] 심볼들의 그러한 동적 스위칭을 이용하여, 기지국 및 UE는 전체 라디오 프레임에 대한 업링크 또는 다운링크 서브프레임들의 수의 관점에서 예견을 행하는 것으로부터 벗어날 수 있고, 대신, 동적이고 유연한 방식으로 특정한 리소스 할당들을 결정할 수 있다. 특정 UE에 대해 할당된 리소스들의 수는, 예를 들어, UE와 기지국 간에 송신될 데이터의 양, 레이턴시 구성, 또는 데이터와 연관된 서비스 품질(QoS) 임계치에 대해 결정될 수 있다. 몇몇 예들에서, 심볼들(240, 245, 및 260) 각각은, 레거시 OFDM 또는 SC-FDM 심볼들(예컨대, 심볼들(266))에 비해 감소된 심볼 지속기간을 가질 수 있고, 몇몇 예들에서는, 8.33 μ s의 유용한 심볼 지속기간 및 2.03 μ s의 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix) 지속기간을 포함하는, 심볼당 11.36 μ s의 심볼 지속기간을 가질 수 있다. 심볼들(240, 245, 및 260)은, 레거시 심볼들에 비해 서브캐리어들에 대한 증가된 톤 간격을 가질 수 있고, 몇몇 예들에서 120 kHz의 톤 간격을 가질 수 있고, 비교적 넓은 대역폭(예컨대, 80 MHz)을 활용할 수 있다.
- [0042] [0058] 그러한 단축된 심볼 지속기간 및 다운링크와 업링크 통신들 간의 동적 스위칭은, 감소된 확인응답/부정 확인응답(ACK/NACK) 턴-어라운드(turn-around) 시간을 허용할 수 있고, 그에 따라, 비교적 낮은 레이턴시 데이터 송신들을 제공할 수 있다. 몇몇 예들에서, 지연에 민감한 데이터는 SCell 송신들(220)을 사용하여 송신될 수 있는 반면, 지연에 민감하지 않은 다른 데이터는 PCell 송신들(210)을 사용하여 송신될 수 있다. 몇몇 예들에서, 다수의 심볼들(240, 245, 및 260)은 제 1 시간 기간(T1)(265) 동안 제 1 UE에 할당될 수 있고, 제 2 시간 기간(T2)(270) 및 제 3 시간 기간(T3)(275) 동안 제 1 UE 또는 하나 또는 그 초과 다른 UE들에 할당될 수 있다. 그러한 시간 기간들(265, 270, 275)의 길이는, 단지 몇몇을 말하자면, 예를 들어, 송신될 데이터의 양, 데이터와 연관된 QoS, 데이터의 지연 구성, 존재하는 다른 UE들의 수, 또는 채널 조건들과 같은 다양한 팩터들 중 하나 또는 그 초과에 따라 결정될 수 있다.
- [0043] [0059] 이제 도 3을 참조하면, 향상된 컴포넌트 캐리어(eCC) 송신들의 예를 개념적으로 예시하는 블록도(300)가 논의된다. 도 3의 예에서, eCC 송신들(320)은 업링크 또는 다운링크 심볼들로서 할당된 다수의 심볼들을 포함할 수 있다. 그러한 eCC 송신들(320)은, 본 개시내용의 양상들에 따른, 도 1의 무선 통신 시스템(100)과 같은 무선 통신 시스템의 상이한 셀들을 사용하여 송신될 수 있다. 몇몇 예들에서, eCC 송신들(320)은 도 2에 관하여 위에 논의된 바와 같이 SCell 상에서 송신된다. 도 3의 예에서, 제 1 시간 기간(T1)(340)은 9개의 심볼들(330)의 다운링크 그랜트를 포함할 수 있다. 이러한 예에서, 초기 다운링크 심볼(330)은 동적일 수 있는 제어 정보(335)를 포함할 수 있고, 향후의 시간 기간(예컨대, T1(340))에 대한 리소스 할당들을 표시할 수 있다.
- [0044] [0060] 몇몇 예들에서, 제어 정보(335)는, 후속 심볼들(330)을 포함하는, UE에 대한 리소스들의 다운링크 그랜트를 포함할 수 있다. 이러한 예에서, 제어 정보(350)의 후속 송신은 8개의 업링크 심볼들(345)의 업링크 그랜트를 포함할 수 있다. 블랭크(blank) 심볼(355)이 다운링크 심볼(330)과 업링크 심볼(345) 간에 포함되어 UE에서의 스위칭을 위한 시간을 허용할 수 있다. 몇몇 예들에서, 심볼들(330) 및 심볼들(345)의 번들(bundle)들은 기지국에 의해 UE에 할당될 수 있고, 그러한 번들들의 길이는 동적 제어 정보(335) 및 제어 정보(350)에 의해 제어된다. 다소 지연에 덜 민감한 몇몇 예들에서, 향상된 효율성을 제공하기 위해 비교적 많은 수의 심볼들이 할당될 수 있다.
- [0045] [0061] 다른 예들에서, 데이터 송신들이 비교적 지연에 민감하면, 특정 UE에 대한 동적 그랜트들은 감소된 ACK/NACK 턴-어라운드 시간들을 제공하기 위해 비교적 짧은 수 있다. 도 4는 비교적 짧은 그랜트들의 예(400)를 예시한다. 이러한 예에서, eCC 송신들(420)은 하나 또는 2개의 심볼들의 리소스 할당들을 포함할 수 있다. 도 4의 eCC 송신들(420)은, 본 개시내용의 양상들에 따른, 도 1의 무선 통신 시스템(100)과 같은 무선 통신 시스템을 사용하여 송신될 수 있다. 몇몇 예들에서, eCC 송신들(420)은 도 2 및 도 3에 관하여 위에 논의된 바와 같이 SCell 상에서 송신된다. 이러한 예에서, 초기 다운링크 심볼(425)에서의 제어 정보(435)는 하나의 심볼의

다운링크 그랜트(즉, TTI = 1 심볼) 및 하나의 심볼의 업링크 그랜트(즉, TTI = 1 심볼)를 포함할 수 있다. 업링크 그랜트는, 다양한 예들에서, 블랭크 심볼(430)을 수용하고 그리고 업링크 심볼(440)을 송신하기 위한 UE에서의 스위칭을 허용하기 위해, 제어 정보(435)의 수신으로부터 최소 2개의 심볼들에서 효과를 나타낼 수 있다. 이러한 예에서, eCC 송신들(420)은 제 2 제어 정보(450)(이는 이러한 예에서, 2개의 심볼들(예컨대, TTI = 2 심볼들)에 대한 다운링크 그랜트임)의 송신을 포함하며, 하나 또는 그 초과 업링크 심볼들(440)의 TTI를 가질 수 있는 후속 업링크 그랜트를 제공하는 제 3 제어 정보(455)를 갖는다.

[0046] [0062] 위에 언급된 바와 같이, 다양한 예들은, 기지국으로부터 UE에 송신되는 CSI 기준 신호에 기초하여 CSI가 UE에 의해 추정되고 기지국에 송신될 수 있다는 것을 제공한다. 이제 도 5를 참조하면, eCC 송신들(520) 내에서의 CSI 기준 신호 송신 및 CSI 리포트 송신들의 예(500)가 논의된다. 도 5의 eCC 송신들(520)은, 본 개시내용의 양상들에 따른, 도 1의 무선 통신 시스템(100)과 같은 무선 통신 시스템을 사용하여 송신될 수 있다. 몇몇 예들에서, eCC 송신들(520)은 도 2, 도 3, 또는 도 4 중 하나 또는 그 초과에 관하여 위에 논의된 바와 같이 SCell 상에서 송신된다.

[0047] [0063] 도 5의 예에서, CSI 기준 신호들(RS)은 지정된 CSI RS 심볼들(505)에서 송신될 수 있다. 몇몇 예들에서, 다운링크 지정된 심볼들(505)은 예컨대 RRC 시그널링을 통해 UE들에 제공될 수 있다. 몇몇 예들에서, 그러한 RRC 시그널링은, CSI RS가 다운링크 그랜트에서의 특정 다운링크 심볼(예컨대, 제 1 다운링크 심볼) 동안 송신될 것이라는 것(이는, 오프셋으로 지칭됨)을 표시할 수 있고, 또한, CSI RS 송신들에 대한 주기(예컨대, 매 6개의 다운링크 심볼들마다)를 표시할 수 있다. 주기 및 오프셋은 가변 길이 TTI의 시작 타이밍과 독립적인 공통 타이밍 기준에 관하여 정의될 수 있고, 주기 및 오프셋은 CSI 리포트가 실제로 송신될 업링크 가변 길이 TTI를 결정하는데 사용될 수 있다. 특정한 예들에서 RRC 시그널링이 사용되지만, 지정된 심볼들을 통해 정보를 제공하는데 있어 예컨대 SIB 또는 PDCCH 시그널링과 같은 다른 타입들의 시그널링이 사용될 수 있음이 이해될 것이다.

[0048] [0064] CSI RS를 수신하는 것에 대한 응답으로, UE는 CSI를 추정하고 CSI 리포트를 생성할 수 있다. 몇몇 예들에서, CSI 리포트는 하나 또는 그 초과 CSI 리포트 지정된 심볼들(510)에서 기지국에 송신될 수 있다. CSI 리포트 지정된 심볼들(510)은, CSI RS 지정된 심볼들(505)을 시그널링하기 위한 위에 논의된 기술들 중 임의의 기술에 따라 UE들에 제공될 수 있다. 주기적 CSI 리포팅에 대한 심볼이 다운링크 심볼(530)인 것으로 밝혀지면, UE는, 몇몇 예들에 따르면 리포팅을 스킵할 수 있거나, 또는 CSI 리포트 지정된 심볼(510)에 후속하는 제 1 PUCCH 송신 기회에서 CSI 리포트를 송신할 수 있다. 도 5의 예에서, CSI RS는, 9개의 다운링크 심볼들(530)을 UE에 할당하는 다운링크 그랜트(535)를 또한 포함할 수 있는 제 1 다운링크 심볼(525)에서 송신될 수 있다.

[0049] [0065] 이러한 예에서, CSI 리포트 지정된 심볼(510)은 다운링크 심볼(530)이고, 따라서, UE는 업링크 심볼(545)에서의 제 1 이용가능 PUCCH 송신 기회에서 CSI 리포트를 송신할 수 있다. 도 5의 예에서, 업링크 그랜트(540)가 UE에 제공될 수 있고, 이에 후속하여 업링크 심볼들 및 CSI 리포트가 송신될 수 있다. 몇몇 예들에서, CSI 리포트는, RRC 시그널링에서 정의될 수 있는 바와 같이, PUCCH 또는 PUSCH 송신에서 송신될 수 있다. UE가 리포트를 PUCCH를 통해 송신하는지 또는 PUSCH를 통해 송신하는지는, 몇몇 예들을 말하자면, 송신될 데이터의 양, PUCCH 또는 PUSCH 송신의 이용가능성, UE 능력(예컨대, 동시적 PUSCH+PUCCH 송신을 지원하는/그러한 송신에 대해 구성되는 UE), 및 그 UL TTI에서의 PUSCH의 존재(즉, UE가 PUSCH 송신에 대해 스케줄링되는지 여부)와 같은 하나 또는 그 초과 팩터들에 기초하여 결정될 수 있다.

