

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2015년 9월 17일 (17.09.2015)

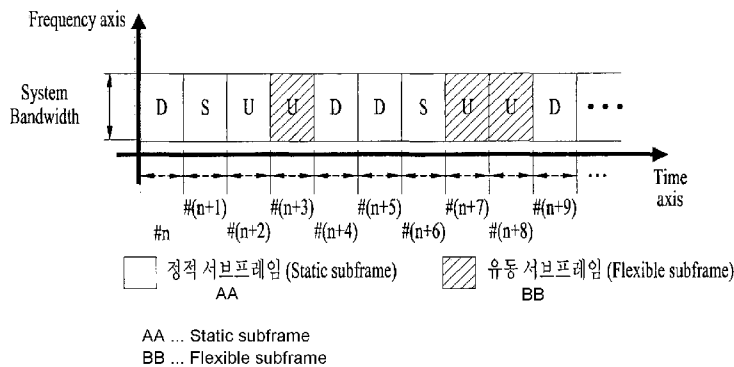


(10) 국제공개번호  
WO 2015/137698 A1

- (51) 국제특허분류: H04L 5/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
  - (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/002296
  - (22) 국제출원일: 2015년 3월 10일 (10.03.2015)
  - (25) 출원언어: 한국어
  - (26) 공개언어: 한국어
  - (30) 우선권정보: 61/950,811 2014년 3월 10일 (10.03.2014) US
  - (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128 LG 전자, Seoul (KR).
  - (72) 발명자: 이승민 (LEE, Seungmin); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 안준기 (AHN, Joonkui); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 양석철 (YANG, Suckchel); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
  - (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 138-861 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:  
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING VALIDITY OF SIGNAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM SUPPORTING USAGE CHANGE OF RADIO RESOURCE, AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호의 유효성 판단 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a method and an apparatus for receiving, in a wireless communication system supporting carrier aggregation and usage change of a radio resource, a signal of a terminal which does not support simultaneous reception and transmission of aggregated cells. Specifically, the method comprises the steps of: receiving downlink control information for a secondary cell on a specific radio resource corresponding to a special subframe of a primary cell and a downlink subframe of the secondary cell; and determining validity of the downlink control information according to an uplink-downlink setting of the primary cell, wherein the downlink control information is determined to be invalid if the primary cell is in non-fallback mode, and determined to be valid if the primary cell is a time division duplex (TDD) uplink-downlink setting according to fallback mode and the secondary cell is cross-carrier scheduled according to the primary cell.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2015/137698 A1



---

본 발명은 반송파 집성(Carrier aggregation) 및 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서, 집성된 셀들(aggregated cells)의 동시 송수신(Simultaneous Reception and Transmission)을 지원하지 않는 단말의 신호 수신 방법 및 장치에 관한 것이다. 구체적으로, 프라이머리 셀(primary cell)의 스페셜 서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 하향링크 서브프레임에 대응되는 특정 무선 자원 상에서, 세컨더리 셀에 대한 하향링크 제어 정보를 수신하는 단계 및 프라이머리 셀의 상향링크-하향링크 설정에 따라 하향링크 제어 정보의 유효성을 판단하는 단계를 포함하며, 하향링크 제어 정보는, 프라이머리 셀이 논-폴백 모드(non-fallback mode)인 경우 유효하지 않다고 판단되며, 프라이머리 셀이 폴백 모드(fallback mode)에 따른 TDD(Time Division Duplex) 상향링크-하향링크 설정이고 세컨더리 셀이 프라이머리 셀에 따라 크로스-캐리어 스케줄링되는 경우 유효하다고 판단되는 것을 특징으로 한다.

【명세서】

【발명의명칭】

무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호의 유효성 판단 방법 및 이를 위한 장치

5 【기술분야】

[1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호의 유효성 판단 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

10 [2] 본 발명이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 일례로서 3GPP LTE (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution, 이하 "LTE"라 함) 통신 시스템에 대해 개략적으로 설명한다.

[3] 도 1 은 무선 통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 개략적으로 도시한 도면이다. E-UMTS(Evolved Universal Mobile Telecommunications System) 시스템은 기존 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)에서 진화한 시스템으로서, 현재 3GPP 에서 기초적인 표준화 작업을 진행하고 있다. 일반적으로 E-UMTS 는 LTE(Long Term Evolution) 시스템이라고 할 수도 있다. UMTS 및 E-UMTS 의 기술 규격(technical specification)의 상세한 내용은 각각 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network"의 Release 7 과 Release 8 을 참조할 수 있다.

[4] 도 1 을 참조하면, E-UMTS 는 단말(User Equipment, UE)과 기지국(eNode B, eNB, 네트워크(E-UTRAN)의 종단에 위치하여 외부 네트워크와 연결되는 접속 게이트웨이(Access Gateway, AG)를 포함한다. 기지국은 브로드캐스트 서비스, 멀티캐스트 서비스 및/또는 유니캐스트 서비스를 위해 다중 데이터 스트림을 동  
25 시에 전송할 수 있다.

[5] 한 기지국에는 하나 이상의 셀이 존재한다. 셀은 1.25, 2.5, 5, 10, 15, 20Mhz 등의 대역폭 중 하나로 설정돼 여러 단말에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공한다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다. 기지국은 다수의 단말에 대한 데이터 송수신을 제어한다. 하향 링크(Downlink,

DL) 데이터에 대해 기지국은 하향 링크 스케줄링 정보를 전송하여 해당 단말에게 데이터가 전송될 시간/주파수 영역, 부호화, 데이터 크기, HARQ(Hybrid Automatic Repeat and reQuest) 관련 정보 등을 알려준다. 또한, 상향 링크(Uplink, UL) 데이터에 대해 기지국은 상향 링크 스케줄링 정보를 해당 단말에게 전송하여 해당 단말이 사용할 수 있는 시간/주파수 영역, 부호화, 데이터 크기, HARQ 관련 정보 등을 알려준다. 기지국간에는 사용자 트래픽 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. 핵심망(Core Network, CN)은 AG와 단말의 사용자 등록 등을 위한 네트워크 노드 등으로 구성될 수 있다. AG는 복수의 셀들로 구성되는 TA(Tracking Area) 단위로 단말의 이동성을 관리한다.

[6] 무선 통신 기술은 WCDMA를 기반으로 LTE까지 개발되어 왔지만, 사용자와 사업자의 요구와 기대는 지속적으로 증가하고 있다. 또한, 다른 무선 접속 기술이 계속 개발되고 있으므로 향후 경쟁력을 가지기 위해서는 새로운 기술 진화가 요구된다. 비트당 비용 감소, 서비스 가용성 증대, 융통성 있는 주파수 밴드의 사용, 단순구조와 개방형 인터페이스, 단말의 적절한 파워 소모 등이 요구된다.

[7] 단말은 기지국의 무선 통신 시스템의 효율적인 운용을 보조하기 위하여, 현재 채널의 상태 정보를 기지국에게 주기적 및/또는 비주기적으로 보고한다. 이렇게 보고되는 채널의 상태 정보는 다양한 상황을 고려하여 계산된 결과들을 포함할 수 있기 때문에, 보다 더 효율적인 보고 방법이 요구되고 있는 실정이다.

**【발명의상세한설명】**

**【기술적과제】**

[8] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로 이하에서는 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호의 유효성 판단 방법 및 이를 위한 장치를 제안하고자 한다.

[9] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**【기술적해결방법】**

[10] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 양상인, 반송파 집성 (Carrier aggregation) 및 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템  
 5 에서, 집성된 셀들(aggregated cells)의 동시 송수신(Simultaneous Reception and Transmission)을 지원하지 않는 단말의 신호 수신 방법은, 프라이머리 셀 (primary cell)의 스페셜 서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 하향링크 서브프레임에 대응되는 특정 무선 자원 상에서, 상기 세컨더리 셀에 대한 하향링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및 상기 프라이머리 셀의 상향링크-하향링크 설정에 따라 상기 하향링크 제어 정보의 유효성을 판단하는 단계를 포함하며,  
 10 상기 하향링크 제어 정보는, 상기 프라이머리 셀이 논-폴백 모드(non-fallback mode)인 경우 유효하지 않다고 판단되며, 상기 프라이머리 셀이 폴백 모드 (fallback mode)에 따른 TDD(Time Division Duplex) 상향링크-하향링크 설정이 고 상기 세컨더리 셀이 상기 프라이머리 셀에 따라 크로스-캐리어 스케줄링되는 경우 유효하다고 판단되는 것을 특징으로 한다.

[11] 나아가, 상기 하향링크 제어 정보가 유효하다고 판단되는 경우, 상기 특  
 15 정 무선 자원상에서 하향링크 데이터 채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH)을 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[12] 나아가, 상기 유효성을 판단하는 단계는, 상기 단말에 대하여 상기 스페  
 20 셜 서브프레임과 동일한 시간 구간 상의 하향링크 서브프레임에 대하여 하향링크 데이터 채널(PDSCH)을 수신하지 않도록 설정된 경우에만 수행되는 것을 특징  
 으로 할 수 있다.

[13] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 양상인, 반송파 집성 (Carrier aggregation) 및 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템  
 25 에서, 집성된 셀들(aggregated cells)의 동시 송수신(Simultaneous Reception and Transmission)을 지원하지 않는 단말은, 무선 주파수 유닛; 및 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 프라이머리 셀(primary cell)의 스페셜 서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 하향링크 서브프레임에 대응되는 특정 무선 자원 상에서, 상기 세컨더리 셀에 대한 하향링크 제어 정보를 수신하고, 상기 프라이머리 셀의 상향링크-하향링크 설정에 따라 상기 하향링크 제어 정보의 유효성을 판단하도록 구성되며, 상기 하향링크 제어 정보는, 상기 프라이머리 셀  
 30 이 논-폴백 모드(non-fallback mode)인 경우 유효하지 않다고 판단되며, 상기

프라이머리 셀이 폴백 모드(fallback mode)에 따른 TDD(Time Division Duplex) 상향링크-하향링크 설정이고 상기 세컨더리 셀이 상기 프라이머리 셀에 따라 크로스-캐리어 스케줄링되는 경우 유효하다고 판단되는 것을 특징으로 한다.

[14] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 양상인, 반송파 집성 (Carrier aggregation) 및 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서, 집성된 셀들(aggregated cells)의 동시 송수신(Simultaneous Reception and Transmission)을 지원하지 않는 단말의 신호 송신 방법은, 프라이머리 셀(primary cell)의 스페셜 서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 하향링크 서브프레임에 대응되는 특정 무선 자원 상의 상기 세컨더리 셀에 대한 상향링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및 상기 프라이머리 셀의 상향링크-하향링크 설정에 따라 상기 상향링크 제어 정보의 유효성을 판단하는 단계를 포함하며, 상기 상향링크 제어 정보는, 상기 프라이머리 셀이 논-폴백 모드(non-fallback mode)인 경우 유효하지 않다고 판단되며, 상기 프라이머리 셀이 폴백 모드(fallback mode)에 따른 TDD(Time Division Duplex) 상향링크-하향링크 설정이고 상기 특정 무선 자원이 무선 자원의 용도가 고정된 경우 유효하다고 판단되는 것을 특징으로 한다.

[15] 나아가, 상기 무선 자원의 용도가 고정된 경우는, 하향링크 HARQ 참조 설정, 상향링크 HARQ 참조 설정, SIB 기반 상향링크-하향링크 설정, 상향링크 참조 HARQ 타임라인, 혹은 하향링크-HARQ 타임라인 중 적어도 하나의 상향링크 서브프레임에 대응되는 경우일 수 있다.

[16] 나아가, 상기 상향링크 제어 정보가 유효하다고 판단되는 경우, 상기 특정 무선 자원상에서 상향링크 데이터 채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)을 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[17] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 양상인, 반송파 집성 (Carrier aggregation) 및 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서, 집성된 셀들(aggregated cells)의 동시 송수신(Simultaneous Reception and Transmission)을 지원하지 않는 단말의 신호 송신 방법은, 프라이머리 셀(primary cell)의 스페셜 서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 하향링크 서브프레임에 대응되는 특정 무선 자원 상의 상기 세컨더리 셀에 대한 SRS(Sounding Reference Signal) 트리거링 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 프

라이머리 셀의 상향링크-하향링크 설정에 따라 상기 SRS 트리거링 메시지의 유효성을 판단하는 단계를 포함하며, 상기 SRS 트리거링 메시지는, 상기 프라이머리 셀이 논-폴백 모드(non-fallback mode)인 경우 유효하지 않다고 판단되며, 상기 프라이머리 셀이 폴백 모드(fallback mode)에 따른 TDD(Time Division Duplex) 상향링크-하향링크 설정이고 상기 특정 무선 자원이 상향링크 용도로 고정된 경우 유효하다고 판단되는 것을 특징으로 한다.

5

[18] 나아가, 상기 SRS 트리거링 메시지는, 상기 특정 무선 자원 상에서 상향링크 데이터 채널(PUSCH)와 상기 SRS 가 동시에 스케줄링된 경우 유효하다고 판단되는 것을 특징으로 할 수 있다.

10 **【유리한효과】**

[19] 본 발명의 실시예에 따르면 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호의 유효성을 효율적으로 판단할 수 있다.

[20] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

15

**【도면의간단한설명】**

[21] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.

20

[22] 도 1 은 무선 통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 개략적으로 예시한다.

[23] 도 2 는 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 예시한다.

25

[24] 도 3 은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 예시한다.

[25] 도 4 는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시한다.

[26] 도 5 는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.

[27] 도 6 은 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

30

[28] 도 7 은 LTE 에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다

[29] 도 8 은 캐리어 병합(Carrier Aggregation, CA) 통신 시스템을 예시한다.

[30] 도 9 는 복수의 캐리어가 병합된 경우의 스케줄링을 예시한다.

[31] 도 10 은 EPDCCH 와 EPDCCH 에 의하여 스케줄링되는 PDSCH 를 예시하는 도면이다.

5 [32] 도 11 은 TDD 시스템 환경하에서 기존(Legacy) 서브프레임들을 정적 서브프레임 집합과 유동 서브프레임 집합으로 분할한 경우를 나타낸다.

[33] 도 12 는 본 발명의 일 실시예에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 나타낸다.

**【발명의 실시를 위한 형태】**

10 [34] 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 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA 는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나  
 15 CDMA2000 과 같은 무선기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA 는 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. OFDMA 는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA 는  
 20 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA 를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로서 하향링크에서 OFDMA 를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA 를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE 의 진화된 버전이다.

[35] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A 를 위주로 기술하지만 본  
 25 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

[36] 도 2 는 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의  
 30 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control

Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 나타내는 도면이다. 제어평면은 단말 (User Equipment; UE)과 네트워크가 호를 관리하기 위해서 이용하는 제어 메시지들이 전송되는 통로를 의미한다. 사용자평면은 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터, 예를 들어, 음성 데이터 또는 인터넷 패킷 데이터 등이 전송되는 통로

5 를 의미한다.

[37] 제 1 계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(Transmission Channel)을 통해 연결되어 있다. 상기 전송채널을 통해 매체접속제어 계층과 물리계층 사이에 데이터가 이동한다. 송신측과수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 시간과 주파수를 무선

10 자원으로 활용한다. 구체적으로, 물리채널은 하향 링크에서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조되고, 상향 링크에서 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식

15 식으로 변조된다.

[38] 제 2 계층의 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층은 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control; RLC) 계층에 서비스를 제공한다. 제 2 계층의 RLC 계층은 신뢰성 있는 데이터 전송을 지원한다. RLC 계층의 기능은 MAC 내부의 기능 블록으로 구현될 수도 있다. 제 2

20 계층의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층은 대역폭이 좁은 무선 인터페이스에서 IPv4 나 IPv6 와 같은 IP 패킷을 효율적으로 전송하기 위해 불필요한 제어정보를 줄여주는 헤더 압축(Header Compression) 기능을 수행한다.

