(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 10 월 15 일 (15.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/209658 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 4/40 (2018.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04W 4/02 (2009.01) *H04L 27/26* (2006.01)
H04W 72/12 (2009.01) *H04W 74/08* (2009.01)
H04L 1/18 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/004872

(22) 국제출원일: 2020 년 4 월 10 일 (10.04.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0043200 2019 년 4 월 12 일 (12.04.2019) KR
10-2019-0043283 2019 년 4 월 12 일 (12.04.2019) KR
10-2019-0077361 2019 년 6 월 27 일 (27.06.2019) KR
10-2019-0156725 2019 년 11 월 29 일 (29.11.2019) KR
10-2020-0042185 2020 년 4 월 7 일 (07.04.2020) KR

(71) 출원인: 한양대학교 산학협력단 (**IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)**) [KR/KR]; 04763 서울시 성동구 왕십리로 222, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김선우 (**KIM, Sun Woo**); 04763 서울시 성동구 왕십리로 222, 한양대학교 ITBT관 817호, Seoul (KR). 김성진 (**KIM, Seong Jin**); 04763 서울시 성동구 왕십리로 222, 한양대학교 FTC관 516호, Seoul (KR). 정현진 (**CHUNG, Hyeon Jin**); 04763 서울시 성동구 왕십리로 222, 한양대학교 FTC관 516호, Seoul (KR). 정민수 (**JEONG, Min Soo**); 04763 서울시 성동구 왕십리로 222, 한양대학교 FTC관 516호, Seoul (KR).

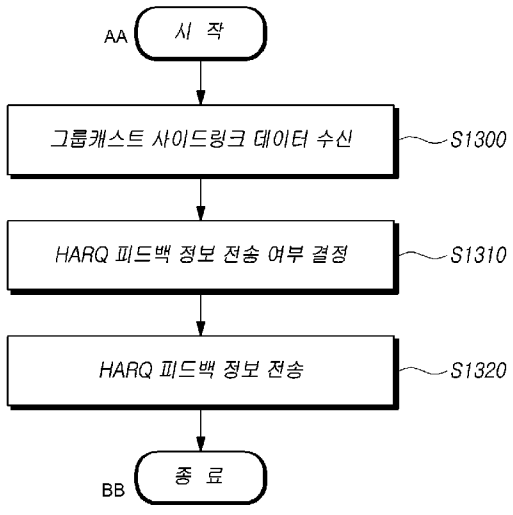
(74) 대리인: 특허법인(유한)유일하이스트 (**YUIL HIGHEST INTERNATIONAL PATENT AND LAW FIRM**); 06130 서울시 강남구 강남대로94길 59, 2층(역삼동, 옥산빌딩), Seoul (KR).

(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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) **Title:** METHOD FOR CONTROLLING SIDELINK HARQ FEEDBACK AND DEVICE THEREFOR

(54) **발명의 명칭:** 사이드링크 HARQ 피드백 제어하는 방법 및 그 장치



S1300 ... Receive group cast sidelink data
S1310 ... Determine whether to transmit HARQ feedback information
S1320 ... Transmit HARQ feedback information
AA ... Start
BB ... End

(57) **Abstract:** The present disclosure relates to a method and a device for providing a V2X service in a next generation radio access technology (new RAT). The present embodiments relate to a method for a terminal to control a sidelink HARQ feedback operation, the method comprising the steps of: receiving, from a transmitting terminal, group cast sidelink data through a physical sidelink shared channel (PSSCH); determining, on the basis of positional information of the transmitting terminal, whether to transmit HARQ feedback information of the group cast sidelink data; and, when it is determined to transmit the HARQ feedback information, transmitting the HARQ feedback information.

(57) **요약서:** 본 개시는 차세대 무선 접속 기술(New RAT)에서 V2X 서비스를 제공하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 실시예들은 단말이 사이드링크 HARQ 피드백 동작을 제어하는 방법에 있어서, 송신 단말로부터 그룹캐스트 사이드링크 데이터를 PSSCH(Physical Sidelink Shared CHannel)를 통해서 수신하는 단계와 송신 단말의 위치정보에 기초하여 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 HARQ 피드백 정보의 전송 여부를 결정하는 단계 및 HARQ 피드백 정보의 전송이 결정되는 경우, HARQ 피드백 정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

WO 2020/209658 A1

[다음 쪽 계속]

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))

명세서

발명의 명칭: 사이드링크 HARQ 피드백 제어하는 방법 및 그 장치

기술분야

[1] 본 개시는 차세대 무선 접속 기술(New RAT)에서 V2X 서비스를 제공하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 대용량 데이터 처리 요구, 고속의 데이터 처리 요구와 차량, 산업현장 등에서 무선 단말을 이용하는 다양한 서비스 요구가 발생되고 있다. 이와 같이, 단순히 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터, 기계 형태 통신 데이터 등의 다양한 시나리오와 대용량 데이터를 처리할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템에 대한 기술이 요구되고 있다.

[3] 이를 위해서 ITU-R은 IMT-2020 국제 표준을 채택하기 위한 요구사항을 개시하고 있으며, IMT-2020의 요구사항을 맞추기 위한 차세대 무선 통신 기술에 대한 연구가 진행되고 있다.

[4] 특히, 3GPP에서는 5G 기술로 지칭되는 IMT-2020 요구사항을 만족시키기 위해서 LTE-Advanced Pro Rel-15/16 표준과 NR(New Radio Access Technology) 표준에 대한 연구를 병행하여 진행하고 있고, 두 표준 기술을 차세대 무선 통신 기술로 승인 받을 계획을 가지고 있다.

[5] 5G 기술에서는 자율 주행 차량에 적용되어 활용될 수 있다. 이를 위해서는 차량 통신(Vehicle to everything, V2X)에 5G 기술을 적용할 필요가 있으며, 자율 주행을 위해서 증가되는 데이터에 대한 고 신뢰성을 보장하면서 고속 송수신이 필요하다.

[6] 아울러, 군집주행과 같은 다양한 자율 주행 차량의 운행 시나리오를 만족시키기 위해서, 차량 통신을 활용한 유니캐스트 데이터 송수신뿐만 아니라 멀티캐스트 데이터 송수신도 보장해야 한다. 특히, 사이드링크 통신에서의 시스템 부하를 감소시키면서도 데이터 전송 신뢰성 확보를 위한 HARQ 동작에 대한 기술이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 실시예들은 차세대 무선접속기술을 사용하여 사이드링크 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

과제 해결 수단

[8] 일 측면에서, 단말이 사이드링크 HARQ 피드백 동작을 제어하는 방법에 있어서, 송신 단말로부터 그룹캐스트 사이드링크 데이터를 PSSCH(Physical Sidelink Shared CHannel)를 통해서 수신하는 단계와 송신 단말의 위치정보에 기초하여 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 HARQ 피드백 정보의 전송 여부를

결정하는 단계 및 HARQ 피드백 정보의 전송이 결정되는 경우, HARQ 피드백 정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[9] 다른 측면에서, 사이드링크 HARQ 피드백 동작을 제어하는 단말에 있어서, 송신 단말로부터 그룹캐스트 사이드링크 데이터를 PSSCH(Physical Sidelink Shared CHannel)를 통해서 수신하는 수신부와 송신 단말의 위치정보에 기초하여 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 HARQ 피드백 정보의 전송 여부를 결정하는 제어부 및 HARQ 피드백 정보의 전송이 결정되는 경우, HARQ 피드백 정보를 전송하는 송신부를 포함하는 단말 장치를 제공한다.

발명의 효과

[10] 본 실시예들에 의하면, 차세대 무선접속기술을 사용하여 사이드링크 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[11] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 무선 통신 시스템에 대한 구조를 간략하게 도시한 도면이다.

[12] 도 2는 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에서의 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[13] 도 3은 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 자원 그리드를 설명하기 위한 도면이다.

[14] 도 4는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 대역폭 파트를 설명하기 위한 도면이다.

[15] 도 5는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 동기 신호 블록을 예시적으로 도시한 도면이다.

[16] 도 6는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 랜덤 액세스 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[17] 도 7은 CORESET에 대해서 설명하기 위한 도면이다.

[18] 도 8은 V2X 통신을 위한 다양한 시나리오를 설명하기 위한 도면이다.

[19] 도 9(a) 및 도 9(b)는 사이드링크 통신을 수행하는 단말 1(UE1), 단말 2(UE2) 및 이들이 사용하는 사이드링크 리소스 풀의 예가 도시되어 있다.

[20] 도 10은 사이드링크에서 HARQ 피드백 정보를 번들링하여 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[21] 도 11은 UE에 의해 트리거되는 SPS 활성화(요청), 재활성화(재요청) 및/또는 해제, 변경을 수행하기 위한 방법을 도시하고 있다.

[22] 도 12는 일 실시예에 따른 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯 내에 할당된 동기신호블럭의 일 예를 도시한 도면이다.

[23] 도 13은 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[24] 도 14는 일 실시예에 따른 PSCCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보를 설명하기 위한 도면이다.

[25] 도 15는 일 실시예에 따른 PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보를 설명하기 위한 도면이다.

[26] 도 16은 일 실시예에 따른 송신 단말과 단말의 위치에 기초한 거리정보를 산출하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[27] 도 17은 일 실시예에 따른 송신 단말의 위치 정보를 수신하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[28] 도 18은 다른 실시예에 따른 송신 단말의 위치 정보를 수신하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[29] 도 19는 또 다른 실시예에 따른 송신 단말의 위치 정보를 수신하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[30] 도 20은 일 실시예에 따른 단말 구성을 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[31] 이하, 본 개시의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 기술 사상의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다. 본 명세서 상에서 언급된 "포함한다", "갖는다", "이루어진다" 등이 사용되는 경우 "~만"이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별한 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함할 수 있다.

[32] 또한, 본 개시의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다.

[33] 구성 요소들의 위치 관계에 대한 설명에 있어서, 둘 이상의 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속" 등이 된다고 기재된 경우, 둘 이상의 구성 요소가 직접적으로 "연결", "결합" 또는 "접속" 될 수 있지만, 둘 이상의 구성 요소와 다른 구성 요소가 더 "개재"되어 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 여기서, 다른 구성 요소는 서로 "연결", "결합" 또는 "접속" 되는 둘 이상의 구성 요소 중 하나 이상에 포함될 수도 있다.

[34] 구성 요소들이나, 동작 방법이나 제작 방법 등과 관련한 시간적 흐름 관계에 대한 설명에 있어서, 예를 들어, "~후에", "~에 이어서", "~다음에", "~전에" 등으로 시간적 선후 관계 또는 흐름적 선후 관계가 설명되는 경우, "바로" 또는 "직접"이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[35] 한편, 구성 요소에 대한 수치 또는 그 대응 정보(예: 레벨 등)가 언급된 경우, 별도의 명시적 기재가 없더라도, 수치 또는 그 대응 정보는 각종 요인(예:

공정상의 요인, 내부 또는 외부 충격, 노이즈 등)에 의해 발생할 수 있는 오차 범위를 포함하는 것으로 해석될 수 있다.

[36] 본 명세서에서의 무선 통신 시스템은 음성, 데이터 패킷 등과 같은 다양한 통신 서비스를 무선자원을 이용하여 제공하기 위한 시스템을 의미하며, 단말과 기지국 또는 코어 네트워크 등을 포함할 수 있다.

[37] 이하에서 개시하는 본 실시예들은 다양한 무선 접속 기술을 사용하는 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예들은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(timedivision multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(singlecarrier frequency division multiple access) 또는 NOMA(non-orthogonal multiple access) 등과 같은 다양한 다양한 무선 접속 기술에 적용될 수 있다. 또한, 무선 접속 기술은 특정 접속 기술을 의미하는 것뿐만 아니라 3GPP, 3GPP2, WiFi, Bluetooth, IEEE, ITU 등 다양한 통신 협의기구에서 제정하는 각 세대 별 통신 기술을 의미할 수 있다. 예를 들어, CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced datarates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical andelectronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTSterrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. 이와 같이 본 실시예들은 현재 개시되거나 상용화된 무선 접속 기술에 적용될 수 있고, 현재 개발 중이거나 향후 개발될 무선 접속 기술에 적용될 수도 있다.

[38] 한편, 본 명세서에서의 단말은 무선 통신 시스템에서 기지국과 통신을 수행하는 무선 통신 모듈을 포함하는 장치를 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA, LTE, NR, HSPA 및 IMT-2020(5G 또는 New Radio) 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선 기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 단말은 사용 형태에 따라 스마트 폰과 같은 사용자 휴대 기기가 될 수도 있고, V2X 통신 시스템에서는 차량, 차량 내의 무선 통신 모듈을 포함하는 장치 등을 의미할 수도 있다. 또한, 기계 형태 통신(Machine Type Communication) 시스템의 경우에 기계 형태 통신이 수행되도록 통신 모듈을 탑재한 MTC 단말, M2M 단말, URLLC 단말 등을 의미할 수도 있다.

[39] 본 명세서의 기지국 또는 셀은 네트워크 측면에서 단말과 통신하는 종단을 지칭하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), gNB(gNode-B), LPN(Low Power Node), 섹터(Sector), 싸이트(Site), 다양한 형태의 안테나, BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 포인트(예를 들어, 송신포인트, 수신포인트, 송수신포인트), 릴레이 노드(Relay Node), 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), 스몰 셀(small cell) 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다. 또한, 셀은 주파수 도메인에서의 BWP(Bandwidth Part)를 포함하는 의미일 수 있다. 예를 들어, 서빙 셀은 단말의 Activation BWP를 의미할 수 있다.

[40] 앞서 나열된 다양한 셀은 하나 이상의 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. 1) 무선 영역과 관련하여 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 스몰 셀(small cell)을 제공하는 장치 그 자체이거나, 2) 무선 영역 그 자체를 지시할 수 있다. 1)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호 작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 포인트, 송수신 포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시 예가 된다. 2)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수도 있다.

[41] 본 명세서에서 셀(Cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.

[42] 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.
하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있으며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있다. 이때, 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 또한, 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.

[43] 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 등과 같은 제어 채널을 통하여 제어 정보를 송수신하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터 채널을 구성하여 데이터를 송수신한다.이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송,

수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

[44] 설명을 명확하게 하기 위해, 이하에서는 본 기술 사상을 3GPP LTE/LTE-A/NR(New RAT) 통신 시스템을 위주로 기술하지만 본 기술적 특징이 해당 통신 시스템에 제한되는 것은 아니다.

[45] 3GPP에서는 4G(4th-Generation) 통신 기술에 대한 연구 이후에 ITU-R의 차세대 무선 접속 기술의 요구사항에 맞추기 위한 5G(5th-Generation)통신 기술을 개발한다. 구체적으로, 3GPP는 5G 통신 기술로 LTE-Advanced 기술을 ITU-R의 요구사항에 맞추어 향상 시킨 LTE-A pro와 4G 통신 기술과는 별개의 새로운 NR 통신 기술을 개발한다. LTE-A pro와 NR은 모두 5G 통신 기술을 의미하는 것으로, 이하에서는 특정 통신 기술을 특정하는 경우가 아닌 경우에 NR을 중심으로 5G 통신 기술을 설명한다.

[46] NR에서의 운영 시나리오는 기존 4G LTE의 시나리오에서 위성, 자동차, 그리고 새로운 버티컬 등에 대한 고려를 추가하여 다양한 동작 시나리오를 정의하였으며, 서비스 측면에서 eMBB(Enhanced Mobile Broadband) 시나리오, 높은 단말 밀도를 가지되 넓은 범위에 전개되어 낮은 데이터 레이트(data rate)와 비동기식 접속이 요구되는 mMTC(Massive Machine Communication) 시나리오, 높은 응답성과 신뢰성이 요구되고 고속 이동성을 지원할 수 있는 URLLC(Ultra Reliability and Low Latency) 시나리오를 지원한다.

[47] 이러한 시나리오를 만족하기 위해서 NR은 새로운 waveform 및 프레임 구조 기술, 낮은 지연속도(Low latency) 기술, 초고주파 대역(mmWave) 지원 기술, 순방향 호환성(Forward compatible) 제공 기술이 적용된 무선 통신 시스템을 개시한다. 특히, NR 시스템에서는 순방향(Forard) 호환성을 제공하기 위해서 유연성 측면에서 다양한 기술적 변화를 제시하고 있다. NR의 주요 기술적 특징은 아래에서 도면을 참조하여 설명한다.

[48] <NR 시스템 일반>

[49] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에 대한 구조를 간략하게 도시한 도면이다.

[50] 도 1을 참조하면, NR 시스템은 5GC(5G Core Network)와 NR-RAN파트로 구분되며, NG-RAN은 사용자 평면(SDAP/PDCP/RLC/MAC/PHY) 및 UE(User Equipment)에 대한 제어 평면(RRC) 프로토콜 종단을 제공하는 gNB와 ng-eNB들로 구성된다.gNB 상호 또는 gNB와 ng-eNB는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다. gNB와 ng-eNB는 각각 NG 인터페이스를 통해 5GC로 연결된다. 5GC는 단말 접속 및 이동성 제어 기능 등의 제어 평면을 담당하는 AMF (Access and Mobility Management Function)와 사용자 데이터에 제어 기능을 담당하는 UPF (User Plane Function)를 포함하여 구성될 수 있다. NR에서는 6GHz 이하 주파수 대역(FR1, Frequency Range 1)과 6GHz 이상 주파수 대역(FR2, Frequency Range 2)에 대한 지원을 모두 포함한다.

[51] gNB는 단말로 NR 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 제공하는

기지국을 의미하고, ng-eNB는 단말로 E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 제공하는 기지국을 의미한다. 본 명세서에서 기재하는 기지국은 gNB및 ng-eNB를 포괄하는 의미로 이해되어야 하며, 필요에 따라 gNB 또는 ng-eNB를 구분하여 지칭하는 의미로 사용될 수도 있다.

[52] <NR 웨이브 폼,뉴머롤러지 및 프레임 구조>

[53] NR에서는 하향링크 전송을 위해서 Cyclic prefix를 사용하는 CP-OFDM 웨이브 폼을 사용하고, 상향링크 전송을 위해서 CP-OFDM 또는 DFT-s-OFDM을 사용한다. OFDM 기술은 MIMO(Multiple Input Multiple Output)와 결합이 용이하며, 높은 주파수 효율과 함께 저 복잡도의 수신기를 사용할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

[54] 한편, NR에서는 전술한 3가지 시나리오 별로 데이터 속도, 지연속도, 커버리지 등에 대한 요구가 서로 상이하기 때문에 임의의 NR 시스템을 구성하는 주파수 대역을 통해 각각의 시나리오 별 요구사항을 효율적으로 만족시킬 필요가 있다. 이를 위해서, 서로 다른 복수의 뉴머롤러지(numerology) 기반의 무선 자원을 효율적으로 멀티플렉싱(multiplexing)하기 위한 기술이 제안되었다.

