

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2018년 7월 19일 (19.07.2018)



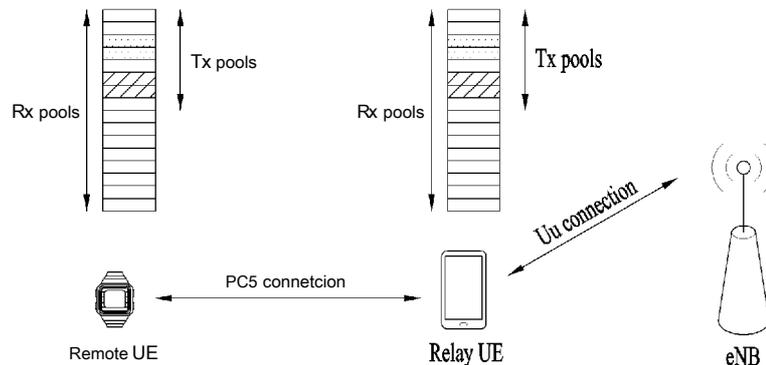
(10) 국제공개번호  
WO 2018/131935 A 1

- (51) 국제특허분류: H 04 W 72/04 (2009.01) H04W 92/18 (2009.01)  
H04W 88/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR20 18/000623
- (22) 국제출원일: 2018년 1월 12일 (12.01.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/445,733 2017년 1월 13일 (13.01.2017) U S
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 홍종우 (HONG, Jongwoo); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이재욱 (LEE, Jaewook); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이영대 (LEE, Young-dae); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 등 (KIM, Yong In et al.); 05556 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: PROXIMITY-BASED WIRELESS COMMUNICATION METHOD AND USER EQUIPMENT

(54) 발명의 명칭: 근접 기반 무선 통신 방법 및 사용자 기 기

Remote UE		Relay UE	
Source ID	Destination ID	Source ID	Destination ID
AA	BB	BB	AA
Rx pools	Tx pools	Rx pools	Tx pools



(57) Abstract: A user equipment (UE) (first UE) receives setting information about a plurality of transmission (Tx) resource pools and a plurality of reception (Rx) resource pools for a cell. On the basis of the setting information, and the identity (ID) of the first UE (first UE ID) or the ID of another UE (second UE) (second UE ID) connected for proximity-based wireless communication with the first UE, the first UE determines a portion (Tx resource group) of the plurality of Tx resource pools and a portion (Rx resource group) of the plurality of Rx resource pools. The first UE performs sidelink transmission to the second UE by using a Tx resource pool which belongs to the Tx resource group. The first UE performs sidelink reception from the second UE by using an Rx resource pool which belongs to the plurality of Rx resource groups.



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 제21조(3))

---

(57) 요약서 :사용자기기(user equipment, UE)( 제1 UE) 가 셀에 대한 복수의 전송(transmission, Tx) 자원 풀들과 복수의 수신(reception, Rx) 자원 풀들에 관한 설정 정보를 수신한다. 상기 제1UE는 상기 설정 정보, 그리고 상기 제1UE의 식별자(identity, ID)( 제1UE ID) 또는 상기 제1UE와 근접 기반 무선 통신을 위해 연결된 다른 UE(제2 UE)의 ID(제2 UE ID)를 기반으로, 상기 복수의 Tx 자원 풀들 중 일부(Tx 자원 그룹)와 상기 복수의 Rx 자원 풀들 중 일부(Rx 자원 그룹)를 결정한다. 상기 제1UE는 상기 Tx 자원 그룹에 속한 Tx 자원 풀을 이용하여 상기 제2 UE에게 사이드 링크 전송을 수행한다. 상기 제1 UE는 상기 복수의 Rx 자원 그룹에 속한 Rx 자원 풀을 이용하여 상기 제2 UE로부터의 사이드 링크 수신을 수행한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 근접 기반 무선 통신 방법 및 사용자기 기

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 특히, 근접 기반 무선 통신을 수행하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 본 발명이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 일례로서 3GPP LTE (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution; 이하 "LTE" 라 함) 통신 시스템에 대해 개략적으로 설명한다.
- [3] 도 1은 무선 통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 개략적으로 도시한 도면이다. E-UMTS(Evolved Universal Mobile Telecommunications System) 시스템은 기존 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)에서 진화한 시스템으로서, 현재 3GPP에서 기초적인 표준화 작업을 진행하고 있다. 일반적으로 E-UMTS는 LTE(Long Term Evolution) 시스템이라고 할 수도 있다. UMTS 및 E-UMTS의 기술 규격(technical specification)의 상세한 내용은 각각 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network"의 Release 7과 Release 8을 참조할 수 있다.
- [4] 도 1을 참조하면, E-UMTS는 사용자기 기(user equipment, UE)과 기지국(eNode B, eNB), 네트워크(E-UTRAN)의 종단에 위치하여 외부 네트워크와 연결되는 접속 게이트웨이(access gateway, AG)를 포함한다. 기지국은 브로드 캐스트 서비스, 멀티캐스트 서비스 및/또는 유니캐스트 서비스를 위해 다중 데이터 스트림을 동시에 전송할 수 있다.
- [5] 한 기지국에는 하나 이상의 셀이 존재한다. 셀은 1.25, 2.5, 5, 10, 15, 20Mhz 등의 대역폭 중 하나로 설정돼 여러 UE에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공한다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다. 기지국은 다수의 UE에 대한 데이터 송수신을 제어한다. 하향링크(downlink, DL) 데이터에 대해 기지국은 하향링크 스케줄링 정보를 전송하여 해당 UE에게 데이터가 전송될 시간/주파수 영역, 부호화, 데이터 크기, HARQ(hybrid automatic repeat and reQuest) 관련 정보 등을 알려준다. 또한, 상향링크(uplink, UL) 데이터에 대해 기지국은 상향링크 스케줄링 정보를 해당 UE에게 전송하여 해당 UE가 사용할 수 있는 시간/주파수 영역, 부호화, 데이터 크기, HARQ 관련 정보 등을 알려준다. 기지국간에는 사용자 트래픽 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. 코어 네트워크(core network, CN)은 AG와 UE의 사용자 등록 등을 위한 네트워크 노드 등으로 구성될 수 있다. AG는 복수의 셀들로 구성되는 트래킹 영역(tracking area, TR) 단위로 UE의 이동성을 관리한다.
- [6] 무선 통신 기술은 WCDMA를 기반으로 LTE까지 개발되어 왔지만, 사용자와

사업자의 요구와 기대는 지속적으로 증가하고 있다. 또한, 다른 무선 접속 기술이 계속 개발되고 있으므로 향후 경쟁력을 가지기 위해서는 새로운 기술 진화가 요구된다. 비트당 비용 감소, 서비스 가용성 증대, 융통성 있는 주파수 밴드의 사용, 단순구조와 개방형 인터페이스, UE의 적절한 파워 소모 등이 요구된다.

- [7] 더 많은 통신 장치가 더 큰 통신 용량을 요구함에 따라, 레거시 무선 액세스 기술(radio access technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한, 복수의 장치 및 객체(object)를 서로 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하기 위한 대규모 기계 타입 통신(massive machine type communication, mMTC)은 차세대 통신에서 고려해야 할 주요 쟁점 중 하나이다. 또한, 신뢰도 및 대기 시간에 민감한 서비스/UE를 고려하여 설계될 통신 시스템에 대한 논의가 진행 중이다. 차세대(next generation) 무선 액세스 기술의 도입은 향상된 모바일 광대역 통신(eMBB), mMTC, 초 신뢰성 및 저 대기 시간 통신(ultra-reliable and low latency communication, URLLC) 등을 고려하여 논의되고 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [8] 새로운 무선 통신 기술의 도입에 따라, 기지국이 소정 자원영역에서 서비스를 제공해야 하는 UE들의 개수가 증가할 뿐만 아니라, 상기 기지국이 서비스를 제공하는 UE들과 전송/수신하는 데이터와 제어정보의 양이 증가하고 있다. 기지국이 UE(들)과의 통신에 이용 가능한 무선 자원의 양은 유한하므로, 기지국이 유한한 무선 자원을 이용하여 상/하향링크 데이터 및/또는 상/하향링크 제어정보를 UE(들)로부터/에게 효율적으로 수신/전송하기 위한 새로운 방안이 요구된다.
- [9] 아울러, 기술에 발달에 따라 딜레이(delay) 혹은 지연(latency) 극복이 중요한 문제로 떠오르고 있다. 딜레이/지연에 따라 성능이 증대하게 좌우되는 어플리케이션들이 증가하고 있다. 따라서 기존 시스템에서보다 딜레이/지연을 줄이기 위한 방안이 요구된다.
- [10] 또한 스마트기기의 발달에 따라 적응 양의 데이터를 효율적으로 전송/수신 혹은 낮은 빈도로 발생하는 데이터를 효율적으로 전송/수신하기 위한 새로운 방안이 요구된다.
- [11] 또한, 하나의 UE가 릴레이 역할을 하는 다른 UE를 통해 접속할 때 상기 두 UE들 간 효율적인 통신을 위한 새로운 방안이 요구된다.
- [12] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하의 발명의 상세한 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## 과제 해결 수단

- [13] 본 발명의 일 양상으로, 사용자 기(user equipment, UE) (제 1 UE) 가 상기 제 1 UE와 근접 기반 무선 통신을 위해 연결된 다른 UE(제 2 UE) 와 근접 기반 무선 통신을 수행하는 방법이 제공된다. 상기 방법은: 셀에 대한 복수의 전송(transmission, Tx) 자원 풀들과 복수의 수신(reception, Rx) 자원 풀들에 관한 설정 정보를 수신; 상기 설정 정보, 그리고 상기 제 1 UE의 식별자(identity, ID) (제 1 UE ID) 또는 상기 제 2 UE의 ID(제 2 UE ID) 를 기반으로, 상기 복수의 Tx 자원 풀들 중 일부(Tx 자원 그룹) 와 상기 복수의 Rx 자원 풀들 중 일부(Rx 자원 그룹) 을 결정; 및 상기 Tx 자원 그룹에 속한 Tx 자원 풀을 이용하여 상기 제 2 UE에게 사이드링크 전송을 수행 혹은 상기 복수의 Rx 자원 그룹에 속한 Rx 자원 풀을 이용하여 상기 제 2 UE로부터의 사이드링크 수신을 수행하는 것을 포함한다.
- [14] 본 발명의 다른 양상으로, 근접 기반 무선 통신을 위해 연결된 다른 UE(제 2 UE) 와 근접 기반 무선 통신을 수행하는 UE(제 1 UE) 가 제공된다. 상기 제 1 UE는: 무선 주파수 (radio frequency, RF) 유닛, 및 상기 RF 유닛을 제어하도록 구성된 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 셀에 대한 복수의 전송(transmission, Tx) 자원 풀들과 복수의 수신(reception, Rx) 자원 풀들에 관한 설정 정보를 수신하도록 상기 RF 유닛을 제어하도록 구성될 수 있다. 상기 프로세서는 상기 설정 정보, 그리고 상기 제 1 UE의 식별자(identity, ID) (제 1 UE ID) 또는 상기 제 2 UE의 ID(제 2 UE ID) 를 기반으로, 상기 복수의 Tx 자원 풀들 중 일부(Tx 자원 그룹) 와 상기 복수의 Rx 자원 풀들 중 일부(Rx 자원 그룹) 을 결정하도록 구성될 수 있다. 상기 프로세서는 및 상기 Tx 자원 그룹에 속한 Tx 자원 풀을 이용하여 상기 제 2 UE에게 사이드링크 전송을 수행하도록 상기 RF 유닛을 제어 혹은 상기 복수의 Rx 자원 그룹에 속한 Rx 자원 풀을 이용하여 상기 제 2 UE로부터의 사이드링크 수신을 수행하도록 상기 RF 유닛을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [15] 본 발명의 각 양상에 있어서, 상기 Tx 자원 그룹은 상기 제 2 UE ID를 기반으로 결정될 수 있다.
- [16] 본 발명의 각 양상에 있어서, 상기 Rx 자원 그룹은 상기 제 1 UE ID를 기반으로 결정될 수 있다.
- [17] 본 발명의 각 양상에 있어서, 상기 제 1 UE ID는 상기 제 1 UE의 소스 계층-2 ID이고, 상기 제 2 UE ID는 상기 제 2 UE의 소스 계층-2 ID일 수 있다.
- [18] 본 발명의 각 양상에 있어서, 상기 설정 정보는 상기 복수의 Tx 자원 풀들과 상기 복수의 Rx 자원 풀들이 속한 셀의 시스템 정보를 통해 수신될 수 있다.
- [19] 본 발명의 각 양상에 있어서, 상기 제 1 UE가 리모트 UE이고 상기 제 2 UE가 릴레이 UE인 경우, 상기 설정 정보는 상기 제 2 UE로부터 수신될 수 있다.
- [20] 본 발명의 각 양상에 있어서, 상기 제 1 UE가 릴레이 UE이고 상기 제 2 UE가 리모트 UE인 경우, 상기 제 1 UE는 상기 설정 정보를 기지국으로부터 수신하여,

상기 제2 UE에게 전달할 수 있다.

[21] 본 발명의 각 양상에 있어서, 상기 제1 UE가 릴레이 UE이고 상기 제2 UE가 리모트 UE인 경우, 상기 제1 UE는 상기 제2 UE로부터 수신된 데이터를 상기 제1 UE와 연결된 기지국에 전달할 수 있다. 상기 제1 UE가 릴레이 UE이고 상기 제2 UE가 리모트 UE인 경우, 상기 제1 UE는 상기 기지국으로부터 수신한 상기 제2 UE의 데이터를 상기 Tx 자원 그룹에 속한 Tx 풀을 이용하여 상기 제2 UE에게 전송할 수 있다.

[22] 상기 과제 해결방법 들은 본 발명의 실시예들 중 일부에 불과하며, 본원 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

### 발명의 효과

[23] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 무선 통신 신호가 효율적으로 전송/수신될 수 있다. 이에 따라, 무선 통신 시스템의 전체 처리량(throughput)이 높아질 수 있다.

[24] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 저가/저복잡도 UE가 레거시 시스템과 호환성을 유지하면서 저비용으로 기지국(base station, BS)과 통신을 수행할 수 있다.

[25] 본 발명의 일 실시예에 의하면, UE가 저가/저복잡도로 구현될 수 있다.

[26] 본 발명의 일 실시예에 의하면, UE와 BS 간 통신 과정에서 발생하는 딜레이/지연이 낮아질 수 있다.

[27] 또한 스마트기 기들을 위한 적은 양의 데이터를 효율적으로 전송/수신 혹은 낮은 빈도로 발생하는 데이터를 효율적으로 전송/수신될 수 있다.

[28] 또한 하나의 UE가 릴레이 역할을 하는 다른 UE를 통해 접속할 때 상기 두 UE들 간 통신이 효율적으로 이루어질 수 있다.

[29] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 이하의 발명의 상세한 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

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

[31] 도 1은 무선 통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

[32] 도 2는 E-UTRAN(Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network) 구조를 도시하는 블록도이다.

[33] 도 3은 일반적인 E-UTRAN 과 EPC의 구조를 나타내는 블록도이다.

[34] 도 4은 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 사용자기 기(user equipment, UE)와 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의

제어평면(control plane, CP) 및 사용자평면(user plane, UP) 구조를 나타내는 도면이다.

