(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 2 월 13 일 (13.02.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/032760 A1

(51) 국제특허분류:
H04L 1/00 (2006.01) *H04L 1/18* (2006.01)
H04L 1/16 (2006.01) *H04L 12/18* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/010192

(22) 국제출원일: 2019 년 8 월 12 일 (12.08.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0093754 2018 년 8 월 10 일 (10.08.2018) KR

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (**LG ELECTRONICS INC.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: **이승민 (LEE, Seungmin)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). **채혁진 (CHAE, Hyukjin)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). **곽규환 (KWAK, Kyuhwan)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: **특허법인(유한)케이비케이 (KBK & ASSOCIATES)**; 05556 서울특별시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

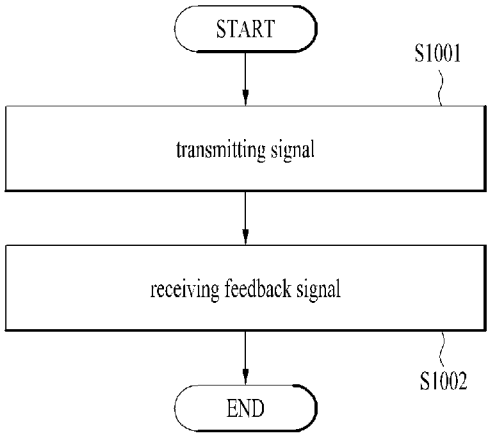
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

WO 2020/032760 A1

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR RECEIVING FEEDBACK SIGNAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 피드백 신호를 수신하는 방법 및 단말



(57) Abstract: One embodiment of the present invention provides a method by which a first terminal receives a feedback signal from a second terminal, in a wireless communication system, the method comprising a step for transmitting a signal to the second terminal and a step for receiving a feedback signal for the transmitted signal, from the second terminal, wherein whether or not the feedback signal is transmitted is determined on the basis of the result of a comparison of an RSRP measurement and an RSRP threshold.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예는, 무선 통신 시스템에서 제1 단말이 제2 단말로부터 피드백 신호를 수신하는 방법에 있어서, 신호를 상기 제2 단말에게 전송하는 단계, 및 전송된 신호에 대한 피드백 신호를 상기 제2 단말로부터 수신하는 단계를 포함하고, 상기 피드백 신호의 전송 여부는 RSRP 측정과 RSRP 임계값 사이의 비교 결과에 기반하여 결정되는 방법을 제안한다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 피드백 신호를 수신하는 방법 및 단말

기술분야

[1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 피드백 신호를 수신하는 방법 및 단말에 대한 것이다.

배경기술

[2] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 무선 접속 기술(radio access technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드(mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 대규모 기계 타입 통신(massive Machine Type Communications, mMTC) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도(reliability) 및 레이턴시(latency)에 민감한 서비스/UE를 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 eMBB(Enhanced mobile Broadband Communication), mMTC, URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있으며, 본 명세서에서는 편의상 해당 기술을 NR 이라고 부른다. NR은 5G 무선 접속 기술(radio access technology, RAT)의 일례를 나타낸 표현이다.

[3] NR을 포함하는 새로운 RAT 시스템은 OFDM 전송 방식 또는 이와 유사한 전송 방식을 사용한다. 새로운 RAT 시스템은 LTE의 OFDM 파라미터들과는 다른 OFDM 파라미터들을 따를 수 있다. 또는 새로운 RAT 시스템은 기존의 LTE/LTE-A의 뉴머롤로지(numerology)를 그대로 따르나 더 큰 시스템 대역폭(예, 100MHz)를 지닐 수 있다. 또는 하나의 셀이 복수 개의 뉴머롤로지들을 지원할 수도 있다. 즉, 서로 다른 뉴머롤로지로 동작하는 하는 UE들이 하나의 셀 안에서 공존할 수 있다.

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

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명에서는 multicast/broadcast/groupcast에서 채널의 혼잡도를 고려한 기회적 피드백 방법을 제안한다.

[6] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로

제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[7] 본 발명의 일 실시예는, 무선 통신 시스템에서 제1 단말이 제2 단말로부터 피드백 신호를 수신하는 방법에 있어서, 상기 제1 단말이 신호를 상기 제2 단말에게 전송하는 단계, 및 상기 제1 단말이 상기 전송된 신호에 대한 피드백 신호를 상기 제2 단말로부터 수신하는 단계를 포함하고, 상기 피드백 신호의 전송 여부는, RSRP (reference signals received power) 측정 (measurement)과 RSRP 임계값 (threshold) 사이의 비교 결과에 기반하여 결정되는 방법을 제안한다.

[8] 상기 RSRP 임계값은, 상기 제1 단말과 상기 제2 단말 사이의 채널의 혼잡 정도에 기반하여 결정될 수 있다.

[9] 상기 채널의 혼잡 정도는 충돌 레벨(congestion level) 또는 CBR (channel busy ratio)이며, 상기 RSRP 임계값은, 상기 채널의 혼잡 정도에 비례하여 결정될 수 있다.

[10] 상기 RSRP 임계값은 RSSI (received signal strength indicator), SNR (signal to noise ratio), SINR (signal to interference plus noise ratio), 및 RSRQ (reference signal received quality) 중 적어도 하나에 기반하여 결정될 수 있다.

[11] 상기 RSRP 임계값은 상기 제1 단말이 이전에 NACK (negative acknowledgement)을 수신했는지 여부에 기반하여 결정될 수 있다.

[12] 상기 제1 단말이 이전에 상기 NACK을 수신한 적이 없는 경우, 상기 RSRP 임계값은 더 높은 값으로 재설정될 수 있다.

[13] 상기 RSRP 임계값은, PPPP (ProSe (proximity-based service) per packet priority) 및 PPPR (ProSe per packet reliability) 중 적어도 하나에 기반하여 결정될 수 있다.

[14] 본 발명의 일 실시예는, 상기 제1 단말이 상기 RSRP 임계값에 기반하여 상기 피드백 신호의 전송을 위한 전송 전력을 결정하는 단계, 상기 제1 단말이 상기 결정된 전송 전력을 나타내는 정보를 상기 제2 단말에게 전송하는 단계, 상기 제1 단말이 상기 결정된 전송 전력에 기반하여 상기 제2 단말로부터 상기 피드백 신호를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[15] 본 발명의 일 실시예는, 상기 채널의 혼잡 정도에 기반하여 NACK (negative acknowledgement) 검출 임계값을 결정하는 단계, 및 상기 결정된 NACK 검출 임계값에 기반하여 상기 피드백 신호가 NACK을 나타냄을 검출하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[16] 본 발명의 일 실시예는, 무선 통신 시스템에서 제2 단말로부터 피드백 신호를 수신하는 제1 단말에 있어서, 송수신기; 및 프로세서; 를 포함하고, 상기 프로세서는, 신호를 상기 제2 단말에게 전송하고, 상기 전송된 신호에 대한 피드백 신호를 상기 제2 단말로부터 수신하며, 상기 피드백 신호의 전송 여부는,

RSRP 측정 과 RSRP 임계값 사이의 비교 결과에 기반하여 결정될 수 있다.

발명의 효과

[17] 본 발명의 일 실시예에 의하면 RSRP 임계값에 기반하여 복수의 수신 단말이 feedback signal을 전송할 지 여부를 결정하기 때문에, 상기 복수의 수신 단말 전체가 feedback signal을 전송하는 경우보다 수신 단말들의 에너지 소모를 줄일 수 있다는 측면에서 자원 절약이 가능하다.

[18] 본 발명의 일 실시예에 의하면 RSRP 임계값에 기반하여 복수의 수신 단말이 feedback signal을 전송할 지 여부를 결정하기 때문에, 상기 복수의 수신 단말 전체가 feedback signal을 전송하는 경우보다 복수의 feedback signal을 동시에 전송함으로써 발생할 수 있는 간섭을 줄일 수 있다는 측면에서 더 정확한 신호 송수신이 가능하다.

[19] 본 발명의 일 실시예에 의하면 채널에 환경(예; 혼잡 정도)에 따라 RSRP 임계값을 조절할 수 있는 적응적인 시스템을 제공할 수 있다.

[20] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[21] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.

[22] 도 1은 NR에서의 프레임 구조의 일례를 나타낸다.

[23] 도 2는 NR에서의 자원 그리드(resource grid)의 일 예를 나타낸다.

[24] 도 3은 사이드링크 동기화를 설명하기 위한 도면이다.

[25] 도 4에는 사이드링크 동기신호가 전송되는 시간 자원 단위가 도시되어 있다.

[26] 도 5는 사이드링크 리소스 풀의 예가 도시되어 있다.

[27] 도 6에는 사이드링크 전송모드에 따른 스케줄링 방식이 도시되어 있다.

[28] 도 7에는 사이드링크 전송 자원의 선택이 도시되어 있다.

[29] 도 8에는 사이드링크 PSCCH의 전송에 관련된 내용이 도시되어 있다.

[30] 도 9에는 사이드링크 V2X에서 PSCCH의 전송에 관련된 내용이 도시되어 있다.

[31] 도 10은 본 발명의 일 실시예를 나타내는 흐름도이다.

[32] 도 11은 본 발명의 일 실시예를 나타내는 흐름도이다.

[33] 도 12는 본 발명의 일 실시예를 나타내는 흐름도이다.

[34] 도 13은 본 발명의 일 실시예가 적용되는 통신 시스템을 나타내는 도면이다.

[35] 도 14는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 무선 기기를 나타내는 블록도이다.

[36] 도 15는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 나타내는 도면이다.

[37] 도 16은 본 발명의 다른 일 실시예가 적용될 수 있는 무선 기기를 나타내는 블록도이다.

[38] 도 17은 본 발명의 다른 일 실시예가 적용될 수 있는 휴대 기기를 나타내는 블록도이다.

[39] 도 18은 본 발명의 다른 일 실시예가 적용될 수 있는 차량 또는 자율 주행 차량를 나타내는 블록도이다.

[40] 도 19는 본 발명의 다른 일 실시예가 적용될 수 있는 차량을 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[41] 이하에서, 하향링크(downlink, DL)는 기지국(base station, BS)에서 사용자 기기(user equipment, UE)로의 통신을 의미하며, 상향링크(uplink, UL)는 UE에서 BS로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 전송기(transmitter)는 BS의 일부이고, 수신기(receiver)는 UE의 일부일 수 있다. 상향링크에서 전송이기는 UE의 일부이고, 수신기는 BS의 일부일 수 있다. 본 명세에서 BS는 제 1 통신 장치로, UE는 제 2 통신 장치로 표현될 수도 있다. BS는 고정국(fixed station), Node B, eNB(evolved-NodeB), gNB(Next Generation NodeB), BTS(base transceiver system), 접속 포인트(access point, AP), 네트워크 혹은 5G 네트워크 노드, AI 시스템, RSU(road side unit), 로봇 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, UE는 단말(terminal), MS(Mobile Station), UT(User Terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치, D2D(Device-to-Device) 장치, 차량(vehicle), 로봇(robot), AI 모듈 등의 용어로 대체될 수 있다.

[42] 이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier FDMA) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부이고 LTE-A(Advanced)/LTE-A pro는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)는 3GPP LTE/LTE-A/LTE-A pro의 진화된 버전이다.

[43] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP 통신 시스템(예, LTE-A, NR)을 기반으로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. LTE는 3GPP TS 36.xxx Release 8 이후의 기술을 의미한다. 세부적으로, 3GPP TS 36.xxx Release 10 이후의 LTE 기술은 LTE-A로 지칭되고, 3GPP TS 36.xxx Release 13 이후의 LTE 기술은 LTE-A pro로 지칭된다. 3GPP NR은 TS 38.xxx Release 15 이후의 기술을 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 지칭될 수 있다. "xxx"는 표준 문서 세부 번호를 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 통칭될 수 있다.

[44] 본 명세(disclosure)에서, 노드(node)라 함은 UE와 통신하여 무선 신호를 전송/수신할 수 있는 고정된 포인트(point)을 말한다. 다양한 형태의 BS들이 그 명칭에 관계없이 노드로서 이용될 수 있다. 예를 들어, BS, NB, eNB, 피코-셀 eNB(PeNB), 홈 eNB(HeNB), 릴레이(relay), 리피터(repeater) 등이 노드가 될 수 있다. 또한, 노드는 BS가 아니어도 될 수 있다. 예를 들어, 무선 리모트 헤드(radio remote head, RRH), 무선 리모트 유닛(radio remote unit, RRU)가 될 수 있다. RRH, RRU 등은 일반적으로 BS의 전력 레벨(power level) 더욱 낮은 전력 레벨을 갖는다. 일 노드에는 최소 하나의 안테나가 설치된다. 상기 안테나는 물리 안테나를 의미할 수도 있으며, 안테나 포트, 가상 안테나, 또는 안테나 그룹을 의미할 수도 있다. 노드는 포인트(point)라고 불리기도 한다.

[45] 본 명세에서 셀(cell)이라 함은 하나 이상의 노드가 통신 서비스를 제공하는 일정 지리적 영역 혹은 무선 자원을 말한다. 지리적 영역의 "셀"은 노드가 반송파를 이용하여 서비스를 제공할 수 있는 커버리지(coverage)라고 이해될 수 있으며, 무선 자원의 "셀"은 상기 반송파에 의해 설정(configure)되는 주파수 크기인 대역폭(bandwidth, BW)와 연관된다. 노드가 유효한 신호를 전송할 수 있는 범위인 하향링크 커버리지와 UE로부터 유효한 신호를 수신할 수 있는 범위인 상향링크 커버리지는 해당 신호를 나르는 반송파에 의해 의존하므로 노드의 커버리지는 상기 노드가 사용하는 무선 자원의 "셀"의 커버리지와 연관되기도 한다. 따라서 "셀"이라는 용어는 때로는 노드에 의한 서비스의 커버리지를, 때로는 무선 자원을, 때로는 상기 무선 자원을 이용한 신호가 유효한 세기로 도달할 수 있는 범위를 의미하는 데 사용될 수 있다.

[46] 본 명세에서 특정 셀과 통신한다고 함은 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 BS 혹은 노드와 통신하는 것을 의미할 수 있다. 또한, 특정 셀의 하향링크/상향링크 신호는 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 BS 혹은 노드로부터의/로의 하향링크/상향링크 신호를 의미한다. UE에게 상향링크/하향링크 통신 서비스를 제공하는 셀을 특히 서빙 셀(serving cell)이라고 한다. 또한, 특정 셀의 채널 상태/품질은 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 BS 혹은 노드와 UE 사이에 형성된 채널 혹은 통신 링크의 채널 상태/품질을 의미한다.

[47] 한편, 무선 자원과 연관된 "셀"은 하향링크 자원(DL resources)와 상향링크 자원(UL resources)의 조합, 즉, DL 컴포넌트 반송파(component carrier, CC) 와 UL

CC의 조합으로 정의될 수 있다. 셀은 DL 자원 단독, 또는 DL 자원과 UL 자원의 조합으로 설정될(configured) 수도 있다. 반송파 집성(carrier aggregation)이 지원되는 경우, DL 자원(또는, DL CC)의 반송파 주파수(carrier frequency)와 UL 자원(또는, UL CC)의 반송파 주파수(carrier frequency) 사이의 링키지(linkage)는 해당 셀을 통해 전송되는 시스템 정보(system information)에 의해 지시될 수 있다. 여기서, 반송파 주파수는 각 셀 혹은 CC의 중심 주파수(center frequency)와 같을 수도 혹은 다를 수도 있다. 이하에서는 1차 주파수(primary frequency) 상에서 동작하는 셀을 1차 셀(primary cell, Pcell) 혹은 PCC로 지칭하고, 2차 주파수(Secondary frequency)(또는 SCC) 상에서 동작하는 셀을 2차 셀(secondary cell, Scell) 혹은 SCC로 칭한다. Scell이라 함은 UE가 BS와 RRC(Radio Resource Control) 연결 수립(connection establishment) 과정을 수행하여 상기 UE와 상기 BS 간에 RRC 연결이 수립된 상태, 즉, 상기 UE가 RRC_CONNECTED 상태가 된 후에 설정될 수 있다. 여기서 RRC 연결은 UE의 RRC와 BS의 RRC가 서로 RRC 메시지를 주고 받을 수 있는 통로를 의미할 수 있다. Scell은 UE에게 추가적인 무선 자원을 제공하기 위해 설정될 수 있다. UE의 성능(capabilities)에 따라, Scell이 Pcell과 함께, 상기 UE를 위한 서빙 셀의 모음(set)을 형성할 수 있다. RRC_CONNECTED 상태에 있지만 반송파 집성이 설정되지 않았거나 반송파 집성을 지원하지 않는 UE의 경우, Pcell로만 설정된 서빙 셀이 단 하나 존재한다.

[48] 셀은 고유의 무선 접속 기술을 지원한다. 예를 들어, LTE 셀 상에서는 LTE 무선 접속 기술(radio access technology, RAT)에 따른 전송/수신이 수행되며, 5G 셀 상에서는 5G RAT에 따른 전송/수신이 수행된다.

[49] 반송파 집성 기술은 광대역 지원을 위해 목표 대역폭(bandwidth)보다 작은 시스템 대역폭을 가지는 복수의 반송파들을 집성하여 사용하는 기술을 말한다. 반송파 집성은 각각이 시스템 대역폭(채널 대역폭이라고도 함)을 형성하는 복수의 반송파 주파수들을 사용하여 하향링크 혹은 상향링크 통신을 수행한다는 점에서, 복수의 직교하는 부반송파들로 분할된 기본 주파수 대역을 하나의 반송파 주파수에 실어 하향링크 혹은 상향링크 통신을 수행하는 OFDMA 기술과 구분된다. 예를 들어, OFDMA 혹은 직교 주파수 분할 다중화(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)의 경우에는 일정 시스템 대역폭을 갖는 하나의 주파수 대역이 일정 부반송파 간격을 갖는 복수의 부반송파들로 분할되고, 정보/데이터가 상기 복수의 부반송파들 내에서 매핑되며, 상기 정보/데이터가 맵핑된 상기 주파수 대역은 주파수 상향 변환(upconversion)을 거쳐 상기 주파수 대역의 반송파 주파수로 전송된다. 무선 반송파 집성의 경우에는 각각이 자신의 시스템 대역폭 및 반송파 주파수를 갖는 주파수 대역들이 동시에 통신에 사용될 수 있으며, 반송파 집성에 사용되는 각 주파수 대역은 일정 부반송파 간격을 갖는 복수의 부반송파들로 분할될 수 있다.

[50] 3GPP 기반 통신 표준은 물리 계층(physical layer)의 상위 계층(upper layer)(예, 매제 접속 제어(medium access control, MAC) 계층, 무선 링크 제어(radio link

control, RLC) 계층, 패킷 데이터 수렴 프로토콜(protocol data convergence protocol, PDCP) 계층, 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 계층, 서비스 데이터 적응 프로토콜(service data adaptation protocol, SDAP), 비-접속 층(non-access stratum, NAS) 계층)로부터 기원한 정보를 나르는 자원 요소(resource element)들에 대응하는 하향링크 물리 채널들과, 물리 계층에 의해 사용되나 상위 계층으로부터 기원하는 정보를 나르지 않는 자원 요소들에 대응하는 하향링크 물리 신호들을 정의한다. 예를 들어, 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH), 물리 브로드캐스트 채널(physical broadcast channel, PBCH), 물리 멀티캐스트 채널(physical multicast channel, PMCH), 물리 제어 포맷 지시자 채널(physical control format indicator channel, PCFICH), 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH)이 하향링크 물리 채널들로서 정의되어 있으며, 참조 신호와 동기 신호가 하향링크 물리 신호들로서 정의되어 있다. 파일럿(pilot)이라고도 지칭되는 참조 신호(reference signal, RS)는 BS와 UE가 서로 알고 있는 기정의된 특별한 파형의 신호를 의미하는데, 예를 들어, 셀 특정적 RS(cell specific RS), UE-특정적 RS(UE-specific RS, UE-RS), 포지셔닝 RS(positioning RS, PRS), 채널 상태 정보 RS(channel state information RS, CSI-RS), 복조 참조 신호(demodulation reference signal, DM-RS)가 하향링크 참조 신호들로서 정의된다. 한편, 3GPP 기반 통신 표준은 상위 계층으로부터 기원한 정보를 나르는 자원 요소들에 대응하는 상향링크 물리 채널들과, 물리 계층에 의해 사용되나 상위 계층으로부터 기원하는 정보를 나르지 않는 자원 요소들에 대응하는 상향링크 물리 신호들을 정의하고 있다. 예를 들어, 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH), 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH), 물리 임의 접속 채널(physical random access channel, PRACH)가 상향링크 물리 채널로서 정의되며, 상향링크 제어/데이터 신호를 위한 복조 참조 신호(demodulation reference signal, DM-RS)와 상향링크 채널 측정에 사용되는 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)가 정의된다.

