

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 3월 31일 (31.03.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/048096 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/010221
- (22) 국제출원일: 2015년 9월 25일 (25.09.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/055,637 2014년 9월 25일 (25.09.2014) US
62/076,495 2014년 11월 7일 (07.11.2014) US
62/141,843 2015년 4월 1일 (01.04.2015) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 채혁진 (CHAE, Hyukjin); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 정성훈 (Jung, Sunghoon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 05556 서울시 송파구 올림픽로 827층 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.

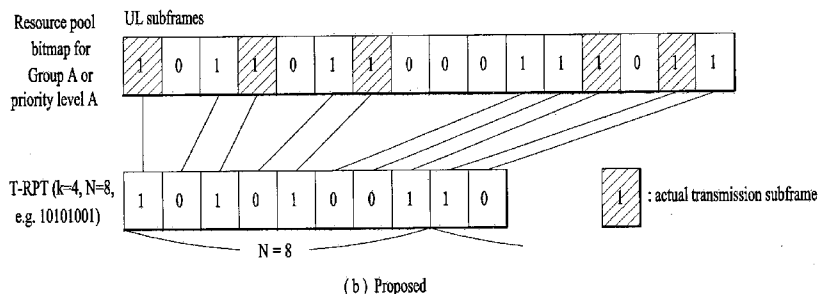
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 DEVICE WHEREBY DEVICE-TO-DEVICE TERMINAL TRANSMITS SIGNALS IN ORDER OF PRIORITY IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 장치 대 장치 단말의 우선 순위에 따른 신호 전송 방법 및 장치



(57) Abstract: One embodiment of the present invention relates to a method whereby a device-to-device (D2D) terminal transmits signals in a wireless communication system, the D2D signal transmission method comprising the steps of: determining a resource pool from among resource pools classified in order of priority; determining resources in which to transmit D2D packets by applying the order of priority of the D2D packets to be transmitted in the determined resource pool; and transmitting the D2D packets via the determined resources.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예는, 무선통신시스템에서 D2D(Device to Device) 단말이 신호를 전송하는 방법에 있어서, 우선 순위에 따라 구분되는 리소스 풀 중에서 리소스 풀을 결정하는 단계; 상기 결정된 리소스 풀에 전송하려는 D2D 패킷의 우선순위를 적용하여 상기 D2D 패킷을 전송할 리소스를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 리소스를 통해 D2D 패킷을 전송하는 단계를 포함하는, D2D 신호 전송 방법이다.

WO 2016/048096 A1

【명세서】

【발명의 명칭】

무선 통신 시스템에서 장치 대 장치 단말의 우선 순위에 따른 신호 전송 방법 및 장치

【기술분야】

[1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 장치 대 장치 통신에서 우선순위에 따른 신호의 전송 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 발명은 D2D 동기 신호의 전송 리소스에 우선순위를 적용하는 것을 기술적 과제로 한다.

- 5 [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.

【기술적 해결방법】

- 10 [7] 본 발명의 일 실시예는, 무선통신시스템에서 D2D(Device to Device) 단말이 신호를 전송하는 방법에 있어서, 우선 순위에 따라 구분되는 리소스 풀 중에서 리소스 풀을 결정하는 단계; 상기 결정된 리소스 풀에 전송하려는 D2D 패킷의 우선순위를 적용하여 상기 D2D 패킷을 전송할 리소스를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 리소스를 통해 D2D 패킷을 전송하는 단계를 포함하는, D2D 신호 전송
15 방법이다.

- [8] 무선통신시스템에서 D2D(Device to Device) 신호를 전송하는 단말 장치에 있어서, 전송 장치와 수신 장치; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 우선
순위에 따라 구분되는 리소스 풀 중에서 리소스 풀을 결정하고, 상기 결정된 리소스 풀에 전송하려는 D2D 패킷의 우선순위를 적용하여 상기 D2D 패킷을 전송할
20 리소스를 결정하며, 상기 결정된 리소스를 통해 D2D 패킷을 전송하는, D2D 단말 장치이다.

[9] 상기 D2D 패킷을 전송할 리소스를 결정할 때 TRP(Time resource pattern)가 사용될 수 있다.

- [10] 상기 TRP는, 상기 D2D 패킷의 우선순위에 따라 구분되는 TRP 서브셋에
25 포함되는 것일 수 있다.

[11] 상기 TRP는 D2D 신호의 전송이 허용되는 서브프레임을 지시하는 비트맵일 수 있다.

[12] 상기 D2D 패킷의 우선순위가 클수록 1의 개수가 많은 TRP가 사용될 수 있다.

- 30 [13] 상기 1의 개수가 많은 TRP가 사용되는 경우, MAC PDU(Medium Access

Layer Protocol Data Unit)당 반복 전송 횟수도 증가할 수 있다.

[14] 상기 D2D 패킷이 MCPTT(mission critical push to talk) 패킷인 경우, 가장 높은 우선 순위를 가질 수 있다.

【유리한 효과】

5 [15] 본 발명의 실시예에 의하면 D2D 신호를 우선순위에 따라 효과적으로 전송할 수 있다.

[16] 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.

10 【도면의 간단한 설명】

[17] 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.

[18] 도 1은 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

15 [19] 도 2는 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다.

[20] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

[21] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

[22] 도 5는 동기 신호의 릴레이를 설명하기 위한 도면이다.

20 [23] 도 6은 리소스 풀을 설명하기 위한 도면이다.

[24] 도 7은 시간 리소스 패턴을 설명하기 위한 도면이다.

[25] 도 8 내지 도 9는 본 발명의 실시예에 의한 우선순위 설정과 시간 리소스 패턴을 설명하기 위한 도면이다.

[26] 도 10은 송수신 장치의 구성을 도시한 도면이다.

25 【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 수신
5 수신의 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
10 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
15 Subscriber Station), SS(Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다. 또한, 이하의 설명에서 '기지국'이라 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
20 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
25 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
 5 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
 10 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
 15 802-20, 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.
 20 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

25 [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
 30 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 추정
 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
 5 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
 10 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.
 15 자원 그리드 상의 각각의 요소는 자원 요소(resource element)라 한다. 하나의
 자원블록은 12×7 자원 요소를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록들의
 개수(NDL)는 하향링크 전송 대역폭에 따른다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크
 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.

[44] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하나의 서브프레임
 20 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
 25 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
 30 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, 페이징채널(PCH)의
 5 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
 10 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,
 15 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
 20 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 것이면,
 단말의 cell-RNTI(C-RNTI) 식별자가 CRC에 마스킹될 수 있다. 또는, PDCCH가
 페이징 메시지에 대한 것이면, 페이징 지시자 식별자(Paging Indicator Identifier;
 25 P-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로,
 시스템 정보 블록(SIB))에 대한 것이면, 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.

30 [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
 5 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 부반송파를 차지한다. 이를 PUCCH에 할당되는 자원블록 쌍이 슬롯 경계에서 주파수-호핑(frequency-hopped)된다고 한다.

10 [46] D2D 단말의 동기 획득

[47] 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
 15 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
 20 있다) 일 수도 있다.) D2D 동기 신호(D2DSS, D2D Synchronization Signal)를 전송하고, 나머지 단말들이 이에 동기를 맞추어 신호를 송수신하는 방식이 사용될 수 있다.

[48] D2D 동기신호에는 프라이머리 동기 신호(PD2DSS(Primary D2DSS 또는 PSSS(Primary Sidelink synchronization signal))), 세컨더리 동기
 25 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. 만약 단말들이 eNB로부터 동기를 맞출 경우, SRN은 eNB가 되며, D2DSS는 PSS/SSS가 된다. PD2DSCH(Physical
 30 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.

5 [49] SRN은 D2DSS, PD2DSCH(Physical D2D synchronization channel)를 전송하는 노드일 수 있다. 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 SRN이 될 수 있다.

10 [50] 도 5와 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 릴레이됨으로써 커버리지 안 단말과 커버리지 밖 단말이 직접 통신을 수행할 수 있다.

[51] D2D 리소스 풀

[52] 도 6에는 D2D 통신의 수행하는 UE1, UE2 및 이들이 사용하는 D2D 리소스 풀의 예가 도시되어 있다. 도 6(a)에서 UE는 단말 또는 D2D 통신 방식에 따라 20 신호를 송수신하는 기지국 등의 네트워크 장비를 의미한다. 단말은 일련의 자원의 집합을 의미하는 리소스 풀 내에서 특정한 자원에 해당하는 리소스 유닛을 선택하고 해당 리소스 유닛을 사용하여 D2D 신호를 송신할 수 있다. 수신 단말(UE2)는 UE1이 신호를 전송할 수 있는 리소스 풀을 구성(configured) 받고 해당 pool내에서 UE1의 신호를 검출할 수 있다. 여기서 리소스 풀은 UE1이 25 기지국의 연결 범위에 있는 경우 기지국이 알려줄 수 있으며, 기지국의 연결 범위 밖에 있는 경우에는 다른 단말이 알려주거나 또는 사전에 정해진 자원으로 결정될 수도 있다. 일반적으로 리소스 풀은 복수의 리소스 유닛으로 구성되며 각 단말은 하나 또는 복수의 리소스 유닛을 선정하여 자신의 D2D 신호 송신에 사용할 수 있다. 리소스 유닛은 도 6(b)에 예시된 것과 같을 수 있다. 도 6(b)를 참조하면, 30 전체 주파수 자원이 NF개로 분할되고 전체 시간 자원이 NT개로 분할되어 총

NF*NT개의 리소스 유닛이 정의되는 것을 알 수 있다. 여기서는 해당 리소스 풀이 NT 서브프레임을 주기로 반복된다고 할 수 있다. 특히, 하나의 리소스 유닛이 도식된 바와 같이 주기적으로 반복하여 나타날 수 있다. 또는, 시간이나 주파수 차원에서의 다이버시티 효과를 얻기 위해, 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 단말이 송신에 사용할 수 있는 리소스 유닛의 집합을 의미할 수 있다.

[53] 리소스 풀은 여러 종류로 세분화될 수 있다. 먼저 각 리소스 풀에서 전송되는 D2D 신호의 콘텐츠(contents)에 따라서 구분될 수 있다. 예를 들어, D2D 신호의 콘텐츠는 구분될 수 있으며, 각각에 대하여 별도의 리소스 풀이 구성될 수 있다. D2D 신호의 콘텐츠로서, SA(Scheduling assignment (SA), D2D 데이터 채널, 디스커버리 채널(Discovery channel)이 있을 수 있다. SA는 송신 단말이 수행하는 D2D 데이터 채널의 전송으로 사용하는 리소스의 위치 및 그 외 데이터 채널의 복조를 위해서 필요한 MCS(modulation and coding scheme)나 MIMO 전송 방식, TA(timing advance)등의 정보를 포함하는 신호일 수 있다. 이 신호는 동일 리소스 유닛 상에서 D2D 데이터와 함께 멀티플렉싱되어 전송되는 것도 가능하며, 이 경우 SA 리소스 풀이란 SA가 D2D 데이터와 멀티플렉싱되어 전송되는 리소스의 풀을 의미할 수 있다. 다른 이름으로 D2D 제어 채널(control channel), PSCCH(physical sidelink control channel)로 불릴 수도 있다. D2D 데이터 채널(또는, PSSCH(Physical sidelink shared channel))은, 송신 단말이 사용자 데이터를 전송하는데 사용하는 리소스의 pool일 수 있다. 만일 동일 리소스 유닛 상에서 D2D 데이터와 함께 SA가 멀티플렉싱되어 전송되는 경우 D2D 데이터 채널을 위한 리소스 풀에서는 SA 정보를 제외한 형태의 D2D 데이터 채널만이 전송 될 수 있다. 다시 말하면 SA 리소스 풀 내의 개별 리소스 유닛 상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 REs를 D2D 데이터 채널 리소스 풀에서는 여전히 D2D 데이터를 전송하는데 사용할 수 있다. 디스커버리 채널은 송신 단말이 자신의 ID 등의 정보를 전송하여 인접 단말로 하여금 자신을 발견할 수 있도록 하는 메시지를 위한 리소스 풀일 수 있다.

[54] D2D 신호의 콘텐츠가 동일한 경우에도 D2D 신호의 송수신 속성에 따라서

상이한 리소스 풀을 사용할 수 있다. 예를 들어, 동일한 D2D 데이터 채널이나 디스커버리 메시지가 하더라도 D2D 신호의 송신 타이밍 결정 방식(예를 들어 동기 기준 신호의 수신 시점에서 송신되는지 아니면 거기에서 일정한 TA를 적용하여 전송되는지)이나 자원 할당 방식(예를 들어 개별 신호의 전송 자원을 eNB가 개별 송신 UE에게 지정해주는지 아니면 개별 송신 UE가 pool 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), eNB로부터의 신호 세기, D2D UE의 송신 전력 세기 등에 따라서 다시 상이한 리소스 풀로 구분될 수 있다. 설명의 편의상 D2D 커뮤니케이션에서 eNB가 D2D 송신 UE의 송신 자원을 직접 지시하는 방법을 Mode 1, 전송 자원 영역이 사전에 설정되어 있거나, eNB가 전송 자원 영역을 지정하고, UE가 직접 송신 자원을 선택하는 방법을 Mode 2라 부르기로 한다. D2D discovery의 경우에는 eNB가 직접 자원을 지시하는 경우에는 Type 2, 사전에 설정된 자원영역 또는 eNB가 지시한 자원 영역에서 UE가 직접 전송 자원을 선택하는 경우는 Type 1이라 부르기로 한다.

[55] TRP

[56] 이하에서는 단말이 데이터, 디스커버리 신호 등을 전송함에 있어, TRP(Time Resource Pattern)에 대해 설명한다. TRP는 RPT(Resource Pattern for Transmission), TRP(Time-RPT) 등의 다른 표현으로 칭해질 수도 있다. 이하의 설명에서, 기지국/단말에 의해 송신 자원의 위치를 지시받는 방식을 모드 1/타입 2, 송신 단말이 특정 리소스 풀 내에서 송신 자원의 위치를 지시하는(UE의 선택에 의한) 방식을 모드 2/타입 1이라 한다. 또한, 이하의 설명에서 SA(Scheduling Assignment)는 D2D 데이터의 송신에 관련된 제어 정보, 제어 정보가 전송되는 채널로써, PSBCH(Physical Broadcast Channel)로 불릴 수도 있다. 데이터 송신 전에 SA가 먼저 전송되고, D2D 신호 수신 단말은 SA를 먼저 디코딩해보고 SA가 지시하는 데이터의 송신되는 자원 위치가 어디인지 파악한 다음 해당 자원에서 D2D 신호를 수신할 수 있다. 또한, 이하의 설명에서 D2D는 사이드링크(sidelink)로 불릴 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 TRP 지시 비트 시퀀스라는 용어가 사용될 수 있다. 이 비트 시퀀스는 SA에 포함된 ID만으로 구성될 수도 있고, SA에 TRP를 지시할 추가 비트 필드가 포함될 경우 ID + TRP 비트 시퀀스를 TRP 지시

비트 시퀀스로 해석할 수 있다. 또는 SA에 ID와 독립적인 TRP를 지시하기 위한 비트 시퀀스가 존재할 수 있으며 그러한 경우에는 TRP 비트 시퀀스가 TRP 지시 비트 시퀀스로 해석될 수 있다. SA에 포함되어 전송되면서, TRP를 지시하기 위한 용도로 사용되는 비트 시퀀스의 집합은 TRP 지시 비트 시퀀스로 해석될 수 있다.

