

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2023 년 11 월 2 일 (02.11.2023)



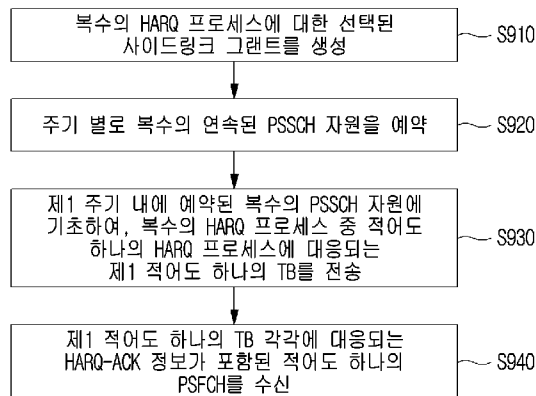
(10) 국제공개번호

WO 2023/211154 A1

- (51) 국제특허분류: *H04W 72/25* (2023.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 92/18* (2009.01)
H04L 1/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/005701
- (22) 국제출원일: 2023 년 4 월 26 일 (26.04.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 63/335,193 2022 년 4 월 26 일 (26.04.2022) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이영대 (LEE, Youngdae); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이승민 (LEE, Seungmin); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 양석철 (YANG, Suckcheol); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김선욱 (KIM, Seonwook); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 최윤서 등 (CHOE, Yun Seo et al.); 06253 서울특별시 강남구 도곡로 111, 3층 윤특허법률사무소, 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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING SIDELINK COMMUNICATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 사이드링크 통신을 수행하는 방법 및 장치



- S910 ... Generate selected sidelink grant for plurality of HARQ processes
- S920 ... Reserve plurality of consecutive PSSCH resources for each period
- S930 ... On basis of plurality of PSSCH resources reserved within first period, transmit first at least one TB corresponding to at least one HARQ process from among plurality of HARQ processes
- S940 ... Receive at least one PSFCH including HARQ-ACK information corresponding to each of first at least one TB

(57) Abstract: A method and apparatus for performing communication in a wireless communication system are disclosed. The method performed by a first terminal, according to an embodiment of the present disclosure, may comprise the steps of: generating a selected sidelink for a plurality of hybrid automatic repeat request (HARQ) processes by reserving a plurality of consecutive physical sidelink shared channel (PSSCH) resources for each period; on the basis of a plurality of PSSCH resources reserved within a first period, transmitting a first plurality of transport blocks (TBs) corresponding to some HARQ processes from among the plurality of HARQ processes; and receiving at least one physical sidelink feedback channel (PSFCH) including HARQ-ACK information corresponding to each of the plurality of TBs.



CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,
ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 통신을 수행하는 방법 및 장치가 개시된다. 본 개시의 일 실시예에 따른 제1 단말에 의해 수행되는 방법은, 주기 별로 복수의 연속된 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH) 자원을 예약하여 복수의 HARQ(hybrid automatic request request) 프로세스에 대한 선택된 사이드링크를 생성하는 단계; 제1 주기 내에 예약된 복수의 PSSCH 자원에 기초하여, 상기 복수의 HARQ 프로세스 중 일부 HARQ 프로세스들에 대응되는 제1 복수의 전송 블록(transport block TB)을 전송하는 단계; 및 상기 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel, PSFCH)을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 사이드링크 통신을 수행하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게 무선 통신 시스템에서 사이드링크(sidelink) 통신을 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 음성뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하였으며, 현재에는 폭발적인 트래픽의 증가로 인하여 자원의 부족 현상이 야기되고 사용자들이 보다 고속의 서비스에 대한 요구하므로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.
- [3] 차세대 이동 통신 시스템의 요구 조건은 크게 폭발적인 데이터 트래픽의 수용, 사용자 당 전송률의 획기적인 증가, 대폭 증가된 연결 디바이스 개수의 수용, 매우 낮은 단대단 지연(End-to-End Latency), 고에너지 효율을 지원할 수 있어야 한다. 이를 위하여 이중 연결성(Dual Connectivity), 대규모 다중 입출력(Massive MIMO: Massive Multiple Input Multiple Output), 전이중(In-band Full Duplex), 비직교 다중접속(NOMA: Non-Orthogonal Multiple Access), 초광대역(Super wideband) 지원, 단말 네트워킹(Device Networking) 등 다양한 기술들이 연구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 개시의 기술적 과제는, 무선 통신 시스템에서 사이드링크 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [5] 본 개시의 기술적 과제는 COT(channel occupancy time) 구간(duration) 동안 복수의 TB를 전송할 수 있도록 SL 자원을 예약하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [6] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 개시의 일 실시예로, 무선 통신 시스템에서 제1 단말에 의해 수행하는 방법은, 주기 별로 복수의 연속된 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH) 자원을 예약하여 복수의 HARQ(hybrid automatic request request) 프로세스에 대한 선택된 사이드링크를 생성하는 단계; 제1 주기 내에 예약된 복수의 연속된 PSSCH 자원에 기초하여, 상기 복수의 HARQ 프로세스 중 일부 HARQ 프로세스에 대응되는 제1 복수의 전송 블록(transport block TB)을 전송

하는 단계; 및 상기 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel, PSFCH)을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

- [8] 본 개시의 일 실시예로, 무선 통신 시스템에서 제2 단말에 의해 수행하는 방법은, 제1 주기 내에 예약된 복수의 연속된 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH) 자원에 기초하여, 복수의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 프로세스 중 일부 HARQ 프로세스들에 대응되는 제1 복수의 전송 블록(transport block TB)을 제1 단말로부터 수신하는 단계; 및 상기 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel, PSFCH)을 상기 제1 단말로 전송하는 단계를 포함하고, 상기 복수의 HARQ 프로세스에 대한 선택된 사이드링크 그랜트(selected sidelink grant)는 기지국에 의해 설정된 적어도 하나의 SL 자원 풀에 기초하여 생성되고, 주기 별로 복수의 연속된 PSSCH 자원이 상기 제1 단말에 의해 예약될 수 있다.

발명의 효과

- [9] 본 개시의 다양한 실시예로, 무선 통신 시스템에서 사이드링크 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [10] 본 개시의 다양한 실시예로, COT 구간 동안 복수의 TB를 전송할 수 있도록 SL 자원을 예약하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [11] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [12] 본 개시에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 개시에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 개시의 기술적 특징을 설명한다.
- [13] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 구조를 예시한다.
- [14] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 프레임 구조를 예시한다.
- [15] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.
- [16] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 물리 자원 블록(physical resource block)을 예시한다.
- [17] 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 슬롯 구조를 예시한다.
- [18] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송수신 방법을 예시한다.

- [19] 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 전송 모드에 따른 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다.
- [20] 도 8은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 V2X 또는 SL 통신에 대한 캐스트 타입을 예시한다.
- [21] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 제1 단말이 통신을 수행하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 제2 단말이 통신을 수행하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국, 제1 단말, 및 제2 단말의 시그널링 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [24] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, 전송 단말 및 수신 단말 간에 PSSCH 및 PSFCH를 송수신하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [25] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 (SL) LBT 실패 MAC CE 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 이하, 본 개시에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 개시의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 개시가 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 개시의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 개시가 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.
- [28] 몇몇 경우, 본 개시의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.
- [29] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계 뿐만 아니라, 그 사이에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 본 개시에서 용어 "포함한다" 또는 "가진다"는 언급된 특징, 단계, 동작, 요소 및/또는 구성요소의 존재를 특정하지만, 하나 이상의 다른 특징, 단계, 동작, 요소, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [30] 본 개시에 있어서, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되고 구성요소들을 제한하기 위해서 사용되지 않으며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들 간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시예에서의 제 1 구성요소는 다른 실시예에서 제 2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시예에서의 제 2 구성요소를 다른 실시예에서 제 1 구성요소라고 칭할 수도 있다.

- [31] 본 개시에서 사용된 용어는 특정 실시예에 대한 설명을 위한 것이며 청구범위를 제한하려는 것이 아니다. 실시예의 설명 및 첨부된 청구범위에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 명백하게 다르게 나타내지 않는 한 복수 형태도 포함하도록 의도한 것이다. 본 개시에 사용된 용어 "및/또는"은 관련된 열거 항목 중의 하나를 지칭할 수도 있고, 또는 그 중의 둘 이상의 임의의 및 모든 가능한 조합을 지칭하고 포함하는 것을 의미한다. 또한, 본 개시에서 단어들 사이의 "/"는 달리 설명되지 않는 한 "및/또는"과 동일한 의미를 가진다.
- [32] 본 개시는 무선 통신 네트워크 또는 무선 통신 시스템을 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 동작은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 장치(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 신호를 송신(transmit) 또는 수신(receive)하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 네트워크와의 또는 단말간의 신호를 송신 또는 수신하는 과정에서 이루어질 수 있다.
- [33] 본 개시에서, 채널을 송신 또는 수신한다는 것은 해당 채널을 통해서 정보 또는 신호를 송신 또는 수신한다는 의미를 포함한다. 예를 들어, 제어 채널을 송신한다는 것은, 제어 채널을 통해서 제어 정보 또는 신호를 송신한다는 것을 의미한다. 유사하게, 데이터 채널을 송신한다는 것은, 데이터 채널을 통해서 데이터 정보 또는 신호를 송신한다는 것을 의미한다.
- [34] 이하에서, 하향링크(DL: downlink)는 기지국에서 단말로의 통신을 의미하며, 상향링크(UL: uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부이고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부이고, 수신기는 기지국의 일부일 수 있다. 기지국은 제1 통신 장치로, 단말은 제2 통신 장치로 표현될 수도 있다. 기지국(BS: Base Station)은 고정국(fixed station), Node B, eNB(evolved-NodeB), gNB(Next Generation NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(AP: Access Point), 네트워크(5G 네트워크), AI(Artificial Intelligence) 시스템/모듈, RSU(road side unit), 로봇(robot), 드론(UAV: Unmanned Aerial Vehicle), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말(Terminal)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(User Equipment), MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치, D2D(Device-to-Device) 장치, 차량(vehicle), RSU(road side unit), 로봇(robot), AI(Artificial Intelligence) 모듈, 드론(UAV: Unmanned Aerial Vehicle), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [35] 이하의 기술은 CDMA, FDMA, TDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 다양한 무선 접속 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 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부이고 LTE-A(Advanced)/LTE-A pro는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)는 3GPP LTE/LTE-A/LTE-A pro의 진화된 버전이다.

- [36] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP 통신 시스템(예를 들어, LTE-A, NR)을 기반으로 설명하지만 본 개시의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. LTE는 3GPP TS(Technical Specification) 36.xxx Release 8 이후의 기술을 의미한다. 세부적으로, 3GPP TS 36.xxx Release 10 이후의 LTE 기술은 LTE-A로 지칭되고, 3GPP TS 36.xxx Release 13 이후의 LTE 기술은 LTE-A pro로 지칭된다. 3GPP NR은 TS 38.xxx Release 15 이후의 기술을 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 지칭될 수 있다. "xxx"는 표준 문서 세부 번호를 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 통칭될 수 있다. 본 개시의 설명에 사용된 배경기술, 용어, 약어 등에 관해서는 본 개시 이전에 공개된 표준 문서에 기재된 사항을 참조할 수 있다. 예를 들어, 다음 문서를 참조할 수 있다.
- [37] 3GPP LTE의 경우, TS 36.211(물리 채널들 및 변조), TS 36.212(다중화 및 채널 코딩), TS 36.213(물리 계층 절차들), TS 36.300(전반적인 설명), TS 36.331(무선 자원 제어)을 참조할 수 있다.
- [38] 3GPP NR의 경우, TS 38.211(물리 채널들 및 변조), TS 38.212(다중화 및 채널 코딩), TS 38.213(제어를 위한 물리 계층 절차들), TS 38.214(데이터를 위한 물리 계층 절차들), TS 38.300(NR 및 NG-RAN(New Generation-Radio Access Network) 전반적인 설명), TS 38.331(무선 자원 제어 프로토콜 규격)을 참조할 수 있다.
- [39] 본 개시에서 사용될 수 있는 용어들의 약자는 다음과 같이 정의된다.
- [40] - BM: 빔 관리(beam management)
- [41] - CQI: 채널 품질 지시자(channel quality indicator)
- [42] - CRI: 채널 상태 정보 - 참조 신호 자원 지시자(channel state information - reference signal resource indicator)
- [43] - CSI: 채널 상태 정보(channel state information)
- [44] - CSI-IM: 채널 상태 정보 - 간섭 측정(channel state information - interference measurement)
- [45] - CSI-RS: 채널 상태 정보 - 참조 신호(channel state information - reference signal)
- [46] - DMRS: 복조 참조 신호(demodulation reference signal)
- [47] - FDM: 주파수 분할 다중화(frequency division multiplexing)
- [48] - FFT: 고속 푸리에 변환(fast Fourier transform)

- [49] - IFDMA: 인터리빙된 주파수 분할 다중 액세스(interleaved frequency division multiple access)
- [50] - IFFT: 역 고속 푸리에 변환(inverse fast Fourier transform)
- [51] - L1-RSRP: 제1 레이어 참조 신호 수신 파워(Layer 1 reference signal received power)
- [52] - L1-RSRQ: 제1 레이어 참조 신호 수신 품질(Layer 1 reference signal received quality)
- [53] - MAC: 매체 액세스 제어(media access control)
- [54] - NZP: 논-제로 파워(non-zero power)
- [55] - OFDM: 직교 주파수 분할 다중화(orthogonal frequency division multiplexing)
- [56] - PDCCH: 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel)
- [57] - PDSCH: 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel)
- [58] - PMI: 프리코딩 행렬 지시자(precoding matrix indicator)
- [59] - RE: 자원 요소(resource element)
- [60] - RI: 랭크 지시자(Rank indicator)
- [61] - RRC: 무선 자원 제어(radio resource control)
- [62] - RSSI: 수신 신호 강도 지시자(received signal strength indicator)
- [63] - Rx: 수신(Reception)
- [64] - QCL: 준-동일 위치(quasi co-location)
- [65] - SINR: 신호 대 간섭 및 잡음비(signal to interference and noise ratio)
- [66] - SSB (또는 SS/PBCH block): 동기 신호 블록(프라이머리 동기 신호(PSS: primary synchronization signal), 세컨더리 동기 신호(SSS: secondary synchronization signal) 및 물리 방송 채널(PBCH: physical broadcast channel)을 포함)
- [67] - TDM: 시간 분할 다중화(time division multiplexing)
- [68] - TRP: 전송 및 수신 포인트(transmission and reception point)
- [69] - TRS: 트래킹 참조 신호(tracking reference signal)
- [70] - Tx: 전송(transmission)
- [71] - UE: 사용자 장치(user equipment)
- [72] - ZP: 제로 파워(zero power)
- [73] 시스템 일반
- [74] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(RAT: radio access technology)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드(mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 매시브(massive) MTC(Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 eMBB(enhanced

mobile broadband communication), Mmtc(massive MTC), URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있으며, 본 개시에서는 편의상 해당 기술을 NR이라고 부른다. NR은 5G RAT의 일례를 나타낸 표현이다.

- [75] NR을 포함하는 새로운 RAT 시스템은 OFDM 전송 방식 또는 이와 유사한 전송 방식을 사용한다. 새로운 RAT 시스템은 LTE의 OFDM 파라미터들과는 다른 OFDM 파라미터들을 따를 수 있다. 또는 새로운 RAT 시스템은 기존의 LTE/LTE-A의 뉴머롤로지(numerology)를 그대로 따르나 더 큰 시스템 대역폭(예를 들어, 100MHz)를 지원할 수 있다. 또는 하나의 셀이 복수 개의 numerology들을 지원할 수도 있다. 즉, 서로 다른 numerology로 동작하는 하는 단말들이 하나의 셀 안에서 공존할 수 있다.
- [76] numerology는 주파수 영역에서 하나의 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)에 대응한다. 참조 서브캐리어 간격(Reference subcarrier spacing)을 정수 N으로 스케일링(scaling)함으로써, 상이한 numerology가 정의될 수 있다.
- [77] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 구조를 예시한다.
- [78] 도 1을 참조하면, NG-RAN은 NG-RA(NG-Radio Access) 사용자 평면(즉, 새로운 AS(access stratum) 서브계층/PDCP(Packet Data Convergence Protocol)/RLC(Radio Link Control)/MAC/PHY) 및 UE에 대한 제어 평면(RRC) 프로토콜 종단을 제공하는 gNB들로 구성된다. 상기 gNB는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다. 상기 gNB는 또한, NG 인터페이스를 통해 NGC(New Generation Core)로 연결된다. 보다 구체적으로는, 상기 gNB는 N2 인터페이스를 통해 AMF(Access and Mobility Management Function)로, N3 인터페이스를 통해 UPF(User Plane Function)로 연결된다.
- [79] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 프레임 구조를 예시한다.
- [80] NR 시스템은 다수의 뉴머롤로지(numerology)들을 지원할 수 있다. 여기서, numerology는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)과 순환 전치(CP: Cyclic Prefix) 오버헤드에 의해 정의될 수 있다. 이때, 다수의 서브캐리어 간격은 기본(참조) 서브캐리어 간격을 정수 N(또는, μ)으로 스케일링(scaling) 함으로써 유도될 수 있다. 또한, 매우 높은 반송파 주파수에서 매우 낮은 서브캐리어 간격을 이용하지 않는다고 가정될지라도, 이용되는 numerology는 주파수 대역과 독립적으로 선택될 수 있다. 또한, NR 시스템에서는 다수의 numerology에 따른 다양한 프레임 구조들이 지원될 수 있다.
- [81] 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 OFDM numerology 및 프레임 구조를 살펴본다. NR 시스템에서 지원되는 다수의 OFDM numerology들은 아래 표 1과 같이 정의될 수 있다.
- [82] [표1]

μ	$\Delta f=2^{\mu} \cdot 15$ [kHz]	CP
0	15	일반(Normal)
1	30	일반
2	60	일반, 확장(Extended)
3	120	일반
4	240	일반

- [83] NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 numerology(또는 서브캐리어 간격(SCS: subcarrier spacing))를 지원한다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)를 지원하며, SCS가 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 지연(lower latency) 및 더 넓은 캐리어 대역폭(wider carrier bandwidth)을 지원하며, SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)을 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다. NR 주파수 밴드(frequency band)는 2가지 타입(FR1, FR2)의 주파수 범위(frequency range)로 정의된다. FR1, FR2는 아래 표 2와 같이 구성될 수 있다. 또한, FR2는 밀리미터 웨이브(mmW: millimeter wave)를 의미할 수 있다.

- [84] [표2]

주파수 범위 지정(Frequency Range designation)	해당 주파수 범위(Corresponding frequency range)	서브캐리어 간격(Subcarrier Spacing)
FR1	410MHz - 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

- [85] NR 시스템에서의 프레임 구조(frame structure)와 관련하여, 시간 영역의 다양한 필드의 크기는 $T_c=1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$ 의 시간 단위의 배수로 표현된다. 여기에서, $\Delta f_{\max}=480 \cdot 10^3$ Hz 이고, $N_f=4096$ 이다. 하향링크(downlink) 및 상향링크(uplink) 전송은 $T_f=1/(\Delta f_{\max} N_f/100) \cdot T_c=10\text{ms}$ 의 구간을 가지는 무선 프레임(radio frame)으로 구성(organized)된다. 여기에서, 무선 프레임은 각각 $T_{sf}=(\Delta f_{\max} N_f/1000) \cdot T_c=1\text{ms}$ 의 구간을 가지는 10 개의 서브프레임(subframe)들로 구성된다. 이 경우, 상향링크에 대한 한 세트의 프레임들 및 하향링크에 대한 한 세트의 프레임들이 존재할 수 있다. 또한, 단말로부터의 상향링크 프레임 번호 i 에서의 전송은 해당 단말에서의 해당 하향링크 프레임의 시작보다 $T_{TA}=(N_{TA}+N_{TA,\text{offset}})T_c$ 이전에 시작해야 한다. 서브캐리어 간격 구성 μ 에 대하여, 슬롯(slot)들은 서브프레임 내에서 $n_s^{\mu} \in \{0, \dots, N_{\text{slot}^{\text{subframe}, \mu}}-1\}$ 의 증가하는 순서로 번호가 매겨지고, 무선 프레임 내에서 $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \dots, N_{\text{slot}^{\text{frame}, \mu}}-1\}$ 의 증가하는 순서로 번호가 매겨진다. 하나의 슬롯은 $N_{\text{ymb}}^{\text{slot}}$ 의 연속하는 OFDM 심볼들로 구성되고, $N_{\text{ymb}}^{\text{slot}}$ 는, CP에 따라 결정된다. 서브프레임에서 슬롯 n_s^{μ} 의 시작은 동일 서브프레임에서 OFDM 심볼 $n_s^{\mu} N_{\text{ymb}}^{\text{slot}}$ 의 시작과 시간적

으로 정렬된다. 모든 단말이 동시에 송신 및 수신을 할 수 있는 것은 아니며, 이는 하향링크 슬롯(downlink slot) 또는 상향링크 슬롯(uplink slot)의 모든 OFDM 심볼들이 이용될 수는 없다는 것을 의미한다. 표 3은 일반 CP에서 슬롯 별 OFDM 심볼의 개수($N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$), 무선 프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$), 서브프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$)를 나타내며, 표 4는 확장 CP에서 슬롯 별 OFDM 심볼의 개수, 무선 프레임 별 슬롯의 개수, 서브프레임 별 슬롯의 개수를 나타낸다.

[86] [표3]

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

[87] [표4]

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$
2	12	40	4

[88] 도 2는, $\mu=2$ 인 경우(SCS가 60kHz)의 일례로서, 표 3을 참고하면 1 서브프레임(subframe)은 4개의 슬롯(slot)들을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 1 subframe={1,2,4} slot은 일례로서, 1 subframe에 포함될 수 있는 slot(들)의 개수는 표 3 또는 표 4와 같이 정의된다. 또한, 미니 슬롯(mini-slot)은 2, 4 또는 7 심볼들을 포함하거나 그 보다 더 많은 또는 더 적은 심볼들을 포함할 수 있다. NR 시스템에서의 물리 자원(physical resource)과 관련하여, 안테나 포트(antenna port), 자원 그리드(resource grid), 자원 요소(resource element), 자원 블록(resource block), 캐리어 파트(carrier part) 등이 고려될 수 있다. 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 상기 물리 자원들에 대해 구체적으로 살펴본다. 먼저, 안테나 포트와 관련하여, 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널의 광범위 특성(large-scale property)이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널로부터 유추될 수 있는 경우, 2 개의 안테나 포트는 QC/QCL(quasi co-located 혹은 quasi co-location) 관계에 있다고 할 수 있다. 여기서, 상기 광범위 특성은 지연 확산(Delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수 쉬프트(Frequency shift), 평균 수신 파워(Average received power), 수신 타이밍(Received Timing) 중 하나 이상을 포함한다.

[89] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.

