

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 7월 4일 (04.07.2019)



(10) 국제공개번호

WO 2019/132607 A1

(51) 국제특허분류:  
H04W 74/08 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)  
H04W 72/02 (2009.01) H04W 92/18 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/016896

(22) 국제출원일: 2018년 12월 28일 (28.12.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:  
62/611,552 2017년 12월 29일 (29.12.2017) US

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 서한별 (SEO, Hanbyul); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이승민 (LEE, Seungmin); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, 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.

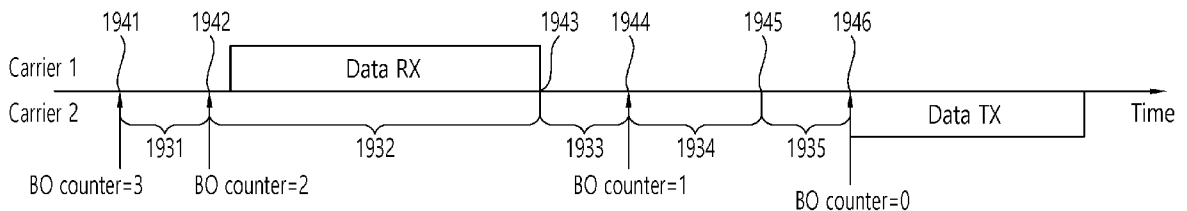
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING SIGNAL TRANSMISSION OF TERMINAL SUPPORTING PLURALITY OF CARRIERS

(54) 발명의 명칭: 복수의 캐리어를 지원하는 단말의 신호 송신을 제어하는 방법 및 장치



(57) Abstract: One embodiment of the present specification suggests a method and an apparatus for supporting a plurality of carriers in a single UE. Each carrier can support V2X communication of various standards. The UE can perform an improved backoff operation for at least one carrier. The backoff operation applied to any one of the carriers can be performed on the basis of the operation of another carrier. For example, the backoff operation can be performed on the basis of whether or not a signal is received by the other carrier. The backoff operation according to the present specification can solve a technical problem which arises when different operations are performed in the plurality of carriers.

(57) 요약서: 본 명세서의 일례는 하나의 UE에서 복수의 캐리어를 지원하는 방법 및 장치를 제안한다. 캐리어 각각은 다양한 규격의 V2X 통신을 지원할 수 있다. UE는 적어도 하나의 캐리어에 대해 개선된 백오프 동작을 수행할 수 있다. 어느 어느 하나의 캐리어에 적용되는 백오프 동작은 다른 캐리어의 동작을 기초로 수행될 수 있다. 예를 들어, 다른 캐리어에서 신호를 수신하는지 여부를 기초로 백오프 동작이 수행될 수 있다. 본 명세서에 따른 백오프 동작은 복수의 캐리어에서 서로 다른 동작이 수행될 때 발생하는 기술적 문제를 해결할 수 있다.



WO 2019/132607 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 복수의 캐리어를 지원하는 단말의 신호 송신을 제어하는 방법 및 장치

#### 기술분야

- [1] 본 명세서는 복수의 캐리어를 지원하는 단말에 관련된 것으로, 보다 구체적으로는 복수의 캐리어 상에서 백오프 동작을 통해 신호 송신을 제어하는 방법 및 장치를 제안한다.

#### 배경기술

- [2] 최근 장치들 간 직접통신을 하는 사이드링크(Sidelink) 또는 D2D(Device-to-Device)기술에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히, 사이드링크 또는 D2D는 공중 안전 네트워크(public safety network)를 위한 통신 기술로 주목 받고 있다.
- [3] 공중 안전 네트워크는 상업적 통신 네트워크에 비해 높은 서비스 요구 조건(신뢰도 및 보안성)을 가지며 특히 셀룰러 통신의 커버리지가 미치지 않거나 이용 가능하지 않은 경우에도, 장치들 간의 직접 신호 송수신 즉, 사이드링크(또는 D2D) 동작도 요구하고 있다.
- [4] 사이드링크(또는 D2D) 동작은 근접한 기기들 간의 신호 송수신이라는 점에서 다양한 장점을 가질 수 있다. 예를 들어, D2D 단말은 높은 전송률 및 낮은 지연을 가지며 데이터 통신을 할 수 있다. 또한, D2D 동작은 기지국에 물리는 트래픽을 분산시킬 수 있으며, D2D 단말이 중계기 역할을 한다면 기지국의 커버리지를 확장시키는 역할도 할 수 있다.
- [5] 상술한 사이드링크(또는 D2D) 통신을 확장하여 차량 간의 신호 송수신에 적용할 수 있으며, 차량(VEHICLE)과 관련된 통신을 특별히 V2X(VEHICLE-TO-EVERYTHING) 통신이라고 부른다.
- [6] V2X 통신에서 'X'라는 용어는 보행자(PEDESTRIAN), 차량(VEHICLE), 인프라스트럭처/네트워크(INFRASTRUCTURE/NETWORK) 등이 될 수 있으며, 차례로 V2P, V2V, V2I/N으로 표시할 수 있다.
- [7] 상기 V2X 통신은, 예를 들어, 3GPP 규격의 Release 14 및/또는 Release 15에 따라 정의되는 사이드링크를 기초로 구현될 수 있다. 3GPP 규격은 셀룰러(cellular) 통신을 기초로 하기 때문에, 3GPP 규격을 기초로 구현된 V2X 통신은 C-V2X(cellular V2X)라 불리기도 한다. 한편 C-V2X는 후술하는 3GPP NR(New Radio) 규격(예를 들어, 3GPP Release 16 또는 그 evolution)을 기반으로 구현될 수도 있다.
- [8] 추가적으로, 상기 V2X 통신은, IEEE 802.11p 규격을 기반으로 구현될 수도 있다. IEEE 802.11p 규격을 기반으로 하는 V2X는 DSRC(Dedicated short-range communications) V2X 또는 DSRC-based V2X라 불릴 수 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [9] 통신 용량을 증가시키기 위해 다양한 주파수 대역을 기초로 복수의 캐리어를 지원하는 기법이 요구된다. 그러나 하나의 UE가 복수의 캐리어를 지원하는 경우, 다양한 문제가 발생할 수 있다. 예를 들어, 어느 하나의 캐리어를 통해 신호를 수신하면서 다른 캐리어를 통해 신호를 송신하는 경우, 자기 간섭 등의 문제가 발생할 수 있다. 본 명세서는 사이드링크를 지원하는 UE가 복수의 캐리어를 지원하는 경우에 발생하는 문제를 개선하는 일례를 제안한다.

### 과제 해결 수단

- [10] 본 명세서의 일례는 복수의 캐리어를 지원하는 단말을 위해 사용될 수 있다. 본 명세서의 일례에 따른 방법은, 상기 단말에서 제1 캐리어(carrier) 및 제2 캐리어를 설정할 수 있다. 각각의 캐리어는 다양한 통신 규격을 지원할 수 있으며, 예를 들어, 제1 및/또는 제2 캐리어는 사이드링크를 위해 사용되거나 DSRC 규격 등을 위해 사용될 수 있다.
- [11] 본 명세서의 일례에 따르면, 제1 및/또는 제2 캐리어에 대해 백오프 동작이 수행될 수 있다. 백오프 동작은 종래의 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance) 기법을 변형한 기술적 특징을 포함할 수 있다. 상기 백오프 동작은, 백오프 카운터(back-off counter)를 기초로(based on) 수행된다. 상기 백오프 동작이 제2 캐리어에 적용되는 경우, 상기 제2 캐리어를 위한 백오프 동작은 상기 단말이 상기 제1 캐리어를 통해 수신 데이터를 수신하는지 여부를 기초로 수행될 수 있다. 또한, 상기 제2 캐리어를 통해 송신 데이터를 송신할지 여부는 상기 제2 캐리어에 대한 백오프 동작에 따라 결정될 수 있다.

### 발명의 효과

- [12] 본 명세서의 일례는 복수의 캐리어를 지원하는 동일한 단말 상의 성능을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 일례는 적어도 하나의 캐리어에 대해 적용되는 백오프 동작을 새롭게 제안할 수 있다. 이러한 백오프 동작은 서로 다른 캐리어에서 서로 다른 통신 동작이 수행되는 경우 발생할 수 있는 다양한 문제를 해결할 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 일례는 어느 하나의 캐리어에서 수신이 수행되고 다른 캐리어에서 송신이 수행되는 경우, 해당 캐리어에서의 동작을 적절히 제어하여 효율적인 통신을 가능하게 한다.

### 도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 무선통신 시스템의 일례를 나타낸다.
- [14] 도 2는 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 무선통신 시스템의 또 다른 일례를 나타낸다.
- [15] 도 3은 특정한 뉴머럴러지가 적용되는 일례를 나타낸다.
- [16] 도 4는 또 다른 뉴머럴러지가 적용되는 일례를 나타낸다.

- [17] 도 5는 자원 그리드(resource grid)의 일례를 나타내는 도면이다.
- [18] 도 6은 본 명세서의 일례에 적용되는 동기채널의 일례를 나타낸다.
- [19] 도 7은 본 명세서의 일례가 적용되는 사이드링크의 구조에 관한 도면이다.
- [20] 도 8은 사이드링크가 적용되는 시나리오의 일례를 나타낸 도면이다.
- [21] 도 9는 사이드링크에 관련된 채널 간의 매핑관계를 나타낸 도면이다.
- [22] 도 10은 사이드링크(SL) 통신을 위한 자원풀의 일례를 나타낸다.
- [23] 도 11은 사이드링크(SL) 통신을 위한 자원풀의 또 다른 일례를 나타낸다.
- [24] 도 12는 IEEE 802.11p 규격에 따른 프레임 포맷을 나타낸 도면이다.
- [25] 도 13은 IEEE 802.11p 규격에 따른 MAC 계층의 기능을 나타낸 도면이다.
- [26] 도 14는 EDCA 기반의 채널 액세스 방법을 보여주는 도면이다.
- [27] 도 15는 EDCA의 백오프 동작/절차를 나타내는 개념도이다.
- [28] 도 16는 백오프 동작을 설명하는 도면이다.
- [29] 도 17은 복수의 캐리어 상에서 송신과 수신이 동시에 이루어지는 상황을 나타내는 도면이다.
- [30] 도 18은 본 명세서의 일례에 따른 절차흐름도를 나타낸다.
- [31] 도 19는 본 발명의 일례를 나타내는 도면이다.
- [32] 도 20은 UE에서 동기화를 수행하는 절차를 설명하는 도면이다.
- [33] 도 21은 본 명세서의 일례가 적용되는 UE/단말의 일례를 나타낸다.
- [34] 도 22는 트랜시버의 상세 블록도의 또 다른 일례를 나타낸다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [35] 이하에서는 청구항에 기재되는 발명(claimed invention)을 뒷받침하기 위한 일례가 설명된다. 이하의 일례는 청구항에 기재된 발명을 제한하지 않는 방식으로 해석되어야 한다.
- [36] 한편, 본 문서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 및/또는(and/or)를 의미할 수 있다. 예를 들어, “A/B”는 “A 및/또는 B”를 의미하므로, “오직 A”나 “오직 B”나 “A와 B” 중 어느 하나를 의미할 수 있다. 또한, 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.
- [37] 이하에서 설명하는 기술적 특징은 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 표준화 기구에 의한 통신 규격이나, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 표준화 기구에 의한 통신 규격 등에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 3GPP 표준화 기구에 의한 통신 규격은 LTE(Long Term Evolution) 및/또는 LTE 시스템의 진화를 포함한다. LTE 시스템의 진화는 LTE-A(Advanced), LTE-A Pro, 및/또는 5G NR(New Radio)을 포함한다. IEEE 표준화 기구에 의한 통신 규격은 IEEE 802.11a/b/g/b/ac/ax 등의 무선랜(wireless local area network) 시스템을 포함한다. 상술한 시스템은 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), 및/또는 SC-FDMA(Single Carrier-Frequency Division Multiple Access)

등의 다양한 다중접속기술을 상향링크 및/또는 하향링크에 사용한다. 예를 들어, 하향링크에는 OFDMA 만을 사용하고 상향링크에는 SC-FDMA 만이 사용될 수도 있고, 하향링크 및/또는 하향링크에 OFDMA와 SC-FDMA가 혼용될 수도 있다.

- [38] 도 1은 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 무선통신 시스템의 일례를 나타낸다. 구체적으로 도 1은 E-UTRAN(Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network)을 기반으로 하는 일례이다. 상술한 LTE는 E-UTRAN(Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network)을 사용하는 E-UMTS(Evolved-UMTS)의 일부이다.
- [39] E-UTRAN은 단말(10; User Equipment, UE)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(mobile terminal), 무선기기(Wireless Device), 스테이션(STA) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [40] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다.
- [41] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [42] 도 2는 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 무선통신 시스템의 또 다른 일례를 나타낸다. 구체적으로 도 2는 5G NR(New Radio) 규격이 활용되는 일례이다. 5G NR 규격(이하 “NR”규격)에 사용되는 통신 개체는 도 1에 소개된 개체(eNB, MME, S-GW)의 기능을 일부 또는 전부 흡수하는데, 종전 규격과의 구별을 위해 “NG” 또는 “ng”라는 명칭으로 식별될 수 있다.
- [43] 도 2의 시스템은 단말(UE)과 통신하는 NG-RAN(Radio Access Network)을 포함하고, NG-RAN(21, 22)은 기지국에 대응되는 개체이며, gNB(21) 또는 ng-eNB(22)를 포함한다. NG-RAN(21, 22) 개체들 간에는 Xn 인터페이스라 불리는 네트워크 인터페이스가 정의된다. gNB(21)는 단말(UE)을 위한 NR 사용자 평면 및 제어 평면을 제공하고 도 2에 도시된 NG 인터페이스를 통해 5GC(5G Core network)에 접속한다. Ng-eNB(22)는 단말(UE)을 위해 UTRA(Evolved-Universal Terrestrial Radio Access) 기반의 사용자 평면과 제어 평면을 제공하는 개체로, NG 인터페이스를 통해 5GC에 접속한다.
- [44] AMF(Access and Mobility Management Function)는 종래의 MME의 기능을

포함하는 개체이며, NG-RAN(21, 22)과는 NG-C 인터페이스를 통해 통신한다. NG-C 인터페이스는 NG-RAN과 AMF 간의 제어 평면 인터페이스이다.

[45] UPF(User Plane Function)는 종래의 S-GW의 기능을 포함하는 개체이며, NG-RAN(21, 22)과는 NG-U 인터페이스를 통해 통신한다. NG-U 인터페이스는 NG-RAN과 AMF 간의 사용자 평면 인터페이스이다.

[46] 도 1 및/또는 도 2의 시스템 상에서, 네트워크(예를 들어, NG-RAN 및/또는 E-UTRAN)와 단말 사이의 무선인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (Open System Interconnection; OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.

[47] 이하 물리채널을 통해 송수신되는 라디오 프레임의 구조를 설명한다.

[48] LTE 규격(및 LTE 규격의 진화)에서는 하나의 라디오 프레임이 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 2개의 2개의 슬롯(slot)으로 구성되었다. 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다. 하나의 서브 프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 한다. TTI는 스케줄링의 최소 단위일 수 있다.

[49] NR 규격은, LTE 규격과 다르게, 다양한 뉴머럴로지(numerology)를 지원하고, 이에 따라 라디오 프레임의 구조가 다양한 설정된다. NR 규격에서는 주파수 도메인 상에서 다수의 서브캐리어 스페이싱(subcarrier spacing)을 지원하는데, NR의 뉴머럴로지는 사용되는 뉴머럴로지에 의해 정해진다. 하기 표 1은 NR에서 지원되는 다수의 뉴머럴로지를 표시한다. 각각의 뉴머럴로지는 인덱스 “μ”에 의해 식별된다.

[50] [표1]

μ	Subcarrier spacing	Cyclic prefix	Supported for data	Supported for synch
0	15	Normal	Yes	Yes
1	30	Normal	Yes	Yes
2	60	Normal, Extended	Yes	No
3	120	Normal	Yes	Yes
4	240	Normal	No	Yes

- [51] 표 1에 표시된 바와 같이, 서브캐리어 스페이싱은 15, 30, 60, 120, 240 kHz 중에 어느 하나로 정해질 수 있으나, 구체적인 수치는 변경 가능하므로 각각의 스페이싱(예를 들어,  $\mu=0, 1\dots4$ )은 제1, 제2, 내지 제5 서브캐리어 스페이싱(즉, N 서브캐리어 스페이싱)으로 표시될 수 있다. 표 1에 표시된 바와 같이, 서브캐리어 스페이싱에 따라 사용자 데이터(예를 들어, PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel), PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel) 등)를 전송하는데 사용되지 않을 수 있다. 즉, 기 설정된 적어도 하나의 서브캐리어 스페이싱(예를 들어, 240 kHz)에서만 사용자 데이터 전송이 지원되지 않을 수 있다.
- [52] 또한, 표 1에 표시된 바와 같이, 서브캐리어 스페이싱에 따라 동기채널(예를 들어, PSS(Primary Synchronization Signal), SSS(Secondary Synchronization Signal), PBCH(Physical Broadcast CHannel) 등)이 지원되지 않을 수 있다. 즉, 특정한 적어도 하나의 서브캐리어 스페이싱(예를 들어, 60 kHz)에서만 동기채널이 지원되지 않을 수 있다.
- [53] NR 규격은 다양한 뉴머럴로지, 즉 다양한 서브캐리어 스페이싱에 따라 포함되는 슬롯의 개수와 심볼의 개수가 다르게 설정될 수 있다. 구체적인 일례는 하기 표 2와 같을 수 있다.

[54] [표2]

$\mu$	슬롯 내 심볼 개수	라디오 프레임 내 슬롯 개수	서브프레임 내 슬롯 개수
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

- [55] 표 2에 따르면, " $\mu=0$ "인 제1 뉴머럴러지가 적용되는 경우, 하나의 라디오 프레임은 10개의 서브프레임을 포함하고, 하나의 서브 프레임은 1개의 슬롯에 대응되며, 1개의 슬롯은 14개의 심볼을 포함한다. 본 명세서에서 '심볼'은 특정시간 구간 동안 전달되는 신호를 의미하며, 예를 들어 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 프로세싱에 의해 생성되는 신호를 의미할 수 있다. 즉, 본 명세서의 심볼은 OFDM/OFDMA 심볼이나 SC-FDMA 심볼 등을 의미할 수 있다. 각각의 심볼 간에는 CP(cyclic prefix)가 위치할 수 있다. 표 2의 일례는 노멀 CP(cyclic prefix)가 적용되는 일례일 수 있다
- [56] 도 3은 특정한 뉴머럴러지가 적용되는 일례를 나타낸다. 즉, 도 3은  $\mu=0$ 인 경우를 나타낸다.
- [57] 도 4는 또 다른 뉴머럴러지가 적용되는 일례를 나타낸다. 즉, 도 4은  $\mu=1$ 인 경우를 나타낸다.

[58] 한편, 본 명세서의 일례가 적용되는 무선 시스템에는 FDD(Frequency Division Duplex) 및/또는 TDD(Time Division Duplex)가 적용될 수 있다. TDD가 적용되는 경우, LTE 시스템에서는 서브프레임 단위로 상향링크(uplink) 및 하향링크(downlink) 서브프레임이 할당된다.

[59] NR 규격/시스템의 경우 하기 표와 같이 심볼 단위로 하향링크(downlink, D로 표시), 플렉서블(flexible, X로 표시), 상향링크(uplink, U로 표시)로 구분될 수 있다. 하기 표의 내용은 특정한 셀에 공통으로 적용되거나, 인접한 셀에 공통으로 적용되거나, 각 단말(UE)에 대해 개별적으로 또는 상이하게 적용될 수 있다.

[60] [표3]

포맷	슬롯 내 심볼 번호(Symbol number in a slot)													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X

[61] 설명의 편의상, 표 4는 실제 NR 규격에서 정의된 포맷(즉, TDD 포맷)의 일부만을 표시한 것이며, 구체적인 할당 기법은 변경이나 추가될 수 있다. 단말은 상위 계층 신호를 통해 슬롯의 포맷(즉, TDD 포맷)을 설정 받거나, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel)를 통해 송신되는 DCI(Downlink Control Information)를 통해 슬롯의 포맷을 설정 받거나, 상위 계층 신호(즉, RRC 신호) 및 DCI의 조합에 기반하여 슬롯의 포맷을 설정 받을 수 있다.

[62] 도 5는 자원 그리드(resource grid)의 일례를 나타내는 도면이다. 도 5의 일례는 NR 규격에서 사용되는 시간-주파수 자원 그리드이다. 도 5의 일례는 상향링크 및/또는 하향링크에 적용될 수 있다. 도시된 바와 같이 하나의 서브프레임 내에서, 시간 축 상으로 다수의 슬롯이 포함된다. 구체적으로 “ $\mu$ ” 값에 따라 표현하면 자원 그리드 내에서는 “ $14 \times 2^\mu$ ” 개의 심볼이 표현될 수 있다. 또한 도시된 바와 같이 하나의 자원 블록(resource block; RB)은 연속하는 12개의 서브캐리어를 차지할 수 있다. 하나의 자원 블록은 물리 자원 블록(Physical RB; PRB)이라 불릴 수 있고, 각 물리 자원 블록 내에는 12개의 자원 요소(Resource Element; RE)가 포함될 수 있다. 할당 가능한 자원 블록(RB)의 개수는 최소 값과 최대값을 기반으로 결정될 수 있다. 또한 할당 가능한 자원 블록(RB)의 개수는 뉴머럴로지(“ $\mu$ ”)에 따라 개별적으로 설정될 수 있고, 상향링크 및 하향링크에 대해 동일한 값으로 설정되거나 상이한 값으로 설정될 수 있다.

