

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2015년 10월 29일 (29.10.2015)



(10) 국제공개번호  
**WO 2015/163568 A1**

- (51) 국제특허분류:  
*H04J 11/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/001173
- (22) 국제출원일: 2015년 2월 5일 (05.02.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2014-0049214 2014년 4월 24일 (24.04.2014) KR  
10-2014-0097010 2014년 7월 30일 (30.07.2014) KR
- (71) 출원인: 한양대학교 산학협력단 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HAN-YANG UNIVERSITY) [KR/KR]; 133-791 서울시 성동구 왕십리로 222, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김선우 (KIM, Sun Woo); 133-785 서울시 성동구 금호로 17 (금호동 4가, 서울숲 2차푸르지오) 208-504, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김은구 (KIM, Eungu) 등; 135-908 서울시 강남구 강남대로 94길 59 (역삼동, 상원빌딩 2층), Seoul (KR).

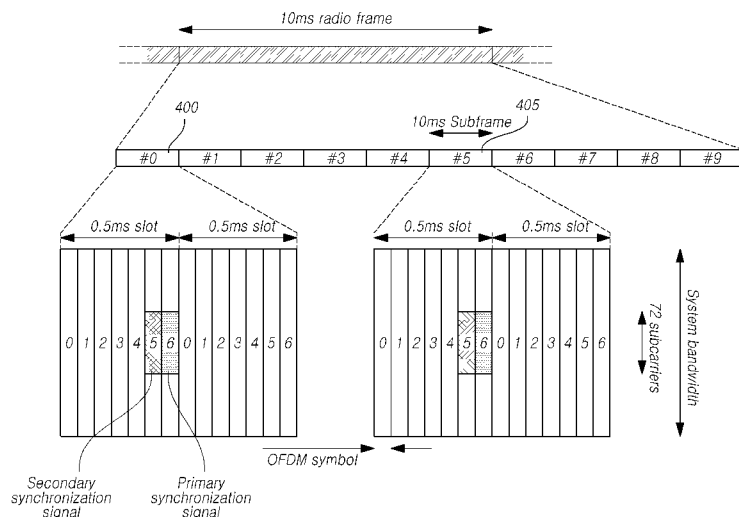
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,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

(54) 발명의 명칭 : 디스커버리 신호의 송수신 방법 및 장치



(57) Abstract: The present invention relates to: a method by which a small cell having a relatively narrow cell range changes to an active state in an environment in which the small cell is arranged; and a method and a device by which a terminal detects a small cell base station in an inactive state. According to one embodiment of the present invention, provided are a method and a device by which a terminal measures a discovery signal, the method comprising the steps of: receiving a discovery signal from a small cell base station in an inactive state; and measuring the discovery signal on the basis of a reference signal of the discovery signal comprising a primary synchronization signal (PSS), a secondary synchronization signal (SSS) and a cell-specific reference signal (CRS).

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



---

본 발명은 셀 범위가 상대적으로 좁은 스몰 셀이 배치된 환경에서 스몰 셀이 활성화 상태 변화를 수행하는 방법 및 단말이 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국을 발견하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 디스커버리 신호를 측정하는 방법은 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국으로부터 디스커버리 신호를 수신하는 단계 ; 및 PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및 CRS(Cell specific Reference Signal) 신호를 포함하는 상기 디스커버리 신호의 기준 신호에 기초하여 상기 디스커버리 신호를 측정(measurement)하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 디스커버리 신호의 송수신 방법 및 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 셀 범위가 상대적으로 좁은 스몰 셀이 배치된 환경에서 스몰 셀이 활성화 상태 변화를 수행하는 방법 및 단말이 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국을 발견하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다.
- [3] 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), LTE-Advanced등의 이동 통신 시스템에서는 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템이 요구되고 있다.
- [4] 이러한 고속 대용량의 통신 시스템을 위해서 스몰 셀을 활용하여 단말의 용량을 늘릴 수 있는 기술이 요구된다.
- [5] 특히, 다수의 단말이 밀집된 환경에서 해당 단말들의 데이터 수요를 충족하기 위해서 스몰 셀이 인접한 지역에 다수 전개될 수 있다. 이러한 환경에서 전력 소모의 방지 및 신호의 간섭을 최소화하기 위해서 특정 스몰 셀을 제공하는 기지국은 활성화 또는 비활성화 기능을 수반할 수 있다.
- [6] 한편, 이와 같이 스몰 셀이 활성화 또는 비활성화 상태를 전환하는 기능과 관련된 구체적인 절차 및 비활성화 상태의 스몰 셀을 단말이 확인하는 과정을 정의할 필요성이 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [7] 전술한 필요성에 따라 본 발명은 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국이 디스커버리 신호를 전송하는 구체적인 방법 및 절차를 제공하고자 한다.
- [8] 또한, 단말이 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국을 확인하기 위하여 디스커버리 신호를 수신하는 방법 및 절차를 제공하고자 한다.

##### 과제 해결 수단

- [9] 전술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 디스커버리 신호를 측정하는 방법은 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국으로부터 디스커버리 신호를 수신하는 단계; 및 PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및 CRS(Cell specific Reference Signal) 신호를 포함하는 상기 디스커버리 신호의 기준 신호에 기초하여 상기 디스커버리 신호를 측정(measurement)하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.
- [10] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국이 디스커버리 신호를 전송하는 방법은 PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및 CRS(Cell

specific Reference Signal) 신호를 포함하는 디스커버리 신호를 구성하는 단계 및 기지국의 비활성화 상태에서 디스커버리 신호를 전송하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

### 발명의 효과

- [11] 이와 같이 본 발명에 따르면, 단말은 디스커버리 신호를 수신하고, 수신된 디스커버리 신호에 기초하여 스몰 셀 기지국의 활성화 여부 또는 존재 여부를 확인할 수 있다.
- [12] 또한, 단말의 디스커버리 신호 측정 결과에 따라서 해당 스몰 셀 기지국의 상태를 변경시켜 통신을 수행함으로써, 효율적인 무선 자원 사용을 제공하는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 스몰 셀 기지국의 전개 시나리오를 예를 들어 도시한 도면이다.
- [14] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 PSS 및 SSS 신호가 전송되는 예를 도시한 도면이다.
- [15] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 CRS 신호가 전송되는 예를 도시한 도면이다.
- [16] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스커버리 신호가 전송되는 서브프레임을 설명하기 위한 도면이다.
- [17] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 디스커버리 신호가 전송되는 서브프레임을 설명하기 위한 도면이다.
- [18] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [19] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스몰 셀 기지국의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [20] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 단말의 구성을 보여주는 도면이다.
- [21] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 스몰 셀 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [22] 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.
- [23] 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.
- [24] 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.
- [25] 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.
- [26] 상기 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. i) 무선 영역과 관련하여 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토 셀, 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.
- [27] 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토 셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.
- [28] 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.
- [29] 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.

- [30]     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.
- [31]     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.
- [32]     한편 EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.
- [33]     본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.
- [34]     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.
- [35]     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.
- [36]     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.

[37] 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.

[38] 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.

[39] 즉, 이하에서 기재하는 물리 하향링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다.

[40] 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.

[41] 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC시그널링을 포함한다.

[42] 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.

[43]

[44] 스마트폰, 태블릿 PC와 같은 이동성이 증가된 단말이 증가하고 있는 실정에서 단말이 요구하는 데이터의 양이 급증하고 있다. 이러한 대용량 데이터가 요구되는 상황에서 기존의 단일 기지국을 통한 데이터 제공에는 한계가 있다. 따라서, 복수의 기지국 또는 복수의 셀을 통해서 단말에 데이터를 제공하는 기술이 개발되고 있다.