[55] 구체적으로, NR 전송 뉴머롤러지는 서브캐리어 간격(sub-carrier spacing)과 CP(Cyclic prefix)에 기초하여 결정되며, 아래 표 1과 같이 15khz를 기준으로 μ 값이 2의 지수 값으로 사용되어 지수적으로 변경된다.

[56] [표1]

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

[57] 위 표 1과 같이 NR의 뉴머롤러지는 서브캐리어 간격에 따라 5가지로 구분될 수 있다. 이는 4G 통신 기술 중 하나인 LTE의 서브캐리어 간격이 15khz로 고정되는 것과는 차이가 있다. 구체적으로, NR에서 데이터 전송을 위해서 사용되는 서브캐리어 간격은 15, 30, 60, 120khz이고, 동기 신호 전송을 위해서 사용되는 서브캐리어 간격은 15, 30, 12, 240khz이다. 또한, 확장 CP는 60khz 서브캐리어 간격에만 적용된다. 한편, NR에서의 프레임 구조(frame structure)는 1ms의 동일한 길이를 가지는 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되는 10ms의 길이를 가지는 프레임(frame)이 정의된다. 하나의 프레임은 5ms의 하프 프레임으로 나뉠 수 있으며, 각 하프 프레임은 5개의 서브프레임을 포함한다.

15khz 서브캐리어 간격의 경우에 하나의 서브프레임은 1개의 슬롯(slot)으로 구성되고, 각 슬롯은 14개의 OFDM 심볼(symbol)로 구성된다. 도 2는 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에서의 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[58] 도 2를 참조하면, 슬롯은 노멀 CP의 경우에 고정적으로 14개의 OFDM 심볼로 구성되나, 슬롯의 시간 도메인에서 길이는 서브캐리어 간격에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 15khz 서브캐리어 간격을 가지는 뉴머롤러지의 경우에 슬롯은 1ms 길이로 서브프레임과 동일한 길이로 구성된다. 이와 달리, 30khz 서브캐리어 간격을 가지는 뉴머롤러지의 경우에 슬롯은 14개의 OFDM 심볼로 구성되나, 0.5ms의 길이로 하나의 서브프레임에 두 개의 슬롯이 포함될 수 있다. 즉, 서브프레임과 프레임은 고정된 시간 길이를 가지고 정의되며, 슬롯은 심볼의 개수로 정의되어 서브캐리어 간격에 따라 시간 길이가 달라질 수 있다.

[59] 한편, NR은 스케줄링의 기본 단위를 슬롯으로 정의하고, 무선 구간의 전송 지연을 감소시키기 위해서 미니 슬롯(또는 서브 슬롯 또는 non-slot based schedule)도 도입하였다. 넓은 서브캐리어 간격을 사용하면 하나의 슬롯의 길이가 반비례하여 짧아지기 때문에 무선 구간에서의 전송 지연을 줄일 수 있다. 미니 슬롯(또는 서브 슬롯)은 URLLC 시나리오에 대한 효율적인 지원을 위한 것으로 2, 4, 7개 심볼 단위로 스케줄링이 가능하다.

[60] 또한, NR은 LTE와 달리 상향링크 및 하향링크 자원 할당을 하나의 슬롯 내에서 심볼 레벨로 정의하였다. HARQ 지연을 줄이기 위해 전송 슬롯 내에서 바로 HARQ ACK/NACK을 송신할 수 있는 슬롯 구조가 정의되었으며, 이러한 슬롯 구조를 자기 포함(self-contained) 구조로 명명하여 설명한다.

[61] NR에서는 총 256개의 슬롯 포맷을 지원할 수 있도록 설계되었으며, 이중 62개의 슬롯 포맷이 3GPP Rel-15에서 사용된다. 또한, 다양한 슬롯의 조합을 통해서 FDD 또는 TDD 프레임을 구성하는 공통 프레임 구조를 지원한다. 예를 들어, 슬롯의 심볼이 모두 하향링크로 설정되는 슬롯 구조와 심볼이 모두 상향링크로 설정되는 슬롯 구조 및 하향링크 심볼과 상향링크 심볼이 결합된 슬롯 구조를 지원한다. 또한, NR은 데이터 전송이 하나 이상의 슬롯에 분산되어 스케줄링됨을 지원한다. 따라서, 기지국은 슬롯 포맷 지시자(SFI, Slot Format Indicator)를 이용하여 단말에 슬롯이 하향링크 슬롯인지, 상향링크 슬롯인지 또는 플렉시블 슬롯인지를 알려줄 수 있다. 기지국은 단말 특정하게(UE-specific) RRC 시그널링을 통해서 구성된 테이블의 인덱스를 SFI를 이용하여 지시함으로써 슬롯 포맷을 지시할 수 있으며, DCI(Downlink Control Information)를 통해서 동적으로 지시하거나 RRC를 통해서 정적 또는 준정적으로 지시할 수도 있다.

[62] <NR 물리 자원 >

[63] NR에서의 물리 자원(physical resource)과 관련하여, 안테나 포트(antenna port), 자원 그리드(resource grid), 자원 요소(resource element), 자원 블록(resource block),

대역폭 파트(bandwidth part) 등이 고려된다.

[64] 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널의 광범위 특성(large-scale property)이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있는 경우, 2 개의 안테나 포트는 QC/QCL(quasi co-located 혹은 quasi co-location) 관계에 있다고 할 수 있다. 여기에서, 광범위 특성은 지연 확산(Delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수 시프트(Frequency shift), 평균 수신 파워(Average received power) 및 수신 타이밍(Received Timing) 중 하나 이상을 포함한다.

[65] 도 3은 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 자원 그리드를 설명하기 위한 도면이다.

[66] 도 3을 참조하면, 자원 그리드(Resource Grid)는 NR이 동일 캐리어에서 복수의 뉴머롤러지를 지원하기 때문에 각 뉴머롤러지에 따라 자원 그리드가 존재할 수 있다. 또한, 자원 그리드는 안테나 포트, 서브캐리어 간격, 전송 방향에 따라 존재할 수 있다.

[67] 자원 블록(resource block)은 12개의 서브캐리어로 구성되며, 주파수 도메인 상에서만 정의된다. 또한, 자원 요소(resource element)는 1개의 OFDM 심볼과 1개의 서브캐리어로 구성된다. 따라서, 도 3에서와 같이 하나의 자원 블록은 서브캐리어 간격에 따라 그 크기가 달라질 수 있다. 또한, NR에서는 자원 블록 그리드를 위한 공통 참조점 역할을 수행하는 "Point A"와 공통 자원 블록, 가상 자원 블록 등을 정의한다.

[68] 도 4는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 대역폭 파트를 설명하기 위한 도면이다.

[69] NR에서는 캐리어 대역폭이 20Mhz로 고정된 LTE와 달리 서브캐리어 간격 별로 최대 캐리어 대역폭이 50Mhz에서 400Mhz로 설정된다. 따라서, 모든 단말이 이러한 캐리어 대역폭을 모두 사용하는 것을 가정하지 않는다. 이에 따라서 NR에서는 도 4에 도시된 바와 같이 캐리어 대역폭 내에서 대역폭 파트(BWP)를 지정하여 단말이 사용할 수 있다. 또한, 대역폭 파트는 하나의 뉴머롤러지와 연계되며 연속적인 공통 자원 블록의 서브 셋으로 구성되고, 시간에 따라 동적으로 활성화 될 수 있다. 단말에는 상향링크 및 하향링크 각각 최대 4개의 대역폭 파트가 구성되고, 주어진 시간에 활성화된 대역폭 파트를 이용하여 데이터가 송수신된다.

[70] 페어드 스펙트럼(paired spectrum)의 경우 상향링크 및 하향링크 대역폭 파트가 독립적으로 설정되며, 언페어드 스펙트럼(unpaired spectrum)의 경우 하향링크와 상향링크 동작 간에 불필요한 주파수 리튜닝(re-tunning)을 방지하기 위해서 하향링크와 상향링크의 대역폭 파트가 중심 주파수를 공유할 수 있도록 쌍을 이루어 설정된다.

[71] <NR 초기 접속>

[72] NR에서 단말은 기지국에 접속하여 통신을 수행하기 위해서 셀 검색 및 랜덤 액세스 절차를 수행한다.

[73] 셀 검색은 기지국이 전송하는 동기 신호 블록(SSB, Synchronization Signal Block)를 이용하여 단말이 해당 기지국의 셀에 동기를 맞추고, 물리계층 셀 ID를 획득하며, 시스템 정보를 획득하는 절차이다.

[74] 도 5는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 동기 신호 블록을 예시적으로 도시한 도면이다.

[75] 도 5를 참조하면, SSB는 각각 1개 심볼 및 127개 서브 캐리어를 점유하는 PSS(primarysynchronization signal) 및 SSS(secondary synchronization signal) 및 3개의 OFDM 심볼 및 240 개의 서브캐리어에 걸쳐있는 PBCH로 구성된다.

[76] 단말은 시간 및 주파수 도메인에서 SSB를 모니터링하여 SSB를 수신한다.

[77] SSB는 5ms 동안 최대 64번 전송될 수 있다. 다수의 SSB는 5ms 시간 내에서 서로 다른 전송 빔으로 전송되며, 단말은 전송에 사용되는 특정 하나의 빔을 기준으로 볼 때에는 20ms의 주기마다 SSB가 전송된다고 가정하고 검출을 수행한다. 5ms 시간 내에서 SSB 전송에 사용할 수 있는 빔의 개수는 주파수 대역이 높을수록 증가할 수 있다. 예를 들어, 3GHz 이하에서는 최대 4개의 SSB 빔 전송이 가능하며, 3~6GHz까지의 주파수 대역에서는 최대 8개, 6GHz 이상의 주파수 대역에서는 최대 64개의 서로 다른 빔을 사용하여 SSB를 전송할 수 있다.

[78] SSB는 하나의 슬롯에 두 개가 포함되며, 서브캐리어 간격에 따라 아래와 같이 슬롯 내에서의 시작 심볼과 반복 횟수가 결정된다.

[79] 한편, SSB는 종래 LTE의 SS와 달리 캐리어 대역폭의 센터 주파수에서 전송되지 않는다. 즉, SSB는 시스템 대역의 중심이 아닌 곳에서도 전송될 수 있고, 광대역 운영을 지원하는 경우 주파수 도메인 상에서 복수의 SSB가 전송될 수 있다. 이에 따라서, 단말은 SSB를 모니터링 하는 후보 주파수 위치인 동기 래스터(synchronization raster)를 이용하여 SSB를 모니터링 한다. 초기 접속을 위한 채널의 중심 주파수 위치 정보인 캐리어래스터(carrier raster)와 동기 래스터는 NR에서 새롭게 정의되었으며, 동기 래스터는 캐리어래스터에 비해서, 주파수 간격이 넓게 설정되어 있어서, 단말의 빠른 SSB 검색을 지원할 수 있다.

[80] 단말은 SSB의 PBCH를 통해서 MIB를 획득할 수 있다. MIB(Master Information Block)는 단말이 네트워크가 브로드캐스팅 하는 나머지 시스템 정보(RMSI, Remaining Minimum System Information)를 수신하기 위한 최소 정보를 포함한다. 또한, PBCH는 시간 도메인 상에서의 첫 번째 DM-RS 심볼의 위치에 대한 정보, SIB1을 단말이 모니터링하기 위한 정보(예를 들어, SIB1 뉴머롤러지 정보, SIB1 CORESET에 관련된 정보, 검색 공간 정보, PDCCH 관련 파라미터 정보 등), 공통 자원 블록과 SSB 사이의 오프셋 정보(캐리어 내에서의 절대 SSB의 위치는 SIB1을 통해서 전송) 등을 포함할 수 있다. 여기서, SIB1 뉴머롤러지 정보는 단말이 셀 검색 절차를 완료한 이후에 기지국에 접속하기 위한 랜덤 액세스 절차에서 사용되는 일부 메시지에서도 동일하게 적용된다. 예를 들어, 랜덤

액세스 절차를 위한 메시지 1 내지 4 중 적어도 하나에 SIB1의 뉴머롤러지 정보가 적용될 수 있다.

[81] 전술한 RMSI는 SIB1(System Information Block 1)을 의미할 수 있으며, SIB1은 셀에서 주기적으로(ex, 160ms) 브로드캐스팅 된다. SIB1은 단말이 초기 랜덤 액세스 절차를 수행하는데 필요한 정보를 포함하며, PDSCH를 통해서 주기적으로 전송된다. 단말이 SIB1을 수신하기 위해서는 PBCH를 통해서 SIB1 전송에 사용되는 뉴머롤러지 정보, SIB1의 스케줄링에 사용되는 CORESET(Control Resource Set) 정보를 수신해야 한다. 단말은 CORESET 내에서 SI-RNTI를 이용하여 SIB1에 대한 스케줄링 정보를 확인하고, 스케줄링 정보에 따라 SIB1을 PDSCH 상에서 획득한다. SIB1을 제외한 나머지 SIB들은 주기적으로 전송될 수도 있고, 단말의 요구에 따라 전송될 수도 있다.

[82] 도 6는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 랜덤 액세스 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[83] 도 6을 참조하면, 셀 검색이 완료되면 단말은 기지국으로 랜덤 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다. 랜덤 액세스 프리앰블은 PRACH를 통해서 전송된다. 구체적으로, 랜덤 액세스 프리앰블은 주기적으로 반복되는 특정 슬롯에서 연속된 무선 자원으로 구성되는 PRACH를 통해서 기지국으로 전송된다. 일반적으로, 단말이 셀에 초기 접속하는 경우에 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차를 수행되며, 빔 실패 복구(BFR, Beam Failure Recovery)를 위해서 랜덤 액세스를 수행하는 경우에는 비경쟁 기반 랜덤 액세스 절차가 수행된다.

[84] 단말은 전송한 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 랜덤 액세스 응답을 수신한다. 랜덤 액세스 응답에는 랜덤 액세스 프리앰블식별자(ID), UL Grant (상향링크 무선자원), 임시 C-RNTI(Temporary Cell - Radio Network Temporary Identifier) 그리고 TAC(Time Alignment Command) 이 포함될 수 있다. 하나의 랜덤 액세스 응답에는 하나 이상의 단말들을 위한 랜덤 액세스 응답 정보가 포함될 수 있기 때문에, 랜덤 액세스 프리앰블식별자는 포함된 UL Grant, 임시 C-RNTI 그리고 TAC가 어느 단말에게 유효한지를 알려주기 위하여 포함될 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블식별자는 기지국이 수신한 랜덤 액세스 프리앰블에 대한식별자일 수 있다. TAC는 단말이 상향 링크 동기를 조정하기 위한 정보로서 포함될 수 있다. 랜덤 액세스 응답은 PDCCH상의 랜덤 액세스 식별자, 즉 RA-RNTI(Random Access - Radio Network Temporary Identifier)에 의해지시될 수 있다.

[85] 유효한 랜덤 액세스 응답을 수신한 단말은 랜덤 액세스 응답에 포함된 정보를 처리하고, 기지국으로스케줄링된 전송을 수행한다. 예를 들어, 단말은 TAC을 적용시키고, 임시 C-RNTI를 저장한다. 또한, UL Grant를 이용하여, 단말의 버퍼에 저장된 데이터 또는 새롭게 생성된 데이터를 기지국으로 전송한다. 이 경우 단말을 식별할 수 있는 정보가 포함되어야 한다.

[86] 마지막으로 단말은 경쟁 해소를 위한 하향링크 메시지를 수신한다.

[87] <NR CORESET>

[88] NR에서의 하향링크 제어채널은 1~3 심볼의 길이를 가지는 CORESET(Control Resource Set)에서 전송되며, 상/하향 스케줄링 정보와 SFI(Slot format Index), TPC(Transmit Power Control) 정보 등을 전송한다.

[89] 이와 같이 NR에서는 시스템의 유연성을 확보하기 위해서, CORESET 개념을 도입하였다. CORESET(Control Resource Set)은 하향링크 제어 신호를 위한 시간-주파수 자원을 의미한다. 단말은 CORESET 시간-주파수 자원에서 하나 이상의 검색 공간을 사용하여 제어 채널 후보를 디코딩할 수 있다. CORESET 별 QCL(Quasi CoLocation) 가정을 설정하였으며, 이는 종래 QCL에 의해서 가정되는 특성인 지연 스프레드, 도플러 스프레드, 도플러 쉬프트, 평균 지연 외에 아날로그 빔 방향에 대한 특성을 알리기 위한 목적으로 사용된다.

[90] 도 7은 CORESET에 대해서 설명하기 위한 도면이다.

[91] 도 7을 참조하면, CORESET은 하나의 슬롯 내에서 캐리어 대역폭 내에서 다양한 형태로 존재할 수 있으며, 시간 도메인 상에서 CORESET은 최대 3개의 OFDM 심볼로 구성될 수 있다. 또한, CORESET은 주파수 도메인 상에서 캐리어 대역폭까지 6개의 자원 블록의 배수로 정의된다.

[92] 첫 번째 CORESET은 네트워크로부터 추가 구성 정보 및 시스템 정보를 수신할 수 있도록 초기 대역폭 파트 구성의 일부로 MIB를 통해서 지시된다. 기지국과의 연결 설정 후에 단말은 RRC 시그널링을 통해서 하나 이상의 CORESET 정보를 수신하여 구성할 수 있다.

[93] 본 명세서에서 NR(New Radio)과 관련한 주파수, 프레임, 서브프레임, 자원, 자원블럭, 영역(region), 밴드, 서브밴드, 제어채널, 데이터채널, 동기신호, 각종 참조신호, 각종 신호 또는 각종 메시지는 과거 또는 현재 사용되는 의미 또는 장래 사용되는 다양한 의미로 해석될 수 있다.

[94] <사이드링크>

[95] 기존 LTE 시스템에서는 단말 간 직접 통신 및 V2X(특히 V2V) 서비스 제공을 위해 단말 간 직접 통신(즉 사이드링크)을 위한 무선 채널 및 무선 프로토콜 설계가 이루어졌다.