[63] 이하 NR 규격에서 수행되는 셀 탐색(cell search) 기법에 대해 설명한다. UE는 셀(Cell)과의 시간 및/또는 주파수 동기를 획득하고 셀의 식별자(cell ID)를

- 획득하기 위해 셀 탐색을 수행할 수 있다. 셀 탐색을 위해서는 PSS(Primary Synchronization Signal), SSS(Secondary Synchronization Signal), PBCH(Physical Broadcast CHannel) 등의 동기 채널이 사용될 수 있다.
- [64] 도 6은 본 명세서의 일례에 적용되는 동기 채널의 일례를 나타낸다. 도시된 바와 같이 PSS, SSS는 하나의 심볼과 127개의 서브캐리어를 포함하고, PBCH는 3개의 심볼을 통해 송신되고 240개의 서브캐리어를 포함할 수 있다.
- [65] PSS는 SSB(Synchronization Signal/PBCH block) 심볼 타이밍 획득을 위해 사용되고, 셀 ID 식별을 위한 3가지 추정(hypothesis)을 지시한다. SSS는 셀 ID 식별을 위해 사용되고 336가지 추정(hypothesis)을 지시한다. 결국 PSS 및 SSS를 통해 1008 개의 물리계층 셀 ID가 구성될 수 있다.
- [66] SSB 블록은 5ms 윈도우 내에서 기설정된 패턴에 따라 반복 송신될 수 있다. 예를 들어 L개의 SSB 블록이 송신되는 경우 SSB#1 내지 SSB#L은 모두 동일한 정보를 포함하지만, 서로 다른 방향의 빔(beam)을 통해 송신될 수 있다. 즉 5ms 윈도우 내의 SSB 블록들에 대해서는 QCL(quasi co-location)이 적용되지 않을 수 있다. SSB 블록을 수신하는데 사용된 빔은, 단말과 네트워크 간의 후속 동작(예를 들어, 랜덤 액세스 동작 등)에서 사용될 수 있다. SSB 블록은 특정한 주기로 반복될 수 있다. 반복 주기는 뉴머럴로지에 따라 개별적으로 정해질 수 있다.
- [67] 도시된 바와 같이 PBCH는 2/4째 심볼에서는 20 RB, 3번째 심볼에서는 8 RB의 대역폭을 가진다. PBCH 내에는 PBCH의 복호를 위한 DM-RS가 포함된다. DM-RS는 셀 ID 값에 따라 주파수 영역이 결정된다. LTE 규격과는 달리 NR에는 CRS(Cell-specific RS)가 정의되지 않기 때문에 PBCH의 복호를 위해 특별한 DM-RS가 정의된다. PBCH-DMRS는 SSB 인덱스를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [68] PBCH는 다양한 기능을 수행하는데, 대표적으로 MIB(Master Information Block)를 방송하는 기능을 수행할 수 있다. 참고로, 시스템 정보(SI)는 Minimum SI(MSI)와 Other SI(OSI)로 구분되, Minimum SI는 다시 MIB와 SIB1으로 구분될 수 있으며, MIB을 제외한 나머지 Minimum SI는 RMSI(Remaining Minimum SI)라 불릴 수 있다.
- [69] MIB는 SIB1(System Information Type1)을 디코딩하기 위해 필요한 정보를 포함한다. 예를 들어, SIB1(및 랜덤 액세스 과정에 사용되는 메시지2/4, 기타 시스템 정보(system information; SI))에 적용되는 서브캐리어 스페이싱(subcarrier spacing), SSB와 이후에 전송되는 RB 간의 주파수 오프셋, PDCCH/SIB의 대역폭, 및 PDCCH의 복호를 위한 정보(예를 들어, 후술하는 search-space/CORESET/DM-RS 등에 관한 정보)를 포함한다. MIB는 주기적으로 송신될 수 있고, 80ms 시간 구간 동안에는 동일한 정보가 반복 송신될 수 있다. SIB1은 PDSCH를 통해 반복적으로 송신되고, 단말의 최초 접속(initial access)을 위한 제어 정보 및 다른 SIB의 복호를 위한 정보를 포함한다.

- [70] 이하 본 명세서의 일례가 적용되는 사이드링크(sidelink) 또는 D2D 동작에 관하여 설명한다.
- [71] 도 7은 본 명세서의 일례가 적용되는 사이드링크의 구조에 관한 도면이다. 도시된 바와 같이 기지국(710)과 단말(720) 간에는 상향링크(Uplink; UL) 및 하향링크(Downlink; DL)가 정의될 수 있다. 또한 단말(720) 간에는 사이드링크(Sidelink; SL)가 정의되는데, 사이드링크(SL)는 3GPP 규격 상에서 정의된 PC5 인터페이스에 대응된다. 예를 들어, 사이드링크(SL)에 할당되는 자원은 UL 자원으로부터 선택될 수 있다. 구체적으로 FDD 상의 UL 주파수 상의 서브프레임(또는 슬롯 등의 시간 자원)이나, TDD 상에서 UL로 할당된 서브프레임(또는 슬롯 등의 시간 자원)이 할당될 수 있다.
- [72] 사이드링크(SL)와 유사한 개념으로 “ProSe 통신”이라는 용어가 사용될 수 있다. ProSe는 통상 엔드-투-엔드(end-to-end) 어플리케이션을 의미하는 반면, 사이드링크(SL)는 채널 구조를 의미할 수 있다. 구체적으로, ProSe 어플리케이션을 실현하기 위한 공중 인터페이스(air-interface)를 위해 사용되는 물리/전송/논리 채널 등에 관한 구조는 사이드링크(SL)의 개념으로 설명되는 것이 일반적이다.
- [73] 도 8은 사이드링크가 적용되는 시나리오의 일례를 나타낸 도면이다. 도시된 바와 같이 사이드링크(SL) 또는 ProSe 통신은 3가지 시나리오로 구분될 수 있다. 첫째로, 인커버리지(in coverage) 시나리오에서는, 네트워크(예를 들어, 기지국)가 송신 단말(UE)에게 사이드링크(또는 ProSe) 통신을 위한 구체적 자원을 할당하거나 송신 단말(UE)이 사용할 수 있는 자원풀(resource pool; RP)을 할당할 수 있다. 둘째로, 아웃오브커버리지(out-of-coverage) 시나리오는 네트워크에 의한 제어가 불가능한 경우이다. 송신 단말은 미리 설정된 자원(예를 들어, USIM이나 UICC 카드 등을 통해 기설정된 자원)을 통해 사이드링크(SL) 통신을 수행할 수 있다. 아웃오브커버리지(out-of-coverage) 시나리오의 경우에도 일반적인 셀룰러 트래픽에 대해서는 인커버리지 상황일 수 있고, ProSe 통신에 대해서만 커버지가 없을 수 있다. 마지막으로, 파셜커버리지(partial coverage) 시나리오에서는 인커버리지 UE와 아웃오브커버리지 UE가 공존한다. 구체적으로 아웃오브커버리지 UE는 기설정된 자원을 사용하되, 인커버리지 UE는 네트워크가 제어하는 자원을 통해 통신을 수행할 수 있다.
- [74] 도 9는 사이드링크에 관련된 채널 간의 매핑관계를 나타낸 도면이다. 사이드링크(SL)를 위한 논리채널(logical channel)은 데이터 패스(path)를 위한 STCH(SL Traffic Channel)와 제어 시그널링을 위한 SBCCH(SL Broadcast Control Channel)가 정의될 수 있다. STCH는 ProSe 어플리케이션을 위한 사용자 정보를 송신하는데 사용되고, SL-SCH(SL Shared Channel) 및 PSSCH(Physical SL Shared Channel)에 매핑된다. SBCCH는 동기를 위한 제어 신호 등을 송신하기 위해 사용되고, SL-BCH(SL Broadcast Channel) 및 PSBCH(Physical SL Broadcast Channel)에 매핑된다. PSCCH(Physical SL Control Channel)는 셀룰러 통신의

PDCCH에 대응된다. 구체적으로 PSCCH는 PSSCH를 수신하고 복조하기 위해 필요한 제어정보인 SCI(Sidelink Control Information)를 송신하는데 사용되는데, SCI 정보는 STCH 데이터 블록이 송신되기 이전에 송신된다.

- [75] 도 10은 사이드링크(SL) 통신을 위한 자원풀의 일례를 나타낸다. 도 10의 일례는 서브프레임 단위로 자원풀(Resource Pool)이 설정되는 일례를 나타낸다. 다만, 도시된 서브프레임은 다른 시간 유닛(예를 들어, 슬롯, 심볼, 또는 TTI)로 대체될 수 있다. 도 10의 일례에 따르면, 서브프레임 비트맵(1000)에 따라, 해당 서브프레임이 사이드링크(SL) 용으로 사용되는지 여부가 지시될 수 있다. 서브프레임 비트맵(1000)에 따라 표시된 패턴은 반복될 수 있다.
- [76] 도 10의 일례에 따르면, 하나의 서브프레임 내에서는 2개의 주파수 자원 사이드링크(SL)를 위해 할당될 수 있고, 각각의 주파수 자원은 PRB(Physical Resource Block) 단위로 표시될 수 있다. 구체적으로, 하나의 주파수 자원은 PRB\_start에서부터 시작되고, 나머지 하나의 주파수 자원은 PRB\_end에서 종료되며, 각각은 PRB-Num 만큼의 PRB를 차지할 수 있다. 하나의 단말은 사이드링크/ProSe 통신을 위한 자원 또는 셀룰러통신을 위한 자원 중 어느 하나만을 사용하도록 설정될 수 있다. 사이드링크(SL) 통신을 위한 자원풀(Resource Pool; RP)은 수신용 RP(Rx RP)와 송신용 RP(Tx RP)로 구분될 수 있고, 각 자원풀(RP)은 기지국에 의해 시그널될 수 있다. 모든 송신용 RP(Tx RP)는 적어도 하나의 수신용 자원풀(Rx RP)에 연결될 수 있다.
- [77] 자원풀(RP)에 대한 할당방법은 Mode 1과 Mode 2로 구분될 수 있다. Mode 1에서는 기지국이 특정 자원풀(RP) 내의 자원을 지시할 수 있고, Mode 2에서는 UE가 특정 자원풀(RP)을 선택하고 할당된 자원풀 세트로부터 자원을 선택할 수 있다. Mode 1을 위해서는 UE가 RRC 연결 상태이어야 하지만, Mode 2는 RRC 아이들 상태나 아웃오브커버리지 상태에서도 동작될 수 있다. 이에 관한 보다 상세한 설명은 도 11을 기초로 이루어진다.
- [78] 도 11은 사이드링크(SL) 통신을 위한 자원풀의 또 다른 일례를 나타낸다. 도 11의 일례는 사이드링크(SL)를 통해 통신할 수 있는 UE1(즉, 송신 UE)과 UE2(즉, 수신 UE)에 의해 사용될 수 있다. 또한, 기지국(eNB)과 같은 네트워크 장비가 UE 사이의 통신 방식에 따라서 신호를 송수신하는 경우에는 역시 일종의 UE로 간주될 수 있다.
- [79] 이하에서 UE1(송신 UE)은 자원풀(RP) 내에서 특정한 자원에 해당하는 자원 유닛(resource unit)을 선택하고 해당 자원 유닛을 사용하여 사이드링크/D2D 신호를 송신하도록 동작할 수 있다. UE2(수신 UE)는, UE1이 신호를 송신할 수 있는 자원풀(RP)을 설정(configure)받고 해당 자원풀(RP) 내에서 UE1의 신호를 검출한다. 자원풀(RP)은 UE1이 기지국의 연결 범위에 있는 경우(즉, 인커버리지의 경우) 기지국이 알려줄 수 있으며, 기지국의 연결 범위 밖에 있는 경우(즉, 파셀커버리지 또는 아웃오브커버리지)에는 다른 UE가 알려주거나 혹은 사전에 정해진 자원으로 결정될 수도 있다. 일반적으로 자원풀(RP)은

복수의 자원 유닛(resource unit)으로 구성되며 각 UE는 하나 혹은 복수의 자원 유닛을 선정하여 자신의 사이드링크/D2D 신호를 송신할 수 있다.

- [80] 도 11은 자원 유닛의 일례를 나타내는 것으로, 전체 주파수 자원이  $N_F$ 개로 분할되고 전체 시간 자원이  $N_T$ 개로 분할되어 총  $N_F * N_T$  개의 자원 유닛이 정의된다. 달리 표현하면, 도 11의 자원풀(RP)은  $N_T$  서브프레임(또는 기타 시간단위)의 주기로 반복된다고 할 수 있다. 즉, 하나의 자원 유닛은 도 11과 같이 주기적으로 반복될 수 있다. 또는 시간 및/또는 주파수 차원에서의 다이버시티 효과를 얻기 위해서 하나의 논리적인 자원 유닛이 매핑되는 물리적 자원 유닛의 인덱스(index)가 시간에 따라서 사전에 정해진 패턴을 기초로 변화할 수도 있다. 이 상황에서 사이드링크/D2D 통신을 위한 자원풀(RP)은, 사이드링크/D2D 신호를 송신하고자 하는 UE(즉, 송신 UE)가 송신에 사용할 수 있는 자원 유닛의 집합을 의미할 수 있다
- [81] 상술한 자원풀(RP)은 여러 종류로 세분화될 수 있다. 먼저 각 자원풀(RP)에서 송신되는 사이드링크/D2D 신호의 콘텐츠(content)에 따라 자원풀(RP)이 여러 종류로 구분될 수 있다. 일 예로 아래와 같이 D2D 신호의 콘텐츠(content)가 구분될 수 있으며, 각각에 대하여 별도의 자원풀(즉, 개별적 또는 상이한 자원풀)이 설정될 수 있다.
- [82] 콘텐츠 일례#1: SA(Scheduling assignment) 또는 사이드링크/D2D control channel
- [83] 여기서 설명하는 제어채널은, 각 송신 단말이 후행하거나, 같은 시간 유닛(예를 들어, 서브프레임, TTI, 슬롯, 심볼)에 송신되는 사이드링크/D2D 데이터 채널의 자원 위치와, 해당 데이터 채널의 복조를 위해서 필요한 제어정보(예를 들어, MCS, MIMO 송신 방식, timing advance 등의 정보요소 중 적어도 어느 하나)를 포함하는 신호를 위해 사용된다. 상술한 신호는 동일 자원 유닛 상에서 사이드링크/D2D 데이터와 함께 multiplex되어 송신되는 것도 가능하며, 이 경우 SA 자원풀은 SA가 사이드링크/D2D 데이터와 multiplex되어 송신되는 자원을 위한 pool을 의미한다. SA 제어채널은 Sidelink/D2D control channel 등으로 불릴 수 있다. SA는 도 9에서 설명한 PSCCH에 대응될 수 있다.
- [84] 콘텐츠 일례#2: 사이드링크/D2D 데이터 채널
- [85] SA(Scheduling assignment)를 통하여 지정된 자원을 사용하여 송신 단말이 사용자 데이터를 송신하는 사이드링크/D2D 데이터 채널에 대해서는 개별적인 자원풀(RP)이 할당될 수 있다. 사이드링크/D2D 데이터 채널은 도 9에서 설명한 PSSCH에 대응될 수 있다. 만일 동일 자원 유닛 상에서 사이드링크/D2D 데이터와 함께 multiplex되어 송신되는 것이 가능한 경우에는 사이드링크/D2D 데이터 채널을 위한 자원풀(RP)에서는 SA 정보를 제외한 형태의 사이드링크/D2D 데이터 채널만이 송신되는 형태가 될 수 있다. 다시 말하면 SA 자원풀(RP) 내의 개별 자원 유닛 상에서 SA 정보를 송신하는데 사용되었던 자원요소는 사이드링크/D2D 데이터 채널 RP에서는 여전히 사이드링크/D2D 데이터를 송신하는데 사용하는 것이다.

- [86] 콘텐츠 일레#3: 디스커버리채널(Discovery channel)
- [87] 송신 단말이 자신의 ID 등의 정보를 송신하여 인접 UE로 하여금 자신을 발견할 수 있도록 하는 message는 디스커버리채널 또는 PSDCH(Physical sidelink discovery channel)을 통해 송신된다. 해당 채널에 대해서는 개별적인 자원풀(RP)이 할당될 수 있다.
- [88] 상술한 D2D 신호의 콘텐츠가 동일한 경우에도 D2D 신호의 송수신 속성에 따라서 상이한 자원풀(RP)이 사용될 수 있다. 일 예로, 동일한 사이드링크/D2D 데이터 채널이나 디스커버리 메시지가 하더라도 D2D 신호의 송신 timing 결정 방식(예를 들어 동기 기준 신호의 수신 시점에서 송신되는지 아니면 거기에서 일정한 timing advance를 적용하여 송신되는지)이나, 자원 할당 방식(예를 들어 개별 신호의 송신 자원을 기지국이 개별 송신 단말에게 지정해주는지 아니면 개별 송신 단말이 pool 내에서 자체적으로 개별 신호 송신 자원을 선택하는지), signal format(예를 들어 각 D2D 신호가 한 subframe에서 차지하는 symbol의 개수나, 한 D2D 신호의 송신에 사용되는 subframe의 개수), 기지국으로부터의 신호 세기, D2D UE의 송신 전력 세기 등에 따라서 다시 상이한 자원풀(RP)로 구분될 수 있다. 상술한 바와 같이, 사이드링크/D2D 통신에서 기지국이 송신 단말의 송신 자원을 직접 지시하는 방법을 Mode 1이라 부르고, 송신 자원 영역이 사전에 설정되어 있거나, 기지국이 송신 자원 영역을 지정하고 송신 단말이 직접 송신 자원을 선택하는 방법을 Mode 2라 부를 수 있다. D2D discovery의 경우에는 기지국이 직접 자원을 지시하는 경우에는 Type 2라 부르고, 사전에 설정된 자원영역 혹은 기지국이 지시한 자원 영역에서 UE가 직접 송신 자원을 선택하는 경우는 Type 1이라 부를 수 있다.
- [89] 상술한 바와 같이, 3GPP 규격에 따른 사이드링크를 기반으로 V2X 통신이 구현될 수 있고, 이를 셀룰러 기반의 V2X, 또는 C-V2X(cellular V2X)라 부를 수 있다. 한편, IEEE 규격을 기반으로도 V2X 통신이 구현될 수 있다. 예를 들어, IEEE 802.11p 규격을 기반으로 하는 DSRC(Dedicated short-range communications) V2X 또는 DSRC-based V2X를 통해 V2X 통신이 구현될 수 있다.
- [90] 본 명세서의 일례는 C-V2X와 DSRC가 공존하는 상황에서도 적용 가능하다. 즉, 본 명세서의 일례에 따른 장치(예를 들어, UE)는 상술한 사이드링크를 지원하면서, IEEE 802.11p 규격에 따른 통신을 지원할 수 있다.
- [91] 이하 DSRC에 대한 기본적인 기술적 특징을 설명한다.
- [92] 도 12는 IEEE 802.11p 규격에 따른 프레임 포맷을 나타낸 도면이다.
- [93] IEEE 802.11p 규격에 따른 프레임은 10 MHz 대역 상에서 동작하고, 변조 기법에 따라 다양한 데이터 레이트를 지원한다. 또한, 프레임은 5.9 GHz 상에서 데이터 송신이 이루어지고, 8 us 단위로 심볼이 정의되며, 1.6 us의 길이를 가지는 GI(Guard Interval)이 삽입된다.
- [94] IEEE 802.11p 규격의 물리 계층 프레임(Physical layer frame)은 도 12와 같이 정의될 수 있다. 구체적으로, PLCP(PHY layer convergence procedure) 헤더를

포함할 수 있고, 이후에 PSDU(PCLP Service Data Unit)를 포함하고, 테일 및 패드(pad) 비트를 포함할 수 있다. 또한, 도 12의 프레임은 도시된 바와 같이 처음에 12 심볼로 구성되는 프리앰블을 포함할 수 있다. 도시된 프리앰블은 AGC 추정이나, CFO(Channel Frequency Offset) 추정 등을 위해 사용될 수 있다.

[95] 도 13은 IEEE 802.11p 규격에 따른 MAC 계층의 기능을 나타낸 도면이다.

[96] 도시된 바와 같이, IEEE 802.11p 규격에 따른 MAC 계층은 DCF(Distributed Coordination Function)를 지원하는데, 구체적으로 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance) 기법을 기초로, STA이 경쟁에 매체에 접근하는 것을 허용한다.

[97] IEEE 802.11p 기술은 IEEE 1609 기술과 결합되어 WAVE(Wireless Access in Vehicular Environment) 표준을 지원한다. WAVE 표준은 DSRC 기술의 일종이며, V2I(Vehicle-to-Infrastructure)와 V2V(Vehicle-to-Vehicle) 통신 등을 지원한다.

[98] DSRC 및/또는 WAVE 표준은 무선랜에서 널리 사용되는 백오프 동작을 통해 STA의 접속을 제안한다. 이하 IEEE 규격(DSRC 및 WAVE 표준 포함)에서 활용 가능한 백오프 동작에 관해 설명한다.

[99] 도 14는 EDCA 기반의 채널 액세스 방법을 보여주는 도면이다. 무선랜 시스템에서 STA은 EDCA(enhanced distributed channel access)를 위해 정의된 복수의 사용자 우선 순위(user priority)에 따라 채널 액세스를 수행할 수 있다.

[100] 구체적으로, 복수의 사용자 우선 순위에 기반한 QoS(quality of service) 데이터 프레임의 전송을 위해, 4개의 액세스 카테고리(access category; AC)(AC\_BK(background), AC\_BE(best effort), AC\_VI(video), AC\_VO(voice))가 정의될 수 있다.

[101] STA은 상위 계층으로부터 미리 설정된 사용자 우선순위를 갖는 트래픽 데이터(예로, MSDU(MAC service data unit))를 수신할 수 있다.

[102] 예를 들어, STA에 의해 송신될 MAC 프레임의 전송 순서를 결정하기 위해, 사용자 우선 순위에는 각 트래픽 데이터마다 차등된(differential) 값이 설정될 수 있다. 사용자 우선순위는 트래픽 데이터가 버퍼되는 각 액세스 카테고리(AC)와 하기의 표 4와 같은 방식으로 매핑될 수 있다.

[103] [표4]

우선순위	사용자 우선 순위	AC(access category)
낮음	1	AC_BK
	2	AC_BK
	0	AC_BE
	3	AC_BE
	4	AC_VI
	5	AC_VI
	6	AC_VO
높음	7	AC_VO

[104] 본 명세서에서, 사용자 우선 순위는 트래픽 데이터의 특성을 나타내는 트래픽 식별자(Traffic identifier, 이하 'TID')로 이해될 수 있다.

[105] 표 4를 참고하면, 사용자 우선 순위(즉, TID)가 '1' 또는 '2'인 트래픽 데이터는 AC\_BK 타입의 전송 큐(1450)로 버퍼될 수 있다. 사용자 우선 순위(즉, TID)가 '0' 또는 '3'인 트래픽 데이터는 AC\_BE 타입의 전송 큐(1440)로 버퍼될 수 있다.

[106] 사용자 우선 순위(즉, TID)가 '4' 또는 '5'인 트래픽 데이터는 AC\_VI 타입의 전송 큐(1430)로 버퍼될 수 있다. 사용자 우선 순위(즉, TID)가 '6' 또는 '7'인 트래픽 데이터는 AC\_VO 타입의 전송 큐(1420)로 버퍼될 수 있다.