[45] 이러한 데이터 송수신 속도를 높이고 대용량의 데이터를 전송하기 위한 다수의 방법이 고려되고 있다. 예를 들어, 하나의 기지국이 제공하는 서로 다른 주파수 대역을 묶어서 동시에 사용하는 캐리어 병합(Carrier Aggregation) 기술, 다수의 안테나를 사용하여 주파수 효율을 높이고 통신 안정성을 향상시키는 기술(예를 들어, MIMO), 이웃 기지국 간의 협력을 통해서 간섭을 제어함으로써 쓰루풋을 향상시키는 기술 및 주파수의 재사용률을 향상시켜서 같은 주파수를 지역적으로 더 자주 사용하도록 하는 스몰 셀 기술 등이 있다.

- [46] 본 발명이 적용될 수 있는 기술한 기술 중 캐리어 병합 기술 및 스몰 셀 기술에 대해서 간략히 설명한다.
- [47] 캐리어 병합 기술이란, 서로 다른 주파수 대역을 동시에 이용하여 통신하는 것으로, LTE-Advanced에서는 LTE에서 정의된 캐리어(carrier)를 component carrier(CC)로 정의하고 CC들을 묶어서 동시에 사용하는 캐리어 병합 기술이 요구되고 있다. 캐리어 병합 기술에서 단말은 복수의 캐리어를 동시에 사용하여 복수의 셀 또는 기지국과 통신을 수행할 수 있다.
- [48] 스몰 셀이란, 기존의 기지국이 제공하는 매크로 셀과 비교하여 상대적으로 커버리지가 좁은 셀을 의미한다. 좁은 지역에서 다수의 단말이 밀집하거나, 특정 지역에서 데이터의 송수신 양이 증가할 수 있기 때문에, 이를 커버하기 위한 스몰 셀 기지국의 전개(deployment)가 고려되고 있다.
- [49] 또한, 기술한 캐리어 병합 기술과 스몰 셀 기술이 함께 사용되어 매크로 셀을 제공하는 기지국과 스몰 셀을 제공하는 기지국이 각각 하나 이상의 셀을 단말에 제공할 수 있다. 단말은 제공된 복수의 셀을 통해서 매크로 셀을 제공하는 기지국 및 스몰 셀을 제공하는 기지국과 이중 연결을 구성할 수 있다. 이중 연결(dual connectivity)란, 단말이 복수의 기지국과 연결되어 통신을 수행하는 경우에 특정 무선 베어러가 복수의 기지국으로 스플릿(split)되어 구성되는 경우를 의미한다.
- [50] 본 명세서에서는 단말에 셀을 제공하는 복수의 기지국 중 S1-MME를 종단하고, 핸드오버의 기준이 되는 PCell을 제공하는 기지국을 마스터 기지국 또는 제 1 기지국으로 기재한다. 또한, 단말에 추가적인 무선자원을 제공하는 기지국을 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국으로 기재한다. 한편, 제 1 기지국이 제공하는 하나 이상의 셀을 대표하여 매크로 셀로 기재하고, 제 2 기지국이 제공하는 하나 이상의 셀을 대표하여 스몰 셀로 기재한다. 이는 설명의 편의를 위한 것으로, 셀의 크기와는 관계가 없을 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 단말이 제 1 기지국 및 제 2 기지국의 두 개의 기지국과 이중연결 또는 캐리어 병합 기술을 이용하여 통신을 수행하는 것으로 설명하나 그 이상의 기지국이 더 포함될 수도 있다. 또는 하나의 기지국이 제공하는 복수의 셀을 이용한 캐리어 병합기술에도 적용될 수 있다.
- [51] 도 1은 스몰 셀 전개 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.
- [52] 도 1과 같이 스몰 셀 전개 환경에서는 하나의 마스터 기지국(110)의 커버리지 내에 다수의 스몰 셀 기지국이 전개될 수 있다. 이 경우에 단말(112)은 기술한 캐리어 병합 또는 이중 연결을 통해서 제 1 기지국(110) 및 제 2 기지국(120)과 통신을 수행할 수 있다. 한편, 제 2 기지국(120) 커버리지 내에 위치한 단말(124)은 제 2 기지국(124)과만 통신을 수행할 수도 있다.
- [53] 다만, 이와 같이 다수의 스몰 셀 기지국이 전개된 상황에서는 스몰 셀 기지국 간의 신호 간섭 및 전력 낭비의 문제가 발생할 수 있다. 즉, 스몰 셀 기지국의 커버리지 내에 스몰 셀 기지국과 통신을 수행하는 단말이 없는 경우가 발생할 수

있다. 이는 스몰 셀 기지국의 커버리지가 좁을 때 빈번히 발생할 수 있다.

- [54] 따라서, 스몰 셀 기지국을 통한 통신이 수행되지 않는 경우에 스몰 셀 기지국을 비활성화 상태(off state)로 설정하고, 필요한 경우에 활성화 상태(on state)로 설정하는 방법이 필요하다. 또한, 단말이 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국을 확인하는 방법도 필요하다. 즉, 단말이 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국으로부터 디스커버리 신호를 수신하고, 수신된 디스커버리 신호의 품질을 측정함으로써, 필요한 경우에 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국을 활성화 상태로 전환하여 통신을 수행하는 것도 필요하다.

[55]

[56] 디스커버리 신호

- [57] 스몰 셀은 비활성화 상태에서 단말을 위한 디스커버리 신호(Discovery reference signal, DRS)를 전송할 수 있다. 단말은 해당 DRS를 수신하여 해당 스몰 셀을 확인할 수 있다.

- [58] 다시 말해서, 스몰 셀 기지국은 해당 셀 내에 통신이 필요한 단말이 존재하지 않는 경우에 스몰 셀 기지국을 비활성화 상태로 변경할 수 있다. 이를 통해서 스몰 셀 기지국이 밀집되어 전개된 환경에서 전력 소모의 방지 및 신호 간섭 문제의 감소를 제공할 수 있다.

- [59] 다만, 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국의 존재에 대해서 단말이 확인할 수 있는 방법이 필요하다. 스몰 셀 기지국이 비활성화 상태인 경우에 일반적인 신호 품질을 위한 신호가 전송되지 않는 상태이므로, 단말이 스몰 셀을 확인하기 위한 디스커버리 신호의 전송이 필요하다. 즉, 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국은 디스커버리 신호를 주기적으로 또는 이벤트 발생 시에 전송할 수 있다.

- [60] 다시 말하면, 스몰 셀이 비활성화 상태에 있는 경우에 RRM 측정을 위한 일반적인 CRS 등의 기준 신호를 전송하지 않고 있으므로, 스몰 셀 커버리지에 진입한 단말은 스몰 셀을 확인할 수 없다. 따라서, 스몰 셀은 비활성화 상태에서 단말을 위해 DRS를 전송할 수 있다.

[61]

- [62] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 PSS 및 SSS 신호가 전송되는 예를 도시한 도면이다.

- [63] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스커버리 신호(DRS)는 PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및 CRS(Cell specific Reference Signal) 신호로 구성될 수 있다. PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization)는 셀과 단말의 동기를 위해 전송되는 신호로 디스커버리 신호의 일 구성으로 전송될 수 있다. 또한, CRS는 셀 특이적 기준 신호(참조 신호)로 디스커버리 신호의 일 구성으로 전송될 수 있다.

- [64] 도 2를 참조하면, 하나의 라디오 프레임은 10개의 서브프레임으로 구성될 수 있다. 한편, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯(slot)으로 구성될 수 있으며, 하나의 슬롯은 6개 또는 7개의 OFDM 심볼로 구성될 수 있다. 도 2에서는 일 예로 하나의

슬롯이 6개의 OFDM으로 구성되는 경우를 가정하여 설명한다. 확장형 사이클릭 프리픽스(Extended Cyclic prefix)의 경우에 6개의 OFDM을 포함할 수 있다.