- [90] 도 3을 참조하면, 자원 그리드가 주파수 영역 상으로 $N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}$ 서브캐리어들로 구성되고, 하나의 서브프레임이 $14 \cdot 2^{\mu}$ OFDM 심볼들로 구성되는 것을 예시적으로 기술하나, 이에 한정되는 것은 아니다. NR 시스템에서, 전송되는 신호(transmitted signal)는 $N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}$ 서브캐리어들로 구성되는 하나 또는 그 이상의 자원 그리드들 및 $2^{\mu} N_{symb}^{(\mu)}$ 의 OFDM 심볼들에 의해 설명된다. 여기서, $N_{RB}^{\mu} \leq N_{RB}^{max, \mu}$ 이다. 상기 $N_{RB}^{max, \mu}$ 는 최대 전송 대역폭을 나타내고, 이는, numerology들 뿐만 아니라 상향링크와 하향링크 간에도 달라질 수 있다. 이 경우, μ 및 안테나 포트 p 별로 하나의 자원 그리드가 설정될 수 있다. μ 및 안테나 포트 p 에 대한 자원 그리드의 각 요소는 자원 요소(resource element)로 지칭되며, 인덱스 쌍 (k, l') 에 의해 고유적으로 식별된다. 여기에서, $k=0, \dots, N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}-1$ 는 주파수 영역 상의 인덱스이고, $l'=0, \dots, 2^{\mu} N_{symb}^{(\mu)}-1$ 는 서브프레임 내에서 심볼의 위치를 지칭한다. 슬롯에서 자원 요소를 지칭할 때에는, 인덱스 쌍 (k, l) 이 이용된다.
- [91] 여기서, $l=0, \dots, N_{symb}^{\mu}-1$ 이다. μ 및 안테나 포트 p 에 대한 자원 요소 (k, l') 는 복소값(complex value) $a_{k, l'}^{(p, \mu)}$ 에 해당한다. 혼동(confusion)될 위험이 없는 경우 혹은 특정 안테나 포트 또는 numerology가 특정되지 않은 경우에는, 인덱스들 p 및 μ 는 드롭(drop)될 수 있으며, 그 결과 복소 값은 $a_{k, l'}^{(p)}$ 또는 $a_{k, l'}$ 이 될 수 있다. 또한, 자원 블록(resource block, RB)은 주파수 영역 상의 $N_{sc}^{RB}=12$ 연속적인 서브캐리어들로 정의된다.
- [92] 포인트(point) A는 자원 블록 그리드의 공통 기준 포인트(common reference point)로서 역할을 하며 다음과 같이 획득된다.
- [93] - 프라이머리 셀(PCell: Primary Cell) 다운링크에 대한 offsetToPointA는 초기 셀 선택을 위해 단말에 의해 사용된 SS/PBCH block과 겹치는 가장 낮은 자원 블록의 가장 낮은 서브 캐리어와 point A 간의 주파수 오프셋을 나타낸다. FR1에 대해 15kHz 서브캐리어 간격 및 FR2에 대해 60kHz 서브캐리어 간격을 가정한 리소스 블록 단위(unit)들로 표현된다.
- [94] - absoluteFrequencyPointA는 ARFCN(absolute radio-frequency channel number)에 서와 같이 표현된 point A의 주파수-위치를 나타낸다.
- [95] 공통 자원 블록(common resource block)들은 서브캐리어 간격 설정 μ 에 대한 주파수 영역에서 0부터 위쪽으로 numbering된다. 서브캐리어 간격 설정 μ 에 대한 공통 자원 블록 0의 subcarrier 0의 중심은 'point A'와 일치한다. 주파수 영역에서 공통 자원 블록 번호 n_{CRB}^{μ} 와 서브캐리어 간격 설정 μ 에 대한 자원 요소 (k, l) 와의 관계는 아래 수학적 식 1과 같이 주어진다.
- [96] [수식1]

$$n_{CRB}^{\mu} = \left\lfloor \frac{k}{N_{sc}^{RB}} \right\rfloor$$

- [97] 수학식 1에서, k 는 $k=0$ 이 point A를 중심으로 하는 서브캐리어에 해당하도록 point A에 상대적으로 정의된다. 물리 자원 블록들은 대역폭 파트(BWP: bandwidth part) 내에서 0부터 $N_{\text{BWP},i}^{\text{size},\mu}-1$ 까지 번호가 매겨지고, i 는 BWP의 번호이다. BWP i 에서 물리 자원 블록 n_{PRB} 와 공통 자원 블록 n_{CRB} 간의 관계는 아래 수학식 2에 의해 주어진다.
- [98] [수식2]
- $$n_{\text{CRB}} = n_{\text{PRB}} + N_{\text{BWP},i}^{\text{start}}$$
- [99] $N_{\text{BWP},i}^{\text{start},\mu}$ 는 BWP가 공통 자원 블록 0에 상대적으로 시작하는 공통 자원 블록이다.
- [100] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 물리 자원 블록(physical resource block)을 예시한다. 그리고, 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 슬롯 구조를 예시한다.
- [101] 도 4 및 도 5를 참조하면, 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 보통 CP의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 6개의 심볼을 포함한다.
- [102] 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예를 들어, 12)의 연속한 부반송파로 정의된다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 (물리) 자원 블록으로 정의되며, 하나의 numerology(예를 들어, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N 개(예를 들어, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 하나의 단말한테는 하나의 BWP만 활성화될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(RE: Resource Element)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.
- [103] NR 시스템은 하나의 컴포넌트 캐리어(CC: Component Carrier) 당 최대 400 MHz 까지 지원될 수 있다. 이러한 광대역 CC(wideband CC)에서 동작하는 단말이 항상 CC 전체에 대한 무선 주파수(RF: radio frequency) 칩(chip)를 켜둔 채로 동작한다면 단말 배터리 소모가 커질 수 있다. 혹은 하나의 광대역 CC 내에 동작하는 여러 활용 케이스들(예를 들어, eMBB, URLLC, Mmtc, V2X 등)을 고려할 때 해당 CC 내에 주파수 대역 별로 서로 다른 numerology(예를 들어, 서브캐리어 간격 등)가 지원될 수 있다. 혹은 단말 별로 최대 대역폭에 대한 능력(capability)이 다를 수 있다. 이를 고려하여 기지국은 광대역 CC의 전체 bandwidth이 아닌 일부 bandwidth에서만 동작하도록 단말에게 지시할 수 있으며, 해당 일부 bandwidth를 편의상 대역폭 부분(BWP: bandwidth part)로 정의한다. BWP는 주파수 축 상에서 연속한 RB들로 구성될 수 있으며, 하나의 numerology(예를 들어, 서브캐리어 간격, CP 길이, 슬롯/미니-슬롯 구간)에 대응될 수 있다.
- [104] 한편, 기지국은 단말에게 설정된 하나의 CC 내에서도 다수의 BWP를 설정할 수 있다. 예를 들어, PDCCH 모니터링 슬롯에서는 상대적으로 작은 주파수 영역

을 차지하는 BWP를 설정하고, PDCCH에서 지시하는 PDSCH는 그보다 큰 BWP 상에 스케줄링될 수 있다. 혹은, 특정 BWP에 UE 들이 몰리는 경우 로드 밸런싱(load balancing)을 위해 일부 단말들을 다른 BWP로 설정할 수 있다. 혹은, 이웃 셀 간의 주파수 도메인 셀간 간섭 제거(frequency domain inter-cell interference cancellation) 등을 고려하여 전체 bandwidth 중 가운데 일부 스펙트럼(spectrum)을 배제하고 양쪽 BWP들을 동일 슬롯 내에서도 설정할 수 있다. 즉, 기지국은 광대역 CC와 연관된(association) 단말에게 적어도 하나의 DL/UL BWP를 설정할 수 있다. 기지국은 특정 시점에 설정된 DL/UL BWP(들) 중 적어도 하나의 DL/UL BWP를 (L1 시그널링 또는 MAC CE(Control Element) 또는 RRC 시그널링 등에 의해) 활성화시킬 수 있다. 또한, 기지국은 다른 설정된 DL/UL BWP로 스위칭을 (L1 시그널링 또는 MAC CE 또는 RRC 시그널링 등에 의해) 지시할 수 있다. 또는, 타이머 기반으로 타이머 값이 만료되면 정해진 DL/UL BWP로 스위칭될 수도 있다. 이때, 활성화된 DL/UL BWP를 활성(active) DL/UL BWP로 정의한다. 하지만, 단말이 최초 접속(initial access) 과정을 수행하는 중이거나, 혹은 RRC 연결이 셋업(set up)되기 전 등의 상황에서는 DL/UL BWP에 대한 설정을 수신하지 못할 수 있으므로, 이러한 상황에서 단말이 가정하는 DL/UL BWP는 최초 활성 DL/UL BWP라고 정의한다.

- [105] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송수신 방법을 예시한다.
- [106] 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 하향링크(Downlink)를 통해 정보를 수신하고, 단말은 기지국으로 상향링크(Uplink)를 통해 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.
- [107] 단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 진입한 경우 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S601). 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 주 동기 신호(PSS: Primary Synchronization Signal) 및 부 동기 채널(SSS: Secondary Synchronization Signal)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 식별자(ID: Identifier) 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(PBCH: Physical Broadcast Channel)을 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(DL RS: Downlink Reference Signal)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.
- [108] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향링크 제어 채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH: Physical Downlink Control Channel)을 수신함으로써 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S602).
- [109] 한편, 기지국에 최초로 접속하거나 신호 송신을 위한 무선 자원이 없는 경우 단말은 기지국에 대해 임의 접속 과정(RACH: Random Access Procedure)을 수행할 수 있다(단계 S603 내지 단계 S606). 이를 위해, 단말은 물리 임의 접속 채널

(PRACH: Physical Random Access Channel)을 통해 특정 시퀀스를 프리앰블로 송신하고(S603 및 S605), PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S604 및 S606). 경쟁 기반 RACH의 경우, 추가적으로 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.

[110] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 송신 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S607) 및 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)/물리 상향링크 제어 채널(PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 송신(S608)을 수행할 수 있다. 특히 단말은 PDCCH를 통하여 하향링크 제어 정보(DCI: Downlink Control Information)를 수신한다. 여기서 DCI는 단말에 대한 자원 할당 정보와 같은 제어 정보를 포함하며, 그 사용 목적에 따라 포맷이 서로 다르다.

[111] 한편, 단말이 상향링크를 통해 기지국에 송신하는 또는 단말이 기지국으로부터 수신하는 제어 정보는 하향링크/상향링크 ACK/NACK(Acknowledgement/Non-Acknowledgement) 신호, CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indicator) 등을 포함한다. 3GPP LTE 시스템의 경우, 단말은 상술한 CQI/PMI/RI 등의 제어 정보를 PUSCH 및/또는 PUCCH를 통해 송신할 수 있다.

[112] 표 5는 NR 시스템에서의 DCI 포맷(format)의 일례를 나타낸다.

[113] [표5]

DCI 포맷	활용
0_0	하나의 셀 내 PUSCH의 스케줄링
0_1	하나의 셀 내 하나 또는 다중 PUSCH의 스케줄링, 또는 UE에게 셀 그룹(CG: cell group) 하향링크 피드백 정보의 지시
0_2	하나의 셀 내 PUSCH의 스케줄링
1_0	하나의 DL 셀 내 PDSCH의 스케줄링
1_1	하나의 셀 내 PDSCH의 스케줄링
1_2	하나의 셀 내 PDSCH의 스케줄링

[114] 표 5를 참조하면, DCI format 0_0, 0_1 및 0_2는 PUSCH의 스케줄링에 관련된 자원 정보(예를 들어, UL/SUL(Supplementary UL), 주파수 자원 할당, 시간 자원 할당, 주파수 호핑 등), 전송 블록(TB: Transport Block) 관련 정보(예를 들어, MCS(Modulation Coding and Scheme), NDI(New Data Indicator), RV(Redundancy Version) 등), HARQ(Hybrid - Automatic Repeat and request) 관련 정보(예를 들어, 프로세스 번호, DAI(Downlink Assignment Index), PDSCH-HARQ 피드백 타이밍 등), 다중 안테나 관련 정보(예를 들어, DMRS 시퀀스 초기화 정보, 안테나 포트,

CSI 요청 등), 전력 제어 정보(예를 들어, PUSCH 전력 제어 등)을 포함할 수 있으며, DCI 포맷 각각에 포함되는 제어 정보들은 미리 정의될 수 있다.

- [115] DCI format 0_0은 하나의 셀에서 PUSCH의 스케줄링에 사용된다. DCI 포맷 0_0에 포함된 정보는 C-RNTI(Cell RNTI: Cell Radio Network Temporary Identifier) 또는 CS-RNTI(Configured Scheduling RNTI) 또는 MCS-C-RNTI(Modulation Coding Scheme Cell RNTI)에 의해 CRC(cyclic redundancy check) 스크램블링되어 전송된다.
- [116] DCI format 0_1은 하나의 셀에서 하나 이상의 PUSCH의 스케줄링, 또는 설정된 그랜트(CG: configure grant) 하향링크 피드백 정보를 단말에게 지시하는 데 사용된다. DCI format 0_1에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 SP-CSI-RNTI(Semi-Persistent CSI RNTI) 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [117] DCI format 0_2는 하나의 셀에서 PUSCH의 스케줄링에 사용된다. DCI format 0_2에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 SP-CSI-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [118] 다음으로, DCI format 1_0, 1_1 및 1_2는 PDSCH의 스케줄링에 관련된 자원 정보(예를 들어, 주파수 자원 할당, 시간 자원 할당, VRB(virtual resource block)-PRB(physical resource block) 매핑 등), 전송블록(TB) 관련 정보(예를 들어, MCS, NDI, RV 등), HARQ 관련 정보(예를 들어, 프로세스 번호, DAI, PDSCH-HARQ 피드백 타이밍 등), 다중 안테나 관련 정보(예를 들어, 안테나 포트, TCI(transmission configuration indicator), SRS(sounding reference signal) 요청 등), PUCCH 관련 정보(예를 들어, PUCCH 전력 제어, PUCCH 자원 지시자 등)을 포함할 수 있으며, DCI 포맷 각각에 포함되는 제어 정보들은 미리 정의될 수 있다.
- [119] DCI format 1_0은 하나의 DL 셀에서 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용된다. DCI format 1_0에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [120] DCI format 1_1은 하나의 셀에서 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용된다. DCI format 1_1에 포함되는 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [121] DCI format 1_2는 하나의 셀에서 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용된다. DCI format 1_2에 포함되는 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [122] V2X(vehicle-to-everything)/사이드 링크(SL: sidelink) 통신
- [123] 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 전송 모드에 따른 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다.
- [124] 도 7의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시예와 결합될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예에서, 전송 모드는 모드 또는 자원 할당 모드라고 칭할 수 있다. 이하, 설명

의 편의를 위해, LTE에서 전송 모드는 LTE 전송 모드라고 칭할 수 있고, NR에서 전송 모드는 NR 자원 할당 모드라고 칭할 수 있다.

- [125] 예를 들어, 도 7(a)는 LTE 전송 모드 1 또는 LTE 전송 모드 3과 관련된 UE의 동작을 나타낸다. 또는, 예를 들어, 도 7(a)는 NR 자원 할당 모드 1과 관련된 UE의 동작을 나타낸다. 예를 들어, LTE 전송 모드 1은 일반적인 SL 통신에 적용될 수 있고, LTE 전송 모드 3은 V2X 통신에 적용될 수 있다.
- [126] 예를 들어, 도 7(b)는 LTE 전송 모드 2 또는 LTE 전송 모드 4와 관련된 UE의 동작을 나타낸다. 또는, 예를 들어, 도 7(b)는 NR 자원 할당 모드 2와 관련된 UE의 동작을 나타낸다.
- [127] 도 7(a)를 참조하면, LTE 전송 모드 1, LTE 전송 모드 3 또는 NR 자원 할당 모드 1에서, 기지국은 SL 전송을 위해 UE에 의해 사용될 SL 자원을 스케줄링할 수 있다(S8000). 예를 들어, 기지국은 제1 UE에게 단말에게 SL 자원과 관련된 정보 및/또는 UL 자원과 관련된 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 상기 UL 자원은 PUCCH 자원 및/또는 PUSCH 자원을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 UL 자원은 SL HARQ 피드백을 기지국에게 보고하기 위한 자원일 수 있다.
- [128] 예를 들어, 제1 UE는 동적 그랜트(DG: dynamic grant) 자원과 관련된 정보 및/또는 설정된 그랜트(CG: configured grant) 자원과 관련된 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 예를 들어, CG 자원은 CG 타입 1 자원 또는 CG 타입 2 자원을 포함할 수 있다. 본 개시에서, DG 자원은, 기지국이 DCI를 통해서 제1 UE에게 설정/할당하는 자원일 수 있다. 본 개시에서, CG 자원은, 기지국이 DCI 및/또는 RRC 메시지를 통해서 제1 UE에게 설정/할당하는 (주기적인) 자원일 수 있다. 예를 들어, CG 타입 1 자원의 경우, 기지국은 CG 자원과 관련된 정보를 포함하는 RRC 메시지를 제1 UE에게 전송할 수 있다. 예를 들어, CG 타입 2 자원의 경우, 기지국은 CG 자원과 관련된 정보를 포함하는 RRC 메시지를 제1 UE에게 전송할 수 있고, 기지국은 CG 자원의 활성화(activation) 또는 해제(release)와 관련된 DCI를 제1 UE에게 전송할 수 있다.
- [129] 제1 UE는 상기 자원 스케줄링을 기반으로 PSCCH(예를 들어, 사이드링크 제어 정보(SCI: Sidelink Control Information) 또는 제1 단계(1st-stage) SCI)를 제2 UE에게 전송할 수 있다(S8010).
- [130] 제1 UE는 상기 PSCCH와 관련된 PSSCH(예를 들어, 제2 단계(2nd-stage) SCI, MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU: protocol data unit), 데이터 등)를 제2 UE에게 전송할 수 있다(S8020).
- [131] 제1 UE는 PSCCH/PSSCH와 관련된 PSFCH를 제2 UE로부터 수신할 수 있다(S8030). 예를 들어, HARQ 피드백 정보(예를 들어, NACK 정보 또는 ACK 정보)가 상기 PSFCH를 통해서 상기 제2 UE로부터 수신될 수 있다.
- [132] 제1 UE는 HARQ 피드백 정보를 PUCCH 또는 PUSCH를 통해서 기지국에게 전송/보고할 수 있다(S8040). 예를 들어, 상기 기지국에게 보고되는 HARQ 피드백 정보는, 상기 제1 UE가 상기 제2 UE로부터 수신한 HARQ 피드백 정보를 기

반으로 생성(generate)하는 정보일 수 있다. 예를 들어, 상기 기지국에게 보고되는 HARQ 피드백 정보는, 상기 제1 UE가 사전에 설정된 규칙을 기반으로 생성(generate)하는 정보일 수 있다. 예를 들어, 상기 DCI는 SL의 스케줄링을 위한 DCI일 수 있다. 예를 들어, 상기 DCI의 포맷은 DCI 포맷 3_0 또는 DCI 포맷 3_1일 수 있다.

- [133] 도 7(b)를 참조하면, LTE 전송 모드 2, LTE 전송 모드 4 또는 NR 자원 할당 모드 2에서, UE는 기지국/네트워크에 의해 설정된 SL 자원 또는 미리 설정된 SL 자원 내에서 SL 전송 자원을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 설정된 SL 자원 또는 미리 설정된 SL 자원은 자원 풀(resource pool)일 수 있다. 예를 들어, UE는 자율적으로 SL 전송을 위한 자원을 선택 또는 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, UE는 설정된 resource pool 내에서 자원을 스스로 선택하여, SL 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, UE는 센싱(sensing) 및 자원 (재)선택 절차를 수행하여, 선택 윈도우(window) 내에서 스스로 자원을 선택할 수 있다. 예를 들어, 상기 센싱은 서브채널(sub-channel) 단위로 수행될 수 있다.
- [134] resource pool 내에서 자원을 스스로 선택한 제1 UE는 상기 자원을 사용하여 PSCCH(예를 들어, SCI 또는 1st-stage SCI)를 제2 UE에게 전송할 수 있다(S8010).
- [135] 제1 UE는 상기 PSCCH와 관련된 PSSCH(예를 들어, 2nd-stage SCI, MAC PDU, 데이터 등)를 제2 단말에게 전송할 수 있다(S8020).
- [136] 제1 UE는 PSCCH/PSSCH와 관련된 PSFCH를 제2 UE로부터 수신할 수 있다(S8030).
- [137] 도 7(a) 또는 도 7(b)를 참조하면, 예를 들어, 제1 UE는 PSCCH 상에서 SCI를 제2 UE에게 전송할 수 있다. 또는, 예를 들어, 제1 UE는 PSCCH 및/또는 PSSCH 상에서 두 개의 연속적인 SCI(예를 들어, 2-stage SCI)를 제2 UE에게 전송할 수 있다. 이 경우, 제2 UE는 PSSCH를 제1 UE로부터 수신하기 위해 두 개의 연속적인 SCI(예를 들어, 2-stage SCI)를 디코딩할 수 있다. 본 개시에서, PSCCH 상에서 전송되는 SCI는 첫번째(1st) SCI, 제1 SCI, 제1 단계(1st-stage) SCI 또는 1st-stage SCI 포맷이라고 칭할 수 있고, PSSCH 상에서 전송되는 SCI는 두번째(2nd) SCI, 제2 SCI, 제2 단계(2nd-stage) SCI 또는 2nd-stage SCI 포맷이라고 칭할 수 있다. 예를 들어, 1st-stage SCI 포맷은 SCI 포맷 1-A를 포함할 수 있고, 2nd-stage SCI 포맷은 SCI 포맷 2-A 및/또는 SCI 포맷 2-B를 포함할 수 있다.
- [138] 도 7(a) 또는 도 7(b)를 참조하면, 단계 S8030에서, 제1 UE는 후술하는 설명을 기반으로 PSFCH를 수신할 수 있다. 예를 들어, 제1 UE는 및 제2 UE는 후술하는 설명을 기반으로 PSFCH 자원을 결정할 수 있고, 제2 UE는 PSFCH 자원을 사용하여 HARQ 피드백을 제1 UE에게 전송할 수 있다.
- [139] TS 38.213에서 규정하고 있는 sidelink 상에서 HARQ-ACK을 보고하기 위한 UE 절차에 대하여 기술한다.
- [140]

- [141] *UE는 PSSCH 수신을 스케줄링하는 SCI 포맷에 의해 상기 PSSCH 수신에 대한 응답으로 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PSFCH를 전송하도록 지시될 수 있다. UE는 ACK 또는 NACK 또는 오직 NACK(only NACK)을 포함하는 HARQ-ACK 정보를 제공한다.
- [142] UE는 sl-PSFCH-Period에 의해 PSFCH 전송 기회(transmission occasion) 자원들의 구간(period) 동안 자원 풀(resource pool) 내 슬롯 수를 제공받을 수 있다. 만약, 슬롯의 수가 0이면 resource pool 내에서 UE의 PSFCH 전송이 비활성화(disabled)된다.
- [143] UE는, $k \bmod N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}} = 0$ 이면, 슬롯 $t'_k{}^{\text{SL}}$ ($0 \leq k < T'_{\text{max}}$)이 PSFCH transmission occasion 자원을 포함한다고 예상한다. 여기서, $t'_k{}^{\text{SL}}$ 은 TS 38.214에서 정의되고, T'_{max} 는 TS 38.214에 따라 10240msec 내 resource pool에 속하는 슬롯의 개수이고, $N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}}$ 는 sl-PSFCH-Period에 의해 제공된다.
- [144] UE는 PSSCH 수신에 대한 응답으로 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PSFCH를 전송하지 않도록 상위 계층에 의해 지시될 수 있다.
- [145] UE가 resource pool에서 PSSCH를 수신하고 연관된 SCI 포맷 2-A/2-B/2-C의 HARQ 피드백 활성화/비활성화 지시자(HARQ feedback enabled/disabled indicator) 필드가 값 1을 갖는 경우, UE는 resource pool에서 PSFCH 전송 내 HARQ-ACK 정보를 제공한다. UE는 PSSCH 수신 이후 resource pool의, sl-MinTimeGapPSFCH에 의해 제공되는, 적어도 다수의 슬롯에 해당하면서 PSFCH 자원을 포함하는 첫 번째 슬롯에서 PSFCH를 전송한다.
- [146] UE는 resource pool의 물리 자원 블록(PRB: physical resource block) 내 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PSFCH 전송을 위하여 resource pool 내 $M_{\text{PRB,set}}^{\text{PSFCH}}$ 개의 PRB들의 세트가 sl-PSFCH-RB-Set에 의해 제공된다. UE는 resource pool의 PRB 내 충돌 정보(conflict information)을 포함하는 PSFCH 전송을 위하여 resource pool 내 $M_{\text{PRB,set}}^{\text{PSFCH}}$ 개의 PRB들의 세트가 sl-RB-SetPSFCH에 의해 제공될 수 있다. UE는 서로 다른 PRB들이 충돌 정보와 HARQ-ACK 정보에 대해 (미리) 설정된다고 예상한다. sl-NumSubchannel에 의해 제공되는 resource pool에 대한 N_{SUBCH} 서브-채널들의 개수 및 $N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}}$ 보다 작거나 같은 PSFCH 슬롯과 연관된 PSSCH 슬롯들의 개수에 대하여, UE는 PSFCH 슬롯 및 서브-채널 j 와 연관된 PSSCH 슬롯들 중에서 $M_{\text{PRB,set}}^{\text{PSFCH}}$ PRB들로부터 $[(i+j \cdot N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}}) \cdot M_{\text{subch,slot}}^{\text{PSFCH}} (i+1+j \cdot N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}}) \cdot M_{\text{subch,slot}}^{\text{PSFCH}} - 1]$ 개의 PRB들을 슬롯 i 에 할당한다. 여기서, $M_{\text{subch,slot}}^{\text{PSFCH}} = M_{\text{PRB,set}}^{\text{PSFCH}} / (N_{\text{subch}} \cdot N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}})$, $0 \leq i < N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}}$, $0 \leq j < N_{\text{subch}}$ 이고, 할당은 i 의 오름차순으로 시작하여 j 의 오름차순으로 계속된다. UE는 $M_{\text{PRB,set}}^{\text{PSFCH}}$ 는 $N_{\text{subch}} \cdot N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}}$ 의 배수라고 예상한다.
- [147] UE는 sl-PSFCH-CandidateResourceType에 의한 지시에 기반하여 PSFCH 전송 내 HARQ-ACK 또는 충돌 정보의 다중화를 위해 가용한 PSFCH 자원들의 개수

는 $R_{PRB,CS}^{PSFCH} = N_{type}^{PSFCH} \cdot M_{subch,slot}^{PSFCH} \cdot N_{CS}^{PSFCH}$ 로 결정한다. 여기서, N_{CS}^{PSFCH} 는 sl-NumMuxCS-Pair에 의해 제공되는 resource pool에 대한 순환 시프트 쌍(cyclic shift pair)의 개수이다.

