

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2016년 2월 4일 (04.02.2016)

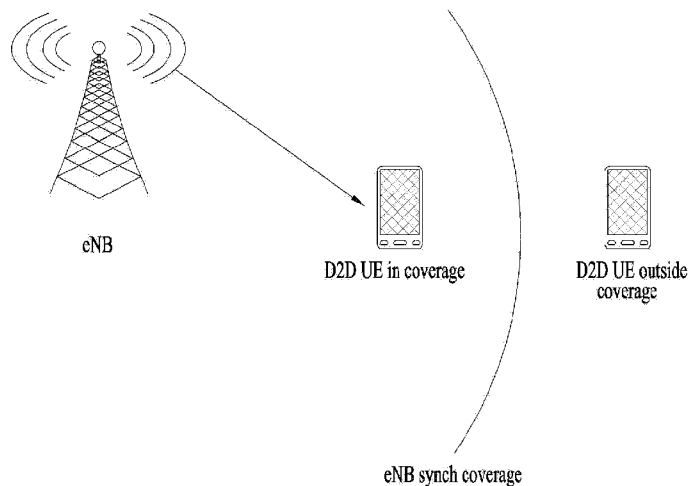


(10) 국제공개번호  
WO 2016/018034 A1

- (51) 국제특허분류: H04L 5/00 (2006.01)
  - (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/007844
  - (22) 국제출원일: 2015년 7월 28일 (28.07.2015)
  - (25) 출원언어: 한국어
  - (26) 공개언어: 한국어
  - (30) 우선권정보: 62/031,835 2014년 7월 31일 (31.07.2014) US
  - (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
  - (72) 발명자: 채혁진 (CHAE, Hyukjin); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김영태 (KIM, Youngtae); 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: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING SIGNAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 신호 전송 방법 및 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a method for a device to device (D2D) terminal to transmit a signal in a wireless communication system, the method comprising the steps of: mapping a block of a complex symbol to physical resource blocks; and, after said mapping, generating and transmitting an SC-FDMA signal, wherein when frequency hopping is used at the time of mapping, the lowest PRB index among the physical resource blocks is changed between a first PRB index and a second PRB index according to a change in transmission number for a transmission block, and when the block of the complex symbol is a D2D communication signal, the transmission number for the transmission block is replaced with a subframe index of a D2D resource pool.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2016/018034 A1

---

무선통신시스템에서 D2D(Device to Device) 단말이 신호를 전송하는 방법에 있어서, 복소 심볼의 블록을 물리자원블록들에 매핑하는 단계; 및 상기 매핑 후 SC-FDMA 신호를 생성하여 전송하는 단계를 포함하며, 상기 매핑시 주파수 호핑이 사용되는 경우, 상기 물리자원블록들 중 가장 낮은 PRB 인덱스는, 전송 블록을 위한 전송 번호의 변경에 따라 제 1 PRB 인덱스와 제 2 PRB 인덱스 사이에서 변경되며, 상기 복소 심볼의 블록이 D2D 커뮤니케이션 신호인 경우, 상기 전송 블록을 위한 전송 번호는 D2D 리소스 풀의 서브프레임 인덱스로 대체되는, D2D 신호 전송 방법이다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 신호 전송 방법 및 장치

#### 기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 장치 대 장치 통신에서 주파수 호핑을 사용하여 신호를 송수신하는 방법 및 장치에 대한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.
- [3] 장치 대 장치(Device-to-Device; D2D) 통신이란 단말(User Equipment; UE)들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 기지국(evolved NodeB; eNB)을 거치지 않고 단말 간에 음성, 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. D2D 통신은 단말-대-단말(UE-to-UE) 통신, 피어-대-피어(Peer-to-Peer) 통신 등의 방식을 포함할 수 있다. 또한, D2D 통신 방식은 M2M(Machine-to-Machine) 통신, MTC(Machine Type Communication) 등에 응용될 수 있다.
- [4] D2D 통신은 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다. 예를 들어, D2D 통신에 의하면 기존의 무선 통신 시스템과 달리 기지국을 거치지 않고 장치 간에 데이터를 주고 받기 때문에 네트워크의 과부하를 줄일 수 있게 된다. 또한, D2D 통신을 도입함으로써, 기지국의 절차 감소, D2D에 참여하는 장치들의 소비 전력 감소, 데이터 전송 속도 증가, 네트워크의 수용 능력 증가, 부하 분산, 셀 커버리지 확대 등의 효과를 기대할 수 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [5] 본 발명에서는 자원 충돌을 방지할 수 있는 D2D 호핑 방법들이 개시된다.
- [6] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## 과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 제1 기술적인 측면은, 무선통신시스템에서 D2D(Device to Device) 단말이 신호를 전송하는 방법에 있어서, 복소 심볼의 블록을 물리자원블록들에 매핑하는 단계; 및 상기 매핑 후 SC-FDMA 신호를 생성하여 전송하는 단계를 포함하며, 상기 매핑시 주파수 호핑이 사용되는 경우, 상기 물리자원블록들 중 가장 낮은 PRB 인덱스는, 전송 블록을 위한 전송 번호의 변경에 따라 제1 PRB 인덱스와 제2 PRB 인덱스 사이에서 변경되며, 상기 복소 심볼의 블록이 D2D 커뮤니케이션 신호인 경우, 상기 전송 블록을 위한 전송 번호는 D2D 리소스 풀의 서브프레임 인덱스로 대체되는, D2D 신호 전송 방법이다.
- [8] 본 발명의 제2 기술적인 측면은, 무선통신시스템에서 D2D(Device-to-Device) 신호를 송신하는 단말 장치에 있어서, 전송 모듈; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 복소 심볼의 블록을 물리자원블록들에 매핑하고, 상기 매핑 후 SC-FDMA 신호를 생성하여 전송하며, 상기 매핑시 주파수 호핑이 사용되는 경우, 상기 물리자원블록들 중 가장 낮은 PRB 인덱스는, 전송 블록을 위한 전송 번호의 변경에 따라 제1 PRB 인덱스와 제2 PRB 인덱스 사이에서 변경되며, 상기 복소 심볼의 블록이 D2D 커뮤니케이션 신호인 경우, 상기 전송 블록을 위한 전송 번호는 D2D 리소스 풀의 서브프레임 인덱스로 대체되는, 단말 장치이다.
- [9] 상기 제1 기술적인 측면 및 제2 기술적인 측면은 다음 사항들의 전/일부를 포함할 수 있다.
- [10] 상기 D2D 리소스 풀의 서브프레임 인덱스는 상기 D2D 리소스 풀에 포함된 서브프레임만으로 리인덱싱 된 것일 수 있다.
- [11] 상기 D2D 리소스 풀은 D2D 커뮤니케이션 신호의 전송을 위해 설정된 것일 수 있다.
- [12] 상기 D2D 단말에게는 전송 모드 2가 설정된 것일 수 있다.
- [13] 상기 주파수 호핑 타입은 상기 단말에게 설정된 전송 모드에 따라 달라질 수 있다.
- [14] 상기 매핑시 주파수 호핑이 사용되는 경우, 서브밴드 크기는 1로 고정되며, 셀 ID는 미리 설정된 ID가 사용될 수 있다.
- [15] 상기 단말이 out-of coverage 단말인 경우, 셀 ID는 in-coverage 단말 및 WAN 단말을 위한 셀 ID와 구별되는 것일 수 있다.
- [16] 상기 주파수 호핑 타입 및 주파수 호핑에 관련된 파라미터는 상위계층 시그널링을 통해 전달된 것일 수 있다.

## 발명의 효과

- [17] 본 발명에 따르면 상이한 전송 패턴을 갖는 D2D 단말들 간에 호핑 사용시 자원 충돌을 방지할 수 있다.
- [18] 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

- [19] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.
- [20] 도 1은 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [21] 도 2는 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다.
- [22] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [23] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [24] 도 5 내지 도 6은 주파수 호핑을 설명하기 위한 도면이다.
- [25] 도 7 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의한 호핑 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 11은 송수신 장치의 구성을 도시한 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [27] 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 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 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.
- [28] 본 명세서에서 본 발명의 실시예들을 기지국과 단말 간의 데이터 송신 및 수신에 관한 관계를 중심으로 설명한다. 여기서, 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.
- [29] 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. '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. 또한, 이하의 설명에서 기지국이라 함은 스케줄링 수행 노드, 클러스터 헤더(cluster header) 등을 장치를 지칭하는 의미로써도 사용될 수 있다. 만약 기지국이나

- 릴레이도 단말이 전송하는 신호를 전송한다면, 일종의 단말로 간주할 수 있다.
- [30] 이하에서 기술되는 셀의 명칭은 기지국(base station, eNB), 섹터(sector), 리모트라디오헤드(remote radio head, RRH), 릴레이(relay)등의 송수신 포인트에 적용되며, 또한 특정 송수신 포인트에서 구성 반송파(component carrier)를 구분하기 위한 포괄적인 용어로 사용되는 것일 수 있다.
- [31] 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.
- [32] 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. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.
- [33] 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.
- [34] 이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 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.
- [35] **LTE/LTE-A 자원 구조/채널**
- [36] 도 1을 참조하여 무선 프레임의 구조에 대하여 설명한다.

- [37] 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.
- [38] 도 1(a)는 타입 1 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하향링크 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 시간 영역(time domain)에서 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 하고, 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(Resource Block; RB)을 포함한다. 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서는 하향링크에서 OFDMA 를 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 또한 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 칭하여질 수도 있다. 자원 블록(Resource Block; RB)은 자원 할당 단위이고, 하나의 블록에서 복수개의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.
- [39] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(Cyclic Prefix)의 구성(configuration)에 따라 달라질 수 있다. CP에는 확장된 CP(extended CP)와 일반 CP(normal CP)가 있다. 예를 들어, OFDM 심볼이 일반 CP에 의해 구성된 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 7개일 수 있다. OFDM 심볼이 확장된 CP에 의해 구성된 경우, 한 OFDM 심볼의 길이가 늘어나므로, 한 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 일반 CP인 경우보다 적다. 확장된 CP의 경우에, 예를 들어, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 6개일 수 있다. 단말이 빠른 속도로 이동하는 등의 경우와 같이 채널상태가 불안정한 경우, 심볼간 간섭을 더욱 줄이기 위해 확장된 CP가 사용될 수 있다.
- [40] 일반 CP가 사용되는 경우 하나의 슬롯은 7개의 OFDM 심볼을 포함하므로, 하나의 서브프레임은 14개의 OFDM 심볼을 포함한다. 이때, 각 서브프레임의 처음 2개 또는 3개의 OFDM 심볼은 PDCCH(physical downlink control channel)에 할당되고, 나머지 OFDM 심볼은 PDSCH(physical downlink shared channel)에 할당될 수 있다.
- [41] 도 1(b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 타입 2 무선 프레임은 2개의 해프 프레임(half frame)으로 구성되며, 각 해프 프레임은 5개의 서브프레임과 DwPTS (Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(Guard Period; GP), UpPTS (Uplink Pilot Time Slot)로 구성되며, 이 중 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다. DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 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 관계 없이 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다.