- [35] 도 5는 E-UMTS 시스템에서 사용하는 물리채널 구조의 일 예를 도시한 것이다.
- [36] 도 6은 ProSe UE-to- 네트워크 릴레이를 통한 통신을 예시한 것이다.
- [37] 도 7은 기존 통신 표준에 따른 사이드링크 통신 자원을 예시한 것이다.
- [38] 도 8은 본 발명에 따른 사이드링크 통신 자원을 예시한 것이다.
- [39] 도 9는 본 발명에 따른 부분적 (partial) 자원 설정을 예시한 것이다.
- [40] 도 10은 본 발명을 수행하는 전송장치 (100) 및 수신장치 (200)의 구성요소를 나타내는 블록도이다.

#### 발명의 실시를 위한 형태

- [41] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.
- [42] 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.
- [43] 이하에서 설명되는 기법(technique) 및 장치, 시스템은 다양한 무선 다중 접속 시스템에 적용될 수 있다. 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. CDMA는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 또는 CDMA2000과 같은 무선 기술(technology)에서 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communication), GPRS(General Packet Radio Service), EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution) (i.e., GERAN) 등과 같은 무선 기술에서 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11(WiFi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE802-20, E-UTRA(evolved-UTRA) 등과 같은 무선 기술에서 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이며, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)은 E-UTRA를 이용하는 E-UMTS의 일부이다. 3GPP LTE는 하향링크(downlink, DL)에서는 OFDMA를 채택하고, 상향링크(uplink, UL)에서는 SC-FDMA를 채택하고 있다. LTE-A(LTE-advanced)는 3GPP LTE의 진화된

형태이다. 설명의 편의를 위하여, 이하에서는 본 발명이 3GPP LTE/LTE-A 에 적용되는 경우를 가정하여 설명한다. 그러나 본 발명의 기술적 특징이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 이하의 상세한 설명이 이동통신 시스템이 3GPP LTE/LTE-A 시스템에 대응하는 이동통신 시스템을 기초로 설명되더라도, 3GPP LTE/LTE-A 에 특유한 사항을 제외하고는 다른 임의의 이동통신 시스템에도 적용 가능하다.

- [44] 예를 들어, 본 발명은 3GPP LTE/LTE-A 시스템과 같이 eNB 가 UE에게 하향링크/상향링크 시간/주파수 자원을 할당하고 UE가 eNB의 할당에 따라 하향링크 신호를 수신하고 상향링크 신호를 전송하는 비-경쟁 기반(non-contention based) 통신뿐만 아니라, WiFi와 같은 경쟁 기반(contention based) 통신에도 적용될 수 있다. 비-경쟁 기반 통신 기법은 접속 포인트(access point, AP) 혹은 상기 접속 포인트를 제어하는 제어 노드(node)가 UE와 상기 AP 사이의 통신을 위한 자원을 할당함에 반해 경쟁 기반 통신 기법은 AP에 접속하고 자하는 다수의 UE들 사이의 경쟁을 통해 통신 자원이 점유된다. 경쟁 기반 통신 기법에 대해 간략히 설명하면, 경쟁 기반 통신 기법의 일종으로 반송파 감지 다중 접속(carrier sense multiple access, CSMA)이 있는데, CSMA는 노드 혹은 통신 기기가 주파수 대역(band)와 같은, 공유 전송 매체(shared transmission medium) (공유 채널이라고도 함) 상에서 트래픽(traffic)을 전송하기 전에 동일한 공유 전송 매체 상에 다른 트래픽이 없음을 확인하는 확률적(probabilistic) 매체 접속 제어(media access control, MAC) 프로토콜(protocol)을 말한다. CSMA에서 전송 장치는 수신 장치에 트래픽을 보내는 것을 시도하기 전에 다른 전송이 진행 중인지를 결정한다. 다시 말해, 전송 장치는 전송을 시도하기 전에 다른 전송 장치로부터의 반송파(carrier)의 존재를 검출(detect)하는 것을 시도한다. 반송파가 감지되면 전송 장치는 자신의 전송을 개시하기 전에 진행 중인 다른 전송 장치에 의해 전송이 완료(finish)되기를 기다린다. 결국, CSMA는 "sense before transmit" 혹은 "listen before talk" 원리를 기반으로 한 통신 기법이라 할 수 있다. CSMA를 이용하는 경쟁 기반 통신 시스템에서 전송 장치들 사이의 충돌을 회피하기 위한 기법으로 CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) 및/또는 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)가 사용된다. CSMA/CD는 유선 랜 환경에서 충돌 검출 기법으로서 이더넷(ethernet) 환경에서 통신을 하고자 하는 PC(Personal Computer)나 서버(server)가 먼저 네트워크 상에서 통신이 일어나고 있는지 확인한 후, 다른 장치(device)가 데이터를 상기 네트워크 상에서 실어 보내고 있으면 기다렸다가 데이터를 보낸다. 즉 2명 이상의 사용자(예, PC, UE 등)가 동시에 데이터를 실어 보내는 경우, 상기 동시 전송들 사이에 충돌이 발생하는데, CSMA/CD는 상기 충돌을 감시하여 유연성 있는 데이터 전송이 이루어질 수 있도록 하는 기법이다. CSMA/CD를 사용하는 전송 장치는 특정 규칙을 이용하여 다른 전송 장치에 의한 데이터 전송을

감지하여 자신의 데이터 전송을 조절한다. CSMA/CA 는 IEEE 802.11 표준에 명시되어 있는 매체 접근 제어 프로토콜이다. IEEE 802.11 표준에 따른 WLAN 시스템은 IEEE 802.3 표준에서 사용되던 CSMA/CD 를 사용하지 않고 CA, 즉, 충돌을 회피하는 방식을 사용하고 있다. 전송 장치들은 항상 네트워크의 반송파를 감지하고 있다가, 네트워크가 비어있을 때 목록에 등재된 자신의 위치에 따라 정해진 만큼의 시간을 기다렸다가 데이터를 보낸다. 목록 내에서 전송 장치들 간의 우선순위를 정하고, 이를 재설정(reconfiguration) 하는 데에는 여러 가지 방법들이 사용된다. IEEE 802.11 표준의 일부 버전에 따른 시스템에서는, 충돌이 일어날 수 있으며, 이때에는 충돌 감지 절차가 수행된다. CSMA/CA 를 사용하는 전송 장치는 특정 규칙을 이용하여 다른 전송 장치에 의한 데이터 전송과 자신의 데이터 전송 사이의 충돌을 회피한다.

- [45] 후술하는 본 발명의 실시예들에서 "가정 한다" 는 표현은 채널을 전송하는 주체가 해당 "가정"에 부합하도록 상기 채널을 전송함을 의미할 수 있다. 상기 채널을 수신하는 주체는 상기 채널이 해당 "가정"에 부합하도록 전송되었다는 전제 하에, 해당 "가정"에 부합하는 형태로 상기 채널을 수신 혹은 복호하는 것임을 의미할 수 있다.
- [46] 본 발명에 있어서, UE는 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, 기지국(base station, BS) 과 통신하여 사용자 데이터 및/또는 각종 제어정보를 송수신하는 각종 기기들이 이에 속한다. UE는 (Terminal Equipment), MS(Mobile Station), MT(Mobile Terminal), UT(User Terminal), SS(Subscribe Station), 무선기기(wireless device), PDA(Personal Digital Assistant), 무선모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등으로 불릴 수 있다. 또한, 본 발명에 있어서, BS는 일반적으로 UE 및/또는 다른 BS와 통신하는 고정국(fixed station) 을 말하며, UE 및 타 BS와 통신하여 각종 데이터 및 제어정보를 교환한다. BS는 ABS(Advanced Base Station), NB(Node-B), eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 접속 포인트 (Access Point), PS(Processing Server) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 이하의 본 발명에 관한 설명에서는, BS를 eNB 로 통칭한다.
- [47] 본 발명에서 노드(node) 라 함은 UE와 통신하여 무선 신호를 전송/수신할 수 있는 고정된 지점(point) 을 말한다. 다양한 형태의 eNB 들이 그 명칭에 관계없이 노드로서 이용될 수 있다. 예를 들어, BS, NB, eNB, 피코-셀 eNB(PeNB), 홈 eNB(HeNB), 릴레이(relay), 리피터(repeater) 등이 노드가 될 수 있다. 또한, 노드는 eNB 가 아니어도 될 수 있다. 예를 들어, 무선 리모트 헤드(radio remote head, RRH), 무선 리모트 유닛(radio remote unit, RRU) 가 될 수 있다. RRH, RRU 등은 일반적으로 eNB 의 전력 레벨(power level) 더욱 낮은 전력 레벨을 갖는다. RRH 혹은 RRU 이하, RRH/RRU) 는 일반적으로 광 케이블 등의 전용 회선(dedicated line) 으로 eNB 에 연결되어 있기 때문에, 일반적으로 무선 회선으로 연결된 eNB 들에 의한 협력 통신에 비해, RRH/RRU 와 eNB 에 의한 협력 통신이 원활하게 수행될 수 있다. 일 노드에는 최소 하나의 안테나가 설치된다. 상기 안테나는

- 물리 안테나를 의미할 수도 있으며, 안테나 포트, 가상 안테나, 또는 안테나 그룹을 의미할 수도 있다. 노드는 포인트 (point) 라고 불리기도 한다.
- [48] 본 발명에서 셀(cell) 이라 함은 하나 이상의 노드가 통신 서비스를 제공하는 일정 지리적 영역을 말한다. 따라서, 본 발명에서 특정 셀과 통신한다고 함은 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 eNB 혹은 노드와 통신하는 것을 의미할 수 있다. 또한, 특정 셀의 하향링크/상향링크 신호는 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 eNB 혹은 노드로부터/로의 하향링크/상향링크 신호를 의미한다. UE에게 상/하향링크 통신 서비스를 제공하는 셀을 특히 서빙 셀(serving cell) 이라고 한다.
- [49] 한편, 3GPP LTE/LTE-A 시스템은 무선 자원을 관리하기 위해 셀(cell) 의 개념을 사용하고 있는데, 무선 자원과 연관된 셀(cell) 은 지리적 영역의 셀(cell) 과 구분된다.
- [50] 지리적 영역의 "셀" 은 노드가 반송파를 이용하여 서비스를 제공할 수 있는 커버리지(coverage) 라고 이해될 수 있으며, 무선 자원의 "셀" 은 상기 반송파에 의해 설정(configure) 되는 주파수 범위인 대역폭(bandwidth, BW) 와 연관된다. 노드가 유효한 신호를 전송할 수 있는 범위인 하향링크 커버리지와 UE로부터 유효한 신호를 수신할 수 있는 범위인 상향링크 커버리지는 해당 신호를 나르는 반송파에 의해 의존하므로 노드의 커버리지는 상기 노드가 사용하는 무선 자원의 "셀" 의 커버리지와 연관되기도 한다. 따라서 "셀" 이라는 용어는 때로는 노드에 의한 서비스의 커버리지를, 때로는 무선 자원을, 때로는 상기 무선 자원을 이용한 신호가 유효한 세기로 도달할 수 있는 범위를 의미하는 데 사용될 수 있다.
- [51] 한편, 3GPP LTE-A 표준은 무선 자원을 관리하기 위해 셀(cell) 의 개념을 사용한다. 무선 자원과 연관된 "셀" 이라 함은 하향링크 자원(DL resources) 와 상향링크 자원(UL resources) 의 조합, 즉, DL 컴포넌트 반송파 (component carrier, CC) 와 UL CC의 조합으로 정의된다. 셀은 DL 자원 단독, 또는 DL 자원과 UL 자원의 조합으로 설정될(configured) 수 있다. 반송파 집성이 지원되는 경우, DL 자원(또는, DL CC) 의 반송파 주파수 (carrier frequency) 와 UL 자원(또는, UL CC) 의 반송파 주파수 (carrier frequency) 사이의 링크지(linkage) 는 시스템 정보에 의해 지시될 수 있다. 예를 들어, 시스템 정보 블록 타입 2(System Information Block Type2, SIB2) 링크지(linkage) 에 의해서 DL 자원과 UL 자원의 조합이 지시될 수 있다. 여기서, 반송파 주파수라 함은 각 셀 혹은 CC의 중심 주파수 (center frequency) 를 의미한다. 이하에서는 1차 주파수 (primary frequency) 상에서 동작하는 셀을 1차 셀(primary cell, Pcell) 혹은 PCC로 지칭하고, 2차 주파수 (Secondary frequency) (또는 SCC) 상에서 동작하는 셀을 2차 셀(secondary cell, Scell) 혹은 SCC로 칭한다. 하향링크에서 Pcell 에 대응하는 반송파는 하향링크 1차 CC(DL PCC) 라고 하며, 상향링크에서 Pcell 에 대응하는 반송파는 UL 1차 CC(DL PCC) 라고 한다. Scell 이라 함은 RRC(Radk) Resource Control) 연결

- 개설(connection establishment) 이 이루어진 이후에 설정 가능하고 추가적인 무선 자원을 제공을 위해 사용될 수 있는 셀을 의미한다. UE의 성능(capabilities) 에 따라, Scell 이 Pcell 과 함께, 상기 UE를 위한 서빙 셀의 모음(set) 을 형성할 수 있다. 하향링크 크에서 Scell 에 대응하는 반송파는 DL 2차 CC(DL SCC) 라 하며, 상향링크 크에서 상기 Scell 에 대응하는 반송파는 UL 2차 CC(UL SCC) 라 한다. RRC\_CONNECTED 상태에 있지만 반송파 집성이 설정되지 않았거나 반송파 집성을 지원하지 않는 UE의 경우, Pcell 로만 설정된 서빙 셀이 단 하나 존재한다.
- [52] 본 발명에서 사용되는 용어 및 기술 중 구체적으로 설명되지 않은 용어 및 기술에 대해서는 3GPP LTE/LTE-A 표준 문서, 예를 들어, 3GPP TS 36.211, 3GPP TS 36.212, 3GPP TS 36.213, 3GPP TS 36.300, 3GPP TR 36.746, 3GPP TS 36.321, 3GPP TS 36.322, 3GPP TS 36.323 및 3GPP TS 36.331 등을 참조할 수 있다.
- [53] 도 2는 E-UTRAN(Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network) 망구조를 도시하는 블록도이다. E-UMTS 는 LTE 시스템으로서 호칭될 수도 있다. 통신망은 IMS 및 패킷 데이터를 통한 VoIP(Voice over IP) 와 같은 다양한 서비스를 제공하기 위하여 널리 배치된다.
- [54] 도 2는 도시된 바와 같이, E-UMTS 망은 E-UTRAN(evolved UMTS terrestrial radio access network), EPC(evolved packet core), 및 하나 이상의 UE들을 포함한다. E-UTRAN 은 하나의 셀에 위치될 수도 있는 하나 이상의 eNB(evolved NodeB, 20) 및 복수의 단말들 (10) 을 포함할 수도 있다. 하나 이상의 E-UTRAN MME(mobility management entity )/SAE(system architecture evolution) 게이트웨이(30) 는 네트워크의 종단에 위치되고 외부 네트워크로 연결될 수도 있다.
- [55] 본 명세서에서, "하향링크 (downlink)" 는 eNB(20) 로부터 UE(10) 로의 통신을 지칭하며, "상향링크 (uplink)" 는 UE(10) 로부터 eNB(20) 로의 통신을 지칭한다.
- [56] 도 3은 일반적인 E-UTRAN 과 EPC 의 구조를 나타내는 블록도이다.
- [57] 도 3에 도시된 바와 같이, eNB(20) 는 사용자 플레인(User Plane) 및 제어 플레인(Control Plane) 의 엔드 포인트 (end point) 를 UE(10) 에게 제공한다. MME/SAE 게이트웨이(30) 는 세션 및 이동성 관리 기능의 엔드 포인트를 UE(10) 에게 제공한다. eNB(20) 및 MME/SAE 게이트웨이(30) 는 S1 인터페이스를 통하여 연결될 수 있다.
- [58] eNB(20) 는 일반적으로 UE(10) 와 통신하는 고정국이고 기지국(BS) 또는 액세스포인트라 칭하여지기도 한다. 하나의 eNB(20) 가 셀마다 배치될 수 있다. 사용자 트래픽 또는 제어 트래픽을 송신하기 위한 인터페이스가 eNB(20) 사이에 사용될 수 있다.
- [59] MME 는 eNB(20) 에 대한 NAS 시그널링, NAS 시그널링 보안, AS 보안 제어, 3GPP 접속 네트워크간의 이동성을 위한 인터 CN 노드 시그널링, (페이징 재전송의 제어 및 실행을 포함하는) 유휴 모드 UE 접근성(Reachability), (유휴 및 활성 모드의 UE를 위한) 트래킹 영역 리스트 관리, PDN GW 및 서빙 GW 선택, MME 변화가 수반되는 핸드오버를 위한 MME 선택, 2G 또는 3G 3GPP 접속

네트워크 크로의 핸드오버를 위한 SGSN 선택, 로밍, 인증, 전용 베어러 설정을 포함하는 베어러 관리, PWS (ETWS 및 CMAS를 포함) 메시지 전송을 위한 지원을 포함하는 다양한 기능을 수행한다. SAE 게이트웨이 호스트는 퍼-유저 (Per-user) 기반 패킷 필터링 (예, K 패킷 검사를 사용), 적법한 인터셉션 (Lawful Interception), UE IP 주소 할당, 하향링크에서 전송 포트 레벨 패킷 마팅, UL 및 DL 서비스 레벨 과금, 게이팅 및 레이트 강화, APN-AMBR에 기초한 DL 레이트 강화를 포함하는 다양한 기능을 제공한다. MME/SAE 게이트웨이(30)는 명확성을 위하여 본 명세서에서 단순히 "게이트웨이"라 칭한다. 그러나, MME/SAE 게이트웨이(30)는 MME 및 SAE 게이트웨이 양자를 모두 포함하는 것이다.