[0050] [0066] 다른 예들에서, CSI 리포팅은 PUSCH를 사용하여 비주기적으로 수행될 수 있다. 이제 도 6을 참조하면, eCC 송신들(620) 내에서의 CSI 기준 신호 송신 및 CSI 리포트 송신들의 다른 예(600)가 논의된다. 도 6의 eCC 송신들(620)은, 본 개시내용의 양상들에 따른, 도 1의 무선 통신 시스템(100)과 같은 무선 통신 시스템을 사용하여 송신될 수 있다. 몇몇 예들에서, eCC 송신들(620)은 도 2, 도 3, 도 4, 또는 도 5 중 하나 또는 그 초과에 관하여 위에 논의된 바와 같이 SCell 상의 eCC로서 송신된다. eCC 송신들(620)은 데이터가 송신될 수 있는 다운링크 심볼들(630) 및 업링크 심볼들(645)을 포함할 수 있다. 제 1 다운링크 심볼(625)은 다운링크 그랜트(635)를 포함할 수 있다.

[0051] [0067] 도 6의 예에서, CSI 기준 신호들은 구성된 CSI RS 심볼들(605)에서 송신될 수 있다. 몇몇 예들에서, 구성된 CSI RS 심볼들(605)은 다운링크 그랜트(635)를 통해 UE들에 제공될 수 있다. 추가로, 도 6의 예에서, CSI 리포트들은, 업링크 그랜트(640)에서 UE들에 제공될 수 있는 CSI 리포트 구성된 심볼들(610)에서 송신될 수 있다. 몇몇 예들에서, 구성된 심볼들(605, 610) 및 지정된 심볼들(505, 510)의 결합이 CSI RS 및 리포팅 송신

들에 대해 사용될 수 있다. 유사하게, 위에 논의된 바와 같이, CSI RS를 수신하는 것에 대한 응답으로, UE는 CSI를 추정하고 CSI 리포트를 생성할 수 있으며, CSI 리포트는, 업링크 그랜트(640)에서 UE에 할당된 하나 또는 그 초과 업링크 심볼들(645)로서 포함될 수 있는 CSI 리포트 구성된 심볼(610)에서 송신될 수 있다.

[0052] [0068] 도 7은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 디바이스(705)의 블록도(700)를 도시한다. 디바이스(705)는, 도 1을 참조하여 설명된 UE(115)의 하나 또는 그 초과 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(705)는, 수신기 모듈(710), UE CSI 모듈(715), 및/또는 송신기 모듈(720)을 포함할 수 있다. 디바이스(705)는 또한, 프로세서(도시되지 않음)일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0053] [0069] 디바이스(705)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과 주문형 집적 회로(ASIC)들을 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과 집적 회로(IC)들 상에서 하나 또는 그 초과 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들 및 다른 세미-커스텀(Semi-Custom) IC들)이 사용될 수 있고, 이들은 당업계에 알려져 있는 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 모듈의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 또는 그 초과 일반 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0054] [0070] 수신기 모듈(710)은, 패킷들, 사용자 데이터, 및/또는 다양한 정보 채널들(예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 수신기 모듈(710)은 CSI 기준 신호들 및 CSI 기준 신호의 로케이션(location)을 표시할 수 있는 다른 신호들을 수신하도록 구성될 수 있다. 정보는, UE CSI 모듈(715)에 그리고 디바이스(705)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있다. 수신기 모듈(710)은, 도 9를 참조하여 설명되는 트랜시버 모듈(935)의 양상들을 예시할 수 있다.

[0055] [0071] UE CSI 모듈(715)은, 도 2-6에 관하여 위에 논의된 바와 같이, CSI 리포트 정보, 및 CSI RS 및 리포트 송신들을 위한 지정된 또는 구성된 심볼들을 결정하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예들에서, UE CSI 모듈(715)은, 도 9를 참조하여 설명되는 프로세서 모듈(905)의 양상들을 예시할 수 있다. 송신기 모듈(720)은, 디바이스(705)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 하나 또는 그 초과 신호들을 송신할 수 있다. 송신기 모듈(720)은, 예를 들어, 업링크 데이터 및 CSI 리포트들을 송신할 수 있다. 몇몇 예들에서, 송신기 모듈(720)은, 트랜시버 모듈의 수신기 모듈(710)과 콜로케이션(collocate)될 수 있다. 송신기 모듈(720)은, 도 9를 참조하여 설명되는 트랜시버 모듈(935)의 양상들을 예시할 수 있다.

[0056] [0072] 도 8은 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 디바이스(705-a)의 블록도(800)를 도시한다. 디바이스(705-a)는, 도 1을 참조하여 설명된 UE(115)의 하나 또는 그 초과 양상들의 예일 수 있다. 이는 또한, 도 7을 참조하여 설명된 디바이스(705)의 예일 수 있다. 디바이스(705-a)는, 수신기 모듈(710-a), UE CSI 모듈(715-a), 및/또는 송신기 모듈(720-a)을 포함할 수 있고, 이들은, 디바이스(705)의 대응하는 모듈들의 예일 수 있다. 디바이스(705-a)는 또한 프로세서(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. UE CSI 모듈(715-a)은, 기준 신호 모듈(805), CSI 추정 모듈(810), 및 CSI 리포트 모듈(815)을 포함할 수 있다. 수신기 모듈(710-a) 및 송신기 모듈(720-a)은 각각, 도 7의 수신기 모듈(710) 및 송신기 모듈(720)의 기능들을 수행할 수 있다.

[0057] [0073] 기준 신호 모듈(805)은, 도 2-6에 관하여 위에 논의된 바와 같이, CSI 기준 신호를 포함하는 다운링크 심볼을 결정할 수 있다. CSI 추정 모듈(810)은, 도 2-6에 관하여 위에 논의된 바와 유사한 방식으로, CSI 기준 신호로부터 정보를 수신할 수 있고 기준 신호에 기초하여 CSI를 추정할 수 있다. CSI 리포트 모듈(815)은, 도 2-6에 관하여 위에 논의된 바와 유사한 방식으로, 업링크 심볼에서 CSI 리포트를 송신할 수 있고 그러한 CSI 리포트가 송신될 때를 결정할 수 있다.

[0058] [0074] 도 9는 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 시스템(900)을 도시한다. 시스템(900)은, 도 1의 UE들(115)의 예일 수 있는 UE(115-a)를 포함할 수 있다. UE(115-a)는 또한, 도 7 및 도 8의 디바이스들(705)의 하나 또는 그 초과 양상들의 예일 수 있다.

[0059] [0075] UE(115-b)는 일반적으로, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 보이스 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. UE(115-b)는, 안테나(들)(940), 트랜시버 모듈(935), 프로세서 모듈(905), 및 메모리(915)(소프트웨어(SW)(920)를 포함함)를 포함함

수 있으며, 이들 각각은 서로 직접 또는 간접적으로(예컨대, 하나 또는 그 초과와 버스들(945)을 통해) 통신할 수 있다. 트랜시버 모듈(935)은, 위에 설명된 바와 같이, 안테나(들)(940) 및/또는 하나 또는 그 초과와 유선 또는 무선 링크들을 통해, 하나 또는 그 초과와 네트워크들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 트랜시버 모듈(935)은, 도 1을 참조한 기지국들(105)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버 모듈(935)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들)(940)에 제공하고, 안테나(들)(940)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모듈을 포함할 수 있다. UE(115-a)는 단일 안테나(940)를 포함할 수 있는 한편, UE(115-a)는, 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 및/또는 수신하는 것이 가능한 다수의 안테나들(940)을 가질 수 있다. 트랜시버 모듈(935)은, 다수의 컴포넌트 캐리어들을 통해 하나 또는 그 초과와 기지국들(105)과 동시에 통신하는 것이 가능할 수 있다.

[0060] [0076] UE(115)는, 도 7 및 도 8의 디바이스(705)의 UE CSI 모듈(715)에 대해 위에 설명된 기능들을 수행할 수 있는 UE CSI 모듈(715-b)을 포함할 수 있다. UE(115-a)는 또한, CSI 또는 이후 UE CSI 모듈(715-b)에 제공될 수 있는 다른 기준 신호들을 수신할 수 있는 기준 신호 수신 모듈(925)을 포함할 수 있다. 도 9의 예에서, UE(115-a)는 또한, 도 2-6에 관하여 위에 논의된 바와 유사한 방식으로, UE CSI 모듈(715-b)로부터 CSI 리포트를 수신하고 그리고 UE CSI 모듈(715-b)에 의해 식별되는 업링크 심볼에서 CSI 리포트를 송신할 수 있는 CSI 리포트 송신 모듈(930)을 포함할 수 있다.

[0061] [0077] 메모리(915)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(915)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능 컴퓨터-실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드(920)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우 프로세서 모듈(905)로 하여금, 본원에서 설명된 다양한 기능들(예컨대, CSI 기준 신호들 및 리포트들에 대한 심볼들의 결정, CSI 추정, CSI 리포트 송신 등)을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 컴퓨터-판독가능 컴퓨터-실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드(920)는, 프로세서 모듈(905)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예컨대, 컴파일 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금, 본원에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 프로세서 모듈(905)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등을 포함할 수 있다.

[0062] [0078] 도 10은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치(1005)의 블록도(1000)를 도시한다. 몇몇 예들에서, 장치(1005)는, 도 1을 참조하여 설명된 기지국들(105) 중 하나 또는 그 초과와 양상들의 예일 수 있다. 몇몇 예들에서, 장치(1005)는, LTE/LTE-A eNB 및/또는 LTE/LTE-A 기지국의 일부일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 장치(1005)는 또한 프로세서일 수 있다. 장치(1005)는, 수신기 모듈(1010), 기지국 CSI 모듈(1015), 및/또는 송신기 모듈(1020)을 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0063] [0079] 장치(1005)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과와 ASIC들을 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과와 집적 회로를 상에서 하나 또는 그 초과와 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 사용될 수 있고, 이들은 당업계에 알려져 있는 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 컴포넌트의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 메모리에 포함되고 그리고 하나 또는 그 초과와 일반 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0064] [0080] 몇몇 예들에서, 수신기 모듈(1010)은, 적어도 하나의 라디오 주파수(RF) 수신기, 이를테면 CSI 리포트들을 수신하도록 동작가능한 RF 수신기를 포함할 수 있다. 수신기 모듈(1010)은, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 하나 또는 그 초과와 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과와 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 사용될 수 있다. 수신기 모듈(1010)은, 도 12를 참조하여 설명되는 기지국 트랜시버 모듈(1250)의 양상들을 예시할 수 있다.