- [42] 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [43] 도 2는 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다. 하나의 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 7 개의 OFDM 심볼을 포함하고, 하나의 자원블록(RB)은 주파수 영역에서 12 개의 부반송파를 포함하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 일반 CP(Cyclic Prefix)의 경우에는 하나의 슬롯이 7 OFDM 심볼을 포함하지만, 확장된 CP(extended-CP)의 경우에는 하나의 슬롯이 6 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 자원 그리드 상의 각각의 요소는 자원 요소(resource element)라 한다. 하나의 자원블록은 12×7 자원 요소를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록들의 개수( $N_{DL}$ )는 하향링크 전송 대역폭에 따른다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.
- [44] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하나의 서브프레임 내에서 첫 번째 슬롯의 앞 부분의 최대 3 개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 해당한다. 나머지 OFDM 심볼들은 물리하향링크공유채널(Physical Downlink Shared Channel; PDSCH)이 할당되는 데이터 영역에 해당한다. 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 하향링크 제어 채널들에는, 예를 들어, 물리제어포맷지시자채널(Physical Control Format Indicator Channel; PCFICH), 물리하향링크제어채널(Physical Downlink Control Channel; PDCCH), 물리HARQ지시자채널(Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel; PHICH) 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/NACK 신호를 포함한다. PDCCH를 통하여 전송되는 제어 정보를 하향링크제어정보(Downlink Control Information; DCI)라 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, 페이징 채널(PCH)의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상으로 전송되는 임의접속응답(Random Access Response)과 같은 상위계층 제어 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(Control Channel Element; CCE)의 조합(aggregation)으로 전송된다. CCE는 무선 채널의 상태에 기초한 코딩 레이트로 PDCCH를 제공하기 위해 사용되는 논리 할당 단위이다. CCE는 복수개의 자원 요소 그룹에 대응한다. PDCCH를 위해 필요한 CCE의 개수는 DCI의 크기와 코딩 레이트 등에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, PDCCH 전송에는 CCE 개수 1, 2, 4, 8(각각 PDCCH 포맷 0, 1, 2, 3에 대응)개 중 어느 하나가 사용될 수 있으며, DCI의 크기가 큰 경우 및/또는 채널 상태가 좋지 않아 낮은 코딩 레이트가 필요한 경우 상대적으로 많은 개수의 CCE가 하나의 PDCCH 전송을 위해 사용될 수 있다. 기지국은 단말에게 전송되는 DCI의 크기, 셀 대역폭, 하향링크 안테나 포트의 개수, PHICH 자원 양 등을 고려하여 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 순환잉여검사(Cyclic Redundancy Check; CRC)를 부가한다. CRC는 PDCCH의 소유자 또는 용도에 따라 무선 네트워크 임시 식별자(Radio Network Temporary Identifier; RNTI)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(Paging Indicator Identifier; P-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(SIB))에 대한 것이라면, 시스템 정보 식별자 및 시스템 정보 RNTI(SI-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. 단말의 임의 접속 프리앰블의 전송에 대한 응답인 임의접속응답을 나타내기 위해, 임의접속-RNTI(RA-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다.

- [45] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 분할될 수 있다. 제어 영역에는 상향링크 제어 정보를 포함하는 물리상향링크제어채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH)이 할당된다. 데이터 영역에는 사용자 데이터를 포함하는 물리상향링크공유채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)이 할당된다. 단일 반송파 특성을 유지하기 위해서, 하나의 단말은 PUCCH와 PUSCH를 동시에 전송하지 않는다. 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원블록 쌍(RB pair)에 할당된다. 자원블록 쌍에 속하는 자원블록들은 2 슬롯에 대하여 상이한 반송파를 차지한다. 이를 PUCCH에 할당되는 자원블록 쌍이 슬롯 경계에서 주파수-호핑(frequency-hopped)된다고 한다.

[46] **PUSCH 호핑**

- [47] 주파수 다이버시티를 위해, PUSCH 전송에는 주파수 호핑이 적용될 수 있다. LTE/LTE-A 시스템에서 주파수 호핑은 타입 1 주파수 호핑, 타입 2 주파수 호핑 두 가지로 구분된다. 타입 1 주파수 호핑은 상향링크 승인 DCI에서 지시되는 호핑 비트에 따라 호핑 대역폭의 1/4, -1/4, 1/2 중 하나의 호핑이 결정된다.

$$n_{PRB}^{S1}(i) = \tilde{n}_{PRB}^{S1}(i) + \tilde{N}_{RB}^{HO} / 2 \quad \text{이며,} \quad n_{PRB}^{S1}(i) = RB_{START}$$

이며,  $RB_{START}$  는 상향링크 승인에서 구할 수 있다. 첫 번째 슬롯에서 가장

낮은 PRB 인덱스가 결정되면 다음 수학적 식 1 및 표 1에 의해 두 번째 슬롯에서 가장 낮은 PRB 인덱스의 위치가 결정된다.

[48] 수학적 식 1

[수식1]

$$n_{PRB}^{S1}(i) = \tilde{n}_{PRB}^{S1}(i) + \tilde{N}_{RB}^{HO} / 2$$

$$n_{PRB}(i) = \tilde{n}_{PRB}(i) + \tilde{N}_{RB}^{HO} / 2$$

[49]  $N_{RB}^{HO}$

는 호핑 오프셋(pusch-HoppingOffset, 0~98)인데,

$$N_{RB}^{HO}$$

가 홀수이면

$$\tilde{N}_{RB}^{HO} = N_{RB}^{HO} + 1$$

이고, 짝수이면

$$\tilde{N}_{RB}^{HO} = N_{RB}^{HO}$$

이다.

[50] 표 1

[표 1]

System BW $N_{RB}^{UL}$	Number of Hopping bits	Information in hopping bits	$\tilde{n}_{PRB}(i)$
6 - 49	1	0	$\left( \left\lfloor N_{RB}^{PUSCH} / 2 \right\rfloor + \tilde{n}_{PRB}^{S1}(i) \right) \bmod N_{RB}^{PUSCH}$
		1	Type 2 PUSCH Hopping
50 - 110	2	00	$\left( \left\lfloor N_{RB}^{PUSCH} / 4 \right\rfloor + \tilde{n}_{PRB}^{S1}(i) \right) \bmod N_{RB}^{PUSCH}$
		01	$\left( - \left\lfloor N_{RB}^{PUSCH} / 4 \right\rfloor + \tilde{n}_{PRB}^{S1}(i) \right) \bmod N_{RB}^{PUSCH}$
		10	$\left( \left\lfloor N_{RB}^{PUSCH} / 2 \right\rfloor + \tilde{n}_{PRB}^{S1}(i) \right) \bmod N_{RB}^{PUSCH}$
		11	Type 2 PUSCH Hopping

[51] (상기 표에서  $N_{RB}^{PUSCH}$ 는 PUSCH RB 개수(호핑 대역폭))

[52] 도 5에는 타입 1 호핑의 예가 도시되어 있다. 도 5에서는 2비트의 호핑 비트가 01을 전제하였고, 따라서 이다. 수학적 식 1에 의해 첫 번째 슬롯의 가장 낮은 PRB 인덱스로부터  $-1/4$  호핑 대역폭만큼 호핑된, 두 번째 슬롯의 가장 낮은 PRB 인덱스  $n_{PRB}(i)$ 를 알 수 있다.

[53] 타입 1 주파수 호핑에서 호핑 모드(Hopping-mode)가 inter-subframe이면, 첫 번째 슬롯 자원 할당은 짝수의 CURRENT\_TX\_NB에 적용되고, 두 번째 슬롯의 자원 할당은 홀수의 CURRENT\_TX\_NB에 적용된다. 여기서, CURRENT\_TX\_NB는 슬롯  $n_s$ 에서 전송되는 전송 블록(transport block)의 전송 번호(transmission number)를 나타낸다.

[54] 타입 2 PUSCH 호핑은 서브밴드에 기초한 호핑이다. 미러링이 적용되지 않는 경우 슬롯  $n_s$ 에서 가장 낮은 PRB 인덱스는 다음 수학적 식 2와 같다.

[55] 수학적 식 2

[수식2]

$$n_{PRB}(n_s) = \begin{cases} \tilde{n}_{PRB}(n_s) & N_{sb} = 1 \\ \tilde{n}_{PRB}(n_s) + \left\lfloor N_{RB}^{HO} / 2 \right\rfloor & N_{sb} > 1 \end{cases}$$

[56] 여기서,

$$N_{sb}$$

는 상위계층시그널링되는 서브밴드의 개수이고,

$$\tilde{n}_{\text{PRB}}(n_s)$$

는 다음 수학적식 3과 같고,

[57] 수학적식 3

[수식3]

$$\tilde{n}_{\text{PRB}}(n_s) = \left( \tilde{n}_{\text{VRB}} + f_{\text{hop}}(i) \cdot N_{\text{RB}}^{\text{sb}} + \left( (N_{\text{RB}}^{\text{sb}} - 1) - 2(\tilde{n}_{\text{VRB}} \bmod N_{\text{RB}}^{\text{sb}}) \right) \cdot f_m(i) \right) \bmod (N_{\text{RB}}^{\text{sb}} \cdot N_{\text{sb}})$$

$$i = \begin{cases} \lfloor n_s/2 \rfloor & \text{inter-subframe hopping} \\ n_s & \text{intra and inter-subframe hopping} \end{cases}$$

$$n_{\text{PRB}}(n_s) = \begin{cases} \tilde{n}_{\text{PRB}}(n_s) & N_{\text{sb}} = 1 \\ \tilde{n}_{\text{PRB}}(n_s) + \lfloor N_{\text{RB}}^{\text{HO}}/2 \rfloor & N_{\text{sb}} > 1 \end{cases}$$

$$\tilde{n}_{\text{VRB}} = \begin{cases} n_{\text{VRB}} & N_{\text{sb}} = 1 \\ n_{\text{VRB}} - \lfloor N_{\text{RB}}^{\text{HO}}/2 \rfloor & N_{\text{sb}} > 1 \end{cases}$$

[58] 이며, 호핑 함수

$$f_{\text{hop}}(i)$$

는 다음 수학적식 4와 같다.

