

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2014년 7월 24일 (24.07.2014)



(10) 국제공개번호  
WO 2014/112833 A1

- (51) 국제특허분류:  
H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)  
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/000529
- (22) 국제출원일: 2014년 1월 17일 (17.01.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
61/753,916 2013년 1월 17일 (17.01.2013) US  
61/872,859 2013년 9월 3일 (03.09.2013) US  
61/890,348 2013년 10월 14일 (14.10.2013) US  
61/910,110 2013년 11월 28일 (28.11.2013) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 양석철 (YANG, Suckchel); 137-130 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR). 이윤경 (YI, Yun-jung); 137-130 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul

(KR) 안준기 (AHN, Joonkui); 137-130 서울시 서초구 양재대로 11길 19, 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, 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, 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.

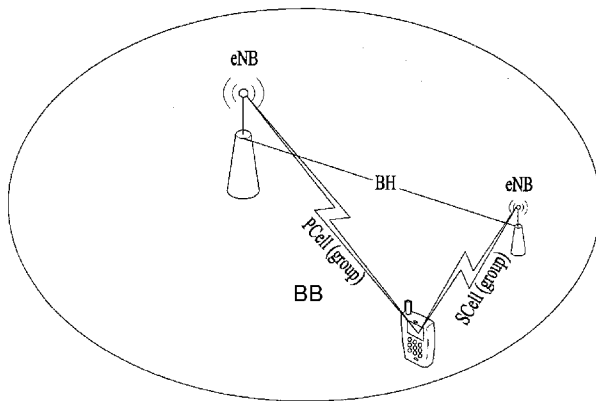
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR RECEIVING CONTROL INFORMATION IN WIRELESS COMMUNICATIONS SYSTEM AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 제어 정보를 수신하는 방법 및 장치

FIG. 12



\* PCell (group)과 SCell (group)에 CSS가 모두 할당되는 경우, SCell의 CSS에서 BD가 수행되는 시점/구간이 제한되거나, BD 횟수가 분배될 수 있다.

AA ... \* If CSS is assigned to both PCell (group) and SCell (group), the time/interval for performing BD in CSS of SCell may be restricted, or the number of times for performing BD may be divided.  
BB ... group

(57) Abstract: The present invention relates to a wireless communications system. More specifically, a method for enabling a terminal to receive control information in a wireless communications system according to the present invention includes the steps of: constituting PCell and SCell; and monitoring a plurality of expected channels in a search space to receive the control information from a sub-frame #n in SCell, wherein if the sub-frame #n is included in a particular sub-frame set, the search space includes CSS, or if the sub-frame #n is not included in the particular sub-frame set, the search space includes only USS.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 단말이 제어 정보를 수신하는 방법 및 장치에 있어서, PCell과 SCell을 구성하는 단계; 및 상기 SCell 상의 서브프레임 #n에서 상기 제어 정보를 수신하기 위해 검색 공간 내의 복수의 제어 채널 후보를 모니터링 하는 단계를 포함하고, 상기 서브프레임 #n이 특정 서브프레임 세트에 포함되는 경우, 상기 검색 공간은 CSS를 포함하고, 상기 서브프레임 #n이 상기 특정 서브프레임 세트에 포함되지 않는 경우, 상기 검색 공간은 USS만을 포함하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

WO 2014/112833 A1



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

**【명세서】**

**【발명의 명칭】**

무선 통신 시스템에서 제어 정보를 수신하는 방법 및 장치

**【기술분야】**

5 [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 구체적으로 캐리어 병합 (Carrier Aggregation, CA)-기반 무선 통신 시스템에서 제어 정보를 수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

**【배경기술】**

10 [2] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal  
15 frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.

**【발명의 상세한 설명】**

**【기술적 과제】**

20 [3] 본 발명의 목적은 CA-기반 무선 통신 시스템에서 제어 정보를 효율적으로 전송/수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는데 있다. 구체적으로, 본 발명은 인터-사이트 CA(inter-site carrier aggregation)에서 제어 정보를 효율적으로 전송/수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는데 있다.

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

**【기술적 해결방법】**

[5] 본 발명의 일 양상으로, 무선 통신 시스템에서 단말이 제어 정보를 수신하는 방법에 있어서, PCell(Primary cell)과 SCell(Secundary cell)을 구성하는 단계; 및 상기 SCell 상의 서브프레임 #n 에서 상기 제어 정보를 수신하기 위해 검색 공간 내의 복수의 제어 채널 후보를 모니터링 하는 단계를 포함하고, 상기 서브프레임 #n 이 특정 서브프레임 세트에 포함되는 경우, 상기 검색 공간은 CSS(Common Search Space)를 포함하고, 상기 서브프레임 #n 이 상기 특정 서브프레임 세트에 포함되지 않는 경우, 상기 검색 공간은 USS(UE-specific Search Space)만을 포함하는 방법이 제공된다.

[6] 본 발명의 다른 양상으로, 무선 통신 시스템에서 제어 정보를 수신하도록 구성된 단말에 있어서, 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 유닛; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 PCell(Primary cell)과 SCell(Secundary cell)을 구성하고, 상기 SCell 상의 서브프레임 #n 에서 상기 제어 정보를 수신하기 위해 검색 공간 내의 복수의 제어 채널 후보를 모니터링 하도록 구성되며, 상기 서브프레임 #n 이 특정 서브프레임 세트에 포함되는 경우, 상기 검색 공간은 CSS(Common Search Space)를 포함하고, 상기 서브프레임 #n 이 상기 특정 서브프레임 세트에 포함되지 않는 경우, 상기 검색 공간은 USS(UE-specific Search Space)만을 포함하는 단말이 제공된다.

[7] 바람직하게, 상기 특정 서브프레임 세트는 주기적으로 설정된 복수의 서브프레임 패턴을 포함할 수 있다.

[8] 바람직하게, 상기 특정 서브프레임 세트는 다음 중 적어도 하나를 포함할 수 있다: (i) 상기 SCell 또는 상기 SCell 을 포함하는 셀 그룹에서 시스템 정보가 전송되도록 설정된 서브프레임, (ii) 상기 SCell 에서 페이징 신호가 전송되도록 설정된 서브프레임, 및 (iii) 상기 SCell 상의 MBSFN(Multicast Broadcast Single Frequency Network) 서브프레임.

[9] 바람직하게, 상기 특정 서브프레임 세트는 다음 중 적어도 하나를 포함할 수 있다: (i) 상기 PCell 에서 시스템 정보가 전송되지 않도록 설정된 서브프레임, (ii)

상기 PCell 에서 페이징 신호가 전송되지 않도록 설정된 서브프레임, 및 (iii) 상기 PCell 상의 논-MBSFN 서브프레임.

[10] 바람직하게, 상기 특정 서브프레임 세트는 상기 SCell 또는 상기 SCell 을 포함하는 셀 그룹에서 전송된 PRACH(Physical Random Access Channel) 신호에 대한, 5 RAR(Random Access Response) 윈도우 구간을 포함할 수 있다.

[11] 바람직하게, 상기 서브프레임 #n 이 특정 서브프레임 세트에 포함되는 경우, 상기 PCell 상의 서브프레임 #n 에서는 CSS 내의 복수의 제어 채널 후보 중 적어도 일부에 대한 모니터링 하는 과정이 스킵되고, 상기 서브프레임 #n 이 상기 특정 서브프레임 세트에 포함되지 않는 경우, 상기 PCell 상의 서브프레임 #n 에서는 CSS 10 및 USS 내의 복수의 제어 채널 후보가 모니터링 될 수 있다.

[12] 바람직하게, 상기 서브프레임 #n 이 특정 서브프레임 세트에 포함되는 경우, 상기 PCell 상의 서브프레임 #n 에서는 DCI(Downlink Control Information) 포맷 1C 를 나르는 복수의 제어 채널 후보에 대한 모니터링 하는 과정이 스킵될 수 있다.

#### 【유리한 효과】

15 [13] 본 발명에 의하면, CA-기반 무선 통신 시스템에서 제어 정보를 효율적으로 전송/수신할 수 있다. 구체적으로, 인터-사이트 CA 에서 제어 정보를 효율적으로 전송/수신할 수 있다.

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

#### 【도면의 간단한 설명】

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

25 [16] 도 1A~1B 는 CA(Carrier Aggregation)-기반 무선 통신 시스템을 예시한다.

[17] 도 2 는 LTE(-A) 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 예시한다.

[18] 도 3은 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다.

[19] 도 4는 하향링크 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.

[20] 도 5는 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

[21] 도 6은 E-PDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel)를 예시한다.

5 [22] 도 7은 E-PDCCH를 위한 자원 할당과 PDSCH 수신 과정을 예시한다.

[23] 도 8은 E-PDCCH 세트를 예시한다.

[24] 도 9는 크로스-캐리어 스케줄링(cross-carrier scheduling)을 예시한다.

[25] 도 10A~10B는 RACH(Random Access Channel) 과정을 예시한다.

[26] 도 11은 인터-사이트 CA(inter-site carrier aggregation)를 예시한다.

10 [27] 도 12는 본 발명에 따른 제어 정보 전송 방법을 예시한다.

[28] 도 13은 본 발명에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다.

**【발명을 실시를 위한 형태】**

[29] 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. 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 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로서 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다.

15

20

25

[30] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 특정

(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해 제공된 것이며, 이러한 특정 용어는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

[31] 도 1A~1B는 기존의 캐리어 병합(Carrier Aggregation, CA)-기반 무선 통신 시스템을 예시한다. LTE 시스템은 하나의 DL/UL 주파수 블록만을 지원하지만, LTE-A 시스템은 복수의 UL/DL 주파수 블록을 병합하여 더 넓은 주파수 대역을 제공한다. 각 주파수 블록은 콤포넌트 캐리어(Component Carrier, CC)를 이용해 전송된다. CC는 주파수 블록의 캐리어 주파수(또는 중심 캐리어, 중심 주파수)를 나타낸다.

[32] 도 1A~1B를 참조하면, 하나의 기지국에 의해 관리되는 복수의 DL/UL CC가 하나의 단말에게 병합될 수 있다. CC들은 주파수 영역에서 서로 인접하거나 비-인접할 수 있다. 각 CC의 대역폭은 독립적으로 정해질 수 있다. UL CC의 개수와 DL CC의 개수가 다른 비대칭 캐리어 병합도 가능하다. 또한, 시스템 전체 대역이 N개의 CC로 구성되더라도 특정 단말이 사용할 수 있는 주파수 대역은  $L (< N)$ 개의 CC로 한정될 수 있다. 캐리어 병합에 대한 다양한 파라미터는 셀 특정(cell-specific), 단말 그룹 특정(UE group-specific) 또는 단말 특정(UE-specific) 방식으로 설정될 수 있다. 한편, 제어 정보는 특정 CC를 통해서만 송수신 되도록 설정될 수 있다. 이러한 특정 CC를 프라이머리 CC(Primary CC, PCC)(또는 앵커 CC)로 지칭하고, 나머지 CC를 세컨더리 CC(Secondary CC, SCC)로 지칭할 수 있다. PCC에서만 UCI가 전송되므로, 복수의 UL CC에서 복수 PUCCH의 동시 전송 상황은 발생하지 않으며, 단말의 전력 관리 등을 위해 PCC에서의 복수의 PUCCH 전송도 허용되지 않는다. 따라서, 기존의 CA 시스템에서는 하나의 UL 서브프레임에서 하나의 PUCCH 전송만 가능하다.

[33] LTE(-A)는 무선 자원의 관리를 위해 셀(cell)의 개념을 사용한다. 셀은 DL 자원과 UL 자원의 조합으로 정의되며, UL 자원은 필수 요소는 아니다. 따라서, 셀은 DL 자원 단독, 또는 DL 자원과 UL 자원으로 구성될 수 있다. 캐리어 병합이 지원되는 경우, DL 자원의 캐리어 주파수(또는, DL CC)와 UL 자원의 캐리어 주파수(또는, UL CC) 사이의 링크지(linkage)는 시스템 정보에 의해 지시될 수 있다. 프라이머리 주파수(또는 PCC) 상에서 동작하는 셀을 프라이머리 셀(Primary Cell, PCell)로 지칭하고, 세컨더리 주파수(또는 SCC) 상에서 동작하는 셀을 세컨더리 셀(Secondary

Cell, SCell)로 지칭할 수 있다. PCell은 단말이 초기 RRC 연결 설정(initial Radio Resource Control connection establishment) 과정 또는 RRC 연결 재-설정 과정을 수행하는데 사용된다. PCell은 핸드오버 과정에서 지시된 셀을 지칭할 수 있다. SCell은 기지국과 단말간에 RRC(Radio Resource Control) 연결이 설정된 이후에 구성 가능하고 추가적인 무선 자원을 제공하는데 사용될 수 있다. PCell과 SCell은 서빙 셀로 통칭될 수 있다.

[34] 별도로 언급하지 않는 한, 이하의 설명은 복수의 CC (또는 셀)가 병합된 경우에 각각의 CC (또는 셀)에 적용될 수 있다. 또한, 이하의 설명에서 CC는 서빙 CC, 서빙 캐리어, 셀, 서빙 셀 등의 용어로 대체될 수 있다.

10 [35] 도 2는 LTE(-A) 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[36] 도 2를 참조하면, 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 단계 S101에서 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다. 이를 위해 단말은 기지국으로부터 주동기 채널(Primary Synchronization Channel, P-SCH) 및 부동기 채널(Secundary Synchronization Channel, S-SCH)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID(Identifier) 등의 정보를 획득한다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리방송채널(Physical Broadcast Channel)을 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal, DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

[37] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 단계 S102에서 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 및 물리 하향링크 제어 채널 정보에 따른 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH)을 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다.

25 [38] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 이후 단계 S103 내지 단계 S106과 같은 임의 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다. 이를 위해 단말은 물리 임의 접속 채널(Physical Random Access Channel, PRACH)을 통해 프



리앰블을 전송하고(S103), PDCCH 및 이에 대응하는 PDSCH 를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S104). 경쟁 기반 임의 접속의 경우 추가적인 PRACH의 전송(S105), 및 PDCCH 및 이에 대응하는 PDSCH 수신(S106)과 같은 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.

- 5 [39] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상향/하향링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S107) 및 물리 상향링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 전송(S108)을 수행할 수 있다.

[40] 도 3은 무선 프레임(radio frame) 구조를 예시한다.

- 10 [41] 도 3(a)는 FDD(Frequency Division Duplex)를 위한 타입 1 무선 프레임 구조를 예시한다. 무선 프레임은 복수(예, 10 개)의 서브프레임(Subframe, SF)을 포함하고, SF는 시간 영역에서 복수(예, 2 개)의 슬롯을 포함한다. SF 길이는 1ms, 슬롯 길이는 0.5ms 일 수 있다. 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM/SC-FDMA 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 복수의 자원블록(Resource Block, RB)을 포함한다.

- 15 [42] 도 3(b)는 TDD(Time Division Duplex)를 위한 타입 2 무선 프레임 구조를 예시한다. 타입 2 무선 프레임은 2개의 하프 프레임(half frame)을 포함하고, 하프 프레임은 5개의 SF를 포함한다. SF는 2개의 슬롯을 포함한다.

- [43] 표 1은 TDD에서 무선 프레임 내 서브프레임들의 UL-DL 구성(Uplink-Downlink Configuration, UD-cfg)을 예시한다. UD-cfg는 시스템 정보(예, System Information Block, SIB)를 통해 시그널링 된다. 편의상, TDD 셀에 대해 SIB를 통해 설정되는 UD-cfg를 SIB-cfg라고 지칭한다.

**【표 1】**

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

[44] 표 1에서, D는 DL SF(Downlink Subframe)을, U는 UL SF(Uplink Subframe)을, S는 S SF(Special Subframe)를 나타낸다. 스페셜 SF는 DwPTS(Downlink Pilot TimeSlot), GP(Guard Period), UpPTS(Uplink Pilot TimeSlot)을 포함한다. DwPTS는 DL 전송을 위한 시간 구간이며, UpPTS는 UL 전송을 위한 시간 구간이다.

[45] 도 4는 DL 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.

[46] 도 4를 참조하면, DL 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDMA 심볼을 포함한다. DL 슬롯은 CP(Cyclic Prefix) 길이에 따라 7(6)개의 OFDMA 심볼을 포함하고, 자원블록은 주파수 도메인에서 12개의 부반송파를 포함할 수 있다. 자원 그리드 상의 각 요소는 자원 요소(Resource Element, RE)로 지칭된다. RB는 12×7(6)개의 RE를 포함한다. DL 슬롯에 포함되는 RB의 개수  $N^{RB}$ 는 DL 전송 대역에 의존한다. UL 슬롯의 구조는 DL 슬롯의 구조와 동일하되, OFDMA 심볼이 SC-FDMA 심볼로 대체된다.

