

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 9월 17일 (17.09.2020)



(10) 국제공개번호

WO 2020/184914 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 5/00 (2006.01) H04W 28/02 (2009.01)
H04L 1/18 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04L 1/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/003193
- (22) 국제출원일: 2020년 3월 6일 (06.03.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0027158 2019년 3월 8일 (08.03.2019) KR
10-2019-0081592 2019년 7월 5일 (05.07.2019) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 여정호 (YEO, Jeongho); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 류현석 (RYU, Hyunseok); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 박성진 (PARK, Sungjin); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 오진영 (OH, Jinyoung); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 방종현 (BANG, Jonghyun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 신철규 (SHIN, Cheolkyu); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 권혁록 등 (KWON, Hyuk-Rok et al.); 03175 서울시 종로구 경희궁길 28, 2층, Seoul (KR).

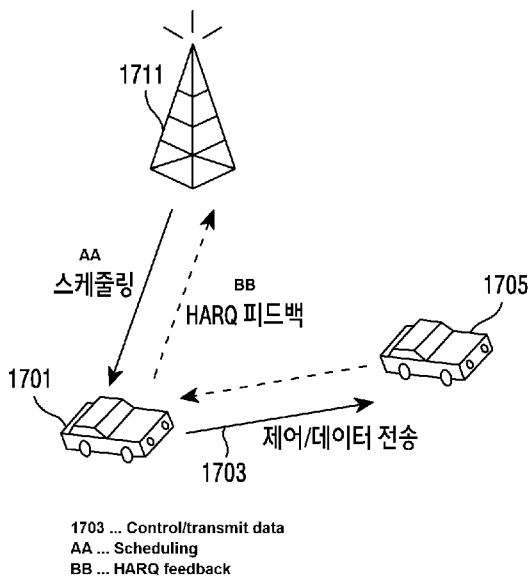
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR TRANSMITTING FEEDBACK INFORMATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 피드백 정보를 전송하기 위한 장치 및 방법



(57) Abstract: The present disclosure relates to a 5th generation (5G) or pre-5G communication system for supporting a higher data rate than that of a 4th generation (4G) communication system such as long-term evolution (LTE). A method for operating a terminal in a wireless communication system, according to various embodiments of the present disclosure, comprises the steps of: receiving sidelink feedback control information (SFCI) from another terminal; identifying a resource region for transmitting the SFCI to a base station; and transmitting, to the base station, control information including the SFCI and uplink control information (UCI) in the resource region.

(57) 요약서: 본 개시는 LTE(long term evolution) 와 같은 4G(4th generation) 통신 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G(5th generation) 또는 pre-5G 통신 시스템에 관련된 것이다. 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법은, 다른 단말로부터, SFCI(sidelink feedback control information)를 수신하는 과정과, 상기 SFCI를 기지국으로 전송하기 위한 자원 영역을 식별하는 과정과, 상기 자원 영역에서 상기 SFCI 및 UCI(uplink control information)를 포함하는 제어 정보를 상기 기지국으로 전송하는 과정을 포함한다.

WO 2020/184914 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 피드백 정보를 전송하기 위한 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 개시(disclosure)는 일반적으로 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로 무선 통신 시스템에서 피드백 정보를 전송하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 4G(4th generation) 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G(5th generation) 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후(Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE(Long Term Evolution) 시스템 이후(Post LTE) 시스템이라 불리어지고 있다.
- [3] 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역(예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 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 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나(large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다.
- [4] 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), 무선 백홀(wireless backhaul), 이동 네트워크(moving network), 협력 통신(cooperative communication), CoMP(coordinated multi-points), 및 수신 간섭제거(interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다.
- [5] 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(advanced coding modulation, ACM) 방식인 FQAM(hybrid frequency shift keying and quadrature amplitude 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.
- [6] 사이드링크(sidelink)는 단말이 기지국을 거치지(go through) 않고 다른 단말과 직접적으로 통신하는 통신 방식을 의미한다. 단말은 사이드링크를 통해 다른 단말로 데이터 및 제어 정보를 전송할 수 있고, 다른 단말로부터 데이터 및 제어

정보를 수신할 수 있다. 또한, 사이드링크 통신을 수행하는 단말은 기지국의 커버리지 이내에 위치할 수 있으며, 이 경우 단말은 기지국과도 통신을 수행할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 무선 통신 시스템(예: NR(new radio) 시스템)에서는 송신 장치로부터 수신 장치로의 데이터 전송에 따라 수신 장치는 데이터를 수신한 후 그 데이터에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request - acknowledgment) 피드백 정보를 송신 장치로 전송할 수 있다. 예를 들어, 하향링크 데이터 전송에서, 단말은 설정된 자원에서 기지국으로부터 전송된 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보를 기지국으로 전송한다. 사이드링크(sidelink) 데이터 전송에서도 수신 단말은 HARQ-ACK 피드백을 송신 단말로 전송할 수 있다. 이 때, 사이드링크 전송이 기지국의 스케줄링에 따라 수행된 경우, 데이터를 송신한 단말은 사이드링크 데이터 전송의 성공 여부 또는, 단말이 사이드링크로 전송해야 할 데이터의 양과 같은 정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 예를 들어, 사이드링크 데이터 전송의 성공 여부 또는, 단말이 사이드링크로 전송해야 할 데이터의 양과 같은 정보는, 기지국이 사이드링크 전송을 스케줄링하기 위해 필요한 정보일 수 있다. 사이드링크 데이터 전송을 수행하는 단말이 사이드링크 피드백을 기지국으로 전송할 때, 사이드링크 피드백 정보뿐만 아니라, 다른 제어 정보 또한 상향링크로 전송될 필요가 있다. 예를 들어, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK, 채널 정보 전달을 위한 CSI(channel state information) 피드백과 같은 제어 정보가 사이드링크 피드백 정보와 함께 상향링크로 전송될 수 있다.
- [8] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로, 본 개시(disclosure)는, 무선 통신 시스템에서 피드백 정보를 전송하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.
- [9] 또한, 본 개시는, 무선 통신 시스템에서 사이드링크 데이터 전송에 대한 피드백을 단말이 기지국으로 전송하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.
- [10] 또한, 본 개시는, 무선 통신 시스템에서 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 정보를 전송하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.
- [11] 또한, 본 개시는, 무선 통신 시스템에서 사이드링크 데이터에 대한 피드백과 관련된 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.
- [12] 또한, 본 개시는, 무선 통신 시스템에서 사이드링크 그룹 캐스트(group cast)를 위한 데이터 통신에서 수신 단말이 송신 단말로 HARQ-ACK 피드백을 송신하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.
- ### 과제 해결 수단
- [13] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법은, 다른 단말로부터, SFCI(sidelink feedback control information)를 수신하는 과정과, 상기 SFCI를 기지국으로 전송하기 위한 자원 영역을 식별하는 과정과,

상기 자원 영역에서 상기 SFCI 및 UCI(uplink control information)를 포함하는 제어 정보를 상기 기지국으로 전송하는 과정을 포함한다.

- [14] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법은, 다른 단말로부터, 적어도 하나의 단말에 대한 위치 정보를 포함하는 SCI(sidelink control information)를 수신하는 과정과, 상기 다른 단말로부터 수신된 신호의 세기와 관련된 측정 정보를 획득하는 과정과, 상기 위치 정보와 상기 측정 정보에 기반하여, 상기 다른 단말로부터 수신된 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 피드백 정보를 전송할지 여부를 결정하는 과정을 포함한다.
- [15] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말의 장치는, 다른 단말로부터, SFCI(sidelink feedback control information)를 수신하는 송수신기와, 상기 SFCI를 기지국으로 전송하기 위한 자원 영역을 식별하는 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 상기 송수신기는, 상기 자원 영역에서 상기 SFCI 및 UCI(uplink control information)를 포함하는 제어 정보를 상기 기지국으로 전송한다.
- [16] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말의 장치는, 다른 단말로부터, 적어도 하나의 단말에 대한 위치 정보를 포함하는 SCI(sidelink control information)를 수신하는 송수신기와, 상기 다른 단말로부터 수신된 신호의 세기와 관련된 측정 정보를 획득하고, 상기 위치 정보와 상기 측정 정보에 기반하여, 상기 다른 단말로부터 수신된 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 피드백 정보를 전송할지 여부를 결정하는 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.

발명의 효과

- [17] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 장치 및 방법은, UCI(uplink control information) 및 SFCI(sidelink feedback control information)을 동일한 자원 영역에서 기지국으로 전송함으로써, 피드백 정보를 송신 및/또는 수신하기 위해 사용되는 자원을 감소시키게 한다.
- [18] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 장치 및 방법은, 사이드링크에서 SFCI를 수신한 후 SFCI를 기지국으로 전송하기 위한 프로세싱 시간을 정의함으로써, 단말이 SFCI를 기지국으로 전송하기 전 SFCI를 처리하기 위한 충분한 프로세싱 시간을 확보할 수 있게 한다.
- [19] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 장치 및 방법은, 사이드링크 그룹캐스트 데이터가 단말에게 유효한 정보인지에 따라 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 피드백 정보를 선택적으로 다른 단말로 전송함으로써, 불필요한 자원 할당을 방지할 수 있게 한다.
- [20] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술

분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템을 도시한다.
- [22] 도 2는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국의 구성을 도시한다.
- [23] 도 3은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 단말의 구성을 도시한다.
- [24] 도 4는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 통신부의 구성을 도시한다.
- [25] 도 5는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 하향링크 또는 상향링크에서 데이터 또는 제어 정보가 전송되는 시간-주파수 영역의 구조를 도시한다.
- [26] 도 6은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 eMBB, URLLC, mMTC를 위한 데이터가 시간-주파수 자원에 할당된 예를 도시한다.
- [27] 도 7은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 eMBB, URLLC, mMTC를 위한 데이터가 시간-주파수 자원에 할당된 다른 예를 도시한다.
- [28] 도 8은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드 링크를 통해 단말들간 유니캐스트(unicast) 통신이 수행되는 경우의 예를 도시한다.
- [29] 도 9는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드링크를 통해 그룹캐스트(group cast) 통신이 수행되는 경우의 예를 도시한다.
- [30] 도 10은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 그룹캐스트 데이터의 수신 성공 또는 수신 실패를 지시하는 피드백 정보를 전송하기 위한 경우의 예를 도시한다.
- [31] 도 11은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 동기 신호(synchronization signal, SS) 및 물리 방송 채널(physical broadcast channel)이 매핑된 자원의 구조를 도시한다.
- [32] 도 12는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 슬롯에서 SS/PBCH 블록이 매핑되는 심볼들을 도시한다.
- [33] 도 13은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 서브캐리어 간격에 따라 SS/PBCH 블록이 전송될 수 있는 심볼들의 예를 도시한다.
- [34] 도 14는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 서브캐리어 간격에 따라 SS/PBCH 블록이 전송될 수 있는 심볼들의 다른 예를 도시한다.
- [35] 도 15는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국이 사이드링크 데이터 전송을 스케줄링하는 경우의 예를 도시한다.
- [36] 도 16은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서

사이드링크에 대한 피드백 정보를 전송하기 위한 경우의 예를 도시한다.

- [37] 도 17은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드링크 데이터에 대한 피드백 정보를 전송하는 경우의 예를 도시한다.
- [38] 도 18은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 코드 블록들의 분할 및 코드 블록들에 대한 CRC 추가의 예를 도시한다.
- [39] 도 19는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 상향링크에서 기지국으로 전송할 피드백 비트들의 구성의 예를 도시한다.
- [40] 도 20은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드링크 그룹캐스트의 예를 도시한다.
- [41] 도 21은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드링크 통신을 위한 단말의 흐름도를 도시한다.
- [42] 도 22는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드링크 그룹캐스트를 위한 단말의 흐름도를 도시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [43] 본 개시에서 사용되는 용어들은 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시 예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 개시에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 개시에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 개시에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 개시에서 정의된 용어일지라도 본 개시의 실시 예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [44] 이하에서 설명되는 본 개시의 다양한 실시 예들에서는 하드웨어적인 접근 방법을 예시로서 설명한다. 하지만, 본 개시의 다양한 실시 예들에서는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 사용하는 기술을 포함하고 있으므로, 본 개시의 다양한 실시 예들이 소프트웨어 기반의 접근 방법을 제외하는 것은 아니다.
- [45] 이하 본 개시는 무선 통신 시스템에서 피드백 정보를 전송하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 개시는 무선 통신 시스템에서 사이드링크 데이터 전송에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request - acknowledgment) 피드백 정보 및 HARQ-ACK 피드백 정보와 관련된 정보를 전송하기 위한 기술을 설명한다.
- [46] 이하 설명에서 사용되는 신호를 지칭하는 용어, 채널을 지칭하는 용어, 제어 정보를 지칭하는 용어, 네트워크 객체(network entity)들을 지칭하는 용어, 장치의 구성 요소를 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 개시가 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는

다른 용어가 사용될 수 있다.

- [47] 또한, 본 개시는, 일부 통신 규격(예: 3GPP(3rd Generation Partnership Project))에서 사용되는 용어들을 이용하여 다양한 실시 예들을 설명하지만, 이는 설명을 위한 예시일 뿐이다. 본 개시의 다양한 실시 예들은, 다른 통신 시스템에서도, 용이하게 변형되어 적용될 수 있다.
- [48] 본 개시의 무선 통신 시스템은 NR(new radio) 시스템을 포함할 수 있고, 본 개시의 다양한 실시 예들은 NR 시스템에 적용될 수 있음이 가정된다. 그러나, 이는 설명을 위한 예시일 뿐이고, 본 개시의 다양한 실시 예들은, 다른 통신 시스템에서도 용이하게 변형되어 적용될 수 있다.
- [49] 이하, 본 개시의 다양한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명된다.
- [50] 실시 예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대한 설명은 생략된다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [51] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [52] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [53] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는

인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[54] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[55] 이 때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다. 또한 실시 예에서 '~부'는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.

[56] 도 1은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템을 도시한다. 도 1은 무선 통신 시스템에서 무선 채널을 이용하는 노드(node)들의 일부로서, 기지국 110, 단말 120, 단말 130을 예시한다. 도 1은 하나의 기지국만을 도시하나, 기지국 110과 동일 또는 유사한 다른 기지국이 더 포함될 수 있다.

[57] 기지국 110은 단말들 120, 130에게 무선 접속을 제공하는 네트워크 인프라스트럭처(infrastructure)이다. 기지국 110은 신호를 송신할 수 있는 거리에 기초하여 일정한 지리적 영역으로 정의되는 커버리지(coverage)를 가진다. 기지국 110은 기지국(base station) 외에 '액세스 포인트(access point, AP)', '이노드비(eNodeB, eNB)', '지노드비(gNodeB, gNB)', '5G 노드(5th generation node)', '무선 포인트(wireless point)', '송수신 포인트(transmission/reception point, TRP)' 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다.

- [58] 단말 120 및 단말 130 각각은 사용자에게 의해 사용되는 장치로서, 기지국 110과 무선 채널을 통해 통신을 수행한다. 경우에 따라, 단말 120 및 단말 130 중 적어도 하나는 사용자의 관여 없이 운영될 수 있다. 즉, 단말 120 및 단말 130 중 적어도 하나는 기계 타입 통신(machine type communication, MTC)을 수행하는 장치로서, 사용자에게 의해 휴대되지 아니할 수 있다. 단말 120 및 단말 130 각각은 단말(terminal) 외 '사용자 장비(user equipment, UE)', '이동국(mobile station)', '가입자국(subscriber station)', '원격 단말(remote terminal)', '무선 단말(wireless terminal)', 또는 '사용자 장치(user device)' 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다.
- [59] 기지국 110, 단말 120, 단말 130은 밀리미터 파(mmWave) 대역(예: 28GHz, 30GHz, 38GHz, 60GHz)에서 무선 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이때, 채널 이득의 향상을 위해, 기지국 110, 단말 120, 단말 130은 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 여기서, 빔포밍은 송신 빔포밍 및 수신 빔포밍을 포함할 수 있다. 즉, 기지국 110, 단말 120, 단말 130은 송신 신호 또는 수신 신호에 방향성(directionality)을 부여할 수 있다. 이를 위해, 기지국 110 및 단말들 120, 130은 빔 탐색(beam search) 또는 빔 관리(beam management) 절차를 통해 서빙(serving) 빔들 112, 113, 121, 131을 선택할 수 있다. 서빙 빔들 112, 113, 121, 131이 선택된 후, 이후 통신은 서빙 빔들 112, 113, 121, 131을 송신한 자원과 QCL(quasi co-located) 관계에 있는 자원을 통해 수행될 수 있다.
- [60] 도 2는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국의 구성을 도시한다. 도 2에 예시된 구성은 기지국 110의 구성으로서 이해될 수 있다. 이하 사용되는 '~부', '~기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [61] 도 2를 참고하면, 기지국은 무선통신부 210, 백홀통신부 220, 저장부 230, 제어부 240를 포함한다.
- [62] 무선통신부 210은 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능들을 수행한다. 예를 들어, 무선통신부 210은 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 무선통신부 210은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 무선통신부 210은 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다.
- [63] 또한, 무선통신부 210은 기저대역 신호를 RF(radio frequency) 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환한다. 이를 위해, 무선통신부 210은 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 또한, 무선통신부 210은 다수의 송수신 경로(path)들을 포함할 수 있다. 나아가,

무선통신부 210은 다수의 안테나 요소들(antenna elements)로 구성된 적어도 하나의 안테나 어레이(antenna array)를 포함할 수 있다.

- [64] 하드웨어의 측면에서, 무선통신부 210은 디지털 유닛(digital unit) 및 아날로그 유닛(analog unit)으로 구성될 수 있으며, 아날로그 유닛은 동작 전력, 동작 주파수 등에 따라 다수의 서브 유닛(sub-unit)들로 구성될 수 있다. 디지털 유닛은 적어도 하나의 프로세서(예: DSP(digital signal processor))로 구현될 수 있다.
- [65] 무선통신부 210은 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 무선통신부 210의 전부 또는 일부는 '송신부(transmitter)', '수신부(receiver)' 또는 '송수신부(transceiver)'로 지칭될 수 있다. 또한, 이하 설명에서, 무선 채널을 통해 수행되는 송신 및 수신은 무선통신부 210에 의해 상술한 바와 같은 처리가 수행되는 것을 포함하는 의미로 사용된다.
- [66] 백홀통신부 220은 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공한다. 즉, 백홀통신부 220은 기지국에서 다른 노드, 예를 들어, 다른 접속 노드, 다른 기지국, 상위 노드, 코어망 등으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 다른 노드로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환한다.
- [67] 저장부 230은 기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 저장부 230은 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 그리고, 저장부 230은 제어부 240의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [68] 제어부 240은 기지국의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 제어부 240은 무선통신부 210을 통해 또는 백홀통신부 220을 통해 신호를 송신 및 수신한다. 또한, 제어부 240은 저장부 230에 데이터를 기록하고, 읽는다. 그리고, 제어부 240은 통신 규격에서 요구하는 프로토콜 스택(protocol stack)의 기능들을 수행할 수 있다. 다른 구현 예에 따라, 프로토콜 스택은 무선통신부 210에 포함될 수 있다. 이를 위해, 제어부 240은 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다.
- [69] 다양한 실시 예들에 따라, 제어부 240은 기지국이 후술하는 다양한 실시 예들에 따른 동작들을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [70] 도 3은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 단말의 구성을 도시한다. 도 3에 예시된 구성은 단말 120의 구성으로서 이해될 수 있다. 이하 사용되는 '~부', '~기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [71] 도 3을 참고하면, 단말은 통신부 310, 저장부 320, 제어부 330를 포함한다.
- [72] 통신부 310은 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능들을 수행한다. 예를 들어, 통신부 310은 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 통신부 310은 송신

비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 통신부 310은 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 또한, 통신부 310은 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환한다. 예를 들어, 통신부 310은 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다.

- [73] 또한, 통신부 310은 다수의 송수신 경로(path)들을 포함할 수 있다. 나아가, 통신부 310은 다수의 안테나 요소들로 구성된 적어도 하나의 안테나 어레이를 포함할 수 있다. 하드웨어의 측면에서, 통신부 310은 디지털 회로 및 아날로그 회로(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))로 구성될 수 있다. 여기서, 디지털 회로 및 아날로그 회로는 하나의 패키지로 구현될 수 있다. 또한, 통신부 310은 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 통신부 310은 빔포밍을 수행할 수 있다.
- [74] 통신부 310은 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 통신부 310의 전부 또는 일부는 '송신부', '수신부' 또는 '송수신부'로 지칭될 수 있다. 또한, 이하 설명에서 무선 채널을 통해 수행되는 송신 및 수신은 통신부 310에 의해 상술한 바와 같은 처리가 수행되는 것을 포함하는 의미로 사용된다.
- [75] 저장부 320은 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 저장부 320은 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 그리고, 저장부 320은 제어부 330의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [76] 제어부 330은 단말의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 제어부 330은 통신부 310을 통해 신호를 송신 및 수신한다. 또한, 제어부 330은 저장부 320에 데이터를 기록하고, 읽는다. 그리고, 제어부 330은 통신 규격에서 요구하는 프로토콜 스택의 기능들을 수행할 수 있다. 이를 위해, 제어부 330은 적어도 하나의 프로세서 또는 마이크로(micro) 프로세서를 포함하거나, 또는, 프로세서의 일부일 수 있다. 또한, 통신부 310의 일부 및 제어부 330은 CP(communication processor)라 지칭될 수 있다.
- [77] 다양한 실시 예들에 따라, 제어부 330은 단말이 후술하는 다양한 실시 예들에 따른 동작들을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [78] 도 4는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 통신부의 구성을 도시한다. 도 4는 도 2의 무선통신부 210 또는 도 3의 통신부 310의 상세한 구성에 대한 예를 도시한다. 구체적으로, 도 4는 도 2의 무선통신부 210 또는 도 3의 통신부 310의 일부로서, 빔포밍을 수행하기 위한 구성요소들을 예시한다.
- [79] 도 4를 참고하면, 무선통신부 210 또는 통신부 310은 부호화 및 변조부 402, 디지털 빔포밍부 404, 다수의 송신 경로들 406-1 내지 406-N, 아날로그 빔포밍부 408를 포함한다.