[0065] [0081] 몇몇 예들에서, 송신기 모듈(1020)은, 적어도 하나의 RF 송신기, 이를테면 CSI 기준 신호들, 업링크 및 다운링크 그랜트들, 및 다른 시그널링을 UE들에 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1020)은, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 하나 또는 그 초과와 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과와 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 사용될 수 있다. 송신기 모듈(1020)은, 도 12를 참조하여 설명되는 기지국 트랜시버 모듈(1250)의 양상들을 예시할 수 있다.

[0066] [0082] 몇몇 예들에서, 기지국 CSI 모듈(1015)은, 도 2-6에 관하여 위에 논의된 바와 같이, CSI 리포트 정보를

결정하고, CSI RS 및 리포트 송신들에 대한 지정된 또는 구성된 심볼들을 결정하고, CSI RS 심볼들을 표시하는 제어 시그널링을 송신하고, 그리고 업링크 또는 다운링크 그랜트들을 송신하도록 구성될 수 있다. 몇몇 예들에서, 기지국 CSI 모듈(1015)은, 도 12를 참조하여 설명되는 기지국 프로세서 모듈(1210)의 양상들을 예시할 수 있다.

[0067] [0083] 도 11은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치(1005-a)의 블록도(1100)를 도시한다. 몇몇 예들에서, 장치(1005-a)는, 도 1을 참조하여 설명된 기지국들(105) 중 하나 또는 그 초과인 양상들의 예, 및/또는 도 10을 참조하여 설명된 장치(1005)의 양상들의 예일 수 있다. 몇몇 예들에서, 장치(1005-a)는, eCC를 송신하도록 구성되는 LTE/LTE-A eNB 및/또는 LTE/LTE-A 기지국의 일부일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 장치(1005-a)는 또한 프로세서일 수 있다. 장치(1005-a)는, 수신기 모듈(1010-a), 기지국 CSI 모듈(1015-a), 및/또는 송신기 모듈(1020-a)을 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0068] [0084] 장치(1005-a)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과인 ASIC들을 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과인 집적 회로들 상에서 하나 또는 그 초과인 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 사용될 수 있고, 이들은 당업계에 알려져 있는 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 컴포넌트의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 메모리에 포함되고 그리고 하나 또는 그 초과인 일반 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0069] [0085] 몇몇 예들에서, 수신기 모듈(1010-a)은, 도 10을 참조하여 설명된 수신기 모듈(1010)의 하나 또는 그 초과인 양상들의 예일 수 있다. 몇몇 예들에서, 수신기 모듈(1010-a)은 적어도 하나의 라디오 주파수(RF) 수신기, 이를테면 CSI 리포트들 및 eCC의 업링크 심볼들에서 송신되는 다른 데이터를 수신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 수신기를 포함할 수 있다. 수신기 모듈(1010-a)은, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 하나 또는 그 초과인 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과인 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 사용될 수 있다.

[0070] [0086] 몇몇 예들에서, 송신기 모듈(1020-a)은, 도 10을 참조하여 설명된 송신기 모듈(1020)의 하나 또는 그 초과인 양상들의 예일 수 있다. 몇몇 예들에서, 송신기 모듈(1020-a)은, 적어도 하나의 RF 송신기, 이를테면 CSI 기준 신호들, 업링크 또는 다운링크 그랜트들, 및 제어 정보(예컨대, RRC, SIB, 또는 PDCCH 시그널링 등)를 송신하도록 동작가능한 적어도 하나의 RF 송신기를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1020-a)은, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 하나 또는 그 초과인 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 또는 그 초과인 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0071] [0087] 기지국 CSI 모듈(1015-a)은, 다운링크 심볼 식별 모듈(1105), 기준 신호 생성 모듈(1110), 및 CSI 리포트 프로세싱 모듈(1115)을 포함할 수 있다. 수신기 모듈(1010-a) 및 송신기 모듈(1020-a)은 각각, 도 10의 수신기 모듈(1010) 및 송신기 모듈(1020)의 기능들을 수행할 수 있다.

[0072] [0088] 다운링크 심볼 식별 모듈(1105)은, 도 2-6에 관하여 위에 논의된 바와 같이, CSI 기준 신호를 포함할 다운링크 심볼을 결정할 수 있다. 도 2-6에 관하여 위에 논의된 바와 유사한 방식으로, 기준 신호 생성 모듈(1110)은 CSI 추정을 위해 사용될 수 있는 CSI 기준 신호를 생성할 수 있다. CSI 리포트 모듈(815)은, 도 2-6에 관하여 위에 논의된 바와 유사한 방식으로, 업링크 심볼에서 CSI 리포트를 수신할 수 있고 그리고 UE의 채널 특성들과 연관된 하나 또는 그 초과인 파라미터들을 결정할 수 있다.

[0073] [0089] 도 12는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 기지국(105-a)(예컨대, eNB의 일부 또는 전부를 형성하는 기지국)의 블록도(1200)를 도시한다. 몇몇 예들에서, 기지국(105-a)은, 도 1을 참조하여 설명된 기지국들(105) 중 하나 또는 그 초과인 양상들, 및/또는 도 10 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 기지국으로 구성되는 경우의 장치(1005) 중 하나 또는 그 초과인 양상들의 예일 수 있다. 기지국(105-a)은, 도 2-6을 참조하여 설명된 기지국 및/또는 장치 특징들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현하도록 또는 가능하게 하도록 구성될 수 있다.

[0074] [0090] 기지국(105-a)은 기지국 프로세서 모듈(1210), 기지국 메모리 모듈(1220), 적어도 하나의 기지국 트랜시버 모듈(기지국 트랜시버 모듈(들))(1250)에 의해 표현됨), 적어도 하나의 기지국 안테나(기지국 안테나

(들)(1255)에 의해 표현됨), 및/또는 기지국 CSI 모듈(1015-b)을 포함할 수 있다. 기지국(105-a)은 또한, 기지국 통신 모듈(1230) 및/또는 네트워크 통신 모듈(1240) 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 하나 또는 그 초과와 버스들(1235)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0075] [0091] 기지국 메모리 모듈(1220)은 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및/또는 판독-전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 기지국 메모리 모듈(1220)은, 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능 컴퓨터-실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드(1225)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우 기지국 프로세서 모듈(1210)로 하여금, 무선 통신에 관련된 본원에서 설명된 다양한 기능들(예컨대, CSI 기준 신호 다운링크 심볼 로케이션, CSI 리포트 심볼 로케이션, 제어 신호 생성, CSI 리포트 수신, 업링크 및 다운링크 그랜트들의 결정 및 시그널링 등)을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 컴퓨터-판독가능 컴퓨터-실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드(1225)는, 기지국 프로세서 모듈(1210)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예컨대, 컴파일 및 실행되는 경우) 기지국(105-a)으로 하여금, 본원에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0076] [0092] 기지국 프로세서 모듈(1210)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예컨대 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로 제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 기지국 프로세서 모듈(1210)은, 기지국 트랜시버 모듈(들)(1250), 기지국 통신 모듈(1230), 및/또는 네트워크 통신 모듈(1240)을 통해 수신되는 정보를 프로세싱할 수 있다. 기지국 프로세서 모듈(1210)은 또한, 안테나(들)(1255)를 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들)(1250)에, 하나 또는 그 초과와 다른 기지국들(105-b 및 105-c)로의 송신을 위해 기지국 통신 모듈(1230)에, 그리고/또는 도 1을 참조하여 설명된 코어 네트워크(130) 중 하나 또는 그 초과와 양상들의 예일 수 있는 코어 네트워크(1245)로의 송신을 위해 네트워크 통신 모듈(1240)에 전송될 정보를 프로세싱할 수 있다. 기지국 프로세서 모듈(1210)은, 단독으로 또는 기지국 CSI 모듈(1015-b)과 관련하여, 본원에 논의된 바와 같은 가변 길이 TTI 관리, 및 CSI 기준 신호 및 리포트 관리의 다양한 양상들을 핸들링할 수 있다.

[0077] [0093] 기지국 트랜시버 모듈(들)(1250)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 기지국 안테나(들)(1255)에 제공하고, 기지국 안테나(들)(1255)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들)(1250)은, 몇몇 예들에서, 하나 또는 그 초과와 기지국 송신기 모듈들 및 하나 또는 그 초과와 별개의 기지국 수신기 모듈들로 구현될 수 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들)(1250)은 제 1 라디오 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 라디오 주파수 스펙트럼 대역에서의 통신들을 지원할 수 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들)(1250)은, 안테나(들)(1255)를 통해, 하나 또는 그 초과와 UE들 또는 장치들, 이를테면 도 1 및/또는 도 9를 참조하여 설명된 UE들(115) 중 하나 또는 그 초과와 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 기지국(105-a)은, 예를 들어, 다수의 기지국 안테나들(1255)(예컨대, 안테나 어레이)을 포함할 수 있다. 기지국(105-a)은, 네트워크 통신 모듈(1240)을 통해 코어 네트워크(1245)와 통신할 수 있다. 기지국(105-a)은 또한, 기지국 통신 모듈(1230)을 사용하여 다른 기지국들, 이를테면 기지국들(105-b 및 105-c)과 통신할 수 있다.

[0078] [0094] 기지국 CSI 모듈(1015-b)은, 가변 길이 TTI, 및 CSI 기준 신호 및 리포팅 관리와 관련된 도 2-6을 참조하여 설명된 특징들 및/또는 기능들 중 일부 또는 전부를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 기지국 CSI 모듈(1015-b) 또는 기지국 CSI 모듈(1015-b)의 부분들은 프로세서를 포함할 수 있고, 그리고/또는 기지국 CSI 모듈(1015-b)의 기능들 중 일부 또는 전부는 기지국 프로세서 모듈(1210)에 의해 그리고/또는 기지국 프로세서 모듈(1210)과 관련하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 기지국 CSI 모듈(1015-b)은, 도 10 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 기지국 CSI 모듈(1015 및/또는 1015-a)의 예일 수 있다.

