

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2015년 10월 22일 (22.10.2015)



(10) 국제공개번호  
WO 2015/160168 A1

- (51) 국제특허분류:  
H04W 72/12 (2009.01) H04W 28/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/003712
- (22) 국제출원일: 2015년 4월 14일 (14.04.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
61/978,993 2014년 4월 14일 (14.04.2014) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128 LG 전자, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김영태 (KIM, Youngtae); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이지현 (LEE, Jihyun); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이승민 (LEE, Seungmin); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김명섭 (KIM, Myoungseob); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 서대원 (SEO, Daewon); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터,

Seoul (KR). 채혁진 (CHAE, Hyukjin); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김기준 (KIM, Kijun); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 서인권 (SEO, Inkwon); 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.

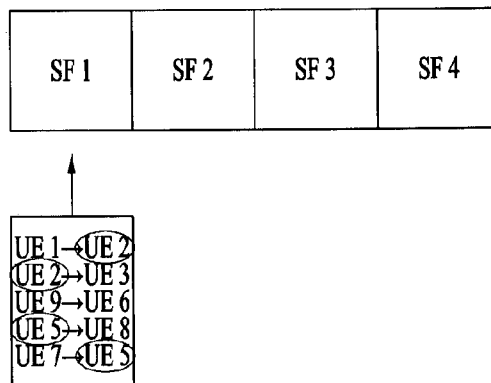
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR RETRANSMITTING SCHEDULING ASSIGNMENT INFORMATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM SUPPORTING DEVICE TO DEVICE (D2D) COMMUNICATION

(54) 발명의 명칭: D2D(Device to Device) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 스케줄링 할당(Scheduling Assignment) 정보의 재송신을 위한 방법 및 장치

FIG. 9



(57) Abstract: Disclosed is a method for retransmitting scheduling assignment (SA) information between half-duplex user equipment in a wireless communication system. The method for retransmitting SA information may comprise the steps of: receiving, through a first resource area, a D2D signal including first SA information transmitted by a second user equipment, and second SA information transmitted by a third user equipment; if the target user equipment of the second SA information is the second user equipment, determining whether to retransmit the second SA information for the second user equipment; and if it is determined to retransmit the second information, transmitting the second information through a second resource area.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2015/160168 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, **공개:**

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).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

무선 통신 시스템 상의 하프-듀플렉스(half-duplex) 단말간의 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA)정보의 재송신 방법이 개시된다. SA 정보의 재송신 방법은, 제 1 자원 영역을 통하여 제 2 단말에 의하여 송신된 제 1 SA 정보 및 제 3 단말에 의하여 송신된 제 2 SA 정보를 포함하는 D2D 신호를 수신하는 단계; 상기 제 2 SA 정보의 목적(target) 단말이 상기 제 2 단말인 경우, 상기 제 2 단말을 위하여 상기 제 2 SA 정보의 재송신 여부를 결정하는 단계; 및 상기 제 2 정보의 재송신이 결정되면, 제 2 자원 영역을 통하여 상기 제 2 정보를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

D2D(Device to Device) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 스케줄링 할당(Scheduling Assignment) 정보의 재송신을 위한 방법 및 장치

## 5 【기술분야】

[1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 기기간(Device to Device, D2D) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 D2D 단말의 스케줄링 할당(Scheduling Assignment) 정보의 재송신을 지원하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

## 10 【배경기술】

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

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

30 [4] D2D 통신은 이동통신 시스템의 성능을 높이는데 기여할 뿐만 아니라 새로운 통신 서비스를 창출할 것으로도 기대된다. 또한 인접성 기반의 소셜 네트워크

서비스나 네트워크 게임 등의 서비스를 지원할 수 있다. D2D 링크를 릴레이로 활용하여 음영지역 단말의 연결성 문제를 해결할 수도 있다. 이처럼 D2D 기술은 다양한 분야에서 새로운 서비스를 제공해 줄 것으로 예상된다.

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

10 [6] D2D 통신에서 D2D 단말은 서로 기지국의 도움 없이 데이터를 송수신할 수도 있다. 이러한 데이터의 송수신은 기존의 상향링크(uplink) 채널을 이용하여 수행될 수도 있다. 이처럼, D2D 단말은 기지국의 개입 없이 데이터를 송수신할 수 있기 때문에, D2D 단말 간의 데이터의 송수신을 보장할 수 있는 방법이 요구된다. 특히, D2D 통신에 있어서 데이터의 재송신에 대하여는 구체적으로 제안된 바가 없다.

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 15 【기술적 과제】

[7] 본 발명의 기술적 과제는 D2D 단말 간의 데이터 재송신을 위한 방법을 제공하는 데에 있다.

[8] 또한, 본 발명의 기술적 과제는 D2D 통신에 있어서, 단말의 데이터 송신을 보장할 수 있는 방법을 제공하는 데에 있다.

20 [9] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

#### 【기술적 해결방법】

25 [10] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 일 실시형태로서, 제1 단말에 의하여 수행되는 무선 통신 시스템 상의 하프-듀플렉스(half-duplex) 단말간의 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA)정보의 재송신 방법은, 제1 자원 영역을 통하여 제2 단말에 의하여 송신된 제1 SA 정보 및 제3 단말에 의하여 송신된 제2 SA 정보를 포함하는 D2D 신호를 수신하는 단계; 상기 제2 SA 정보의 목적(target) 단말이 상기 제2 단말인 경우, 상기 제2 단말을 위하여 상기 제2 SA 정보의 재송신 여부를 결정하는 단계; 및 상기 제2 SA 정보의 재송신이 결정되면, 제2 자원 영역을 통하여 상기 제2 정보를 재송신하는 단계를 포함할 수 있다.

30

[11] 또한, 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 일 실시형태로서, 제1 단말에 의하여 수행되는 무선 통신 시스템 상의 하프-듀플렉스(half-duplex) 단말간의 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA)정보의 재송신 방법은, 제1 자원 영역을 통하여 제2 단말에 의하여 송신된 제1 SA 정보 및 제3 단말에 의하여 송신된 제2 SA 정보를 포함하는 D2D 신호를 수신하는 단계; 상기 제2 SA 정보의 목적(target) 단말이 상기 제2 단말인 경우, 상기 제3 단말을 위하여 상기 제2 단말의 식별자의 송신 여부를 결정하는 단계; 및 상기 제2 단말의 식별자의 송신이 결정되면, 제2 자원 영역을 통하여 상기 제2 단말의 식별자를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[12] 또한, 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 일 실시형태로서, 제1 단말은, 무선 주파수 유닛; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 제1 자원 영역을 통하여 제2 단말에 의하여 송신된 제1 SA 정보 및 제3 단말에 의하여 송신된 제2 SA 정보를 포함하는 D2D 신호를 수신하고, 상기 제2 SA 정보의 목적(target) 단말이 상기 제2 단말인 경우, 상기 제2 단말을 위하여 상기 제2 SA 정보의 재송신 여부를 결정하며, 상기 제2 SA 정보의 재송신이 결정되면, 제2 자원 영역을 통하여 상기 연관된 데이터를 재송신할 수 있다.

#### 【유리한 효과】

[13] 본 발명의 실시예들에 따르면, D2D 통신 시스템에서 데이터 송수신을 보장할 수 있다.

[14] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 하프-듀플렉스(half-duplex) D2D 통신에서 발생할 수 있는 데이터 미스매치(mismatch)를 제거할 수 있다.

[15] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 최소한의 무선 자원을 이용하여 데이터의 재송신을 여부를 판단할 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.

#### 【도면의 간단한 설명】

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

[18] 도 1은 무선 통신 시스템에서의 D2D 네트워크의 일 예시를 나타내는 도면이다.

[19] 도 2는 하향링크 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

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

[21] 도 4는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

5 [22] 도 5는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

[23] 도 6은 간략화된 D2D 통신 네트워크를 도시한다.

[24] 도 7은 일 예시에 따른 자원 유닛의 구성을 도시한다.

[25] 도 8은 일 예시에 따른 주기적 SA 자원 풀을 도시한다.

[26] 도 9는 하프-듀플렉스(half-duplex) 문제를 설명하기 위한 도면이다.

10 [27] 도 10은 수신 단말들의 SA 정보 재송신을 도시한다.

[28] 도 11은 그룹 내 단말들의 SA 정보 재송신을 도시한다.

[29] 도 12는 그룹 내 지정된 단말들의 SA 정보 재송신을 도시한다.

[30] 도 13은 일 실시예에 따른 SA 정보 재송신을 도시한다.

15 [31] 도 14는 본 발명의 실시예로서 도 1 내지 도 13에서 설명한 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 기기들의 구성을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

**【발명의 실시를 위한 형태】**

[32] 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  
20 결합되지 않은 형태로 실시될 수도 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수도 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수도 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수도 있다.

25 [33] 본 명세서에서 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 본 명세서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다. 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한  
30 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다.

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

[35] 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.

[36] 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.

[37] 본 발명의 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE(Long Term Evolution) 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.

[38] 또한, 본 발명의 실시예들은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, E-Utra(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향 링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다.

LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화이다. WiMAX는 IEEE 802.16e 규격(WirelessMAN-OFDMA Reference System) 및 발전된 IEEE 802.16m 규격(WirelessMAN-OFDMA Advanced system)에 의하여 설명될 수 있다. 명확성을 위하여 이하에서는 3GPP LTE 및 3GPP LTE-A 시스템을 위주로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에  
5 제한되는 것은 아니다.

[39] 또한, 이하의 설명에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다. 또한, 이하의 설명에서 D2D는 P2P(Peer to Peer)로 대체될 수도 있다.

10 [40] 도 1은 무선 통신 시스템에서의 D2D 네트워크의 일 예시를 나타내는 도면이다.

[41] 통신 시스템(100)은 하나 이상의 무선 기기들(예를 들어, 제1기기(102), 제2기기(106), 및 제3기기(112))을 포함할 수 있다. 도 1에서는 세 개의 무선 기기들만을 도시하였지만, 통신 시스템(100)에는 3개 이상 또는 3개 이하의 무선  
15 기기들이 포함될 수 있다.

[42] 본 발명의 실시예들에서 무선 기기들은 D2D 시스템/D2D 통신에서 사용되는 D2D 기기이다. 도 1에서 제1기기(102), 제2기기(106) 및 제3기기(112)는 셀룰러 전화들, 스마트폰들, 랩탑들, 소형 통신 장치들, 소형 연산 장치들, 위성 라디오들, 글로벌 포지셔닝 시스템들, PDA들, 스마트 미터들 및/또는 무선 통신  
20 시스템(100)을 통한 통신을 위한 임의의 다른 적절한 장치 중 하나일 수 있다.

[43] D2D 통신 시스템(100)은 광역 네트워크(WAN: Wide Area Network)를 지원할 수 있고, 광역 네트워크는 하나 이상의 섹터들/셀들/영역들에서 하나 이상의 무선 기기들(e.g., 제1기기(102), 제2기기(106), 및 제3기기(112)) 서로에게 무선 통신 신호를 수신, 전송, 반복 등 하는 임의의 개수의 이중 액세스 노드들(미도시) 및  
25 하나 이상의 액세스 노드(AN: Access Node)들인 AN-A(104) 및 AN-B(110)을 포함할 수 있다. 본 발명에서 AN은 기지국(BS) 또는 접속점(AP)으로 불릴 수 있다.

[44] 각각의 액세스 노드 AN-A(104) 및 AN-B(110)는 다수의 전송기 체인 및 수신기 체인을 포함할 수 있고, 이들 각각은 무선 신호의 전송 및 수신과 관련된 다수의 컴포넌트들(예컨대, 프로세서들, 변조기들, 멀티플렉서들, 복조기들, 디멀티플렉서들, 안테나들 등)을 포함할 수 있다. 무선 기기들은 통신  
30 시스템(100)에 의해서 지원되는 광역 인프라-구조 네트워크를 통해 통신할 때에

AN으로부터 신호들을 수신하거나 AN으로 무선 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, 제1기기(102) 및 제2기기(106)가 AN-A(104)를 통해 네트워크와 통신하는 경우에, 제3기기(112)는 AN-B(110)를 통해 네트워크와 통신할 수 있다.

[45] 무선 기기들은 또한 로컬 영역에서 AN과 같은 컨트롤러 없이 D2D  
5 네트워크(예를 들어, 애드 혹 네트워크)를 통하여 서로 직접적으로 통신할 수 있다. D2D 통신들은 무선 기기들 사이의 신호들을 직접적으로 송수신함으로써 수행될 수 있다. 따라서, 이러한 신호들은 액세스 노드(예를 들어, 기지국) 또는 중앙 관리되는 네트워크를 통해서 트래버스(traverse)될 필요가 없다. D2D 네트워크는 단거리(short range)의 고속 데이터 레이트 통신(예컨대, 가정, 사무실 등 타입  
10 세팅)을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 제1기기(102) 및 제2기기(106)는 제1 D2D 네트워크(108)를 구성할 수 있고, 제2기기(106) 및 제3기기(112)는 제2 D2D 네트워크(114)를 구성할 수 있다. 이때, D2D 네트워크는 D2D 링크 또는 D2D 접속과 동일한 의미로 사용될 수 있다.

