



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월25일

(11) 등록번호 10-1412185

(24) 등록일자 2014년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 72/12 (2009.01) H04W 24/10 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2012-7028775

(22) 출원일자(국제) 2011년03월31일

심사청구일자 2012년11월01일

(85) 번역문제출일자 2012년11월01일

(65) 공개번호 10-2013-0018841

(43) 공개일자 2013년02월25일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2011/054988

(87) 국제공개번호 WO 2011/121063

국제공개일자 2011년10월06일

(30) 우선권주장

12/752,572 2010년04월01일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

'Periodic CQI Reporting for Carrier Aggregation", 3GPP DRAFT; RI-101258, (2010.02.16)*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

노키아 솔루션스 앤드 네트웍스 오와이

핀랜드 핀-02610 에스푸 카라포르티 3

(72) 발명자

룬트틸라, 티모 에르키

핀랜드 에프아이-02200 에스푸 톤투핀티에 34 에
프

티룰라, 에사 타파니

핀랜드 에프아이엔-90450 캠펠래 포르티켈론쿠자
12

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정현주, 이시용

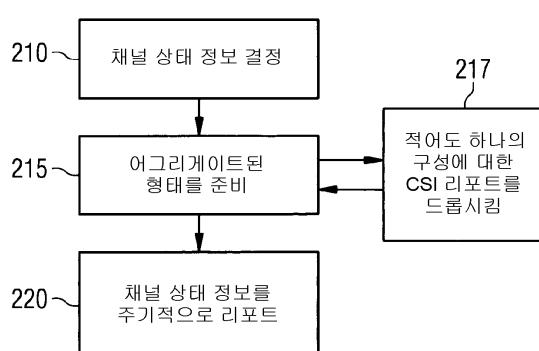
전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 김대성

(54) 발명의 명칭 캐리어 어그리게이션을 이용한 주기적인 채널 상태 정보 시그널링

(57) 요약

캐리어 어그리게이션을 이용하는, 주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 방법, 장치, 및 컴퓨터 판독가능 매체가 제공될 수 있다. 상기 방법은, 상기 장치에서, 채널 상태 정보를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 채널 상태 정보는 복수의 컴포넌트 캐리어들의 채널 상태 정보를 포함한다. 상기 방법은 또한, 상기 장치에 의해, 어그리게이트된 형태의 복수의 리포트들을 포함하는 상기 채널 상태 정보를 리포트하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도2

(72) 발명자

파주코스키, 카리 폐카

핀랜드 에프아이엔-90240 오울루 푸란티에 3

홀리, 카리 주하니

핀랜드 에프아이엔-90540 오울루 팔로니에멘란타 5

씨 6

특허청구의 범위

청구항 1

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 방법으로서,

장치에서, 채널 상태 정보를 결정하는 단계 – 상기 채널 상태 정보는 복수의 컴포넌트 캐리어들의 채널 상태 정보를 포함함 –;

상기 장치에 의해, 주어진 서브프레임에서 어그리게이트된(aggregated) 형태의 복수의 리포트들을 포함하는 상기 채널 상태 정보를 리포트하는 단계; 및

상기 어그리게이트된 형태를 준비하는 단계

를 포함하며,

상기 준비하는 단계는 상기 컴포넌트 캐리어의 우선순위(priority)에 기초하여 적어도 하나의 구성에 대한 적어도 채널 상태 정보 리포트를 드롭(drop)하는 단계를 포함하고, 주(primary) 컴포넌트 캐리어들에 대한 채널 상태 정보는 부(secondary) 컴포넌트 캐리어들에 대한 채널 상태 정보보다 높게 우선순위선정되는(prioritized),

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 리포트하는 단계는 물리적 업링크 제어 채널을 통해 주기적으로 수행되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

우선순위에 기초하여 상기 어그리게이트된 형태에 포함되도록 제 1 컴포넌트 캐리어의 채널 상태 정보가 선택된 후에, 상기 어그리게이트된 형태에 포함되도록, 동일한 또는 인접한 물리적 자원 블록을 갖는 컴포넌트 캐리어들에 대응하는 다른 채널 상태 정보가 선택되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 우선순위는 가장 낮은 리포팅 주기성(periodicity)을 포함하는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

동일한 주기성을 갖는 컴포넌트 캐리어 구성들에 대한 채널 상태 정보는 컴포넌트 캐리어들에 대한 미리결정된 랭킹에 따라 우선순위선정되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

랭크 표시자를 포함하는 컴포넌트 캐리어 구성들에 대한 채널 상태 정보는, 채널 품질 표시자 또는 프리코딩 매트릭스 표시자를 포함하는 컴포넌트 캐리어 구성들에 대한 채널 상태 정보보다 높게 우선순위선정되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

복수의 컴포넌트 캐리어 구성들은 미리결정된 우선순위를 개별적으로 할당받는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 장치에서 채널 상태 정보를 결정하는 단계 및 상기 장치에 의해 상기 채널 상태 정보를 리포트하는 단계 중 적어도 하나의 단계는 모바일 노드를 포함하는 장치 상에서 수행되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 방법.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

다수의 리포트들의 동시 송신을 위한 조건은 다음과 같이 공식화되며,

$m(k) = \lfloor n_{\text{PUCCH}}^{(2)}(k) / N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \rfloor$ 에 의해 공식화되고,
k번째 물리적 업링크 제어 채널 리포트에 대한 물리적 자원 블록 인덱스(m)는

