



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월01일

(11) 등록번호 10-1531961

(24) 등록일자 2015년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04B 7/04 (2006.01) H04L 1/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-7006814

(22) 출원일자(국제) 2011년08월12일

심사청구일자 2013년03월18일

(85) 번역문제출일자 2013년03월18일

(65) 공개번호 10-2013-0048253

(43) 공개일자 2013년05월09일

(86) 국제출원번호 PCT/US2011/047583

(87) 국제공개번호 WO 2012/024181

국제공개일자 2012년02월23일

(30) 우선권주장

13/208,106 2011년08월11일 미국(US)

61/374,130 2010년08월16일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP TSG-RAN WG1 Meeting 61bis, R1-103749, Periodic CQI Reporting for Carrier Aggregation, Panasonic, 28 June - 02 July 2010*

3GPP TSG RAN WG1 Meeting #61bis, R1-103478, Control signaling design for dual-codebook operation, CATT, 28th June - 2nd July 2010*

3GPP TSG RAN WG1 #61bis, R1-103537, CQI for CA, Qualcomm Incorporated, 28 June - 2 July 2010*

3GPP TSG-RAN WG1 Meeting 61bis, R1-103796, UCI mapping on PUSCH with Carrier Aggregation, Nokia Siemens Networks, 28 June - 02 July 2010*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

담자노빅, 젤레나, 엠.

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

몬토조, 주안

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 52 항

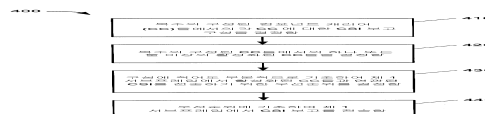
심사관 : 이정수

(54) 발명의 명칭 캐리어 어그리게이션을 위한 채널 상태 정보 피드백

(57) 요약

멀티-캐리어 무선 통신 시스템에서 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위한 기술들이 개시된다. 일부 예들에서, 사용자 장비는 복수의 컴포넌트 캐리어들에서의 각 컴포넌트 캐리어(CC)에 대한 CSI를 보고하기 위한 구성을 결정한다. 제 1 서브프레임에 대해, 사용자 장비는 그 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 CC들과 연관된 CSI를 전송하기 위한 우선순위를 결정한다. 사용자 장비는 제 1 서브프레임에서, 우선순위가화된 CSI를 포함하는 CSI 보고를 송신한다. CSI 보고는 단일 CC에 대한 CSI 또는 다수의 CC들에 대한 CSI를 포함할 수 있다. CSI의 멀티-CC 보고를 위해, 사용자 장비는 이용가능한 페이로드 크기까지 상기 복수의 CC들에 대한 CSI 엘리먼트들 또는 CSI 보고들을 다중화할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

가알, 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

첸, 완시

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신의 방법으로서,

복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들에서의 각 컴포넌트 캐리어(CC)에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위한 구성을, 사용자 장비에 의해 결정하는 단계;

제 1 서브프레임에 대해, 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 CC들에서의 CC들 중 하나 또는 둘 이상과 연관된 CSI를 전송하기 위한 우선순위를 결정하는 단계 - 상기 우선순위는 상기 복수의 CC들 각각과 연관된 캐리어 주파수, 캐리어 인덱스, 및 CSI 보고 타입 중 적어도 하나에 기초하는 순서(ordering)를 포함함 - ;

CSI를 보고하기 위해 이용가능한 페이로드 크기를 결정하는 단계 - 상기 이용가능한 페이로드 크기는 구성된 전송 포맷에 따라 결정됨 - ; 및

상기 이용가능한 페이로드 크기에 더 높은 우선순위 CSI를 피팅(fit)하기 위해, 상기 우선순위에 기초하여 상기 제 1 서브프레임에서 CSI 보고를, 상기 사용자 장비에 의해 전송하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 구성은 상기 복수의 CC들에서의 CC들의 순서 및 각 CC에 대한 보고 타입을 표시하는, 무선 통신의 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 구성을 결정하는 단계는 라디오 자원 제어(RRC) 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 우선순위를 결정하는 단계는:

상기 복수의 CC들에서의 1차 컴포넌트 캐리어(PCC)에 대한 CSI가 상기 제 1 서브프레임에서 전송예정임을 결정하는 단계;

2차 컴포넌트 캐리어(SCC)에 대한 CSI가 상기 제 1 서브프레임에서 전송예정임을 결정하는 단계; 및

상기 제 1 서브프레임에서 상기 SCC에 대한 상기 CSI를 드롭(drop)하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 CSI 보고를 전송하는 단계는 상기 PCC에 대한 상기 CSI를 전송하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 우선순위를 결정하는 단계는:

랭크 표시자(RI)를 포함하는 CSI가 상기 복수의 CC들에서의 제 1 CC에 대한 상기 제 1 서브프레임에서 예정됨을 결정하는 단계;

채널 품질 표시자(CQI) 및 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI) 중 하나를 포함하는 CSI가 상기 복수의 CC들에서의 제 2 CC에 대한 상기 제 1 서브프레임에서 예정됨을 결정하는 단계; 및

상기 제 1 서브프레임에서 상기 제 2 CC에 대한 PMI 및 CQI 중 하나를 드롭핑하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 CSI 보고에서 상기 제 1 CC에 대한 상기 RI를 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 CC들 중 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들의 세트를 결정하는 단계를 더 포함하며, 상기 CSI 보고를 전송하는 단계는 상기 활성화된 CC들의 세트에서의 CC에 대한 CSI를 전송하는 단계 및 상기 활성화된 CC들의 세트에 없는 CC들에 대한 CSI를 드롭핑하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

전송 포맷에 대응하는 최대 페이로드 크기까지 상기 우선순위에 따라 상기 CSI 보고에서 2개 또는 그 초과 CC들에 대한 CSI를 다중화하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임에서 전송예정인 모든 CSI가 다중화될 때까지 또는 최대 페이로드 크기가 도달될 때까지 상기 복수의 CC들에서의 CC들에 대한 상기 CSI를 다중화하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 전송 포맷은 이산 푸리에 변환(discrete Fourier transform), 단일-캐리어, 직교 주파수 분할 다중화(DFT-S-OFDM) 과형과 연관되는, 무선 통신의 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 전송 포맷은 LTE/A 통신 시스템에서 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH) 포맷 3을 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 CSI 보고에서 단지 하나의 CSI 타입을 다중화하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 CSI 보고에서 상이한 CSI 타입들을 다중화하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 CSI 타입은 채널 품질 표시자(CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI) 및 랭크 표시자(RI) 중 하나를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 우선순위를 결정하는 단계는 단일-입력 다중-출력(SIMO) 컴포넌트 캐리어들에 대한 CSI보다 다중-입력 다중-출력(MIMO) 컴포넌트 캐리어들에 대한 CSI를 우선순위화하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 우선순위를 결정하는 단계는 CSI 타입에 따라 상기 MIMO 컴포넌트 캐리어들을 우선순위화하는 단계를 더 포함하며, 상기 CSI 타입은 RI 타입, 광대역 CQI 타입, 광대역 PMI 타입 및 서브대역 PMI 타입 중 하나를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 구성은 상기 복수의 CC들에서의 각 CC에 대한 인덱스를 포함하며, 상기 우선순위를 결정하는 단계는 상기 CC들의 대응하는 인덱스들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 CC들을 순서화하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 20

제 9 항에 있어서,

상기 CSI 보고는 복수의 CSI 타입들을 포함하며,

상기 방법은 상기 최대 페이로드 크기까지 CSI 타입에 따라 상기 CSI 보고에서 상기 CSI를 순서화하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 21

제 1 항에 있어서,

상기 우선순위를 결정하는 단계는 광대역 CQI 보고, 광대역 PMI 보고 및 서브대역 CQI 보고 중 임의의 것보다 랭크 표시자(RI)를 우선순위화하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 22

제 1 항에 있어서,

최대 페이로드 크기까지 상기 우선순위에 따라 상기 제 1 서브프레임에서 상기 CSI 보고와 하나 또는 둘 이상의 추가적인 CSI 보고들을 다중화하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 23

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 CC들은 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들 및 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 CC들을 포함하며,

상기 방법은:

상기 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 CC들에 대한 CSI를 드롭핑하는 단계; 및

최대 페이로드 크기까지 상기 우선순위에 따라 상기 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들에 대한 CSI를

다중화하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 24

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 컴포넌트 캐리어들은 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들 및 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 CC들을 포함하며;

상기 방법은 최대 페이로드 크기까지, 상기 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 CC들에 대한 미리 결정된 패턴 및 상기 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들에 대한 CSI를 다중화하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 25

제 9 항에 있어서,

다중화된 CSI의 페이로드 크기가 상기 최대 페이로드 크기보다 작음을 결정하는 단계; 및

상기 제 1 서브프레임에서 상기 CSI 보고와 최상의 채널 품질을 갖는 CC에 대한 CSI 및 캐리어 인덱스를 다중화하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 최상의 채널 품질을 갖는 상기 CC는 MIMO 컴포넌트 캐리어를 포함하며, 상기 다중화하는 단계는 상기 우선순위에 따라 상기 최상의 품질을 갖는 상기 컴포넌트 캐리어의 RI, CQI 및 PMI 중 하나 또는 둘 이상을 추가하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 27

무선 통신 장치로서,

프로세서; 및

상기 프로세서에 의해 실행될 때:

복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들에서의 각 컴포넌트 캐리어(CC)에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위한 구성을 결정하고;

제 1 서브프레임에 대하여, 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 CC들에서의 CC들 중 하나 또는 둘 이상과 연관된 CSI를 전송하기 위한 우선순위를 결정하고 - 상기 우선순위는 상기 복수의 CC들 각각과 연관된 캐리어 주파수, 캐리어 인덱스, 및 CSI 보고 타입 중 적어도 하나에 기초하는 순서를 포함함 - ;

CSI를 보고하기 위해 이용가능한 페이로드 크기를 결정하고 - 상기 이용가능한 페이로드 크기는 구성된 전송 포맷에 따라 결정됨 - ; 그리고

상기 이용가능한 페이로드 크기에 더 높은 우선순위 CSI를 피팅(fit)하기 위해, 상기 우선순위에 기초하여 상기 제 1 서브프레임에서 CSI 보고를 전송하도록 상기 장치를 구성하는 프로세서 실행가능한 명령들을 포함하는 메모리를 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 구성은 상기 복수의 CC들에서의 CC들의 순서 및 각 CC에 대한 보고 타입을 표시하는, 무선 통신 장치.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 장치는:

상기 복수의 CC들에서의 1차 컴포넌트 캐리어(PCC)에 대한 CSI가 상기 제 1 서브프레임에서 전송예정임을 결정하고;

상기 복수의 CC들에서의 2차 컴포넌트 캐리어(SCC)에 대한 CSI가 상기 제 1 서브프레임에서 전송예정임을 결정하고; 그리고

상기 제 1 서브프레임에서 상기 SCC에 대한 상기 CSI를 드롭핑함으로써, 상기 우선순위를 결정하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 30

제 27 항에 있어서,

상기 장치는:

랭크 표시자(RI)를 포함하는 CSI가 상기 복수의 CC들에서의 제 1 CC에 대한 상기 제 1 서브프레임에서 예정됨을 결정하고;

채널 품질 표시자(CQI) 및 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI) 중 하나를 포함하는 CSI가 상기 복수의 CC들에서의 제 2 CC에 대한 상기 제 1 서브프레임에서 예정됨을 결정하고; 그리고

상기 제 1 서브프레임에서 상기 제 2 CC에 대한 CSI를 드롭핑함으로써, 상기 우선순위를 결정하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 31

제 27 항에 있어서,

상기 복수의 CC들 중 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들의 세트를 결정하도록 추가로 구성되며;

상기 장치는, 상기 활성화된 CC들의 세트에서의 CC에 대한 CSI를 전송하고 그리고 상기 활성화된 CC들의 세트에 없는 CC들에 대한 CSI를 드롭핑함으로써 상기 CSI 보고를 전송하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 32

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임에서 CSI를 보고하기 위한 최대 페이로드 크기까지 상기 우선순위에 따라 상기 CSI 보고에서의 2개 또는 그 초과 CC들에 대한 CSI를 다중화하도록 추가로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 33

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임에서 전송예정인 모든 CSI가 다중화될 때까지 또는 최대 페이로드 크기가 도달될 때까지 상기 복수의 CC들에서의 CC들에 대한 상기 CSI를 다중화하도록 추가로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 34

삭제

청구항 35

제 27 항에 있어서,

단일-입력 다중-출력(SIMO) 컴포넌트 캐리어들에 대한 CSI보다 다중-입력 다중-출력(MIMO) 컴포넌트 캐리어들에 대한 CSI를 우선순위화함으로써 상기 우선순위를 결정하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 36

제 27 항에 있어서,

광대역 CQI 보고, 광대역 PMI 보고 및 서브대역 CQI 보고 중 임의의 것보다 랭크 표시자(RI)를 우선순위화함으

로써 상기 우선순위를 결정하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 37

제 27 항에 있어서,

최대 페이로드 크기까지 상기 우선순위에 따라 상기 제 1 서브프레임에서 상기 CSI 보고와 하나 또는 둘 이상의 추가적인 CSI 보고들을 다중화하도록 추가로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 38

제 27 항에 있어서,

상기 복수의 CC들은 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들 및 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 CC들을 포함하며, 상기 장치는, 상기 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 CC들에 대한 CSI를 드롭핑하고 그리고 최대 페이로드 크기까지 상기 우선순위에 따라 상기 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들에 대한 CSI를 다중화하도록 추가로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 39

제 27 항에 있어서,

상기 복수의 컴포넌트 캐리어들은 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들 및 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 CC들을 포함하며;

상기 장치는 최대 페이로드 크기까지, 상기 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 CC들에 대한 미리 결정된 패턴과 상기 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들에 대한 CSI를 다중화하도록 추가로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 40

복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들에서의 각 컴포넌트 캐리어(CC)에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위한 구성을 결정하기 위한 수단;

제 1 서브프레임에 대하여, 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 CC들에서의 CC들 중 하나 또는 둘 이상과 연관된 CSI를 전송하기 위한 우선순위를 결정하기 위한 수단 - 상기 우선순위는 상기 복수의 CC들 각각과 연관된 캐리어 주파수, 캐리어 인덱스, 및 CSI 보고 타입 중 적어도 하나에 기초하는 순서를 포함함 - ;

CSI를 보고하기 위해 이용가능한 페이로드 크기를 결정하기 위한 수단 - 상기 이용가능한 페이로드 크기는 구성된 전송 포맷에 따라 결정됨 - ; 및

상기 이용가능한 페이로드 크기에 더 높은 우선순위 CSI를 피팅(fit)하기 위해, 상기 우선순위에 기초하여 상기 제 1 서브프레임에서 CSI 보고를 전송하기 위한 수단을 포함하는, 장치.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 구성은 상기 복수의 CC들에서의 CC들의 순서 및 각 CC에 대한 보고 타입을 표시하는, 장치.

