

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 9월 24일 (24.09.2015)

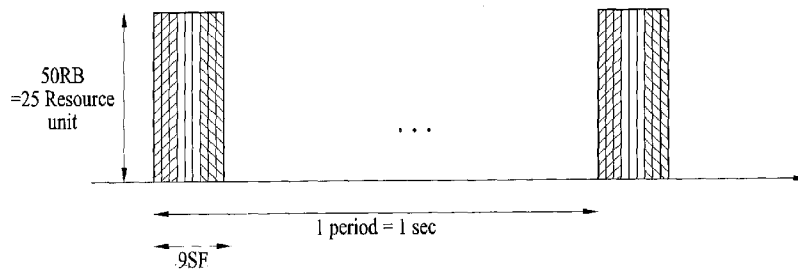


(10) 국제공개번호
WO 2015/142074 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 72/08 (2009.01) H04W 72/02 (2009.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/002670
 - (22) 국제출원일: 2015년 3월 19일 (19.03.2015)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 61/955,776 2014년 3월 19일 (19.03.2014) US
 - (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128 LG 전자, Seoul (KR).
 - (72) 발명자: 이승민 (LEE, Seungmin); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이지현 (LEE, Jihyun); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
 - (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 138-861 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).
 - (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: TERMINAL AND METHOD FOR TRANSMITTING DEVICE TO DEVICE (D2D) SIGNAL FOR D2D COMMUNICATION IN WIRELESS ACCESS SYSTEM SUPPORTING D2D COMMUNICATION

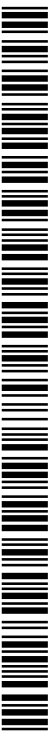
(54) 발명의 명칭 : D2D(Device to Device) 통신을 지원하는 무선접속시스템에서 D2D 통신을 위하여 D2D 신호를 송신하는 단말 및 방법



(b)

(57) Abstract: Disclosed is a method for transmitting a device to device (D2D) signal for D2D communication by a D2D terminal in a wireless communication system. The method for transmitting the D2D signal may comprise the steps of: selecting a particular resource set on a D2D resource area configured for the D2D communication; and transmitting the D2D signal using at least one wireless resource corresponding to the particular resource set, wherein the D2D resource area includes multiple resource sets, and the multiple resource sets are individually associated with different cells and correspond to different resource areas on a time domain.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 D2D(Device to Device) 통신을 위하여 D2D 단말이 D2D 신호를 송신하는 방법이 개시된다. D2D 신호를 송신하는 방법은, 상기 D2D 통신을 위하여 구성된 D2D 자원 영역 상에서 특정 자원 집합을 선택하는 단계; 및 상기 특정 자원 집합에 대응되는 적어도 하나의 무선 자원을 이용하여 D2D 신호를 송신하는 단계를 포함하되, 상기 D2D 자원 영역은 복수의 자원 집합으로 구성되고, 상기 복수의 자원 집합 각각은, 서로 상이한 셀(cell)에 연관되고 시간 도메인 상에서 서로 상이한 자원 영역에 대응될 수 있다.



WO 2015/142074 A1

【명세서】

【발명의 명칭】

D2D(Device to Device) 통신을 지원하는 무선접속시스템에서 D2D 통신을 위하여 D2D 신호를 송신하는 단말 및 방법

5 【기술분야】

[1] 본 발명은 무선접속시스템에 관한 것으로서, 특히 D2D (Device to Device) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 D2D 단말의 자원 집합(resource set)의 선택 방법에 관한 것이다.

【배경기술】

10 [2] 최근 스마트폰과 태블릿 PC가 보급되고 고용량 멀티미디어 통신이 활성화되면서 모바일 트래픽이 급격하게 증가하고 있다. 앞으로의 모바일 트래픽의 증가 추세가 해마다 약 2배 정도의 트래픽 증가가 예상된다. 이러한 모바일 트래픽의 대부분은 기지국을 통해 전송되고 있기 때문에 통신 서비스 사업자들은 당장 심각한 망 부하 문제에 직면해 있다. 이에 통신 사업자들은 증가하는
15 트래픽을 처리하기 위해 망 설비를 증가하고, 모바일 WiMAX, LTE(Long Term Evolution)와 같이 많은 양의 트래픽을 효율적으로 처리할 수 있는 차세대 이동통신 표준을 서둘러 상용화해왔다. 하지만 앞으로 더욱 급증하게 될 트래픽의 양을 감당하기 위해서는 또 다른 해결책이 필요한 시점이다.

[3] 상술한 문제점을 해결하기 위하여 D2D(Device to Device) 통신 연구되고
20 있다. D2D 통신은 기지국과 같은 기반 시설을 이용하지 않고 인접한 노드 사이에 트래픽을 직접 전달하는 분산형 통신 기술이다. D2D 통신 환경에서 휴대 단말 등 각 노드는 스스로 물리적으로 인접한 다른 단말을 찾고, 통신 세션을 설정한 뒤 트래픽을 전송한다. 이처럼 D2D 통신은 기지국으로 집중되는 트래픽을 분산시켜 트래픽 과부하 문제를 해결할 수 있기 때문에 4G 이후의 차세대 이동통신 기술의
25 요소 기술로써 각광을 받고 있다. 이러한 이유로 3GPP나 IEEE 등의 표준 단체는 LTE-A 나 Wi-Fi에 기반하여 D2D 통신 표준 제정을 추진하고 있으며, 켈컴 등에서도 독자적인 D2D 통신 기술을 개발하고 있다.

[4] D2D 통신은 이동통신 시스템의 성능을 높이는데 기여할 뿐만 아니라 새로운 통신 서비스를 창출할 것으로도 기대된다. 또한 인접성 기반의 소셜 네트워크 서비스나 네트워크 게임 등의 서비스를 지원할 수 있다. D2D 링크를 릴레이로 활용하여 음영지역 단말의 연결성 문제를 해결할 수도 있다. 이처럼 D2D 기술은
5 다양한 분야에서 새로운 서비스를 제공해 줄 것으로 예상된다.

[5] 사실 적외선 통신, ZigBee, RFID(radio frequency identification)와 이에 기반한 NFC(near field communications) 등의 기기 간 통신 기술은 이미 널리 사용되고 있다. 하지만 이 기술들은 굉장히 제한적인 거리(1m 내외) 내에서 특수한 목적의 통신만을 지원하기 때문에 엄밀하게는 기지국의 트래픽을 분산시키는 D2D
10 통신 기술로 분류하기 어렵다.

[6] 지금까지 D2D 통신에 대해 설명하였으나, D2D 통신의 통신 자원의 분배를 위한 방법에 대해서는 구체적으로 제안된 바가 없었다

【발명의 상세한 설명】

【기술적 과제】

[7] 본 발명의 기술적 과제는 D2D (Device to Device) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 복수의 자원 집합들로 구성된 D2D 자원 영역을 이용하여 통신을 수행하는 방법을 제공하는 데 있다.
15

[8] 본 발명의 기술적 과제는 D2D 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 인접 셀간의 무선 자원의 분배 방법을 제공하는 데 있다.

[9] 본 발명의 기술적 과제는 D2D 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말의 D2D 신호의 동기화 방법을 제공하는 데 있다.
20

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

25 **【기술적 해결방법】**

[11] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 일 실시형태로서, 무선 통신 시스템에서 D2D(Device to Device) 통신을 위하여 제1 단말이 D2D 신호를 송신하는 방법은, 상기 D2D 통신을 위하여 구성된 D2D 자원 영역 상에서 특정 자원 집합을 선택하는 단계; 및 상기 특정 자원 집합에 대응되는 적어도 하나의 무선 자원을 이용하여 D2D 신호를 송신하는 단계를 포함하되, 상기 D2D 자원 영역은 복수의 자원 집합으로 구성되고, 상기 복수의 자원 집합 각각은, 서로 상이한 셀(cell)에 연관되고 시간 도메인 상에서 서로 상이한 자원 영역에 대응될 수 있다.

[12] 본 발명의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시형태로서, 무선 통신 시스템에서 D2D(Device to Device) 통신을 위하여 D2D 신호를 송신하는 단말은, 무선 주파수 유닛; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 D2D 통신을 위하여 구성된 D2D 자원 영역 상에서 특정 자원 집합을 선택하고, 상기 특정 자원 집합에 대응되는 적어도 하나의 무선 자원을 이용하여 D2D 신호를 송신하며, 상기 D2D 자원 영역은 복수의 자원 집합으로 구성되고, 상기 복수의 자원 집합 각각은, 서로 상이한 셀(cell)에 연관되고 시간 도메인 상에서 서로 상이한 자원 영역에 대응될 수 있다.

【유리한 효과】

[13] 본 발명의 실시예들에 따르면, D2D 통신 시스템에서 시스템 자원 이용 효율이 향상되며, 인밴드 방사(inband emission)를 감소시킬 수 있다.

[14] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, D2D 단말들의 공간적인 분리를 통하여 보다 개선된 D2D 통신 품질을 제공할 수 있다.

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

【도면의 간단한 설명】

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

[17] 도 1은 무선 통신 시스템에서의 기지국 및 단말의 구성을 도시한 블록도이다.

[18] 도 2는 하향링크 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

[19] 도 3은 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다.

[20] 도 4는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

[21] 도 5는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

[22] 도 6은 SRS 심볼(Sounding Reference Signal Symbol)을 포함하는 상향링크 서브프레임 구성의 일 예를 나타내는 도면이다,

[23] 도 7은 일 예시에 따른 D2D 자원 할당을 나타내는 도면이다.

[24] 도 8은 일 실시예에 따른 D2D 자원 집합의 선택을 나타내는 도면이다.

[25] 도 9는 일 실시예에 따른 D2D 자원 집합의 선택과 서빙 셀(serving cell)을 나타내는 도면이다.

【발명의 실시를 위한 형태】

[26] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수도 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수도 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른

실시예에 포함될 수도 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수도 있다.

[27] 본 명세서에서 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 본 명세서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다. 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다.

[28] 본 명세서에서 ‘기지국(BS: Base Station)’은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(AP: Access Point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 중계기는 Relay Node(RN), Relay Station(RS) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, ‘단말(Terminal)’은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[29] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

[30] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.

[31] 본 발명의 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 및 LTE-A(LTE-Advanced) 시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은

상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.

[32] 또한, 본 발명의 실시예들은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, E-Utra(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향 링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화이다. WiMAX는 IEEE 802.16e 규격(WirelessMAN-OFDMA Reference System) 및 발전된 IEEE 802.16m 규격(WirelessMAN-OFDMA Advanced system)에 의하여 설명될 수 있다. 명확성을 위하여 이하에서는 3GPP LTE 및 3GPP LTE-A 시스템을 위주로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[33] 또한, 이하의 설명에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

[34] 도 1은 무선 통신 시스템(100)에서의 기지국(105) 및 단말(110)의 구성을 도시한 블록도이다.

[35] 무선 통신 시스템(100)을 간략화하여 나타내기 위해 하나의 기지국(105)과 하나의 단말(110)(D2D 단말을 포함)을 도시하였지만, 무선 통신 시스템(100)은 하나 이상의 기지국 및/또는 하나 이상의 단말을 포함할 수 있다.