[0079] [0095] 도 13은, 기지국(105-d) 및 UE(115-b)를 포함하는 다중 입력/다중 출력(MIMO) 통신 시스템(1300)의 블록도이다. MIMO 통신 시스템(1300)은 도 1에 도시된 무선 통신 시스템(100)의 양상들을 예시할 수 있다. 기지국(105-d)은 안테나들(1334-a 내지 1334-x)을 구비할 수 있고, UE(115-b)는 안테나들(1352-a 내지 1352-n)을 구비할 수 있다. MIMO 통신 시스템(1300)에서, 기지국(105-d)은 다수의 통신 링크들을 통해 데이터를 동시에 전송하는 것이 가능할 수 있다. 각각의 통신 링크는, "계층"으로 지칭될 수 있고, 통신 링크의 "랭크"는 통신에 사용되는 계층들의 수를 표시할 수 있다. 예를 들어, 기지국(105-d)이 2개의 "계층들"을 송신하는 2x2 MIMO 통신 시스템에서, 기지국(105-d)과 UE(115-b) 사이의 통신 링크의 랭크는 2이다.

[0080] [0096] 기지국(105-d)에서, 송신 프로세서(1320)는 데이터 소스로부터 데이터를 수신할 수 있다. 송신 프로세서(1320)는 데이터를 프로세싱할 수 있다. 송신 프로세서(1320)는 또한 제어 심볼들 및/또는 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신 MIMO 프로세서(1330)는, 적용 가능하다면 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 기준 심볼들에 대한 공간 프로세싱(예컨대, 프리코딩(precoding))을 수행할 수 있고, 송신 변조기들/복조기들(1332-a 내

지 1332-x)에 출력 심볼 스트림들을 제공할 수 있다. 각각의 변조기/복조기(1332)는 각각의 출력 심볼 스트림을 (예컨대, OFDM 등을 위해) 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기/복조기(1332)는 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱(예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환)하여 DL 신호를 획득할 수 있다. 일 예에서, 변조기들/복조기들(1332-a 내지 1332-x)로부터의 DL 신호들은 안테나들(1334-a 내지 1334-x)을 통해 각각 송신될 수 있다. 송신 프로세서(1320), 송신 MIMO 프로세서(1330), 송신 변조기들/복조기들(1332), 또는 안테나들(1334), 또는 이들 컴포넌트들의 일부 결합은, 도 12를 참조하여 설명된 기지국 트랜시버 모듈(1250) 및 기지국 안테나들(1255)의 양상들을 예시할 수 있다.

[0081] [0097] UE(115-b)에서, UE 안테나들(1352-a 내지 1352-n)은 기지국(105-d)으로부터 DL 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 복조기들(1354-a 내지 1354-n)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(1354)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예컨대, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(1354)는 입력 샘플들을 (예컨대, OFDM 등을 위해) 추가로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(1356)는 모든 복조기들(1354-a 내지 1354-n)로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면, 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(1358)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙(deinterleave) 및 디코딩)하고, UE(115-b)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 출력에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 프로세서(1380) 또는 메모리(1382)에 제공할 수 있다. 수신 프로세서(1358), MIMO 검출기(1356), 복조기들(1354), 또는 안테나들(1352), 또는 이들 컴포넌트들의 일부 결합은, 도 9를 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(935) 및 안테나들(940)의 양상들을 예시할 수 있다.

[0082] [0098] 몇몇 경우들에서, 프로세서(1380)는, UE CSI 모듈(715-c)의 하나 또는 그 초과를 인스턴스화하기 위해, 저장된 명령들을 실행할 수 있다. UE CSI 모듈(715-c)은, 도 7, 도 8, 및/또는 도 9를 참조하여 설명된 UE CSI 모듈(715)의 양상들의 예일 수 있다.

[0083] [0099] 업링크(UL)에서, UE(115-b)에서, 송신 프로세서(1364)는 데이터 소스로부터 데이터를 수신 및 프로세싱할 수 있다. 송신 프로세서(1364)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(1364)로부터의 심볼들은, 적용가능하다면, 송신 MIMO 프로세서(1366)에 의해 프리코딩되고, 복조기들(1354-a 내지 1354-n)에 의해 (예컨대, SC-FDMA 등을 위해) 추가로 프로세싱되고, 기지국(105-d)으로부터 수신된 송신 파라미터들에 따라 기지국(105-d)에 송신될 수 있다. 송신 프로세서(1364) 또는 송신 MIMO 프로세서(1366), 또는 둘 모두는, 도 9를 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(935)의 양상들을 예시할 수 있다.

[0084] [0100] 기지국(105-d)에서, UE(115-b)로부터의 UL 신호들은 안테나들(1334)에 의해 수신되고, 변조기들/복조기들(1332)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기(1336)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(1338)에 의해 추가로 프로세싱될 수 있다. 수신 프로세서(1338)는 디코딩된 데이터를 데이터 출력 및 프로세서(1340) 및/또는 메모리(1342)에 제공할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 프로세서(1340)는, 기지국 CSI 모듈(1015-c)의 하나 또는 그 초과를 인스턴스화하기 위해, 저장된 명령들을 실행할 수 있다. 기지국 CSI 모듈(1015-c)은, 도 10, 도 11, 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 기지국 CSI 모듈(1015)의 양상들의 예일 수 있다. 수신 프로세서(1338) 또는 MIMO 검출기(1336), 또는 둘 모두는, 도 12를 참조하여 설명된 기지국 트랜시버 모듈(1250)의 양상들을 예시할 수 있다.

[0085] [0101] UE(115-b)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 사용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 언급된 모듈들 각각은, MIMO 통신 시스템(1300)의 동작과 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 수단일 수 있다. 유사하게, 기지국(105-c)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과 ASIC들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 언급된 컴포넌트들 각각은, MIMO 통신 시스템(1300)의 동작과 관련된 하나 또는 그 초과 기능들을 수행하기 위한 수단일 수 있다.

[0086] [0102] 도 14는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신을 위한 방법(1400)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해, 방법(1400)은, 도 1, 도 9, 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 UE들(115) 중 하나 또는 그 초과 양상들, 및/또는 도 7 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 디바이스들(705) 중 하나 또는 그 초과 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 몇몇 예들에서, UE는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 또는 그 초과 세트들을 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE는, 아래에서 설명되는 기능들 중 하나 또는 그 초과를 특수-목적 하드웨어를 사용하여 수행할 수 있다.

[0087] [0103] 블록(1405)에서, 방법(1400)은, 가변 길이 다운링크 TTI에서 하나 또는 그 초과 다운링크 기준 신호

들을 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 가변 길이 다운링크 TTI는 가변적인 수의 다운링크 심볼들을 포함할 수 있다. 블록(1405)에서의 동작들은, 도 7-9 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 UE CSI 모듈(715)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1405)에서의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 안테나들(940) 및 트랜시버 모듈(935)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0088] [0104] 블록(1410)에서, 방법(1400)은, 다운링크 기준 신호들 중 하나 또는 그 초과에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 추정하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1410)에서의 동작들은, 도 7-9 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 UE CSI 모듈(715)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1410)에서의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 메모리(915) 및 프로세서 모듈(905)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0089] [0105] 블록(1415)에서, 방법(1400)은, 가변 길이 업링크 TTI에서의 CSI 리포트에서의 송신을 위해, 추정된 CSI 중 적어도 일부를 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1415)에서의 동작들은, 도 7-9 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 UE CSI 모듈(715)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1415)에서의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 메모리(915) 및 프로세서 모듈(905)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0090] [0106] 따라서, 방법(1400)은 무선 통신을 제공할 수 있다. 방법(1400)은 단지 일 구현이고, 방법(1400)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 수정될 수 있음이 유의되어야 한다.

[0091] [0107] 도 15는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신을 위한 방법(1500)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해, 방법(1500)은, 도 1, 도 9, 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 UE들(115) 중 하나 또는 그 초과에 대한 양상들, 및/또는 도 7 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 디바이스들(705) 중 하나 또는 그 초과에 대한 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 몇몇 예들에서, UE는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 또는 그 초과에 대한 세트들을 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE는, 아래에서 설명되는 기능들 중 하나 또는 그 초과를 특수-목적 하드웨어를 사용하여 수행할 수 있다.

[0092] [0108] 블록(1505)에서, 방법(1500)은, 가변 길이 업링크 TTI 동안 CSI 리포트가 송신될 때를 식별하기 위해 사용될 주기 및 오프셋을 포함하는 시그널링을 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1505)에서의 동작들은, 도 7-9 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 UE CSI 모듈(715)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1505)에서의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 안테나들(940) 및 트랜시버 모듈(935)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0093] [0109] 블록(1510)에서, 방법(1500)은, CSI 리포트의 송신을 위한 초기 심볼이 다운링크 심볼로서 구성된다 것을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1510)에서의 동작들은, 도 7-9 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 UE CSI 모듈(715)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1510)에서의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 메모리(915) 및 프로세서 모듈(905)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0094] [0110] 블록(1515)에서, 방법(1500)은, CSI 리포트의 송신을 위한 후속 업링크 심볼을 초기 심볼에 후속하는 제 1 이용가능 업링크 심볼로서 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1515)에서의 동작들은, 도 7-9 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 UE CSI 모듈(715)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1515)에서의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 메모리(915) 및 프로세서 모듈(905)을 사용하여 수행될 수 있다.

[0095] [0111] 따라서, 방법(1500)은 무선 통신을 제공할 수 있다. 방법(1500)은 단지 일 구현이고, 방법(1500)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 수정될 수 있음이 유의되어야 한다.

[0096] [0112] 도 16은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신을 위한 방법(1600)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해, 방법(1600)은, 도 1, 도 12, 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 기지국들(105) 중 하나 또는 그 초과에 대한 양상들, 및/또는 도 10 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 장치들(1005) 중 하나 또는 그 초과에 대한 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 몇몇 예들에서, UE는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 또는 그 초과에 대한 세트들을 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국은, 아래에서 설명되는 기능들 중 하나 또는 그 초과를 특수-목적 하드웨어를 사용하여 수행할 수 있다.

[0097] [0113] 블록(1605)에서, 방법(1600)은, 가변적인 수의 다운링크 심볼들을 포함하는 가변 길이 다운링크 TTI 동안의 CSI의 송신을 위한 하나 또는 그 초과에 대한 다운링크 심볼들을 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1605)에서의 동작(들)은, 도 10-13을 참조하여 설명된 기지국 CSI 모듈(1015)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1605)에서의 동작들은, 도 12를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 메모리 모듈(1220) 및 기지

국 프로세서 모듈(1210)을 사용하여 수행될 수 있다.

