

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 1월 28일 (28.01.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/013779 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 16/10 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/006637
- (22) 국제출원일: 2015년 6월 29일 (29.06.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0095046 2014년 7월 25일 (25.07.2014) KR
10-2015-0080933 2015년 6월 9일 (09.06.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION)
[KR/KR]; 463-711 경기도 성남시 분당구 불정로 90 (정자동 206번지), Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 박규진 (PARK, Kyujin); 137-140 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT 연구개발센터), Seoul (KR).
최우진 (CHOI, Woo-jin); 137-140 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT 연구개발센터), Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김은구 (KIM, Eungu) 등; 135-908 서울시 강남구 강남대로 94길 59 (역삼동 상원빌딩 2층), Seoul (KR).

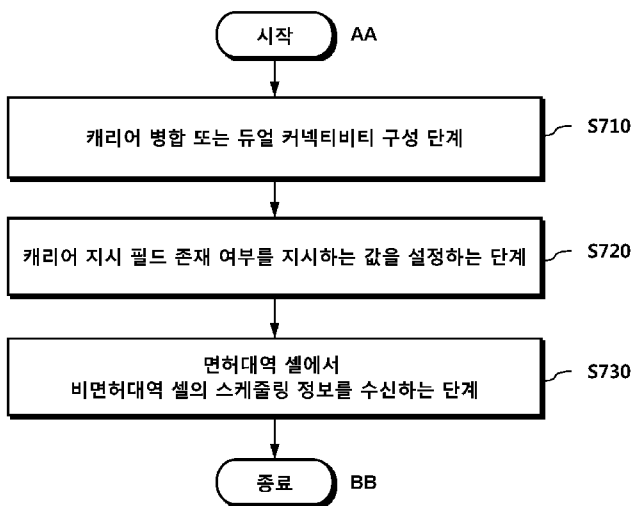
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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 RECEIVING SCHEDULING INFORMATION OF UNLICENSED SPECTRUM CELL AND DEVICE THEREOF

(54) 발명의 명칭: 비면허대역 셀의 스케줄링 정보 수신 방법 및 그 장치

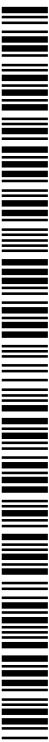


S710 ... Step of configuring carrier aggregation or dual connectivity
 S720 ... Step of setting value indicating whether there is field indicating carrier
 S730 ... Step of receiving scheduling information of unlicensed spectrum cell in licensed spectrum cell
 AA ... Start
 BB ... End

(57) Abstract: The present invention relates to a method and a device for supporting LTE- or LTE-Advanced-based radio access technology (RAT) in an unlicensed spectrum. More specifically, the present invention relates to a method and a device for performing scheduling by a cell using an unlicensed spectrum. Particularly, the present invention provides a method and a device for receiving, by a terminal, scheduling information of an unlicensed spectrum cell, the method comprising the steps of: configuring carrier aggregation or dual connectivity including a licensed spectrum cell and the unlicensed spectrum cell; setting a value indicating whether there is a field indicating a carrier of the licensed spectrum cell; and receiving the scheduling information of the unlicensed spectrum cell in the licensed spectrum cell, wherein the unlicensed spectrum cell uses a frequency of an unlicensed spectrum shared by one or more communication systems.

(57) 요약서: 본 발명은 비면허대역 (unlicensed spectrum) 에서 LTE 또는 LTE-Advanced 기반의 RAT(Radio Access Technology)를 지원하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 상세히는, 본 발명은 비면허대역을 이용하는 셀의 스케줄링 방법

[다음 쪽 계속]



WO 2016/013779 A1

및 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 단말이 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 방법에 있어서, 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 단계와 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정하는 단계 및 면허대역 셀에서 상기 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 단계를 포함하되, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 비면허대역의 주파수를 사용하는 셀인 방법 및 장치를 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 비면허대역 셀의 스케줄링 정보 수신 방법 및 그 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 비면허대역(unlicensed spectrum)에서 LTE 또는 LTE-Advanced 기반의 RAT(Radio Access Technology)를 지원하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 상세히는, 본 발명은 비면허대역을 이용하는 셀의 스케줄링 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말들을 사용하게 되었다. 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), LTE-Advanced 등의 이동 통신 시스템은 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템으로서, 유선 통신 네트워크에 준하는 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다. 한편, 다수의 셀 혹은 스몰 셀 전개(deployment)들이 도입됨에 따라 캐리어 병합이 다양한 전개 시나리오에서도 적용될 수 있도록 하는 기술이 논의되고 있다.
- [3] 한편, 캐리어 병합 기술은 하나 이상의 요소 캐리어를 병합하여 데이터를 송수신하여 데이터 송수신율을 향상시키는 기술로, 단말 입장에서는 가공 주파수가 증대되어 대용량의 데이터를 고속으로 처리할 수 있는 효과가 있다.
- [4] 그러나, 이동통신 네트워크를 위한 주파수는 한정되어 있고, 이동통신 가입자의 수는 증가되는 상황에서 다수의 사용자에게 고속 대용량의 데이터 송수신율을 제공하는 데에 한계가 존재하는 문제점이 있다.
- [5] 또한, 각 주파수 대역은 정책에 따라 서로 다른 무선통신 시스템이 사용함으로써, 상호 호환성이 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 면허대역 셀을 이용하여 비면허대역 셀의 스케줄링을 수행하는 방법 및 장치를 제안하고자 한다.
- [7] 또한, 본 발명은 구체적인 비면허대역 셀의 크로스 캐리어 스케줄링 적용 방법 및 장치를 제안하고자 한다.

과제 해결 수단

- [8] 전술한 과제를 해결하기 위한 본 발명은 단말이 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 방법에 있어서, 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 단계와 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정하는 단계 및 면허대역 셀에서 상기 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를

수신하는 단계를 포함하되, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 비면허대역의 주파수를 사용하는 셀인 방법을 제공한다.

[9] 또한, 본 발명은 기지국이 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 전송하는 방법에 있어서, 단말에 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 단계와 면허대역 셀에서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 전송하는 단계를 포함하되, 단말은 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정하고, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 비면허대역의 주파수를 사용하는 셀인 방법을 제공한다.

[10] 또한, 본 발명은 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 단말에 있어서, 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하고, 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정하는 제어부 및 면허대역 셀에서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 수신부를 포함하되, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 비면허대역의 주파수를 사용하는 셀인 단말 장치를 제공한다.

[11] 또한, 본 발명은 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 전송하는 기지국에 있어서, 단말에 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 제어부 및 면허대역 셀에서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 전송하는 송신부를 포함하되, 단말은 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정하고, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 비면허대역의 주파수를 사용하는 셀인 기지국 장치를 제공한다.

발명의 효과

[12] 이상에서 설명한 본 발명은 비면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하는 단말에 대해서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 모니터링하는 구체적인 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

[13] 또한, 본 발명은 비면허대역 셀이 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하는 경우에 구체적인 동작 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[14] 도 1은 하나의 서브프레임 내에서 제어신호를 전송하는 OFDM 심볼을 예시적으로 도시한 도면이다.

[15] 도 2는 멀티플 캐리어(Multiple carriers)상에서 셀프 캐리어 스케줄링 및 크로스 캐리어 스케줄링을 설명하기 위한 도면이다.

[16] 도 3은 크로스 캐리어 스케줄링 구성정보의 각 정보요소를 설명하기 위한 예시적 도면이다.

[17] 도 4는 하향링크 제어정보 포맷을 설명하기 위한 도면이다.

- [18] 도 5은 단말이 면허대역과 비면허대역을 이용하여 통신을 수행하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [19] 도 6은 비면허대역 셀에서의 이용 가능 구간을 설명하기 위한 예시적 도면이다.
- [20] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [24] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [25] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국 구성을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [28] 본 발명에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [29] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 사이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node), RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), small cell 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [30] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 Node-B, LTE에서의 eNB 또는 섹터(사이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 및 릴레이 노드(relay node), RRH, RU, small cell 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [31] 상기 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. i) 무선 영역과 관련하여 메가셀, 매크로셀,

마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 스몰 셀을 제공하는 장치 그 자체이거나, ii) 상기 무선영역 그 자체를 지시할 수 있다. i)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 상기 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 eNB, RRH, 안테나, RU, LPN, 포인트, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. ii)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.

- [32] 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.
- [33] 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.
- [34] 무선통신시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-Advanced로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [35] 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.
- [36] 또한, LTE, LTE-Advanced와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel), EPDCCH(Enhanced Physical

- Downlink Control CHannel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.
- [37] 한편 EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.
- [38] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.
- [39] 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 적어도 두 개의 다중 송수신 포인트와 단말들을 포함할 수 있다.
- [40] 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 이하 'eNB'라 함)과, eNB에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송파워를 갖거나 매크로 셀 영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH일 수도 있다.
- [41] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부일 수 있고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부일 수 있다.
- [42] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'라는 형태로 표기하기도 한다.
- [43] 또한 이하에서는 PDCCH를 전송 또는 수신하거나 PDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신한다는 기재는 EPDCCH를 전송 또는 수신하거나 EPDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신하는 것을 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [44] 즉, 이하에서 기재하는 물리 하향링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다.
- [45] 또한, 설명의 편의를 위하여 PDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예인 EPDCCH를 적용할 수 있으며, EPDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예로 EPDCCH를 적용할 수 있다.
- [46] 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC 시그널링을 포함한다.

- [47] eNB은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. eNB은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.
- [48]
- [49] 캐리어 병합(carrier aggregation, 이하 CA라 함) 기술의 도입에 따라, 하나의 단말에 대해서 복수의 캐리어 혹은 서빙 셀을 통해 상향링크 또는 하향링크 데이터 전송을 위한 무선자원을 할당할 수 있다. 따라서, 단일 캐리어 혹은 서빙 셀에서 동작하는 기존의 통신 방식과 대비하여 향상된 데이터 전송 속도를 지원할 수 있다.
- [50] CA 기술이 지원됨에 따라, CA를 지원하는 기지국의 커버리지에 속한 CA 가능 단말의 경우, 해당 기지국과의 초기 RRC 연결/구성 절차(RRC connection/configuration procedure)를 통해서 연결을 맺은 프라이머리 셀(primary cell) 외에 RRC 연결 재구성(RRC connection reconfiguration) 과정을 통한 Scell(Secondary cell) 추가/해제(addition/release) 과정을 수행할 수 있다. 또한, CA 가능 단말은 MAC CE(Control Element) 시그널링을 통한 Scell 활성화/비활성화(activation/deactivation) 과정을 통해서 추가적으로 최대 5개의 CC(Component Carrier) 혹은 서빙 셀(serving cell)을 병합하여 사용할 수 있다. 본 명세서에서는 이해의 편의를 위해 서빙 셀을 병합하는 것으로 설명하나, CC를 병합하는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [51]
- [52] 도 1은 하나의 서브프레임 내에서 제어신호를 전송하는 OFDM 심볼을 예시적으로 도시한 도면이다.
- [53] 도 1을 참조하면 제어영역(control region)에는 PHICH, PCFICH, PDCCH의 전송이 포함된다. 여기서 PDCCH는 PCFICH에 의해 지시된 PDCCH가 전송되는 OFDM 심볼의 수에 PHICH와 PCFICH가 사용된 자원을 제외한 영역에 고루 퍼져서 할당되어 전송된다.
- [54] 도 2는 멀티플 캐리어(Multiple carriers)상에서 셀프 캐리어 스케줄링 및 크로스 캐리어 스케줄링을 설명하기 위한 도면이다.
- [55] 도 2를 참조하면, 멀티플 캐리어(Multiple carriers) 상으로 PDSCH의 전송 시, 매 서브프레임에서 전송되는 제어채널에 의해 지시되는 PDSCH의 전송을 확인할 수 있다. 도 2의 (A)는 멀티플 캐리어 상에서 셀프 캐리어 스케줄링(self-carrier scheduling) 동작을 보여주는 도면으로, 각각의 캐리어에서 독립적으로 PDSCH를 스케줄링한다. 예를 들어, 각각의 캐리어에 별도로 PDCCH가 존재하며, 각

캐리어의 PDCCH는 해당 캐리어의 PDSCH를 스케줄링한다. 즉, 1ms 서브프레임 내에서 매 서브프레임마다 전송되는 제어채널에 의해 각각의 캐리어에서의 데이터 전송이 이루어지게 된다.

