

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024년 4월 4일 (04.04.2024)



(10) 국제공개번호
WO 2024/072191 A1

(51) 국제특허분류:

H04L 1/18 (2006.01) H04W 72/12 (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 4/40 (2018.01) H04W 72/542 (2023.01)
H04W 72/231 (2023.01) H04W 72/566 (2023.01)
H04W 72/25 (2023.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/015252

(22) 국제출원일: 2023년 10월 4일 (04.10.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

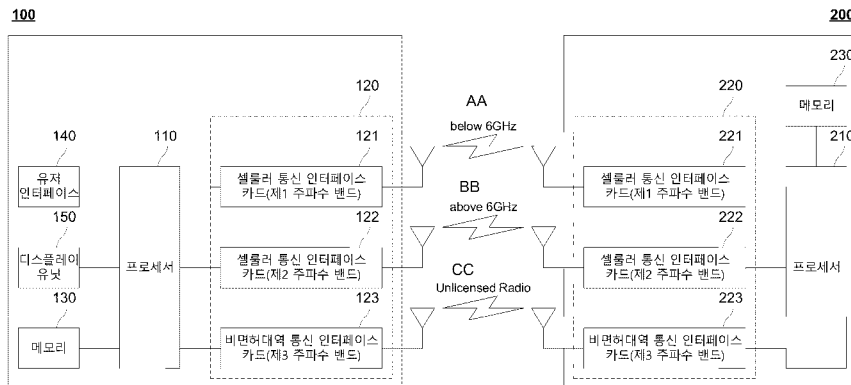
10-2022-0125621 2022년 9월 30일 (30.09.2022) KR
10-2022-0177571 2022년 12월 16일 (16.12.2022) KR
10-2023-0021686 2023년 2월 17일 (17.02.2023) KR

(71) 출원인: 주식회사 윌러스표준기술연구소 (WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.) [KR/KR]; 13595 경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 윤영준 (YOON, Youngjoon); 13595 경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층 주식회사 윌러스표준기술연구소, Gyeonggi-do (KR). 노민석 (NOH, Minseok); 13595 경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층 주식회사 윌러스표준기술연구소, Gyeonggi-do (KR). 박진삼 (KWAK, Jinsam); 13595 경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층 주식회사 윌러스표준기술연구소, Gyeonggi-do (KR). 석근영 (SEOK, Geunyoung); 13595 경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층 주식회사 윌러스표준기술연구소, Gyeonggi-do (KR). 손주형 (SON, Juhung); 13595

(54) Title: DATA TRANSMISSION/RECEPTION METHOD, DEVICE, AND SYSTEM IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 데이터 송수신 방법, 장치 및 시스템



110, 210 ... Processor
121, 221 ... Cellular communication interface card (first frequency band)
122, 222 ... Cellular communication interface card (second frequency band)
123, 223 ... Unlicensed band communication interface card (third frequency band)
130, 230 ... Memory
140 ... User interface
150 ... Display unit
AA ... below
BB ... above
CC ... Unlicensed Radio

(57) Abstract: A method by which a terminal is to transmit a signal in a wireless communication system is disclosed. The terminal determines a specific resource set from among resource sets formed of one or more candidate resources allocated for the transmission of a physical sidelink shared channel (PSSCH), wherein: some or all of the one or more candidate resources constituting the resource sets overlap with a first resource for transmitting a first legacy signal of the terminal; and, if a first priority of the PSSCH is higher than a second priority of the legacy signal, the specific resource set can be determined by excluding, from the one or more candidate resources, at least one first candidate resource overlapping with the first resource. Afterward, the terminal can transmit the PSSCH on the specific resource set.

[다음 쪽 계속]

경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층 주식회사
윌러스표준기술연구소, Gyeonggi-do (KR).

- (74) 대리인: 홍성진 (HONG, Sungjin); 13595 경기도 성남시
분당구 황새울로 216, 5층, Gyeonggi-do (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, 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))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를
접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개할 (규칙 48.2(h))

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 전송하기 위한 방법을 개시한다. 단말은 물리 사이드 링크 공유 채널(physical sidelink shared channel: PSSCH)의 전송을 위해 할당된 하나 이상의 후보 자원들로 구성된 자원 셋에서 특정 자원 셋을 결정하되, 상기 자원 셋을 구성하는 하나 이상의 후보 자원들의 일부 또는 전부가 상기 단말의 제1 레거시 신호를 전송하기 위한 제1 자원과 중첩되고 상기 PSSCH의 제1 우선 순위보다 상기 레거시 신호의 제2 우선순위가 더 높은 경우, 상기 특정 자원 셋은 상기 하나 이상의 후보 자원들에서 상기 제1 자원과 중첩되는 적어도 하나의 제1 후보 자원이 제외됨으로써 결정할 수 있다. 이후, 단말은 특정 자원 셋 상에서 상기 PSSCH를 전송할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에 서 데이터 송수신 방법, 장치 및 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 NR 사이드링크와 LTE 사이드링크 통신을 수행하는 단말(들)이 동일 채널(co-channel)에서 공존하는 경우, NR 사이드링크 통신을 수행하는 단말을 위한 무선 자원 할당 방법, 전송 방법, 장치 및 시스템에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 4G(4th generation) 통신 시스템의 상용화 이후, 증가하는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위하여 새로운 5G(5th generation) 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후(beyond 4G network) 통신 시스템, LTE 시스템 이후(post LTE) 시스템 또는 NR(new radio) 시스템이라 불리고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 6GHz 이상의 초고주파(mmWave) 대역을 사용하여 운용되는 시스템을 포함하고, 또한 커버리지를 확보할 수 있는 측면에서 6GHz 이하의 주파수 대역을 사용하여 운용되는 통신 시스템을 포함하여 기지국과 단말에서의 구현이 고려되고 있다.
- [4] 3GPP(3rd generation partnership project) NR 시스템은 네트워크의 스펙트럼 효율을 향상시켜 통신 사업자가 주어진 대역폭에서 더 많은 데이터 및 음성 서비스를 제공할 수 있도록 한다. 따라서 3GPP NR 시스템은 대용량 음성 지원 외에도 고속 데이터 및 미디어 전송에 대한 요구를 충족하도록 설계된다. NR 시스템의 장점은 동일한 플랫폼에서 높은 처리량, 낮은 대기 시간, FDD(frequency division duplex) 및 TDD(time division duplex) 지원, 향상된 최종 사용자 환경 및 간단한 아키텍처로 낮은 운영 비용을 가질 수 있다는 점이다.
- [5] 더 효율적인 데이터 처리를 위하여 NR 시스템의 다이내믹 TDD는 셀의 사용자들의 데이터 트래픽 방향에 따라서 상향링크 및 하향링크에 사용할 수 있는 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼의 수를 가변 하는 방식을 사용할 수 있다. 예를 들어, 셀의 하향링크 트래픽이 상향링크 트래픽보다 많을 때, 기지국은 슬롯(또는 서브프레임)에 다수의 하향링크 OFDM 심볼을 할당할 수 있다. 슬롯 구성에 대한 정보는 단말들에게 전송되어야 한다.
- [6] 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(full dimensional MIMO, FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔포밍(analog beam-forming), 아날로그 빔포밍과 디지털 빔포밍을 조합하는 하이브리드 빔포밍 및 대규모 안테나 (large scale

antenna) 기술이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀(advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크(ultra-dense network), 기기 간 통신(device to device communication: D2D), 차량을 이용하는 통신(vehicle to everything communication: V2X), 무선 백홀(wireless backhaul), 비-지상파 네트워크 통신(non-terrestrial network communication, NTN), 이동 네트워크(moving network), 협력 통신(cooperative communication), CoMP(coordinated multi-points), 및 수신 간섭제거(interference cancellation) 등에 관한 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(advanced coding modulation: ACM) 방식인 FQAM(hybrid FSK and QAM modulation) 및 SWSC(sliding window superposition coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(filter bank multi-carrier), NOMA(non-orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

- [7] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE(Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소가 요구되어, 최근에는 사물 간의 연결을 위한 센서 네트워크, 사물 통신(machine to machine, M2M), MTC(machine type communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물로부터 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(internet technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.
- [8] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크, 사물 통신(machine to machine, M2M), MTC(machine type communication)등의 기술이 5G 통신 기술인 빔포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있다. 일반적으로 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다.
- [9] 사이드링크(sidelink, SL)란 단말(User Equipment, UE)들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 기지국(Base Station, BS)을 거치지 않고, 단말 간에 음성 또는 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. SL은 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다.

- [10] V2X(vehicle-to-everything)는 유/무선 통신을 통해 다른 차량, 보행자, 인프라가 구축된 사물 등과 정보를 교환하는 통신 기술을 의미한다. V2X는 V2V(vehicle-to-vehicle), V2I(vehicle-to-infrastructure), V2N(vehicle-to-network) 및 V2P(vehicle-to-pedestrian)와 같은 4 가지 유형으로 구분될 수 있다. V2X 통신은 PC5 인터페이스 및/또는 Uu 인터페이스를 통해 제공될 수 있다.
- [11] 한편, 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(Radio Access Technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역(mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 이에 따라, 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스 또는 단말을 고려한 통신 시스템이 논의되고 있는데, 개선된 이동 광대역 통신, 매시브 MTC, URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술을 새로운 RAT(new radio access technology) 또는 NR(new radio)이라 칭할 수 있다. NR에서도 V2X(vehicle-to-everything) 통신이 지원될 수 있다.
- [12] V2X는 차량과 다른 차량, 보행자, 인프라, 네트워크 등과 정보를 교환하는 통신 기술이다. 차량과 통신하고 있는 단말의 종류에 따라, V2X는 V2V(vehicle-to-vehicle), V2P(vehicle-to-pedestrian), V2I(vehicle-to-infrastructure), V2N(vehicle-to-network)으로 분류할 수 있다. V2X 통신은 기지국 안(in-coverage) 상황 혹은 기지국 밖(out-of-coverage) 상황에서 SL을 이용하는 PC5 인터페이스 및/혹은 DL/UL을 이용하는 Uu 인터페이스를 통하여 제공될 수 있다.
- [13] 한편, 예를 들어, 높은 신뢰도의 요구 사항을 가지는 서비스 또는 상대적으로 높은 신뢰도의 요구 사항을 가지는 서비스와 관련된 SL 통신의 경우, 단말의 SL HARQ 피드백 동작 및/또는 메커니즘이 유용할 수 있다.

[14]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 본 발명의 목적은 무선 통신 시스템에서 신호를 효율적으로 전송하는 방법 및 이를 이용하는 장치를 제공하는 것이다. 구체적으로, 본 발명의 목적은 무선 통신 시스템에서 전송을 효율적으로 수행하기 위한 채널 전송 방법 및 이를 이용하는 장치를 제공하는 것이다.
- [16] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 NR 사이드링크와 LTE 사이드링크 통신을 수행하는 단말(들)이 동일채널(co-channel)에서 공존하는 경우, NR 사이드링크 통신을 수행하는 단말을 위한 무선 자원 할당 방법, 전송방법, 장치 및 시스템을 제공하는 것이다.
- [17]
- ### 과제 해결 수단
- [18] 무선 통신 시스템에서 단말이 기지국으로 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel: PUSCH)를 전송하는 단말은 통신 모듈; 상기 통신 모듈을 제어하

는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 물리 사이드 링크 공유 채널(physical sidelink shared channel: PSSCH)의 전송을 위해 할당된 하나 이상의 후보 자원들로 구성된 자원 셋에서 특정 자원 셋을 결정하되, 상기 자원 셋을 구성하는 상기 하나 이상의 후보 자원들의 일부 또는 전부가 상기 단말의 제1 레거시 신호를 전송하기 위한 제1 자원과 중첩되고 상기 PSSCH의 제1 우선 순위보다 상기 레거시 신호의 제2 우선순위가 더 높은 경우, 상기 특정 자원 셋은 상기 하나 이상의 후보 자원들에서 상기 제1 자원과 중첩되는 적어도 하나의 제1 후보 자원이 제외됨으로써 결정되고, 상기 특정 자원 셋 상에서 상기 PSSCH를 전송한다.

- [19] 또한, 본 발명에서, 상기 제1 레거시 신호가 주기적으로 전송되는 신호인 경우, 상기 후보 자원 셋은 상기 레거시 신호의 전송 주기마다 할당되고, 상기 특정 자원 셋은 상기 전송 주기마다 할당된 상기 후보 자원 셋 모두가 고려되어 결정된다.
- [20] 또한, 본 발명에서, 상기 프로세서는, 상기 제1 우선순위와 상기 제2 우선순위를 비교하되, 상기 자원 셋의 일부 또는 전부는 시간 축 상에서 상기 후보 자원 셋과 중첩된다.
- [21] 또한, 본 발명에서, 상기 프로세서는, 제2 단말로부터 상기 제2 단말의 자원 할당 정보 및 제3 우선 순위를 포함하는 제2 레거시 신호를 수신하고, 상기 자원 할당 정보에 의한 제2 자원이 상기 하나 이상의 후보 자원들과 일부 또는 전부가 시간 축 상에서 중첩되는 경우, 상기 제2 레거시 신호의 기준 신호 수신 전력(reference signal received power: RSRP)과 임계 값을 비교한다.
- [22] 또한, 본 발명에서, 상기 기준 신호 수신 전력이 상기 임계 값보다 큰 경우, 상기 특정 자원 셋은 상기 하나 이상의 후보 자원들에서 상기 자원 할당 정보에 의한 제2 자원과 중첩되는 적어도 하나의 제2 후보 자원이 더 제외됨으로써 결정된다.
- [23] 또한, 본 발명에서, 상기 임계 값은 상기 제1 우선 순위 및 상기 제3 우선 순위에 따라 복수 개의 임계 값들 중 선택된다.
- [24] 또한, 본 발명은, 물리 사이드 링크 공유 채널(physical sidelink shared channel: PSSCH)의 전송을 위해 할당된 하나 이상의 후보 자원들로 구성된 자원 셋에서 특정 자원 셋을 결정하는 단계, 상기 자원 셋을 구성하는 상기 하나 이상의 후보 자원들의 일부 또는 전부가 상기 단말의 제1 레거시 신호를 전송하기 위한 제1 자원과 중첩되고 상기 PSSCH의 제1 우선 순위보다 상기 레거시 신호의 제2 우선 순위가 더 높은 경우, 상기 특정 자원 셋은 상기 하나 이상의 후보 자원들에서 상기 제1 자원과 중첩되는 적어도 하나의 제1 후보 자원이 제외됨으로써 결정되고; 및 상기 특정 자원 셋 상에서 상기 PSSCH를 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[25]

발명의 효과

- [26] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 신호를 효율적으로 전송하는 방법 및 이를 이용하는 장치를 제공한다. 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 전송을 효율적으로 수행하기 위한 채널 전송 방법 및 이를 이용하는 장치를 제공한다.
- [27] 본 발명의 실시예에 따르면, NR 사이드링크와 LTE 사이드링크 통신을 수행하는 단말(들)이 동일채널(co-channel)에서 공존하는 경우, NR 사이드링크 통신을 수행하는 단말은 제어 및 공유 채널을 위한 무선 자원을 할당하고 제어 및 공유 채널의 전송을 안정적으로 수행할 수 있다.
- [28] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [29] 도 1은 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- [30] 도 2는 무선 통신 시스템에서 하향링크(downlink, DL)/상향링크(uplink, UL) 슬롯 구조의 일례를 나타낸다.
- [31] 도 3은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널과 해당 물리 채널을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 도 4는 3GPP NR 시스템에서의 초기 셀 접속을 위한 SS/PBCH 블록을 도시한다.
- [33] 도 5는 3GPP NR 시스템에서의 제어 정보 및 제어 채널 전송을 위한 절차를 도시한다.
- [34] 도 6는 3GPP NR 시스템에서의 PDCCH(physical downlink control channel)가 전송될 수 있는 CORESET(control resource set)을 나타낸 도면이다.
- [35] 도 7은 3GPP NR 시스템에서 PDCCH 탐색 공간을 설정하는 방법을 도시한 도면이다.
- [36] 도 8은 캐리어 집계(carrier aggregation)을 설명하는 개념도이다.
- [37] 도 9는 단일 캐리어 통신과 다중 캐리어 통신을 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 10은 크로스 캐리어 스케줄링 기법이 적용되는 예를 도시하는 도면이다.
- [39] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말과 기지국의 구성을 각각 나타낸 블록도이다.
- [40] 도 12는 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)을 나타낸다.
- [41] 도 13은 V2X 또는 SL 통신을 수행하기 위한 단말 및 기지국의 일 예를 나타낸다.
- [42] 도 14는 V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위의 일 예를 나타낸다.
- [43] 도 15는 전송 모드(Transmission Mode)에 따른 단말의 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차의 일 예를 나타낸다.
- [44] 도 16은 단말이 신호를 전송하기 위한 전송 자원을 선택하는 방법의 일 예를 나타낸다.

- [45] 도 17은 NR 사이드 링크의 세 가지 캐스트 타입의 일 예를 나타낸다.
- [46] 도 18은 NR 사이드 링크에서 HARQ 피드백을 전송하기 위한 자원의 일 예를 나타낸다.
- [47] 도 19는 그룹캐스트 SL 통신에서, 단말이 HARQ 피드백을 송수신하는 절차의 일 예를 나타낸다.
- [48] 도 20은 PSCCH 및/또는 PSSCH에 대한 HARQ 피드백을 송수신하기 위한 절차의 일 예를 나타낸다.
- [49] 도 21은 그룹캐스트 SL 통신에서 PSCCH 및/또는 PSSCH에 대한 HARQ 피드백을 송수신하기 위한 절차의 일 예를 나타낸다.
- [50] 도 22는 본 발명의 일 실시 예로 사이드링크 모드 2 자원할당 과정에서 자원 배제 과정의 일 예를 나타낸다.
- [51] 도 23은 본 발명의 일 실시 예로 사이드링크 모드 2 자원할당 과정에서 자원 배제 과정의 또 다른 일 예를 나타낸다.
- [52] 도 24는 본 발명의 일 실시 예로 Type A 단말의 NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정의 일 예를 나타낸다.
- [53] 도 25는 본 발명의 일 예로 Type A 단말이 NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정의 또 다른 일 예를 나타낸다.
- [54] 도 26은 NR 사이드링크에서 단말에게 구성되는 PSFCH occasion에 대한 슬롯 구조의 일 예를 나타낸다.
- [55] 도 27은 LTE 사이드링크 단말과 NR 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존할 경우, LTE 사이드링크 단말에게 생길 수 있는 AGC 문제의 일 예를 나타낸다.
- [56] 도 28은 본 발명의 일 예로 NR 사이드링크 단말과 LTE 사이드링크 단말이 동일한 채널에서 공존하는 경우 NR 사이드 링크 단말의 PSFCH 전송을 위한 동작의 일 예를 나타낸다.
- [57] 도 29는 본 발명의 일 예로 PSFCH의 전송이 충돌된 경우의 일 예를 나타낸다.
- [58] 도 30은 본 발명의 일 예로 단말이 여러 개의 HARQ 피드백을 다중화하여 하나의 PRB로 PSFCH를 전송하는 경우 전송되는 PSFCH의 시간 주파수 자원의 일 예를 나타낸다.
- [59] 도 31은 본 발명의 일 예로 단말이 두 개의 HARQ 피드백을 다중화하여 하나의 PRB로 PSFCH를 전송하는 경우, 전송되는 PRB에 적용된 cyclic shift의 일 예를 나타낸다.
- [60] 도 32는 본 발명의 일 예로 LTE 사이드링크 단말과 NR 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존하는 경우, NR 사이드 링크 단말에게 구성된 자원 셋을 나타낸다.
- [61] 도 33은 본 발명의 일 예로 NR PSFCH occasion slot에서 LTE 사이드링크 단말의 전송이 감지되었을 때, PSFCH를 전송하기 위한 NR 사이드 링크 단말의 동작의 일 예를 나타낸다.
- [62] 도 34는 본 발명의 일 예로 NR 사이드링크 단말이 PSFCH 전송을 수행하는 조건의 일 예를 나타낸다.

- [63] 도 35는 본 발명의 일 예로 NR 사이드링크 단말이 SFCH 전송을 수행하지 않는 조건의 일 예를 나타낸다.
- [64] 도 36은 본 발명의 일 예로 NR 사이드링크 단말의 PSFCH 전송 방법의 일 예를 나타내는 순서도이다.
- [65] 도 37은 본 발명의 일 예로 셀 내에서 NR 사이드링크 단말이 PSFCH 전송 방법을 네트워크로부터 UE-specific한 방법으로 구성 받은 일 예를 나타낸다.
- [66] 도 38은 본 발명의 실시 예에 따른 단말의 동작의 일 예를 나타내는 순서도이다.
- [67]

발명의 실시를 위한 형태

- [68] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.
- [69] 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 "이상" 또는 "이하"라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 "초과" 또는 "미만"으로 적절하게 대체될 수 있다.
- [70] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부이고 LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR (New Radio)는 LTE/LTE-A와는 별개로 설계된 시스템으로 IMT-2020의 요구조건인

eMBB (enhanced Mobile BroadBand), URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication), 및 mMTC (massive Machine Type Communication) 서비스를 지원하기 위한 시스템이다. 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP NR을 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

- [71] 본 명세서에서 특별한 설명이 없는 한 기지국은 3GPP NR에서 정의하는 gNB(next generation node B)를 포함할 수 있다. 또한, 특별한 설명이 없는 한 단말은 UE(user equipment)를 포함할 수 있다. 이하, 설명의 이해를 돕기 위해, 각각의 내용을 별도로 실시예로 구분하여 설명하지만, 각각의 실시예들은 서로 조합되어 사용될 수 있다. 본 개시에서 단말의 설정(configure)은 기지국에 의한 설정을 나타낼 수 있다. 구체적으로, 기지국은 단말에게 채널 또는 신호를 전송하여 단말의 동작 또는 무선 통신 시스템에서 사용되는 파라미터의 값을 설정할 수 있다.
- [72] 도 1은 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- [73] 도 1을 참조하면, 3GPP NR 시스템에서 사용되는 무선 프레임(또는 라디오 프레임)은 $10\text{ms} (\Delta f_{\max} N_f / 100) * T_c$ 의 길이를 가질 수 있다. 또한, 무선 프레임은 10개의 균등한 크기의 서브프레임(subframe, SF)으로 구성된다. 여기서 $\Delta f_{\max} = 480 * 10^3 \text{ Hz}$, $N_f = 4096$, $T_c = 1 / (\Delta f_{\text{ref}} * N_{f,\text{ref}})$, $\Delta f_{\text{ref}} = 15 * 10^3 \text{ Hz}$, $N_{f,\text{ref}} = 2048$ 이다. 하나의 무선 프레임 내의 10개의 서브프레임에 각각 0부터 9까지 번호가 부여될 수 있다. 각각의 서브프레임은 1ms의 길이를 가지며, 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)에 따라 하나 또는 복수의 슬롯으로 구성될 수 있다. 더 자세하게, 3GPP NR 시스템에서는 사용할 수 있는 서브캐리어 간격은 $15 * 2^\mu \text{ kHz}$ 이다. μ 는 서브캐리어 간격 구성 인자(subcarrier spacing configuration)로, $\mu = 0 \sim 4$ 의 값을 가질 수 있다. 즉, 15kHz, 30kHz, 60kHz, 120kHz, 또는 240kHz이 서브캐리어 간격으로 사용될 수 있다. 1ms 길이의 서브프레임은 2^μ 개의 슬롯으로 구성될 수 있다. 이때, 각 슬롯의 길이는 $2^{-\mu} \text{ ms}$ 이다. 한 서브프레임 내의 2^μ 개의 슬롯은 각각 0부터 $2^\mu - 1$ 까지의 번호가 부여될 수 있다. 또한 한 무선프레임 내의 슬롯들은 각각 0부터 $10 * 2^\mu - 1$ 까지의 번호가 부여될 수 있다. 시간 자원은 무선 프레임 번호(혹은 무선 프레임 인덱스라고도 함)와 서브프레임 번호(혹은 서브프레임 인덱스라고도 함), 슬롯 번호(혹은 슬롯 인덱스) 중 적어도 어느 하나에 의해 구분될 수 있다.
- [74] 도 2는 무선 통신 시스템에서 하향링크(downlink, DL)/상향링크(uplink, UL) 슬롯 구조의 일례를 나타낸다. 특히, 도 2는 3GPP NR 시스템의 자원 격자(resource grid)의 구조를 나타낸다.
- [75] 안테나 포트당 1개의 자원 격자가 있다. 도 2를 참조하면, 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 포함하고, 주파수 도메인에서 복수의 자원 블록(resource block, RB)을 포함한다. OFDM 심볼은 하나의 심볼 구간을 의미하기도 한다. 특별한 설명이 없는 한, OFDM 심볼은 간단히 심볼로 지칭될 수 있다. 한 RB는 주파수 영역에서 연속적인 12개의 서

브캐리어를 포함한다. 도 2를 참조하면, 각 슬롯에서 전송되는 신호는 $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 개의 서브캐리어(subcarrier)와 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 개의 OFDM 심볼로 구성되는 자원 격자(resource grid)로 표현될 수 있다. 여기서, 하향링크 자원 격자일 때, $x=\text{DL}$ 이고, 상향링크 자원 격자일 때, $x=\text{UL}$ 이다. $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu}$ 은 서브캐리어 간격 구성 인자 μ 에 따른 자원 블록(resource block, RB)의 개수를 나타내고 (x 는 DL 또는 UL), $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 은 슬롯 내의 OFDM 심볼의 개수를 나타낸다. $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 는 하나의 RB를 구성하는 서브캐리어의 개수로 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}=12$ 이다. OFDM 심볼은 다중 접속 방식에 따라 CP-OFDM(cyclic prefix OFDM) 심볼 또는 DFT-S-OFDM(discrete Fourier transform spread OFDM) 심볼로 지칭될 수 있다.

- [76] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(cyclic prefix)의 길이에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 정규(normal) CP의 경우에는 하나의 슬롯이 14개의 OFDM 심볼을 포함하나, 확장(extended) CP의 경우에는 하나의 슬롯이 12개의 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 확장 CP는 60kHz 서브캐리어 간격에서만 사용될 수 있다. 도 2에서는 설명의 편의를 위하여 하나의 슬롯이 14 OFDM 심볼로 구성되는 경우를 예시하였으나, 본 발명의 실시예들은 다른 개수의 OFDM 심볼을 갖는 슬롯에도 마찬가지로 적용될 수 있다. 도 2를 참조하면, 각 OFDM 심볼은, 주파수 도메인에서, $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 개의 서브캐리어를 포함한다. 서브캐리어의 유형은 데이터 전송을 위한 데이터 서브캐리어, 참조 신호(reference signal)의 전송을 위한 참조신호 서브캐리어, 가드 밴드(guard band)로 나뉠 수 있다. 캐리어 주파수는 중심 주파수(center frequency, f_c)라고도 한다.
- [77] 하나의 RB는 주파수 도메인에서 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 개(예를 들어, 12개)의 연속하는 서브캐리어에 의해 정의될 수 있다. 참고로, 하나의 OFDM 심볼과 하나의 서브캐리어로 구성된 자원을 자원 요소(resource element, RE) 혹은 톤(tone)이라고 지칭할 수 있다. 따라서, 하나의 RB는 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 개의 자원 요소로 구성될 수 있다. 자원 격자 내의 각 자원 요소는 하나의 슬롯 내의 인덱스 쌍 (k, l) 에 의해 고유하게 정의될 수 있다. k 는 주파수 도메인에서 0부터 $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}} - 1$ 까지 부여되는 인덱스이며, l 은 시간 도메인에서 0부터 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}} - 1$ 까지 부여되는 인덱스일 수 있다.
- [78] 단말이 기지국으로부터 신호를 수신하거나 기지국에 신호를 전송하기 위해서는 단말의 시간/주파수 동기를 기지국의 시간/주파수 동기와 맞추어야 할 수 있다. 기지국과 단말이 동기화되어야만, 단말이 DL 신호의 복조 및 UL 신호의 전송을 정확한 시점에 수행하는데 필요한 시간 및 주파수 파라미터를 결정할 수 있기 때문이다.
- [79] TDD(time division duplex) 또는 언페어드 스펙트럼(unpaired spectrum)에서 동작하는 무선 프레임의 각 심볼은 하향링크 심볼(DL symbol), 상향링크 심볼(UL symbol), 또는 플렉서블 심볼(flexible symbol)로 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다. FDD(frequency division duplex) 또는 페어드 스펙트럼(paired spectrum)에서 하향링크 캐리어로 동작하는 무선 프레임은 하향링크 심볼 또는 플렉서블 심볼

로 구성될 수 있고, 상향링크 캐리어로 동작하는 무선 프레임은 상향링크 심볼 또는 플렉서블 심볼로 구성될 수 있다. 하향링크 심볼에서는 하향링크 전송이 가능하지만 상향링크 전송은 불가능하고, 상향링크 심볼에서는 상향링크 전송이 가능하지만 하향링크 전송은 불가능하다. 플렉서블 심볼은 신호에 따라 하향링크로 사용될지 상향링크로 사용될지 결정될 수 있다.

[80] 각 심볼의 타입(type)에 대한 정보 즉, 하향링크 심볼, 상향링크 심볼 및 플렉서블 심볼 중 어느 하나를 나타내는 정보는 셀 특정(cell-specific 또는 common) RRC(radio resource control) 신호로 구성될 수 있다. 또한, 각 심볼의 타입에 대한 정보는 추가적으로 단말 특정(UE-specific 또는 dedicated) RRC 신호로 구성될 수 있다. 기지국은 셀 특정 RRC 신호를 사용하여 i) 셀 특정 슬롯 구성의 주기, ii) 셀 특정 슬롯 구성의 주기의 처음으로부터 하향링크 심볼만을 가진 슬롯의 수, iii) 하향링크 심볼만을 가진 슬롯 바로 다음 슬롯의 첫 심볼로부터 하향링크 심볼의 수, iv) 셀 특정 슬롯 구성의 주기의 마지막으로부터 상향링크 심볼만을 가진 슬롯의 수, v) 상향링크 심볼만을 가진 슬롯 바로 앞 슬롯의 마지막 심볼로부터 상향링크 심볼의 수를 알려준다. 여기서 상향링크 심볼과 하향링크 심볼 어느 것으로도 구성되지 않은 심볼은 플렉서블 심볼이다.

[81] 심볼 타입에 대한 정보가 단말 특정 RRC 신호로 구성될 때, 기지국은 플렉서블 심볼이 하향링크 심볼인지 또는 상향링크 심볼인지를 셀 특정 RRC 신호로 시그널링할 수 있다. 이때, 단말 특정 RRC 신호는 셀 특정 RRC 신호로 구성된 하향링크 심볼 또는 상향링크 심볼을 다른 심볼 타입으로 변경할 수 없다. 단말 특정 RRC 신호는 각 슬롯마다 해당 슬롯의 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 심볼 중 하향링크 심볼의 수, 해당 슬롯의 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 심볼 중 상향링크 심볼의 수를 시그널링할 수 있다. 이때, 슬롯의 하향링크 심볼은 슬롯의 첫 심볼부터 i 번째 심볼까지 연속적으로 구성될 수 있다. 또한, 슬롯의 상향링크 심볼은 슬롯의 j 번째 심볼부터 마지막 심볼까지 연속적으로 구성될 수 있다 (여기서, $i < j$). 슬롯에서 상향링크 심볼과 하향링크 심볼 어느 것으로도 구성되지 않은 심볼은 플렉서블 심볼이다.

[82] 위와 같은 RRC 신호로 구성된 심볼의 타입을 세미-스태틱(semi-static) DL/UL 구성으로 지칭할 수 있다. 앞서 RRC 신호로 구성된 세미-스태틱 DL/UL 구성에서, 플렉서블 심볼은 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH)로 전송되는 다이내믹 SFI(slot format information)를 통해 하향링크 심볼, 상향링크 심볼, 또는 플렉서블 심볼로 지시될 수 있다. 이때, RRC 신호로 구성된 하향링크 심볼 또는 상향링크 심볼은 다른 심볼 타입으로 변경되지 않는다. 표 1은 기지국이 단말에게 지시할 수 있는 다이내믹 SFI를 예시한다.

[83] [표1]

index	Symbol number in a slot													index	Symbol number in a slot															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U		
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U	
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U	U	
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	33	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U	U	
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	34	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	35	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	36	D	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	37	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
10	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	38	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
11	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	39	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
12	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	40	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
13	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	41	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
14	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	42	D	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
15	X	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	U
16	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	44	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
17	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	45	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U
18	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	46	D	D	D	D	D	X	U	D	D	D	D	D	X	U	U	U
19	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	47	D	D	X	U	U	U	U	D	D	X	U	U	U	U	U	U
20	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	48	D	X	U	U	U	U	U	D	X	U	U	U	U	U	U	U
21	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	49	D	D	D	D	X	X	U	D	D	D	D	X	X	U	U	U
22	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	50	D	D	X	X	U	U	U	D	D	X	X	U	U	U	U	U
23	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	51	D	X	X	U	U	U	U	D	X	X	U	U	U	U	U	U
24	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	52	D	X	X	X	X	X	U	D	X	X	X	X	X	X	X	U
25	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	53	D	D	X	X	X	X	U	D	D	X	X	X	X	X	X	U
26	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	54	X	X	X	X	X	X	X	D	D	D	D	D	D	D	D	D
27	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	55	D	D	X	X	X	U	U	U	D	D	D	D	D	D	D	D
56~ 255	Reserved																													

- [84] 표 1에서 D는 하향링크 심볼을, U는 상향링크 심볼을, X는 플렉서블 심볼을 나타낸다. 표 1에 도시된 바와 같이, 한 슬롯 내에서 최대 2번의 DL/UL 스위칭 (switching)이 허용될 수 있다.
- [85] 도 3은 3GPP 시스템(예, NR)에 이용되는 물리 채널과, 해당 물리 채널을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [86] 단말의 전원이 켜지거나 단말이 새로이 셀에 진입한 경우, 단말은 초기 셀 탐색 작업을 수행한다(S101). 구체적으로 단말은 초기 셀 탐색에서 기지국과 동기를 맞출 수 있다. 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 주 동기 신호(primary synchronization signal, PSS) 및 부 동기 신호(secondary synchronization signal, SSS)를 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널을 수신하여 셀 내의 방송 정보를 획득할 수 있다.
- [87] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향링크 공유 채널

(physical downlink shared channel, PDSCH)을 수신함으로써 초기 셀 탐색을 통해 획득한 시스템 정보보다 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S102). 여기서 단말이 전달받은 시스템 정보는 RRC (Radio Resource Control, RRC)에서 물리 계층(physical layer)에서 단말이 올바르게 동작하기 위한 셀-공통 시스템 정보이며, 리메이닝 시스템 정보(Remaining system information) 또는 시스템 정보 블록(System information block, SIB) 1이라고 지칭된다.

- [88] 단말이 기지국에 최초로 접속하거나 신호 전송을 위한 무선 자원이 없는 경우(단말이 RRC_IDLE 모드인 경우), 단말은 기지국에 대해 임의의 접속 과정을 수행할 수 있다(단계 S103 내지 단계 S106). 먼저, 단말은 물리 임의의 접속 채널(physical random access channel, PRACH)을 통해 프리앰블을 전송하고(S103), 기지국으로부터 PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S104). 단말에게 유효한 랜덤 액세스 응답 메시지가 수신된 경우, 단말은 기지국으로부터 PDCCH를 통해 전달된 상향링크 그랜트에서 지시한 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)을 통하여 자신의 식별자 등을 포함한 데이터를 기지국으로 전송한다(S105). 다음으로, 단말은 충돌 해결을 위해 기지국의 지시로서 PDCCH의 수신을 기다린다. 단말이 자신의 식별자를 통해 PDCCH를 성공적으로 수신한 경우(S106), 랜덤 액세스 과정은 종료된다. 단말은 랜덤 액세스 과정동안 RRC 계층에서 물리 계층에서 단말이 올바르게 동작하기 위해 필요한 단말-특정 시스템 정보를 획득할 수 있다. 단말이 RRC 계층으로부터 단말-특정 시스템 정보를 획득하면, 단말은 RRC 연결모드(RRC_CONNECTED mode)로 진입한다.

- [89] RRC 계층은 단말과 무선접속망(Radio Access Network, RAN) 사이의 제어를 위한 메시지 생성 및 관리에 사용된다. 더 구체적으로 기지국과 단말은 RRC 계층에서 셀 내 모든 단말에게 필요한 셀 시스템 정보의 방송(broadcasting), 페이징(paging) 메시지의 전달 관리, 이동성 관리 및 핸드오버, 단말의 측정 보고와 이에 대한 제어, 단말 능력 관리 및 기 관리를 포함한 보관 관리를 수행할 수 있다. 일반적으로 RRC 계층에서 전달하는 신호(이하, RRC 신호)의 갱신(update)은 물리 계층에서 송수신 주기(즉, transmission time interval, TTI)보다 길기 때문에, RRC 신호는 긴 주기동안 변화되지 않고 유지될 수 있다.

- [90] 앞서 설명한 절차 이후 단말은 일반적인 상/하향링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S107) 및 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH)을 전송(S108)을 수행할 수 있다. 특히, 단말은 PDCCH를 통하여 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신할 수 있다. DCI는 단말에 대한 자원 할당 정보와 같은 제어 정보를 포함할 수 있다. 또한, DCI는 사용 목적에 따라 포맷이 달라질 수 있다. 단말이 상향링크를 통해 기지국에 전송하는 상향링크 제어 정보(uplink control information, UCI)는 하향링크/상향링크 ACK/NACK 신호, CQI(channel quality indicator), PMI(precoding matrix index),

RI(rank indicator) 등을 포함할 수 있다. 여기서, CQI, PMI, 및 RI는 CSI(channel state information)에 포함될 수 있다. 3GPP NR 시스템의 경우, 단말은 PUSCH 및/또는 PUCCH를 통해 상술한 HARQ-ACK와 CSI등의 제어 정보를 전송할 수 있다.

[91] 도 4는 3GPP NR 시스템에서의 초기 셀 접속을 위한 SS/PBCH 블록을 도시한다.

[92] 단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 접속하고자 하는 경우 셀과의 시간 및 주파수 동기를 획득하고 초기 셀 탐색 과정을 수행할 수 있다. 단말은 셀 탐색 과정에서 셀의 물리 셀 식별자(physical cell identity) N_{ID}^{cell} 를 검출할 수 있다. 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 동기신호, 예를 들어, 주 동기 신호(PSS) 및 부 동기 신호(SSS)를 수신하여 기지국과 동기를 맞출 수 있다. 이때, 단말은 셀 식별자(identity, ID) 등의 정보를 획득할 수 있다.