5 [57] 도 6은 TRP를 설명하기 위한 도면이다. 도 6을 참조하면, 복수의 서브프레임들(601)은 D2D 신호 송수신이 가능한 서브프레임(예를 들어, TDD의 경우 UL 서브프레임, 도 6에서 D2D communication subframe)과 D2D 신호 송수신이 불가능한 서브프레임일 수 있다. 또한, 복수의 서브프레임은 D2D 제어정보 전송 주기(예를 들어, Physical Sidelink control channel)에 포함된 것일 수 있다.

10 이와 같은 복수의 서브프레임 중에서 D2D 신호 송수신이 가능한 서브프레임으로만 이루어진, 데이터 전송을 위한 서브프레임 풀(602)이 결정될 수 있다.

[58] 데이터 전송을 위한 서브프레임 풀에 TRP(도 6의 TRP #0, #1 ...)가 적용됨으로써, D2D 데이터를 전송할 서브프레임의 세트를 결정할 수 있다. 예를 들어, TRP #1이 적용되는 경우 D2D 데이터를 전송할 서브프레임은 8번째,

15 9번째~16번째 서브프레임이 서브프레임 세트에 포함될 수 있다. 도 6의 TRP에서 음영 부분이 D2D 데이터를 전송할 서브프레임을 지시하는 것일 수 있다. TRP는 상기 데이터 전송을 위한 서브프레임 풀에 포함된 각각의 서브프레임에 대응되는 비트들로 이루어진 비트맵일 수 있다. 이 경우, 비트들 중 1로 설정된 비트는 상기 D2D 데이터를 전송할 서브프레임을 지시하는 것일 수 있다. 구체적으로 예를 들면,

20 TRP가 비트맵으로 구성되는 경우 도 6에서 음영 부분이 1, 음영 없는 부분이 0일 수 있다. 예를 들어, 도 6의 TRP #1의 경우 비트맵으로는 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1}이다.

[59] 이와 같이 D2D 데이터를 전송할 서브프레임 세트가 결정된 후, 결정된 서브프레임의 세트에서 D2D 데이터를 전송할 수 있고 SA를 수신한 UE는 해당

25 서브프레임에서 D2D 신호가 전송됨을 예상하고 해당 서브프레임에서 D2D신호 검출 및 복호를 수행할 수 있다.

[60] 상술한 설명에서, D2D 데이터를 위한 전송 블록(transmission block, TB)은 서브프레임 세트에서 미리 설정된 개수의 서브프레임을 통해 전송될 수 있다. 즉, TB별 재전송 횟수(the number of repetition)/재전송 번호(retransmission

30 number)/재전송 횟수(the number of retransmission)가 미리 설정되어 있을 수 있다.

일레로 한 TB당 재전송 횟수는 4로 고정일 수 있다.

[61] 상술한 복수의 서브프레임은 하나의 D2D 제어 정보 주기 (SA period)에서, D2D 제어 정보에 관련된 서브프레임들(TDD의 경우, D2D 제어정보가 전송될 수도 있는 상향링크 서브프레임과 이와 무관한 하향링크 서브프레임, 스페셜 서브프레임을 포함) 이후에 연속되는 서브프레임일 수 있다. 여기서, D2D 제어정보 (SA, MCS, resource allocation정보, TRP 등)는, D2D 제어정보가 전송될 수도 있는 서브프레임들 중에서 SA 서브프레임 비트맵에 의해 D2D 제어정보가 전송되는 것으로 결정된 서브프레임들(즉, (D2D 제어정보를 위한) 서브프레임 풀)을 통해 전송될 수 있다. 이러한 경우, 상기 D2D 제어정보를 위한 서브프레임 풀 이후 서브프레임에서 TRP를 지시하는 정보는 D2D 제어정보를 통해 전달될 수 있다. 하나의 D2D 제어 정보 주기가 위와 같이 구성되는 경우, 데이터 전송을 위한 서브프레임 풀에 포함된 서브프레임과, D2D 제어정보를 위한 서브프레임 풀에 포함된 서브프레임은 오버랩되지 않는다. 보다 구체적으로 D2D 제어정보를 위한 서브프레임 풀과 D2D 데이터 전송을 위한 서브프레임 풀이 오버랩 하는 경우 D2D제어 정보 혹은 D2D 데이터를 항상 전송하도록 규칙이 정해질 수 있으며, D2D 제어 정보와 D2D 데이터는 같은 서브프레임에서 전송될 수 없다.

[62] 한편 D2D 커뮤니케이션 모드 1에서는 별도의 데이터 전송을 위한 서브프레임 풀이 정의되지 않을 수 있는데 이 경우에는 D2D 제어정보 전송을 위한 서브프레임 풀 (보다 구체적으로 D2D 제어정보 전송을 위한 서브프레임 bitmap이 시작되는 서브프레임부터 bitmap에서 마지막 1이 나타내는 서브 프레임까지 D2D 제어정보 전송을 위한 서브프레임 풀로 정의될 수 있다.) 이후 UL 서브프레임들이 묵시적인 모드 1 D2D 데이터 전송을 위한 서브프레임 풀일 수 있다.

[63] TRP의 적용

[64] 상술한 설명에서 TRP의 서브프레임에의 적용은 보다 구체적으로 다음과 같이 수행될 수 있다.

[65] 단말은 TRP를 지시하는 정보에 해당하는 서브프레임 지시 비트맵을 결정할 수 있다. 만약, 위 단말이 D2D 제어정보를 전송하는 단말인 경우 TRP를 지시하는 정보는 D2D 제어정보를 통해 전송되는 것일 수 있고, 단말이 D2D 제어정보를 수신하는 단말인 경우 TRP를 지시하는 정보는 수신된 D2D 제어정보에 포함된 것일 수 있다. 여기서, TRP를 지시하는 정보는 후술하는 TRP 지시 파트에 기술된

것일 수도 있고, 또는, 특정 서브프레임 지시 비트맵을 지시하는 인덱스일 수도 있다. 예를 들어, 서브프레임 지시 비트맵의 크기가 8인 경우, 비트맵으로 가능한 비트맵 집합이 있을 수 있다. 이 때, 비트맵 집합의 각 비트맵은 인덱스가 할당되어 있을 수 있고, 이 인덱스를 통해 서브프레임 지시 비트맵이 결정될 수 있다.

- 5 [66] 상기 서브프레임 지시 비트맵으로부터 데이터 전송을 위한 서브프레임의 풀에 적용할 비트맵을 결정할 수 있는데, 서브프레임 지시 비트맵은 상기 서브프레임 풀의 크기보다 작을 수 있다. 이러한 경우 서브프레임 지시 비트맵(예를 들어, RPT 지시 비트 시퀀스)는 반복될 수 있다. TRP 지시 비트 시퀀스의 길이를 M라고 할 경우 나머지 L 서브프레임에서는 M개의 비트 시퀀스를 단순 반복하여
10 나머지 서브프레임을 채운다. 만약 L이 M의 배수가 아닌 경우에는 나머지 비트 시퀀스를 순차적으로 채워서 TRP를 생성할 수 있다.

[67] 즉, 상기 서브프레임 지시 비트맵의 크기가 상기 데이터 전송을 위한 서브프레임의 풀의 크기보다 작은 경우, 상기 서브프레임 지시 비트맵은 상기 비트맵 내에서 반복될 수 있다.

- 15 [68] 일례로, 서브프레임 지시 비트맵의 크기 M이 상기 데이터 전송을 위한 자원 풀의 서브프레임 개수보다 작고, 단말이 상기 데이터 전송을 위한 서브프레임의 풀의 첫 번째 서브프레임에서 D2D 데이터를 전송한 경우, 단말은 상기 데이터 전송을 위한 서브프레임의 풀의 $1+M$ 번째 서브프레임에서 D2D 데이터를 전송할 수 있다. 또는, (데이터 전송을 위한 서브프레임의 풀에 적용할) 비트맵의 첫 번째
20 비트 값은, (서브프레임 지시 비트맵의 크기 + 1) 번째 비트값과 동일할 수 있다.

- [69] 만약, 상기 데이터 전송을 위한 서브프레임의 풀의 크기가 상기 서브프레임 지시 비트맵 크기의 배수가 아닌 경우, 상기 마지막 반복되는 서브프레임 지시 비트맵의 비트는 순차적으로 사용될 수 있다. 다시 말해, 상기 데이터 전송을 위한 서브프레임의 풀의 크기가 상기 서브프레임 지시 비트맵 크기의 배수가 아닌 경우,
25 상기 마지막 반복되는 서브프레임 지시 비트맵은 truncated bitmap일 수 있다. 구체적으로 예를 들면, 서브프레임 지시 비트맵이 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1} 16비트이고, 서브프레임 풀이 36개의 서브프레임인 경우, (데이터 전송을 위한 서브프레임의 풀에 적용할) 비트맵은 서브프레임이 두 번 반복된 후 세 번째 반복에서 순차적으로 4개의 비트가 사용될(이후의 비트는 truncated) 수 있다. 즉,
30 (데이터 전송을 위한 서브프레임의 풀에 적용할) 비트맵은 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1,

1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0}이다.

[70] TRP의 지시

[71] 이하에서는 상술한 바와 같은 TRP를 지시하는 방법에 대해 살펴본다.

[72] 첫 번째로, 모드 1에서는 eNB가 D2D SA 승인에서, SA에 포함되어 전송되는 ID와 TRP 비트를 지시할 수 있다. 이때 SA에 포함되어 전송되는 ID 시퀀스 및/또는 SA에 포함되어 전송되는 TRP 비트 필드의 시퀀스는 D2D 승인에 명시적으로(특정 ID 및/또는 TRP를 지시하기 위한 비트 필드가) 포함되어 있을 수도 있다. 또는, D2D-RNTI의 비트 시퀀스를 해싱(hashing)하거나, 일부 비트(예를 들어 하위 N 비트)를 사용하여 SA에 포함되어 전송될 ID 시퀀스 및/또는 SA에 포함되어 전송될 TRP 비트 필드를 생성할 수 있다. RNTI는 단말마다 다르고 RNTI의 적어도 일부를 이용하므로, 추가적인 시그널링 없이 D2D 자원 위치를 단말마다 설정해 줄 수 있다는 장점이 있다. 여기서 D2D-RNTI란 D2D 제어 정보를 다른 제어 정보와 구분하기 위해 사전에 시그널링된 ID를 말하며 이 RNTI는 D2D 제어 정보의 CRC를 매스킹하는데 사용된다. 이때 SA에 포함되어 전송되는 ID의 일부는 RNTI로부터 생성되고, 나머지 일부는 타겟 ID (또는 그룹 ID)를 기반으로 생성 될 수 있다. 또는 두 ID의 조합(예를 들어 AND/XOR/OR)으로 ID를 생성할 수 있다. 여기서 SA에 포함되어 전송되는 ID는 시간에 따라 가변 할 수 있다. 이때 특징적으로 Tx UE ID 부분만 가변할 수 있다. 이는 타겟 UE ID부분까지 호핑하는 경우 이를 타겟 UE들이 알지 못할 경우 제대로 검출을 수행할 수 없기 때문이다. 만약 타겟 UE ID부분의 호핑 패턴까지 타겟 UE가 아는 경우에는 SA에 포함되는 모든 ID 시퀀스가 일정 규칙을 가지고 호핑할 수 있다. 시간에 따른 ID 시퀀스의 가변성(호핑)은 D2D 승인 내에 비트 필드를 eNB가 직접 다르게 설정함으로써 구현될 수도 있고, eNB의 D2D 승인이후 특정 규칙을 통해 ID 시퀀스가 가변할 수 있다. 예를 들어 D2D 승인내의 ID 시퀀스는 랜덤 시퀀스의 초기화 파라미터로 사용되고, 이를 통하여 생성된 랜덤 시퀀스를 사용하여 시간에 따라 가변 하는 시퀀스를 생성할 수 있다.

[73] 두 번째로, 모드 2에서는 SA를 통해 ID가 전송되고 이를 TRP를 결정하는 데 사용할 수 있다. 여기서 ID는 상위계층에서(송신 및/또는 수신 (타겟, 그룹) ID) ID로부터 유도된 짧은 길이의 ID일 수도 있고, 또는 데이터의 전송 위치 및 스크램블링 파라미터를 설정하기 위해 사용되는 비트 시퀀스를 의미하는 것일 수

있다. 만약 SA에 포함된 ID 길이가 짧아서 많은 TRP 후보를 만들지 못할 경우 ID
 간에 충돌 발생할 확률이 커지게 되고 이 경우 여러 Tx UE가 같은 TRP를 사용할
 가능성이 있다. 이를 방지하기 위하여 SA의 일부 비트에 구체적인 TRP를 지시하는
 비트를 포함하여 전송할 수 있다. 또한 SA에 ID 비트 필드와 TRP 필드의 비트가
 5 조합되어 특정 TRP를 지시할 수 있다. 일례로 SA에 포함된 ID는 TRP 세트를
 지정하는 용도로 사용될 수 있고, SA에 포함된 TRP 지시 비트는 TRP 세트 내에서
 구체적인 인덱스를 지정하는 용도로 사용될 수 있다. 또 다른 일례로 SA에 포함된
 TRP 비트는 리소스 풀 내에서 특정 TRP 세트를 지시하는 용도로 사용되고, SA에
 포함된 ID가 TRP 비트가 지시한 풀/세트 내에서 특정 TRP를 지시하는 용도로
 10 사용될 수 있다. 이 경우 TRP 세트를 지시하기 위한 비트는 매 SA마다 전송되지
 않고 반정적으로 전송될 수 있다. 예를 들어 TRP 세트를 지시하기 위한 비트는 매
 n번째 SA마다 전송되거나, 매 SA마다 전송된다고 하더라도 n번의 SA전송 동안은
 내용이 변하지 않음을 가정하여 이를 가상 CRC용도로 사용될 수 있다. 한편 이
 TRP 비트는 별도로 포함되는 것이 아니라 MCS 비트 또는 다른 SA 비트 필드
 15 중에서 사용하지 않는 스테이트를 차용하여 전송될 수 있다. 또는 별도 포함되는
 비트와 다른 비트 필드 중에서 사용하지 않는 스테이트를 모두 사용하여 TRP
 패턴을 지시하는 용도로 사용될 수 있다.

[74] 한편 SA의 지시에 사용되는 TRP 비트의 크기는 D2D UE의 그룹 크기 또는
 그룹 내 Tx UE의 숫자에 의해 가변 할 수 있다. 예를 들어 특정 경찰관 그룹이
 20 N명일 때 TRP를 지시하기 위한 비트의 크기는 $\log_2(N)$ 으로 설정되고 이때,
 사용되지 않는 나머지 비트는 다른 용도로 사용되거나, 0으로 세팅하여 가상
 CRC용도로 사용될 수 있다.

[75] 한편 모드 1과 모드 2는 TRP의 ID 설정 방법이 상이할 수 있다. 예를 들어
 모드 1의 경우에는 Tx UE ID만 사용하여 TRP를 지시하는 반면에, 모드 2의
 25 경우에는 Tx UE ID와 타겟 UD ID (그룹) ID를 모두 사용하여 TRP를 지시할 수
 있다.