[51] 본 명세에서 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH)와 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)는 물리 계층의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)와 하향링크 데이터를 나르는 시간-주파수 자원의 집합 혹은 자원요소의 집합을 각각(respectively) 의미할 수 있다. 또한, 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel), 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH) 및 물리 임의 접속 채널(physical random access channel)는 물리 계층의 상향링크 제어 정보(uplink control information, UCI), 상향링크 데이터 및 임의 접속 신호를 나르는 시간-주파수 자원의 집합 혹은 자원요소의 집합을 각각 의미한다. 이하에서 UE가 상향링크 물리 채널(예, PUCCH, PUSCH, PRACH)를 전송한다는 것은 해당 상향링크 물리 채널 상에서 혹은 통해서 DCI, 상향링크 데이터, 또는

임의 접속 신호를 전송한다는 것을 의미할 수 있다. BS가 상향링크 물리 채널을 수신한다는 것은 해당 상향링크 물리 채널 상에서 혹은 통해서 DCI, 상향링크 데이터, 또는 임의 접속 신호를 수신한다는 것을 의미할 수 있다. BS가 하향링크 물리 채널(예, PDCCH, PDSCH)를 전송한다는 것은 해당 하향링크 물리 채널 상에서 혹은 통해서 DCI 혹은 상향링크 데이터를 전송한다는 것과 동일한 의미로 사용된다. UE가 하향링크 물리 채널을 수신한다는 것은 해당 하향링크 물리 채널 상에서 혹은 통해서 DCI 혹은 상향링크 데이터를 수신한다는 것을 의미할 수 있다.

[52] 본 명세에서 수송 블록(transport block)은 물리 계층을 위한 페이로드이다. 예를 들어, 상위 계층 혹은 매체 접속 제어(medium access control, MAC) 계층으로부터 물리 계층에 주어진 데이터가 기본적으로 수송 블록으로 지칭된다.

[53] 본 명세에서 HARQ는 오류 제어 방법의 일종이다. 하향링크를 통해 전송되는 HARQ-ACK은 상향링크 데이터에 대한 오류 제어를 위해 사용되며, 상향링크를 통해 전송되는 HARQ-ACK은 하향링크 데이터에 대한 오류 제어를 위해 사용된다. HARQ 동작을 수행하는 전송단은 데이터(예, 수송 블록, 코드워드)를 전송한 후 긍정 확인(ACK)를 기다린다. HARQ 동작을 수행하는 수신단은 데이터를 제대로 받은 경우만 긍정 확인(ACK)을 보내며, 수신 데이터에 오류가 생긴 경우 부정 확인(negative ACK, NACK)을 보낸다. 전송단이 ACK을 수신한 경우에는 (새로운) 데이터를 전송할 수 있고, NACK을 수신한 경우에는 데이터를 재전송할 수 있다. BS가 스케줄링 정보와 상기 스케줄링 정보에 따른 데이터를 전송한 뒤, UE로부터 ACK/NACK을 수신하고 재전송 데이터가 전송될 때까지 시간 딜레이(delay)가 발생한다. 이러한 시간 딜레이는 채널 전파 지연(channel propagation delay), 데이터 디코딩(decoding)/인코딩(encoding)에 걸리는 시간으로 인해 발생한다. 따라서, 현재 진행 중인 HARQ 프로세스가 끝난 후에 새로운 데이터를 보내는 경우, 시간 딜레이로 인해 데이터 전송에 공백이 발생한다. 따라서, 시간 딜레이 구간 동안에 데이터 전송에 공백이 생기는 것을 방지하기 위하여 복수의 독립적인 HARQ 프로세스가 사용된다. 예를 들어, 초기 전송과 재전송 사이에 7번의 전송 기회(occasion)가 있는 경우, 통신 장치는 7개의 독립적인 HARQ 프로세스를 운영하여 공백 없이 데이터 전송을 수행할 수 있다. 복수의 병렬 HARQ 프로세스들을 활용하면, 이전 UL/DL 전송에 대한 HARQ 피드백을 기다리는 동안 UL/DL 전송이 연속적으로 수행될 수 있다.

[54] 본 명세에서 채널 상태 정보(channel state information, CSI)는 UE와 안테나 포트 사이에 형성되는 무선 채널(혹은 링크라고도 함)의 품질을 나타낼 수 있는 정보를 통칭한다. CSI는 채널 품질 지시자(channel quality indicator, CQI), 프리코딩 행렬 지시자 (precoding matrix indicator, PMI), CSI-RS 자원 지시자(CSI-RS resource indicator, CRI), SSB 자원 지시자(SSB resource indicator, SSBRI), 레이어 지시자(layer indicator. LI), 랭크 지시자(rank indicator, RI) 또는 참조 신호 수신 품질(reference signal received power, RSRP) 중 적어도 하나를

포함할 수 있다.

[55] 본 명세에서 주파수 분할 다중화(frequency division multiplexing, FDM)라 함은 신호/채널/사용자들을 서로 다른 주파수 자원에서 전송/수신하는 것을 의미할 수 있으며, 시간 분할 다중화(time division multiplexing, CDM)이라 함은 신호/채널/사용자들을 서로 다른 시간 자원에서 전송/수신하는 것을 의미할 수 있다.

[56] 본 발명에서 주파수 분할 듀플렉스(frequency division duplex, FDD)는 상향링크 반송파에서 상향링크 통신이 수행되고 상기 상향링크용 반송파에 링크된 하향링크용 반송파에서 하향링크 통신이 수행되는 통신 방식을 말하며, 시간 분할 듀플렉스(time division duplex, TDD)라 함은 상향링크 통신과 하향링크 통신이 동일 반송파에서 시간을 나누어 수행되는 통신 방식을 말한다.

[57] 본 명세에서 사용된 배경기술, 용어, 약어 등에 관해서는 본 발명 이전에 공개된 표준 문서에 기재된 사항을 참조할 수 있다. 예를 들어, 3GPP TS 36, 24, 38 시리즈에 해당하는 문서(http://www.3gpp.org/specifications/specification-numbering)를 참조할 수 있다.

[58] <u>프레임 구조</u>

[59] 도 1은 NR에서의 프레임 구조의 일례를 나타낸 도이다.

[60] NR 시스템은 다수의 뉴머롤로지들을 지원할 수 있다. 여기에서, 뉴머롤로지는 부반송파 간격(subcarrier spacing)과 순환 프리픽스(cyclic prefix, CP) 오버헤드에 의해 정의될 수 있다. 이 때, 다수의 부반송파 간격은 기본 부반송파 간격을 정수 N(또는, μ)으로 스케일링(scaling) 함으로써 유도될 수 있다. 또한, 매우 높은 반송파 주파수에서 매우 낮은 부반송파 간격을 이용하지 않는다고 가정할지라도, 이용되는 뉴머롤로지는 셀의 주파수 대역과 독립적으로 선택될 수 있다. 또한, NR 시스템에서는 다수의 뉴머롤로지에 따른 다양한 프레임 구조들이 지원될 수 있다.

[61] 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 직교 주파수 분할 다중화(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 뉴머롤로지 및 프레임 구조를 살펴본다. NR 시스템에서 지원되는 다수의 OFDM 뉴머롤로지들은 표 1과 같이 정의될 수 있다. 대역폭 파트에 대한 μ 및 순환 프리픽스는 BS에 의해 제공되는 RRC 파라미터들로부터 얻어진다.

[62] [표1]

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

[63] NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 뉴머롤러지(예, 부반송파 간격(subcarrier spacing))를 지원한다. 예를 들어, 부반송파 간격이 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)를 지원하며, 부반송파 간격이 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 레이턴시(lower latency) 및 더 넓은 반송파 대역폭(wider carrier bandwidth)를 지원하며, 부반송파 간격이 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)를 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다.

[64] **자원 그리드(resource grid)**

[65] 도 2는 NR에서의 자원 그리드(resource grid)의 일 예를 나타낸다.

[66] 도 2를 참고하면, 각 부반송파 간격 설정 및 반송파에 대해, $N^{size,\mu}_{grid} * N^{RB}_{sc}$개 부반송파들 및 $14*2^{\mu}$ OFDM 심볼들의 자원 그리드가 정의되며, 여기서 $N^{size,\mu}_{grid}$는 BS로부터의 RRC 시그널링에 의해 지시된다. $N^{size,\mu}_{grid}$는 부반송파 간격 설정 μ 뿐만 아니라 상향링크와 하향링크 간에도 달라질 수 있다. 부반송파 간격 설정 μ, 안테나 포트 p 및 전송 방향(상향링크 또는 하향링크)에 대해 하나의 자원 그리드가 있다. 부반송파 간격 설정 μ 및 안테나 포트 p에 대한 자원 그리드의 각 요소는 자원 요소(resource element)로 지칭되며, 인덱스 쌍 (k, l)에 의해 고유하게(uniquely) 식별되며, 여기서 k는 주파수 도메인에서의 인덱스이고 l은 참조 포인트에 상대적인 주파수 도메인 내 심볼 위치를 지칭한다. 부반송파 간격 설정 μ 및 안테나 포트 p에 대한 자원 요소 (k, l)은 물리 자원 및 복소 값(complex value) $a^{(p,\mu)}_{k,l}$에 해당한다. 자원 블록(resource block, RB)는 주파수 도메인에서 N^{RB}_{sc}=12개의 연속적인(consecutive) 부반송파들로 정의된다.

[67] NR 시스템에서 지원될 넓은 대역폭을 UE가 한 번에 지원할 수 없을 수 있다는 점을 고려하여, UE가 셀의 주파수 대역폭 중 일부(이하, 대역폭 파트(bandwidth part, BWP))에서 동작하도록 설정될 수 있다.

[68] **대역폭 파트 (Bandwidth part, BWP)**

[69] NR 시스템에서는 하나의 반송파(carrier)당 최대 400 MHz까지 지원될 수 있다. 이러한 와이드밴드(wideband) 반송파에서 동작하는 UE가 항상 반송파 전체에 대한 무선 주파수(radio frequency, RF) 모듈을 켜둔 채로 동작한다면 UE 배터리 소모가 커질 수 있다. 혹은 하나의 와이드밴드 반송파 내에 동작하는 여러 사용 예(use case)들 (e.g., eMBB, URLLC, mMTC, V2X 등)을 고려할 때 해당 반송파 내에 주파수 대역별로 서로 다른 뉴머롤로지(예, 부반송파 간격)가 지원될 수 있다. 혹은 UE별로 최대 대역폭에 대한 능력(capability)이 다를 수 있다. 이를 고려하여 BS는 와이드밴드 반송파의 전체 대역폭이 아닌 일부 대역폭에서만 동작하도록 UE에게 지시할 수 있으며, 해당 일부 대역폭을 대역폭 파트(bandwidth part, BWP)라 칭한다. 주파수 도메인에서 BWP는 반송파 상의 대역폭 파트 i 내 뉴머롤러지 μi에 대해 정의된 인접한(contiguous) 공통 자원 블록들의 서브셋이며, 하나의 뉴머롤로지(예, 부반송파 간격, CP 길이, 슬롯/미니-슬롯 지속기간)가 설정될 수 있다.

[70] 한편, BS는 UE에게 설정된 하나의 반송파 내에 하나 이상의 BWP를 설정할 수 있다. 혹은, 특정 BWP에 UE들이 몰리는 경우 부하 밸런싱(load balancing)을 위해 일부 UE들을 다른 BWP로 옮길 수 있다. 혹은, 이웃 셀들 간의 주파수 도메인 인터-셀 간섭 소거(frequency domain inter-cell interference cancellation) 등을 고려하여 전체 대역폭 중 가운데 일부 스펙트럼을 배제하고 셀의 양쪽 BWP들을 동일 슬롯 내에 설정할 수 있다. 즉, BS는 와이드밴드 반송파 와 연관(associate)된 UE에게 적어도 하나의 DL/UL BWP를 설정해 줄 수 있으며, 특정 시점에 설정된 DL/UL BWP(들) 중 적어도 하나의 DL/UL BWP를 (물리 계층 제어 신호인 L1 시그널링, MAC 계층 제어 신호인 MAC 제어 요소(control element, CE), 또는 RRC 시그널링 등에 의해) 활성화(activate)시킬 수 있고 다른 설정된 DL/UL BWP로 스위칭할 것을 (L1 시그널링, MAC CE, 또는 RRC 시그널링 등에 의해) 지시하거나, 타이머 값을 설정하여 타이머가 만료(expire)되면 UE가 정해진 DL/UL BWP로 스위칭하도록 할 수도 있다. 활성화된 DL/UL BWP를 특히 활성(active) DL/UL BWP라고 한다. UE가 초기 접속(initial access) 과정에 있거나, 혹은 UE의 RRC 연결이 셋업 되기 전 등의 상황에서는 UE가 DL/UL BWP에 대한 설정(configuration)을 수신하지 못할 수도 있다. 이러한 상황에서 UE가 가정하는 DL/UL BWP는 초기 활성 DL/UL BWP라고 한다.

[71] <u>사이드링크 단말의 동기 획득</u>

[72] TDMA(time division multiple access) 및 FDMA(frequency division multiples access) 시스템에서, 정확한 시간 및 주파수 동기화는 필수적이다. 시간 및 주파수 동기화가 정확하게 되지 않으면, 심볼 간 간섭(intersymbol interference: ISI) 및 반송파간 간섭(intercarrier interference: ICI)을 야기하게 되어 시스템 성능이 저하된다. 이는, V2X에도 마찬가지이다. V2X에서는 시간/주파수 동기화를 위해, 물리 계층에서는 사이드링크 동기 신호(sidelink synchronization signal: SLSS)를 사용하고, RLC(radio link control) 계층에서는 MIB-SL-V2X(master information block-sidelink-V2X)를 사용할 수 있다.

[73] 도 3은 V2X에서 동기화의 소스 또는 동기화의 기준에 대한 예를 도시한 것이다.

[74] 도 3과 같이, V2X에서, 단말은 GNSS(global navigation satellite systems)에 직접적으로 동기화 되거나, 혹은 GNSS에 직접적으로 동기화된 (네트워크 커버리지 내의 혹은 네트워크 커버리지 밖의) 단말을 통해 비간접적으로 GNSS에 동기화 될 수 있다. GNSS가 동기 소스로 설정된 경우, 단말은 UTC(Coordinated Universal Time) 및 (미리)설정된 DFN(direct frame number) 오프셋을 사용하여 DFN 및 서브프레임 번호를 계산할 수 있다.

[75] 또는, 단말은 기지국에 직접 동기화되거나, 기지국에 시간/주파수 동기화된 다른 단말에게 동기화될 수 있다. 예를 들어, 단말이 네트워크 커버리지 내에 있는 경우, 상기 단말은 기지국이 제공하는 동기화 정보를 수신하고, 상기 기지국에 직접 동기화될 수 있다. 그 후, 동기화 정보를 인접한 다른 단말에게

제공할 수 있다. 기지국 타이밍이 동기화의 기준으로 설정된 경우, 동기화 및 하향링크 측정을 위해 단말은 해당 주파수에 연관된 셀(상기 주파수에서 셀 커버리지 내에 있는 경우), 프라이머리 셀 또는 서빙 셀(상기 주파수에서 셀 커버리지 바깥에 있는 경우)을 따를 수 있다.

[76] 기지국(서빙 셀)은 V2X 사이드링크 통신에 사용되는 반송파에 대한 동기화 설정을 제공할 수 있다. 이 경우, 단말은 상기 기지국으로부터 수신한 동기화 설정을 따를 수 있다. 만약, 상기 V2X 사이드링크 통신에 사용되는 반송파에서 아무 셀도 검출하지 못하였고, 서빙 셀로부터 동기화 설정도 수신하지 못하였다면, 단말은 미리 설정된 동기화 설정을 따를 수 있다.

[77] 또는, 단말은 기지국이나 GNSS로부터 직접 또는 간접적으로 동기화 정보를 획득하지 못한 다른 단말에게 동기화될 수도 있다. 동기화의 소스 및 선호도는 단말에게 미리 설정될 수 있거나 또는 기지국에 의하여 제공되는 제어 메시지를 통해 설정될 수 있다.

[78] 이제, 동기 신호(SLSS) 및 동기화 정보에 대해 설명한다.

[79] SLSS는 사이드링크 특정적인 시퀀스(sequence)로, PSSS(primary sidelink synchronization signal)와 SSSS(secondary sidelink synchronization signal)를 포함할 수 있다.

[80] 각 SLSS는 물리 계층 사이드링크 동기화 ID(identity)를 가질 수 있으며, 그 값은 0부터 335 중 어느 하나일 수 있다. 상기 값들 중에서 어느 값을 사용하는지에 따라 동기화 소스를 식별할 수도 있다. 예를 들어, 0, 168, 169는 GNSS, 1에서 167은 기지국, 170에서 335은 커버리지 바깥임을 의미할 수 있다. 또는, 물리 계층 사이드링크 동기화 ID(identity)의 값들 중에서 0에서 167은 네트워크에 의하여 사용되는 값들이고, 168에서 335는 네트워크 커버리지 바깥에서 사용되는 값들일 수도 있다.

[81] 도 4에는 SLSS가 전송되는 시간 자원 단위가 도시되어 있다. 여기서 시간 자원 단위는 LTE/LTE-A의 subframe, 5G에서 slot을 의미할 수 있으며, 구체적인 내용은 3GPP TS 36 시리즈 또는 38 시리즈 문서에 제시된 내용에 의한다. PSBCH(Physical sidelink broadcast channel)는 사이드링크 신호 송수신 전에 단말이 가장 먼저 알아야 하는 기본이 되는 (시스템) 정보(예를 들어, SLSS에 관련된 정보, 듀플렉스 모드(Duplex Mode, DM), TDD UL/DL 구성, 리소스 풀 관련 정보, SLSS에 관련된 애플리케이션의 종류, subframe offset, 브로드캐스트 정보 등)가 전송되는 (방송) 채널일 수 있다. PSBCH는 SLSS와 동일한 시간 자원 단위 상에서 또는 후행하는 시간 자원 단위 상에서 전송될 수 있다. DM-RS는 PSBCH의 복조를 위해 사용될 수 있다.

[82] <u>사이드링크 전송 모드</u>

[83] 사이드링크에는 전송 모드 1, 2, 3 및 4가 있다.

[84] 전송 모드 1/3에서는, 기지국이 단말 1에게 PDCCH(보다 구체적으로 DCI)를 통해 자원 스케줄링을 수행하고, 단말 1은 해당 자원 스케줄링에 따라 단말 2와

D2D/V2X 통신을 수행한다. 단말 1은 단말 2에게 PSCCH(physical sidelink control channel)을 통해 SCI(sidelink control information)을 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH(physical sidelink shared channel)을 통해 전송할 수 있다. 전송 모드 1은 D2D에, 전송 모드 3은 V2X에 적용될 수 있다.

[85] 전송 모드 2/4는, 단말이 스스로 스케줄링을 하는 모드라 할 수 있다. 보다 구체적으로, 전송 모드 2는 D2D에 적용되며, 설정된 자원 풀 내에서 단말이 자원을 스스로 선택하여 D2D 동작을 수행할 수 있다. 전송 모드 4는 V2X에 적용되며, 센싱 과정을 거쳐 선택 윈도우 내에서 단말이 스스로 자원을 선택한 후 V2X 동작을 수행할 수 있다. 단말 1은 단말 2에게 PSCCH을 통해 SCI을 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH을 통해 전송할 수 있다. 이하, 전송 모드를 모드로 약칭할 수 있다.

[86] 기지국이 PDCCH를 통해 단말에게 전송하는 제어 정보를 DCI(downlink control information)이라 칭하는데 반해, 단말이 PSCCH를 통해 다른 단말에게 전송하는 제어 정보를 SCI라 칭할 수 있다. SCI는 사이드링크 스케줄링 정보를 전달할 수 있다. SCI에는 여러가지 포맷이 있을 수 있는데, 예컨대, SCI 포맷 0과 SCI 포맷 1이 있을 수 있다.

[87] SCI 포맷 0은 PSSCH의 스케줄링을 위해 사용될 수 있다. SCI 포맷 0에는, 주파수 호핑 플래그(1 비트), 자원 블록 할당 및 호핑 자원 할당 필드(사이드링크의 자원 블록 개수에 따라 비트 수가 달라질 수 있음), 시간 자원 패턴(time resource pattern, 7 비트), MCS (modulation and coding scheme, 5 비트), 시간 어드밴스 지시(time advance indication, 11비트), 그룹 목적지 ID(group destination ID, 8 비트) 등을 포함할 수 있다.