[93] 도 4의 (a)을 참조하여, 동기 신호(synchronization signal, SS)를 조금 더 구체적으로 설명한다. 동기 신호는 PSS와 SSS로 구분될 수 있다. PSS는 OFDM 심볼 동기, 슬롯 동기와 같은 시간 도메인 동기 및/또는 주파수 도메인 동기를 얻기 위해 사용될 수 있다. SSS는 프레임 동기, 셀 그룹 ID를 얻기 위해 사용될 수 있다. 도 4의 (a)와 표 2를 참조하면, SS/PBCH 블록은 주파수 축으로 연속된 20 RBs (=240 서브캐리어들)로 구성되고, 시간 축으로 연속된 4 OFDM 심볼들로 구성될 수 있다. 이때, SS/PBCH 블록에서 PSS는 첫 번째 OFDM 심볼, SSS는 세 번째 OFDM 심볼에서 56~182번째 서브캐리어들을 통해 전송된다. 여기서 SS/PBCH 블록의 가장 낮은 서브캐리어 인덱스를 0부터 매긴다. PSS가 전송되는 첫 번째 OFDM 심볼에서 나머지 서브캐리어, 즉 0~55, 183~239번째 서브캐리어들을 통해서는 기지국이 신호를 전송하지 않는다. 또한, SSS가 전송되는 세 번째 OFDM 심볼에서 48~55, 183~191번째 서브캐리어들을 통해서는 기지국이 신호를 전송하지 않는다. 기지국은 SS/PBCH 블록에서 위 신호를 제외한 나머지 RE를 통해 PBCH(physical broadcast channel)를 전송한다.

[94] [표2]

Channel or signal	OFDM symbol number i relative to the start of an SS/PBCH block	Subcarrier number k relative to the start of an SS/PBCH block
PSS	0	56, 57, ..., 182
SSS	2	56, 57, ..., 182
Set to 0	0	0, 1, ..., 55, 183, 184, ..., 239
	2	48, 49, ..., 55, 183, 184, ..., 191
PBCH	1, 3	0, 1, ..., 239
	2	0, 1, ..., 47, 192, 193, ..., 239
DM-RS for PBCH	1, 3	$0+v, 4+v, 8+v, \dots, 236+v$
	2	$0+v, 4+v, 8+v, \dots, 44+v$ $192+v, 196+v, \dots, 236+v$

[95] SS는 3개의 PSS와 SSS의 조합을 통해 총 1008 개의 고유한 물리 계층 셀 식별자(physical layer cell ID)를 구체적으로, 각각의 물리 계층 셀 ID는 오직 하나의 물리-계층 셀-식별자 그룹의 부분이 되도록, 각 그룹이 3개의 고유한 식별자를 포함

하는 336개의 물리-계층 셀-식별자 그룹으로 그룹핑될 수 있다. 따라서, 물리 계층 셀 ID $N_{ID}^{cell} = 3N_{ID}^{(1)} + N_{ID}^{(2)}$ 는 물리-계층 셀-식별자 그룹을 나타내는 0부터 335까지의 범위 내의 인덱스 $N_{ID}^{(1)}$ 와 상기 물리-계층 셀-식별자 그룹 내의 상기 물리-계층 식별자를 나타내는 0부터 2까지의 인덱스 $N_{ID}^{(2)}$ 에 의해 고유하게 정의될 수 있다. 단말은 PSS를 검출하여 3개의 고유한 물리-계층 식별자 중 하나를 식별할 수 있다. 또한, 단말은 SSS를 검출하여 상기 물리-계층 식별자에 연관된 336개의 물리 계층 셀 ID들 중 하나를 식별할 수 있다. 이때, PSS의 시퀀스 $d_{PSS}(n)$ 은 다음과 같다.

[96]

$$\begin{aligned} d_{PSS}(n) &= 1 - 2x(m) \\ m &= (n + 43N_{ID}^{(2)}) \bmod 127 \\ 0 &\leq n < 127 \end{aligned}$$

[97]

여기서, $x(i+7) = (x(i+4) + x(i)) \bmod 2$ 이고,

[98]

$$[x(6) \ x(5) \ x(4) \ x(3) \ x(2) \ x(1) \ x(0)] = [1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0] \text{ 으로 주어진다.}$$

[99]

또한, SSS의 시퀀스 $d_{SSS}(n)$ 은 다음과 같다.

[100]

$$\begin{aligned} d_{SSS}(n) &= [1 - 2x_0((n + m_0) \bmod 127)] [1 - 2x_1((n + m_1) \bmod 127)] \\ m_0 &= 15 \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)}}{112} \right\rfloor + 5N_{ID}^{(2)} \\ m_1 &= N_{ID}^{(1)} \bmod 112 \\ 0 &\leq n < 127 \end{aligned}$$

[101]

여기서, $x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$ 이고,
 $x_1(i+7) = (x_1(i+1) + x_1(i)) \bmod 2$

[102]

$$\begin{aligned} [x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] &= [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1] \text{ 로 주어진다.} \\ [x_1(6) \ x_1(5) \ x_1(4) \ x_1(3) \ x_1(2) \ x_1(1) \ x_1(0)] &= [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1] \end{aligned}$$

[103]

10ms 길이의 무선 프레임은 5ms 길이의 두 개의 반 프레임으로 나뉘어 질 수 있다. 도 4b를 참조하여, 각 반 프레임 안에서 SS/PBCH 블록이 전송되는 슬롯에 대해 설명한다. SS/PBCH 블록이 전송되는 슬롯은 케이스 A, B, C, D, E 중 어느 하나일 수 있다. 케이스 A에서 서브캐리어 간격은 15kHz이고, SS/PBCH 블록의 시작 시점은 $\{2, 8\} + 14*n$ 번째 심볼이다. 이때, 3GHz 이하의 캐리어 주파수에서 $n=0, 1$ 일 수 있다. 또한, 3GHz 초과 6GHz 이하의 캐리어 주파수에서 $n=0, 1, 2, 3$ 일 수 있다. 케이스 B에서 서브캐리어 간격은 30kHz이고, SS/PBCH 블록의 시작 시점은 $\{4, 8, 16, 20\} + 28*n$ 번째 심볼이다. 이때, 3GHz 이하의 캐리어 주파수에서 $n=0$ 일 수 있다. 또한, 3GHz 초과 6GHz 이하의 캐리어 주파수에서 $n=0, 1$ 일 수 있다. 케이스 C에서 서브캐리어 간격은 30kHz이고, SS/PBCH 블록의 시작 시점은 $\{2, 8\} + 14*n$ 번째 심볼이다. 이때, 3GHz 이하의 캐리어 주파수에서 $n=0, 1$ 일 수

있다. 또한, 3GHz 초과 6GHz 이하의 캐리어 주파수에서 $n=0, 1, 2, 3$ 일 수 있다. 케이스 D에서 서브캐리어 간격은 120kHz이고, SS/PBCH 블록의 시작 시점은 $\{4, 8, 16, 20\} + 28*n$ 번째 심볼이다. 이때, 6GHz 이상의 캐리어 주파수에서 $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18$ 일 수 있다. 케이스 E에서 서브캐리어 간격은 240kHz이고, SS/PBCH 블록의 시작 시점은 $\{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\} + 56*n$ 번째 심볼이다. 이때, 6GHz 이상의 캐리어 주파수에서 $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8$ 일 수 있다.

[104] 도 5a 및 도 5b는 3GPP NR 시스템에서의 제어 정보 및 제어 채널 전송을 위한 절차를 도시한다. 도 5a를 참조하면, 기지국은 제어 정보(예, downlink control information, DCI)에 RNTI(radio network temporary identifier)로 마스크(예, XOR 연산)된 CRC(cyclic redundancy check)를 부가할 수 있다(S202). 기지국은 각 제어 정보의 목적/대상에 따라 결정되는 RNTI값으로 CRC를 스크램블 할 수 있다. 하나 이상의 단말들이 사용하는 공통 RNTI는 SI-RNTI(system information RNTI), P-RNTI(paging RNTI), RA-RNTI(random access RNTI), 및 TPC-RNTI(transmit power control RNTI) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 단말-특정 RNTI는 C-RNTI(cell temporary RNTI), 및 CS-RNTI 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이후, 기지국은 채널 인코딩(예, polar coding)을 수행(S204)한 후에 PDCCH 전송을 위해 사용된 자원(들)의 양에 맞게 레이트-매칭(rate-matching)을 할 수 있다(S206). 이후, 기지국은 CCE(control channel element) 기반의 PDCCH 구조에 기반하여 DCI(들)을 다중화 할 수 있다(S208). 또한, 기지국은 다중화된 DCI(들)에 대해 스크램블링, 모듈레이션(예, QPSK), 인터리빙 등의 추가 과정(S210)을 적용한 뒤, 전송하고자 하는 자원에 매핑할 수 있다. CCE는 PDCCH를 위한 기본 자원 단위이며, 하나의 CCE는 복수(예, 6개)의 REG(resource element group)로 구성될 수 있다. 하나의 REG는 복수(예, 12개)의 RE로 구성될 수 있다. 하나의 PDCCH를 위해 사용된 CCE의 개수를 집성 레벨(aggregation level)이라고 정의할 수 있다. 3GPP NR 시스템에서는 1, 2, 4, 8 또는 16의 집성 레벨을 사용할 수 있다. 도 5b는 CCE 집성 레벨과 PDCCH의 다중화에 관한 도면으로, 하나의 PDCCH를 위해 사용된 CCE 집성 레벨의 종류와 그에 따른 제어 영역에서 전송되는 CCE(들)를 나타낸다.

[105] 도 6은 3GPP NR 시스템에서의 PDCCH(physical downlink control channel)가 전송될 수 있는 CORESET(control resource set)을 나타낸 도면이다.

[106] CORESET은 단말을 위한 제어 신호인 PDCCH가 전송되는 시간-주파수 자원이다. 또한, 후술하는 탐색 공간(search space)은 하나의 CORESET에 매핑될 수 있다. 따라서, 단말은 PDCCH 수신을 위해 모든 주파수 대역을 모니터링하는 것이 아니라, CORESET으로 지정된 시간-주파수 영역을 모니터링하여 CORESET에 매핑된 PDCCH를 디코딩 할 수 있다. 기지국은 단말에게 셀 별로 하나 또는 복수의 CORESET을 구성할 수 있다. CORESET은 시간 축으로 최대 3개까지의 연속된 심볼로 구성될 수 있다. 또한, CORESET은 주파수 축으로 연속적인 6개의

PRB들의 단위로 구성될 수 있다. 도 6의 실시 예에서 CORESET#1은 연속적인 PRB들로 구성되어 있고, CORESET#2와 CORESET#3은 불연속적인 PRB들로 구성되어 있다. CORESET은 슬롯 내의 어떤 심볼에도 위치할 수 있다. 예를 들어 도 6의 실시예에서, CORESET#1은 슬롯의 첫번째 심볼에서 시작하고, CORESET#2는 슬롯의 5번째 심볼에서 시작하고, CORESET#9는 슬롯의 9번째 심볼에서 시작한다.

[107] 도 7은 3GPP NR 시스템에서 PDCCH 탐색 공간(search space)을 설정하는 방법을 도시한 도면이다.

[108] 단말에게 PDCCH를 전송하기 위하여 각 CORESET에는 적어도 하나 이상의 탐색 공간(search space)이 존재할 수 있다. 본 발명의 실시예에서 탐색 공간은 단말의 PDCCH가 전송될 수 있는 모든 시간-주파수 자원(이하, PDCCH 후보들)의 집합이다. 탐색 공간은 3GPP NR의 단말이 공통적으로 탐색하여야 하는 공통 탐색 공간(Common search space)과 특정 단말이 탐색하여야 하는 단말-특정 탐색 공간(Terminal-specific or UE-specific search space)를 포함할 수 있다. 공통 탐색 공간에서는 동일 기지국에 속한 셀에서의 모든 단말이 공통적으로 찾으려 설정되어 있는 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. 또한, 단말-특정 탐색 공간은 단말에 따라서 다른 탐색 공간 위치에서 각 단말에 할당된 PDCCH를 모니터링 할 수 있도록 단말 별로 설정될 수 있다. 단말-특정 탐색 공간의 경우, PDCCH가 할당될 수 있는 제한된 제어 영역으로 인해 단말들 간의 탐색 공간이 부분적으로 겹쳐서 할당되어 있을 수 있다. PDCCH를 모니터링 하는 것은 탐색 공간 내의 PDCCH 후보들을 블라인드 디코딩 하는 것을 포함한다. 블라인드 디코딩에 성공한 경우를 PDCCH가 (성공적으로) 검출/수신되었다고 표현하고, 블라인드 디코딩에 실패한 경우를 PDCCH가 미검출/미수신 되었다고 표현하거나, 성공적으로 검출/수신되지 않았다고 표현할 수 있다.

[109] 설명의 편의를 위하여, 하나 이상의 단말에게 하향링크 제어 정보를 전송하기 위해 하나 이상의 단말이 이미 알고 있는 그룹 공통(group common, GC) RNTI로 스크램블된 PDCCH를 그룹 공통(group common, GC) PDCCH 혹은 공통 PDCCH라고 지칭한다. 또한, 하나의 특정 단말에게 상향링크 스케줄링 정보 또는 하향링크 스케줄링 정보를 전송하기 위해 특정 단말이 이미 알고 있는 단말-특정 RNTI로 스크램블된 PDCCH를 단말-특정 PDCCH라고 지칭한다. 상기 공통 PDCCH는 공통 탐색 공간에 포함될 수 있고, 단말-특정 PDCCH는 공통 탐색 공간 또는 단말-특정 PDCCH에 포함될 수 있다.

[110] 기지국은 PDCCH를 통해 전송 채널인 PCH(paging channel) 및 DL-SCH(downlink-shared channel)의 자원할당과 관련된 정보(즉, DL Grant) 또는 UL-SCH(uplink-shared channel)의 자원할당과 HARQ(hybrid automatic repeat request)와 관련된 정보(즉, UL grant)를 각 단말 또는 단말 그룹에게 알려줄 수 있다. 기지국은 PCH 전송블록 및 DL-SCH 전송블록을 PDSCH를 통해 전송할 수 있다. 기지국은 특정한 제어 정보 또는 특정한 서비스 데이터를 제외한 데이터를 PDSCH를

통해 전송할 수 있다. 또한, 단말은 특정한 제어 정보 또는 특정한 서비스 데이터를 제외한 데이터를 PDSCH를 통해 수신할 수 있다.

[111] 기지국은 PDSCH의 데이터가 어떤 단말(하나 또는 복수의 단말)에게 전송되는지, 해당 단말이 어떻게 PDSCH 데이터를 수신하고 디코딩을 해야 하는지에 대한 정보를 PDCCH에 포함시켜 전송할 수 있다. 예를 들어, 특정 PDCCH를 통해 전송되는 DCI가 "A"라는 RNTI로 CRC 마스킹 되어 있고, 그 DCI가 "B"라는 무선 자원(예, 주파수 위치)에 PDSCH가 할당되어 있음을 지시하고, "C"라는 전송 형식 정보(예, 전송 블록 사이즈, 변조 방식, 코딩 정보 등)를 지시한다고 가정한다. 단말은 자신이 가지고 있는 RNTI 정보를 이용하여 PDCCH를 모니터링 한다. 이 경우, "A" RNTI를 사용하여 PDCCH를 블라인드 디코딩하는 단말이 있다면, 해당 단말은 PDCCH를 수신하고, 수신한 PDCCH의 정보를 통해 "B"와 "C"에 의해 지시되는 PDSCH를 수신한다.

[112] 표 3은 무선 통신 시스템에서 사용되는 PUCCH(physical uplink control channel)의 일 실시예를 나타낸다.

[113] [표3]

PUCCH format	Length in OFDM symbols	Number of bits
0	1 - 2	≤2
1	4 - 14	≤2
2	1 - 2	>2
3	4 - 14	>2
4	4 - 14	>2

[114] PUCCH는 다음의 상향링크 제어 정보(uplink control information, UCI)를 전송하는데 사용될 수 있다.

[115] - SR(Scheduling Request): 상향링크 UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다.

[116] - HARQ-ACK: (DL SPS release를 지시하는) PDCCH에 대한 응답 및/또는 PDSCH 상의 하향링크 전송블록(transport block, TB)에 대한 응답이다. HARQ-ACK은 PDCCH 혹은 PDSCH를 통해 전송된 정보의 수신 성공 여부를 나타낸다. HARQ-ACK 응답은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(이하, NACK), DTX(Discontinuous Transmission) 또는 NACK/DTX를 포함한다. 여기서, HARQ-ACK이라는 용어는 HARQ-ACK/NACK, ACK/NACK과 혼용된다. 일반적으로 ACK은 비트 값 1로 표현되고 NACK은 비트 값 0으로 표현될 수 있다.

[117] - CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. 기지국이 전송하는 CSI-RS(Reference Signal)에 기반하여 단말이 생성한다. MIMO(Multiple Input Multiple Output)-관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator) 및 PMI(Precoding Matrix Indicator)를 포함한다. CSI는 CSI가 나타내는 정보에 따라 CSI 파트 1과 CSI 파트 2로 나누어질 수 있다.

[118] 3GPP NR 시스템에서는 다양한 서비스 시나리오와 다양한 채널 환경 및 프레임 구조를 지원하기 위하여 다섯 가지 PUCCH 포맷이 사용될 수 있다.

- [119] PUCCH 포맷 0은 1 비트 또는 2 비트 HARQ-ACK 정보 또는 SR을 전달할 수 있는 포맷이다. PUCCH 포맷 0은 시간 축으로 1개 또는 2개의 OFDM 심볼과, 주파수 축으로 1개의 PRB를 통해 전송될 수 있다. PUCCH 포맷 0이 2개의 OFDM 심볼로 전송될 때, 두 심볼에 동일한 시퀀스가 서로 다른 RB로 전송될 수 있다. 이때, 시퀀스는 PUCCH 포맷 0에 사용되는 베이스 시퀀스(base sequence)로부터 사이클릭 쉬프트(cyclic shift, CS)된 시퀀스일 수 있다. 이를 통해 단말은 주파수 다이버시티 게인(diversity gain)을 얻을 수 있다. 구체적으로 단말은 M_{bit} 비트 UCI ($M_{\text{bit}} = 1$ or 2)에 따라 사이클릭 쉬프트(cyclic shift, CS) 값 m_{cs} 을 결정할 수 있다. 또한, 길이 12인 베이스 시퀀스를 정해진 CS 값 m_{cs} 을 기초로 사이클릭 쉬프트한 시퀀스를 1개의 OFDM 심볼 및 1개의 RB의 12개의 RE들에 매핑하여 전송할 수 있다. 단말이 사용 가능한 사이클릭 쉬프트의 수가 12개이고, $M_{\text{bit}} = 1$ 인 경우, 1bit UCI 0과 1은, 각각 사이클릭 쉬프트 값의 차이가 6인 두 개의 사이클릭 쉬프트된 시퀀스에 매핑될 수 있다. 또한, $M_{\text{bit}} = 2$ 인 경우, 2bits UCI 00, 01, 11, 10은, 각각 사이클릭 쉬프트 값의 차이가 3인 네 개의 사이클릭 쉬프트된 시퀀스에 매핑될 수 있다.
- [120] PUCCH 포맷 1은 1 비트 또는 2 비트 HARQ-ACK 정보 또는 SR을 전달할 수 있다. PUCCH 포맷 1은 시간 축으로 연속적인 OFDM 심볼과 주파수 축으로 1개의 PRB를 통해 전송될 수 있다. 여기서 PUCCH 포맷 1이 차지하는 OFDM 심볼의 수는 4~14 중 하나일 수 있다. 더 구체적으로 $M_{\text{bit}} = 1$ 인 UCI는 BPSK로 모듈레이션될 수 있다. 단말은 $M_{\text{bit}} = 2$ 인 UCI를 QPSK(quadrature phase shift keying)로 모듈레이션될 수 있다. 모듈레이션된 복소수 심볼(complex valued symbol) $d(0)$ 에 길이 12인 시퀀스를 곱하여 신호를 얻는다. 이때, 시퀀스는 PUCCH 포맷 0에 사용되는 베이스 시퀀스일 수 있다. 단말은 얻은 신호를 PUCCH 포맷 1이 할당된 짝수 번째 OFDM 심볼에 시간 축 OCC(orthogonal cover code)로 스프레딩(spreading)하여 전송한다. PUCCH 포맷 1은 사용하는 OCC의 길이에 따라 같은 RB로 다중화되는 서로 다른 단말의 최대 수가 정해진다. PUCCH 포맷 1의 홀수 번째 OFDM 심볼들에는 DMRS(demodulation reference signal)가 OCC로 스프레딩되어 매핑될 수 있다.
- [121] PUCCH 포맷 2는 2 비트를 초과하는 UCI를 전달할 수 있다. PUCCH 포맷 2는 시간 축으로 1개 또는 2개의 OFDM 심볼과, 주파수 축으로 1개 또는 복수개의 RB를 통해 전송될 수 있다. PUCCH 포맷 2가 2개의 OFDM 심볼로 전송될 때, 2개의 OFDM 심볼을 통해 동일한 시퀀스가 서로 다른 RB로 전송될 수 있다. 여기에서, 시퀀스는 복수의 모듈레이션된 복소수 심볼 $d(0), \dots, d(M_{\text{symbol}}-1)$ 일 수 있다. 여기에서, M_{symbol} 은 $M_{\text{bit}}/2$ 일 수 있다. 이를 통해 단말은 주파수 다이버시티 게인(diversity gain)을 얻을 수 있다. 더 구체적으로, M_{bit} 비트 UCI ($M_{\text{bit}} > 2$)는 비트-레벨 스크램블링되고, QPSK 모듈레이션되어 1개 또는 2개의 OFDM 심볼(들)의 RB(들)에 매핑된다. 여기서 RB의 수는 1~16 중 하나일 수 있다.

- [122] PUCCH 포맷 3 또는 PUCCH 포맷 4는 2 비트를 초과하는 UCI를 전달할 수 있다. PUCCH 포맷 3 또는 PUCCH 포맷 4는 시간 축으로 연속적인 OFDM 심볼과 주파수 축으로 1개의 PRB를 통해 전송될 수 있다. PUCCH 포맷 3 또는 PUCCH 포맷 4가 차지하는 OFDM 심볼의 수는 4~14 중 하나일 수 있다. 구체적으로 단말은 M_{bit} 비트 UCI ($M_{bit} > 2$)를 $\pi/2$ -BPSK(Binary Phase Shift Keying) 또는 QPSK로 모듈레이션하여 복소수 심볼 $d(0) \sim d(M_{symb}-1)$ 을 생성할 수 있다. 여기서, $\pi/2$ -BPSK를 사용하면 $M_{symb} = M_{bit}$ 이고, QPSK를 사용하면 $M_{symb} = M_{bit}/2$ 이다. 단말은 PUCCH 포맷 3에 블록-단위 스프레딩을 적용하지 않을 수 있다. 다만, 단말은, PUCCH 포맷 4가 2개 혹은 4개의 다중화 용량(multiplexing capacity)를 가질 수 있도록 길이-12짜리의 PreDFT-OCC를 사용하여 1개의 RB(즉, 12 subcarriers)에 블록-단위 스프레딩을 적용할 수 있다. 단말은 스프레딩된 신호를 전송 프리코딩(transmit precoding) (또는 DFT-precoding)하고 각 RE에 매핑하여, 스프레딩된 신호를 전송할 수 있다.
- [123] 이때, PUCCH 포맷 2, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4가 차지하는 RB의 수는 단말이 전송하는 UCI의 길이와 최대 코드 레이트(code rate)에 따라 결정될 수 있다. 단말이 PUCCH 포맷 2를 사용하는 경우, 단말은 PUCCH를 통해 HARQ-ACK 정보 및 CSI 정보를 함께 전송할 수 있다. 만약 단말이 전송할 수 있는 RB의 수가 PUCCH 포맷 2, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4가 사용 가능한 최대 RB의 수보다 클 경우, 단말은 UCI 정보의 우선 순위에 따라 일부 UCI 정보는 전송하지 않고 나머지 UCI 정보만 전송할 수 있다.
- [124] PUCCH 포맷 1, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4가 슬롯 내에서 주파수 호핑(frequency hopping)을 지시하도록 RRC 신호를 통하여 구성될 수 있다. 주파수 호핑이 구성될 때, 주파수 호핑할 RB의 인덱스는 RRC 신호로 구성될 수 있다. PUCCH 포맷 1, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4가 시간 축에서 N개의 OFDM 심볼에 걸쳐 전송될 때, 첫 번째 홉(hop)은 $\text{floor}(N/2)$ 개의 OFDM 심볼을 가지고 두 번째 홉은 $\text{ceil}(N/2)$ 개의 OFDM 심볼을 가질 수 있다.
- [125] PUCCH 포맷 1, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4는 복수의 슬롯에 반복적으로 전송되도록 구성될 수 있다. 이때, PUCCH가 반복적으로 전송되는 슬롯의 개수 K는 RRC 신호에 의해 구성될 수 있다. 반복적으로 전송되는 PUCCH는 각 슬롯 내에서 동일한 위치의 OFDM 심볼에서 시작하고, 동일한 길이를 가져야 한다. 단말이 PUCCH를 전송하여야 하는 슬롯의 OFDM 심볼 중 어느 하나의 OFDM 심볼이라도 RRC 신호에 의해 DL 심볼이라 지시되면, 단말은 PUCCH를 해당 슬롯에서 전송하지 않고 다음 슬롯으로 연기하여 전송할 수 있다.
- [126] 한편, 3GPP NR 시스템에서 단말은 캐리어(또는 셀)의 대역폭보다 작거나 같은 대역폭을 이용하여 송수신을 수행할 수 있다. 이를 위하여 단말은 캐리어의 대역폭 중 일부의 연속적인 대역폭으로 구성된 BWP(bandwidth part)를 구성 받을 수 있다. TDD에 따라 동작하거나 또는 언페어드 스펙트럼(unpaired spectrum)에서 동작하는 단말은 한 캐리어(또는 셀)에 최대 4개의 DL/UL BWP 페어(pairs)를 구

성 받을 수 있다. 또한, 단말은 하나의 DL/UL BWP 페어(pair)를 활성화할 수 있다. FDD에 따라 동작하거나 또는 페어드 스펙트럼(paired spectrum)에서 동작하는 단말은 하향링크 캐리어(또는 셀)에 최대 4개의 DL BWP들을 구성 받을 수 있고 상향링크 캐리어(또는 셀)에 최대 4개의 UL BWP들을 구성 받을 수 있다. 단말은 각 캐리어(또는 셀)마다 하나의 DL BWP와 UL BWP를 활성화할 수 있다. 단말은 활성화된 BWP 이외의 시간-주파수 자원에서 수신하거나 송신하지 않을 수 있다. 활성화된 BWP를 액티브 BWP라 지칭할 수 있다.

- [127] 기지국은 단말이 구성된 BWP 중 활성화된 BWP를 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 지시할 수 있다. DCI를 통해 지시된 BWP는 활성화되고, 다른 구성된 BWP(들)은 비활성화 된다. TDD로 동작하는 캐리어(또는 셀)에서 기지국은 단말의 DL/UL BWP 페어를 바꾸기 위해 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI에 활성화되는 BWP를 지시하는 BPI(bandwidth part indicator)를 포함시킬 수 있다. 단말은 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 수신하고 BPI를 기초로 활성화되는 DL/UL BWP 페어를 식별할 수 있다. FDD로 동작하는 하향링크 캐리어(또는 셀)의 경우, 기지국은 단말의 DL BWP를 바꾸기 위해 PDSCH를 스케줄링하는 DCI에 활성화되는 BWP를 알려주는 BPI를 포함시킬 수 있다. FDD로 동작하는 상향링크 캐리어(또는 셀)의 경우, 기지국은 단말의 UL BWP를 바꾸기 위해 PUSCH를 스케줄링하는 DCI에 활성화되는 BWP를 지시하는 BPI를 포함시킬 수 있다.
- [128] 도 8은 캐리어 집성(carrier aggregation)을 설명하는 개념도이다.
- [129] 캐리어 집성은 무선 통신 시스템이 보다 넓은 주파수 대역을 사용하기 위하여, 단말이 상향링크 자원(또는 컴포넌트 캐리어) 및/또는 하향링크 자원(또는 컴포넌트 캐리어)으로 구성된 주파수 블록 또는 (논리적 의미의) 셀을 복수 개 사용하여 하나의 커다란 논리 주파수 대역으로 사용하는 방법을 의미한다. 하나의 컴포넌트 캐리어는 PCell(Primary cell) 혹은 SCell(Secundary Cell), 혹은 PScell(Primary SCell)이라는 용어로도 지칭될 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 컴포넌트 캐리어라는 용어로 통일하도록 한다.
- [130] 도 8을 참조하면, 3GPP NR 시스템의 일 예시로, 전체 시스템 대역은 최대 16 개의 컴포넌트 캐리어를 포함하고, 각각의 컴포넌트 캐리어는 최대 400 MHz의 대역폭을 가질 수 있다. 컴포넌트 캐리어는 하나 이상의 물리적으로 연속된 서브캐리어를 포함할 수 있다. 도 8에서는 각각의 컴포넌트 캐리어가 모두 동일한 대역폭을 가지는 것으로 도시하였으나, 이는 예시일 뿐이며 각각의 컴포넌트 캐리어는 서로 다른 대역폭을 가질 수 있다. 또한, 각각의 컴포넌트 캐리어는 주파수 축에서 서로 인접하고 있는 것으로 도시되었으나, 상기 도면은 논리적인 개념에서 도시한 것으로서, 각각의 컴포넌트 캐리어는 물리적으로 서로 인접할 수도 있고, 떨어져 있을 수도 있다.
- [131] 각각의 컴포넌트 캐리어에서 서로 다른 중심 주파수가 사용될 수 있다. 또한, 물리적으로 인접한 컴포넌트 캐리어에서 공통된 하나의 중심 주파수가 사용될 수

있다. 도 8의 실시 예에서 모든 컴포넌트 캐리어가 물리적으로 인접하고 있다고 가정하면, 모든 컴포넌트 캐리어에서 중심 주파수 A가 사용될 수 있다. 또한, 각각의 컴포넌트 캐리어가 물리적으로 인접하고 있지 않은 경우를 가정하면, 컴포넌트 캐리어 각각에서 중심 주파수 A, 중심 주파수 B가 사용될 수 있다.

[132] 캐리어 집성으로 전체 시스템 대역이 확장된 경우, 각 단말과의 통신에 사용되는 주파수 대역은 컴포넌트 캐리어 단위로 정의될 수 있다. 단말 A는 전체 시스템 대역인 100 MHz를 사용할 수 있고 다섯 개의 컴포넌트 캐리어를 모두 사용하여 통신을 수행한다. 단말 B₁~B₅는 20 MHz 대역폭만을 사용할 수 있고 하나의 컴포넌트 캐리어를 사용하여 통신을 수행한다. 단말 C₁ 및 C₂는 40 MHz 대역폭을 사용할 수 있고 각각 두 개의 컴포넌트 캐리어를 이용하여 통신을 수행한다. 두 개의 컴포넌트 캐리어는 논리/물리적으로 인접하거나 인접하지 않을 수 있다. 도 8의 실시 예에서는 단말 C₁이 인접하지 않은 두 개의 컴포넌트 캐리어를 사용하고, 단말 C₂가 인접한 두 개의 컴포넌트 캐리어를 사용하는 경우를 나타낸다.

[133] 도 9는 단일 캐리어 통신과 다중 캐리어 통신을 설명하기 위한 도면이다. 특히, 도 9의 (a)는 단일 캐리어의 서브프레임 구조를 도시한 것이고 도 9(b)는 다중 캐리어의 서브프레임 구조를 도시한 것이다.

[134] 도 9의 (a)를 참조하면, 일반적인 무선 통신 시스템은 FDD 모드의 경우 하나의 DL 대역과 이에 대응하는 하나의 UL 대역을 통해 데이터 전송 혹은 수신을 수행할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 시스템은 TDD 모드의 경우 무선 프레임을 시간 도메인에서 상향링크 시간 유닛과 하향링크 시간 유닛으로 구분하고, 상/하향링크 시간 유닛을 통해 데이터 전송 혹은 수신을 수행할 수 있다. 도 9의 (b)를 참조하면, UL 및 DL에 각각 3개의 20MHz 컴포넌트 캐리어(component carrier, CC)들이 모여서 60MHz의 대역폭이 지원될 수 있다. 각각의 CC들은 주파수 도메인에서 서로 인접하거나 비-인접할 수 있다. 도 9의 (b)는 편의상 UL CC의 대역폭과 DL CC의 대역폭이 모두 동일하고 대칭인 경우가 도시되었으나, 각 CC의 대역폭은 독립적으로 정해질 수 있다. 또한, UL CC의 개수와 DL CC의 개수가 다른 비대칭적 캐리어 집성도 가능하다. RRC를 통해 특정 단말에게 할당/구성된 DL/UL CC를 특정 단말의 서빙(serving) DL/UL CC라고 부를 수 있다.

[135] 기지국은 단말의 서빙 CC들 중 일부 또는 전부를 활성화(activate)하거나 일부 CC를 비활성화(deactivate)하여, 단말과 통신을 수행할 수 있다. 기지국은 활성화/비활성화되는 CC를 변경할 수 있으며, 활성화/비활성화되는 CC의 개수를 변경할 수 있다. 기지국이 단말에 이용 가능한 CC를 셀-특정 혹은 단말-특정으로 할당하면, 단말에 대한 CC 할당이 전면적으로 재구성되거나 단말이 핸드오버(handover)하지 않는 한, 일단 할당된 CC 중 적어도 하나는 비활성화되지 않을 수 있다. 단말에게 비활성화되지 않는 하나의 CC를 주 CC(primary CC, PCC) 혹은

PCell(primary cell)이라고 칭하고, 기지국이 자유롭게 활성화/비활성화할 수 있는 CC를 부 CC(secondary CC, SCC) 혹은 SCell(secondary cell)이라고 칭한다.

- [136] 한편, 3GPP NR은 무선 자원을 관리하기 위해 셀(cell)의 개념을 사용한다. 셀은 하향링크 자원과 상향링크 자원의 조합, 즉, DL CC와 UL CC의 조합으로 정의된다. 셀은 DL 자원 단독, 또는 DL 자원과 UL 자원의 조합으로 구성될 수 있다. 캐리어 집성이 지원되는 경우, DL 자원(또는, DL CC)의 캐리어 주파수와 UL 자원(또는, UL CC)의 캐리어 주파수 사이의 링크지(linkage)는 시스템 정보에 의해 지시될 수 있다. 캐리어 주파수는 각 셀 혹은 CC의 중심 주파수를 의미한다. PCC에 대응되는 셀을 PCell로 지칭하고, SCC에 대응되는 셀을 SCell로 지칭한다. 하향링크에서 PCell에 대응하는 캐리어는 DL PCC이고, 상향링크에서 PCell에 대응하는 캐리어는 UL PCC이다. 유사하게, 하향링크에서 SCell에 대응하는 캐리어는 DL SCC이고, 상향링크에서 SCell에 대응하는 캐리어는 UL SCC이다. 단말 성능(capability)에 따라, 서빙 셀(들)은 하나의 PCell과 0 이상의 SCell로 구성될 수 있다. RRC_CONNECTED 상태에 있지만 캐리어 집성이 설정되지 않았거나 캐리어 집성을 지원하지 않는 UE의 경우, PCell로만 구성된 서빙 셀이 단 하나 존재한다.
- [137] 앞서 언급한 바와 같이, 캐리어 집성에서 사용되는 셀이라는 용어는 하나의 기지국 혹은 하나의 안테나 그룹에 의해 통신 서비스가 제공되는 일정 지리적 영역을 지칭하는 셀이라는 용어와 구분된다. 즉, 하나의 컴포넌트 캐리어는 스케줄링 셀, 스케줄드 셀, PCell(Primary cell), SCell(Secondary Cell), 혹은 PScell(Primary SCell)이라는 용어로도 지칭될 수 있다. 다만, 일정 지리적 영역을 지칭하는 셀과 캐리어 집성의 셀을 구분하기 위하여, 본 발명에서는 캐리어 집성의 셀을 CC로 칭하고, 지리적 영역의 셀을 셀이라 칭한다.
- [138] 도 10은 크로스 캐리어 스케줄링 기법이 적용되는 예를 도시하는 도면이다. 크로스 캐리어 스케줄링이 설정된 경우, 제1 CC를 통해 전송되는 제어 채널은 캐리어 지시자 필드(carrier indicator field, CIF)를 이용하여 제1 CC 혹은 제2 CC를 통해 전송되는 데이터 채널을 스케줄링 할 수 있다. CIF는 DCI 내에 포함된다. 다시 말해, 스케줄링 셀(scheduling Cell)이 설정되고, 스케줄링 셀의 PDCCH 영역에서 전송되는 DL 그랜트/UL 그랜트는 피스케줄링 셀(scheduled cell)의 PDSCH/PUSCH를 스케줄링 한다. 즉, 복수의 컴포넌트 캐리어에 대한 검색 영역이 스케줄링 셀의 PDCCH 영역에 존재한다. PCell은 기본적으로 스케줄링 셀이고, 특정 SCell이 상위 계층에 의해 스케줄링 셀로 지정될 수 있다.
- [139] 도 10의 실시예에서는 3개의 DL CC가 병합되었다고 가정한다. 여기서 DL 컴포넌트 캐리어 #0은 DL PCC(혹은, PCell)로 가정하며, DL 컴포넌트 캐리어 #1 및 DL 컴포넌트 캐리어 #2는 DL SCC(혹은, SCell)로 가정한다. 또한, DL PCC가 PDCCH 모니터링 CC로 설정되었다고 가정한다. 단말-특정 (또는 단말-그룹-특정 또는 셀-특정) 상위 계층 시그널링에 의해 크로스캐리어 스케줄링을 구성하지 않으면 CIF가 디스에이블(disable) 되고, 각각의 DL CC는 NR PDCCH 규칙에 따라 CIF 없이 자신의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH만을 전송할 수 있다(논-크

로스-캐리어 스케줄링, 셀프-캐리어 스케줄링). 반면, 단말-특정 (또는 단말-그룹-특정 또는 셀-특정) 상위 계층 시그널링에 의해 크로스캐리어 스케줄링을 구성하면 CIF가 인에이블(enable) 되고, 특정 CC(예, DL PCC)는 CIF를 이용하여 DL CC A의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH뿐만 아니라 다른 CC의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH도 전송할 수 있다(크로스-캐리어 스케줄링). 반면, 다른 DL CC에서는 PDCCH가 전송되지 않는다. 따라서 단말은 단말에게 크로스캐리어 스케줄링이 구성되어있는지의 여부에 따라 CIF를 포함하지 않는 PDCCH를 모니터링 하여 셀프 캐리어 스케줄링된 PDSCH를 수신하거나, CIF를 포함하는 PDCCH를 모니터링 하여 크로스 캐리어 스케줄링 된 PDSCH를 수신한다.

[140] 한편, 도 9 및 도 10은 3GPP LTE-A 시스템의 서브프레임 구조를 예시하고 있으나, 이와 동일 또는 유사한 구성이 3GPP NR 시스템에서도 적용될 수 있다. 다만, 3GPP NR 시스템에서 도 9 및 도 10의 서브프레임은 슬롯으로 대체될 수 있다.

[141] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말과 기지국의 구성을 각각 나타낸 블록도이다.