- [56] 도 2의 (B)는 멀티플 캐리어 상에서 크로스 캐리어 스케줄링(cross-carrier scheduling) 동작을 보여주는 도면으로, 하나의 캐리어에서 여러 개의 캐리어에 대한 PDSCH를 스케줄링할 수 있도록 설정되는 경우에 관한 것이다. 예를 들어, 하나의 캐리어에 존재하는 PDCCH가 여러 개의 캐리어 상으로 전송 가능한 PDSCH를 스케줄링할 수 있다. 도 2의 (B)의 경우에도 (A)의 경우와 유사하게 1ms 서브프레임 내에서 매 서브프레임마다 전송되는 제어채널에 의해 다중 캐리어에서의 데이터 전송이 이루어지게 된다.
- [57]
- [58] 도 3은 크로스 캐리어 스케줄링 구성정보의 각 정보요소를 설명하기 위한 예시적 도면이다.
- [59] 도 3을 참조하면, 전술한 바와 같이 복수의 서빙 셀 혹은 CC를 병합하여 사용하는 임의의 CA 단말의 경우, 각각의 서빙 셀 별 스케줄링 방법으로 셀프 캐리어 스케줄링(self-carrier scheduling) 방법과 크로스 캐리어 스케줄링(cross-carrier scheduling) 방법이 사용될 수 있다. 이때, 임의의 CC 혹은 SCell에 대한 크로스 캐리어 스케줄링 설정 여부는 RRC 연결 재구성(RRC connection reconfiguration) 메시지에 포함된 정보 요소(Information Element, IE) 중 'PhysicalConfigDedicatedScell' 필드의 설정 정보에 따라 결정된다. 특히 'crossCarrierSchedulingConfig' IE의 schedulingCellInfo-r10 필드가 'own'으로 설정되는지, 'other'로 설정되는지에 의해 결정된다.
- [60] 도 3에서 개시한 바와 같이 크로스 캐리어 스케줄링 설정을 위한 'crossCarrierSchedulingConfig' IE를 구성하는 정보 영역이 구성될 수 있다. 구체적으로, CA를 통한 임의의 SCell 추가(addition) 시, 해당 SCell의 스케줄링 방법 설정 정보와 함께, 크로스 캐리어 스케줄링이 설정될 경우, 해당 SCell에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH 또는 EPDCCH의 전송이 이루어지는 schedulingCellId 정보가 설정되어 전송될 수 있다. 또한, 크로스 캐리어 스케줄링이 설정될 경우 PDSCH의 스타팅 심볼(starting symbol) 설정 정보를 지시(indication)해 주기 위한 pdsch-Start-r10 정보가 함께 설정되어 전송될 수 있다. 여기서, 크로스 캐리어 스케줄링이 설정되는 경우는 schedulingCellInfo가 other로 설정될 경우를 의미할 수 있다.
- [61] 만약, SCell에 대한 스케줄링 정보를 전달하는 스케줄링 셀(scheduling cell)이 프라이머리 셀(primary cell)인 경우, 'PhysicalConfigDedicated' IE의 cif-presence field 값이 True로 설정되어 단말에게 전송될 수 있다. 이와 달리, 해당 스케줄링 셀이 프라이머리 셀이 아닌 셀프 스케줄링이 이루어지는 다른 SCell인 경우, 해당 SCell에 대한 'PhysicalConfigDedicated' IE에 포함된 CrossCarrierSchedulingConfig IE의 cif-Presence field가 True로 설정되어 해당

단말에게 전송될 수 있다.

- [62] 이에 따라 해당 단말은 스케줄링 셀의 PDCCH 혹은 EPDCCH의 USS(UE-specific Search Space)에 대한 모니터링(monitoring) 수행 시, 3 bits로 구성된 cif field정보를 포함하는 DCI 포맷(format)을 기반으로 디코딩(decoding)을 수행하도록 한다.

- [63] 표 1

[Table 1]

CrossCarrierSchedulingConfig field descriptions
<p><i>cif-Presence</i></p> <p>The field is used to indicate whether carrier indicator field is present (value TRUE) or not (value FALSE) in PDCCH/EPDCCH DCI formats, see TS 36.212 [22, 5.3.3.1].</p>
<p><i>pdsch-Start</i></p> <p>The starting OFDM symbol of PDSCH for the concerned SCell, see TS 36.213 [23, 7.1.6.4]. Values 1, 2, 3 are applicable when <i>dl-Bandwidth</i> for the concerned SCell is greater than 10 resource blocks, values 2, 3, 4 are applicable when <i>dl-Bandwidth</i> for the concerned SCell is less than or equal to 10 resource blocks, see TS 36.211 [21, Table 6.7-1].</p>
<p><i>schedulingCellId</i></p> <p>Indicates which cell signals the downlink allocations and uplink grants, if applicable, for the concerned SCell.</p>

- [64] 표 1은 도 3을 참조하여 설명한 각 정보 필드를 설명한다. 일 예로, cif-Presence 필드는 제어채널(PDCCH 또는 EPDCCH)에 캐리어 지시 필드가 존재하는지 존재하지 않는지를 지시하는 데에 사용된다. 즉, cif-presence 필드의 값은 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 의미한다.

- [65] pdsch-Start 필드는 PDSCH의 스타팅 심볼(starting symbol) 설정 정보를 지시(indication)해주기 위한 정보를 포함한다.

- [66] schedulingCellId 필드는 스케줄드 SCell에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH 또는 EPDCCH의 전송이 이루어지는 스케줄링 셀의 식별정보를 포함한다.

- [67]

- [68] 도 4는 하향링크 제어정보 포맷을 설명하기 위한 도면이다.

- [69] 도 4를 참조하면, 상향링크 또는 하향링크의 전송을 위한 스케줄링 승인(grant)를 의미하는 하향링크 제어정보(Downlink control information, DCI) 포맷을 확인할 수 있다. 각각의 상향링크 또는 하향링크 전송방법과 사용처에 따라 DCI 포맷들은 각각 구분되어 전송된다.

- [70]

- [71] **<비면허대역에서 LTE 통신 기술을 사용하여 접속(Licensed Assisted Access using LTE in unlicensed spectrum)>**

- [72] 각 나라의 이동통신 무선 사업자들은 정부로부터 허가 받은 면허대역(licensed spectrum)의 주파수를 독점적으로 사용하여 무선 셀을 구성하고, 이를 기반으로 사용자 단말에 대한 무선통신 서비스를 제공하였다. 그러므로 한정된 주파수 대역을 효율적으로 사용하기 위한 무선접속기술(Radio Access Technology,

RAT)로 MIMO, ICIC, CoMP 등의 기술을 통해 높은 스펙트럼 효율(spectral efficiency)을 제공하고자 한다. 뿐만 아니라, 연속적인 혹은 비연속적인 주파수 밴드에 존재하는 복수의 캐리어들을 병합하여 보다 높은 데이터 전송율을 지원할 수 있는 캐리어 병합(CA) 기술에 대한 연구를 수행하였다.

[73] 그러나, 최근 스마트 폰, 태블릿을 비롯한 높은 프로세싱 파워를 갖춘 모바일 디바이스들이 도입됨에 따라 사용자의 모바일 트래픽이 급증하고 있다. 따라서, 각 무선통신 사업자들은 향상된 모바일 트래픽을 커버하기 위해서 다수의 주파수 자원이 필요하게 되었다. 그러나, 면허대역 주파수 자원은 한정되어 있거나, 각 국의 정책 상황에 따라 한계가 존재한다.

[74] 이러한 상황에서 기존의 WiFi, Bluetooth 등의 근거리 무선통신 서비스 제공에 이용되고 있는 비면허대역(unlicensed spectrum)을 통한 LTE/LTE-A 서비스 제공에 대한 필요성이 증가하고 있다.

[75] 그러나, 비면허대역의 경우 면허대역과 달리 임의의 사업자가 독점적으로 사용할 수 있는 무선채널이 아니라 각 국가의 규정(regulation) 내에서 개인을 포함한 다수의 사용자가 무선통신 서비스 제공을 위해 자유롭게 이용이 가능하다.

[76] 따라서, 비면허대역을 통한 LTE/LTE-Advanced 서비스 제공 시 신호간섭과 타 통신시스템과의 공존 문제가 발생할 수 있다. 예를 들어, 비면허대역을 사용하여 LTE 등의 이동통신 서비스를 제공하고자 하는 경우, 해당 비면허대역을 통해 이미 제공되고 있는 WiFi, Bluetooth, NFC 등의 다양한 근거리 무선통신 프로토콜과의 공존(co-existence) 문제가 발생할 수 있다. 또한, 각각의 LTE 사업자별 공존(co-existence) 문제도 발생할 수 있다. 따라서, 이러한 문제를 해결하기 위한 방법이 필요하다.

[77] 일 예로, 비면허대역을 통한 LTE/LTE-Advanced 서비스 제공 시, 각각의 무선통신 서비스 간 간섭 혹은 충돌을 피하기 위해 무선신호를 송출하기 전에 사용할 무선채널 혹은 캐리어의 파워 레벨(power level)을 센싱(sensing)하여 해당 무선채널 혹은 캐리어의 사용 가능 여부를 판단하는 LBT(Listen Before Talk) 기반의 무선채널 액세스(access) 방식을 지원할 수 있다. 이 경우 해당 비면허대역의 특정 무선채널 혹은 캐리어가 다른 무선통신 프로토콜이나 다른 사업자에 의해 사용 중일 경우, 해당 대역을 통한 LTE/LTE-Advanced 서비스 제공에 제약을 받게 될 가능성이 있다. 따라서, 비면허대역을 통한 LTE/LTE-Advanced 서비스 제공에 있어서 면허대역을 통한 LTE/LTE-Advanced 서비스와 달리 사용자가 원하는 QoS를 보장할 수 없다.