- [80] 부호화 및 변조부 402는 채널 인코딩을 수행한다. 채널 인코딩을 위해, LDPC(low density parity check) 코드, 컨볼루션(convolution) 코드, 폴라(polar) 코드 중 적어도 하나가 사용될 수 있다. 부호화 및 변조부 402는 성상도 맵핑(constellation mapping)을 수행함으로써 변조 심벌들을 생성한다.
- [81] 디지털 빔포밍부 404은 디지털 신호(예: 변조 심벌들)에 대한 빔포밍을 수행한다. 이를 위해, 디지털 빔포밍부 404은 변조 심벌들에 빔포밍 가중치들을 곱한다. 여기서, 빔포밍 가중치들은 신호의 크기 및 위상을 변경하기 위해 사용되며, '프리코딩 행렬(precoding matrix)', '프리코더(precoder)' 등으로 지칭될 수 있다. 디지털 빔포밍부 404은 다수의 송신 경로들 406-1 내지 406-N로 디지털 빔포밍된 변조 심벌들을 출력한다. 이때, MIMO(multiple input multiple output) 전송 기법에 따라, 변조 심벌들은 다중화되거나, 다수의 송신 경로들 406-1 내지 406-N로 동일한 변조 심벌들이 제공될 수 있다.
- [82] 다수의 송신 경로들 406-1 내지 406-N은 디지털 빔포밍된 디지털 신호들을 아날로그 신호로 변환한다. 이를 위해, 다수의 송신 경로들 406-1 내지 406-N 각각은 IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산부, CP(cyclic prefix) 삽입부, DAC, 상향 변환부를 포함할 수 있다. CP 삽입부는 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식을 위한 것으로, 다른 물리 계층 방식(예: FBMC(filter bank multi-carrier))이 적용되는 경우 제외될 수 있다. 즉, 다수의 송신 경로들 406-1 내지 406-N은 디지털 빔포밍을 통해 생성된 다수의 스트림(stream)들에 대하여 독립된 신호처리 프로세스를 제공한다. 단, 구현 방식에 따라, 다수의 송신 경로들 406-1 내지 406-N의 구성요소들 중 일부는 공용으로 사용될 수 있다.
- [83] 아날로그 빔포밍부 408은 아날로그 신호에 대한 빔포밍을 수행한다. 이를 위해, 디지털 빔포밍부 404은 아날로그 신호들에 빔포밍 가중치들을 곱한다. 여기서, 빔포밍 가중치들은 신호의 크기 및 위상을 변경하기 위해 사용된다. 구체적으로, 다수의 송신 경로들 406-1 내지 406-N 및 안테나들 간 연결 구조에 따라, 아날로그 빔포밍부 440은 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 다수의 송신 경로들 406-1 내지 406-N 각각이 하나의 안테나 어레이와 연결될 수 있다. 다른 예로, 다수의 송신 경로들 406-1 내지 406-N이 하나의 안테나 어레이와 연결될 수 있다. 또 다른 예로, 다수의 송신 경로들 406-1 내지 406-N은 적응적으로 하나의 안테나 어레이와 연결되거나, 둘 이상의 안테나 어레이들과 연결될 수 있다.
- [84] 무선 통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공할 뿐만 아니라, 예를 들어, 3GPP의 HSPA(high speed packet access), LTE(long term evolution), E-UTRA(evolved universal terrestrial radio access), LTE-A(LTE-advanced), 3GPP2의 HRPD(high rate packet data), UMB(ultra mobile broadband), 및/또는 IEEE의 802.16e 통신 표준과 같이 고속, 고품질의 패킷 데이터 서비스를 제공하는 광대역 무선 통신 시스템으로 발전하고 있다. 또한, 5세대(5th generation, 5G) 무선통신 시스템으로써 5G 또는 NR(new radio)의 통신 표준이 만들어지고 있다.
- [85] 광대역 무선 통신 시스템의 대표적 예인 NR 시스템은 하향링크(downlink, DL)

및 상향링크에서 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식을 채용하고 있다. 보다 상세하게, NR 시스템에서 하향링크에 대해 CP-OFDM(cyclic-prefix OFDM) 방식이 채용되었고, 상향링크에 대해 CP-OFDM 및 DFT-S-OFDM (discrete Fourier transform spreading OFDM) 방식들이 채용되었다. 본 개시의 다양한 실시 예들에서, 상향링크는 단말이 기지국으로 데이터 또는 제어 신호를 전송하는 무선 링크를 의미하고, 하향링크는 기지국이 단말로 데이터 또는 제어 신호를 전송하는 무선링크를 의미한다. 상술한 OFDM, CP-OFDM 및/또는 DFT-S-OFDM과 같은 다중 접속 방식은, 각 사용자에 대한 데이터 또는 제어정보를 전달(carry)하기 위한 시간-주파수 자원이 다른 사용자에 대한 그것과 서로 겹치지(overlap) 않도록, 즉 직교성(orthogonality)이 성립하도록, 무선 자원을 할당 및/또는 운용하게 하며, 따라서 각 사용자의 데이터 또는 제어 정보가 구분되게 한다.

- [86] 또한, NR 시스템은 시간 및 주파수 자원에서 다양한 서비스들이 자유롭게 다중화 될 수 있도록 디자인되고 있으며, 이에 따라 NR 시스템에서는 파형(waveform), 뉴머롤로지(numerology) 및/또는 기준 신호가 해당 서비스의 필요에 따라 동적으로 또는 자유롭게 할당될 수 있다. 무선 통신에서 단말에게 최적의 서비스를 제공하기 위해, 채널의 품질과 간섭량의 측정에 기반한 최적화된 데이터 송신이 중요하며, 최적화된 데이터 송신을 위해 정확한 채널 측정은 필수적이다. 하지만, 주파수 자원에 따라 채널 및 간섭 특성이 크게 변화하지 않는 4G 채널과는 달리 5G 채널의 경우 서비스에 따라 채널 및 간섭 특성이 크게 변화하기 때문에, 채널 및 간섭 특성을 일정 주파수 단위로 측정하기 위한 FRG(frequency resource group) 단위의 서브셋(subset)의 지원이 필요하다.
- [87] 한편, NR 시스템에서 지원되는 서비스들의 종류는 eMBB(enhanced mobile broadband), mMTC(massive machine type communications), URLLC(ultra-reliable and low-latency communications)와 같은 카테고리로 나누어질 수 있다. 예를 들어, eMBB는 고용량데이터의 고속 전송, mMTC는 단말전력 최소화과 다수 단말의 접속, URLLC는 고신뢰도와 저지연을 목표로 하는(targeting) 서비스일 수 있다. 단말에게 적용되는 서비스의 종류에 따라 서로 다른 요구사항들이 적용될 수 있다. 상술한 것과 같이, 통신 시스템에서 복수의 서비스들이 사용자에게 제공될 수 있으며, 복수의 서비스들을 사용자에게 제공하기 위해 각 서비스의 특징에 맞게 각 서비스를 동일한 시구간 내에서 제공하기 위한 장치 및 방법이 요구된다.
- [88] NR 시스템은 초기 전송에서 데이터에 대한 복호 실패가 발생한 경우, 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송하는 HARQ(hybrid automatic repeat request) 방식을 채용하고 있다. HARQ 방식은 수신 장치가 데이터를 정확하게 복호화(디코딩)하지 못한 경우, 수신 장치가 송신 장치에게 디코딩 실패를 알리는 정보(negative acknowledgement, NACK)를 전송하여 송신 장치가 물리

계층에서 해당 데이터를 재전송할 수 있게 한다. 수신 장치는 송신 장치가 재전송한 데이터를 이전에 디코딩 실패한 데이터와 결합하여 데이터 수신 성능을 높일 수 있다. 또한, 수신 장치가 데이터를 정확하게 복호한 경우, HARQ 방식은 수신 장치가 송신 장치에게 디코딩 성공을 알리는 정보(acknowledgement, ACK)를 전송하여 송신 장치가 새로운 데이터를 전송할 수 있게 할 수 있다.

[89] 도 5는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 하향링크 또는 상향링크에서 데이터 또는 제어 정보가 전송되는 시간-주파수 영역의 구조를 도시한다.

[90] 도 5를 참고하면, 도 5에서 가로축은 시간영역을, 세로축은 주파수영역을 나타낸다. 시간영역에서의 최소 전송단위는 OFDM 심볼이고, N_{symp} 개의 OFDM 심볼들 502가 하나의 슬롯 506을 구성할 수 있다. 서브프레임의 길이는 1.0ms으로 정의될 수 있고, 무선 프레임 514의 길이는 10 ms로 정의될 수 있다. 주파수 영역에서의 최소 전송단위는 서브캐리어이고, 전체 시스템 전송 대역(transmission bandwidth)의 대역폭은 총 N_{BW} 개의 서브캐리어들 504로 구성될 수 있다.

[91] 시간-주파수영역에서 자원의 기본 단위는 자원 요소(resource element, RE) 512일 수 있고, RE 502는 OFDM 심볼 인덱스 및 서브캐리어 인덱스에 의해 표현될 수 있다. 자원 블록(resource block, RB 또는 physical resource block, PRB) 508은 시간영역에서 1개의 OFDM 심볼 및 주파수 영역에서 N_{RB} 개의 서브캐리어들로 정의될 수 있다. 따라서, 하나의 RB 508은 N_{RB} 개의 RE 512들로 구성될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 데이터의 최소 전송단위는 RB일 수 있다. NR 시스템에서 $N_{\text{symp}} = 14$, $N_{\text{RB}}=12$ 일 수 있고, N_{BW} 및 N_{RB} 는 시스템 전송 대역의 대역폭에 비례한다. 단말에게 스케줄링 되는 RB들의 개수에 비례하여 데이터 속도(data rate)가 증가될 수 있다.

[92] NR 시스템에서 하향링크와 상향링크가 주파수로 구분되는 FDD(frequency division duplex)의 경우, 하향링크 전송 대역폭과 상향링크 전송 대역폭이 서로 다를 수 있다. 채널 대역폭은 시스템 전송 대역폭에 대응하는 RF 대역폭을 나타낸다. 표 1과 표 2는 각각 6 GHz 보다 낮은 주파수 대역 및 6 GHz 보다 높은 주파수 대역에서 NR 시스템에 정의된 시스템 전송 대역폭, 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS) 및 채널 대역폭(channel bandwidth)의 대응 관계를 나타낸다.

[93] 【표 1】

		채널 대역폭 $BW_{Channel}$ [MHz]					
		5	10	20	50	80	100
서브캐리어 간격	15 kHz	25	52	106	270	N/A	N/A
	30 kHz	11	24	51	133	217	273
	60 kHz	N/A	11	24	65	107	135

[94] 【표 2】

		채널 대역폭 $BW_{Channel}$ [MHz]			
		50	100	20	50
서브캐리어 간격	60 kHz	132	264	N/A	270
	120 kHz	66	132	264	133

[95] 예를 들어, 서브캐리어 간격이 30kHz이고, 채널 대역폭이 100 MHz인 경우, 전송 대역폭은 273개의 RB들로 구성될 수 있다. <표 1> 및 <표 2>에서 N/A는 NR 시스템에서 지원하지 않는 대역폭-서브캐리어 조합에 대응할 수 있다. NR 시스템에서 하향링크 데이터 또는 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보는 하향링크 제어정보(downlink control information, DCI)를 통해 기지국으로부터 단말로 전달될 수 있다. DCI는 다양한 포맷들에 따라 정의되며, 각 포맷은 DCI가 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보(UL grant), 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보(DL grant), 제어 정보의 크기가 작은 콤팩트 DCI, 다중 안테나를 사용한 공간 다중화(spatial multiplexing)을 적용하기 위한 DCI, 또는 전력제어를 위한 DCI임을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 제어정보(DL grant)인 DCI 포맷 1-1은 적어도 다음과 같은 제어정보들을 포함할 수 있다:

- [96] - 캐리어 지시자: 전송을 위한 주파수 캐리어를 지시
- [97] - DCI 포맷 지시자: 하향링크를 위한 DCI인지 또는 상향링크를 위한 DCI인지를 지시
- [98] - 대역폭 부분(bandwidth part, BWP) 지시자: 전송을 위한 BWP를 지시
- [99] - 주파수 영역 자원 할당: 데이터 전송에 할당된 주파수 영역의 RB들을 지시. 시스템 대역폭 및 자원 할당 방식에 따라 주파수 영역 자원 할당이 표현하는 자원이 결정된다.
- [100] - 시간 영역 자원 할당: 데이터 관련 채널이 전송되는 슬롯 및 OFDM 심볼을 지시
- [101] - VRB-to-PRB 매핑: 가상 RB (virtual RB, VRB) 인덱스와 물리 RB (physical RB,

- PRB)인덱스를 매핑하는 방식을 지시
- [102] - 변조 및 코딩 방식(modulation and coding scheme, MCS): 데이터 전송에 사용된 변조방식과 전송하고자 하는 데이터인 전송 블록(transport block)의 크기를 지시
- [103] - HARQ 프로세스 번호(HARQ 프로세스 number): HARQ의 프로세스 번호를 지시
- [104] - 새로운 데이터 지시자(new data indicator, NDI): HARQ 초기 전송 또는 재전송을 지시
- [105] - 중복 버전(redundancy version, RV): HARQ의 중복 버전(redundancy version)을 지시
- [106] - PUCCH를 위한 전송 전력 제어 명령(transmit power control, TPC, command for physical uplink control channel, PUCCH): 상향링크 제어 채널인 PUCCH에 대한 전송 전력 제어 명령을 지시
- [107] 예를 들어, PUSCH를 통한 데이터 전송의 경우, 시간영역 자원 할당(time domain resource assignment)은 PUSCH가 전송되는 슬롯에 관한 정보 및, 해당 슬롯에서의 시작 심볼 위치 S 와 PUSCH가 매핑되는 심볼 개수 L 을 지시할 수 있다. 여기에서, S 는 슬롯의 시작으로부터 상대적인 위치일 수 있고, L 은 연속된 심볼들의 개수 일 수 있으며, S 와 L 은 시작 및 길이 지시자 값(start and length indicator value, SLIV)로부터 결정될 수 있다. 예를 들어, $(L-1) \leq 7$ 인 경우, $SLIV = 14 \cdot (L-1) + S$ 일 수 있고, 그 외의 경우 $SLIV = 14 \cdot (14-L+1) + (14-1-S)$ 일 수 있다. 여기에서, $0 < L \leq 14-S$ 이 만족될 수 있다.
- [108] NR 시스템에서 단말은 RRC(radio resource control) 설정을 통해서, 하나의 행에 SLIV 값과 PUSCH 매핑 타입 및 PUSCH를 지시하는 표의 형태로 슬롯에 대한 정보를 설정 받을 수 있다. 이후, 기지국은 설정된 표에서 인덱스 값을 지시하는 시간 영역 자원 할당을 포함하는 DCI를 단말로 전송함으로써, 단말에게 SLIV 값, PUSCH 매핑 타입, 및 PUSCH가 전송되는 슬롯에 대한 정보를 전달할 수 있다.
- [109] NR 시스템에서, PUSCH 매핑 타입은 타입 A(type A)와 타입 B(type B)를 포함할 수 있다. PUSCH 매핑 타입 A에 따르면, 슬롯의 두 번째 또는 세 번째 OFDM 심볼에 DMRS(demodulation reference signal) 심볼들 중 첫 번째 심볼이 위치해 있다. PUSCH 매핑 타입 B에 따르면, PUSCH 전송을 위해 할당된 시간 영역 자원에서 첫 번째 OFDM 심볼에 DMRS 심볼들 중 첫 번째 심볼이 위치해 있다.
- [110] DCI는 채널코딩 및 변조과정을 거쳐 하향링크 물리제어채널인 PDCCH(physical downlink control channel) 상에서 전송될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 제어 정보가 PDCCH 또는 PUCCH를 통해 전송되는 것은 PDCCH 또는 PUCCH가 전송되는 것으로 표현될 수 있다. 유사하게, 데이터가 PUSCH 또는 PDSCH를 통해 전송되는 것은 PUSCH 또는 PDSCH가 전송되는 것으로 표현될 수 있다.
- [111] 각 단말에 대해 독립적으로 특정 RNTI(radio network temporary identifier)(또는, 단말 식별자)로 스크램블링 된 CRC(cyclic redundancy check)가 DCI에 추가되고,

DCI에 채널 코딩이 적용된 후, DCI는 각각 독립적인 PDCCH로 구성되고, 전송된다. PDCCH는 단말에게 설정된 제어 자원 집합 control resource set, CORESET)에서 매핑되어 전송될 수 있다.

- [112] 하향링크 데이터는 하향링크 데이터 전송을 위한 물리 채널인 PDSCH (physical downlink shared channel) 상에서 전송될 수 있다. PDSCH는 제어채널 전송구간 이후부터 전송될 수 있으며, PDSCH에 대한 주파수 영역에서의 구체적인 매핑 위치, 변조 방식과 같은 스케줄링 정보는 PDCCH를 통해 전송되는 DCI에 기반하여 결정될 수 있다.
- [113] DCI를 포함한 제어정보 중에서 MCS를 통해서, 기지국은 단말에게 전송하고자 하는 PDSCH에 적용된 변조방식과 전송하고자 하는 데이터의 크기(transport block size, TBS)를 통지할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, MCS는 5비트 또는 그보다 더 많거나 적은 비트들로 구성될 수 있다. TBS는 기지국이 전송하고자 하는 데이터 (transport block, TB)에 오류정정을 위한 채널코딩이 적용되기 이전의 TB의 크기에 해당한다.
- [114] 다양한 실시 예들에서, 전송 블록(transport block, TB)은, MAC(media access control) 헤더, MAC 제어요소(control element, CE), 1개 이상의 MAC SDU(service data unit), 패딩 비트들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또는, TB는 MAC 계층에서 물리계층(physical layer)으로 전달되는(deliver) 데이터의 단위 또는 MAC PDU(protocol data unit)를 지시할 수 있다.
- [115] NR 시스템에서 지원되는 변조방식은 QPSK(quadrature phase shift keying), 16QAM (quadrature amplitude modulation), 64QAM, 및 256QAM을 포함할 수 있고, 각각의 변조 차수(modulation order)(Q_m)는 2, 4, 6, 8에 해당한다. 즉, QPSK 변조에서 심볼 당 2 비트, 16QAM 변조에서 심볼 당 4 비트, 64QAM 변조에서 심볼당 6 비트, 256QAM 변조에서 심볼당 8비트가 전송될 수 있다.
- [116] 본 개시의 다양한 실시 예들에서, 물리 채널(physical channel) 및 신호(signal)라는 용어는 데이터 또는 제어신호와 혼용하여 사용될 수 있다. 예를 들어, PDSCH는 데이터가 전송되는 물리채널이지만, 본 개시에서는 PDSCH가 데이터라 지칭될 수 있다.
- [117] 본 개시의 다양한 실시 예들에서, 상위 시그널링은 기지국으로부터 물리계층의 하향링크 데이터 채널을 통해 단말로, 또는 단말로부터 물리계층의 상향링크 데이터 채널을 통해 기지국으로의 신호 전달을 의미하고, 예를 들어, RRC 시그널링 또는 MAC 제어 요소(CE control element) 시그널링을 포함할 수 있다.
- [118] 도 6은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 eMBB, URLLC, mMTC를 위한 데이터가 시간-주파수 자원에 할당된 예를 도시한다.
- [119] 도 6을 참고하면, 도 6은 전체 시스템 대역폭 600에서 eMBB, URLLC, mMTC를 위한 데이터가 할당된 패턴을 도시한다. eMBB 데이터 601 및 mMTC 데이터 609가 특정 주파수 대역에서 할당 및 전송되는 동안, URLLC 데이터 603, 605, 607가 발생하여 URLLC 데이터 603, 605, 607의 전송이 요구될 수 있다. 이 경우,

eMBB 데이터 601 및 mMTC 데이터 609가 이미 할당된 부분을 비우거나 전송을 하지 않음으로써, 해당 부분에서 URLLC 데이터 603, 605, 607가 전송될 수 있다. URLLC 서비스는 지연시간을 줄이는 것이 필요하기 때문에, eMBB 데이터 601가 할당된 자원의 일부분에 URLLC 데이터 603, 605, 607가 할당되어 전송될 수 있다. eMBB 데이터 601가 할당된 자원에서 URLLC 데이터 603, 605, 607가 추가로 할당되어 전송되는 경우, 중복되는 주파수-시간 자원에서 eMBB 데이터 601가 전송되지 않을 수 있으며, 따라서 eMBB 데이터 601의 전송 성능이 감소할 수 있다. 다시 말해서, URLLC 데이터 603, 605, 607의 할당으로 인해 eMBB 데이터 601의 전송 실패가 발생할 수 있다.

- [120] 도 7은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 eMBB, URLLC, mMTC를 위한 데이터가 시간-주파수 자원에 할당된 다른 예를 도시한다.
- [121] 도 7을 참고하면, 전체 시스템 대역폭 700은 서브밴드들 702, 704, 706로 나누어질 수 있고, 각 서브밴드는 서비스 및 데이터를 전송하기 위해 사용될 수 있다. 서브밴드 설정과 관련된 정보(또는, 서브밴드와 관련된 정보)는 미리 결정되거나, 기지국으로부터 단말로 상위 시그널링을 통해 전송될 수 있다. 또는, 기지국 또는 네트워크 노드는 단말에게 별도의 서브밴드 설정 정보의 전송 없이 서비스들을 단말에게 제공할 수도 있다. 도 7에서, 서브밴드 302는 eMBB 데이터 708의 전송, 서브밴드 704는 URLLC 데이터 710, 712, 714의 전송, 서브밴드 706은 mMTC 데이터 716의 전송을 위해 사용될 수 있다.
- [122] 다양한 실시 예들에서, URLLC 데이터 710, 712, 714의 전송에 사용되는 전송 시간 구간(transmission time interval, TTI)의 길이는 eMBB 데이터 708 또는 mMTC 데이터 716의 전송에 사용되는 TTI의 길이보다 짧을 수 있다. 또한 URLLC와 관련된 정보의 응답은 eMBB와 관련된 정보의 응답 또는 mMTC와 관련된 정보의 응답보다 빨리(promptly) 전송될 수 있으며, 이에 따라 URLLC와 관련된 정보는 낮은 지연으로 전송될 수 있다. 상술한 3가지의 서비스 또는 데이터(예: eMBB, URLLC, mMTC)를 전송하기 위해 각 서비스 또는 데이터에 대해 사용되는 물리 계층 채널의 구조는 다를 수 있다. 예를 들어, 전송 시간 구간(TTI)의 길이, 주파수 자원의 할당 단위, 제어 채널의 구조 또는 데이터의 매핑 방식 중 적어도 하나가 다를 수 있을 것이다.
- [123] 도 6 및 도 7에서, 3가지의 서비스 및/또는 데이터(예: eMBB, URLLC, mMTC)가 설명되었으나, 이는 예시적인 것이고, 더 많은 종류의 서비스들 및 각 서비스에 해당하는 데이터가 존재할 수 있으며, 이 경우에도 본 개시의 다양한 실시 예들이 적용될 수 있다.
- [124] 이하 기지국과 단말 또는 단말들간에 데이터 통신을 수행하기 위한 방법 및 장치가 제공된다. 본 개시의 다양한 실시 예들에서, 데이터가 전송되는 유형은 데이터가 하나의 단말에서 복수의 단말들로 전송되는 경우나, 또는 하나의 단말에서 하나의 단말로 전송되는 경우를 포함할 수 있다. 또는, 데이터가

전송되는 유형은 기지국에서 복수의 단말들로 데이터가 전송되는 경우를 포함할 수 있다. 그러나, 본 개시의 다양한 실시 예들은 상술한 유형들에 한정되지 아니하고, 다양한 변형이 가능하다.