[142] 본 발명의 실시예에서 단말은 휴대성과 이동성이 보장되는 다양한 종류의 무선 통신 장치 또는 컴퓨팅 장치로 구현될 수 있다. 단말은 UE(User Equipment), STA(Station), MS(Mobile Subscriber) 등으로 지칭될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 기지국은 서비스 지역에 해당하는 셀(예, 매크로 셀, 펌토 셀, 피코 셀 등)을 제어 및 관장하고, 신호 송출, 채널 지정, 채널 감시, 자기 진단, 중계 등의 기능을 수행할 수 있다. 기지국은 gNB(next Generation NodeB) 또는 AP(Access Point) 등으로 지칭될 수 있다.

[143] 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말(100)은 프로세서(110), 통신 모듈(120), 메모리(130), 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150)을 포함할 수 있다.

[144] 먼저, 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 단말(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 단말(100)의 각 유닛들을 포함한 전체 동작을 제어하고, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 여기서, 프로세서(110)는 본 발명에서 설명한 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(110)는 슬롯 구성 정보를 수신하고, 이를 토대로 슬롯의 구성을 판단하고, 판단된 슬롯 구성에 따라 통신을 수행할 수 있다.

[145] 다음으로, 통신 모듈(120)은 무선 통신망을 이용한 무선 통신 및 무선랜을 이용한 무선랜 접속을 수행하는 통합 모듈일 수 있다. 이를 위하여 통신 모듈(120)은 셀룰러 통신 인터페이스 카드(121, 122) 및 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(123)와 같은 복수의 네트워크 인터페이스 카드(network interface card, NIC)를 내장 또는 외장 형태로 구비할 수 있다. 도면에서 통신 모듈(120)은 일체형 통합 모듈로 도시되었지만, 각각의 네트워크 인터페이스 카드는 도면과 달리 회로 구성 또는 용도에 따라 독립적으로 배치될 수 있다.

- [146] 셀룰러 통신 인터페이스 카드(121)는 이동 통신망을 이용하여 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(110)의 명령에 기초하여 제1 주파수 대역에 의한 셀룰러 통신 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 셀룰러 통신 인터페이스 카드(121)는 6GHz 미만의 주파수 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 인터페이스 카드(121)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 6GHz 미만의 주파수 대역의 셀룰러 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다.
- [147] 셀룰러 통신 인터페이스 카드(122)는 이동 통신망을 이용하여 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(110)의 명령에 기초하여 제2 주파수 대역에 의한 셀룰러 통신 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 셀룰러 통신 인터페이스 카드(122)는 6GHz 이상의 주파수 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 인터페이스 카드(122)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 6GHz 이상의 주파수 대역의 셀룰러 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다.
- [148] 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(123)는 비면허 대역인 제3 주파수 대역을 이용하여 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(110)의 명령에 기초하여 비면허 대역의 통신 서비스를 제공한다. 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(123)는 비면허 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들면, 비면허 대역은 2.4GHz, 5GHz, 6GHz, 7GHz 또는 52.6GHz 이상의 대역일 수 있다. 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(123)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 주파수 대역의 비면허 대역 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 혹은 종속적으로 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [149] 다음으로, 메모리(130)는 단말(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 단말(100)이 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 통신을 수행하는데 필요한 소정의 프로그램이 포함될 수 있다.
- [150] 다음으로, 유저 인터페이스(140)는 단말(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 단말(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.
- [151] 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 다양한 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 콘텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다.

- [152] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국(200)은 프로세서(210), 통신 모듈(220) 및 메모리(230)를 포함할 수 있다.
- [153] 먼저, 프로세서(210)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 기지국(200) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 기지국(200)의 각 유닛들을 포함한 전체 동작을 제어하고, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 여기서, 프로세서(210)는 본 발명에서 설명한 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(210)는 슬롯 구성 정보를 시그널링하고, 시그널링한 슬롯 구성에 따라 통신을 수행할 수 있다.
- [154] 다음으로, 통신 모듈(220)은 무선 통신망을 이용한 무선 통신 및 무선랜을 이용한 무선랜 접속을 수행하는 통합 모듈일 수 있다. 이를 위하여 통신 모듈(220)은 셀룰러 통신 인터페이스 카드(221, 222) 및 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(223)와 같은 복수의 네트워크 인터페이스 카드를 내장 또는 외장 형태로 구비할 수 있다. 도면에서 통신 모듈(220)은 일체형 통합 모듈로 도시되었지만, 각각의 네트워크 인터페이스 카드는 도면과 달리 회로 구성 또는 용도에 따라 독립적으로 배치될 수 있다.
- [155] 셀룰러 통신 인터페이스 카드(221)는 이동 통신망을 이용하여 상술한 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(210)의 명령에 기초하여 제1 주파수 대역에 의한 셀룰러 통신 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 셀룰러 통신 인터페이스 카드(221)는 6GHz 미만의 주파수 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 인터페이스 카드(221)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 6GHz 미만의 주파수 대역의 셀룰러 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다.
- [156] 셀룰러 통신 인터페이스 카드(222)는 이동 통신망을 이용하여 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(210)의 명령에 기초하여 제2 주파수 대역에 의한 셀룰러 통신 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 셀룰러 통신 인터페이스 카드(222)는 6GHz 이상의 주파수 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 인터페이스 카드(222)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 6GHz 이상의 주파수 대역의 셀룰러 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다.
- [157] 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(223)는 비면허 대역인 제3 주파수 대역을 이용하여 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(210)의 명령에 기초하여 비면허 대역의 통신 서비스를 제공한다. 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(223)는 비면허 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들면, 비면허 대역은 2.4GHz, 5GHz, 6GHz, 7GHz 또는 52.6GHz 이상의 대역일 수 있다. 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(223)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 주파수 대역의 비

면허 대역 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 혹은 종속적으로 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 통신을 수행할 수 있다.

[158] 도 11에 도시된 단말(100) 및 기지국(200)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 또한, 단말(100)의 일부 구성, 예를 들어 유저 인터페이스(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 단말(100)에 선택적으로 구비될 수 있다. 또한, 유저 인터페이스(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 기지국(200)에 필요에 따라 추가 구비될 수 있다.

[159] 도 12는 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.

[160] 도 12를 참조하면, 도 12의 (a)는 NR의 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타내고, 도 12의 (b)는 NR의 제어 평면 프로토콜 스택을 나타낸다. 이하, SL 동기 신호(Sidelink Synchronization Signal, SLSS) 및 동기화 정보에 대해 설명한다.

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

[162] PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)는 SL 신호 송수신 전에 단말이 가장 먼저 알아야 하는 기본이 되는 (시스템) 정보가 전송되는 (방송) 채널일 수 있다. 예를 들어, 상기 기본이 되는 정보는 SLSS에 관련된 정보, 듀플렉스 모드(Duplex Mode, DM), TDD UL/DL(Time Division Duplex Uplink/Downlink) 구성, 리소스 풀 관련 정보, SLSS에 관련된 애플리케이션의 종류, 서브프레임 오프셋, 방송 정보 등일 수 있다.

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

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

ID(identity)의 값들 중에서 0 내지 167은 네트워크에 의하여 사용되는 값들일 수 있고, 168 내지 335는 네트워크 커버리지 외부에서 사용되는 값들일 수 있다.

[165] 도 13은 V2X 또는 SL 통신을 수행하기 위한 단말 및 기지국의 일 예를 나타낸다.

[166] 도 13을 참조하면, V2X/SL 통신에서 단말이라는 용어는 주로 사용자의 단말을 의미할 수 있다. 하지만, 기지국과 같은 네트워크 장비가 단말 사이의 통신 방식에 따라 신호를 송수신하는 경우, 기지국 또한 일종의 단말로 간주될 수도 있다.

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

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

[169] 도 14는 V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위의 일 예를 나타낸다.

[170] 도 14를 참조하면, 자원 풀은 복수의 자원 단위로 구성될 수 있고, 각 단말은 하나 또는 복수의 자원 단위를 선정하여 자신의 SL 신호 전송에 사용할 수 있다. 자원 풀의 전체 주파수 자원이 개로 분할될 수 있고, 자원 풀의 전체 시간 자원이 개로 분할될 수 있다. 따라서, 총 * 개의 자원 단위가 자원 풀 내에서 정의될 수 있다.

[171] 도 14에 나타난 바와 같이, 하나의 자원 단위(예를 들어, Unit #0)는 주기적으로 반복하여 나타날 수 있다. 또는, 시간 또는 주파수 차원에서의 다이버시티(diversity) 효과를 얻기 위해서, 하나의 논리적인 자원 단위가 맵핑되는 물리적 자원 단위의 인덱스가 시간에 따라 사전에 정해진 패턴으로 변화할 수도 있다. 이러한 자원 단위의 구조에 있어서, 자원 풀이란 SL 신호를 전송하고자 하는 단말이 전송에 사용할 수 있는 자원 단위들의 집합을 의미할 수 있다.

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

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

[174] (2) SL 데이터 채널(Physical Sidelink Shared Channel, PSSCH)은 송신 단말이 사용자 데이터를 전송하는데 사용하는 자원 풀일 수 있다. 만약 동일 자원 단위 상

에서 SL 데이터와 함께 SA가 멀티플렉싱되어 전송되는 경우, SA 정보를 제외한 형태의 SL 데이터 채널만이 SL 데이터 채널을 위한 자원 풀에서 전송될 수 있다. 다시 말해, SA 자원 풀 내의 개별 자원 단위 상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 REs(Resource Elements)는 SL 데이터 채널의 자원 풀에서 여전히 SL 데이터를 전송하기 위해 사용될 수 있다.

- [175] 이하, SL에서 자원 할당(resource allocation)에 대하여 설명한다.
- [176] 도 15는 전송 모드(Transmission Mode)에 따른 단말의 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차의 일 예를 나타낸다.
- [177] 도 15를 참조하면, 도 15의 (a)는 전송 모드 1 또는 전송 모드 3과 관련된 단말 동작을 나타내고, 도 15의 (b)는 전송 모드 2 또는 전송 모드 4와 관련된 단말 동작을 나타낸다.
- [178] 도 15의 (a)를 참조하면, 전송 모드 1/3에서, 기지국은 단말 1에게 PDCCH(보다 구체적으로 DCI(Downlink Control Information))를 통해 자원 스케줄링을 수행하고, 단말 1은 해당 자원 스케줄링에 따라 단말 2와 SL/V2X 통신을 수행한다. 단말 1은 단말 2에게 PSCCH(physical sidelink control channel)을 통해 SCI(sidelink control information)을 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH(physical sidelink shared channel)을 통해 전송할 수 있다. LTE SL의 경우, 전송 모드 1은 일반적인 SL 통신에 적용될 수 있고, 전송 모드 3은 V2X SL 통신에 적용될 수 있다.
- [179] 도 15의 (b)를 참조하면, 전송 모드 2/4에서, 단말은 스스로 자원을 스케줄링할 수 있다. 보다 구체적으로, LTE SL의 경우, 전송 모드 2는 일반적인 SL 통신에 적용되며, 단말이 설정된 자원 풀 내에서 자원을 스스로 선택하여 SL 동작을 수행할 수 있다. 전송 모드 4는 V2X SL 통신에 적용되며, 단말이 센싱/SA 디코딩 과정 등을 거쳐 선택 윈도우 내에서 스스로 자원을 선택한 후 V2X SL 동작을 수행할 수 있다. 단말 1은 단말 2에게 PSCCH를 통해 SCI를 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH를 통해 전송할 수 있다. 이하, 전송 모드를 모드로 약칭할 수 있다. 센싱(sensing) 및 자원 (재)선택과 관련된 절차는 자원 할당 모드 2에서 지원될 수 있다. 상기 센싱 절차는 다른 단말 및/또는 SL 측정으로부터 SCI를 디코딩하는 것으로 정의될 수 있다. 상기 센싱 절차에서 SCI를 디코딩하는 것은 적어도 SCI를 전송하는 단말에 의해 지시되는 SL 자원에 대한 정보를 제공할 수 있다. 해당 SCI가 디코딩 될 때, 상기 센싱 절차는 SL DMRS(Demodulation Reference Signal)를 기반으로 하는 L1 SL RSRP(Reference Signal Received Power) 측정을 사용할 수 있다. 상기 자원 (재)선택 절차는 SL 전송을 위한 자원을 결정하기 위해 상기 센싱 절차의 결과를 사용할 수 있다.
- [180] 도 16은 단말이 신호를 전송하기 위한 전송 자원을 선택하는 방법의 일 예를 나타낸다.
- [181] 도 16을 참조하면, 단말은 센싱 윈도우 내에서 센싱을 통해 다른 단말이 예약한 전송 자원들 또는 다른 단말이 사용하고 있는 자원들을 파악할 수 있고, 선택 원

도우 내에서 이를 배제한 후, 남아 있는 자원들 중 간섭이 적은 자원에서 랜덤하게 자원을 선택할 수 있다.

- [182] 예를 들어, 단말은 센싱 윈도우 내에서, 예약된 자원들의 주기에 대한 정보를 포함하는 PSSCH를 디코딩하고, 상기 PSSCH를 기반으로 주기적으로 결정된 자원들에서 PSSCH RSRP를 측정할 수 있다. 단말은 상기 PSSCH RSRP 값이 임계치를 초과하는 자원들을 선택 윈도우 내에서 제외할 수 있다. 그 후, 단말은 선택 윈도우 내의 남은 자원들 중에서 SL 자원을 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [183] 도 17은 NR 사이드 링크의 세 가지 캐스트 타입의 일 예를 나타낸다.
- [184] 도 17을 참조하면, NR 사이드링크에서는 유니캐스트, 그룹캐스트, 브로드캐스트의 세 가지의 캐스트 타입을 지원한다. 유니캐스트 타입의 SL 통신의 경우, 단말은 다른 단말과 일 대 일 통신을 수행할 수 있다. 그룹캐스트 타입의 SL 통신의 경우, 단말은 자신의 속하는 그룹 내의 하나 이상의 단말과 SL 통신을 수행할 수 있다. 그룹캐스트 타입의 SL 통신의 경우, SL 멀티캐스트 통신, SL 일 대 다(one-to-many) 통신 등으로 대체될 수 있다.
- [185] 이하, SL에서 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 절차에 대하여 설명한다.
- [186] SL 유니캐스트 및 그룹캐스트의 경우, 물리 계층에서의 HARQ 피드백 및 HARQ 컴바이닝(combining)이 지원될 수 있다. 예를 들어, 수신 단말이 자원 할당 모드 1 또는 2로 동작하는 경우, 수신 단말은 PSSCH를 전송 단말로부터 수신할 수 있고, 수신 단말은 PSFCH(Physical Sidelink Feedback Channel)를 통해 SFCI(Sidelink Feedback Control Information) 포맷을 사용하여 PSSCH에 대한 HARQ 피드백을 전송 단말에게 전송할 수 있다.
- [187] 예를 들어, SL HARQ 피드백은 그룹캐스트에 대하여 인에이بل될 수 있다. 즉, non-CBG 동작에서, 두 가지 HARQ 피드백 옵션이 그룹캐스트에 대하여 지원될 수 있다.
- [188] (1) 그룹캐스트 옵션 1: 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSSCH를 디코딩한 이후에, 수신 단말이 상기 PSSCH와 관련된 전송 블록의 디코딩에 실패하면, 수신 단말은 HARQ-NACK을 PSFCH를 통해 전송 단말에게 전송할 수 있다. 반면, 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSSCH를 디코딩하고, 및 수신 단말이 상기 PSSCH와 관련된 전송 블록을 성공적으로 디코딩하면, 수신 단말은 HARQ-ACK을 전송 단말에게 전송하지 않을 수 있다.
- [189] (2) 그룹캐스트 옵션 2: 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSSCH를 디코딩한 이후에, 수신 단말이 상기 PSSCH와 관련된 전송 블록의 디코딩에 실패하면, 수신 단말은 HARQ-NACK을 PSFCH를 통해 전송 단말에게 전송할 수 있다. 그리고, 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSSCH를 디코딩하고, 및 수신 단말이 상기 PSSCH와 관련된 전송 블록을 성공적으로 디코딩하면, 수신 단말은 HARQ-ACK을 PSFCH를 통해 전송 단말에게 전송할 수 있다.
- [190] 한편, 예를 들어, 높은 신뢰도의 요구 사항을 가지는 서비스 또는 상대적으로 높은 신뢰도의 요구 사항을 가지는 서비스와 관련된 SL 통신의 경우, 단말의 SL

HARQ 피드백 동작 및/또는 메커니즘이 유용할 수 있다. 예를 들어, 높은 신뢰도의 요구 사항을 가지는 서비스와 관련된 SL 통신의 경우, 상기 서비스를 수신한 단말이 상기 서비스를 전송한 단말에게 SL HARQ 피드백을 전송하는 동작이 상기 높은 신뢰도의 요구 사항을 만족시키는데 유용할 수 있다.

[191] HARQ 피드백 자원은 HARQ 피드백 전송 자원 및/또는 HARQ 피드백 수신 자원을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 HARQ 피드백 전송 자원은 HARQ 피드백의 전송을 위한 자원 및/또는 HARQ 피드백의 전송과 관련된 자원을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 HARQ 피드백 수신 자원은 HARQ 피드백의 수신을 위한 자원 및/또는 HARQ 피드백의 수신과 관련된 자원을 포함할 수 있다.

[192] PSSCH 자원은 PSSCH 전송 자원 및/또는 PSSCH 수신 자원을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 PSSCH 전송 자원은 PSSCH의 전송을 위한 자원 및/또는 PSSCH의 전송과 관련된 자원을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 PSSCH 수신 자원은 PSSCH의 수신을 위한 자원 및/또는 PSSCH의 수신과 관련된 자원을 포함할 수 있다.

[193] PSCCH 자원은 PSCCH 전송 자원 및/또는 PSSCH 수신 자원을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 PSCCH 전송 자원은 PSCCH의 전송을 위한 자원 및/또는 PSCCH의 전송과 관련된 자원을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 PSCCH 수신 자원은 PSCCH의 수신을 위한 자원 및/또는 PSCCH의 수신과 관련된 자원을 포함할 수 있다.

[194] 상기 자원은 시간 영역 자원(time domain resource), 주파수 영역 자원(frequency domain resource), 및/또는 코드 영역 자원(code domain resource) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[195] 자원 충돌이 단말의 PSSCH 전송, PSCCH 전송 및/또는 HARQ 피드백 전송 중 적어도 어느 하나에서 발행하는 경우, 단말의 SL HARQ 피드백 절차 및/또는 동작은 올바르게 동작하기 어려울 수 있다. 예를 들어, 자원 충돌이 단말의 PSSCH 전송, PSCCH 전송 및/또는 HARQ 피드백 전송 중 적어도 어느 하나에서 발행하는 경우, 단말의 전반적인 SL HARQ 피드백 절차 및/또는 동작은 정확하게 수행되기 어려울 수 있다.

[196] 수신 단말이 PSSCH를 성공적으로 수신하였으나, 자원 충돌로 인해 HARQ 피드백(예를 들어, HARQ ACK) 상에 에러가 발생된 경우, 전송 단말은 불필요하게 수신 단말에게 상기 PSSCH를 재전송해야 할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말이 PSSCH의 수신에 실패하고 및 HARQ 피드백이 자원 충돌로 인해 전송 단말에게 전달되지 못한 경우, SL 통신 관련 신뢰도 또는 성능이 저하될 수 있다. 예를 들어, 수신 단말이 전송 단말로부터 전송된 PSCCH 및/또는 PSSCH의 수신에 실패하고, 및 PSCCH 및/또는 PSSCH에 대응하는 HARQ NACK이 자원 충돌로 인해 전송 단말에게 올바르게 전달되지 못한 경우, SL 통신 관련 신뢰도 또는 성능이 저하될 수 있다. 따라서, HARQ 피드백 자원은 복수의 단말 사이에서 충돌되지 않도록 또는 충돌을 최소화하도록 결정될 필요가 있다.

- [197] 전송 단말은 PSCCH 및/또는 PSSCH를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 PSCCH 자원 및/또는 PSSCH 자원을 이용하여 SL 정보를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 상기 SL 정보는 SL 제어 정보, SL 데이터, SL 패킷, SL TB(Transport Block), SL 메시지 및/또는 SL 서비스 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [198] 수신 단말은 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있다. 부가적으로, 예를 들어, 전송 단말은 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있다.
- [199] 상기 HARQ 피드백 자원은 상기 PSSCH와 연관 관계 또는 링크지를 가지도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 HARQ 피드백 자원은 시간 영역 자원(time domain resource), 주파수 영역 자원(frequency domain resource), 및/또는 코드 영역 자원(code domain resource) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 HARQ 피드백 자원의 위치는 연동된 PSSCH 자원과 연관 관계 또는 링크지를 가지도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 HARQ 피드백 자원의 위치는 연동된 PSSCH 자원의 위치와 사전에 정의된 함수를 기반으로 연관 관계 또는 링크지를 가지도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 HARQ 피드백 자원은 상기 PSSCH와 관련된 시간 영역에 대한 정보, 상기 PSSCH와 관련된 주파수 영역에 대한 정보, 및/또는 상기 PSSCH와 관련된 코드 영역에 대한 정보 중 적어도 어느 하나를 기반으로 결정될 수 있다.
- [200] 그리고/또는, 예를 들어, 상기 HARQ 피드백 자원은 상기 PSCCH와 연관 관계 또는 링크지를 가지도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 HARQ 피드백 자원의 위치는 연동된 PSCCH 자원과 연관 관계 또는 링크지를 가지도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 HARQ 피드백 자원의 위치는 연동된 PSCCH 자원의 위치와 사전에 정의된 함수를 기반으로 연관 관계 또는 링크지를 가지도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 HARQ 피드백 자원은 상기 PSCCH와 관련된 시간 영역에 대한 정보, 상기 PSCCH와 관련된 주파수 영역에 대한 정보, 및/또는 상기 PSCCH와 관련된 코드 영역에 대한 정보 중 적어도 어느 하나를 기반으로 결정될 수 있다.
- [201] 상기 HARQ 피드백 자원은 PSSCH 전송 및/또는 PSCCH 전송에 사용되는 주파수 자원의 부분집합(subset) 형태로 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 HARQ 피드백 자원의 주파수 영역은 연동된 PSSCH 자원 및/또는 PSCCH 자원의 주파수 영역의 부분집합 형태로 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 HARQ 피드백 자원의 주파수 영역은 PSSCH 자원 및/또는 PSCCH 자원의 주파수 영역에 포함될 수 있다.
- [202] 도 18은 NR 사이드 링크에서 HARQ 피드백을 전송하기 위한 자원의 일 예를 나타낸다.
- [203] 도 18을 참조하면, 전송 단말은 4개의 서브채널을 통해 PSCCH 및/또는 PSSCH를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 이 경우, 상기 PSCCH 및/또는 PSSCH와 관련된 HARQ 피드백 자원의 주파수 영역은 전송 단말이 PSCCH 및/또는 PSSCH를 전송하기 위해 사용하는 주파수 자원의 부분집합일 수 있다.

- [204] HARQ 피드백 자원과 PSSCH 자원 사이의 시간 갭(time gap)이 설정될 수 있다. 그리고/또는, 예를 들어, HARQ 피드백 자원과 PSCCH 자원 사이의 시간 갭(time gap)이 설정될 수 있다. 예를 들어, 단말의 디코딩 능력(decoding capability) 및/또는 지연 요구 사항(예를 들어, V2X 메시지 및/또는 서비스 관련 지연 요구 사항) 등을 고려하여, 시간 갭이 수신 단말의 PSSCH 및/또는 PSCCH 수신 시점과 상기 수신 단말의 HARQ 피드백 전송 시점 사이에 설정될 수 있다. 예를 들어, 단말의 디코딩 능력 및/또는 지연 요구 사항 등을 고려하여, 시간 갭이 전송 단말의 HARQ 피드백 수신 시점과 상기 전송 단말의 PSSCH 및/또는 PSCCH (재)전송 시점 사이에 설정될 수 있다.
- [205] 상기 시간 갭은 자원 풀 내에서 공통적으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 시간 갭은 자원 풀 내에서 상이한 단말 간에 공통적으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 시간 갭은 상기 전송 단말 및 상기 수신 단말에게 공통적으로 설정될 수 있다. 따라서, 단말은 HARQ 피드백 자원을 간단하게 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 시간 갭은 자원 풀 특정적으로 설정될 수 있다.
- [206] 상기 시간 갭은 자원 풀 상에 공존하는 서비스의 지연 버짓(latency budget) 중에서, 가장 작은 값보다 작거나 및/또는 동일하게 설정 또는 지정될 수 있다. 예를 들어, 서비스 A 및 서비스 B가 자원 풀 상에 공존하고 및 서비스 A의 지연 버짓이 서비스 B의 지연 버짓보다 작은 경우, 상기 시간 갭은 상기 서비스 A의 지연 버짓보다 작거나 같은 값으로 설정 또는 지정될 수 있다.
- [207] 자원 풀, 서비스의 타입, 서비스의 우선 순위, 캐스트의 타입, 및/또는 서비스의 QoS 요구 사항 특정적으로 설정된 TB(Transport Block) 관련 최대 재전송 횟수가 자원 풀 상의 (관련) 서비스에 대해 지연 버짓 내에서 (모두) 지원/수행될 수 있도록, 상기 시간 갭이 지정될 수 있다. 예를 들어, 상기 최대 재전송 횟수는 초기 전송을 포함한 최대 허용 재전송 횟수일 수 있다.
- [208] 상기 시간 갭은 단말의 디코딩 능력 중에서, 가장 큰 값보다 크거나 및/또는 동일하게 설정 또는 지정될 수 있다. 여기서, 예를 들어, 상기 디코딩 능력은 상기 단말의 PSSCH 수신 종료/끝 시점부터 상기 단말의 PSFCH 전송 시작 시점까지 필요한 단말의 프로세싱 시간일 수 있다. 그리고/또는, 예를 들어, 상기 디코딩 능력은 상기 단말의 PSCCH 수신 종료/끝 시점부터 상기 단말의 PSFCH 전송 시작 시점까지 필요한 단말의 프로세싱 시간일 수 있다. 예를 들어, 상기 시간 갭은 자원 풀 내 단말의 디코딩 능력 중에서, 가장 큰 값보다 크거나 및/또는 동일하게 설정 또는 지정될 수 있다. 예를 들어, 단말 A, 단말 B 및 단말 C가 자원 풀 내에서 SL 통신을 수행하고 및 단말 A의 디코딩 능력이 가장 좋지 않은 경우, 상기 시간 갭은 단말 A의 PSSCH 및/또는 PSCCH 수신 종료/끝 시점부터 단말 A의 PSFCH 전송 시작 시점까지 요구되는 프로세싱 시간보다 크거나 같은 값으로 설정 또는 지정될 수 있다.
- [209] 상기 시간 갭은 서비스의 타입, 서비스의 우선 순위, SL 통신의 타입, 서비스와 관련된 세션, 서비스와 관련된 PPPP, 서비스와 관련된 PPPR, 서비스와 관련된 타

갯 BLER(Block Error Rate), 서비스와 관련된 타겟 SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio), 서비스와 관련된 지연 버짓, 및/또는 단말 능력 별로 상이하게 또는 독립적으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 시간 갯은 자원 풀 내에서 서비스의 타입, 서비스의 우선 순위, SL 통신의 타입, 서비스와 관련된 세션, 서비스와 관련된 PPPP, 서비스와 관련된 PPPR, 서비스와 관련된 타겟 BLER, 서비스와 관련된 타겟 SINR, 서비스와 관련된 지연 버짓, 및/또는 단말 능력 별로 상이하게 또는 독립적으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 SL 통신의 타입은 유니캐스트, 그룹캐스트 및/또는 브로드캐스트 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [210] 수신 단말은 HARQ 피드백을 전송 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말은 상기 PSCCH 및/또는 PSSCH에 대응하는 HARQ 피드백을 전송 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말은 상기 PSCCH 자원 및/또는 PSSCH 자원을 기반으로 결정된 HARQ 피드백 자원을 이용하여 상기 HARQ 피드백을 전송 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 상기 PSCCH 자원 및/또는 PSSCH 자원을 기반으로 결정된 HARQ 피드백 자원 상에서 HARQ 피드백을 수신 단말로부터 수신할 수 있다.
- [211] 수신 단말이 PSCCH 및/또는 PSSCH를 성공적으로 수신한 경우, 상기 HARQ 피드백은 HARQ ACK일 수 있다. 예를 들어, 수신 단말이 PSCCH 및/또는 PSSCH를 수신하는 것에 실패한 경우, 상기 HARQ 피드백은 HARQ NACK 및/또는 DTX(discontinuous detection) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [212] 그룹 내의 복수의 단말이 서로 SL 통신을 수행하는 그룹캐스트의 경우, HARQ 피드백 자원은 두 가지 형태로 구현될 수 있다.
- [213] (1) 옵션 A: 공통적인 HARQ 피드백 자원이 수신 단말 사이에 설정될 수 있다. 예를 들어, 전송 단말이 PSSCH 및/또는 PSCCH를 복수의 수신 단말에게 전송한 경우, HARQ 피드백 자원은 상기 PSSCH 및/또는 PSCCH를 수신한 복수의 수신 단말에 대하여 공통적으로 설정될 수 있다.
- [214] (2) 옵션 B: 서로 다른 또는 독립적인 HARQ 피드백 자원이 수신 단말 사이에 설정될 수 있다. 예를 들어, 각각의 수신 단말 별로 또는 하나 이상의 수신 단말을 포함하는 서브 그룹 별로, 서로 다른 또는 독립적인 HARQ 피드백 자원이 설정될 수 있다. 예를 들어, 전송 단말이 PSSCH 및/또는 PSCCH를 복수의 수신 단말에게 전송한 경우, 서로 다른 또는 독립적인 HARQ 피드백 자원이 상기 PSSCH 및/또는 PSCCH를 수신한 복수의 수신 단말 또는 복수의 서브 그룹에 대하여 각각 설정될 수 있다.
- [215] 옵션 A는 상기 그룹캐스트 옵션 1에 대하여만 한정적으로 적용될 수 있다. 예를 들어, 그룹캐스트 옵션 1에서, 복수의 수신 단말은 PSCCH 및/또는 PSSCH의 수신에 실패한 경우에만, 복수의 수신 단말에 대하여 공통적으로 설정된 HARQ 피드백 자원을 이용하여 HARQ NACK을 전송 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 상기 HARQ NACK은 SFN(Single Frequency Network) 형태로 구현될 수 있다. 이 경우, 전송 단말은 복수의 수신 단말에 의해 전송된 HARQ NACK을 분리하여

수신하지 못할 수 있다. 따라서, 전송 단말은 어떤 수신 단말이 HARQ NACK을 전송했는지 알지 못할 수 있다. 하지만, 전송 단말은 복수의 수신 단말 중에서 적어도 하나의 수신 단말이 HARQ NACK을 전송한 것을 알 수 있고, 전송 단말은 PSCCH 및/또는 PSSCH를 복수의 수신 단말에게 재전송할 수 있다.

- [216] 옵션 A의 경우, 유니캐스트 관련 HARQ 피드백 자원 구조가 재이용될 수 있다. 그리고/또는, 예를 들어, 옵션 A의 경우, HARQ 피드백 자원과 관련된 오버헤드가 감소될 수 있다. 반면, 옵션 A의 경우, 전송 단말이 DTX를 판별/인지하지 못하는 한계가 있을 수 있다. 예를 들어, 전송 단말이 PSSCH 및/또는 PSCCH를 수신 단말에게 전송한 경우, 수신 단말은 PSSCH를 스케줄링하는 PSCCH의 수신에 실패할 수 있다. 이 경우, 옵션 A에 따르면, 상기 수신 단말은 HARQ NACK을 전송 단말에게 전송하지 않을 수 있다. 따라서, 전송 단말이 상기 수신 단말이 PSSCH를 성공적으로 수신한 것으로 오인하는 문제가 발생할 수 있다.
- [217] 옵션 B의 경우, 복수의 수신 단말을 포함하는 그룹 내에서, 서로 다른 또는 독립적인 HARQ 피드백 자원이 수신 단말 별로 또는 서브 그룹 별로 할당될 수 있다. 여기서, 예를 들어, 옵션 B에 따르면, 상기 그룹에 포함된 수신 단말의 개수 또는 서브 그룹의 개수가 많아질수록, 더 많은 양의 HARQ 피드백 자원이 요구될 수 있다. 예를 들어, N 개의 수신 단말을 포함하는 그룹의 경우, N-1 개의 HARQ 피드백 자원이 요구될 수 있다. 예를 들어, 옵션 B는 상기 그룹캐스트 옵션 2에 대하여만 한정적으로 적용될 수 있다.
- [218] 도 19는 그룹캐스트 SL 통신에서, 단말이 HARQ 피드백을 송수신하는 절차의 일 예를 나타낸다.
- [219] 도 19에서 N 개의 단말이 그룹 내에 포함된다고 가정한다. 예를 들어, 상기 그룹은 그룹캐스트 SL 통신과 관련된 그룹일 수 있다. 예를 들어, 도 19의 실시 예는 상기 옵션 B에 대하여 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 19의 실시 예는 상기 그룹캐스트 옵션 2에 대하여 적용될 수 있다.
- [220] 도 19를 참조하면, 전송 단말은 PSCCH 및/또는 PSSCH를 그룹 내의 복수의 수신 단말에게 전송할 수 있다(S1910). 예를 들어, 전송 단말은 PSCCH 자원 및/또는 PSSCH 자원을 이용하여 SL 정보를 그룹 내의 복수의 수신 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 상기 SL 정보는 SL 제어 정보, SL 데이터, SL 패킷, SL TB(Transport Block), SL 메시지 및/또는 SL 서비스 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [221] PSCCH 및/또는 PSSCH를 수신한 복수의 수신 단말은 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있다(S1920). 부가적으로, 예를 들어, 전송 단말은 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있다.
- [222] 상기 그룹이 생성되는 경우, 상기 그룹 내부에서 사용되는 식별자(이하, GUE_ID)가 단말 별로 할당될 수 있다. 예를 들어, 상기 그룹이 생성되는 경우, GUE_ID가 서브 그룹 별로 할당될 수 있다. 예를 들어, GUE_ID는 특정 단말이 생성하여 그룹 내의 단말들에게 전달할 수 있다. 예를 들어, 상기 특정 단말은

GO(Group Owner) 단말일 수 있다. 예를 들어, GUE_ID는 네트워크 또는 기지국으로부터 설정되거나, 사전에 설정될 수 있다. 예를 들어, GUE_ID는 단말에 대하여 미리 정의될 수 있다. 예를 들어, GUE_ID는 상기 그룹 내에 복수의 단말에 대하여 상이하게 할당될 수 있다. 예를 들어, GUE_ID는 상기 그룹 내에 복수의 서브 그룹에 대하여 상이하게 할당될 수 있다.

- [223] 복수의 수신 단말은 자신의 GUE_ID를 기반으로 HARQ 피드백 자원을 각각 결정할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말 1은 자신에게 할당된 GUE_ID를 이용하여 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있고, 수신 단말 2는 자신에게 할당된 GUE_ID를 이용하여 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있으며, 수신 단말 N-1은 자신에게 할당된 GUE_ID를 이용하여 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있다. 따라서, HARQ 피드백 자원은 그룹 내의 복수의 수신 단말에 대하여 상이하게 결정될 수 있다.
- [224] 전송 단말을 제외한 나머지 단말(예를 들어, 수신 단말)은 복수의 HARQ 피드백 자원(예를 들어, N-1 개의 HARQ 피드백 자원, N은 그룹 내의 단말의 개수)을 GUE_ID의 오름차순에 따라 순차적으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말을 제외한 나머지 단말(예를 들어, 수신 단말)은 복수의 HARQ 피드백 자원(예를 들어, N-1 개의 HARQ 피드백 자원)을 GUE_ID의 내림차순에 따라 순차적으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말을 제외한 나머지 단말(예를 들어, 수신 단말)은 복수의 HARQ 피드백 자원(예를 들어, N-1 개의 HARQ 피드백 자원)을 사전에 설정된 함수/규칙을 기반으로 도출된 GUE_ID의 순서에 따라 순차적으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 상기 복수의 HARQ 피드백 자원은 사전에 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 전송 단말은 PSSCH 및/또는 PSCCH를 복수의 수신 단말에게 전송한 단말일 수 있다.
- [225] 전송 단말을 제외한 나머지 서브 그룹은 복수의 HARQ 피드백 자원을 GUE_ID의 오름차순에 따라 순차적으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말을 제외한 나머지 서브 그룹은 복수의 HARQ 피드백 자원을 GUE_ID의 내림차순에 따라 순차적으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말을 제외한 나머지 서브 그룹은 복수의 HARQ 피드백 자원을 사전에 설정된 함수/규칙을 기반으로 도출된 GUE_ID의 순서에 따라 순차적으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 상기 복수의 HARQ 피드백 자원은 사전에 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 전송 단말은 PSSCH 및/또는 PSCCH를 복수의 수신 단말에게 전송한 단말일 수 있다.
- [226] 이후, 복수 개의 단말 각각은 결정된 HARQ 피드백 자원을 이용하여 전송 단말에게 HARQ 피드백을 전송할 수 있다(S1930).
- [227] 도 20은 PSCCH 및/또는 PSSCH에 대한 HARQ 피드백을 송수신하기 위한 절차의 일 예를 나타낸다.
- [228] 도 20을 참조하면, 복수의 수신 단말은 HARQ 피드백을 전송 단말에게 각각 전송할 수 있다. 예를 들어, 복수의 수신 단말은 상기 PSCCH 및/또는 PSSCH에 대응하는 HARQ 피드백을 전송 단말에게 각각 전송할 수 있다. 복수의 수신 단말은

상기 PSCCH 자원 및/또는 PSSCH 자원을 기반으로 결정된 HARQ 피드백 자원을 이용하여 상기 HARQ 피드백을 전송 단말에게 각각 전송할 수 있다.

[229] 수신 단말이 PSCCH 및/또는 PSSCH를 성공적으로 수신한 경우, 상기 HARQ 피드백은 HARQ ACK일 수 있다. 예를 들어, 수신 단말이 PSCCH 및/또는 PSSCH를 수신하는 것에 실패한 경우, 상기 HARQ 피드백은 HARQ NACK 및/또는 DTX(discontinuous detection) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[230] 단말은 SL 채널 상의 참조 신호를 기반으로 도출/획득된 SL 경로 손실 값, SL 채널 상의 참조 신호를 기반으로 도출/획득된 SL RSRP 값, SL 채널 상의 참조 신호를 기반으로 도출/획득된 SL RSRQ 값, 개루프 전력 제어 파라미터, 및/또는 페루프 전력 제어 파라미터 중 적어도 어느 하나를 기반으로 HARQ 피드백 전송 전력을 결정할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말이 참조 신호를 SL 채널을 통해 수신 단말에게 전송하는 경우, 수신 단말은 SL 채널 상의 참조 신호를 기반으로 도출/획득된 SL 경로 손실 값, SL 채널 상의 참조 신호를 기반으로 도출/획득된 SL RSRP 값, SL 채널 상의 참조 신호를 기반으로 도출/획득된 SL RSRQ 값, 개루프 전력 제어 파라미터, 및/또는 페루프 전력 제어 파라미터 중 적어도 어느 하나를 기반으로 HARQ 피드백 전송 전력을 결정할 수 있다.