- [60] 복수의 노드가 eNB(20)와 게이트웨이(30) 사이에서 S1 인터페이스를 통하여 연결될 수 있다. eNB(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 상호 접속될 수 있고 이웃 eNB들은 X2 인터페이스를 가지는 mesh 네트워크 구조를 가질 수 있다.
- [61] 도시된 바와 같이, eNB(20)는 게이트웨이(30)에 대한 선택, 무선 자원 제어(RRC) 활성화 동안 게이트웨이를 향한 라우팅, 페이징 메시지의 스케줄링 및 송신, 브로드 캐스트 채널(BCCH) 정보의 스케줄링 및 송신, 상향링크 및 하향링크 모두에서 UE(10)들을 위한 동적 자원 할당, eNB 측정의 구성 및 준비, 무선 베어러 제어, 무선 승인 제어(RAC), 및 LTE\_ACTIVE 상태에서 연결 이동성 제어와 같은 기능들을 수행할 수 있다. EPC에서, 게이트웨이(30)는 페이징 발신, LTEJDLE 상태 관리, 사용자 플레인 암호화, 시스템구조에 볼루션 (SAE) 베어러 제어, 및 비-접속 계층(NAS) 시그널링의 암호화 및 무결성 보호와 같은 기능들을 수행할 수 있다.
- [62] EPC는 이동성 관리 엔티티(Mobility Management Entity, MME), 서빙-게이트웨이(serving-gateway, S-GW), 및 패킷 데이터 네트워크-게이트웨이(Packet Data Network-Gateway, PDN-GW)를 포함한다. MME는 주로 단말들의 이동성을 관리하는 목적으로 이용되는 연결 및 가용성에 대한 정보를 갖는다. S-GW는 E-TRAN을 종단점으로서 갖는 게이트웨이이고, PDN-GW는 패킷 데이터 네트워크(PDN)를 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [63] 도 4는 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 사용자기 기(user equipment, UE)와 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜 (radio interface protocol)의 제어평면(control plane, CP) 및 사용자평면(user plane, UP) 구조를 나타내는 도면이다. 제어평면은 UE와 네트워크가 호를 관리하기 위해서 이용하는 제어 메시지들이 전송되는 통로를 의미한다. 사용자 평면은 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터, 예를 들어, 음성 데이터 또는 인터넷 패킷 데이터 등이 전송되는 통로를 의미한다.
- [64] 제 1계층(즉, L1 계층)인 물리계층은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(media access control, MAC) 계층과는

- 전송 채널(transport channel) 을 통해 연결되어 있다. 상기 전송채널을 통해 매체접속제어 계층과 물리계층 사이에 데이터가 이동한다. 송신측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다. 구체적으로, 물리채널은 하향 링크에서 OFDMA(Orthogonal frequency division multiple access) 방식으로 변조되고, 상향 링크에서 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조된다.
- [65] 제2계층(즉, L2 계층)의 MAC 계층은 논리채널(logical channel) 을 통해 상위계층인 무선링크 제어(radio link control, RLC) 계층에 서비스를 제공한다. 제2계층의 RLC 계층은 신뢰성 있는 데이터 전송을 지원한다. RLC 계층의 기능은 MAC 내부의 기능 블록으로 구현될 수도 있다. 제2계층의 PDCP(packet data convergence protocol) 계층은 대역폭이 좁은 무선 인터페이스에서 IPv4 나 IPv6 와 같은 IP 패킷을 효율적으로 전송하기 위해 불필요한 제어정보를 줄여주는 헤더 압축(Header Compression) 기능을 수행한다.
- [66] 제3계층의 최하부에 위치한 무선 자원제어(radio resource control, RRC) 계층은 제어평면에서 만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러(radio bearer, RB) 들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release) 와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 UE와 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. 이를 위해, UE와 네트워크의 RRC 계층은 서로 RRC 메시지를 교환한다.
- [67] 무선 베어러(radio bearer, RB) 들은 크게 (사용자) 데이터 무선 베어러(data radio bearer, DRB) 와 시그널링 무선 베어러(signaling radio bearer, SRB) 로 구분된다. SRB 들은 RRC 및 NAS 메시지들의 전송을 위해서만 사용되는 RB들로서 정의된다.
- [68] eNB 의 하나의 셀은 1.25, 2.5, 5, 10, 15 및 20 MHz 와 같은 대역들 중 하나에서 동작하도록 설정될 수 있으며, 대역에서 하향링크 또는 상향링크 전송 서비스를 제공하도록 설정될 수 있다. 상이한 셀들은 상이한 대역들을 제공하도록 설정될 수도 있다.
- [69] E-UTRAN 으로부터 UE로의 송신을 위한 하향링크 전송채널(downlink transport channel) 은 시스템 정보를 전송하는 BCH(broadcast channel), 페이징 메시지를 전송하는 PCH(paging channel), 및 사용자 트래픽 또는 제어 메시지를 전송하기 위한 하향링크 공유 채널(shared channel, SCH) 을 포함한다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어 메시지의 경우 하향링크 SCH 를 통하여 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(multicast channel) 을 통해 전송될 수도 있다.
- [70] UE에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(random access channel) 와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(shared channel) 가 있다.

전송 채널 상위에 있으며, 전송 채널에 매핑되는 논리채널(logical channel)로는 BCCH(broadcast control channel), PCCH(paging control channel), CCCH(common control channel), MCCH(multicast control channel), MTCH(multicast traffic channel) 등이 있다.

- [71] 도 5는 E-UMTS 시스템에서 사용하는 물리채널 구조의 일 예를 도시한 것이다. 물리채널은 시간 축 상에 있는 여러 개의 서브프레임과 주파수 축 상에 있는 여러 개의 부반송파(subcarrier)로 구성된다. 여기서, 하나의 서브프레임(Subframe)은 시간 축 상에 복수의 심볼(Symbol)들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 복수의 자원블록(Resource Block)들로 구성되며, 하나의 자원블록은 복수의 심볼들과 복수의 부반송파들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 심볼들(예를 들어, 첫 번째 심볼)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. PDCCH는 스케줄링 할당 및 다른 제어 정보를 나른다. 도 5에 L1/L2 제어정보 전송 영역(해칭 부분)과 데이터 전송 영역(해칭하지 않은 부분)을 도시하였다. 현재 논의가 진행 중인 E-UMTS(evolved universal mobile telecommunications system) 시스템에서는 10 ms의 무선 프레임(radio frame)을 사용하고 하나의 무선 프레임은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성된다. 또한, 하나의 서브프레임은 두 개의 연속되는 슬롯들로 구성된다. 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms이다. 또한, 하나의 서브프레임은 다수의 OFDM 심볼들로 구성되며, 다수의 OFDM 심볼들 중 일부 심볼(예를 들어, 첫 번째 심볼)은 L1/L2 제어정보를 전송하기 위해 사용될 수 있다.
- [72] 서브프레임을 전송하기 위한 시간은 전송 시간 간격(transmission time interval, TTI)로 정의된다. 시간 자원은 무선 프레임 번호(혹은 무선 프레임 인덱스라고도 함)와 서브프레임 번호(혹은 서브프레임 번호라고도 함), 슬롯 번호(혹은 슬롯 인덱스) 등에 의해 구분될 수 있다. TTI라 함은 데이터가 스케줄링될 수 있는 간격을 의미한다. 예를 들어, 현재 LTE/LTE-A 시스템에서 UL 그랜트 혹은 DL 그랜트의 전송 기회는 1ms마다 존재하고, 1ms보다 짧은 시간 내에 UL/DL 그랜트 기회가 여러 번 존재하지는 않는다. 따라서, 현재 LTE/LTE-A 시스템에서 TTI는 1ms이다.
- [73] 기지국과 UE는 일반적으로 특정 제어 신호 또는 특정 서비스 데이터를 제외하고는 전송 채널인 DL-SCH를 이용하는 PDSCH를 통하여 데이터를 송신/수신한다. PDSCH의 데이터가 어떤 UE(하나 또는 복수의 UE)에게 전송되는 것이며, 상기 UE들이 어떻게 PDSCH 데이터를 수신하고 복호(decoding)을 해야 하는지에 대한 정보 등은 PDCCH에 포함되어 전송된다.
- [74] 예를 들어, 특정 PDCCH가 "A"라는 RNTI(Radio Network Temporary Identity)로 CRC 마스크(masking)되어 있고, "B"라는 무선자원(예, 주파수 위치) 및 "C"라는 전송형 식정보(예, 전송 블록 사이즈, 변조 방식, 코딩 정보 등)를 이용해 전송되는

데이터에 관한 정보가 특정 서브프레임을 통해 전송된다고 가정한다. 이 경우, 셀 내의 UE는 자신이 가지고 있는 RNTI 정보를 이용하여 PDCCH를 모니터링하고, "A" RNTI를 가지고 있는 하나 이상의 UE가 있다면, 상기 UE들은 PDCCH를 수신하고, 수신한 PDCCH의 정보를 통해 "B"와 "C"에 의해 지시되는 PDSCH를 수신한다.

[75] 3GPP 기반으로 UE 전력 소모의 최소화, 네트워크 커버리지 밖에 위치한 UE를 위한 통신 지원, 긴급 통신 등을 위해, 근접 서비스 (proximity service, ProSe) 통신이 무선 통신 네트워크에 도입되었다. ProSe는 물리적으로 근접한 장치 사이의 디스커버리 및 상호 직접적인 통신 또는 기지국을 통한 통신 또는 제3의 장치를 통한 통신이 가능한 서비스를 의미한다. 이때, 사용자 평면 데이터 (user plane data)는 3GPP 코어 네트워크 (예를 들어, EPC)를 거치지 않고 직접 데이터 경로 (direct data path)를 통해 UE들 간에 교환된다. 기존의 무선 통신 시스템에서는, 일반적으로 두 UE들은 사업자가 운영하는 eNB 및 코어 네트워크 (예, EPC)를 거쳐 통신한다. 이에 반해, ProSe 통신은, 사업자가 운영하는 eNB 및 코어 네트워크 (예, EPC)를 거치지 않는, 두 UE 간의 직접 통신을 지원한다. 최근 ProSe 통신은 성능 향상을 위해서 네트워크 커버리지 향상과 비-3GPP 통신 (예, Wi-Fi, 블루투스 등)과의 연결을 위해서 릴레이를 도입하는 것을 고려하고 있다. 이 경우 ProSe 통신은 ProSe UE-to-네트워크 릴레이를 포함할 수 있다.

[76] 도 6은 ProSe UE-to-네트워크 릴레이를 통한 통신을 예시한 것이다.

[77] 리모트 UE는 UE-to-네트워크 릴레이 UE를 통해 EPC로의 연결성을 제공함으로써 어플리케이션 서버 (application server, AS)와 통신하거나, 그룹 통신에 참여할 수 있다. 이를 통해서, 네트워크 커버리지 밖에 있는 UE (예, E-UTRAN에 의해 서비스되지 않는 UE)는 ProSe UE-to-네트워크 릴레이 UE를 통해 네트워크로의 연결 서비스를 받을 수 있다. 이와 더불어, 네트워크 커버리지 안에 있는 UE도, ProSe UE-to-네트워크 릴레이를 사용할 경우, 먼 곳에 있는 eNB보다는 가까이 에 있는 릴레이에 도달할 정도의 전력만 사용하여 통신할 수 있으므로, 배터리를 절약할 수 있다. 한편, ProSe UE-to-네트워크 릴레이 UE로 동작 가능한 UE는 네트워크에 접속하여 리모트 UE에 릴레이 트래픽을 제공할 수 있다. 본 발명에서 리모트 UE는 무선 통신 네트워크 (예, E-UTRAN, NextGen 등)에 의해 서비스되지 않고, UE-to-네트워크 릴레이를 통해 네트워크에 연결되는 UE를 말한다. ProSe UE-to-네트워크 릴레이 UE (이하, 릴레이 UE)는 무선 통신 기술 (예, E-UTRAN, new RAT (i.e., NR) 등)을 사용하는 네트워크와 리모트 UE 사이에서 상기 리모트 UE와 네트워크 사이에서 전송/수신되어야 할 정보/데이터를 전달하는 UE를 말한다. 무선 구간 (radio interface)에서 ProSe 통신은 사이드링크 (sidelink) 통신을 통해 구현된다. 본 발명에서 ProSe 통신은 LTE 기반의 PC5 인터페이스를 사용하여 구현될 수 있다. PC5 인터페이스는 ProSe 직접 (Direct) 디스커버리, ProSe 직접 통신 및 ProSe

UE-to- 네트워크 릴레이를 위해 제어 및 사용자 평면을 위해 사용되는 ProSe- 가능한 UE들 간 참조 포인트이다(3GPP TS 23.303 참조). 상기 PC5 참조 포인트의 하위 프로토콜 계층들은 3GPP TS 36.300 에 특정된 E-UTRA 사이드링크 능력들 또는 WLAN 기술에 기반할 수 있다. 리모트 UE와 릴레이 UE 사이에서는 PC5 인터페이스가 사용되고, 릴레이 UE와 네트워크 노드(예, eNB) 사이에서는 일반적인 UE-to- 네트워크 통신과 마찬가지로 Uu 인터페이스가 사용될 수 있다. RRC 계층보다 상위 계층인 PC5-S 를 통해 UE들 간에 디스커버리 및 디스커버리 선언이 이루어지면 상기 UE들이 링크드(linked) 된다. PC5-S 는 PC5 시그널링 프로토콜을 의미하며, PC5-S 프로토콜은 PC5 상으로의 제어 평면 시그널링(예, PC5 상의 안전한(secure) 계층-2 링크의 수립, 유지(maintenance) 및 해제, TMGI 모니터링 요청들, 셀 ID 선언(announcement) 요청들 등)을 위해 사용된다(3GPP TS 23.303 참조). 상기 UE들 간 PC5 연결이 수립되어 상기 UE들이 링크되면 상기 UE들 간 사이드링크 통신을 위한 무선 자원 설정은 RRC 시그널링을 기반으로 이루어진다. UE들은 물리 계층에서 상기 무선 자원 설정 내 자원들을 이용하여 사이드링크 전송/수신(예, 사이드링크 제어 정보 및 해당 데이터의 전송/수신)을 수행한다. 3GPP TS 36.33 1을 참조하여, 사이드링크 통신 과정 중 일부를 설명하면 다음과 같다.