- [125] 도 8은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드 링크를 통해 단말들간 유니캐스트(unicast) 통신이 수행되는 경우의 예를 도시한다.
- [126] 도 8을 참고하면, 단말 801(예: 단말 120)은 단말 805(예 단말 130)로 신호를 전송할 수 있다. 도시되지 아니하였으나, 단말 805가 단말 801로 신호를 전송할 수 있다. 단말 801 및 단말 805를 제외한 다른 단말들 807, 809는 단말 801 및 단말 805 사이에서 유니캐스트를 통해 교환되는 신호를 수신할 수 없다. 단말 801 및 단말 805 사이의 유니캐스트를 통한 신호의 교환은, 교환되는 데이터가 단말 801 및 단말 805 사이에 약속된 자원에 매핑됨으로써 수행되거나, 서로 약속된 값을 이용한 스크램블링, 제어 정보 매핑, 서로 설정된 값을 이용한 데이터 전송, 서로 고유 ID 값을 확인하는 방법 중 적어도 하나에 기반하여 수행될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 복수의 단말들 801, 805, 807, 809는 차량 단말(vehicle terminal)을 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 유니캐스트 전송을 위해 별도의 제어 정보, 물리 제어 채널, 및/또는 데이터의 전송이 수행될 수 있다.
- [127] 도 9는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드 링크를 통해 그룹캐스트(group cast) 통신이 수행되는 경우의 예를 도시한다.
- [128] 도 9를 참고하면, 단말 901(예: 단말 120)은 복수의 단말들 903, 905, 907, 909로 공통의 데이터를 사이드 링크를 통해 전송할 수 있다. 그룹캐스트를 위해 전송되는 신호는 그룹 내의 복수의 단말들 903, 905, 907, 909에 의해 수신될 수 있으나, 그룹에 포함되지 않은 다른 단말들 911, 913은 그룹 캐스트를 위해 전송되는 신호를 수신할 수 없다.
- [129] 그룹캐스트 신호를 전송하는 단말 901은 그룹내의 다른 단말이 될 수 있으며, 그룹캐스트 신호의 전송을 위한 자원 할당은 기지국이 제공하거나, 또는 그룹 내의 리더 역할을 하는 단말이 제공하거나, 또는 단말 901이 스스로 결정할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 단말들 901, 903, 907, 905, 909, 911 및 913은 차량 단말을 포함할 수 있다. 또한, 그룹캐스트 전송을 위해 별도의 제어 정보, 물리 제어 채널, 및/또는 데이터의 전송이 수행될 수 있다.
- [130] 도 10은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 그룹캐스트 데이터의 수신 성공 또는 수신 실패를 지시하는 피드백 정보를 전송하기 위한 경우의 예를 도시한다.
- [131] 도 10을 참고하면, 그룹캐스팅을 통해 공통의 데이터를 수신한 단말들 1003, 1005, 1007, 1009은 그룹캐스트 데이터가 성공적으로 수신되었는지 여부를 지시하는 피드백 정보(예: HARQ-ACK 피드백 정보)를 공통의 데이터를 전송한 단말 1001에 전송할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 단말들 1001, 1003, 1005, 1007, 1009는 LTE 및/또는 NR 기반의 사이드 링크 기능을 지원할 수 있다. 단말들

- 1001, 1003, 1005, 1007, 1009이 LTE 기반의 사이드링크 기능을 지원하나, NR 기반의 사이드링크 기능을 지원할 수 없는 경우, 단말들 1001, 1003, 1005, 1007, 1009은 NR 기반의 사이드링크 신호 및 물리채널의 송수신을 수행할 수 없다.
- [132] 본 개시의 다양한 실시 예들에서, 사이드링크는 PC5, V2X(vehicle to everything) 또는 D2D(device to device)와 상호 교환적으로 사용될 수 있다.
- [133] 도 9 및 도 10은 그룹캐스팅에 따른 데이터 송수신의 예를 설명하나, 도 9 및 도 10의 실시 예들은 단말들 사이에서 유니캐스트 신호의 송수신이 수행되는 경우에도 적용될 수 있다.
- [134] 도 11은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 동기 신호(synchronization signal, SS) 및 물리 방송 채널(physical broadcast channel)이 매핑된 자원의 구조를 도시한다.
- [135] 도 11을 참고하면, 주 동기 신호(primary synchronization signal, PSS) 1101, 보조 동기 신호(secondary synchronization signal, SSS) 1103 및 PBCH 1105가 연속된 4개의 OFDM 심볼들에 매핑된다. PSS 1101 및 SSS 1103은 12 RB들에 매핑되고, PBCH 1105는 20 RB들에 매핑될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, PSS(예: PSS 1101), SSS(예: SSS 1103) 및 PBCH(예: PBCH 1105)가 전송되는 자원 영역은 SS/PBCH 블록 또는 SSB(synchronization signal block)으로 지칭될 수 있다.
- [136] 다양한 실시 예들에서, 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)에 따라 SS/PBCH 블록이 매핑된 20 RB들의 주파수 대역이 변화할 수 있다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, SS/PBCH 블록이 매핑된 주파수 대역은 3.6MHz이다. 다른 예로, SCS가 30kHz인 경우, SS/PBCH 블록이 매핑된 주파수 대역은 7.2MHz이다. 다른 예로, SCS가 120kHz인 경우, SS/PBCH 블록이 매핑된 주파수 대역은 28.8MHz이다. 다른 예로, SCS가 240kHz인 경우, SS/PBCH 블록이 매핑된 주파수 대역은 57.6MHz이다.
- [137] 도 12는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 슬롯에서 SS/PBCH 블록이 매핑되는 심볼들을 도시한다.
- [138] 도 12를 참고하면, 15kHz의 서브캐리어 간격을 채용하는 LTE 시스템과 30 kHz의 서브캐리어 간격을 채용하는 NR 시스템이 예시된다. NR 시스템에서, SS/PBCH 블록들 1211, 1213, 1215, 1217은 LTE 시스템에서 항상 전송되는 셀 특정 기준 신호(cell-specific reference signal, CRS)들 1201, 1203, 1205, 1207이 전송되는 위치와 상이한 위치에서 전송될 수 있다. 따라서, 하나의 주파수 대역에서 LTE 시스템과 NR 시스템이 공존할 수 있다.
- [139] 도 13은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 서브캐리어 간격에 따라 SS/PBCH 블록이 전송될 수 있는 심볼들의 예를 도시한다.
- [140] 도 13을 참고하면, 서브캐리어 간격은 15kHz, 30kHz, 120kHz, 240kHz 중 하나로 설정될 수 있으며, 각 서브캐리어 간격에 따라 SS/PBCH 블록(또는, SSB)이 전송될 수 있는 심볼들의 위치가 결정될 수 있다. 도 13은 1ms 이내의 심볼들에서 서브캐리어 간격에 따라 SSB가 전송될 수 있는 심볼들의 위치를 예시하며, 도

13에 예시된 영역에서 SSB가 항상 전송되어야 하는 것은 아니다. 다시 말해서, 도 13은 서브캐리어 간격에 따라 SSB가 전송될 수 있는 후보 심볼들의 위치를 예시한다.

- [141] 예를 들어, 서브캐리어 간격이 15kHz 1301인 경우, 1ms 이내에서 SS/PBCH 블록의 첫 번째 심볼의 인덱스는 {2, 8}일 수 있다.
- [142] 예를 들어, 서브캐리어 간격이 30kHz 1303인 경우, 1ms 이내에서 SS/PBCH 블록의 첫 번째 심볼의 인덱스는 첫 번째 슬롯에서 {4, 8}이고, 두 번째 슬롯에서 {2, 6}일 수 있다.
- [143] 예를 들어, 서브캐리어 간격이 30kHz 1305인 경우, 1ms 이내에서 SS/PBCH 블록의 첫 번째 심볼의 인덱스는 첫 번째 슬롯에서 {2, 8}이고, 두 번째 슬롯에서 {2, 8}일 수 있다.
- [144] 예를 들어, SS/PBCH 블록의 서브캐리어 간격은 60kHz 1307이 아닐 수 있다.
- [145] 예를 들어, 서브캐리어 간격이 120kHz인 경우, 0.25ms 이내에서 SS/PBCH 블록의 첫 번째 심볼의 인덱스는 첫 번째 슬롯에서 {4, 8}이고, 두 번째 슬롯에서 {2, 6}일 수 있다.
- [146] 예를 들어, 서브캐리어 간격이 240kHz인 경우, 0.25ms 이내에서 SS/PBCH 블록의 첫 번째 심볼의 인덱스는 첫 번째 슬롯에서 {8, 12}이고, 두 번째 슬롯에서 {2, 6}이고, 세 번째 슬롯에서 {4, 8, 12}이고, 네 번째 슬롯에서 2일 수 있다.
- [147] 다양한 실시 예들에서, SSB이 전송될 수 있는 심볼들의 위치는 시스템 정보 또는 전용 시그널링(dedicated signaling)을 통해 단말에 설정될 수 있다.
- [148] 도 14는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 서브캐리어 간격에 따라 SS/PBCH 블록이 전송될 수 있는 심볼들의 다른 예를 도시한다.
- [149] 도 14를 참고하면, 서브캐리어 간격은 15kHz, 30kHz, 120kHz, 240kHz 중 하나로 설정될 수 있으며, 각 서브캐리어 간격에 따라 SS/PBCH 블록(또는, SSB)이 전송될 수 있는 심볼들의 위치가 결정될 수 있다. 도 14는 하프 프레임 1400(즉, 5ms) 이내의 심볼들에서 서브캐리어 간격에 따라 SSB가 전송될 수 있는 심볼들의 위치를 예시한다. 다양한 실시 예들에서, SSB이 전송되는 심볼들의 위치는 시스템 정보 또는 전용 시그널링을 통해 단말에 설정될 수 있다. SS/PBCH 블록(예: SSB 블록 1410)이 전송될 수 있는 영역에서 SS/PBCH 블록이 항상 전송되어야 하는 것은 아니며, 예를 들어, SS/PBCH 블록은 기지국의 선택에 따라 전송되거나 또는 전송되지 않을 수 있다.
- [150] 본 개시의 다양한 실시 예들에서, 사이드링크 제어 채널은 PSCCH(physical sidelink control channel)로 지칭될 수 있고, 사이드링크 공유 채널 또는 데이터 채널은 PSSCH(physical sidelink shared channel)로 지칭될 수 있다. 또한, 동기 신호와 함께 방송되는 방송 채널은 PSBCH(physical sidelink broadcast channel)로 지칭될 수 있고, 피드백 정보를 전송하기 위한 채널은 PSFCH(physical sidelink feedback channel)로 지칭될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 피드백 정보를 전송하기 위해 PSCCH 또는 PSSCH가 사용될 수도 있다. 다양한 실시 예들에서,

PSCCH, PSSCH는 통신 시스템(예: NR 시스템, LTE 시스템)에 따라 LTE-PSCCH, LTE-PSSCH, NR-PSCCH 또는 NR-PSSCH로 지칭될 수 있다. 본 개시에서, 사이드링크는 단말들 사이의 링크를 의미하고, Uu 링크는 기지국과 단말 사이의 링크를 의미할 수 있다.

- [151] 다양한 실시 예들은 무선 통신 시스템에서 기지국이 단말들 사이의 통신을 위한 사이드링크에서의 데이터 전송을 스케줄링하는 경우에 적용될 수 있다.
- [152] 본 개시의 다양한 실시 예들에서 사용되는 용어들의 정의는 하기와 같다:
- [153] “사이드링크(sidelink)”는 단말이 기지국을 거치지(go through) 않고 다른 단말과 직접적으로 통신하는 통신 방식을 의미한다.
- [154] “사이드링크 데이터”는 사이드링크에서 전송되는 데이터를 의미한다. 다양한 실시 예들에서, “사이드링크 데이터”는 “사이드링크 전송”, “사이드링크 데이터 전송”과 동일한 의미를 가질 수 있고, 상호 교환적으로 사용될 수 있다.
- [155] “사이드링크 채널”은 사이드링크에서 통신을 수행하는 단말들 사이의 채널을 의미한다.
- [156] “무선 접속 채널”은 기지국과 단말 사이의 채널을 의미한다.
- [157] “CSI(channel state information)”는 무선 접속 채널의 채널 상태 정보를 의미한다. “SL-CSI(sidelink-CSI)”는 사이드링크 채널의 채널 상태 정보를 의미한다.
- [158] “사이드링크 피드백 정보”는 사이드링크 데이터를 수신하는 단말이 사이드링크 데이터를 송신하는 단말로 제공하는 피드백 정보를 의미한다. 예를 들어, 사이드링크 피드백 정보는 사이드링크 채널의 채널 상태 정보, 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보, SL-SR(sidelink scheduling request), SCI(sidelink control information), 또는 SL-BSR(sidelink buffer status report) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, ‘사이드링크 피드백 정보’는 ‘사이드링크에 대한 피드백 정보’, “사이드링크 피드백”, “SFCI(sidelink feedback control information)”와 동일한 의미를 가질 수 있고, 상호 교환적으로 사용될 수 있다. SFCI는 PSFCH(physical sidelink feedback control channel)를 통해 전송될 수 있다.
- [159] “사이드링크 데이터에 대한 피드백 정보”는 사이드링크 데이터와 관련된 사이드링크 피드백 정보를 의미한다. 예를 들어, 사이드링크 데이터에 대한 피드백 정보는 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보를 포함할 수 있다.
- [160] “HARQ-ACK”은 송신 단말이 수신 단말로 송신한 데이터를 수신 단말이 성공적으로 수신하였는지 아닌지를 지시하는 정보를 의미한다. 다양한 실시 예들에서, “HARQ-ACK”은 “HARQ-ACK 피드백”, “HARQ-ACK 정보”, “HARQ-ACK 피드백 정보”와 동일한 의미를 가질 수 있고, 상호 교환적으로 사용될 수 있다.
- [161] “사이드링크 그룹캐스트 데이터”는 그룹캐스트 방식에 기반하여 전송되는 사이드링크 데이터를 의미한다.

[162] 제1 실시 예

[163] 도 15 및 도 16을 참고하여, 제1 실시 예에 따라 단말이 RRC 연결 상태(RRC connected state)에서 기지국으로 사이드링크 데이터 전송에 대한 HARQ-ACK 정보(또는, HARQ-ACK 피드백 정보)를 전달하기 위한 예가 설명된다. 다양한 실시 예들에서, 단말은 사이드링크 데이터 전송을 위해 기지국으로 사이드링크 데이터 전송을 위한 스케줄링 요청을 송신할 수 있다.

[164] 도 15는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국이 사이드링크 데이터 전송을 스케줄링하는 경우의 예를 도시한다.

[165] 도 15를 참고하면, 기지국 1511(예: 기지국 110)은 단말 1501(예: 단말 120)이 단말 1505(예: 단말 130)로 사이드링크를 통해 데이터를 전송하기 위한 스케줄링 정보를 단말 1501로 전송할 수 있다. 도 15에서, 사이드링크에서 데이터를 송신하는 단말 1501은 기지국 1511에 접속한 상태(즉, RRC 연결 상태)일 수 있다. 예를 들어, 기지국 1511로부터 수신되는 스케줄링 정보는 PDCCH상의 DCI, 상위 시그널링인 RRC 시그널링, 또는 MAC CE 중 적어도 하나를 통해 전송될 수 있다. 단말 1501은 기지국 1501로부터의 스케줄링 정보에 기반하여 사이드링크에서 데이터 및 제어신호를 전송할 수 있다. 사이드링크에서 데이터 및 제어신호의 전송은 PSSCH(physical sidelike share channel)의 전송 또는 PSCCH(physical sidelink control channel)의 전송 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기에서, PSCCH는 PSSCH 전송에 대한 정보를 포함할 수 있다. PSCCH는 사이드링크 제어정보 (sidelink control information, SCI)를 전달하는 물리채널일 수 있으며, SCI는 PSSCH 전송에 사용되는 HARQ 프로세스 ID, MCS, 매핑 자원 정보, NDI, RV, 재전송 여부, 피드백 전송을 위한 시간-주파수 자원에 관한 정보 또는 피드백 전송을 위한 타이밍과 관련된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 도 15에서 도시된 것과 같이 단말 1501이 기지국 1511로부터 스케줄링 정보를 수신하고, 수신된 스케줄링 정보에 따라 다른 단말(예: 단말 1505)과 통신하는 통신 방식은 'NR 모드 1 사이드링크 통신' 또는 '모드 1 사이드링크 통신'이라 지칭될 수 있다.

[166] 도 16은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드링크에 대한 피드백 정보를 전송하기 위한 경우의 예를 도시한다.

[167] 도 16을 참고하면, 단말 1605(예: 단말 130)은 사이드링크를 통해 단말 1601(예: 단말 120)로 피드백 정보와 같은 제어 정보를 전송할 수 있고, 제어 정보를 수신한 단말 1601은 피드백 정보를 포함하는 제어 정보를 기지국 1611(예: 기지국 110)로 전송하거나, 피드백 정보에 기반하여 생성 또는 결정된 정보를 기지국 1611로 전송할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, '사이드링크에 대한 피드백 정보'는, 사이드링크를 통해 전송되는 피드백 정보 또는 사이드링크를 통해 전송되는 피드백 정보에 기반하여 생성 또는 결정된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말 1601은 사이드링크에 대한 피드백 정보를 기지국 1611로 전송하기 위해, 단말 1601은 기지국 1611에 접속한 상태(또는,

RRC 연결 상태)에 있어야 한다. 다양한 실시 예들에서, 사이드링크에 대한 피드백 정보는, PUCCH, PUSCH를 통해 기지국 1611로 전송될 수 있다. 본 개시에서, 공유 채널(shared channel)은 데이터 채널과 상호 교환적으로 사용될 수 있다. 사이드링크를 통해 단말 1605가 다른 단말 1601로 피드백 정보와 같은 제어정보를 전송할 때, 피드백 정보와 같은 제어 정보는 PSFCH(physical sidelink feedback channel) 또는 PSCCH를 통해 전달될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 사이드링크에서의 피드백 정보는 SFCI(sidelink feedback control information)로도 지칭될 수 있다. 피드백 정보와 같은 제어 정보는 도 15에 도시된 사이드링크 데이터 전송에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보, 또는 사이드링크 기준 신호에 기반하여 측정된 사이드링크 채널 상태 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 사이드링크 채널 상태 정보는, CQI(channel quality indicator), RI(rank indicator), PMI(precoding matrix indicator) 또는 RRM(radio resource management) 및/또는 RLM(radio link monitoring)와 같은 측정 결과를 포함할 수 있다.

- [168] 단말 1601이 기지국 1611에 접속한 상태(또는, RRC 연결 상태)일 때, 기지국 1601은 단말 1601에게 하향링크 전송을 위해 하나 이상의 CC(component carrier)를 설정할 수 있다. 또한, 각 CC에서 하향링크 전송, 상향링크 전송 슬롯 및 심볼이 설정될 수 있다. 한편, 하향링크 데이터인 PDSCH가 스케줄링 될 때, DCI의 특정 비트 필드에서 PDSCH가 매핑되는 슬롯 타이밍 정보, 및 해당 슬롯 내에서 PDSCH가 매핑되는 심볼들 중 시작 심볼의 위치, PDSCH가 매핑되는 심볼들의 수에 관한 정보가 전달될 수 있다. 예를 들어, 슬롯 n에서 전달되는 DCI가 PDSCH를 스케줄링하고, PDSCH가 전달되는 슬롯 타이밍 정보인 K_0 가 0을 지시하고, 시작 심볼의 위치가 0, 심볼들의 수가 7인 경우, 해당 PDSCH는 슬롯 n의 0번 심볼부터 7개의 심볼들에 매핑되어 전송될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, PDSCH 전송을 위한 시간 영역 자원을 설정하기 위해, 특정 슬롯에서의 PDSCH의 시작 심볼 및 심볼들의 수에 관한 정보를 나타내는 표(이하, PDSCH 자원 할당 표로 지칭될 수 있다)가 기지국 및/또는 단말에 설정될 수 있고, 기지국은 PDSCH 자원 할당 표에서, 할당된 PDSCH의 시작 심볼 및 심볼들의 수에 대응하는 인덱스 값을 단말에게 DCI를 이용하여 지시함으로써, 단말에게 PDSCH의 시간 영역 자원을 지시할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, PDSCH 자원 할당 표는 고정된 값이거나, 미리 설정되거나, 및/또는 상위 시그널링에 의해 설정될 수 있다. 하기의 <표 3>은 PDSCH가 매핑되는 슬롯 정보, 시작 심볼 정보, 심볼들의 수 또는 길이 정보를 나타내는 PDSCH 자원 할당 표의 예이다:

[169] 【표 3】

행 인덱스	dmrs-TypeA-Position	PDSCH mapping type	K_0	S	L
1	2	Type A	0	2	12
	3	Type A	0	3	11
2	2	Type A	0	2	10
	3	Type A	0	3	9
3	2	Type A	0	2	9
	3	Type A	0	3	8
4	2	Type A	0	2	7
	3	Type A	0	3	6
5	2	Type A	0	2	5
	3	Type A	0	3	4
6	2	Type B	0	9	4
	3	Type B	0	10	4
7	2	Type B	0	4	4
	3	Type B	0	6	4
8	2,3	Type B	0	5	7
9	2,3	Type B	0	5	2
10	2,3	Type B	0	9	2
11	2,3	Type B	0	12	2
12	2,3	Type A	0	1	13
13	2,3	Type A	0	1	6
14	2,3	Type A	0	2	4
15	2,3	Type B	0	4	7
16	2,3	Type B	0	8	4

[170] <표 3>에 따르면, 하나의 슬롯에서 최대 3개의 PDSCH들이 할당될 수 있다. 3개의 PDSCH들은 모두 하나의 단말에 대한 전송에 관련되거나, 각각 상이한 단말에 대한 전송에 관련될 수 있다. 기지국은 각 PDSCH의 시작 심볼 위치와 같이 정보를 단말로 상위 시그널링 및/또는 DCI를 통해 전송할 수 있다. 본

개시의 다양한 실시 예들에서, PDSCH 또는 PUSCH의 길이는 PDSCH 또는 PUSCH가 매핑되는 OFDM 심볼들의 수를 지칭할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 하향링크 데이터 신호인 PDSCH가 전송된 때부터 K_1 슬롯 이후에 HARQ-ACK 피드백이 단말로부터 기지국으로 전송될 수 있다. HARQ-ACK 피드백이 전송되는 타이밍 정보인 K_1 정보는 DCI에 의해 전달(carry)될 수 있다. 예를 들어, 상위 시그널링에 의해 가능한 K_1 값들의 후보 집합이 전달되고, DCI에 의해 후보 집합에서 하나의 K_1 값이 결정될 수 있다.

- [171] 단말은 HARQ-ACK 피드백 비트들을 포함하는 HARQ-ACK 정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, HARQ-ACK 피드백 비트들은 'HARQ-ACK 코드북(codebook)'으로도 지칭될 수 있다.
- [172] 일 실시 예에 따르면, 기지국은 단말이 PDSCH의 전송과 관계없이, 미리 결정된 타이밍의 슬롯 및 심볼 위치에서 전송될 수 있는 PDSCH에 대응하는 HARQ-ACK 피드백 비트들을 전송하도록 하는 반 정적(semi-static) HARQ-ACK 코드북을 단말에게 설정할 수 있다. 반 정적 HARQ-ACK 코드북에 따르면, 기지국의 스케줄링에 관계없이 전송해야 할 상향링크 HARQ-ACK 피드백 비트들의 수가 고정될 수 있다. 반 정적 코드북은 NR 시스템에서 type-1 HARQ-ACK 코드북이거나, 이에 대응할 수 있다.
- [173] 다른 실시 예에 따르면, 기지국은 단말이 전송된 PDSCH에 대응하는 HARQ-ACK 피드백 비트들을 전송하도록 하는 유동적(dynamic) HARQ-ACK 코드북을 단말에게 설정할 수 있다. 이 경우, 단말은 DCI에 포함되는 카운터(counter) DAI(downlink assignment index) 및/또는 전체(total) DAI에 기반하여 피드백 비트들 및/또는 피드백 비트들의 수를 결정할 수 있다. 유동적 HARQ-ACK 코드북에 따르면, 기지국의 스케줄링 정보에 기반하여 전송해야 할 상향링크 HARQ-ACK 피드백 비트들의 수가 결정될 수 있다. 유동적 HARQ-ACK 코드북은 NR 시스템에서 type-2 HARQ-ACK 코드북이거나, 또는 이에 대응할 수 있다.
- [174] 단말이 반 정적 HARQ-ACK 코드북을 설정받은 경우, 단말은 PDSCH가 매핑되는 슬롯 정보, PDSCH의 시작 심볼 정보, PDSCH의 심볼들의 수 및/또는 PDSCH의 길이 정보를 포함하는 PDSCH 자원 할당 표와, PDSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백의 타이밍 정보인 K_1 후보 값들에 기반하여 전송해야 할 피드백 비트들 및/또는 피드백 비트들의 수를 결정할 수 있다. PDSCH가 매핑되는 슬롯 정보, PDSCH의 시작 심볼 정보, PDSCH의 심볼들의 수 또는 PDSCH의 길이 정보를 포함하는 PDSCH 자원 할당 표는 디폴트 값을 가지거나, 또는 기지국에 의해 단말로 설정될 수 있다. 또한, PDSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백의 타이밍 정보인 K_1 후보 값들은 {1,2,3,4,5,6,7,8}와 같이 디폴트 값이거나, 기지국이 K_1 후보 값들의 집합을 단말에 설정할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 K_1 후보 값들의 집합을 {2,4,6,8,10,12,14,16}와 같이 단말에 설정할 수 있고, 이들 중 하나의 값이 DCI에 의해 지시될 수 있다.