[148] - sl-PSFCH-CandidateResourceType이 startSubCH로 설정되면, $N_{type}^{PSFCH} = 1$ 이고, $M_{subch,slot}^{PSFCH}$ 개의 PRB는 해당 PSSCH의 시작 서브-채널과 연관된다.

[149] - sl-PSFCH-CandidateResourceType이 allocSubCH로 설정되면, $N_{type}^{PSFCH} = N_{subch}^{PSSCH}$ 이고, $N_{subch}^{PSSCH} \cdot M_{subch,slot}^{PSFCH}$ 개의 PRB는 해당 PSSCH의 N_{subch}^{PSSCH} 개의 서브-채널과 연관된다.

[150] - 충돌 정보에 대하여, 해당 PSSCH는 sl-PSFCH-Occasion에 기반하여 결정된다.

[151] PSFCH 자원들은 $N_{type}^{PSFCH} \cdot M_{subch,slot}^{PSFCH}$ 개의 PRB로부터 먼저 PRB 인덱스의 오름차순에 따라, 그 다음에 N_{CS}^{PSFCH} 개의 cyclic shift pair으로부터 cyclic shift pair 인덱스의 오름차순에 따라 인덱싱된다.

[152] UE는 예약된(reserved) 자원에 해당하면서 PSSCH 수신에 대한 응답으로 HARQ-ACK 정보 또는 충돌 정보를 포함하는 PSFCH 전송을 위한 PSFCH 자원의 인덱스는 $(P_{ID} + M_{ID}) \bmod R_{PRB,CS}^{PSFCH}$ 로 결정한다. 여기서, P_{ID} 는 PSSCH 수신을 스케줄링하는 SCI 포맷 2-A/2-B/2-C 또는 다른 UE로부터 충돌 정보가 제공되기 위하여 자원을 예약(reserving)하는 SCI 포맷 2-A/2-B/2-C에 의해 제공되는 물리 계층 소스 ID(identifier)이다. HARQ-ACK 정보에 대하여, UE가 "01"의 캐스트 타입 지시자(cast type indicator) 필드 값을 가지는 SCI 포맷 2-A를 감지(detect)하면, M_{ID} 는 상위 계층에 의해 지시된 PSSCH를 수신하는 UE의 식별자(identity)이고, 그렇지 않으면 M_{ID} 는 0이다. 충돌 정보에 대하여, M_{ID} 는 0이다.

[153] HARQ-ACK 정보 또는 충돌 정보를 포함하는 PSFCH 전송에 대하여, UE는, cyclic shift의 값 α 를 계산하기 위해, 아래 표 6를 이용하여 PSFCH 자원 인덱스에 대응하는 cyclic shift pair 인덱스로부터 그리고 N_{CS}^{PSFCH} 로부터, m_0 값을 결정한다.

[154] 표 6은 cyclic shift pair들의 세트를 예시한다.

[155] [표6]

N_{CS}^{PSFCH}	m_0					
	순환 시 프트 쌍 인덱스 0	순환 시 프트 쌍 인덱스 1	순환 시 프트 쌍 인덱스 2	순환 시 프트 쌍 인덱스 3	순환 시 프트 쌍 인덱스 4	순환 시 프트 쌍 인덱스 5
1	0	-	-	-	-	-
2	0	3	-	-	-	-
3	0	2	4	-	-	-
6	0	1	2	3	4	5

- [156] HARQ-ACK 정보를 포함하는 PSFCH 전송에 대하여, UE는, cyclic shift의 값 α 를 계산하기 위해, UE가 "01" 또는 "10"의 캐스트 타입 지시자(cast type indicator) 필드 값을 가지는 SCI 포맷 2-A 또는 SCI 포맷 2-C을 감지(detect)하면, 아래 표 7과 같이 m_{cs} 값을 결정하고, UE가 "11"의 캐스트 타입 지시자(cast type indicator) 필드 값을 가지는 SCI 포맷 2-B 또는 2-A을 감지(detect)하면, 아래 표 8과 같이 m_{cs} 값을 결정한다. 충돌 정보를 포함하는 PSFCH 전송에 대하여, UE는, cyclic shift의 값 α 를 계산하기 위해, 아래 표 9와 같이 m_{cs} 값을 결정한다. UE는 cyclic shift pair로부터 하나의 cyclic shift를 PSFCH 전송을 위해 사용되는 시퀀스(sequence)에 적용한다. 표 7은 HARQ-ACK 정보가 ACK 또는 NACK을 포함할 때, cyclic shift pair로부터 PSFCH 전송을 위한 시퀀스(sequence)의 cyclic shift와 HARQ-ACK 정보 비트 값의 매핑을 예시한다.

- [157] [표7]

HARQ-ACK 값	0 (NACK)	1 (ACK)
시퀀스 순환 시프트	0	6

- [158] 표 8은 HARQ-ACK 정보가 오직 NACK만을 포함할 때, cyclic shift pair로부터 PSFCH 전송을 위한 시퀀스의 cyclic shift와 HARQ-ACK 정보 비트 값의 매핑을 예시한다.

- [159] [표8]

HARQ-ACK 값	0 (NACK)	1 (ACK)
시퀀스 순환 시프트	0	N/A

- [160] 표 9는 cyclic shift pair로부터 PSFCH 전송을 위한 시퀀스의 cyclic shift와 충돌 정보 비트 값의 값의 매핑을 예시한다.

- [161] [표9]

충돌 정보	SCI 내 지시된 시간 예약 자원 내 다음을 위한 충돌 정보
시퀀스 순환 시프트	0

- [162] 도 8은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 V2X 또는 SL 통신에 대한 캐스트 타입을 예시한다. 도 8의 실시예는 본 개시의 다양한 실시예와 결합될 수 있다.

- [163] 도 8을 참조하면, 도 8(a)는 브로드캐스트(broadcast) 타입의 SL 통신을 나타내고, 도 8(b)는 유니캐스트(unicast) 타입의 SL 통신을 나타내며, 도 8(c)는 그룹캐스트(group-cast) 타입의 SL 통신을 나타낸다. unicast 타입의 SL 통신의 경우, UE는 다른 UE와 일 대 일 통신을 수행할 수 있다. group-cast 타입의 SL 통신의 경우, UE는 자신이 속하는 그룹 내의 하나 이상의 UE와 SL 통신을 수행할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예에서, SL group-cast 통신은 SL 멀티캐스트(multicast) 통신, SL 일 대 다(one-to-many) 통신 등으로 지칭될 수 있다.

- [164] 이하, HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 절차에 대하여 기술한다.
- [165] 예를 들어, SL HARQ 피드백은 unicast에 대하여 인에이블(enable)될 수 있다. 이 경우, 비-코드 블록 그룹(non-CBG: non-Code Block Group) 동작에서, 수신 UE가 상기 수신 UE를 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩하고 수신 UE가 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록(transport block)을 성공적으로 디코딩하면, 수신 UE는 ACK을 생성할 수 있다. 그리고, 수신 UE는 HARQ-ACK을 전송 UE에게 전송할 수 있다. 반면, 수신 UE가 상기 수신 UE 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩한 이후에 수신 UE가 PSCCH와 관련된 transport block을 성공적으로 디코딩하지 못하면, 수신 UE는 NACK을 생성할 수 있다. 그리고, 수신 UE는 NACK을 전송 UE에게 전송할 수 있다.
- [166] 또한, 예를 들어, SL HARQ 피드백은 group-cast에 대하여 enable될 수 있다. 예를 들어, non-CBG 동작에서, 두 가지 HARQ 피드백 옵션이 group-cast에 대하여 지원될 수 있다.
- [167] (1) group-cast 옵션 1: 수신 UE가 상기 수신 UE를 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩한 이후에 수신 UE가 상기 PSCCH와 관련된 transport의 디코딩에 실패하면, 수신 UE는 NACK을 PSFCH를 통해 전송 UE에게 전송할 수 있다. 반면, 수신 UE가 상기 수신 UE를 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩하고 수신 UE가 상기 PSCCH와 관련된 transport block을 성공적으로 디코딩하면, 수신 UE는 ACK을 전송 UE에게 전송하지 않을 수 있다.
- [168] (2) group-cast 옵션 2: 수신 UE가 상기 수신 UE를 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩한 이후에 수신 UE가 상기 PSCCH와 관련된 transport block의 디코딩에 실패하면 수신 UE는 NACK을 PSFCH를 통해 전송 UE에게 전송할 수 있다. 그리고, 수신 UE가 상기 수신 UE를 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩하고 수신 UE가 상기 PSCCH와 관련된 transport block을 성공적으로 디코딩하면, 수신 UE는 ACK을 PSFCH를 통해 전송 UE에게 전송할 수 있다.
- [169] 예를 들어, group-cast 옵션 1이 SL HARQ 피드백에 사용되면, group-cast 통신을 수행하는 모든 UE들은 PSFCH 자원을 공유할 수 있다. 예를 들어, 동일한 그룹에 속하는 UE들은 동일한 PSFCH 자원을 이용하여 HARQ 피드백을 전송할 수 있다.
- [170] 예를 들어, group-cast 옵션 2가 SL HARQ 피드백에 사용되면, group-cast 통신을 수행하는 각각의 UE는 HARQ 피드백 전송을 위해 서로 다른 PSFCH 자원을 사용할 수 있다. 예를 들어, 동일한 그룹에 속하는 UE들은 서로 다른 PSFCH 자원을 이용하여 HARQ 피드백을 전송할 수 있다.
- [171] 본 개시에서, ACK은 HARQ-ACK, ACK 정보 또는 포지티브(positive)-ACK 정보라고 칭할 수 있고, NACK은 HARQ-NACK, NACK 정보 또는 네거티브(negative)-ACK 정보라고 칭할 수 있다.
- [172] 사이드링크 그랜트는 RRC에 의해 반-지속적으로 설정되거나 MAC 엔티티에 의해 자율적으로 선택되는 PDCCH에서 동적으로 수신될 수 있다. MAC 엔티티

는 SCI 전송이 발생하는 PSCCH 기간 세트와 SCI와 관련된 SL-SCH 전송이 발생하는 PSSCH 기간 세트를 결정하기 위해 활성 SL BWP에 사이드링크 그랜트를 가질 수 있다.

- [173] MAC 엔티티가 사이드링크 자원 할당 모드 1로 설정된 경우 MAC 엔티티는 각 PDCCH 기회 및 해당 PDCCH 기회에 대해 수신된 각 그랜트에 기초한 동작을 수행할 수 있다.
- [174] SL 전송에서 연속적인 LBT 실패에 대한 단말/기지국의 동작
- [175] NR 비면허 대역(Unlicensed Spectrum, NR-U)은 셀룰러 오퍼레이터(operator)가 비면허 대역을 무선 통신 시스템에 통합하는데 필요한 기술을 제공하는 모드를 의미한다. NR-U는 비면허 대역에서 상향링크 및 하향링크 작동이 모두 가능하게 할 수 있다.
- [176] NR-U에서 상향링크 및 하향링크의 채널 액세스는 LBT 기능에 의존한다. 단말 및/또는 기지국은 먼저 통신 채널을 감지(sense)하여 전송 전에 통신이 없는지 확인할 수 있다. 통신 채널이 광대역 비면허 캐리어인 경우, NR-U의 채널 감지 절차는 통신 채널의 여러 서브 대역에서 에너지 레벨을 감지하는 데 의존할 수 있다. 기지국은 LBT 파라미터(예로, 유형/기간, 클리어 채널 평가 파라미터 등)를 단말에 대해 설정할 수 있다.
- [177] NR-U에서 단말은 COT(Channel Occupancy Time) 구조의 지시를 기반으로 송신 시기와 장소를 결정할 수 있다. COT는 여러 슬롯으로 구성되며, 각 슬롯은 하향링크 자원, 상향링크 자원 또는 플렉서블(flexible) 자원으로 구성될 수 있다.
- [178] NR-U 시스템에서는 규정(regulation)을 준수하면서 연속 및 인터레이스 상향링크 자원 할당 모두가 지원될 수 있다. 인터레이스(interlace) 상향링크 자원 할당에서 NR 비면허 채널에 대한 자원 할당의 기본 단위는 인터레이스일 수 있다. 예를 들어, 단일 인터레이스는 15kHz 서브캐리어 간격에 대해 20MHz 주파수 대역폭 내에서 10개의 동일 간격의 자원 블록으로 구성될 수 있다.
- [179] NR-U에 대해 물리 레이어는 LBT 절차를 수행할 수 있다. LBT 절차는 채널이 점유된 것으로 확인되면 전송이 수행되지 않는 절차를 의미한다. LBT 절차에 따라 채널이 점유된 것으로 식별되면, 물리 레이어에 의해 전송이 수행되지 않을 수 있다. 물리 레이어가 전송 전에 LBT 절차를 수행하고 전송이 수행되지 않은 경우, 물리 레이어에서 MAC 엔티티(entity)로 LBT 실패 지시를 전송할 수 있다.
- [180] 별도로 명시하지 않은 경우, 전송을 위해 LBT 절차가 수행될 때 물리 레이어로부터 LBT 실패 지시가 수신되는지 여부에 관계없이 본 개시에서 명시된 동작이 수행될 수 있다. 물리 레이어에서 LBT를 수행하지 않는 경우, 물리 레이어로부터 LBT 실패 지시가 수신되지 않을 수 있다.
- [181] 비면허 대역에서 SL 전송이 지원될 경우, 단말은 SL 전송을 위해 LBT를 수행할 수 있다. 이 때, UL 전송뿐만 아니라 SL 전송에서도 LBT 실패가 발생할 수 있다. SL 모드 2가 설정될 경우, 단말은 SL 전송을 위한 SL 자원을 자율적으로 (재)선택할 수 있다. 이 경우, SL 전송에서 연속적인 LBT 실패가 발생할 때, 기초적인 무

선 통신 시스템에서는 SL 전송에 대한 LBT 실패(예로, SL 모드 2가 설정될 때 SL 전송에 대한 LBT 실패)를 회피하는 방법이 정의되지 않았다.

- [182] 이하에서는 SL 전송에 대해 연속적인 LBT 실패가 발생할 때의 단말/기지국의 동작에 대해 설명하도록 한다.
- [183] 도 9에서는 설명의 편의상 사이드링크 Tx(transmission) 단말을 제1 단말이라 지칭하고, 사이드링크 Rx(Reception) 단말을 제2 단말/제2 단말이라고 지칭한다. 또한, 도 9에서는 제1 단말 및 제2 단말/제3 단말 간의 사이드링크 동작은 비면허 대역/스펙트럼(licensed band/spectrum) 또는 공유된 스펙트럼(shared spectrum)에서 동작할 수 있다.
- [184] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 제1 단말이 통신을 수행하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [185] 제1 단말은 복수의 HARQ(hybrid automatic request request) 프로세스에 대한 선택된 사이드링크 그랜트를 생성할 수 있다(S910). 이 때, 복수의 HARQ 프로세스 각각에 대해 HARQ 프로세스 ID가 매핑될 수 있다.
- [186] 제1 단말은 기지국에 의해 설정된 적어도 하나의 SL 자원 풀에 기초하여 선택된 사이드링크 그랜트를 생성할 수 있다. 일 예로, 제1 단말은 기지국으로부터 적어도 하나의 SL 자원 풀을 설정하기 위한 정보를 RRC 시그널링을 통해 수신할 수 있다. 추가적으로, 제1 단말은 기지국으로부터 SL 자원 할당 모드 2와 관련된 설정 정보를 RRC 시그널링을 통해 수신할 수 있다.
- [187] 제1 단말은 적어도 하나의 SL 자원 풀 중 특정 SL 자원 풀에 기초하여 선택된 사이드링크 그랜트를 생성할 수 있다. 제1 단말은 주기 별로 복수의 연속된 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH) 자원을 예약할 수 있다(S920).
- [188] 즉, 제1 단말은 각 주기 별로 하나 이상의 TB를 전송하기 위한 복수의 연속된 PSSCH 자원을 예약할 수 있다. 주기 별로 복수의 연속된 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH) 자원을 예약하여 상기 사이드링크 그랜트가 생성될 수 있다.
- [189] 즉, 제1 단말은 주기 별로 복수의 연속된 PSSCH 자원을 예약하여 복수의 HARQ 프로세스에 대한 선택된 사이드링크를 생성할 수 있다. 다시 말해, S910 및 S920 단계는 하나의 단계로 진행될 수도 있다.
- [190] 여기서, 주기 별로 전송되는 적어도 하나의 TB의 수 또는 주기 별 연속된 전송 기회의 수는 제1 단말에 대해 설정된 적어도 하나의 SL 자원 풀에 기초할 수 있다.
- [191] 예로, SL 자원 풀 별로 주기 별로 전송되는 적어도 하나의 TB의 수 또는 주기 별 연속된 전송 기회의 수가 설정/정의/매핑될 수 있다. 제1 단말에 의해 적어도 하나의 자원 풀 중 특정 자원 풀이 선택된 경우, 주기 별로 전송되는 적어도 하나의 TB의 수 또는 주기 별 연속된 전송 기회의 수는 특정 자원 풀에 대해 설정/정의/매핑된 값으로 결정될 수 있다.

- [192] 추가적으로 또는 대안적으로, 주기 별로 전송되는 적어도 하나의 TB의 수 또는 주기 별 연속된 전송 기회의 수는, 제1 단말과 연관된 채널 혼잡 비율(channel busy ratio), 논리 채널(logical channel), 또는/및 CAPC(channel access priority class)에 기초할 수 있다. 예로, 채널 혼잡 비율, 논리 채널 또는/및 CAPC 별로 주기 별로 전송되는 적어도 하나의 TB의 수 또는 주기 별 연속된 전송 기회의 수가 결정될 수 있다.
- [193] 제1 단말, 주기 별로 예약된 복수의 연속된 PSSCH 자원, 또는/및 복수의 HARQ 프로세스와 연관된 채널 혼잡 비율, 논리 채널, 또는/및 CAPC에 기초하여 적어도 하나의 TB의 수 또는 주기 별 연속된 전송 기회의 수가 결정될 수 있다.
- [194] 제1 단말은 제1 주기 내에 예약된 복수의 연속된 PSSCH 자원에 기초하여, 복수의 HARQ 프로세스 중 적어도 하나(예로, 일부)의 HARQ 프로세스(들)에 대응되는 제1 복수의 전송 블록(transport block TB)을 전송할 수 있다(S930).
- [195] 본 개시의 일 예로, 주기 별로 TB를 전송하는 목적지 단말이 결정/설정/정의될 수 있다. 예로, 제1 주기 내에 제1 복수의 TB는 제1 단말에 의해 제2 단말로 전송되고, 제2 주기 내에서 예약된 복수의 PSSCH 자원에 기초하여 제2 복수의 TB는 제1 단말에 의해 제3 단말로 전송될 수 있다.
- [196] 추가적으로 또는 대안적으로, 특정 주기 내에 복수의 단말에 대해 TB가 전송될 수 있다. 예로, 제1 주기 내에서 제1 복수의 TB 중 제1 TB는 제2 단말로 전송되고 제2 TB는 제3 단말로 전송될 수 있다.
- [197] 제1 단말은 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel, PSFCH)을 수신할 수 있다(S940).
- [198] 즉, 제1 단말은 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel, PSFCH) 자원을 결정하고 수신할 수 있다.
- [199] 본 개시의 일 예로, 주기 별로 상기 복수의 PSSCH 자원에 대응되는 단일 PSFCH 자원이 할당될 수 있다. 제1 단말은 제1 주기 내에서 특정 단일 PSFCH 자원에 기초하여 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 PSFCH를 수신할 수 있다.
- [200] 본 개시의 또 다른 예로, 제1 복수의 TB 각각에 대한 PSFCH 자원이 할당될 수 있다. 제1 단말은 제1 복수의 TB 각각에 대한 PSFCH 자원에 기초하여, 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보를 수신할 수 있다.
- [201] 도 9의 예시에서 설명하는 제1 단말에 의해서 수행되는 방법은 도 13의 제1 디바이스(100)에 의해서 수행될 수 있다.
- [202] 예를 들어, 도 13의 제1 디바이스(100)의 하나 이상의 프로세서(102)는 복수의 HARQ 프로세스에 대한 선택된 사이드링크 그랜트를 생성하도록 설정될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102)는 주기 별로 복수의 연속된 PSSCH 자원을 예약하도록 설정될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102)는 제1 주기 내에 예약된 복

수의 연속된 PSSCH 자원에 기초하여, 복수의 HARQ 프로세스 중 적어도 하나의 HARQ 프로세스에 대응되는 제1 복수의 전송 블록을 하나 이상의 송수신기(106)를 통해 전송하도록 설정될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102)는 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 PSFCH를 수신하도록 설정될 수 있다.