[78]

[79] 도 5은 단말이 면허대역과 비면허대역을 이용하여 통신을 수행하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[80] 도 5를 참조하면, 비면허대역을 통한 LTE/LTE-Advanced 서비스 제공의 경우, 면허대역을 통해 구성된 캐리어 혹은 셀과의 캐리어 병합(Carrier Aggregation)을

통한 면허대역 도움 접속(licensed-assisted access) 방식 LTE 서비스 제공을 고려할 수 있다. 이 경우, 프라이머리 캐리어(primary carrier)는 면허대역을 통해 FDD 혹은 TDD 형태의 프레임 구조(frame structure)를 지원하며, 비면허대역을 통해 구성되는 세컨더리 캐리어(secondary carrier)의 경우 하향링크 전용의 형태로 구성될 수 있다. 또는 비면허대역을 통해 구성되는 세컨더리 캐리어의 경우, 상향링크 및 하향링크 모두를 지원하는 형태가 될 수도 있다. 즉, 단말은 캐리어 병합을 수행하여 통신을 수행함에 있어서, 프라이머리 캐리어는 해당 이동통신 시스템이 전용으로 사용하는 면허대역을 이용하여 상향링크 및 하향링크 모두를 처리할 수 있다. 한편, 단말은 세컨더리 캐리어로 비면허대역을 사용하는 주파수를 사용하여 하향링크 전용 데이터만을 처리할 수도 있다. 또는 단말은 세컨더리 캐리어를 통해서 상향링크 및 하향링크 데이터를 모두 처리할 수도 있다.

- [81] 이하에서는, 이해의 편의를 위하여 도 5의 비면허대역을 통해서 구성되는 셀을 비면허대역 셀이라 지칭하도록 한다. 단, 이는 설명의 편의를 위한 것이지 그 명칭에 제한을 갖지 않으며, 비면허대역 주파수를 사용하는 이동통신 시스템의 셀을 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다. 즉, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 비면허대역 주파수를 사용하는 셀을 의미한다.
- [82]
- [83] 도 6은 비면허대역 셀에서의 이용 가능 구간을 설명하기 위한 예시적 도면이다.
- [84] 도 6을 참조하면, 임의의 한 사업자에 의해 비면허대역 주파수를 통해 형성되는 비면허대역 셀의 경우, 해당 주파수 대역을 다른 사업자에 의해 형성되는 비면허대역 셀 또는 WiFi, Bluetooth 등의 다른 무선접속기술(Radio Access Technology, RAT) 시스템과 공유하기 때문에 해당 주파수 대역을 독점적으로 사용할 수 없다. 이에 따라서, LBT(Listen before talk)를 통해 해당 주파수 대역이 사용 가능할 경우, 특정 시간 동안 해당 비면허대역의 주파수 대역을 통해 비면허대역 셀을 구성하여 단말을 지원하는 것이 가능하다. 단, 해당 비면허대역 주파수를 통해 비면허대역 셀을 구성한 경우에도 일정 시간이 지나면, 특정 시간 동안은 다른 사업자 혹은 다른 통신시스템을 위해 해당 주파수 대역을 비워주어야만 한다.
- [85] 본 발명에서는 이해의 편의를 위해 도 6과 같이 임의의 사업자가 임의의 주파수 대역에서 비면허대역 셀을 구성하여 해당 사업자의 단말을 지원할 수 있는 시간구간(time period)을 비면허대역 셀 이용가능 구간이라 지칭하고, 해당 주파수 대역에서 비면허대역 셀을 구성할 수 없는 시간 구간을 비면허대역 셀 이용 불가 구간으로 지칭하도록 한다. 단, 이 역시 설명의 편의를 위한 것이지 그 명칭에 제한을 두지 않는다.
- [86]
- [87] 위에서 설명한 바와 같이, 종래의 3GPP Rel-12 이하의 시스템에서 정의된 면허대역에서 구성된 무선 LTE 또는 LTE-Advanced 셀 간의 CA 방법에 따르면

각각의 SCell에 대한 스케줄링 방법으로, crosscarrierscheduling IE의 설정에 따라 셀프 캐리어 스케줄링 또는 크로스 캐리어 스케줄링이 설정되었다. 그러나, LAA(Licensed Assisted Access) 기반의 비면허대역 셀의 경우, 데이터 부스팅(boosting)의 효과를 극대화하기 위해 PDCCH 또는 EPDCCH를 전송하지 않고, 오직 PDSCH 전송만이 지원되는 것이 필요할 수 있다. 이를 위해서, 본 발명은 비면허대역 셀의 경우 면허대역을 통해 구성된 셀을 통한 크로스 캐리어 스케줄링만을 적용하는 구체적인 방법을 제안하고자 한다.

[88] 즉, 본 발명은 비면허대역 셀의 스케줄링 방법으로, 자동적으로 크로스 캐리어 스케줄링이 적용되도록 정의하는 방법을 제안하고자 한다.

[89] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 구체적으로 설명한다.

[90]

[91] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[92] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 단계와 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정하는 단계 및 면허대역 셀에서 상기 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 단계를 포함하되, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 비면허대역의 주파수를 사용하는 셀인 방법을 제공한다.

[93] 도 7을 참조하면, 본 발명은 비면허대역 셀에 대해서는 항상 크로스 캐리어 스케줄링을 적용할 수 있다. 또한, 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 송수신하는 스케줄링 셀은 면허대역 셀로 고정되도록 정의할 수 있다. 일 예로, 면허대역 셀은 캐리어 병합의 경우에 PCell로 고정될 수 있다. 다른 예로, 면허대역 셀은 듀얼 커넥티비티에서 마스터 셀 그룹(Master Cell Group, MCG)의 PCell로 고정될 수 있다.

[94] 이를 위해서, 본 발명의 단말은 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 단계를 포함할 수 있다(S710). 단말은 기지국의 설정에 따라 비면허대역 셀을 포함하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성할 수 있다. 전술한 바와 같이, 이하에서 비면허대역 셀로 예를 들어 설명하나, 비면허대역 주파수를 CC로 포함하는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.

[95] 단말은 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정하는 단계를 포함할 수 있다(S720). 즉, 단말은 종래의 비면허대역 셀 스케줄링 방법을 지시하기 위한 별도의 신호를 수신하지 않더라도 해당 비면허대역 셀을 크로스 캐리어 스케줄링으로 설정할 수 있다. 이를 위해서, 단말은 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 송수신하는 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정할 수 있다. 일 예로, 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은 위에서 설명한 cif-presence 필드의 값을 의미할 수 있다.

[96] 예를 들어, 비면허대역 셀을 포함한 CA 가능한 임의의 단말에 대해 비면허대역

셀을 병합 시, 해당 비면허대역 셀에 대해서는 추가적인 'crossCarrierSchedulingConfig' IE 시그널링 없이 자동적으로 크로스 캐리어 스케줄링이 설정되도록 정의할 수 있다. 또한, 해당 비면허대역 셀에 대한 스케줄링 셀은 면허대역의 프라이머리 셀(primary cell) 혹은 면허 밴드(licensed band)에서 DC가 적용된 경우, MCG의 프라이머리 셀(primary cell)로 고정할 수 있다.

- [97] 한편, 해당 비면허대역 셀의 모든 하향링크 서브프레임 혹은 스페셜 서브프레임(special subframe)에서의 PDSCH 스타팅 심볼(starting symbol)은 첫 번째 OFDM 심볼로 고정할 수 있다. 즉, PDSCH 스타팅 심볼(starting symbol)은 OFDM symbol #0으로 고정할 수 있다.
- [98] 이때, 해당 비면허대역 셀에 대한 병합이 이루어진 단말 및 해당 단말과 면허대역을 통해 프라이머리 셀을 구성하는 기지국에서, 해당 비면허대역 셀에 대한 스케줄링 셀인 면허대역 셀에서 cif-presence 값을 true로 설정하기 위한 RRC 메시지 송수신 없이 해당 cif-presence 값이 묵시적(implicit)으로 True로 설정되도록 정의할 수 있다.
- [99] 이와 같이, 비면허대역 셀을 포함하여 CA 또는 DC가 구성되는 경우, 별도의 RRC 메시지의 수신 없이도 단말은 해당 비면허대역 셀의 스케줄링 방법을 크로스 캐리어 스케줄링으로 설정할 수 있다.
- [100] 이후, 단말은 면허대역 셀에서 상기 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다(S730). 예를 들어, 단말은 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 스케줄링 셀인 면허대역 셀의 제어채널(PDCCH 또는 EPDCCH)을 통해서 수신할 수 있다. 이 경우, 면허대역 셀의 제어채널을 통해 전송되는 DCI 포맷은 캐리어 지시 필드(Carrier Indicator Field, CIF)를 포함할 수 있다. 따라서, 단말은 CIF가 포함된 DCI 포맷을 기반으로 비면허대역 셀에 대한 스케줄링 정보를 디코딩할 수 있다. 필요에 따라, 해당 DCI 포맷이 cif를 포함하는 시점은 다양하게 결정될 수 있다.
- [101] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 별도의 상위계층 시그널링에 대한 없이 단말은 CA 또는 DC를 통해서 병합되어 구성된 비면허대역 셀을 크로스 캐리어 스케줄링으로 설정할 수 있다.
- [102] 이하, 본 발명의 각 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.
- [103]
- [104] **제 1 실시예: 비면허대역 셀에 대한 추가(addition) 시, 해당 cif-presence 값이 묵시적으로 true로 설정되도록 정의하는 방법**
- [105] 도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [106] 본 발명의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은 비면허대역 셀을 세컨더리 셀로 추가하기 위한 상위계층 시그널링이 수신되면, 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정될 수 있다.
- [107] 도 8을 참조하면, 본 발명의 단말은 비면허대역 셀 추가를 위한 상위계층

시그널링을 수신할 수 있다(S810). 일 예로, 상위계층 시그널링은 비면허대역 셀을 CA로 구성하기 위한 구성정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, 상위계층 시그널링은 비면허대역 셀을 DC로 구성하기 위한 구성정보를 포함할 수 있다.

[108] 단말은 비면허대역 셀 추가를 위한 상위계층 시그널링이 수신되면, 비면허대역 셀의 스케줄링 셀인 면허대역의 프라이머리 셀에 대한 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정할 수 있다(S820). 예를 들어, 단말이 비면허대역 셀에 대한 SCell 추가(addition)를 포함하는 RRC 메시지를 수신하는 경우, 해당 단말의 프라이머리 셀에 대한 cif-presence 설정 값 및 해당 RRC 메시지 내에 cif-presence 정보 영역의 포함 여부와 관계없이, 프라이머리 셀의 cif-presence 값을 'True'로 설정할 수 있다. 즉, 단말은 비면허대역 셀을 추가하기 위한 메시지가 수신되면, 크로스 캐리어 스케줄링 설정을 위해서 해당 비면허대역 셀의 스케줄링 셀의 cif-presence 값을 'True'로 설정할 수 있다.

[109] 이후, 단말은 해당 면허대역 셀의 프라이머리 셀에서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 모니터링할 수 있다(S830). 예를 들어, 단말은 프라이머리 셀에서 스케줄링 정보 수신을 위한 제어채널(PDCCH 또는 EPDCCH)을 모니터링할 수 있다. 구체적으로, 단말은 프라이머리 셀의 모니터링 시, 3 bits로 구성된 cif 정보 영역을 포함하는 DCI 포맷을 기반으로 디코딩을 수행할 수 있다. 또한, SCell 추가가 이루어진 비면허대역 셀에 대해 MAC CE 시그널링을 통한 활성화(activation)가 이루어질 경우, 해당 비면허대역 셀에 대한 스케줄링 정보 전송을 위한 USS가 PDCCH 혹은 EPDCCH control region을 통해 기존의 USS 구성 방법에 의해 정의될 수 있다. 단말은 이를 기반으로 해당 면허대역 셀의 PDCCH 혹은 EPDCCH의 USS에서 비면허대역 셀에 대한 스케줄링 정보 수신을 위한 모니터링을 수행할 수 있다.