- [78]     사이드링크 통신을 할 수 있는 UE(UE capable of sidelink communication) 는 사이드링크 통신을 수신하도록 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 계층의 상위 계층(upper layer) (예, ProSe 계층에 의해 설정될 수 있다. 이 경우, 상기 UE는:
- [79]     > 사이드링크 통신 동작(operation) 을 위한 조건들(예, 3GPP TS 36.33 1의 섹션 5.10.1a 참조)이 맞으면(met):
- [80]     >> 사이드링크 통신을 위해 사용되는 주파수 상의 커버리지 내이면(3GPP TS 36.304 참조):
- [81]     » > 사이드링크 통신 수신을 위해 선정된(chosen) 셀이 commRxPool 을 포함하는 SystemInformationBlockType 18을 브로드캐스트하면:
- [82]     » » commRxPool에 의해 지시된 자원들의 풀(pool) 을 사용하여 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 모니터링하도록 RRC 계층의 하위 계층(lower layer) (예, MAC 계층, PHY 계층)를 설정한다;
- [83]     » 그 밖에는(else) (즉, 사이드링크 반송파 상에서 커버리지 밖):
- [84]     » > 기설정되었던(preconfigured) 자원들(3GPP TS 36.33 1의 섹션 9.3 에 정의된 SL-Preconfiguration 내 prconfigComm 참조)을 사용하여 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 모니터링하도록 하위 계층을 설정한다.
- [85]     사이드링크 통신을 할 수 있는 UE가 비-릴레이(non-relay) 관련 사이드링크 통신을 전송하도록 RRC 계층의 상위 계층에 의해 설정되고 전송될 관련 데이터를 가지거나, 또는 사이드링크 통신을 할 수 있는 UE가 릴레이 관련 사이드링크 통신들을 전송하도록 상위 계층에 의해 설정되고 릴레이 관련

- 사이드링크 통신을 위한 조건들을 만족(satisfy) 하는 경우, 상기 UE는:
- [86] > 사이드링크 통신 동작(operation) 을 위한 조건들(예, 3GPP TS 36.33 1의 섹션 5.10.1a 참조) 이 맞으면 (met):
- [87] >> 사이드링크 통신을 위해 사용되는 주파수 상의 커버리지 내이면 (3GPP TS 36.304 참조):
- [88] » > 상기 UE가 RRC\_CONNECTED 상태이고 사이드링크 통신을 위해 Pcell 을 사용하면:
- [89] » » 현재 Pcell 혹은 물리 계층 문제 혹은 무선 링크 실패(failure) 가 검출(detect) 되었던 Pcell 에 의해, 상기 UE가 scheduledS— 세팅된 commTxResourc 을 가지고(with) 설정되면:
- [90] »»> T310 또는 T311이 구동(run) 중이면; 그리고 상기 UE가 무선 계층 문제 또는 무선 링크 실패를 검출했던 상기 Pcell 이 commTxPoolExceptional 을 포함하는 SystemInformationBlockType 18를 브로드캐스트하면; 또는
- [91] »»> T310이 구동 중이고 UE가 연결 재-수립(re-establishment) 을 개시(initiate) 했던 셀이 commTxPoolExceptional 을 포함하는 SystemInformationBlockType 18를 브로드캐스트 하면:
- [92] »»» commTxPoolExceptional 내 첫 번째 엔트리에 의해 지시된 자원들의 풀을 사용하여 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 전송하도록 RRC 계층의 하위 계층을 설정한다;
- [93] >>>> 그 밖에는:
- [94] »»> 사이드링크 통신을 위한 전송 자원들을 배정(assign) 할 것을 E-UTRAN 에게 요청하도록 하위 계층을 설정한다.
- [95] » » 그 밖에 상기 UE가 commTxPoolNormalDedicated 또는 commTxPoolNomialDedicatedExti 가지고 설정되면:
- [96] »»> priorityListy} commTxPoolNormalDedicated 또는 commTxPoolNomialDedicatedExt 와 엔트리들을 위해 포함되면:
- [97] »»» commTxPoolNormalDedicated 또는 commTxPoolNormalDedicatedExt<sup>^</sup> 의해 지시된 자원들의 하나 이상의 풀들을 사용하여, 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 전송하도록 하위 계층을 설정한다, 즉, 이들 필드들의 모든 엔트리들을 하위 계층에게 지시한다;
- [98] >>>> 그 밖에는:
- [99] >>>>> commTxPoolNormalDedicated 네 첫 번째 엔트리에 의해 지시된 자원들의 풀을 사용하여 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 전송하도록 RRC 계층의 하위 계층을 설정한다;
- [100] » > 그 밖에는(즉, 상태에서 Pcell 이 아닌 다른 셀 상에서의 또는 RRCJDL E 상태에서) 사이드링크 통신):
- [101] » » 사이드링크 통신 수신을 위해 선정된 셀이 SystemInformationBlockType 18 을 브로드캐스트하면:

- [102]    »»>   SystemInformationBlockType1   8이 commTxPoolNormalCommon-%: 포함하면:
- [103]    »»>   priorityListy}   commTxPoolNormalCommon   또는 commTxPoolNormalCommonExt\$ \   엔트리들을 위해 포함되면:
- [104]    »»>   commTxPoolNormalCommon   또는 commTxPoolNormalCommonExt   에 의해 지시된 자원들의 하나 이상의 풀들을 사용하여 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 전송하도록 하위 계층을 설정한다, 즉, 이들 필드들의 모든 엔트리들을 하위 계층에게 지시한다;
- [105]    >>>>>> 그 밖에는:
- [106]    »»>>>   commTxPoolNormalCommon   내 첫 번째 엔트리에 의해 지시된 자원들의 풀을 사용하여 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 전송하도록 RRC 계층의 하위 계층을 설정한다;
- [107]    »»>>   그 밖 에 SystemInformationBlockType1   8이 commTxPoolExceptional   을 포함하면:
- [108]    »»>>>   상기 UE가 연결 수립을 개시한 순간부터 갓CommConfig   를 포함하는 RRCConnectionReconfiguration   을 수신할 때까지 혹은 RRCConnectionRelease   또는 RRCConnectionReject   를 수신할 때까지;
- [109]    »»>>>>   commTxPoolExceptional   내 첫 번째 엔트리에 의해 지시된 자원들의 풀을 사용하여 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 전송하도록 하위 계층을 설정한다;
- [110]    »   그 밖에는 (즉, 사이드링크 반송파 상에서 커버리지 밖):
- [111]    >>>>priorityList가 SL-Preconfiguration   내 preconfigComm   의 엔트리들을 위해 포함되면:
- [112]    »   »   preconfigComm   에 의해 지시된 자원들의 하나 이상의 풀들을 사용하여(즉, 이 필드의 모든 엔트리들을 하위 계층에게 지시), 그리고 선택된 동기화 참조 UE(synchronization   reference UE, SyncRef UE) 의 타이밍에 따라 혹은 상기 UE가 선택된 SyncRef UE를 갖지 않으면 UE 자신의 타이밍을 기반으로, 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 전송하도록 하위 계층을 설정(즉, 이들 필드들의 모든 엔트리들을 하위 계층에게 지시)한다;
- [113]    >>> 그 밖에는:
- [114]    »   »   기설정되었던, 즉, preconfigComm   내 첫 번째 엔트리에 의해 지시된 자원들의 풀을 사용하여, 그리고 선택된 SyncRef UE의 타이밍에 따라 혹은 상기 UE가 선택된 SyncRef UE를 갖지 않으면 UE 자신의 타이밍을 기반으로, 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 전송하도록 하위 계층을 설정(즉, 이들 필드들의 모든 엔트리들을 하위 계층에게 지시)한다.
- [115]    릴레이 관련 사이드링크 조건들은 다음과 같다:
- [116]    > 전송이 사이드링크 릴레이 통신에 관한 것이면; 그리고 상기 UE가 사이드링크 릴리에 혹은 사이드링크 리모트 동작을 수행할 수 있으면:

- [117] >> 상기 UE가 RRC\_IDLE 상태이면; 그리고 상기 UE가 선택된 사이드링크 릴레이 UE를 가지면: 다음 조건이 맞는 경우에만 앞서 설명된 자원들을 사용하여 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 전송하도록 RRC 계층의 하위 계층을 설정한다:
- [118] >>> 사이드링크 리모트 UE 임계(threshold) 조건들(3GPP TS 36.33 1의 섹션 5.10.11.5 참조)이 맞으면; 상기 UE가 하위 계층을 SystemInformationBlockType 8<sup>8</sup>에 포함될 자원들의 줄(즉, commTxPoolNormalCommon, commTxPoolNormalCommonExt 또는 commTxPoolExceptional)을 가지고 설정했고; commTxAllowRelayCommon이 SystemInformationBlockType8 내에 포함되어 있으면;
- [119] >> 상기 UE가 RRC\_CONNECTED 상태이면: 다음 조건이 맞는 경우에만 앞서 설명된 자원들을 사용하여 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 전송하도록 RRC 계층의 하위 계층을 설정한다:
- [120] >> > 상기 UE가 하위 계층을 전용(dedicated) 시그널링에 의해 제공된 자원들(즉, commTxResources)을 가지고 설정했고; 상기 UE가 trueS-세팅된 commTxAlknvRelayDedicated을 가지고 설정되면.
- [121] 정보 요소(information, IE) SystemInformationBlockType 18은 E-UTRAN 이 사이드링크 UE 정보 과정을 지원함을 나타내며, 사이드링크 통신 관련 자원 설정 정보를 포함할 수 있다. IE 값 CommConfig 은 사이드링크 통신을 위한 전용 설정 정보를 특정한다. 특히, IE 값 CommConfig 는 1차(primary) 주파수 상의 사이드링크 통신을 위한 전송 자원 설정에 관한 것이다. 그 외 사이드링크 설정과 관련된 IE들에 관한 설명은 3GPP 36.33 1을 참조할 수 있다.
- [122] 사이드링크 릴레이 동작을 위한 기술은 3GPP 또는 (예, WiFi / 블루투스를 사용하는) 비-3GPP 접속을 통해 UE-to- 네트워크 릴레이를 포함한다. 사이드링크는 리모트 UE와 릴레이 UE 간 링크를 지칭한다. 상기 리모트 UE는 상기 릴레이 UE를 통해 네트워크에 연결될 수 있는데, 예를 들면, 웨어러블, 기계 타입 통신(machine type communication, MTC), IoT 기기들이 주로 리모트 UE로서 사용될 것으로 예상된다. 이 경우, 이들 기기들은 배터리가 충분하지 않거나 배터리 소모를 최소화해야 하는 환경에 놓일 가능성이 많다. 따라서, 사이드링크 통신에 참여하는 UE들이 에너지 효율적인 통신을 수행할 수 있도록 지원하는 방안이 요구된다.
- [123] 도 7은 기존 통신 표준에 따른 사이드링크 통신 자원을 예시한 것이다.
- [124] 기존 통신 표준에서 사이드링크 통신은 와이드밴드 UE 또는 MTC UE들로 동작하는 것을 전제로 한다. 리모트 UE와 릴레이 UE 간에 릴레이 동작이 수행되는 경우에, 16개의 공통 Rx 풀들과, 8개의 공통 Tx 풀들이 사이드링크 통신을 위해 RRC로 설정된다. 상기 공통 Tx 풀들은 상기 공통 Rx 풀들의 서브셋 형태로 구성되며, 만약 리모트 UE와 릴레이 UE가 MTC UE인 경우에는 각 Rx 혹은 Tx 풀은 주파수 도메인에서 6개의 PRB들을 점유한다. 기존 통신 표준에

의하면, 사이드링크 수신은 설정된 전체 공통 수신(reception, Rx) 풀들 내에서 수행된다. 즉, 기존 통신 시스템에서, 리모트 UE는 릴레이 UE와 연결되어 있는 동안, 상기 릴레이 UE로부터 릴레이된 데이터를 수신하기 위해 모든 Rx 풀들을 모니터링해야 한다. 또한, 기존 통신 표준에 의하면, 리모트 UE가 전체 전송(transmission, Tx) 풀들 내에서 전송하는 동안, 릴레이 UE는 수신을 위한 리모트 UE들이 사용할 가능성이 있는 전체 Tx 풀들을 모니터링해야 한다. 예를 들어, 사이드링크 전송을 수행하는 UE(이하, Tx UE)는 공통 Tx 풀들 중 하나에 해당하는 6개 PRB를 사용하여 전송을 수행하며, 상대방 UE(이하, Rx UE)는 공통 Rx 풀들 중 어떤 풀에서 상기 Tx UE로부터의 데이터 전송이 있을 것인지 알 수 없으므로 상기 공통 Rx 풀들 각각을 모니터링해야 한다. 예를 들어, 사이드링크 통신에 참여 중인 Tx UE는 공통 Tx 풀들 중 임의의 Tx 풀에 해당하는 시간-주파수 자원 상에서 물리 사이드링크 제어 채널(physical sidelink control channel, PSCCH)를 전송하고, 해당 Rx UE 공통 Rx 풀들 각각의 시간-주파수 자원 상에서 상기 PSCCH와 해당 데이터를 나르는 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel)의 수신을 시도한다(3GPP TS 36.211의 섹션 9 및 3GPP TS 36.213의 섹션 14 참조). 따라서, UE들이 공통 Tx 및 Rx 풀들 내 임의의 풀을 사이드링크 전송 및 수신에 사용할 수 있는 이 방법은 네트워크의 스케줄링 부하를 줄이는 면에서, 그리고 RRC\_IDLE 상태의 UE들도 사이드링크 통신을 수행할 수 있다는 면에서 장점이 있을지 모르겠으나, 사이드링크 동작을 수행하는 동안 링크된 리모트 UE(들)과 릴레이 UE의 에너지 소모를 증가시키는 문제가 있다. 사이드링크 동작의 도입 이유들 중 하나가 배터리 소모인 점을 고려하면, 이 방법에 따른 사이드링크 통신은 바람직하지 못하다고 할 수 있다. 한편, 6개 PRB를 통신에 사용하는 MTC 뿐만 아니라 1개 PRB를 통신에 사용하는 NB-IoT를 사이드링크 통신에 적용할 경우, NB-IoT UE는 제한된 대역폭으로 인해 전체 풀들을 사용하지 못하는 문제가 발생한다. 아울러, 전체 풀들을 사용할 수 있는 와이드밴드 UE라고 하더라도 NB-IoT UE로부터의 수신을 위해 1개 PRB 단위로 사이드링크 제어 정보 및 그 해당 데이터를 모니터링해야 할 것이므로 전력 소모가 증가하는 문제가 있다. 본 발명은 이러한 문제점을 해소하기 위한 방안을 제안한다.

[125] 도 8은 본 발명에 따른 사이드링크 통신 자원을 예시한 것이다.