[46] 각각의 D2D 네트워크의 링크(108 및 114)는 유사한 지리적 영역 내에서(예를  
15 들어, 서로의 영역 내에서) 무선 기기들 사이에서 성립될 수 있다. 하지만, 무선 기기들이 공통의 D2D 네트워크에 포함될 동일한 섹터 및/또는 셀과 관련될 필요는 없다. 게다가, D2D 네트워크들은 서로 중첩되거나 또는 다른 더 큰 D2D 네트워크에 포함되는 영역 내에서 하나의 D2D 네트워크가 구성될 수 있다.

[47] 또한, 무선 기기들 사이의 D2D 통신이 동기화될 수 있다. 예를 들어,  
20 제1기기 및 제2기기는 서로 동기화하기 위해서 공통의 클럭 기준을 이용할 수 있다. 즉, 제1기기(102) 및 제2기기(106)는 AN-A(104)로부터 타이밍 신호들을 획득할 수 있다. 또는, 제1기기(102) 및 제2기기(106)는 다른 소스들(예를 들어, GPS 위성들 또는 텔레비전 방송국들)로부터 타이밍 신호들을 또한 획득할 수 있다.

#### [48] LTE/LTE-A 자원 구조/채널

25 [49] 도 2를 참조하여 하향링크 무선 프레임의 구조에 대하여 설명한다.

[50] 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.

[51] 도 2의 (a)는 타입 1 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하향링크 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브 프레임은 시간 영역(time domain)에서 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는데 걸리는 시간을 TTI(Transmission Time Interval)이라 하고, 예를 들어, 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms일 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(RB: Resource Block)을 포함한다. 3GPP LTE 시스템에서는 하향링크에서 OFDMA를 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 또한 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 칭하여질 수도 있다. 자원 블록(RB)은 자원 할당 단위이고, 하나의 슬롯에서 복수개의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.

[52] 도 2의 (b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 타입 2 무선 프레임은 2개의 하프 프레임(half frame)으로 구성되며, 각 하프 프레임은 5개의 서브프레임과 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(GP: Guard Period), UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)로 구성되며, 이 중 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다. DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다. 한편, 무선 프레임의 타입에 관계없이 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다.

[53] 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

[54] 도 3은 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다. 하나의 하향링크 슬롯은 시간 도메인에서 7개의 OFDM 심볼들을 포함하고, 하나의 자원블록(RB)은 주파수 영역에서 12개의 부반송파들을 포함하는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 일반 CP(Cyclic Prefix)의 경우에는 하나의 슬롯이 7개의 OFDM 심볼들을 포함하지만, 확장된 CP(extended-CP)의 경우에는 하나의 슬롯이 6개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 자원 그리드 상의 각각의 요소는 자원 요소(resource element)라 한다. 하나의 자원 블록은  $12 \times 7$  자원 요소들을 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는

자원블록들의 NDL의 개수는 하향링크 전송 대역폭에 따른다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.

[55] 도 4는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하나의 서브프레임 내에서 첫 번째 슬롯의 앞부분의 최대 3개의 OFDM 심볼은 제어 채널이  
 5 할당되는 제어 영역에 해당한다. 나머지 OFDM 심볼들은 물리하향링크공유채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)이 할당되는 데이터 영역에 해당한다. 3GPP-LTE 시스템에서 사용되는 하향링크제어채널들에는, 예를 들어, 물리제어포맷지시자채널(PCFICH: Physical Control Format Indicator Channel), 물리하향링크제어채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel),  
 10 물리HARQ지시자채널(PHICH: Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel) 등이 있다. PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내의 제어 채널 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 대한 정보를 포함한다. PHICH는 상향링크 전송의 응답으로서 HARQ ACK(Acknowledgement)/NACK(Negative ACK) 신호를 포함한다. PDCCH를 통하여  
 15 전송되는 제어 정보를 하향링크제어정보(DCI: Downlink Control Information)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, PD-SCH 상으로 전송되는 임의접속응답(Random Access Response)과 같은 상위계층 제어  
 20 메시지의 자원 할당, 임의의 단말 그룹 내의 개별 단말에 대한 전송 전력 제어 명령의 세트, 전송 전력 제어 정보, VoIP(Voice over IP)의 활성화 등을 포함할 수 있다. 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있다. 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링할 수 있다. PDCCH는 하나 이상의 연속하는 제어채널요소(CCE: Control Channel Element)의 조합(aggregation)으로 전송된다. CCE는 무선 채널의 상태에 기초한 코딩레이트로 PDCCH를 제공하기 위해 사용되는 논리 할당 단위이다. CCE는 복수개의 자원 요소 그룹에 대응한다. PDCCH 포맷과 이용가능한 비트 수는 CCE의 개수와 CCE에 의해 제공되는 코딩 레이트 간의 상관관계에 따라서 결정된다. 기지국은 단말에게 전송되는 DCI에 따라서 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에  
 30 순환잉여검사(CRC: Cyclic Redundancy Check)를 추가한다. CRC는 PDCCH의 소유자 또는 용도에 따라 무선 네트워크 임시 식별자(RNTI: Radio Network Temporary

Identifier)라 하는 식별자로 마스킹된다. PDCCH가 특정 단말에 대한 것이라면, 단말의 cell-RNTI(C-RNTI) 식별자가 CRC에 마스킹될 수 있다. 또는, PDCCH가 페이징 메시지에 대한 것이라면, 페이징 지시자 식별자, 예를 들어 P-RNTI(Paging-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(SIB: System Information Block))에 대한 것이라면, 시스템 정보 식별자 및 시스템 정보 RNTI(SI-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. 단말의 임의 접속 프리앰블(random access preamble)의 전송에 대한 응답인 임의접속응답(random access response)을 나타내기 위해, 임의접속-RNTI(RA-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다.

[56] 도 5는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 분할될 수 있다. 제어 영역에는 상향링크 제어 정보를 포함하는 물리상향링크제어채널(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)이 할당된다. 데이터 영역에는 사용자 데이터를 포함하는 물리상향링크공유채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)이 할당된다. 단일 반송파 특성을 유지하기 위해서, 하나의 단말은 PUCCH와 PUSCH를 동시에 전송하지 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. 예를 들어, D2D 통신 시스템에서, 단말들은 상향링크 데이터 자원 또는 이에 대응하는 데이터 자원을 이용하여 서로 데이터를 송수신할 수도 있다.

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

#### [58] D2D 통신 타입

[59] D2D 통신은 네트워크의 제어를 통해 D2D 통신을 수행하는지 여부에 따라, 네트워크 협력 D2D 통신 타입(Network coordinated D2D communication) 및 자율 D2D 통신 타입(Autonomous D2D communication)으로 구분될 수 있다. 네트워크 협력 D2D 통신 타입은 다시 네트워크의 개입 정도에 따라 D2D가 데이터만 전송하는

타입(데이터 only in D2D)과 네트워크가 접속 제어만을 수행하는 타입(Connection control only in network)으로 구분될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 이하에서는 D2D가 데이터만 전송하는 타입을 '네트워크 집중형 D2D 통신 타입'으로, 네트워크가 접속 제어만을 수행하는 타입을 '분산형 D2D 통신 타입'이라 호칭하기로 한다.

[60] 네트워크 집중형 D2D 통신 타입에서는 D2D 단말 간에 데이터만 서로 교환하고, D2D 단말들 사이의 접속 제어(connection control) 및 무선 자원 할당(grant message)은 네트워크에 의해 수행된다. D2D 단말들은 네트워크에 의해 할당된 무선 자원을 이용하여 데이터 송수신 또는 특정 제어 정보를 송수신할 수 있다. 예를 들어, D2D 단말 간의 데이터 수신에 대한 HARQ ACK/NACK 피드백이나, 채널상태정보(Channel State Information, CSI)는 D2D 단말 간에 직접 교환되는 것이 아니라 네트워크를 통해서 다른 D2D 단말로 전송될 수 있다. 구체적으로, 네트워크가 D2D 단말 사이의 D2D 링크를 설정하고, 설정된 D2D 링크에 무선 자원을 할당하면, 전송 D2D 단말 및 수신 D2D 단말은 할당된 무선 자원을 이용하여 D2D 통신을 수행할 수 있다. 즉, 네트워크 집중형 D2D 통신 타입에서, D2D 단말들 사이의 D2D 통신은 네트워크에 의해 제어되며, D2D 단말들은 네트워크에 의해 할당된 무선 자원을 이용하여 D2D 통신을 수행할 수 있다.

[61] 분산형 D2D 통신 타입에서의 네트워크는 네트워크 집중형 D2D 통신 타입에서의 네트워크보다 한정적인 역할을 수행하게 된다. 분산형 D2D 통신 타입에서 네트워크는 D2D 단말들 사이의 접속 제어를 수행하나, D2D 단말들 사이의 무선 자원 할당(grant message)은 네트워크의 도움 없이 D2D 단말들이 스스로 경쟁을 통해 점유할 수 있다. 예를 들어, D2D 단말 간의 데이터 수신에 대한 D2D 단말 간의 데이터 수신에 대한 HARQ ACK/NACK 피드백이나, 채널 상태 정보는 네트워크를 경유하지 않고 D2D 단말간 직접 교환될 수 있다.

[62] 상술한 예에서와 같이, D2D 통신은 네트워크의 D2D 통신 개입 정도에 따라 네트워크 집중형 D2D 통신 타입 및 분산형 D2D 통신 타입으로 분류될 수 있다. 이때, 네트워크 집중형 D2D 통신 타입 및 분산형 D2D 통신 타입의 공통된 특징은 네트워크에 의해 D2D 접속 제어가 수행될 수 있다는 점이다.

[63] 구체적으로, 네트워크 협력 D2D 통신 타입에서의 네트워크는, D2D 통신을 수행하고자 하는 D2D 단말 사이에 D2D 링크를 설정함으로써, D2D 단말 간 연결(connection)을 구축할 수 있다. D2D 단말 사이에 D2D 링크를 설정함에 있어서,

네트워크는 설정된 D2D 링크에 피지컬(physical) D2D 링크 아이디(Link Identifier, LID)를 부여할 수 있다. 피지컬 D2D 링크 아이디는 복수의 D2D 단말 사이에 복수의 D2D 링크가 존재하는 경우, 각각을 식별하기 위한 식별자(Identifier)로 사용될 수 있다.

5 [64] 자율 D2D 통신 타입에서는 네트워크 집중형 및 분산형 D2D 통신 타입에서와는 달리 네트워크의 도움 없이 D2D 단말들이 자유롭게 D2D 통신을 수행할 수 있다. 즉, 자율 D2D 통신 타입에서는 네트워크 집중형 및 분산형 D2D 통신에서와 달리, 접속 제어 및 무선 자원의 점유 등을 D2D 단말이 스스로 수행하게 된다. 필요한 경우, 네트워크는 D2D 단말로 해당 셀에서 사용할 수 있는  
10 D2D 채널 정보를 제공할 수도 있다.

#### [65] D2D 통신 링크의 설정

[66] 본 명세서에 설명의 편의를 위해, 단말 간 직접 통신인 D2D 통신을 수행하거나 수행할 수 있는 할 수 있는 단말을 D2D 단말이라 호칭하기로 한다. 또한, 이하의 설명에서, “단말(UE)”은 D2D 단말을 지칭하는 것일 수 있다. 송신단과  
15 수신단을 구분할 필요가 있을 경우, D2D 통신시 D2D 링크에 부여된 무선 자원을 이용하여 다른 D2D 단말로 데이터를 전송하는 혹은 전송하고자 하는 D2D 단말을 전송 D2D 단말이라 호칭하고, 전송 D2D 단말로부터 데이터를 수신하는 혹은 수신하고자 하는 단말을 수신 D2D 단말이라 호칭하기로 한다. 전송 D2D 단말로부터 데이터를 수신하는 혹은 수신하고자 하는 수신 D2D 단말이 복수개인 경우,  
20 복수개의 수신 D2D 단말은 '제 1 내지 N'의 첨두어를 통해 구분될 수도 있다. 나아가, 설명의 편의를 위해, 이하에서는 D2D 단말 사이의 접속 제어나 D2D 링크로의 무선 자원을 할당하기 위한 기지국, D2D 서버 및 접속/세션 관리 서버 등 네트워크 단의 임의의 노드를 '네트워크'라 호칭하기로 한다.

[67] D2D 통신을 수행하는 D2D 단말은 D2D 통신을 통하여 다른 D2D 단말에게  
25 데이터를 전송하기 위해서 데이터를 송수신할 수 있는 주변에 위치한 D2D 단말들의 존재를 미리 확인할 필요가 있으며, 이를 위해 D2D 피어 탐색(D2D peer discovery)을 수행한다. D2D 단말은 탐색 구간(discovery interval) 내에서 D2D 탐색을 수행하며 모든 D2D 단말은 탐색 구간을 공유할 수도 있다. D2D 단말은 탐색 구간 내에서 탐색 영역의 논리 채널(logical channel)들을 모니터링하여 다른 D2D  
30 단말들이 전송하는 D2D 탐색 신호를 수신할 수 있다. 다른 D2D 단말의 전송 신호를 수신한 D2D 단말들은 수신 신호를 이용하여 인접한 D2D 단말의 리스트를 작성한다.

또한, 탐색 구간 내에서 자신의 정보(즉, 식별자)를 방송하고, 다른 D2D 단말들이 이 방송된 D2D 탐색 신호를 수신함으로써 해당 D2D 단말이 D2D 통신을 수행할 수 있는 범위 내에 존재한다는 것을 알 수 있다.

