



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0119055  
(43) 공개일자 2014년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04B 7/26 (2006.01) H04W 24/10 (2009.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7021094  
(22) 출원일자(국제) 2013년01월28일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2014년07월25일  
(86) 국제출원번호 PCT/KR2013/000674  
(87) 국제공개번호 WO 2013/112024  
국제공개일자 2013년08월01일  
(30) 우선권주장  
61/591,546 2012년01월27일 미국(US)

(71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
파파스켈라리오, 아리스  
미국, 텍사스 77098, 휴스턴, 유닛 B, 2128 헤롤드 스트리트  
조준영  
경기도 수원시 영통구 영통로 498 황골마을1단지 아파트 124동 802호  
(74) 대리인  
이건주, 김정훈

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 비주기적 채널 상태 정보에 대한 다중 프로세스의 보고

(57) 요약

보고 모드를 구비하고 업-링크(UL) 셀에서 PUSCH 송신을 통하여 사용자 단말(UE)로부터 송신되는 채널 상태 정보(CSI)를 송신하는 방법 및 장치가 제공되며, 상기 UL 셀은 CSI 송신을 표시하는 CSI 요청 필드를 포함하는 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷의 수신에 대하여 응답하는 다운링크(DL) 셀과 관련되며, 상기 CSI 송신은 각각의 기준 신호들의 측정과 각각 관련된 CSI 프로세스 세트들 중의 하나에 대응한다. 상기 방법은 상기 CSI 요청 필드로부터, CSI 송신에 대한 CSI 프로세스 세트의 표시를 획득하는 단계; 및 상기 CSI 요청 필드에 의하여 표시된 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI를 송신하는 단계를 포함하고, 상기 CSI 요청 필드는 제 1 해석들의 세트를 갖는 2 비트의 제 1 CSI 프로세스 세트를 포함한다.

대표도

비주기적 CSI 보고 모드들{모드 1, 모드 2, 모드 3, 모드 4}에 대한 CSI 프로세스 세트 1 ~ 410

비주기적 CSI 보고 모드들{모드 A, 모드 B, 모드 C, 모드 D}에 대한 CSI 프로세스 세트 2 ~ 420

Node B는 송신하고, UE는 CSI 프로세스 세트 1에  
대한 제 1 비주기적 CSI 모드를 설정하는  
제 1 상위 계층 시그널링을 수신

~ 430

Node B는 송신하고, UE는 CSI 프로세스 세트 2에  
대한 제 2 비주기적 CSI 모드를 설정하는  
제 2 상위 계층 시그널링을 수신

~ 440

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

통신 시스템에서 채널 상태 정보(CSI)를 송신하는 방법으로서,

상기 CSI는 보고 모드를 구비하고 UL 셀에서 물리적 업-링크 공유 채널(UL-PUSCH) 송신을 통하여 사용자 단말(UE)로부터 송신되며, 상기 UL 셀은 다운링크(DL) 셀과 관련되고, 상기 PUSCH 송신은 상기 UE에 의한, CSI 송신을 표시하는 CSI 요청 필드를 포함하는 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷의 수신에 대한 응답이며, 상기 CSI은 각각의 기준 신호들의 측정과 각각 관련된 CSI 프로세스 세트들 중의 하나에 대응하며,

상기 방법은,

상기 CSI 요청 필드로부터, CSI 송신에 대한 CSI 프로세스 세트의 표시를 획득하는 단계; 및

상기 CSI 요청 필드에 의하여 표시된 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 CSI 요청 필드는 제 1 해석들의 세트를 갖는 2 비트의 제 1 CSI 프로세스 세트를 포함하고,

상기 2 비트의 제 1 CSI 프로세스 세트에 있어서, 상기 제 1 해석들의 세트는 '00'의 2 비트 값은 CSI 송신이 없음을 표시하고, '01'의 2 비트 값은 DL 셀에 대응하는 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI 송신을 표시하고, '10'의 2 비트 값은 제 1 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI 송신을 표시하고, '11'의 2 비트 값은 제 2 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI 송신을 표시하는 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 CSI 프로세스 세트 및 상기 제 2 CSI 프로세스 세트는 상위 계층 시그널링을 통하여 기지국에 의하여 UE에 대해 설정되는 방법.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 보고 모드는 상기 제 1 CSI 프로세스 세트에 대한 상위 계층 시그널링을 통하여 상기 기지국에 의하여 UE에 대해 설정되며, 상기 제 2 CSI 프로세스 세트에 대한 보고 모드는 상기 제 1 CSI 프로세스 세트에 대한 보고 모드와 동일한 방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 DCI 포맷 내의 CSI 요청 필드는 상기 UE가 단일의 CSI 프로세스를 갖는 경우 제 2 해석들의 세트를 갖고, 상기 제 2 해석들의 세트는 상기 제 1 해석들의 세트와 공통인 적어도 2개의 해석들을 갖는 방법.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI는 제 1 페이로드(payload)를 가지며, 상기 제 2 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI는 제 2 페이로드를 갖는 방법.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 UE는 복수의 송신 포인트들로부터 및 복수의 대역폭들에서 데이터를 수신하며, 상기 제 1 CSI 프로세스 세트는 제 1 개수의 상기 복수의 송신 포인트들 또는 상기 복수의 대역폭들 각각에 대한 CSI를 제공하고, 상기 제 2 CSI 프로세스 세트는 제 2 개수의 상기 복수의 송신 포인트들 또는 상기 복수의 대역폭들 각각에 대한 CSI를 제공하는 방법.

### 청구항 7

통신 시스템에서 채널 상태 정보(CSI)를 송신하는 방법으로서,

상기 CSI는 보고 모드를 구비하고 물리적 업-링크 공유 채널(UL-PUSCH) 송신을 통하여 사용자 단말(UE)로부터 송신되며, 상기 PUSCH 송신은 상기 UE에 의한, CSI 송신을 표시하는 CSI 요청 필드를 포함하는 다운링크 제어

정보 (DCI) 포맷의 수신에 대한 응답이며,

상기 방법은,

상기 CSI가 기준 신호의 측정과 관련된 단일의 CSI 프로세스에 관한 것인 경우, 제 1 개수의 비트들로 상기 CSI 요청 필드를 나타내는 단계; 및

상기 CSI가 복수의 CSI 프로세스 세트들 중에서 선택된 적어도 하나의 CSI 프로세스 세트에 관한 것인 경우, 제 2 개수의 비트들로 상기 CSI 요청 필드를 나타내는 단계를 포함하며,

상기 각각의 CSI 프로세스 세트는 각각의 기준 신호들의 측정들과 관련되고, 또한 상기 적어도 하나의 CSI 프로세스 세트의 선택은 상기 CSI 요청 필드 값에 기초하고, 상기 제 2 개수의 비트들은 상기 제 1 개수의 비트들보다 큰 방법.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서, CSI 보고 상태가 상기 제 1 개수의 비트들에 의하여 나타내어진 상기 CSI 요청 필드에 의하여 표시되며, 상기 제 1 개수의 비트들에 의하여 나타내어진 상기 CSI 요청 필드에 의하여 표시된 CSI 보고 상태는, 상기 제 2 개수의 비트들에 의하여 나타내어진 상기 CSI 요청 필드에 의하여 표시된 CSI 보고 상태들의 서브세트인 방법.

