(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 5 월 7 일 (07.05.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/091348 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 72/02 (2009.01) *H04W 92/18* (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 4/40* (2018.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/014288

(22) 국제출원일: 2019 년 10 월 28 일 (28.10.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/751,694 2018 년 10 월 28 일 (28.10.2018) 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). 정성훈 (**JUNG, Sunghoon**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 인비전 특허법인 (**ENVISION PATENT & LAW FIRM**); 06193 서울시 강남구 테헤란로 70길 16, 8층, 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).

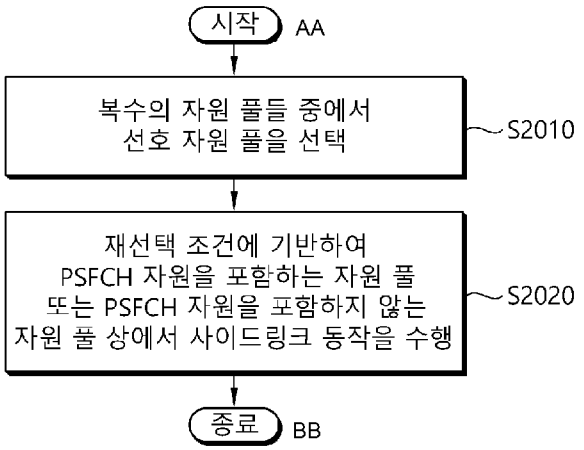
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) **Title:** METHOD BY WHICH TERMINAL PERFORMS SIDELINK OPERATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND TERMINAL USING METHOD

(54) **발명의 명칭:** 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 사이드링크 동작 수행 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말



S2010 ... Select preferred resource pool from among plurality of resource pools

S2020 ... On basis of re-selection condition, perform sidelink operation on resource pool including PSFCH resource or resource pool without PSFCH resource

AA ... Start

BB ... End

(57) **Abstract:** Proposed is a method for performing a sidelink operation in a wireless communication system, the method being performed by a terminal. The method comprises: selecting a preferred resource pool from among a plurality of resource pools, wherein the preferred resource pool is one of a first resource pool including a physical sidelink feedback channel (PSFCH) resource and a second resource pool without the PSFCH resource; and, on the basis of a re-selection condition, performing the sidelink operation on the first resource pool or the second resource pool.

(57) **요약서:** 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 사이드링크(sidelink) 동작 수행 방법을 제안한다. 상기 방법은 복수의 자원 풀(resource pool)들 중에서 선호 자원 풀을 선택하되, 상기 선호 자원 풀은 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel: PSFCH) 자원을 포함하는 제1 자원 풀 및 상기 PSFCH 자원을 포함하지 않는 제2 자원 풀 중 하나이고, 재선택 조건에 기반하여, 상기 제1 자원 풀 또는 상기 제2 자원 풀 상에서 상기 사이드링크 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 한다.

WO 2020/091348 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 사이드링크 동작 수행 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말

기술분야

[1] 본 개시는 무선 통신에 관한 것이다.

배경기술

[2] 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(예를 들어, 대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원하는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.

[3] 사이드링크(sidelink)란 단말(User Equipment, UE)들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 기지국(Base Station, BS)을 거치지 않고, 단말 간에 음성 또는 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. 사이드링크는 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다.

[4] V2X(vehicle-to-everything)는 유/무선 통신을 통해 다른 차량, 보행자, 인프라가 구축된 사물 등과 정보를 교환하는 통신 기술을 의미한다. V2X는 V2V(vehicle-to-vehicle), V2I(vehicle-to-infrastructure), V2N(vehicle-to- network) 및 V2P(vehicle-to-pedestrian)와 같은 4 가지 유형으로 구분될 수 있다. V2X 통신은 PC5 인터페이스 및/또는 Uu 인터페이스를 통해 제공될 수 있다.

[5] 한편, 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(Radio Access Technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역 (mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 이에 따라, 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스 또는 단말을 고려한 통신 시스템이 논의되고 있는데, 개선된 이동 광대역 통신, 매시브 MTC, URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술을 새로운 RAT(new radio access technology) 또는 NR(new radio)이라 칭할 수 있다. NR에서도 V2X(vehicle-to-everything) 통신이 지원될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 개시를 통해 해결하고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 사이드링크 동작 수행 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[7] 일 측면에서, 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 사이드링크(sidelink) 동작 수행 방법을 제안한다. 상기 방법은 복수의 자원 풀(resource pool)들 중에서 선호 자원 풀을 선택하되, 상기 선호 자원 풀은 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel: PSFCH) 자원을 포함하는 제1 자원 풀 및 상기 PSFCH 자원을 포함하지 않는 제2 자원 풀 중 하나이고, 재선택 조건에 기반하여, 상기 제1 자원 풀 또는 상기 제2 자원 풀 상에서 상기 사이드링크 동작을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[8] 상기 재선택 조건이 만족됨에 기반하여, 상기 단말은 상기 제1 자원 풀 및 상기 제2 자원 풀 중 상기 선호 자원 풀이 아닌 자원 풀 상에서 상기 사이드링크 동작을 수행할 수 있다.

[9] 상기 재선택 조건이 만족되지 않음에 기반하여, 상기 단말은 상기 제1 자원 풀 및 상기 제2 자원 풀 중 상기 선호 자원 풀인 자원 풀 상에서 상기 사이드링크 동작을 수행할 수 있다.

[10] 상기 선호 자원 풀의 채널 번잡 비율(channel busy ratio: CBR)이 CBR-임계값보다 큼에 기반하여, 상기 재선택 조건이 만족될 수 있다.

[11] 상기 선호 자원 풀이 상기 제1 자원 풀임에 기반하여, 상기 CBR-임계값은 100%일 수 있다.

[12] 상기 선호 자원 풀이 상기 제2 자원 풀임에 기반하여, 상기 CBR-임계값은 k%이고, 상기 k는 0 이상 100 미만의 정수(integer)일 수 있다.

[13] 상기 선호 자원 풀이 지연 요구 조건(latency requirement)을 만족하지 못함에 기반하여, 상기 재선택 조건이 만족될 수 있다.

[14] 상기 선호 자원 풀은 상기 단말이 수신한 패킷에 기반하여 선택될 수 있다.

[15] 상기 패킷이 피드백을 요구하는 패킷임에 기반하여, 상기 선호 자원 풀은 상기 제1 자원 풀로 선택될 수 있다.

[16] 상기 패킷이 상기 제1 자원 풀 상에서 전송됨에 기반하여, 상기 패킷과 관련된 피드백 정보는 상기 PSFCH 자원을 통해 전송되고, 상기 피드백 정보는 HARQ-ACK/NACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement/negative acknowledgement)일 수 있다.

[17] 상기 단말이 수신한 패킷의 우선 순위가 우선 순위-임계값보다 높음에 기반하여, 상기 단말은 상기 재선택 조건에 기반하여 상기 제1 자원 풀 또는 상기 제2 자원 풀 상에서 상기 사이드링크 동작을 수행할 수 있다.

[18] 상기 우선 순위는 PPPP(ProSe Per-Packet Priority)일 수 있다.

[19] 상기 사이드링크 동작은 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel: PSSCH)의 전송일 수 있다.

[20] 다른 측면에서 제공되는 단말(User Equipment; UE)은 무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기(Transceiver) 및 상기 송수신기와 결합하여 동작하는

프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 복수의 자원 풀(resource pool)들 중에서 선호 자원 풀을 선택하되, 상기 선호 자원 풀은 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel: PSFCH) 자원을 포함하는 제1 자원 풀 및 상기 PSFCH 자원을 포함하지 않는 제2 자원 풀 중 하나이고, 재선택 조건에 기반하여, 상기 제1 자원 풀 또는 상기 제2 자원 풀 상에서 상기 사이드링크 동작을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[21] 상기 단말은 이동 단말기, 네트워크 및 상기 단말 이외의 자율 주행 차량 중 적어도 하나와 통신하는 단말일 수 있다.

발명의 효과

[22] 본 개시에 따르면, 상이한 길이 또는 상이한 종료 심볼 위치를 갖는 PSSCH가 자원 풀 영역에서 분리되므로 시스템은 상이한 PSSCH 길이의 다중화에 의해 발생할 수 있는 비효율을 회피할 수 있다. 또한, 비-선호 PSSCH 길이를 사용하도록 하는 예외를 허용함으로써 자원 단편화 문제를 예방할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[23] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른, LTE 시스템의 구조를 나타낸다.

[24] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.

[25] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.

[26] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NR 시스템의 구조를 나타낸다.

[27] 도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 나타낸다.

[28] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

[29] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.

[30] 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른, BWP의 일 예를 나타낸다.

[31] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 사이드링크 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.

[32] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 사이드링크 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.

[33] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X 또는 사이드링크 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.

[34] 도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X 또는 사이드링크 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.

[35] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 TM(Transmission Mode)에 따라 V2X 또는 사이드링크 통신을 수행하는 절차를 나타낸다.

[36] 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 전송 자원을 선택하는 방법을 나타낸다.

[37] 도 15는 시간/주파수 자원 상에 복수의 사이드링크 채널들이 할당된 일례를 도시한 것이다.

[38] 도 16은 시간/주파수 자원 상에 복수의 사이드링크 채널들이 할당된 다른 일례를 도시한 것이다.

[39] 도 17은 PSSCH 길이 및 사용할 자원 풀을 결정하는 전체 절차의 일례를 예시한다.

[40] 도 18은 단말이 PSFCH를 사용하지 않고 단말의 선호 PSSCH 길이가 긴 경우의 동작을 예시한다.

[41] 도 19는 단말이 PSFCH를 사용하지 않고 단말의 선호 PSSCH 길이가 긴 경우의 동작을 예시한다.

[42] 도 20은 본 개시의 일부 구현에 따른 단말의 사이드링크 동작 수행 방법의 일례에 대한 순서도이다.

[43] 도 21은 본 개시의 일부 구현에 따른 단말의 사이드링크 동작 수행 방법의 일례를 개략적으로 도시한 것이다.

[44] 도 22는 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.

[45] 도 23은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[46] 도 24는 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 예시한다.

[47] 도 25는 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다.

[48] 도 26은 본 발명에 적용되는 휴대 기기를 예시한다.

[49] 도 27은 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

[50] 도 28은 본 발명에 적용되는 차량을 예시한다.

[51] 도 29는 본 발명에 적용되는 XR 기기를 예시한다.

[52] 도 30은 본 발명에 적용되는 로봇을 예시한다.

[53] 도 31은 본 발명에 적용되는 AI 기기를 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

[54] 본 개시의 다양한 실시 예에서, “/” 및 “,”는 “및/또는”을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A/B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 나아가, “A/B/C”는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나”를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B, C”는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나”를 의미할 수 있다.

[55] 나아가, 본 개시의 다양한 실시 예에서, “또는”은 “및/또는”을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A 또는 B”는 “오직 A”, “오직 B”, 및/또는 “A 및 B 모두”를 포함할 수 있다. 다시 말해, 본 개시의 다양한 실시 예에서, “또는”은 “부가적으로 또는 대안적으로”를 나타내는 것으로 해석되어야 한다.

[56] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division

multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTS terrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.

[57] 5G NR은 LTE-A의 후속 기술로서, 고성능, 저지연, 고가용성 등의 특성을 가지는 새로운 Clean-slate 형태의 이동 통신 시스템이다. 5G NR은 1GHz 미만의 저주파 대역에서부터 1GHz~10GHz의 중간 주파 대역, 24GHz 이상의 고주파(밀리미터파) 대역 등 사용 가능한 모든 스펙트럼 자원을 활용할 수 있다.

[58] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A 또는 5G NR을 위주로 기술하지만 본 개시의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[59] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른, LTE 시스템의 구조를 나타낸다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고 불릴 수 있다.

[60] 도 1을 참조하면, E-UTRAN은 단말(10)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) 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.

[61] 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.

[62] 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 PDN(Packet Date Network)을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.

[63] 단말과 네트워크 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 (제 1 계층), L2 (제 2 계층), L3(제 3 계층)로 구분될 수 있다. 이 중에서 제 1 계층에 속하는 물리 계층은 물리 채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3 계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선 자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국 간 RRC 메시지를 교환한다.

[64] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.

[65] 도 2 및 3을 참조하면, 물리 계층(physical layer)은 물리 채널을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스를 제공한다. 물리 계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송 채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송 채널을 통해 MAC 계층과 물리 계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송 채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.

[66] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리 계층 사이는 물리 채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리 채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.

[67] MAC 계층은 논리 채널(logical channel)을 통해 상위 계층인 RLC(radio link control) 계층에게 서비스를 제공한다. MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 복수의 전송 채널로의 맵핑 기능을 제공한다. 또한, MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 단수의 전송 채널로의 맵핑에 의한 논리 채널 다중화 기능을 제공한다. MAC 부계층은 논리 채널상의 데이터 전송 서비스를 제공한다.

[68] RLC 계층은 RLC SDU(Radio Link Control Service Data Unit)의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 수행한다. 무선 베어러(Radio Bearer, RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.

[69] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리 채널, 전송 채널 및 물리 채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과

네트워크간의 데이터 전달을 위해 제 1 계층(PHY 계층) 및 제 2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다.

[70] 사용자 평면에서의 PDCP 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결성 보호(integrity protection)를 포함한다.

[71] RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling Radio Bearer)와 DRB(Data Radio Bearer) 두 가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.

[72] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC connection)이 확립되면, 단말은 RRC_CONNECTED 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC_IDLE 상태에 있게 된다. NR의 경우, RRC_INACTIVE 상태가 추가로 정의되었으며, RRC_INACTIVE 상태의 단말은 코어 네트워크와의 연결을 유지하는 반면 기지국과의 연결을 해지(release)할 수 있다.

[73] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송 채널로는 시스템 정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송 채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.

[74] 전송 채널 상위에 있으며, 전송 채널에 매핑되는 논리 채널(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.

[75] 물리 채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 OFDM 심볼과 주파수 영역에서 여러 개의 서브캐리어(sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼(symbol)들로 구성된다. 자원 블록은 자원 할당 단위로, 복수의 OFDM 심볼들과 복수의 서브캐리어(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어 채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 OFDM 심볼들(예, 첫 번째 OFDM 심볼)의 특정 서브캐리어들을 이용할 수 있다.

TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.

[76] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NR 시스템의 구조를 나타낸다.

[77] 도 4를 참조하면, NG-RAN(Next Generation - Radio Access Network)은 단말에게 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)을 제공하는 gNB(next generation-Node B) 및/또는 eNB를 포함할 수 있다. 도 4에서는 gNB만을 포함하는 경우를 예시한다. gNB 및 eNB는 상호 간에 Xn 인터페이스로 연결되어 있다. gNB 및 eNB는 5세대 코어 네트워크(5G Core Network: 5GC)와 NG 인터페이스를 통해 연결되어 있다. 보다 구체적으로, AMF(access and mobility management function)과는 NG-C 인터페이스를 통해 연결되고, UPF(user plane function)과는 NG-U 인터페이스를 통해 연결된다.

[78] 도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 나타낸다.

[79] 도 5를 참조하면, gNB는 인터 셀 간의 무선 자원 관리(Inter Cell RRM), 무선 베어러 관리(RB control), 연결 이동성 제어(Connection Mobility Control), 무선 허용 제어(Radio Admission Control), 측정 설정 및 제공(Measurement configuration & Provision), 동적 자원 할당(dynamic resource allocation) 등의 기능을 제공할 수 있다. AMF는 NAS(Non Access Stratum) 보안, 아이들 상태 이동성 처리 등의 기능을 제공할 수 있다. UPF는 이동성 앵커링(Mobility Anchoring), PDU(Protocol Data Unit) 처리 등의 기능을 제공할 수 있다. SMF(Session Management Function)는 단말 IP(Internet Protocol) 주소 할당, PDU 세션 제어 등의 기능을 제공할 수 있다.

[80] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

[81] 도 6을 참조하면, NR에서 상향링크 및 하향링크 전송을 위해 무선 프레임이 사용될 수 있다. 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의될 수 있다. 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)을 포함할 수 있다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할될 수 있으며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 서브캐리어 간격(Subcarrier Spacing, SCS)에 따라 결정될 수 있다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼을 포함할 수 있다.

[82] 노멀 CP(normal CP)가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함할 수 있다. 확장 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 심볼을 포함할 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (또는, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA(Single Carrier - FDMA) 심볼 (또는, DFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform-spread-OFDM) 심볼)을 포함할 수 있다.

[83] 다음 표 1은 노멀 CP가 사용되는 경우, SCS 설정(u)에 따라 슬롯 별 심볼의 개수(N^{slot}_{symb}), 프레임 별 슬롯의 개수($N^{frame,u}_{slot}$)와 서브프레임 별 슬롯의 개수($N^{subframe,u}_{slot}$)를 예시한다.

[84] [표1]

SCS (15*2^{u})	N^{slot}_{symb}	$N^{frame,u}_{slot}$	$N^{subframe,u}_{slot}$
15KHz (u=0)	14	10	1
30KHz (u=1)	14	20	2
60KHz (u=2)	14	40	4
120KHz (u=3)	14	80	8
240KHz (u=4)	14	160	16

[85] 표 2는 확장 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수를 예시한다.

[86] [표2]

SCS (15*2^{u})	N^{slot}_{symb}	$N^{frame,u}_{slot}$	$N^{subframe,u}_{slot}$
60KHz (u=2)	12	40	4

[87] NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들 간에 OFDM(A) 뉴머놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)가 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예, 서브프레임, 슬롯 또는 TTI)(편의상, TU(Time Unit)로 통칭)의 (절대 시간) 구간이 병합된 셀들 간에 상이하게 설정될 수 있다.

[88] NR에서, 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 뉴머놀로지(numerology) 또는 SCS가 지원될 수 있다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)이 지원될 수 있고, SCS가 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 지연(lower latency) 및 더 넓은 캐리어 대역폭(wider carrier bandwidth)이 지원될 수 있다. SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)을 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭이 지원될 수 있다.

[89] NR 주파수 밴드(frequency band)는 두 가지 타입의 주파수 범위(frequency range)로 정의될 수 있다. 상기 두 가지 타입의 주파수 범위는 FR1 및 FR2일 수 있다. 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있으며, 예를 들어, 상기 두 가지 타입의 주파수 범위는 하기 표 3과 같을 수 있다. NR 시스템에서 사용되는 주파수 범위 중 FR1은 “sub 6GHz range”를 의미할 수 있고, FR2는 “above 6GHz range”를 의미할 수 있고 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmW)로 불릴 수 있다.

[90] [표3]

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing (SCS)
FR1	450MHz - 6000MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

[91] 상술한 바와 같이, NR 시스템의 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있다. 예를 들어, FR1은 하기 표 4와 같이 410MHz 내지 7125MHz의 대역을 포함할 수 있다. 즉, FR1은 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역을 포함할 수 있다. 예를 들어, FR1 내에서 포함되는 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역은 비면허 대역(unlicensed band)을 포함할 수 있다. 비면허 대역은 다양한 용도로 사용될 수 있고, 예를 들어 차량을 위한 통신(예를 들어, 자율주행)을 위해 사용될 수 있다.

[92] [표4]

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing (SCS)
FR1	410MHz - 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

[93] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.

[94] 도 7을 참조하면, 슬롯은 시간 영역에서 복수의 심볼들을 포함한다. 예를 들어, 노멀 CP의 경우 하나의 슬롯이 14개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 12개의 심볼을 포함할 수 있다. 또는 노멀 CP의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 6개의 심볼을 포함할 수 있다.

[95] 캐리어는 주파수 영역에서 복수의 서브캐리어들을 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 영역에서 복수(예를 들어, 12)의 연속한 서브캐리어로 정의될 수 있다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 영역에서 복수의 연속한 (P)RB((Physical) Resource Block)로 정의될 수 있으며, 하나의 뉴머놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 캐리어는 최대 N개(예를 들어, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행될 수 있다. 각각의 요소는 자원 그리드에서 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭될 수 있고, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.

[96] 이하, BWP(Bandwidth Part) 및 캐리어에 대하여 설명한다.

[97] BWP(Bandwidth Part)는 주어진 뉴머놀로지에서 PRB(physical resource block)의 연속적인 집합일 수 있다. PRB는 주어진 캐리어 상에서 주어진 뉴머놀로지에 대한 CRB(common resource block)의 연속적인 부분 집합으로부터 선택될 수

있다.

[98] BA(Bandwidth Adaptation)을 사용하면, 단말의 수신 대역폭 및 전송 대역폭은 셀의 대역폭만큼 클 필요가 없으며, 단말의 수신 대역폭 및 전송 대역폭은 조정될 수 있다. 예를 들어, 네트워크/기지국은 대역폭 조정을 단말에게 알릴 수 있다. 예를 들어, 단말은 대역폭 조정을 위한 정보/설정을 네트워크/기지국으로부터 수신할 수 있다. 이 경우, 단말은 상기 수신된 정보/설정을 기반으로 대역폭 조정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 대역폭 조정은 대역폭의 축소/확대, 대역폭의 위치 변경 또는 대역폭의 서브캐리어 스페이싱의 변경을 포함할 수 있다.

[99] 예를 들어, 대역폭은 파워를 세이브하기 위해 활동이 적은 기간 동안 축소될 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 위치는 주파수 도메인에서 이동할 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 위치는 스케줄링 유연성(scheduling flexibility)을 증가시키기 위해 주파수 도메인에서 이동할 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 서브캐리어 스페이싱(subcarrier spacing)은 변경될 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 서브캐리어 스페이싱은 상이한 서비스를 허용하기 위해 변경될 수 있다. 셀의 총 셀 대역폭의 서브셋은 BWP(Bandwidth Part)라고 칭할 수 있다. BA는 기지국/네트워크가 단말에게 BWP를 설정하고, 기지국/네트워크가 설정된 BWP 중에서 현재 활성 상태인 BWP를 단말에게 알림으로써 수행될 수 있다.

[100] 예를 들어, BWP는 활성(active) BWP, 이니셜(initial) BWP 및/또는 디폴트(default) BWP 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 예를 들어, 단말은 PCell(primary cell) 상의 활성(active) DL BWP 이외의 DL BWP에서 다운 링크 무선 링크 품질(downlink radio link quality)을 모니터링하지 않을 수 있다. 예를 들어, 단말은 활성 DL BWP의 외부에서 PDCCH, PDSCH 또는 CSI-RS(단, RRM 제외)를 수신하지 않을 수 있다. 예를 들어, 단말은 비활성 DL BWP에 대한 CSI(Channel State Information) 보고를 트리거하지 않을 수 있다. 예를 들어, 단말은 활성 UL BWP 외부에서 PUCCH 또는 PUSCH를 전송하지 않을 수 있다. 예를 들어, 하향링크의 경우, 이니셜 BWP는 (PBCH에 의해 설정된) RMSI CORESET에 대한 연속적인 RB 세트로 주어질 수 있다. 예를 들어, 상향링크의 경우, 이니셜 BWP는 랜덤 액세스 절차를 위해 SIB에 의해 주어질 수 있다. 예를 들어, 디폴트 BWP는 상위 계층에 의해 설정될 수 있다. 예를 들어, 디폴트 BWP의 초기 값은 이니셜 DL BWP일 수 있다. 에너지 세이빙을 위해, 단말이 일정 기간 동안 DCI를 검출하지 못하면, 단말은 상기 단말의 활성 BWP를 디폴트 BWP로 스위칭할 수 있다.

[101] 한편, BWP는 사이드링크에 대하여 정의될 수 있다. 동일한 사이드링크 BWP는 전송 및 수신에 사용될 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 특정 BWP 상에서 사이드링크 채널 또는 사이드링크 신호를 전송할 수 있고, 수신 단말은 상기 특정 BWP 상에서 사이드링크 채널 또는 사이드링크 신호를 수신할 수 있다. 면허 캐리어(licensed carrier)에서, 사이드링크 BWP는 Uu BWP와 별도로 정의될

수 있으며, 사이드링크 BWP는 Uu BWP와 별도의 설정 시그널링(separate configuration signalling)을 가질 수 있다. 예를 들어, 단말은 사이드링크 BWP를 위한 설정을 기지국/네트워크로부터 수신할 수 있다. 사이드링크 BWP는 캐리어 내에서 out-of-coverage NR V2X 단말 및 RRC_IDLE 단말에 대하여 (미리) 설정될 수 있다. RRC_CONNECTED 모드의 단말에 대하여, 적어도 하나의 사이드링크 BWP가 캐리어 내에서 활성화될 수 있다.

[102] 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른, BWP의 일 예를 나타낸다. 도 8의 실시 예에서, BWP는 세 개라고 가정한다.

[103] 도 8을 참조하면, CRB(common resource block)는 캐리어 밴드의 한 쪽 끝에서부터 다른 쪽 끝까지 번호가 매겨진 캐리어 자원 블록일 수 있다. 그리고, PRB는 각 BWP 내에서 번호가 매겨진 자원 블록일 수 있다. 포인트 A는 자원 블록 그리드(resource block grid)에 대한 공통 참조 포인트(common reference point)를 지시할 수 있다.

[104] BWP는 포인트 A, 포인트 A로부터의 오프셋(N^{start}_{BWP}) 및 대역폭(N^{size}_{BWP})에 의해 설정될 수 있다. 예를 들어, 포인트 A는 모든 뉴머놀로지(예를 들어, 해당 캐리어에서 네트워크에 의해 지원되는 모든 뉴머놀로지)의 서브캐리어 0이 정렬되는 캐리어의 PRB의 외부 참조 포인트일 수 있다. 예를 들어, 오프셋은 주어진 뉴머놀로지에서 가장 낮은 서브캐리어와 포인트 A 사이의 PRB 간격일 수 있다. 예를 들어, 대역폭은 주어진 뉴머놀로지에서 PRB의 개수일 수 있다.

[105] 이하, V2X 또는 사이드링크 통신에 대하여 설명한다.

[106] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 사이드링크 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 구체적으로, 도 9의 (a)는 LTE의 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타내고, 도 9의 (b)는 LTE의 제어 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.

[107] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 사이드링크 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 구체적으로, 도 10의 (a)는 NR의 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타내고, 도 10의 (b)는 NR의 제어 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.

[108] 이하, 사이드링크 동기 신호(Sidelink Synchronization Signal, SLSS) 및 동기화 정보에 대해 설명한다.

[109] SLSS는 사이드링크 특정적인 시퀀스(sequence)로, PSSS(Primary Sidelink Synchronization Signal)와 SSSS(Secondary Sidelink Synchronization Signal)를 포함할 수 있다. 상기 PSSS는 S-PSS(Sidelink Primary Synchronization Signal)라고 칭할 수 있고, 상기 SSSS는 S-SSS(Sidelink Secondary Synchronization Signal)라고 칭할 수 있다.

[110] PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)는 사이드링크 신호 송수신 전에 단말이 가장 먼저 알아야 하는 기본이 되는 (시스템) 정보가 전송되는 (방송) 채널일 수 있다. 예를 들어, 상기 기본이 되는 정보는 SLSS에 관련된 정보,

듀플렉스 모드(Duplex Mode, DM), TDD UL/DL(Time Division Duplex Uplink/Downlink) 구성, 리소스 풀 관련 정보, SLSS에 관련된 애플리케이션의 종류, 서브프레임 오프셋, 방송 정보 등일 수 있다.