[175] 서빙 셀 c 에서 후보 PDSCH 수신 오케이션(occasion)들의 집합이 $M_{A,c}$ 인 경우, 하기와 같이 <표 4>의 [pseudo-code 1] 단계들에 기반하여 $M_{A,c}$ 이 결정될 수 있다:

[176] 【표 4】

[pseudo-code 1 시작]

- 단계 1: j 를 0으로, $M_{A,c}$ 를 공집합으로 초기화. HARQ-ACK 전송 타이밍 인덱스인 k 를 0으로 초기화.
- 단계 2: R 을 PDSCH가 매핑되는 슬롯 정보, PDSCH의 시작 심볼 정보, PDSCH의 심볼들의 수 및/또는 PDSCH의 길이 정보를 포함하는 PDSCH 자원 할당 표에서 행들의 집합으로 설정. R 에 포함된 행이 지시하는 PDSCH가 매핑될 수 있는 심볼이 상위 계층에서 설정된 DL 및 UL 설정에 따라 UL 심볼로 설정된 경우, 해당 행을 R 에서 삭제.
- 단계 3-1: 단말이 하나의 슬롯에서 하나의 유니캐스트를 위한 PDSCH를 수신할 수 있고, R 이 공집합이 아닌 경우, 집합 $M_{A,c}$ 에 k 추가.
- 단계 3-2: 단말이 하나의 슬롯에서 하나보다 많은 유니캐스트를 위한 PDSCH를 수신할 수 있는 경우, R 에서 서로 다른 심볼에 할당될 수 있는 PDSCH들을 카운트하고, j 를 $M_{A,c}$ 에 추가하고, j 를 1만큼 증가시킴. 더 이상 슬롯에 할당 가능한 PDSCH의 위치가 없을 때까지 단계 3-2 반복.
- 단계 4: k 를 1 증가시켜 단계 2부터 다시 시작.

[pseudo-code 1 끝]

[177] 다양한 실시 예들에서, pseudo-code 1의 단계들은 하기 <표 5>의 pseudo-code 2와 같이 실행될 수 있다:

[178] 【표 5】

[pseudo-code 2 시작]

For the set of slot timing values K_1 , the UE determines $M_{A,c}$ occasions for candidate PDSCH receptions or SPS PDSCH releases according to the following pseudo-code.

Set $j=0$ - index of occasion for candidate PDSCH reception or SPS PDSCH release

Set $B=\emptyset$

Set $M_{A,c}=\emptyset$

Set $C(K_1)$ to the cardinality of set K_1

Set $k=0$ - index of slot timing values $K_{1,k}$ in set K_1 for serving cell C

while $k < C(K_1)$

Set R to the set of rows provided by *PDSCH-TimeDomainResourceAllocation*

Set $C(R)$ to the cardinality of R,

Set $r=0$ - index of row provided by *PDSCH-TimeDomainResourceAllocation*

if slot n is after a slot for an active DL BWP change on serving cell c or an active UL BWP change on the PCell and slot $n-K_{1,k}$ is before the slot for the active DL BWP change on serving cell c or the active UL BWP change on the PCell

$k=k+1$;

else

while $r < C(R)$

if the UE is provided higher layer parameter *tdd-UL-DL-ConfigurationCommon*, or higher layer parameter *tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2*, or higher layer parameter *tdd-UL-DL-ConfigDedicated* and, for each slot from slot $n-K_{1,k}-N_{PDSCH}^{repeat}+1$ to slot $n-K_{1,k}$, at least one OFDM symbol of the PDSCH time resource derived by row r is configured as UL where $K_{1,k}$ is the k-th slot timing value in set K_1 ,

$R = R \setminus r$;

end if

$r=r+1$;

end while

If the UE does not indicate a capability to receive more than one unicast

[179]

```

PDSCH per slot and  $R = \emptyset$  ,
 $M_{A,c} = M_{A,c} Y_k$ 
The UE does not expect to receive SPS PDSCH release and unicast PDSCH in a
same slot;
else
Set  $C(R)$  to the cardinality of  $R$ 
Set  $m$  to the smallest last OFDM symbol index, as determined by the  $SLIV$ , among
all rows of  $R$ 
while  $R = \emptyset$ 
Set  $r = 0$ 
while  $r < C(R)$ 
if  $S \leq m$  for start OFDM symbol index  $S$  for row  $r$ 
 $b_{r,k=j}$ ; - index of occasion for candidate PDSCH reception or SPS PDSCH release
associated with row  $r$ 
 $R = R \setminus r$  ;
 $B = B y_{b_{r,k}}$ 
end if
 $r = r + 1$ ;
end while
 $M_{A,c} = M_{A,c} Y_j$ 
 $j = j + 1$ ;
Set  $m$  to the smallest last OFDM symbol index among all rows of  $R$ ;
end while
end if
 $k = k + 1$ ;
end if
end while
[pseudo-code 2 끝]
    
```

[180]

도 17은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드링크 데이터에 대한 피드백 정보를 전송하는 경우의 예를 도시한다. 도 17을 참고하면, 사이드링크 데이터를 전송하는 단말 1701(예: 단말 120)은 기지국 1711(예: 기지국 110)으로부터 스케줄링 정보 1715를 수신하고, 사이드링크를 통해 단말 1705(예: 단말 130)로 사이드링크 데이터를 전송할 수 있다. 사이드링크 데이터를 전송한 단말 1701은 사이드링크 데이터를 수신한 단말 1705로부터 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보를 수신할 수 있다. 그 후, 단말 1701은

HARQ-ACK 피드백을 단말 1701이 연결된 기지국 1711으로 전송할 수 있다. 도 17은 사이드링크에서 HARQ-ACK 피드백이 전송되는 예를 예시하나, 이는 예시적인 것이고, 도 17의 실시 예들은 CSI와 같이 다른 제어 정보가 전송되는 경우에도 적용될 수 있다.

- [181] 도 17에 도시된 것과 같이, 기지국 1711으로 사이드링크 데이터에 대한 피드백 정보를 전송하는 단말 1701은 기지국 1711에 접속해 있어야 한다. 다시 말해서, 단말 1701이 기지국 1711으로 사이드링크 데이터에 대한 피드백 정보를 전송하기 위해, 단말 1701은 RRC 연결 상태에 있어야 한다. 단말 1701이 기지국 1711과 RRC 연결 상태에서 연결되어 있는 동안, 단말 1701은 기지국 1711로부터 하향링크 데이터 및 상향링크 스케줄링 정보를 수신할 수 있다. 하향링크 데이터를 PDSCH를 통해 수신한 단말 1701은 기지국 1711로 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 전송하고, 기지국 1711에 의한 설정 및 지시에 따라 하향링크에 대한 CSI를 기지국 1711로 피드백할 수 있다. 또한, 상향링크 스케줄링 정보를 수신한 단말 1701은 상향링크 스케줄링 정보에 따라 상향링크 데이터를 PUSCH를 통해 기지국 1711로 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말 1701은 HARQ-ACK 피드백 및 CSI, 상향링크 스케줄링 요구(scheduling request, SR)를 포함하는 상향링크 제어정보(uplink control information, UCI)를 PUCCH(physical uplink control channel) 또는 PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 기지국 1711으로 전송할 수 있다.
- [182] 하향링크 데이터 전송은 하기와 같이 수행될 수 있다. 기지국은 단말로 PDSCH를 통해 데이터를 전송한다. PDSCH를 전송하기 위해, 기지국은 스케줄링 정보와 같은 제어 정보를 포함하는 DCI를 PDCCH를 단말로 전송할 수 있고, 또는 상위 시그널링을 통해 스케줄링 정보를 미리 전송하고, PDCCH를 통해 주기적 PDSCH 전송 및/또는 반주기적(semi-persistent) PDSCH 전송을 활성화 또는 비활성화할 수 있다. 주기적 또는 반주기적 PDSCH 전송을 활성화 또는 비활성화하기 위해, 기지국은 PDCCH에 의해 전달되는 DCI의 특정 비트 필드들의 값을 특정한 값들로 설정함으로써 단말로 활성화 또는 비활성화를 지시할 수 있다.
- [183] 단말은 PDSCH를 수신하고, PDSCH에서 전달되는 적어도 하나의 TB를 디코딩할 수 있다. PDSCH는 하나 또는 두 개의 TB들을 포함할 수 있고, 각 TB는 DCI 또는 상위 시그널링으로 설정된 스케줄링 정보의 MCS와 자원 할당 정보와 같은 정보를 이용하여 디코딩될 수 있다. 또한 각 TB는 하나 이상의 코드 블록(code block, CB)들을 포함할 수 있고, 코드 블록은 채널 코딩 및 디코딩을 수행하는 단위일 수 있다. 코드 블록들을 디코딩하는 동안, 단말은 CRC를 체크하여 각 코드 블록에 대한 디코딩이 성공하였는지 또는 실패하였는지를 결정할 수 있고, TB에 포함된 CRC를 체크하여 TB 전체에 대한 디코딩이 성공하였는지 또는 실패하였는지를 결정할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 코드 블록에 CRC가 포함되지 않은 경우, 단말은 코드 블록에 대한 디코딩이

성공하였는지 여부를 TB CRC를 이용하여 결정할 수 있다.

- [184] 도 18은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 코드 블록들의 분할 및 코드 블록들에 대한 CRC 추가의 예를 도시한다.
- [185] 도 18을 참고하면, 상향링크 또는 하향링크에서 전송하고자 하는 하나의 전송 블록 1801의 마지막 또는 맨 앞부분에 CRC 1803이 추가될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, CRC 1803은 16비트 또는 24비트 또는 고정된 비트수를 가지거나, 채널 상태 또는 품질에 따라 가변적인 비트 수를 가질 수 있으며, 채널 코딩이 성공적으로 수행되었는지 여부를 결정하는데 사용될 수 있다. TB 1801 및 CRC 1803을 포함하는 블록은 복수의 코드 블록들 1807, 1809, 1811, 1813으로 나누어질 수 있다. 각 코드 블록의 최대 크기는 미리 정의될 수 있고, 이 경우 마지막 코드 블록 1813은 다른 코드블록보다 크기가 작거나, 또는 마지막 코드 블록 1813에 0, 랜덤 값 또는 1이 부가되어 마지막 코드 블록 1813의 길이가 다른 코드 블록들과 같아질 수 있다. 나누어진 코드 블록들 각각에 CRC 1817, 1819, 1821, 1823이 추가될 수 있다. CRC 1817, 1819, 1821, 1823는 16비트 또는 24비트 또는 미리 고정된 비트 수를 가질 수 있고, 채널 코딩이 성공적으로 수행되었는지 여부를 결정하는데 사용될 수 있다. 일 실시 예에 따라, TB에 추가된 CRC 1803 및 코드 블록에 추가된 CRC들 1817, 1819, 1821, 1823은 코드 블록에 적용될 채널코드의 종류에 따라 생략될 수도 있다. 다른 실시 예에 따라, LDPC(low density parity check) 코드가 적용되는 경우, CRC들 1817, 1819, 1821, 1823)은 코드 블록에 추가될 수 있다.
- [186] 본 개시의 다양한 실시 예들에서, CB 그룹 단위 재전송, CBG 단위 재전송, 부분 재전송, CBG 재전송의 용어들이 혼용되어 사용될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 기지국으로부터 단말에게 설정된 CBG들의 수 또는 설정된 최대 CBG들의 수가 $N_{\{CBG,max\}}$ 로 정의될 수 있다. 여기에서, $N_{\{CBG,max\}}$ 는 $NCBG,max$ 와 혼용될 수 있다. 또한, 스케줄된 TB에 포함된 CB들의 수가 C 로 정의될 수 있다. 이 경우, TB가 스케줄링 되었을 때, CBG들의 수 M 은 $M=\min(NCBG,max, C)$ 로 결정될 수 있으며, $\min(x, y)$ 는 x 와 y 중 작은 값을 의미할 수 있다. TB에 포함된 C 개의 CB들은 하기와 같은 규칙에 따라 그룹핑되어 M 개의 CBG들을 구성할 수 있다:
- [187] - 첫 $\text{mod}(C, M)$ 개의 CBG는 각각 $\text{ceil}(C/M)$ 또는 $\lceil C/M \rceil$ 개의 CB들을 포함한다.
- [188] - 마지막 $M-\text{mod}(C,M)$ 개의 CBG들은 각각 $\text{floor}(C/M)$ 또는 $\lfloor C/M \rfloor$ 개의 CB들을 포함한다.
- [189] 여기에서, $\text{ceil}(C/M)$ 또는 $\lceil C/M \rceil$ 는 C/M 보다 작지 않은 최소 정수를 의미하고, $\text{floor}(C/M)$ 또는 $\lfloor C/M \rfloor$ 는 C/M 보다 크지 않은 최대 정수를 의미한다. 예를 들어, C/M 이 4.3이라면, $\text{ceil}(C/M)$ 은 5가 되며, $\text{floor}(C/M)$ 은 4가 된다. 상기 규칙에 따라 CB들은 순차적으로 앞의 CBG에서부터 그룹핑될 수 있다.
- [190] 단말에게 설정된 최대 CBG들의 수가 $NCBG,max$ 인 경우, CBG 단위 재전송을 스케줄링하기 위해 전송되는 DCI는 CBG 전송 정보(CBG transmission

information, CBGTI)를 위해 $NCBG_{max}$ 비트를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, CBG 전송 정보는 현재 스케줄링에서 전송되는 CBG들을 지시할 수 있다. 예를 들어, 기지국이 단말에게 $NCBG_{max}=4$ 를 설정한 경우, 하나의 TB는 최대 4개의 CBG들을 포함할 수 있고, DCI는 CBGTI를 위해 4 비트들 포함할 수 있고, 각 비트는 각 CBG가 전송되고 있는지 아닌지를 지시할 수 있다. 예를 들어, DCI에 포함된 CBGTI가 1111이고, 4개의 CBG들이 존재하는 경우, CBGTI는 각각의 비트가 1이므로 모든 CBG들이 전송됨을 지시할 수 있다. 다른 예로, DCI에 포함된 CBGTI가 1100인이고, 4개의 CBG들이 존재하는 경우, CBGTI는 첫 번째와 두 번째 CBG만 전송됨을 지시할 수 있다.

[191] MAC(media access control) 프로토콜은 물리계층에서 수신된 전송 블록을 대응하는 HARQ 프로세스에 할당할 수 있다. 수신 장치가 TB와 스케줄링 정보를 수신한 경우, 해당 HARQ 프로세스의 NDI가 토글(toggle) 되었다면(또는, NDI가 이전에 수신된 NDI와 다를 경우) 또는 해당 전송이 브로드캐스트 전송일 경우, 또는 해당 TB가 제일 처음 전송된 경우, 수신 장치는 해당 전송을 새로운 전송으로 간주하고, 그렇지 않을 경우 해당 전송을 재전송으로 간주할 수 있다.

[192] 기지국은 하향링크로 전송하게 될 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 단말이 기지국으로 전송하도록 상위 시그널링 및 물리 계층 제어 신호를 통해 관련 설정 및 지시 정보를 단말에게 알려줄 수 있다. 다양한 실시 예들에서, PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보는, PDSCH에 포함된 TB들에 대한 TB 단위의 HARQ-ACK 정보, 또는 CBG 단위 재전송 및 피드백이 설정된 경우 CBG 단위의 HARQ-ACK 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 상위 시그널링은, MAC CE 설정 또는 RRC 설정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. HARQ-ACK을 위한 설정 정보는 하기의 정보들 중 하나 이상을 포함할 수 있다:

[193] - HARQ-ACK 정보를 전송하기 위한 HARQ 프로세스 ID들

[194] - HARQ-ACK 정보를 전송하기 위한 HARQ 프로세스들의 개수

[195] - HARQ-ACK 정보를 전송하기 위한 시간 주기

[196] - HARQ-ACK 정보를 전송하기 위한 시간의 오프셋(offset)

[197] - HARQ-ACK 정보를 전송하기 위한 PUCCH의 포맷 및 주파수-시간 자원

[198] - HARQ-ACK 정보가 TB 단위에 기반하는지 또는 CBG 단위에 기반하는지에 대한 정보

[199] - HARQ-ACK 정보가 CBG 단위에 기반하는 경우 TB당 최대 CBG들의 개수 또는 CBG들의 개수 또는 TB당 HARQ-ACK 비트들의 수에 관한 정보

[200] 다양한 실시 예들에서, 상술한 HARQ-ACK에 대한 설정 정보는 사이드링크 데이터 전송에도 적용될 수 있다. 도 17을 참고하면, 단말 1701은 사이드링크로 전송할 PSSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 단말 1705가 단말 1701로 전송하도록 상위 시그널링 및 물리 계층 제어 신호를 통해 관련 설정 및 지시 정보를 단말 1705에게 알려줄 수 있다. 다양한 실시 예들에서, PSSCH에 대한 HARQ-ACK 정보는, PSSCH에 포함된 TB들의 TB 단위의 HARQ-ACK 정보, 또는

사이드링크에서 CBG 단위 재전송 및 피드백이 설정된 경우 CBG 단위의 HARQ-ACK 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 상기 사이드링크에서 상위 시그널링은, MAC CE 설정 또는 PC5-RRC 설정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 사이드링크 HARQ-ACK에 대한 관련 설정 정보는 하기 정보들 중 하나 이상을 포함할 수 있다:

- [201] - 사이드링크 HARQ-ACK 정보를 전송하기 위한 HARQ 프로세스 ID들
- [202] - 사이드링크 HARQ-ACK 정보를 전송하기 위한 HARQ 프로세스들의 개수
- [203] - 사이드링크 HARQ-ACK 정보를 전송하기 위한 시간 주기
- [204] - 사이드링크 HARQ-ACK 정보를 전송하기 위한 시간의 오프셋 (offset)
- [205] - 사이드링크 HARQ-ACK 정보를 전송하기 위한 PSFCH 또는 PSCCH의 포맷 및 주파수-시간 자원
- [206] - HARQ-ACK 정보가 TB 단위에 기반하는지 또는 CBG 단위에 기반하는지에 대한 정보
- [207] - HARQ-ACK 정보가 CBG 단위에 기반하는 경우 TB당 최대 CBG들의 개수 또는 CBG들의 개수 또는 TB당 HARQ-ACK 비트들의 수에 관한 정보
- [208] 다양한 실시 예들에서, 단말은 상향링크 제어 정보 전송과 함께, 도 15, 16 및 도 17에 도시된 것과 같이 사이드링크 데이터 전송에 대한 피드백을 동시에 기지국으로 전송할 수 있다. 다시 말해서, 단말은 UCI와 사이드링크 피드백을 동시에 전송할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 동시 전송은 동일한 심볼에서의 전송 또는, 전송하는 시점의 일부 또는 전체가 겹치는 경우 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. UCI와 함께 사이드링크 피드백 정보를 기지국으로 전송하기 위해, 하기의 방법들 중 하나 이상이 적용될 수 있다.
- [209] 도 17에서, 기지국 1711에 접속한 단말 1701은 단말 1705로 사이드링크 데이터를 전송하고, 단말 1705로부터 전송된 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보를 기지국 1711로 전송할 수 있다. 이 때, 단말 1701은 기지국 1711로 전송해야 하는 UCI와 함께 사이드링크 피드백 정보를 전송할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 단말 1701은 UCI 및 사이드링크 피드백 정보를 PUCCH 또는 PUSCH를 통해 전송할 수 있다. UCI 및 사이드링크 피드백 정보가 전송되는 물리 채널(예: PUCCH 또는 PUSCH)은 기지국 1711로부터의 설정 또는 스케줄링 정보에 기반하여 결정될 수 있다. 기지국 1711로부터의 사이드링크 전송을 스케줄링하는 제어 정보는 사이드링크 피드백을 전송하기 위한 PUCCH 자원에 관한 정보와, 및/또는 사이드링크 피드백을 전송하는 타이밍에 관한 정보를 포함할 수 있다. 단말 1701이 기지국 1711로 전송해야 할 UCI와 사이드링크 피드백 정보에 따라 단말 1701이 기지국 1711로 전송해야 하는 피드백 정보가 달라질 수 있다.
- [210] UCI 전송을 위해 반 정적 HARQ-ACK 코드북이 설정된 경우(즉, 기지국 1711의 스케줄링에 관계없이 전송해야 할 상향링크 HARQ-ACK 피드백 비트들의 수가 고정되거나, 또는 NR 시스템에서 type-1 HARQ-ACK 코드북이 설정된 경우)와,

유동적 HARQ-ACK 코드북이 설정된 경우(즉, 기지국 1711의 스케줄링 정보에 기반하여 전송해야 할 상향링크 HARQ-ACK 피드백 비트들의 수가 결정되거나, 또는 NR 시스템에서 type-2 HARQ-ACK 코드북이 설정된 경우), 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백은 단말 1701에 설정된 각 하향링크 서빙 셀에 대해 UCI를 전송할 슬롯 n에서 전송되도록 설정될 수 있다.

- [211] 다양한 실시 예들에서, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보 뒷부분, 또는 앞부분에 사이드링크 피드백 정보가 부가될(append) 수 있다. 사이드링크 피드백 정보의 비트들의 수는 사이드링크 전송에 설정된 코드워드들의 수(즉, 하나의 물리 채널, 예를 들어 하나의 PSSCH에서 전송되는 TB들의 수), 기지국으로부터 설정 또는 지시된 사이드링크 전송의 타이밍과, 사이드링크 피드백을 전송하기 위한 타이밍, 기지국으로 사이드링크 피드백을 언제 전송할지에 대한 타이밍 정보, 또는 사이드링크 통신을 위해 설정된 사이드링크 서빙 셀들의 수 중 하나 이상의 조합에 기반하여 결정될 수 있다.
- [212] 도 19는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 상향링크에서 기지국으로 전송할 피드백 비트들의 구성의 예를 도시한다.
- [213] 도 19를 참고하면, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보의 비트들 1901과, 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보의 비트들 1903이 연결(concatenate)되어 상향링크로 전송할 피드백 정보의 비트들을 구성할 수 있다. 다시 말해서, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보의 비트들 1901과 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보의 비트들 1903은 연속(consecutive)할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보의 비트들 1903은 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보의 비트들 1901의 뒷부분 또는 앞부분에 부가되어, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보의 비트들 1901와 연속할 수 있다.
- [214] 다양한 실시 예들에서, 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보의 비트들 1903 대신 사이드링크 재전송(또는, 전송)을 위한 스케줄링 요청(이하, 사이드링크 스케줄링 요청(sidelink scheduling request, SL-SR)으로 지칭될 수 있다)이 적용될 수 있다. 이 경우, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보의 비트들 1901과, SL-SR 비트들이 연결되어 상향링크로 전송할 피드백 정보의 비트들을 구성할 수 있다. 다시 말해서, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보의 비트들 1901과 SL-SR 비트들은 연속(consecutive)할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, SL-SR 비트들은 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보의 비트들 1901의 뒷부분 또는 앞부분에 부가되어, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보의 비트들 1901와 연속할 수 있다.
- [215] 다양한 실시 예들에서, 단말이 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK를 상향링크로 전송해야 할 경우 단말은 사이드링크 피드백 정보를 전송하지 않고 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK만을 상향링크로 전송할 수 있다. 다시

말해서, 단말은 사이드링크 피드백 정보를 다른 단말로부터 수신하더라도
기지국으로 사이드링크 피드백 정보를 전송하지 않을 수 있다. 유사하게, 단말이
CSI 또는 SR을 상향링크로 전송해야 할 경우 단말은 사이드링크 피드백 정보를
전송하지 않고 CSI 또는 SR만을 상향링크로 전송할 수 있다.

[216] 다양한 실시 예들에서, 단말이 사이드링크 피드백 정보를 상향링크로 전송해야
할 경우 단말은 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK를 전송하지 않고
사이드링크 피드백 정보만을 기지국으로 전송할 수 있다. 다시 말해서,
사이드링크 데이터를 송신한 단말이 사이드링크 데이터를 수신한 단말로부터
사이드링크 데이터에 대한 피드백 정보 및/또는 SL-SCI를 포함하는 사이드링크
피드백 정보를 수신한 후, 사이드링크 피드백 정보를 기지국으로 송신하나,
UCI를 전송하지는 아니할 수 있다.