#### 청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 제 2 개수의 비트들은 상기 DCI 포맷 내의 상기 CSI 요청 필드에 대한 크기 증가에 의하여 획득되는 방법.

#### 청구항 10

제 7 항에 있어서, 상기 제 2 개수의 비트들은 상기 PUSCH에서 기준 신호를 송신하기 위하여 상기 UE가 사용하는 순환 시프트 (cyclic shift) 및 직교 커버링 코드 (orthogonal covering code)를 표시하는 상기 DCI 포맷 내의 필드 중에서, 상기 제 2 개수의 비트들과 상기 제 1 개수의 비트들 사이의 차이와 동일한 비트들의 수를 재해석하는 것에 의하여 획득되는 방법.

#### 청구항 11

제 7 항에 있어서, 제 2 개수의 비트들을 갖는 상기 CSI 요청 필드는 하나보다 많은 CSI 프로세스들의 세트에 대한 것인 방법.

#### 청구항 12

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항의 방법을 수행하도록 구성된 사용자 단말(UE) 장치.

#### 청구항 13

제 7 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 방법을 수행하도록 구성된 사용자 단말(UE) 장치.

### 명세서

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템들에 관한 것이며, 보다 구체적으로, 무선 통신 시스템들에서 채널 상태 정보 피드백을 제공하는 것에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 통신 시스템은 기지국 (Base Station; BS)들, 예를 들어 Node B들로부터 사용자 단말(User Equipment; UE)들로 송신되는 신호들인 다운-링크 (Down Link; DL) 신호들, 및 UE들로부터 Node B들로 송신되는 신호들인 업-링크 (Up Link; UL) 신호들을 송신 및/또는 수신하는 것을 포함할 수 있다. 단말, 이동국, 개인용 컴퓨터(PC), 또는 임의의 다른 유사 및/또는 적절한 전자 디바이스일 수 있는 UE는 고정형이거나 이동형일 수 있으며, 무선 디바이스일 수도 있다. Node B는 고정국 (fixed station)일 수 있으며, 또한 UE로부터 UL 신호들을 수신하는 디바이스일 수도 있다.

이스를 설명하기 위한 BTS (Base Transceiver System), 액세스 포인트, 또는 임의의 다른 유사한 및/또는 적절한 디바이스 이름으로 지칭될 수 있다.

[0003] Node B는 물리적 DL 공유 채널 (Physical DL Shared CHannel; PDSCH)을 사용하여 UE들에게 데이터 정보를 송신하고, 물리적 DL 제어 채널 (Physical DL Control CHannel; PDCCH)을 사용하여 UE에게 DL 제어 정보 (DL Control Information; DCI)를 송신한다. UE는 물리적 UL 공유 채널 (Physical UL Shared CHannel; PUSCH)을 사용하여 Node B에게 데이터 정보를 송신하고, 물리적 UL 제어 채널 (Physical UL Control CHannel; PUCCH)을 사용하여 Node B에게 UL 제어 정보 (UL Control Information; UCI)를 송신한다. UE가 동일한 송신 시간 간격 (Transmission Time Interval; TTI)으로 데이터 정보 및 UCI를 송신하는 경우, UE는 PUSCH에서 데이터 정보와 함께 UCI를 다중화 (multiplexing)함으로써 PUCCH에서 UCI를 송신하지 않도록 할 수 있다.

[0004] UCI는 채널 상태 정보 (Channel State Information; CSI)를 포함할 수 있으며, 이는 채널 품질 지시자 (Channel Quality Indicator; CQI) 정보 및 프리코딩 매트릭스 지시자 (Precoding Matrix Indicator; PMI) 정보를 포함할 수 있다. CSI는 UE가 경험하는 DL 채널 상태들을 Node B에게 통지하고, 이에 따라, Node B는 UE에게 PDSCH 또는 PDCCH 송신을 위하여 적절한 파라미터들, 예를 들어 송신 전력, MCS (Modulation and Coding Scheme), 및 임의의 다른 유사한 및/또는 적절한 파라미터들을 선택할 수 있으며, 각각의 데이터 정보 또는 DCI를 송신하기 위하여 원하는 블록 오류율 (Block Error Rate; BLER)을 보장할 수도 있다. CQI는 서브-대역들 또는 전체 운영 DL 대역폭(BW)을 통해 신호 대 간섭 및 잡음 비율 (SINR)의 측정값을 제공하며, CQI는 UE로 송신되는 데이터 전송 블록 크기 (Transport Block Size; TBS)에 대한 BLER 타겟이 달성될 수 있는 가장 높은 MCS를 나타내는 정보로서 제공될 수 있다. PMI는, 다중-입력 다중-출력 (Multiple-Input Multiple-Output; MIMO) 방식에 따라, 복수의 Node B 안테나들로부터 UE로 송신될 신호를 결합하는 방식을 Node B에 통지한다.

[0005] UE는 Node B로부터 송신되는 DL 기준 신호 (Reference Signal; RS)에 기초하여 CSI를 측정한다. 상이한 CSI 프로세스들은, DL BW의 상이한 부분들에서 상이한 RS들 또는 동일한 RS로부터 각각 획득될 수 있는, 상이한 CSI 측정들과 관련될 수 있다. CSI는 PUCCH 또는 PUSCH에서 송신될 수 있다. PUCCH에서의 CSI송신은 주기적으로 발생하도록 Node B에 의해 준-정적으로 설정될 수 있으며, 즉 PUCCH에서의 CSI 송신은 주기적인 CSI이며, 과도한 오버헤드를 방지하기 위하여, 작은 CSI 페이로드(payload)들, 예를 들어 약 10개의 정보 비트들까지를 가지는 CSI 페이로드들만을 지원할 수 있다. PUSCH에서 CSI는 Node B에 의해 동적으로 트리거될 수 있으며, 즉 PUSCH에서의 CSI 송신은 PUSCH 송신을 스케줄링하는 PDCCH에 의해 전달되는 DCI 포맷의 "CSI 요청" 필드를 통한 비주기적 CSI이며, 그것은 PDSCH 스케줄링에 대한 상세 정보를 Node B에게 제공하도록 하기 위한 큰 CSI 페이로드들을 지원할 수 있다.

[0006] 도 1은 종래 기술에 따른 UL TTI에서의 PUSCH 송신 구조를 도시한다.