[88] SCI 포맷 1은 PSSCH의 스케줄링을 위해 사용될 수 있다. SCI 포맷 1에는, 우선권(priority, 3 비트), 자원 유보(resource reservation, 4 비트), 초기 전송 및 재전송의 주파수 자원 위치(사이드링크의 서브 채널 개수에 따라 비트 수가 달라질 수 있음), 초기 전송과 재전송 간의 시간 갭(time gap between initial transmission and retransmission, 4 비트), MCS(5 비트), 재전송 인덱스(1 비트), 유보된 정보 비트(reserved information bit) 등을 포함한다. 유보된 정보 비트를 이하 유보된 비트라고 약칭할 수 있다. 유보된 비트는 SCI 포맷 1의 비트 사이즈가 32비트가 될 때까지 추가될 수 있다.

[89] SCI 포맷 0은 전송 모드 1, 2에 사용될 수 있고, SCI 포맷 1은 전송 모드 3, 4에 사용될 수 있다.

[90] <u>사이드링크 리소스 풀</u>

[91] 도 5는 사이드링크 통신을 수행하는 UE1, UE2 및 이들이 사용하는 사이드링크 리소스 풀의 예가 도시되어 있다.

[92] 도 5(a)에서 UE는 단말 또는 사이드링크 통신 방식에 따라 신호를 송수신하는 기지국 등의 네트워크 장비를 의미한다. 단말은 일련의 자원의 집합을 의미하는 리소스 풀 내에서 특정한 자원에 해당하는 리소스 유닛을 선택하고 해당 리소스

유닛을 사용하여 사이드링크 신호를 송신할 수 있다. 수신 단말(UE2)는 UE1이 신호를 전송할 수 있는 리소스 풀을 구성(configured) 받고 해당 pool내에서 UE1의 신호를 검출할 수 있다. 여기서 리소스 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 리소스 풀은 복수의 리소스 유닛으로 구성되며 각 단말은 하나 또는 복수의 리소스 유닛을 선정하여 자신의 사이드링크 신호 송신에 사용할 수 있다. 리소스 유닛은 도 5(b)에 예시된 것과 같을 수 있다. 도 5(b)를 참조하면, 전체 주파수 자원이 NF개로 분할되고 전체 시간 자원이 NT개로 분할되어 총 NF*NT개의 리소스 유닛이 정의되는 것을 알 수 있다. 여기서는 해당 리소스 풀이 NT 시간 자원 단위를 주기로 반복된다고 할 수 있다. 특히, 하나의 리소스 유닛이 도시된 바와 같이 주기적으로 반복하여 나타날 수 있다. 또는, 시간이나 주파수 차원에서의 다이버시티 효과를 얻기 위해, 하나의 논리적인 리소스 유닛이 매핑되는 물리적 리소스 유닛의 인덱스가 시간에 따라서 사전에 정해진 패턴으로 변화할 수도 있다. 이러한 리소스 유닛 구조에 있어서 리소스 풀이란 사이드링크 신호를 송신하고자 하는 단말이 송신에 사용할 수 있는 리소스 유닛의 집합을 의미할 수 있다.

[93] 리소스 풀은 여러 종류로 세분화될 수 있다. 먼저 각 리소스 풀에서 전송되는 사이드링크 신호의 컨텐츠(contents)에 따라서 구분될 수 있다. 예를 들어, 사이드링크 신호의 컨텐츠는 구분될 수 있으며, 각각에 대하여 별도의 리소스 풀이 구성될 수 있다. 사이드링크 신호의 컨텐츠로서, SA(Scheduling assignment 또는 Physical sidelink control channle(PSCCH)), 사이드링크 데이터 채널, 디스커버리 채널(Discovery channel)이 있을 수 있다. SA는 송신 단말이 후행하는 사이드링크 데이터 채널의 전송으로 사용하는 리소스의 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 리소스 유닛 상에서 사이드링크 데이터와 함께 멀티플렉싱되어 전송되는 것도 가능하며, 이 경우 SA 리소스 풀이란 SA가 사이드링크 데이터와 멀티플렉싱되어 전송되는 리소스의 풀을 의미할 수 있다. 다른 이름으로 사이드링크 제어 채널(control channel), PSCCH(physical sidelink control channel)로 불릴 수도 있다. 사이드링크 데이터 채널(또는, PSSCH(Physical sidelink shared channel))은, 송신 단말이 사용자 데이터를 전송하는데 사용하는 리소스의 pool일 수 있다. 만일 동일 리소스 유닛 상에서 사이드링크 데이터와 함께 SA가 멀티플렉싱되어 전송되는 경우 사이드링크 데이터 채널을 위한 리소스 풀에서는 SA 정보를 제외한 형태의 사이드링크 데이터 채널만이 전송 될 수 있다. 다시 말하면 SA 리소스 풀 내의 개별 리소스 유닛 상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 REs를 사이드링크 데이터 채널 리소스 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 리소스 풀일 수 있다.

[94] 사이드링크 신호의 컨텐츠가 동일한 경우에도 사이드링크 신호의 송수신 속성에 따라서 상이한 리소스 풀을 사용할 수 있다. 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 eNB가 개별 송신 UE에게 지정해주는지 아니면 개별 송신 UE가 pool 내에서 자체적으로 개별 신호 전송 자원을 선택하는지), 신호 포맷(예를 들어 각 사이드링크 신호가 한 시간 자원 단위에서 차지하는 심볼의 개수나, 한 사이드링크 신호의 전송에 사용되는 시간 자원 단위의 개수), eNB로부터의 신호 세기, 사이드링크 UE의 송신 전력 세기 등에 따라서 다시 상이한 리소스 풀로 구분될 수 있다. 사이드링크 커뮤니케이션에서 eNB가 사이드링크 송신 UE의 송신 자원을 직접 지시하는 방식을 사이드링크 전송 모드(Sidelink transmission mode) 1, 전송 자원 영역이 사전에 설정되어 있거나, eNB가 전송 자원 영역을 지정하고, UE가 직접 송신 자원을 선택하는 방식을 사이드링크 전송 모드 2라 한다. 사이드링크 discovery의 경우에는 eNB가 직접 자원을 지시하는 경우에는 Type 2, 사전에 설정된 자원영역 또는 eNB가 지시한 자원 영역에서 UE가 직접 전송 자원을 선택하는 경우는 Type 1이라 부르기로 한다.

[95] V2X에서는 집중형 스케줄링(Centralized scheduling)에 기반하는 사이드링크 전송 모드 3와 분산형 스케줄링 방식의 사이드링크 전송 모드 4가 사용된다.

[96] 도 6에는 이러한 두 가지 전송모드에 따른 스케줄링 방식이 도시되어 있다. 도 6를 참조하면, 도 6(a)의 집중형 스케줄링 방식의 전송 모드 3에서는 차량이 기지국에 사이드링크 자원을 요청하면(S901a), 기지국이 자원을 할당(S902a)해 주고 그 자원을 통해 다른 차량에게 전송을 수행(S903a)한다. 집중형 전송 방식에서는 다른 캐리어의 자원도 스케줄링될 수 있다. 이에 비해, 전송 모드 4에 해당하는 도 6(b)의 분산형 스케줄링 방식은, 차량은 기지국으로부터 미리 설정받은(S901b) 자원, 리소스 풀을 센싱하다가 전송에 사용할 자원을 선택(S902b)한 후, 선택한 자원을 통해 다른 차량에게 전송을 수행(S903b)할 수 있다.

[97] 이 때 전송 자원의 선택은 도 7에 도시된 바와 같이, 다음 패킷의 전송 자원도 예약되는 방식이 사용된다. V2X에서는 MAC PDU 별 2회의 전송이 이루어지는데, 최초 전송을 위한 자원 선택시 재전송을 위한 자원이 일정한 시간 간격(time gap)을 두고 예약되는 것이다. 단말은 센싱 윈도우 내에서의 센싱을 통해 다른 단말이 예약한 전송 자원들 또는 다른 단말이 사용하고 있는 자원들을 파악하고, 선택 윈도우 내에서 이를 배제한 후 남아 있는 자원들 중 간섭이 적은 자원에서 랜덤하게 자원을 선택할 수 있다.

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

[99] 또는, 센싱 윈도우 내에서 주기적인 자원들의 RSSI(Received signal strength indication)를 측정하여 예컨대, 하위 20%에 해당하는 간섭이 적은 자원들을 파악한다. 그리고 상기 주기적인 자원들 중 선택 윈도우에 포함된 자원들 중에서 사이드링크 자원을 랜덤하게 선택할 수도 있다. 예를 들어, PSCCH의 디코딩을 실패한 경우, 이러한 방법을 사용할 수 있다.

[100] 이에 대한 상세한 설명은 3GPP TS 36.213 V14.6.0 문서 14절을 참조하며, 본 발명의 종래기술로써 명세서에 산입된다.

[101] **PSCCH의 송수신**

[102] 사이드링크 전송 모드 1 단말은 기지국으로부터 구성 받은 자원을 통해 PSCCH(또는, 사이드링크 제어 신호, SCI(Sidelink Control Information))을 전송할 수 있다. 사이드링크 전송 모드 2 단말은 기지국으로부터 사이드링크 송신에 사용할 리소스를 구성 받는(configured)다. 그리고, 구성 받은 그 리소스에서 시간 주파수 자원을 선택하여 PSCCH를 전송할 수 있다.

[103] 사이드링크 전송 모드 1 또는 2에서 PSCCH 주기는 도 8에 도시된 바와 같이 정의된 것일 수 있다.

[104] 도 8을 참조하면, 첫 번째 PSCCH(또는 SA) 주기는 특정 시스템 프레임으로부터 상위계층시그널링에 의해 지시된 소정 오프셋만큼 떨어진 시간 자원 단위에서 시작될 수 있다. 각 PSCCH 주기는 PSCCH 리소스 풀과 사이드링크 데이터 전송을 위한 시간 자원 단위 풀을 포함할 수 있다. PSCCH 리소스 풀은 PSCCH 주기의 첫 번째 시간 자원 단위부터 시간 자원 단위 비트맵에서 PSCCH가 전송되는 것으로 지시된 시간 자원 단위 중 마지막 시간 자원 단위를 포함할 수 있다. 사이드링크 데이터 전송을 위한 리소스 풀은, 모드 1의 경우, T-RPT(Time-resource pattern for transmission 또는 TRP(Time-resource pattern))가 적용됨으로써 실제 데이터 전송에 사용되는 시간 자원 단위가 결정될 수 있다. 도시된 바와 같이, PSCCH 리소스 풀을 제외한 PSCCH 주기에 포함된 시간 자원 단위의 개수가 T-RPT 비트 개수보다 많은 경우 T-RPT는 반복하여 적용될 수 있으며, 마지막으로 적용되는 T-RPT는 남은 시간 자원 단위 개수만큼 truncated되어 적용될 수 있다. 송신 단말은 지시한 T-RPT에서 T-RPT 비트맵이 1인 위치에서 송신을 수행하며 하나의 MAC PDU는 4번씩 송신을 하게 된다.

[105] V2X, 즉 사이드링크 전송 모드 3 또는 4의 경우, 사이드링크와 달리 PSCCH와 데이터(PSSCH)가 FDM 방식으로써 전송된다. V2X에서는 차량 통신이라는 특성상 지연을 줄이는 것이 중요한 요소이므로, 이를 위해 PSCCH와 데이터를 동일한 시간 자원 상의 서로 다른 주파수 자원 상에서 FDM 전송되는 것이다. 도 9에는

이러한 전송 방식의 예가 도시되어 있는데, 도 9(a)와 같이 PSCCH와 데이터가 직접 인접하지 않는 방식 또는 도 9(b)와 같이 PSCCH와 데이터가 직접 인접하는 방식 중 하나가 사용될 수 있다. 이러한 전송의 기본 단위는 서브채널인데, 서브채널은 소정 시간 자원(예를 들어 시간 자원 단위) 상에서 주파수 축 상으로 하나 이상의 RB 크기를 갖는 자원 단위이다. 서브채널에 포함된 RB의 개수, 즉 서브채널의 크기와 서브채널의 주파수 축 상의 시작 위치는 상위계층 시그널링으로 지시된다.

[106] 한편, 차량간 통신에서는 periodic message 타입의 CAM (Cooperative Awareness Message) 메시지, event triggered message 타입의 DENM (Decentralized Environmental Notification Message) 메시지 등이 전송될 수 있다. CAM에는 방향 및 속도와 같은 차량의 동적 상태 정보, 치수와 같은 차량 정적 데이터, 외부 조명 상태, 경로 내역 등 기본 차량 정보가 포함될 수 있다. CAM 메시지의 크기는 50-300 Byte일 수 있다. CAM 메시지는 브로드캐스트되며, 지연(latency)은 100ms 보다 작아야 한다. DENM은 차량의 고장, 사고 등의 돌발적인 상황시 생성되는 메시지일 수 있다. DENM의 크기는 3000 바이트보다 작을 수 있으며, 전송 범위 내에 있는 모든 차량이 메시지를 수신할 수 있다. 이때 DENM은 CAM보다 높은 priority를 가질 수 있으며, 이때 높은 priority를 갖는다는 것은 한 UE 관점에서는 동시에 전송하는 경우가 발생할 때 priority가 높은 것을 우선하여 전송하는 것을 의미할 수 있고, 또는 여러 개의 메시지 중에서 priority가 높은 메시지를 시간적으로 우선하여 전송하려는 것일 수도 있다. 여러 UE 관점에서는 priority가 높은 메시지는 priority가 낮은 메시지에 비해 간섭을 덜 받게 만들어서 수신 오류 확률을 낮추는 것일 수 있다. CAM에서도 security overhead가 포함된 경우에는 그렇지 않은 경우보다 더 큰 message size를 가질 수 있다.

[107] **<u>사이드링크 혼잡 제어(sidelink congestion control)</u>**

[108] 사이드링크 통신 무선 환경은 차량의 밀도, 전송 정보량 증가 등에 따라 쉽게 혼잡해질 수 있다. 이 때, 혼잡을 줄이기 위해 여러 가지 방법이 적용 가능하다. 한 가지 예로, 분산형 혼잡 제어가 있다.

[109] 분산형 혼잡 제어에서는, 단말이 네트워크의 혼잡 상황을 파악하고 전송 제어를 수행하는 것이다. 이 때, 트래픽(예: 패킷)의 우선 순위를 고려한 혼잡 제어가 필요하다.

[110] 구체적으로, 각 단말은 채널 혼잡도(CBR)을 측정하고, CBR에 따라 각 트래픽 우선순위(예: k)가 점유할 수 있는 채널 사용율(CRk)의 최대값(CRlimitk)을 결정한다. 예컨대, 단말은 CBR 측정값과 미리 정해진 표를 기반으로 각 트래픽의 우선순위에 대한 채널 사용율의 최대값(CRlimitk)를 도출할 수 있다. 상대적으로 우선 순위가 높은 트래픽의 경우 더 큰 채널 사용율의 최대값이 도출될 수 있다.

[111] 그 후, 단말은 트래픽의 우선 순위 k가 i보다 낮은 트래픽들의 채널 사용율의 총합을 일정값 이하로 제한함으로써 혼잡 제어를 수행할 수 있다. 이러한 방법에

의하면, 상대적으로 우선 순위가 낮은 트래픽들에 더 강한 채널 사용율 제한이 걸리게 된다.

[112] 그 이외에, 단말은 전송 전력의 크기 조절, 패킷의 드롭(drop), 재전송 여부의 결정, 전송 RB 크기 조절(MCS 조정) 등의 방법을 이용할 수도 있다.

[113] **5G 사용 예(Use Case)**

[114] 5G의 세 가지 주요 요구 사항 영역은 (1) 개선된 모바일 광대역 (Enhanced Mobile Broadband, eMBB) 영역, (2) 다량의 머신 타입 통신 (massive Machine Type Communication, mMTC) 영역 및 (3) 초-신뢰 및 저 지연 통신 (Ultra-reliable and Low Latency Communications, URLLC) 영역을 포함한다.

[115] 일부 사용 예(Use Case)는 최적화를 위해 다수의 영역들이 요구될 수 있고, 다른 사용 예는 단지 하나의 핵심 성능 지표 (Key Performance Indicator, KPI)에만 포커싱될 수 있다. 5G는 이러한 다양한 사용 예들을 유연하고 신뢰할 수 있는 방법으로 지원하는 것이다.

[116] eMBB는 기본적인 모바일 인터넷 액세스를 훨씬 능가하게 하며, 풍부한 양방향 작업, 클라우드 또는 증강 현실에서 미디어 및 엔터테인먼트 애플리케이션을 커버한다. 데이터는 5G의 핵심 동력 중 하나이며, 5G 시대에서 처음으로 전용 음성 서비스를 볼 수 없을 수 있다. 5G에서, 음성은 단순히 통신 시스템에 의해 제공되는 데이터 연결을 사용하여 응용 프로그램으로서 처리될 것이 기대된다. 증가된 트래픽 양(volume)을 위한 주요 원인들은 콘텐츠 크기의 증가 및 높은 데이터 전송률을 요구하는 애플리케이션 수의 증가이다. 스트리밍 서비스 (오디오 및 비디오), 대화형 비디오 및 모바일 인터넷 연결은 더 많은 장치가 인터넷에 연결될수록 더 널리 사용될 것이다. 이러한 많은 응용 프로그램들은 사용자에게 실시간 정보 및 알림을 푸쉬하기 위해 항상 켜져 있는 연결성이 필요하다. 클라우드 스토리지 및 애플리케이션은 모바일 통신 플랫폼에서 급속히 증가하고 있으며, 이것은 업무 및 엔터테인먼트 모두에 적용될 수 있다. 그리고, 클라우드 스토리지는 상향링크 데이터 전송률의 성장을 견인하는 특별한 사용 예이다. 5G는 또한 클라우드의 원격 업무에도 사용되며, 촉각 인터페이스가 사용될 때 우수한 사용자 경험을 유지하도록 훨씬 더 낮은 단-대-단(end-to-end) 지연을 요구한다. 엔터테인먼트 예를 들어, 클라우드 게임 및 비디오 스트리밍은 모바일 광대역 능력에 대한 요구를 증가시키는 또 다른 핵심 요소이다. 엔터테인먼트는 기차, 차 및 비행기와 같은 높은 이동성 환경을 포함하는 어떤 곳에서든지 스마트폰 및 태블릿에서 필수적이다. 또 다른 사용 예는 엔터테인먼트를 위한 증강 현실 및 정보 검색이다. 여기서, 증강 현실은 매우 낮은 지연과 순간적인 데이터 양을 필요로 한다.

[117] 또한, 가장 많이 예상되는 5G 사용 예 중 하나는 모든 분야에서 임베디드 센서를 원활하게 연결할 수 있는 기능 즉, mMTC에 관한 것이다. 2020년까지 잠재적인 IoT 장치들은 204 억 개에 이를 것으로 예측된다. 산업 IoT는 5G가 스마트 도시, 자산 추적(asset tracking), 스마트 유틸리티, 농업 및 보안 인프라를

가능하게 하는 주요 역할을 수행하는 영역 중 하나이다.

[118] URLLC는 주요 인프라의 원격 제어 및 자체-구동 차량(self-driving vehicle)과 같은 초 신뢰 / 이용 가능한 지연이 적은 링크를 통해 산업을 변화시킬 새로운 서비스를 포함한다. 신뢰성과 지연의 수준은 스마트 그리드 제어, 산업 자동화, 로봇 공학, 드론 제어 및 조정에 필수적이다.

[119] 다음으로, 5G와 관련되는 다수의 사용 예들에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.

[120] 5G는 초당 수백 메가 비트에서 초당 기가 비트로 평가되는 스트림을 제공하는 수단으로 FTTH (fiber-to-the-home) 및 케이블 기반 광대역 (또는 DOCSIS)을 보완할 수 있다. 이러한 빠른 속도는 가상 현실과 증강 현실뿐 아니라 4K 이상(6K, 8K 및 그 이상)의 해상도로 TV를 전달하는데 요구된다. VR(Virtual Reality) 및 AR(Augmented Reality) 애플리케이션들은 거의 몰입형(immersive) 스포츠 경기를 포함한다. 특정 응용 프로그램은 특별한 네트워크 설정이 요구될 수 있다. 예를 들어, VR 게임의 경우, 게임 회사들이 지연을 최소화하기 위해 코어 서버를 네트워크 오퍼레이터의 에지 네트워크 서버와 통합해야 할 수 있다.

