(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013 년 4 월 4 일 (04.04.2013)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2013/048056 A1

(51) 국제특허분류:
H04J 11/00 (2006.01) *H04B 7/26* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2012/007507

(22) 국제출원일: 2012 년 9 월 20 일 (20.09.2012)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
61/541,095 2011 년 9 월 30 일 (30.09.2011) US
61/547,046 2011 년 10 월 14 일 (14.10.2011) US

(71) 출원인: **엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의도동 20, Seoul (KR).

(72) 발명자: **이현우 (LEE, Hyun Woo)**; 431-749 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 엘지연구개발연구소, Gyeonggi-do (KR). **손혁민 (SON, Hyuk Min)**; 431-749 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 엘지연구개발연구소, Gyeonggi-do (KR). **최혜영 (CHOI, Hye Young)**; 431-749 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 엘지연구개발연구소, Gyeonggi-do (KR). **한승희 (HAN, Seung Hee)**; 431-749 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 엘지연구개발연구소, Gyeonggi-do (KR). **김진민 (KIM, Jin Min)**; 431-749 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 엘지연구개발연구소, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT & LAW FIRM)**; 135-080 서울시 강남구 서울 강남구 테헤란로 14 길 5 (역삼동 삼흥역삼빌딩 2 층), Seoul (KR).

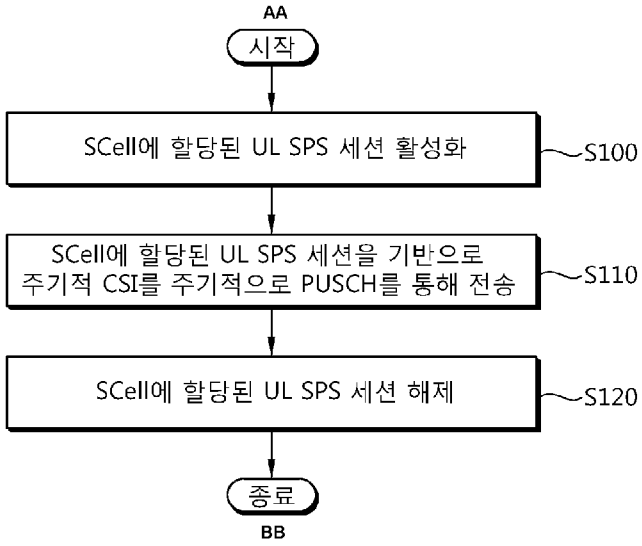
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING CHANNEL STATE INFORMATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) **발명의 명칭** : 무선 통신 시스템에서 채널 상태 정보를 전송하는 방법 및 장치

[Fig. 8]



AA ... Start
S100 ... UL SPS session allocated to SCell is activated
S110 ... Periodic CSI is periodically transmitted through PUSCH on the basis of UL SPS session allocated to SCell
S120 ... UL SPS session allocated to SCell is released
BB ... End

(57) **Abstract**: Provided are a method and an apparatus for transmitting periodic channel state information (CSI) in a wireless communication system. User equipment activates an uplink (UP) semi-persistent scheduling (SPS) session allocated to a secondary cell (SCell), periodically transmits the periodic CSI through a physical uplink shared channel (PUSCH) to a base station on the basis of the UL SPS session allocated to the SCell, and releases the UL SPS session allocated to the SCell.

(57) **요약서**: 무선 통신 시스템에서 주기적(periodic) CSI(channel state information)을 전송하는 방법 및 장치가 제공된다. 단말(UE; user equipment)은 2 차 셀(SCell; secondary cell)에 할당된 상향링크(UL; uplink) 반영구적 스케줄링(SPS; semi-persistent scheduling) 세션을 활성화(activation)하고, 상기 SCell 에 할당된 상기 UL SPS 세션을 기반으로 주기적 CSI 를 주기적으로 PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 기지국으로 전송하고, 상기 SCell 에 할당된 상기 UL SPS 세션을 해제(release)한다.

WO 2013/048056 A1

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 채널 상태 정보를 전송하는 방법 및 장치

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 채널 상태 정보를 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 활발하게 연구되고 있는 차세대 멀티미디어 무선 통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 정보를 처리하여 전송할 수 있는 시스템이 요구되고 있다. 현재 3세대 무선 통신 시스템에 이어 개발되고 있는 4세대 무선 통신은 하향링크 1Gbps(gigabits per second) 및 상향링크 500Mbps(megabits per second)의 고속의 데이터 서비스를 지원하는 것을 목표로 한다. 무선 통신 시스템의 목적은 다수의 사용자가 위치와 이동성에 관계없이 신뢰할 수 있는(reliable) 통신을 할 수 있도록 하는 것이다. 그런데, 무선 채널(wireless channel)은 경로 손실(path loss), 잡음(noise), 다중 경로(multipath)에 의한 페이딩(fading) 현상, 심벌 간 간섭(ISI; inter-symbol interference) 또는 단말의 이동성으로 인한 도플러 효과(Doppler effect) 등의 비이상적인 특성이 있다. 무선 채널의 비이상적 특성을 극복하고, 무선 통신의 신뢰도(reliability)를 높이기 위해 다양한 기술이 개발되고 있다.

[0003] 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)-A(advanced)에서 복수의 셀을 지원하는 반송파 집합(CA; carrier aggregation) 이 적용될 수 있다. CA는 대역폭 집합(bandwidth aggregation) 등의 다른 명칭으로 불릴 수 있다. CA는 무선 통신 시스템이 광대역을 지원하려고 할 때 목표로 하는 광대역보다 작은 대역폭을 가지는 1개 이상의 반송파를 모아서 광대역을 구성하는 것을 의미한다. 1개 이상의 반송파를 모을 때 대상이 되는 반송파는 기존 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)을 위하여 기존 시스템에서 사용하는 대역폭을 그대로 사용할 수 있다. 예를 들어 3GPP LTE에서는 1.4MHz, 3MHz, 5MHz, 10MHz, 15MHz 및 20MHz의 대역폭을 지원하며, 3GPP LTE-A에서는 상기 3GPP LTE 시스템의 대역폭만을 이용하여 20MHz 이상의 광대역을 구성할 수 있다. 또는 기존 시스템의 대역폭을 그대로 사용하지 않고 새로운 대역폭을 정의하여 광대역을 구성할 수도 있다.

[0004] 단말은 다양한 종류의 상향링크 제어 정보를 전송할 수 있다. 상향링크 제어 정보는 스케줄링 요청(SR; scheduling request), HARQ(hybrid automatic repeat request)-ACK(acknowledgement) 신호 및 CQI(channel quality indicator), PMI(precoding matrix indicator), RI(rank indicator) 등을 포함하는 채널 상태 정보(CSI; channel state information) 등을 포함할 수 있다. 일반적으로 CSI는 SR

또는 HARQ-ACK 신호 등에 비해 우선 순위가 낮다. 따라서, CSI와 다른 상향링크 제어 정보의 동시 전송이 필요한 경우, CSI는 실제로 전송되지 않고 생략(drop)될 수 있다. 또한, 복수의 구성 서빙 셀(configured serving cell) 간의 CSI의 동시 전송이 필요한 경우, 특정 서빙 셀의 CSI 전송이 생략될 수 있다.

[0005] LTE rel-10은 2가지 종류의 CSI 전송 방법을 제공한다. 단말은 주기적(periodic) CSI를 PUCCH(physical uplink control channel)를 통해서 전송하거나, 또는 비주기적(aperiodic) CSI를 PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해서 전송할 수 있다. 주기적 CSI는 주기적으로 계속 전송되며, 비주기적 CSI는 기지국의 지시에 의해서 전송된다.

[0006] 주기적 CSI의 전송의 효율적으로 전송하기 위한 방법이 요구된다.

발명의 요약

기술적 과제

[0007] 본 발명의 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 채널 상태 정보를 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명은 주기적(periodic) 채널 상태 정보를 PUSCH(physical uplink shared channel)을 통해 전송하는 방법을 제안한다. 보다 구체적으로 본 발명은 주기적 채널 상태 정보를 상향링크(UL; uplink) SPS(semi-persistent scheduling)을 기반으로 전송하는 방법을 제안한다.

과제 해결 수단

[0008] 일 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 단말(UE; user equipment)에 의한 주기적(periodic) CSI(channel state information)을 전송하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 2차 셀(SCell; secondary cell)에 할당된 상향링크(UL; uplink) 반영구적 스케줄링(SPS; semi-persistent scheduling) 세션을 활성화(activation)하고, 상기 SCell에 할당된 상기 UL SPS 세션을 기반으로 주기적 CSI를 주기적으로 PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 기지국으로 전송하고, 상기 SCell에 할당된 상기 UL SPS 세션을 해제(release)하는 것을 포함하며, 상기 SCell과 1차 셀(PCell; primary cell)은 반송파 집합(CA; carrier aggregation system)을 구성하고, 상기 PCell은 상기 단말이 상기 기지국과 RRC(radio resource control) 연결을 수행하는 셀이며, 상기 Scell은 상기 반송파 집합에서 상기 PCell을 제외한 나머지 셀 중 적어도 하나의 셀인 것을 특징으로 한다.

[0009] 다른 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 주기적(periodic) CSI(channel state information)을 전송하는 단말(UE; user equipment)이 제공된다. 상기 단말은 무선 신호를 전송 또는 수신하는 RF(radio frequency)부, 및 상기 RF부와 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 2차 셀(SCell; secondary cell)에 할당된 상향링크(UL; uplink) 반영구적 스케줄링(SPS; semi-persistent scheduling) 세션을 활성화(activation)하고, 상기 SCell에 할당된 상기 UL SPS 세션을 기반으로 주기적 CSI를 주기적으로 PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 기지국으로 전송하고, 상기 SCell에 할당된 상기 UL SPS 세션을

해제(release)하도록 구성되며, 상기 SCell과 1차 셀(PCell; primary cell)은 반송파 집합(CA; carrier aggregation system)을 구성하고, 상기 PCell은 상기 단말이 상기 기지국과 RRC(radio resource control) 연결을 수행하는 셀이며, 상기 Scell은 상기 반송파 집합에서 상기 PCell을 제외한 나머지 셀 중 적어도 하나의 셀인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 주기적 채널 상태 정보의 전송이 생략(drop)되는 것을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 무선 통신 시스템이다.

[0012] 도 2는 3GPP LTE에서 무선 프레임(radio frame)의 구조를 나타낸다.

[0013] 도 3은 하나의 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)의 일 예를 나타낸다.

[0014] 도 4는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.

[0015] 도 5는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.

[0016] 도 6은 단일 반송파 시스템과 반송파 집합 시스템의 서브프레임 구조의 일 예를 나타낸다.

[0017] 도 7은 CIF를 통하여 크로스 캐리어 스케줄링 되는 3GPP LTE-A 시스템의 서브프레임 구조의 일 예를 나타낸다.

[0018] 도 8은 제안된 주기적 CSI 전송 방법의 일 실시예를 나타낸다.

[0019] 도 9는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[0020] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTS terrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의

진화이다.

[0021] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0022] 도 1은 무선 통신 시스템이다.

[0023] 무선 통신 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. 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. 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.

[0024] 단말은 통상적으로 하나의 셀에 속하는데, 단말이 속한 셀을 서빙 셀(serving cell)이라 한다. 서빙 셀에 대해 통신 서비스를 제공하는 기지국을 서빙 기지국(serving BS)이라 한다. 무선 통신 시스템은 셀룰러 시스템(cellular system)이므로, 서빙 셀에 인접하는 다른 셀이 존재한다. 서빙 셀에 인접하는 다른 셀을 인접 셀(neighbor cell)이라 한다. 인접 셀에 대해 통신 서비스를 제공하는 기지국을 인접 기지국(neighbor BS)이라 한다. 서빙 셀 및 인접 셀은 단말을 기준으로 상대적으로 결정된다.

[0025] 이 기술은 하향링크(DL; downlink) 또는 상향링크(UL; uplink)에 사용될 수 있다. 일반적으로 하향링크는 기지국(11)에서 단말(12)로의 통신을 의미하며, 상향링크는 단말(12)에서 기지국(11)으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(11)의 일부분이고, 수신기는 단말(12)의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말(12)의 일부분이고, 수신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있다.

[0026] 무선 통신 시스템은 MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템, MISO(multiple-input single-output) 시스템, SISO(single-input single-output) 시스템 및 SIMO(single-input multiple-output) 시스템 중 어느 하나일 수 있다. MIMO 시스템은 다수의 전송 안테나(transmit antenna)와 다수의 수신 안테나(receive antenna)를 사용한다. MISO 시스템은 다수의 전송 안테나와 하나의 수신 안테나를 사용한다. SISO 시스템은 하나의 전송 안테나와 하나의 수신 안테나를 사용한다. SIMO 시스템은 하나의 전송 안테나와 다수의 수신 안테나를 사용한다. 이하에서, 전송 안테나는 하나의 신호 또는 스트림을 전송하는 데 사용되는 물리적 또는 논리적 안테나를 의미하고, 수신 안테나는 하나의 신호 또는 스트림을 수신하는 데 사용되는 물리적 또는 논리적 안테나를 의미한다.

[0027] 도 2는 3GPP LTE에서 무선 프레임(radio frame)의 구조를 나타낸다.

[0028] 이는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) TS 36.211 V8.2.0 (2008-03) "Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release 8)"의 5절을 참조할 수 있다. 도 2를 참조하면, 무선 프레임은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 무선 프레임 내 슬롯은 #0부터 #19까지 슬롯 번호가 매겨진다. TTI(transmission time interval)는 데이터 전송을 위한 기본 스케줄링 단위이다. 3GPP LTE에서 하나의 TTI는 하나의 서브프레임이 전송되는 데에 걸리는 시간과 같을 수 있다. 하나의 무선 프레임의 길이는 10ms이고, 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다.