[65] 예를 들어, DRS를 구성하는 PSS 및 SSS는 0번 및 5번 서브프레임(200, 210)에서 전송될 수 있다. 또는 0번 내지 9번 서브프레임 중 하나 이상의 서브프레임을 통해서 전송될 수도 있다. 또는 0번 내지 9번의 서브프레임 중 어느 하나의 서브프레임을 통해서만 전송될 수도 있다.

[66] 만약, PSS 및 SSS가 0번 서브프레임(200)과 5번 서브프레임(210)을 통해서 전송되는 경우에 14개의 심볼 중 일부 심볼을 통해서만 전송될 수 있다.

[67] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 CRS 신호가 전송되는 예를 도시한 도면이다.

[68] 본 발명의 일 실시예에 따른 DRS를 구성하는 CRS는 도 3과 같은 패턴으로 전송될 수 있다. 즉, 하나의 서브프레임에 첫 번째 슬롯 및 두 번째 슬롯에 일부 자원 블록을 이용하여 전송될 수 있다. 도 3에서는 CRS가 전송되는 자원블록이 마름모 형상을 갖는 경우를 예를 들어 도시하였다. 이 외에도, CRS는 다양한 형태로 자원블록에 할당되어 전송될 수도 있다.

[69] 기존의 CRS는 모든 서브프레임을 통해서 전송되었으나, 본 발명에서의 CRS는 하나의 프레임 중 일부 서브프레임을 통해서만 전송된다. 즉, DRS를 구성하는 CRS는 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국의 전송 전력을 감소시키고, 신호 간의 간섭을 최소화하기 위해서 일부 서브프레임을 통해서만 전송될 수도 있다.

[70] 본 명세서에서는 DRS를 구성하는 PSS, SSS 및 CRS로 설명하였으나, DRS용 PSS, SSS 및 CRS도 동일한 의미로 사용될 수 있다.

[71]

[72] 한편, DRS는 단말에 스몰 셀의 존재를 확인할 수 있는 정보와 스몰 셀의 신호 품질을 측정하기 위한 정보를 포함할 수 있다.

[73] 전술한 바와 같이, DRS는 PSS 및 SSS 신호를 포함할 수 있다. 이를 통해서 단말은 DRS를 수신하여 스몰 셀을 확인할 수 있다. 또한, DRS는 CRS 및/또는 CSI-RS를 포함할 수 있다. 이를 통해서 단말은 스몰 셀의 신호 품질을 측정할 수 있다. 단말은 측정된 정보를 RRC 연결 상태를 유지하고 있는 기지국으로 전송하여 해당 기지국이 스몰 셀의 활성화 상태로 전환을 결정할 수도 있다.

[74] 정리하면, DRS는 PSS, SSS 신호 및 CRS신호를 포함할 수 있다. 또는 DRS는 PSS, SSS, CRS 및 CSI-RS 신호를 포함할 수 있다. 단말은 DRS에 CRS와 CSI-RS 중 어느 신호가 포함되는지에 대한 정보를 RRC 연결을 구성한 기지국으로부터 수신할 수 있다. 또는, 단말은 PSS, SSS, CRS 및 CSI-RS 신호에 대한 구성정보를 포함하고, 기지국으로부터 수신되는 지시 정보에 기초하여 어느 신호가 DRS로 전송되는지를 인지할 수 있다.

[75]

[76] DRS 신호 매핑 변화

[77] 전술한 바와 같이 본 발명의 DRS는 PSS, SSS 신호 및 CRS로 구성될 수 있다.

다만, 기존의 CRS는 시간 및 주파수 전대역에서 매 서브프레임을 통해 전송되었다. 한편, DRS는 스몰 셀 및 단말의 전력 감소를 줄이고, 불필요한 측정 동작을 줄이기 위해서 전송되는 신호이므로 모든 서브프레임에서 전송되는 것은 낭비가 될 수 있다.

[78] 따라서, 본 발명에서의 DRS에 포함되는 PSS, SSS 및 CRS는 그 전송방법에 있어서 변경이 요구된다.

[79] 일 예로, CRS는 PSS 및 SSS와 동일한 주기, 오프셋 또는 duration을 갖도록 설정되어 DRS에 포함될 수 있다. 즉, PSS 및 SSS와 함께 전송되는 경우가 있을 수 있다.

[80] 다른 예로, PSS 및 SSS는 하나의 라디오 프레임 내에서 하나의 서브프레임에서 전송될 수 있으며, CRS도 하나의 라디오 프레임 내에서 하나의 서브프레임 내에서만 전송될 수도 있다. 또는 PSS 및 SSS가 전송되는 서브프레임과 동일한 서브프레임을 포함하여 전 또는 후 서브프레임에서 연속적으로 전송될 수도 있다.

[81] 또 다른 예로, PSS 및 SSS의 전송 주기, 오프셋, duration 등을 포함하는 전송 설정이 DRS를 위해서 새롭게 설정될 수 있으며, 이 경우에도 CRS는 새롭게 설정된 PSS 및 SSS의 전송설정과 동일 또는 유사하게 설정되어 전송될 수 있다. 예를 들어, 새롭게 설정되는 PSS 및 SSS의 주기와 동일한 주기로 CRS의 주기가 설정될 수 있다. 같은 방법으로 다른 전송 설정도 동일 또는 유사하게 설정되어 전송될 수 있다. 즉, DRS를 구성하는 CRS는 PSS 및 SSS가 전송되는 서브프레임에서만 전송될 수 있다. 또는 DRS를 구성하는 CRS는 PSS 및 SSS가 전송되는 서브프레임을 포함하여 전 또는 후의 연속되는 일정 개수의 서브프레임에서만 전송될 수 있다. 일정 개수는 예를 들어, 5 또는 5 미만이 될 수도 있다.

[82] 한편, DRS에 포함되어 구성되는 PSS/SSS의 상대적인 위치가 변경될 수 있다. 즉, SSS와 PSS가 인접한 서브프레임에서 전송되거나, 특정 시간차를 두고 전송될 수도 있다. 또는 PSS가 먼저 전송되고, SSS가 전송될 수 있으며 인접하거나 특정 시간차를 두고 전송될 수 있다. 다시 말해서, DRS에 포함되어 구성되는 PSS와 SSS의 절대적인 또는 상대적인 서브프레임 또는 슬롯 또는 심볼의 위치가 기존의 PSS 및 SSS와는 달리 변경될 수 있다. CRS도 전송한 DRS에 포함되어 구성되는 PSS 및 SSS의 구성에 기초하여 변경될 수 있다.

[83] 주파수 측면에서, DRS를 구성하는 CRS는 주파수 전대역이 아닌 일부 대역에서만 전송될 수도 있다.

[84] 또는 DRS에 포함되는 CRS는 PSS 및 SSS와 동일한 서브프레임에서 전송되며, PSS 및 SSS와 중복되지 않도록 설정된 자원블록을 이용하여 전송될 수도 있다.

[85] 이상에서는 CRS를 중심으로 설명하였으나, CSI-RS가 DRS에 포함되는 경우에도 CRS와 동일한 방법으로 전송 방법이 변경될 수 있다.