[39] 제 3 계층의 최하부에 위치한 무선 자원제어(Radio Resource Control; RRC) 계층은 제어평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선베어러(Radio Bearer; RB)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와

25 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB 는 단말과 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 제 2 계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. 이를 위해, 단말과 네트워크의 RRC 계층은 서로 RRC 메시지를 교환한다. 단말과 네트워크의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connected)이 있을 경우, 단말

30 은 RRC 연결 상태(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지 상

태(Idle Mode)에 있게 된다. RRC 계층의 상위에 있는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 세션 관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.

5 [40] 기지국(eNB)을 구성하는 하나의 셀은 1.4, 3, 5, 10, 15, 20Mhz 등의 대역폭 중 하나로 설정되어 여러 단말에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공한다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다.

[41] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향 전송채널은 시스템 정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel), 페이징 메시지를 전송하는 PCH(Paging Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향 SCH(Shared Channel) 10 등이 있다. 하향 멀티캐스트 또는 방송 서비스의 트래픽 또는 제어 메시지의 경우 하향 SCH 를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향 전송채널로는 초기 제어 메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 상향 SCH(Shared Channel) 15 가 있다. 전송채널의 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.

20 [42] 도 3 은 3GPP LTE 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[43] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 사용자 기기는 단계 S301 에서 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다. 이를 위해 사용자 기기는 기지국으로부터 주동기 채널(Primary Synchronization Channel, P-SCH) 및 부동기 채널(Secundary Synchronization Channel, S-SCH)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득한다. 그 후, 사용자 기기는 기지국으로부터 물리방송채널(Physical Broadcast Channel)을 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 사용자 기기는 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal, DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

[44] 초기 셀 탐색을 마친 사용자 기기는 단계 S302 에서 물리 하향링크제어 채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 및 물리하향링크제어채널 정보에 따른 물리하향링크공유 채널(Physical Downlink Control Channel, PDSCH) 을 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다.

5 [45] 이후, 사용자 기기는 기지국에 접속을 완료하기 위해 이후 단계 S303 내 지 단계 S306 과 같은 임의 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다. 이를 위해 사용자 기기는 물리임의접속채널(Physical Random Access Channel, PRACH)을 통해 프리앰블(preamble)을 전송하고(S303), 물리하향링크제어채널 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널을 통해 프리앰블에 대한 응답  
10 메시지를 수신할 수 있다(S304). 경쟁 기반 임의 접속의 경우 추가적인 물리임의접속채널의 전송(S305) 및 물리하향링크제어채널 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널 수신(S306)과 같은 충돌해결절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.

[46] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 사용자 기기는 이후 일반적인 상/하향  
15 링크 신호 전송 절차로서 물리하향링크제어채널/물리하향링크공유채널 수신(S307) 및 물리상향링크공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)/물리상향링크제어채널(Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 전송(S308)을 수행할 수 있다. 사용자 기기가 기지국으로 전송하는 제어 정보를 통칭하여 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)라고 지칭한다. UCI 는 HARQ  
20 ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR(Scheduling Request), CSI(Channel State Information) 등을 포함한다. 본 명세서에서, HARQ ACK/NACK 은 간단히 HARQ-ACK 혹은 ACK/NACK(A/N)으로 지칭된다. HARQ-ACK 은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(NACK), DTX 및 NACK/DTX 중 적어도 하나를 포함한다. CSI 는 CQI(Channel Quality Indicator),  
25 PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indication) 등을 포함한다. UCI 는 일반적으로 PUCCH 를 통해 전송되지만, 제어 정보와 트래픽 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH 를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 의해 PUSCH 를 통해 UCI 를 비주기적으로 전송할 수 있다.

[47] 도 4 는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면  
30 이다.

[48] 도 4 를 참조하면, 셀룰라 OFDM 무선 패킷 통신 시스템에서, 상향링크/하향링크 데이터 패킷 전송은 서브프레임(subframe) 단위로 이루어지며, 한 서브프레임은 다수의 OFDM 심볼을 포함하는 일정 시간 구간으로 정의된다. 3GPP LTE 표준에서는 FDD(Frequency Division Duplex)에 적용 가능한 타입 1 무선 프레임(radio frame) 구조와 TDD(Time Division Duplex)에 적용 가능한 타입 2 의 무선 프레임 구조를 지원한다.

[49] 도 4 의 (a)는 타입 1 무선 프레임의 구조를 예시한다. 하향링크 무선 프레임(radio frame)은 10 개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 시간 영역(time domain)에서 2 개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)라 한다. 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms 이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(Resource Block; RB)을 포함한다. 3GPP LTE 시스템에서는 하향링크에서 OFDMA 를 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 또한 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 칭하여질 수도 있다. 자원 할당 단위로서의 자원 블록(RB)은 하나의 슬롯에서 복수개의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.

[50] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(Cyclic Prefix)의 구성(configuration)에 따라 달라질 수 있다. CP 에는 확장된 CP(extended CP)와 표준 CP(normal CP)가 있다. 예를 들어, OFDM 심볼이 표준 CP 에 의해 구성된 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 7 개일 수 있다. OFDM 심볼이 확장된 CP 에 의해 구성된 경우, 한 OFDM 심볼의 길이가 늘어나므로, 한 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 표준 CP 인 경우보다 적다. 확장된 CP 의 경우에, 예를 들어, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 6 개일 수 있다. 사용자 기기가 빠른 속도로 이동하는 등의 경우와 같이 채널상태가 불안정한 경우, 심볼 간 간섭을 더욱 줄이기 위해 확장된 CP 가 사용될 수 있다.

[51] 표준 CP 가 사용되는 경우 하나의 슬롯은 7 개의 OFDM 심볼을 포함하므로, 하나의 서브프레임은 14 개의 OFDM 심볼을 포함한다. 이때, 각 서브프레임의 처음 최대 3 개의 OFDM 심볼은 PDCCH(physical downlink control channel)에 할당

되고, 나머지 OFDM 심볼은 PDSCH(physical downlink shared channel)에 할당될 수 있다.

[52] 도 4 의 (b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 예시한다. 타입 2 무선 프레임은 2 개의 하프 프레임(half frame)으로 구성되며, 각 하프 프레임은 2 개의 슬롯을 포함하는 4 개의 일반 서브프레임과 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(Guard Period, GP) 및 UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)을 포함하는 특별 서브프레임(special subframe)으로 구성된다.

[53] 상기 특별 서브프레임에서, DwPTS 는 사용자 기기에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS 는 기지국에서의 채널 추정과 사용자 기기의 상향링크 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 즉, DwPTS 는 하향링크 전송으로, UpPTS 는 상향링크 전송으로 사용되며, 특히 UpPTS 는 PRACH 프리엠블이나 SRS 전송의 용도로 활용된다. 또한, 보호구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다.

[54] 상기 특별 서브프레임에 관하여 현재 3GPP 표준 문서에서는 아래 표 1 과 같이 설정을 정의하고 있다. 표 1 에서  $T_s = 1/(15000 \times 2048)$  인 경우 DwPTS 와 UpPTS 를 나타내며, 나머지 영역이 보호구간으로 설정된다.

[55] 【표 1】

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$		
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-		
9	$13168 \cdot T_s$			-		-

[56] 한편, 타입 2 무선 프레임의 구조, 즉 TDD 시스템에서 상향링크/하향링크 서브프레임 설정(UL/DL configuration)은 아래의 표 2 와 같다.

[57] 【표 2】

Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[58] 상기 표 2 에서 D 는 하향링크 서브프레임, U 는 상향링크 서브프레임을 지시하며, S 는 상기 특별 서브프레임을 의미한다. 또한, 상기 표 2 는 각각의 시스템에서 상향링크/하향링크 서브프레임 설정에서 하향링크-상향링크 스위칭 주기 역시 나타나있다.

[59] 상술한 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

[60] 도 5 는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.

[61] 도 5 를 참조하면, 하향링크 슬롯은 시간 영역에서  $N_{\text{symbol}}^{\text{DL}}$  OFDM 심볼을 포함하고 주파수 영역에서  $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$  자원블록을 포함한다. 각각의 자원블록이  $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  부반송파를 포함하므로 하향링크 슬롯은 주파수 영역에서  $N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  부반송파를 포함한다. 도 5 는 하향링크 슬롯이 7 OFDM 심볼을 포함하고 자원블록이 12 부반송파를 포함하는 것으로 예시하고 있지만 반드시 이로 제한되는 것은 아니다.

[62] 예를 들어, 하향링크 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 개수는 순환전치(Cyclic Prefix; CP)의 길이에 따라 변형될 수 있다.

[62] 자원그리드 상의 각 요소를 자원요소(Resource Element; RE)라 하고, 하나의 자원 요소는 하나의 OFDM 심볼 인덱스 및 하나의 부반송파 인덱스로 지시된다. 하나의 RB 는  $N_{\text{symbol}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  자원요소로 구성되어 있다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록의 수(  $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$  )는 셀에서 설정되는 하향링크 전송 대역폭(bandwidth)에 종속한다.

[63] 도 6 은 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

[64] 도 6 을 참조하면, 서브프레임의 첫 번째 슬롯에서 앞부분에 위치한 최대 3(4)개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 대응한다. 남은

OFDM 심볼은 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)가 할당되는 데이터 영역에 해당한다. LTE 에서 사용되는 하향링크 제어 채널의 예는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical hybrid ARQ indicator Channel) 등을 포함한다.

5 PCFICH 는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 관한 정보를 나른다. PHICH 는 상향링크 전송에 대한 응답으로 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat request/acknowledgment/negative-acknowledgment) 신호를 나른다.

[65] PDCCH 를 통해 전송되는 제어 정보를 DCI(Downlink Control Information) 10 라고 지칭한다. DCI 는 사용자 기기 또는 사용자 기기 그룹을 위한 자원 할당 정보 및 다른 제어 정보를 포함한다. 예를 들어, DCI 는 상향/하향링크 스케줄링 정보, 상향링크 전송(Tx) 파워 제어 명령 등을 포함한다.

[66] PDCCH 는 하향링크 공유 채널(downlink shared channel, DL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보, 상향링크 공유 채널(uplink shared channel, UL-SCH)의 15 전송 포맷 및 자원 할당 정보, 페이징 채널(paging channel, PCH) 상의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상에서 전송되는 랜덤 접속 응답과 같은 상위-계층 제어 메시지의 자원 할당 정보, 사용자 기기 그룹 내의 개별 사용자 기기들에 대한 Tx 파워 제어 명령 세트, Tx 파워 제어 명령, VoIP(Voice over IP)의 활성화 지시 정보 등을 나른다. 복수의 PDCCH 가 제어 영역 내에서 전송 20 될 수 있다. 사용자 기기는 복수의 PDCCH 를 모니터링 할 수 있다. PDCCH 는 하나 또는 복수의 연속된 제어 채널 요소(control channel element, CCE)들의 집합(aggregation) 상에서 전송된다. CCE 는 PDCCH 에 무선 채널 상태에 기초한 코딩 레이트를 제공하는데 사용되는 논리적 할당 유닛이다. CCE 는 복수의 자원 요소 그룹(resource element group, REG)에 대응한다. PDCCH 의 포맷 및 PDCCH 25 비트의 개수는 CCE 의 개수에 따라 결정된다. 기지국은 사용자 기기에게 전송될 DCI 에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 CRC(cyclic redundancy check) 를 추가한다. CRC 는 PDCCH 의 소유자 또는 사용 목적에 따라 식별자(예, RNTI(radio network temporary identifier))로 마스킹 된다. 예를 들어, PDCCH 가 특정 사용자 기기를 위한 것일 경우, 해당 사용자 기기의 식별자(예, cell-RNTI (C-RNTI))가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. PDCCH 가 페이징 메시지를 위한 것 30

일 경우, 페이징식별자(예, paging-RNTI (P-RNTI))가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. PDCCH 가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(system Information block, SIC))를 위한 것일 경우, SI-RNTI(system Information RNTI)가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. PDCCH 가 랜덤 접속 응답을 위한 것일 경우, RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC 에 마스킹 될 수 있다.

[67] 도 7 은 LTE 에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

[68] 도 7 을 참조하면, 상향링크 서브프레임은 복수(예, 2 개)의 슬롯을 포함한다. 슬롯은 CP 길이에 따라 서로 다른 수의 SC-FDMA 심볼을 포함할 수 있다. 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 데이터 영역과 제어 영역으로 구분된다.

10 데이터영역은 PUSCH 를 포함하고 음성등의 데이터 신호를 전송하는데 사용된다. 제어영역은 PUCCH 를 포함하고 상향링크 제어정보(Uplink Control Information, UCI)를 전송하는데 사용된다. PUCCH 는 주파수축에서 데이터 영역의 양끝 부분에 위치한 RB 쌍(RB pair)을 포함하며 슬롯을 경계로 호핑한다.

[69] PUCCH 는 다음의 제어 정보를 전송하는데 사용될 수 있다.

15 [70] - SR(Scheduling Request): 상향링크 UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다. OOK(On-Off Keying) 방식을 이용하여 전송된다.

[71] - HARQ ACK/NACK:PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷에 대한 응답 신호이다. 하향링크 데이터 패킷이 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낸다. 단일 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 ACK/NACK 1 비트가 전송되고, 두 개의 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 ACK/NACK 2 비트가 전송된다.

20 [72] - CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. CSI 는 CQI(Channel Quality Indicator)를 포함하고, MIMO(Multiple Input Multiple Output) 관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), PTI(Precoding 타입 Indicator) 등을 포함한다. 서브프레임 당 20 비트가 사용된다.

[73] 사용자 기기가 서브프레임에서 전송할 수 있는 제어 정보(UCI)의 양은 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA 의 개수에 의존한다. 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA 는 서브프레임에서 참조 신호 전송을 위한 SC-FDMA 심볼을 제외하고 남은 SC-FDMA 심볼을 의미하고, SRS(Sounding Reference Signal)가 설정된 서브

프레임의 경우 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼도 제외된다. 참조 신호는 PUCCH의 코히어런트 검출에 사용된다.

[74] 도 8은 캐리어 병합(Carrier Aggregation, CA) 통신 시스템을 예시한다.

[75] 도 8을 참조하면, 복수의 상/하향링크 컴포넌트 반송파(Component Carrier, CC)들을 모아서 더 넓은 상/하향링크 대역폭을 지원할 수 있다. 용어 ("컴포넌트 반송파(CC)"는 등가의 다른 용어(예, 캐리어, 셀 등)로 대체될 수 있다. 각각의 CC들은 주파수 영역에서 서로 인접하거나 비-인접할 수 있다. 각 컴포넌트 반송파의 대역폭은 독립적으로 정해질 수 있다. UL CC의 개수와 DL CC의 개수가 다른 비대칭 반송파 집성도 가능하다. 한편, 제어 정보는 특정 CC를 통해서만 송수신 되도록 설정될 수 있다. 이러한 특정 CC를 프라이머리 CC(또는 앵커 CC)로 지칭하고, 나머지 CC를 세컨더리 CC로 지칭할 수 있다.

[76] 크로스-캐리어 스케줄링 (또는 크로스-CC 스케줄링)이 적용될 경우, 하향링크 할당을 위한 PDCCH는 DL CC#0으로 전송되고, 해당 PDSCH는 DL CC#2로 전송될 수 있다. 크로스-CC 스케줄링을 위해, 캐리어 지시 필드(carrier indicator field, CIF)의 도입이 고려될 수 있다. PDCCH 내에서 CIF의 존재 여부는 상위 계층 시그널링(예, RRC 시그널링)에 의해 반-정적 및 단말-특정(또는 단말 그룹-특정) 방식으로 설정될 수 있다. PDCCH 전송의 베이스 라인을 요약하면 다음과 같다.