[76] TRP를 설정하기 위해 다음과 같은 정보가 사용될 수 있다. i) 한 UE관점에서
 전송 기회(Transmission opportunity) 크기에 대한 정보(이 정보는 한 UE가 하나의
 SA로부터 몇 개의 자원을 할당 받는가에 대한 정보이다), ii) 각 전송 블록 (TB)의
 30 재전송 횟수 정보(이 정보는 한 SA period 내에서 몇 개의 TB를 전송할 것 인지로

다르게 표현될 수 있으며 이 경우에는 각 TB별 재전송횟수는 한 SA period내의 전송 기회 크기(또는 개수)/한 SA에 의해 전송되는 TB개수를 floor취한 값으로 계산될 수 있다. 또는 각 TB에 대해서 몇 번의 (최대) 반복을 수행할 것인지에 대한 정보로 표현될 수 있다) 상기 정보 중 일부는 미리 설정된 것이거나 또는

5 네트워크에 의해 구성될 수 있다. Out coverage UE의 경우에는 상기 정보가 미리 설정되거나 네트워크 내의 다른 UE로부터 물리계층 또는 상위계층 신호로 시그널링될 수 있다. 또한 상기 정보 중 일부는 SA에 포함되어 전송될 수 있다. 예를 들어 전송 기회 크기는 미리 설정되거나, 네트워크에 의해 구성될 수 있다. 이때 TB별 재전송 넘버는 SA에 포함되어 전송될 수 있다. 반대로 전송 기회 크기에 대한

10 정보는 SA에 포함되어 전송되고, 재전송 넘버는 미리 설정된 것이거나 네트워크에 의해 상위계층 신호로 반정적으로 지시된 값일 수 있다.

[77] 구체적인 예로써, SA에 8비트 ID가 포함되어 전송된다고 가정하면, ID로 구분 가능한 TRP의 개수는 $2^8=256$ 개이다. 모드 2 리소스 풀의 서브프레임 개수가 16개라고 가정하고, 전송 기회 크기는 8이라고 가정할 경우 생성 가능한 TRP의

15 개수는 $16 \times 8=128$ 개이다. 따라서 SA에 포함된 ID 비트만으로는 TRP가 구분 불가능하며 이를 위해 상기 언급한 방식으로 TRP를 지시하기 위한 추가 비트가 SA에 포함되어 전송될 수 있다. 이 경우, 생성 가능한 모든 TRP를 구분하기 위해서 약 6비트의 추가 비트가 필요한데, 이는 사용하지 않는 MCS 스테이트와 새로운 비트 필드의 조합으로 지시될 수도 있고, 별도의 추가 비트 필드로 지시될

20 수 있다.

[78] TRP 서브셋의 시그널링

[79] TRP 서브셋 구성을 네트워크가 상위 계층 신호로(예를 들어, RRC) 시그널링할 수 있다. 보다 상세히, 앞서 설명된 바와 같이, 단말은 TRP를 지시하는 정보를 사용하여, 데이터 전송을 위한 서브프레임 풀에 적용할 비트맵을 결정하고,

25 비트맵에서 지시되는 서브프레임에서 D2D 데이터를 전송할 수 있는데, 이 때 만약 상기 단말에 TRP 서브셋에 관련된 RRC(radio resource control) 정보 요소가 구성(configured)된 경우, TRP를 지시하는 정보에 의해 지시 가능한 비트맵의 집합은, 상기 단말이 상기 TRP 서브셋에 관련된 RRC 정보 요소와 무관한 경우 상기 TRP를 지시하는 정보에 의해 지시 가능한 비트맵 집합의 서브셋일 수 있다.

30 여기서, TRP를 지시하는 정보는 비트맵 집합 중 어느 하나의 비트맵을 지시하는

인덱스이다.

[80] 위 내용을 다음 표 1을 사용하여 보다 상세히 살펴본다. 다음 표 1은 TRP에 관련된 서브프레임 지시 비트맵의 크기가 6인 경우, TRP를 지시하는 정보(I_{TRP})와 그에 해당하는 비트맵의 관계를 정의한다. 예를 들어, TRP를 지시하는 정보(I_{TRP})가 22인 경우 서브프레임 지시 비트맵은 {0, 1, 1, 0, 1, 0}이다.

[81] 【표 1】

I_{TRP}	k_{TRP}	$(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$	I_{TRP}	k_{TRP}	$(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$	I_{TRP}	k_{TRP}	$(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$
0	reserve	reserved	22	3	(0,1,1,0,1,0)	44	3	(0,0,1,1,0,1)
1	1	(1,0,0,0,0,0)	23	4	(1,1,1,0,1,0)	45	4	(1,0,1,1,0,1)
2	1	(0,1,0,0,0,0)	24	2	(0,0,0,1,1,0)	46	4	(0,1,1,1,0,1)
3	2	(1,1,0,0,0,0)	25	3	(1,0,0,1,1,0)	47	5	(1,1,1,1,0,1)
4	1	(0,0,1,0,0,0)	26	3	(0,1,0,1,1,0)	48	2	(0,0,0,0,1,1)
5	2	(1,0,1,0,0,0)	27	4	(1,1,0,1,1,0)	49	3	(1,0,0,0,1,1)
6	2	(0,1,1,0,0,0)	28	3	(0,0,1,1,1,0)	50	3	(0,1,0,0,1,1)
7	3	(1,1,1,0,0,0)	29	4	(1,0,1,1,1,0)	51	4	(1,1,0,0,1,1)
8	1	(0,0,0,1,0,0)	30	4	(0,1,1,1,1,0)	52	3	(0,0,1,0,1,1)
9	2	(1,0,0,1,0,0)	31	5	(1,1,1,1,1,0)	53	4	(1,0,1,0,1,1)
10	2	(0,1,0,1,0,0)	32	1	(0,0,0,0,0,1)	54	4	(0,1,1,0,1,1)
11	3	(1,1,0,1,0,0)	33	2	(1,0,0,0,0,1)	55	5	(1,1,1,0,1,1)
12	2	(0,0,1,1,0,0)	34	2	(0,1,0,0,0,1)	56	3	(0,0,0,1,1,1)
13	3	(1,0,1,1,0,0)	35	3	(1,1,0,0,0,1)	57	4	(1,0,0,1,1,1)
14	3	(0,1,1,1,0,0)	36	2	(0,0,1,0,0,1)	58	4	(0,1,0,1,1,1)
15	4	(1,1,1,1,0,0)	37	3	(1,0,1,0,0,1)	59	5	(1,1,0,1,1,1)
16	1	(0,0,0,0,1,0)	38	3	(0,1,1,0,0,1)	60	4	(0,0,1,1,1,1)
17	2	(1,0,0,0,1,0)	39	4	(1,1,1,0,0,1)	61	5	(1,0,1,1,1,1)
18	2	(0,1,0,0,1,0)	40	2	(0,0,0,1,0,1)	62	5	(0,1,1,1,1,1)
19	3	(1,1,0,0,1,0)	41	3	(1,0,0,1,0,1)	63	6	(1,1,1,1,1,1)
20	2	(0,0,1,0,1,0)	42	3	(0,1,0,1,0,1)	64-127	reserve	reserved
21	3	(1,0,1,0,1,0)	43	4	(1,1,0,1,0,1)			

[82] 상술한 바와 같은 표 1은 별다른 RRC 시그널링이 없는 경우 사용될 수 있는, 모 비트맵 세트(mother set)로 불릴 수 있다. 이와 같은 경우에서, TRP 서브셋에 관련된 RRC 정보 요소가 단말에게 구성(configured)될 수 있으며, 이는 상기 표 1에서 인덱스로 가능한 집합에 대한 제한일 수 있다. 예를 들어, 표 1에서 단말이 사용 가능한 k_{TRP} 가 최대 4인 경우, TRP 서브셋에 관련된 RRC 정보 요소가 {1, 1, 1, 0}이면, 표 1에서 k_{TRP} 가 1, 2, 3에 해당하는 비트맵들의 집합이 모 비트맵 세트의

서브셋일 수 있다. 즉, RRC 시그널되는 TRP 서브셋에 관련된 정보 요소가 구성되는 경우, 단말이 사용할 수 있는 비트맵들의 집합 또는 TRP를 지시하는 정보의 집합은, TRP 서브셋에 관련된 RRC 정보 요소와 무관한 경우(RRC 정보 요소가 시그널링되지 않는 경우, RRC 정보 요소가 시그널링되었지만 구성되지 않는 경우) 비트맵들의 집합 또는 TRP를 지시하는 정보의 집합의 서브셋인 것이다.

[83] 상기 TRP 서브셋에 관련된 RRC 정보 요소는 전송 모드 2 단말을 위한 것일 수 있다.

[84] 상기 TRP 서브셋을 네트워크가 제한하는 것은 특히 모드 2와 같이 UE가 전송 자원을 결정할 때에 효과적일 수 있는데, UE가 TRP중에서 랜덤하게 TRP 인덱스를

고르는 경우에 주변에 UE숫자가 적어서 간섭이 적은 경우에는 큰 값의 k_{TRP} 를 고르게 하여 더 빨리 packet을 전송할 수 있게하고, 주변에 UE가 많아서 간섭이 높은 경우에는 inband emission과, half duplex 문제를 해결하기 위해 상대적으로 낮은 값의 k_{TRP} 를 서브셋으로 제한하여, 특정 UE가 지속적으로 간섭을 많이 발생시키는 것을 막을 수 있다.

[85] 한편 TPR 서브셋을 제한하는 것은 k_{TRP} 값을 제한하는 형태로 구현될 수도 있지만, 특정 TRP 인덱스를 제한하는 형태로 구현될 수도 있는데, 예를 들어 특정 UE혹은 UE 그룹이 특정 I_{TRP} 세트를 사용하도록 시그널링 할 수 있다. 이 방법은 상기 k_{TRP} 값을 시그널링하여 서브셋을 제한하는 것 보다 많은 시그널링 비트를 필요로 할 수 있지만, 보다 유연한 TRP 서브셋 제한을 가능하게 한다. 또한 이런 방법은 특정 UE혹은 UE 그룹과 다른 UE혹은 UE 그룹이 시간영역에서 서로 다른 서브프레임을 사용하게 하는 용도로 사용할 수도 있는데, 예를 들어 UE 그룹 A는 TRP bitmap에서 앞의 4개의 서브프레임 중 전체 혹은 일부에서 전송하도록 TRP서브셋을 구성하고, UE 그룹 B는 TRP bitmap에서 뒤의 4개의 서브프레임중 전체 혹은 일부에서 전송하도록 TPR서브셋을 구성할 수 있다.

25 [86] 디스커버리 신호와 TRP

[87] 상술한 TRP에 관련된 내용들(출원번호 PCT/KR2015/004319의 단락 [86]~[245] 기재되어 있는, TRP generation에 관한 내용을 포함)한 TRP 생성 방식은 기지국의 지시 하에 디스커버리 신호를 송신하는 경우에도 적용될 수 있다.

타입 1 디스커버리는 eNB나 특정 스케줄링 노드(UE가 그러한 기능을 가질 경우 UE가 스케줄링 노드일 수도 있음)가 자원의 풀을 구성하고, 디스커버리 신호를 송신하는 UE는 구성된 리소스 풀에서 하나 또는 여러 개의 자원을 선택하여 디스커버리 신호를 송신하는 방식이다. 타입 2 디스커버리에서는, eNB나 특정 스케줄링 노드(UE가 그러한 기능을 가질 경우 UE가 스케줄링 노드일 수도 있음)가 특정 UE를 위해 디스커버리 송신 자원을 지시한다. 이때 매 디스커버리 송신마다 개별적으로 지시할 수도 있고, 한번 지시에서 여러 개의 디스커버리 송신 자원을 지시할 수 있다. eNB나 스케줄링 노드가 개별적으로 디스커버리 신호 송신 자원을 지시하는 경우 이를 type 2a라고 하고, eNB나 스케줄링 노드가 여러 개의 디스커버리 신호 송신 자원을 지시하는 경우를 타입 2B라고 칭할 수 있다. 타입 2의 경우에 같은 eNB가 다른 UE를 스케줄링 할 경우 서로 다른 자원을 사용하도록 구성(configure)할 수 있어서 UE 간의 자원 충돌이 발생하지 않는 반면, 타입 1의 경우 UE가 자원을 선택하기 때문에 서로 다른 UE 간에 같은 자원을 선택하여 자원 충돌이 발생할 수 있다. 타입 2B의 경우에는 eNB는 가능한 UE 사이에 서로 다른 위치에서 디스커버리 신호를 송신하도록 설정하는 것이 바람직하다. 이는 여러 디스커버리 신호 송신 UE가 동시에 디스커버리를 송신할 경우 송신하면서 동시에 수신할(들을) 수가 없기 때문에, 그 여러 UE는 서로를 발견할 수 없는 문제가 발생한다. 이러한 문제를 하프 듀플렉스 제한이라고 칭할 수 있다. 이러한 하프 듀플렉스 제한을 해결하기 위해서 eNB 또는 스케줄링 노드는 가능한 한 서로 다른 시간에 전송하는 것이 바람직하다.

[88] 만약 타입 2B를 위한 리소스 풀이 사전에 설정되어 있고 각 풀에서 송신하는 시점을 eNB가 지시한다면 이는 D2D 커뮤니케이션에서 TRP를 시그널링 하는 것과 유사한 문제가 된다.

[89] 타입 2B를 위한 리소스 풀이 N개의 서브프레임으로 구성되고 N개의 서브프레임 동안 각 UE가 M개의 서브프레임에서 디스커버리 신호를 송신한다고 가정할 때, eNB(이하 eNB는 스케줄링 노드를 모두 eNB로 부르기로 한다)는 각 디스커버리 신호 송신 UE에게 길이 N의 TRP를 지시할 수 있다. 이때, 지시하는 방법은 앞서 제안한 방법 중 하나일 수 있다. 이때 디스커버리에서는 주기적으로 디스커버리 리소스 풀(주기)이 구성될 수 있으며, 이 리소스 풀은 SIB를 통하여 시그널링 될 수 있다. 이때, 타입 2B의 리소스 풀은 타입 1의 리소스 풀에 포함될

수도 있고, 별도의 리소스 풀이 구성될 수도 있다.

[90] 타입 2 디스커버리 자원이 T개의 서브프레임으로 구성되고, 한 UE가 해당 자원에서 M번을 전송할 때, eNB는 무게 M이며 길이 T인 TRP를 지시할 수 있다. 이렇게 eNB가 여러 번의 디스커버리 신호 송신을 지시하는 방식을 타입 2B 디스커버리라 칭한다. 이때 T개의 서브프레임은 여러 개의 디스커버리 주기가 모여서 생성될 수도 있고, 한 디스커버리 주기 내에서 T개의 서브프레임으로 구성될 수도 있다. 상기 제안한 TRP 생성 방법 중 하나로 eNB는 타입 2B 디스커버리 신호 송신 UE에게 물리계층 신호(또는 상위계층 신호로)로 TRP 인덱스를 시그널링 할 수 있다. 이때 매 주기마다 특정 규칙으로 TRP 인덱스가 호핑하거나, 열 퍼뮤테이션이 수행될 수 있다. 이때 퍼뮤테이션 규칙은 물리 셀 ID, 가상 셀 ID, 동기 소스 ID, D2D-RNTI, Tx UE ID 중 특정 ID 또는 특정 ID의 조합에 의해 연동될 수 있다. 또한 TRP 세트를 생성할 때 세트를 생성하기 위한 방식은 물리 셀 ID, 가상 셀 ID, 동기 소스 ID, D2D-RNTI, Tx UE ID 중 특정 ID 또는 특정 ID의 조합에 의해 연동될 수 있다. eNB는 특정 TRP 세트와 TRP 세트 내에서 어떤 TRP를 사용할지를 시그널링 할 수 있다. TRP 세트는 앞서 언급하였듯이 특정 ID(예를 들어, 셀 ID)에 연동될 수 있으므로 ID가 시그널링 되거나, TRP 세트를 지정하기 위한 별도 명시적 시그널링은 없을 수 있다. 또는 특정 TRP 세트를 직접 지시하기 위하여 특정 ID가 시그널링 될 수 있다.

[91] 한편 상기 언급한 셀 특정한 TRP생성 방식은 셀 별로 호핑 패턴이 상이한 것으로 해석할 수 있다. 이때 셀 ID에 TRP가 연동된다면 이는 셀에 따라 호핑 패턴이 상이한 것으로 해석할 수 있다. 또한 출원번호 PCT/KR2015/004319의 단락 [86]~[245] 기재되어 있는, TRP generation에 관한 내용 중 방법 8 에서 전송하는 최초 자원 위치를 기반으로 이후 자원의 위치가 결정되며, eNB가 최초 자원의 위치를 지시함으로써 이후 호핑 패턴이 결정되는 것으로 해석할 수 있다.