[68] D2D 탐색을 위한 정보 방송은 주기적으로 수행될 수도 있다. 또한, 이러한 방송 타이밍은 프로토콜에 의해 미리 결정되어 D2D 단말들에 알려질 수도 있다. 또한, D2D 단말은 탐색 구간의 일부 동안에 신호를 전송/방송할 수 있으며, 각각의 D2D 단말은 다른 D2D 단말에 의해 잠재적으로 전송되는 신호들을 D2D 탐색 구간의 나머지에서 모니터링 할 수도 있다.

[69] 예를 들어, D2D 탐색 신호는 비콘 신호(beacon signal)일 수도 있다. 또한, D2D 탐색 구간들은 다수의 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들)을 포함할 수 있다. D2D 단말은 D2D 탐색 구간 내의 적어도 하나의 심볼을 선택하여 D2D 탐색 신호를 전송/방송할 수도 있다. 또한, D2D 단말은 D2D 단말에 의하여 선택된 심볼에 있는 하나의 톤(tone)에 대응하는 신호를 전송할 수도 있다.

[70] D2D 단말들이 D2D 탐색 과정을 통해 서로를 발견한 이후에, D2D 단말들은 접속(connection) 수립 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 도 1에서 제1기기(102) 및 제2기기(106)는 접속 과정을 통해 서로 링크될 수 있다. 이후에, 제1기기(102)는 D2D 링크(108)를 이용하여 제2기기(106)로 트래픽을 전송할 수 있다. 제2기기(106)는 또한 D2D 링크(108)를 이용하여 제1기기(102)로 트래픽을 전송할 수 있다.

[71] 도 6은 간략화된 D2D 통신 네트워크를 도시한다.

[72] 도 6에서 D2D 통신을 지원하는 단말들(UE1 및 UE2) 사이의 D2D 통신이 수행된다. 일반적으로, UE(User Equipment)는 사용자의 단말을 의미하지만 eNB(evolved Node B)와 같은 네트워크 장비가 단말들 사이(UE 1 및 UE2)의 통신 방식에 따라서 신호를 송수신하는 경우에는, eNB 또한 일종의 UE로 간주될 수도 있다.

[73] UE1은 일련의 자원의 집합을 의미하는 자원 풀(resource pool) 내에서 특정한 자원에 해당하는 자원 유닛(resource unit)을 선택하고 해당 자원 유닛을 사용하여 D2D 신호를 송신하도록 동작할 수 있다. 이에 대한 수신 단말인 UE2는 UE1이 신호를 전송할 수 있는 자원 풀을 설정(configure)받고 해당 풀내에서 UE1의 신호를 검출할 수 있다. 예를 들어, UE1이 기지국의 연결 범위에 있는 경우, 자원 풀은 해당 기지국이 알려줄 수 있다. 또한, 예를 들어, UE1이 기지국의 연결 범위

밖에 있는 경우에는, 다른 단말이 자원 풀을 UE1에게 알려주거나 UE1은 미리 결정된 자원에 기초하여 자원 풀을 결정할 수도 있다. 일반적으로 자원 풀은 복수의 자원 유닛들로 구성되며 각 단말은 하나 혹은 복수의 자원 유닛들을 선정하여 자신의 D2D 신호 송신에 사용할 수 있다.

5 [74] 도 7은 일 예시에 따른 자원 유닛의 구성을 도시한다.

[75] 도 7에서, 세로축은 주파수 자원을 가로축은 시간 자원을 의미한다. 또한, 무선 자원은 시간 축 상에서  $N_T$ 개로 분할되어  $N_T$ 개의 서브프레임들을 구성한다. 또한, 하나의 서브프레임 상에서 주파수 자원은  $N_F$ 개로 분할되는바, 하나의 서브프레임은  $N_T$ 개의 심볼들을 포함할 수 있다. 따라서, 총  $N_F * N_T$ 개의 자원  
10 유닛들이 자원 풀로서 구성될 수도 있다.

[76] 유닛 번호 0에 할당된 D2D 송신 자원(Unit #0)이  $N_T$ 개의 서브프레임 마다 반복되는바, 도 7의 실시예에서, 자원 풀은  $N_T$ 개의 서브프레임을 주기로 반복될 수 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, 특정 자원 유닛은 주기적으로 반복하여 나타날 수도 있다. 또한, 시간 차원이나 주파수 차원에 있어서의 다양성(diversity)  
15 효과를 얻기 위하여, 하나의 논리적 자원 유닛이 맵핑되는 물리적 자원 유닛의 인덱스(index)가 기설정된 패턴에 따라서 변화될 수도 있다. 예를 들어, 논리적 자원 유닛은 실제 물리적 자원 유닛 상에서 기설정된 패턴에 따라서 시간 및/또는 주파수 축 상에서 호핑(hopping)될 수도 있다. 도 7에서, 자원 풀이란, D2D 신호를 송신하고자 하는 단말이 신호의 송신에 사용할 수 있는 자원 유닛의 집합을 의미할  
20 수 있다.

[77] 상술한 자원 풀은 여러 타입으로 세분화될 수도 있다. 예를 들어, 자원 풀은 각 자원 풀에서 전송되는 D2D 신호의 콘텐츠(content)에 따라서 구분될 수도 있다. 예를 들어, D2D 신호의 콘텐츠는 아래의 설명과 같이 분류될 수 있으며, 각각에 대하여 별도의 자원 풀이 설정될 수도 있다.

25 [78] 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA): SA(또는 SA 정보)는 각 송신 단말이 후속하는 D2D 데이터 채널의 전송을 위하여 이용하는 자원의 위치, 그 외의 데이터 채널의 복조를 위하여 필요한 변조 및 부호화 방법(Modulation and Coding Scheme, MCS) 및/또는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 전송 방식을 포함할 수 있다. 또한, SA 정보는 각 송신 단말이 데이터를 송신하고자 하는 목적(target)  
30 단말의 식별자(User Equipment Identifier)를 포함할 수도 있다. SA 정보를 포함하는 신호는 동일 자원 유닛 상에서 D2D 데이터와 함께 다중화(multiplex)되어

전송될 수도 있으며, 이 경우, SA 자원 풀은 스케줄링 할당이 D2D 데이터와 함께 다중화되어 전송되는 자원 풀을 의미할 수도 있다.

[79] -D2D 데이터 채널: D2D 데이터 채널은 스케줄링 할당을 통하여 지정된 자원을 이용하여 송신 단말이 사용자 데이터를 송신하는데 이용하는 자원의 풀을 의미할 수 있다. 만약, 동일 자원 유닛 상에서 D2D 자원 데이터와 함께 스케줄링 할당이 다중화되어 전송될 수 있는 경우, D2D 데이터 채널을 위한 자원 풀에서는 스케줄링 할당 정보를 제외한 형태의 D2D 데이터 채널만이 전송될 수도 있다. 즉, SA 자원 풀 내의 개별 자원 유닛 상에서, 스케줄링 할당 정보를 전송하기 위한 자원 요소(element)가 D2D 데이터 채널의 자원 풀 상에서 D2D 데이터의 전송을 위하여 이용될 수도 있다.

[80] -탐색 메시지(Discovery Message): 탐색 메시지 자원 풀은 송신 단말이 자신의 ID(Identifier) 등의 정보를 전송하여 인접한 단말들로 하여금 자신을 발견할 수 있도록 하는 탐색 메시지를 전송하기 위한 자원 풀을 의미할 수 있다.

[81] 상술한 바와 같이, D2D 자원 풀은 D2D 신호의 콘텐츠에 따라서 분류될 수도 있다. 그러나, D2D 신호의 콘텐츠가 동일하다고 하더라도, D2D 신호의 송수신 속성에 따라서 서로 상이한 자원 풀이 이용될 수도 있다. 예를 들어, 동일한 D2D 데이터 채널이나 탐색 메시지라 하더라도 D2D 신호의 송신 타이밍 결정 방식(예를 들어, 동기 기준 신호의 수신 시점에서 송신되는지, 또는 수신 시점에서 일정한 선행 타이밍(timing advance)을 적용하여 송신되는지)이나 자원 할당 방식(예를 들어, 개별 신호의 전송 자원을 eNB가 개별 송신 단말에게 지정해주는지 또는 개별 송신 단말이 자원 풀 내에서 자체적으로 개별 신호의 전송 자원을 선택하는지), 또는 신호 포맷(예를 들어, 각 D2D 신호가 한 서브프레임에서 차지하는 심볼의 개수 또는 한 D2D 신호의 전송에 사용되는 서브프레임의 개수)에 따라서 서로 상이한 자원 풀로 구분될 수도 있다.

[82] 상술한 바와 같이, D2D 통신을 이용하여 데이터를 송신하고자 하는 단말은 먼저, SA 자원 풀 중에서 적절한 자원을 선택하여 자신의 스케줄링 할당(SA) 정보를 전송할 수 있다. 또한, 예를 들어, SA 자원 풀의 선택 기준으로는 다른 단말의 SA 정보의 전송을 위하여 이용되지 않는 자원 및/또는 다른 단말의 SA 정보의 전송에 후행하는 서브프레임에서 데이터 전송이 없을 것으로 예상되는 자원과 연동된 SA 자원이 SA 자원 풀로서 선택될 수도 있다. 또한, 단말은 간섭 수준이 낮을 것으로 예상되는 데이터 자원과 연동된 SA 자원을 선택할 수도 있다.

또한, SA 정보는 브로드캐스팅(Broadcasting)될 수도 있다. 따라서, D2D 통신 시스템 내의 단말들이 브로드캐스팅된 SA 정보를 수신할 수도 있다. 이하의 설명에서, “전송” 또는 “송신”은 “브로드캐스팅”으로 대체될 수도 있다.

[83] 도 8은 일 예시에 따른 주기적인 SA 자원 풀을 도시한다.

5 [84] 예를 들어, SA 자원 풀은 일련의 D2D 데이터 채널 자원 풀에 선행하여 나타날 수도 있다. UE는 먼저 SA 정보의 검출을 시도하고, 해당 UE가 수신할 필요가 있는 데이터의 존재가 발견되면 자신과 연동된 데이터 자원에서 데이터의 수신을 시도할 수 있다. 예를 들어, 자원 풀은, 도 8에 도시된 바와 같이, 선행하는 SA 자원 풀과 후행하는 데이터 채널 자원 풀로 구성될 수 있다. 도 8에  
10 도시된 바와 같이, SA 자원 풀이 주기적으로 나타날 수도 있다. 이하의 설명에서, SA 자원 풀이 나타나는 주기는 SA 주기(period)로서 호칭될 수 있다.

[85] 자원의 효율적 활용을 위하여, SA 자원 풀은 짧은 시간(즉, 적은 수의 서브프레임)으로 구성될 수도 있다. 예를 들어, SA 자원 풀은 시간 도메인에서 4개의 서브프레임들로 구성될 수도 있다. 이는 일 예시적인 구성으로서, SA 자원  
15 풀은 4 미만 또는 4 이상의 서브 프레임들로 구성될 수도 있다. 예를 들어, SA 자원 풀이 4개의 서브프레임들로 구성된 경우, 자원 부족 등을 이유로, 단말에게 하나의 시간 단위(예를 들어, 서브 프레임)에서 송신과 동시에 수신이 요구될 수도 있다. 특히, 하나의 자원 요소(예를 들어, 하나의 서브 프레임 상의 하나의 심볼)에서 송신과 수신이 동시에 요구되는 경우, 하프-듀플렉스(half duplex) 통신  
20 방식의 단말은 자신에게 송신된 데이터를 수신하지 못할 수도 있다.

[86] 도 9는 하프-듀플렉스(half-duplex) 문제를 설명하기 위한 도면이다.

[87] 도 9에서, 설명의 편의를 위하여 D2D 통신을 위한 자원 풀이 시간 도메인 상의 4개의 서브프레임(SF)으로 구성된다고 가정된다. 또한, 설명의 편의를 위하여, 자원 풀이 주파수 영역 상에서는 하나의 심볼만이 존재한다고 가정된다. 첫 번째  
25 서브프레임(SF1) 상에서, 제1 단말(UE1)은 데이터를 전송하기 위하여 자신의 SA 정보를 제2 단말(UE2)로 전송한다. 그러나, 동일 서브프레임(SF1) 상에서, 제2 단말(UE2)은 제3 단말(UE3)로 자신의 SA 정보를 전송한다. 따라서, 제2 단말(UE2)이 하프-듀플렉스 통신 방식의 단말인 경우, 제2 단말(UE2)은 제1 단말(UE1)이 자신에게 데이터를 전송하고 있다는 사실을 알 수 없다. 즉, 제2  
30 단말(UE2)은 하프-듀플렉스 문제를 겪게 된다. 또한, 도 9에서, 제 5단말(UE5)도 제2 단말(UE2)과 동일한 문제를 겪게 될 수 있다. 이러한 하프-듀플렉스 문제로

인하여, 단말은 자신에게 송신하려는 단말의 데이터를 수신할 수 없다. 따라서, D2D 통신에 있어서 데이터의 송수신을 보장할 수 있는 방법이 요구된다.

[88] 상술한 하프-듀플렉스 문제를 해결하기 위하여, 수신 단말이 송신 단말의 SA 정보를 재송신하도록 구성될 수도 있다.