- [0098] [0114] 블록(1610)에서, 방법(1600)은, 식별된 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼들을 표시하는 시그널링을 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1610)에서의 동작들은, 도 10-13을 참조하여 설명된 기지국 CSI 모듈(1015)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1610)에서의 동작들은, 도 12를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 트랜시버 모듈(1250) 및 기지국 안테나들(1255)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0099] [0115] 블록(1615)에서, 방법(1600)은, 식별된 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼들을 통해 CSI 기준 신호를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1615)에서의 동작들은, 도 10-13을 참조하여 설명된 기지국 CSI 모듈(1015)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1615)에서의 동작들은, 도 12를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 트랜시버 모듈(1250) 및 기지국 안테나들(1255)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0100] [0116] 블록(1620)에서, 방법(1600)은, 송신된 CSI 기준 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 CSI 리포트를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1620)에서의 동작들은, 도 10-13을 참조하여 설명된 기지국 CSI 모듈(1015)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1620)에서의 동작들은, 도 12를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 안테나들(1255) 및 기지국 트랜시버 모듈(1250)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0101] [0117] 따라서, 방법(1600)은 무선 통신을 제공할 수 있다. 방법(1600)은 단지 일 구현이고, 방법(1600)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 수정될 수 있음이 유의되어야 한다.
- [0102] [0118] 도 17은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신을 위한 방법(1700)의 예를 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해, 방법(1700)은, 도 1, 도 12, 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 기지국들(105) 중 하나 또는 그 초과와 양상들, 및/또는 도 10 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 장치들(1005) 중 하나 또는 그 초과와 양상들을 참조하여 아래에서 설명된다. 몇몇 예들에서, UE는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 또는 그 초과와 세트들을 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국은, 아래에서 설명되는 기능들 중 하나 또는 그 초과를 특수-목적 하드웨어를 사용하여 수행할 수 있다.
- [0103] [0119] 블록(1705)에서, 방법(1700)은, 업링크 데이터를 송신하기 위한 가변적인 수의 업링크 심볼들을 포함하는 업링크 그랜트를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1705)에서의 동작들은, 도 10-13을 참조하여 설명된 기지국 CSI 모듈(1015)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1705)에서의 동작들은, 도 12를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 메모리 모듈(1220) 및 기지국 프로세서 모듈(1210)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0104] [0120] 블록(1710)에서, 방법(1700)은, CSI 리포트의 송신을 위한 업링크 그랜트의 하나 또는 그 초과와 업링크 심볼을 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1710)에서의 동작들은, 도 10-13을 참조하여 설명된 기지국 CSI 모듈(1015)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1710)에서의 동작들은, 도 12를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 메모리 모듈(1220) 및 기지국 프로세서 모듈(1210)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0105] [0121] 블록(1715)에서, 방법(1700)은, 식별된 하나 또는 그 초과와 다운링크 심볼 및 식별된 하나 또는 그 초과와 업링크 심볼을 표시하는 시그널링을 업링크 그랜트의 일부로서 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 블록(1715)에서의 동작들은, 도 10-13을 참조하여 설명된 기지국 CSI 모듈(1015)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 예들에서, 블록(1715)에서의 동작들은, 도 12를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 트랜시버 모듈(1250) 및 기지국 안테나들(1255)을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0106] [0122] 따라서, 방법(1700)은 무선 통신을 제공할 수 있다. 방법(1700)은 단지 일 구현이고, 방법(1700)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 수정될 수 있음이 유의되어야 한다.
- [0107] [0123] 몇몇 예들에서, 방법들(1400, 1500, 1600, 또는 1700) 중 2개 또는 그 초과로부터의 양상들이 결합될 수 있다. 방법들(1400, 1500, 1600, 1700)은 단지 예시적인 구현들이고, 방법들(1400-1700)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 수정될 수 있다는 것이 유의되어야 한다.
- [0108] [0124] 본원에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 이용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은, CDMA2000, 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 보통 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 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), 이벌브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(WiFi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM™ 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본원에서 설명되는 기술들은, 비허가된 및/또는 공유된 대역폭을 통한 셀룰러(예컨대, LTE) 통신들을 포함하여, 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다. 기술들은 LTE/LTE-A 애플리케이션들 이외에도 적용가능하지만, 위의 설명은 그러나, 예시의 목적들을 위해 LTE/LTE-A 시스템을 설명하고, 위의 설명 대부분에서 LTE 용어가 사용된다.

[0109] [0125] 첨부된 도면들과 관련하여 위에 기재된 상세한 설명은 예들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수 있는 예들만을 표현하는 것은 아니다. 본 설명에서 사용되는 경우, 용어들 “예” 및 “예시적인”은 “다른 예들에 비해 유리”하거나 또는 “바람직”한 것이 아니라, “예, 예시 또는 예증으로서 기능하는 것”을 의미한다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 기술들은 이러한 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다. 몇몇 예시들에서, 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘-알려진 구조들 및 장치들은 블록도 형태로 도시되어 있다.

[0110] [0126] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 기술 및 기법을 사용하여 표현될 수 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수 있다.

[0111] [0127] 본원에서 본 개시내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 컴포넌트들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP; digital signal processor), ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 또는 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0112] [0128] 본원에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시내용 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 속성으로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드와이어링(hardwiring), 또는 이들 중 임의의 것의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 비롯하여, 물리적으로 다양한 포지션들에 위치될 수 있다. 청구항들을 포함하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 “및/또는”은, 2개 또는 그 초과 항목들의 리스트에서 사용되는 경우, 열거된 항목들 중 임의의 하나가 단독으로 이용될 수 있거나, 열거된 항목들 중 2개 또는 그 초과 임의의 결합이 이용될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 컴포넌트들 A, B 및/또는 C를 포함하는 것으로 구성이 설명되면, 이러한 구성은, 오직 A; 오직 B; 오직 C; A 및 B 결합; A 및 C 결합; B 및 C 결합; 또는 A, B, 및 C 결합을 포함할 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본원에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트(예를 들어, “~ 중 적어도 하나” 또는 “~ 중 하나 또는 그 초과”와 같은 구문이 말미에 쓰여진 항목들의 리스트)에 사용된 “또는”은 예를 들어, “A, B, 또는 C, 또는 이들의 임의의 결합 중 적어도 하나”의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A와 B와 C)를 의미하도록 택일적인 리스트를 나타낸다.

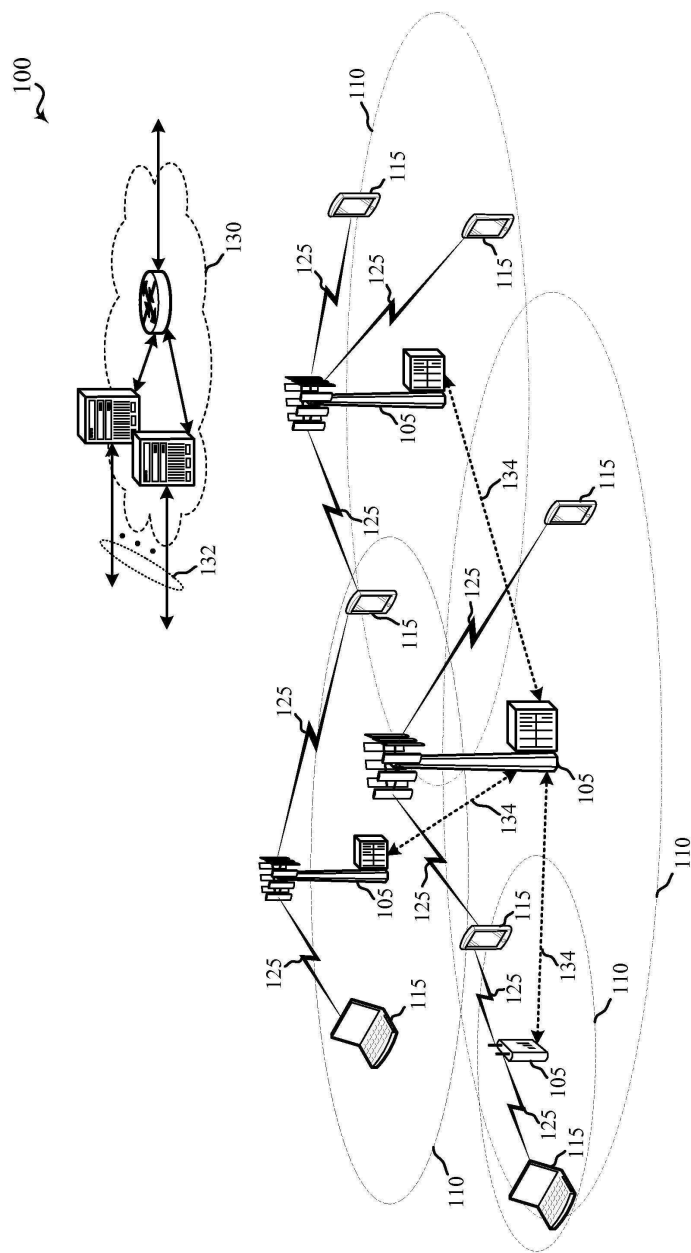
[0113] [0129] 컴퓨터-판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-

판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 범용 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다목적 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 Blu-Ray 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

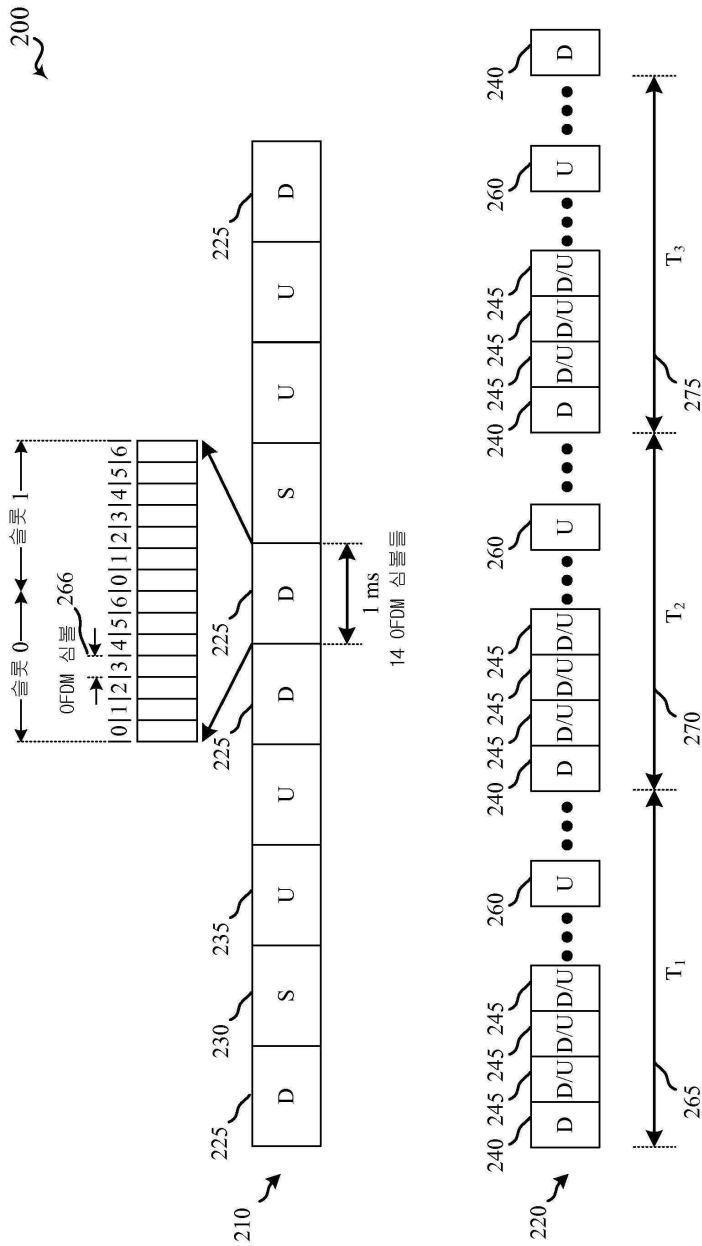
[0114] [0130] 본 개시내용의 이전 설명은 당업자가 본 개시내용을 사용하거나 또는 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시내용에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시내용은, 본원에 설명된 예들 및 설계들로 제한되는 것이 아니라, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특성들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다.