[86]

- [87] 이하에서는, 전술한 본 발명의 디스커버리 신호의 전송과 관련하여 단말 및 기지국의 동작을 중심으로 설명한다.
- [88] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스커버리 신호가 전송되는 서브프레임을 설명하기 위한 도면이다.
- [89] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 디스커버리 신호를 측정하는 방법은 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국으로부터 상기 디스커버리 신호를 수신하는 단계 및 PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및 CRS(Cell specific Reference Signal) 신호를 포함하는 상기 디스커버리 신호의 기준 신호에 기초하여 상기 디스커버리 신호를 측정(measurement)하는 단계를 포함할 수 있다.
- [90] 도 4를 참조하면, 단말은 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국이 전송하는 디스커버리 신호를 수신할 수 있다. 단말은 수신된 디스커버리 신호에 기초하여 디스커버리 신호의 신호 품질을 측정할 수 있다.
- [91] 전술한 바와 같이, 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국은 DRS를 전송함에 있어서, PSS, SSS 및 CRS를 포함하여 구성된 DRS를 전송할 수 있다. 단말이 수신하는 DRS를 구성하는 PSS 및 SSS는 하나의 프레임 중 어느 하나의 서브프레임에서만 수신될 수도 있다. 또는 하나의 프레임 중 두 개의 서브프레임에서 수신될 수도 있다.
- [92] 한편, 단말이 수신하는 DRS를 구성하는 CRS는 적어도 PSS 및 SSS와 동일한 서브프레임에서 수신될 수도 있다. 예를 들어, CRS는 모든 서브프레임을 통해서 수신되는 것이 아닌, PSS 및 SSS가 수신되는 특정 서브프레임에서만 수신될 수도 있다.
- [93] 또는, 단말이 수신하는 DRS를 구성하는 CRS는 PSS 및 SSS가 전송되는 서브프레임을 포함하는 연속된 일정 개수의 서브프레임에서만 수신될 수도 있다. 한편, 연속된 일정 개수의 서브프레임은 5개 이하로 설정될 수 있다.
- [94] 도 4를 참조하면, 단말은 하나의 프레임 중 0번 서브프레임(400)과 5번 서브프레임(405)을 통해서 PSS 및 SSS를 수신할 수 있다. 또한, 0번 서브프레임(400)과 5번 서브프레임(405)에서만 CRS를 수신할 수 있다. 즉, 도 4에서 CRS(410)는 PSS와 SSS가 수신되는 서브프레임에서만 자원 블록을 할당받아 전송될 수 있다. 이 경우에 할당되는 자원블록의 모양은 연속되는 마름모 형상일 수도 있다. 단, CRS의 자원블록은 PSS 및 SSS와 자원 블록이 겹치지 않도록 할당될 수 있다.
- [95] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 디스커버리 신호가 전송되는 서브프레임을 설명하기 위한 도면이다.
- [96] 도 5를 참조하여, DRS가 하나의 프레임 중에서 하나의 서브프레임을 통해서만 수신되는 경우에 대해서 설명한다. 단말은 DRS를 구성하는 PSS 및 SSS를 수신함에 있어서, 5번 서브프레임(505)에서만 수신할 수 있다. 전술한 바와 같이, DRS를 구성하는 CRS는 PSS 및 SSS가 수신되는 서브프레임(505)과 동일한

서브프레임을 통해서 수신될 수 있다. 즉, CRS가 할당되는 자원블록(510)은 PSS 및 SSS와 중복되지 않도록 할당되며 5번 서브프레임(505)을 통해서 전송될 수 있다.

[97] 한편, CRS는 상기 PSS 및 SSS가 전송되는 서브프레임을 포함하는 연속된 일정 개수의 서브프레임에서만 수신될 수 있다. 또한, 연속된 일정 개수의 서브프레임은 5개 이하로 설정될 수 있다.

[98] 즉, PSS 및 SSS가 5번 서브프레임을 통해서 수신되는 경우, CRS는 501 내지 505 서브프레임을 통해서 수신될 수 있다.

[99] 다시 말해서, CRS는 PSS 및 SSS가 수신되는 서브프레임을 포함하고, N개의 연속된 서브프레임에서 수신될 수 있다. 여기서, N은 5 이하로 설정될 수 있다.

[100] DRS는 일정한 주기를 갖고 수신될 수도 있다.

[101] 예를 들어, DRS는 40ms 또는 40ms의 짝수 배 주기로 수신될 수도 있다. 구체적으로, DRS는 4 프레임 즉, 40ms 주기로 수신될 수도 있고, 80ms, 160ms 또는 320ms와 같이 40ms의 짝수 배수로 설정된 주기로 전송될 수도 있다. 이러한 주기는 스몰 셀 기지국 별로 상이하게 설정될 수도 있고, 동일하게 설정될 수도 있다. 동일하게 설정되는 경우에 일정 오프셋을 이용하여 간섭이 발생하지 않도록 조정될 수도 있다.

[102]

[103] 한편, DRS는 CSI-RS(Channel State Information Reference Signal) 신호를 더 포함할 수도 있다. 단말은 CSI-RS가 DRS에 포함되어 전송되는 경우에 상위 계층 시그널링을 통해서 CSI-RS가 디스커버리 용으로 구성되었음을 알리는 정보를 수신할 수도 있다. CSI-RS는 비활성화 스몰 셀 기지국의 신호 품질을 측정하는 데에 사용될 수 있다.

[104] 단말은 수신되는 DRS를 이용하여 스몰 셀 기지국의 품질을 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 디스커버리 신호를 측정하는 단계에 있어서, 디스커버리 신호가 CSI-RS 신호를 더 포함하는 경우에, CRS 또는 CSI-RS에 기초하여 RSRP(Reference Signal Recieved Power) 또는 RSRQ(Reference Signal Recieved Quality)를 측정할 수 있다. 다른 예로, 단말은 CRS만이 포함되어 수신되는 경우에는 CRS에 기초하여 RSRP 또는 RSRQ를 측정할 수도 있다.

[105] 측정된 RSRP 또는 RSRQ 결과에 기초하여 단말은 해당 디스커버리 신호를 전송하는 스몰 셀 기지국과의 연결을 결정할 수 있다. 또는 단말은 RSRP 또는 RSRQ의 측정 결과를 RRC 연결을 형성하고 있는 기지국으로 전송하고, 측정 결과를 수신한 기지국은 측정 결과에 기초하여 해당 디스커버리 신호를 전송한 스몰 셀 기지국의 활성화 여부를 결정할 수 있다.

[106] 또한, 단말은 디스커버리 신호를 수신하는 단계 이전에, RRC 연결을 형성한 기지국으로부터 디스커버리 신호와 관련된 측정 설정 정보를 수신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 측정 설정 정보는 디스커버리 신호의 CSI-RS 신호 구성 여부, 측정 주기, 측정 갭 및 측정을 위한 오프셋 정보 중 하나 이상의 정보를

포함할 수 있다. 단말은 수신되는 측정 설정 정보에 기초하여 수신되는 디스커버리 신호를 측정할 수 있다.

[107]

[108] DRS 설정

[109] 한편, DRS는 스몰 셀 또는 하나의 기지국이 제어하는 스몰 셀 그룹 별로 그 전송 주기, 오프셋 등을 포함하는 전송 설정이 상이하게 설정할 수 있다. 즉, 각 단말이 스몰 셀이 밀집하여 구축된 환경에서 DRS를 수신함에 있어서, 간섭 또는 과도한 서브프레임 모니터링을 예방하기 위해서 DRS 전송 설정이 상이하게 설정될 수 있다.

[110] 일 예로, 특정 스몰 셀 또는 스몰 셀 그룹의 주기는 제 1 주기로 설정되어 전송되며, 다른 스몰 셀 또는 스몰 셀 그룹은 제 2 주기로 설정될 수 있다. 또는 동일한 주기를 갖으나, 오프셋 값이 다르게 설정될 수도 있다.

[111] 이 경우 단말은 DRS의 설정과 관련된 정보를 RRC 연결이 형성된 기지국으로부터 수신하여 해당 DRS 설정에 DRS 신호 수신에 위한 신호 측정을 수행할 수 있다.

[112]

[113] 스몰 셀 On/Off 전환

[114] 단말은 스몰 셀의 활성화 상태에 대한 정보를 획득할 수 있다.