[77] ■ CIF 디스에이블드(disabled): DL CC 상의 PDCCH는 동일한 DL CC 상의 PDSCH 자원을 할당하거나 하나의 링크된 UL CC 상의 PUSCH 자원을 할당

[78] ● No CIF

[79] ● LTE PDCCH 구조(동일한 부호화, 동일한 CCE-기반 자원 맵핑) 및 DCI 포맷과 동일

[80] ■ CIF 이네이블드(enabled): DL CC 상의 PDCCH는 CIF를 이용하여 복수의 병합된 DL/UL CC 중에서 특정 DL/UL CC 상의 PDSCH 또는 PUSCH 자원을 할당 가능

[81] ● CIF를 가지는 확장된 LTE DCI 포맷

[82] - CIF (설정될 경우)는 고정된 x-비트 필드(예, x=3)

[83] - CIF (설정될 경우) 위치는 DCI 포맷 사이즈에 관계 없이 고정

30 됨

[84] ● LTE PDCCH 구조를 재사용(동일한 부호화, 동일한 CCE-기반 자원 맵핑)

[85] CIF 가 존재할 경우, 기지국은 단말 측의 BD 복잡도를 낮추기 위해 PDCCH 모니터링 DL CC 세트를 할당할 수 있다. PDCCH 모니터링 DL CC 세트는 병합된 전체 DL CC 의 일부로서 하나 이상의 DL CC 를 포함하고 단말은 해당 DL CC 상에서만 PDCCH 의 검출/복호화를 수행한다. 즉, 기지국이 단말에게 PDSCH/PUSCH 를 스케줄링 할 경우, PDCCH 는 PDCCH 모니터링 DL CC 세트를 통해서만 전송된다. PDCCH 모니터링 DL CC 세트는 단말-특정(UE-specific), 단말-그룹-특정 또는 셀-특정(cell-specific) 방식으로 설정될 수 있다. 용어 "PDCCH 모니터링 DL CC"는 모니터링 캐리어, 모니터링 셀 등과 같은 등가의 용어로 대체될 수 있다. 또한, 단말을 위해 병합된 CC 는 서빙 CC, 서빙 캐리어, 서빙 셀 등과 같은 등가의 용어로 대체될 수 있다.

[86] 도 9 는 복수의 캐리어가 병합된 경우의 스케줄링을 예시한다. 3 개의 DL CC 가 병합되었다고 가정한다. DL CC A 가 PDCCH 모니터링 DL CC 로 설정되었다고 가정한다. DL CC A~C 는 서빙 CC, 서빙 캐리어, 서빙 셀 등으로 지칭될 수 있다. CIF 가 디스에이블 된 경우, 각각의 DL CC 는 LTE PDCCH 설정에 따라 CIF 없이 자신의 PDSCH 를 스케줄링 하는 PDCCH 만을 전송할 수 있다. 반면, 단말-특정 (또는 단말-그룹-특정 또는 셀-특정) 상위 계층 시그널링에 의해 CIF 가 이네이블 된 경우, DL CC A(모니터링 DL CC)는 CIF 를 이용하여 DL CC A 의 PDSCH 를 스케줄링 하는 PDCCH 뿐만 아니라 다른 CC 의 PDSCH 를 스케줄링 하는 PDCCH 도 전송할 수 있다. 이 경우, PDCCH 모니터링 DL CC 로 설정되지 않은 DL CC B/C 에서는 PDCCH 가 전송되지 않는다. 따라서, DL CC A(모니터링 DL CC)는 DL CC A 와 관련된 PDCCH 검색 영역, DL CC B 와 관련된 PDCCH 검색 영역 및 DL CC C 와 관련된 PDCCH 검색 영역을 모두 포함해야 한다. 본 명세서에서, PDCCH 검색 영역은 캐리어 별로 정의된다고 가정한다.

[87] 상술한 바와 같이, LTE-A 는 크로스-CC 스케줄링을 위하여 PDCCH 내에서 CIF 사용을 고려하고 있다. CIF 의 사용 여부 (즉, 크로스-CC 스케줄링 모드 또는 논-크로스-CC 스케줄링 모드의 지원) 및 모드간 전환은 RRC 시그널링을 통해 반-정적/단말-특정하게 설정될 수 있고, 해당 RRC 시그널링 과정을 거친 후 단

말은 자신에게 스케줄링 될 PDCCH 내에 CIF 가 사용되는지 여부를 인식할 수 있다.

[88] 도 10 은 EPDCCH 와 EPDCCH 에 의하여 스케줄링되는 PDSCH 를 예시하는 도면이다.

5 [89] 도 10 을 참조하면, EPDCCH 는 일반적으로 데이터를 전송하는 PDSCH 영역의 일부분을 정의하여 사용할 수 있으며, 단말은 자신의 EPDCCH 유무를 검출하기 위한 블라인드 디코딩(blind decoding) 과정을 수행해야 한다. EPDCCH 는 기존의 레거시 PDCCH 와 동일한 스케줄링 동작(즉, PDSCH, PUSCH 제어)을 수행하지만, RRH 와 같은 노드에 접속한 단말의 개수가 증가하면 PDSCH 영역 안에 보  
10 다 많은 수의 EPDCCH 가 할당되어 단말이 수행해야 할 블라인드 디코딩의 횟수가 증가하여 복잡도가 높아질 수 있는 단점은 존재할 수 있다.

[90] 도 11 은 TDD 시스템 환경하에서 기존(Legacy) 서브프레임들을 정적 서브프레임 집합과 유동 서브프레임 집합으로 분할한 경우를 나타낸다. 도 8 에서, SIB(System Information Block) 시그널을 통해서 설정된 기존 상향링크-하향링크  
15 크 설정을 상향링크-하향링크 설정 #1(즉, DSUDDSUUD)로 가정하였으며, 기지국은 단말에게 사전에 정의된 시그널을 통해서 무선 자원의 용도의 재설정 정보를 알려준다고 가정하였다.

[91] 무선 자원 용도 변경 메시지 (Reconfiguration Message)는 사전에 정의된 규칙에 따라, i) 해당 용도 변경 메시지 수신 시점을 포함하여 이후에 나타나  
20 거나, ii) 혹은 해당 용도 변경 메시지 수신 시점을 포함하지 않고 이후, iii) 혹은 해당 용도 변경 메시지 수신 시점으로부터 사전에 정의된 시간 (즉, 서브프레임 오프셋 (Subframe Offset) 이후)에 나타나는 무선 자원들의 용도들을 알려주는 목적으로 이용된다.

[92] 따라서, 시스템의 안정적인 하향링크/상향링크 통신, 단말의 안정적인  
25 채널 상태 정보(Channel State Information; CSI) 도출 및 보고를 위해서 높은 성공 확률(High Success Probability)의 용도 변경 메시지 송/수신 방법 혹은 특정 단말이 용도 변경 메시지를 성공적으로 수신하지 못하였을 경우에 해당 단말이 가정하게 되는 상향링크-하향링크 설정(UL-DL Configuration) (즉, 상향링크-하향링크 설정에 대한 폴백(Fallback) 동작) 등이 정의될 필요성이 있다. 여  
30 기서, 단말이 용도 변경 메시지를 성공적으로 수신하지 못한 상황은, 예를 들어,

단말이 수신된 용도 변경 메시지에 대한 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 수행 하였을 경우에 거짓(False)으로 판명된 경우, 혹은 단말이 용도 변경 메시지를 누락(Missing)한 경우 (예, DRX 동작으로 인해서 단말이 용도 변경 메시지를 누락한 경우) 등이 있을 수 가 있다.

5 [93] 전술한 내용을 바탕으로, 본 발명에서는 반송파 집성 기법(Carrier Aggregation, CA)이 적용된 상황 하에서, 특정 셀 상의 무선 자원 용도가 부하 상태에 따라 동적으로 변경(이하, eIMTA Cell)될 경우에, 하향링크(Downlink, DL)/상향링크(Uplink, UL) 시그널 전송의 유효성(Validation)을 효율적으로 판 10 단하는 방법을 제안한다. 여기서, 용도 변경 메시지(Reconfiguration Message) 는 사전에 정의된 셀(예, Primary Cell, PCell) 상에서 상위 계층 시그널 형태 (예, SIB/PBCH/MAC/RRC) 혹은 물리 계층 시그널 형태(예, PDCCH/EPDCCH/PDSCH) 로 전송될 수 가 있으며, 또한, 해당 용도 변경 메시지는 단말 특정한 (UE-Specific) 특성 혹은 셀 특정한 (Cell-Specific) 특성 혹은 단말 그룹 특정한 (UE-Group-Specific) 특성 혹은 단말 그룹 공통 (UE-Group-Common) 특성을 15 가질 수 가 있다. 추가적으로, 용도 변경 메시지는 사전에 정의된 셀(예, PCell) 상에서 USS(UE-Specific Search Space) 혹은 CSS(Common Search Space)를 통해 서 전송될 수 가 있다.

[94] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 3GPP LTE 시스템을 기반으로 본 발명을 설명한다. 하지만, 본 발명이 적용되는 시스템의 범위는 3GPP LTE 시스템 외에 20 다른 시스템으로도 확장 가능하다.

[95] 단말이 무선 자원 용도의 동적 변경이 적용되는 셀(예, TDD eIMTA Cell) 관련 용도 변경 메시지(Reconfiguration Message)를 성공적으로 수신하지 못하 25 였을 때, SIB 1 상의 상향링크-하향링크 설정(UL-DL Configuration)을 기반으로 i)채널 측정(CSI Measurement) 동작, ii)하향링크 제어 채널 (PDCCH) 모니터링 동작, iii)하향링크 데이터 채널 (PDSCH) 수신 동작, iv) 상향링크 데이터 채널 (PUSCH) 전송 동작 중 적어도 하나가 수행되도록 설정될 수 있다.

[96] 여기서, 채널 측정 동작은 단말이 재설정(reconfiguration)을 위한 명시 30 적인 L1 시그널링을 디코딩하고, 유효한(valid)한 상향링크-하향링크 설정을 검 출한 경우, 단말은 재설정을 위한 명시적인 L1 시그널링을 통하여 하향링크 서 브프레임 혹은 스페셜 서브프레임으로 지시된 서브프레임들 내에서만 CSI 를 측

정한다. 만약, 단말이 무선 프레임에 대하여 유효한 상향링크-하향링크 설정을 전달하는 L1 시그널링을 검출하지 못한 경우, 단말은 SIB 설정에 따라 하향링크 서브프레임 혹은 스페셜 서브프레임으로 지시된 서브프레임들 내에서만 CSI 를 측정할 수 있다.

5 [97] 또한, PDCCH 혹은 PDSCH 수신 동작에 대하여 설명하면, 단말이 무선 프레임에 대하여 유효한 상향링크-하향링크 설정을 전달하는 L1 시그널링을 검출한 경우, 단말은 명시적인 L1 시그널링에 의하여 지시된 non-DRX 하향링크 서브프레임 혹은 스페셜 서브프레임을 모니터링한다. 만약, 단말이 무선 프레임에 대하여 유효한 상향링크-하향링크 설정을 전달하는 L1 시그널링을 검출하지 못한 경우, 단말은 SIB-1 설정에 의하여 지시된 PDCCH 혹은 EPDCCH 를 위한 non-DRX 하향링크 서브프레임 혹은 스페셜 서브프레임을 모니터링한다.

10 [98] 여기서, 유효한 상향링크-하향링크 설정을 설명하면, 하향링크 HARQ 참조 설정은 Rel-8 TDD 상향링크-하향링크 설정(2, 4, 5)에서 선택될 수 있다. TDD eIMTA(Further Enhancements to LTE Time Division Duplex(TDD) for Downlink-Uplink Interference Management and Traffic Adaptation)가 설정된 단말에 대하여, 상향링크 스케줄링 타이밍 및 HARQ 타이밍은 SIB1 을 통하여 시그널링된 상향링크-하향링크 설정을 따른다. 단말은 유효한 상향링크 HARQ 참조 설정 혹은 하향링크 HARQ 참조 설정 하에서, 하향링크 HARQ 참조 설정 상의 상향링크 서브프레임 혹은 스페셜 서브프레임은, 하향링크 서브프레임으로 동적으로 사용되지 않는 것으로 간주하거나, 상향링크 HARQ 참조 설정 상의 하향링크 서브프레임 혹은 스페셜 서브프레임은, 상향링크 서브프레임으로 동적으로 사용되지 않는 것으로 간주할 수 있다.

15 [99] 또한, 상향링크 그랜트 유효성 판단(UL grant validation)에 관하여 설명한다. 폴백 모드하에서, 만약 하향링크 HARQ 참조 설정(DL HARQ reference configuration) 별 상향링크 서브프레임들의 집합에 포함되지 않고, SIB1 별 적어도 하나의 상향링크 서브프레임에 대응하는 상향링크 그랜트를 단말이 수신한 경우, 단말은 이를 유효한 제어정보(valid grant)로 판단할 수 있다. 그러나, 만약 하향링크 HARQ 참조 설정(DL HARQ reference configuration) 별 상향링크 서브프레임들의 집합에 포함되지 않고, SIB1 별 상향링크 서브프레임 내의 PUSCH 전송을 트리거링하는 PHICH 상에서 NACK 를 수신한다면, 단말은 PUSCH 를

송신한다. 또한, SRS 전송 유효성 판단(SRS transmission validation)에 관하여 설명한다. 타입 1 SRS 에 대하여, 트리거되었을 때의 타입 1 SRS 의 전송이 예정된 서브프레임의 결정은 SIB1 에 기반한다. 타입 0 SRS 혹은 타입 1 의 SRS 모두에 대하여, SRS 전송은 상향링크 서브프레임 혹은 SIB1 기반의 UpPTS 상에 설정될 수 있다.

5

[100] 즉, 상술한 i) 내지 iv)동작을 “폴백 동작 (Fallback Operation) (혹은 폴백 모드 (Fallback Mode))” 이라고 명명하며, 이를 통해서, 기지국은 i)용도 변경 메시지를 성공적으로 수신하지 못한 단말의 오동작(예, 제어 채널 (PDCCH/EPDCCH) 검출 오류(False Detection)로 인한 잘못된 상향링크 데이터 채널(PUSCH) 그리고/혹은 상향링크 제어 채널(PUCCH) 전송)으로부터 발생하는 간섭(Interference)이 다른 단말과 기지국 간의 통신 (혹은 레거시 (Legacy) 단말과 기지국 간의 통신)에 미치는 피해를 최소화하거나, ii)용도 변경 메시지를 성공적으로 수신하지 못한 단말의 하향링크 HARQ 버퍼 운영 오류(DL HARQ Buffer corruption))를 최소화할 수 가 있다.

10

[101] 또한, 상이한(Different) 상향링크-하향링크 설정을 가지는 셀들이 반송파 집성 기법(CA)으로 이용되고, 단말이 해당 셀들 상에서 동시 송/수신 (Simultaneous Reception (RX) and Transmission (TX)) 동작을 수행하지 못할 때, 표 3 와 같은 제한(Constraint)를 기반으로 상향링크/하향링크 시그널의 송/수신 동작을 수행하도록 정의되어 있다.

20

[102] 【표 3】

- In case multiple cells with different uplink-downlink configurations are aggregated and the UE is not capable of simultaneous reception and transmission in the aggregated cells, the following constraints apply:
  - If the subframe in the primary cell is a downlink subframe, the UE shall not transmit any signal or channel on a secondary cell in the same subframe
  - If the subframe in the primary cell is an uplink subframe, the UE is not expected to receive any downlink transmissions on a secondary cell in the same subframe
  - If the subframe in the primary cell is a special subframe and the same subframe in a secondary cell is a downlink subframe, the UE is not expected to receive PDSCH/EPDCCH/PMCH/PRS transmissions in the secondary cell in the same subframe, and the UE is not expected to receive any other signals on the secondary cell in OFDM symbols that overlaps with the guard period or UpPTS in the primary cell.

[103] 따라서, 본 발명에서는 반송파 집성 기법(CA)이 적용된 상황 하에서, 특정 셀 상의 무선 자원 용도가 부하 상태에 따라 동적으로 변경(즉, eIMTA Cell) 되고, 단말이 해당 셀들(Aggregated Cells) 상에서 동시 송/수신(Simultaneous TX and RX) 동작을 수행하지 못할 때, 하향링크 데이터 채널(PDSCH) 스케줄링  
5 관련 제어 정보(DL Grant)의 유효성을 판단하는 방법을 설명한다. 나아가, 이하에서는 본 발명에 대한 설명의 편의를 위해서 두 개의 셀들이 반송파 집성 기법(CA)으로 이용되는 상황을 가정하지만, 본 발명이 세 개 이상의 셀들이 반송파 집성 기법(CA)으로 이용되는 상황에서도 확장 적용 가능한 것은 자명한 사실이다.