[126] 리모트 UE들과 릴레이 UE들의 에너지 소모를 줄이기 위해, 본 발명은 리모트 UE가 자원 풀들을 가지고 설정될 때 상기 리모트 UE가 공통 Tx/Rx 풀(들)의 일부분만을 가지고 설정되고 상기 일부분을 사이드링크 전송 및 수신에 위해 사용할 것을 제안한다. 리모트 UE들은 서로 다른 Tx/Rx 풀(들)을 설정받아 사용하며, 아울러 릴레이 UE는 리모트 UE들을 위한 서로 다른 Tx/Rx 풀(들)을 설정받을 수 있다. 예를 들어, 도 8을 참조하면, 리모트 UE는 전체 공통 Rx 풀들 중 2개 Rx 풀들만을 사용하여 사이드링크 수신을 시도하도록 설정될 수 있고 릴레이 UE는 전체 공통 Tx 풀들 중 2개 Tx 풀들 내에서만 사이드링크 전송을

수행하도록 설정될 수 있다. 상기 리모트 UE에서 이용 가능한 상기 2개 Rx 풀들은 상기 릴레이 UE에서 이용 가능한 상기 2개 Tx 풀들과 같도록 혹은 상기 2개 Tx 풀들을 포함하도록 설정될 수 있다. 상기 리모트 UE는 전체 공통 Tx 풀들 중 2개 Tx 풀들 내에서 사이드링크 전송을 수행하도록 설정될 수 있고, 상기 릴레이 UE는 전체 공통 Rx 풀들 중 2개 Rx 풀들 내에서만 사이드링크 수신을 시도하도록 설정될 수 있다. 상기 리모트 UE에서 이용 가능한 상기 2개 Tx 풀들은 상기 릴레이 UE에서 이용 가능한 상기 2개 Rx 풀들과 같도록 혹은 상기 2개 Rx 풀들에 포함되도록 설정될 수 있다.

- [127] 설정된 Tx/Rx 자원 풀들은 리모트 UE 연결들의 개수 혹은 릴레이되는 트래픽의 양에 따라 조절(adjust) 될 수 있다. 본 발명에 의하면, 사이드링크 통신에 참여하는 UE가 공통 Rx 자원 풀들의 일부분만 혹은 관련 Rx 자원 풀들만을 모니터링하므로, 사이드링크 통신에 참여하는 UE(들)에서 수신 에너지 소모가 감소할 것이다. 또한, 본 발명에 의하면, 사이드링크 통신에 참여하는 UE가 Tx 풀들의 일부분만을 사용하므로, 감소된 모니터링 Rx 풀들로 인해 상대방 UE의 수신 에너지가 감소될 것이다.
- [128] 도 9는 본 발명에 따른 부분적(partial) 자원 설정을 예시한 것이다. 특히, 도 9는 도 8에서 설명된 본 발명을 복수의 리모트 UE들을 고려하여 도시한 것이다.
- [129] UE 그룹이 사이드링크 전송/수신을 위한 공통 Tx/Rx 자원 풀들 중 일부를 사용하도록 설정될 수 있다. 각 UE 그룹은 하나의 리모트 UE 또는 복수의 리모트 UE들로 구성될 수 있다. 마찬가지로, 해당 Tx/Rx 자원 풀들의 그룹은 일 Tx/Rx 자원 풀 혹은 복수의 Tx/Rx 자원 풀들로 구성될 수 있다. 도 9를 참조하면, 그룹 1에 속한 리모트 UE(들)은 전체 Rx 풀들(예, 공통 Rx 풀들) 중에서 상기 그룹 1을 위한 Rx 풀들만을 릴레이 UE로부터의 사이드링크 수신을 위해 모니터링하고, 그룹 2에 속한 리모트 UE(들)은 상기 전체 Rx 풀들 중에서 상기 그룹 2를 위한 Rx 풀들만을 사이드링크 수신을 위해 상기 릴레이 UE로부터의 사이드링크 수신을 위해 모니터링할 수 있다. 상기 그룹 1에 속한 리모트 UE(들)은 전체 Tx 풀들(예, 공통 Tx 풀들) 중에서 상기 그룹 1을 위한 Tx 풀들 내에서 상기 릴레이 UE로의 사이드링크 전송을 수행하고, 상기 그룹 2에 속한 리모트 UE(들)은 상기 전체 Tx 풀들 중에서 상기 그룹 2를 위한 Rx 풀들 내에서 상기 릴레이 UE로의 사이드링크 전송을 수행할 수 있다.
- [130] 다음과 같은 방법 1 또는 방법 2가 본 발명에 따른 일부 Tx/Rx 풀을 설정 혹은 선택하는 데 사용될 수 있다.
- [131] \* 방법 1)
- [132] 리모트 UE는 모듈로 동작을 사용하여 스스로 자원 풀들 중 일부를 선택할 수 있다. 예를 들어, 소스 ID 및/또는 목적지 ID (예, 계층-2 ID) 가 사이드링크 통신을 위한 Tx 풀 및 Rx 풀 설정 혹은 선택에 사용될 수 있다. 소스 ID 혹은 목적지 ID로 사용되는 UE ID는 릴레이를 찾는 과정에서 디스커버리 메시지를 통해서 해당 UE가 알 수 있다. 사이드링크를 위한 Tx/Rx 풀들의 설정은 계층-2에 속하는 RRC

계층의 동작임을 고려하여, 계층-2 ID가 상기 소스 ID 및 목적지 ID로서 사용될 수 있다. 여기서, 계층-2 ID라 함은 MAC, RLC 혹은 PDCP 에서 소스 혹은 목적지를 구분하기 위해 사용되는 ID를 말하며, 계층-1, 즉, 물리 계층에서 사용되는 C-RNTI 와는 다르다. 소스 계층-2 ID 및 목적지 계층-2 ID는, 예를 들어, MAC PDU, RLC PDU 혹은 PDCP PDU 의 헤더에 포함될 수 있다. 이하의 예시들에서는 계층-2 ID를 기반으로 본 발명이 설명되나, 본 발명에서는 계층-2 ID 대신 계층-1 ID가 사용될 수도 있다.

- [133] UE는 Rx 풀은 자신의 UE ID, 즉, 자신의 소스 ID를 이용하여 선택하고, Tx 풀은 상대방 ID, 즉, 목적지 ID를 이용하여 선택할 수 있다. 도 8을 참조하면, 소스 ID가 AA인 리모트 UE가 소스 ID가 BB인 릴레이 UE로부터 신호를 수신할 때 사용할 Rx 풀은 자신의 소스 ID인 AA(즉, 릴레이 UE 입장에서는 목적지 ID)와 연관될 수 있으며, 상기 리모트 UE가 상기 릴레이 UE에게 신호를 전송할 때 사용할 Tx 풀은 목적지인 상기 릴레이 UE의 ID인 BB(즉, 릴레이 UE 입장에서는 자신의 소스 ID)와 연관될 수 있다.
- [134] 본 발명에 의하면, eNB가 사이드링크용 무선 자원을 UE-특정적으로 시그널링하지 않더라도 무선 자원들의 사용이 랜덤화되어 반송파 상에서 사이드링크 통신에 의한 간섭 정도가 작아질 수 있다. 아울러, UE가 모니터링해야 하는 자원 풀들의 갯수가 줄어들게 되어, UE의 배터리 소모를 줄일 수 있다. 또한, 소스 ID 및/또는 목적지 ID를 기반으로 공통 Tx/Rx 풀들 중에서 일부가 선택되므로, 전체 공통 Tx/Rx 풀들을 사용하던 기존 통신 표준에 서와 마찬가지로, UE가 RRCJDL E 혹은 RRCJNACTIVE 상태에 있다고 하더라도 사이드링크 통신을 수행할 수 있다.
- [135] 예를 들어, 다음과 같은 과정을 통해 자원 풀들 중 일부가 선택될 수 있다.
- [136] > S1. 리모트 UE가 근처에서(in proximity) 에서 릴레이 UE를 발견(discover) 한다. 그 후, PC5-S 연결이 상기 리모트 UE와 상기 릴레이 UE 간에 수립된다.
- [137] > S2. 상기 리모트 UE가 Tx/Rx 자원 풀 설정을 시스템 정보 혹은 전용 시그널링을 통해 eNB(혹은 상기 릴레이 UE)로부터 수신한다. 상기 Tx/Rx 자원 풀 설정 내 Tx/Rx 자원 풀들은 그룹들로 파티션되어 있을 수 있다. 아울러, 상기 그룹들은 그룹 인덱스로 (예를 들어, 1부터 Tx 혹은 Rx 풀들의 최대 개수까지) 넘버링된다. 각 그룹은 하나 또는 복수의 풀들로 구성된다. 즉, 셀 상의 사이드링크 통신용 공통 Tx 자원 풀들이 복수의 Tx 서브 자원 풀들로 나뉘고, 셀 상의 사이드링크 통신용 공통 Rx 자원 풀들이 복수의 Rx 서브 자원 풀들로 나뉠 수 있다. 상기 Tx/Rx 자원 풀 설정 내 Tx/Rx 자원 풀들은 고정된 규칙에 의해 파티션되고 순서대로 그룹 인덱스가 매겨질 수도 있다. 이 경우, 상기 고정된 규칙은 eNB에 의해 UE에게 따로 시그널링되지 않을 수 있다. 혹은 상기 Tx/Rx 자원 풀 설정 내 Tx/Rx 자원 풀들이 eNB에 의해 설정에 따라 파티션되고, 상기 eNB가 Tx/Rx 자원 풀 그룹들(즉, Tx/Rx 서브 자원 풀들)에 대한 정보를 시그널링 할 수도 있다.

[138] > S3. 상기 리모트 UE가 사이드링크 동작을 위한 Tx/Rx 풀(들)을 선택한다.

[139] Rx 풀들 중 일부분을 선택하기 위해 상기 리모트 UE는 소스 혹은 목적지(destination) 계층-2 ID를 기반으로 한 모듈로 동작을 수행할 수 있다

[140] 얻어진(derived) 모듈로 값을 기반으로, 상기 리모트 UE는 그룹 식별자 혹은 그룹 인덱스가 상기 얻어진 모듈로 값과 부합(match) 하는 Rx 풀(들)의 그룹을 선택할 수 있다. 예를 들어, 'source Layer-2 ID' mod 'the number of groups'와 동일한 그룹 인덱스를 갖는 Rx 자원 그룹이 상기 리모트 UE를 위한 Rx 풀(들)의 그룹으로서 선택될 수 있다. 여기서, 'the number of groups'는 전체(공통) Rx 풀들을 이루는 Rx 그룹들의 개수일 수 있다. 도 8을 참조하면, 상기 리모트 UE의 계층-2 ID가 AA이고 상기 릴레이 UE의 계층-2 ID가 BB인 경우, 상기 리모트 UE는 자신이 모니터링해야 할 Rx 그룹을 선택하는 것이므로 자신의 소스 ID인 AA를 기반으로 Rx 그룹을 선택할 수 있다. 전송 UE는 수신 UE가 모니터링하는 자원 풀들 내에서 사이드링크 전송을 수행해야 할 것이므로, 상기 수신 UE가 자신의 소스 ID로 Rx 풀들을 결정하면 상기 전송 UE는 상기 수신 UE의 소스 ID, 즉, 상기 전송 UE 입장에서는 목적지 ID를 이용하여 Tx 풀들을 선택하는 것이 좋다. 따라서, 상기 릴레이 UE는 목적지 계층-2 ID를 기반으로 한 모듈로 동작을 통해 상기 리모트 UE를 위한 Tx 풀(들)을 선택할 수 있다. 얻어진 모듈로 값을 기반으로, 상기 릴레이 UE는 그룹 식별자 혹은 그룹 인덱스가 상기 얻어진 모듈로 값과 부합(match) 하는 Tx 풀(들)의 그룹을 선택할 수 있다. 예를 들어, 'Destination ProSe ID' mod 'the number of groups'와 동일한 그룹 인덱스를 갖는 Tx 자원 그룹이 상기 리모트 UE를 위한 Tx 풀(들)의 그룹으로서 선택될 수 있다. 여기서, 'the number of groups'는 전체(공통) Tx 풀들을 이루는 Tx 그룹들의 개수를 의미한다. 도 8을 참조하면, 상기 리모트 UE의 계층-2 ID가 AA이고 상기 릴레이 UE의 계층-2 ID가 BB인 경우, 상기 릴레이 UE는 리모트 UE가 모니터링할 Rx 그룹에 속한 풀들과 동일한 풀들 혹은 그 일부 풀들로 구성된 Tx 그룹을 선택해야 하므로, AA를 기반으로 Tx 그룹을 선택할 수 있다.

[141] Tx 풀들 중 일부분을 선택하기 위해 상기 리모트 UE는 소스 혹은 목적지 계층-2 ID를 기반으로 한 모듈로 동작을 수행할 수 있다.

[142] 얻어진 모듈로 값을 기반으로, 상기 리모트 UE는 그룹 식별자 혹은 그룹 인덱스가 상기 얻어진 모듈로 값과 부합(match) 하는 Tx 풀(들)의 그룹을 선택할 수 있다. 예를 들어, 'destination Layer-2 ID' mod 'the number of groups'와 동일한 그룹 인덱스를 갖는 Tx 자원 그룹이 Tx 풀(들)의 그룹으로서 선택될 수 있다. 여기서, 'the number of groups'는 전체(공통) Tx 풀들을 이루는 Tx 그룹들의 개수일 수 있다. 도 8을 참조하면, 상기 리모트 UE의 계층-2 ID가 AA이고 상기 릴레이 UE의 계층-2 ID가 BB인 경우, 상기 리모트 UE는 BB를 기반으로 Tx 그룹을 선택할 수 있다. 상기 릴레이 UE는 상기 UE의 ProSe UE ID를 기반으로 한 모듈로 동작을 통해 상기 리모트 UE를 위한 Rx 풀(들)을 선택할 수 있다. 얻어진 모듈로 값을 기반으로, 상기 릴레이 UE는 그룹 식별자 혹은 그룹 인덱스가 상기

얻어진 모듈로 값과 부합(match) 하는 Rx 풀(들)의 그룹을 선택할 수 있다. 예를 들어, 'ProSe ID of remote UE' mod 'the number of groups' 와 동일한 그룹 인덱스를 갖는 Rx 자원 그룹이 상기 리모트 UE를 위한 Rx 풀(들)의 그룹으로서 선택될 수 있다. 여기서, 'the number of groups' 는 전체(공통) Rx 풀들을 이루는 Rx 그룹들의 개수를 의미한다. 도 8을 참조하면, 상기 리모트 UE의 계층-2 ID가 AA 이고 상기 릴레이 UE의 계층-2 ID가 BB 인 경우, 상기 릴레이 UE는 BB를 기반으로 Rx 그룹을 선택할 수 있다.

[143] > S4. 사이드링크를 통한 데이터 전송/수신이 트리거되면, 상기 리모트 UE는 상기 선택된 사이드링크 Tx/Rx 풀들만을 사용하여 상기 전송/수신을 수행한다.

[144] 방법 1은 릴레이 UE가 Tx/Rx 풀을 선택하는 경우에도 적용될 수 있다.

[145] Tx 자원 그룹의 개수 혹은 Rx 자원 그룹의 개수에 관한 정보를 제외하면, 방법 1에서 eNB는 기존 표준에 따라 공통 Tx/Rx 풀들에 관한 설정을 시스템 정보 혹은 전용 시그널링을 통해 전송하면 된다. Tx 자원 그룹의 개수 및 Rx 자원 그룹의 개수가 시스템에서 고정 혹은 기정의되어 있는 경우, UE만 해당 개수를 알도록 구현되면 되며, eNB가 별도로 시그널링할 필요가 없으므로 eNB는 레거시 동작을 수행하면 될 것이다.