[115] 일 예로, 단말은 RRC 연결이 형성된 기지국으로부터 DCI 포맷에 스몰 셀의 활성화 여부를 지시하는 지시정보(Indicator)를 수신할 수 있다. 또는 특정 기준 신호에 의해서 지시정보를 수신할 수도 있다. 또는 기존의 또는 새로운 DRX 절차에 의해서 인지할 수도 있다. 또는 향상된 캐리어 병합 활성화/비활성화 명령에 의해서 인지할 수도 있다.

[116] 또한, 단말은 스몰 셀을 SCell로 추가한 경우에도 해당 스몰 셀의 활성화 상태를 인지할 필요가 있다.

[117] 예를 들어, 단말은 스몰 셀을 SCell로 추가할 수 있다. 추가되는 스몰 셀은 deactivation 상태로 구성되며, MAC CE에 의해서 activation 상태로 전환될 수 있다. 또한, 단말이 RRC 연결을 형성한 PCell과 데이터 통신을 수행하고 있으며, PCell의 기지국이 단말의 데이터 부하 또는 단말로부터 수신되는 스몰 셀의 신호품질 리포트 등의 정보에 기초하여 SCell의 스몰 셀을 비활성화 상태로 전환할 필요성이 있는 경우라고 판단하면 해당 스몰 셀을 비활성화 상태로 변경할 수 있다.

[118] 이 때, PCell의 기지국은 단말로 스몰 셀의 상태를 지시하는 지시정보를 전송할 수 있으며, 지시정보는 전송한 여러 방법을 통할 수 있다. 일 예로, DCI 정보에 스몰 셀 활성화 여부 정보를 1 비트 정보로 포함할 수 있으며, 이 경우 단말은 해당 DCI 정보가 포함된 서브프레임의 k번째 이후(K는 0보다 큰 자연수)에 SCell의 스몰 셀이 비활성화 상태가 됨을 인지할 수 있다.

[119] 이를 통해서, 단말은 activation 상태로 구성된 SCell이 비활성화(off) 상태임을

인지하여 해당 SCell을 이용한 신호 송수신을 중지할 수 있다.

[120] 같은 방법으로, 기지국은 스몰 셀을 활성화 상태로 전환할 수 있고, 해당 정보를 단말로 전송할 수도 있다.

[121] 또한, 전송한 DCI 정보에는 스몰 셀의 활성화 또는 비활성화 상태가 지속되는 기간에 대한 정보가 더 포함될 수도 있다. 예를 들어, 해당 스몰 셀이 비활성화 상태이며, 해당 비활성화 상태가 몇 서브프레임 동안 지속되는지에 대한 정보가 포함될 수도 있다. 또는 해당 정보는 단말에 테이블 형식으로 구성되고, 테이블 중 특정 값을 지시하는 정보가 포함될 수도 있다.

[122] 한편, 스몰 셀이 활성화 또는 비활성화 상태가 지속되는 기간은 DRS 또는 CSI-RS의 전송 주기를 초과할 수는 없도록 설정될 수 있다. 즉, 단말이 수신하는 스몰 셀의 비활성화 상태에 대한 지속 기간이 DRS 또는 CSI-RS 주기를 초과하는 경우에 수신되는 DRS 등의 신호와 상태 정보간의 모호성이 발생할 수 있으므로, 이를 초과하여 off 서브프레임이 지속되지는 않도록 설정할 수 있다.

[123]

[124] DRS 측정

[125] 전송한 바와 같이 DRS는 신호 품질 측정을 위한 CRS 및/또는 CSI-RS를 포함할 수 있다.

[126] 이 경우에 스몰 셀 커버리지에 처음 진입한 단말 또는 전송한 바와 같이 스몰 셀을 SCell로 구성하였으나, 비활성화 상태로 전환된 경우의 단말은 DRS를 수신하여 신호 측정 동작을 수행할 수 있다.

[127] 단말은 스몰 셀의 DRS 측정을 위한 측정 설정 정보(일 예로, 측정 주기, 측정 갭, 측정을 위한 오프 셋 등)를 RRC 연결을 설정한 기지국 또는 PCell 또는 SCell 중 프라이머리로 설정된 SCell로부터 수신할 수 있다.

[128] 단말은 수신된 측정 설정 정보에 기초하여 DRS 측정 동작을 수행한다.

[129] 예를 들어, DRS가 200ms 주기로 전송되는 경우에 단말은 200ms 주기로 설정되는 측정 갭에서 DRS 신호를 수신 및 측정할 수 있다. 또한, 측정 갭의 특정 오프셋으로 설정된 서브프레임에서만 DRS를 수신 및 측정할 수도 있다.

[130] 단말은 전송한 바와 같이 DRS에 포함될 수 있는 CRS 및/또는 CSI-RS를 이용하여 RSRP/RSRQ 등을 측정할 수 있다.

[131] 단말은 측정된 DRS 측정 결과 정보를 RRC 연결이 구성된 기지국으로 전송할 수 있다. 기지국은 수신된 DRS 측정 결과 정보 및 데이터 부하 정보 등을 참조하여 해당 스몰 셀의 활성화 여부를 결정할 수 있다.

[132]

[133] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에서 스몰 셀은 비활성화 상태에서 DRS를 전송할 수 있으며, DRS에 포함되는 PSS/SSS와 CRS 및/또는 CSI-RS는 그 주기 등의 전송 설정이 동일 또는 유사하게 변경되어 설정될 수 있다.

[134] 단말은 스몰 셀을 SCell로 구성한 경우에도 스몰 셀이 비활성화 상태인 경우에 DRS를 수신 및 측정할 수 있고, 기지국은 해당 측정 결과 및 부하 정보 등에

기초하여 스몰 셀의 활성화 여부를 제어할 수 있다.

- [135] 또한, 단말은 RRC 연결이 형성된 기지국으로부터 스몰 셀의 활성화 상태와 관련된 정보를 인지할 수 있다. 이 경우, 스몰 셀을 SCell로 추가한 단말은 스몰 셀 활성화 또는 비활성화에 따라서 동적으로 그 정보를 수신하여 스몰 셀의 무선자원 이용을 수행할 수 있다. 이는 기존의 스몰 셀을 SCell로 추가하고 사용하지 않는 경우에는 해제하며, 재사용 시에 다시 추가하는 일련의 동작을 간략히 해줌으로써 효율적인 무선자원 사용을 지원한다.

[136]

- [137] 전술한 본 발명이 모두 수행될 수 있는 단말 및 기지국의 동작을 예를 들어 설명한다.

- [138] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

- [139] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 디스커버리 신호를 측정하는 방법에 있어서, 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국으로부터 디스커버리 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있다(S600). 디스커버리 신호는 CRS, PSS 및 SSS로 구성될 수 있다. 또는 CSI-RS를 더 포함할 수도 있다.

- [140] PSS 및 SSS는 하나의 프레임 중 어느 하나의 서브프레임에서만 수신될 수도 있다. 또한, CRS는 적어도 상기 PSS 및 SSS와 동일한 서브프레임에서 수신될 수도 있으며, PSS 및 SSS가 전송되는 서브프레임을 포함하는 연속된 일정 개수의 서브프레임에서만 수신될 수도 있다. 연속된 일정 개수의 서브프레임은 5개 이하로 설정될 수 있다.

- [141] 또한, 디스커버리 신호는, 40ms 또는 40ms의 짝수 배 주기로 수신될 수 있다.

- [142] 단말은 PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및 CRS(Cell specific Reference Signal) 신호를 포함하는 상기 디스커버리 신호의 기준 신호에 기초하여 상기 디스커버리 신호를 측정(measurement)하는 단계를 포함할 수 있다(S602). 디스커버리 신호에 CRS가 포함되는 경우에 단말은 CRS에 기초하여 신호품질을 측정할 수 있다. 다른 예로, 디스커버리 신호가 CSI-RS 신호를 더 포함하는 경우에, 상기 CRS 또는 CSI-RS에 기초하여 RSRP(Reference Signal Recieved Power) 또는 RSRQ(Reference Signal Recieved Quality)를 측정할 수도 있다.