[111] S-PSS, S-SSS 및 PSBCH는 주기적 전송을 지원하는 블록 포맷(예를 들어, 사이드링크 SS(Synchronization Signal)/PSBCH 블록, 이하 S-SSB(Sidelink - Synchronization Signal Block))에 포함될 수 있다. 상기 S-SSB는 캐리어 내의 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)/PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)와 동일한 뉴머놀로지(즉, SCS 및 CP 길이)를 가질 수 있고, 전송 대역폭은 (미리) 설정된 SL BWP(Sidelink Bandwidth Part) 내에 있을 수 있다. 그리고, S-SSB의 주파수 위치는 (미리) 설정될 수 있다. 따라서, 단말은 캐리어에서 S-SSB를 발견하기 위해 주파수에서 가설 검출(hypothesis detection)을 수행할 필요가 없다.

[112] 각 SLSS는 물리 계층 사이드링크 동기화 ID(identity)를 가질 수 있으며, 그 값은 0부터 335 중 어느 하나일 수 있다. 상기 값들 중에서 어느 값을 사용하는지에 따라, 동기화 소스가 식별될 수도 있다. 예를 들어, 0, 168, 169는 GNSS(global navigation satellite systems)를 의미할 수 있고, 1 내지 167은 기지국을 의미할 수 있으며, 170 내지 335은 커버리지 외부임을 의미할 수 있다. 또는, 물리 계층 사이드링크 동기화 ID(identity)의 값들 중에서 0 내지 167은 네트워크에 의하여 사용되는 값들일 수 있고, 168 내지 335는 네트워크 커버리지 외부에서 사용되는 값들일 수 있다.

[113] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X 또는 사이드링크 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.

[114] 도 11을 참조하면, V2X/사이드링크 통신에서 단말이라는 용어는 주로 사용자의 단말을 의미할 수 있다. 하지만, 기지국과 같은 네트워크 장비가 단말 사이의 통신 방식에 따라 신호를 송수신하는 경우, 기지국 또한 일종의 단말로 간주될 수도 있다.

[115] 단말 1은 일련의 자원의 집합을 의미하는 자원 풀(resource pool) 내에서 특정한 자원에 해당하는 자원 단위(resource unit)를 선택하고, 해당 자원 단위를 사용하여 사이드링크 신호를 전송하도록 동작할 수 있다. 수신 단말인 단말 2는 단말 1이 신호를 전송할 수 있는 자원 풀을 설정 받고, 해당 자원 풀 내에서 단말 1의 신호를 검출할 수 있다.

[116] 여기서, 단말 1이 기지국의 연결 범위 내에 있는 경우, 기지국이 자원 풀을 알려줄 수 있다. 반면, 단말 1이 기지국의 연결 범위 밖에 있는 경우, 다른 단말이 자원 풀을 알려주거나 또는 사전에 정해진 자원으로 결정될 수도 있다.

[117] 일반적으로 자원 풀은 복수의 자원 단위로 구성될 수 있고, 각 단말은 하나 또는 복수의 자원 단위를 선정하여 자신의 사이드링크 신호 전송에 사용할 수 있다.

[118] 도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X 또는 사이드링크 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.

[119] 도 12를 참조하면, 자원 풀의 전체 주파수 자원이 N_F개로 분할될 수 있고, 자원 풀의 전체 시간 자원이 N_T개로 분할될 수 있다. 따라서, 총 $N_F * N_T$ 개의 자원 단위가 자원 풀 내에서 정의될 수 있다. 도 12는 해당 자원 풀이 N_T 개의 서브프레임의 주기로 반복되는 경우의 예를 나타낸다.

[120] 도 12에 나타난 바와 같이, 하나의 자원 단위(예를 들어, Unit #0)는 주기적으로 반복하여 나타날 수 있다. 또는, 시간 또는 주파수 차원에서의 다이버시티(diversity) 효과를 얻기 위해서, 하나의 논리적인 자원 단위가 맵핑되는 물리적 자원 단위의 인덱스가 시간에 따라 사전에 정해진 패턴으로 변화할 수도 있다. 이러한 자원 단위의 구조에 있어서, 자원 풀이란 사이드링크 신호를 전송하고자 하는 단말이 전송에 사용할 수 있는 자원 단위들의 집합을 의미할 수 있다.

[121] 자원 풀은 여러 종류로 세분화될 수 있다. 예를 들어, 각 자원 풀에서 전송되는 사이드링크 신호의 컨텐츠(content)에 따라, 자원 풀은 아래와 같이 구분될 수 있다.

[122] (1) 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA)은 송신 단말이 사이드링크 데이터 채널의 전송으로 사용하는 자원의 위치, 그 외 데이터 채널의 복조를 위해서 필요한 MCS(Modulation and Coding Scheme) 또는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 전송 방식, TA(Timing Advance)등의 정보를 포함하는 신호일 수 있다. SA는 동일 자원 단위 상에서 사이드링크 데이터와 함께 멀티플렉싱되어 전송되는 것도 가능하며, 이 경우 SA 자원 풀이란 SA가 사이드링크 데이터와 멀티플렉싱되어 전송되는 자원 풀을 의미할 수 있다. SA는 사이드링크 제어 채널(control channel)로 불릴 수도 있다.

[123] (2) 사이드링크 데이터 채널(Physical Sidelink Shared Channel, PSSCH)은 송신 단말이 사용자 데이터를 전송하는데 사용하는 자원 풀일 수 있다. 만약 동일 자원 단위 상에서 사이드링크 데이터와 함께 SA가 멀티플렉싱되어 전송되는 경우, SA 정보를 제외한 형태의 사이드링크 데이터 채널만이 사이드링크 데이터 채널을 위한 자원 풀에서 전송 될 수 있다. 다시 말해, SA 자원 풀 내의 개별 자원 단위 상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 REs(Resource Elements)는 사이드링크 데이터 채널의 자원 풀에서 여전히 사이드링크 데이터를 전송하기 위해 사용될 수 있다.

[124] (3) 디스커버리 채널은 송신 단말이 자신의 ID 등의 정보를 전송하기 위한 자원 풀일 수 있다. 이를 통해, 송신 단말은 인접 단말이 자신을 발견하도록 할 수 있다.

[125] 이상에서 설명한 사이드링크 신호의 컨텐츠가 동일한 경우에도, 사이드링크 신호의 송수신 속성에 따라서 상이한 자원 풀을 사용할 수 있다. 일 예로, 동일한 사이드링크 데이터 채널이나 디스커버리 메시지라 하더라도, 사이드링크 신호의 전송 타이밍 결정 방식(예를 들어, 동기 기준 신호의 수신 시점에서 전송되는지 아니면 상기 수신 시점에서 일정한 타이밍 어드밴스를 적용하여

전송되는지), 자원 할당 방식(예를 들어, 개별 신호의 전송 자원을 기지국이 개별 송신 단말에게 지정해주는지 아니면 개별 송신 단말이 자원 풀 내에서 자체적으로 개별 신호 전송 자원을 선택하는지), 신호 포맷(예를 들어, 각 사이드링크 신호가 한 서브프레임에서 차지하는 심볼의 개수, 또는 하나의 사이드링크 신호의 전송에 사용되는 서브프레임의 개수), 기지국으로부터의 신호 세기, 사이드링크 단말의 송신 전력 세기 등에 따라서 다시 상이한 자원 풀로 구분될 수도 있다.

[126] 이하, 사이드링크에서 자원 할당(resource allocation)에 대하여 설명한다.

[127] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 TM(Transmission Mode)에 따라 V2X 또는 사이드링크 통신을 수행하는 절차를 나타낸다. 구체적으로, 도 13의 (a)는 전송 모드 1 또는 전송 모드 3과 관련된 단말 동작을 나타내고, 도 13의 (b)는 전송 모드 2 또는 전송 모드 4와 관련된 단말 동작을 나타낸다.

[128] 도 13의 (a)를 참조하면, 전송 모드 1/3에서, 기지국은 단말 1에게 PDCCH(보다 구체적으로 DCI(Downlink Control Information))를 통해 자원 스케줄링을 수행하고, 단말 1은 해당 자원 스케줄링에 따라 단말 2와 사이드링크/V2X 통신을 수행한다. 단말 1은 단말 2에게 PSCCH(physical sidelink control channel)을 통해 SCI(sidelink control information)을 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH(physical sidelink shared channel)을 통해 전송할 수 있다. LTE 사이드링크의 경우, 전송 모드 1은 일반적인 사이드링크 통신에 적용될 수 있고, 전송 모드 3은 V2X 사이드링크 통신에 적용될 수 있다.

[129] 도 13의 (b)를 참조하면, 전송 모드 2/4에서, 단말은 스스로 자원을 스케줄링할 수 있다. 보다 구체적으로, LTE 사이드링크의 경우, 전송 모드 2는 일반적인 사이드링크 통신에 적용되며, 단말이 설정된 자원 풀 내에서 자원을 스스로 선택하여 사이드링크 동작을 수행할 수 있다. 전송 모드 4는 V2X 사이드링크 통신에 적용되며, 단말이 센싱/SA 디코딩 과정 등을 거쳐 선택 윈도우 내에서 스스로 자원을 선택한 후 V2X 사이드링크 동작을 수행할 수 있다. 단말 1은 단말 2에게 PSCCH을 통해 SCI을 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH을 통해 전송할 수 있다. 이하, 전송 모드를 모드로 약칭할 수 있다.

[130] NR 사이드링크의 경우, 적어도 두 가지의 사이드링크 자원 할당 모드가 정의될 수 있다. 모드 1의 경우, 기지국은 사이드링크 전송을 위해 단말에 의해 사용될 사이드링크 자원을 스케줄링할 수 있다. 모드 2의 경우, 단말은 기지국/네트워크에 의해 설정된 사이드링크 자원 또는 미리 설정된 사이드링크 자원 내에서 사이드링크 전송 자원을 결정할 수 있다. 상기 설정된 사이드링크 자원 또는 미리 설정된 사이드링크 자원은 리소스/자원 풀일 수 있다. 예를 들어, 모드 2의 경우, 단말은 자율적으로 전송을 위한 사이드링크 자원을 선택할 수 있다. 예를 들어, 모드 2의 경우, 단말은 다른 단말에 대한 사이드링크 자원 선택을 도울 수 있다. 예를 들어, 모드 2의 경우, 단말은 사이드링크 전송을 위한 NR configured grant를 설정받을 수 있다. 예를 들어, 모드 2의 경우, 단말은 다른

단말의 사이드링크 전송을 스케줄링할 수 있다. 그리고, 모드 2는 적어도 블라인드 재전송을 위한 사이드링크 자원의 예약을 지원할 수 있다.

[131] 센싱(sensing) 및 자원 (재)선택과 관련된 절차는 자원 할당 모드 2에서 지원될 수 있다. 상기 센싱 절차는 다른 단말 및/또는 사이드링크 측정으로부터 SCI를 디코딩하는 것으로 정의될 수 있다. 상기 센싱 절차에서 SCI를 디코딩하는 것은 적어도 SCI를 전송하는 단말에 의해 지시되는 사이드링크 자원에 대한 정보를 제공할 수 있다. 해당 SCI가 디코딩 될 때, 상기 센싱 절차는 SL DMRS(Demodulation Reference Signal)를 기반으로 하는 L1 SL RSRP(Reference Signal Received Power) 측정을 사용할 수 있다. 상기 자원 (재)선택 절차는 사이드링크 전송을 위한 자원을 결정하기 위해 상기 센싱 절차의 결과를 사용할 수 있다.

[132] 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 전송 자원을 선택하는 방법을 나타낸다.

[133] 도 14를 참조하면, 단말은 센싱 윈도우 내에서 센싱을 통해 다른 단말이 예약한 전송 자원들 또는 다른 단말이 사용하고 있는 자원들을 파악할 수 있고, 선택 윈도우 내에서 이를 배제한 후, 남아 있는 자원들 중 간섭이 적은 자원에서 랜덤하게 자원을 선택할 수 있다.

[134] 예를 들어, 단말은 센싱 윈도우 내에서, 예약된 자원들의 주기에 대한 정보를 포함하는 PSCCH를 디코딩하고, 상기 PSCCH를 기반으로 주기적으로 결정된 자원들에서 PSSCH RSRP를 측정할 수 있다. 단말은 상기 PSSCH RSRP 값이 임계치를 초과하는 자원들을 선택 윈도우 내에서 제외할 수 있다. 그 후, 단말은 선택 윈도우 내의 남은 자원들 중에서 사이드링크 자원을 랜덤하게 선택할 수 있다.

[135] 또는, 단말은 센싱 윈도우 내에서 주기적인 자원들의 RSSI(Received signal strength indicator)를 측정하여 간섭이 적은 자원들(예를 들어, 하위 20%에 해당하는 자원들)을 결정할 수 있다. 그리고, 단말은 상기 주기적인 자원들 중 선택 윈도우에 포함된 자원들 중에서 사이드링크 자원을 랜덤하게 선택할 수도 있다. 예를 들어, 단말이 PSCCH의 디코딩을 실패한 경우, 단말은 위와 같은 방법을 사용할 수 있다.

[136] 이하, HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 절차에 대하여 설명한다.

[137] 통신의 신뢰성을 확보하기 위한 에러 보상 기법은 FEC(Forward Error Correction) 방식(scheme)과 ARQ(Automatic Repeat Request) 방식을 포함할 수 있다. FEC 방식에서는 정보 비트들에 여분의 에러 정정 코드를 추가시킴으로써, 수신단에서의 에러를 정정할 수 있다. FEC 방식은 시간 지연이 적고 송수신단 사이에 별도로 주고 받는 정보가 필요 없다는 장점이 있지만, 양호한 채널 환경에서 시스템 효율이 떨어지는 단점이 있다. ARQ 방식은 전송 신뢰성을 높일 수 있지만, 시간 지연이 생기게 되고 열악한 채널 환경에서 시스템 효율이 떨어지는 단점이 있다.

[138] HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 방식은 FEC와 ARQ를 결합한 것으로, 물리계층이 수신한 데이터가 복호할 수 없는 오류를 포함하는지 여부를 확인하고, 오류가 발생하면 재전송을 요구함으로써 성능을 높일 수 있다.

[139] 사이드링크 유니캐스트 및 그룹캐스트의 경우, 물리 계층에서의 HARQ 피드백 및 HARQ 컴바이닝(combining)이 지원될 수 있다. 예를 들어, 수신 단말이 자원 할당 모드 1 또는 2로 동작하는 경우, 수신 단말은 PSSCH를 전송 단말로부터 수신할 수 있고, 수신 단말은 PSFCH(Physical Sidelink Feedback Channel)를 통해 SFCI(Sidelink Feedback Control Information) 포맷을 사용하여 PSSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 전송 단말에게 전송할 수 있다.

[140] 사이드링크 HARQ 피드백이 유니캐스트에 대하여 인에이블될 때, non-CBG(non-Code Block Group) 동작의 경우, 수신 단말이 해당 전송 블록을 성공적으로 디코딩하면, 수신 단말은 HARQ-ACK을 생성할 수 있다. 그리고, 수신 단말은 HARQ-ACK을 전송 단말에게 전송할 수 있다. 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 관련된(associated) PSCCH를 디코딩한 이후에, 수신 단말이 해당 전송 블록을 성공적으로 디코딩하지 못하면, 수신 단말은 HARQ-NACK을 생성할 수 있다. 그리고, 수신 단말은 HARQ-NACK을 전송 단말에게 전송할 수 있다.

[141] 사이드링크 HARQ 피드백이 그룹캐스트에 대하여 인에이블될 때, 단말은 TX-RX 거리 및/또는 RSRP를 기반으로 HARQ 피드백을 보낼지 여부를 결정할 수 있다. non-CBG 동작의 경우, 두 가지 옵션이 지원될 수 있다.

[142] (1) 옵션 1: 수신 단말이 관련된(associated) PSCCH를 디코딩한 이후에, 수신 단말이 해당 전송 블록을 디코딩하는 것에 실패하면, 수신 단말은 PSFCH 상으로 HARQ-NACK을 전송할 수 있다. 그렇지 않으면, 수신 단말은 PSFCH 상에서 신호를 전송하지 않을 수 있다.

[143] (2) 옵션 2: 수신 단말이 해당 전송 블록을 성공적으로 디코딩하면, 수신 단말은 PSFCH 상에서 HARQ-ACK을 전송할 수 있다. 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 관련된(associated) PSCCH를 디코딩한 이후에, 수신 단말이 해당 전송 블록을 성공적으로 디코딩하지 못하면, 수신 단말은 PSFCH 상으로 HARQ-NACK을 전송할 수 있다.

[144] 모드 1 자원 할당의 경우에, PSFCH 상의 HARQ 피드백 전송 및 PSSCH 사이의 시간은 (미리) 설정될 수 있다. 유니캐스트 및 그룹캐스트의 경우, 사이드링크 상에서 재전송이 필요하면, 이것은 PUCCH를 사용하는 커버리지 내의 단말에 의해 기지국에게 지시될 수 있다. 전송 단말은 HARQ ACK/NACK의 형태가 아닌 SR(Scheduling Request)/BSR(Buffer Status Report)과 같은 형태로 상기 전송 단말의 서빙 기지국에게 지시(indication)를 전송할 수도 있다. 또한, 기지국이 상기 지시를 수신하지 않더라도, 기지국은 사이드링크 재전송 자원을 단말에게 스케줄링할 수 있다.

[145] 모드 2 자원 할당의 경우에, PSFCH 상의 HARQ 피드백 전송 및 PSSCH 사이의

시간은 (미리) 설정될 수 있다.

[146] 이하에서는, 사이드링크 RSSI(Sidelink Received Signal Strength Indicator; S-RSSI), PSSCH 참조 신호 수신 전력(PSSCH Reference Signal Received Power; PSSCH-RSRP), 채널 번잡 비율(CHANNEL BUSY RATIO; CBR), 채널 점유 비율(CHANNEL OCCUPANCY RATIO; CR)에 대하여 설명한다. 한편, 이하의 정의 및 설명은 하나의 예시일 뿐이고, 이하의 내용 이외에도 다양하게 정의될 수 있다.

[147] <S-RSSI>

[148] 사이드링크 RSSI(S-RSSI)는 서브프레임의 첫 번째 슬롯의 1, 2, ... , 6 SC-FDMA 심볼들 및 두 번째 슬롯의 0, 1, ..., 5 SC-FDMA에서 설정된 서브채널에서만 단말에 의해 관측된 SC-FDMA 당 전체 수신된 전력([W] 단위)의 선형 평균(linear average)으로 정의될 수 있다(Sidelink RSSI (S-RSSI) may be defined as the linear average of the total received power (in [W]) per SC-FDMA symbol observed by the UE only in the configured sub-channel in SC-FDMA symbols 1, 2, ..., 6 of the first slot and SC-FDMA symbols 0,1,..., 5 of the second slot of a subframe).

[149] 여기서, S-RSSI의 레퍼런스 포인트는 단말의 안테나 커넥터일 수 있다.

[150] 만약, 리시버 다이버시티가 단말에 의해 사용되는 경우, 보고된 값은 임의의 개별 다이버시티 브랜치의 대응하는 S-RSSI보다 낮지 않을 수 있다.

[151] S-RSSI는 RRC_IDLE 인트라 주파수, RRC_IDLE 인터 주파수, RRC_CONNECTED 인트라 주파수, 및/또는 RRC_CONNECTED 인터 주파수에서 적용될 수 있다.

[152] <PSSCH-RSRP>

[153] PSSCH-RSRP는 관련된 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)에 의해 지시된 PRB(Physical Resource Block)들 내에서, PSSCH와 관련된 복조 기준 신호를 운반하는 자원 요소의 전력 기여분([W] 단위)에 대한 선형 평균으로 정의될 수 있다(PSSCH Reference Signal Received Power (PSSCH-RSRP) may be defined as the linear average over the power contributions (in [W]) of the resource elements that carry demodulation reference signals associated with PSSCH, within the PRBs indicated by the associated PSCCH).

[154] 여기서, PSSCH-RSRP에 대한 레퍼런스 포인트는 단말의 안테나 커넥터일 수 있다.

[155] 만약, 리시버 다이버시티가 단말에 의해 사용되는 경우, 보고된 값은 임의의 개별 다이버시티 브랜치의 대응하는 PSSCH-RSRP보다 낮지 않을 수 있다.

[156] PSSCH-RSRP는 RRC_IDLE 인트라 주파수, RRC_IDLE 인터 주파수, RRC_CONNECTED 인트라 주파수, 및/또는 RRC_CONNECTED 인터 주파수에서 적용될 수 있다.

[157] 여기서, 자원 요소 당 전력은 CP를 제외한, 심볼의 유용한 부분에서 수신된 에너지로부터 결정될 수 있다.

[158] <채널 번잡 비율(CHANNEL BUSY RATIO; CBR)>

[159] 서브프레임 n에서 측정된 CBR은 아래와 같이 정의될 수 있다.

[160] CBR은, PSSCH에 대하여, 서브프레임 [n-100, n-1] 동안 단말에 의해 측정된 S-RSSI가 기 설정된 문턱 값을 넘는 것으로 감지된 리소스 풀에서의 서브 채널의 포션(Portion)을 의미할 수 있다.

[161] CBR은, PSSCH에 대하여, PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)가 PSCCH에 대응하는 PSSCH와 함께 인접하지 않은 자원 블록들에서 전송될 수 있도록 설정된 풀에서, 서브프레임 [n-100, n-1] 동안 단말에 의해 측정된 S-RSSI가 기 설정된 문턱 값을 넘는 것으로 감지된 리소스 풀에서의 서브 채널의 포션(portion)을 의미할 수 있다. 여기서, PSCCH 풀이 주파수 도메인에서 2 개의 연속적인 PRB(Physical Resource Block) 쌍들의 크기를 갖는 자원들로 구성된다고 가정할 수 있다.

[162] CBR은 RRC_IDLE 인트라 주파수, RRC_IDLE 인터 주파수, RRC_CONNECTED 인트라 주파수, 및/또는 RRC_CONNECTED 인터 주파수에서 적용될 수 있다.

[163] 여기서, 서브프레임 인덱스는 물리적 서브프레임 인덱스(Physical Subframe Index)에 기초할 수 있다.

[164] <채널 점유 비율(CHANNEL OCCUPANCY RATIO; CR)>

[165] 서브프레임 n에서 평가된 CR은 아래와 같이 정의될 수 있다.

[166] 서브프레임 [n-a, n-1]에서 그리고 서브프레임 [n, n+b]에서 허가된(granted), 단말의 전송에 사용되는 서브 채널들의 개수를, [n-a, n+b] 동안 전송 풀에서 설정된 서브 채널들의 개수로 나눈 것을 의미할 수 있다.

[167] CR은 RRC_IDLE 인트라 주파수, RRC_IDLE 인터 주파수, RRC_CONNECTED 인트라 주파수, 및/또는 RRC_CONNECTED 인터 주파수에서 적용될 수 있다.

[168] 여기서, a는 양의 정수일 수 있으며, b는 0 또는 양의 정수를 의미할 수 있다. a 및 b는 단말에 의해 결정될 수 있으며, 이때, 'a+b+1=1000', 'a>=500', 'n+b는 현재 전송에 대한 허가의 최종 전송 기회를 넘지 않을 것(n+b should not exceed the last transmission opportunity of the grant for the current transmission)'을 충족할 수 있다.

[169] 여기서, CR은 각각의 (재)전송에 대해 평가될 수 있다.

[170] 여기서, CR을 평가할 때, 단말은 서브프레임 n에서 사용되는 전송 파라미터가 패킷 드롭 없이 서브프레임 [n+1, n+b]에서의 기존 허가에 따라 재사용될 수 있다고 가정할 수 있다.

[171] 여기서, 서브프레임 인덱스는 물리적 서브프레임 인덱스에 기초할 수 있다.

[172] 여기서, CR은 우선 순위 레벨마다 계산될 수 있다.

[173] 이하에서는, 본 개시의 제안에 대해 더욱 상세히 설명한다.

[174] 사이드링크에서는 수신단(receiver)으로부터 전송단(transmitter)으로 피드백 정보를 전송하기 위해 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel: PSFCH)이 정의될 수 있다. 전송단은 사용자 데이터를 전달하는

PSSCH를 디코딩하기 위해 필요한 스케줄링 정보를 포함하는 PSCCH를 전송한다. 수신단은 HARQ-ACK 또는 CSI 등의 피드백 정보를 전송하기 위해 PSFCH를 전송할 수 있다. 피드백 정보의 양이 그리 크지 않기 때문에, 슬롯 내 작은 수의 심볼들이 PSFCH를 위해 사용될 수 있다. 연관된(associated) PSCCH 및 PSSCH를 디코딩한 이후 HARQ-ACK를 포함하는 PSFCH가 생성될 수 있으므로, PSFCH 자원은 PSCCH/PSSCH 이후에 나타날 수 있다. 수신단 단말에서 빠른 디코딩(fast decoding)이 가능한 경우 PSFCH는 연관된 PSCCH/PSSCH와 동일한 슬롯에서 나타날 수 있지만, 더 많은 디코딩 시간이 필요한 경우 다른 슬롯을 이용할 수 있다. 도 15 및 도 16은 이러한 두 가지 경우 각각에 대한 일례를 개략적으로 도시한 것이다.

[175] 복수의 단말들이 사이드링크 채널을 전송하는 시나리오에서, 시간 영역에서 PSSCH의 길이는, 예를 들어 각 단말이 PSFCH를 사용하는 지 여부에 따라, 상이할 수 있다. 단일 자원 풀에 상이한 채널 길이를 다중화(multiplexing)하면 부가적인 자동 이득 제어(automatic gain control: AGC)와 같은 자원 비효율을 초래할 수 있으므로, 자원 풀 영역을 상이한 PSSCH 길이에 따라 분리하여 하나의 자원 풀에서 동일한 PSSCH 길이가 나타날 수 있도록 하는 것이 바람직할 수 있다. 그러나, 예를 들어 훨씬 많은 단말들이 PSFCH를 사용하기 위해 짧은 PSSCH를 사용하는 것을 원하는 경우, 엄격한(hard) 자원 풀 분리는 자원 단편화(resource fragmentation) 및 비효율을 야기할 수 있다.

[176] 다시 말하면, 하나의 자원 풀 상에 서로 다른 PSSCH 길이를 갖는 PSSCH가 전송될 수 있다. 일례로, 전술한 바와 같이, 하나의 슬롯 내에서 PSFCH 할당이 허용되는 경우 해당 시간 자원만큼 PSSCH가 할당될 수 없지만, 하나의 슬롯 내에서 PSFCH 할당이 허용되지 않는 경우 해당 시간 자원까지 PSSCH가 할당될 수 있다. 전자의 경우에 대한 PSSCH를 짧은 PSSCH, 후자의 경우에 대한 PSSCH를 긴 PSSCH라고 명명할 수 있다.