도면

도면1

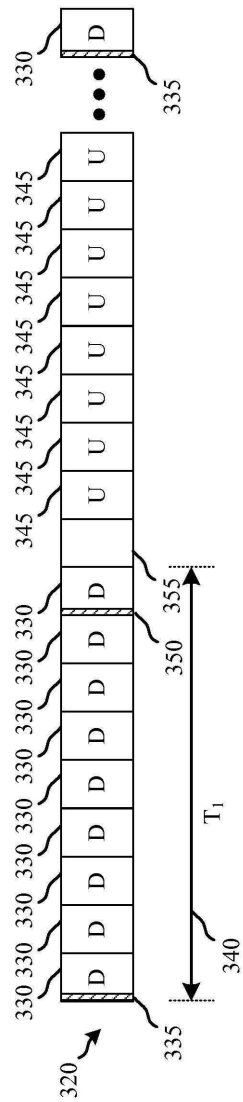


도면2

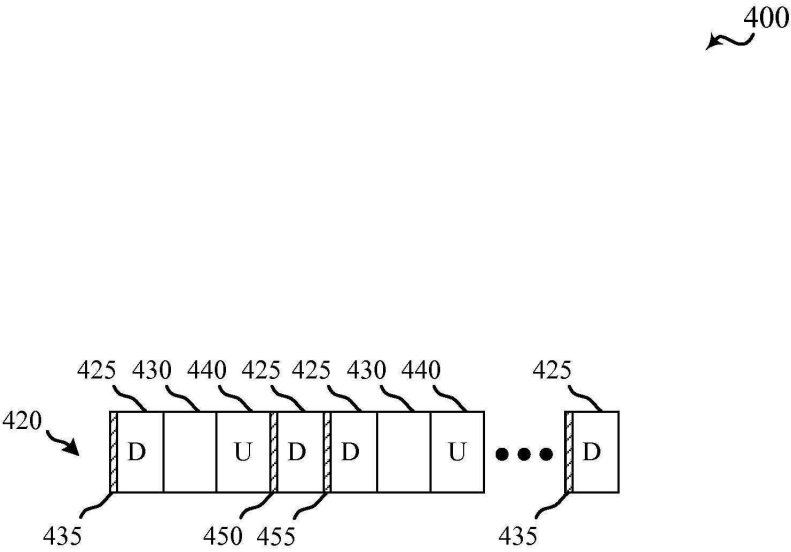


도면3

300

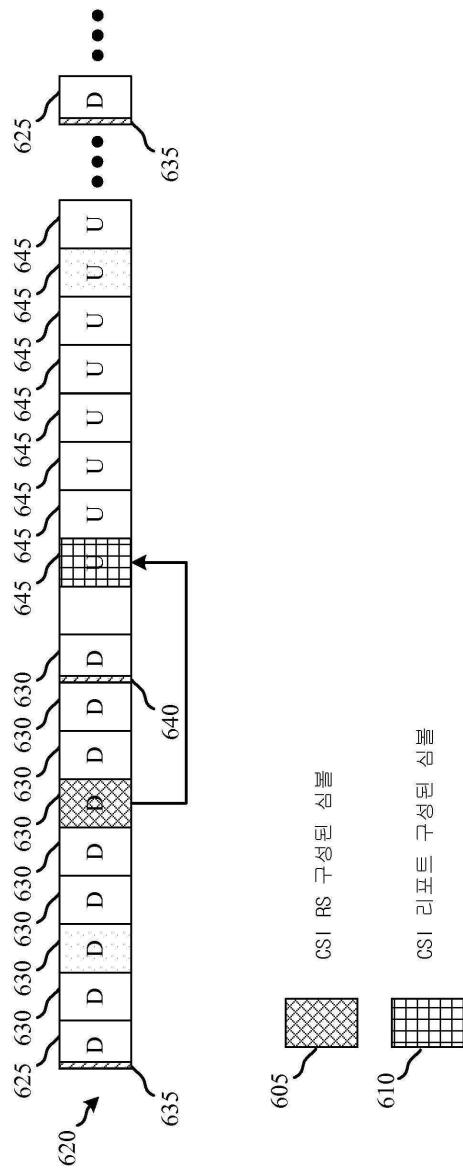


도면4

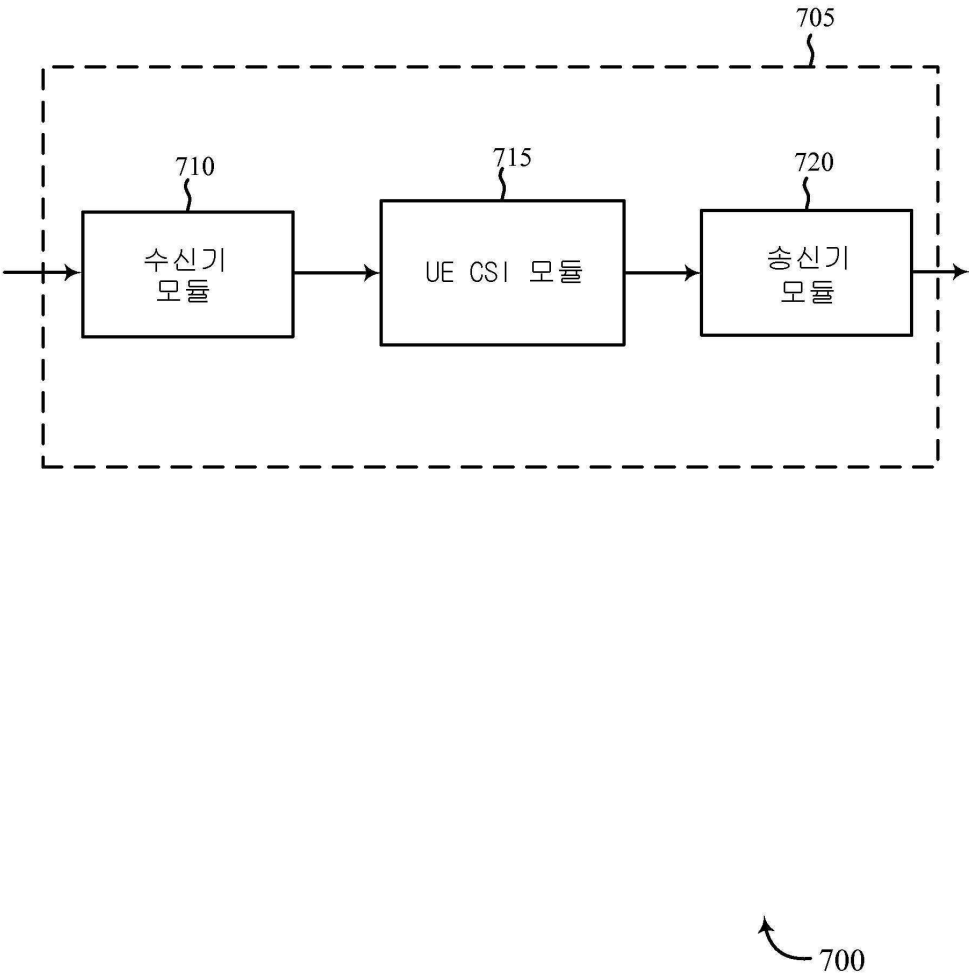


도면6

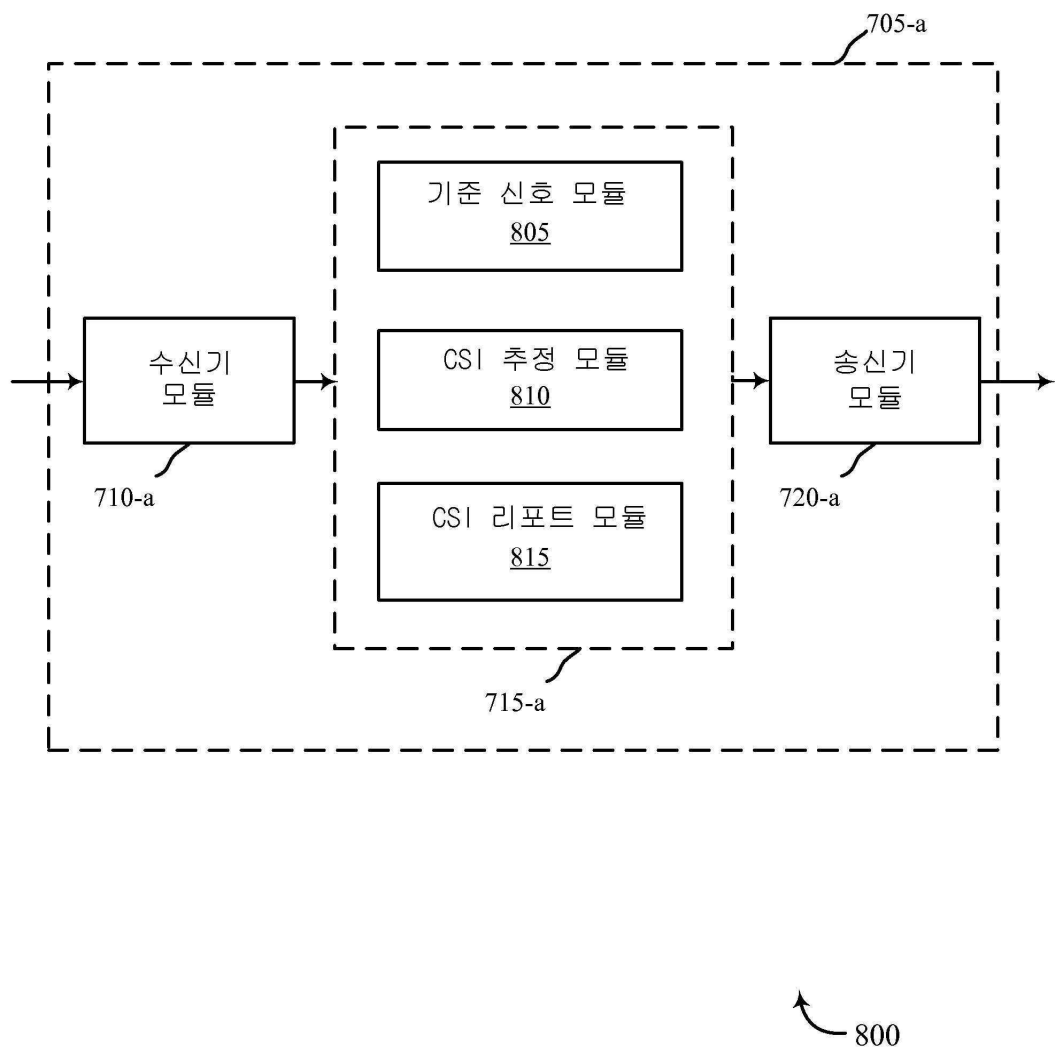