[47] 도 5는 DL 서브프레임의 구조를 예시한다.

[48] 도 5를 참조하면, 서브프레임의 첫 번째 슬롯에서 앞에 위치한 최대 3(4)개의 OFDMA 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 해당한다. 남은 OFDMA 심볼은 PDSCH(Physical Downlink Shared CHancel)가 할당되는 데이터 영역에 해당한다. DL 제어 채널은 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical hybrid ARQ indicator Channel)를 포함한다. PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDMA 심볼에서 전송되고 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDMA 심볼의 개수에 관한 정보를 나른다. PHICH는 UL 전송에 대한 응답으로 HARQ-ACK 신호를 나른다.

[49] 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 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, 단말 그룹 내의 개별 단말들에 대한 Tx 파워 제어 명령 세트, Tx 파워 제어 명령, VoIP(Voice over IP)의 활성화 지시 정보 등을 나른다.

[50] PDCCH 를 통해 DCI(Downlink Control Information)가 전송된다. UL 스케줄링(또는 UL 그랜트)을 위해 DCI 포맷 0/4(이하, UL DCI 포맷), DL 스케줄링을 위해 DCI 포맷 1/1A/1B/1C/1D/2/2A/2B/2C(이하, DL DCI 포맷)가 정의된다. UL/DL DCI 포맷은 호핑 플래그(hopping flag), RB 할당 정보, MCS(Modulation Coding Scheme), RV(Redundancy Version), NDI(New Data Indicator), TPC(Transmit Power Control), DMRS(DeModulation Reference Signal) 사이클릭 쉬프트 등의 정보를 용도에 따라 선택적으로 포함한다. 또한, 상향링크 신호의 전력 조절을 위해 DCI 포맷 3/3A(이하, TPC DCI 포맷)이 정의된다. TPC DCI 포맷은 복수의 단말을 위한 비트맵 정보를 포함하며, 비트맵 내에서 각각의 2 비트(DCI 포맷 3) 또는 1 비트(DCI 포맷 3A) 정보는 해당 단말의 PUCCH 및 PUSCH 에 대한 TPC 커맨드를 지시한다.

[51] 제어 영역 내에서 복수의 PDCCH 가 전송될 수 있고, 단말은 자신에게 지시된 PDCCH 를 확인하기 위해 매 서브프레임마다 복수의 PDCCH 를 모니터링 한다. PDCCH 는 하나 이상의 CCE(Control Channel Element)를 통해 전송된다. PDCCH 전송에 사용되는 CCE 개수(즉, CCE 병합 레벨(aggregation level))를 통해 PDCCH 코딩 레이트를 조절할 수 있다. CCE 는 REG(Resource Element Group)를 포함한다. PDCCH 의 포맷 및 PDCCH 비트의 개수는 CCE 개수에 따라 결정된다. 기지국은 단말에게 전송될 DCI 에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 부가한다. CRC 는 PDCCH 의 소유자 또는 사용 목적에 따라 식별자(예, RNTI(Radio Network Temporary Identifier))로 마스킹 된다. 예를 들어, PDCCH 가 특정 단말을 위한 것일 경우, 단말 식별자(예, Cell-RNTI (C-RNTI))가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. PDCCH 가 페이징 메시지를 위한 것일 경우, 페이징 식별자(예, Paging-RNTI (P-RNTI))가 CRC

에 마스크 될 수 있다. PDCCH 가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록 (System Information Block, SIB))를 위한 것일 경우, SI-RNTI(System Information RNTI)가 CRC 에 마스크 될 수 있다. PDCCH 가 랜덤 접속 응답을 위한 것일 경우, RA-RNTI(Random Access-RNTI)가 CRC 에 마스크 될 수 있다. PDCCH 가 MBMS(Multicast Broadcast Multimedia Service)에 관한 것일 경우(예, MCCH(Multimedia Control Channel) 변경 통지), M-RNTI(MBMS-RNTI)가 CRC 에 마스크 될 수 있다.

[52] 복수의 PDCCH 가 한 서브프레임 내에서 전송될 수 있다. 각각의 PDCCH 는 하나 이상의 CCE(Control Channel Element)를 이용해 전송되고, 각각의 CCE 는 9 개의 REG 로 구성된다. REG 는 4 개의 RE 로 구성된다. CCE 는 PDCCH 에 대해 무선 채널 상태에 기초한 코딩-율을 제공하는데 사용되는 논리적 할당 유닛이다. PDCCH 의 포맷 및 PDCCH 비트의 개수는 CCE 개수(CCE Aggregation Level, AL)에 따라 결정된다.

[53] 표 2 는 PDCCH 포맷에 따른 CCE 개수, REG 개수, PDCCH 비트 수를 나타낸다.

[54] 【표 2】

PDCCH 포맷	CCE의 개수 (n)	REG의 개수	PDCCH 비트의 개수
0	1	9	72
1	2	18	144
2	4	36	288
3	8	72	576

[55] CCE 들은 연속적으로 번호가 매겨지고, 디코딩 프로세스를 단순화 하기 위해, n CCEs 로 구성된 포맷을 갖는 PDCCH 는 n 의 배수와 동일한 수를 갖는 CCE 에서만 시작될 수 있다. 특정 PDCCH 의 전송을 위해 사용되는 CCE 의 개수는 채널 조건에 따라 기지국에 의해 결정된다. 예를 들어, PDCCH 가 좋은 하향링크 채널(예, 기지국에 가까움)을 갖는 단말을 위한 것인 경우, 하나의 CCE 로도 충분할 수 있다. 그러나, 나쁜 채널(예, 셀 경계에 가까움)을 갖는 단말의 경우, 충분한 로버스트(robustness) 를 얻기 위해 8 개의 CCE 가 사용될 수 있다. 또한, PDCCH 의 파워 레벨이 채널 조건에 맞춰 조절될 수 있다.

[56] LTE(-A)는 각각의 단말을 위해 PDCCH 가 위치할 수 있는 제한된 세트의 CCE 위치를 정의한다. 단말이 자신의 PDCCH 를 찾기 위해 모니터링 해야 하는 제한된 세트의 CCE 위치(등가로, 제한된 CCE 세트 또는 제한된 PDCCH 후보 세트)는 검색 공

간(Search Space, SS)으로 지칭될 수 있다. 여기서, 모니터링은 각각의 PDCCH 후보  
 를 디코딩 하는 것을 포함한다(블라인드 디코딩). UE-특정 검색 공간(UE-specific  
 Search Space, USS) 및 공통 검색 공간(Common Search Space, CSS) 검색 공간이 정  
 의된다. USS 는 단말 별로 설정되고, CSS 는 단말들에 대해 동일하게 설정된다. USS  
 5 및 CSS 는 오버랩 될 수 있다. USS 의 시작 위치는 단말-특정 방식으로 각 서브프레  
 임에서 호핑된다. 검색 공간은 PDCCH 포맷에 따라 다른 사이즈를 가질 수 있다.

[57] 표 3 은 CSS 및 USS 의 사이즈를 나타낸다.

[58] 【표 3】

PDCCH 포맷	CCE의 개수 (n)	CSS 내에서 PDCCH 후 보의 개수	USS 내에서 PDCCH 후 보의 개수
0	1	-	6
1	2	-	6
2	4	4	2
3	8	2	2

[59] 블라인드 디코딩(Blind Decoding, BD)의 총 회수에 따른 계산 부하를 통제 하  
 10 에 두기 위해, 단말은 정의된 모든 DCI 포맷을 동시에 검색하도록 요구되지 않는다.  
 일반적으로, USS 내에서 단말은 항상 포맷 0 과 1A 를 검색한다. 포맷 0 과 1A 는 동  
 일 사이즈를 가지며 메시지 내의 플래그에 의해 구분된다. 또한, 단말은 추가 포맷  
 을 수신하도록 요구될 수 있다(예, 기지국에 의해 설정된 PDSCH 전송모드에 따라 1,  
 1B 또는 2). CSS 에서 단말은 포맷 1A 및 1C 를 검색한다. 또한, 단말은 포맷 3 또는  
 15 3A 를 검색하도록 설정될 수 있다. 포맷 3 및 3A 는 포맷 0 및 1A 와 동일한 사이즈를  
 가지며, 단말-특정 식별자 보다는, 서로 다른 (공통) 식별자로 CRC 를 스크램블링  
 함으로써 구분될 수 있다. 전송모드(Transmission Mode, TM)에 따른 PDSCH 전송 기  
 법과, DCI 포맷들의 정보 콘텐츠를 아래에 나열하였다.

[60] 전송모드

20 [61] ● 전송모드 1: 단일 기지국 안테나포트로부터의 전송

[62] ● 전송모드 2: 전송 다이버시티

[63] ● 전송모드 3: 개-루프 공간 다중화

[64] ● 전송모드 4: 페-루프 공간 다중화

[65] ● 전송모드 5: 다중-사용자 MIMO(Multiple Input Multiple Output)

- [66] ● 전송모드 6: 페-루프 랭크-1 프리코딩
- [67] ● 전송모드 7: 단일-안테나 포트(포트 5) 전송
- [68] ● 전송모드 8: 이중 레이어 전송(포트 7 및 8) 또는 단일-안테나 포트(포트 7 또는 8) 전송
- 5 [69] ● 전송모드 9-10: 최대 8 개의 레이어 전송(포트 7~14) 또는 단일-안테나 포트(포트 7 또는 8) 전송
- [70] DCI 포맷
- [71] ● 포맷 0: 단일 코드워드 PUSCH 전송을 위한 자원 그랜트
- [72] ● 포맷 1: 단일 코드워드 PDSCH 전송(전송모드 1, 2 및 7)을 위한 자원 할당
- 10 [73] ● 포맷 1A: 단일 코드워드 PDSCH(모든 모드)를 위한 자원 할당의 콤팩트 시그널링
- [74] ● 포맷 1B: 랭크-1 페-루프 프리코딩을 이용하는 PDSCH(모드 6)를 위한 콤팩트 자원 할당
- [75] ● 포맷 1C: PDSCH(예, 페이징/브로드캐스트 시스템 정보)를 위한 매우 콤팩트 한 자원 할당
- 15 [76] ● 포맷 1D: 다중-사용자 MIMO 를 이용하는 PDSCH(모드 5)를 위한 콤팩트 자원 할당
- [77] ● 포맷 2: 페-루트 MIMO 동작의 PDSCH(모드 4)를 위한 자원 할당
- [78] ● 포맷 2A: 개-루프 MIMO 동작의 PDSCH(모드 3)를 위한 자원 할당
- 20 [79] ● 포맷 3/3A: PUCCH 및 PUSCH 를 위해 2-비트/1-비트 파워 조정 값을 갖는 파워 컨트롤 커맨드
- [80] ● 포맷 4: 다중-안테나 포트 전송 모드(즉, MIMO 전송 모드)로 설정된 셀에서 PUSCH 전송을 위한 자원 그랜트
- [81] DCI 포맷은 TM-전용(dedicated) 포맷과 TM-공통(common) 포맷으로 분류될 수 있다. TM-전용 포맷은 해당 TM 에만 설정된 DCI 포맷을 의미하고, TM-공통 포맷은 모든 TM 에 공통으로 설정된 DCI 포맷을 의미한다. 예를 들어, TM 8 의 경우 DCI 포맷 2B 가 TM-전용 DCI 포맷이고, TM 9 의 경우 DCI 포맷 2C 가 TM-전용 DCI 포맷이고, TM

10 의 경우 DCI 포맷 2D 가 TM-전용 DCI 포맷일 수 있다. 또한, DCI 포맷 1A 는 TM-공통 DCI 포맷일 수 있다.

[82] 복수의 셀들이 병합된 경우, 각 셀에 대한 DL 제어 채널(즉, PDCCH) 검출을 위해, 각 셀에 대응되는 USS 별로 (최대)  $N_u$  번의 BD 가 수행될 수 있다. UL MIMO 전  
5 송 모드가 설정되지 않은 셀의 경우  $N_u$  는 32 이고, UL MIMO 전송 모드로 설정된 셀의 경우  $N_u$  는 48 이 될 수 있다. 반면, CSS(Common Search Space)의 경우에는 PCell에서만 (최대)  $N_c$  번(예,  $N_c=12$ )의 BD 가 수행될 수 있다. 따라서, 단말에게  $N$  개의 셀이 병합된 경우, 단말은 (최대)  $(N \times N_u + N_c)$  번의 BD 를 수행할 수 있다. 여기서, UL MIMO 전송 모드가 설정된 셀은 최대  $N(N>1)$  개의 전송 블록 전송을 지원하는 전송  
10 모드가 설정된 셀을 의미하고, UL MIMO 전송 모드가 설정되지 않은 셀은 최대 1 개의 전송 블록 전송을 지원하는 전송 모드가 설정된 셀을 의미한다.

[83] 도 6 은 E-PDCCH 를 예시한다. E-PDCCH 는 LTE-A 에서 추가로 도입된 채널이다.

[84] 도 6 을 참조하면, 서브프레임의 제어 영역(도 5 참조)에는 기존 LTE 에 따른 PDCCH(편의상, Legacy PDCCH, L-PDCCH)가 할당될 수 있다. 도면에서 L-PDCCH 영역은  
15 L-PDCCH 가 할당될 수 있는 영역을 의미한다. 한편, 데이터 영역(예, PDSCH 를 위한 자원 영역) 내에 PDCCH 가 추가로 할당될 수 있다. 데이터 영역에 할당된 PDCCH 를 E-PDCCH 라고 지칭한다. 도시된 바와 같이, E-PDCCH 를 통해 제어 채널 자원을 추가 확보함으로써, L-PDCCH 영역의 제한된 제어 채널 자원으로 인한 스케줄링 제약을 완  
20 화할 수 있다. L-PDCCH 와 마찬가지로, E-PDCCH 는 DCI 를 나른다. 예를 들어, E-PDCCH 는 하향링크 스케줄링 정보, 상향링크 스케줄링 정보를 나를 수 있다. 예를 들어, 단말은 E-PDCCH 를 수신하고 E-PDCCH 에 대응되는 PDSCH 를 통해 데이터/제어 정보를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 E-PDCCH 를 수신하고 E-PDCCH 에 대응되는 PUSCH 를 통  
해 데이터/제어 정보를 송신할 수 있다. 셀 타입에 따라 E-PDCCH/PDSCH 는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼부터 할당될 수 있다.

[85] E-PDCCH 는 DMRS(Demodulation Reference Signal)에 기반해 검출/복조될 수 있  
25 다. E-PDCCH 는 시간 축 상에서 PRB(Physical Resource Block) 페어(pair)에 걸쳐 전송될 수 있다. 구체적으로, E-PDCCH 검출을 위한 검색 공간(Search Space, SS)은 하

나 혹은 복수(예, 2)의 E-PDCCH 세트에 구성될 수 있다. 각 E-PDCCH 세트는 복수(예, 2, 4, 8)의 PRB 페어를 점유할 수 있다. E-PDCCH 세트를 구성하는 eCCE(Enhanced CCE)는 (하나의 eCCE가 복수 PRB 페어에 퍼져 있는지의 여부에 따라) 편재된(localized) 혹은 분산된(distributed)된 형태로 맵핑될 수 있다. 또한, 각 E-PDCCH 세트가 점유하는 PRB 페어의 개수(조합), (서브프레임 당) E-PDCCH 전송에 가용한 OFDM 심볼의 개수 및/또는 각 E-PDCCH 세트의 eCCE 맵핑 방식(즉, 편재 방식 또는 분산 방식) 등에 따라, E-PDCCH 세트 별로 어떤 AL(Aggregation Level)에 몇 개의(BD 대상) E-PDCCH 후보가 대응되는지 정의될 수 있다. 또한, E-PDCCH 기반 스케줄링이 설정된 경우, E-PDCCH 전송/검출이 수행될 수 있는 서브프레임이 지정될 수 있다. 또한, E-PDCCH는 USS에만 구성될 수 있다. 따라서, 단말은 E-PDCCH 전송이 허용되는 서브프레임(이하, E-PDCCH 서브프레임)에서는 L-PDCCH CSS와 E-PDCCH USS에서 DCI 검출을 시도하고, E-PDCCH 전송이 허용되지 않는 서브프레임(즉, 논-E-PDCCH 서브프레임)에서는 L-PDCCH CSS와 L-PDCCH USS에서 DCI 검출을 시도할 수 있다.

