

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016 년 1 월 21 일 (21.01.2016)



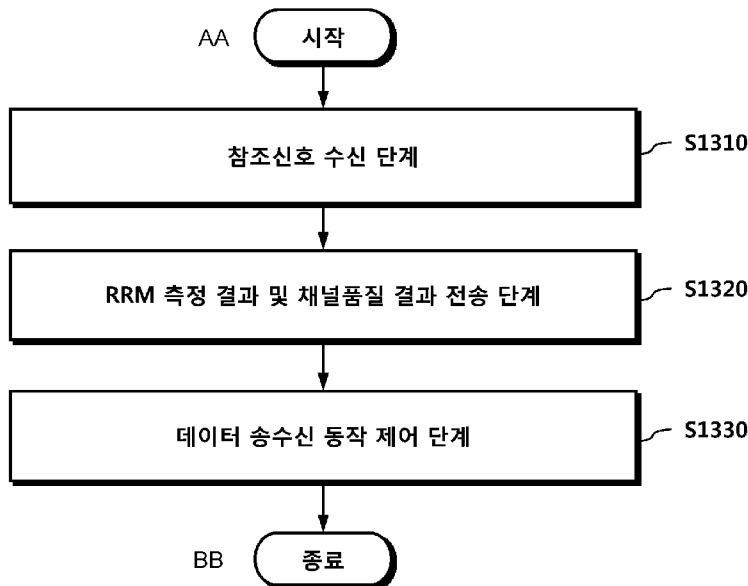
(10) 국제공개번호
WO 2016/010277 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 24/10 (2009.01) H04W 16/32 (2009.01)
H04W 16/10 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/006481
- (22) 국제출원일: 2015 년 6 월 25 일 (25.06.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0091304 2014 년 7 월 18 일 (18.07.2014) KR
10-2015-0070941 2015 년 5 월 21 일 (21.05.2015) KR
10-2015-0082466 2015 년 6 월 11 일 (11.06.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION)
[KR/KR]; 463-711 경기도 성남시 분당구 불정로 90 (정자동 206 번지), Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 노민석 (NOH, Minseok); 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 94 길 59 (역삼동 상원빌딩 2 층), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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.
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: DATA TRANSMISSION/RECEPTION METHOD USING UNLICENSED SPECTRUM CELL AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 비면허대역 셀을 이용한 데이터 송수신 방법 및 그 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a method for transmitting/receiving data by a terminal and, more specifically, to a specific method and device for transmitting/receiving data using an unlicensed spectrum cell. Further, the present invention relates to a method for configuring a resource for a cell and, more specifically, to a resource configuration method and device for using an unlicensed spectrum cell.

(57) 요약서: 본 발명은 단말의 데이터 송수신 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 비면허대역 셀(Unlicensed spectrum cell)을 이용하여 데이터를 송수신하는 구체적인 방법 및 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 셀의 자원설정 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 비면허대역 셀(Unlicensed spectrum cell)을 이용하기 위한 자원 설정 방법 및 장치에 관한 것이다.

S1310 ... Step of receiving reference signal

S1320 ... Step of transmitting RRM measurement result and channel quality result

S1330 ... Step of controlling data transmission/reception operation

AA ... Start

BB ... End

WO 2016/010277 A1

WO 2016/010277 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, **공개:**
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 비면허대역 셀을 이용한 데이터 송수신 방법 및 그 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 단말의 데이터 송수신 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 비면허대역 셀(Unlicensed spectrum cell)을 이용하여 데이터를 송수신하는 구체적인 방법 및 장치에 관한 것이다.
- [2] 또한, 본 발명은 셀의 자원설정 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 비면허대역 셀(Unlicensed spectrum cell)을 이용하기 위한 자원설정 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다. 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), LTE-Advanced 등의 이동 통신 시스템에서는 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신 할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템으로서, 유선 통신 네트워크에 준하는 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다. 대용량의 데이터를 전송하기 위한 방식으로 다수의 셀(cell)을 이용하여 데이터를 효율적으로 전송할 수 있다.
- [4] 이러한 상황에서 대용량의 데이터를 고속으로 전송하고, 특정 기지국에 다수의 단말이 밀집되는 환경에서 데이터를 안정적으로 송수신하기 위해서 스몰 셀과 같이 상대적으로 좁은 커버리지를 갖는 소형 기지국을 다수 전개하는 기술이 논의되고 있는 실정이다.
- [5] 또한, 이러한 스몰 셀과 기존의 매크로 셀을 이용하여 단말과 통신을 수행하는 듀얼 커넥티비티에 대한 논의가 진행되고 있다. 이러한 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말은 복수의 기지국과 무선통신을 수행할 수 있다.
- [6] 한편, 다수의 통신시스템과의 공유하는 주파수 대역에 대한 사용 필요성이 증가되고 있다. 이는 이동통신 시스템에서 사용하는 주파수 대역의 부족과 대용량 데이터 처리의 필요성에 따른 것으로, 와이파이 시스템 등이 사용하는 공유 주파수 및 비면허대역을 이동통신 시스템에서 사용할 수 있는 방법에 대한 연구가 진행되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 전술한 상황에서 안출된 본 발명은 단말이 타 통신시스템 또는 다른 운영자에 의해서 운영되는 동일한 통신시스템이 공유할 수 있는 주파수 대역을 이용하여 데이터를 송수신하기 위한 구체적인 방법 및 장치를 제안하고자 한다.
- [8] 또한, 본 발명은 단말과 기지국이 비면허대역 셀을 이용하여 듀얼 커넥티비티

또는 캐리어 병합을 수행함에 있어서, 구체적인 절차 및 채널 측정 방법에 대해서 제안하고자 한다.

과제 해결 수단

- [9] 전술한 과제를 해결하기 위한 본 발명은 단말의 데이터 송수신 방법에 있어서, 비면허대역 셀의 RRM(Radio Resource Management) 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 수신하는 단계와 참조신호에 기초하여 측정된 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 전송하는 단계 및 비면허대역 셀이 세컨더리 셀로 구성되면 데이터 송수신 동작을 제어하는 단계를 포함하되 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하여 셀인 방법을 제공한다.
- [10] 또한, 본 발명은 기지국이 데이터를 송수신하는 방법에 있어서, 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 전송하는 단계와 참조신호에 기초하여 측정된 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 수신하는 단계 및 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과에 기초하여 비면허대역 셀을 세컨더리 셀로 구성하는 단계를 포함하되, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하는 셀인 방법을 제공한다.
- [11] 또한, 본 발명은 데이터를 송수신하는 단말에 있어서, 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 수신하는 수신부와 참조신호에 기초하여 측정된 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 전송하는 송신부 및 비면허대역 셀이 세컨더리 셀로 구성되면 데이터 송수신 동작을 제어하는 제어부를 포함하되, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하여 셀인 단말 장치를 제공한다.
- [12] 또한, 본 발명은 데이터를 송수신하는 기지국에 있어서, 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 전송하는 송신부와 참조신호에 기초하여 측정된 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 수신하는 수신부 및 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과에 기초하여 비면허대역 셀을 세컨더리 셀로 구성하는 제어부를 포함하되, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하는 셀인 기지국 장치를 제공한다.
- [13] 또한, 본 발명은 단말의 데이터 송수신 방법에 있어서, 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하는 단계 및 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 송수신하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.
- [14] 또한, 본 발명은 기지국의 데이터 송수신 방법에 있어서, 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 설정하는 단계 및 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 송수신하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

- [15] 또한, 본 발명은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하는 제어부와 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 전송하는 송신부 및 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 수신하는 수신부를 포함하는 단말 장치를 제공한다..
- [16] 또한, 본 발명은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 설정하는 제어부와 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 전송하는 송신부 및 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 수신하는 수신부를 포함하는 기지국 장치를 제공한다.
- [17] 또한, 본 발명은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합을 구성하여, 비면허대역 셀에서의 데이터를 수신을 모니터링하는 단계 및 데이터의 수신에 실패하는 경우, 면허대역 셀에서 재전송되는 데이터를 모니터링하기 위한 스케줄링 정보를 수신하는 단계를 포함하되, 스케줄링 정보는 데이터가 비면허대역 셀에서 수신 실패한 데이터임을 표시하는 정보를 포함하는 단말 방법을 제공한다.
- [18] 또한, 본 발명은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합이 구성된 경우, 비면허대역 셀에서 데이터를 전송하는 단계 및 단말이 데이터의 수신에 실패하는 경우, 면허대역 셀에서 재전송되는 데이터에 대한 스케줄링 정보를 전송하는 단계를 포함하되, 스케줄링 정보는 데이터가 비면허대역 셀에서 수신 실패한 데이터임을 표시하는 정보를 포함하는 기지국 방법을 제공한다.
- [19] 또한, 본 발명은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합을 구성하여, 비면허대역 셀에서의 데이터를 수신을 모니터링하는 제어부 및 데이터의 수신에 실패하는 경우, 면허대역 셀에서 재전송되는 데이터를 모니터링하기 위한 스케줄링 정보를 수신하는 수신부를 포함하되, 스케줄링 정보는 데이터가 비면허대역 셀에서 수신 실패한 데이터임을 표시하는 정보를 포함하는 단말 장치를 제공한다.
- [20] 또한, 본 발명은 단말에 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합을 구성하는 제어부 및 비면허대역 셀에서 데이터를 전송하고, 단말이 데이터의 수신에 실패하는 경우, 면허대역 셀에서 재전송되는 데이터에 대한 스케줄링 정보를 전송하는 송신부를 포함하되, 스케줄링 정보는 데이터가 비면허대역 셀에서 수신 실패한 데이터임을 표시하는 정보를 포함하는 기지국 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [21] 이상에서 설명한 바에 따르면, 비면허대역 셀을 이용하여 데이터를 송수신함으로써, 고속 대용량의 데이터를 처리할 수 있는 효과가 있다.
- [22] 또한, 본 발명은 비면허대역 셀을 듀얼 커넥티비티 또는 캐리어 병합으로 구성하는 데에 있어서 구체적인 절차를 제공하여 단말 및 기지국 동작의

모호성을 방지하는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 일 실시예에 의한 스몰 셀 전개를 도시한 도면이다.
- [24] 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오를 도시한 도면이다.
- [25] 도 3 내지 도 6은 스몰 셀 전개에서의 세부적인 시나리오를 도시한 도면이다.
- [26] 도 7은 캐리어 병합의 다양한 시나리오를 나타내는 도면이다.
- [27] 도 8은 본 발명이 적용될 수 있는 듀얼 커넥티비티 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.
- [28] 도 9는 듀얼 커넥티비티 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- [29] 도 10은 듀얼 커넥티비티 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.
- [30] 도 11은 본 발명이 적용될 수 있는 전개 시나리오를 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 12는 비면허대역 셀을 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 대한 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 대한 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 대한 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 대한 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 대한 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 대한 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 19는 본 발명의 HARQ 재전송을 위한 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [39] 도 20은 본 발명의 HARQ 재전송을 위한 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [40] 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [41] 도 22는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국 구성을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [42] 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.
- [43] 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.
- [44] 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.
- [45] 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.
- [46] 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.
- [47] 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.
- [48] 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.
- [49] 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.

- [50] 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.
- [51] 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.
- [52] 한편 EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.
- [53] 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.
- [54] 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.
- [55] 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.
- [56] 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 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는

- 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.
- [57] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.
- [58] 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.
- [59] 즉, 이하에서 기재하는 물리 하향링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다.
- [60] 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.
- [61] 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC시그널링을 포함한다.
- [62] 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 송수신되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.
- [63]
- [64] 아래는 본 발명에서 설명하고 있는 제안들의 적용이 가능한 스몰 셀 전개(small cell deployment) 시나리오를 설명한다.
- [65] 도 1은 일 실시예에 의한 스몰 셀 전개를 도시하는 도면이다.
- [66] 도 1에서는 스몰 셀과 매크로 셀이 공존하는 상황에서의 구성을 나타내며, 아래 도 2 내지 도 3에서는 매크로 커버리지(macro coverage)의 유무와 해당 스몰 셀이 실외(outdoor)를 위한 것인지, 실내(indoor)를 위한 것인지, 해당 스몰 셀의 전개가 산재(sparse)한 상황인지 밀집(dense)한 상황인지, 스펙트럼의 관점에서 매크로와 동일한 주파수 스펙트럼을 사용하는지 그렇지 않은지에 따라 좀 더 상세하게 구분한다.
- [67] 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오를 도시하는 도면이다. 도 2는 도 3의 시나리오에 대한 일반적인 대표 구성을 나타낸다. 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오를 도시하고 있으며 시나리오 #1, #2a, #2b, #3을 포함한다. 200은 매크로 셀을 나타내며, 210과 220은 스몰 셀을 나타낸다. 도 2에서 중첩하는 매크로 셀은 존재할 수도 존재하지 않을 수도 있다. 매크로 셀(200)과 스몰 셀(210, 220) 간에

조정(coordination)이 이루어질 수 있고, 스몰 셀(210, 220) 간에도 조정이 이루어질 수 있다. 그리고 200, 210, 220의 중첩된 영역은 클러스터로 묶일 수 있다.

[68]

[69] 도 3 내지 도 6은 스몰 셀 전개에서의 세부적인 시나리오를 도시하는 도면이다.

[70] 도 3은 스몰 셀 전개에서의 시나리오 #1을 도시하고 있다. 시나리오 1은 오버헤드 매크로의 존재 하에 스몰 셀과 매크로 셀의 동일 채널 전개(co-channel deployment) 시나리오이며 실외 스몰 셀 시나리오이다. 도 3은 매크로 셀(311) 및 스몰 셀이 모두 실외인 경우로, 312는 스몰 셀 클러스터를 지시한다. 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.

[71] 스몰 셀 클러스터(312) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)을 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.

[72]

[73] 도 4는 스몰 셀 전개 시나리오 #2a를 도시하고 있다. 시나리오 2a는 오버레이 매크로(overlaid macro)의 존재 하에 스몰 셀과 매크로가 서로 다른 주파수 스펙트럼을 사용하는 전개 시나리오이며 실외 스몰 셀 시나리오이다. 매크로 셀(411) 및 스몰 셀들 모두 실외이며 412는 스몰 셀 클러스터를 지시한다. 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.

[74] 스몰 셀 클러스터(412) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)을 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.

[75]

[76] 도 5는 스몰 셀 전개 시나리오 #2b를 도시하고 있다. 시나리오 2b는 오버레이 매크로의 존재 하에 스몰 셀과 매크로가 서로 다른 주파수 스펙트럼을 사용하는 전개 시나리오이며 실내 스몰 셀 시나리오이다. 매크로 셀(511)은 실외이며 스몰 셀들은 모두 실내이며 512는 스몰 셀 클러스터를 지시한다. 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.

[77] 스몰 셀 클러스터(512) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)을 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.

[78]

[79] 도 6은 스몰 셀 전개 시나리오 #3을 도시하고 있다. 시나리오 3은 매크로의 커버리지(coverage)가 존재하지 않는 상황하에 실내 스몰 셀 시나리오이다. 612는 스몰 셀 클러스터를 지시한다. 또한 스몰 셀은 모두 실내이며 사용자는

실내/실외에 모두 분산되어 있다.

- [80] 스몰 셀 클러스터(612) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)을 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.
- [81] 위에서 설명한 도 1과 도 2 내지 도 6의 다양한 스몰 셀 시나리오에 사용되는 주파수 F1과 F2는 동일한 듀플렉스 모드(duplex mode)를 지원하는 주파수일 수 있으며 혹은 F1과 F2는 서로 다른 듀플렉스 모드를 가질 수도 있는데, 예를 들어 F1은 FDD 모드를 지원하는 주파수, F2는 TDD 모드를 지원하는 주파수 혹은 그 반대의 경우가 고려될 수 있다.
- [82]
- [83] 도 7은 캐리어 병합의 다양한 시나리오를 나타내는 도면이다.
- [84] 도 7과 같이 캐리어 병합 시나리오 하에서도 해당 F1과 F2는 동일한 듀플렉스 모드를 지원하는 주파수일 수 있으며 혹은 F1과 F2는 서로 다른 듀플렉스 모드를 지원하는 주파수가 고려될 수 있다.
- [85] 710은 F1 과 F2 셀들이 거의 동일 커버리지 하에서 공존(co-located)하며 중첩(overlaid)되어 있다. 두 레이어는 충분한 커버리지와 이동성(mobility)을 제공하는 시나리오이며, 중첩된 F1과 F2 cell 간의 병합(aggregation)이 가능한 시나리오이다.
- [86] 720은 F1 과 F2 셀들이 공존(co-located)하며 중첩(overlaid)되어있지만, F2의 커버리지가 F1에 비해 작은 시나리오이다. F1은 충분한 커버리지를 가지고, 이동성지원도 F1 커버리지 기반으로 수행되며, F2는 쓰루풋(throughput) 향상을 위해 사용하는 시나리오이며, 중첩된 F1과 F2 셀 간의 병합이 가능한 시나리오이다.
- [87] 730은 F1 과 F2 셀들이 공존(co-located)하지만, F2 안테나들은 셀 경계의 쓰루풋(cell edge throughput)을 증가시키기 위해 셀 경계에 유도(directed)되어있는 시나리오이다. 이동성 지원은 F1 커버리지 기반으로 수행되며 F1은 충분한 커버리지를 가지고 있지만 F2는 잠정적으로 커버리지 홀(coverage hole)을 가지는 시나리오이고, 같은 eNB에서의 F1 과 F2 셀들이 커버리지가 중첩되어있는 곳에서는 병합될 수 있는 시나리오이다.
- [88] 740의 시나리오는 F1이 매크로 커버리지(macro coverage)를 가지고 F2에 RRH가 핫 스팟(hot spot)지역에서의 쓰루풋 향상을 위해 사용되는 시나리오이며, 이동성 지원은 F1 커버리지 기반으로 수행되며 F1 매크로 셀과 함께 F2 RRHs 셀이 병합될 수 있는 시나리오이다.
- [89] 750은 720의 시나리오와 유사하게 주파수 선택적 리피터(repeaters)들이 한 캐리어의 커버리지 확장을 위해 전개(deploy)된 시나리오이다. 같은 eNB에서의 F1 과 F2 셀들이 커버리지가 중첩되어있는 곳에서는 병합될 수 있는 시나리오이다.

[90]

[91] 캐리어 병합(Carrier Aggregation, CA)을 지원하는 경우에는 FDD와 TDD 듀플렉스 모드(duplex mode) 각각의 모드 내에서의 캐리어 병합을 고려하고 있으며, 각각의 FDD 및 TDD와 같이 동일 듀플렉스 모드에서의 캐리어 병합을 고려하는 경우에 있어서는 다음과 같이 컴포넌트 캐리어(component carrier, CC)들을 구분하여 설정한다.

[92] 프라이머리 셀(Primary Cell, PCell)

[93] - CA가 구성될 때, 단말은 네트워크와 하나의 RRC 연결(RRC connection)을 가지며, RRC 연결 설정/재설정/핸드오버(RRC connection establishment/re-establishment/handover)시에 하나의 서빙 셀이 NAS 이동성 정보(NAS mobility information)을 제공하고, RRC 연결 재설정/핸드오버(RRC connection re-establishment/handover)시에 하나의 서빙 셀이 시큐리티 인풋(security input)을 제공한다. 이러한 기능을 제공하는 셀을 Primary cell(PCell)이라 한다. 하향링크에서 PCell에 해당하는 캐리어는 하향링크 프라이머리 컴포넌트 캐리어(Downlink Primary Component Carrier, DL PCC)이며, 상향링크에서는 상향링크 프라이머리 컴포넌트 캐리어(Uplink Primary Component Carrier, UL PCC)이다.

[94] - PCell은 핸드오버 절차로만 변경될 수 있다.

[95] - PCell은 PUCCH의 전송을 위해 사용된다.

[96] - SCCells과는 달리 PCell은 비활성화(de-activated)될 수 없다.

[97] - 재설정(Re-establishment)은 PCell이 RLF(Radio Link Failure)를 경험할 때 트리거링(triggering)되며, SCell이 RLF를 경험하는 경우에는 트리거되지 않는다.

[98] - NAS 정보는 PCell로부터 얻어진다.

[99]

[100] 세컨더리 셀(Secondary Cell, SCell)

[101] - UE 캐퍼빌리티(UE capability)에 의존하여 SCCells은 PCell과 함께 서빙 셀들의 셋(a set of serving cells)의 형태로 구성될 수 있다. 하향링크에서의 SCell에 해당하는 캐리어는 하향링크 세컨더리 컴포넌트 캐리어(Downlink Secondary Component Carrier, DL SCC)이며, 상향링크에서의 SCell에 해당하는 캐리어는 상향링크 세컨더리 컴포넌트 캐리어(Uplink Secondary Component Carrier, UL SCC)이다.

[102]

[103] 하나의 단말에 구성된 서빙 셀의 셋은 항상 하나의 PCell과 하나 이상의 SCell로 구성된다. 구성될 수 있는 서빙 셀의 수는 단말의 병합 캐퍼빌리티(aggregation capability)에 의존한다.