25 [92] 우선순위와 D2D 신호의 전송

[93] 이하에서는 D2D 통신에서 특정 단말 또는 단말 그룹에게 우선순위(priority)를 부여하여 신호를 전송하는 방식에 대해 설명한다. 여기서 우선 순위라 함은 특정 단말 혹은 단말 그룹의 신호가 우선 순위가 낮은 신호보다 더 잘 수신되도록 설정하기 위함이거나, 우선 순위가 높은 단말 혹은 단말 그룹이 신호를 송신하려고 할 때, 우선 순위가 낮은 단말 혹은 단말 그룹은 우선 순위가 높은

신호를 방해하지 않기 위하여, 송신을 중단하고 수신을 하게 만들기 위함이다. 본 발명에서 우선 순위의 정의에 본 발명의 범주가 제한되는 것은 아니며, 다양한 형태의 우선 순위 정의에 대하여 본 발명이 적용될 수 있는 것은 자명하다. 일례로 우선 순위라는 것은 단지 많은 무선 자원을 사용하게 하여 낮은 코딩 레이트로 부호화 하여 간섭이나 잡음으로부터 보다 강인하게 만드려는 것일 수 있다.

[94] 한편 단말 혹은 단말 그룹별로 우선순위가 부여될 수도 있지만, 단말 혹은 단말 그룹이 전송하는 메시지의 종류에도 서로 다른 우선 순위가 부여될 수도 있다. 예를 들어 특정 단말이 평소에는 우선순위가 낮은 신호를 송신하다가, 특정 상황에서 우선 순위가 높은 메시지를 송신할 수도 있는 것이다.

[95] D2D 단말이 신호를 전송할 때, 우선 순위에 따라 구분되는 리소스 풀 중에서 리소스 풀을 결정할 수 있다. 즉, 여러 개의 리소스 풀이 있고, 각 리소스 풀마다 우선 순위가 할당되어 있을 수 있다. 이때, 리소스 풀과 우선순위가 일대일(1:1) 관계일 수도 있지만 일대다(1:N) 관계일 수 있다. 달리 말해, 하나의 리소스 풀에 여러 개의 우선순위가 연동할당 되어 있을 수 있는 것이다. 일례로 리소스 풀은 4개가 설정되고, 메시지의 우선순위는 8개 단계로 설정될 경우 하나의 리소스 풀에 2개 이상의 우선 순위가 할당 될 수 있다. 또한, D2D 단말은 이와 같이 우선순위를 통해 결정된 리소스 풀에 전송하려는 D2D 패킷의 우선순위를 적용하여 D2D 패킷을 전송할 리소스를 결정한 후 이를 통해 D2D 패킷을 전송할 수 있다. 여기서, D2D 패킷을 전송할 리소스를 결정할 때 TRP(또는 PSCCH 포맷 0에서 지시된 TRP 및 주파수 자원의 위치)가 적용될 수 있다. 즉, 리소스 풀에 TRP를 적용하여 D2D 패킷을 전송할 리소스를 결정하되, D2D 패킷의 우선 순위가 적용되는 것이다. 이를 위해, D2D 패킷의 우선순위에 따라 TRP 서브셋이 나뉠 수 있다. 예를 들어, TRP가 표 1과 같이 정해져 있고, 이는 우선순위에 따라 복수의 서브셋으로 나뉠 수 있다. 이러한 서브셋 구성은 사전에 정해져 있거나, 네트워크가 물리계층 혹은 상위계층 신호로 단말에게 시그널링 할 수 있다. 도 8에는 이와 같이 리소스 풀에 우선순위에 관련된 TRP를 적용하여, D2D 패킷이 전송되는 서브프레임을 결정하는 방법의 예가 도시되어 있다. 도 8(a)는 특정 단말을 위한 TRP, 도 8(b)는 특정 그룹 또는 특정 우선 순위 레벨(priority level)을 위한 TRP의 경우를 각각 예시한다.

[96] 즉, 본 발명의 실시예에 의한 D2D 신호의 전송은, 우선 순위에 따라 리소스 풀을 선택하여 전송하거나, 또는 리소스 풀내에서 우선 순위에 따른 TRP가

적용되고 이에 의한 자원에서 신호가 전송될 수 있다. 나아가, 우선 순위에 따라 리소스 풀이 선택되고, 이 우선순위에 따라 선택된 리소스 풀에서 우선 순위에 따른 TRP가 적용됨으로써 D2D 신호가 전송될 리소스가 결정될 수도 있다. 즉, 우선 순위가 중첩적으로 적용될 수도 있다. 여기서 리소스 풀을 선택할 때 사용되는 우선 순위와 TRP (서브셋)의 결정에 사용되는 우선 순위는 동종 또는 상이한 것일 수도 있다.

[97] 이하, 각 경우에 따른 다양한 실시예들에 대해 살펴본다. 즉, 우선 순위와 리소스 풀의 관계에 관한 실시예들을 살펴보고, 우선 순위와 TRP, 그리고 우선 순위 와 그룹, 채널 등에 관한 실시예들을 살펴본다.

[98] 우선 순위와 리소스 풀

[99] 앞서 설명된 바와 같이, 여러 개의 리소스 풀이 구성되어 있고, 각 리소스 풀마다 우선 순위가 할당되어 있을 수 있다. 단말은 사전에 설정되거나 상위계층/물리계층 시그널링 등에 의해 지시된 우선 순위에 따라 우선 순위가 높은 metric을 최대화 하는 pool을 선택하여 전송할 수 있다. 여기서, 우선 순위는 Service type, RSRP, Tx power, 레인지, delay, pool 자체의 우선 순위 레벨 중 전체 또는 일부가 사전에 순서가 정해져 있을 수 있다.

[100] 예를 들어, service type, Tx power(또는 레인지, power consumption), delay 순으로 우선 순위가 정해져 있고 N개의 pool이 구성되었다고 가정하면, 위 3가지 조건을 만족하는 pool이 N1개이고, service type을 만족하는 pool이 N2개 라면, N2개 중에서 power를 가장 적게 (전력 소모량을 최소화 하는 것이 우선 순위 metric이라면 송신 전력이 적은 pool을 선택, 또는 레인지가 넓은 것이 우선이라면 송신 전력을 많이 사용하는 pool을 선택) 사용하는 pool을 선택하여 전송한다. 다른 일례로 조건을 만족하는 pool이 여러 개일 경우 delay를 가장 높은 우선 순위로 설정되어 있어서 period가 가장 짧은 pool을 선택하여 전송할 수 있다. 또 다른 일례로 pool에 구성되는 조건을 만족하는 pool이 여러 개일 경우 간섭 레벨이 가장 높은 우선 순위여서 간섭 레벨이 가장 낮은 pool을 선택하여 전송할 수 있다. 다른 실시예로 전송 가능한 pool이 여러 개 인 경우, D2D Pcell로 사용되는 pool을 가장 우선하여 전송하는 것도 가능하다. 이러한 pool은 사전에 pool에 우선 순위가 설정되어 있어서 다른 모든 조건을 만족하였을 경우 사전에 pool에 설정된 우선 순위에 따라 pool을 선택하게 할 수 있다.

[101] 우선 순위와 TRP

[102] 특정 UE 또는 UE 그룹이 사용하는 TRP 서브셋이 사전에 특정 세트로 제한(restriction)될 수 있다. 예를 들어, D2D 패킷의 우선순위가 클수록 1의 개수가 많은 TRP가 사용될 수 있다. 즉, 우선순위 레벨이 큰 UE는 전송횟수가 많은 (TRP 비트맵에서 1의 개수 (K)가 큰 값) TRP를 사용하도록 설정될 수 있다. 특정 UE 또는 특정 UE 그룹이 사용하는 TRP 서브셋을 직접 제한(특정 UE 또는 UE 그룹에게 네트워크가 사용할 수 있는 TRP 서브셋 인덱스를 직접 시그널링)할 수도 있지만 시그널링 양을 줄이기 위해서 특정 UE 또는 UE 그룹에게 사용 가능한 K값을 시그널링 할 수도 있다. 예를 들어 우선순위 레벨이 큰 단말은 K값이 큰 TRP를 사용하고, 우선순위 레벨이 작은 단말은 K값이 작은 TRP를 사용하는 것이다. 이 경우 우선순위가 높은 UE의 D2D 신호는 다른 D2D 신호에 비해 더 많은 시간 동안 전송되기 때문에 우선순위가 낮은 D2D 신호 (K값이 작은 TRP)에 비해 수신될 확률이 높아질 수 있다. 만약 네트워크가 TRP restriction을 단말 공통(UE common)되게 시그널링 한다면 UE 또는 UE 그룹의 우선순위에 따라 별도의 UE 특정 또는 UE 그룹 specific한 신호가 네트워크에 의해 시그널링 될 수 있다.

[103] 앞서 설명된 바와 같이, 1의 개수가 많은 TRP가 사용되는 경우, MAC PDU(Medium Access Layer Protocol Data Unit)당 반복 전송 횟수도 증가하도록 구성될 수 있다. 단순히 K값을 크게 설정할 경우 전송 횟수는 많아지지만 MAC PDU의 전송횟수는 고정되어 있기 때문에, 단순히 더 빨리 D2D 패킷을 전송하는 것으로 나타날 수 있다. 이 경우에는 해당 UE의 D2D 신호가 더 높은 전송률로 전송하는 것으로 나타나는 것이지, 더 높은 확률로 신호가 전달되는 것과 상이한 동작일 수 있다. 따라서 우선순위에 따라 더 높은 K값을 사용할 경우 K값이 증가함에 따라 MAC PDU당 반복 전송 횟수도 더 커지도록 설정될 수도 있다. 네트워크는 이를 위해 K값과 MAC PDU당 반복 전송횟수를 함께 시그널링 할 수도 있고, K값에 따른 MAC PDU당 전송횟수가 사전에 정해져 있을 수도 있다. 또한 이러한 MAC PDU당 재전송횟수가 변경되었음을 수신 UE가 알게하기 위하여 SA (PSCCH) 또는 D2D 커뮤니케이션 패킷의 일부 영역에서 MAC PDU당 재전송횟수를 지시하는 정보가 포함되어 전송될 수 있다. 또는 별도의 SA 포맷을 사용하여 MAC PDU당 전송 횟수가 지시될 수도 있다.

[104] 또는 우선순위 레벨에 따라 사전에 정해진 K 값 세트 및/또는 (K값에 연동된 또는 K값과 독립적인) MAC PDU당 재전송 횟수가 있어서 단말이 우선순위 레벨에 따라 K값과 재전송 횟수를 선택하여 D2D 패킷을 전송할 수 있다..

[105] 한편 시간영역에서 우선순위에 따라 더 많은 자원을 갖게 하는 것은 주파수 영역으로 확장될 수도 있다. 일례로 우선순위에 따라 리소스 풀 내에서 선택할 수 있는 주파수 자원의 크기를 설정하거나, 우선순위에 따라 선택할 수 있는 주파수 자원 영역이 나뉘어질 수 있다. 이러한 우선순위에 따른 주파수 자원 영역의 구분은 TRP와 연동되어 결정될 수도 있다. 즉 우선순위가 더 높은 group에게 더 많은 시간 자원과 더 많은 주파수 자원을 할당할 수 있다.

[106] 상기 우선순위는 그룹 별로 구성되어 있는 것일 수도 있다. 그룹 별로 리소스 풀 비트맵 및/또는 주파수 리소스 설정이 물리계층 또는 상위계층 신호로 시그널링 될 수 있으며, out coverage의 경우에는 사전에 그룹 별로 리소스 풀 비트맵이 설정되어 있을 수 있다. 만약 리소스 풀의 개수가 제한이 되는 경우에는 각 리소스 풀 별로 우선순위 지시자가 시그널링 되거나, 또는 우선 순위가 사전에 정해져 있어서, 각 D2D UE 그룹별로 우선순위 레벨에 따라 사용 가능한 pool이 구분될 수도 있다. 일례로 사전에 리소스 풀의 최대 개수가 N개로 제한이 되어 있고 각 pool별로 우선순위 레벨이 사전에 정해지거나, 네트워크에 의해 시그널링 될 수 있다. 쓰나미, 지진, 화산과 같은 재해가 발생하여 긴급 메시지(emergency message)를 전송하는 경우나 네트워크가 파괴되어 릴레이(relay)를 수행하는 UE는 가장 높은 우선순위를 가진 pool에서 신호를 전송하고, 경찰관/소방관과 같은 public safety UE 그룹의 경우에는 두번째 우선순위를 가지며, 상업용도의 D2D 신호 전송은 가장 낮은 우선순위를 가질 수 있다. 이때 각 단말은 우선순위 레벨이 맞는 pool에서 D2D 신호를 전송할 수 있다. 이때 높은 우선순위를 가지는 UE 또는 UE 그룹은 낮은 우선순위를 가지는 pool에서는 신호 전송이 허용될 수도 있다. 즉 우선순위가 높은 pool에는 다른 UE들이 전송을 못하게 하여 충돌을 예방하여 보다 원활한 신호 수신이 가능하게 할 수 있다. 반면 우선순위가 낮은 pool에서는 여러 UE들이 신호를 송수신하기에 간섭 레벨이 높아서 우선순위가 높은 pool보다는 신호 수신이 원활하지 못할 수 있다.

[107] 기타 리소스 풀의 선택 방법

[108] 하나의 리소스 풀을 여러 개의 논리 채널(logical channel)로 나누고, 각 UE

그룹이 서로 다른 논리 채널을 사용할 수 있다. 여기서, 논리 채널은 네트워크가 물리계층 또는 상위계층 신호에 의해 할당해 준 것일 수 있다. 구체적 예로써, 네트워크는 특정 UE 또는 특정 UE 그룹에게 리소스 풀 내에서 사용 가능한 서브프레임 및/또는 주파수 자원 영역을 다시 제한하기 위한 비트맵 및/또는 주파수 자원 정보를 시그널링 할 수 있다. 이러한 논리 채널은 시간 영역에서 구분된 형태일 수 있다. 이는, 서로 다른 우선순위를 가지는 단말끼리 시간영역에서 구분하여 half duplex constraint를 완화하기 위함이다. 즉 우선순위가 높은 UE 또는 UE 그룹의 신호가 시간영역에서 다른 UE들과 구분되어 보다 원활한 신호 수신 가능하게 하는 것이다. 이렇게 시간영역에서 구분하는 방법의 예시로, 특정 리소스 풀이 구성되었을 때, 특정 UE 또는 UE 그룹이 사용하는 리소스 풀 비트맵과, 그와 다른 UE 또는 UE 그룹이 사용하는 리소스 풀의 비트맵은 같은 위치에서 비트값 1이 설정되지 않도록 구성될 수 있다.

[109] 현재의 mode 2 커뮤니케이션에서 D2D 전송 리소스는 UL 서브프레임 중에서 리소스 풀 비트맵에 의하여 D2D 리소스 풀로 설정이 되고 이 D2D 리소스 풀에서 다시 전송 자원을 지시하는 TRP 비트맵이 전송되는 서브프레임의 위치를 지시한다. 시간 도메인에서 특정 UE 또는 UE 그룹별로 별도의 논리 채널을 설정하는 예가 도 9(a)에 도시되어 있다. 리소스 풀 비트맵에서 TRP 비트맵이 적용되기 한 단계 전에, 특정 UE의 그룹이 사용하는 자원의 비트맵이 리소스 풀 비트맵에 1차적으로 적용되고, 그룹 비트맵이 1인 위치에서 순차적으로 TRP 비트맵이 설정되는 방식이다. 이 방식에서는 리소스 풀 비트맵과 논리 채널 비트맵의 비트값이 모두 1인 서브프레임 위치에서만 TRP가 순차적으로 적용될 수 있다.