[86] L-PDCCH와 마찬가지로, E-PDCCH는 DCI를 나른다. 예를 들어, E-PDCCH는 하향링크 스케줄링 정보, 상향링크 스케줄링 정보를 나를 수 있다. 따라서, 단말은 E-PDCCH를 수신하고 E-PDCCH에 대응되는 PDSCH를 통해 데이터/제어 정보를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 E-PDCCH를 수신하고 E-PDCCH에 대응되는 PUSCH를 통해 데이터/제어 정보를 송신할 수 있다. 한편, 기존의 LTE는 제어 영역 내에 PDCCH 후보 영역(이하, PDCCH 검색 공간)을 미리 예약하고 그곳의 일부 영역에 특정 단말의 PDCCH를 전송하는 방식을 택하고 있다. 따라서, 단말은 블라인드 디코딩을 통해 PDCCH 검색 공간 내에서 자신의 PDCCH를 얻어낼 수 있다. 유사하게, E-PDCCH도 사전 예약된 자원 중 일부 또는 전체에 걸쳐 전송될 수 있다.

[87] 도 7은 E-PDCCH를 위한 자원 할당과 E-PDCCH 수신 과정을 예시한다.

[88] 도 7을 참조하면, 기지국은 단말에게 E-PDCCH 자원 할당(Resource allocation, RA) 정보를 전송한다(S910). E-PDCCH RA 정보는 RB(혹은 VRB(Virtual Resource Block)) 할당 정보를 포함할 수 있다. RB 할당 정보는 RB 단위 또는 RBG(Resource Block Group) 단위로 주어질 수 있다. RBG는 2 이상의 연속된 RB를 포함한다.



- E-PDCCH RA 정보는 상위 계층(예, Radio Resource Control 계층, RRC 계층) 시그널링을 이용해 전송될 수 있다. 여기서, E-PDCCH RA 정보는 E-PDCCH 자원 (영역)(이하, E-PDCCH 세트)을 사전 예약하기 위해 사용된다. 이후, 기지국은 단말에게 E-PDCCH를 전송한다(S920). E-PDCCH는 단계 S910에서 예약된 E-PDCCH 자원(예, M개의 RB)의 일부 영역, 혹은 전 영역 내에서 전송될 수 있다. 따라서, 단말은 E-PDCCH가 전송될 수 있는 자원 세트/E-PDCCH 후보 세트(이하, E-PDCCH 검색 공간)를 모니터링한다(S930). E-PDCCH 검색 공간은 단계 S910에서 할당된 RB 세트의 일부로 주어질 수 있다. 여기서, 모니터링은 검색 공간 내의 복수의 E-PDCCH 후보를 블라인드 디코딩 하는 것을 포함한다.
- 5 [89] 도 8은 E-PDCCH 세트(혹은, E-PDCCH-PRB 세트)를 예시한다.
- [90] 도 8을 참조하면, E-PDCCH의 경우, 하나의 단말 관점에서 USS는 각 CC / 셀 별로 K개의 E-PDCCH 세트(들)로 구성될 수 있다. K는 1보다 크거나 같고 특정 상한(예, 2)보다 작거나 같은 수가 될 수 있다. E-PDCCH 세트는 (PDSCH 영역에 속해있는) N개의 PRB (페어)로 구성될 수 있다. 여기서, N값 및 E-PDCCH를 구성하는 PRB 자원
- 15 /인덱스는 E-PDCCH 세트 별로 독립적으로 할당될 수 있다(즉, E-PDCCH 세트-특정 할당). 따라서, E-PDCCH 세트를 구성하는 eCCE 자원 개수/인덱스도 (단말-특정하면서) E-PDCCH 세트-특정하게 설정될 수 있다. 여기서, eCCE는 (PDSCH 영역 내 PRB에 속해 있는) 복수의 RE들로 구성되는 E-PDCCH의 기본 제어 채널 단위(즉, 자원 유닛)를 의미한다. eCCE는 E-PDCCH 전송 형태에 따라 상이한 구조를 가질 수 있다. 일 예
- 20 로, 편재 전송(localized transmission)을 위한 eCCE는 동일한 PRB 페어에 속하는 RE를 사용하여 구성될 수 있다. 반면, 분산 전송(distributed transmission)을 위한 eCCE는 복수의 PRB 페어로부터 추출된 RE들로 구성될 수 있다.
- [91] 이하의 설명에서, 특별히 구별하지 않는 한, PDCCH는 L-PDCCH 및 E-PDCCH를 모두 포함하고, 문맥에 따라 L-PDCCH 또는 E-PDCCH로 해석될 수 있다.
- 25 [92] 다음으로, 복수의 CC (또는 셀)가 구성된 경우의 스케줄링에 대해 설명한다. 복수의 CC가 구성된 경우, 크로스-캐리어 스케줄링과 논-크로스-캐리어 스케줄링

(또는 셀프 스케줄링)이 사용될 수 있다. 논-크로스-캐리어 스케줄링(또는 셀프 스케줄링)은 기존 LTE에서의 스케줄링 방식과 동일하다.

[93] 크로스-캐리어 스케줄링이 적용될 경우, DL 그랜트 PDCCH는 DL CC#0 상에서 전송되고, 대응되는 PDSCH는 DL CC#2 상에서 전송될 수 있다. 유사하게, UL 그랜트 PDCCH는 DL CC#0 상에서 전송되고, 대응되는 PUSCH는 UL CC#4 상에서 전송될 수 있다. 크로스-캐리어 스케줄링을 위해, CIF(Carrier Indicator Field, CIF)가 사용된다. 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.

[94] CIF 설정에 따른 스케줄링은 다음과 같이 정리될 수 있다.

10 [95] - CIF 디스에이블드(disabled): DL CC 상의 PDCCH는 동일한 DL CC 상의 PDSCH 자원을 할당하거나 하나의 링크된 UL CC 상의 PUSCH 자원을 할당

[96] - 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

15 [97] CIF가 존재할 경우, 기지국은 단말에게 하나 이상의 PDCCH 모니터링 DL CC(이하, Monitoring CC, MCC)를 할당할 수 있다. 단말은 MCC에서만 PDCCH의 검출/디코딩을 수행할 수 있다. 즉, 기지국이 단말에게 PDSCH/PUSCH를 스케줄링할 경우, PDCCH는 MCC 상에서만 전송된다. MCC는 단말-특정(UE-specific), 단말-그룹-특정 또는 셀-특정(cell-specific) 방식으로 설정될 수 있다. MCC는 PCC를 포함한다.

20 [98] 도 9는 크로스-캐리어 스케줄링을 예시한다. 도면은 DL 스케줄링을 예시하고 있지만, 예시된 사항은 UL 스케줄링에도 동일하게 적용된다. 또한, 도면은 L-PDCCH를 사용하는 경우를 예시하고 있지만, E-PDCCH의 경우에도 동일하게 적용된다.

[99] 도 9를 참조하면, 단말에게 3개의 DL CC가 구성되고, DL CC A가 PDCCH 모니터링 DL CC(즉, MCC)로 설정될 수 있다. CIF가 디스에이블된 경우, 각각의 DL CC는 LTE PDCCH 규칙에 따라 CIF 없이 자신의 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH만을 전송할 수 있다. 반면, CIF가 이네이블된 경우, DL CC A(즉, MCC)는 CIF를 이용하여 DL CC A의 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH뿐만 아니라 다른 CC의 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH도 전송할 수 있다. 본 예에서, DL CC B/C에서는 PDCCH가 전송되지 않는다.

[100] 도 10A 는 경쟁-기반(contention-based) 랜덤 접속 과정을 예시한다.

[101] 도 10A 를 참조하면, 단말은 시스템 정보를 통해 기지국으로부터 랜덤 접속에 관한 정보를 수신한다. 그 후, 랜덤 접속이 필요하면, 단말은 랜덤접속 프리앰블(메시지 1)을 PRACH 를 통해 기지국으로 전송한다(S710). 기지국이 단말로부터 랜덤  
5 접속 프리앰블을 수신하면, 기지국은 랜덤 접속 응답 메시지(Random Access Response, RAR; 메시지 2)를 단말에게 전송한다(S720). 랜덤 접속 응답 메시지에 대한 하향 스케줄링 정보는 RA-RNTI(Random Access-RNTI)로 CRC 마스크 되어 L1/L2 제어채널(PDCCH) 상에서 전송될 수 있다. RAR 신호를 수신하기 위해, 단말은 PRACH 신호가 전송된 서브프레임 + 3 서브프레임부터 시작해서 RAR 윈도우 구간 동안 USS 에  
10 RA-RNTI 를 가지는 PDCCH 신호가 있는지 모니터링 한다. CRC 가 RA-RNTI 로 스크램블 된 PDCCH 신호를 수신한 단말은 PDSCH 로부터 랜덤 접속 응답 메시지를 수신하여 디코딩 할 수 있다. 그 후, 단말은 랜덤 접속 응답 메시지에 자신에게 지시된 랜덤 접속 응답 정보가 있는지 확인한다. 자신에게 지시된 랜덤 접속 응답 정보가 존재하는지 여부는 단말이 전송한 프리앰블에 대한 RAID(Random Access preamble ID)가  
15 존재하는지 여부로 확인될 수 있다. 랜덤 접속 응답 정보는 동기화를 위한 타이밍 오프셋 정보를 나타내는 타이밍 어드밴스(Timing Advance, TA), 상향링크에 사용되는 무선자원 할당정보, 단말 식별을 위한 임시 식별자(예, T-CRNTI) 등을 포함한다. 단말은 랜덤 접속 응답 정보를 수신하면, 상기 응답 정보에 포함된 무선자원 할당 정보에 따라 상향 SCH(Shared Channel)로 상향 메시지(메시지 3)를 전송한다(S730).  
20 기지국은 단계 S730 의 상향 메시지를 단말로부터 수신한 후에, 충돌해결(contention resolution; 메시지 4) 메시지를 단말에게 전송한다(S740).

[102] 도 10B 는 비-경쟁 기반(non-contention-based) 랜덤 접속 과정을 도시한 것이다. 비-경쟁 기반 랜덤 접속 과정은 핸드오버 과정에서 사용되거나 기지국의 명령에 의해 수행된다. 기본 과정은 경쟁 기반 랜덤 접속 과정과 동일하다.

[103] 도 10B 를 참조하면, 단말은 기지국으로부터 자신만을 위한 랜덤 접속 프리앰블(즉, 전용(dedicated) 랜덤 접속 프리앰블)을 할당 받는다(S810). 전용 랜덤 접속 프리앰블 지시 정보(예, 프리앰블 인덱스)는 핸드오버 명령 메시지 또는 PDCCH

오더(order)를 통해 수신될 수 있다. 단말은 전용 랜덤 접속 프리앰블을 기지국으로 전송한다(S820). 이후, 단말은 기지국으로부터 랜덤 접속 응답을 수신하고(S830) 랜덤접속 과정은 종료된다. RAR 수신 과정은 경쟁 기반 RACH 과정과 유사하다.

[104] 비-경쟁 기반 랜덤 접속 과정을 PDCCH 오더로 개시하기 위해 DCI 포맷 1A가 사용된다. DCI 포맷 1A는 하나의 PDSCH 코드워드에 대해 콤팩트 스케줄링을 위해서도 사용된다. DCI 포맷 1A를 이용하여 다음의 정보가 전송된다.

[105] - DCI 포맷 0/1A를 구분하기 위한 플래그: 1비트. 플래그 값 0은 DCI 포맷 0을 나타내고, 플래그 값 1은 DCI 포맷 1A를 나타낸다.

[106] DCI 포맷 1A의 CRC가 C-RNTI로 스크램블 되고 남은 모든 필드가 아래와 같이 셋팅된 경우, DCI 포맷 1A는 PDCCH 명령에 의한 랜덤 접속 과정을 위해 사용된다.

[107] - 편재(localized)/분산(distributed) VRB(Virtual Resource Block) 할당 플래그: 1비트. 플래그가 0으로 셋팅됨.

[108] - 자원 블록 할당 정보:  $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil$  비트. 모든 비트가 1로 셋팅됨.

[109] - 프리앰블 인덱스: 6비트

[110] - PRACH 마스크 인덱스: 4비트

[111] - DCI 포맷 1A에서 PDSCH 코드워드의 콤팩트 스케줄링을 위해 남은 모든 비트가 0으로 셋팅됨.

[112] 실시예: 복수의 셀 그룹이 있는 경우의 제어 정보 전송

[113] 기존의 LTE-A에서 한 단말에게 병합되는 복수 셀들은 모두 하나의 기지국에서 관리하는 것을 고려한다(인트라-사이트 CA)(도 1 참조). 한편, LTE-A 이후 차기 시스템에서는 트래픽 최적화 등을 위해 커버리지가 큰 셀(예, 매크로 셀) 내에 커버리지가 작은 셀(예, 마이크로 셀)들이 배치될 수 있다. 이 경우, 한 단말에 대해 매크로 셀과 마이크로 셀이 병합될 수 있고, 매크로 셀은 주로 이동성 관리 용도(예, PCell)로 사용되고, 마이크로 셀은 주로 쓰루풋 부스팅 용도(예, SCell)로 사용될 수 있다. 따라서, 하나의 단말에게 병합되는 셀들은 서로 다른 커버리지를 가질 수 있고, 각각의 셀은 지리적으로 떨어진 서로 다른 기지국(혹은, 이에 상응하는 노드(예, 릴레이))에 의해 각각 관리될 수 있다(인터-사이트 CA).

[114] 도 11 은 인터-사이트 CA 를 예시한다. 도 11 을 참조하면, 단말에 대한 무선 자원 제어 및 관리(예, RRC 전체 및 MAC 의 일부 기능) 등은 PCell(예, CC1)을 관리하는 기지국에서 담당하고, 각 셀(즉, CC1, CC2)에 대한 데이터 스케줄링 및 피드백 과정(예, PHY 전체 및 MAC 의 주요 기능) 등은 해당 셀을 관리하는 각 기지국에서 담당하는 방식을 고려할 수 있다. 따라서, 인터-사이트 CA 에서는 셀간(즉, 기지국간) 정보/데이터 교환/전달이 요구된다. 기존 시그널링 방식을 고려 시, 인터-사이트 CA 에서 셀간(즉, 기지국간) 정보/데이터 교환/전달은 백홀(Backhaul, BH)(예, 유선 X2 인터페이스 혹은 무선 백홀 링크)를 통해 수행될 수 있다. 그러나, 기존 방식을 그대로 적용 시, 기지국간 시그널링 과정에서 유발되는 레이턴시 등으로 인해 셀 관리 안정성, 자원 제어 효율성, 데이터 전송 적응성 등이 크게 감소될 수 있다.

[115] 일 예로, 도 11 과 같이, 한 단말에게 병합된 PCell(예, CC1) (그룹)과 SCell(예, CC2) (그룹)이 각각 기지국-1 과 기지국-2 에 의해 관리되고 있는 인터-사이트 CA 상황을 가정한다. 또한, PCell 을 관리하는 기지국(즉, 기지국-1)에서 해당 단말에 연관된 RRC 기능을 관리/담당한다고 가정한다. 이 때, SCell 과 연관된 RRM(Radio Resource Management) 측정 리포트가 PCell 이 아닌 SCell(예, via PUSCH)을 통해 전송되면, 기지국-2 는 RRM 측정 리포트를 BH 를 통해 기지국-1 에게 전달해야 할 수 있다. 또한, RRM 리포트에 기초해, 예를 들어 기지국-1 이 SCell 을 CA 셀 세트에서 해제시키는 RRC 재설정 명령을 PCell(예, via PDSCH)을 통해 단말에게 지시한 경우, 단말은 RRC 재설정 명령에 대한 컨펌 응답을 PCell 이 아닌 SCell (예, via PUSCH)을 통해 전송할 수 있다. 이 경우, 기지국-2 는 컨펌 응답을 다시 BH 등을 통해 기지국-1 에게 전달해야 할 수 있다. 따라서, 인터-사이트 CA 에서는 셀간(즉, 기지국간) 시그널링 과정에서 상당한 레이턴시가 수반될 수 있다. 이로 인해, CA 셀 세트 해석에 대한 기지국과 단말간 불일치(misalignment)가 발생할 수 있고, 안정/효율적인 셀 자원 관리 및 제어가 용이하지 않을 수 있다.