5 [89] 예를 들어, 송신 단말의 SA 정보를 수신한 수신 단말들은 송신 단말들의 SA 정보를 SA 자원 풀 내의 미리 지정된 자원 내에서 재송신 할 수도 있다. 예를 들어, 모든 수신 단말들(예를 들어, 송신 단말들을 제외한 모든 단말들)이 수신한 SA 정보를 미리 지정된 자원을 이용하여 재송신할 수도 있다.

[90] 도 10에서, SA 자원 풀은 4개의 서브프레임(SF1, SF2, SF3, SF4)으로  
10 구성된다. 도 10의 SA 자원 풀은 예시적인 것으로서, SA 자원 풀은 임의의 수의 서브프레임들로 구성될 수도 있다. 도 10에서, SA 자원 풀은 풀 1(SF1, SF2, SF3)과 풀 2(SF4)로 구분된다. 또한, SA 자원 풀의 첫 번째 및 두 번째 서브프레임(SF1, SF2)이 풀 1으로 지정되고, 세 번째 및 네 번째 서브프레임(SF3, SF4)이 풀 2로 지정될 수도 있다. 또한, 2개의 서브프레임이 SA 자원 풀로 구성될  
15 수도 있다. 이 경우, 첫 번째 서브프레임이 풀 1으로, 두 번째 서브프레임이 풀 2로 지정될 수도 있다. SA 자원의 풀 1은 송신 단말들이 SA 정보를 송신하기 위하여 이용되고, 풀 2는 수신 단말들이 SA 정보를 재송신하기 위하여 이용될 수 있다. 또한, 풀 1의 자원들과 풀 2의 자원들은 사전에 미리 맵핑되도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 풀 1에서 SA 정보가 수신된 자원의 위치에 대응하는 풀 2의  
20 자원의 위치에서 수신 단말은 SA 정보를 재송신할 수도 있다.

[91] 도 10을 참조하여, 첫 번째 서브프레임(SF1)에서, 제1, 제2, 제 9, 제 5 및 제7 단말(UE1, UE2, UE9, UE5, UE7)이 각각 제2, 제3, 제6, 제8 및 제5 단말(UE2, UE3, UE6, UE8, UE5)에게 데이터를 송신하기 위한 SA 정보를 전송하고 있다. 이 경우, 제2 및 제5 단말(UE2, UE5)은 데이터를 전송하기 위한 SA 정보를 송신하고  
25 있다. 그러나, 동시에 제2 및 제5 단말(UE2, UE5)은 각각 제1 및 제7 단말(UE1, UE7)로부터 SA 정보를 수신하도록 요구된다. 이 경우, 제2 및 제5 단말(UE2, UE5)은 자신에 대한 SA 정보를 수신하지 못할 수도 있다. 이 경우, 수신 단말들(도 10의 풀 1에서 SA 정보를 송신하지 않은 단말들)은 수신된 SA 정보를 풀 2(SF4에 대응)에서 재송신 함으로써 제2 및 제5(UE2, UE5) 단말이 SA 정보를 수신할 수  
30 있도록 할 수 있다. 한편, 도 10에는 첫 번째 서브프레임(SF1)에서만 SA 정보를 전송하는 것으로 도시되어 있으나, 수신 단말들은 풀 1의 나머지 서브프레임(SF2,

SF3)에서 SA 정보를 수신할 수 있으며, 수신한 모든 SA 정보를 풀 2에서 송신할 수 있다.

[92] 또한, SA 정보가 담겨 있는 자원 유닛의 시간 및 주파수 상의 위치가 D2D 데이터가 송신될 자원의 위치를 나타내도록 구성될 수도 있다. 이 경우, 풀 1의 SA 정보를 재송신하는 단말들(SF1에서의 수신 단말들)은 풀 1에서 수신된 SA 정보의 주파수 위치와 동일한 위치를 갖는 풀 2의 자원 유닛을 이용하여 SA 정보를 재송신하도록 구성될 수도 있다. 또한, SA 정보의 풀 1 내에서의 시간 위치는 풀 2 내의 자원 유닛 상의 시간 위치에 미리 맵핑될 수도 있다. 이러한 맵핑에 기초하여 풀 2의 특정 시간에 SA 정보가 재송신될 수도 있다. 한편, 수신 단말들은 SA 정보를 SA 풀 내의 임의의 위치를 선택하여 SA 정보를 재송신할 수도 있다.

[93] 또한, SA 정보 재송신 자원의 감소 및 간섭 감소를 위하여 단말들은 사전에 그룹핑(grouping)될 수도 있다. 예를 들어, 단말들은 D2D 클러스터(cluster) 내에서 일정 주기로 또는 기설정된 시점에 그룹핑될 수도 있다. 송신 단말이 전송한 SA 정보를 그룹 내의 단말이 수신한 뒤, 그룹 내의 송신 단말을 제외한 단말들이 송신 단말의 SA 정보를 재송신할 수도 있다.

[94] 도 11에서, 제1, 제2, 제3 및 제 4 단말(UE1, UE2, UE3, UE4)은 제1 그룹으로 그룹핑되고, 제5, 제6, 제7 및 제8 단말(UE5, UE6, UE7, UE8)은 제2 그룹으로 그룹핑되며; 제9, 제10, 제11, 및 제12 단말(UE9, UE10, UE11, UE12)은 제 3그룹으로 그룹핑된다. 풀 1의 첫번째 프레임(SF1)에서, 제1, 제2, 제 9, 제 5 및 제7 단말(UE1, UE2, UE9, UE5, UE7)이 각각 제2, 제3, 제6, 제8 및 제5 단말(UE2, UE3, UE6, UE8, UE5)에게 데이터를 송신하기 위한 SA 정보를 전송하고 있다. 이 경우, SA 정보 송신 단말과 같은 그룹에 있는 수신 단말(SF1에서 SA 정보를 전송하지 않은 동일 그룹 내의 단말)들이 송신 단말을 위해 SA 정보를 풀 2에서 재송신할 수도 있다. 예를 들어, 도 11에 도시된 바와 같이, 풀 1에서 제1 및 제2 단말이 SA 정보를 송신하는 경우, 동일 그룹 내의 수신 단말인 제3 및 제4 단말은 제1 및 제2 단말에 대한 SA 정보를 풀 2에서 재송신할 수 있다.

[95] 또한, 단말들의 그룹 내에서, SA 정보의 재송신을 위한 단말들이 미리 설정될 수도 있다. 예를 들어, 단말들의 그룹 내에서 하나의 송신 단말은 적어도 하나의 다른 단말과 대응될 수도 있다. 따라서, 송신 단말이 SA 정보를 송신한 경우, 이를 수신한 송신 단말과 대응되는 단말이 SA 정보를 재송신할 수도 있다. 예를 들어, 그룹 내에 제1 단말, 제2 단말 및 제3 단말이 존재하고, 제1 단말과

제3 단말이 서로 대응될 수도 있다. 제1 단말이 SA 정보를 전송하는 경우, 그룹 내의 제1 정보에 대응하는 단말인 제 3 단말이 제1 단말의 SA 정보를 재송신할 수도 있다.

[96] 또한, 송신 단말의 SA 정보를 수신한 수신 단말은 하나의 시간 자원 상에서 또는 하나의 시간 및/또는 주파수 자원 상에서 송수신을 하도록 요구되는 송신 단말(예를 들어, 하프-듀플렉스 문제를 겪는 단말)을 결정할 수 있다. 예를 들어, 제1 단말로부터의 SA 정보 및 제1 단말로의 SA 정보를 동일 시간 자원 상에서 수신한 단말은 제1 단말에 대한 SA 정보 재송신이 요구됨을 결정할 수도 있다.

[97] 또한, 단말은 모듈러(modular) 연산에 기초하여 SA 정보의 재송신을 결정할 수도 있다. 예를 들어, SA 정보 재송신이 요구되는 단말의 ID에 대한 N 모듈러(modular) 연산을 한 값과 자신의 ID에 대한 N 모듈러 값이 동일하면, 해당 송신 단말에 대한 SA 정보를 수신한 단말은 해당 송신 단말에 대한 SA 정보를 재송신할 수도 있다. 여기서, N은 임의의 자연수로서 미리 결정된 숫자일 수도 있다.

[98] 또한, 하나의 무선 자원 상에서 동시에 송수신이 요구된 송신 단말을 위하여, 수신 단말은 확률에 기초하여 SA 정보의 재송신을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 수신 단말은 SA 정보 재송신이 요구되는 단말에 대한 SA 정보의 재송신을 미리 설정된 확률에 따라서 수행할 수도 있다. 또한, 재송신을 위한 확률은 단말에 따라서 미리 설정될 수도 있으며, 현재 단말의 과금 상태 또는 현재 단말의 통신 상태에 기초하여 변경될 수도 있다.

[99] 또한, 수신 단말은 복수의 송신 단말들로부터 SA 정보를 수신할 수 있다. 또한, 수신 단말은 수신된 SA 정보에 기초하여 하나 이상의 송신 단말들에 대한 SA 정보 재송신이(예를 들어, 하프-듀플렉스 문제로 인하여) 요구됨을 결정할 수도 있다. 이 경우, 수신 단말은 SA 정보 재송신이 요구되는 단말들 중 일부에 대한 SA 정보만을 재송신할 수도 있다. 예를 들어, 수신 단말은 송신 단말로부터 수신된 SA 정보 신호의 수신 전력을 측정할 수도 있다. 또한, 수신 단말은 수신 전력에 기초하여 SA 정보 재송신이 요구되는 송신 단말들 중 일부 송신 단말에 대한 SA 정보만을 재송신할 수도 있다. 예를 들어, 수신 단말은 SA 정보 재송신이 요구되는 송신 단말들 중 수신 전력이 상위 M개 이내인 송신 단말들에 대한 SA 정보를 재송신할 수도 있다. 여기서, M은 1 이상의 자연수로서, 미리 설정된 값일 수도 있다. 또한, 예를 들어, 수신 단말은 SA 정보 재송신이 요구되는 송신 단말들

중 측정된 수신 전력이 기설정된 임계값(threshold) 이상인 송신 단말들에 대한 SA 정보를 재송신할 수도 있다. 아울러, SA 정보의 수신 전력에 기초하여 SA 정보 재송신을 결정함에 있어서, 각 단말의 수신 전력에 대한 가중치가 설정될 수도 있다. 예를 들어, SA 정보 재송신이 요구되는 단말이 자신에게 SA 정보 재송신을 한 횟수에 기초하여 해당 SA 정보 재송신이 요구되는 단말로부터의 SA 정보 신호 수신 전력에 대한 가중치가 설정될 수도 있다. 또한, 가중치는 상대 단말이 자신에게 SA 정보 재송신을 해 준 횟수에 비례하도록 설정될 수도 있다.

[100] 또한, 단말은 기설정된 주기 내에서 최대  $k$ 번 SA 정보를 재송신하도록 설정될 수도 있다. 기설정된 주기 및  $k$ 는 기설정된 값으로 설정될 수도 있다. 또한, 단말의 전력이 기설정된 값 이하인 경우, 단말은 SA 정보 재송신하지 않도록 구성될 수도 있다.

[101] 한편, 도 11과 관련하여 상술한 바와 같이, SA 정보의 재송신을 줄이기 위하여, 단말들은 서로 그룹핑될 수도 있다. 또한, 그룹 내에서 재송신을 위한 단말이 지정될 수도 있다. 재송신을 위한 단말을 지정함에 있어서 다음과 같은 방법들이 고려될 수도 있다.

[102] 동일 그룹 내에서 동일 시간 자원에서 송수신을 해야 하는 단말들(하프-듀플렉스 문제를 겪는 단말들, 즉, SA 정보 재송신이 요구되는 단말들)이  $n$ ( $n$ 은 1 이상의 자연수)개인 경우,  $n$ 개의 단말들을 각 단말의 UE ID(User Equipment Identifier)에 따라서 오름차순으로 정렬하고, 그룹 내의 나머지 단말들을 각 단말의 UE ID에 따라서 오름차순으로 정렬한다. 나머지 단말들 중 높은 숫자의 UE ID를 갖는  $n$ 개의 단말들이 자신의 UE ID의 순서에 따라서 SA 정보 재송신이 요구되는 단말들이 순서에 맞추어서 1:1로 SA 정보를 재송신할 수 있다. 즉, 재송신이 요구되는 단말들과 재송신을 수행하는 단말은 UE ID에 기초하여 동일 그룹 내에서 서로 1:1로 매칭될 수 있다.

[103] 한편, SA 정보 재송신이 요구되는  $n$ 개의 단말들보다 그룹 내의 나머지 단말들이 더 적을 수도 있다. 예를 들어, 그룹 내에는  $m$ 개의 나머지 단말들( $m$ 은 1 이상의 자연수로  $n > m$ 을 만족)이 존재할 수도 있다. 이 경우, 상술한 바와 같이  $n$ 개의 SA 정보 재송신이 요구되는  $n$ 개의 단말과  $m$ 개의 나머지 단말들이 각각 UE ID에 따라서 오름차순으로 정렬되고, SA 정보 재송신이 요구되는  $n$ 개의 단말들 중 높은 숫자의 UE ID를 갖는  $m$ 개의 단말들에 대한 SA 정보 재송신이 수행될 수도 있다. 따라서,  $m$ 개의 나머지 단말들은 UE ID의 순서에 따라서 대응되는 SA 정보의

재송신이 요구되는 단말들 중  $m$ 개의 단말들에 대한 SA 정보 재송신을 수행할 수 있다.