[104] 재구성(Reconfiguration), SCCells의 추가(addition) 및 제거(removal) 동작은 RRC에 의해 수행될 수 있으며, intra-LTE 핸드오버 시에 RRC는 타겟 PCell과 함께 사용을 위해 SCCells을 재구성하거나 추가 또는 제거할 수 있다. 새로운

SCell을 추가할 때, SCell의 모든 요구되는 시스템 정보를 전송하기 위해 전용 RRC 시그널링(dedicated RRC signaling)이 사용된다. 연결 모드(Connected mode)에서 단말은 브로드캐스트 시스템 정보(broadcasted system information)를 SCells로부터 직접 얻을 필요가 없다.

[105]

[106] 듀얼 커넥티비티(Dual Connectivity)

[107] 도 8은 본 발명이 적용될 수 있는 듀얼 커넥티비티 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.

[108] 도 8의 시나리오는 듀얼 커넥티비티 하의 서로 다른 노드로부터의 단말 전송률 향상을 위한 인터노드 무선 자원 병합(Inter-node radio resource aggregation)에 관한 것이며, 이는 사용자 플레인(User plane) 데이터 전송을 위해 하나 이상의 기지국을 통한 무선 자원을 병합하는 것에 관한 것이다.

[109] 듀얼 커넥티비티는 RRC 연결(RRC_CONNECTED) 단말이 비이상적인 백홀로 연결된 적어도 두 개의 서로 다른 네트워크 포인트들(일 예로, Master eNB 및 Secondary eNBs)에 의해 제공되는 무선 자원을 사용하는 동작을 나타낸다. 듀얼 커넥티비티에서 마스터 기지국(Master eNB)은 S1-MME를 중단하고 코어망(Core Network, CN)을 향해 모빌리티 앵커(mobility anchor)로 행동하는 기지국을 의미한다. Master eNB는 마스터 기지국 또는 MeNB 또는 Macro eNB 또는 매크로셀 eNB로 지칭될 수 있다. 듀얼 커넥티비티에서 세컨더리 기지국(Secondary eNB)은 단말을 위해 추가적인 무선 자원을 제공하는 기지국으로 Master eNB가 아닌 기지국을 의미한다. Secondary eNB는 세컨더리 기지국 또는 SeNB 또는 스몰셀 eNB 또는 Small eNB 또는 Assisting eNB로 지칭될 수 있다. 이때, MeNB에 연관되는 서빙 셀들의 그룹을 MCG(Master Cell Group)라 하고, SeNB에 연관되는 서빙 셀들의 그룹을 SCG(Secondary Cell Group)이라 한다. 여기서, 연관된 서빙 셀들이란, 해당 기지국이 제공하는 서빙 셀을 의미할 수 있다.

[110] SeNB는 적어도 PUCCH를 포함하는 하나의 특별한 셀을 가진다. 즉, SeNB에 연관된 적어도 하나의 서빙 셀은 구성된 업링크를 가진다. 그리고 그것들 중의 하나는 PUCCH 자원을 가지고 구성된다(At least one cell in SeNB has configured UL and one of them is configured with PUCCH resources).

[111] 도 9는 듀얼 커넥티비티 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

[112] 도 9는 비이상적인 백홀로 연결된 두 개의 기지국에 의해 제공되는 무선자원을 사용하는 듀얼 커넥티비티 구조의 일 예를 나타낸다. 도 9와 같은 구조로 단말에 듀얼 커넥티비티가 구성되면 단말은 특정 데이터 무선 베어러(Data Radio Bearer)를 특정 기지국 전용 베어러로 구성할 수 있다. 이에 대한 일 예로, 단말은 음성 서비스를 위한 특정 무선 베어러를 MeNB 전용 데이터 무선 베어러(MCG 무선 베어러)로 구성할 수 있고, 인터넷 서비스를 위한 특정 무선 베어러를 SeNB 전용 데이터 무선 베어러(SCG 무선베어러)로 구성할 수 있다. 특정 MCG 데이터

무선 베어러 또는 특정 SCG 무선베어러에 대해 하나의 기지국만이 PDCP 개체, RLC 개체, MAC 개체를 가진다. 단말은 상기 개체에 피어링된 단말 내 개체를 가진다.

[113] 도 10은 듀얼 커넥티비티 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.

[114] 도 10은 비이상적인 백홀로 연결된 두 개의 기지국에 의해 제공되는 무선자원을 사용하는 듀얼 커넥티비티 구조의 다른 예를 나타낸다. 도 10과 같은 구조로 단말에 듀얼 커넥티비티가 구성되면 단말은 특정 데이터 무선 베어러(Data Radio Bearer)를 두 개의 기지국(MeNB와 SeNB)을 통해 분리(split)하여 구성할 수 있다. 이하에서 두 개의 기지국을 통해 분리하여 구성되는 베어러를 분리 무선 베어러(MCG-SCG 무선 베어러) 또는 스플릿 베어러로 지칭한다. 특정 분리 데이터 무선 베어러에 대해 각각의 기지국은 독립적인 RLC 개체(MeNB는 MeNB RLC개체, SeNB는 SeNB RLC 개체)와 MAC개체(MeNB는 MeNB MAC개체, SeNB는 SeNB MAC 개체)를 가진다. 단말은 상기 개체에 피어링된 단말 내 개체를 가진다.

[115]

[116] 본 명세서에서는 단말이 듀얼 커넥티비티를 구성함에 있어서, 단말과 RRC 연결을 형성하고, 핸드오버의 기준이 되는 셀(일 예로, PCell)을 제공하는 기지국 또는 S1-MME를 중단하고, 코어 네트워크에 대해서 모빌리티 앵커(mobility anchor)역할을 하는 기지국을 전술한 마스터 기지국, MeNB 또는 필요에 따라 제 1 기지국으로 기재한다.

[117] 마스터 기지국 또는 MeNB는 매크로 셀을 제공하는 기지국일 수 있고, 스몰 셀 간의 듀얼 커넥티비티 상황에서는 어느 하나의 스몰 셀을 제공하는 기지국일 수 있다.

[118] 한편, 듀얼 커넥티비티 환경에서 마스터 기지국과 구별되어 단말에 추가적인 무선 자원을 제공하는 기지국을 세컨더리 기지국, SeNB 또는 필요에 따라 제 2 기지국으로 기재한다.

[119] 마스터 기지국 및 세컨더리 기지국은 각각 단말에 적어도 하나 이상의 셀을 제공할 수 있고, 마스터 기지국 및 세컨더리 기지국은 마스터 기지국과 세컨더리 기지국 간의 인터페이스를 통해서 연결될 수 있다.

[120] 또한, 이해를 돕기 위하여 마스터 기지국에 연관된 셀을 매크로 셀이라고 기재할 수 있고, 세컨더리 기지국에 연관된 셀을 스몰 셀이라 기재할 수 있다. 다만, 전술한 스몰 셀 클러스터 시나리오에서는 마스터 기지국에 연관된 셀도 스몰 셀로 기재될 수 있다.

[121] 본 발명에서의 매크로 셀은 적어도 하나 이상의 셀 각각을 의미할 수 있고, 마스터 기지국에 연관된 전체 셀을 대표하는 의미로 기재될 수도 있다. 또한, 스몰 셀도 적어도 하나 이상의 셀 각각을 의미할 수 있고, 세컨더리 기지국에 연관된 전체 셀을 대표하는 의미로 기재될 수도 있다. 다만, 전술한 바와 같이 스몰 셀 클러스터와 같이 특정 시나리오에서는 마스터 기지국에 연관된 셀일 수

있으며, 이 경우 세컨더리 기지국의 셀은 다른 스몰 셀 또는 또 다른 스몰 셀로 기재될 수 있다.

- [122] 다만, 이하 실시예를 설명함에 있어서 설명의 편의를 위하여 매크로 셀과 마스터 기지국 또는 제 1 기지국을 연관시키고, 스몰 셀과 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국을 연관시킬 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국이 매크로 셀과 연관될 수 있고, 마스터 기지국 또는 제 1 기지국이 스몰 셀과 연관된 상황에도 본 발명이 적용된다.

[123]

- [124] 도 11은 본 발명이 적용될 수 있는 전개 시나리오를 설명하기 위한 도면이다.

- [125] 도 11을 참조하면, 비면허대역 셀은 비면허대역(unlicensed spectrum) 또는 공유대역(shared spectrum)의 주파수를 사용하는 셀을 의미한다. 즉, 비면허대역 셀은 라인센스 어시스트 접속(licensed assisted access) 방식을 이용하여 비면허대역 또는 공유대역에서 LTE 방식 데이터 전송을 수행하는 요소 캐리어(component carrier)를 의미한다.

- [126] 한편, 비면허대역 셀을 사용하는 경우의 시나리오는 도 11에 도시된 바와 같이 다양한 시나리오가 고려될 수 있다. 일 예로, 면허대역 셀과 비면허대역 셀이 캐리어 병합 형태로 동작하는 시나리오를 고려할 수 있다. 다른 예로, 면허대역 스몰 셀들과 비면허대역 셀이 캐리어 병합 형태를 구성되는 시나리오를 고려할 수도 있다. 또 다른 예로, 매크로 커버리지를 커버하는 면허대역 셀과 비면허대역 셀이 듀얼 커넥티비티를 구성하는 시나리오를 고려할 수도 있다. 즉, 다음의 3 가지 시나리오가 고려될 수 있다.

- [127] - Licensed macro cell + licensed small cell + unlicensed small cell -> 캐리어 병합 및 듀얼 커넥티비티 구성

- [128] - Licensed macro cell + unlicensed small cell -> 듀얼 커넥티비티 구성

- [129] - licensed small cell + unlicensed small cell -> 캐리어 병합 구성

- [130] 이 외에도, 면허대역 셀과 비면허대역 셀은 다양한 시나리오로 결합될 수 있으며, 본 발명은 각 시나리오에 적용될 수 있다.

[131]

- [132] 도 12는 비면허대역 셀을 설명하기 위한 도면이다.

- [133] 도 12를 참조하여 비면허대역 셀에 대해서 보다 상세히 설명한다. 임의의 한 사업자에 의해 비면허대역 주파수를 통해 형성되는 비면허대역 셀의 경우, 해당 주파수 대역을 다른 사업자에 의해 형성되는 타 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 주파수를 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.

- [134] 본 발명에서는 이해의 편의를 위해 도 12와 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.

[135]

- [136] 이상에서 설명한 바와 같이, 종래 LTE 또는 LTE-Advanced에서 사용하는 송수신기술들은 면허대역에서의 사용을 고려하고 있으며, 비면허 대역에서의 동작을 고려하지 않았다.

- [137] 면허대역의 해당 시간 및 주파수 자원은 기지국의 설정에 따라 용이하게 플렉시빌리티(full flexibility)를 가지고 사용할 수 있었다. 그러나, 비면허 대역에서의 시간 및 주파수 자원은 비면허대역의 특성상 다른 이종망에서 해당 대역을 사용할 수 있으므로, 기지국의 설정에 따라 모든 시간 및 주파수 자원에 대해서 유연하게 사용하는데 문제가 발생할 수 있다. 또한, 해당 비면허대역에서 기존 LTE 또는 LTE-Advanced에서 사용하던 방식으로 데이터를 송수신하는 경우에는 송수신 데이터의 신뢰성을 확보하기 어려운 문제점이 있다.

- [138] 따라서, 본 발명은 비면허대역 셀과 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하여 데이터를 송수신하는 구체적인 방법에 대해서 제안한다. 또한, 본 발명은 비면허대역 셀에서 데이터를 송수신함에 있어서 보다 높은 신뢰성을 확보할 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

[139]

- [140] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 대한 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.

- [141] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 데이터 송수신 방법에 있어서, 비면허대역 셀의 채널 측정을 위한 참조신호를 수신하는 단계와 참조신호에 기초하여 측정된 비면허대역 셀의 채널품질 측정 결과를 전송하는 단계 및 비면허대역 셀이 세컨더리 셀로 구성되면 데이터 송수신 동작을 제어하는 단계를 포함한다. 이 경우, 비면허대역 셀은 전술한 바와 같이 하나 이상의 통신시스템과 공유하는 주파수 대역을 사용하는 셀을 의미한다.

- [142] 도 13을 참조하면, 본 발명의 단말은 비면허대역 셀의 채널 측정을 위한 참조신호를 수신하는 단계를 포함한다(S1310). 단말은 비면허대역 셀을 이용하기 위해서 비면허대역 셀의 RRM(Radio Resource Management) 측정, 즉 RSRP(Reference Signal Received Power) 측정과 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 측정 혹은 채널 품질을 측정할 필요성이 있다. 따라서, 단말은 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 수신할 수 있다. 참조신호는 서브프레임 단위, 서브프레임 셋 단위 또는 듀티 사이클 단위로 미리 설정된 비면허대역 셀의 전송자원 설정 타이밍에 따라 수신될 수 있다. 예를

들어, 참조신호는 비면허대역 셀에 설정되는 전송자원 타이밍에 따라서 1ms 단위의 서브프레임 단위로 수신될 수 있다. 또는 참조신호는 1ms 보다 작은 주기에 따라서 수신될 수도 있다. 또 다른 예로, 참조신호는 기존 포지셔닝 듀티 사이클 또는 미리 설정된 주기에 따라서 서브프레임 셋 단위로 수신될 수도 있다. 이 외에도 참조신호는 기지국과 단말의 설정에 따라 다양한 주기에 따라서 수신될 수 있다. 한편, 참조신호는 CRS, CSI-RS 또는 discovery RS와 같은 기존의 참조신호를 포함할 수 있다. 또는 참조신호는 새롭게 정의되는 신호가 사용될 수도 있다.

[143] 단말은 참조신호에 기초하여 측정된 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 전송하는 단계를 포함할 수 있다(S1320). 예를 들어, 단말은 수신된 참조신호를 이용하여 비면허대역 셀에 대한 RRM 측정 및 채널 품질을 측정할 수 있다. 단말은 측정된 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 기지국으로 전송할 수 있다. 일 예로, RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과는 상기 참조신호에 기초하여 측정된 RRM 측정에 포함된 RSRP와 RSRQ에 추가로 신호대 잡음비(Signal to Interference & Noise Ratio)로서, 예를 들면 SINR 정보 및 RSSI(Received Signal Strength Indicator)를 포함할 수 있다. 다른 예로, 채널품질 측정 결과는 참조신호 수신에 따라서 채널품질이 측정되면 즉각적으로 전송될 수 있다. 즉, 도 12에서 도시된 바와 같이, 비면허대역 셀의 이용불가 구간이 발생할 수 있으므로, 단말은 RRM 측정 및 채널품질이 측정되면 즉시 해당 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 전송할 수 있다. 이 경우에도 전송되는 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과는 RRM 측정에 포함된 RSRP와 RSRQ에 추가로 측정된 신호대 잡음비로서 SINR 정보 및 RSSI를 포함할 수 있다.

[144] 한편, 단말은 비면허대역 셀이 세컨더리 셀로 구성되면 데이터 송수신 동작을 제어하는 단계를 포함할 수 있다(S1330). 기지국은 단말로부터 수신된 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과에 기초하여 해당 비면허대역 셀을 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티 형태로 단말에 구성할 수 있다. 단말은 비면허대역 셀이 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티 형태로 구성되면, 해당 비면허대역 셀을 이용하여 데이터를 송수신할 수 있다. 다만, 비면허대역 셀의 경우, 다수의 통신시스템과 공유하는 문제가 발생할 수 있으므로, 데이터 전송 모드가 기존의 방식과 상이하게 설정될 수 있다. 일 예로, 비면허대역 셀에서의 데이터 전송 모드는 비면허대역 셀의 스케줄링 방식에 따라서 설정될 수 있다. 예를 들어, 비면허대역 셀의 데이터 전송을 위해서는 면허대역 셀을 이용하여 스케줄링 정보를 수신하는 크로스 캐리어 스케줄링 방식으로 설정하도록 하고 해당 크로스 캐리어 스케줄링으로 설정되는 경우에 DMRS(Demodulation Reference Signal) 기반의 전송 모드를 비면허대역 셀에 구성하도록 한다. 또는, 비면허대역 셀의 데이터 전송을 위해 크로스 캐리어 스케줄링과 셀프 캐리어 스케줄링이 가능하도록 구성된 경우에서 먼저는 비면허대역 셀의 데이터 전송을 위한 전송

방식이 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우에 CRS 또는 DMRS 기반의 전송 모드로 구성될 수도 있다. 구체적으로, 비면허대역 셀이 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우에 스케줄링 정보를 포함하는 제어정보가 PDCCH를 통해서 수신되면, CRS 또는 DMRS 기반의 전송 모드가 모두 가능하도록 구성될 수 있다. 다른 예로, 비면허대역 셀이 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되고, 제어정보가 EPDCCH를 통해서 수신되는 경우에 DMRS 기반의 전송 모드만으로 구성될 수도 있다.

[145] 이하에서는, 본 발명의 각 실시예를 RRM 측정 및 채널품질 측정 방법과 데이터 전송 모드 설정 방법으로 나누어 보다 상세하게 설명한다. 또한, 이해의 편의를 위하여 캐리어 병합을 가정하여 설명하나, 듀얼 커넥티비티의 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 즉, 캐리어 병합의 경우에 단일 기지국에 의해서 데이터 및 신호가 송수신되나, 듀얼 커넥티비티의 경우에 둘 이상의 기지국에 의해서 아래에서 설명하는 데이터 및 신호가 송수신하는 것으로 신호 및 데이터의 송수신 주체만이 달라질 뿐 본 발명의 사상은 동일하게 적용될 수 있다.

[146]

[147] 비면허대역 셀의 추가 및 활성화를 위한 구체적인 절차 정의 방법.

[148] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 수신하는 단계와 참조신호에 기초하여 측정된 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 즉, 기지국은 비면허대역 셀을 단말에 구성하여 데이터 송수신을 위해서 사용하기 위해서 단말로부터 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 수신하여 결정할 수 있다. 이를 위해서, 단말은 참조신호에 기초하여 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 품질을 측정하고, 해당 결과를 기지국으로 전송한다.

[149] 비면허대역 셀에 대한 채널품질 측정 결과는 단말에 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하기 위한 사전 조건으로 사용될 수도 있고, 단말에 구성된 비면허대역 셀의 활성화 여부를 결정하는 데에 사용될 수도 있다.

[150] 그러나, 단말에 세컨더리 셀(SCell)로 추가 구성된 비면허대역 셀의 활성화(activation) 수행시에 종래 LTE 기술에서 사용하던 SCell 활성화 조건을 따를 경우에 SCell 측정(SCell measurement)을 할 수 있는 샘플(sample)의 수가 적을 수 있다는 문제점이 있다. 즉, 비면허대역 셀에서 LBT(Listen Before Talk)와 같은 매커니즘(mechanism)을 사용한 이후 이용 가능한 서브프레임 또는 무선자원의 수가 적을 수 있어, 기존 LTE RRM 측정 및 채널 측정 매커니즘을 적용하기 어려운 문제점이 있다. 이는 위에서 설명한 바와 같이, 비면허대역 셀이 다수의 통신시스템과 공유하는 주파수 대역을 사용함으로써, LBT를 수행한 후에 비면허대역 셀의 주파수가 이용불가 구간으로 진입할 수 있기 때문이다. 따라서, 본 발명은 기존의 LTE 시스템의 채널 측정 매커니즘으로

해결할 수 없는 문제점을 해결하기 위한 구체적인 방법을 제안하고자 한다.

[151]

[152] 일 예로, 기존 New Carrier Type(NCT)에서 채널 측정을 위한 참조신호가 CRS port 0만으로 5ms의 주기를 가지고 전송되는 경우에 RRM 측정을 위한 요구(requirement)를 만족할 수 있었음을 고려하여 볼 때, 비면허대역 셀 전송에 대해서도 해당 RRM 측정을 수행할 수 있도록 5ms 주기를 가지는 CRS port 0의 전송을 고려할 수 있다.

[153] 다른 예로, 비면허대역 셀에서는 5ms의 주기를 가지는 전송을 보장할 수 없을 수 있으므로 1ms 혹은 1ms 보다 작은 시간 단위 내에 RRM 측정을 보장할 수 있도록 하는 참조신호를 전송할 수도 있다. 구체적으로, PRS(Positioning Reference Signal) 전송과 같이 짧은 시간 단위의 참조신호 전송을 고려할 수도 있다.

[154] 또 다른 예로, 듀티 사이클(Duty cycle)이나 미리 설정된 특정 주기 혹은 특정 서브프레임 셋으로 비면허대역 셀의 전송자원이 설정되는 경우, RRM 측정을 위한 자원이 이용 가능한 서브프레임 자원으로 한정적일 수 있다. 따라서, 듀티 사이클(duty cycle)이나 특정 주기 혹은 특정 서브프레임 셋에 전송된 참조신호에 기초하여 채널 측정을 수행하도록 설정될 수 있다. 즉, 비면허대역 셀에 대해서는 이용 가능한 서브프레임 자원에서 전송되는 CRS나 CSI-RS 또는 discovery RS를 기반으로 RRM 측정을 수행하도록 하고 이에 따른 리포팅을 즉각적(instantaneous)으로 전송하도록 설정할 수 있다. 이 경우, 매 서브프레임 단위로 채널품질 측정 결과가 전송되도록 설정함으로써 기지국이 해당 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과를 기반으로 SCell 추가 또는 활성화 동작을 제어하도록 할 수 있다.