[110] 도 9(b)에는 타임 도메인에서 특정 UE 또는 UE 그룹별로 별도의 논리 채널을 설정하는 방법이 도시되어 있다. 리소스 풀 비트맵에서 실제 사용하는 그룹 비트맵을 적용하되, TRP는 리소스 풀 비트맵에서 1인 위치에서 적용할 수 있다. 즉 그룹 비트맵은 리소스 풀의 일부 영역을 제한하는 용도로 사용되고, 해당 위치에서는 전송을 수행하지 않는 것이다. 이때 그룹내의 단말은 TRP에서 일부 영역이 사용되지 못하는 것을 인지하고, 해당 영역에서 1이 있는 TRP는 TRP 선택에서 제외할 수 있다.

[111] 상기 언급한 두 가지 방식을 위해서는 수신하는 UE도 송신한 UE의 그룹 비트맵을 알아야 할 필요가 있는데, 이러한 그룹의 비트맵은 SA에 포함되어

전송되거나, SA period내의 특정 D2D 패킷에 포함되어 전송되거나, 네트워크가 Rx UE들에게 그룹별 비트맵을 시그널링 할 수 있다.

[112] 한편 그룹별 비트맵을 네트워크가 지시할 수도 있지만 그룹별 그룹 ID가 있고, 이러한 그룹 ID가 논리 채널 ID가 연동되어있어서 별도의 시그널링 없이도, 그룹 ID에 의해 pool내의 논리 채널이 결정될 수 있다.

[113] 한편 동일 UE에 대해서 전송하는 destination 그룹이 달라지는 경우 우선순위가 달라질 수 있다. 따라서 상기 제안한 방식은 UE가 속해 있는 그룹에 대한 우선순위일 수도 있지만 UE가 전송 하고자 하는 destination에 따라서도 우선순위가 결정될 수 있으며, 이때에는 UE가 속한 그룹의 우선순위를 따를 수도 있고, 현재 전송하는 destination 그룹의 우선순위를 따라 상기 제안한 방법들로 동작할 수 있다.

[114] 한편 SA를 전송할 때에도 우선순위를 고려할 수 있는데 예를 들어 SA를 전송할 때 우선순위에 따라 전송 전력에 오프셋을 적용할 수 있다. 또는 SA에 반복(repetition)을 설정할 수 있는데 예를 들어 우선순위가 높은 단말이 전송하는 SA 리소스 풀을 별도로 설정하고, 해당 pool에서는 반복 횟수를 2이상으로 설정하여 half duplex hopping 방식을 고려하면, 4번의 전송을 수행하는 것이다. 또는 기존 SA pool에서 SA를 전송하고, 우선순위가 높은 단말이 추가로 SA를 전송하는 pool을 네트워크가 구성하여, 해당 pool에서 우선순위가 높은 단말은 SA를 추가로 전송하는 것이다. 이때 추가로 SA를 전송하는 pool과 원래 SA를 전송하는 pool은 같은 data pool과 연동되어 있으며, 이를 지시하기 위해 추가로 전송하는 SA pool 또는 우선순위가 높은 단말들이 전송하는 SA pool이 어떤 data pool과 연동되어 있는지 시그널링 될 수 있다.

[115] 또 다른 실시예로써, 높은 우선순위로 전송하는 UE에게는 더 높은 전송 전력으로 D2D 신호를 송신하도록 할 수 있다. 이를 위해 해당 UE 또는 UE 그룹에게 별도의 power control parameter (P_0 , α)가 네트워크에 의해 구성되거나, UE 특정 power control parameter offset (UE 특정 P_0 offset and/or UE 특정 α offset)이 네트워크에 의해 구성될 수 있다. 일례로 릴레이로 동작하는 UE에게는 UE 특정 P_0 offset값이 구성되어서 다른 D2D UE보다 더 높은 전력으로 전송하도록 설정할 수 있다.

[116] 또 다른 실시예로써, 여러 개의 pool이 구성되었다면, 각 service type별로

하나의 pool을 선택하여 전송할 수 있다. 예를 들어 총 4개의 pool이 구성되어 있고, PS(public safety)/NPS(non-public safety)용으로 각 2개씩 구성하는 경우 PS pool 중에서 하나, NPS pool 중에서 하나를 선택하여 전송한다. 만약 해당 UE가 PS/NPS 중 특정 service중에 보낼 정보가 없는 경우에는 해당 service의 pool에는 데이터를 전송하지 않는다.

[117] 만약 pool에 구성된 속성(앞서 말한 Tx power, RSRP level, service type, D2D pool의 우선 순위 level, 레인지 등등)을 만족하는 pool이 여러개인 경우에는 pool에 구성된 속성을 만족하는 모든 pool에서 전송할 수 있다.

[118] 한편 RSRP나 송신 전력에 의해 D2D 리소스 풀을 구분하는 것의 주 목적은 Tx power가 큰 UE의 IBE로 인해 Tx power가 작은 UE를 보호하기 위함이다. 따라서 Tx power가 낮은 pool에는 Tx power가 큰 UE가 전송하는 것은 제한하는 것이 바람직하다. 하지만 Tx power가 낮은 UE가 Tx power가 높은 UE가 사용하는 pool을 사용하는 것은 경우에 따라 D2D 송수신이 가능할 수도 있는데, D2D UE가 매우 가까운 거리에 있는 경우에 해당한다. 이때에는 송신 전력이 낮은 UE가 송신 전력이 큰 UE들이 있는 pool을 사용하여도 무방하다. 이를 구현하기 위해서 각 pool에는 전송할 수 있는 최대 전력 값이 설정되어 있을 수 있다. 예를 들어 pool A에는 최대 전력 값이 5dBm, pool B에는 10dBm, pool C에는 23dBm과 같이 최대 전송 전력이 사전에 정해지거나, 물리계층 또는 상위계층 신호로 UE에게 Pool별 최대 전송 전력 값이 시그널링 될 수 있다. OLPC(open loop power control, eNB의 참조 신호로부터 PL (path loss)를 측정하고, 이를 사용하여 D2D 신호의 전송 전력을 결정하는 방식. 이때 D2D 신호 별 OLPC parameter는 사전에 네트워크에 의해 물리계층 또는 상위계층 신호로 시그널링 될 수 있음)가 적용될 경우 UE는 자신의 송신 전력을 설정하게 되는데 예를 들어 8 dBm을 설정하게 된 UE는 pool B와 pool C에서는 전송이 가능한 것이다. 이 방법은 pool별로 RSRP나 Tx power의 레인지를 설정하는 것보다 시그널링 overhead를 줄일 수 있으며, D2D UE의 pool선택의 자유도를 증가 시킨다.

[119] 이하에서는 D2D UE의 레인지 class에 따른 pool 및 전력 설정 동작을 설명한다.

기존

LTE

시스템에서는

$P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{\text{O\_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \}$ 에 의해 PUSCH전송

전력이 결정된다. 여기서 $P_{\text{max},c}$ 는 serving cell c (이하 subscript c 의 의미는 모두 같고, 편의상 c 를 빼고 표기할 수 있음)의 configured UE transmit power로 주파수 band 별로 상이한 값을 가질 수 있고, UE power class에 따라 다른 값을 가질 수

있다. $P_{\text{O\_PUSCH},c}(1)$ 는 nominal power에 해당하고 UE specific한 부분과 cell specific한 부분이 있으나, D2D에서는 리소스 풀별로 별도의 값이 시그널링 될 수

있다. $\alpha_c(1)$ 는 pathloss 보상 인자이고 이 값 역시 D2D에서 리소스 풀별로 별도의 값이 시그널링 될 수 있다. $f_c(i)$ 는 TPC command에 의해 결정되는 값으로 communication mode 1을 제외하고는 사용되지 않는 값이다. Mode 1에서는

eNB가 D2D grant DCI를 통하여 $f_c(i)$ 값이 시그널링 될 수 있다. 설명의 편의상

10 D2D를 위해 리소스 풀별로 시그널링 되는 $P_{\text{O\_PUSCH},c}(1)$ 는 P_0 로, $\alpha_c(1)$ 는 alpha로 표시하기로 한다.

[120] D2D UE의 레인지 class에 따른 pool 및 전력 설정의 첫 번째 방법으로써, D2D 신호 전송에서 네트워크는 UE에게 레인지 class를 설정할 수 있다. 또는 특정 D2D 단말은 사전에 특정 레인지 class로 설정되어 있을 수 있다. 또는 단말이

15 전송하고자 하는 D2D 데이터의 중요도 또는 해당 D2D 데이터에, 연관된 레인지 class가 정해질 수 있다. 예를 들어, 단말이 ProSe Function(ProSe management network node)으로부터 ProSe Application Code(PAC)를 할당받을 때 단말이 해당 PAC를 전송할 때 적용해야 하는 레인지 class를 설정 받을 수 있다. 3단계의

레인지 class를 가정하면 short, medium, long으로 나뉠 수 있다. 네트워크는 각

20 레인지 class에 해당하는 P_0 , alpha값을 정할 수 있다. 네트워크가 resource pool 정보를 단말에게 시그널링할 때 각 풀의 레인지 class에 해당하는 P_0 , alpha값이 리소스 풀 정보에 포함될 수 있다.. 이를 통해 특정 셀에서 여러 개의 리소스 풀이

구성될 경우 각 리소스 풀은 레인지 class를 구분하는 용도로 사용될 수 있다. 한편, 최대 전송전력 P_{max} 를 적용함에 있어 레인지 class 별로 다른 값을 적용할 수

25 있다. 리소스 풀 별로 서로 다른 P_{max} 를 설정하여, 서로 다른 풀이 서로 다른 레인지 class에 적용되도록 한다.. 즉, 이 방식에서 단말은 해당 pool에서 설정된 P_{max} , P_0 , alpha값을 사용하여 전송 전력을 결정한다.

[121] 두 번째 방법으로, P_{cmax} 는 특정 UE 또는 UE group에게 개별적으로 설정되는 값일 수 있다. 이 P_{cmax} 값은 네트워크에 의해 상위계층 또는 물리계층 신호로 시그널링 될 수 있다. 이 방식에 따르면 P_0 , α 값은 pool 별로 구성되어서 해당 pool을 사용하는 단말은 공통으로 사용하는 값이지만, P_{cmax} 는

5 UE마다 다른 값이 설정될 수 있다. 이러한 P_{cmax} 는 UE의 사전에 정해진 레인지 class에 의해 레인지 class별 특정 값으로 설정될 수 있고, 네트워크가 특정 UE의 레인지 class를 설정함에 있어서 P_{cmax} 를 시그널링 하는 형태로 정해질 수도 있다.

[122] 세번째 방법으로써, P_{cmax} 는 cell specific한 부분과 UE specific한 부분의 합으로 구성될 수 있고, cell specific한 부분은 각 pool 별로 다르게 설정될 수 있다.

10 UE specific한 부분은 상기 설명에서처럼 UE의 레인지 class에 따라 UE마다 다르게 설정될 수 있으며, 네트워크의 시그널링에 의해 결정되거나, 사전에 특정 타입의 단말에는 사전에 설정된 값일 수 있다. 이때 P_{cmax} 를 구성하는 각 파라미터가 물리계층 또는 상위계층 신호로 단말에게 시그널링 될 수 있다. 상기 첫 번째 방법은 cell specific한 파라미터로만 구성한 경우의 실시예로 간주될 수 있고,

15 두 번째 방법은 UE specific한 부분으로만 구성한 경우의 실시예로 간주될 수 있다.

[123] 일반적으로 보다 높은 레인지 class에서는 보다 높은 전력을 사용하게 된다 (예를 들어 P_0 값이 더 큼). 따라서 앞서 설명된, Tx power가 낮은 UE가 Tx power가 높은 UE가 사용하는 pool을 사용하도록 하는 동작은, 각 UE가 전송하는

20 레인지 class를 경우에 따라 사용하는 것으로 해석할 수 있다. 구체적으로, UE는 자신의 레인지 class를 만족하는 pool이 있는 경우 해당 pool을 사용하되, 자신의 레인지 class를 만족하는 pool이 존재하지 않는 경우에는 해당 UE에게 설정된 레인지 class보다 높은 pool을 사용할 수 있다. 이것은 레인지 class가 최소한의 레인지를 달성할 수 있어야 한다는 의미일 수 있고, 이는 특정 UE의 레인지

25 class가 리소스 풀 configuration상에 없을 경우 더 넓은 레인지 class로 설정된 pool을 사용하여 원하는 레인지 class를 달성하기 위함이다. 이때 P_0 , α 는 해당 pool에 구성된 값을 사용하고, P_{cmax} 는 D2D UE의 레인지 class에 따른 pool 및 전력 설정의 첫 번째 방법 내지 세 번째 방법 중 한 가지 방법으로 설정될 수 있다.

특히 첫 번째 방법이 사용되는 경우에는 비록 상이한 레인지 class의 UE가 동일

30 pool에 공존하면서 해당 pool에 assign된 P_0 와 α 값을 공통으로 사용하더라도

P_{max}를 레인지 class에 따라 적용하기 때문에, 결과적으로 동일 pool에서 상이한 최대 전송 전력을 사용하는 형태로 구분되는 특징을 지닌다.

[124] 한편, 만약 여러 개의 pool을 할당하고 각 pool에 전송 조건을 네트워크가 구성하였으나, UE가 전송 조건을 만족하는 pool이 없는 경우에는 UE는 D2D 신호를 전송할 수 없게 된다. 이 경우에는 UE는 네트워크가 그러한 조건에 해당하는 파라미터는 설정하지 않음을 가정한다는 조건이 부여될 수 있다. 예를 들어 RSRP에 따라 pool을 구분할 경우 pool간에 RSRP의 불연속한 영역은 없어서 어떤 RSRP에서 UE는 최소한 하나의 pool은 선택 가능하다고 가정하는 것이다. 이를 위해 네트워크는 pool별로 관련 파라미터를 구성할 때 불연속 영역이 없도록 설정하여야 할 것이다.

[125] 만일 이러한 조건이 없는 경우에는 pool별로 개별적인 파라미터가 설정될 수 있고 경우에 따라 UE는 전송할 pool이 없을 수 있다. 이는 의도적으로 네트워크가 D2D 신호 전송을 제한하기 위한 방법일 수도 있다. 다만, 경우에 따라 D2D 신호를 반드시 전송해야 하는 경우가 발생할 수도 있다. 예를 들어 네트워크는 eNB를 향한 간섭량이 일시적으로 너무 증가하여 D2D 신호를 송신하는 UE 수를 조절하기 위하여 특정 RSRP이하의 D2D 신호를 전송하지 못하도록 pool별 RSRP파라미터를 설정하였는데 해당 영역에서 긴급한 PS 신호가 발생되어 불가피하게 D2D 신호를 전송해야 하는 경우가 발생할 수 있다. 이렇게 네트워크가 특정 D2D UE에게 전송할 pool이 하나도 없도록 파라미터를 구성한 경우에도 사전에 정해진 특정 D2D 신호 (예를 들어, PS 신호나, 사람의 생존에 관련된 신호)는 전송이 허용될 수 있다.