[110] 이를 통해서, 단말은 비면허대역 셀에 대한 별도의 크로스 캐리어 스케줄링 설정 정보를 수신하지 않더라도 자동으로 해당 비면허대역 셀의 크로스 캐리어 스케줄링을 설정할 수 있다.

[111]

[112] **제 2 실시예: 비면허대역 셀의 활성화(activation) 시, 해당 cif-presence 값이 묵시적(implicit)으로 True로 설정되도록 정의하는 방법**

[113] 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[114] 본 발명의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은 비면허대역 셀의 활성화 지시 정보가 수신되면, 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정될 수 있다.

[115] 도 9를 참조하면, 본 발명의 단말은 비면허대역 셀 추가를 위한 상위계층 시그널링을 수신할 수 있다(S910). 일 예로, 상위계층 시그널링은 비면허대역 셀을 CA로 구성하기 위한 구성정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, 상위계층 시그널링은 비면허대역 셀을 DC로 구성하기 위한 구성정보를 포함할 수 있다.

[116] 이후, 단말은 추가 구성된 비면허대역 셀에 대한 활성화(activation)를 지시하는

지시정보를 수신할 수 있다(S920). 일 예로, 비면허대역 셀에 대한 활성화를 지시하는 지시정보는 MAC CE를 통해서 수신될 수 있다.

- [117] 단말은 해당 비면허대역 셀에 대한 활성화 지시정보가 수신되면, 해당 비면허대역 셀의 크로스 캐리어 스케줄링을 설정할 수 있다(S920). 예를 들어, 단말은 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 면허대역 셀의 프라이머리 셀에 대한 cif-presence값을 True로 설정할 수 있다. 즉, 단말은 별도의 크로스 캐리어 스케줄링 정보의 수신없이 해당 비면허대역 셀의 활성화를 지시하는 정보가 수신되면, 해당 비면허대역 셀의 스케줄링 셀에 대한 cif-presence값을 True로 설정할 수 있다.
- [118] 이후, 단말은 해당 면허대역 셀의 프라이머리 셀에서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 모니터링할 수 있다(S930). 예를 들어, 단말은 프라이머리 셀에서 스케줄링 정보 수신을 위한 제어채널(PDCCH 또는 EPDCCH)을 모니터링할 수 있다. 구체적으로, 단말은 프라이머리 셀의 모니터링 시, 3 bits로 구성된 cif 정보 영역을 포함하는 DCI 포맷을 기반으로 디코딩을 수행할 수 있다. 또한, 해당 비면허대역 셀에 대한 스케줄링 정보 전송을 위한 USS가 PDCCH 혹은 EPDCCH control region을 통해 기존의 USS 구성 방법에 의해 정의될 수 있다. 단말은 이를 기반으로 해당 면허대역 셀의 PDCCH 혹은 EPDCCH의 USS에서 비면허대역 셀에 대한 스케줄링 정보 수신을 위한 모니터링을 수행할 수 있다.
- [119] 이를 통해서, 단말은 비면허대역 셀에 대한 별도의 크로스 캐리어 스케줄링 설정 정보를 수신하지 않더라도 자동으로 해당 비면허대역 셀의 크로스 캐리어 스케줄링을 설정할 수 있다.
- [120]
- [121] 한편, 전술한 제 1 실시예 및 제 2 실시예에 대해서, 각각의 비면허대역 셀에 대한 해제(release) 또는 해당 비면허대역 셀에 대한 비활성화(deactivation)가 이루어질 때, 해당 면허대역 셀의 프라이머리 셀(primary cell)의 cif 값은 마지막으로 RRC 메시지에 의해 설정된 cif-presence 값의 설정 값으로 다시 리셋(reset)될 수 있다. 또는, 면허대역의 프라이머리 셀을 통한 크로스 캐리어 스케줄링이 이루어지는 다른 SCell이 존재하는 경우, true값으로 유지될 수 있다. 이는 해제 또는 비활성화된 비면허대역 셀이 아닌 다른 셀의 스케줄링 정보를 면허대역의 프라이머리 셀이 수신할 필요가 있기 때문이다. 만약, 면허대역의 프라이머리 셀을 통한 크로스 캐리어 스케줄링이 이루어지는 다른 SCell이 존재하지 않는 경우에는 false값으로 리셋될 수 있다.
- [122]
- [123] 제 3 실시예: 비면허대역 셀의 상태(state)에 따라 일시적(temporary)으로 프라이머리 셀의 cif-presence 값을 설정하는 방법
- [124] 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [125] 본 발명의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은 비면허대역 셀이 온

상태 또는 이용가능 구간인 경우에 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정될 수 있다.

- [126] 도 10을 참조하면, 본 발명의 단말은 비면허대역 셀 추가를 위한 상위계층 시그널링을 수신할 수 있다(S1010). 일 예로, 상위계층 시그널링은 비면허대역 셀을 CA로 구성하기 위한 구성정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, 상위계층 시그널링은 비면허대역 셀을 DC로 구성하기 위한 구성정보를 포함할 수 있다. 또한, 단말은 추가 구성된 비면허대역 셀에 대한 활성화(activation)를 지시하는 지시정보를 수신할 수 있다(S1010). 일 예로, 비면허대역 셀에 대한 활성화를 지시하는 지시정보는 MAC CE를 통해서 수신될 수 있다.
- [127] 단말은 비면허대역 셀의 상태정보 또는 이용가능 구간에 대한 정보를 수신할 수 있다(S1020). 일 예로, 단말은 해당 비면허대역 셀이 온(On) 상태에 있는지 또는 오프(Off) 상태에 있는지에 대한 정보를 명시적으로 또는 묵시적으로 수신할 수 있다. 즉, 단말은 해당 비면허대역 셀의 상태 정보를 수신할 수 있다. 다른 예로, 단말은 도 6에서 설명한 비면허대역 셀의 이용가능 구간 또는 이용불가 구간에 대한 정보를 수신할 수 있다. 다시 설명하면, 비면허대역 셀의 경우, 해당 비면허대역 셀이 구성된 비면허대역의 주파수를 통한 다른 RAT 기반의 무선신호 존재 여부 혹은 다른 사업자의 비면허대역 셀 구성 여부에 따라 이용가능 구간(available period) 및 이용불가 구간(unavailable period)이 주기적 또는 불규칙적으로 발생할 수 있다. 이에 따라 단말에서 해당 비면허대역 셀이 추가(addition) 및 활성화(activation)된 경우, 해당 비면허대역 셀의 상태에 대한 정보를 수신할 수 있다. 즉, 단말은 해당 비면허대역 셀이 이용가능 구간인지 혹은 이용불가 구간인지를 확인할 수 있다. 또는 단말은 해당 비면허대역 셀이 온 상태인지 오프 상태인지를 확인할 수 있다.
- [128] 이후, 단말은 해당 비면허대역 셀이 온 상태 또는 이용가능 구간인 경우에 해당 비면허대역 셀의 크로스 캐리어 스케줄링을 설정할 수 있다(S1030). 예를 들어, 단말은 비면허대역 셀의 스케줄링 셀인 면허대역의 프라이머리 셀의 cif-presence 값 역시 해당 비면허대역 셀이 이용가능 구간 또는 온 상태인 경우, True 값으로 설정되도록 제어할 수 있다.
- [129] 또한, 단말은 해당 면허대역 셀의 프라이머리 셀에서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 모니터링할 수 있다(S1040). 예를 들어, 단말은 프라이머리 셀에서 스케줄링 정보 수신을 위한 제어채널(PDCCH 또는 EPDCCH)을 모니터링할 수 있다. 구체적으로, 단말은 프라이머리 셀의 모니터링 시, 3 bits로 구성된 cif 정보 영역을 포함하는 DCI 포맷을 기반으로 디코딩을 수행할 수 있다. 또한, 해당 비면허대역 셀에 대한 스케줄링 정보 전송을 위한 USS가 PDCCH 혹은 EPDCCH control region을 통해 기존의 USS 구성 방법에 의해 정의될 수 있다. 단말은 이를 기반으로 해당 면허대역 셀의 PDCCH 혹은 EPDCCH의 USS에서 비면허대역 셀에 대한 스케줄링 정보 수신을 위한 모니터링을 수행할 수 있다.

[130] 이를 통해서, 단말은 비면허대역 셀에 대한 별도의 크로스 캐리어 스케줄링 설정 정보를 수신하지 않더라도 자동으로 해당 비면허대역 셀의 크로스 캐리어 스케줄링을 설정할 수 있다.

[131]

[132] 한편, 이 경우에도 해당 비면허대역 셀이 이용불가 구간(unavailable period) 또는 오프 상태(off state)인 경우에는 해당 cif-presence 값을 마지막으로 RRC 메시지에 의해 설정된 cif-presence 값의 설정 값으로 다시 리셋할 수 있다. 또는, 면허대역의 프라이머리 셀을 통한 크로스 캐리어 스케줄링이 이루어지는 다른 SCell이 존재하는 경우, True 값으로 유지될 수 있다. 이는 해제 또는 비활성화된 비면허대역 셀이 아닌 다른 셀의 스케줄링 정보를 면허대역의 프라이머리 셀이 수신할 필요가 있기 때문이다. 만약, 면허대역의 프라이머리 셀을 통한 크로스 캐리어 스케줄링이 이루어지는 다른 SCell이 존재하지 않는 경우에는 false 값으로 리셋될 수 있다.

[133] 이와 같이, 단말은 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값이 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되면, 캐리어 지시 필드 값을 포함하는 하향링크 제어 정보 포맷에 기반하여 디코딩을 수행하여 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신할 수 있다.

[134]

[135] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[136] 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국은 단말에 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 단계와 면허대역 셀에서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 전송하는 단계를 포함하되, 단말은 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정하고, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 비면허대역의 주파수를 사용하는 셀인 방법을 제공한다.

[137] 도 11을 참조하면, 본 발명의 기지국은 단말에 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 단계를 포함할 수 있다(S1110). 예를 들어, 기지국은 단말에 비면허대역 셀을 이용한 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하기 위한 구성정보를 생성하고, 단말로 전송할 수 있다. 이를 통해서, 단말은 면허대역 셀과 비면허대역 셀을 이용한 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성할 수 있다.

[138] 한편, 단말은 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정하여, 비면허대역 셀을 자동으로 크로스 캐리어 스케줄링으로 설정할 수 있다. 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명한 바와 같이, 단말과 기지국이 비면허대역 셀을 별도의 설정 신호 없이 크로스 캐리어 스케줄링으로 설정하는 방법은 다양한 실시예를 가질 수 있다.

[139] 일 예로, 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은 기지국이 비면허대역

셀을 세컨더리 셀로 추가하기 위한 상위계층 시그널링이 전송하면, 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정될 수 있다. 도 8에서 설명한 바와 같이, 비면허대역 셀을 단말에 추가 구성하기 위한 RRC 메시지를 단말로 전송하면, 단말은 해당 비면허대역 셀을 추가 구성하면서, 크로스 캐리어 스케줄링을 설정할 수 있다.