[104] 도 12에서, 제1, 제2, 제3 및 제 4 단말(UE1, UE2, UE3, UE4)은 제1 그룹으로 그룹핑되고, 제5, 제6, 제7 및 제8 단말(UE5, UE6, UE7, UE8)은 제2 그룹으로 그룹핑되며, 제9, 제10, 제11, 및 제12 단말(UE9, UE10, UE11, UE12)은 제 3그룹으로 그룹핑된다. 폴 1의 첫번째 프레임(SF1)에서, 제1, 제2, 제 9, 제 5 및 제7 단말(UE1, UE2, UE9, UE5, UE7)이 각각 제2, 제3, 제6, 제8 및 제5 단말(UE2, UE3, UE6, UE8, UE5)에게 데이터를 송신하기 위한 SA 정보를 전송하고 있다. 이 경우, 제2 및 제5 단말(UE2, UE5)은 데이터를 전송하기 위한 SA 정보를 송신하고 있다. 그러나, 동시에 제2 및 제5 단말(UE2, UE5)은 각각 제1 및 제7 단말(UE1, UE7)로부터 SA 정보를 수신하도록 요구된다. 이 경우, 제2 및 제5 단말(UE2, UE5)은 자신에 대한 SA 정보를 수신하지 못할 수도 있다. 따라서, 수신 단말들은 제2 및 제5 단말(UE2, UE5)에 대한 SA 정보의 재송신이 요구됨을 결정할 수 있다. 제1 그룹의 제2 단말(UE2)은 SA 정보의 재송신이 요구된다. 제1 그룹 내에서 SA 정보를 송신하지 않은 나머지 단말들(UE3, UE4) 중 제3 단말(UE3)이 가장 높은 UE ID를 갖는다. 따라서, 제3 단말(UE3)은 제2 단말(UE2)을 위하여 폴 2에서 SA 정보(제1 단말로부터 제2 단말로 데이터를 송신하기 위한 SA 정보)를 재송신할 수 있다. 또한, 제2 그룹의 제5 단말(UE5)은 SA 정보의 재송신이 요구된다. 제2 그룹 내에서 SA 정보를 송신하지 않은 나머지 단말들(UE6, UE8) 중 제6 단말(UE6)이 가장 높은 UE ID를 갖는다. 따라서, 제6 단말(UE6)은 제5 단말(UE5)을 위하여 폴 2에서 SA 정보(제7 단말로부터 제5 단말로 데이터를 송신하기 위한 SA 정보)를 재송신할 수 있다. 한편, 제2 및 제 5 단말(UE2, UE5)을 위한 SA 정보를 제외한 나머지 SA 정보는 제3, 제6 및 제8 단말(UE3, UE6, UE8)에 의하여 수신될 수 있다. 따라서, 제2 및 제 5 단말(UE2, UE5)을 위한 SA 정보를 제외한 나머지 SA 정보는 재송신되지 않는다.

[105] 한편, 상술한 설명에서 그룹 내의 SA 정보 재송신을 위한 단말의 지정은 하나의 SA 정보 재송신이 요구되는 단말 당 하나의 SA 정보 재송신 단말이 할당되는 형태로 설명되었다. 그러나, 하나의 SA 정보 재송신이 요구되는 단말 당 하나 이상의 단말이 SA 정보를 재송신할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 SA 정보 재송신이 요구되는 단말을 위하여 SA 정보를 재송신할 수도 있다. 복수의 단말이

하나의 단말을 위하여 SA 정보를 재송신하도록 설정된 경우, SA 정보를 재송신하는 단말은 자신의 전력 수준에 따라서 SA 정보의 재송신을 수행할 수도 있다.

[106] 한편, SA 정보를 재송신하기 위한 단말들은 그룹핑 없이, 모듈러 연산, 기설정된 확률 및/또는 SA 정보 재송신이 요구되는 단말과 SA 정보 재송신 단말 사이의 거리에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, SA 정보 재송신이 요구되는 단말과 기설정된 거리 이내의 단말 또는 가장 가까운 거리에 있는 단말이 해당 단말을 위한 SA 정보를 재송신을 수행할 수 있다.

[107] 한편, SA 정보의 재송신을 위하여 수신 단말들은 풀 1 내의 D2D 전체 주파수 대역을 읽어야 할 수도 있다. 전체 주파수 대역 수신으로 인한 수신 단말의 부하를 줄이기 위하여, 송신 UE ID와 수신 UE ID가 기초하여 SA 풀의 DMRS(DeModulation Reference Signal)의 시퀀스가 생성될 수도 있다. 송신 UE ID와 수신 UE ID가 고려된 DMRS 시퀀스가 수신되면, 수신 단말은 풀 1 내에서 DMRS 영역 만을 읽고도 자신이 읽어야 할 자원 유닛을 알 수 있어 전체 주파수 대역 수신으로 인한 단말의 부하를 감소시킬 수 있다.

[108] 상술한 바와 같이, 수신 단말들은 SA 정보를 수신함으로써 SA 정보의 충돌(SA 정보를 송신하는 단말에 대한 SA 정보의 동시 수신)을 인지할 수 있다. 따라서, 상술한 실시 예들의 단말들은, SA 정보의 재송신 외에도 충돌 여부를 충돌이 발생한 단말에 알려줄 수도 있다.

[109] 도 12를 다시 참조하여, 첫 번째 서브프레임(SF1)에서 주파수 대역까지 같은 자원을 이용하여 전송된 SA 정보들은 서로 충돌하여 다른 단말들에 의하여 판독되기 어려울 수도 있다. 단말들은 충돌이 발생한 단말들의 UE ID 및/또는 SA 정보를 송신함으로써 충돌 여부를 알려줄 수도 있다. 충돌 여부를 수신 단말들이 알려주기 위하여 다음과 같은 방법들이 고려될 수도 있다.

[110] 단말들은 미리 그룹핑될 수도 있다. 송신 단말이 전송한 SA 정보와 충돌한 다른 SA 정보가 존재하는 경우, 송신 단말과 동일한 그룹 내의 다른 단말들이 충돌된 SA 정보에 대한 단말들의 UE ID를 SA 자원 풀 내에서 지정된 자원에서 알려줄 수 있다. 충돌이 발생한 SA 정보에 대응하는 송신 단말이 속한 그룹 내에 있는 나머지 단말들 중  $n$ 개의 단말들( $n$ 은 1 이상의 자연수로서 미리 정해진 값) 해당 송신 단말에게 충돌 여부를 알려줄 수 있다. 한편, 충돌이 발생한 SA 정보를 가진 다른 그룹 내의 송신 단말들에 대하여 충돌 여부를 알려주기 위한 그룹이

설정될 수도 있다. 또한, 설정된 그룹 내의 n개의 단말들이 다른 그룹 내의 송신 단말에 대하여 충돌 여부를 알려주도록 구성될 수도 있다.

[111] 또한, 충돌이 발생한 송신 단말들의 UE ID들을 합산하고, 합산된 UE ID에 대하여 기설정된 숫자에 기초하여 모듈라(modular)연산을 수행할 수도 있다. 이 경우, 충돌 여부를 인지한 단말은 합산된 UE ID에 대한 모듈라 연산의 값과 자신의 UE ID에 대한 기설정된 숫자에 기초한 모듈라 연산의 값이 동일하면 충돌 여부를 알려주도록 구성될 수도 있다.

[112] 한편, 송신 단말의 SA 정보의 충돌을 인지한 수신 단말들은 미리 설정된 확률에 의하여 또는 랜덤(random)하게 충돌이 발생한 SA 정보에 대응하는 송신 단말들의 ID를 SA 자원 풀 내에서 기설정된 자원을 이용하여 알려줄 수 있다.

[113] 또한, SA 정보의 충돌이 발생을 다른 단말들에 의하여 알게 된 SA 정보 송신 단말(SA 정보 재송신이 요구되는 단말)은, SA 자원 풀 내에서 기설정된 자원을 이용하여 SA 정보를 재공지(전송 또는 방송)할 수도 있다.

[114] 한편, SA 정보의 충돌을 알리기 위한 자원은 도 10과 관련하여 상술한 SA 자원 풀의 구성과 유사한 방식으로 구성될 수도 있다.

[115] 상술한 본 발명의 실시예들은 서로 선택적으로 조합될 수 있다. 도 13에서, 단말들에 대한 그룹핑이 적용되고, 그룹 내 재송신 단말은 송신 단말에 따라서 미리 설정되며, 송신 단말과 재송신 단말이 UE ID에 기초하여 서로 오름차순으로 대응될 수 있다. 또한, 도 13에서 SA 정보의 충돌이 발생한 단말에게 SA 정보의 충돌을 알려주고, 충돌 여부를 알게된 SA 정보 송신 단말은 기설정된 자원을 이용하여 SA 정보를 재공지할 수 있다.

[116] 도 13을 참조하여, 제1, 제2, 제3 및 제 4 단말(UE1, UE2, UE3, UE4)은 제1 그룹으로 그룹핑되고, 제5, 제6, 제7 및 제8 단말(UE5, UE6, UE7, UE8)은 제2 그룹으로 그룹핑되며, 제9, 제10, 제11, 및 제12 단말(UE9, UE10, UE11, UE12)은 제 3그룹으로 그룹핑된다. 풀 1의 첫번째 프레임(SF1)에서, 제1, 제2, 제 9, 제 5 및 제7 단말(UE1, UE2, UE9, UE5, UE7)이 각각 제2, 제3, 제6, 제8 및 제5 단말(UE2, UE3, UE6, UE8, UE5)에게 데이터를 송신하기 위한 SA 정보를 전송하고 있다. 이 경우, 제2 및 제5 단말(UE2, UE5)은 데이터를 전송하기 위한 SA 정보를 송신하고 있다. 그러나, 동시에 제2 및 제5 단말(UE2, UE5)은 각각 제1 및 제7 단말(UE1, UE7)로부터 SA 정보를 수신하도록 요구된다.

[117] 도 13에서, 단말의 UE ID의 오름차순 정렬에 기초하여 제3 단말(UE3) 및 제6 단말(UE6)이 세 번째 서브프레임(SF3)을 이용하여 SA 정보의 충돌을 UE ID를 통하여 알릴 수 있다. 세 번째 서브프레임(SF3)을 통하여 자신의 SA 정보에 대한 충돌이 발생하였음을 인지한 제1 및 제7 단말(UE1, UE7)은 기설정된 자원(SF4)을 이용하여 자신의 SA 정보를 제공지할 수도 있다.

[118] 또한, SA 정보를 통하여 자신에게 동일한 자원을 이용하여 데이터를 전송하려 하는 복수의 송신 단말을 발견한 경우, 단말은 지정된 자원 풀 내에서 자신이 받아야 하는 데이터와 중복되는 자원을 이용하는 다른 데이터를 보내지 말 것을 다른 송신 단말에게 요청할 수도 있다. 이 경우, 중복된 자원을 이용하지 말 것을 요청 받은 송신 단말은 자신이 데이터를 보낼 위치를 바꾸어 SA 정보를 제공지할 수도 있다.

[119] 또한, SA 정보 수신 단말은 SA 정보의 수신에 대한 ACK(Acknowledgement)을 보낼 수도 있다. 또한, SA 정보의 수신에 대한 ACK은 기설정된 데이터 풀 내에서만 송신될 수도 있다. 수신 단말로부터 ACK이 수신되지 않는 경우, SA 정보 송신 단말을 ACK의 미수신을 NACK(Negative-ACK)으로 간주하고, 지정된 풀 내에서 SA 정보를 제공지할 수도 있다.

[120] 도 14는 본 발명의 실시예로서 도 1 내지 도 13에서 설명한 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 기기들의 구성을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

[121] 도 14에서 D2D 단말로서 제1기기(1400) 및 제2기기(1450)는 각각 무선 주파수 유닛(RF 유닛; 1410, 1460), 프로세서(1420, 1470), 및 선택적으로 메모리(1430, 1480)를 포함할 수 있다. 도 14에서는 2 개의 D2D 단말의 구성을 나타내었으나, 다수의 D2D 단말들이 D2D 통신 환경을 구축할 수 있다.

[122] 각 RF 유닛(1430, 1460)은 각각 송신기(1411, 1461) 및 수신기(1412, 1462)를 포함할 수 있다. 제1 기기(1400)의 송신기(1411) 및 수신기(1412)는 제2 기기(1450) 및 다른 D2D 단말들과 신호를 송신 및 수신하도록 구성되며, 프로세서(1420)는 송신기(1411) 및 수신기(1412)와 기능적으로 연결되어, 송신기(1411) 및 수신기(1412)가 다른 기기들과 신호를 송수신하는 과정을 제어하도록 구성될 수 있다. 한편, 제1 기기(1400) 및/또는 제2 기기(1450) 기지국일 수도 있다.

[123] 또한, 프로세서(1420)는 전송할 신호에 대한 각종 처리를 수행한 후 송신기(1411)로 전송하며, 수신기(1412)가 수신한 신호에 대한 처리를 수행할 수

있다. 필요한 경우 프로세서(1420)는 교환된 메시지에 포함된 정보를 메모리(1430)에 저장할 수 있다.

[124] 상술한 구조를 가지고 제1 기기(1400)는 상술한 본 발명의 다양한 실시형태의 방법을 수행할 수 있다. 예를 들어, 도 7 내지 도 13에서 설명한  
5 방법들을 수행하는 경우에, 각 신호 및/또는 메시지 등은 RF 유닛의 송신기 및/또는 수신기를 이용하여 송수신되고, 각 동작은 프로세서의 제어를 받아 수행될 수 있다.