[96] 사이드링크와 관련하여, 무선 사이드링크 송신단과 수신단 간의 동기화를 위한 동기 신호인 S-PSS/S-SSS 및 이와 관련한 사이드링크 MIB(Master Information Block) 송수신을 위한 PSBCH(Physical Sidelink Broadcasting Channel)이 정의되었고, 또한 디스커버리 정보 송수신을 위한 PSDCH(Physical Sidelink Discovery channel), SCI(Sidelink Control Information) 송수신을 위한 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel), sidelink 데이터 송수신을 위한 PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)에 대한 설계가 이루어졌다.

[97] 또한, 사이드링크를 위한 무선자원 할당을 위해서 기지국이 무선자원을 할당하는 mode 1과 단말이 무선자원 풀(Pool)에서 선택하여 할당하는 mode 2로 구분되어 기술이 개발되었다. 또한, LTE 시스템에는 V2X 시나리오를 만족시키기 위해서는 추가적인 기술적 진화가 요구되었다.

[98] 이러한 환경에서 3GPP는 Rel-14에서 차량 인식과 관련된 27가지 서비스 시나리오를 도출하고, 도로상황에 따른 주요 성능 요구사항을 결정하였다. 또한, 최근 Rel-15에서는 군집주행, 첨단운전, 원거리 차량센서 등 보다 진화된 25가지 서비스 시나리오를 도출하여 6가지 성능 요구사항을 결정하였다.

[99] 이러한 성능 요구사항을 만족하기 위해서 종래 D2D 통신 기반으로 개발된 사이드링크 기술을 V2X의 요구사항에 맞추어 성능을 향상시키는 기술개발이 진행되었다. 특히, C-V2X(Cellular-V2X)에 적용하기 위해서 사이드링크의 물리계층 디자인을 고속환경에 적합하도록 향상시키는 기술과 자원할당 기술 및 동기화 기술이 주요 연구 기술로 선정될 수 있다.

[100] 이하에서 설명하는 사이드링크는 3GPP Rel-12 이후에 개발된 D2D 통신, Rel-14 이후의 V2X 통신 및 Rel-15 이후의 NR V2X에 사용되는 링크를 포괄하는 의미로 이해될 수 있다. 또한, 각 채널 용어, 동기 용어, 자원 용어 등은 D2D 통신 요구사항, V2X Rel-14, 15 요구사항에 무관하게 동일한 용어로 설명한다. 다만, 이해의 편의를 위하여 필요에 따라 Rel-12/13에서의 D2D 통신을 위한 사이드링크를 기준으로 V2X 시나리오 요구사항을 만족하는 사이드링크의 차이점을 중심으로 설명한다. 따라서, 이하에서 설명하는 사이드링크와 관련된 용어는 비교 차이와 이해의 편의를 위해서 D2D 통신/V2X 통신/C-V2X 통신을 나누어 설명하는 것일 뿐, 특정 시나리오에 한정적으로 적용되는 것은 아니다.

[101] **<자원할당>**

[102] 도 8은 V2X 통신을 위한 다양한 시나리오를 설명하기 위한 도면이다.

[103] 도 8을 참조하면, V2X 단말(차량으로 표기하나, 사용자 단말 등 다양하게 설정 가능함)은 기지국(eNB 또는 gNB 또는 ng-eNB) 커버리지 내에 위치할 수도 있고, 기지국 커버리지 밖에 위치할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 커버리지 내의 단말 간(UE N-1, UE G-1, UE X)에 통신을 수행할 수도 있고, 기지국 커버리지 내의 단말과 밖의 단말 간(ex, UE N-1, UE N-2)에 통신을 수행할 수도 있다. 또는 기지국 커버리지 밖의 단말 간(ex, UE G-1, UE G-2)에 통신을 수행할 수도 있다.

[104] 이러한 다양한 시나리오에서 해당 단말이 사이드링크를 이용한 통신을 수행하기 위해서 통신을 위한 무선자원의 할당이 요구되며, 무선자원의 할당은 크게 기지국 핸들링 할당과 단말 자체적으로 선택하여 할당하는 방식이 있다.

[105] 구체적으로, 사이드링크에서 단말이 자원을 할당하는 방식은 기지국이 자원의 선택과 관리에 개입하는 방식(Mode 1)과 단말이 직접 자원을 선택하는 방식(Mode 2)이 있다. Mode 1에서 기지국은 송신 단말에게 SA(Scheduling Assignment) pool 자원 영역과 이에 할당되는 DATA pool 자원 영역을 스케줄링 해준다.

[106] 도 9(a) 및 도 9(b)는 사이드링크 통신을 수행하는 단말 1(UE1), 단말 2(UE2) 및 이들이 사용하는 사이드링크 리소스 풀의 예가 도시되어 있다.

[107] 도 9(a) 및 도 9(b)를 참조하면, 기지국은 eNB로 표기하였으나, 전술한 바와 같이 gNB 또는 ng-eNB가 될 수도 있다. 또한, 단말은 휴대폰을 예시적으로

도시하였으나, 차량, 인프라장치 등 다양하게 적용될 수 있다.

[108] 도 9(a)에서 송신 단말(UE1)은 일련의 자원의 집합을 의미하는 자원 풀 내에서 특정한 자원에 해당하는 자원 유닛을 선택하고 해당 자원 유닛을 사용하여 사이드링크 신호를 송신할 수 있다. 수신 단말(UE2)는 UE1이 신호를 전송할 수 있는 자원 풀을 구성(configured) 받고 해당 단말의 송신 신호를 검출할 수 있다.

[109] 여기서 자원 풀은 UE1이 기지국의 연결 범위에 있는 경우 기지국이 알려줄 수 있으며, 기지국의 연결 범위 밖에 있는 경우에는 다른 단말이 알려주거나 또는 사전에 정해진 자원으로 결정될 수도 있다. 일반적으로 자원 풀은 복수의 자원 유닛으로 구성되며 각 단말은 하나 또는 복수의 자원 유닛을 선정하여 자신의 사이드링크 신호 송신에 사용할 수 있다.

[110] 도 9(b)를 참조하면, 전체 주파수 자원이 N_F개로 분할되고 전체 시간 자원이 N_T개로 분할되어 총 N_F*N_T개의 자원 유닛이 정의되는 것을 알 수 있다. 여기서는 해당 자원 풀이 N_T 서브프레임을 주기로 반복된다고 할 수 있다. 특히, 하나의 자원 유닛이 도시된 바와 같이 주기적으로 반복하여 나타날 수도 있다.

[111] 한편, 자원 풀은 여러 종류로 세분화될 수 있다. 먼저 각 자원 풀에서 전송되는 사이드링크 신호의 컨텐츠(contents)에 따라서 구분될 수 있다. 예를 들어, 사이드링크 신호의 컨텐츠는 구분될 수 있으며, 각각에 대하여 별도의 자원 풀이 구성될 수 있다. 사이드링크 신호의 컨텐츠로서, SA(Scheduling assignment), 사이드링크 데이터 채널, 디스커버리 채널(Discovery channel)이 있을 수 있다.

[112] SA는 송신 단말이 후행하는 사이드링크 데이터 채널의 전송으로 사용하는 자원의 위치 및 그 외 데이터 채널의 복조를 위해서 필요한 MCS(modulation and coding scheme)나 MIMO 전송 방식, TA(timing advance)등의 정보를 포함하는 신호일 수 있다. 이 신호는 동일 자원 유닛 상에서 사이드링크 데이터와 함께 멀티플렉싱되어 전송되는 것도 가능하며, 이 경우 SA 자원 풀이란 SA가 사이드링크 데이터와 멀티플렉싱되어 전송되는 자원의 풀을 의미할 수 있다.

[113] 한편, V2X 통신에 적용되는 FDM방식은 SA 자원 할당 이후 데이터 자원이 할당되는 지연시간을 줄일 수 있다. 예를 들어, 하나의 서브프레임 내에 제어 채널 자원과 데이터 채널 자원을 시간 도메인 상에서 분리하는 non-adjacent 방식과 하나의 서브프레임 내에 제어 채널과 데이터 채널을 연속적으로 할당하는 adjacent 방식 등이 고려된다.

[114] 한편, 동일 자원 유닛 상에서 사이드링크 데이터와 함께 SA가 멀티플렉싱되어 전송되는 경우 사이드링크 데이터 채널을 위한 자원 풀에서는 SA 정보를 제외한 형태의 사이드링크 데이터 채널만이 전송될 수 있다. 다시 말하면 SA 자원 풀 내의 개별 자원 유닛 상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 자원 요소들을 사이드링크 데이터 채널 자원 풀에서는 여전히 사이드링크 데이터를 전송하는데 사용할 수 있다. 디스커버리 채널은 송신 단말이 자신의 ID 등의 정보를 전송하여 인접 단말로 하여금 자신을 발견할 수 있도록 하는 메시지를 위한 자원 풀일 수 있다. 사이드링크 신호의 컨텐츠가 동일한 경우에도

사이드링크 신호의 송수신 속성에 따라서 상이한 자원 풀을 사용할 수도 있다.

[115] 예를 들어, 동일한 사이드링크 데이터 채널이나 디스커버리 메시지라 하더라도 사이드링크 신호의 송신 타이밍 결정 방식(예를 들어 동기 기준 신호의 수신 시점에서 송신되는지 아니면 거기에서 일정한 TA를 적용하여 전송되는지)이나 자원 할당 방식(예를 들어 개별 신호의 전송 자원을 기지국이 개별 송신 단말에게 지정해주는지 아니면 개별 송신 단말이 pool 내에서 자체적으로 개별 신호 전송 자원을 선택하는지), 신호 포맷(예를 들어 각 사이드링크 신호가 한 서브프레임에서 차지하는 심볼의 개수나, 한 사이드링크 신호의 전송에 사용되는 서브프레임의 개수), 기지국으로부터의 신호 세기, 사이드링크 단말의 송신 전력 세기 등에 따라서 다시 상이한 자원 풀로 구분될 수 있다.

[116] <동기 신호>

[117] 전술한 바와 같이 사이드링크 통신 단말의 경우에 기지국 커버리지 밖에 위치할 가능성이 높다. 이 경우에도 사이드링크를 이용한 통신은 수행되어야 한다. 이를 위해서는 기지국 커버리지 밖에 위치하는 단말이 동기를 획득하는 문제가 중요하다.

[118] 이하에서는 상술한 설명에 기초하여, 사이드링크 통신에서 특히 차량간, 차량과 다른 단말, 차량과 인프라 네트워크와의 통신에서 시간 및 주파수 동기를 잡는 방법에 대해 설명한다.

[119] D2D 통신은 단말간의 시간 동기를 위해 기지국에서 전송하는 동기 신호인 SLSS(Sidelink Synchronization Signal)를 이용하였다. C-V2X에서는 동기화 성능 개선을 위해 추가적으로 위성시스템(GNSS: Global Navigation Satellite System)을 고려할 수 있다. 다만, 동기 확립에 우선권이 부여되거나 기지국이 우선권에 대한 정보를 지시할 수 있다. 예를 들어, 단말은 자신의 송신 동기를 결정함에 있어서 기지국이 직접 송신하는 동기 신호를 최우선적으로 선택하고, 만일 기지국 커버리지 외곽에 위치한 경우에는 기지국 커버리지 내부의 단말이 송신하는 SLSS에 우선적으로 동기를 맞추는 것이다.

[120] 한편, 차량에 설치된 무선 단말이나, 차량에 장착된 단말은 배터리 소모에 대한 문제가 상대적으로 덜하고, navigation 목적을 위하여 GPS와 같은 위성신호를 이용할 수 있기에 위성 신호를 단말간 시간 또는 주파수 동기를 설정하는데 사용할 수 있다. 여기서 위성 신호에는 예시된 GPS(Global Positioning System)외에 GLONAS(GLObal NAvigation Satellite System), GALILEO, BEIDOU 등과 같은 GNSS 신호가 해당될 수 있다.

[121] 한편, 사이드링크 동기신호에는 프라이머리 동기 신호(S-PSS, Sidelink Primary synchronization signal), 세컨더리 동기 신호(S-SSS, Sidelink Secondary synchronization signal)가 있을 수 있다. S-PSS는 소정 길이의 자도프 추 시퀀스(Zadoff-chu 시퀀스) 또는 PSS와 유사/변형/반복된 구조 등일 수 있다. 또한 DL PSS와 달리 다른 자도프 추 루트 인덱스(예를 들어, 26, 37)를 사용할 수 있다. S-SSS는 M-시퀀스 또는 SSS와 유사/변형/반복된 구조 등일 수 있다. 만약

단말들이 기지국으로부터 동기를 맞출 경우, SRN은 기지국이 되며, S-SS(Sidelink synchronization signal)는 PSS/SSS가 된다.

[122] DL의 PSS/SSS와 달리 S-PSS/S-SSS는 UL 서브캐리어 매핑 방식을 따른다. PSBCH(Physical Sidelink broadcast channel)는 사이드링크 신호 송수신 전에 단말이 가장 먼저 알아야 하는 기본이 되는 시스템 정보(예를 들어, S-SS에 관련된 정보, 듀플렉스 모드(Duplex Mode, DM), TDD UL/DL 구성, 리소스 풀 관련 정보, S-SS에 관련된 애플리케이션의 종류, subframe offset, 브로드캐스트 정보 등)가 전송되는 채널일 수 있다. PSBCH는 S-SS와 동일한 서브프레임 상에서 또는 후행하는 서브프레임 상에서 전송될 수 있다. DMRS는 PSBCH의 복조를 위해 사용될 수 있다. S-SS와 PSBCH를 S-SSB(Sidellink synchronization signal block)으로 기재하여 설명할 수도 있다.

[123] SRN은 S-SS, PSBCH를 전송하는 노드일 수 있다. S-SS는 특정 시퀀스 형태일 수 있고, PSBCH는 특정 정보를 나타내는 시퀀스거나 사전에 정해진 채널 코딩을 거친 후의 코드 워드 형태일 수 있다. 여기서, SRN은 기지국 또는 특정 사이드링크 단말이 될 수 있다. 부분 네트워크 커버리지(partial network coverage) 또는 커버리지 밖(out of network coverage)의 경우에는 단말이 SRN이 될 수 있다.

[124] 또한, 필요에 따라 커버리지 밖(out of coverage) 단말과의 사이드링크 통신을 위해 S-SS는 릴레이 될 수 있으며, 다중 홉을 통해 릴레이될 수 있다. 이하의 설명에서 동기 신호를 릴레이 한다는 것은 직접 기지국의 동기신호를 릴레이 하는 것뿐만 아니라, 동기 신호 수신 시점에 맞추어 별도의 포맷의 사이드링크 동기신호를 전송하는 것도 포함하는 개념이다. 이와 같이, 사이드링크 동기 신호가 릴레이 됨으로써 커버리지 안 단말과 커버리지 밖 단말이 직접 통신을 수행할 수 있다.

[125] **<NR 사이드링크>**

[126] 전술한 바와 같이 LTE 시스템에 기반한 V2X와 달리 자율주행과 같이 복잡한 요구사항을 만족하기 위해서 NR 기반의 V2X 기술에 대한 요구가 존재한다.

[127] NR V2X의 경우에 NR의 프레임 구조, 뉴머롤러지, 채널 송수신 절차 등을 적용하여 보다 다양한 환경에서 유연한 V2X 서비스 제공이 가능하도록 하고자 한다. 이를 위해서, 기지국과 단말 간의 자원 공유 기술, 사이드링크 캐리어 병합(CA, Carrier Aggregation) 기술, 보행자 단말을 위한 부분 센싱 기술 및 sTTI 등의 기술 개발이 요구된다.

[128] NR V2X에서는 LTE V2X에서 사용하는 브로드캐스트 뿐만 아니라 유니캐스트 및 그룹캐스트를 지원하기로 하였다. 이때 그룹캐스트 및 유니캐스트에 대해서는 목표 그룹 ID를 사용하기로 하였으나 소스 ID의 사용 여부는 추후 논의하기로 하였다.

[129] 또한, QoS를 위해 HARQ를 지원하기로 함에 따라 제어 정보에는 HARQ 프로세스 ID(HARQ Process ID)도 포함하기로 하였다. LTE HARQ에서는 하향링크 전송 후 4개의 서브프레임들 후에 HARQ를 위한 PUCCH를

전송하였으나, NR HARQ에서는 피드백 타이밍을 예를 들어 DCI 포맷 1_0 또는 1_1에서 PUCCH 자원 지시자(PUCCH resource indicator)나 PDSCH에 대한 HARQ 피드백 타이밍 지시자(PDSCH-to-HARQ feedback timing indicator)로 PUCCH 자원 및 피드백 타이밍을 지시할 수 있다.

[130] 도 10은 사이드링크에서 HARQ 피드백 정보를 번들링하여 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[131] 도 10을 참조하면, LTE V2X에서는 시스템 오버헤드를 줄이기 위해서 별도의 HARQ ACK/NACK 정보를 전송하지 않았으며, 데이터 전송 안전성을 위해서 송신 단말이 선택에 따라 데이터를 1회 재전송할 수 있도록 하였다. 그러나, NR V2X는 데이터 전송 안정성 측면에서 HARQ ACK/NACK 정보를 전송할 수 있으며, 이 경우 해당 정보를 번들링하여 전송함으로써 오버헤드를 감소시킬 수 있다.

[132] 즉, 송신 단말(UE1)이 수신 단말(UE2)로 3개의 데이터를 전송하고, 수신 단말이 이에 대한 HARQ ACK/NACK 정보를 생성하면, 이는 PSCCH를 통해서 번들링되어 전송될 수 있다. 도 10에서는 PSCCH를 통해서 HARA ACK/NACK이 전송되는 것으로 설명하였으나, 별도의 채널 또는 다른 채널을 통해서 전송될 수도 있으며, 번들링된 HARQ 정보는 3비트 이하로 구성될 수도 있다.

[133] 한편, 3GHz 이하 주파수 영역에 대한 FR1에서는 SCS(Subcarrier spacing)으로 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz를 후보군으로 논의하기로 하였다. 또한, 3GHz 초과 주파수 영역에 대한 FR2에 대해서는 SCS(Subcarrier spacing)으로 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, 240 kHz를 후보군으로 논의하기로 하였다. NR V2X는 최소 스케줄링 단위로 14개 심볼들보다 작은 미니 슬롯(예를 들어 2/4/7 심볼)이 지원될 수 있다.