[217] 상술한 것과 같이 하향링크 데이터에 대한 피드백 정보 및/또는 사이드링크
데이터에 대한 피드백 정보를 포함하는 상향링크 제어정보는 상향링크 제어
정보에 CRC가 추가되고 상향링크 제어 정보가 폴라코드와 같은 채널코드에
기반하여 인코딩된 후, 기지국으로부터 미리 설정되거나 또는 스케줄링 정보에
기반하여 결정된 자원에서 PUCCH 포맷 또는 PUSCH를 이용하여 기지국으로
전송될 수 있다. PUCCH 또는 PUSCH가 사용되는지 여부는 상향링크
제어정보의 비트들의 수 및/또는 상향링크 스케줄링 정보에 기반하여 결정될 수
있다.

[218] **제2 실시 예**

[219] 제2 실시 예에 따라, 단말이 RRC 연결 상태에서 단말의 신호 처리 시간을
고려하여 기지국으로 사이드링크 데이터 전송에 대한 HARQ-ACK 정보를
전송하는 경우의 예시들이 설명된다.

[220] 도 17에서, 기지국 1711으로부터 사이드링크 전송을 위한 스케줄링 정보를
수신한 단말 1701은 사이드링크 전송을 수신한 단말 1705로부터 사이드링크
피드백을 수신하고, 기지국 1711으로 사이드링크 피드백과 관련된 정보를
전송할 수 있다. 사이드링크 피드백을 수신한 단말 1701은 사이드링크 피드백을
수신한 후 사이드링크 피드백을 기지국으로 전송하기 위해 프로세싱
시간(processing time)을 필요로 할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 프로세싱
시간은 사이드링크 피드백을 수신하기 위한 채널 추정에 필요한 시간,
사이드링크 피드백의 디코딩과 같은 프로세스를 위해 요구되는 시간, 또는
기지국 1711로의 사이드링크 피드백의 전송을 준비하기 위해 필요한 인코딩에
요구되는 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 따라서, 기지국 1711은 단말
1701에 대해 사이드링크 전송을 스케줄링할 때, 및/또는 사이드링크 피드백을
기지국 1711로 전송하기 위한 타이밍을 지시할 때, 프로세싱 시간을 고려할
필요가 있다. 따라서, 단말 1701이 사이드링크 피드백을 수신한 후 사이드링크
피드백을 기지국 1711로 전송하기 위해 필요한 최소한의 프로세싱 시간이
정의될 필요가 있고, 프로세싱 시간에 관한 정보가 기지국 1711 및 단말 1701

사이에서 공유될 필요가 있다.

- [221] 예를 들어, 프로세싱 시간은 N 개의 심볼들 또는 T_{msec} 로 정의될 수 있다. N 과 T 는 사이드링크 전송에 사용되는 서브캐리어 간격, OFDM 심볼의 길이, 하향링크 및 상향링크 전송에 사용되는 서브캐리어 간격 또는 OFDM 심볼의 길이에 기반하여 결정될 수 있다. 다른 예로, N 과 T 는 사이드링크 전송에 사용되는 서브캐리어 간격, OFDM 심볼의 길이, 하향링크 및 상향링크 전송에 사용되는 서브캐리어 간격 또는 OFDM 심볼의 길이 중 적어도 둘의 조합에 기반하여 결정될 수 있다.
- [222] 제3 실시 예
- [223] 제3 실시 예에 따라, 도 9와 도 10에 도시된 것과 같이 사이드링크에서 그룹캐스트 데이터의 전송 및 그룹캐스트 데이터 대한 HARQ-ACK 또는 사이드링크 채널상태 보고 등의 피드백을 전송하는 경우의 예시들이 설명된다.
- [224] 도 20은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드링크 그룹캐스트의 예를 도시한다.
- [225] 도 20을 참고하면, 단말들 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013은 모두 같은 그룹에 속할 수 있다. 그룹캐스트에서 송신 단말 2001이 데이터를 송신하였을 때, 그룹 내 모든 단말들이 송신 단말 2001에 의해 송신된 그룹캐스트 데이터를 수신할 필요가 없을 수 있다. 예를 들어, 송신 단말 2001에 의해 송신된 그룹캐스트 데이터는 송신 단말 2001로부터 일정한 거리 2015 이내에 있거나, 또는 미리 설정된 구역들 중 동일한 구역에 위치하는 단말들에 대해서만 유효한 데이터일 수 있다. 따라서, 송신 단말 2001은 일정 거리 2015 이내에 있는 단말들 2003, 2005, 2007, 2009로부터만 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백을 수신할 수 있다.
- [226] 도 20에서 단말들 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013은 단말 2001로부터 사이드링크 그룹캐스트 데이터를 수신하도록 설정될 수 있다. 사이드링크 그룹캐스트 데이터를 전송하기 위해, 단말들 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013은 제어 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 제어 정보는 PSCCH 및/또는 SCI를 수신하여 획득될 수 있다. 다른 예로, 제어 정보는 적어도 하나의 SCI를 수신하여 획득될 수 있다. 단말들 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013은 제어 정보를 디코딩하여, 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 목표 거리(target distance) 또는 위치 정보를 얻을 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 제어 정보를 디코딩하여 획득될 수 있는 정보는 '지시 정보(indication information)'으로 지칭될 수 있다. 지시 정보는 하기의 내용중 적어도 하나를 포함할 수 있다:
- [227] - 제어 정보를 송신한 단말(예: 단말 2001)의 위치 정보
- [228] - 제어 정보를 송신한 단말이 위치한 포지션(position)의 위치 ID 정보 (예를 들어, 단말이 위치한 포지션이 속한 지역의 ID 및/또는 인덱스 값)
- [229] - 제어 정보를 수신한 단말들 중 피드백 정보를 전송할 단말이 위치해야 하는

포지션의 위치 정보

- [230] - 제어 정보를 수신한 단말들 중 피드백 정보를 전송할 단말이 위치해야 하는 포지션의 위치 ID 정보(예를 들어, 사이드링크 그룹캐스트 데이터를 수신한 단말이 위치해야 하는 포지션이 속한 지역의 ID 및/또는 인덱스 값)
- [231] 단말은 제어 정보 또는 제어 정보에 의해 스케줄링된 데이터 중 적어도 하나를 디코딩하기 위한 복호 기준 신호(demodulation reference signal, DMRS)에 기반하여 측정 정보를 획득할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 측정 정보는 하기의 물리 채널 또는 물리신호 중 적어도 하나를 측정하여 획득될 수 있다:
- [232] - PSCCH
- [233] - PSCCH에 대한 DMRS
- [234] - PSSCH
- [235] - PSSCH에 대한 DMRS
- [236] - 포지셔닝을 위한 기준 신호
- [237] - 동기 획득을 위한 신호(예: 사이드링크에 대한 SSB, PSS, SSS 등)
- [238] - GPS(global positioning system) 또는 GNSS(global navigation satellite system)로부터 전달(carry)되는 신호
- [239] - 포지셔닝을 위한 신호
- [240] 또한, 다양한 실시 예들에서, 측정 정보는 하기의 용어들과 동일한 의미를 가질 수 있고, 하기의 용어들로 대체될 수 있다:
- [241] - 수신 신호의 세기
- [242] - 송신 장치 및 수신 장치 사이의 채널 상태에 관한 정보
- [243] - 송신 장치 및 수신 장치 사이의 거리에 관한 정보
- [244] - 수신 장치의 위치
- [245] 도 20에서, 단말들 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013은 단말 2001로부터 사이드링크 그룹캐스트를 위한 제어 정보 및/또는 PSCCH를 수신하고, 수신된 정보에 기반하여 상술한 지시 정보 및 측정 정보를 식별할 수 있다. 단말들 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013은 지시 정보 및 측정 정보에 기반하여, 수신된 PSSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 전송할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 단말이 수신한 리소스풀에서 그룹캐스트 신호가 전송됨을 지시하는 파라미터(예: GroupCastEnabled)가 인에이블 되거나, 활성화된 값(예: 1)으로 설정된 경우, 단말은 사이드링크 그룹캐스트를 위한 PSCCH를 수신하고, PSCCH의 정보로부터 지시 정보를 식별하고, PSCCH의 DMRS 및/또는 PSSCH의 DMRS로부터 측정된 수신 신호의 세기 또는, GPS 신호로부터 획득된 단말의 위치 정보로부터 측정 정보를 식별하고, 지시 정보와 측정 정보를 비교할 수 있다. 단말은 지시 정보와 측정 정보를 비교하여, 상기 PDSSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 전송할지 여부를 결정할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 단말은 PSCCH가 그룹캐스트를 위한 것임이 SCI 비트 필드에 의해 지시되는 경우에 PSSCH에 대한 HARQ-ACK을 전송할지 여부를 결정할 수 있다.

- [246] 예를 들어, 도 20에서, 단말들 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013은 단말 2001로부터 사이드링크 그룹캐스트를 위한 제어 정보 및/또는 PSCCH를 수신하더라도, 단말들 2011과 2013은 지시 정보 및 측정 정보의 비교 결과에 따라 HARQ-ACK 피드백을 하지 않을 것으로 결정할 수 있으며, 이 경우 단말들 2011과 2013은 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백을 전송하지 않을 수 있다.
- [247] 다양한 실시 예들에서, 지시 정보는 사이드링크 그룹캐스트 데이터를 송신한 송신 단말이 속한 지역의 ID 및/또는 인덱스 값을 포함할 수 있고, SCI에 의해 지시될 수 있다. 측정 정보는 사이드링크 그룹캐스트 데이터를 수신한 수신 단말이 수신 단말의 위치를 측정하여 결정한, 수신 단말이 속한 지역의 ID 및/또는 인덱스 값을 포함할 수 있다. 수신 단말은 지시 정보와 측정 정보가 매칭되는 경우, HARQ-ACK 피드백을 송신 단말로 송신할 수 있다.
- [248] 다양한 실시 예들에서, 지시 정보는 사이드링크 그룹캐스트 데이터를 송신한 송신 단말이 속한 지역의 x축 및 y축 값, 또는 동서쪽을 나타내는 인덱스-남북을 나타내는 인덱스의 조합을 지시하는 (x, y) 좌표 값을 포함할 수 있고, 지시 정보는 SCI에 의해 지시될 수 있다. 측정 정보는 사이드링크 그룹캐스트 데이터를 수신한 수신 단말이 수신 단말의 위치를 측정하여 결정한, 수신 단말이 속한 지역의 x축 및 Y축 값, 또는 동서쪽을 나타내는 인덱스-남북을 나타내는 인덱스의 조합을 지시하는 (a, b) 좌표 값을 포함할 수 있다. 수신 단말은 지시 정보와 측정 정보에 기반하여, HARQ-ACK 피드백을 전송할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말은 x와 a의 차이의 절대값이 N보다 작고, y와 b의 차이의 절대값이 M보다 작은 경우, HARQ-ACK 피드백을 송신 단말로 전송할 수 있다. 다시 말해서, $|x-a| \leq N$ 및 $|y-b| \leq M$ 이 만족될 때, 수신 단말은 송신 단말로 HARQ-ACK 피드백을 전송할 수 있다. 다른 예로, $|x-a| < N$ 및 $|y-b| < M$ 이 만족될 때, 수신 단말은 송신 단말로 HARQ-ACK 피드백을 전송할 수 있다. N과 M은 동일한 값이거나, 상이한 값일 수 있다. 또한, N과 M은 고정된 값(예: 1)일 수 있다. 고정된 값은 1로 한정되지 아니하고, 다양한 값일 수 있다. 다양한 실시 예들에서, N과 M은 기지국 및/또는 송신 단말로부터의 상위 시그널링에 의해 수신 단말에 설정될 수 있다.
- [249] 다양한 실시 예들에서, 사이드링크 그룹캐스트 데이터를 수신한 수신 단말은 측정 정보에 기반하여 HARQ-ACK을 전송할 시간-주파수 자원을 결정할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말에 설정된 자원들은 PSFCH (physical sidelink feedback channel)의 전송을 위한 자원을 포함할 수 있다. 수신 단말은 지시 정보 및 측정 정보에 기반하여 HARQ-ACK 피드백 정보를 포함하는 PSFCH를 전송하기 위한 자원을 결정할 수 있다. 예를 들어, 지시 정보가 지시하는, 사이드링크 그룹캐스트 데이터를 송신한 송신 단말이 위치한 지역의 ID 및/또는 인덱스와, 측정 정보가 지시하는, 수신 단말이 위치한 지역의 ID 및/또는 인덱스가 일치할 경우, 수신 단말은 PSFCH를 PSFCH 자원 1번에서 전송하고, 일치하지 않는 경우

PSFCH 자원 2번에서 전송할 수 있다. 상기 PSFCH 자원 1번 및 PSFCH 자원 2번은 시간-주파수 자원을 포함하고, 송신 단말 및 수신 단말에 미리 설정되거나, 상위 시그널링에 의해 설정되거나, 또는 DCI 및/또는 SCI에 의해 유동적으로 지시될 수 있다.

[250] **제4 실시 예**

[251] 제4 실시 예에 따라, 도 9와 도 10에 도시된 것과 같이 사이드링크에서 그룹캐스트 데이터의 전송 및 그룹캐스트 데이터 대한 HARQ-ACK 또는 사이드링크 채널 상태 정보와 같은 피드백을 전송하는 경우 피드백의 전송 전력을 결정하기 위한 예시들이 설명된다.

[252] 도 20에서, 단말들 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013은 단말 2001로부터 사이드링크 그룹캐스트를 위한 제어 정보 또는 PSCCH를 수신하고, 수신된 정보에 기반하여 지시 정보 및 측정 정보를 식별할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 수신 단말들 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013은 지시 정보 및/또는 측정 정보에 기반하여 사이드링크 피드백을 전송하기 위해 사용될 전력을 결정할 수 있다. 예를 들어, 사이드링크 데이터를 수신하는 수신 단말은 수신 단말에 의해 수신된 신호(즉, 수신 신호)의 세기를 측정하고, 측정된 수신 신호의 세기에 기반하여 PSFCH의 송신 전력을 결정할 수 있다.

[253] **제5 실시 예**

[254] 제5 실시 예에 따라, 기지국의 스케줄링에 따라 사이드링크에서의 HARQ-ACK 피드백이 기지국으로 전달되는 시점(timing)을 결정하기 위한 예시들이 설명된다.

[255] 다양한 실시 예들에서, 사이드링크 통신에서 송신 단말은 유니캐스트 또는 그룹캐스트를 위한 데이터를 수신 단말로 전송하고, 수신 단말은 수신된 유니캐스트 또는 그룹캐스트를 위한 데이터에 대한 HARQ-ACK 정보를 송신 단말로 전송할 수 있다. 모드 2 사이드링크 통신에서 송신 단말은 기지국의 스케줄링 없이 데이터를 전송할 자원을 결정하지만, 모드 1 사이드링크 통신에서 송신 단말은 기지국으로부터 사이드링크 송신을 위한 자원을 스케줄링하기 위한 스케줄링 정보를 수신하고, 스케줄링된 자원에서 사이드링크 데이터 전송을 수행할 수 있다.

[256] 모드 1 사이드링크 통신을 위한 기지국으로부터의 스케줄링 정보는 송신 단말이 하향링크 제어정보(downlink control information, DCI)를 수신하여 획득될 수 있고, 이러한 DCI는 하기와 같은 파라미터들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다:

[257] - 캐리어 지시자: 캐리어 집적(carrier aggregation, CA)이 적용된 상황에서 다른 캐리어의 사이드링크를 스케줄링하기 위해 사용될 수 있다.

[258] - 초기 전송을 위한 서브채널 할당의 가장 낮은 인덱스(lowest index): 초기 전송의 주파수 자원 할당을 위해 사용될 수 있다.

[259] - 사이드링크 제어정보에 포함될 정보

- [260] - 주파수 자원 할당 정보: 초기 전송, 재전송, 및 그 이후의 N번 전송에 대한 자원할당 또는 자원 예약 정보를 포함할 수 있다.
- [261] - 초기 전송과 재전송 사이의 시간 간격 정보
- [262] - 사이드링크 슬롯 구조에 대한 정보: 어떤 슬롯과 어떤 심볼들이 사이드링크에 사용될 수 있는지에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [263] - HARQ-ACK/CSI 피드백 타이밍 정보: 사이드링크에서의 HARQ-ACK 또는 CSI 피드백을 기지국으로 전송하기 위한 타이밍 정보를 포함할 수 있다.
- [264] - 수신인(recipient) ID: 수신 단말들에 대한 ID 정보
- [265] - QoS(quality of service) 정보(예: 우선 순위(priority)): 어떤 우선 순위의 데이터를 전송할지에 대한 정보
- [266] - 사이드링크를 위한 DAI(downlink assignment index) 또는 SAI(sidelink assignment index).
- [267] - PUCCH 자원 지시자(resource indicator): HARQ-ACK 피드백이 전송될 PUCCH의 자원을 지시할 수 있다.
- [268] 다양한 실시 예들에서, HARQ-ACK/CSI 피드백 타이밍 정보는 사이드링크에서 송신 단말이 수신 단말로부터 사이드링크 데이터 전송에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보를 전달 받거나, 또는 사이드링크 채널 정보인 사이드링크 CSI 피드백 정보를 전달 받았을 때, 피드백 정보들을 기지국으로 전달하기 위한 시점 대한 정보를 지시할 수 있다. 피드백 정보를 기지국으로 전달하기 위해, 하기의 방법들 중 하나 이상이 적용될 수 있다:
- [269] 1. DCI의 HARQ-ACK/CSI 피드백 타이밍 정보의 비트필드에서 어느 시점에 상향링크의 PUCCH 또는 PUSCH를 통해 사이드링크 데이터 전송에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보 및/또는 사이드링크 CSI 피드백 정보를 기지국으로 송신할지를 지시하는 방법. 본 방법에서는 스케줄링 DCI가 전달되는 슬롯에서부터 피드백 정보가 포함된 PUCCH 또는 PUSCH가 전송되는 슬롯까지의 오프셋(또는 시간 차이)이 지시될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, DCI가 전달되는 슬롯과 PUCCH 또는 PUSCH가 전달되는 슬롯은 슬롯보다 길이가 작은 서브슬롯(sub-slot)을 포함할 수 있고, 오프셋은 서브슬롯들에 대한 인덱스 차이를 포함할 수 있다. 또는, 기지국이 사이드링크 데이터 송신 단말에게, 오프셋 값들 중 가능한 값들의 집합을 상위 계층 시그널링을 통해 전달하고, 상위 계층 시그널링을 통해 전달된 집합에서 하나의 값을 DCI를 통해 지시함으로써, 송신 단말에게 정확한 오프셋 값을 지시할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 기지국이 상위 계층 시그널링을 통해 전달하는 오프셋 값들 중 가능한 값들의 집합은, 부반송파 간격(또는, 뉴머롤로지)에 따라 상이한 오프셋 값들을 포함할 수 있다.
- [270] 2. 기지국과 송신 단말이 미리 약속한 시점에서 송신 단말이 사이드링크의 HARQ-ACK 또는 CSI 피드백을 기지국으로 전송하는 방법.
- [271] 다양한 실시 예들에서, SAI는 송신 단말이 기지국으로부터 사이드링크

스케줄링을 수신한 양 또는 수를 카운트(count)하게 할 수 있다. SAI는 카운터(counter) SAI와 토탈(total) SAI 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 사이드링크 데이터 전송에서 같은 시점에 기지국으로 피드백을 전송해야하는 데이터들의 전송에 있어서, 기지국은 각 사이드링크 스케줄링 DCI에 포함된 SAI를 이용하여, 데이터들의 스케줄링 순서를 송신 단말에게 지시할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 토탈 SAI 값은 적용되거나 사용되지 않을 수 있다. 즉, SAI에서는 현재 스케줄링되는 DCI가 지시하는 사이드링크를 위한 데이터 전송에 대한 HARQ-ACK 비트가 같은 시점의 PUCCH 또는 PUSCH에서 전송되어야하는 전체 HARQ-ACK 피드백들 중에서 몇 번째 비트에 매핑되어야하는지를 지시할 수 있다. 또는, SAI는 현재 스케줄링되는 DCI가 지시하는 사이드링크를 위한 데이터 전송에 대한 HARQ-ACK 비트가 같은 시점의 PUCCH 또는 PUSCH에서 전송되어야하는 전체 HARQ-ACK 피드백들 중에서 몇 번째 비트에 매핑되어야하는지를 지시할 수 있다. 또는, SAI는 특정 시점의 PUCCH 또는 PUSCH에서 전송되어야하는 HARQ-ACK 피드백이 몇 비트 전송되어야 하는지를 지시할 수 있다. 예를 들어, 기지국이 슬롯 $2n$ 의 PUCCH 또는 PUSCH를 이용하여 사이드링크 HARQ-ACK 피드백이 전송되는 사이드링크 데이터 전송의 스케줄링을 슬롯 $n+1$, 슬롯 $n+2$, 슬롯 $n+3$, 그리고 슬롯 $n+4$ 에서 각각 송신 단말에게 전달하는 경우, 스케줄링용 DCI에 포함되는 SAI 값은 각각 0, 1, 2, 3을 지시할 수 있다. 따라서, 단말이 슬롯 $n+2$ 와 슬롯 $n+3$ 에서 각각 DCI를 수신하지 못하였다고 하더라도, 이러한 SAI에 기반하여 슬롯 $2n$ 에서 4비트의 HARQ-ACK을 기지국으로 전송할 수 있고, 기지국은 성공적으로 4비트의 HARQ-ACK 피드백 정보를 수신할 수 있다. SAI가 부존재(absent)할 경우, 단말은 두 개의 DCI들을 수신하지 못하였으므로, 2비트의 HARQ-ACK 피드백만 전송할 것이나, 기지국은 HARQ-ACK 피드백이 4비트임을 가정하여 HARQ-ACK 피드백을 수신하므로, 기지국은 올바르게 HARQ-ACK 피드백을 디코딩하지 못할 수 있다.