[121] 자동차(Automotive)는 차량에 대한 이동 통신을 위한 많은 사용 예들과 함께 5G에 있어 중요한 새로운 동력이 될 것으로 예상된다. 예를 들어, 승객을 위한 엔터테인먼트는 동시의 높은 용량과 높은 이동성 모바일 광대역을 요구한다. 그 이유는 미래의 사용자는 그들의 위치 및 속도와 관계 없이 고품질의 연결을 계속해서 기대하기 때문이다. 자동차 분야의 다른 활용 예는 증강 현실 대시보드이다. 이는 운전자가 앞면 창을 통해 보고 있는 것 위에 어둠 속에서 물체를 식별하고, 물체의 거리와 움직임에 대해 운전자에게 말해주는 정보를 겹쳐서 디스플레이 한다. 미래에, 무선 모듈은 차량들 간의 통신, 차량과 지원하는 인프라구조 사이에서 정보 교환 및 자동차와 다른 연결된 디바이스들(예를 들어, 보행자에 의해 수반되는 디바이스들) 사이에서 정보 교환을 가능하게 한다. 안전 시스템은 운전자가 보다 안전한 운전을 할 수 있도록 행동의 대체 코스들을 안내하여 사고의 위험을 낮출 수 있게 한다. 다음 단계는 원격 조종되거나 자체 운전 차량(self-driven vehicle)이 될 것이다. 이는 서로 다른 자체 운전 차량들 사이 및 자동차와 인프라 사이에서 매우 신뢰성이 있고, 매우 빠른 통신을 요구한다. 미래에, 자체 운전 차량이 모든 운전 활동을 수행하고, 운전자는 차량 자체가 식별할 수 없는 교통 이상에만 집중하도록 할 것이다. 자체 운전 차량의 기술적 요구 사항은 트래픽 안전을 사람이 달성할 수 없을 정도의 수준까지 증가하도록 초 저 지연과 초고속 신뢰성을 요구한다.

[122] 스마트 사회(smart society)로서 언급되는 스마트 도시와 스마트 홈은 고밀도 무선 센서 네트워크로 임베디드될 것이다. 지능형 센서의 분산 네트워크는 도시 또는 집의 비용 및 에너지-효율적인 유지에 대한 조건을 식별할 것이다. 유사한 설정이 각 가정을 위해 수행될 수 있다. 온도 센서, 창 및 난방 컨트롤러, 도난 경보기 및 가전 제품들은 모두 무선으로 연결된다. 이러한 센서들 중 많은 것들이 전형적으로 낮은 데이터 전송 속도, 저전력 및 저비용이다. 하지만, 예를

들어, 실시간 HD 비디오는 감시를 위해 특정 타입의 장치에서 요구될 수 있다.

[123] 열 또는 가스를 포함한 에너지의 소비 및 분배는 고도로 분산화되고 있어, 분산 센서 네트워크의 자동화된 제어가 요구된다. 스마트 그리드는 정보를 수집하고 이에 따라 행동하도록 디지털 정보 및 통신 기술을 사용하여 이런 센서들을 상호 연결한다. 이 정보는 공급 업체와 소비자의 행동을 포함할 수 있으므로, 스마트 그리드가 효율성, 신뢰성, 경제성, 생산의 지속 가능성 및 자동화된 방식으로 전기와 같은 연료들의 분배를 개선하도록 할 수 있다. 스마트 그리드는 지연이 적은 다른 센서 네트워크로 볼 수도 있다.

[124] 건강 부문은 이동 통신의 혜택을 누릴 수 있는 많은 응용 프로그램을 보유하고 있다. 통신 시스템은 멀리 떨어진 곳에서 임상 진료를 제공하는 원격 진료를 지원할 수 있다. 이는 거리에 대한 장벽을 줄이는데 도움을 주고, 거리가 먼 농촌에서 지속적으로 이용하지 못하는 의료 서비스들로의 접근을 개선시킬 수 있다. 이는 또한 중요한 진료 및 응급 상황에서 생명을 구하기 위해 사용된다. 이동 통신 기반의 무선 센서 네트워크는 심박수 및 혈압과 같은 파라미터들에 대한 원격 모니터링 및 센서들을 제공할 수 있다.

[125] 무선 및 모바일 통신은 산업 응용 분야에서 점차 중요해지고 있다. 배선은 설치 및 유지 비용이 높다. 따라서, 케이블을 재구성할 수 있는 무선 링크들로의 교체 가능성은 많은 산업 분야에서 매력적인 기회이다. 그러나, 이를 달성하는 것은 무선 연결이 케이블과 비슷한 지연, 신뢰성 및 용량으로 동작하는 것과, 그 관리가 단순화될 것이 요구된다. 낮은 지연과 매우 낮은 오류 확률은 5G로 연결될 필요가 있는 새로운 요구 사항이다.

[126] 물류(logistics) 및 화물 추적(freight tracking)은 위치 기반 정보 시스템을 사용하여 어디에서든지 인벤토리(inventory) 및 패키지의 추적을 가능하게 하는 이동 통신에 대한 중요한 사용 예이다. 물류 및 화물 추적의 사용 예는 전형적으로 낮은 데이터 속도를 요구하지만 넓은 범위와 신뢰성 있는 위치 정보가 필요하다.

[127]

[128] 본 발명은 multicast/broadcast/groupcast에서 채널의 혼잡도를 고려한 기회적(opportunistic) 피드백 방법을 제안한다.

[129] 본 발명에서는 multicast/broadcast/groupcast 시나리오를 가정한다. 하나의 단말이 복수의 수신 단말들에게 동일한 패킷을 전송하고, 복수의 수신 단말들이 이를 수신하는 상황을 가정한다. 이때 송신기는 기지국, 이동 단말일 수도 있다. 수신기는 이동 단말, 릴레이 단말, 고정 AP (access point), 릴레이 AP일 수 있다. 다만, 이는 송신기와 수신기에 대한 예시에 불과하며, 본 발명에서 설명하는 방법은 다양한 송신기 및/또는 수신기에 적용될 수 있다. 한편, 본 발명의 일 실시예는 특정 송신기(Tx UE)로부터 특정 메시지의 부호화된 패킷을 복수의 수신기(Rx UE)가 수신하고, 이에 대한 성공적인 메시지 복호 여부를 송신 단말(Tx UE)에게 송신하는 상황을 가정한다. (예; ACK/NACK)

[130] multicast/broadcast/groupcast HARQ feedback에서는 개별 단말의 채널 상황에 따라 패킷의 성공적인 디코딩 여부 (예; ACK/NACK 여부)가 수신 단말(Rx UE) 별로 상이할 수 있다. 이때 송신 단말이 (수신 단말에게) 재전송을 수행하는 여부는 메시지의 목표 커버리지 (target coverage) 내의 단말 중 NACK인 단말의 존재 여부 혹은 NACK인 단말의 개수에 따라 정해질 수 있다. multicast/broadcast/groupcast의 피드백 방식으로 특정 공통된 resource 내에서 NACK인 단말들이 특정 신호 (예; 사전에 정해진 특정 sequence에 기반하는 신호)를 특정 자원에서 전송하고, 패킷을 송신하는 송신 단말은 해당 자원에서 수신된 시퀀스(sequence)의 수신 전력 (혹은 해당 자원에서 에너지)을 측정하여 NACK의 여부를 판정할 수 있다. 일례로, 본 발명에서 “RSRP”(또는 “전력”) 워딩은 “에너지” (또는 “PL”로 상호 확장 해석될 수 도 있다.

[131] 피드백 양을 줄이기 위해서 RSRP 측정값혹은 PL (pathloss)이 임계(threshold) 미만(또는 이하)인 단말만 feedback하는 방법을 고려할 수 있다. 여기서, 일례로, PL 값은 DB 스케일이며, 단말 간의 거리가 멀수록 마이너스 값이 커지는 것으로 해석 (예를 들어, 20M 떨어진 단말간의 PL 값과 10M 떨어진 단말 간의 PL 값 간에, 대소 관계는 후자의 경우가 더 큰 것으로 볼 수 있음) 할 수 도 있다.

[132] 한편, 이에 대한 구체적인 설명을 하기에 앞서, 본 발명의 일 실시예는 다양한 RSRP 측정 방법을 이용할 수 있음을 설명한다. 일 예로, 수신 단말은 송신 단말이 전송한 참조 신호를 수신하는 과정에서 측정된 전력에 기반하여 RSRP를 측정할 수 있다. 다른 예로, 단말은 센싱 윈도우 내에서, 예약된 자원들의 주기에 대한 정보를 포함하는 PSCCH (및/또는 PSSCH)를 디코딩하고, 상기 PSCCH (및/또는 PSSCH)에 기반하여 주기적으로 결정된 자원들에서 RSRP를 측정할 수 있다. 예를 들어, 상기 단말은 PSSCH (및/또는 PSCCH) DMRS 혹은 PSSCH 상에서 전송되는 RSRP 측정 용도의 RS (예; CSI-RS)에 기반하여 RSRP를 측정할 수 있다. 또 다른 예로, RSRP는 측정 주파수 대역 내에서 참조 신호(예; 셀 특정 참조 신호(CRS))가 전송되는 자원 요소들의 파워 분포에 대한 선형 평균으로 정의될 수 있다.

[133] 도 10은 본 발명의 일 실시예를 나타내는 흐름도이다.

[134] 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예는, 무선 통신 시스템에서 제1 단말이 제2 단말로부터 피드백 신호를 수신하는 방법에 있어서, 상기 제1 단말이 신호를 상기 제2 단말에게 전송하는 단계(S1001), 및 상기 제1 단말이 상기 전송된 신호에 대한 피드백 신호를 상기 제2 단말로부터 수신하는 단계(S1002)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 피드백 신호의 전송 여부는 RSRP (reference signals received power) 측정 (measurement)과 RSRP 임계값 (threshold) 사이의 비교 결과에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 하나의 송신 단말(예; 제1 단말)이 복수의 수신 단말(예; 제2 단말)들에게 참조신호 등의 소정의 신호를 보낼 수 있으며, 이를 수신한 복수의 수신 단말들은 RSRP 측정과 RSRP 임계값을 비교하여 상기 송신 단말에게 피드백 신호를 전송할지 여부를 결정할 수 있다.

여기서 피드백 신호의 전송 여부는 상기 복수의 수신 단말 각각이 상이할 수 있다. 상기 피드백 신호의 전송 여부가 결정되면, 상기 복수의 수신 단말은 상기 송신 단말에게 피드백 신호를 전송하거나 drop할 수 있다.

[135] 본 발명의 일 실시예에 따라, RSRP 측정값 (혹은 PL 측정값)이 임계 미만(또는 이하)인 단말만 feedback하는 방법에 대한 구체적인 설명은 다음과 같다. RSRP 또는 PL이 큰 단말의 경우 ACK일 확률이 높을 수 있다. 따라서 RSRP 또는 PL이 큰 단말의 경우 feedback을 수행하지 않도록 하여 피드백 신호의 송신으로 인하여 발생하는 간섭 및 패킷 수신 단말의 에너지 소모를 줄일 수 있는 기술적인 효과를 기대할 수 있다. 예를 들어, 특정 자원을 피드백 자원으로 설정하고, 신호(예; 패킷)를 수신한 단말들 중에서 RSRP (RSRP 측정값) 또는 PL (PL 측정값)가 일정 임계 미만(또는 이하)인 단말들만 decoding error가 발생한 경우에 대한 NACK을 송신할 수 있다. 여기서 NACK은 시퀀스(sequence) 기반으로 전송될 수 있다. 예를 들어, 패킷을 송신한 단말(Tx UE)은, 수신 단말(Rx UE)들이 송신한 시퀀스(sequence)(예; feedback 신호)의 평균 수신 전력 (또는 수신 단말들의 시퀀스가 송신되는 자원 상의 (평균) 에너지)을 상기 TX UE가 검출/측정하여, 측정된 값이 일정 임계(예; RSRP detection threshold 또는 ENERGY MEASUREMENT THRESHOLD) 이상인 경우 NACK으로 판단하여 상기 Rx UE들이 재전송을 수행하도록 할 수 있다.

[136] 이때, RSRP 임계값(threshold)은 채널의 혼잡 정도에 기반하여 결정될 수 있으며, 구체적으로 다음과 같은 방법 중 하나 혹은 복수의 조합에 의해 결정될 수 있다.

[137] 일 예로, 송신 단말(Tx UE)이 수신 단말(Rx UE)들에게 RSRP (또는 RSRP measurement)가 어떤 조건을 만족할 때 (HARQ) feedback을 전송할 수 있는지 결정할 수 있다. 예를 들어, 송신 단말(Tx UE)이 (수신 단말에게) 물리계층 혹은 상위계층 신호로 HARQ feedback을 위한 RSRP 임계값(threshold)를 물리계층 혹은 상위계층 신호로 시그널링 할 수 있다. (예; RRC signaling) 여기서, 수신 단말(Rx UE)들 중 RSRP measurement가 상기 RSRP threshold 이하(less than or equal to)인 수신 단말만 HARQ feedback을 수행할 수 있다.

[138] 다른 예로, 상기 RSRP 임계값은 수신 단말(Rx UE) 또는 네트워크(예; eNB, gNB)에 의해서도 결정될 수 있으며, 상기 결정된 RSRP 임계값은 시그널링을 통해 다른 네트워크 엔티티(예; 송신 단말, 수신 단말, 및/또는 네트워크)에게 전달될 수 있다.

[139] 본 발명의 일 실시예에 따라, RSRP 임계값은 PPPP, PPPR, 서비스/트래픽 종류 (또는 우선 순위 또는 요구 사항) 및 CAST (예, UNICAST, GROUPCAST 등) 종류/TYPE 중 적어도 어느 하나에 기반하여 결정될 수 있다. 다시 말해, PPPP (ProSe per packet priority) 및/또는 PPPR (ProSe per packet reliability) 및/또는 서비스/트래픽 종류 (또는 우선 순위 또는 요구 사항) 및/또는 CAST 종류/TYPE에 따라 RSRP 임계값(threshold)을 다르게 설정할 수 있다. 이를 위해

각 PPPP (또는 서비스/트래픽 종류 (또는 우선 순위 또는 요구 사항) 또는 CAST 종류/TYPE) 별 RSRP threshold의 offset, PPPR별 RSRP threshold의 offset, 각 PPPP (또는 서비스/트래픽 종류 (또는 우선 순위 또는 요구 사항) 또는 CAST 종류/TYPE) 별 사용 가능한 RSRP 임계값(threshold), 또는 각 PPPR별 사용 가능한 RSRP 임계값(threshold)이 사전에 정해져 있거나, 네트워크에 의해 물리계층 혹은 상위계층 신호로 단말에게 시그널링 될 수 있다. 여기서 PPPP는 MAC PDU의 우선순위를 지시하는데 사용되는 우선순위 파라미터일 수 도 있다.

[140] 본 발명의 일 실시예에 따라, RSRP 임계값은 충돌/혼잡 레벨(congestion level) 및 CBR measurement (또는 CBR level) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 채널의 혼잡 정도에 기반하여 결정될 수 있다. Congestion level 혹은 CBR (Channel busy ratio) measurement와 같은 채널의 혼잡 정도에 따라 RSRP 임계값(threshold)을 다르게 설정할 수 있다. 다시 말해, 주변의 혼잡 상황에 따라 RSRP 임계값(threshold)을 가변할 수 있다. 또한, 일례로, 상기 RSRP 임계값은 채널의 혼잡 정도에 반비례(또는 비례)하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 주변에 혼잡 상황이 발생할 경우 NACK을 송신하는 단말의 수가 많아질 것이고, 그 경우에는 RSRP 임계값(threshold)을 더 낮춰서 feedback을 수행하는 단말의 수를 줄일 수 있다. Congestion level (또는 CBR)과 같은 채널의 혼잡 정도가 높을 때는 RSRP가 같더라도 많은 단말들이 NACK을 전송하게 될 것이고, 반면에 congestion level (또는 CBR)이 낮을 때는 적은 단말들이 NACK을 전송하게 될 것이다. 이는 RSRP가 같더라도 충돌/혼잡(congestion)의 정도 (예; congestion level)에 따라 SINR이 다를 수 있으며, 이에 따라 decoding 성공 여부가 달라질 수 있기 때문이다. 이와 같이 채널의 혼잡 정도를 고려하여 RSRP 임계값을 결정하고, NACK을 송신할 수신 단말의 개수를 조절하기 때문에, 비록 가까운 수신 단말이어도 채널 상황이 좋고 나쁨 (또는 채널의 혼잡 정도/레벨)에 따라 NACK을 송신할지 여부가 결정될 수 있다는 측면에서 채널 환경/혼잡에 적응적인 통신 시스템을 제공하는 기술적인 효과를 기대할 수 있다. 또한, congestion level (또는 CBR)이 낮을 경우, NACK 검출 임계값(NACK detection threshold)을 낮게 (혹은 높게) 설정할 수 있다. 즉, 채널의 혼잡 정도에 비례 (혹은 반비례)하게 NACK 검출 임계값을 결정할 수 있다.

[141] 본 발명의 일 실시예에 따라, RSRP 임계값은 RSSI, SNR, SINR, 및 RSRQ 중 적어도 어느 하나에 기반하여 결정될 수 있다. 일 예로, (평균/측정된) RSSI, SNR (Signal to Noise Ratio), RSRQ 등 (혹은 SNR 혹은 SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio)을 측정할 수 있는 metric)에 따라 RSRP threshold를 가변할 수 있다. 이는 단말 사이의 거리가 동일하여도 채널 품질(예; SNR, SINR, 및 RSRQ 등)이 안 좋은 경우 feedback 동작을 수행하도록 하기 위함일 수 있다. 다른 예로, 혼잡이 발생할 때, SINR이 낮아지게 되면 decoding error 확률이 늘어나게 되고, 이때 적절한 개수의 단말이 feedback을 수행할 수 있도록 threshold를 가변할 수 있다. 예를 들어, 채널 품질(예; SNR, SINR, 및 RSRQ 등)이 낮아짐에 따라, 더

많은 수의 단말이 feedback을 수행할 수 있도록, RSRP 임계값을 더 높게 설정할 수 있다.

[142] 본 발명의 일 실시예에 따라, RSRP 임계값은 이전에 전송된 신호(예; 이전 패킷)에 대해 송신 단말이 NACK을 수신했는지 여부 (및/또는 수신 단말이 NACK을 전송했는지 여부)에 기반하여 결정될 수 있다. 다시 말해, 이전 패킷을 전송하고 아무 단말도 NACK을 송신하지 않는 경우 RSRP 임계값을 더 높여서 (또는 더 낮춰서) 더 많은 단말이 NACK을 송신하게 허용할 수 있다. 예를 들어, 송신 단말이 (이전에) NACK을 수신한 적이 없는 경우, 상기 송신 단말은 RSRP 임계값을 (이전보다) 더 높은 값 (또는 더 낮은 값)으로 재설정할 수 있다. 최초의 신호 (예; 패킷) 전송에는 RSRP 임계값(threshold)을 최대로 높여서 (또는 최대로 낮춰서) 모든 단말이 HARQ feedback을 수행하도록 허용하고, 이후에는 점차 RSRP 임계값(threshold)을 낮춰서 (또는 높여서) feedback을 수행하는 단말의 개수를 조절할 수 있다. 예를 들어, RSRP 임계값을 낮춰서 (또는 높여서) feedback을 수행하는 단말의 개수를 줄일 수 있다.

[143] 본 발명의 일 실시예에서는, RSRP 임계값(threshold)에 따라서 복수개의 HARQ NACK의 자원(resource)을 구성(configure)하고 단말들은 자신이 관찰한 RSRP에 해당하는 HARQ NACK resource에서 NACK일 경우 sequence를 전송하는 방법을 고려할 수 있다. 이 방법은 단일 HARQ feedback resource를 설정 하는 것 대비 어떤 ((평균) 채널 상태 혹은 (대략적인) 거리) 수준의 단말이 NACK이 발생했는지를 파악할 수 있어서 재전송시 MCS (Modulation Coding Scheme)나 전송 전력 등의 전송 파라미터를 조절하는데 도움을 줄 수 있다. 송신 단말(Tx UE)가 피드백 자원 별로 RSRP (혹은 에너지)를 측정하여 재전송 여부 결정할 수 있다.

[144] Feedback resource는 UE 사이에 shared resource를 가정한다. 예를 들어, 단말 사이에 동일한 resource에 predetermined sequence를 전송하여 A/N 여부를 지시하는 방식을 고려한다. 이때 predetermined sequence는 송신 단말의 ID (Tx UE ID) 혹은 packet의 ID 혹은 제어 신호에 의해 시그널링된 지시자 등의 (시퀀스 생성 입력) 파라미터들에 의해 생성될 수 있다.