[134] RS의 후보군으로는 DM-RS, PT-RS, CSI-RS, SRS, AGC training 신호들을 논의하기로 하였다.

[135] <u>사이드링크 UL SPS</u>

[136] 일반적으로, SPS를 이용한 UL 전송은 사용자 데이터의 생성과 구성된 SPS 자원 사이의 갭이 클 경우 약간의 지연을 유발할 수 있다. 따라서 SPS가 사이드링크 통신과 같이 지연에 민감한 트래픽에 사용되는 경우, SPS 스케줄링 인터벌은 지연 요구 사항을 지원할 수 있을 만큼 작아야 한다.

[137] 그러나, UE가 구성된 SPS 자원을 충분히 이용하지 못할 수 있기 때문에, 더 작은 SPS 스케줄링 인터벌은 더 많은 오버헤드를 초래할 수 있다. 따라서 사용자 데이터 생성과 구성된 SPS 자원 사이의 갭은 작아야 하며 SPS 스케줄링 인터벌은 지연 요구 사항을 만족시키기 위해 적합해야 한다. 현재, 이러한 기능을 지원하는 메커니즘은 없다.

[138] 따라서, 도 11은 UE에 의해 트리거되는 SPS 활성화(요청), 재활성화(재요청) 및/또는 해제, 변경을 수행하기 위한 방법을 도시하고 있다.

[139] UE는 하나 이상의 특정 논리 채널에 대한 SPS 구성을 수신할 수 있다. UE는

시스템 정보, RRC 연결 설정 메시지, RRC 연결 재설정 메시지 또는 RRC 연결 해제 메시지를 통해 특정 논리 채널에 대한 SPS 구성을 수신할 수 있다.

[140] 특정 논리 채널(들)에 대해 데이터가 이용 가능하게 되면, UE는 eNB로 SPS 활성화를 요청한 다음 eNB로부터 수신된 SPS 활성화 명령에 따라, 구성된 SPS 자원을 사용하여 UL 전송을 수행할 수 있다. UE는 PUCCH(physical uplink control channel), MAC CE(control element) 또는 RRC 메시지를 통해 eNB로 SPS 활성화 요청을 전송할 수 있다. 즉, UE는 SPS 활성화를 요청하는 데에 사용되는 제어 자원을 사용하여 eNB로 SPS 활성화 요청을 전송할 수 있다. 제어 자원은 PUCCH 자원, 랜덤 액세스 자원, 또는 새로운 UL 제어 채널 자원일 수 있다. 또한, UE는 예컨대, RRC 연결 (재-) 확립 동안에, 핸드오버 동안에, 핸드오버 이후에, 또는 RRC_CONNECTED에서 eNB로 SPS 활성화 요청을 전송할 수 있다.

[141] UE는 전송할 UL 데이터가 존재하는 경우 eNB로 SPS 활성화를 능동적으로 요청하기 때문에, UL 데이터의 생성과 구성된 SPS 자원 간의 갭은 감소될 수 있다.

[142] 도 11을 참조하면, UE는 eNB로부터 3개의 SPS 구성들을 포함하는 SPS 구성정보를 수신한다. 상위 계층에서 전송할 UL 데이터가 존재하면 UE는 예를 들어 MAC CE를 통해 SPS 요청 메시지(SPS request message)를 eNB에서 전송한다. eNB는 3개의 SPS 구성들 중 하나에 대한 승인 메시지(Ack message)를 보낸다. UE는 해당 SPS 구성에 따라 특정 자원, 예를 들어 1sec 주기로 UL 데이터를 전송한다.

[143] 한편, 특정 시점에 상위 계층에서 전송할 UL 데이터가 존재하면 UE는 예를 들어 MAC CE를 통해 다시 SPS 요청 메시지(SPS request message)를 eNB에서 전송한다. eNB는 3개의 SPS 구성들 중 다른 하나에 대한 승인 메시지(Ack message)를 보낸다. UE는 해당 SPS 구성에 따라 특정 자원, 예를 들어 100sec 주기로 UL 데이터를 전송한다.

[144] 한편, S-SS id_net은 물리계층 SLSS ID {0, 1,..., 335} 중 기지국의 동기 신호를 동기 레퍼런스로 선택한 단말들이 사용하는 S-SS ID의 집합으로써, {0, 1,... , 167}일 수 있다. 또한, S-SS id_oon은 기지국/커버리지 밖의 단말들이 스스로 동기 신호를 전송할 때 사용되는 S-SS ID 집합으로써, {168, 169,... , 335}일 수 있다.

[145] 전술한 바와 같이, 종래 기지국과 단말 간의 신호 송수신과 달리 단말 간의 사이드링크 통신은 자원할당, 시간 동기 설정 및 기준신호 전송 등이 독립적으로 또는 기지국과의 연동에 따라 수행된다.

[146] 특히, 차세대 무선접속기술(NR, 5G 등의 용어도 포함)의 경우에 기지국과 단말 간의 프로토콜이 다수 추가/수정되었다. 따라서, LTE 기술 기반의 종래 V2X 통신 프로토콜과 달리 NR 기술 기반의 사이드링크 통신의 경우에도 다양한 프로토콜을 새롭게 개발할 필요가 있다.

[147] 본 개시에서는 송신 단말과 수신 단말이 사이드링크 통신을 수행함에 있어서,

동기 신호 수신, 자원할당, PSCCH, PSSCH, DMRS 설정 등의 동작에 대해서 제안하고자 한다. 이하에서 설명하는 각 실시예는 사이드링크 통신을 중심으로 설명하나, 전술한 바와 같이 C-V2X, D2D 통신에도 동일하게 적용될 수 있다.

[148] NR에서 변경되는 OFDM 통신시스템의 SCS(subcarrier spacing)변화에 따라 사이드링크 통신에서 정보 전송 및 수신에 사용될 사이드링크의 프레임구조의 변화도 요구된다.

[149] 본 실시예에서의 사이드링크 신호는 CP-OFDM 형태와 DFT-s-OFDM의형태 중 CP-OFDM 형태의 파형을 사용할 수 있다. 또한, 사이드링크는 다음의 Subcarrier spacing(이하, SCS)을 사용할 수 있다. 예를 들어, 6GHz미만의 주파수대역을 사용하는 FR(frequecy range) 1에서는 15kHz, 30kHz, 60kHz의 SCS를 사용하며 이 때 가장 좋은 성능을 보이는 60kHz 간격을 주로 사용하도록 설정될 수 있다. 6GHz 이상의 주파수 대역을 사용하는 FR 2에서는 60kHz, 120kHz 간격을 사용하며 60kHz 대역을 주로 사용할 수 있다.

[150] 또한, 사이드링크는 무선통신 송수신 과정에서 발생할 수 있는 변조를 방지하기 위하여 CP(cyclic prefix)를 사용하며, 그 길이는 NR Uu인터페이스의 normal CP 길이와 동일하게 설정될 수 있다. 필요에 따라, 확장 CP를 적용할 수도 있다.

[151] 이러한 상황에서 사이드링크의 동기신호, 자원할당 및 각 사이드링크 채널의 구조를 효율성을 고려하여 설정할 필요가 있다.

[152] 먼저, 단말이 사이드링크 통신을 수행함에 있어서, 전송하는 PSSCH에 포함되는 DMRS의 설정에 대해서 제안한다.

[153] 송신 단말은 기지국으로부터 하나 이상의 사이드링크 자원에 대한 정보를 포함하는 자원 정보 셋 및 하나 이상의 DMRS 패턴 정보를 수신하는 단계를 수행할 수 있다.

[154] 사이드링크 통신의 경우, 두 가지 형태의 자원할당 모드가 설정될 수 있다. 일예로, 모드 1은 송신 단말이 기지국으로 사이드링크 무선자원 할당을 요청하고 기지국에 의해서 할당된 사이드링크 무선자원을 이용하여 사이드링크 통신을 수행한다. 모드 2는 기지국이 사전에 사이드링크 단말에 하나 이상의 사이드링크 무선자원에 대한 정보인 자원 정보 셋을 할당하고, 단말은 할당된 자원 정보 셋에서 사이드링크 무선자원을 선택하여 사이드링크 통신을 수행한다. 도 12에서는 모드 2로 설정된 경우를 중심으로 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[155] 자원 정보 셋 및 하나 이상의 DMRS 패턴 정보는 상위계층 시그널링을 통해서 수신될 수 있다. 예를 들어, 기지국의 커버리지 내에 위치한 송신 단말 또는 수신 단말은 RRC 시그널링을 통해서 사이드링크 통신에 사용될 하나 이상의 사이드링크 자원을 포함하는 자원 정보 셋을 수신한다. 또한, 송신 단말 및/또는 수신 단말은 사이드링크 통신을 위한 하나 이상의 DMRS 패턴 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 자원 정보 셋 및 DMRS 패턴 정보는 송신

단말과 수신 단말이 동일한 정보를 수신하여 각 단말 내에 구성할 수 있다.

[156] 한편, 하나 이상의 DMRS 패턴 정보는 자원 정보 셋 또는 사이드링크 자원 별로 매핑될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 자원 정보를 포함하는 제1 자원 정보 셋, 하나 이상의 자원 정보를 포함하는 제2 자원 정보 셋이 기지국에 의해서 지시되는 경우에 제1 자원 정보 셋을 위한 하나의 제1 DMRS 패턴 정보와 제2 자원 정보 셋을 위한 하나의 제2 DMRS 패턴 정보가 자원 정보 셋과 매핑되어 지시될 수 있다. 또는, 하나의 자원 정보 셋 내에 포함되는 각 사이드링크 자원 별로 DMRS 패턴 정보가 매핑되어 지시될 수도 있다. 또는, 하나의 자원 정보 셋 내에 포함되는 둘 이상의 사이드링크 자원 서브 셋 별로 DMRS 패턴 정보가 매핑되어 지시될 수도 있다. 또는, 둘 이상의 자원 정보 셋을 그룹화하여 각 그룹 별로 DMRS 패턴 정보가 매핑되어 지시될 수도 있다. 이 외에도 사이드링크 자원과 DMRS 패턴은 다양한 형태로 매핑되어 지시될 수 있다. 송신 단말은 수신된 자원 정보 셋과 DMRS 패턴을 단말 내에 구성한다.

[157] 송신 단말은 자원 정보 셋에 기초하여 사이드링크 통신을 수행하기 위한 하나의 사이드링크 자원을 선택하는 단계를 수행할 수 있다. 사이드링크 통신이 트리거되면, 송신 단말은 구성된 자원 정보 셋에서 특정 사이드링크 자원을 선택한다. 사이드링크 통신을 위해서 단말이 자원 정보 셋 내에서 특정 사이드링크 자원을 선택하는 방법은 다양한 기준에 의해서 수행될 수 있다. 예를 들어, 복수의 사이드링크 자원에 할당된 우선순위에 따라서 송신 단말이 특정 사이드링크 자원을 선택할 수 있다. 또는, 단말은 복수의 사이드링크 자원에 대해서 자원 사용 여부를 센싱하고, 기준 이하의 센싱 결과 값을 가지는 사이드링크 자원을 선택할 수도 있다. 즉, 송신 단말은 미 사용 또는 저 사용 사이드링크 자원을 센싱하여 송신 단말이 사용할 사이드링크 자원을 선택할 수 있다.

[158] 송신 단말은 선택된 하나의 사이드링크 자원에 기초하여 하나 이상의 DMRS 패턴 정보 중 특정 DMRS 패턴을 선택하는 단계를 수행할 수 있다. 예를 들어, 송신 단말은 하나의 사이드링크 자원을 선택하면 선택된 사이드링크 자원에 매핑되어 구성된 DMRS 패턴을 선택할 수 있다. 또는 송신 단말은 선택된 사이드링크 자원의 특성 정보에 기초하여 DMRS 패턴을 선택할 수도 있다.

[159] 예를 들어, 선택된 특정 DMRS 패턴은 PSSCH(Physical Sidelink Shared CHannel) 전송을 위해서 선택된 사이드링크 자원의 지속심볼 정보, PSCCH(Physical Sidelink Control CHannel)가 할당된 심볼의 개수 정보 및 PSSCH에 포함되는 DMRS의 심볼 개수 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 구체적으로 사이드링크 데이터를 전송할 PSSCH 사이드링크 자원이 선택되면, 해당 PSSCH 사이드링크 자원을 구성하는 지속심볼 정보, PSSCH가 전송되는 슬롯에서 할당되는 PSCCH의 심볼 개수 및 DMRS 심볼의 개수가 결정될수 있다. 이 경우에 테이블 형태의 미리 구성된 정보에 기초하여 각 경우의 조합에 따라 DMRS가 전송될 심볼의 위치가 결정될 수 있다. 예를 들어, PSCCH가 할당된 심볼의 개수 정보는

2 또는 3으로 설정되고, PSSCH에 포함되는 DMRS의 심볼 개수 정보는 2, 3 또는 4로 설정될 수 있다. 즉, 각 사이드링크 자원에 대해서 전술한 개수 범위 내에서 각 구성인자가 결정될 수 있다.

[160] 송신 단말은 선택된 사이드링크 자원을 이용하여 하나의 슬롯에서 PSCCH 및 PSSCH를 전송하고, 특정 DMRS 패턴에 기초하여 PSSCH의 특정 심볼에서 DMRS를 전송하는 단계를 수행할 수 있다. 예를 들어, 송신 단말은 사이드링크 데이터 전송을 위한 사이드링크 자원이 결정되면, 하나의 슬롯에서 PSCCH와 PSSCH를 전송할 수 있다. PSSCH에 포함되는 DMRS 패턴 정보는 PSCCH 내에 포함되는 사이드링크 제어정보(Sidelink Control Information, SCI)에 의해서 수신 단말로 지시될 수 있다.

[161] 일 예로, PSSCH에 적용된 특정 DMRS 패턴 정보는 PSCCH에 포함되는 사이드링크 제어 정보의 DMRS 패턴 필드에 의해서 지시될 수 있다. DMRS 패턴 필드는 1st SCI 내에 포함될 수 있으며, 1 ~ 5 비트 중 어느 하나의 값으로 결정될 수 있다. 또는 DMRS 패턴 필드는 기지국이 전송하는 DMRS 패턴 정보의 개수에 따라 그 비트 값이 결정될 수도 있다. DMRS 패턴 지시 필드를 포함하는 SCI 포맷은 SCI 0_1이다.

[162] 수신 단말은 PSCCH에 의해서 지시되는 PSSCH 사이드링크 자원에서 사이드링크 데이터를 수신하며, DMRS 패턴 지시 필드를 이용하여 PSSCH 영역에서 할당된 DMRS 심볼을 확인할 수 있다.

[163] 한편, DMRS 할당 심볼에 대한 패턴 테이블이 송신 단말과 수신 단말에 구성되어 있는 경우, DMRS 패턴 지시 필드에 포함되는 DMRS 패턴 정보는 PSSCH에 할당된 DMRS 개수를 지시하는 정보을 포함할 수 있다. 즉, SCI의 다른 필드를 통해서 PSSCH의 지속심볼 개수와 PSCCH로 설정된 심볼 개수를 확인할 수 있기 때문에, 수신 단말은 DMRS 개수 정보를 확인하면, DMRS가 할당된 심볼의 정보를 테이블을 이용하여 확인할 수 있다. 이 경우, DMRS 지시 필드는 2비트로 구성될 수 있다.

[164] 이상의 동작을 통해서, 송신 단말은 동적으로 DMRS 패턴을 설정하여 전송하고, 수신 단말은 동적으로 설정된 DMRS 패턴을 확인하여 PSSCH를 수신할 수 있다.

[165] 다음으로, 사이드링크 통신을 수행하기 위해서 기지국 기반의 동기 설정이 적용되는 경우의 동기신호 송수신 동작에 대해서 설명한다.

[166] 사이드링크 통신에서는 Uu 인터페이스와 달리 할당된 주파수 대역이 상대적으로 협소하게 설정되는 경우가 존재하며, 브로드캐스트 채널을 통해서 전송해야하는 정보가 더 많이 나타날 수 있다. 또한, 슬롯 기반의 동기신호 전송이 요구된다.

[167] 따라서, 본 개시에서는 Uu 인터페이스에서의 동기신호블럭과는 다른 사이드링크 동기신호블럭을 제시하고자 한다.

[168] 단말은 사이드링크 통신을 위한 동기 정보를 포함하는 사이드링크

동기신호블럭(Sidelink Syncronization Block, SSB) 구성정보를 수신하는 단계를 수행할 수 있다.

[169] 예를 들어, 사이드링크 동기신호블럭 구성정보는 사이드링크 동기신호블럭이 전송되는 주파수 도메인의 서브캐리어 인덱스 정보, 하나의 사이드링크 동기신호 주기 내에서 전송되는 사이드링크 동기신호블럭 개수 정보, 사이드링크 동기신호 주기의 시작지점에서 첫번째 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯까지의 오프셋 정보 및 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯 간의 인터벌 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 예로, 사이드링크 동기신호 주기는 16개의 프레임으로 설정되고, 160ms로 설정될 수 있다. 다른 예로, 사이드링크 동기신호 주기는 16개의 배수로 설정될 수도 있다.

[170] 다른 예로, 사이드링크 동기신호블럭 개수는 사이드링크 동기신호블럭이 전송되는 주파수대역에 설정된 서브캐리어 스페이싱에 따라 차등적인 범위에서 설정될 수 있다. 주파수대역에서의 서브캐리어 스페이싱은 표 1에서 설명한 바와 같이 15, 30, 60, 120, 240 kHz로 설정될 수 있다. 구체적으로, 사이드링크 동기신호블럭 개수는 서브캐리어 스페이싱이 15kHz인 경우, 1 또는 2 중 어느 하나로 설정된다. 또는, 사이드링크 동기신호블럭 개수는 서브캐리어 스페이싱이 30kHz인 경우 1, 2 또는 4 중 어느 하나로 설정된다. 또는, 사이드링크 동기신호블럭 개수는 서브캐리어 스페이싱이 60kHz인 경우, 1, 2, 4 또는 8 중 어느 하나로 설정된다. 또는, 사이드링크 동기신호블럭 개수는 서브캐리어 스페이싱이 120kHz인 경우 1, 2, 4, 8, 16, 32 또는 64 중 어느 하나로 설정된다. 한편, FR2의 경우 60kHz로 서브캐리어 스페이싱이 설정되더라도 1, 2, 4, 8, 16, 32 중 어느 하나의 값으로 사이드링크 동기신호블럭 개수가 설정될 수 있다.