[107] 기존 DCF(distributed coordination function)를 기반으로 한 백오프 동작/절차를 위한 파라미터인 DIFS(DCF interframe space), CWmin, CWmax 대신하여, EDCA를 수행하는 STA의 백오프 동작/절차를 위해 EDCA 파라미터 집합인 AIFS(arbitration interframe space)[AC], CWmin[AC], CWmax[AC] 및 TXOP limit[AC]가 사용될 수 있다.

[108] 차등된 EDCA 파라미터 집합을 기반으로 AC간 전송 우선 순위의 차이가 구현될 수 있다. 각 AC에 상응하는 EDCA 파라미터 집합(즉, AIFS[AC], CWmin[AC], CWmax[AC], TXOP limit[AC])의 디폴트(default) 값은 예시적으로 하기 표 5와 같다. 표 5의 구체적인 값은 하기와 다르게 설정될 수 있다.

[109] [표5]

AC	CWmin[AC]	CWmax[AC]	AIFS[AC]	TXOP limit[AC]
AC_BK	31	1023	7	0
AC_BE	31	1023	3	0
AC_VI	15	31	2	3.008ms
AC_VO	7	15	2	1.504ms

- [110] 각 AC를 위한 EDCA 파라미터 집합은 디폴트(default) 값으로 설정되거나 비콘 프레임에 포함되어 AP(access point)로부터 각 STA으로 전달될 수 있다. AIFS[AC]와 CWmin[AC]의 값이 작을수록 높은 우선순위를 가지며, 이에 따라 채널접근 지연이 짧아져 주어진 트래픽 환경에서 보다 많은 대역을 사용할 수 있게 된다.
- [111] EDCA 파라미터 집합은 각 AC를 위한 채널 액세스 파라미터(예를 들어, AIFS [AC], CWmin[AC], CWmax[AC])에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [112] EDCA를 위한 백오프 동작/절차는 각 STA에 포함된 4개의 AC에 개별적으로 설정된 EDCA 파라미터 집합을 기반으로 수행될 수 있다. 각 AC별 서로 다른 채널 액세스 파라미터를 정의한 EDCA 파라미터 값의 적절한 설정은 네트워크 성능을 최적화하는 동시에 트래픽의 우선 순위에 의한 전송 효과를 증가시킬 수 있다.
- [113] 따라서, 무선랜 시스템의 AP는 네트워크에 참여한 모든 STA에 공평한 매체 접근 보장을 위해 EDCA 파라미터에 대한 전체적인 관리와 조정 기능을 수행해야 한다.
- [114] 도 14를 참조하면, 하나의 STA(또는 AP, 1400)은 가상 맵퍼(1410), 복수의 전송 큐(1420~1450) 및 가상 충돌 처리기(1460)을 포함할 수 있다. 도 14의 가상 맵퍼(1410)는 LLC(logical link control) 계층으로부터 수신된 MSDU를 위 표 1에 따라 각 AC에 상응하는 전송 큐에 맵핑하는 역할을 수행할 수 있다.
- [115] 도 14의 복수의 전송 큐(1420~1450)는 하나의 STA(또는 AP) 내에서 무선 매체 액세스를 위해 개별적인 EDCA 경쟁 개체로서 역할을 수행할 수 있다.
- [116] 도 15는 EDCA의 백오프 동작/절차를 나타내는 개념도이다.
- [117] 복수의 STA은 경쟁 기반 함수인 DCF를 기반으로 무선 매체(wireless medium)를 공유할 수 있다. DCF는 STA 간의 충돌을 조정하기 위해 CSMA/CA를 사용할 수 있다.
- [118] DCF를 이용한 채널 액세스 기법은 DIFS(DCF inter frame space) 동안 매체가 사용되지 않는다면(즉, 채널이 idle), STA은 내부적으로 결정된 MPDU를 전송할 수 있다. DIFS는 IEEE 규격에서 사용되는 시간 길이의 일종이며, IEEE 규격은 슬롯타임, SIFS(Short Inter-frame Space), PIFS(PCF Inter-frame Space), DIFS, AIFS(arbitration interframe space) 등의 다양한 시간 구간을 사용한다. 각각의 시간 구간의 구체적인 값은 다양하게 설정 가능하지만, 일반적으로 슬롯타임, SIFS, PIFS, DIFS, AIFS 순으로 길이가 길어지게 설정된다.
- [119] STA의 반송파 감지 메커니즘(carrier sensing mechanism)에 의해 무선 매체가 다른 STA에 의해 사용된다고 판단되면(즉, 채널이 busy), STA은 경쟁 윈도우(contention window, 이하 'CW')의 사이즈를 결정하고 백오프 동작/절차를 수행할 수 있다.
- [120] 백오프 동작/절차를 수행하기 위해, 각 STA은 경쟁윈도우(CW) 내에서 임의로 선택된 백오프 값을 백오프 카운터에 설정할 수 있다.

- [121] 각 STA는 백오프 윈도우를 슬롯 타임 단위로 카운트다운(count-down)함으로써 채널 액세스를 위한 백오프 동작/절차를 수행할 수 있다. 복수의 STA에서 상대적으로 가장 짧은 백오프 윈도우를 선택한 STA는 매체를 점유할 수 있는 권한인 전송기회(transmission opportunity, 이하 'TXOP')를 획득할 수 있다.
- [122] 전송기회(TXOP)를 위한 시간 구간 동안, 나머지 STA는 카운트다운 동작을 중지할 수 있다. 나머지 STA는 전송기회(TXOP)를 위한 시간 구간이 종료될 때까지 대기할 수 있다. 전송기회(TXOP)를 위한 시간 구간이 종료된 후, 나머지 STA는 무선 매체를 점유하기 위해, 중지된 카운트다운 동작을 재개(resume)할 수 있다.
- [123] 이러한 DCF에 기반한 전송 방법에 따르면, 복수의 STA이 동시에 프레임을 전송할 때 발생할 수 있는 충돌 현상이 방지될 수 있다. 다만, DCF를 이용한 채널 액세스 기법은 전송 우선 순위(즉, 사용자 우선순위)에 대한 개념이 없다. 즉, DCF가 사용될 때, STA에서 전송하고자 하는 트래픽(traffic)의 QoS(quality of service)가 보장될 수 없다.
- [124] 이러한 문제점을 해결하기 위해 802.11e에서 새로운 조정 함수(coordination function)인 하이브리드 조정 함수(hybrid coordination function, 이하 'HCF')를 정의하였다. 새롭게 정의된 HCF는 기존 DCF의 채널 액세스 성능보다 향상된 성능을 갖는다. HCF는 QoS 향상 목적으로 두 가지 채널 액세스 기법인 폴링 기법의 HCCA(HCF controlled channel access) 및 경쟁 기반의 EDCA(enhanced distributed channel access)을 함께 이용할 수 있다.
- [125] 도 15를 참조하면, STA는 STA에 버퍼된 트래픽 데이터의 전송을 위해 EDCA를 수행한다고 가정한다. 표 5를 참조하면, 각 트래픽 데이터에 설정된 사용자 우선순위는 8 단계로 차등(differentiate)될 수 있다.
- [126] 각 STA는 표 4의 8 단계의 사용자 우선순위와 맵핑된 4가지 타입(AC\_BK, AC\_BE, AC\_VI, AC\_VO)의 출력 큐를 포함할 수 있다.
- [127] SIFS, PIFS, DIFS 등의 IFS에 대해 추가로 설명하면 이하와 같다.
- [128] IFS는 STA의 비트율(bit rate)과 무관하게 STA의 물리 계층에 의해 특정된 속성에 따라 결정될 수 있다. 인터프레임간격(IFS) 중 AIFS를 제외한 나머지는 각 물리 계층 별로 기설정된 값을 고정적으로 사용할 수 있다.
- [129] AIFS는 표 5를 통해 보여지는 것과 같이 사용자 우선순위와 맵핑된 4가지 타입의 전송 큐에 상응하는 값으로 설정될 수 있다.
- [130] SIFS는 위에 언급된 IFS 중에서 가장 짧은 시간 갭(time gap)을 갖는다. 이에 따라, 무선 매체를 점유하고 있는 STA이 프레임 교환 시퀀스(frame exchange sequence)가 수행되는 구간에서 다른 STA에 의한 방해 없이 매체의 점유를 유지할 필요가 있을 때 사용될 수 있다.
- [131] 즉, 프레임 교환 시퀀스 내 전송 간 가장 작은 갭을 사용함으로써, 진행 중인 프레임 교환 시퀀스가 완료되는데 우선권이 부여될 수 있다. 또한, SIFS 를

- 이용하여 무선 매체에 액세스하는 STA는 매체가 비지(Busy)한지 여부를 판단하지 않고 SIFS 바운더리(boundary)에서 바로 전송을 시작할 수 있다.
- [132] 특정 물리(PHY) 계층을 위한 SIFS의 듀레이션은 aSIFSTime parameter에 의해 정의될 수 있다. 예를 들어, IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n 및 IEEE 802.11ac 규격의 물리 계층(PHY)에서 SIFS 값은 16 $\mu$ s이다.
- [133] PIFS는 SIFS 다음으로 높은 우선순위를 STA에 제공하기 위해 이용될 수 있다. 즉, PIFS는 무선 매체를 액세스하기 위한 우선권을 획득하기 위해 사용될 수 있다.
- [134] DIFS는 DCF를 기반으로 데이터 프레임(MPDU) 및 관리 프레임(Mac Protocol Data Unit; MPDU)을 전송하는 STA에 의해 사용될 수 있다. 수신된 프레임 및 백오프 타임이 만료된 이후 CS(carrier sense) 메커니즘을 통해 매체가 유휴 상태라고 결정되면, STA는 프레임을 전송할 수 있다.
- [135] 도 16는 백오프 동작을 설명하는 도면이다.
- [136] 각 STA(1610, 1620, 1630, 1640, 1650)은 백오프 동작/절차를 위한 백오프 값을 개별적으로 선택할 수 있다. 그리고, 각 STA는 선택된 백오프 값을 슬롯 타임(slot time) 단위로 나타낸 시간(즉, 백오프 윈도우)만큼 대기한 후에 전송을 시도할 수 있다. 또한, 각 STA는 백오프 윈도우를 슬롯 타임 단위로 카운트다운할 수 있다. 무선 매체에 대한 채널 액세스를 위한 카운트다운(countdown) 동작은 각 STA에 의해 개별적으로 수행될 수 있다.
- [137] 백오프 윈도우에 상응하는 시간은 백오프 시간(random backoff time,  $T_b[i]$ )으로 언급될 수 있다. 다시 말해, 각 STA는 각 STA의 백오프 카운터에 백오프 시간( $T_b[i]$ )을 개별적으로 설정할 수 있다.
- [138] 구체적으로, 백오프 시간( $T_b[i]$ )은 의사-임의 정수(pseudo-random integer) 값이며, 하기 수학적 식 1을 기반으로 연산될 수 있다.
- [139] [수식 1]
- [140]  $T_b[i]=\text{Random}(i)*\text{SlotTime}$
- [141] 수학적 식 1의  $\text{Random}(i)$ 는 균등분포(uniform distribution)를 사용하며 0과  $\text{CW}[i]$  사이의 임의의 정수를 발생하는 함수이다.  $\text{CW}[i]$ 는 최소 경쟁 윈도우 ( $\text{CW}_{\min}[i]$ )와 최대 경쟁 윈도우 ( $\text{CW}_{\max}[i]$ ) 사이에서 선택된 경쟁 윈도우로 이해될 수 있다. 최소 경쟁 윈도우 ( $\text{CW}_{\min}[i]$ ) 및 최대 경쟁 윈도우 ( $\text{CW}_{\max}[i]$ )는 표 5의 디폴트 값인  $\text{CW}_{\min}[\text{AC}]$  및  $\text{CW}_{\max}[\text{AC}]$ 에 대응할 수 있다.
- [142] 초기 채널 액세스에서, STA는  $\text{CW}[i]$ 를  $\text{CW}_{\min}[i]$ 으로 두고,  $\text{Random}(i)$ 를 통해 0과  $\text{CW}_{\min}[i]$  사이에서 임의의 정수를 선택할 수 있다. 본 실시 예에서, 선택된 임의의 정수는 백오프 값으로 언급될 수 있다.
- [143]  $i$ 는 트래픽 데이터의 사용자 우선순위로 이해될 수 있다. 수학적 식 1의  $i$ 는 표 4에 따라 AC\_VO, AC\_VI, AC\_BE 또는 AC\_BK 중 어느 하나에 대응하는 것으로 이해될 수 있다.
- [144] 수학적 식 1의 슬롯타임(SlotTime)은 전송 STA의 프리앰블(preamble)이 이웃

- STA에 의해 충분히 탐지될 수 있도록 충분한 시간을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 수학적 식 1의 슬롯타임(SlotTime)은 앞서 언급된 PIFS와 DIFS를 정의하기 위해 이용될 수 있다. 일 예로, 슬롯타임(SlotTime)은  $9\ \mu\text{s}$ 일 수 있다.
- [145] 예를 들어, 사용자 우선순위(i)가 '7'인 경우, AC\_VO 타입의 전송 큐를 위한 초기의 백오프 시간( $T_b[\text{AC\_VO}]$ )은 0과  $CW_{\text{min}}[\text{AC\_VO}]$  사이에서 선택된 백오프 값을 슬롯타임(SlotTime)의 단위로 표현된 시간일 수 있다.
- [146] 백오프 동작/절차에 따라 STA 간 충돌이 발생한 경우(또는, 송신된 프레임에 대한 ACK 프레임을 수신하지 못한 경우), STA는 하기의 수학적 식 2를 기반으로 증가된 백오프 시간( $T_b[i]$ )을 연산할 수 있다.
- [147] [수식 2]
- [148]  $CW_{\text{new}}[i] = ((CW_{\text{old}}[i] + 1) * PF) - 1$
- [149] 수학적 식 2를 참조하면, 새로운 경쟁 윈도우( $CW_{\text{new}}[i]$ )는 이전 윈도우 ( $CW_{\text{old}}[i]$ )를 기반으로 연산될 수 있다. 수학적 식 2의 PF 값은 IEEE 802.11e 표준에 정의된 절차에 따라 계산될 수 있다. 일 예로, 수학적 식 2의 PF 값은 '2'로 설정될 수 있다.
- [150] 본 실시 예에서, 증가된 백오프 시간( $T_b[i]$ )은 0과 새로운 경쟁 윈도우( $CW_{\text{new}}[i]$ ) 사이에서 선택된 임의의 정수(즉, 백오프 값)를 슬롯 타임(slot time) 단위로 나타낸 시간으로 이해될 수 있다.
- [151] 도 16에서 언급된  $CW_{\text{min}}[i]$ ,  $CW_{\text{max}}[i]$ , AIFS[i] 및 PF 값은 관리 프레임(management frame)인 QoS 파라미터 집합 요소(QoS parameter set element)를 통해 AP로부터 시그널링될 수 있다.  $CW_{\text{min}}[i]$ ,  $CW_{\text{max}}[i]$ , AIFS[i] 및 PF 값은 AP 및 STA에 의해 미리 설정된 값일 수 있다.
- [152] 도 16을 참조하면, 특정 매체가 점유(occupy 또는 busy) 상태에서 유힬(idle) 상태로 변경되면, 복수의 STA는 데이터(또는 프레임) 전송을 시도할 수 있다. 이때, STA 간 충돌을 최소화하기 위한 방안으로, 각 STA는 수학적 식 1의 백오프 시간(backoff time,  $T_b[i]$ )을 선택하고 그에 해당하는 슬롯 시간(slot time)만큼 대기한 후에 전송을 시도할 수 있다.
- [153] 백오프 동작/절차가 개시되면, 각 STA는 개별적으로 선택된 백오프 카운터 시간을 슬롯타임 단위로 카운트 다운할 수 있다. 각 STA는 카운트 다운하는 동안 계속해서 매체를 모니터링할 수 있다.
- [154] 만일 무선 매체가 점유 상태로 모니터링되면, STA는 카운트 다운을 중단하고 대기할 수 있다. 만일 무선 매체가 유힬(idle) 상태로 모니터링되면, STA는 카운트 다운을 재개할 수 있다.
- [155] 도 16을 참조하면, 제3 STA(1630)을 위한 프레임이 제3 STA(1630)의 MAC 계층에 도달하면, 제3 STA(1630)은 DIFS 동안 매체가 유힬 상태인지 여부를 확인할 수 있다. 이어, 매체가 DIFS 동안 유힬 상태로 판단되면, 제3 STA(1630)은 프레임을 전송할 수 있다.
- [156] 제3 STA(1630)로부터 프레임이 전송되는 동안, 나머지 STA는 매체의 점유 상태를 확인하고, 프레임의 전송 구간 동안 대기할 수 있다. 제1 STA(1610), 제2

- STA(1620) 및 제5 STA(1650) 각각의 MAC 계층에 프레임이 도달할 수 있다. 매체가 유희 상태로 확인되면, 각 STA는 DIFS만큼 대기한 후 각 STA에 의해 선택된 개별적인 백오프 시간을 카운트 다운할 수 있다.
- [157] 도 16을 참조하면, 제2 STA(1620)이 가장 작은 백오프 시간을 선택하고, 제1 STA(1610)이 가장 큰 백오프 시간을 선택한 경우를 보여준다. 제2 STA(1620)에 의해 선택된 백오프 시간에 대한 백오프 동작/절차를 마치고 프레임 전송을 시작하는 시점(T1)에서 제5 STA(1650)의 잔여 백오프 시간은 제1 STA(1610)의 잔여 백오프 시간보다 짧은 경우를 나타낸다.
- [158] 제2 STA(1620)에 의해 매체가 점유될 때, 제1 STA(1610) 및 제5 STA(1650)는 백오프 동작/절차를 중지(suspend)하고 대기할 수 있다. 이어, 제2 STA(1620)의 매체 점유가 종료(즉, 매체가 다시 유희 상태)되면, 제1 STA(1610) 및 제5 STA(1650)은 DIFS만큼 대기할 수 있다.
- [159] 이어, 제1 STA(1610) 및 제5 STA(1650)은 중지된 잔여 백오프 시간을 기반으로 백오프 동작/절차를 재개(resume)할 수 있다. 이 경우 제5 STA(1650)의 잔여 백오프 시간이 제1 STA(1610)의 잔여 백오프 시간보다 짧으므로, 제5 STA(1650)은 제1 STA(1610)보다 먼저 백오프 동작/절차를 완료할 수 있다.
- [160] 한편, 도 16을 참고하면, 제2 STA(1620)에 의해 매체가 점유될 때, 제4 STA(1640)을 위한 프레임이 제4 STA(1640)의 MAC 계층에 도달할 수 있다. 매체가 유희 상태가 되면, 제4 STA(1640)은 DIFS 만큼 대기할 수 있다. 이어, 제4 STA(1640)은 제4 STA(1640)에 의해 선택된 백오프 시간을 카운트 다운할 수 있다.
- [161] 도 16을 참고하면, 제5 STA(1650)의 잔여 백오프 시간이 제4 STA(1640)의 백오프 시간과 우연히 일치할 수 있다. 이 경우 제4 STA(1640)과 제5 STA(1650) 간에 충돌이 발생할 수 있다. STA 간 충돌이 발생하면, 제4 STA(1640)과 제5 STA(1650)은 모두 ACK을 수신하지 못하며, 데이터 전송에 실패할 수 있다.
- [162] 이에 따라, 제4 STA(1640) 및 제5 STA(1650)은 위 수학적 식 2에 따라 새로운 경쟁 윈도우( $CW_{new}[i]$ )를 개별적으로 연산할 수 있다. 이어, 제4 STA(1640) 및 제5 STA(1650)은 위 수학적 식 2에 따라 새롭게 연산한 백오프 시간에 대한 카운트 다운을 개별적으로 수행할 수 있다.
- [163] 한편, 제4 STA(1640)과 제5 STA(1650)의 전송으로 인해 매체가 점유 상태일 때, 제1 STA(1610)은 대기할 수 있다. 이어, 매체가 유희 상태가 되면, 제1 STA(1610)은 DIFS 만큼 대기한 후 백오프 카운팅을 재개할 수 있다. 제1 STA(1610)의 잔여 백오프 시간이 경과하면, 제1 STA(1610)은 프레임을 전송할 수 있다.
- [164] 본 명세서는 상술한 CSMA 기법을 기초로 독자적인 CSMA를 사용하여 송수신을 수행하는 UE/STA(이하 'UE'로 칭함)를 제안한다. 본 명세서에서 사용되는 CSMA 기법은 상술한 도 14 내지 도 16의 동작의 기술적 특징의 전부/일부를 지원할 수 있다. 이하의 일부 일례에서 설명의 편의를 위해 “CSMA”

라는 용어가 사용되지만, 본 명세서의 일례는 “CSMA”가 아닌 다른 용어로도 표현될 수 있다.

- [165] 한편, 본 명세서에 제안하는 UE는 복수 개의 캐리어(carrier)를 지원하는 것이 바람직하다. 본 명세서에서 캐리어는 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 무선자원으로, 예를 들어, 적어도 하나의 RB로 구성되거나, 연속하는 복수의 RB로 구성되거나, 사전에 시그널링된 복수의 RB로 구성될 수 있다. 또한, 하나의 캐리어는 종래 LTE 규격에 따른 하나의 셀(cell)에 대응될 수도 있고, 하나의 Component Carrier에 대응될 수도 있다. 또한, 하나의 캐리어는 NR 규격에 따라 정의되는 BWP(Bandwidth Part)일 수도 있고, 하나의 동일한 서브캐리어 스페이싱 또는 뉴머럴리지(numerology)를 따르는 주파수 자원의 집합일 수도 있다. 이에 따라, 제1 캐리어는 제1 BWP이거나 제1 뉴머럴리지를 기초로 정의되는 주파수 자원의 집합일 수도 있고, 제2 캐리어는 제2 BWP이거나 제2 뉴머럴리지를 기초로 정의되는 주파수 자원의 집합일 수도 있다. 제1 캐리어에 적용되는 속성(예를 들어, 뉴머럴리지, 주파수 대역 등)은 제2 캐리어에 적용되는 속성과 동일하거나 상이할 수 있다. 제1 캐리어 및 제2 캐리어 중 하나는 상술한 C-V2X나 사이드링크를 지원하고, 나머지 하나는 DSRC 통신을 지원하는 것도 가능하다. 또한, 제1 및 제2 캐리어 모두 상술한 C-V2X나 DSRC 통신을 지원하는 것도 가능하다.