[145] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예는 RSRP 임계값에 기반하여 복수의 수신 단말이 feedback signal을 전송할 지 여부를 결정하기 때문에, 상기 복수의 수신 단말 전체가 feedback signal을 전송하는 경우보다 i) 수신 단말들의 에너지 소모를 줄일 수 있다는 측면에서 자원 절약이 가능하며, ii) 복수의 feedback signal을 동시에 전송함으로써 발생할 수 있는 간섭을 줄일 수 있다는 측면에서 더 정확한 신호 송수신이 가능하며, 또는 iii) 패킷 (혹은 서비스) 관련 (최소) 커뮤니케이션 요구 거리 밖에 위치한 수신 단말이 피드백 시그널을 (과도하게) 전송함으로써, 송신 단말의 의미 없는 (혹은 과도한) 재전송 수행을 완화시킬 수 있다. 또한 채널에 환경(예; 혼잡 정도)에 따라 RSRP 임계값을 조절할 수 있는 적응적인 시스템을 제공할 수 있다.

[146] 한편, 전술한 RSRP 임계값을 결정하는 방법과 관련되는 본 발명의 다양한 일 실시예 중 적어도 하나는 (HARQ) feedback을 전송하는 전송 전력(transmission power)을 결정하는 방법 (예, RSRP 측정값/임계값 별 HARQ 피드백 전송 전력 (범위)이 설정되는 것으로 해석될 수 도 있음. 여기서, RSRP 값은 PSCCH DMRS 또는 PSSCH DMRS 또는 CSI-RS (또는 사전에 해당 용도로 정의된 RS) 등을 기반으로 측정된 것으로 가정될 수 도 있음)에도 사용될 수 있다. 다시 말해, 본 발명의 일 실시예는 다음과 같은 방법을 통해 (HARQ) feedback을 전송하는 전송 전력을 결정할 수 있다.

[147] 도 11은 본 발명의 일 실시예를 나타내는 흐름도이다. 도 11을 참조하면, 본 발명의 일 실시예는, 송신 단말(예; 제1 단말)이 RSRP 임계값에 기반하여 피드백 신호의 전송을 위한 전송 전력을 결정하는 단계(S1101); 상기 송신 단말이 상기 결정된 전송 전력을 나타내는 정보를 (적어도 하나의) 수신 단말(예; 제2 단말)에게 전송하는 단계(S1102); 및 상기 송신 단말이 상기 결정된 전송 전력에 기반하여 상기 (적어도 하나의) 수신 단말로부터 피드백 신호를 수신하는 단계(S1103); 를 포함할 수 있다.

[148] 예를 들어, 상기 S1102와 관련하여, 송신 단말이 상기 적어도 하나의 수신 단말에게 (RSRP 측정값/임계값 별) (HARQ) feedback의 전송 전력 값 혹은 범위 혹은 전송 전력 파라미터 (예; P0, alpha, offset)의 전체 혹은 일부를 물리계층 혹은 상위계층 신호로 시그널링 할 수 있다. (예; RRC signaling) 여기서, 일례로, 상기 (RSRP 측정값/임계값 별) 피드백 전송 전력 값/범위 또는 전송 파라미터 정보는 네트워크 (혹은 기지국)이, 사전에 수신 단말 (및/또는 송신 단말)에게, (자원 풀 설정 정보와 함께) 설정/시그널링해줄 수 도 있다.

[149] 예를 들어, 상기 S1101과 관련하여, PPPP (ProSe per packet priority) 및/또는 PPPR (ProSe per packet reliability)에 따라, (RSRP 측정값/임계값 별) HARQ feedback 전송 전력을 다르게 설정할 수 있다. 이를 위해 각 PPPP별 및/또는 PPPR별 (RSRP 측정값/임계값에 따른) HARQ feedback 전송 전력 offset 혹은 각 PPPP/PPPR별 사용 가능한 (RSRP 측정값/임계값 별) HARQ feedback 전송 전력값이 사전에 정해져 있거나, 네트워크에 의해 물리계층 혹은 상위계층 신호로 단말에게 시그널링 될 수 있다.

[150] 또한, 상기 S1101과 관련하여, 상기 전송 전력은 아래와 같은 방법으로 결정될 수 있다.

[151] Congestion level 혹은 CBR (Channel busy ratio) measurement: 주변의 혼잡 상황에 따라 (RSRP 측정값/임계값 별) HARQ feedback 전송 전력 값이 가변할 수 있다. 이는 주변에 혼잡 상황이 발생할 경우 NACK을 송신하는 단말의 개수가 많아질 것이고, 그 경우에는 (RSRP 측정값/임계값 별) HARQ feedback 전송 전력 값을 더 낮춰서 feedback 채널의 총 전력을 일정 수준으로 유지한다.

[152] RSSI, SNR, RSRQ 혹은 SNR, SINR을 측정할 수 있는 metric: (평균/측정된) RSSI, SNR, RSRQ 등 (혹은 SNR 혹은 SINR을 측정할 수 있는 metric)에 따라

(RSRP 측정값/임계값 별) HARQ feedback 전송 전력을 가변할 수 있다.

[153] 이전 패킷에 대해 NACK을 수신했는지 여부: 이전 패킷을 전송하고 아무 단말도 NACK을 송신하지 않는 경우 혹은 NACK이 detection되지 않는 경우 (RSRP 측정값/임계값 별) HARQ feedback 전송 전력을 높여서 (또는 낮춰서) 더 높은 (또는 더 낮은) 신호로 NACK수신 되도록 만들 수 있다. 이를 위해 송신 단말은 NACK이 수신되지 않는 경우 다음 제어 신호 전송시 (RSRP 측정값/임계값 별) HARQ feedback전송 전력을 더 높이라는 (혹은 더 낮추라는) 지시자 혹은 전송 전력 offset값을 수신 단말에게 시그널링 할 수 있다.

[154] 한편, 전술한 RSRP 임계값을 조절하는 방법과 관련되는 본 발명의 다양한 일 실시예 중 적어도 하나는 NACK 검출 임계값을 결정하는 방법 (예, RSRP 측정값/임계값 별 NACK 검출 임계값 (범위)이 설정되는 것으로 해석될 수 도 있음. 여기서, RSRP 값은 PSCCH DMRS 또는 PSSCH DMRS 또는 CSI-RS (또는 사전에 해당 용도로 정의된 RS) 등을 기반으로 측정된 것으로 가정될 수 도 있음)에도 사용될 수 있다.

[155] 도 12는 본 발명의 일 실시예를 나타내는 흐름도이다. 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예는, (송신 단말이) 채널의 혼잡 정도에 기반하여 NACK (negative acknowledgement) 검출 임계값을 결정하는 단계(S1201); 상기 결정된 NACK 검출 임계값에 기반하여 (수신 단말에 의해 전송되고 송신 단말에 의해 수신된) 피드백 신호가 NACK을 나타냄을 상기 송신 단말이 검출하는 단계(S1202); 를 포함할 수 있다.

[156] 예를 들어, 상기 S1201과 관련하여, 본 발명의 일 실시예는 다음과 같은 방법을 통해 (RSRP 측정값/임계값 별) NACK 검출 임계값을 결정할 수 있다.

[157] PPPP (ProSe per packet priority) 및/또는 PPPR (ProSe per packet reliability)에 따라 (RSRP 측정값/임계값 별) NACK detection threshold를 다르게 설정할 수 있다. 네트워크는 PPPP/PPPR에 따라 사용 가능한 (RSRP 측정값/임계값 별) NACK detection threshold값을 단말에게 시그널링 할 수 있다.

[158] Congestion level 혹은 CBR measurement: 주변의 혼잡 상황에 따라 (RSRP 측정값/임계값 별) NACK detection threshold를 다르게 설정할 수 있다.

[159] RSSI, SNR, RSRQ 혹은 SNR, SINR을 측정할 수 있는 metric: (평균/측정된) RSSI, SNR, RSRQ 등 혹은 SNR 혹은 SINR을 측정할 수 있는 metric에 따라 (RSRP 측정값/임계값 별) NACK detection threshold를 가변할 수 있다.

[160] 이전 패킷에 대해 NACK을 detection했는지 여부: 이전 패킷을 전송하고 NACK이 detection되지 않는 경우 점진적으로 (RSRP 측정값/임계값 별) detection threshold를 낮출 (혹은 높일) 수 있다. 이때 너무 낮은 값으로 설정하면 불필요한 재전송을 수행할 수 있기 때문에 NACK detection threshold의 하한 값은 일정 값 이상으로 설정 (또는 너무 높은 값으로 설정하면 NACK 검출에 과도하게 실패할 수 있기 때문에 NACK 검출 임계값의 상한 값은 일정 값 이하로 설정) 될 수 있다. 혹은 이 값이 네트워크에 의해 지시되는 값일 수 있다.

[161] 본 발명이 적용되는 통신 시스템 예

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

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

[164] 도 13은 본 발명의 일 실시예가 적용되는 통신 시스템을 나타내는 도면이다.도 13을 참조하면, 본 발명에 적용되는 통신 시스템은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))을 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

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

[166] 무선 기기(100a~100f)/기지국(200), 기지국(200)/기지국(200) 간에는 무선

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

[167] **본 발명이 적용되는 무선 기기 예**

[168] 도 14는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 무선 기기를 나타내는 블록도이다.

[169] 도 14를 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(100), 제2 무선 기기(200)}은 도 13의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[170] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 도 10 내지 도 12와 관련하여 전술된 방법들과 관련되는 적어도 어느 하나의 동작을 구현하도록 구성될 수 있다. 일 예로, 상기 프로세서(102)는, 송수신기(106)을 제어하여 신호를 제2 무선 기기(200)에게 전송하고, 송수신기(106)을 제어하여 상기 전송된 신호에 대한 피드백 신호를 상기 제2 무선 기기(200)로부터 수신하며, 상기 피드백 신호의 전송 여부는 RSRP (reference signals received power) 측정 (measurement)과 RSRP 임계값 (threshold) 사이의 비교 결과에 기반하여 결정되도록 구성될 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)를 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서,

프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모뎀/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

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

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

이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

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

[174] 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 ROM, RAM, EPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐쉬 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(104, 204)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.

[175] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 문서의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록

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

[176] **본 발명이 적용되는 신호 처리 회로 예**

[177] 도 15는 본 발명의 일 실시예가 적용될 수 있는 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 나타내는 도면이다.

[178] 도 15를 참조하면, 신호 처리 회로(1000)는 스크램블러(1010), 변조기(1020), 레이어 매퍼(1030), 프리코더(1040), 자원 매퍼(1050), 신호 생성기(1060)를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 도 15의 동작/기능은 도 14의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 수행될 수 있다. 도 15의 하드웨어 요소는 도 14의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 블록 1010~1060은 도 14의 프로세서(102, 202)에서 구현될 수 있다. 또한, 블록 1010~1050은 도 14의 프로세서(102, 202)에서 구현되고, 블록 1060은 도 14의 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다.

[179] 코드워드는 도 15의 신호 처리 회로(1000)를 거쳐 무선 신호로 변환될 수 있다. 여기서, 코드워드는 정보블록의 부호화된 비트 시퀀스이다. 정보블록은 전송블록(예, UL-SCH 전송블록, DL-SCH 전송블록)을 포함할 수 있다. 무선 신호는 다양한 물리 채널(예, PUSCH, PDSCH)을 통해 전송될 수 있다.

[180] 구체적으로, 코드워드는 스크램블러(1010)에 의해 스크램블된 비트 시퀀스로 변환될 수 있다. 스크램블에 사용되는 스크램블 시퀀스는 초기화 값에 기반하여 생성되며, 초기화 값은 무선 기기의 ID 정보 등이 포함될 수 있다. 스크램블된 비트 시퀀스는 변조기(1020)에 의해 변조 심볼 시퀀스로 변조될 수 있다. 변조 방식은 pi/2-BPSK(pi/2-Binary Phase Shift Keying), m-PSK(m-Phase Shift Keying), m-QAM(m-Quadrature Amplitude Modulation) 등을 포함할 수 있다. 복소 변조 심볼 시퀀스는 레이어 매퍼(1030)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 매핑될 수

있다. 각 전송 레이어의 변조 심볼들은 프리코더(1040)에 의해 해당 안테나 포트(들)로 매핑될 수 있다(프리코딩). 프리코더(1040)의 출력 z는 레이어 매퍼(1030)의 출력 y를 N*M의 프리코딩 행렬 W와 곱해 얻을 수 있다. 여기서, N은 안테나 포트의 개수, M은 전송 레이어의 개수이다. 여기서, 프리코더(1040)는 복소 변조 심볼들에 대한 트랜스폼(transform) 프리코딩(예, DFT 변환)을 수행한 이후에 프리코딩을 수행할 수 있다. 또한, 프리코더(1040)는 트랜스폼 프리코딩을 수행하지 않고 프리코딩을 수행할 수 있다.

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

[182] 무선 기기에서 수신 신호를 위한 신호 처리 과정은 도 15의 신호 처리 과정(1010~1060)의 역으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(예, 도 14의 100, 200)는 안테나 포트/송수신기를 통해 외부로부터 무선 신호를 수신할 수 있다. 수신된 무선 신호는 신호 복원기를 통해 베이스밴드 신호로 변환될 수 있다. 이를 위해, 신호 복원기는 주파수 하향 변환기(frequency downlink converter), ADC(analog-to-digital converter), CP 제거기, FFT(Fast Fourier Transform) 모듈을 포함할 수 있다. 이후, 베이스밴드 신호는 자원 디-매퍼 과정, 포스트코딩(postcoding) 과정, 복조 과정 및 디-스크램블 과정을 거쳐 코드워드로 복원될 수 있다. 코드워드는 복호(decoding)를 거쳐 원래의 정보블록으로 복원될 수 있다. 따라서, 수신 신호를 위한 신호 처리 회로(미도시)는 신호 복원기, 자원 디-매퍼, 포스트코더, 복조기, 디-스크램블러 및 복호기를 포함할 수 있다.

[183] **본 발명이 적용되는 무선 기기 활용 예**

[184] 도 16은 본 발명의 다른 일 실시예가 적용될 수 있는 무선 기기를 나타내는 블록도이다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 13, 도 17 내지 도 19 참조).

[185] 도 16을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 14의 무선 기기(100,200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 14의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204) 를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 14의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)을 포함할 수 있다.

제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 도 10 내지 도 12와 관련하여 전술된 방법들과 관련되는 적어도 어느 하나의 동작을 구현하도록 구성될 수 있다. 일 예로, 상기 제어부(120)는, 통신부(110)를 제어하여 신호를 다른 무선 기기(200)에게 전송하고, 통신부(110)를 제어하여 상기 전송된 신호에 대한 피드백 신호를 상기 다른 무선 기기(200)로부터 수신하며, 상기 피드백 신호의 전송 여부는 RSRP (reference signals received power) 측정 (measurement)과 RSRP 임계값 (threshold) 사이의 비교 결과에 기반하여 결정되도록 구성될 수 있다.

[186] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 13, 100a), 차량(도 13, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 13, 100c), 휴대 기기(도 13, 100d), 가전(도 13, 100e), IoT 기기(도 13, 100f), 디지털 방송용 단말, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, AI 서버/기기(도 13, 400), 기지국(도 13, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[187] 도 16에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[188] 이하, 도 16의 구현 예에 대해 도면을 참조하여 보다 자세히 설명한다.

[189] 본 발명이 적용되는 휴대기기 예

[190] 도 17은 본 발명의 다른 일 실시예가 적용될 수 있는 휴대 기기를 나타내는 블록도이다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 휴대용 컴퓨터(예, 노트북 등)을 포함할 수 있다. 휴대 기기는 MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station) 또는 WT(Wireless terminal)로 지칭될 수 있다.

[191] 도 17를 참조하면, 휴대 기기(100)는 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 전원공급부(140a), 인터페이스부(140b) 및 입출력부(140c)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110~130/140a~140c는 각각 도 16의 블록 110~130/140에 대응한다.

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

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

[194] 본 발명이 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량 예

[195] 도 18은 본 발명의 다른 일 실시예가 적용될 수 있는 차량 또는 자율 주행 차량를 나타내는 블록도이다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다.

[196] 도 18를 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108),

통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110/130/140a~140d는 각각 도 16의 블록 110/130/140에 대응한다.

[197] 통신부(110)는 다른 차량, 기지국(e.g. 기지국, 노변 기지국(Road Side unit) 등), 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)의 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 ECU(Electronic Control Unit)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 도 10 내지 도 12와 관련하여 전술된 방법들과 관련되는 적어도 어느 하나의 동작을 구현하도록 구성될 수 있다. 일 예로, 상기 제어부(120)는, 통신부(110)를 제어하여 신호를 다른 무선 기기(200)에게 전송하고, 통신부(110)를 제어하여 상기 전송된 신호에 대한 피드백 신호를 상기 다른 무선 기기(200)로부터 수신하며, 상기 피드백 신호의 전송 여부는 RSRP (reference signals received power) 측정 (measurement)과 RSRP 임계값 (threshold) 사이의 비교 결과에 기반하여 결정되도록 구성될 수 있다.

[198] 구동부(140a)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)을 지상에서 주행하게 할 수 있다. 구동부(140a)는 엔진, 모터, 파워 트레인, 바퀴, 브레이크, 조향 장치 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(140b)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140c)는 IMU(inertial measurement unit) 센서, 충돌 센서, 휠 센서(wheel sensor), 속도 센서, 경사 센서, 중량 감지 센서, 헤딩 센서(heading sensor), 포지션 모듈(position module), 차량 전진/후진 센서, 배터리 센서, 연료 센서, 타이어 센서, 스티어링 센서, 온도 센서, 습도 센서, 초음파 센서, 조도 센서, 페달 포지션 센서 등을 포함할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 주행중인 차선을 유지하는 기술, 어댑티브 크루즈 컨트롤과 같이 속도를 자동으로 조절하는 기술, 정해진 경로를 따라 자동으로 주행하는 기술, 목적지가 설정되면 자동으로 경로를 설정하여 주행하는 기술 등을 구현할 수 있다.

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

또는 자율 주행 차량들로부터 수집된 정보에 기반하여, AI 기술 등을 이용하여 교통 정보 데이터를 미리 예측할 수 있고, 예측된 교통 정보 데이터를 차량 또는 자율 주행 차량들에게 제공할 수 있다.

[200] **본 발명이 적용되는 AR/VR 및 차량 예**

[201] 도 19는 본 발명의 다른 일 실시예가 적용될 수 있는 차량을 나타내는 도면이다. 차량은 운송수단, 기차, 비행체, 선박 등으로도 구현될 수 있다.

[202] 도 19을 참조하면, 차량(100)은 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a) 및 위치 측정부(140b)를 포함할 수 있다. 여기서, 블록 110~130/140a~140b는 각각 도 16의 블록 110~130/140에 대응한다.

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

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

[205] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지

않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[206] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 신호 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 이러한 송수신 관계는 단말과 릴레이 또는 기지국과 릴레이간의 신호 송수신에도 동일/유사하게 확장된다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), gNode B(gNB), 억세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[207] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 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, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[208] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 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.

[209] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

[210] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시형태들은 다양한 이동통신 시스템에 적용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 제1 단말이 제2 단말로부터 피드백 신호를 수신하는 방법에 있어서,
상기 제1 단말이, 신호를 상기 제2 단말에게 전송하는 단계; 및
상기 제1 단말이, 상기 전송된 신호에 대한 피드백 신호를 상기 제2 단말로부터 수신하는 단계; 를 포함하고,
상기 피드백 신호의 전송 여부는, RSRP (reference signals received power) 측정 (measurement)과 RSRP 임계값 (threshold) 사이의 비교 결과에 기반하여 결정되는,
방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 RSRP 임계값은, 상기 제1 단말과 상기 제2 단말 사이의 채널의 혼잡 정도에 기반하여 결정되는,
방법.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 채널의 혼잡 정도는, 충돌 레벨(congestion level) 또는 CBR (channel busy ratio)이며,
상기 RSRP 임계값은, 상기 채널의 혼잡 정도에 비례하여 결정되는,
방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 RSRP 임계값은, RSSI (received signal strength indicator), SNR (signal to noise ratio), SINR (signal to interference plus noise ratio), 및 RSRQ (reference signal received quality) 중 적어도 하나에 기반하여 결정되는,
방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 RSRP 임계값은, 상기 제1 단말이 이전에 NACK (negative acknowledgement)을 수신했는지 여부에 기반하여 결정되는,
방법.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 제1 단말이 이전에 상기 NACK을 수신한 적이 없는 경우, 상기 RSRP 임계값은 더 높은 값으로 재설정되는,
방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 RSRP 임계값은, PPPP (ProSe (proximity-based service) per packet priority) 및 PPPR (ProSe per packet reliability) 중 적어도 하나에 기반하여 결정되는,
방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 제1 단말이, 상기 RSRP 임계값에 기반하여 상기 피드백 신호의 전송을 위한 전송 전력을 결정하는 단계;
상기 제1 단말이, 상기 결정된 전송 전력을 나타내는 정보를 상기 제2 단말에게 전송하는 단계; 및
상기 제1 단말이, 상기 결정된 전송 전력에 기반하여 상기 제2 단말로부터 상기 피드백 신호를 수신하는 단계; 를 더 포함하는,
방법.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 채널의 혼잡 정도에 기반하여 NACK (negative acknowledgement) 검출 임계값을 결정하는 단계; 및
상기 결정된 NACK 검출 임계값에 기반하여 상기 피드백 신호가 NACK을 나타냄을 검출하는 단계; 를 더 포함하는,
방법.