[171] 단말은 사이드링크 동기신호블럭 구성정보에 기초하여 설정된 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯을 모니터링하는 단계를 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 사이드링크 동기신호블럭 구성정보에 기초하여 사이드링크 동기신호 주기 내에서 특정 슬롯을 모니터링한다.

[172] 일 예로, 단말은 16개의 프레임이 사이드링크 동기신호 주기로 설정되는 경우, 오프셋 정보에 기초하여 사이드링크 동기신호 주기의 시작 슬롯에서 동기신호 주기 내 첫번째 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯까지의 간격을 확인한다. 또한, 단말은 첫번째 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯에서 두번째 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯까지의 간격을 인터벌 정보를 이용하여 확인한다. 마찬가지로, 두번째 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯에서 세번째 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯까지의 간격을 인터벌 정보를 이용하여 확인한다. 또한, 단말은 사이드링크 동기신호블럭 개수 정보를 이용하여 사이드링크 동기신호 주기 내에 할당된 전체 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯의 개수를 확인한다. 따라서, 단말은 사이드링크 동기신호블럭 구성정보를 이용하여 사이드링크 동기신호 주기 내의 모니터링 슬롯의 인덱스(위치)를 확인하여 모니터링한다.

[173] 단말은 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯에서 사이드링크 동기신호블럭을 수신하는 단계를 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 전술한 사이드링크 동기신호블럭 구성정보를 이용하여 모니터링 슬롯에서 사이드링크 동기신호블럭을 수신한다. 사이드링크 동기신호블럭은 S-PSS(Sidelink Primary Syncronization Singnal), S-SSS(Sidelink Secondary Syncronization Singnal) 및 PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)로 구성되고, S-PSS, S-SSS 및 PSBCH는 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯 내에서 연속되는 N개의 심볼에 할당될 수 있다.

[174] 도 12는 일 실시예에 따른 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯 내에 할당된 동기신호블럭의 일 예를 도시한 도면이다.

[175] 도 12를 참조하면, 사이드링크 동기신호블럭은 하나의 슬롯 내에서 N개의 연속되는 심볼에 할당되어 구성될 수 있다. 이 경우, 사이드링크 동기신호블럭은 2개의 S-PSS와 2개의 S-SSS 및 N-4개의 PSBCH 심볼로 구성될 수 있다. 예를 들어, 사이드링크 동기신호블럭은 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯 내의 심볼 인덱스 0에서 PSBCH가 할당되고, 심볼 인덱스 1 및 2에 S-PSS가 할당되고, 심볼 인덱스 3 및 4에 S-SSS가 할당되며, 심볼 인덱스 5에서 심볼 인덱스 N-1까지 PSBCH가 할당되어 구성될 수 있다. 이 경우, 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯이 노멀 CP(normal Cyclic Prefix)인 경우 N은 13이고, 사이드링크 동기신호블럭 모니터링 슬롯이 확장 CP(extended Cyclic Prefix)인 경우 N은 11이다. 즉, 하나의 슬롯이 14개 또는 12개의 심볼로 구성되는 경우 마지막 심볼을 제외하고 S-PSS, S-SSS 및 PSBCH가 할당되어 사이드링크 동기신호블럭을 구성할 수 있다. 다른 예로, 사이드링크 동기신호블럭은 132개의 서브캐리어로 구성될 수 있다.

[176] 한편, 사이드링크 통신에서도 HARQ 동작이 수행될 수 있다. 그러나, 사이드링크 통신에서 빈번한 HARQ 동작은 자원의 중첩에 의한 문제 및 시스템 부하를 증가시키는 문제가 존재한다. 또한, 단말의 송신 전력의 한계 등으로 인해서 HARQ 동작이 원활하게 수행되지 않을 수도 있다.

[177] 따라서, 본 개시에서는 단말의 HARQ 동작에 대해서 제안하고자 한다.

[178] 도 13은 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[179] 도 13을 참조하면, 단말은 사이드링크 HARQ 피드백 동작을 제어하는 방법에 있어서, 송신 단말로부터 그룹캐스트 사이드링크 데이터를 PSSCH(Physical Sidelink Shared CHannel)를 통해서 수신하는 단계를 수행할 수 있다(S1300).

[180] 예를 들어, 단말은 송신 단말로부터 PSCCH 및 PSSCH를 수신한다. 사이드링크 통신은 단말 간 일대일 통신인 유니캐스트 통신, 하나의 송신 단말과 복수의 그룹 내 수신 단말 간의 통신인 그룹캐스트 통신 및 하나의 송신 단말이 브로드캐스팅하는 브로드캐스트 통신 방식을 지원할 수 있다.

[181] 그룹캐스트 통신의 경우, PSCCH는 사이드링크 그룹캐스트 데이터를 포함하는 PSSCH 무선자원에 대한 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 단말은 PSCCH에

포함되는 사이드링크 제어정보에 기초하여 그룹캐스트 사이드링크 데이터를 포함하는 PSSCH를 수신한다.

[182] 단말은 송신 단말의 위치정보에 기초하여 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 HARQ 피드백 정보의 전송 여부를 결정하는 단계를 수행할 수 있다(S1310).

[183] 예를 들어, 송신 단말의 위치정보는 PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보(SCI)에 포함되고, 송신 단말의 Zone ID 정보를 포함할 수 있다. PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보는 2nd SCI를 의미할 수 있다. 즉, PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보는 그룹캐스트 사이드링크 데이터에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PSCCH(Physical Sidelink Control CHannel)를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보와 구분된다. 예를 들어, PSSCH를 통해서 수신되는 SCI는 HARQ 프로세스 ID 정보, New 데이터 지시 정보, 리던던시 버전 정보, 송신 단말 ID 정보, 수신 단말 ID 정보, CSI 요청 정보, Zone ID 정보 및 커뮤니케이션 레인지 요구 정보를 포함할 수 있다.

[184] 한편, Zone ID 정보 별로 매핑되는 지리적 위치 정보는 기지국으로부터 상위계층 시그널링을 통해서 수신될 수 있다. 단말은 기지국으로부터 수신되는 Zone ID 정보 별 지리적 위치 정보와 송신 단말의 Zone ID 정보를 이용하여 송신 단말의 위치 정보를 획득할 수 있다.

[185] 한편, HARQ 피드백 정보는 송신 단말의 위치와 단말의 위치에 의해서 산출된 거리 정보 및 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩 성공 여부에 기초하여 결정될 수 있다.

[186] 일 예로, HARQ 피드백 정보는 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩에 실패하고, 거리 정보가 미리 설정된 임계값 이하인 경우에만 전송되도록 결정되며, HARQ-NACK 정보를 포함할 수 있다.

[187] 다른 예로, HARQ 피드백 정보는 거리 정보가 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩 성공 여부에 따라 HARQ-ACK 또는 HARQ-NACK 정보를 포함하여 전송되도록 결정될 수 있다.

[188] 또 다른 예로, HARQ 피드백 정보는 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩에 성공한 경우, 거리 정보에 무관하게 전송되지 않도록 결정될 수도 있다.

[189] 또 다른 예로, HARQ 피드백 정보는 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩에 실패한 경우에만, 거리 정보에 기초하여 전송 여부가 결정될 수도 있다.

[190] 전술한 HARQ 피드백 정보의 전송은 사이드링크 HARQ 피드백 동작이 활성화되는 경우에만 수행될 수 있다. 즉, 사이드링크 HARQ 피드백 동작은 활성화 또는 비활성화될 수 있으며, 기지국 또는 송신 단말의 지시에 의해서 활성화 여부가 결정될 수 있다. 또한, 전술한 임계값은 PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보에 포함(ex, 커뮤니케이션 레인지 요구정보)되거나, 기지국에 의해서 단말에 구성될 수 있다.

[191] 단말은 HARQ 피드백 정보의 전송이 결정되는 경우, HARQ 피드백 정보를 전송하는 단계를 수행할 수 있다(S1320).

[192] 예를 들어, 단말은 HARQ 피드백 정보의 전송이 결정되면, 그룹캐스트 사이드링크 데이터에 대한 HARQ 피드백 정보를 전송할 수 있다.

[193] 이상에서의 동작을 통해서, 불필요한 사이드링크 시스템 부하를 감소시킬 수 있으며, 송신 단말과 단말 간의 거리 정보에 기초한 HARQ 피드백 동작을 수행할 수 있는 효과를 제공한다.

[194] 도 14는 일 실시예에 따른 PSCCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보를 설명하기 위한 도면이다.

[195] 도 14를 참조하면, 사이드링크 제어정보는 PSCCH 및 PSSCH를 통해서 전송될 수 있다. PSCCH를 통해서 전송되는 사이드링크 제어정보는 PSSCH 스케줄링 정보 등을 포함할 수 있으며, 1st SCI로 기재될 수 있다.

[196] 예를 들어, 예를 들어, 1st SCI는 우선순위에 대한 Priority 필드, PSSCH에 대한 주파수 자원 할당 필드, 시간 자원 할당 필드를 포함한다. 또한, 자원 예약의 경우에 자원 예약 주기 정보를 포함한다. 아울러, 1st SCI는 전술한 DMRS 패턴 지시 필드를 포함할 수 있다. 또한, 1st SCI는 2nd SCI 포맷을 지시하기 위한 포맷 필드, 베타 오프셋 지시 필드, DMRS 포트의 개수 필드, 모듈레이션 및 코딩 스킴을 지시하는 필드를 포함할 수 있다. 이 중에서 주파수 및 자원 예약 주기 필드의 크기는 가변적으로 설정될 수 있으며, DMRS 패턴 및 2nd SCI 포맷 필드는 특정 비트로 고정되거나 가변적으로 설정될 수도 있다. 수신 단말은 도 14의 1st SCI를 수신하여 DMRS 패턴에 대한 정보와 PSSCH의 스케줄링 정보, 2nd SCI 포맷 정보 등을 확인할 수 있다.

[197] 도 15는 일 실시예에 따른 PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보를 설명하기 위한 도면이다.

[198] 도 15를 참조하면, PSSCH를 통해서 수신되는 2nd SCI는 HARQ 프로세스 ID 정보를 포함하는 K 비트 필드를 포함할 수 있다. 또한, 2nd SCI는 PSSCH의 데이터가 재전송 데이터인지 초기 전송 데이터인지를 지시하는 1비트의 New data 지시필드를 포함할 수 있다. 또한, 2nd SCI는 HARQ 프로세스를 위한 2비트의 리던던시 버전 필드를 포함할 수 있다. 또한, 2nd SCI는 PSSCH를 전송한 송신 단말의 식별정보를 포함하는 소스 ID 필드를 포함할 수 있으며, 해당 필드는 8비트로 구성된다. 또한, 2nd SCI는 PSSCH의 도착지 식별정보를 포함하는 16비트의 Destination ID 필드를 포함할 수 있다. 이 외에도, 2nd SCI는 채널 상태 정보를 요청하는 1비트의 CSI 요청 필드와 4비트의 커뮤니케이션 레인지 요구 필드를 포함할 수 있다. 또한, 전술한 송신 단말의 위치 정보를 포함하는 N 비트의 Zone ID 필드를 포함할 수 있다.

[199] 이하에서는, 송신 단말과 단말 간의 거리 정보를 산출하는 다양한 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

[200] 도 16은 일 실시예에 따른 송신 단말과 단말의 위치에 기초한 거리정보를

산출하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[201] 도 16을 참조하면, 송신 단말(Tx UE)은 수신 단말(Rx UE)의 위치를 고려하지 않을 수 있다. 이 경우, 송신 단말은 GNSS 또는 기지국에 의해서 획득된 위치 정보를 SCI에 포함시켜 전송할 수 있다. 수신 단말은 수신된 SCI정보에서 송신 단말의 위치 정보를 알아낼 수 있다. 예를 들어, 송신 단말의 위치 정보는 지리적 위치를 Zone 형태로 구분한 식별정보에 의해서 전송될 수 있다.

[202] 일 예로, 송신 단말이 위치한 지리적 위치 정보의 식별정보는 1111이고, 수신 단말의 지리적 위치 정보의 식별정보는 1110인 경우, 송신 단말은 SCI에 1111을 나타내는 4비트의 Zone ID 정보를 포함하여 전송할 수 있다.

[203] 다른 예로, 송신 단말에서 수신단의 위치를 알고 있는 경우, 송신 단말은 수신 단말과의 상대적인 위치정보를 SCI에 포함시켜 전송할 수 있다. 이 때 송신 단말의 상대적 위치 정보는 n개의 비트를 사용하게 되며, SCI에는 위치 정보의 resolution 정보 또한 포함될 수 있다. 도 16에서는 4 비트를 사용하고 resolution이 10m*10m인 하나의 예시를 나타내고 있다. 이 시나리오에서는 송신 단말에서 SCI에 1110의 상대위치 정보와 1110의 resolution 정보를 포함하여 전송할 수 있다.

[204] 또 다른 예로, GNSS 정보를 사용하지 않는 경우 수신 단말에서 송신 신호 세기와 사이드링크 path loss를 고려하여 송신 단말과 수신 단말 간의 거리를 계산하고, 통신 요구 범위와 비교하여 HARQ 피드백 전송 여부를 결정할 수 있다.

[205] 채널의 상태를 나타내는 CQI, PMI, RI 등은 페이딩 정도에 따라 변화하는 특징을 가진다. 페이딩은 서로 경로가 다른 2개 이상의 전파가 상호 간섭하여 신호 진폭 및 위상이 등이 시간적으로 불규칙하게 변하는 현상을 의미한다. 특히 소규모 페이딩은 주변 구조물의 영향으로 생성된 복수의 다중 경로 반사파의 결합으로 생기며 이는 짧은 시간내에 급격히 변하는 특성을 가진다. 페이딩의 정도는 NLOS 상황에서의 경로 손실 계수와 직접적인 관련이 있으며, 이는 측정된 CQI, PMI, RI과도 밀접한 관련이 있다. 따라서 CQI, PMI, RI 등으로부터 경로 손실 계수를 추정한 후, RSRP와 송신 reference signal의 세기를 이용하여 보다 정확한 거리를 계산할 수 있다. 송수신단 사이의 거리, 수신 신호 세기 (RSRP), 송신 신호 세기, 경로 손실 계수 간의 관계는 미리 설정된 수식에 의해서 결정될 수 있다.

[206] 도 17은 일 실시예에 따른 송신 단말의 위치 정보를 수신하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[207] 도 17을 참조하면, 송신 단말은 송신 단말의 위치 정보를 Zone ID 기반으로 전송할 수 있다. 이 경우, Zone ID에 대응되는 지리적 위치정보는 송신 단말과 수신 단말이 사전에 테이블 형태로 구성할 수 있다.

[208] 예를 들어, Geometricla Zone을 통해서 Zone ID가 테이블 형태로 설정될 수 있다. 설정된 테이블 형태의 Zone ID는 송신 단말과 수신 단말이 사전에 미리

저장하고, 수신 단말은 Zone ID를 수신하면, 송신 단말의 지리적 위치 정보를 확인할 수 있다. 수신 단말의 지리적 위치정보는 수신 단말의 GNSS 또는 기지국 참조신호를 통해서 추정할 수 있으므로, 수신 단말은 송신 단말의 지리적 위치정보를 알면 송신 단말과 수신 단말 간의 거리 정보를 산출할 수 있다.

[209] 한편, 각 zone과 그에 해당하는 ID는 도 17과 같이 사각형 형태의 구역으로 사전에 정의될 수 있다. 만약 GPS를 통해 구한 송신 차량의 위치가 사전에 정해진 zone 중 하나 안에 들어갈 경우, 송신 단말은 해당 zone에 해당하는 ID를 송신 단말의 zone ID로 결정한다. 결정된 Zone ID는 SCI에 포함되어 전송됨으로써, 수신 단말의 HARQ 피드백 여부 결정에 사용될 수 있다.

[210] 도 18은 다른 실시예에 따른 송신 단말의 위치 정보를 수신하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[211] 도 18을 참조하면, Zone ID는 기지국의 통신 범위에 기초하여 결정될 수 있다. 이 때, 각각의 단말(1800)은 기지국에 기반한 zone ID를 가지고 있다. 만약, 어떤 단말(1800)이 gNB4와 RRC 연결을 형성하여 통신을 수행하고 있는 경우, 단말(1800)의 zone ID는 gNB4에 해당하는 Zone ID #4로 결정될 수 있다. 즉, Zone ID는 기지국 별로 특정될 수 있다. 이 경우, 단말은 SCI에 Zone ID #4 를 지시하는 정보를 포함하여 전송할 수 있다.

[212] 도 19는 또 다른 실시예에 따른 송신 단말의 위치 정보를 수신하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[213] 도 19를 참조하면, 각 zone과 그에 해당하는 Zone ID는 균일하지 않은 구역으로 사전에 정의될 수도 있다. 상위 레이어에서 구역에 따른 단말의 밀집도 및 측위 정확도 등을 고려하여 각 zone의 크기를 정하고, 특정 하나 이상의 기지국의 셀 내에 위치한 단말 또는 특정 범위에 위치하는 단말들의 Zone ID에 대한 정보를 각 단말에 사전에 구성할 수 있다. 만약 송신 단말(1900)이 특정 zone안에 속하면 해당 차량은 그 zone의 ID를 SCI에 포함하여 전송한다. 예를 들어, 단말(1900)이 #5 구역 내에 위치하면, 단말(1900)은 #5를 지시하는 정보를 SCI에 포함하여 전송한다.

[214] 한편, Zone ID와 communication range를 2nd stage SCI에 각각 K 및 4 bit로 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, Zone ID 정보는 TX-RX 간 거리산출을 위한 용도이며, communication range는 TX-RX 간 거리 기반 HARQ 피드백 전송의 임계값 용도로 사용될 수 있다.