- [166] 본 명세서 상의 UE는 복수 개의 캐리어를 지원하므로, 주파수 대역을 효율적으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 3GPP LTE/NR 시스템과 같은 셀룰라 통신 시스템도 기존의 WiFi 시스템이 주로 사용하는 2.4GHz 대역과 같은 unlicensed 대역이나 새로 주목 받고 있는 5GHz 및 60 GHz 대역과 같은 unlicensed 대역을 트래픽 오프로딩을 활용할 수 있다. 기본적으로 unlicensed 대역은 각 통신 노드 간의 경쟁을 통해 무선 송수신을 하는 방식을 가정하므로 각 통신 노드가 신호를 전송하기 전에 channel sensing을 수행하여 다른 통신 노드가 신호 전송을 하지 않음을 확인할 것을 요구하고 있다. 다른 통신 노드가 신호 전송을 하지 않는 것을 확인하는 절차를, LBT(listen before talk) 혹은 channel access procedure 라고 부를 수 있다. 이 과정에서, UE는 특정 캐리어(예를 들어, 2.4 GHz, 5 GHz, 60 GHz 등) 상에서 신호 전송이 수행되었는지를 확인하는 CS(carrier sensing)가 수행될 수 있다. 예를 들어, UE(또는 기지국)는 CCA(clear channel assessment) 기법을 기초로 CS를 수행할 수 있다. 예를 들어서 WiFi 표준(801.11ac)에서 CCA 임 계값은 non-WiFi 신호에 대하여 -62dBm, WiFi 신호에 대하여 -82dBm으로 규정되어 있으며, 이는 STA이나 AP는, 예를 들어서, WiFi 이외의 신호가 -62dBm 이상의 전력으로 수신되면 간섭을 일으키지 않도록 신호 전송을 하지 않음을 의미한다.

- [167] 달리 표현하면, UE는 복수의 캐리어를 지원하고, 제1 캐리어를 기반으로 데이터를 통신을 수행하다 다양한 목적(예를 들어, 오프로딩)을 위해 제2 캐리어를 사용할 수 있다. 제2 캐리어를 사용하기 위해서는 본 명세서에서

제안하는 변형된 CSMA 기법을 제2 캐리어에 사용하는 것이 가능하다. 본 명세서에서 제안하는 기법은 제2 캐리어 뿐만 아니라 다른 캐리어에도 적용될 수 있으며, 상술한 바와 같이 C-V2X에 관련된(related to) 캐리어나 DSCRV 통신에 관련된 캐리어에 적용될 수 있다.

- [168] 본 명세서는 복수의 캐리어를 지원하면서도 자기 간섭(self-interference)의 문제를 방지하는 기술적 효과를 가진다. 이하 자기 간섭의 문제를 설명한다.
- [169] 도 17은 복수의 캐리어 상에서 송신과 수신이 동시에 이루어지는 상황을 나타내는 도면이다.
- [170] 하나의 UE에서 복수의 캐리어(carrier)를 지원하고, 각 캐리어에서 독자적인(또는 개별적인) CSMA를 수행하는 경우를 가정할 수 있다. 예를 들어, 복수의 캐리어들이 상대적으로 인접한 주파수에 위치하고 있고, 어느 하나의 캐리어에서 송신을 수행하는 경우, 이러한 송신으로 인해 주변 캐리어에 간섭을 야기할 수 있다. 또한 이러한 간섭은 다른 캐리어에서의 수신에 방해할 수 있고, 다른 캐리어에서의 신호 수신이 불가능하게 만들 수 있다.
- [171] 즉, 도 17에 도시된 바와 같이, UE가 제1 캐리어(carrier 1)에서 무선 신호를 수신을 할 수 있다. 통상적으로 수신 신호는 일정 거리를 지나서 UE에 도달하므로 상대적으로 그 전력이 낮다. 만약 동일한 UE가 제2 캐리어(carrier 2)에서 무선 신호를 송신하는 경우, 송신 전력의 일부가 인접 carrier로 넘어갈 수 있다. 일반적으로 UE에 포함되는 송신 및 수신 안테나는 가까이 위치하므로, 넘어가는 전력의 크기가 수신 전력 대비 매우 크게 될 수 있다. 또한 이는 송신 전력의 크기가 수신 전력 대비 매우 크게 되는 경우, UE에 의한 신호의 송신은 심한 간섭으로 동작할 수 있는데, 이를 자기 간섭(self-interference)이라 명명할 수 있다. 이러한 자기 간섭으로 인해, UE는 제1 캐리어(carrier 1)를 통해 정상적인 신호의 수신이 불가능할 수 있다.
- [172] 본 명세서의 일례는 이러한 자기 간섭의 문제를 해결할 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일례는 UE가 적어도 하나의 캐리어(예를 들어, 제1 캐리어)에서 무선 신호를 수신하는 경우, 신호 수신으로 인한 자기 간섭을 일으킬 수 있는 다른 적어도 하나의 캐리어(예를 들어, 제2 캐리어)에서의 신호 송신을 제어한다. 예를 들어, UE가 제2 캐리어에서 신호를 송신하지 않거나, 신호의 송신 빈도를 조절할 수 있다. 추가적으로, 또는 대체적으로 UE가 제2 캐리어에서 송신 전력을 제어하는 것도 가능하다.
- [173] 도 18은 본 명세서의 일례에 따른 절차흐름도를 나타낸다.
- [174] UE는 제1 및 제2 캐리어를 포함하는 복수의 캐리어에 대한 설정을 수행할 수 있다(S1810). 상술한 바와 같이, 하나의 캐리어는 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 무선자원으로, 예를 들어, 적어도 하나의 RB로 구성되거나, 연속하는 복수의 RB로 구성되거나, 사전에 시그널링된 복수의 RB로 구성될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이, 하나의 캐리어는 셀, BWP, 및/또는 뉴머럴러지에 기초한 주파수 자원의 집합을 포함할 수 있다. 즉, 제1 캐리어는 제1 셀, 제1 BWP 및/또는

제1 뉴머럴러지에 기초할 수 있고, 제2 캐리어는 제2 셀, 제2 BWP 및/또는 제2 뉴머럴러지에 기초할 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이, 제1 캐리어 및 제2 캐리어 중 하나는 상술한 C-V2X나 사이드링크를 지원하고, 나머지 하나는 DSRC 통신을 지원하는 것도 가능하다. 또한, 제1 및 제2 캐리어 모두 상술한 C-V2X나 DSCRV 통신을 지원하는 것도 가능하다. 이하 설명의 편의를 위해 제2 캐리어는 3GPP LTE나 3GPP NR 규격에 따른 이동 통신 규격에 기초하는 것으로 설명된다. 즉, 이하의 일례에서는 제2 캐리어는 사이드링크(sidelink)를 위해 사용될 수 있다.

[175] UE는 제1 캐리어에 대한 설정과 제2 캐리어에 대한 설정을 동시에 수행하거나 순차적으로 설정할 수 있다(S1810). 캐리어에 대한 설정은 해당 캐리어를 통해 데이터를 송신/수신하기 위한 절차를 포함한다. 예를 들어, 사이드링크 통신을 위해 동기를 획득하는 절차가 포함될 수 있다. 또한, IEEE 802.11p 규격에 따른 통신을 하기 위해, 비콘 신호가 프로브 요청/응답 신호를 송신/수신하는 절차가 포함될 수 있다. 또한, UE와 기지국 간의 연결을 위해 초기 접속(initial access)를 수행하거나, RRC 신호나 MAC 메시지를 수신하는 동작 등이 포함될 수 있다.

[176] 이후, UE는 제2 캐리어에 대한 백오프 동작(back-off operation)을 수행할 수 있다(S1820). 백오프 동작은 백오프 카운터를 기초로 수행될 수 있다. 백오프 카운터는 적어도 하나의 캐리어를 위해 설정될 수 있다. 예를 들어, UE가 제1 캐리어 및 제2 캐리어에 대해 백오프 동작을 수행하는 경우, UE는 제1 캐리어를 위한 제1 백오프 카운터를 설정하고, 제2 캐리어를 위한 제2 백오프 카운터를 설정할 수 있다. 한편, 백오프 동작(S1820)은 제2 캐리어 뿐만 아니라 제1 캐리어에도 수행될 수 있다. 이하에서는 제2 캐리어에 대해 수행되는 백오프 동작을 설명한지만, 동일한 특징이 제1 캐리어에 대해 수행되는 백오프 동작에도 적용될 수 있다.

[177] 백오프 카운터의 값(value)은 정수로 결정될 수 있고, 미리 정해진 시간 단위(예를 들어, 슬롯, 심볼, 서브프레임, SIFS, DIFS 등)를 기초로 백오프 카운터의 값이 감소될 수 있다. 백오프 카운터의 초기 값은 다양한 방법에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 캐리어 및/또는 제2 캐리어를 통해 사전에 수신된 제어 신호(예를 들어, RRC, MAC, PDCCH, 비콘, 프로브 요청/응답, association request/response 등)를 기초로 백오프 카운터의 초기 값이 설정될 수 있다. 또한, 백오프 카운터의 초기 값은 사전에 수신된 제어 신호의 정보를 기초로 랜덤하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 사전에 수신된 제어 신호의 정보는 백오프 카운터의 초기 값의 상한 및/또는 하한을 지시할 수 있고, UE는 지시된 상한 및/또는 하한을 기초로 백오프 카운터의 초기 값을 선택할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 백오프 카운터의 초기 값은 제1 캐리어로 수신되는 데이터의 우선순위, 크기, 타입 등을 기초로 결정될 수도 있고, 제2 캐리어로 송신될 데이터의 우선순위, 크기, 타입 등을 기초로 결정될 수도 있다. 이에 따라, UE는 사전에 수신된 제어 신호, 수신 데이터 및/또는 송신 데이터 중

- 적어도 어느 하나의 정보를 기초로 백오프 카운터의 초기 값을 설정할 수 있다.
- [178] 백오프 동작(S1820)이 수행되는 경우, 백오프 카운터의 값은, 백오프 카운터의 초기 값으로부터 카운트 다운된다. 예를 들어, 백오프 카운터의 값은 기 설정된 값(예를 들어, “0”까지 카운트 다운이 될 수 있다.
- [179] 백오프 동작(S1820)은 제1 캐리어의 상태 및/또는 제2 캐리어의 상태를 기초로 수행될 수 있다. 즉, UE는 제1 캐리어의 상태 및/또는 제2 캐리어의 상태에 기초하여, 백오프 카운터의 값을 감소할 지 여부를 결정할 수 있다. 캐리어의 상태는 캐리어를 통해 데이터를 수신하는지 여부, 및/또는 캐리어를 통해 특정한 임계값 이상의 전력/에너지가 측정되는지 여부를 기초로 결정될 수 있다. 캐리어의 상태는 미리 정해진 시간 단위(예를 들어, 슬롯, 심볼, 서브프레임, SIFS, DIFS 등)를 기초로 판단될 수 있다. 즉, UE는 미리 정해진 시간 단위를 기초로 캐리어의 상태를 획득할 수 있다. 이에 관한 구체적인 일례는 도 19를 참조하여 설명한다.
- [180] 백오프 동작(S1820)은 적어도 하나의 캐리어를 통해 송신 데이터를 송신할지 여부를 판단하기 위해 사용된다. 즉 UE는 백오프 카운터를 기초로, 제2 캐리어를 통해 송신 데이터를 송신할지 여부를 판단할 수 있다(S1830). 예를 들어, 백오프 카운터의 값이 특정한 값(예를 들어, “0”에 도달하는 경우, UE는 제2 캐리어를 통해 송신 데이터를 송신할 수 있다. 만약 백오프 카운터의 값이 특정한 값에 도달하지 못한 경우, UE는 제2 캐리어를 통해 송신 데이터를 송신하지 않고 대기할 수 있다.
- [181] 도 19는 본 발명의 일례를 나타내는 도면이다. 도 19는 백오프 동작의 구체적인 일례를 제안한다. 도 19의 일례는 제1 캐리어의 상태(예를 들어, 제1 캐리어를 통해 수신 데이터가 수신되는지 여부) 및 제2 캐리어의 상태(예를 들어, 제2 캐리어가 Busy 또는 Idle로 판단되는지 여부)를 기초로 제2 캐리어를 위한 백오프 동작(예를 들어, 제2 캐리어를 위한 백오프 카운터의 값을 감소시키는 동작)을 수행하는 일례를 나타낸다.
- [182] 도 19의 일례를 간략히 설명하면 이하와 같다. UE는 제1 캐리어(carrier 1)에서 신호를 수신하고 있다면 제2 캐리어를 통해 송신을 수행하지 않는 것이 바람직하다. 이를 위해, UE는 일정 시간 동안 제2 캐리어를 위한 백오프 카운터를 감소시키지 않을 수 있다. 예를 들어, 백오프 카운터가 감소되지 않는 시간 구간은 UE는 제1 캐리어에서의 신호 수신에 끝나는 시간 구간을 포함할 수 있다.
- [183] 도 19의 일례를 보다 구체적으로 설명하면 이하와 같다. UE는 제2 캐리어를 통해 송신해야 하는 송신 데이터가 발생했음을 파악한 이후, 백오프 동작을 시작시킬 수 있다. 백오프 동작이 시작되는 경우, UE는 상술한 다양한 기법을 기초로 (제2 캐리어를 위한) 백오프 카운터의 초기값을 설정할 수 있다. 도 19의 일례는 백오프 카운터의 초기값이 “3”으로 설정된 일례이다. 즉, 도 19의 1941 시점에는 UE 내의 백오프 카운터가 “3”으로 설정된다.

- [184] 도 19의 일례에서는 백오프 카운터가 기설정된 시간 단위(예를 들어, 슬롯, 심볼, 서브프레임, SIFS, DIFS 등)를 기초로 감소한다. 도 19에서는 1941 시점부터 1942 시점까지의 기간(즉, 도 19의 1931 구간)이 “기설정된 시간 단위”일 수 있다. 즉 1931 구간 동안, 제1 캐리어의 상태(예를 들어, 제1 캐리어를 통해 수신 데이터가 수신되는지 여부) 및 제2 캐리어의 상태(예를 들어, 제2 캐리어가 Busy 또는 Idle로 판단되는지 여부)를 기초로 백오프 카운터의 값을 감소시킬지 여부를 결정할 수 있다. 도 19의 일례에서는 1931 구간 동안, 제1 캐리어를 통해 수신 데이터가 수신되지 않았고, 제2 캐리어가 Idle로 판단되었기 때문에, UE는 백오프 카운터의 값을 감소시킨다. 이에 따라, 도 19의 1942 시점에 백오프 카운터의 값은 “2”가 된다.
- [185] 도 19의 1942 시점에, UE는 “기설정된 시간 단위” 동안 제1/제2 캐리어의 상태를 확인한다. 도 19의 일례에서는 1942 시점 이후에 제1 캐리어에서 데이터의 수신이 수행된다. 만약 1942 시점 이후 “기설정된 시간 단위” 동안 제1 캐리어를 통해 신호가 수신되지 않는 동시에, 제2 캐리어가 Idle로 판단되었다면 UE는 백오프 카운터의 값이 추가로 감소될 수 있었을 것이다. 그러나 도 19의 일례에서는 1932 구간 동안 제1 캐리어를 통해 신호가 수신되었기 때문에, 1932 구간 동안에는 백오프 카운터의 값이 감소되지 않는다.
- [186] UE는 제1 캐리어를 통한 신호(즉, 수신 데이터)의 수신이 종료되는 시점(즉, 도 19의 1943 시점)부터, “기설정된 시간 단위” 동안 백오프 카운터를 감소할 조건이 만족되는지를 파악한다. 도 19의 일례에서는, 1943 시점부터 1944 시점까지의 구간(즉, 1933 구간) 동안, 백오프 카운터를 감소할 조건이 만족된다. 즉, 도 19의 1933 구간(즉, “기설정된 시간 단위”에 해당하는 구간) 동안에 제1 캐리어를 통해 신호가 수신되지 않는 동시에, 제2 캐리어가 Idle로 판단되기 때문에, UE는 백오프 카운터의 값을 감소시킨다. 이에 따라, 도 19의 1944 시점에 백오프 카운터의 값은 “1”이 된다.
- [187] 도 19의 일례에서는 1944 시점부터(또는 1944 시점으로부터 일정 시간이 경과한 시점부터) 제2 캐리어가 Busy로 판단된다. 이에 따라 UE는 제2 캐리어가 Busy로 판단되는 구간이 종료될 때까지 백오프 카운터의 값을 감소시키지 않는다. 도 19에서는 1945 시점까지 제2 캐리어가 Busy로 판단되기 때문에 1934 구간(즉, 1944 시점부터 1945 시점까지) 동안에 UE는 백오프 카운터의 값을 감소시키지 않는다.
- [188] 도 19의 일례에서 UE는 1945 시점부터 제2 캐리어를 Idle로 판단한다. 이에 따라 UE는 1945 시점부터 “기설정된 시간 단위” 동안 백오프 카운터를 감소할 조건이 만족되는지를 파악한다. 도 19의 일례에서는, 1945 시점부터 1946 시점까지의 구간(즉, 1935 구간) 동안, 백오프 카운터를 감소할 조건이 만족된다. 즉, 도 19의 1935 구간(“기설정된 시간 단위”에 해당하는 구간) 동안에 제1 캐리어를 통해 신호가 수신되지 않는 동시에, 제2 캐리어가 Idle로 판단되기 때문에, UE는 백오프 카운터의 값을 감소시킨다. 이에 따라, 도 19의 1946 시점에

백오프 카운터의 값은 “0”이 된다.

- [189] 도 19의 일례는 다음과 같이 표현될 수도 있다. UE는 제1 캐리어를 통해 수신 데이터가 수신되지 않으면서, 제2 캐리어가 Idle 인 경우, 백오프 카운터의 값을 감소시킬 수 있다. 또한, UE는 “기설정된 시간 단위” 동안 제1 캐리어를 통해 수신 데이터가 수신되지 않으면서, 제2 캐리어가 Idle 인 경우, 백오프 카운터의 값을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 캐리어를 통해 수신 데이터가 수신되는 경우, 제2 캐리어의 상태와 상관 없이 백오프 카운터의 값은 감소되지 않는 것이 바람직하다. 즉, 제1 캐리어를 통해 수신 데이터가 수신 완료된 이후, UE는 “기설정된 시간 단위” 동안, 제1 캐리어를 통해 수신 데이터가 수신되지 않으면서, 제2 캐리어가 Idle인지를 새롭게 판단한다. 또한, 제2 캐리어가 Busy 로 판단되면, 제1 캐리어의 상태와 상관 없이 백오프 카운터의 값은 감소되지 않는 것이 바람직하다. 즉, 제2 캐리어가 Idle로 판단된 이후, UE는 “기설정된 시간 단위” 동안, 제1 캐리어를 통해 수신 데이터가 수신되지 않으면서, 제2 캐리어가 Idle인지를 새롭게 판단할 수 있다.
- [190] 도 19의 일례에서는 1946 시점에 백오프 카운터의 값이 “0”이 되었으므로 UE는 1946 시점에 송신 데이터의 송신을 시작할 수 있다. 결과적으로, 1941 시점 이전에 발생한 송신 데이터의 송신을, 제1 및 제2 캐리어의 상태를 고려하여, 지연하는 결과가 발생한다. 이를 통해 UE는 제1 및 제2 캐리어 간의 자기 간섭을 감소시키는 유리한 효과를 달성할 수 있다.
- [191] 도 19의 일례는 본 명세서의 일례에 불과하므로, 도 19의 모든 세부적인 기술적 특징이 필수적인 특징인 것은 아니다. 도 19의 구체적인 특징은 하기와 같이 변경될 수 있다.
- [192] 도 19의 일례는 다음과 같이 변경될 수 있다. 예를 들어 UE는, 제2 캐리어를 위한 백오프 카운터의 값이 “0”이 되더라도, 일정한 시간(예를 들어, 적어도 하나의 슬롯, 심볼, 서브프레임, SIFS, DIFS) 이후에 데이터 송신을 시작할 수 있다. 이를 통해 UE는 송수신 동작 사이의 천이를 위한 시간을 확보할 수 있고, 제1 캐리어 상의 후속 신호의 송수신(예를 들어 기존 신호에 대한 ACK/NACK 신호 송수신)을 보호할 수 있다.
- [193] 추가적으로 또는 대체적으로, 도 19의 일례는 다음과 같이 변경될 수 있다. 예를 들어 UE는 제1 캐리어에서 신호를 수신하고 있더라도, 제2 캐리어에서 센싱 동작(즉, Idle/Busy 센싱 동작)을 그대로 수행하여, 제2 캐리어가 Idle로 판단되면 백오프 카운터를 감소시킬 수 있다. 다만 이런 동작 이후에 UE는 백오프 카운터가 “0”에 도달하더라도 일정한 시간 동안 송신을 지연한다. 이 경우, 송신이 지연되는 시간은, 제1 캐리어 상에서의 수신 완료된 이후 제2 캐리어 상의 송신이 수행될 정도로 크게 설정되어야 한다. 이러한 변형된 일례는, 백오프 카운터를 상대적으로 빨리 감소시켜 제2 캐리어 상으로 송신이 빠르게 수행되는 장점이 있다. 다만, 이러한 변형된 일례를 적용하는 경우, 인접한 UE가 존재하고 여러 단말이 동시에 제1 캐리어로 신호를 수신할 때에는, 여러 UE가

제2 캐리어 상으로 송신을 동시에 수행하는 문제가 발생할 수 있다. 이를 위해 지연되는 시간은 각 단말 간에 랜덤한 값으로 설정되는 것이 바람직하다.