[155] 또 다른 예로, 비면허대역 셀에서는 주파수 대역을 다수의 통신시스템이 공유하여 사용함으로써, 연속적인 자원 사용을 보장할 수 없다. 따라서, 기존 통신 방식에서의 간격을 두고 RRM 측정 결과 및 채널측정 결과를 전송하는 방식을 비면허대역 셀에서 사용하는 경우에는 RRM 측정 결과 및 채널측정 결과가 제대로 전송되지 못할 수 있다. 이를 해결하기 위해서 본 발명에서는 순시적인 비면허대역 셀에서 해당 서브프레임에서의 RRM 측정에 포함된 RSRP와 RSRQ에 추가로 신호대 잡음비(Signal to Interference & Noise Ratio)로서, 예를 들면 SINR 정보 및 RSSI(Received Signal Strength Indicator)를 리포팅하도록 할 수 있다. 즉, 각 서브프레임에서 측정되는 SINR 정보 및 RSSI 결과를 RRM 측정에 포함된 RSRP와 RSRQ에 추가로 채널품질 측정 결과로서 기지국으로 전송하도록 설정하고, 기지국은 수신된 RRM 측정에 포함된 RSRP와 RSRQ에 추가로 SINR 정보 및 RSSI에 기초하여 SCell 추가 또는 활성화 여부를 결정하도록 정의할 수 있다. 구체적으로, SINR 및 RSSI를 측정할 수 있는 방법으로는 기존에 사용하던 참조신호로 CRS를 이용할 수 있다. 예를 들어, CRS port 0 혹은 CRS port 1 혹은 둘 다를 이용하여 SINR 및 RSSI를 측정하도록

설정할 수 있다. 다른 예로, SINR 및 RSSI를 측정할 수 있는 방법으로는 기존에 사용하던 참조신호로 CSI-RS를 이용할 수 있다. 구체적으로 zero power CSI-RS 및 non-zero power CSI-RS를 이용하여 SINR 및 RSSI를 측정하도록 설정할 수도 있다.

[156]

[157] 비면허대역 셀에 대한 스케줄링(scheduling) 방법 및 전송모드(transmission mode) 설정방법

[158] 비면허대역 셀이 단말에 SCell로 추가 구성되는 경우에 비면허대역 셀은 크로스 캐리어 스케줄링(Cross-carrier scheduling) 또는 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 설정될 수 있다. 크로스 캐리어 스케줄링은 하나의 셀에 대한 스케줄링 정보를 다른 셀을 통해서 전달하는 방식을 의미하고, 셀프 캐리어 스케줄링은 해당 셀에 대한 스케줄링 정보를 해당 셀을 통해서 전달하는 방식을 의미한다. 아래에서는 비면허대역 셀의 스케줄링 방식 설정과 이에 따른 전송 모드 설정 방법에 대해서 각 실시예를 나누어 설명한다.

[159]

[160] 일 예로, 비면허대역 셀은 크로스 캐리어 스케줄링만으로 동작하도록 설정할 수 있다. 즉, SCell로 추가 구성되는 비면허대역 셀은 크로스 캐리어 스케줄링 방식으로만 설정될 수 있다. 예를 들어, 비면허대역 셀에서의 데이터 송수신을 위한 스케줄링 정보는 PCell에서 전송될 수 있다. 여기서, PCell은 면허대역 셀일 수 있다. 즉, 단말은 SCell로 구성된 비면허대역 셀에 대한 스케줄링 정보 수신을 위해서 면허대역 셀을 모니터링할 수 있다.

[161]

한편, 비면허대역 셀이 크로스 캐리어 스케줄링 방식만으로 설정되는 경우에 CRS 기반의 전송 모드는 필요하지 않을 수 있다. 따라서, 비면허대역 셀의 전송 모드는 DMRS 기반의 전송 모드로만 설정될 수 있다. 이를 통해서, 비면허대역 셀에서의 CRS 송수신을 통한 부하를 줄일 수 있는 장점이 있다. 즉, 비면허대역 셀에서는 스케줄링 정보를 포함하는 제어정보의 송수신이 이루어지지 않도록 설정됨으로써, 비면허대역 셀에서 송수신되는 데이터는 DMRS 기반의 전송 모드에 따라서 송수신될 수 있다.

[162]

[163] 다른 예로, 비면허대역 셀은 크로스 캐리어 스케줄링 또는 셀프 캐리어 스케줄링 방식 둘 다를 모두 사용 가능하도록 설정할 수 있다. 즉, 비면허대역 셀에 대해서는 필요에 따라 크로스 캐리어 스케줄링 방식으로 구성할 수도 있고, 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 구성할 수도 있다. 만약, 비면허대역 셀이 크로스 캐리어 스케줄링 방식으로 구성되는 경우에 CRS 기반의 전송 모드는 필요 없을 수 있으므로, 비면허대역 셀에서 송수신되는 데이터는 DMRS 기반의 전송 모드로 설정될 수 있다. 따라서, 단말은 해당 DMRS 기반의 전송 모드로의 스케줄링만을 가정하여 동작할 수 있다.

[164]

이와 달리, 비면허대역 셀이 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 구성되는

경우에는 스케줄링 정보가 전송되는 채널에 따라서 단말의 설정이 구분될 수 있다.

[165] 셀프 스케줄링 방식일 경우의 일 예로, 스케줄링 정보가 PDCCH를 통해서 수신되는 경우에 PDCCH 디코딩을 위한 CRS가 필요할 수 있다. 따라서, 스케줄링 정보가 PDCCH를 통해서 수신되는 경우에는 CRS기반의 전송 모드와 DMRS 기반의 전송 모드를 유연(flexible)하게 사용할 수 있다. 즉, 단말은 해당 CRS 기반의 전송 모드와 DMRS 기반의 전송 모드로의 스케줄링을 가정하여 동작할 수 있다.

[166] 셀프 스케줄링 방식일 경우의 다른 예로, 스케줄링 정보가 EPDCCH를 통해서 수신되는 경우에 CRS가 필요 없다. 따라서, 전송한 크로스 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우와 유사하게 CRS 기반의 전송 모드는 배제하고 DMRS 기반의 전송 모드로만 데이터를 송수신할 수 있다. 단말은 해당 DMRS 기반의 전송 모드로의 스케줄링만을 가정하여 동작할 수 있다.

[167]

[168] 이상에서 설명한 본 발명이 수행될 수 있는 기지국의 동작에 대해서 설명한다.

[169] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 대한 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[170] 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국은 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 전송하는 단계와 참조신호에 기초하여 측정된 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과와 채널품질 측정 결과를 수신하는 단계 및 RRM 측정 결과와 채널품질 측정 결과에 기초하여 비면허대역 셀을 세컨더리 셀로 구성하는 단계를 포함하되, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하는 셀인 방법을 제공한다.

[171] 도 14를 참조하면, 본 발명의 기지국은 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 전송하는 단계를 포함할 수 있다(S1410). 단말은 비면허대역 셀을 이용하기 위해서 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 품질을 측정할 필요성이 있다. 따라서, 기지국은 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정에 사용될 수 있는 참조신호를 전송할 수 있다. 참조신호는 서브프레임 단위, 서브프레임 셋 단위 또는 듀티 사이클 단위로 미리 설정된 비면허대역 셀의 전송자원 설정 타이밍에 따라 전송될 수 있다. 예를 들어, 참조신호는 비면허대역 셀에 설정되는 전송자원 타이밍에 따라서 1ms 단위의 서브프레임 단위로 전송될 수 있다. 또는 참조신호는 1ms 보다 작은 주기에 따라서 전송될 수도 있다. 또 다른 예로, 참조신호는 기존 포지셔닝 신호의 듀티 사이클 또는 미리 설정된 주기에 따라서 서브프레임 셋 단위로 전송될 수도 있다. 이 외에도 참조신호는 기지국과 단말의 설정에 따라 다양한 주기에 따라서 전송될 수 있다. 한편, 참조신호는 CRS, CSI-RS 또는 discovery RS와 같은 기존의 참조신호를 포함할 수 있다. 또는 참조신호는 새롭게 정의되는 신호가 사용될 수도 있다.

[172] 본 발명의 기지국은 참조신호에 기초하여 측정된 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 수신하는 단계를 포함할 수 있다(S1420). 예를

들어, 단말은 전송된 참조신호를 이용하여 비면허대역 셀에 대한 RRM 측정 및 채널품질을 측정할 수 있다. 기지국은 단말로부터 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 수신할 수 있다. 일 예로, RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과는 참조신호에 기초하여 측정된 RRM 측정에 포함된 RSRP와 RSRQ에 추가로 신호대 잡음비(Signal to Interference & Noise Ratio)로서 SINR 정보 및 RSSI 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과는 참조신호 수신에 따라서 RRM 측정 및 채널품질이 측정되면 즉각적으로 전송되어 수신될 수 있다. 즉, 도 12에서 도시된 바와 같이, 비면허대역 셀의 이용불가 구간이 발생할 수 있으므로, 단말은 RRM 측정 및 채널품질이 측정되면 즉시 해당 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 전송하고, 기지국은 이를 수신할 수 있다. 이 경우에도 수신되는 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과는 RRM 측정에 포함된 RSRP와 RSRQ에 추가로 SINR 정보 및 RSSI 정보를 포함할 수 있다.

- [173] 한편, 기지국은 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과에 기초하여 비면허대역 셀을 세컨더리 셀로 구성하는 단계를 포함할 수 있다(S1430). 기지국은 단말로부터 수신된 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과에 기초하여 해당 비면허대역 셀을 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티 형태로 단말에 구성할 수 있다. 다만, 비면허대역 셀의 경우, 다수의 통신시스템과 공유하는 문제가 발생할 수 있으므로, 데이터 전송 모드가 기존의 방식과 상이하게 설정될 수 있다. 일 예로, 비면허대역 셀은 스케줄링 방식에 따라서 구분되어 전송 모드가 설정될 수 있다. 예를 들어, 비면허대역 셀이 면허대역 셀을 이용하여 스케줄링 정보를 수신하는 크로스 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우에 DMRS(Demodulation Reference Signal) 기반의 전송 모드로 구성될 수 있다. 또는, 비면허대역 셀이 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우에 CRS 또는 DMRS 기반의 전송 모드로 구성될 수도 있다. 구체적으로, 비면허대역 셀이 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우에 스케줄링 정보를 포함하는 제어정보가 PDCCH를 통해서 수신되면, CRS 또는 DMRS 기반의 전송 모드가 모두 가능하도록 구성될 수 있다. 다른 예로, 비면허대역 셀이 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되고, 제어정보가 EPDCCH를 통해서 수신되는 경우에 DMRS 기반의 전송 모드만으로 구성될 수도 있다.

- [174] 이 외에도 기지국은 전술한 본 발명을 수행하는 데에 있어서, 필요한 기지국 동작을 모두 수행할 수 있다.

[175]

- [176] 이하, 본 발명에 적용될 수 있는 자원 설정 및 HARQ 동작에 대해서 간략히 설명한다.

- [177] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.

- [178] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하는 단계 및 비면허대역

셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 송수신하는 단계를 포함한다. 여기서, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하는 셀을 의미한다.

- [179] 도 15를 참조하면, 단말은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하는 단계를 포함한다(S1510). 예를 들어, 단말은 기지국의 설정에 따라서 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합을 구성할 수 있다. 또는 단말은 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 이용하여 듀얼 커넥티비티를 구성할 수 있다. 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하는 면허대역 셀 및 비면허대역 셀은 각각 하나 이상일 수 있다. 즉, 단말은 하나의 면허대역 셀과 하나 이상의 비면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성할 수 있다. 마찬가지로, 단말은 하나 이상의 면허대역 셀과 하나 이상의 비면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성할 수 있다. 이 경우, 단말은 필요에 따라 셀프 캐리어 스케줄링 또는 크로스 캐리어 스케줄링으로 동작할 수 있다.
- [180] 한편, 단말은 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 송수신하는 단계를 포함한다(S1520). 예를 들어, 단말은 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당 방식에 기초하여 비면허대역 셀을 통해 기지국과 데이터를 송수신을 수행할 수 있다. 전술한 바와 같이, 비면허대역 셀은 하나 이상의 타 공유시스템이 해당 주파수 자원을 공유하기 때문에, 하나의 주파수 자원을 하나의 통신시스템이 독점적으로 사용하는 면허대역 셀과 상이한 무선자원 할당 방식이 사용될 수 있다. 따라서, 단말은 비면허대역 셀에서 설정되는 무선자원 할당에 기초하여 비면허대역 셀을 통해 데이터를 송수신할 수 있다.
- [181] 일 예로, 비면허대역 셀에서의 무선자원은 슬롯 단위로 할당될 수 있다. 다른 예로, 비면허대역 셀에서의 무선자원은 서브프레임 단위 또는 멀티플 서브프레임 단위로 할당될 수도 있다. 구체적으로, 비면허대역 셀에서의 무선자원은 0.5ms 단위의 슬롯 단위로 할당되거나, 1ms 단위의 서브프레임 단위 또는 2ms 이상의 단위인 멀티플 서브프레임 단위로 할당될 수 있다.
- [182] 다른 예로, 비면허대역 셀에서의 무선자원은 비면허대역 셀의 주파수 대역에 따라서 구분되어 할당될 수도 있다. 예를 들어, 각각의 비면허대역 셀이 사용하는 주파수 대역에 따라서 각각 상이한 무선자원 할당 방식이 사용될 수 있다. 즉, 비면허대역 셀의 주파수 대역을 공유하고 있는 WiFi와 같은 타 통신시스템의 최대 점유시간을 일 요소로 하여 산출된 일정 시간 단위로 무선자원이 할당될 수도 있다.
- [183] 또 다른 예로, 비면허대역 셀에서의 무선자원은 비면허대역 셀 별, 단말 별 또는 비면허대역 셀의 주파수 대역 별로 구분되는 듀티 사이클(Duty cycle) 구성에 기초하여 할당될 수도 있다. 이는 비면허대역 셀 마다 또는 단말 마다 또는 비면허대역 셀의 주파수 대역 마다 각각 다른 듀티 사이클이 구성될 수 있다는 점에서 해당 듀티 사이클에 기초하여 상이한 무선자원 할당 방식이 적용될 수

있다.

[184] 또 다른 예로, 비면허대역 셀의 시간 및 주파수 자원은 시간축 상으로 이동통신 시스템 만이 전용으로 사용하도록 하는 시간 및 주파수 자원, 무선랜 시스템 만이 전용으로 사용하도록 하는 시간 및 주파수 자원 및 이동통신 시스템과 무선랜 시스템이 공유할 수 있는 시간 및 주파수 자원을 설정하도록 하는 방법이 고려될 수 있다. 이동통신 시스템과 무선랜 시스템이 공유하는 구간의 경우, 각각의 통신시스템이 경쟁 기반으로 해당 무선자원을 사용할 수도 있다.

[185] 또 다른 예로, 비면허대역 셀에서의 무선자원은 HARQ 재전송 동작에 따른 데이터 재전송 타이밍에 기초하여 결정되는 주기 또는 서브프레임 셋으로 할당될 수도 있다. 예를 들어, 기지국과 단말의 데이터 송수신에 있어서, 데이터 송수신 품질을 보장하기 위한 HARQ 재전송 타이밍을 고려하여, 데이터 재전송이 가능하도록 무선자원의 할당 주기 등이 설정될 수 있다.

[186] 이상에서 설명한 비면허대역 셀의 무선자원 할당 또는 설정 방법에 대해서 이하에서 각 실시예의 경우를 나누어 상세하게 설명한다.

[187]

[188] 비면허대역 셀에 대한 자원 세분(Resource Granularity) 설정방법 및 시간/주파수 자원 설정방법

[189] - 슬롯(slot)단위의 할당(allocation)을 고려하는 방법

[190] 비면허대역 셀에서 전송 자원의 이용 가능한 단위가 1ms의 TTI(Time to interval)보다 작은 경우가 발생할 수 있다는 점에서 슬롯 단위로 무선자원이 할당될 수 있다. 예를 들어, WiFi 또는 타 사업자의 이동통신 시스템과의 공존(co-existence)를 이루기 위한 LBT(Listen before talk) 메커니즘을 사용하는 경우에 비면허대역 주파수상에서 1ms의 TTI로의 전송이 불가능할 수 있다. 따라서, 이러한 경우에 있어서 0.5ms 단위인 슬롯 단위의 무선자원 할당이 수행될 수 있다.

[191]

[192] - 서브프레임(subframe)단위의 할당을 고려하는 방법

[193] 예를 들어, 단말은 매 서브프레임에서 전송되는 참조신호를 통해서 해당 서브프레임의 채널상태정보(Channel State Information, CSI) 측정을 수행할 수 있다. 매 서브프레임에서 전송되는 참조신호는 CRS, CSI-RS 또는 Discovery RS일 수 있다. 그리고, 기지국이 링크 어댑테이션(link adaptation)을 위해 순시적으로 측정된 CSI 측정 결과를 알 수 있도록 하기 위해서, 단말은 각 서브프레임에서 측정된 CSI 측정 결과를 하향링크 데이터 전송에 대한 Ack/Nack을 기대하는 타이밍에 기지국에 리포팅할 수 있다. 즉, 서브프레임 단위의 무선자원 할당을 비면허대역 셀에 적용하는 방법이 고려될 수 있다.

[194]

[195] - 멀티플 서브프레임(Multiple subframe)단위의 할당을 고려하는 방법

[196] 본 발명의 단말은 멀티플 서브프레임 단위로 무선자원이 할당되는 경우,

멀티플 서브프레임을 구성하는 둘 이상의 서브프레임 각각에서 수신되는 참조신호에 기초하여 채널 상태를 측정하고, 각 서브프레임 단위에서 측정된 채널 상태 측정정보의 평균 또는 가중치를 적용한 평균 정보를 멀티플 서브프레임 단위로 기지국으로 리포팅하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [197] 도 16을 참조하면, 단말은 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 비면허대역 셀을 이용하여 구성할 수 있다(S1610). 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티는 도 15를 참조하여 설명한 바와 같이, 하나 이상의 면허대역 셀 또는 비면허대역 셀 각각을 이용하여 구성될 수 있다.
- [198] 이후, 단말은 무선자원 할당 방법에 기초하여 채널상태 측정 정보를 기지국으로 리포팅할 수 있다(S1620). 예를 들어, 단말은 매 서브프레임에서 전송되는 참조신호를 통해서 해당 서브프레임의 채널상태정보(Channel State Information, CSI) 측정을 수행할 수 있다. 그리고, 기지국이 링크 어댑테이션(link adaptation)을 위해 순시적으로 측정된 CSI 측정 결과를 알 수 있도록 하기 위해서, 단말은 각 서브프레임에서 측정된 CSI 측정 결과를 하향링크 데이터 전송에 대한 Ack/Nack을 기대하는 타이밍에 기지국에 리포팅할 수 있다. 그러나, 이러한 경우 매 서브프레임 단위에서 측정하는 CSI의 측정 결과정보의 정확도가 떨어지는 문제점이 발생할 수 있다. 따라서, 멀티 서브프레임 단위로 비면허대역 셀이 전송할 수 있는 자원을 할당하는 경우, 해당 CSI 측정 결과정보를 평균하거나 가중 평균(weighted averaging) 하거나 또 다른 구현방법에 의해 해당 정보를 멀티 서브프레임 단위로 리포팅 할 수 있도록 설정할 수 있다. 이를 통해서, 매 서브프레임에 CSI 리포팅을 수행함에 따른 제어정보 부하(overhead)를 줄일 수 있다.
- [199] 단말은 CSI 측정 결과 및 기지국의 스케줄링에 따라서 비면허대역 셀에서의 데이터를 송수신할 수 있다(S1630). 이 경우, 데이터 송수신을 위한 비면허대역 셀에서의 무선자원은 전술한 멀티플 서브프레임 단위로 할당될 수 있다.
- [200]
- [201] - 타 통신시스템에서 사용하는 프레임 구조(frame structure)를 고려하여 이동통신 시스템 프레임 구조에 맞도록 할당하는 방법
- [202] 이하에서는, 이동통신 시스템과 비면허대역 셀의 주파수 대역을 공유하는 타 통신시스템의 일 예로 무선랜(WLAN) 시스템을 중심으로 설명하나, 무선랜 시스템에 한정되는 것은 아니다.
- [203] 구체적으로, WLAN에서 한 단말이 최대 점유할 수 있는 시간자원의 길이 및 백오프 타임(backoff time)은 QoS 및 지원하는 물리 계층(Physical layer)의 설정에 따라 정의되어 있다. 최대 점유할 수 있는 전송자원의 길이 측면에서는 OFDM 방식을 사용하지 않는 설정을 따르는 경우, 비디오(video)에 대해 6.016ms, 3.008ms로 최대값이 정의되어 있다. 반면에, OFDM 방식을 사용하는 설정을 따르는 경우, 비디오에 대해 3.008ms, 1.504ms로 정의되어 있다.
- [204] 따라서, WLAN과의 공존(co-existence)을 유지하도록 해당 WLAN 최대

전송자원의 길이를 고려하여 비면허대역 셀에 전송할 수 있는 자원설정을 수행할 수 있다. 구체적으로, 비면허대역 셀은 모든 WiFi 설정과의 호환성을 가질 필요가 있다. 따라서, 비면허대역 셀의 무선자원을 설정함에 있어서, 해당 주파수 대역(band)에서 어떤 WiFi와의 공존(co-existence)을 지원할지를 설정하기 위하여 구성 정보를 전송할 수 있다. 이를 통해서, 해당 주파수 대역(band)에서의 WiFi와 공존을 수행하도록 할 수 있다. 만약, 특정 주파수 대역에서만 도입되는 WiFi 설정이 있는 경우에는 해당 주파수 대역에서의 WiFi에 맞게 공존을 할 수 있도록 설정된 구성정보를 전송함으로써, 해당 주파수 대역에서의 WiFi와 공존을 유지하도록 할 수 있다.