[0007] 도 1을 참조하면, UL TTI(100)는 2개의 슬롯들(120)을 포함하는 하나의 서브프레임(110)을 포함할 수 있다. 각 슬롯(120)은 UL RS 송신(140), 데이터 정보, UCI 및 임의의 다른 유사한 및/또는 적절한 데이터 또는 정보를 송신하기 위한 심볼들(103)의 수,  $N_{symbol}^{UL}$ 를 포함한다. 도 1에 나타난 바와 같이, 각 슬롯(120)은 7개의 심볼들(130)을 포함함으로써,  $N_{symbol}^{UL} = 7$ 이 된다. UL RS 송신(140)은 채널 추정을 제공하고, 데이터 정보 또는 UCI의 코히어런트 복조 (coherent demodulation)를 가능하게 한다. UL RS는 순환 시프트(Cyclic Shift; CS)가 할당되는 ZC (Zadoff-Zhu) 시퀀스를 사용하여 송신될 수 있으며, 서브 프레임 내의 2개의 UL RS들은 {1 1} 또는 {1 -1}의 값을 갖는 직교 커버링 코드 (Orthogonal Covering Code; OCC)에 의해 더 변조될 수도 있다. PUSCH 송신 BW는 리소스 블록들(Resource Blocks; RBs)로 지칭될 주파수 리소스 유닛들을 포함한다. 각각의 RB는  $N_{sc}^{RB}$  서브-캐리어들, 또는 리소스 요소 (Resource Element; RE)들을 포함하며, UE에게는 PUSCH 송신을 위한  $M_{pusch}$  RB들(150)이 할당됨으로써, 총 RE들은  $M_{sc}^{pusch} = M_{pusch} \cdot N_{sc}^{RB}$ 이 된다.

[0008] 도 2는 종래 기술에 따른 PUSCH에 대한 UE 송신기 블록도를 도시한다.

[0009] 도 2를 참조하면, UE 송신기(200)에서, 코딩된 CSI 비트들(205) 및 코딩된 데이터 비트들(210)이 멀티플렉서(220)에 의해서 다중화된다. 이어서, 조합형 데이터 비트들 및 CSI 비트들의 이산 푸리에 변환 (Discrete Fourier Transform; DFT)이 DFT 유닛(230)에 의해 획득된다. 다음으로, RE들이 서브-캐리어 맵핑 유닛(240)에게 제공됨으로써, 할당된 송신 BW에 대응하는 RE들이 송신 BW(250)에 대한 제어기에 의해 선택되도록 하고, 그 후에 역 고속 푸리에 변환 (Inverse Fast Fourier Transform; IFFT)이 IFFT 유닛(260)에 의해 수행된다. 다음으로, CP (Cyclic Prefix) 삽입 유닛에 의해 CP가 삽입되고, 타임 윈도우잉 유닛(280)에 의해 필터링이 수행됨

으로써 송신 신호(290)를 생성한다. 간략화를 위하여, 데이터 비트들 또는 CSI 비트들에 대한 인코딩 프로세스 및 모든 송신 비트들에 대한 변조 프로세스는 생략된다.

[0010] 도 3은 종래 기술에 따른 PUSCH에 대한 Node B 수신기 블록도를 도시한다.

[0011] 도 3을 참조하면, Node B 수신기(300)는 신호(310)를 수신하고, 타임 윈도우링 유닛(320)을 사용하여 수신 신호(310)를 필터링한다. 다음으로, CP 제거 유닛(330)은 CP를 제거하고, 이어서 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform; FFT) 유닛(340)은 FFT를 적용하여 서브캐리어 디맵핑 유닛(350)에게 RE들을 제공하며, 수신 대역폭 용 제어기(360)는 송신기에 의해 사용된 RE들을 선택한다. 다음으로, IDFT(Inverse DFT) 유닛(370)이 IDFT를 적용하고, 디-멀티플렉서(380)가 IDFT 유닛(370)으로부터 수신된 신호를 역다중화(de-multiplexing)함으로써 데이터 비트들(390) 및 CSI 비트들(395)을 생성한다.

[0012] 비주기적 CSI 보고에서의 정보는 상위 계층 시그널링을 통해 Node B에 의해 설정된 UE의 각각의 비주기적 CSI 모드에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 비주기적 CSI 모드는 복수의 서브-대역들에 대한 CQI 및 PMI를 전달하기 위한 측정들에 기초할 수 있으며, 이러한 모드는 모드 2-2로 지칭될 수 있고, 또는 복수의 서브-대역들에 대한 CQI 및 PMI 없음을 전달하기 위한 측정들에 기초할 수 있으며, 이것은 모드 3-1로 지칭될 수 있다. 비주기적 CSI 모드는 상위 계층 시그널링을 통해 Node B에 의해 설정된 UE의 PDSCH 송신 모드(Transmission Mode; TM)와 관련될 수 있다. 예를 들어, 송신 다이버시티(diversity)의 PDSCH TM에 있어서, 모드 3-1이 사용될 수 있으며, 공간 다중화의 PDSCH TM에 있어서, 모드 2-2가 사용될 수 있다. 이와 유사하게, 주기적 CSI 보고에서의 정보는 상위 계층 시그널링에 의해 설정된 UE의 각각의 주기적 CSI 모드에 의해 결정될 수 있으며, 또한 PDSCH TM과도 관련된다. 예를 들어, 송신 다이버시티를 사용하는 PDSCH TM에 있어서, 주기적 CSI 보고는 광대역 CQI를 전달하기 위한 측정들에 기초할 수 있으며, 이것은 모드 1-0로 지칭될 수 있고, 또는 서브-대역 CQI 및 PMI 없음을 전달하기 위한 측정들에 기초할 수 있으며, 이것은 모드 2-0로 지칭될 수 있다. 또한, 공간 다중화를 사용하는 PDSCH TM에 있어서, 주기적 CSI 보고는 광대역 CQI를 전달할 수 있으며, 이것은 모드 1-1로 지칭될 수 있고, 또는 서브-대역 CQI 및 단일 PMI를 전달할 수 있으며, 이것은 모드 2-1로 지칭될 수 있다.

[0013] UE에 대한 송신 데이터 속도를 증가시키기 위해, 복수의 DL 셀들이 집성될 수 있고, 복수의 PDSCH들이 UE로 각각 송신될 수 있으며, 이러한 프로세스는 DL 캐리어 집합(Carrier Aggregation; CA)으로 지칭될 수 있다. 각 DL 셀의 PDSCH 송신 파라미터들은 각각의 스펙트럼 효율(spectral efficiency)을 극대화하기 위하여 독립적일 수 있다. 서브프레임에서 UE에게 PDSCH들을 전달할 수 있는 DL 셀들은, 액티브 DL 셀들로 지칭될 수 있다. 각 액티브 DL 셀에 대한 독립적 링크 적응을 가능하게 하기 위해, UE는 각각의 CSI를 제공해야 한다. 유사한 원리들이 UE에 대한 DL CoMP(Coordinated Multiple Point) 송신을 위해 적용되며, 여기서 복수의 송신 포인트(Transmission Point; TP)들 Node B들은 UE에게 동일한 데이터 정보를 송신한다.

[0014] UE가 UL CA 능력을 가질 수 없기 때문에, 또는 어떤 UL 셀에서의 채널 상태들, 예를 들어 경로-손실(path-loss)이 더 적절하기 때문에, 또는 시스템 설계의 단순화 때문에, UE가 단일의 UL 셀만을 사용하여 PUCCH를 송신하는 경우에 있어서, 각각의 복수 DL 셀들에 대한 복수의 주기적 CSI 보고들의 송신은, 이러한 송신이 단일 DL 셀에 대한 주기적 CSI를 신뢰적으로 전달하기에 충분한 페이로드 용량만을 가질 수 있는 PUCCH에 의존하는 경우에는 문제가 될 수 있다.