[177] 이러한 경우, 예를 들어, 짧은 PSSCH 전송 이후 PSFCH가 전송될 수 있다. 상기 PSFCH가 전송되는 시점에 상기 짧은 PSSCH가 할당된 주파수 영역 자원과는 다른 주파수 영역 자원 상에서 긴 PSSCH가 전송될 수 있다. 이러한 채널들은 다중화되어 전송될 수 있다.

[178] 이러한 경우, 예를 들어, 상대적으로 긴 길이를 갖는 PSSCH를 수신하는 단말 입장에서는 특정한 시점에 상기 단말이 수신하지 않는 PSFCH의 존재로 인해 수신 신호의 전력 변동을 감지할 수 있고, 이에 따른 추가적인 AGC 동작의 수행이 필요할 수 있다. 이러한 추가적인 AGC 동작으로 인해, 전술한 바와 같이, 상기 AGC 동작을 수행하는 시간 구간 동안의 상기 단말이 수신하고자 하는 신호의 수신 정확도가 떨어질 수 있다.

[179] 이에, 다음과 같은 방법을 고려할 수 있다.

[180] 각각의 자원 풀은 허용되는 PSSCH 길이 또는 동등하게 PSSCH가 끝나는 심볼 위치를 결정하는 파라미터를 갖고, 상기 자원 풀에서는 상기 허용되는 PSSCH

길이만이 전송될 수 있다. 각각의 단말은 기본적으로 PSFCH의 사용(또는, 선호 PSSCH 길이(preferred PSSCH length))에 기반하여 PSSCH 길이를 결정하고, 선호 PSSCH 길이가 허용되는 자원 풀을 이용할 수 있다. 그러나, 일부 예외적인 경우에서는, 단말은 PSSCH 길이를 비-선호 PSSCH 길이(non-preferred PSSCH length)로 변경하고 상기 비-선호 PSSCH 길이가 허용되는 자원 풀을 이용할 수 있다. 이러한 예외는 선호 PSSCH 길이가 허용되는 자원 풀에서 높은 번잡(congestion)이 관측되거나, 선호 PSSCH 길이가 허용되는 자원 풀에서는 지연 요구 사항(latency requirement)이 만족되지 않는 경우 등일 수 있다. 한편, 각각의 자원 풀에서 허용되는 PSSCH 길이 또는 동등하게 PSSCH가 끝나는 심볼 위치를 결정하는 파라미터에 대한 정보 또는 각각의 자원 풀에 대한 PSFCH의 할당 여부 및 할당 위치에 대한 정보는 자원 풀 설정 정보를 통해 단말에게 전송될 수 있다.

[181] 다시 말하면, 전술한 바와 같이, 상이한 길이를 갖는 PSSCH 전송에 따른 부가적인 AGC 등으로 인한 수신 성능 저하를 방지하기 위하여, PSFCH 할당이 허용되는 자원 풀(예를 들어, 짧은 PSSCH가 허용되는 자원 풀)과 PSFCH 할당이 허용되지 않는 자원 풀(예를 들어, 짧은 PSSCH가 허용되지 않는 자원 풀)을 각각 설정하는 방법을 고려할 수 있다. 여기서, 도 18 및 도 19와 같이, 각각의 자원 풀(예를 들어, 긴 PSSCH가 허용되는 자원 풀과 짧은 PSSCH가 허용되는 자원 풀)을 시간 영역 상에서 분리하면 부가적인 AGC로 인한 수신 성능 저하를 더욱 효율적으로 보상할 수 있다. 따라서, 단말은 선호 PSSCH 길이가 허용되는 자원 풀 상에서 PSSCH 송수신을 수행할 수 있다.

[182] 다만, 전술한 바와 같이 엄격한(hard) 자원 풀 분리는 자원 단편화(resource fragmentation) 및 비효율을 야기할 수 있으므로, 비-선호 PSSCH 길이가 허용되는 자원 풀 상에서도 단말이 PSSCH 송수신을 수행할 수 있도록 하는 예외의 허용이 필요하다.

[183] 도 15는 시간/주파수 자원 상에 복수의 사이드링크 채널들이 할당된 일례를 도시한 것이다.

[184] 도 15를 참고하면, 하나의 슬롯에 대해 보호 구간, PSCCH, PSSCH 및 PSFCH가 할당될 수 있다. 본 도면에서는 이러한 할당 방법을 제1 할당이라고 명명할 수 있다. 여기서, 제1 할당의 PSFCH는 제1 할당의 PSCCH 및/또는 PSSCH와 연관된(associated) 채널일 수 있다. 다시 말하면, 제1 할당의 PSFCH는 제1 할당의 PSCCH 및/또는 PSSCH에 대한 피드백을 위한 채널일 수 있다.

[185] 또한, 하나의 슬롯에 대해 보호 구간, PSCCH 및 PSSCH가 할당될 수 있다. 본 도면에서는 이러한 할당 방법을 제2 할당이라고 명명할 수 있다.

[186] 제1 할당의 PSCCH 및 보호 구간 각각의 시간 영역 상 길이와 제2 할당의 PSCCH 및 보호 구간 각각의 시간 영역 상 길이가 서로 동일하다고 가정하면, 제1 할당에서는 PSFCH가 하나의 슬롯 내에 할당되지만 제2 할당에서는 PSFCH가 하나의 슬롯 내에 할당되지 않으므로, 시간 영역 상 PSSCH의 길이는 제1 할당의

PSSCH보다 제2 할당의 PSSCH가 상대적으로 더 길 수 있다. 이러한 점에서 제1 할당과 같은 PSSCH를 짧은 PSSCH, 제2 할당과 같은 PSSCH를 긴 PSSCH로 명명할 수 있다. 긴 PSSCH, 짧은 PSSCH 또는 긴 PSSCH와 짧은 PSSCH 간의 관계는 제2 할당의 PSSCH 종료 심볼 위치가 제1 할당의 PSSCH 종료 심볼 위치보다 시간 영역에서 상대적으로 더 늦다고 표현할 수도 있다.

[187] 도 16은 시간/주파수 자원 상에 복수의 사이드링크 채널들이 할당된 다른 일례를 도시한 것이다.

[188] 도 16을 참고하면, 제1 슬롯에 대해 보호 구간, PSCCH 및 PSSCH가 할당되고, 제2 슬롯에 대해 보호 구간 및 PSFCH가 할당될 수 있다. 본 도면에서는 이러한 할당 방법을 할당 A라고 명명할 수 있다. 여기서, 할당 A의 PSFCH는 할당 A의 PSCCH 및/또는 PSSCH와 연관된(associated) 채널일 수 있다. 다시 말하면, 할당 A의 PSFCH는 할당 A의 PSCCH 및/또는 PSSCH에 대한 피드백을 위한 채널일 수 있다.

[189] 또한, 제2 슬롯에 대해 보호 구간, PSCCH 및 PSSCH가 할당될 수 있다. 본 도면에서는 이러한 할당 방법을 할당 B라고 명명할 수 있다. 할당 B는 도 15의 제2 할당과 동일할 수 있다.

[190] 여기서, 할당 A의 각 구성 요소들의 시간 영역 상 길이는 도 15의 제1 할당과 동일할 수 있다. 다시 말하면, 할당 A의 보호 구간, PSCCH, PSSCH 및 PSFCH 각각의 시간 영역 상의 길이의 총합은 한 개의 심볼의 시간 구간보다 작거나 같을 수 있다.

[191] 또한 여기서, 할당 A의 PSSCH의 시간 영역 상 길이는 할당 B의 PSSCH의 시간 영역 상 길이보다 짧을 수 있다. 이러한 경우, 할당 A의 PSSCH를 짧은 PSSCH, 할당 B의 PSSCH를 긴 PSSCH로 각각 명명할 수 있다. 전술한 바와 같이, 긴 PSSCH, 짧은 PSSCH 또는 긴 PSSCH와 짧은 PSSCH 간의 관계는 할당 B의 PSSCH 종료 심볼 위치가 할당 A의 PSSCH 종료 심볼 위치보다 시간 영역에서 상대적으로 더 늦다고 표현할 수도 있다.

[192] 도 15 및 도 16은 동일한 슬롯에서 PSCCH 및 PSSCH가 시간 영역에서 분리되고, 또한 PSFCH를 사용하지 않는 PSCCH/PSSCH 전송을 도시하며, 이 경우 PSCCH/PSSCH는 잠재적인 PSFCH 심볼을 이용할 수 있다고 가정한다. 또한 상기 도면들은 PSCCH 및 PSFCH 각각의 앞에서 송수신 간 스위칭을 위한 보호 기간(guard period)을 가정하나, 보호 기간의 다른 위치도 가능하다. 여기서, 전송이 하나의 슬롯의 끝까지 지속되면 긴 PSSCH, 잠재적인 PSFCH 심볼 전에 전송이 끝나면 짧은 PSSCH로 각각 정의할 수 있다.

[193] 각각의 단말이 사용하는 PSSCH의 길이는 PSFCH의 사용에 기반하여 결정될 수 있다. 만약 단말이 관련된 PSFCH 상에서 HARQ 피드백을 요구하는 PSSCH를 전송하면, 짧은 PSSCH를 사용하는 것이 바람직하다. 이 경우, 단말의 선호 PSSCH 길이는 짧은 것이 된다. 만약 단말이 HARQ 피드백을 요구하지 않는 PSSCH를 전송하면, 긴 PSSCH를 전송함으로써 더 많은 자원을 이용 가능하게

하므로 선호 PSSCH 길이는 긴 것이 된다.

[194] 만약 동일한 슬롯에 긴 PSCCH/PSSCH가 짧은 PSCCH/PSSCH 또는 PSFCH와 다중화되면, 긴 PSCCH/PSSCH의 수신단 관점에서, 전체 수신 전력은 잠재적인 PSFCH 심볼에서 상당히 변한다. 따라서 수신단은 변화된 전력 레벨에 적응하기 위해 AGC 동작을 다시 수행할 필요가 있고, AGC 기간 동안 신호는 정확하게 수신될 수 없다. 이는 OFDM 심볼 손실을 유발하고 전체 성능이 저하될 수 있다.

[195] 이러한 비효율을 방지하기 위해 복수의 자원 풀들이 설정될 수 있다. 이들 각각은 허용되는 PSSCH 길이 또는 동등하게 PSSCH 종료 심볼 위치를 결정하는 파라미터를 갖고, 허용된 PSSCH 길이만이 상기 자원 풀에서 전송될 수 있다. 이러한 해결책을 통해 적어도 긴 PSSCH 전송들에 대한 추가적인 AGC는 필요하지 않게 된다. 그러나, 엄격한(hard) 자원 풀 분리는 자원 단편화(resource fragmentation) 및 비효율을 야기할 수 있다.

[196] 본 개시는 각 단말이 먼저, 예를 들어 PSFCH의 사용에 기반하여, 선호 PSSCH 길이를 결정하는 것을 제안한다. PSFCH의 사용에 대한 결정은 정적(static)일 수 있고, 요구되는 지연(latency), 신뢰도(reliability), 서비스-타입(유니캐스트, 그룹캐스트, 브로드캐스트 전송 사용 여부) 등과 같은 서비스 요구 사항에 기반할 수 있다. 일반적인 상황에서, 단말은 실제 PSSCH 전송에서 선호 PSSCH 길이를 사용하고, 선호 PSSCH 길이가 허용되는 자원 풀에서 상기 전송이 발생한다.

[197] 그러나, 일부 예외적인 경우를 적절하게 다루기 위해, 본 개시는 또한 특정 조건이 만족하면 각 단말은 비-선호 PSSCH 길이를 사용하도록 결정하고 실제 전송이 비-선호 PSSCH 길이가 허용되는 자원 풀에서 발생할 것을 제안한다. 예외 조건에 대한 세부 사항은 후술한다.

[198] 도 17은 PSSCH 길이 및 사용할 자원 풀을 결정하는 전체 절차의 일례를 예시한다.

[199] 도 17을 참고하면, 단말은 PSFCH 사용 여부를 결정한다(S1710 및 S1720). PSFCH 사용 여부는 단말이 수신한 패킷에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 패킷이 생성된 SLRB(sidelink radio bearer) 또는 QoS에 기반하여 PSFCH 사용 여부가 결정될 수 있다. 한편, 도 17에서는 S1710 단계와 S1720 단계를 분리하여 도시하였으나, 이는 자원 풀 결정 절차에 대한 설명의 편의를 위한 것일 뿐이며 하나의 단계로 수행될 수도 있다.

[200] 단말이 PSFCH를 사용하기로 결정하면, 단말의 선호 PSSCH 길이는 짧은 PSSCH일 수 있다(S1721). 또는, 단말이 PSFCH를 사용하지 않기로 결정하면, 단말의 선호 PSSCH 길이는 긴 PSSCH일 수 있다(S1722).

[201] 단말의 선호 PSSCH 길이가 결정되면, 단말은 예외 조건을 확인한다(S1730). 예외 조건이란 단말이 선호 PSSCH 길이를 사용하지 않고 비-선호 PSSCH 길이를 사용하기 위한 조건으로, 이에 대한 구체적인 설명은 후술한다.

[202] 이후, 단말은 예외 조건의 만족 여부를 확인한다(S1740). 예외 조건이 만족하는

경우, 단말은 비-선호 PSSCH 길이 및 대응하는 자원 풀을 사용한다(S1741). 또는, 예외 조건이 만족하지 않는 경우, 단말은 선호 PSSCH 길이 및 대응하는 자원 풀을 사용한다(S1742).

[203] 한편, 도 17을 포함한 본 개시에서 선호 PSSCH 길이 및 이에 대응하는 자원 풀은 PSFCH 할당의 허용 여부 및 이에 대응하는 자원 풀로 대체될 수 있다. 구체적인 예를 들면, 짧은 PSSCH 길이가 선호 PSSCH 길이인 경우, 선호 자원 풀은 PSFCH 할당이 허용되는 자원 풀이고, 긴 PSSCH 길이가 선호 PSSCH 길이인 경우, 선호 자원 풀은 PSFCH 할당이 허용되지 않는 자원 풀일 수 있다.

[204] 이하에서는, 전술한 예외 조건에 대해 더욱 상세히 설명한다.

[205] 일례로, 선호 PSSCH 길이가 허용되는 자원 풀에서 높은 번잡(congestion)이 관찰되면 이러한 예외가 허용된다. 만약 단말이 선호 PSSCH 길이가 허용되는 자원 풀에서 번잡도(congestion level)가 높은 것을 관찰하면, 단말은 비-선호 PSSCH 길이 및 상응하는 자원 풀을 이용하는 것이 허용된다. 여기서, 사전에 결정된 임계값과 번잡도 관찰을 비교함으로써 높은 번잡에 대한 평가가 수행될 수 있다. 예를 들어, 자원 풀에서 측정된 CBR이 임계값보다 크면, 단말은 상기 자원 풀에서 번잡도가 높다고 가정할 수 있다. 또한 임계값은 가능한 최대 CBR 값(예를 들어, 100%)으로 설정될 수 있고, 이러한 설정은 단말은 비-선호 PSSCH 길이를 갖는 자원 풀을 사용하는 것이 허용되지 않음을 의미한다. 반대로 임계값은 가능한 최소 CBR 값(예를 들어, 0%)으로 설정될 수 있고, 이러한 설정은 단말은 비-선호 PSSCH 길이를 갖는 자원 풀을 사용하는 것이 언제나 허용됨을 의미한다. CBR은 측정된 에너지가 주어진 레벨보다 큰 시간/주파수 자원의 비율로 정의될 수 있다. 대신, 높은 번잡에 대한 평가는 서로 다른 2개의 자원 풀들에서 측정된 CBR 값 간의 상대적인 비교에 기반으로 할 수 있다. 예를 들어, 자원 풀 A에서 측정된 CBR이 자원 풀 B에서 측정된 CBR보다 높으면, 단말은 자원 풀 A에서 번잡도가 크다고 가정할 수 있다. 단말의 비-선호 PSSCH 길이에 대한 과도한 사용을 방지하기 위해, 선호 PSSCH 길이를 갖는 자원 풀의 CBR 측정과 비교할 때 비-선호 PSSCH 길이를 갖는 자원 풀의 CBR 측정에 오프셋 값(offset value)이 추가될 수 있다. 오프셋 값은 가능한 최대 CBR 값(예를 들어, 100%)으로 설정될 수 있고, 이러한 설정은 단말이 비-선호 PSSCH 길이를 갖는 자원 풀을 사용하는 것이 허용되지 않음을 의미한다.

[206] 도 18은 단말이 PSFCH를 사용하지 않고 단말의 선호 PSSCH 길이가 긴 경우의 동작을 예시한다.

[207] 도 18에서, 짧은 PSSCH가 허용되는 자원 풀을 자원 풀 A, 긴 PSSCH가 허용되는 자원 풀을 자원 풀 B로 각각 명명할 수 있다. 여기서, 자원 풀 A는 PSFCH 할당이 허용되는 자원 풀, 자원 풀 B는 PSFCH 할당이 허용되지 않는 자원 풀일 수 있다. 또한 여기서, 슬롯 k는 자원 풀 A에 속하는 슬롯이고, 슬롯 k+1은 자원 풀 B에 속하는 슬롯일 수 있다.

[208] 도 18을 참고하면, 단말은 PSFCH를 사용하지 않는다고 결정할 수 있다(S1810).

예를 들어, 단말이 수신한 패킷이 피드백을 요구하지 않는 패킷일 수 있다. 이러한 경우, 단말의 선호 PSSCH 길이는 긴 것일 수 있다. 같은 의미로, 단말의 선호 자원 풀은 PSFCH 할당이 허용되지 않는 자원 풀일 수 있다.

[209] 이러한 경우, 단말은 자원 풀 B에 대해 번잡도를 측정할 수 있다. 이는 도 17의 S1730 단계인 단말의 예외 조건 확인 단계와 대응될 수 있다. 여기서, 일례로, 단말은 자원 풀 B에서 높은 번잡을 관찰할 수 있다(S1820). 이러한 경우, 단말은 자원 풀 A를 이용하여 짧은 PSSCH를 이용하기로 결정할 수 있다(S1830).

[210] 따라서, 단말은 슬롯 k 상에서 짧은 PSSCH를 이용하여 단말이 수신한 패킷을 전송할 수 있다. 이 경우, 단말은 잠재적인 PSFCH 할당 자원에 대해 송신 및/또는 수신 동작을 수행하지 않을 수 있다.

[211] 또 다른 예로, 선호 PSSCH 길이가 허용되는 자원 풀에서 지연 요구 조건이 충족되지 못하는 경우 이러한 예외가 허용된다. 예를 들어, 패킷이 단말에게 도착하고 패킷 전송의 마감(deadline) 이전에 선호 PSSCH 길이에 대한 자원 풀 내에서 사용 가능한 자원이 없을 때, 단말은 도착한 패킷을 요구 시간 이내에 전송하기 위해 비-선호 PSSCH 길이를 사용할 수 있다.

[212] 도 19는 단말이 PSFCH를 사용하지 않고 단말의 선호 PSSCH 길이가 긴 경우의 동작을 예시한다.

[213] 도 19에서, 짧은 PSSCH가 허용되는 자원 풀을 자원 풀 A, 긴 PSSCH가 허용되는 자원 풀을 자원 풀 B로 각각 명명할 수 있다. 여기서, 슬롯 k는 자원 풀 A에 속하는 슬롯이고, 슬롯 k+1은 자원 풀 B에 속하는 슬롯일 수 있다.

[214] 도 19를 참고하면, 단말은 PSFCH를 사용하지 않는다고 결정할 수 있다(S1910). 예를 들어, 단말이 수신한 패킷이 피드백을 요구하지 않는 패킷일 수 있다. 이러한 경우, 단말의 선호 PSSCH 길이는 긴 것일 수 있다.

[215] 여기서, 단말이 수신한 패킷은 슬롯 k-1 내에서 단말에게 전송되고, 슬롯 k 종료까지 전송될 필요가 있는 패킷일 수 있다(S1920). 한편, S1910 단계와 S1920 단계는 순서가 서로 변경될 수 있다.

[216] 도 19에 따르면, 슬롯 k는 자원 풀 A에 속하는 슬롯이고, 슬롯 k+1은 자원 풀 B에 속하는 슬롯이므로, 단말은 슬롯 k에 대응하는 자원 풀인 자원 풀 A를 사용하여 짧은 PSSCH를 전송하기로 결정할 수 있다(S1930).

[217] QoS(quality of service)의 차별화(differentiation)를 보장하기 위해 전술한 예외를 허용하는 결정에 추가적인 제한이 적용될 수 있다. 예를 들어, 전술한 예외는 임계값보다 높은 우선 순위의 패킷에 대해서만 허용될 수 있고, 여기서 패킷 우선순위는 PPPP(ProSe Per-Packet Priority)일 수 있다. 구체적으로, 패킷의 PPPP 값이 작을수록 상기 패킷의 우선 순위가 높음을 의미하므로, PPPP의 임계값이 k일 때, PPPP 값이 k보다 작은 값을 갖는 패킷에 대해서만 전술한 예외가 허용될 수 있다. 또 다른 예를 들어, 전술한 예외는 임계값보다 높은 신뢰도 레벨을 요구하는 패킷에 대해서만 허용될 수 있다. 또 다른 예를 들어, 전술한 예외는 임계값보다 높은 통신 범위(range)(거리(distance))를 요구하는 패킷에 대해서만

허용될 수 있다. 단말의 선호 PSSCH 길이는 짧은 것이지만 전술한 예외로 인해 긴 PSSCH를 이용할 때, 단말은 PSFCH를 이용하지 못할 수 있다. 이러한 경우, 일부 기능(예를 들어, HARQ 피드백)은 일시적으로 꺼질(turn off) 수 있다. 단말은 PSFCH-기반의 기능을 끔으로써 야기되는 신뢰도 손실을 보상하기 위해서 일부 다른 파라미터들을 조정(예를 들어, 변조 및 코딩 기법 레벨을 감소시키거나 재전송 횟수를 증가시키는 등)할 수 있다.

[218] 또 다른 예로, 비-선호 자원 풀의 사용을 금지하는 예외 조건을 고려할 수 있다. 즉, 예외 조건이 만족하면 비-선호 자원 풀의 사용이 금지되고, 예외 조건을 만족하지 않으면 비-선호 자원 풀의 사용이 허용될 수 있다. 반대로, 비-선호 자원 풀의 사용을 허용하는 예외 조건도 고려할 수 있다. 즉, 예외 조건이 만족하면 비-선호 자원 풀의 사용이 허용되고, 예외 조건을 만족하지 않으면 비-선호 자원 풀의 사용이 허용될 수 있다. 한편, 이러한 예외 조건은 본 개시의 다양한 방법들이 적용될 수 있다.

[219] 다시 말하면, 도 18 및 도 19에서는 단말이 전송한 PSSCH에 대응하는 또는 관련된 피드백 정보를 수신할 필요가 없는 경우의 예시만을 도시하였으나, 상기 피드백 정보를 수신할 필요가 있는 경우도 비-선호 PSSCH 길이에 기반한 PSSCH 전송이 가능하다.

[220] 일례로, 단말이 수신한 패킷이 피드백 정보를 요구하는 패킷일 수 있다. 그러면, 단말의 선호 PSSCH 길이는 짧은 PSSCH일 수 있다. 여기서, 예외 조건이 만족하여 단말이 비-선호 PSSCH 길이인 긴 PSSCH 및 이에 대응하는 자원 풀을 사용할 수 있다. 이러한 경우, 단말은 상기 패킷을 전송하고, 상기 전송에 대한 피드백 정보를 수신하지 않을 수 있다.

[221] 도 20은 본 개시의 일부 구현에 따른 단말의 사이드링크 동작 수행 방법의 일례에 대한 순서도이다.

[222] 도 20에 따르면, 단말은 복수의 자원 풀들 중에서 선호 자원 풀을 선택한다(S2010). 여기서, 상기 복수의 자원 풀들은 PSFCH 자원을 포함하는 자원 풀 및 PSFCH 자원을 포함하지 않는 자원 풀을 포함할 수 있다.

[223] 이후, 상기 단말은 재선택 조건에 기반하여 상기 PSFCH 자원을 포함하는 자원 풀 또는 PSFCH 자원을 포함하지 않는 자원 풀 상에서 사이드링크 동작을 수행한다(S2020). 여기서, 상기 사이드링크 동작은 PSSCH 전송일 수 있다.

[224] 도 20과 관련한 구체적인 예를 들면, 상기 단말의 선호 자원 풀은 PSFCH 자원을 포함하는 자원 풀일 수 있다. 이 경우, 상기 단말의 선호 PSSCH 길이는 짧은 PSSCH일 수 있다. 여기서, 예외 조건이 만족하면 단말은 PSFCH 자원을 포함하지 않는 자원 풀 상에서 사이드링크 동작을 수행하고, 예외 조건이 만족하지 않으면 단말은 PSFCH 자원을 포함하는 자원 풀 상에서 사이드링크 동작을 수행한다. 또한 여기서, 예외 조건은 본 개시에서 설명한 CBR 측정, 지연(latency) 조건 등 다양한 구성들이 적용될 수 있다. 이 외에도, 도 20의 일례에 대해 본 개시에서 설명한 다양한 구성들이 적용될 수 있으므로, 중복되는

설명은 생략한다.

[225] 한편, 본 개시의 다양한 예외 조건들이 각 자원 풀이나 선호 PSSCH 길이마다 별도로 상이하게 설정될 수 있으며, 이에 따라 예외 조건의 비-대칭적인 만족 기준을 가질 수 있다. 다시 말하면, 짧은 PSSCH가 선호 PSSCH 길이인 경우와 긴 PSSCH가 선호 PSSCH 길이인 경우 각각에 대한 예외 조건의 만족 기준이 서로 다를 수 있다. 또는, 선호 자원 풀이 PSFCH 자원을 포함하는 자원 풀인 경우와 선호 자원 풀이 PSFCH 자원을 포함하지 않는 자원 풀인 경우 각각에 대한 예외 조건의 만족 기준이 서로 다를 수 있다.

[226] 일례로, 짧은 PSSCH가 선호 PSSCH 길이인 경우, 즉, 피드백 정보를 요구하는 패킷을 전송하는 경우, 단말이 비-선호 PSSCH 길이를 사용하여 PSSCH 전송을 수행하는 조건은 없거나 또는 항상 만족하지 못할 수 있다. 다시 말하면, 단말이 선호 PSSCH 길이를 짧은 PSSCH로 결정한 경우 또는 PSFCH를 사용하기로 결정한 경우, 상기 단말은 긴 PSSCH가 허용되는 자원 풀이 아닌 자원 풀을 이용하여 PSSCH 전송을 수행할 수 없을 수 있다. 즉, 단말이 PSFCH를 사용하기로 결정한 경우, 단말은 PSFCH 사용이 가능한 자원 풀에서만 대응하는 PSSCH를 전송할 수 있다. 반면, 단말이 PSFCH를 사용하지 않기로 결정한 경우, 이러한 제한이 없을 수 있다.