- [205] 일 예로, OFDM 방식을 사용하는 WLAN과의 공존을 유지하기 위해서, 최대 점유할 수 있는 시간자원의 길이인 6.016ms, 3.008ms 혹은 1.504ms는 WiFi전송을 보장해 줄 수 있도록 설정할 수 있다. 또한, 이동통신 시스템에서의 10ms의 무선 프레임(radio frame) 구조를 유지하도록 하는 경우, WiFi 전송을 보장하고 남는 3.984ms, 6.992ms 또는 8.496ms를 비면허대역 셀에서의 이동통신 시스템 전송을 위한 무선자원으로 설정할 수 있다.
- [206] 다른 예로, 이동통신 시스템에서 사용하는 1ms의 서브프레임 단위보다 작은 자원이 설정되는 경우에는 LTE 시스템에서 정의되어있는 DwPTS와 같은 유연한 서브프레임(flexible subframe) 구조를 사용하여 자원설정을 수행할 수도 있다. 즉, WiFi 시스템과의 공존을 위해서는 한 서브프레임 내에 OFDM 심볼의 수를 조정할 필요가 있을 수 있으므로, 해당 서브프레임은 DwPTS 구조를 사용하여 자원설정을 수행할 수도 있다.
- [207] 또 다른 예로, 전송한 WLAN과의 공존을 위한 무선자원 설정 시, WLAN의 최대 점유 시간과 이동통신 시스템의 프레임 구조를 유지하기 위해서는 일부 시간 구간에서 WLAN과 이동통신 시스템이 겹치는 문제점이 발생할 수 있다. 즉, 이동통신 시스템에서의 CP(Cyclic Prefix)길이를 고려하여 볼 때 일부 WiFi와의 비면허대역 셀의 시간단위에서의 겹치는 부분들이 발생할 수도 있다. 그러나, 비면허대역 셀의 도입 시나리오가 주로 스몰 셀임을 고려할 때, 이동통신 시스템 프레임의 CP내에 들어올 수 있는 신호가 있을지라도 스몰 셀 환경상 기존 보다 짧은 CP에서도 동작할 수 있으므로 서브프레임 단위, 작게는 슬롯 단위에서의 4ms, 7ms 및 8.5ms로 비면허대역 셀에서의 전송자원이 설정될 수도 있다. 즉, 해당 경우에 대해서는 1ms의 TTI단위로 구성하는 LTE 시스템을 고려하여 볼 때, WiFi 전송을 보장하고 남는 3.984ms, 6.992ms 또는 8.496ms를 비면허 대역 셀에서의 이동통신 시스템 전송을 위한 무선자원을 설정할 때, 4ms, 7ms, 8.5ms의 자원 구성으로 설정하도록 할 수 있다. 해당 경우에 남는 0.016ms, 0.008ms, 0.004ms에 대해서는 LAA에서 고려하는 셀이 small cell 및 hot spot 임을 고려할 때, multi-path에 의한 delay spread가 크지 않을 수 있고, 0.016ms, 0.008ms, 0.004ms 만큼 줄어든 마지막 subframe의 CP에서 손실이 크지 않을 수 있으므로 데이터 손실이 없도록 하는 전송 자원의 설정방법으로 고려될 수 있다.

[208]

[209] - 듀티 사이클(Duty cycle)을 구성(configuration)하는 방법

[210] 본 방법은 비면허대역 셀로 하여금 다양한 구성(configuration)에 따라 듀티 사이클(duty cycle)을 가지도록 설정하게 함으로써 비면허대역 셀이 전송할 수 있는 자원과 비면허대역 셀이 전송할 수 없는 자원을 구분하도록 하는 방법이다. 즉, 다양하게 설정될 수 있는 듀티 사이클에 따라서 비면허대역 셀의 무선자원 설정이 수행될 수 있다. 해당 듀티 사이클의 구성을 만드는 방법은 다양한 형태가 있을 수 있으며, 아래에서 일부 예를 구체적으로 설명한다.

[211] 일 예로, 무선 프레임 레벨 또는 멀티플 무선 프레임 레벨 또는 서브프레임 레벨 또는 멀티플 서브 프레임 레벨에 따라 듀티 사이클을 정의할 수 있다. 예를 들어, 무선 프레임 단위인 10ms 단위로 듀티 사이클을 정의할 수 있다. 해당 듀티 사이클 단위로 비면허대역 셀을 위한 무선자원이 설정될 수 있다.

[212] 다른 예로, 이동통신 시스템의 On/Off 타임 듀레이션 스위칭 주기를 위한 8ms 또는 4ms의 멀티플 듀티 사이클(Multiple of 8ms or 4ms for switching periodicity of LTE On/off time duration)을 정의할 수도 있다. 이는 이동통신 시스템에서 사용하는 HARQ 타이밍을 유지할 수 있는 효과를 제공한다. 즉, 멀티플 듀티 사이클을 통해서 비면허대역 셀에서의 무선자원을 설정함으로써, HARQ 재전송 동작을 위한 타이밍을 별도로 설정하지 않더라도 동일하게 동작할 수 있는 효과를 제공할 수 있다.

[213] 또 다른 예로, 셀 특이적 또는 단말 특이적 또는 요소 캐리어 및 주파수 대역 특이적 듀티 사이클을 구성할 수도 있다. 구체적으로, 셀 별로 비면허대역 셀과 WiFi와의 공존을 위한 방식이 다를 수 있으므로, 셀 별로 해당 구성(configuration)을 다르게 설정할 수 있다. 즉, 셀 특이적 듀티 사이클 구성(cell specific duty cycle configuration)방법에 따라 각 셀의 듀티 사이클에 기초한 무선자원이 설정될 수 있다. 또는, 단말 별로 지원할 수 있는 WiFi가 서로 다를 수 있고, 해당 지원 가능한 단말 캐퍼빌리티(capability)에 따라 WiFi와의 공존을 수행하기 위한 방식이 다를 수 있으므로, 해당 구성을 단말별로 다르게 설정할 수 있다. 즉, 단말 특이적 듀티 사이클 구성(UE-specific duty cycle configuration)방법에 따라 각 단말의 듀티 사이클에 기초한 무선자원이 설정될 수 있다. 또는, 비면허대역 셀이 WiFi와의 공존을 수행하기 위한 주파수 대역 혹은 특정 요소 캐리어(component carrier)에 따라 지원을 해야 하는 방식이 서로 다를 수 있으므로, 해당 요소 캐리어(component carrier) 및 주파수 대역별로 해당 구성을 다르게 설정할 수 있다. 즉, 요소 캐리어 특이적 또는 주파수 대역 특이적 구성 방법에 따라 각 요소 캐리어 또는 주파수 대역에 기초한 무선자원이 설정될 수 있다.

[214]

[215] - 무선랜 시스템과의 공존을 유지하도록 하기 위해 3가지 타입의 시간 및 주파수 자원을 설정하도록 하는 방법

- [216] 일 예로, LTE 시스템, 즉 LAA(Licensed Assisted Access) 시스템으로 이용되는 비면허대역 셀이 사용할 수 있도록 하는 전용의(dedicated) 비면허대역 셀 이용자원 구간을 설정할 수 있다. 다만, 비면허대역 셀 전용 자원에 대해서는 비면허대역 셀로는 사용할 수는 있지만, 무선랜 시스템은 해당 자원이 비면허대역 셀을 위한 자원인지를 알 수 있는 방법이 없으므로, 간섭 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 이 경우에는 이동통신 시스템이 무선랜 시스템에 해당 내용을 지시(indication)할 수 있도록 하여 무선랜 시스템의 전송이 제한되도록 설정할 수 있다. 이를 통해서, 비면허대역 셀 전용 구간에서는 무선랜 시스템의 신호가 간섭을 야기하는 문제점을 해결할 수 있다.
- [217] 다른 예로, 전용의(dedicated) 무선랜 시스템 이용자원 구간을 설정할 수 있다. 예를 들어, 해당 무선랜 시스템 전용 이용자원에 대해서는 LTE 혹은 LAA 시스템 입장에서 해당 자원이 무선랜 시스템들에 의해서 사용되고 있는지는 알 수 없고 무선랜 시스템으로 접속을 지시할 수 있는 방법도 없다. 따라서, 해당 무선자원 구간에 대해서는 비면허대역 셀이 전송할 수 없도록 설정하여 비면허대역 셀의 전송이 무선랜 시스템에 간섭을 일으키지 못하도록 설정할 수 있다. 또한, LTE 혹은 LAA 시스템이 해당 무선자원을 이용하여 무선랜 시스템의 접속을 지시할 수 있는 경우라도 동일하게 해당 자원은 비면허대역 셀이 접속할 수 없도록 설정할 수 있다. 이를 통해서, 무선랜 시스템 전용 이용 자원 구간에서는 이동통신 시스템의 신호가 간섭을 야기하는 문제점을 해결할 수 있다.
- [218] 또 다른 예로, 그린(green) 자원으로서 비면허대역 셀과 무선랜 시스템이 경쟁 기반(contention-based)으로 접속하는 구간을 설정할 수 있다.
- [219] 이상에서 설명한, 3가지 타입의 시간 및 주파수 자원을 이동통신 시스템에서 설정하게 하여, 무선랜 시스템과와 비면허대역 셀이 동일한 주파수 대역에서 공존할 수 있도록 무선자원을 설정할 수 있다. 또한, 무선랜 시스템과 비면허대역 셀 간의 간섭 문제를 해결할 수도 있다.
- [220]
- [221] - 종래 LTE 시스템에서 사용하던 HARQ 타이밍 및 재전송 타이밍을 맞추도록 무선자원을 설정하는 방법
- [222] 예를 들면, FDD 프레임 구조인 경우, n번째 서브프레임에서 스케줄링 정보(grant)를 수신한 후 n+4번째 서브프레임에서 Ack/Nack을 전송하고, Ack/Nack 이후 재전송 타이밍을 비동기식(asynchronous)으로 할 것인지 또는 동기식(synchronous)로 할 것인지를 구체적으로 정의할 필요가 있다.
- [223] 일 예로, HARQ 재전송 동작을 수행하기 위한 자원 할당 방법은 다음과 같이 설정될 수 있다. 재전송 타이밍이 동기식(synchronous)으로 설정되는 경우, 시간 및 주파수 자원을 설정하는 방법으로 8ms 주기를 가지는 서브프레임이 비면허대역 셀에 전송되는 서브프레임 자원으로 설정될 수 있다. 또는 비면허대역 주파수에서 비면허대역 셀로 이용할 수 있는 시간 및 주파수 자원에 따라 8ms 주기에 특정 오프셋(offset)을 가지는 추가적인 시간 및 주파수 자원이

할당될 수도 있다.

- [224] 다른 예로, 재전송 타이밍이 비동기식(Asynchronous)으로 설정되는 경우, 비동기식으로 동작하는 경우에도 재전송이 비면허대역 셀에서 수행될 수 있도록 하는 방법이 필요하다. 이를 위해서 HARQ-ACK 전송이 $n+4$ 번째 서브프레임에서 전송된 이후의 서브프레임으로부터 시간 및 주파수 자원을 특정 서브프레임 셋(set of subframe) 형태로 설정할 수 있다. 즉, 해당 서브프레임 셋 중 하나의 서브프레임을 사용하여 재전송을 수행할 수 있도록 기지국이 단말을 제어할 수도 있다.
- [225] 한편, 재전송 타이밍을 어떻게 설정할지에 따라 주기적인 전송이 가능할 수 있도록 자원을 설정하는 방법이 고려될 수도 있다.
- [226] 일 예로, 무선 프레임 단위로의 주기적인 전송이 가능하도록 자원을 설정하는 방법이 고려될 수 있다.
- [227] 다른 예로, 멀티플 무선 프레임 단위로 주기적인 전송이 가능하도록 자원을 설정할 수도 있다.
- [228] 또 다른 예로, 하나의 무선 프레임 단위 내에서 주기적인 전송이 가능하도록 자원을 설정할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 무선 프레임 단위 또는 연속적인 무선 프레임 단위의 주기적 전송은 비면허대역 셀의 이용불가 구간이 존재한다는 점에서 보장될 수 없을 수 있다. 따라서, 하나의 무선 프레임 단위 내에서 주기적인 전송이 가능하도록 자원을 설정할 수도 있다.
- [229]
- [230] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 단말 및 기지국은 비면허대역 셀에서의 무선자원 설정 방법에 따라 해당 비면허대역 셀을 통한 데이터 송수신 동작을 수행할 수 있다. 전술한 각 실시예의 비면허대역 셀에서의 무선자원 설정 방법은 어느 하나의 실시예가 적용되거나, 둘 이상의 실시예가 상호 병합되어 적용될 수도 있다.
- [231] 이하, 전술한 비면허대역 셀의 무선자원 설정 방법과 관련한 기지국의 동작을 도면을 참조하여 설명한다.
- [232] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 대한 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [233] 본 발명의 또 다른 실시예에 대한 기지국은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 설정하는 단계 및 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 송수신하는 단계를 포함한다. 여기서, 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하는 셀을 의미한다.
- [234] 도 17을 참조하면, 본 발명의 기지국은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 설정하는 단계를 포함한다(S1710). 예를 들어, 기지국은 단말에 대하여 하나 이상의 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 설정할 수 있다. 또한,

기지국은 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 설정함에 있어서, 하나 이상의 면허대역 셀을 포함하도록 설정할 수 있다.

- [235] 기지국은 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 송수신하는 단계를 포함한다(S1720). 기지국은 전술한 각 실시예에 따라서 정의된 무선자원 할당 방법에 따라 비면허대역 셀을 이용하여 단말과 데이터를 송수신할 수 있다. 구체적으로, 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당은 슬롯(Slot) 단위, 서브프레임 단위 및 멀티플 서브프레임 단위 중 어느 하나의 단위로 할당될 수 있다. 또는 비면허대역 셀에서의 무선자원은 비면허대역 셀의 주파수 대역에 따라서 구분되어 할당될 수도 있다. 이 경우, 비면허대역 셀의 주파수 대역을 공유하는 타 통신시스템의 최대 점유시간 정보를 일 요소로 산출된 시간 단위로 무선자원이 할당될 수 있다. 또는 비면허대역 셀에서의 무선자원은 비면허대역 셀 별, 단말 별 또는 비면허대역 셀의 주파수 대역 별로 구분되는 듀티 사이클(Duty cycle) 구성에 기초하여 할당될 수 있다. 또는 비면허대역 셀의 주파수 대역은 시간축 상으로 이동통신 시스템 전용, 무선랜 시스템 전용 또는 이동통신 시스템 및 무선랜 시스템 공유 구간으로 구분되어 설정될 수도 있다. 또는 비면허대역 셀에서의 무선자원은 HARQ 재전송 동작에 따른 데이터 재전송 타이밍에 기초하여 결정되는 주기 또는 서브프레임 셋으로 할당될 수도 있다.

- [236] 이 외에도 전술한 각 실시예 및 각 실시예의 조합에 따라 비면허대역 셀에서의 무선자원이 할당될 수 있다.

[237]

- [238] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 대한 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.

- [239] 도 18을 참조하면, 기지국은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 설정하는 단계를 포함한다(S1810). 예를 들어, 기지국은 단말에 대하여 하나 이상의 비면허대역 셀을 포함하는 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 설정할 수 있다. 또한, 기지국은 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 설정함에 있어서, 하나 이상의 면허대역 셀을 포함하도록 설정할 수 있다.

- [240] 기지국은 비면허대역 셀에서의 무선자원이 멀티플 서브프레임 단위로 설정되는 경우, 멀티플 서브프레임을 구성하는 둘 이상의 서브프레임 각각에서 전송되는 참조신호에 기초하여, 각 서브프레임 단위에서 측정된 채널 상태 측정정보의 평균 또는 가중치를 적용한 평균 정보를 멀티플 서브프레임 단위로 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다(S1820). 예를 들어, 기지국은 각 서브프레임 단위로 전송되는 참조신호에 기초하여 측정된 CSI 정보를 수신하되, CSI 정보는 각 서브프레임 단위로 측정된 채널 상태 측정정보에 대한 멀티플 서브프레임 단위의 평균값일 수 있다. 또는 CSI 정보는 각 서브프레임 단위로 측정된 채널 상태 측정정보에 대한 멀티플 서브프레임 단위의 가중치 평균값일 수 있다. 즉,

가중치 설정에 따라 각 서브프레임 마다 측정된 CSI 정보에 가중치를 적용하여 평균을 낸 값일 수도 있다.

- [241] 기지국은 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 송수신하는 단계를 포함한다(S1830). 기지국은 전술한 각 실시예에 따라서 정의된 무선자원 할당 방법에 따라 비면허대역 셀을 이용하여 단말과 데이터를 송수신할 수 있다.

[242]

- [243] 비면허대역 셀에 전송하는 하향링크 데이터 전송에 대한 HARQ-ACK 및 재전송 방법

- [244] 전술한 바와 같이 비면허대역 셀은 다수의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하기 때문에 이용 불가 구간이 존재할 수 있다. 따라서, HARQ 타이밍에 따른 데이터 재전송이 보장되지 못하는 문제점 발생할 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해, 비면허대역 셀에서의 HARQ 재전송 동작에 대한 구체적인 타이밍 또는 재전송 동작 방법을 정의할 필요가 있다.

- [245] 도 19는 본 발명의 HARQ 재전송을 위한 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.

- [246] 도 18를 참조하면, 본 발명의 단말은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합을 구성하여, 비면허대역 셀에서의 데이터를 수신을 모니터링하는 단계를 포함할 수 있다(S1910). 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하는 셀을 의미할 수 있다. 단말은 비면허대역 셀에서 수신되는 하향링크 데이터를 확인하기 위하여 모니터링할 수 있다.

- [247] 비면허대역 셀에서 하향링크 데이터가 정상적으로 수신되는 경우에 단말은 수신된 하향링크 데이터에 대한 Ack을 기지국으로 전송할 수 있다(S1920). 예를 들어, 단말은 수신된 하향링크 데이터에 대한 Ack을 면허대역의 PCell, 면허대역의 SCell 또는 비면허대역 셀 중 상향링크 이용가능 자원이 있는 SCell을 통해 기지국으로 전송할 수 있다.

- [248] 마찬가지로, 비면허대역 셀에서 하향링크 데이터가 정상적으로 수신되지 않는 경우에 단말은 해당 하향링크 데이터가 수신되지 않았다는 Nack을 기지국으로 전송할 수 있다(S1920). 예를 들어, 단말은 하향링크 데이터가 수신되지 않았다는 Nack을 면허대역의 PCell, 면허대역의 SCell 또는 비면허대역 셀 중 상향링크 이용가능 자원이 있는 SCell을 통해 기지국으로 전송할 수 있다. 이 경우, 단말은 HARQ 재전송 절차에 따라 재전송되는 하향링크 데이터를 수신하기 위한 모니터링을 수행할 필요가 있다.

- [249] 한편, 본 발명의 단말은 데이터의 수신에 실패하는 경우, 면허대역 셀에서 재전송되는 데이터를 모니터링하기 위한 스케줄링 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다(S1930). 스케줄링 정보는 스케줄링의 대상이 되는 데이터가 비면허대역 셀에서 수신 실패한 데이터임을 표시하는 정보를 표시할 수 있다.