여기서 $n_{\text{PUCCH}}^{(2)}$ 는 물리적 업링크 제어 채널을 통해 전송된 주기적인 채널 상태 정보를 위한 보다 높은-계층의 구성된 자원 인덱스이고,

여기서 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 는 자원 블록 당 서브캐리어들의 수이며,

다수의 리포트들의 동시 송신을 위한 기준들은 $m(k) \in [b, (b + 2n)]$ 에 의해 공식화되고,

여기서 b 는 $b = \min(m(k))$ 로서 규정된 정수이고, $n \in [0, 1, \dots, N]$ 이며,

여기서 N 은 미리결정된 정수이며,

$m(k)$ 는 증가하는 차수로 정렬(sort)되고, $N=1$ 이고, $b = \min(m(k))$ 이며,

가장 작은 $m(k)$ 로부터 시작하여, 상기 기준들이 검사되고, 상기 기준들이 충족된다면, N 은 현재의 k 에 대해 $N=m(k)+1$ 로 업데이트되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 방법.

청구항 10

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 장치로서,

컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 적어도 하나의 메모리; 및

적어도 하나의 프로세서

를 포함하며,

상기 적어도 하나의 메모리 및 상기 컴퓨터 프로그램 코드는 상기 적어도 하나의 프로세서를 이용하여, 상기 장치로 하여금 적어도,

채널 상태 정보를 결정하고 – 상기 채널 상태 정보는 복수의 컴포넌트 캐리어들의 채널 상태 정보를 포함함

—;

주어진 서브프레임에서 어그리게이트된 형태의 복수의 리포트들을 포함하는 상기 채널 상태 정보를 리포트하며;
그리고

상기 어그리게이트된 형태를 준비하게 하도록 구성되고,

상기 어그리게이트된 형태의 준비는, 상기 컴포넌트 캐리어의 우선순위에 기초하여 적어도 하나의 구성에 대한
적어도 채널 상태 정보 리포트를 드롭하는 것을 포함하며, 주 컴포넌트 캐리어들에 대한 채널 상태 정보는 부
컴포넌트 캐리어들에 대한 채널 상태 정보보다 높게 우선순위선정되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 메모리 및 상기 컴퓨터 프로그램 코드는, 상기 적어도 하나의 프로세서를 이용하여, 상기
장치로 하여금 적어도, 물리적 업링크 제어 채널을 통해 주기적으로 리포트하게 하도록 구성되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

우선순위에 기초하여 상기 어그리게이트된 형태에 포함되도록 제 1 컴포넌트 캐리어의 채널 상태 정보가 선택된
후에, 상기 어그리게이트된 형태에 포함되도록, 동일한 또는 인접한 물리적 자원 블록을 갖는 컴포넌트 캐리어
들에 대응하는 다른 채널 상태 정보가 선택되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 우선순위는 가장 낮은 리포팅 주기성을 포함하는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

동일한 주기성을 갖는 컴포넌트 캐리어 구성들에 대한 채널 상태 정보는 컴포넌트 캐리어들에 대한 미리결정된
랭킹에 따라 우선순위선정되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

랭크 표시자를 포함하는 컴포넌트 캐리어 구성들에 대한 채널 상태 정보는, 채널 품질 표시자 또는 프리코딩 매
트릭스 표시자를 포함하는 컴포넌트 캐리어 구성들에 대한 채널 상태 정보보다 높게 우선순위선정되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 장치.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

복수의 컴포넌트 캐리어 구성들은 미리결정된 우선순위를 개별적으로 할당받는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 장치.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 장치는 모바일 노드를 포함하는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 장치.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

다수의 리포트들의 동시 송신을 위한 조건은 다음과 같이 공식화되며,

k 번째 물리적 업링크 제어 채널 리포트에 대한 물리적 자원 블록 인덱스(m)는 $m(k) = \lfloor n_{\text{PUCCH}}^{(2)}(k) / N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \rfloor$ 에 의해 공식화되고,

여기서 $n_{\text{PUCCH}}^{(2)}$ 는 물리적 업링크 제어 채널을 통해 전송된 주기적인 채널 상태 정보를 위한 보다 높은-계층의 구성된 자원 인덱스이고,

여기서 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 는 자원 블록 당 서브캐리어들의 수이며,

다수의 리포트들의 동시 송신을 위한 기준들은 $m(k) \in [b, (b + 2n)]$ 에 의해 공식화되고,

여기서 b 는 $b = \min(m(k))$ 로서 규정된 정수이고, $n \in [0, 1, \dots, N]$ 이며,

여기서 N 은 미리결정된 정수이며,

$m(k)$ 는 증가하는 차수로 정렬되고, $N=1$ 이고, $b = \min(m(k))$ 이며,

가장 작은 $m(k)$ 로부터 시작하여, 상기 기준들이 검사되고, 상기 기준들이 충족된다면, N 은 현재의 k 에 대해 $N=m(k)+1$ 로 업데이트되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 장치.