청구항 42

제 40 항에 있어서,

상기 복수의 CC들 중 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들의 세트를 결정하기 위한 수단을 더 포함하며;

상기 CSI 보고를 전송하기 위한 수단은 상기 활성화된 CC들의 세트에서의 CC에 대한 CSI를 전송하기 위한 수단 및 상기 활성화된 CC들의 세트에 없는 CC들에 대한 CSI를 드롭핑하기 위한 수단을 포함하는, 장치.

청구항 43

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임에서 CSI를 보고하기 위한 최대 페이로드 크기까지 상기 우선순위에 따라 상기 CSI 보고에
서의 2개 또는 그 초과 CC들에 대한 CSI를 다중화하기 위한 수단을 더 포함하는, 장치.

청구항 44

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임에서 전송예정인 모든 CSI가 다중화될 때까지 또는 최대 페이로드 크기가 도달될 때까지
상기 복수의 CC들에서의 CC들에 대한 상기 CSI를 다중화하기 위한 수단을 더 포함하는, 장치.

청구항 45

제 40 항에 있어서,

최대 페이로드 크기까지 상기 우선순위에 따라 상기 제 1 서브프레임에서 상기 CSI 보고와 하나 또는 둘 이상의
추가적인 CSI 보고들을 다중화하기 위한 수단을 더 포함하는, 장치.

청구항 46

제 40 항에 있어서,

상기 복수의 CC들은 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들 및 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 CC들을 포함하며;

상기 장치는:

상기 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 CC들에 대한 상기 CSI를 드롭핑하기 위한 수단; 및

최대 페이로드 크기까지 상기 우선순위에 따라 상기 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들에 대한 CSI를
다중화하기 위한 수단을 더 포함하는, 장치.

청구항 47

제 40 항에 있어서,

상기 복수의 CC들은 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들 및 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 CC들을 포함하며;

상기 장치는 최대 페이로드 크기까지 상기 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 CC들에 대한 미리 결정된 패턴 및
상기 하나 또는 둘 이상의 활성화된 CC들에 대한 CSI를 다중화하기 위한 수단을 더 포함하는, 장치.

청구항 48

그 내부에 명령들을 갖는 비-일시적 기계-판독가능한 매체를 포함하는 제조 물품으로서,

상기 명령들은 기계에 의해 실행될 때:

복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들에서의 각 컴포넌트 캐리어(CC)에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기
위한 구성을 결정하고;

제 1 서브프레임에 대하여, 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 CC들에서의 CC들 중
하나 또는 둘 이상과 연관된 CSI를 전송하기 위한 우선순위를 결정하고 - 상기 우선순위는 상기 복수의 CC들
각각과 연관된 캐리어 주파수, 캐리어 인덱스, 및 CSI 보고 타입 중 적어도 하나에 기초하는 순서를 포함함 -
;

CSI를 보고하기 위해 이용가능한 페이로드 크기를 결정하고 - 상기 이용가능한 페이로드 크기는 구성
된 전송 포맷에 따라 결정됨 - ; 그리고

상기 이용가능한 페이로드 크기에 더 높은 우선순위 CSI를 피팅(fit)하기 위해, 상기 우선순위에 기초
하여 상기 제 1 서브프레임에서 CSI 보고를 전송하도록 상기 기계를 구성하는, 그 내부에 명령들을 갖는 비-일
시적 기계-판독가능한 매체를 포함하는 제조 물품.

청구항 49

제 48 항에 있어서,

상기 구성은 상기 복수의 CC들에서의 CC들의 순서 및 각 CC에 대한 보고 타입을 표시하는, 그 내부에 명령들을 갖는 비-일시적 기계-판독가능한 매체를 포함하는 제조 물품.

청구항 50

제 48 항에 있어서,

상기 기계는 최대 페이로드 크기까지 상기 우선순위에 따라 상기 제 1 서브프레임에서 상기 CSI 보고와 하나 또는 둘 이상의 추가적인 CSI 보고들을 다중화하도록 추가로 구성되는, 그 내부에 명령들을 갖는 비-일시적 기계-판독가능한 매체를 포함하는 제조 물품.

청구항 51

무선 통신의 방법으로서,

전송 포맷에 대해 사용자 장비를 구성하는 단계 - 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위해 상기 사용자 장비에 대해 이용가능한 페이로드 크기는 상기 전송 포맷에 따라 결정됨 - ;

사용자 장비에 대해 구성되는 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들 중에서 CSI를 우선순위화하기 위한 정보를 포함하는 CSI 보고 구성을 결정하는 단계 - 상기 우선순위는 상기 복수의 컴포넌트 캐리어들 각각과 연관된 캐리어 주파수, 캐리어 인덱스, 및 CSI 보고 타입 중 적어도 하나에 기초하는 순서를 포함함 - ;

하나 또는 둘 이상의 라디오 자원 제어(RRC) 메시지들에서 상기 사용자 장비에 상기 CSI 보고 구성을 전송하는 단계; 및

상기 이용가능한 페이로드 크기에 더 높은 우선순위 CSI를 피팅(fit)하기 위해, 상기 CSI 보고 구성에 따라 우선순위화된, 상기 복수의 CC들 중 하나 또는 둘 이상에 대한 CSI를 포함하는 하나 또는 둘 이상의 CSI 보고들을, 상기 사용자 장비로부터 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 52

무선 통신 장치로서,

프로세서; 및

상기 프로세서에 의해 실행될 때:

전송 포맷에 대해 사용자 장비를 구성하고 - 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위해 상기 사용자 장비에 대해 이용가능한 페이로드 크기는 상기 전송 포맷에 따라 결정됨 - ;

사용자 장비에 대해 구성되는 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들 중에서 CSI를 우선순위화하기 위한 정보를 포함하는 CSI 보고 구성을 결정하고 - 상기 우선순위는 상기 복수의 컴포넌트 캐리어들 각각과 연관된 캐리어 주파수, 캐리어 인덱스, 및 CSI 보고 타입 중 적어도 하나에 기초하는 순서를 포함함 - ;

하나 또는 둘 이상의 라디오 자원 제어(RRC) 메시지들에서 상기 사용자 장비에 상기 CSI 보고 구성을 전송하고; 그리고

상기 이용가능한 페이로드 크기에 더 높은 우선순위 CSI를 피팅(fit)하기 위해, 상기 CSI 보고 구성에 따라 우선순위화된, 상기 복수의 CC들 중 하나 또는 둘 이상에 대한 CSI를 포함하는 하나 또는 둘 이상의 CSI 보고들을, 상기 사용자 장비로부터 수신하도록 상기 장치를 구성하는 프로세서 실행가능한 명령들을 포함하는 메모리를 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 53

전송 포맷에 대해 사용자 장비를 구성하기 위한 수단 - 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위해 상기 사용자 장비에 대해 이용가능한 페이로드 크기는 상기 전송 포맷에 따라 결정됨 - ;

사용자 장비에 대해 구성되는 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들 중에서 CSI를 우선순위화하기 위한 정보를 포함하는 CSI 보고 구성을 결정하기 위한 수단 - 상기 우선순위는 상기 복수의 컴포넌트 캐리어들 각각과 연관된 캐리어 주파수, 캐리어 인덱스, 및 CSI 보고 타입 중 적어도 하나에 기초하는 순서를 포함함 - ;

하나 또는 둘 이상의 라디오 자원 제어(RRC) 메시지들에서 상기 사용자 장비에 상기 CSI 보고 구성을 전송하기

위한 수단; 및

상기 이용가능한 페이로드 크기에 더 높은 우선순위 CSI를 피팅(fit)하기 위해, 상기 CSI 보고 구성에 따라 우선순위가화된, 상기 복수의 CC들 중 하나 또는 둘 이상에 대한 CSI를 포함하는 하나 또는 둘 이상의 CSI 보고들을, 상기 사용자 장비로부터 수신하기 위한 수단을 포함하는, 장치.

청구항 54

그 내부에 명령들을 갖는 비-일시적 기계-판독가능한 매체를 포함하는 제조 물품으로서,

상기 명령들은 기계에 의해 실행될 때:

전송 포맷에 대해 사용자 장비를 구성하고 - 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위해 상기 사용자 장비에 대해 이용가능한 페이로드 크기는 상기 전송 포맷에 따라 결정됨 - ;

사용자 장비에 대해 구성되는 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들 중에서 CSI를 우선순위가하기 위한 정보를 포함하는 CSI 보고 구성을 결정하고 - 상기 우선순위는 상기 복수의 컴포넌트 캐리어들 각각과 연관된 캐리어 주파수, 캐리어 인덱스, 및 CSI 보고 타입 중 적어도 하나에 기초하는 순서를 포함함 - ;

하나 또는 둘 이상의 라디오 자원 제어(RRC) 메시지들에서 상기 사용자 장비에 상기 CSI 보고 구성을 전송하고; 그리고

상기 이용가능한 페이로드 크기에 더 높은 우선순위 CSI를 피팅(fit)하기 위해, 상기 CSI 보고 구성에 따라 우선순위가화된, 상기 복수의 CC들 중 하나 또는 둘 이상에 대한 CSI를 포함하는 하나 또는 둘 이상의 CSI 보고들을, 상기 사용자 장비로부터 수신하도록 상기 기계를 구성하는, 그 내부에 명령들을 갖는 비-일시적 기계-판독가능한 매체를 포함하는 제조 물품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 35 U.S.C. § 119 하의 우선권 주장

본 특허 출원은 2010년 8월 16일에 출원된 "Channel State Information Feedback for Carrier Aggregation"이란 명칭의 미국 가 출원 번호 제 61/374,130 호 및 2011년 8월 11일에 출원된 "Channel State Information Feedback for Carrier Aggregation"이란 명칭의 미국 실용신안 특허 출원 제 13/208,106 호에 대한 우선권을 주장하며, 이들 출원들은 다.

[0002] 본 출원은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 구체적으로, 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되는 무선 통신 시스템들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템들은 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭 및 전송 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수 있다.

[0004] 일부 무선 통신 시스템들에서, 모바일 단말 및 기지국은 기지국으로부터 모바일 단말로의 다운링크상에서 그리고 모바일 단말로부터 기지국으로의 업링크상에서 통신한다. 이동국은 다운링크에 대한 채널 상태들을 측정하고 채널 상태들에 관한 피드백을 기지국에 제공하도록 구성될 수 있다.

발명의 내용

[0005] 멀티-캐리어 무선 통신 시스템에서 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위한 기술들이 개시된다. 일부 예들에서, 사용자 장비(UE)는 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들의 각 컴포넌트 캐리어(CC)에 대한 CSI를 보고하기 위한 구성을 결정한다. 제 1 서브프레임에 대해, UE는 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 CC들과 연관된 CSI를 전송하기 위한 우선순위를 결정할 수 있다. UE는 제 1 서브프레임에서, 우선순위가화된 CSI를 포함하는 CSI 보고를 송신한다. CSI 보고는 단일 CC에 대한 CSI 또는 다수의 CC들에 대한 CSI를 포함할 수 있다. CSI의 멀티-CC 보고를 위해, UE는 이용가능한 페이로드 크기까지 복수의 CC들에 대한 CSI 엘리먼트들 또는 CSI 보고들을 다중

화할 수 있다.