- [143] 한편, 디스커버리 신호를 수신하는 단계 이전에, RRC 연결을 형성한 기지국으로부터 상기 디스커버리 신호와 관련된 측정 설정 정보를 수신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 측정 설정 정보는, CSI-RS 신호의 구성 여부, 측정 주기, 측정 갭 및 측정을 위한 오프셋 정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 단말은 측정 설정 정보에 기초하여 디스커버리 신호를 측정할 수 있다.

[144]

- [145] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스몰 셀 기지국의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

- [146] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국이 디스커버리 신호를 전송하는 방법에 있어서, PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및 CRS(Cell specific Reference Signal) 신호를 포함하는 디스커버리 신호를 구성하는 단계를 포함할 수 있다(S700). 디스커버리 신호는 CRS, PSS 및 SSS로 구성될 수 있다. 또는 CSI-RS를 더 포함할 수도 있다.
- [147] 기지국은 기지국의 비활성화 상태에서 디스커버리 신호를 전송하는 단계를 포함할 수 있다(S702). PSS 및 SSS는 하나의 프레임 내에서 어느 하나의 서브프레임에서만 전송될 수 있다. 한편, CRS는 적어도 PSS 및 SSS와 동일한 서브프레임에서 전송될 수 있으며, PSS 및 SSS가 전송되는 서브프레임을 포함하는 연속된 일정 개수의 서브프레임에서만 전송될 수 있다. 연속된 일정 개수의 서브프레임은 5개 이하로 설정될 수 있다. 디스커버리 신호는, 40ms 또는 40ms의 짝수 배 주기로 전송될 수 있다.
- [148] 이 외에도 단말 및 기지국은 전술한 동작을 수행하는 데에 필요한 모든 동작을 수행할 수 있다.
- [149] 전술한 모든 동작을 수행하는 단말 및 기지국은 아래와 같이 구성될 수 있다.
- [150] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 단말의 구성을 보여주는 도면이다.
- [151] 도 8을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 단말은 제어부(800), 송신부(810) 및 수신부(820)를 포함한다.
- [152] 제어부(800)는 PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및 CRS(Cell specific Reference Signal) 신호를 포함하는 상기 디스커버리 신호의 기준 신호에 기초하여 상기 디스커버리 신호를 측정(measurement)할 수 있다
- [153] 수신부(820)는 비활성화 상태의 스몰 셀 기지국으로부터 상기 디스커버리 신호를 수신할 수 있다.
- [154] 또한, 송신부(810)와 수신부(820)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 스몰 셀 기지국 또는 RRC 연결을 구성하는 기지국과 송수신하는데 사용된다.
- [155] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 스몰 셀 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- [156] 도 9를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 스몰 셀 기지국은 제어부(900), 송신부(910) 및 수신부(920)를 포함한다.
- [157] 수신부(920)는 단말 또는 다른 기지국과 데이터, 신호 및 메시지를 수신할 수 있다.
- [158] 또한 제어부(900)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및 CRS(Cell specific Reference Signal) 신호를 포함하는 디스커버리 신호를 구성할 수 있다. 그 외에도 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 기지국의 동작을 제어한다.
- [159] 송신부(910)는 기지국의 비활성화 상태에서 디스커버리 신호를 전송할 수 있다. 그 외에도 송신부(910)는 단말 또는 다른 기지국에 데이터, 신호 및

메시지를 송신할 수 있다.

[160]

[161] 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.

[162]

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

[164] 본 특허출원은 2014년 04월 24일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2014-0049214 호 및 2014년 07월 30일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2014-0097010 호 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

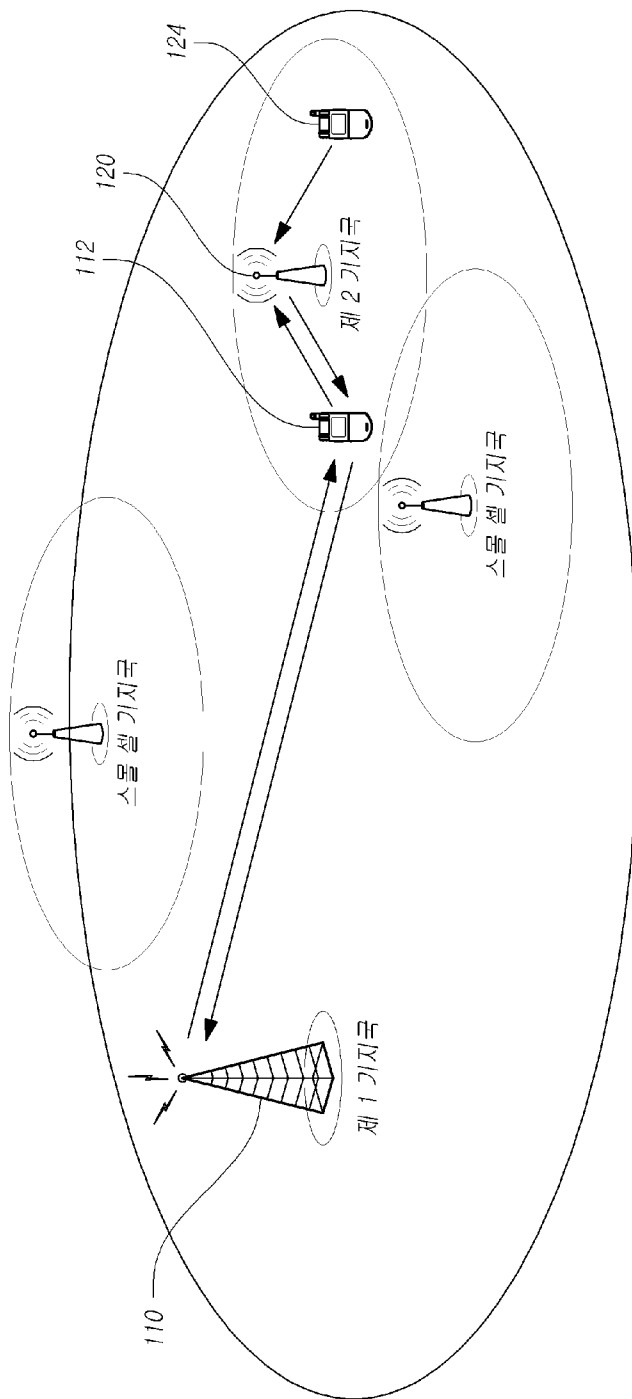
- [청구항 1] 단말이 디스커버리 신호를 측정하는 방법에 있어서,  
비활성화 상태의 스몰 셀 기지국으로부터 상기 디스커버리 신호를 수신하는 단계; 및  
PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및 CRS(Cell specific Reference Signal) 신호를 포함하는 상기 디스커버리 신호의 기준 신호에 기초하여 상기 디스커버리 신호를 측정(measurement)하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,  
상기 PSS 및 SSS는 하나의 프레임 중 어느 하나의 서브프레임에서만 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,  
상기 CRS는 적어도 상기 PSS 및 SSS와 동일한 서브프레임에서 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,  
상기 CRS는 상기 PSS 및 SSS가 전송되는 서브프레임을 포함하는 연속된 일정 개수의 서브프레임에서만 수신되는 것으로 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,  
상기 연속된 일정 개수의 서브프레임은 5개 이하로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,  
상기 디스커버리 신호는,  
40ms 또는 40ms의 짝수 배 주기로 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,  
상기 디스커버리 신호는,  
CSI-RS(Channel State Information Reference Signal) 신호를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,  
상기 디스커버리 신호를 측정하는 단계에 있어서,  
상기 디스커버리 신호가 상기 CSI-RS 신호를 더 포함하는 경우에,  
상기 CRS 또는 CSI-RS에 기초하여 RSRP(Reference Signal Recieved Power) 또는 RSRQ(Reference Signal Recieved Quality)를 측정하는 방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,  
상기 디스커버리 신호를 수신하는 단계 이전에,