[231] 상기 SL 채널 상의 참조 신호는 사전에 정의될 수 있다. 기 SL 채널 상의 참조 신호는 PSSCH 상에서 전송되는 DMRS(즉, PSSCH DMRS) 또는 PSCCH 상에서 전송되는 DMRS(즉, PSCCH DMRS)일 수 있다. 상기 SL 채널 상의 참조 신호는 PSSCH 상에서 전송되는 CSI-RS일 수 있다. 기 SL 채널 상의 참조 신호는 SL 채널의 품질 추정(예를 들어, CQI, PMI, RI)에 사용되는 참조 신호일 수 있다. 예를 들어, 상기 SL 채널 상의 참조 신호는 SL 경로 손실 값, SL RSRP 값 및/또는 SL RSRQ 값 중 적어도 어느 하나의 측정에 사용되는 참조 신호일 수 있다.

[232] 기 SL 경로 손실은 전송 단말과 수신 단말 사이의 링크에 대한 경로 손실일 수 있다. 예를 들어, 개루프 전력 제어 파라미터 및/또는 페루프 전력 제어 파라미터는 사전에 설정될 수 있다. 예를 들어, 개루프 전력 제어 파라미터는 P_0 및/또는 α 값을 포함할 수 있다.

[233] P_0 는 패킷/메시지 전송 관련 타겟 에러율(예를 들어, BLER(Block Error Rate), FER(Frame Error Rate))을 평균적으로 만족시키기 위한 전력 제어 파라미터일 수 있다. 그리고/또는, 예를 들어, P_0 는 전송 단말과 수신 단말 사이의 평균 수신 SINR과 관련된 전력 제어 파라미터일 수 있다. 예를 들어, P_0 는 단말, 자원 풀, 서비스의 타입, 서비스의 우선 순위, 서비스와 관련된 QoS 요구 사항, SL 전송에 사용되는 (주파수) 자원 크기, SL 전송에 사용되는 MCS 값, 자원 풀 관련 혼잡 레벨(예, CBR), 및/또는 캐스트의 타입에 특징적인 전력 제어 파라미터일 수 있다. 예를 들어, HARQ 피드백 전송 전력이 SL RSRP 및/또는 SL RSRQ 값/범위 기반으로 계산/도출될 경우, (사전에 설정된) SL RSRP 및/또는 SL RSRQ 값/범위 별로 상이한 P_0 값/범위가 맵핑/설정될 수 있다.

- [234] HARQ 피드백 전송 전력이 SL 경로 손실을 기반으로 도출/계산될 때, 알파 값은 (측정된) 경로 손실 보상에 적용되는 가중치일 수 있다. 그리고/또는, HARQ 피드백 전송 전력이 SL RSRP 및/또는 SL RSRQ 값/범위를 기반으로 계산/도출될 때, 알파 값은 (측정된) SL RSRP 및/또는 SL RSRQ 값/범위에 적용되는 가중치일 수 있다. 그리고/또는, HARQ 피드백 전송 전력이 SL RSRP 및/또는 SL RSRQ 값/범위를 기반으로 계산/도출될 때, 알파 값은 (측정된) SL RSRP 및/또는 SL RSRQ 값/범위 별로 맵핑/설정된 HARQ 피드백 전송 전력에 적용되는 가중치일 수 있다. 여기서, 알파 값/범위는 단말, 자원 풀, 서비스의 타입, 서비스의 우선 순위, 서비스와 관련된 QoS 요구 사항, SL 전송에 사용되는 (주파수) 자원 크기, SL 전송에 사용되는 MCS 값, 자원 풀 관련 혼잡 레벨 (예, CBR), 및/또는 캐스트의 타입에 특정적으로 설정될 수 있다. HARQ 피드백 전송 전력이 SL RSRP 및/또는 SL RSRQ 값/범위 기반으로 계산/도출될 경우, (사전에 설정된) SL RSRP 및/또는 SL RSRQ 값/범위 별로 상이한 알파 값/범위가 맵핑/설정될 수 있다.
- [235] HARQ 피드백 전송 전력이 SL RSRP 및/또는 SL RSRQ 값/범위 기반으로 계산/도출될 경우, (사전에 설정된) SL RSRP 및/또는 SL RSRQ 값/범위 별로 상이한 오프셋 값/범위가 맵핑/설정될 수 있다. SL RSRP 및/또는 SL RSRQ를 측정한 단말은 (사전에 설정된 정규화된 혹은 명목적인) SL (HARQ 피드백) (최대) 전송 전력에 상기 SL RSRP 값 및/또는 SL RSRQ 값과 관련된 오프셋을 적용하여, 최종 HARQ 피드백 전송 전력을 결정할 수 있다. 여기서, 예를 들어, 오프셋 값/범위는 단말, 자원 풀, 서비스의 타입, 서비스의 우선 순위, 서비스와 관련된 QoS 요구 사항, SL 전송에 사용되는 (주파수) 자원 크기, SL 전송에 사용되는 MCS 값, 자원 풀 관련 혼잡 레벨 (예, CBR), 및/또는 캐스트의 타입에 특정적으로 설정될 수 있다.
- [236] SL RSRP 및/또는 SL RSRQ 값/범위 별로 상이한 (정규화된 혹은 명목적인) (최대) HARQ 피드백 전송 전력 값/범위가 맵핑/설정될 수 있다. 예를 들어, (정규화된 혹은 명목적인) (최대) HARQ 피드백 전송 전력 값/범위는 단말, 자원 풀, 서비스의 타입, 서비스의 우선 순위, 서비스와 관련된 QoS 요구 사항, SL 전송에 사용되는 (주파수) 자원 크기, SL 전송에 사용되는 MCS 값, 자원 풀 관련 혼잡 레벨 (예, CBR), 및/또는 캐스트의 타입에 특정적으로 설정될 수 있다.
- [237] 상기 참조 신호 및/또는 상기 참조 신호를 포함하는 SL 채널과 관련된 전송 전력 값은 사전에 정의된 채널을 통해 단말에게 시그널링될 수 있다. 전송 단말은 상기 참조 신호 및/또는 상기 참조 신호를 포함하는 SL 채널과 관련된 전송 전력 값을 사전에 정의된 채널을 통해 수신 단말에게 전송할 수 있다. 상기 사전에 정의된 채널은 PSCCH일 수 있다. 상기 수신 단말은 상기 참조 신호를 기반으로 SL 경로 손실, SL RSRP, 및/또는 SL RSRQ 중 적어도 어느 하나를 측정하는 단말일 수 있다.
- [238] 상기 개루프 전력 제어 파라미터 (및/또는 SL RSRP (및/또는 SL RSRQ) 값/범위 별 맵핑/설정된 (최대 또는 최소) HARQ 피드백 전송 전력 값)는 서비스의 타입,

서비스의 우선 순위, SL 통신의 타입(예를 들어, 유니캐스트, 그룹캐스트, 브로드캐스트), (자원 풀 관련) 혼잡 레벨(예를 들어, CBR(Channel Busy Ratio)), 서비스와 관련된 세션, 서비스와 관련된 PPPP, 서비스와 관련된 PPPR, 서비스와 관련된 타겟 BLER(Block Error Rate), 서비스와 관련된 타겟 SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio), 서비스와 관련된 (최소 또는 최대) 타겟 통신 거리, 및/또는 서비스와 관련된 지연 버짓 별로 상이하게 또는 독립적으로 설정될 수 있다. 그리고/또는, 예를 들어, 페루프 전력 제어 동작/파라미터는 서비스의 타입, 서비스의 우선 순위, SL 통신의 타입(예를 들어, 유니캐스트, 그룹캐스트, 브로드캐스트), (자원 풀 관련) 혼잡 레벨(예를 들어, CBR), 서비스와 관련된 세션, 서비스와 관련된 PPPP, 서비스와 관련된 PPPR, 서비스와 관련된 타겟 BLER(Block Error Rate), 서비스와 관련된 타겟 SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio), 서비스와 관련된 (최소 또는 최대) 타겟 통신 거리, 및/또는 서비스와 관련된 지연 버짓 별로 상이하게 또는 독립적으로 운영/설정될 수 있다.

- [239] HARQ 피드백과 관련된 개루프 전력 제어 파라미터는 PSSCH 및/또는 PSCCH와 관련된 개루프 전력 제어 파라미터와 상이하게 또는 독립적으로 설정될 수 있다. 그리고/또는, HARQ 피드백과 관련된 페루프 전력 제어 동작/파라미터는 PSSCH 및/또는 PSCCH와 관련된 페루프 전력 제어 동작/파라미터와 상이하게 또는 독립적으로 운영/설정될 수 있다.
- [240] HARQ 피드백을 수신하는 전송 단말로부터 떨어진 거리 차이가 사전에 설정된 임계값 이내인 수신 단말들에 대해서만, HARQ 피드백 자원의 FDM이 허용 또는 설정될 수 있다. 그리고/또는, 전송 단말과 수신 단말 사이의 링크에 대한 SL 경로 손실 차이가 사전에 설정된 임계값 이내인 수신 단말들에 대해서만, HARQ 피드백 자원의 FDM이 허용 또는 설정될 수 있다. 그리고/또는, 전송 단말과 수신 단말 사이의 링크에 대한 SL RSRP 차이가 사전에 설정된 임계값 이내인 수신 단말들에 대해서만, HARQ 피드백 자원의 FDM이 허용 또는 설정될 수 있다. 그리고/또는, 전송 단말과 수신 단말 사이의 링크에 대한 SL RSRQ 차이가 사전에 설정된 임계값 이내인 수신 단말들에 대해서만, HARQ 피드백 자원의 FDM이 허용 또는 설정될 수 있다.
- [241] 복수의 수신 단말과 전송 단말 사이의 거리 차이가 사전에 설정된 임계치 이내이면, 상기 복수의 수신 단말은 HARQ 피드백을 주파수 축 상의 FDM된 자원을 통해 전송할 수 있다. 그리고/또는, 복수의 수신 단말과 전송 단말 사이의 경로 손실 차이가 사전에 설정된 임계치 이내이면, 상기 복수의 수신 단말은 HARQ 피드백을 주파수 축 상의 FDM된 자원을 통해 전송할 수 있다. 그리고/또는, 복수의 수신 단말과 전송 단말 사이의 (측정된) RSRP 값 차이가 사전에 설정된 임계치 이내이면, 상기 복수의 수신 단말은 HARQ 피드백을 주파수 축 상의 FDM된 자원을 통해 전송할 수 있다. 그리고/또는, 복수의 수신 단말과 전송 단말 사이의 (측정된) RSRQ 값 차이가 사전에 설정된 임계치 이내이면, 상기 복수의 수신 단말은 HARQ 피드백을 주파수 축 상의 FDM된 자원을 통해 전송할 수 있다.

- [242] 그룹 내 단말 또는 서브 그룹 사이에서, HARQ 피드백 자원이 FDM되는 것은 바람직하지 않을 수 있다. HARQ 피드백 전송 관련 전력 제어가 적용되지 않는 경우, 그룹 내 상이한 단말 또는 상이한 서브 그룹 사이에서, HARQ 피드백 자원이 FDM되는 것은 바람직하지 않을 수 있다. 그룹 내 상이한 단말 또는 상이한 서브 그룹 사이의 HARQ 피드백 수신 전력 차이가 사전에 설정된 임계값보다 큰 경우, 그룹 내 상이한 단말 또는 상이한 서브 그룹 사이에서, HARQ 피드백 자원이 FDM되는 것은 바람직하지 않을 수 있다. 그룹 내 상이한 단말 또는 상이한 서브 그룹 사이의 SL 경로 손실 차이가 사전에 설정된 임계값보다 큰 경우, 그룹 내 상이한 단말 또는 상이한 서브 그룹 사이에서, HARQ 피드백 자원이 FDM되는 것은 바람직하지 않을 수 있다. 그룹 내 상이한 단말 또는 상이한 서브 그룹 사이의 SL RSRP 차이가 사전에 설정된 임계값보다 큰 경우, 그룹 내 상이한 단말 또는 상이한 서브 그룹 사이에서, HARQ 피드백 자원이 FDM되는 것은 바람직하지 않을 수 있다. 그룹 내 상이한 단말 또는 상이한 서브 그룹 사이의 SL RSRQ 차이가 사전에 설정된 임계값보다 큰 경우, 그룹 내 상이한 단말 또는 상이한 서브 그룹 사이에서, HARQ 피드백 자원이 FDM되는 것은 바람직하지 않을 수 있다.
- [243] 상술한 예시와 같이, HARQ 피드백 자원이 FDM되는 것이 바람직하지 않은 경우, HARQ 피드백 자원은 GUE_ID, 수신 단말 관련 식별자, SL HARQ 프로세스 ID, 및/또는 전송 단말 관련 식별자 중 적어도 어느 하나를 기반으로 의사 랜덤(pseudo random)하게 TDM될 수 있다. HARQ 피드백 자원은 GUE_ID, 수신 단말 관련 식별자, SL HARQ 프로세스 ID, 및/또는 전송 단말 관련 식별자 중 적어도 어느 하나를 기반으로 의사 랜덤(pseudo random)하게 결정될 수 있다. 예를 들어, HARQ 피드백 자원은 GUE_ID, 수신 단말 관련 식별자, SL HARQ 프로세스 ID, 및/또는 전송 단말 관련 식별자 중 적어도 어느 하나를 입력 파라미터로 가지는 함수에 의해 TDM되거나, 결정될 수 있다. 상기 HARQ 피드백 자원은 그룹 내 복수의 단말 각각에 대한 HARQ 피드백 자원일 수 있다. HARQ 피드백 자원은 그룹 내 서브 그룹 각각에 대한 HARQ 피드백 자원일 수 있다. 예를 들어, 수신 단말 관련 식별자는 목적지(destination) ID일 수 있다. 전송 단말 관련 식별자는 소스(source) ID일 수 있다. 상기 함수는 사전에 정의될 수 있다.
- [244] 전송 단말은 PSCCH 및/또는 PSSCH를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 전송 단말은 PSCCH 자원 및/또는 PSSCH 자원을 이용하여 SL 정보를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 상기 SL 정보는 SL 제어 정보, SL 데이터, SL 패킷, SL TB(Transport Block), SL 메시지 및/또는 SL 서비스 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [245] 수신 단말은 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있다. 부가적으로, 전송 단말은 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 수신 단말은 그룹 내에서 그룹캐스트 통신을 수행하는 복수의 단말 중에서 어느 하나의 단말일 수 있다.
- [246] 상기 HARQ 피드백 자원은 상기 PSCCH 자원, 상기 PSSCH 자원, 및/또는 GUE_ID 중 적어도 어느 하나를 기반으로 결정될 수 있다. 그룹 내 복수의 수신 단말이 상이한 PSFCH 자원을 이용하여 HARQ ACK 또는 HARQ NACK을 전

송 단말에게 피드백하는 경우, 상기 그룹 내 복수의 수신 단말은 GUE_ID를 이용하여 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있다. 상기 자원은 시간 영역 자원(time domain resource), 주파수 영역 자원(frequency domain resource), 및/또는 코드 영역 자원(code domain resource) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 상기 GUE_ID는 상기 그룹 내에서 단말을 식별하기 위한 정보일 수 있다.

- [247] 수신 단말은 HARQ 피드백을 전송 단말에게 전송할 수 있다. 수신 단말은 상기 PSCCH 및/또는 PSSCH에 대응하는 HARQ 피드백을 전송 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말은 상기 PSCCH 자원, 상기 PSSCH 자원, 및/또는 GUE_ID 중 적어도 어느 하나를 기반으로 결정된 HARQ 피드백 자원을 이용하여 상기 HARQ 피드백을 전송 단말에게 전송할 수 있다.
- [248] 수신 단말이 PSCCH 및/또는 PSSCH를 성공적으로 수신한 경우, 상기 HARQ 피드백은 HARQ ACK일 수 있다. 수신 단말이 PSCCH 및/또는 PSSCH를 수신하는 것에 실패한 경우, 상기 HARQ 피드백은 HARQ NACK 및/또는 DTX(discontinuous detection) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [249] 전송 단말이 PSSCH 및/또는 PSCCH 전송 자원을 센싱 동작을 통해 선택하는 경우, HARQ 피드백 전송 관련 자원이 충돌하는 문제가 발생하지 않을 수 있다. 복수의 전송 단말이 서로 다른 PSSCH 및/또는 PSCCH 전송 자원을 센싱 동작을 통해 선택하는 경우, HARQ 피드백 자원은 PSSCH 자원 및/또는 PSCCH 자원을 기반으로 결정될 수 있다. 따라서, 센싱 동작을 기반으로 서로 다른 PSSCH 및/또는 PSCCH 전송 자원을 선택한 단말 사이에서, HARQ 피드백 자원의 충돌은 자동적으로 회피될 수 있다.
- [250] 전송 단말이 그룹 내의 복수의 수신 단말에게 동일한 PSSCH 및/또는 PSCCH를 전송하는 경우, 복수의 수신 단말은 서로 다른 GUE_ID를 이용하여 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있다. 따라서, 그룹 내의 복수의 수신 단말이 동일한 PSSCH 및/또는 PSCCH를 수신하였음에도 불구하고, HARQ 피드백 자원이 충돌하는 것을 방지할 수 있다.
- [251] 도 21은 그룹캐스트 SL 통신에서 PSCCH 및/또는 PSSCH에 대한 HARQ 피드백을 송수신하기 위한 절차의 일 예를 나타낸다
- [252] 도 21을 참조하면, 그룹 내의 복수의 단말에게 그룹 내부에서 단말을 식별하기 위한 ID가 할당/지정될 수 있다. 상기 ID는 내부(inner) ID라고 칭할 수 있다. 상기 내부 ID는 GUE_ID와 같은 용도 또는 파라미터일 수 있다. 예를 들어, 특정 그룹캐스트 트래픽에 대하여, 응용 계층(application layer)은 V2X 계층에게 단말의 내부 ID에 대한 정보 및 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 전달할 수 있다. 상기 단말은 상기 특정 그룹캐스트 트래픽을 전송하는 단말일 수 있다. 특정 그룹캐스트 트래픽에 대하여, 응용 계층은 V2X 계층에게 그룹 내 다른 단말의 내부 ID에 대한 정보를 전달하지 않을 수 있다. 그룹캐스트 트래픽은 그룹캐스트 서비스, 그룹캐스트 데이터, 그룹캐스트 패킷, 및/또는 그룹캐스트 메시지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [253] 전송 단말이 그룹캐스트와 관련된 제 1 트래픽을 그룹 내의 복수의 수신 단말에게 전송하고자 하는 경우, 상기 전송 단말의 응용 계층은 상기 전송 단말의 내부 ID에 대한 정보 및 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 상기 전송 단말의 V2X 계층에게 전달할 수 있다. 수신 단말 1의 응용 계층은 상기 수신 단말 1의 내부 ID에 대한 정보 및 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 상기 수신 단말 1의 V2X 계층에게 전달할 수 있다. 수신 단말 2의 응용 계층은 상기 수신 단말 2의 내부 ID에 대한 정보 및 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 상기 수신 단말 2의 V2X 계층에게 전달할 수 있다. 수신 단말 3의 응용 계층은 상기 수신 단말 3의 내부 ID에 대한 정보 및 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 상기 수신 단말 3의 V2X 계층에게 전달할 수 있다. 수신 단말 4의 응용 계층은 상기 수신 단말 4의 내부 ID에 대한 정보 및 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 상기 수신 단말 4의 V2X 계층에게 전달할 수 있다.
- [254] 그리고, 단말의 V2X 계층은 상기 단말의 AS 계층에게 상기 단말의 내부 ID에 대한 정보 및 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 전달할 수 있다. 또한, 예를 들어, 단말의 V2X 계층은 상기 단말의 AS 계층에게 L2 ID (예를 들어, 소스 L2 ID, 목적지 L2 ID) 및/또는 QoS 정보 등을 함께 전달할 수 있다.
- [255] 전송 단말은 특정 그룹캐스트 트래픽을 복수의 수신 단말에게 전송할 수 있다 (S2110). 상기 특정 그룹캐스트 트래픽은 PSSCH 및/또는 PSCCH를 통해서 전송될 수 있다.
- [256] 복수의 수신 단말은 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있다(S2120). 복수의 수신 단말(예를 들어, 복수의 수신 단말의 AS 계층)은 사전에 정의된 규칙에 따라 자신의 내부 ID에 대한 정보 및 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 기반으로, 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있다.
- [257] 전송 단말은 (자신이 수신해야 하는) HARQ 피드백 자원을 결정할 수 있다. 전송 단말은 자신의 내부 ID에 대한 정보 및 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 기반으로, 특정 그룹캐스트 트래픽과 관련된 상기 복수의 수신 단말의 HARQ 피드백 자원을 도출 또는 결정할 수 있다.
- [258] 응용 계층이 단말의 내부 ID에 대한 정보 및 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 단말의 V2X 계층에게 제공하면, 상기 단말은 상기 그룹캐스트 옵션 1 또는 상기 그룹캐스트 옵션 2 중 어느 하나를 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 (선택 가능한) HARQ 피드백 옵션으로 결정 또는 간주할 수 있다. 상기 단말의 V2X 계층은 상기 그룹캐스트 옵션 1 또는 상기 그룹캐스트 옵션 2 중 어느 하나를 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 (선택 가능한) HARQ 피드백 옵션으로 결정 또는 간주할 수 있다. 부가적으로, 사전에 설정된 조건이 만족되는지 여부에 따라, 단말은 상기 그룹캐스트 옵션 1 또는 상기 그룹캐스트 옵션 2 중 어느 하나를 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 옵션으로 최종적으로 결정 또는 간주할 수 있다. 그룹캐스트에 참여하는 복수의 단말을 위한 각각의 HARQ 피드백 자원이 자원 풀에서 모두 지원되는 경우, 단말은 상기 그룹캐스트 옵션 2를 상

기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 옵션으로 최종적으로 결정 또는 간주할 수 있다. 그룹캐스트에 참여하는 복수의 단말을 위한 각각의 HARQ 피드백 자원이 자원 풀에서 모두 지원되지 않는 경우, 단말은 상기 그룹캐스트 옵션 1을 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 옵션으로 최종적으로 결정 또는 간주할 수 있다. 상기 결정은 단말의 AS 계층에서 수행될 수 있다.

[259] 응용 계층이 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 단말의 V2X 계층에게 제공하지 않으면, 상기 단말은 상기 그룹캐스트 옵션 1을 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 옵션으로 결정 또는 간주할 수 있다. 응용 계층이 단말의 내부 ID에 대한 정보 및/또는 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 단말의 V2X 계층에게 제공하지 않으면, 상기 단말은 상기 그룹캐스트 옵션 1을 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 옵션으로 결정 또는 간주할 수 있다. 예를 들어, 상기 단말의 V2X 계층은 상기 그룹캐스트 옵션 1을 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 옵션으로 결정 또는 간주할 수 있다.

[260] 응용 계층 및/또는 V2X 계층이 단말의 내부 ID에 대한 정보 및 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 단말의 AS 계층에게 제공하면, 상기 단말은 상기 그룹캐스트 옵션 1 또는 상기 그룹캐스트 옵션 2 중 어느 하나를 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 (선택 가능한) HARQ 피드백 옵션으로 결정 또는 간주할 수 있다. 상기 단말의 AS 계층은 상기 그룹캐스트 옵션 1 또는 상기 그룹캐스트 옵션 2 중 어느 하나를 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 (선택 가능한) HARQ 피드백 옵션으로 결정 또는 간주할 수 있다. 부가적으로, 사전에 설정된 조건이 만족되는지 여부에 따라, 단말은 상기 그룹캐스트 옵션 1 또는 상기 그룹캐스트 옵션 2 중 어느 하나를 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 옵션으로 최종적으로 결정 또는 간주할 수 있다. 그룹캐스트에 참여하는 복수의 단말을 위한 각각의 HARQ 피드백 자원이 자원 풀에서 모두 지원되는 경우, 단말은 상기 그룹캐스트 옵션 2를 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 옵션으로 최종적으로 결정 또는 간주할 수 있다. 그룹캐스트에 참여하는 복수의 단말을 위한 각각의 HARQ 피드백 자원이 자원 풀에서 모두 지원되지 않는 경우, 단말은 상기 그룹캐스트 옵션 1을 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 옵션으로 최종적으로 결정 또는 간주할 수 있다. 상기 결정은 단말의 AS 계층에서 수행될 수 있다.

[261] 응용 계층 및/또는 V2X 계층이 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 단말의 AS 계층에게 제공하지 않으면, 상기 단말은 상기 그룹캐스트 옵션 1을 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 옵션으로 결정 또는 간주할 수 있다. 응용 계층 및/또는 V2X 계층이 단말의 내부 ID에 대한 정보 및/또는 그룹 내 단말의 수에 대한 정보를 단말의 AS 계층에게 제공하지 않으면, 상기 단말은 상기 그룹캐스트 옵션 1을 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 옵션으로 결정 또는 간주할 수 있다. 예를 들어, 상기 단말의 AS 계층은 상기 그룹캐스트 옵션

선 1을 상기 특정 그룹캐스트 트래픽에 대한 HARQ 피드백 옵션으로 결정 또는 간주할 수 있다.

- [262] 자원 풀 특정적으로, 그룹캐스트 옵션 1 및/또는 그룹캐스트 옵션 2 중 적어도 어느 하나의 지원 여부가 단말에 대하여 시그널링될 수 있다. 자원 풀 특정적으로, 서비스의 타입, 캐스트의 타입 또는 QoS 요구사항 별로, 그룹캐스트 옵션 1 및/또는 그룹캐스트 옵션 2 중 적어도 어느 하나의 지원 여부가 단말에 대하여 시그널링될 수 있다. 자원 풀 특정적으로, 서비스의 타입, 캐스트의 타입 또는 QoS 요구사항 별로, 그룹캐스트 옵션 1과 관련된 PSFCH 자원이 설정되는지 여부가 단말에 대하여 시그널링될 수 있다. 자원 풀 특정적으로, 서비스의 타입, 캐스트의 타입 또는 QoS 요구사항 별로, 그룹캐스트 옵션 2와 관련된 PSFCH 자원이 설정되는지 여부가 단말에 대하여 시그널링될 수 있다.
- [263] 전송 단말은 복수의 수신 단말로부터 HARQ 피드백을 수신할 수 있다. 전송 단말은 복수의 수신 단말로부터 그룹캐스트 옵션 1 기반의 HARQ 피드백을 수신할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 복수의 수신 단말로부터 그룹캐스트 옵션 2 기반의 HARQ 피드백을 수신할 수 있다.
- [264] 특정 그룹캐스트 옵션 기반의 HARQ 피드백 동작이 특정 그룹캐스트 트래픽에 대하여 요구될 수 있다. 서비스와 관련된 신뢰도 요구 사항이 높은 경우, 전송 단말이 상기 서비스를 수신 단말에게 전송하면, 수신 단말은 그룹캐스트 옵션 2 기반의 HARQ 피드백 동작을 수행할 필요가 있다. 만약 수신 단말이 상기 서비스에 대하여 그룹캐스트 옵션 1 기반의 HARQ 피드백 동작을 수행하면, DTX 문제가 발생할 수 있기 때문에, 수신 단말은 신뢰도 요구 사항이 높은 서비스에 대하여 그룹캐스트 옵션 2 기반의 HARQ 피드백 동작을 수행할 필요가 있다. DTX 문제는, 수신 단말이 PSCCH 수신에 실패하여, 전송 단말에게 NACK을 전송하지 않는 경우, 전송 단말이 수신 단말이 PSCCH 및 PSSCH의 수신에 성공한 것으로 오인하는 문제일 수 있다. 상기 DTX 문제로 인하여, 상기 서비스의 신뢰도 요구 사항이 만족되기 어려울 수 있다. 따라서, 만약 자원 풀 상에서 특정 그룹캐스트 옵션이 지원되지 않으면, 해당 트래픽 및/또는 서비스에 대하여 특정 그룹캐스트 옵션이 지원되지 않으면, 전송 단말은 블라인드 재전송 동작을 수행할 수 있다. 만약 특정 그룹캐스트 옵션과 관련된 PSFCH 자원이 설정되어 있지 않으면, 전송 단말은 블라인드 재전송 동작을 수행할 수 있다. 전송 단말은 수신 단말로부터의 HARQ 피드백 수신 없이 재전송을 수행할 수 있다.

[265]

- [266] 본 발명은 LTE 사이드링크와 NR 사이드링크 통신을 수행하는 단말(들)이 동일 채널(co-channel)에서 공존(co-existence)할 때, NR 사이드링크 통신을 수행하는 단말에게 기지국이 SL 전송을 위한 자원을 할당하는 경우, LTE 사이드링크 통신을 수행하는 단말들과 공존하는 NR 사이드링크 통신을 수행하는 단말들이 안정적인 송수신을 할 수 있도록 사이드링크 전송 방법을 제공하기 위한 것이다.

[267]

- [268] NR 사이드링크의 자원 할당 방법 중 모드 1에서는 기지국이 단말에게 사이드링크 전송을 위한 자원을 스케줄링 해준다. NR 사이드링크 자원할당 모드 1은 사이드링크 동적 그랜트(dynamic grant)를 통한 사이드링크 자원할당과, 구성된 그랜트(configured grant, CG)를 통한 사이드링크 자원할당을 수행하는 스케줄링 방식을 총칭한다. 사이드링크 동적 그랜트는 단말이 매 사이드링크를 이용하는 전송마다 해당 전송을 위한 자원을 기지국으로부터 스케줄링 받는 방식이다. 사이드링크 구성된 그랜트는 사이드링크 단말이 기지국으로부터 특정 주기를 구성 받으면, 단말은 매 주기에 설정된 기지국으로부터 구성 받은 시간 및 주파수 자원을 이용하여 단말이 사이드링크를 통해 전송할 트래픽이 있는 경우 해당 구성된 그랜트에 의해서 주기적으로 설정된 자원을 통해서 전송을 수행하는 방식이다. 사이드링크 구성된 그랜트에는 기존 NR 시스템에서 사용하는 방식과 동일하게 Type 1과 Type 2의 두 가지 Type이 사용될 수 있으며, RRC에서 활성화되는 구성된 그랜트를 통한 전송이 Type 1이며, DCI로 구성된 그랜트를 활성화하는 전송이 Type 2이다.
- [269] 도 22는 본 발명의 일 실시 예로 사이드링크 모드 2 자원할당 과정에서 자원 배제 과정의 일 예를 나타낸다.
- [270] 구체적으로, NR 사이드링크 단말이 모드 2(즉, Type 2) 자원 할당 과정을 수행할 때, 물리 계층에서는 특정 규칙에 따라 무선 자원들의 집합을 구성하며, 해당 집합을 상위 계층에 보고한다. 상위계층은 보고된 무선 자원들의 집합 내에서 무선 자원을 선택 및 확정하고, 단말은 해당 무선 자원을 PSCCH/PSSCH 전송에 사용한다. 상위 계층에서 자원 할당을 위한 (재)선택을 트리거하면, 물리 계층에서 Type 2 자원 할당 과정을 수행한다. 상위계층에서는 물리 계층에게 자원 풀(resource pool), L1 우선 순위(prio_TX), 남아있는 패킷 지연 예산 (PDB, Packet Delay Budget), 한 개의 슬롯에서 PSCCH/PSSCH 전송에 사용되는 서브채널의 개수(L), 자원 예약 interval(P_rsrp_TX) 등의 변수를 제공한다. 후보 단일 슬롯 자원(R_(x,y))은 한 개의 슬롯에서 L 개의 연속적인 서브채널로 이뤄진 무선 자원이다. 앞서 언급하였듯, 단말은 여러 개의 후보 단일 슬롯 자원(후보 단일 슬롯 자원)으로 이뤄진 집합(S_A)을 상위 계층에 보고한다.
- [271] NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정을 수행할 때, 단말은 이전의 센싱 정보들 중, 자원 할당을 위한 (재)선택이 trigger된 시점으로부터 특정 시간 슬롯까지의 센싱 정보를 토대로 자원할당을 수행한다. NR 사이드링크 모드 2 자원 할당 방식에서는 자원 선택 윈도우(resource selection window) 내의 후보 단일 슬롯 자원(candidate single slot resource) 중 하나를 할당한다. 이때, 자원 선택 윈도우의 크기는 전송할 패킷의 남아있는 PDB와 상위 계층 구성으로 정해진다.
- [272] NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정은 초기화 과정 및 자원 배제 과정으로 구성된다. 초기화 과정은 단말이 복수 개의 후보 단일 슬롯 자원들로 구성된 자원 셋인 S_A를 자원 선택 윈도우 내의 모든 후보 단일 슬롯 자원(후보 단일 슬롯 자

원)로 설정하는 과정이다. 그 후, 단말은 S_A에서 특정 조건을 만족하는 후보 단일 슬롯 자원을 제외한다.

[273] 단말이 특정 슬롯에서 전송을 수행하는 등의 이유로 해당 슬롯을 모니터링하지 못했다면, 단말은 해당 슬롯으로부터 '자원 예약 기간 목록 (Resource reserve period list)' 내의 자원 예약 기간(resource reserve period)의 배수만큼 떨어진 슬롯 내의 후보 단일 슬롯 자원을 S_A에서 제거한다.

[274] 예를 들어, 도 22에 도시된 바와 같이 NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정에서 자원 셋으로부터 특정 자원(예를 들면, 후보 단일 슬롯 자원)이 배제될 수 있다.

[275] 구체적으로, 도 22에 도시된 바와 같이 슬롯 n에서 상위 계층으로부터 자원 할당을 위한 선택이 단말에게 트리거될 수 있다. 단말이 슬롯 n보다 3개의 슬롯 전에 단말이 해당 슬롯(슬롯 n-3)을 모니터링을 하지 못했고, Resource reserve period list에 5ms와 8ms가 설정된 상황에서, 단말이 해당 슬롯을 모니터링하지 못한 시점으로부터 5ms, 8ms, 10ms에 해당하는 모든 후보 단일 슬롯 자원이 S_A에서 제외될 수 있다.

[276] 도 23은 본 발명의 일 실시 예로 사이드링크 모드 2 자원할당 과정에서 자원 배제 과정의 또 다른 일 예를 나타낸다.

[277] 도 23을 참조하면, 단말은 S_A에서 다음 조건을 만족하는 후보 단일 슬롯 자원을 제외한다. 단말이 특정 슬롯에서 SCI(sidelink control information)을 성공적으로 수신하고 디코딩하면, 'Resource reservation period' 필드의 값(P_rsrp_RX)과 'priority' 필드의 값(prio_RX)을 알 수 있다. 또한 단말은 RSRP를 측정하여, 해당 RSRP 측정치가 구성된 RSRP 임계치를 초과하는 지에 대한 여부를 확인한다. 만약 RSRP 측정치가 RSRP 임계치를 초과한다면, 단말은 다른 단말의 전송을 수신한 무선 자원으로부터 P_rsrp_RX의 배수만큼 떨어진 슬롯의 같은 주파수 자원과 overlap되는 후보 단일 슬롯 자원을 S_A에서 제외한다. 만약 S_A의 크기가 초기 후보 단일 슬롯 자원의 개수와 0부터 1 사이의 구성된 숫자의 곱보다 작다면, 단말은 RSRP 임계치를 3dB만큼 증가시킨 후, 초기화과정부터 위의 과정을 다시 반복한다.

[278] 예를 들면, 도 23에 도시된 바와 같이 NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정에서 특정 자원이 배제될 수 있다.

[279] 구체적으로, 도 23에 도시된 바와 같이 도 22에서 설명한 자원 배제 과정 이후, 추가적인 자원 배제 과정이 수행될 수 있다. 단말이 슬롯 n에서 4개의 슬롯과 2개의 슬롯 전에 다른 단말의 전송을 감지하고, 성공적으로 다른 단말의 PSCCH/PSSCH 전송을 디코딩하였으며, RSRP 측정치가 RSRP 임계치보다 큰 상황을 나타낸다. 이때, 각 전송에서 다른 단말들이 전송한 SCI를 디코딩하였을 때, 자원 예약 간격이 모두 5ms라면, 단말은 각 전송이 수행된 시간 주파수 자원으로부터 5ms의 배수만큼 떨어진 슬롯의 같은 주파수 자원과 중첩되는 후보 단일 슬롯 자원을 S_A에서 제거한다.

- [280] 만약 LTE 사이드링크 단말과 NR 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존한다면, NR 사이드링크 단말은 모드 2 자원 할당 과정에서 LTE 사이드링크 단말의 전송을 추가적으로 고려할 필요가 있다. 만약, LTE 사이드링크 단말의 전송을 고려하지 않는다면, NR 사이드링크 단말과 LTE 사이드링크 단말이 동일 시간 및 주파수 자원을 이용하여 전송을 수행할 수 있을 것이며, 이는 통신의 안정성을 저하시킬 수 있다. 그러나 NR과 LTE는 서로 다른 RAT(Radio Access Technology) 이기에, NR 사이드링크 모듈만 탑재한 단말은 LTE 사이드링크 전송을 디코딩할 수 없다. 따라서 본 발명에서는 한 개의 단말이 NR 사이드링크 모듈과 LTE 사이드링크 모듈을 모두 탑재한 상황을 가정하며, 이러한 단말을 Type A 단말이라고 지칭한다.
- [281] 도 24는 본 발명의 일 실시 예로 Type A 단말의 NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정의 일 예를 나타낸다.
- [282] 도 24를 참조하면, Type A 단말이 NR 사이드링크 모듈과 LTE 사이드링크 모듈에서 전송하고자 하는 신호의 자원이 일부 또는 전부가 중첩되는 경우, NR 사이드링크 모듈에서 전송하고자 하는 신호의 자원에서 LTE 사이드링크 모듈에서 전송하고자 하는 신호의 자원을 제외한 자원에서 NR 사이드링크 모듈의 신호가 전송될 수 있다.
- [283] 구체적으로, Type A 단말의 경우, NR 사이드 링크 모듈 및 LTE 사이드 링크 모듈(레거시 모듈)을 모두 탑재하고 있기 때문에, NR 사이드 링크의 단말 및 LTE 사이드 링크 단말들로부터 전송되는 신호를 모두 수신하여 디코딩할 수 있으며, NR 사이드 링크 통신 및 LTE 사이드 링크 통신을 위한 신호를 모두 송신할 수 있다. 따라서, NR 사이드 링크와 LTE 사이드 링크의 송수신을 위한 자원 할당이 필요할 수 있으며, NR 사이드 링크와 LTE 사이드 링크 송수신이 동시에 수행되는 경우, 자원이 충돌/중첩되는 경우가 발생할 수 있다.
- [284] 즉, LTE 사이트 링크 통신을 위해 할당된 자원의 일부 또는 전부가 NR 사이드 링크 통신을 위해 할당된 자원의 일부 또는 전부가 충돌/중첩되는 경우가 발생할 수 있으며, 이 경우, Type A 단말은 중첩되는 자원에서 NR 사이드 링크 통신을 위한 자원 또는 LTE 사이트 링크 통신을 위한 자원을 취소할 수 있다. 이때, Type A 단말은 동시 송/수신이 불가능한 half duplex 단말일 수 있다.
- [285] 구체적으로, NR 사이드 링크의 특정 신호(예를 들면, PSSCH/PSCCH 등)를 전송하기 위해 복수 개의 후보 단일 슬롯 자원들로 구성된 자원 셋이 LTE 사이트 링크의 특정 신호(레거시 신호, 예를 들면, PSSCH/PSCCH 등)를 전송하기 위한 후보 단일 서브프레임 자원과 일부 또는 전부가 중첩되는 경우, Type A는 자원 셋에서 LTE 사이트 링크의 특정 신호를 전송하기 위한 후보 단일 서브프레임 자원과 중첩되는 후보 단일 슬롯 자원을 제외한 자원(자원들의 서브 셋)을 NR 사이드 링크의 특정 신호를 전송하기 위한 자원으로 결정할 수 있다. 이때, 자원 셋에서 LTE 사이트 링크의 특정 신호를 전송하기 위한 단일 서브프레임 자원과 중첩되는 후보 단일 슬롯 자원을 제외하기 위한 특정 조건이 존재할 수 있다.