- [250] 일 예로, 표시하는 정보는 캐리어 지시 필드(Carrier indicator field)의 값 중 데이터가 비면허대역 셀에서 수신 실패한 데이터임을 표시하기 위해서 미리

설정된 값일 수 있다. 다른 예로, 표시하는 정보는 비면허대역 셀을 지시하는 캐리어 지시 필드(Carrier indicator field)의 값일 수 있다. 또한, 단말은 스케줄링 정보와 비면허대역 셀의 이용 가능한 서브프레임 정보에 기초하여 데이터가 비면허대역 셀에서 수신 실패한 데이터임을 확인하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [251] 단말은 비면허대역 셀에서 수신 실패한 하향링크 데이터를 면허대역 셀에서 수신할 수 있다. 이를 통해서, 종래 LTE 시스템의 HARQ 재전송 절차에 따른 데이터 QoS가 보장될 수 있다. 또한, 비면허대역 셀에 이용불가 구간이 존재하더라도 HARQ 재전송 동작을 수행하여 신뢰성 높은 데이터 송수신 동작을 수행할 수 있다.
- [252] 이하, 전술한 본 발명의 HARQ 동작을 위한 구체적인 실시예를 아래에서 예를 들어 설명한다.
- [253] 비면허대역 셀의 HARQ-ACK/NACK에 따른 재전송(retransmission) 시에 비면허대역 셀에서 연속적인 재전송이 불가능할 수 있다. 따라서, 비면허대역 셀로 전송된 하향링크 데이터 전송을 면허대역 셀을 사용하는 PCell 혹은 SCell 셀에서 전송하도록 설정할 수 있다. 또한, 면허대역 PCell 또는 SCell에서 비면허대역 셀에서 송수신된 데이터의 재전송 동작이 수행되는 경우, 종래 면허대역 셀에서 사용되는 PCell 또는 SCell 데이터의 전송과 구별을 할 필요가 있다. 아래에서는 이에 대한 구체적인 방법으로 크게 명시적(explicit) 또는 묵시적(implicit)으로 구별을 지시하는 실시예를 설명한다.
- [254]
- [255] - 묵시적(implicit)으로 지시하는 방법
- [256] 일 예로, 단말은 HARQ 재전송 절차에 따라 재전송 데이터를 수신하기 위한 스케줄링 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 스케줄링 정보는 해당 하향링크 데이터가 비면허대역 셀에서의 데이터 수신 실패에 따른 재전송 데이터임을 표시하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로, 캐리어 병합 시, 사용하는 CIF(carrier indicator field)가 구성(configuration)되어있는 경우에는 CIF에서 사용하지 않는 필드 값을 이용하여 비면허대역 셀의 재전송 데이터를 표시할 수 있다. 즉, CIF에서 사용되지 않는 필드를 비면허대역 셀의 재전송 데이터를 지시하는 지시자(indicator)로 사용할 수 있다. 예를 들어, 현재 캐리어 병합 기술은 단말입장에서 최대 5개의 요소 캐리어(component carrier)만을 병합할 수 있도록 설정된다. 따라서, 3 비트로 구성된 CIF가 표현할 수 있는 상태 중 실제 크로스 캐리어 스케줄링(cross carrier scheduling)에 이용되지 않는 비트 조합이 존재한다. 즉, 3 비트는 8가지의 상태를 지시할 수 있으나, 현재 캐리어 병합은 최대 5개의 요소 캐리어를 고려하고 있으므로, 5가지 요소 캐리어를 지시하고 남는 3가지 값이 존재한다. 따라서, 해당 3가지 값은 단말이 구성하고 있는 비면허대역 셀에 대한 재전송임을 지시하기 위한 값으로 사용될 수 있다. 단말은 기지국이 설정한 정보를 이용하여 해당 데이터가 비면허대역 셀의 재전송에 대한 데이터임을 인지할 수 있다. 한편, CIF의 사용되지 않는 값을

이용하여 명시적으로 지시하는 경우에는 비면허대역 셀을 최대 3개까지 지시하도록 설정할 수 있다.

- [257] 다른 예로, 기지국과 단말은 비면허대역 셀에서 이용 가능한 서브프레임(available subframe)에 대한 정보를 알 수 있도록 설정될 수 있다. 이 경우, 초기전송을 제외한 재전송으로 스케줄링 정보(grant)를 알려주는 경우, 비면허대역 셀을 지시하는 CIF 값에 대해서도 해당 비면허대역 셀에 대한 재전송임을 표시하기 위한 값으로 사용되도록 기지국이 설정할 수 있다. 단말은 해당 기지국이 설정한 정보를 이용하여 해당 데이터가 비면허대역 셀의 재전송에 대한 데이터임을 인지하여 HARQ 재전송에 따른 이득을 얻을 수 있다.
- [258] 또 다른 예로, 비면허대역 셀에 전송될 재전송 데이터를 위한 스케줄링 정보(grant)에 사용되는 임의의 정보 필드(information field) 중 사용되지 않는 코드 포인트(code-point) 혹은 특정 정보 필드(information field)의 조합을 통하여 묵시적으로 기지국이 설정할 수 있다. 단말은 해당 기지국이 설정한 정보를 이용하여 해당 데이터가 비면허대역 셀의 재전송에 대한 데이터임을 인지하여 HARQ 재전송에 따른 이득을 얻을 수 있다.
- [259] 이상에서 설명한 각 실시예에 따라 기지국은 면허대역 셀을 통해서 수신되는 데이터가 비면허대역 셀에서 전송되었던 재전송 데이터임을 인지할 수 있다.
- [260]
- [261] - 명시적(Explicit)으로 지시하는 방법
- [262] 기지국은 재전송을 지시하는 스케줄링 정보(grant)에 비면허대역 셀의 재전송임을 지시할 수 있는 지시자를 포함하여 단말에 전송할 수 있다. 해당 지시자를 사용할 수 있는 비트 사이즈(bit size)는 1 비트로 설정될 수 있으며, 1 비트를 사용하여 면허대역 셀인지 비면허대역 셀인지를 구분하도록 설정될 수 있다. 또는 해당 지시자를 사용할 수 있는 비트 사이즈(bit size)는 멀티플 비트(multiple bit)로 설정될 수 있다. 이 경우, 비면허대역 셀로서 여러 개의 셀이 병합될 수 있으므로 해당 여러 개의 비면허대역 셀을 구분하여 지시할 수 있도록 설정될 수도 있다.
- [263]
- [264] 이상에서 설명한 단말이 HARQ 재전송 절차에 따른 재전송 데이터를 면허대역 셀에서 수신하는 경우에 대해서 도면을 참조하여 기지국 입장에서 설명한다.
- [265] 도 20은 본 발명의 HARQ 재전송을 위한 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [266] 도 20을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합이 구성된 경우, 비면허대역 셀에서 데이터를 전송하는 단계를 포함할 수 있다(S2010). 기지국은 단말에 캐리어 병합을 구성하여 설정할 수 있다. 캐리어 병합은 하나 이상의 면허대역 셀과 하나 이상의 비면허대역 셀로 구성될 수 있다. 기지국은 비면허대역 셀을 이용하여 단말로 하향링크 데이터를 전송할 수 있다. 이에 대해서, 단말은

하향링크 데이터의 정상적인 수신을 표시하는 HARQ ACK/NACK 동작을 수행할 수 있다.

- [267] 기지국은 단말이 상기 데이터의 수신에 실패하는 경우, 면허대역의 PCell, 면허대역의 SCell 또는 비면허대역 셀 중 상향링크 이용가능 자원이 있는 SCell을 통해 NACK을 수신하고, 면허대역 셀에서 재전송되는 데이터에 대한 스케줄링 정보를 전송하는 단계를 포함할 수 있다(S2020). 만약, 단말이 기지국이 전송한 비면허대역 셀에서의 하향링크 데이터를 정상적으로 수신하지 못한 경우, 기지국은 단말로 해당 하향링크 데이터를 재전송할 수 있다. 이 경우, 기지국은 면허대역 셀을 이용하여 재전송 데이터를 전송할 수 있다. 또한, 이를 위해서 기지국은 재전송 데이터의 스케줄링 정보를 단말로 전송할 수 있다. 이때, 단말은 면허대역 셀에서 수신되는 데이터가 비면허대역 셀의 하향링크 데이터를 재전송한 데이터임을 알 필요가 있다. 따라서, 기지국은 이를 표시하기 위한 정보를 스케줄링 정보에 포함하여 단말로 전송할 수 있다.
- [268] 기지국이 스케줄링 정보에 포함하는 표시 정보는 전술한 각 실시예에 따라 묵시적 또는 명시적 방법으로 포함될 수 있다. 즉, 위에서 설명한 바와 같이, CIF 필드의 미사용 값을 설정하여 사용할 수 있다. 또는 비면허대역 셀의 이용 가능한 또는 이용 불가능한 서브프레임 정보와 CIF 값을 조합하여 단말이 인지하도록 할 수도 있다. 또는 스케줄링 정보에 포함될 수 있는 미사용 코드 또는 정보 필드를 이용하여 표시정보를 전송할 수도 있다. 또는 명시적 방법으로 해당 스케줄링 정보 또는 면허대역 셀에서의 데이터가 재전송 데이터에 관한 것임을 표시할 수도 있다.
- [269]
- [270] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 비면허대역을 이용하여 이동통신 시스템 기술을 적용하여 데이터 송수신 속도를 향상시킬 수 있다. 또한, 비면허대역 셀에서 송수신되는 데이터에 대한 QoS를 보장하도록 하여 데이터에 대한 신뢰성을 확보할 수 있다. 아울러, 데이터 폭증에 따른 데이터의 오프로딩(offloading)을 비면허대역 셀로 신뢰성 있게 전송하게 함으로써 사용자 경험을 개선시킬 수 있다.
- [271] 한편, 비면허대역에서 다수의 통신시스템과의 동작 모호성 발생을 방지하고, 타 신호와의 간섭을 낮춰서 안정적으로 대용량 고속 데이터를 처리할 수 있다.
- [272]
- [273] 본 발명이 모두 수행될 수 있는 단말 및 기지국의 구성을 도면을 참조하여 다시 한 번 설명한다.
- [274] 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [275] 도 21을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(2100)은 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 수신하는 수신부(2130)와 참조신호에 기초하여 측정된 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 전송하는 송신부(2120) 및 비면허대역 셀이 세컨더리 셀로 구성되면

데이터 송수신 동작을 제어하는 제어부(2110)를 포함한다.

- [276] 수신부(2130)는 기지국으로부터 참조신호를 수신한다. 참조신호는 비면허대역 셀에서 수신될 수 있다. 참조신호는 서브프레임 단위, 서브프레임 셋 단위 또는 듀티 사이클 단위로 미리 설정된 비면허대역 셀의 전송자원 설정 타이밍에 따라 수신될 수 있다. 예를 들어, 참조신호는 비면허대역 셀에 설정되는 전송자원 타이밍에 따라서 1ms 단위의 서브프레임 단위로 수신될 수 있다. 또는 참조신호는 1ms 보다 작은 주기에 따라서 수신될 수도 있다. 또 다른 예로, 참조신호는 기존 포지셔닝 신호의 듀티 사이클 또는 미리 설정된 주기에 따라서 서브프레임 셋 단위로 수신될 수도 있다. 이 외에도 참조신호는 기지국과 단말의 설정에 따라 다양한 주기에 따라서 수신될 수 있다. 한편, 참조신호는 CRS, CSI-RS 또는 discovery RS와 같은 기존의 참조신호를 포함할 수 있다. 또는 참조신호는 새롭게 정의되는 신호가 사용될 수도 있다. 또한, 수신부(2130)는 기지국으로부터 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.

- [277] 송신부(2120)는 참조신호에 기초하여 측정된 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 전송한다. 예를 들어, 단말은 수신된 참조신호를 이용하여 비면허대역 셀에 대한 RRM 측정 및 채널품질을 측정할 수 있다. 단말은 측정된 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 기지국으로 전송할 수 있다. 일 예로, RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과는 상기 참조신호에 기초하여 측정된 RRM 측정에 포함된 RSRP와 RSRQ에 추가로 신호대 잡음비(Signal to Interference & Noise Ratio) SINR 정보 및 RSSI를 포함할 수 있다. 다른 예로, RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과는 참조신호 수신에 따라서 RRM 측정 및 채널품질이 측정되면 즉각적으로 전송될 수 있다. 즉, 도 12에서 도시된 바와 같이, 비면허대역 셀의 이용불가 구간이 발생할 수 있으므로, 단말은 RRM 측정 및 채널품질이 측정되면 즉시 해당 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 전송할 수 있다. 이 경우에도 전송되는 채널품질 측정 결과는 RRM 측정에 포함된 RSRP와 RSRQ에 추가로 신호대 잡음비로서 SINR 정보 및 RSSI를 포함할 수 있다. 이 외에도 송신부(2120)는 기지국에 상향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.

- [278] 제어부(2110)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 비면허대역 셀을 이용하기 위한 RRM 측정 및 채널측정 방법과 데이터 전송 모드 설정에서 단말의 전반적인 동작을 제어한다. 또한, 제어부(2110)는 비면허대역 셀이 세컨더리 셀로 구성되면 데이터 송수신 동작을 제어할 수 있다. 제어부(2110)는 비면허대역 셀이 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티 형태로 구성되면, 해당 비면허대역 셀을 이용한 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 다만, 비면허대역 셀의 경우, 다수의 통신시스템과 공유하는 문제가 발생할 수 있으므로, 데이터 전송 모드가 기존의 방식과 상이하게 설정될 수 있다. 일 예로, 비면허대역 셀에서의 데이터 전송 모드는 비면허대역 셀의 스케줄링 방식에 따라서 설정될

수 있다. 예를 들어, 비면허대역 셀이 면허대역 셀을 이용하여 스케줄링 정보를 수신하는 크로스 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우에

DMRS(Demodulation Reference Signal) 기반의 전송 모드로 구성될 수 있다. 또는, 비면허대역 셀이 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우에 CRS 또는 DMRS 기반의 전송 모드로 구성될 수도 있다. 구체적으로, 비면허대역 셀이 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우에 스케줄링 정보를 포함하는 제어정보가 PDCCH를 통해서 수신되면, CRS 또는 DMRS 기반의 전송 모드가 모두 가능하도록 구성될 수 있다. 다른 예로, 비면허대역 셀이 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되고, 제어정보가 EPDCCH를 통해서 수신되는 경우에 DMRS 기반의 전송 모드만으로 구성될 수도 있다.

[279] 이 외에도 제어부(2110)는 전술한 본 발명의 수행에 있어서 필요한 단말 동작을 전반적으로 제어할 수 있다.

[280]

[281] 한편, 본 발명의 단말은 전술한 무선자원 설정 방법과 HARQ 재전송 방법을 수행하기 위해서 다음과 같이 구성될 수도 있다.

[282] 다시 한 번, 도 21을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(2100)은 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하는 제어부(2110)와 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 전송하는 송신부(2120) 및 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 수신하는 수신부(2130)를 포함한다.

[283] 제어부(2110)는 기지국의 설정에 따라서 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합을 구성할 수 있다. 또는 제어부(2110)는 면허대역 셀 및 비면허대역 셀을 이용하여 듀얼 커넥티비티를 구성할 수 있다. 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하는 면허대역 셀 및 비면허대역 셀은 각각 하나 이상일 수 있다. 이 외에도, 제어부(2110)는 전술한 본 발명을 수행하기 위한 단말(2100)의 전반적인 구성을 제어할 수 있다.

[284] 송신부(2120)는 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 상향링크 데이터 및 하향링크 데이터에 대한 HARQ ACK/NACK을 기지국으로 전송할 수 있다. 수신부(2130)는 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 하향링크 데이터를 수신할 수 있다.

[285] 아울러, 비면허대역 셀의 무선자원은 전술한 각 실시예와 같이 설정될 수 있다. 일 예로, 비면허대역 셀에서의 무선자원은 슬롯 단위로 할당될 수 있다.

[286] 다른 예로, 비면허대역 셀에서의 무선자원은 서브프레임 단위 또는 멀티플 서브프레임 단위로 할당될 수도 있다. 구체적으로, 비면허대역 셀에서의 무선자원은 0.5ms 단위의 슬롯 단위로 할당되거나, 1ms 단위의 서브프레임 단위 또는 2ms 이상의 단위인 멀티플 서브프레임 단위로 할당될 수 있다.

[287] 또 다른 예로, 비면허대역 셀에서의 무선자원은 비면허대역 셀의 주파수 대역에 따라서 구분되어 할당될 수도 있다. 예를 들어, 각각의 비면허대역 셀이

사용하는 주파수 대역에 따라서 각각 상이한 무선자원 할당 방식이 사용될 수 있다. 즉, 비면허대역 셀의 주파수 대역을 공유하고 있는 WiFi와 같은 타 통신시스템의 최대 점유시간을 일 요소로하여 산출된 일정 시간 단위로 무선자원이 할당될 수도 있다.

[288] 또 다른 예로, 비면허대역 셀에서의 무선자원은 비면허대역 셀 별, 단말 별 또는 비면허대역 셀의 주파수 대역 별로 구분되는 듀티 사이클(Duty cycle) 구성에 기초하여 할당될 수도 있다. 이는 비면허대역 셀 마다 또는 단말 마다 또는 비면허대역 셀의 주파수 대역 마다 각각 다른 듀티 사이클이 구성될 수 있다는 점에서 해당 듀티 사이클에 기초하여 상이한 무선자원 할당 방식이 적용될 수 있다.

[289] 또 다른 예로, 비면허대역 셀의 시간 및 주파수 자원은 시간축 상으로 이동통신 시스템(일 예로, LAA 시스템) 만이 전용으로 사용하도록 설정된 시간 및 주파수 자원, 무선랜 시스템 만이 전용으로 사용하도록 설정된 시간 및 주파수 자원 및 이동통신 시스템과 무선랜 시스템이 공유할 수 있도록 설정된 시간 및 주파수 자원 구간이 설정될 수도 있다. 이동통신 시스템과 무선랜 시스템이 공유하는 구간의 경우, 각각의 통신시스템이 경쟁 기반으로 해당 무선자원을 사용할 수도 있다.

[290] 또 다른 예로, 비면허대역 셀에서의 무선자원은 HARQ 재전송 동작에 따른 데이터 재전송 타이밍에 기초하여 결정되는 주기 또는 서브프레임 셋으로 할당될 수도 있다. 예를 들어, 기지국과 단말의 데이터 송수신에 있어서, 데이터 송수신 품질을 보장하기 위한 HARQ 재전송 타이밍을 고려하여, 데이터 재전송이 가능하도록 무선자원의 할당 주기 등이 설정될 수 있다.

[291]

[292] 한편, HARQ 재전송 절차와 관련하여, 제어부(2110)는 HARQ 절차와 관련하여, 비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합을 구성하여, 비면허대역 셀에서의 데이터를 수신을 모니터링할 수 있다. 또한, HARQ 재전송 절차와 관련하여, 수신부(2130)는 데이터의 수신에 실패하는 경우, 면허대역 셀에서 재전송되는 데이터를 모니터링하기 위한 스케줄링 정보를 수신할 수 있다. 스케줄링 정보는 면허대역 셀에서 수신되는 데이터가 비면허대역 셀에서 수신 실패한 데이터에 대한 재전송 데이터임을 표시하는 정보를 포함할 수 있다. 전송한 각 실시에와 같이, 표시하는 정보는 명시적 또는 묵시적 방법으로 지시될 수 있다. 또한, 송신부(2120)는 수신된 하향링크 데이터에 대한 Ack을 기지국으로 전송할 수 있다. 예를 들어, 송신부(2120)는 수신된 하향링크 데이터에 대한 Ack을 면허대역의 PCell, 면허대역의 SCell 또는 비면허대역 셀 중 상향링크 이용가능 자원이 있는 SCell을 통해 기지국으로 전송할 수 있다.

[293] 마찬가지로, 송신부(2120)는 해당 하향링크 데이터가 수신되지 않았다는 Nack을 기지국으로 전송할 수 있다. 예를 들어, 송신부(2120)는 하향링크 데이터가 수신되지 않았다는 Nack을 면허대역의 PCell, 면허대역의 SCell 또는

비면허대역 셀 중 상향링크 이용가능 자원이 있는 SCell을 통해 기지국으로 전송할 수 있다.

[294]

[295] 도 22는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국 구성을 설명하기 위한 도면이다.

[296] 도 22를 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(2200)은 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 전송하는 송신부(2220)와 참조신호에 기초하여 측정된 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 수신하는 수신부(2230) 및 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과에 기초하여 비면허대역 셀을 세컨더리 셀로 구성하는 제어부(2210)를 포함할 수 있다.

[297] 송신부(2220)는 비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 전송할 수 있다. 참조신호는 참조신호는 서브프레임 단위, 서브프레임 셋 단위 또는 듀티 사이클 단위로 미리 설정된 비면허대역 셀의 전송자원 설정 타이밍에 따라 수신될 수 있다. 또한, 송신부(2220)는 비면허대역에서 참조신호를 전송할 수 있다.

[298] 수신부(2230)는 단말로부터 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 수신할 수 있다. RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과는 면허대역 셀에서 수신될 수 있으며, 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과에 대한 정보를 포함한다. 일 예로, RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과는 참조신호에 기초하여 측정된 RRM 측정에 포함된 RSRP와 RSRQ에 추가로 신호대 잡음비(Signal to Interference & Noise Ratio)로서 SINR 정보 및 RSSI를 포함할 수 있다. 다른 예로, RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과는 참조신호 수신에 따라서 RRM 측정 및 채널품질이 측정되면 즉각적으로 전송되어 수신될 수 있다.

[299] 이 외에도 송신부(2220)와 수신부(2230)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.

[300] 제어부(2210)는 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과에 기초하여 단말에 비면허대역 셀의 추가 또는 활성화 여부를 제어할 수 있다. 이 외에도 제어부(2210)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 비면허대역을 이용하여 캐리어 병합 및 듀얼 커넥티비티를 구성하고, 비면허대역 셀에서 데이터를 송수신하는 경우에 타 통신시스템과의 공존을 위한 비면허대역 셀의 자원 설정 및 송수신 데이터의 QoS를 보장하는 구체적인 방법에 대한 전반적인 기지국의 동작을 제어한다.

