

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(43) 국제공개일  
2010년 9월 10일 (10.09.2010)

PCT

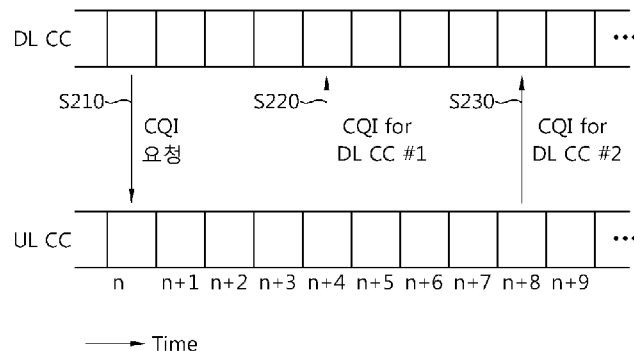
(10) 국제공개번호  
WO 2010/101409 A2

- (51) 국제특허분류: H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)  
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/001325
- (22) 국제출원일: 2010년 3월 3일 (03.03.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 61/157,539 2009년 3월 4일 (04.03.2009) US  
10-2010-0018894 2010년 3월 3일 (03.03.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지전자주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 서울특별시 영등포구 여의도동 20 번지, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김소연 (KIM, So Yeon) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 번지 엘지 연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 정재훈 (CHUNG, Jae Hoon) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 번지 엘지 연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 권영현 (KWON, Yeong Hyeon) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 번지 엘지 연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 고현수 (KO, Hyunsoo) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 번지 엘지 연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 양문옥 (YANG, Moon Ock); 서울특별시 강남구 역삼동 642-10 번지 송암빌딩 10 층 에스앤아이피 국제특허법률사무소, 135-080 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:  
— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR REPORTING CHANNEL STATE IN MULTI-CARRIER SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 다중 반송파 시스템에서 채널 상태 보고 방법 및 장치

[Fig. 8]



(57) Abstract: A method and an apparatus for reporting a channel state in a multi-carrier system are provided. User equipment receives an uplink grant including an uplink resource allocation and a channel quality indicator (CQI) request via one downlink carrier from among a plurality of downlink carriers. The user equipment reports CQIs for the plurality of downlink carriers via a plurality of subframes in accordance with the CQI request.

(57) 요약서: 다중 반송파 시스템에서 채널 상태 보고 방법 및 장치가 제공된다. 단말은 상향링크 자원 할당과 CQI(Channel Quality Indicator) 요청을 포함하는 상향링크 그랜트를 복수의 하향링크 반송파 중 하나의 하향링크 반송파를 통해 수신한다. 단말은 CQI 요청에 따라 상기 복수의 하향링크 반송파에 대한 CQI를 복수의 서브프레임에 걸쳐 보고한다.



WO 2010/101409 A2

## 명세서

### 발명의 명칭: 다중 반송파 시스템에서 채널 상태 보고 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다중 반송파를 지원하는 무선 통신 시스템에서 채널 상태를 보고하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 무선통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.
- [3] 일반적인 무선통신 시스템에서는 상향링크와 하향링크간의 대역폭은 서로 다르게 설정되더라도 주로 하나의 반송파(carrier)만을 고려하고 있다. 반송파는 중심 주파수(center frequency)와 대역폭으로 정의된다. 다중 반송파 시스템은 전체 대역폭보다 작은 대역폭을 갖는 복수의 반송파를 사용하는 것이다.
- [4] 3GPP(3rd Generation Partnership Project) TS(Technical Specification) 릴리즈(Release) 8을 기반으로 하는 LTE(long term evolution)는 유력한 차세대 이동통신 표준이다.
- [5] 3GPP TS 36.211 V8.5.0 (2008-12) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8)"에 개시된 바와 같이, LTE에서 물리채널은 데이터 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 및 제어채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 및 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)로 나눌 수 있다.
- [6] 3GPP LTE 시스템은 {1.4, 3, 5, 10, 15, 20}MHz 중 하나의 대역폭(즉, 하나의 반송파)만을 지원한다. 다중 반송파 시스템은 40MHz의 전체 대역폭을 지원하기 위해, 20MHz 대역폭을 갖는 2개의 반송파를 사용하거나, 각각 20MHz 대역폭, 15MHz 대역폭, 5MHz 대역폭을 갖는 3개의 반송파를 사용하는 것이다.
- [7] 다중 반송파 시스템은 기존 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 지원할 수 있고, 또한 다중 반송파를 통해 데이터 레이트를 크게 높일 수 있는 이점이 있다.
- [8] 단일 반송파 시스템에서는 단일 반송파를 기준으로 제어채널과 데이터채널이

설계되었다. 하지만, 다중 반송파 시스템에서 단일 반송파 시스템의 채널 구조를 그대로 사용한다면 비효율적일 수 있다.

- [9] CQI(Channel Quality Indicator)는 채널 상태(channel condition)를 나타낸다. 기지국이 셀 내 단말을 스케줄링하기 위해 CQI가 사용된다. 다중 반송파 시스템에서 각 반송파 별 스케줄링을 위해서는 각 반송파 별 CQI가 필요하다. 그러나, 모든 반송파에 대한 CQI를 보고한다면, 무선 자원이 비효율적으로 사용될 수 있다.

- [10] 다중 반송파 시스템에서 CQI를 보고할 수 있는 방법 및 장치가 필요하다.

### **발명의 상세한 설명**

#### **기술적 과제**

- [11] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 다중 반송파를 지원하는 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.
- [12] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 다중 반송파 시스템에서 제어채널을 모니터링하는 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

#### **과제 해결 수단**

- [13] 일 양태에 있어서, 다중 반송파 시스템에서 채널 상태 보고 방법이 제공된다. 상기 방법은 단말이 상향링크 자원 할당과 CQI(Channel Quality Indicator) 요청을 포함하는 상향링크 그랜트를 복수의 하향링크 반송파 중 하나의 하향링크 반송파를 통해 수신하고, 및 상기 단말이 상기 CQI 요청에 따라 상기 복수의 하향링크 반송파에 대한 CQI를 복수의 서브프레임에 걸쳐 보고하는 것을 포함한다.

- [14] 상기 복수의 하향링크 반송파 각각에 대한 CQI는 상기 복수의 서브프레임 각각에서 보고될 수 있다.

- [15] 상기 복수의 서브프레임은 오프셋 간격으로 떨어져 있을 수 있다.

- [16] 다른 양태에 있어서, 다중 반송파 시스템에서 채널 상태를 보고하는 단말은 무선 신호를 송신 및 수신하는 RF부, 및 상기 RF부와 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 상향링크 자원 할당과 CQI(Channel Quality Indicator) 요청을 포함하는 상향링크 그랜트를 복수의 하향링크 반송파 중 하나의 하향링크 반송파를 통해 수신하고, 및 상기 CQI 요청에 따라 상기 복수의 하향링크 반송파에 대한 CQI를 복수의 서브프레임에 걸쳐 보고한다.

#### **발명의 효과**

- [17] 기존 3GPP LTE의 구조를 유지하면서, 복수의 반송파에 대한 채널 상태를 보고할 수 있다. 추가적인 상향링크 그랜트없이 복수의 반송파에 대한 채널 상태를 보고할 수 있다.