- [194] 추가적으로 또는 대체적으로, 도 19의 일례는 다음과 같이 변경될 수 있다. UE는 제2 캐리어를 위한 백오프 카운터의 특정 값(예를 들어, 제1 캐리어의 수신이 시작되는 시점의 백오프 카운터의 값)이 일정한 기준 값 이하인 경우에만 도 19의 일례를 수행하고, 만약 백오프 카운터의 특정 값이 일정한 기준 값을 초과하는 경우에는 제1 캐리어의 상태는 고려하지 않고, 제2 캐리어의 상태만을 기초로 백오프 동작을 수행할 수 있다. 즉, 백오프 카운터의 특정 값이 기준 값을 초과한 경우, 제1 캐리어에서 신호의 수신이 있더라도, 제2 캐리어가 Idle로 판단되면 제2 캐리어를 위한 백오프 카운터의 값을 감소시킬 수 있다. 백오프 카운터의 특정 값이 기준 값이 충분히 크다면, 제1 캐리어에서 신호의 수신이 종결된 이후에 제2 캐리어를 통한 송신이 이루어질 수 있기 때문이다.
- [195] 도 19의 일례에서 각 캐리어가 Busy 상태인지 Idle 상태인지를 판단하는 기준은 다양하게 정해질 수 있다. 예를 들어, UE는, 하나의 캐리어 상으로 수신되는 신호(또는 하나의 캐리어의 특정한 주파수 대역을 통해 수신되는 신호)의 전력 및/또는 에너지를 기초로, 해당 캐리어가 Busy 상태인지 Idle 상태인지를 판단할 수 있다. 즉, 종래의 CCA 기법을 기초로 캐리어가 Busy/Idle인지를 판단할 수 있다. 예를 들어, 신호의 전력/에너지가 고정된 기준치를 초과하는 경우에는 Busy로 판단하고, 그렇지 않은 경우에는 Idle로 판단할 수 있다.
- [196] 추가적으로 또는 대체적으로, 도 19의 일례는 다음과 같이 변경될 수 있다. 예를 들어, UE는 제2 캐리어의 상태를 기초로 제2 캐리어에 대한 백오프 동작을 수행하되, 제2 캐리어에 적용되는 Busy/Idle의 기준을 적응적으로 적용할 수 있다. 예를 들어, 특정한 캐리어(예를 들어 제2 캐리어)에 대한 Busy/Idle 기준은, 제1 및/또는 제2 캐리어를 통해 송수신되는 데이터의 우선순위를 기초로 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 캐리어를 통해 수신되는 신호(수신 데이터)의 우선 순위가 높다면, UE는 제2 캐리어에 적용되는 CCA 임계값(즉, 수신 전력/에너지의 임계값)을 충분히 낮은 값(예를 들어, 마이너스 무한대 값 또는 기준 값에 비해 낮은 값)으로 설정할 수 있다. CCA 임계값이 낮아지면 제2 캐리어는 Busy 상태로 판단될 것이므로, UE는 제2 캐리어를 통한 송신을 지연할 수 있다. CCA 임계 값이 낮아지는 구간은 UE가 적응적으로 설정할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 특정한 캐리어(예를 들어 제2 캐리어)에 대한 Busy/Idle 기준은, 제1 및/또는 제2 캐리어를 통해 송수신되는 데이터의 레이턴시(latency)를 기초로 결정될 수 있다. 예를 들어, 제2 캐리어를 위한 데이터의 송신이 지연될 수 없다면, UE는 제2 캐리어에 적용되는 CCA 임계값을 기준에 비해 높은 값으로 설정하여, 제2 캐리어에 대한 백오프 카운터의 값을 빠르게 감소시킬 수 있다.
- [197] 이상의 일례는 자기 간섭을 문제를 해결하기 위해 제2 캐리어를 통한 신호의 송신을 지연하는 기법에 관한 것이다. 그러나 자기 간섭의 문제를 해결하는

기법은 신호의 송신 지연 이외에도 다른 방법을 통해서도 가능하다. 이하에는 제2 캐리어 상의 송신을 지연하는 특징을 변형한 일례를 설명한다.

[198] 본 명세서의 일례는 다음과 같이 변형될 수 있다. 예를 들어, UE는 제1 캐리어에서의 신호 수신을 고려하지 않고, 제2 캐리어의 상태만을 고려하여 제2 캐리어에 대한 백오프를 수행하고 제2 캐리어를 통한 신호의 송신을 수행할 수 있다. 이 경우, UE가 제2 캐리어를 통해 신호를 송신하는 구간과 제1 캐리어를 통해 신호를 수신하는 구간이 중첩되는 경우, 중첩되는 구간에서 UE는 제2 캐리어를 위한 송신 전력을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 제2 캐리어를 위한 송신 전력은 일정한 값으로 줄일 수도 있고, 혹은 제1 캐리어의 수신 전력을 기초로 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 캐리어의 수신 전력에 비례하여 제2 캐리어의 송신 전력을 결정할 수 있다. 이 경우, 제1 캐리어에서의 수신 SINR을 일정하게 유지할 수 있다. 제2 캐리어를 위한 송신 전력이 감소된 경우, UE는 제1 캐리어 상에서의 수신이 종료되더라도 제2 캐리어의 송신 전력을 다시 증가시키지 않고 그대로 지속시킬 수 있다. 이를 통해 QAM 복조를 원활하게 할 수 있다. 또한, UE가 감소시킨 제2 캐리어의 송신 전력이 임계치 이하인 경우에는 제2 캐리어를 통한 송신을 지연하고 제1 캐리어 상의 수신이 종료된 이후에 감소되지 않은 전력을 기초로 제2 캐리어를 통한 송신을 시작할 수 있다. 제2 캐리어의 송신 전력이 지나치게 감소되는 경우, 수신 UE가 제2 캐리어의 신호를 성공적으로 디코딩할 확률이 낮아지는 것을 방지하기 위함이다.

[199] 또한, 본 명세서의 일례는 다음과 같이 변형될 수 있다. 예를 들어, UE는 제1 캐리어에서의 신호 수신을 고려하지 않고, 제2 캐리어의 상태만을 고려하여 제2 캐리어에 대한 백오프를 수행하고 제2 캐리어를 통한 신호의 송신을 수행할 수 있다. 이 경우, UE는 제1 캐리어에 대한 간섭을 줄이기 위해, 제1 캐리어를 통해 수신이 수행되는 구간에서는, 제2 캐리어의 송신에 가드 밴드(guard band)를 적용할 수 있다. 즉 제2 캐리어의 송신을 지연하는 것이 아니라 제2 캐리어의 송신 자원(즉, 주파수 자원)을 변형하는 일례가 가능하다. 제2 캐리어에 대해 적용되는 가드 밴드는, 제2 캐리어 상의 전송 주파수의 위치나 대역폭의 제한하는 방식으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제2 캐리어 상에서 제1 캐리어에 인접한 가장자리 대역은 가드 밴드로 설정하여 송신에 사용하지 않는 것이 가능하다. 제2 캐리어에 적용되는 가드 밴드의 크기/위치는 고정적이거나, 제1 캐리어의 수신 전력(혹은 제1 캐리어의 수신 자원 위치)에 의해서 결정될 수 있다. 예를 들어, 제2 캐리어의 가드 밴드의 크기를 제1 캐리어의 밴드의 수신 전력에 반비례하도록 설정하여, 제1 캐리어 밴드에서의 수신 SINR을 일정하게 유지할 수 있다. 또한 UE가 제2 캐리어에 가드 밴드를 적용하는 경우, 사전에 정의된 시그널링을 통해서, 수신 UE에게, 가드 밴드에 관련된 제어 정보(예, guard band 적용 여부, 적용한 guard band 크기/위치 정보 등)를 알려줄 수 있다. 한편, 제2 캐리어에 적용되는 가드 밴드로 인해 코딩 레이트가 일정 수준 이상이 되어 주변 단말의 수신 가능성이 매우 낮다면, UE는 가드 밴드를 적용하는 대신

제1 캐리어 밴드의 수신에 끝난 이후에 제2 캐리어를 통한 송신을 시도하거나, 사전에 설정된 횟수로 반복 전송(혹은 HARQ 재전송)을 수행하는 것이 가능하다.

- [200] 한편, 상술한 도 18 및/또는 도 19의 일례는 항상 적용되는 것이 아니라, 선택적으로 적용되는 것이 가능하다. 즉, 도 18/19의 일례가 항상 적용되는 경우, 제2 캐리어의 송신이 지나치게 지연되는 문제가 발생할 수 있기 때문에, 이를 해결하기 위함이다. 예를 들어, UE는 제1 캐리어로 수신되는 데이터의 중요도/우선순위와 제2 캐리어로 송신되는 데이터의 중요도/우선순위를 기초로 도 18/19의 일례를 적용할 수 있다. 즉, 제1 캐리어의 중요도/우선순위가 제2 캐리어에 비해 더 높은 경우에는 도 18/도19의 일례를 적용할 수 있다. 그렇지 않은 경우에 UE는 제1 캐리어를 통해 신호가 수신되더라도 제2 캐리어의 상태를 기초로 백오프 동작을 수행(즉, 제2 캐리어가 Idle이면 백오프 카운터를 감소시키고 Busy이면 백오프 카운터를 감소시키지 않는 동작을 수행)할 수 있다.
- [201] 제1 캐리어/제2 캐리어(또는 해당 캐리어 상의 신호나 데이터)의 중요도나 우선순위는 하기 3가지 요소 중 적어도 하나를 기초로 결정될 수 있다.
- [202] 제1 요소(Service type, message의 priority, access category나 송신/수신 UE의 주소): 특정 data는 해당하는 서비스의 종류에 따라서 그 우선 순위가 정해질 수 있다. 예를 들어, 긴급한 안전 서비스와 관련된 data는 다른 일반적인 data보다 우선 순위가 높게 설정될 수 있다. 이러한 data의 우선 순위는 message format 상의 service type field나 packet priority field, access category field, 혹은 송신 단말이나 수신 단말의 address와 연계될 수 있다. UE는 이런 정보를 통해 각 data message의 우선 순위를 파악할 수 있다. 그리고 파악된 결과 제1 캐리어의 수신에 제2 캐리어의 송신에 비해 중요하다고 판단되는 경우에도 도 18/19의 동작을 수행할 수 있다.
- [203] 제2 요소(제2 캐리어에서의 시간 지연 요구 사항): 제2 캐리어에서 송신하려는 data가 전송이 완료되어야 할 시간의 상한이 정해진 경우, 상대적으로 상한까지 시간이 많이 남은 경우에는, UE는 제2 캐리어의 송신을 덜 중요하게 판단하고 도 18/도 19의 동작을 수행할 수 있다.
- [204] 제3 요소(제1 캐리어에서의 수신 전력): 제1 캐리어에서 수신하는 data 신호로부터 측정된 수신 전력이 낮을수록 제1 캐리어의 수신에 중요하다고 판단하고 도 18/19의 동작을 수행할 수 있다. 특히 이 부분은 자신 주변에서 유사하게 낮은 전력으로 해당 신호를 수신하는 다른 단말들로의 간섭을 방지해주는 효과를 얻을 수 있다.
- [205] 한편, 상술한 일례에서 제1 캐리어를 통해 수신 데이터(또는 신호/무선 신호/수신 신호)를 수신한다는 의미는 다음과 같이 구체화될 수 있다.
- [206] 예를 들어, 일정 수준 이상의 에너지(energy)가 검출되면 data를 수신하는 것으로 취급할 수 있다. 비록 IEEE802.11의 preamble 같은 사전에 정해진 신호가 검출되지 않아도 energy가 높으면 수신으로 가정하고, 제1 캐리어를 통해 수신

데이터를 수신한다고 취급하고, 이에 따라 백오프 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 이 energy의 기준치는 CCA threshold보다는 높은 값으로 설정될 수도 있는데, 기존의 CCA threshold는 동일 캐리어(carrier)에서의 다른 단말 전송을 보호하는 동작이었다면 이 새로운 energy 기준치는 인접 캐리어(carrier)에서의 다른 단말 전송을 보호하는 것으로 취급될 수 있다. 다른 의미로 단말이 제2 캐리어(carrier 2)로 전송한 전력이 제1 캐리어(carrier 1)로 넘어갈 때 미칠 간섭이 마치 그 넘어가는 전력으로 제1 캐리어에서 전송한다고 간주하고 carrier sensing을 수행하는 걸로 해석될 수 있다. 일반적으로 낮은 전력으로 전송한다면 다른 단말에게 간섭을 적게 미치므로, 채널이 보다 busy한 상황에서도 송신이 허용될 수 있다.

[207] 또 다른 일례로, 사전에 정해진 시퀀스(sequence)가 검출되기만 하면 제1 캐리어를 통해 수신 데이터를 수신한다고 취급하고, 이에 따라 백오프 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어 IEEE802.11 규격에 따라 정의된 프리앰블(preamble)이 검출되며, 해당 data가 자신이 수신하도록 address가 설정된 것이 아니라 하더라도 제1 캐리어를 통해 수신 데이터가 수신되는 것으로 취급하는 것이 가능하다.

[208] 또 다른 일례로, 신호를 수신한 UE가 의도된(intended) 수신자인 경우에만 제1 캐리어를 통해 수신 데이터를 수신한다고 취급할 수 있다. 즉, 수신 신호에 인코딩된 주소 정보가 UE의 주소와 일치하는 경우에만 제1 캐리어를 통해 수신 데이터를 수신한다고 취급할 수 있다. 예를 들어, 비록 제1 캐리어를 통해 프리앰블(preamble)이 검출되었다고 하더라도 다른 단말로 전송되고 자신은 수신할 필요가 없는 data라면, 제1 캐리어를 통해 수신 데이터가 수신되지 않았다고 취급하는 것이 가능하다. 이 경우, 제2 캐리어에 대한 백오프는 통상적으로 수행될 수 있다.

[209] 본 명세서의 일례에 따른 UE는 사이드링크를 지원하기 위해 동기를 획득하는 과정을 수행할 수 있다. 이에 관한 기술적 특징을 이하에서 설명한다.

[210] 도 20은 UE에서 동기화를 수행하는 절차를 설명하는 도면이다.

[211] 도 20을 참조하면, UE 1은 기지국(eNB)의 셀 커버리지 내에 있는 단말(UE)로, 기지국으로부터 동기화에 필요한 신호를 직접 수신하여 상기 기지국과 동기화를 수행할 수 있다. 이 경우, 기지국을 UE1에 대한 동기 기준(synchronization reference)이라 할 수 있으며, UE1은 기지국에 직접(directly) 동기화되었다고 표현할 수도 있다. 또한, UE1은 전 지구 위성항법 시스템(Global Navigation Satellite System: GNSS)으로부터 동기화에 필요한 신호를 직접 수신하여 GNSS와 동기화를 수행할 수도 있다. 이 경우, GNSS를 UE1에 대한 동기 기준이라 할 수 있으며 UE1은 GNSS에 직접 동기화되었다고 표현할 수도 있다. UE1은 기지국 또는 GNSS와 동기화를 맞춘 후에 다른 단말을 위해 SLSS 및/또는 PSBCH를 전송할 수 있다.

[212] UE 2는 기지국의 셀 커버리지 바깥에 위치한 단말(OOC UE)로, GNSS로부터

동기화에 필요한 신호를 직접 수신하여 GNSS와 동기화를 수행할 수 있다. 이 경우, GNSS를 UE2에 대한 동기 기준이라 할 수 있다. 또한, UE2는 단말 1(UE1)로부터 동기화에 필요한 신호를 수신하여 동기화를 수행할 수도 있다. UE2는 GNSS 또는 UE1과 동기화를 맞춘 후에 다른 단말을 위해 SLSS 및/또는 PSBCH를 전송할 수 있다.

- [213] UE 3은 기지국의 셀 커버리지 바깥에 위치한 단말(OOC UE)로, 단말 2(UE2)로부터 동기화에 필요한 신호를 수신하여 동기화를 수행할 수 있다. 단말 1, 2, 3은 사이드링크를 지원하는 사이드링크 단말/V2X 단말일 수 있다.
- [214] UE2와 같은 OOC UE는 SLSS(/PSBCH) 전송 동작을 수행할 수 있고, 이를 위해, SLSS(/PSBCH) 자원이 설정될 수 있다. 이 때, 전 지구 위성항법 시스템(GNSS)을 기준으로 한 동기화 채널 기준 자원을 가지는 OOC UE의 경우, i) 다른 단말(예를 들어, INC UE)로부터 PSBCH(/SLSS)를 수신하여 이를 중계하는 SLSS(/PSBCH) 자원과 ii) 자신이 (직접) GNSS 동기 기준 선택 후 PSBCH(/SLSS)를 전송하는 SLSS(/PSBCH) 자원이 시간 영역에서 다르게(혹은 독립적으로) 설정(/시그널링)될 수 있다. 즉, 도 20에서, UE 2가 UE 1로부터 SLSS/PSBCH를 수신하여 이를 전송/중계하는 경우에 사용하는 SLSS/PSBCH 자원과, GNSS와 동기화를 수행한 후 SLSS/PSBCH를 전송하는 경우에 사용하는 SLSS/PSBCH 자원이 서로 다르게 또는 독립적으로 설정/시그널링될 수 있다.
- [215] 도 21은 본 명세서의 일례가 적용되는 UE/단말의 일례를 나타낸다.
- [216] 도 21을 참조하면, 단말(2100)은 프로세서(2110), 메모리(2120) 및 트랜시버(2130)를 포함한다. 도시된 프로세서, 메모리 및 트랜시버는 각각 별도의 칩으로 구현되거나, 적어도 둘 이상의 블록/기능이 하나의 칩을 통해 구현될 수 있다.
- [217] 도시된 트랜시버(2130)는 신호의 송수신 동작을 수행한다. 구체적으로, 동기 획득을 위한 신호를 송수신할 수 있다. 또한, IEEE 802.11 규격이나 3GPP 규격(예를 들어, LTE/LTE-A/NR 규격)에 따른 무선 신호를 수신하고 디코딩할 수 있다. 또한, 트랜시버(2130)는 제1 캐리어 및/또는 제2 캐리어가 Idle 상태인지 Busy 상태인지를 확인하기 위한 정보를 획득할 수 있다. 즉, 무선 신호에 대한 전력이나 에너지 값을 획득할 수 있다. 또한 프로세서(2110)의 지시에 따라 송신 신호의 전력이나 대역폭을 제어할 수 있다.
- [218] 상기 프로세서(2110)는 본 명세서에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현할 수 있다. 구체적으로 상기 프로세서(2110)는, 트랜시버(2130)를 통해 획득한 제1 캐리어의 상태에 관한 정보 및 제2 캐리어의 상태에 관한 정보를 통해 제2 캐리어를 위한 송신의 시점이나 송신 전력/송신 대역 등을 결정할 수 있다. 즉, 트랜시버(2130)를 통해 획득한 정보를 통해 제1 캐리어를 통해 신호가 수신되는지를 확인할 수 있고, 제2 캐리어가 Idle/Busy 상태인지를 확인할 수 있다. 또한, 프로세서(2110)는 적어도 하나의 백오프 카운터를 설정하고, 백오프 카운터의 값을 결정할 수 있다.

- [219] 이러한 프로세서(2110)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(2120)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다.
- [220] 도 22는 트랜시버의 상세 블록도의 또 다른 일례를 나타낸다. 도 22를 참조하면, 트랜시버(110)는 송신 파트(111)와 수신 파트(112)를 포함한다. 상기 송신 파트(111)는 DFT(Discrete Fourier Transform)부(1111), 부반송파 매퍼(1112), IFFT부(1113) 및 CP 삽입부(1114), 무선 송신부(1115)를 포함한다. 상기 송신 파트(111)는 변조기(modulator)를 더 포함할 수 있다. 또한, 예컨대 스크램블 유닛(미도시; scramble unit), 모듈레이션 매퍼(미도시; modulation mapper), 레이어 매퍼(미도시; layer mapper) 및 레이어 퍼뮤테이터(미도시; layer permutator)를 더 포함할 수 있으며, 이는 상기 DFT부(1111)에 앞서 배치될 수 있다. 즉, PAPR(peak-to-average power ratio)의 증가를 방지하기 위해서, 상기 송신 파트(111)는 부반송파에 신호를 매핑하기 이전에 먼저 정보를 DFT(1111)를 거치도록 한다. DFT부(1111)에 의해 확산(spreading)(또는 동일한 의미로 프리코딩)된 신호를 부반송파 매퍼(1112)를 통해 부반송파 매핑을 한 뒤에 다시 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)부(1113)를 거쳐 시간축 상의 신호로 만들어준다.
- [221] DFT부(1111)는 입력되는 심벌들에 DFT를 수행하여 복소수 심벌들(complex-valued symbol)을 출력한다. 예를 들어,  $N_{tx}$  심벌들이 입력되면(단,  $N_{tx}$ 는 자연수), DFT 크기(size)는  $N_{tx}$ 이다. DFT부(1111)는 변환 프리코더(transform precoder)라 불릴 수 있다. 부반송파 매퍼(1112)는 상기 복소수 심벌들을 주파수 영역의 각 부반송파에 맵핑시킨다. 상기 복소수 심벌들은 데이터 전송을 위해 할당된 자원 블록에 대응하는 자원 요소들에 맵핑될 수 있다. 부반송파 매퍼(1112)는 자원 매퍼(resource element mapper)라 불릴 수 있다. IFFT부(1113)는 입력되는 심벌에 대해 IFFT를 수행하여 시간 영역 신호인 데이터를 위한 기본 대역(baseband) 신호를 출력한다. CP 삽입부(1114)는 데이터를 위한 기본 대역 신호의 뒷부분 일부를 복사하여 데이터를 위한 기본 대역 신호의 앞부분에 삽입한다. CP 삽입을 통해 ISI(Inter-Symbol Interference), ICI(Inter-Carrier Interference)가 방지되어 다중 경로 채널에서도 직교성이 유지될 수 있다.
- [222] 다른 한편, 수신 파트(112)는 무선 수신부(1121), CP 제거부(1122), FFT부(1123), 그리고 등화부(1124) 등을 포함한다. 상기 수신 파트(112)의 무선 수신부(1121), CP 제거부(1122), FFT부(1123)는 상기 송신단(111)에서의 무선 송신부(1115), CP 삽입부(1114), IFF부(1113)의 역기능을 수행한다. 상기 수신 파트(112)는 복조기(demodulator)를 더 포함할 수 있다.
- [223] 도 22의 트랜시버는 도시된 블록 이외에도, CCA 기법에 따라 적어도 하나의 캐리어에 대한 전력/에너지를 측정하는 CCA 제어부(미도시)를 추가로 포함할

수 있고, 적어도 하나의 캐리어에 대한 송신 전력/송신 대역을 제어하는 송신 제어부(미도시)를 추가로 포함할 수 있다.