[126] UE가 전송할 pool이 없는 경우의 다른 실시예는 네트워크가 UE로부터 보고받은 정보에 의하여 파라미터를 설정할 때 보고받은 정보가 부정확하여, 특정 UE가 전송할 pool이 없도록 파라미터를 설정한 경우가 있을 수 있다. 하지만 이후에 UE가 위치가 이동하거나, UE의 채널 상태가 변화하여 전송이 가능해지는 경우가 발생할 수도 있다. 이 경우에는 과거에 전송하지 못했던 사건에 대해서 전송 전력 또는 전송 횟수에 대한 보상이 이루어 질 수 있다. 예를 들어 UE가 eNB에 너무 가까이 위치해 있어서 전송 가능한 pool이 없었다가 이후 eNB로부터 멀어져서 전송 가능한 pool이 생겼을 경우에는 UE는 해당 pool에서 더 많은 횟수, 더 높은 전력 또는 더 높은 확률로 전송할 수 있다. 이때 횟수, 전력, 확률에 대한

보상정보는 이전에 전송하지 못한 횟수 또는 시간에 비례하여 설정될 수도 있는데, 이때 보상에 대한 상한은 정해져 있을 수 있다. 예를 들어 이전에 10 period동안 전송하지 못한 것에 대해 확률을 0.1씩 보상하는 형태로 규칙이 정해질 수 있으나, 최대 전송 확률은 X를 넘지 못하도록 설정될 수 있다. 상한을 두는 것은 과도한
 5 보상으로 인하여 다른 D2D 신호나, eNB수신 성능을 방해하는 것을 방지하기 위함이다.

[127] 한편 RSRP나 Tx power에 대한 조건은 eNB의 recommendation일 뿐이며, 만족하는 pool이 없는 경우 조건에 가장 가까운 pool을 선택하여 전송할 수 있도록 규칙이 정해질 수 있다. 예를 들어 D2D OLPC를 적용하는 목적은 eNB로의 간섭을
 10 일정 수준 이하로 줄이기 위함인데, 만약 전송 가능한 Tx power 레인지에 해당하는 pool이 없다면 가장 Tx power 값이 낮은 pool을 선택하여 전송할 수 있다. 이 부분을 다시 discovery 레인지 class에 연동한다면, UE는 자신의 레인지 class를 만족하는 pool이 있는 경우 해당 pool을 사용하되, 자신의 레인지 class를 만족하는 pool이 존재하지 않는 경우에는 해당 UE에게 설정된 레인지 class보다 낮은 pool을
 15 사용하는 것으로 해석될 수 있다.

[128] 리소스 풀의 종류

[129] 상술한 설명에서 리소스 풀이 복수개가 존재하는 경우, 리소스 풀은 다음과 같이 구분되는 것일 수 있다.

[130] 리소스 풀은 PS/NPS에 의해 구분될 수 있다. 각 D2D 신호 리소스 풀은
 20 PS용도인지 NPS용도인지 사전에 정해져 있을 수 있다.

[131] 리소스 풀은 전송 전력 또는 RSRP 임계값에 의해 구분되는 것일 수 있다. D2D 신호 전송에 OLPC이 적용될 경우 D2D 신호를 전송하는 UE의 송신 전력은 현저히 차이날 수 있다. 예를 들어 cell center 에 있는 D2D UE는 PL가 작아서 송신전력을 작게 설정하고, cell edge에 있는 D2D UE는 PL이 커서 송신 전력을
 25 크게 설정할 수 있다. 이때 송신 전력이 큰 UE의 D2D 신호는 큰 IBE(inband emission)를 발생시켜서 비록 송신 전력이 작은 UE가 다른 주파수 자원을 사용한다고 할지라도, IBE가 커서 SINR이 매우 나빠질 수 있다. 따라서 이러한 경우에는 UE의 RSRP에 따라 전송 자원 영역을 분리해주는 것이 IBE에 의한 성능 감쇄를 줄일 수 있다. RSRP에 따른 자원 영역의 분리는 송신 전력에 따른 자원
 30 영역의 분리로 나타날 수도 있는데 차이점은 만약 최대 송신전력이 차이나는 UE가

혼재하는 경우에는 PL이 크더라도 낮은 전력으로 전송하게 될 수 있고, 이 경우 높은 송신 전력의 UE로부터 마찬가지로 심각한 IBE를 겪을 수 있다. 이 경우에는 RSRP로 자원 영역을 구분하는 것 보다는 송신 전력으로 자원영역을 구분하는 것이 바람직하다.

- 5 [132] 신호 커버리지(또는 신호 커버리지 range)에 따라 리소스 풀이 구분될 수 있다. 특정 자원 영역은 더 넓은 range를 확보하기 위해 할당한 자원일 수 있다. 이 경우 range는 UE의 송신 전력을 다르게 하여 구현할 수도 있고, 해당 자원 영역에서 전송하는 UE의 숫자를 조절하여 전체 간섭 레벨을 조절하여 range를 구분하는 것일 수 있다. 전자의 경우는 앞서 설명한 D2D 리소스 풀별 전송 자원
10 임계값에 의해 구분될 수 있고, 후자의 경우에는 리소스 풀별로 전송하는 UE수를 제한하거나, 해당 리소스 풀에서 전송 확률을 설정하는 형태로 구현될 수 있다.

- [133] 리소스 풀은 D2D primary pool(P-pool), secondary pool(S-pool)로 구분될 수 있다. 다수개의 D2D 리소스 풀이 설정되었을 때 P-pool은 다른 pool에 비해 패킷 에러가 적도록 효과적인 간섭제어가 필요할 수 있고, 상대적으로 S-pool은 덜
15 제한적인 송신 방식(예를 들면 랜덤 전송)이 사용될 수 있다. 상대적으로 P-pool에는 S-pool에 비해 중요한 정보를 전송하는 경우일 수 있다. 예를 들어 제어 신호, A/N, 전력 제어 정보는 P-pool을 통해서 전달될 수 있다. 이러한 P-pool, S-pool은 여러 개의 pool중 특정 pool은 P-pool, 다른 특정 pool은 S-pool로 설정될 수 있다. 이러한 전송 신호 중요도에 따른 pool의 구분은 두
20 단계로만 나뉘는 것은 아니며, 중요도가 다수 단계, 다수개의 pool로 구분될 수도 있다. 또한 상기 언급한 PS/NPS의 구분도 pool의 중요도를 구분하는 방법일 수 있으며, PS의 경우 가장 높은 priority로, NPS중에서도 A/N, power control과 같은 제어 신호는 상대적인 높은 priority pool로, 데이터의 경우에는 가장 낮은 priority의 pool로 설정될 수 있다. Primary/ secondary pool을 구분하는 다른
25 실시예로 상기 설명한 D2D 메시지의 우선순위에 따라 pool이 나뉘어 질 수 있다. 예를 들어 D2D 메시지중 특정 UE (예를 들어 경찰관 그룹중에 사령관)가 전송하는 메시지는 primary pool에서 전송되고 나머지 그룹 멤버 들이 전송하는 메시지는 secondary pool에서 전송될 수 있다.

- [134] Delay constraint에 따라 리소스 풀이 여러 개의 구성될 수 있다. 이때, 각
30 pool의 period는 상이할 수 있다. 상대적으로 delay에 관계없는 패킷을 전송할 때의

pool과, VoIP와 같이 딜레이에 민감한 패킷을 전송할 때의 pool이 상이할 수 있다.

[135] 상기 설명한 제안 방식에 대한 일례들 또한 본 발명의 구현 방법들 중 하나로 포함될 수 있으므로, 일종의 제안 방식들로 간주될 수 있음은 명백한 사실이다. 또한, 상기 설명한 제안 방식들은 독립적으로 구현될 수도 있지만, 일부 제안 방식들의 조합 (또는 병합) 형태로 구현될 수도 있다. 상기 제안 방법들의 적용 여부 정보 (또는 상기 제안 방법들의 규칙들에 대한 정보)는 기지국이 단말에게 사전에 정의된 시그널 (예를 들어, 물리 계층 시그널 또는 상위 계층 시그널)을 통해서 알려주도록 규칙이 정의될 수가 있다.

[136] 본 발명의 실시예에 의한 장치 구성

[137] 도 10은 본 발명의 실시 형태에 따른 전송포인트 장치 및 단말 장치의 구성을 도시한 도면이다.

[138] 도 10를 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.

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

[140] 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.

[141] 계속해서 도 10을 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.

[142] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치(20)의 프로세서(23)는 앞서 설명된 각 실시예들에서 필요한 사항들을 처리할 수 있다.

[143] 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.

[144] 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.

[145] 또한, 도 10에 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.

[146] 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.

[147] 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.

[148] 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.

[149] 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.

[150] 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】

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

【청구의 범위】

【청구항 1】

무선통신시스템에서 D2D(Device to Device) 단말이 신호를 전송하는 방법에 있어서,

- 5 우선 순위에 따라 구분되는 리소스 풀 중에서 리소스 풀을 결정하는 단계;
 상기 결정된 리소스 풀에 전송하려는 D2D 패킷의 우선순위를 적용하여 상기 D2D 패킷을 전송할 리소스를 결정하는 단계; 및
 상기 결정된 리소스를 통해 D2D 패킷을 전송하는 단계;
 를 포함하는, D2D 신호 전송 방법.

10 【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 D2D 패킷을 전송할 리소스를 결정할 때 TRP(Time resource pattern)가 사용되는, D2D 신호 전송 방법.

 【청구항 3】

15 제2항에 있어서,

상기 TRP는, 상기 D2D 패킷의 우선순위에 따라 구분되는 TRP 서브셋에 포함되는 것인, D2D 신호 전송 방법.

 【청구항 4】

제2항에 있어서,

- 20 상기 TRP는 D2D 신호의 전송이 허용되는 서브프레임을 지시하는 비트맵인, D2D 신호 전송 방법.

 【청구항 5】

제2항에 있어서,

- 상기 D2D 패킷의 우선순위가 클수록 1의 개수가 많은 TRP가 사용되는, D2D
 25 신호 전송 방법.

 【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 1의 개수가 많은 TRP가 사용되는 경우, MAC PDU(Medium Access Layer Protocol Data Unit)당 반복 전송 횟수도 증가하는, D2D 신호 전송 방법.

30 【청구항 7】

제1항에 있어서,

상기 D2D 패킷이 MCPTT(mission critical push to talk) 패킷인 경우, 가장 높은 우선 순위를 갖는, D2D 신호 전송 방법.

【청구항 8】

5 무선통신시스템에서 D2D(Device to Device) 신호를 전송하는 단말 장치에 있어서,

전송 장치와 수신 장치; 및

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는, 우선 순위에 따라 구분되는 리소스 풀 중에서 리소스 풀을
10 결정하고, 상기 결정된 리소스 풀에 전송하려는 D2D 패킷의 우선순위를 적용하여
상기 D2D 패킷을 전송할 리소스를 결정하며, 상기 결정된 리소스를 통해 D2D
패킷을 전송하는, D2D 단말 장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

15 상기 D2D 패킷을 전송할 리소스를 결정할 때 TRP(Time resource pattern)가
사용되는, D2D 단말 장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 TRP는, 상기 D2D 패킷의 우선순위에 따라 구분되는 TRP 서브셋에
20 포함되는 것인, D2D 단말 장치.

【청구항 11】

제9항에 있어서,

상기 TRP는 D2D 신호의 전송이 허용되는 서브프레임을 지시하는 비트맵인,
D2D 단말 장치.

25 **【청구항 12】**

제9항에 있어서,

상기 D2D 패킷의 우선순위가 클수록 1의 개수가 많은 TRP가 사용되는, D2D
단말 장치.

【청구항 13】

30 제12항에 있어서,

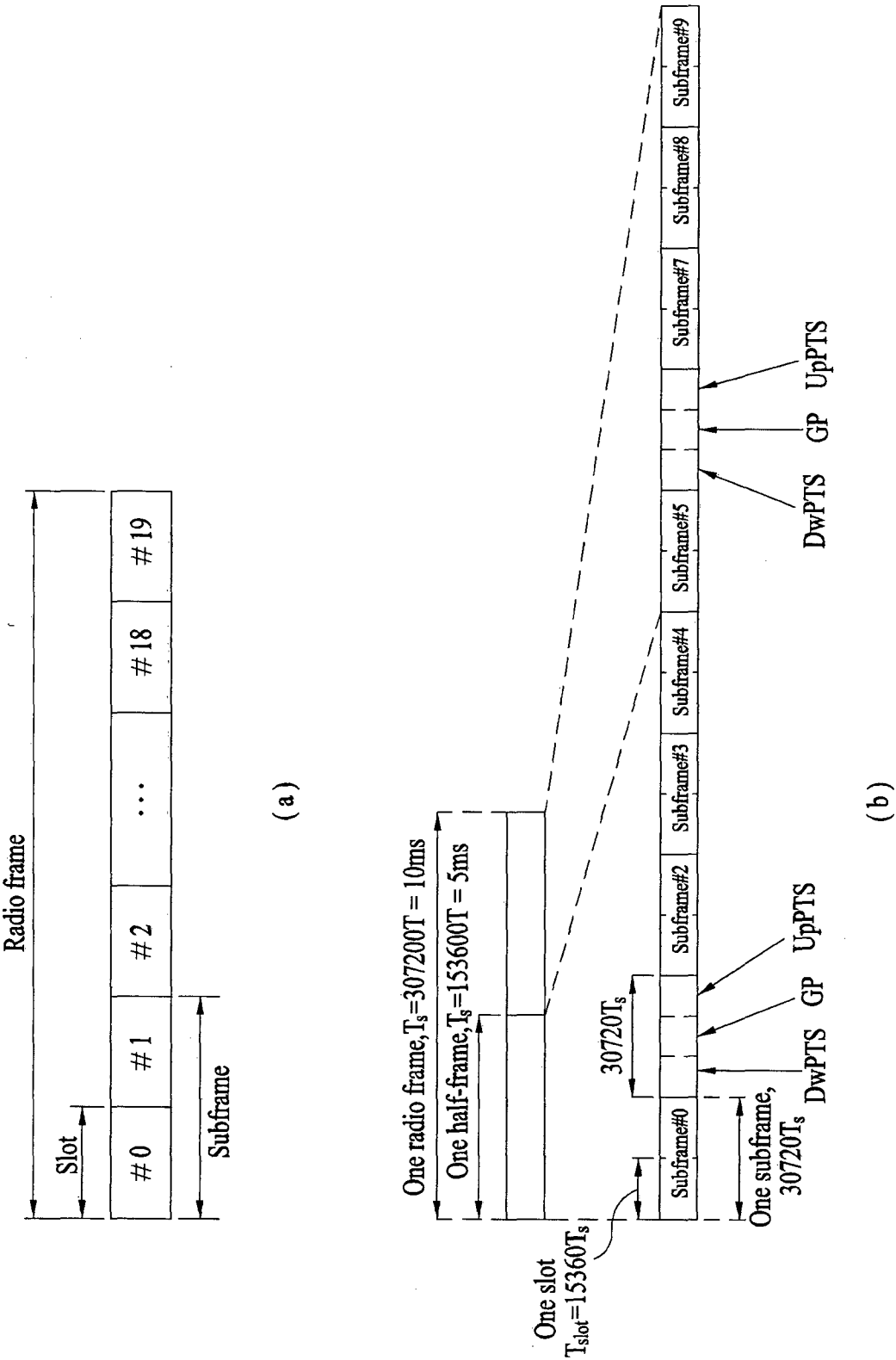
상기 1의 개수가 많은 TRP가 사용되는 경우, MAC PDU(Medium Access Layer Protocol Data Unit)당 반복 전송 횟수도 증가하는, D2D 단말 장치.

【청구항 14】

제8항에 있어서,

- 5 상기 D2D 패킷이 MCPTT(mission critical push to talk) 패킷인 경우, 가장 높은 우선 순위를 갖는, D2D 단말 장치.