- [0006] 일 양상에서, 무선 통신의 방법이 개시된다. 방법은 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들의 각 컴포넌트 캐리어(CC)에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위한 구성을 결정하는 단계를 포함한다. 복수의 CC들은 멀티-캐리어 사용자 장비(UE)에 대해 구성되는 CC들의 세트를 포함할 수 있으며 CSI 구성은 구성된 CC들 각각에 대한 주기적 보고 요건들을 특정할 수 있다. 방법은 제 1 서브프레임에서 CC들 중 하나 또는 둘 이상과 연관된 CSI를 전송하기 위한 우선순위를 결정하는 단계를 포함한다. 우선순위는 CC들의 활성화 상태, 및 CC들의 순서화, 보고될 CSI의 타입 및 다른 기준에 기초할 수 있다. 방법은 우선순위에 기초하여 제 1 서브프레임에서 CSI 보고를 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0007] 일 양상에서, CSI 구성은 복수의 CC들에서의 CC들의 순서를 표시한다. 예를 들어, 하나의 CC는 1차 CC(PCC)로서 식별될 수 있으며 다른 CC들은 2차 CC(SCC)들로서 식별될 수 있다. CSI 보고를 위해, CC들의 세트는 UE에 대해 구성되는 복수의 구성된 CC들 중에서 단지 활성화된 CC들에만 제한될 수 있다. 우선순위를 결정하는 단계는 SCC들에 대한 CSI보다 PCC에 대한 CSI를 우선순위화하는 단계를 포함할 수 있다. SCC들 중에서, 각 CC와 연관된 인덱스, CC의 전송 모드 및/또는 CC에 대해 보고될 CSI의 타입에 기초한 추가적인 우선순위화가 수행될 수 있다. 이는 단일-입력 다중-출력(SIMO) 캐리어들인 CC들보다 다중-입력 다중-출력(MIMO) 캐리어들인 CC들을 우선순위화하는 것, 채널 품질 표시자 CSI보다 랭크 표시자 CSI를 우선순위화하는 것 등을 포함할 수 있다.
- [0008] 대안적으로 또는 부가적으로, CSI의 우선순위를 결정하는 것은 CSI 타입들 중에서 우선순위화하는 것을 포함할 수 있다. 일 양상에서, UE는 복수의 CC들에서 제 1 CC에 대한 랭크 표시자(RI)를 포함하는 CSI가 제 1 서브프레임에서 전송예정이라는 것을 결정할 수 있다. UE는 또한 제 2 CC에 대한 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI) 및/또는 채널 품질 표시자(CQI)를 포함하는 CSI가 제 1 서브프레임에서 전송예정이라는 것을 결정할 수 있다. 우선순위에 기초하여, UE는 제 1 서브프레임에서 CQI/PMI를 드롭(drop)시킬 수 있으며 RI를 갖는 CSI 보고를 전송할 수 있다. 일 예에서, UE는 제 1 CC 및 제 2 CC에 대한 CSI를 다중화하며 다중화된 CSI를 CSI 보고에서 전송한다. 이용가능한 페이로드로 CSI를 다중화하는 것은 CC들의 순서화, CSI의 타입, 업링크 페이로드의 크기 및 다른 고려사항들에 따라 수행될 수 있다.
- [0009] 다른 양상에서, 멀티-캐리어 무선 통신 시스템에서의 무선 통신을 위한 장치가 개시된다. 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링되는 메모리를 포함할 수 있다. 메모리는 프로세서에 의해 실행될 때, 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들의 각 컴포넌트 캐리어(CC)에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위한 구성을 결정하도록 장치를 구성하는 명령들을 저장할 수 있다. 장치는 제 1 서브프레임에서 복수의 CC들의 CC들 중 하나 또는 둘 이상과 연관된 CSI를 전송하기 위한 우선순위를 결정할 수 있다. 우선순위는 그 구성에 적어도 부분적으로 기초할 수 있으며 구성된 CC들의 활성화 상태에 더 기초할 수 있다. 장치는 우선순위에 기초하여 제 1 서브프레임에서 CSI 보고를 전송할 수 있다.
- [0010] 또 다른 양상에서, 멀티-캐리어 통신 시스템에서의 무선 통신을 위한 장치가 개시된다. 장치는 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들에서의 각 컴포넌트 캐리어(CC)에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위한 구성을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 장치는 또한, 제 1 서브프레임에 대해, 복수의 CC들의 CC들 중 하나 또는 둘 이상과 연관된 CSI를 전송하기 위한 우선순위를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 우선순위를 결정하기 위한 수단은 CSI를 보고하기 위한 구성뿐 아니라 CC들의 활성화 상태에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 장치는 우선순위에 기초하여 제 1 서브프레임에서 CSI 보고를 전송하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0011] 또 다른 양상에서, 무선 통신의 방법이 개시된다. 방법은 복수의 컴포넌트 캐리어들의 각 CC에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위한 구성을 결정하는 단계를 포함한다. 복수의 CC들은 멀티-캐리어 사용자 장비를 위해 구성되는 CC들의 세트를 포함할 수 있으며 CSI 구성은 제 1 서브프레임에서 CC들 중 하나 또는 둘 이상과 연관된 CSI를 보고하기 위한 우선순위를 포함하는, 구성된 CC들 각각에 대한 주기적 보고 요건들을 특정할 수 있다. 방법은 하나 또는 둘 이상의 라디오 자원 제어(RRC) 메시지들에서 사용자 장비에 CSI 보고 구성을 전송하는 단계 및 CSI 보고 구성에 따라 우선순위화된 복수의 CC들 중 하나 또는 둘 이상에 대한 CSI를 포함하는 CSI 보고를 사용자 장비로부터 수신하는 단계를 포함한다.
- [0012] 또 다른 양상에서, 멀티-캐리어 무선 통신 시스템에서의 무선 통신을 위한 장치가 개시된다. 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함할 수 있다. 메모리는 프로세서에 의해 실행될 때, 사용자 장비에 대해 구성되는 복수의 CC들 중에서 CSI를 우선순위화하기 위한 정보를 포함하는 채널 상태 정보(CSI) 보고 구성을 결정하도록, 하나 또는 둘 이상의 라디오 자원 제어(RRC) 메시지들에서 사용자 장비에 CSI 보고 구성을 전송하도록, 그리고 CSI 보고 구성에 따라 우선순위화된 복수의 CC들 중 하나 또는 둘 이

상에 대한 CSI를 포함하는 CSI 보고를, 사용자 장비로부터 수신하도록 장치를 구성하는 명령들을 저장할 수 있다.

[0013] 또 다른 양상에서, 멀티-캐리어 통신 시스템에서의 무선 통신을 위한 장치가 개시된다. 장치는 사용자 장비에 대해 구성되는 복수의 CC들 중에서 CSI를 우선순위화하기 위한 정보를 포함하는 채널 상태 정보(CSI)에 대한 보고 구성을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 장치는 또한 하나 또는 둘 이상의 라디오 자원 제어(RRC) 메시지들에서 사용자 장비에 CSI 보고를 위한 구성을 전송하기 위한 수단, 및 CSI 보고 구성에 따라 우선순위화된 복수의 CC들 중 하나 또는 둘 이상에 대한 CSI를 포함하는 CSI 보고를, 사용자 장비로부터 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0014] 이들 및 다른 특징들은 그 동작의 방식 및 구성과 함께, 유사 참조 부호들이 전반에 걸쳐 유사한 부분들을 지칭하기 위하여 이용되는 첨부 도면들과 함께 취해질 때 다음의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

[0015] 본 개시물의 양상들은 첨부 도면들에 도시된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 예시적인 멀티-캐리어 무선 통신 시스템을 도시한다.

도 2는 도 1에 도시된 바와 같은 예시적인 멀티-캐리어 무선 통신 시스템에서의 기지국과 사용자 장비의 블록도이다.

도 3은 본 개시물에 따른 기지국과 사용자 장비의 추가적인 양상들을 도시하는 블록도이다.

도 4는 멀티-캐리어 무선 통신 시스템에서 CSI를 보고하는 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 5는 멀티-캐리어 무선 통신 시스템에서 CSI를 보고하는 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 6은 멀티-캐리어 무선 통신 시스템에서의 CSI 보고의 예시적인 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 7은 도 4-6에 도시된 예시적인 방법들을 수행할 수 있는 예시적인 장치를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 하기의 설명에서, 제한이 아닌 설명의 목적들을 위해, 다양한 개시된 실시예들의 완전한 이해를 제공하기 위해 세부사항들 및 설명들이 제시된다. 그러나, 다양한 실시예들이 이들 세부사항들 및 설명들로부터 벗어나는 다른 실시예들에서 실시될 수 있음이 당업자에게 명백할 것이다.

[0018] 본원에 이용되는 바와 같이, 용어들 "컴포넌트", "모듈", "시스템" 등은 컴퓨터-관련 엔티티, 즉 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프트웨어, 또는 실행중인 소프트웨어를 지칭하도록 의도된다. 예를 들어, 컴포넌트는 프로세서상에서 실행하는 프로세스, 프로세서, 객체, 실행가능, 실행 스레드, 프로그램, 및/또는 컴퓨터일 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 예시로서, 컴퓨팅 디바이스상에서 실행하는 애플리케이션 및 컴퓨팅 디바이스 둘 다 컴포넌트일 수 있다. 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트들은 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 상주할 수 있고, 컴포넌트는 하나의 컴퓨터 상에 로컬화될 수 있으며, 및/또는 2개 또는 그 초과 컴퓨터들 사이에 분배될 수 있다. 또한, 이들 컴포넌트들은 그 내부에 저장된 다양한 데이터 구조들을 갖는 다양한 컴퓨터 관독가능한 매체로부터 실행할 수 있다. 컴포넌트들은 예를 들어 하나 또는 둘 이상의 데이터 패킷들을 갖는 신호(예를 들어, 로컬 시스템에서, 분산 시스템에서 및/또는 신호에 의한 다른 시스템들과의 네트워크(예를 들어, 인터넷)를 통해 다른 컴포넌트와 상호 작용하는 하나의 컴포넌트로부터의 데이터)에 따라 로컬 및/또는 원격 프로세스들을 통해 통신할 수 있다.

[0019] 더욱이, 특정 실시예들이 사용자 장비와 관련하여 본원에 설명된다. 사용자 장비는 또한 사용자 단말로 지칭될 수 있으며, 시스템, 가입자 유닛, 가입자국, 이동국, 모바일 무선 단말, 모바일 디바이스, 노드, 디바이스, 원격국, 원격 단말, 단말, 무선 통신 디바이스, 무선 통신 장치 또는 사용자 에이전트의 기능의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. 사용자 장비는 셀룰러 전화, 코드리스 전화, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화, 스마트 폰, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, 개인 휴대 단말(PDA), 랩톱, 휴대용 통신 디바이스, 휴대용 컴퓨팅 디바이스, 위성 라디오, 무선 모뎀 카드 및/또는 무선 시스템을 통해 통신하기 위한 다른 프로세싱 디바이스일 수 있다. 더욱이, 다양한 양상들이 기지국과 관련하여 본원에 설명된다. 기지국은 하나 또는 둘 이상의 무선 단말들과 통신하기 위해 활용될 수 있으며 또한 액세스 포인트, 노드, 노드 B, 이벌브드 노드B(eNB) 또는 일부 다른 네트워크 엔티티로 지칭될 수 있으며 이들의 기능의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. 기지국은 에어-인터페이스(air-

interface)를 통해 무선 단말들과 통신한다. 통신은 하나 또는 둘 이상의 섹터들을 통해 발생할 수 있다. 기지국은 수신된 에어-인터페이스 프레임들을 IP 패킷들로 변환시킴으로써, 인터넷 프로토콜(IP) 네트워크를 포함할 수 있는 액세스 네트워크의 나머지와 무선 단말 사이의 라우터로서 동작할 수 있다. 기지국은 또한 에어 인터페이스에 대한 속성들(attributes)의 관리를 조정할 수 있으며, 또한 유선 네트워크와 무선 네트워크 사이의 게이트웨이일 수 있다.

[0020] 본 개시물의 다양한 특징들 및 양상들이 다수의 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들 등을 포함할 수 있는 시스템들의 관점에서 제시될 것이다. 다양한 시스템들은 추가적인 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들 등을 포함할 수 있으며, 및/또는 도면들과 관련하여 논의된 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들 등의 전부를 포함하지 않을 수 있음이 이해 및 인식될 것이다. 이들 접근방식들의 조합이 또한 이용될 수 있다.

[0021] 부가적으로, 발명의 설명에서, 용어 "예시적인"은 예, 경우, 또는 예시로서 기능하는 것을 의미하도록 이용된다. "예시적인" 것으로서 본원에 설명되는 임의의 실시예 또는 설계가 반드시 다른 실시예들 또는 설계들에 비해 바람직하거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다. 오히려, 용어 예시적인의 이용은 구체적인 방식으로 개념들을 제시하도록 의도된다.

[0022] 본원에 설명된 기술들은 멀티-캐리어 무선 통신 시스템에서 실시될 수 있다. 하나의 예시적인 무선 통신 시스템은 주파수 서브-채널들, 톤들 또는 주파수 빈들로 또한 지칭될 수 있는 다수의(N_F 개의) 서브캐리어들로 전체 시스템 대역폭을 분할하는 직교 주파수 분할 다중화(OFDM)를 활용할 수 있다. 전송될 데이터(즉, 정보 비트들)는 코딩된 비트들을 발생시키기 위해 특정 코딩 방식으로 먼저 인코딩되며, 코딩된 비트들은 멀티-비트 심볼들로 추가로 그룹핑되며, 멀티-비트 심볼들은 그 후에 변조 심볼들로 맵핑된다. 각 변조 심볼은 데이터 전송을 위해 이용되는 특정 변조 방식(예를 들어, M-PSK 또는 M-QAM)에 의해 정의되는 신호 성상도(constellation)에서의 한 지점에 대응한다. 각 주파수 서브캐리어의 대역폭에 의존할 수 있는 각 시간 간격에서, 변조 심볼은 N_F 개의 주파수 서브캐리어들 각각 상에서 전송될 수 있다. 따라서, OFDM은 시스템 대역폭에 걸친 상이한 감쇠량에 의해 특성화되는 주파수 선택적 페이딩에 의해 야기된 심볼-간 간섭(ISI)을 방지하기 위해 이용될 수 있다.

[0023] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말들에 대한 통신을 동시적으로 지원할 수 있다. 각 단말은 순방향 및 역방향 링크들상에서의 전송들을 통해 하나 또는 둘 이상의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크, DL)는 기지국들로부터 무선 단말들로의 통신 링크를 지칭할 수 있다. 역방향 링크(또는 업링크, UL)는 단말들로부터 기지국들로의 통신링크를 지칭할 수 있다. 멀티-캐리어 시스템에서, 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트 캐리어(CC)들은 각 무선 단말에 대해 DL 및 UL상에서 구성될 수 있다. 그와 같은 구성들은 대칭적(무선 단말이 동일한 수의 다운링크 및 업링크 컴포넌트 캐리어들을 갖음)일 수 있거나, 비대칭적(무선 단말이 상이한 개수의 다운링크 및 업링크 캐리어들을 갖음)일 수 있다. 각 CC들의 전송 모드는 차례로, 별개로 구성될 수 있다.

[0024] MIMO 전송들은 다수의(N_T 개의) 전송 안테나들 및 다수의(N_R 개의) 수신 안테나들을 사용한다. N_T 개의 전송 및 N_R 개의 수신 안테나들에 의해 형성되는 MIMO 채널은 N_S 개의 독립 채널들로 분해될 수 있으며, 이 독립 채널들은 또한 공간 채널들로 지칭되며, 여기서 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 이다. N_S 개의 독립 채널들 각각은 차원(dimension)에 대응한다. MIMO 전송은 다수의 전송 및 수신 안테나들에 의해 생성되는 추가적인 차원들이 이용되는 경우에 개선된 성능(예를 들어, 더 높은 스루풋 및/또는 더 큰 신뢰성)을 제공할 수 있다. MIMO는 또한 시분할 듀플렉스(TDD) 및 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템들 둘 다에서 지원된다. TDD 시스템에서, 순방향 및 역방향 링크 전송들은 동일한 주파수 범위 상에 존재하며, 그 결과 상호성(reciprocity) 원리가 역방향 링크 채널로부터 순방향 링크 채널의 추정을 가능하게 한다. 이는 다수의 안테나들이 기지국에서 이용가능할 때 기지국이 순방향 링크상에서의 전송 빔포밍(beamforming) 이득을 추출하게 할 수 있다.