- [140] 다른 예로, 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은 기지국이 비면허대역 셀의 활성화 지시 정보를 전송하면, 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정될 수 있다. 도 9에서 설명한 바와 같이, 비면허대역 셀을 추가한 단말에 기지국이 활성화 지시 정보를 전송하는 경우, 단말은 해당 비면허대역 셀에 대해서 크로스 캐리어 스케줄링을 설정할 수 있다.
- [141] 또 다른 예로, 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은 비면허대역 셀이 온 상태 또는 이용가능 구간인 경우에 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정될 수 있다. 도 10에서 설명한 바와 같이, 기지국은 비면허대역 셀에 대한 추가 구성 또는 활성화 정보를 전송하고, 단말은 해당 비면허대역 셀이 온 상태 또는 이용가능 구간이라고 판단되면 비면허대역 셀에 대해서 크로스 캐리어 스케줄링을 설정할 수 있다.
- [142] 기지국은 면허대역 셀에서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 전송하는 단계를 포함할 수 있다(S1120). 기지국은 비면허대역 셀에 대한 스케줄링 정보를 면허대역 셀을 통해서 단말로 전송할 수 있다. 일 예로, 비면허대역 셀에 대한 스케줄링 정보는 면허대역 셀의 제어채널(PDCCH 또는 EPDCCH)을 통해서 전송될 수 있다. 또한, 면허대역 셀은 캐리어 병합의 경우, 프라이머리 셀이 될 수 있고, 듀얼 커넥티비티의 경우, 마스터 셀그룹의 프라이머리 셀이 될 수 있다.
- [143] 일 예로, 스케줄링 정보는 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값이 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되면, 캐리어 지시 필드 값을 포함하는 하향링크 제어 정보 포맷에 기반하여 인코딩되어 전송될 수 있다.
- [144] 이 외에도, 기지국은 전술한 본 발명의 각 실시예의 동작을 모두 수행할 수 있다.
- [145]
- [146] 이하, 전술한 본 발명의 단말 및 기지국 동작을 모두 수행할 수 있는 단말 및 기지국 각각의 구성을 도면을 참조하여 다시 한 번 설명한다.
- [147]
- [148] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [149] 도 12를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1200)은 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하고, 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정하는 제어부(1210) 및 면허대역 셀에서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 수신부(1230)를 포함할 수 있다.
- [150] 제어부(1210)는 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier

Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성할 수 있다. 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티는 기지국으로부터 해당 구성 정보를 수신하여 구성할 수 있다. 또한, 제어부(1210)는 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정할 수 있다. 전술한 바와 같이 제어부(1210)는 비면허대역 셀에 대한 별도의 지시정보가 수신되지 않더라도 해당 비면허대역 셀을 크로스 캐리어 스케줄링으로 설정할 수 있다. 일 예로, 제어부(1210)는 기지국으로부터 비면허대역 셀을 추가구성하기 위한 정보가 수신되면, 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정할 수 있다. 다른 예로, 제어부(1210)는 기지국으로부터 비면허대역 셀의 활성화 지시 정보가 수신되면, 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정할 수도 있다. 또 다른 예로, 제어부(1210)는 비면허대역 셀이 온 상태 또는 이용가능 구간인 경우에 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정할 수도 있다.

- [151] 이 외에도, 제어부(1210)는 전술한 본 발명을 수행하기 위해 필요한 단말의 전반적인 동작을 제어한다.
- [152] 수신부(1230)는 면허대역 셀에서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 수신부(1230)는 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값이 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되면, 캐리어 지시 필드 값을 포함하는 하향링크 제어 정보 포맷에 기반하여 디코딩을 통해 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신할 수 있다. 이 외에도, 수신부(1230)는 기지국으로부터 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티 구성을 위한 정보를 수신하고, 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신할 수 있다.
- [153] 송신부(1130)는 면허대역 셀 또는 비면허대역 셀을 이용하여 기지국에 상향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.
- [154]
- [155] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [156] 도 13을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 기지국(1300)은 단말에 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 제어부(1310) 및 면허대역 셀에서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 전송하는 송신부(1320)를 포함할 수 있다.
- [157] 제어부(1310)는 단말에 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하기 위한 구성정보를 생성할 수 있다. 또한, 제어부(1310)는 전술한 본 발명을 수행하기 위해 필요한 기지국의 전반적인 동작을 제어한다.
- [158] 송신부(1320)는 면허대역 셀에서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 전송할 수

있다. 예를 들어, 송신부(1320)는 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값이 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되면, 캐리어 지시 필드 값을 포함하는 하향링크 제어 정보 포맷에 기반하여 인코딩된 스케줄링 정보를 전송할 수 있다. 또한, 송신부(1320)는 전송한 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티의 구성정보를 단말로 전송할 수 있다. 또한, 송신부(1320)는 비면허대역 셀의 추가를 위한 추가 구성정보를 단말로 전송하거나, 비면허대역 셀의 활성화를 지시하는 정보를 단말로 전송할 수도 있다. 필요에 따라, 송신부(1320)는 비면허대역 셀의 이용가능 구간 또는 이용불가 구간에 대한 정보를 전송하거나, 비면허대역 셀의 온 상태 또는 오프 상태를 지시하는 정보를 전송할 수도 있다.

[159] 이외에도, 송신부(1320)와 수신부(1330)는 전송한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.

[160] 이상에서 설명한 본 발명은 비면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하는 단말에 대해서 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 모니터링하는 구체적인 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

[161] 또한, 본 발명은 비면허대역 셀이 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하는 경우에 구체적인 동작 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

[162]

[163] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[164]

[165] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[166] 본 특허출원은 2014년 07월 25일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2014-0095046 호 및 2015년 06월 09일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2015-0080933 에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

- [청구항 1] 단말이 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 방법에 있어서,
면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 단계;
상기 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정하는 단계; 및
상기 면허대역 셀에서 상기 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 단계를 포함하되,
상기 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 비면허대역의 주파수를 사용하는 셀인 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은,
상기 비면허대역 셀을 세컨더리 셀로 추가하기 위한 상위계층 시그널링이 수신되면, 상기 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은,
상기 비면허대역 셀의 활성화 지시 정보가 수신되면, 상기 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은,
상기 비면허대역 셀이 온 상태 또는 이용가능 구간인 경우에 상기 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 스케줄링 정보를 수신하는 단계는,
상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값이 상기 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되면, 캐리어 지시 필드 값을 포함하는 하향링크 제어 정보 포맷에 기반하여 디코딩을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 기지국이 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 전송하는 방법에 있어서,
단말에 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual

connectivity)를 구성하는 단계; 및
 상기 면허대역 셀에서 상기 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를
 전송하는 단계를 포함하되,
 상기 단말은 상기 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를
 지시하는 값을 설정하고,
 상기 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는
 비면허대역의 주파수를 사용하는 셀인 방법.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,
 상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은,
 상기 기지국이 상기 비면허대역 셀을 세컨더리 셀로 추가하기
 위한 상위계층 시그널링이 전송하면, 상기 캐리어 지시 필드가
 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는
 방법.

[청구항 8]

제 6 항에 있어서,
 상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은,
 상기 기지국이 상기 비면허대역 셀의 활성화 지시 정보를
 전송하면, 상기 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는
 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 9]

제 6 항에 있어서,
 상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은,
 상기 비면허대역 셀이 온 상태 또는 이용가능 구간인 경우에 상기
 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되는
 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 10]

제 6 항에 있어서,
 상기 스케줄링 정보는,
 상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값이 상기 캐리어
 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되면, 캐리어
 지시 필드 값을 포함하는 하향링크 제어 정보 포맷에 기반하여
 인코딩되어 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.

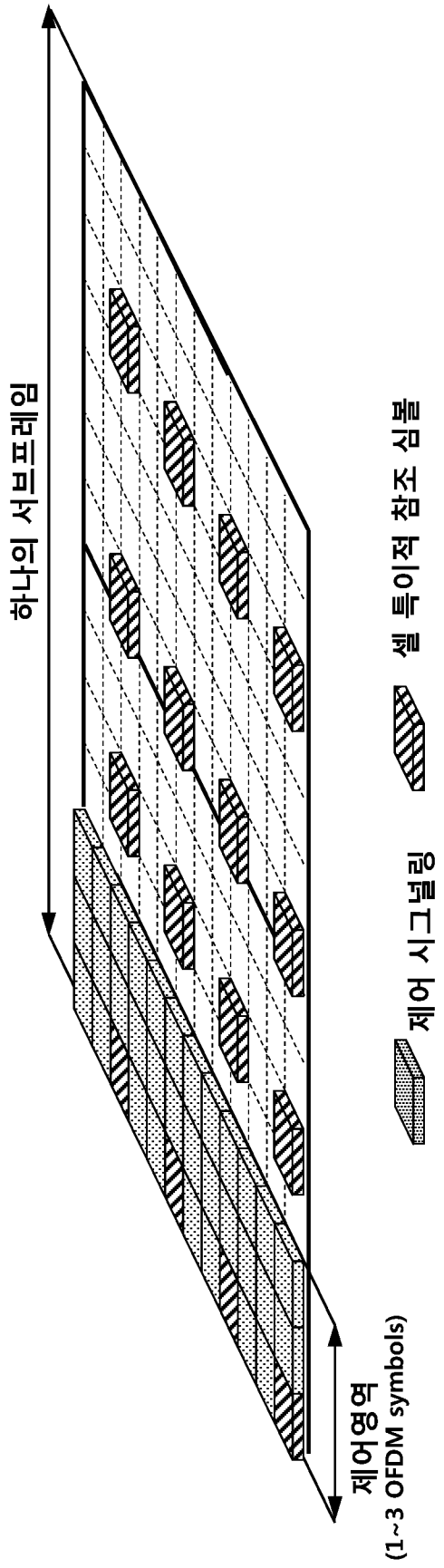
[청구항 11]

비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 단말에 있어서,
 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier
 Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하고,
 상기 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을
 설정하는 제어부; 및
 상기 면허대역 셀에서 상기 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를
 수신하는 수신부를 포함하되,
 상기 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는
 비면허대역의 주파수를 사용하는 셀인 단말.