[116] 인트라-사이트 CA 에서는 모든 셀을 하나의 기지국이 관리하므로, 셀 별 무선 자원 제어/관리 및 공통 제어 정보 전달, 랜덤 접속 과정 등은 전체 셀 단위로 수행될 수 있다. 이 경우, 단말과 기지국간의 시그널링 불일치 등을 방지하기 위해,

셀 별 무선 자원 제어/관리 및 공통 제어 정보 전달, 랜덤 접속 과정 등에 관련된 제어 정보(이하, 공통 제어 정보)는 하나의 특정 셀을 통해서만 전송되는 것이 바람직하다. 이로 인해, 기존 LTE-A 에서는 공통 제어 정보를 전송하는데 사용되는 CSS 가 PCell 에만 할당되었다. 따라서, 기존의 LTE-A 에서 단말은 PCell 에서만 CSS

5    에 대한 PDCCH 검출 동작(즉, BD)을 수행한다. 그러나, 도 11 을 참조하여 설명한 바와 같이, 인터-사이트 CA 에서는 셀 별 무선 자원 제어/관리 및 공통 제어 정보 전달, 랜덤 접속 과정 등은 셀 (그룹) 단위로 수행되는 것이 바람직할 수 있다. 따라서, 인터-사이트 CA 에서는 셀 별 무선 자원 제어/관리 및 공통 제어 정보 전달, 랜덤 접속 과정 등에 관련된 제어 정보(이하, 공통 제어 정보)은 셀 그룹 별로 하나

10    의 특정 셀을 통해서 전송되는 것이 바람직할 수 있다. 이를 위해, 인터-사이트 CA 에서는 공통 제어 정보를 전송하는데 사용되는 CSS 가 SCell 에도 할당될 수 있다. 이 경우, 단말의 최대 허용 BD 횟수를 초과하지 않는 범위 내에서 SCell 의 CSS 에 대해 BD 를 효율적으로 수행하는 방안이 요구된다.

[117] 이하, 인터-사이트 CA 상황 (혹은, 유사한 상황)에서 SCell 을 통해 전송되는

15    CSS 에 대한 BD 수행을 위한 세부 설정 및 동작 방법을 제안한다. 편의상, 발명의 설명을 용이하게 하기 위해 다음과 같이 용어 및 약어를 정의한다.

[118] - PCell CSS: PCell 을 통해 전송되는 CSS (혹은, PCell 상의 CSS).

[119] - SCell CSS: SCell 을 통해 전송되는 CSS (혹은, SCell 상의 CSS).

[120] - CSS BD: CSS 상의 PDCCH 후보에 대한 BD 동작.

20    [121] - ACell: CSS 가 할당된 SCell (혹은 CSS 가 전송되는 SCell). ACell 은 하나 이상 설정될 수 있다. 이하의 설명에서, ACell 과 SCell 이 함께 기술하는 경우, SCell 은 CSS 가 없는 셀(즉, 보통 SCell)을 의미할 수 있다. 그 외의 경우, SCell 은 ACell 과 보통 SCell 을 모두 지칭할 수 있고, 문맥에 따라 ACell 또는 보통 SCell 로 해석될 수 있다.

25    [122] - CSS 셀: CSS 가 할당된 셀 (혹은 CSS 가 전송되는 셀)을 통칭한다. CSS 셀은 PCell 및 ACell 을 포함하며, 문맥에 따라 PCell 또는 ACell 로 해석될 수 있다. 문

맥에 따라, CSS 셀은 CSS가 설정된 셀 중에서 CSS BD가 수행되도록 설정된 셀을 의미하는 것으로 한정될 수 있다.

[123] - PCell 그룹: PCell을 포함하는 셀 그룹. PCell 그룹은 하나의 PCell만으로 구성되거나, 하나의 PCell과 하나 이상의 SCell로 구성될 수 있다. PCell 그룹 내의 셀들은 동일 기지국에 의해 관리/제어되는 셀들로 구성될 수 있다. 또한, PCell 그룹 내의 셀들은 PCell과 동일한 TA(Timing Advance)가 적용되는 셀들로 구성될 수 있다(이 경우, PCell 그룹은 pTAG(primary Timing Advance Group)로 지칭될 수 있다). PCell 그룹은 ACell을 포함하지 않는다.

[124] - SCell 그룹: SCell만으로 구성된 셀 그룹. SCell 그룹은 하나 이상의 SCell로 구성될 수 있다. SCell 그룹 내의 셀들은 동일한 기지국에 의해 관리/제어되는 셀들로 구성될 수 있다(이 경우, SCell 그룹은 sTAG(secondary TAG)로 지칭될 수 있다). 또한, SCell 그룹 내의 셀들은 동일한 TA가 적용되는 셀들로 구성될 수 있다.

[125] - ACell 그룹: ACell을 포함하는 SCell 그룹. ACell 그룹은 하나의 ACell만으로 구성되거나, 하나의 ACell과 하나 이상의 SCell로 구성될 수 있다. ACell 그룹 내의 셀들은 동일한 기지국에 의해 관리/제어되는 셀들로 구성될 수 있다. 또한, ACell 그룹 내의 셀들은 ACell과 동일한 TA가 적용되는 셀들로 구성될 수 있다. ACell은 SCell 그룹 내에서 가장 낮은 셀 인덱스(예, ServCell 인덱스 또는 SCell 인덱스)를 갖는 셀로 결정될 수 있다.

[126] - SF: 서브프레임(Subframe)

[127] 한편, 본 발명은 인터-사이트 CA 상황을 위주로 설명하지만, 이는 셀 (그룹) 단위로 셀 별 무선 자원 제어/관리 및 공통 제어 정보 전달, 랜덤 접속 과정 등이 수행되는 경우를 설명하기 위한 것으로서 본 발명이 이로 제한되는 것은 아니다. 따라서, 본 발명은 셀 (그룹) 단위로 셀 별 무선 자원 제어/관리 및 공통 제어 정보 전달, 랜덤 접속 과정 등이 수행되는 경우라면 동일/유사하게 적용될 수 있다.

[128] 또한, 본 발명은 L-PDCCH-기반 스케줄링뿐만 아니라 E-PDCCH-기반 스케줄링에도 모두 적용 가능하다. 특별히 구별하지 않는 한, 본 발명에서 PDCCH는 L-PDCCH와 E-PDCCH를 모두 포함한다.

[129] 도 12는 본 발명에 따른 제어 정보 전송 방법을 예시한다. 도 12를 참조하면, PCell (그룹)과 SCell (그룹)이 설정되고, SCell에 CSS이 설정될 수 있다. 이 경우, 단말은 제어 정보를 수신하기 위해 PCell CSS와 SCell CSS를 모니터링 해야 한다. 이때, SCell CSS에서의 BD를 효율적으로 수행하기 위해, BD 동작 수행 여부 및 BD

5 동작을 수행할 구간 혹은 시점 등이 설정될 수 있다. 또한, SCell CSS에 소요되는 BD 수를 감안한 셀 별 혹은 셀 간 (CSS/USS 간) BD 수를 분배하는 방법에 대해 제안한다. 이하, SCell CSS를 위주로 제안 방법에 대해 설명한다. 특별히 언급하지 않는 한, PCell CSS에 대해서는 기존의 BD 동작이 적용될 수 있다.

[130] [BD timing for SCell CSS]

10 [131] 각 셀을 통해 전송되는 CSS에 대한 BD 수행 여부 및 BD 수행 구간/시점을 설정하기 위해 다음 방식을 고려할 수 있다.

[132] Alt 1: CSS BD를 위한 서브프레임 세트 설정(예, 주기적으로 설정된 BD 방식)

[133] 셀 별로 해당 셀을 통해 전송되는 CSS에 대하여 BD 수행 여부, 및 해당 셀의 CSS에 대한 BD 수행 대상 서브프레임 (및/또는 구간(duration) 및/또는 주기

15 (period)) 중 적어도 하나가 지정될 수 있다. 이에 따라, 단말은 CSS BD가 설정된 셀(예, ACell)에서 CSS에 대해서만 BD를 수행하거나, CSS와 USS 모두에 대하여 BD를 수행할 수 있다. 여기서, CSS에 대한 BD가 수행되는 시점/구간만 지정된 시점/구간으로 국한되고, 해당 셀의 USS에 대한 BD가 수행되는 시점/구간은 제한되지 않을 수 있다. 반면, CSS BD가 설정되지 않은 셀(예, SCell)에 대해, 단말은 기존과 유

20 사하게 해당 셀의 USS에 대해서만 BD를 수행할 수 있다.

[134] CSS BD 대상으로 설정되는 시점/구간은 다음 중 적어도 하나를 포함할 수 있다: (i) CSS 셀에서 혹은 CSS 셀이 속하는 셀 그룹 내의 임의의 셀에서 PBCH 및/또는 (특정) SIB 등의 공통 시스템/제어 정보가 전송되는 (혹은 전송 가능하도록 설정된) 서브프레임, (ii) CSS 셀에서 페이징 신호가 전송되는 (혹은 전송 가능하도록

25 설정된) 서브프레임, 및 (iii) CSS 셀에서 M-RNTI 기반의 스크램블링이 적용된 PDCCH(예, MCCH 변경 통지)가 전송되는 (혹은 전송 가능하도록 설정된) 서브프레임 (예, MBSFN 서브프레임). CSS 셀이 ACell인 경우, ACell에서 CSS BD가 수행되도록 설



정된 시점/구간에, 단말은 PCell CSS 에서 1) 모든 DCI 포맷에 대한 BD 를 생략하거나, 2) 특정 DCI 포맷(예, DCI 포맷 1C)에 대해서만 BD 를 생략할 수 있다. DCI 포맷 1C 는 PDSCH 콤팩트 스케줄링에 사용되거나, MCCH 변경 통지에 사용된다.

[135] 또한, (i) PCell 에서 PBCH 및/또는 (특정) SIB 등의 공통 시스템/제어 정보가  
5 전송되지 않는 (혹은 전송 가능하도록 설정되지 않은) 서브프레임, (ii) PCell 에서  
페이징 신호가 전송되지 않는 (혹은 전송 가능하도록 설정되지 않은) 서브프레임,  
및/또는 (iii) PCell 에서 M-RNTI 기반의 스크램블링이 적용된 PDCCH 가 전송되지 않  
는 (혹은 전송 가능하도록 설정되지 않은) 서브프레임(예, non-MBSFN 서브프레임)  
등이 SCell CSS 에 대한 BD 시점/구간으로 지정될 수 있다. 여기서, PCell 은 PCell  
10 그룹 내의 임의의 셀로 대체될 수 있다. 이 경우, SCell CSS 에 대한 BD 시점/구간에,  
단말은 PCell CSS 에서 1) 모든 DCI 포맷에 대한 BD 를 생략하거나, 2) 특정 DCI 포  
맷(예, DCI 포맷 1C)에 대해서만 BD 를 생략할 수 있다.

#### [136] Alt 2: 이벤트-트리거 기반의 BD 방식

[137] 셀 별로 해당 셀을 통해 전송되는 CSS 에 대하여 BD 수행 여부만을 지정한 상  
15 태에서, (CSS BD 가 설정된) 해당 셀 혹은 해당 셀이 속하는 셀 그룹 내 임의의 셀에  
대해 이벤트가 트리거 된 시점/구간에서만 한시/한정적으로 해당 셀에서 CSS BD 를  
수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은, CSS BD 가 설정된 셀(예, ACell)에서 (이벤트-  
트리거 된 시점/구간에만 한시/한정적으로) CSS 에 대해서만 BD 를 수행하거나, CSS  
와 USS 모두에 대하여 BD 를 수행할 수 있다. 여기서, 해당 셀의 USS 에 대한 BD 가  
20 수행되는 시점/구간은 이벤트가 트리거 된 시점/구간으로 제한되지 않을 수 있다.  
반면, CSS BD 가 설정되지 않은 셀(예, SCell)에 대해, 단말은 기존과 유사하게 해당  
셀의 USS 에 대해서만 BD 를 수행할 수 있다.

[138] 이벤트-트리거 된 시점/구간은 다음 중 적어도 하나를 포함할 수 있다: (i)  
CSS 셀 (혹은, CSS 셀이 속하는 셀 그룹 내의 임의의 셀)에서 PRACH 전송 시점 (혹  
25 은, 이에 대한 PDCCH 오더 수신 시점)부터 이후 일정 서브프레임 구간, 및 (ii) CSS  
셀 (혹은, CSS 셀이 속하는 셀 그룹 내의 임의의 셀)에서 PRACH 전송이 종료되는 SF  
타이밍에 특정 SF 오프셋(예, 3 SFs)이 더해진 SF 타이밍부터 이후 일정 서브프레임

구간(즉, PRACH 전송에 대응되는 RAR 수신 (및/또는 RA-RNTI 검출) 가능 구간(즉, RAR 윈도우)). CSS 셀이 ACell 인 경우, ACell 에서 CSS BD 가 수행되는 시점/구간에, 단말은 PCell CSS 에서 1) 모든 DCI 포맷에 대한 BD 를 생략하거나, 2) 특정 DCI 포맷(예, DCI 포맷 1C)에 대해서만 BD 를 생략할 수 있다. DCI 포맷 1C 는 PDSCH 콤팩트 스케줄링에 사용되거나, MCCH 변경 통지에 사용된다.

[139] 또한, PCell 에서 PRACH 전송에 대응되는 RAR 수신 (및/또는 RA-RNTI 검출) 가능 구간(즉, RAR 윈도우)에 포함되지 않는 서브프레임 등이 SCell CSS 에 대한 BD 대상 시점/구간으로 지정될 수 있다. 여기서, PCell 은 PCell 그룹/pTAG 내의 임의의 셀로 대체될 수 있다. 이 경우, SCell CSS 에 대한 BD 시점/구간에, 단말은 PCell CSS 에서 1) 모든 DCI 포맷에 대한 BD 를 생략하거나, 2) 특정 DCI 포맷(예, DCI 포맷 1C)에 대해서만 BD 를 생략할 수 있다.

[140] 다른 방법으로, (CSS 를 통해 전송되는) RA-RNTI 기반의 PDCCH 혹은 (이로부터 스케줄링 되는) RAR 에 대한 검출/수신이 가능하도록 지정된 특정 SCell(즉, ACell)의 경우, ACell 의 RAR 윈도우 구간에서는 (ACell 을 스케줄링 하는) C-RNTI 및/또는 SPS C-RNTI 기반의 PDCCH (혹은, ACell 의 스케줄링을 위한 USS)에 대한 검출 동작(예, BD)이 생략될 수 있다. 이 경우, ACell 그룹에서 ACell 을 제외한 다른 셀의 USS 에 대한 BD 수는 변경/감소되지 않을 수 있다(예, 셀 당 Nu 번의 BD). 본 방법은 비-경쟁 기반(non-contention-based) PRACH 전송 과정 또는 (E-)PDCCH 오더 기반의 PRACH 전송 과정에 국한되어 적용될 수 있다.

[141] 한편, TDD 상황에서 간섭 완화 및 트래픽 개선을 목적으로 UL-DL 구성(UD-cfg)을 동적으로 재설정/변경하는 기법이 고려되고 있다(이하, enhanced Interference Mitigation and Traffic Adaptation, eIMTA). 이 경우, UD-cfg 재설정 지시/명령은 단말 (그룹)-공통 PDCCH 형태로 CSS 를 통해 전송될 수 있다. 한편, PCell 과 SCell 간 백홀 (시그널링)이 이상적이지 않은 상황에서 SCell 에 eIMTA 동작이 설정될 수 있다. 이 경우, 기존 방식을 유지하여 PCell 의 CSS 를 통해 SCell 의 UD-cfg 재설정 명령이 전송된다면, PCell 과 SCell 간 백홀 레이턴시로 인해 동적이고 효과적인 간섭 완화 및 트래픽 적응 동작이 용이하지 않게 될 수 있다.