- [203] 나아가, 제1 디바이스(100)의 하나 이상의 메모리(104)는 하나 이상의 프로세서(102)에 의해서 실행되는 경우 도 9의 예시에서 설명하는 방법을 수행하기 위한 명령들을 저장할 수 있다.
- [204] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 제2 단말이 통신을 수행하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [205] 제2 단말은 제1 주기 내에 예약된 복수의 연속된 PSSCH 자원에 기초하여, 복수의 HARQ 프로세스 중 일부 HARQ 프로세스(들)에 대응되는 제1 복수 TB를 제1 단말로부터 수신할 수 있다(S1010).
- [206] 제2 단말은 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 PSFCH를 제1 단말로 전송할 수 있다(S1020).
- [207] 여기서, 복수의 HARQ 프로세스에 대한 선택된 사이드링크 그랜트는 기지국에 의해 설정된 적어도 하나의 SL 자원 풀에 기초하여 생성될 수 있다. 그리고, 주기별로 복수의 연속된 PSSCH 자원이 제1 단말에 의해 예약될 수 있다.
- [208] 도 10의 예시에서 설명하는 제2 단말에 의해서 수행되는 방법은 도 13의 제2 디바이스(200)에 의해서 수행될 수 있다.
- [209] 예를 들어, 도 13의 제2 디바이스(200)의 하나 이상의 프로세서(202)는 제1 주기 내에 예약된 복수의 연속된 PSSCH 자원에 기초하여, 복수의 HARQ 프로세스 중 적어도 하나의 HARQ 프로세스에 대응되는 제1 복수의 TB를 제1 단말로부터 하나 이상의 송수신부(206)를 통해 수신할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(202)는 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 PSFCH를 제1 단말로 하나 이상의 송수신부(206)를 통해 전송할 수 있다.
- [210] 나아가, 제2 디바이스(200)의 하나 이상의 메모리(204)는 하나 이상의 프로세서(202)에 의해서 실행되는 경우 도 10의 예시에서 설명하는 방법을 수행하기 위한 명령들을 저장할 수 있다.
- [211] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, LBT 실패에 기초한 사이드 링크에 대한 자원 재선택을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [212] 도 11의 예시는 설명의 편의를 위한 것이며 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다. 도 11에서 예시된 일부 단계(들)은 상황 및/또는 설정에 따라 생략될 수 있다. 또한, 도 11에서 Tx 단말/Rx 단말/기지국은 하나의 예시일 뿐, 아래 도 13에서 예시된 장치로 구현될 수 있다.
- [213] 예를 들어, 도 13의 프로세서(processor)(102/202)는 트랜시버(106/206)을 이용하여 채널/신호/데이터/정보 등을 송수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 도 13의 프로세서(processor)(102/202)는 전송할 채널/신호/데이터/정보 등을 메모리(104/204)

에 저장하도록 제어할 수 있으며, 수신한 채널/신호/데이터/정보 등을 메모리 (104/204)에 저장하도록 제어할 수도 있다.

- [214] 네트워크(또는, 기지국)은 시스템 정보 또는/및 단말-전용 RRC 시그널링을 통해 사이드링크 설정 정보를 전송 단말(즉, Tx 단말)로 전송할 수 있다(S1110).
- [215] 네트워크로부터 사이드링크 설정 정보가 수신되면, Tx 단말에 대해 사이드링크 자원 할당 모드 1 또는 모드 2 중의 적어도 하나에 대한 각 캐리어에서 하나 이상의 캐리어 및 하나 이상의 자원 풀(resource pool)이 설정될 수 있다.
- [216] 여기서, HARQ 프로세스의 수는 각 캐리어 상의 각각의 자원 풀에 기초하여 설정될 수 있다. 자원 풀은 상향링크 또는 사이드링크 전송에 사용될 수 있다. 각 자원 풀은 풀 인덱스와 연결될 수 있다. 각 자원 풀에 대한 최대 HARQ 프로세스의 수가 설정될 수 있다. HARQ 재전송 횟수는 각각의 HARQ 프로세스의 수 및/또는 (Tx) 단말이 측정한 SL RSRP 또는 DL RSRP에 해당할 수 있다.
- [217] Tx 단말에서 RRC는 사이드링크 자원 할당 모드 2로 MAC 엔티티를 설정하여 감지 또는 무작위 선택을 기반으로 캐리어의 자원 풀(들)을 사용하여 전송할 수 있다. 그리고, (Tx 단말의) MAC 엔티티는 각 사이드링크 프로세스를 수행할 수 있다.
- [218] S1120 단계에서 (Tx) 단말은 전송 자원 (재)선택을 체크하고, 선택된 사이드링크 그랜트의 생성을 위하여 전송 자원을 (재)선택하고, LBT 타입 1 또는 2와 함께 채널 액세스 절차를 수행하고, COT의 구간 내에 선택된 사이드링크 그랜트에 대해 새로운 MAC PDU를 생성할 수 있다.
- [219] (Tx 단말의) MAC 엔티티가 복수의 MAC PDU의 전송에 대응되는 선택된 사이드링크 그랜트(sidelink grant)를 생성하도록 선택했고 SL 데이터가 논리 채널에서 사용 가능한 경우; 또는
- [220] MAC 엔티티가 단일 MAC PDU의 전송(들)에 대응되는 선택된 사이드링크 그랜트를 생성하기로 선택하고 논리 채널에서 SL 데이터를 사용할 수 있거나 SL-CSI 보고가 트리거되는 경우;
- [221] MAC 엔티티가 논리 채널에 허용된 자원 풀을 선택하지 않은 경우;
- [222] - 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'가 논리 채널에 대해 활성화로 설정된 경우, (Tx) 단말은 자원 풀 중에서 PSFCH 자원으로 구성된 자원 풀을 선택하고;
- [223] - 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'가 논리 채널에 대해 활성화로 설정되지 않은 경우, (Tx) 단말은 자원 풀 중에서 특정 자원 풀을 선택할 수 있다.
- [224] (Tx) 단말에서 MAC 엔티티가 상술한 바와 같이 새로운 자원 풀을 선택하거나 MAC 엔티티가 Tx 자원 (재)선택을 트리거할 때, MAC 엔티티는 하나 이상의 사이드링크 프로세스(즉, SL에 대한 HARQ 프로세스)에 대한 TX 리소스 (재)선택의 다음 하위 단계에 따라 선택된 리소스 풀에 대해 선택된 사이드링크 그랜트를 생성하기 위해 TX 리소스 (재)선택을 수행할 수 있다:
- [225] - MAC 엔티티는 'sl-PSSCH-TxConfigList'에 포함된 'sl-MaxTxTransNumPSSCH'에서 RRC가 설정한 허용 개수 중에서 HARQ 재전송 횟수를 선택하고, RRC

에 의해 설정된 경우, CBR 측정 결과가 가용한 경우 캐리어에서 허용된 논리 채널(들)의 가장 높은 우선 순위에 대해 'sl-CBR-PriorityTxConfigList'에 지시된 'sl-MaxTxTransNumPSSCH'와 하위 계층에서 측정된 CBR 간에 중첩되거나, CBR 측정 결과를 사용할 수 없는 경우 RRC에 의해 설정된 해당 'sl-defaultTxConfigIndex'에 중첩될 수 있다;

- [226] - MAC 엔티티는 'sl-PSSCH-TxConfigList'에 포함된 'sl-MinSubChannelNumPSSCH'와 'sl-MaxSubchannelNumPSSCH' 중 RRC가 설정한 범위 내에서 주파수 자원의 양을 선택하고, RRC에 설정된 경우, CBR 측정 결과가 있는 경우, 캐리어에서 허용되는 논리 채널(들)의 가장 높은 우선 순위에 대해 'sl-CBR-PriorityTxConfigList'에 지시된 'MinSubChannelNumPSSCH' 및 'MaxSubchannelNumPSSCH'와 하위 계층에서 측정한 CBR 간에 중첩되거나, CBR 측정 결과를 사용할 수 없는 경우 RRC에 의해 설정된 해당 'sl-defaultTxConfigIndex'에 중첩될 수 있다.
- [227] - MAC 엔티티는 선택한 주파수 자원의 양과 반송파에서 허용된 논리 채널에서 사용할 수 있는 SL 데이터의 나머지 PDB에 따라 물리계층이 지시하는 자원 중에서 하나의 전송기회를 위한 시간 및 주파수 자원을 임의로 선택할 수 있다;
- [228] - MAC 엔티티는 다중 MAC PDU의 다중 전송 기회 또는 단일 MAC PDU의 하나 또는 다중 전송 기회에 해당하는 PSCCH 및 PSSCH의 전송을 위한 일련의 연속 자원을 선택하기 위해 무작위로 선택된 자원을 사용할 수 있다.
- [229] 여기서, 연속 자원 집합의 연속 자원 수는 기지국에서 다음 중 하나 이상에 대해 다음과 같이 설정될 수 있다:
- [230] -- 연속 자원 집합의 연속 자원의 수는 자원 풀 별로 설정될 수 있다.
- [231] -- 연속 자원 집합의 연속 자원의 수는 선택된 자원 풀에 대해 측정된 채널 혼잡 비율(channel busy ratio) 별로 설정될 수 있다.
- [232] -- 연속 자원 집합의 연속 자원의 수는 해당 자원 선택을 트리거하는 데 사용되는 논리 채널 별로 설정될 수 있다.
- [233] -- 연속 자원 집합의 연속 자원의 수는 해당 자원 선택을 트리거하는 데 사용되는 논리 채널의 논리 채널 우선 순위 별로 설정될 수 있다.
- [234] -- 연속 자원 집합의 연속 자원의 수는 해당 선택된 사이드링크 그랜트에 대해 결정된 CAPC 별로 설정될 수 있다. 예로, 연속 자원 집합의 연속 자원의 수는 해당 자원 선택을 트리거하는 데 사용되는 논리 채널의 논리 채널 우선 순위 또는 해당 자원 선택을 트리거하는 데 사용되는 논리 채널 또는 선택된 자원 풀에 의해 결정될 수 있다.
- [235] 다중 MAC PDU의 다중 전송 기회 중 하나에 대응하는 PSCCH 및 PSSCH의 전송을 위해, MAC 엔티티는 자원 예약 간격(resource reservation interval)에 기초하여 주기적으로 일련의 연속 자원을 선택할 수 있다.
- [236] 여기서, 'sl-ResourceReservePeriodList'에서 RRC에 의해 설정된 허용 값 중 하나가 자원 예약 간격으로 선택될 수 있다.

- [237] 각 자원 예약 간격마다 한 세트의 연속 리소스가 예약될 수 있다.
- [238] 하나 이상의 HARQ 프로세스는 각 자원 예약 간격에서 하나의 연속적인 자원 세트에 할당될 수 있다. HARQ 프로세스의 수는 각 연속 자원 집합 또는 각 자원 예약 간격에 대한 HARQ 프로세스의 (최대 또는 고정) 수에 의해 결정될 수 있다.
- [239] - 각 연속 자원 집합 또는 각 자원 예약 간격에 대한 (최대 또는 고정) HARQ 프로세스 수는 기지국에 의해 설정되거나 미리 설정될 수 있다.
- [240] - HARQ 프로세스의 (최대 또는 고정) 수는 자원 풀 별, SL BWP 별, 서빙 셀 별, 선택된 사이드링크 그랜트 별 또는 자원 선택을 트리거하는 데 사용되는 SL 논리 채널의 논리 채널 우선 순위 별로 (사전) 설정될 수 있다.
- [241] - HARQ 프로세스의 (최대 또는 고정) 수는 각 연속 자원 세트 또는 각 리소스 예약 간격에 대한 (최대 또는 고정) TB 수를 결정할 수 있다.
- [242] 각 연속 자원 집합 또는 자원 예약 간격마다 하나 이상의 SCI에 지시된 하나 이상의 HARQ 프로세스 ID에 대해, 서로 다른 SCI는 동일한 TB 또는 서로 다른 TB의 서로 다른 PSSCH 전송을 스케줄링하기 위해 다음과 같이 동일하거나 서로 다른 HARQ 프로세스 ID를 지시할 수 있다.
- [243] - 동일한 목적지 단말로 전송되는 다수의 TB에 대해, 단말은 각각의 연속적인 자원 세트 또는 자원 예약 간격마다 서로 다른 HARQ 프로세스 ID를 서로 다른 HARQ 프로세스에 할당할 수 있다.
- [244] - 여러 TB가 서로 다른 목적지 단말로 전송되는 경우, 단말은 각 연속 자원 세트 또는 자원 예약 간격마다 서로 다른 HARQ 프로세스에 동일하거나 다른 HARQ 프로세스 ID를 할당할 수 있다.
- [245] 각 연속 자원 집합 또는 자원 예약 간격마다 하나 이상의 PSFCH 자원이 예약될 수 있다.
- [246] - 옵션 1: 자원 예약 간격에 있는 하나 이상의 PSFCH 자원은 항상 동일한 자원 예약 간격에 있는 일련의 연속 PSSCH 자원에 하나 이상의 HARQ-ACK를 전송하는 데 사용될 수 있다.
- [247] - 옵션 2: 자원 예약 간격에 있는 하나 이상의 PSFCH 자원은 이전 자원 예약 간격에 있는 일련의 연속 PSSCH 자원에 하나 이상의 HARQ-ACK를 전송하는 데 사용될 수 있다.
- [248] - 자원 예약 간격의 다른 PSFCH 자원은 동일한 자원 예약 간격에서 연속적인 PSSCH 자원 세트에 하나 이상의 HARQ-ACK를 전송하는 데 사용될 수 있다.
- [249] MAC 엔티티는 해당 세트를 선택된 사이드링크 그랜트로 간주할 수 있으며, PSSCH 기간 세트와 PSSCH 기간 세트를 결정하기 위해 선택된 사이드링크 그랜트를 사용할 수 있다.
- [250] 즉, 상술된 단계에서는 하나의 선택된 사이드링크 그랜트의 다중 HARQ 프로세스를 지원하는 방식이 설명된다. 기초적인 무선 통신 시스템에서 하나의 HARQ 프로세스를 위해서만 선택된 사이드링크 그랜트가 예약될 수 있다. 하지

만, 비면허 대역에서의 SL 전송에서는 하나의 주기 내 연속된 자원들을 많이 예약하여 여러 TB들을 동시에 전송하는 방식이 유리할 수도 있다.

- [251] 따라서, N 개까지의 HARQ 프로세스들에 대해서 하나의 선택된 사이드링크 그랜트를 허용하고, 하나의 주기 내에서는 M (예로, $M > N$ 또는 $M = N$)개까지의 연속된 자원을 예약할 수 있다. 이 때, 혼잡(congestion)과 사용자 트래픽(user traffic) 특성을 고려하여, N 및 M 은 기지국에 의해 자원 풀 단위로 설정될 수 있다.
- [252] 주기 별 연속된 자원 기회의 수 또는/및 주기 별 TB/HARQ 프로세스의 수는, 자원 풀 별, 채널 혼잡 비율 별, 논리 채널 별, 우선순위 별(예로, 논리 채널 우선 순위), CAPC 별로 설정될 수 있다.
- [253] 단말은 M 개 연속된 자원에 대한 HARQ 프로세스 ID를 자율적으로 결정할 수 있다. 일 예로, 단말은 계산식에 따라 HARQ 프로세스 ID를 결정/설정하지 않을 수 있다. 또 다른 예로, 단말은 CG(configured grant)와 유사하게 계산식에 따라 HARQ ID를 설정/결정할 수 있다.
- [254] 일 예로, M 이 5인 경우, Tx 단말은 도 12에 도시된 방식에 따라 SL 송수신을 수행할 수 있다.
- [255] 일 예로, Tx 단말은 자원 예약 구간 #1에서 HARQ ID 2, 3, 4, 및 5에 대응되는 TB를 PSSCH를 통해 전송할 수 있다. Rx 단말은 복수의 PSCCH 전송에 대한 복수의 PSFCH를 Tx 단말로 전송할 수 있다. 일 예로, Tx 단말은 PSFCH를 통해 ANN을 Rx 단말로 전송할 수 있다.
- [256] 여기서, ANN은 자원 예약 구간 #1에서 전송된 HARQ ID=2, 3, 및 4 각각에 대한 3 개의 TB의 전송/수신 결과로서 ACK, NACK, 및 NACK을 의미할 수 있다. 즉, 도 12에서 PSFCH를 통해 전송되는 A는 ACK 정보를 의미하며 N은 NACK 정보를 의미할 수 있다. 여기서, TB 수 설정에 따른 PSFCH 설정이 조절될 수 있다.
- [257] 일 예로, 단말이 PSSCH 전송 및 PSFCH 사이의 갭(gap)을 줄임에 따라 PSFCH 전송을 위한 시간이 충분하지 않은 경우를 가정한다. 이 때, 일부 SL-SCH 전송에 대한 HARQ-ACK은 다음 주기의 PSFCH를 통해 전송되거나, SCI를 통해 원 샷(one shot) HARQ-ACK가 요청될 수 있다. 예로, 도 12에 도시된 바와 같이, Tx 단말은 자원 예약 구간 #2에서 자원 예약 구간 #1의 HARQ ID=5에 대한 TB를 재전송할 수 있다.
- [258] 기초적인 무선 통신 시스템의 경우, 하나의 주기에는 하나의 TB만 전송될 수 있다. 즉, 주기 1에서는 목적지(destination) 1로 TB 1이 전송되고, 주기 2에서는 목적지 2로 TB 2가 전송될 수 있다.
- [259] 본 개시에서는, M 개의 연속된 자원이 같은 소스/목적지(destination) 쌍을 향한 TB들로만 구성되도록 제한될 수 있다. 또 다른 예로, M 개의 연속된 자원이 서로 다른 소스/목적지 쌍들을 향한 TB들로 구성될 수 있다.
- [260] 따라서, 도 12에 도시된 바와 같이, 하나의 주기에 복수의 TB 전송이 허용될 경우, 기지국의 설정에 따라 하나의 간격(interval)에서는 동일 쌍의 복수 TB 전송만

이 수행되도록 허용/설정될 수 있다. 또 다른 예로, 기지국의 설정에 따라 하나의 간격에서 다른 쌍의 다른 TB 전송도 가능하도록 허용/설정될 수 있다.

- [261] 도 12의 경우, 자원 예약 간격 별로 하나의 PSFCH 자원이 할당되어 복수의 TB에 대한 ACK/NACK이 수용/전송될 수 있다. 이와 달리 자원 예약 간격 별 서로 다른 슬롯에 서로 다른 PSFCH 자원들이 할당되고, 같은 간격의 서로 다른 TB들이 서로 다른 슬롯의 PSFCH 자원에 매핑되도록 설정될 수 있다. 또는, 같은 자원 예약 간격의 서로 다른 TB들이 같은 슬롯내에서 복수의 PSFCH 자원에 매핑될 수도 있다.
- [262] N개의 다른 PSFCH는 동일 RB의 다른 시퀀스로 나타날 수도 있고, 같은 시퀀스가 다른 RB에 전송되는 형태로도 나타날 수도 있다. 일 예로, 각 PSFCH는 1 비트 ACK/NACK만 가능하고, PSSCH 전송 자원 및 소스 ID로부터 PSFCH RB 및 시퀀스가 정의될 수 있다.
- [263] 일 예로, 동일 Tx 단말이 두 개의 PSSCH를 전송한 경우, 각 PSSCH에 연관된 두 개의 PSFCH 자원이 결정되고, 각 PSSCH에 대한 1 비트 HARQ-ACK이 두 개의 PSFCH 자원에 기초하여 전송될 수 있다. 하나의 단말은 한 슬롯에서 하나의 PSSCH만을 전송할 수 있는 바, PSSCH 슬롯 및 PSFCH 슬롯 관계가 다대일인 경우 해당 상황이 발생할 수 있다.
- [264] 이 때, 유니캐스트의 경우, 동일 Tx 단말이 전송한 두 개의 PSSCH #1/2에 대한 HARQ-ACK이 동일한 PSFCH 슬롯으로 전송될 때, PSSCH #1에 대응되는 시퀀스 1(A)과 2(N)중 하나 및 PSSCH #2에 대응되는 시퀀스 3(A)과 4(N)중 하나가 동시에 전송될 수 있다. 즉, 2개 시퀀스가 동시에 전송될 수 있다.
- [265] 추가적으로 또는 대안적으로, 4개의 시퀀스 1, 2, 3, 및 4들 중 하나만 선택/전송되어 AA/AN/NA/NN중 하나를 표현하는 방법이 사용될 경우, 동시 전송 가능한 HARQ-ACK 수가 증가할 수 있다.
- [266] 이후, 후술되는 단계에서 단말은 PSCCH 구간(duration) 세트 및 PSSCH 구간 세트를 사용하여 선택된 사이드링크 그랜트 상에서 SL 전송을 수행할 수 있다.
- [267] S1130 단계(즉, 제1 자원 예약 간격(resource reservation #1))에서 Tx 단말은 Rx 단말에 대해 (재)선택된 자원 상에서 하나 이상의 MAC PDU의 SL 전송을 수행할 수 있다. Rx 단말은 하나 이상의 MAC PDU의 SL 전송에 대한 SL NACK을 PSFCH를 통해 Tx 단말로 전송할 수 있다.
- [268] S1140 단계(즉, 제2 자원 예약 간격(resource reservation #2))에서 Tx 단말은 Rx 단말에 대해 (재)선택된 자원 상에서 하나 이상의 MAC PDU의 SL 전송을 수행할 수 있다. Rx 단말은 하나 이상의 MAC PDU의 SL 전송에 대한 SL ACK을 PSFCH를 통해 Tx 단말로 전송할 수 있다.
- [269] (Tx) 단말의 MAC 엔티티에 대해 일관된(consistent)(또는, 연속적인) LBT 실패 복구 절차가 RRC에 의해 설정될 수 있다. 상기 단말의 물리 레이어가 기지국으로 의도한 UL 또는 SL 전송 이전에 채널(들)에 액세스하지 못한 경우, 물리 레이어는 채널 액세스 실패(즉, LBT 실패)를 MAC 계층에 알릴 수 있다.