[227] 구체적인 예를 들면, 예외 조건의 만족 기준이 CBR이 임계값보다 큰 경우일 때, 단말이 짧은 PSSCH를 선호 PSSCH 길이로 결정한 경우, 상기 임계값은 CBR=100%일 수 있다. 그러나, 상기 단말이 긴 PSSCH를 선호 PSSCH 길이로 결정한 경우, 상기 임계값은 100%가 아닐 수 있다. 따라서, 이러한 경우, 단말이 짧은 PSSCH를 선호 PSSCH 길이로 결정하였다면 상기 단말은 항상 짧은 PSSCH가 허용되는 자원 풀 상에서 PSSCH를 전송해야 하지만, 상기 단말이 긴 PSSCH를 선호 PSSCH 길이로 결정하였다면 상기 단말은 예외 조건이 만족하는 경우 짧은 PSSCH가 허용되는 자원 풀 상에서 PSSCH를 전송할 수 있다. 보다 구체적으로 상기 단말이 긴 PSSCH를 선호 PSSCH 길이로 결정한 경우, 상기 임계값은 0%일 수 있으며, 이 때는 상기 단말은 항상 짧은 PSSCH가 허용되는 자원 풀 상에서 PSSCH를 전송하는 것이 허용된다.

[228] 도 21은 본 개시의 일부 구현에 따른 단말의 사이드링크 동작 수행 방법의 일례를 개략적으로 도시한 것이다.

[229] 도 21에 따르면, 시간-주파수 자원에서 제1 자원 풀 및 제2 자원 풀이 각각 설정된다. 여기서, 제1 자원 풀은 PSFCH 자원을 포함하는 자원 풀 또는 PSFCH의 할당이 허용되는 자원 풀 일 수 있다. 또한 여기서, 제2 자원 풀은 PSFCH 자원을 포함하지 않는 자원 풀 또는 PSFCH의 할당이 허용되지 않는 자원 풀일 수 있다.

[230] 단말은 선호 자원 풀을 선택한 후, 재선택 조건 또는 예외 조건의 만족 여부를 판단한다. 여기서, 상기 재선택 조건 또는 상기 예외 조건은 선호 자원 풀에 대한 CBR이 임계값보다 크면 만족할 수 있다. 상기 재선택 조건 또는 상기 예외 조건은 선호 자원 풀의 타입에 따라(예를 들어, 선호 자원 풀이 제1 자원 풀인지

또는 제2 자원 풀인지에 따라) 동일할 수도 있고 서로 다를 수도 있다.

[231] 도 21을 참고하면, 선호 자원 풀이 제1 자원 풀일 때 재선택 조건은 제1 재선택 조건이고, 선호 자원 풀이 제2 자원 풀일 때 재선택 조건은 제2 재선택 조건일 수 있다. 일례로, 제1 재선택 조건은 제1 자원 풀에 대한 CBR이 제1 임계값보다 클 때 만족할 수 있고, 제2 재선택 조건은 제2 자원 풀에 대한 CBR이 제2 임계값보다 클 때 만족할 수 있다. 여기서, 예를 들어, 제1 임계값은 100%일 수 있고, 제2 임계값은 50%일 수 있다. 또는, 제1 임계값과 제2 임계값은 서로 동일할 수 있다.

[232] 도 21과 같이 제1 재선택 조건 및/또는 제2 재선택 조건을 적절하게 설정함으로써, 단말의 사이드링크 동작을 더욱 효율적으로 수행할 수 있다. 나아가, 본 개시에서 제안하는 다양한 기술적 특징들이 도 21에 적용될 수 있으므로, 중복되는 설명은 생략한다.

[233] 본 개시에 따르면, 상이한 길이 또는 상이한 종료 심볼 위치를 갖는 PSSCH가 자원 풀 영역에서 분리되므로 시스템은 상이한 PSSCH 길이의 다중화에 의해 발생할 수 있는 비효율을 회피할 수 있다. 또한, 비-선호 PSSCH 길이를 사용하도록 하는 예외를 허용함으로써 자원 단편화 문제를 예방할 수 있다.

[234] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

[235] 이하에서는, 본 개시가 적용되는 통신 시스템의 예를 설명한다.

[236] 이로 제한되는 것은 아니지만, 본 문서에 개시된 본 발명의 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.

[237] 이하, 도면을 참조하여 보다 구체적으로 예시한다. 이하의 도면/설명에서 동일한 도면 부호는 다르게 기술하지 않는 한, 동일하거나 대응되는 하드웨어 블블록, 소프트웨어 블록 또는 기능 블록을 예시할 수 있다.

[238] 도 22는 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.

[239] 도 22를 참조하면, 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))을 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다.

여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

[240] 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)에는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(100a~100f)는 네트워크(300)를 통해 AI 서버(400)와 연결될 수 있다. 네트워크(300)는 3G 네트워크, 4G(예, LTE) 네트워크 또는 5G(예, NR) 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)/네트워크(300)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, 기지국/네트워크를 통하지 않고 직접 통신(e.g. 사이드링크 통신(sidelink communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(e.g. V2V(Vehicle to Vehicle)/V2X(Vehicle to everything) communication)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(예, 센서)는 다른 IoT 기기(예, 센서) 또는 다른 무선 기기(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.

[241] 무선 기기(100a~100f)/기지국(200), 기지국(200)/기지국(200) 간에는 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)이 이뤄질 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은 상향/하향링크 통신(150a)과 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D 통신), 기지국간 통신(150c)(e.g. relay, IAB(Integrated Access Backhaul)과 같은 다양한 무선 접속 기술(예, 5G NR)을 통해 이뤄질 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)을 통해 무선 기기와 기지국/무선 기기, 기지국과 기지국은 서로 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)은 다양한 물리 채널을 통해 신호를 송신/수신할 수 있다. 이를 위해, 본 발명의 다양한 제안들에 기반하여, 무선 신호의 송신/수신을 위한 다양한 구성정보 설정 과정, 다양한 신호 처리 과정(예, 채널 인코딩/디코딩, 변조/복조, 자원 매핑/디매핑 등), 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.

[242] 도 23은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[243] 도 23을 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(100), 제2 무선 기기(200)}은 도 22의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[244] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를

포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모뎀/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[245] 제2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모뎀/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는

통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[246] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예, 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

[247] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 하나 이상의 DSP(Digital Signal Processor), 하나 이상의 DSPD(Digital Signal Processing Device), 하나 이상의 PLD(Programmable Logic Device) 또는 하나 이상의 FPGA(Field Programmable Gate Arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능 등을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 수행하도록 설정된 펌웨어 또는 소프트웨어는 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(104, 204)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구동될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.

[248] 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 ROM, RAM, EPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐쉬 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체

및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(104, 204)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.

[249] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 문서의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 문서에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[250] 도 24는 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 예시한다.

[251] 도 24를 참조하면, 신호 처리 회로(1000)는 스크램블러(1010), 변조기(1020), 레이어 매퍼(1030), 프리코더(1040), 자원 매퍼(1050), 신호 생성기(1060)를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 도 24의 동작/기능은 도 23의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 수행될 수 있다. 도 24의 하드웨어 요소는 도 23의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 블록 1010~1060은 도 23의 프로세서(102, 202)에서 구현될 수 있다. 또한, 블록 1010~1050은 도 23의 프로세서(102, 202)에서 구현되고, 블록 1060은 도 23의 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다.

[252] 코드워드는 도 24의 신호 처리 회로(1000)를 거쳐 무선 신호로 변환될 수 있다. 여기서, 코드워드는 정보블록의 부호화된 비트 시퀀스이다. 정보블록은 전송블록(예, UL-SCH 전송블록, DL-SCH 전송블록)을 포함할 수 있다. 무선 신호는 다양한 물리 채널(예, PUSCH, PDSCH)을 통해 전송될 수 있다.

[253] 구체적으로, 코드워드는 스크램블러(1010)에 의해 스크램블된 비트 시퀀스로 변환될 수 있다. 스크램블에 사용되는 스크램블 시퀀스는 초기화 값에 기반하여 생성되며, 초기화 값은 무선 기기의 ID 정보 등이 포함될 수 있다. 스크램블된 비트 시퀀스는 변조기(1020)에 의해 변조 심볼 시퀀스로 변조될 수 있다. 변조 방식은 pi/2-BPSK(pi/2-Binary Phase Shift Keying), m-PSK(m-Phase Shift Keying), m-QAM(m-Quadrature Amplitude Modulation) 등을 포함할 수 있다. 복소 변조 심볼 시퀀스는 레이어 매퍼(1030)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 매핑될 수 있다. 각 전송 레이어의 변조 심볼들은 프리코더(1040)에 의해 해당 안테나 포트(들)로 매핑될 수 있다(프리코딩). 프리코더(1040)의 출력 z는 레이어 매퍼(1030)의 출력 y를 N*M의 프리코딩 행렬 W와 곱해 얻을 수 있다. 여기서, N은 안테나 포트의 개수, M은 전송 레이어의 개수이다. 여기서, 프리코더(1040)는 복소 변조 심볼들에 대한 트랜스폼(transform) 프리코딩(예, DFT 변환)을 수행한 이후에 프리코딩을 수행할 수 있다. 또한, 프리코더(1040)는 트랜스폼 프리코딩을 수행하지 않고 프리코딩을 수행할 수 있다.

[254] 자원 매퍼(1050)는 각 안테나 포트의 변조 심볼들을 시간-주파수 자원에 매핑할 수 있다. 시간-주파수 자원은 시간 도메인에서 복수의 심볼(예, CP-OFDMA 심볼, DFT-s-OFDMA 심볼)을 포함하고, 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함할 수 있다. 신호 생성기(1060)는 매핑된 변조 심볼들로부터 무선 신호를 생성하며, 생성된 무선 신호는 각 안테나를 통해 다른 기기로 전송될 수 있다. 이를 위해, 신호 생성기(1060)는 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 모듈 및 CP(Cyclic Prefix) 삽입기, DAC(Digital-to-Analog Converter), 주파수 상향 변환기(frequency uplink converter) 등을 포함할 수 있다.

[255] 무선 기기에서 수신 신호를 위한 신호 처리 과정은 도 24의 신호 처리 과정(1010~1060)의 역으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(예, 도 23의 100, 200)는 안테나 포트/송수신기를 통해 외부로부터 무선 신호를 수신할 수 있다. 수신된 무선 신호는 신호 복원기를 통해 베이스밴드 신호로 변환될 수 있다. 이를 위해, 신호 복원기는 주파수 하향 변환기(frequency downlink converter), ADC(analog-to-digital converter), CP 제거기, FFT(Fast Fourier Transform) 모듈을 포함할 수 있다. 이후, 베이스밴드 신호는 자원 디-매퍼 과정, 포스트코딩(postcoding) 과정, 복조 과정 및 디-스크램블 과정을 거쳐 코드워드로 복원될 수 있다. 코드워드는 복호(decoding)를 거쳐 원래의 정보블록으로 복원될 수 있다. 따라서, 수신 신호를 위한 신호 처리 회로(미도시)는 신호 복원기, 자원 디-매퍼, 포스트코더, 복조기, 디-스크램블러 및 복호기를 포함할 수 있다.

[256] 도 25는 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는

사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 22 참조).

[257] 도 25를 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 23의 무선 기기(100,200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 23의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204) 를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 23의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[258] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 22, 100a), 차량(도 22, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 22, 100c), 휴대 기기(도 22, 100d), 가전(도 22, 100e), IoT 기기(도 22, 100f), 디지털 방송용 단말, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, AI 서버/기기(도 22, 400), 기지국(도 22, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[259] 도 25에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile

memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[260] 이하, 도 25의 구현 예에 대해 도면을 참조하여 보다 자세히 설명한다.

[261] 도 26은 본 발명에 적용되는 휴대 기기를 예시한다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 휴대용 컴퓨터(예, 노트북 등)을 포함할 수 있다. 휴대 기기는 MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station) 또는 WT(Wireless terminal)로 지칭될 수 있다.

[262] 도 26을 참조하면, 휴대 기기(100)는 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 전원공급부(140a), 인터페이스부(140b) 및 입출력부(140c)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110~130/140a~140c는 각각 도 25의 블록 110~130/140에 대응한다.

[263] 통신부(110)는 다른 무선 기기, 기지국들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 휴대 기기(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 AP(Application Processor)를 포함할 수 있다. 메모리부(130)는 휴대 기기(100)의 구동에 필요한 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 또한, 메모리부(130)는 입/출력되는 데이터/정보 등을 저장할 수 있다. 전원공급부(140a)는 휴대 기기(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 휴대 기기(100)와 다른 외부 기기의 연결을 지원할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 외부 기기와의 연결을 위한 다양한 포트(예, 오디오 입/출력 포트, 비디오 입/출력 포트)를 포함할 수 있다. 입출력부(140c)는 영상 정보/신호, 오디오 정보/신호, 데이터, 및/또는 사용자로부터 입력되는 정보를 입력 받거나 출력할 수 있다. 입출력부(140c)는 카메라, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부(140d), 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다.

[264] 일 예로, 데이터 통신의 경우, 입출력부(140c)는 사용자로부터 입력된 정보/신호(예, 터치, 문자, 음성, 이미지, 비디오)를 획득하며, 획득된 정보/신호는 메모리부(130)에 저장될 수 있다. 통신부(110)는 메모리에 저장된 정보/신호를 무선 신호로 변환하고, 변환된 무선 신호를 다른 무선 기기에게 직접 전송하거나 기지국에게 전송할 수 있다. 또한, 통신부(110)는 다른 무선 기기 또는 기지국으로부터 무선 신호를 수신한 뒤, 수신된 무선 신호를 원래의 정보/신호로 복원할 수 있다. 복원된 정보/신호는 메모리부(130)에 저장된 뒤, 입출력부(140c)를 통해 다양한 형태(예, 문자, 음성, 이미지, 비디오, 햅틱)로 출력될 수 있다.

[265] 도 27은 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다.

[266] 도 27을 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108),

통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110/130/140a~140d는 각각 도 25의 블록 110/130/140에 대응한다.

[267] 통신부(110)는 다른 차량, 기지국(e.g. 기지국, 노변 기지국(Road Side unit) 등), 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)의 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 ECU(Electronic Control Unit)를 포함할 수 있다. 구동부(140a)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)을 지상에서 주행하게 할 수 있다. 구동부(140a)는 엔진, 모터, 파워 트레인, 바퀴, 브레이크, 조향 장치 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(140b)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140c)는 IMU(inertial measurement unit) 센서, 충돌 센서, 휠 센서(wheel sensor), 속도 센서, 경사 센서, 중량 감지 센서, 헤딩 센서(heading sensor), 포지션 모듈(position module), 차량 전진/후진 센서, 배터리 센서, 연료 센서, 타이어 센서, 스티어링 센서, 온도 센서, 습도 센서, 초음파 센서, 조도 센서, 페달 포지션 센서 등을 포함할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 주행중인 차선을 유지하는 기술, 어댑티브 크루즈 컨트롤과 같이 속도를 자동으로 조절하는 기술, 정해진 경로를 따라 자동으로 주행하는 기술, 목적지가 설정되면 자동으로 경로를 설정하여 주행하는 기술 등을 구현할 수 있다.

[268] 일 예로, 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 데이터, 교통 정보 데이터 등을 수신할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 획득된 데이터를 기반으로 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 드라이빙 플랜에 따라 차량 또는 자율 주행 차량(100)이 자율 주행 경로를 따라 이동하도록 구동부(140a)를 제어할 수 있다(예, 속도/방향 조절). 자율 주행 도중에 통신부(110)는 외부 서버로부터 최신 교통 정보 데이터를 비/주기적으로 획득하며, 주변 차량으로부터 주변 교통 정보 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 자율 주행 도중에 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보를 획득할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 새로 획득된 데이터/정보에 기반하여 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 갱신할 수 있다. 통신부(110)는 차량 위치, 자율 주행 경로, 드라이빙 플랜 등에 관한 정보를 외부 서버로 전달할 수 있다. 외부 서버는 차량 또는 자율 주행 차량들로부터 수집된 정보에 기반하여, AI 기술 등을 이용하여 교통 정보 데이터를 미리 예측할 수 있고, 예측된 교통 정보 데이터를 차량 또는 자율 주행 차량들에게 제공할 수 있다.

[269] 도 28은 본 발명에 적용되는 차량을 예시한다. 차량은 운송수단, 기차, 비행체, 선박 등으로도 구현될 수 있다.

[270] 도 28을 참조하면, 차량(100)은 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a) 및 위치 측정부(140b)를 포함할 수 있다. 여기서, 블록

110~130/140a~140b는 각각 도 25의 블록 110~130/140에 대응한다.

[271] 통신부(110)는 다른 차량, 또는 기지국 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 메모리부(130)는 차량(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 입출력부(140a)는 메모리부(130) 내의 정보에 기반하여 AR/VR 오브젝트를 출력할 수 있다. 입출력부(140a)는 HUD를 포함할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 차량(100)의 위치 정보를 획득할 수 있다. 위치 정보는 차량(100)의 절대 위치 정보, 주행선 내에서의 위치 정보, 가속도 정보, 주변 차량과의 위치 정보 등을 포함할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 GPS 및 다양한 센서들을 포함할 수 있다.

[272] 일 예로, 차량(100)의 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 정보, 교통 정보 등을 수신하여 메모리부(130)에 저장할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 GPS 및 다양한 센서를 통하여 차량 위치 정보를 획득하여 메모리부(130)에 저장할 수 있다. 제어부(120)는 지도 정보, 교통 정보 및 차량 위치 정보 등에 기반하여 가상 오브젝트를 생성하고, 입출력부(140a)는 생성된 가상 오브젝트를 차량 내 유리창에 표시할 수 있다(1410, 1420). 또한, 제어부(120)는 차량 위치 정보에 기반하여 차량(100)이 주행선 내에서 정상적으로 운행되고 있는지 판단할 수 있다. 차량(100)이 주행선을 비정상적으로 벗어나는 경우, 제어부(120)는 입출력부(140a)를 통해 차량 내 유리창에 경고를 표시할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 통신부(110)를 통해 주변 차량들에게 주행 이상에 관한 경고 메세지를 방송할 수 있다. 상황에 따라, 제어부(120)는 통신부(110)를 통해 관계 기관에게 차량의 위치 정보와, 주행/차량 이상에 관한 정보를 전송할 수 있다.

[273] 도 29는 본 발명에 적용되는 XR 기기를 예시한다. XR 기기는 HMD, 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등으로 구현될 수 있다.

[274] 도 29를 참조하면, XR 기기(100a)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a), 센서부(140b) 및 전원공급부(140c)를 포함할 수 있다. 여기서, 블록 110~130/140a~140c은 각각 도 25의 블록 110~130/140에 대응한다.

[275] 통신부(110)는 다른 무선 기기, 휴대 기기, 또는 미디어 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 미디어 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 미디어 데이터는 영상, 이미지, 소리 등을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 XR 기기(100a)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 비디오/이미지 획득, (비디오/이미지) 인코딩, 메타데이터 생성 및 처리 등의 절차를 제어 및/또는 수행하도록 구성될 수 있다. 메모리부(130)는 XR 기기(100a)의 구동/XR 오브젝트의 생성에 필요한 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 입출력부(140a)는 외부로부터 제어 정보, 데이터 등을 획득하며, 생성된 XR 오브젝트를 출력할 수 있다. 입출력부(140a)는 카메라, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부,

스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다. 센서부(140b)는 XR 기기 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140b)는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, RGB 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰 및/또는 레이더 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(140c)는 XR 기기(100a)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다.

[276] 일 예로, XR 기기(100a)의 메모리부(130)는 XR 오브젝트(예, AR/VR/MR 오브젝트)의 생성에 필요한 정보(예, 데이터 등)를 포함할 수 있다. 입출력부(140a)는 사용자로부터 XR 기기(100a)를 조작하는 명령을 획득할 수 있으며, 제어부(120)는 사용자의 구동 명령에 따라 XR 기기(100a)를 구동시킬 수 있다. 예를 들어, 사용자가 XR 기기(100a)를 통해 영화, 뉴스 등을 시청하려고 하는 경우, 제어부(120)는 통신부(130)를 통해 컨텐츠 요청 정보를 다른 기기(예, 휴대 기기(100b)) 또는 미디어 서버에 전송할 수 있다. 통신부(130)는 다른 기기(예, 휴대 기기(100b)) 또는 미디어 서버로부터 영화, 뉴스 등의 컨텐츠를 메모리부(130)로 다운로드/스트리밍 받을 수 있다. 제어부(120)는 컨텐츠에 대해 비디오/이미지 획득, (비디오/이미지) 인코딩, 메타데이터 생성/처리 등의 절차를 제어 및/또는 수행하며, 입출력부(140a)/센서부(140b)를 통해 획득한 주변 공간 또는 현실 오브젝트에 대한 정보에 기반하여 XR 오브젝트를 생성/출력할 수 있다.

[277] 또한, XR 기기(100a)는 통신부(110)를 통해 휴대 기기(100b)와 무선으로 연결되며, XR 기기(100a)의 동작은 휴대 기기(100b)에 의해 제어될 수 있다. 예를 들어, 휴대 기기(100b)는 XR 기기(100a)에 대한 콘트롤러로 동작할 수 있다. 이를 위해, XR 기기(100a)는 휴대 기기(100b)의 3차원 위치 정보를 획득한 뒤, 휴대 기기(100b)에 대응하는 XR 개체를 생성하여 출력할 수 있다.

[278] 도 30은 본 발명에 적용되는 로봇을 예시한다. 로봇은 사용 목적이나 분야에 따라 산업용, 의료용, 가정용, 군사용 등으로 분류될 수 있다.

[279] 도 30을 참조하면, 로봇(100)은 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a), 센서부(140b) 및 구동부(140c)를 포함할 수 있다. 여기서, 블록 110~130/140a~140c은 각각 도 25의 블록 110~130/140에 대응한다.

[280] 통신부(110)는 다른 무선 기기, 다른 로봇, 또는 제어 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 구동 정보, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 로봇(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 메모리부(130)는 로봇(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 입출력부(140a)는 로봇(100)의 외부로부터 정보를 획득하며, 로봇(100)의 외부로 정보를 출력할 수 있다. 입출력부(140a)는 카메라, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부, 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다. 센서부(140b)는 로봇(100)의 내부 정보, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140b)는 근접 센서,

조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰, 레이더 등을 포함할 수 있다.
구동부(140c)는 로봇 관절을 움직이는 등의 다양한 물리적 동작을 수행할 수 있다. 또한, 구동부(140c)는 로봇(100)을 지상에서 주행하거나 공중에서 비행하게 할 수 있다. 구동부(140c)는 액츄에이터, 모터, 바퀴, 브레이크, 프로펠러 등을 포함할 수 있다.

[281] 도 31은 본 발명에 적용되는 AI 기기를 예시한다. AI 기기는 TV, 프로젝터, 스마트폰, PC, 노트북, 디지털방송용 단말기, 태블릿 PC, 웨어러블 장치, 셋톱박스(STB), 라디오, 세탁기, 냉장고, 디지털 사이니지, 로봇, 차량 등과 같은, 고정형 기기 또는 이동 가능한 기기 등으로 구현될 수 있다.

[282] 도 31을 참조하면, AI 기기(100)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입/출력부(140a/140b), 러닝 프로세서부(140c) 및 센서부(140d)를 포함할 수 있다. 블록 110~130/140a~140d는 각각 도 25의 블록 110~130/140에 대응한다.

[283] 통신부(110)는 유무선 통신 기술을 이용하여 다른 AI 기기(예, 도 22, 100x, 200, 400)나 AI 서버(예, 도 22의 400) 등의 외부 기기들과 유무선 신호(예, 센서 정보, 사용자 입력, 학습 모델, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 이를 위해, 통신부(110)는 메모리부(130) 내의 정보를 외부 기기로 전송하거나, 외부 기기로부터 수신된 신호를 메모리부(130)로 전달할 수 있다.

[284] 제어부(120)는 데이터 분석 알고리즘 또는 머신 러닝 알고리즘을 사용하여 결정되거나 생성된 정보에 기초하여, AI 기기(100)의 적어도 하나의 실행 가능한 동작을 결정할 수 있다. 그리고, 제어부(120)는 AI 기기(100)의 구성 요소들을 제어하여 결정된 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 러닝 프로세서부(140c) 또는 메모리부(130)의 데이터를 요청, 검색, 수신 또는 활용할 수 있고, 적어도 하나의 실행 가능한 동작 중 예측되는 동작이나, 바람직한 것으로 판단되는 동작을 실행하도록 AI 기기(100)의 구성 요소들을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 AI 장치(100)의 동작 내용이나 동작에 대한 사용자의 피드백 등을 포함하는 이력 정보를 수집하여 메모리부(130) 또는 러닝 프로세서부(140c)에 저장하거나, AI 서버(도 22, 400) 등의 외부 장치에 전송할 수 있다. 수집된 이력 정보는 학습 모델을 갱신하는데 이용될 수 있다.

[285] 메모리부(130)는 AI 기기(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리부(130)는 입력부(140a)로부터 얻은 데이터, 통신부(110)로부터 얻은 데이터, 러닝 프로세서부(140c)의 출력 데이터, 및 센싱부(140)로부터 얻은 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리부(130)는 제어부(120)의 동작/실행에 필요한 제어 정보 및/또는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다.

[286] 입력부(140a)는 AI 기기(100)의 외부로부터 다양한 종류의 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 입력부(140a)는 모델 학습을 위한 학습 데이터, 및 학습 모델이 적용될 입력 데이터 등을 획득할 수 있다. 입력부(140a)는 카메라, 마이크로폰

및/또는 사용자 입력부 등을 포함할 수 있다. 출력부(140b)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시킬 수 있다. 출력부(140b)는 디스플레이부, 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다. 센싱부(140)는 다양한 센서들을 이용하여 AI 기기(100)의 내부 정보, AI 기기(100)의 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 얻을 수 있다. 센싱부(140)는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, RGB 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰 및/또는 레이더 등을 포함할 수 있다.