[59] 수학적식 4

[수식4]

$$f_{\text{hop}}(i) = \begin{cases} 0 & N_{\text{sb}} = 1 \\ (f_{\text{hop}}(i-1) + \sum_{k=i \cdot 10+1}^{i \cdot 10+9} c(k) \times 2^{k-(i \cdot 10+1)}) \bmod N_{\text{sb}} & N_{\text{sb}} = 2 \\ (f_{\text{hop}}(i-1) + \left( \sum_{k=i \cdot 10+1}^{i \cdot 10+9} c(k) \times 2^{k-(i \cdot 10+1)} \right) \bmod (N_{\text{sb}} - 1) + 1) \bmod N_{\text{sb}} & N_{\text{sb}} > 2 \end{cases}$$

[60] 미러링 함수

$$f_m(i)$$

는 수학적식 5와 같다.

[61] 수학적식 5

[수식5]

$$f_m(i) = \begin{cases} i \bmod 2 & N_{\text{sb}} = 1 \text{ and intra and inter-subframe hopping} \\ \text{CURRENT\_TX\_NB} \bmod 2 & N_{\text{sb}} = 1 \text{ and inter-subframe hopping} \\ c(i \cdot 10) & N_{\text{sb}} > 1 \end{cases}$$

[62] 여기서

$$f_{\text{hop}}(-1) = 0$$

이고, CURRENT\_TX\_NB 는 슬롯

$$n_s$$

에서 전송 블록(transport block)의 전송 번호(transmission number)를 나타낸다.  
의사랜덤시퀀스 발생함수

$$c(i)$$

(3GPP TS 36.211, 7.2 참조)는 다음과 같이 초기화 된다. 프레임 구조 타입 1의 경우

$$c_{\text{init}} = N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$$

, 프레임 구조 타입 2의 경우 각 프레임의 시작에서

$$c_{\text{init}} = 2^9 \cdot (n_f \bmod 4) + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$$

이다.

[63] 즉 타입 2 호핑은, 호핑 함수

$$f_{\text{hop}}(i)$$

에 의해 서브밴드 단위의 호핑이 수행되면서 동시에 서브밴드 내에서 전송 자원을 쓰는 순서를 뒤집는 미러링을 적용하는 것이다. 여기서, 호핑 함수는 의사랜덤 시퀀스

$$c(i)$$

로 결정되는데, 이 의사랜덤 시퀀스

$$c(i)$$

는 셀 ID의 함수이다. (미러링 패턴도 셀 ID의 함수) 따라서, 하나의 셀 내 모든 단말들은 호핑 패턴이 동일하다. 타입 2 호핑에는 셀-특정 미러링이 적용될 수도 있다.

[64] 도 6에는 서브밴드의 개수

$$N_{\text{sb}}$$

가 4인 경우의 타입 2 호핑의 예가 도시되어 있다. 도 6(a)에서 가상 자원 블록(601)을 기준으로, 첫 번째 슬롯의 경우 1 서브밴드만큼, 두 번째 슬롯의 경우 2 서브밴드만큼 호핑이 수행됨을 예시한다. 도 6(b)에는 두 번째 슬롯에 미러링이 적용된 것을 나타낸다.

[65] **D2D 단말의 동기 획득**

[66] 이하에서는 상술한 설명 및 기존 LTE/LTE-A 시스템에 기초하여, D2D 통신에서 단말간 동기 획득에 대해 설명한다. OFDM 시스템에서는 시간/주파수 동기가 맞지 않을 경우 셀 간 간섭(Inter-Cell Interference)로 인해 OFDM 신호에서 서로 다른 단말 간에 멀티플렉싱이 불가능할 수 있다. 동기를 맞추기 위해 D2D 단말들이 직접 동기 신호를 송수신하여 모든 단말이 개별적으로 동기를 맞추는 것은 비효율적이다. 따라서, D2D와 같은 분산 노드 시스템에서는 특정 노드가 대표 동기 신호를 전송해주고 나머지 UE들이 이에 동기를 맞출 수 있다. 다시 말해, D2D 신호 송수신을 위해 일부 노드들이 (이때 노드는 eNB, UE, SRN(synchronization reference node 또는 synchronization source로 불릴 수도 있다) 일 수도 있다.) 동기 소스는 주기적으로 D2D 동기 신호(D2DSS, D2D Synchronization Signal)를 전송하고, 나머지 단말들이 이에 동기를 맞추어 신호를 송수신하는 방식이 사용될 수 있다.

[67] D2DSS의 전송 주기는 40ms 보다 작지 않으며, 서브프레임에서 하나 이상의 심볼이 D2DSS의 전송에서 사용될 수 있다.

[68] D2D 동기신호에는 프라이머리 동기 신호(PD2DSS(Primary D2DSS 또는 PSSS(Primary Sidelink synchronization signal)), 세컨더리 동기 신호(SD2DSS(Secondary D2DSS 또는 SSSS(Secondary Sidelink synchronization signal))가 있을 수 있다. PD2DSS는 소정 길이의 자도프 추 시퀀스(Zadoff-chu sequence) 또는 PSS와 유사/변형/반복된 구조 동일 수 있다. SD2DSS는 M-시퀀스 또는 SSS와 유사/변형/반복된 구조 동일 수 있다.

[69] D2D 단말이 D2D 동기 소스를 선택함에 있어서, 동일한 우선순위 기준이 적용되어야 한다. 커버리지 밖 상황에서 단말은 모든 수신된 D2DSS의 신호 강도가 미리 설정된 값 이하인 경우 동기 소스가 될 수 있다. 그리고, 커버리지 안 상황에서 단말은 eNB에 의해 동기 소스로 설정될 수 있다. 만약 단말들이 eNB로부터 동기를 맞출 경우, 동기 소스는 eNB일 수 있고, D2DSS는 PSS/SSS일 수 있다. eNB로부터 유도된 동기 소스의 D2DSS는 eNB로부터 유도되지 않은 동기 소스의 D2DSS와 상이할 수 있다.

[70] PD2DSCH(Physical D2D synchronization channel)는 D2D 신호 송수신 전에 단말이 가장 먼저 알아야 하는 기본이 되는 (시스템) 정보(예를 들어, D2DSS에 관련된 정보, 듀플렉스 모드(Duplex Mode, DM), TDD UL/DL 구성, 리소스 풀 관련 정보, D2DSS에 관련된 애플리케이션의 종류 등)가 전송되는 (방송) 채널일 수 있다. PD2DSCH는 D2DSS와 동일한 서브프레임 상에서 또는 후행하는 서브프레임 상에서 전송될 수 있다.

[71] D2DSS는 특정 시퀀스 형태일 수 있고, PD2DSCH는 특정 정보를 나타내는 시퀀스거나 사전에 정해진 채널 코딩을 거친 후의 코드 워드 형태일 수 있다. 여기서, SRN은 eNB 또는 특정 D2D 단말이 될 수 있다. 부분 네트워크 커버리지(partial network coverage) 또는 커버리지 바깥(out of network coverage)의

경우에는 단말이 동기 소스가 될 수 있다.

[72] 도 7과 같은 상황에서 커버리지 밖(out of coverage) 단말과의 D2D 통신을 위해 D2DSS는 릴레이 될 수 있다. 또한, D2DSS는 다중 홉을 통해 릴레이될 수 있다. 이하의 설명에서 동기 신호를 릴레이 한다는 것은 직접 기지국의 동기신호를 AF 릴레이하는 것뿐만 아니라, 동기 신호 수신 시점에 맞추어 별도의 포맷의 D2D 동기신호를 전송하는 것도 포함하는 개념이다. 이와 같이, D2D 동기 신호가 릴레이 됨으로써 커버리지 안 단말과 커버리지 밖 단말이 직접 통신을 수행할 수 있다.

[73]

[74] 이하에서는 상술한 설명에 기초하여 D2D에서 신호 전송, 주파수 자원 호핑 방법에 대해 설명한다. 도 8에는 D2D 통신 환경에서 리소스 풀에 대한 예가 도시되어 있다. 도 8(a)의 단말 1(UE 1)은 일련의 자원 집합을 의미하는 리소스 풀 내에서 특정 자원에 해당하는 리소스 유닛을 선택하고 선택된 리소스 유닛을 사용하여 D2D 신호를 전송할 수 있다. 단말 2(UE 2)는 단말 1이 신호를 전송할 수 있는 리소스 풀을 구성(configure)받아 단말 1의 신호를 검출할 수 있다. 여기서 리소스 풀의 구성은 시스템 정보에 포함되어 기지국으로부터 전송되는 것일 수 있으며, 시스템 정보에 리소스 풀에 관한 정보가 없는 경우 단말의 요청에 의해 전송되는 것일 수도 있다. 기지국의 커버리지 밖 단말의 경우 다른 단말(예를 들어, D2D 릴레이 단말)이 알려주거나 또는 미리 설정된 자원 영역이 사용될 수도 있다.

[75] 리소스 풀은 복수의 리소스 유닛으로 구성될 수 있고, 단말은 하나 이상의 리소스 유닛을 통해 D2D 신호를 송신할 수 있다. 도 8(b)에는 리소스 유닛의 예가 도시되어 있다. 구체적으로, 전체 주파수 자원이  $NF$ 개로 분할되고 전체 시간 자원이  $NT$ 개로 분할되어 총  $NF*NT$  개의 리소스 유닛이 정의될 수 있다. 또한, 리소스 유닛은  $NT$  서브프레임을 주기로 반복될 수도 있다. 또는 시간이나 주파수 차원에서 다이버시티 효과를 얻기 위해서 하나의 논리적인 리소스 유닛이 매핑되는 물리적 리소스 유닛의 인덱스가 시간에 따라서 사전에 정해진 패턴으로 변화할 수도 있다. 이러한 리소스 유닛 구조에 있어서 리소스 풀이란 D2D 신호를 송신하고자 하는 UE가 송신에 사용할 수 있는 리소스 유닛의 집합을 의미할 수 있다.