- [청구항 10] RRC 연결을 형성한 기지국으로부터 상기 디스커버리 신호와 관련된 측정 설정 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.  
제 9 항에 있어서,  
상기 측정 설정 정보는,  
CSI-RS 신호의 구성 여부, 측정 주기, 측정 갭 및 측정을 위한 오프셋 정보 중 하나 이상의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 기지국이 디스커버리 신호를 전송하는 방법에 있어서,  
PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및 CRS(Cell specific Reference Signal) 신호를 포함하는 상기 디스커버리 신호를 구성하는 단계; 및  
상기 기지국의 비활성화 상태에서 상기 디스커버리 신호를 전송하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서,  
상기 PSS 및 SSS는 하나의 프레임 내에서 어느 하나의 서브프레임에서만 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 13] 제 11 항에 있어서,  
상기 CRS는 적어도 상기 PSS 및 SSS와 동일한 서브프레임에서 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 14] 제 11 항에 있어서,  
상기 CRS는 상기 PSS 및 SSS가 전송되는 서브프레임을 포함하는 연속된 일정 개수의 서브프레임에서만 전송되는 것으로 특징으로 하는 방법.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서,  
상기 연속된 일정 개수의 서브프레임은 5개 이하로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 16] 제 11 항에 있어서,  
상기 디스커버리 신호는,  
40ms 또는 40ms의 짝수 배 주기로 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 17] 제 11 항에 있어서,  
상기 디스커버리 신호는,  
CSI-RS(Channel State Information Reference Signal) 신호를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 18] 디스커버리 신호를 측정하는 단말에 있어서,  
비활성화 상태의 스몰 셀 기지국으로부터 상기 디스커버리 신호를 수신하는 수신부; 및  
PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및

[청구항 19]

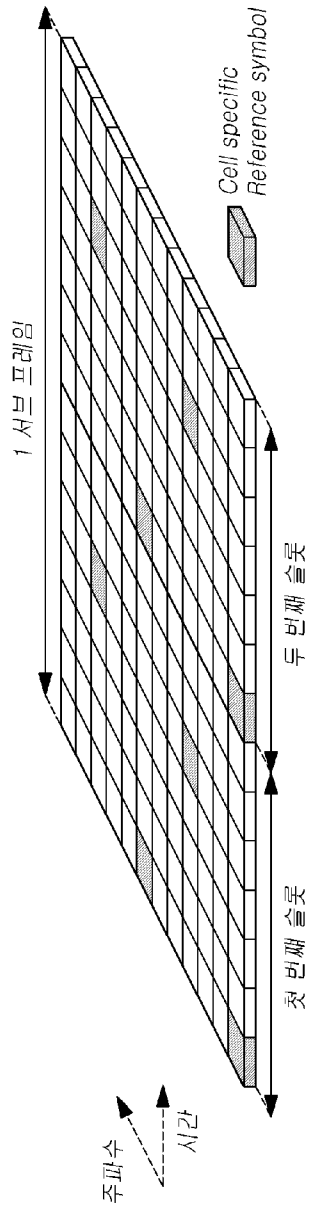
CRS(Cell specific Reference Signal) 신호를 포함하는 상기 디스커버리 신호의 기준 신호에 기초하여 상기 디스커버리 신호를 측정(measurement)하는 제어부를 포함하는 단말.  
디스커버리 신호를 전송하는 기지국에 있어서,  
PSS(Primary Synchronization), SSS(Secondary Synchronization) 및 CRS(Cell specific Reference Signal) 신호를 포함하는 상기 디스커버리 신호를 구성하는 제어부; 및  
상기 기지국의 비활성화 상태에서 상기 디스커버리 신호를 전송하는 송신부를 포함하는 기지국.

[Fig. 1]