[청구항 10] 무선 통신 시스템에서 제2 단말로부터 피드백 신호를 수신하는 제1 단말에 있어서,
송수신기; 및
프로세서; 를 포함하고,
상기 프로세서는,
신호를 상기 제2 단말에게 전송하고, 상기 전송된 신호에 대한 피드백 신호를 상기 제2 단말로부터 수신하며,
상기 피드백 신호의 전송 여부는, RSRP (reference signals received power) 측정 (measurement)과 RSRP 임계값 (threshold) 사이의 비교 결과에 기반하여 결정되는,
제1 단말.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 제1 단말은 이동 단말기, 네트워크 및 상기 장치 이외의 자율 주행 차량 중 적어도 하나와 통신하는,
제1 단말.

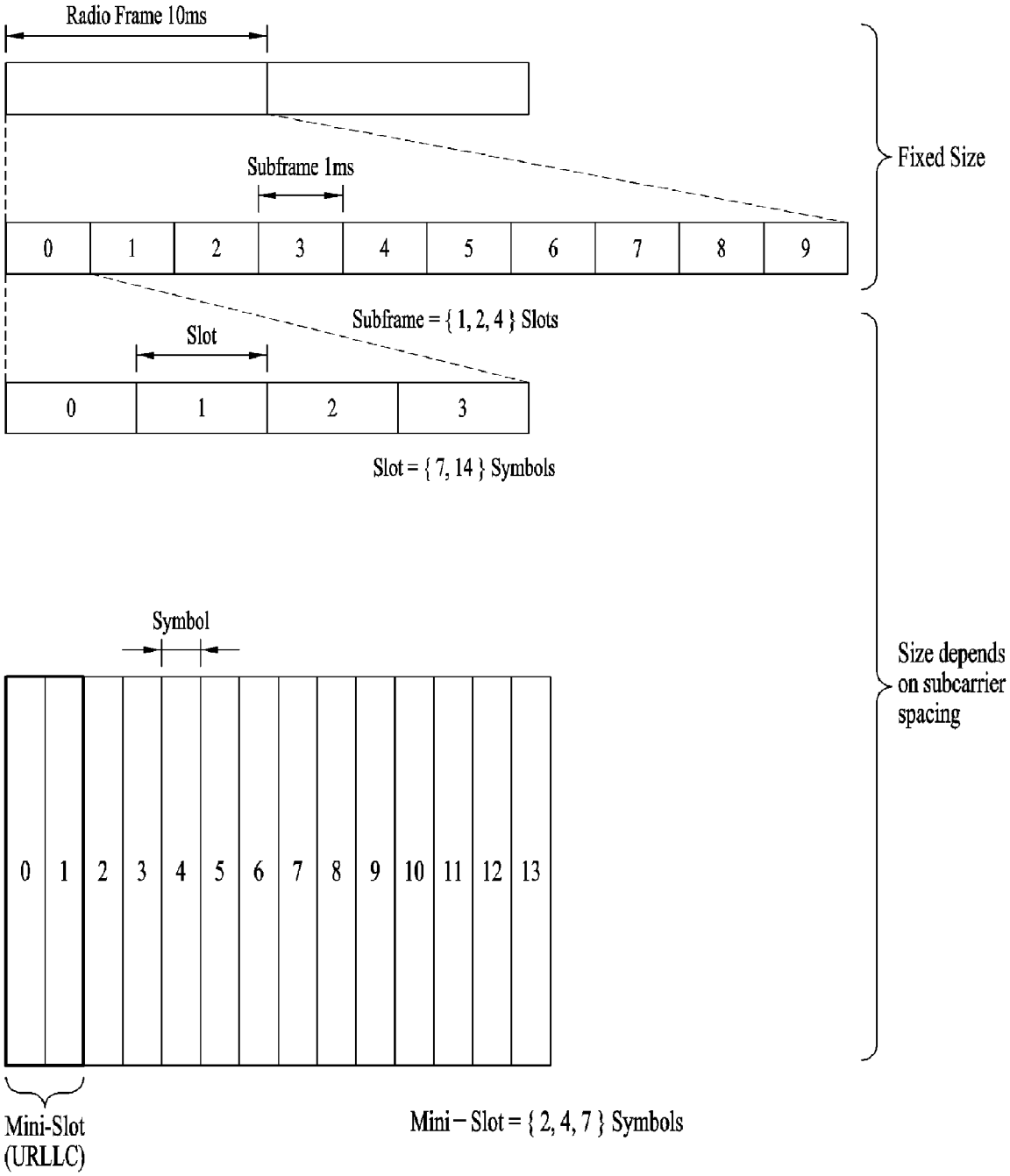
[청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 제1 단말은, 상기 단말의 움직임을 제어하는 신호를 기반으로 적어도 하나의 ADAS(Advanced Driver Assistance System) 기능을 구현하는,
제1 단말.

[청구항 13] 제10항에 있어서,
상기 제1 단말은 사용자의 입력을 수신하여, 장치의 주행 모드를 자율 주행 모드에서 수동 주행 모드로 전환하거나 또는 수동 주행 모드에서 자율 주행 모드로 전환하는,

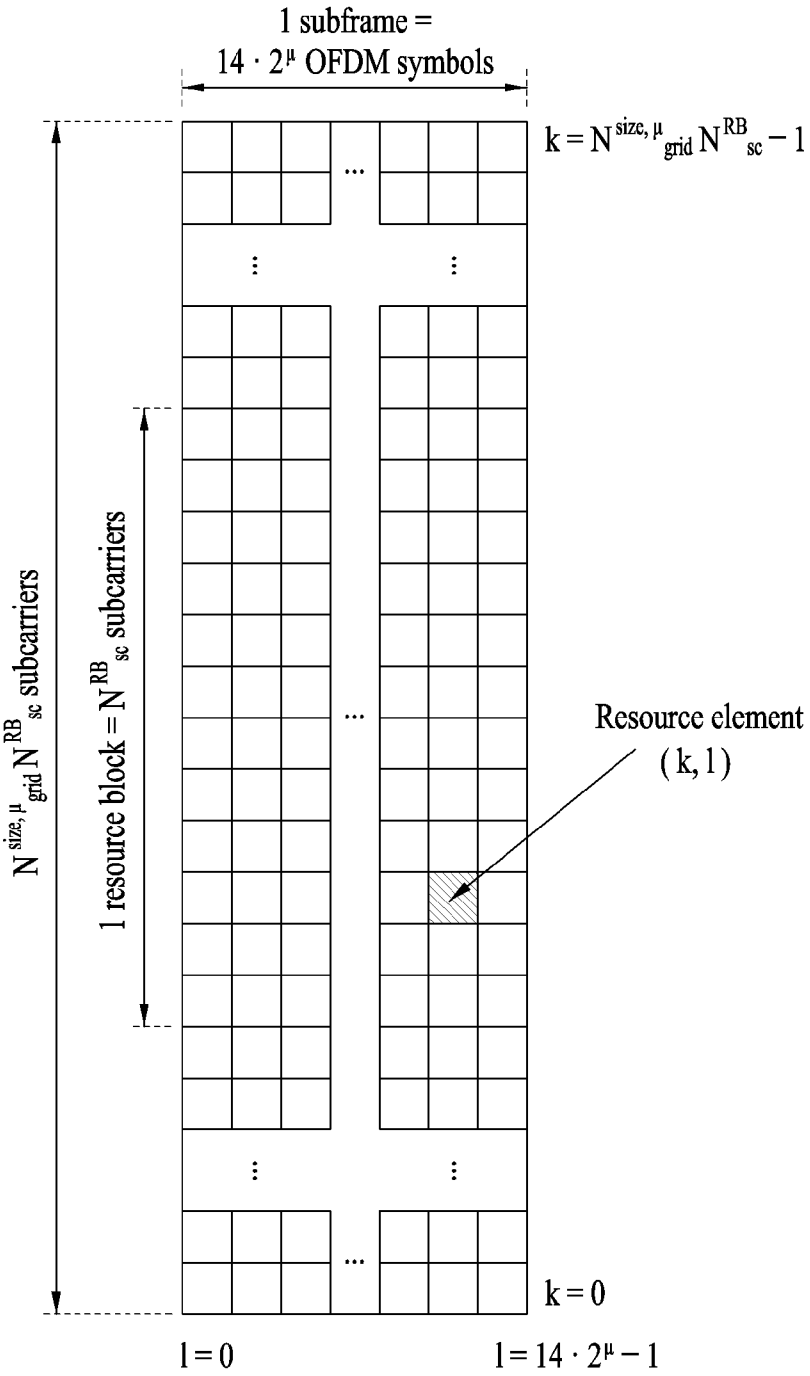
제1 단말.

[청구항 14] 제10항에 있어서,
상기 제1 단말은 외부 오브젝트 정보를 기반으로 자율 주행하되,
상기 외부 오브젝트 정보는 오브젝트 존재 유무에 대한 정보, 오브젝트의 위치 정보, 상기 제1 단말과 오브젝트와의 거리 정보 및 상기 제1 단말과 오브젝트와의 상대 속도 정보 중 적어도 하나를 포함하는,
제1 단말.

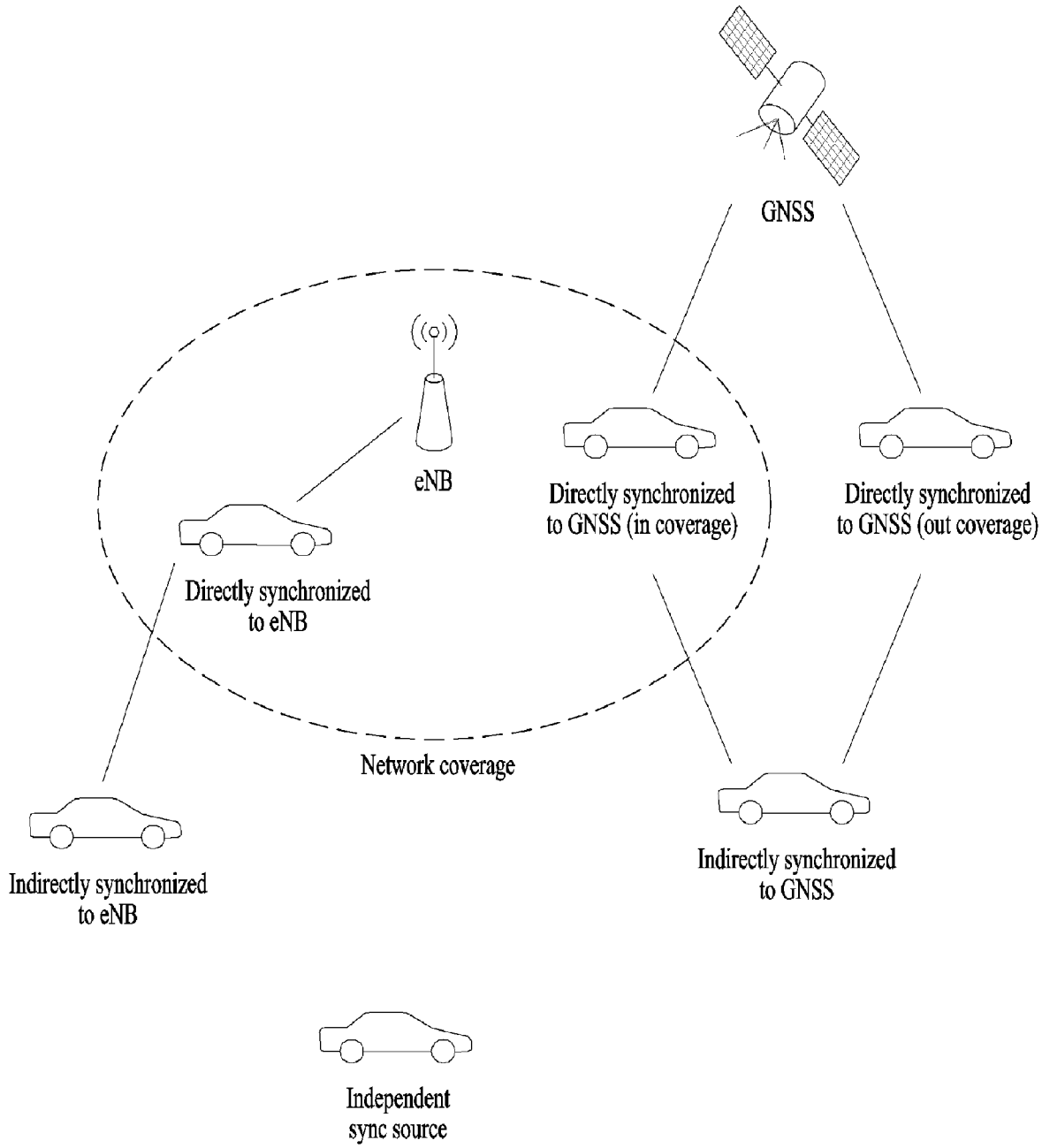
[도1]


Radio Frame 10ms
Subframe 1ms
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Fixed Size
Subframe = { 1, 2, 4 } Slots
Slot
0 1 2 3
Slot = { 7, 14 } Symbols
Symbol
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Size depends on subcarrier spacing
Mini-Slot (URLLC)
Mini − Slot = { 2, 4, 7 } Symbols

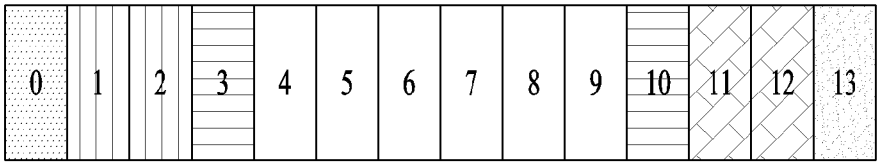
[도2]


1 subframe =
14 · 2μ OFDM symbols
k = N size, μ grid N RB sc − 1
k = 0
l = 0
l = 14 · 2μ − 1
N size, μ grid N RB sc subcarriers
1 resource block = N RB sc subcarriers
Resource element
(k, l)

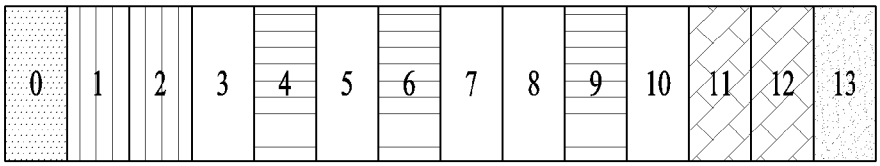
[도3]


GNSS
eNB
Directly synchronized to GNSS (in coverage)
Directly synchronized to GNSS (out coverage)
Directly synchronized to eNB
Network coverage
Indirectly synchronized to eNB
Indirectly synchronized to GNSS
Independent sync source

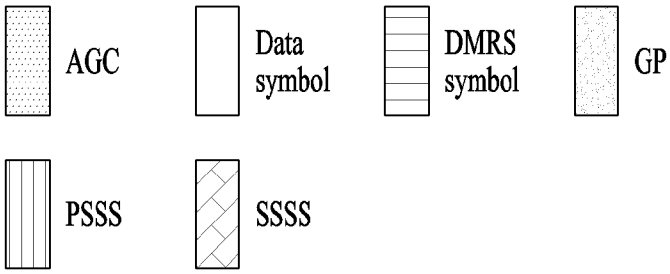
[도4]



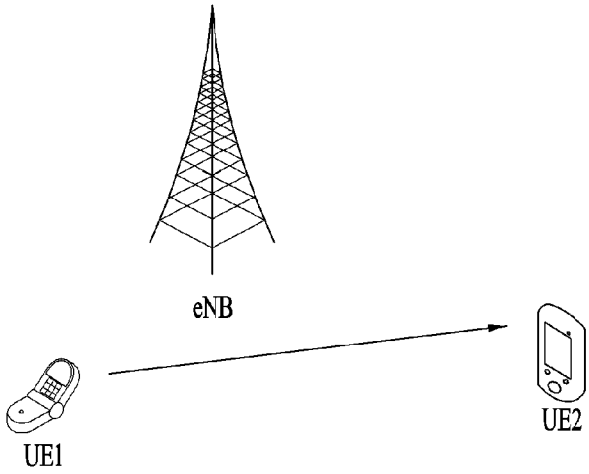
(a) DMRS location for Rel. 12/13 PSBCH



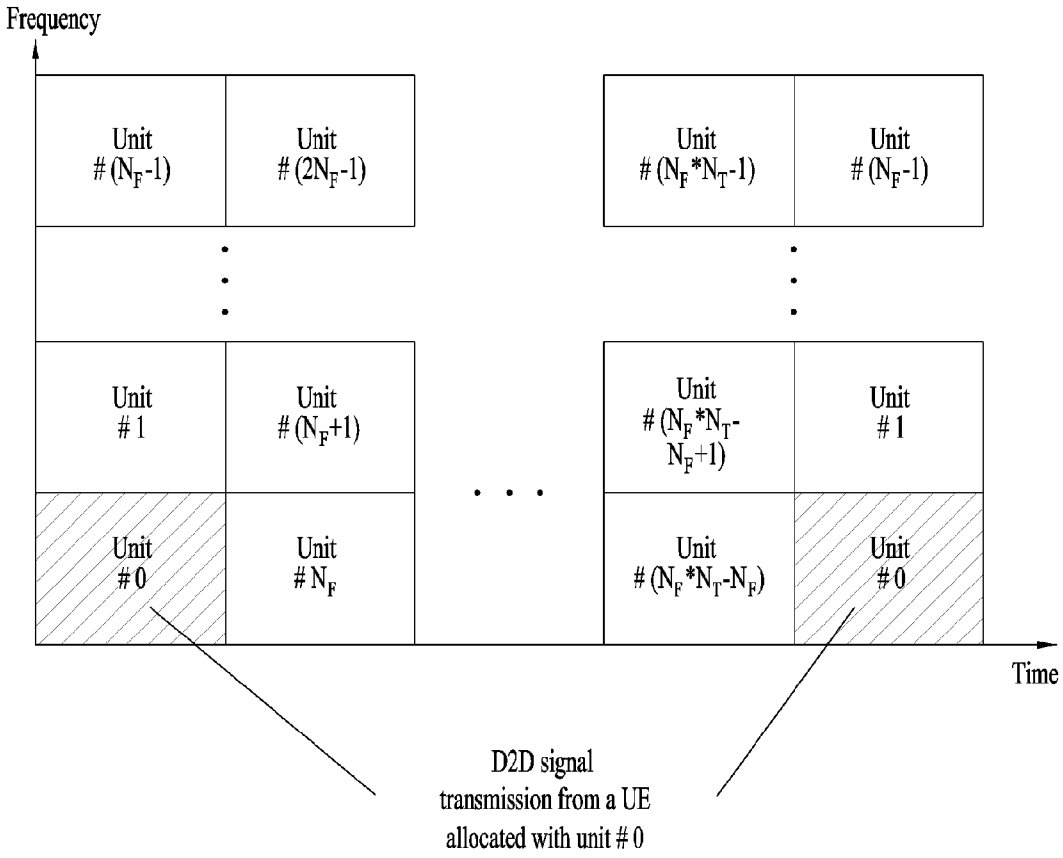
(b) DMRS location for V2V PSBCH



[도5]

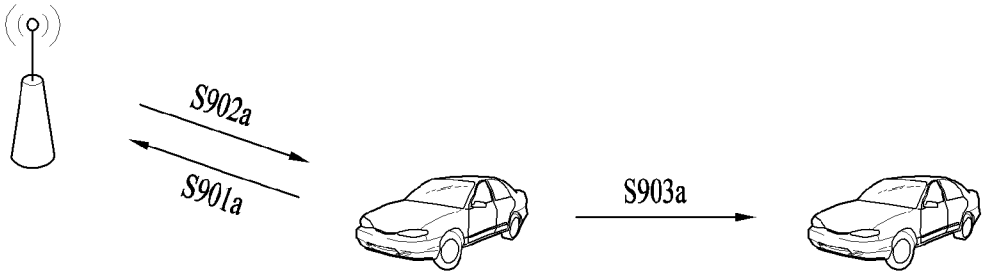

eNB
UE1
UE2

(a)