[0025] 도 1은 멀티-캐리어 무선 통신 시스템(100)을 도시한다. 기지국(102)은 다수의 안테나 그룹들을 포함할 수 있고, 각 안테나 그룹은 하나 또는 둘 이상의 안테나들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국(102)이 6개의 안테나들을 포함하는 경우에, 하나의 안테나 그룹은 제 1 안테나(104) 및 제 2 안테나(106)를 포함할 수 있고, 다른 안테나 그룹은 제 3 안테나(108) 및 제 4 안테나(110)를 포함할 수 있는 한편, 제 3 안테나 그룹은 제 5 안테나(112) 및 제 6 안테나(114)를 포함할 수 있다. 앞서 언급된 안테나 그룹들 각각은 2개의 안테나들을 갖는 것으로 식별되는 한편, 더 많거나 더 적은 안테나들이 각 안테나 그룹에서 활용될 수 있음이 주목되어야 한다.

[0026] 제 1 사용자 장비(116)는 예를 들어, 제 1 순방향 링크(120)를 통해 제 1 사용자 장비(116)로의 정보의 전송을 가능하게 하도록 제 5 안테나(112) 및 제 6 안테나(114)와 통신한다. 도시된 바와 같이, 예시적인 제 1 순방향

링크(120)는 3개의 컴포넌트 캐리어(CC)들을 포함하는 한편 예시적인 제 1 역방향 링크(118)는 단지 하나의 컴포넌트 캐리어를 포함한다. 순방향 링크(120) 및 역방향 링크(118) 둘 다에서의 컴포넌트 캐리어들의 수는 시간에 따라 변화할 수 있으며 본 예에 의해 제한되지 않는다. 예를 들어, 때때로, 기지국(102)은 자신이 서빙하는 멀티-캐리어 사용자 장비(116, 122)에 대한 복수의 업링크 및 다운링크 CC들을 구성하고 재구성할 수 있다.

[0027]

도 1은 또한 예를 들어, 제 2 순방향 링크(126)를 통해 제 2 사용자 장비(122)로의 정보의 전송을 가능하게 하고, 제 2 역방향 링크(124)를 통해 제 2 사용자 장비(122)로부터의 정보의 수신을 가능하게 하도록 기지국(102)의 제 3 안테나(108) 및 제 4 안테나(110)와 통신하는 제 2 사용자 장비(122)를 도시한다. 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템에서, 도 1에 도시된 컴포넌트 캐리어들(118, 120, 124, 126)은 통신을 위해 상이한 주파수들을 이용할 수 있다. 예를 들어, 제 1 순방향 링크(120)는 제 1 역방향 링크(118)에 의해 이용되는 것과는 다른 주파수를 이용할 수 있다.

[0028]

안테나들의 각 그룹 및/또는 그들이 통신하도록 설계되는 영역은 기지국(102)의 섹터로서 지칭될 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 안테나 그룹들은 기지국(102)의 상이한 섹터들내의 사용자 장비(116, 122)와 통신하도록 설계될 수 있다. 순방향 링크들(120 및 126)상에서, 기지국(102)의 전송 안테나들은 상이한 사용자 장비(116 및 122)에 대한 순방향 링크들의 신호-대-잡음비를 개선하기 위해 빔포밍을 활용할 수 있다. 커버리지 영역 전반에 산재되어 있는 사용자 장비에 전송하는데 있어서 빔포밍을 사용하면, 이웃하는 셀들에서의 사용자 장비에 대한 간섭량을 감소시킬 수 있다.

[0029]

예시적인 멀티-캐리어 통신 시스템(100)은 제어 채널들 및 트래픽 채널들로 분류되는 논리적 채널들을 포함할 수 있다. 논리적 제어 채널들은 시스템 제어 정보를 방송하기 위한 다운링크 채널인 방송 제어 채널(BCH), 페이징 정보를 전달하는 다운링크 채널인 페이징 제어 채널(PCH), 하나 또는 여러 멀티캐스트 트래픽 채널(MCH)들에 대한 멀티미디어 방송 및 멀티캐스트 서비스(MBMS) 스케줄링 및 제어 정보를 전송하기 위해 이용되는 점-대-다점(point-to-multipoint) 다운링크 채널인 멀티캐스트 제어 채널(MCCH)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 라디오 자원 제어(RRC) 접속을 설정한 후에, MCCH는 MBMS를 수신하는 사용자 장비들에 의해서만 이용된다. 전용 제어 채널(DCH)은 RRC 접속을 갖는 사용자 장비에 의해 이용되는 사용자-특정 제어 정보와 같은 전용 제어 정보를 전송하는 점-대-점(point-to-point) 양방향 채널인 다른 논리적 제어 채널이다. 공통 제어 채널(CCCH)은 또한 랜덤 액세스 정보를 위해 이용될 수 있는 논리적 제어 채널이다. 논리적 트래픽 채널들은 사용자 정보의 전달을 위해 하나의 사용자 장비에 전용 점-대-점 양방향 채널인 전용된 트래픽 채널(DTCH)을 포함할 수 있다. 또한, 멀티캐스트 트래픽 채널(MTCH)은 트래픽 데이터의 점-대-다점 다운링크 전송을 위해 이용될 수 있다.

[0030]

또한, 통신 시스템에서의 다양한 논리적 전송 채널들은 다운링크(DL) 및 업링크(UL)로 분류될 수 있다. DL 전송 채널들은 방송 채널(BCH), 다운링크 공유된 데이터 채널(DL-SDCH), 멀티캐스트 채널(MCH) 및 페이징 채널(PCH)을 포함할 수 있다. UL 전송 채널들은 랜덤 액세스 채널(RACH), 요청 채널(REQCH), 업링크 공유된 데이터 채널(UL-SDCH) 및 복수의 물리적 채널들을 포함할 수 있다. 물리적 채널들은 또한 다운링크 및 업링크 채널들의 세트를 포함할 수 있다.

[0031]

다운링크 물리적 채널들은 공통 파일럿 채널(CPICH), 동기화 채널(SCH), 공통 제어 채널(CCCH), 공유된 다운링크 제어 채널(SDCH), 멀티캐스트 제어 채널(MCCH), 공유된 업링크 할당 채널(SUACH), 확인 응답 채널(ACKCH), 다운링크 물리적 공유된 데이터 채널(DL-PSDCH), 업링크 전력 제어 채널(UPCCH), 페이징 표시자 채널(PICH), 로드 표시자 채널(LICH), 물리적 방송 채널(PBCH), 물리적 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH), 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH), 물리적 하이브리드 ARQ 표시자 채널(PHICH), 물리적 다운링크 공유된 채널(PDSCH) 및 물리적 멀티캐스트 채널(PMCH) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 업링크 물리적 채널들은 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH), 채널 품질 표시자 채널(CQICH), 확인 응답 채널(ACKCH), 안테나 서브세트 표시자 채널(ASICH), 공유된 요청 채널(SREQCH), 업링크 물리적 공유된 데이터 채널(UL-PSDCH), 브로드밴드 파일럿 채널(BPICH), 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH) 및 물리적 업링크 공유된 채널(PUSCH) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0032]

또한, 다음의 용어 및 특징들이 다양한 개시된 실시예들을 설명하는데 이용될 수 있다:

[0033]

3GPP 제 3 세대 파트너십 프로젝트

[0034]

AMC 적응형 변조 및 코딩

[0035]

BTS 베이스 트랜시버 스테이션

[0036]	CC	컴포넌트 캐리어
[0037]	CSI	채널 상태 정보
[0038]	CQI	채널 품질 표시자
[0039]	DCI	다운링크 제어 정보
[0040]	DFT-S-OFDM	이산 푸리에 변환 확산 OFDM
[0041]	DL	다운링크(기지국 대 가입자 전송)
[0042]	E-UTRAN	이벌브드 UMTS 지상 라디오 액세스 네트워크
[0043]	eNB	이벌브드 노드 B
[0044]	FDD	주파수 분할 듀플렉스
[0045]	LTE	롱 텀 에블루션
[0046]	MIMO	다중-입력-다중-출력
[0047]	OFDMA	직교 주파수 분할 다중 액세스
[0048]	PDCCH	물리적 다운링크 제어 채널
[0049]	PDSCH	물리적 다운링크 공유된 채널
[0050]	PMI	프리코딩 매트릭스 표시자
[0051]	PCC	1차 컴포넌트 캐리어
[0052]	PUCCH	물리적 업링크 제어 채널
[0053]	PUSCH	물리적 업링크 공유된 채널
[0054]	RI	랭크 표시자
[0055]	SCC	2차 컴포넌트 캐리어
[0056]	SIMO	단일-입력-다중-출력
[0057]	UL	업링크
[0058]	<p>도 2는 도 1에 관련하여 설명된 바와 같을 수 있는 예시적인 멀티-캐리어 무선 통신 시스템(200)의 추가적인 양상들을 도시하는 블록도이다. 도시된 바와 같이, 시스템(200)은 기지국(210)(또한 "전송기 시스템", "액세스 포인트" 또는 "eNodeB"라 지칭됨) 및 사용자 장비(250)(또한 "수신기 시스템" 또는 "액세스 단말"로 지칭됨)를 포함한다. 도시된 바와 같이 기지국(210)이 전송기 시스템으로 지칭되며 사용자 장비(250)가 수신기 시스템으로서 지칭되더라도, 이들 시스템들은 양방향으로 통신한다는 것이 인식될 것이다. 따라서, 용어들 "전송기 시스템" 및 "수신기 시스템"은 어느 한쪽의 시스템으로부터의 단일 방향 통신들로 제한되지 않는다. 또한, 도 2의 전송기 시스템(210) 및 수신기 시스템(250)은 각각 복수의 다른 수신기 및 전송기 시스템들과 통신할 수 있음이 또한 주목되어야 한다.</p>	
[0059]	<p>기지국(210)에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터는 데이터 소스(212)로부터 전송(TX) 데이터 프로세서(214)에 제공된다. 각 데이터 스트림은 개별 전송기 시스템을 통해 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(214)는 코딩된 데이터를 제공하기 위해, 각각의 데이터 스트림에 대해 선택되는 특정 코딩 방식에 기초하여 그 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 포맷, 코딩 및 인터리빙한다. 각 데이터 스트림에 대해 코딩된 데이터는 예를 들어, OFDM 기술들을 이용하여 파일럿 데이터와 다중화될 수 있다. 파일럿 데이터는 전형적으로, 알려진 방식으로 프로세싱되는 알려진 데이터 패턴이며 채널 응답을 추정하기 위해 수신기 시스템에서 이용될 수 있다. 그 후에, 각 데이터 스트림에 대해 다중화된 파일럿 및 코딩된 데이터는 변조 심볼들을 제공하기 위해 각각의 데이터 스트림에 대해 선택되는 특정 변조 방식(예를 들어, BPSK, QPSK, M-PSK 또는 M-QAM)에 기초하여 변조(즉, 심볼 매핑)된다. 각 데이터 스트림에 대한 변조, 코딩 및 데이터 레이트는 전송기 시스템(210)의 프로세서(230)에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수 있다.</p>	
[0060]	<p>본 예에서, 모든 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은 TX MIMO 프로세서(220)에 제공될 수 있으며, TX MIMO</p>	

프로세서(220)는 (예를 들어, OFDM을 위한) 추가 프로세싱을 수행할 수 있다. TX MIMO 프로세서(220)는 그 후에 N_T 개의 변조 심볼 스트림들을 N_T 개의 전송기 시스템 트랜시버들(TMTR)(222a 내지 222t)에 제공할 수 있다. TX MIMO 프로세서(220)는 데이터 스트림들의 심볼들에와 안테나(224)에 빔포밍 가중치들을 추가로 적용할 수 있으며, 상기 안테나(224)로부터 심볼이 전송된다.

[0061] 기지국(210)에서의 트랜시버들(222a 내지 222t)은 하나 또는 둘 이상의 아날로그 신호들을 제공하기 위해 개별 심볼 스트림을 수신하고 프로세싱하며, 전송에 적합한 변조된 신호를 제공하기 위해 아날로그 신호들을 추가로 컨디셔닝한다. 일부 시스템들에서, 컨디셔닝은 증폭, 필터링, 상향변환 등과 같은 동작들을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 그 후에, 트랜시버들(222a 내지 222t)에 의해 생성되는 변조된 신호들은 도 2에 도시된 바와 같이 전송기 시스템(210)의 안테나들(224a 내지 224t)로부터 전송된다.

[0062] 사용자 장비(250)에서, 전송되는 변조된 신호들이 안테나들(252a 내지 252r)에 의해 수신될 수 있고 수신기 시스템 안테나들(252a 내지 252r) 각각으로부터 수신된 신호가 개별 트랜시버(RCVR)(254a 내지 254r)에 제공된다. 사용자 장비(250)에서의 각 트랜시버(254a 내지 254r)는 개별 수신된 신호를 컨디셔닝할 수 있고, 샘플들을 제공하기 위해 컨디셔닝된 신호를 디지털화할 수 있으며, 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공하기 위해 샘플들을 더 프로세싱한다. 컨디셔닝은 증폭, 필터링, 하향변환 등과 같은 동작들을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다.

[0063] RX 데이터 프로세서(260)는 복수의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공하기 위해 특정 수신기 프로세싱 기술에 기초하여 트랜시버들(254a 내지 254r)로부터의 심볼 스트림들을 수신하고 프로세싱한다. 일 예에서, 각 검출된 심볼 스트림은 대응하는 데이터 스트림에 대해 전송되는 심볼들의 추정들인 심볼들을 포함할 수 있다. RX 데이터 프로세서(260)는 대응하는 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복구하기 위해 각 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙(deinterleaving), 및 디코딩할 수 있다. RX 데이터 프로세서(260)에 의한 프로세싱은 전송기 시스템(210)에서의 TX MIMO 프로세서(220) 및 TX 데이터 프로세서(214)에 의해 수행되는 것과 상보적일 수 있다. RX 데이터 프로세서(260)는 데이터 싱크(264)에 프로세싱된 심볼 스트림들을 부가적으로 제공할 수 있다.