- [270] 상기 단말은 후술할 실시예 중 적어도 하나에 기초하여 물리 레이어에서 MAC 엔티티로의 모든 SL 전송 및/또는 모든 UL 전송에 대한 LBT 실패 지시를 카운트함으로써, SL BWP당 또는 UL BWP당 또는 서빙 셀 별 일관된(또는, 연속된) LBT 실패를 감지/검출할 수 있다.
- [271] Tx 단말은 SR에 대한 PUCCH를 기지국으로 전송할 수 있다. Tx 단말은 일관된 LBT 실패에 기초하여 전송 자원 (재)선택을 트리거할 수 있다. Tx 단말은 (재)선택된 자원에서 MAC PDU의 사이드링크 재전송을 수행할 수 있다.
- [272] 이하에서는 Tx 단말의 상술된 동작을 구체적으로 설명하도록 한다.
- [273] 실시예 1: 통합된 UL/SL LBT 실패 검출 및 복구 절차
- [274] 단말은 각 서빙 셀에 대해 UL BWP를 통한 UL 전송 및 SL BWP를 통한 SL 전송 모두에 대한 LBT 실패에 기초하여 LBT_COUNTER를 카운트할 수 있다. LBT 실패 MAC CE는 UL 및 SL 모두에서 LBT 실패에 대해 생성 및 공유될 수 있다. SR(scheduling request)은 UL 및 SL 모두에서 LBT 실패에 대해 트리거되고 공유될 수 있다. SR 설정 및 자원(들)은 UL LBT 실패 보고와 SL LBT 실패 보고 모두에 공통적일 수 있다. 'lbt-FailureRecoveryConfig'(예로, 'lbt-FailureInstanceMaxCount' 및 'lbt-FailureDetectionTimer')의 파라미터는 UL과 SL 간에 공유될 수 있으며, RRC에 의해 설정될 수 있다.
- [275] 단말의 MAC 엔티티에 대해 일관된 LBT 실패 복구 절차가 RRC에 의해 설정될 수 있다. UL BWP 별, SL BWP 별, 또는 UL BWP 및 SL BWP를 중첩하는 BWP 별로 일관된 LBT 실패는 하위 계층(즉, 물리 레이어)에서 MAC 엔티티로의 모든 UL 전송 및/또는 모든 SL 전송에 대한 LBT 실패 표시를 카운트함으로써 검출될 수 있다.
- [276] LBT_COUNTER(서빙 셀 별)은 일관된 LBT 실패 감지 절차에 사용될 수 있다. 상기 LBT_COUNTER는 초기에 0으로 설정된 LBT 실패 지시를 위한 카운터이다. 각 서빙 셀에 대해 LBT_COUNTER는, 서빙 셀의 UL BWP에 대해서만 UL 전송에 대한 LBT 실패 지시를 카운트하는데 사용되거나, 서빙 셀의 SL BWP에 대해서만 SL 전송에 대한 LBT 실패 표시를 카운트하는데 사용되거나, 서빙 셀의 UL BWP 및 SL BWP 모두에 대한 UL 전송에 대한 LBT 실패 지시 및 SL 전송에 대한 LBT 실패 지시 모두를 카운트하는데 사용될 수 있다.
- [277] 'lbt-FailureRecoveryConfig'로 설정된 각 활성화된 서빙 셀에 대해 단말의 MAC 엔티티는 다음 동작을 수행할 수 있다:
- [278] 1> UL 전송 또는 SL 전송을 위해 하위 계층으로부터 LBT 실패 지시를 수신한 경우;
- [279] 2> lbt-FailureDetectionTimer를 시작하거나 다시 시작;
- [280] 2> LBT_COUNTER를 1씩 증가;
- [281] 2> LBT_COUNTER $\geq$ lbt-FailureInstanceMaxCount인 경우;
- [282] 3> 해당 서빙 셀에서 활성화 UL BWP에 대해 일관된 LBT 실패를 트리거;
- [283] 3> 해당 서빙 셀에서 활성화 SL BWP에 대해 일관된 LBT 실패를 트리거;

- [284] 3> 해당 서빙 셀이 SpCell인 경우:
- [285] 4> 해당 서빙 셀의 동일한 캐리어에서 PRACH 기회로 설정된 모든 UL BWP에서 일관된 LBT 실패가 트리거된 경우; 또는
- [286] 4> 해당 SL BWP에서 일관된 LBT 실패가 트리거되고 PRACH 기회가 해당 서빙 셀에서 SL BWP의 동일한 캐리어의 UL BWP에 설정된 경우:
- [287] 5> 상위 계층(즉, RRC 계층)에 일관된 LBT 실패를 지시.
- [288] 4> 그렇지 않은 경우:
- [289] 5> 해당 서빙 셀에서 진행 중인 랜덤 액세스 절차를 중지;
- [290] 5> PRACH 기회로 설정되고 일관된 LBT 실패가 트리거되지 않은 해당 서빙 셀의 동일한 캐리어에서 활성 UL BWP를 (목표) UL BWP로 전환;
- [291] 5> 일관된 LBT 실패가 트리거되지 않은 해당 서빙 셀의 동일한 캐리어에서 활성 SL BWP를 (타겟) SL BWP로 전환하고, 여기서 타겟 SL BWP는 타겟 UL BWP와 연관되거나 중첩됨.
- [292] 5> 랜덤 액세스 절차를 개시.
- [293] 1> 트리거된 모든 일관된 LBT 실패가 해당 서빙 셀에서 취소된 경우; 또는
- [294] 1> lbt-FailureDetectionTimer가 만료된 경우; 또는
- [295] 1> lbt-FailureDetectionTimer 또는 lbt-FailureInstanceMaxCount가 상위 계층에 의해 재설정되는 경우:
- [296] 2> LBT_COUNTER를 0으로 설정.
- [297] 단말의 MAC 엔티티는:
- [298] 1> SpCell에서 일관된 LBT 실패가 트리거되고 취소되지 않은 경우; 및
- [299] 1> SpCell에서 새로운 전송을 위해 UL-SCH 자원을 사용할 수 있고 해당 UL-SCH 자원이 논리 채널 우선순위의 결과로 LBT 실패 MAC CE와 해당 서브헤더를 수용할 수 있는 경우:
- [300] 2> 다중화 및 어셈블리 절차에 LBT 실패 MAC CE를 생성하도록 지시.
- [301] 1> 적어도 하나의 SCell에서 일관된 LBT 실패가 트리거되고 취소되지 않은 경우:
- [302] 2> 일관된 LBT 실패가 트리거되지 않은 서빙 셀에서 새로운 전송을 위해 UL-SCH 자원이 이용 가능하고 해당 UL-SCH 자원이 논리 채널 우선순위의 결과로 LBT 실패 MAC CE와 해당 서브헤더를 수용할 수 있는 경우:
- [303] 3> 다중화 및 어셈블리 절차에 LBT 실패 MAC CE를 생성하도록 지시.
- [304] 2> 그렇지 않은 경우:
- [305] 3> LBT 실패 MAC CE에 대한 스케줄링 요청을 트리거.
- [306] 1> MAC PDU가 전송되고 하위 계층으로부터 LBT 실패 지시가 수신되지 않고 해당 PDU가 LBT 실패 MAC CE를 포함하는 경우:
- [307] 2> 전송된 LBT 실패 MAC CE에서 일관된 LBT 실패가 지시된 SCell(s)에서 트리거된 모든 일관된 LBT 실패(들)를 취소.
- [308] 1> 일관된 LBT 실패가 트리거되고 SpCell에서 취소되지 않는 경우; 및

- [309] 1> SpCell에서 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 간주되는 경우:
- [310] 2> SpCell에서 트리거된 일관된 LBT 오류를 모두 취소.
- [311] 1> lbt-FailureRecoveryConfig가 서빙 셀에 대한 상위 계층에 의해 재설정되는 경우:
- [312] 2> 해당 서빙 셀에서 트리거된 일관된 LBT 실패를 모두 취소.
- [313] 실시예 1-1
- [314] 실시예 1-1은 실시예 1에 대한 LBT 실패 MAC CE에 관한 것이다.
- [315] 한 옥텟의 LBT 실패 MAC CE는 특정 LCID(예로, 43 또는/및 49 인덱스/코드포인트로 매핑된 LCID)를 가지는 MAC 서브헤더로 식별될 수 있다. 도 13의 (a)에 도시된 바와 같이, 한 옥텟의 LBT 실패 MAC CE의 크기는 고정되어 있으며, 8개의 C 필드를 포함하는 단일 옥텟으로 구성될 수 있다.
- [316] 4 옥텟의 LBT 실패 MAC CE는 특정 LCID(예로, 42 또는/및 48 인덱스/코드포인트로 매핑된 LCID)를 가지는 MAC 서브헤더로 식별될 수 있다. 도 13의 (b)에 도시된 바와 같이, 4 옥텟의 LBT 실패 MAC CE의 크기는 고정되어 있으며, 32개의 C 필드를 포함하는 4개의 옥텟으로 구성될 수 있다.
- [317] LBT 실패가 감지된 해당 MAC 엔티티의 서빙 셀의 가장 높은 'ServCellIndex'가 8 미만인 경우, 단일 옥텟 형식이 사용되며, 그렇지 않으면 네 개의 옥텟 형식이 사용될 수 있다.
- [318] 도 13의 (a) 및 (b)에서 'ServCellIndex' i를 가진 MAC 엔티티에 대해 설정된 서빙 셀이 있고 UL 및 SL에 걸쳐 일관된 LBT 실패가 트리거되고 해당 서빙 셀에서 해당 일관된 LBT 실패가 취소되지 않은 경우 C_i 는 1로 설정될 수 있다. 그렇지 않은 경우, C_i 는 0으로 설정될 수 있다.
- [319] 실시예 2 : SL 특정 LBT 실패 검출 및 복구 절차
- [320] 즉, 실시예 2는 SL LBT 실패 및 UL LBT 실패에 대한 별도의 LBT 실패 감지 및 복구 절차, 가능하면 SL LBT 실패와 UL LBT 실패 간의 상호 작용에 관한 것이다.
- [321] 단말은 각 서빙 셀에 대해 UL BWP에서 UL 전송에 대한 LBT 실패에 기초한 기존 LBT_COUNTER와 SL BWP에서 SL 전송에 대한 LBT 실패에 기초한 새로운 LBT_COUNTER_SL을 별도로 카운트할 수 있다.
- [322] 기존 LBT 실패 MAC CE 및 새로운 LBT 실패 MAC CE는 각각 UL의 LBT 실패와 SL의 LBT 실패에 대해 별도로 생성될 수 있다. UL LBT 실패에 대한 SR과 SL LBT 실패에 대한 SR이 별도로 트리거될 수 있다. UL LBT 실패 및 SL LBT 실패 보고를 위해 SR 설정 및 자원이 별도로 설정 및 할당될 수 있다.
- [323] 'lbt-FailureRecoveryConfig' (예로, 'lbt-FailureInstanceMaxCount' 및 'lbt-FailureDetectionTimer')의 파라미터는 UL LBT 실패 및 SL LBT 실패에 대해 각각 개별적으로 RRC를 통해 설정될 수 있다.
- [324] 추가적으로 또는 대안적으로, 실시예 2로서, 기존 LBT 실패 MAC CE는 SL LBT 장애 보고 및 UL LBT 실패 보고에 재사용될 수 있다. 즉, 다른 LC(logical

channel)ID 값에 기초하여 SL LBT 실패 또는 UL LBT 실패를 지시하기 위해 동일한 MAC CE 형식이 사용될 수 있다.

- [325] 'lbt-FailureRecoveryConfig' (예로, 'lbt-FailureInstanceMaxCount' 및 'lbt-FailureDetectionTimer')의 파라미터는 SL LBT 실패 감지 및 UL LBT 실패 감지에 재사용될 수 있다. 즉, 'lbt-FailureInstanceMaxCount' 또는 'lbt-FailureDetectionTimer'는 'lbt-FailureRecoveryConfig'에서 동일한 해당 파라미터의 설정에 기초하여 동작할 수 있다.
- [326] 여기서, SR 설정 및 자원은 UL LBT 실패 보고와 SL LBT 실패 보고 모두에 공통적일 수 있다.
- [327] BWP는 단말이 LBT를 수행하는 하나 이상의 RB 세트(즉, 20mHz LBT 대역폭)로 구성될 수 있으므로, 단말은 SL BWP 또는 UL BWP 대신 SL 또는 UL 특정 RB 세트별로 LBT 실패 감지 및 복구 절차를 수행할 수 있다. 이 경우 BWP는 각 실시예에서 설정된 RB로 대체될 수 있다.
- [328] 단말의 MAC 엔티티는 일관된 LBT 실패 복구 절차로 RRC에 의해 설정될 수 있다. UL BWP 별, SL BWP 별 또는 UL BWP 및 SL BWP에 겹치는 BWP 별로 일관된 LBT 실패는 하위 계층에서 MAC 엔티티로의 모든 UL 전송 또는 모든 SL 전송에 대한 LBT 실패 표시를 카운트함으로써 검출될 수 있다.
- [329] RRC는 UL LBT 실패 감지를 위해 'lbt-FailureRecoveryConfig'에서 하기 파라미터를 설정할 수 있다.
- [330] - UL에서 일관된 LBT 실패 감지를 위한 lbt-FailureInstanceMaxCount
- [331] - UL에서 일관된 LBT 실패 감지를 위한 lbt-FailureDetectionTimer
- [332] RRC는 SL LBT 실패 감지를 위해 'lbt-FailureRecoveryConfigSL'에서 하기 파라미터를 설정할 수 있다.
- [333] - SL에서 일관된 LBT 실패 감지를 위한 'lbt-FailureInstanceMaxCountSL'
- [334] - SL에서 일관된 LBT 오류 감지를 위한 'lbt-FailureDetectionTimerSL'
- [335] 하기 단말 파라미터는 UL LBT 실패에 대한 일관된 LBT 실패 감지 절차에 사용될 수 있다.
- [336] - LBT_COUNTER(서빙 셀 별): UL에 대해 초기에 0으로 설정되는 LBT 실패 지시를 위한 카운터
- [337] 하기 단말 파라미터는 SL LBT 실패에 대한 일관된 LBT 실패 감지 절차에 사용될 수 있다.
- [338] - LBT_COUNTER_SL(서빙 셀 별): SL에 대해 초기에 0으로 설정되는 LBT 실패 표시를 위한 카운터
- [339] 'lbt-FailureRecoveryConfig'로 설정된 활성화된 각 서빙 셀에 대해 단말의 MAC 엔티티는 UL LBT 실패를 검출할 수 있다:
- [340] 1> UL 전송을 위해 하위 계층으로부터 LBT 실패 표시를 수신한 경우;
- [341] 2> lbt-FailureDetectionTimer를 시작하거나 재시작;
- [342] 2> LBT_COUNTER를 1씩 증가;

- [343] 2> LBT_COUNTER $\geq$ lbt-FailureInstanceMaxCount인 경우:
- [344] 3> 해당 서빙 셀에서 활성 UL BWP에 대해 일관된 LBT 실패를 트리거;
- [345] 3> 해당 서빙 셀이 SpCell인 경우:
- [346] 4> 해당 서빙 셀의 동일한 캐리어에서 PRACH 기회로 구성된 모든 UL BWP에서 일관된 LBT 실패가 트리거된 경우:
- [347] 5> 상위 계층(즉, RRC 계층)에 일관된 LBT 실패를 지시함.
- [348] 4> 그렇지 않은 경우:
- [349] 5> 해당 서빙 셀에서 진행 중인 임의 액세스 절차를 중지;
- [350] 5> PRACH 기회로 설정되고 일관된 LBT 실패가 트리거되지 않은 해당 서빙 셀의 동일한 캐리어에서 활성 UL BWP를 (목표) UL BWP로 전환;
- [351] 5> 일관된 LBT 실패가 트리거되지 않은 해당 서빙 셀의 동일한 캐리어에서 활성 SL BWP를 (타겟) SL BWP로 전환하고, 여기서 타겟 SL BWP는 타겟 UL BWP와 연관되거나 중첩;
- [352] 5> 랜덤 액세스 절차를 개시한다.
- [353] 1> LBT_COUNTER_SL이 SL LBT 실패에 대해 0으로 설정되는 경우; 또는
- [354] 1> SL 전송에서 트리거된 모든 일관된 LBT 실패가 해당 서빙 셀에서 취소되는 경우; 또는
- [355] 1> lbt-FailureDetectionTimerSL이 만료되는 경우; 또는
- [356] 1> lbt-FailureDetectionTimerSL 또는 lbt-FailureInstanceMaxCountSL이 상위 계층에 의해 재설정되는 경우; 또는
- [357] 1> 트리거된 모든 일관된 LBT 실패가 해당 서빙 셀에서 취소된 경우; 또는
- [358] 1> lbt-FailureDetectionTimer가 만료되면; 또는
- [359] 1> lbt-FailureDetectionTimer 또는 lbt-FailureInstanceMaxCount가 상위 계층에 의해 재설정되는 경우:
- [360] 2> LBT_COUNTER를 0으로 설정.
- [361] lbt-FailureRecoveryConfigSL로 구성된 각 활성화된 서빙 셀에 대해 단말의 MAC 엔티티는 SL LBT 실패를 감지할 수 있다.
- [362] 1> SL 전송을 위해 하위 계층으로부터 LBT 실패 지시를 수신한 경우:
- [363] 2> lbt-FailureDetectionTimerSL을 시작하거나 재시작;
- [364] 2> LBT_COUNTER_SL을 1씩 증가;
- [365] 2> LBT_COUNTER_SL $\geq$ lbt-FailureInstanceMaxCountSL인 경우:
- [366] 3> 해당 서빙 셀에서 활성 SL BWP에 대해 일관된 LBT 실패를 트리거;
- [367] 3> 해당 서빙 셀이 SpCell인 경우:
- [368] 4> 모든 SL BWP에서 일관된 LBT 실패가 트리거되고 PRACH 기회가 해당 서빙 셀에서 SL BWP의 동일한 캐리어의 UL BWP에 구성된 경우:
- [369] 5> 상위 계층(즉, RRC 계층)에 일관된 LBT 실패를 지시함.
- [370] 4> 그렇지 않은 경우;
- [371] 5> 해당 서빙 셀에서 진행 중인 임의 액세스 절차를 중지;

- [372] 5> UL BWP가 PRACH 기회로 설정되고 UL 또는 SL에서 일관된 LBT 실패가 트리거되지 않은 해당 서빙 셀의 동일한 캐리어에서 활성 SL BWP를 (목표) SL BWP로 전환.
- [373] 5> 일관된 LBT 실패가 트리거되지 않은 해당 서빙 셀의 동일한 캐리어에서 활성 UL BWP를 (타겟) UL BWP로 전환하고, 여기서 타겟 UL BWP는 타겟 SL BWP와 연관되거나 중첩됨;
- [374] 5> 랜덤 액세스 절차를 개시.
- [375] 1> UL LBT 실패에 대해 LBT_COUNTER가 0으로 설정되는 경우; 또는
- [376] 1> UL LBT 실패에 대해 lbt-FailureDetectionTimer가 만료되는 경우; 또는
- [377] 1> lbt-FailureDetectionTimer 또는 lbt-FailureInstanceMaxCount가 UL LBT 실패에 대해 상위 계층에 의해 재설정되는 경우;
- [378] 1> UL 전송에서 트리거된 모든 일관된 LBT 실패가 해당 서빙 셀에서 취소되는 경우; 또는
- [379] 1> SL 전송에서 트리거된 모든 일관된 LBT 실패가 해당 서빙 셀에서 취소되는 경우; 또는
- [380] 1> lbt-FailureDetectionTimerSL이 만료되는 경우; 또는
- [381] 1> lbt-FailureDetectionTimerSL 또는 lbt-FailureInstanceMaxCountSL이 상위 계층에 의해 재설정되는 경우;
- [382] 2> LBT_COUNTER_SL을 0으로 설정.
- [383] UL LBT 실패 보고를 위해 단말의 MAC 엔티티는 후술하는 바와 같이 동작을 수행할 수 있다:
- [384] 1> SpCell에서 일관된 LBT 실패가 UL에 대해 트리거되고 취소되지 않은 경우; 및
- [385] 1> SpCell에서 새로운 전송을 위해 UL-SCH 자원을 사용할 수 있고 이러한 UL-SCH 자원이 논리 채널 우선순위의 결과로 LBT 실패 MAC CE와 해당 서브헤더를 수용할 수 있는 경우;
- [386] 2> 다중화 및 어셈블리 절차에 LBT 실패 MAC CE를 생성하도록 지시.
- [387] 1> 적어도 하나의 SCell에서 일관된 LBT 실패가 UL에 대해 트리거되고 취소되지 않은 경우;
- [388] 2> UL 또는 SL에 대해 일관된 LBT 실패가 트리거되지 않은 서빙 셀에서 새로운 전송에 UL-SCH 자원이 사용 가능하고, 해당 UL-SCH 자원이 논리적 채널 우선 순위 지정의 결과로 LBT 실패 MAC CE와 해당 서브헤더를 수용할 수 있는 경우;
- [389] 3> 다중화 및 어셈블리 절차에 LBT 실패 MAC CE를 생성하도록 지시.
- [390] 2> 그렇지 않은 경우;
- [391] 3> LBT 실패 MAC CE에 대한 스케줄링 요청을 트리거.
- [392] 1> MAC PDU가 전송되고 하위 계층으로부터 LBT 실패 지시가 수신되지 않고 해당 PDU가 LBT 실패 MAC CE를 포함하는 경우;

- [393] 2> 전송된 LBT 실패 MAC CE에서 일관된 LBT 실패가 표시된 SCell(s)에서 트리거된 모든 일관된 LBT 실패(들)를 취소.
- [394] 1> 일관된 LBT 실패가 UL에 대해 트리거되고 SpCell에서 취소되지 않는 경우; 및
- [395] 1> SpCell에서 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 간주되는 경우;
- [396] 2> (Alt 1-1) SpCell에서 SL을 제외하고 UL에 대해 트리거된 모든 일관된 LBT 실패를 취소.
- [397] 2> (Alt 1-2) SpCell에서 UL 및 SL 모두에 대해 트리거된 일관된 LBT 실패를 모두 취소.
- [398] 1> lbt-FailureRecoveryConfig가 서빙 셀에 대한 상위 계층에 의해 재설정되는 경우;
- [399] 2> 해당 서빙 셀에서 UL에 대해 트리거된 일관된 LBT 실패를 모두 취소.
- [400] 2> 해당 서빙 셀에서 SL에 대해 트리거된 일관된 LBT 실패를 모두 취소.
- [401] SL LBT 실패 보고를 위해 단말의 MAC 엔티티는 하기 동작을 수행할 수 있다.
- [402] 1> SpCell에서 일관된 LBT 실패가 SL에 대해 트리거되고 취소되지 않은 경우; 및
- [403] 1> SpCell에서 새로운 전송을 위해 UL-SCH 자원을 사용할 수 있고 해당 UL-SCH 자원이 논리적 채널 우선 순위 지정의 결과로 SL LBT 실패 MAC CE와 해당 서브헤더를 수용할 수 있는 경우;
- [404] 2> 다중화 및 어셈블리 절차에 SL LBT 실패 MAC CE를 생성하도록 지시
- [405] 1> 적어도 하나의 SCell에서 일관된 LBT 실패가 SL에 대해 트리거되고 취소되지 않은 경우;
- [406] 2> UL 또는 SL에 대해 일관된 LBT 실패가 트리거되지 않은 서빙 셀에서 새로운 전송에 UL-SCH 자원이 사용 가능하고, 해당 UL-SCH 자원은 논리 채널 우선 순위 지정의 결과로 SL LBT 실패 MAC CE와 해당 서브헤더를 수용할 수 있는 경우;
- [407] 3> 다중화 및 어셈블리 절차에 SL LBT 실패 MAC CE를 생성하도록 지시.
- [408] 2> 그렇지 않은 경우;
- [409] 3> SL LBT 실패 MAC CE에 대한 스케줄링 요청을 트리거.
- [410] 1> MAC PDU가 전송되고 하위 계층으로부터 SL LBT 실패 표시가 수신되지 않고 해당 PDU가 SL LBT 실패 MAC CE를 포함하는 경우;
- [411] 2> 전송된 LBT 실패 MAC CE에서 일관된 LBT 실패가 표시된 SCell(s)에서 트리거된 모든 일관된 LBT 실패(들)를 취소.
- [412] 1> 일관된 LBT 실패가 SL에 대해 트리거되고 SpCell에서 취소되지 않는 경우; 및
- [413] 1> SpCell에서 Random Access 절차가 성공적으로 완료된 것으로 간주되는 경우;

- [414] 2> (Alt 2-1) SpCell에서 UL을 제외하고 SL에 대해 트리거된 모든 일관된 LBT 실패를 취소.
- [415] 2> (Alt 2-2) SpCell에서 UL 및 SL 모두에 대해 트리거된 일관된 LBT 실패를 모두 취소.
- [416] 1> lbt-FailureRecoveryConfigSL이 서빙 셀에 대한 상위 계층에 의해 재설정되는 경우:
- [417] 2> 해당 서빙 셀에서 SL에 대해 트리거된 일관된 LBT 실패를 모두 취소할 수 있다.
- [418] 2> 해당 서빙 셀에서 UL에 대해 트리거된 일관된 LBT 실패를 모두 취소할 수 있다.
- [419] 실시예 2-1
- [420] 실시예 2-1은 실시예 1에 대한 LBT 실패 MAC CE 및 SL LBT 실패 MAC CE에 관한 것이다.
- [421] 한 옥텟의 LBT 실패 MAC CE 및 SL LBT 실패 MAC CE는 특정 LCID를 가지는 MAC 서브헤더로 식별될 수 있다. 도 13의 (a)에 도시된 바와 같이, 한 옥텟의 LBT 실패 MAC CE의 크기는 고정되어 있으며, 8개의 C 필드를 포함하는 단일 옥텟으로 구성될 수 있다.
- [422] 4 옥텟의 LBT 실패 MAC CE 및 SL LBT 실패 MAC CE는 특정 LCID를 가지는 MAC 서브헤더로 식별될 수 있다. 도 13의 (b)에 도시된 바와 같이, 4 옥텟의 LBT 실패 MAC CE의 크기는 고정되어 있으며, 32개의 C 필드를 포함하는 4개의 옥텟으로 구성될 수 있다.
- [423] UL-SCH에 대한 UCID 값은 하기 표 10과 같이 정의될 수 있다.
- [424] [표10]

코드포인트/인덱스	LCID 값
42	SL LBT 실패(4 옥텟)
43	SL LBT 실패(1 옥텟)
48	UL LBT 실패(4 옥텟)
49	UL LBT 실패(1 옥텟)

- [425] LBT 실패가 감지된 해당 MAC 엔티티의 서빙 셀의 가장 높은 'ServCellIndex'가 8 미만인 경우, 단일 옥텟 형식이 사용되며, 그렇지 않으면 네 개의 옥텟 형식이 사용될 수 있다. 도 13의 (a) 및 (b)에서 'ServCellIndex' i를 가진 MAC 엔티티에 대해 설정된 서빙 셀이 있고 UL 및 SL에 걸쳐 일관된 LBT 실패가 UL 및 SL에 걸쳐 트리거되고 해당 서빙 셀에서 해당 일관된 LBT 실패가 취소되지 않은 경우 C_i 는 1로 설정될 수 있다. 그렇지 않은 경우, C_i 는 0으로 설정될 수 있다.
- [426] 실시예 1 또는 실시예 2 중 어떤 실시예를 사용할지 여부는 SL 모드 또는 SL 전송이 수행되는 서빙 셀에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 실시예 1은 SL 모드 1

에 사용될 수 있고, 실시예 2는 SL 모드 2에 사용될 수 있다. 실시예 1은 UL 및 SL 전송이 모두 허용되는 서빙 셀에 사용될 수 있고 실시예 2는 서빙 셀에 사용될 수 있다. 이 때, SL 전송만 허용되고 UL 전송은 허용되지 않을 수 있다.