[287] 러닝 프로세서부(140c)는 학습 데이터를 이용하여 인공 신경망으로 구성된 모델을 학습시킬 수 있다. 러닝 프로세서부(140c)는 AI 서버(도 22, 400)의 러닝 프로세서부와 함께 AI 프로세싱을 수행할 수 있다. 러닝 프로세서부(140c)는 통신부(110)를 통해 외부 기기로부터 수신된 정보, 및/또는 메모리부(130)에 저장된 정보를 처리할 수 있다. 또한, 러닝 프로세서부(140c)의 출력 값은 통신부(110)를 통해 외부 기기로 전송되거나/되고, 메모리부(130)에 저장될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 사이드링크(sidelink) 동작 수행 방법에 있어서,
복수의 자원 풀(resource pool)들 중에서 선호 자원 풀을 선택하되, 상기 선호 자원 풀은 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel: PSFCH) 자원을 포함하는 제1 자원 풀 및 상기 PSFCH 자원을 포함하지 않는 제2 자원 풀 중 하나이고, 및
재선택 조건에 기반하여, 상기 제1 자원 풀 또는 상기 제2 자원 풀 상에서 상기 사이드링크 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 재선택 조건이 만족됨에 기반하여, 상기 단말은 상기 제1 자원 풀 및 상기 제2 자원 풀 중 상기 선호 자원 풀이 아닌 자원 풀 상에서 상기 사이드링크 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 재선택 조건이 만족되지 않음에 기반하여, 상기 단말은 상기 제1 자원 풀 및 상기 제2 자원 풀 중 상기 선호 자원 풀인 자원 풀 상에서 상기 사이드링크 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 선호 자원 풀의 채널 번잡 비율(channel busy ratio: CBR)이 CBR-임계값보다 큼에 기반하여, 상기 재선택 조건이 만족되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 선호 자원 풀이 상기 제1 자원 풀임에 기반하여, 상기 CBR-임계값은 100%인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 선호 자원 풀이 상기 제2 자원 풀임에 기반하여, 상기 CBR-임계값은 k%이고,
상기 k는 0 이상 100 미만의 정수(integer)인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 선호 자원 풀이 지연 요구 조건(latency requirement)을 만족하지 못함에 기반하여, 상기 재선택 조건이 만족되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 선호 자원 풀은 상기 단말이 수신한 패킷에 기반하여 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 패킷이 피드백을 요구하는 패킷임에 기반하여, 상기 선호 자원 풀은 상기 제1 자원 풀로 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 패킷이 상기 제1 자원 풀 상에서 전송됨에 기반하여, 상기 패킷과 관련된 피드백 정보는 상기 PSFCH 자원을 통해 전송되고,
상기 피드백 정보는 HARQ-ACK/NACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement/negative acknowledgement)인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 단말이 수신한 패킷의 우선 순위가 우선 순위-임계값보다 높음에 기반하여, 상기 단말은 상기 재선택 조건에 기반하여 상기 제1 자원 풀 또는 상기 제2 자원 풀 상에서 상기 사이드링크 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.

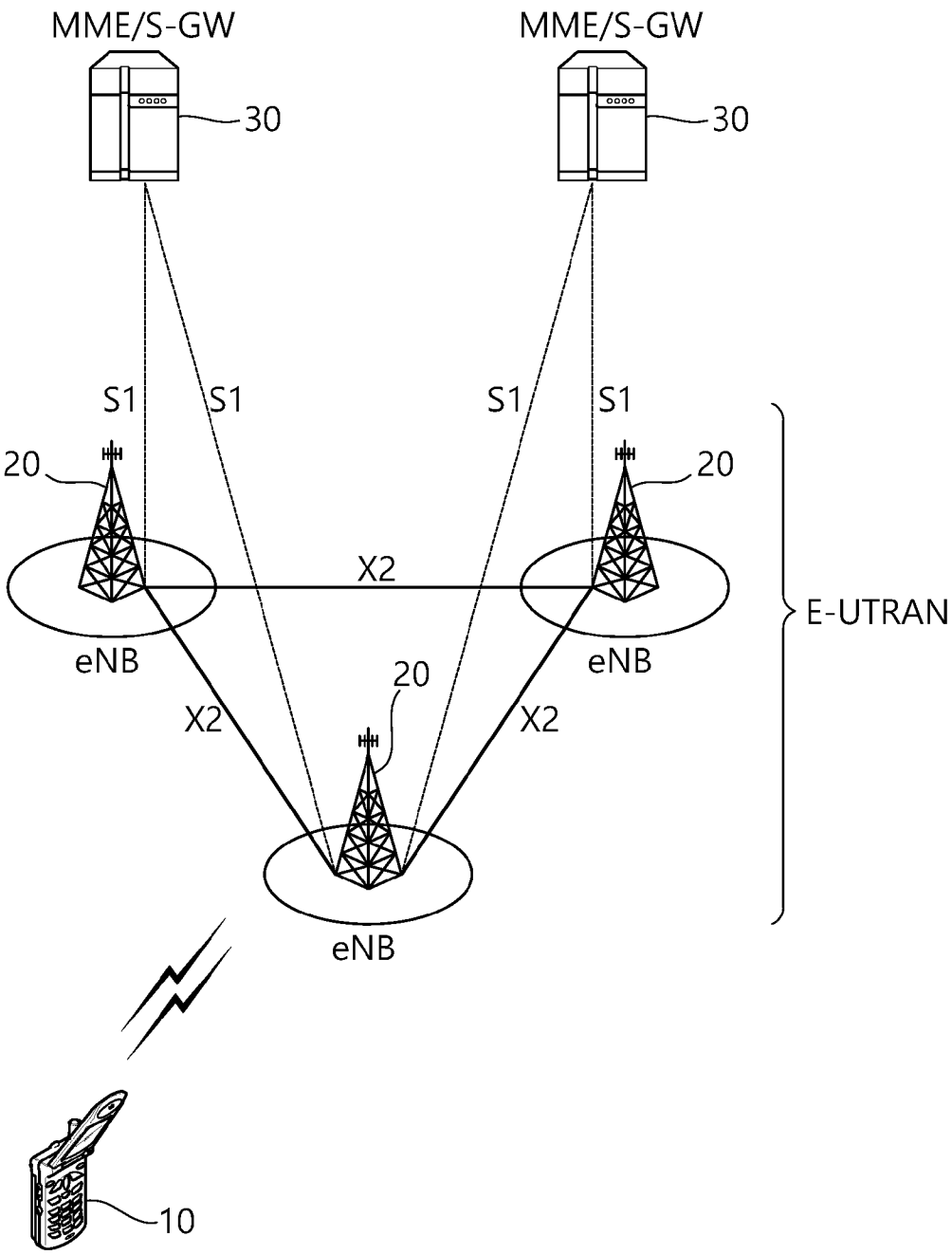
[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 우선 순위는 PPPP(ProSe Per-Packet Priority)인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 사이드링크 동작은 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel: PSSCH)의 전송인 것을 특징으로 하는 방법.

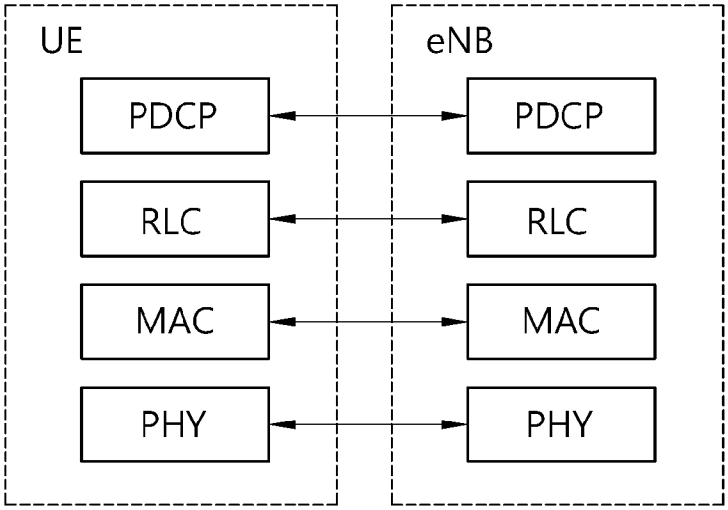
[청구항 14] 단말(User Equipment; UE)은,
무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기(Transceiver); 및
상기 송수신기와 결합하여 동작하는 프로세서;를 포함하되, 상기 프로세서는,
복수의 자원 풀(resource pool)들 중에서 선호 자원 풀을 선택하되, 상기 선호 자원 풀은 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel: PSFCH) 자원을 포함하는 제1 자원 풀 및 상기 PSFCH 자원을 포함하지 않는 제2 자원 풀 중 하나이고, 및
재선택 조건에 기반하여, 상기 제1 자원 풀 또는 상기 제2 자원 풀 상에서 상기 사이드링크 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 단말은 이동 단말기, 네트워크 및 상기 단말 이외의 자율 주행 차량 중 적어도 하나와 통신하는 단말.

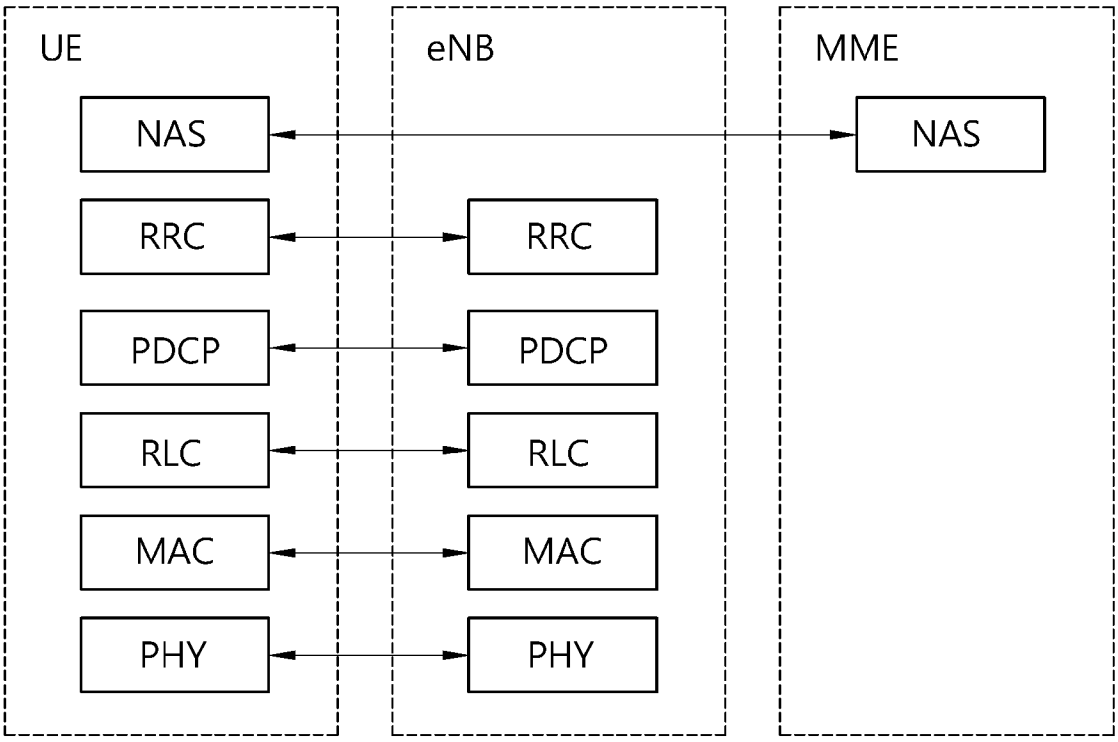
[도1]


MME/S-GW
MME/S-GW
30
30
S1
S1
S1
S1
20
20
X2
eNB
eNB
20
X2
X2
eNB
E-UTRAN
10

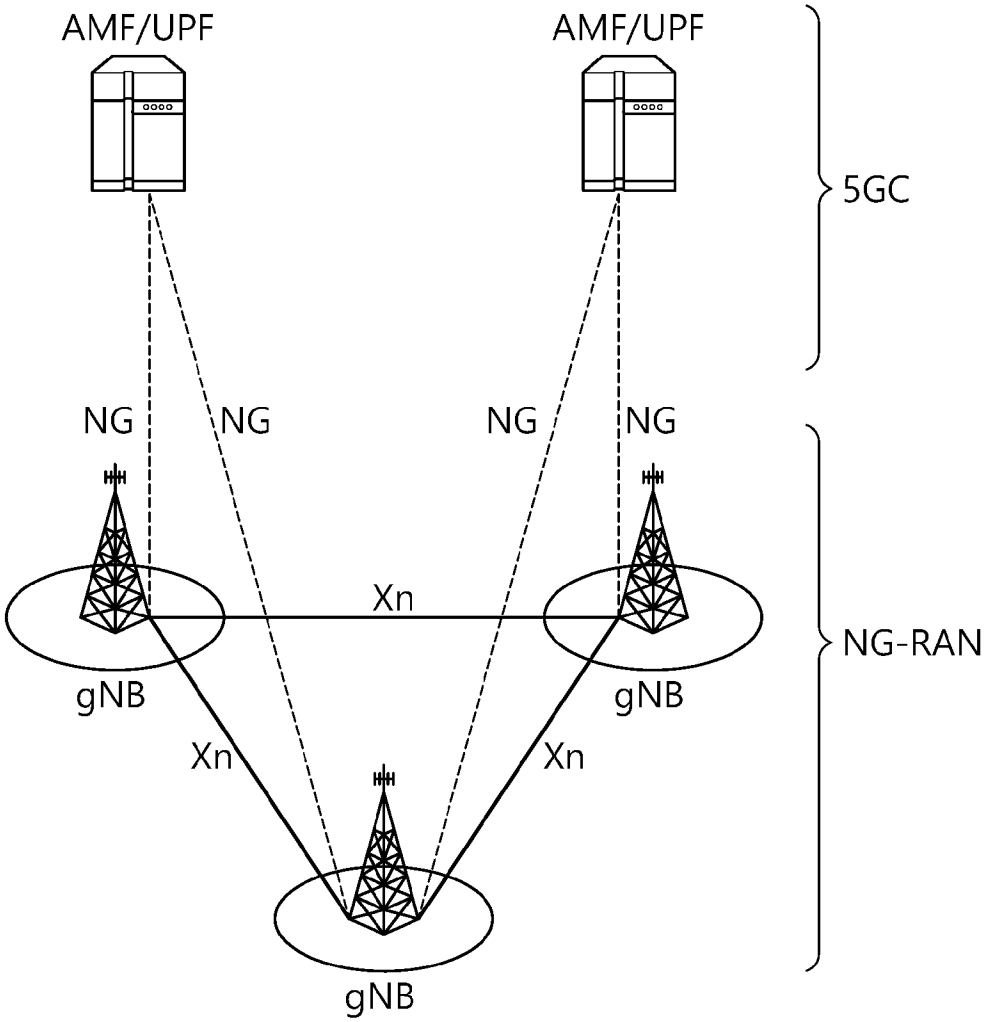
[도2]


UE
eNB
PDCP
PDCP
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY

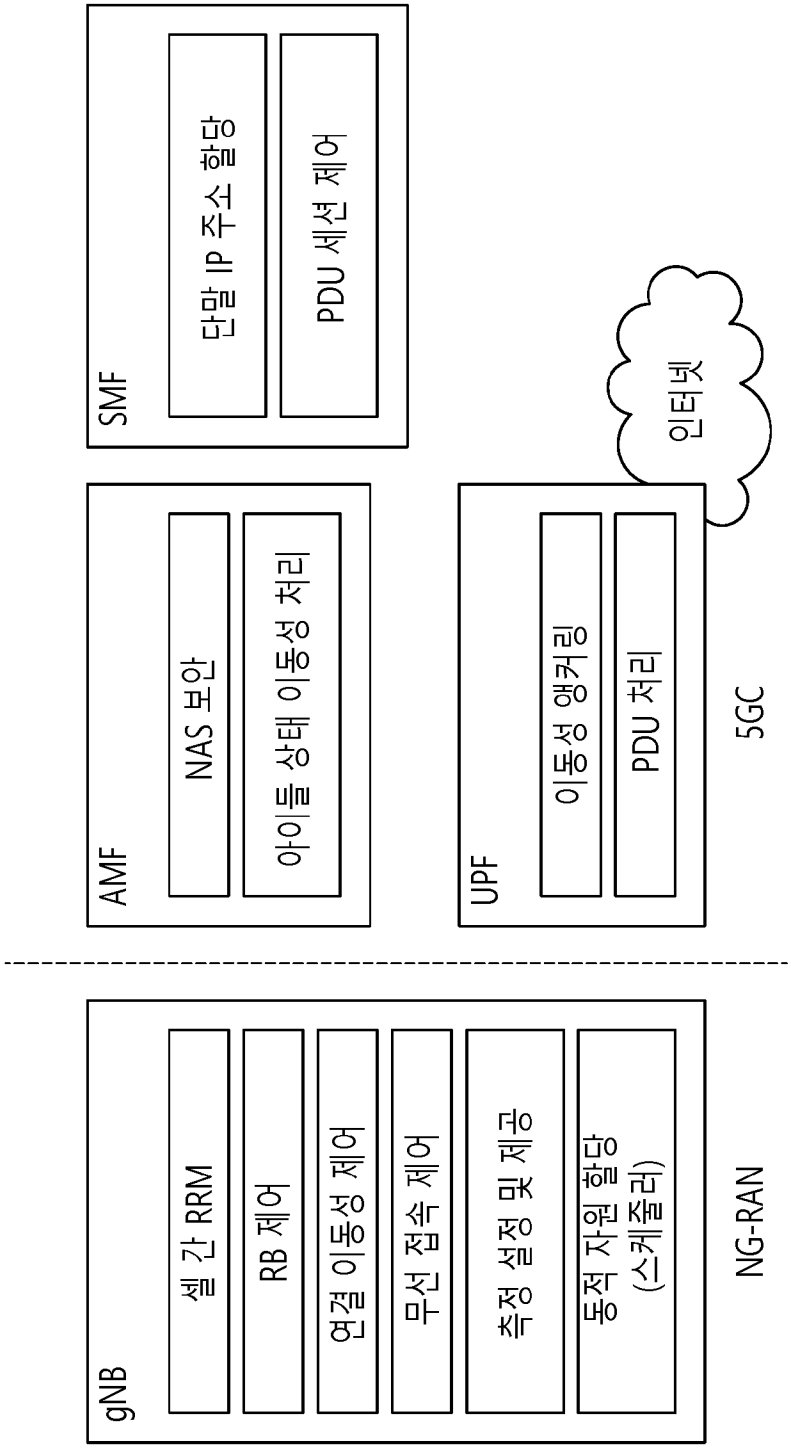
[도3]


UE
eNB
MME
NAS
NAS
RRC
RRC
PDCP
PDCP
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY

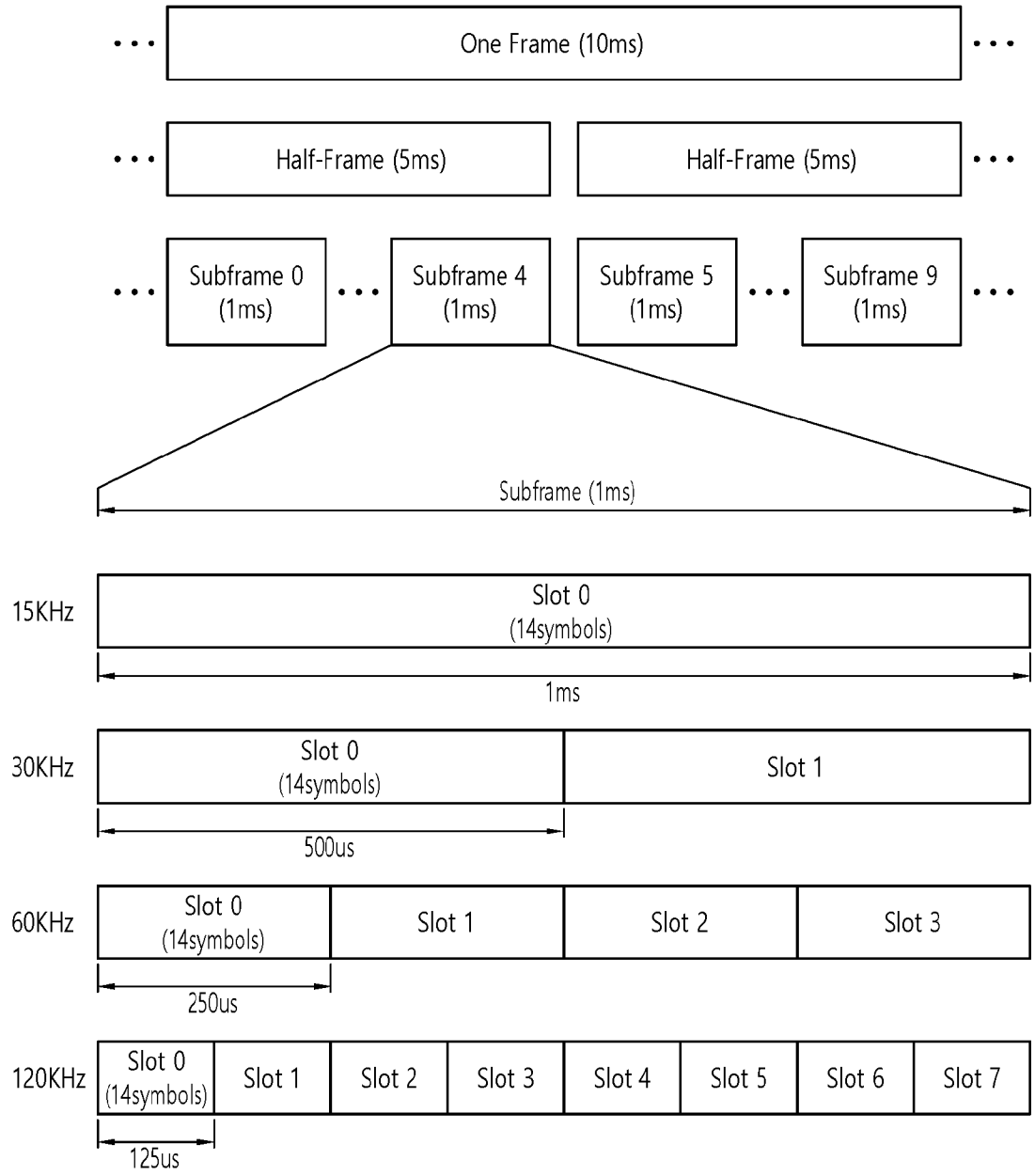
[도4]



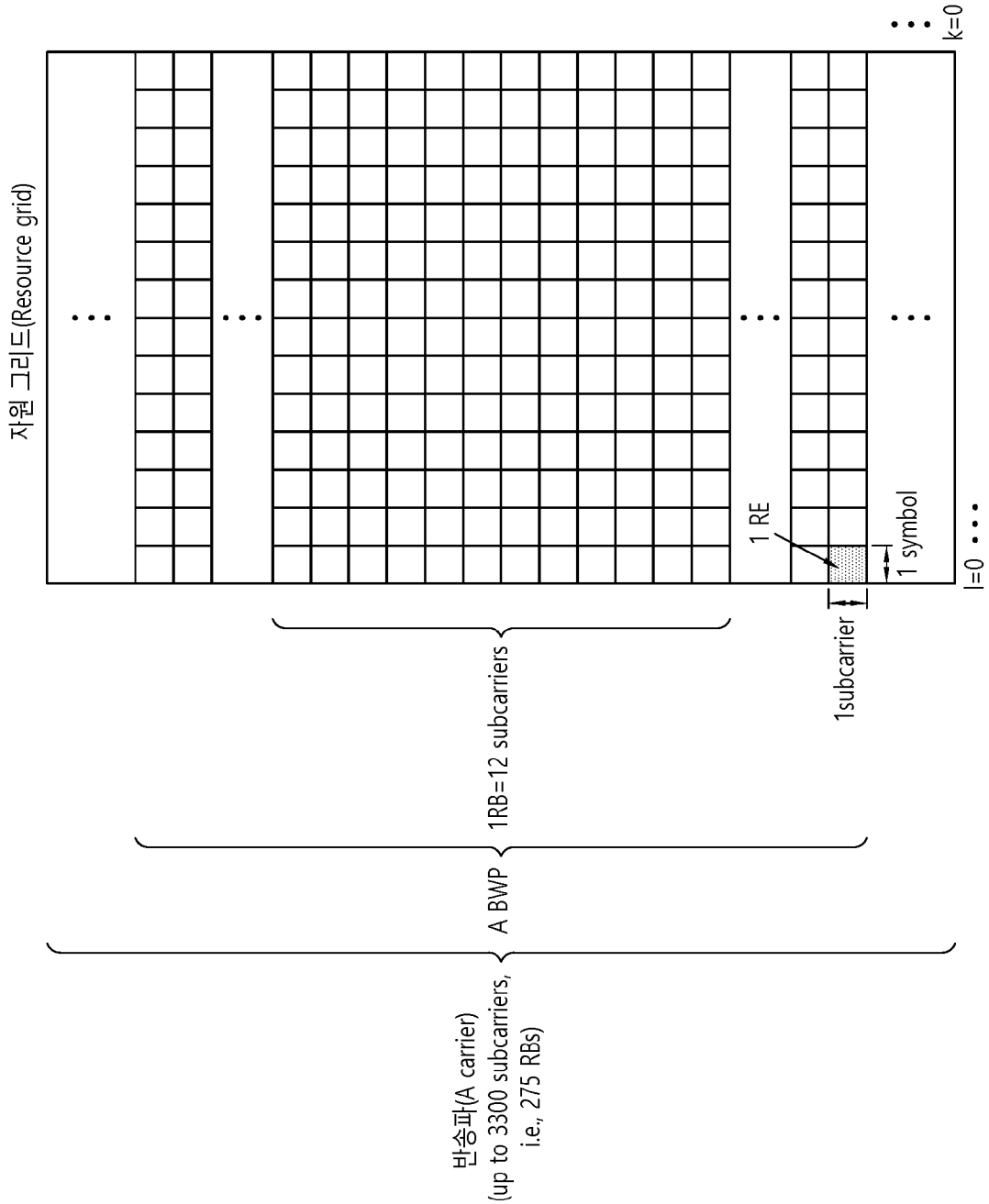
[도5]


SMF
단말 IP 주소 할당
PDU 세션 제어
AMF
NAS 보안
아이들 상태 이동성 처리
UPF
이동성 앵커링
PDU 처리
인터넷
5GC
gNB
셀 간 RRM
RB 제어
연결 이동성 제어
무선 접속 제어
측정 설정 및 제공
동적 자원 할당
(스케줄러)
NG-RAN