- [272] 다양한 실시 예들에서, 송신 단말이 기지국으로부터 HARQ-ACK/CSI 피드백 타이밍 정보를 포함하는 DCI를 수신하고, DCI 수신으로부터 HARQ-ACK 또는 CSI 피드백 정보가 포함된 PUCCH 또는 PUSCH를 전송하기까지 신호 처리에 필요한 일정의 시간이 존재할 수 있다. 신호 처리에 필요한 최소 시간은 하기의 시간들 중 하나 이상이 고려되어 계산될 수 있다:
- [273] - 송신 단말이 PDCCH를 수신하고 처리하는데 필요한 시간
 - [274] - 송신 단말이 사이드링크 채널을 센싱(sensing)하는데 필요한 시간
 - [275] - 송신 단말이 사이드링크 데이터인 PSSCH를 송신하는데 필요한 시간
 - [276] - 수신 단말이 PSSCH를 수신하고, PSSCH에 대한 피드백을 전송하는데 필요한 시간
 - [277] - 리소스풀 설정에 따라 피드백이 전송될 수 있는 PSFCH의 자원이 설정된 슬롯의 위치

- [278] - 송신 단말이 PSFCH를 수신하고 PSFCH를 PUCCH 또는 PUSCH를 이용하여 기지국으로 전송하는데 필요한 시간
- [279] 기지국은 송신 단말이 신호 처리에 필요한 최소 시간을 고려하여, 계산된 최소 시간보다 크거나 같은 값을 포함하는 HARQ-ACK/CSI피드백 타이밍 정보를 송신 단말에게 전달할 것이 요구된다. HARQ-ACK/CSI피드백 타이밍 정보가 송신 단말이 신호 처리에 필요한 최소 시간보다 작은 값을 포함할 경우, 송신 단말은 기지국으로 올바른(valid) HARQ-ACK/CSI피드백 정보를 송신하지 못할 수 있다.
- [280] 다양한 실시 예들에서, 기지국으로부터의 스케줄링은 단일 사이드링크 전송을 위한 스케줄링, 주기적 전송 또는 반영구적(semi-persistent, SPS) 스케줄링, 또는 설정된 그랜트(configured grant) 사이드링크 스케줄링 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 스케줄링 방법은 DCI에 포함된 지시자, DCI에 추가되는 CRC에 스크램블되는 RNTI 또는 ID 값에 의해 구분될 수 있다. DCI의 크기가 하향링크 스케줄링 또는 상향링크 스케줄링을 위한 DCI와 같은 다른 DCI 포맷의 크기가 동일하도록, DCI에 비트(예: 0 비트)가 추가될 수 있다.
- [281] 송신 단말은 기지국으로부터 사이드링크 스케줄링을 위한 DCI를 수신하고, 사이드링크 스케줄링 정보를 포함하는 PSCCH를 수신 단말로 전송하고, PSCCH에 의해 스케줄링된 데이터인 PSSCH를 수신 단말로 송신할 수 있다. 사이드링크 스케줄링 정보는 사이드링크 제어 정보(sidelink control information, SCI)일 수 있으며, SCI는 하기와 같은 파라미터들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다:
- [282] - HARQ 프로세스 번호(process number): 전송되는 데이터의 HARQ 관련 동작을 위한 HARQ 프로세스 ID
- [283] - 새로운 데이터 지시자(new data indicator, NDI): 현재 전송되고 있는 데이터가 새로운 데이터인지 여부를 지시하는 정보
- [284] - 중복 버전(redundancy version): 채널 코딩이 적용된 데이터의 매핑을 위해 사용되는 패리티 비트에 대한 정보.
- [285] - 레이어-1 소스 ID(layer-1 source ID): 송신 단말의 물리계층에서의 ID 정보
- [286] - 레이어-1 목적지 ID(layer-1 destination ID): 수신 단말의 물리계층에서의 ID 정보
- [287] - PSSCH 스케줄링을 위한 주파수 도메인 자원 할당(frequency-domain resource assignment for scheduling PSSCH): 전송될 데이터의 주파수 영역 자원 설정 정보
- [288] - MCS: 변조 차수(modulation order) 및 코딩 레이트 정보
- [289] - QoS 지시: 우선순위(priority), 목표(target) 레이턴시/딜레이, 목표 거리, 목표 에러율 wnd 적어도 하나를 포함함.
- [290] - 안테나 포트(antenna port(s)): 데이터 전송을 위한 안테나 포트 정보
- [291] - DMRS 시퀀스 초기화(sequence initialization): DMRS 시퀀스의 초기화를 위한 ID 값과 같은 정보를 포함함.

- [292] - PTRS-DMRS 연관(association): PTRS 매핑에 대한 정보를 포함함.
- [293] - CBGTI: CBG 단위 재전송을 위한 지시자로 활용될 수 있음.
- [294] - 자원 예약(resource reservation): 자원 예약을 위한 정보
- [295] - 초기 전송 및 재전송 사이의 시간 간격(time gap between initial transmission and retransmission): 초기 전송과 재전송간의 시간 간격 정보
- [296] - 재전송 인덱스(retransmission index): 재전송을 구분하는 지시자
- [297] - 전송 포맷/캐스트 유형 지시자(transmission format /cast type indicator): 전송 포맷 또는 유니캐스트/그룹캐스트/브로드캐스트의 구분 지시자
- [298] - 존(zone ID): 송신 단말의 위치 정보
- [299] - NACK 거리(distance): 수신 단말이 HARQ-ACK/NACK을 전송해야하는지 여부를 결정하는데 사용되는 기준 지시자
- [300] - HARQ 피드백 지시(feedback indication): HARQ 피드백을 전송해야하는지 또는 전송하고 있는지 여부를 포함함.
- [301] - PSSCH 스케줄링을 위한 시간 영역 자원 할당(time-domain resource assignment for scheduling PSSCH): 전송되는 사이드링크 데이터의 시간 영역 자원 정보
- [302] - 2번째 SCI 지시(second SCI indication): 2단계 제어정보의 경우 두 번째 SCI의 매핑 정보를 포함하는 지시자
- [303] - DMRS 패턴(pattern): DMRS 패턴(예를 들어, DMRS가 매핑되는 심볼의 위치) 정보
- [304] 다양한 실시 예들에서, 상술한 제어 파라미터들은 하나의 SCI를 통해 수신 단말에게 전송될 수 있고, 또는 두 개 이상의 SCI들을 통해 전송될 수 있다. 두 개의 SCI들을 통해 제어 파라미터들이 전송되는 것은 2-단계(stage) SCI 전송 방법으로 지칭될 수 있다.
- [305] **제6 실시 예**
- [306] 제6 실시 예에 따라, 기지국의 스케줄링에 따라 사이드링크에서의 HARQ-ACK 피드백이 기지국으로 전달되는 주파수 자원을 결정하기 위한 방법이 설명된다.
- [307] 다양한 실시 예들에서, 사이드링크 통신에서 송신 단말은 유니캐스트 또는 그룹캐스트를 위한 데이터를 수신 단말로 전송하고, 수신 단말은 수신된 유니캐스트 또는 그룹캐스트를 위한 데이터에 대한 HARQ-ACK 정보를 송신 단말로 전송할 수 있다. 모드 2 사이드링크 통신에서 송신 단말은 기지국의 스케줄링 없이 데이터를 전송할 자원을 결정하지만, 모드 1 사이드링크 통신에서 송신 단말은 기지국으로부터 사이드링크 송신을 위한 자원을 스케줄링하기 위한 스케줄링 정보를 수신하고, 스케줄링된 자원에서 사이드링크 데이터 전송을 수행할 수 있다.
- [308] 상기 Mode 1을 통한 사이드링크 통신을 위한 기지국으로부터의 스케줄링 정보는 하향링크 제어정보(downlink control information; DCI)를 수신하여 얻어질 수 있으며, 상기 DCI에는 하기와 같은 정보들을 포함할 수 있을 것이다.
- [309] - 캐리어 지시자: 캐리어 집적(carrier aggregation, CA)이 적용된 상황에서 다른

캐리어의 사이드링크를 스케줄링하기 위해 사용될 수 있다.

- [310] - 초기 전송을 위한 서브채널 할당의 가장 낮은 인덱스(lowest index): 초기 전송의 주파수 자원 할당을 위해 사용될 수 있다.
- [311] - 사이드링크 제어정보에 포함될 정보
- [312] - 주파수 자원 할당 정보: 초기 전송, 재전송, 및 그 이후의 N번 전송에 대한 자원할당 또는 자원 예약 정보를 포함할 수 있다.
- [313] - 초기 전송과 재전송 사이의 시간 간격 정보
- [314] - 사이드링크 슬롯 구조에 대한 정보: 어떤 슬롯과 어떤 심볼들이 사이드링크에 사용될 수 있는지에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [315] - HARQ-ACK/CSI피드백 타이밍 정보: 사이드링크에서의 HARQ-ACK 또는 CSI 피드백을 기지국으로 전송하기 위한 타이밍 정보를 포함할 수 있다.
- [316] - 수신인(recipient) ID: 수신 단말들에 대한 ID 정보
- [317] - QoS(quality of service) 정보(예: 우선 순위(priority)): 어떤 우선 순위의 데이터를 전송할지에 대한 정보
- [318] - 사이드링크를 위한 DAI(downlink assignment index) 또는 SAI(sidelink assignment index).
- [319] - PUCCH 자원 지시자(resource indicator): HARQ-ACK 피드백이 전송될 PUCCH의 자원을 지시할 수 있다.
- [320] 다양한 실시 예들에서, PUCCH 자원 지시자는, 사이드링크에서 송신 단말이 수신 단말로부터 사이드링크 데이터 전송에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보를 수신하거나, 또는 사이드링크 채널 정보인 사이드링크 CSI 피드백 정보를 수신한 경우, 수신된 피드백 정보를 PUCCH를 통해 기지국으로 전송할 주파수 자원에 대한 정보를 지시할 수 있다. PUCCH 자원 지시자는, 상위 계층 시그널링을 통해 설정된 하나 이상의 PUCCH 자원들(설정된 PUCCH 자원은 사이드링크 HARQ-ACK 피드백 정보를 기지국으로 전달하기 위한 PUCCH 자원을 포함할 수 있다) 중에서 일 PUCCH를 지시할 수 있다.
- [321] 만약 복수의 PUCCH들이 같은 시점 또는 하나의 슬롯에 전송되도록 지시된 경우, 기지국 및/또는 송신 단말은 하기와 같은 우선 순위에 기반하여 실제 피드백 정보를 전송할 PUCCH 자원을 선택(결정)할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 특정한 하나의 PUCCH 자원이 결정되더라도, 해당 PUCCH 자원에서 전송되는 피드백 정보는 여러 PUCCH 자원들에서 전송되도록 지시된 피드백 정보의 묶음을 포함할 수 있다.
- [322] 1. 가장 나중에 전달된 DCI가 지시한 PUCCH 자원
- [323] 2. 가장 낮은 서빙셀 인덱스에서 전달된 DCI가 지시한 PUCCH 자원
- [324] 3. Uu 링크 스케줄링을 위해 전달된 DCI
- [325] 4. SL 링크 스케줄링을 위해 전달된 DCI
- [326] 예를 들어, 슬롯 n에서 스케줄링된 사이드링크 전송과 관련된 제1 PSSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백이 슬롯 2n에서 제1 PUCCH 자원을 통해 전송되도록

DCI가 지시하였고, 슬롯 $n+1$ 에서 스케줄링된 사이드링크 전송과 관련된 제2 PSSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백이 슬롯 $2n$ 에서 제2 PUCCH 자원을 통해 전송되도록 DCI가 지시한 경우, 송신 단말은 슬롯 $2n$ 에서 제2 PUCCH 자원을 이용하여 제1 PSSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백 및 제2 PSSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보를 멀티플렉싱(multiplexing)하고, 멀티플렉싱된 HARQ-ACK 피드백 정보를 전송할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 복수 개의 정보 요소들에 대한 멀티플렉싱은 복수 개의 정보 요소들을 연결하고, 연결된 정보 요소들을 채널코딩하여 전송하는 것을 의미할 수 있다.

[327] 다른 예로, 슬롯 n 에서 스케줄링된 하향링크 전송과 관련된 제1 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백이 슬롯 $2n$ 에서 제1 PUCCH 자원을 통해 전송되도록 DCI가 지시하였고, 슬롯 $n+1$ 에서 스케줄링된 사이드링크 전송과 관련된 제1 PSSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백이 슬롯 $2n$ 에서 제2 PUCCH 자원을 통해 전송되도록 DCI가 지시한 경우, 송신 단말은 슬롯 $2n$ 에서 제2 PUCCH 자원을 이용하여 제1 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백 및 제1 PSSCH의 HARQ-ACK 피드백 정보를 멀티플렉싱하고, 멀티플렉싱된 HARQ-ACK 피드백 정보를 송신할 수 있다. 다시 말해서, 송신 단말은 사이드링크 피드백을 기지국으로 전송하기 위해 설정된 제2 PUCCH 자원에서 HARQ-ACK 피드백을 전송할 수 있다.

[328] 다른 예로, 슬롯 n 에서 스케줄링된 하향링크 전송과 관련된 제1 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백이 슬롯 $2n$ 에서 제1 PUCCH 자원을 통해 전송되도록 DCI가 지시하였고, 슬롯 n 에서 스케줄링된 사이드링크 전송과 관련된 제1 PSSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백이 슬롯 $2n$ 에서 제2 PUCCH 자원을 통해 전송되도록 DCI가 지시한 경우, 동시에 제1 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백 및 제1 PSSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백이 전송되도록 DCI에 의해 스케줄링 되었지만, U_u 링크 스케줄링 DCI가 SL 링크 스케줄링 DCI보다 우선하기 때문에, 송신 단말은 슬롯 $2n$ 에서 제1 PUCCH 자원을 이용하여 제1 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백과 제1 PSSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보를 멀티플렉싱하고, 멀티플렉싱된 HARQ-ACK 피드백 정보를 전송할 수 있다. 다시 말해서, 송신 단말은 하향링크 데이터 전송에 대한 피드백을 기지국으로 전송하기 위해 설정된 제1 PUCCH 자원에서 HARQ-ACK 피드백을 전송할 수 있다.

[329] 도 21은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드링크 통신을 위한 단말의 흐름도를 도시한다. 도 21은 단말 120 또는 단말 170의 동작 방법을 예시한다.

[330] 도 21을 참고하면, 2101 단계에서, 단말은 다른 단말로부터, SFCI를 수신할 수 있다. 예를 들어, 단말은 다른 단말로 사이드링크 데이터를 전송하고, 사이드링크 데이터에 대한 피드백 정보를 포함하는 SFCI를 수신할 수 있다.

[331] 2103 단계에서, 단말은 SFCI를 기지국으로 전송하기 위한 자원 영역을 식별할

- 수 있다. 예를 들어, 단말은 기지국으로부터 수신된 제어 정보에 기반하여, SFCI를 기지국으로 전송하기 위한 PUCCH 자원 또는 PUSCH 자원과, SFCI를 전송하기 위한 슬롯 타이밍을 식별할 수 있다.
- [332] 2105 단계에서, 단말은 자원 영역에서 SFCI 및 UCI를 포함하는 제어 정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 다시 말해서, 단말은 식별된 자원 영역에서 SFCI 및 UCI를 함께 기지국으로 전송할 수 있다.
- [333] 다양한 실시 예들에서, SFCI는, 사이드링크에서의 전송 또는 재전송을 위한 자원의 스케줄링을 요청하기 위한 SL-SR, 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK, 사이드링크 채널에 대한 채널 상태 정보인 SL-CSI, 또는 다른 단말이 전송할 데이터의 양을 지시하는 SL-BSR(sidelink-buffer status report) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [334] 다양한 실시 예들에서, UCI는 단말에 의한 전송 또는 재전송을 위한 자원의 스케줄링을 요청하기 위한 SR, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK, 또는 무선 접속 채널에 채널 상태 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [335] 다양한 실시 예들에서, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK의 비트들과, SL-SR의 비트들은 제어 정보에서 서로 연속할 수 있다. 다시 말해서, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK의 비트들과, SL-SR의 비트들은 연속한 비트들을 구성할 수 있다. 이 경우, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK의 비트들 앞부분 또는 뒷부분에 SL-SR의 비트들이 위치할 수 있다.
- [336] 다양한 실시 예들에서, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK의 비트들과, SL-BSR의 비트들은 제어 정보에서 서로 연속할 수 있다. 다시 말해서, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK의 비트들과, SL-BSR의 비트들은 연속한 비트들을 구성할 수 있다. 이 경우, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK의 비트들 앞부분 또는 뒷부분에 SL-BSR의 비트들이 위치할 수 있다.
- [337] 다양한 실시 예들에서, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 비트들과, 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK의 비트들은 제어 정보에서 서로 연속할 수 있다. 다시 말해서, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 비트들과, 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK의 비트들은 연속한 비트들을 구성할 수 있다. 이 경우, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 비트들 앞부분 또는 뒷부분에 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK의 비트들이 위치할 수 있다.
- [338] 다양한 실시 예들에서, SFCI는 PSFCH를 통해 다른 단말로부터 단말로 전송될 수 있다.
- [339] 다양한 실시 예들에서, PSFCH의 송신 전력은, 다른 단말에 의해 수신된 신호의 세기에 기반하여 결정될 수 있다. 신호는, PSCCH, PSCCH에 대한 DMRS, PSSCH, PSSCH에 대한 DMRS, 포지셔닝을 위한 기준 신호 또는 포지셔닝을 위한 신호, 사이드링크에서 동기 획득을 위한 신호, GPS(global positioning system) 또는 GNSS(global navigation satellite system)로부터 전달(carry)되는 신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [340] 다양한 실시 예들에서, 자원 영역은 PUCCH의 자원 영역 또는 PUSCH의 자원 영역에 포함될 수 있다.
- [341] 다양한 실시 예들에서, 자원 영역에서 SFCI가 전송되는 심볼들 중 적어도 하나와, 자원 영역에서 UCI가 전송되는 심볼들 중 적어도 하나는 동일하고, 자원 영역에서 SFCI가 전송되는 주파수 자원과, 자원 영역에서 UCI가 전송되는 주파수 자원은 서로 상이할 수 있다. 다시 말해서, SFCI는 PUSCH 자원 또는 PUCCH 자원에서 주파수 멀티플렉싱 될 수 있다(frequency multiplexed).
- [342] 다양한 실시 예들에서, 자원 영역에서 SFCI가 전송되는 주파수 자원과, 자원 영역에서 UCI가 전송되는 주파수 자원의 적어도 일부는 중첩되고, 자원 영역에서 SFCI가 전송되는 심볼들과, 자원 영역에서 UCI가 전송되는 심볼들은 서로 상이할 수 있다. 다시 말해서, SFCI는 PUSCH 자원 또는 PUCCH 자원에서 시간 멀티플렉싱 될 수 있다(time multiplexed).
- [343] 다양한 실시 예들에서, 단말은 SFCI를 기지국으로 전송하기 위한 PUCCH 자원 또는 PUSCH 자원, 및 슬롯 타이밍을 지시하는 제1 정보를 수신하고, 제1 정보에 기반하여, 슬롯 타이밍에 의해 지시되는 슬롯에서 PUCCH 자원 또는 PUSCH 자원에 대응하는 자원 영역을 결정하고, 슬롯에서 PUCCH 자원 또는 PUSCH 자원을 통해 SFCI 및 UCI를 포함하는 제어 정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 제1 정보는 DCI일 수 있다.
- [344] 다양한 실시 예들에서, 단말은 UCI를 기지국으로 전송하기 위한 PUCCH 자원 또는 PUSCH 자원, 및 슬롯 타이밍을 지시하는 제2 정보를 수신하고, 제2 정보에 기반하여, 슬롯 타이밍에 의해 지시되는 슬롯에서 PUCCH 자원 또는 PUSCH 자원에 대응하는 자원 영역을 결정하고, 슬롯에서 PUCCH 자원 또는 PUSCH 자원을 통해 SFCI 및 UCI를 포함하는 제어 정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 제2 정보는 DCI일 수 있다.
- [345] 다양한 실시 예들에서, 제1 정보와 제2 정보는 동일하거나, 상이할 수 있다.
- [346] 다양한 실시 예들에서, 자원 영역은, 슬롯을 포함하고, 단말은 SFCI를 전송하기 위한 제1 슬롯 타이밍을 식별하고, UCI를 전송하기 위한 제2 슬롯 타이밍을 식별하고, 제1 슬롯 타이밍과 제2 슬롯 타이밍이 슬롯을 지시한다고 식별함에 대응하여, 슬롯에서 SFCI 및 UCI를 전송할 수 있다.
- [347] 다양한 실시 예들에서, SFCI를 기지국으로 전송하기 위한 타이밍은, 단말이 다른 단말로부터 SFCI를 수신한 후 SFCI를 기지국으로 전송하기 위해 요구되는 프로세싱 시간에 기반하여 결정될 수 있다.
- [348] 도 22는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 통신 시스템에서 사이드링크 그룹캐스트를 위한 단말의 흐름도를 도시한다. 도 22는 단말 120 또는 단말 170의 동작 방법을 예시한다.
- [349] 도 22를 참고하면, 2201 단계에서, 단말은 다른 단말로부터, 적어도 하나의 단말에 대한 위치 정보를 포함하는 SCI를 수신할 수 있다. 적어도 하나의 단말에 대한 위치 정보는, 단말 및 다른 단말에 대한 위치 정보를 포함할 수 있다.

- [350] 2203 단계에서, 단말은 다른 단말로부터 수신된 신호의 세기와 관련된 측정 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 단말은 다른 단말로부터 수신된 신호의 세기를 측정하고, 측정된 신호의 세기에 기반하여 측정 정보를 획득할 수 있다.
- [351] 2205 단계에서, 단말은 위치 정보와 측정 정보에 기반하여, 다른 단말로부터 수신된 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 피드백 정보를 전송할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 측정 정보와 위치 정보에 기반하여 사이드링크 그룹캐스트 데이터가 단말에게 유효한 데이터인지 여부를 결정할 수 있고, 유효한 데이터인 경우, 단말은 피드백 정보를 전송할 것으로 결정할 수 있다. 이와 달리, 유효한 데이터가 아닌 경우, 단말은 피드백 정보를 전송하지 않을 것으로 결정할 수 있다.
- [352] 다양한 실시 예들에서, 위치 정보는, 다른 단말의 포지션에 관한 정보, 다른 단말이 위치한 지역의 ID, 단말이 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 피드백 정보를 송신할 것이 요구되는 포지션에 관한 정보, 또는 단말이 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 피드백 정보를 송신할 것이 요구되는 지역의 ID 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [353] 다양한 실시 예들에서, 측정 정보는, 다른 단말로부터 수신된 신호의 세기, 다른 단말 및 단말 사이의 채널의 채널 상태에 관한 정보, 다른 단말 및 단말 사이의 거리에 관한 정보 또는 단말의 위치에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [354] 다양한 실시 예들에서, 단말은 다른 단말이 위치한 지역의 ID를 식별하고, 단말의 위치에 관한 정보에 기반하여, 단말이 위치한 지역의 ID를 결정하고, 다른 단말이 위치한 지역의 ID와 단말이 위치한 지역의 ID가 매칭한다는 결정에 기반하여, 다른 단말로부터 수신된 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 피드백 정보를 전송할 것으로 결정하고, 피드백 정보를 다른 단말로 송신할 수 있다.
- [355] 다양한 실시 예들에서, 단말은 다른 단말이 위치한 지역의 좌표 값을 식별하고, 단말의 위치에 관한 정보에 기반하여, 단말이 위치한 지역의 좌표 값을 식별하고, 다른 단말이 위치한 지역의 좌표 값과 단말이 위치한 지역의 좌표 값의 차이가 임계 값 미만이라는 결정에 기반하여, 다른 단말로부터 수신된 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 피드백 정보를 전송할 것으로 결정하고, 피드백 정보를 다른 단말로 송신할 수 있다. 임계 값은, 기지국 또는 다른 단말로부터의 상위 시그널링에 의해 단말에 설정될 수 있다.
- [356] 다양한 실시 예들에서, 단말은 다른 단말이 위치한 지역의 ID를 식별하고, 단말의 위치에 관한 정보에 기반하여, 단말이 위치한 지역의 ID를 결정하고, 다른 단말이 위치한 지역의 ID와 단말이 위치한 지역의 ID가 일치할 경우, 피드백 정보를 제1 PSFCH(physical sidelink feedback channel)을 통해 다른 단말로 전송할 수 있다. 다른 단말이 위치한 지역의 ID와 단말이 위치한 지역의 ID가 일치하지 않을 경우, 단말은 피드백 정보를 제2 PSFCH를 통해 다른 단말로

- 전송할 수 있다. 제1 PSFCH와 제2 PSFCH는 서로 상이할 수 있다.
- [357] 다양한 실시 예들에서, 다른 단말로부터 수신된 신호는, PSCCH, PSCCH에 대한 DMRS, PSSCH, PSSCH에 대한 DMRS, 포지셔닝을 위한 기준 신호 또는 포지셔닝을 위한 신호, 사이드링크에서 동기 획득을 위한 신호, GPS(global positioning system) 또는 GNSS(global navigation satellite system)로부터 전달(carry)되는 신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [358] 다양한 실시 예들에서, 피드백 정보는, 사이드링크에서의 전송 또는 재전송을 위한 자원의 스케줄링을 요청하기 위한 SL-SR, 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 HARQ-ACK, 사이드링크 채널에 대한 채널 상태 정보인 SL-CSI, 또는 단말이 전송할 데이터의 양을 지시하는 SL-BSR(sidelink-buffer status report) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [359] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [360] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.
- [361] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리 (random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(read only memory, ROM), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(electrically erasable programmable read only memory, EEPROM), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(compact disc-ROM, CD-ROM), 디지털 다목적 디스크(digital versatile discs, DVDs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.
- [362] 또한, 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(local area network), WAN(wide area network), 또는 SAN(storage area network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.
- [363] 상술한 본 개시의 구체적인 실시 예들에서, 개시에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수

또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

- [364] 한편 본 개시의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 개시의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 개시의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말에 있어서,
다른 단말로부터, SFCI(sidelink feedback control information)를 수신하는 송수신기와,
상기 SFCI를 기지국으로 전송하기 위한 자원 영역을 식별하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,
상기 송수신기는, 상기 자원 영역에서 상기 SFCI 및 UCI(uplink control information)를 포함하는 제어 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단말.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 SFCI는, 사이드링크에서의 전송 또는 재전송을 위한 자원의 스케줄링을 요청하기 위한 SL-SR(sidelink scheduling request), 사이드링크 데이터에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement), 사이드링크 채널에 대한 채널 상태 정보인 SL-CSI(sidelink-channel state information), 또는 상기 다른 단말이 전송할 데이터의 양을 지시하는 SL-BSR(sidelink-buffer status report) 중 적어도 하나를 포함하고,
상기 UCI는, 상기 단말에 의한 전송 또는 재전송을 위한 자원의 스케줄링을 요청하기 위한 SR, 하향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK, 또는 무선 접속 채널에 채널 상태 정보(CSI) 중 적어도 하나를 포함하는 단말.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 SFCI는, PSFCH(physical sidelink feedback channel)를 통해 상기 다른 단말로부터 상기 단말로 전송되는 단말.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 자원 영역은, PUCCH(physical uplink control channel)의 자원 영역 또는 PUSCH(physical uplink control channel)의 자원 영역에 포함되는 단말.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서, 상기 자원 영역에서 상기 SFCI가 전송되는 심볼들 중 적어도 하나와, 상기 자원 영역에서 상기 UCI가 전송되는 심볼들 중 적어도 하나는 동일하고,
상기 자원 영역에서 상기 SFCI가 전송되는 주파수 자원과, 상기 자원 영역에서 상기 UCI가 전송되는 주파수 자원은 서로 상이한 단말.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서, 상기 자원 영역에서 상기 SFCI가 전송되는 주파수 자원과, 상기 자원 영역에서 상기 UCI가 전송되는 주파수 자원의 적어도 일부는 중첩되고,
상기 자원 영역에서 상기 SFCI가 전송되는 심볼들과, 상기 자원 영역에서 상기 UCI가 전송되는 심볼들은 서로 상이한 단말.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서, 상기 송수신기는, 상기 SFCI를 상기 기지국으로 전송하기 위한 PUCCH(physical uplink control channel) 자원 또는 PUSCH(physical uplink shared channel) 자원, 및 슬롯 타이밍을 지시하는

제1 정보를 수신하고,
 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 정보에 기반하여, 상기 슬롯 타이밍에 의해 지시되는 슬롯에서 상기 PUCCH 자원 또는 상기 PUSCH 자원에 대응하는 상기 자원 영역을 결정하고,
 상기 송수신기는, 상기 슬롯에서 상기 PUCCH 자원 또는 상기 PUSCH 자원을 통해 상기 SFCI 및 UCI를 포함하는 제어 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단말.