[0064] 채널 응답 추정은 RX 데이터 프로세서(260)에 의해 발생될 수 있으며, 수신기 시스템에서의 공간/시간 프로세싱을 수행하며, 전력 레벨들을 조절하며, 변조 레이트들 또는 방식들을 변경하며 그리고/또는 다른 적절한 동작들을 수행하기 위하여 사용될 수 있다. 부가적으로, RX 데이터 프로세서(260)는 검출된 심볼 스트림들의 신호-대-잡음(SNR) 및 신호-대-간섭비(SIR)와 같은 채널 특성들을 추가로 추정할 수 있다. 그 후에, RX 데이터 프로세서(260)는 추정된 채널 특성들을 프로세서(270)에 제공할 수 있다. 일 예에서, 수신기 시스템의 RX 데이터 프로세서(260) 및/또는 프로세서(270)는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 정보를 포함할 수 있는 채널 상태 정보(CSI)를 도출할 수 있다.

[0065] CSI는 예를 들어, 채널 상태들에 관한 상이한 타입들의 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, CSI는 기지국(210)에 의해 구성되는 각 CC에 대한 랭크 표시자(RI), 채널 품질 표시자(CQI) 및/또는 프리코딩 매트릭스 인덱스(PMI)를 포함할 수 있다. 프로세서(270)는 사용자 장비(250)에 의한 이용을 위해 구성되는 캐리어들 중 하나 또는 둘 이상의 캐리어에 대한 PMI, CQI 및/또는 RI를 포함하는 CSI 보고들을 발생시킬 수 있다. CSI 보고들은 그 각각이 상이한 타입들의 CSI 및/또는 페이로드 크기들을 포함할 수 있는 미리 결정된 보고 타입들의 세트로부터 선택될 수 있다.

[0066] 주기적으로, 또는 전송기 시스템(210)에 의해 트리거될 때, 사용자 장비(250)는 컴포넌트 캐리어들 중 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트 캐리어에 대한 CSI를 갖는 CSI 보고들을 전송할 수 있다. 주기적 CSI 보고는 라디오 자원 제어(RRC) 시그널링을 통해 기지국(210)에 의해 각 컴포넌트 캐리어에 대해 반-정적으로(semi-statically) 구성될 수 있다. 구성은 CSI 보고들이 이루어지는 타이밍 및 특정 컴포넌트 캐리어에 대한 CSI 보고의 타입을 특정할 수 있다. 예를 들어, 구성은 각 구성된 CC에 대한 주기성을 표시할 수 있다. 결과적으로, 개별 CC에 대한 상이한 타입들의 CSI 및/또는 상이한 CC들에 대한 CSI 보고들은 동일한 서브프레임에서 전송 예정될 수 있다(즉, 전송들이 충돌할 수 있다).

[0067] 예를 들어, 컴포넌트 캐리어 #1에 대한 CSI 보고가 3개의 서브프레임들의 보고 기간에 대해 구성되고, 컴포넌트 캐리어 #2에 대한 CSI 보고가 4개의 전송 서브프레임들의 보고 기간에 대해 구성되는 경우에, 2개의 CSI 보고들은 12개의 서브프레임들(즉, 3과 4의 최소공배수)마다 충돌할 수 있다. 일부 경우들에서, CSI를 보고하기 위해 이용가능한 페이로드 크기는 특정 서브프레임에서 전송예정인 CSI의 전부를 수용하기에 불충분할 수 있으며 사

용자 장비(250)는 컴포넌트 캐리어들의 세트에 걸쳐 그리고 그 세트 내에서 CSI를 우선순위화할 수 있다.

[0068] 전송기 시스템(210)에 의해 수신되는 CSI 보고들은 예를 들어, 스케줄링, MIMO 세팅들, 변조 및 코딩 선택들에 관한 적절한 결정들을 수행하도록 이용될 수 있으며 상이한 제어 포맷들을 이용하여 사용자 장비(250)에 의해 전송될 수 있다. 예를 들어, CSI 보고들은 LTE 릴리스 10에서 제안된 PUCCH 포맷 3과 같은 DFT-S-OFDM 포맷 또는 LTE 릴리스 8에 대해 정의된 바와 같은 PUCCH 포맷 2/2A/2B와 같은 포맷을 이용하여 하나 또는 둘 이상의 업링크 컴포넌트 캐리어들 상의 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH)에서 기지국(210)에 송신될 수 있다.

[0069] 수신기 시스템(250)은 공간적으로 다중화된 신호들을 수신하고 프로세싱할 수 있다. 공간 다중화는 전송기 시스템 안테나들(224a 내지 224t) 상에서 상이한 데이터 스트림들을 다중화하여 전송함으로써 전송기 시스템(210)에서 수행될 수 있다. 이는 동일한 데이터 스트림이 다수의 전송기 시스템 안테나들(224a 내지 224t)로부터 송신되는 경우의 전송 다이버시티 방식들의 이용과 대조적이다. 공간적으로 다중화되는 신호들을 수신하고 프로세싱하는 MIMO 통신 시스템에서, 전송기 시스템 안테나들(224a 내지 224t) 각각으로부터 전송되는 신호들이 서로로부터 충분히 역상관되는(decorrelated) 것을 보장하기 위해 프리코드 매트릭스가 전형적으로 전송기 시스템(210)에서 이용된다. 이러한 역상관(decorrelation)은 임의의 특정 수신기 시스템 안테나(252a 내지 252r)에 도달하는 합성 신호가 수신될 수 있으며 개별적인 데이터 스트림들이 다른 전송기 시스템 안테나들(224a 내지 224t)로부터의 다른 데이터 스트림들을 반송(carry)하는 신호들의 존재시에 결정될 수 있음을 보장한다.

[0070] 스트림들 사이의 상호-상관(cross-correlation)량이 환경에 의해 영향받을 수 있기 때문에, 수신기 시스템(250)이 수신된 신호들에 관한 정보를 전송기 시스템(210)에 피드백하는 것이 유용하다. 예를 들어, 전송기 시스템(210) 및 수신기 시스템(250) 둘 다는 다수의 프리코딩 매트릭스들을 갖는 코드북을 포함할 수 있다. 이들 프리코딩 매트릭스들 각각은 일부 경우들에서, 수신된 신호에서 경험되는 상호-상관량에 관련될 수 있다. 특정 매트릭스의 값들보다는 오히려 특정 매트릭스의 인덱스를 송신하는 것이 유용하기 때문에, 수신기 시스템(250)은 PMI 정보를 갖는 CSI 보고를 전송기 시스템(210)에 송신할 수 있다. 공간 다중화에서 얼마나 많은 독립 데이터 스트림들을 이용할지를 전송기 시스템(210)에 표시하는 랭크 표시자(RI)가 또한 전송될 수 있다.

[0071] 시스템(200)은 또한 상술한 공간적으로 다중화된 방식 대신에 전송 다이버시티 방식들을 활용할 수 있다. 이들 예들에서, 동일한 데이터 스트림이 전송기 시스템 안테나들(224a 내지 224t)을 통해 전송된다. 수신기 시스템(250)에 전달되는 데이터 레이트는 전형적으로, 공간적으로 다중화된 MIMO 통신 시스템(200)보다 더 낮다. 전송 다이버시티 방식들은 통신 채널의 신뢰성(reliability)과 견고성(robustness)을 제공할 수 있다. 전송기 시스템 안테나들(224a 내지 224t)로부터 전송되는 신호들 각각은 상이한 간섭 환경(예를 들어, 페이딩, 반사, 다중-경로 위상 시프트들)을 경험할 것이다. 수신기 시스템 안테나들(252a 내지 252r)에서 수신된 상이한 신호 특성들은 적절한 데이터 스트림을 결정하는데 유용할 수 있다.

[0072] 다른 예들은 공간 다중화 및 전송 다이버시티의 조합을 활용할 수 있다. 예를 들어, 4개의 안테나들(224)을 갖는 시스템에서, 제 1 데이터 스트림이 안테나들 중 2개의 안테나를 통해 전송될 수 있으며, 제 2 데이터 스트림은 나머지 2개의 안테나들을 통해 전송될 수 있다. 이들 예시적인 시스템들에서, 채널에 대한 랭크 표시자는 프리코드 매트릭스의 풀(full) 랭크 보다 더 낮은 정수로 세팅되어, 공간 다중화와 전송 다이버시티의 조합을 사용할 것을 전송기 시스템(210)에 표시할 수 있다.

[0073] 전송기 시스템(210)에서는, 수신기 시스템(250)에 의해 전송되는 역방향 링크 메시지를 추출하기 위해, 수신기 시스템(250)으로부터의 변조된 신호들이 안테나들(224)에 의해 수신되고, 트랜시버들(222)에 의해 컨디셔닝되며, 복조기(240)에 의해 복조되며 그리고 RX 데이터 프로세서(242)에 의해 프로세싱된다. 그 후에, 전송기 시스템(210)에서의 프로세서(230)는 장래의 순방향 링크 전송들을 위해 어느 프리-코딩 매트릭스를 이용할지를 결정할 수 있다. 프로세서(230)는 또한 장래의 순방향 링크 전송들을 위한 빔포밍 가중치들을 조정하기 위해 수신된 신호를 이용할 수 있다.

[0074] 이전에 표시된 바와 같이, 사용자 장비(250)로부터의 CSI 보고들은 예를 들어, 하나 또는 둘 이상의 데이터 스트림들에 대해 이용될 코딩 및 변조 방식들뿐 아니라 데이터 레이트들을 결정하기 위해 이용될 수 있다. 그 후에, 결정된 코딩 및 변조 방식들은 수신기 시스템(250)으로의 이후의 전송들에서의 이용 및/또는 양자화를 위해 전송기 시스템(210)의 하나 또는 둘 이상의 전송기 시스템 트랜시버들(222a 내지 222t)에 제공될 수 있다. 부가적으로 및/또는 대안적으로, 보고된 CSI는 TX 데이터 프로세서(214) 및 TX MIMO 프로세서(220)에 대한 다양한 제어들을 발생시키기 위해 전송기 시스템(210)의 프로세서(230)에 의해 이용될 수 있다. 전송기 시스템(210)의 RX 데이터 프로세서(242)에 의해 프로세싱되는 트래픽 데이터 및/또는 다른 정보는 데이터 싱크(244)에 제공될 수 있다.

- [0075] 기지국(210)에서의 프로세서(230) 및 사용자 장비(250)에서의 프로세서(270)가 그들의 개별 디바이스들에서 수행되는 동작들을 지시(direct)하는 것이 인식될 것이다. 특히, 프로세서들(230, 270)은 본원에 설명된 바와 같이 CSI 보고에 관련된 상이한 알고리즘들을 수행하기 위한 단계들의 시퀀스를 수행하기 위한 명령들을 실행할 수 있다. 부가적으로, 전송기 시스템(210)에서의 메모리(232) 및 수신기 시스템(250)에서의 메모리(272)는 전송기 시스템 프로세서(230) 및 수신기 시스템 프로세서(270) 각각에 의해 이용되는 명령들 및 데이터에 대한 저장 공간을 제공할 수 있다.
- [0076] 본 개시물에 따르면, 멀티-캐리어 UE는 특정 서브프레임에서 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트 캐리어들과 연관된 CSI를 송신하기 위한 우선순위를 결정할 수 있다. 우선순위는 구성된 CC들의 순서화에 기초할 수 있다. 예를 들어, 우선순위는 특정 컴포넌트 캐리어에 대한 크로스-캐리어 표시 필드(CIF)의 값과 같은 대응하는 RRC 구성된 인덱스에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. CSI는 또한 보고될 CSI의 타입에 기초하여 우선순위화될 수 있다. 예를 들어, UE는 자신의 구성된 CC들 중 상이한 CC들에 대한 상이한 타입들의 CSI 보고들을 송신하도록 구성될 수 있다. 상이한 보고 타입들은 차례로, CC들에 걸쳐 상이한 우선순위들을 갖는 CSI 정보를 포함할 수 있다.
- [0077] 2개의 컴포넌트 캐리어들로 구성되는 UE의 경우에, 하나의 컴포넌트 캐리어는 1차 컴포넌트 캐리어(PCC)로서 지정될 수 있으며 다른 컴포넌트 캐리어는 2차 컴포넌트 캐리어(SCC)로서 지정될 수 있다. PCC와 SCC에 대해 구성되는 CSI 보고들이 업링크 서브프레임에서 충돌할 때, UE가 PCC에 대한 CSI 보고를 우선순위화할 수 있고 특정 서브프레임에서 SCC에 대한 CSI 보고를 드롭(drop)시킬 수 있도록, PCC에 대한 CSI 보고는 SCC에 대한 CSI 보고 보다 더 높은 우선순위를 제공받을 수 있다.
- [0078] 2개보다 많은 다운링크 컴포넌트 캐리어들에 대해 구성되는 UE의 경우에 있어서, 하나의 컴포넌트 캐리어는 1차 컴포넌트 캐리어(PCC)로서 지정될 수 있으며 다른 컴포넌트 캐리어들은 2차 컴포넌트 캐리어(SCC)들로서 지정될 수 있다. SCC들은 그들의 캐리어 표시자 필드(CIF)의 값과 같은 대응하는 RRC 구성된 인덱스에 따라 추가로 순서화될 수 있으며 그리고/또는 전송 모드에 의해 순서화될 수 있다. 전송 모드에 의해 순서화될 때, MIMO 캐리어들은 SIMO 캐리어들보다 더 높은 우선순위를 제공받을 수 있다. 일 예에서, SCC들은 그들의 캐리어 주파수에 따라 순서화된다. 충돌이 발생할 때, CSI는 우선순위에 따라 보고되며 CSI 타입들 또는 더 낮은 우선순위 CC들에 대한 CSI는 특정 서브프레임에서 드롭될 수 있다.
- [0079] 일부 예들에서, 멀티-캐리어 UE는 DFT-S-OFDM 파형과 호환가능한 PUCCH 포맷을 이용하도록 구성된다. 예를 들어, UE는 LTE 릴리스 10 포맷 3과 같은 PUCCH 포맷과 DFT-S-OFDM 파형을 이용하도록 구성될 수 있다. 이 경우에, PUCCH 페이로드는 서브프레임에서 하나보다 많은 CSI 보고를 수용할 수 있다. 단지 하나의 CSI 보고만이 특정 서브프레임에서 전송예정인 경우에, UE는 PUCCH 포맷 2/2A/2B로 폴 백(fall back)할 수 있다; 그렇지 않으면, 우선순위에 따라 CSI 및/또는 CSI 보고들을 다중화함으로써 이용가능한 페이로드를 채울 수 있다(fill). UE는 또한 다중화된 페이로드를 발생시킬 때 타입에 의해 및/또는 컴포넌트 캐리어에 의해 CSI를 순서화할 수 있다.
- [0080] 또한, 멀티-캐리어 UE는 자신의 구성된 CC들의 활성화 상태에 관련하여 CSI 보고를 우선순위화할 수 있다. 임의의 주어진 시간에서, 구성된 CC는 예를 들어, 서빙 기지국에 의해 결정된 대로 활성화되거나 또는 비활성화될 수 있다. 자신의 구성에 따라, UE는 우선순위화에 관계없이, CC가 비활성화되는 동안 CSI 보고를 보류(suspend)할 수 있다. 대안적으로, 미리 결정된 패턴 또는 비트 시퀀스가 비활성화된 CC에 대한 CSI 대신에 전송될 수 있다.
- [0081] UE가 하나보다 많은 CSI 보고를 한번에 수용할 수 있는 최대 페이로드 크기를 갖는 PUCCH 포맷과 복수의(2개 또는 그 초과) 컴포넌트 캐리어들로 구성될 때, UE는 이용가능한 페이로드 크기까지 동일한 서브프레임에서 자신의 구성된 CC들 중 상이한 CC들에 대한 CSI 보고들 및/또는 CSI 엘리먼트들을 다중화할 수 있다. 특정 서브프레임에서 전송예정인 CSI 보고들의 전부가 PUCCH 페이로드로 다중화될 수 있는 경우에, UE는 PUCCH 페이로드 내의 CSI 보고들 및/또는 CSI 엘리먼트들을 순서화하기 위해 우선순위를 이용할 수 있다. 특정 타임 슬롯에서 전송예정인 CSI 보고들의 전부가 PUCCH 페이로드로 다중화될(피팅될(fitted)) 수 없는 경우에, 그 후에 UE는 제 1 우선순위에 따른 CSI 보고들의 서브셋을 선택할 수 있으며, 제 2 우선순위에 따라 PUCCH 페이로드 내의 선택된 CSI 보고들을 순서화할 수 있다.
- [0082] CSI 보고들의 선택 및 PUCCH 페이로드 내의 순서화는 CSI 보고 타입, 컴포넌트 캐리어들의 캐리어 인덱스, CC와 연관된 서브-대역 주파수 또는 이들의 임의의 조합에 기초할 수 있다. 일 양상에서, 우선순위화는 주어진 서브프레임에서 단지 하나의 타입의 CSI(예를 들어, RI, CQI 또는 PMI)를 선택하고 순서화하는 것과 관련할 수 있거