[142] 따라서, eIMTA 동작이 설정된 SCell(편의상, SCell #A)의 경우, SCell #A 를 위한 UD-cfg 재설정 명령 (이를 수행하는 PDCCH)은 SCell #A 혹은 별도로 지정된 다른 셀의 CSS 를 통해 직접 수신/검출하도록 설정될 수 있다. 또한, SCell #A 를 위한 UD-cfg 재설정 명령 (이를 수행하는 PDCCH)은 SCell #A 가 속하는 셀 그룹 내에서 특정 기능(예, CSS 기반 PDCCH/PDSCH 스케줄링 및/또는 PUCCH 를 이용한 UCI 전송 등)을 수행하도록 설정된 셀(예, ACell)의 CSS 를 통해 직접 수신/검출하도록 설정될 수 있다. 또는, SCell 셀 그룹 내에서 eIMTA 동작이 설정된 임의의 셀에 대한 UD-cfg 재설정 명령 (이를 수행하는 PDCCH)은, 해당 셀 그룹 내에서 (예, 상기 특정 기능을 수행하도록 설정된) 하나의 특정 셀(예, ACell)을 통해서만 전송/검출되도록 설정될 수 있다. 일반화하면, eIMTA 동작이 설정된 셀의 UD-cfg 재설정 명령 (이를 수행하는 PDCCH)을 어느 셀 (예, PCell, SCell #A, 별도로 지정된 다른 SCell, 또는 SCell #A 이 속하는 셀 그룹 내에서 설정된 다른 SCell)의 CSS 을 통해 수신/검출할지를 설정할 수 있다.

[143] 또한, 특정 SCell 의 CSS 에 대하여, 특정 SCell (및/또는 다른 SCell)의 UD-cfg 재설정 명령 수신/검출을 위한 BD 를 수행할 서브프레임 (및/또는 구간 및/또는 주기)을 지정할 수 있다. 단말은 특정 SCell 에 대해서는 (지정된 해당 시점/구간의 경우) CSS 에 대해서만 BD 를 수행하거나, CSS 와 USS 모두에 대하여 BD 를 수행할 수 있다. 이 경우, SCell CSS 에 대해 BD 가 수행되는 시점/구간에, PCell 의 CSS 에 대해서는 1) 모든 DCI 포맷에 대한 BD 를 생략하거나, 2) 특정 DCI 포맷 사이즈 (예, DCI 포맷 1C)에 대해서만 BD 를 생략할 수 있다.

[144] 추가적으로, 단말 그룹 단위의 PUSCH/PUCCH 전송 전력 제어를 위한 PDCCH (예, TPC-PUSCH-RNTI/TPC-PUCCH-RNTI 를 기반으로 전송되는 DCI 포맷 3/3A)의 경우, 셀 그룹 별로 하나의 특정 셀(예, CSS 기반 PDCCH/PDSCH 스케줄링 및/또는 PUCCH 를 이용한 UCI 전송을 수행하도록 설정된 셀(예, ACell))을 통해서만 전송되도록 설정될 수 있다. 이때, PDCCH 를 통해 지시되는 TPC 커맨드는 해당 특정 셀(예, ACell)을 통해 전송되는 PUSCH/PUCCH 의 전송 전력 결정에 적용될 수 있다.

[145] 또한, 특정 SCell 의 CSS 에 대하여, 단말 그룹 PUSCH/PUCCH 전력 제어용 PDCCH 수신/검출을 위한 BD 를 수행할 서브프레임 (및/또는 구간 및/또는 주기)을 지정할 수 있다. 이에 따라, 단말은 해당 특정 SCell 에 대해서는 (지정된 해당 시점/구간의 경우) CSS 에 대해서만 BD 를 수행하거나, CSS 와 USS 모두에 대해 BD 를 수행할 수 있다. 이 경우, SCell CSS 에 대해 BD 가 수행되는 시점/구간에, PCell CSS 에 대해서는 1) 모든 DCI 포맷에 대한 BD 를 생략하거나, 혹은 2) 특정 DCI 포맷(예, DCI 포맷 1C)에 대해서만 BD 를 생략할 수 있다.

[146] [BD split with SCell CSS]

[147] (SCell CSS 에 대한 BD 를 수행하는 시점/구간에서) SCell CSS 에 필요한 BD 수를 감안해, 셀 별 혹은 셀 간 (CSS/USS 간) BD 횟수를 다음과 같이 분배할 수 있다.

[148] Sol 1: SCell CSS 에  $N_c$  번의 BD 할당 (셀 별 BD 분배)

[149] (CSS BD 가 설정된) 각 셀의 CSS 에  $N_c$  번의 BD 를 할당하고, 해당 각 셀의 USS 에는  $(N_u - N_c)$ 번 이하(0 포함)의 BD 를 할당할 수 있다. 다른 방법으로, (CSS BD 가 설정된) 특정 SCell 의 CSS 에  $N_c$  번의 BD 를 할당하고, 특정 SCell 이 속하는 셀 그룹 내 (또는, 셀 그룹에서 특정 SCell 을 제외한 나머지 셀 중) 하나 혹은 일부 혹은 전체 셀의 USS 에 대하여  $N_u$  번 미만(0 포함)의 BD 를 할당할 수 있다. 이때, 셀 그룹에 대해 재할당된 총 BD 수는  $(M \times N_u)$ 번을 초과하지 않도록 제한될 수 있다(즉,  $(M \times N_u)$ 번 이하). 여기서,  $M$  은 셀 그룹 내 전체 셀 수를 나타낸다. 이는 등가적으로, 셀 그룹 전체의 USS 에 대해 재할당된 총 BD 수는  $(M \times N_u - N_c)$ 번을 초과하지 않도록 제한될 수 있음을 의미한다(즉,  $(M \times N_u - N_c)$ 번 이하).

[150] USS 에서 BD 가 생략되는 경우, (마이크로 셀의 작은 커버리지를 감안하여) 높은 CCE AL 을 가지는 PDCCH 후보부터 우선적으로 BD 가 생략될 수 있다. 동일 CCE AL 을 가지는 PDCCH 후보들의 경우, PDCCH 후보를 구성하는 특정 CCE(예, 첫 번째 CCE)의 CCE 인덱스가 가장 작은/큰 PDCCH 후보부터 BD 가 생략되거나, 다른 PDCCH 후보와의 CCE 오버랩이 많은 PDCCH 후보부터 BD 가 생략될 수 있다.

[151] Sol 2: SCell CSS 에  $N_c$  번 미만의 BD 할당 (셀 별 BD 분배)

[152] (CSS BD 가 설정된) 각 셀의 CSS 에  $N_c$  번 미만(예,  $(N_c - K)$ 번,  $K \geq 1$ )번의 BD 를 할당하고, 해당 각 셀에 대한 USS 에는  $(N_u - N_c + K)$ 번 이하(0 포함)의 BD 를 할당할 수 있다. 다른 방법으로, (CSS BD 가 설정된) 특정 SCell 의 CSS 에  $N_c$  번 미만(예,  $(N_c - K)$ 번,  $K \geq 1$ )의 BD 를 할당하고, 특정 SCell 이 속하는 셀 그룹 내 (또는, 5 셀 그룹에서 특정 SCell 을 제외한 나머지 셀 중) 하나 혹은 일부 혹은 전체 셀의 USS 에 대하여  $N_u$ 번 미만(0 포함)의 BD 를 할당할 수 있다. 이때, 셀 그룹에 대해 재할당된 총 BD 수는  $(M \times N_u)$ 번을 초과하지 않도록 제한될 수 있다(즉,  $(M \times N_u)$ 번 이하). 여기서,  $M$ 은 셀 그룹 내 전체 셀 수를 나타낸다. 이는 등가적으로, 셀 그룹 전체의 USS 에 대해 재할당된 총 BD 수는  $(M \times N_u - N_c + K)$ 번을 초과하지 않도록 제한 10 될 수 있음을 의미한다(즉,  $(M \times N_u - N_c + K)$ 번 이하).

[153] CSS 와 USS 각각에서 높은 CCE AL 을 가지는 PDCCH 후보부터 우선적으로 BD 가 생략될 수 있으며, (동일 SS 에 속한) 동일 CCE AL 을 가지는 PDCCH 후보들의 경우, PDCCH 후보를 구성하는 특정 CCE(예, 첫 번째 CCE)의 CCE 인덱스가 가장 작은/큰 PDCCH 후보부터 BD 가 생략되거나, 다른 PDCCH 후보와의 CCE 오버랩이 많은 PDCCH 15 후보부터 BD 가 생략될 수 있다.

[154] Sol 1 과 Sol 2 에서, USS 가 복수(예, 2)의 E-PDCCH 세트들로 구성되는 경우에는 특정 하나의 E-PDCCH 세트에 할당된 E-PDCCH 후보 전체 혹은 일부에 대하여 BD 가 생략될 수 있다. BD 가 생략되는 E-PDCCH 후보는 상기와 유사한 방식 (예, 높은 AL 을 갖는 PDCCH 후보에 대한 BD 를 먼저 생략)으로 결정될 수 있다. 또한, BD 가 생 20 략되는 특정 E-PDCCH 세트는, (RRC 를 통한 E-PDCCH 세트 설정 시) 가장 낮은/높은 인덱스를 갖는 E-PDCCH 세트, eCCE (또는 PRB 페어) 혹은 E-PDCCH 후보의 개수가 가장 작은 E-PDCCH 세트, 높은 AL 의 E-PDCCH 후보가 가장 많이 할당된 E-PDCCH 세트, (각 E-PDCCH 세트의 eCCE 매핑 속성이 다른 경우) 편재 방식의 E-PDCCH 세트로 결정될 수 있다.

[155] 다른 방법으로, USS 에 대하여 TM-공통 DCI 포맷 (예, DCI 포맷 0/1A), DL TM-전용 DCI 포맷 (예, DCI 포맷 1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D), UL TM-전용 DCI 포맷 (예, DCI 포맷 4) 중 특정 일부 (예, 하나)의 DCI 포맷에 대해서만 모든 혹은 일부 25

PDCCH 후보에 대한 BD를 생략하는 방식도 고려할 수 있다. 이 경우, BD가 생략되는 PDCCH 후보는 상기와 유사한 방식(즉, omit higher AL first)으로 결정될 수 있다.

[156] Sol 3: PCell CSS에  $N_c$  번의 BD 할당 (셀 간 BD 분배)

[157] CSS BD가 설정된 셀의 CSS, 해당 셀에 대한 USS에 각각  $N_c$ ,  $N_u$  번의 BD를 그  
5 대로 할당하고, PCell USS에는  $(N_u - N_s \times N_c)$ 번 이하(0 포함)의 BD만을 할당할 수 있다. 여기서,  $N_s$ 는 CSS BD가 설정된 SCell의 개수를 나타낸다. 또는, PCell 그룹 (여기에 속한 모든 셀)의 USS 전체에 총  $(N_u \times M_p - N_s \times N_c)$ 번 이하의 BD만을 할당할 수 있다. 여기서,  $M_p$ 는 PCell 셀 그룹 내의 전체 셀 개수를 나타낸다. 이때, PCell (혹은 PCell 그룹)에 대한 USS에서는 매크로 셀의 큰 커버리지를 감안하여 낮  
10 은 CCE AL을 가지는 PDCCH 후보부터 BD가 생략될 수 있다. 또한, 동일 CCE AL을 가지는 PDCCH 후보들의 경우, PDCCH 후보를 구성하는 특정 CCE(예, 첫 번째 CCE)의 CCE 인덱스가 가장 작은/큰 PDCCH 후보부터 BD가 생략되거나, 다른 PDCCH 후보와의 CCE 오버랩이 많은 PDCCH 후보부터 BD가 생략될 수 있다.

[158] Sol 4: PCell CSS에  $N_c$  번 미만의 BD 할당 (셀 간 BD 분배)

[159] CSS BD가 설정된 셀의 CSS, 해당 셀에 대한 USS에 각각  $N_c$ ,  $N_u$  번의 BD를 그  
15 대로 할당하고, PCell CSS에는  $N_c$  번 미만(예,  $(N_c - K)$ 번,  $1 \leq K \leq N_c$ )(0 포함), PCell에 대한 USS에는  $(N_u - N_s \times N_c + K)$ 번 이하(0 포함)의 BD를 각각 할당할 수 있다. 이에 따라, PCell CSS에는 0번, PCell에 대한 USS에는  $(N_u - N_s \times N_c + N_c)$ 번 이하의 BD를 각각 할당하거나, PCell CSS와 PCell에 대한 USS 모두에 0번의 BD를 할  
20 당할 수 있다(즉, PCell 상의 SS에 대한 PDCCH 모니터링(예, BD)를 생략). 또는, PCell 그룹 (여기에 속한 모든 셀)의 USS 전체에 총  $(N_u \times M_p - N_s \times N_c + K)$ 번 이하의 BD만을 할당할 수 있다. 여기서,  $M_p$ 는 PCell 셀 그룹 내의 전체 셀 개수를 나타낸다. 이때, PCell CSS와 PCell (혹은 PCell 그룹)에 대한 USS 각각에서 낮은 CCE AL을 가지는 PDCCH 후보부터 BD가 생략될 수 있다. 또한, (동일 SS에 속한) 동일  
25 CCE AL을 가지는 PDCCH 후보들의 경우, PDCCH 후보를 구성하는 특정 CCE(예, 첫 번째 CCE)의 CCE 인덱스가 가장 작은/큰 PDCCH 후보부터 BD가 생략되거나, 다른 PDCCH 후보와의 CCE 오버랩이 많은 PDCCH 후보부터 BD가 생략될 수 있다.

[160] 한편, Sol 3 과 Sol 4 에서도 PCell (혹은 PCell 그룹)에 대한 USS 가 복수(예, 2)개의 E-PDCCH 세트들로 구성되는 경우, 특정 하나의 E-PDCCH 세트에 할당된 E-PDCCH 후보 전체 혹은 일부에 대하여 BD 가 생략될 수 있다. 이 경우, BD 가 생략되는 E-PDCCH 후보는 상기와 유사한 방식(예, 낮은 AL 을 갖는 PDCCH 후보에 대한 BD 를 먼저 생략)으로 결정될 수 있다. 또한, BD 가 생략되는 특정 E-PDCCH 세트는, (RRC 를 통한 E-PDCCH 세트 설정 시) 가장 낮은/높은 인덱스를 갖는 E-PDCCH 세트, eCCE (또는 PRB 페어) 혹은 E-PDCCH 후보의 개수가 가장 작은 E-PDCCH 세트, 낮은 AL 의 E-PDCCH 후보가 가장 많이 할당된 E-PDCCH 세트, 또는 (각 E-PDCCH 세트의 eCCE 매핑 속성이 다른 경우) 편재 방식의 E-PDCCH 세트로 결정될 수 있다.

[161] 다른 방법으로, (상기와 동일한 상황에서) PCell (혹은 PCell 그룹)에 대한 USS 에 대하여 TM-공통 DCI 포맷 (예, DCI 포맷 0/1A), DL TM-전용 DCI 포맷 (예, DCI 포맷 1/1B/1D/2/2A/2B/2C/2D), UL TM-전용 DCI 포맷 (예, DCI 포맷 4) 중 특정 일부 (예, 하나)의 DCI 포맷에 대해서만 모든 혹은 일부 PDCCH 후보에 대한 BD 를 생략하는 방식도 고려할 수 있다. 이 경우, BD 가 생략되는 일부 PDCCH 후보는 앞에서 제안한 것과 유사한 방식(예, 낮은 AL 을 갖는 PDCCH 후보에 대한 BD 를 먼저 생략)을 이용하여 결정될 수 있다.

[162] 여기서, PCell 은 특정 SCell(예, ACell)로 대체/설정될 수 있다.

[163] 한편, UL MIMO 전송 모드가 지원되는 단말의 경우, UL MIMO 전송 모드로 설정되지 않은 셀, 혹은 UL MIMO 전송 모드로 설정되지 않은 셀이 속하는 셀 그룹 내의 특정 셀에 CSS BD 가 설정되면, 예외적으로 셀 별/셀 간 BD 분배 과정을 수행하지 않을 수 있다. 단말에게 UL MIMO 전송을 위해 정의된 UL-전용 DCI 포맷에 대한 L 번(예,  $L = 16$ )의 BD 수행 능력이 남아있기 때문이다. 따라서, 단말은 (PCell 의 경우와 동일하게) 해당 셀 (혹은 CSS BD 가 설정된 특정 셀)의 CSS 및 해당 셀 (혹은 CSS BD 가 설정된 특정 셀)의 대한 USS 에 각각  $N_c$ ,  $N_u$  번의 BD 를 그대로 수행할 수 있다.

[164] 도 13 은 본 발명에 실시예에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다. 릴레이를 포함하는 시스템의 경우, 기지국 또는 단말은 릴레이로 대체될 수 있다.

[165] 도 13 을 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.

[166] 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.

[167] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 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, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[168] 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, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

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

[170] 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.

#### 【산업상 이용가능성】

[171] 본 발명은 단말, 릴레이, 기지국 등과 같은 무선 통신 장치에 사용될 수 있다.