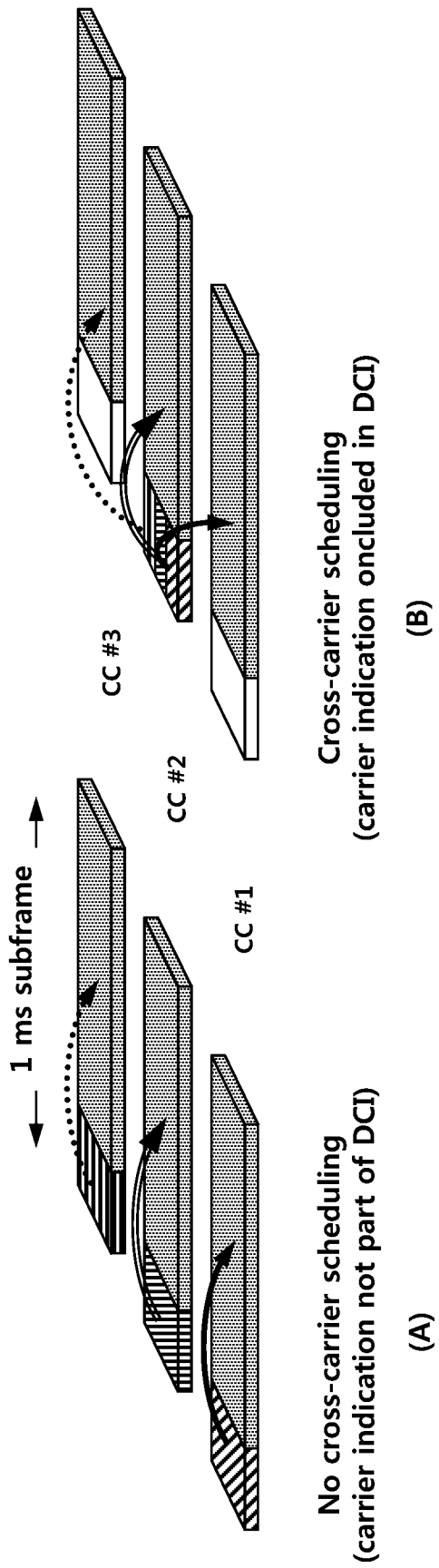
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은,
상기 비면허대역 셀을 세컨더리 셀로 추가하기 위한 상위계층 시그널링이 수신되면, 상기 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 13] 제 11 항에 있어서,
상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은,
상기 비면허대역 셀의 활성화 지시 정보가 수신되면, 상기 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 14] 제 11 항에 있어서,
상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은,
상기 비면허대역 셀이 온 상태 또는 이용가능 구간인 경우에 상기 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 15] 제 11 항에 있어서,
상기 수신부는,
상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값이 상기 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되면, 캐리어 지시 필드 값을 포함하는 하향링크 제어 정보 포맷에 기반하여 디코딩을 통해 상기 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 16] 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 전송하는 기지국에 있어서,
단말에 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 또는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity)를 구성하는 제어부; 및
상기 면허대역 셀에서 상기 비면허대역 셀의 스케줄링 정보를 전송하는 송신부를 포함하되,
상기 단말은 상기 면허대역 셀의 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값을 설정하고,
상기 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 비면허대역의 주파수를 사용하는 셀인 기지국.
- [청구항 17] 제 16 항에 있어서,
상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은,
상기 기지국이 상기 비면허대역 셀을 세컨더리 셀로 추가하기 위한 상위계층 시그널링이 전송하면, 상기 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 기지국.

- [청구항 18] 제 16 항에 있어서,
상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은,
상기 기지국이 상기 비면허대역 셀의 활성화 지시 정보를
전송하면, 상기 캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는
값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 19] 제 16 항에 있어서,
상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값은,
상기 비면허대역 셀이 온 상태 또는 이용가능 구간인 경우에 상기
캐리어 지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되는
것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 20] 제 16 항에 있어서,
상기 송신부는,
상기 캐리어 지시 필드 존재 여부를 지시하는 값이 상기 캐리어
지시 필드가 존재하는 것을 지시하는 값으로 설정되면, 캐리어
지시 필드 값을 포함하는 하향링크 제어 정보 포맷에 기반하여
인코딩된 상기 스케줄링 정보를 전송하는 것을 특징으로 하는
기지국.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

***CrossCarrierSchedulingConfig* information elements**

```

-- ASN1START
CrossCarrierSchedulingConfig-r10 ::=
  schedulingCellInfo-r10
    own-r10
      cif-Presence-r10
    },
    other-r10
      schedulingCellId-r10
      pdsch-Start-r10
    }
  }
-- ASN1STOP

```

SEQUENCE {

CHOICE {

SEQUENCE {

BOOLEAN

-- No cross carrier scheduling

SEQUENCE {

ServCellIndex-r10,

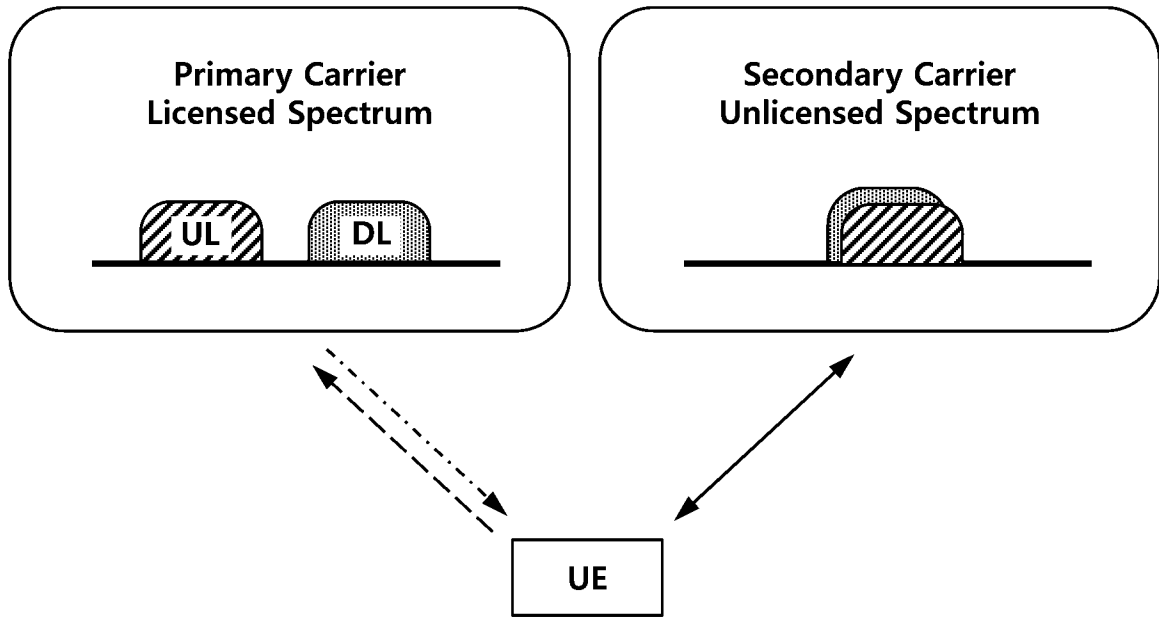
INTEGER (1..4)

-- Cross carrier scheduling

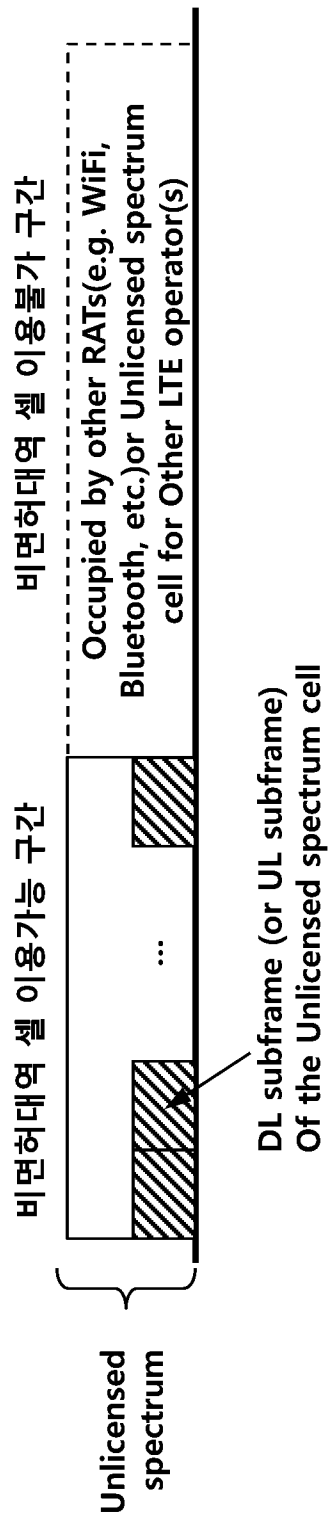
[Fig. 4]

크기 (size)		사용 (Usage)			전력 제어 (Power Control)
		업링크 그랜트 (Uplink grant)	다운링크 할당 (Downlink Assignment)		
작음 (small)	-		1C 특정 목적을 위한 컴팩트 할당 (Special purpose compact assignment)	-	
	0	싱글 레이어 (single layer)	1A 연속된 할당 전용 (Continuous allocations only)	3, 3A	
	-		1B CRS를 사용하는 코드북 기반 빔포밍 (Codebook-based beam-forming using CRS)	-	
	-		1D CRS를 사용하는 멀티유저 MIMO (Multi-user MIMO using CRS)	-	
	4	스파셜 멀티플렉싱 (spatial multiplexing)	-	-	
	-		1 플렉서블 할당 (Flexible allocations)	-	
	-		2A CRS를 사용하는 개루프 스파셜 멀티플렉싱 (Open-loop spatial multiplexing using CRS)	-	
	-		2B DM-RS 이용한 듀얼 레이어 전송 (Dual-layer transmission using DM-RS)	-	
	-		2C DM-RS 이용한 멀티 레이어 전송 (Multi-layer transmission using DM-RS)	-	
	-		2 CRS를 사용하는 폐루프 스파셜 멀티플렉싱 (Closed-loop spatial multiplexing using CRS)	-	
큼 (Large)					

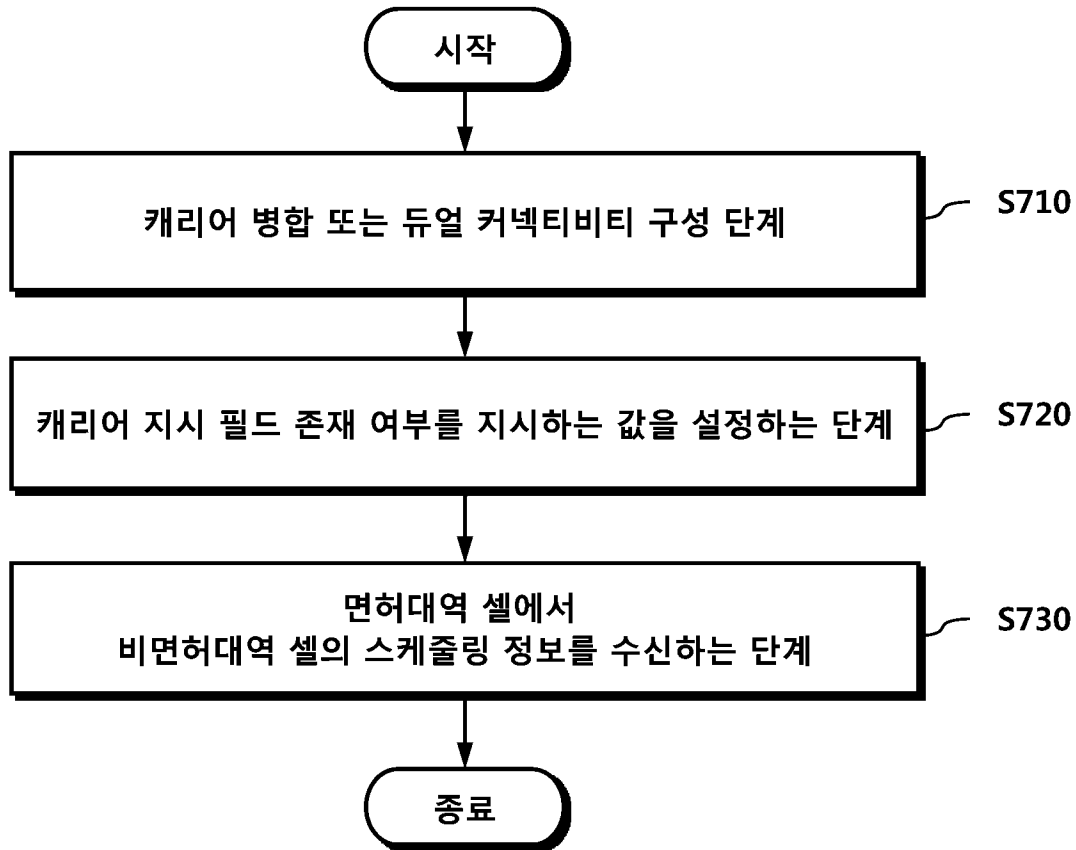
[Fig. 5]