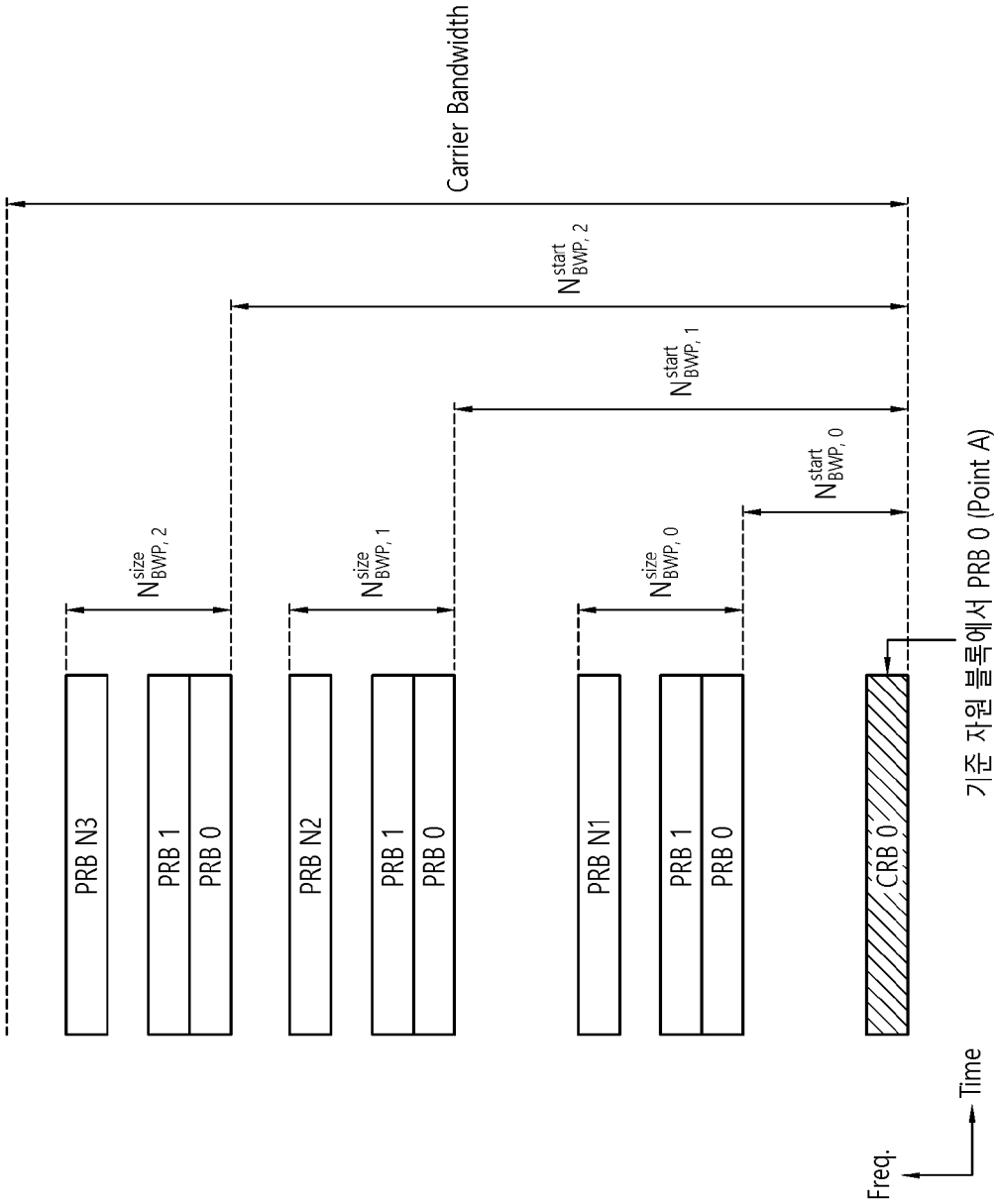
[도6]


One Frame (10ms)
Half-Frame (5ms)
Half-Frame (5ms)
Subframe 0 (1ms)
Subframe 4 (1ms)
Subframe 5 (1ms)
Subframe 9 (1ms)
Subframe (1ms)
15KHz
Slot 0 (14symbols)
1ms
30KHz
Slot 0 (14symbols)
Slot 1
500us
60KHz
Slot 0 (14symbols)
Slot 1
Slot 2
Slot 3
250us
120KHz
Slot 0 (14symbols)
Slot 1
Slot 2
Slot 3
Slot 4
Slot 5
Slot 6
Slot 7
125us

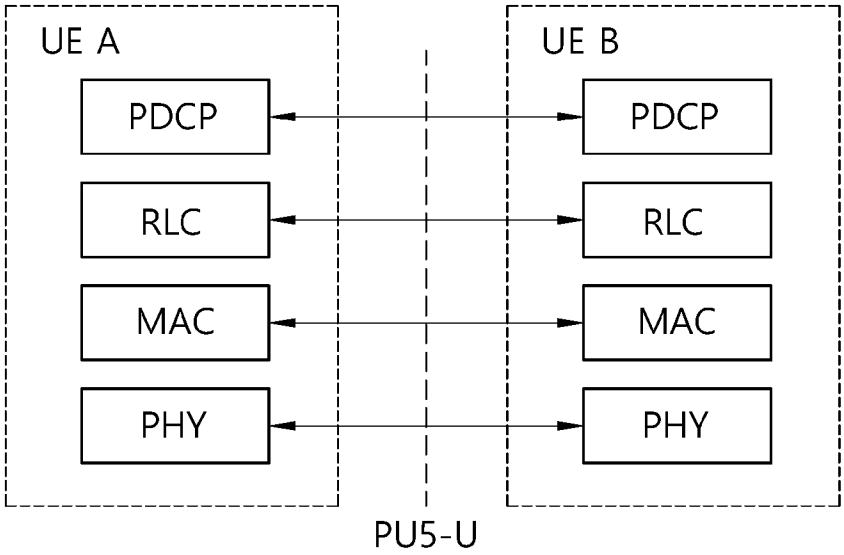
[도7]


자원 그리드(Resource grid)
k=0
l=0
1 RE
1 symbol
1subcarrier
1RB=12 subcarriers
A BWP
반송파(A carrier)
(up to 3300 subcarriers,
i.e., 275 RBs)

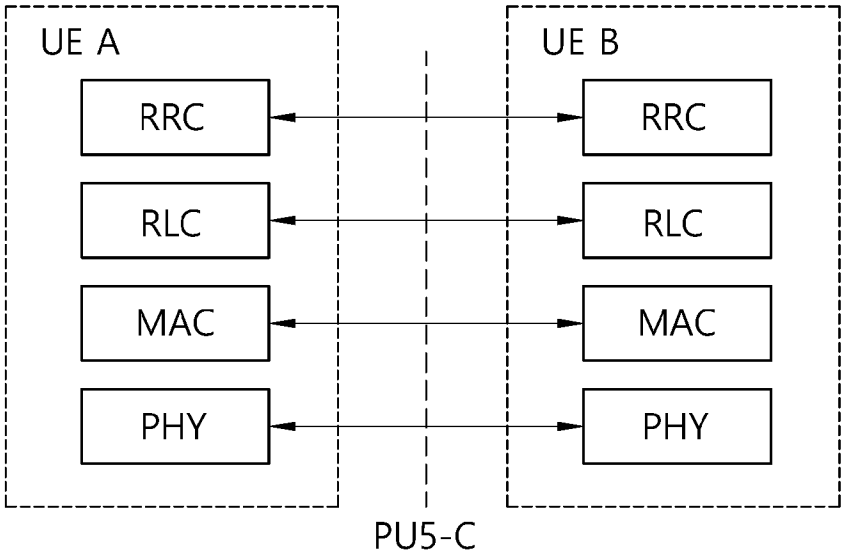
[도8]


Carrier Bandwidth
$N^{start}_{BWP,2}$
$N^{start}_{BWP,1}$
$N^{start}_{BWP,0}$
$N^{size}_{BWP,2}$
$N^{size}_{BWP,1}$
$N^{size}_{BWP,0}$
PRB N3
PRB 1
PRB 0
PRB N2
PRB 1
PRB 0
PRB N1
PRB 1
PRB 0
CRB 0
기준 자원 블록에서 PRB 0 (Point A)
Time
Freq.

[도9]

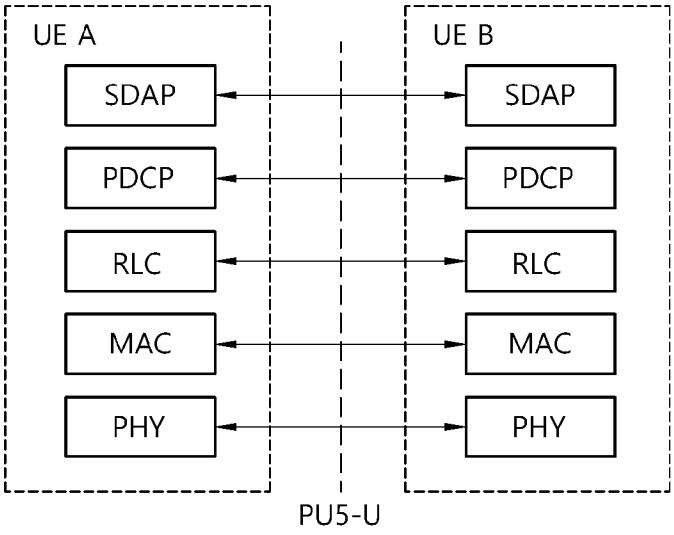

UE A
PDCP
RLC
MAC
PHY
UE B
PDCP
RLC
MAC
PHY
PU5-U

(a)

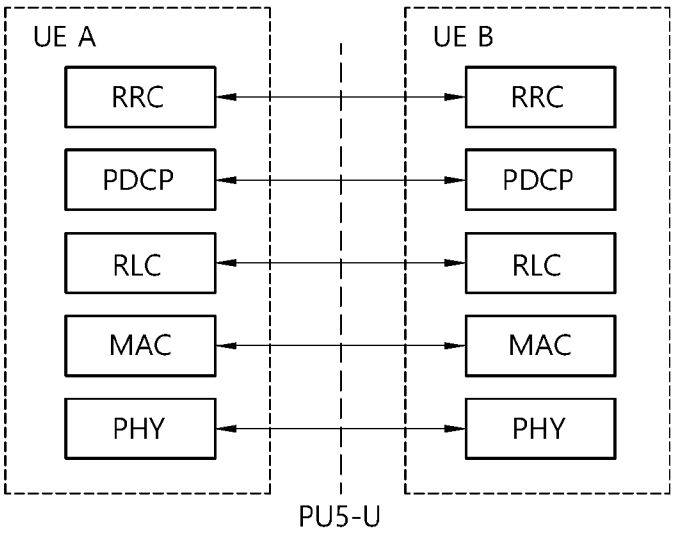

UE A
RRC
RLC
MAC
PHY
UE B
RRC
RLC
MAC
PHY
PU5-C

(b)

[도10]

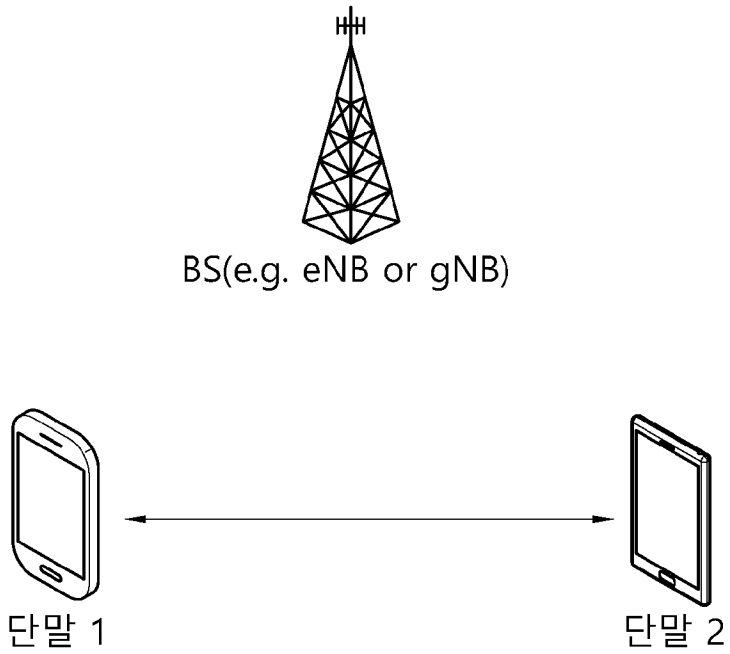

UE A
SDAP
PDCP
RLC
MAC
PHY
UE B
SDAP
PDCP
RLC
MAC
PHY
PU5-U

(a)

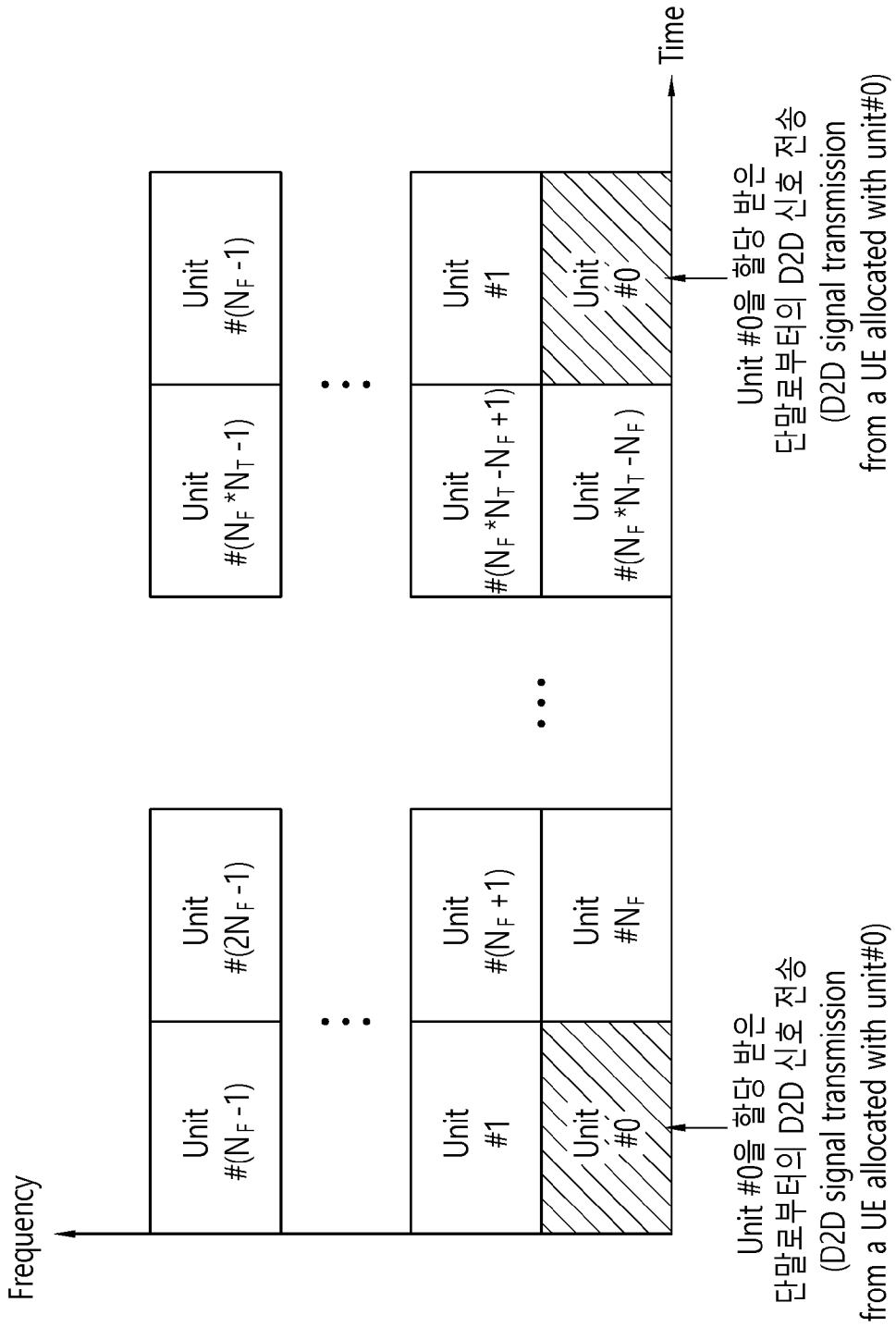

UE A
RRC
PDCP
RLC
MAC
PHY
UE B
RRC
PDCP
RLC
MAC
PHY
PU5-U

(b)

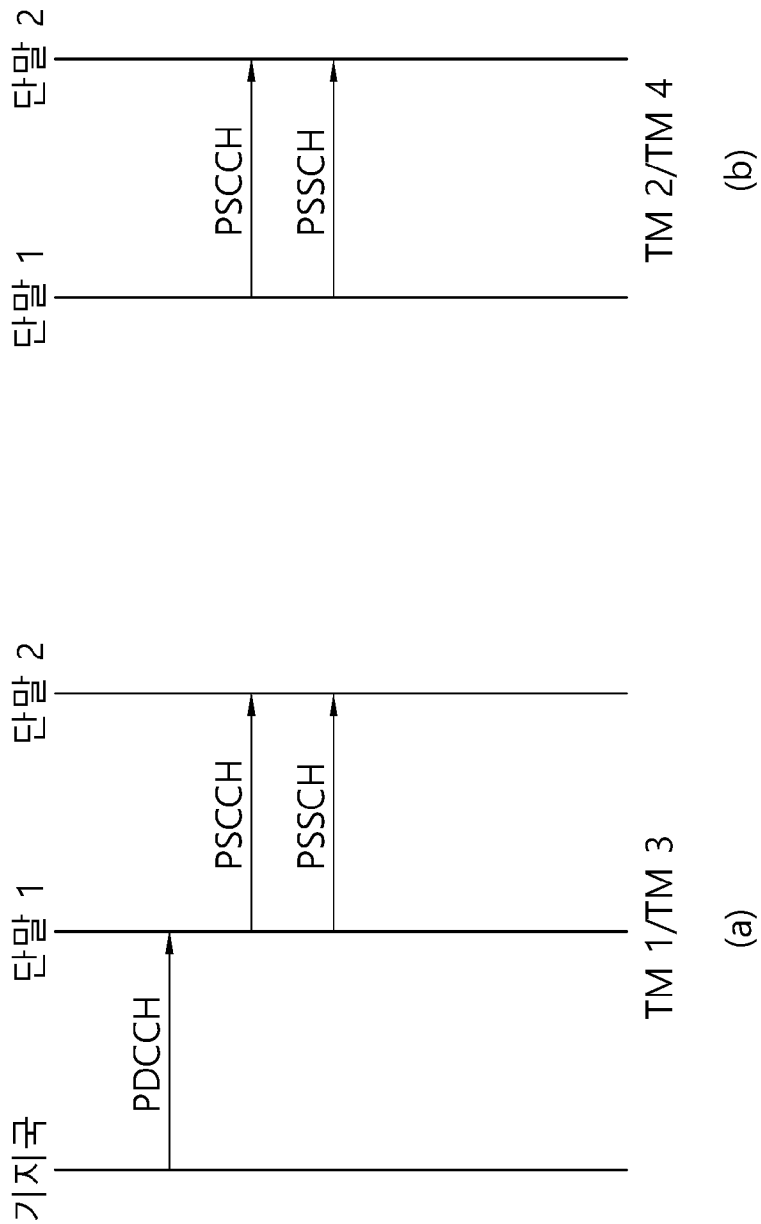
[도11]



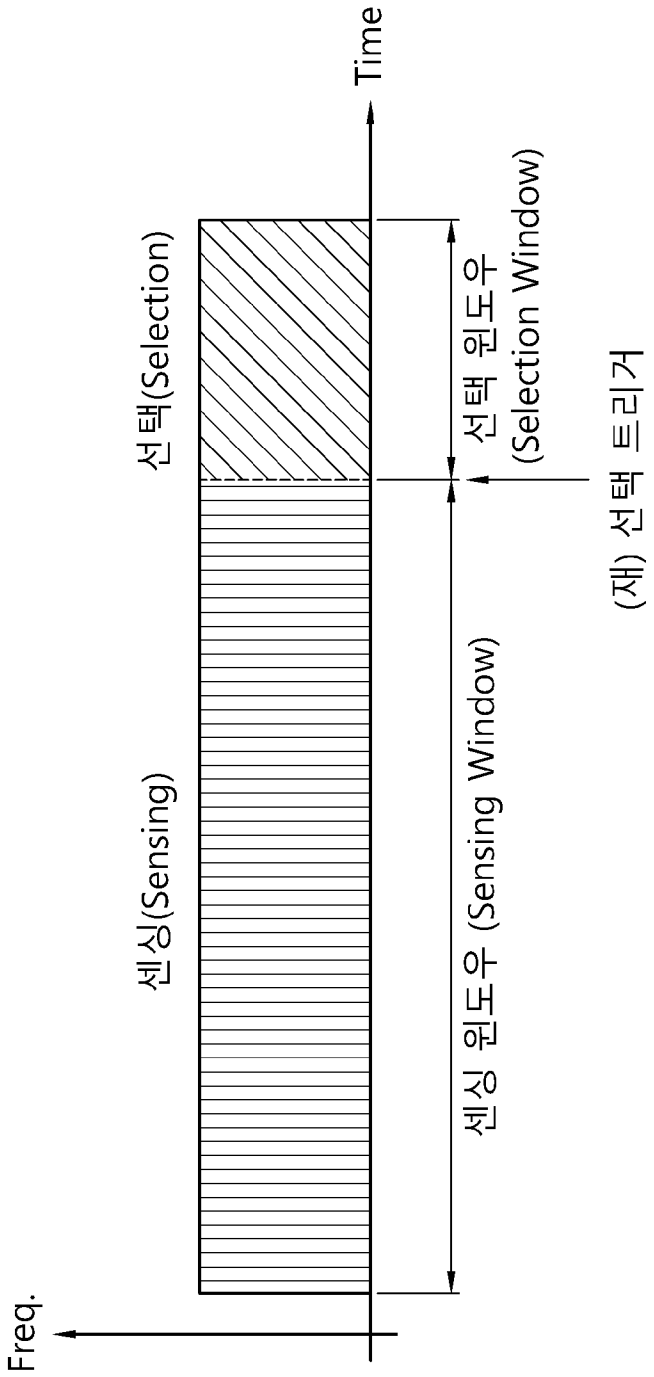
[도12]


Time
Frequency
Unit #0
Unit #1
Unit #(N_F -1)
Unit #N_F
Unit #(N_F +1)
Unit #(2N_F -1)
Unit #(N_F *N_T -N_F)
Unit #(N_F *N_T -N_F +1)
Unit #(N_F *N_T -1)
Unit #0을 할당 받은 단말로부터의 D2D 신호 전송 (D2D signal transmission from a UE allocated with unit#0)
Unit #0을 할당 받은 단말로부터의 D2D 신호 전송 (D2D signal transmission from a UE allocated with unit#0)

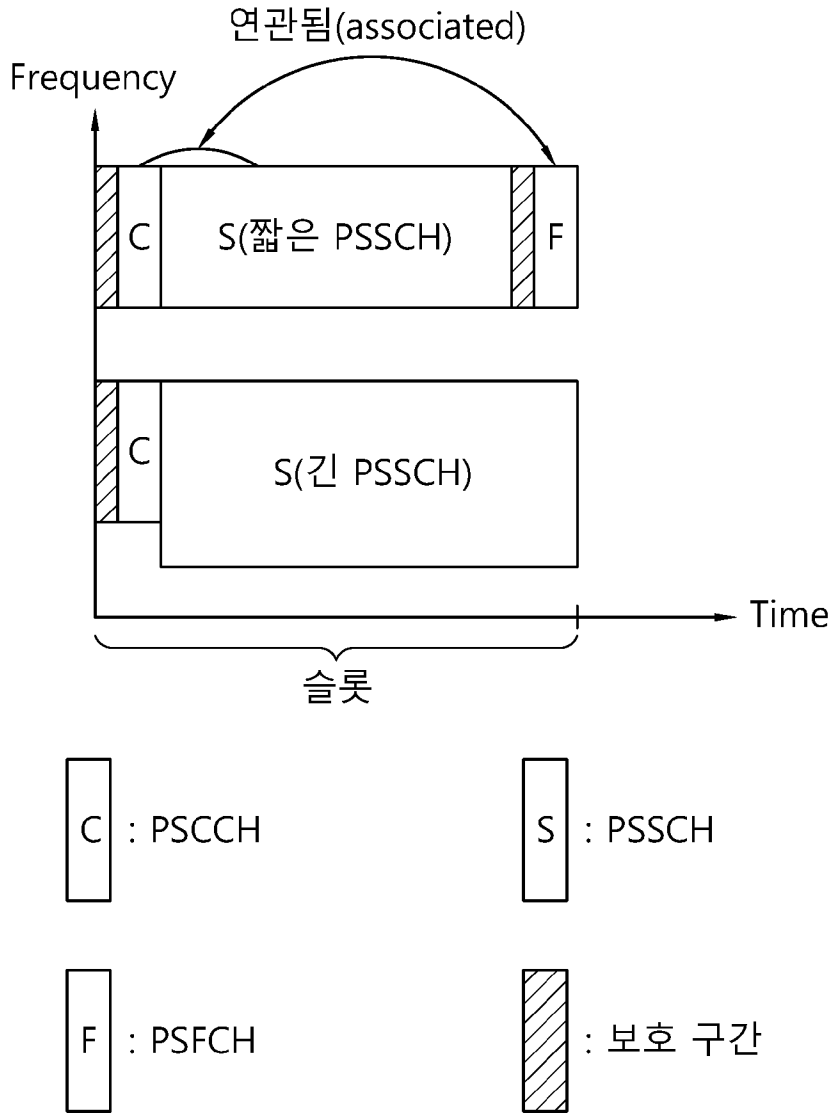
[도13]


단말 2
PSCCH
PSSCH
단말 1
TM 2/TM 4
(b)
단말 2
PSCCH
PSSCH
단말 1
PDCCH
기지국
TM 1/TM 3
(a)

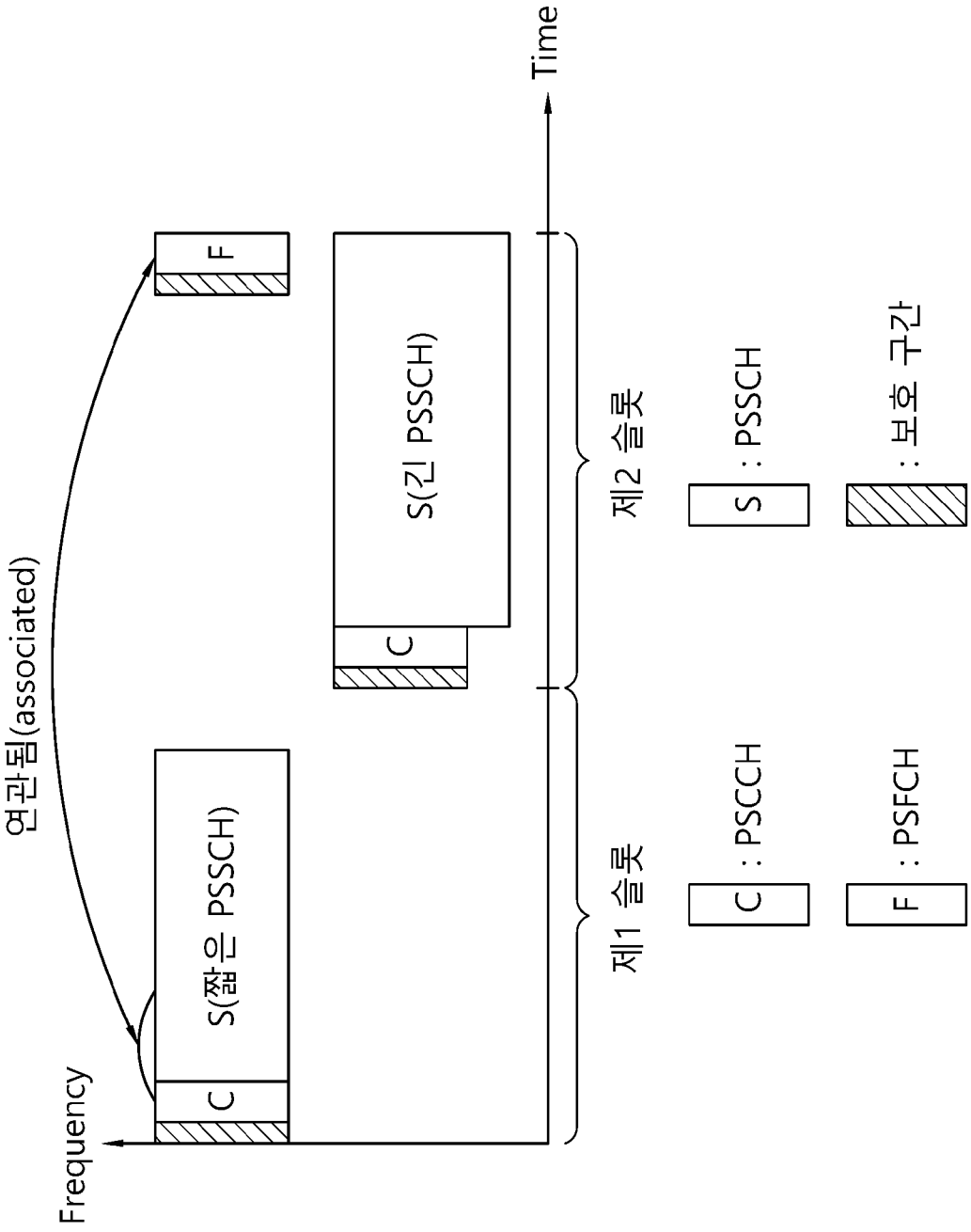
[도14]


Time
선택(Selection)
선택 윈도우
(Selection Window)
(재) 선택 트리거
센싱(Sensing)
센싱 윈도우 (Sensing Window)
Freq.