[215] 수신 단말은 자신의 위치와 송신 단말의 zone ID를이용해 TX-RX 간 거리 정보를 산출한다. 산출한 TX-RX 간 거리 정보는 communication range와 비교하여 HARQ feedback 여부를 결정에 사용될 수 있다. 일 예로, 만약 groupcast 상황에서 어떤 수신 단말이 산출한 TX-RX 간 거리가 communication range보다 클 경우, 해당 단말은 HARQ 동작에 따른 ACK이나 NACK을 보내지 않는다. 그 반대의 경우 해당 단말은 ACK 또는 NACK을 보낸다. 즉, Zone ID와 수신 단말의 위치를 이용하여 TX-RX 간 거리 정보가 산출되면, SCI에 포함될 수 있는 통신

범위 정보와의 비교를 통해서 최종적으로 HARQ 피드백 신호의 전송 여부가 결정될 수 있다. 위에서는 communication range 정보가 SCI에 포함되는 것으로 설명하였으나, 특정 테이블이 미리 정의되고, communication range 정보는 해당 테이블을 구분 지시하기 위한 지시값만을 포함할 수 있다. 또는, communication range 정보는 상위계층 시그널링을 통해서 단말이 공유할 수도 있다. 즉, 기지국이 communication range 정보를 각 단말로 전송하여 일정 시간 또는 일정 이벤트 발생 전까지 해당 communication range 정보를 이용하여 HARQ 피드백 동작의 수행 여부가 결정될 수도 있다.

[216] 도 20은 일 실시예에 따른 단말 구성을 도시한 도면이다.

[217] 도 20을 참조하면, 사이드링크 HARQ 피드백 동작을 제어하는 단말(2000)은 송신 단말로부터 그룹캐스트 사이드링크 데이터를 PSSCH(Physical Sidelink Shared CHannel)를 통해서 수신하는 수신부(2030)와 송신 단말의 위치정보에 기초하여 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 HARQ 피드백 정보의 전송 여부를 결정하는 제어부(2010) 및 HARQ 피드백 정보의 전송이 결정되는 경우, HARQ 피드백 정보를 전송하는 송신부(2020)를 포함할 수 있다.

[218] 예를 들어, 수신부(2030)는 송신 단말로부터 PSCCH 및 PSSCH를 수신한다. 사이드링크 통신은 단말 간 일대일 통신인 유니캐스트 통신, 하나의 송신 단말과 복수의 그룹 내 수신 단말 간의 통신인 그룹캐스트 통신 및 하나의 송신 단말이 브로드캐스팅하는 브로드캐스트 통신 방식을 지원할 수 있다. 그룹캐스트 통신의 경우, PSCCH는 사이드링크 그룹캐스트 데이터를 포함하는 PSSCH 무선자원에 대한 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 수신부(2030)는 PSCCH에 포함되는 사이드링크 제어정보에 기초하여 그룹캐스트 사이드링크 데이터를 포함하는 PSSCH를 수신한다.

[219] 한편, 송신 단말의 위치정보는 PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보(SCI)에 포함되고, 송신 단말의 Zone ID 정보를 포함할 수 있다. PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보는 2nd SCI를 의미할 수 있다. 즉, PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보는 그룹캐스트 사이드링크 데이터에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PSCCH(Physical Sidelink Control CHannel)를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보와 구분된다. 예를 들어, PSSCH를 통해서 수신되는 SCI는 HARQ 프로세스 ID 정보, New 데이터 지시 정보, 리던던시 버전 정보, 송신 단말 ID 정보, 수신 단말 ID 정보, CSI 요청 정보, Zone ID 정보 및 커뮤니케이션 레인지 요구 정보를 포함할 수 있다.

[220] 한편, Zone ID 정보 별로 매핑되는 지리적 위치 정보는 기지국으로부터 상위계층 시그널링을 통해서 수신될 수 있다. 제어부(2010)는 기지국으로부터 수신되는 Zone ID 정보 별 지리적 위치 정보와 송신 단말의 Zone ID 정보를 이용하여 송신 단말의 위치 정보를 획득할 수 있다.

[221] 한편, HARQ 피드백 정보는 송신 단말의 위치와 단말의 위치에 의해서 산출된 거리 정보 및 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩 성공 여부에 기초하여

결정될 수 있다. 일 예로, HARQ 피드백 정보는 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩에 실패하고, 거리 정보가 미리 설정된 임계값 이하인 경우에만 전송되도록 결정되며, HARQ-NACK 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, HARQ 피드백 정보는 거리 정보가 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩 성공 여부에 따라 HARQ-ACK 또는 HARQ-NACK 정보를 포함하여 전송되도록 결정될 수 있다. 또 다른 예로, HARQ 피드백 정보는 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩에 성공한 경우, 거리 정보에 무관하게 전송되지 않도록 결정될 수도 있다. 또 다른 예로, HARQ 피드백 정보는 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩에 실패한 경우에만, 거리 정보에 기초하여 전송 여부가 결정될 수도 있다.

[222] 전술한 HARQ 피드백 정보의 전송은 사이드링크 HARQ 피드백 동작이 활성화되는 경우에만 수행될 수 있다. 즉, 사이드링크 HARQ 피드백 동작은 활성화 또는 비활성화될 수 있으며, 기지국 또는 송신 단말의 지시에 의해서 활성화 여부가 결정될 수 있다. 또한, 전술한 임계값은 PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보에 포함(ex, 커뮤니케이션 레인지 요구정보)되거나, 기지국에 의해서 단말에 구성될 수 있다.

[223] 송신부(2020)는 HARQ 피드백 정보의 전송이 결정되면, 그룹캐스트 사이드링크 데이터에 대한 HARQ 피드백 정보를 전송할 수 있다.

[224] 이 외에도 제어부(2010)는 전술한 본 실시예들을 수행하는 데에 요구되는 단말(2000)의 동작을 제어할 수 있다.

[225] 또한, 송신부(2020)와 수신부(2030)는 기지국 및 타 단말과 신호 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 송수신한다.

[226] 전술한 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802, 3GPP 및 3GPP2 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 실시 예들 중 본 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계, 구성, 부분들은 전술한 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 개시하고 있는 모든 용어들은위에서 개시한 표준 문서들에 의해 설명될 수 있다.

[227] 상술한 본 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.

[228] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러 또는 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[229] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 장치, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에

의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[230] 또한, 위에서 설명한 "시스템", "프로세서", "컨트롤러", "컴포넌트", "모듈", "인터페이스", "모델", 또는 "유닛" 등의 용어는 일반적으로 컴퓨터 관련 엔티티 하드웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프트웨어 또는 실행 중인 소프트웨어를 의미할 수 있다. 예를 들어, 전술한 구성요소는 프로세서에 의해서 구동되는 프로세스, 프로세서, 컨트롤러, 제어 프로세서, 개체, 실행 스레드, 프로그램 및/또는 컴퓨터일 수 있지만 이에 국한되지 않는다. 예를 들어, 컨트롤러 또는 프로세서에서 실행 중인 애플리케이션과 컨트롤러 또는 프로세서가 모두 구성 요소가 될 수 있다. 하나 이상의 구성 요소가 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 있을 수 있으며, 구성 요소들은 하나의 장치(예: 시스템, 컴퓨팅 디바이스 등)에 위치하거나 둘 이상의 장치에 분산되어 위치할 수 있다.

[231] 이상의 설명은 본 개시의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 기술 사상의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 실시예들은 본 개시의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 이러한 실시예에 의하여 본 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 개시의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 개시의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[232]

[233] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[234] 본 특허출원은 2019년 04월 12일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2019-0043200 호 및 2019년 04월 12일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2019-0043283 호 및 2019년 06월 27일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2019-0077361 호 및 2019년 11월 29일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2019-0156725 호 및 2020년 04월 07일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2020-0042185 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1] 단말이 사이드링크 HARQ 피드백 동작을 제어하는 방법에 있어서,
송신 단말로부터 그룹캐스트 사이드링크 데이터를 PSSCH(Physical Sidelink Shared CHannel)를 통해서 수신하는 단계;
상기 송신 단말의 위치정보에 기초하여 상기 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 HARQ 피드백 정보의 전송 여부를 결정하는 단계; 및
상기 HARQ 피드백 정보의 전송이 결정되는 경우, 상기 HARQ 피드백 정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 송신 단말의 위치정보는,
상기 PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보에 포함되고, 상기 송신 단말의 Zone ID 정보를 포함하는 방법.

[청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보는,
상기 그룹캐스트 사이드링크 데이터에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PSCCH(Physical Sidelink Control CHannel)를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보와 구분되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제 2 항에 있어서,
상기 Zone ID 정보 별로 매핑되는 지리적 위치 정보는,
기지국으로부터 상위계층 시그널링을 통해서 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 HARQ 피드백 정보는,
상기 송신 단말의 위치와 상기 단말의 위치에 의해서 산출된 거리 정보 및 상기 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩 성공 여부에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 HARQ 피드백 정보는,
상기 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩에 실패하고, 상기 거리 정보가 미리 설정된 임계값 이하인 경우에만 전송되도록 결정되며,
HARQ-NACK 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 제 5 항에 있어서,
상기 HARQ 피드백 정보는,
상기 거리 정보가 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 상기 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩 성공 여부에 따라 HARQ-ACK 또는 HARQ-NACK 정보를 포함하여 전송되도록 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8] 제 5 항에 있어서,
상기 HARQ 피드백 정보는,
상기 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩에 성공한 경우, 상기 거리 정보에 무관하게 전송되지 않도록 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 9] 사이드링크 HARQ 피드백 동작을 제어하는 단말에 있어서,
송신 단말로부터 그룹캐스트 사이드링크 데이터를 PSSCH(Physical Sidelink Shared CHannel)를 통해서 수신하는 수신부;
상기 송신 단말의 위치정보에 기초하여 상기 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 HARQ 피드백 정보의 전송 여부를 결정하는 제어부; 및
상기 HARQ 피드백 정보의 전송이 결정되는 경우, 상기 HARQ 피드백 정보를 전송하는 송신부를 포함하는 단말.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 송신 단말의 위치정보는,
상기 PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보에 포함되고, 상기 송신 단말의 Zone ID 정보를 포함하는 단말.

[청구항 11] 제 10 항에 있어서,
상기 PSSCH를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보는,
상기 그룹캐스트 사이드링크 데이터에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PSCCH(Physical Sidelink Control CHannel)를 통해서 수신되는 사이드링크 제어정보와 구분되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 12] 제 10 항에 있어서,
상기 Zone ID 정보 별로 매핑되는 지리적 위치 정보는,
기지국으로부터 상위계층 시그널링을 통해서 수신되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 13] 제 9 항에 있어서,
상기 HARQ 피드백 정보는,
상기 송신 단말의 위치와 상기 단말의 위치에 의해서 산출된 거리 정보 및 상기 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩 성공 여부에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 단말.

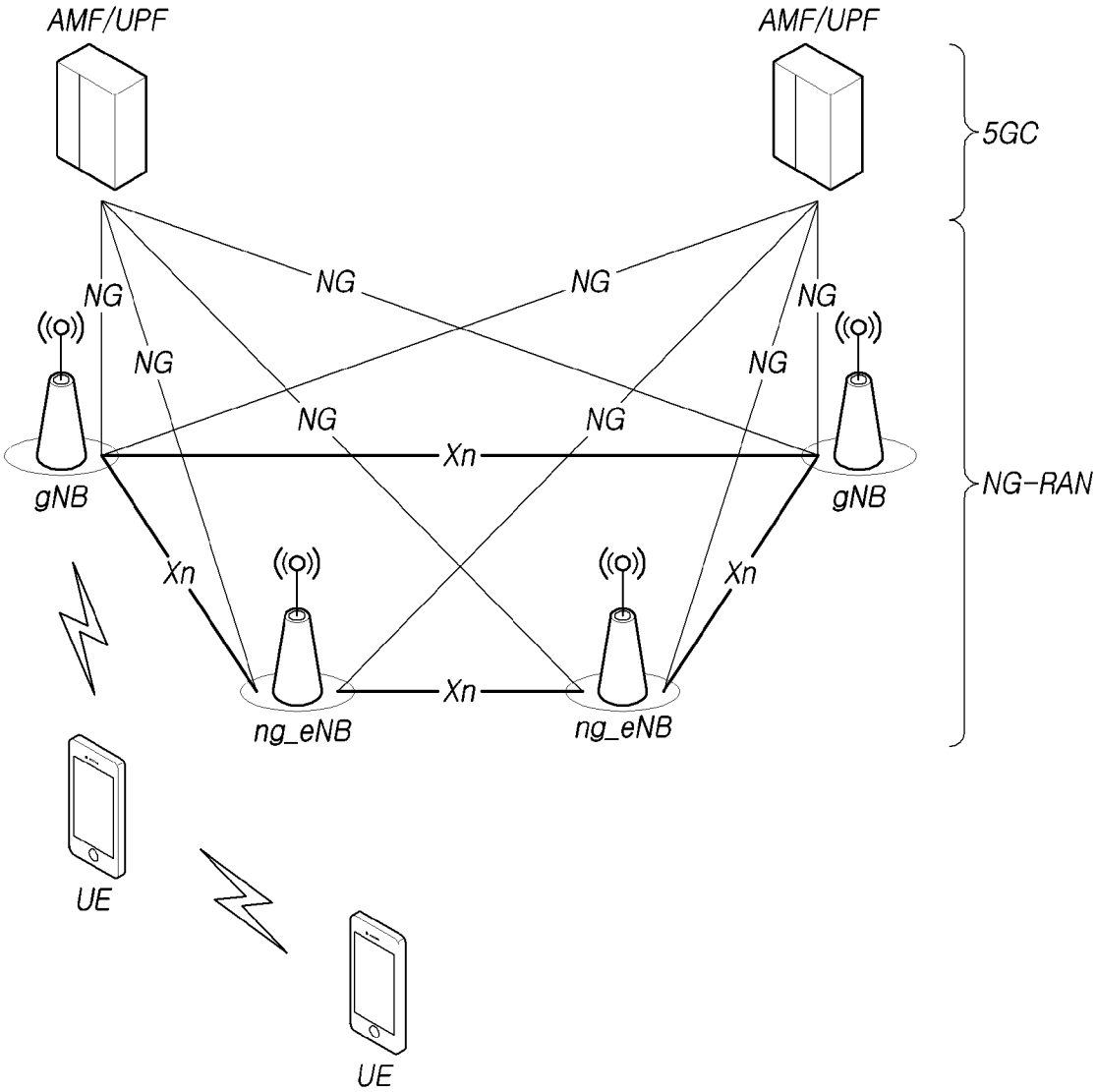
[청구항 14] 제 13 항에 있어서,
상기 HARQ 피드백 정보는,
상기 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩에 실패하고, 상기 거리 정보가 미리 설정된 임계값 이하인 경우에만 전송되도록 결정되며,
HARQ-NACK 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 15] 제 13 항에 있어서,
상기 HARQ 피드백 정보는,
상기 거리 정보가 미리 설정된 임계값 이상인 경우, 상기 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩 성공 여부에 따라 HARQ-ACK 또는

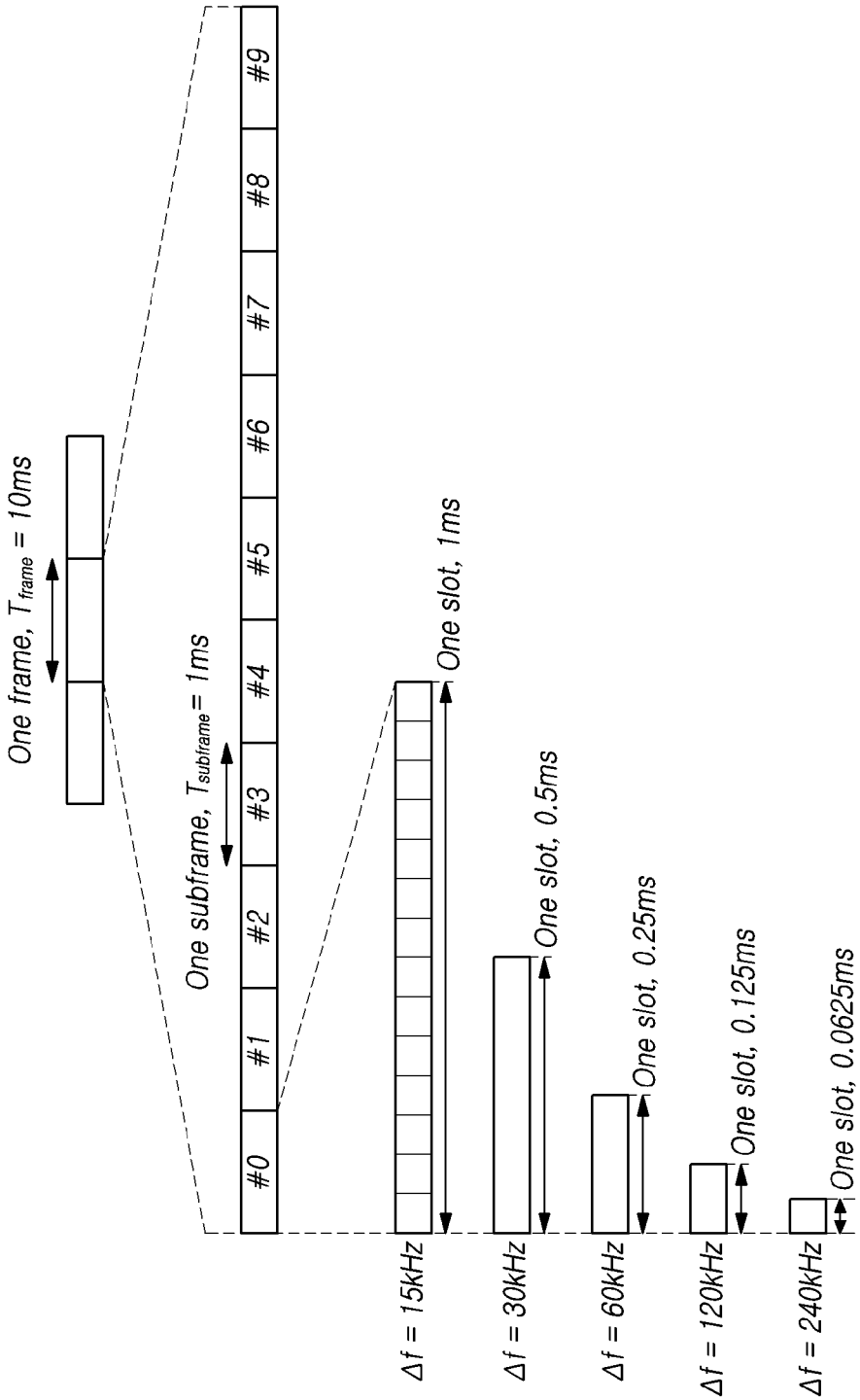
HARQ-NACK 정보를 포함하여 전송되도록 결정되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 16] 제 16 항에 있어서,
상기 HARQ 피드백 정보는,
상기 그룹캐스트 사이드링크 데이터의 디코딩에 성공한 경우, 상기 거리 정보에 무관하게 전송되지 않도록 결정되는 것을 특징으로 하는 단말.