## 【청구의 범위】

## 【청구항 1】

- 무선 통신 시스템에서 단말이 제어 정보를 수신하는 방법에 있어서,  
 PCell(Primary cell)과 SCell(Secundary cell)을 구성하는 단계; 및  
 5       상기 SCell 상의 서브프레임 #n에서 상기 제어 정보를 수신하기 위해 검색  
 공간 내의 복수의 제어 채널 후보를 모니터링 하는 단계를 포함하고,  
       상기 서브프레임 #n이 특정 서브프레임 세트에 포함되는 경우, 상기 검색 공  
 간은 CSS(Common Search Space)를 포함하고,  
       상기 서브프레임 #n이 상기 특정 서브프레임 세트에 포함되지 않는 경우, 상  
 10       기 검색 공간은 USS(UE-specific Search Space)만을 포함하는 방법.

## 【청구항 2】

- 제1항에 있어서,  
       상기 특정 서브프레임 세트는 주기적으로 설정된 복수의 서브프레임 패턴을  
 포함하는 방법.

## 15   【청구항 3】

- 제1항에 있어서,  
       상기 특정 서브프레임 세트는 다음 중 적어도 하나를 포함하는 방법:  
       (i) 상기 SCell 또는 상기 SCell을 포함하는 셀 그룹에서 시스템 정보가 전  
 송되도록 설정된 서브프레임,  
 20       (ii) 상기 SCell에서 페이징 신호가 전송되도록 설정된 서브프레임, 및  
       (iii) 상기 SCell 상의 MBSFN(Multicast Broadcast Single Frequency Network)  
 서브프레임.

## 【청구항 4】

- 제3항에 있어서,  
 25       상기 특정 서브프레임 세트는 다음 중 적어도 하나를 포함하는 방법:  
       (i) 상기 PCell에서 시스템 정보가 전송되지 않도록 설정된 서브프레임,  
       (ii) 상기 PCell에서 페이징 신호가 전송되지 않도록 설정된 서브프레임, 및

(iii) 상기 PCell 상의 논-MBSFN 서브프레임.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 특정 서브프레임 세트는 상기 SCell 또는 상기 SCell을 포함하는 셀 그룹에서 전송된 PRACH(Physical Random Access Channel) 신호에 대한, RAR(Random Access Response) 윈도우 구간을 포함하는 방법.

【청구항 6】

제1항에 있어서,

상기 서브프레임 #n이 특정 서브프레임 세트에 포함되는 경우, 상기 PCell 상의 서브프레임 #n에서는 CSS 내의 복수의 제어 채널 후보 중 적어도 일부에 대한 모니터링 하는 과정이 스킵되고,

상기 서브프레임 #n이 상기 특정 서브프레임 세트에 포함되지 않는 경우, 상기 PCell 상의 서브프레임 #n에서는 CSS 및 USS 내의 복수의 제어 채널 후보가 모니터링 되는 방법.

15 【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 서브프레임 #n이 특정 서브프레임 세트에 포함되는 경우, 상기 PCell 상의 서브프레임 #n에서는 DCI(Downlink Control Information) 포맷 1C를 나르는 복수의 제어 채널 후보에 대한 모니터링 하는 과정이 스킵되는 방법.

20 【청구항 8】

무선 통신 시스템에서 제어 정보를 수신하도록 구성된 단말에 있어서,

무선 주파수(Radio Frequency, RF) 유닛; 및

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는 PCell(Primary cell)과 SCell(Secondary cell)을 구성하고, 상기 SCell 상의 서브프레임 #n에서 상기 제어 정보를 수신하기 위해 검색 공간 내의 복수의 제어 채널 후보를 모니터링 하도록 구성되며,

상기 서브프레임 #n이 특정 서브프레임 세트에 포함되는 경우, 상기 검색 공

간은 CSS(Common Search Space)를 포함하고,

상기 서브프레임 #n이 상기 특정 서브프레임 세트에 포함되지 않는 경우, 상기 검색 공간은 USS(UE-specific Search Space)만을 포함하는 단말.

**【청구항 9】**

5 제8항에 있어서,

상기 특정 서브프레임 세트는 주기적으로 설정된 복수의 서브프레임 패턴을 포함하는 단말.

**【청구항 10】**

제8항에 있어서,

10 상기 특정 서브프레임 세트는 다음 중 적어도 하나를 포함하는 단말:

(i) 상기 SCell 또는 상기 SCell을 포함하는 셀 그룹에서 시스템 정보가 전송되도록 설정된 서브프레임,

(ii) 상기 SCell에서 페이징 신호가 전송되도록 설정된 서브프레임, 및

(iii) 상기 SCell 상의 MBSFN(Multicast Broadcast Single Frequency Network)

15 서브프레임.

**【청구항 11】**

제10항에 있어서,

상기 특정 서브프레임 세트는 다음 중 적어도 하나를 포함하는 단말:

(i) 상기 PCell에서 시스템 정보가 전송되지 않도록 설정된 서브프레임,

20 (ii) 상기 PCell에서 페이징 신호가 전송되지 않도록 설정된 서브프레임, 및

(iii) 상기 PCell 상의 논-MBSFN 서브프레임.

**【청구항 12】**

제8항에 있어서,

상기 특정 서브프레임 세트는 상기 SCell 또는 상기 SCell을 포함하는 셀 그룹에서 전송된 PRACH(Physical Random Access Channel) 신호에 대한, RAR(Random Access Response) 윈도우 구간을 포함하는 단말.

25

**【청구항 13】**

제8항에 있어서,

상기 서브프레임 #n이 특정 서브프레임 세트에 포함되는 경우, 상기 PCell 상의 서브프레임 #n에서는 CSS 내의 복수의 제어 채널 후보 중 적어도 일부에 대한 모니터링 하는 과정이 스킵되고,

- 5        상기 서브프레임 #n이 상기 특정 서브프레임 세트에 포함되지 않는 경우, 상기 PCell 상의 서브프레임 #n에서는 CSS 및 USS 내의 복수의 제어 채널 후보가 모니터링 되는 단말.

**【청구항 14】**

제13항에 있어서,

- 10        상기 서브프레임 #n이 특정 서브프레임 세트에 포함되는 경우, 상기 PCell 상의 서브프레임 #n에서는 DCI(Downlink Control Information) 포맷 1C를 나르는 복수의 제어 채널 후보에 대한 모니터링 하는 과정이 스킵되는 단말.