[0029] 하나의 슬롯은 시간 영역(time domain)에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함하고, 주파수 영역에서 복수의 부반송파를 포함한다. OFDM 심벌은 3GPP LTE가 하향링크에서 OFDMA를 사용하므로 하나의 심벌 구간(symbol period)을 표현하기 위한 것으로, 다중 접속 방식에 따라 다른 명칭으로 불리울 수 있다. 예를 들어, 상향링크 다중 접속 방식으로 SC-FDMA가 사용될 경우 SC-FDMA 심벌이라고 할 수 있다. 자원블록(RB; resource block)는 자원 할당 단위로 하나의 슬롯에서 복수의 연속하는 부반송파를 포함한다. 상기 무선 프레임의 구조는 일 예에 불과한 것이다. 따라서 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 개수나 서브프레임에 포함되는 슬롯의 개수, 또는 슬롯에 포함되는 OFDM 심벌의 개수는 다양하게 변경될 수 있다.

[0030] 3GPP LTE는 노멀(normal) 사이클릭 프리픽스(CP; cyclic prefix)에서 하나의 슬롯은 7개의 OFDM 심벌을 포함하고, 확장(extended) CP에서 하나의 슬롯은 6개의 OFDM 심벌을 포함하는 것으로 정의하고 있다.

[0031] 무선 통신 시스템은 크게 FDD(frequency division duplex) 방식과 TDD(time division duplex) 방식으로 나눌 수 있다. FDD 방식에 의하면 상향링크 전송과 하향링크 전송이 서로 다른 주파수 대역을 차지하면서 이루어진다. TDD 방식에 의하면 상향링크 전송과 하향링크 전송이 같은 주파수 대역을 차지하면서 서로 다른 시간에 이루어진다. TDD 방식의 채널 응답은 실질적으로 상호적(reciprocal)이다. 이는 주어진 주파수 영역에서 하향링크 채널 응답과 상향링크 채널 응답이 거의 동일하다는 것이다. 따라서, TDD에 기반한 무선통신 시스템에서 하향링크 채널 응답은 상향링크 채널 응답으로부터 얻어질 수 있는 장점이 있다. TDD 방식은 전체 주파수 대역을 상향링크 전송과 하향링크 전송이 시분할되므로 기지국에 의한 하향링크 전송과 단말에 의한 상향링크 전송이 동시에 수행될 수 없다. 상향링크 전송과 하향링크 전송이 서브프레임 단위로 구분되는 TDD 시스템에서, 상향링크 전송과 하향링크 전송은 서로 다른 서브프레임에서 수행된다.

[0032] 도 3은 하나의 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)의 일 예를

나타낸다.

[0033] 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심벌을 포함하고, 주파수 영역에서 N_{RB}개의 자원 블록을 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원 블록의 수 N_{RB}은 셀에서 설정되는 하향링크 전송 대역폭(bandwidth)에 종속한다. 예를 들어, LTE 시스템에서 N_{RB}은 6 내지 110 중 어느 하나일 수 있다. 하나의 자원 블록은 주파수 영역에서 복수의 부반송파를 포함한다. 상향링크 슬롯의 구조도 상기 하향링크 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.

[0034] 자원 그리드 상의 각 요소(element)를 자원 요소(resource element)라 한다. 자원 그리드 상의 자원 요소는 슬롯 내 인덱스 쌍(pair) (k,l)에 의해 식별될 수 있다. 여기서, k(k=0,...,N_{RB}×12-1)는 주파수 영역 내 부반송파 인덱스이고, l(l=0,...,6)은 시간 영역 내 OFDM 심벌 인덱스이다.

[0035] 여기서, 하나의 자원 블록은 시간 영역에서 7 OFDM 심벌, 주파수 영역에서 12 부반송파로 구성되는 7×12 자원 요소를 포함하는 것을 예시적으로 기술하나, 자원 블록 내 OFDM 심벌의 수와 부반송파의 수는 이에 제한되는 것은 아니다. OFDM 심벌의 수와 부반송파의 수는 CP의 길이, 주파수 간격(frequency spacing) 등에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 예를 들어, 노멀 CP의 경우 OFDM 심벌의 수는 7이고, 확장된 CP의 경우 OFDM 심벌의 수는 6이다. 하나의 OFDM 심벌에서 부반송파의 수는 128, 256, 512, 1024, 1536 및 2048 중 하나를 선정하여 사용할 수 있다.

[0036] 도 4는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.

[0037] 하향링크 서브프레임은 시간 영역에서 2개의 슬롯을 포함하고, 각 슬롯은 노멀 CP에서 7개의 OFDM 심벌을 포함한다. 서브프레임 내의 첫 번째 슬롯의 앞선 최대 3 OFDM 심벌들(1.4Mhz 대역폭에 대해서는 최대 4 OFDM 심벌들)이 제어 채널들이 할당되는 제어 영역(control region)이고, 나머지 OFDM 심벌들은 PDSCH(physical downlink shared channel)가 할당되는 데이터 영역이 된다.

[0038] PDCCH는 DL-SCH(downlink-shared channel)의 자원 할당 및 전송 포맷, UL-SCH(uplink shared channel)의 자원 할당 정보, PCH 상의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상으로 전송되는 랜덤 액세스 응답과 같은 상위 계층 제어 메시지의 자원 할당, 임의의 UE 그룹 내 개별 UE들에 대한 전송 파워 제어 명령의 집합 및 VoIP(voice over internet protocol)의 활성화 등을 나를 수 있다. 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있으며, 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. PDCCH는 하나 또는 몇몇 연속적인 CCE(control channel elements)의 집합(aggregation) 상으로 전송된다. CCE는 무선채널의 상태에 따른 부호화율을 PDCCH에게 제공하기 위해 사용되는 논리적 할당 단위이다. CCE는 각각 4개의 자원 요소를 포함하는 9개의 자원 요소 그룹(REG; resource element group)에 대응된다. 4개의 QPSK(quadrature phase shift keying) 심벌이 각 REG에 맵핑된다. 참조 신호(RS; reference signal)이 차지하는 자원 요소는 REG 내에 포함되지 않으며, 주어진 OFDM 심벌 내에서 REG의 총 개수는

셀 특정 참조 신호(CRS; cell-specific RS)가 존재하는지 여부에 따라 결정될 수 있다. CCE의 수와 CCE들에 의해 제공되는 부호화율의 연관 관계에 따라 PDCCH의 포맷 및 가능한 PDCCH의 비트수가 결정된다. 특정 PDCCH의 전송을 위하여 사용되는 CCE의 개수는 채널 상황에 따라 기지국에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 좋은 채널 상태를 가진 단말에 대한 PDCCH는 하나의 CCE만을 사용할 수 있다. 그러나 좋지 않은 채널 상태를 가진 단말에 대한 PDCCH는 충분한 강인함(robustness)를 얻기 위하여 8개의 CCE가 필요할 수도 있다. 또한, PDCCH의 전송 전력은 채널 상황에 맞추어 조정될 수 있다.

[0039] 기지국은 단말에게 보내려는 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 CRC(cyclic redundancy check)를 붙인다. CRC에는 PDCCH의 소유자(owner)나 용도에 따라 고유한 식별자(RNTI; radio network temporary identifier)가 스크램블링 또는 마스킹된다. 특정 단말을 위한 PDCCH라면 단말의 고유 식별자, 예를 들어 C-RNTI(cell-RNTI)가 CRC에 스크램블링 될 수 있다. 또는, 페이징 메시지를 위한 PDCCH라면 페이징 지시 식별자, 예를 들어 P-RNTI(paging-RNTI)가 CRC에 스크램블링 될 수 있다. 시스템 정보 블록(SIB; system information block)을 위한 PDCCH라면 시스템 정보 식별자, SI-RNTI(system information-RNTI)가 CRC에 스크램블링 될 수 있다. 단말의 랜덤 액세스 프리앰블의 전송에 대한 응답인 랜덤 액세스 응답을 지시하기 위해 RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC에 스크램블링 될 수 있다.

[0040] 각 단말에 대하여 PDCCH가 위치할 수 있는 CCE 위치의 제한적인 집합이 정의될 수 있다. 각 단말이 자신의 PDCCH를 찾을 수 있는 CCE의 위치의 집합을 탐색 영역(search space)이라 한다. PDCCH의 포맷에 따라 탐색 영역의 크기는 각각 다르다. 탐색 영역은 공통 탐색 영역(CSS; common search space) 및 단말 특정 탐색 영역(USS; UE-specific search space)으로 구분될 수 있다. CSS는 공용 제어 정보를 나르는 PDCCH를 검색하는 영역으로, 모든 단말에 대하여 공통적으로 구성된 탐색 영역이다. CSS는 CCE 인덱스 0~15의 16개의 CCE로 구성되고, 집합 레벨(aggregation level) 4, 8의 PDCCH를 지원할 수 있다. 그러나 CSS를 통해서도 단말 특정 제어 정보를 나르는 DCI 포맷 0/1A 등이 전송될 수 있다. USS는 특정 단말에 대하여 전용으로(dedicated) 구성된 탐색 영역이다. USS는 집합 레벨 1, 2, 4 및 8의 PDCCH를 지원할 수 있다. 하나의 단말에 대하여 CSS와 USS는 서로 겹칠(overlap) 수 있다.

[0041] 단말은 PDCCH를 통해 기지국으로부터 전송되는 DCI 포맷을 블라인드 디코딩(blind decoding)한다. 블라인드 디코딩은 수신되는 PDCCH의 CRC에 원하는 식별자를 디스크램블링 하여, CRC 오류를 체크하여 해당 PDCCH가 자신의 제어 채널인지 아닌지를 확인하는 방식이다. 단말은 자신의 PDCCH가 제어 영역 내에서 어느 위치에서 어떤 CCE 집합 레벨이나 DCI 포맷을 사용하여 전송되는지 알지 못한다. 단말의 블라인드 디코딩의 계산 부담을 줄이기 위하여, 단말은 모든 정의된 DCI 포맷을 동시에 탐색할 필요가 없다. 일반적으로 단말은

USS에서 DCI 포맷 0/1A를 항상 탐색할 수 있다. DCI 포맷 0는 PUSCH(physical uplink shared channel)의 스케줄링에 사용된다. DCI 포맷 1A는 PDSCH의 스케줄링 및 PDCCH 지시(order)에 의해 초기화되는 랜덤 액세스 과정(random access procedure)을 위하여 사용된다. DCI 포맷 0/1A는 크기가 동일하며 DCI 포맷 내의 플래그(flag)에 의해서 구분될 수 있다. 또한, 단말은 USS에서 기지국에 의해 구성되는 PDSCH 전송 모드에 따라 DCI 포맷 1/1B/2 등을 더 수신하도록 요구될 수 있다. 단말은 CSS에서 DCI 포맷 1A/1C를 탐색할 수 있다. 또한, 단말은 CSS에서 DCI 포맷 3/3A 등을 탐색하도록 구성될 수 있다. DCI 포맷 3/3A는 DCI 포맷 0/1A와 동일한 크기를 가지며, 서로 다른 식별자(identity)에 의해 스크램블링(scrambling)된 CRC를 가짐으로써 구분될 수 있다. 단말은 전송 모드와 DCI 포맷에 따라 서브프레임 내에서 최대 44회의 블라인드 디코딩을 수행할 수 있다.

[0042] 각 서빙 셀의 제어 영역은 인덱스가 0~$N_{CCE,k}$-1인 CCE들의 집합으로 구성되며, $N_{CCE,k}$는 서브프레임 k의 제어 영역 내의 CCE들의 총 개수이다. 단말은 하나 이상의 활성화(activated)된 서빙 셀(serving cell) 상에서 상위 계층에 의해 구성된 바와 같이 PDCCH 후보(candidate) 집합을 모니터링 할 수 있다. 이때 모니터링은 모든 모니터링 되는 DCI 포맷에 따라 PDCCH 후보 집합 내의 PDCCH를 각각 디코딩하는 시도를 말한다. 집합 레벨 1, 2, 4 또는 8에서의 탐색 영역 $S_k^{(L)}$이 PDCCH 후보 집합에 의해서 정의될 수 있다.

[0043] 도 5는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.

[0044] 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 나뉠 수 있다. 상기 제어 영역은 상향링크 제어 정보가 전송되기 위한 PUCCH(physical uplink control channel)이 할당된다. 상기 데이터 영역은 데이터가 전송되기 위한 PUSCH(physical uplink shared channel)이 할당된다. 상위 계층에서 지시되는 경우, 단말은 PUSCH와 PUCCH의 동시 전송을 지원할 수 있다.

[0045] 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원 블록 쌍(RB pair)으로 할당된다. 자원 블록 쌍에 속하는 자원 블록들은 제1 슬롯과 제2 슬롯 각각에서 서로 다른 부반송파를 차지한다. PUCCH에 할당되는 자원 블록 쌍에 속하는 자원 블록이 차지하는 주파수는 슬롯 경계(slot boundary)를 기준으로 변경된다. 이를 PUCCH에 할당되는 RB 쌍이 슬롯 경계에서 주파수가 홉핑(frequency-hopped)되었다고 한다. 단말이 상향링크 제어 정보를 시간에 따라 서로 다른 부반송파를 통해 전송함으로써, 주파수 다이버시티 이득을 얻을 수 있다. m은 서브프레임 내에서 PUCCH에 할당된 자원블록 쌍의 논리적인 주파수 영역 위치를 나타내는 위치 인덱스이다.