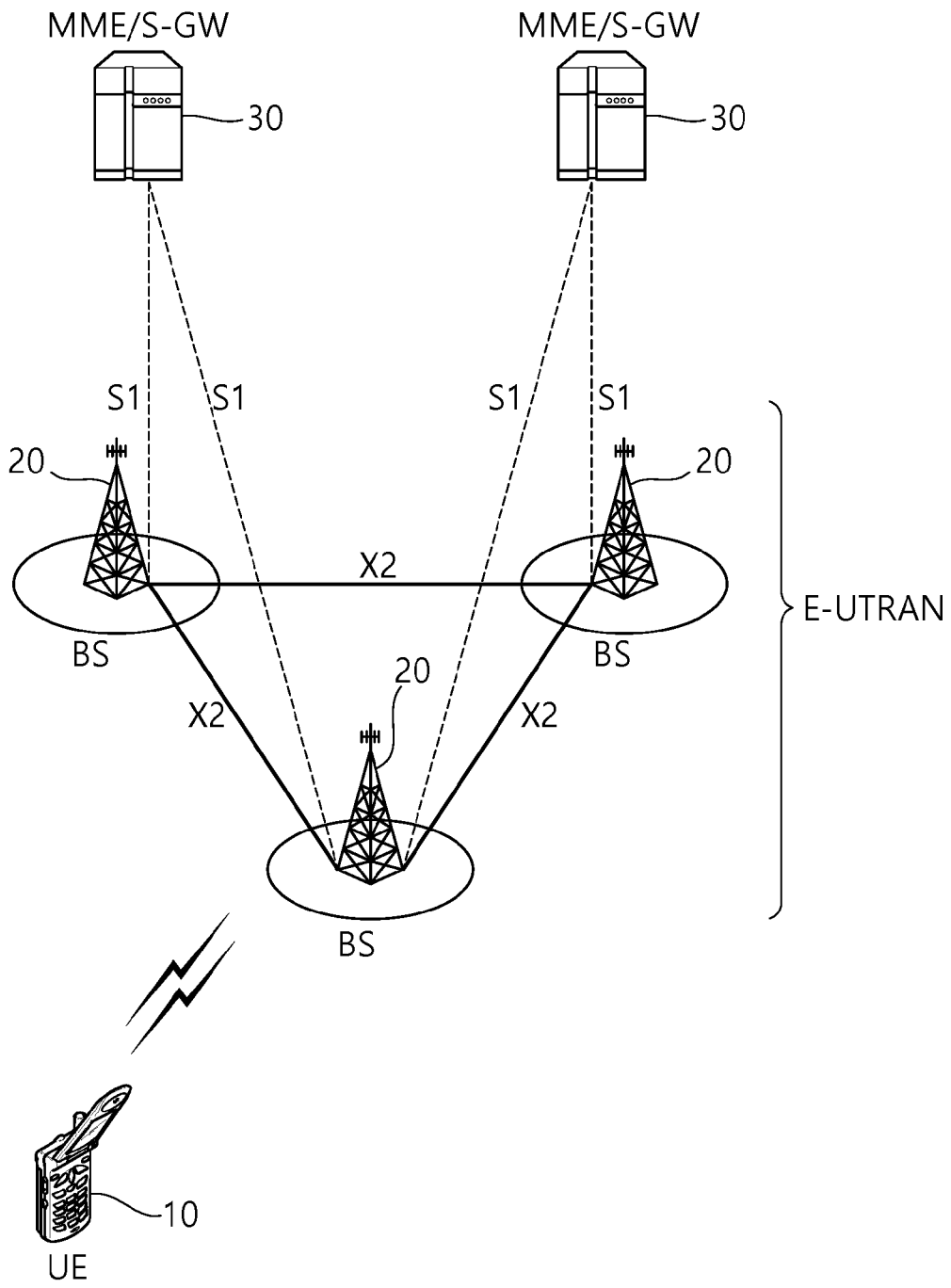
## 청구범위

- [청구항 1] 사이드링크(sidelink)를 지원하는 단말(User Equipment; UE)을 위한 방법에 있어서,  
 상기 단말에서 제1 캐리어(carrier) 및 제2 캐리어를 설정하되, 상기 제2 캐리어는 상기 사이드링크를 위해 사용되는, 단계;  
 상기 단말에서 상기 제2 캐리어를 위한 백오프 카운터(back-off counter)를 기초로(based on) 백오프 동작(back-off operation)을 수행하되, 상기 백오프 동작은 상기 단말이 상기 제1 캐리어를 통해 수신 데이터를 수신하는지 여부를 기초로 수행되는, 단계; 및  
 상기 단말에서 상기 백오프 카운터를 기초로, 상기 제2 캐리어를 통해 송신 데이터를 송신할지 여부를 판단하는 단계  
 를 포함하는  
 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 백오프 동작은 상기 제2 캐리어가 아이들(idle)인지 여부를 기초로 수행되는  
 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 단말은, 상기 제2 캐리어가 아이들(idle)로 판단되고 상기 단말이 상기 제1 캐리어를 통해 수신 데이터를 수신하지 않는 경우에, 상기 백오프 카운터의 값을 감소시키는,  
 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서, 상기 단말은, 상기 제2 캐리어가 아이들(idle)로 판단되고 상기 단말이 상기 제1 캐리어를 통해 수신 데이터를 수신하는 경우에, 상기 백오프 카운터의 값을 유지시키는.  
 방법.
- [청구항 5] 제2항에 있어서, 상기 단말은 상기 제2 캐리어를 통해 수신되는 수신 신호의 수신 전력을 기초로 상기 제2 캐리어가 아이들(idle)인지 여부를 판단하는  
 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 백오프 동작은 상기 수신 데이터의 우선 순위 및/또는 상기 송신 데이터의 지연(latency)를 기초로 수행되는  
 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 백오프 동작은 기설정된 시간 유닛 단위를 기초로 수행되는  
 방법.
- [청구항 8] 사이드링크(sidelink)를 지원하는 단말(User Equipment; UE)에 있어서,  
 제1 캐리어(carrier) 및 제2 캐리어를 지원하는 트랜시버; 및  
 상기 트랜시버를 제어하는 프로세서를 포함하되,

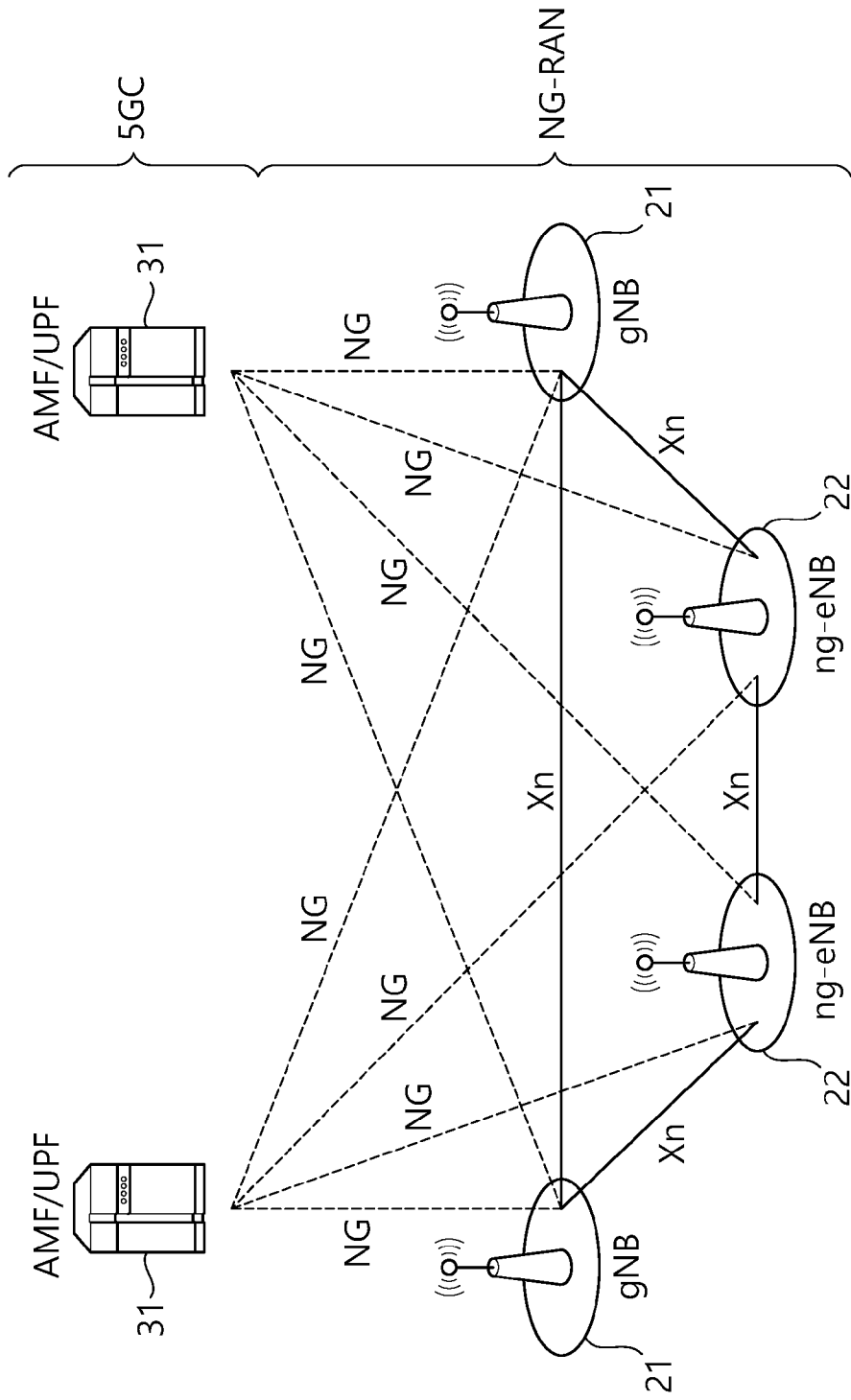
상기 프로세서는 상기 트랜시버를 기초로, 상기 제1 및 제2 캐리어를 설정하되, 상기 제2 캐리어는 상기 사이드링크를 위해 사용되고, 상기 프로세서는, 상기 제2 캐리어를 위한 백오프 카운터(back-off counter)를 기초로(based on) 백오프 동작(back-off operation)을 수행하되, 상기 백오프 동작은 상기 단말이 상기 제1 캐리어를 통해 수신 데이터를 수신하는지 여부를 기초로 수행되고, 상기 프로세서는, 상기 백오프 카운터를 기초로, 상기 제2 캐리어를 통해 송신 데이터를 송신할지 여부를 판단하는 장치.

- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 백오프 동작은 상기 제2 캐리어가 아이들(idle)인지 여부를 기초로 수행되는 장치.
- [청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제2 캐리어가 아이들(idle)로 판단되고 상기 단말이 상기 제1 캐리어를 통해 수신 데이터를 수신하지 않는 경우에, 상기 백오프 카운터의 값을 감소시키는, 장치.
- [청구항 11] 제9항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제2 캐리어가 아이들(idle)로 판단되고 상기 단말이 상기 제1 캐리어를 통해 수신 데이터를 수신하는 경우에, 상기 백오프 카운터의 값을 유지시키는, 장치.
- [청구항 12] 제9항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 제2 캐리어를 통해 수신되는 수신 신호의 수신 전력을 기초로 상기 제2 캐리어가 아이들(idle)인지 여부를 판단하는 장치.
- [청구항 13] 제8항에 있어서, 상기 백오프 동작은 상기 수신 데이터의 우선 순위 및/또는 상기 송신 데이터의 지연(latency)를 기초로 수행되는 장치.
- [청구항 14] 제8항에 있어서, 상기 백오프 동작은 기설정된 시간 유닛 단위를 기초로 수행되는 장치.

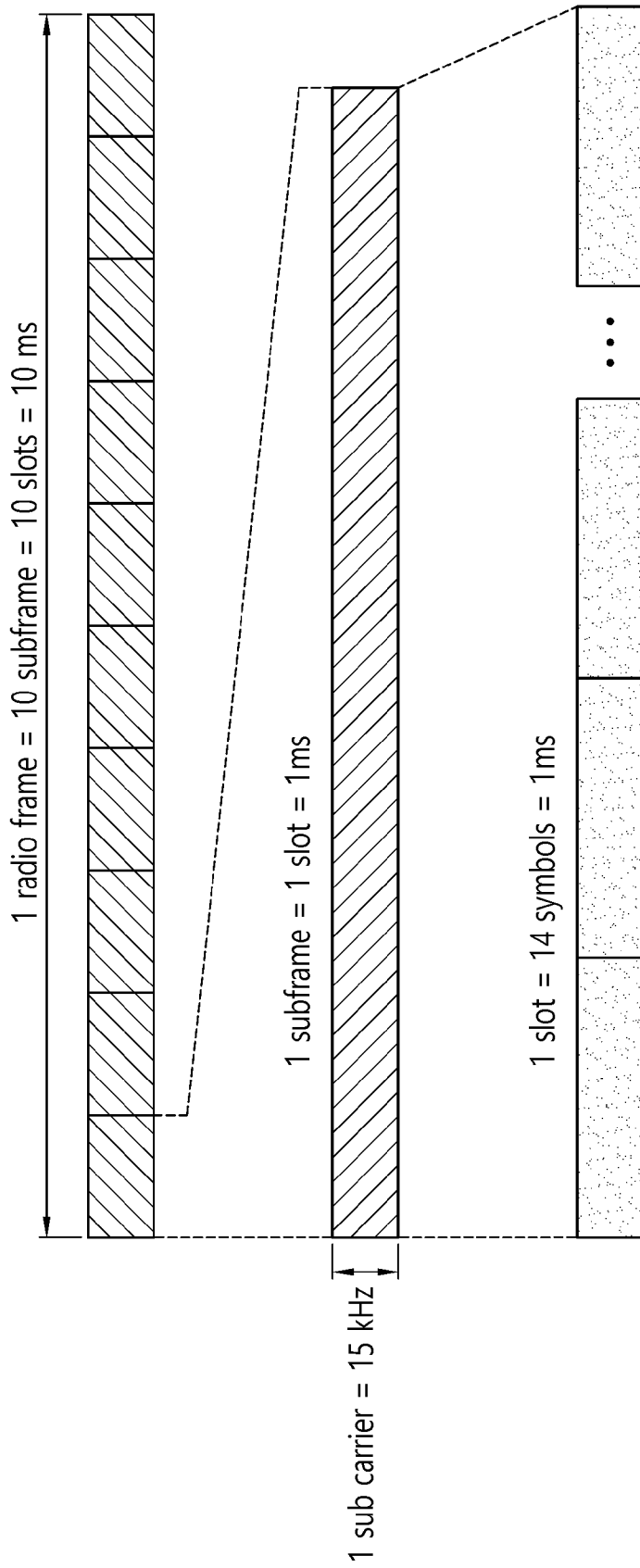
[도1]



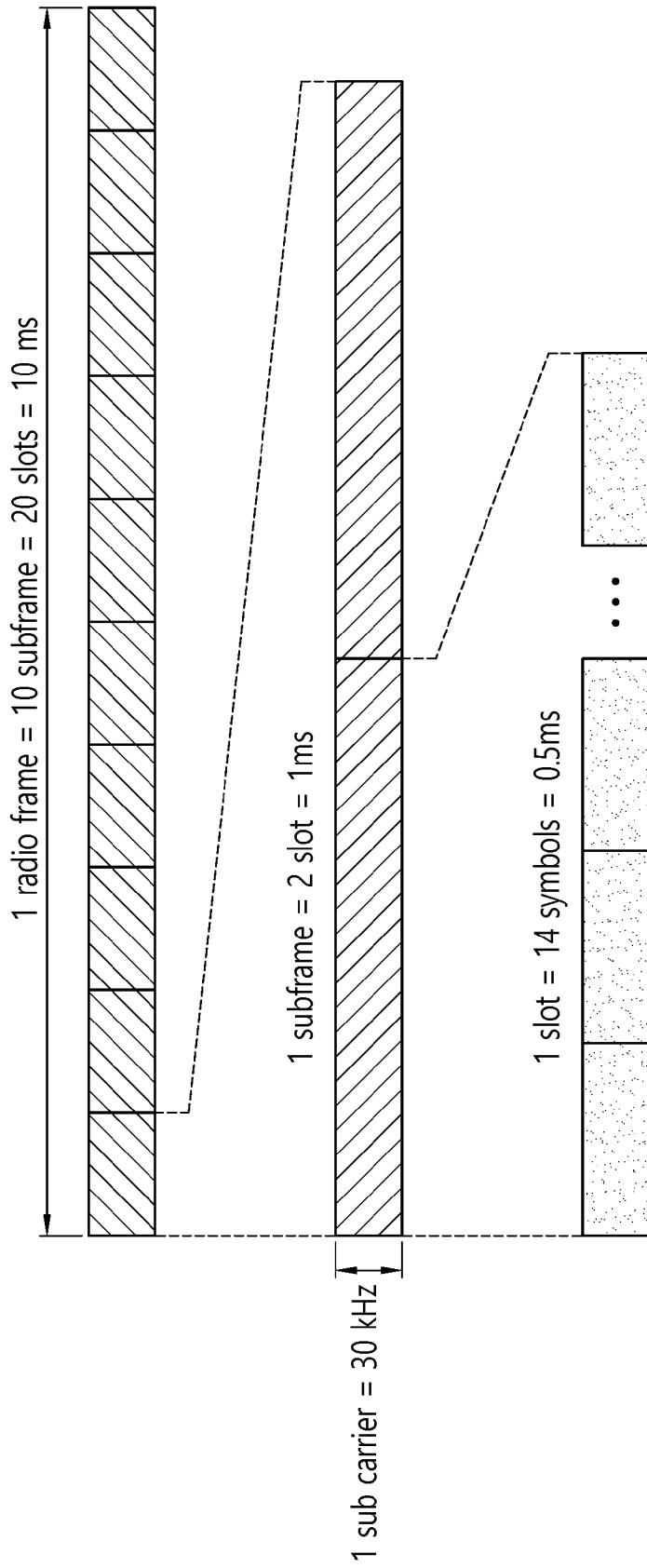
[도2]



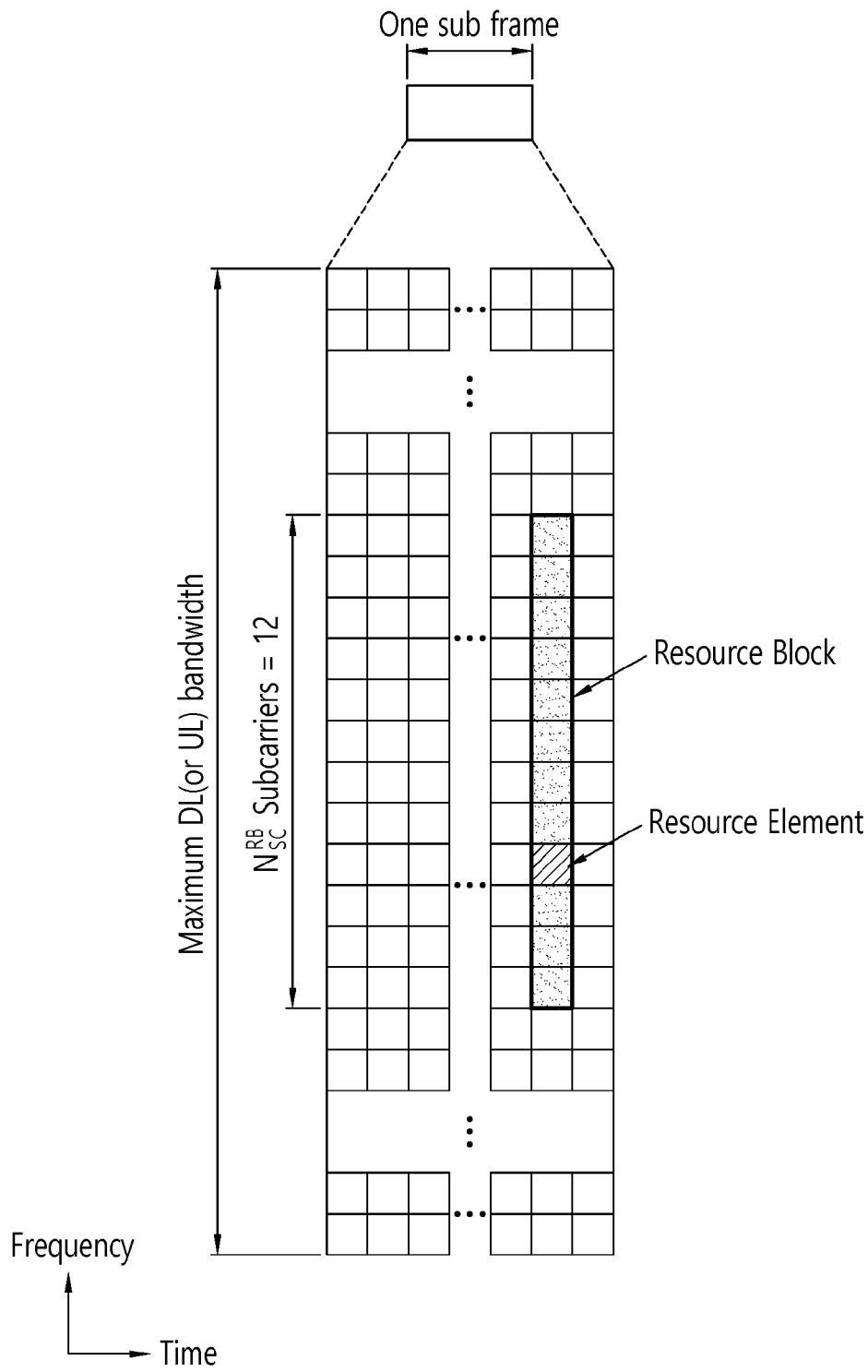
[도3]



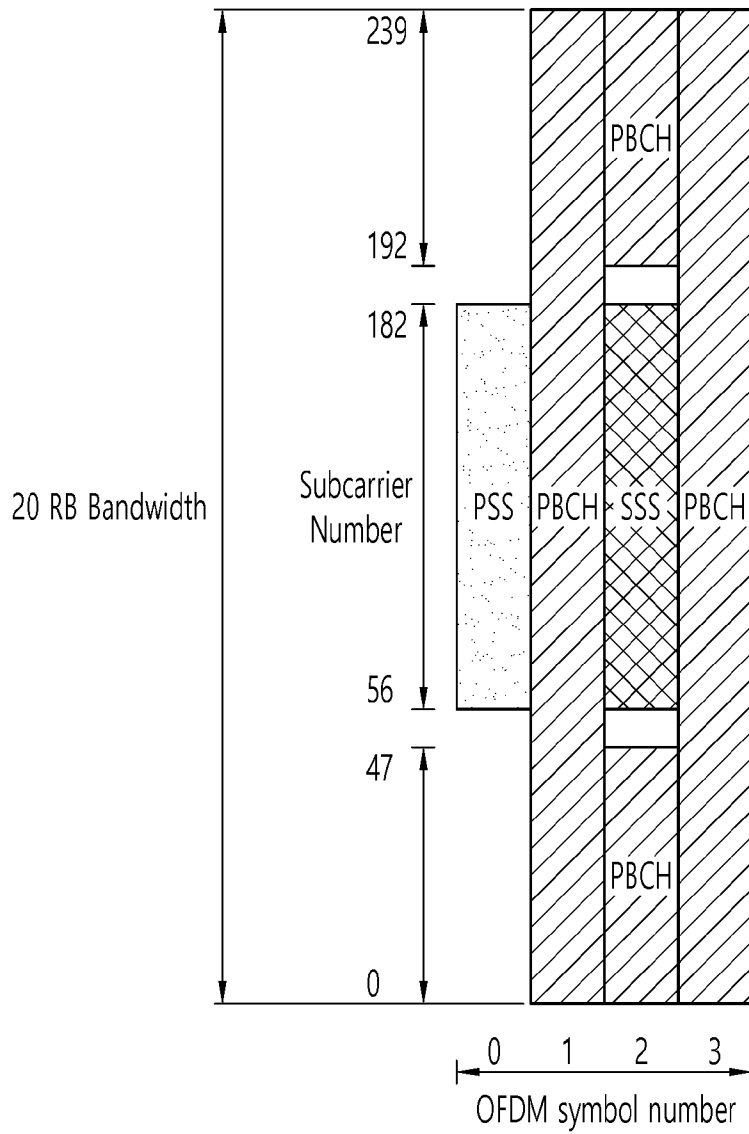
[도4]