[청구항 8] 청구항 1에 있어서, 상기 송수신기는, 상기 UCI를 상기 기지국으로 전송하기 위한 PUCCH(physical uplink control channel) 자원 또는 PUSCH(physical uplink shared channel) 자원, 및 슬롯 타이밍을 지시하는 제2 정보를 수신하고,
 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제2 정보에 기반하여, 상기 슬롯 타이밍에 의해 지시되는 슬롯에서 상기 PUCCH 자원 또는 상기 PUSCH 자원에 대응하는 상기 자원 영역을 결정하고,
 상기 송수신기는, 상기 슬롯에서 상기 PUCCH 자원 또는 상기 PUSCH 자원을 통해 상기 SFCI 및 UCI를 포함하는 제어 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단말.

[청구항 9] 청구항 1에 있어서, 상기 자원 영역은, 슬롯을 포함하고,
 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 SFCI를 전송하기 위한 제1 슬롯 타이밍을 식별하고, 상기 UCI를 전송하기 위한 제2 슬롯 타이밍을 식별하고, 상기 제1 슬롯 타이밍과 상기 제2 슬롯 타이밍이 상기 슬롯을 지시한다고 식별함에 대응하여, 상기 슬롯에서 상기 SFCI 및 상기 UCI를 전송하는 단말.

[청구항 10] 청구항 1에 있어서, 상기 SFCI를 상기 기지국으로 전송하기 위한 타이밍은, 상기 단말이 상기 다른 단말로부터 상기 SFCI를 수신한 후 상기 SFCI를 상기 기지국으로 전송하기 위해 요구되는 프로세싱 시간에 기반하여 결정되는 단말.

[청구항 11] 무선 통신 시스템에서 단말에 있어서,
 다른 단말로부터, 적어도 하나의 단말에 대한 위치 정보를 포함하는 SCI(sidelink control information)를 수신하는 송수신기와,
 상기 다른 단말로부터 수신한 신호의 세기와 관련된 측정 정보를 획득하고, 상기 위치 정보와 상기 측정 정보에 기반하여, 상기 다른 단말로부터 수신된 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 피드백 정보를 전송할지 여부를 결정하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 단말.

[청구항 12] 청구항 11에 있어서, 상기 신호는, PSCCH(physical sidelink control channel), PSCCH에 대한 DMRS(demodulation reference signal), PSSCH(physical sidelink shared channel), PSSCH에 대한 DMRS, 포지셔닝을 위한 기준 신호 또는 포지셔닝을 위한 신호, 사이드링크에서

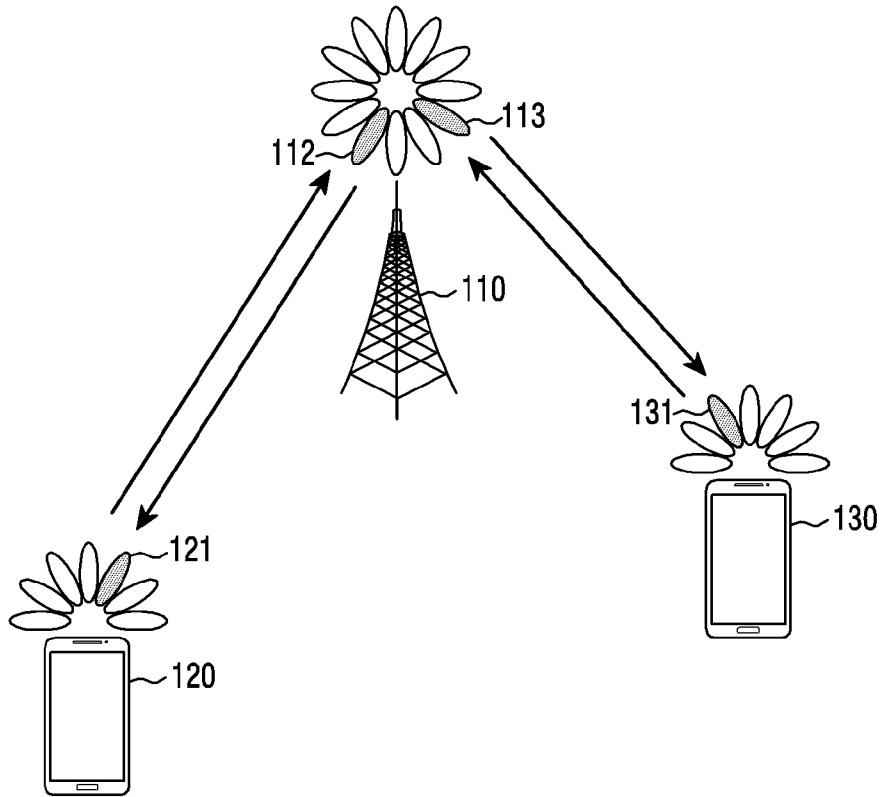
동기 획득을 위한 신호, GPS(global positioning system) 또는 GNSS(global navigation satellite system)로부터 전달(carry)되는 신호 중 적어도 하나를 포함하는 단말.

[청구항 13] 청구항 11에 있어서, 상기 피드백 정보는, 사이드링크에서의 전송 또는 재전송을 위한 자원의 스케줄링을 요청하기 위한 SL-SR(sidelink scheduling request), 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement), 사이드링크 채널에 대한 채널 상태 정보인 SL-CSI(sidelink-channel state information), 또는 상기 단말이 전송할 데이터의 양을 지시하는 SL-BSR(sidelink-buffer status report) 중 적어도 하나를 포함하는 단말.

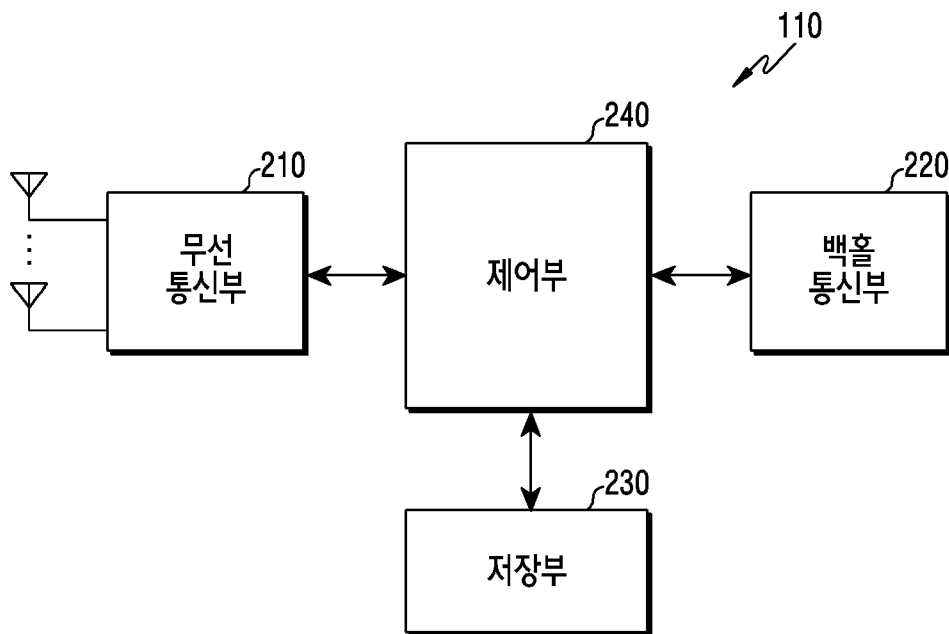
[청구항 14] 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법에 있어서, 다른 단말로부터, SFCI(sidelink feedback control information)를 수신하는 과정과, 상기 SFCI를 기지국으로 전송하기 위한 자원 영역을 식별하는 과정과, 상기 자원 영역에서 상기 SFCI 및 UCI(uplink control information)를 포함하는 제어 정보를 상기 기지국으로 전송하는 과정을 포함하는 방법.

[청구항 15] 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법에 있어서, 다른 단말로부터, 적어도 하나의 단말에 대한 위치 정보를 포함하는 SCI(sidelink control information)를 수신하는 과정과, 상기 다른 단말로부터 수신된 신호의 세기와 관련된 측정 정보를 획득하는 과정과, 상기 위치 정보와 상기 측정 정보에 기반하여, 상기 다른 단말로부터 수신된 사이드링크 그룹캐스트 데이터에 대한 피드백 정보를 전송할지 여부를 결정하는 과정을 포함하는 방법.

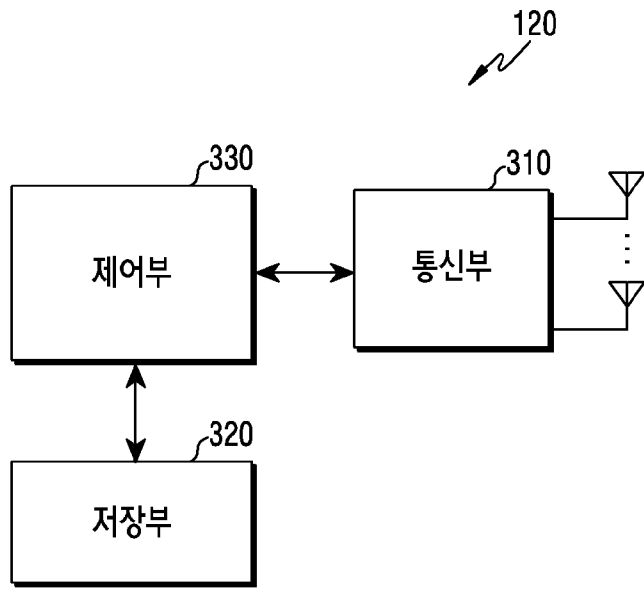
[도1]



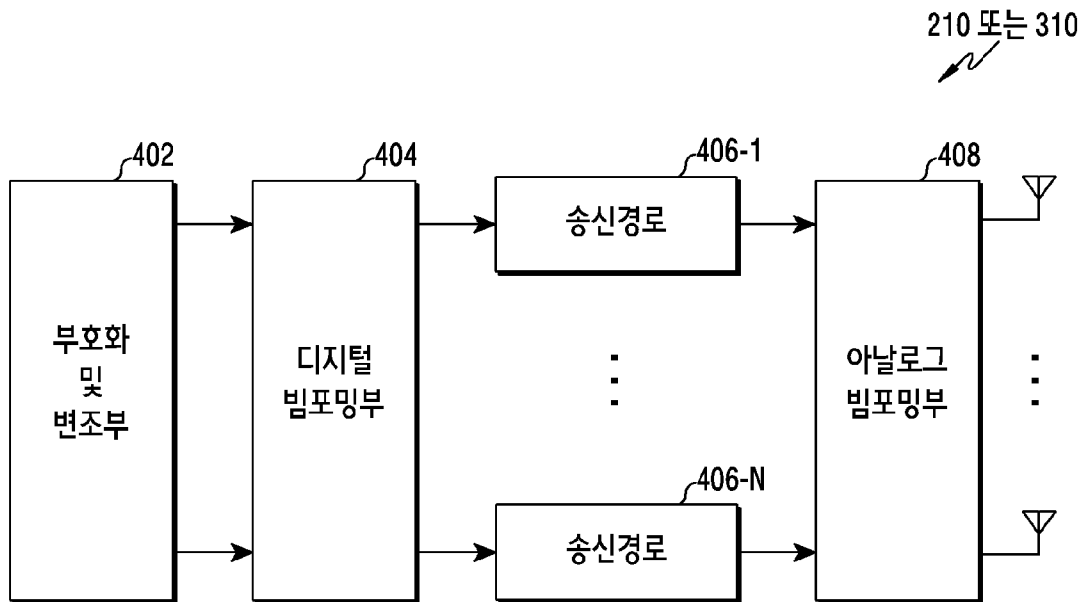
[도2]



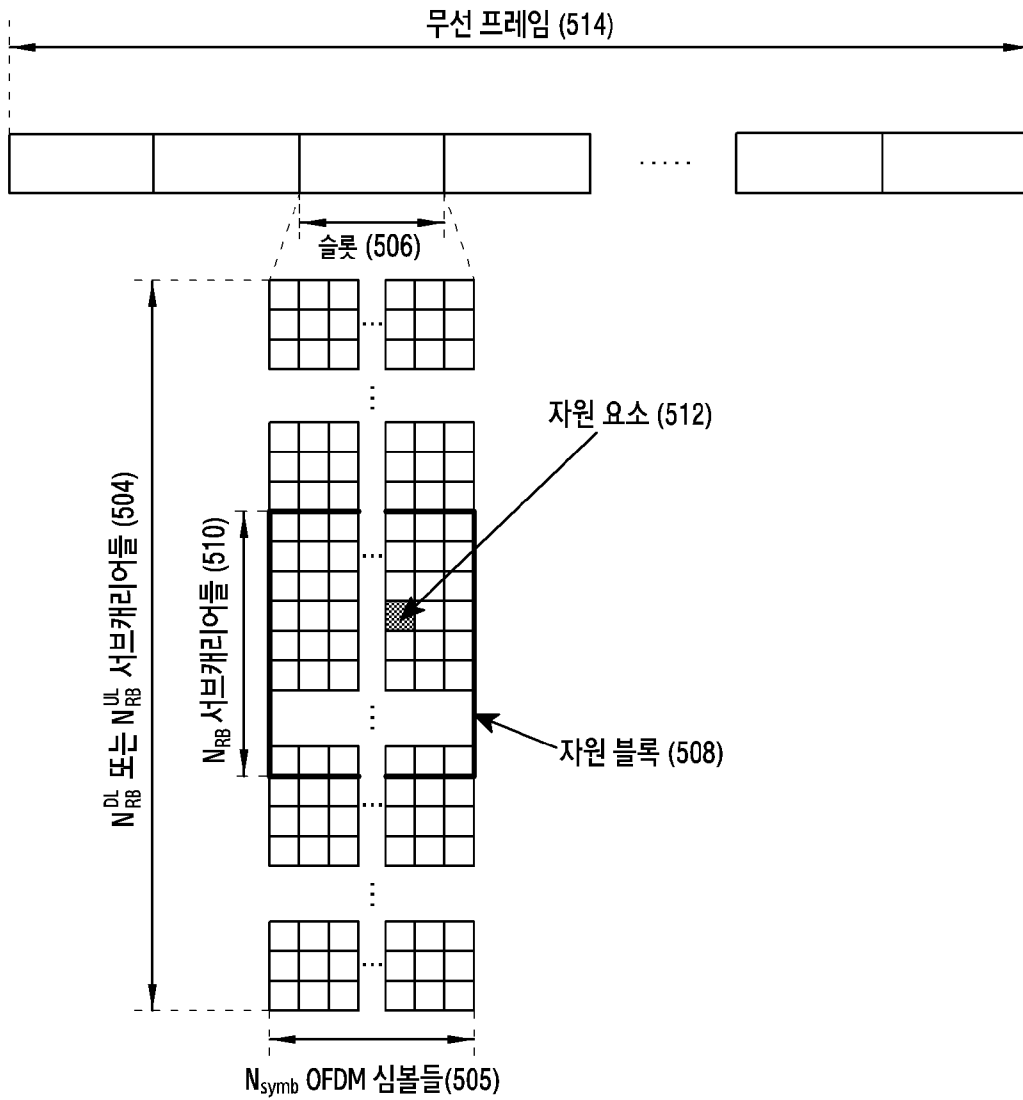
[도3]



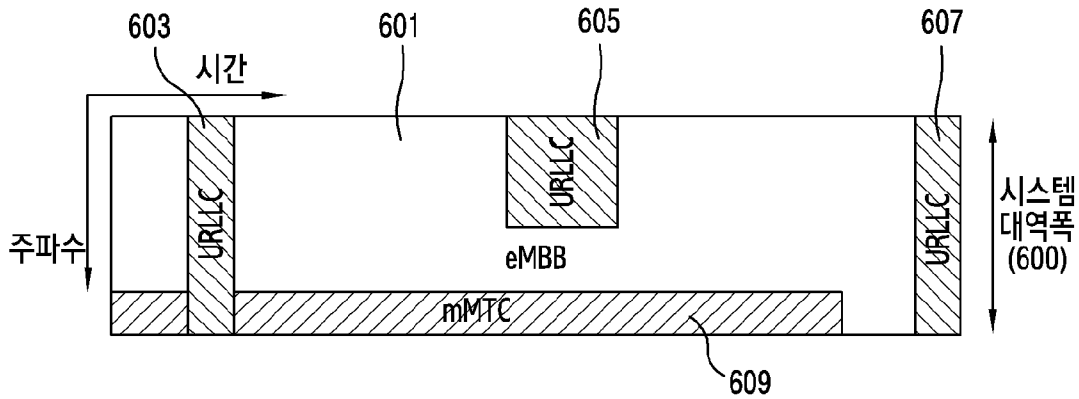
[도4]



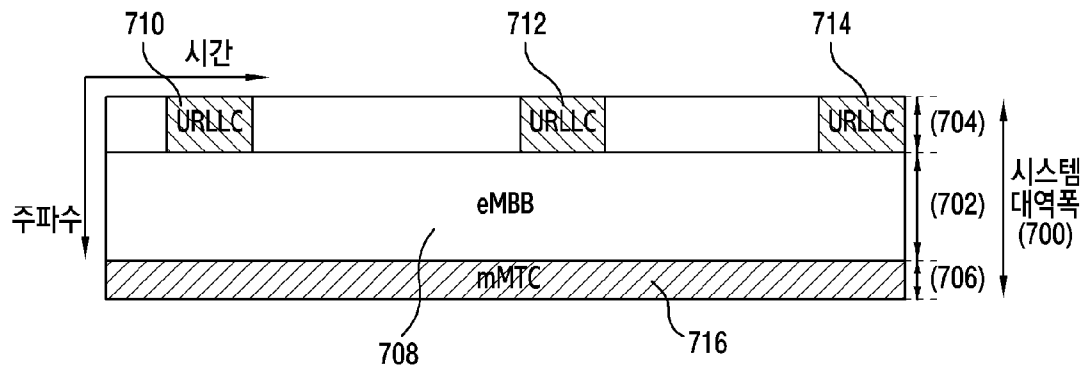
[도5]



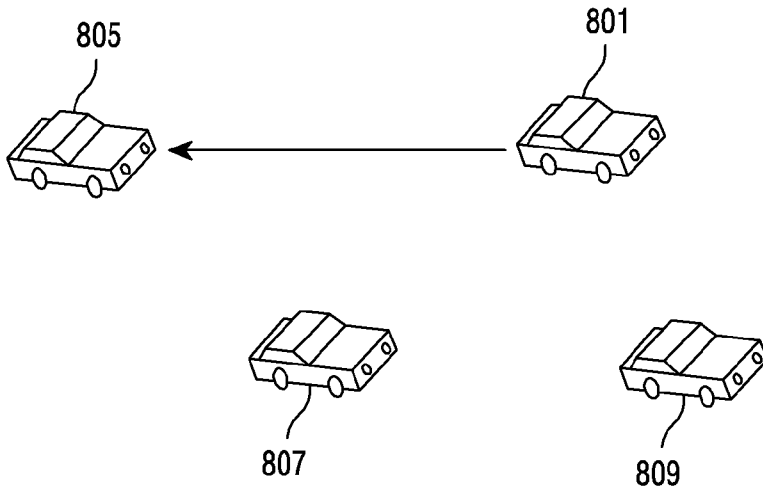
[도6]



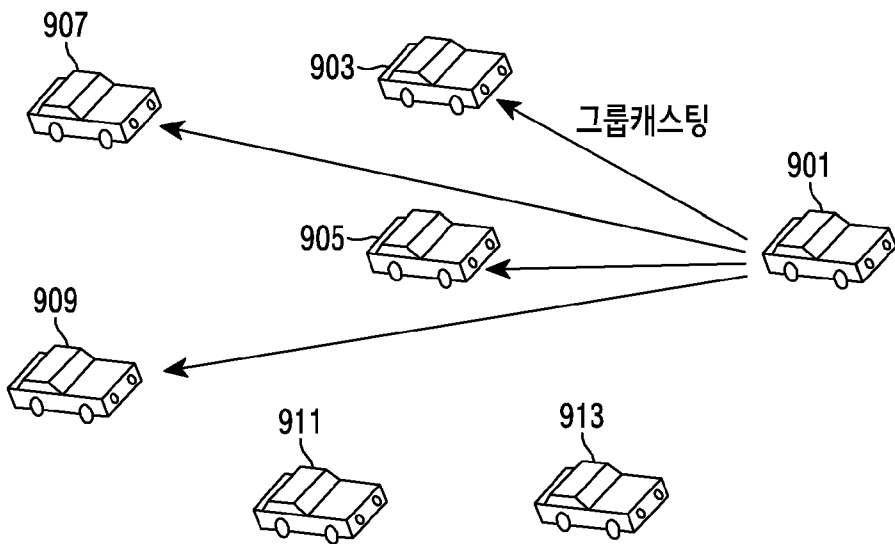
[도7]