FIG. 1



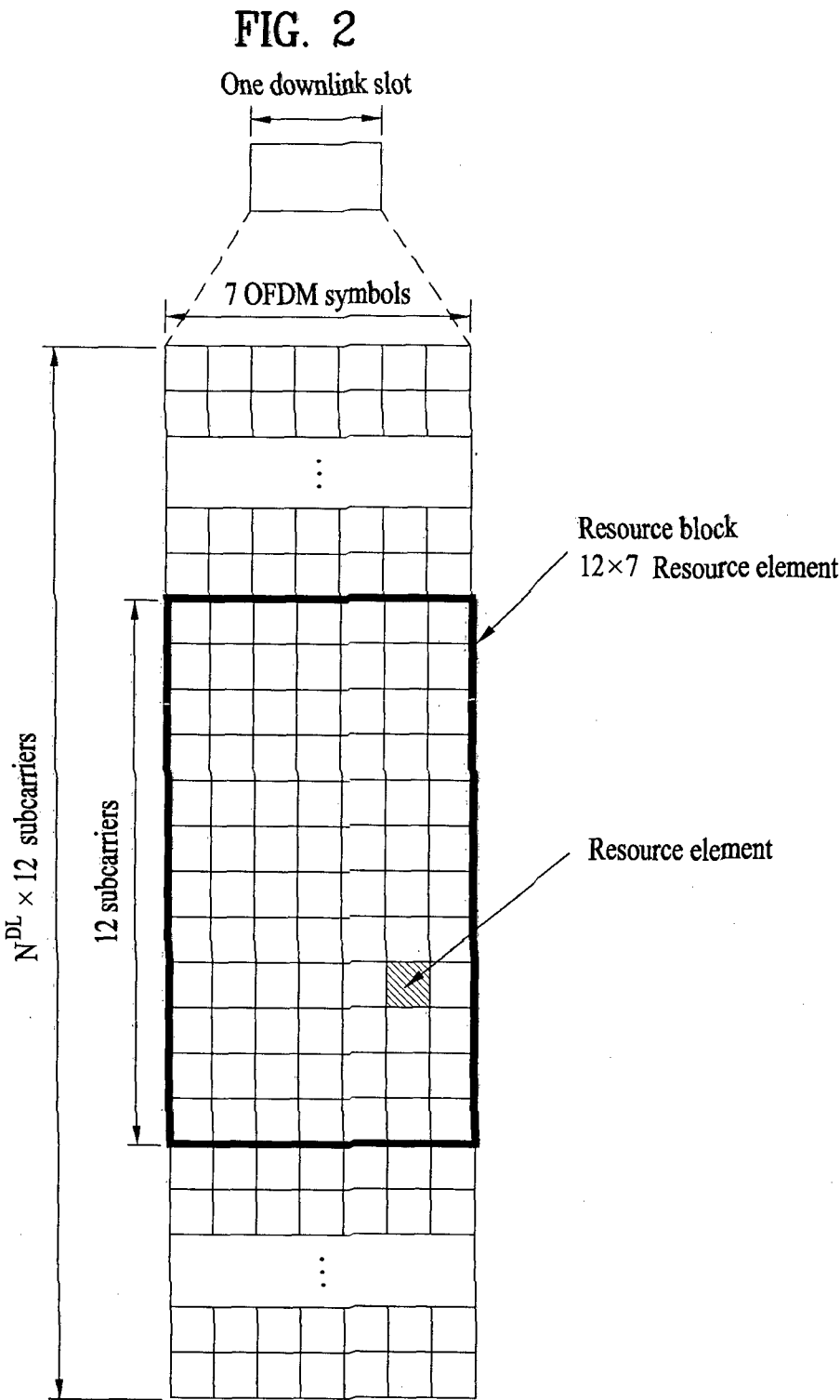


FIG. 3

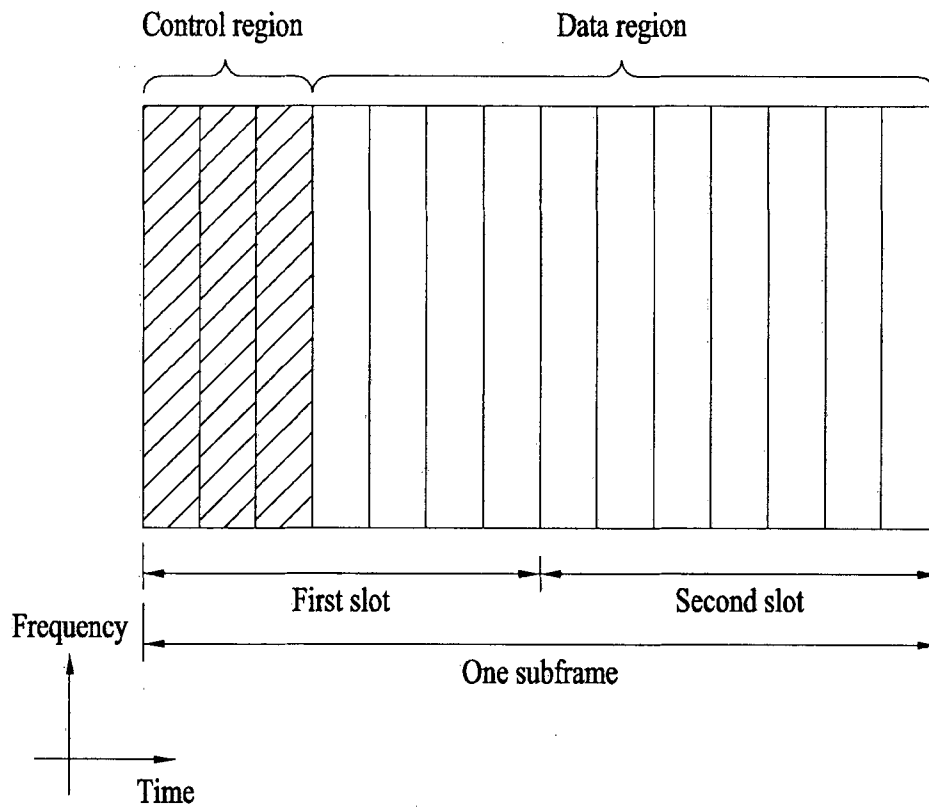


FIG. 4

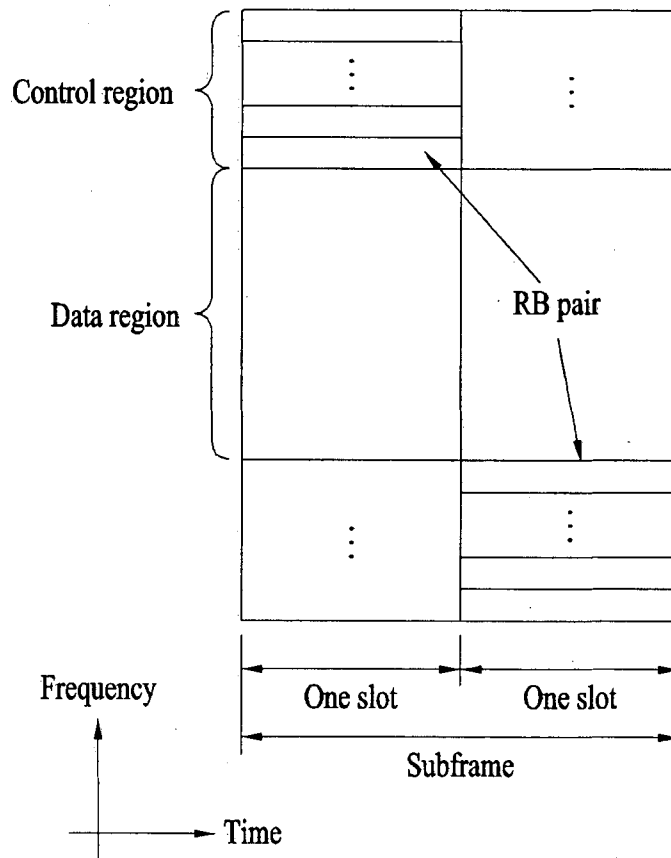


FIG. 5

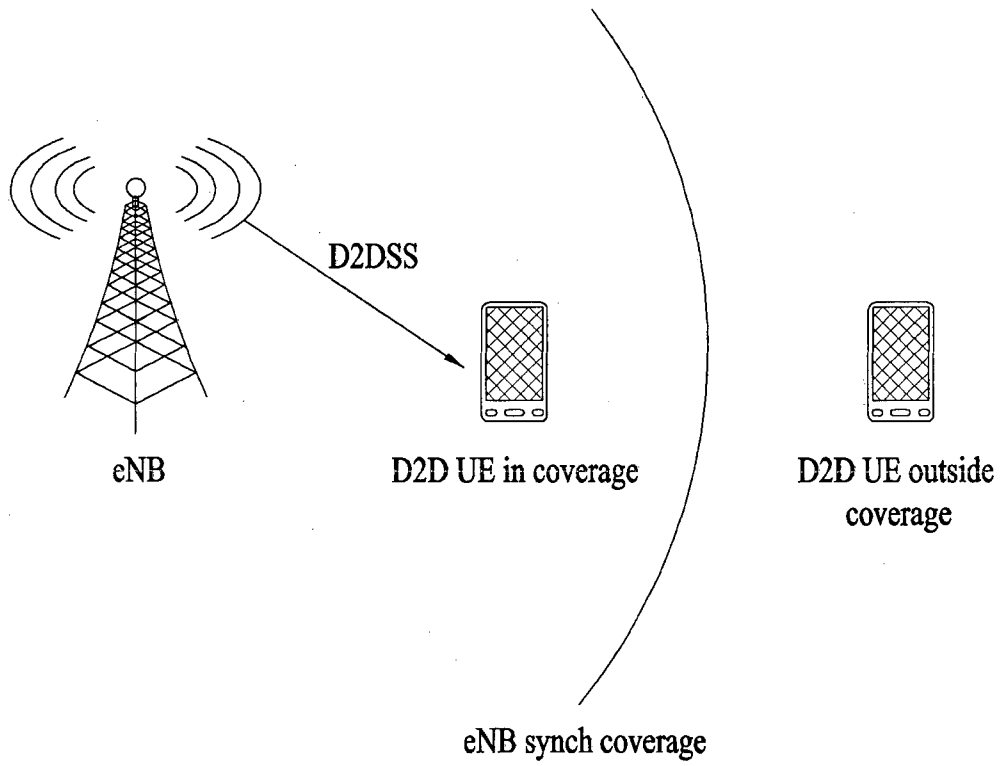
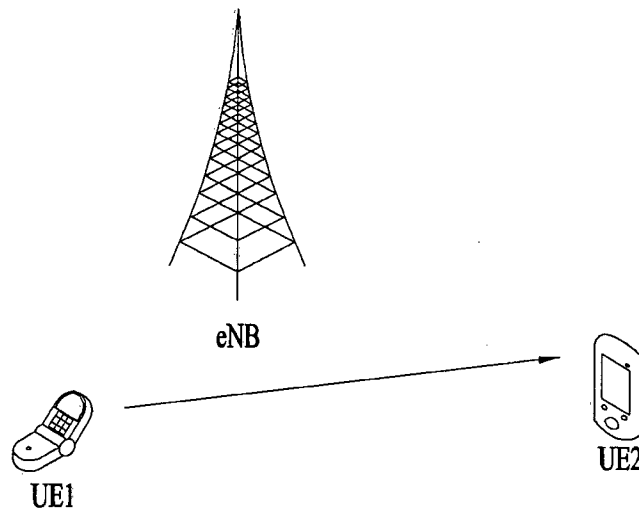
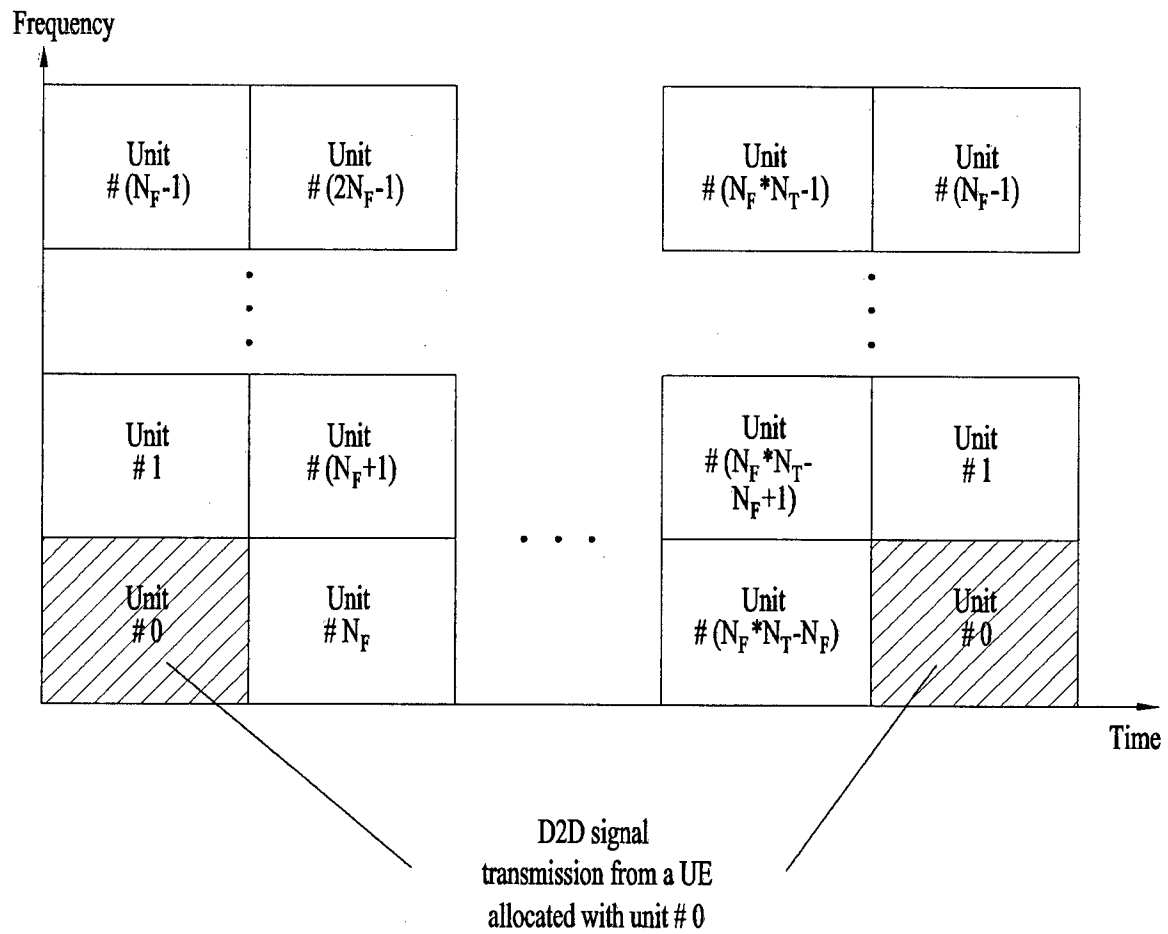


FIG. 6



(a)



(b)