청구항 19

하드웨어로 실행될 때, 프로세스를 수행하는 정보를 이용하여 인코딩된, 주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 컴퓨터-판독가능 매체로서,

상기 프로세스는,

채널 상태 정보를 결정하는 것 – 상기 채널 상태 정보는 복수의 컴포넌트 캐리어들의 채널 상태 정보를 포함함 –;

주어진 서브프레임에서 어그리게이트된 형태의 복수의 리포트들을 포함하는 상기 채널 상태 정보를 리포트하는 것; 및

상기 어그리게이트된 형태를 준비하는 것

을 포함하고,

상기 어그리게이트된 형태의 준비는, 상기 컴포넌트 캐리어의 우선순위에 기초하여 적어도 하나의 구성에 대한 적어도 채널 상태 정보 리포트를 드롭하는 것을 포함하며, 주 컴포넌트 캐리어들에 대한 채널 상태 정보는 부 컴포넌트 캐리어들에 대한 채널 상태 정보보다 높게 우선순위 설정되는,

주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 일반적으로 통신들에 관한 것으로, 특히 다수의 캐리어들을 통한 통신들에 관한 것이다. 보다 상세하게, 특정 실시예들에서 본 발명은, 캐리어 어그리게이션(aggregation)을 이용하는 주기적인 채널 상태 정보 시그널링을 위한 메커니즘을 제공한다.

배경 기술

[0002]

다수의 컴포넌트 캐리어들(CCs)의 경우에서 다수의 병렬 구성들을 갖는 주기적인 채널 상태 정보(CSI)의 관련된 시그널링 상세들에 대한 어떠한 의미 있는 종래의 작업이 없었다. 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)에서의 기여들은, 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH) 페이로드를 11 비트를 초과하여 연장시키는 것에 초점을 두도록 의도되었으며, 이는 새로운 보다 큰 CSI 포맷들을 허용할 것이다.

[0003]

컴포넌트 캐리어들의 활성화 및 비활성화가 논의되어 왔다. 무선 액세스 네트워크 2(RAN2)에서 주(primary) 및 부(secondary) 컴포넌트 캐리어들의 컨셉에 관한 몇몇 논의가 또한 있었다: 각각 주 컴포넌트 캐리어(primary component carrier; PCC), 및 부 컴포넌트 캐리어(second component carrier; SCC).

발명의 내용

[0004]

일 실시예에서, 본 발명은 방법이다. 방법은 장치에서, 채널 상태 정보를 결정하는 단계를 포함한다. 채널 상태 정보는 복수의 컴포넌트 캐리어들의 채널 상태 정보를 포함한다. 방법은 또한, 장치에 의해, 어그리게이트된 형태의 복수의 리포트들을 포함하는 채널 상태 정보를 리포트하는 단계를 포함한다.

[0005]

추가의 실시예에서, 본 발명은 장치이다. 장치는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 적어도 하나의 메모리를 포함한다. 장치는 또한 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 적어도 하나의 메모리 및 컴퓨터 프로그램 코드는, 적어도 하나의 프로세서를 이용하여, 장치로 하여금 적어도, 채널 상태 정보를 결정하게 하도록 구성된다. 채널 상태 정보는 복수의 컴포넌트 캐리어들의 채널 상태 정보를 포함한다. 적어도 하나의 메모리 및 컴퓨터 프로그램 코드는 또한, 적어도 하나의 프로세서를 이용하여, 상기 장치로 하여금 적어도, 어그리게이트된 형태의 복수의 리포트들을 포함하는 채널 상태 정보를 리포트하게 하도록 구성된다.

[0006]

추가의 실시예에서, 본 발명은 하드웨어로 실행될 때 프로세스를 수행하는 정보를 이용하여 인코딩된 컴퓨터-판독가능 비-일시적 매체이다. 프로세스는 채널 상태 정보를 결정하는 것을 포함한다. 채널 상태 정보는 복수의 컴포넌트 캐리어들의 채널 상태 정보를 포함한다. 프로세스는 또한, 어그리게이트된 형태의 복수의 리포트들을 포함하는 채널 상태 정보를 리포트하는 것을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0007]

본 발명의 적합한 이해를 위해, 일부 도면들에 대한 참조가 이루어져야 한다.

도 1은 채널 상태 정보 리포트들 사이의 충돌(collision)들을 핸들링하기 위한 구현의 예를 도시한다.

도 2는 본 발명의 특정 실시예들에 따른 방법을 도시한다.

도 3은 본 발명의 특정 실시예들에 따른 장치를 도시한다.