10 [104] 또한, 본 발명에서의 제 1 방안은 TDD eIMTA PCell 과 TDD (eIMTA 혹은 Non-eIMTA) SCell 이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 폴백 모드(Fallback Mode 즉, SIB1 상향링크-하향링크 설정)로 운영되는 경우, 혹은 TDD eIMTA PCell 과 TDD (eIMTA 혹은 Non-eIMTA) SCell 이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 논-폴백 모드(Non-Fallback Mode)로 운영되는 경  
15 우에도 확장 적용될 수 있다.

#### [105] 제 1 방안

[106] TDD eIMTA PCell 과 FDD SCell (즉, FDD UL CC, FDD DL CC)이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 폴백 모드(Fallback Mode, 즉, SIB1 상향링크-하향링크 설정)로 운영될 때, 이하 규칙 1-A 내지 규칙 1-○를 기반으로  
20 로, FDD SCell 상의 하향링크 데이터 채널(PDSCH) 전송 관련 스케줄링 정보 (DL Grant)의 유효성을 판단할 수 있다.

[107] 나아가, 이하 규칙 1-A 내지 1-D 는 TDD eIMTA PCell 의 SIB1 상향링크-하향링크 설정(UL-DL Configuration) 관련 스페셜 서브프레임 설정이, i) Special Subframe Configurations 0 (w/ Normal Downlink CP) ii) Special Subframe Configurations 5 (w/ Normal Downlink CP), iii) Special Subframe Configurations 0 (w/ Extended Downlink CP), 혹은 iv) Special Subframe Configurations 4 (w/ Extended Downlink CP) 중 적어도 하나로 지정되었을 경우에만, (즉, 표 3 에 따라 “No PDSCH Transmission in DwPTS” 로 해석되는 경우)에만 한정적으로 적용되도록 정의될 수도 있다.

[108] 먼저, TDD eIMTA PCell 의 폴백 모드(Fallback Mode) 기반의 SIB1 상향 링크-하향링크 설정상의 스페셜 서브프레임(Special SF, 이하 S SF)과 FDD DL CC 상의 DL SF 이 겹칠 때 본 발명의 제 1 방안이 적용되는 경우를 살핀다,

[109] 크로스-캐리어 스케줄링(Cross Carrier Scheduling, CCS)의 경우, 해당 SF(즉, TDD eIMTA PCell 의 폴백 모드(Fallback Mode) 기반의 SIB1 상향링크-하향링크 설정상의 스페셜 서브프레임(Special SF, 이하 S SF)과 FDD DL CC 상의 DL SF 이 겹치는 SF) 위치에서, 단말이 만약 TDD eIMTA PCell 의 S SF 에서 FDD DL CC 상의 PDSCH 를 스케줄링하는 DL Grant 를 수신한다면, 이하 규칙 1-A 혹은 규칙 1-B 를 적용할 수 있다.

10 [110] 규칙 1-A: 단말은 해당 DL Grant 가 유효하지 않다(Invalid)고 판단하고, FDD DL CC 상의 해당 SF 위치에서 PDSCH 수신 동작을 수행하지 않을 수 있다. 이는 DL grant 의 검출 오류(False Detection)으로 인한 단말의 오동작을 방지하기 위함이다. 즉, 규칙 1-A 는 단말이 FDD DL CC 상의 해당 SF 위치에서 PDSCH/EPDCCH/PMCH/PRS 등과 같은 시그널의 수신을 기대하지 않는 것으로 판단  
15 할 수 있다. 다시 말하면, 단말이 TDD eIMTA PCell 의 보호 구간(Guard Period, GP) 혹은 UpPTS 중 적어도 하나와 겹치는 FDD DL CC 의 SF 영역에서 어떠한 다른 시그널들의 수신을 기대하지 않는 것으로도 판단될 수 있다.

[111] 규칙 1-B: 단말은 해당 DL Grant 가 유효하다(Valid)고 판단하고, FDD DL CC 상의 해당 SF 위치에서 PDSCH 수신 동작을 수행할 수 있다. 즉, 규칙 1-B  
20 는 단말이 FDD DL CC 상의 해당 SF 위치에서 PDSCH/EPDCCH/PMCH/PRS 등과 같은 시그널의 수신을 기대하는 것으로 판단할 수 있다. 다시 말하면, 단말이 TDD eIMTA PCell 의 GP 혹은 UpPTS 중 적어도 하나와 겹치는 FDD DL CC 의 SF 영역에서 사전에 정의된 하향링크 시그널들의 수신을 기대하는 것으로도 판단될 수 있다(혹은 단말이 FDD DL CC 상의 해당 위치의 SF 를 DL SF 으로 간주하는 것으로  
25 도 해석 가능함).

[112] 만약, 셀프-스케줄링(Self-Scheduling)의 경우, 해당 SF 위치에서, 단말이 만약 FDD DL CC 상의 PDCCH 영역에서 FDD DL CC 상의 PDSCH 를 스케줄링하는 DL Grant 를 수신하거나, 혹은 TDD eIMTA PCell 의 S SF 의 DwPTS 영역과 겹치는 곳에서의 FDD DL CC 상의 PDCCH 영역에서 FDD DL CC 상의 PDSCH 를 스케줄링하  
30 는 DL Grant 를 수신한다면, 이하의 규칙 1-C 혹은 규칙 1-D 를 적용할 수 있다.

[113] 규칙 1-C: 단말은 해당 DL Grant 가 유효하지 않다(Invalid)고 판단하고, FDD DL CC 상의 해당 SF 위치에서 PDSCH 수신 동작을 수행하지 않을 수 있다. 즉, 규칙 1-C 는 단말이 FDD DL CC 상의 해당 SF 위치에서 PDSCH/EPDCCH/PMCH/PRS 등과 같은 시그널의 수신을 기대하지 않는 것으로 판단

5 할 수 있다. 다시 말하면, 다시 말하면, 단말이 TDD eIMTA PCell 의 보호 구간 (Guard Period, GP) 혹은 UpPTS 중 적어도 하나와 겹치는 FDD DL CC 의 SF 영역에서 어떠한 다른 시그널들의 수신을 기대하지 않는 것으로도 판단될 수 있다.

[114] 규칙 1-D: 단말은 해당 DL Grant 가 유효하다(Valid)고 판단하고, FDD DL CC 상의 해당 SF 위치에서 PDSCH 수신 동작을 수행할 수 있다. 이와 같은 규

10 칩 1-D 는 단말이 FDD DL CC 상의 해당 SF 위치에서 PDSCH/EPDCCH/PMCH/PRS 등과 같은 시그널의 수신을 기대하도록 판단할 수 있다. 다시 말하면, 단말이 TDD eIMTA PCell 의 GP 혹은 UpPTS 중 적어도 하나와 겹치는 FDD DL CC 의 SF 영역에서, 사전에 정의된 하향링크 시그널들의 수신을 기대하는 것으로도 판단될 수 있다(혹은 단말이 FDD DL CC 상의 해당 위치의 SF 를 DL SF 으로 간주하는 것으로도 해석 가능함).

15

[115] 나아가, 상술한 규칙 1-A, 규칙 1-B, 규칙 1-C 혹은 규칙 1-D 중 적어도 하나는, TDD eIMTA PCell 의 논-폴백 모드(Non-Fallback Mode) 기반의 액츄얼 (Actual) 상향링크-하향링크 설정(혹은 Valid 상향링크-하향링크 설정) 상의 스페셜 서브프레임(Special SF)과 FDD DL CC 상의 하향링크 서브프레임(DL SF)이

20 겹치는 경우에도 확장 적용될 수 있다.

[116]

[117] 또한, TDD 시스템 환경 하에서 스페셜 서브프레임 설정(Special subframe Configuration)에 따른 단말의 하향링크 신호/채널 수신에 대한 가정은 상술한 표 1, 표 2 및 이하의 표 4(LTE/LTE-A 표준 문서 3GPP TS 36.213 참조)와 같다.

25

[118] 【표 4】

**7.1.7 Modulation order and transport block size determination**

To determine the modulation order and transport block size(s) in the physical downlink shared channel, the UE shall first

- read the 5-bit "modulation and coding scheme" field ( $I_{MCS}$ ) in the DCI

and second if the DCI CRC is scrambled by P-RNTI, RA-RNTI, or SI-RNTI then

- for DCI format 1A:
  - set the Table 7.1.7.2.1-1 column indicator  $N_{PRB}$  to  $N_{PRB}^{1A}$  from subclause 5.3.3.1.3 in [4]
- for DCI format 1C:
  - use Table 7.1.7.2.3-1 for determining its transport block size.

else

- set  $N_{PRB}$  to the total number of allocated PRBs based on the procedure defined in subclause 7.1.6.

if the transport block is transmitted in DwPTS of the special subframe in frame structure type 2, then

- for special subframe configuration 9 with normal cyclic prefix or special subframe configuration 7 with extended cyclic prefix:

- set the Table 7.1.7.2.1-1 column indicator  $N_{PRB} = \max \left\{ \left\lfloor N_{PRB}' \times 0.375 \right\rfloor, 1 \right\}$

- for other special subframe configurations:

- set the Table 7.1.7.2.1-1 column indicator  $N_{PRB} = \max \left\{ \left\lfloor N_{PRB}' \times 0.75 \right\rfloor, 1 \right\}$ ,

else, set the Table 7.1.7.2.1-1 column indicator  $N_{PRB} = N_{PRB}'$ .

The UE may skip decoding a transport block in an initial transmission if the effective channel code rate is higher than 0.931, where the effective channel code rate is defined as the number of downlink information bits (including CRC bits) divided by the number of physical channel bits on PDSCH. If the UE skips decoding, the physical layer indicates to higher layer that the transport block is not successfully decoded. For the special subframe configurations 0 and 5 with normal downlink CP or configurations 0 and 4 with extended downlink CP, shown in Table 4.2-1 of [3], there shall be no PDSCH transmission in DwPTS of the special subframe.

[119] 제 2 방안

[120] 본 발명의 제 2 방안에 따르면, TDD eIMTA Cell(즉, Non-CA 경우)이 폴백 모드(Fallback Mode, 즉, SIB1 상향링크-하향링크 설정)로 운영될 때, 이하  
5 규칙 2-A 혹은 규칙 2-B 에 따라 해당 TDD eIMTA Cell 상의 하향링크 데이터 채널(PDSCH) 전송 관련 스케줄링 정보(DL Grant)의 유효성을 판단할 수 있다.

[121] 예를 들어, 규칙 2-A 혹은 규칙 2-B 는 SIB1 상향링크-하향링크 설정 관련 스페셜 서브프레임 설정이 i)Special Subframe Configurations 0 (w/ Normal Downlink CP), ii)혹은 Special Subframe Configurations 5 (w/ Normal  
10 Downlink CP) iii)혹은 Special Subframe Configurations 0 (w/ Extended

Downlink CP) iv) 혹은 Special Subframe Configurations 4 (w/ Extended Downlink CP) 중 적어도 하나로 지정되었을 경우 (즉, “No PDSCH Transmission in DwPTS” 로 해석되는 경우)에만 한정적으로 적용되도록 정의될 수 가 있으며, 또한, 이를 통해서 폴백 모드(Fallback Mode)로 인한 하향링크 성능 감소를 방지할 수 가 있다.

[122] 예를 들어, i) TDD eIMTA Cell 의 폴백 모드(Fallback Mode) 기반의 SIB1 상향링크-하향링크 설정 상의 Special SF 과 (사전에 설정된) 하향링크 HARQ 참조 설정(DL HARQ Reference Configuration) 상의 DL SF 이 겹치거나, ii) TDD eIMTA Cell 의 폴백 모드(Fallback Mode) 기반의 SIB1 상향링크-하향링크 설정 상의 Special SF 과 이전 액추얼(Actual) 상향링크-하향링크 설정 상의 DL SF 이 겹치거나, iii) TDD eIMTA Cell 의 폴백 모드(Fallback Mode) 기반의 SIB1 상향링크-하향링크 설정 상의 Special SF 과 이전 유효한(Valid) 상향링크-하향링크 설정 중 하나 상의 DL SF 이 겹치는 경우에, 해당 (겹치는) SF 위치에서, 단말이 만약 TDD eIMTA Cell 의 Special SF 에서 PDSCH 를 스케줄링하는 DL Grant 를 수신한다면, 이하 규칙 2-A 혹은 규칙 2-B 가 적용될 수 있다.

[123] 규칙 2-A: 단말은 해당 DL Grant 가 유효하지 않다(Invalid)고 판단하고, 해당 SF 위치에서 PDSCH 수신 동작을 수행하지 않을 수 있다.

[124] 규칙 2-B: 단말은 해당 DL Grant 가 유효하다(Valid)고 판단하고, 해당 SF 위치에서 PDSCH 수신 동작을 수행할 수 있다(혹은 단말이 해당 위치의 SF 를 DL SF 으로 간주하는 것으로도 해석 가능함).

[125] 이하에서는, 반송파 집성 기법(CA)이 적용된 상황 하에서, 특정 셀 상의 무선 자원 용도가 부하 상태에 따라 동적으로 변경(즉, eIMTA Cell)되고, 단말이 해당 셀들(Aggregated Cells) 상에서 동시 송/수신(Simultaneous TX and RX) 동작을 수행하지 못할 때, 상향링크 데이터 채널(PUSCH) 스케줄링 관련 제어 정보(UL Grant)의 유효성을 판단하는 방법을 설명한다.

[126] 이하에서는 본 발명에 대한 설명의 편의를 위해서, 두 개의 셀들이 반송파 집성 기법(CA)으로 이용되는 상황을 가정하지만, 본 발명이 세 개 이상의 셀들이 반송파 집성 기법(CA)으로 이용되는 상황에서도 확장 적용 가능한 것은 자명한 사실이다.

[127] 또한, 이하 제 3 방안은 i) TDD eIMTA PCell 과 TDD (eIMTA 혹은 Non-eIMTA) SCell 이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 폴백 모드 (Fallback Mode, 즉, SIB1 상향링크-하향링크 설정) 혹은 ii) TDD eIMTA PCell 과 TDD (eIMTA 혹은 Non-eIMTA) SCell 이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 논-폴백 모드(Non-Fallback Mode)로 운영되는 경우에도 확장 적용될 수 가 있다.

[128]

[129] 제 3 방안

[130] TDD eIMTA PCell 과 FDD SCell (즉, FDD UL CC, FDD DL CC)이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 폴백 모드(Fallback Mode, 즉, SIB1 상향링크-하향링크 설정)로 운영될 때, 이하 규칙 3-A 내지 규칙 3-D 를 기반으로 FDD SCell 상의 상향링크 데이터 채널(PUSCH) 전송 관련 스케줄링 정보(UL Grant)의 유효성을 판단할 수 있다.

[131] 만약, CCS(Cross Carrier Scheduling) 혹은 셀프 스케줄링(Self-Scheduling)의 경우 적용되는 규칙 3-A 내지 규칙 3-C 를 먼저 설명한다.

[132] 규칙 3-A: (FDD UL CC 상의) 해당 PUSCH 전송이 TDD eIMTA PCell 의 i) 하향링크 HARQ 참조 설정, ii) 혹은 상향링크 HARQ 참조 설정(UL HARQ Reference Configuration), iii) 혹은 SIB1 상향링크-하향링크 설정, iv) 혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인(UL-Reference HARQ Timeline), v) 혹은 하향링크-참조 HARQ 타임라인(DL-Reference HARQ Timeline) 중 적어도 하나에 따른 UL SF 위치와 동일한 위치에서 수행되어야 하는지의 여부에 따라, 해당 UL Grant 의 유효성 (Validation)이 결정될 수 있다.