[0015] 상기의 제한은, UE가 단일 셀에 대한 주기적 CSI 보고를 전달하는 PUCCH 포맷을 사용하여 상이한 서브프레임으로 각 액티브 DL 셀에 대한 주기적 CSI 보고를 송신하는 것에 의해 회피될 수 있다. 그러나, 이러한 주기적 CSI 보고들의 시분할 다중화(Time Division Multiplexing; TDM)는 과대한 보고 주기를 필요로 할 수 있으며, 이것은 UE에 의해 사용되는 DL 채널이 연속되는 주기적 CSI 보고들 사이에서 변경될 시에, 각각의 PDSCH 송신들의 스펙트럼 효율 저하를 초래할 수 있다. 예를 들어, TDD 시스템에서, 총 10개의 서브프레임들 이상인 UL 서브프레임들의 수는, 특히 높은 DL 데이터 속도를 지원하는데, 작을 수 있다.

[0016] 다르게는, 상기의 제한을 회피하기 위해, 비주기적 CSI에 의존할 수 있다. 예를 들어, UE가 데이터 패킷들의 수신에 대한 응답으로 PUSCH에서 전송 제어 프로토콜(Transmission Control Protocol; TCP) ACK(Acknowledgement)들을 전달해야 할 시에, Node B는 UE에게 해당 PUSCH에서 비주기적 CSI를 다중화할 것을 지시할 수도 있다. 이것은 PUSCH를 스케줄링하기 위한 DCI 포맷의 2-비트 CSI 요청 필드를 포함하는 것에 의하여 행해질 수 있다. 2-비트 CSI 요청의 일 예가 표 1에 나타나 있다. "00"값은 PUSCH에서 비주기적 CSI 다중화를 행하지 않음을 나타내며, "01"값은 UE가 서빙 DL 셀의 PUSCH 송신의 UL 셀에게 링크 및 페어링된 DL 셀에 대해 서만 비주기적 CSI를 다중화해야 함을 나타낸다. 또한, "10" 또는 "11"의 값은, UE가 RRC(Radio Resource Control) 시그널링과 같은 상위 계층 시그널링에 의해 제 1 세트 또는 제 2 세트의 셀들로 설정되는 DL 액티브



셀들 중에서 각각의 제 1 세트 또는 제 2 세트에 대한 비주기적 CSI를 다중화해야 한다는 것을 나타낸다.

표 1

| CSI 요청 필드의 값 | 설명  |
|--------------|---|
| '00'         | 비주기적 CSI 보고하지 않음                          |
| '01'         | UL 셀에 링크된 DL 셀(서빙 셀)에 대한 비주기적 CSI 보고      |
| '10'         | 상위 계층들에 의해 설정된 제 1 셀들의 세트에 대한 비주기적 CSI 보고 |
| '11'         | 상위 계층들에 의해 설정된 제 2 셀들의 세트에 대한 비주기적 CSI 보고 |

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

비주기적 CSI를 사용하는 접근방식은 복수의 DL 셀들에 대한 비주기적 CSI 보고들을 지원할 수는 있지만, 적시에 주기적 CSI 보고들을 제공하기 위한 이상적 해결책은 아니다. 일반적으로, 비주기적 CSI 보고는 사전 결정된 CSI 측정 프로세스와 고유하게 관련되므로, 복수의 CSI 측정 프로세스들로부터 선택되는 CSI 측정 프로세스에 대한 비주기적 CSI 보고를 지원하는 것이 불가능할 수도 있다. 예를 들어, 종래의 비주기적 CSI 측정과 종래의 주기적 CSI 측정 사이에서, 또는 제 1 DL RS로부터의 측정과 제 2 DL RS로부터의 측정 사이에서 선택되는 비주기적 CSI 보고를 나타내도록 하는 CSI 요청 필드에 대한 능력은 현재 존재하지 않는다.

따라서, 복수의 CSI 프로세스들 중에서 선택된 CSI 프로세스에 대한 비주기적 CSI 보고를 가능하게 하는 것이 필요하다. 또한, 비주기적 CSI 보고를 위하여 UE에게, 복수의 CSI 프로세스들 중에서, CSI 프로세스를 나타낼 필요가 있다. 또한, 비주기적 CSI 보고를 위해, 복수의 CSI 프로세스들 중에서, 하나 이상의 CSI 프로세스들을 나타내도록 하는 DCI 포맷 능력을 향상시킬 필요가 있다

이상의 정보는 단지 본 발명의 이해를 돕기 위한 배경 정보로서 제공된다. 상기 중의 어느 것이 본 발명에 대한 종래 기술로서 적용될 수 있는지 여부에 관해서는, 어떠한 결정도 되지 않았으며, 어떠한 주장도 이루어지지 않는다.

### 과제의 해결 수단

따라서, 본 발명의 양태들은 적어도 전술한 종래의 제한들 및 문제점들을 해결하도록 설계되었으며, 본 발명은 사용자 단말(UE)에 의해 송신되는 물리적 업-링크 공유 채널(PUSCH)에서, 복수의 CSI 프로세스들의 세트로부터, 하나 이상의 CSI 프로세스들의 세트에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 다중화하는 방법 및 장치를 제공한다. 기지국에 의하여 UE에 대하여 설정되는 복수의 CSI 프로세스들의 세트로부터, 하나 이상의 CSI 프로세스들의 세트를 표시하기 위한, 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷 내의 CSI 요청 필드의 맵핑이 제공된다. 또한, CSI 보고에 대한 CSI 프로세스들의 세트를 표시함에 있어서의 유연성을 제공하기 위하여, CSI 요청 필드에 대한 비트들의 개수를 증가시키도록 하는 기존의 DCI 포맷에 대한 변형이 제공된다.

본 발명의 일 양태에 따르면, 통신 시스템에서 채널 상태 정보(CSI)를 송신하는 방법으로서, 상기 CSI는 보고 모드를 구비하고 UL 셀에서 물리적 업-링크 공유 채널(UL-PUSCH) 송신을 통하여 사용자 단말(UE)로부터 송신되며, 상기 UL 셀은 다운링크(DL) 셀과 관련되고, 상기 PUSCH 송신은 상기 UE에 의한, CSI 송신을 표시하는 CSI 요청 필드를 포함하는 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷의 수신에 대한 응답이며, 상기 CSI는 각각의 기준 신호들의 측정과 각각 관련된 CSI 프로세스 세트들 중의 하나에 대응하는, 상기 통신 시스템에서 채널 상태 정보(CSI)를 송신하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 상기 CSI 요청 필드로부터, CSI 송신에 대한 CSI 프로세스 세트의 표시를 획득하는 단계와, 상기 CSI 요청 필드에 의하여 표시된 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI를 송신하는 단계를 포함하고, 상기 CSI 요청 필드는 제 1 해석들의 세트를 갖는 2 비트의 제 1 CSI 프로세스 세트를 포함하고, 상기 2 비트의 제 1 CSI 프로세스 세트에 있어서, 상기 제 1 해석들의 세트는 '00'의 2 비트 값은 CSI 송신이 없음을 표시하고, '01'의 2 비트 값은 DL 셀에 대응하는 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI 송신을 표시하고, '10'의 2 비트 값은 제 1 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI 송신을 표시하고, '11'의 2 비트 값은 제 2 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI 송신을 표시한다.