#### **도면의 간단한 설명**

- [18] 도 1은 무선통신 시스템을 나타낸다.
- [19] 도 2는 3GPP LTE에서 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

- [20] 도 3은 3GPP LTE에서 상향링크 서브프레임의 일 예를 나타낸다.
- [21] 도 4는 3GPP LTE에서 비주기적 CQI를 보고하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [22] 도 5는 PUSCH 상에서 CQI 전송을 나타낸다.
- [23] 도 6은 다중 반송파를 운영하는 일 예를 나타낸다.
- [24] 도 7은 다중 반송파에서의 동작의 일 예를 나타낸다.
- [25] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 CQI 보고 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [26] 도 9는 조인트 코딩된 PDCCH의 일 예를 나타낸다.
- [27] 도 10은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [28] 도 1은 무선통신 시스템을 나타낸다. 무선통신 시스템(10)은 적어도 하나의 기지국(11; Base Station, BS)을 포함한다. 각 기지국(11)은 특정한 지리적 영역(일반적으로 셀이라고 함)(15a, 15b, 15c)에 대해 통신 서비스를 제공한다. 셀은 다시 다수의 영역(섹터라고 함)으로 나누어질 수 있다.
- [29] 단말(12; User Equipment, UE)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(mobile station), MT(mobile terminal), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [30] 기지국(11)은 일반적으로 단말(12)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [31] 이하에서 하향링크(downlink, DL)는 기지국에서 단말로 통신을 의미하며, 상향링크(uplink, UL)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 전송기는 기지국의 일부일 수 있고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다. 상향링크에서 전송기는 단말의 일부일 수 있고, 수신기는 기지국의 일부일 수 있다.
- [32] 도 2는 3GPP LTE에서 무선 프레임의 구조를 나타낸다. 이는 3GPP TS 36.211 V8.5.0 (2008-12) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8)"의 6절을 참조할 수 있다. 무선 프레임(radio frame)은 0~9의 인덱스가 매겨진 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 하고, 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다.
- [33] 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함할 수 있다. OFDM 심벌은 3GPP LTE가 하향링크에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 사용하므로, 시간 영역에서 하나의 심벌 구간(symbol period)을 표현하기 위한 것에 불과할 뿐, 다중 접속 방식이나 명칭에 제한을 두는 것은 아니다. 예를 들어, OFDM 심벌은

SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 심벌, 심벌 구간 등 다른 명칭으로 불릴 수 있다.

- [34] 하나의 슬롯은 7 OFDM 심벌을 포함하는 것을 예시적으로 기술하나, CP(Cyclic Prefix)의 길이에 따라 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심벌의 수는 바뀔 수 있다. 3GPP TS 36.211 V8.5.0 (2008-12)에 의하면, 노멀 CP에서 1 서브프레임은 7 OFDM 심벌을 포함하고, 확장(extended) CP에서 1 서브프레임은 6 OFDM 심벌을 포함한다.
- [35] 자원블록(resource block, RB)은 자원 할당 단위로, 하나의 슬롯에서 복수의 부반송파를 포함한다. 예를 들어, 하나의 슬롯이 시간 영역에서 7 OFDM 심벌을 포함하고, 자원블록은 주파수 영역에서 12 부반송파를 포함한다면, 하나의 자원블록은 7×12개의 자원요소(resource element, RE)를 포함할 수 있다.
- [36] PSS(Primary Synchronization Signal)은 첫번째 슬롯(첫번째 서브프레임(인덱스 0인 서브프레임)의 첫번째 슬롯)과 11번째 슬롯(여섯번째 서브프레임(인덱스 5인 서브프레임)의 첫번째 슬롯)의 마지막 OFDM 심벌에 전송된다. PSS는 OFDM 심벌 동기 또는 슬롯 동기를 얻기 위해 사용되고, 물리적 셀 ID(identity)와 연관되어 있다. PSC(Primary Synchronization code)는 PSS에 사용되는 시퀀스이며, 3GPP LTE는 3개의 PSC가 있다. 셀 ID에 따라 3개의 PSC 중 하나를 PSS로 전송한다. 첫번째 슬롯과 11번째 슬롯의 마지막 OFDM 심벌 각각에는 동일한 PSC를 사용한다.
- [37] SSS(Secondary Synchronization Signal)은 제1 SSS와 제2 SSS를 포함한다. 제1 SSS와 제2 SSS는 PSS가 전송되는 OFDM 심벌에 인접한 OFDM 심벌에서 전송된다. SSS는 프레임 동기를 얻기 위해 사용된다. SSS는 PSS와 더불어 셀 ID를 획득하는데 사용된다. 제1 SSS와 제2 SSS는 서로 다른 SSC(Secondary Synchronization Code)를 사용한다. 제1 SSS와 제2 SSS가 각각 31개의 부반송파를 포함한다고 할 때, 길이 31인 2개의 SSC 시퀀스 각각이 제1 SSS와 제2 SSS에 사용된다.
- [38] PBCH(Physical Broadcast Channel)은 첫번째 서브프레임의 두번째 슬롯의 앞선 4개의 OFDM 심벌에서 전송된다. PBCH는 단말이 기지국과 통신하는데 필수적인 시스템 정보를 나르며, PBCH를 통해 전송되는 시스템 정보를 MIB(master information block)라 한다. 이와 비교하여, PDCCH(physical downlink control channel)를 통해 전송되는 시스템 정보를 SIB(system information block)라 한다.
- [39] 3GPP TS 36.211 V8.5.0 (2008-12)에 개시된 바와 같이, LTE는 물리채널을 데이터 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 및 제어채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)과 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)로 나눈다. 또한, 하향링크 제어채널로 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)와 PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)이 있다.

[40] PDCCH를 통해 전송되는 제어정보를 하향링크 제어정보(downlink control information, DCI)라고 한다. DCI는 PDSCH의 자원 할당(이를 하향링크 그랜트라고도 한다), PUSCH의 자원 할당(이를 상향링크 그랜트라고도 한다), 임의의 UE 그룹내 개별 UE들에 대한 전송 파워 제어 명령의 집합 및/또는 VoIP(Voice over Internet Protocol)의 활성화를 포함할 수 있다.

[41] 도 3은 3GPP LTE에서 상향링크 서브프레임의 일 예를 나타낸다. 상향링크 서브프레임은 상향링크 제어정보를 나르는 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)가 할당되는 제어영역과 상향링크 데이터를 나르는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)가 할당되는 데이터 영역으로 나눌 수 있다.

[42] 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원블록 쌍(pair)으로 할당된다. 자원블록 쌍에 속하는 자원블록들은 제1 슬롯과 제2 슬롯 각각에서 서로 다른 부반송파를 차지한다. m은 서브프레임 내에서 PUCCH에 할당된 자원블록 쌍의 논리적인 주파수 영역 위치를 나타내는 위치 인덱스이다. 동일한 m 값을 갖는 자원블록이 2개의 슬롯에서 서로 다른 부반송파를 차지하고 있음을 보이고 있다.

[43] 도 4는 3GPP LTE에서 비주기적(aperiodic) CQI를 보고하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 비주기적 CQI는 기지국의 요청에 따라 단말이 보고하는 CQI이고, 주기적 CQI는 기지국의 요청없이 미리 설정된 주기에 보고되는 CQI이다.

[44] 기지국은 단말에게 PDCCH 상으로 CQI 요청(request)를 보낸다(S110). 3GPP TS 36.212 V8.5.0 (2008-12)의 5.3.3.1.1 절에 개시된 바와 같이, CQI 요청은 PUSCH 스케줄링을 위한 상향링크 그랜트인 DCI 포맷 0 내에 포함되는 1비트의 필드이다. 다음 표 1은 DCI 포맷 0에 포함되는 필드의 일 예이다.

[45] 표 1

필드명	설명
상향링크 자원 할당	PUSCH를 위한 자원 할당
CQI 요청	CQI 보고 요청의 트리거링

[46] n 번째 서브프레임에서 CQI 요청의 비트 값이 '1'로 설정되면, 단말은 n+k 번째 서브프레임에서, PUSCH 상으로 CQI를 보고한다(S120). FDD(Frequency Division Duplex)에서 k=4이다. PUSCH는 CQI 요청이 포함된 상향링크 그랜트를 통해 설정될 수 있다. 즉, 단말은 상향링크 자원 할당과 CQI 요청을 받아, 상기 상향링크 자원 할당을 이용하여 CQI를 상향링크 데이터에 다중화하여 보내는 것이다.

[47] 도 5는 PUSCH 상에서 CQI 전송을 나타낸다. 슬롯의 가운데 OFDM 심벌에 할당되는 'RS'는 기준신호를 의미한다. CQI는 데이터 영역의 윗부분에서 시간-우선(time-first) 맵핑된다. HARQ를 위한 ACK/NACK 신호인 'AN'과 RI(rank indicator)도 함께 PUSCH 상으로 전송될 수 있다.

[48] 3GPP TS 36.213 V8.5.0 (2008-12)의 7.2.1 절에 개시된 바와 같이, CQI 보고를 위해 다음 표의 6가지 모드 중 하나가 보고 모드(reporting mode)로 설정된다. 보고 모드는 RRC 메시지에 의해 설정된다.