[133] 구체적으로, TDD eIMTA PCell 의 i) 하향링크 HARQ 참조 설정, ii) 혹은 상향링크 HARQ 참조 설정(UL HARQ Reference Configuration), iii) 혹은 SIB1 상향링크-하향링크 설정, iv) 혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인(UL-Reference HARQ Timeline), v) 혹은 하향링크-참조 HARQ 타임라인(DL-Reference HARQ Timeline) 중 적어도 하나에 따른 UL SF 위치와 동일한 지점에서, 해당 FDD UL CC 상의 PUSCH 전송이 수행되어야 한다면, 단말은 해당 UL Grant 가 유효하다 (Valid)고 판단할 수 있다. 그러나, 상기 i) 내지 vi)에 따른 위치와 동일한 지점이 아니라면, 해당 UL Grant 가 유효하지 않다(Invalid)고 판단할 수 있다.

[134] 규칙 3-B: 단말은 해당 UL Grant 가 (항상) 유효하지 않다(Invalid)고 판단하고, FDD UL CC 에서 PUSCH 송신 동작을 수행하지 않을 수 있다.

[135] 규칙 3-C: 단말은 해당 UL Grant 가 (항상) 유효하다(Valid)고 판단하고, FDD UL CC 에서 PUSCH 송신 동작을 수행할 수 있다.

5 [136] 또한, TDD eIMTA PCell 과 FDD SCell (즉, FDD UL CC, FDD DL CC)이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 논-폴백 모드(Non-Fallback Mode, 즉, 액츄얼(Actual) 상향링크-하향링크 설정(혹은 유효한(Valid) 상향링크-하향링크 설정)로 운영될 때, 규칙 3-D 를 기반으로 FDD SCell 상의 상향링크 데이터 채널(PUSCH) 전송 관련 스케줄링 정보(UL Grant)의 유효성을 판단할 수 있다.

10 [137] 규칙 3-D: (FDD UL CC 상의) 해당 PUSCH 전송이 TDD eIMTA PCell 의 i) 액츄얼(Actual) 상향링크-하향링크 설정, ii)혹은 하향링크 HARQ 참조 설정, iii)혹은 상향링크 HARQ 참조 설정, iv)혹은 SIB1 상향링크-하향링크 설정, v) 혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인, vi)하향링크-참조 HARQ 타임라인 중 적어도 하나에 따른 UL SF 위치와 동일한 지점에서 수행되어야 한다면, 단말은 해당 UL Grant 가 유효하다(Valid)고 판단할 수 있다. 그러나, 상기 i)내지 vi)에 따른 위치와 동일한 지점이 아니라면, 해당 UL Grant 가 유효하지 않다(Invalid)고 판단할 수 있다.

[138]

20 [139] 이하에서는, 반송파 집성 기법(CA)이 적용된 상황 하에서, 특정 셀 상의 무선 자원 용도가 부하 상태에 따라 동적으로 변경(즉, eIMTA Cell)되고, 단말이 해당 셀들(Aggregated Cells) 상에서 동시 송/수신(Simultaneous TX and RX) 동작을 수행하지 못할 때, 비주기적(Aperiodic) SRS(A-SRS) 전송 관련 트리거링 메시지(triggering message, 예를 들어, UL grant 혹은 DL grant)의 유효성을  
25 판단하는 방법을 설명한다.

[140] 이하에서는 본 발명에 대한 설명의 편의를 위해서, 두 개의 셀들이 반송파 집성 기법(CA)으로 이용되는 상황을 가정하지만, 본 발명이 세 개 이상의 셀들이 반송파 집성 기법(CA)으로 이용되는 상황에서도 확장 적용 가능한 것은 자명한 사실이다.

[141] 또한, 이하 제 4 방안은 i) TDD eIMTA PCell 과 TDD (eIMTA 혹은 Non-eIMTA) SCell 이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 폴백 모드 (Fallback Mode, 즉, SIB1 상향링크-하향링크 설정) 혹은 ii) TDD eIMTA PCell 과 TDD (eIMTA 혹은 Non-eIMTA) SCell 이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 논-폴백 모드(Non-Fallback Mode)로 운영되는 경우에도 확장 적용될 수 가 있다.

[142] 제 4 방안

[143] TDD eIMTA PCell 과 FDD SCell (즉, FDD UL CC, FDD DL CC)이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 폴백 모드(Fallback Mode, 즉, SIB1 상향링크-하향링크 설정)로 운영될 때, 이하 규칙 4-A 내지 규칙 4-F 중 적어도 하나를 기반으로 FDD SCell 상의 A-SRS 전송 관련 트리거링 메시지의 유효성을 판단할 수 있다.

[144] 먼저, CCS(Cross Carrier Scheduling) 혹은 셀프-스케줄링(Self-Scheduling)의 경우, 제 4 방안이 적용되는 경우를 설명한다.

[145] 규칙 4-A: (FDD UL CC 상의) 해당 A-SRS 전송이 TDD eIMTA PCell 의 i) 하향링크 HARQ 참조 설정, ii) 혹은 상향링크 HARQ 참조 설정, iii) 혹은 SIB1 상향링크-하향링크 설정 iv) 혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인, v) 혹은 하향링크-참조 HARQ 타임라인 중 적어도 하나에 따른 UL SF 위치, vi) 그리고/혹은 UpPTS 위치와 동일한 지점에서 수행되어야 하는지의 여부에 따라, 해당 트리거링 메시지의 유효성(Validation)이 결정될 수 있다.

[146] 구체적으로, TDD eIMTA PCell 의 i) 하향링크 HARQ 참조 설정, ii) 혹은 상향링크 HARQ 참조 설정, iii) 혹은 SIB1 상향링크-하향링크 설정 iv) 혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인, v) 혹은 하향링크-참조 HARQ 타임라인 중 적어도 하나에 따른 UL SF 위치, vi) 그리고/혹은 UpPTS 위치와 동일한 지점에서 해당 (FDD UL CC 상의) A-SRS 전송이 수행되어야 한다면, 단말은 해당 트리거링 메시지가 유효하다(Valid)고 판단할 수 있다. 반면에, 상기 i) 내지 vi)에 따른 위치와 동일한 지점이 아니라면, 해당 트리거링 메시지가 유효하지 않다(Invalid)고 판단할 수 있다.

[147] 규칙 4-B: (FDD UL CC 상의) 해당 A-SRS 전송이 TDD eIMTA PCell 의 i) 하향링크 HARQ 참조 설정, ii) 혹은 상향링크 HARQ 참조 설정, iii) 혹은 SIB1 상

향링크-하향링크 설정 iv) 혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인, v) 혹은 하향링크-참조 HARQ 타임라인 중 적어도 하나에 따른 UL SF 위치, vi) 그리고/혹은 UpPTS 위치와 동일한 지점에서 해당 (FDD UL CC 상의) A-SRS 전송이 수행되어야 한다면, 단말은 해당 트리거링 메시지가 유효하다 (Valid)고 판단한다.

5 [148] 반면에, 해당 A-SRS 전송이 TDD eIMTA PCell 의 TDD eIMTA PCell 의 i) 하향링크 HARQ 참조 설정, ii) 혹은 상향링크 HARQ 참조 설정, iii) 혹은 SIB1 상향링크-하향링크 설정 iv) 혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인, v) 혹은 하향링크-참조 HARQ 타임라인 중 적어도 하나에 따른 UL SF 위치, vi) 그리고/혹은 UpPTS 위치와 다른 지점에서 해당 (FDD UL CC 상의) A-SRS 전송이 수행되어야 한다면,  
10 단말은 오직 PUSCH 전송이 동시에 스케줄링된 경우(즉, (FDD UL CC 상의) 하나의 SF 상에서 PUSCH 와 A-SRS 가 동시에 전송되어야 하는 경우)에만 해당 트리거링 메시지가 유효하다 (Valid)고 판단하고, 반면에 PUSCH 전송이 동시에 스케줄링되지 않았다면 해당 트리거링 메시지가 유효하지 않다(Invalid)고 판단할 수 있다.

15 [149] 규칙 4-C: 단말은 해당 A-SRS 전송이 수행되어야 하는 FDD UL CC 의 SF 상에서 PUSCH 전송이 동시에 스케줄링된 경우 (즉, (FDD UL CC 상의) 하나의 SF 상에서 PUSCH 와 A-SRS 가 동시에 전송되어야 하는 경우)에만, 해당 트리거링 메시지가 유효하다(Valid)고 판단할 수 있다. 반면에, PUSCH 전송이 동시에 스케줄링되지 않았다면, 해당 트리거링 메시지가 유효하지 않다(Invalid)고 판단할 수 있다.  
20

[150] 규칙 4-D: 단말은 해당 트리거링 메시지가 (항상) 유효하지 않다 (Invalid)고 판단하고, FDD UL CC 에서 A-SRS 송신 동작을 수행하지 않을 수 있다.

[151] 규칙 4-E: 단말은 해당 트리거링 메시지가 (항상) 유효하다 (Valid)고  
25 판단하고, FDD UL CC 에서 A-SRS 송신 동작을 수행할 수 있다.

[152] 또한, TDD eIMTA PCell 과 FDD SCell (즉, FDD UL CC, FDD DL CC)이 반송과 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 논-폴백 모드(Non-Fallback Mode, 즉, 액츄얼(Actual) 상향링크-하향링크 설정 (혹은 Valid 상향링크-하향링크 설정))로 운영될 때, 규칙 4-F 를 기반으로 FDD SCell 상의 A-SRS 전송 관련 트리거링 메시지의 유효성을 판단할 수 있다.  
30

[153] 규칙 4-F: (FDD UL CC 상의) 해당 A-SRS 전송이 TDD eIMTA PCell 의 i) 액추얼(Actual) 상향링크-하향링크 설정, ii)혹은 하향링크 HARQ 참조 설정, iii)혹은 상향링크 HARQ 참조 설정, iv)혹은 SIB1 상향링크-하향링크 설정, v) 혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인, vi)혹은 하향링크-참조 HARQ 타임라인에 따른 UL SF 위치, vii)그리고/혹은 UpPTS 위치와 동일한 지점에서 수행되어야 한

5 다면, 단말은 해당 트리거링 메시지가 유효하다 (Valid)고 판단할 수 있다. 그러나, 상기 i) 내지 vii)에 따른 위치와 다른 지점에서 A-SRS 전송이 수행되어야 한다면, 해당 트리거링 메시지가 유효하지 않다(Invalid)고 판단할 수 있다.

[154]

10 [155] 이하에서는 반송파 집성 기법(CA)이 적용된 상황 하에서, 특정 셀 상의 무선 자원 용도가 부하 상태에 따라 동적으로 변경(즉, eIMTA Cell)되고, 단말이 해당 셀들(Aggregated Cells) 상에서 동시 송/수신(Simultaneous TX and RX) 동작을 수행하지 못할 때, 주기적(Periodic) SRS (P-SRS) 전송의 유효성을 판단하는 방법을 설명한다.

15 [156] 이하에서는 본 발명에 대한 설명의 편의를 위해서, 두 개의 셀들이 반송파 집성 기법(CA)으로 이용되는 상황을 가정하지만, 본 발명이 세 개 이상의 셀들이 반송파 집성 기법(CA)으로 이용되는 상황에서도 확장 적용 가능한 것은 자명한 사실이다.

[157] 또한, 이하 제 5 방안은 i)TDD eIMTA PCell 과 TDD (eIMTA 혹은 Non-

20 eIMTA) SCell 이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 폴백 모드(Fallback Mode, 즉, SIB1 상향링크-하향링크 설정) 혹은 ii)TDD eIMTA PCell 과 TDD (eIMTA 혹은 Non-eIMTA) SCell 이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 논-폴백 모드(Non-Fallback Mode)로 운영되는 경우에도 확장 적용될 수 가 있다.

25 [158] 제 5 방안

[159] TDD eIMTA PCell 과 FDD SCell (즉, FDD UL CC, FDD DL CC)이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 폴백 모드(Fallback Mod, 즉, SIB1 상향링크-하향링크 설정)로 운영될 때, 이하 규칙 5-A 내지 5-F 에 기반하여 FDD SCell 상의 P-SRS 전송의 유효성을 판단할 수 있다.

[160] 먼저, CCS(Cross Carrier Scheduling) 혹은 셀프 스케줄링(Self-Scheduling)의 경우 제 5 방안이 적용되는 경우를 설명한다.

[161] 규칙 5-A: (FDD UL CC 상의) 해당 P-SRS 전송이 TDD eIMTA PCell 의 i) 하향링크 HARQ 참조 설정, ii)혹은 상향링크 HARQ 참조 설정, iii)혹은 SIB1 상  
5 향링크-하향링크 설정, iv)혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인, v)혹은 하향링크-참조 HARQ 타임라인 중 적어도 하나에 따른 UL SF 위치, vi)그리고/혹은 UpPTS 위치와 동일한 지점에서 수행되어야 하는지의 여부에 따라, 해당 P-SRS 전송의 유효성(Validation)이 결정될 수 있다.

[162] 구체적으로, TDD eIMTA PCell 의 i)하향링크 HARQ 참조 설정, ii)혹은  
10 상향링크 HARQ 참조 설정, iii)혹은 SIB1 상향링크-하향링크 설정, iv)혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인, v)혹은 하향링크-참조 HARQ 타임라인 중 적어도 하나에 따른 UL SF 위치, vi)그리고/혹은 UpPTS 위치와 동일한 지점에서 해당 (FDD UL CC 상의) P-SRS 전송이 수행되어야 한다면, 단말은 해당 P-SRS 전송이 유효하다 (Valid)고 판단할 수 있다. 그러나, i) 내지 vi)의 위치와 상이한 지  
15 점에서 P-SRS 전송이 수행되어야 한다면, 해당 P-SRS 전송이 유효하지 않다 (Invalid)고 판단할 수 있다.

[163] 규칙 5-B: (FDD UL CC 상의) 해당 P-SRS 전송이 TDD eIMTA PCell 의 i) 하향링크 HARQ 참조 설정, ii)혹은 상향링크 HARQ 참조 설정, iii)혹은 SIB1 상  
20 향링크-하향링크 설정, iv)혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인, v)혹은 하향링크-참조 HARQ 타임라인 중 적어도 하나에 따른 UL SF 위치, vi)그리고/혹은 UpPTS 위치와 동일한 지점에서 수행되어야 한다면, 단말은 해당 P-SRS 전송이 유효하다 (Valid)고 판단할 수 있다.

[164] 반면에, 해당 P-SRS 전송이 TDD eIMTA PCell 의 i)하향링크 HARQ 참조  
25 설정, ii)혹은 상향링크 HARQ 참조 설정, iii)혹은 SIB1 상향링크-하향링크 설정, iv)혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인, v)혹은 하향링크-참조 HARQ 타임라인 중 적어도 하나에 따른 UL SF 위치, vi)그리고/혹은 UpPTS 위치와 다른 지점에서 수행되어야 한다면, 단말은 오직 PUSCH 전송이 동시에 스케줄링된 경우(즉, (FDD UL CC 상의) 하나의 SF 상에서 PUSCH 와 P-SRS 가 동시에 전송되어야 하는 경우)에만 해당 P-SRS 전송이 유효하다(Valid)고 판단하고, 반면에 PUSCH 전송

이 동시에 스케줄링되지 않았다면 해당 P-SRS 전송이 유효하지 않다(Invalid)고 판단할 수 있다.

[165] 규칙 5-C: 단말은 해당 P-SRS 전송이 수행되어야 하는 FDD UL CC 의 SF 상에서 PUSCH 전송이 동시에 스케줄링된 경우(즉, (FDD UL CC 상의) 하나의 SF 상에서 PUSCH 와 P-SRS 가 동시에 전송되어야 하는 경우)에만, 해당 P-SRS 전송이 유효하다(Valid)고 판단한다. 반면에, PUSCH 전송이 동시에 스케줄링되지 않은 경우에는, 해당 P-SRS 전송이 유효하지 않다(Invalid)고 판단한다.

[166] 규칙 5-D: 단말은 해당 P-SRS 전송이 (항상) 유효하지 않다(Invalid)고 판단하고, FDD UL CC 에서 P-SRS 송신 동작을 수행하지 않을 수 있다.

10 [167] 규칙 5-E: 단말은 해당 P-SRS 전송이 (항상) 유효하다(Valid)고 판단하고, FDD UL CC 에서 P-SRS 송신 동작을 수행하지 않을 수 있다.