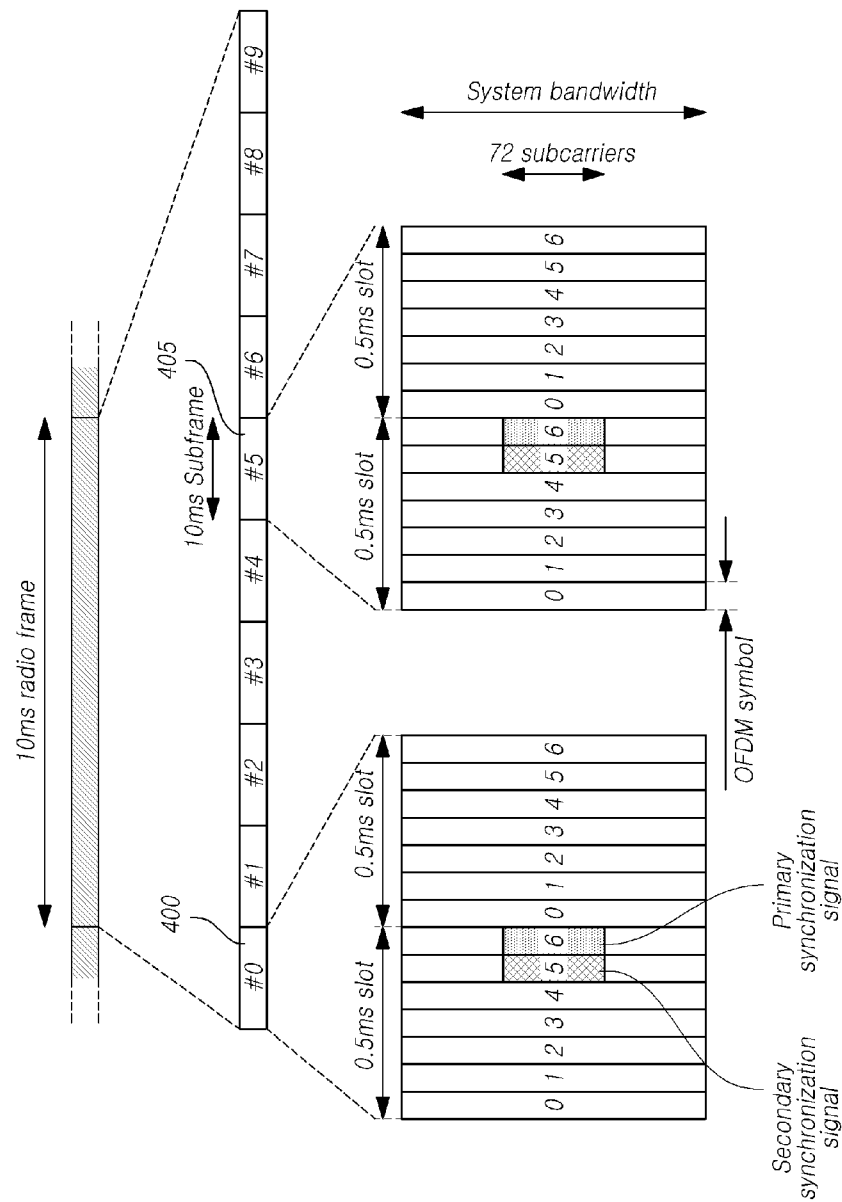




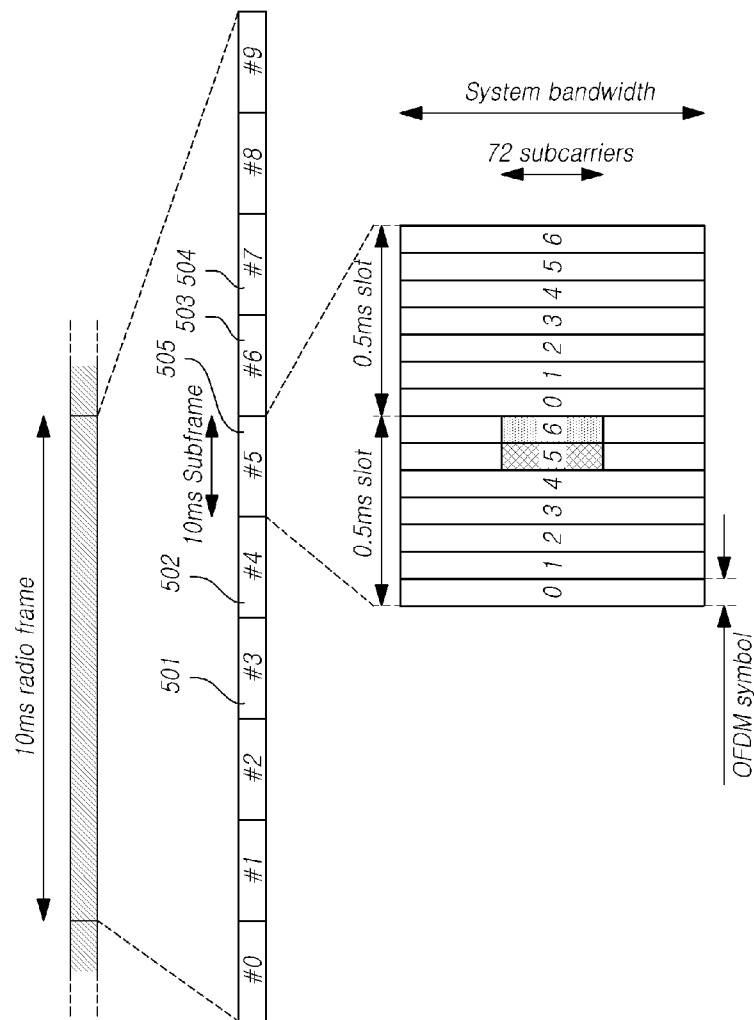
[Fig. 3]



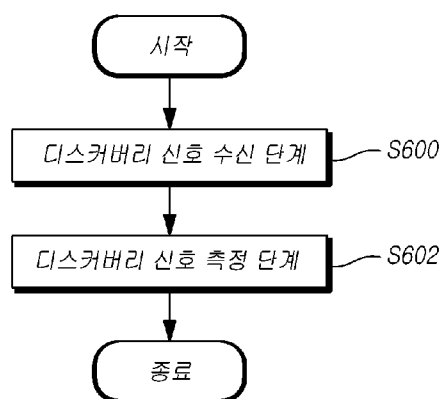
[Fig. 4]



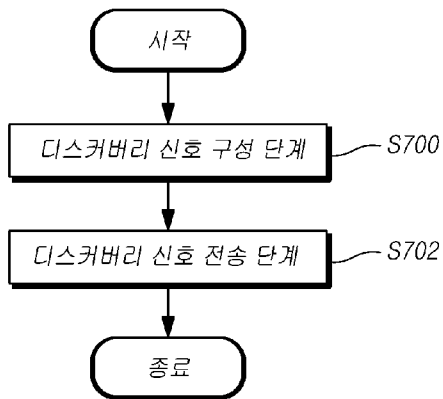
[Fig. 5]



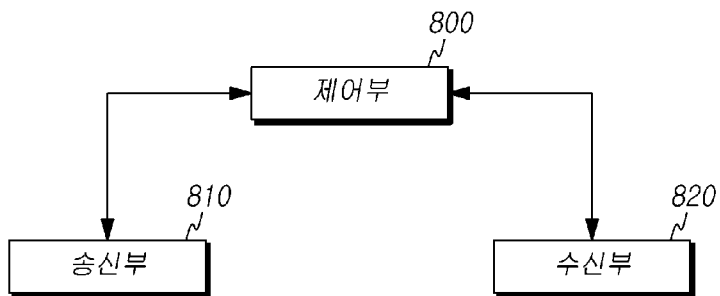
[Fig. 6]



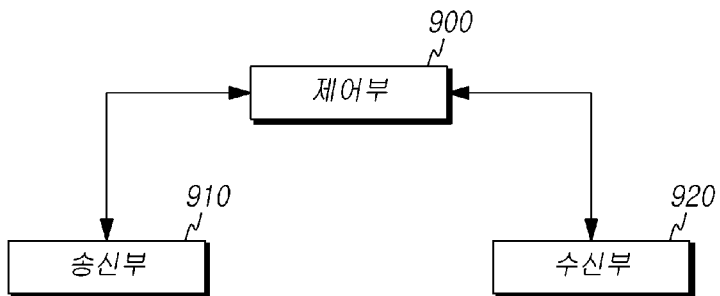
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2015/001173****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04J 11/00(2006.01)i**

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04J 11/00

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: small cell, discovery, deactivation

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | HUAWEI et al. "Network assistance for small cell discovery", R1-141127, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, Shenzhen, China, 31 March - 4 April 2014<br>See pages 1-3.    | 1,6,9-11,16,18,19     |
| Y         |                                                                                                                                                                        | 2-5,7,8,12-15,17      |
| Y         | CATT, "Design of discovery signal for small cells", R1-141186, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, Shenzhen, China, 31 March - 4 April 2014<br>See pages 1-5.             | 2-5,7,8,12-15,17      |
| A         | HUAWEI et al. "Reference signals for enhanced cell discovery", R1-141124, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, Shenzhen, China, 31 March - 4 April 2014<br>See pages 1-5.  | 1-19                  |
| A         | NEC, "Small cell discovery signal design", R1-141203, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, Shenzhen, China, 31 March - 4 April 2014<br>See pages 1-3.                      | 1-19                  |
| A         | INTEL CORPORATION, "Discussion on small cell discovery signal", R1-141156, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, Shenzhen, China, 31 March - 4 April 2014<br>See pages 1-4. | 1-19                  |



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

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

Date of the actual completion of the international search

**24 APRIL 2015 (24.04.2015)**

Date of mailing of the international search report

**24 APRIL 2015 (24.04.2015)**

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/KR2015/001173**

**Patent document  
cited in search report**

**Publication  
date**

**Patent family  
member**

**Publication  
date**

NONE

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

H04J 11/00(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04J 11/00

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) &amp; 키워드: 스몰 셀, 디스커버리, 비활성화

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                                                                          | 관련 청구항            |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| X     | HUAWEI et al. `Network assistance for small cell discovery`, R1-141127, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, Shenzhen, China, 31 March - 4 April 2014<br>페이지 1-3 참조.    | 1,6,9-11,16,18,19 |
| Y     |                                                                                                                                                                     | 2-5,7,8,12-15,17  |
| Y     | CATT, `Design of discovery signal for small cells`, R1-141186, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, Shenzhen, China, 31 March - 4 April 2014<br>페이지 1-5 참조.             | 2-5,7,8,12-15,17  |
| A     | HUAWEI et al. `Reference signals for enhanced cell discovery`, R1-141124, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, Shenzhen, China, 31 March - 4 April 2014<br>페이지 1-5 참조.  | 1-19              |
| A     | NEC, `Small cell discovery signal design`, R1-141203, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, Shenzhen, China, 31 March - 4 April 2014<br>페이지 1-3 참조.                      | 1-19              |
| A     | INTEL CORPORATION, `Discussion on small cell discovery signal`, R1-141156, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, Shenzhen, China, 31 March - 4 April 2014<br>페이지 1-4 참조. | 1-19              |

☐ 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

“&amp;” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 04월 24일 (24.04.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 04월 24일 (24.04.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청  
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 ++82 42 472 7140

심사관

유재천

전화번호 +82-42-481-8647



국제조사보고서에서  
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

없음