- [286] 예를 들면, Type A 단말의 NR 사이드 링크 모듈에서 전송할 PSSCH/PSCCH를 위해 할당된 하나 이상의 후보 자원들(또는, 하나 이상의 후보 단일-슬롯 자원들)로 구성된 자원 셋과 LTE 사이드 링크 모듈에서 전송할 PSSCH/PSCCH를 위한 자원해 할당된 자원(제1 자원)이 시간 축 상에서 일부/전부가 중첩될 수 있다. 이 경우, Type A 단말은 NR 사이드 링크 모듈에서 전송할 PSSCH/PSCCH의 우선 순위(제1 우선 순위)와 LTE 사이드 링크 모듈에서 전송할 PSSCH/PSCCH의 우선 순위(제2 우선 순위)를 비교하여, 우선 순위에 따라 하나 이상의 후보 자원들에서 제1 자원과 중첩되는 적어도 하나의 후보 자원(적어도 하나의 제1 후보 자원, 또는 적어도 하나의 제1 후보 단일-슬롯 자원)을 제외한 자원(자원들의 서브 셋)을 NR 사이드 링크 모듈에서 전송할 PSSCH/PSCCH를 전송하기 위한 자원으로 결정할 수 있다.
- [287] 이때, LTE 사이드링크 모듈에서 전송될 PSSCH/PSCCH가 주기적으로 전송되는 경우, 각 주기마다 중첩되는 자원과 중첩되는 후보 자원(들)이 모두 자원 셋의 하나 이상의 후보 자원들에서 제외되어 NR 사이드링크 모듈에서 PSSCH/PSCCH를 전송하기 위한 자원이 선택될 수 있다.
- [288] 본 발명의 또 다른 실시 예로, 제1 우선 순위가 제2 우선 순위보다 낮은 경우, 즉, 제1 우선 순위의 값이 제2 우선 순위의 값보다 더 큰 경우, 제1 자원 셋을 구성하는 하나 이상의 후보 자원들 중 제1 자원과 중첩되는 적어도 하나의 후보 자원(또는, 적어도 하나의 후보 단일 슬롯 자원)이 제외된 자원을 NR 사이드 링크 모듈에서 전송할 PSSCH/PSCCH를 전송하기 위한 자원으로 결정할 수 있다. 하지만, 제1 우선 순위가 제2 우선 순위보다 높은 경우, 즉, 제1 우선 순위의 값이 제2 우선 순위의 값보다 더 작은 경우에는 단말의 선택에 따라 제1 자원 셋을 구성하는 하나 이상의 후보 자원들 중 제1 자원과 중첩되는 적어도 하나의 후보 자원이 제외되거나, 제외되지 않은 자원이 PSSCH/PSCCH를 전송하기 위한 자원셋으로 결정될 수 있다. 즉, 단말의 구현에 따라 달라질 수 있다.
- [289] 다시 말해, Type A 단말은 LTE 사이드링크 모듈과 NR 사이드링크 모듈을 모두 탑재하고 있으며, 해당 단말이 기지국 범위 밖에 위치할 경우 LTE 사이드링크 모듈에서는 LTE 사이드링크 모드 4 자원할당 과정을 수행하고, NR 사이드링크 모듈에서는 NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정을 수행하게 된다. 만약, Type-A 단말에 탑재된 LTE 사이드링크 모듈이 LTE 사이드링크 모드 4 과정을 통해 선택한 단일-서브프레임 자원(single-subframe resource)과 NR 사이드링크 모듈이 NR 사이드링크 모드 2 과정을 통해 선택한 단일-슬롯 자원(single-slot resource)이 중첩되는 경우, Type A 단말은 두 RAT 중 하나의 RAT를 이용한 전송만 수행할 수 있다.
- [290] 따라서, NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정에서는 NR 사이드링크 모듈에서 전송할 PSSCH/PSCCH의 우선 순위가 LTE 사이드링크 모듈에서 전송할 PSSCH/PSCCH 혹은 S-SSB의 우선 순위보다 더 낮다면(즉, LTE SCI의 우선순위의 값이 더 작다면), LTE 사이드링크 모듈에서 할당한 단일-서브프레임 자원과 시간 상

에서 중첩되는 후보 단일-슬롯 자원을 S_A 에서 모두 제거할 수 있다. 본 발명에서는 Type A 단말에서 NR 사이드링크 모듈의 NR 사이드링크 자원할당 모드 2를 수행하기 위해 필요한 LTE 사이드링크 전송 정보들이 NR 사이드링크 자원할당이 트리거된 slot n 보다 이른 시점에 LTE 사이드링크 모듈로부터 공유될 수 있음을 가정한다. 이때 NR 사이드링크 자원할당 모드 2를 수행하기 위해 필요한 LTE 사이드링크 전송 정보에는 Type A LTE 사이드링크 모듈에서 LTE 사이드링크 전송을 수행할 때 사용되는 무선 자원의 시간 주파수 자원 정보, 전송되는 트래픽(PSCCH, PSSCH, S-SSB)의 우선순위, 전송되는 트래픽에 대한 resource reservation period 값, 다른 LTE 사이드링크 단말이 전송에 사용한 무선 자원의 시간 주파수 자원 정보, 다른 단말이 전송한 트래픽에 대한 priority, 다른 단말이 전송한 트래픽에 대한 resource reservation period 값, 다른 단말의 전송에 대한 RSRP 측정치 등이 있다.

[291] 예를 들어, 도 24에 도시된 바와 같이 Type A 단말이 NR 사이드링크 모드 2 자원 할당 과정을 수행할 때, LTE 사이드링크 모듈에서 할당한 자원 정보를 반영한 것을 나타낸 것이다. 도 24(a)는 NR 사이드링크 모듈이 15 kHz의 SCS를 구성 받은 상황을 나타낸 것이다. 이때 LTE 사이드링크 모듈이 전송할 S-SSB 혹은 PSCCH/PSSCH의 우선 순위가 NR 사이드링크 모듈이 전송할 PSCCH/PSSCH의 우선 순위보다 높고, Type A 단말의 LTE 사이드링크 모듈이 슬롯 $n+2$ 에 해당하는 subframe과 서브채널 #2, #3에 해당하는 주파수 자원을 할당하였다면, NR 사이드링크 모듈은 슬롯 $n+2$ 에 해당하는 모든 candidate single-slot resource를 resource set(S_A)에서 제외한다. 도 24(b)는 NR 사이드링크 모듈이 30 kHz의 SCS를 구성 받은 상황을 나타낸 것이다. 이때, LTE 사이드링크 모듈이 전송할 S-SSB 혹은 PSCCH/PSSCH의 우선 순위가 NR 사이드링크 모듈이 전송할 PSCCH/PSSCH의 우선 순위보다 높고, Type A 단말의 LTE 사이드링크 모듈이 NR 기반의 슬롯 $n+2$, $n+3$ 에 해당하는 LTE subframe과 서브채널 #2, #3에 해당하는 주파수 자원을 할당하였다면, NR 사이드링크 모듈은 슬롯 $n+2$, $n+3$ 에 해당하는 모든 candidate single-slot resource를 resource set(S_A)에서 제외한다.

[292] 반대로 NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정에서는 NR 사이드링크 모듈에서 전송할 PSCCH/PSSCH의 우선 순위가 LTE 사이드링크 모듈에서 전송할 PSCCH/PSSCH 혹은 S-SSB의 우선 순위보다 더 높다면, NR 사이드링크 모듈은 NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정을 수행할 때, LTE 사이드링크 모듈의 전송 정보를 고려하지 않을 수 있다. 만약 NR 사이드링크 모듈에서 전송할 PSCCH/PSSCH의 우선 순위가 LTE 사이드링크 모듈에서 전송할 PSCCH/PSSCH 혹은 S-SSB의 우선 순위와 같다면, NR 사이드링크 모듈은 NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정을 수행할 때, LTE 사이드링크 모듈에서 전송하는 패킷의 우선 순위가 높다고 가정하고 LTE 사이드링크 모듈의 전송 정보를 고려하여 자원할당을 수행할 수 있다. 따라서 이 경우에는 상기 언급한 자원 배제 과정을 NR 사이드링크 모드 2 자원할당을 수행할 때 적용할 수 있다.

- [293] 도 25는 본 발명의 일 예로 Type A 단말이 NR 사이드링크 모드 2 자원할당 과정의 또 다른 일 예를 나타낸다.
- [294] 도 25를 참조하면, Type A 단말이 다른 LTE 사이드링크 단말로부터 자원할당 정보를 포함하는 신호를 수신하는 경우, Type A 단말은 특정 조건에 따라 NR 사이드링크 모듈에서 전송하고자 하는 신호의 자원에서 다른 LTE 사이드링크 단말로부터 전송된 신호의 자원할당 정보에 의해서 할당되는 자원을 제외한 자원에서 NR 사이드링크 모듈의 신호가 전송될 수 있다.
- [295] Type A 단말은 NR 사이드링크 모듈 및 LTE 사이드링크 모듈을 모두 포함하고 있기 때문에, NR 사이드링크 모듈을 통해 특정 신호(예를 들면, PSSCH/PSCCH 등을 전송하고자 하는 경우, 외부의 다른 LTE 단말로부터 전송되는 신호를 위해 할당되는 자원까지 고려되어야 한다. 구체적으로, Type A 단말은 LTE 사이드링크 모듈을 포함하고 있기 때문에 다른 LTE 단말로부터 전송되는 신호(제2 레거시 신호)도 수신하여 디코딩할 수 있다. 따라서, Type A 단말은 다른 LTE 단말로부터 다른 LTE 단말의 신호 전송을 위한 자원 할당 정보 및 우선 순위를 포하는 신호를 수신할 수 있다. 이 경우, Type A 단말은 NR 사이드링크 모듈을 통해 전송하려는 특정 신호를 위해 할당된 하나 이상의 후보 자원들(또는, 하나 이상의 후보 단일-슬롯 자원들)로 구성된 자원 셋과 자원 할당 정보에 포함되는 자원(제2 자원)이 시간 축 상에서 일부 또는 전부가 중첩되는 경우, 자원 셋의 하나 이상의 후보 자원들 중 제2 자원과 중첩되는 적어도 하나의 후보 자원(또는, 적어도 하나의 후보 단일 슬롯 자원)이 제외된 자원을 특정 신호를 전송하기 위한 자원으로 결정할 수 있다.
- [296] 이때, 자원 셋에서 제2 자원과 중첩되는 적어도 하나의 후보 자원은 특정 조건에 따라 제외되거나 제외되지 않을 수 있다.
- [297] 예를 들면, Type A 단말은 다른 LTE 단말로부터 자원 할당 정보 및 우선 순위(제3 우선 순위)를 포하는 신호(제2 레거시 신호)를 수신하는 경우, 수신된 신호의 신호 세기(예를 들면, 기준 신호 수신 전력(reference signal received power: RSRP) 등)를 측정하고, 측정된 신호 세기와 임계 값을 비교할 수 있다. 만약, 신호 세기가 임계 값보다 더 큰 경우, 자원 셋을 구성하는 하나 이상의 후보 자원들에서 제2 자원과 시간 축 상에서 중첩되는 적어도 하나의 후보 자원을 제외한 자원이 특정 신호를 전송하기 위한 자원으로 선택될 수 있다.
- [298] 하지만, 신호 세기가 임계 값보다 더 작은 경우, 해당 신호는 무시될 수 있으며, 특정 신호는 할당된 자원 셋에서 전송될 수 있다.
- [299] 이때, 임계 값은 특정 신호의 우선 순위(제1 우선 순위) 및 제2 레거시 신호에 포함된 우선 순위(제3 우선 순위)가 모두 고려되어 결정될 수 있다. 예를 들면, NR 사이드링크 모듈에서 전송될 신호에 대한 우선 순위 8개와 다른 단말로부터 전송되는 신호에 대한 8개의 우선 순위에 대한 임계 값이 각각 존재할 수 있다(즉, 우선순위가 각각 고려된 64개의 임계 값이 존재).

- [300] 또한, 본 발명의 또 다른 실시 예로 Type A 단말의 NR 사이드링크 모듈에서 전송할 특정 신호의 우선 순위인 제1 우선 순위가 다른 LTE 단말로부터 전송된 신호에 포함된 우선 순위(제3 우선 순위)보다 낮은 경우(즉, 제1 우선 순위의 값이 제3 우선 순위의 값이 더 큰 경우), 임계 값은 마이너스 무한대 값으로 설정되어 항상 신호 세기가 임계 값보다 커지도록 설정될 수 있다. 이와는 반대로 Type A 단말의 NR 사이드링크 모듈에서 전송할 특정 신호의 우선 순위인 제1 우선 순위가 다른 LTE 단말로부터 전송된 신호에 포함된 우선 순위(제3 우선 순위)보다 높은 경우(즉, 제1 우선 순위의 값이 제3 우선 순위의 값이 더 작은 경우), 임계 값은 무한대 값으로 설정되어 항상 신호 세기가 임계 값보다 낮아지도록 설정될 수 있다.
- [301] 본 발명의 또 다른 실시 예로, 앞에서 설명한 다른 LTE 단말로부터 전송되는 신호를 고려하는 실시 예는 도 24에서 설명한 방법과 함께 사용될 수 있다.
- [302] 즉, Type A 단말은 도 24에서 설명한 방법을 통해서 NR 사이드링크 모듈과 LTE 사이드링크 모듈을 고려하여 결정된 자원에서 외부의 LTE 단말로부터 전송된 신호를 추가적으로 고려하여 중첩되는 자원이 제외된 자원을 특정 신호(예를 들면, PSSCH/PSCCH 등)를 전송하기 위한 자원으로 결정할 수 있다.
- [303] 다시 말해, Type A 단말이 NR 사이드링크 모드 2 자원 할당 과정을 수행할 때, LTE 사이드링크 모듈에서 선택한 자원 정보 외에도, 다른 LTE 사이드링크 단말의 LTE 사이드링크 전송 정보도 고려할 수 있다. 만약, Type A 단말이 다른 LTE 사이드링크 단말의 LTE 사이드링크 전송을 성공적으로 수신 및 디코딩하여, 자원 예약 기간 및 우선 순위 정보를 얻었다면, Type A 단말은 NR 사이드링크 모드 2 자원 할당 과정에서 LTE 사이드링크 모듈로부터 전달된 해당 정보를 이용할 수 있다. 만약 다른 LTE 사이드링크 단말이 전송한 PSCCH/PSSCH 및 S-SSB의 우선 순위가 Type A 단말이 전송할 PSCCH/PSSCH의 우선 순위보다 높다면, Type A 단말은 NR 사이드링크 모드 2 자원 할당 과정에서 LTE 사이드링크 전송이 일어난 슬롯으로부터 자원 예약 기간의 배수만큼 떨어진 슬롯의 동일한 주파수 자원은 S_A에서 모두 배제할 수 있다. 만약 다른 LTE 사이드링크 단말이 전송할 S-SSB 혹은 PSCCH/PSSCH의 우선 순위가 Type A 단말이 전송할 PSCCH/PSSCH의 우선 순위보다 낮다면, Type A 단말은 상기 자원 배제 과정을 수행할 때, Type A 단말의 LTE 사이드링크 모듈에서 측정한 RSRP 측정치와 구성된 RSRP 임계치를 고려하여, 만약 LTE RSRP 측정치가 구성된 RSRP 임계치보다 높은 경우에 대해서 다른 LTE 사이드링크 단말이 예약한 single subframe resource와 overlap되는 candidate single slot resource를 S_A에서 제외할 수 있다. 마찬가지로, 만약 S_A의 크기가 초기 크기의 특정 비율보다 작을 경우, RSRP 임계치를 3 dB씩 증가하여 해당 과정을 반복할 수 있다.
- [304] Type A 단말이 NR 사이드링크 모드 2 자원 할당 과정을 수행할 때, 구성된 NR 사이드링크 resource pool의 SCS가 15 kHz보다 큰 경우에 대해, 다른 LTE 사이드링크 단말에서 발생할 수 있는 잠재적인 AGC (Automatic Gain Control) issue를

해결하기 위해서 추가적인 candidate single slot resource를 S_A에서 제외할 수 있다. 만약 Type A 단말이 다른 LTE 사이드링크 단말의 전송을 성공적으로 수신 및 디코딩한 경우, Type A 단말은 LTE 사이드링크 전송이 예정된 서브프레임과 겹치는 슬롯 중 첫 번째 슬롯을 제외한 나머지 슬롯에 대해 candidate single slot resource를 S_A에서 제거할 수 있다.

- [305] 예를 들어, 도 25에 도시된 바와 같이 NR 사이드링크 resource pool에 구성된 SCS가 30 kHz인 상황에서, 기존의 NR 사이드링크 모드 2 과정에서 제외하는 candidate single slot resource 외에 추가적으로 무선 자원이 resource set에서 제외되는 과정을 나타낸다. 만약 슬롯 n-4, n-3에서 다른 LTE 사이드링크 단말이 PSCCH 및 PSSCH를 전송하였고, 해당 LTE PSCCH/PSSCH의 우선순위가 Type A 단말이 전송할 NR PSCCH/PSSCH의 우선 순위보다 높으며, LTE SCI의 'Resource reservation' 필드를 통해 슬롯 n+6, n+7에 해당하는 single subframe resource를 예약하였다면, Type A 단말의 NR 사이드링크 모듈은 예약된 single subframe resource와 overlap되는 candidate single slot resource를 S_A에서 제외시킨다. 또한, NR 단말은 LTE 사이드링크 단말에서 발생할 수 있는 ADC saturation 현상을 방지하기 위해, 다른 LTE 사이드링크 단말이 예약한 single subframe resource와 overlap되는 slot들 중, 첫 번째 slot을 제외한 나머지 slot인 슬롯 n+7에 대하여 모든 candidate single slot resource를 S_A에서 제외시킬 수 있다.
- [306] 이와 같은 방법을 통해서 Type A 단말은 NR 뿐만 아니라 LTE를 모두 고려하여 결정된 자원을 통해서 특정 신호를 전송할 수 있다.
- [307] 도 26는 NR 사이드링크에서 단말에게 구성되는 PSFCH occasion에 대한 슬롯 구조의 일 예를 나타낸다.
- [308] 구체적으로, 도 26에 도시된 바와 같이 묘사된 슬롯 구조는 0번 심볼에서 시작하고 14개의 사이드링크 심볼 길이를 가지며, 3개 심볼의 PSCCH, 3개 심볼의 PSSCH DMRS를 구성 받은 PSFCH occasion에 해당하는 슬롯 구조를 나타낸다. 해당 슬롯 구조에서, NR 사이드링크 단말은 PSCCH 및 PSSCH의 송신 혹은 수신을 0번 심볼에서 9번 심볼까지 수행한다. 그후 한 개 심볼만큼의 가드 심볼 후에 PSFCH의 송신 혹은 수신을 2개의 OFDM 심볼동안 수행한다. 해당 캐리어를 사용하는 모든 NR 사이드링크 단말은 상위 계층 파라미터를 동일하게 구성 받아, 동일한 NR 사이드링크 슬롯 구조를 공유한다.
- [309] 그러나 만약 동일 채널에서 LTE 사이드링크와 NR 사이드링크 통신을 수행하는 단말(들)이 공존할 경우, LTE 사이드링크 통신을 수행하는 단말은 단말이 피드백을 요구하지 않고, 피드백 채널이 없기 때문에 LTE 사이드링크 단말이 PSSCH를 전송할 때 동일 채널에서 공존하는 NR 사이드링크 통신을 수행하는 단말(들)을 위한 NR PSFCH occasion을 고려하지 않는다. 따라서 LTE 사이드링크 통신을 수행하는 단말이 NR PSFCH occasion에 해당하는 슬롯에서 전송을 수행할 경우, 해당 슬롯에서 NR 사이드링크 단말이 PSFCH 전송을 수행하면, 서로가

간섭으로 작용하여 NR 사이드링크 통신 및 LTE 사이드링크 통신의 효율성을 감소시킬 수 있다.

[310] 예를 들어, LTE 사이드링크 통신을 수행하는 단말과 NR 사이드링크 통신을 수행하는 단말이 같은 시간 자원을 사용할 경우 LTE 사이드링크 통신을 수행하는 단말 입장에서 automatic gain control (AGC) 과정에서 문제가 발생할 수 있다.

[311] 도 27은 LTE 사이드링크 단말과 NR 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존할 경우, LTE 사이드링크 단말에게 생길 수 있는 AGC 문제의 일 예를 나타낸다.

[312] 구체적으로, 도 27은 NR 사이드링크 resource pool이 15kHz의 SCS를 사용할 때, LTE 사이드링크 단말과 NR 사이드링크 단말들이 동일한 subframe을 사용하여 전송을 수행할 경우 생길 수 있는 문제점을 묘사한 것이다. 해당 slot 혹은 subframe이 NR PSFCH occasion이라고 가정하면, NR PSSCH 전송을 수행하는 단말들은 도 27의 NR slot 포맷에서 0번 심볼부터 9번 심볼까지 PSCCH 및 PSSCH 전송에 사용할 수 있다. 이 경우 0번 심볼은 NR PSSCH 전송 및 수신을 위한 AGC 심볼로 사용되며, 1번 심볼의 전송을 0번 심볼에 똑같이 전송한다. NR PSFCH 전송을 수행하는 단말들은 도 25의 NR slot 포맷에서 11번과 12번 심볼을 PSFCH 전송에 사용할 수 있다. 이 경우 11번 심볼은 NR PSFCH 송수신을 위한 AGC 심볼로 사용되며, 12번 심볼 전송과 같은 내용을 11번 심볼에 전송한다. LTE 사이드링크의 경우, PSFCH가 존재하지 않으며 PSCCH 및 PSSCH의 전송만 허용되기 때문에 도 25의 LTE subframe 포맷에서 LTE PSSCH 전송 단말은 0번 심볼부터 12번 심볼까지 PSCCH 및 PSSCH 전송에 사용한다. 이때 0번 심볼은 AGC control을 위한 심볼로 사용한다. 만약 LTE PSSCH를 수신하려는 LTE 사이드링크 단말 근처에 NR PSSCH를 전송하려는 단말과 NR PSFCH를 전송하려는 단말이 존재하는 경우, LTE PSSCH 수신 단말은 AGC control 과정에서 NR PSSCH 전송 단말의 전송 파워만을 고려하게 되며, NR PSFCH 전송 단말의 전송 파워는 고려할 수 없다. 도 25에 나타난 것처럼 LTE PSSCH 수신 단말 입장에서 NR PSSCH 전송 파워보다 NR PSFCH 전송 파워가 더 크게 수신된다면, LTE PSSCH 수신 단말은 NR PSFCH 심볼에서 ADC saturation이 발생하게 되어 LTE 사이드링크 단말의 디코딩 성능이 저하된다. 이로 인해 legacy로 존재하는 LTE 사이드링크 통신을 수행하는 단말의 PSCCH/PSSCH의 전송의 송수신이 실패하여 비효율적인 통신이 일어날 수 있다.

[313] 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명에서는 NR 사이드링크 단말과 LTE 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존할 경우, NR 사이드링크 단말의 PSFCH 전송 방법에 대해 제시한다. 본 발명에서는 NR 사이드링크 단말이 NR 사이드링크 모듈과 LTE 사이드링크 모듈을 모두 탑재하고 있어, LTE 사이드링크 단말의 LTE PSCCH 및 LTE PSSCH 전송을 디코딩할 수 있다고 가정한다.

[314] 만약 동일 채널에서 NR 사이드링크 단말과 LTE 사이드링크 단말이 공존하는 상황에서 NR PSFCH occasion이 구성되어 있다면, NR 사이드링크 단말은 구성 받은 NR PSFCH occasion에 해당하는 slot에 NR PSFCH를 전송할 수 있다. 이때

해당 slot에서 LTE PSSCH 전송이 감지된다면, NR PSFCH 전송 단말은 해당 slot에서의 PSFCH 전송을 수행하지 않을 수 있다. NR PSFCH 전송 단말은 단순히 PSFCH 전송을 drop하는 것이 아니라 다음 NR PSFCH occasion으로 PSFCH 전송을 postpone 하도록 할 수 있다. 이때 NR PSFCH 전송을 다음 NR PSFCH occasion으로 미룰 수 있는 최대 횟수를 제한하거나, RRC signaling을 통해서 해당 횟수를 설정하도록 할 수 있으며, 혹은 수신하는 PSSCH의 PDB(packet delay budget)에 의해 설정될 수 있는 time budget내에서 이용가능한 PSFCH occasion으로 한정하여, PSFCH 수신 단말이 blind decoding에 대한 부담을 최소화할 수 있다. 이는 특히 NACK-only feedback을 요구하는 groupcast 모드에서 효과를 얻을 수 있다.

[315] 예를 들어, NACK-only feedback을 요구하는 groupcast 모드에서는 NR PSSCH 수신 단말이 NR PSSCH 전송을 감지하지 못하거나 수신한 전송에 대한 디코딩을 실패했을 경우에만 NACK 피드백을 PSFCH로 전송하며, 수신한 NR PSSCH의 디코딩을 성공했을 경우에는 ACK feedback을 전송하지 않는다. 만약 NR 사이드링크 단말과 LTE 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존하는 경우 NR PSFCH occasion slot에서 LTE 전송이 예정되어 있거나 LTE 전송이 감지될 때, LTE 사이드링크 단말의 ADC saturation을 이유로 NR 사이드링크 단말의 PSFCH 전송을 drop한다면, NACK-only feedback을 수행하는 groupcast 모드에서는 NR PSSCH 전송 단말은 자신의 PSSCH 전송이 수신 단말에게 NACK으로 인식됨에도 불구하고, PSFCH 전송이 이뤄지지 않아 NACK-only 피드백을 수신하지 못했음에도 불구하고, ACK으로 인식할 수 있다. 이는 통신의 안정성을 저해할 수 있기 때문에, 동일 채널에서 서로 다른 RAT이 공존하는 경우 NR PSFCH 전송을 상황에 따라 다음 NR PSFCH occasion으로 미루는 것이 LTE 사이드링크 전송과 NR 사이드링크 전송의 안정성을 높일 수 있는 방법일 수 있다.

[316] 도 28은 본 발명의 일 예로 NR 사이드링크 단말과 LTE 사이드링크 단말이 동일한 채널에서 공존하는 경우 NR 사이드 링크 단말의 PSFCH 전송을 위한 동작의 일 예를 나타낸다.

[317] 구체적으로, NR 사이드링크 단말은 LTE 사이드링크 모듈을 탑재하고 있으므로, NR PSFCH occasion에 해당하는 slot에서 LTE 사이드링크 전송의 존재를 확인할 수 있다. 예를 들어, NR PSFCH 전송 단말은 LTE 사이드링크 모듈을 이용하여 NR PSFCH occasion 슬롯의 0번 심볼부터 9번 심볼까지의 디코딩을 통해 LTE 사이드링크 전송을 감지할 수 있다. 또는, NR PSFCH 전송 단말은 LTE 사이드링크 모듈을 이용하여 이전 subframe에 전송된 LTE PSCCH를 수신하여 NR PSFCH occasion slot에 대한 예약을 디코딩할 수 있다. NR PSFCH 전송 단말이 NR PSFCH occasion에 해당하는 slot에서 LTE 사이드링크 전송을 확인했다면, NR PSFCH 전송 단말은 NR PSFCH 전송을 다음 NR PSFCH occasion slot으로 미룰 수 있다. 만약 NR PSFCH occasion slot에 LTE 사이드링크 전송이 발생하지 않는다면, NR PSFCH 전송 단말은 해당 slot에서 NR PSFCH 전송을 수행할 수 있다. 이때, NR PSFCH 수신 단말의 blind decoding에 대한 부담을 최소화하기 위해

서, NR PSFCH 전송 단말이 다음 NR PSFCH occasion slot으로 NR PSFCH 전송을 이루는 최대 횟수를 제한하거나, RRC signaling를 통해서 해당 횟수를 설정하도록 할 수 있으며, 혹은 수신하는 PSSCH의 PDB에 의해 설정될 수 있는 time budget내에서 이용가능한 PSFCH occasion으로 한정하도록 할 수 있다. 만약 NR PSFCH 전송 단말이 NR PSFCH 전송을 미룰 때, 제한된 횟수를 넘기게 되거나, time budget내에 이용가능한 PSFCH occasion 이후로 해당 전송을 미루게 된다면, NR PSFCH 전송 단말은 NR PSFCH 전송을 수행하지 않을 수 있다.

[318] LTE 사이드링크 단말과 NR 사이드링크 단말의 공존으로 인해 NR PSFCH 전송 단말이 PSFCH의 전송을 다음 NR PSFCH occasion slot으로 미룬다면, NR PSFCH 전송 단말은 다음 NR PSFCH occasion slot에 해당하는 slot에서 한 개의 PSFCH 수신 단말에게 여러 개의 PSFCH를 보내야 되는 상황이 발생할 수 있다.

[319] 도 29는 본 발명의 일 예로 PSFCH의 전송이 충돌된 경우의 일 예를 나타낸다.

[320] 구체적으로, 도 29에 도시된 바와 같이 4개의 서브채널로 구성된 사이드링크 resource pool에서, PSFCH의 주기는 4 slots, PSSCH 수신부터 PSFCH 송신까지의 최소 gap time이 2 slots으로 설정되어 있을 때, 해당 resource pool에서 NR PSFCH 전송 단말의 상황을 묘사한 것이다. 도 29에서 NR PSFCH 전송 단말의 경우 3번 슬롯 및 1번 서브채널에서 NR PSSCH 수신이 발생하였기 때문에 해당 전송에 대한 HARQ 피드백을 5번 슬롯의 1번 서브채널 중 한 개의 PRB를 이용하여 PSFCH를 전송하여야 한다. 그러나 5번 슬롯의 1번 서브채널에서 LTE 사이드링크 단말의 전송을 감지하였다면, NR PSFCH 전송 단말은 PSFCH의 전송을 다음 PSFCH occasion slot인 9번 슬롯으로 미뤄야 한다. 그러나 3번 슬롯의 NR PSSCH 전송 단말이 다시 7번 슬롯에서도 PSSCH를 전송하여 PSFCH 전송 단말이 이를 수신한다면, 9번 슬롯에서 동일 PSFCH 자원에서 전송해야 되는 PSFCH는 두 개로 늘어난다. 즉, 앞선 LTE 사이드링크 전송의 감지로 인해 연기된 3번 슬롯에서 수신된 PSSCH에 대응하는 PSFCH 전송에 사용할 PRB와 7번 슬롯에서 수신된 PSSCH에 대응하는 PSFCH 전송에 사용할 PRB가 같기 때문에, 기존 NR 사이드링크 단말 동작에 의하면 PSFCH 전송 단말은 가장 최근에 수신된 PSSCH에 대응하는 PSFCH 전송만을 수행할 수 있으며, 연기되어 전송되도록 설정된 PSFCH의 전송과 가장 최근에 수신된 PSSCH에 대응하는 PSFCH 전송을 모두 한 번에 전송할 수 없다.

[321] 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 발명에서는 PSFCH 전송 단말이 연기된 PSFCH의 전송과 가장 최근에 수신된 PSSCH에 대응하는 PSFCH 전송을 동시에 전송하는 방법으로서 이를 multiplexing하여 전송하는 방법을 제안한다. 즉, PSFCH 전송 단말이 하나의 PSFCH occasion slot에서 같은 NR PSSCH 전송 단말에게 여러 개의 PSFCH를 하나의 PRB를 통해서 전송해야 할 필요가 있을 때, 하나의 PRB에 여러 개의 HARQ-ACK feedback을 multiplexing하는 방법을 제안한다.

- [322] PSFCH 전송 단말은 한 개의 PRB 내에 한 개의 ACK 또는 NACK만 보낼 수 있으므로, 여러 개의 HARQ 피드백을 하나의 HARQ 피드백으로 multiplexing하여 전송할 때, HARQ 피드백이 모두 ACK인 경우에만 ACK 피드백을 전송한다. 만약 여러 개의 HARQ 피드백 중 하나라도 NACK 피드백이 존재한다면, PSFCH 전송 단말은 NACK 피드백을 전송한다. 예를 들어, 도 27의 예시에서 PSFCH 전송 단말이 3번 슬롯에서 발생한 PSSCH 전송에 대한 피드백과 7번 슬롯에서 발생한 PSSCH 전송에 대한 피드백을 multiplexing하여 9번 슬롯에서 한 개의 PRB를 사용하여 PSFCH를 전송해야 되는 상황이 발생한다면, PSFCH 전송 단말은 3번 슬롯에서의 PSSCH 수신에 대한 피드백과 7번 슬롯에서의 PSSCH 수신에 대한 피드백이 모두 ACK일 때만 9번 슬롯에서 ACK 피드백을 PSFCH로 전송할 수 있다. 만약 3번 슬롯에서의 PSSCH 수신에 대한 피드백과 7번 슬롯에서의 PSSCH 수신에 대한 피드백이 모두 NACK일 경우, NR PSFCH 전송 단말은 9번 슬롯에서 NACK 피드백을 PSFCH로 전송할 수 있다. 또는 만약 3번 슬롯에서의 PSSCH 수신에 대한 피드백과 7번 슬롯에서의 PSSCH 수신에 대한 피드백 중에서 둘 중 하나가 ACK 피드백이고 나머지 하나가 NACK 피드백을 보내야 하는 상황이라면, PSFCH 전송 단말은 9번 슬롯에서 NACK 피드백을 PSFCH로 전송할 수 있다. NR PSSCH 전송 단말은 9번 슬롯에서 multiplexing된 NACK 피드백을 받는다면, 3번 슬롯에서 전송한 PSSCH와 7번 슬롯에서 전송한 PSSCH를 재전송할 수 있다.
- [323] 다음은 NR PSFCH 전송 단말이 HARQ 피드백을 multiplexing하여 PSFCH 전송을 수행할 경우, PSFCH 시간 주파수 자원 선택 방법에 대한 설명이다. 만약 NR 사이드링크 단말과 LTE 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존하는 경우, NR PSFCH 전송 단말은 PSFCH 전송을 다음 NR PSFCH occasion slot으로 연기할 때, 하나의 PRB를 이용하여 여러 개의 HARQ 피드백을 multiplexing하여 보낼 수 있다. 이때, multiplexing 된 HARQ 피드백을 전송하는 PSFCH의 시간 주파수 자원은 가장 최근에 수신한 PSSCH와 associate된 PSFCH의 시간 주파수 자원을 따른다.
- [324] 도 30은 본 발명의 일 예로 단말이 여러 개의 HARQ 피드백을 다중화하여 하나의 PRB로 PSFCH를 전송하는 경우 전송되는 PSFCH의 시간 주파수 자원의 일 예를 나타낸다.
- [325] 구체적으로, 도 30에 도시된 바와 같이 PSFCH 전송 단말은 서브채널#1을 사용한 3번 슬롯의 PSSCH에 대한 HARQ 피드백과 서브채널#2를 사용한 7번 슬롯의 PSSCH에 대한 HARQ 피드백을 multiplexing하여 9번 슬롯에서 하나의 PRB를 이용하여 PSFCH 전송이 수행될 수 있다. 이때, 9번 슬롯에서 전송되는 PSFCH의 주파수 자원, 즉 PRB의 위치는, PSFCH를 전송하게 되는 가장 최근에 수신한 피드백을 요구하는 서브채널#2를 사용한 7번 슬롯에서 전송된 PSSCH의 위치인 서브채널#2 내의 PRB를 이용하게 된다. 이때 9번 슬롯에서 수신한 PSSCH에 대한 피드백은 9번 슬롯의 PSFCH occasion이 아닌 그 다음 PSFCH occasion에 전송되어야 하므로, 9번 슬롯에서 전송되는 PSFCH의 PRB 위치는 9번 슬롯에서 수신한

PSSCH의 위치와 무관하다. 또한, 서브채널 내의 PRB 선택은 기존 NR 사이드링크에서의 전송 단말과 수신 단말의 ID를 이용한 PSFCH의 PRB 선택과정을 따른다.