[427] 실시예 3

[428] 실시예 3은 실시예 1 및/또는 실시예 2에 후속하여 수행되는 Tx 단말의 동작에 관한 것이다.

[429] TX 단말에서, 포지티브하게 확인된(positively acknowledged) MAC PDU의 재전송(들)에 대해 선택된 사이드링크 그랜트가 사용 가능한 경우, 단말은 선택된 사이드링크 그랜트에서 MAC PDU의 재전송(들)에 해당하는 PSCCH 기간(들) 및 PSSCH 기간(들)을 클리어(clear)할 수 있다. 여기서, 선택된 사이드링크 그랜트는 단일 MAC PDU의 전송 또는 여러 MAC PDU의 전송에 해당할 수 있다.

[430] TX 단말에서, 해당 자원 풀이 RRC에 의해 해제되거나 MAC 엔티티가 여러 MAC PDU의 전송 또는 단일 MAC PDU의 전송에 해당하는 선택된 사이드링크 그랜트 생성을 취소하기로 결정할 때까지, MAC 엔티티는 TX 자원 (재)선택 확인 절차를 지속적으로 수행할 수 있다.

[431] 다음 조건 중 하나 이상이 충족되면 MAC 엔티티는 해당 사이드링크 프로세스에 대해 선택한 리소스 풀에서 TX 리소스 (재)선택 검사를 수행할 수 있다. 조건(들)은 하기와 같다.

[432] - SL_RESOURCE_RESELECTION_COUNTER = 0이고

SL_RESOURCE_RESELECTION_COUNTER가 1인 경우, MAC 엔티티는 동일한 확률로 'sl-ProbResourceKeep'에서 RRC에 의해 설정되는 확률보다 높은 [0, 1] 간격의 값을 무작위로 선택할 수 있으며, 하기 옵션이 적용되는 경우;

[433] 옵션 1: 해당 전송이 MAC PDU의 마지막 전송에 해당하는 경우, 단말은 SL LBT 실패로 인해 마지막 전송이 전송되지 않은 경우에도 (가능하면(if available)) SL_RESOURCE_RESELECTION_COUNTER를 1씩 감소시킬 수 있다.

[434] 옵션 2: 단말이 SL_RESOURCE_RESELECTION_COUNTER에 대한 MAC PDU의 마지막 전송을 결정할 때 LBT 실패로 인해 MAC PDU의 전송이 수행되지 않은 경우 실패한 전송은 MAC PDU의 전송 횟수에 포함되지 않을 수 있다.

[435] 'sl-ProbResourceKeep'은 SL에 대한 일관된 LBT 실패를 기반으로 축소 또는 확대될 수 있다. 선택한 사이드링크 그랜트 또는 SL BWP에서 특정 수의 LBT 실패가 'sl-ProbResourceKeep'의 값을 높이거나 낮출 수 있다. 예로, 'sl-ProbResourceKeep'에 N/10을 곱함으로써 N은 LBT 실패 또는 트리거된 일관된 LBT 실패의 수에 의해 결정될 수 있다.

[436] - 자원 풀이 RRC에 의해 설정되거나 재설정되는 경우; 또는

[437] - 선택한 자원 풀에 선택된 사이드링크 그랜트가 없는 경우; 또는

[438] - 선택된 사이드링크 그랜트의 자원이 단말에 의해 수행되거나 임의의 단말/gNB/eNB에 의해 공유되는 채널 액세스 절차에 의해 결정되는 COT(Channel Occupancy Time) 기간 내에 있지 않은 경우; 또는

- [439] - 선택한 사이드링크 그랜트에 대해 일관된 LBT 실패가 트리거된 경우; 또는
- [440] - 상기 단계에서 선택한 사이드링크 그랜트와 관련된 해당 서빙 셀의 활성 SL BWP에 대해 일관된 LBT 실패가 트리거되는 경우; 또는
- [441] - 선택한 사이드링크 그랜트와 관련된 해당 서빙 셀의 모든 SL BWP에서 일관된 LBT 실패가 트리거된 경우; 또는
- [442] - 일관된 LBT 실패가 SL 또는 UL에 대해 트리거되고 취소되지 않은 경우, 선택된 사이드링크 그랜트와 관련된 해당 서빙 셀에서; 또는
- [443] - 마지막 1초 동안 선택된 사이드링크 그랜트에 지시된 자원에서 MAC 엔티티에 의해 전송이나 재전송이 실제로 수행되지 않고 하기 대안이 적용되는 경우; 또는
- [444] 대안 1 : LBT 실패로 인해 MAC PDU의 전송이 수행되지 않은 경우 실패한 전송은 실제 (재)전송으로 간주되지 않을 수 있다.
- [445] 대안 2 : LBT 실패로 인해 MAC PDU의 전송이 수행되지 않은 경우 실패한 전송을 실제 (재)전송으로 간주할 수 있다.
- [446] 'sl-ReselectAfter'가 설정되고 선택된 사이드링크 그랜트에 지시된 자원에 대한 연속 미사용 전송 기회의 수가 'sl-ReselectAfter'와 같고 하기 대안이 적용되는 경우; 또는
- [447] 대안 1 : LBT 실패로 인해 MAC PDU의 전송이 수행되지 않은 경우 실패한 전송의 전송 기회는 'sl-ReselectAfter'에 대한 미사용 전송 기회로 간주되지 않을 수 있다.
- [448] 대안 2 : LBT 실패로 인해 MAC PDU의 전송이 수행되지 않은 경우 실패한 전송의 전송 기회는 'sl-ReselectAfter'에 대한 미사용 전송 기회로 간주될 수 있다.
- [449] - 선택된 사이드링크 그랜트가 'sl-MaxMCS-PSSCH'에서 RRC에 의해 설정된 최대 허용 MCS를 사용하여 RLC SDU를 수용할 수 없고 단말이 RLC SDU를 분할하지 않기로 선택한 경우; 또는
- [450] - 선택된 사이드링크 그랜트가 있는 전송(들)이 연관된 우선순위에 따라 논리 채널에서 데이터의 대기 시간 요구 사항을 충족할 수 없고 MAC 엔티티가 단일 MAC PDU에 해당하는 전송(들)을 수행하지 않기로 선택한 경우;
- [451] TX 단말이 선택한 사이드링크 그랜트를 위해 단말이 수행하거나 임의의 UE/gNB/eNB가 공유하는 채널 액세스 절차에 의해 결정되는 COT 기간 내의 마지막 전송 기회에서 MAC PDU의 전송에 대한 응답으로 SL NACK을 수신하고, MAC PDU의 하나 이상의 재전송이 여전히 필요한 경우(예로, MAC PDU의 최대 전송 횟수로 인해); 또는
- [452] 단말에 의해 수행되거나 선택된 사이드링크 그랜트를 위해 임의의 UE/gNB/eNB에 의해 공유되는 채널 액세스 절차에 의해 결정되는 COT 기간 내의 마지막 전송 기회에서 MAC PDU 전송 후 MAC PDU의 하나 이상의 재전송이 여전히 필요한 경우 (예를 들어, HARQ 피드백이 비활성화된 MAC PDU의 최대 전송 수로 인해),

- [453] - 선택된 사이드링크 그랜트의 다음 전송 기회가 지연 요구 사항(delay requirement) 또는 MAC PDU의 나머지 PDB를 충족할 수 있는 경우(그리고 다음 전송 기회가 다음 COT 내에 있는 경우):
- [454] 단말은 다음 COT에서 선택된 사이드링크 그랜트의 다음 전송 기회를 이용하여 MAC PDU의 재전송을 수행할 수 있다.
- [455] - 그렇지 않은 경우(즉, 선택된 사이드링크 그랜트의 다음 전송 기회가 지연 요구 사항 또는 MAC PDU의 나머지 PDB를 충족할 수 없는 경우):
- [456] 대안 1-1: 단말은 COT 내에서 추가 자원(들)을 예약하고 추가 예약된 자원(들)을 선택된 사이드링크 그랜트에 추가할 수 있다(즉, 단말은 선택된 사이드링크 그랜트를 클리어하지 않을 수 있다).
- [457] 대안 1-2: 단말은 사이드링크 프로세스와 관련된 선택된 사이드링크 그랜트를 지우고 TX 자원 (재)선택을 트리거할 수 있다.
- [458] 단말이 대안 1 또는 대안 1-2에 따라 COT 내의 (추가) 자원(들)을 예약할 수 없고, 선택된 사이드링크 그랜트의 다음 전송 기회가 지연 요구 사항 또는 MAC PDU의 나머지 PDB를 충족할 수 없는 경우, 단말은 MAC PDU를 드롭하거나, MAC PDU가 저장된 HARQ 프로세스의 버퍼를 플러시(flush)하거나, 단말이 MAC PDU의 최대 전송 횟수에 도달했다고 간주할 수 있다.
- [459] MAC 엔티티가 해당 사이드링크 프로세스를 위해 선택된 자원 풀에 대해 TX 리소스 (재)선택 확인을 수행하면, TX 단말은 가능한 경우 사이드링크 프로세스와 관련된 선택된 사이드링크 그랜트를 해제하고 TX 자원 (재)선택을 트리거할 수 있다.
- [460] 본 개시의 일 예로, 단말은 후술된 대안(alternative) 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.
- [461] 선택한 사이드링크 그랜트에 대해 일관된 LBT 실패가 트리거된 경우; 또는
- [462] 상술된 방식에 따라 선택된 사이드링크 그랜트와 관련된 해당 서빙 셀의 활성 SL BWP에 대해 일관된 LBT 실패가 트리거되는 경우; 또는
- [463] 선택한 사이드링크 승인과 관련된 해당 서빙 셀의 모든 SL BWP에서 일관된 LBT 실패가 트리거된 경우; 또는
- [464] 선택된 사이드링크 그랜트와 관련된 해당 서빙 셀에서 일관된 LBT 실패가 SL 또는 UL에 대해 트리거되고 취소되지 않은 경우:
- [465] - 대안 6-1: 단말은 이전(old) SL 자원 풀로부터 단말이 새로 선택한 사이드링크 그랜트를 생성하기 위해 재선택을 트리거하는 새로운 자원 풀로 재선택할 수 있다. 여기서, 현재 선택된 사이드링크 그랜트는 이전 SL 자원 풀에 예약될 수 있다.
- [466] - 대안 6-2: 단말은 활성화된 SL BWP의 이전 RB 세트로부터 단말이 새로 선택한 사이드링크 그랜트를 생성하기 위해 재선택을 트리거하는 활성화된 SL BWP의 새로운 RB 세트에 재선택할 수 있다. 여기서, 현재 선택된 사이드링크 그랜트는 이전 RB 세트에 예약될 수 있다.

- [467] - 대안 6-3: 단말은 이전 SL BWP로부터 단말이 새로 선택한 사이드링크 그랜트를 생성하기 위해 재선택을 트리거하는 새로운 SL BWP로 재선택할 수 있다. 여기서, 현재 선택된 사이드링크 그랜트는 이전 SL BWP 세트에 예약될 수 있다.
- [468] - 대안 6-4: 단말은 이전 셀로부터 단말이 새로 선택한 사이드링크 그랜트를 생성하기 위해 재선택을 트리거하는 새로운 셀로 재선택할 수 있다. 여기서, 현재 선택된 사이드링크 그랜트는 이전 셀의 캐리어 상에 예약될 수 있다.
- [469] 상술된 대안에서, 일관된 LBT 실패 감지를 위한 'lbt-FailureInstanceMaxCount'는 다른 대안에 대해 다른 값으로 설정될 수 있다.
- [470] 추가적으로 또는 대안적으로, 일관된 LBT 실패 감지를 위한 'lbt-FailureDetectionTimer'는 다른 대안에 대해 다른 값으로 설정될 수 있다.
- [471] 예를 들어, 기지국은 서로 다른 대안에 대해 서로 다른 'lbt-FailureInstanceMaxCount' 값을 설정할 수 있다. 예로, 대안 6-1에 대한 'lbt-FailureInstanceMaxCount' 값이 대안 6-3에 대한 'lbt-FailureInstanceMaxCount' 값보다 낮을 수 있다.
- [472] 또는, 기지국은 대안 6-4에 대한 'lbt-FailureDetectionTimer' 값이 대안 6-3에 대한 'lbt-FailureDetectionTimer' 값보다 낮을 수 있도록 서로 다른 대안에 대해 서로 다른 'lbt-FailureDetectionTimer' 값을 설정할 수 있다.
- [473] 일관된 LBT 실패 감지를 위한 'lbt-FailureInstanceMaxCount' 및 일관된 LBT 실패 감지를 위한 'lbt-FailureDetectionTimer'는 SL 모드 1(즉, SL 자원 할당 모드 1)과 SL 모드 2(즉, SL 자원 할당 모드 2)에 대해 각각 다른 값으로 설정될 수 있다.
- [474] SL 모드 1의 경우, 상술된 파라미터는 SR 보고에 사용될 수 있다. SL 모드 2의 경우 상술된 파라미터는 자원 재선택에 사용될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, SL 모드 1 및 SL 모드 2 모두에 대해 상술된 단계에서 일관된 LBT 오류로 인해 SR이 트리거될 수 있다.
- [475] 추가적으로 또는 대안적으로, 선택된 사이드링크 그랜트에 대해 일관된 LBT 실패가 트리거된 경우; 또는
- [476] 상술된 단계에서 선택된 사이드링크 그랜트와 관련된 해당 서빙 셀의 활성 SL BWP에 대해 일관된 LBT 실패가 트리거되는 경우; 또는
- [477] 선택된 사이드링크 그랜트와 관련된 해당 서빙 셀의 모든 SL BWP에서 일관된 LBT 실패가 트리거된 경우; 또는
- [478] 일관된 LBT 실패가 SL 또는 UL에 대해 트리거되고 취소되지 않은 경우 선택된 사이드링크 승인과 관련된 해당 서빙 셀에서:
- [479] - TX 단말이 RX 단말과 PC5-RRC 연결을 설정(establish)한 경우,
- [480] 옵션 6-1: TX 단말의 MAC 엔티티(entity)는 사이드링크 RLF가 감지된 것으로 간주하고 TX 단말의 RRC에 '사이드링크 RLF 감지'를 알릴 수 있다.
- [481] 옵션 6-2: TX 단말의 MAC 엔티티는 일관된 SL LBT 실패가 감지된 것으로 간주하고 TX 단말의 RRC에 '일관적인 SL LBT 실패'를 알릴 수 있다.

- [482] TX 단말은 PC5-RRC 해제 메시지를 RX 단말에게 전송하고 RX 단말과의 PC5-RRC 연결을 해제할 수 있다. PC5-RRC 해제 메시지를 수신한 RX 단말은 TX 단말과의 PC5-RRC 연결을 해제할 수 있다.
- [483] 단말은 후술하는 방식에 따라 재-평가(re-evaluation) 또는 선점(pre-emption)을 수행할 수 있다.
- [484] MAC PDU가 멀티플렉싱 및 어셈블리 엔티티로부터 전송되기 위해 선택된 사이드링크 그랜트의 자원(들)은 자원(들)을 나타내는 SCI가 처음 시그널링되는 슬롯 이전의 T3에서 물리 레이어에 의해 재평가될 수 있다. MAC PDU가 멀티플렉싱 및 어셈블리 엔티티에서 전송하기 위해 이전 SCI에 의해 지시된 선택된 사이드링크 그랜트의 자원(들)은 자원(들)이 위치한 슬롯 이전의 T3에서 물리 레이어에 의해 선점을 위해 검사될 수 있다.
- [485] 'm-T₃' 이전 또는 'm-T₃' 이후이지만 'm' 이전에 재평가하거나 선점하는 것은 단말 구현에 의해 달라질 수 있다. 재평가를 위해, m은 자원(들)을 지시하는 SCI가 처음에 시그널링되는 슬롯을 의미한다. 선점의 경우 m은 자원이 위치한 슬롯을 의미할 수 있다.
- [486] 단말의 MAC 엔티티에 대해 캐리어의 자원 풀(들)을 사용하여 전송하거나 감지 또는 무작위 선택을 기반으로 전송하도록 사이드링크 자원 할당 모드 2가 설정된 경우, 단말의 MAC 엔티티는 각 사이드링크 프로세스에 대해 후술하는 방식으로 수행할 수 있다:
- [487] 1> 이전 SCI에 의해 식별되지 않은 선택된 사이드링크 그랜트의 자원(들)이 물리 레이어에 의해 재평가를 위해 지시되는 경우;
- [488] 2> 사이드링크 프로세스와 관련된 선택된 사이드링크 그랜트에서 자원(들)을 제거;
- [489] 2> PSFCH가 해당 자원 풀에 대해 설정되고 자원이 재전송을 위한 SCI의 시간 자원 할당에 의해 지시될 수 있는 경우 선택된 사이드링크 그랜트의 선택된 두 자원 사이의 최소 시간 간격을 보장함으로써, 제거된 자원 또는 드롭된 자원에 대해 물리 레이어가 지시하는 자원에서 임의로 시간 및 주파수 자원을 선택된 주파수 자원의 양, 선택된 HARQ 재전송의 수, 및 논리 채널에서 사용 가능한 SL 데이터 나머지 PDB에 따라 선택;
- [490] 2> 제거되거나 삭제된 자원을 선택한 사이드링크 그랜트에 대해 선택한 리소스로 교체.
- [491] 1> 선택된 사이드링크 그랜트의 자원(들)이 단말에 의해 수행되거나 임의의 단말/gNB/eNB에 의해 공유되는 채널 액세스 절차에 의해 결정되는 COT(Channel Occupancy Time) 기간 내에 있지 않은 경우; 또는
- [492] 1> L1의 LBT 실패 표시로 인해 선택된 사이드링크 그랜트의 자원(들)을 SL 전송에 사용할 수 없는 경우;
- [493] 2> 사이드링크 프로세스와 관련된 선택된 사이드링크 그랜트에서 리소스를 제거;

- [494] 2> PSFCH가 해당 자원 풀에 대해 설정되고 자원이 재전송을 위한 SCI의 시간 자원 할당에 의해 지시될 수 있는 경우에 선택된 사이드링크 그랜트의 임의의 두 개의 선택된 자원 사이의 최소 시간 간격을 보장함으로써, 제거된 자원 또는 드롭된 자원에 대해 물리계층이 지시하는 자원 중에서 임의로 시간 및 주파수 자원을 임의로 선택한 주파수 리소스의 양, 선택한 HARQ 재전송 수 및 논리 채널에서 사용 가능한 SL 데이터의 나머지 PDB에 따라 선택;
- [495] 2> 제거되거나 삭제된 자원을 선택한 사이드링크 그랜트에 대해 선택한 자원으로 교체.
- [496] 1> 이전 SCI에 의해 지시된 선택된 사이드링크 그랜트의 자원(들)이 물리 레이어에 의해 선점을 위해 표시된 경우;
- [497] 2> 하나 이상의 SL DRX가 설정된 경우:
- [498] 3> 사이드링크 프로세스와 관련된 선택된 사이드링크 그랜트에서 자원(들)을 제거;
- [499] 3> PSFCH가 해당 자원 풀에 대해 설정되고 자원이 재전송을 위한 SCI의 시간 자원 할당에 의해 지시될 수 있는 경우 선택된 사이드링크 그랜트의 선택된 두 자원 사이의 최소 시간 간격을 보장함으로써, 이전의 SCI가 지시하는 제거된 자원 또는 누락된 자원에 대한 자원보다 나중의 자원에서 임의로 시간 및 주파수 자원을 선택한 주파수 리소스의 양, 선택한 HARQ 재전송 수 및 논리 채널에서 사용 가능한 SL 데이터의 나머지 PDB에 따라 선택;
- [500] 3> 제거되거나 삭제된 자원을 선택한 사이드링크 그랜트에 대해 선택한 리소스로 교체.
- [501] 2> 그렇지 않은 경우:
- [502] 3> 사이드링크 프로세스와 관련된 선택된 사이드링크 그랜트에서 자원(들)을 제거;
- [503] 3> PSFCH가 해당 자원 풀에 대해 설정되고 자원이 재전송을 위한 SCI의 시간 자원 할당에 의해 지시될 수 있는 경우 선택된 사이드링크 그랜트의 선택된 두 자원 사이의 최소 시간 간격을 보장함으로써, 제거된 자원 또는 드롭된 자원에 대해 물리계층이 지시하는 자원 중에서 시간 및 주파수 자원을 임의로 선택한 주파수 리소스의 양, 선택한 HARQ 재전송 수 및 논리 채널에서 사용 가능한 SL 데이터의 나머지 PDB에 따라 선택;
- [504] 3> 제거되거나 삭제된 자원을 선택한 사이드링크 그랜트에 대해 선택한 리소스로 교체.
- [505] 여기서, 이전 SCI의 시간 자원 할당으로 자원(들)이 지시될 수 있음을 확인하여 재전송 자원(들)을 선택할 수 없는 경우, 사용 가능한 자원에서 하나 이상의 전송 기회에 대한 시간 및 주파수 리소스를 선택하는 방법은 PSFCH가 해당 자원 풀에 대해 설정된 경우 선택한 두 자원 사이의 최소 시간 간격을 보장함으로써 단말 구현에 기초할 수 있다.