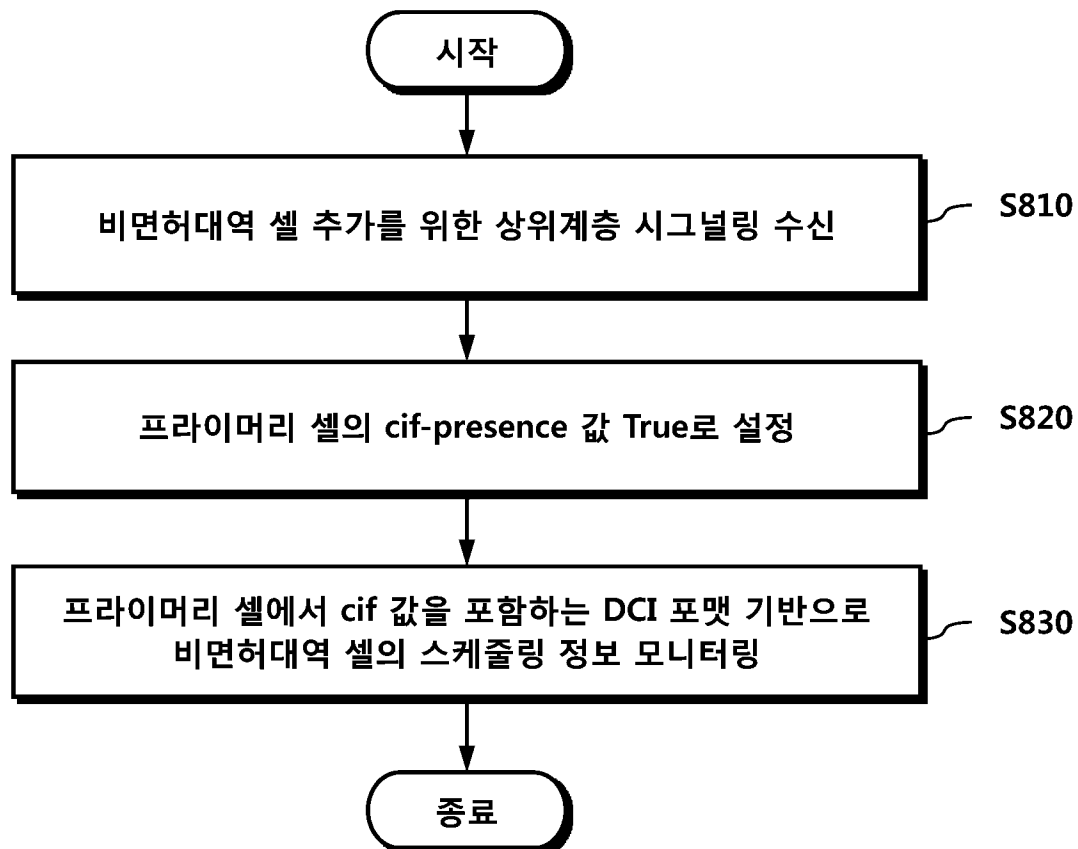
[Fig. 6]



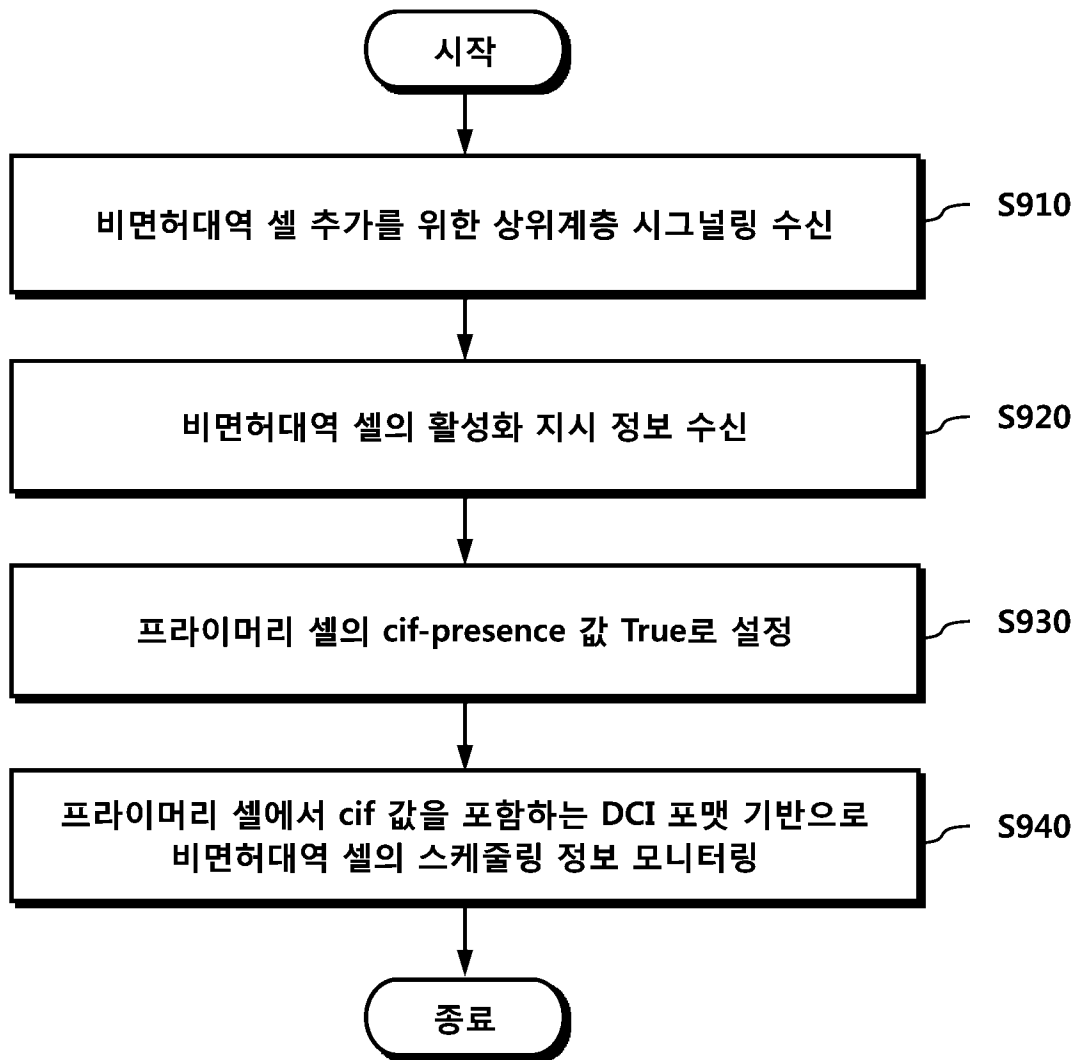
[Fig. 7]



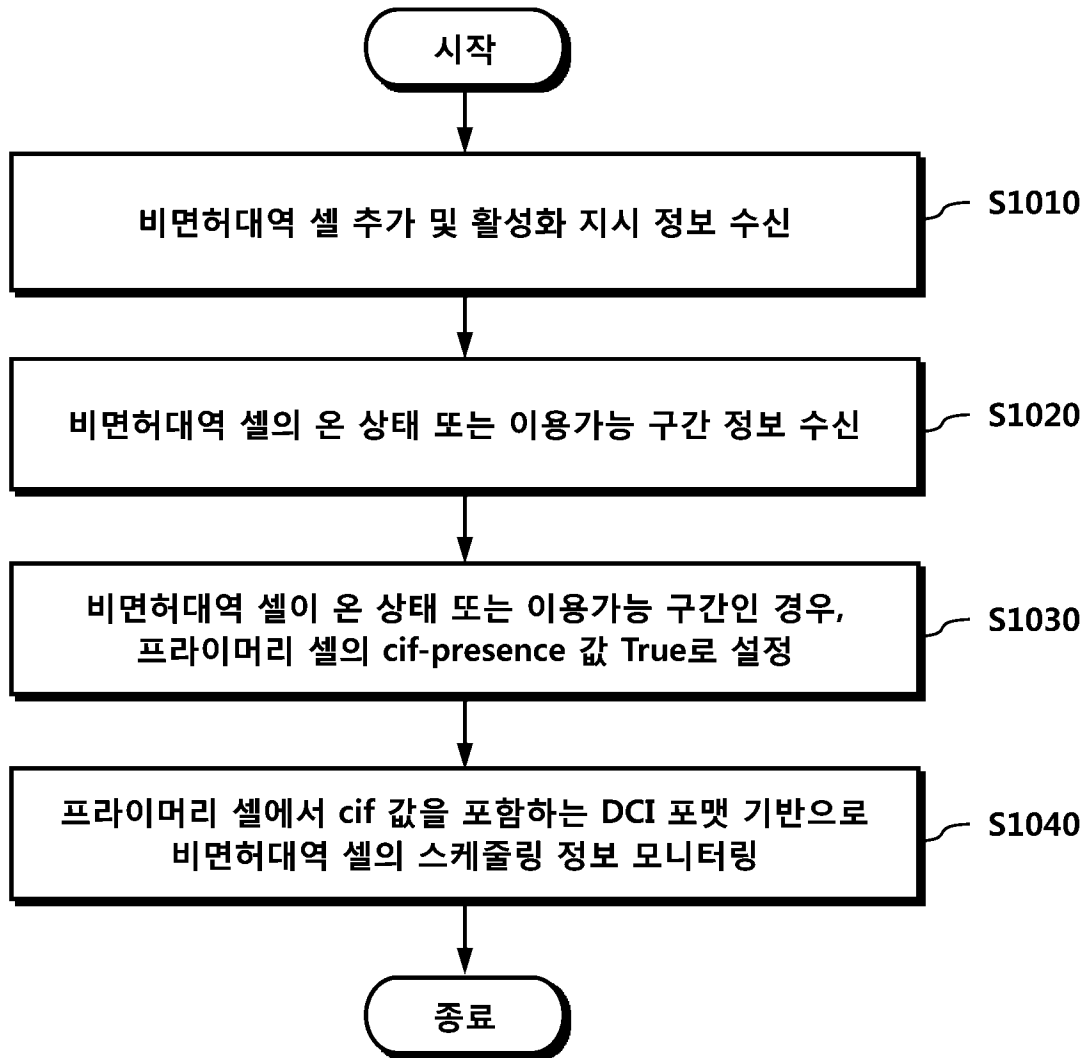
[Fig. 8]