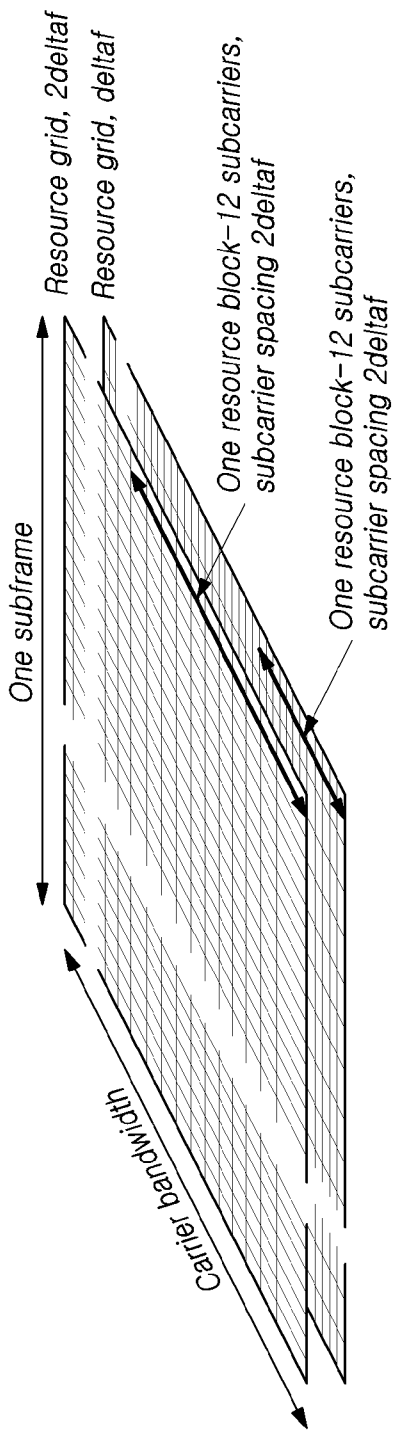
[도1]


AMF/UPF
AMF/UPF
5GC
NG
NG
NG
NG
NG
NG
NG
NG
Xn
Xn
Xn
Xn
gNB
gNB
ng_eNB
ng_eNB
NG-RAN
UE
UE

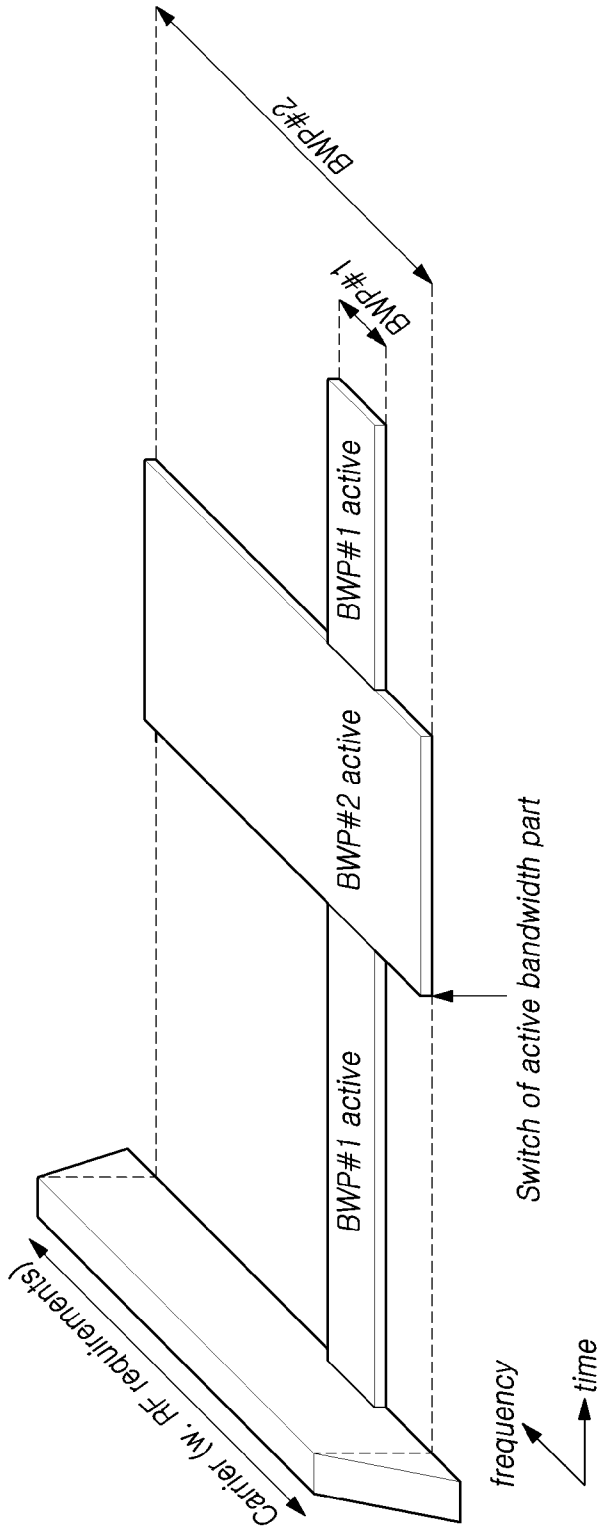
[도2]


One frame, T_{frame} = 10ms
One subframe, $T_{subframe}$ = 1ms
#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
One slot, 1ms
One slot, 0.5ms
One slot, 0.25ms
One slot, 0.125ms
One slot, 0.0625ms
Δf = 15kHz
Δf = 30kHz
Δf = 60kHz
Δf = 120kHz
Δf = 240kHz

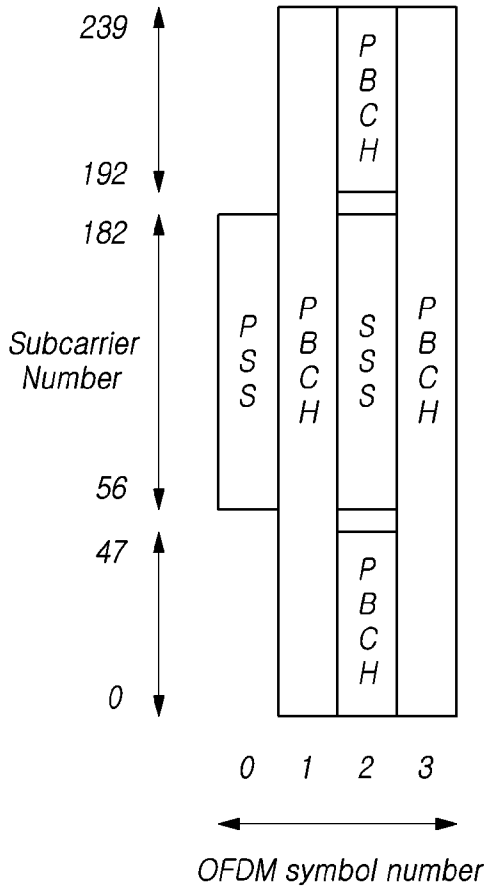
[도3]


Resource grid, 2deltaf
Resource grid, deltaf
One resource block-12 subcarriers, subcarrier spacing 2deltaf
One resource block-12 subcarriers, subcarrier spacing 2deltaf
One subframe
Carrier bandwidth

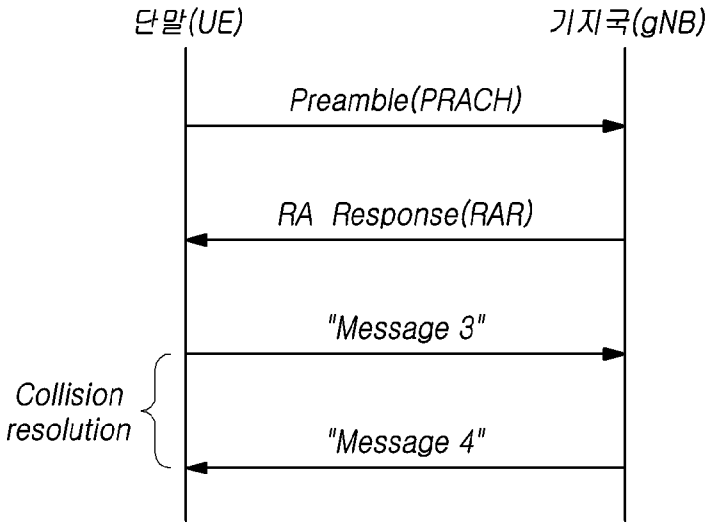
[도4]


BWP#2
BWP#1
BWP#1 active
BWP#2 active
BWP#1 active
Switch of active bandwidth part
Carrier (W. RF requirements)
frequency
time

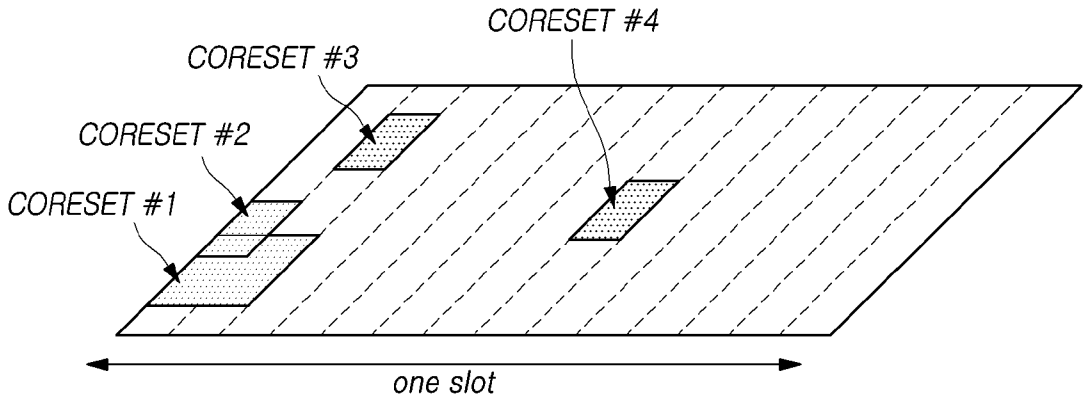
[도5]


239
192
182
Subcarrier Number
56
47
0
PSS
PBCH
PBCH
SSS
PBCH
PBCH
0 1 2 3
OFDM symbol number

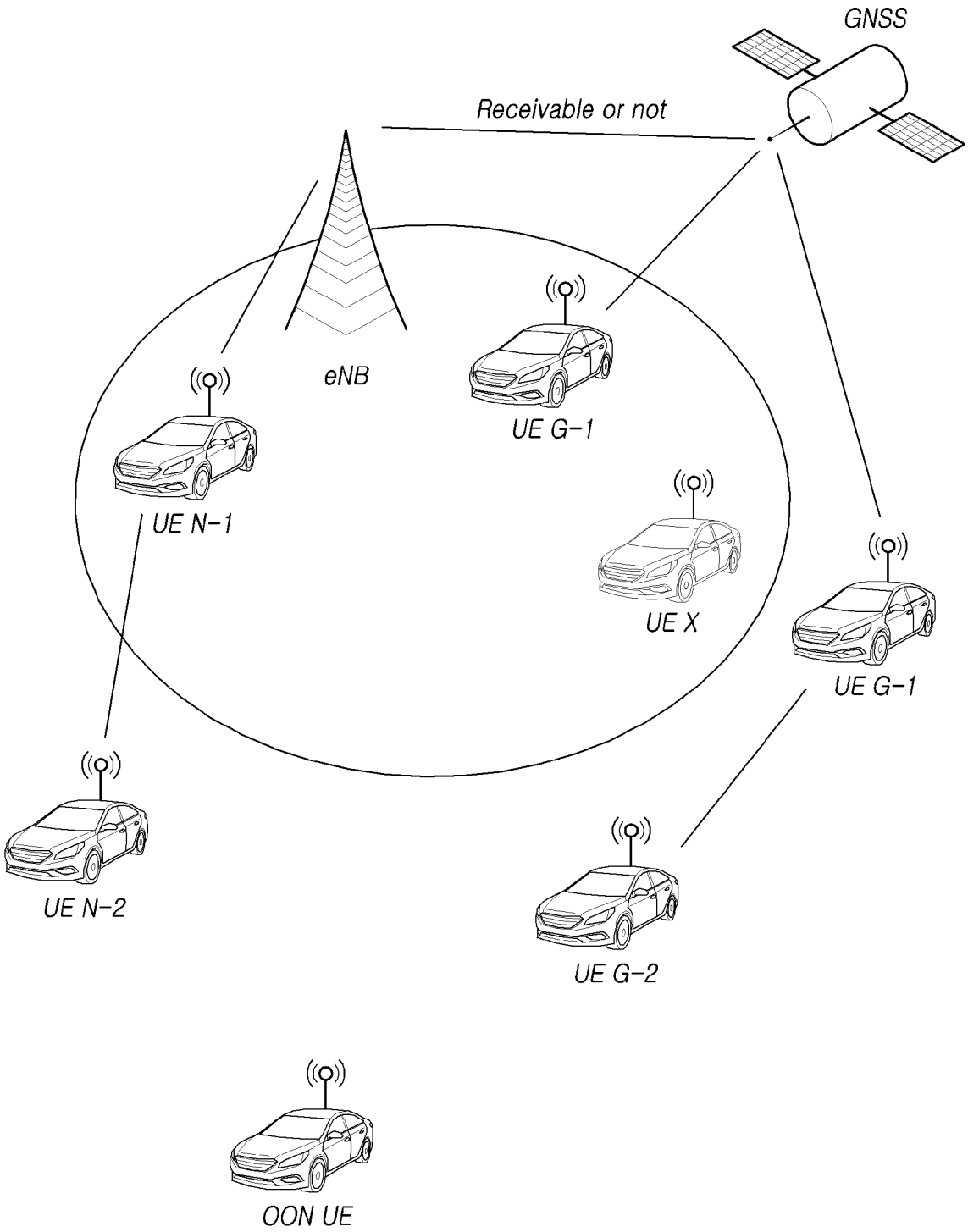
[도6]


단말(UE)
기지국(gNB)
Preamble(PRACH)
RA Response(RAR)
"Message 3"
Collision resolution
"Message 4"

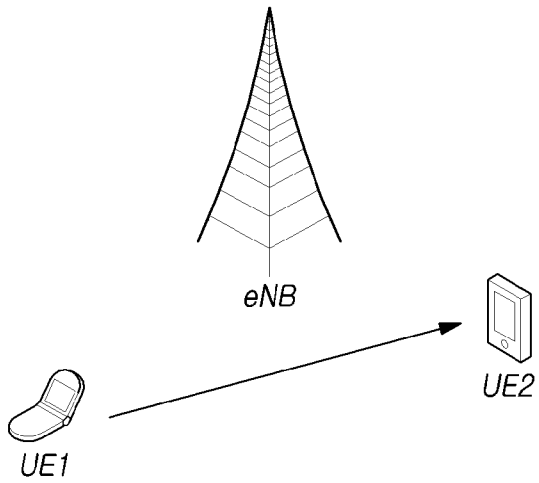
[도7]



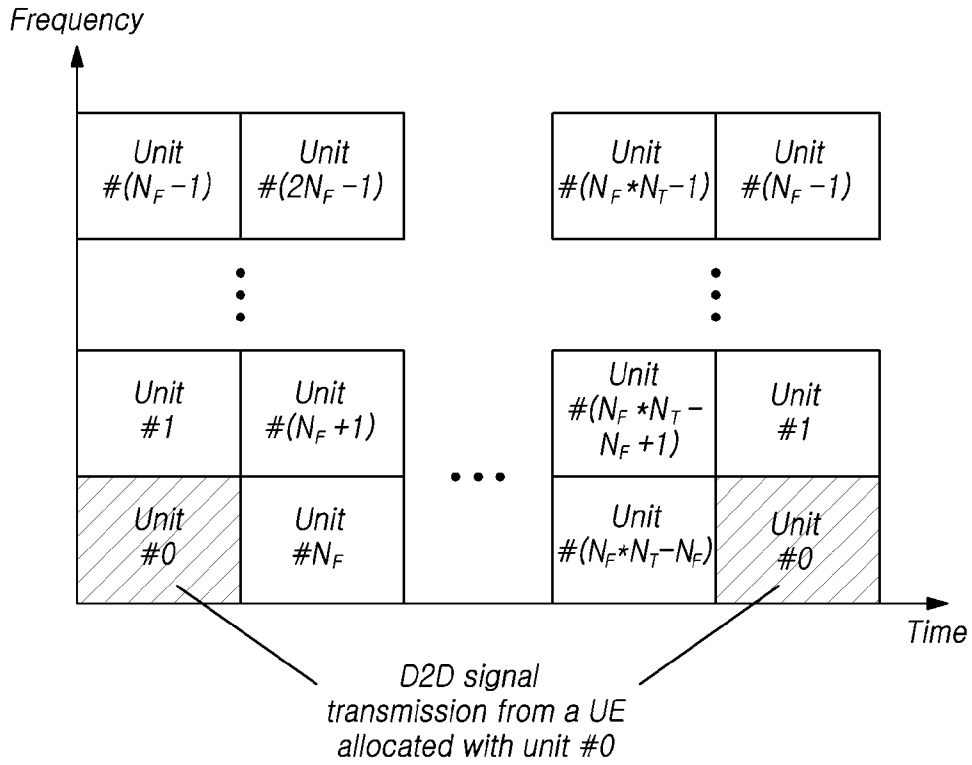
[도8]