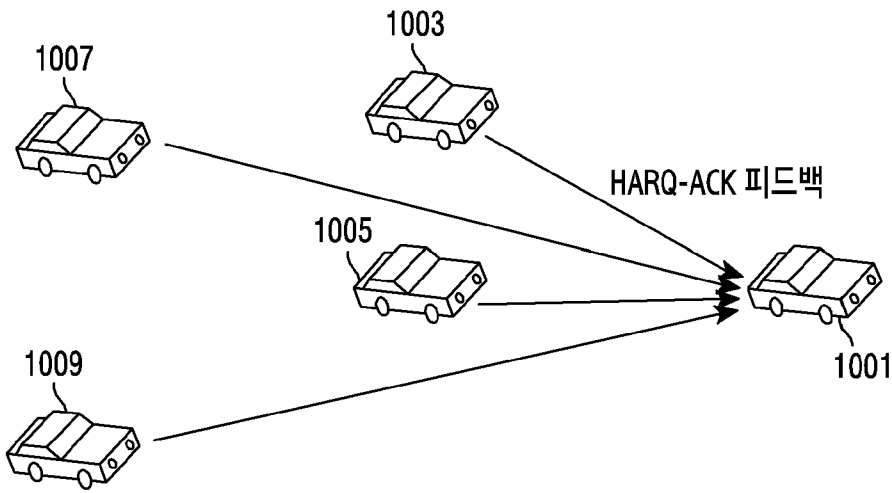
[도8]



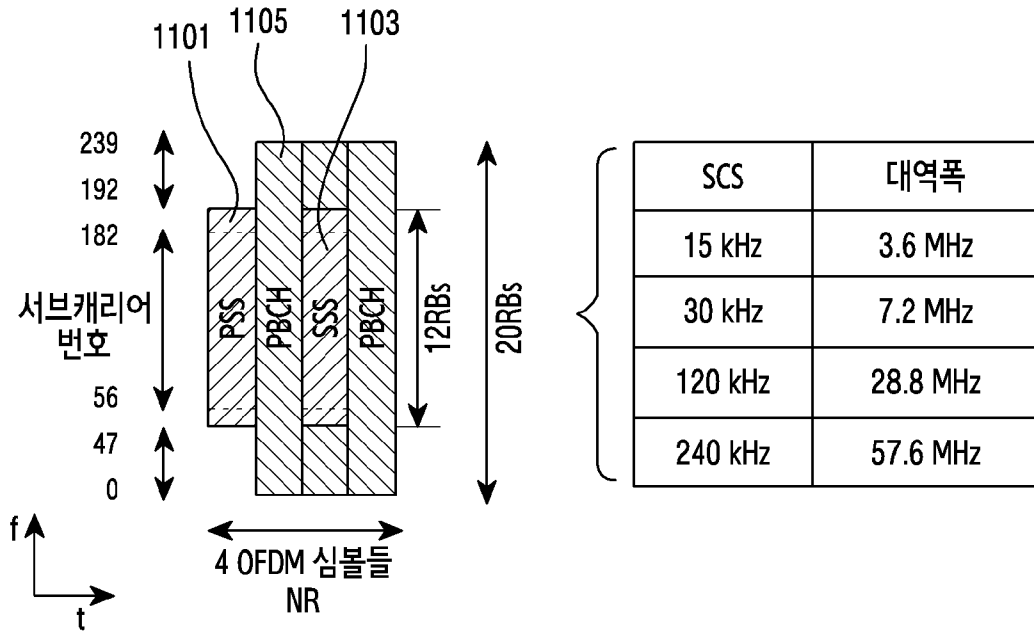
[도9]



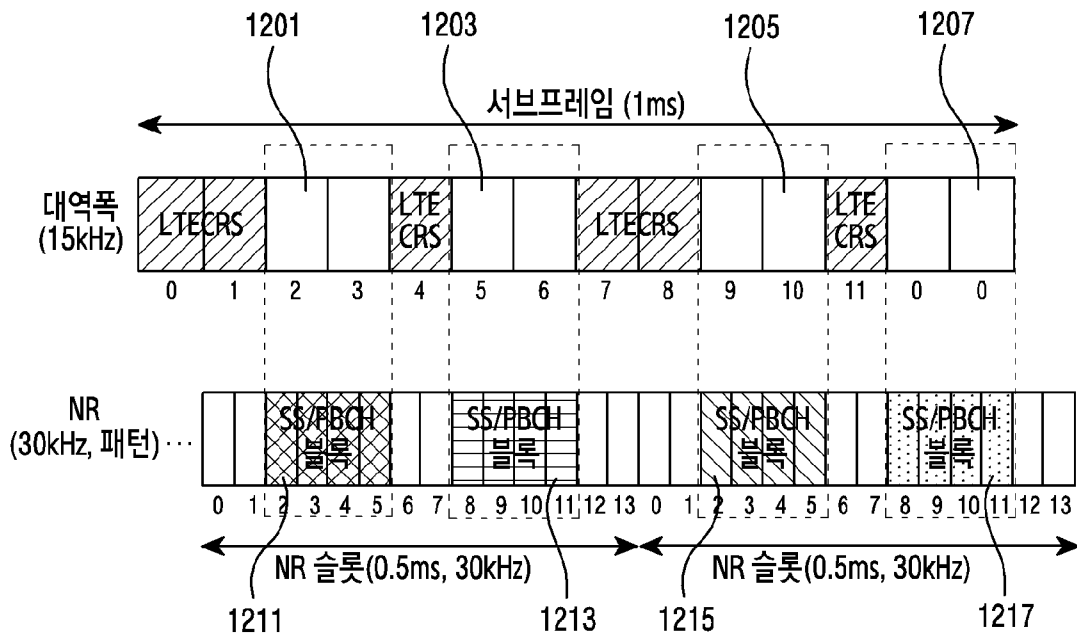
[도10]



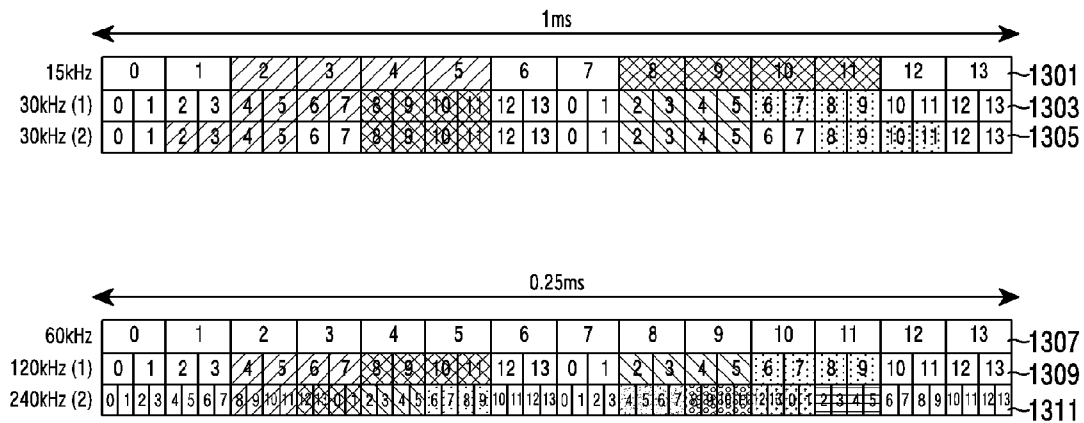
[도11]



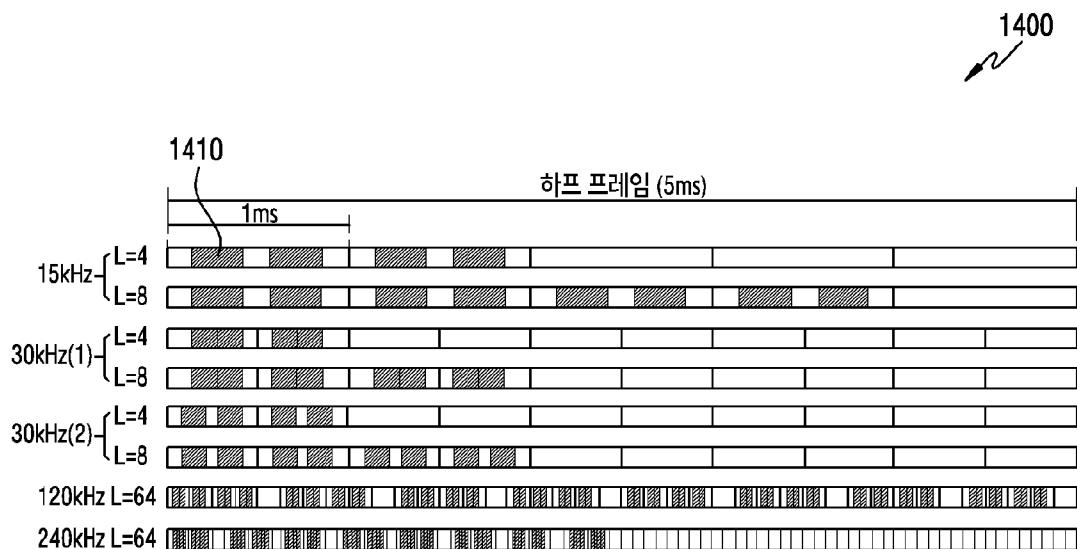
[도 12]



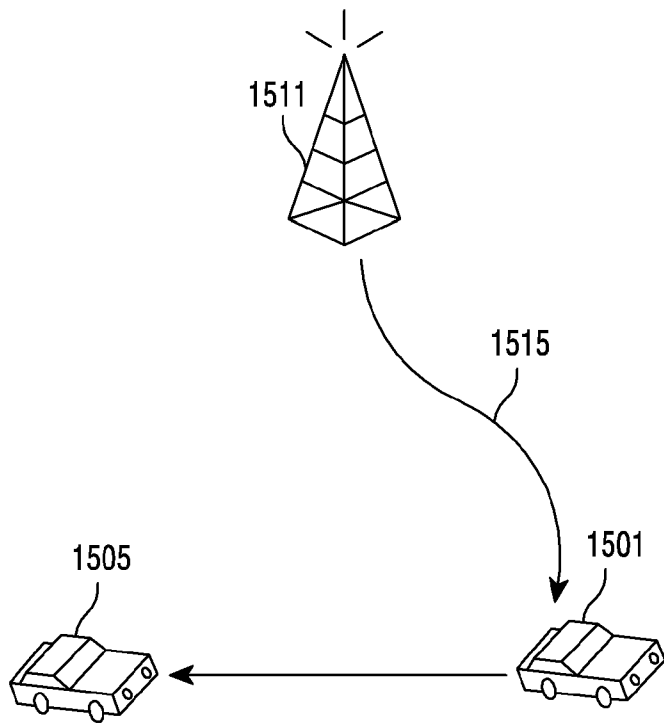
[도 13]



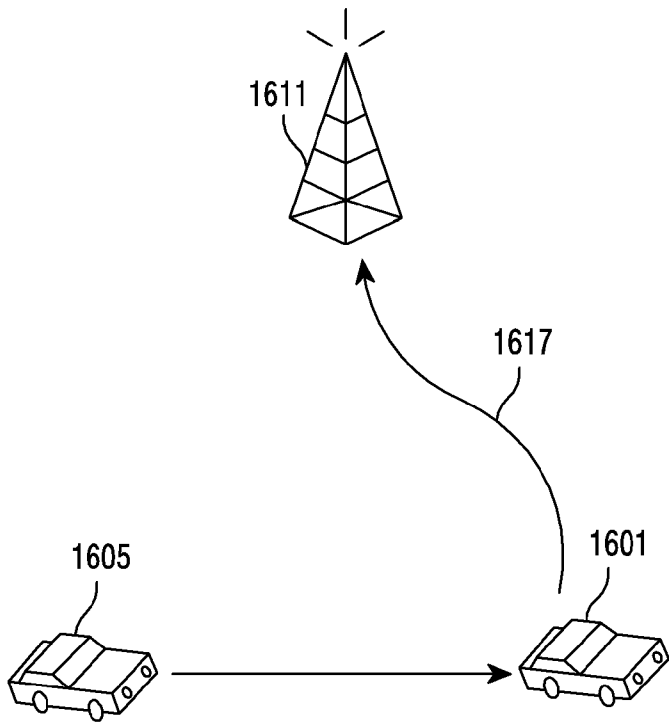
[도 14]



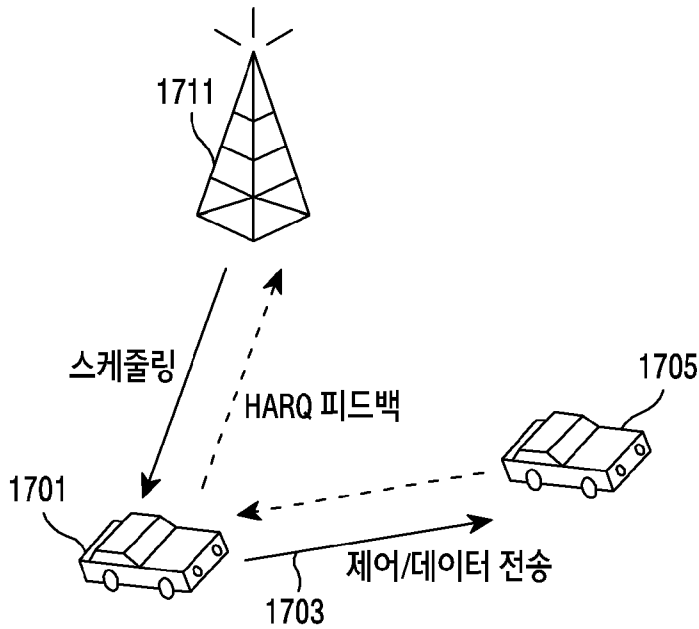
[도15]



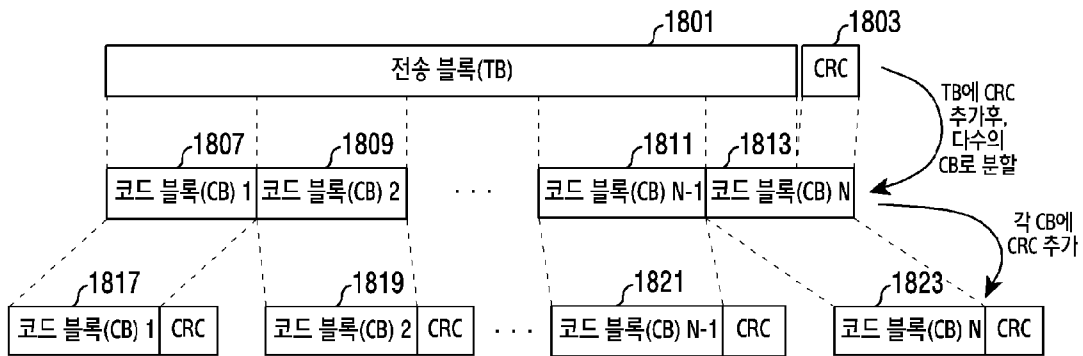
[도16]



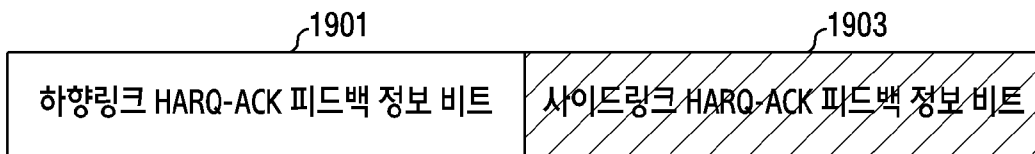
[도17]



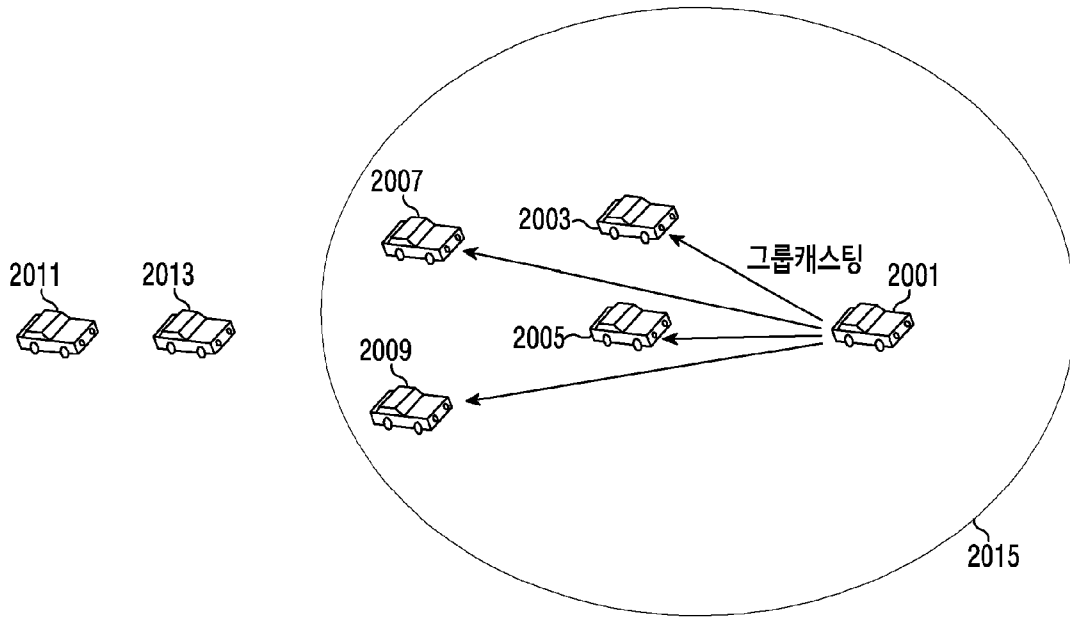
[도18]



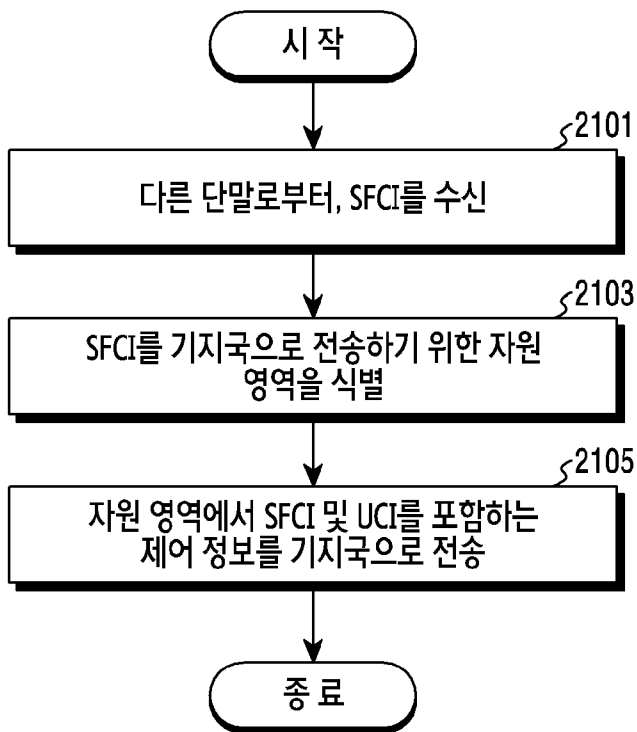
[도19]



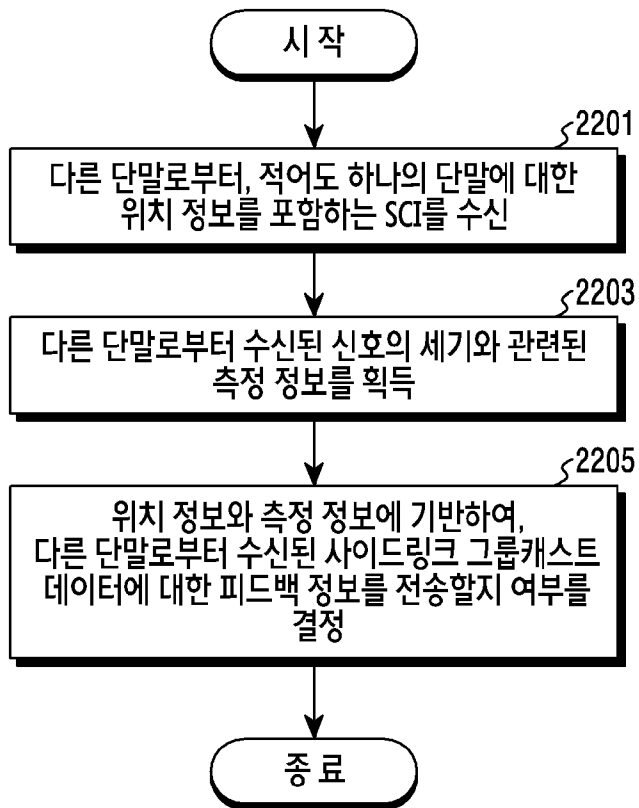
[도20]



[도21]



[도22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/003193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00(2006.01)i, H04L 1/18(2006.01)i, H04L 1/00(2006.01)i, H04W 28/02(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 5/00; H04W 4/40; H04W 72/04; H04W 76/14; H04L 1/18; H04L 1/00; H04W 28/02

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: SFCl(sidelink feedback control information), uplink control information(UCI), PSFCH, whether to transmit feedback

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FUJITSU. Discussion on HARQ-ACK feedback for NR-V2X. R1-1901944. 3GPP TSG RAN WG1 #96. Athens, Greece. 15 February 2019 See pages 2-8.	1-10,14
Y		11-13,15
Y	HEPTA7291. Remaining issues on NR Sidelink PHY layer procedures for V2X. R1-1902680. 3GPP TSG RAN WG1 #96. Athens, Greece. 16 February 2019 See page 5.	11-13,15
A	US 2019-0052436 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 14 February 2019 See paragraphs [0084]-[0092]; and figure 5.	1-15
A	WO 2019-029652 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 February 2019 See paragraphs [0072]-[0074]; and figure 1.	1-15
A	KR 10-2019-0014901 A (WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.) 13 February 2019 See paragraphs [0157]-[0180].	1-15

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

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 JUNE 2020 (29.06.2020)

Date of mailing of the international search report

29 JUNE 2020 (29.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/003193

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2019-0052436 A1	14/02/2019	KR 10-2020-0038291 A WO 2019-029652 A1	10/04/2020 14/02/2019
WO 2019-029652 A1	14/02/2019	KR 10-2020-0038291 A US 2019-0052436 A1	10/04/2020 14/02/2019
KR 10-2019-0014901 A	13/02/2019	KR 10-2020-0026291 A WO 2019-027308 A1	10/03/2020 07/02/2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04L 5/00(2006.01)i, H04L 1/18(2006.01)i, H04L 1/00(2006.01)i, H04W 28/02(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H04L 5/00; H04W 4/40; H04W 72/04; H04W 76/14; H04L 1/18; H04L 1/00; H04W 28/02

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: SFCI(sidelink feedback control information), 업링크 제어 정보(UCI), PSFCH, 피드백 전송 여부(whether to transmit feedback)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	FUJITSU, 'Discussion on HARQ-ACK feedback for NR-V2X', R1-1901944, 3GPP TSG RAN WG1 #96, Athens, Greece, 2019.02.15 페이지 2-8	1-10, 14
Y		11-13, 15
Y	HEPTA7291, 'Remaining issues on NR Sidelink PHY layer procedures for V2X', R1-1902680, 3GPP TSG RAN WG1 #96, Athens, Greece, 2019.02.16 페이지 5	11-13, 15
A	US 2019-0052436 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 2019.02.14 단락 [0084]-[0092]; 및 도면 5	1-15
A	WO 2019-029652 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2019.02.14 단락 [0072]-[0074]; 및 도면 1	1-15
A	KR 10-2019-0014901 A (주식회사 월러스표준기술연구소) 2019.02.13 단락 [0157]-[0180]	1-15

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 " & " 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2020년 06월 29일 (29.06.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 06월 29일 (29.06.2020)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 권성호 전화번호 +82-42-481-3547
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2019-0052436 A1	2019/02/14	KR 10-2020-0038291 A WO 2019-029652 A1	2020/04/10 2019/02/14
WO 2019-029652 A1	2019/02/14	KR 10-2020-0038291 A US 2019-0052436 A1	2020/04/10 2019/02/14
KR 10-2019-0014901 A	2019/02/13	KR 10-2020-0026291 A WO 2019-027308 A1	2020/03/10 2019/02/07