[49] 표 2

		PMI Feedback Type		
		No PMI	Single PMI	Multiple PMI
CQI Feedback Type	Wideband CQI			Mode 1-2
	Subband CQI(UE selected)	Mode 2-0		Mode 2-2
	Subband CQI(Higher Layer configured)	Mode 3-0	Mode 3-1	

- [50] 와이드밴드(wideband) CQI는 전체 대역에 대한 CQI를 말하고, 서브밴드(subband) CQI는 전체 대역 중 일부 대역에 대한 CQI를 말한다.
- [51] 3GPP LTE에서의 CQI 보고는 CQI 요청이 전송되는 하향링크 반송파와 CQI가 전송되는 상향링크 반송파가 1:1로 맵핑되는 단일 반송파 시스템을 기반으로 한다.
- [52] 이하에서, CQI는 채널 상태를 나타내는 지표이다. CQI는 MCS(modulation and coding) 테이블의 인덱스로 표현되기도 하지만, 간섭 레벨이나 신호 세기 등 다양한 방식으로 나타낼 수 있다. 또한, CQI는 프리코딩 행렬의 인덱스를 나타내는 PMI(precoding matrix indicator) 및/또는 랭크를 나타내는 RI(rank indicator)를 더 포함할 수도 있다.
- [53] 이제 다중 반송파 시스템에 대해 기술한다.
- [54] 3GPP LTE 시스템은 하향링크 대역폭과 상향링크 대역폭이 다르게 설정되는 경우를 지원하나, 이는 하나의 요소 반송파(component carrier, CC)를 전제한다. 이는 3GPP LTE는 각각 하향링크와 상향링크에 대하여 각각 하나의 요소 반송파가 정의되어 있는 상황에서, 하향링크의 대역폭과 상향링크의 대역폭이 같거나 다른 경우에 대해서만 지원되는 것을 의미한다. 예를 들어, 3GPP LTE 시스템은 최대 20MHz을 지원하고, 상향링크 대역폭과 하향링크 대역폭을 다를 수 있지만, 상향링크와 하향링크에 하나의 요소 반송파 만을 지원한다.
- [55] 스펙트럼 집성(또는, 대역폭 집성(bandwidth aggregation), 반송파 집성이라고도 함)은 복수의 요소 반송파를 지원하는 것이다. 스펙트럼 집성은 증가되는 수율(throughput)을 지원하고, 광대역 RF(radio frequency) 소자의 도입으로 인한 비용 증가를 방지하고, 기존 시스템과의 호환성을 보장하기 위해 도입되는 것이다. 예를 들어, 20MHz 대역폭을 갖는 반송파 단위의

그레놀래리티(*granularity*)로서 5개의 요소 반송파가 할당된다면, 최대 100MHz의 대역폭을 지원할 수 있는 것이다.

- [56] 스펙트럼 집성은 집성이 주파수 영역에서 연속적인 반송파들 사이에서 이루어지는 인접(*contiguous*) 스펙트럼 집성과 집성이 불연속적인 반송파들 사이에 이루어지는 비인접(*non-contiguous*) 스펙트럼 집성으로 나눌 수 있다. 하향링크와 상향링크 간에 집성되는 반송파들의 수는 다르게 설정될 수 있다. 하향링크 반송파 수와 상향링크 반송파 수가 동일한 경우를 대칭적(*symmetric*) 집성이라고 하고, 그 수가 다른 경우를 비대칭적(*asymmetric*) 집성이라고 한다.
- [57] 요소 반송파들의 크기(즉 대역폭)는 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 70MHz 대역의 구성을 위해 5개의 요소 반송파들이 사용된다고 할 때, 5MHz carrier (carrier #0) + 20MHz carrier (carrier #1) + 20MHz carrier (carrier #2) + 20MHz carrier (carrier #3) + 5MHz carrier (carrier #4)과 같이 구성될 수도 있다.
- [58] 이하에서, 다중 반송파(*multiple carrier*) 시스템이라 함은 스펙트럼 집성을 기반으로 하여 다중 반송파를 지원하는 시스템을 말한다. 다중 반송파 시스템에서 인접 스펙트럼 집성 및/또는 비인접 스펙트럼 집성이 사용될 수 있으며, 또한 대칭적 집성 또는 비대칭적 집성 어느 것이나 사용될 수 있다.
- [59] 도 6은 다중 반송파를 운영하는 일 예를 나타낸다. 4개의 DL CC (DL CC #1, DL CC #2, DL CC #3, DL CC #4)와 3개의 UL CC (UL CC #1, UL CC #2, UL CC #3)가 있으나, CC의 개수에 제한이 있는 것은 아니다.
- [60] 4개의 DL CC 중 DL CC #1, DL CC #2는 활성화되어, 이들을 활성화(*activated*) 반송파라 하고, DL CC #3, DL CC #4는 비활성화되어, 이들을 비활성(*deactivated*) 반송파라 한다. 또한, 3개의 UL CC 중 UL CC #1, UL CC #2는 활성 반송파이고, UL CC #3은 비활성 반송파이다.
- [61] 활성 반송파는 제어 정보나 데이터 패킷의 송신 또는 수신 가능한 반송파이다. 비활성 반송파는 데이터 패킷의 송신 또는 수신 가능하지 않고, 다만 신호 측정 등 최소한의 동작은 가능하다.
- [62] 활성 반송파와 비활성 반송파는 고정된 것이 아니라, 각 CC는 기지국과 단말과의 협상에 의해 비활성화 또는 활성화될 수 있다. 비활성 반송파는 활성화될 수 있는 점에서, 후보(*candidate*) 반송파라고도 한다.
- [63] 활성 반송파 중 적어도 하나는 기준 반송파(*reference carrier*)로 설정될 수 있다. 기준 반송파는 앵커 반송파(*anchor carrier*) 또는 1차 반송파(*primary carrier*)라고 한다. 기준 반송파가 아닌 활성 반송파를 2차 반송파(*secondary carrier*)라고 한다. 기준 반송파는 하향링크 제어채널(예, PDCCH) 상으로 제어정보가 전송되거나, 다중 반송파를 위한 공용 제어정보가 전송되는 반송파이다.
- [64] 기준 반송파를 통해 이동성 관리(*mobility management*)나 반송파 활성화/비활성화 메시지가 전달될 수 있다.
- [65] 기준 반송파는 하향링크 뿐만 아니라 상향링크에 대해서도 정의될 수 있다. 상향링크 기준 반송파는 상향링크 제어정보(*uplink control information, UCI*),

HARQ ACK/NACK 신호, 비주기적(aperiodic) CQI 및 주기적 CQI 중 적어도 어느 하나를 전송하는 데 사용될 수 있다. 또한, 상향링크 기준 반송파는 핸드오버를 수행하거나, 랜덤 액세스 프리앰블의 전송과 같이 초기 접속을 수행하는 데 사용될 수 있다.