[301]

[302] 한편, 본 발명의 단말은 전술한 무선자원 설정 방법과 HARQ 재전송 방법을 수행하기 위해서 다음과 같이 구성될 수도 있다.

[303] 다시 한 번, 도 22를 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(2200)은

비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 설정하는 제어부(2210)와 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 전송하는 송신부(2220) 및 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 수신하는 수신부(2230)를 포함할 수 있다.

[304] 제어부(2210)는 단말에 캐리어 병합을 구성하여 설정할 수 있다. 캐리어 병합은 하나 이상의 면허대역 셀과 하나 이상의 비면허대역 셀로 구성될 수 있다. 이외에도 제어부(2210)는 전술한 본 발명의 각 실시예를 수행함에 있어서 기지국(2200)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다.

[305] 송신부(2220)는 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 단말로 전송할 수 있다. 또한, 수신부(2230)는 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 상향링크 데이터를 수신할 수 있다. 이 외에도 송신부(2220)와 수신부(2230)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.

[306] 전술한 바와 같이, 비면허대역 셀의 무선자원은 다양한 방법으로 설정될 수 있으며, 제어부(2210), 송신부(2220) 및 수신부(2230)는 무선자원 설정 방법에 따라서 전술한 본 발명의 동작을 각각 수행할 수 있다.

[307] 한편, 제어부(2210)는 HARQ 재전송 동작과 관련하여, 단말에 캐리어 병합을 구성하고, 단말로의 데이터 전송, 스케줄링 정보 전송을 위한 기지국 동작을 제어할 수 있다.

[308] 송신부(2220)는 단말로 비면허대역 셀을 이용하여 하향링크 데이터를 전송하고, 면허대역 셀을 통해 HARQ 재전송에 따른 재전송 데이터를 전송할 수 있다. 전술한 바와 같이, 스케줄링 정보는 해당 스케줄링 정보 또는 하향링크 데이터가 비면허대역 셀에서 전송이 실패한 데이터에 대한 재전송임을 표시하는 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로, 표시하는 정보는 전술한 각 실시예와 같이 묵시적 방법 또는 명시적 방법으로 해당 정보를 단말로 전달할 수 있다.

[309] 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.

[310]

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

[312] 본 특허출원은 2014년 07월 18일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2014-0091304 호 및 2015년 05월 21일 한국에 출원한 특허출원번호 제

10-2015-0070941 호 및 2015년 06월 11일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2015-0082466 호에 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] 단말의 데이터 송수신 방법에 있어서,
비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 수신하는 단계;
상기 참조신호에 기초하여 측정된 상기 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 전송하는 단계; 및
상기 비면허대역 셀이 세컨더리 셀로 구성되면 데이터 송수신 동작을 제어하는 단계를 포함하되,
상기 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하여 셀인 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 참조신호는,
서브프레임 단위, 서브프레임 셋 단위 또는 듀티 사이클 단위로 미리 설정된 상기 비면허대역 셀의 전송자원 설정 타이밍에 따라 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과는,
CRS(Cell Specific Reference Signal), CSI-RS(Channel State Information-Reference Signal) 또는 discovery RS(discovery Reference Signal)를 포함하는 상기 참조신호에 기초하여 측정된 RSRP(Reference Signal Received Power) 정보 또는 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 정보를 포함하고,
신호대 잡음비(Signal to Interference & Noise Ratio)로서, SINR 정보 또는 RSSI(Received Signal Strength Indicator) 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 비면허대역 셀에서의 데이터는,
상기 비면허대역 셀이 크로스 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우, DMRS(Demodulation Reference Signal) 기반의 전송 모드로 송수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 비면허대역 셀에서의 데이터는,
상기 비면허대역 셀이 셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우,
상기 데이터 송수신을 위한 스케줄링 정보가 수신되는 채널 종류에 따라서 CRS(Cell Specific Reference Signal) 기반의 전송 모드 또는 DMRS(Demodulation Reference Signal) 기반의 전송

- 모드로 송수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 기지국의 데이터 송수신 방법에 있어서,
비면허대역 셀의 RRM 측정 및 채널 측정을 위한 참조신호를 전송하는 단계;
상기 참조신호에 기초하여 측정된 상기 비면허대역 셀의 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과를 수신하는 단계; 및
상기 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과에 기초하여 상기 비면허대역 셀을 세컨더리 셀로 구성하는 단계를 포함하되,
상기 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하는 셀인 방법.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 참조신호는,
서브프레임 단위, 서브프레임 셋 단위 또는 듀티 사이클 단위로 미리 설정된 상기 비면허대역 셀의 전송자원 설정 타이밍에 따라 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,
상기 RRM 측정 결과 및 채널품질 측정 결과는,
CRS(Cell Specific Reference Signal), CSI-RS(Channel State Information-Reference Signal) 또는 discovery RS(discovery Reference Signal)를 포함하는 상기 참조신호에 기초하여 측정된
RSRP(Reference Signal Received Power) 정보 또는 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 정보를 포함하고,
신호대 잡음비(Signal to Interference & Noise Ratio)로서, SINR 정보 또는 RSSI(Received Signal Strength Indicator) 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제 6 항에 있어서,
상기 비면허대역 셀은,
크로스 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우,
DMRS(Demodulation Reference Signal) 기반의 전송 모드로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제 6 항에 있어서,
상기 비면허대역 셀은,
셀프 캐리어 스케줄링 방식으로 설정되는 경우, 데이터 송수신을 위한 스케줄링 정보가 전송되는 채널 종류에 따라서 CRS(Cell Specific Reference Signal) 기반의 전송 모드 또는
DMRS(Demodulation Reference Signal) 기반의 전송 모드로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 단말의 데이터 송수신 방법에 있어서,

비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 구성하는 단계; 및

상기 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 송수신하는 단계를 포함하되,

상기 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하여 셀인 방법.

[청구항 12]

제 11 항에 있어서,

상기 비면허대역 셀에서의 무선자원은,

슬롯(Slot) 단위, 서브프레임 단위 및 멀티플 서브프레임 단위 중 어느 하나의 단위로 할당되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 13]

제 11 항에 있어서,

상기 비면허대역 셀에서의 무선자원은,

상기 비면허대역 셀의 주파수 대역에 따라서 구분되어 할당되며, 상기 비면허대역 셀의 주파수 대역을 공유하는 타 통신시스템의 최대 점유시간을 하나의 요소로 산출된 일정 시간 단위로 할당되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 14]

제 11 항에 있어서,

상기 비면허대역 셀에서의 무선자원은,

상기 비면허대역 셀 별, 단말 별 또는 상기 비면허대역 셀의 주파수 대역 별로 구분되는 듀티 사이클(Duty cycle) 구성에 기초하여 할당되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 15]

제 11 항에 있어서,

상기 비면허대역 셀의 주파수 대역은,

시간축 상으로 이동통신 시스템 전용, 무선랜 시스템 전용 또는 상기 이동통신 시스템 및 상기 무선랜 시스템 공유 구간으로 구분되어 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 16]

기지국의 데이터 송수신 방법에 있어서,

비면허대역 셀 및 면허대역 셀을 이용하여 캐리어 병합 또는 듀얼 커넥티비티를 설정하는 단계; 및

상기 비면허대역 셀에서의 무선자원 할당에 기초하여 데이터를 송수신하는 단계를 포함하되,

상기 비면허대역 셀은 하나 이상의 통신시스템이 공유하는 주파수 대역을 사용하여 셀인 방법.

[청구항 17]

제 16 항에 있어서,

상기 비면허대역 셀에서의 무선자원은,

슬롯(Slot) 단위, 서브프레임 단위 및 멀티플 서브프레임 단위 중 어느 하나의 단위로 할당되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 18]

제 16 항에 있어서,

상기 비면허대역 셀에서의 무선자원은,
상기 비면허대역 셀의 주파수 대역에 따라서 구분되어 할당되며,
상기 비면허대역 셀의 주파수 대역을 공유하는 타 통신시스템의
최대 점유시간을 하나의 요소로 산출된 일정 시간 단위로
할당되는 것을 특징으로 하는 방법.

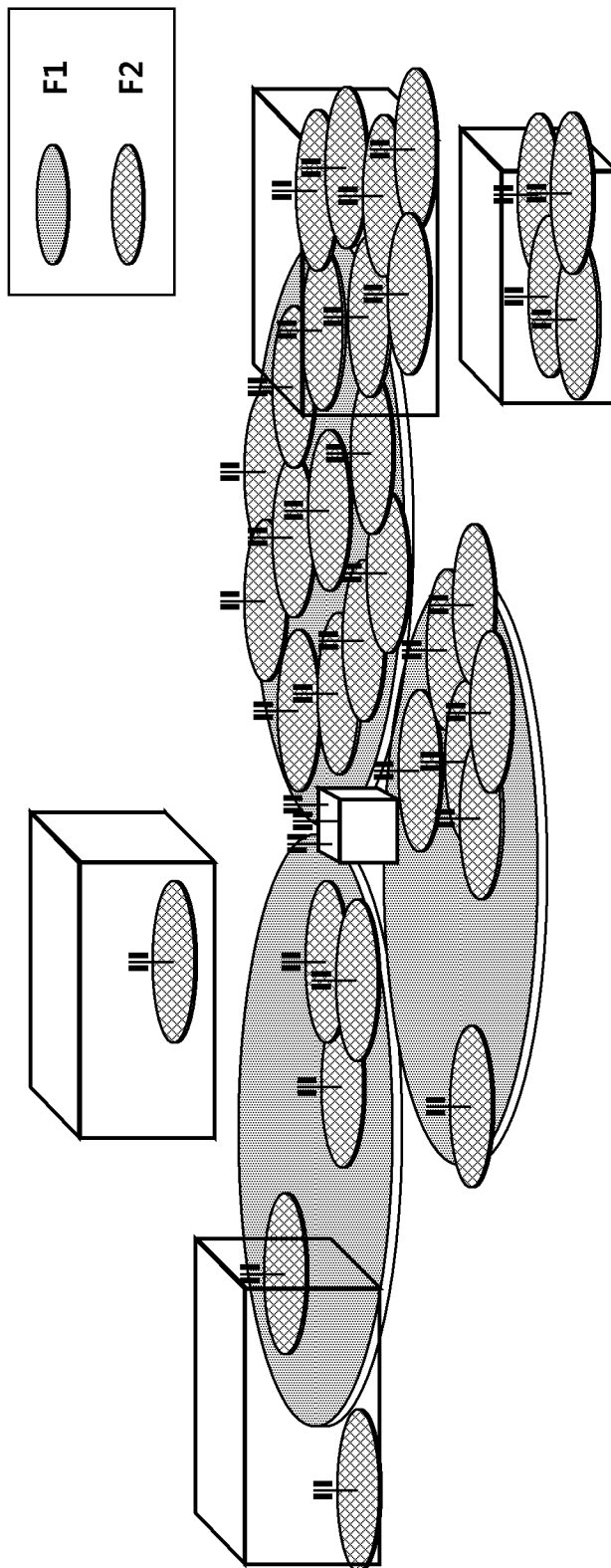
[청구항 19]

제 16 항에 있어서,
상기 비면허대역 셀에서의 무선자원은,
상기 비면허대역 셀 별, 단말 별 또는 상기 비면허대역 셀의 주파수
대역 별로 구분되는 듀티 사이클(Duty cycle) 구성에 기초하여
할당되는 것을 특징으로 하는 방법.

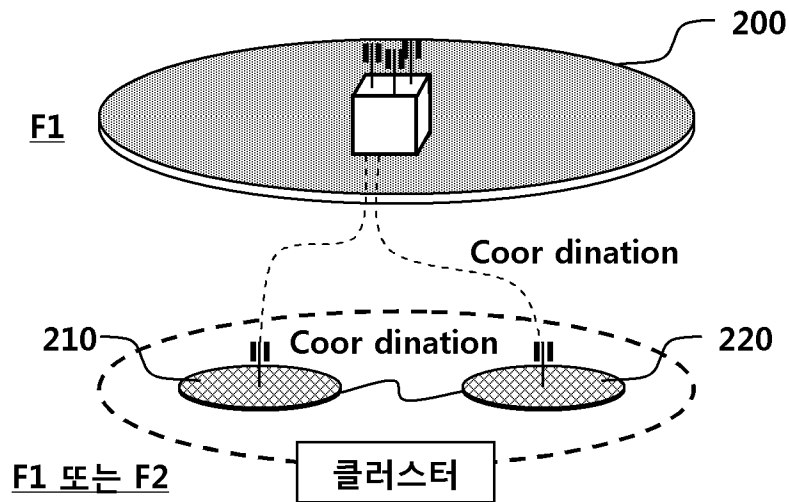
[청구항 20]

제 16 항에 있어서,
상기 비면허대역 셀의 주파수 대역은,
시간축 상으로 이동통신 시스템 전용, 무선랜 시스템 전용 또는
상기 이동통신 시스템 및 상기 무선랜 시스템 공유 구간으로
구분되어 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

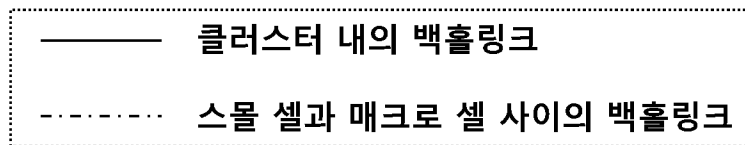
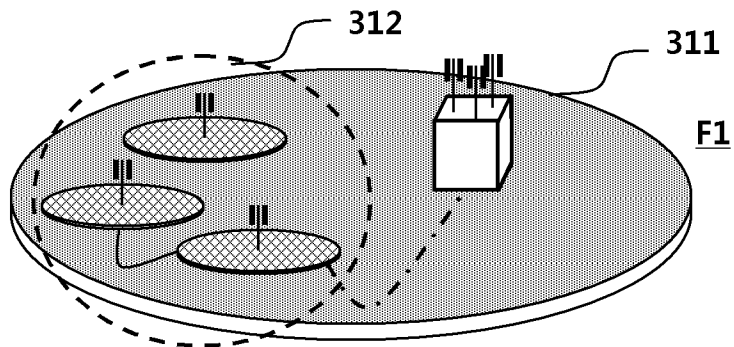
[Fig. 1]



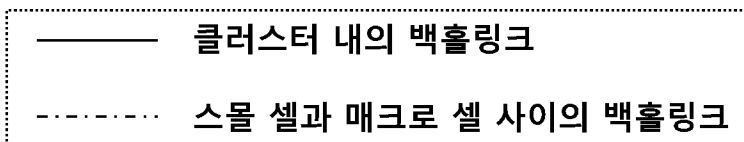
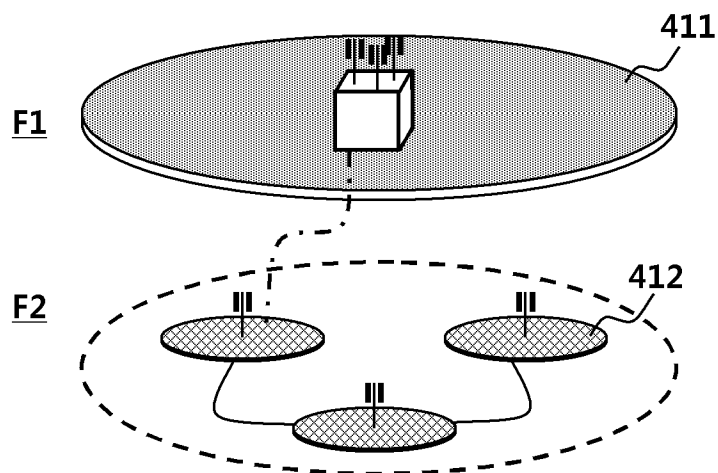
[Fig. 2]



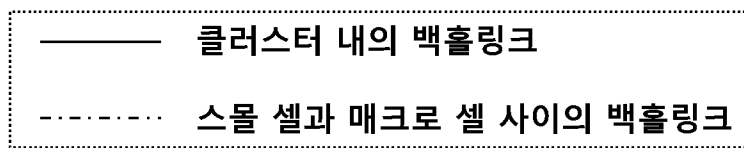
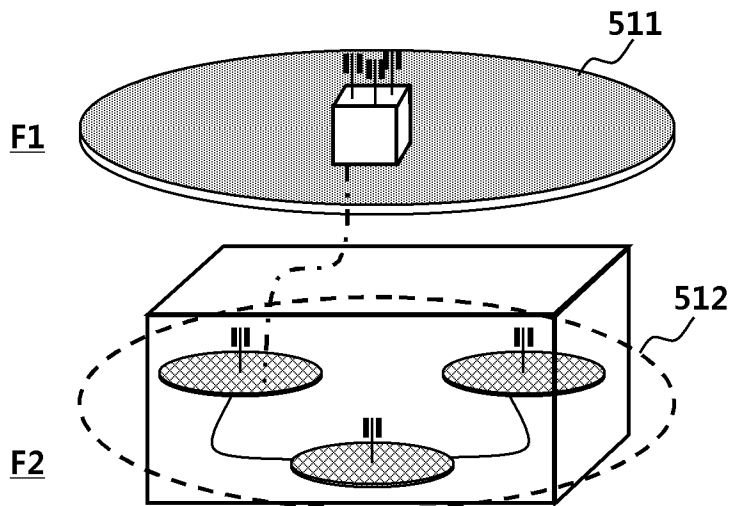
[Fig. 3]



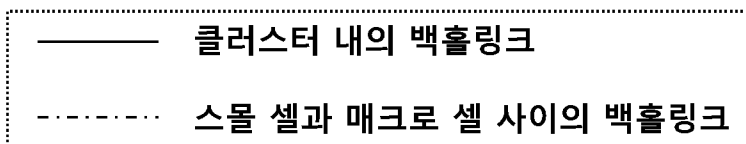
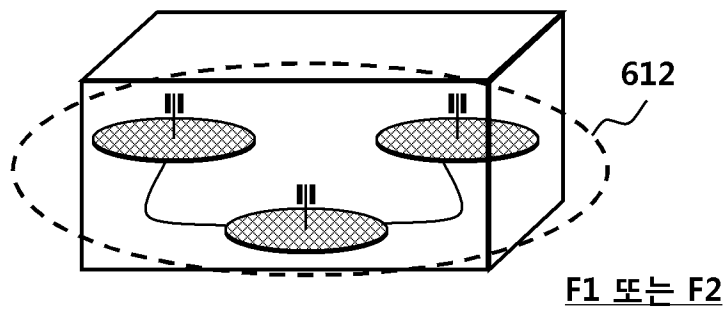
[Fig. 4]



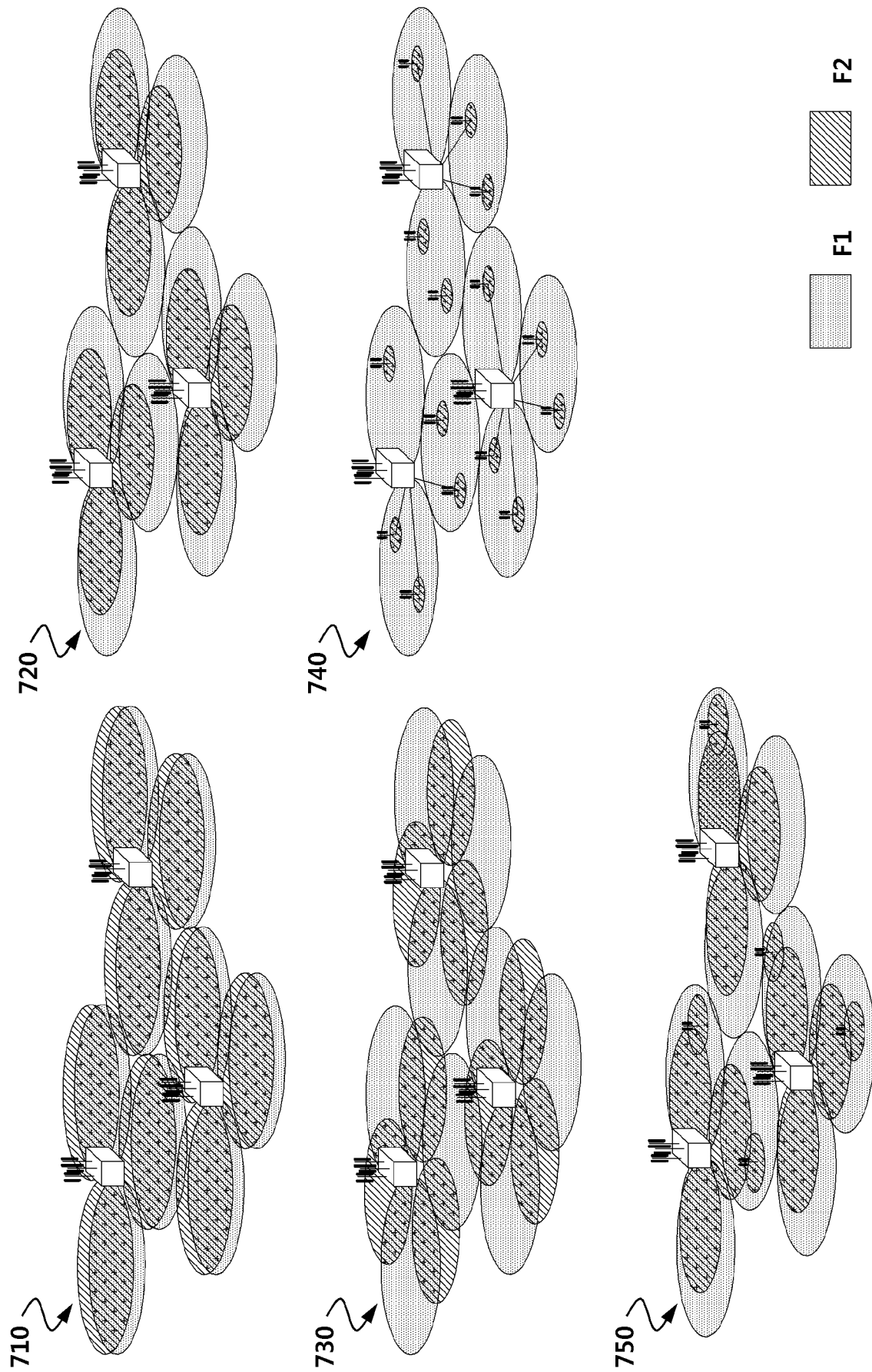
[Fig. 5]