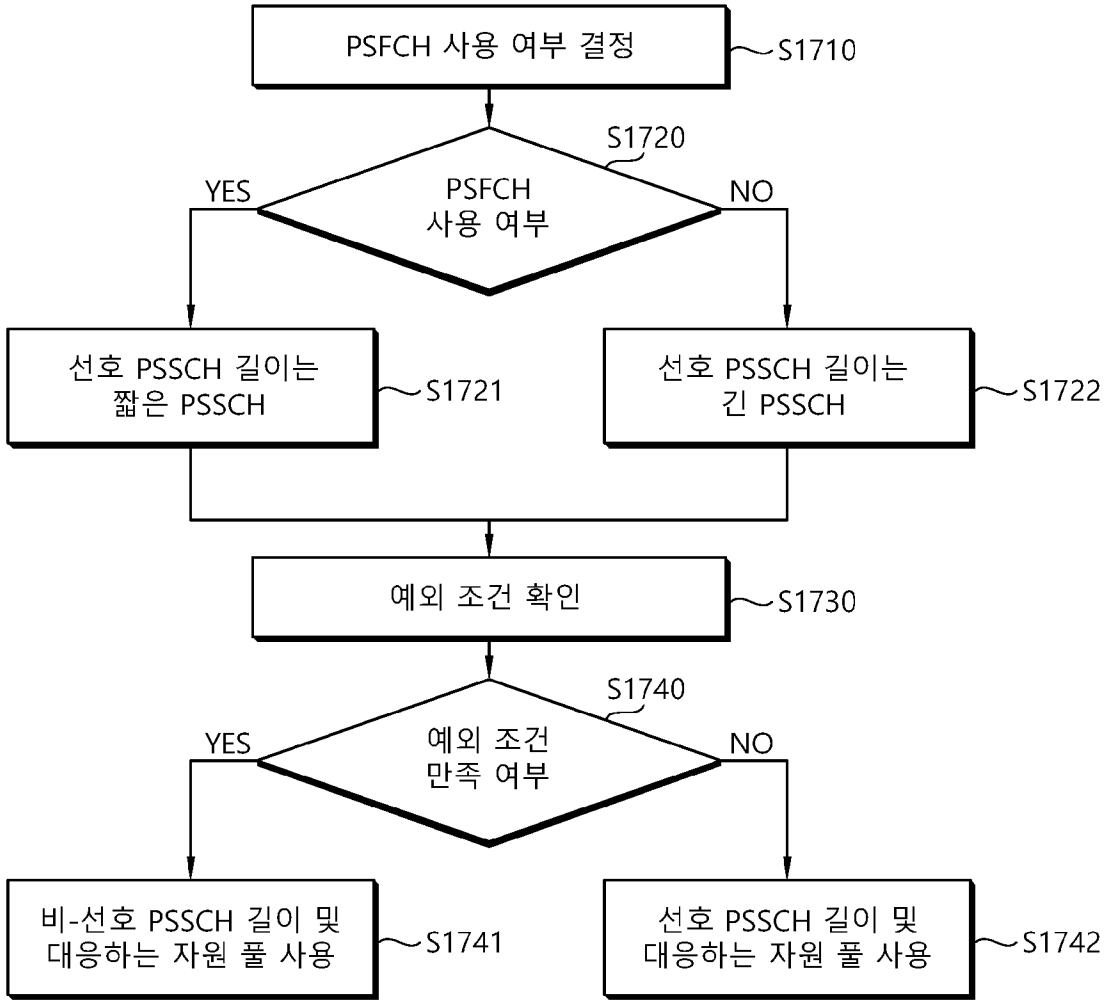
[도15]


연관됨(associated)
Frequency
C
S(짧은 PSSCH)
F
C
S(긴 PSSCH)
Time
슬롯
C : PSCCH
S : PSSCH
F : PSFCH
: 보호 구간

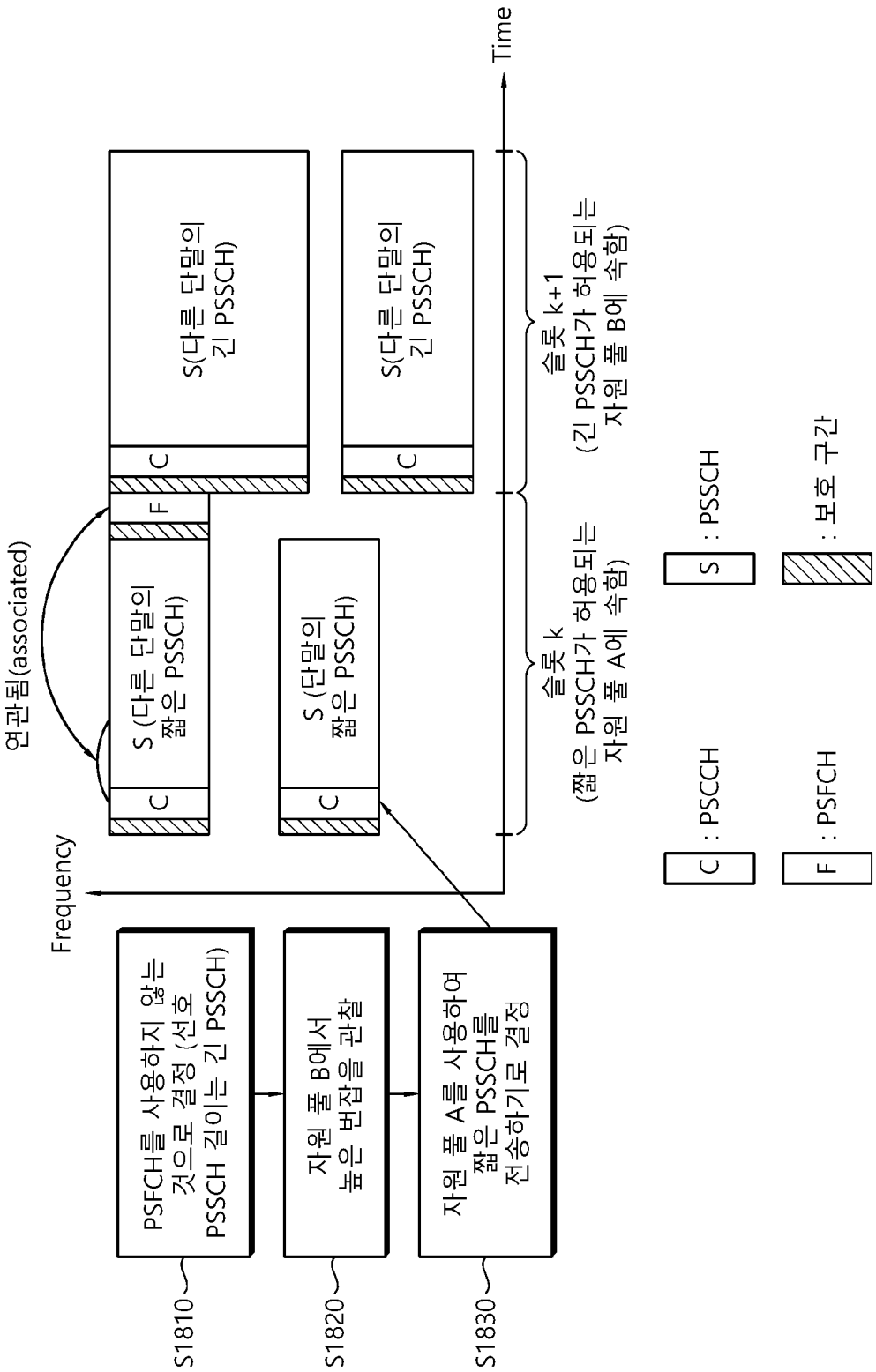
[도16]


Time
Frequency
연관됨(associated)
F
S(긴 PSSCH)
C
S(짧은 PSSCH)
C
제2 슬롯
제1 슬롯
S : PSSCH
: 보호 구간
C : PSCCH
F : PSFCH

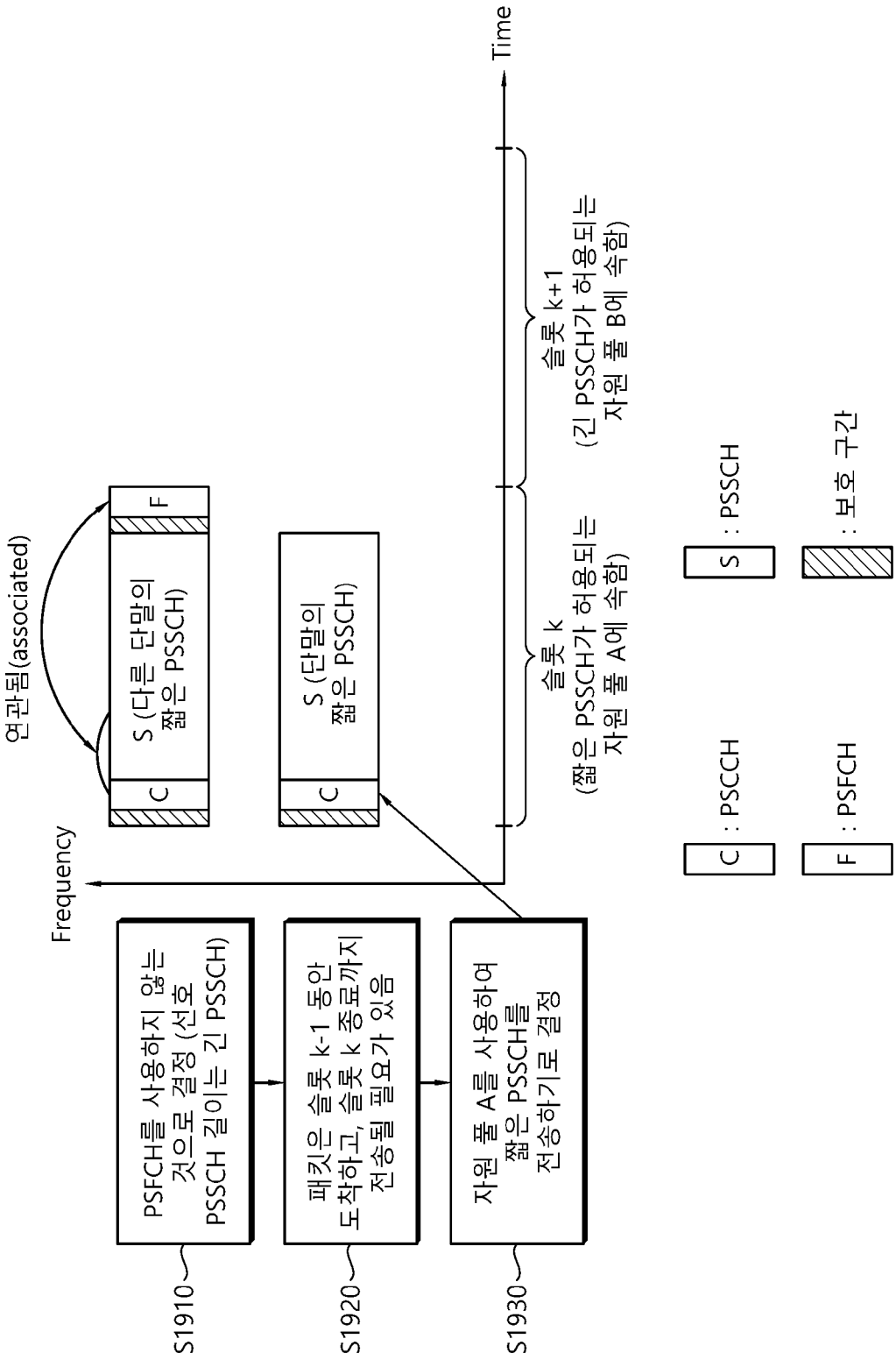
[도17]


PSFCH 사용 여부 결정
S1710
S1720
PSFCH
사용 여부
YES
NO
선호 PSSCH 길이는
짧은 PSSCH
S1721
선호 PSSCH 길이는
긴 PSSCH
S1722
예외 조건 확인
S1730
S1740
예외 조건
만족 여부
YES
NO
비-선호 PSSCH 길이 및
대응하는 자원 풀 사용
S1741
선호 PSSCH 길이 및
대응하는 자원 풀 사용
S1742

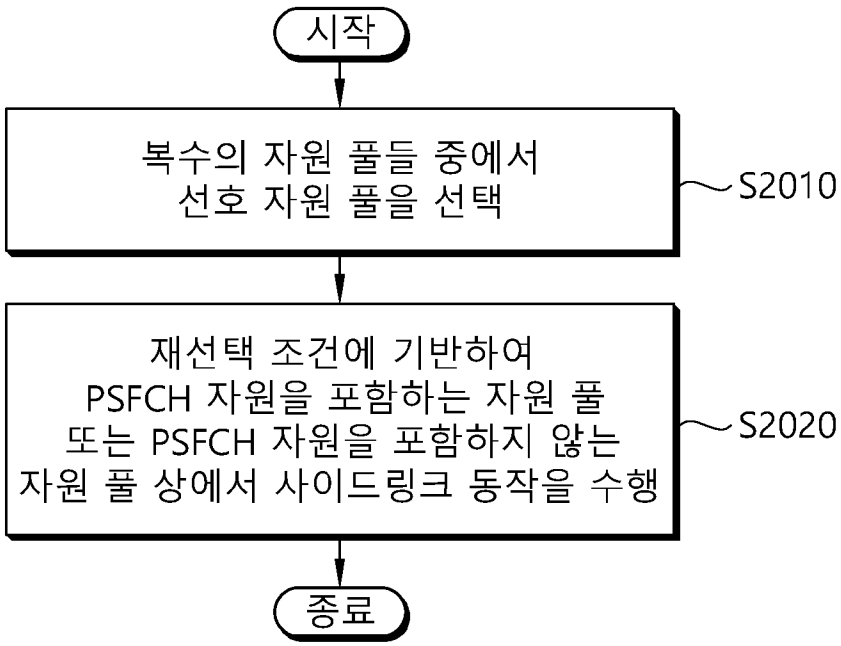
[도18]


Time
Frequency
연관됨(associated)
S(다른 단말의 긴 PSSCH)
S(다른 단말의 긴 PSSCH)
S (다른 단말의 짧은 PSSCH)
S (단말의 짧은 PSSCH)
C
F
슬롯 k
(짧은 PSSCH가 허용되는 자원 풀 A에 속함)
슬롯 k+1
(긴 PSSCH가 허용되는 자원 풀 B에 속함)
C : PSCCH
S : PSSCH
F : PSFCH
: 보호 구간
PSFCH를 사용하지 않는 것으로 결정 (선호 PSSCH 길이는 긴 PSSCH)
자원 풀 B에서 높은 번잡을 관찰
자원 풀 A를 사용하여 짧은 PSSCH를 전송하기로 결정
S1810
S1820
S1830

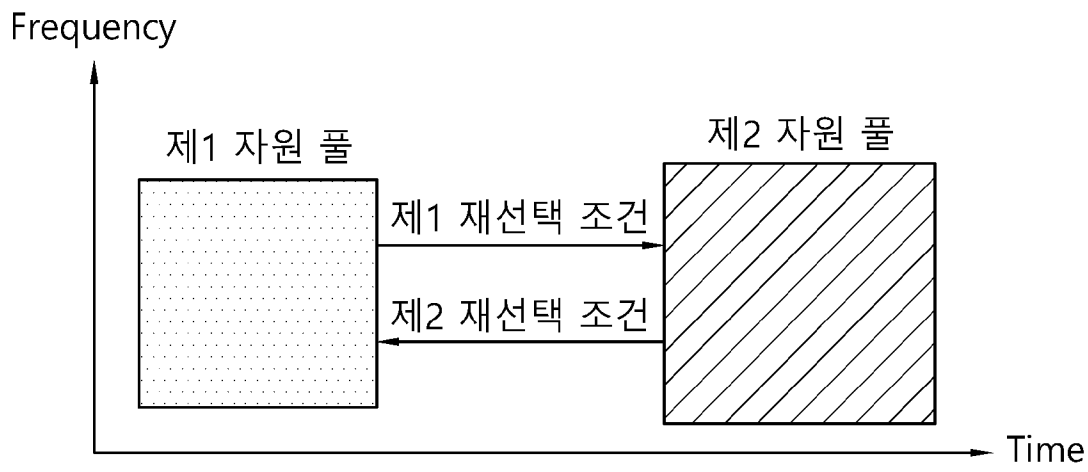
[도19]


Time
Frequency
연관됨(associated)
C
S (다른 단말의 짧은 PSSCH)
F
C
S (단말의 짧은 PSSCH)
슬롯 k
(짧은 PSSCH가 허용되는 자원 풀 A에 속함)
슬롯 k+1
(긴 PSSCH가 허용되는 자원 풀 B에 속함)
C : PSCCH
S : PSSCH
F : PSFCH
: 보호 구간
PSFCH를 사용하지 않는 것으로 결정 (선호 PSSCH 길이는 긴 PSSCH)
S1910
패킷은 슬롯 k-1 동안 도착하고, 슬롯 k 종료까지 전송될 필요가 있음
S1920
자원 풀 A를 사용하여 짧은 PSSCH를 전송하기로 결정
S1930

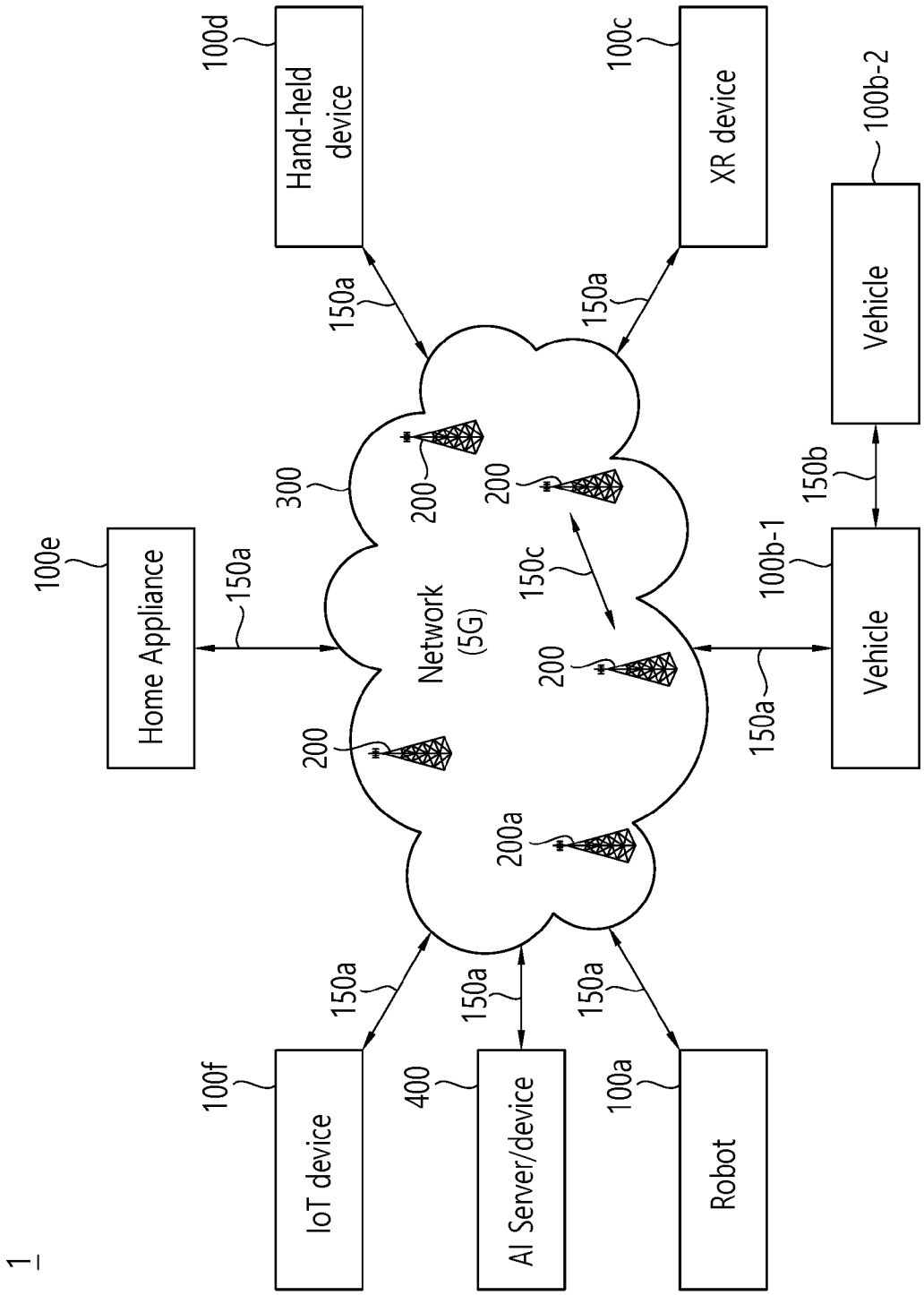
[도20]


시작
복수의 자원 풀들 중에서
선호 자원 풀을 선택
S2010
재선택 조건에 기반하여
PSFCH 자원을 포함하는 자원 풀
또는 PSFCH 자원을 포함하지 않는
자원 풀 상에서 사이드링크 동작을 수행
S2020
종료

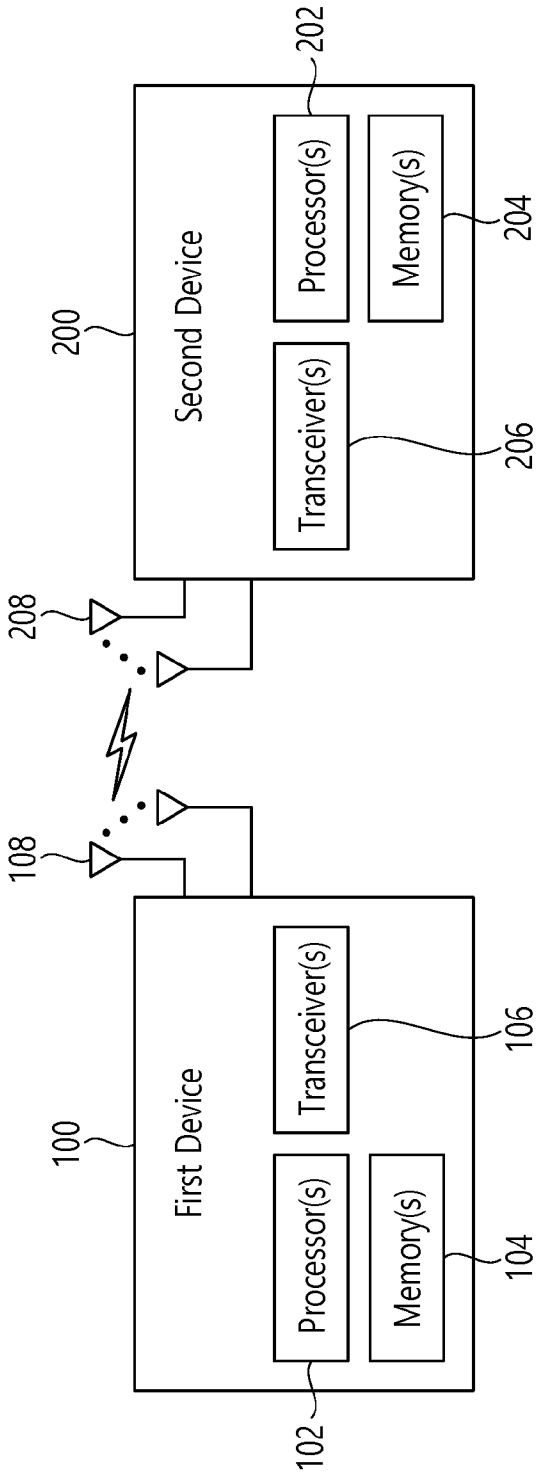
[도21]


Frequency
제1 자원 풀
제2 자원 풀
제1 재선택 조건
제2 재선택 조건
Time

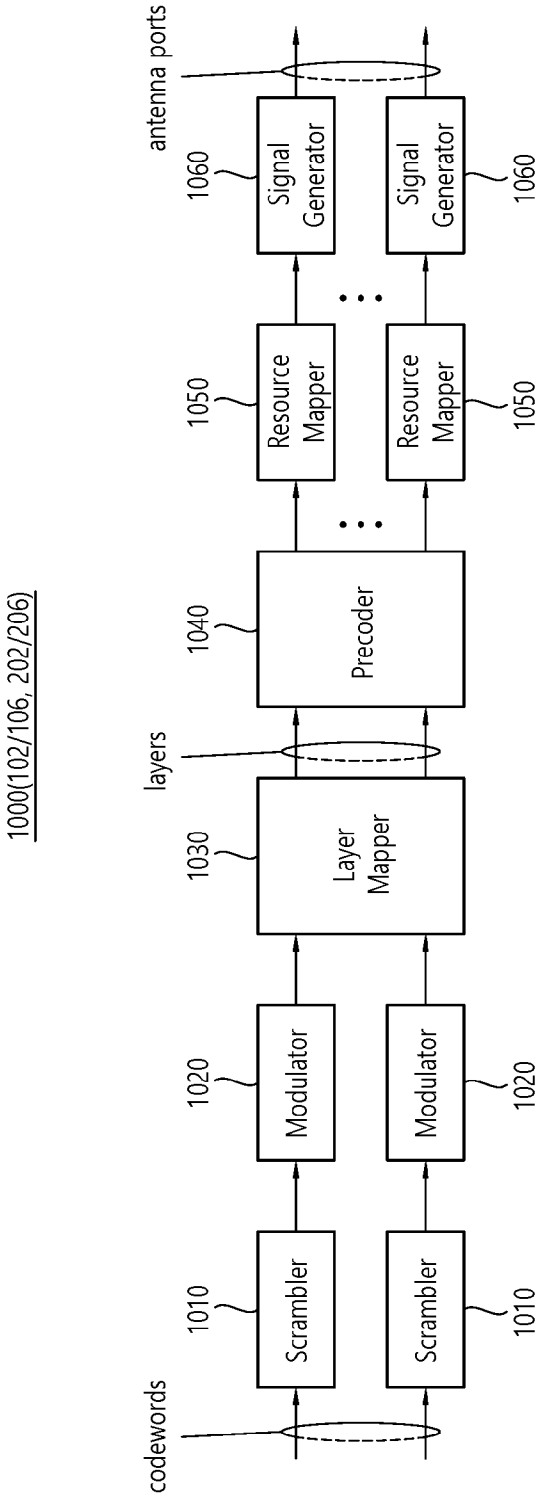
[도22]