[36] 도 1을 참조하면, 기지국(105)은 송신(Tx) 데이터 프로세서(115), 심볼 변조기(120), 송신기(125), 송수신 안테나(130), 프로세서(180), 메모리(185), 수신기(190), 심볼 복조기(195), 수신 데이터 프로세서(197)를 포함할 수 있다. 그리고, 단말(110)은 송신(Tx) 데이터 프로세서(165), 심볼 변조기(170), 송신기(175), 송수신 안테나(135), 프로세서(155), 메모리(160), 수신기(140), 심볼 복조기(155), 수신 데이터 프로세서(150)를 포함할 수 있다. 송수신 안테나(130, 135)가 각각 기지국(105) 및 단말(110)에서 하나로 도시되어 있지만, 기지국(105) 및 단말(110)은 복수 개의 송수신 안테나를 구비하고 있다. 따라서, 본 발명에 따른 기지국(105) 및 단말(110)은 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 시스템을 지원한다. 또한, 본 발명에 따른 기지국(105)은 SUMIMO(Single User-MIMO) MU-MIMO(Multi User-MIMO) 방식 모두를 지원할 수 있다.

[37] 하향링크 상에서, 송신 데이터 프로세서(115)는 트래픽 데이터를 수신하고, 수신한 트래픽 데이터를 포맷하여, 코딩하고, 코딩된 트래픽 데이터를 인터리빙하고 변조하여(또는 심볼 매핑하여), 변조 심볼들("데이터 심볼들")을 제공한다. 심볼 변조기(120)는 이 데이터 심볼들과 파일럿 심볼들을 수신 및 처리하여, 심볼들의 스트림을 제공한다.

[38] 심볼 변조기(120)는, 데이터 및 파일럿 심볼들을 다중화하여 이를 송신기(125)로 전송한다. 이때, 각각의 송신 심볼은 데이터 심볼, 파일럿 심볼, 또는 제로의 신호 값일 수도 있다. 각각의 심볼 주기에서, 파일럿 심볼들이 연속적으로 송신될 수도 있다. 파일럿 심볼들은 주파수 분할 다중화(FDM), 직교 주파수 분할 다중화(OFDM), 시분할 다중화(TDM), 또는 코드 분할 다중화(CDM) 심볼일 수 있다.

[39] 송신기(125)는 심볼들의 스트림을 수신하여 이를 하나 이상의 아날로그 신호들로 변환하고, 또한, 이 아날로그 신호들을 추가적으로 조절하여(예를 들어, 증폭, 필터링, 및 주파수 업 컨버팅(upconverting) 하여, 무선 채널을 통한 송신에 적합한 하향링크 신호를 발생시킨다. 그러면, 송신 안테나(130)는 발생된 하향링크
5 신호를 단말로 전송한다.

[40] 단말(110)의 구성에서, 수신 안테나(135)는 기지국으로부터의 하향링크 신호를 수신하여 수신된 신호를 수신기(140)로 제공한다. 수신기(140)는 수신된 신호를 조정하고(예를 들어, 필터링, 증폭, 및 주파수
10 다운컨버팅(downconverting)), 조정된 신호를 디지털화하여 샘플들을 획득한다. 심볼 복조기(145)는 수신된 파일럿 심볼들을 복조하여 채널 추정을 위해 이를 프로세서(155)로 제공한다.

[41] 또한, 심볼 복조기(145)는 프로세서(155)로부터 하향링크에 대한 주파수 응답 추정치를 수신하고, 수신된 데이터 심볼들에 대해 데이터 복조를 수행하여, (송신된 데이터 심볼들의 추정치들인) 데이터 심볼 추정치를 획득하고, 데이터
15 심볼 추정치들을 수신(Rx) 데이터 프로세서(150)로 제공한다. 수신 데이터 프로세서(150)는 데이터 심볼 추정치들을 복조(즉, 심볼 디-매핑(demapping))하고, 디인터리빙(deinterleaving)하고, 디코딩하여, 전송된 트래픽 데이터를 복구한다.

[42] 심볼 복조기(145) 및 수신 데이터 프로세서(150)에 의한 처리는 각각 기지국(105)에서의 심볼 변조기(120) 및 송신 데이터 프로세서(115)에 의한 처리에
20 대해 상보적이다.

[43] 단말(110)은 상향링크 상에서, 송신 데이터 프로세서(165)는 트래픽 데이터를 처리하여, 데이터 심볼들을 제공한다. 심볼 변조기(170)는 데이터 심볼들을 수신하여 다중화하고, 변조를 수행하여, 심볼들의 스트림을 송신기(175)로 제공할 수 있다. 송신기(175)는 심볼들의 스트림을 수신 및

처리하여, 상향링크 신호를 발생시킨다. 그리고 송신 안테나(135)는 발생된 상향링크 신호를 기지국(105)으로 전송한다.

[44] 기지국(105)에서, 단말(110)로부터 상향링크 신호가 수신 안테나(130)를 통해 수신되고, 수신기(190)는 수신한 상향링크 신호를 처리되어 샘플들을
5 획득한다. 이어서, 심볼 복조기(195)는 이 샘플들을 처리하여, 상향링크에 대해 수신된 파일럿 심볼들 및 데이터 심볼 추정치를 제공한다. 수신 데이터 프로세서(197)는 데이터 심볼 추정치를 처리하여, 단말(110)로부터 전송된 트래픽 데이터를 복구한다.

[45] 단말(110) 및 기지국(105) 각각의 프로세서(155, 180)는 각각 단말(110) 및
10 기지국(105)에서의 동작을 지시(예를 들어, 제어, 조정, 관리 등)한다. 각각의 프로세서들(155, 180)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 유닛(160, 185)들과 연결될 수 있다. 메모리(160, 185)는 프로세서(180)에 연결되어 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 및 일반 파일(general files)들을 저장한다.

[46] 프로세서(155, 180)는 컨트롤러(controller), 마이크로
15 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 호칭될 수 있다. 한편, 프로세서(155, 180)는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명의 실시예를 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는
20 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서(155, 180)에 구비될 수 있다.

[47] 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명의 실시예들을 구현하는
경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을
25 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록

구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(155, 180) 내에 구비되거나 메모리(160, 185)에 저장되어 프로세서(155, 180)에 의해 구동될 수 있다.

[48] 단말과 기지국이 무선 통신 시스템(네트워크) 사이의 무선 인터페이스 프로토콜의 레이어들은 통신 시스템에서 잘 알려진 OSI(open system interconnection) 모델의 하위 3개 레이어를 기초로 제 1 레이어(L1), 제 2 레이어(L2), 및 제 3 레이어(L3)로 분류될 수 있다. 물리 레이어는 상기 제 1 레이어에 속하며, 물리 채널을 통해 정보 전송 서비스를 제공한다. RRC(Radio Resource Control) 레이어는 상기 제 3 레이어에 속하며 UE와 네트워크 사이의 제어 무선 자원들을 제공한다. 단말, 기지국은 무선 통신 네트워크와 RRC 레이어를 통해 RRC 메시지들을 교환할 수 있다.

[49] 본 명세서에서 단말의 프로세서(155)와 기지국의 프로세서(180)는 각각 단말(110) 및 기지국(105)이 신호를 수신하거나 송신하는 기능 및 저장 기능을 제외하고, 신호 및 데이터를 처리하는 동작을 수행하지만, 설명의 편의를 위하여 이하에서 특별히 프로세서(155, 180)를 언급하지 않는다. 특별히 프로세서(155, 180)의 언급이 없더라도 신호를 수신하거나 송신하는 기능 및 저장 기능이 아닌 데이터 처리 등의 일련의 동작들을 수행한다고 할 수 있다.

[50] LTE/LTE-A 자원 구조/채널

[51] 도 2를 참조하여 하향링크 무선 프레임의 구조에 대하여 설명한다.

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

[53] 도 2의 (a)는 타입 1 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하향링크 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의

서브 프레임은 시간 도메인(time domain)에서 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는데 걸리는 시간을 TTI(Transmission Time Interval)이라 하고, 예를 들어, 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms일 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM

5 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(RB: Resource Block)을 포함한다. 3GPP LTE 시스템에서는 하향링크에서 OFDMA를 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 또한 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 칭하여질 수도 있다. 자원 블록(RB)은 자원 할당 단위이고, 하나의 슬롯에서 복수개의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.

10 [54] 도 2의 (b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 타입 2 무선 프레임은 2개의 하프 프레임(half frame)으로 구성되며, 각 하프 프레임은 5개의 서브프레임과 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(GP: Guard Period), UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)로 구성되며, 이 중 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다. DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에

15 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다. 한편, 무선 프레임의 타입에 관계없이 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다.

[55] 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는

20 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

[56] 도 3은 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다. 하나의 하향링크 슬롯은 시간 도메인에서 7개의 OFDM 심볼들을 포함하고, 하나의 자원블록(RB)은 주파수 영역에서 12개의 부반송파들을 포함하는

25 것으로 도시되어 있으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 일반

CP(Cyclic Prefix)의 경우에는 하나의 슬롯이 7개의 OFDM 심볼들을 포함하지만, 확장된 CP(extended-CP)의 경우에는 하나의 슬롯이 6개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 자원 그리드 상의 각각의 요소는 자원 요소(resource element)라 한다. 하나의 자원 블록은 12×7 자원 요소들을 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는
 5 자원블록들의 NDL의 개수는 하향링크 전송 대역폭에 따른다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.

[57] 도 4는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하나의 서브프레임 내에서 첫 번째 슬롯의 앞부분의 최대 3개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 해당한다. 나머지 OFDM 심볼들은
 10 물리하향링크공유채널(PDSCH: Physical Downlink Shared CHannel)이 할당되는 데이터 영역에 해당한다. 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 하향링크제어채널들에는, 예를 들어, 물리제어포맷지시자채널(PCFICH: Physical Control Format Indicator CHannel), 물리하향링크제어채널(PDCCH: Physical Downlink Control CHannel), 물리HARQ지시자채널(PHICH: Physical Hybrid automatic repeat request Indicator
 15 CHannel) 등이 있다. PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내의 제어 채널 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 대한 정보를 포함한다. PHICH는 상향링크 전송의 응답으로서 HARQ ACK(Acknowledgement)/NACK(Negative ACK) 신호를 포함한다. PDCCH를 통하여 전송되는 제어 정보를 하향링크제어정보(DCI: Downlink Control Information)라
 20 한다. DCI는 상향링크 또는 하향링크 스케줄링 정보를 포함하거나 임의의 단말 그룹에 대한 상향링크 전송 전력 제어 명령을 포함한다. PDCCH는 하향링크공유채널(DL-SCH)의 자원 할당 및 전송 포맷, 상향링크공유채널(UL-SCH)의 자원 할당 정보, 페이징채널(PCH)의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PD-SCH 상으로 전송되는 임의접속응답(Random Access Response)과 같은 상위계층 제어
 25 메시지의 자원 할당, 임의의 단말 그룹 내의 개별 단말에 대한 전송 전력 제어 명령의 세트, 전송 전력 제어 정보, VoIP(Voice over IP)의 활성화 등을 포함할 수

있다. 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있다. 단말은 복수의 PDCCH를
 모니터링할 수 있다. PDCCH는 하나 이상의 연속하는 제어채널요소(CCE: Control
 Channel Element)의 조합(aggregation)으로 전송된다. CCE는 무선 채널의 상태에
 기초한 코딩레이트로 PDCCH를 제공하기 위해 사용되는 논리 할당 단위이다. CCE는
 5 복수개의 자원 요소 그룹에 대응한다. PDCCH 포맷과 이용가능한 비트 수는 CCE의
 개수와 CCE에 의해 제공되는 코딩 레이트 간의 상관관계에 따라서 결정된다.
 기지국은 단말에게 전송되는 DCI에 따라서 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에
 순환잉여검사(CRC: Cyclic Redundancy Check)를 부가한다. CRC는 PDCCH의 소유자
 또는 용도에 따라 무선 네트워크 임시 식별자(RNTI: Radio Network Temporary
 10 Identifier)라 하는 식별자로 마스킹된다. PDCCH가 특정 단말에 대한 것이라면,
 단말의 cell-RNTI(C-RNTI) 식별자가 CRC에 마스킹될 수 있다. 또는, PDCCH가
 페이징 메시지에 대한 것이라면, 페이징 지시자 식별자, 예를 들어 P-RNTI(Paging-
 RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템
 정보 블록(SIB: System Information Block))에 대한 것이라면, 시스템 정보 식별자
 15 및 시스템 정보 RNTI(SI-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. 단말의 임의 접속
 프리앰블(random access preamble)의 전송에 대한 응답인 임의접속응답(random
 access response)을 나타내기 위해, 임의접속-RNTI(RA-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수
 있다.