본 발명의 다른 양태에 따르면, 통신 시스템에서 채널 상태 정보(CSI)를 송신하는 방법으로서, 상기 CSI는 보

고 모드를 구비하고 물리적 업-링크 공유 채널 (UL-PUSCH) 송신을 통하여 사용자 단말 (UE)로부터 송신되며, 상기 PUSCH 송신은 상기 UE에 의한, CSI 송신을 표시하는 CSI 요청 필드를 포함하는 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷의 수신에 대한 응답인, 상기 통신 시스템에서 채널 상태 정보 (CSI)를 송신하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 상기 CSI가 기준 신호의 측정과 관련된 단일의 CSI 프로세스에 관한 것인 경우, 제 1 개수의 비트들로 상기 CSI 요청 필드를 나타내는 단계와, 상기 CSI가 복수의 CSI 프로세스 세트들 중에서 선택된 적어도 하나의 CSI 프로세스 세트에 관한 것인 경우, 제 2 개수의 비트들로 상기 CSI 요청 필드를 나타내는 단계를 포함하며, 상기 각각의 CSI 프로세스 세트는 각각의 기준 신호들의 측정들과 관련되고, 또한 상기 적어도 하나의 CSI 프로세스 세트의 선택은 상기 CSI 요청 필드 값에 기초하고, 상기 제 2 개수의 비트들은 상기 제 1 개수의 비트들보다 크다.

[0024] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 채널 상태 정보 (CSI)를 송신하는 사용자 단말 (UE) 장치로서, 상기 CSI는 UL 셀에서의 물리적 업-링크 공유 채널 (UL-PUSCH)을 통한 보고 모드를 구비하고, 상기 UL 셀은 각각의 기준 신호들의 측정들과 관련된 CSI 프로세스 세트에 대응하는, 상기 채널 상태 정보 (CSI)를 송신하는 사용자 단말 (UE) 장치가 제공된다. 상기 장치는 상기 PUSCH 송신을 스케줄링하기 위하여 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷을 수신하는 수신기로서, 상기 DCI 포맷은 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI 송신을 표시하는 CSI 요청 필드를 포함하는 상기 수신기와, 상기 CSI 요청 필드에 의해 표시된 상기 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI 송신을 송신하는 송신기로서, 상기 CSI 요청 필드는 제 1 해석들의 세트를 갖는 2 비트를 포함하는 상기 송신기를 포함하며, 상기 2 비트의 제 1 해석들의 세트는 '00'의 값은 CSI 송신이 없음을 표시하고, '01'의 값은 DL 셀에 대응하는 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI 송신을 표시하고, '10'의 값은 제 1 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI 송신을 표시하고, '11'의 값은 제 2 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI 송신을 표시한다.

[0025] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 채널 상태 정보(CSI)를 송신하는 사용자 단말 (UE) 장치로서, 상기 CSI는 보고 모드를 갖고 물리적 업-링크 공유 채널(UL-PUSCH)을 통해 송신되는 사용자 단말 (UE) 장치가 제공된다. 상기 장치는 상기 PUSCH 송신을 스케줄링하기 위하여 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷을 수신하는 수신기로서, 상기 DCI 포맷은 CSI 프로세스 세트에 대한 CSI 송신을 표시하는 CSI 요청 필드를 포함하는 상기 수신기와, 상기 PUSCH에서 상기 CSI 송신을 송신하는 송신기를 포함하며, 상기 CSI 요청 필드는 상기 CSI가 기준 신호의 측정과 관련된 단일의 CSI 프로세스에 관한 것인 경우, 제 1 개수의 비트들로 나타내지고, 또한 상기 CSI 요청 필드는 상기 CSI가 복수의 CSI 프로세스 세트들 중에서 선택된 적어도 하나의 CSI 프로세스 세트에 관한 것인 경우, 제 2 개수의 비트들로 나타내지며, 상기 각각의 CSI 프로세스 세트는 각각의 기준 신호들의 측정들과 관련되고, 또한 상기 적어도 하나의 CSI 프로세스 세트의 선택은 상기 CSI 요청 필드 값에 기초하고, 상기 제 2 개수의 비트들은 상기 제 1 개수의 비트들보다 크다.

[0026] 본 발명의 다른 양태들, 장점들, 및 현저한 특징들은 첨부된 도면들과 함께 취해진, 본 발명의 예시적 실시 예들을 개시한 다음의 상세한 설명으로부터 당업자에게 명백해질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0027] 본 발명의 상기 및 다른 양태들, 특징들 및 이점들은 첨부 도면들과 함께 취해진 다음의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

도 1은 종래 기술에 따른 업-링크 송신 시간 간격 (TTI)의 물리적 업-링크 공유 채널(UL-PUSCH) 송신 구조를 도시한 다이어그램이다.

도 2는 종래 기술에 따른 PUSCH용 사용자 단말 (UE) 송신기를 도시한 블록도이다.

도 3은 종래 기술에 따른 PUSCH용 Node B 수신기의 블록도를 도시한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 예시적 실시 예에 따른 각각의 CSI 프로세스들에 대한 2개의 비주기적 채널 상태 정보 (CSI) 보고 모드들의 상위 계층 시그널링에 의한 구성을 도시한 다이어그램이다.

도 5는 본 발명의 예시적 실시 예에 따른, CSI 요청 필드의 종래 해석을 위한 CSI 프로세스 세트 1에 대한 비주기적 CSI 보고, 및 CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI 보고를 도시한 다이어그램이다.

도 6은 본 발명의 예시적 실시 예에 따른, 순환 시프트 (CS) 및 직교 커버링 코드 (Orthogonal Covering Code; OCC) 필드로부터 비트를 이용한 CSI 요청 필드의 내재적 확장을 도시한 다이어그램이다.