600



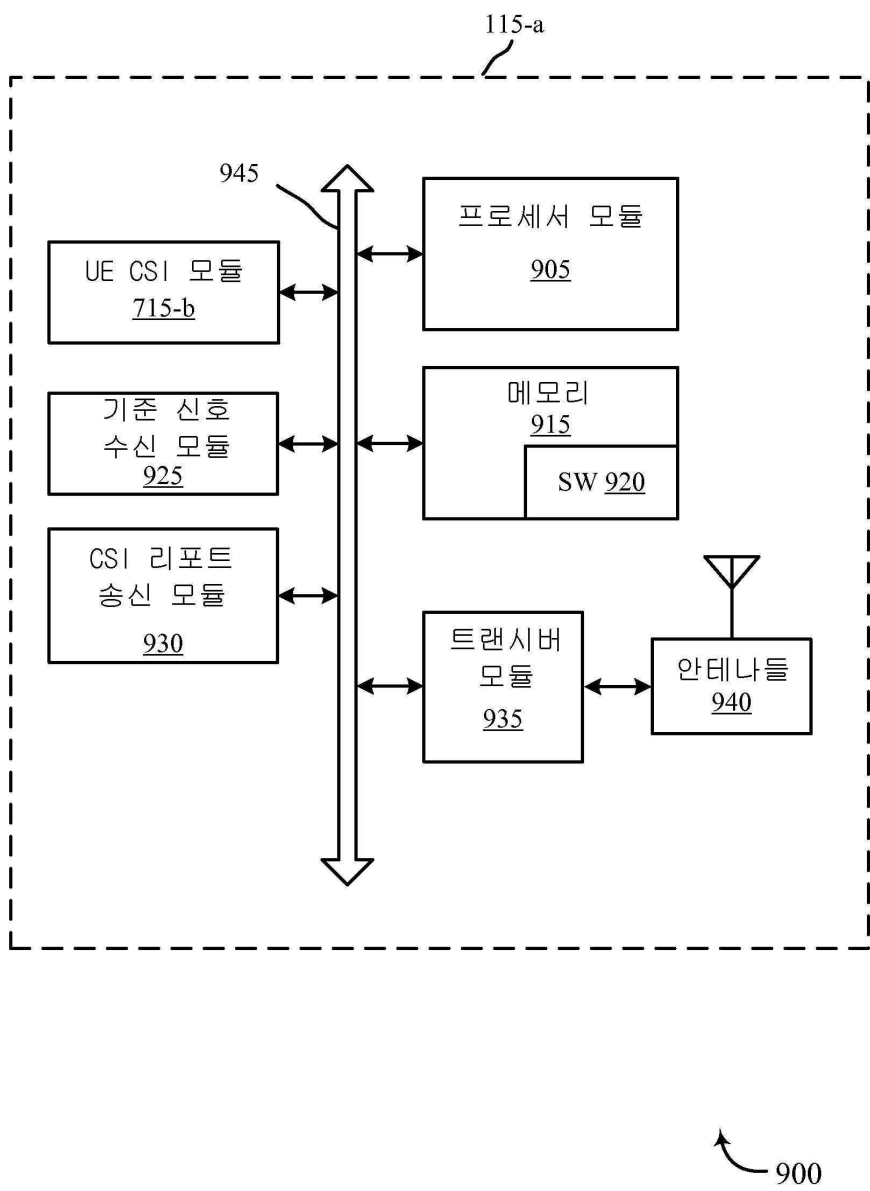
도면7



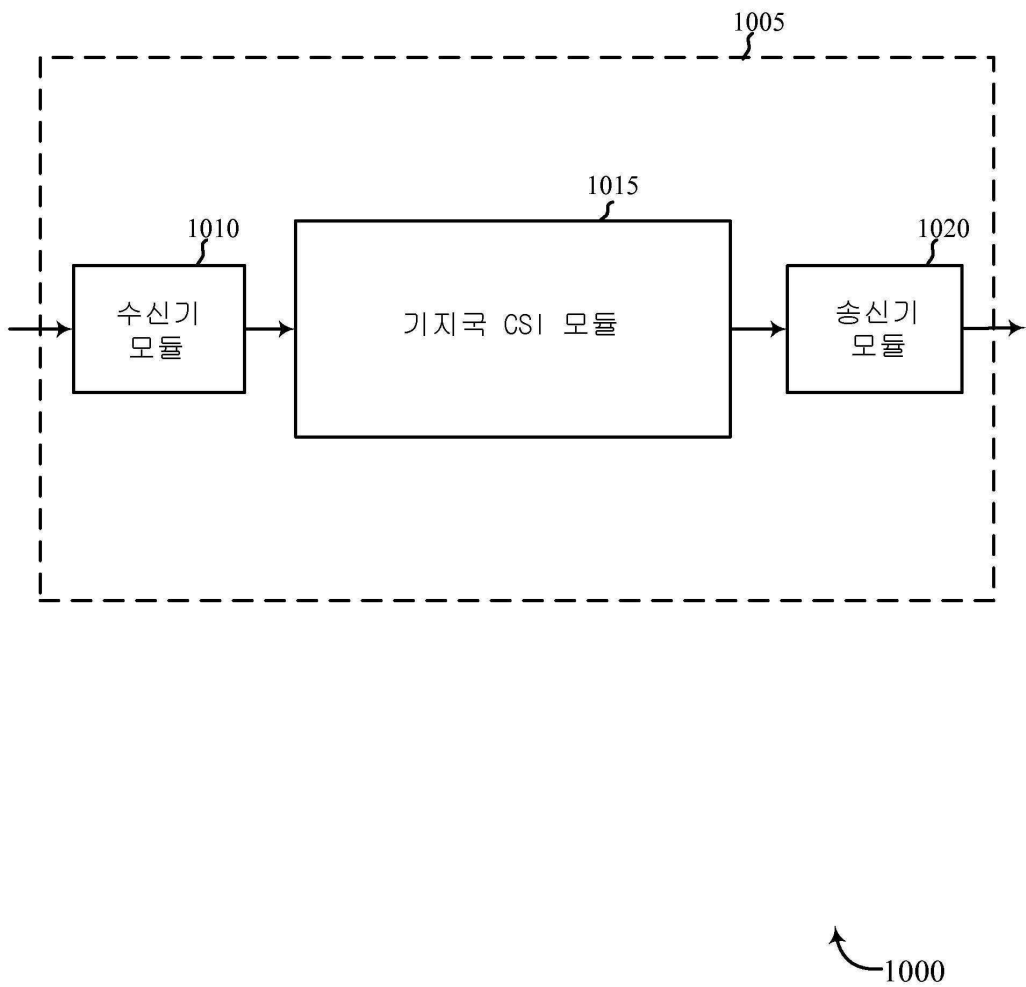
도면8



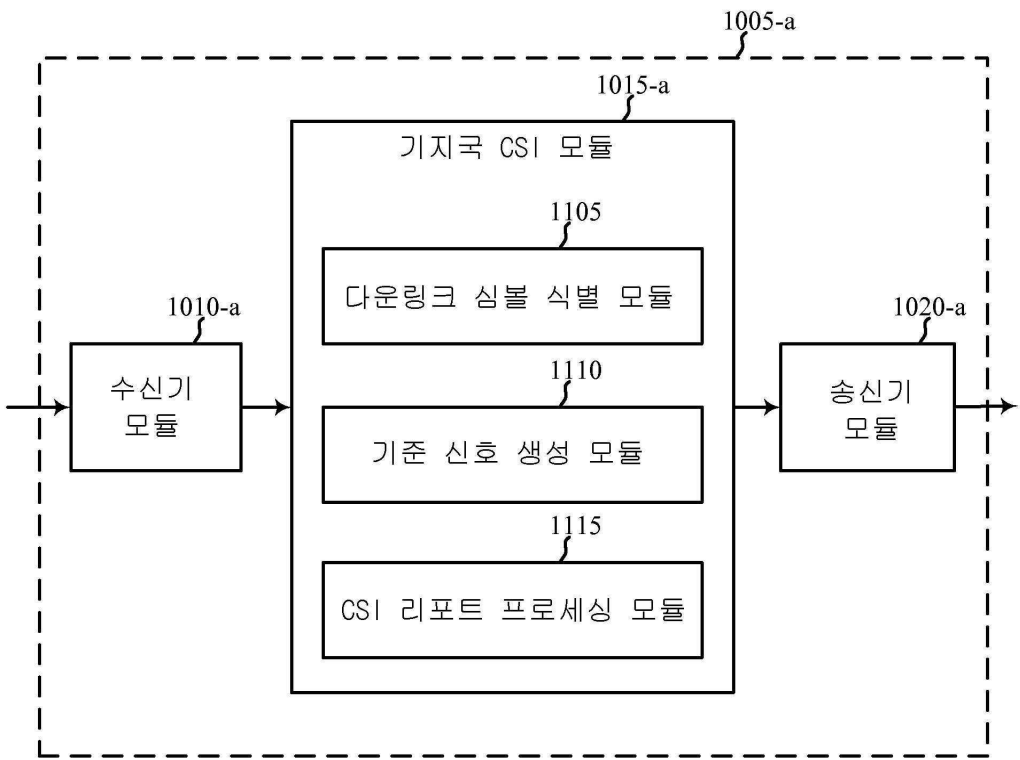
도면9



도면10

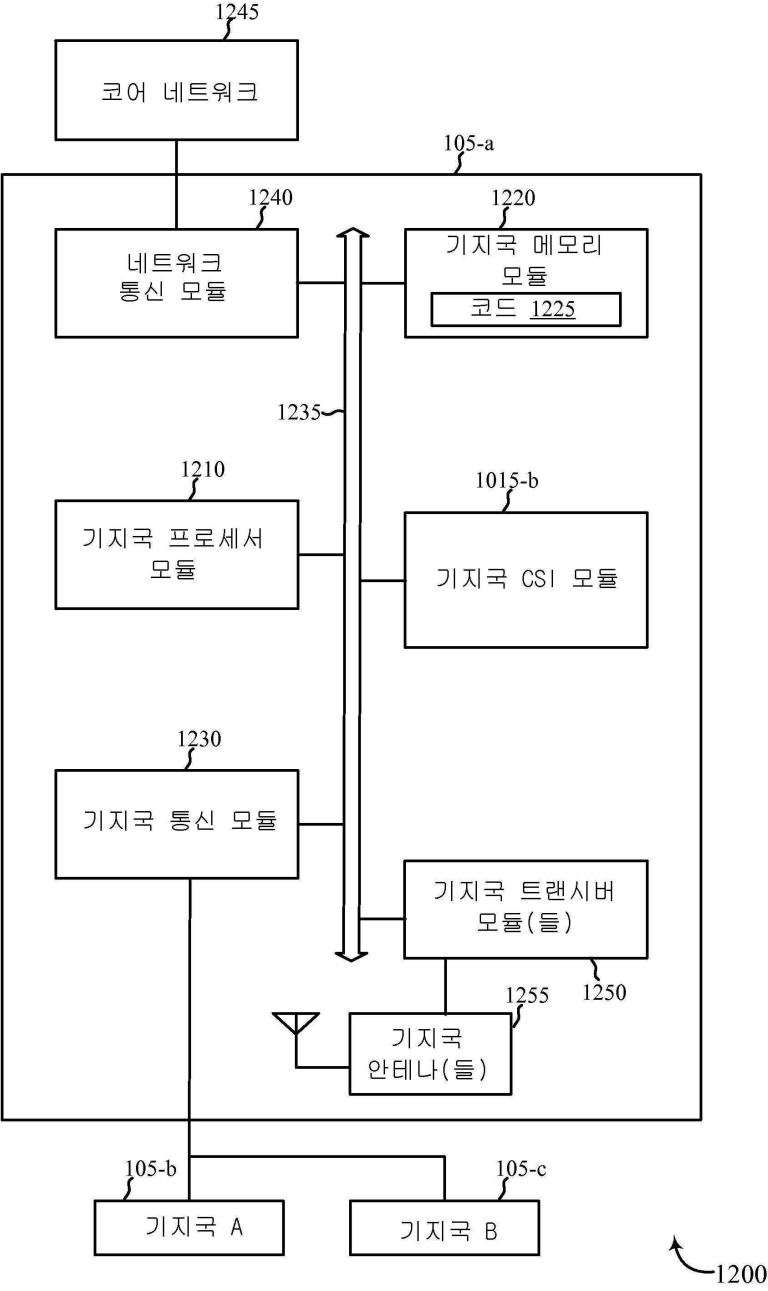


도면11