[168] 또한, TDD eIMTA PCell 과 FDD SCell (즉, FDD UL CC, FDD DL CC)이 반송파 집성 기법으로 이용되고, TDD eIMTA PCell 이 논-폴백 모드(Non-Fallback Mode, 즉, 액츄얼(Actual) 상향링크-하향링크 설정 (혹은 유효한(Valid) 상향링크-하향링크 설정)로 운영될 때, 이하 규칙 5-F 를 기반으로 FDD SCell 상의 P-SRS 전송의 유효성을 판단할 수 있다.

[169] 규칙 5-F: (FDD UL CC 상의) 해당 P-SRS 전송이 TDD eIMTA PCell 의 i) 액츄얼(Actual) 상향링크-하향링크 설정, ii)혹은 하향링크 HARQ 참조 설정, iii)혹은 상향링크 HARQ 참조 설정, iv)혹은 SIB1 상향링크-하향링크 설정, v) 혹은 상향링크-참조 HARQ 타임라인, vi)혹은 하향링크-참조 HARQ 타임라인에 따른 UL SF 위치, vii)그리고/혹은 UpPTS 위치와 동일한 지점에서 수행되어야 한다면, 단말은 해당 P-SRS 전송이 유효하다(Valid)고 판단할 수 있다. 그러나, i) 내지 vii)의 위치와 상이한 지점에서 P-SRS 가 전송된다면, 해당 P-SRS 전송이 유효하지 않다(Invalid)고 판단할 수 있다.

25 [170]

[171] 상술한 본 발명의 제안 방법 및 이에 대한 실시예/규칙/설정들은 반송파 집성 기법(CA)이 적용된 상황 하에서, i)적어도 특정 하나의 셀의 무선 자원 용도가 부하 상태에 따라 동적으로 변경될 경우, ii)적어도 특정 하나의 셀의 전송 모드 (TM)가 사전에 정의된 전송 모드로 지정될 경우, iii)적어도 특정 하나의 셀 (예, TDD eIMTA Cell)의 상향링크-하향링크 설정(UL-DL Configuration)이

특정 값으로 (재)설정된 경우 중 적어도 하나의 경우에만 한정적으로 적용되도록 설정될 수 있다.

[172] 나아가, 상술한 본 발명의 제안 방법/실시예/규칙/설정들 또한 본 발명의 구현 방법들 중 하나로 포함될 수 있으므로, 일종의 실시예들로 간주될 수 있음은 명백한 사실이다. 또한, 상술한 제안 방법/실시예/규칙/설정들은 각각 독립적으로 구현될 수도 있지만, 일부 제안 방법/실시예/규칙/설정들의 조합 혹은 병합 형태로 구현될 수도 있다.

[173] 나아가, 상술한 제안 방법/실시예/규칙/설정들에 대한 정보 혹은 해당 제안 방법/실시예/규칙/설정들의 적용 여부에 대한 정보 등은, 기지국이 단말에게 사전에 정의된 시그널(예, 물리 계층 혹은 상위 계층 시그널)을 통해서 알려줄 수 있다.

[174] 나아가, 상술한 실시예들은 TDD Cell 과 FDD Cell 이 반송파 집성 기법(CA)으로 이용되는 경우 (예, TDD (eIMTA/Non-eIMTA) PCell 과 FDD SCell 혹은 FDD PCell 과 TDD (eIMTA/Non-eIMTA) SCell)에만 한정적으로 적용되도록 설정될 수도 있다.

[175] 또한, 상술한 제안 방법/실시예/규칙/설정들은 반송파 집성 기법(CA)이 적용된 상황 하에서, (해당 셀들(Aggregated Cells) 상에서 동시 송/수신(Simultaneous TX and RX) 동작을 수행하지 못하는 단말 (예, Half Duplex UE)의 관점에서) Primary Cell(PCell) 상의 서브프레임 사용이 Secondary Cell(SCell)의 것들 보다 우선(Prioritization) 되는 경우에만 한정적으로 적용되도록 설정될 수도 있다.

[176] 추가적으로 상술한 제안 방법/실시예/규칙/설정들은 반송파 집성 기법(CA)이 적용된 셀들(Aggregated Cells) 상에서 동시 송/수신(Simultaneous TX and RX) 동작을 수행하지 못하는 단말 (그리고/혹은 Half Duplex 단말)에게만 한정적으로 적용되도록 설정될 수가 있다.

[177] 또한, 상술한 제안 방법/실시예/규칙/설정들은 서로 다른(Different) TDD 상향링크-하향링크 설정(예, SIB1 상향링크-하향링크 설정 (PCell), RadioResourceConfigCommonSCell IE (SCell))을 가지는 셀들이 반송파 집성 기법(CA)으로 이용되고, 이 중에 적어도 하나의 셀의 무선 자원 용도가 부하 상태에 따라 동적으로 변경될 경우에도 확장 적용이 가능하다.

[178] 도 12 는 본 발명의 일 실시예에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다.

[179] 무선 통신 시스템에 릴레이가 포함되는 경우, 백홀 링크에서 통신은 기지국과 릴레이 사이에 이뤄지고 액세스 링크에서 통신은 릴레이와 단말 사이에 이뤄진다. 따라서, 도면에 예시된 기지국 또는 단말은 상황에 맞춰 릴레이로 대체될 수 있다.

[180] 도 12 를 참조하면, 무선 통신 시스템은 기지국(BS, 110) 및 단말(UE, 120)을 포함한다. 기지국(110)은 프로세서(112), 메모리(114) 및 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 유닛(116)을 포함한다. 프로세서(112)는 본 발명에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(114)는 프로세서(112)와 연결되고 프로세서(112)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛(116)은 프로세서(112)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 단말(120)은 프로세서(122), 메모리(124) 및 RF 유닛(126)을 포함한다. 프로세서(122)는 본 발명에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(124)는 프로세서(122)와 연결되고 프로세서(122)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛(126)은 프로세서(122)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 기지국(110) 및/또는 단말(120)은 단일 안테나 또는 다중 안테나를 가질 수 있다.

[181] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[182] 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는

복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNodeB(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다.

[183] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[184] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다.

[185] 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[186] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

[187] 【산업상이용가능성】

[188] 상술한 바와 같은 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호의 유효성을 판단하는 방법 및 이를 위한 장치는, 3GPP LTE 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 3GPP LTE 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

【청구의범위】

【청구항 1】

반송과 집성(Carrier aggregation) 및 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서, 집성된 셀들(aggregated cells)의 동시 송수신(Simultaneous Reception and Transmission)을 지원하지 않는 단말의 신호 수신 방법에 있어서,

프라이머리 셀(primary cell)의 스페셜 서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 하향링크 서브프레임에 대응되는 특정 무선 자원 상에서, 상기 세컨더리 셀에 대한 하향링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

10        상기 프라이머리 셀의 상향링크-하향링크 설정에 따라 상기 하향링크 제어 정보의 유효성을 판단하는 단계를 포함하며,

          상기 하향링크 제어 정보는,

          상기 프라이머리 셀이 논-폴백 모드(non-fallback mode)인 경우 유효하지 않다고 판단되며, 상기 프라이머리 셀이 폴백 모드(fallback mode)에 따른 TDD(Time Division Duplex) 상향링크-하향링크 설정이고 상기 세컨더리 셀이 상기 프라이머리 셀에 따라 크로스-캐리어 스케줄링되는 경우 유효하다고 판단되는,

          신호 수신 방법.

【청구항 2】

20        제 1 항에 있어서,

          상기 하향링크 제어 정보가 유효하다고 판단되는 경우, 상기 특정 무선 자원상에서 하향링크 데이터 채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH)을 수신하는 단계를 더 포함하는,

          신호 수신 방법.

25        【청구항 3】

          제 1 항에 있어서,

          상기 유효성을 판단하는 단계는,

          상기 단말에 대하여 상기 스페셜 서브프레임과 동일한 시간 구간 상의 하향링크 서브프레임에 대하여 하향링크 데이터 채널(PDSCH)을 수신하지 않도록 30        설정된 경우에만 수행되는 것을 특징으로 하는,

신호 수신 방법.

【청구항 4】

반송파 집성(Carrier aggregation) 및 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서, 집성된 셀들(aggregated cells)의 동시 송수신 (Simultaneous Reception and Transmission)을 지원하지 않는 단말에 있어서,

무선 주파수 유닛; 및  
프로세서를 포함하며,

상기 프로세서는, 프라이머리 셀(primary cell)의 스페셜 서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 하향링크 서브프레임에 대응되는 특정 무선 자원 상에서, 상기 세컨더리 셀에 대한 하향링크 제어 정보를 수신하고,

상기 프라이머리 셀의 상향링크-하향링크 설정에 따라 상기 하향링크 제어 정보의 유효성을 판단하도록 구성되며,

상기 하향링크 제어 정보는,

상기 프라이머리 셀이 논-폴백 모드(non-fallback mode)인 경우 유효하지 않다고 판단되며, 상기 프라이머리 셀이 폴백 모드(fallback mode)에 따른 TDD(Time Division Duplex) 상향링크-하향링크 설정이고 상기 세컨더리 셀이 상기 프라이머리 셀에 따라 크로스-캐리어 스케줄링되는 경우 유효하다고 판단되는,

단말.

20 【청구항 5】

반송파 집성(Carrier aggregation) 및 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서, 집성된 셀들(aggregated cells)의 동시 송수신 (Simultaneous Reception and Transmission)을 지원하지 않는 단말의 신호 송신 방법에 있어서,

25 프라이머리 셀(primary cell)의 스페셜 서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 하향링크 서브프레임에 대응되는 특정 무선 자원 상의 상기 세컨더리 셀에 대한 상향링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 프라이머리 셀의 상향링크-하향링크 설정에 따라 상기 상향링크 제어 정보의 유효성을 판단하는 단계를 포함하며,

30 상기 상향링크 제어 정보는,

상기 프라이머리 셀이 논-폴백 모드(non-fallback mode)인 경우 유효하지 않다고 판단되며, 상기 프라이머리 셀이 폴백 모드(fallback mode)에 따른 TDD(Time Division Duplex) 상향링크-하향링크 설정이고 상기 특정 무선 자원이 무선 자원의 용도가 고정된 경우 유효하다고 판단되는,

5           신호 송신 방법.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 무선 자원의 용도가 고정된 경우는,

10           하향링크 HARQ 참조 설정, 상향링크 HARQ 참조 설정, SIB 기반 상향링크-하향링크 설정, 상향링크 참조 HARQ 타임라인, 혹은 하향링크-HARQ 타임라인 중 적어도 하나의 상향링크 서브프레임에 대응되는 경우인,

신호 송신 방법.

【청구항 7】

제 5 항에 있어서,

15           상기 상향링크 제어 정보가 유효하다고 판단되는 경우, 상기 특정 무선 자원상에서 상향링크 데이터 채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)을 송신하는 단계를 더 포함하는,

신호 송신 방법.

【청구항 8】

20           반송파 집성(Carrier aggregation) 및 무선 자원의 용도 변경을 지원하는 무선 통신 시스템에서, 집성된 셀들(aggregated cells)의 동시 송수신(Simultaneous Reception and Transmission)을 지원하지 않는 단말의 신호 송신 방법에 있어서,

25           프라이머리 셀(primary cell)의 스페셜 서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 하향링크 서브프레임에 대응되는 특정 무선 자원 상의 상기 세컨더리 셀에 대한 SRS(Sounding Reference Signal) 트리거링 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 프라이머리 셀의 상향링크-하향링크 설정에 따라 상기 SRS 트리거링 메시지의 유효성을 판단하는 단계를 포함하며,

30           상기 SRS 트리거링 메시지는,

상기 프라이머리 셀이 논-폴백 모드(non-fallback mode)인 경우 유효하지 않다고 판단되며, 상기 프라이머리 셀이 폴백 모드(fallback mode)에 따른 TDD(Time Division Duplex) 상향링크-하향링크 설정이고 상기 특정 무선 자원이 상향링크 용도로 고정된 경우 유효하다고 판단되는,

5            신호 송신 방법.

**【청구항 9】**

제 8 항에 있어서,

상기 SRS 트리거링 메시지는,

상기 특정 무선 자원 상에서 상향링크 데이터 채널(PUSCH)와 상기 SRS

10            가 동시에 스케줄링된 경우 유효하다고 판단되는

신호 송신 방법.

FIG. 1

E-UMTS

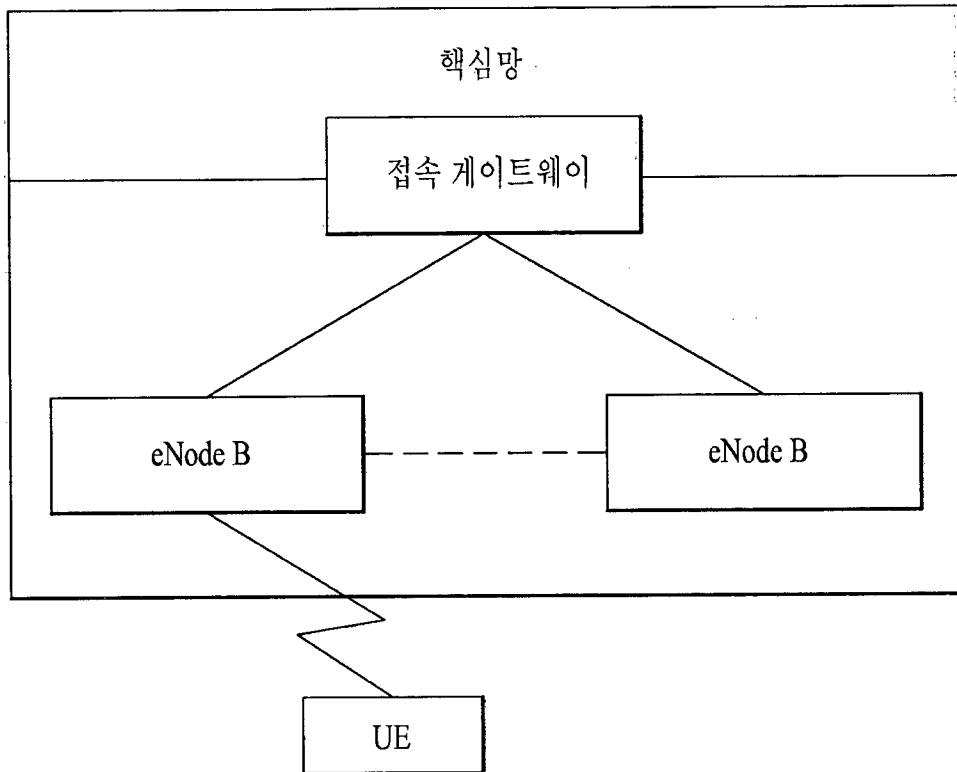
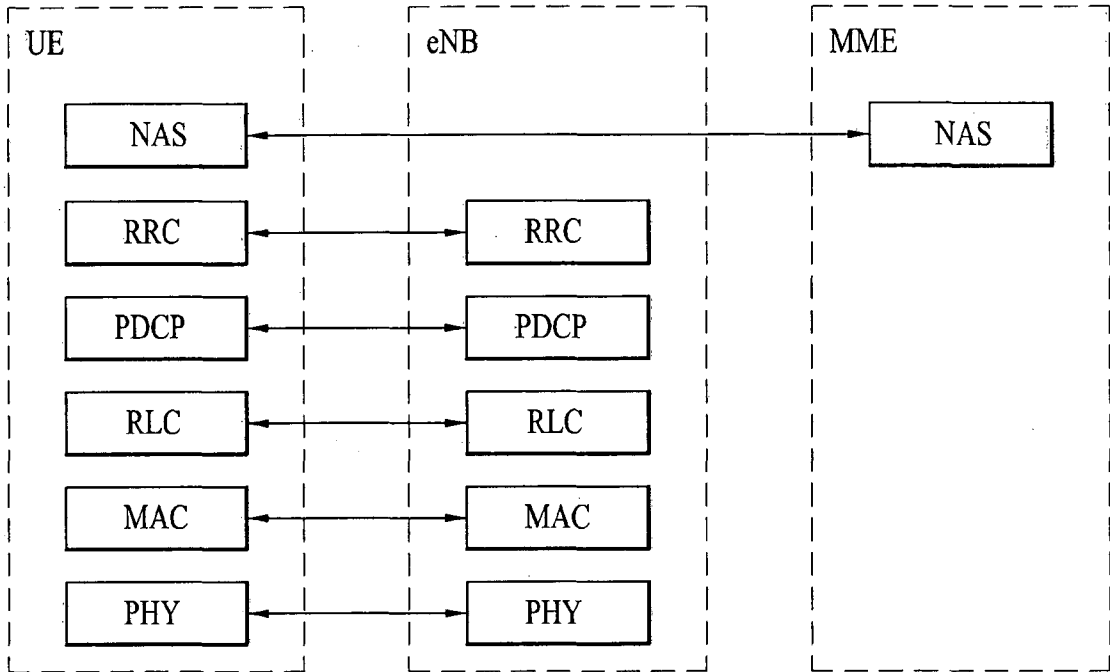
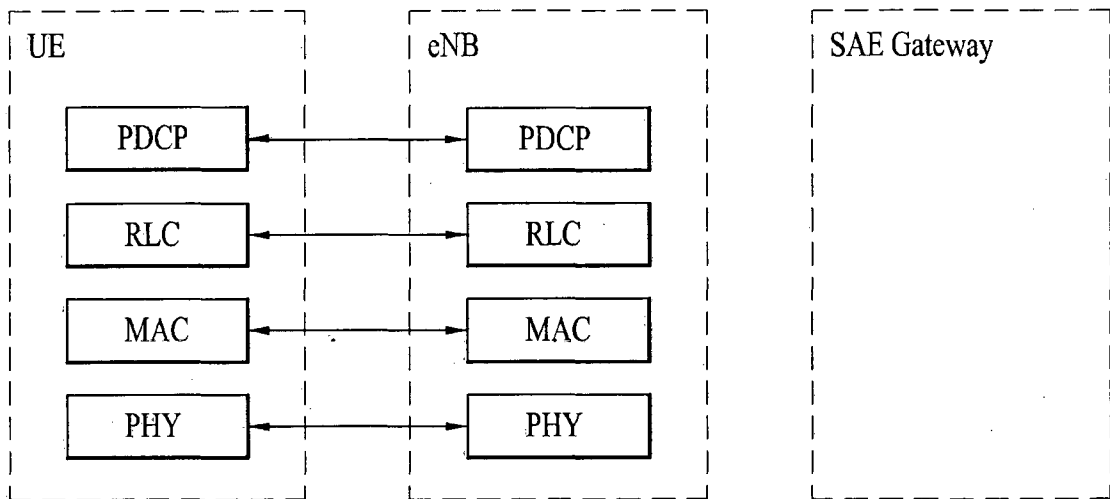