[0046] PUCCH 상으로 전송되는 상향링크 제어정보에는 HARQ(hybrid automatic repeat request) ACK(acknowledgement)/NACK(non-acknowledgement), 하향링크 채널 상태를 나타내는 CQI(channel quality indicator), 상향링크 무선 자원 할당 요청인 SR(scheduling request) 등이 있다.

[0047] PUSCH는 전송 채널(transport channel)인 UL-SCH에 맵핑된다. PUSCH 상으로 전송되는 상향링크 데이터는 TTI 동안 전송되는 UL-SCH를 위한 데이터 블록인 전송 블록(transport block)일 수 있다. 상기 전송 블록은 사용자 정보일 수 있다. 또는, 상향링크 데이터는 다중화된(multiplexed) 데이터일 수 있다. 다중화된 데이터는 UL-SCH를 위한 전송 블록과 제어정보가 다중화된 것일 수 있다. 예를 들어, 데이터에 다중화되는 제어정보에는 CQI, PMI(precoding matrix indicator), HARQ, RI(rank indicator) 등이 있을 수 있다. 또는 상향링크 데이터는 제어정보만으로 구성될 수도 있다.

[0048] 3GPP LTE-A에서 복수의 셀을 지원하는 반송파 집합(CA; carrier aggregation) 이 적용될 수 있다. 복수의 기지국과 단말은 최대 5개까지의 셀들을 통해 통신할 수 있다. 5개의 셀은 최대 100MHz이 대역폭에 대응될 수 있다. 즉, CA 환경은 특정 단말이 반송파 주파수(carrier frequency)가 서로 다른 2개 이상의 구성 서빙 셀(configured serving cell, 이하 셀이라 한다)을 가지는 경우를 나타낸다. 반송파 주파수는 셀의 중심 주파수(center frequency)를 나타낸다.

[0049] 셀은 DL 자원과 선택적으로(optionally) UL 자원의 결합을 나타낸다. 즉, 셀은 DL 자원을 반드시 포함하며, DL 자원과 결합되는 UL 자원은 선택적으로 포함할 수 있다. DL 자원은 DL 구성 반송파(CC; component carrier)일 수 있다. UL 자원은 UL CC일 수 있다. 특정 단말이 하나의 구성 서빙 셀을 가지는 경우, 하나의 DL CC와 하나의 UL CC를 가질 수 있다. 특정 단말이 2개 이상의 셀을 가지는 경우, 셀의 개수만큼의 DL CC와 셀의 개수보다 작거나 같은 개수의 UL CC를 가질 수 있다. 즉, 현재 3GPP LTE-A에서 CA가 지원되는 경우, DL CC의 개수는 UL CC의 개수보다 항상 많거나 같을 수 있다. 그러나 3GPP LTE-A 이후의 릴리즈(release)에서는 DL CC의 개수가 UL CC의 개수보다 적은 CA가 지원될 수도 있다.

[0050] DL CC의 반송파 주파수와 UL CC의 반송파 주파수의 연결(linkage)은 DL CC 상으로 전송되는 시스템 정보에 의해서 지시될 수 있다. 상기 시스템 정보는 SIB2(system information block type2)일 수 있다.

[0051] 도 6은 단일 반송파 시스템과 반송파 집합 시스템의 서브프레임 구조의 일 예를 나타낸다.

[0052] 도 6-(a)는 단일 반송파 시스템을 나타낸다. 도 6-(a)의 시스템 대역폭은 20MHz인 것을 가정한다. 반송파의 개수가 1개이므로, 기지국이 전송하는 DL CC의 대역폭과 단말이 전송하는 UL CC의 대역폭도 각각 20MHz이다. 기지국은 DL CC를 통해서 DL 전송을 수행하고, 단말은 UL CC를 통해서 UL 전송을 수행한다.

[0053] 도 6-(b)는 반송파 집합 시스템을 나타낸다. 도 6-(b)의 시스템 대역폭은 60MHz인 것을 가정한다. 하향링크 대역폭은 각각 20MHz의 대역폭을 가지는 DL CC A, DL CC B 및 DL CC C로 구성된다. 상향링크 대역폭은 각각 20MHz의 대역폭을 가지는 UL CC A, UL CC B 및 UL CC C로 구성된다. 기지국은 DL CC

A, DL CC B 및 DL CC C를 통해서 DL 전송을 수행하고, 단말은 UL CC A, UL CC B 및 UL CC C를 통해서 UL 전송을 수행한다. DL CC A와 UL CC A, DL CC B와 UL CC B, DL CC C와 UL CC C는 서로 대응될 수 있다.

[0054] 단말은 복수의 DL CC들로부터 전송되는 DL 신호 및/또는 데이터를 동시에 모니터 및/또는 수신할 수 있다. 기지국은 셀이 N개의 DL CC를 관리한다 하더라도, 단말이 N개보다 적은 M개의 DL CC로부터 전송되는 DL 신호 및/또는 데이터만을 모니터링 하도록 셀 특정하게 또는 단말 특정하게 M개의 DL CC를 구성할 수 있다. 또한, 기지국은 M개의 DL CC 중 L개의 DL CC로부터 전송되는 DL 신호 및/또는 데이터를 우선 순위(priority)를 가지고 모니터링 하도록 셀 특정하게 또는 단말 특정하게 L개의 DL CC를 구성할 수 있다.

[0055] CA를 지원하는 단말은 증가된 대역폭을 위하여 1차 셀(PCell; primary cell)과 하나 이상의 2차 셀(SCell; secondary cell)을 사용할 수 있다. 즉, 2개 이상의 셀이 존재하는 경우, 하나의 셀은 PCell이 되고, 나머지 셀들은 Scell이 된다. PCell과 SCell 모두 서빙 셀이 될 수 있다. CA를 지원하지 않거나 지원할 수 없는 RRC_CONNECTED 상태에 있는 단말은 오직 PCell을 포함하는 하나의 서빙 셀만을 가질 수 있다. CA를 지원하는 RRC_CONNECTED 상태에 있는 단말은 PCell과 모든 SCell들을 포함하는 하나 이상의 서빙 셀을 가질 수 있다. 한편, TDD 시스템에서 모든 셀들의 UL-DL 구성(configuration)은 모두 같을 수 있다.

[0056] PCell은 1차 주파수(primary frequency)에서 동작하는 셀일 수 있다. PCell은 단말이 네트워크와 RRC(radio resource control) 연결을 수행하는 셀일 수 있다. PCell은 셀 인덱스(cell index)가 가장 작은 셀일 수 있다. PCell은 복수의 셀 중 PRACH(physical random access channel)를 통해 처음 랜덤 액세스를 시도하는 셀일 수 있다. PCell은 CA 환경에서 단말이 초기 연결 설정(initial connection establishment) 과정 또는 연결 재설정(connection re-establishment) 과정을 수행하는 셀일 수 있다. 또는 PCell은 핸드오버(handover) 과정에서 지시된 셀일 수 있다. 단말은 PCell을 통해서 RRC 연결/재설정/핸드오버 시에 NAS(non-access stratum) 이동성 정보(mobility information) (예를 들어, TAI(tracking area indicator))를 획득할 수 있다. 또한, 단말은 PCell을 통해서 RRC 재설정/핸드오버 시에 보안 입력(security input)을 획득할 수 있다. 단말은 PCell에서만 PUCCH를 할당 받고 전송할 수 있다. 또한, 단말은 PCell에 대해서만 시스템 정보 획득(system information acquisition) 및 시스템 정보 변경 모니터링(system information change monitoring)을 적용할 수 있다. 네트워크는 MobilityControlInfo를 포함하는 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 이용하여 핸드오버 과정에서 CA를 지원하는 단말의 PCell을 변경할 수 있다.

[0057] SCell은 2차 주파수(secondary frequency)에서 동작하는 셀일 수 있다. SCell은 추가적인 무선 자원을 제공하기 위하여 사용된다. SCell에는 PUCCH가 할당되지 않는다. 네트워크는 SCell을 추가할 때 RRC_CONNECTED 상태에 있는 관련 셀의 동작과 관련된 모든 시스템 정보를 전용 시그널링(dedicated signaling)을

통해 단말에 제공한다. SCell에 대하여 시스템 정보의 변경은 관련된 셀의 해제 및 추가에 의해서 수행될 수 있으며, 네트워크는 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 이용한 RRC 연결 재설정 과정을 통해 독립적으로 SCell을 추가, 제거 또는 수정할 수 있다.

[0058] CA를 지원하는 LTE-A 단말은 용량에 따라서 하나 또는 복수의 CC를 동시에 전송 또는 수신할 수 있다. LTE rel-8 단말은 CA를 구성하는 각 CC가 LTE rel-8 시스템과 호환될 때 하나의 CC만을 송신 또는 수신할 수 있다. 따라서 적어도 상향링크와 하향링크에서 사용되는 CC의 개수가 같은 경우, 모든 CC가 LTE rel-8과 호환되도록 구성될 필요가 있다. 또한, 복수의 CC를 효율적으로 사용하기 위하여 복수의 CC를 MAC(media access control)에서 관리할 수 있다. DL에서 CA가 구성되는 경우 단말 내의 수신기는 복수의 DL CC를 수신할 수 있어야 하며, UL에서 CA가 구성되는 경우 단말 내의 전송기는 복수의 UL CC를 전송할 수 있어야 한다.

[0059] CA 환경이 도입됨에 따라, 크로스 캐리어 스케줄링(cross carrier scheduling)이 적용될 수 있다. 크로스 캐리어 스케줄링을 통해 특정 DL CC 상의 PDCCH가 복수의 DL CC 중 어느 하나의 DL CC 상의 PDSCH를 스케줄링 하거나, 복수의 UL CC 중 어느 하나의 UL CC 상의 PUSCH를 스케줄링 할 수 있다. 크로스 캐리어 스케줄링을 위하여 반송파 지시자 필드(CIF; carrier indicator field)가 정의될 수 있다. CIF는 PDCCH 상으로 전송되는 DCI 포맷에 포함될 수 있다. DCI 포맷 내의 CIF의 존재 여부는 반정적(semi-statically) 또는 단말 특정하게 상위 계층에 의해서 지시될 수 있다. 크로스 캐리어 스케줄링이 수행될 때, CIF는 PDSCH가 스케줄링 되는 DL CC 또는 PUSCH가 스케줄링 되는 UL CC를 지시할 수 있다. CIF는 고정된 3비트일 수 있으며, DCI 포맷의 크기에 관계 없이 고정된 위치에 존재할 수 있다. DCI 포맷 내에 CIF가 존재하지 않는 경우, 특정 DL CC 상의 PDCCH는 동일한 DL CC 상의 PDSCH를 스케줄링 하거나, 상기 특정 DL CC와 SIB2 연결된 UL CC 상의 PUSCH를 스케줄링 할 수 있다. 크로스 캐리어 스케줄링은 USS를 통해서만 지원될 수 있다.

[0060] CIF를 이용하여 크로스 캐리어 스케줄링이 수행되는 경우, 기지국은 단말의 블라인드 디코딩(blind decoding)의 복잡도(complexity)를 줄이기 위하여 PDCCH 모니터링 DL CC 집합을 할당할 수 있다. PDCCH 모니터링 DL CC 집합은 전체 DL CC의 일부이며, 단말은 PDCCH 모니터링 DL CC 집합 내의 PDCCH에 대하여만 블라인드 디코딩을 수행한다. 즉, 단말에 대하여 PDSCH 및/또는 PUSCH를 스케줄링 하기 위하여, 기지국은 PDCCH 모니터링 DL CC 집합 내의 DL CC만을 통하여 PDCCH를 전송할 수 있다. PDCCH 모니터링 DL CC 집합은 단말 특정(UE specific)하게, 단말 그룹(UE group specific) 특정하게 또는 셀 특정(cell specific)하게 설정될 수 있다.

[0061] 도 7은 CIF를 통하여 크로스 캐리어 스케줄링 되는 3GPP LTE-A 시스템의 서브프레임 구조의 일 예를 나타낸다.

[0062] 도 7을 참조하면, 3개의 DL CC 중 제1 DL CC가 PDCCH 모니터링 DL CC로 설정된다. 크로스 캐리어 스케줄링이 수행되지 않는 경우, 각 DL CC는 각각의 PDCCH를 전송하여 PDSCH를 스케줄링 한다. 크로스 캐리어 스케줄링이 수행되는 경우, PDCCH 모니터링 DL CC로 설정된 제1 DL CC만이 PDCCH를 전송한다. 제1 DL CC 상으로 전송되는 PDCCH는 제1 DL CC의 PDSCH 뿐만 아니라 제2 DL CC 및 제3 DL CC의 PDSCH를 CIF를 이용하여 스케줄링 한다. PDCCH 모니터링 DL CC로 설정되지 않은 제2 DL CC 및 제3 DL CC는 PDCCH를 전송하지 않는다.

[0063] 한편, PCell에 대해서는 크로스 캐리어 스케줄링(cross carrier scheduling)이 지원되지 않는다. 즉, PCell은 언제나 자신의 PDCCH에 의해서 스케줄링 된다. 셀의 UL 그랜트(grant)와 DL 할당(assignment)은 항상 동일한 셀로부터 스케줄링 된다. 즉, 셀 내에서 DL이 제2 반송파 상으로 스케줄링 된다면, UL도 제2 반송파 상으로 스케줄링 된다. PDCCH 지시는 오직 PCell 상으로만 전송될 수 있다. 또한, 집합된 셀에서 프레임 타이밍, SFN(super frame number) 타이밍 등은 정렬될(aligned) 수 있다.