FIG. 7

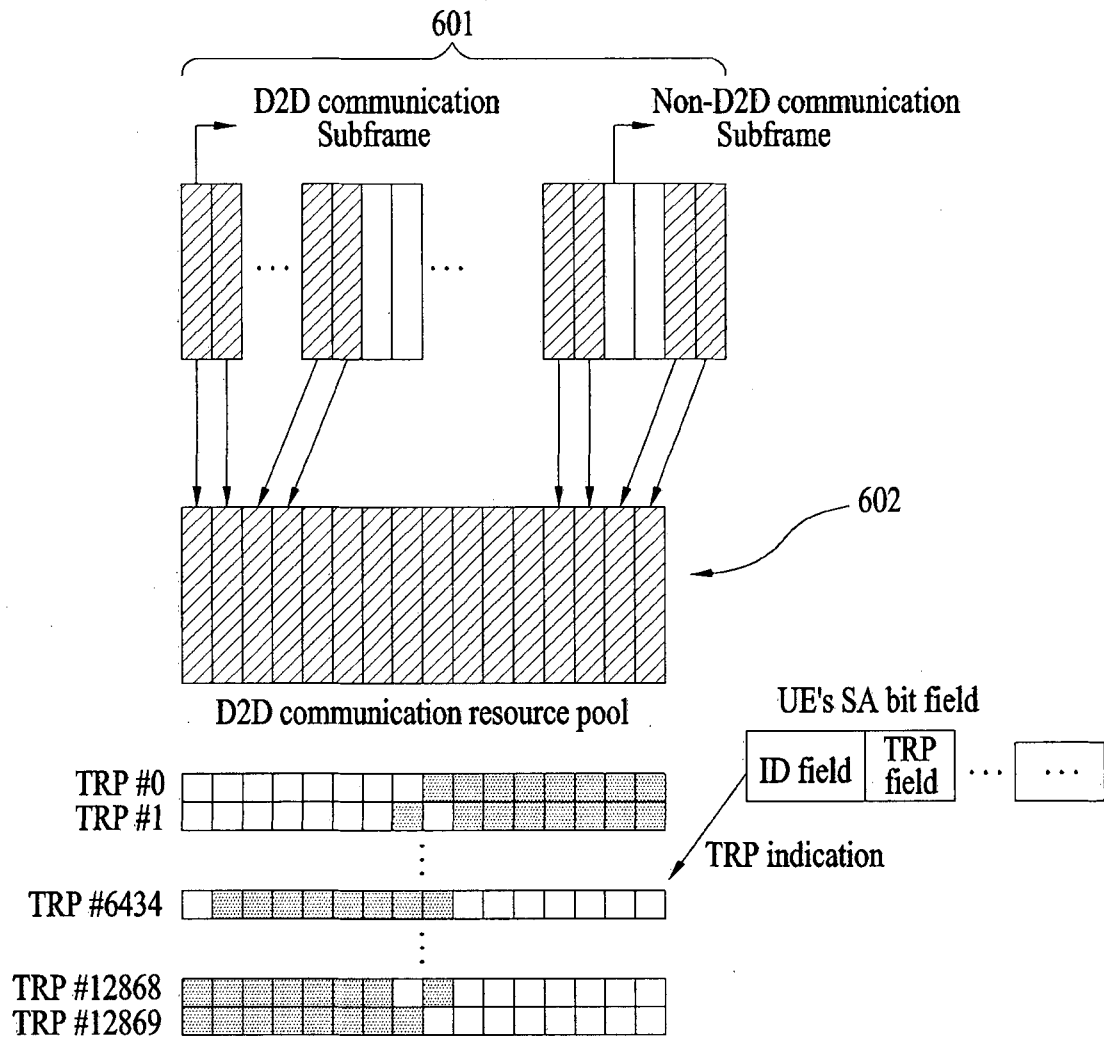


FIG. 8

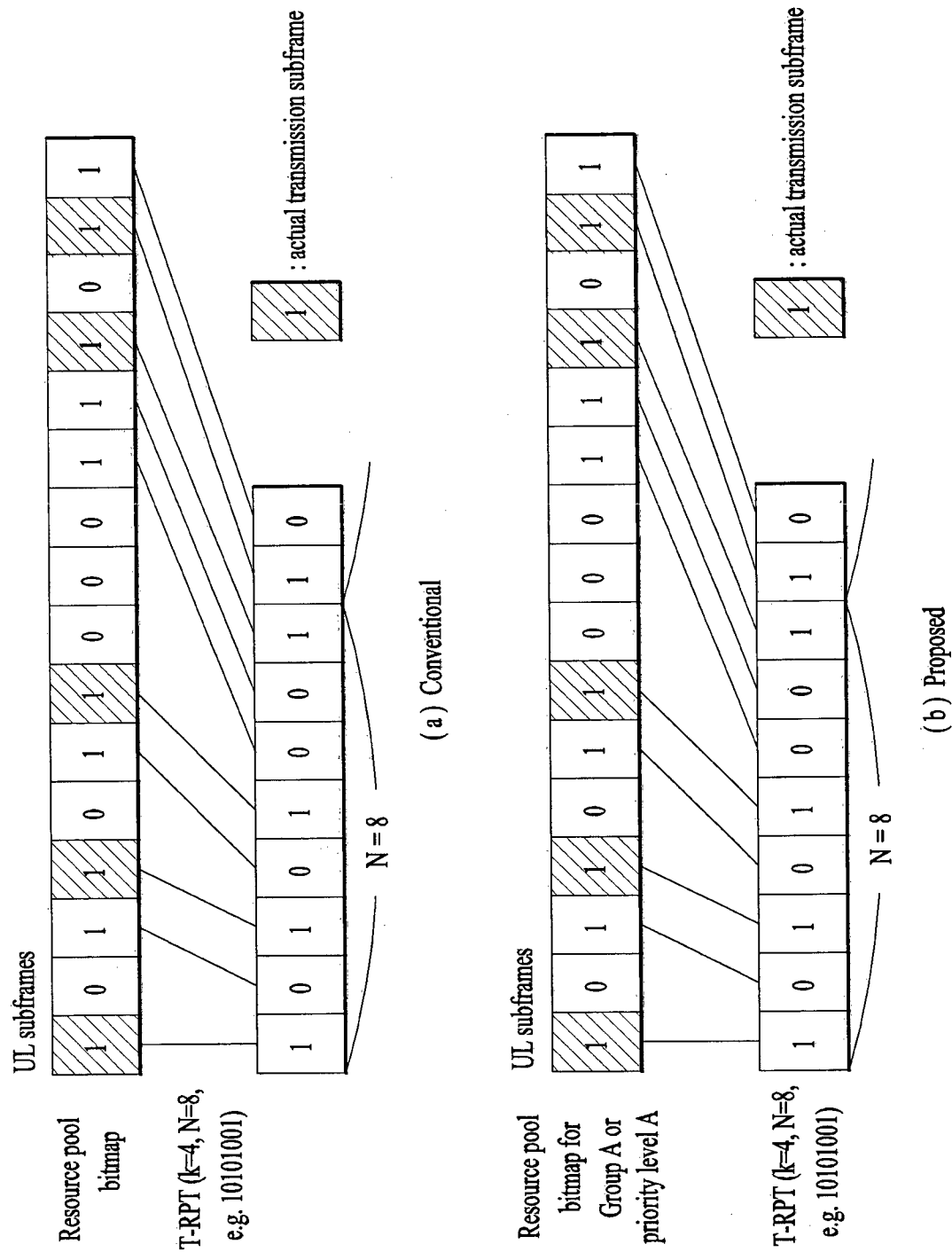


FIG. 9

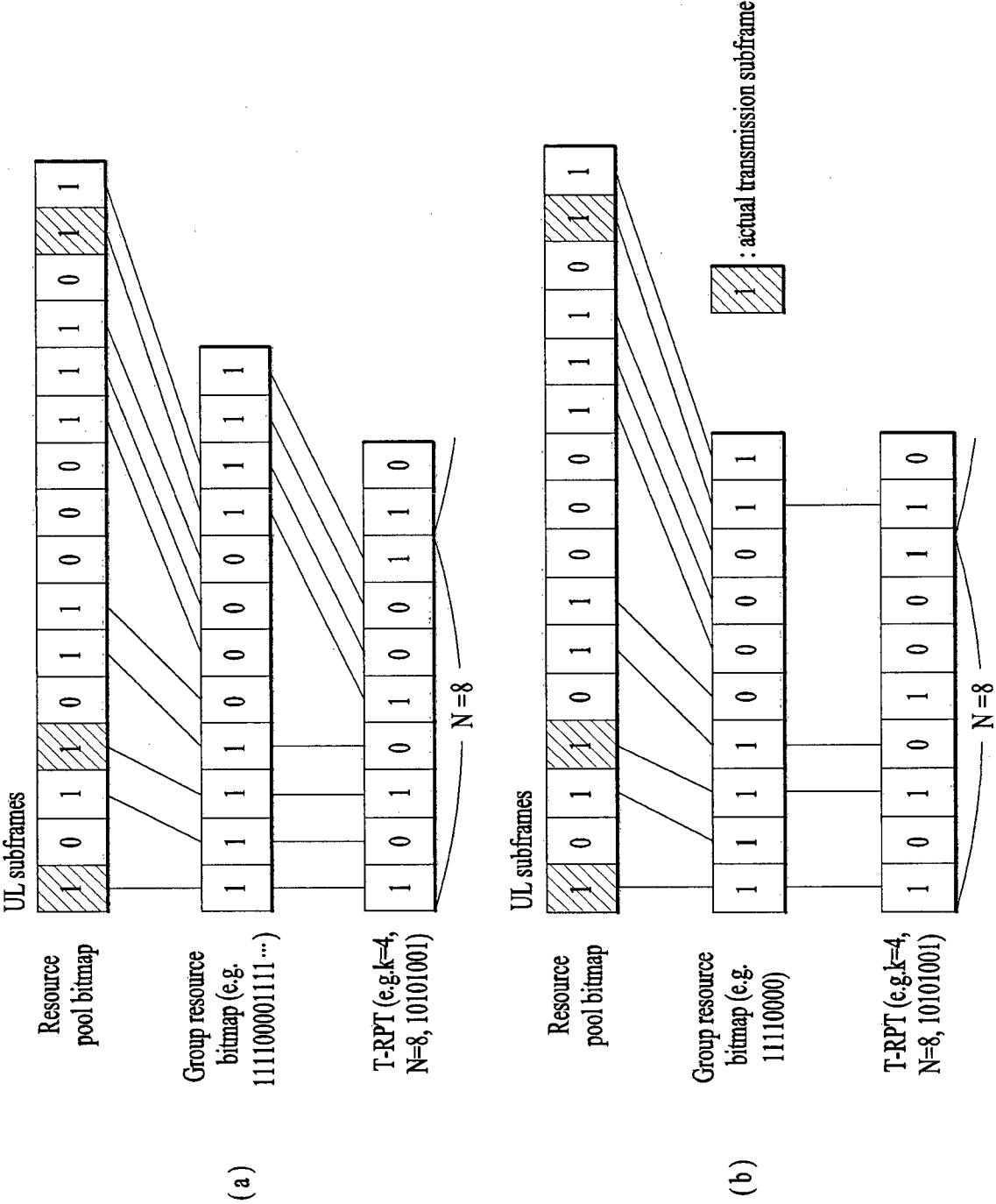
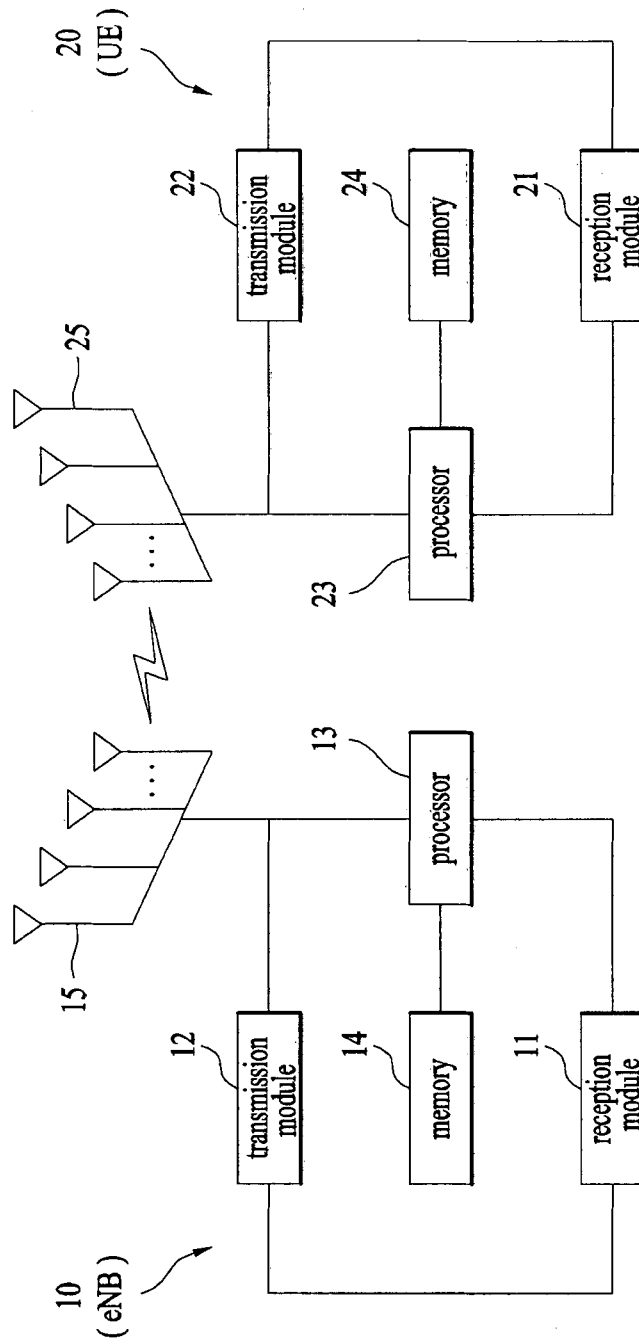


FIG. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/010221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04(2009.01)i, H04W 72/12(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 72/04; H04W 72/12

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, priority order, resource pool, D2D packet, resource, TRP(time resource pattern),
 MAC pdu, the number of repeat transmission, MCPTT(mission critical push to talk)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	INTEL CORPORATION, "Resource Allocation for Mode-1 D2D Operation", R1-142872, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #78, 10 August 2014 See pages 2, 6.	1-4,8-11
A		5-7,12-14
Y	HUAWEI et al., "Mode 2 resource allocation for D2D", R1-142839, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #78, 10 August 2014 See page 1.	1-4,8-11
A	SHARP, "D2D Grant Design for T-RPT", R1-143209, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #78, 10 August 2014 See pages 2, 3.	1-14
A	SAMSUNG, "RSRP based resource grouping for D2D type-1 discovery", R1-143093, 3GPP TSG RAN WG1 #78, 10 August 2014 See page 2.	1-14
A	CATT, "RPT design for broadcast communication", R1-142077, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #77, 10 May 2014 See pages 1, 2.	1-14



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

"T" 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

13 JANUARY 2016 (13.01.2016)

Date of mailing of the international search report

14 JANUARY 2016 (14.01.2016)

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/KR2015/010221

Patent document
cited in search report

Publication
date

Patent family
member

Publication
date

NONE

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 72/04(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 72/04; H04W 72/12

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, 우선 순위, 리소스 풀, D2D 패킷, 리소스, TRP(time resource pattern), MAC pdu, 반복 전송 횟수, MCPTT(mission critical push to talk)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	INTEL CORPORATION, 'Resource Allocation for Mode-1 D2D Operation' , R1-142872, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #78, 2014.08.10 페이지 2, 6 참조.	1-4,8-11
A		5-7,12-14
Y	HUAWEI 등, 'Mode 2 resource allocation for D2D' , R1-142839, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #78, 2014.08.10 페이지 1 참조.	1-4,8-11
A	SHARP, 'D2D Grant Design for T-RPT' , R1-143209, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #78, 2014.08.10 페이지 2, 3 참조.	1-14
A	SAMSUNG, 'RSRP based resource grouping for D2D type-1 discovery' , R1-143093, 3GPP TSG RAN WG1 #78, 2014.08.10 페이지 2 참조.	1-14
A	CATT, 'RPT design for broadcast communication' , R1-142077, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #77, 2014.05.10 페이지 1, 2 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 01월 13일 (13.01.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 01월 14일 (14.01.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

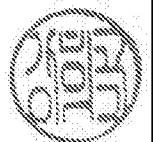
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

없음