- [326] 다음은 NR PSFCH 전송 단말이 HARQ 피드백을 multiplexing하여 PSFCH 전송을 수행할 경우, PSFCH의 코드 도메인 자원 선택 방법에 대한 설명이다. 만약 NR 사이드링크 단말과 LTE 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존하는 경우, NR PSFCH 전송 단말은 PSFCH 전송을 다음 NR PSFCH occasion slot으로 연기할 때, 하나의 PRB를 이용하여 여러 개의 HARQ 피드백을 multiplexing하여 보낼 수 있다. 본 발명에서는 postpone 된 HARQ 피드백을 전송하는 PSFCH와 postpone 되지 않은 HARQ 피드백을 전송하는 PSFCH를 구분하기 위한 방법으로 서로 다른 cyclic shift의 적용을 제안한다. 이는 postpone 된 HARQ 피드백을 전송하는 PSFCH와 postpone 되지 않은 HARQ 피드백을 전송하는 PSFCH가 동일한 시간 주파수 자원에 위치한 PRB를 이용하기 때문에, 코드 도메인에서 구분 지어줄 필요성이 있기 때문이다. 만약 단말이 두 개 이하의 HARQ ACK 비트를 전송한다면 단말은 현재 NR 사이드링크에서 정의된 PSFCH 포맷을 이용하여 전송할 수 있으며, 세 개 이상의 HARQ ACK 비트를 전송한다면 단말은 NR에서 정의된 PUCCH 포맷 2를 이용하여 PSFCH를 전송할 수 있다.
- [327] 도 31은 본 발명의 일 예로 단말이 두 개의 HARQ 피드백을 다중화하여 하나의 PRB로 PSFCH를 전송하는 경우, 전송되는 PRB에 적용된 cyclic shift의 일 예를 나타낸다.
- [328] 구체적으로, 도 31(a)는 PSFCH 전송 단말이 사용할 수 있는 cyclic shift pair가 한 개로 구성 받았을 때, postpone된 multiplexed HARQ 피드백에 적용되는 cyclic shift 값의 예시를 나타낸다. 이때, 사용하는 PSFCH 포맷은 기존 NR 사이드링크 동작에서 정의된 포맷을 사용할 수 있다. 기존 NR 사이드링크 동작에서는 단말이 PSFCH 전송에 사용할 수 있는 cyclic shift pair가 한 개임을 구성 받았을 경우, NACK 피드백에 대해서는 cyclic shift 값으로 0을, ACK 피드백에 대해서는 cyclic shift 값으로 6을 적용하여 PSFCH 전송을 수행한다. 본 발명에서는 HARQ 피드백을 multiplexing을 통해 한 개 이상의 bit를 전송하는 방법을 제안한다. 도 31(a)는 NR 사이드링크 단말이 LTE 사이드링크 단말과의 공존을 위해 두 개의 HARQ 피드백 bit를 multiplexing하여 보낼 때 적용할 수 있는 cyclic shift 값의 예시를 보여준다. 만약 단말이 전송해야 하는 피드백이 전송이 postpone된 피드백과 새로 전송해야 하는 피드백에 대해 각각 NACK, NACK 피드백일 경우, 단말은 cyclic shift에 0을 적용하여 PSFCH 전송을 수행할 수 있다. 만약 단말이 전송해야 하는 피드백이 각각 ACK, NACK 피드백일 경우, cyclic shift 값으로 3을 적용할 수 있고, 단말이 전송해야 하는 피드백이 각각 NACK, NACK 피드백일 경우 cyclic shift 값으로 6을 적용할 수 있으며, 단말이 전송해야 하는 피드백이 각각 NACK, ACK 피드백을 경우 cyclic shift 값으로 9를 적용할 수 있다. 이때 적용되는 cyclic

shift 값은 예시적인 값이며, 전송하게 되는 HARQ 피드백 종류에 따라 다른 값으로 적용될 수 있다.

- [329] 예를 들어, 도 31(b)는 PSFCH 전송 단말이 사용할 수 있는 cyclic shift pair가 두 개로 구성 받았을 때, NR 사이드링크에서의 전송 단말과 수신 단말의 ID를 이용한 PSFCH 전송을 위한 PRB 선택과정을 따랐을 경우, cyclic shift를 결정하기 위한 초기 값이 0과 1로 결정되었을 때, multiplexed HARQ 피드백에 적용되는 cyclic shift 값의 예시를 각각 나타낸 것이다. 만약 초기 값이 0으로 결정된 경우, 단말은 PRB에 적용할 cyclic shift 값으로 (0, 1, 6, 7)의 값을 각각 ((NACK, NACK), (ACK, NACK), (ACK, ACK), (NACK, ACK))에 대한 HARQ 피드백을 전송하는 데에 사용할 수 있다. 이때 상기 (0, 1, 6, 7)의 값은 예시적인 것이며, (0, 2, 6, 8), (0, 5, 6, 11), (0, 4, 6, 10) 등의 여러 값 및 HARQ 피드백 조합으로 대체될 수 있다. 만약 초기 값이 1로 결정된 경우, 단말은 PRB에 적용할 cyclic shift 값으로 (3, 4, 9, 10)의 값을 각각 ((NACK, NACK), (ACK, NACK), (ACK, ACK), (NACK, ACK))에 대한 HARQ 피드백을 전송하는 데에 사용할 수 있다. 마찬가지로, 상기 적용되는 cyclic shift 값 및 HARQ 피드백 종류의 조합은 다른 값으로 대체될 수 있다.

- [330] 예를 들어, 도 31(c)는 PSFCH 전송 단말이 사용할 수 있는 cyclic shift pair가 세 개로 구성 받았을 때, NR 사이드링크에서의 전송 단말과 수신 단말의 ID를 이용한 PSFCH 전송을 위한 PRB 선택과정을 따랐을 경우, cyclic shift를 결정하기 위한 초기 값이 0, 1, 2로 결정되었을 때, multiplexed HARQ 피드백에 적용되는 cyclic shift의 예시를 각각 나타낸 것이다. 만약 NR 사이드링크 단말이 PSFCH 전송에 사용할 수 있는 cyclic shift pair가 여섯 개로 구성 받았을 때에도 세 개로 구성 받았을 경우를 따를 수 있다. 만약 초기 값이 0으로 결정된 경우, 단말은 PRB에 적용할 cyclic shift 값으로 (0, 3, 6, 9)의 값을 각각 ((NACK, NACK), (ACK, NACK), (ACK, ACK), (NACK, ACK))에 대한 HARQ 피드백을 전송하는 데에 사용할 수 있다. 해당 맵핑은 예시적인 것이므로 각 cyclic shift 값에 맵핑되는 HARQ 피드백의 종류는 다를 수 있다. 만약 초기 값이 1로 결정된 경우, 단말은 PRB에 적용할 cyclic shift 값으로 (2, 5, 8, 11)의 값을 각각 ((NACK, NACK), (ACK, NACK), (ACK, ACK), (NACK, ACK))에 대한 HARQ 피드백을 전송하는 데에 사용할 수 있다. 마찬가지로 해당 맵핑은 예시적인 것이므로 각 cyclic shift 값에 맵핑되는 HARQ 피드백의 종류는 다를 수 있다. 만약 초기 값이 2로 결정된 경우, 단말은 PRB에 적용할 cyclic shift의 값으로 (4, 7, 10, 1)의 값을 각각 ((NACK, NACK), (ACK, NACK), (ACK, ACK), (NACK, ACK))에 대한 HARQ 피드백을 전송하는 데에 사용할 수 있다. 마찬가지로 해당 맵핑은 예시적인 것이므로 각 cyclic shift 값에 맵핑되는 HARQ 피드백의 종류는 다를 수 있다.

- [331] LTE 사이드링크 단말과 NR 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존할 경우, NR PSFCH를 구성하고 전송할 수 있는 다른 방법으로 NR 사이드링크 단말들이 주기적으로 설정된 NR PSFCH occasion slot을 PSCCH 및 PSSCH와 PSFCH 전송을 위해 우선적으로 사용하는 방법이 있을 수 있다. 이는 LTE 사이드링크 단말이

LTE 사이드링크 자원 할당 모드 4를 이용하여 자원 할당을 진행하는 과정에서 RSSI sensing 결과를 통해 사용할 수 있는 candidate resource set을 구성하는 과정에서, NR PSFCH occasion slot에 해당하는 subframe을 candidate resource set 제외할 수 있도록 하기 위한 방법이다.

[332] 도 32는 본 발명의 일 예로 LTE 사이드링크 단말과 NR 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존하는 경우, NR 사이드 링크 단말에게 구성된 자원 셋을 나타낸다.

[333] 구체적으로, 도 32에 도시된 바와 같이 NR 사이드링크 단말은 NR 사이드링크 resource pool을 구성 받을 수 있지만, 만약 LTE 사이드링크 단말과 NR 사이드링크 단말이 공존하는 경우, 구성 받은 NR 사이드링크 resource pool 내에 NR resource set을 구성 받을 수 있다. NR resource set은 네트워크로부터 구성 받거나 단말이 직접 구성할 수 있으며, NR resource set은 해당 채널에서 LTE 사이드링크 전송 대비 NR 사이드링크 전송의 비율에 따라 주기적으로 다르게 구성 받을 수 있으며, NR PSFCH 전송을 보장하기 위해서 주기적으로 설정되는 NR PSFCH occasion slot은 항상 포함한다. 예를 들어, 도 30에서 LTE 사이드링크 전송 대비 NR 사이드링크 전송이 매우 적을 경우, NR 사이드링크 단말은 NR PSFCH occasion slot 만으로 이루어진 basic resource set을 구성 받을 수 있으며, NR PSSCH 및 PSFCH 전송은 구성 받은 basic resource set 내에서만 이루어진다. 만약, basic resource set을 구성 받은 상황에서 해당 동일 채널(co-channel)에서 NR 사이드링크 전송의 비율이 오른다면, NR 사이드링크 단말은 basic resource set에 추가적으로 slot resource를 구성 받을 수 있을 것이다. 예를 들어, 도 32에 도시된 바와 같이 NR 사이드링크 단말은 해당 채널에서 NR 사이드링크 전송의 비율에 따라 basic resource set에 추가적으로 slot resource를 구성 받아 NR 사이드링크 resource set의 비율이 구성 받은 resource pool 대비 각각 30%, 40%를 차지하는 모습을 나타낸 것이다. 이때 NR 사이드링크 basic resource set은 항상 NR PSFCH occasion을 포함하고 있으므로, 추가적으로 구성 받게 되는 resource set은 PSSCH 및 PSSCH 심볼로만 구성된 slot이다. NR PSFCH occasion slot을 NR 사이드링크 resource set에 항상 포함시키는 것은 NR 사이드링크 단말들이 구성 받은 resource pool 내의 주기적으로 구성된 NR PSFCH occasion slot을 선제적으로 PSSCH 및 PSFCH 전송에 사용하게 함으로써, LTE 사이드링크 단말이 과거 single-subframe resource에 대한 RSSI를 높게 측정하는 것을 기대할 수 있기 때문이다. LTE 사이드링크 단말은 NR PSFCH occasion slot에 해당하는 single-subframe resource에 대한 RSSI 측정치가 높아지면 모드 4 자원 할당 과정을 수행할 때 해당 자원들을 candidate resource set에서 제거함으로써, NR 사이드링크 단말이 사용하는 PSFCH occasion slot을 선택하는 것을 피할 수 있으며, 이로 인해 LTE 사이드링크 단말의 AGC control 과정에서 NR PSFCH 전송으로 인해 발생하는 문제를 피할 수 있다.

[334] 그러나, 기본적으로 LTE 사이드링크 단말은 NR 사이드링크 단말의 전송을 디코딩할 수 없기 때문에 NR 사이드링크 전송의 유무를 정확하게 알 수 없으며, 채

널 로드가 높을 경우 RSSI sensing 결과를 바탕으로 한 resource exclusion 과정이 실행되지 않을 수도 있다. 즉, NR 사이드링크 단말이 구성 받은 NR 사이드링크 resource set 내의 자원은 LTE 사이드링크 단말에 의해 사용될 수 있다. 이 경우, 만약 LTE 사이드링크 단말이 NR PSFCH occasion slot 내의 무선 자원을 사용한다면, NR PSFCH 전송으로 인해 LTE 사이드링크 수신 과정에서 ADC saturation이 발생할 수 있다.

- [335] 이러한 문제를 해결하기 위해서, 본 발명에서는 LTE 사이드링크 단말이 NR PSFCH occasion slot 내의 single-subframe resource를 LTE PSCCH 및 LTE PSSCH 전송을 위해 사용할 경우, NR PSFCH 전송 단말의 동작을 제안한다. 본 발명에서 제안하는 동작은 NR 사이드링크 단말이 NR 사이드링크 전송의 비율에 따라 구성되는 NR 사이드링크 resource set을 구성 받았을 때에도 사용 가능한 동작이며, NR 사이드링크 단말이 NR 사이드링크 resource set을 따로 구성 받지 않고 기존에 구성 받은 사이드링크 resource pool 내에서 동작하는 경우에도 사용 가능한 동작이다. 만약 NR 사이드링크 단말이 수신한 NR PSSCH 전송에 대해 NR PSFCH를 전송해야 한다면, NR PSFCH 전송 단말은 NR PSFCH occasion slot에서 PSFCH 전송을 수행한다. 이때, NR PSFCH 전송 단말이 해당 슬롯에서 NR PSSCH 전송도 수행할 예정이라면, 해당 슬롯에서 LTE 사이드링크 전송의 유무와 관계없이 NR PSSCH 전송 및 NR PSFCH 전송을 모두 수행한다. 이는 하나의 NR 사이드링크 단말이 NR PSSCH 전송과 NR PSFCH 전송을 모두 수행하기 때문에 해당 슬롯의 첫 번째 심볼에도 전송이 수행되며, 이는 LTE 사이드링크 단말이 적절한 AGC control을 할 수 있기 때문에 NR PSFCH 전송이 LTE 사이드링크 단말에게 ADC saturation 문제를 발생시키지 않기 때문이다. 그러나 만약 NR PSFCH 전송 단말이 NR PSFCH occasion 슬롯에서 NR PSSCH 전송을 수행하지 않고 NR PSFCH의 전송만을 수행하고자 할 때, LTE 사이드링크 단말의 전송이 해당 slot에서 발생한 것을 감지하였거나 LTE 사이드링크 단말의 전송이 해당 slot에서 발생할 것이라는 자원 예약을 인지하였을 경우, NR PSFCH 전송 단말은 NR PSFCH 전송을 drop하거나 다음 NR PSFCH occasion slot으로 연기할 수 있다. 이는 LTE 사이드링크 단말이 subframe의 시작에서만 AGC control을 수행할 수 있으므로, NR PSFCH 전송 단말이 NR PSFCH occasion 슬롯에서 NR PSSCH 전송을 수행하지 않고 NR PSFCH의 전송만을 수행하고자 할 때, NR PSFCH의 전송으로 인해 LTE 사이드링크 단말은 subframe 시작에서 적절한 AGC control을 수행하지 못하여 ADC saturation 문제를 발생시킬 수 있으므로, NR PSFCH 전송 단말이 이러한 문제를 피하도록 하기 위한 방법이라 할 수 있다.

- [336] 도 33은 본 발명의 일 예로 NR PSFCH occasion slot에서 LTE 사이드링크 단말의 전송이 감지되었을 때, PSFCH를 전송하기 위한 NR 사이드링크 단말의 동작의 일 예를 나타낸다.

- [337] 구체적으로, 도 33은 NR 사이드링크 단말이 3번 슬롯에서 NR PSSCH 전송을 수신하여 5번 슬롯의 서브채널#3에 NR PSFCH 전송을 수행하려고 하는 경우,

5번 슬롯의 0번 서브채널에서 LTE PSSCH 전송을 감지하였을 때의 NR PSFCH 전송 단말의 행동을 나타낸 것이다. 예를 들어 도 33(a)에서는 5번 슬롯에서 NR PSFCH 전송 단말이 NR PSSCH 전송도 수행하려고 할 때, 해당 NR 사이드링크 단말은 NR PSSCH 전송과 NR PSFCH 전송을 모두 수행할 수 있다. 그러나 도 33(b)에서는 5번 슬롯에서 NR PSFCH 전송 단말이 NR PSFCH 전송만 수행하려고 할 때, 해당 NR 사이드링크 단말은 NR PSFCH 전송을 drop하거나, NR PSFCH 전송을 다음 NR PSFCH occasion slot으로 연기하는 것을 나타낸 것이다. 이는 기존 전송이 예정된 5번 슬롯에 LTE 사이드링크 전송이 감지되었기 때문에, LTE 사이드링크 단말의 AGC control 과정에서 NR 사이드링크 단말의 전송을 고려하지 못했기 때문에 LTE 사이드링크 단말의 안정적인 통신을 보장하기 위하여 NR PSFCH 전송을 수행하지 않은 것이다.

[338] NR 사이드링크 단말은 LTE 사이드링크 단말과 동일 채널에서의 공존을 위해, 네트워크로부터 PSFCH 전송 방법으로 세 가지 방법을 구성 받을 수 있다. 첫 번째 방법(방법 1)은 NR 사이드링크 단말이 LTE 사이드링크 단말과 공존하는 채널에서, LTE 사이드링크 전송이 있는 슬롯에서 PSFCH 전송을 수행하지 않는 방법이다. 두 번째 방법(방법 2)은 NR 사이드링크 단말이 PSFCH occasion에 해당하는 슬롯에서 PSFCH 전송을 항상 수행하는 방법이다. 세 번째 방법(방법 3)은 NR 사이드링크 단말이 LTE 사이드링크 단말과 공존하는 채널의 PSFCH occasion에 해당하는 슬롯에서 PSFCH 전송을 조건적으로 수행하는 방법이다. 이때, 방법 3은 PSFCH의 전송을 조건적으로 수행하거나 조건적으로 수행하지 않는 방법이 기 때문에 방법 1의 일부, 혹은 방법 2의 일부로서 사용될 수 있다. 다시 말해, NR 사이드링크 단말이 네트워크로부터 방법 1을 구성 받아도 특정 조건을 만족하면 PSFCH 전송을 수행할 수 있고, NR 사이드링크 단말이 네트워크로부터 방법 2를 구성 받아도 특정 조건을 만족하면 PSFCH 전송을 수행하지 않을 수 있다. 세 번째 방법에 대하여, NR 사이드링크 단말은 PSFCH 전송을 수행하는 조건으로, PSFCH를 전송하는 PSFCH occasion에 해당하는 슬롯에서 NR 사이드링크 단말이 NR PSCCH/PSSCH 전송도 수행할 경우, NR 사이드링크 단말은 해당 슬롯에서 같은 전송전력을 이용하여 NR PSCCH/PSSCH와 NR PSFCH 전송을 모두 수행할 수 있다.

[339] 도 34는 본 발명의 일 예로 NR 사이드링크 단말이 PSFCH 전송을 수행하는 조건의 일 예를 나타낸다.

[340] 도 34는 NR 사이드링크 단말과 LTE 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존하는 상황을 나타낸다. 또한, 도 34는 NR 사이드링크 단말이 해당 NR 사이드링크 자원 풀에서 '*sl-PSFCH-period*'를 4 슬롯, '*sl-MinTimeGapPSFCH*'를 2 슬롯, 그리고 15kHz의 SCS를 구성 받은 상황을 나타낸 것이다. NR 사이드링크 단말이 3번 슬롯의 3번 서브채널에서 NR PSSCH를 수신한 경우, 기존 NR 사이드링크 동작에 의하면 NR 사이드링크 단말은 PSFCH 전송 규칙에 따라 5번 슬롯의 3번 서브채널의 1개의 PRB를 이용하여 PSFCH 전송을 수행하여야 한다. 그러나 만약 NR 사

이드링크 단말이 네트워크로부터 방법 3을 구성 받거나, 방법 1을 구성 받고 조건적인 PSFCH 전송 수행을 구성 받은 경우, NR 사이드링크 단말은 5번 슬롯의 3번 서브채널에서 NR PSCCH/PSSCH 전송을 수행하는 경우에만 NR PSFCH 전송을 수행할 수 있다. NR 사이드링크 단말은 5번 슬롯에서 NR PSCCH/PSSCH 및 PSFCH를 같은 전송전력을 이용하여 전송하기 때문에, 5번 서브프레임의 0번 서브채널에서 LTE PSCCH/PSSCH 전송을 수행하는 LTE 사이드링크 단말은 AGC 동작을 수행함으로써, NR PSFCH 전송으로 인해 발생할 수 있는 ADC saturation 문제를 예방할 수 있을 것이다.

[341] 방법 3에서 NR 사이드링크 단말이 조건적으로 PSFCH 전송을 수행하지 않을 때, PSFCH 전송을 수행하지 않는 조건으로, LTE PSCCH/PSSCH의 전송이 예정되어 있는 시간 주파수 자원과, PSFCH 전송을 구성 받은 시간 주파수 자원이 overlap 된다면, PSFCH 전송을 수행하지 않을 수 있을 것이다. 만약 NR 사이드링크 단말이 구성 받은 PSFCH 자원의 시간 주파수 위치와 LTE 사이드링크 단말이 할당된 LTE PSCCH/PSSCH 전송 자원의 시간 주파수 위치가 overlap 되어 두 단말의 전송이 각각의 자원에서 수행될 경우, 수신 단말들의 입장에서 해당 전송들이 제대로 수신되지 않을 수 있다.

[342] 도 35는 본 발명의 일 예로 NR 사이드링크 단말이 SFCH 전송을 수행하지 않는 조건의 일 예를 나타낸다.

[343] 구체적으로, 도 35는 NR 사이드링크 단말과 LTE 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존하는 상황을 나타낸다. 또한, 도 35는 NR 사이드링크 단말이 해당 NR 사이드링크 자원 풀에서 '*sl-PSFCH-period*'를 4 슬롯, '*sl-MinTimeGapPSFCH*'를 2 슬롯, 그리고 15kHz의 SCS를 구성 받은 상황을 나타낸 것이다. NR 사이드링크 단말이 3번 슬롯의 3번 서브채널에서 NR PSSCH를 수신한 경우, 기존 NR 사이드링크 동작에 의하면 NR 사이드링크 단말은 PSFCH 전송 규칙에 따라 5번 슬롯의 3번 서브채널의 1개의 PRB를 이용하여 PSFCH 전송을 수행하여야 한다. 그러나 만약 NR 사이드링크 단말이 네트워크로부터 방법 3을 구성 받거나, 방법 2를 구성 받고 조건적으로 PSFCH 전송을 수행하지 않도록 구성 받은 경우, 5번 슬롯의 3번 서브채널에 해당하는 자원이 0번 슬롯에서 LTE 사이드링크 단말로부터 예약되었으므로, NR 사이드링크 단말은 NR PSFCH 전송을 수행하지 않는다. 이는 NR 사이드링크 통신과 LTE 사이드링크 통신을 모두 안정적으로 수행할 수 있도록 할 수 있을 것이다.

[344] 방법 3에서 NR 사이드링크 단말이 PSFCH 전송을 수행할지 혹은 수행하지 않을지를 결정하는 또다른 조건으로, LTE 사이드링크 트래픽의 우선 순위와 LTE PSSCH RSRP 값을 고려하여 NR PSFCH 전송을 조건적으로 수행할 수 있을 것이다. 이때, NR PSFCH의 우선 순위는 NR PSFCH에 상응하는 NR PSCCH/PSSCH의 우선 순위와 같으며, LTE PSCCH/PSSCH의 우선 순위는 LTE SCI의 우선 순위 필드에 명시되어 있는 값을 따른다. NR 사이드링크 단말은 구성 받은 NR PSFCH의 시간 자원 위치와 LTE 사이드링크 단말이 LTE PSSCH 전송을 위해 예약한 자원

의 시간 위치가 같을 경우, RRC 파라미터에서 정의된 전송 트래픽의 우선순위와 수신 트래픽의 우선순위에 의존적인 임계치를 이용하여 PSFCH의 전송여부를 결정할 수 있다.

- [345] 도 36은 본 발명의 일 예로 NR 사이드링크 단말의 PSFCH 전송 방법의 일 예를 나타내는 순서도이다.
- [346] 구체적으로, NR 사이드링크 단말은 단말 내부의 LTE 사이드링크 모듈로부터 다른 LTE 사이드링크 단말이 LTE PSSCH 전송을 위해 예약한 시간 주파수 자원의 위치와, 해당 예약이 수행된 LTE SCI로부터 우선순위 값 p_i , 그리고 해당 예약이 수행된 LTE 사이드링크 전송으로부터 LTE PSSCH RSRP 값 등을 측정할 수 있다. 이때 NR 사이드링크 단말이 전송하려는 PSFCH 우선 순위 값이 p_j 라고 가정한다. 만약 다른 LTE 사이드링크 단말이 LTE PSSCH 전송을 위해 예약한 시간 자원의 위치와, NR 사이드링크 단말이 구성 받은 PSFCH 시간 자원의 위치가 overlap 된다면(S36010), 단말은 측정한 LTE PSSCH RSRP의 값과 p_i , p_j 에 의존적이며 RRC 파라미터로 구성 받은 임계치 값을 비교할 수 있을 것이다(S36020). 만약 측정된 LTE PSSCH RSRP의 값이 임계치 값보다 작다면, 이는 전송을 수행하려는 다른 LTE 사이드링크 단말이 PSFCH 전송을 수행하려는 NR 사이드링크 단말로부터 멀리 떨어져 있어 그 LTE PSSCH RSRP 신호가 임계치 값보다 작은 것으로 판단할 수 있다. 또는, 전송을 수행하려는 다른 LTE 사이드링크 단말로부터 전송되는 채널 및 신호가 PSFCH 전송을 수행하려는 NR 사이드링크 단말에게 interference로 영향을 주지 못하고 그 반대로도 interference로 영향을 주지 못하는 것으로 판단할 수 있음을 의미하므로, NR 사이드링크 단말은 PSFCH 전송을 수행할 수 있을 것이다(S36030). 만약 측정된 LTE PSSCH RSRP의 값이 임계치 값보다 크거나 같다면, 이는 전송을 수행하려는 다른 LTE 사이드링크 단말이 PSFCH 전송을 수행하려는 NR 사이드링크 단말로부터 가까운 거리에 위치하여 그 LTE PSSCH RSRP 신호가 임계치 값보다 큰 것으로 판단할 수 있다. 또는, 혹은 전송을 수행하려는 다른 LTE 사이드링크 단말로부터 전송되는 채널 및 신호가 PSFCH 전송을 수행하려는 NR 사이드링크 단말에게 interference로 영향을 줄 수 있고, 그 반대로도 interference로 영향을 줄 수 있는 것으로 판단할 수 있음을 의미할 수 있다. 따라서, NR 사이드링크 단말은 LTE 사이드링크 단말로부터 전송되는 채널 및 신호에 interference로 영향을 주어 LTE 사이드링크 단말의 전송에 대한 신뢰성이 떨어질 수 있는 것을 방지하기 위해 PSFCH 전송을 수행하지 않을 수 있을 것이다(S36030).
- [347] 네트워크는 NR 사이드링크 단말과 LTE 사이드링크 단말이 동일 채널에서 공존할 경우, NR 사이드링크 단말에게 PSFCH 전송을 수행하는 방법으로 방법 1, 방법 2, 방법 3 중 하나를 UE-specific 혹은 UE-group specific 하게 구성해줄 수 있을 것이다. 예를 들어, 셀 내의 특정 지역에 NR 사이드링크 단말이 전송하는 트래픽이 LTE 사이드링크 단말이 전송하는 트래픽보다 많은 경우, 네트워크는 해당 지역에 있는 NR 사이드링크 단말들에게 방법 2 혹은 방법 3을 구성해 줄 수 있을

것이다. 이는 NR 사이드링크 단말들이 전송하는 트래픽의 수가 LTE 사이드링크 단말들이 전송하는 트래픽의 수보다 많기 때문에, NR 사이드링크 단말에게 방법 2를 구성하여 PSFCH를 전송하게 하거나 방법 3을 구성하여 PSFCH를 조건적으로 전송하게 하면, LTE 사이드링크 단말은 NR PSFCH occasion과 overlap되는 LTE subframe 자원을 LTE 사이드링크 모드 4 자원할당 과정에서 제외할 수 있을 것이다. 예를 들어, 셀 내의 특정 지역에 LTE 사이드링크 단말이 전송하는 트래픽의 수가 NR 사이드링크 단말이 전송하는 트래픽의 수보다 많을 경우, 네트워크는 해당 지역에 있는 단말들에게 방법 1 혹은 방법 3을 구성해 줄 수 있을 것이다. 이는 LTE 사이드링크 단말이 전송하는 트래픽의 수가 NR 사이드링크 단말이 전송하는 트래픽의 수보다 많기 때문에, NR 사이드링크 단말에게 방법 1을 구성하여 LTE 사이드링크 전송이 수행되는 슬롯에서는 NR PSFCH 전송을 수행하지 않도록 하게하여 LTE 사이드링크 전송을 보장하도록 하거나, 방법 3을 구성하여 PSFCH를 조건적으로 전송하게 하면, LTE 사이드링크 단말은 해당 서브프레임에서 NR PSFCH 전송이 없거나 조건적으로 전송되기 때문에 ADC saturation 현상을 겪지 않을 수 있을 것이다.

[348] 도 37은 본 발명의 일 예로 셀 내에서 NR 사이드링크 단말이 PSFCH 전송 방법을 네트워크로부터 UE-specific한 방법으로 구성 받은 일 예를 나타낸다.

[349] 구체적으로, 도 37에서는 NR 사이드링크 단말이 LTE 사이드링크 단말과 동일 채널에서 공존할 경우, 특정 지역의 LTE 사이드링크 단말들과 NR 사이드링크 단말들이 전송하는 트래픽에 따라서 네트워크로부터 PSFCH 전송방법을 UE-specific한 방법으로 구성 받은 상황을 나타낸 것이다. 도 29에서는 LTE 사이드링크 단말들이 전송하는 트래픽의 수가 NR 사이드링크 단말들이 전송하는 트래픽의 수보다 많은 지역에서 NR 사이드링크 단말이 PSFCH 전송 방법으로 방법 1을 구성 받아, LTE 사이드링크 전송이 없는 NR PSFCH occasion에 해당하는 슬롯에서만 PSFCH 전송을 수행하는 것을 나타낸다. 반대로, NR 사이드링크 단말들이 전송하는 트래픽의 개수가 LTE 사이드링크 단말들이 전송하는 트래픽의 개수보다 많은 지역에서는 NR 사이드링크 단말이 PSFCH 전송 방법으로 방법 2를 구성 받아, 항상 NR PSFCH 전송을 수행하도록 하는 상황을 나타낸 것이다. 이 경우, LTE 사이드링크 단말은 NR PSFCH occasion 슬롯에 해당하는 subframe에서 측정된 RSSI(Received Signal Strength Indicator)의 값이 높게 측정되기 때문에, LTE 사이드링크 모드 4 자원할당을 수행하는 과정에서 해당 subframe의 single subframe resource들을 candidate resource set에서 제외할 수 있을 것이다.

[350] 도 38은 본 발명의 실시 예에 따른 단말의 동작의 일 예를 나타내는 순서도이다.

[351] 도 38을 참조하면, 단말이 NR 사이드링크 모듈 및 LTE 사이드링크 모듈을 모두 포함하고 있는 Type A 단말인 경우, 단말은 NR 사이드링크 모듈을 통해서 특정 신호(예를 들면, PSSCH/PSCCH 등)를 전송할 수 있다. 이 경우, 단말은 특정 신호를 전송하기 위한 자원을 내부의 LTE 사이드링크 모듈 및/또는 외부의 다른 LTE 단말에 의해서 전송될 신호에 대한 자원을 고려하여 결정할 수 있다.

- [352] 구체적으로, 단말이 NR 사이드링크 모듈 및 LTE 사이드링크 모듈을 모두 포함하고 있는 Type A 단말일 수 있으며, 이 경우, 단말은 NR 신호 뿐만 아니라 LTE 신호를 모두 수신하여 디코딩할 수 있다.
- [353] Type A 단말은 NR 사이드링크 모듈을 통해서 신호를 전송하고자 하는 경우, 특정 신호(예를 들면, PSSCH/PSCCH 등)의 전송을 위해 할당된 하나 이상의 후보 자원들로 구성된 자원 셋에서 특정 신호를 전송하기 위한 특정 자원 셋을 결정할 수 있다(S38010).
- [354] 이때, 자원 셋을 구성하는 하나 이상의 후보 자원들의 일부 또는 전부가 상기 단말의 제1 레거시 신호를 전송하기 위한 제1 자원과 중첩되고 상기 PSSCH의 제1 우선 순위보다 상기 레거시 신호의 제2 우선순위가 더 높은 경우, 상기 특정 자원 셋은 상기 하나 이상의 후보 자원들에서 상기 제1 자원과 중첩되는 적어도 하나의 제1 후보 자원이 제외됨으로써 결정될 수 있다. 즉, 단말은 도 24에서 설명한 방법을 통해서 특정 신호를 전송하기 위한 자원(자원들의 서브 셋)을 결정할 수 있다.
- [355] 이후, 단말은 결정된 특정 자원 셋 상에서 특정 신호를 전송할 수 있다(S38020).
- [356] 만약, 상기 제1 레거시 신호가 주기적으로 전송되는 신호인 경우, 후보 자원 셋은 상기 레거시 신호의 전송 주기마다 할당되고, 특정 자원 셋은 상기 전송 주기마다 할당된 상기 후보 자원 셋 모두가 고려되어 결정될 수 있다.
- [357] 이 경우, 단말은 제1 우선순위와 제2 우선순위를 비교할 수 있으며, 자원 셋의 일부 또는 전부는 시간 축 상에서 상기 후보 자원 셋과 중첩될 수 있다.
- [358] 만약, 단말이 외부 단말(LTE 단말, 제2 단말)로부터 제2 단말의 자원 할당 정보 및 제3 우선 순위를 포함하는 제2 레거시 신호를 수신할 수 있다. 이 경우, 자원 할당 정보에 의한 제2 자원 이 상기 하나 이상의 후보 자원들과 일부 또는 전부가 시간 축 상에서 중첩되는 경우, 단말은 상기 제2 레거시 신호의 기준 신호 수신 전력(reference signal received power: RSRP)과 임계 값을 비교할 수 있다.
- [359] 단말은 기준 신호 수신 전력 이 상기 임계 값보다 큰 경우, 특정 자원 셋은 도 25에서 설명한 방법을 통해서 하나 이상의 후보 자원들에서 자원 할당 정보에 의한 제2 자원과 중첩되는 적어도 하나의 제2 후보 자원이 더 제외됨으로써 결정될 수 있다.
- [360] 이때, 임계 값은 제1 우선 순위 및 제3 우선 순위에 따라 복수 개의 임계 값들 중 선택될 수 있다. 예를 들면, 우선순위에 따라 64개의 임계 값이 존재할 수 있으며, 수신된 신호 및 전송하려는 신호의 우선 순위에 기초하여 64개의 임계 값 중 특정 임계 값이 선택될 수 있다.
- [361]
- [362] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적

이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

- [363] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

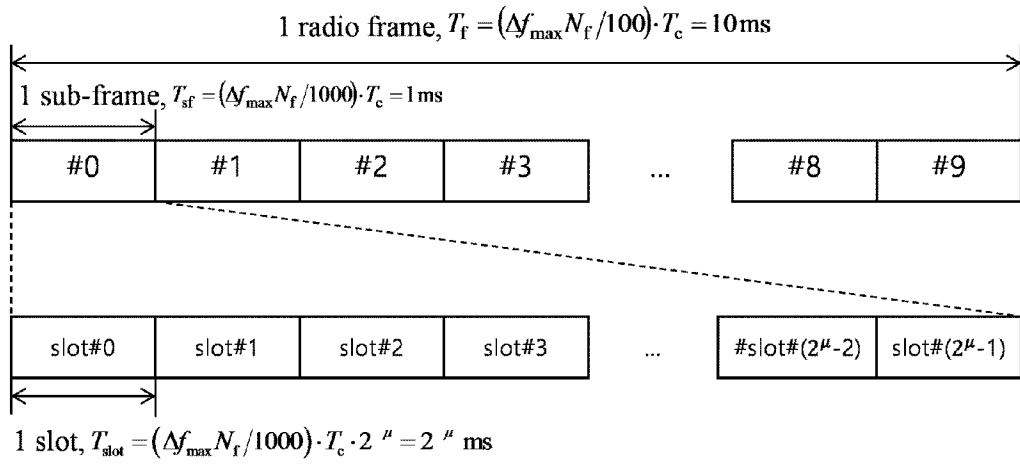
청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에 사용되는 단말에 있어서,
통신 모듈; 및
상기 통신 모듈을 제어하는 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는,
물리 사이드 링크 공유 채널(physical sidelink shared channel: PSSCH)의 전송을 위해 할당된 하나 이상의 후보 자원들로 구성된 자원 셋에서 특정 자원 셋을 결정하되,
상기 자원 셋을 구성하는 상기 하나 이상의 후보 자원들의 일부 또는 전부가 상기 단말의 제1 레거시 신호를 전송하기 위한 제1 자원과 중첩되고 상기 PSSCH의 제1 우선 순위보다 상기 레거시 신호의 제2 우선순위가 더 높은 경우, 상기 특정 자원 셋은 상기 하나 이상의 후보 자원들에서 상기 제1 자원과 중첩되는 적어도 하나의 제1 후보 자원이 제외됨으로써 결정되고, 상기 특정 자원 셋 상에서 상기 PSSCH를 전송하는 단말.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 제1 레거시 신호가 주기적으로 전송되는 신호인 경우,
상기 후보 자원 셋은 상기 레거시 신호의 전송 주기마다 할당되고,
상기 특정 자원 셋은 상기 전송 주기마다 할당된 상기 후보 자원 셋 모두가 고려되어 결정되는 단말.
- [청구항 3] 제1 항에서, 상기 프로세서는,
상기 제1 우선순위와 상기 제2 우선순위를 비교하되,
상기 자원 셋의 일부 또는 전부는 시간 축 상에서 상기 후보 자원 셋과 중첩되는 단말.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서, 상기 프로세서는,
제2 단말로부터 상기 제2 단말의 자원 할당 정보 및 제3 우선 순위를 포함하는 제2 레거시 신호를 수신하고,
상기 자원 할당 정보에 의한 제2 자원이 상기 하나 이상의 후보 자원들과 일부 또는 전부가 시간 축 상에서 중첩되는 경우, 상기 제2 레거시 신호의 기준 신호 수신 전력(reference signal received power: RSRP)과 임계 값을 비교하는 단말.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서,
상기 기준 신호 수신 전력이 상기 임계 값보다 큰 경우, 상기 특정 자원 셋은 상기 하나 이상의 후보 자원들에서 상기 자원 할당 정보에 의한 제2 자원과 중첩되는 적어도 하나의 제2 후보 자원이 더 제외됨으로써 결정되는 단말.
- [청구항 6] 제4 항에 있어서,

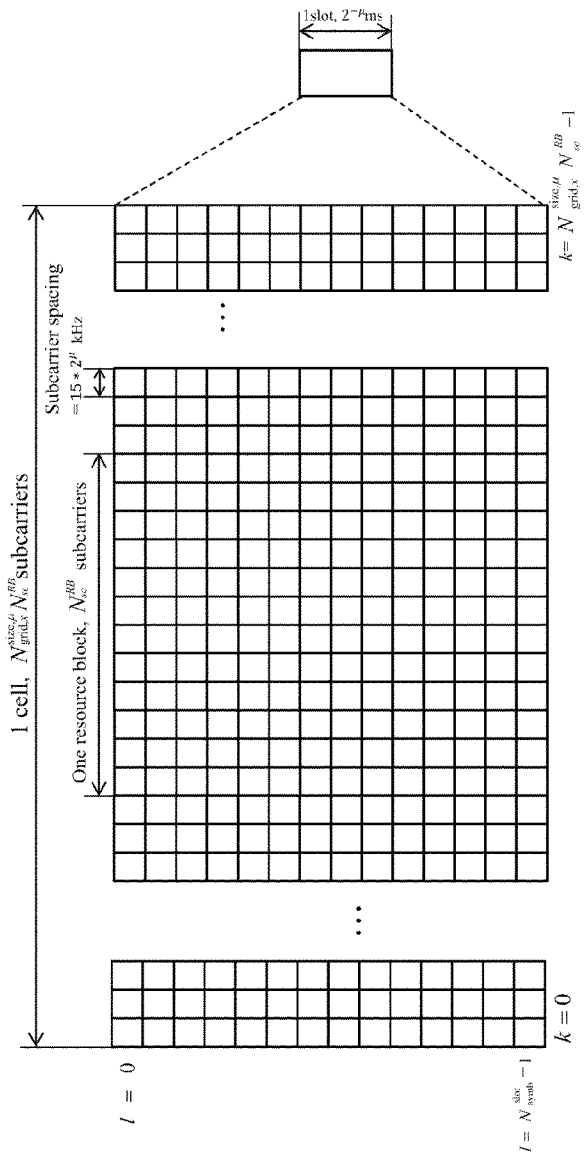
상기 임계 값은 상기 제1 우선 순위 및 상기 제3 우선 순위에 따라 복수 개의 임계 값들 중 선택되는 단말.