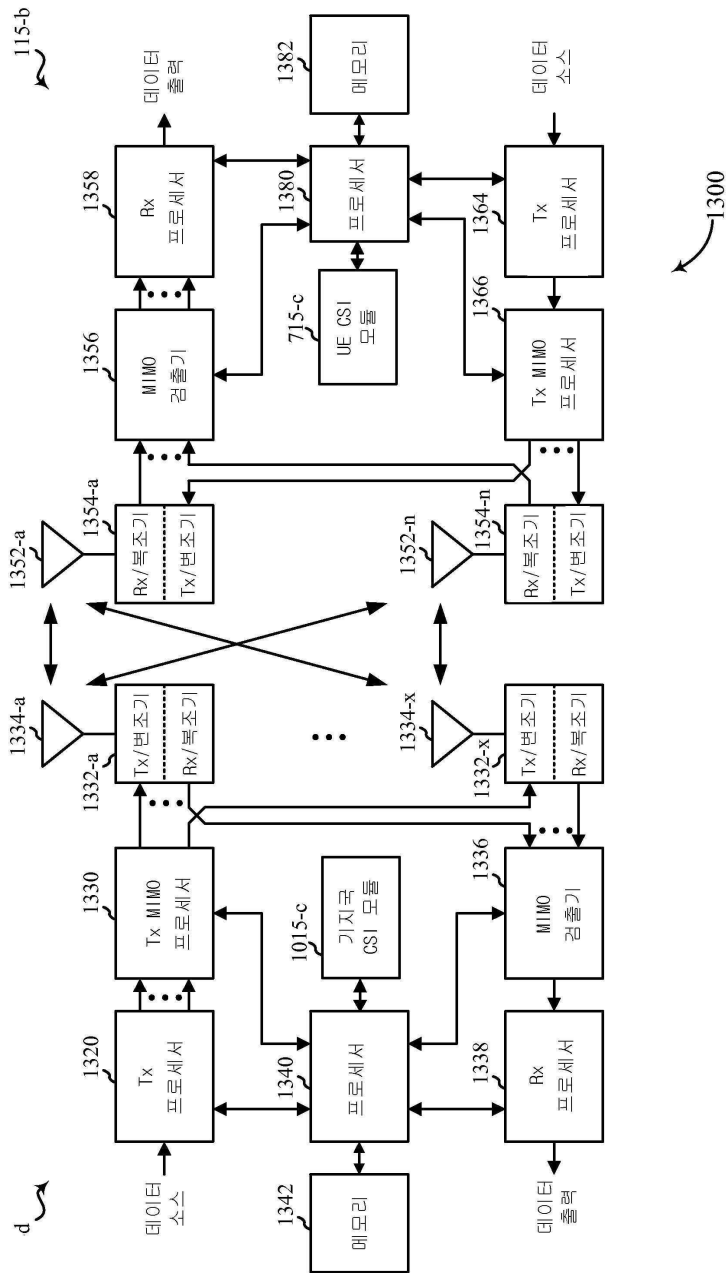


1100

도면12

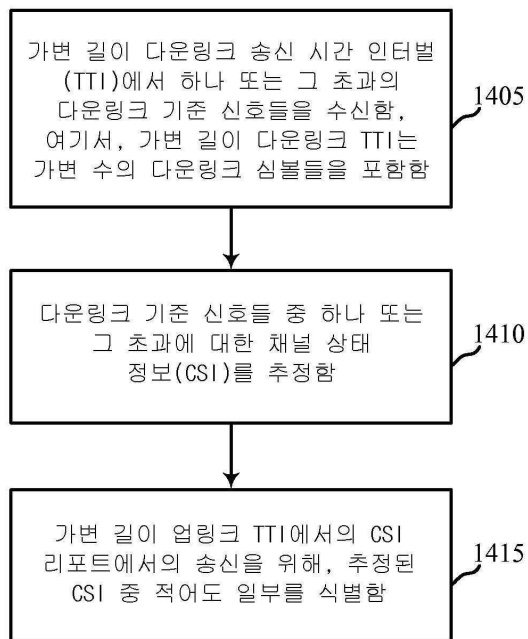


도면13



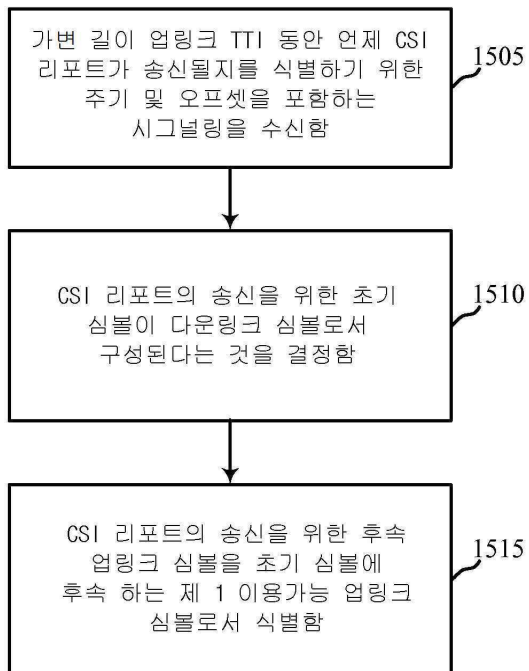
도면14

1400

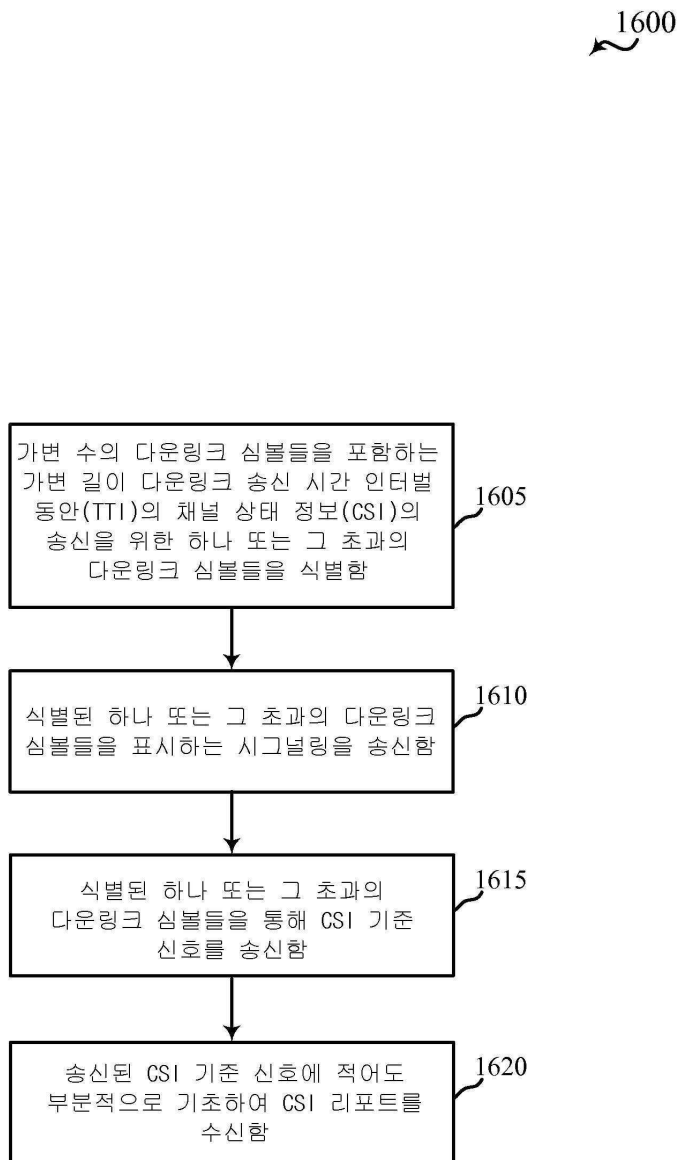


도면15

1500



도면16



도면17

1700