FIG. 1A

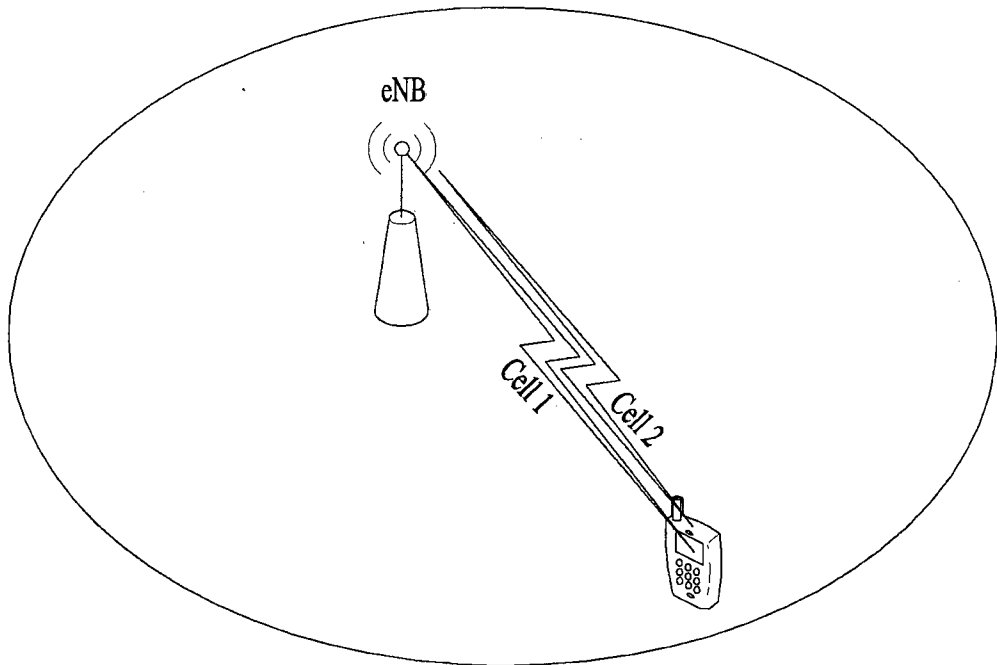


FIG. 1B

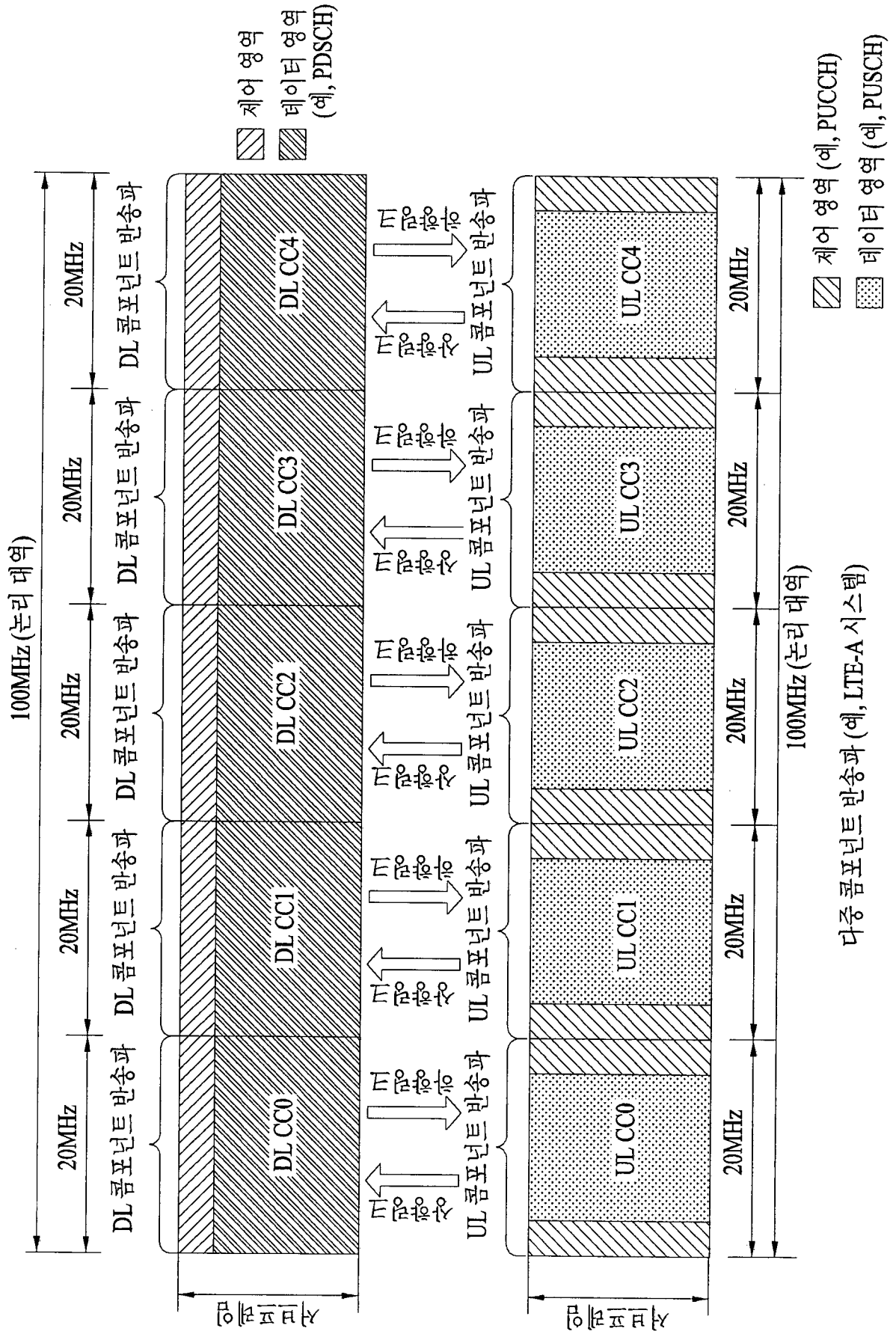


FIG. 2

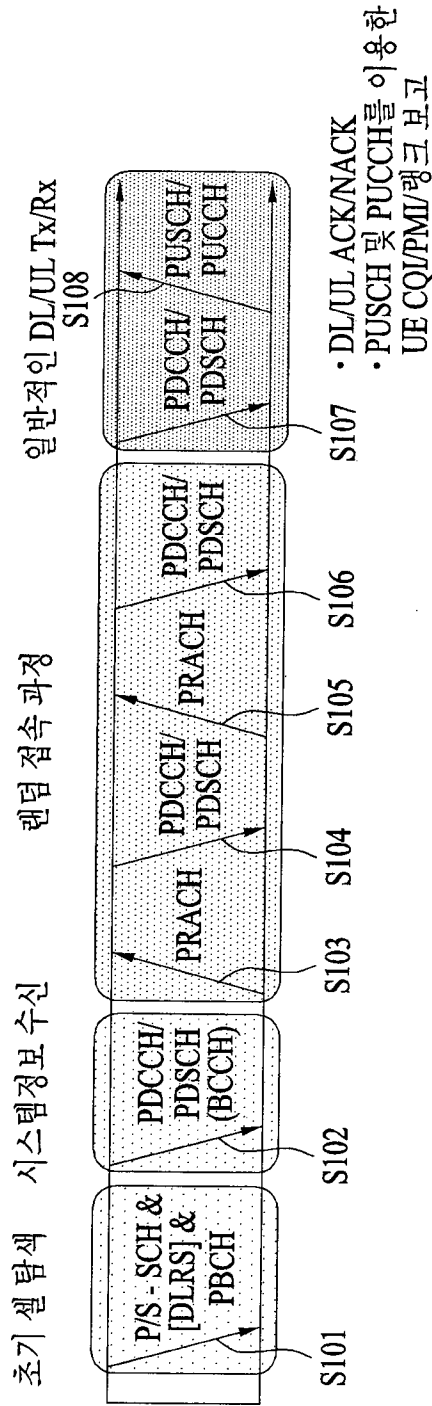




FIG. 3

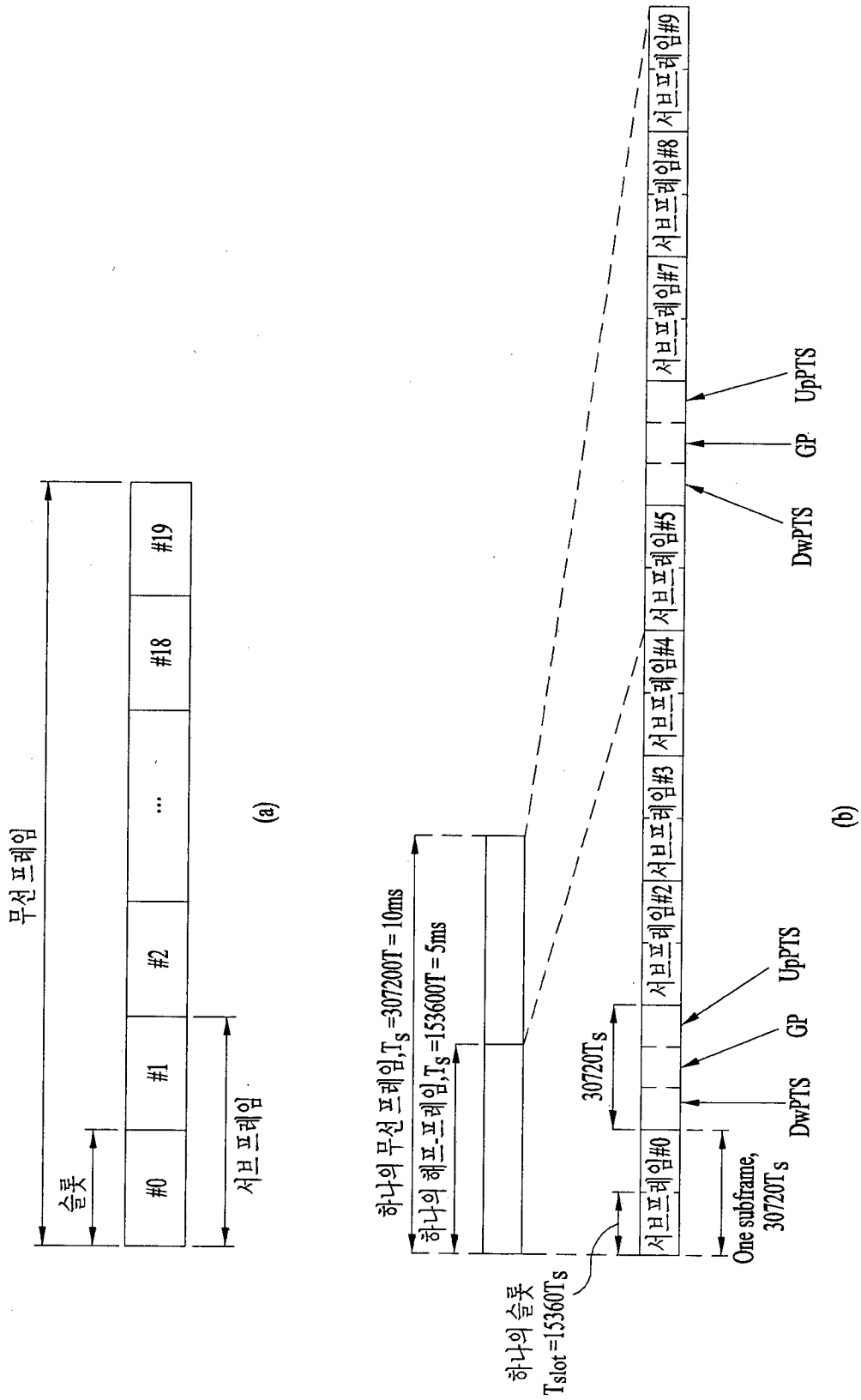


FIG. 4

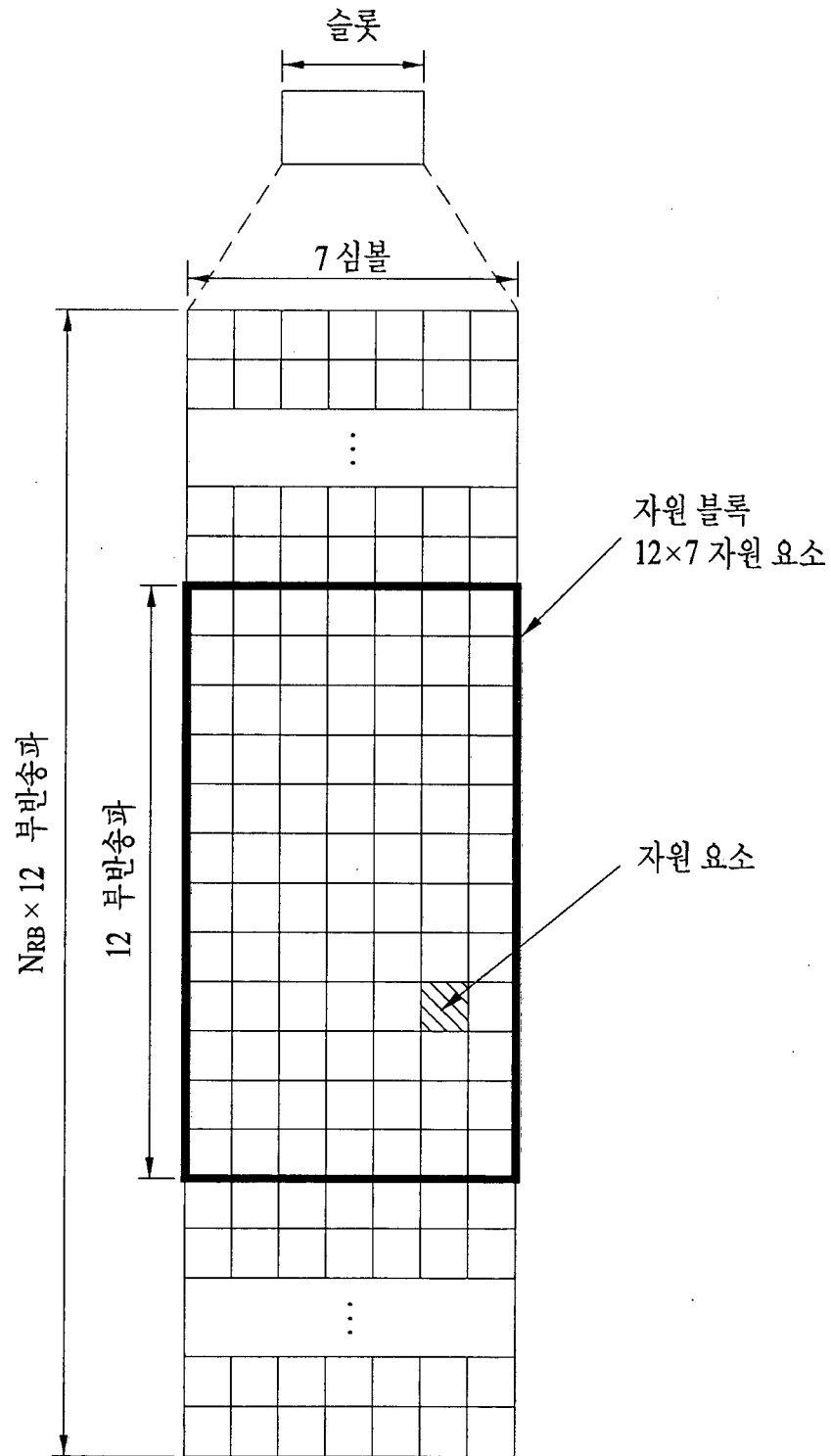


FIG. 5

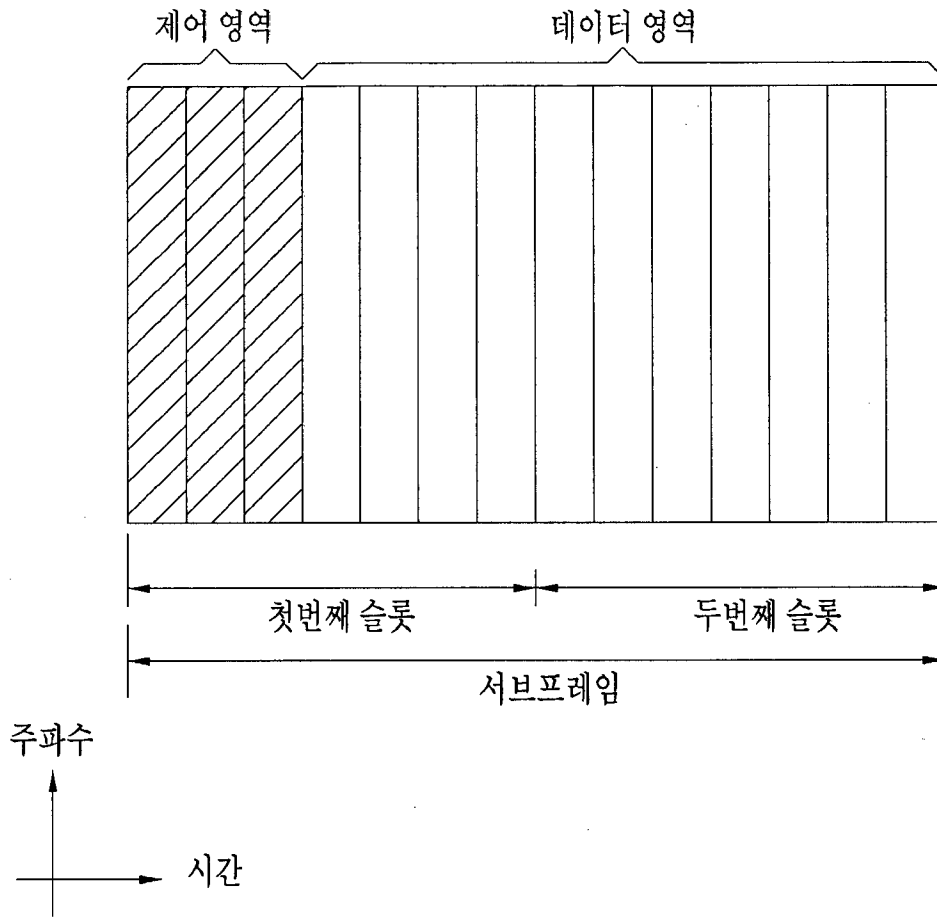


FIG. 6

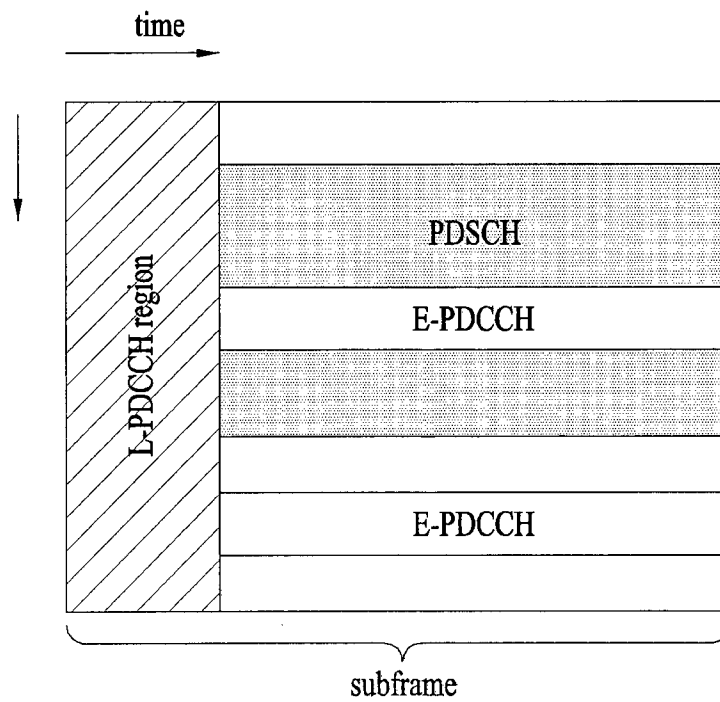


FIG. 7

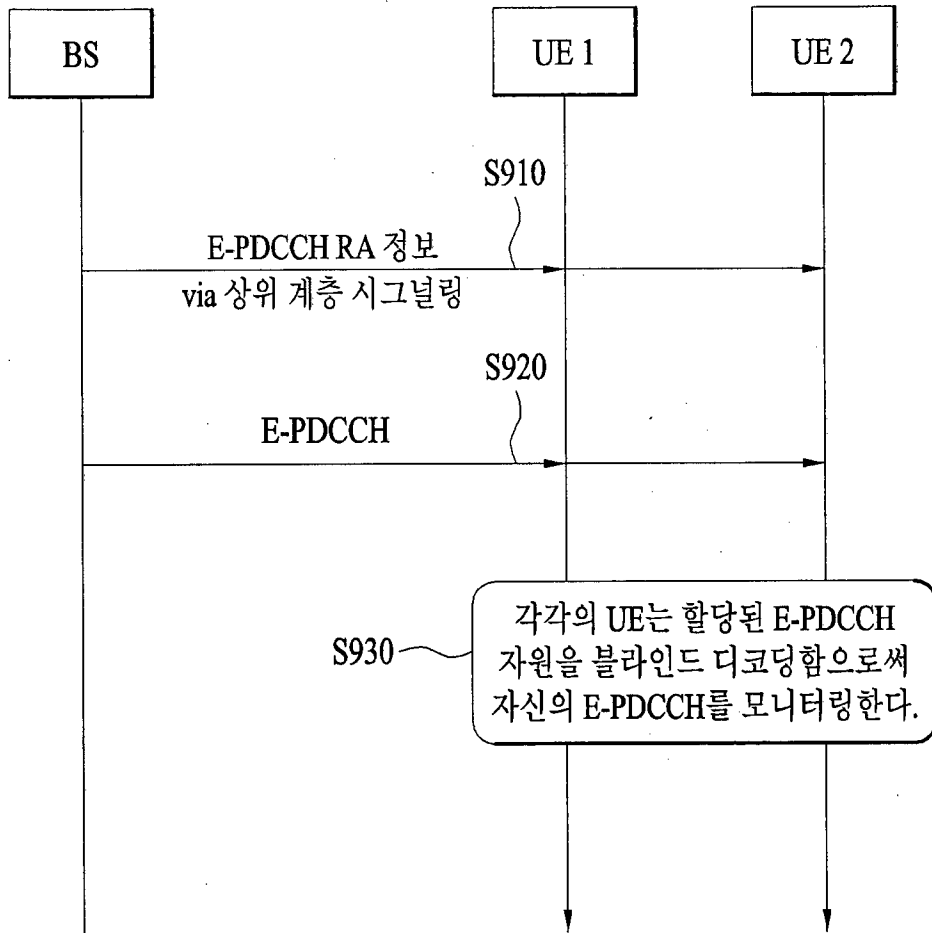


FIG. 8

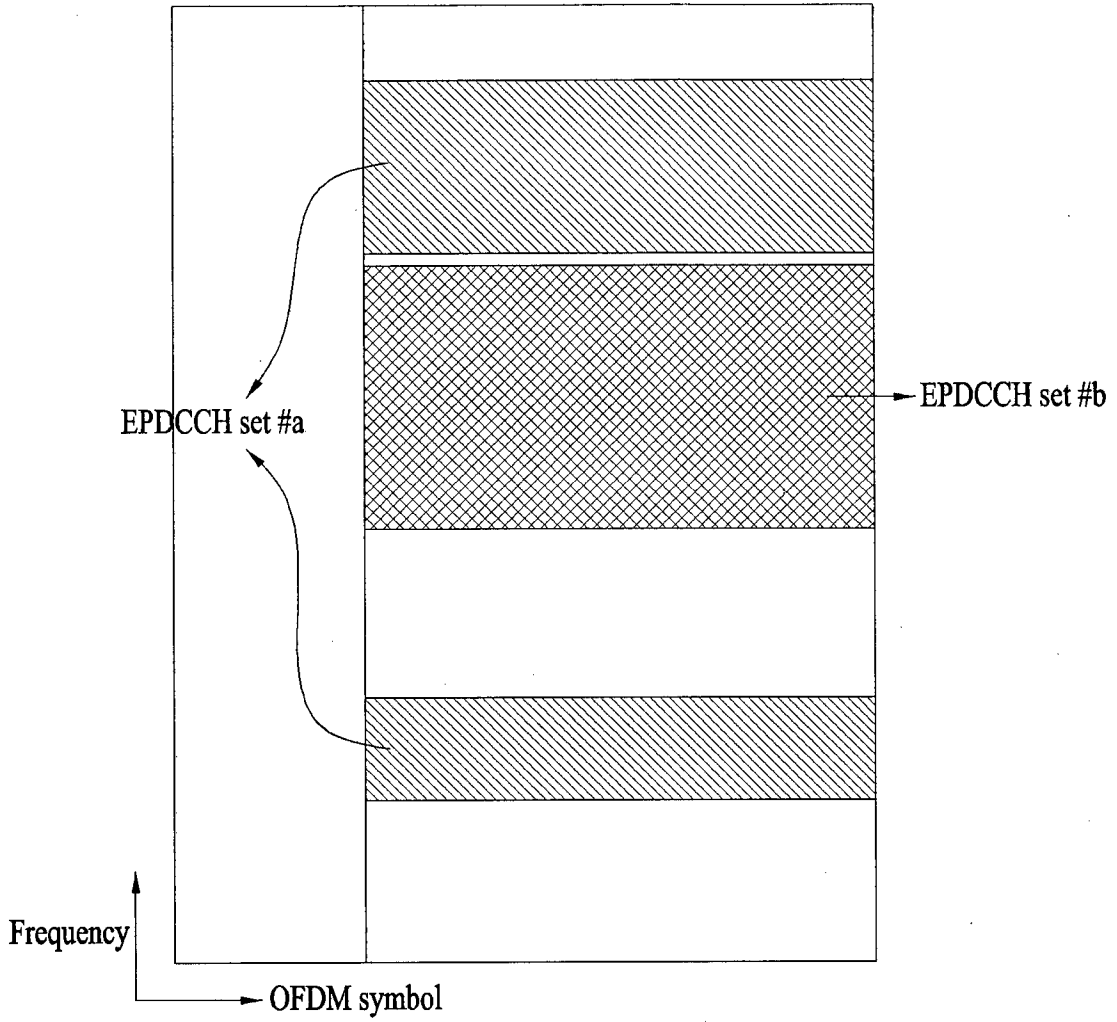


FIG. 9

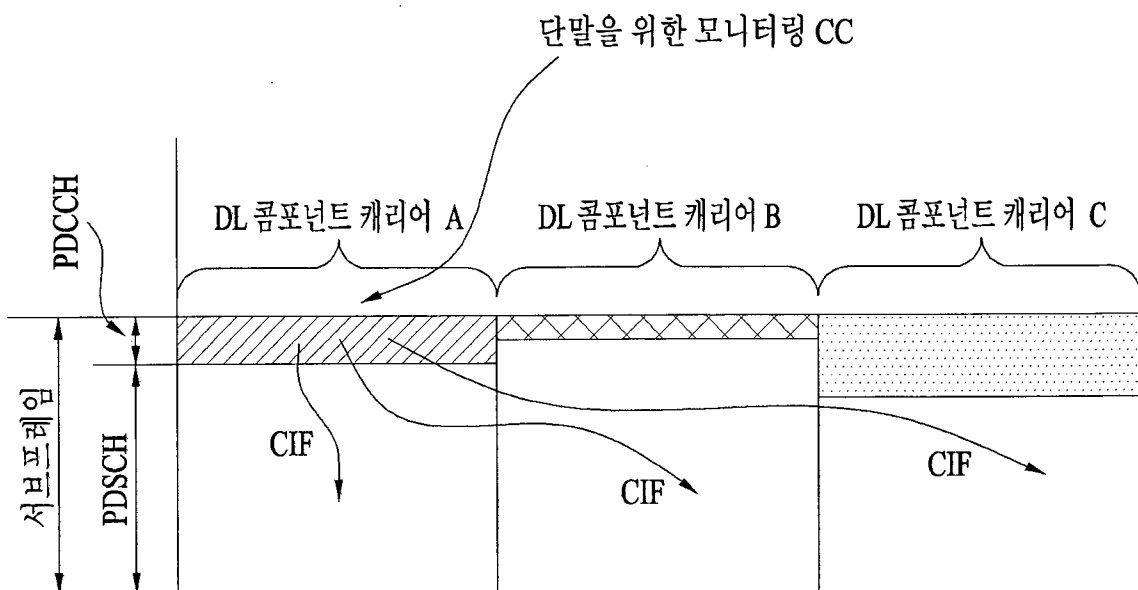


FIG. 10A

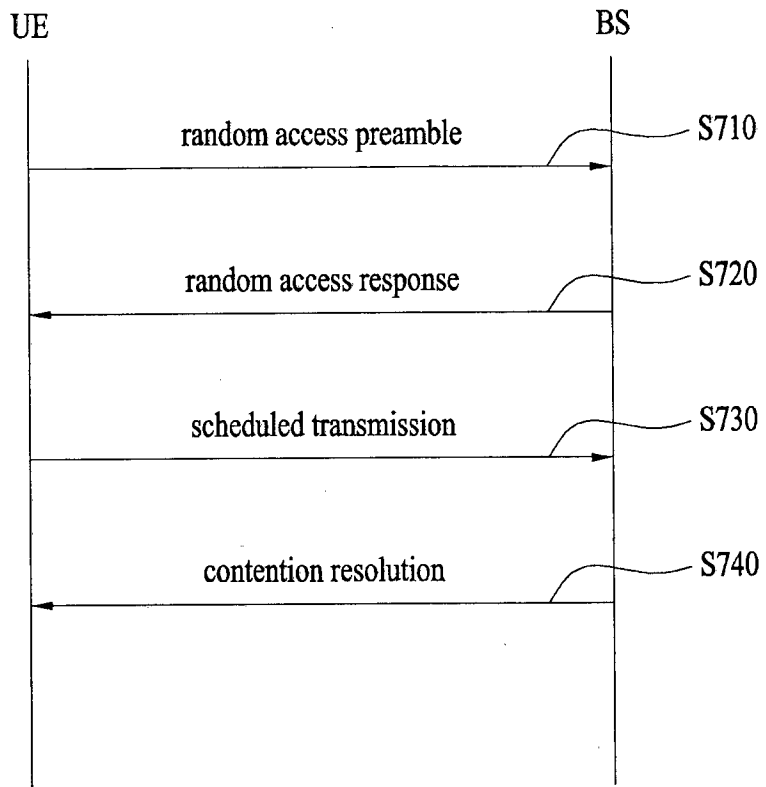


FIG. 10B

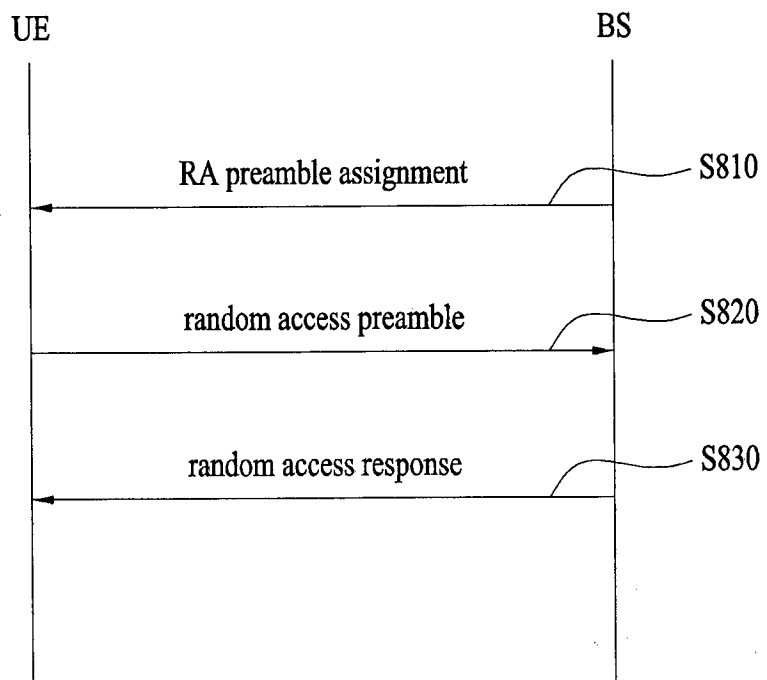


FIG. 11

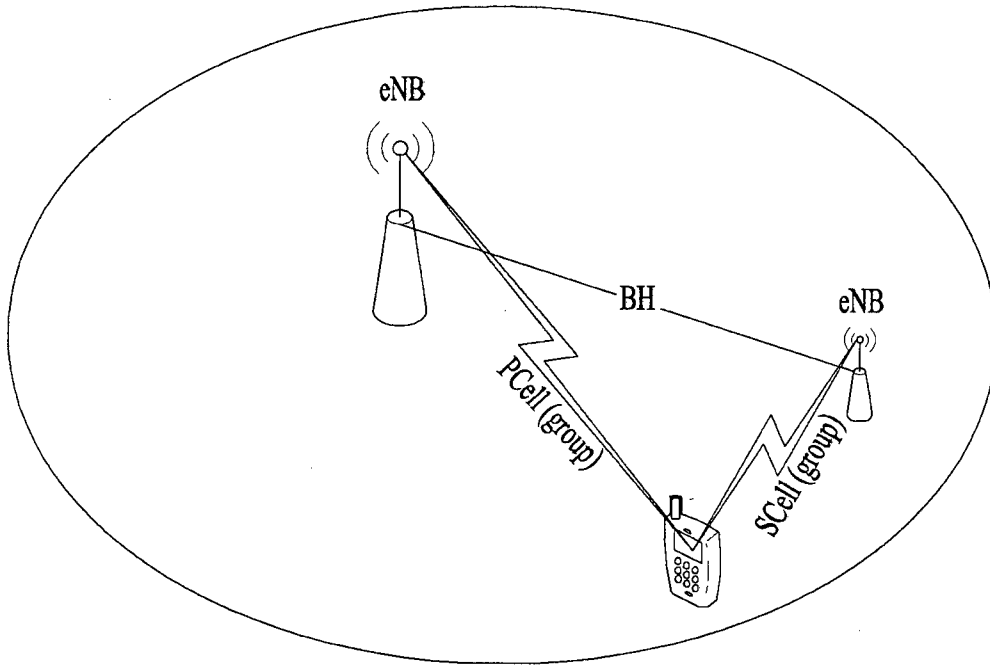
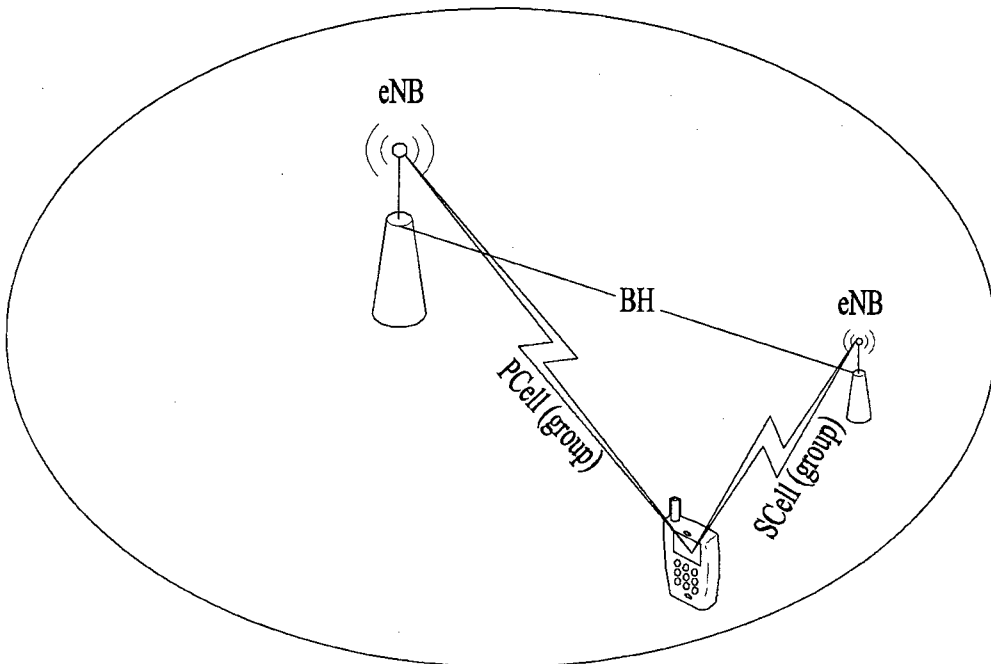
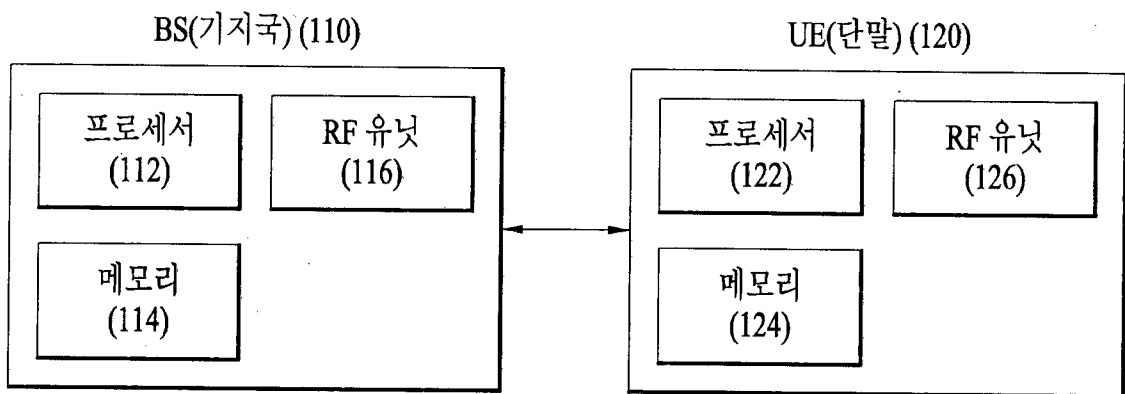


FIG. 12



\* PCell (group)과 SCell (group)에 CSS가 모두 할당되는 경우,  
 SCell의 CSS에서 BD가 수행되는 시점/구간이 제한되거나,  
 BD 횟수가 분배될 수 있다.

FIG. 13





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2014/000529**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**H04J 11/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)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; H04W 74/08; H04W 72/12; H04W 24/02; H04W 88/02; H04W 36/38; H04W 56/00; H04W 52/02; H04W 24/10; H04W 72/04; H04B 7/26

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) &amp; Keywords: control channel candidate monitoring, CSS(Common Search Space) allocation in Scell (Secondary Cell)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2012-0139102 A (PANTECH CO.,LTD.) 27 December 2012 See paragraphs [0073]-[0132]; claim 1; and figures 6-13.	1-14
A	WO 2012-177054 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 27 December 2012 See paragraphs [0085]-[0155]; and figures 6-7.	1-14
A	WO 2011-122852 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 06 October 2011 See paragraphs [0129]-[0155]; and figure 10.	1-14
A	KR 10-2012-0136867 A (PANTECH CO.,LTD.) 20 December 2012 See paragraphs [0044]-[0054].	1-14
A	KR 10-2012-0010188 A (LG ELECTRONICS INC.) 02 February 2012 See paragraphs [0045]-[0058]; and figure 4a.	1-14

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 MAY 2014 (09.05.2014)

Date of mailing of the international search report

**12 MAY 2014 (12.05.2014)**

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/KR2014/000529**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0139102 A	27/12/2012	WO 2012-173424 A2 WO 2012-173424 A3	20/12/2012 04/04/2013