나, 또는 우선순위화는 상이한 타입의 CSI 엘리먼트들(예를 들어, RI & CQI, RI & PMI, CQI & PMI)의 조합들과 관련할 수 있다. 일 예로서, CC들의 그룹 내에서, RI 보고들이 CQI 보고, PMI 보고 및 서브-대역 CQI 보고 중 임의의 것보다 우선순위화될 수 있다. 또한, PCC에 대한 CSI는 2차 컴포넌트 캐리어들에 대한 CSI보다 우선순위화될 수 있다.

[0083] UE는 MIMO(다중-입력, 다중-출력) 컴포넌트 캐리어들 및/또는 SIMO(단일-입력, 다중 출력) 컴포넌트 캐리어들로 구성될 수 있다. MIMO 컴포넌트 캐리어들에 대한 CSI 보고는 SIMO 컴포넌트 캐리어들과 연관된 CSI 보고보다 우선순위화될 수 있다. MIMO 컴포넌트 캐리어들과 연관된 CSI 보고들은 CSI 보고 타입(예를 들어, RI, CQI, PMI 및 서브-대역 PMI)의 순서로 우선순위화될 수 있고 및/또는 MIMO 컴포넌트 캐리어들의 캐리어 인덱스들, MIMO 컴포넌트 캐리어들의 서브-대역 주파수들 또는 이들의 조합에 따라 순서화될 수 있다.

[0084] CSI 보고들을 다중화할 때, UE는 전송예정인 CSI 보고들의 크기가 최대 PUCCH 페이로드 크기를 초과할 때 PUCCH 페이로드에 대한 CSI 보고들의 수를 최대화하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 우선순위화는 최대 PUCCH 페이로드 크기가 도달될 때까지 먼저 가장 작은 비트 폭을 갖는 CSI 보고 컴포넌트들을 선택하는 것과, 그 후에 다음으로 작은 비트 폭을 갖는 CSI 보고 컴포넌트들을 선택하는 것 등을 포함할 수 있다.

[0085] UE는 자신의 구성된 CC들 중 하나 또는 둘 이상을 활성화된 것으로, 그리고 자신의 구성된 CC들 중 하나 또는 둘 이상을 비활성화된 것으로 지정하는 RRC 시그널링을 수신할 수 있다. 최대 페이로드 크기가 도달될 때까지 또는 활성화된 컴포넌트 캐리어들에 대한 모든 CSI가 다중화될 때까지, UE는 활성화된 컴포넌트 캐리어들에 대해서만, 우선순위에 기초하여 CSI를 다중화하도록 구성될 수 있다. 대안적으로, 최대 페이로드 크기가 도달될 때까지 또는 서브프레임에서 비활성화된 컴포넌트 캐리어들과 활성화된 컴포넌트 캐리어들에 대한 모든 CSI 보고들이 다중화될 때까지, UE는 단지 일부 다른 미리 결정된 패턴으로 채워지거나(filled) 제로-패딩되는(zero-padded) 하나 또는 둘 이상의 비활성화된 컴포넌트 캐리어들에 대한 CSI 보고들과 하나 또는 둘 이상의 활성화된 컴포넌트 캐리어들에 대한 CSI 보고들을 다중화하도록 구성될 수 있다.

[0086] CSI를 다중화하기 위해 요구되는 페이로드 크기가 최대 페이로드 크기보다 작은 경우에, UE는 각 CSI 보고 경위에서 최상의 채널 품질을 갖는 컴포넌트 캐리어에 대한 캐리어 인덱스 및 CSI 보고를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 최상의 채널 품질을 갖는 컴포넌트 캐리어가 MIMO 컴포넌트 캐리어인 경우에, UE는 결정된 우선순위에 따라 컴포넌트 캐리어의 RI, 컴포넌트 캐리어의 CQI 및 컴포넌트 캐리어의 PMI 중 하나 또는 둘 이상을 보고할 수 있다.

[0087] 도 3은 예시적인 멀티-캐리어 무선 통신 시스템(300)의 추가적인 양상들을 도시하는 기능적 블록도이다. 시스템(300)은 복수의 다운링크 컴포넌트 캐리어들(309) 및 복수의 업링크 컴포넌트 캐리어들(310) 각각 상에서 정보, 신호들, 데이터, 명령들, 커맨드들, 비트들, 심볼들 등을 수신하고 전송할 수 있는 멀티-캐리어 UE(301)를 포함한다. 시스템(300)은 또한 캐리어 어그리게이션을 지원하고 복수의 다운링크 컴포넌트 캐리어들(309) 및 복수의 업링크 컴포넌트 캐리어들(310) 각각 상에서 정보, 신호들, 데이터, 명령들, 커맨드들, 비트들, 심볼들 등을 수신하고 전송할 수 있는 eNodeB(305)를 포함한다.

[0088] UE(301)는 UE(301)의 모듈들로서 조직화되거나 그렇지 않으면 구성될 수 있는, 도 2에 도시된 수신기 시스템(250)의 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트들을 포함할 수 있다. UE(301)는 본원에 설명된 바와 같이, 다운링크 컴포넌트 캐리어들(309) 상에서 수신될 수 있는 CSI 보고 구성을 결정하기 위한 CSI 구성 모듈(302)을 포함할 수 있다. UE(301)는 또한 동일한 서브프레임에서 전송예정인 CSI 보고들과 CSI 엘리먼트들을 우선순위화하기 위한 CSI 우선순위화 모듈(303)을 포함할 수 있다. UE(301)는 또한 서브프레임에서 CSI를 보고하기 위해 이용가능한 페이로드에서 CSI 및/또는 CSI 보고들을 순서화하고 피팅(fitting)하기 위한 CSI 다중화 모듈(311)을 포함할 수 있다. 부가적으로, UE(301)는 업링크 컴포넌트 캐리어들(310) 상에서, CSI 우선순위화 모듈(303)에 의해 결정된 대로, CSI 및/또는 CSI 보고들을 전송하기 위한 CSI 보고 모듈(304)을 포함한다.

[0089] eNodeB(305)는 eNodeB(305)의 모듈들로서 조직화되거나 그렇지 않으면 구성될 수 있는, 도 2에 도시된 전송기 시스템(210)의 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 도시된 바와 같이, eNodeB(305)는 하나 또는 둘 이상의 다운링크 컴포넌트 캐리어들(309)에 대한 CSI 보고 구성을 UE(301)에 송신하기 위한 CSI 구성 모듈(306)을 포함한다. CSI 보고 구성은 하나 또는 둘 이상의 RRC 메시지들에서 UE(301)에 송신될 수 있으며, 각 구성된 CC에 대해, 보고 간격 및 캐리어 인덱스를 포함할 수 있다. eNodeB(305)는 또한 본원에 설명된 바와 같이 업링크 컴포넌트 캐리어들(310) 중 하나 또는 둘 이상 컴포넌트 캐리어상에서 UE(301)로부터 CSI 보고들을 수신하기 위한 CSI 결정 모듈(307)을 포함할 수 있다.

- [0090] 도 4는 UE(301)와 같은 UE에 의해 구현될 수 있는, 본 개시물에 따른 예시적인 방법을 도시하는 흐름도(400)이다. 동작(410)에서, CSI 구성 모듈(302)과 같은 UE의 컴포넌트는 복수의 다운링크 컴포넌트 캐리어들(309)과 같은 복수의 구성된 컴포넌트 캐리어들에서의 각 컴포넌트 캐리어에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 보고하기 위한 구성을 결정한다.
- [0091] 동작(420)에서, CSI 우선순위화 모듈(303)과 같은 UE의 모듈은 구성된 CC들의 세트 내에서 CSI 보고를 위한 활성화된 CC들의 세트를 식별한다. 동작(430)에서, 제 1 서브프레임에 대해, UE는 활성화된 CC들의 세트에서의 CC들 중 하나 또는 둘 이상의 CC와 연관된 CSI를 전송하기 위한 우선순위를 결정한다. CSI 우선순위화 모듈(303)은 CSI 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 CSI를 우선순위화할 수 있다. 이전에 논의된 바와 같이, 우선순위화는 활성화된 CC들의 세트에 걸쳐 수행될 수 있으며 SCC들에 대한 CSI보다 PCC에 대한 CSI를 우선순위화하는 것, 캐리어 인덱스 또는 전송 모드에 의해 SCC들 중에서 우선순위화하는 것, 및/또는 CSI 타입에 의해 우선순위화하는 것을 포함할 수 있다. 동작(440)에서, CSI 보고 모듈(304)과 같은, UE의 모듈은 복수의 컴포넌트 캐리어들 중 하나 또는 둘 이상에서, 제 1 서브프레임의 CSI 보고를 전송한다. CSI 보고는 하나 또는 둘 이상의 CC들에 대한 우선순위화된 CSI 엘리먼트들 및/또는 CSI 보고들을 포함할 수 있다. CSI 보고 모듈은 업링크 컴포넌트 캐리어들(310) 상에서 CSI 보고를 송신한다.
- [0092] 도 5는 UE(301)와 같은 UE에 의해 구현될 수 있는, 본 개시물에 따른 다른 예시적인 방법을 도시하는 흐름도(500)이다. 동작(510)에서, CSI 구성 모듈(302)과 같은 UE의 모듈은 복수의 다운링크 컴포넌트 캐리어들(309)과 같이, UE에 의한 이용을 위해 구성되는 복수의 컴포넌트 캐리어들에서의 각 컴포넌트 캐리어에 대한 CSI를 보고하기 위한 구성을 결정한다.
- [0093] 동작(520)에서, UE는 제 1 서브프레임에서 CSI를 보고하기 위해 이용가능한 페이로드 크기를 결정한다. 페이로드 크기는 CSI 보고 모듈(304)과 같은 모듈에 의해 결정될 수 있으며, 구성된 전송 포맷에 의존할 수 있다. 일 특정 예에서, UE는 DFT-S-OFDM 파형을 이용하도록 구성될 수 있으며 전송 포맷은 PUCCH 포맷 3과 같은 LTE/A 포맷일 수 있다. 동작(530)에서, UE는 CC들 중 하나 또는 둘 이상의 CC와 연관된 CSI를 전송하기 위한 우선순위를 결정한다. 우선순위화는 이전에 설명된 바와 같이 CSI 우선순위화 모듈(303)에 의해 수행될 수 있으며 복수의 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 CSI 보고들 및/또는 CSI 엘리먼트들에 적용될 수 있다. 일 예에서, UE는 먼저 활성화된 CC의 서브세트를 결정하며, 그 후에 활성화된 CC들에만 관련하여 CSI를 우선순위화한다.
- [0094] 동작(540)에서, CSI는 제 1 서브프레임에서의 보고를 위해 다중화된다. 다중화는 CSI 다중화 모듈(311)과 같은, UE의 모듈에 의해 수행될 수 있다. 다중화된 CSI는 상이한 CC들에 대한 개별적인 CSI 보고들(예를 들어, CC1에 대한 보고 타입 3, CC3에 대한 보고 타입 1 등) 또는 개별적인 CSI 엘리먼트들(예를 들어, CC1에 대한 RI, CC2에 대한 PMI 등), 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 또한, CSI 다중화 모듈(311)은 CC 인덱스, CSI 타입 등에 기초하여, 이용가능한 페이로드 내에서 CSI를 순서화할 수 있다. 예를 들어, 제 1 CC(CC1) 및 제 3 CC(CC3)에 대한 CSI가 보고예정인 경우에, UE는 CC에 의해(예를 들어, CC1에 대한 RI, CC1에 대한 PMI, CC1에 대한 CQI, CC3에 대한 RI, ...) 또는 타입(CC1에 대한 RI, CC3에 대한 RI, CC1에 대한 PMI, CC3에 대한 PMI, ...)에 의해 페이로드에 CSI를 추가할 수 있다. 상이한 CSI 보고들이 이용가능한 페이로드 내에서 유사하게 순서화될 수 있다. 일 예에서, 최상의 CQI를 갖는 CC에 대한 CSI 및 캐리어 인덱스는 또한 우선순위화된 CSI와 전송을 위해 다중화된다.
- [0095] 이용가능한 페이로드가 제 1 서브프레임에서 보고예정인 모든 CSI에 대해 불충분한 때에, UE는 이용가능한 페이로드에 더 높은 우선순위 CSI를 피팅하기 위해 더 낮은 우선순위 CSI 및/또는 CSI 보고들을 드롭시킬 수 있다. 동작(530)에서, CSI 보고 모듈(304)과 같은, UE의 모듈은 그 우선순위에 기초하여, 복수의 업링크 컴포넌트 캐리어들(310)과 같은 복수의 컴포넌트 캐리어들 중 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트 캐리어에서, 제 1 서브프레임에서 다중화된 CSI를 전송한다. 다중화된 CSI는 본 개시물의 범위를 벗어나지 않고 제 1 서브프레임에서의 전송을 위해 다중화된 다수의 CSI 보고들로서, 또는 다수의 CC들에 대한 CSI 엘리먼트들을 포함하는 단일 CSI 보고로서 간주될 수 있다.
- [0096] 도 6은 eNodeB(305)와 같은 eNodeB에 의해 구현될 수 있는, 본 개시물에 따른 예시적인 방법을 도시하는 흐름도(600)이다. 동작(610)에서, CSI 구성 모듈(306)과 같은 eNodeB의 컴포넌트는, UE(301)와 같은 멀티-캐리어 UE에 대해 구성되는, 복수의 다운링크 컴포넌트 캐리어들(309)과 같은 복수의 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 CSI 보고를 우선순위화하기 위한 CSI 보고 구성을 결정한다.
- [0097] 동작(620)에서, CSI 구성 모듈(306)과 같은 eNodeB의 컴포넌트는 복수의 다운링크 컴포넌트 캐리어들(309) 중 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트 캐리어 상의 하나 또는 둘 이상의 라디오 자원 제어(RRC) 메시지들에서 멀티-캐