[125] 한편, 도 14에 도시되지는 않았으나, 제1 기기(1400)는 그 기기 어플리케이션 타입에 따라 다양한 추가 구성을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1  
10 기기(1400)가 지능형 계량을 위한 것인 경우, 제1 기기(1400)는 전력 측정 등을 위한 추가적인 구성을 포함할 수 있으며, 이와 같은 전력 측정 동작은 프로세서(1420)의 제어를 받거나, 별도로 구성된 프로세서(미도시)의 제어를 받을 수도 있다.

[126] 예를 들어, 제2기기(1450)는 기지국일 수도 있다. 이때, 기지국의  
15 송신기(1461) 및 수신기(1462)는 다른 기지국, D2D 서버, D2D 기기들과 신호를 송신 및 수신하도록 구성되며, 프로세서(1470)는 송신기(1461) 및 수신기(1462)와 기능적으로 연결되어, 송신기(1461) 및 수신기(1462)가 다른 기기들과 신호를 송수신하는 과정을 제어하도록 구성될 수 있다. 또한, 프로세서(1470)는 전송할 신호에 대한 각 중 처리를 수행한 후 송신기(1461)로 전송하며, 수신기(1462)가  
20 수신한 신호에 대한 처리를 수행할 수 있다. 필요한 경우 프로세서(1470)는 교환된 메시지에 포함된 정보를 메모리(1430)에 저장할 수 있다. 이와 같은 구조를 가지고 기지국(1450)은 상기에서 설명한 다양한 실시형태의 방법을 수행할 수 있다.

[127] 도 14에서 제1기기(1410) 및 제2기기(1450) 각각의 프로세서(1420, 1470)는 각각 제1기기(1410) 및 제2기기(1450)에서의 동작을 지시(예를 들어, 제어, 조정,  
25 관리 등)한다. 각각의 프로세서들(1420, 1470)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(1430, 1480)들과 연결될 수 있다. 메모리(1430, 1480)는 프로세서(1420, 1470)에 연결되어 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 및 일반 파일(general files)들을 저장한다.

[128] 본 발명의 프로세서(1420, 1470)는 컨트롤러(controller), 마이크로  
30 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 호칭될 수 있다. 한편, 프로세서(1420, 1470)는

하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명의 실시예를 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices),  
 5 PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서(1420, 1470)에 구비될 수 있다.

[129] 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명의 실시예들을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록  
 10 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(1420, 1470) 내에 구비되거나 메모리(1430, 1480)에 저장되어 프로세서(1420, 1470)에 의해 구동될 수 있다.

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

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

#### 【산업상 이용가능성】

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

## 【청구의 범위】

## 【청구항 1】

제1 단말에 의하여 수행되는 무선 통신 시스템 상의 하프-듀플렉스(half-duplex) 단말간의 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA)정보의 재송신  
5 방법으로,

제1 자원 영역을 통하여 제2 단말에 의하여 송신된 제1 SA 정보 및 제3 단말에 의하여 송신된 제2 SA 정보를 포함하는 D2D 신호를 수신하는 단계;

상기 제2 SA 정보의 목적(target) 단말이 상기 제2 단말인 경우, 상기 제2 단말을 위하여 상기 제2 SA 정보의 재송신 여부를 결정하는 단계; 및

10 상기 제2 정보의 재송신이 결정되면, 제2 자원 영역을 통하여 상기 제2 정보를 재송신하는 단계를 포함하는, SA 정보의 재송신 방법.

## 【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 제2 SA 정보의 재송신 여부를 결정하는 단계는, 상기 제1 단말과 상기  
15 제2 단말이 동일한 그룹 내에 있는 경우에 상기 연관된 데이터의 송신을 결정하는 단계를 포함하는, SA 정보의 재송신 방법.

## 【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 제2 SA 정보의 재송신 여부를 결정하는 단계는, 기설정된 확률에  
20 기초하여 상기 연관된 데이터의 송신을 결정하는 단계를 포함하는, SA 정보의 재송신 방법.

## 【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 제2 SA 정보의 재송신 여부를 결정하는 단계는, 상기 제1 단말의  
25 식별자와 상기 제2 단말의 식별자에 대한 모듈러(modular) 연산에 기초하여 상기 연관된 데이터의 송신을 결정하는 단계를 포함하는, SA 정보의 재송신 방법.

## 【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 제2 SA 정보의 재송신 여부를 결정하는 단계는, 상기 제1 단말의 현재  
30 전력 수준이 기설정된 값 이상일 경우에 상기 연관된 데이터의 송신을 결정하는 단계를 포함하는, SA 정보의 재송신 방법.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 제2 SA 정보의 재송신 여부를 결정하는 단계는, 상기 제2 SA 정보의 수신 전력이 기설정된 값 이상일 경우에 상기 연관된 데이터의 송신을 결정하는 단계를 포함하는, SA 정보의 재송신 방법.

5

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 제1 SA 정보 및 상기 제2 SA 정보 각각은 목적 단말의 정보, 상기 목적 단말로 데이터를 송신하기 위하여 이용되는 자원 정보 및 상기 데이터의 복조를 위한 정보를 포함하는, SA 정보의 재송신 방법.

10

【청구항 8】

제 1 항에 있어서,

상기 연관된 데이터는 상기 제2 자원 영역을 통하여 브로드캐스팅 방식으로 송신되는, SA 정보의 재송신 방법.

15

【청구항 9】

제1 단말에 의하여 수행되는 무선 통신 시스템 상의 하프-듀플렉스(half-duplex) 단말간의 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA)정보의 재송신 방법으로서,

제1 자원 영역을 통하여 제2 단말에 의하여 송신된 제1 SA 정보 및 제3 단말에 의하여 송신된 제2 SA 정보를 포함하는 D2D 신호를 수신하는 단계;

20

상기 제2 SA 정보의 목적(target) 단말이 상기 제2 단말인 경우, 상기 제3 단말을 위하여 상기 제2 단말의 식별자의 송신 여부를 결정하는 단계; 및

상기 제2 단말의 식별자의 송신이 결정되면, 제2 자원 영역을 통하여 상기 제2 단말의 식별자를 송신하는 단계를 포함하는, SA 정보의 재송신 방법.

25

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 제2 단말의 식별자의 송신은 상기 제3 단말로 하여금 제3 자원 영역을 통하여 상기 제2 SA 정보를 재송신하게 하는, SA 정보의 재송신 방법.

【청구항 11】

제 1 항에 있어서,

30

상기 제1 SA 정보 및 상기 제2 SA 정보 각각은 목적 단말의 정보, 상기 목적 단말로 데이터를 송신하기 위하여 이용되는 자원 정보 및 상기 데이터의 복조를 위한 정보를 포함하는, SA 정보의 재송신 방법.

【청구항 12】

- 5 무선 통신 시스템 상의 하프-듀플렉스(half-duplex) 단말간의 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA)정보의 재송신을 지원하는 제1 단말로서,  
 무선 주파수 유닛; 및  
 프로세서를 포함하고,  
 상기 프로세서는,  
 10 제1 자원 영역을 통하여 제2 단말에 의하여 송신된 제1 SA 정보 및 제3 단말에 의하여 송신된 제2 SA 정보를 포함하는 D2D 신호를 수신하고,  
 상기 제2 SA 정보의 목적(target) 단말이 상기 제2 단말인 경우, 상기 제2 단말을 위하여 상기 제2 SA 정보의 재송신 여부를 결정하며,  
 상기 제2 SA 정보의 재송신이 결정되면, 제2 자원 영역을 통하여 상기 제2  
 15 SA 정보를 재송신하는, 제1 단말.