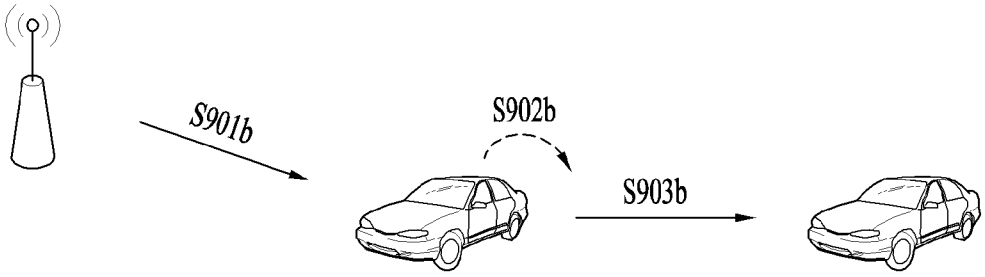

Frequency
Unit # (N_F-1)
Unit # (2N_F-1)
Unit # (N_F*N_T-1)
Unit # (N_F-1)
Unit # 1
Unit # (N_F+1)
Unit # (N_F*N_T-N_F+1)
Unit # 1
Unit # 0
Unit # N_F
Unit # (N_F*N_T-N_F)
Unit # 0
Time
D2D signal transmission from a UE allocated with unit # 0

(b)

[도6]

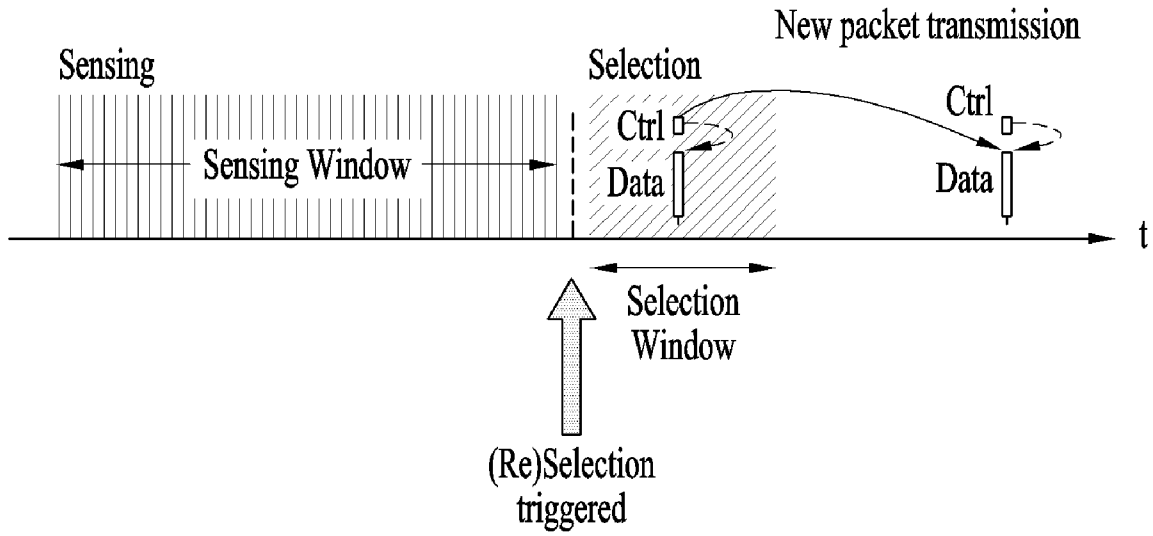

S902a
S901a
S903a

(a)

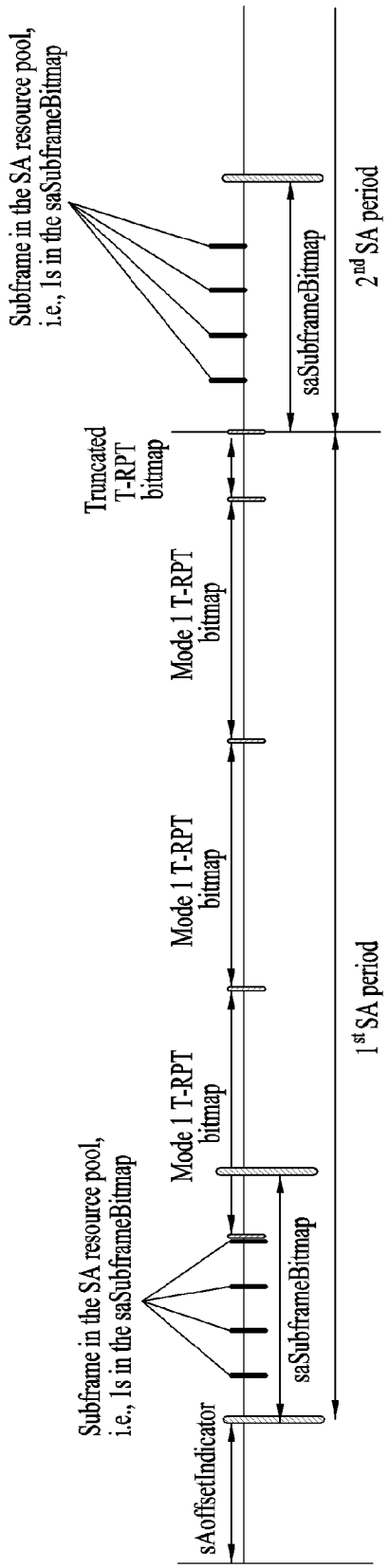

S901b
S902b
S903b

(b)

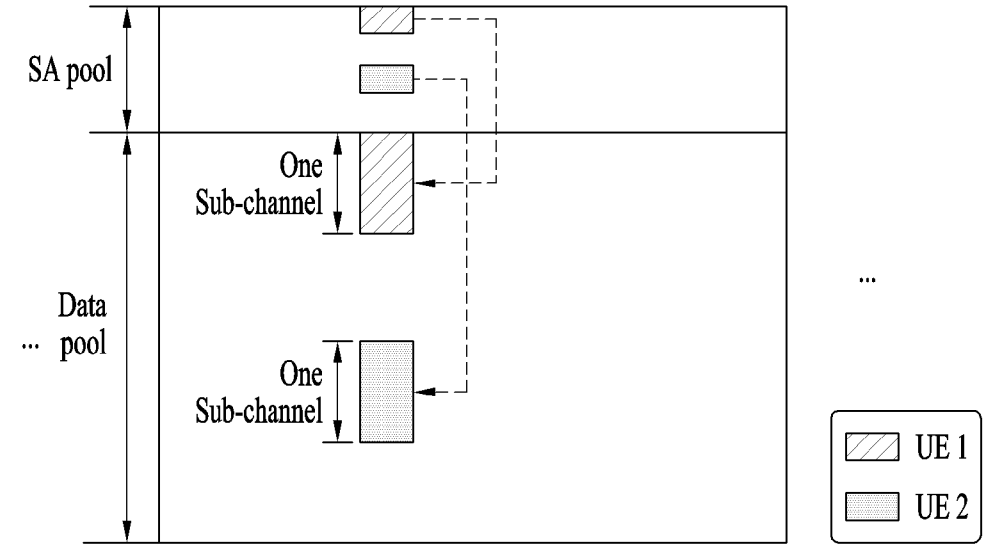
[도7]

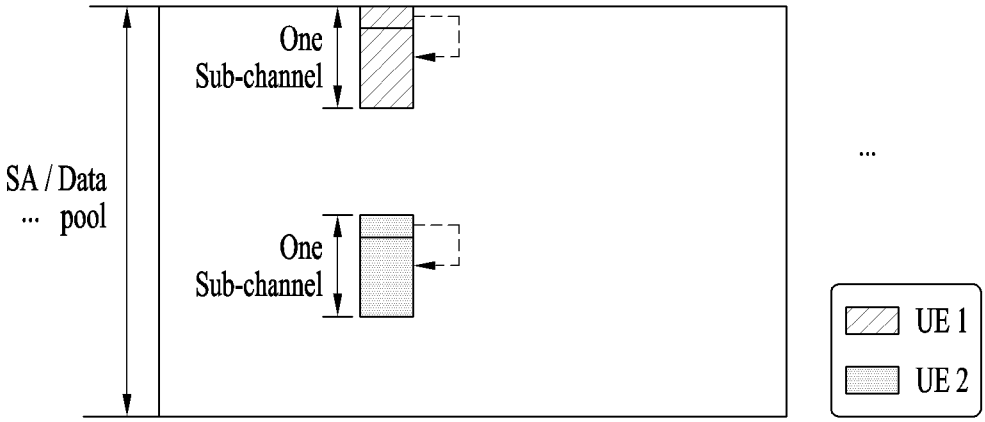

New packet transmission
Sensing
Selection
Ctrl
Data
Ctrl
Data
Sensing Window
t
Selection
Window
(Re)Selection
triggered

[도8]

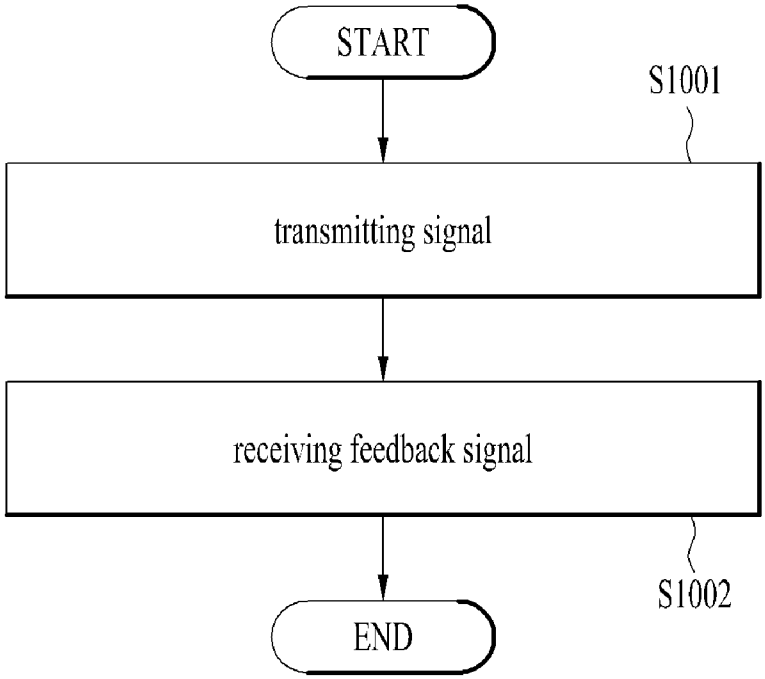

Subframe in the SA resource pool, i.e., 1s in the saSubframeBitmap
saSubframeBitmap
2nd SA period
Truncated T-RPT bitmap
Mode 1 T-RPT bitmap
Mode 1 T-RPT bitmap
Mode 1 T-RPT bitmap
Subframe in the SA resource pool, i.e., 1s in the saSubframeBitmap
saSubframeBitmap
1st SA period
saOffsetIndicator

[도9]

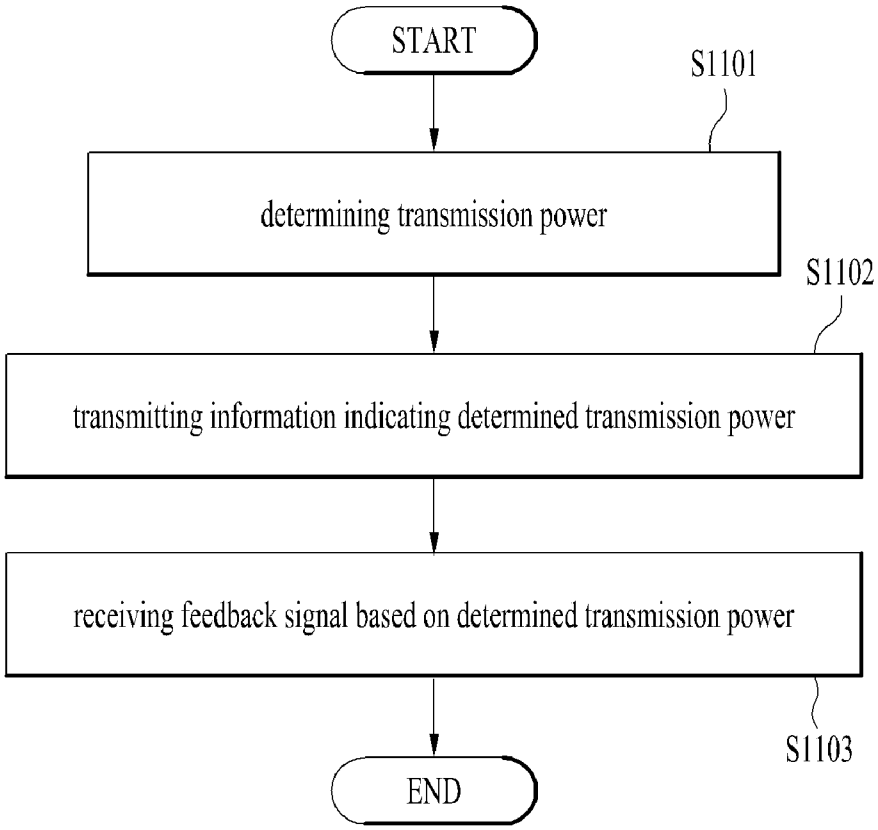

SA pool
One
Sub-channel
Data
pool
One
Sub-channel
...
UE 1
UE 2


One
Sub-channel
SA / Data
pool
One
Sub-channel
...
UE 1
UE 2

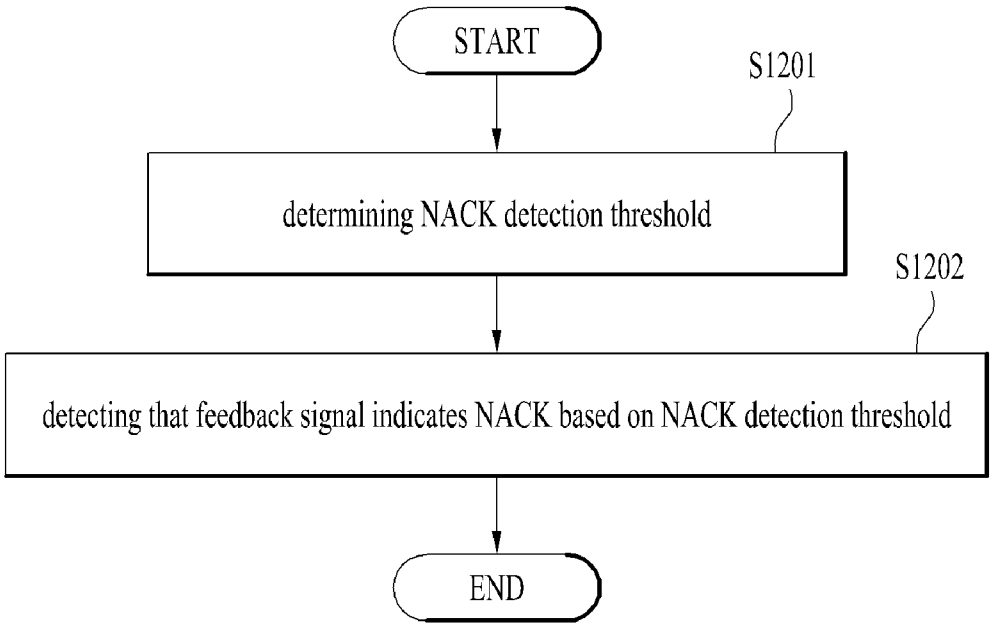
[도10]


START
S1001
transmitting signal
receiving feedback signal
S1002
END

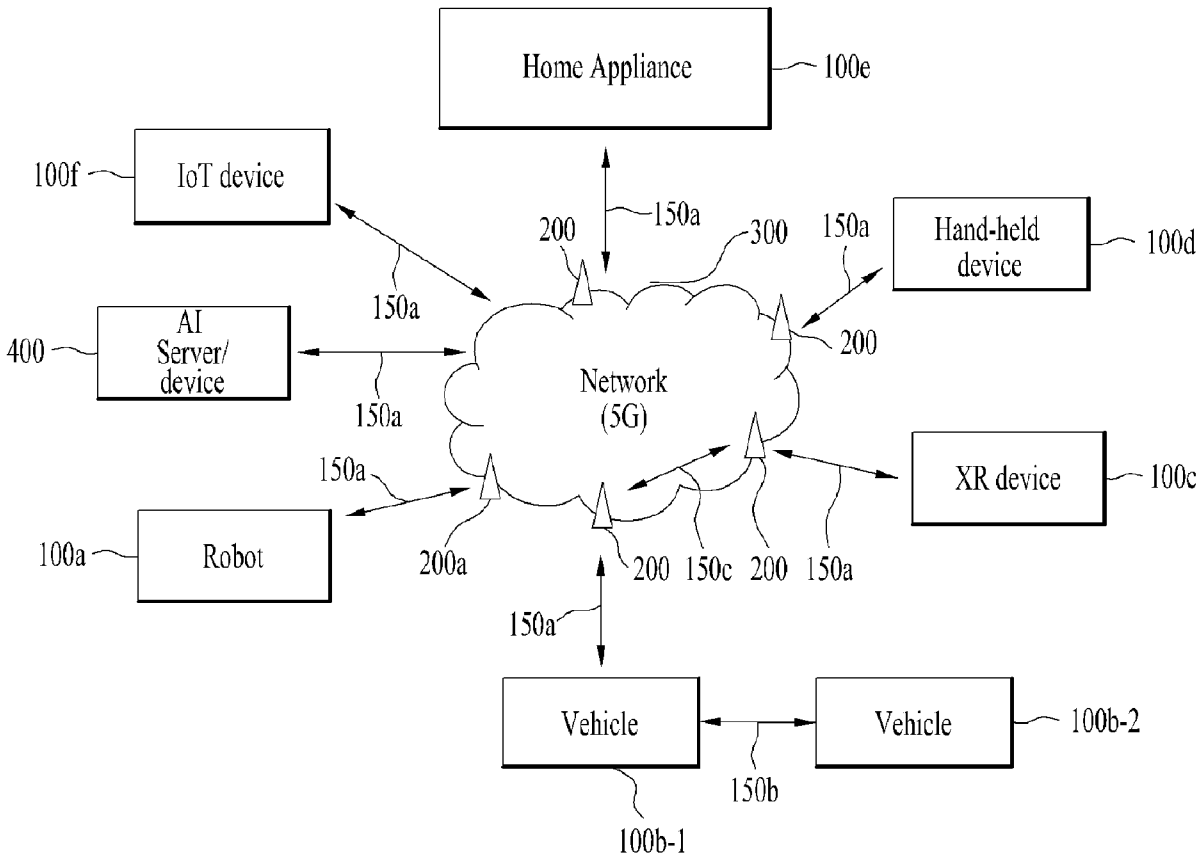
[도11]


START
S1101
determining transmission power
S1102
transmitting information indicating determined transmission power
receiving feedback signal based on determined transmission power
S1103
END

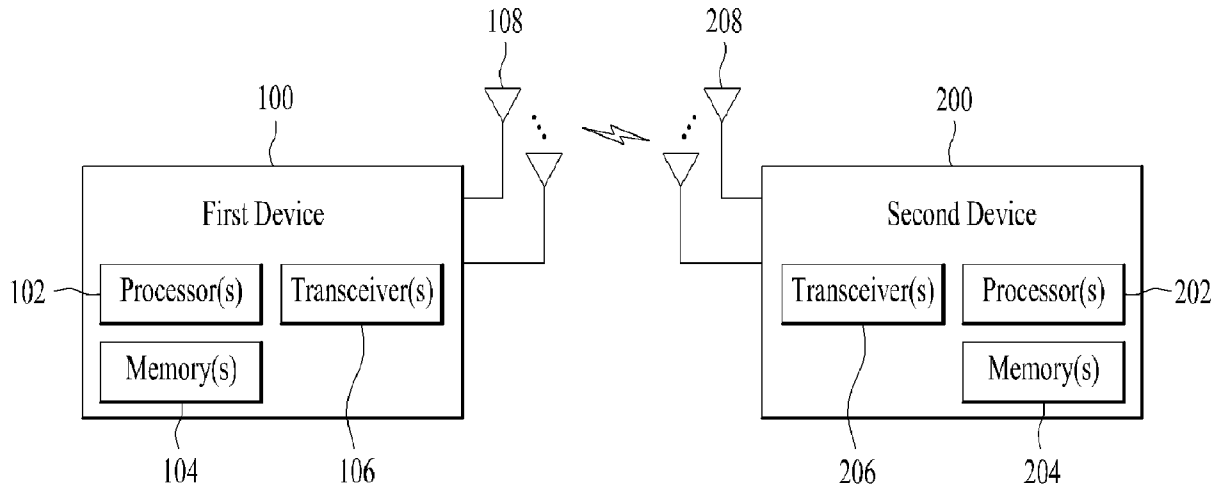
[도12]


START
S1201
determining NACK detection threshold
S1202
detecting that feedback signal indicates NACK based on NACK detection threshold
END