1
100d
Hand-held device
100c
XR device
100b-2
Vehicle
150a
150a
150b
300
200
200
100e
Home Appliance
150a
Network (5G)
150c
100b-1
Vehicle
200
200
150a
200a
150a
150a
150a
100f
IoT device
400
AI Server/device
100a
Robot

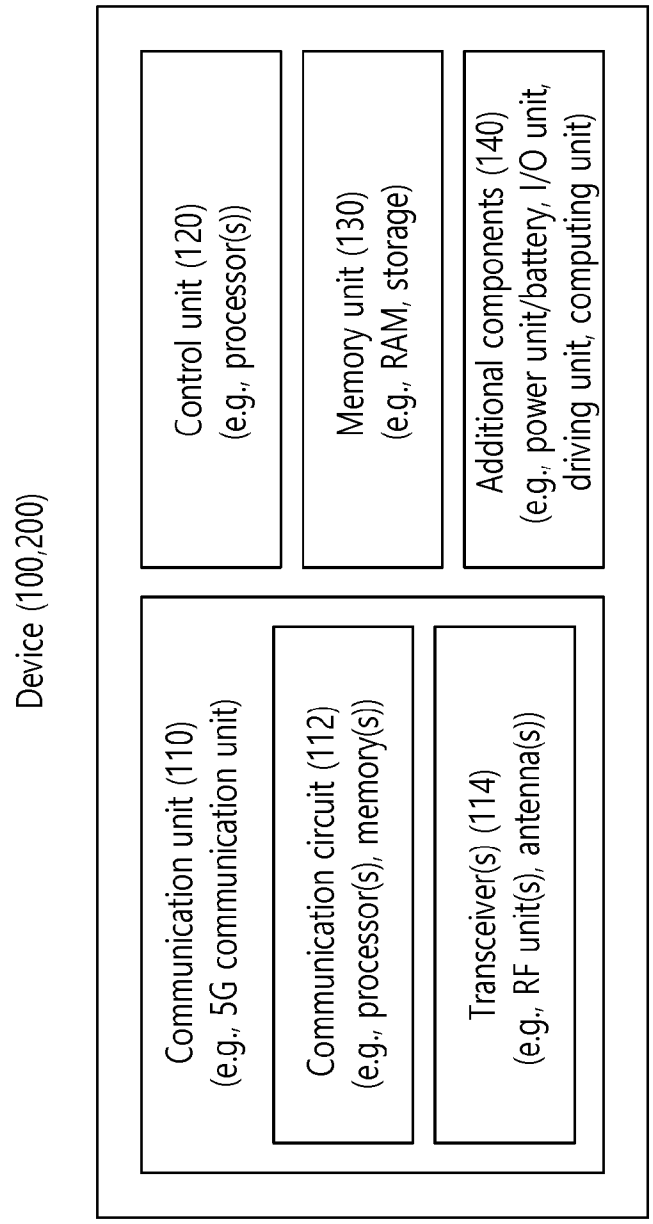
[도23]


202
Processor(s)
Memory(s)
204
200
Second Device
Transceiver(s)
206
208
108
First Device
Transceiver(s)
106
100
Processor(s)
Memory(s)
104
102

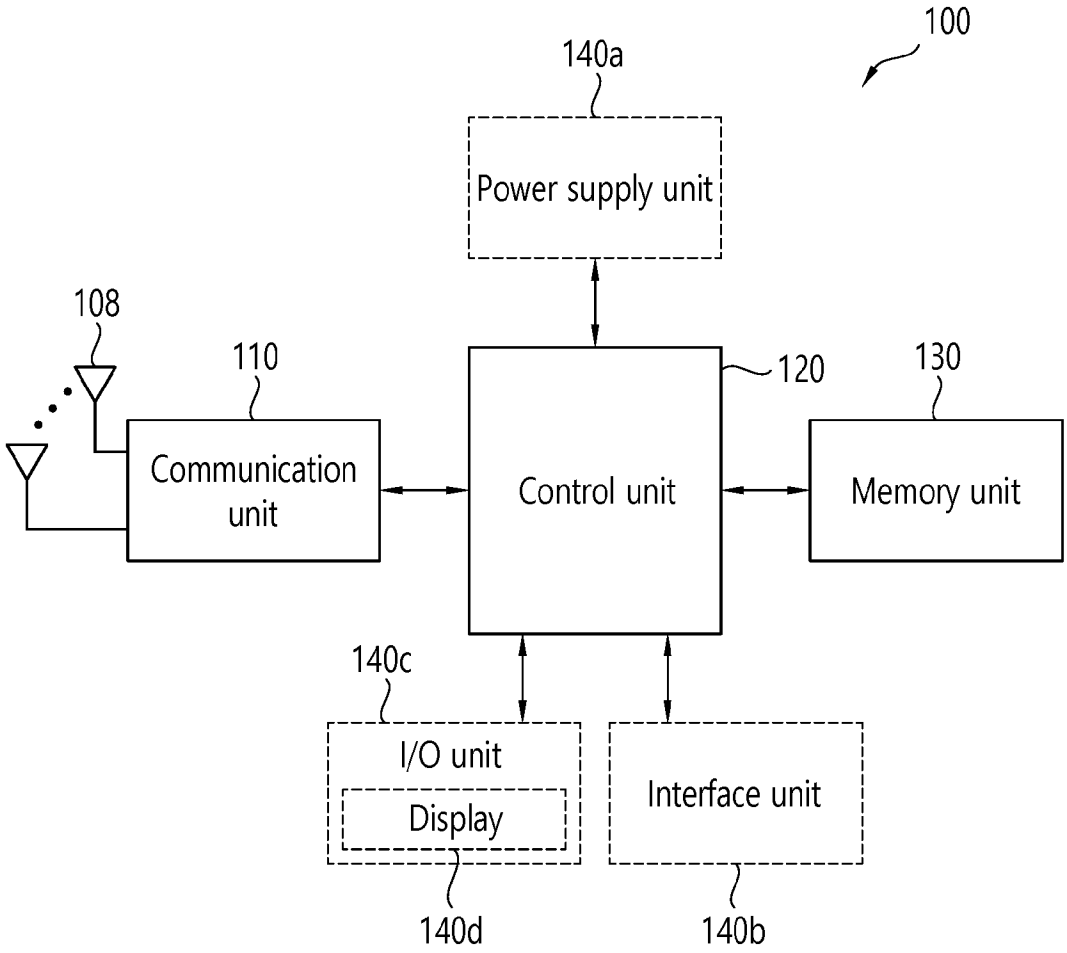
[도24]


1000(102/106, 202/206)
codewords
1010
Scrambler
1020
Modulator
layers
1030
Layer Mapper
1040
Precoder
1050
Resource Mapper
1060
Signal Generator
antenna ports

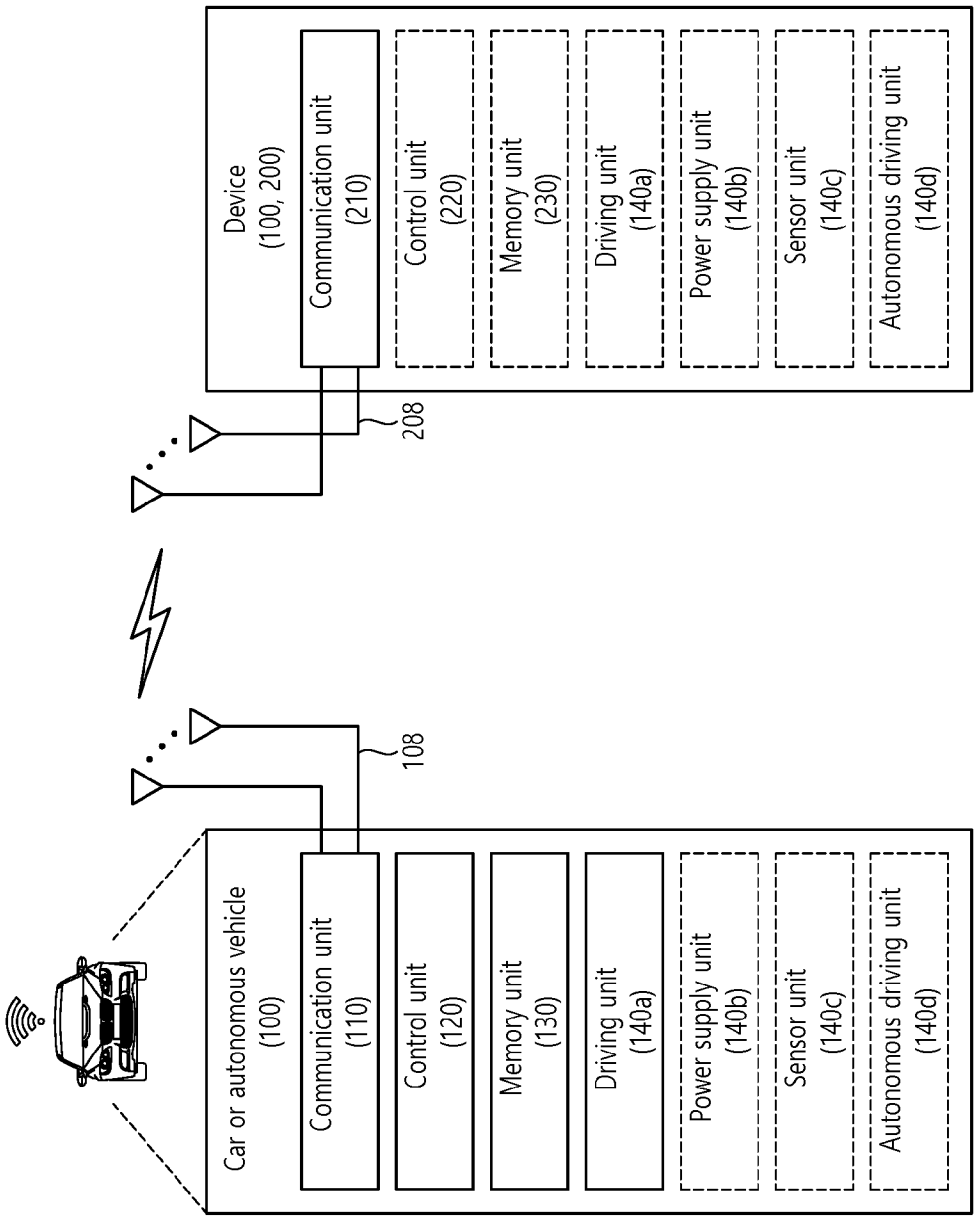
[도25]


Device (100,200)
Control unit (120)
(e.g., processor(s))
Memory unit (130)
(e.g., RAM, storage)
Additional components (140)
(e.g., power unit/battery, I/O unit, driving unit, computing unit)
Communication unit (110)
(e.g., 5G communication unit)
Communication circuit (112)
(e.g., processor(s), memory(s))
Transceiver(s) (114)
(e.g., RF unit(s), antenna(s))

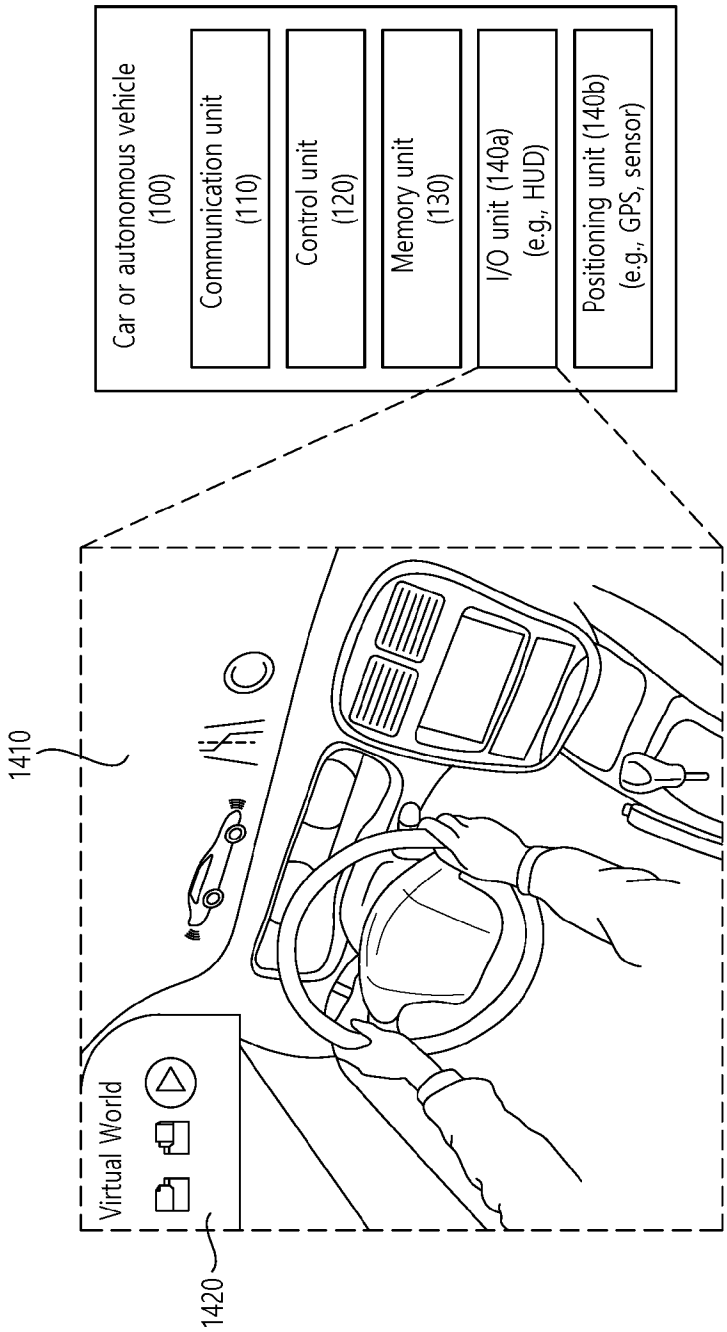
[도26]


100
140a
Power supply unit
108
110
120
130
Communication unit
Control unit
Memory unit
140c
I/O unit
Display
Interface unit
140d
140b

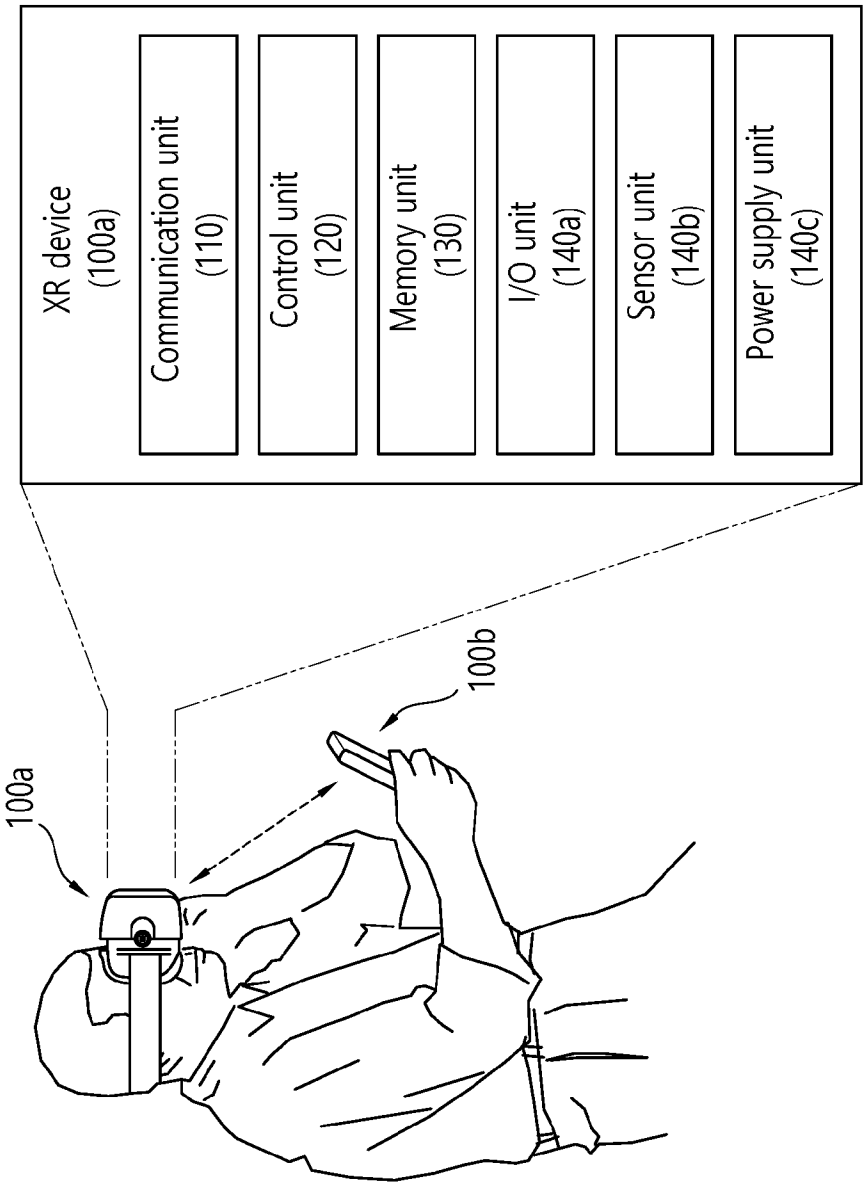
[도27]


Device
(100, 200)
Communication unit
(210)
Control unit
(220)
Memory unit
(230)
Driving unit
(140a)
Power supply unit
(140b)
Sensor unit
(140c)
Autonomous driving unit
(140d)
208
108
Car or autonomous vehicle
(100)
Communication unit
(110)
Control unit
(120)
Memory unit
(130)
Driving unit
(140a)
Power supply unit
(140b)
Sensor unit
(140c)
Autonomous driving unit
(140d)

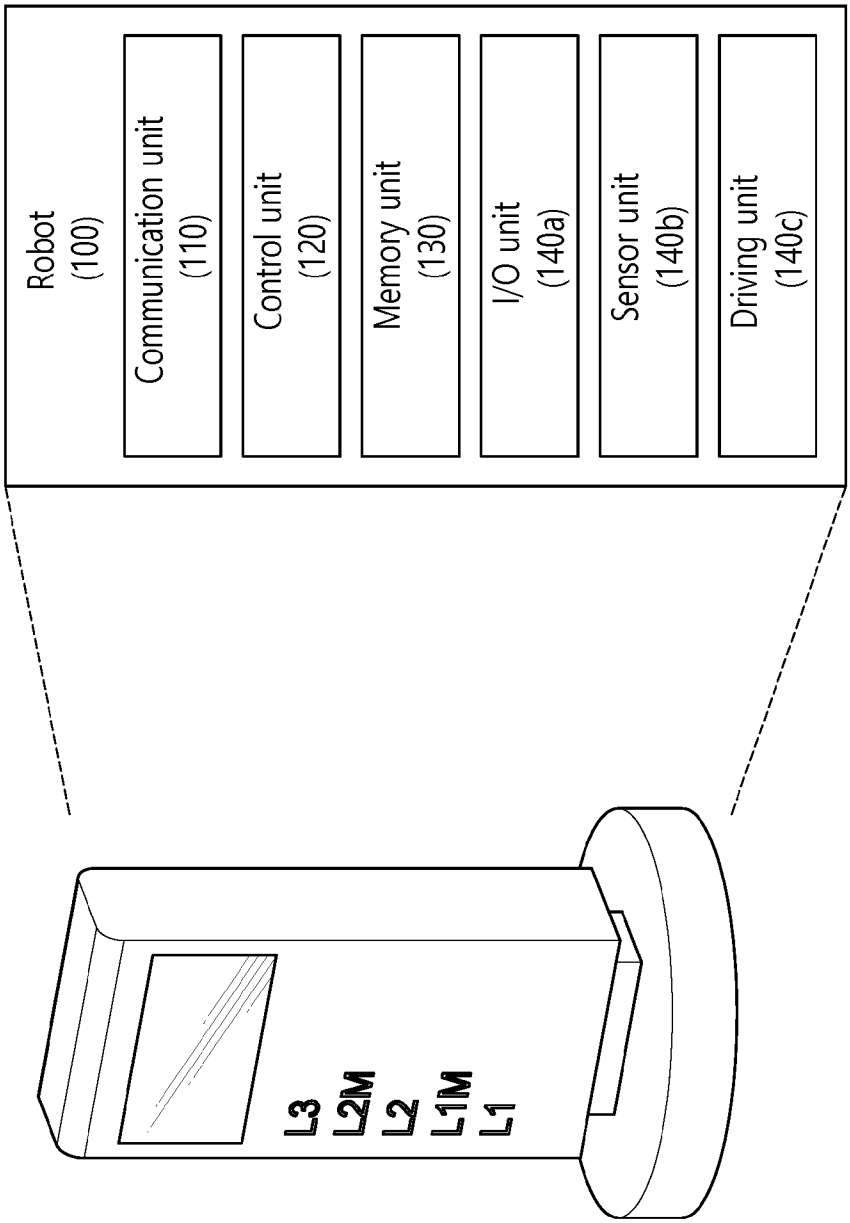
[도28]


Car or autonomous vehicle
(100)
Communication unit
(110)
Control unit
(120)
Memory unit
(130)
I/O unit (140a)
(e.g., HUD)
Positioning unit (140b)
(e.g., GPS, sensor)
1410
Virtual World
1420

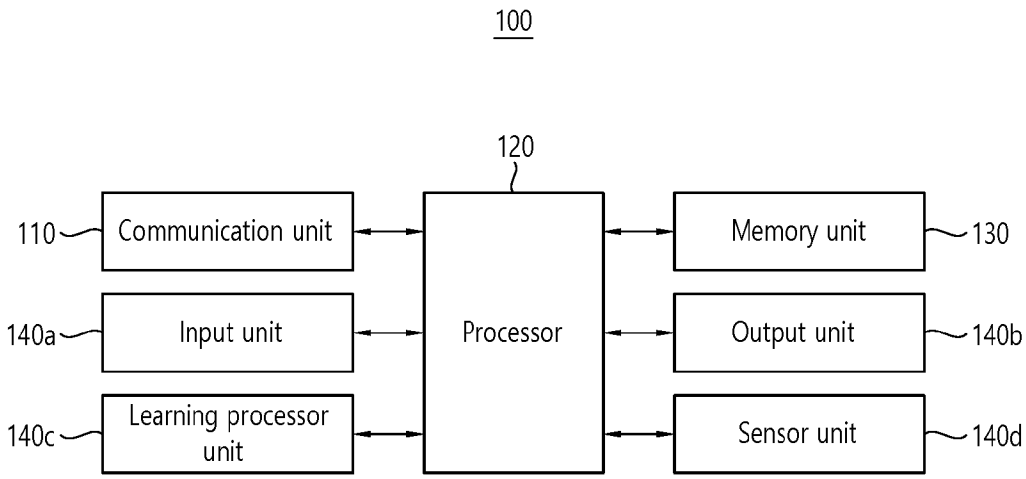
[도29]


XR device
(100a)
Communication unit
(110)
Control unit
(120)
Memory unit
(130)
I/O unit
(140a)
Sensor unit
(140b)
Power supply unit
(140c)
100a
100b

[도30]


Robot
(100)
Communication unit
(110)
Control unit
(120)
Memory unit
(130)
I/O unit
(140a)
Sensor unit
(140b)
Driving unit
(140c)
L3
L2M
L2
L1M
L1

[도31]


100
120
110
Communication unit
140a
Input unit
140c
Learning processor unit
Processor
Memory unit
130
Output unit
140b
Sensor unit
140d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/014288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/02(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 92/18(2009.01)i, H04W 4/40(2018.01)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 72/02; H04W 72/04; H04W 92/18; H04W 4/40

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: sidelink, resource pool, physical sidelink feedback channel(PSFCH), channel busy ratio (CBR)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	INTERDIGITAL INC. Resource Allocation for NR V2X. R1-1811115. 3GPP TSG RAN WG1 #94b. Chengdu, China. 29 September 2018 See pages 1-5.	1-4,7-15
A		5-6
Y	OPPO. Discussion of sidelink unicast, groupcast and broadcast for NR-V2X. R1-1810984. 3GPP TSG RAN WG1 #94b. Chengdu, China. 29 September 2018 See sections 1-3.	1-4,7-15
A	QUALCOMM INCORPORATED. Considerations on Physical Layer aspects of NR V2X. R1-1811261. 3GPP TSG RAN WG1 #94b. Chengdu, China. 29 September 2018 See sections 1-6.	1-15
A	HUAWEI et al. Sidelink PHY structure and procedure for NR V2X. R1-1810138. 3GPP TSG RAN WG1 #94b. Chengdu, China. 29 September 2018 See sections 1-3.	1-15
A	ERICSSON. Physical layer design of NR sidelink. R1-1809302. 3GPP TSG RAN WG1 #94. Gothenburg, Sweden. 10 August 2018 See sections 1-9.	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 FEBRUARY 2020 (27.02.2020)	**27 FEBRUARY 2020 (27.02.2020)**
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.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/014288

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
None			

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/014288

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 72/02(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 92/18(2009.01)i, H04W 4/40(2018.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 72/02; H04W 72/04; H04W 92/18; H04W 4/40

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: 사이드링크(sidelink), 자원 풀(resource pool), 물리 사이드링크 피드백 채널(PSFCH), 채널 번잡 비율(CBR)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	INTERDIGITAL INC., `Resource Allocation for NR V2X`, R1-1811115, 3GPP TSG RAN WG1 #94b, Chengdu, China, 2018.09.29 페이지 1-5	1-4,7-15
A		5-6
Y	OPPO, `Discussion of sidelink unicast, groupcast and broadcast for NR-V2X`, R1-1810984, 3GPP TSG RAN WG1 #94b, Chengdu, China, 2018.09.29 섹션 1-3	1-4,7-15
A	QUALCOMM INCORPORATED, `Considerations on Physical Layer aspects of NR V2X`, R1-1811261, 3GPP TSG RAN WG1 #94b, Chengdu, China, 2018.09.29 섹션 1-6	1-15
A	HUAWEI et al., `Sidelink PHY structure and procedure for NR V2X`, R1-1810138, 3GPP TSG RAN WG1 #94b, Chengdu, China, 2018.09.29 섹션 1-3	1-15
A	ERICSSON, `Physical layer design of NR sidelink`, R1-1809302, 3GPP TSG RAN WG1 #94, Gothenburg, Sweden, 2018.08.10 섹션 1-9	1-15

☐ 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

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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	국제조사보고서 발송일
2020년 02월 27일 (27.02.2020)	2020년 02월 27일 (27.02.2020)

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

심사관
양정록
전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/014288

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일

없음