FIG. 1

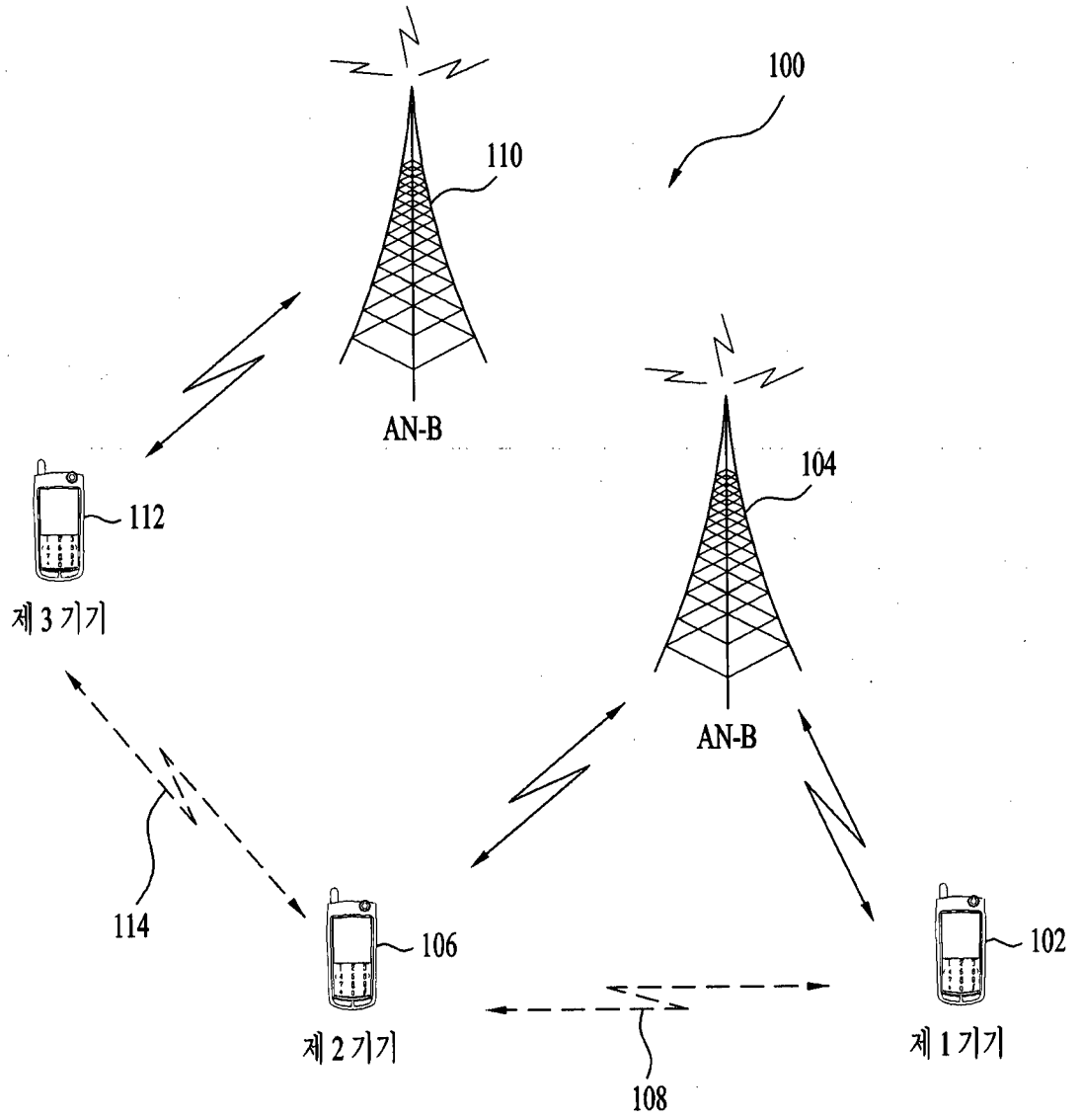


FIG. 2

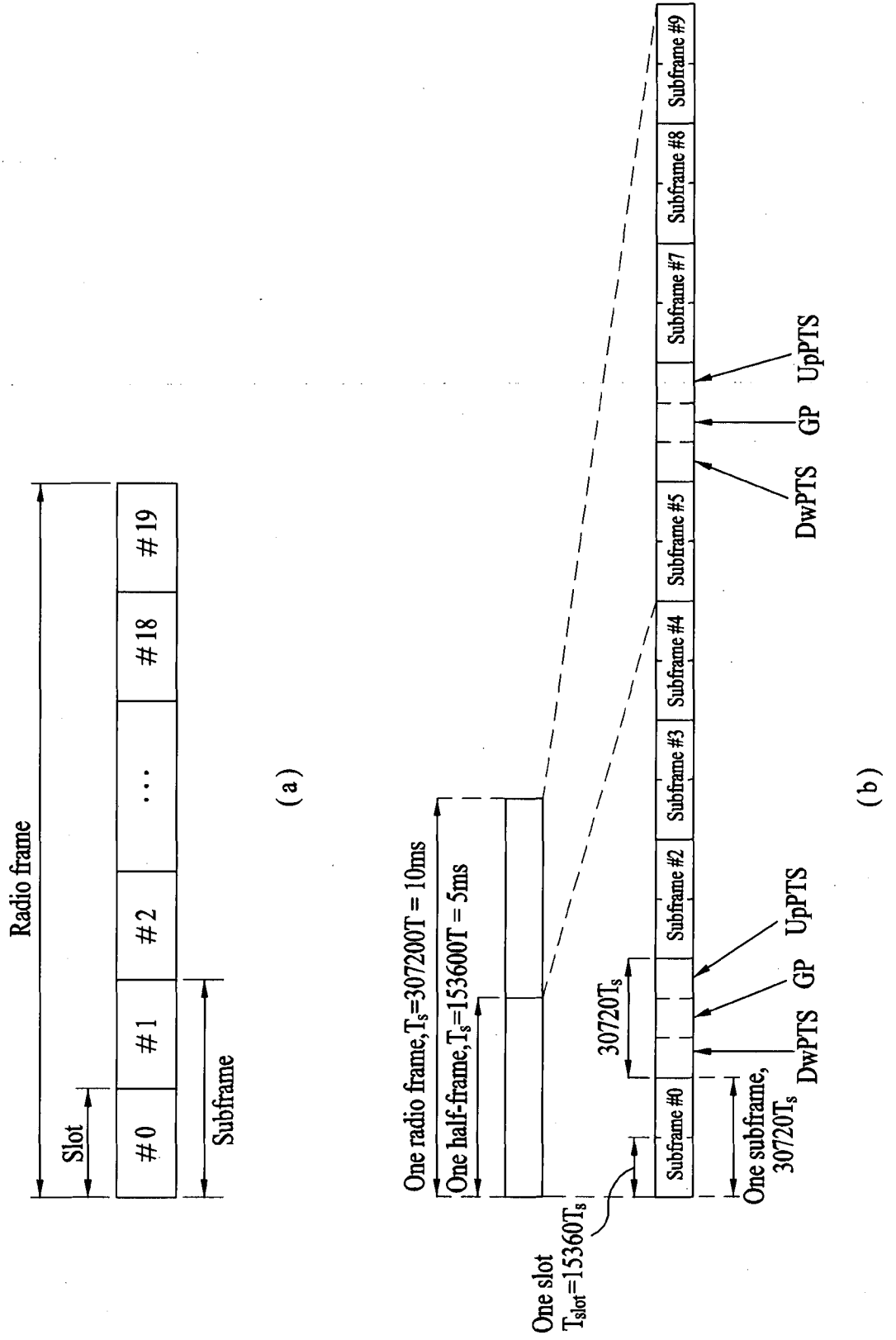


FIG. 3

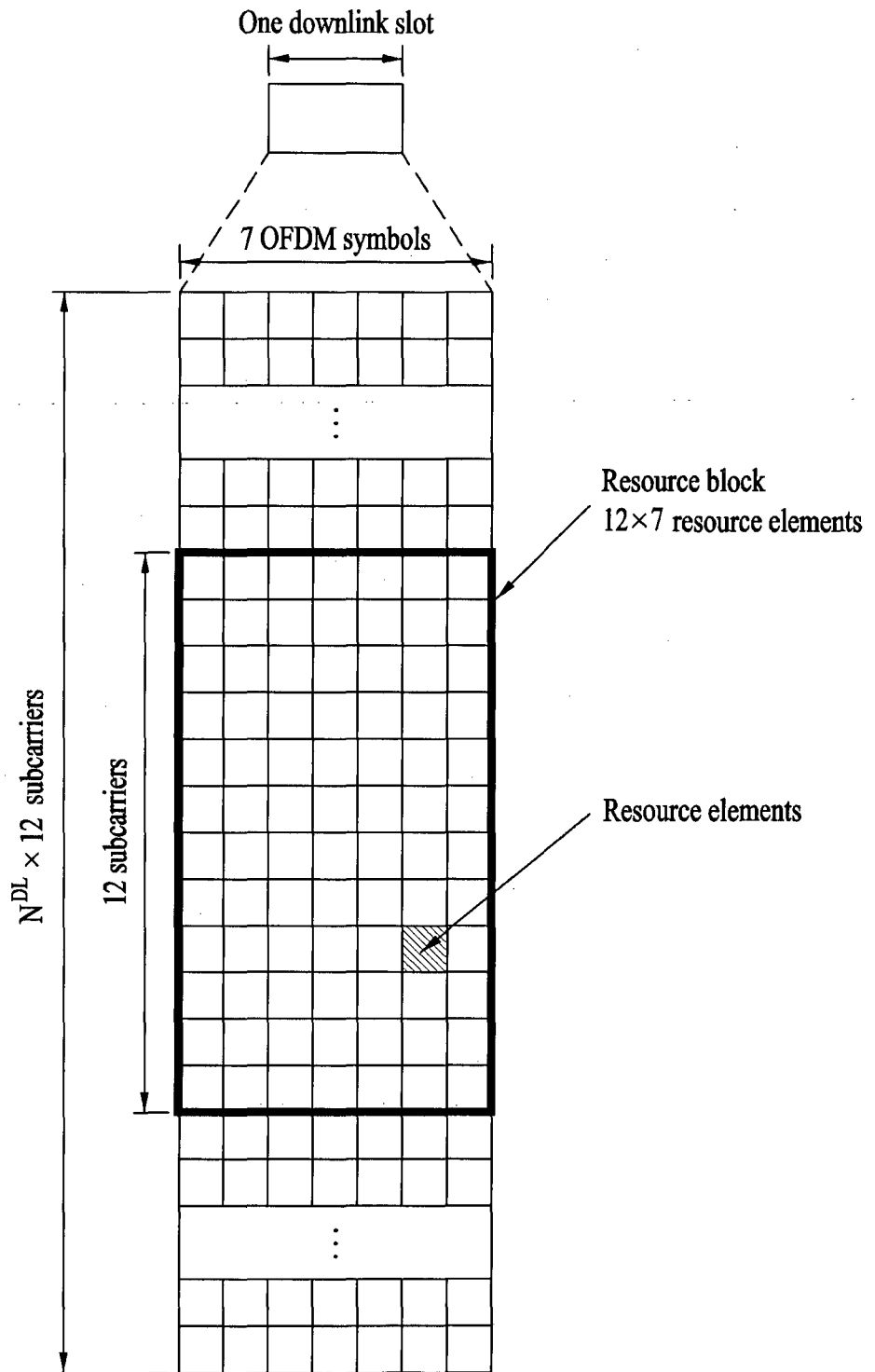


FIG. 4

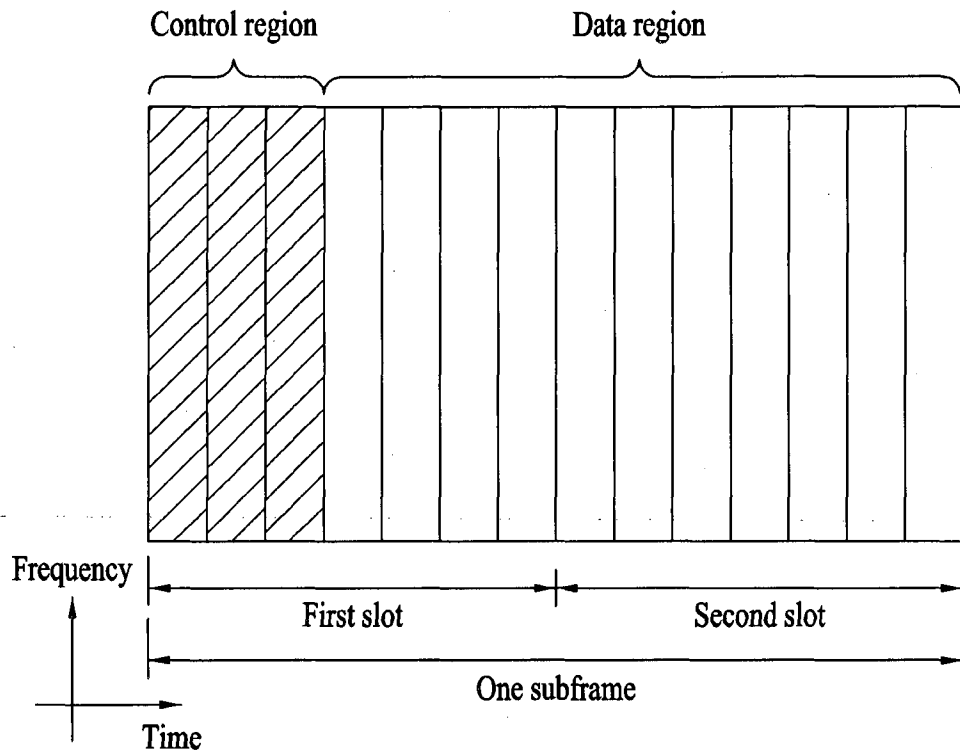


FIG. 5

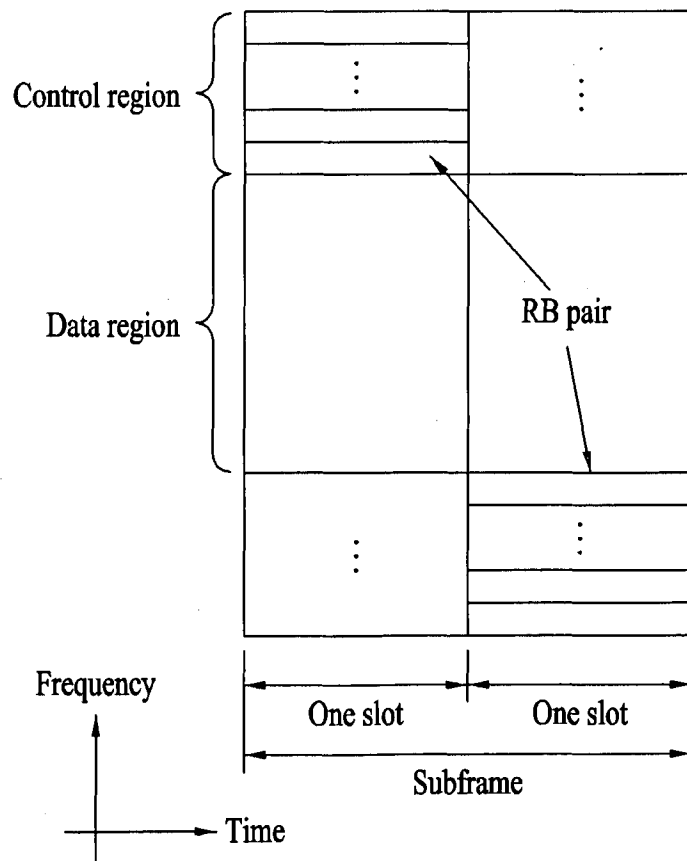


FIG. 6

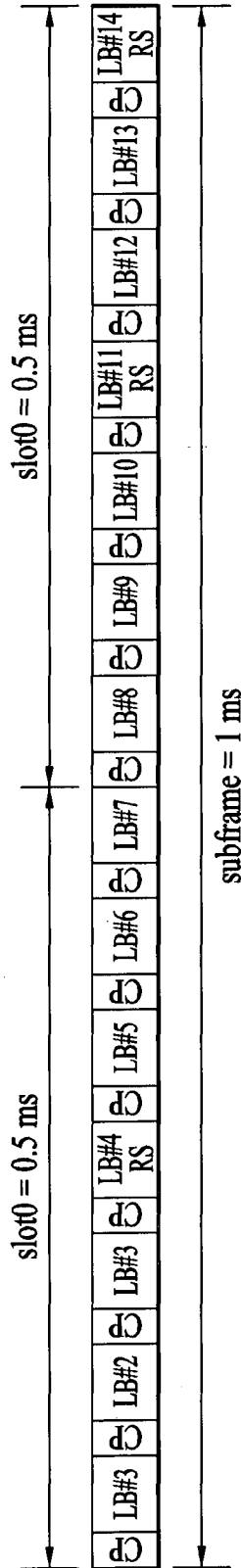


FIG. 7

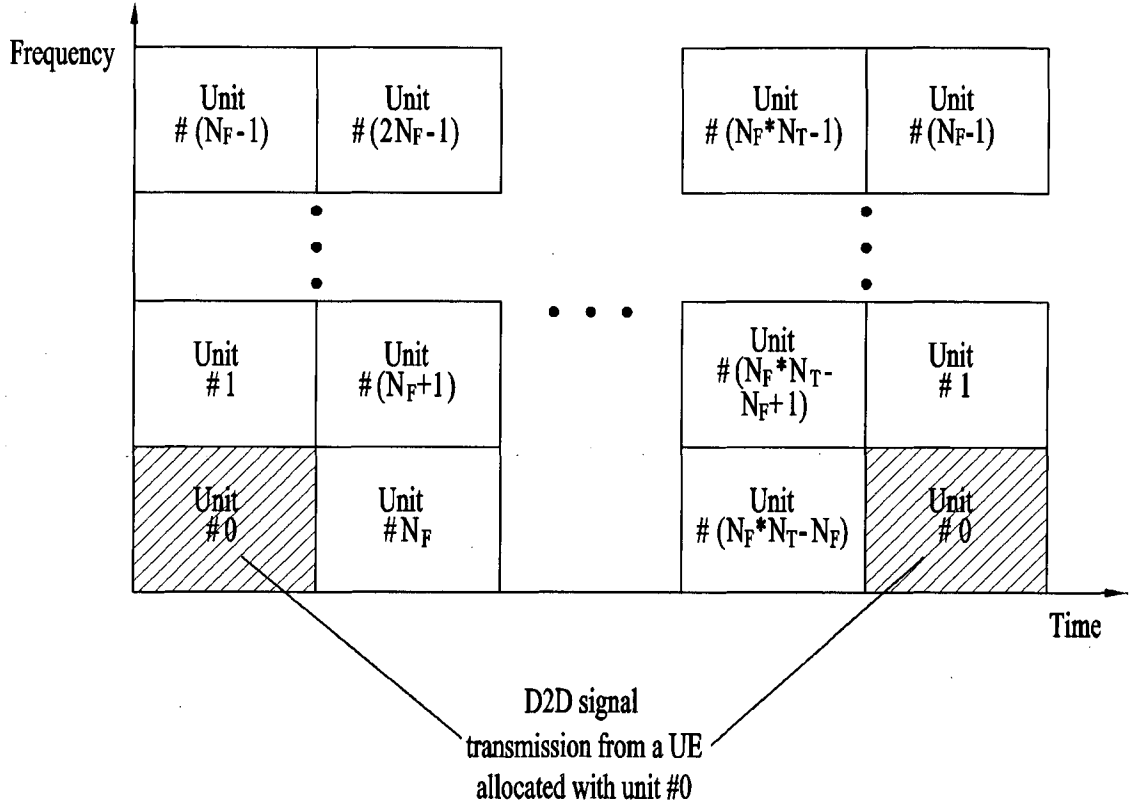


FIG. 8

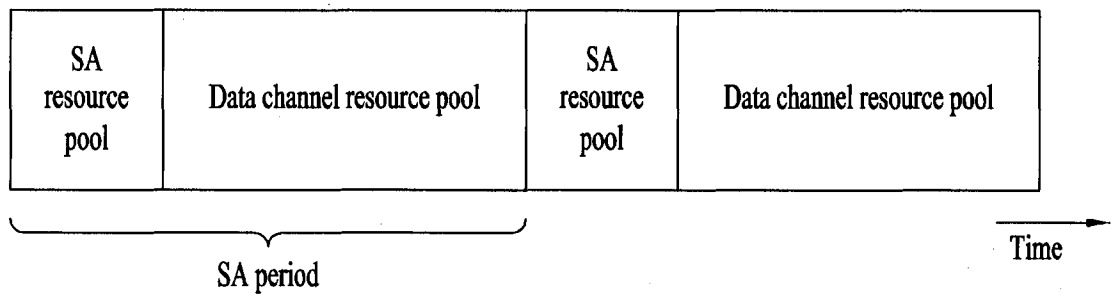


FIG. 9

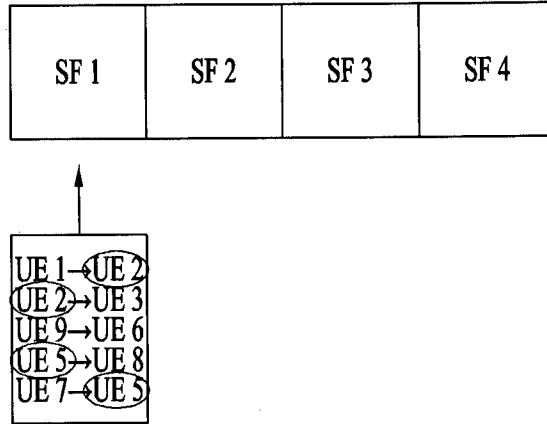


FIG. 10

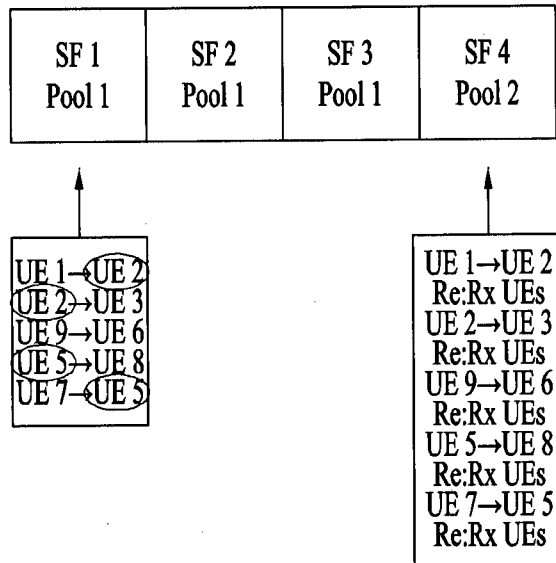


FIG. 11

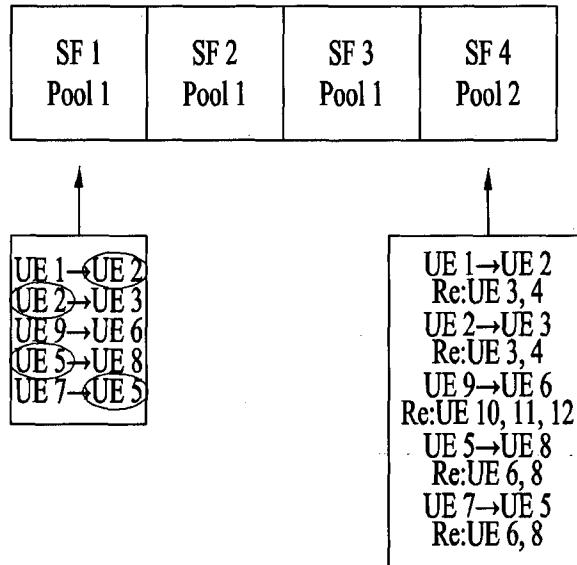


FIG. 12

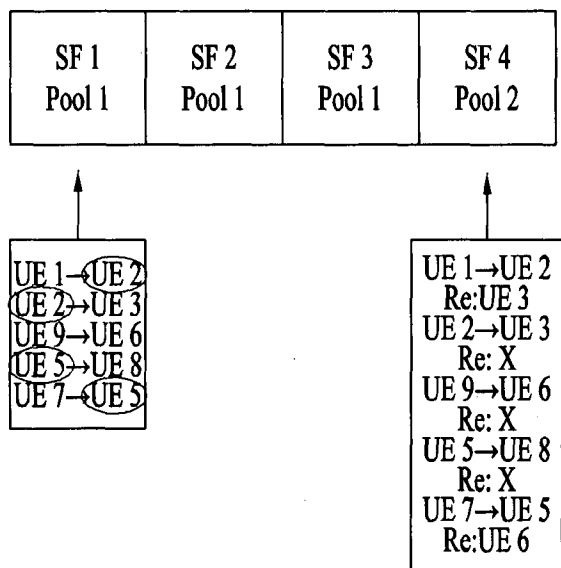


FIG. 13

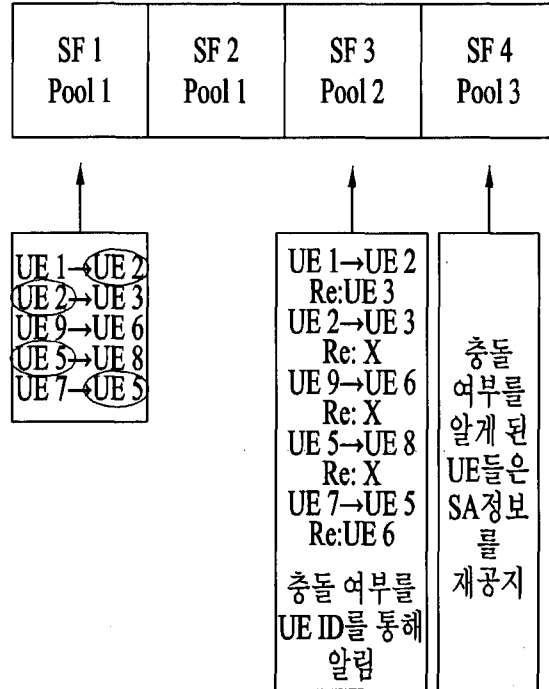
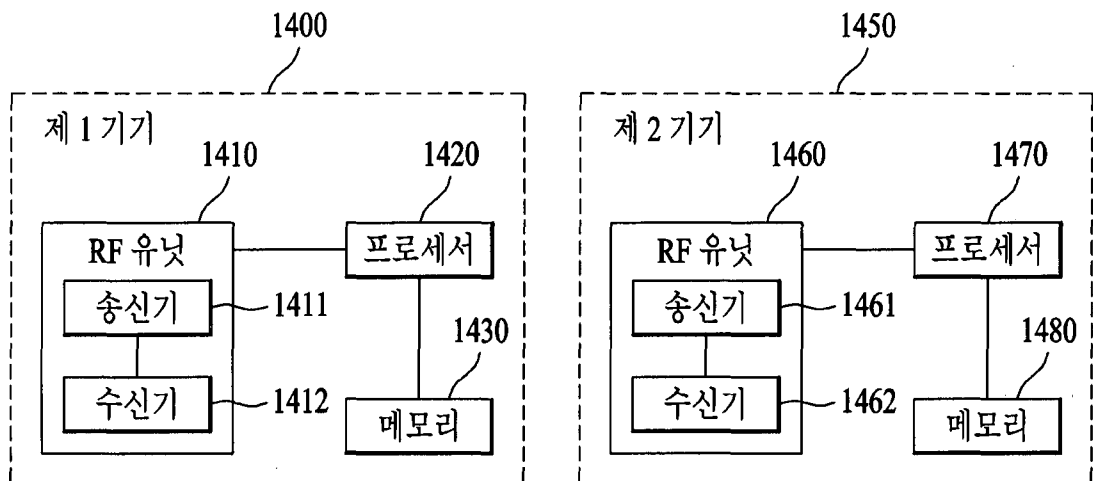


FIG. 14



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2015/003712****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04W 72/12(2009.01)i, H04W 28/04(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 72/12; H04L 5/16; H04L 5/14; H04W 28/04

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) &amp; Keywords: half-duplex, scheduling assignment(SA), retransmit, forward

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LG ELECTRONICS, "Operation in Mode 2 resource allocation for D2D communication", R1-141350, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, 22 March 2014 See pages 2, 6.	1-12
A	QUALCOMM INCORPORATED et al., "WF on Content of Scheduling Assignment", R1-141802, 3GPP TSG RAN WG1 #76bis, 03 April 2014 See page 2.	1-12
A	ERICSSON, "On resource allocation for D2D communication", R1-141390, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, 21 March 2014 See page 5.	1-12
A	ERICSSON, "On Scheduling Assignments and Receiver Behaviour", R1-141391, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, 21 March 2014 See pages 2-5.	1-12
A	CATT, "Resource allocation mechanism in mode 2", R1-141194, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, 22 March 2014 See page 3.	1-12
A	US 2007-0268848 A1 (KHANDEKAR, Aamod et al.) 22 November 2007 See paragraphs [0080]-[0084]; and figures 10, 11.	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

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

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

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


Date of the actual completion of the international search

31 JULY 2015 (31.07.2015)

Date of mailing of the international search report