도 4는 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 핸들링하기 위한 구성 규칙들을 위한 기술을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 캐리어 어그리게이션을 이용한 채널 상태 정보(CSI) 피드백 시그널링은, 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 시스템의 롱텀 에볼루션(어드밴스드)(LTE-Advanced)에서 유용할 수 있으며, 이는 3GPP LTE 릴리즈 10(3GPP LTE Rel-10)의 일부분일 수 있다.
- [0009] LTE-어드밴스드는, 국제 모바일 전기통신-어드밴스드(IMT-Advance)를 위한 국제 전기통신 동맹(ITU) 무선통신 섹터(ITU-R) 요건들을 충족하는 LTE 릴리즈 8(Rel-8) 시스템의 발전으로서 기능할 수 있다. 캐리어 어그리게이션은 새로운 시스템을 위한 높은 대역폭 및 퍼크 데이터 레이트들을 제공하는 것을 목적으로 하는 하나의 기술 컴포넌트일 것이다.
- [0010] 다수의 컴포넌트 캐리어들(CCs)에 대한 채널 상태 정보(CSI) 리포팅을 제공하기 위한 효율적인 방식은 어그리게이트된 스펙트럼의 효율적인 이용을 이루는데 도움이 될 수 있다. 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH)에 대한 주기적인 CSI 시그널링 양상들, 그리고 특히 다수의 CSI 리포팅 구성들을 핸들링하는 것에 관련된 프로시저들 및 규칙들은 아래에서 논의될 것이다.
- [0011] 채널 품질 표시자(CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI), 및 랭크 표시자(RI)와 같은 CSI의 주기적인 리포팅은 LTE Rel-8에서의 피드백 시그널링의 기본 모드이다. 주기적인 CSI 리포트들은 PUCCH을 통해 반송되고, 페이로드 크기는 일반적으로 최대 11 비트로 제한된다. 제한된 페이로드 크기로 인해, 리포트들은 일반적으로 채널의 주파수 영역 거동에 관한 정보를 거의 포함하지 않거나 또는 전혀 포함하지 않는다.
- [0012] 캐리어 어그리게이션을 이용시, 주기적인 CSI에 대한 필요성이 계속될 수 있다. 예를 들어, LTE-어드밴스드(Rel-10)는 대략 5개의 다운링크(DL) CC들을 지원할 수 있다. 따라서, 다수의 CC들을 위한 Rel-8 리포팅의 간단한 확장은 큰 리포트들(예를 들어, 5×11 비트 = 55 비트)을 초래할 것이다. 이는 업링크(UL) 시그널링 관점에서 유용하지 않을 수 있다. 첫 번째로, 이러한 높은 오버헤드는 업링크 용량을 상당히 제한할 수 있다. 두 번째로, 많은 경우들에서, 이러한 큰 페이로드들을 위한 충분한 UL 커버리지를 보장하는 것이 가능하지 않을 수 있다. 따라서, UL 시그널링 부담(burden)을 감소시키기 위해 몇몇 압축 방법들이 이용될 수 있다.
- [0013] 시그널링 부하를 감소시키기 위한 가장 간단한 방식은, 각각의 CC에 대해 개별적으로 CSI 리포팅을 구성하는 것이다. 이러한 옵션은, 표준화를 도울 수 있어서, Rel-8 규격들과의 공통성을 최대화한다. 더욱이, DL 송신 모드는 각각의 DL CC에 대해 개별적으로 구성될 수 있으며, 이는 복잡한 CSI 리포트들의 조인트 인코딩을 만들거나 또는 적어도, 많은 수의 지원되는 옵션들을 이끌 것이다.
- [0014] 컴포넌트 캐리어들이 통신 시스템에서 핸들링될 수 있는 다수의 방식들이 존재한다. 예를 들어, 구성된 다운링크(DL) 컴포넌트 캐리어들의 명시적인 활성화 및 비활성화가 매체 액세스 제어(MAC) 시그널링에 의해 수행되는 것이 있을 수 있다. 또한, 구성된 DL 컴포넌트 캐리어들의 암시적인 비활성화가 있을 수 있다. DL/UL 컴포넌트 캐리어의 구성은 사용자 장비의(UE의) 어그리게이션 성능 이내일 수 있다. 결과적으로, 활성화/비활성화 또한 UE 성능 이내일 수 있다.
- [0015] 새로이 구성된 컴포넌트 캐리어는 항상, "비활성화(deactivated)"의 디폴트 상태에 있을 수 있다. 새로이 구성된 컴포넌트 캐리어를 활성화시키기 위해, 활성화 명령이 필요할 수 있다. 더욱이, DL 컴포넌트 캐리어들은 개별적으로 활성화 및 비활성화될 수 있다. 단일 활성화/비활성화 명령은 구성된 DL 컴포넌트 캐리어들의 서브셋을 활성화/비활성화시킬 수 있다.
- [0016] 업링크(UL) 주 컴포넌트 캐리어(PCC) 및 DL PCC는 UE 마다 구성될 수 있다. UL PCC는 L1 업링크 제어 정보의 송신을 위해 이용될 수 있다. 특정 실시예들에서, DL PCC는 비활성화되지 않을 수 있다. 다른 DL CC들이 무선 링크 실패(RLF)를 경험할 때가 아니라, DL PCC가 무선 링크 실패(RLF)를 경험할 때 재확립(re-establishment)이 트리거될 수 있다. 그러나, 이러한 구현들은 단지, 컴포넌트 캐리어들이 핸들링될 수 있는 방법의 예들이다.
- [0017] 아래의 논의는 다수의 CSI 리포팅 구성들을 핸들링하는 것에 관련된 규칙들 및 프로시저들에 초점을 맞춘다. 다수의 CSI 리포팅 구성들을 핸들링하기 위한 이러한 규칙들은, 동일한 서브프레임에서 동시에 다수의 CC들을 위해 CSI를 전송할 때 유용할 수 있다. 이러한 상황은, 다수의 구성들이 충돌할 때 존재하는 상태에 따라 기술될 수 있다.