[0064] 단말은 PCell 상에서 집합 레벨이 4 또는 8인 경우 하나의 CSS를 모니터링 할 수 있다. CIF가 설정되지 않은 단말은 각 활성화된 서빙 셀 상에서 집합 레벨이 1, 2, 4 또는 8 중 어느 하나인 경우 하나의 USS를 모니터링 한다. CIF가 설정된 단말은 상위 계층에 의해서 구성된 바와 같이, 하나 이상의 활성화된 서빙 셀 상에서 집합 레벨이 1, 2, 4 또는 8 중 어느 하나인 경우 하나 이상의 USS를 모니터링 한다. PCell 상에서 CSS와 USS는 서로 겹칠 수 있다.

[0065] 서빙 셀에서 모니터링 되는 PDCCH와 연관되는 CIF가 설정된 단말은, 서빙 셀의 USS에서 CIF로 구성되고 C-RNTI에 의해 스크램블링 되는 CRC를 포함하는 PDCCH를 모니터링 한다. PCell에서 모니터링 되는 PDCCH와 연관되는 CIF가 설정된 단말은, PCell의 USS에서 CIF로 구성되고 SPS C-RNTI에 의해 스크램블링 되는 CRC를 포함하는 PDCCH를 모니터링 한다. 또한, 단말은 CIF 없이 CSS를 탐색하여 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. PDCCH가 모니터링 되는 서빙 셀에 대하여, CIF가 설정되지 않은 단말은 PDCCH를 위하여 CIF 없이 USS를 모니터링 한다. CIF가 설정된 단말은 PDCCH를 위하여 CIF를 통해 USS를 모니터링 한다. 단말은 다른 서빙 셀에서 CIF를 통해 SCell에 PDCCH를 모니터링 하도록 구성되는 경우, SCell의 PDCCH를 모니터링 하지 않을 수 있다.

[0066] 또한, 단말은 하나 이상의 DL CC로부터 수신, 검출 또는 측정된 채널 상태 정보(CSI; channel state information), ACK/NACK 신호 등의 상향링크 제어 정보 등을 미리 정해진 하나의 UL CC를 통해 기지국으로 전송할 수 있다. CSI는 CQI, PMI, RI 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말이 PCell의 DL CC와 SCell들의 DL CC들로부터 수신한 데이터에 대한 ACK/NACK 신호를 전송해야 할 필요가 있을 때, 단말은 각 DL CC로부터 수신한 데이터에 대한 복수의 ACK/NACK 신호들을 다중화(multiplexing) 또는 번들링(bundling)하여 PCell의 UL CC의 PUCCH를 통해

기지국으로 전송할 수 있다.

[0067] 이하, 제안된 발명에 의하여 CA 환경에서 CSI를 전송하는 방법을 설명한다. 이하의 설명에서 CSI는 CQI, PMI, RI 및 PTI(precoding type indicator) 등의 채널 관련 정보를 포함하는 것을 가정한다.

[0068] LTE rel-10은 주기적(periodic) CSI와 비주기적(aperiodic) CSI의 2가지 CSI를 제공한다. 단말은 PUCCH 상으로 주기를 가지고 주기적 CSI를 전송할 수 있다. 주기적 CSI는 상위 계층으로부터 반정적으로(semi-statically) 구성된다. 주기적 CSI의 주기는 주기적 CSI 보고 타입(reporting type)에 따라 다르게 설정될 수 있으며, 또한 구성 서빙 셀(configured serving cell)마다 다르게 설정될 수 있다.

[0069] 주기적 CSI 보고 타입은 다음과 같다.

[0070] - 타입 1: 단말에 의해 선택된 서브밴드(sub-bands)를 위한 CQI 피드백

[0071] - 타입 1a: 서브밴드 CQI 및 PMI 피드백

[0072] - 타입 2, 2b, 2C: 광대역(wideband) CQI 및 PMI 피드백

[0073] - 타입 2a: 광대역 PMI 피드백

[0074] - 타입 3: RI 피드백

[0075] - 타입 4: 광대역 CQI 피드백

[0076] - 타입 5: RI 및 광대역 PMI 피드백

[0077] - 타입 6: RI 및 PTI 피드백

[0078] 하나의 서빙 셀이 구성되고 PUSCH와 PUCCH의 동시 전송이 구성되는 경우, 단말은 PUCCH 포맷 2 상으로 오직 주기적 CSI를 전송할 수 있다. 하나의 서빙 셀이 구성되고 PUSCH와 PUCCH의 동시 전송이 구성되며 단말이 PUSCH를 전송하지 않는 경우, 단말은 PUCCH 포맷 2/2a/2b 상으로 주기적 CSI 및 HARQ-ACK 신호를 전송할 수 있다. 하나 이상의 서빙 셀이 구성되고 PUSCH와 PUCCH의 동시 전송이 구성되는 경우, 단말은 PUCCH 포맷 2 상으로 오직 주기적 CSI를 전송할 수 있다.

[0079] 또는, 단말은 PUSCH 상으로 비주기적 CSI를 전송할 수 있다. 비주기적 CSI를 전송함에 있어서, RI는 구성된 CSI 피드백 타입이 RI의 전송을 지원하는 경우에만 전송될 수 있다. 비주기적 CSI의 전송은 UL DCI 포맷 또는 랜덤 액세스 응답 그랜트(random access response grant)의 특정 필드를 통해서 지시될 수 있다.

[0080] 일반적으로 CSI는 SR 또는 HARQ-ACK 신호 등에 비해 우선 순위가 낮다. 따라서 CSI와 다른 상향링크 제어 정보의 동시 전송이 필요한 경우, CSI는 실제로 전송되지 않고 생략(drop)될 수 있다. 또한, 복수의 구성 서빙 셀 간의 CSI의 동시 전송이 필요한 경우, 특정 서빙 셀의 CSI 전송이 생략될 수 있다. 비주기적 CSI는 기지국의 스케줄링에 의해서 다른 상향링크 제어 정보와 충돌하는 것이 최소화될 수 있다.

[0081] 그러나 주기적 CSI는 하나의 서브프레임에서 단 하나의 셀에 대해서만 전송된다. 또한, 셀 별로 서로 다른 주기를 가질 수 있기 때문에 주기적 CSI는 비주기적 CSI보다 높은 확률로 생략될 수 있다. 예를 들어, PUCCH와 PUSCH이

동시 전송이 구성되지 않은 경우, 주기적 CSI가 하나의 서브프레임에서 오직 하나의 DL CC를 위하여 전송되면 나머지 DL CC에 대한 주기적 CSI의 전송은 생략될 수 있다. 또는, PUCCH와 PUSCH이 동시 전송이 구성되지 않은 경우, PUCCH 상에서 복수의 DL CC에 대한 HARQ-ACK 신호와 주기적 CSI의 충돌이 발생하면 주기적 CSI의 전송은 생략될 수 있다. 또는, 주기적 CSI와 비주기적 CSI가 동일 서브프레임에서 전송되는 경우, 단말은 오직 비주기적 CSI만을 전송하고 주기적 CSI의 전송은 생략될 수 있다. 또는, 주기적 CSI 보고 타입 3, 5 또는 6의 주기적 CSI와 주기적 CSI 보고 타입 1, 1a, 2, 2a, 2b, 2c 또는 4의 주기적 CSI가 동일한 서빙 셀에서 충돌하는 경우, 주기적 CSI 보고 타입 1, 1a, 2, 2a, 2b, 2c 또는 4의 주기적 CSI의 전송이 생략될 수 있다.

[0082] CSI의 전송이 생략되면 기지국이 DL 채널의 최신 상태를 알 수 없으므로, 채널 상태를 반영한 주파수 위치(frequency position), 변조 방식(modulation scheme), 코딩율(coding rate), 프리코딩 행렬의 선택 등의 스케줄링이 제대로 수행되기 어렵다. 또한, LTE rel-11 이후에서 새로운 CSI가 정의되면, 주기적 CSI 전송의 생략은 더욱 더 심각한 문제를 야기할 수 있다.

[0083] 따라서, 주기적 CSI 전송이 생략되는 것을 최소화하기 위하여, 주기적 CSI를 PUSCH를 통해 전송하는 방법이 제안될 수 있다. 보다 구체적으로, 주기적 CSI를 UL 반영구적 스케줄링(SPS; semi-persistent scheduling)을 기반으로 PUSCH를 통해 전송하는 방법이 제안될 수 있다. 기존의 주기적 CSI를 나르는 PUCCH 포맷 2/2a/2b는 최대 10비트까지의 전송을 지원하나, UL SPS를 기반으로 주기적 CSI를 전송함으로써 보다 많은 수의 비트를 전송할 수 있다. LTE rel-11 이후에서는 주기적 CSI와 추가적인 제어 정보의 다중화(multiplexing)가 가능할 수 있다. 또한, 전송 비트의 수가 많아지므로 하나의 서브프레임에서 하나 이상의 구성 서빙 셀에 대한 주기적 CSI를 다중화하여 동시에 전송할 수도 있다. 또한, 주기적 CSI와 HARQ-ACK 신호 등과의 동시 전송이 필요한 경우에도 LTE rel-10과 같이 주기적 CSI의 전송을 생략하지 않고, UL SPS를 기반으로 주기적 CSI와 HARQ-ACK 신호를 다중화하여 동시에 전송할 수 있다.

[0084] SPS는 주기적인 통신이 필요한 경우에 할당되며, 일반적으로 VoIP(voice over IP) 통신을 위해서 할당될 수 있다. SPS는 상위 계층에 의해서 구성될 수 있다. 상위 계층을 통해 전송되는 SPS-Config IE(information element)가 SPS 구성을 지시할 수 있다. 표 1은 SPS-Config IE의 일 예를 나타낸다.

[0085] [Table 1]

```
SPS-Config ::= SEQUENCE {
semiPersistSchedC-RNTI C-RNTI OPTIONAL, -- Need OR
sps-ConfigDL SPS-ConfigDL OPTIONAL, -- Need ON
sps-ConfigUL SPS-ConfigUL OPTIONAL -- Need ON
}
```

[0086] 표 1을 참조하면, SPS-Config IE는 SPS C-RNTI 파라미터, SPS-ConfigDL IE 및 SPS-ConfigUL IE를 포함한다. SPS-ConfigDL IE는 DL에서의 SPS 구성을 지시한다. SPS-ConfigUL IE는 UL에서의 SPS 구성을 지시한다. 표 2는 SPS-ConfigDL IE의 일 예를 나타낸다.

[0087] [Table 2]

```
SPS-ConfigDL ::= CHOICE{
release NULL,
setup SEQUENCE {
semiPersistSchedIntervalDL ENUMERATED {
sf10, sf20, sf32, sf40, sf64, sf80,
sf128, sf160, sf320, sf640, spare6,
spare5, spare4, spare3, spare2,
spare1},
numberOfConfSPS-Processes INTEGER (1..8),
n1-PUCCH-AN-PersistentList N1-PUCCH-AN-PersistentList,
...,
[[ twoAntennaPortActivated-r10 CHOICE {
release NULL,
setup SEQUENCE {
n1-PUCCH-AN-PersistentListP1-r10 N1-PUCCH-AN-PersistentList
}
} OPTIONAL -- Need ON
]]
}
}
```

[0088] 표 2에서 semiPersistSchedIntervalDL 파라미터는 DL SPS의 주기를 지시한다. DL SPS 주기는 서브프레임 단위로 지시된다. TDD 시스템에서 DL SPS의 주기는 semiPersistSchedIntervalDL 파라미터를 10 서브프레임의 배수에 가까운 값으로 반올림한 값일 수 있다. 예를 들어 TDD 시스템에서 semiPersistSchedIntervalDL 파라미터가 64sf인 경우, DL SPS 주기는 64sf가 아닌 60sf일 수 있다. numberOfConfSPS-Procsses 파라미터는 SPS에서 구성된 HARQ 프로세스의 개수를 지시한다. n1-PUCCH-AN-PersistentList 파라미터는 및 n1-PUCCH-AN-PersistentListP1 파라미터는 각각 안테나 포트 P0 및 P1을 위한 $n_{PUCCH}^{(1,p)}$ 값을 지시한다.

[0089] 표 1의 SPS-Config IE에서 SPS-ConfigUL IE는 UL에서의 SPS 구성을 지시한다. 표 3은 SPS-ConfigUL IE의 일 예를 나타낸다.

[0090]

[Table 3]

```
SPS-ConfigUL ::= CHOICE{
release NULL,
setup SEQUENCE {
semiPersistSchedIntervalUL ENUMERATED {
f10, sf20, sf32, sf40, sf64, sf80,
sf128, sf160, sf320, sf640, spare6,
spare5, spare4, spare3, spare2,
spare1},
implicitReleaseAfter ENUMERATED {e2, e3, e4, e8},
p0-Persistent SEQUENCE {
p0-NominalPUSCH-Persistent INTEGER (-126..24),
p0-UE-PUSCH-Persistent INTEGER (-8..7)
} OPTIONAL, -- Need OP
twoIntervalsConfig ENUMERATED {true} OPTIONAL, -- Cond TDD
...
}
}
```

[0091] 표 3에서 semiPersistSchedIntervalUL 파라미터는 UL SPS의 주기를 지시한다. UL SPS 주기는 서브프레임 단위로 지시된다. TDD 시스템에서 UL SPS의 주기는 semiPersistSchedIntervalUL 파라미터를 10 서브프레임의 배수에 가까운 값으로 반올림한 값일 수 있다. 예를 들어 TDD 시스템에서 semiPersistSchedIntervalUL 파라미터가 64sf인 경우, UL SPS 주기는 64sf가 아닌 60sf일 수 있다. implicitReleaseAfter 파라미터는 암묵적 해제(implicit release) 전의 빈 전송(empty transmission)의 개수를 지시한다.