- [66] 도 7은 다중 반송파에서의 동작의 일 예를 나타낸다.
- [67] 기지국은 DL CC의 제1 PDCCH(210) 상으로 제1 상향링크 그랜트를 단말에게 보낸다. 제1 상향링크 그랜트는 UL CC #1의 제1 PUSCH(215)의 자원 할당에 관한 정보를 포함한다.
- [68] 기지국은 DL CC의 제2 PDCCH(220) 상으로 제2 상향링크 그랜트를 단말에게 보낸다. 제2 상향링크 그랜트는 UL CC #2의 제1 PUSCH(225)의 자원 할당에 관한 정보를 포함한다.
- [69] 상향링크 그랜트는 어느 UL CC에 대한 상향링크 그랜트인지를 표시하기 위한 CIF(carrier indicator field)를 포함할 수 있다. 또는, 단말은 상향링크 그랜트가 전송되는 PDCCH의 자원을 통해 묵시적으로(implicitly) UL CC를 알 수 있다.
- [70] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 CQI 보고 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [71] 기지국은 단말에게 CQI 요청을 보낸다(S210). CQI 요청은 DCI의 일부로써 PDCCH를 통해 전송될 수 있지만, RRC 메시지를 통해 전송될 수도 있다. CQI 요청과 더불어 상향링크 자원할당이 전송될 수 있다.
- [72] 단말은 DL CC #1에 대한 첫번째 CQI를 PUSCH 상으로 보낸다(S220). n번째 서브프레임에서 CQI 요청을 받았다면, n+k1 번째 서브프레임에서 첫번째 CQI를 보낼 수 있다.  $k_1 > 0$  이며, 여기서는  $k_1=4$ 인 것을 예시적으로 나타내고 있다.
- [73] 그리고, 단말은 DL CC #2에 대한 두번째 CQI를 보낸다(S230). n+k1 번째 서브프레임에서 첫번째 CQI를 보냈다면, n+k1+k2 번째 서브프레임에서 두번째 CQI를 보낼 수 있다.  $k_2 > 0$  이며, 여기서는  $k_2=4$ 인 것을 예시적으로 나타내고 있다.
- [74] 각 CC에 대해 상향링크 그랜트를 보내면서 CQI 요청을 트리거(trigger)하면, 상향링크 그랜트가 불필요한 CC에게도 CQI 보고 요청을 위해 상향링크 그랜트가 전송되는 낭비가 발생할 수 있다. 따라서, 하나의 CQI 요청이 트리거되면, 별도의 상향링크 그랜트 없이 복수의 서브프레임에 걸쳐 다른 CC에 대한 CQI를 보낼 수 있도록 한다.
- [75] DL CC가 비활성 반송파라면, 상향링크 그랜트를 보낼 수 없어 CQI를 아예 보고받지 못할 수도 있다. 따라서, 상향링크 그랜트의 불필요한 전송에 기인한 오버헤드를 방지하고, 다중 반송파의 스케줄링(반송파의 활성화/비활성화)을 위해 하나의 상향링크 그랜트를 통해 복수의 DL CC에 대한 CQI를 보낼 수 있도록 한다.
- [76] CQI가 전송되는 서브프레임의 오프셋(또는 주기)  $k_1$  및/또는  $k_2$ 는 미리 지정될 수 있으나, 기지국이 단말에게 RRC 메시지나 PDCCH 상의 DCI를 통해 알려줄 수 있다.

- [77] 단말에게 CQI 요청은 각 CC별로 독립적으로 트리거링될 수 있다. 또는, 복수의 CC에 대해 하나의 CQI 요청으로 트리거링될 수 있다. 단말은 CQI 요청을 포함하는 상향링크 그랜트를 하나 또는 그 이상의 DL CC를 통해 수신할 수 있다.
- [78] 여기서는, 2개 서브프레임( $n+k1$  번째 서브프레임,  $n+k2$  번째 서브프레임)을 통해 CQI를 전송하고 있으나, 서브프레임의 개수에 제한이 있는 것은 아니다. P개의 서브프레임 또는 P의 배수개의 서브프레임을 통해 CQI를 전송할 수 있다. CQI가 보고되는 서브프레임의 개수 P나 주기는 미리 지정될 수 있으나, 기지국이 단말에게 RRC 메시지나 PDCCH 상의 DCI를 통해 알려줄 수 있다. 각 서브프레임은 일정한 오프셋 간격으로 떨어지거나, 서로 다른 오프셋 간격으로 떨어져있을 수 있다.
- [79] 여기서는, 하나의 서브프레임에서 하나의 DL CC에 대한 CQI가 전송되고 있으나, 복수의 DL CC에 대한 CQI가 전송될 수 있다. 예를 들어,  $n+k1$  번째 서브프레임의 상기 첫번째 CQI는 DL CC #1 및 DL CC #3에 대한 CQI를 포함하고,  $n+k1+k2$  번째 서브프레임의 상기 두번째 CQI는 DL CC #2 및 DL CC #4에 대한 CQI를 포함하는 것이다.
- [80] CQI가 보고되는 DL CC의 순서는 미리 지정될 수도 있고, 또는 기지국이 단말에게 CQI를 보고하기 위한 DL CC의 순서를 보내줄 수도 있다. 예를 들어, 단말은 CQI 요청이 전송되는 DL CC를 기준으로 복수의 DL CC에 대한 CQI를 전송할 수 있다. 또는, 단말은 CQI 요청이 전송되는 DL CC에 상관없이 미리 지정된 보고 순서에 따라 CQI를 전송할 수 있다.
- [81] CQI 보고 모드는 각 CC마다 동일할 수 있고, 또는 각 CC마다 다를 수 있다. 예를 들어, DL CC #1은 각 서브밴드별로 단말에게 동적 스케줄링을 수행하는 활성 반송파이고, DL CC #2는 비활성 반송파라 하자. DL CC #1에 대해서는 서브밴드 CQI를 보고하고, DL CC #2에 대해서는 와이드밴드 CQI를 보고하는 것이다.
- [82] 기지국은 각 CC에 대한 CQI 보고 모드를 CQI 요청과 함께, 또는 상위 계층 시그널링을 통해 설정할 수 있다.
- [83] 단말은 기지국에 의해 설정된 CQI 보고 모드를 오버라이드(override)할 수 있다. 예를 들어, DL CC #2에 대해 서브밴드 CQI를 보고하도록 보고 모드가 설정되어 있지만, 현재 상기 DL CC #2가 비활성화되어 있다면, 단말은 와이드밴드 CQI를 보고하는 것이다.
- [84] 종래 3GPP LTE와 같이, CQI 요청은 1비트를 가지고, CQI 보고를 트리거하는 필드일 수 있다. CQI 요청이 수신되면, 단말은 활성 반송파 및/또는 비활성 반송파에 대한 CQI를 보고하는 것이다. 이 때, 상향링크 그랜트는 하나뿐이므로 어느 DL CC에 대한 CQI를 보고할지 모호할 수 있다.
- [85] CQI가 보고되는 DL CC는 다음과 같은 다양한 방식으로 결정될 수 있다.
- [86] 첫번째 실시예로, 상향링크 그랜트가 전송되는 DL CC에 대해서 CQI를 보고한다. 이를 기준 DL CC 라 하자. 이때, 기준 DL CC와 링크되는 링크된 UL

CC가 존재한다. 링크된 UL CC는 상기 상향링크 그랜트를 이용하여 PUSCH가 전송되는 UL CC이다. 상기 링크된 UL CC와 링크된 복수의 DL CC가 있을 수 있다. 단말은 상기 복수의 DL CC에 대한 CQI를 보고한다.

- [87] 예를 들어, DL CC #1, DL CC #2, DL CC #3, DL CC #4, DL CC #5와 UL CC #1, UL CC #2가 있다고 하자. 그리고, UL CC #1은 DL CC #1, DL CC #2, DL CC #3과 링크되어 있고, UL CC #2는 DL CC #4, DL CC #5와 링크되어 있다고 하자. 여기서, '링크'는 DL CC #1, DL CC #2, 또는 DL CC #3를 통해 수신되는 상향링크 그랜트는 링크된 UL CC #1이 이용한다는 것이다. 만약, DL CC #1를 통해 CQI 요청이 포함된 상향링크 그랜트를 수신하면, 단말은 DL CC #1 뿐만 아니라 DL CC #2, DL CC #3에 대한 CQI를 전송하는 것이다.
- [88] CQI의 보고는 DL CC의 물리적/논리적 인덱스의 순서에 따라 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 예에서 DL CC #1에 대한 CQI가  $n+k1$  번째 서브프레임의 첫번째 CQI가 되고, DL CC #2에 대한 CQI가  $n+k1+k2$  번째 서브프레임의 두번째 CQI가 되고, DL CC #3에 대한 CQI가  $n+k1+k2+k3$  번째 서브프레임의 세번째 CQI가 되는 것이다.
- [89] 두번째 실시예로, 기지국은 단말에게 CQI를 보고할 DL CC에 관한 보고 리스트를 알려줄 수 있다. 상기 보고 리스트는 시스템 정보의 일부 또는 RRC 메시지와 같은 상위계층 시그널링으로 통해 전송될 수 있다.
- [90] 세번째 실시예로, CQI 요청은 CQI를 보고할 DL CC에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상향링크 그랜트는 다음 표 3과 같이 구성될 수 있다.
- [91] 표 3

필드 명	설 명
상향링크 자원 할당	PUSCH를 위한 자원 할당
CQI 요청 인덱스 1	CQI가 보고될 제1 DL CC의 인덱스
CQI 요청 인덱스 2	CQI가 보고될 제2 DL CC의 인덱스

- [92] CQI가 보고될 DL CC의 인덱스는 물리적 인덱스일 수 있고, 또는 논리적 인덱스일 수 있다. CQI 인덱스 2는 CQI 인덱스 1에 대해 상대적인 값일 수 있다.
- [93] 또는, CQI 요청은 CQI를 보고할 DL CC들의 비트맵(bitmap)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상향링크 그랜트는 다음 표 4와 같이 구성될 수 있다.
- [94] 표 4

필드 명	설 명
상향링크 자원 할당	PUSCH를 위한 자원 할당
CQI 요청	CQI 보고를 트리거하는 1비트 필드
CQI 보고 비트맵	CQI가 보고될 DL CC를 나타내는 비트맵

- [95] 비주기적 CQI를 위한 PUSCH가 전송되는 UL CC는 상향링크 그랜트가

전송되는 DL CC와 링크(link)된 UL CC일 수 있다. 또는, 비주기적 CQI를 위한 PUSCH가 전송되는 UL CC는 단일한 UL 기준 반송파나 기지국이 단말에게 CQI 전송을 위해 별도로 할당한 UL CC일 수 있다.