**03 AUGUST 2015 (03.08.2015)**

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/KR2015/003712**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2007-0268848 A1	22/11/2007	BR P10711576 A2	16/11/2011
		CA 2650407 A1	29/11/2007
		CA 2650407 C	30/07/2013
		CN 101444016 A	27/05/2009
		CN 101444016 B	06/11/2013
		EP 2018719 A2	28/01/2009
		JP 2009-538063 A	29/10/2009
		JP 5027219 B2	19/09/2012
		KR 10-1046919 B1	07/07/2011
		KR 10-2009-0017612 A	18/02/2009
		RU 2008-149946 A	27/06/2010
		RU 2408984 C2	10/01/2011
		TW 200807941 A	01/02/2008
		TW 1362853 B	21/04/2012
		US 8305943 B2	06/11/2012
		WO 2007-137191 A2	29/11/2007
		WO 2007-137191 A3	14/02/2008

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> H04W 72/12(2009.01)i, H04W 28/04(2009.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/12; H04L 5/16; H04L 5/14; H04W 28/04 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: half-duplex, scheduling assignment(SA), retransmit, forward		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	LG ELECTRONICS, 'Operation in Mode 2 resource allocation for D2D communication', R1-141350, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, 2014.03.22 페이지 2, 6 참조.	1-12
A	QUALCOMM INCORPORATED 등, 'WF on Content of Scheduling Assignment', R1-141802, 3GPP TSG RAN WG1 #76bis, 2014.04.03 페이지 2 참조.	1-12
A	ERICSSON, 'On resource allocation for D2D communication', R1-141390, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, 2014.03.21 페이지 5 참조.	1-12
A	ERICSSON, 'On Scheduling Assignments and Receiver Behaviour', R1-141391, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, 2014.03.21 페이지 2-5 참조.	1-12
A	CATT, Resource allocation mechanism in mode 2, R1-141194, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76bis, 2014.03.22 페이지 3 참조.	1-12
A	US 2007-0268848 A1 (AAMOD KHANDEKAR 등) 2007.11.22 단락 [0080]-[0084]; 및 도면 10, 11 참조.	1-12
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2015년 07월 31일 (31.07.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 08월 03일 (03.08.2015)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 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
US 2007-0268848 A1	2007/11/22	BR PI0711576 A2 CA 2650407 A1 CA 2650407 C CN 101444016 A CN 101444016 B EP 2018719 A2 JP 2009-538063 A JP 5027219 B2 KR 10-1046919 B1 KR 10-2009-0017612 A RU 2008-149946 A RU 2408984 C2 TW 200807941 A TW I362853 B US 8305943 B2 WO 2007-137191 A2 WO 2007-137191 A3	2011/11/16 2007/11/29 2013/07/30 2009/05/27 2013/11/06 2009/01/28 2009/10/29 2012/09/19 2011/07/07 2009/02/18 2010/06/27 2011/01/10 2008/02/01 2012/04/21 2012/11/06 2007/11/29 2008/02/14