- [0018] 규칙들 및 프로시저들은 다수의 병렬 구성들을 갖는 PUCCH를 이용한 캐리어 어그리게이션에 대한 주기적인 CSI 리포팅을 핸들링하는 것에 관련될 수 있다. 다수의 병렬 구성들은 CC-특정일 수 있다.
- [0019] 각각의 구성된 DL CC에 대해, 주기적인 CSI 리포팅 모드가 구성될 수 있다. 여기서, 디스에이블된 리포팅은 리포팅 모드, 특별한 경우의 구성으로서 고려될 수 있다. 다시 말해, 디스에이블된 경우의 리포팅은 "네버"의 주파수를 갖는(having the frequency of "never") 주기적인 리포트로 고려될 수 있다. 구성은 RRC 시그널링을 이용하여 수행될 수 있으며, 리포팅을 위해 이용되는 PUCCH 자원, 리포팅 모드, 서브프레임 오프셋, 주기성 등과 같은 파라미터들을 포함할 수 있다.
- [0020] 주 컴포넌트 캐리어(PCC)에 대해, UE는 무선 자원 제어(RRC) 시그널링을 통해 CQI 구성을 수신한 후에 CQI를 리포팅하는 것을 시작할 수 있다. 이는 LTE Rel-8에서와 유사한 프로시저들을 따른다.
- [0021] 부 컴포넌트 캐리어들(SCC)에 대해, UE는 매체 액세스 제어(MAC) 시그널링을 이용하여 주어진 CC에 대한 활성화 명령을 수신한 후에, RRC 구성에 따라 CQI를 리포트하는 것을 시작할 수 있다.
- [0022] CC 비활성화의 경우에서, UE는 상기 CC에 대해 CSI를 리포팅하는 것을 중지할 수 있다. 다시 말해, UE가 비활성 CC들에 관하여 리포트할 필요성이 없을 수 있다.
- [0023] 특정 실시예들에서, 2개 또는 그보다 많은 수의 CC들에 대한 주기적인 리포트들이 충돌할 때, 다음의 상보적인 규칙들이 발생한다. 규칙들은 식별을 위해서 넘버링된다. 달리 언급되지 않는 한, 상기 규칙들이 고정된 시퀀스로 제시된 것처럼, 번호들을 다룰(treat) 수 없어서, 예를 들어, 2는 반드시 1 후에 그리고 3 전에 와야만 한다.
- [0024] 옵션 1은 멀티플렉싱이다. 이러한 옵션에서, 충돌하는 CSI 리포트들을 위한 PUCCH 자원들이 동일한 또는 인접한 PRB 상에 위치될 때, 모든 CSI 리포트들이 동시에 전송될 수 있다. 각각의 UE는, 이러한 옵션을 생략하도록, 그리고 우선순위선정(prioritization)을 포함하는 아래의 옵션들에 따라, 충돌하는 CSI 리포트들의 드롭(drop)을 항상 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0025] 옵션 2는 드문(infrequent) 리포트들에 우선순위(priority)를 제공한다. 이러한 옵션에서, 가장 낮은 주기성을 갖는 CC 구성이 우선순위선정되고, 다른 동시의 리포트들은 생략된다. 아래에서 논의되는 옵션 4와 유사하게, 동일한 주기성의 경우에서, 미리결정된 CC에 대응하는 CSI가 전송되는 반면에, 다른 CC(들)에 대응하는 CSI(들)는 드롭된다.
- [0026] 옵션 3은 랭크 표시자들에 우선순위를 제공한다. 이러한 옵션에서, RI를 포함하는 리포트는 CQI/PMI 보다 우선순위선정된다. 이들을 동시에 전송할 필요성이 발생할 때의 경우에서, CQI/PMI는 드롭된다.
- [0027] 옵션 4는 상이한 CC들을 개별적으로 랭크한다. 상이한 CC들에 대한 우선순위 순서는 개별적으로 구성될 수 있다. 이는, 예를 들어 RRC 구성을 이용하여 수행될 수 있다. 구성은, 상이한 CC들로부터의 CSI가 우선순위선정되는 순서를 표시한다. 충돌의 경우에서, 보다 높은 우선순위를 갖는 CC에 대한 CSI가 전송되는 반면, 다른 것은 드롭된다.
- [0028] 옵션 5는 부 컴포넌트 캐리어들보다 주 컴포넌트 캐리어들에 우선순위를 제공한다. 이러한 옵션에서, PCC에 대한 CSI 리포트들이 SCC 보다 우선순위선정된다.
- [0029] 상이한 옵션들의 다양한 결합들이 또한 가능하다. 예를 들어, 옵션 2와 옵션 3이 결합될 수 있다. 모두는 아니지만 몇몇 CSI 리포트들이 동일한 또는 인접한 PRB 상에 위치하는 경우에, 옵션 1은 또한, 옵션 2, 옵션 3, 옵션 4, 또는 옵션 5와 결합될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 옵션 2 내지 옵션 5 중 하나에 따라 제 1의 단일 CSI 리포트가 선택되고, 그 후에, 동일한 또는 인접한 PRB 상의 다른 CSI 리포트들이 또한 송신을 위해 선택된다.
- [0030] DL PCC를 위한 리포팅 구성은 Rel-8 원리들을 따를 수 있다. SCC(들)에 대해, CSI 리포팅은 MAC 시그널링을 통해 수신된 활성화/비활성화 명령을 이용하여 마스킹될 수 있다. 예를 들어, SCC들 중 어느 것이 활성화 또는 비활성화될지를 표시하는 비트맵이 존재할 수 있다.
- [0031] CSI 리포트들 사이의 충돌들을 핸들링하기 위한 구현의 예는, 도 1에 도시된 블록도를 이용하여 요약될 수 있다. 도 1의 실시예는 결정 트리를 도시하며, 이는 본 발명의 특정 실시예들이 구현되는 하나의 방식일 수 있다.
- [0032] 도 1에 도시된 바와 같이, 동시적으로 발생하는 2개 또는 그보다 많은 수의 CC들에 대한 CSI 리포트들을 전송할

필요성이 생길 때(도면의 최상부로부터 첫 번째 예(yes) 분기(branch)), 디바이스는 첫 번째로, CSI 리포트들의 송신을 위해 구성된 PUCCH 자원들이 단일의 PRB에 대한 것인지 또는 대안적으로 인접한 PRB들에 대한 것인지를 검사할 수 있다. 이러한 제약을 도입하는 한가지 이유는, 다수의 비인접 PUCCH들에 대한 송신이 단일-캐리어 특성들을 위반할 수 있어서, 증가된 큐빅 메트릭(cubic metric) 및 대역외(out-of-band) 방출들을 초래하기 때문이다.