[58] 도 5는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 상향링크
 20 서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 분할될 수 있다. 제어
 영역에는 상향링크 제어 정보를 포함하는 물리상향링크제어채널(PUCCH: Physical
 Uplink Control CHannel)이 할당된다. 데이터 영역에는 사용자 데이터를 포함하는
 물리상향링크공유채널(PUSCH: Physical Uplink Shared CHannel)이 할당된다. 단일
 반송파 특성을 유지하기 위해서, 하나의 단말은 PUCCH와 PUSCH를 동시에 전송하지
 25 않는다. 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원블록 쌍(RB pair)에
 할당된다. 자원블록 쌍에 속하는 자원블록들은 2 슬롯에 대하여 상이한 부반송파를

차지한다. 이를 PUCCH에 할당되는 자원블록 쌍이 슬롯 경계에서 주파수-호핑(frequency-hopped)된다고 한다.

[59] 참조 신호 (RS: Reference Signal)

[60] 사운드링 참조 신호(Sounding Reference Signal; SRS)는 주로 기지국이 채널
5 품질 측정을 하여 상향링크 상에서 주파수-선택적(frequency-selective) 스케줄링을 위해 사용되며, 상향링크 데이터 및/또는 제어 정보 전송과 연관되지는 않는다. 그러나, 이에 제한되는 것은 아니고, SRS는 향상된 전력 제어의 목적 또는 최근에 스케줄링되지 않은 단말들의 다양한 시작 기능(start-up function)을
10 지원하는 목적으로 사용될 수도 있다. 시작 기능은, 예를 들어, 초기 변조및코딩 기법(Modulation and Coding Scheme; MCS), 데이터 전송을 위한 초기 전력 제어, 타이밍 정렬(timing advance) 및 주파수 반-선택적 스케줄링 (서브프레임의 첫 번째 슬롯에서는 주파수 자원이 선택적으로 할당되고 두 번째 슬롯에서는 다른 주파수로 유사-무작위(pseudo-random)적으로 호핑되는 스케줄링) 등을 포함할 수 있다.

15 [61] 또한, SRS 는 무선 채널이 상향링크와 하향링크 간에 상호적인(reciprocal)이라는 가정하에 하향링크 채널 품질 측정을 위해 사용될 수도 있다. 이러한 가정은, 상향링크와 하향링크가 동일한 주파수 대역을 공유하고 시간 도메인에서 구별되는 시분할듀플렉스(TDD: time division duplex) 시스템에서 특히 유효하다.

20 [62] 셀 내의 임의의 단말에 의하여 SRS가 전송되는 서브프레임은 셀-특정 브로드캐스트 시그널링에 의하여 지시된다. 4-비트의 셀-특정 'srsSubframeConfiguration' 파라미터는 각각의 무선 프레임 내에서 SRS가 전송될 수 있는 서브프레임의 15 가지 가능한 구성들을 나타낸다. 이러한 구성에 의해 네트워크 배치 시나리오에 따라 SRS 오버헤드를 조정할 수 있는 유연성이 제공될
25 수 있다. 상기 파라미터의 나머지 하나(16 번째)의 구성은 셀 내의 SRS 전송을

완전히 끄는(switch-off) 것으로, 예를 들어, 주로 고속의 단말들을 서빙하는 셀에 적절할 수 있다.

[63] 도 6에서 도시된 바와 같이, SRS는 항상 구성된 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼 상에서 전송된다. 따라서, SRS와 복조용 참조신호(DMRS: DeModulation Reference Signal)는 상이한 SC-FDMA 심볼 상에 위치된다. PUSCH 데이터 전송은 SRS 전송을 위해 지정된 SC-FDMA 심볼 상에서 허용되지 않으며, 이에 따라 사운딩 오버헤드가 가장 높은 경우 (즉, 모든 서브프레임에서 SRS 전송 심볼이 존재하는 경우)에도 대략 7% 를 넘지 않는다.

[64] 각각의 SRS 심볼은 주어진 시간 단위 및 주파수 대역에 대하여 기본 시퀀스(랜덤 시퀀스 또는 ZC(Zadoff-Chu)-기반 시퀀스 집합)에 의하여 생성되고, 셀 내의 모든 단말은 동일한 기본 시퀀스를 사용한다. 이때, 동일한 시간 단위 및 동일한 주파수 대역에서 셀 내의 복수개의 단말로부터의 SRS 전송은, 해당 복수개의 단말들에게 할당되는 기본 시퀀스의 상이한 순환 시프트(cyclic shifts)에 의하여 직교적으로(orthogonally) 구별된다. 상이한 셀의 SRS 시퀀스는 셀 마다 상이한 기본 시퀀스를 할당함으로써 구별될 수 있지만, 상이한 기본 시퀀스들 간에 직교성은 보장되지 않는다.

[65] 참조신호수신전력(RSRP: Reference Signal Received Power)

[66] RSRP는 측정되는 주파수 대역폭 내의 셀-특정 참조신호(CRS: Cell-specific RS)를 나르는(carry) 자원 요소의 전력의 선형 평균으로 정의된다. 단말은 특정 자원 요소 상에 매핑되어 전송되는 셀-특정 참조신호(CRS)를 검출하여 RSRP를 결정할 수 있다. RSRP 계산에는 기본적으로 안테나 포트 0 에 대한 셀-특정 참조신호(R0)가 사용될 수 있으며, 단말이 안테나 포트 1 에 대한 셀-특정 참조신호(R1)를 신뢰성 있게 검출할 수 있다면 R0 에 추가적으로 R1을 사용하여 RSRP를 결정할 수 있다. 셀-특정 참조신호에 대한 구체적인 내용은 표준문서(예를 들어, 3GPP TS36.211)를 참조할 수 있다.

[67] LTE 반송파 수신신호강도지시자(RSSI: Received Signal Strength Indicator)

[68] RSSI는, 단말에 의하여 관측된 측정 대역 내의 공동-채널 서빙(serving) 및 비-서빙 셀, 인접 채널 간섭 및 열 잡음을 등을 포함하는 모든 소스로부터의 총 수신 광대역 전력으로서 정의될 수 있다. RSSI는 후술하는 참조신호수신품질(RSRQ: Reference Signal Received Quality)에 대한 입력으로서 이용될 수 있다.

[69] 참조신호수신품질(RSRQ: Reference Signal Received Quality)

[70] RSRQ는 셀-특정 신호 품질 특성을 제공하기 위한 것으로서, RSRP와 유사하나, RSRQ는 각 셀들의 신호 품질에 따라서 서로 상이한 LTE 후보 셀들의 순위를 매기는 것에 주로 이용될 수 있다. 예를 들어, RSRP 측정이 안정적인 이동성 결정을 수행하기에 충분하지 않은 정보를 제공하는 경우에, RSRQ 측정치가 핸드오버(handover) 및 셀 재선택 결정을 위한 입력으로서 이용될 수 있다 RSRQ는 RSRP에 측정되는 주파수 대역폭 내의 자원블록의 개수(N)를 승산한 값을 'LTE 반송파 RSSI (LTE carrier RSSI)'로 나눈 값으로 정의된다 (즉, $RSRQ = N \times RSRP / (E-UTRA \text{ carrier RSSI})$). 분자 ($N \times RSRP$) 와 분모(E-UTRA carrier RSSI) 는 동일한 자원 블록 세트에 대해서 측정된다. RSRP가 원하는 신호 강도의 표시자인 반면, RSRQ는 RSSI에 포함된 간섭 레벨을 고려함으로써 신호 강도와 간섭의 조합된 효과를 효과적인 방법으로 보고할 수 있도록 할 수 있다.

[71] 이하에서 단말이 단말 간 직접 통신(device to device communication(이하, D2D 통신 또는 D2D 직접 통신 등으로 호칭될 수 있다)을 수행하는 다양한 실시 양상에 대해 살펴보기로 한다. D2D 통신을 설명함에 있어서, 상세한 설명을 위해 3GPP LTE/LTE-A를 예를 들어 설명하지만, D2D 통신은 다른 통신 시스템(IEEE 802.16, WiMAX 등)에서도 적용되어 사용될 수도 있다.

[72] D2D 통신 타입

[73] D2D 통신은 네트워크의 제어를 통해 D2D 통신을 수행하는지 여부에 따라, 네트워크 협력 D2D 통신 타입(Network coordinated D2D communication) 및 자율

D2D 통신 타입(Autonomous D2D communication)으로 구분될 수 있다. 네트워크 협력 D2D 통신 타입은 다시 네트워크의 개입 정도에 따라 D2D가 데이터만 전송하는 타입(데이터 only in D2D)과 네트워크가 접속 제어만을 수행하는 타입(Connection control only in network)으로 구분될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 이하에서는

5 D2D가 데이터만 전송하는 타입을 '네트워크 집중형 D2D 통신 타입'으로, 네트워크가 접속 제어만을 수행하는 타입을 '분산형 D2D 통신 타입'이라 호칭하기로 한다.

[74] 네트워크 집중형 D2D 통신 타입에서는 D2D 단말 간에 데이터만 서로 교환하고, D2D 단말들 사이의 접속 제어(connection control) 및 무선 자원

10 할당(grant message)은 네트워크에 의해 수행된다. D2D 단말들은 네트워크에 의해 할당된 무선 자원을 이용하여 데이터 송수신 또는 특정 제어 정보를 송수신할 수 있다. 예를 들어, D2D 단말 간의 데이터 수신에 대한 HARQ ACK/NACK 피드백이나, 채널상태정보(Channel State Information, CSI)는 D2D 단말 간에 직접 교환되는 것이 아니라 네트워크를 통해서 다른 D2D 단말로 전송될 수 있다. 구체적으로,

15 네트워크가 D2D 단말 사이의 D2D 링크를 설정하고, 설정된 D2D 링크에 무선 자원을 할당하면, 전송 D2D 단말 및 수신 D2D 단말은 할당된 무선 자원을 이용하여 D2D 통신을 수행할 수 있다. 즉, 네트워크 집중형 D2D 통신 타입에서, D2D 단말들 사이의 D2D 통신은 네트워크에 의해 제어되며, D2D 단말들은 네트워크에 의해 할당된 무선 자원을 이용하여 D2D 통신을 수행할 수 있다.