[146] \* 방법 2)

[147] 각 Tx 풀이 타겟 정보와 함께(with) 설정될 수 있다. 상기 타겟 정보는 수신하는 UE의 식별자(예, ProSe UE ID) 일 수 있다. 전송 UE가 타겟 UE에게 데이터를 전송할 때 상기 전송 UE는 상기 타겟 UE의 식별자와 연관된 Tx(풀)들을 선택한다. 상기 전송 UE는 릴레이 UE 아니면 리모트 UE 일 수 있다. 상기 수신 UE는, 상기 수신 UE를 위한 상기 전송 UE의 Tx 풀(들)과 연관된, 제한된 세트의 Rx 풀(들)을 가지고 설정된다. 이 방법에 의하면, 상기 수신 UE는 제한된 세트의 Rx 자원들을 모니터링할 수 있으므로, 상기 수신 UE의 전력이 절약될 수 있다. 예를 들어, 방법 2는 다음과 같이 적용될 수 있다.

[148] > S1. 리모트 UE가 근처에서(in proximity) 에서 릴레이 UE를 발견(discover) 한다. 그 후, PC5-S 연결이 상기 리모트 UE와 상기 릴레이 UE 간에 수립된다.

[149] > S2. 상기 리모트 UE가 Tx/Rx 자원 풀 설정을 전용 시그널링을 통해 eNB로부터 수신한다.

[150] > S3. 상기 릴레이 UE는 Tx/Rx 자원 풀들을 가지고 설정된다. 각 Tx 자원 풀은 리모트 UE의 식별자를 가지고 설정된다.

[151] > S4. 상기 릴레이 UE가 리모트 UE에게 데이터를 전송할 때 상기 릴레이 UE는 Tx 풀과 연관된 식별자가 상기 리모트 UE의 식별자와 부합하는 Tx 풀을 선택한다. 그리고 나서 상기 릴레이 UE는 상기 선택된 Tx 풀을 이용하여 데이터를 상기 리모트 UE에게 전송한다.

[152] > S5. 상기 리모트 UE는 설정된 Rx 풀(들)을 사용하여 사이드링크를 통해 상기 데이터를 수신한다.

[153] 다른 예로, 방법 2는 다음과 같이 적용될 수 있다.

- [154] > S1. 리모트 UE가 근처에서(in proximity) 에서 릴레이 UE를 발견(discover) 한다. 그 후, PC5-S 연결이 상기 리모트 UE와 상기 릴레이 UE 간에 수립된다.
- [155] > S2. 상기 릴레이 UE가 Tx/Rx 자원 풀 설정을 전용 시그널링을 통해 eNB로부터 수신한다.
- [156] > S3. 상기 리모트 UE는 Tx/Rx 자원 풀들을 가지고 설정된다. 각 Tx 자원 풀은 릴레이 UE의 식별자를 가지고 설정된다.
- [157] > S4. 상기 리모트 UE가 릴레이 UE에게 데이터를 전송할 때 상기 리모트 UE는 Tx 풀과 연관된 식별자가 상기 릴레이 UE의 식별자와 부합하는 Tx 풀을 선택한다. 그리고 나서 상기 리모트 UE는 상기 선택된 Tx 풀을 이용하여 데이터를 상기 릴레이 UE에게 전송한다.
- [158] > S5. 상기 릴레이 UE는 설정된 Rx 풀(들)을 사용하여 사이드링크를 통해 상기 데이터를 수신한다.
- [159] 도 10은 본 발명을 수행하는 전송장치 (100) 및 수신장치 (200)의 구성요소를 나타내는 블록도이다.
- [160] 전송장치 (100) 및 수신장치 (200)는 정보 및/또는 데이터, 신호, 메시지 등을 나르는 무선 신호를 전송 또는 수신할 수 있는 RF(Radio Frequency) 유닛(13, 23)과, 무선통신 시스템 내 통신과 관련된 각종 정보를 저장하는 메모리 (12, 22), 상기 RF 유닛(13, 23) 및 메모리 (12, 22) 등의 구성요소와 동작적으로 연결되어, 상기 구성요소를 제어하여 해당 장치가 전송한 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나를 수행하도록 메모리 (12, 22) 및/또는 RF 유닛(13, 23)을 제어하도록 구성된(configured) 프로세서 (11, 21)를 각각 포함한다.
- [161] 메모리 (12, 22)는 프로세서 (11, 21)의 처리 및 제어를 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 입/출력되는 정보를 임시 저장할 수 있다. 메모리(12, 22)가 버퍼로서 활용될 수 있다.
- [162] 프로세서 (11, 21)는 통상적으로 전송장치 또는 수신장치 내 각종 모듈의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 프로세서 (11, 21)는 본 발명을 수행하기 위한 각종 제어 기능을 수행할 수 있다. 프로세서 (11, 21)는 컨트롤러 (controller), 마이크로 컨트롤러 (microcontroller), 마이크로 프로세서 (microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 불릴 수 있다. 프로세서 (11, 21)는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명을 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLD s(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서 (400a, 400b)에 구비될 수 있다. 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서 (11, 21) 내에 구비되거나

- 메모리(12, 22)에 저장되어 프로세서(11, 21)에 의해 구동될 수 있다.
- [163] 전송장치(100)의 프로세서(11)는 상기 프로세서(11) 또는 상기 프로세서(11)와 연결된 스케줄러로부터 스케줄링되어 외부로 전송될 신호 및/또는 데이터에 대하여 소정의 부호화(coding) 및 변조(modulation)를 수행한 후 RF 유닛(13)에 전송한다. 예를 들어, 프로세서(11)는 전송하고자 하는 데이터 열을 역다중화 및 채널 부호화, 스크램블링, 변조과정 등을 거쳐  $K$  개의 레이어로 변환한다. 부호화된 데이터 열은 코드워드로 지칭되기도 하며, MAC 계층이 제공하는 데이터 블록인 전송 블록과 등가이다. 일 전송블록(transport block, TB)은 일 코드워드로 부호화되며, 각 코드워드는 하나 이상의 레이어의 형태로 수신장치에 전송되게 된다. 주파수 상향 변환을 위해 RF 유닛(13)은 오실레이터(oscillator)를 포함할 수 있다. RF 유닛(13)은  $N_t$  개( $N_t$ 는 1 이상의 양의 정수)의 전송 안테나를 포함할 수 있다.
- [164] 수신장치(200)의 신호 처리 과정은 전송장치(100)의 신호 처리 과정의 역으로 구성된다. 프로세서(21)의 제어 하에, 수신장치(200)의 RF 유닛(23)은 전송장치(100)에 의해 전송된 무선 신호를 수신한다. 상기 RF 유닛(23)은  $N_r$  개의 수신 안테나를 포함할 수 있으며, 상기 RF 유닛(23)은 수신 안테나를 통해 수신된 신호 각각을 주파수 하향 변환하여(frequency down-convert) 기저대역 신호로 복원한다. RF 유닛(23)은 주파수 하향 변환을 위해 오실레이터를 포함할 수 있다. 상기 프로세서(21)는 수신 안테나를 통하여 수신된 무선 신호에 대한 복호(decoding) 및 복조(demodulation)를 수행하여, 전송장치(100)가 본래 전송하고자 했던 데이터를 복원할 수 있다.
- [165] RF 유닛(13, 23)은 하나 이상의 안테나를 구비한다. 안테나는, 프로세서(11, 21)의 제어 하에 본 발명의 일 실시예에 따라, RF 유닛(13, 23)에 의해 처리된 신호를 외부로 전송하거나, 외부로부터 무선 신호를 수신하여 RF 유닛(13, 23)으로 전달하는 기능을 수행한다. 안테나는 안테나 포트에 불리기도 한다. 각 안테나는 하나의 물리 안테나에 해당하거나 하나보다 많은 물리 안테나 요소(element)의 조합에 의해 구성될(configured) 수 있다. 각 안테나로부터 전송된 신호는 수신장치(200)에 의해 더는 분해될 수 없다. 해당 안테나에 대응하여 전송된 참조신호(reference signal, RS)는 수신장치(200)의 관점에서 본 안테나를 정의하며, 채널이 일 물리 안테나로부터의 단일(single) 무선 채널인지 혹은 상기 안테나를 포함하는 복수의 물리 안테나 요소(element)들로부터의 합성(composite) 채널인지에 관계없이, 상기 수신장치(200)로 하여금 상기 안테나에 대한 채널 추정을 가능하게 한다. 즉, 안테나는 상기 안테나 상의 심볼을 전달하는 채널이 상기 동일 안테나 상의 다른 심볼이 전달되는 상기 채널로부터 도출될 수 있도록 정의된다. 복수의 안테나를 이용하여 데이터를 송수신하는 다중 입출력(Multi-Input Multi-Output, MIMO) 기능을 지원하는 RF 유닛의 경우에는 2개 이상의 안테나와 연결될 수 있다.
- [166] 본 발명의 실시예들에 있어서, UE는 상향링크에서는 전송장치(100)로

동작하고, 하향링크에서는 수신장치(200)로 동작한다. 본 발명의 실시예들에 있어서, eNB는 상향링크에서는 수신장치(200)로 동작하고, 하향링크에서는 전송장치(100)로 동작한다. 이하, UE에 구비된 프로세서, RF 유닛 및 메모리를 UE 프로세서, UE RF 유닛 및 UE 메모리라 각각 칭하고, eNB에 구비된 프로세서, RF 유닛 및 메모리를 eNB 프로세서, eNB RF 유닛 및 eNB 메모리라 각각 칭한다.

- [167] 2개의 UE들(이하, 제1 UE와 제2 UE) 사이에 PC5 연결이 수립되면, 무선 자원을 이용하여 사이드링크 통신이 수행될 수 있다. 각 UE 프로세서는 본 발명에 따라 자신(이하, 제1 UE)과 상대방(이하, 제2 UE) 사이에서 사용될 무선 자원 풀들을 상기 제1 UE의 ID(이하, 제1 UE ID) 및/또는 상기 제2 UE의 ID(이하, 제2 UE ID)를 기반으로, 공통 Tx 풀들 중 일부 또는 공통 Rx 풀들 중 일부를 결정하도록 구성될 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 UE의 프로세서는(이하, UE 프로세서)는 사이드링크를 위해 사용할 셀(예, 반송파) 상의 무선 자원들 중 사이드링크 통신을 위한 복수의 복수의 전송(transmission, Tx) 자원 풀들과 사이드링크 통신을 위한 복수의 수신(reception, Rx) 자원 풀들에 관한 설정 정보를 수신하도록 상기 제1 UE의 RF 유닛(이하, UE RF 유닛)을 제어할 수 있다. 상기 UE 프로세서는 상기 설정 정보, 그리고 상기 제1 UE ID 또는 상기 제2 UE ID를 기반으로, 상기 복수의 Tx 자원 풀들 중 일부(Tx 자원 그룹)와 상기 복수의 Rx 자원 풀들 중 일부(Rx 자원 그룹)를 결정할 수 있다. 상기 UE 프로세서는 상기 Tx 자원 그룹에 속한 Tx 자원 풀을 이용하여 상기 제2 UE에게 사이드링크 전송을 수행하도록 상기 UE RF 유닛을 제어할 수 있다. 상기 UE 프로세서는 상기 복수의 Rx 자원 그룹에 속한 Rx 자원 풀을 이용하여 상기 제2 UE로부터의 사이드링크 수신을 수행하도록 상기 UE RF 유닛을 제어할 수 있다.
- [168] 상기 UE 프로세서는 상기 Tx 자원 그룹은 상기 제2 UE ID를 기반으로 결정하고, 상기 Rx 자원 그룹은 상기 제1 UE ID를 기반으로 결정할 수 있다. 상기 제1 UE ID는 상기 제1 UE의 소스 계층-2 ID이고, 상기 제2 UE ID는 상기 제2 UE의 소스 계층-2 ID일 수 있다. 상기 복수의 Tx 자원 풀들과 상기 복수의 Rx 자원 풀들이 속한 셀의 시스템 정보가 상기 설정 정보를 포함할 수 있다.
- [169] 상기 제1 UE가 리모트 UE이고 상기 제2 UE가 릴레이 UE인 경우, 상기 UE 프로세서는 상기 설정 정보를 상기 제2 UE로부터 수신하도록 상기 UE RF 유닛을 제어할 수 있다. 상기 제1 UE가 릴레이 UE이고 상기 제2 UE가 리모트 UE인 경우, 상기 UE 프로세서는 상기 제2 UE로부터 수신된 데이터를 상기 제1 UE와 연결된 기지국에 전달하도록 상기 UE RF 유닛을 제어할 수 있다. 상기 제1 UE가 릴레이 UE이고 상기 제2 UE가 리모트 UE인 경우, 상기 UE 프로세서는 상기 제2 UE로부터 수신된 데이터를 상기 제1 UE와 연결된 기지국에 전달하도록 상기 UE RF 유닛을 제어할 수 있다. 상기 제1 UE가 릴레이 UE이고 상기 제2 UE가 리모트 UE인 경우, 상기 UE 프로세서는, 상기 기지국으로부터 수신한 상기 제2 UE의 데이터를 상기 Tx 자원 그룹에 속한 Tx 풀을 이용하여

상기 제2 UE에게 전송하도록 상기 UE RF 유닛을 제어할 수 있다.

- [170] 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 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

#### 산업상 이용가능성

- [171] 본 발명의 실시예들은 무선 통신 시스템에서, 네트워크 노드(예, BS) 또는 사용자기 기, 기타 다른 장비에 사용될 수 있다.

## 청구 범위

- [청구항 1] 사용자 기(user equipment, UE) (제 1 UE)가 상기 제 1 UE와 근접 기반 무선 통신을 위해 연결된 다른 UE(제 2 UE)와 근접 기반 무선 통신을 수행함에 있어서,  
셀에 대한 복수의 전송(transmission, Tx) 자원 풀들과 복수의 수신(reception, Rx) 자원 풀들에 관한 설정 정보를 수신;  
상기 설정 정보, 그리고 상기 제 1 UE의 식별자(identity, ID) (제 1 UE ID) 또는 상기 제 2 UE의 ID(제 2 UE ID)를 기반으로, 상기 복수의 Tx 자원 풀들 중 일부(Tx 자원 그룹)와 상기 복수의 Rx 자원 풀들 중 일부(Rx 자원 그룹)을 결정;  
상기 Tx 자원 그룹에 속한 Tx 자원 풀을 이용하여 상기 제 2 UE에게 사이드링크 전송을 수행 혹은 상기 복수의 Rx 자원 그룹에 속한 Rx 자원 풀을 이용하여 상기 제 2 UE로부터의 사이드링크 수신을 수행하는 것을 포함하는,  
근접 기반 무선 통신 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,  
상기 Tx 자원 그룹은 상기 제 2 UE ID를 기반으로 결정되고 상기 Rx 자원 그룹은 상기 제 1 UE ID를 기반으로 결정되는,  
근접 기반 무선 통신 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,  
상기 제 1 UE ID는 상기 제 1 UE의 소스 계층-2 ID이고, 상기 제 2 UE ID는 상기 제 2 UE의 소스 계층-2 ID인,  
근접 기반 무선 통신 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,  
상기 설정 정보는 상기 복수의 Tx 자원 풀들과 상기 복수의 Rx 자원 풀들이 속한 셀의 시스템 정보를 통해 수신되는,  
근접 기반 무선 통신 방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,  
상기 제 1 UE가 리모트 UE이고 상기 제 2 UE가 릴레이 UE인 경우, 상기 설정 정보는 상기 제 2 UE로부터 수신되는,  
근접 기반 무선 통신 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,  
상기 제 1 UE가 릴레이 UE이고 상기 제 2 UE가 리모트 UE인 경우, 상기 설정 정보를 상기 제 2 UE에게 전달하는 것을 더 포함하는,  
근접 기반 무선 통신 방법.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서,  
상기 제 1 UE가 릴레이 UE이고 상기 제 2 UE가 리모트 UE인 경우, 상기

제2 UE로부터 수신된 데이터를 상기 제1 UE와 연결된 기지국에 전달하고, 상기 기지국으로부터 수신한 상기 제2 UE의 데이터를 상기 Tx 자원 그룹에 속한 Tx 풀을 이용하여 상기 제2 UE에게 전송하는 것을 더 포함하는,  
근접 기반 통신 방법.