[0033] 예를 들어, 도면의 최상부로부터 두번째 예(yes) 분기에 도시된 바와 같이, 충돌 리포트들이 기준들을 충족한다면, 리포트들은 그들 각각의 구성들에 따라 전송된다. 예를 들어, 보다 아래의 분기가 없는 것으로 도시된 바와 같이, 충돌 리포트들이 기준들을 충족하지 않으면, 가장 높은 우선순위를 갖는 리포트들만이 전송된다. 가장 높은 우선순위를 결정하기 위해, 상술된 옵션 2, 옵션 3, 옵션 4, 또는 옵션 5, 또는 그들의 결합이 이용될 수 있다.

[0034] 대안적으로, 멀티플렉싱 기능성이 또한 구성가능할 수 있다. 예를 들어, 셀 에지 사용자 장비(UE)가 어떠한 경우에도 한번에 하나보다 많은 수의 CSI 리포트를 전송하지 않게 제한할 수 있다.

[0035] 다수의 PUCCH 포맷 2/2a/2b 자원들의 동시 송신을 위한 조건은 다음 방식으로 공식화될 수 있다(NxPUCCH 포맷 2/2a/2b):

[0036] 첫 번째로, 물리적 자원 블록(PRB) 인덱스(m)가, 다음과 같이 k 번째 PUCCH 포맷 2/2a/2b 자원에 대해 규정될 수 있으며,

$$m(k) = \lfloor n_{\text{PUCCH}}^{(2)}(k) / N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \rfloor$$

[0037] 여기서, 각각, $n_{\text{PUCCH}}^{(2)}$ 는 PUCCH을 통해 전송된 주기적인 CSI를 위한 보다 높은-계층의 구성된 자원 인덱스이고, $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 는 PRB마다의 서브-캐리어들(SC)의 수이다(자원 블록마다 12개의 서브-캐리어들이 존재할 수 있음).

[0038] 다수의 PUCCH 포맷 2/2a/2b 자원들의 동시 송신을 위한 기준들은 다음과 같이 공식화될 수 있으며,

$$m(k) \in [b, (b + 2n)]$$

[0039] 여기서, b 는 정수이고, $n \in [0, 1, \dots, N]$ 이며, 여기서 N 은 미리규정된 정수이다. 정수 b 는 $b = \min(m(k))$ 로서 규정될 수 있다. 이러한 기준들은, 동시에 전송된 PUCCH 자원들이 시스템 대역폭의 동일한 측 상에 위치된다는 것을 보장한다. $n=0$ 및 $n=1$ 인 2개의 특별한 경우들이 존재한다:

[0040] $n=0$: PUCCH 자원들은 동일한 PRB 상에 위치되며; 그리고

[0041] $n=1$: PUCCH 자원들은 인접한 PRB들 상에 위치된다.

[0042] 원칙적으로, PUCCH 자원들은 다수의 인접한 PRB들 상에 위치될 수 있다. 이러한 경우를 또한 커버하기 위해, 기준들은 순차적으로 검사될 수 있으며: 증가하는 차수에서 $m(k)$ 를 정렬시키고(sort), $N=1$, $b = \min(m(k))$; 그리고 가장 작은 $m(k)$ 로부터 시작하여, 기준들을 검사함. 상기 기준들이 충족된다면, 현재의 k 에 대해 $N=m(k)+1$ 로 업데이트하고, 계속한다.

[0043] 본 발명의 특정 실시예들은 다양한 이점들을 가질 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 특정 실시예들은 CC 마다 독립적인 구성을 허용할 수 있으며, 이는 Rel-8 기능성의 가능한한 많은 재이용을 허용할 수 있다. 부가적으로, CSI 리포트들 사이의 충돌들을 핸들링하기 위한 기준의 솔루션들이 존재하지 않기 때문에, 상기 접근방식은 표준에 의한 것과 같이 폭넓게 구현될 수 있다. 더욱이, 충분한 커버리지가 보장될 수 있는 것으로 가정시, CSI들이 단일의 또는 인접한 PRB들 상에서 전송될 때, CSI들의 멀티플렉싱을 허용하는 것은, 성능의 측면에서 이점을 초래한다.

[0044] 도 2는 본 발명의 특정 실시예들에 따른 방법을 도시한다. 방법은 단말, 사용자 장비, 또는 모바일 노드와 같은 장치에 의해 수행될 수 있다. 도 2의 방법은 장치에서 채널 상태 정보를 결정하는 단계(210)를 포함한다. 채널 상태 정보는 복수의 컴포넌트 캐리어들의 채널 상태 정보를 포함한다. 방법은 또한, 장치에 의해, 어그리

게이트된 형태의 복수의 리포트들을 포함하는 채널 상태 정보를 주기적으로 리포트하는 단계(220)를 포함한다. 어그리게이트된 형태는 몇몇 독립적인 리포트들을 포함할 수 있다. 주기적으로 리포트하는 단계(220)는 물리적 업링크 제어 채널을 통해 수행될 수 있다.