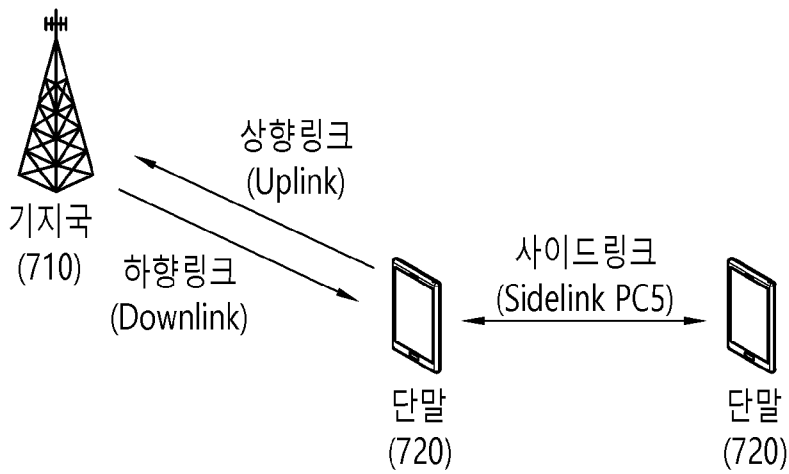
[도5]



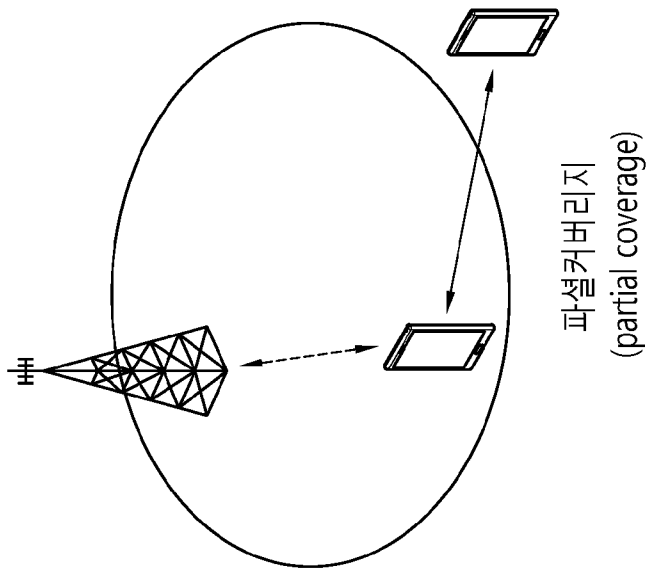
[도6]



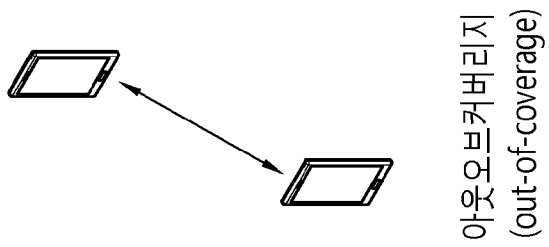
[도7]



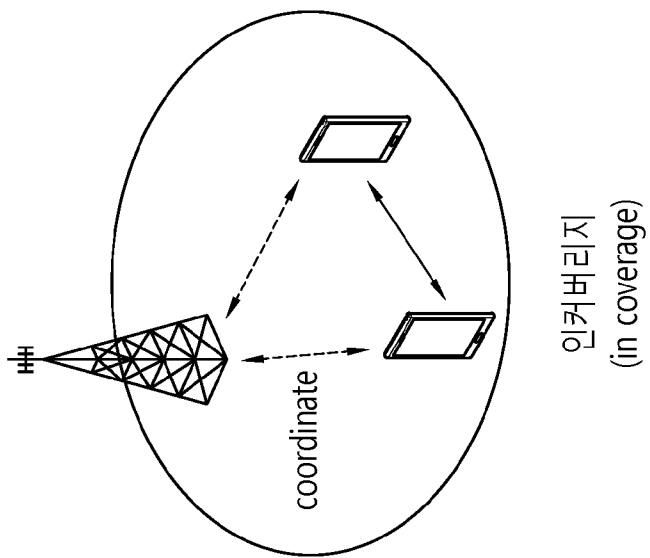
[도8]



파셜커버리지  
(partial coverage)

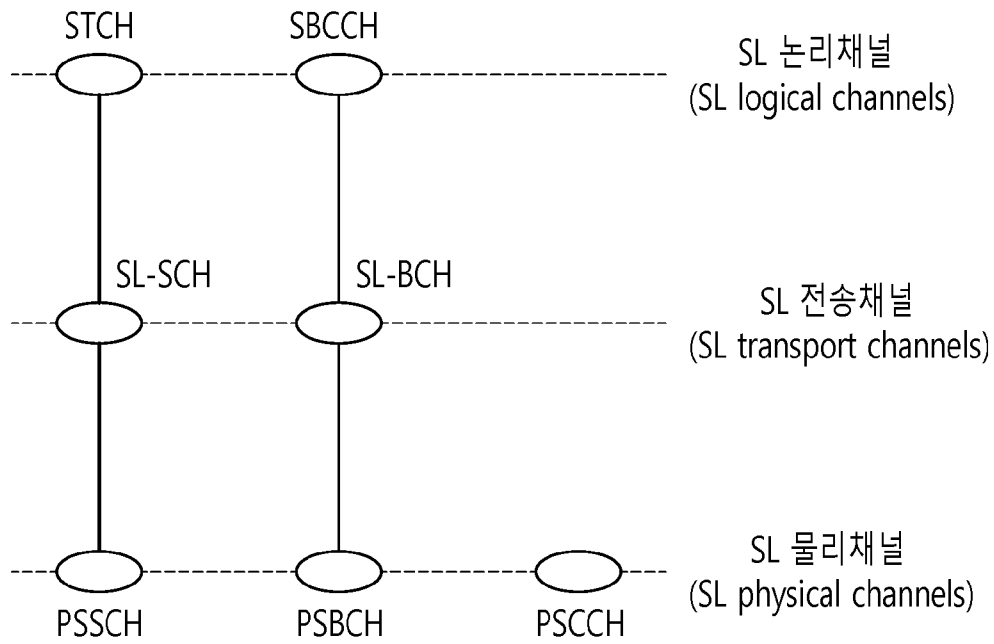


아웃오브커버리지  
(out-of-coverage)

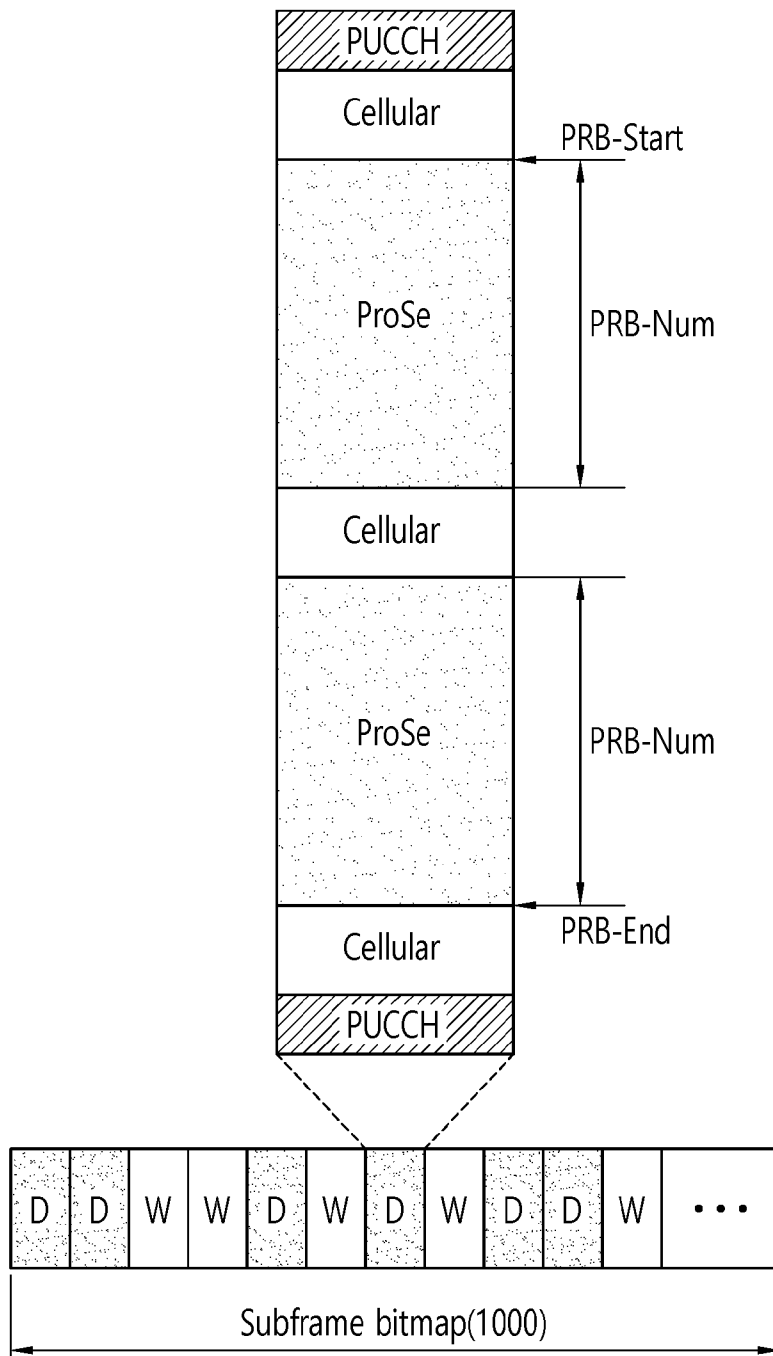


인커버리지  
(in coverage)

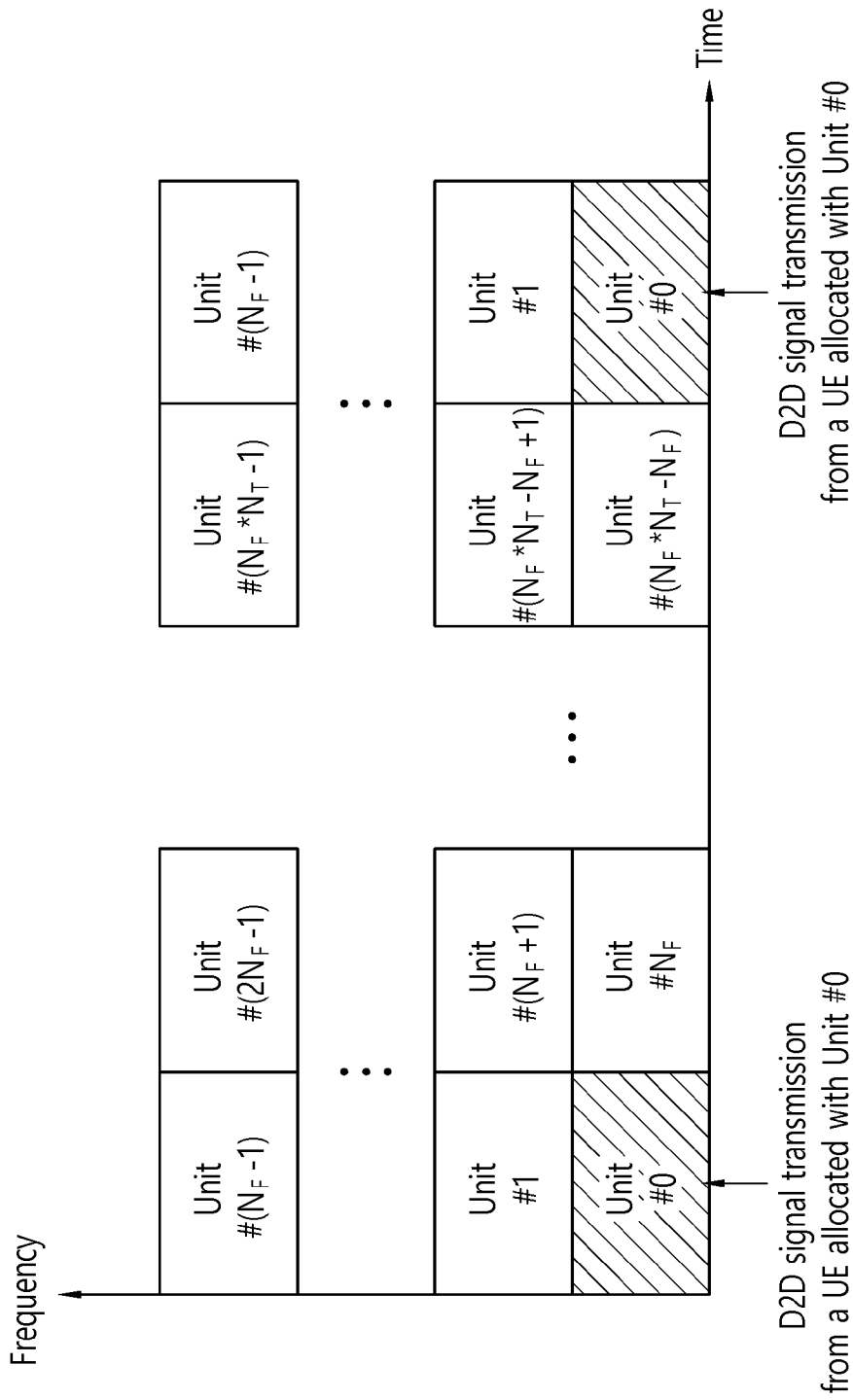
[도9]



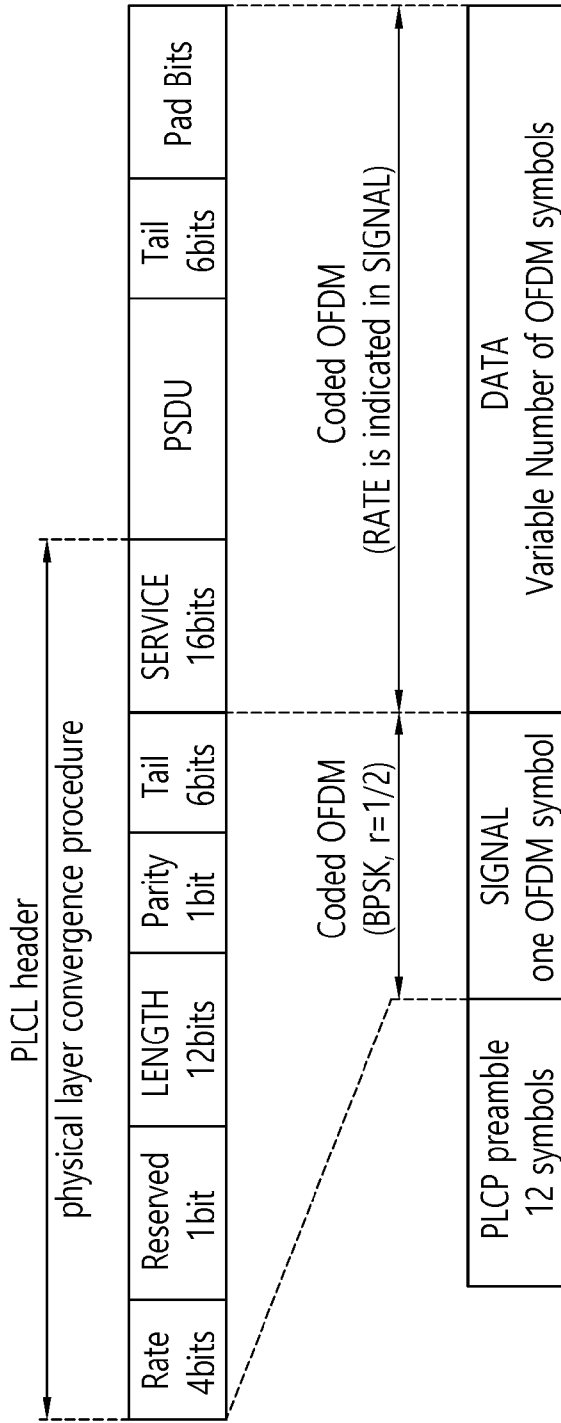
[도 10]



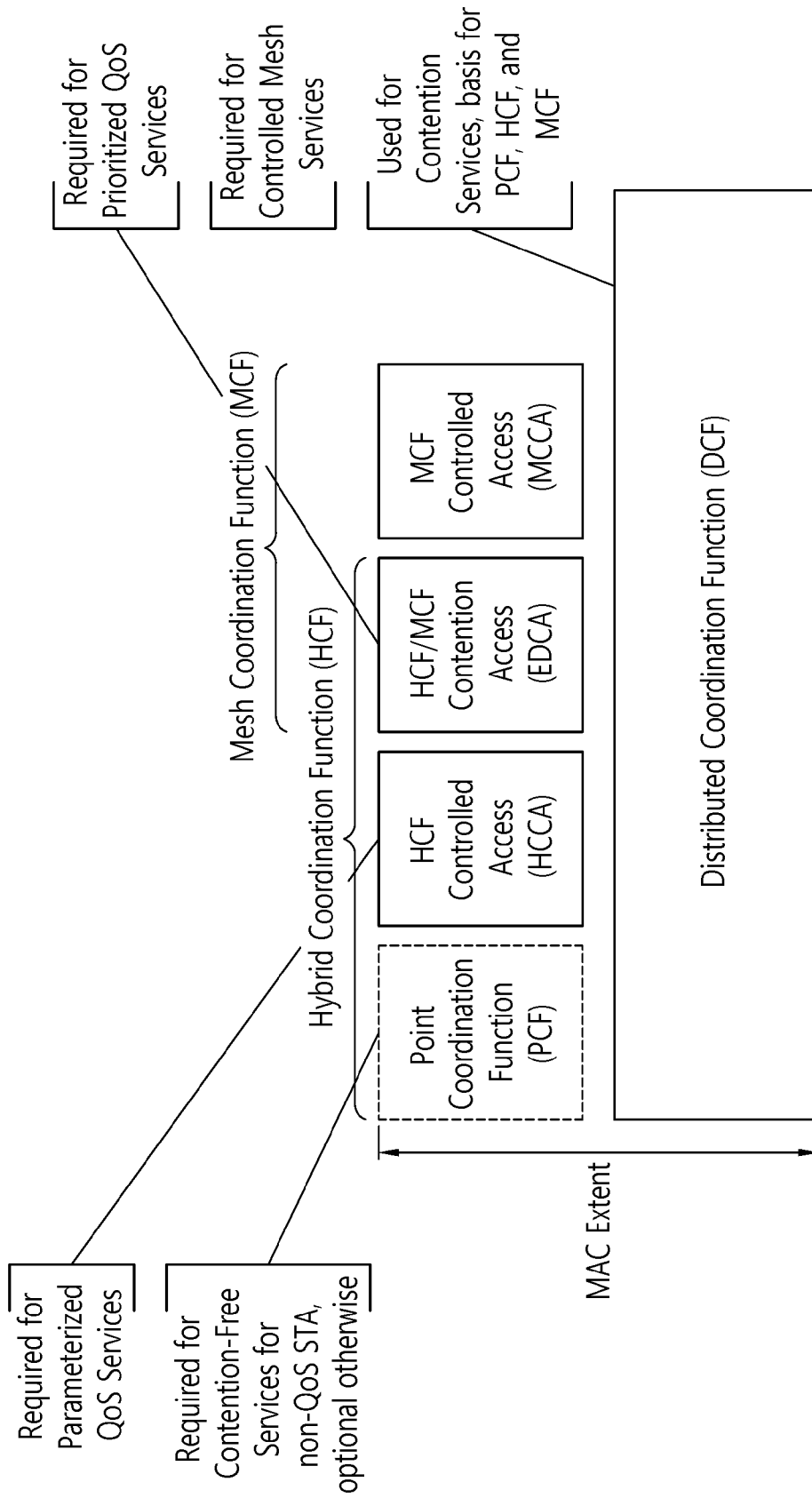
[도 11]



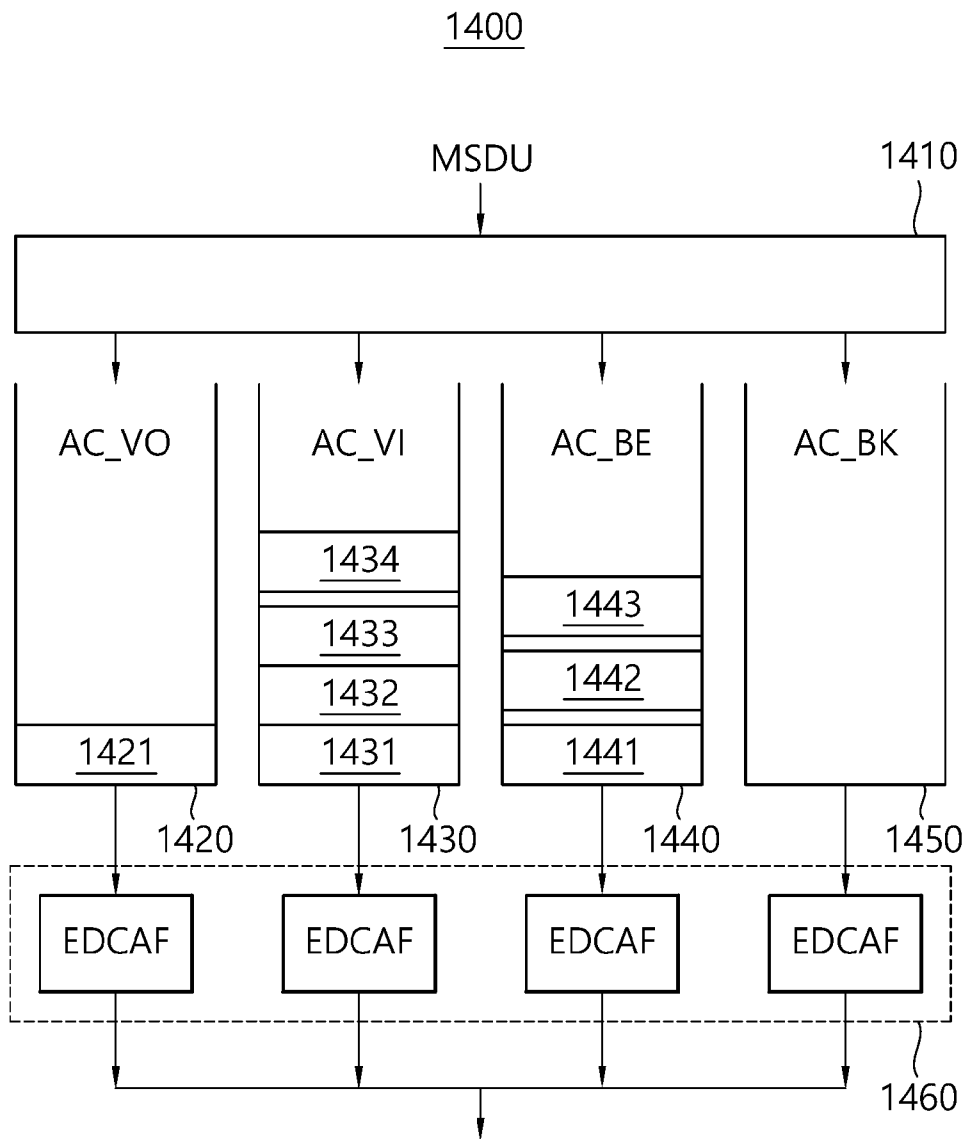
[도 12]