- [청구항 7] 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 사용되는 방법에 있어서,
물리 사이드 링크 공유 채널(physical sidelink shared channel: PSSCH)의 전송을 위해 할당된 하나 이상의 후보 자원들로 구성된 자원 셋에서 특정 자원 셋을 결정하는 단계,
상기 자원 셋을 구성하는 상기 하나 이상의 후보 자원들의 일부 또는 전부가 상기 단말의 제1 레거시 신호를 전송하기 위한 제1 자원과 중첩되고 상기 PSSCH의 제1 우선 순위보다 상기 레거시 신호의 제2 우선순위가 더 높은 경우, 상기 특정 자원 셋은 상기 하나 이상의 후보 자원들에서 상기 제1 자원과 중첩되는 적어도 하나의 제1 후보 자원이 제외됨으로써 결정되고;
및
상기 특정 자원 셋 상에서 상기 PSSCH를 전송하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 8] 제7 항에 있어서, 상기 제1 레거시 신호가 주기적으로 전송되는 신호인 경우,
상기 후보 자원 셋은 상기 레거시 신호의 전송 주기마다 할당되고,
상기 특정 자원 셋은 상기 전송 주기마다 할당된 상기 후보 자원 셋 모두가 고려되어 결정되는 방법.
- [청구항 9] 제7 항에서, 상기 방법은,
상기 제1 우선순위와 상기 제2 우선순위를 비교하는 단계를 더 포함하되,
상기 자원 셋의 일부 또는 전부는 시간 축 상에서 상기 후보 자원 셋과 중첩되는 방법.
- [청구항 10] 제7 항에 있어서, 상기 프로세서는, 제2 단말로부터 상기 제2 단말의 자원 할당 정보 및 제3 우선 순위를 포함하는 제2 레거시 신호를 수신하고,
상기 자원 할당 정보에 의한 제2 자원이 상기 하나 이상의 후보 자원들과 일부 또는 전부가 시간 축 상에서 중첩되는 경우, 상기 제2 레거시 신호의 기준 신호 수신 전력(reference signal received power: RSRP)과 임계 값을 비교하는 방법.
- [청구항 11] 제10 항에 있어서,
상기 기준 신호 수신 전력이 상기 임계 값보다 큰 경우, 상기 특정 자원 셋은 상기 하나 이상의 후보 자원들에서 상기 자원 할당 정보에 의한 제2 자원과 중첩되는 적어도 하나의 제2 후보 자원이 더 제외됨으로써 결정되는 방법.
- [청구항 12] 제10 항에 있어서,
상기 임계 값은 상기 제1 우선 순위 및 상기 제3 우선 순위에 따라 복수 개의 임계 값들 중 선택되는 방법.

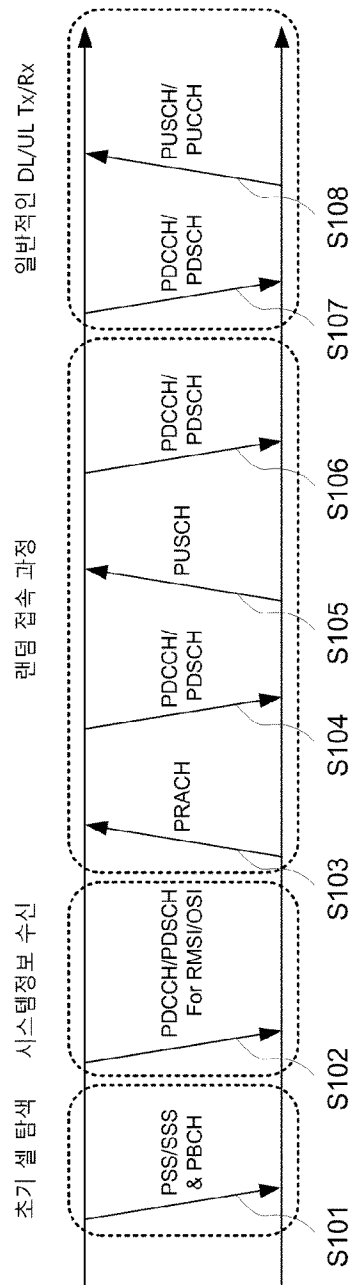
[도1]



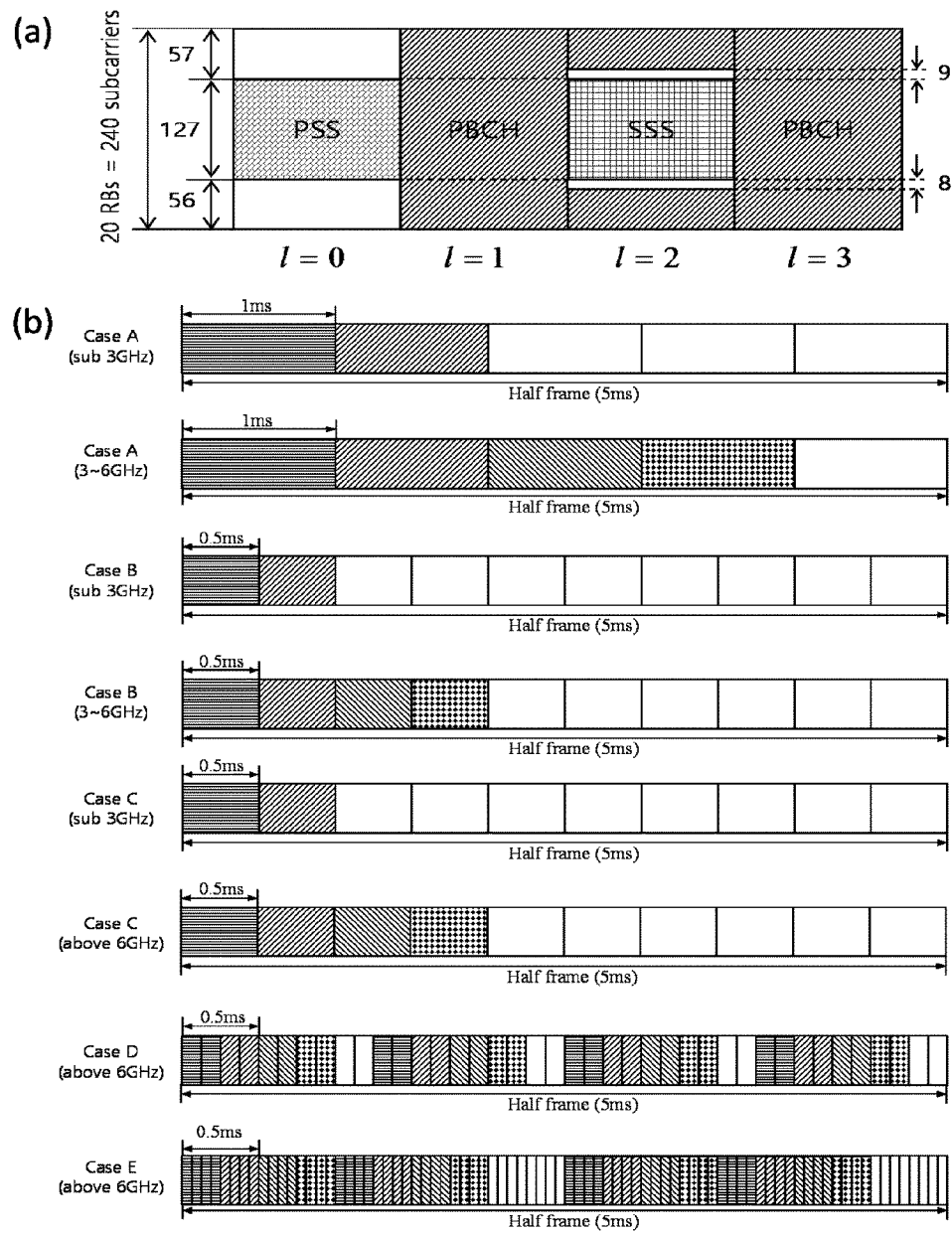
[도2]



[도3]

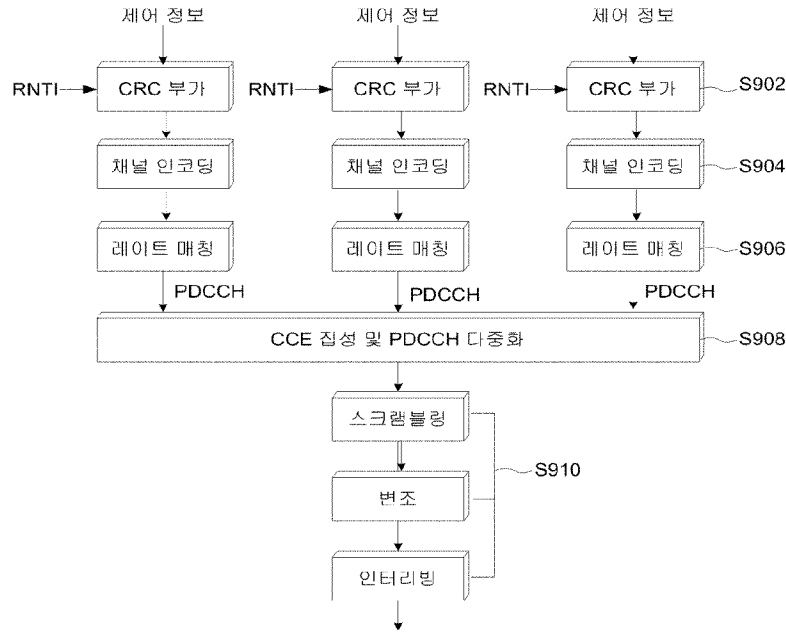


[도4]

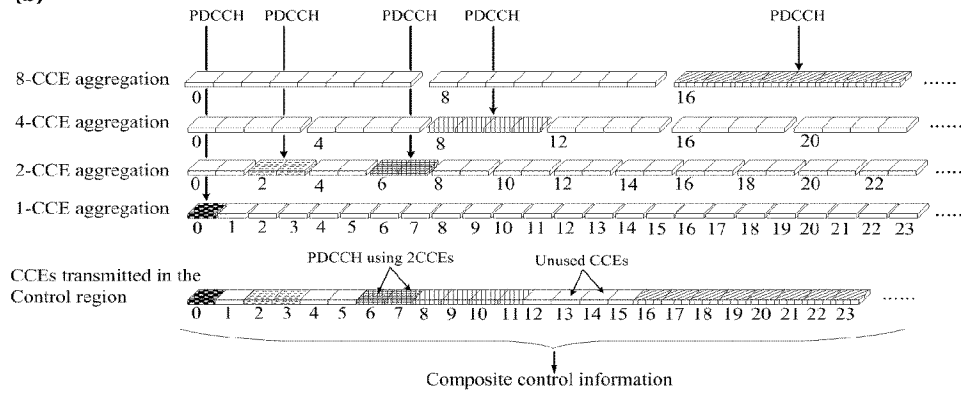


[도5]

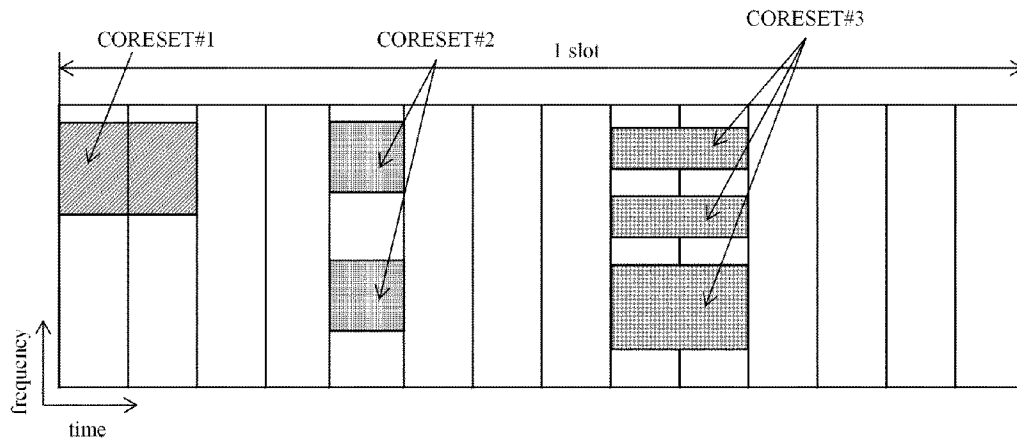
(a)



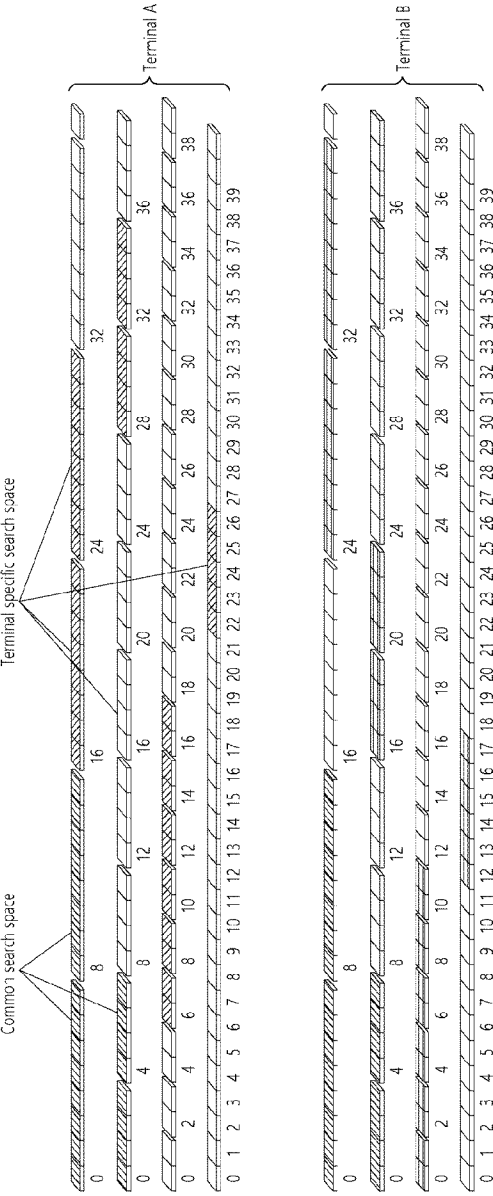
(b)



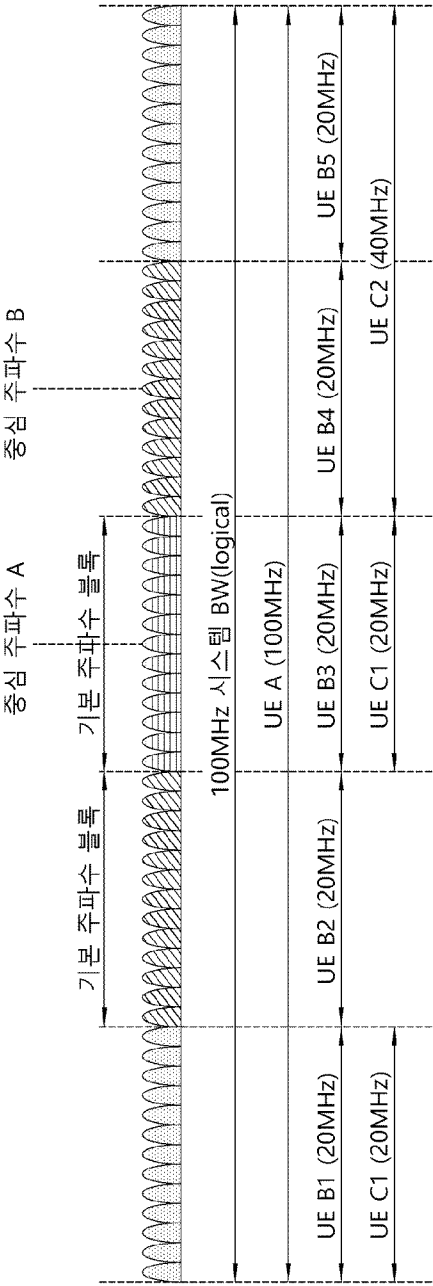
[도6]



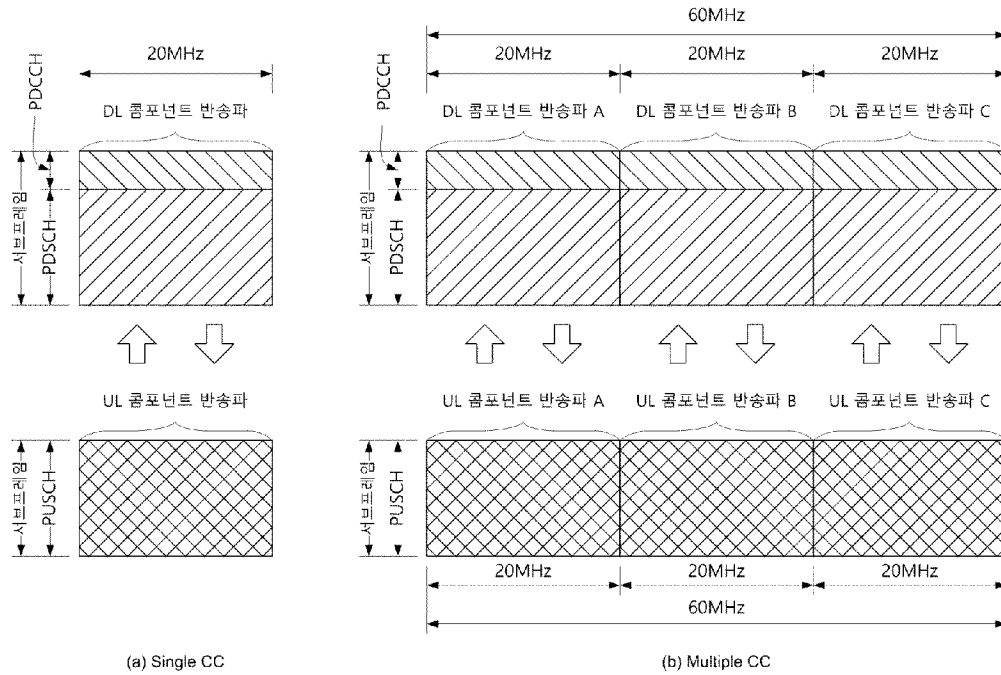
[도7]



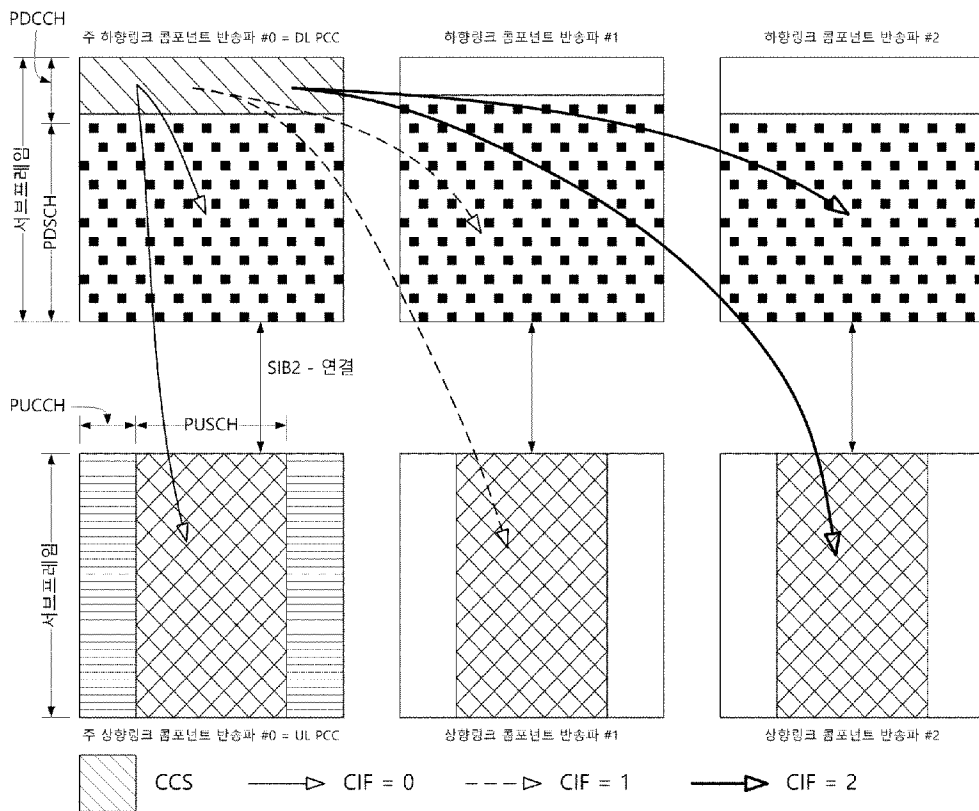
[도8]



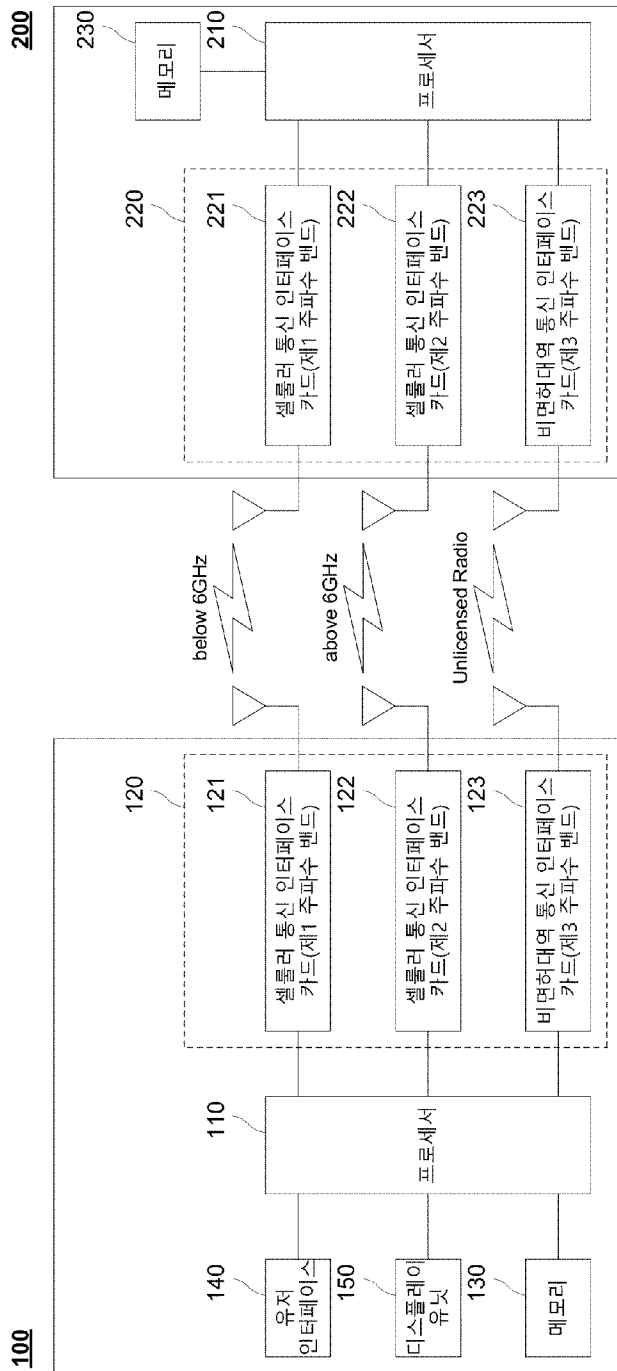
[도9]



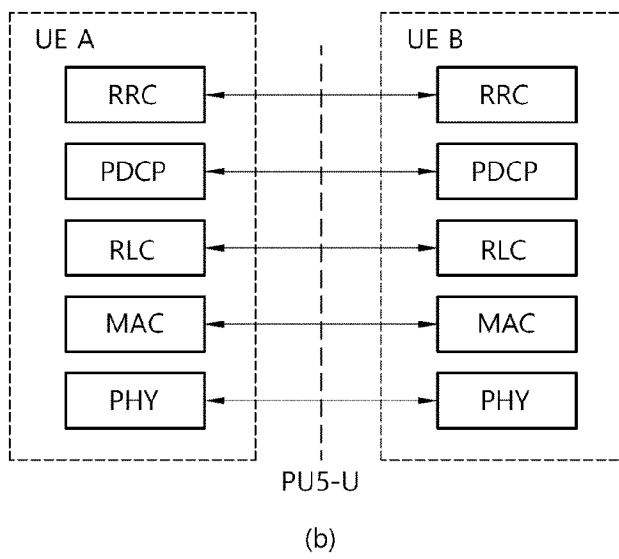
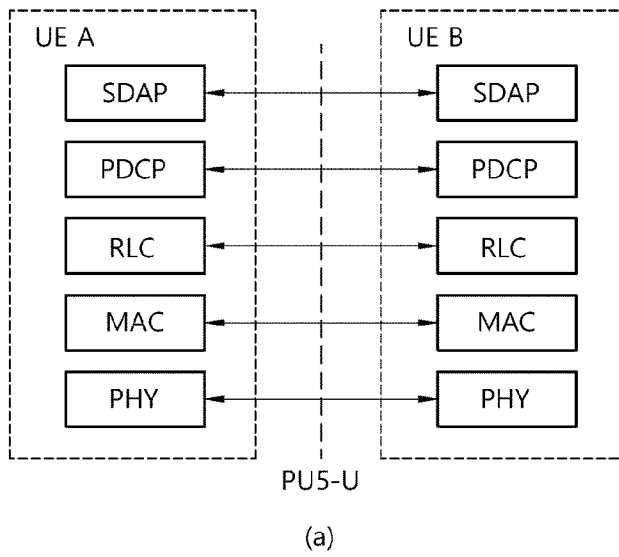
[도10]



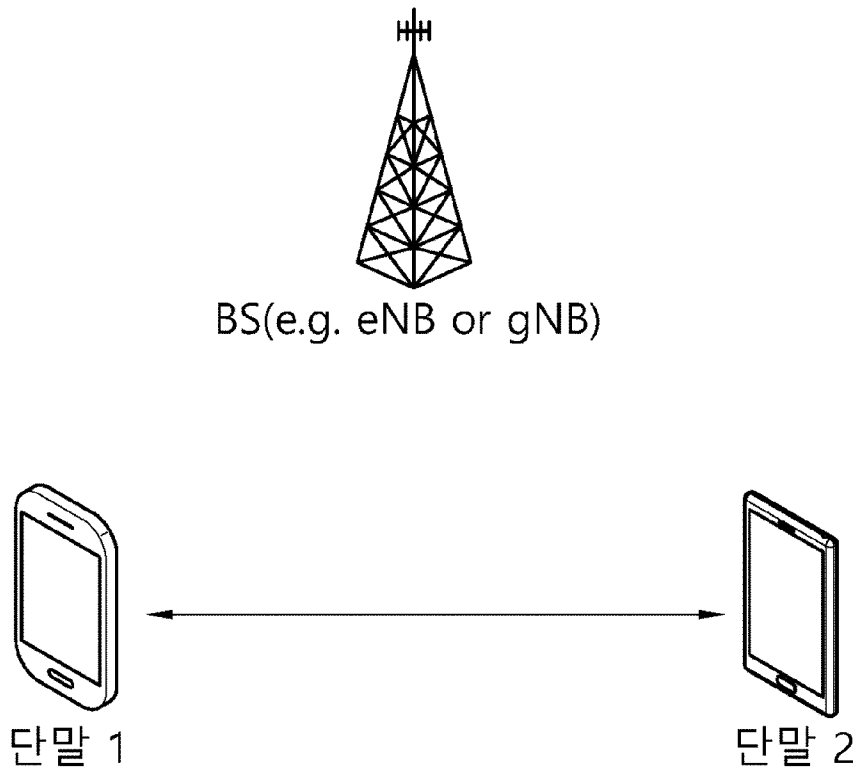
[도 11]



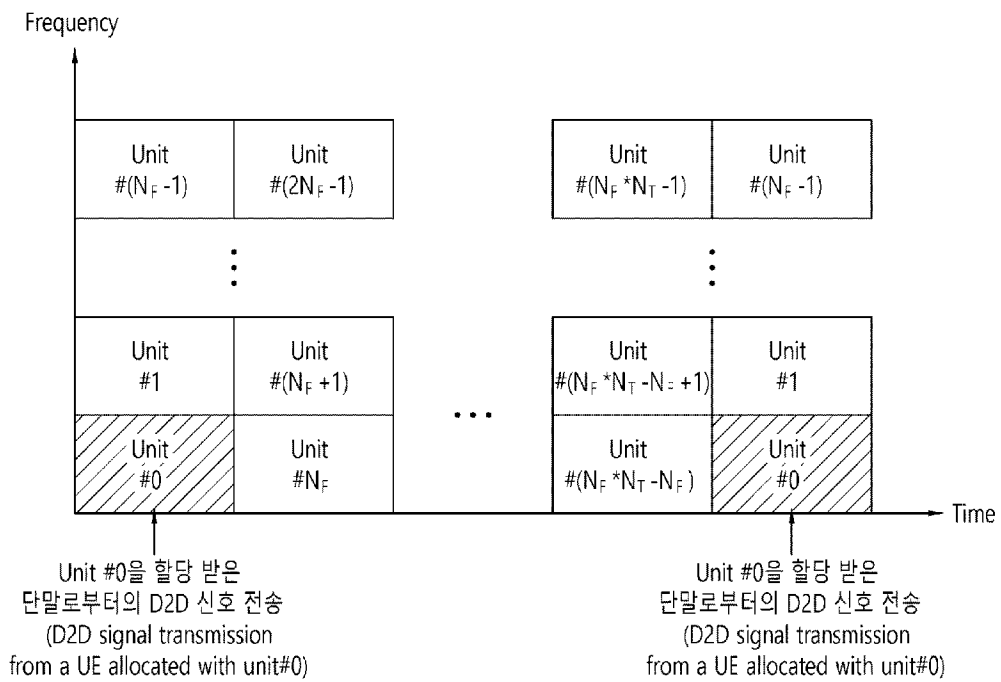
[도 12]



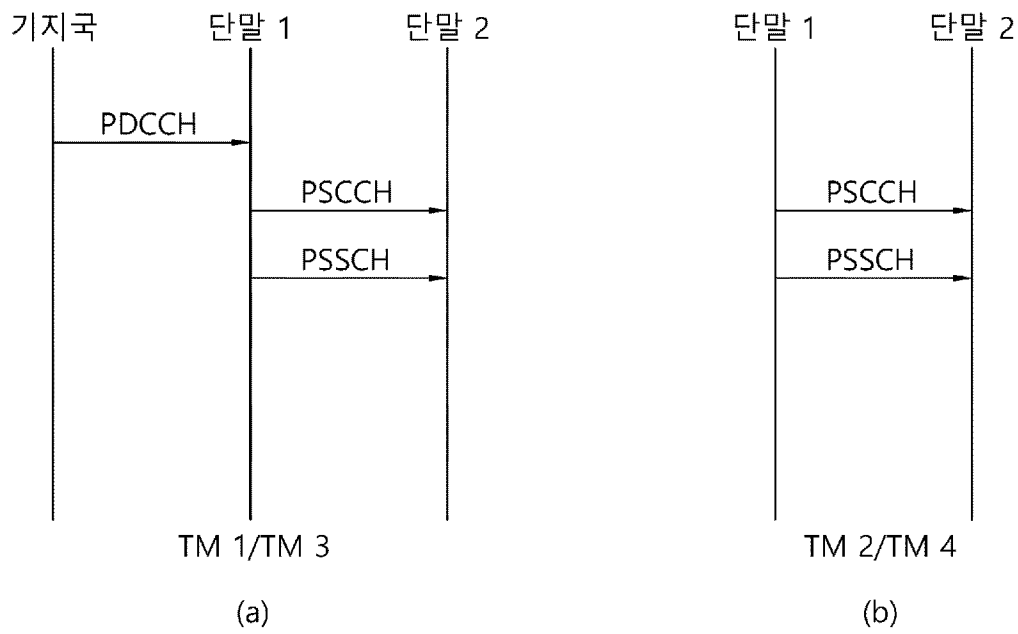
[도13]



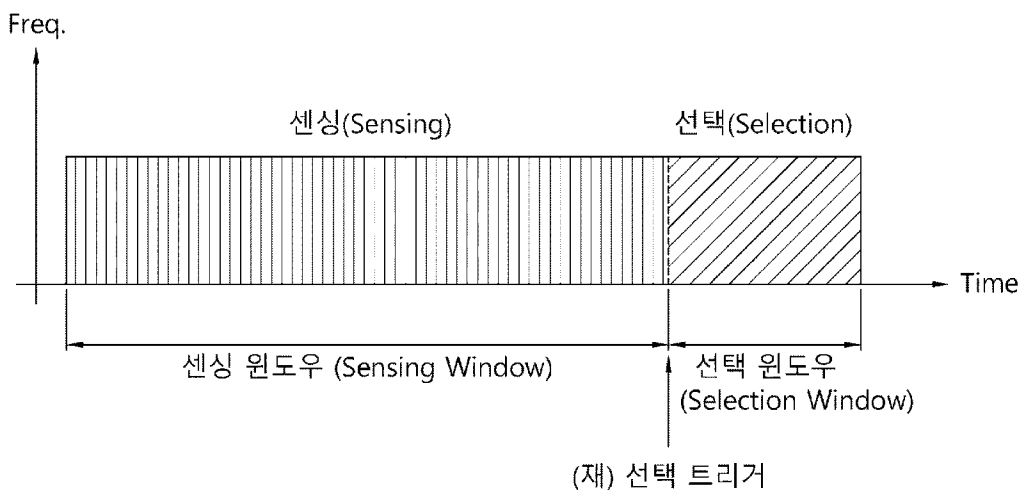
[도14]



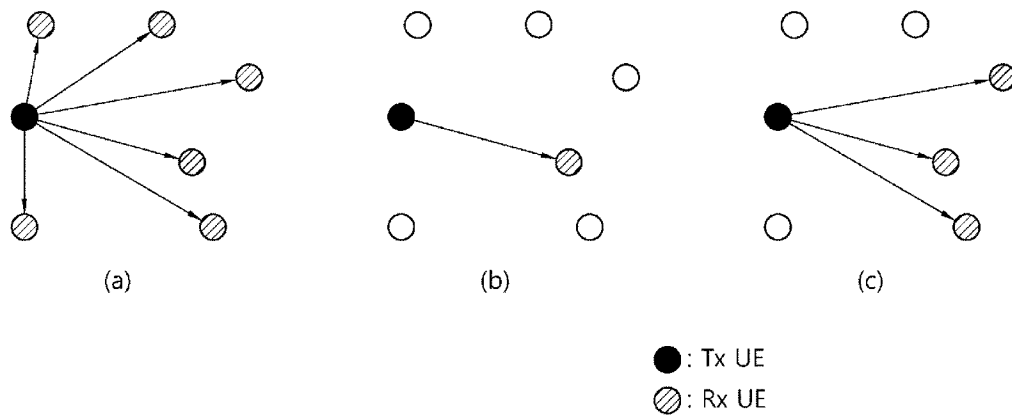
[도15]



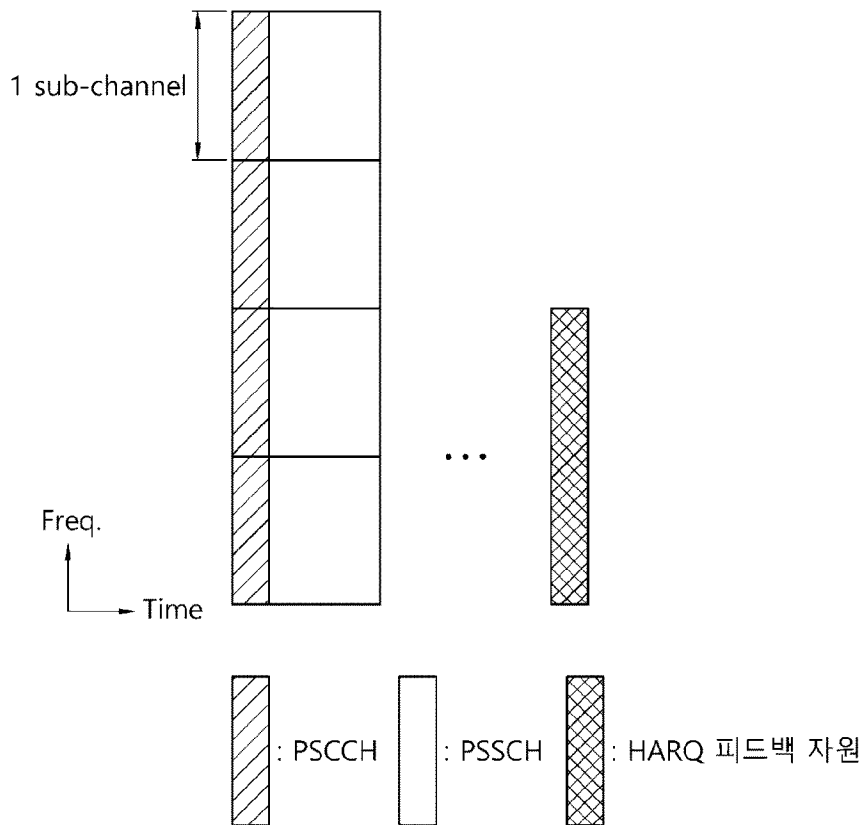
[도16]



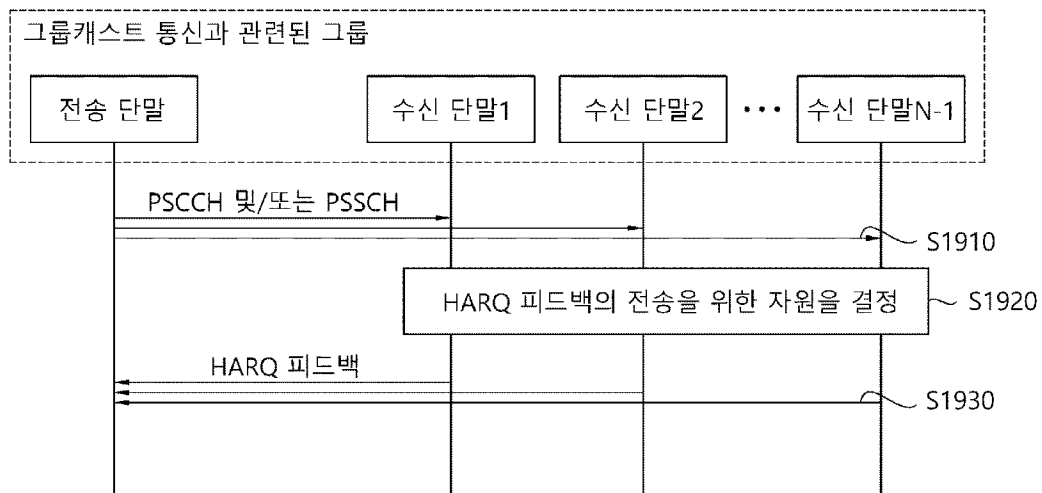
[도17]