20 [75] 분산형 D2D 통신 타입에서의 네트워크는 네트워크 집중형 D2D 통신 타입에서의 네트워크보다 한정적인 역할을 수행하게 된다. 분산형 D2D 통신 타입에서 네트워크는 D2D 단말들 사이의 접속 제어를 수행하나, D2D 단말들 사이의 무선 자원 할당(grant message)은 네트워크의 도움 없이 D2D 단말들이 스스로 경쟁을 통해 점유할 수 있다. 예를 들어, D2D 단말 간의 데이터 수신에 대한 D2D

단말 간의 데이터 수신에 대한 HARQ ACK/NACK 피드백이나, 채널 상태 정보는 네트워크를 경유하지 않고 D2D 단말간 직접 교환될 수 있다.

[76] 상술한 예에서와 같이, D2D 통신은 네트워크의 D2D 통신 개입 정도에 따라 네트워크 집중형 D2D 통신 타입 및 분산형 D2D 통신 타입으로 분류될 수 있다.

5 이때, 네트워크 집중형 D2D 통신 타입 및 분산형 D2D 통신 타입의 공통된 특징은 네트워크에 의해 D2D 접속 제어가 수행될 수 있다는 점이다.

[77] 구체적으로, 네트워크 협력 D2D 통신 타입에서의 네트워크는, D2D 통신을 수행하고자 하는 D2D 단말 사이에 D2D 링크를 설정함으로써, D2D 단말 간 연결(connection)을 구축할 수 있다. D2D 단말 사이에 D2D 링크를 설정함에
10 있어서, 네트워크는 설정된 D2D 링크에 피지컬(physical) D2D 링크 아이디(Link Identifier, LID)를 부여할 수 있다. 피지컬 D2D 링크 아이디는 복수의 D2D 단말 사이에 복수의 D2D 링크가 존재하는 경우, 각각을 식별하기 위한 식별자(Identifier)로 사용될 수 있다.

[78] 자율 D2D 통신 타입에서는 네트워크 집중형 및 분산형 D2D 통신
15 타입에서와는 달리 네트워크의 도움 없이 D2D 단말들이 자유롭게 D2D 통신을 수행할 수 있다. 즉, 자율 D2D 통신 타입에서는 네트워크 집중형 및 분산형 D2D 통신에서와 달리, 접속 제어 및 무선 자원의 점유 등을 D2D 단말이 스스로 수행하게 된다. 필요한 경우, 네트워크는 D2D 단말로 해당 셀에서 사용할 수 있는 D2D 채널 정보를 제공할 수도 있다.

20 [79] D2D 단말의 탐색(discovery)

[80] 본 명세서에 설명의 편의를 위해, 단말 간 직접 통신인 D2D 통신을 수행하거나 수행할 수 있는 할 수 있는 단말을 D2D 단말이라 호칭하기로 한다. 송신단과 수신단을 구분할 필요가 있을 경우, D2D 통신시 D2D 링크에 부여된 무선 자원을 이용하여 다른 D2D 단말로 데이터를 전송하는 혹은 전송하고자 하는 D2D
25 단말을 전송 D2D 단말이라 호칭하고, 전송 D2D 단말로부터 데이터를 수신하는 혹은

수신하고자 하는 단말을 수신 D2D 단말이라 호칭하기로 한다. 전송 D2D 단말로부터 데이터를 수신하는 혹은 수신하고자 하는 수신 D2D 단말이 복수개인 경우, 복수개의 수신 D2D 단말은 '제 1 내지 N'의 첨두어를 통해 구분될 수도 있다. 나아가, 설명의 편의를 위해, 이하에서는 D2D 단말 사이의 접속 제어나 D2D 링크로의 무선 자원을 할당하기 위한 기지국, D2D 서버 및 접속/세션 관리 서버 등 5 네트워크 단의 임의의 노드를 '네트워크'라 호칭하기로 한다.

[81] D2D 통신을 수행하는 D2D 단말은 D2D 통신을 통하여 다른 D2D 단말에게 데이터를 전송하기 위해서 데이터를 송수신할 수 있는 주변에 위치한 D2D 단말들의 존재를 미리 확인할 필요가 있으며, 이를 위해 D2D 피어 탐색(D2D peer 10 discovery)을 수행한다. D2D 단말은 탐색 구간(discovery interval) 내에서 D2D 탐색을 수행하며 모든 D2D 단말은 탐색 구간을 공유한다. D2D 단말은 탐색 구간 내에서 탐색 영역의 논리 채널(logical channel)들을 모니터링하여 다른 D2D 단말들이 전송하는 D2D 탐색 신호를 수신할 수 있다. 다른 D2D 단말의 전송 신호를 수신한 D2D 단말들은 수신 신호를 이용하여 인접한 D2D 단말의 리스트를 작성한다. 15 또한, 탐색 구간 내에서 자신의 정보(즉, 식별자)를 방송하고, 다른 D2D 단말들은 이 방송된 D2D 탐색 신호를 수신함으로써 해당 D2D 단말이 D2D 통신을 수행할 수 있는 범위 내에 존재한다는 것을 알 수 있다.

[82] D2D 전송 자원의 할당

[83] 일례로, D2D 단말들은 미리 설정된 (혹은 시그널링된) D2D 자원 영역 상에서 20 D2D 송신 (및/또는 수신)을 수행하기 때문에, D2D 전송 자원의 적절한 분배가 요구된다. D2D 전송 자원의 분배를 위하여, 기지국은 D2D 단말이 전송하는 D2D 지시/요청 신호 또는 D2D 데이터 버퍼 상태 정보를 수신함으로써 셀 내에서 특정 D2D 단말과 D2D 통신을 수행하기 원하는 D2D 단말들의 수(N)를 파악할 수 있다. D2D 통신 수행을 원하는 D2D 단말의 수를 파악한 기지국은 각 D2D 단말들이 D2D

통신 요청 신호를 전송하기 위한 자원을 할당하고, 할당된 자원 영역의 구성 정보를 D2D 단말에게 방송할 수 있다.

[84] 도 7은 일 예시에 따른 D2D 자원 할당을 나타내는 도면이다.

[85] 도 7에서, D2D 자원 영역은 각각 50개의 자원 블록(RB)을 갖는 9개의 서브프레임(SF:Subframe)으로 구성되며, D2D 신호의 전송에 450개의 자원 영역이 할당된다. 또한, D2D 신호는 1초에 한번씩 전송된다. D2D 신호는 D2D 통신의 송수신에 이용되는 신호로서, 예를 들어, D2D 통신 자원 상의 데이터 송수신, D2D 탐색 신호의 송수신 등에 이용될 수 있다. 도 7에 도시된 D2D 자원 영역의 구조와 전송 주기는 예시적인 것으로서, 예를 들어, D2D 자원 영역은 도 2와 관련하여 상술한 바와 같이 10개의 서브프레임으로 구성될 수도 있다.

[86] 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, D2D 단말에 전체 D2D 자원 영역 구간이 할당되고, D2D 단말은 전체 D2D 자원 영역 구간에서 D2D 신호 전송을 위한 무선 자원을 선택할 수도 있다. 또한, D2D 단말은 선택된 전송 자원 상에서 D2D 신호를 방송할 수도 있다. 예를 들어, D2D 신호는 D2D 단말의 ID를 포함할 수도 있다. 그러나, 예를 들어, 서로 상이한 D2D 단말이 동일 시간 도메인(domain) 상에서 서로 직교하는 주파수를 갖는 전송 자원을 선택하는 경우, 주파수 도메인 상의 직교성(orthogonality)에도 불구하고, 인밴드 방사(inband emission)로 인하여 성능저하가 발생할 수도 있다.

[87] 인밴드 방사를 감소시키기 위하여, D2D 자원 영역을 복수의 자원 집합(resource set)들로 구성할 수 있다. 예를 들어, 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, D2D 전송 자원 영역을 3개의 자원 집합들로 구성할 수도 있다. 또한, 각각의 자원 집합은 시간 도메인 상에서 서로 상이한 자원 영역에 대응될 수 있다. D2D 자원 영역을 시간 도메인(time domain) 상에서 분할함으로써 각각의 자원 집합이 형성될 수 있다. 또한, 각 D2D 단말은 정해진 자원 집합 내에서만 D2D 자원 영역을 선택하도록 설정될 수도 있다. 따라서, 서로 상이한 자원 집합을 선택한 D2D

단말들은, 시간 도메인 상에서 서로 상이한 D2D 신호를 방송할 수 있다. 예를 들어, D2D 신호는 D2D 단말의 ID를 포함할 수도 있다. D2D 전송 자원을 시간 도메인 상에서 분할함으로써, 서로 상이한 자원 집합을 선택한 D2D 단말 사이에서, 인밴드 방사가 감소될 수 있다.

5 [88] 또한, 각각의 D2D 자원 집합은 서로 상이한 셀에 연관될 수도 있다. 기지국은 상술한 D2D 전송 자원 내의 자원 집합의 정보를 가지고 있을 수도 있다. 예를 들어, 각 셀에 연관된 D2D 자원 집합은 미리 결정된 것일 수도 있다. 특히 셀 배치(cell deployment)를 고려하여 인접한 셀간에 시분할 다중화(TDM)가 적용된 D2D 자원 집합이 할당될 수 있도록 설정함으로써 인밴드 방사 또는 간섭으로 인한
10 성능저하를 완화시킬 수 있다.

[89] 각 셀에 연관된 D2D 자원 집합의 구성은 직접적 또는 간접적 방식으로 각 D2D 단말에 알려질 수 있다. 예를 들어, 셀 ID(Identifier)에 기초하여 해당 셀에 연관된 D2D 자원 집합이 도출될 수도 있다. 또한, 셀 ID에 포함된 숫자와 D2D 자원 영역의 개수에 기초하여 각 셀이 연관된 D2D 자원 집합이 결정될 수도 있다. 예를
15 들어, 기설정된 D2D 자원 집합의 수와 셀 ID의 모듈러(modulo) 연산을 통하여 해당 셀이 연관될 D2D 자원 집합이 결정될 수도 있다. 예를 들어, 셀 ID의 숫자는 7이고, 5개의 D2D 자원 집합이 존재할 수 있다. 이 경우, 셀 ID의 숫자 7을 D2D 자원 집합의 수로 나눈 나머지, 즉, 해당 셀은 2번째 D2D 자원 집합에 연관될 수 있다. 또한, 예를 들어, 셀 ID 내에 해당 셀의 D2D 자원 집합과 연관된 코드를
20 삽입함으로써, D2D 단말은 셀 ID로부터 해당 셀의 D2D 자원 집합을 간접적으로 도출할 수도 있다. 또한, D2D 자원 집합의 구성에 대한 정보는 SIB(System Information Block)와 같은 방송 정보, 단말-특정 D2D 제어 정보 또는 D2D 그룹 특정 D2D 제어 정보에 직접적으로 포함되어 D2D 단말에 전달될 수도 있다.