- [506] 단말 구현은 물리 레이어에 의해 지시된 재평가 또는 선취에 의해 트리거된 재선택 동안 물리 레이어에 의해 선점 또는 재평가를 위해 지시된 자원 외에 미리 선택되었지만 예약되지 않은 자원을 재선택하도록 남겨질 수 있다.
- [507] 선점된 자원을 대체하기 위해 재선택된 자원에서 자원 예약 간격을 설정할지 여부는 단말 구현에 의해 달라질 수 있다. 우선 순위 해제로 인해 자원 재선택을 트리거할지 여부는 단말 구현에 의해 달라질 수 있다.
- [508] 선택된 사이드링크 그랜트가 다수의 MAC PDU의 전송에 해당하는 경우, 바로 마지막 또는 현재 기간에 시그널링되지 않은 비초기 예약 기간의 자원에 재평가 확인을 적용할지 여부는 단말 구현에 의해 달라질 수 있다.
- [509] TX 단말에서, 새로운 전송에 해당하는 각 SCI 및 SL 그랜트에 대해, MAC 엔티티는 하기 조건을 모두 만족하는 (SCI에 연관된 SL 그랜트에 대한) 논리 채널 및 MAC CE 중에서 MAC CE와 우선순위가 가장 높은 논리 채널 중 적어도 하나를 갖는 유니캐스트, 그룹캐스트 및 브로드캐스트 중 하나와 연관된 목적지를 선택하기 위해 논리 채널 우선순위 절차를 수행할 수 있다.
- [510] 여기서, 상기 조건은 i) SL 데이터를 전송할 수 있으며, ii) SB_j (논리 채널 j 에서 사이드링크 버킷 사이즈/값) > 0 , $SB_j > 0$ 인 논리 채널이 있으며, iii) 'sl-configuredGrantType1Allowed'는 (설정된 경우) SL 그랜트가 설정된 그랜트 타입 1인 경우 'true'로 설정되고, iv) 'sl-AllowedCG-List'는 (설정된 경우) SL 그랜트와 관련된 설정된 그랜트 인덱스를 포함하며, v) 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'는 PSFCH가 SCI와 관련된 SL 그랜트에 대해 설정되지 않은 경우 비활성화로 설정되는 경우를 포함할 수 있다.
- [511] 여러 목적지가 동일한 최고 우선 순위로 상기 모든 조건을 충족하는 논리 채널을 가지고 있거나 여러 목적지가 MAC CE 및/또는 MAC CE와 동일한 우선 순위로 위의 모든 조건을 만족하는 논리 채널을 갖는 경우, 상술된 목적지 중 특정 목적지를 선택하는 것은 단말 구현에 기초할 수 있다.
- [512] 해당 단계에서 PSFCH가 SCI와 관련된 사이드링크 그랜트에 대해 설정되고 해당 절차를 위해 생성될 MAC PDU의 전송에 사용되는 임의의 연속적인 SL 그랜트가 최소 시간 간격을 충족할 수 있는 경우:
- [513] - MAC 엔티티는 상기 조건을 만족하는 가장 높은 우선순위를 가지는 논리 채널에 대해 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'가 활성화로 설정된 경우, 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'를 활성화로 설정; 또는
- [514] - MAC 엔티티는 상기 조건을 만족하는 가장 높은 우선순위를 가지는 논리 채널에 대해 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'가 비활성화로 설정된 경우, 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'를 비활성화로 설정할 수 있다.
- [515] 한편, SCI와 관련된 사이드링크 그랜트에 대해 PSFCH가 설정되지 않거나 해당 절차를 위해 생성되는 MAC PDU의 전송에 사용되는 연속적인 SL 그랜트가 최소 시간 간격을 충족할 수 없는 경우, MAC 엔티티는 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'를 비활성화로 설정할 수 있다.

- [516] MAC 엔티티가 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'를 활성화로 설정하면, MAC 엔티티는 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'가 활성화로 설정된 논리 채널을 선택할 수 있다. MAC 엔티티가 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'를 비활성화로 설정하면, MAC 엔티티는 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'가 비활성화로 설정된 논리 채널을 선택할 수 있다.
- [517] 그리고, 새로운 전송에 대응하는 각 SCI 및 SL 그랜트에 대해 MAC 엔티티는 HARQ 엔티티에 대해 선택된 논리 채널(들)에서만 SL 데이터를 포함하는 MAC PDU를 생성할 수 있다. 이 때, 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'가 활성화(enable)로 설정된 논리 채널과 'sl-HARQ-FeedbackEnabled'가 비활성화(disable)로 설정된 논리 채널은 동일한 MAC PDU에 다중화될 수 없을 수 있다.
- [518] 전송 단말에서, 선택된 사이드링크 그랜트의 각 사이드링크 그랜트에 대해, 사이드링크 그랜트가 초기 전송에 사용된다고 MAC 엔티티가 결정하거나 사이드링크 그랜트가 구성된 사이드링크 그랜트이고 설정된 사이드링크 그랜트의 'sl-PeriodCG'에서 MAC PDU가 획득되지 않은 경우, MAC 엔티티는 상술된 단계에서 생성한 MAC PDU를 획득할 수 있다.
- [519] 전송할 MAC PDU를 획득한 경우, MAC 엔티티는 후술하는 바와 같이 MAC PDU의 소스 및 대상 쌍에 대한 TB의 사이드링크 전송 정보를 결정할 수 있다.
- [520] 전송할 MAC PDU를 획득한 경우, MAC 엔티티는 하기와 같이 MAC PDU의 소스 및 대상 쌍에 대한 TB의 사이드링크 전송 정보를 결정할 수 있다.
- [521] - MAC 엔티티는 소스 레이어-1 ID를 MAC PDU의 소스 레이어-2 ID의 8 LSB로 설정할 수 있다.
- [522] - MAC 엔티티는 목적지 레이어-1 ID를 MAC PDU의 목적지 레이어-2 ID의 16 LSB로 설정할 수 있다.
- [523] - MAC 엔티티는 사이드링크 식별 정보와 MAC PDU의 사이드링크 프로세스 ID에 해당하는 이전 전송 값과 비교하여 NDI가 토글된 것으로 간주하고 NDI를 토글된 값으로 설정할 수 있다.
- [524] - MAC 엔티티는 캐스트 유형 지시자를 상위 계층에서 지시하는 대로 브로드캐스트, 그룹캐스트 및 유니캐스트 중 하나로 설정할 수 있다.
- [525] - 논리적 채널 우선순위 절차에 따라 MAC PDU에 대해 HARQ 피드백이 활성화된 경우 MAC 엔티티는 HARQ 피드백 활성화/비활성화 지시자를 활성화로 설정할 수 있다.
- [526] - 논리적 채널 우선순위 절차에 따라 MAC PDU에 대해 HARQ 피드백이 비활성화된 경우 MAC 엔티티는 HARQ 피드백 활성화/비활성화 지시자를 비활성화로 설정할 수 있다.
- [527] - MAC 엔티티는 논리 채널 (있는 경우) 및 MAC PDU에 포함된 경우 MAC CE(포함된 경우)의 가장 높은 우선 순위 값으로 우선 순위를 설정할 수 있다.
- [528] - 그룹 크기와 멤버 ID가 모두 상위 레이어에 의해 제공되고 그룹 크기가 해당 사이드링크 그랜트와 관련된 후보 PSFCH 자원의 수보다 크지 않은 경우, MAC 엔티티는 포지티브(positive)-네거티브(negative) ACK 또는 네거티브 전용

(negative-only) 그랜트를 선택할 수 있다. 그렇지 않은 경우, MAC 엔티티는 네거티브 전용 그랜트를 선택할 수 있다.

- [529] - 네거티브 전용 ACK을 선택하면, 단말의 위치 정보가 사용 가능하고, MAC PDU에 논리 채널에 'sl-TransRange'가 설정되어 있고, 'sl-ZoneConfig'가 설정되어 있으면, MAC 엔티티는 통신 범위 요구 사항을 MAC PDU에서 논리 채널의 가장 긴 통신 범위 값으로 설정할 수 있다.
- [530] MAC 엔티티는 통신 범위 요구 사항에 해당하는 'sl-ZoneLength' 값을 결정하고, 결정된 'sl-ZoneLength' 값을 사용하여 계산된 'Zone_id' 값으로 'Zone_id'를 설정하고, 사이드링크 그랜트를 이용하여 PSSCH 상에서 MAC PDU의 새로운 전송을 수행할 수 있다.
- [531] TX 단말은 PSFCH 기회를 모니터링하고 RX 단말에 의해 수행된 PSFCH 전송을 기반으로 MAC PDU에 대한 포지티브 ACK 또는 네거티브 ACK을 결정할 수 있다.
- [532] TX 단말이 네거티브 승인을 결정하고 선택된 사이드링크 그랜트의 사이드링크 그랜트가 재전송 가능한 경우, MAC 엔티티는 사이드링크 그랜트를 사용하여 PSSCH를 통해 MAC PDU의 재전송을 수행할 수 있다.
- [533] 본 개시를 설명함에 있어서, 사이드링크 전송, 그랜트 및 자원은 상향링크 전송, 그랜트 및 자원으로 대체될 수 있다. (단말이 자원 풀에서 TB의 최대 N 전송까지 새로운 전송 또는 재전송을 자율적으로 결정할 때) 단말은 일관된 SL LBT 실패에 기초하여 SL 전송이 수행되는 자원 풀 또는 SL BWP 또는 RB 세트 또는 서빙 셀을 변경할 수 있다.
- [534] 본 개시가 적용될 수 있는 장치 일반
- [535] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [536] 도 13을 참조하면, 제1 디바이스(100)와 제2 디바이스(200)는 다양한 무선 접속 기술(예를 들어, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다.
- [537] 제1 디바이스(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다.
- [538] 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)를 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.
- [539] 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 개시에 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(예를 들어, 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 개시에서 디바이스는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[540] 제2 디바이스(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 개시에 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 개시에 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(예를 들어, 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 개시에서 디바이스는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[541] 이하, 디바이스(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(예를 들어, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에 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 개시에 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 개시에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는

신호(예를 들어, 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(예를 들어, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

- [542] 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 개시에 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 개시에 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 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.
- [543] 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.
- [544] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 개시의 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 개시에 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 다

른 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 개시에 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 개시에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예를 들어, 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.

- [545] 이상에서 설명된 실시예들은 본 개시의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 개시의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 개시의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.
- [546] 본 개시는 본 개시의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 개시의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 개시의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 개시의 범위에 포함된다.
- [547] 본 개시의 범위는 다양한 실시예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독 가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다. 본 개시에서 설명하는 특징을 수행하는 프로세싱 시스템을 프로그래밍하기 위해 사용될 수 있는 명령은 저장 매체 또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에/내에 저장될 수 있고, 이러한 저장 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 이용하여 본 개시에서 설명하는 특징이 구현될 수 있다. 저장 매체는 DRAM, SRAM, DDR RAM 또는 다

른 랜덤 액세스 솔리드 스테이트 메모리 디바이스와 같은 고속 랜덤 액세스 메모리를 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않으며, 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스, 광 디스크 저장 장치, 플래시 메모리 디바이스 또는 다른 비-휘발성 솔리드 스테이트 저장 디바이스와 같은 비-휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 메모리는 선택적으로 프로세서(들)로부터 원격에 위치한 하나 이상의 저장 디바이스를 포함한다. 메모리 또는 대안적으로 메모리 내의 비-휘발성 메모리 디바이스(들)는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함한다. 본 개시에서 설명하는 특징은, 머신 판독가능 매체 중 임의의 하나에 저장되어 프로세싱 시스템의 하드웨어를 제어할 수 있고, 프로세싱 시스템이 본 개시의 실시예에 따른 결과를 활용하는 다른 메커니즘과 상호작용하도록 하는 소프트웨어 및/또는 펌웨어에 통합될 수 있다. 이러한 소프트웨어 또는 펌웨어는 애플리케이션 코드, 디바이스 드라이버, 운영 체제 및 실행 환경/컨테이너를 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다.

- [548] 여기서, 본 개시의 디바이스(100, 200)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G뿐만 아니라 저전력 통신을 위한 Narrowband Internet of Things를 포함할 수 있다. 이때, 예를 들어 NB-IoT 기술은 LPWAN(Low Power Wide Area Network) 기술의 일례일 수 있고, LTE Cat NB1 및/또는 LTE Cat NB2 등의 규격으로 구현될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 개시의 디바이스(100, 200)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE-M 기술을 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, LTE-M 기술은 LPWAN 기술의 일례일 수 있고, eMTC(enhanced Machine Type Communication) 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 1) LTE CAT 0, 2) LTE Cat M1, 3) LTE Cat M2, 4) LTE non-BL(non-Bandwidth Limited), 5) LTE-MTC, 6) LTE Machine Type Communication, 및/또는 7) LTE M 등의 다양한 규격 중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있으며 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 개시의 디바이스(100, 200)에서 구현되는 무선 통신 기술은 저전력 통신을 고려한 지그비(ZigBee), 블루투스(Bluetooth) 및 저전력 광역 통신망(Low Power Wide Area Network, LPWAN) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 일 예로 ZigBee 기술은 IEEE 802.15.4 등의 다양한 규격을 기반으로 소형/저-파워 디지털 통신에 관련된 PAN(personal area networks)을 생성할 수 있으며, 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

산업상 이용가능성

- [549] 본 개시에서 제안하는 방법은 3GPP LTE/LTE-A, 5G 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 3GPP LTE/LTE-A, 5G 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 제1 단말에 의해 수행하는 방법에 있어서, 상기 방법은:
- 주기 별로 복수의 연속된 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH) 자원을 예약하여 복수의 HARQ(hybrid automatic request request) 프로세스에 대한 선택된 사이드링크를 생성하는 단계;
- 제1 주기 내에 예약된 복수의 연속된 PSSCH 자원에 기초하여, 상기 복수의 HARQ 프로세스 중 일부 HARQ 프로세스에 대응되는 제1 복수의 전송 블록(transport block TB)을 전송하는 단계; 및
- 상기 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel, PSFCH)을 수신하는 단계를 포함하는, 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
- 상기 제1 주기 내에 상기 제1 복수의 TB는 제2 단말로 전송되고, 상기 제2 주기 내에서 예약된 복수의 PSSCH 자원에 기초하여 제2 복수의 TB가 제3 단말로 전송되는, 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
- 상기 제1 주기 내에서 상기 제1 복수의 TB 중 제1 TB는 제2 단말로 전송되고 제2 TB는 제3 단말로 전송되는, 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
- 주기 별로 상기 복수의 PSSCH 자원에 대응되는 단일 PSFCH 자원이 할당되고,
- 상기 제1 주기 내에서 특정 단일 PSFCH 자원에 기초하여 상기 제1 복수의 하나의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 PSFCH가 수신되는, 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
- 상기 제1 복수의 TB 각각에 대한 PSFCH 자원이 할당되고,
- 상기 제1 복수의 TB 각각에 대한 PSFCH 자원에 기초하여, 상기 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 수신되는, 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
- 주기 별로 전송되는 적어도 하나의 TB의 수 또는 주기 별 연속된 전송 기회의 수는 상기 제1 단말에 대해 설정된 SL 자원 풀에 기초하는, 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
- 주기 별로 전송되는 적어도 하나의 TB의 수 또는 주기 별 연속된 전송 기회의 수는, 상기 제1 단말과 연관된 채널 혼잡 비율(channel busy ratio), 논리 채널(logical channel), 또는 CAPC(channel access priority class)에 기초하는, 방법.

- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 선택된 사이드링크 그랜트에 기초하여 상기 제1 복수의 TB가 전송되는 시구간이 결정되는, 방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
SL 자원 할당 모드 2와 관련된 설정 정보가 RRC(radio resource control) 시그널링을 통해 기지국으로부터 수신되는, 방법.
- [청구항 10] 무선 통신 시스템 상의 제1 단말에 있어서, 상기 제1 단말은:
하나 이상의 송수신기(transceiver); 및
상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고,
상기 하나 이상의 프로세서는:
주기 별로 복수의 연속된 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH) 자원을 예약하여 복수의 HARQ(hybrid automatic request request) 프로세스에 대한 선택된 사이드링크를 생성하고;
제1 주기 내에 예약된 복수의 연속된 PSSCH 자원에 기초하여, 상기 복수의 HARQ 프로세스 중 일부 HARQ 프로세스들에 대응되는 제1 복수의 전송 블록(transport block TB)을 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 전송하고; 및
상기 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel, PSFCH)을 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 수신하도록 설정되는, 제1 단말.
- [청구항 11] 무선 통신 시스템에서 제2 단말에 의해 수행하는 방법에 있어서, 상기 방법은:
제1 주기 내에 예약된 복수의 연속된 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH) 자원에 기초하여, 복수의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 프로세스 중 일부 HARQ 프로세스들에 대응되는 제1 복수의 전송 블록(transport block TB)을 제1 단말로부터 수신하는 단계; 및
상기 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel, PSFCH)을 상기 제1 단말로 전송하는 단계를 포함하고,
상기 복수의 HARQ 프로세스에 대한 선택된 사이드링크 그랜트(selected sidelink grant)는 기지국에 의해 설정된 적어도 하나의 SL 자원 풀에 기초하여 생성되고,
주기 별로 복수의 연속된 PSSCH 자원이 상기 제1 단말에 의해 예약되는, 방법.
- [청구항 12] 무선 통신 시스템 상의 제2 단말에 있어서, 상기 제2 단말은:
하나 이상의 송수신기(transceiver); 및

상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고, 상기 하나 이상의 프로세서는:

제1 주기 내에 예약된 복수의 연속된 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH) 자원에 기초하여, 복수의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 프로세스 중 적어도 일부 HARQ 프로세스들에 대응되는 제1 복수의 전송 블록(transport block TB)을 제1 단말로부터 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 수신하고; 및

상기 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel, PSFCH)를 상기 제1 단말로 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 수신하도록 설정되고,

상기 복수의 HARQ 프로세스에 대한 선택된 사이드링크 그랜트(selected sidelink grant)는 기지국에 의해 설정된 적어도 하나의 SL 자원 풀에 기초하여 생성되고,

주기 별로 복수의 연속된 PSSCH 자원이 상기 제1 단말에 의해 예약되는, 제2 단말.

[청구항 13] 무선 통신 시스템에서 제1 단말을 제어하도록 설정되는 프로세싱 장치에 있어서, 상기 프로세싱 장치는:

하나 이상의 프로세서; 및

상기 하나 이상의 프로세서에 동작 가능하게 연결되고, 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행됨에 기반하여, 동작들을 수행하는 명령(instruction)들을 저장하는 하나 이상의 컴퓨터 메모리를 포함하며,

상기 동작들은:

주기 별로 복수의 연속된 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH) 자원을 예약하여 복수의 HARQ(hybrid automatic request request) 프로세스에 대한 선택된 사이드링크를 생성하는 동작;

제1 주기 내에 예약된 복수의 PSSCH 자원에 기초하여, 상기 복수의 HARQ 프로세스 중 적어도 하나의 HARQ 프로세스에 대응되는 제1 복수의 전송 블록(transport block TB)을 전송하는 동작; 및

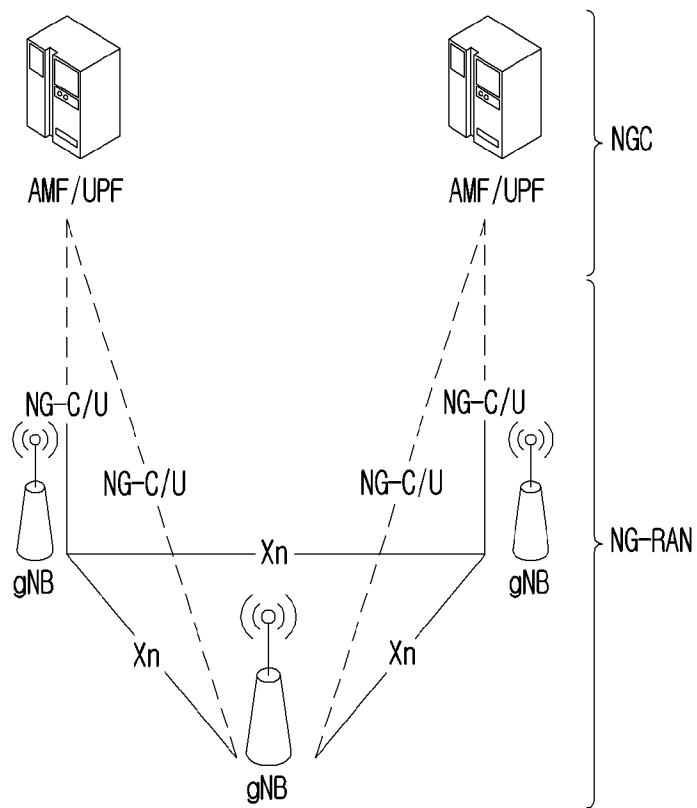
상기 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel, PSFCH)를 수신하는 동작을 포함하는, 프로세싱 장치.

[청구항 14] 하나 이상의 명령을 저장하는 하나 이상의 비-일시적(non-transitory) 컴퓨터 판독가능 매체로서,

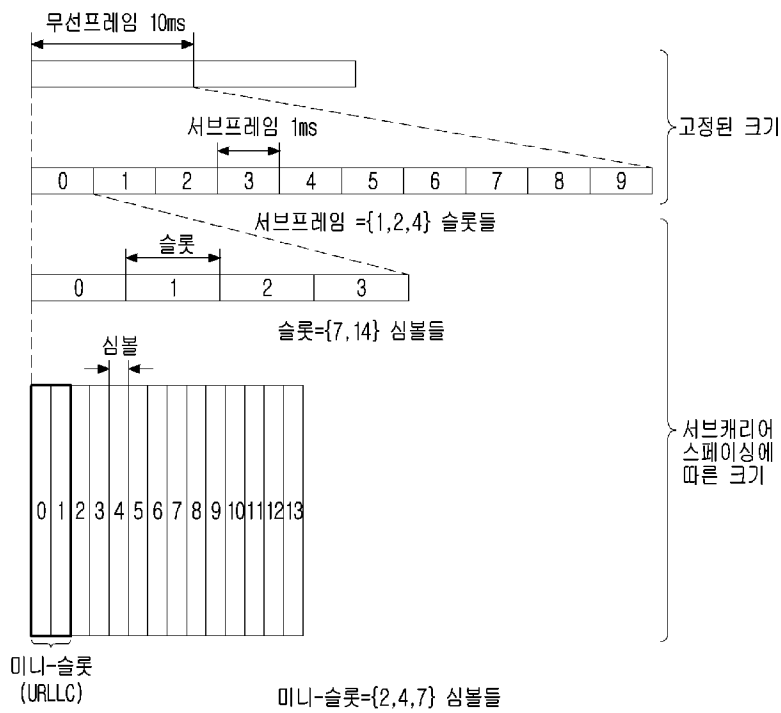
상기 하나 이상의 명령은 하나 이상의 프로세서에 의해서 실행되어, 무선 통신 시스템 상의 장치가:

주기 별로 복수의 연속된 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH) 자원을 예약하여 복수의 HARQ(hybrid automatic request request) 프로세스에 대한 선택된 사이드링크를 생성하고;
제1 주기 내에 예약된 복수의 PSSCH 자원에 기초하여, 상기 복수의 HARQ 프로세스 중 일부 HARQ 프로세스에 대응되는 제1 복수의 전송 블록(transport block TB)을 전송하고; 및
상기 제1 복수의 TB 각각에 대응되는 HARQ-ACK 정보가 포함된 적어도 하나의 물리 사이드링크 피드백 채널(physical sidelink feedback channel, PSFCH)를 수신하도록 제어되는, 컴퓨터 판독가능 매체.