[0047] 방법은 어그리게이트된 형태를 준비하는 단계(215)를 포함할 수 있다. 상기 준비하는 단계(215)는 우선순위에 기초하여 적어도 하나의 구성에 대한 적어도 채널 상태 정보 리포트를 드롭하는 단계(217)를 포함할 수 있다. 컴포넌트 캐리어에 대한 구성은 하나보다 많은 수의 리포트를 포함할 수 있다는 점을 유의해야 한다.

[0048] 우선순위에 기초하여 어그리게이트된 형태에 포함되도록 제 1 컴포넌트 캐리어의 채널 상태 정보가 선택된 후에, 어그리게이트된 형태에 포함되도록, 동일한 또는 인접한 물리적 자원 블록을 갖는 컴포넌트 캐리어들에 대응하는 다른 채널 상태 정보가 또한 선택될 수 있다. 예를 들어, 우선순위는 가장 낮은 리포팅 주기성일 수 있다. 다시 말해, 가장 높은 우선순위는 리포트가 가장 드물게 전송되는 컴포넌트 캐리어에 할당될 수 있다.

[0049] 상술된 논의로부터 이해될 수 있는 바와 같이, 컴퓨터-관독가능 비-일시적 매체는, 하드웨어로 실행될 때, 도 2에 개시된 프로세스에 대응하는 프로세스 또는 본 명세서에서 논의된 임의의 다른 프로세스를 수행하는 정보를 이용하여 인코딩될 수 있다. 비-일시적 매체에 의해, 매체는 일시적인 신호가 아니라는 것이 의미된다. 비-일시적 매체들의 예들은, 컴퓨터-관독가능 매체, 컴퓨터 분산 매체, 컴퓨터-관독가능 저장 매체, 및 컴퓨터 프로그램 물건을 포함한다.

[0050] 동일한 주기성을 갖는 컴포넌트 캐리어 구성들에 대한 채널 상태 정보는 컴포넌트 캐리어들을 위한 미리결정된 랭킹에 따라 우선순위선정될 수 있다. 랭크 표시자를 포함하는 컴포넌트 캐리어 구성들에 대한 채널 상태 정보는, 채널 품질 표시자 또는 프리코딩 매트릭스 표시자를 포함하는 컴포넌트 캐리어 구성들에 대한 채널 상태 정보보다 높게 우선순위선정될 수 있다. 대안적으로, 또는 부가하여, 복수의 컴포넌트 캐리어 구성들은 미리결정된 우선순위를 개별적으로 할당받을 수 있다. 주 컴포넌트 캐리어들에 대한 채널 상태 정보는 부 컴포넌트 캐리어들에 대한 채널 상태 정보보다 높게 우선순위선정될 수 있다.

[0051] 도 3은 본 발명의 특정 실시예들에 따른 장치를 도시한다. 장치는 컴퓨터 프로그램 코드(320)를 포함하는 적어도 하나의 메모리(310)를 포함할 수 있다. 장치는 또한, 적어도 하나의 프로세서(330)를 포함할 수 있다. 장치는, 수신기 부분(343) 및 송신기 부분(347)을 포함하는 송수신기(340)를 이용하여 기지국 또는 인핸스드 노드 B(도시되지 않음)와 통신하도록 구성될 수 있다. 장치는 셀룰러 무선 링크일 수 있는 무선 링크(360)를 통해 기지국 또는 다른 네트워크 엘리먼트와 통신하기 위해 안테나(350)를 이용할 수 있다. 장치는 예를 들어, 무선 링크(360)의 컴포넌트 캐리어들에 대한 다운링크(DL) 품질에 관한 리포트들을 준비하도록 구성될 수 있다.

[0052] 프로세스에서, 적어도 하나의 메모리(310) 및 컴퓨터 프로그램 코드(320)는 적어도 하나의 프로세서(330)를 이용하여, 장치로 하여금 적어도, 채널 상태 정보를 결정하게 하도록 구성될 수 있다. 채널 상태 정보는 복수의 컴포넌트 캐리어들의 채널 상태 정보일 수 있다. 적어도 하나의 메모리(310) 및 컴퓨터 프로그램 코드(320)는 또한, 적어도 하나의 프로세서(330)를 이용하여, 장치로 하여금 적어도, 어그리게이트된 형태의 복수의 리포트들을 포함하는 채널 상태 정보를 주기적으로 리포트하게 하도록 구성될 수 있다.

[0053] 적어도 하나의 메모리(310)는, 제어기 칩의 온보드 메모리, 하드 드라이브, 다양한 유형들의 랜덤 액세스 메모리(RAM), 또는 관독-전용 메모리(ROM)와 같은 임의의 적합한 형태의 메모리일 수 있다. 컴퓨터 프로그램 코드(320)는 임의의 적합한 형태의 컴퓨터 명령들일 수 있다. 컴퓨터 프로그램 코드(320)는 컴파일된 또는 인터프리트된 형태로 제공될 수 있다. 프로세서(330)는 중앙 처리 장치(CPU), 제어기, 또는 주문형 집적 회로(ASIC)와 같은(그러나, 이에 한정되지 않음) 임의의 적합한 프로세싱 디바이스일 수 있다.

[0054] 도 4는 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 핸들링하기 위한 구성 규칙들을 위한 기술을 도시한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 기술은 여러가지 기술들로부터 우선순위선정 기술을 선택(410)함으로써 시작될 수 있다. 4개의 이러한 기술들이 도시되었지만, 다른 기술들이 허용된다.