[0092] SPS 할당의 활성화(activation) 및 해제(release)는 PDCCH를 통해서 수행될 수 있다. 단말은 PDCCH 페이로드(payload)로부터 얻은 CRC(cyclic redundancy check) 패리티(parity) 비트가 SPS C-RNTI로 스크램블링 되거나, 새로운 데이터 지시자 필드가 0으로 설정된 경우에 SPS 할당 PDCCH를 유효화(validate)할 수 있다. 단말은 UL SPS 세션의 할당을 검출하기 위하여 SPS C-RNTI로 CRC 스크램블링 된 PDCCH에 대하여 블라인드 디코딩을 수행한다. 블라인드 디코딩은 CSS 또는 USS에서 수행될 수 있다. PDCCH의 유효화는 각 DCI 포맷 내의 필드가 표 4 및 표 5에 따라 설정되는 경우에 수행될 수 있다. PDCCH의 유효화가 수행되면, 단말은 수신한 DCI 포맷을 유효한 SPS 할당의 활성화 또는 해제로 간주할 수 있다.

[0093] 표 4는 SPS 할당의 활성화를 위하여 설정되는 DCI 포맷의 필드를 나타낸다.

[0094]

[Table 4]

	DCI format 0	DCI format 1/1A	DCI format 2/2A/2B/2C
TPC command for scheduled PUSCH	set to '00'	N/A	N/A
Cyclic shift DM RS	set to '000'	N/A	N/A
Modulation and coding scheme and redundancy version	MSB is set to '0'	N/A	N/A
HARQ process number	N/A	FDD: set to '000' TDD: set to '0000'	FDD: set to '000' TDD: set to '0000'
Modulation and coding scheme	N/A	MSB is set to '0'	For the enabled transport block:MSB is set to '0'
Redundancy version	N/A	set to '00'	For the enabled transport block:set to '00'

[0095] 표 5는 SPS 할당의 해제를 위하여 설정되는 DCI 포맷의 필드를 나타낸다.

[0096]

[Table 5]

	DCI format 0	DCI format 1A
TPC command for scheduled PUSCH	set to '00'	N/A
Cyclic shift DM RS	set to '000'	N/A
Modulation and coding scheme and redundancy version	set to '11111'	N/A
Resource block assignment and hopping resource allocation	Set to all '1's	N/A
HARQ process number	N/A	FDD: set to '000' TDD: set to '0000'
Modulation and coding scheme	N/A	set to '11111'
Redundancy version	N/A	set to '00'
Resource block assignment	N/A	Set to all '1's

[0097] UL-SCH 상으로 데이터를 전송하기 위하여, 단말은 유효한 UL 그랜트를 가져야 한다. 상기 유효한 UL 그랜트는 PDCCH 상으로 또는 랜덤 액세스 응답 내에서 동적으로 수신되거나, 반영구적으로 구성될 수 있다. 요청된 전송을 수행하기 위하여, MAC 계층은 하위 계층으로부터 HARQ 정보를 수신한다. 물리 계층(physical layer)이 UL 공간 다중화(spatial multiplexing)을 위하여 구성되는 경우, MAC 계층은 동일 TTI에서 2개까지의 그랜트를 하위 계층으로부터 수신할 수 있다. SPS가 구성되지 않는 경우, 대응되는 그랜트 또는 자원은 폐기(discard)된다. SPS는 PCell에 대해서만 지원될 수 있다. 즉, SCell에 대해서는 SPS를 할당 및 사용할 수 없다.

[0098] 또한, DL 및 UL에 대하여 FDD 시스템 및 TDD 시스템에서 HARQ 프로세스의 개수가 결정될 수 있다. 예를 들어 FDD 시스템에서 서빙 셀 당 DL HARQ 프로세스의 개수는 최대 8개일 수 있다.

[0099] DL 및 UL에서 HARQ 프로세스는 SPS에 대해서도 적용된다. 즉, DL 및 UL에 대한 HARQ 프로세스의 최대 개수는 SPS 할당에 대한 HARQ 프로세스를 포함한다. 따라서 주기적 CSI를 전송하기 위한 UL SPS가 LTE rel-10과 같이 PCell에만 할당된다면, 다른 UL SPS 할당에 제약이 따르게 된다. 예를 들어 FDD 시스템에서 UL HARQ 프로세스의 최대 개수가 8개라 가정한다. 이때 5개의 구성 서빙 셀 각각에 대하여 SPS PUSCH를 통해 주기적 CSI가 전송된다고 하면, 총 5개의 UL SPS가 할당된다. 5개의 UL SPS에 대하여 HARQ 프로세스가 적용되므로, 3개의 UL HARQ 프로세스만이 남게 된다. 만약 VoIP 통신을 위해

2개의 UL SPS를 추가로 할당한다면, 일반적인 동적 PDCC를 통한 UL SPS의 할당은 나머지 1개의 UL HARQ 프로세스를 이용하여 처리할 수밖에 없다. 즉, PCell에서만 지원되는 UL SPS를 기반으로 하는 주기적 CSI의 전송을 단말의 UL HARQ 프로세스에 제약을 줄 수 있다.

[0100] 이에 따라, 본 발명은 주기적 CSI 전송을 위한 UL SPS 세션을 SCell에 할당하는 방법을 제안한다. 이하의 설명에서 UL SPS 세션은 SPS C-RNTI 또는 SPS PUSCH와 함께 혼용하여 사용될 수 있다. UL SPS 세션은 오직 SCell에만 할당될 수 있다. 이때 CA가 구성되지 않은 경우에는 SCell에 할당된 UL SPS 세션을 기반으로 주기적 CSI를 PUSCH를 통해 전송할 수 없다. 또는, UL SPS 세션은 PCell과 SCell에 모두 할당될 수 있다. 이때에는 CA가 구성되지 않은 경우에도 UL SPS 세션을 기반으로 주기적 CSI를 PUSCH를 통해 전송할 수 있다. 한편, 본 발명은 UL SPS 세션을 기반으로 PUSCH를 통해 주기적 CSI를 전송하는 방법을 설명하나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. UL SPS 세션을 기반으로 PUSCH를 통해 다른 데이터 또는 제어 신호가 전송될 수 있으며, SCell에 할당되는 UL SPS 세션은 특별한 제한 없이 할당될 수 있다. SCell에 할당되는 UL SPS 세션의 할당의 활성화 및 해제는 앞에서 설명한 방법과 동일하게 PDCCH를 통해서 수행될 수 될 수 있다.

[0101] 도 8은 제안된 주기적 CSI 전송 방법의 일 실시예를 나타낸다.

[0102] 단계 S100에서 단말은 SCell에 할당된 UL SPS 세션을 활성화한다. 단계 S110에서 단말은 SCell에 할당된 UL SPS 세션을 기반으로 주기적 CSI를 주기적으로 PUSCH를 통해 전송한다. 단계 S120에서 단말은 SCell에 할당된 UL SPS 세션을 해제한다. UL SPS 세션의 활성화 및 해제는 PDCCH를 블라인드 디코딩 함으로써 수행될 수 있다.

[0103] 이하, UL SPS 세션을 기반으로 전송되는 주기적 CSI가 어떤 특정 UL SPS 세션을 기반으로 전송되는지를 지시하는 방법을 설명한다.

[0104] 1) SCell에 할당된 UL SPS 세션은 항상 주기적 CSI 전송을 위하여만 사용될 수 있다. 이때에는 기지국이 주기적 CSI를 전송을 위하여 사용되는 특정 UL SPS 세션을 별도로 지시할 필요가 없다.

[0105] 2) 기지국은 주기적 CSI의 전송을 위하여 사용되는 특정 UL SPS 세션을 RRC를 통해 지시할 수 있다. 주기적 CSI 전송에 사용되는 특정 UL SPS 세션이 어디에 위치하는지가 RRC를 통해 지시될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 주기적 CSI 전송에 사용되는 특정 UL SPS 세션이 활성화되는 서브프레임 번호를 RRC를 통해 지시할 수 있다. 또는, 기지국은 주기적 CSI 전송에 사용되는 특정 UL SPS 세션이 해제되는 서브프레임 번호를 RRC를 통해 지시할 수 있다. 또는, 주기적 CSI 전송을 위하여 UL SPS 세션을 사용하는지 여부도 RRC를 통해 지시될 수 있다.

[0106] 3) 기지국은 주기적 CSI의 전송을 위하여 사용되는 특정 UL SPS 세션을 MAC을 통해 지시할 수 있다. 주기적 CSI 전송에 사용되는 특정 UL SPS 세션이

어디에 위치하는지가 MAC을 통해 지시될 수 있다.

[0107] 4) 기지국은 주기적 CSI의 전송을 위하여 사용되는 특정 UL SPS 세션을 물리 계층(PHY; physical layer)을 통해 지시할 수 있다. UL SPS 세션을 활성화 또는 해제하는 DCI 포맷에는 사용하지 않거나 유보된 필드가 존재할 수 있다. 기지국은 DCI 포맷 내의 사용하지 않거나 유보된 필드를 이용하여 주기적 CSI가 특정 UL SPS 세션을 기반으로 전송되는지 여부를 지시할 수 있다. 예를 들어, 유보된 필드의 값이 1이면 주기적 CSI가 UL SPS 세션을 기반으로 전송됨을 지시하고, 유보된 필드의 값이 0이면 주기적 CSI가 UL SPS 세션을 기반으로 전송되지 않음을 지시할 수 있다.

[0108] 5) 기지국은 주기적 CSI의 전송을 위하여 사용되는 특정 UL SPS 세션을 RNTI을 통해 지시할 수 있다. 이때 기존의 UL SPS 세션의 활성화에 사용되는 SPS C-RNTI 외에 새로운 RNTI가 주기적 CSI의 전송을 위하여 할당될 수 있다. 이를 CSI-SPS C-RNTI라 한다. 기지국은 단말에 CSI-SPS C-RNTI를 할당한다. 단말은 CSI-SPS C-RNTI로 스크램블링 된 PDCCH를 탐색 영역에서 블라인드 디코딩할 수 있고, 전송된 PDCCH를 검출한 경우 이를 주기적 CSI의 전송을 위하여 UL SPS 세션으로 판단할 수 있다.

[0109] 한편, UL SPS 세션을 기반으로 PUSCH를 통해 주기적 CSI를 전송하는 경우, 기존의 SPS 파라미터와 다른 SPS 파라미터가 적용될 수 있다. 예를 들어, SPS 주기가 다르게 적용될 수 있다. 기존의 SPS 주기는 표 3에서 설명한 바와 같이, semiPersistSchedIntervalUL 파라미터에 의해서 {sf10, sf20, sf32, sf40, sf64, sf80, sf128, sf160, sf320, sf640, spare6, spare5, spare4, spare3, spare2, spare1} 중 하나로 결정된다. 이러한 SPS 주기를 주기적 CSI 전송을 위한 UL SPS 세션에 그대로 적용할 경우, 주기 할당에 제약이 생길 수 있다. 이에 따라 semiPersistSchedIntervalUL 파라미터의 남는 부분(spare6, spare5, spare4, spare3, spare2, spare1)에 주기적 CSI의 주기를 고려한 새로운 주기를 새롭게 할당할 수 있다. 새롭게 추가되는 주기는 sf2, sf5 등일 수 있다. 또는, 다른 SPS 주기를 지시하는 새로운 SPS 파라미터(semiPersistSchedIntervalULCSI 파라미터)를 정의할 수 있다. 이에 따라 UL SPS 세션이 주기적 CSI 전송에 사용되는지 여부에 따라 기존의 semiPersistSchedIntervalUL 파라미터를 사용할 수도 있고, 새롭게 정의되는 semiPersistSchedIntervalULCSI 파라미터를 사용할 수도 있다.

[0110] 이하, UL SPS 세션을 기반으로 전송되는 주기적 CSI가 어느 셀을 위한 것인지를 지시하는 방법을 설명한다.

[0111] 1) SCell에 할당된 UL SPS 세션은 SIB(system information block)-2 연결(linkage)을 가지는 자신에 대한 주기적 CSI 전송을 위하여 사용될 수 있다. 이때에는 기지국이 주기적 CSI를 전송이 어느 셀을 위한 것인지를 별도로 지시할 필요가 없다.

[0112] 2) 기지국은 UL SPS 세션을 기반으로 전송되는 주기적 CSI가 어느 셀을 위한 것인지를 RRC를 통해 지시할 수 있다. 예를 들어 기지국은 RRC를 통해 CIF와

같이 서빙 셀 인덱스를 지시할 수 있다.

[0113] 3) 기지국은 UL SPS 세션을 기반으로 전송되는 주기적 CSI가 어느 셀을 위한 것인지를 MAC을 통해 지시할 수 있다. 예를 들어 기지국은 MAC을 통해 CIF와 같이 서빙 셀 인덱스를 지시할 수 있다.

[0114] 4) 기지국은 UL SPS 세션을 기반으로 전송되는 주기적 CSI가 어느 셀을 위한 것인지를 PHY를 통해 지시할 수 있다. UL SPS 세션을 활성화 또는 해제하는 DCI 포맷에는 사용하지 않거나 유보된 필드가 존재할 수 있다. 기지국은 DCI 포맷 내의 사용하지 않거나 유보된 필드를 이용하여 UL SPS 세션을 기반으로 전송되는 주기적 CSI가 어느 셀을 위한 것인지를 지시할 수 있다. 예를 들어, 유보된 3비트를 이용하여 CIF와 같이 서빙 셀 인덱스를 지시할 수 있다.

[0115] 5) 셀 별로 서로 다른 SPS를 위한 RNTI를 구성함으로써, UL SPS 세션을 기반으로 전송되는 주기적 CSI가 어느 셀을 위한 것인지를 구분하도록 할 수 있다. 예를 들어, 주기적 CSI가 기존의 SPS C-RNTI를 이용하는 경우, 이를 셀 별로 서로 다르게 구성하여 UL SPS 세션이 어느 셀을 위한 것인지를 구분할 수 있다. 또는 주기적 CSI가 새롭게 정의된 CSI-SPS C-RNTI를 이용하는 경우, 이를 셀 별로 서로 다르게 구성하여 UL SPS 세션이 어느 셀을 위한 것인지를 구분할 수 있다.