[청구항 8] 사용자 기(user equipment, UE) (제1 UE)가 상기 제1 UE와 근접 기반 무선 통신을 위해 연결된 다른 UE(제2 UE)와 근접 기반 무선 통신을 수행함에 있어서,  
무선 주파수 (radio frequency, RF) 유닛, 및  
상기 RF 유닛을 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는:  
셀에 대한 복수의 전송(transmission, Tx) 자원 풀들과 복수의 수신(reception, Rx) 자원 풀들에 관한 설정 정보를 수신하도록 상기 RF 유닛을 제어;  
상기 설정 정보, 그리고 상기 제1 UE의 식별자(identity, ID) (제1 UE ID) 또는 상기 제2 UE의 ID(제2 UE ID)를 기반으로, 상기 복수의 Tx 자원 풀들 중 일부(Tx 자원 그룹)와 상기 복수의 Rx 자원 풀들 중 일부(Rx 자원 그룹)를 결정;  
상기 Tx 자원 그룹에 속한 Tx 자원 풀을 이용하여 상기 제2 UE에게 사이드링크 전송을 수행하도록 상기 RF 유닛을 제어 혹은 상기 복수의 Rx 자원 그룹에 속한 Rx 자원 풀을 이용하여 상기 제2 UE로부터의 사이드링크 수신을 수행하도록 상기 RF 유닛을 제어하도록 구성된,  
UE.

[청구항 9] 제8항에 있어서,  
상기 프로세서는 상기 Tx 자원 그룹은 상기 제2 UE ID를 기반으로 결정하고, 상기 Rx 자원 그룹은 상기 제1 UE ID를 기반으로 결정하도록 구성된,  
UE.

[청구항 10] 제8항에 있어서,  
상기 제1 UE ID는 상기 제1 UE의 소스 계층-2 ID이고, 상기 제2 UE ID는 상기 제2 UE의 소스 계층-2 ID인,  
UE.

[청구항 11] 제8항에 있어서,  
상기 설정 정보는 상기 복수의 Tx 자원 풀들과 상기 복수의 Rx 자원 풀들이 속한 셀의 시스템 정보를 통해 수신되는,  
UE.

[청구항 12] 제8항에 있어서,

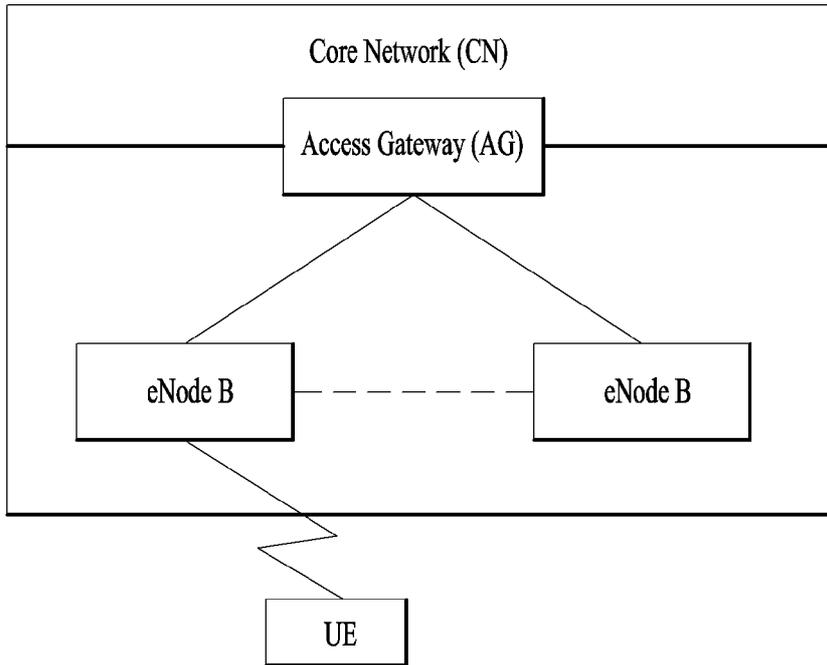
상기 제1UE가 리모트 UE이고 상기 제2 UE가 릴레이 UE인 경우, 상기 설정 정보는 상기 제2 UE로부터 수신되는, UE.

[청구항 13] 제8항에 있어서,  
상기 제1UE가 릴레이 UE이고 상기 제2 UE가 리모트 UE인 경우, 상기 프로세서는 상기 제2 UE로부터 수신된 데이터를 상기 제1UE와 연결된 기지국에 전달하도록 상기 RF 유닛을 제어하도록 구성된, UE.

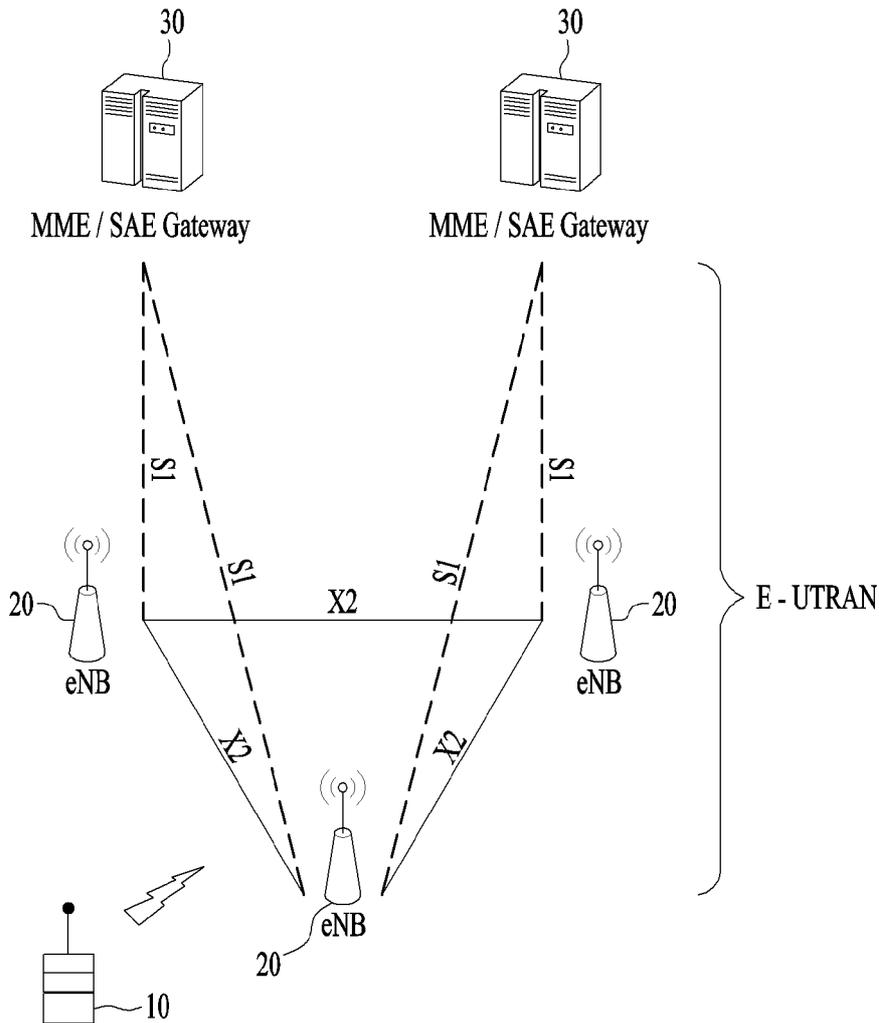
[청구항 14] 제8항에 있어서,  
상기 제1UE가 릴레이 UE이고 상기 제2 UE가 리모트 UE인 경우, 상기 프로세서는 상기 제2 UE로부터 수신된 데이터를 상기 제1UE와 연결된 기지국에 전달하도록 상기 RF 유닛을 제어하고, 상기 기지국으로부터 수신한 상기 제2 UE의 데이터를 상기 Tx 자원 그룹에 속한 Tx 풀을 이용하여 상기 제2 UE에게 전송하도록 상기 RF 유닛을 제어하도록 구성된, UE.

[도1]

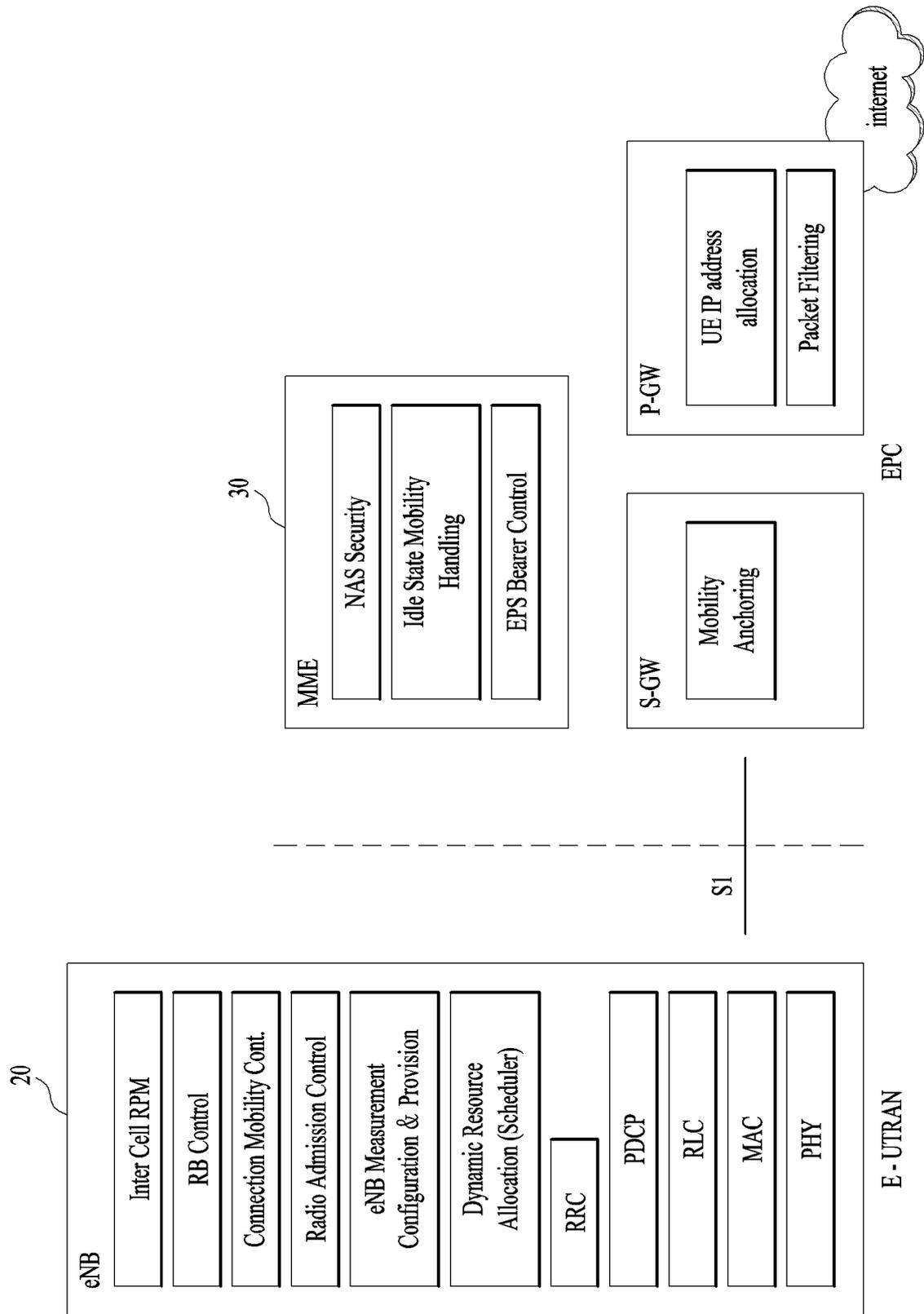
E-UMTS



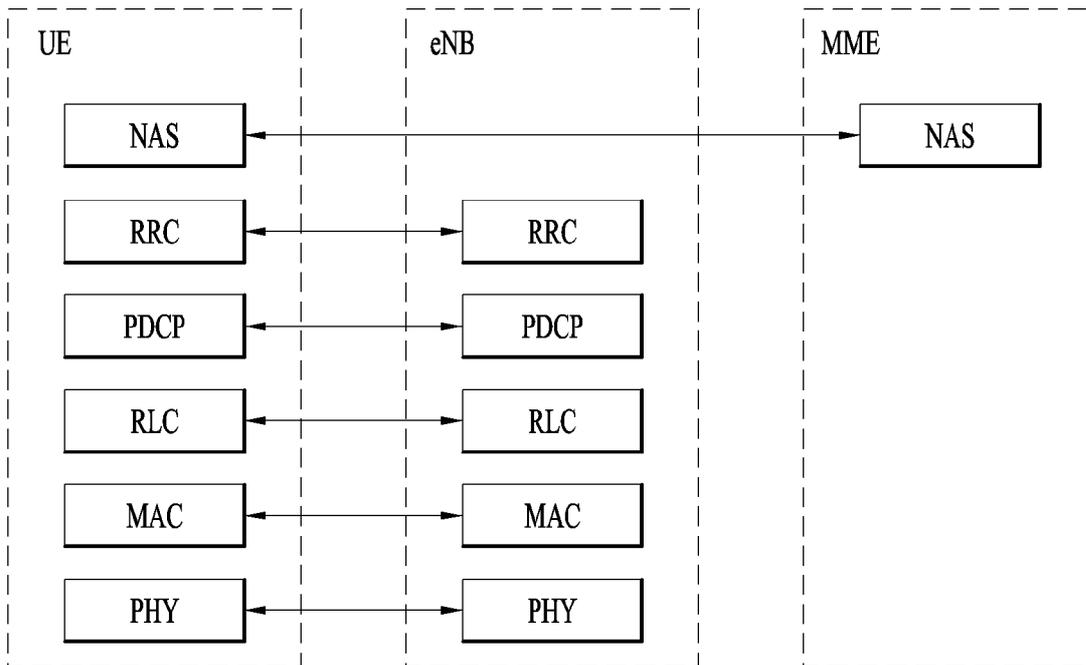
[도2]



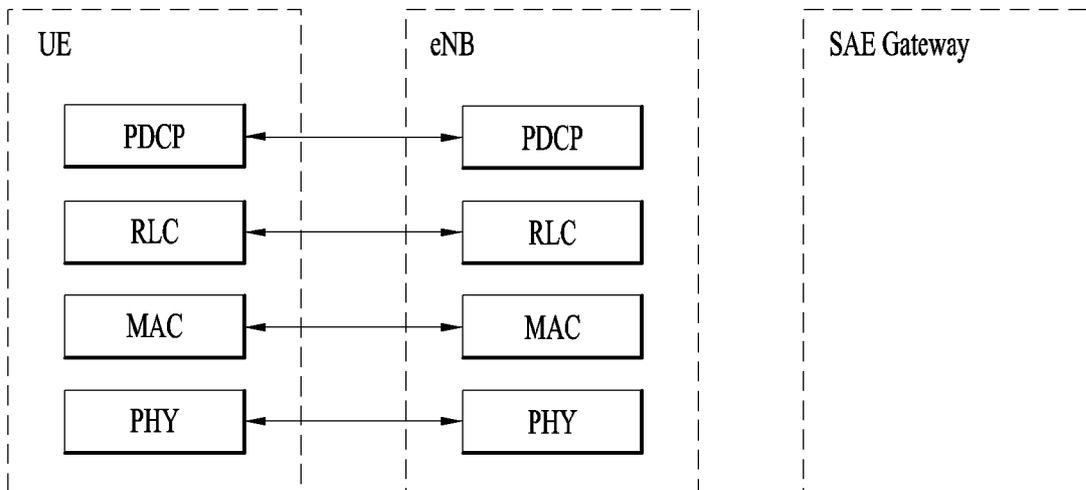
[도3]