- [96] 비주기적 CQI를 위한 PUSCH의 전송에 사용되는 UL CC가 UL 기준 반송파인 경우, 이 기준 반송파는 단말-특정적으로(UE-specific) 설정되는 단일한 기준 반송파일 수 있다. 또한 이 기준 반송파는 PUCCH 상으로 HARQ ACK/NACK 신호의 전송에 사용되는 반송파와 동일할 수 있다.
- [97] 도 9는 조인트 코딩된 PDCCH의 일 예를 나타낸다. 조인트 코딩은 PDCCH 상의 DCI가 복수의 반송파에 대한 복수의 상향링크 그랜트를 포함하는 것이다. 이와 비교하여, 도 7과 같이 PDCCH 상으로 하나의 상향링크 그랜트가 전송되는 것을 분할 코딩(separate coding)이라 한다.
- [98] 기지국은 DL CC의 PDCCH(510) 상으로 UL CC #1의 제1 PUSCH(515)를 위한 제1 상향링크 그랜트 및 UL CC #2의 제2 PUSCH(518)를 위한 제2 상향링크 그랜트를 단말에게 보낸다.
- [99] 제1 상향링크 그랜트 및/또는 제2 상향링크 그랜트에 포함되는 CQI 요청을 수신한 단말은 복수의 DL CC에 대한 CQI를 전송한다. 복수의 DL CC에 대한 CQI는, 전술한 도 8의 실시예에 개시된 바와 같이 복수의 상향링크 서브프레임에 걸쳐서 전송될 수 있다.
- [100] CQI는 P개의 서브프레임 또는 P의 배수개의 서브프레임을 통해 CQI를 전송할 수 있다. CQI가 보고되는 서브프레임의 개수나 주기는 미리 지정될 수 있으나, 기지국이 단말에게 RRC 메시지나 PDCCH 상의 DCI를 통해 알려줄 수 있다.
- [101] 하나의 PUSCH를 통해 하나의 DL CC에 대한 CQI 또는 복수의 DL CC에 대한 CQI가 전송될 수 있다.
- [102] CQI가 보고되는 DL CC의 순서는 미리 지정될 수도 있고, 또는 기지국이 단말에게 CQI를 보고하기 위한 DL CC의 순서를 보내줄 수도 있다. 예를 들어, 단말은 CQI 요청이 전송되는 DL CC를 기준으로 복수의 DL CC에 대한 CQI를 전송할 수 있다. 또는, 단말은 CQI 요청이 전송되는 DL CC에 상관없이 미리 지정된 보고 순서에 따라 CQI를 전송할 수 있다.
- [103] CQI 보고 모드는 각 CC마다 동일할 수 있고, 또는 각 CC마다 다를 수 있다. 예를 들어, DL CC #1은 각 서브밴드별로 단말에게 동적 스케줄링을 수행하는 활성 반송파이고, DL CC #2는 비활성 반송파라 하자. DL CC #1에 대해서는 서브밴드 CQI를 보고하고, DL CC #2에 대해서는 와이드밴드 CQI를 보고하는 것이다.
- [104] 기지국은 각 CC에 대한 CQI 보고 모드를 CQI 요청과 함께, 또는 상위 계층 시그널링을 통해 설정할 수 있다.
- [105] 단말은 기지국에 의해 설정된 CQI 보고 모드를 오버라이드(override)할 수 있다. 예를 들어, 기지국이 DL CC #2에 대해 서브밴드 CQI를 보고하도록 보고 모드를 설정하고 하였지만, 현재 상기 DL CC #2가 비활성화되어 있다면, 단말은

- 와이드밴드 CQI를 보고하는 것이다.
- [106] PDCCH(510) 상으로 복수의 상향링크 그랜트가 전송되더라도, 1비트의 CQI 요청만이 전송될 수 있다. 이때는, PDCCH(510)가 조인트 코딩되는 복수의 DL CC에 대한 CQI를 보고할 수 있다.
- [107] 복수의 상향링크 그랜트가 있더라도, CQI 요청이 1비트이면, 어느 DL CC에 대한 CQI를 보고할지 모호할 수 있다. CQI가 보고되는 DL CC는 DL CC 결정하기 위해 다음과 같은 다양한 방식이 가능하다.
- [108] 첫번째 실시예로, 복수의 상향링크 그랜트가 전송되는 하나 또는 복수의 DL CC에 대해서 CQI를 보고한다. 또한, 복수의 DL CC와 링크되는 링크된 UL CC가 존재하면, 링크된 UL CC에 링크된 다른 DL CC에 대한 CQI로 보고할 수 있다. CQI의 보고는 DL CC의 물리적/논리적 인덱스의 순서에 따라 수행할 수 있다.
- [109] 두번째 실시예로, 기지국은 단말에게 CQI를 보고할 DL CC에 관한 보고 리스트를 알려줄 수 있다. 상기 보고 리스트는 시스템 정보의 일부 또는 RRC 메시지와 같은 상위계층 시그널링으로 통해 전송될 수 있다.
- [110] 세번째 실시예로, CQI 요청은 CQI를 보고할 DL CC에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, PDCCH 상으로 복수의 상향링크 그랜트와 더불어, CQI가 보고될 DL CC의 인덱스나 비트맵이 함께 전송될 수 있다.
- [111]
- [112] 다중 반송파 시스템에서, 기지국은 다양한 방법으로 채널 상태를 평가할 수 있으며, 이에 따라 CQI의 보고 모드도 바뀔 수 있다. 예를 들어, 반송파내의 스케줄링을 위한 CQI는 반송파 내에서 주파수/시간 영역에서의 측정 결과로부터 얻어진다. 복수의 반송파간의 스케줄링을 위한 CQI는 각 반송파에 대한 측정 결과로부터 얻어진다. 셀간 스케줄링을 위한 CQI는 복수의 셀에 대한 측정 결과로부터 얻어진다.
- [113] 보고 모드로 전술한 3GPP TS 36.213 V8.5.0 (2008-12)에 개시된 6가지 모드 중 적어도 하나를 사용할 수 있지만, 새로운 보고 모드가 정의될 수 있다.
- [114] 반송파내의 스케줄링을 위한 CQI를 보고하기 위한 보고 모드는 서브밴드 CQI 및 주파수 선택성(frequency selectivity)을 활용하기 위한 best-M 선택 정보가 포함하도록 설정된다.
- [115] 복수의 반송파간의 스케줄링을 위한 CQI를 보고하기 위한 보고 모드는 반송파 선택적 스케줄링을 위한 것이므로, 각 반송파의 채널 상태를 나타내는 최소한의 정보, 예를 들어, 와이드밴드 CQI, 와이드밴드 PMI, 및/또는 와이드밴드 RI를 포함하도록 설정될 수 있다. 복수의 반송파간의 스케줄링을 위한 CQI는 비주기적으로 보고될 수 있으나, 주기적으로 보고될 수 있다. 주기적 보고에 있어서, 복수의 반송파간의 스케줄링이 빈번하게 수행되는 것은 아니므로, 비교적 긴 보고 주기가 설정될 수 있다. 주기는 미리 지정되거나, 상위 계층 시그널링으로 전달될 수 있다. 주기적 CQI가 전송될 때, PUSCH를 사용할 수 있고, 가용한 자원이 있으면 PUCCH를 사용할 수도 있다.