[90] 한편, 후술하는 바와 같이 D2D 단말의 D2D 자원 집합의 결정에 있어서, 각
25 셀의 오프셋(offset)이 고려될 수도 있다. 각 셀의 오프셋은 미리 결정된 값일

수도 있다. 예를 들어, 각 셀의 오프셋은 각 셀의 유형 및/또는 각 셀의 ID에 따라
 미리 결정된 값일 수도 있다. 또한, 각 셀의 오프셋은 각 셀 별로 재설정 또는
 설정가능(configurable)하도록 정의될 수도 있다. 또한, 각 셀의 오프셋은 각 셀의
 유형 및/또는 각 셀의 ID로부터 도출될 수도 있다. 또한, 각 셀의 오프셋은 SIB와
 5 같은 방송 정보, 단말-특정 D2D 제어 정보 또는 D2D 그룹 특정 D2D 제어 정보에
 직접적으로 포함되어 D2D 단말에 전달될 수도 있다.

[91] D2D 자원 집합(resource set)의 결정

[92] D2D 자원 영역이 복수의 D2D 자원 집합들로 구성된 경우, D2D 단말은 자신의
 서빙 셀(serving cell)이 지정하는 D2D 자원 집합을 그대로 따를 수도 있다. 서빙
 10 셀은 통상적인 방법에 의하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 서빙 셀은 RSRP
 측정치에 기초하여 결정될 수도 있다.

[93] 또한, D2D 단말은 가장 우수한 무선 링크 품질을 갖는 셀에 연관된 D2D 자원
 집합을 선택할 수도 있다. 즉, D2D 단말은 RSRP와 같은 무선 링크 품질을 D2D 자원
 집합 선택의 기준으로서 사용할 수도 있다. 예를 들어, D2D 단말은 가장 높은 RSRP
 15 측정 값을 갖는 셀에 연관된 D2D 자원 집합을 선택할 수도 있다. 가장 높은 RSRP
 측정 값을 갖는 셀은 D2D 단말의 서빙 셀일 수도 있다.

[94] 또한, D2D 단말은 셀 특정 오프셋(offset)을 적용하여 RSRP 측정을
 수행하거나 D2D 자원 집합을 결정할 수도 있다. 도 8은 일 실시예에 따른 D2D 자원
 집합의 선택을 나타내는 도면이다.

20 [95] 도 8의 (a)에서, 제1 단말(UE #0)의 서빙 셀은 매크로 eNB(Macro eNB)에
 의한 매크로 셀일 수 있다. 또한, 제2 D2D 단말(UE #1)의 서빙 셀은 피코 eNB(pico
 eNB)에 의한 피코 셀일 수 있다. 도 8의 (a)에는, 매크로 셀의 RSRP와 피코 셀의
 RSRP가 서로 동일한 지역이 곡선으로 도시되어 있다. 제1 D2D 단말(UE #0)은
 매크로 셀과 피코 셀의 RSRP가 동일한 지역으로부터 매크로 eNB에 더 가까운
 25 지역에 위치된다. 따라서, 제1 D2D 단말(UE #0)에 의하여 측정된 매크로 셀의 RSRP

측정치가 피코 셀의 RSRP 측정치보다 클 수 있다. 이 경우, 제1 D2D 단말(UE #0)은 매크로 셀에 연관된 D2D 자원 집합에 따라서 D2D 전송 자원을 결정할 수도 있다. 또한, 제2 D2D 단말(UE #1)은 매크로 셀과 피코 셀의 RSRP가 동일한 지역으로부터 피코 eNB에 더 가까운 지역에 위치된다. 따라서, 제2 D2D 단말(UE #1)에 의하여

5 측정된 피코 셀의 RSRP 측정치가 매크로 셀의 RSRP 측정치보다 클 수 있다. 이 경우, 제2 D2D 단말(UE #1)은 피코 셀에 연관된 D2D 자원 집합에 따라서 D2D 전송 자원을 결정할 수도 있다.

[96] 그러나, 상술한 바와 같이, D2D 단말은 셀 특정 오프셋을 RSRP 측정치와 함께 고려할 수도 있다. 예를 들어, 이종망 배치(heterogeneous network

10 deployment)가 적용된 경우, 더 작은 셀들에 대하여 더 높은 오프셋이 적용될 수도 있다. 즉, 셀의 커버리지(coverage) 영역의 크기와 해당 셀의 오프셋은 서로 반비례할 수도 있다. 도 8의 (b)에서, 예를 들어, 피코 셀은 매크로 셀보다 높은 오프셋을 가질 수도 있다. 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이, 각 셀의 RSRP와 오프셋의 합이 서로 동일한 지역은 제1 D2D 단말(UE #0)과 매크로 eNB 사이에

15 위치될 수도 있다. 따라서, 제1 D2D 단말(UE #0)에 의하여 측정된 매크로 셀의 RSRP와 오프셋의 합은 피코 셀의 RSRP와 오프셋의 합보다 작을 수도 있다. 이 경우, 제1 D2D 단말(UE #0)은 피코 셀에 연관된 D2D 자원 집합에 따라서 D2D 전송 자원을 결정할 수도 있다. 따라서, 제1 D2D 단말(UE #0)과 제2 D2D 단말(UE #1)은 모두 피코 셀에 연관된 D2D 자원 집합에 따라서 D2D 전송 자원을 결정할 수도

20 있다.

[97] 각 셀의 오프셋은 미리 결정된 값으로서, 각 셀의 유형 및/또는 각 셀의 ID로부터 도출될 수도 있다. D2D 단말은 해당 셀의 유형(예를 들어, 매크로 셀, 피코 셀 등) 및/또는 셀의 ID를 확인함으로써 해당 셀의 오프셋을 도출할 수도 있다. 또한, 각 셀의 오프셋은 SIB와 같은 방송 정보, 단말-특정 D2D 제어 정보

또는 D2D 그룹 특정 D2D 제어 정보에 직접적으로 포함되어 D2D 단말에 전달될 수도 있다.

[98] D2D 단말의 서빙 셀과 가장 우수한 RSRP를 갖는 셀은 서로 상이할 수도 있다. 예를 들어, 이웃 셀의 RSRP 값이 서빙 셀의 RSRP 값 대비 기설정된 수준
5 이상으로 높을 때 측정 보고가 트리거링되도록 하거나, 서빙 셀의 RSRP 값이 기설정된 임계 값 수준 이하로 저하되었을 때에 셀 재선택(또는 핸드오버)을 수행하도록 하는 경우에는 이웃 셀의 RSRP 값이 서빙 셀의 RSRP 값보다 높을 수도 있다.

[99] 도 9를 참조하여, D2D 단말(UE)의 서빙 셀은 Macro eNB 0이다. 그러나, 도
10 9에 도시된 바와 같이, D2D 단말(UE)의 이웃 셀(Macro eNB 1)이 더 우수한 RSRP를 가질 수도 있다. 서빙 셀이 아닌 셀(예를 들어, 이웃 셀)의 RSRP가 서빙 셀의 RSRP보다 우수한 경우, D2D 단말의 D2D 자원 집합의 선택 방법을 제시한다.

[100] 이웃 셀의 RSRP 값(또는 RSRP 및 오프셋의 합)이 서빙 셀의 RSRP 값(또는 RSRP 및 오프셋의 합)보다 큰 경우, D2D 단말은 다음과 같이 D2D 전송 자원 및 D2D
15 신호 전송의 동기화를 결정할 수 있다.

[101] 먼저, D2D 단말은 가장 높은 RSRP 값(또는 RSRP 및 오프셋의 합)을 갖는 셀에 연관된 D2D 자원 집합 내의 D2D 전송 자원을 선택할 수도 있다. 이처럼 D2D 단말이 RSRP 값(또는 RSRP 및 오프셋의 합)이 가장 높은 셀에 연관된 D2D 자원 집합을 사용할 경우, 서로 상이한 D2D 자원 집합을 사용하는 D2D 단말들의 지리적
20 분포가 분리될 수 있다. 이 경우, D2D 단말은 가장 높은 RSRP 값(또는 RSRP 및 오프셋의 합)을 갖는 셀의 시간 및/또는 주파수 동기에 따라서, D2D 신호의 전송을 수행할 수도 있다.

[102] 그러나, D2D 단말에 RRC(Radio Resource Control) 연결이 설정된 경우, D2D 단말은 서빙 셀의 동기에 따라서 신호를 전송하기 때문에, 이웃 셀(예를 들어,
25 가장 우수한 RSRP 값을 갖는 셀)의 동기에 따라서 D2D 신호를 전송하기 위하여는

추가적인 동기회로가 요구될 수도 있다. 따라서, RRC 연결이 설정된 D2D 단말이 전송 동기를 변경하기가 상대적으로 쉽지 않고 이를 위하여 추가적인 동기회로의 구현을 위한 비용 및/또는 복잡도가 발생할 수 있다는 점을 고려할 때, 상술한 방법은 RRC 휴지(RRC Idle) 상태의 D2D 단말에 적합할 수도 있다.

- 5 [103] 또한, D2D 단말은 가장 높은 RSRP 값(또는 RSRP 및 오프셋의 합)을 갖는 셀에 연관된 D2D 자원 집합 내의 D2D 전송 자원을 선택하되, 시간 및/또는 주파수 동기는 서빙 셀을 따를 수도 있다. RRC 연결이 설정된 D2D 단말이 전송 동기를 변경하기가 상대적으로 쉽지 않고 이를 위해 추가적인 동기회로의 구현을 위한 비용 및/또는 복잡도가 발생할 수 있다는 점을 고려할 때, 이 방법은 RRC 연결이
- 10 설정된 D2D 단말에 적합할 수도 있다.

- [104] 따라서, D2D 단말은 가장 높은 RSRP 값(또는 RSRP 및 오프셋의 합)을 갖는 셀에 연관된 D2D 자원 집합 내의 D2D 전송 자원을 선택하되, RRC 연결의 설정 여부에 따라서 D2D 신호의 시간 및/또는 주파수 동기를 상이하게 선택하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, RRC 휴지 상태의 D2D 단말은 가장 높은 RSRP
- 15 값(또는 RSRP 및 오프셋의 합)을 갖는 셀의 시간 및/또는 주파수 동기 및/또는 D2D 자원 집합에 따라서 D2D 신호의 전송을 수행할 수도 있다. 또한, 예를 들어, RRC 연결이 설정된 D2D 단말은 가장 높은 RSRP 값(또는 RSRP 및 오프셋의 합)을 갖는 셀(및/또는 서빙셀)에 연관된 D2D 자원 집합에 따라서, 그리고 서빙 셀의 시간 및/또는 주파수 동기에 따라서 D2D 신호의 전송을 수행할 수 있다.

- 20 [105] 그러나, 이웃 셀의 RSRP 값(또는 RSRP 및 오프셋의 합)이 서빙 셀의 RSRP 값(또는 RSRP 및 오프셋의 합)보다 높다고 하더라도, D2D 단말(예를 들어, RRC 연결이 설정된 D2D 단말)은 서빙 셀의 D2D 자원 집합을 이용하여 그리고 서빙 셀의 시간 및/또는 주파수 동기에 따라서 D2D 신호의 전송을 수행할 수도 있다. 서빙 셀의 시간 및/또는 주파수 동기를 사용하여 D2D 신호의 전송이 수행된 경우, 이를
- 25 수신할 D2D 단말은 기설정되거나 시그널링된 주파수 및/또는 시간 에러 범위

내에서 블라인드 검출(blind search)을 수행하도록 함으로써 다른 D2D 단말로부터 전송된 D2D 신호를 검출/수신할 수도 있다.