[도4]

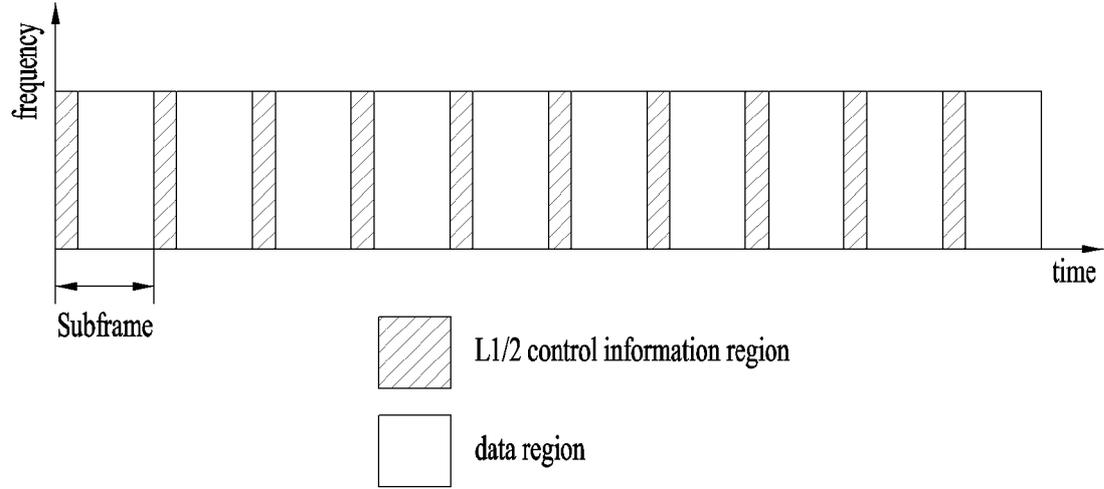


(a) Control-Plane Protocol Stack

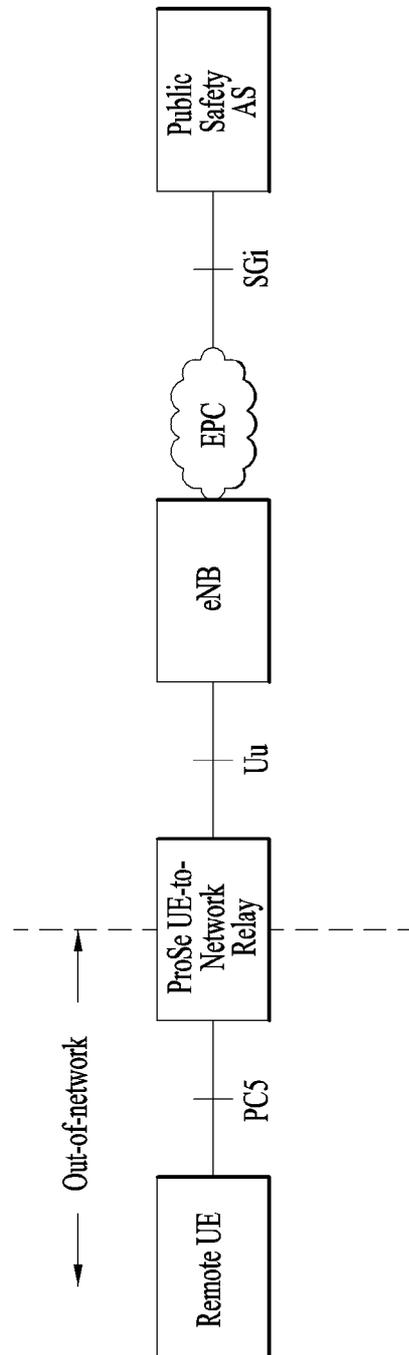


(b) User-Plane Protocol Stack

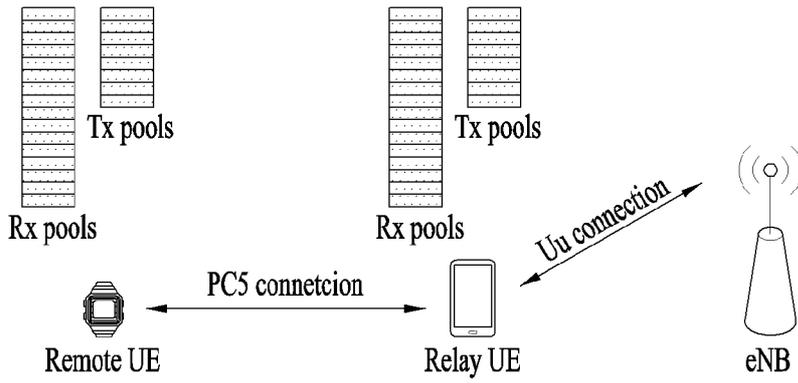
[도5]



[도6]

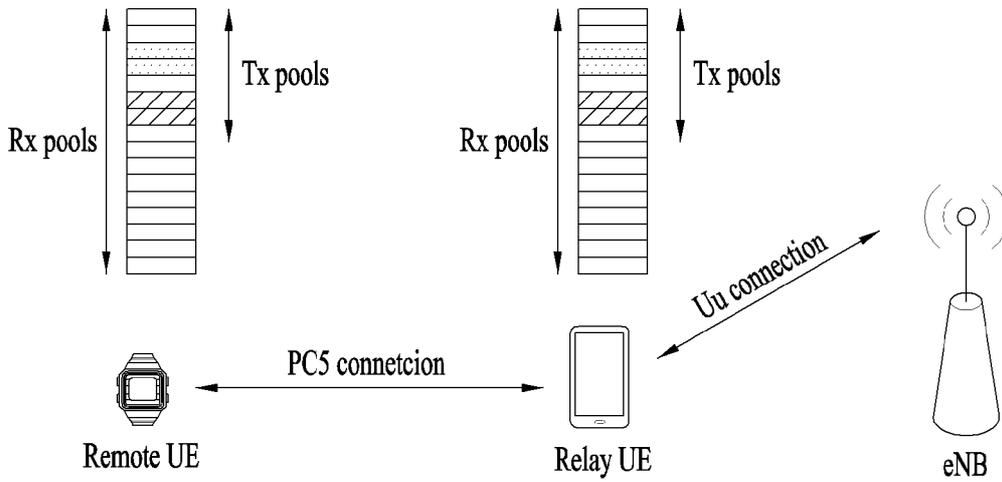


[도7]

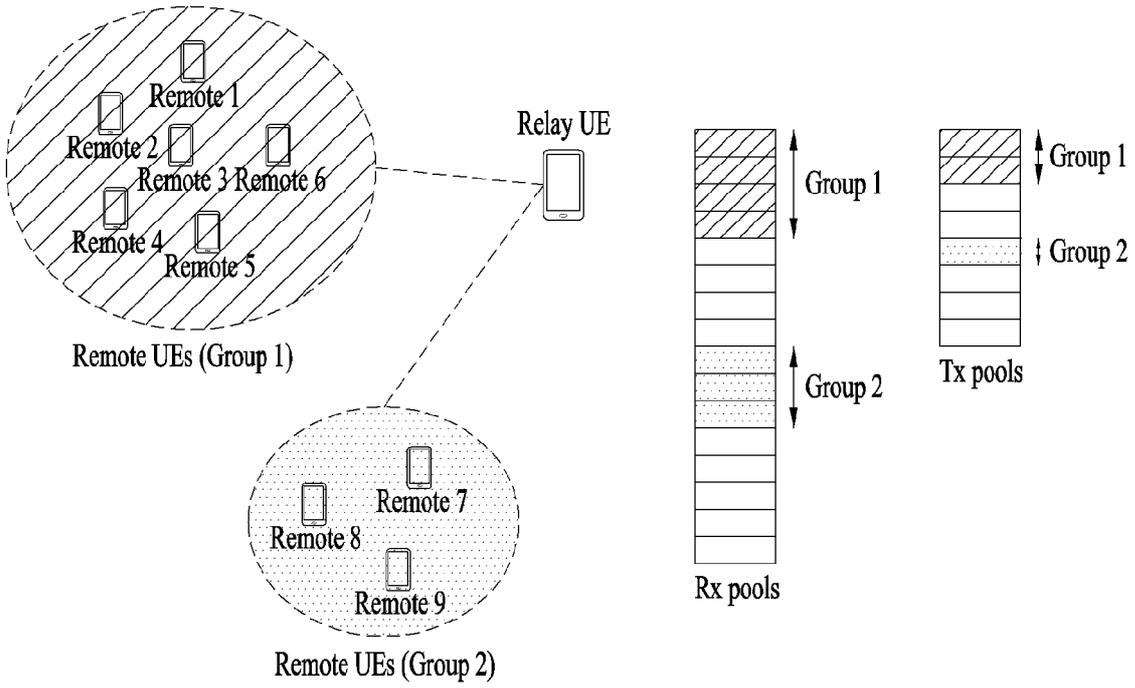


[도8]

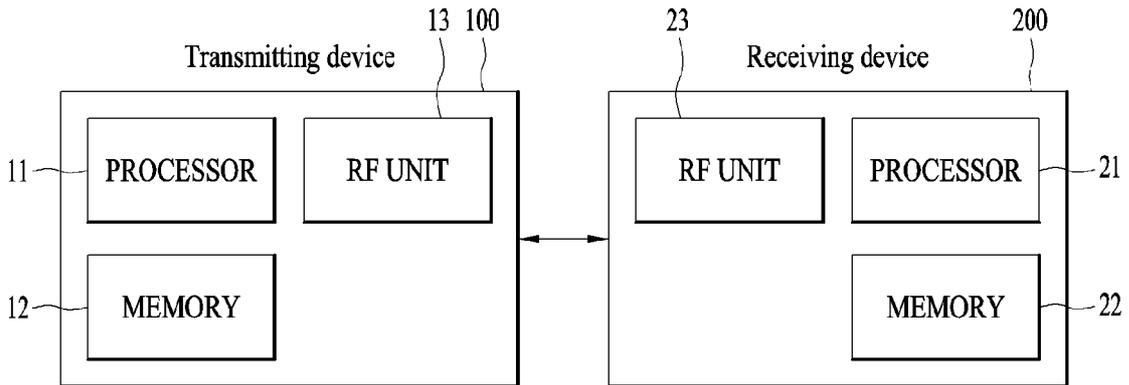
Remote UE		Relay UE	
Source ID	Destination ID	Source ID	Destination ID
AA	BB	BB	AA
Rx pools	Tx pools	Rx pools	Tx pools



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCITKR2018/000623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04W 72/04 (2009.01) i, H04W 88/04(2009.01) i, H04W 92/18 (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 76/02; H04W 88/04; H04L 25/03; H04W 76/06; H04W 4/00; H04W 76/04; H04L 12/40; H04W 92/18

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: Tx, Rx, resource, pool, configuration, sidelink, relay, remote, UE, ID

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	W O 2016-159712. A I (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 06 October 2016 See paragraphs [0050], [0071], [0082], [0113], [0115], [0150], [0153]; and figure 1.	i,3*4,8J0-li
Y		5-7, 12-14
A		2,9
X	W O 2016-1 82597 A I (INTEL IP CORPORATION) 17 November 2016 See paragraphs [0036], [0094]; and figure 14.	5-7, 12-14
A	U S 2016-0302249 A I (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.) 13 October 2016 See paragraphs [0026], [0179]-[0191], [0398], [0422]; and figure 1.	1-14
A	ZTE, "Discussion on Layer 2 ProSe UE-to-Network Relay for FeD2D", R2-168 147, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #96, Reno, USA 04 November 2016 See section 2.	1-14
A	W O 2016-186387 A I (LG ELECTRONICS INC.) 24 November 2016 See paragraphs [0011], [0047], [0066340080]; and figure 8.	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

"I" 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 all 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

25 APRIL 2018 (25.04.2018)

Date of mailing of the international search report

25 APRIL 2018 (25.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/000623

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
wo 20 16- 1597 12 A 1	06/ 10/ 20 16	EP 32785 10 A 1 Us 20 16-0295624 A 1	07/02/2018 06/ 10/2016
wo 20 16- 182597 A 1	17/ 11/20 16	CN 107637162 A EP 3295757 A 1	26/0 1/2018 2 1/03/2018
US 20 16-0302249 A 1	13/ 10/20 16	Us 20 16-0302250 A 1 US 9769862 B2 US 9826563 B2 wo 20 16- 1645 10 A 1 Wo 20 16- 164582 A 1	13/ 10/20 16 19/09/2017 2 1/ 11/2017 13/ 10/2016 13/ 10/20 16
wo 20 16- 186387 A 1	24/ 11/20 16	Wo 20 16- 186345 A 1 wo 20 17-026808 A 1	24/ 11/2016 16/02/2017

A. 발명이 속하는 기술분류 (국제특허분류(IPC))  
H04W 72/04(2009.01)i, H04W 88/04(2009.01)j, H04W 92/18(2009.01)j

B. 조사된 분야  
조사된 최소문헌 (국제 특허분류를 기재)  
H04W 72/04 ; H04W 76/02 ; H04W 88/04 ; H04L 25/03 ; H04W 76/06 ; H04W 4/00 ; H04W 76/04 ; H04L 12/40 ; H04W 92/18

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌  
한국등록 실용신안공보 및 한국공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록 실용신안공보 및 일본공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스 (데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))  
eKOMPASS (특허청 내부 검색시스템) & 키워드 : Tx, Rx, resource, pool, configuration, sidelink, relay, remote, UE, ID

C. 관련 문헌

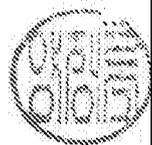
카테고리	인용문헌명 및 관련구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2016-159712 AI (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2016.10.06 단락 [0050], [0071], [0082], [0113], [0115], [0150], [0153]; 및 도면 1 참조.	1, 3-4, 8, 10-11
Y		5-7, 12-14
A		2, 9
Y	WO 2016-182597 AI (INTEL IP CORPORATION) 2016.11.17 단락 [0036], [0094]; 및 도면 14 참조.	5-7, 12-14
A	US 2016-0302249 AI (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.) 2016.10.13 단락 [0026], [0179]-[0191], [0398], [0422]; 및 도면 1 참조.	1-14
A	ZTE, 'Discussion on layer 2 ProSe UE-to-network relay for fed2D', R2-168147, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #96, Reno, USA, 2016.11.04 섹션 2 참조.	1-14
A	wo 2016-186387 AI (LG ELECTRONICS INC.) 2016.11.24 단락 [0011], [0047], [0066]-[0080]; 및 도면 8 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  
 "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 대응특허 문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2018년 04월 25일 (25.04.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 04월 25일 (25.04.2018)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 인적로, 전화번호 +82-42-481-5709
---	-------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
wo 2016--159712 AI	2016/10/06	EP 3278510 AI US 2016-0295624 AI	2018/02/07 2016/10/06
wo 2016--182597 AI	2016/11/17	CN 107637162 A EP 3295757 AI	2018/01/26 2018/03/21
us 2016--0302249 AI	2016/10/13	US 2016-0302250 AI us 9769862 B2 us 9826563 B2 wo 2016-164510 AI wo 2016-164582 AI	2016/10/13 2017/09/19 2017/11/21 2016/10/13 2016/10/13
wo 2016--186387 AI	2016/11/24	wo 2016-186345 AI wo 2017-026808 AI	2016/11/24 2017/02/16