도면들 전반에 걸쳐, 유사한 참조 부호들은 동일하거나 유사한 요소들, 특징들, 및 구조들을 도시하는데 사용되

었다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부 도면들을 참조하여 본 발명을 보다 완전하게 설명하도록 한다. 그러나, 본 발명은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수도 있으며, 여기에 기술된 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되지 말아야 한다. 오히려, 이들 실시 예들이 제공됨으로써, 본 발명이 철저하고 완전하게 될 것이며, 당업자에게 본 발명의 범주를 완전하게 전달하게 될 것이다.
- [0029] 후술되는 예시적 실시 예들에 따르면, Node B 및 사용자 단말 (UE)은 상이한 측정들과 관련된 복수의 비주기적 채널 상태 정보 (Channel State Information; CSI) 프로세스들을 지원한다. UE가 각각의 액티브 다운링크 (DL) 셀에 대한 단일 비주기적 CSI 보고 프로세스로 설정되는 종래 기술의 동작들과는 달리, 후술되는 예시적 실시 예들은 각각의 액티브 DL 셀에 대한 복수의 비주기적 CSI 보고 프로세스들로 설정되는 UE를 입증하였다. 전술한 바와 같이, 제 1 비주기적 CSI 프로세스는 종래의 비주기적 CSI 보고와 관련된 측정과 관련된 수 있으며, 제 2 비주기적 CSI 프로세스는 종래 기술의 주기적 CSI 보고와 관련된 측정과 관련된 수 있다. 다르게는, 제 1 비주기적 CSI 프로세스는 제 1 DL 기준 신호 (Reference Signal; RS)와 관련된 측정과 관련된 수 있으며, 제 2 비주기적 CSI 프로세스는 제 2 DL RS와 관련된 측정과 관련된 수 있다. 복수의 비주기적 CSI 프로세스는 DL 캐리어 집합 (Carrier Aggregation; CA) 또는 DL 통합 다중 포인트 (Coordinated Multiple Point; CoMP)를 지원하기 위하여 Node B에 의해 사용될 수 있다.
- [0030] 도 4는 본 발명의 예시적 실시 예에 따라, Node B로부터 UE로의 각각의 CSI 프로세스들에 대한 2개의 비주기적 CSI 보고 모드들의 상위 계층 시그널링에 의한 설정을 도시한다.
- [0031] 도 4를 참조하면, UE는, 통신 시스템의 스펙 (specification)으로부터, 제 1 비주기적 CSI가 보고됨으로써 UE에게 CSI 프로세스 세트 1(410)에 대한 모드가 통지될 수 있으며, 제 2 비주기적 CSI는 CSI 프로세스 세트 2(420)에 대한 모드로 보고될 수 있다는 것을 알 수 있다. 각각의 액티브 DL 셀에 있어서, UE는 CSI 프로세스 세트 1에 대하여 제 1 비주기적 CSI 보고 모드를 설정하는 제 1 상위 계층 시그널링을 수신한다(430). 또한, UE는 CSI 프로세스 세트 2에 대하여 제 2 비주기적 CSI 보고 모드를 설정하는 제 2 상위 계층 시그널링을 수신한다(440). 본 예시적 실시 예에 따라, CSI 프로세스 세트 2에 대한 제 2 비주기적 CSI 보고 모드의 명시적인 상위 계층 시그널링을 갖는 대신에, 이 모드는 사전 결정된 방식으로 CSI 프로세스 세트 1에 대한 제 1 비주기적 CSI 보고 모드에 링크될 수 있다. 이 경우, 단일의 상위 계층 시그널링만이, CSI 프로세스 세트 1에 대한 제 1 비주기적 CSI 보고 모드를 설정하기 위하여, UE에 제공될 수 있다. 예를 들어, CSI 프로세스 세트 1에 대한 제 1 비주기적 CSI 보고 모드가 공간 다중화를 사용하는 물리적 DL 공유 채널 (Physical DL Shared Channel; PDSCH) 송신에 대응하는 경우, CSI 프로세스에 세트 2에 대한 각각의 제 1 비주기적 CSI 모드는 동일한 PDSCH 송신 모드 (Transmission Mode; TM)에 대응하도록 내재적으로 선택될 수 있으며, 추가의 상위 계층 시그널링을 필요로 하지 않는다.
- [0032] 다른 예시적 실시 예에 따르면, Node B는 그것이 물리적 업-링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)을 사용하여, 액티브 DL 셀에 대한 비주기적 CSI를, CSI 프로세스들 세트 1에 대한 보고 모드로 보고해야 할지 또는 CSI 프로세스 세트 2에 대한 보고 모드로 보고해야 할지 여부를 UE에게 동적으로 나타낼 수 있다.
- [0033] 예를 들어, UE가 CSI 프로세스 세트 1에 대한 보고 모드 또는 CSI 프로세스 세트 2에 대한 보고 모드 중 어느 하나로 비주기적 CSI를 보고하도록 설정된 제 1 케이스에서는, 표 1의 CSI 요청 필드의 값들이 표 2에 나타난 것과 같이 되도록 재해석된다.

표 2

| CSI 요청 필드 | 설명   |
|-----------|--|
| '00'      | 비주기적 CSI 보고하지 않음   |
| '01'      | UL 셀에 링크된 DL 셀(서빙 셀)에 대한 비주기적 CSI 보고                     |
| '10'      | 상위 계층들에 의해 설정된 제 1 셀들의 세트의 CSI 프로세스 세트 1에 대한 비주기적 CSI 보고 |
| '11'      | 상위 계층들에 의해 설정된 제 2 셀들의 세트의 CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI 보고 |

- [0035] 표 2의 첫 번째 3 개의 엔트리들은 표 1에서의 것들과 동일할 수 있지만, 마지막 엔트리, '11'에 대한 것은,



CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI 보고 드를 지원하도록 수정되어 있다. CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI 보고 모드가 보고되는 DL 액티브 셀들은, CSI 프로세스 세트 1에 대한 모드를 갖는 DL 액티브 셀들과 상이할 수 있다. 예를 들어, UE로부터의 물리적 UL 제어 채널(PUCCH) 송신의 UL 셀에 링크된 DL 액티브 셀은, CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI를 갖는 제 2 셀들의 세트에 포함되지 않을 수도 있다. 이것은, 해당 셀에 대한 주기적 CSI 보고가 임의의 다른 액티브 셀로부터의 주기적 CSI 보고 보다 UE에 의해 우선 순위가 되는 것으로 가정되고, 일반적으로 각각의 주기적 CSI 보고는 PUCCH를 통해 획득될 수 있기 때문이다.

[0036] 다르게는, 제 1 케이스의 변형으로서, CSI 요청 필드의 해석은 표 1에서와 같이 유지됨으로써 CSI 프로세스 세트 1에 대한 비주기적 CSI 보고들에 대응하도록 하되, UE는 CSI 요청 필드에 의해 표시된 셀들의 세트에 포함되지 않은 액티브 셀들의 CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI 보고들을 포함할 수도 있다. 그러나, CSI 요청 필드의 값이 '01'이고, CSI 프로세스 세트 1에 대한 비주기적 CSI가 서빙 DL 셀만을 위해 요청되는 케이스에서는 예외가 있을 수 있다. 예를 들어, 3개의 DL 액티브 셀들을 가지며 또한 CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI를 보고하도록 설정된 UE에 있어서, CSI 요청 필드가 CSI 프로세스 세트 1에 대한 UE는 관련 PUSCH에서의 제 1 및 제 3 DL 액티브 셀들에 대한 비주기적 CSI 보고를 포함해야 함을 나타내는 경우, UE는 제 2 DL 액티브 셀의 CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI 보고를 또한 포함한다.

[0037] 도 5는 본 발명의 예시적 실시 예에 따라, CSI 요청 필드의 종래 기술 해석을 위한 CSI 프로세스 세트 1에 대한 비주기적 CSI 보고 및 CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI 보고를 도시한다.