[106] 이상에서 설명된 실시예들은 D2D 탐색 신호 송수신 동작 (및/또는 D2D 커뮤니케이션 신호 송수신 동작)에 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 이상에서 설명된 실시예들은 네트워크 커버리지 안에서 D2D 통신이 수행되는 경우 (및/또는 네트워크 커버리지 밖에서 D2D 통신이 수행되는 경우)에 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

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

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

【산업상 이용가능성】

[109] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시형태들은 다양한 이동통신 시스템에 적용될 수 있다.

【청구의 범위】

【청구항 1】

무선 통신 시스템에서 D2D(Device to Device) 통신을 위하여 제1 단말이 D2D 신호를 송신하는 방법에 있어서,

5 상기 D2D 통신을 위하여 구성된 D2D 자원 영역 상에서 특정 자원 집합을 선택하는 단계; 및

 상기 특정 자원 집합에 대응되는 적어도 하나의 무선 자원을 이용하여 D2D 신호를 송신하는 단계를 포함하되,

 상기 D2D 자원 영역은 복수의 자원 집합으로 구성되고,

10 상기 복수의 자원 집합 각각은, 서로 상이한 셀(cell)에 연관되고 시간 도메인 상에서 서로 상이한 자원 영역에 대응되는, D2D 신호를 송신하는 방법.

【청구항 2】

 제 1 항에 있어서,

 상기 D2D 자원 영역 상에서의 상기 복수의 자원 집합의 구성은, 상기 복수의
15 자원 집합 각각에 연관된 셀의 ID(Identifier)에 따라서 결정된, D2D 신호를 송신하는 방법.

【청구항 3】

 제 1 항에 있어서,

 상기 D2D 자원 영역 상에서의 상기 복수의 자원 집합의 구성은, SIB(System
20 Information Block), 단말-특정 D2D 제어 정보 및 D2D 그룹-특정 D2D 제어정보 중 적어도 하나에 포함되어 기지국으로부터 수신된, D2D 신호를 송신하는 방법.

【청구항 4】

 제 1 항에 있어서,

 상기 선택된 특정 자원 집합은 상기 복수의 자원 집합에 연관된 셀들 중
25 최대 RSRP(Reference Signal Received Power)를 갖는 셀에 연관된 자원 집합인, D2D 신호를 송신하는 방법.

【청구항 5】

 제 4 항에 있어서,

 상기 D2D 신호는,

30 상기 제1 단말에 대하여 RRC(Radio Resource Control) 연결이 설정된 경우, 상기 제1 단말의 서빙 셀(serving cell)의 시간 동기에 따라 전송되며,

상기 제1 단말이 RRC 휴지(idle) 상태인 경우, 상기 선택된 특정 자원 집합에 연관된 셀의 시간 동기에 따라 전송되는, D2D 신호를 송신하는 방법.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

5 상기 제1 단말에 대하여 RRC 연결이 설정된 경우,

상기 선택된 특정 자원 집합은 상기 제1 단말의 서빙 셀에 연관된 자원 집합이고,

상기 D2D 신호는 상기 제1 단말의 서빙 셀의 시간 동기에 따라 전송되는, D2D 신호를 송신하는 방법.

10 **【청구항 7】**

제 1 항에 있어서,

상기 선택된 특정 자원 집합은 상기 복수의 자원 집합에 연관된 셀들 중 RSRP와 오프셋(offset)의 합이 최대인 셀에 연관된 자원 집합인, D2D 신호를 송신하는 방법.

15 **【청구항 8】**

제 7 항에 있어서,

상기 복수의 자원 집합에 연관된 셀들 각각의 오프셋은, 상기 셀들의 커버리지(coverage)의 크기에 반비례하는, D2D 신호를 송신하는 방법.

【청구항 9】

20 제 7 항에 있어서,

상기 복수의 자원 집합에 연관된 셀들 각각의 오프셋은, SIB(System Information Block), 단말-특정 D2D 제어 정보 및 D2D 그룹-특정 D2D 제어 정보 중 적어도 하나에 포함되어 기지국으로부터 수신된, D2D 신호를 송신하는 방법.

【청구항 10】

25 무선 통신 시스템에서 D2D(Device to Device) 통신을 위하여 D2D 신호를 송신하는 단말에 있어서,

무선 주파수 유닛; 및

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

30 상기 D2D 통신을 위하여 구성된 D2D 자원 영역 상에서 특정 자원 집합을 선택하고,

상기 특정 자원 집합에 대응되는 적어도 하나의 무선 자원을 이용하여 D2D 신호를 송신하며,

상기 D2D 자원 영역은 복수의 자원 집합으로 구성되고,

상기 복수의 자원 집합 각각은, 서로 상이한 셀(cell)에 연관되고 시간
5 도메인 상에서 서로 상이한 자원 영역에 대응되는, D2D 신호를 송신하는 단말.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 선택된 특정 자원 집합은 상기 복수의 자원 집합에 연관된 셀들 중
최대 RSRP(Reference Signal Received Power)를 갖는 셀에 연관된 자원 집합인,
10 D2D 신호를 송신하는 단말.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서,

상기 D2D 신호는,

상기 제1 단말에 대하여 RRC(Radio Resource Control) 연결이 설정된 경우,
15 상기 제1 단말의 서빙 셀(serving cell)의 시간 동기에 따라 전송되며,

상기 제1 단말이 RRC 휴지(idle) 상태인 경우, 상기 선택된 특정 자원
집합에 연관된 셀의 시간 동기에 따라 전송되는, D2D 신호를 송신하는 단말.