GNSS
Receivable or not
eNB
UE G-1
UE N-1
UE X
UE G-1
UE N-2
UE G-2
OON UE

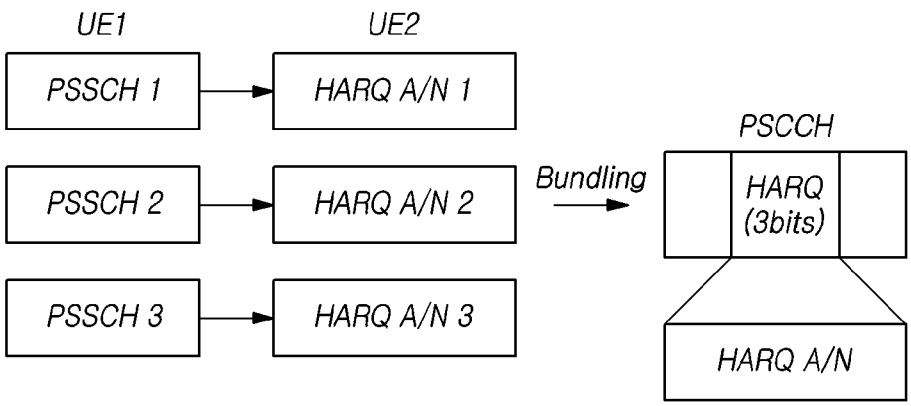
[도9a]


eNB
UE2
UE1

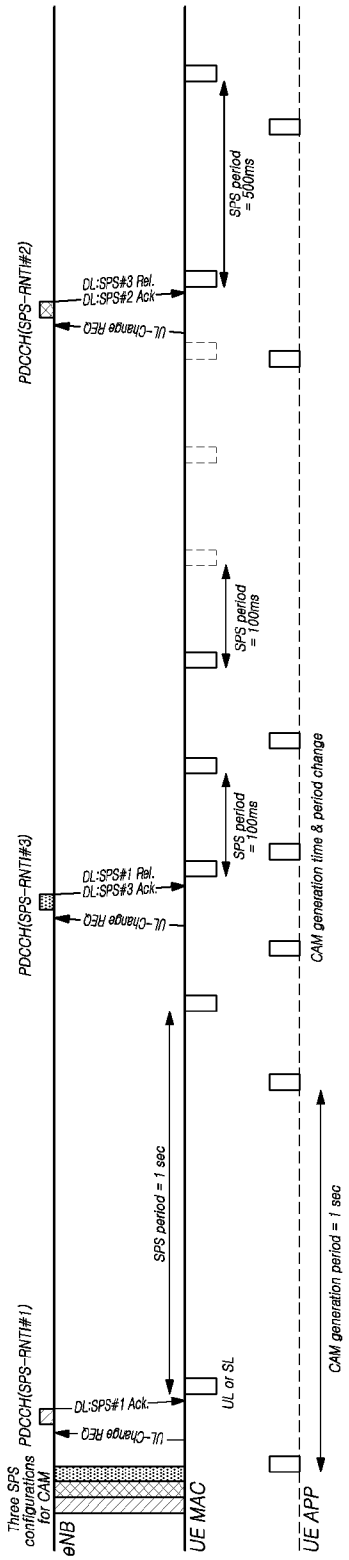
[도9b]


Frequency
Unit #(N_F -1)
Unit #(2N_F -1)
Unit #(N_F *N_T -1)
Unit #(N_F -1)
Unit #1
Unit #(N_F +1)
Unit #(N_F *N_T - N_F +1)
Unit #1
Unit #0
Unit #N_F
Unit #(N_F*N_T-N_F)
Unit #0
Time
D2D signal transmission from a UE allocated with unit #0

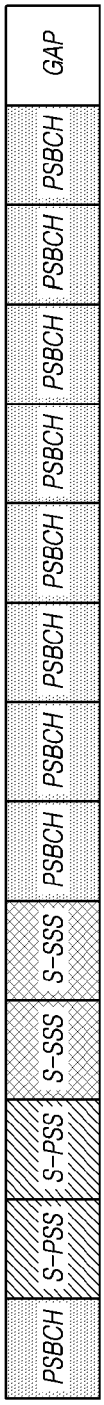
[도10]


UE1
UE2
PSSCH 1
HARQ A/N 1
PSSCH 2
HARQ A/N 2
PSSCH 3
HARQ A/N 3
Bundling
PSCCH
HARQ (3bits)
HARQ A/N

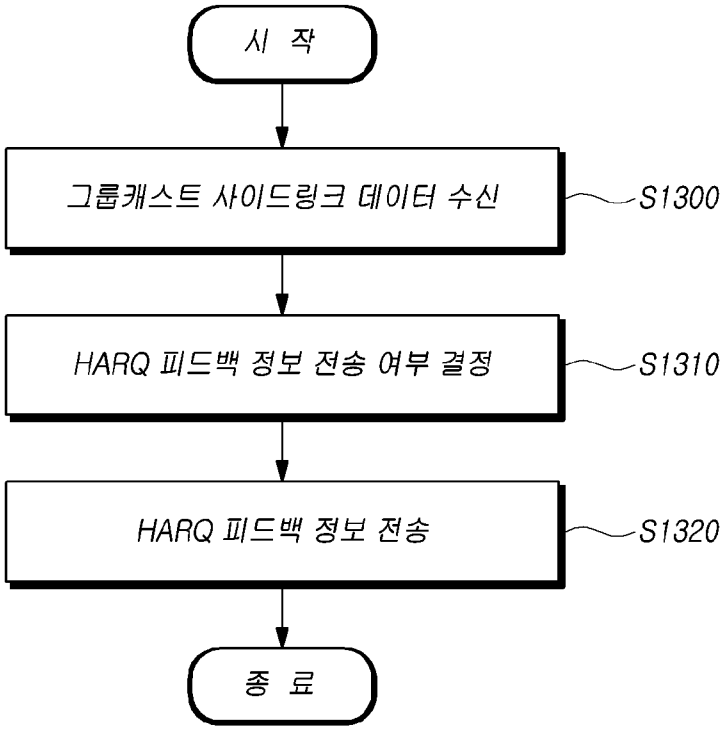
[도11]


Three SPS configurations for CAM
PDCCH(SPS-RNTI#1)
PDCCH(SPS-RNTI#3)
PDCCH(SPS-RNTI#2)
DL:SPS#1 Ack.
UL-Change REQ
DL:SPS#1 Rel.
DL:SPS#3 Ack.
UL-Change REQ
DL:SPS#3 Rel.
DL:SPS#2 Ack.
UL-Change REQ
SPS period = 1 sec
SPS period = 100ms
SPS period = 100ms
SPS period = 500ms
UL or SL
CAM generation period = 1 sec
CAM generation time & period change
eNB
UE MAC
UE APP

[도12]


PSBCH
S-PSS
S-PSS
S-SSS
S-SSS
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
GAP

[도13]



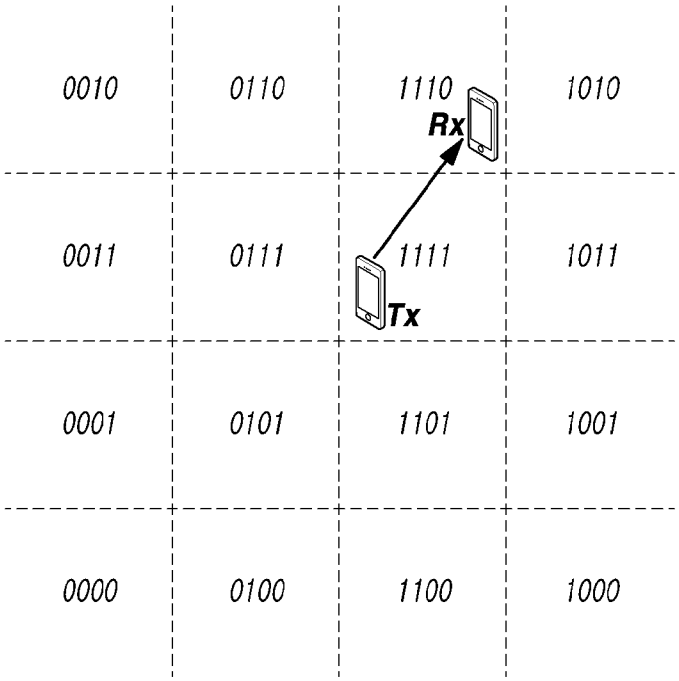
[도14]

SCI field	Bit
Priority	3 bits
Frequency resource assignment	가변
Time resource assignment	5 bits
Resource reservation period	가변
DMRS pattern	X bits
2^{nd}-stage SCI format	Y bits
Beta_offset indicator	2 bits
Number of DMRS port	1 bit
Modulation and coding scheme	5 bits

[도15]

SCI field	Bit
HARQ Process ID	K bits
New data indicator	1 bits
Redundancy version	2 bits
Source ID	8 bits
Destination ID	16 bits
CSI request	1 bit
Zone ID	N bits
Communication range requirement	4 bits

[도16]



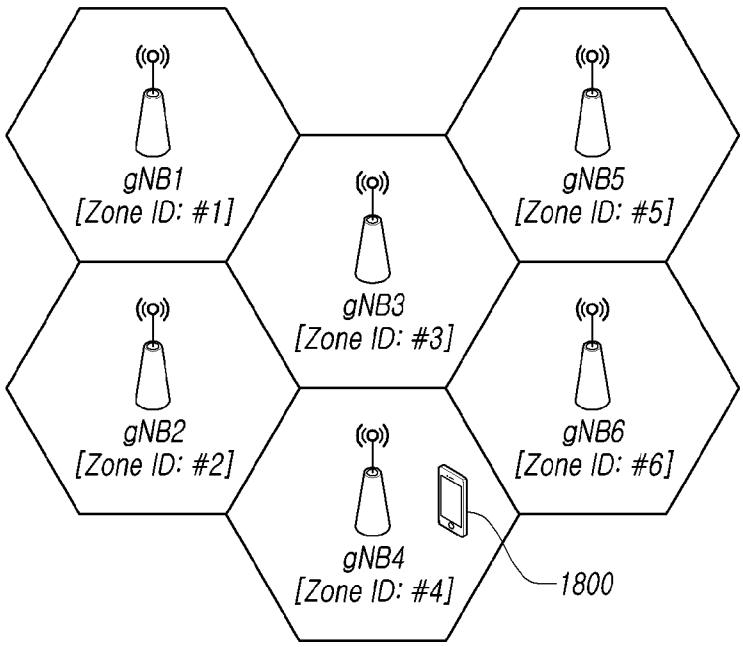
[도17]

Geometrical zone

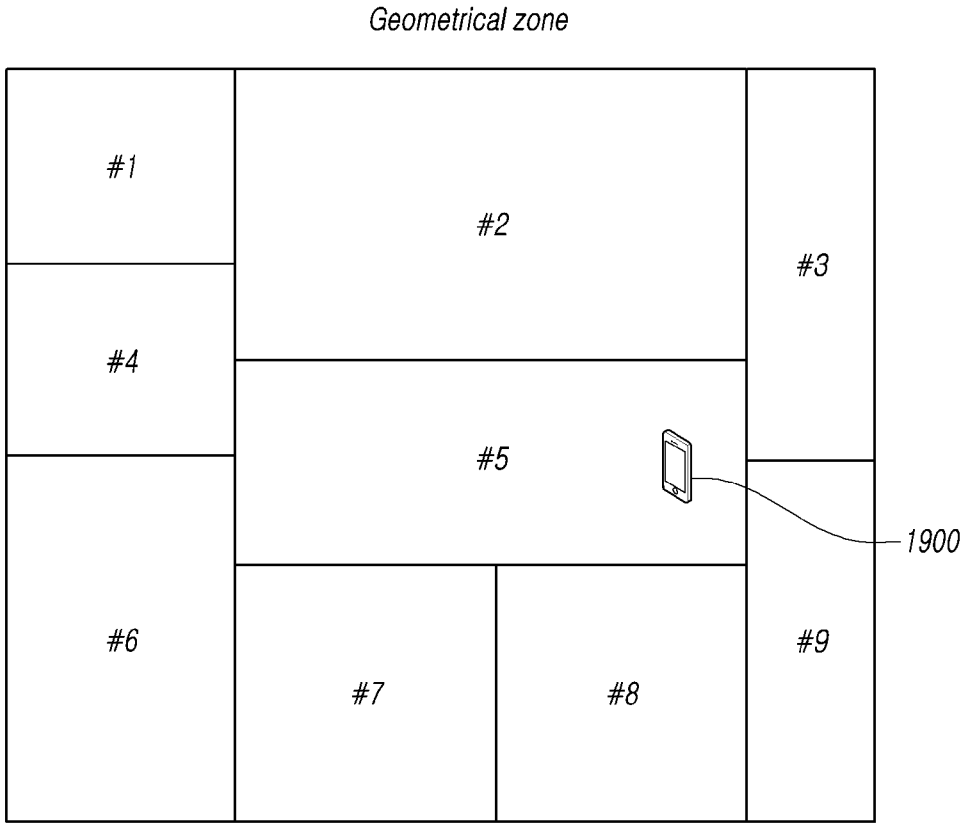
#1	#2	#3	#4	#5
#6	#7	#8	#9	#10
#11	#12	#13	#14	#15
#16	#17	#18	#19	#20
#21	#22	#23	#24	#25

Zone ID	위치
#1	(37.564681, 127.083589)
#2	(37.564691, 127.084980)
⋮	
#23	(37.561859, 127.085956)
#24	(37.561960, 127.087302)
#25	(37.562066, 127.088476)

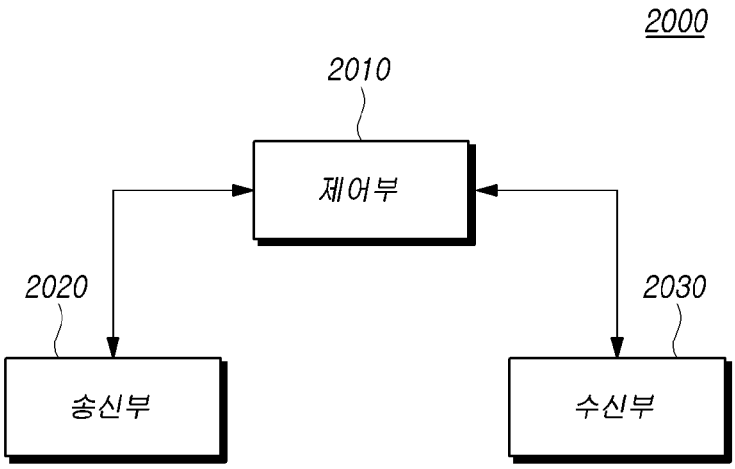
[도18]



[도19]


Geometrical zone
#1
#2
#3
#4
#5
1900
#6
#7
#8
#9

[도20]


2000
2010
제어부
2020
2030
송신부
수신부

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2020/004872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/40(2018.01)i, H04W 4/02(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i, H04L 1/18(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i, H04W 74/08(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)

H04W 4/40; H04W 28/02; H04W 4/02; H04W 4/08; H04W 64/00; H04W 72/12; H04L 1/18; H04L 5/00; H04L 27/26; H04W 74/08; H04W 72/04

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: HARQ, PSSCH, zone ID, PSCCH, HARQ-ACK/NACK

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	NTT DOCOMO, INC. NR Sidelink Physical Layer Procedure. R1-1905425. 3GPP TSG RAN WG1 #96bis. Xi'an, China. 03 April 2019 See section 2.2.	1-7,9-15
Y		8,16
Y	TCL COMMUNICATION. Physical Layer Procedures for Sidelink. R1-1904809. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #96B. Xian, China. 02 April 2019 See section 3.2.	8,16
A	LG ELECTRONICS. Discussion on physical layer structure for NR sidelink. R1-1905437. 3GPP TSG RAN WG1 #96bis. Xi'an, China. 03 April 2019 See sections 2-3.	1-16
A	KR 10-2016-0140756 A (LG ELECTRONICS INC.) 07 December 2016 See paragraphs [0170]-[0360]; and claim 1.	1-16
A	KR 10-2017-0138458 A (LG ELECTRONICS INC.) 15 December 2017 See paragraph [0093]; and claims 1-2.	1-16

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 JULY 2020 (10.07.2020)	**13 JULY 2020 (13.07.2020)**

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/KR2020/004872

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0140756 A	07/12/2016	EP 3133842 A1	22/02/2017
		EP 3133842 A4	27/12/2017
		EP 3133842 B1	31/07/2019
		KR 10-1802981 B1	28/12/2017
		US 10149121 B2	04/12/2018
		US 2017-0150330 A1	25/05/2017
		WO 2015-160158 A1	22/10/2015
KR 10-2017-0138458 A	15/12/2017	CN 107439036 A	05/12/2017
		EP 3280172 A2	07/02/2018
		EP 3280172 A4	21/11/2018
		JP 2018-513626 A	24/05/2018
		JP 6501905 B2	17/04/2019
		US 2018-0115970 A1	26/04/2018
		WO 2016-159715 A2	06/10/2016
		WO 2016-159715 A3	24/11/2016

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2020/004872

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 4/40(2018.01)i, H04W 4/02(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i, H04L 1/18(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i, H04W 74/08(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 4/40; H04W 28/02; H04W 4/02; H04W 4/08; H04W 64/00; H04W 72/12; H04L 1/18; H04L 5/00; H04L 27/26; H04W 74/08; H04W 72/04

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: HARQ, PSSCH, zone ID, PSCCH, HARQ-ACK/NACK

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	NTT DOCOMO, INC., `NR Sidelink Physical Layer Procedure', R1-1905425, 3GPP TSG RAN WG1 #96bis, Xi' an, China, 2019.04.03 섹션 2.2	1-7,9-15
Y		8,16
Y	TCL COMMUNICATION, `Physical Layer Procedures for Sidelink', R1-1904809, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #96B, Xian, China, 2019.04.02 섹션 3.2	8,16
A	LG ELECTRONICS, `Discussion on physical layer structure for NR sidelink', R1-1905437, 3GPP TSG RAN WG1 #96bis, Xi' an, China, 2019.04.03 섹션 2-3	1-16
A	KR 10-2016-0140756 A (엘지전자 주식회사) 2016.12.07 단락 [0170]-[0360]; 및 청구항 1	1-16
A	KR 10-2017-0138458 A (엘지전자 주식회사) 2017.12.15 단락 [0093]; 및 청구항 1-2	1-16

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2020년 07월 10일 (10.07.2020)	2020년 07월 13일 (13.07.2020)

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

심사관
양정록
전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/004872

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0140756 A	2016/12/07	EP 3133842 A1	2017/02/22
		EP 3133842 A4	2017/12/27
		EP 3133842 B1	2019/07/31
		KR 10-1802981 B1	2017/12/28
		US 10149121 B2	2018/12/04
		US 2017-0150330 A1	2017/05/25
		WO 2015-160158 A1	2015/10/22
KR 10-2017-0138458 A	2017/12/15	CN 107439036 A	2017/12/05
		EP 3280172 A2	2018/02/07
		EP 3280172 A4	2018/11/21
		JP 2018-513626 A	2018/05/24
		JP 6501905 B2	2019/04/17
		US 2018-0115970 A1	2018/04/26
		WO 2016-159715 A2	2016/10/06
		WO 2016-159715 A3	2016/11/24