[76] 상기 리소스 풀은 어떤 D2D 신호를 전송하는 것인지 여부에 따라 구분될 수 있다. 예를 들어, D2D 제어 채널(SA(Scheduling assignment)), D2D 데이터 채널, D2D 디스커버리 채널 별로 리소스 풀은 각각 구별될 수 있다. 또한 D2D 신호 종류마다 여러 개의 리소스 풀이 설정될 수 있다. SA는 각 송신 단말이 후행하는 D2D 데이터 채널의 전송으로 사용하는 리소스의 위치 및 그 외 데이터 채널의 복조를 위해서 필요한 MCS(modulation and coding scheme)나, (송신 혹은 수신) UE ID, MIMO 전송 방식, 타이밍 어드밴스 등의 정보를 포함하는 신호를 의미할 수 있다. 이 신호는 동일 리소스 유닛 상에서 D2D 데이터와 함께 멀티플렉스되어

전송되는 것도 가능하며, 이 경우 SA 리소스 풀이란 SA가 D2D 데이터와 함께 멀티플렉스되어 전송되는 리소스의 풀을 의미할 수 있다. D2D 데이터 채널을 위한 리소스 풀은 SA를 통하여 지정된 리소스를 사용하여 송신 단말이 사용자 데이터를 전송하는데 사용하는 리소스의 풀을 의미할 수 있다. 만일 동일 리소스 유닛 상에서 D2D 데이터와 함께 멀티플렉스되어 전송되는 것도 가능한 경우에는 D2D 데이터 채널을 위한 리소스 풀에서는 SA 정보를 제외한 형태의 D2D 데이터 채널만이 전송되는 형태가 될 수 있다. 다시 말하면 SA 리소스 풀 내의 개별 리소스 유닛상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 RE를 D2D 데이터 채널 리소스 풀에서는 여전히 D2D 데이터를 전송하는데 사용하는 것이다. 디스커버리 신호를 위한 리소스 풀은, 송신 단말이 자신의 ID 등의 정보를 전송하여 인접 단말로 하여금 자신을 발견할 수 있도록 하는 메시지를 위한 리소스 풀을 의미한다. PD2DSCH (Physical D2D synchronization channel): PBCH와 유사하게 D2D 동기 신호 (D2DSS)와 함께 전송되는 채널로서, System bandwidth, TDD configuration, system frame number 등의 정보를 담고 있다.

[77] D2D 신호의 종류/타입/콘텐츠가 동일한 경우에도 D2D 신호의 송수신 속성에 따라서 상이한 리소스 풀을 사용할 수 있다. 예를 들어, 동일한 D2D 데이터 채널이나 디스커버리 메시지라 하더라도 D2D 신호의 송신 타이밍 결정 방식(예를 들어 동기 기준 신호의 수신 시점에서 송신되는지, 또는 그 수신 시점에서 일정한 타이밍 어드밴스를 적용하여 전송되는지 등)이나 자원 할당 방식(예를 들어 개별 신호의 전송 자원을 기지국이 개별 송신 단말에게 지정해주는지 아니면 개별 송신 단말이 풀 내에서 자체적으로 개별 신호 전송 자원을 선택하는지), 신호 포맷(예를 들어 각 D2D 신호가 한 서브프레임에서 차지하는 심볼의 개수나, 한 D2D 신호의 전송에 사용되는 서브프레임의 개수), 기지국으로부터의 신호 세기, D2D 단말의 송신 전력 세기 등에 따라서 다시 상이한 리소스 풀로 구분될 수 있다. 설명의 편의상 D2D 커뮤니케이션에서, 기지국이 D2D 송신 단말의 송신 자원을 직접 지시하는 방법을 모드 1, 전송 자원 영역이 사전에 설정되어 있거나, 기지국이 전송 자원 영역을 지정하고, 단말이 직접 송신 자원을 선택하는 방법을 모드 2라 부르기로 한다. D2D 디스커버리에서, 기지국이 직접 자원을 지시하는 경우에는 타입 2, 사전에 설정된 자원영역 또는 기지국이 지시한 자원 영역에서 단말이 직접 전송 자원을 선택하는 경우는 타입 1이라 부르기로 한다.

[78] 이하에서는 D2D신호를 송신할 때 주파수 호핑 기법을 제안한다. 참고로 이하 설명에서 타입 1/2 호핑은 앞서 말한 타입 1/2 디스커버리와는 구분 되어야 한다. 타입 1/2 호핑은 LTE시스템에서 주파수 호핑 방식을 지칭하는 것이고, 타입 1/2 디스커버리는 D2D 디스커버리에서 자원 할당 방식의 차이에 따라 구분하기 위해 붙인 이름이다. 따라서 디스커버리 타입 1/2, 커뮤니케이션 모드 1/2에서 타입 1/2 호핑 기법이 적용될 수 있으며, 이하에서 용어의 혼동이 없어야 하겠다.

[79] 앞서 설명된 바와 같이, 기존 PUSCH 호핑은 타입 1 호핑의 경우에는

CURRENT\_TX\_NB에 따라 주파수 위치가 변경되고, 타입 2 호핑의 경우에는 서브프레임 (슬롯) 인덱스에 따라 주파수 자원의 위치가 변하게 된다. D2D 신호가 전송되는 경우에 모드 1에서는 기지국이 T-PRT를 지시하고 주파수 자원의 위치 또한 기지국에 의해 지시된다.

- [80] D2D 단말은 복소 심볼의 블록을 물리자원블록들에 매핑하고, 상기 매핑 후 SC-FDMA 신호를 생성하여 전송할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 3GPP specification에 정의되어 있는 상향링크 신호 전송 부분이 참조될 수 있다. 이 때, 상기 매핑시 주파수 호핑이 사용(enable)되는 경우, 상기 물리자원블록들 중 가장 낮은 PRB 인덱스는, 전송 블록을 위한 전송 번호의 변경에 따라 제1 PRB 인덱스와 제2 PRB 인덱스 사이에서 변경(여기서, 제1 PRB 인덱스 및 제2 PRB 인덱스는 각각 상기 수학식 1에 의해 결정되는 것일 수 있다)되며, 복소 심볼의 블록이 D2D 커뮤니케이션 신호인 경우(즉, D2D 신호 전송의 경우), 상기 전송 블록을 위한 전송 번호는 D2D 리소스 풀의 서브프레임 인덱스로 대체될 수 있다. 즉, 전송 블록을 위한 전송 번호(CURRENT\_TX\_NB)의 변경이 아니라, 서브프레임 인덱스의 변경에 따라 호핑되도록 하는 것이다.
- [81] 다시 말해, 디스커버리나 커뮤니케이션 정보가 전송되는 리소스 풀에서 D2D 패킷이 전송되는 자원은 서브프레임 인덱스가 바뀔 때마다 주파수 시프트가 적용되는 것이다. 이 방식은 가상 주파수 리소스를 할당하고 서브프레임 인덱스에 따라 가상 주파수 리소스가 물리 리소스로 특정 규칙에 따라 매핑되는 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 타입 1 PUSCH 호핑이 D2D에 적용될 경우 각 D2D Tx 단말은 CURRENT\_TX\_NB와는 관계없이 서브프레임 인덱스에 따라 주파수 자원 위치를 결정하게 된다.
- [82] 상기 D2D 리소스 풀의 서브프레임 인덱스는 상기 D2D 리소스 풀에 포함된 서브프레임만으로 리인덱싱 된 것일 수 있다. 다시 말해, D2D 리소스 풀 내의 서브프레임을 리인덱싱하여 리소스 풀내의 상대적인 서브프레임 인덱스에 따라 호핑 패턴을 결정하는 것이다. 이 방식은 리소스 풀마다 정확한 서브프레임 인덱스를 알기 힘든 경우 (예를 들어 동기가 맞지 않는 인접한 두 셀의 D2D 리소스 풀의 경우, 특정 셀의 UE는 다른셀의 D2D 리소스 풀의 상대적인 서브프레임 인덱스만 알고 다른 셀의 정확한 서브프레임 인덱스는 획득하기 어려울 수 있다.), 또는 TDD의 경우에 UL 서브프레임이 연속하여 위치 하지 않은 경우에 D2D 리소스 풀내의 상대적인 UL 서브프레임 위치를 이용하여 호핑에 적용하는 것이다. 앞서 제안한 서브프레임 인덱스가 바뀔 때마다 주파수 시프트가 적용되는 방식과, D2D 리소스 풀내의 UL 서브프레임들을 리인덱싱하여 리인덱싱된 서브프레임 인덱스가 바뀔 때마다 주파수 시프트가 적용되는 방식의 차이점은 실제 서브프레임 인덱스가 호핑에 사용되는 것이 아니라, D2D 리소스 풀 내에서 서브프레임들을 리인덱싱하여 새로운 인덱스가 호핑에 사용되는 것이다. 일례로 타입 2 PUSCH 호핑이 사용될 경우
- [83] 는 슬롯 (또는 서브프레임) 인덱스가 아니라 D2D 리소스 풀내의 서브프레임을

- 리인덱싱하였을때의 슬롯 (또는 서브프레임) 인덱스가 사용된다.
- [84] 상술한 방식, 즉, 주파수 호핑이 전송 블록을 위한 전송 번호(CURRENT\_TX\_NB)의 변경이 아니라, 서브프레임 인덱스에 따라 수행되는 경우 서로 다른 T-RPT(Time-Resource Pattern for Transmission)를 갖는 단말 사이에 호핑으로 인한 충돌을 막을 수 있다. 이에 대해 도 9를 참조하여 살펴본다. 도 9에는 서로 다른 T-RPT를 갖는 단말 1(UE 1)과 단말 2(UE2)의 호핑 패턴이 도시되어 있다. 도 9(a)는 전송 블록을 위한 전송 번호(CURRENT\_TX\_NB)의 변경에 따라 호핑 패턴이 변경되는 경우이고, 도 9(b)는 서브프레임 인덱스에 따라 호핑 패턴이 변경되는 경우를 나타낸다. 도 9(a)에서, 단말 1과 단말 2가 최초 전송 블록 전송은 서로 다른 서브프레임에서 수행하였으나, T-RPT에 따라 동일한 서브프레임에서 두 번째 전송 블록을 전송하게 된다. 이 때, CURRENT\_TX\_NB에 따라 호핑이 수행되므로, 단말 1 및 단말 2 모두 호핑을 수행하고, 따라서, 도시된 바와 같이 리소스 충돌이 발생한다. 이에 비해, 도 9(b)에서는 서브프레임 인덱스의 변경에 따라 호핑이 수행되므로, 도 9(a)와 동일하게 서로 다른 서브프레임에서 첫 번째 전송 블록을 전송한 단말 1과 단말 2가 두 번째 전송을 수행할 때 호핑 수행 후 충돌이 발생하지 않게 된다.
- [85] 계속해서, 본 발명의 다른 실시예에 의한 호핑 방식에 대해 설명한다.
- [86] D2D 신호 전송시 호핑은 CURRENT\_TX\_NB에 따라 수행될 수 있다. 즉 CURRENT\_TX\_NB가 바뀔 때마다 주파수 영역의 위치가 변하게 된다. 이 방식은 각 D2D 패킷의 주파수 다이버시티를 최대화할 수 있는 장점이 있다. 예를 들어, 타입 1 호핑 같은 경우, 호핑 사용 시 소정의 주파수 오프셋(예를 들어 PUSCH영역 RB수의 절반 혹은 D2D 리소스 풀의 RB수의 절반)만큼 주파수 위치가 이동되어 전송된다. 이때 주파수 오프셋의 크기는 사전에 정해져 있거나 물리계층 또는 상위계층 신호로 단말에게 시그널링 될 수 있다. 특히 오프셋의 크기는 RB 단위로 시그널링 되거나, D2D 신호의 최소 또는 최대 리소스 유닛 크기 단위로 시그널링 될 수 있다.
- [87] 여기서, CURRENT\_TX\_NB는 D2D 리소스 주기 내에서 MAC PDU 최초 전송마다 0으로 초기화되고, 같은 MAC PDU가 전송될 때마다 1씩 증가하도록 설정될 수 있다. 이 경우, 각 MAC PDU마다 호핑을 적용하기 때문에 주파수 영역 다이버시티를 최대화 할 수 있다. 도 10(a)에 이와 같은 CURRENT\_TX\_NB를 사용한 호핑이 도시되어 있다.
- [88] 또는, 도 10(b)와 같이 호핑이 수행되도록, CURRENT\_TX\_NB를 D2D 리소스 주기 시작마다 0으로 초기화하고, 주기 내에서 전송이 발생할 때마다 1씩 증가하도록 설정할 수 있다. 즉 새로운 파라미터(예를 들면 TX\_NB\_IN\_PERIOD)가 정의되고, 이 파라미터는 주기 내에서 전송마다 1씩 증가하는 것이다. 이 방식은 매 전송마다 주파수 영역을 이동하여 전송하고 이때 MAC PDU의 개수에 관계없이 주파수 영역을 이동하게 되어 호핑 패턴을 단순화하는 장점이 있다.