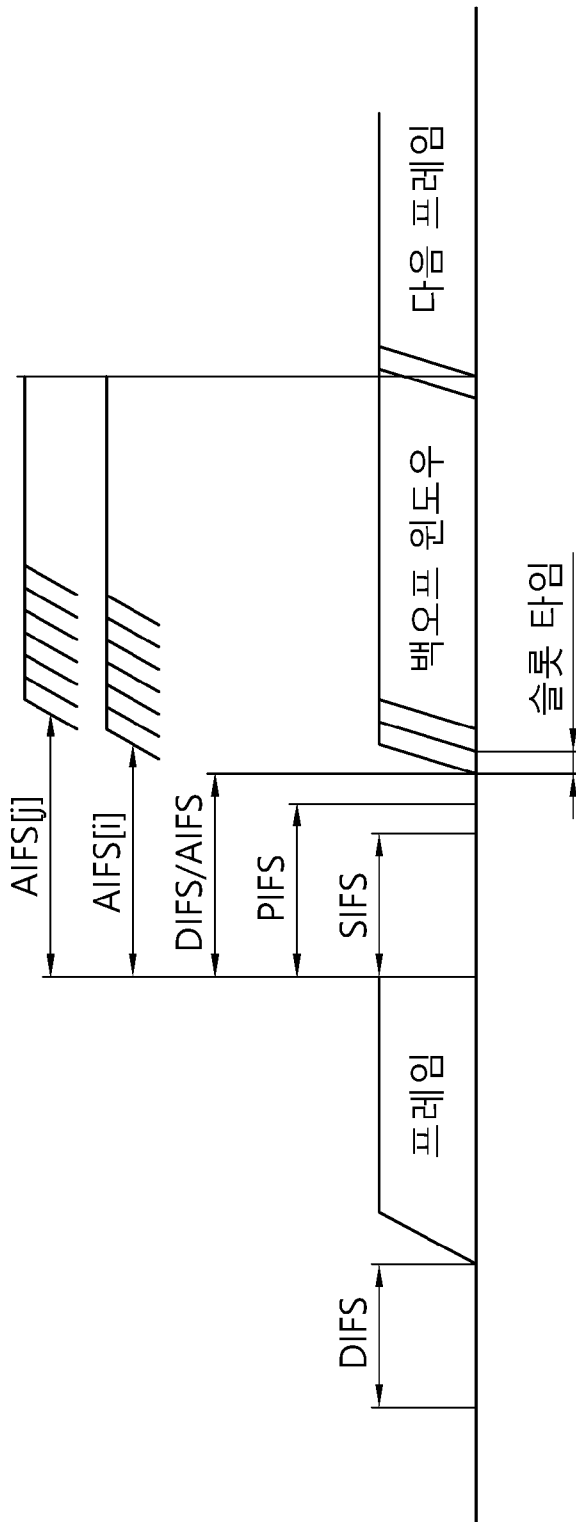
[도 13]



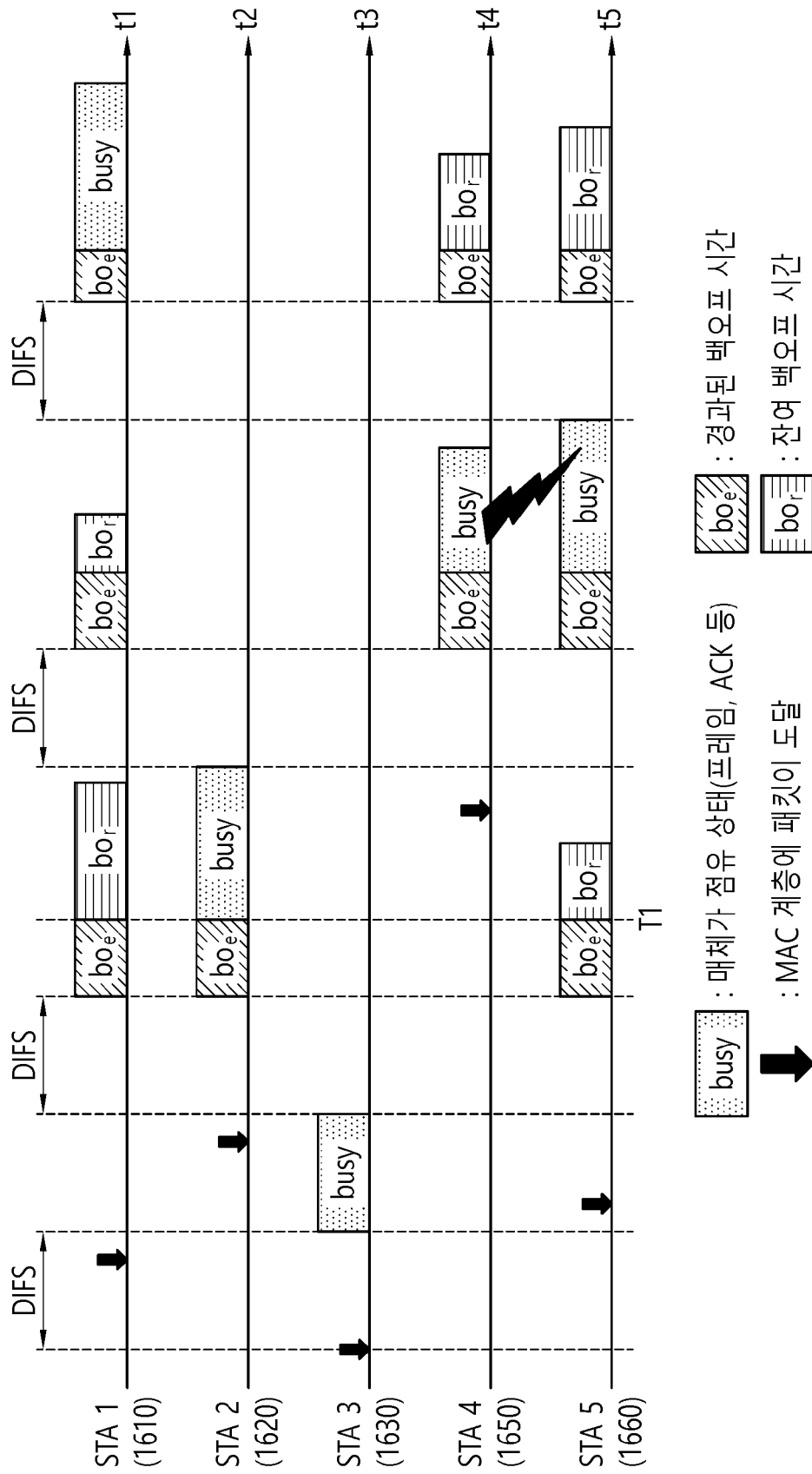
[도14]



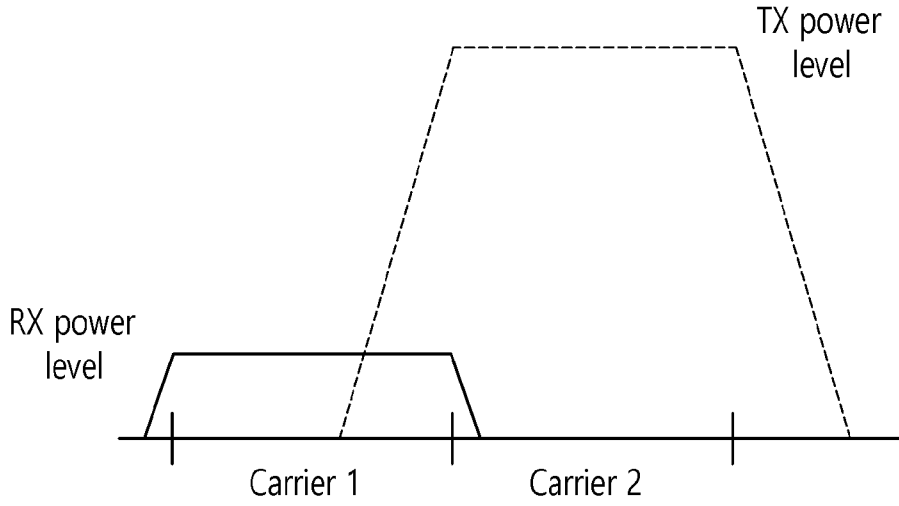
[도 15]



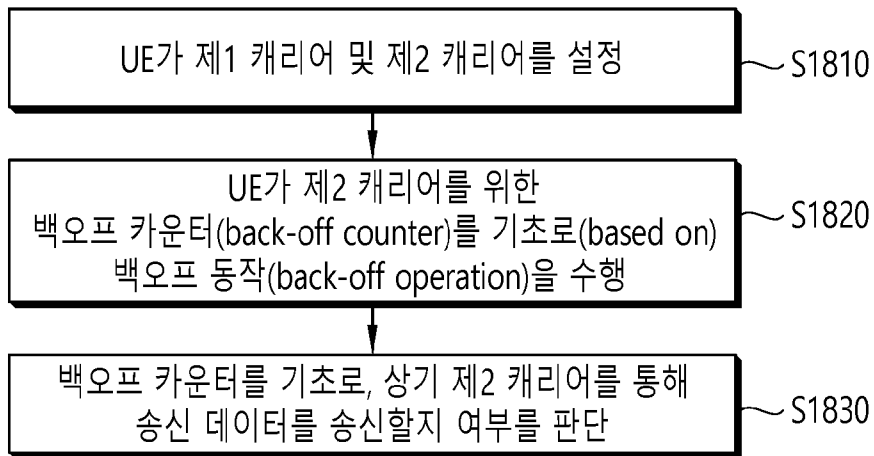
[도 16]



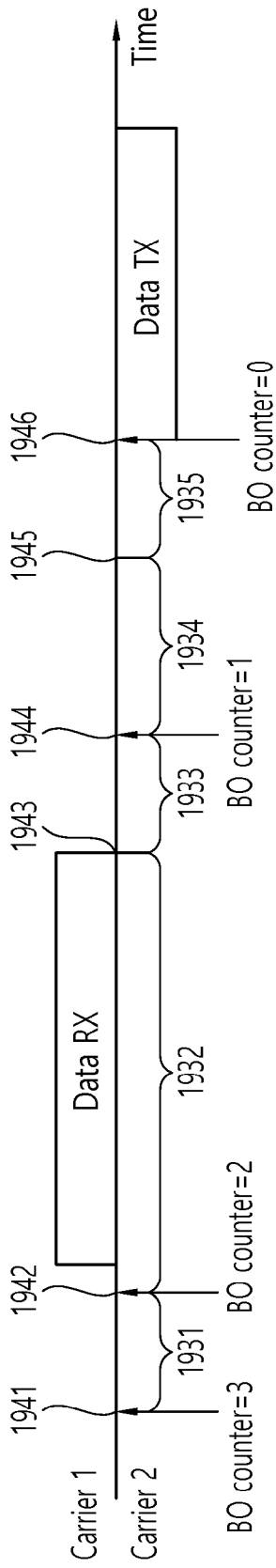
[도17]



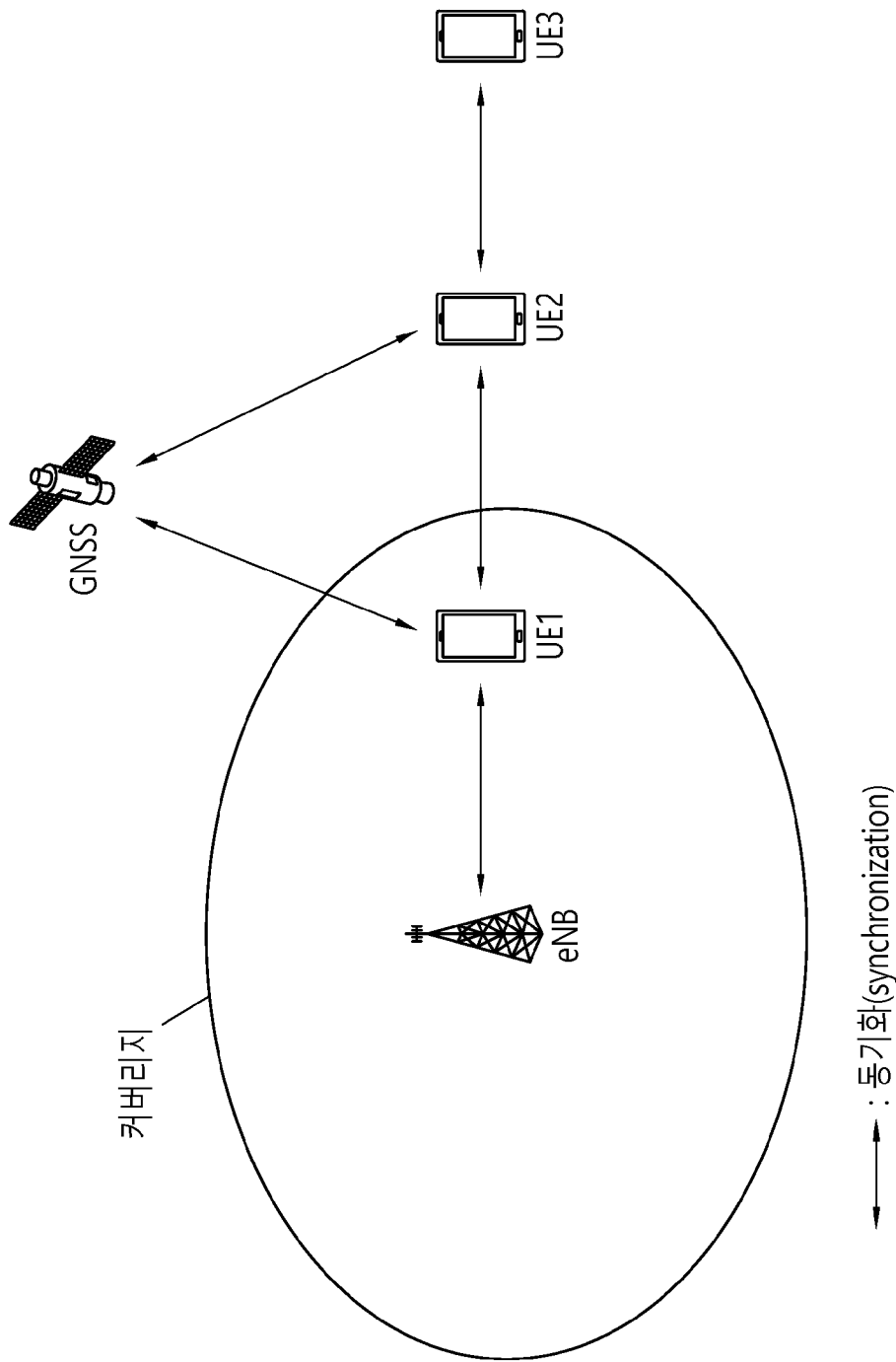
[도18]



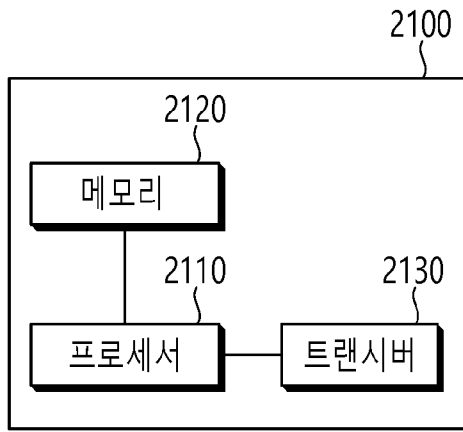
[도 19]



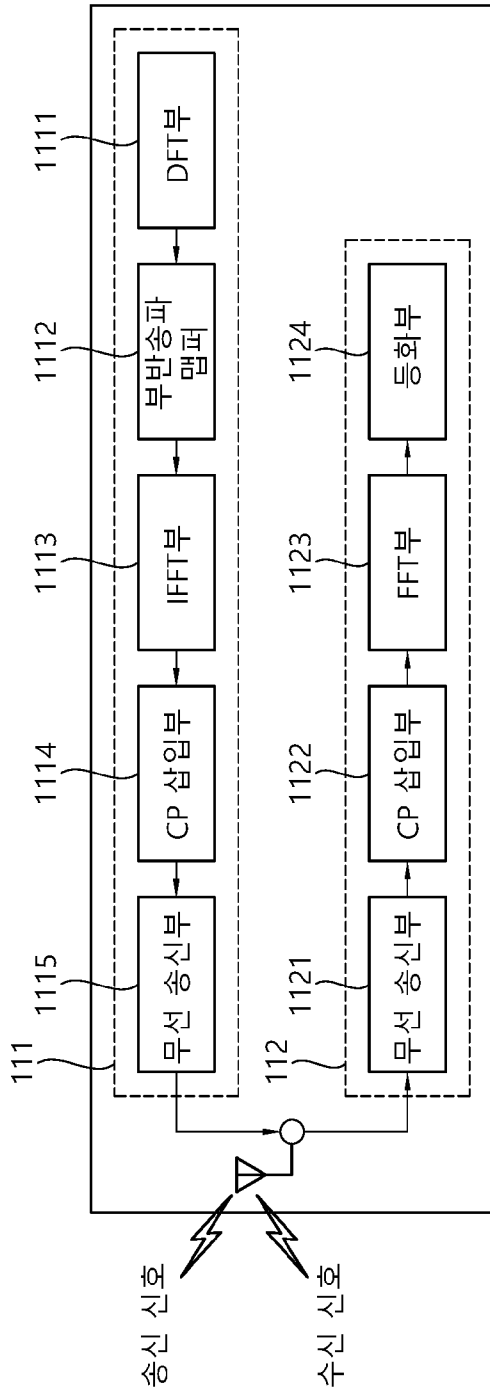
[도20]



[도21]



[도22]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/016896

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04W 74/08(2009.01)i, H04W 72/02(2009.01)i, H04W 72/12(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 74/08; H04J 11/00; H04W 72/02; H04W 72/04; H04W 74/00; H04W 72/12; 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) &amp; Keywords: a plurality of carriers, backoff, interference, side link

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2017-150956 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 08 September 2017 See paragraphs [158], [164], [170], [363]; and figure 12.	1-14
Y	US 2015-0257160 A1 (HITACHI, LTD.) 10 September 2015 See paragraph [0102]; and figures 15A-15B.	1-14
Y	WO 2017-074070 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 04 May 2017 See paragraphs [0157], [0169], [0233], [0255]; and figure 17.	2-7,9-14
A	KR 10-2017-0015251 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 February 2017 See paragraphs [0131]-[0136]; and figure 14.	1-14
A	KR 10-2017-0037496 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 04 April 2017 See paragraphs [0008]-[0279]; and figures 1-15.	1-14

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

\* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Date of the actual completion of the international search

25 MARCH 2019 (25.03.2019)

Date of mailing of the international search report

26 MARCH 2019 (26.03.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, 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/KR2018/016896**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2017-150956 A1	08/09/2017	WO 2017-150957 A1 WO 2017-150958 A1 WO 2017-150959 A1	08/09/2017 08/09/2017 08/09/2017
US 2015-0257160 A1	10/09/2015	JP 2015-170872 A	28/09/2015
WO 2017-074070 A1	04/05/2017	CN 108353424 A KR 10-2018-0053409 A US 2018-0317242 A1	31/07/2018 21/05/2018 01/11/2018
KR 10-2017-0015251 A	08/02/2017	EP 3331312 A1 US 2018-0220459 A1 WO 2017-023056 A1	06/06/2018 02/08/2018 09/02/2017
KR 10-2017-0037496 A	04/04/2017	NONE	

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
H04W 74/08(2009.01)i, H04W 72/02(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i, H04W 92/18(2009.01)j

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
H04W 74/08; H04J 11/00; H04W 72/02; H04W 72/04; H04W 74/00; H04W 72/12; H04W 92/18

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:복수 캐리어, 백오프, 간섭, 사이드링크

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2017-150956 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2017.09.08 단락 [158], [164], [170], [363]; 및 도면 12 참조.	1-14
Y	US 2015-0257160 A1 (HITACHI, LTD.) 2015.09.10 단락 [0102]; 및 도면 15A-15B 참조.	1-14
Y	WO 2017-074070 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2017.05.04 단락 [0157], [0169], [0233], [0255]; 및 도면 17 참조.	2-7,9-14
A	KR 10-2017-0015251 A (삼성전자주식회사) 2017.02.08 단락 [0131]-[0136]; 및 도면 14 참조.	1-14
A	KR 10-2017-0037496 A (한국전자통신연구원) 2017.04.04 단락 [0008]-[0279]; 및 도면 1-15 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 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2019년 03월 25일 (25.03.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 03월 26일 (26.03.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이성영 전화번호 +82-42-481-3535
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2017-150956 A1	2017/09/08	WO 2017-150957 A1 WO 2017-150958 A1 WO 2017-150959 A1	2017/09/08 2017/09/08 2017/09/08
US 2015-0257160 A1	2015/09/10	JP 2015-170872 A	2015/09/28
WO 2017-074070 A1	2017/05/04	CN 108353424 A KR 10-2018-0053409 A US 2018-0317242 A1	2018/07/31 2018/05/21 2018/11/01
KR 10-2017-0015251 A	2017/02/08	EP 3331312 A1 US 2018-0220459 A1 WO 2017-023056 A1	2018/06/06 2018/08/02 2017/02/09
KR 10-2017-0037496 A	2017/04/04	없음	