[0038] 도 5를 참조하면, 단계(510)에서, UE는 물리적 DL 제어 채널 (Physical DL Control Channel; PDCCH)에 의해 전달되는 DL 제어 정보 (DL Control Information; DCI) 포맷에 포함된 CSI 요청 필드를 수신하며, UE는 PUSCH 송신을 스케줄링한다. 다음으로, 단계(520)에서, DCI 포맷 내의 CSI 요청 필드의 값은, UE가 서빙 셀들 세트의 CSI 프로세스 세트 1로부터의 비주기적 CSI 보고들을 포함하는 것으로 나타내고 있는지의 여부가 결정된다. 단계(520)에 결정된 바와 같이, CSI 프로세스 세트 1로부터의 비주기적 CSI 보고들이 포함되어 있는 경우, 단계(530)에서, UE는 액티브 셀들의 세트에 포함되어 있지만 CSI 요청 필드의 값으로 표시되어 있지 않은, 액티브 셀들의 세트의 CSI 프로세스 세트 2로부터의 비주기적 CSI 보고들을 또한 포함한다.

[0039] 제 1 케이스의 장점은 DCI 포맷 내의 CSI 요청 필드에 할당되는 비트들의 수를 증가시키지 않으므로, PDCCH에서 각각의 오버헤드를 증가시키지 않는다는 것이다. 그러나, 제 1 케이스에서는, 비주기적 CSI 보고들을 나타내는 유연성이 제한될 수 있으며, 이에 의해 이러한 보고들의 기능을 제한할 수 있다. 또한, 표 1의 종래 기술의 기능과 비교하여, 표 2의 CSI 요청 필드에 대한 기능적 유연성은, CSI 프로세스 세트 1 또는 CSI 프로세스 세트 2 중 어느 하나로부터의 각 비주기적 CSI 보고들을 위하여 액티브 셀들을 선택하는 것에 대하여 약 2의 인수(factor)만큼 감소될 수 있다.

[0040] UE가 PUSCH를 사용하여 CSI 프로세스 세트 1에 대한 보고 모드 또는 CSI 프로세스 세트 2에 대한 보고 모드 중 하나로, 비주기적 CSI를 보고하도록 설정된 제 2의 케이스에서는, CSI 요청 필드가 종래 기술의 CSI 요청 필드(표 1 참조)와 비교하여 추가적인 비트들을 포함할 수 있으며, 추가적인 비트를 포함하는 CSI 요청 필드는 표 3에 나타난 바와 같은 구조를 가질 수 있다.

표 3

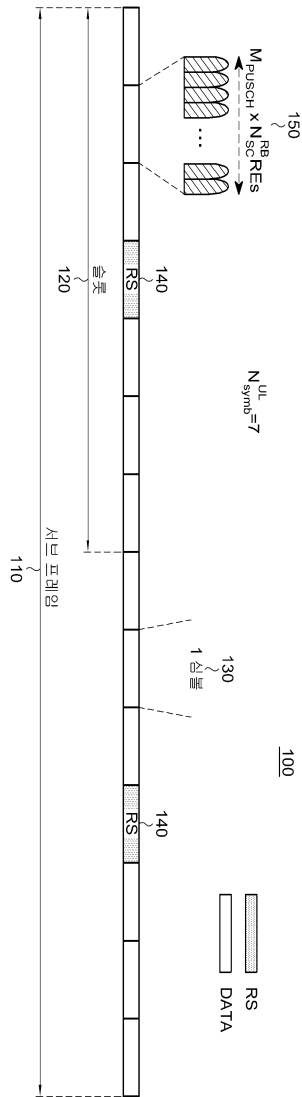
| CSI 요청 필드 | 설명  |
|-----------|---|
| '000'     | 비주기적 CSI 보고하지 않음  |
| '001'     | PDCCH과 관련된 셀(서빙 셀)의 CSI 프로세스에 대한 비주기적 CSI 보고  |
| '010'     | 상위 계층들에 의해 설정된 제 1 셀들의 세트의 CSI 프로세스 세트 1에 대한 비주기적 CSI 보고  |
| '011'     | 상위 계층들에 의해 설정된 제 2 셀들의 세트의 CSI 프로세스 세트 1에 대한 비주기적 CSI 보고  |
| '100'     | 상위 계층들에 의해 설정된 제 3 셀들의 세트의 CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI 보고  |
| '101'     | 상위 계층들에 의해 설정된 제 4 셀들의 세트의 CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI 보고  |
| '110'     | 상위 계층들에 의해 설정된 제 5 셀들의 세트의 CSI 프로세스 세트 1에 대한 비주기적 CSI 보고 및 상위 계층들에 의해 설정된 제 6 셀들의 세트의 CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI 보고 |

|       |   |
|-------|---|
| '111' | 상위 계층들에 의해 설정된 제 7 셀들의 세트의 CSI 프로세스 세트 1에 대한 비주기적 CSI 보고 및 상위 계층들에 의해 설정된 제 8 셀들의 세트의 CSI 프로세스 세트 2에 대한 비주기적 CSI 보고 |
|-------|---|