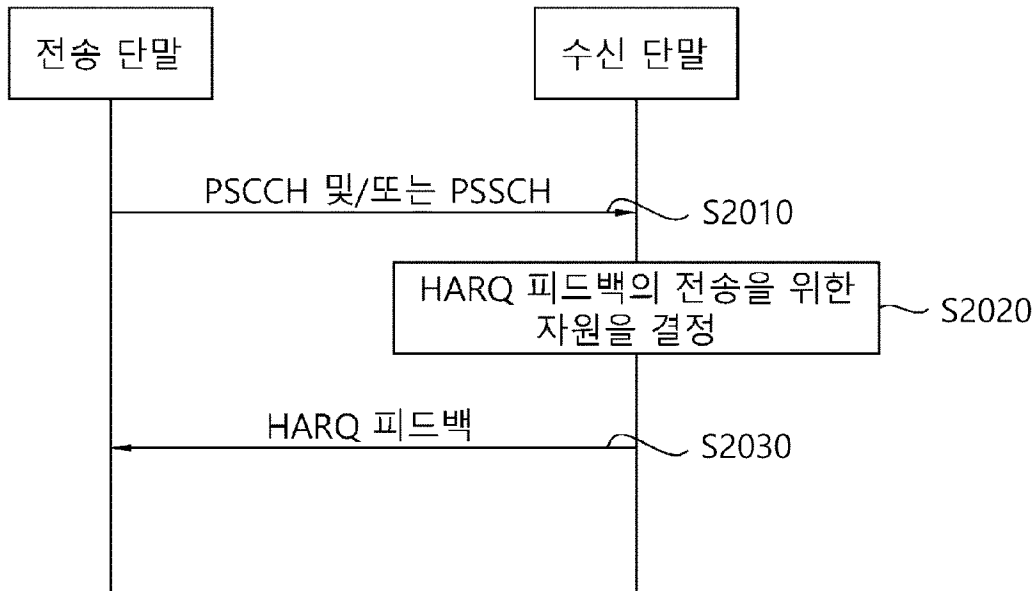
[도18]



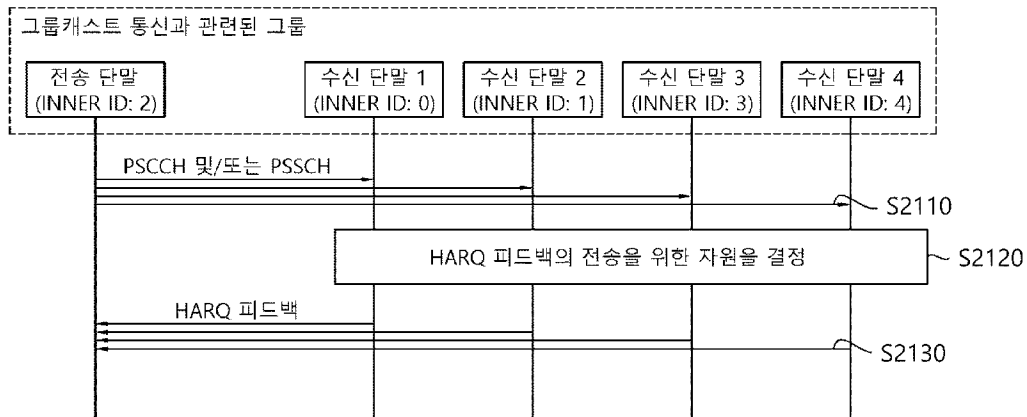
[도19]



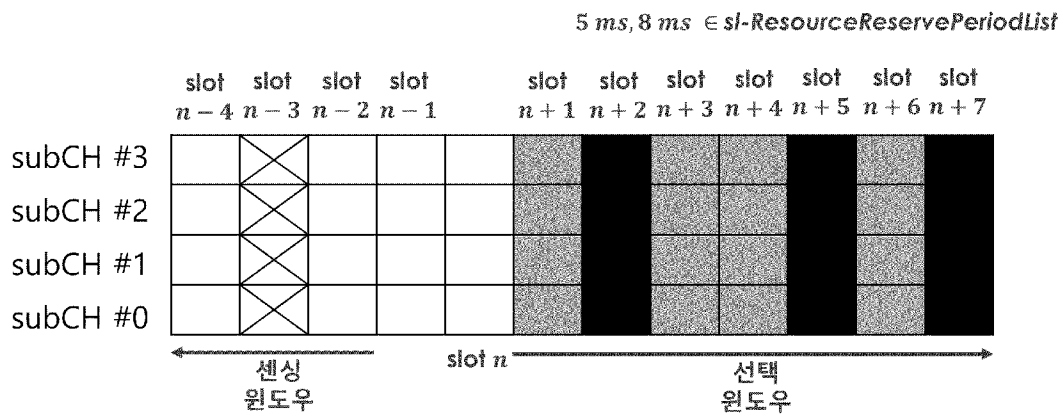
[도20]



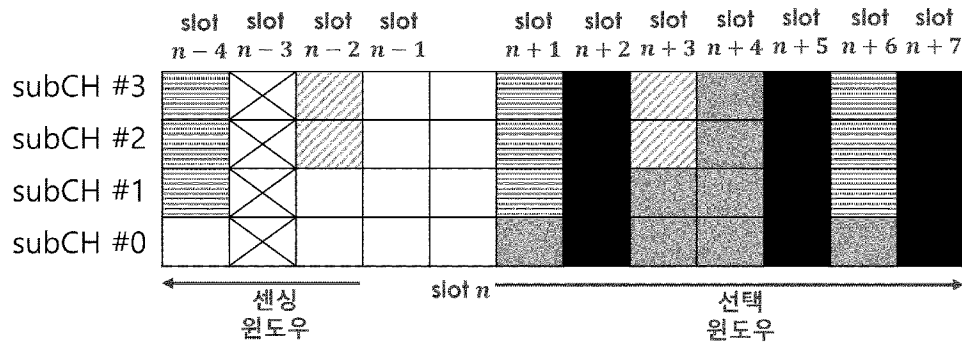
[도21]



[도22]

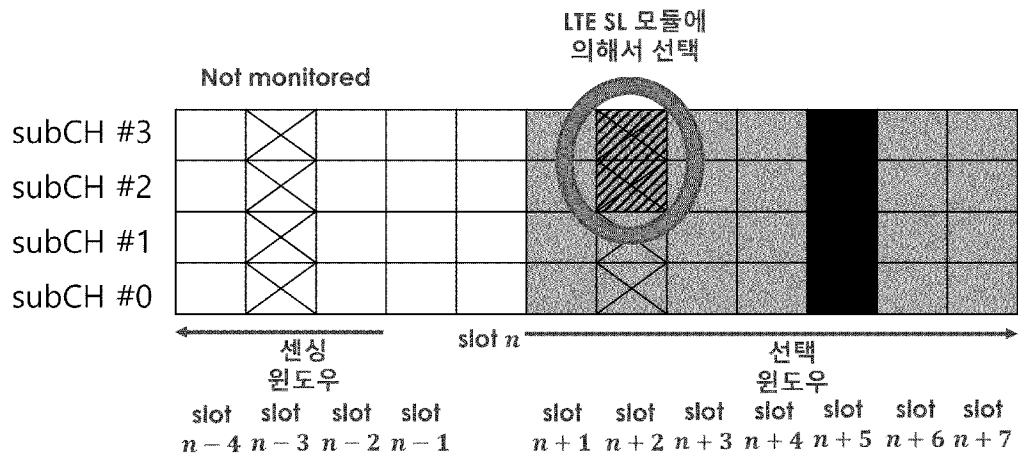


[도23]



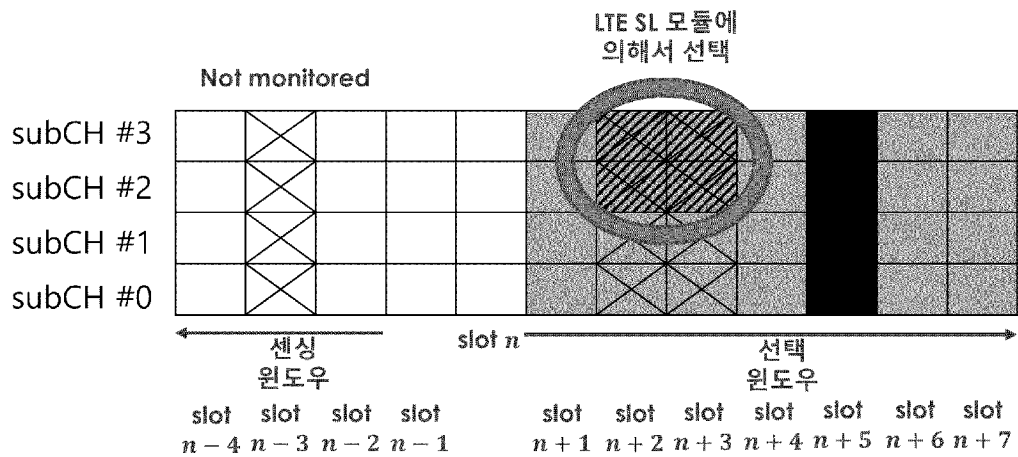
$5\text{ ms}, 8\text{ ms} \in \text{sl-ResourceReservePeriodList}$

[도24]



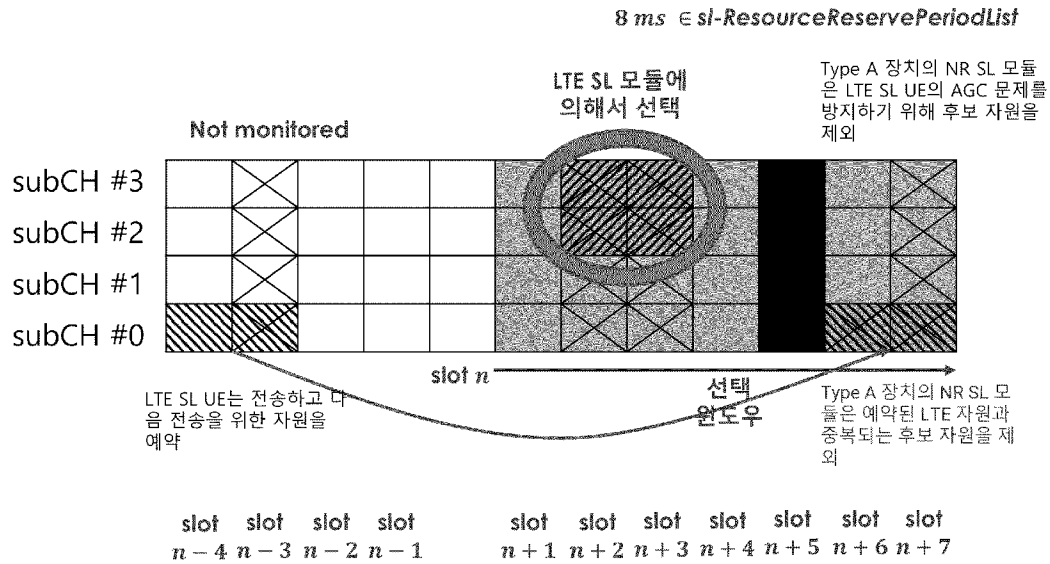
$8\text{ ms} \in \text{sl-ResourceReservePeriodList}$

[도25]

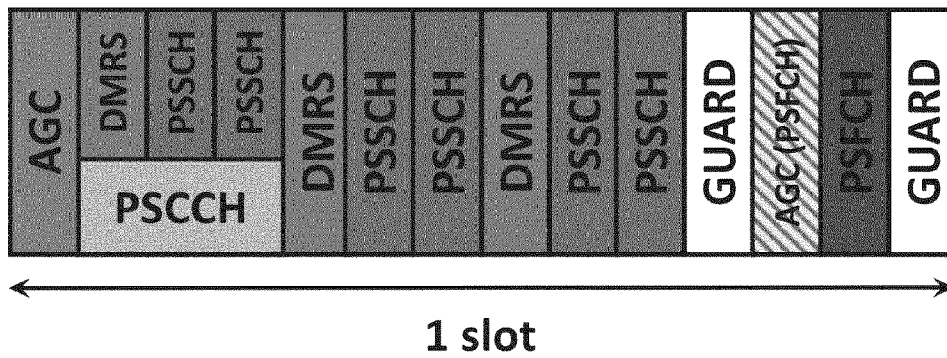


$8\text{ ms} \in \text{sl-ResourceReservePeriodList}$

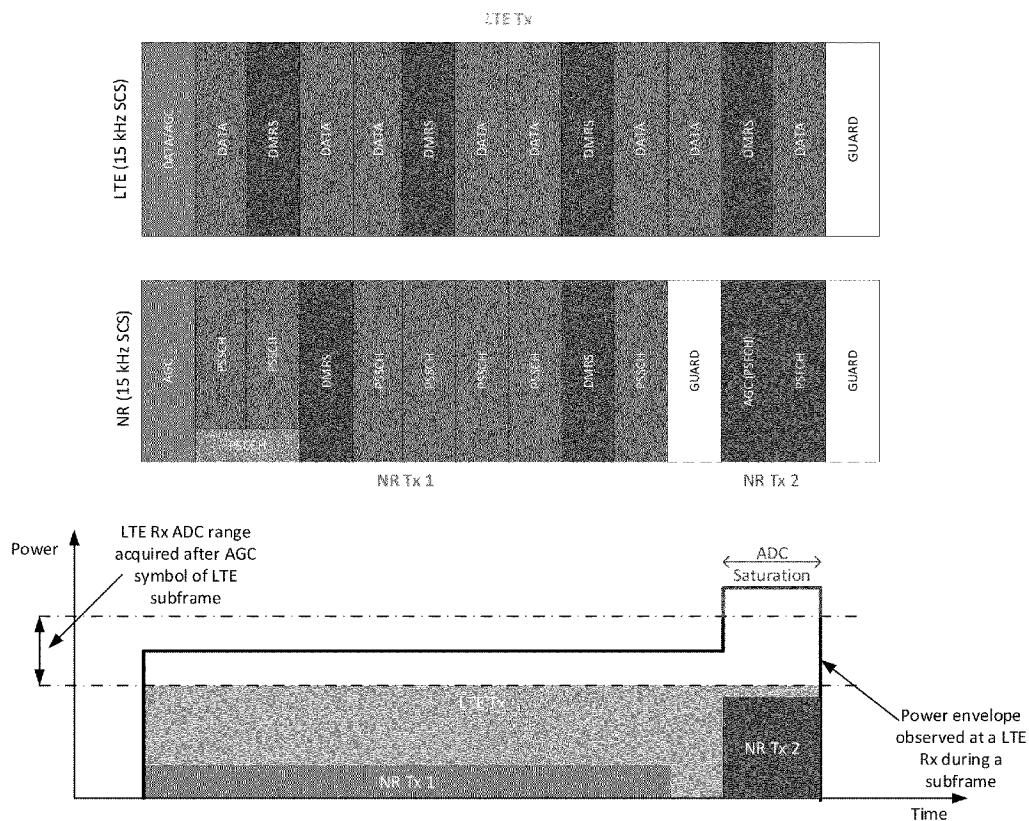
[도26]



[도27]

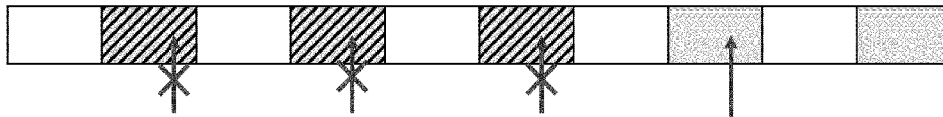


[도28]



[도29]

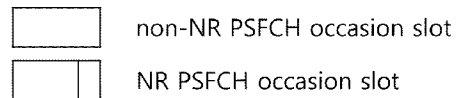
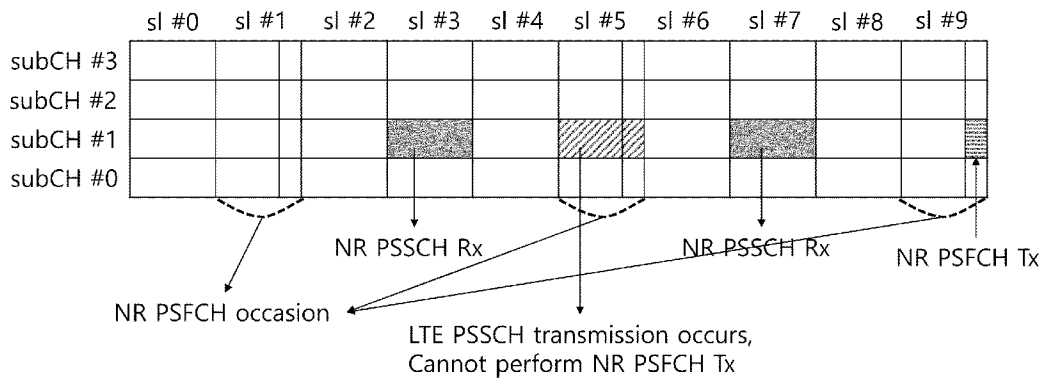
sl-PSFCH-Period: sl2



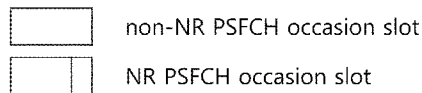
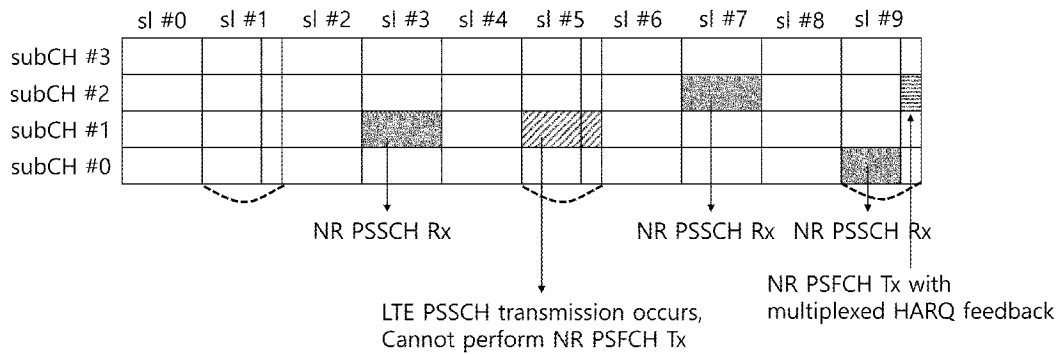
1. PSFCH 전송 예정
2. 그러나 해당 slot에서 LTE transmission 발생
3. 따라서 PSFCH 전송을 delay

1. 해당 slot에서 LTE transmission 발생 X
2. 따라서 PSFCH 전송

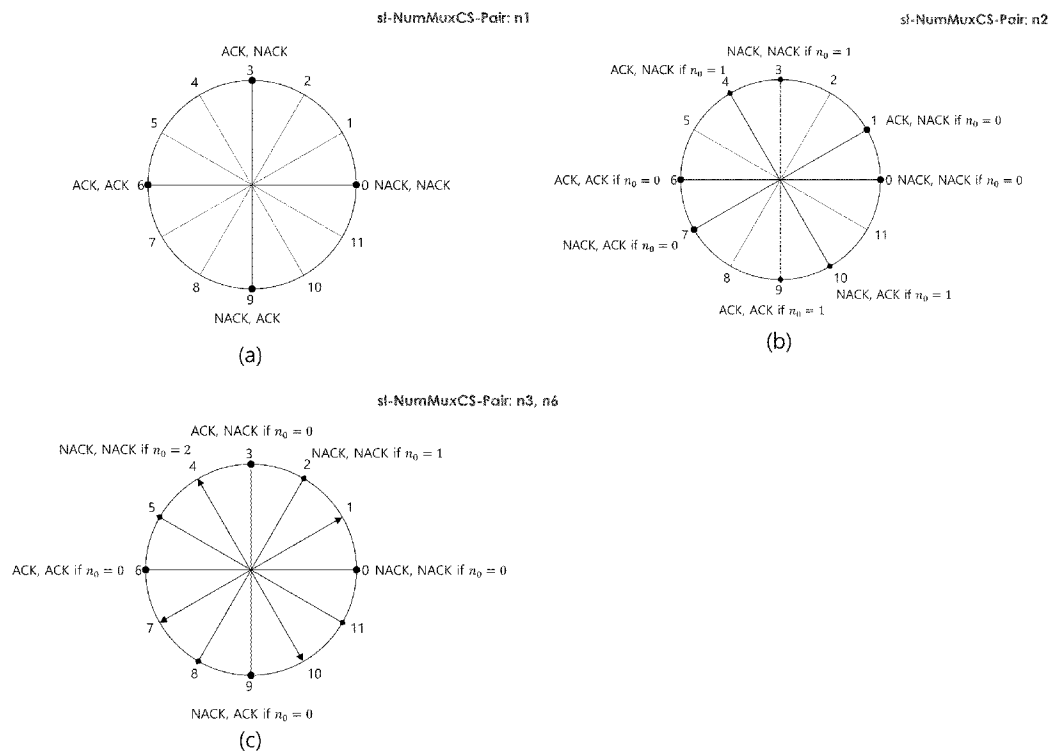
[도30]

 sl-PSFCH-Period: sl4
 sl-MinTimeGapPSFCH: sl2


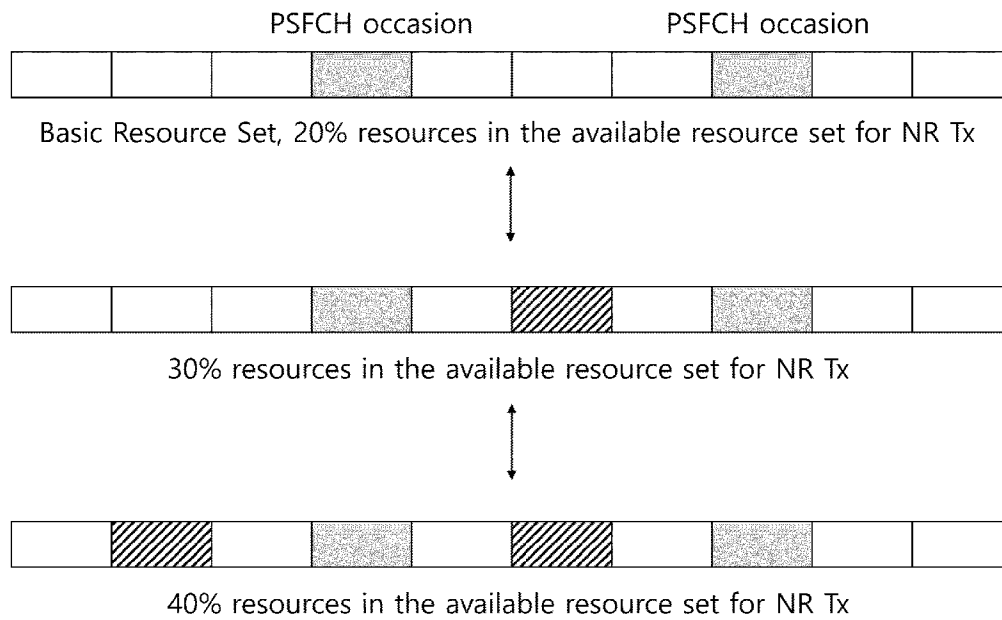
[도31]

 sl-PSFCH-Period: sl4
 sl-MinTimeGapPSFCH: sl2


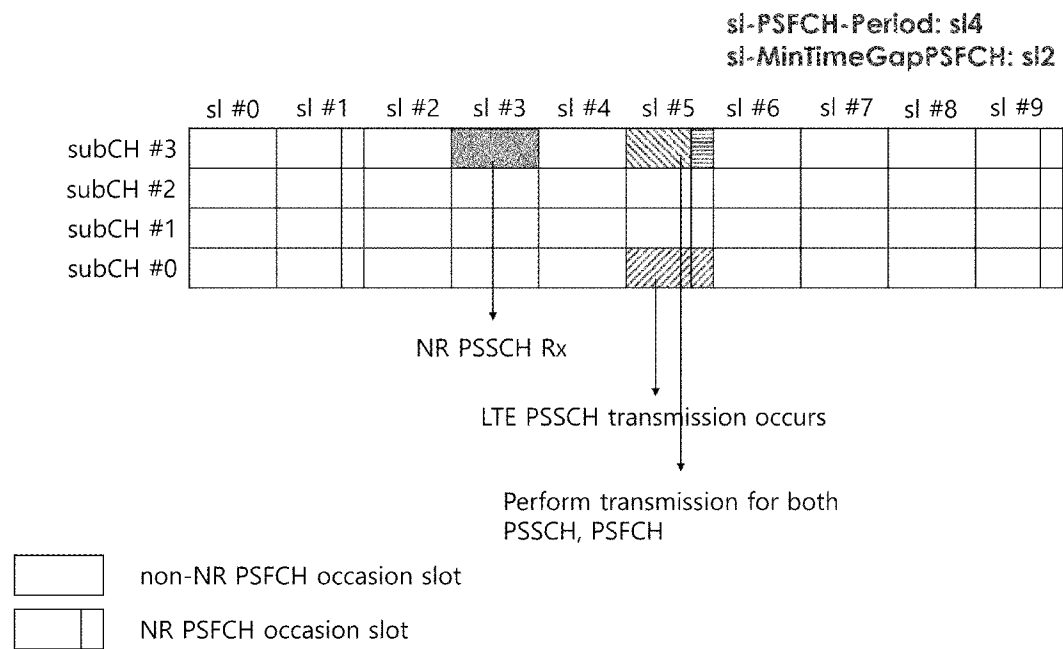
[도32]



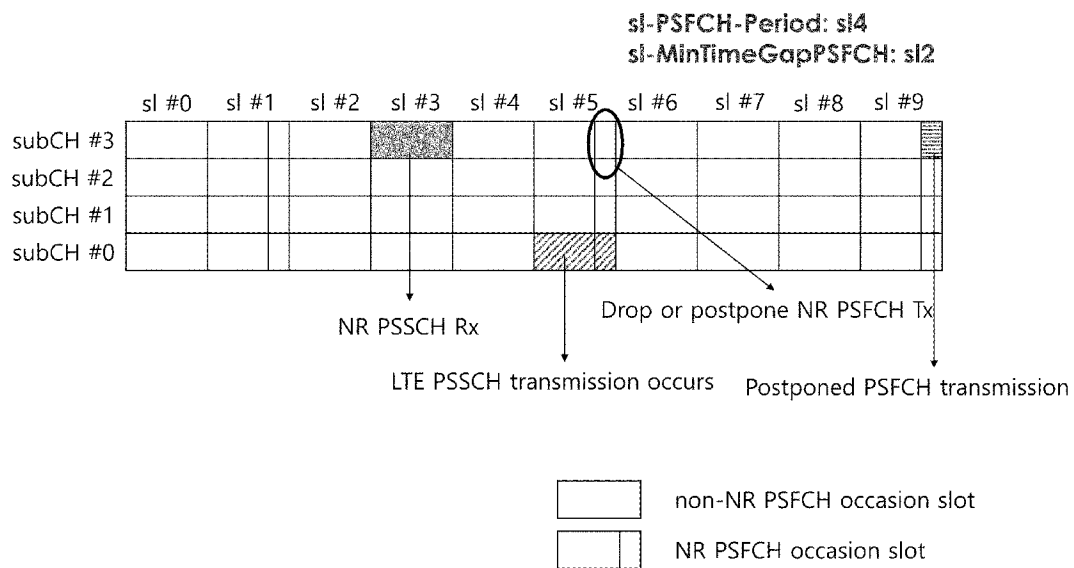
[도33]



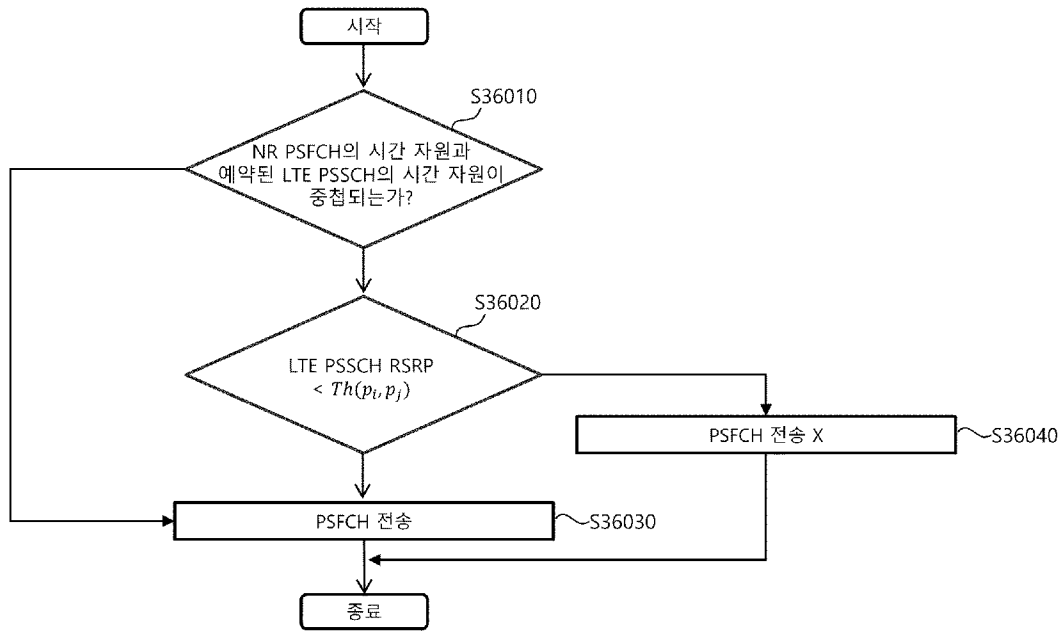
[도34]



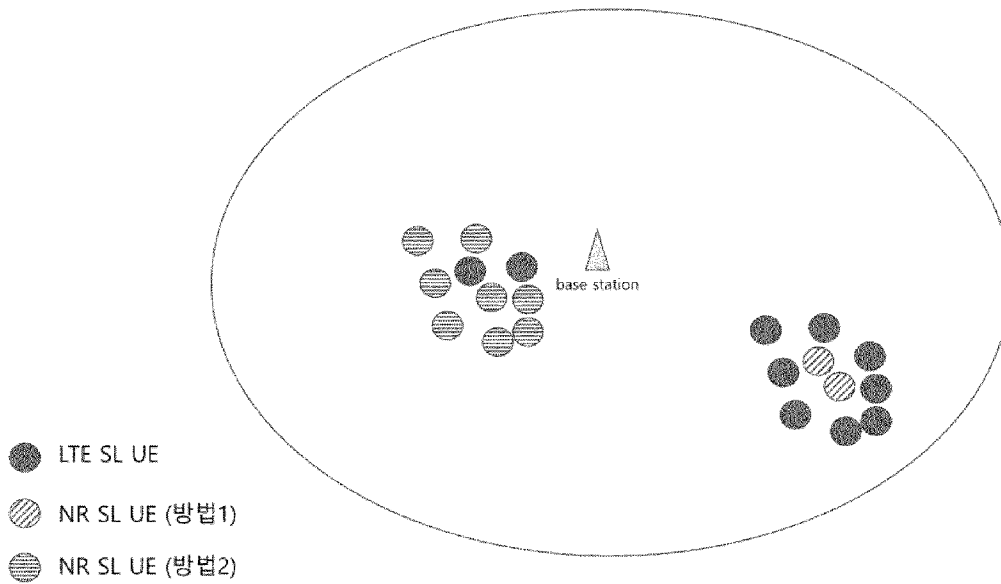
[도35]



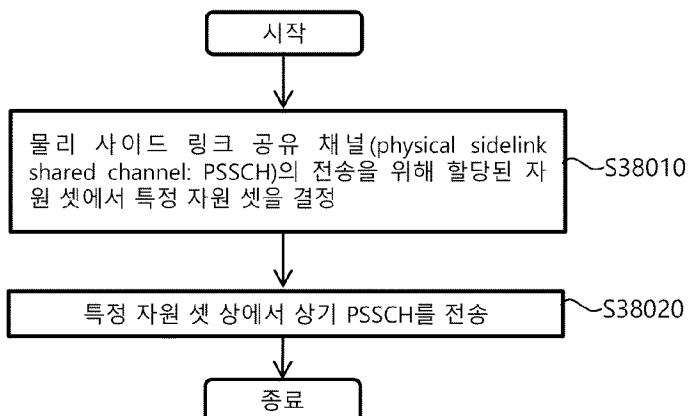
[도36]



[도37]



[도38]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/015252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/18(2006.01)i; **H04L 5/00**(2006.01)i; **H04W 4/40**(2018.01)i; **H04W 72/231**(2023.01)i; **H04W 72/25**(2023.01)i;
H04W 72/12(2009.01)i; **H04W 72/04**(2009.01)i; **H04W 72/542**(2023.01)i; **H04W 72/566**(2023.01)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)

H04L 1/18(2006.01); H04B 7/06(2006.01); H04W 4/40(2018.01); H04W 72/02(2009.01); H04W 72/10(2009.01);
H04W 72/12(2009.01); H04W 72/54(2023.01)

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: 물리 사이드 링크 공유 채널(physical sidelink shared channel: PSSCH), 후보 자원
(candidate resource), 특정 자원 셋(specific resource set), 중첩(overlap)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2022-086082 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 28 April 2022 (2022-04-28) See paragraphs [0073] and [0257]-[0269]; and figures 2 and 15.	1-3,7-9 4-6,10-12
Y	KR 10-2022-0055501 A (LG ELECTRONICS INC.) 03 May 2022 (2022-05-03) See paragraph [0154]; and figure 14.	1-3,7-9
A	WO 2021-075938 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 22 April 2021 (2021-04-22) See paragraphs [0174]-[0176]; and figure 14.	1-12
A	KR 10-2022-0071963 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 31 May 2022 (2022-05-31) See paragraphs [0035]-[0039]; and figure 8.	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

25 January 2024

Date of mailing of the international search report

25 January 2024

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/KR2023/015252

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	INTERDIGITAL, INC. In-device Coexistence between LTE and NR V2X Sidelinks. R1-1912741, 3GPP TSG RAN WG1 #99. Reno, USA. 08 November 2019. See sections 1-2.	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/015252

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
WO	2022-086082	A1	28 April 2022	EP	4233455 A1	30 August 2023
				KR	10-2023-0092887 A	26 June 2023
KR	10-2022-0055501	A	03 May 2022	CN	114762409 A	15 July 2022
				EP	4033826 A1	27 July 2022
				EP	4033826 A4	09 November 2022
				JP	2022-552561 A	16 December 2022
				KR	10-2505137 B1	02 March 2023
				US	2023-0292342 A1	14 September 2023
				WO	2021-075938 A1	22 April 2021
WO	2021-075938	A1	22 April 2021	CN	114762409 A	15 July 2022
				EP	4033826 A1	27 July 2022
				EP	4033826 A4	09 November 2022
				JP	2022-552561 A	16 December 2022
				KR	10-2022-0055501 A	03 May 2022
				KR	10-2505137 B1	02 March 2023
				US	2023-0292342 A1	14 September 2023
KR	10-2022-0071963	A	31 May 2022	BR	112022005613 A2	19 July 2022
				CN	113994749 A	28 January 2022
				CN	114466461 A	10 May 2022
				CN	114466461 B	18 July 2023
				EP	4013161 A1	15 June 2022
				EP	4013161 A4	12 October 2022
				EP	4013161 B1	23 August 2023
				EP	4246862 A2	20 September 2023
				EP	4246862 A3	29 November 2023
				JP	2022-549595 A	28 November 2022
				US	2022-0190983 A1	16 June 2022
				WO	2021-062613 A1	08 April 2021
				WO	2021-062972 A1	08 April 2021
				WO	2021-062978 A1	08 April 2021
				WO	2021-063002 A1	08 April 2021

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 1/18(2006.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04W 4/40(2018.01)i; H04W 72/231(2023.01)i; H04W 72/25(2023.01)i;
H04W 72/12(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/542(2023.01)i; H04W 72/566(2023.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 1/18(2006.01); H04B 7/06(2006.01); H04W 4/40(2018.01); H04W 72/02(2009.01); H04W 72/10(2009.01);
H04W 72/12(2009.01); H04W 72/54(2023.01)

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: 물리 사이드 링크 공유 채널(physical sidelink shared channel: PSSCH), 후보 자원(candidate resource), 특정 자원 셋(specific resource set), 중첩(overlap)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2022-086082 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2022.04.28 단락 [0073], [0257]-[0269]; 및 도면 2, 15	1-3,7-9
A		4-6,10-12
Y	KR 10-2022-0055501 A (엘지전자 주식회사) 2022.05.03 단락 [0154]; 및 도면 14	1-3,7-9
A	WO 2021-075938 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2021.04.22 단락 [0174]-[0176]; 및 도면 14	1-12
A	KR 10-2022-0071963 A (광동 오포 모바일 텔레커뮤니케이션즈 코퍼레이션 리미티드) 2022.05.31 단락 [0035]-[0039]; 및 도면 8	1-12
A	INTERDIGITAL, INC., 'In-device Coexistence between LTE and NR V2X Sidelinks', R1-1912741, 3GPP TSG RAN WG1 #99, Reno, USA, 2019.11.08 섹션 1-2	1-12

☐ 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

2024년01월25일(25.01.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년01월25일(25.01.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동,
정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

양정록

전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2022-086082 A1	2022/04/28	EP 4233455 A1	2023/08/30
		KR 10-2023-0092887 A	2023/06/26

KR 10-2022-0055501 A	2022/05/03	CN 114762409 A	2022/07/15
		EP 4033826 A1	2022/07/27
		EP 4033826 A4	2022/11/09
		JP 2022-552561 A	2022/12/16
		KR 10-2505137 B1	2023/03/02
		US 2023-0292342 A1	2023/09/14
		WO 2021-075938 A1	2021/04/22

WO 2021-075938 A1	2021/04/22	CN 114762409 A	2022/07/15
		EP 4033826 A1	2022/07/27
		EP 4033826 A4	2022/11/09
		JP 2022-552561 A	2022/12/16
		KR 10-2022-0055501 A	2022/05/03
		KR 10-2505137 B1	2023/03/02
		US 2023-0292342 A1	2023/09/14

KR 10-2022-0071963 A	2022/05/31	BR 112022005613 A2	2022/07/19
		CN 113994749 A	2022/01/28
		CN 114466461 A	2022/05/10
		CN 114466461 B	2023/07/18
		EP 4013161 A1	2022/06/15
		EP 4013161 A4	2022/10/12
		EP 4013161 B1	2023/08/23
		EP 4246862 A2	2023/09/20
		EP 4246862 A3	2023/11/29
		JP 2022-549595 A	2022/11/28
		US 2022-0190983 A1	2022/06/16
		WO 2021-062613 A1	2021/04/08
		WO 2021-062972 A1	2021/04/08
		WO 2021-062978 A1	2021/04/08
		WO 2021-063002 A1	2021/04/08