FIG. 1

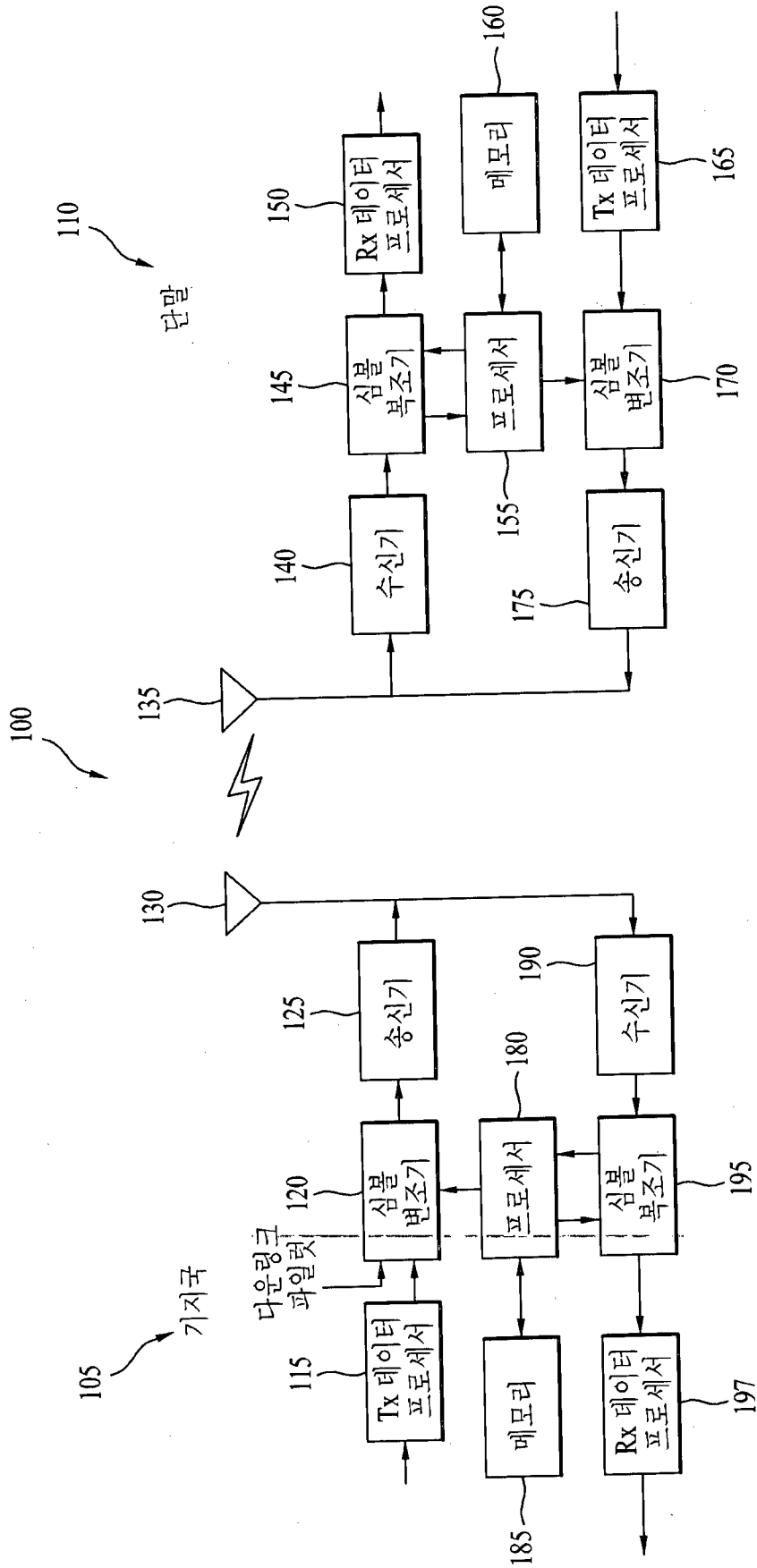


FIG. 2

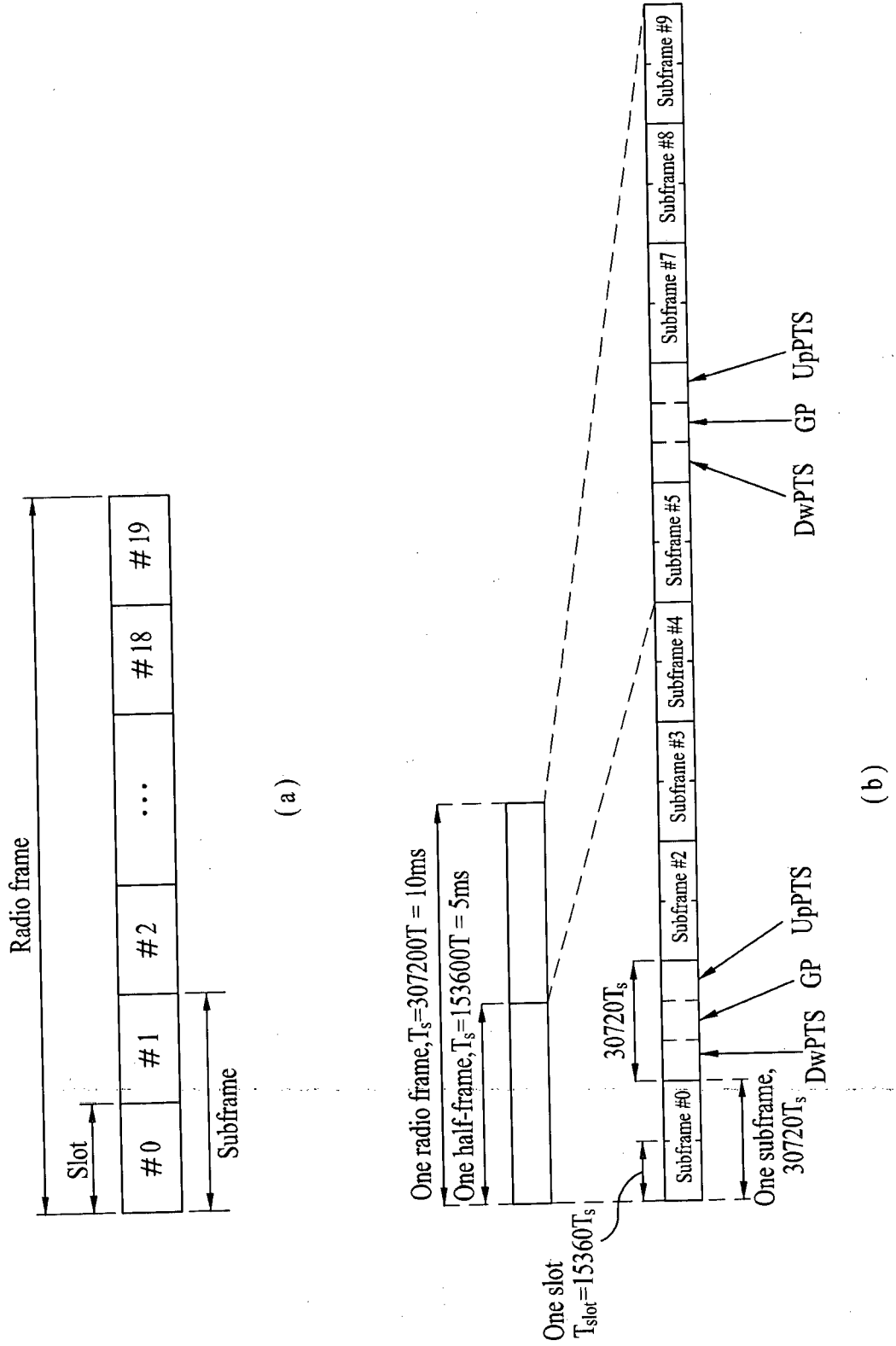


FIG. 3

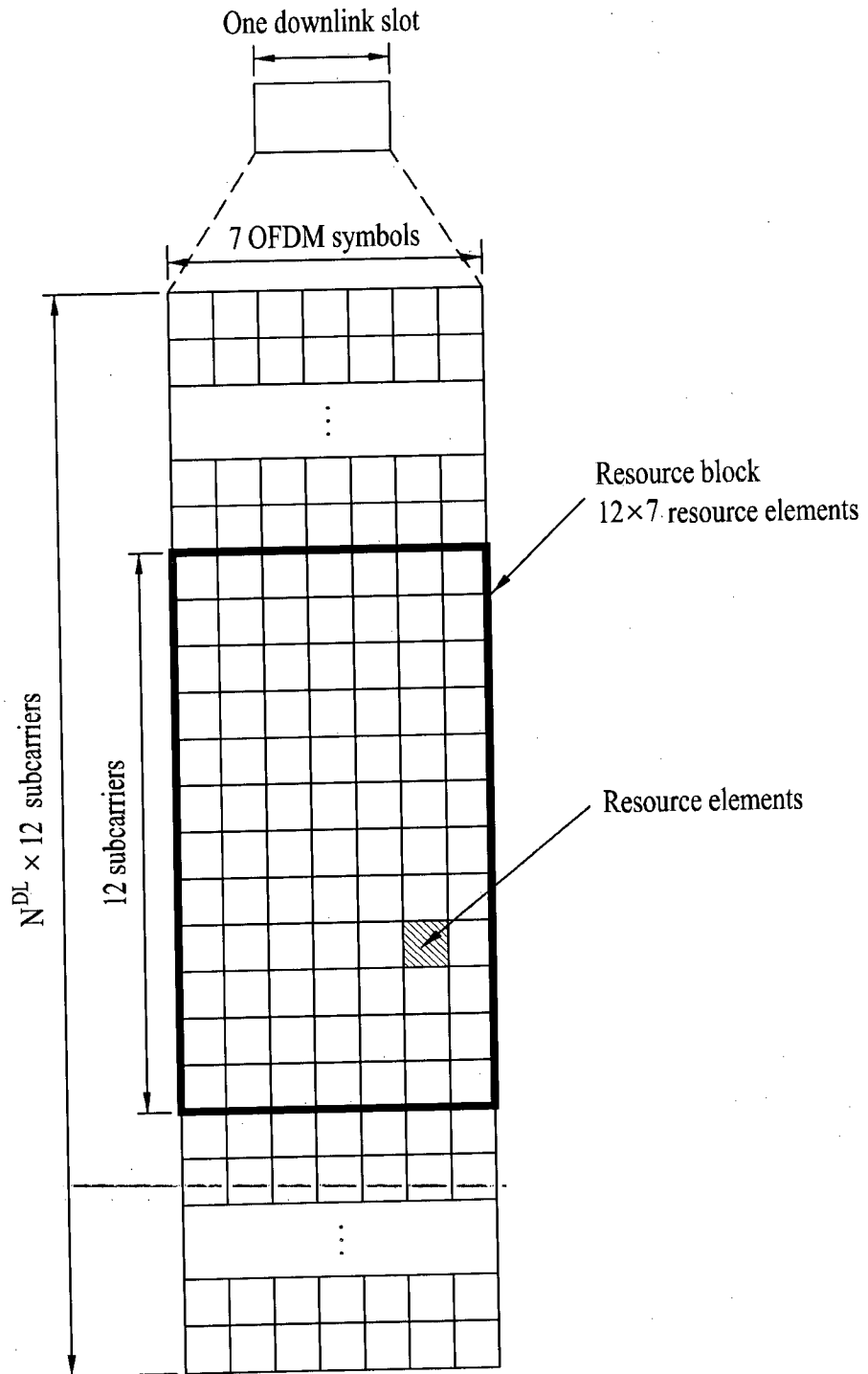


FIG. 4

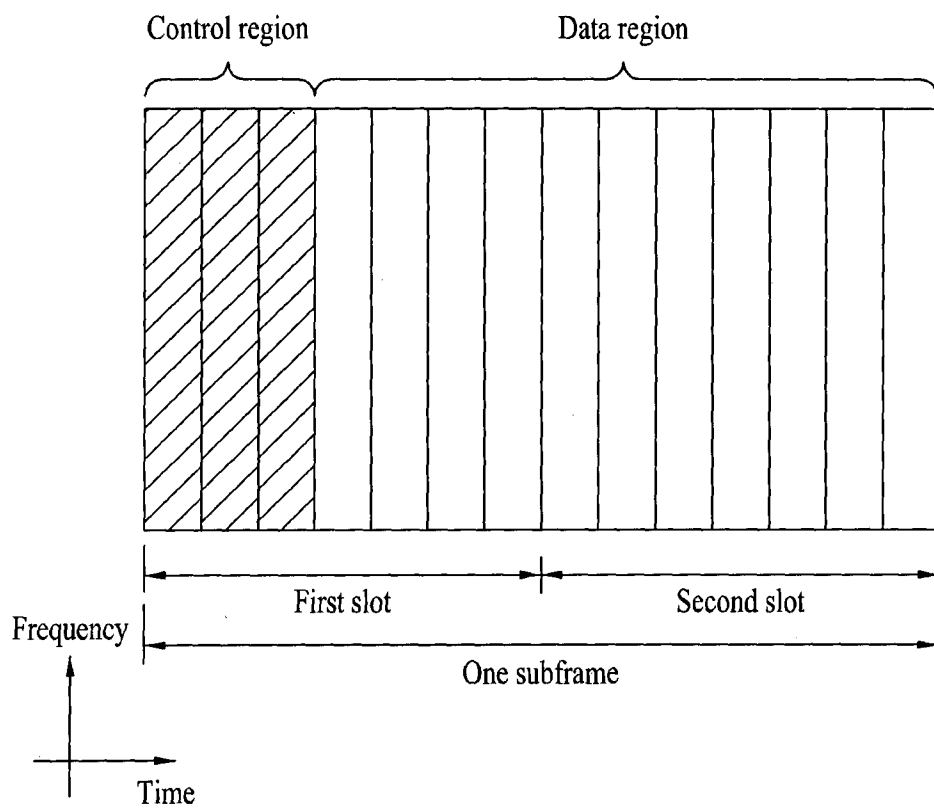


FIG. 5

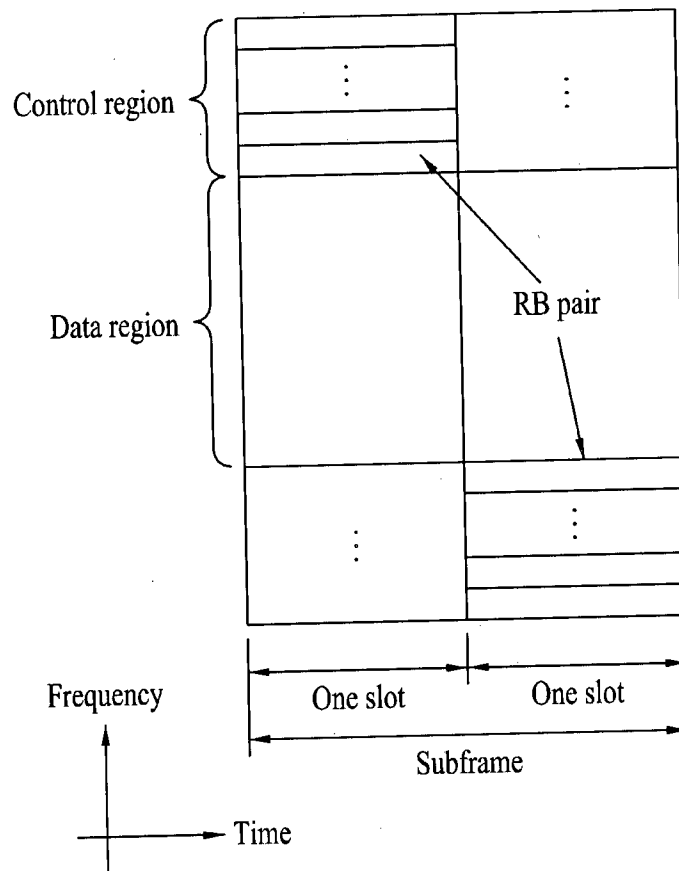


FIG. 6

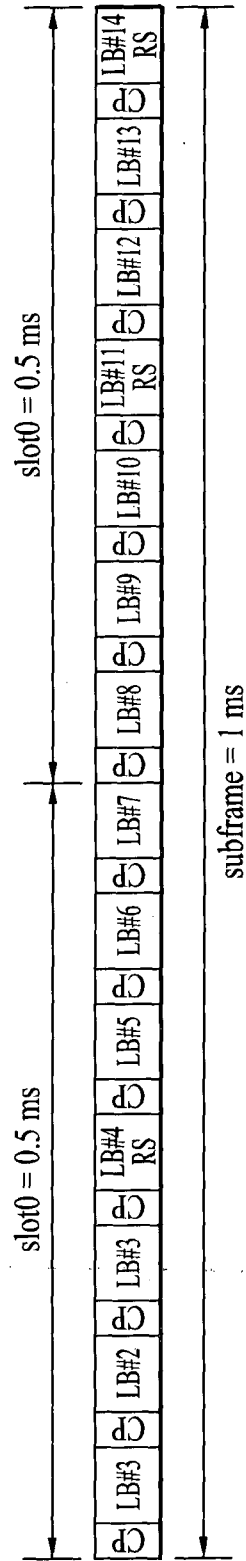
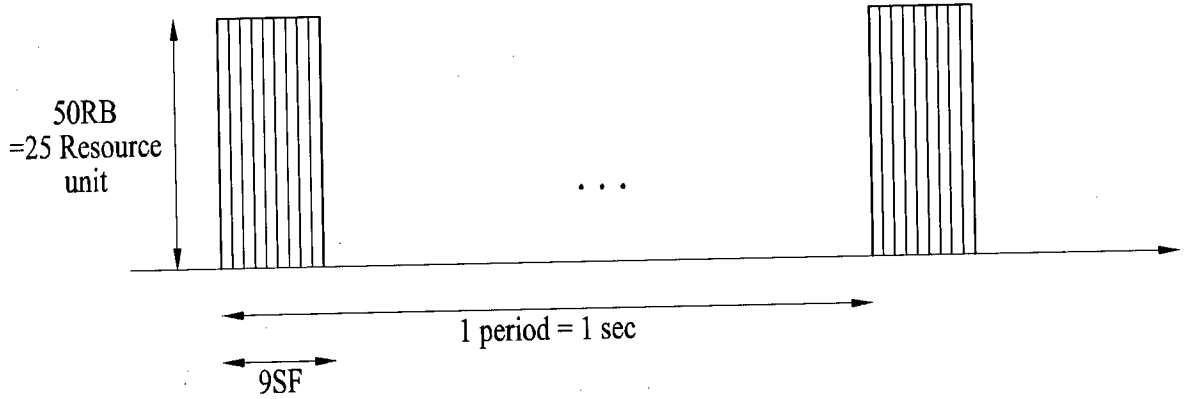
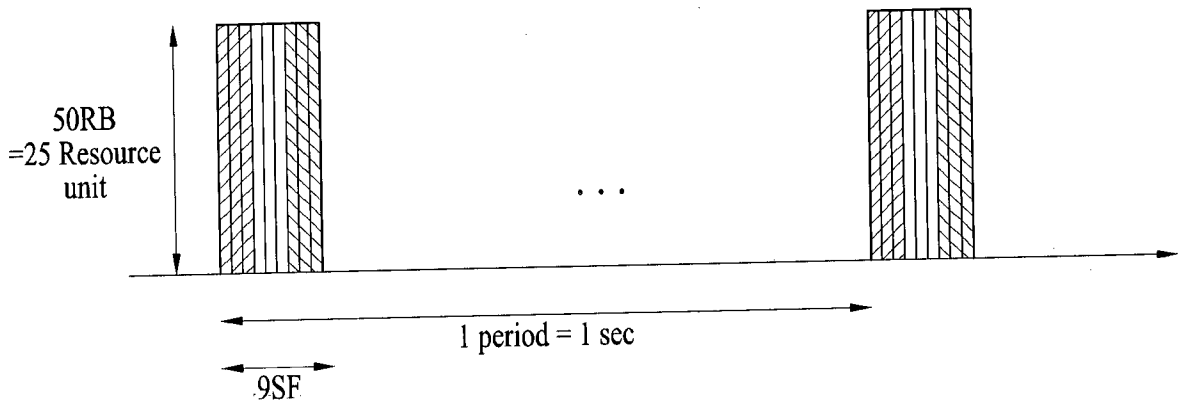


FIG. 7



(a)



(b)

FIG. 8

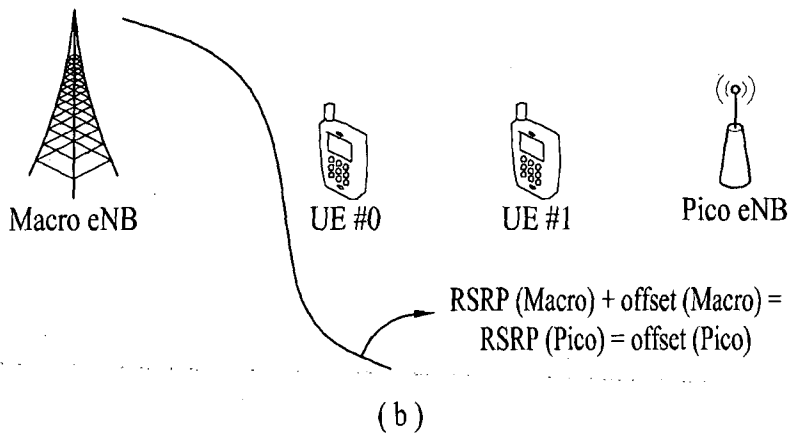
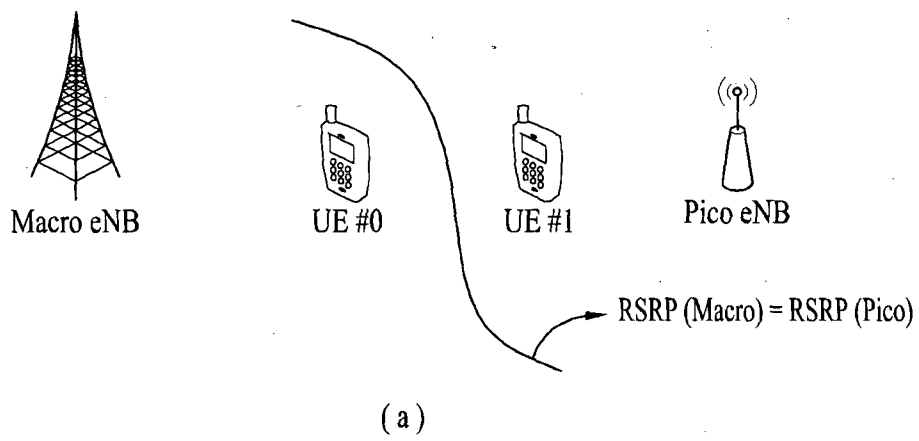
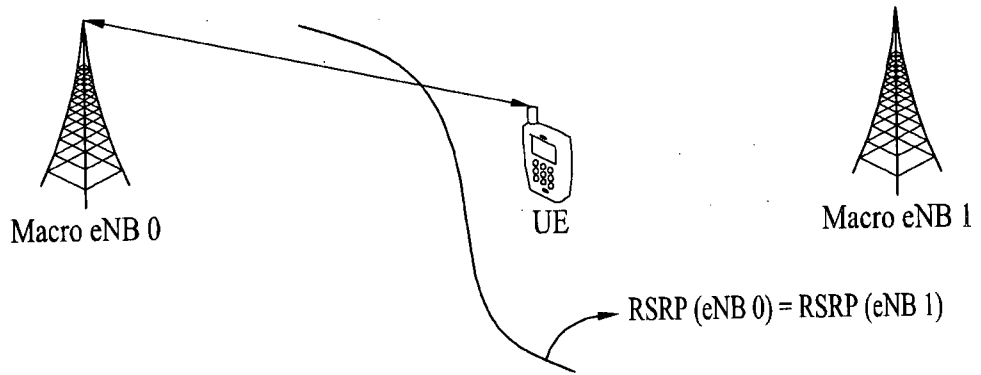


FIG. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/002670

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/08(2009.01)i, H04W 72/02(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 72/08; H04B 7/26; H04W 76/02; H04J 11/00; H04W 56/00; H04W 36/08; H04W 72/04; H04W 36/36; H04W 72/02

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: D2D, set, resource, cell, signal strength

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012-159270 A1 (RENESAS MOBILE CORPORATION) 29 November 2012 See page 6, line 10 - page 7, line 10; and claim 1.	1-4,6-11
A		5,12
Y	WO 2013-177179 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 28 November 2013 See paragraphs [0067]-[0080]; and claims 1, 3, 7, 8.	1-4,6-11
A	WO 2014-018333 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 30 January 2014 See paragraphs [0166], [0167], [0176]-[0180]; and claim 1.	1-12
A	WO 2013-109100 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 25 July 2013 See paragraphs [0007]-[0011]; and claim 1.	1-12
A	WO 2013-162345 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 31 October 2013 See paragraphs [0109]-[0113]; and claim 1.	1-12



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

27 JUNE 2015 (27.06.2015)

Date of mailing of the international search report

29 JUNE 2015 (29.06.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/002670