[89]

[90] 한편, 상술한 본 발명의 실시예에 의한 호핑들(주파수 호핑 타입)은 전송 모드에 따라 달라지는 것일 수 있다.

[91] 첫 번째 방식으로, 모드 1/2의 경우 네트워크가 PUSCH에서 사용하도록 구성된 호핑 패턴을 따를 수 있다. 예를 들어, 네트워크가 PUSCH에 타입 2 호핑을 구성한 경우 D2D 신호도 타입 2 호핑 패턴을 따른다. 이때 D2D 수신 단말들이 어떤 호핑 패턴을 사용되는지 알수 있게 하기 위해 네트워크는 물리계층 또는 상위계층 신호로 호핑 타입, 호핑 타입에 따른 상위계층 파라미터(예를 들어,

$$N_{RB}^{HO}$$

,

$$N_{sb}$$

)를 D2D 단말에게 시그널링 할 수 있다. 타입 2 PUSCH 호핑 경우에는 셀 ID가 필요한데(서브밴드 호핑 패턴과, 미러링 패턴을 결정하기 위해), 이때 셀 ID는 특정 값으로 고정되거나, 물리계층 또는 상위계층 신호로 시그널링 될 수 있다. 또는 미러링 패턴과 서브밴드 호핑 패턴이 사전에 특정 패턴 또는 특정 ID에 연동된 패턴으로 정해질 수 있다. 예를 들어, 서브밴드 크기는 1로 서브밴드 호핑은 항상 수행하지 않고, 미러링 패턴은 1010... 등으로 설정될 수 있다. 만약 out of coverage의 경우에는 이러한 파라미터와 호핑 타입이 사전에 특정 값으로 설정되어 있을 수 있다. 이 방식은 기존 셀룰러 신호와 D2D신호가 같은 호핑 패턴을 가짐으로써 WAN과 D2D신호 사이에 충돌을 피할 수 있는 장점이 있다. 또한 이러한 호핑 파라미터는 D2D 리소스 풀마다 별도로 설정될 수 있으며, 이를 위해 네트워크는 D2D 리소스 풀마다 별도로 호핑 관련 파라미터를 단말에게 물리계층 혹은 상위계층 신호로 시그널링 할 수 있다. 일례로 특정 D2D 리소스 풀은 타입 2 PUSCH 호핑을 사용하고 다른 D2D 리소스 풀은 타입 1 PUSCH 호핑을 사용할 수 있는 것이다. 이렇게 호핑 모드 및 파라미터, 호핑 여부는 디스커버리 타입, 커뮤니케이션 모드에 따라 다르게 설정될 수 있고, 디스커버리, 커뮤니케이션 리소스 풀마다 다른 방식이 적용될 수 있다.

[92] 두 번째 방식으로, 모드 1은 네트워크가 PUSCH에서 사용하도록 구성된 호핑을 사용하고, 모드 2는 D2D를 위하여 사전에 정의된 호핑 패턴을 사용할 수 있다. 여기서 D2D를 위하여 사전에 호핑 패턴이란 기존 PUSCH에서 사용하는 호핑 패턴 중 특정 타입으로 고정되거나, 앞서 설명된 본 발명의 실시예에 따른 호핑 방식들 중 하나, 또는 별도로 정의된 새로운 호핑 패턴일 수 있다. 모드 2는 항상 PUSCH 타입 1 호핑으로 사용되도록 규칙이 정해질 수 있으며, 이때 타입 1 호핑에 사용되는 파라미터(주파수 시프트 크기  $N_{PUSCH\_RB}/2$  또는  $\pm N_{PUSCH\_RB}/4$ ,  $N_{PUSCH\_RB}$ , 호핑 오프셋)들은 D2D 리소스 풀 구성의 파라미터가 사용될 수 있다. 예를 들어  $N_{PUSCH\_RB}$ 는 D2D 리소스 풀의 주파수

리소스 크기가 사용될 수 있고, 호핑 오프셋은 D2D 주파수 리소스 풀의 시작점과 끝나는 점에 의해 결정될 수 있다. 주파수 호핑의 적용 여부는 네트워크에 의해 구성(configure)될 수도 있고, out-coverage 단말의 경우에는 사전에 주파수 호핑이 적용되는 (또는 적용되지 않는) 모드가 default가 되도록 설정될 수 있다.

- [93] 세 번째 방식으로, 모드 1/모드 2는 기존 PUSCH에서 네트워크가 지시한 호핑 타입과 별도로 사전에 정해진 호핑 패턴이 사용될 수 있다. 여기서, 사전에 정해진 호핑 패턴이란 기존 PUSCH 호핑방식에서 특정 타입으로 고정될 수도 있고, 앞서 설명된 본 발명의 실시예에 따른 호핑 방식들 중 하나로 설정되거나 또는 제 3의 호핑 패턴이 사용될 수도 있다. 이때 호핑에 사용되는 파라미터들(주파수 시프트 크기  $N_{\text{PUSCH\_RB}}/2$  또는  $\pm N_{\text{PUSCH\_RB}}/4$ ,  $N_{\text{PUSCH\_RB}}$ , 호핑 오프셋)은 D2D 리소스 풀 구성에서의 파라미터를 사용하여 결정될 수 있다. 예를 들어  $N_{\text{PUSCH\_RB}}$ 는 D2D 리소스 풀의 주파수 리소스 크기가 사용될 수 있고, 호핑 오프셋은 D2D 주파수 리소스 풀의 시작점과 끝나는 점에 의해 결정될 수 있다. 이 방식은 RRC idle이면서 D2D신호 수신 단말들이 별도의 파라미터 수신 없이도 D2D신호의 호핑 패턴을 알 수 있어서 D2D신호를 효과적으로 수신할 수 있는 장점이 있다. 이 방식은 대신 PUSCH의 호핑 패턴과 충돌이 발생할 수 있으며, 이러한 것을 방지하기 위하여, 기지국은 WAN PUSCH와 D2D PUSCH가 충돌이 발생하지 않도록 스케줄링 해주어야 한다.

- [94] 한편, SA나 타입 1 디스커버리의 경우에는 D2D 수신 단말들이 별도의 시그널링 없이 디코딩할 수 있도록 사전에 주파수 호핑 타입이 고정되어 있을 수 있다. SA 및/또는 타입 1 디스커버리에 사용되는 호핑에는 앞서 설명된 내용들 중 하나 이상이 적용될 수 있다.

[95]

[96] 본 발명의 실시예에 의한 장치 구성

- [97] 도 11은 본 발명의 실시 형태에 따른 전송포인트 장치 및 단말 장치의 구성을 도시한 도면이다.

- [98] 도 11을 참조하여 본 발명에 따른 전송포인트 장치(10)는, 수신모듈(11), 전송모듈(12), 프로세서(13), 메모리(14) 및 복수개의 안테나(15)를 포함할 수 있다. 복수개의 안테나(15)는 MIMO 송수신을 지원하는 전송포인트 장치를 의미한다. 수신모듈(11)은 단말로부터의 상향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신할 수 있다. 전송모듈(12)은 단말로의 하향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 전송할 수 있다. 프로세서(13)는 전송포인트 장치(10) 전반의 동작을 제어할 수 있다.

- [99] 본 발명의 일 실시예에 따른 전송포인트 장치(10)의 프로세서(13)는, 앞서 설명된 각 실시예들에서 필요한 사항들을 처리할 수 있다.

- [100] 전송포인트 장치(10)의 프로세서(13)는 그 외에도 전송포인트 장치(10)가 수신한 정보, 외부로 전송할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하며, 메모리(14)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며,

- 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다.
- [101] 계속해서 도 11을 참조하면 본 발명에 따른 단말 장치(20)는, 수신모듈(21), 전송모듈(22), 프로세서(23), 메모리(24) 및 복수개의 안테나(25)를 포함할 수 있다. 복수개의 안테나(25)는 MIMO 송수신을 지원하는 단말 장치를 의미한다. 수신모듈(21)은 기지국으로부터의 하향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신할 수 있다. 전송모듈(22)은 기지국으로의 상향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 전송할 수 있다. 프로세서(23)는 단말 장치(20) 전반의 동작을 제어할 수 있다.
- [102] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치(20)의 프로세서(23)는 앞서 설명된 각 실시예들에서 필요한 사항들을 처리할 수 있다.
- [103] 단말 장치(20)의 프로세서(23)는 그 외에도 단말 장치(20)가 수신한 정보, 외부로 전송할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하며, 메모리(24)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다.
- [104] 위와 같은 전송포인트 장치 및 단말 장치의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.
- [105] 또한, 도 11에 대한 설명에 있어서 전송포인트 장치(10)에 대한 설명은 하향링크 전송 주체 또는 상향링크 수신 주체로서의 중계기 장치에 대해서도 동일하게 적용될 수 있고, 단말 장치(20)에 대한 설명은 하향링크 수신 주체 또는 상향링크 전송 주체로서의 중계기 장치에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.
- [106] 상술한 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [107] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [108] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [109] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본

발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명의 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 상술한 실시예들에 기재된 각 구성을 서로 조합하는 방식으로 이용할 수 있다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

- [110] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 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. 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