- [116] 셀간 스케줄링을 위한 CQI를 위한 보고 모드는 CoMP(Coordinated Multipoint Transmission)와 같은 동작을 수행하기 위해 주변 셀에 대한 측정 결과가 포함되도록 설정된다. 주변 셀의 신호 세기, 특정 기준(criterion)에 따른 측정 결과, 및/또는 주변 셀의 신호가 갖는 전파 지연(propagation delay) 관련 정보 등이 보고 모드에 포함될 수 있다. 셀간 스케줄링을 위한 CQI는 비주기적으로 보고될 수 있으나, 주기적으로 보고될 수 있다. 주기적 보고에 있어서, 복수의 반송파간의 스케줄링이 빈번하게 수행되는 것은 아니므로, 비교적 긴 보고 주기가 설정될 수 있다. 주기는 미리 지정되거나, 상위 계층 시그널링으로 전달될 수 있다. 주기적 CQI가 전송될 때, PUSCH를 사용할 수 있고, 가용한 자원이 있으면 PUCCH를 사용할 수도 있다.
- [117] 다중 반송파 시스템에서, CQI를 위한 보고 모드는 RRC 메시지를 통해 설정되고, CQI 요청을 PDCCH의 1비트 필드를 통해 트리거함으로써 CQI 보고가 수행될 수 있다. 또는, PDCCH상으로 보고 모드를 동적으로 설정할 수 있다.
- [118] PDCCH의 DCI 포맷에 따라 보고 모드가 묵시적으로 설정될 수 있다. 예를 들어, DCI 포맷이 CoMP와 관련한 것이면, 셀간 스케줄링을 위한 보고 모드로 설정된다. DCI 포맷이 다중 반송파와 관련한 것이면, 복수의 반송파간의 스케줄링을 위한 보고 모드로 설정된다.
- [119] 이제 CQI에 포함되는 항목(content)에 대해 기술한다.
- [120] 3GPP LTE에서는 CQI로 와이드밴드 CQI와 서브밴드 CQI가 사용되고 있다. 하지만, 다중 반송파 또는 CoMP를 지원하기 위해 새로운 CQI가 정의될 필요가 있다.
- [121] 다중 반송파를 위한 CQI 보고서, CQI에는 다음 중 적어도 어느 하나가 포함될 수 있다.
- [122] (1) 다중 반송파 와이드밴드 CQI(Multiple carrier wideband CQI) : 전체 DL CC 또는 복수의 DL CC에 대한 평균적인 CQI 값.
- [123] (2) 다중 반송파 와이드밴드 PMI(Multiple carrier wideband PMI) : 전체 DL CC 또는 복수의 DL CC에 대한 평균적인 PMI 값.
- [124] (3) 다중 반송파 와이드밴드 CQI(Multiple carrier wideband RI) : 전체 DL CC 또는 복수의 DL CC에 대한 평균적인 RI 값.
- [125] (4) 반송파 선택적 CQI(Carrier selective CQI) : 복수의 DL CC 중 단말에 의해 선택된 하나 또는 그 이상의 DL CC에 대한 CQI. 선택된 DL CC를 지시하기 위한 인덱스(예, CIF)나 비트맵을 포함할 수 있다. 선택된 DL CC가 복수인 경우, 반송파 선택적 CQI는 평균 CQI일 수 있다. 또는, 반송파 선택적 CQI는 베스트 CQI 값과 이를 기준으로 한 차분 값으로 나타낼 수도 있다.
- [126] (5) 반송파 선택적 PMI(Carrier selective PMI) : 복수의 DL CC 중 단말에 의해 선택된 하나 또는 그 이상의 DL CC에 대한 PMI. 선택된 DL CC를 지시하기 위한 인덱스나 비트맵을 포함할 수 있다. 선택된 DL CC가 복수인 경우, 반송파 선택적 PMI는 평균 PMI일 수 있다. 또는, 반송파 선택적 PMI는 베스트 PMI 값과 이를

기준으로 한 차분 값으로 나타낼 수도 있다.

- [127] CoMP를 위한 CQI 보고서, CQI에는 다음 중 적어도 어느 하나가 포함될 수 있다. 이하에서, 다중 셀은 기지국과 단말간에 공유되는 셀 리스트에 의해 정의된다.
- [128] (1) 다중 셀 CQI(Multiple cell CQI) : 다중 셀에 대한 평균 CQI. 평균 CQI는 와이드밴드 CQI 및/또는 서브밴드 CQI를 포함할 수 있다.
- [129] (2) 다중 셀 PMI(Multiple cell PMI) : 다중 셀에 대한 평균 PMI. 평균 PMI는 와이드밴드 PMI 및/또는 서브밴드 PMI를 포함할 수 있다.
- [130] (3) 다중 셀 RI(Multiple cell CQI) : 다중 셀에 대한 RI.
- [131] (4) 셀 선택적 CQI(cell selective CQI) : 다중 셀 중 단말에 의해 선택된 하나 또는 그 이상의 셀에 대한 CQI. 선택된 셀을 지시하기 위한 인덱스나 비트맵을 포함할 수 있다. 선택된 셀이 복수인 경우, 셀 선택적 CQI는 평균 CQI일 수 있다. 또는, 셀 선택적 CQI는 베스트 CQI 값과 이를 기준으로 한 차분 값으로 나타낼 수도 있다.
- [132] (5) 셀 선택적 PMI(cell selective PMI) : 다중 셀 중 단말에 의해 선택된 하나 또는 그 이상의 셀에 대한 PMI. 선택된 셀을 지시하기 위한 인덱스나 비트맵을 포함할 수 있다. 선택된 셀이 복수인 경우, 셀 선택적 PMI는 평균 PMI일 수 있다. 또는, 셀 선택적 PMI는 베스트 PMI 값과 이를 기준으로 한 차분 값으로 나타낼 수도 있다.
- [133] 도 10은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [134] 기지국(10)은 프로세서(11), 메모리(12) 및 RF부(radio frequency unit)(13)을 포함한다.
- [135] 프로세서(11)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 기지국(10)의 동작은 프로세서(11)에 의해 구현될 수 있다. 프로세서(11)는 다중 반송파를 위한 동작을 지원하고, CQI를 요청한다. 보고된 CQI를 기반으로 반송파/셀에 대한 스케줄링을 수행할 수 있다.
- [136] 메모리(12)는 프로세서(11)와 연결되어, 다중 반송파 동작을 위한 프로토콜이나 파라미터를 저장한다. RF부(13)는 프로세서(11)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [137] 단말(20)은 프로세서(21), 메모리(22) 및 RF부(23)을 포함한다.
- [138] 프로세서(21)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 단말(20)의 동작은 프로세서(21)에 의해 구현될 수 있다. 프로세서(21)는 다중 반송파 동작을 지원하고, CQI 요청에 따라 다중 반송파에 대한 CQI를 보고한다.
- [139] 메모리(22)는 프로세서(21)와 연결되어, 다중 반송파 동작을 위한 프로토콜이나 파라미터를 저장한다. RF부(23)는 프로세서(21)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [140] 프로세서(11, 21)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(12, 22)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리

카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(13, 23)은 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(12, 22)에 저장되고, 프로세서(11, 21)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(12, 22)는 프로세서(11, 21) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(11, 21)와 연결될 수 있다.