[0116] 이상에서 설명된 SCell에 할당되는 SPS C-RNTI 또는 새롭게 정의된 CSI-SPS C-RNTI는 기존의 PCell에 할당되는 SPS C-RNTI와 동일하게 사용될 수 있다. 그러나 셀 간 또는 단말 간의 충돌을 방지하기 위하여, 각 셀 별로 SPS C-RNTI 또는 CSI-SPS C-RNTI를 다르게 할당하여 사용할 수 있다. 또는, PCell에서 사용되는 SPS C-RNTI(또는 CSI-SPS C-RNTI)와 SCell에서 사용되는 SPS C-RNTI(또는 CSI-SPS C-RNTI)의 2가지의 SPS C-RNTI(또는 CSI-SPS C-RNTI)를 할당할 수도 있다.

[0117] 이하, UL SPS 할당의 활성화 및 해제를 위한 PDCCH의 전송 및 검출에 대해서 설명한다. 보다 구체적으로 크로스 캐리어 스케줄링의 적용 여부에 따른 UL SPS 할당의 활성화 및 해제에 대해서 설명한다. 편의상 UL SPS 할당의 활성화의 경우에 대해서만 설명하나, 이하의 설명은 UL SPS 할당의 해제의 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 또한, 이하의 설명은 주기적 CSI의 전송을 위한 UL SPS 세션이 SPS C-RNTI를 사용하는지 새롭게 정의된 CSI-SPS C-RNTI를 사용하는지 여부에 관계 없이 적용될 수 있다. 즉, 사용되는 RNTI의 종류는 이하의 설명에서 제한이 되지 않는다.

[0118] SCell에서 크로스 캐리어 스케줄링이 구성되지 않는 경우, CIF가 정의되지 않으며 PDCCH는 USS에만 할당될 수 있다. UL SPS 세션을 활성화하는 DCI 포맷은 SCell의 USS에 할당된 PDCCH를 통해 전송될 수 있다. DCI 포맷이 CIF를 가지고 있지 않으므로, 사용되지 않는 필드 또는 유보된 필드 중 일부를 사용하여 CIF를 지시하는 용도로 사용할 수 있다. 또는, 기지국은 SCell에 CSS를 정의하고, UL SPS 세션을 활성화하는 DCI 포맷을 SCell의 CSS에 할당된

PDCCH를 통해 전송할 수 있다. 또는, UL SPS 세션을 활성화하는 DCI 포맷은 SCell의 USS 및 CSS에 할당된 PDCCH를 통해 전송될 수 있다.

[0119] 크로스 캐리어 스케줄링이 구성된 경우, SCell에 할당된 UL SPS 세션을 활성화하는 DCI 포맷이 PCell의 PDCCH를 통해 전송될 수 있다. 이때 DCI 포맷은 PCell의 USS에만 할당된 PDCCH를 통해 CIF를 가지고 전송될 수 있다. 또는, DCI 포맷은 PCell의 CSS 및 USS에 할당된 PDCCH를 통해 CIF를 가지고 전송될 수 있다. 이때 USS에 할당된 PDCCH를 통해 전송되는 DCI 포맷은 CIF를 가지고 있으나, CSS에 할당된 PDCCH를 통해 전송되는 DCI 포맷은 CIF를 가지고 있지 않다. 따라서, 사용되지 않는 필드 또는 유보된 필드 중 일부를 사용하여 CIF를 지시하는 용도로 사용할 수 있다. 이와 같이 사용되지 않는 필드 또는 유보된 필드 중 일부를 재사용하는 것은 CSS에만 적용되거나, 또는 CSS와 USS에 동일하게 적용될 수 있다.

[0120] 크로스 캐리어 스케줄링이 구성된 경우, SCell에 할당된 UL SPS 세션을 활성화하는 DCI 포맷이 다른 SCell의 PDCCH를 통해 전송될 수 있다. 이때 DCI 포맷은 상기 다른 SCell의 USS에만 할당된 PDCCH를 통해 CIF를 가지고 전송될 수 있다. 또는, 기지국은 상기 다른 SCell에 CSS를 정의하고, UL SPS 세션을 활성화하는 DCI 포맷을 상기 다른 SCell의 CSS에 할당된 PDCCH를 통해 전송할 수 있다. 또는, UL SPS 세션을 활성화하는 DCI 포맷은 상기 다른 SCell의 USS 및 CSS에 할당된 PDCCH를 통해 전송될 수 있다.

[0121] 크로스 캐리어 스케줄링의 적용 여부에 따른 UL SPS 할당의 활성화를 구체적인 예시를 들어 설명한다.

[0122] 1) 복수의 UL CC들이 모두 동일한 SPS C-RNTI를 사용할 수 있다. 즉, PCell에서 사용하는 SPS C-RNTI를 구성 서빙 셀들이 모두 공유한다. SPS C-RNTI는 단말 특정 파라미터일 수 있다. 할당된 UL SPS 세션이 어느 셀에 대한 UL SPS 세션인지를 구별하기 위하여, 기지국은 크로스 캐리어 스케줄링이 구성되는 경우 USS에 할당된 PDCCH를 통해 UL SPS 세션을 활성화하는 DCI 포맷을 전송할 수 있다. 일반적으로 CSS에 할당된 PDCCH를 통해 UL SPS 세션을 활성화하는 DCI 포맷을 전송할 수 없으나, 이를 지원하기 위하여 DCI 포맷 내에 사용되지 않는 필드 또는 유보된 필드를 CIF로 사용할 수 있다. 크로스 캐리어 스케줄링이 구성되지 않는 경우, 단말은 PDCCH가 할당된 DL CC와 SIB2 연결을 가지는 UL CC에 대한 UL SPS 세션이 할당됨을 할 수 있다.

[0123] 2) 복수의 UL CC들이 모두 서로 다른 SPS C-RNTI를 사용할 수 있다. 이때 SPS C-RNTI는 셀 특정 파라미터가 될 수 있다. 할당된 UL SPS 세션이 어느 셀에 대한 UL SPS 세션인지를 구별하기 위하여, 기지국은 크로스 캐리어 스케줄링이 구성되는 경우 USS에 할당된 PDCCH를 통해 UL SPS 세션을 활성화하는 DCI 포맷을 전송할 수 있다. 일반적으로 CSS에 할당된 PDCCH를 통해 UL SPS 세션을 활성화하는 DCI 포맷을 전송할 수 없으나, 이를 지원하기 위하여 DCI 포맷 내에 사용되지 않는 필드 또는 유보된 필드를 CIF로 사용할 수 있다. 크로스

캐리어 스케줄링이 구성되지 않는 경우, 단말은 PDCCH가 할당된 DL CC와 SIB2 연결을 가지는 UL CC에 대한 UL SPS 세션이 할당됨을 할 수 있다.

[0124] 3) 복수의 UL CC들이 모두 서로 다른 SPS C-RNTI를 사용할 수 있다. 이때 SPS C-RNTI는 셀 특정 파라미터가 될 수 있다. 단말은 검출된 SPS C-RNTI에 따라 할당된 UL SPS 세션이 어느 셀에 대한 UL SPS 세션인지를 알 수 있다.

[0125] 이상의 설명에서 SPS C-RNTI를 예시로 설명하였으나, CSI-SPS C-RNTI의 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 즉, 이상의 설명에서 SPS C-RNTI는 CSI-SPS C-RNTI로 대체 가능하다.

[0126] 한편, UL SPS 세션이 주기적 CSI의 전송을 위하여 사용되는 경우 HARQ 프로세스가 생략될 수 있다. 즉, UL SPS 세션이 주기적 CSI의 전송을 위하여 사용되는 경우, 단말은 상기 UL SPS 세션에 대한 HARQ 프로세스를 할당하지 않고, 상기 UL SPS 세션에 대한 PHICH(physical HARQ indicator channel)을 통한 HARQ-ACK 신호의 전송을 기다리지 않는다. 기지국이 SCell의 UL SPS 세션의 활성화를 위한 DCI 포맷을 PDCCH를 통해 전송하는 경우, 또는 기지국이 SCell의 UL SPS 세션의 활성화를 위한 DCI 포맷을 PCell에 할당된 PDCCH를 통해 전송하는 경우, 또는 기지국이 SCell의 UL SPS 세션의 활성화를 위한 DCI 포맷을 다른 SCell에 할당된 PDCCH를 통해 전송하는 경우, 단말은 UL SPS 세션에 대한 HARQ 프로세스를 할당하지 않고 대응되는 HARQ 프로세스를 위한 NDI 비트가 토글(toggle)되었다고 간주한다. 또한 단말은 구성된 UL 그랜트 및 이와 결합된 HARQ 정보를 HARQ 개체로 전송한다. 그러나 단말의 동작을 단순화하기 위하여 기존처럼 모든 UL SPS 세션이 HARQ 프로세스를 할당하는 것도 가능하다.

[0127] 도 9는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.

[0128] 기지국(800)은 프로세서(810; processor), 메모리(820; memory) 및 RF부(830; radio frequency unit)을 포함한다. 프로세서(810)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(810)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(820)는 프로세서(810)와 연결되어, 프로세서(810)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(830)는 프로세서(810)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.

[0129] 단말(900)은 프로세서(910), 메모리(920) 및 RF부(930)을 포함한다. 프로세서(910)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(910)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(920)는 프로세서(910)와 연결되어, 프로세서(910)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(930)는 프로세서(910)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.

[0130] 프로세서(810, 910)은 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(820, 920)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리

카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(830, 930)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(820, 920)에 저장되고, 프로세서(810, 910)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(820, 920)는 프로세서(810, 910) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(810, 910)와 연결될 수 있다.

[0131] 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.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말(UE; user equipment)에 의한 주기적(periodic) CSI(channel state information)을 전송하는 방법에 있어서,
2차 셀(SCell; secondary cell)에 할당된 상향링크(UL; uplink) 반영구적 스케줄링(SPS; semi-persistent scheduling) 세션을 활성화(activation)하고,
상기 SCell에 할당된 상기 UL SPS 세션을 기반으로 주기적 CSI를 주기적으로 PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 기지국으로 전송하고,
상기 SCell에 할당된 상기 UL SPS 세션을 해제(release)하는 것을 포함하며,
상기 SCell과 1차 셀(PCell; primary cell)은 반송파 집합(CA; carrier aggregation system)을 구성하고,
상기 PCell은 상기 단말이 상기 기지국과 RRC(radio resource control) 연결을 수행하는 셀이며,
상기 Scell은 상기 반송파 집합에서 상기 PCell을 제외한 나머지 셀 중 적어도 하나의 셀인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 SCell에 할당된 UL SPS 세션은 주기적 CSI의 전송을 위하여 상기 기지국에 의해 할당된 CSI SPS C-RNTI(cell radio network temporary identifier)를 기반으로 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 SCell에 할당된 UL SPS 세션은 RRC(radio resource control) 시그널링, MAC(media access control) 시그널링 또는 물리 계층(PHY; physical layer) 시그널링을 기반으로 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 SCell에 할당된 UL SPS 세션이 활성화 또는 해제되는 서브프레임이 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 주기적 CSI는 SIB(system information block)-2 연결(linkage)을 가지는 상기 SCell에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 주기적 CSI는 RRC 시그널링, MAC 시그널링 또는 PHY 시그널링에 의해 지시된 셀에 대한 정보인 것을 특징으로 하는

방법.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 주기적 CSI는 셀 별로 할당된 SPS C-RNTI 또는 CSI-SPS C-RNTI에 대응되는 셀에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 UL SPS 세션을 활성화하는 것은,
SPS C-RNTI 또는 CSI-SPS C-RNTI로 CRC(cyclic redundancy check) 스크램블링(scrambling) 된 DCI(downlink control information) 포맷을 PDCCH(physical downlink control channel)를 통해 수신하고,
상기 DCI 포맷을 블라인드 디코딩(blind decoding)하여 상기 UL SPS 세션을 검출하는 것을 포함하는 방법.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서,
크로스 캐리어 스케줄링(cross carrier scheduling)이 구성되지 않는 경우, 상기 DCI 포맷은 상기 SCell의 단말 특정 탐색 영역(USS; UE-specific search space)을 통해 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 10] 제 8 항에 있어서,
크로스 캐리어 스케줄링이 구성되지 않는 경우, 상기 DCI 포맷은 상기 SCell에 정의된 공통 탐색 영역(common search space)을 통해 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 11] 제 8 항에 있어서,
크로스 캐리어 스케줄링이 구성되는 경우, 상기 DCI 포맷은 상기 PCell의 USS를 통해 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 12] 제 8 항에 있어서,
크로스 캐리어 스케줄링이 구성되는 경우, 상기 DCI 포맷은 상기 SCell과 다른 또 다른 Scell의 의 USS를 통해 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.