### **산업상 이용가능성**

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

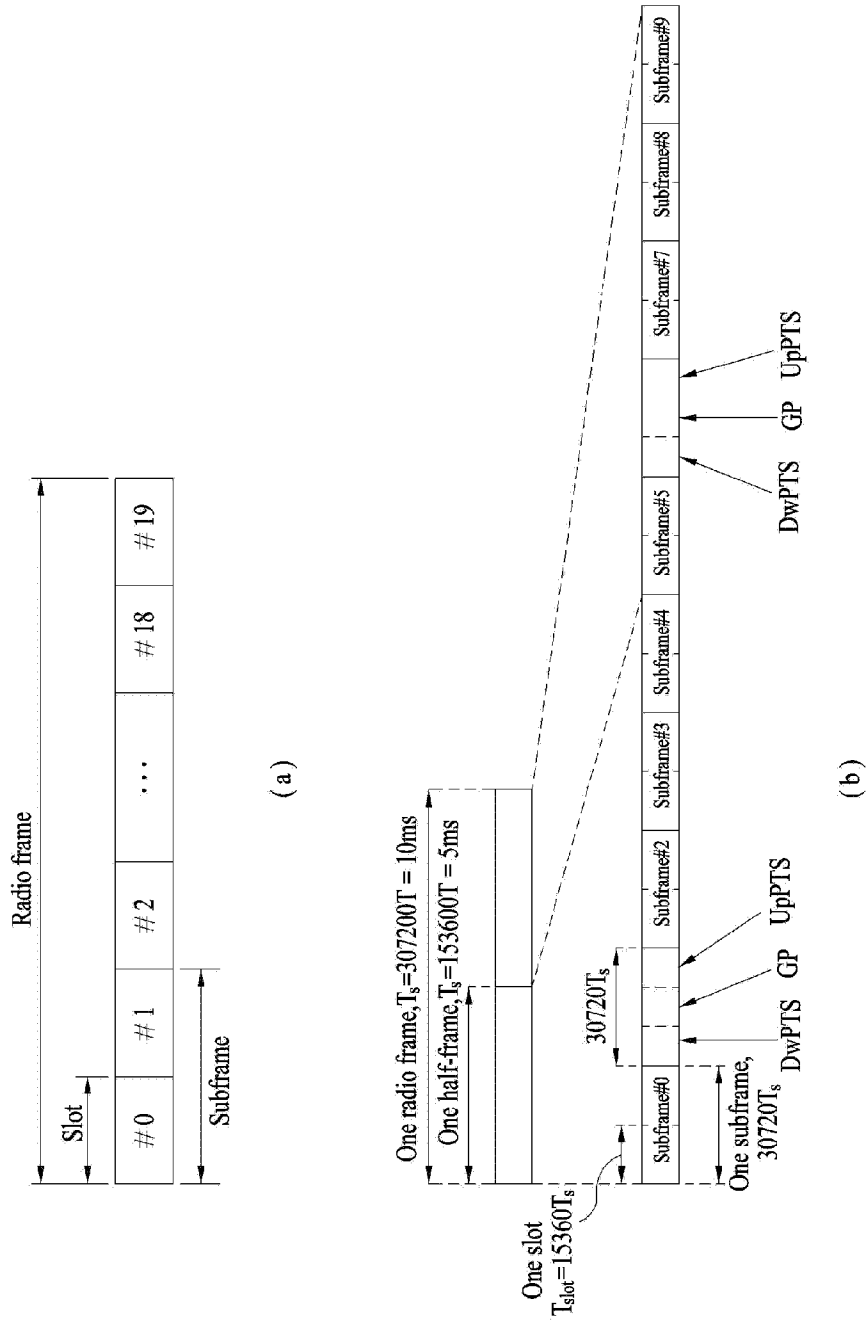
## 청구범위

- [청구항 1] 무선통신시스템에서 D2D(Device to Device) 단말이 신호를 전송하는 방법에 있어서,  
복소 심볼의 블록을 물리자원블록들에 매핑하는 단계; 및  
상기 매핑 후 SC-FDMA 신호를 생성하여 전송하는 단계를 포함하며,  
상기 매핑시 주파수 호핑이 사용되는 경우, 상기 물리자원블록들 중 가장 낮은 PRB 인덱스는, 전송 블록을 위한 전송 번호의 변경에 따라 제1 PRB 인덱스와 제2 PRB 인덱스 사이에서 변경되며,  
상기 복소 심볼의 블록이 D2D 커뮤니케이션 신호인 경우, 상기 전송 블록을 위한 전송 번호는 D2D 리소스 풀의 서브프레임 인덱스로 대체되는, D2D 신호 전송 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 D2D 리소스 풀의 서브프레임 인덱스는 상기 D2D 리소스 풀에 포함된 서브프레임만으로 리인덱싱 된 것인, D2D 신호 전송 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 D2D 리소스 풀은 D2D 커뮤니케이션 신호의 전송을 위해 설정된 것인, D2D 신호 전송 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
상기 D2D 단말에게는 전송 모드 2가 설정된 것인, D2D 신호 전송 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
상기 주파수 호핑 타입은 상기 단말에게 설정된 전송 모드에 따라 달라지는, D2D 신호 전송 방법.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,  
상기 매핑시 주파수 호핑이 사용되는 경우, 서브밴드 크기는 1로 고정되며, 셀 ID는 미리 설정된 ID가 사용되는, D2D 신호 전송 방법.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,  
상기 단말이 out-of coverage 단말인 경우, 셀 ID는 in-coverage 단말 및 WAN 단말을 위한 셀 ID와 구별되는 것인, D2D 신호 전송 방법.
- [청구항 8] 제4항에 있어서,  
상기 주파수 호핑 타입 및 주파수 호핑에 관련된 파라미터는 상위계층 시그널링을 통해 전달된 것인, D2D 신호 전송 방법.
- [청구항 9] 무선통신시스템에서 D2D(Device-to-Device) 신호를 송신하는 단말 장치에 있어서,  
전송 모듈; 및  
프로세서를 포함하고,  
상기 프로세서는, 복소 심볼의 블록을 물리자원블록들에 매핑하고, 상기

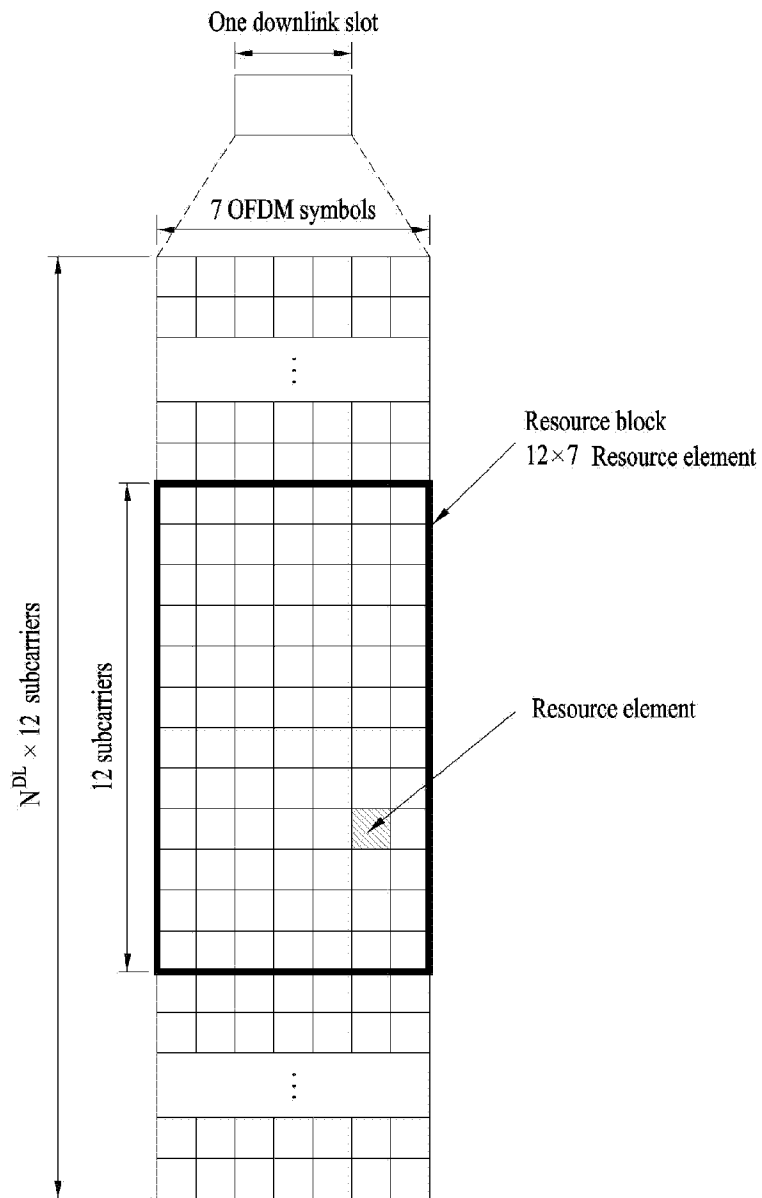
매핑 후 SC-FDMA 신호를 생성하여 전송하며,  
 상기 매핑시 주파수 호핑이 사용되는 경우, 상기 물리자원블록들 중 가장 낮은 PRB 인덱스는, 전송 블록을 위한 전송 번호의 변경에 따라 제1 PRB 인덱스와 제2 PRB 인덱스 사이에서 변경되며,  
 상기 복소 심볼의 블록이 D2D 커뮤니케이션 신호인 경우, 상기 전송 블록을 위한 전송 번호는 D2D 리소스 풀의 서브프레임 인덱스로 대체되는, 단말 장치.

- [청구항 10] 제9항에 있어서,  
 상기 D2D 리소스 풀의 서브프레임 인덱스는 상기 D2D 리소스 풀에 포함된 서브프레임만으로 리인덱싱 된 것인, 단말 장치.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,  
 상기 D2D 리소스 풀은 D2D 커뮤니케이션 신호의 전송을 위해 설정된 것인, 단말 장치.
- [청구항 12] 제9항에 있어서,  
 상기 D2D 단말에게는 전송 모드 2가 설정된 것인, 단말 장치.
- [청구항 13] 제9항에 있어서,  
 상기 주파수 호핑 타입은 상기 단말에게 설정된 전송 모드에 따라 달라지는, 단말 장치.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,  
 상기 매핑시 주파수 호핑이 사용되는 경우, 서브밴드 크기는 1로 고정되며, 셀 ID는 미리 설정된 ID가 사용되는, 단말 장치.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,  
 상기 단말이 out-of coverage 단말인 경우, 셀 ID는 in-coverage 단말 및 WAN 단말을 위한 셀 ID와 구별되는 것인, 단말 장치.