리어 UE에 CSI 보고 구성을 전송한다. 동작(630)에서, CSI 결정 모듈(307)과 같은, eNodeB의 컴포넌트는 복수의 업링크 컴포넌트 캐리어들(310)과 같은 복수의 업링크 컴포넌트 캐리어들 중 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트 캐리어들에서 멀티-캐리어 UE로부터의 하나 또는 둘 이상의 CSI 보고들을 수신하며, 여기서 하나 또는 둘 이상의 CSI 보고들은 복수의 다운링크 컴포넌트 캐리어들(309)과 같은 복수의 다운링크 컴포넌트 캐리어들 중 하나 또는 둘 이상에 대한 CSI를 포함하며, CSI는 CSI 보고 구성에 따라 우선순위화된다.

[0098]

도 7은 다양한 개시된 실시예들이 그 내부에서 구현될 수 있는 장치(700)를 도시한다. 특히, 장치(700)는 도 3에 도시된 eNodeB(305)와 같은 eNodeB의 적어도 일부분 및/또는 도 3에 도시된 UE(301)와 같은 사용자 장비의 적어도 일부분 및/또는 도 2에 도시되는 수신기 시스템(250)과 전송기 시스템(210)과 같은 수신기 시스템 또는 전송기 시스템의 적어도 일부분을 포함할 수 있다. 장치(700)는 무선 네트워크 내에 존재할 수 있으며 예를 들어, 하나 또는 둘 이상의 수신기들 및/또는 적절한 수신 및 디코딩 회로(예를 들어, 안테나들, 트랜시버들, 복조기들 등)를 통해 착신 데이터를 수신할 수 있다. 장치(700)는 또한 예를 들어, 하나 또는 둘 이상의 전송기들 및/또는 적절한 인코딩 및 전송 회로(예를 들어, 안테나들, 트랜시버들, 변조기들 등)를 통해 발신 데이터를 전송할 수 있다. 부가적으로, 또는 대안적으로, 장치(700)는 유선 네트워크 내에 존재할 수 있다.

[0099]

도 7은 신호 컨디셔닝, 분석 등과 같은 하나 또는 둘 이상의 동작들을 수행하기 위한 명령들을 유지할 수 있는 메모리(702)를 포함할 수 있음을 추가로 도시한다. 부가적으로, 도 7의 장치(700)는 메모리(702)에 저장되는 명령들 및/또는 다른 디바이스로부터 수신되는 명령들을 실행할 수 있는 프로세서(704)를 포함할 수 있다. 명령들은 예를 들어, 장치(700) 또는 관련된 통신 장치를 구성하거나 동작하는 것과 관련할 수 있다. 도 7에 도시되는 메모리(702)가 단일 블록으로서 도시되는 한편, 별개의 물리적 및/또는 논리적 유닛들을 구성하는 2개 또는 그 초과개의 별개의 메모리들을 포함할 수 있음이 주목되어야 한다. 또한, 프로세서(704)에 통신가능하게 접속되는 동안의 메모리는 장치(700)의 외부에 완전히 또는 부분적으로 존재할 수 있다. 도 3에 도시되는 UE(301) 및 eNodeB(305)와 같은 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트들은 메모리(702)와 같은 메모리 내에 존재할 수 있음이 또한 이해될 것이다.

[0100]

개시되는 실시예들과 관련하여 설명되는 메모리들은 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리일 수 있거나, 또는 휘발성 및 비휘발성 메모리 둘 다를 포함할 수 있음이 인식될 것이다. 제한이 아닌 예시로서, 비휘발성 메모리는 판독 전용 메모리(ROM), 프로그램가능한 ROM(PROM), 전기적으로 프로그램가능한 ROM(EPROM), 전기적으로 소거가능한 ROM(EEPROM) 또는 플래시 메모리를 포함할 수 있다. 휘발성 메모리는 외부 캐시 메모리로서 동작하는 랜덤 액세스 메모리(RAM)를 포함할 수 있다. 제한이 아닌 예시로서, RAM은 동기 RAM(SRAM), 동적 RAM(DRAM), 동기 DRAM(SDRAM), 더블 데이터 레이트 SDRAM(DDR SDRAM), 강화된 SDRAM(ESDRAM), 싱크링크 DRAM(SLDRAM) 및 직접 램버스 RAM(DRRAM)과 같은 많은 형태들로 이용가능하다.

[0101]

도 7의 장치(700)는 사용자 장비 또는 모바일 디바이스로서 사용될 수 있으며, 예를 들어, SD 카드, 네트워크 카드, 무선 네트워크 카드와 같은 모듈, 컴퓨터(랩톱들, 데스크톱들, 개인 휴대 단말(PDA)들을 포함함), 이동 전화들, 스마트 전화들 또는 네트워크에 액세스하기 위해 활용될 수 있는 임의의 다른 적합한 단말일 수 있음이 또한 주목되어야 한다. 사용자 장비는 액세스 컴포넌트(도시되지 않음)에 의해 네트워크에 액세스한다. 일 예에서, 사용자 장비와 액세스 컴포넌트들 간의 접속은 본래 무선일 수 있으며, 여기서 액세스 컴포넌트들은 기지국일 수 있으며 사용자 장비는 무선 단말이다. 예를 들어, 단말 및 기지국들은 시분할 다중 액세스(TDMA), 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), 직교 주파수 분할 다중화(OFDM), FLASH OFDM, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 또는 임의의 다른 적합한 프로토콜을 포함하는(그러나 이들로 제한되지 않음) 임의의 적합한 무선 프로토콜에 의해 통신할 수 있다.

[0102]

액세스 컴포넌트들은 유선 네트워크 또는 무선 네트워크와 연관된 액세스 노드일 수 있다. 이를 위해, 액세스 컴포넌트들은 예를 들어, 라우터, 스위치 등일 수 있다. 액세스 컴포넌트는 다른 네트워크 노드들과 통신하기 위한, 하나 또는 둘 이상의 인터페이스들, 예를 들어, 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 부가적으로, 액세스 컴포넌트는 셀룰러 타입 네트워크에서의 기지국(또는 무선 액세스 포인트)일 수 있으며, 여기서 기지국들(또는 무선 액세스 포인트들)은 복수의 가입자들에 무선 커버리지 영역들을 제공하기 위해 활용된다. 이러한 기지국들(또는 무선 액세스 포인트들)은 하나 또는 둘 이상의 셀룰러 전화들 및/또는 다른 무선 단말들에 커버리지의 인접한 영역들을 제공하도록 배열될 수 있다.

[0103]

본원에 설명되는 실시예들 및 특징들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합에 의해 구현될 수 있음이 이해될 것이다. 본원에서 설명된 다양한 실시예들은 네트워킹된 환경들에서 컴퓨터들에 의해 실행되는 프로그램 코드와 같은 컴퓨터-실행가능한 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능한 매체로 구현되는 컴퓨터 프

로그로 물건에 의해 일 실시예에서 구현될 수 있는 방법들 또는 프로세스들과 관련하여 일반적으로 설명된다. 앞서 언급된 바와 같이, 메모리 및/또는 컴퓨터-판독가능한 매체는 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 콤팩트 디스크(CD)들, 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc)들 등을 포함하는(그러나 이들로 제한되지 않음) 외장형(removable) 및 비-외장형(non-removable) 저장 디바이스들을 포함할 수 있다. 소프트웨어로 구현될 때, 그 기능들은 컴퓨터-판독가능한 매체 상에 하나 또는 둘 이상의 명령들 또는 코드로서 저장될 수 있거나 이들을 통해 전송될 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체는 컴퓨터 저장 매체, 및 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 둘 다를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그와 같은 컴퓨터-판독가능한 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 요구되는 프로그램 코드 수단을 반송하거나 저장하는데 이용될 수 있고, 범용 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.

[0104]

또한, 임의의 접속이 적절하게 컴퓨터-판독가능한 매체라 칭해진다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선(DSL)을 이용하여 전송되는 경우, 이러한 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 또는 DSL이 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에 이용되는 disk 및 disc는 콤팩트 disc(CD), 레이저 disc, 광학 disc, 디지털 다기능 disc(DVD), 플로피 disk, 및 블루-레이 disc를 포함하며, 여기서 disk들은 대개 데이터를 자기적으로 재생하지만, disc들은 레이저들을 사용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 조합들 또한 컴퓨터-판독가능한 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0105]

일반적으로, 프로그램 모듈들은 특정 태스크들을 수행하거나 특정 추상 데이터 타입들을 구현하는 루틴들, 프로그램들, 객체들, 컴포넌트들, 데이터 구조들 등을 포함할 수 있다. 컴퓨터-실행가능한 명령들, 연관된 데이터 구조들 및 프로그램 모듈들은 본원에 개시된 방법들의 단계들을 실행하기 위한 프로그램 코드의 예들을 나타낸다. 연관된 데이터 구조들 또는 그와 같은 실행가능한 명령들의 특정 시퀀스는 그와 같은 단계들 또는 프로세스들에 설명되는 기능들을 구현하기 위한 대응하는 동작들의 예들을 나타낸다.

[0106]

본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리들, 논리 블록들, 모듈들 및 회로들이 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그램가능한 게이트 어레이(FPGA), 또는 다른 프로그램가능한 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다. 부가적으로, 적어도 하나의 프로세서는 상술한 동작들 및/또는 단계들 중 하나 또는 둘 이상을 수행하도록 동작가능한 하나 또는 둘 이상의 모듈들을 포함할 수 있다.

[0107]

소프트웨어 구현의 경우에, 본원에 설명된 기술들은 본원에 설명된 기능들을 수행하는 모듈들(예를 들어, 절차들, 함수들 등)로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드들은 메모리 유닛들에 저장될 수 있으며 프로세서들에 의해 실행될 수 있다. 메모리 유닛은 프로세서 내에 및/또는 프로세서 외부에 구현될 수 있으며, 프로세서 외부에 구현되는 경우에 메모리 유닛은 기술분야에서 알려진 다양한 수단들을 통해 프로세서에 통신가능하게 커플링될 수 있다. 또한, 적어도 하나의 프로세서는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 동작가능한 하나 또는 둘 이상의 모듈들을 포함할 수 있다.

[0108]

본원에 설명된 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 이용될 수 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 이용된다. CDMA 시스템은 유니버설 지상 라디오 액세스(UTRA), cdma2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역-CDMA(WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. 또한, cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 시스템은 이동 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 이벌브드 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 유니버설 모바일 통신 시스템(UMTS)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE)은 다운링크 상에서 OFDMA를 그리고 업링크 상에서 SC-FDMA를 사용하는 E-UTRA를 이용하는 UMTS의 릴리스이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트"(3GPP)란 명칭의 기구로부터의 문서들에 설명된다. 부가적으로, cdma2000 및 UMB는 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)란 명칭의 기구로부터의 문서들에 설명

된다. 또한, 그와 같은 무선 통신 시스템들은 종종 언페어드(unpaired) 비허가 스펙트럼들, 802.xx 무선 LAN, BLUETOOTH 및 임의의 다른 단거리 또는 장거리 무선 통신 기술들을 이용하는 피어-투-피어(예를 들어, 사용자 장비-대-사용자 장비) ad hoc 네트워크 시스템들을 부가적으로 포함할 수 있다.