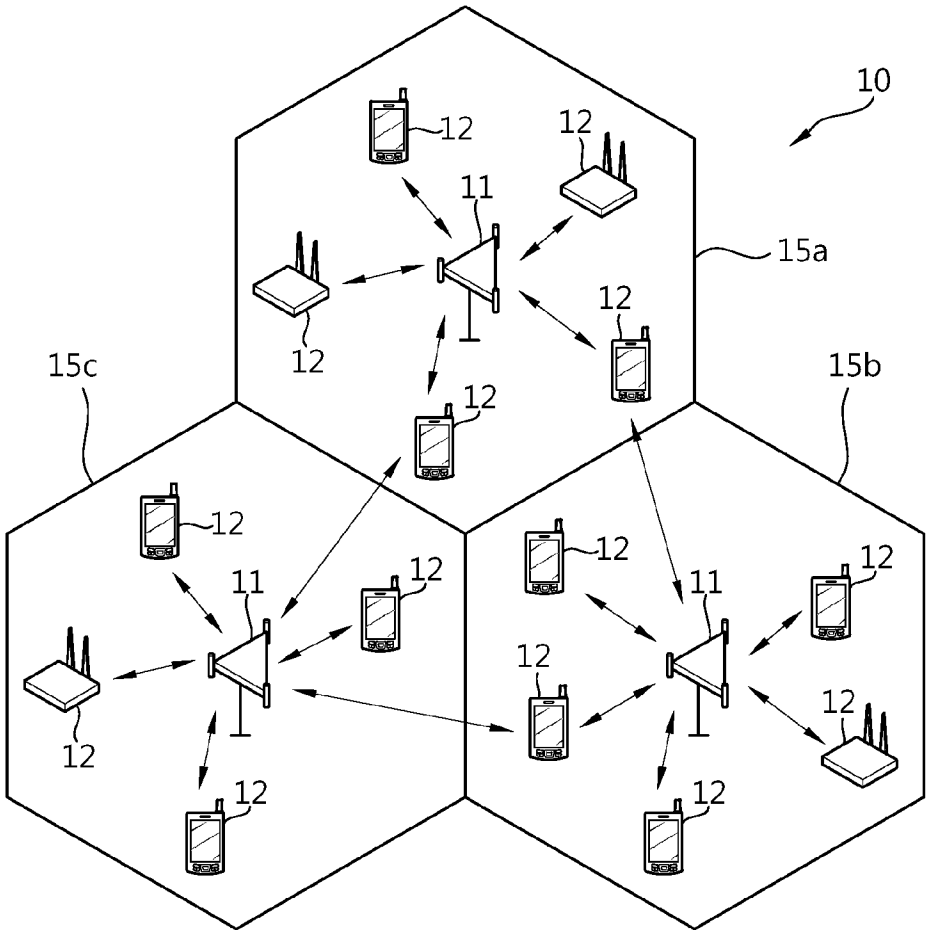
[청구항 13] 제 1 항에 있어서,
상기 UL SPS 세션을 해제하는 것은,
SPS C-RNTI 또는 CSI-SPS C-RNTI로 CRC 스크램블링 된 DCI 포맷을 PDCCH를 통해 수신하고,
상기 DCI 포맷을 블라인드 디코딩하여 상기 UL SPS 세션을 검출하는 것을 포함하는 방법.

[청구항 14] 제 1 항에 있어서,
상기 PCell은 RRC 설정(establishment), RRC 재설정(re-establishment) 또는 핸드오버(handover) 시에 NAS(non-access stratum) 이동성 정보(mobility information) 및 보안

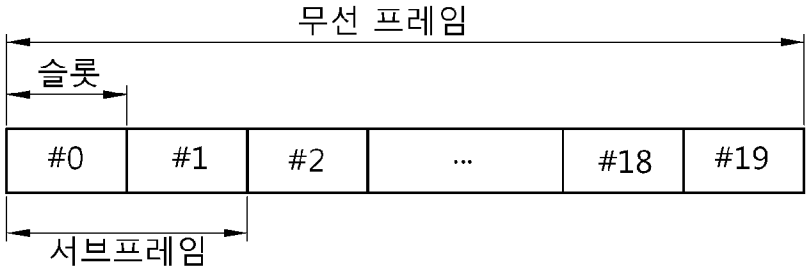
입력(security input) 중 적어도 하나를 제공하는 셀인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 15] 무선 통신 시스템에서 주기적(periodic) CSI(channel state information)을 전송하는 단말(UE; user equipment)에 있어서,
무선 신호를 전송 또는 수신하는 RF(radio frequency)부; 및
상기 RF부와 연결되는 프로세서를 포함하되,
상기 프로세서는,
2차 셀(SCell; secondary cell)에 할당된 상향링크(UL; uplink) 반영구적 스케줄링(SPS; semi-persistent scheduling) 세션을 활성화(activation)하고,
상기 SCell에 할당된 상기 UL SPS 세션을 기반으로 주기적 CSI를 주기적으로 PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 기지국으로 전송하고,
상기 SCell에 할당된 상기 UL SPS 세션을 해제(release)하도록 구성되며,
상기 SCell과 1차 셀(PCell; primary cell)은 반송파 집합(CA; carrier aggregation system)을 구성하고,
상기 PCell은 상기 단말이 상기 기지국과 RRC(radio resource control) 연결을 수행하는 셀이며,
상기 Scell은 상기 반송파 집합에서 상기 PCell을 제외한 나머지 셀 중 적어도 하나의 셀인 것을 특징으로 하는 방법.

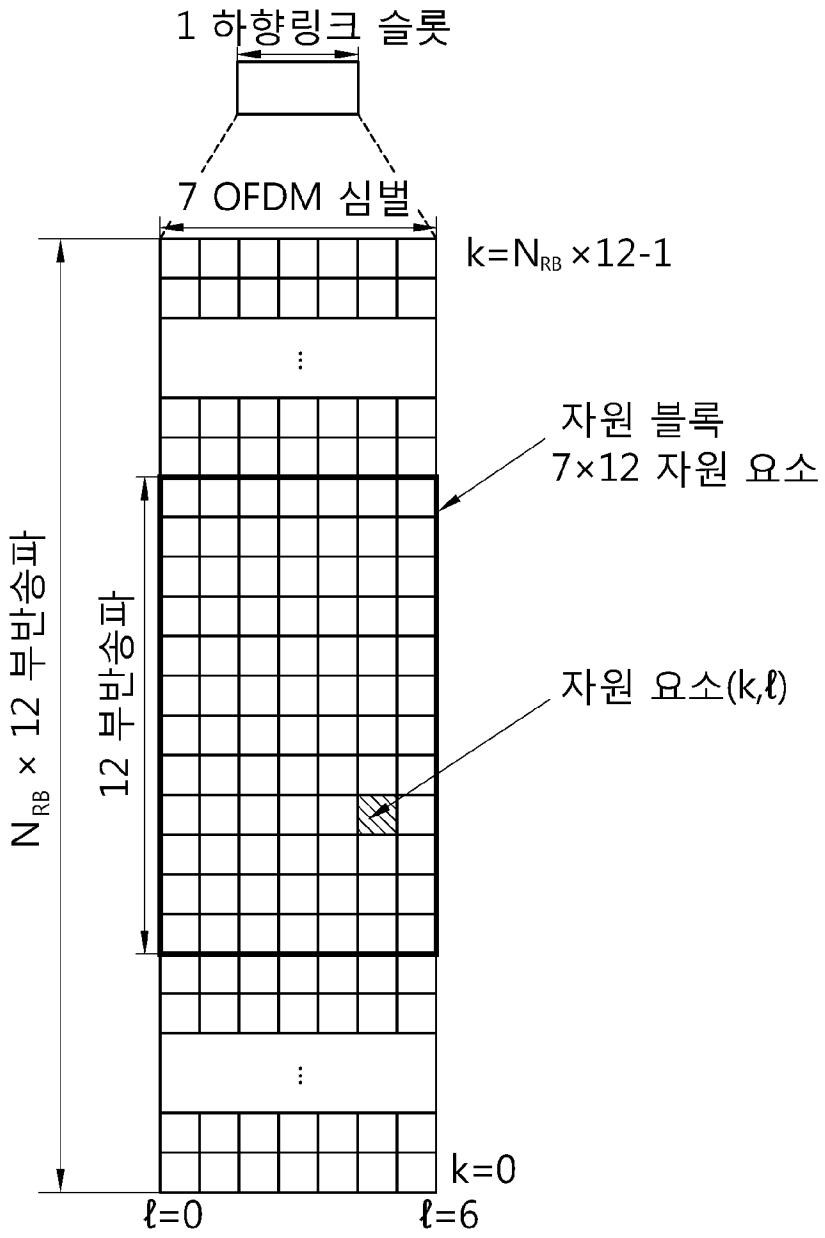
[Fig. 1]


10
12
12
11
15a
12
12
15c
15b
12
12
11
12
12
12
11
12
12
12
12
12

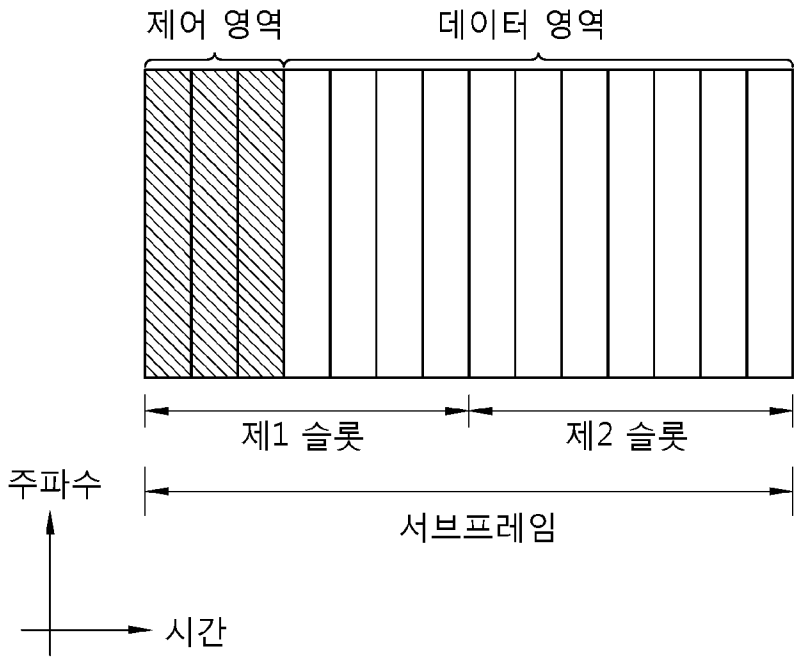
[Fig. 2]


무선 프레임
슬롯
#0
#1
#2
...
#18
#19
서브프레임

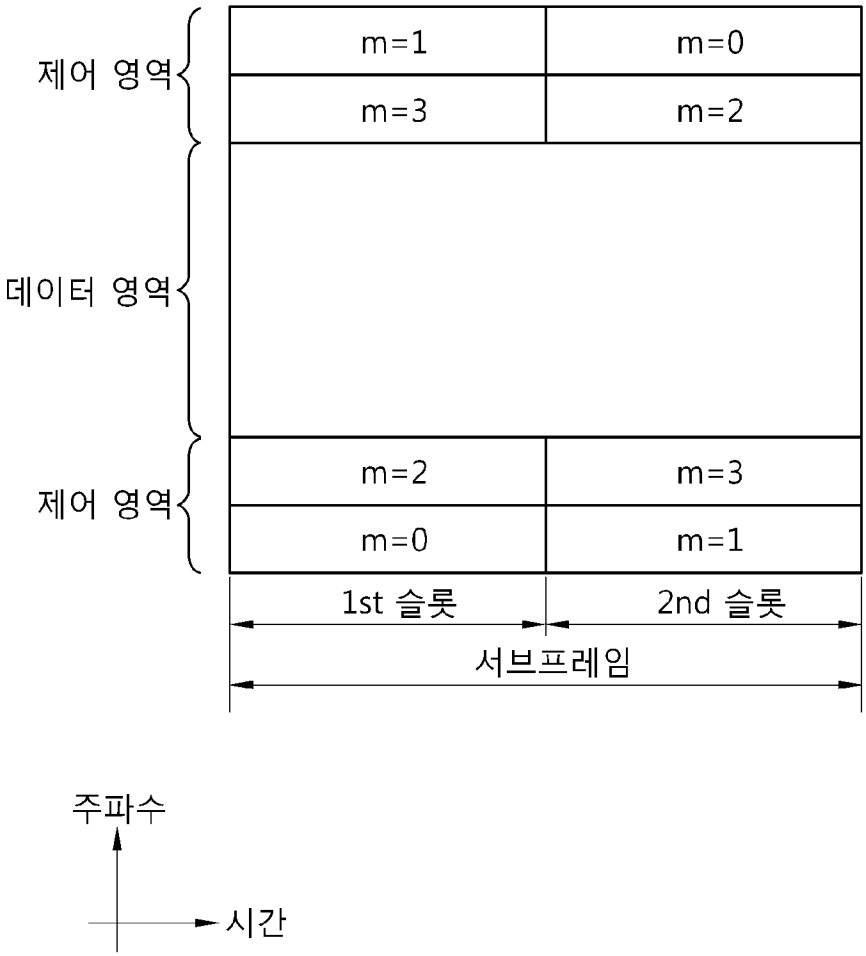
[Fig. 3]


1 하향링크 슬롯
7 OFDM 심벌
k=N_RB ×12-1
자원 블록
7×12 자원 요소
자원 요소(k,ℓ)
N_RB × 12 부반송파
12 부반송파
k=0
ℓ=0
ℓ=6