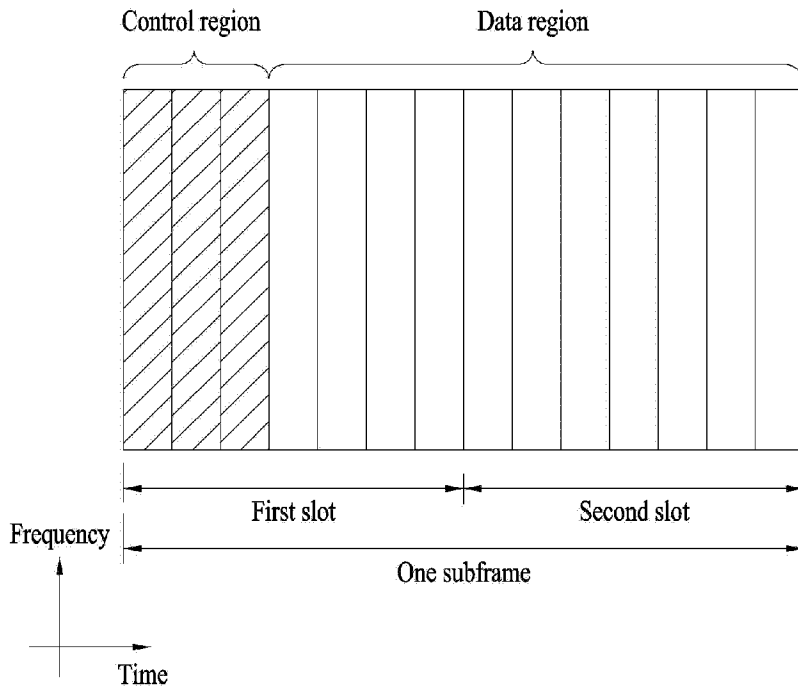
[도 1]



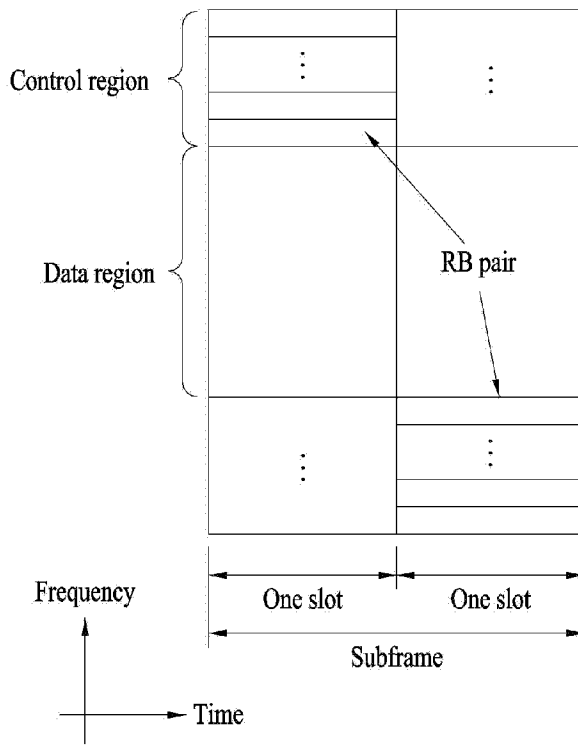
[도2]



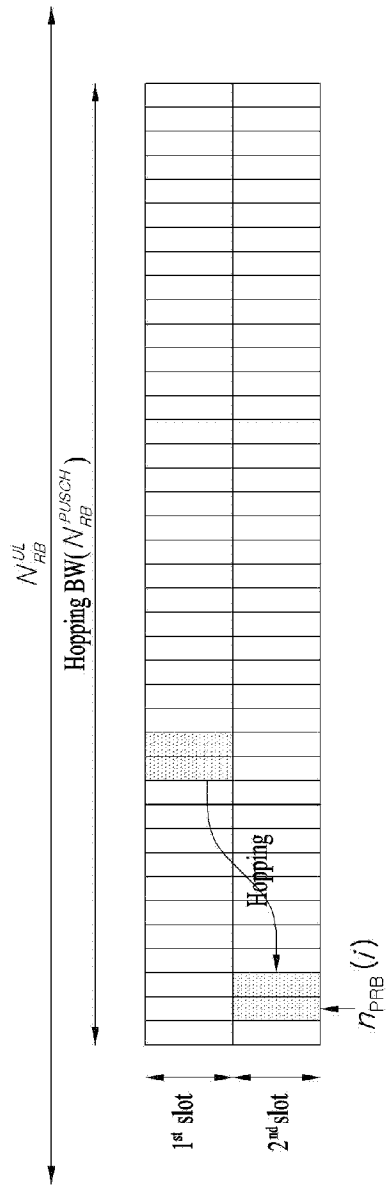
[도3]



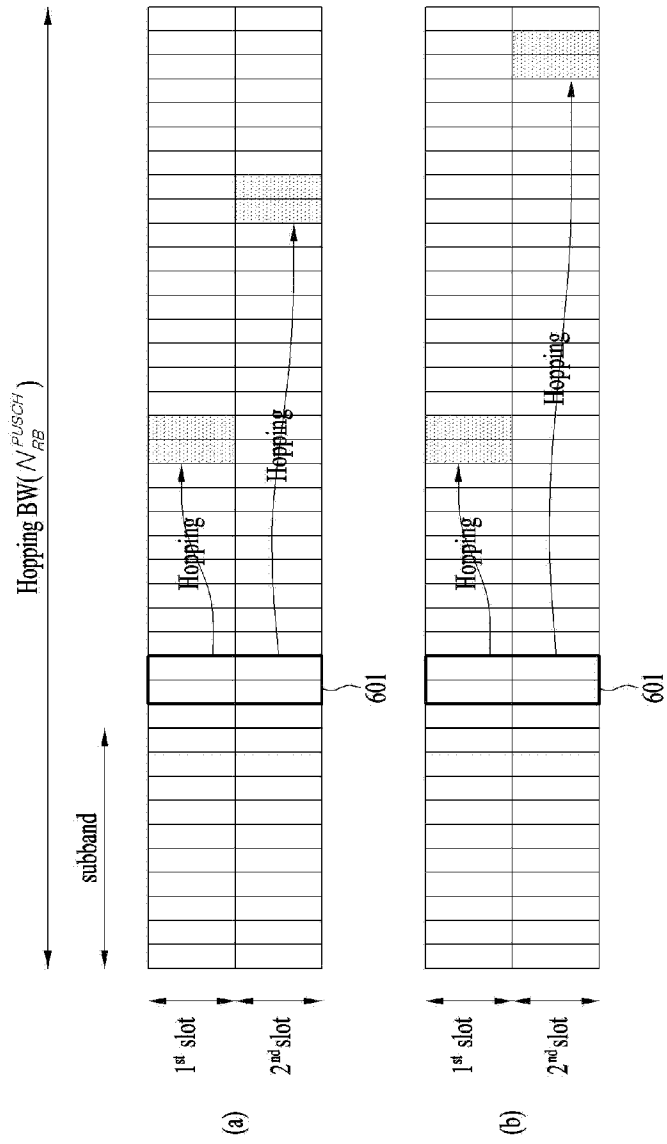
[도4]



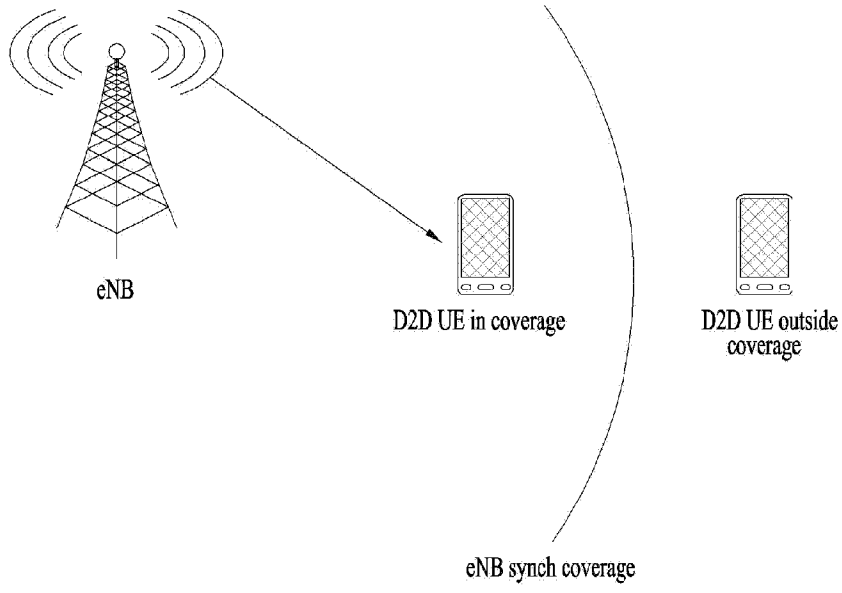
[도5]



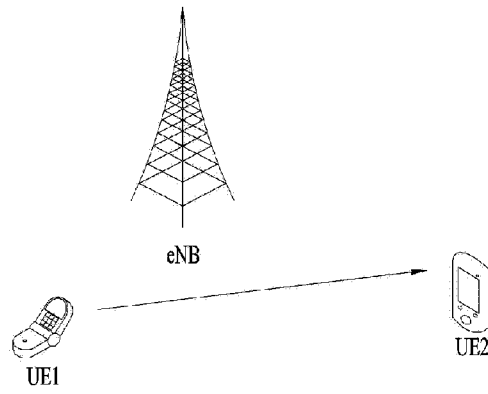
[도6]



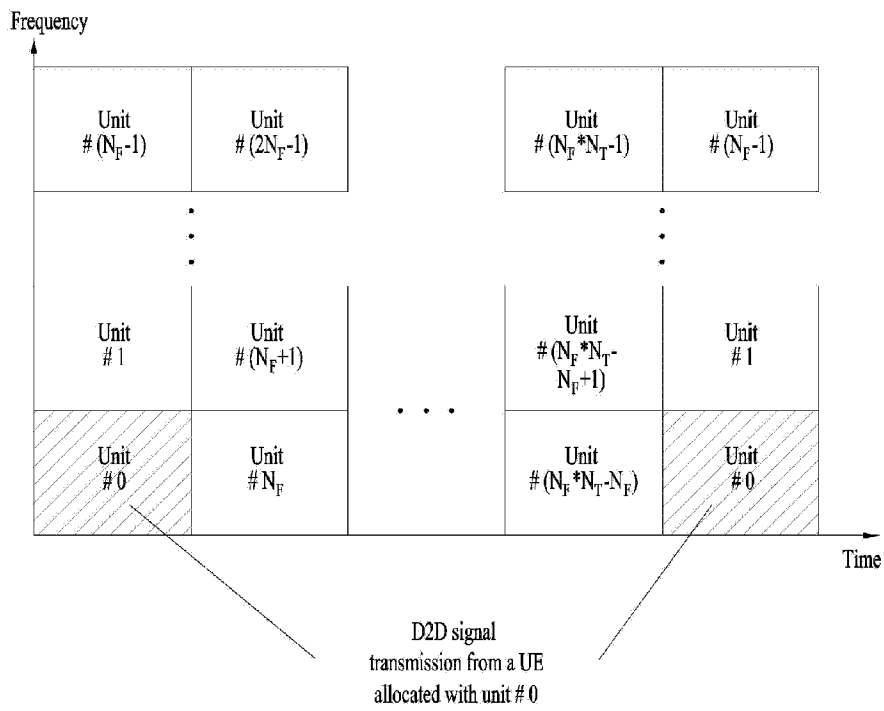
[도7]