[141] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[142] 상술한 실시예들은 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

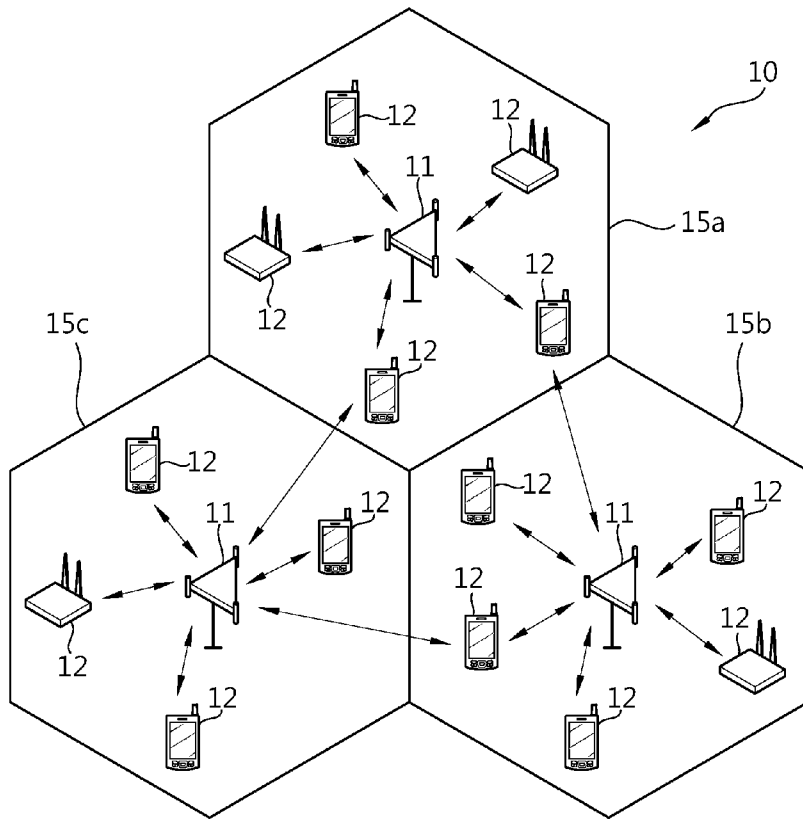
## 청구범위

- [청구항 1] 다중 반송파 시스템에서 채널 상태 보고 방법에 있어서, 단말이 상향링크 자원 할당과 CQI(Channel Quality Indicator) 요청을 포함하는 상향링크 그랜트를 복수의 하향링크 반송파 중 하나의 하향링크 반송파를 통해 수신하고, 및 상기 단말이 상기 CQI 요청에 따라 상기 복수의 하향링크 반송파에 대한 CQI를 복수의 서브프레임에 걸쳐 보고하는 것을 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 복수의 하향링크 반송파 각각에 대한 CQI는 상기 복수의 서브프레임 각각에서 보고되는 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 복수의 서브프레임은 오프셋 간격으로 떨어져 있는 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 복수의 하향링크 반송파 각각에 대한 CQI는 상기 복수의 서브프레임 각각에서 상기 상향링크 자원 할당을 이용하여 보고되는 방법.
- [청구항 5] 제 2 항에 있어서, 상기 복수의 하향링크 반송파 각각마다 CQI를 보고하기 위한 보고 모드가 설정되는 것을 더 포함하는 방법.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서, 하향링크 반송파의 활성화 또는 비활성화에 따라 상기 보고 모드는 다르게 설정되는 방법.
- [청구항 7] 제 2 항에 있어서, CQI가 보고되는 상기 복수의 하향링크 반송파 각각에 대한 순서는 미리 지정되는 방법.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서, 상기 복수의 하향링크 반송파에 대한 CQI는 상기 상향링크 자원 할당을 이용하여 설정되는 상향링크 데이터 채널 상으로 보고되는 방법.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서, 상기 상향링크 데이터 채널이 전송되는 상향링크 반송파는 상향링크 기준 반송파인 방법.
- [청구항 10] 다중 반송파를 지원하는 단말에 있어서, 무선 신호를 송신 및 수신하는 RF부; 및 상기 RF 부와 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 상향링크 자원 할당과 CQI(Channel Quality Indicator) 요청을 포함하는 상향링크 그랜트를 복수의 하향링크 반송파 중 하나의 하향링크 반송파를 통해 수신하고, 및 상기 CQI 요청에 따라 상기 복수의 하향링크 반송파에 대한 CQI를 복수의 서브프레임에 걸쳐 보고하는 단말.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 복수의 하향링크 반송파 각각에 대한 CQI를 상기 복수의 서브프레임 각각에서 보고하는 단말.

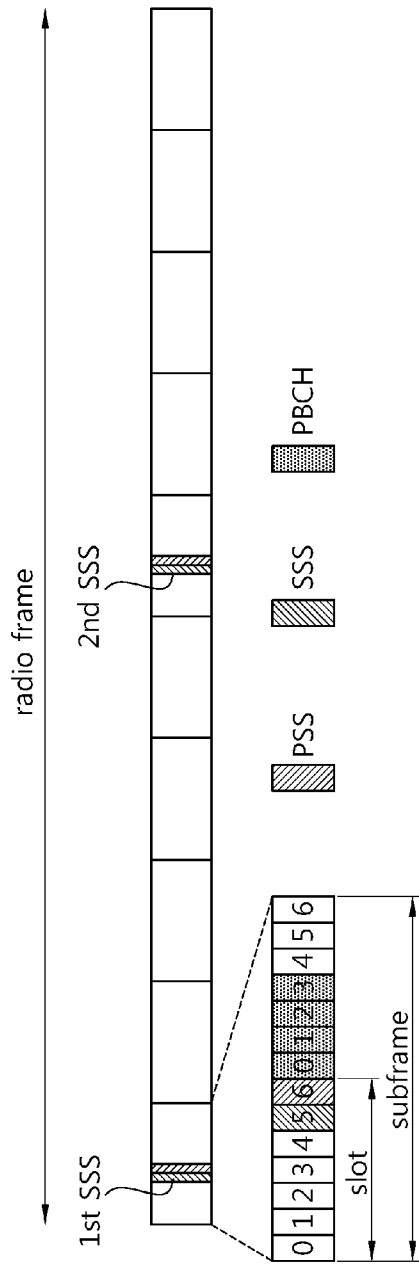
[청구항 12]

제 11 항에 있어서, 상기 복수의 서브프레임은 오프셋 간격으로 떨어져 있는 단말.

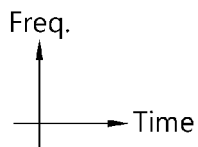
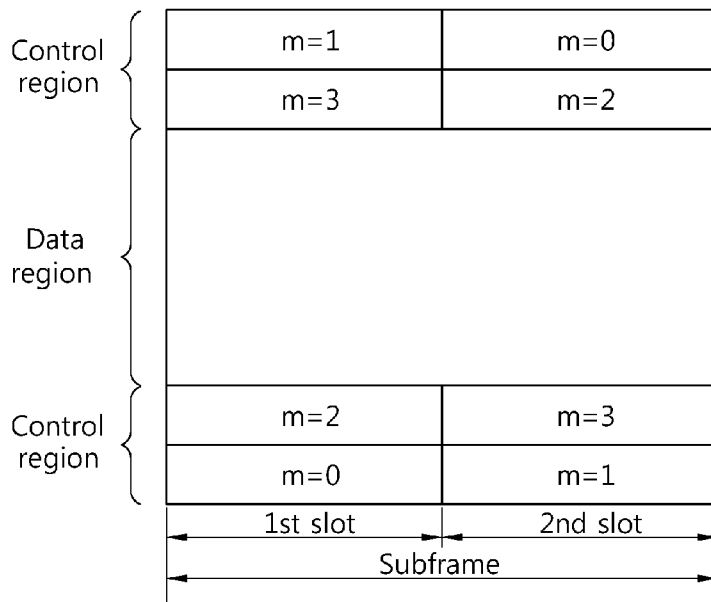
[Fig. 1]



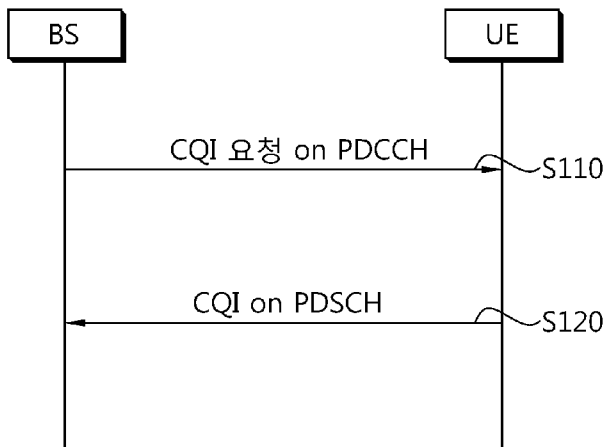
[Fig. 2]