WO 2012-177054 A2	27/12/2012	KR 10-2013-0135950 A KR 10-2014-0004772 A KR 10-2014-0025536 A WO 2012-148239 A2 WO 2012-148239 A3 WO 2012-177054 A3 WO 2013-022295 A2 WO 2013-022295 A3	11/12/2013 13/01/2014 04/03/2014 01/11/2012 03/01/2013 04/04/2013 14/02/2013 13/06/2013
WO 2011-122852 A2	06/10/2011	EP 2512051 A2 US 2013-0155868 A1 WO 2011-122852 A3	17/10/2012 20/06/2013 02/02/2012
KR 10-2012-0136867 A	20/12/2012	WO 2012-169840 A2 WO 2012-169840 A3	13/12/2012 28/03/2013
KR 10-2012-0010188 A	02/02/2012	US 2013-0121297 A1 WO 2012-011757 A2 WO 2012-011757 A3	16/05/2013 26/01/2012 19/04/2012

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
H04J 11/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04B 7/26(2006.01)i

**B. 조사된 분야**  
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
H04J 11/00; H04W 74/08; H04W 72/12; H04W 24/02; H04W 88/02; H04W 36/38; H04W 56/00; H04W 52/02; H04W 24/10; H04W 72/04; H04B 7/26

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: 제어 채널 후보 모니터링, SCell(Secondary Cell)에 CSS(Common Search Space) 할당

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2012-0139102 A (주식회사 팬택) 2012.12.27 단락 [0073]-[0132]; 청구항 1; 및 도면 6-13 참조.	1-14
A	WO 2012-177054 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 2012.12.27 단락 [0085]-[0155]; 및 도면 6-7 참조.	1-14
A	WO 2011-122852 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 2011.10.06 단락 [0129]-[0155]; 및 도면 10 참조.	1-14
A	KR 10-2012-0136867 A (주식회사 팬택) 2012.12.20 단락 [0044]-[0054] 참조.	1-14
A	KR 10-2012-0010188 A (엘지전자 주식회사) 2012.02.02 단락 [0045]-[0058]; 및 도면 4a 참조.	1-14

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: 2014년 05월 09일 (09.05.2014)  
국제조사보고서 발송일: 2014년 05월 12일 (12.05.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소: 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140  
 심사관: 안정환  
 전화번호 +82-42-481-8440



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0139102 A	2012/12/27	WO 2012-173424 A2 WO 2012-173424 A3	2012/12/20 2013/04/04
WO 2012-177054 A2	2012/12/27	KR 10-2013-0135950 A KR 10-2014-0004772 A KR 10-2014-0025536 A WO 2012-148239 A2 WO 2012-148239 A3 WO 2012-177054 A3 WO 2013-022295 A2 WO 2013-022295 A3	2013/12/11 2014/01/13 2014/03/04 2012/11/01 2013/01/03 2013/04/04 2013/02/14 2013/06/13
WO 2011-122852 A2	2011/10/06	EP 2512051 A2 US 2013-0155868 A1 WO 2011-122852 A3	2012/10/17 2013/06/20 2012/02/02
KR 10-2012-0136867 A	2012/12/20	WO 2012-169840 A2 WO 2012-169840 A3	2012/12/13 2013/03/28
KR 10-2012-0010188 A	2012/02/02	US 2013-0121297 A1 WO 2012-011757 A2 WO 2012-011757 A3	2013/05/16 2012/01/26 2012/04/19