[도8]

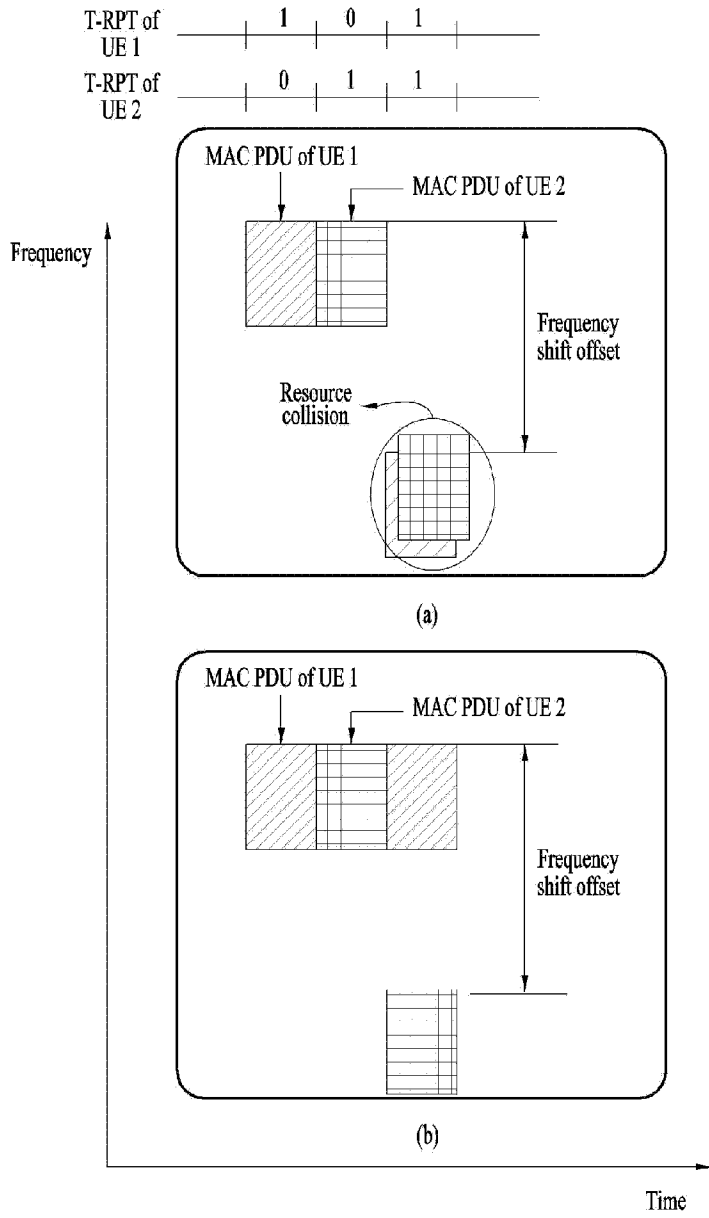


(a)

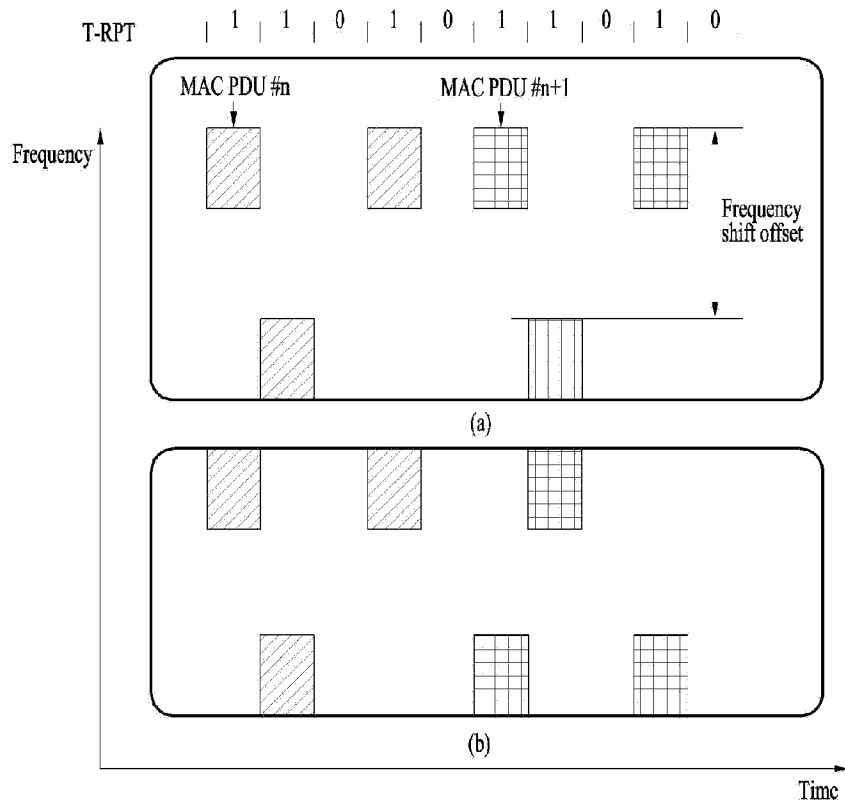


(b)

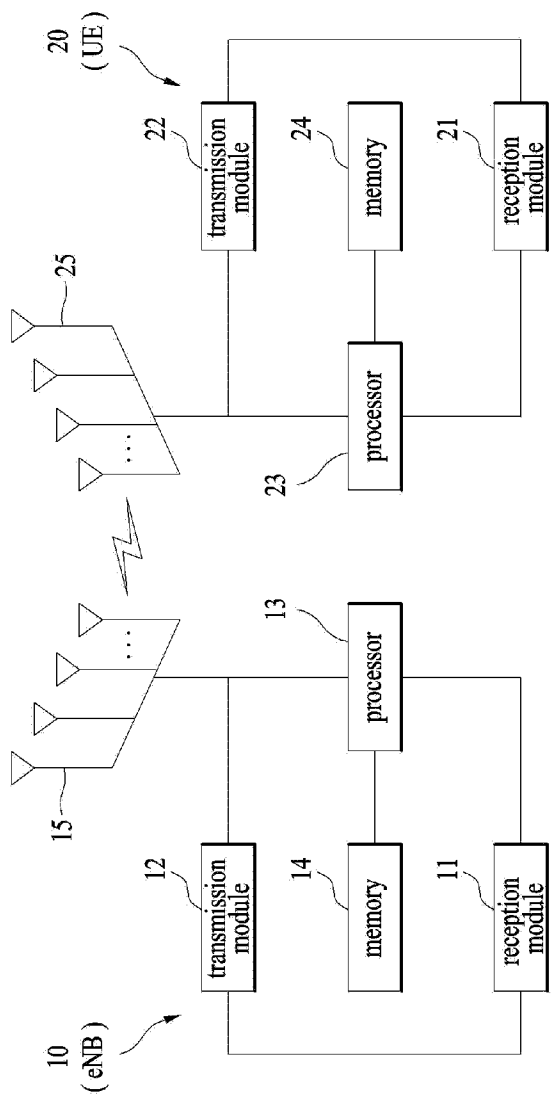
[도9]



[도 10]



[FIG 11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2015/007844**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**H04L 5/00(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)

H04L 5/00; H04B 7/26; H04B 7/24; 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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: complex-valued symbol, physical resource block mapping, SC-FDMA signal, frequency-hopped, lowest PRB index, transport block transmission number, D2D communication signal, D2D resource pool, subframe index

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CATT, "Data transmission in D2D communication", R1-141998, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #77, Seoul, Korea, 10 May 2014 See pages 1-4.	1-15
A	SHARP, "Physical Channel Design for D2D SA and Data Transmission", R1-142206, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #77, Seoul, Korea, 10 May 2014 See pages 1-6.	1-15
A	ERICSSON, "D2D Physical Channels Design", R1-142398, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #77, Seoul, Korea, 09 May 2014 See pages 6-9.	1-15
A	WO 2014-010858 A1 (PANTECH CO., LTD.) 16 January 2014 See paragraphs [0124]-[0164]; and figures 16-20.	1-15
A	WO 2013-162333 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 31 October 2013 See paragraphs [0478]-[0637], [0905]-[0908]; and figures 10-18, 42-44.	1-15

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

04 NOVEMBER 2015 (04.11.2015)

Date of mailing of the international search report

**04 NOVEMBER 2015 (04.11.2015)**

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/KR2015/007844**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-010858 A1	16/01/2014	KR 10-2014-0007226 A	17/01/2014
WO 2013-162333 A1	31/10/2013	EP 2866366 A1	29/04/2015
		KR 10-2013-0121052 A	05/11/2013
		US 2015-0078279 A1	19/03/2015

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> <b>H04L 5/00(2006.01)i</b>		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 5/00; H04B 7/26; H04B 7/24; 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) & 키워드: 복소 심볼, 물리자원블록 매핑, SC-FDMA 신호, 주파수 호핑, 가장 낮은 PRB 인덱스, 전송 블록 전송 번호, D2D 커뮤니케이션 신호, D2D 리소스 풀, 서브프레임 인덱스		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	CATT, 'Data transmission in D2D communication', R1-141998, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #77, Seoul, Korea, 2014.05.10 페이지 1-4 참조.	1-15
A	SHARP, 'Physical Channel Design for D2D SA and Data Transmission', R1-142206, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #77, Seoul, Korea, 2014.05.10 페이지 1-6 참조.	1-15
A	ERICSSON, 'D2D Physical Channels Design', R1-142398, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #77, Seoul, Korea, 2014.05.09 페이지 6-9 참조.	1-15
A	WO 2014-010858 A1 (주식회사 팬택) 2014.01.16 단락 [124]-[164]; 및 도면 16-20 참조.	1-15
A	WO 2013-162333 A1 (한국전자통신연구원) 2013.10.31 단락 [478]-[637], [905]-[908]; 및 도면 10-18, 42-44 참조.	1-15
<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 11월 04일 (04.11.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 11월 04일 (04.11.2015)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2014-010858 A1	2014/01/16	KR 10-2014-0007226 A	2014/01/17
WO 2013-162333 A1	2013/10/31	EP 2866366 A1	2015/04/29
		KR 10-2013-0121052 A	2013/11/05
		US 2015-0078279 A1	2015/03/19