FIG. 2



(a) 제어-평면 프로토콜 스택



(b) 사용자-평면 프로토콜 스택

FIG. 3

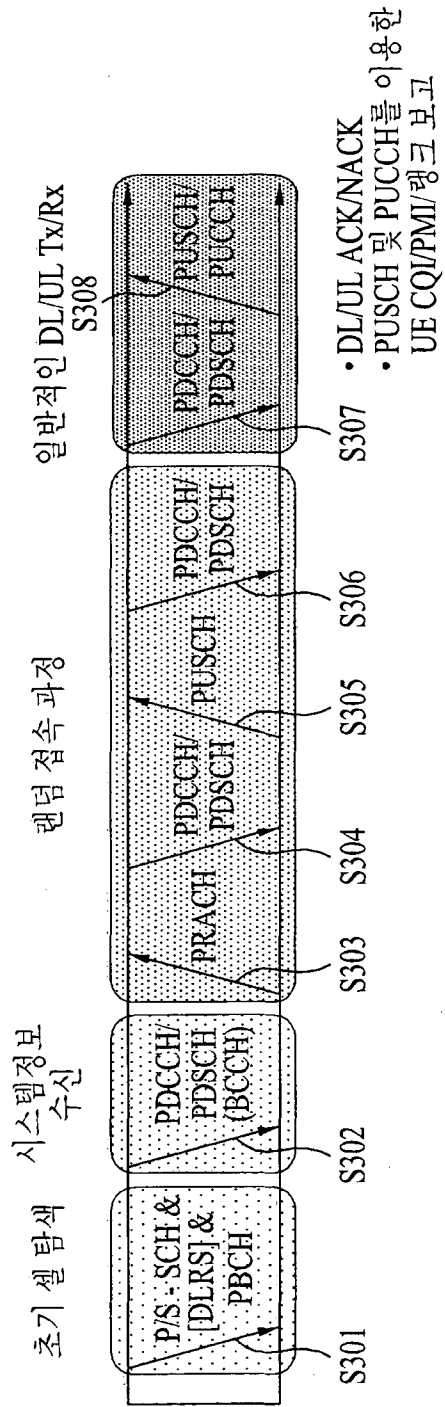


FIG. 4

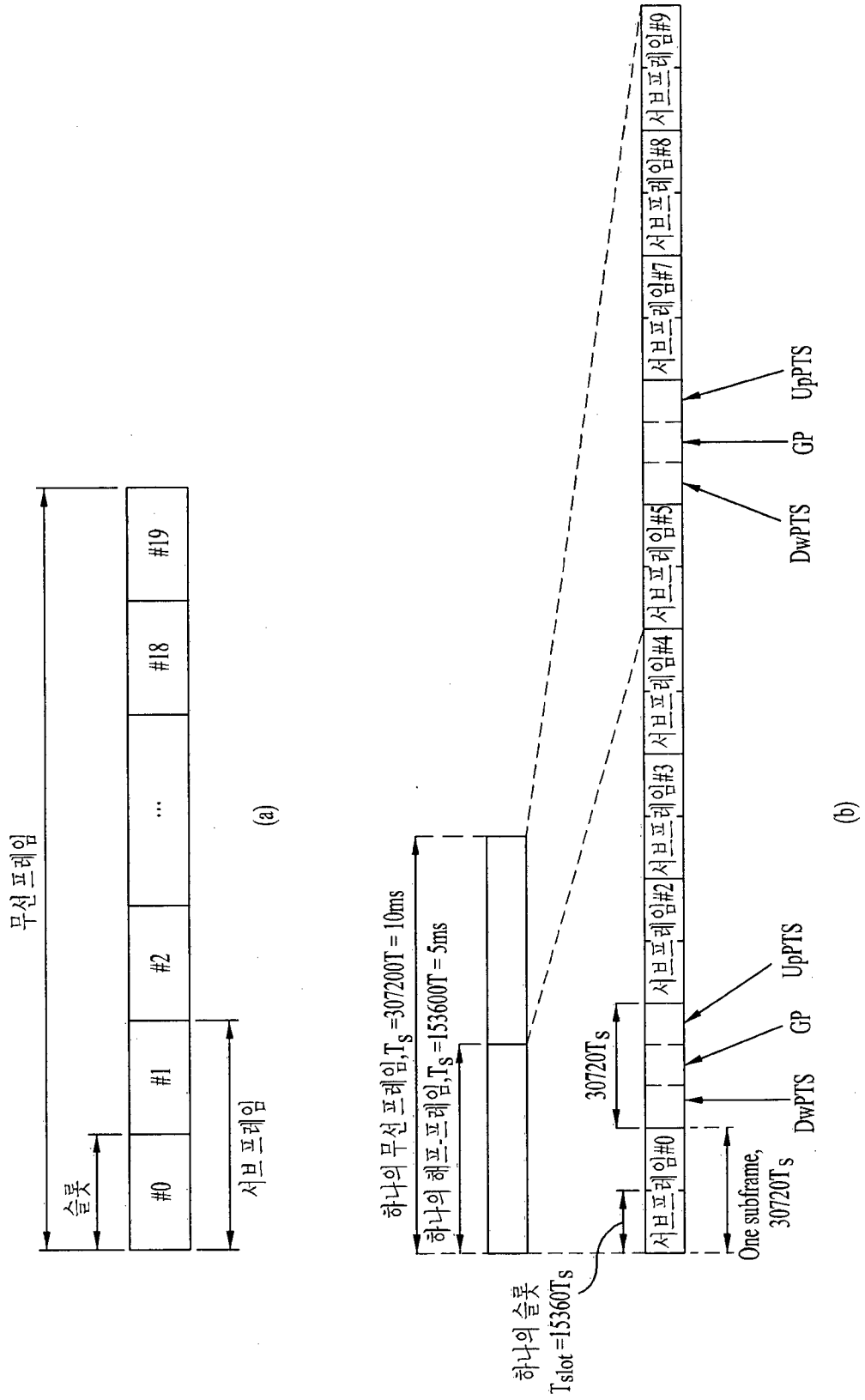


FIG. 5

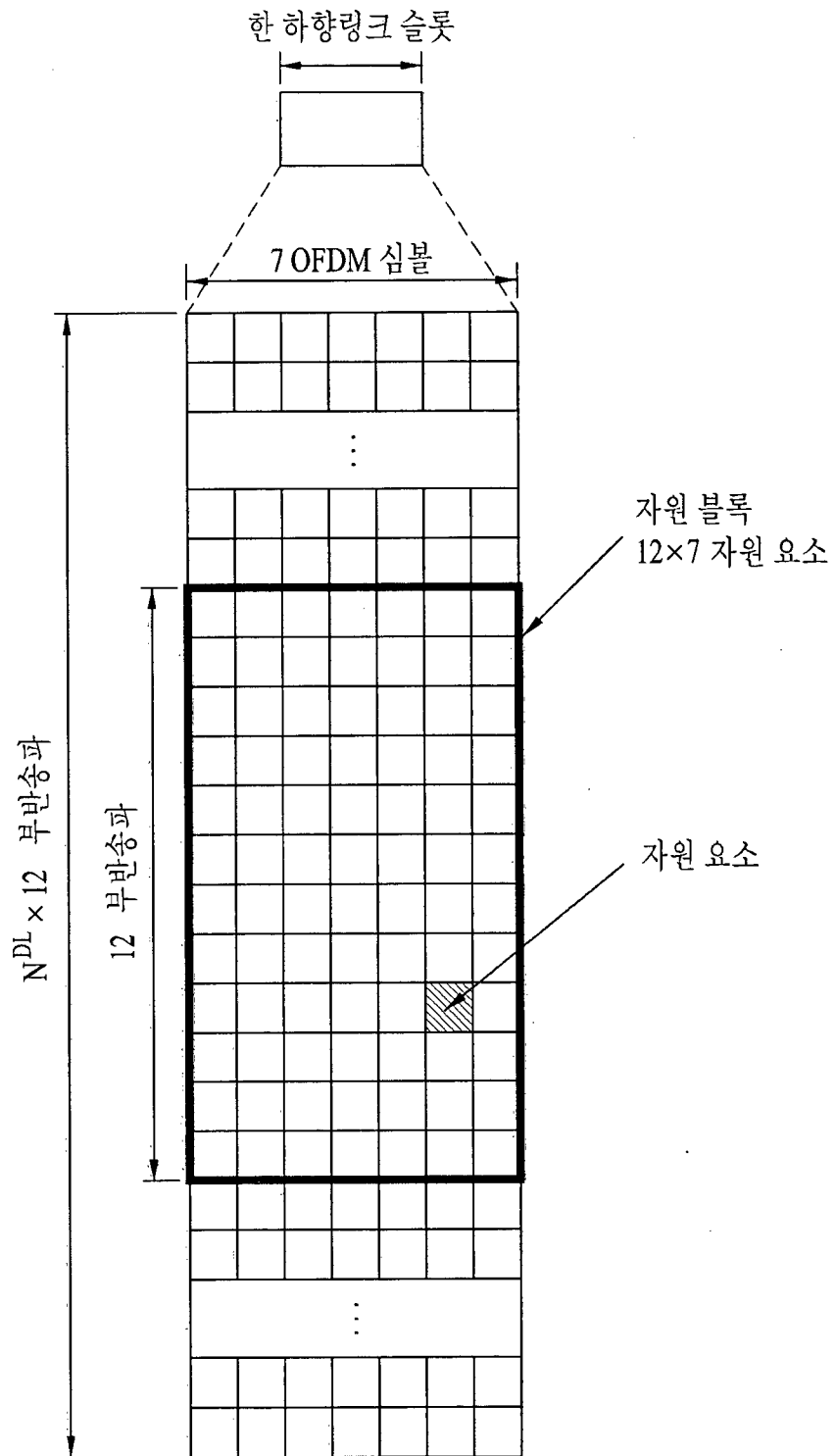


FIG. 6

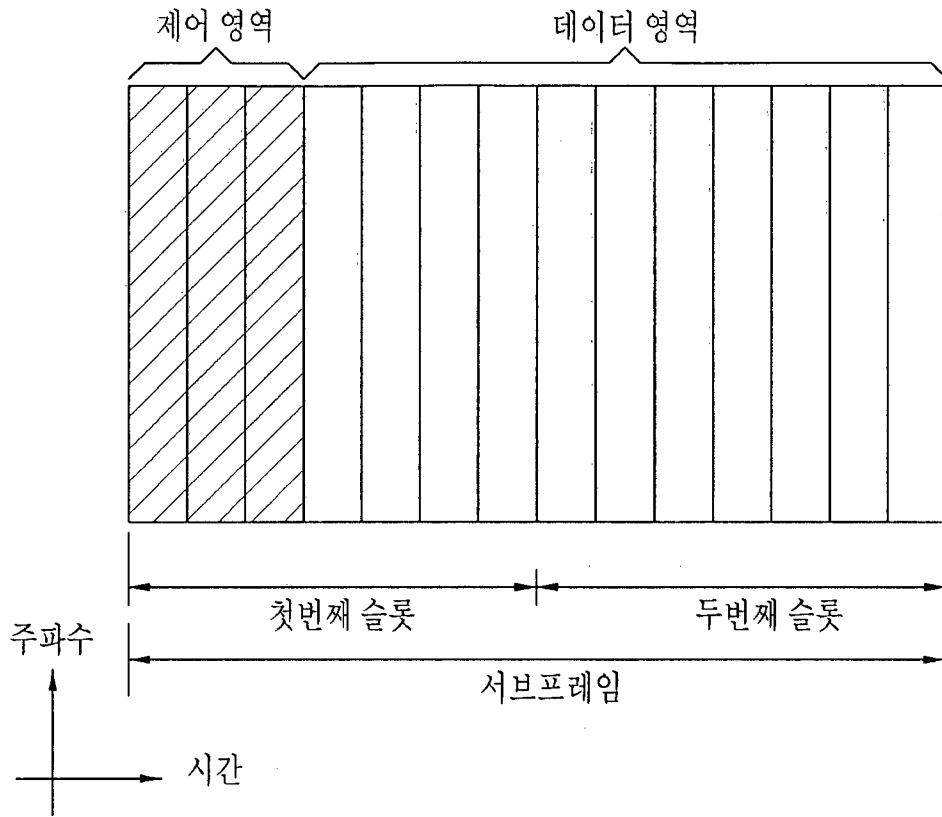


FIG. 7

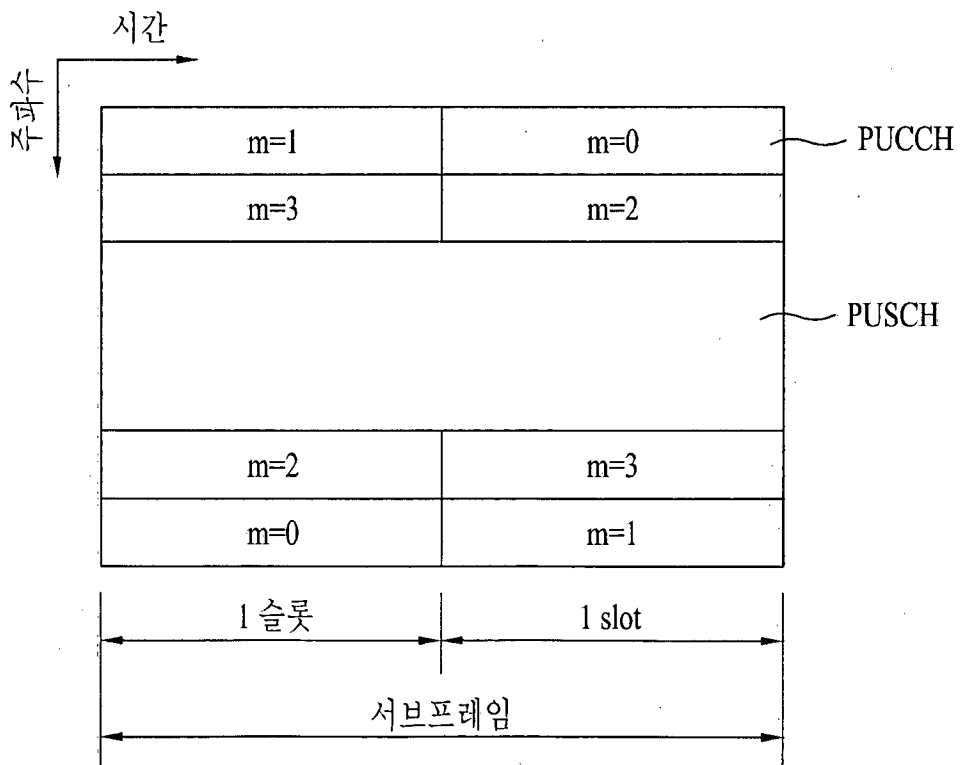


FIG. 8

100MHz (논리 대역)