[0109]

단일 캐리어 변조 및 주파수 도메인 등화를 이용하는 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA)는 개시된 실시예들에서 활용될 수 있는 기술이다. SC-FDMA는 OFDMA 시스템들에서와 유사한 성능 및 본질적으로 유사한 전체 복잡도를 갖는다. SC-FDMA 신호는 자신의 고유한 단일 캐리어 구조 때문에 더 낮은 피크-대-평균 전력비(PAPR)를 갖는다. SC-FDMA는 더 낮은 PAPR이 전송 전력 효율성 측면에서 사용자 장비에 유익할 수 있는 업링크 통신들에서 활용될 수 있다.

[0110]

더욱이, 본원에 설명된 다양한 양상들 또는 특징들은 표준 프로그래밍 및/또는 엔지니어링 기술들을 이용하는 제조 물품, 장치 또는 방법으로서 구현될 수 있다. 본원에 이용된 바와 같은 용어 "제조 물품"은 임의의 컴퓨터-관독가능한 디바이스, 캐리어 또는 매체로부터 액세스가능한 컴퓨터 프로그램을 포함하도록 의도된다. 예를 들어, 컴퓨터-관독가능한 매체는 자기 저장 디바이스들(예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립들 등), 광학 디스크들(예를 들어, 콤팩트 디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD) 등), 스마트 카드들 및 플래시 메모리 디바이스들(예를 들어, EPROM, 카드, 스틱, 키 드라이브 등)를 포함할 수 있지만 이들로 제한되는 것은 아니다. 부가적으로, 본원에 설명된 다양한 저장 매체는 정보를 저장하기 위한 다른 기계-관독가능한 매체 및/또는 하나 또는 둘 이상의 디바이스들을 나타낼 수 있다. 용어 "기계-관독가능한 매체"는 명령(들) 및/또는 데이터를 저장, 포함 및/또는 반송할 수 있는 매체를 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다. 부가적으로, 컴퓨터 프로그램 물건은 컴퓨터로 하여금 본원에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 동작가능한 하나 또는 둘 이상의 명령들 또는 코드들을 갖는 컴퓨터 관독가능한 매체를 포함할 수 있다.

[0111]

본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명되는 방법 또는 알고리즘의 단계들 및/또는 동작들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 또는 그 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 외장형 디스크, CD-ROM, 또는 기술분야에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되어, 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 관독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. 부가적으로, ASIC은 사용자 장비에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 이산 컴포넌트들로서 존재할 수 있다. 부가적으로, 일부 실시예들에서, 방법 또는 알고리즘의 단계들 및/또는 동작들은 컴퓨터 프로그램 물건에 통합될 수 있는, 컴퓨터 관독가능한 매체 및/또는 기계 관독가능한 매체 상의 명령들 및/또는 코드들의 하나 또는 임의의 조합 또는 세트로서 상주할 수 있다.

[0112]

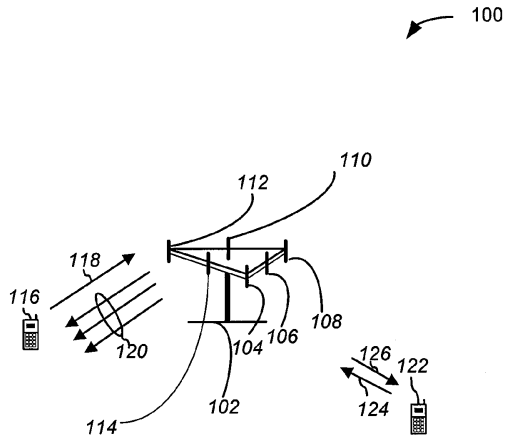
전술한 개시물이 예시적인 실시예들을 논의하는 한편, 첨부된 청구항들에 의해 정의된 바와 같은 설명된 실시예들의 범위로부터 벗어나지 않고 본원에서 다양한 변경들 및 수정들이 이루어질 수 있음이 주목되어야 한다. 따라서, 설명된 실시예들은 첨부된 청구항들 내에 속하는 모든 그와 같은 변경들, 수정들 및 변형들을 포괄하도록 의도된다. 더욱이, 설명된 실시예들의 엘리먼트들은 단수로 설명되거나 청구될 수 있더라도, 단수로의 제한이 명시적으로 서술되지 않는 한 복수가 고려된다. 부가적으로, 다르게 서술되지 않는 한, 임의의 실시예의 전부 또는 일부분이 임의의 다른 실시예들의 전부 또는 일부분으로 이용될 수 있다.

[0113]

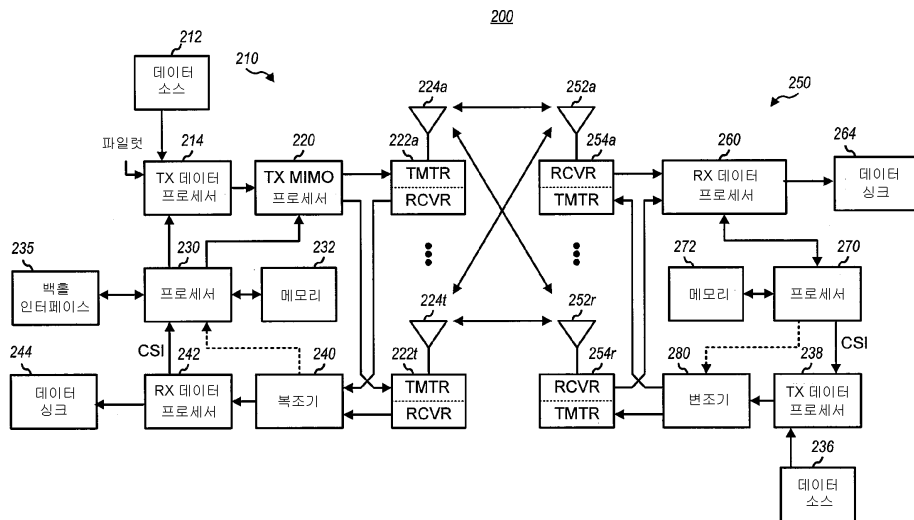
용어 "포함하다(include)"가 상세한 설명 또는 청구항들에서 사용되는 범위까지, 이러한 용어는 "포함하다(comprising)"가 청구항에서 전환 단어로서 사용될때 해석되는 바와 같이, 용어 포함하다(comprising)와 유사한 방식으로 포괄적인 것으로 의도된다. 또한, 상세한 설명 또는 청구항들에서 사용되는 용어 "또는(or)"은 배타적인 "또는"보다는 포괄적인 "또는"을 의미하도록 의도된다. 즉, 다르게 특정되거나 문맥으로부터 명확하지 않다면, 구문 "X가 A 또는 B를 사용한다"는 자연적인 포괄적 치환들 중 임의의 치환을 의미하는 것으로 의도된다. 즉, 구문 "X가 A 또는 B를 사용한다"는 이하의 경우들, 즉 X가 A를 사용한다; X가 B를 사용한다; 또는 X가 A 및 B 모두를 사용한다는 경우들 중 임의의 경우에 의해 만족된다. 또한, 본 출원 및 첨부된 청구항들에서 사용되는 단수는 다르게 특정되거나 또는 단수 형태를 의미함이 문맥으로부터 명확하지 않다면 일반적으로 "하나 이상"을 의미하도록 해석되어야 한다.

도면

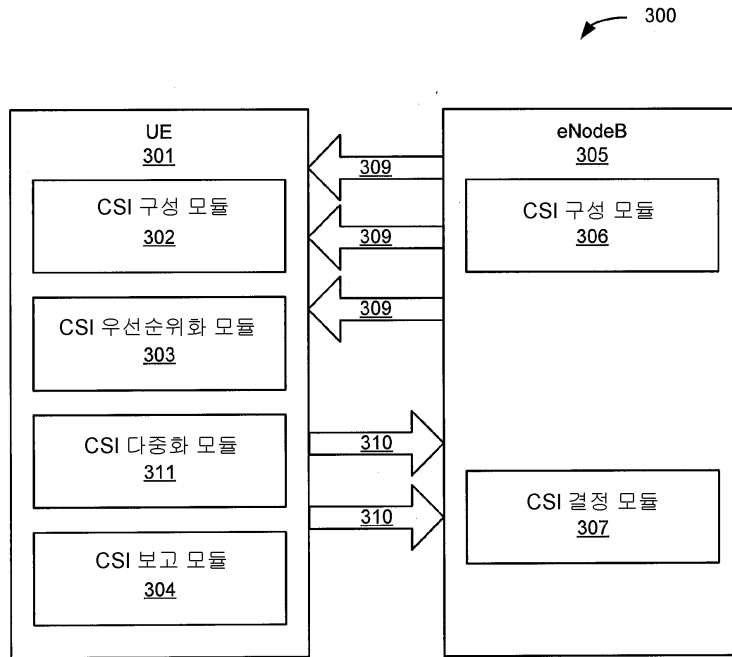
도면1



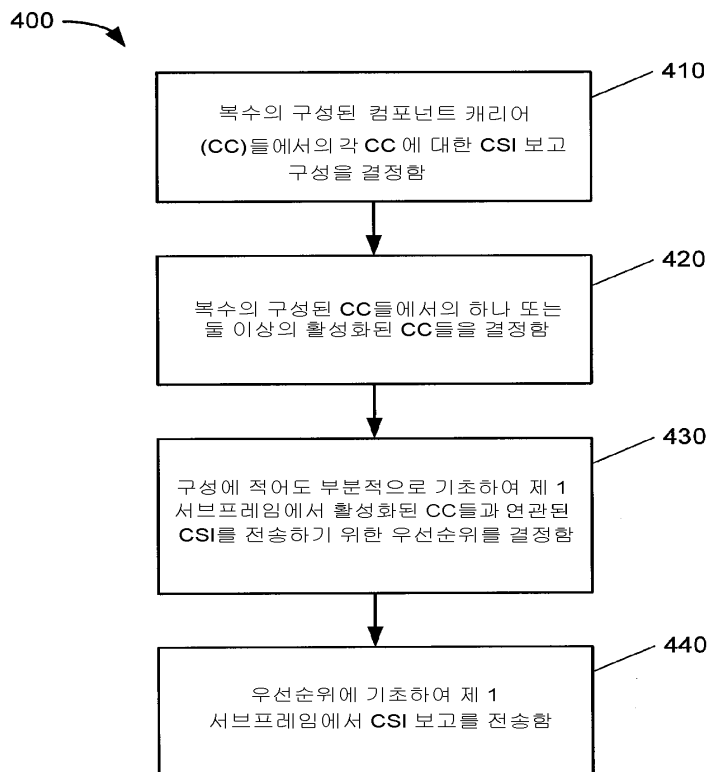
도면2



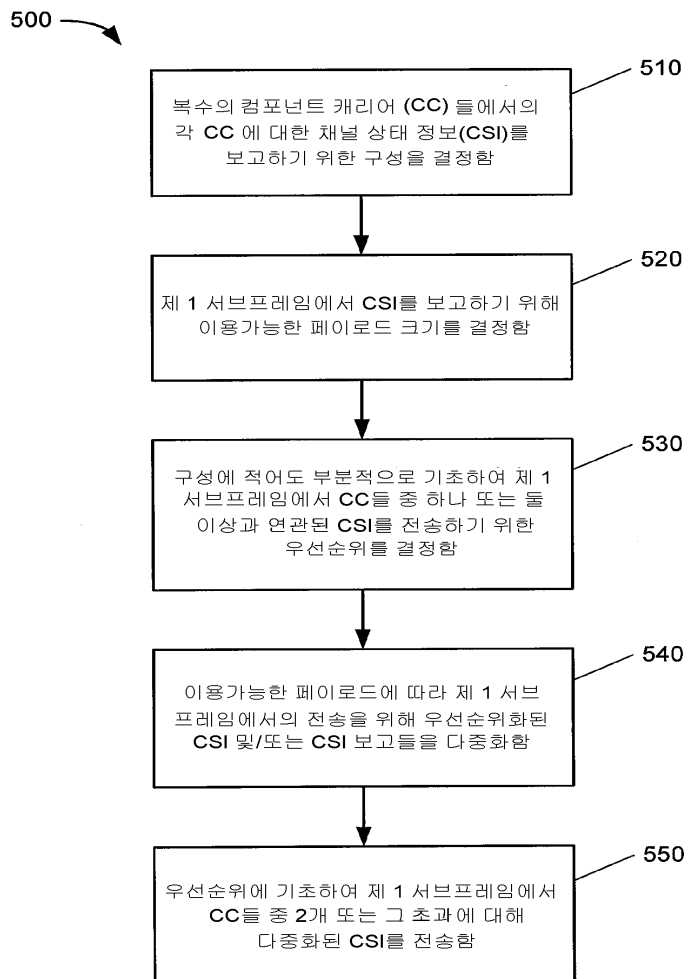
도면3



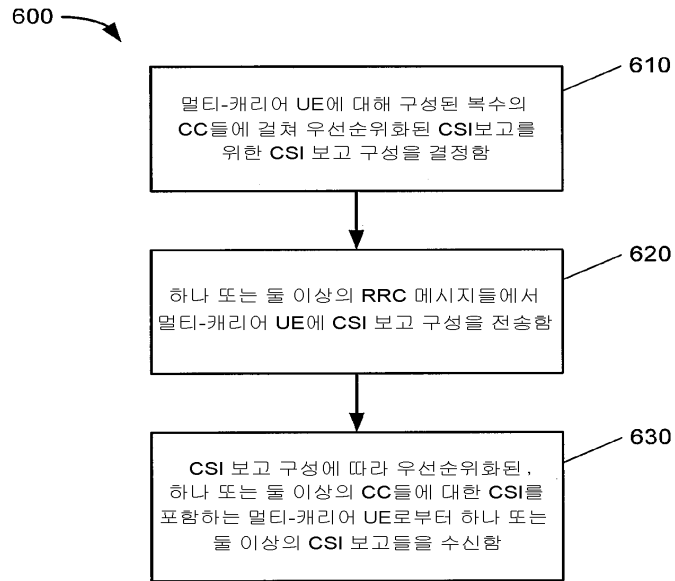
도면4



도면5



도면6



도면7