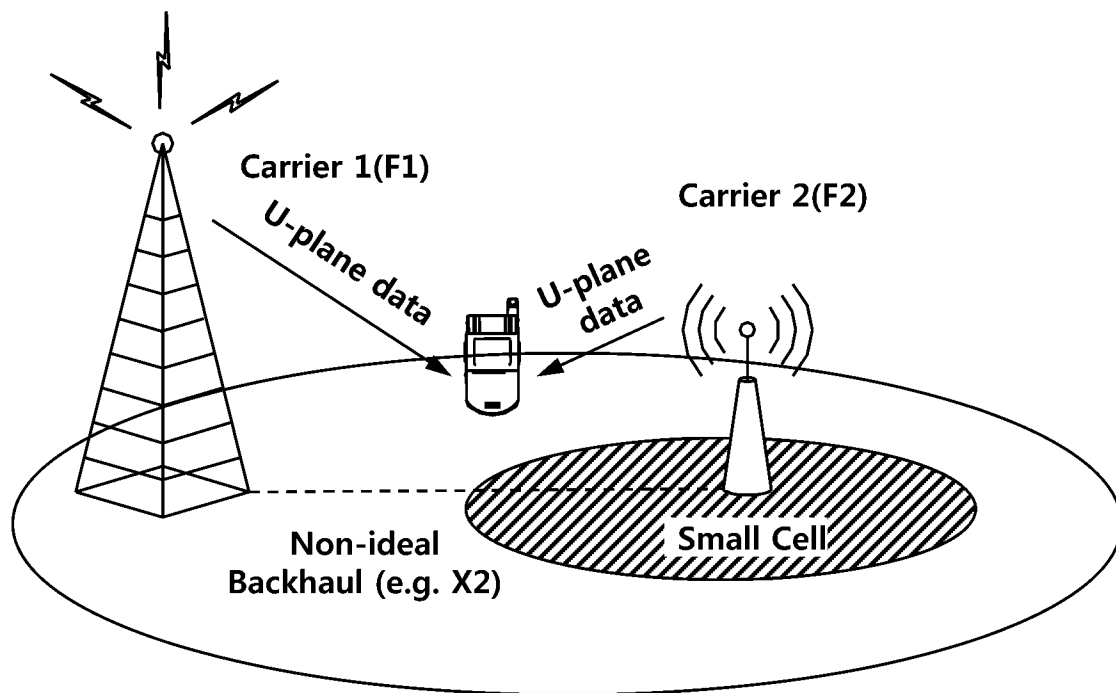
[Fig. 6]



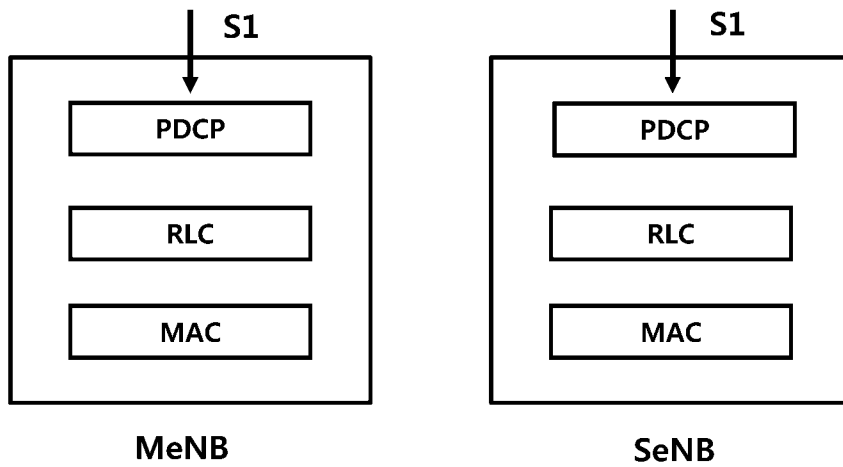
[Fig. 7]



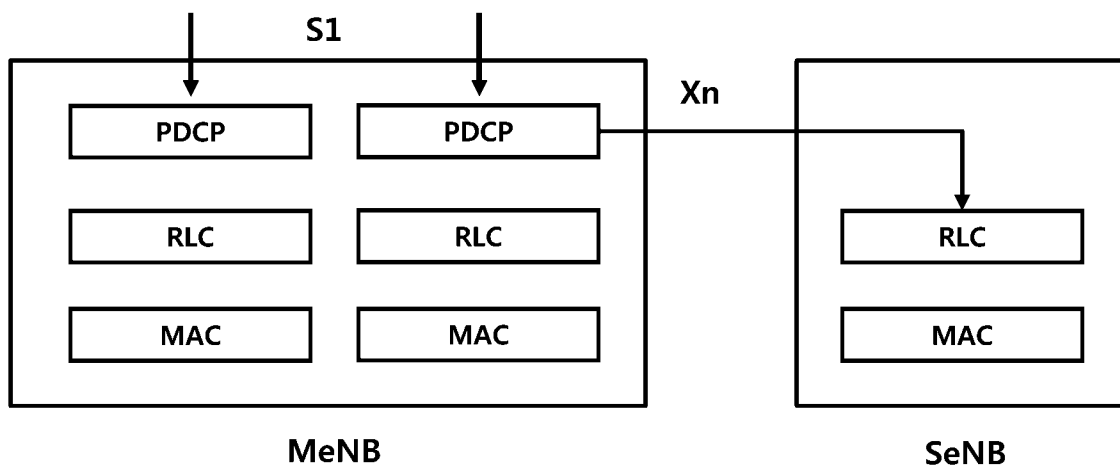
[Fig. 8]



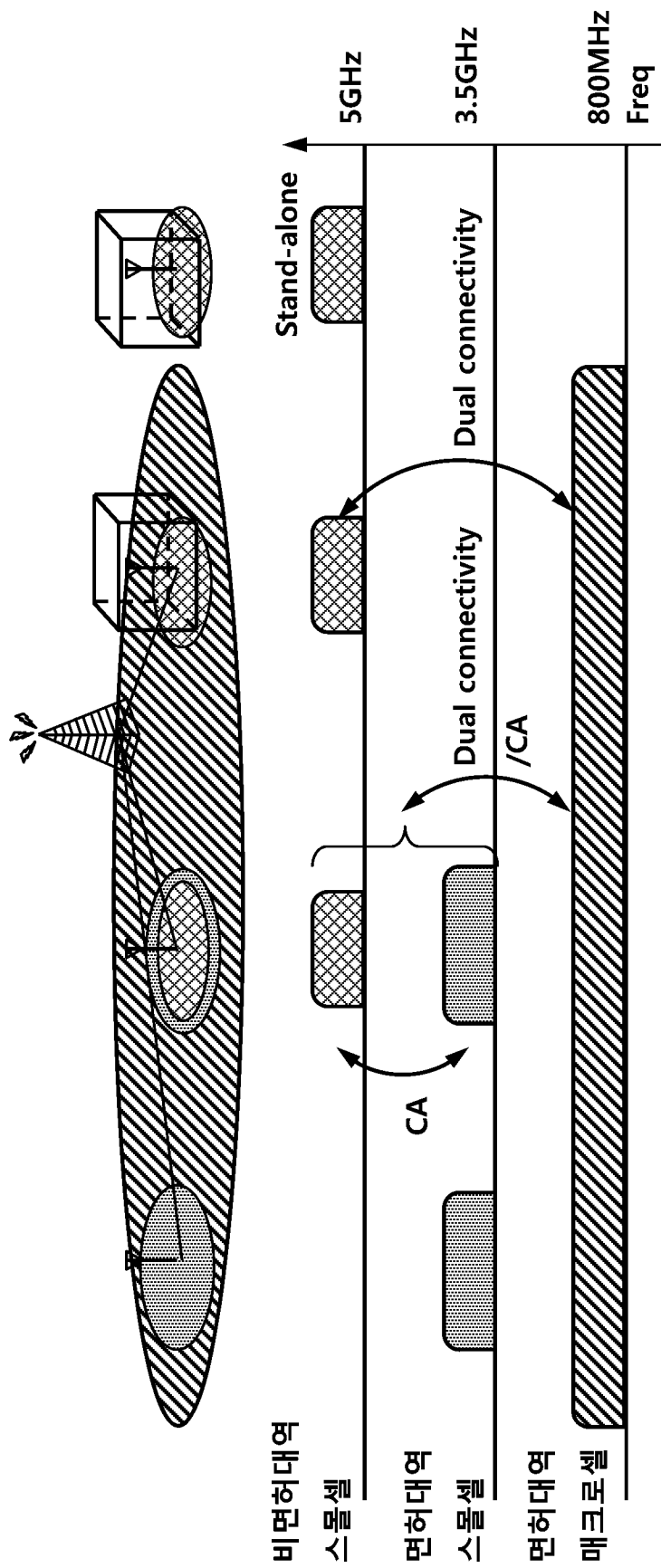
[Fig. 9]



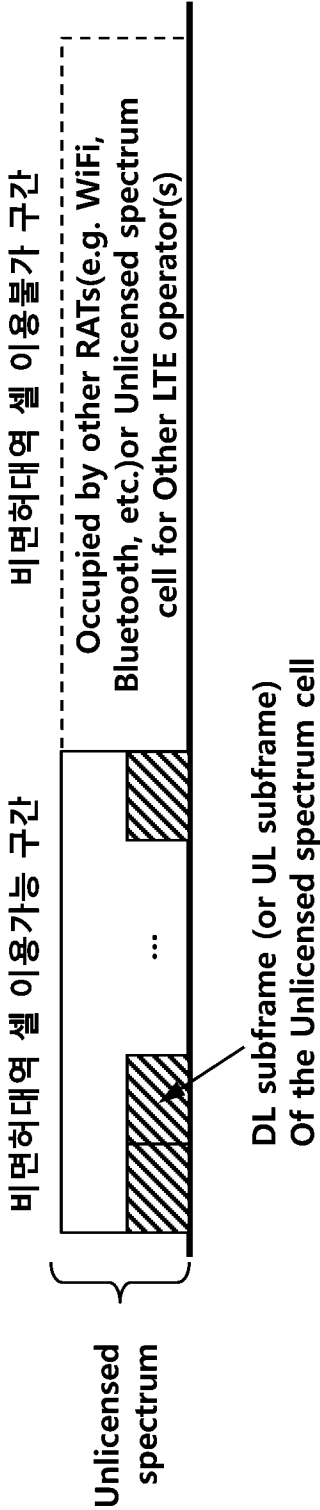
[Fig. 10]



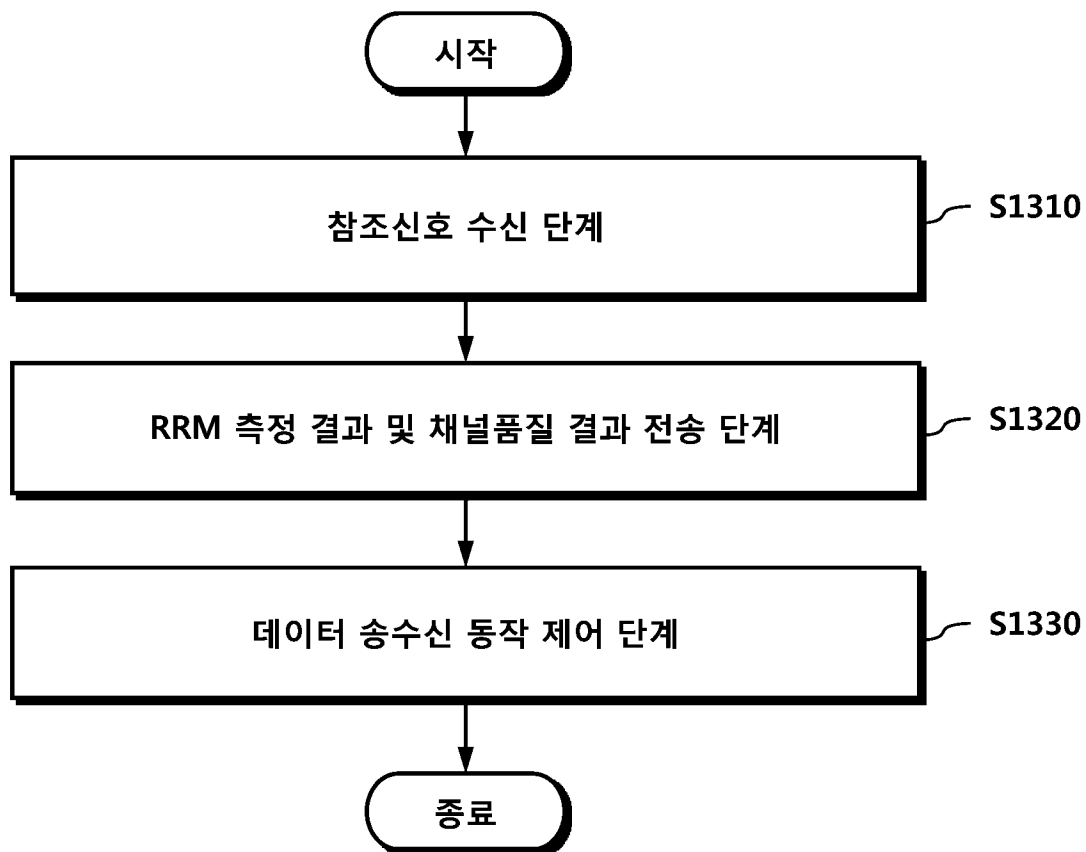
[Fig. 11]



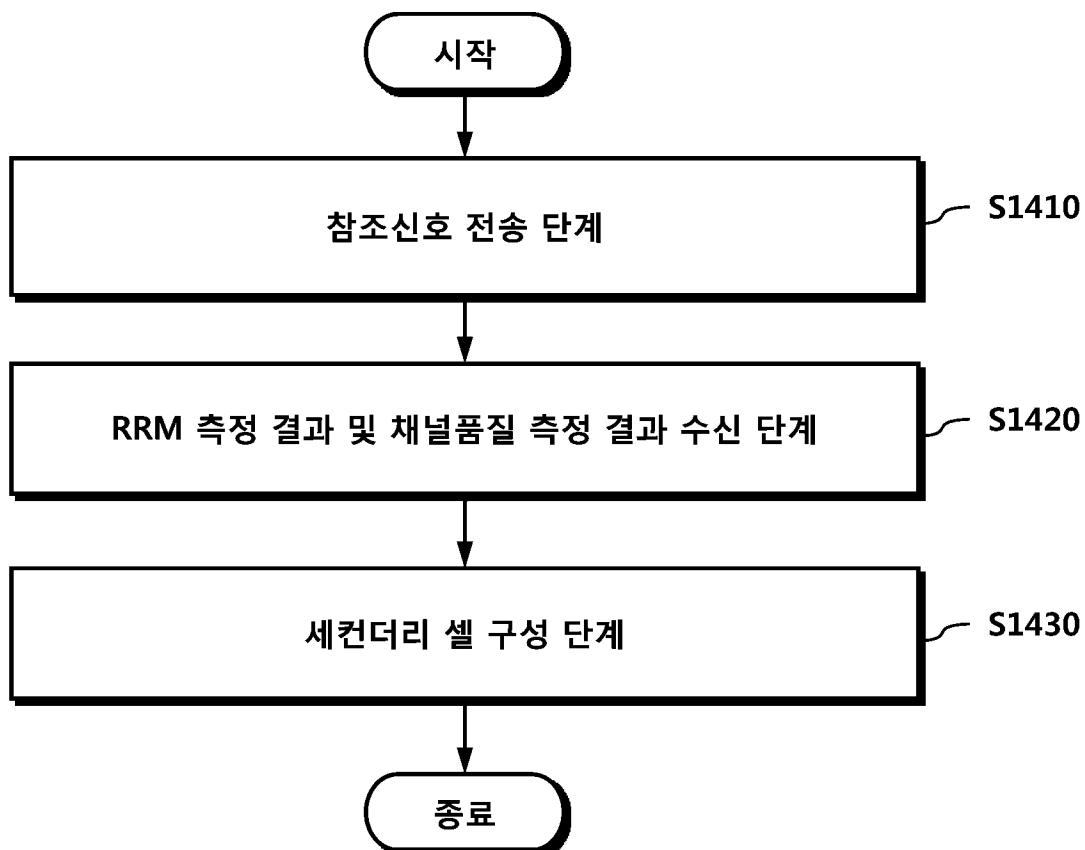
[Fig. 12]



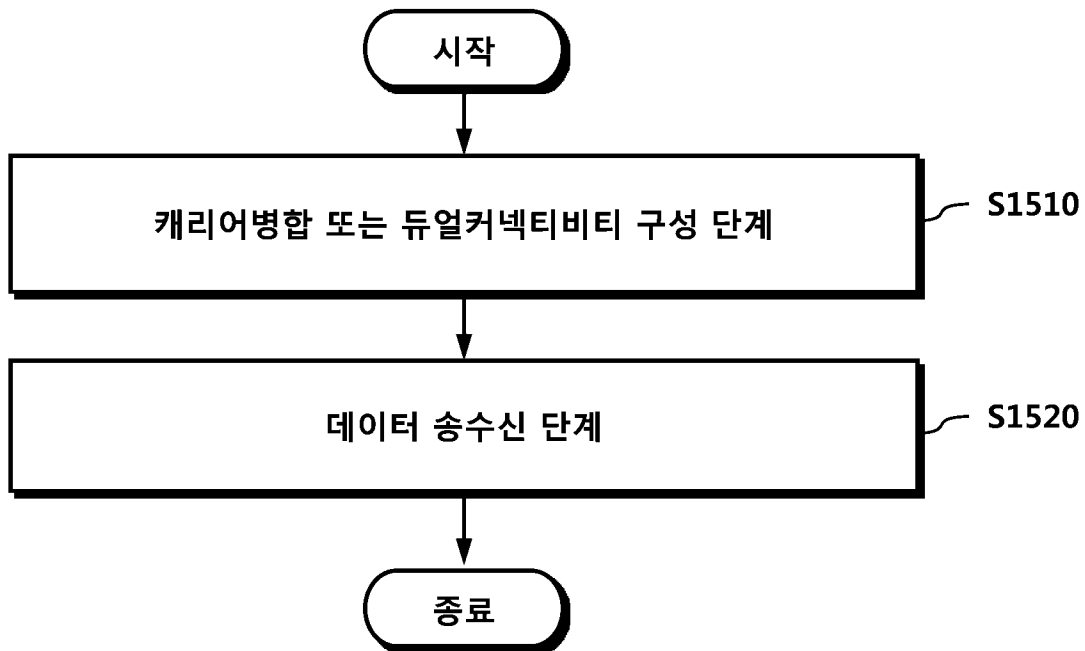
[Fig. 13]