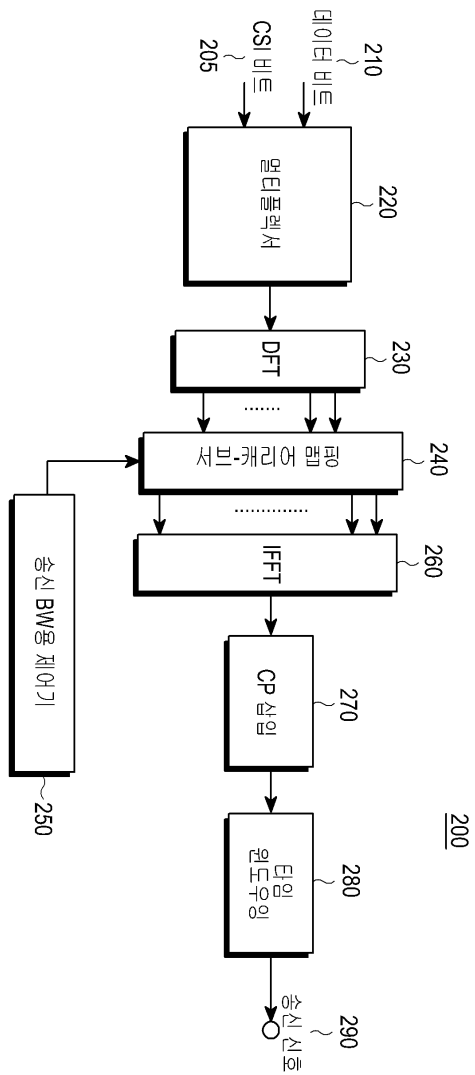
- [0042] 표 1 및 표 2에서의 CSI 요청 필드의 크기인 2 비트들로부터, 표 3에 나타난 바와 같은 3 비트들의 크기로, CSI 요청 필드의 크기를 증가시키는 것은, CSI 프로세스 세트 1로부터의 모드를 이용한 비주기적 CSI 보고, 또는 CSI 프로세스 세트 2로부터의 모드를 이용한 비주기적 CSI 보고가 PUSCH에서 보고되는 DL 액티브 셀들을 나타내는 유연성을 증가시킬 수 있다. 또한, 세트 1로부터의 비주기적 CSI 보고들을 갖는 DL 액티브 셀들과 세트 2로부터의 비주기적 CSI 보고들을 갖는 DL 액티브 셀들의 조합이, '110' 및 '111'의 CSI 요청 필드 값들을 갖는 표 3의 예에서와 같이, 지원될 수 있다.
- [0043] 비주기적 CSI 보고에 대한 유연성 증가는 CSI 요청 필드의 크기 증가와 관련이 있다. 그러나, CSI 요청 필드 크기의 명시적 증가는, CSI 요청 필드가 이러한 다중화를 나타내는 경우에 비주기적 CSI가 다중화된 PUSCH를 스케줄링하는 PDCCH에 의해 전달되는, DCI 포맷 내의 다른 필드로부터 비트를 사용하여, 내재적으로 그 크기를 증가시키으로써 방지될 수 있다. 예를 들어, DCI 포맷은 PUSCH에서의 UL RS에 대한 CS 및 OCC를 나타내는 3-비트 필드를 또한 포함할 수도 있다. UE가 PUSCH에서 비주기적 CSI를 다중화해야 함을 나타낸 2-비트 CSI 요청 필드를 갖는 케이스에서는, CS 및 OCC 필드 중의 1비트가 CSI 요청 필드를 보충하는데 사용될 수 있고, 이에 의하여 3-비트를 사용하여 CSI 요청 필드를 전달할 수 있으며, 여기서 '000' 및 '001' 상태들은 2-비트 CSI 요청 필드의 케이스에서의 '00' 상태고, 나머지 상태들은 표 3에서 나타난 바와 같이 될 수 있다.
- [0044] 도 6은 본 발명의 예시적 실시 예에 따른, CS 및 OCC 필드로부터의 비트를 사용하는 CSI 요청 필드의 내재적 확장을 도시한다.
- [0045] 도 6을 참조하면, 단계(610)에서, UE는 DCI 포맷 내에 종래 기술의 CSI 요청 필드를 수신한다. 그리고, 단계(620)에서, 종래 기술의 CSI 요청 필드가 관련된 PUSCH에서의 CSI 다중화를 나타내는지의 여부, 즉 CSI 요청의 값이 '00'이 아닌지의 여부가 결정된다. CSI 요청의 값이 '00'이 아닌 경우, UE는 CSI 요청 필드의 일부가 될 CS 및 OCC 필드로부터의 1 비트를 고려하며, 이에 따라, 단계(630)에서 CS 및 OCC 필드로부터 1 비트를 포함시키는 것에 의하여 CSI 요청 필드를 확장한다. 그렇지 않은 경우, UE는 CSI 요청 필드에 대한 종래 기술의 해석을 적용하며, 단계(640)에서 종래 기술의 CS 및 OCC 필드를 사용한다. '001' 상태가 확장된 CSI 요청 필드에 추가 비트가 마지막으로 배치되는 케이스에서는 적용될 수 없다는 것 외에는, UE는 종래 기술의 CSI 요청 필드로부터의 비트들 및 CS와 OCC 필드로부터의 추가 비트를 고려하여, 표 3에 나타난 바와 같이 그 상태들이 해석될 수 있는 확장된 CSI 요청 필드를 형성할 수 있다.
- [0046] 특정의 바람직한 실시 예를 참조하여 본 발명을 도시하고 설명하였지만, 첨부된 특허청구범위들에 의하여 규정되는 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 형태 및 세부사항들에 대한 다양한 변경들이 이루어질 수 있음을 당업자는 이해할 것이다.

도면

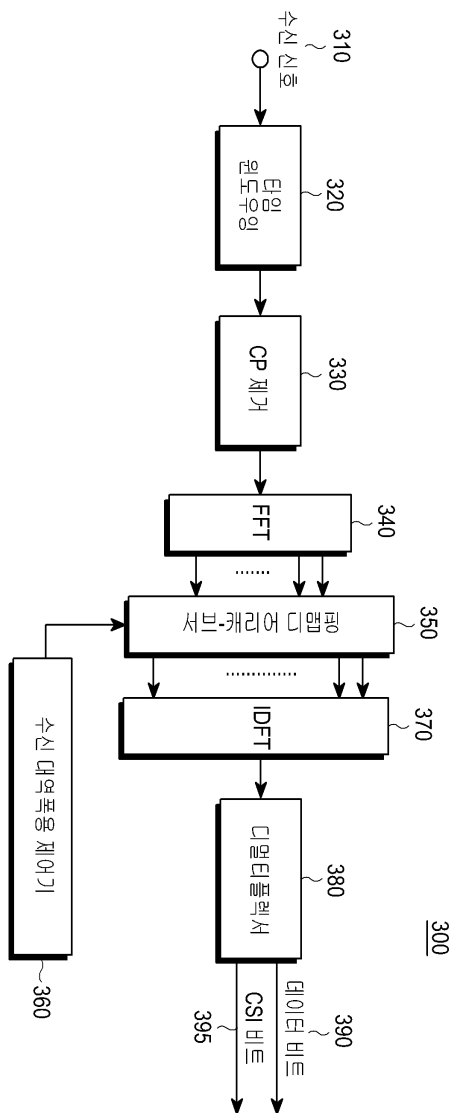
도면1



도면2

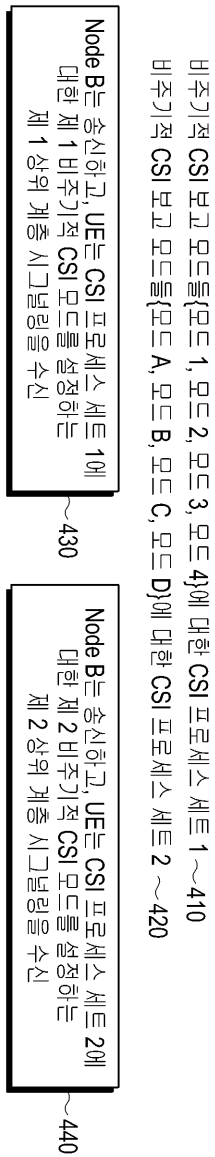


도면3

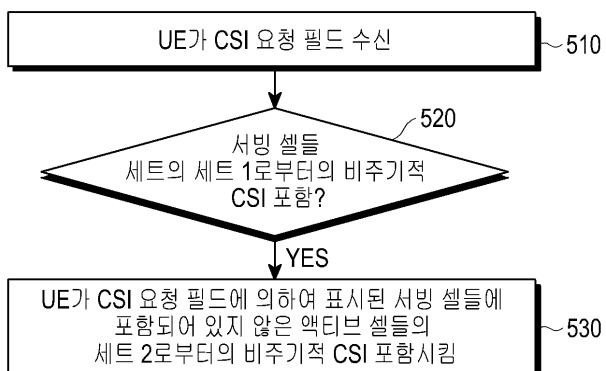




도면4



도면5



도면6