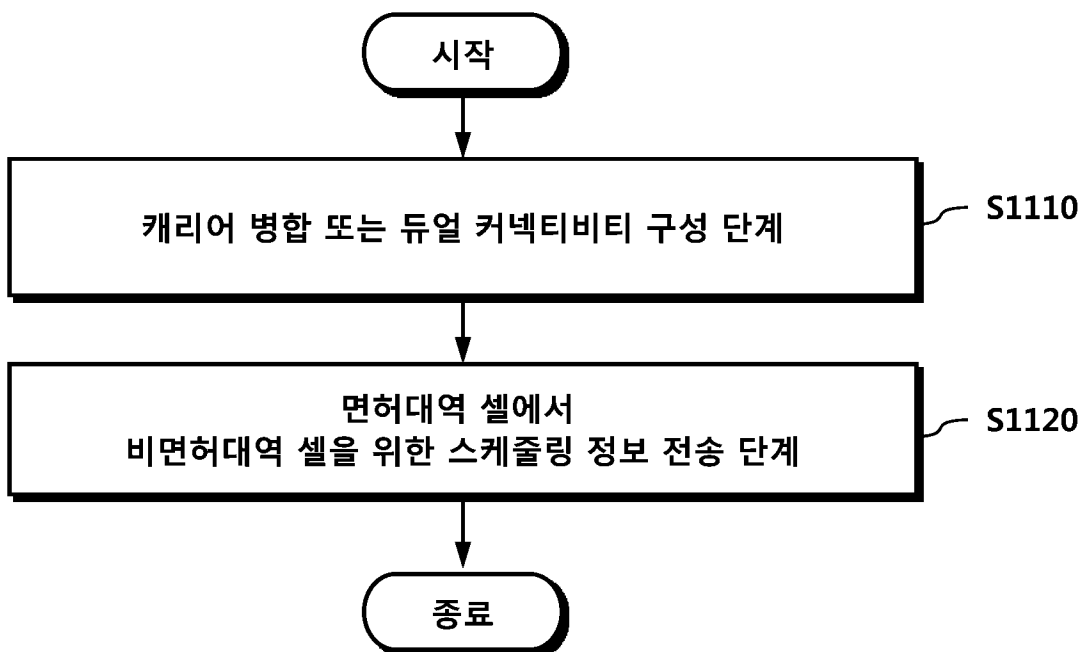
[Fig. 9]



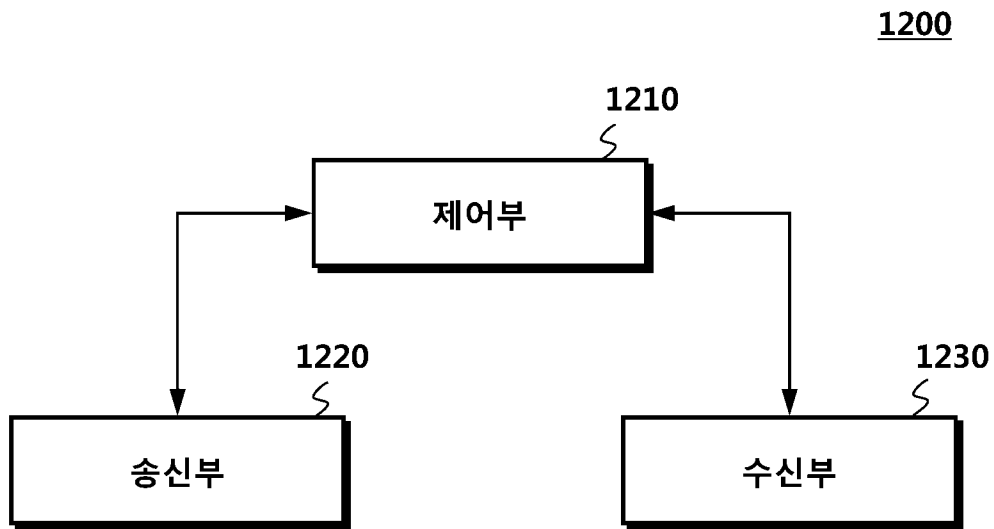
[Fig. 10]



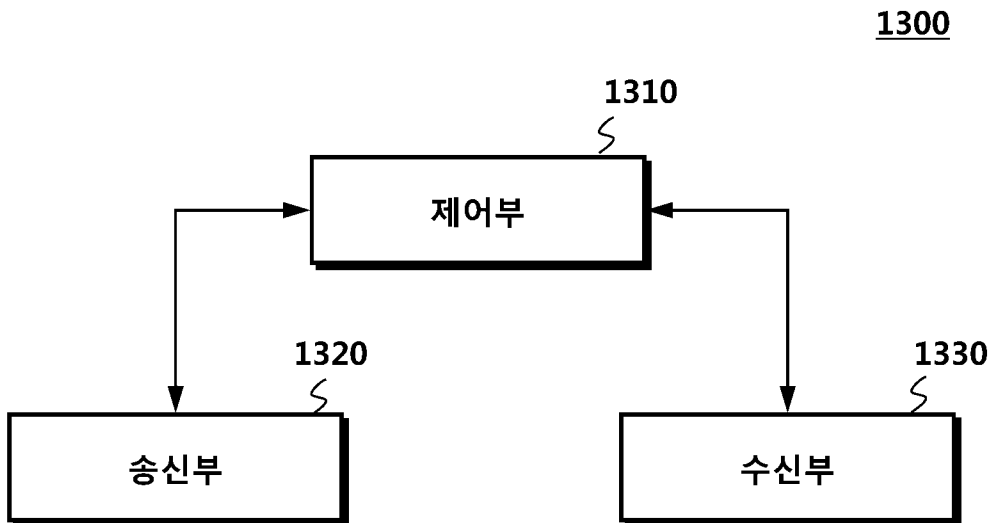
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/006637

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/10(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)

H04W 16/10; H04L 5/00; H04W 28/08; H04W 72/04; H04W 16/14

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: licensed spectrum(licensed spectrum), unlicensed spectrum(unlicensed spectrum), Carrier Aggregation(Carrier Aggregation), activation(activation), unlicensed cell(unlicensed cell), scheduling information and similar terms.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012-0263123 A1 (SAMULI TURPINEN et al.) 18 October 2012 See paragraphs [0023] and [0040]; claims 6 and 15; and figure 2.	1-20
A	KR 10-2014-0017517 A (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 11 February 2014 See paragraphs [0060]-[0083]; claims 1 and 5; and figures 3-5.	1-20
A	US 2014-0023022 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 23 January 2014 See paragraphs [0031]-[0043]; claim 1; and figures 3-5.	1-20
A	US 2013-0196653 A1 (T-MOBILE USA, INC.) 01 August 2013 See paragraphs [0046]-[0059]; claim 1; and figures 4-5.	1-20
A	WO 2013-087835 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY.) 20 June 2013 See paragraphs [0048]-[0055]; claim 1; and figure 8.	1-20

 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

14 SEPTEMBER 2015 (14.09.2015)

Date of mailing of the international search report

15 SEPTEMBER 2015 (15.09.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-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/KR2015/006637

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2012-0263123 A1	18/10/2012	EP 2697924 A1	19/02/2014
		GB 201106193 D0	25/05/2011
		GB 2489956 A	17/10/2012
		GB 2489956 B	20/03/2013
		US 2012-0264468 A1	18/10/2012
		US 8280389 B1	02/10/2012
		WO 2012-140599 A1	18/10/2012
KR 10-2014-0017517 A	11/02/2014	CN 103370896 A	23/10/2013
		JP 2014-500685 A	09/01/2014
		JP 5746364 B2	08/07/2015
		US 2015-0131536 A1	14/05/2015
		WO 2012-078565 A1	14/06/2012
US 2014-0023022 A1	23/01/2014	EP 2647137 A2	09/10/2013
		EP 2647137 A4	23/04/2014
		KR 10-2013-0133204 A	06/12/2013
		US 2012-307748 A1	06/12/2012
		US 2014-254524 A1	11/09/2014
		US 8565178 B2	22/10/2013
		US 8767666 B2	01/07/2014
		WO 2012-074343 A2	07/06/2012
		WO 2012-074343 A3	11/10/2012
US 2013-0196653 A1	01/08/2013	US 8965390 B2	24/02/2015
		WO 2013-116321 A1	08/08/2013
WO 2013-087835 A1	20/06/2013	CN 104094623 A	08/10/2014
		EP 2792179 A1	22/10/2014
		US 2014-0335876 A1	13/11/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04W 16/10(2009.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 16/10; H04L 5/00; H04W 28/08; H04W 72/04; H04W 16/14

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: 면허대역(licensed spectrum), 비면허대역(licensed spectrum), 캐리어 병합(Carrier Aggregation), 활성화(activation), 비면허 셀(licensed cell), 스케줄링 정보 및 유사 용어.

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2012-0263123 A1 (SAMULI TURPINEN 등) 2012.10.18 단락 [0023]과 [0040]; 청구항 6과 15; 및 도면 2 참조.	1-20
A	KR 10-2014-0017517 A (인터디지털 패튼 홀딩스, 인크) 2014.02.11 단락 [0060]-[0083]; 청구항 1과 5; 및 도면 3-5 참조.	1-20
A	US 2014-0023022 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2014.01.23 단락 [0031]-[0043]; 청구항 1; 및 도면 3-5 참조.	1-20
A	US 2013-0196653 A1 (T-MOBILE USA, INC.) 2013.08.01 단락 [0046]-[0059]; 청구항 1; 및 도면 4-5 참조.	1-20
A	WO 2013-087835 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY) 2013.06.20 단락 [0048]-[0055]; 청구항 1; 및 도면 8 참조.	1-20

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 신구성 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 09월 14일 (14.09.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 09월 15일 (15.09.2015)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 노지명 전화번호 +82-42-481-8528
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2012-0263123 A1	2012/10/18	EP 2697924 A1 GB 201106193 D0 GB 2489956 A GB 2489956 B US 2012-0264468 A1 US 8280389 B1 WO 2012-140599 A1	2014/02/19 2011/05/25 2012/10/17 2013/03/20 2012/10/18 2012/10/02 2012/10/18
KR 10-2014-0017517 A	2014/02/11	CN 103370896 A JP 2014-500685 A JP 5746364 B2 US 2015-0131536 A1 WO 2012-078565 A1	2013/10/23 2014/01/09 2015/07/08 2015/05/14 2012/06/14
US 2014-0023022 A1	2014/01/23	EP 2647137 A2 EP 2647137 A4 KR 10-2013-0133204 A US 2012-307748 A1 US 2014-254524 A1 US 8565178 B2 US 8767666 B2 WO 2012-074343 A2 WO 2012-074343 A3	2013/10/09 2014/04/23 2013/12/06 2012/12/06 2014/09/11 2013/10/22 2014/07/01 2012/06/07 2012/10/11
US 2013-0196653 A1	2013/08/01	US 8965390 B2 WO 2013-116321 A1	2015/02/24 2013/08/08
WO 2013-087835 A1	2013/06/20	CN 104094623 A EP 2792179 A1 US 2014-0335876 A1	2014/10/08 2014/10/22 2014/11/13