[0055] 도시된 4개의 기술들 중 첫 번째는, 리포트들의 빈도/주기성에 의해 우선순위선정하는 것(420)이다. 이는 말하자면, 드물게 리포트되는 CC 리포트가 빈번하게 리포트되는 CC 리포트들보다 높은 우선순위를 제공받을 수 있거나 또는 그 반대이다.

[0056] 도시된 4개의 기술들 중 두 번째는, CGI/PMI 보다 RI를 선호함으로써(또는 그 반대) 우선순위선정하는 것(430)이다. 이러한 기술은 CC 리포트의 가장 중요한 양상들이 시스템이 덜 중요하게 고려하는 양상들보다 높게 우선순위를 제공받게 한다.

[0057] 별개의 미리결정된 방식들로 CC들을 랭킹함으로써 우선순위선정하는 것(440)은 도 4에 도시된 4개의 기술들 중 세 번째이다. 이러한 기술에서, 각각의 개별 CC는 미리결정된 랭킹을 할당받을 수 있고, 미리결정된 랭킹에 따라 우선순위선정될 수 있다.

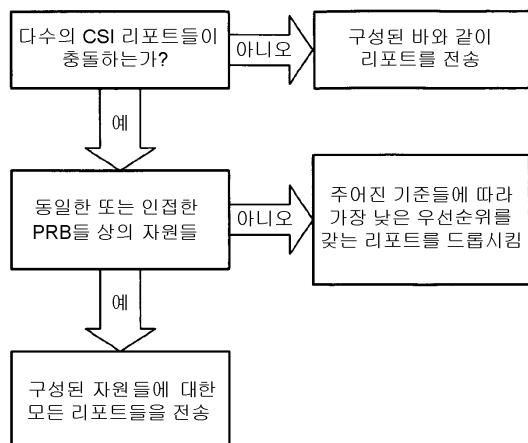
[0058] 도 4에 도시된 4개의 기술들 중 네 번째 기술은, PCC들에 대한 CSI 리포트들을 SCC들에 대한 CSI 리포트들보다 선호함으로써 우선순위선정하는 것(450)이다. 이러한 기술은, PCC들 및 SCC들 양측 모두에 대해 리포트하는 것이 가능하지 않을 때, PCC들에 대한 리포트들이 선호도를 제공받도록 허용할 수 있다. 다른 우선순위 방식들과 같이, 원한다면, SCC들이 PCC들보다 우선순위를 제공받도록 반전될 수 있다.

[0059] 마지막으로, 다양한 이용가능한 CC 리포트들 중 선택된 CC 리포트에 부가하여, 시스템은 임의의 "종결(close)" 리포트들을 멀티플렉싱(460)할 수 있다. 이러한 경우에, "종결"은 동일한 또는 인접한 물리적 자원 PRB에 대한 리포트들을 지칭할 수 있다.

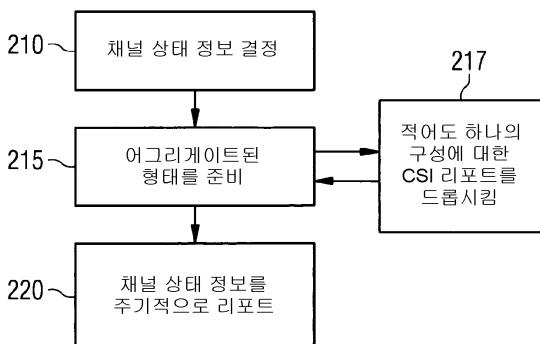
[0060] 당업자는, 상기 논의된 바와 같은 본 발명이 단계들을 상이한 순서로 이용하여, 및/또는 개시된 것들과 상이한 구성들의 하드웨어 엘리먼트들을 이용하여 실시될 수 있다는 것을 용이하게 이해할 것이다. 그러므로, 본 발명이 이를 선호되는 실시예들에 기초하여 기술되었지만, 본 발명의 의도 및 범주 내에 유지되면서, 특정 변경들, 변형들, 및 대안적인 구성들이 명백할 수 있다는 것이 당업자들에게 명백할 것이다. 예를 들어, 본 발명의 특정 실시예들이 3GPP 시스템과 관련하여 논의되었지만, 본 발명은 이볼브드 범용 지상 무선 네트워크(E-UTRAN) 등과 같은 다른 시스템에도 적용될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 그러므로, 본 발명의 한계들 및 경계들을 결정하기 위해 첨부된 청구항들에 대한 참조가 이루어져야 한다.

도면

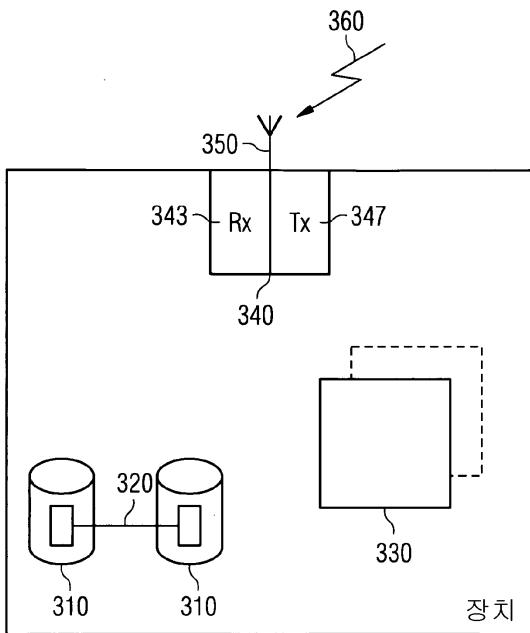
도면1



도면2



도면3



도면4