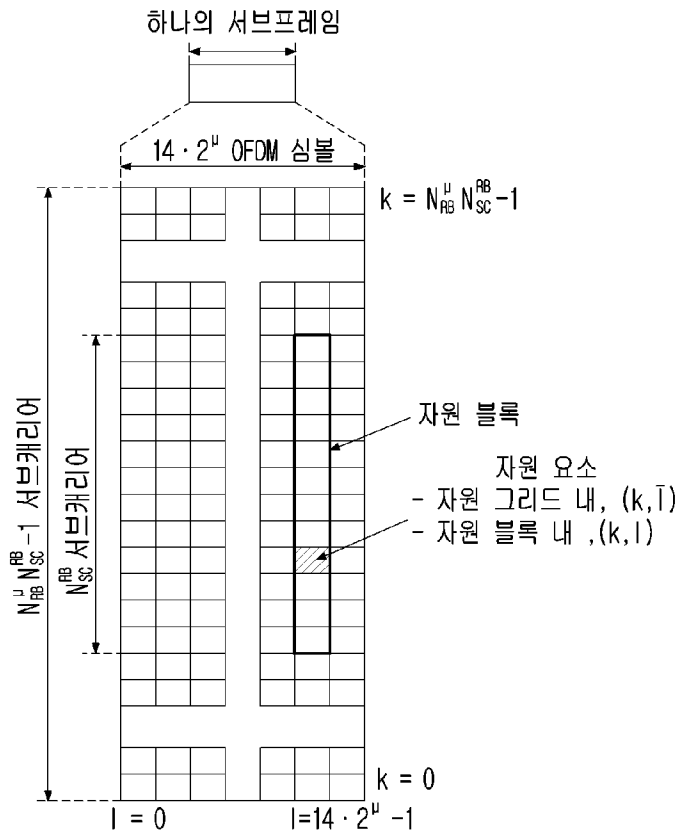
[도1]



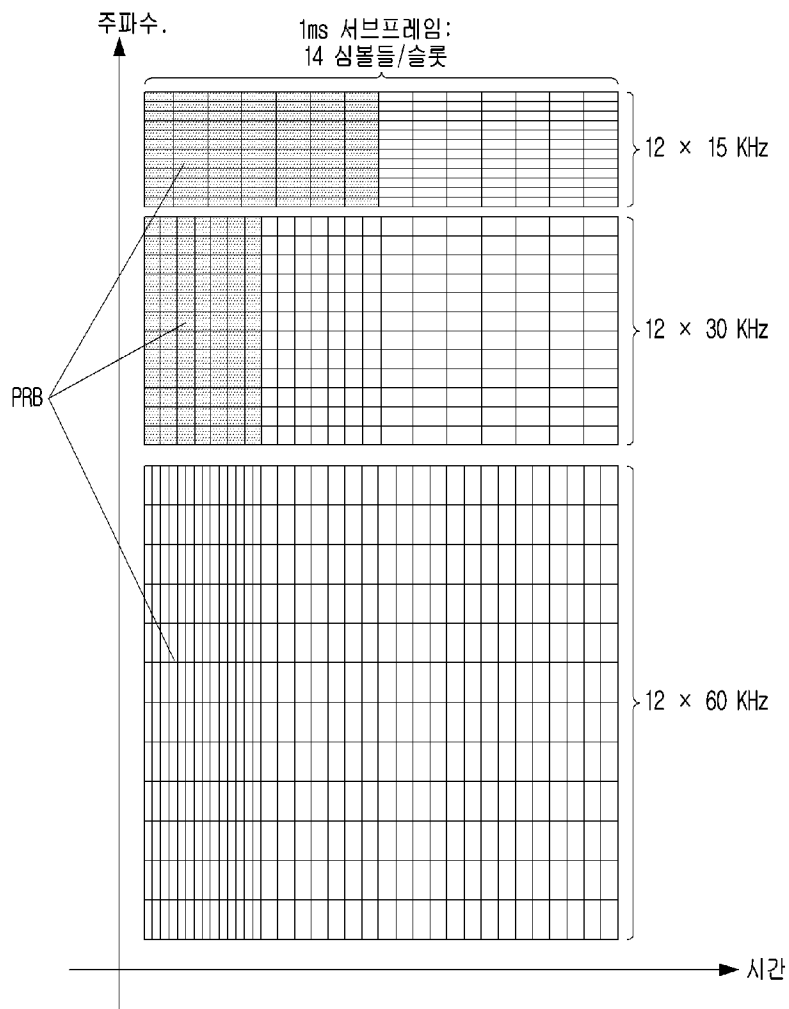
[도2]



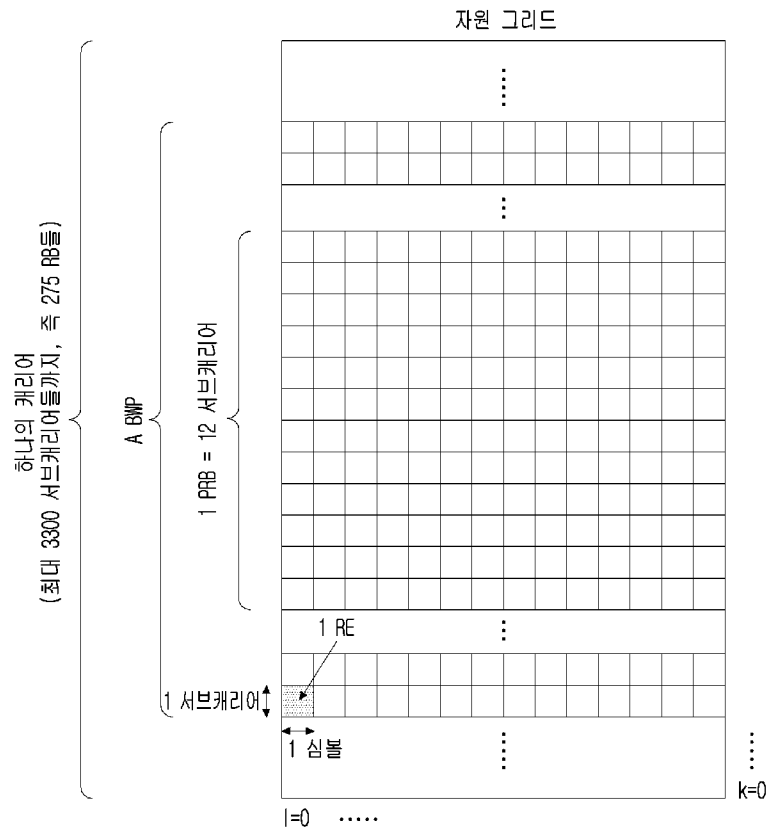
[도3]



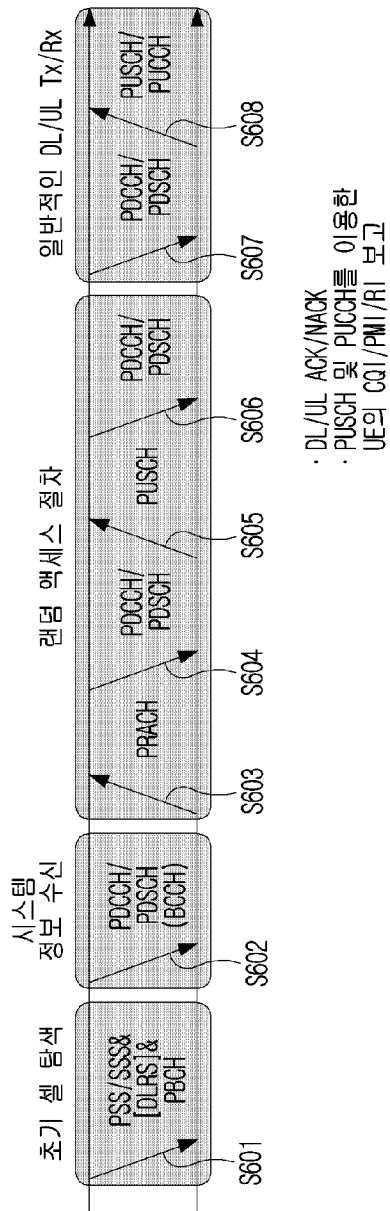
[도4]



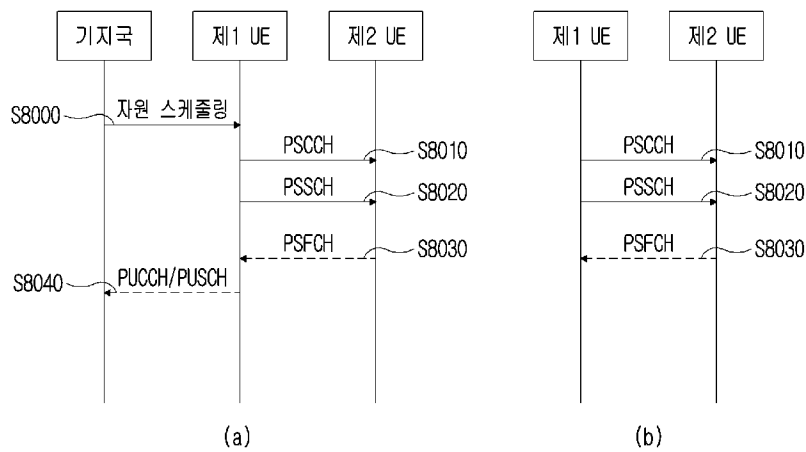
[도5]



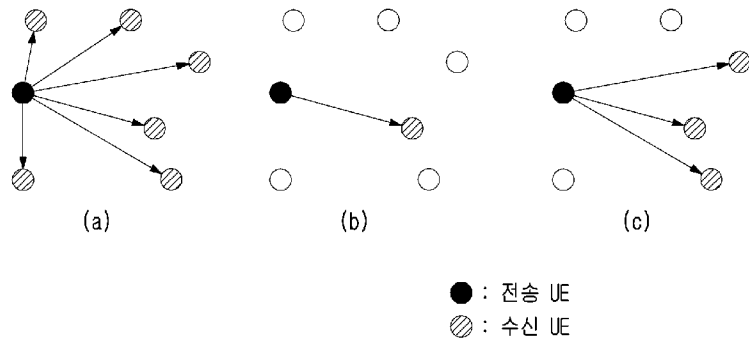
[도6]



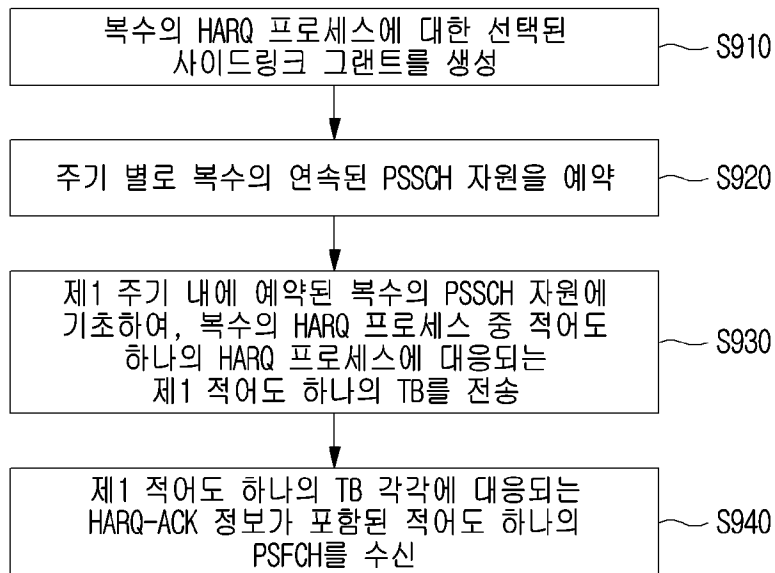
[도7]



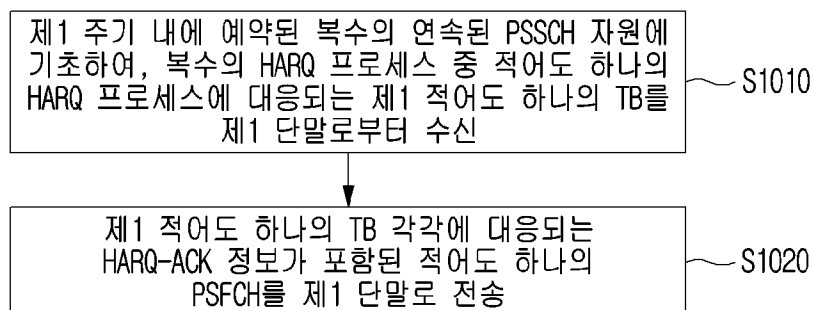
[도8]



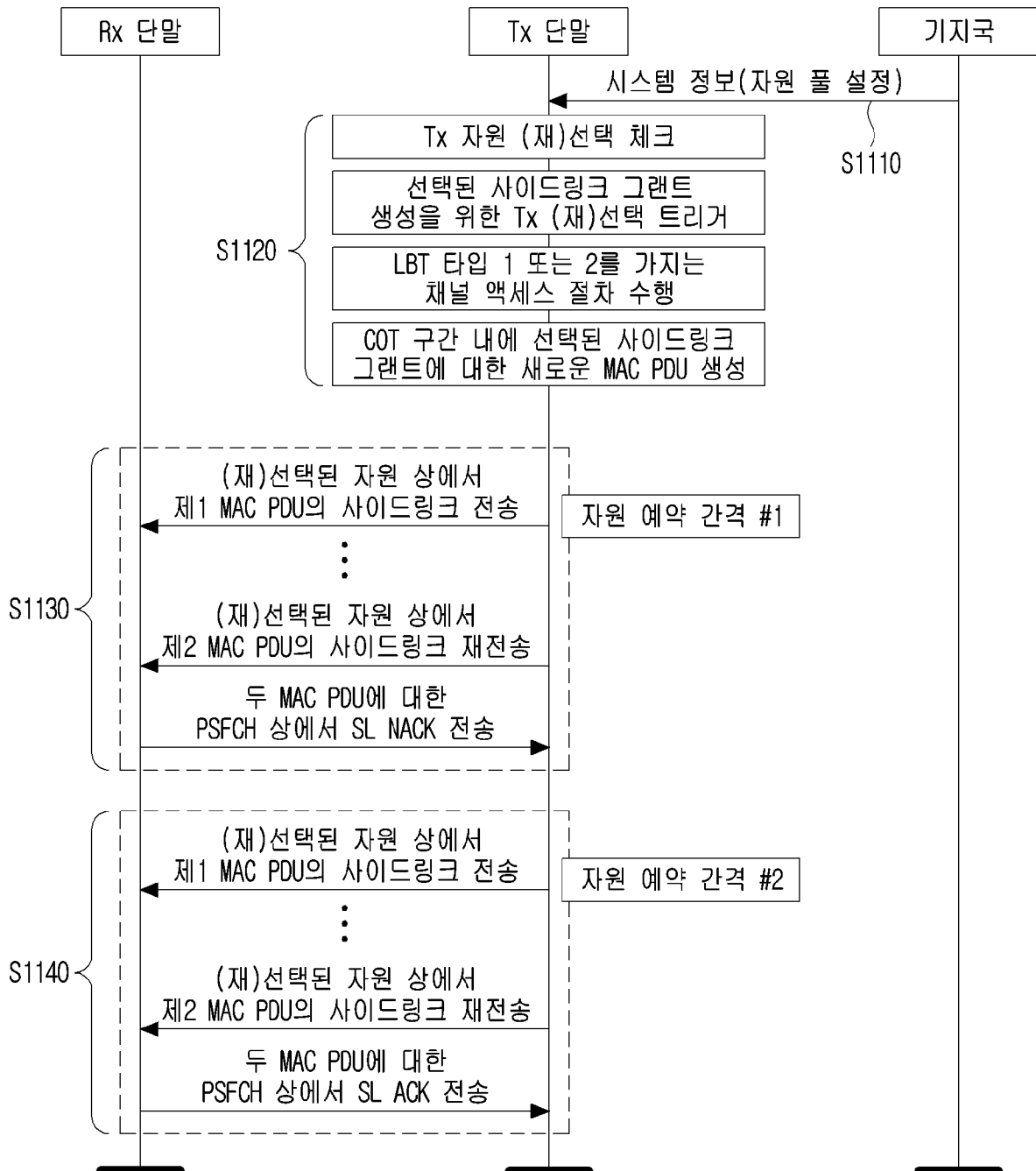
[도9]



[도10]



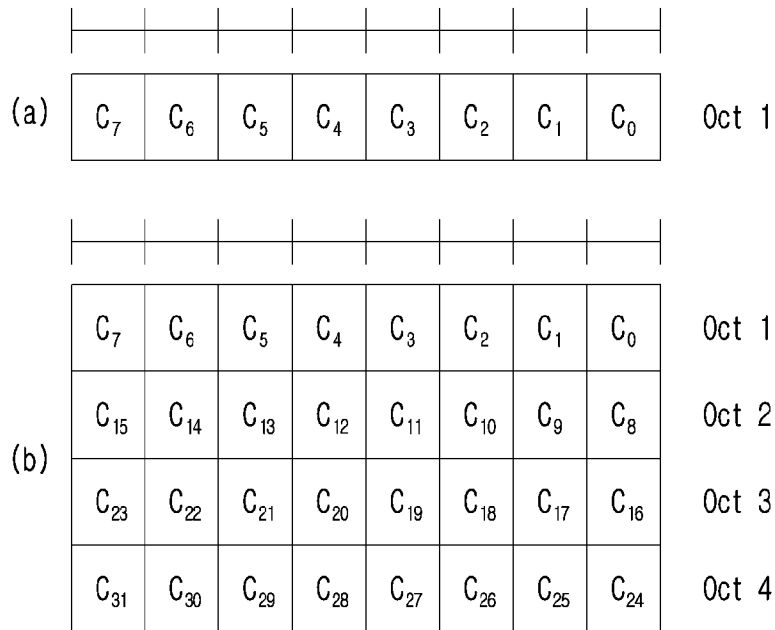
[도11]



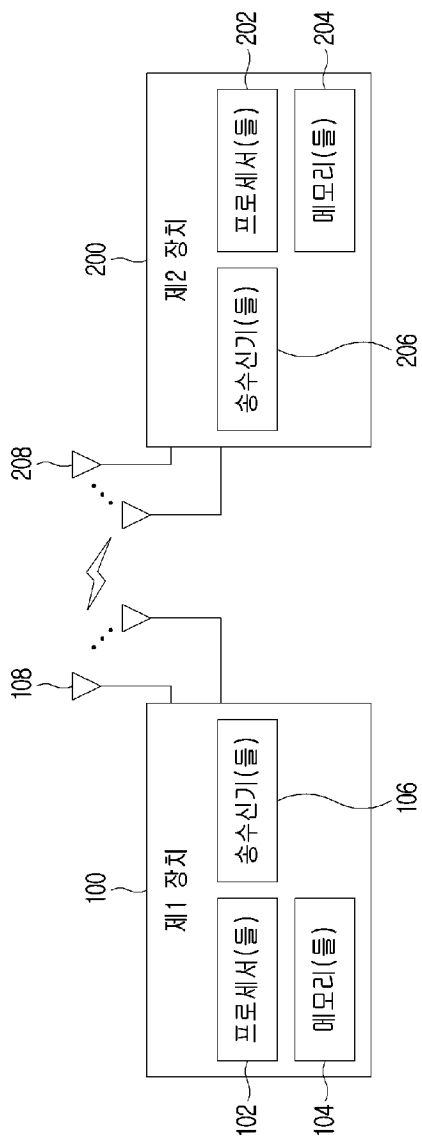
[도12]

	Interval #1	Interval #2
TX 단말의 PSSCH	HARQ ID=2 NDI=0 HARQ ID=2 NDI=0 HARQ ID=3 NDI=0 HARQ ID=4 NDI=0 HARQ ID=5 NDI=0	HARQ ID=3 NDI=1 HARQ ID=4 NDI=0 HARQ ID=5 NDI=0 HARQ ID=2 NDI=1 HARQ ID=2 NDI=1
RX 단말의 PSFCH	PSFCH ANN	PSFCH AANA

[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/005701

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 72/25(2023.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04L 1/18(2006.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 92/18(2009.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 72/25(2023.01); H04L 1/16(2006.01); H04L 1/18(2006.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 4/40(2018.01);
H04W 72/04(2009.01); H04W 76/28(2018.01)

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: PSSCH, HARQ process, TB, PSFCH, 예약(reservation), HARQ-ACK, CBR(channel busy ratio), logical channel, CAPC(channel access priority class), SL resource allocation mode 2, selected sidelink grant

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2021-251643 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 16 December 2021 (2021-12-16) See paragraphs [0213]-[0391]; claims 1-3; and figure 12.	1,5-14
Y		2-4
Y	KR 10-2022-0017487 A (LG ELECTRONICS INC.) 11 February 2022 (2022-02-11) See paragraphs [0135]-[0136]; and figure 17.	2-3
Y	US 2020-0351057 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 05 November 2020 (2020-11-05) See paragraphs [0274]-[0275]; and figure 18.	4
A	EP 3965330 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 09 March 2022 (2022-03-09) See paragraphs [0120]-[0158]; and figures 5-9.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

03 August 2023

Date of mailing of the international search report

03 August 2023

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/005701

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2021-0097206 A (LG ELECTRONICS INC.) 06 August 2021 (2021-08-06) See paragraphs [0572]-[0578].	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/005701

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
WO	2021-251643	A1	16 December 2021	KR 10-2023-0021100	A	13 February 2023
KR	10-2022-0017487	A	11 February 2022	CN 114402639	A	26 April 2022
				EP 3982579	A1	13 April 2022
				JP 2022-539599	A	12 September 2022
				JP 7286000	B2	02 June 2023
				US 11496995	B2	08 November 2022
				US 2022-0132471	A1	28 April 2022
				US 2023-0069396	A1	02 March 2023
				WO 2021-006500	A1	14 January 2021
US	2020-0351057	A1	05 November 2020	CN 113785649	A	10 December 2021
				EP 3949631	A1	09 February 2022
				EP 3949631	B1	22 February 2023
				KR 10-2020-0127807	A	11 November 2020
				US 11296850	B2	05 April 2022
				US 2022-0239447	A1	28 July 2022
				WO 2020-222575	A1	05 November 2020
EP	3965330	A1	09 March 2022	CN 113574818	A	29 October 2021
				CN 113890692	A	04 January 2022
				CN 113890692	B	06 June 2023
				EP 3965330	A4	18 May 2022
				JP 2022-540986	A	21 September 2022
				KR 10-2022-0024159	A	03 March 2022
				US 2022-0086806	A1	17 March 2022
				WO 2020-258313	A1	30 December 2020
KR	10-2021-0097206	A	06 August 2021	CN 113366786	A	07 September 2021
				EP 3907914	A1	10 November 2021
				JP 2022-518255	A	14 March 2022
				JP 7278391	B2	19 May 2023
				US 2022-0109527	A1	07 April 2022
				WO 2020-153721	A1	30 July 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 72/25(2023.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04L 1/18(2006.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 92/18(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/25(2023.01); H04L 1/16(2006.01); H04L 1/18(2006.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 4/40(2018.01); H04W 72/04(2009.01); H04W 76/28(2018.01) 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: PSSCH, HARQ process, TB, PSFCH, 예약(reservation), HARQ-ACK, CBR(channel busy ratio), logical channel, CAPC(channel access priority class), SL resource allocation mode 2, selected sidelink grant		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2021-251643 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2021.12.16 단락 [0213]-[0391]; 청구항 1-3; 및 도면 12	1,5-14
Y		2-4
Y	KR 10-2022-0017487 A (엔지전자 주식회사) 2022.02.11 단락 [0135]-[0136]; 및 도면 17	2-3
Y	US 2020-0351057 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2020.11.05 단락 [0274]-[0275]; 및 도면 18	4
A	EP 3965330 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 2022.03.09 단락 [0120]-[0158]; 및 도면 5-9	1-14
☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “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 2023년08월03일(03.08.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년08월03일(03.08.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 변성철 전화번호 +82-42-481-8262

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2021-0097206 A (옴지전자 주식회사) 2021.08.06 단락 [0572]-[0578]	1-14

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2021-251643 A1	2021/12/16	KR 10-2023-0021100 A	2023/02/13
KR 10-2022-0017487 A	2022/02/11	CN 114402639 A	2022/04/26
		EP 3982579 A1	2022/04/13
		JP 2022-539599 A	2022/09/12
		JP 7286000 B2	2023/06/02
		US 11496995 B2	2022/11/08
		US 2022-0132471 A1	2022/04/28
		US 2023-0069396 A1	2023/03/02
		WO 2021-006500 A1	2021/01/14
US 2020-0351057 A1	2020/11/05	CN 113785649 A	2021/12/10
		EP 3949631 A1	2022/02/09
		EP 3949631 B1	2023/02/22
		KR 10-2020-0127807 A	2020/11/11
		US 11296850 B2	2022/04/05
		US 2022-0239447 A1	2022/07/28
		WO 2020-222575 A1	2020/11/05
EP 3965330 A1	2022/03/09	CN 113574818 A	2021/10/29
		CN 113890692 A	2022/01/04
		CN 113890692 B	2023/06/06
		EP 3965330 A4	2022/05/18
		JP 2022-540986 A	2022/09/21
		KR 10-2022-0024159 A	2022/03/03
		US 2022-0086806 A1	2022/03/17
		WO 2020-258313 A1	2020/12/30
KR 10-2021-0097206 A	2021/08/06	CN 113366786 A	2021/09/07
		EP 3907914 A1	2021/11/10
		JP 2022-518255 A	2022/03/14
		JP 7278391 B2	2023/05/19
		US 2022-0109527 A1	2022/04/07
		WO 2020-153721 A1	2020/07/30