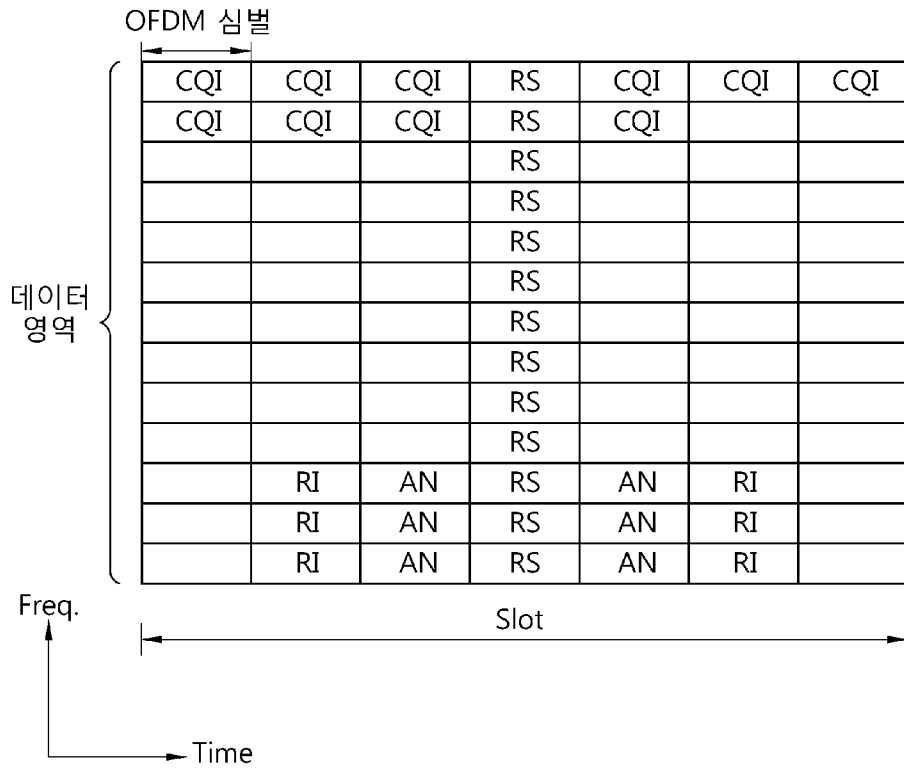
[Fig. 3]



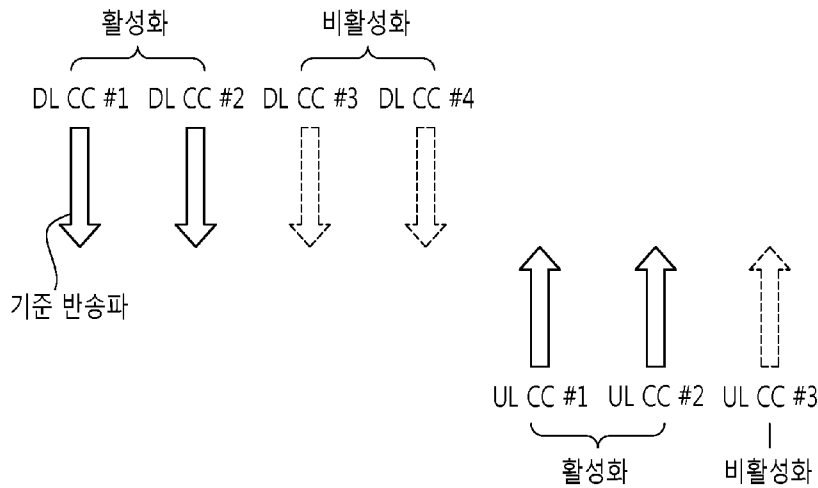
[Fig. 4]



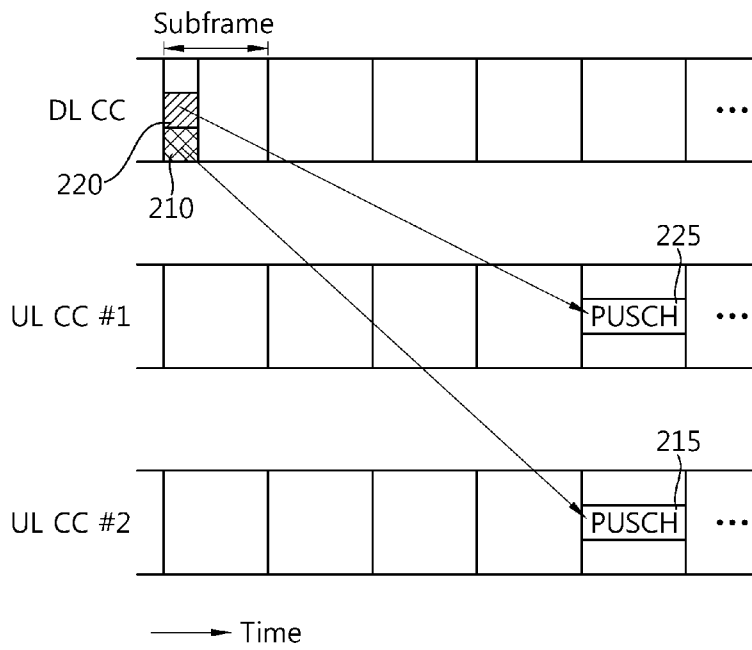
[Fig. 5]



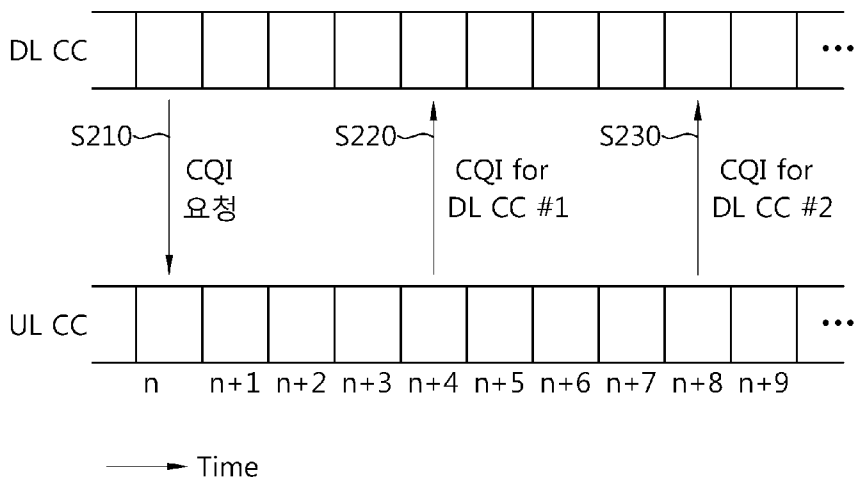
[Fig. 6]



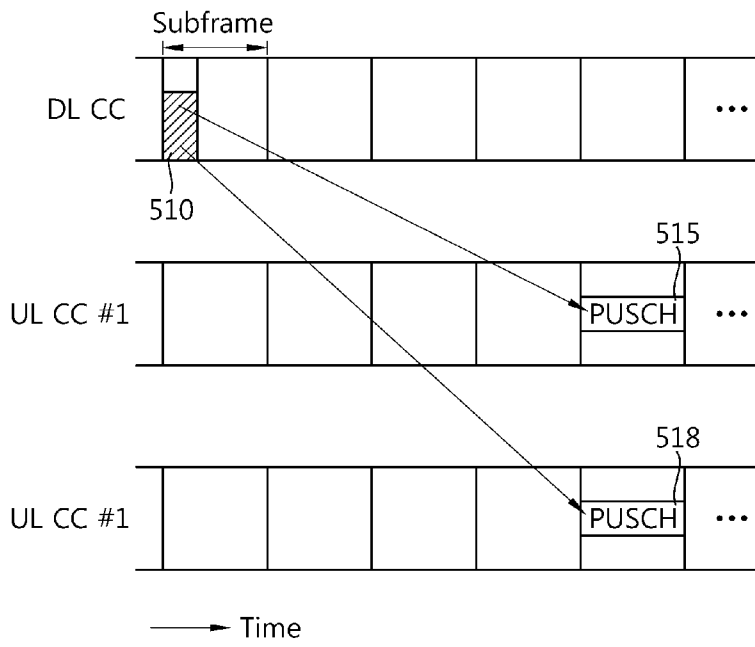
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