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2012-159270 A1	29/11/2012	CN 103843444 A DE 112011105271 T5 US 2014-0094183 A1	04/06/2014 06/03/2014 03/04/2014
WO 2013-177179 A1	28/11/2013	CN 104322126 A US 2013-0308551 A1	28/01/2015 21/11/2013
WO 2014-018333 A2	30/01/2014	TW 201419903 A WO 2014-018333 A3	16/05/2014 17/04/2014
WO 2013-109100 A1	25/07/2013	CN 104054282 A US 2014-0342747 A1	17/09/2014 20/11/2014
WO 2013-162345 A1	31/10/2013	KR 10-2015-0002650 A	07/01/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 72/08(2009.01)i, H04W 72/02(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/08; H04B 7/26; H04W 76/02; H04J 11/00; H04W 56/00; H04W 36/08; H04W 72/04; H04W 36/36; H04W 72/02 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: D2D, 집합, 자원, 셀, 신호세기		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2012-159270 A1 (RENESAS MOBILE CORPORATION) 2012.11.29 페이지 6, 라인 10 - 페이지 7, 라인 10; 및 청구항 1 참조.	1-4,6-11
A		5,12
Y	WO 2013-177179 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2013.11.28 단락 [0067]-[0080]; 및 청구항 1, 3, 7, 8 참조.	1-4,6-11
A	WO 2014-018333 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2014.01.30 단락 [0166], [0167], [0176]-[0180]; 및 청구항 1 참조.	1-12
A	WO 2013-109100 A1 (엘지전자 주식회사) 2013.07.25 단락 [7]-[11]; 및 청구항 1 참조.	1-12
A	WO 2013-162345 A1 (엘지전자 주식회사) 2013.10.31 단락 [109]-[113]; 및 청구항 1 참조.	1-12
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2015년 06월 27일 (27.06.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 06월 29일 (29.06.2015)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2012-159270 A1	2012/11/29	CN 103843444 A DE 112011105271 T5 US 2014-0094183 A1	2014/06/04 2014/03/06 2014/04/03
WO 2013-177179 A1	2013/11/28	CN 104322126 A US 2013-0308551 A1	2015/01/28 2013/11/21
WO 2014-018333 A2	2014/01/30	TW 201419903 A WO 2014-018333 A3	2014/05/16 2014/04/17
WO 2013-109100 A1	2013/07/25	CN 104054282 A US 2014-0342747 A1	2014/09/17 2014/11/20
WO 2013-162345 A1	2013/10/31	KR 10-2015-0002650 A	2015/01/07