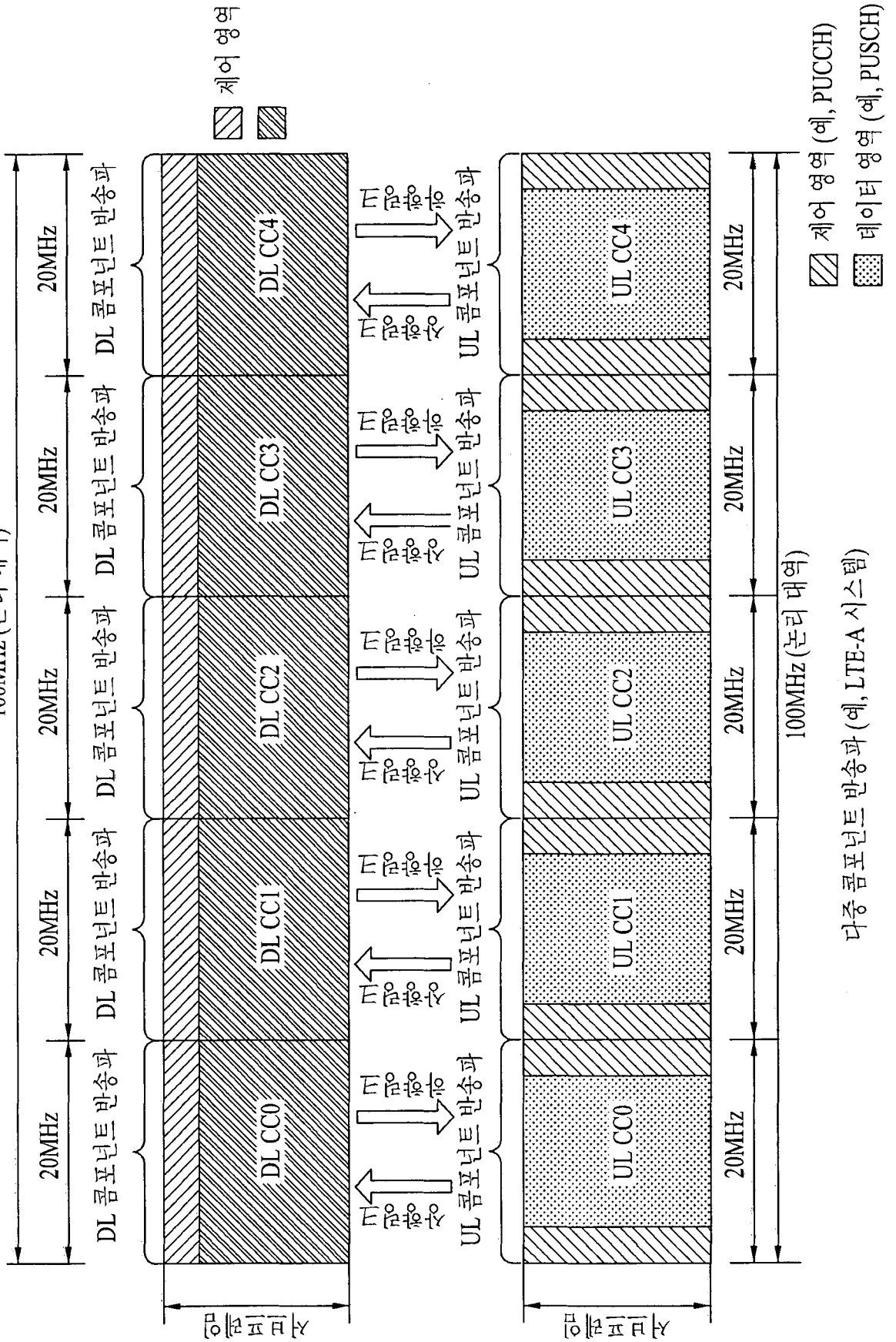


FIG. 9

단말을 위한 모니터링 CC

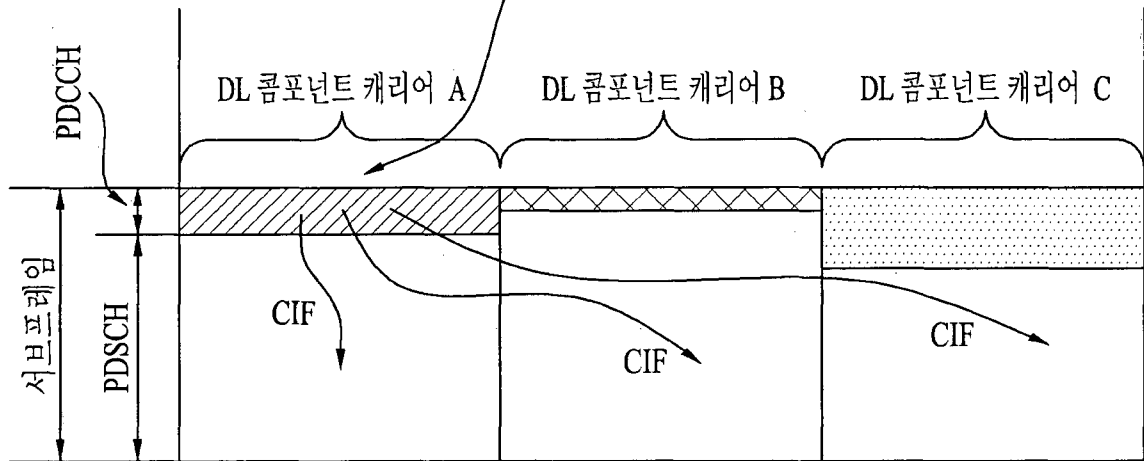


FIG. 10

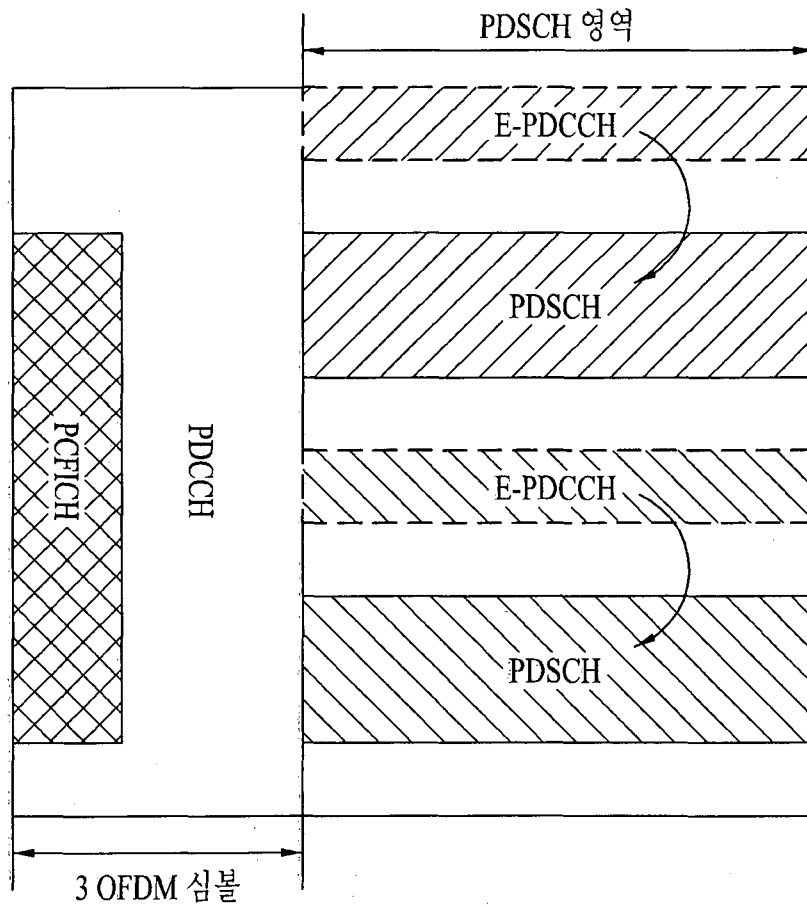


FIG. 11

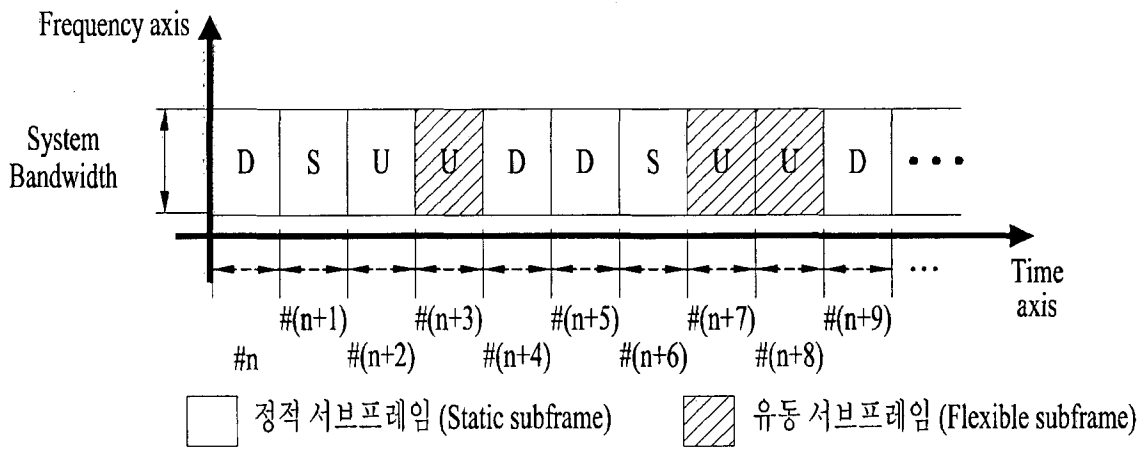
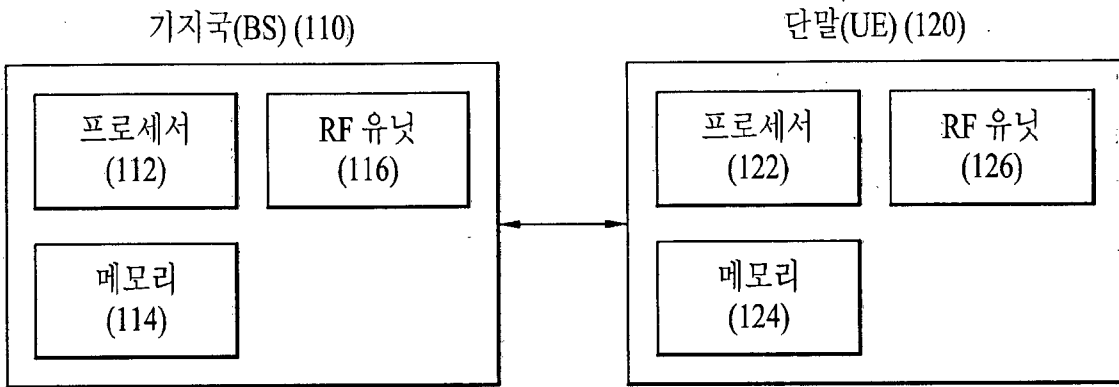


FIG. 12



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2015/002296**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**H04L 5/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)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)

H04L 5/00; 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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: user equipment for non-simultaneous reception and transmission, downlink control information, uplink control information, availability, primary cell(PCell), secondary cell(SCell), carrier aggregation(Carrier aggregation), non-fallback mode, fallback mode, cross carrier scheduling

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SHARP, "Support of non simultaneous Rx/Tx capable UEs for TDD-FDD carrier aggregation", R1-140644, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76 Prague, Czech Republic, 01 February 2014 See pages 1-4.	1-9
A	CATT, "PDSCH timing with TDD as PCell for FDD-TDD CA", R1-134095, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #74bis Guangzhou, China, 28 September 2013 See pages 1-2.	1-9
A	CATT, "PUSCH timing with TDD as PCell for FDD-TDD CA", R1-134096, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #74bis, Guangzhou, China, 28 September 2013 See pages 1-2.	1-9
A	WO 2013-165160 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 07 November 2013 See paragraphs [0086]-[0112]; and figure 10.	1-9
A	US 2013-0301564 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 14 November 2013 See paragraphs [0068]-[0082]; and figures 10-11.	1-9

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search

10 JUNE 2015 (10.06.2015)

Date of mailing of the international search report

11 JUNE 2015 (11.06.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2015/002296**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2013-165160 A1	07/11/2013	CN 104272608 A KR 10-2015-0005532 A US 2015-0055584 A1	07/01/2015 14/01/2015 26/02/2015
US 2013-0301564 A1	14/11/2013	CN 104303573 A EP 2848062 A1 KR 10-2015-0006050 A WO 2013-169966 A1	21/01/2015 18/03/2015 15/01/2015 14/11/2013

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
H04L 5/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
H04L 5/00; 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: 동시 송수신을 지원하지 않는 단말, 하향링크 제어 정보, 상향링크 제어 정보, 유효성, 프라이머리 셀(PCell), 세컨더리 셀(SCell), 반송파 집성(Carrier aggregation), non-fallback mode, fallback mode, 크로스-캐리어 스케줄링

**C. 관련 문헌**

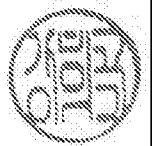
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	SHARP, 'Support of non simultaneous Rx/Tx capable UEs for TDD-FDD carrier aggregation', R1-140644, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76 Prague, Czech Republic, 2014.02.01 페이지 1-4 참조.	1-9
A	CATT, 'PDSCH timing with TDD as PCell for FDD-TDD CA', R1-134095, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #74bis Guangzhou, China, 2013.09.28 페이지 1-2 참조.	1-9
A	CATT, 'PUSCH timing with TDD as PCell for FDD-TDD CA', R1-134096, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #74bis, Guangzhou, China, 2013.09.28 페이지 1-2 참조.	1-9
A	WO 2013-165160 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2013.11.07 단락 [86]-[112]; 및 도면 10 참조.	1-9
A	US 2013-0301564 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2013.11.14 단락 [0068]-[0082]; 및 도면 10-11 참조.	1-9

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 2015년 06월 10일 (10.06.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 06월 11일 (11.06.2015)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2013-165160 A1	2013/11/07	CN 104272608 A KR 10-2015-0005532 A US 2015-0055584 A1	2015/01/07 2015/01/14 2015/02/26
US 2013-0301564 A1	2013/11/14	CN 104303573 A EP 2848062 A1 KR 10-2015-0006050 A WO 2013-169966 A1	2015/01/21 2015/03/18 2015/01/15 2013/11/14