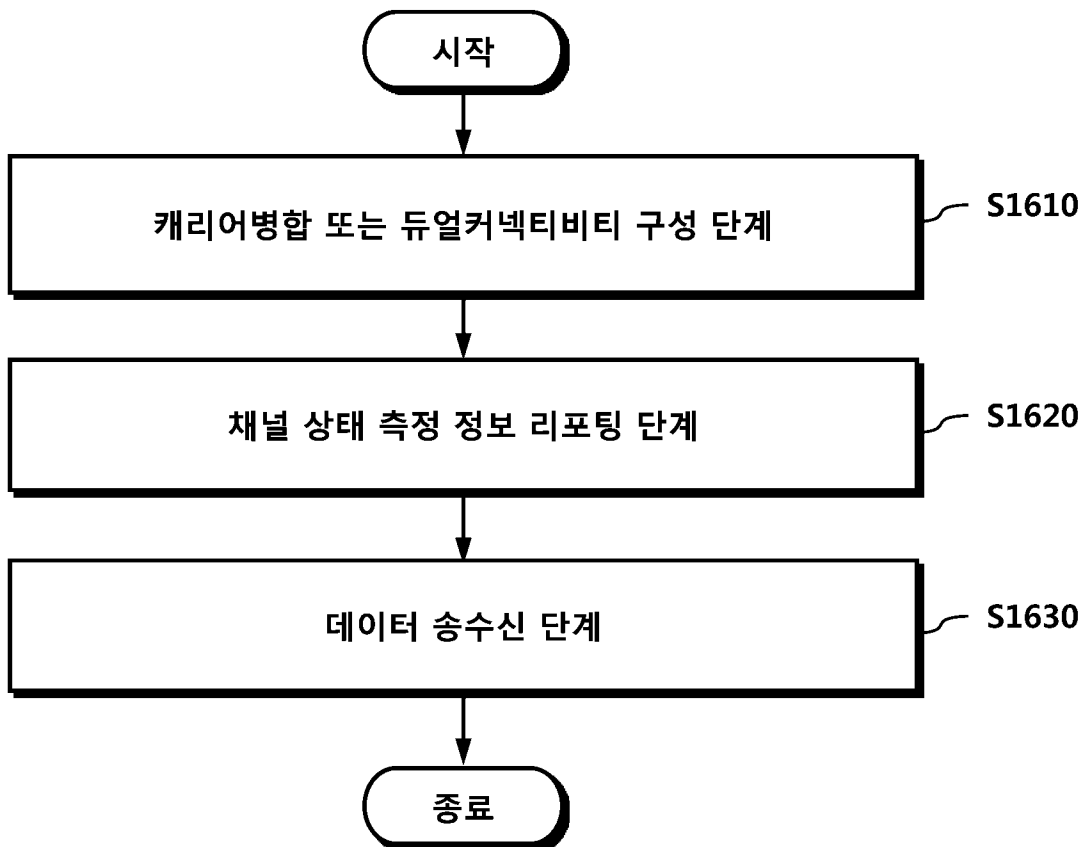
[Fig. 14]



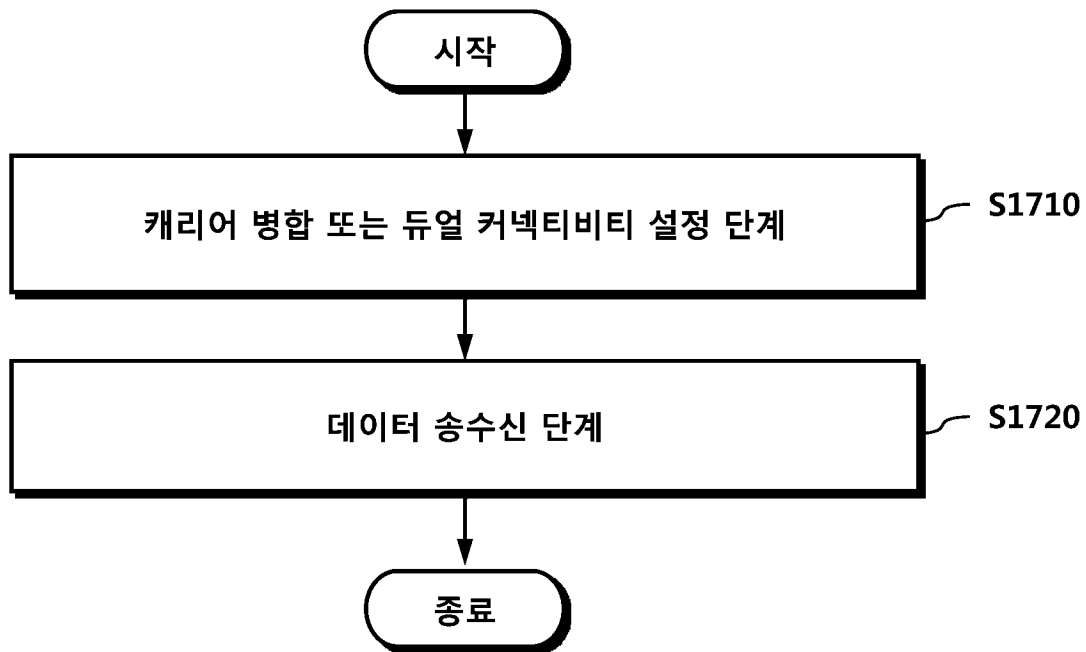
[Fig. 15]



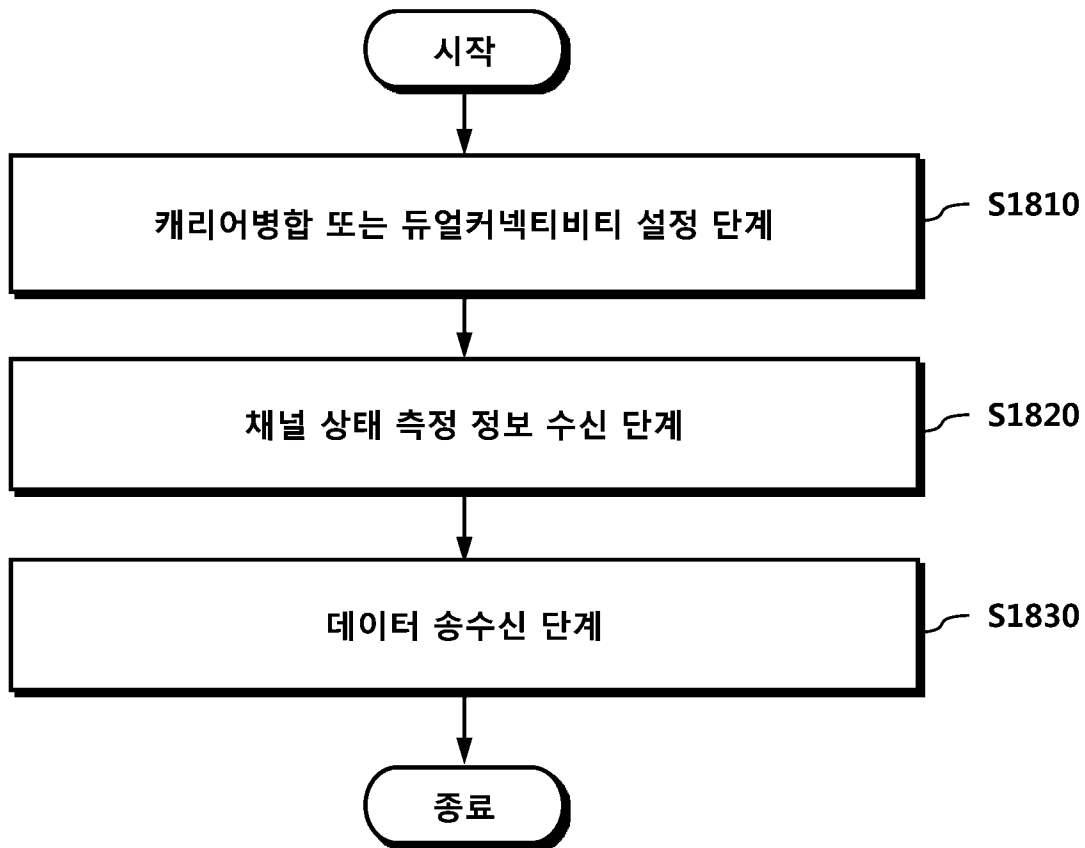
[Fig. 16]



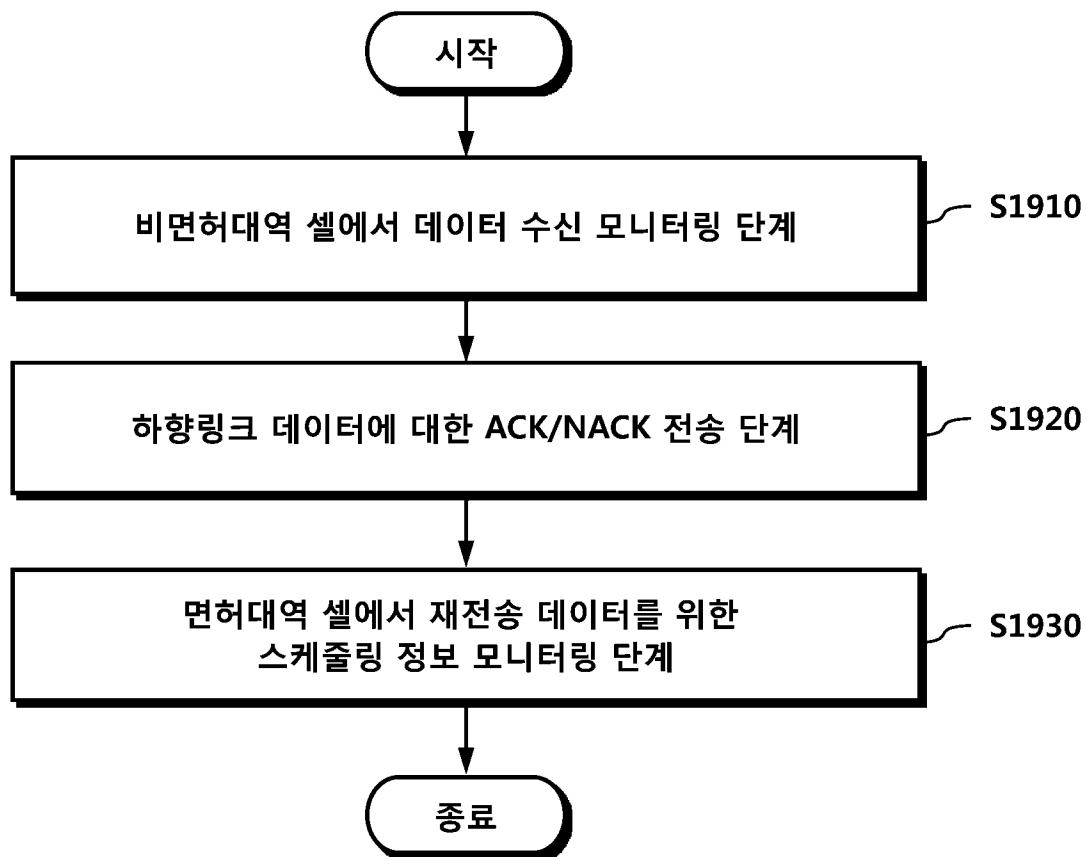
[Fig. 17]



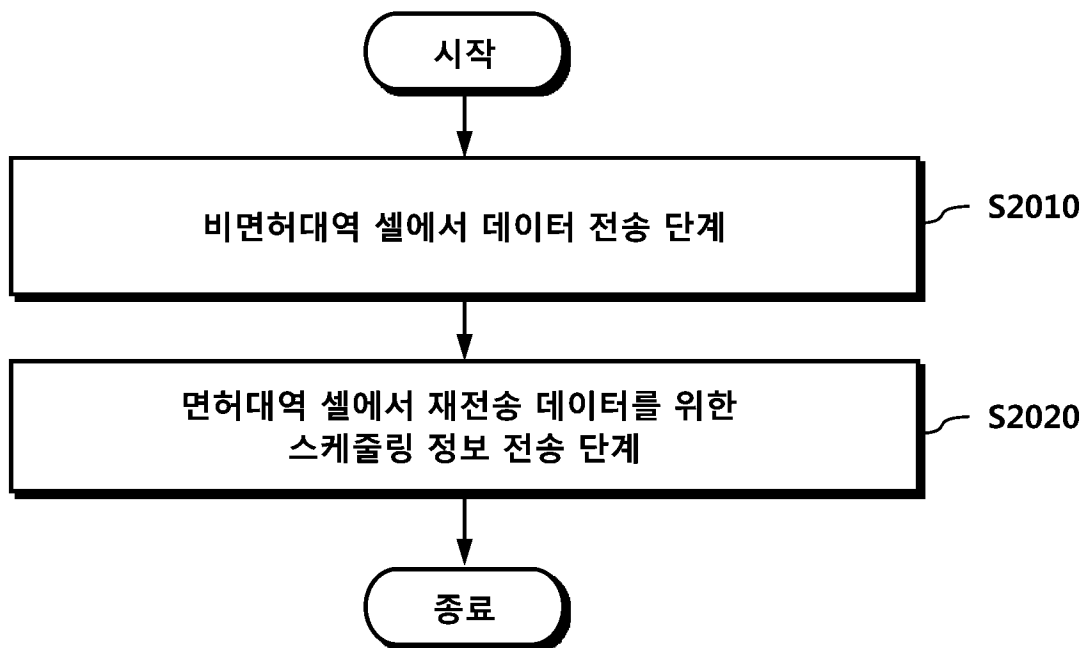
[Fig. 18]



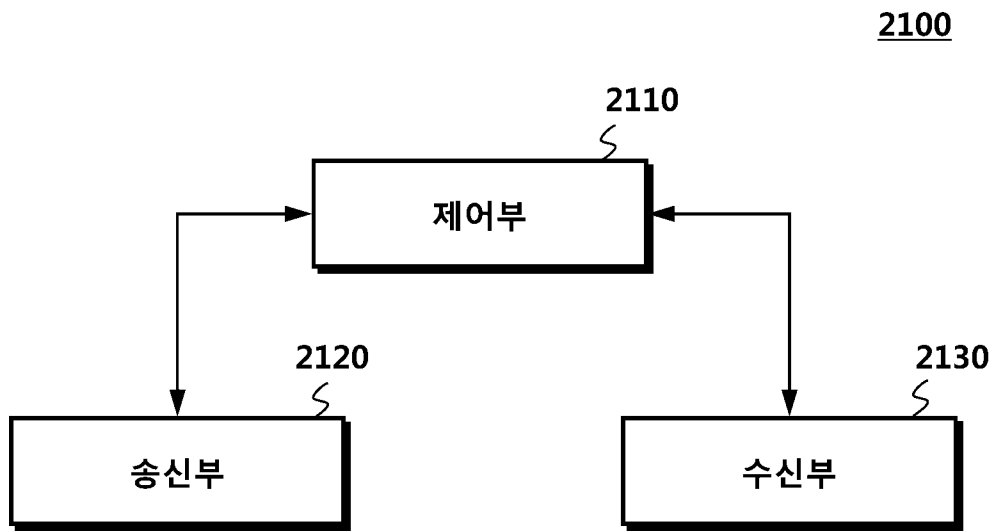
[Fig. 19]



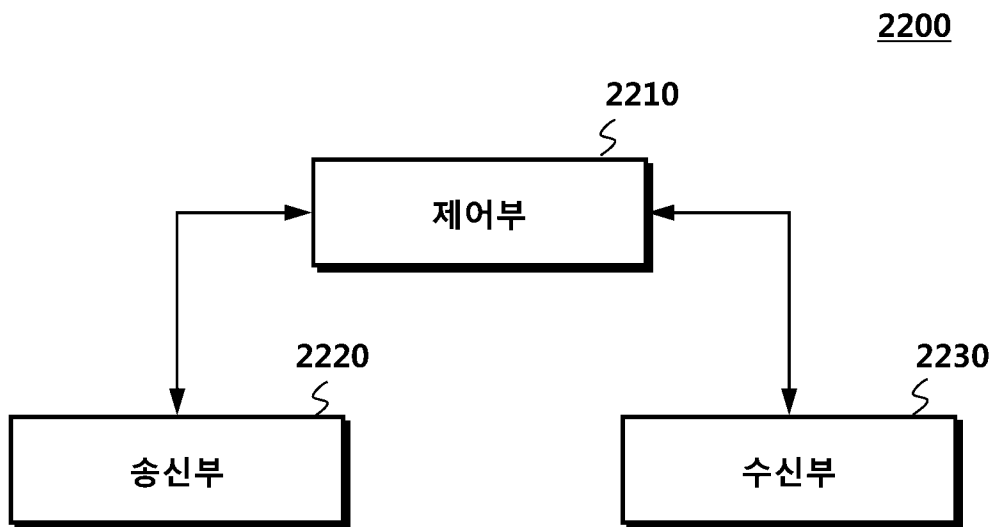
[Fig. 20]



[Fig. 21]



[Fig. 22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/006481**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04W 24/10(2009.01)i, H04W 16/10(2009.01)i, H04W 16/32(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 24/10; H04W 72/04; H04W 72/00; H04W 16/10; H04W 16/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: unlicensed spectrum cell, RRM measurement, carrier aggregation (CA), secondary cell, CSI-RS, RSRQ, SINR, DMRS.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013-059999 A1 (RENESAS MOBILE CORPORATION) 02 May 2013 See page 2, line 35 - page 3, line 12; page 7, lines 15-17; page 12, lines 10-14; page 13, lines 13-21; page 14, lines 14-27; claims 1-2, 8 and 10; and figures 4-5.	1,3,6,8,11-12 ,16-17
A		2,4-5,7,9-10,13-15 ,18-20
Y	US 2014-0044105 A1 (BONTU, Chandra Sekhar et al.) 13 February 2014 See paragraphs [0092]-[0106]; claim 22; and figures 13-18.	1,3,6,8,11-12 ,16-17
Y	US 2014-0112277 A1 (YANG, Suckchel et al.) 24 April 2014 See paragraphs [0079] and [0098]-[0114]; claim 1; and figures 6 and 12.	3,8
A	US 2012-0263123 A1 (SAMULI TURPINEN et al.) 18 October 2012 See paragraphs [0038]-[0039]; claim 1; and figure 1.	1-20
A	KR 10-2013-0087972 A (PANTECH CO., LTD.) 07 August 2013 See paragraphs [0034]-[0100]; claim 1; and figure 2.	1-20



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

"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

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 OCTOBER 2015 (02.10.2015)

Date of mailing of the international search report

02 OCTOBER 2015 (02.10.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/006481

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2013-059999 A1	02/05/2013	US 2014-0302865 A1	09/10/2014
US 2014-0044105 A1	13/02/2014	CA 2823450 A1	10/02/2014
		CN 103580840 A	12/02/2014
		EP 2696530 A2	12/02/2014
		EP 2696530 A3	30/07/2014
US 2014-0112277 A1	24/04/2014	KR 10-1520712 B1	15/05/2015
		KR 10-2013-0138826 A	19/12/2013
		WO 2012-148141 A2	01/11/2012
		WO 2012-148141 A3	10/01/2013
		WO 2012-148141 A9	05/12/2013
US 2012-0263123 A1	18/10/2012	EP 2697924 A1	19/02/2014
		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 10-2013-0087972 A	07/08/2013	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 24/10(2009.01)i, H04W 16/10(2009.01)i, H04W 16/32(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 24/10; H04W 72/04; H04W 72/00; H04W 16/10; H04W 16/32

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: 비면허대역 셀, RRM 측정, 캐리어 병합, 세컨더리 셀, CSI-RS, RSRQ, SINR, DMRS.

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2013-059999 A1 (RENESAS MOBILE CORPORATION) 2013.05.02 페이지 2, 라인 35 - 페이지 3, 라인 12; 페이지 7, 라인 15-17; 페이지 12, 라인 10-14; 페이지 13, 라인 13-21; 페이지 14, 라인 14-27; 청구항 1-2, 8과 10; 및 도면 4-5 참조.	1,3,6,8,11-12 ,16-17
A		2,4-5,7,9-10,13-15 ,18-20
Y	US 2014-0044105 A1 (CHANDRA SEKHAR BONTU 등) 2014.02.13 단락 [0092]-[0106]; 청구항 22; 및 도면 13-18 참조.	1,3,6,8,11-12 ,16-17
Y	US 2014-0112277 A1 (SUCKCHEL YANG 등) 2014.04.24 단락 [0079]와 [0098]-[0114]; 청구항 1; 및 도면 6과 12 참조.	3,8
A	US 2012-0263123 A1 (SAMULI TURTINEN 등) 2012.10.18 단락 [0038]-[0039]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-20
A	KR 10-2013-0087972 A (주식회사 팬택) 2013.08.07 단락 [0034]-[0100]; 청구항 1; 및 도면 2 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 10월 02일 (02.10.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 10월 02일 (02.10.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

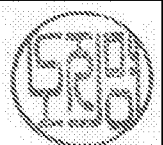
 대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

노지명

전화번호 +82-42-481-8528



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2013-059999 A1	2013/05/02	US 2014-0302865 A1	2014/10/09
US 2014-0044105 A1	2014/02/13	CA 2823450 A1	2014/02/10
		CN 103580840 A	2014/02/12
		EP 2696530 A2	2014/02/12
		EP 2696530 A3	2014/07/30
US 2014-0112277 A1	2014/04/24	KR 10-1520712 B1	2015/05/15
		KR 10-2013-0138826 A	2013/12/19
		WO 2012-148141 A2	2012/11/01
		WO 2012-148141 A3	2013/01/10
		WO 2012-148141 A9	2013/12/05
US 2012-0263123 A1	2012/10/18	EP 2697924 A1	2014/02/19
		GB 2489956 A	2012/10/17
		GB 2489956 B	2013/03/20
		US 2012-0264468 A1	2012/10/18
		US 8280389 B1	2012/10/02
		WO 2012-140599 A1	2012/10/18
KR 10-2013-0087972 A	2013/08/07	없음	