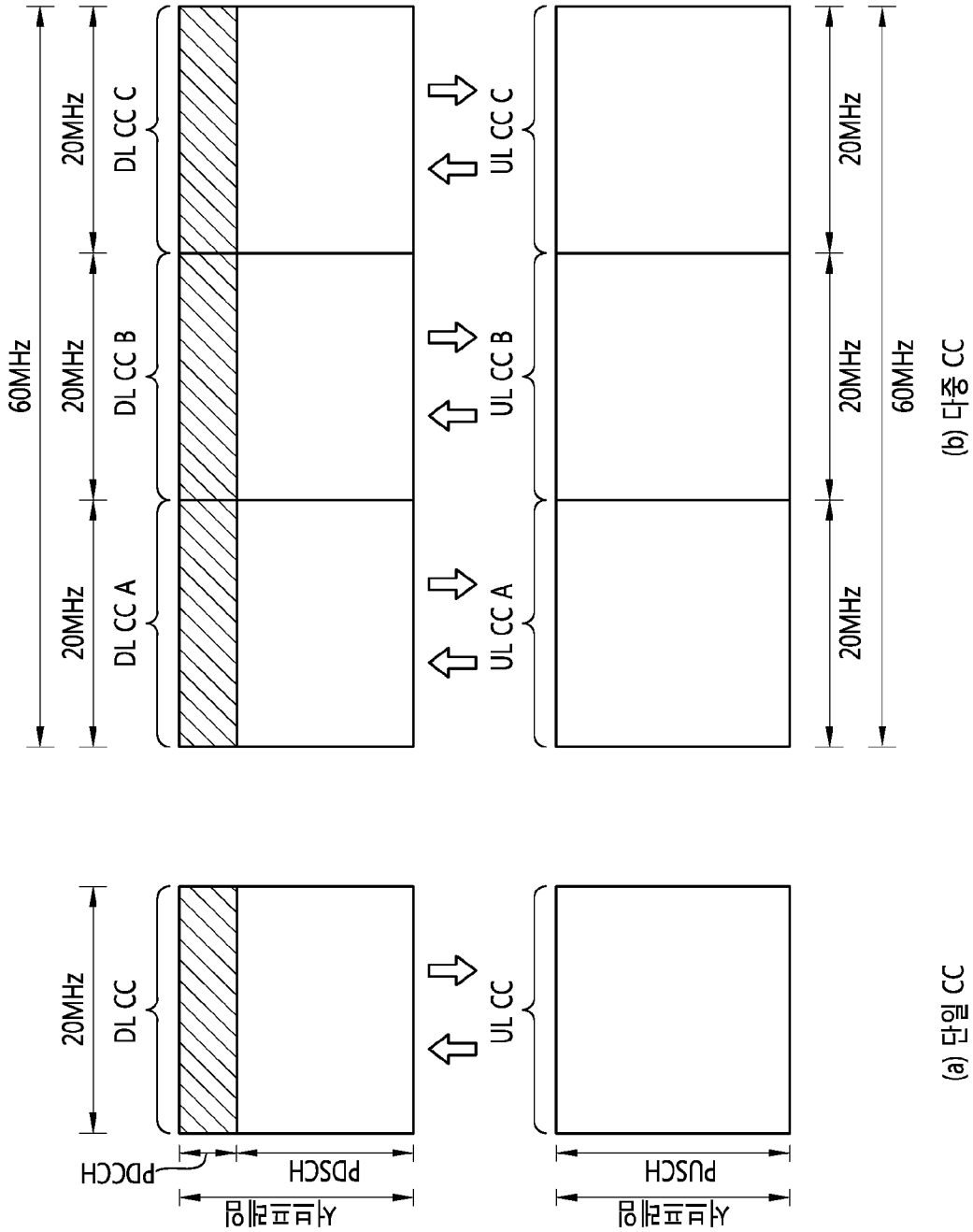
[Fig. 4]


제어 영역
데이터 영역
제1 슬롯
제2 슬롯
주파수
서브프레임
시간

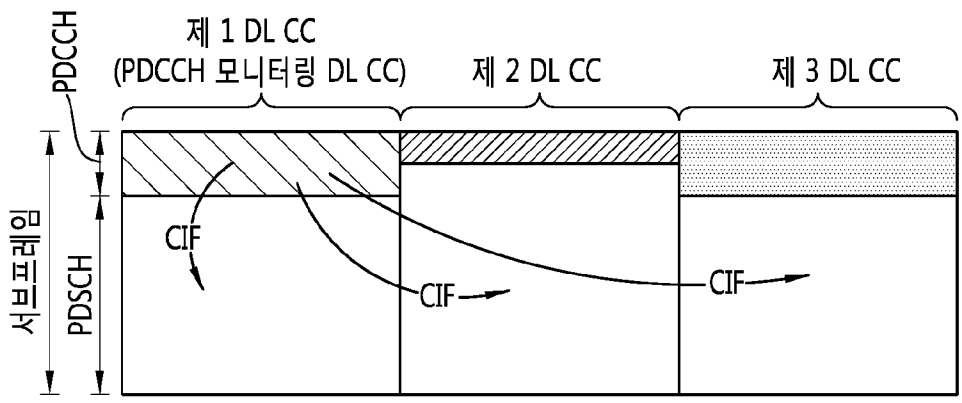
[Fig. 5]


제어 영역
m=1
m=0
m=3
m=2
데이터 영역
제어 영역
m=2
m=3
m=0
m=1
1st 슬롯
2nd 슬롯
서브프레임
주파수
시간

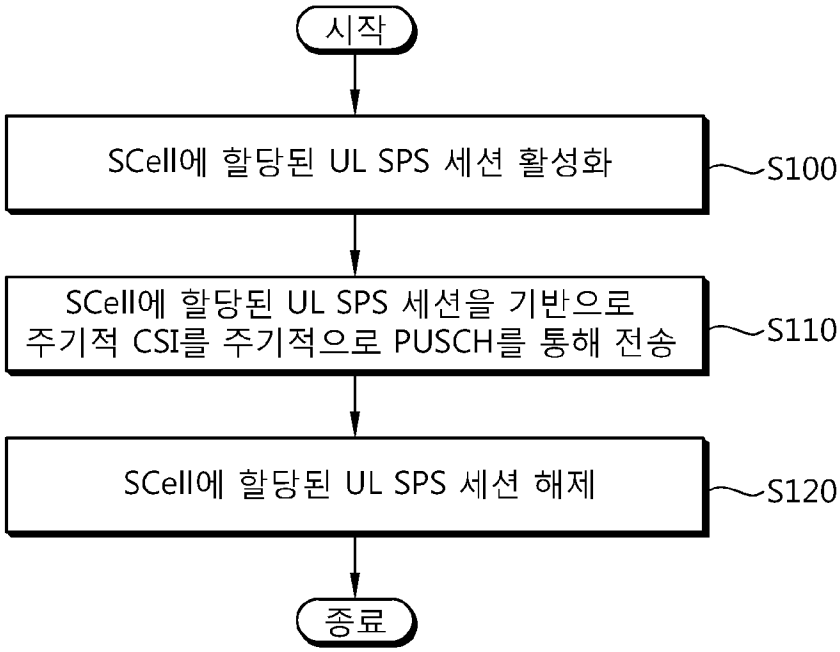
[Fig. 6]


60MHz
20MHz
20MHz
20MHz
DL CC A
DL CC B
DL CC C
UL CC A
UL CC B
UL CC C
20MHz
20MHz
20MHz
60MHz
(b) 다중 CC
20MHz
DL CC
UL CC
PDCCH
PDSCH
서브프레임
PUSCH
서브프레임
(a) 단일 CC

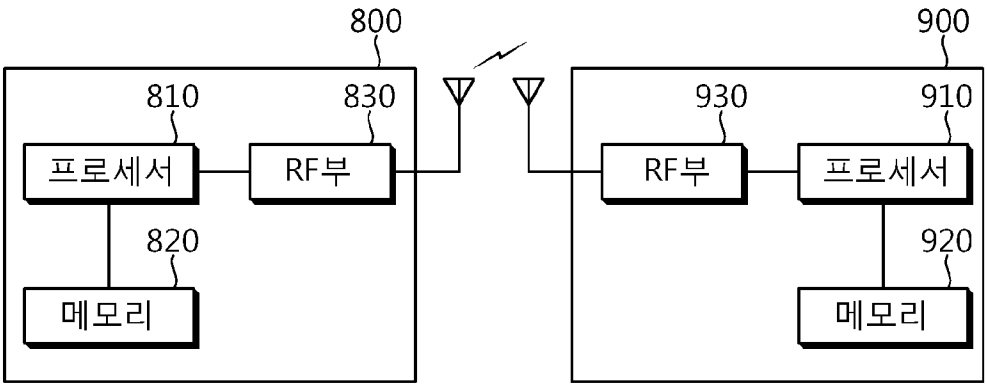
[Fig. 7]


PDCCH
제 1 DL CC
(PDCCH 모니터링 DL CC)
제 2 DL CC
제 3 DL CC
서브프레임
PDSCH
CIF
CIF
CIF

[Fig. 8]


시작
SCell에 할당된 UL SPS 세션 활성화
S100
SCell에 할당된 UL SPS 세션을 기반으로
주기적 CSI를 주기적으로 PUSCH를 통해 전송
S110
SCell에 할당된 UL SPS 세션 해제
S120
종료

[Fig. 9]


800
900
810
830
930
910
프로세서
RF부
RF부
프로세서
820
920
메모리
메모리

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2012/007507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 11/00(2006.01)i, H04B 7/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04J 11/00; H04B 7/26; H04W 72/12; H04W 48/12; H04L 1/16; H04W 72/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wireless, uplink, periodic, control information, PUSCH.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011-034321 A2 (LG ELECTRONICS INC. et al.) 24 March 2011 See abstract, figures 13-17, paragraphs [111]-[127], claims 1-10	1-15
A	WO 2011-085230 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. et al.) 14 July 2011 See abstract, figures 2-6,13-16, paragraphs [0130]-[0136], claims 1-9	1-15
A	KR 10-2011-0106167 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 September 2011 See abstract, figures 6-9, paragraphs [0057]-[0073], claims 1-9	1-15
A	KR 10-2011-0013442 A (QUALCOMM INCORPORATED) 09 February 2011 See abstract, figures 9-11, paragraphs [0034]-[0051], claims 1-14	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 JANUARY 2013 (25.01.2013)	**28 JANUARY 2013 (28.01.2013)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

International application No.
PCT/KR2012/007507

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2011-034321 A2	24.03.2011	EP 2478646 A2	25.07.2012
		KR 10-2012-0068858 A	27.06.2012
		WO 2011-034321 A3	14.07.2011
		WO 2011-034321 A3	24.03.2011
WO 2011-085230 A2	14.07.2011	CN 102577209 A	11.07.2012
		EP 2484039 A1	08.08.2012
		KR 10-2012-0093912 A	23.08.2012
		KR 10-2012-0112777 A	11.10.2012
		US 2011-249578 A1	13.10.2011
		WO 2011-019795 A1	17.02.2011
		WO 2011-041623 A1	07.04.2011
		WO 2011-085230 A3	14.07.2011
		WO 2011-085230 A3	01.09.2011
		WO 2011-137408 A2	03.11.2011
		WO 2011-137408 A3	03.11.2011
KR 10-2011-0106167 A	28.09.2011	NONE	
KR 10-2011-0013442 A	09.02.2011	AU 2009-242466 A1	05.11.2009
		CA 2721525 A1	05.11.2009
		CN 102017500 A	13.04.2011
		EP 2272196 A2	12.01.2011
		JP 2011-520360 A	14.07.2011
		TW 200952431 A	16.12.2009
		TW 200952431 A	16.12.2009
		US 2009-0274109 A1	05.11.2009
		WO 2009-135194 A2	05.11.2009
		WO 2009-135194 A3	05.11.2009

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2012/007507

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04J 11/00(2006.01)i, H04B 7/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04J 11/00; H04B 7/26; H04W 72/12; H04W 48/12; H04L 1/16; H04W 72/04

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무선, 상향링크, 주기적, 제어정보, PUSCH.

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2011-034321 A2 (LG ELECTRONICS INC. 외 4명) 2011.03.24 요약, 도면 13-17, 단락 [111]-[127], 청구항 제1-10항 참조	1-15
A	WO 2011-085230 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. 외 8명) 2011.07.14 요약, 도면 2-6,13-16, 단락 [0130]-[0136], 청구항 제1-9항 참조	1-15
A	KR 10-2011-0106167 A (삼성전자주식회사) 2011.09.28 요약, 도면 6-9, 단락 [0057]-[0073], 청구항 제1-9항 참조	1-15
A	KR 10-2011-0013442 A (콸콤 인코포레이티드) 2011.02.09 요약, 도면 9-11, 단락 [0034]-[0051], 청구항 제1-14항 참조	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2013년 01월 25일 (25.01.2013)	**2013년 01월 28일 (28.01.2013)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
김일환
전화번호 82-42-481-5780

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2012/007507

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2011-034321 A2	2011.03.24	EP 2478646 A2	2012.07.25
		KR 10-2012-0068858 A	2012.06.27
		WO 2011-034321 A3	2011.07.14
		WO 2011-034321 A3	2011.03.24
WO 2011-085230 A2	2011.07.14	CN 102577209 A	2012.07.11
		EP 2484039 A1	2012.08.08
		KR 10-2012-0093912 A	2012.08.23
		KR 10-2012-0112777 A	2012.10.11
		US 2011-249578 A1	2011.10.13
		WO 2011-019795 A1	2011.02.17
		WO 2011-041623 A1	2011.04.07
		WO 2011-085230 A3	2011.07.14
		WO 2011-085230 A3	2011.09.01
		WO 2011-137408 A2	2011.11.03
		WO 2011-137408 A3	2011.11.03
KR 10-2011-0106167 A	2011.09.28	없음	
KR 10-2011-0013442 A	2011.02.09	AU 2009-242466 A1	2009.11.05
		CA 2721525 A1	2009.11.05
		CN 102017500 A	2011.04.13
		EP 2272196 A2	2011.01.12
		JP 2011-520360 A	2011.07.14
		TW 200952431 A	2009.12.16
		TW 200952431 A	2009.12.16
		US 2009-0274109 A1	2009.11.05
		WO 2009-135194 A2	2009.11.05
		WO 2009-135194 A3	2009.11.05