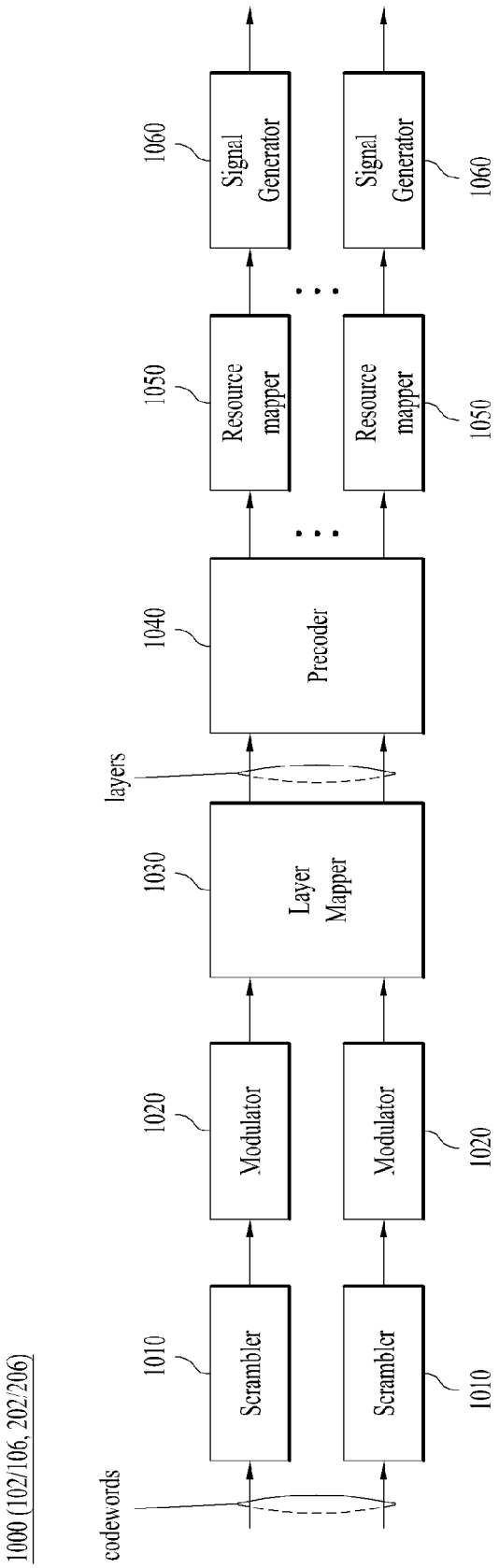
[도13]


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

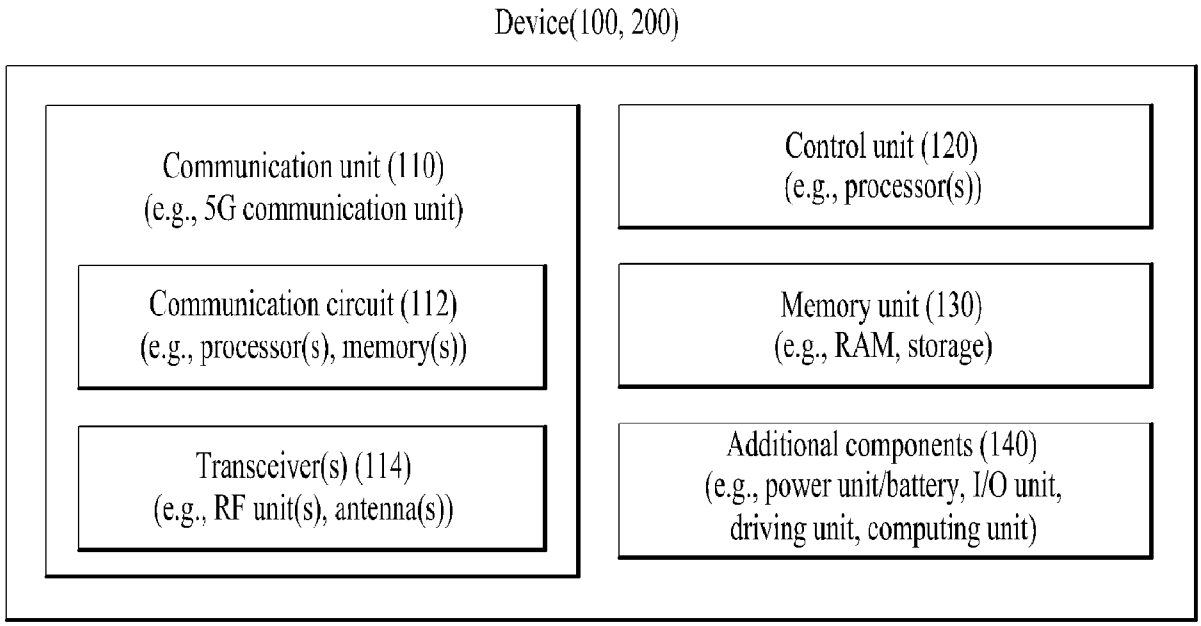
[도14]


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

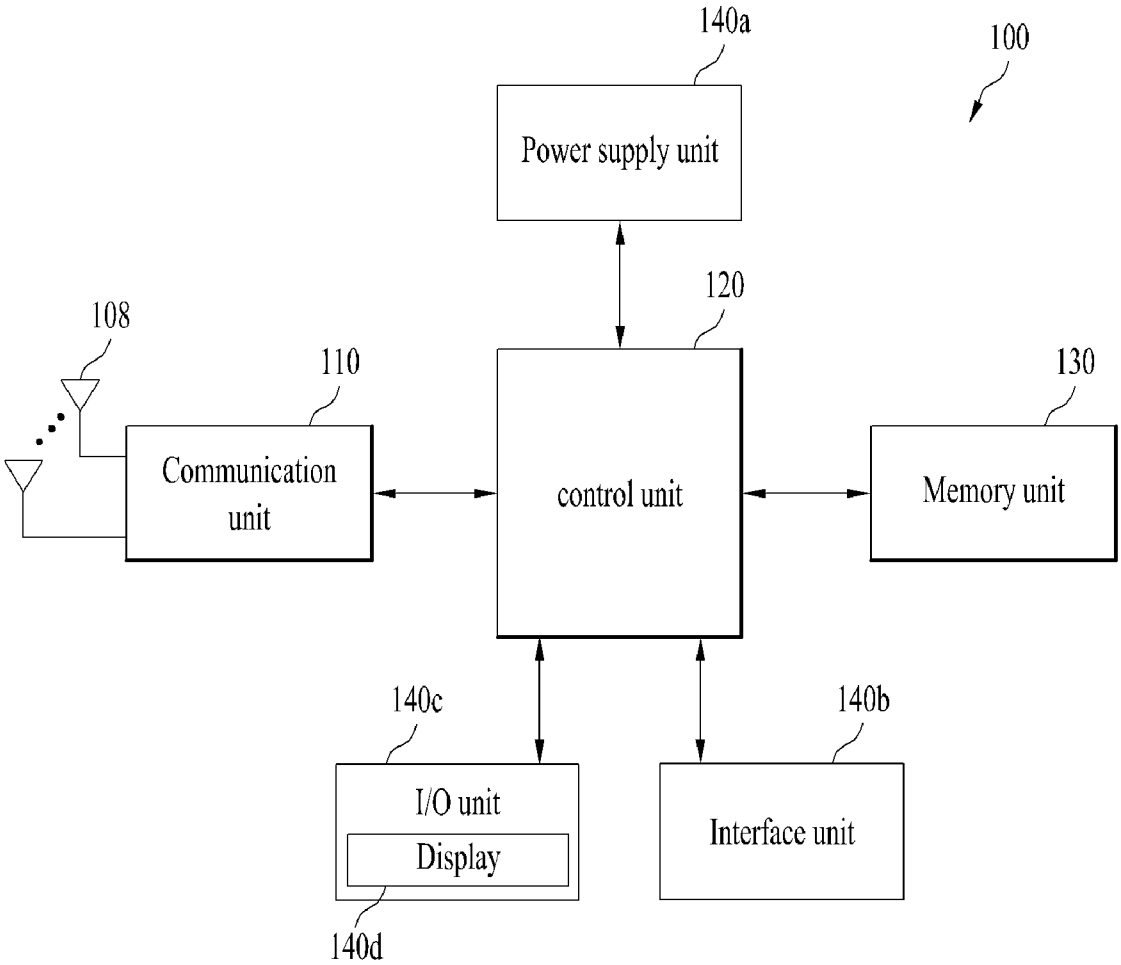
[도15]


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

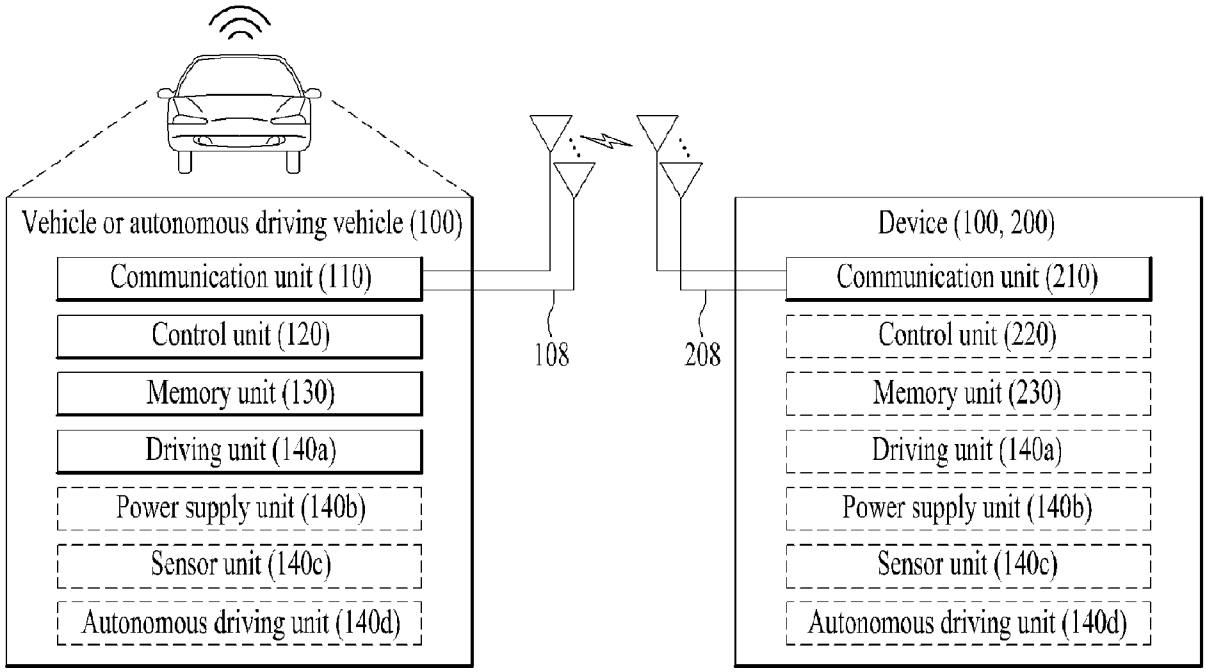
[도16]


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

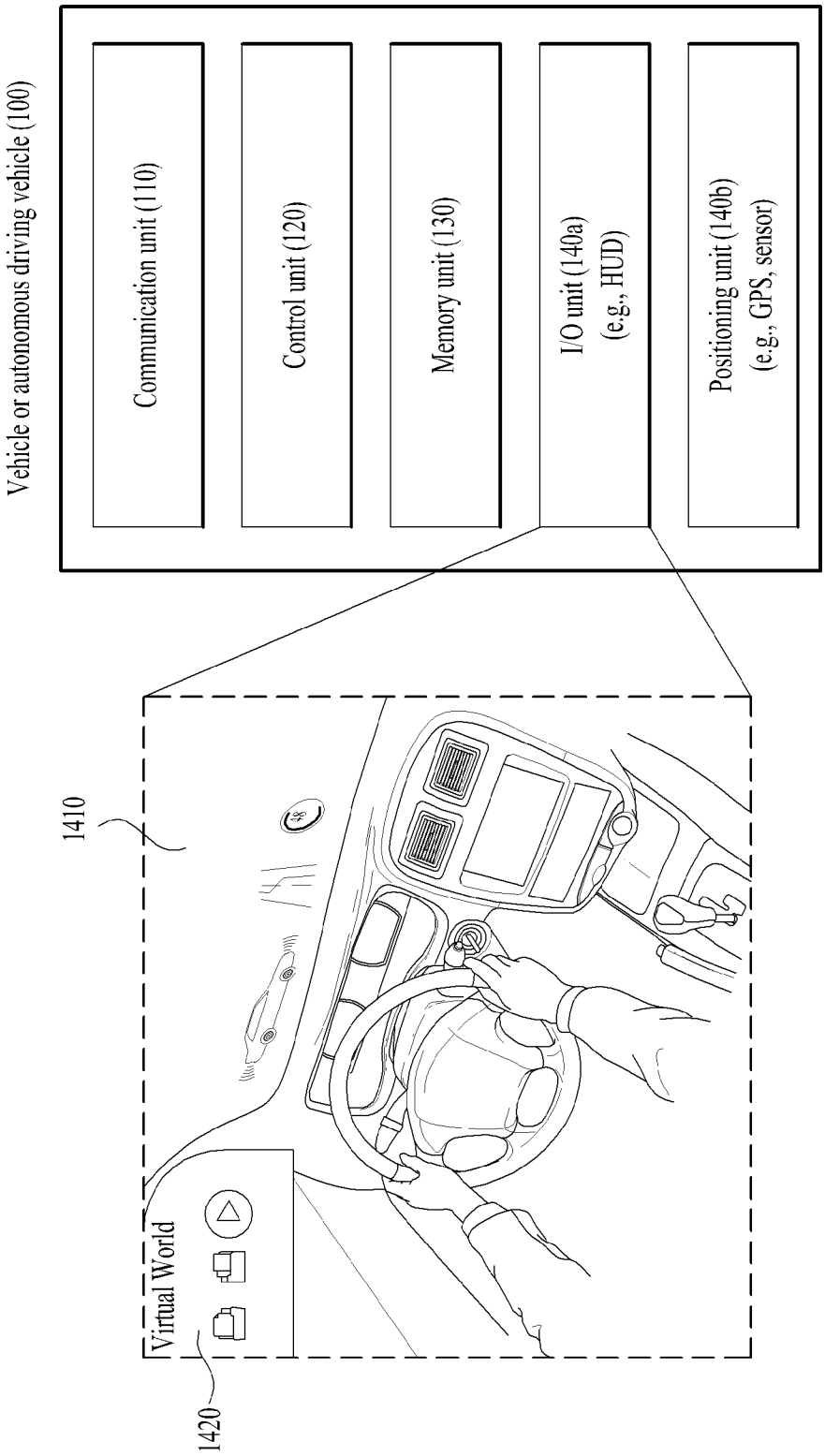
[도17]


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

[도18]


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

[도19]


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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/010192

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/00(2006.01)i, H04L 1/16(2006.01)i, H04L 1/18(2006.01)i, H04L 12/18(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 1/00; B60W 50/14; H04W 24/04; H04W 28/02; H04W 36/00; H04W 36/06; H04W 36/32; H04W 72/02; H04W 72/12; H04L 1/16; H04L 1/18; H04L 12/18

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: feedback, RSRP(reference signal received power), threshold, congestion, NACK(negative acknowledgement), transmission power

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2018-0049803 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 May 2018 See paragraphs [0015], [0176], [0178], [0260]; and claim 1.	1-4,7-8,10-11
Y		5-6,9,12-14
Y	KR 10-2017-0088946 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 02 August 2017 See paragraphs [0112]-[0113]; and claims 1, 9.	5-6,9
Y	WO 2018-030854 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 15 February 2018 See paragraph [0139].	9
Y	KR 10-2018-0060602 A (LG ELECTRONICS INC.) 07 June 2018 See paragraph [0003]; and claims 1-2, 16.	12-14
A	WO 2017-052690 A1 (INTEL CORPORATION) 30 March 2017 See page 31, line 23-page 35, line 10; claim 1; and figures 6-7.	1-14

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"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
25 NOVEMBER 2019 (25.11.2019)	**26 NOVEMBER 2019 (26.11.2019)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer Telephone No.

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/010192

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2018-0049803 A	11/05/2018	CN 109891936 A	14/06/2019
		EP 3513595 A1	24/07/2019
		US 10237874 B2	19/03/2019
		US 2018-0124771 A1	03/05/2018
		US 2019-0174482 A1	06/06/2019
		WO 2018-084599 A1	11/05/2018
KR 10-2017-0088946 A	02/08/2017	CN 106717062 A	24/05/2017
		EP 3217721 A1	13/09/2017
		JP 2018-504822 A	15/02/2018
		JP 6495458 B2	03/04/2019
		US 10425875 B2	24/09/2019
		US 2017-0280365 A1	28/09/2017
		WO 2016-095688 A1	23/06/2016
WO 2018-030854 A1	15/02/2018	CN 108028743 A	11/05/2018
		CN 108029131 A	11/05/2018
		CN 109804683 A	24/05/2019
		EP 3352406 A1	25/07/2018
		EP 3352519 A1	25/07/2018
		EP 3499994 A1	19/06/2019
		JP 2018-527845 A	20/09/2018
		JP 2018-527852 A	20/09/2018
		JP 2019-525655 A	05/09/2019
		KR 10-2018-0043386 A	27/04/2018
		KR 10-2018-0045036 A	03/05/2018
		KR 10-2019-0034668 A	02/04/2019
		US 2018-0270796 A1	20/09/2018
		US 2018-0270822 A1	20/09/2018
		WO 2017-048100 A1	23/03/2017
		WO 2017-048101 A1	23/03/2017
KR 10-2018-0060602 A	07/06/2018	CN 108121343 A	05/06/2018
		EP 3339127 A1	27/06/2018
		US 10457210 B2	29/10/2019
		US 2018-0147988 A1	31/05/2018
WO 2017-052690 A1	30/03/2017	CN 107925906 A	17/04/2018
		US 2018-0242190 A1	23/08/2018

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/010192

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 1/00(2006.01)i, H04L 1/16(2006.01)i, H04L 1/18(2006.01)i, H04L 12/18(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04L 1/00; B60W 50/14; H04W 24/04; H04W 28/02; H04W 36/00; H04W 36/06; H04W 36/32; H04W 72/02; H04W 72/12; H04L 1/16; H04L 1/18; H04L 12/18

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: 피드백(feedback), RSRP(reference signals received power), 임계값(threshold), 혼잡(congestion), NACK(negative acknowledgement), 전송전력(transmission power)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2018-0049803 A (삼성전자주식회사) 2018.05.11 단락 [0015], [0176], [0178], [0260]; 및 청구항 1 참조.	1-4,7-8,10-11
Y		5-6,9,12-14
Y	KR 10-2017-0088946 A (후아웨이 테크놀러지 컴퍼니 리미티드) 2017.08.02 단락 [0112]-[0113]; 및 청구항 1, 9 참조.	5-6,9
Y	WO 2018-030854 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2018.02.15 단락 [0139] 참조.	9
Y	KR 10-2018-0060602 A (엘지전자 주식회사) 2018.06.07 단락 [0003]; 및 청구항 1-2, 16 참조.	12-14
A	WO 2017-052690 A1 (INTEL CORPORATION) 2017.03.30 페이지 31, 라인 23 - 페이지 35, 라인 10; 청구항 1; 및 도면 6-7 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2019년 11월 25일 (25.11.2019)	2019년 11월 26일 (26.11.2019)

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

심사관
김성희
전화번호 +82-42-481-5659

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/010192

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0049803 A	2018/05/11	CN 109891936 A	2019/06/14
		EP 3513595 A1	2019/07/24
		US 10237874 B2	2019/03/19
		US 2018-0124771 A1	2018/05/03
		US 2019-0174482 A1	2019/06/06
		WO 2018-084599 A1	2018/05/11
KR 10-2017-0088946 A	2017/08/02	CN 106717062 A	2017/05/24
		EP 3217721 A1	2017/09/13
		JP 2018-504822 A	2018/02/15
		JP 6495458 B2	2019/04/03
		US 10425875 B2	2019/09/24
		US 2017-0280365 A1	2017/09/28
		WO 2016-095688 A1	2016/06/23
WO 2018-030854 A1	2018/02/15	CN 108028743 A	2018/05/11
		CN 108029131 A	2018/05/11
		CN 109804683 A	2019/05/24
		EP 3352406 A1	2018/07/25
		EP 3352519 A1	2018/07/25
		EP 3499994 A1	2019/06/19
		JP 2018-527845 A	2018/09/20
		JP 2018-527852 A	2018/09/20
		JP 2019-525655 A	2019/09/05
		KR 10-2018-0043386 A	2018/04/27
		KR 10-2018-0045036 A	2018/05/03
		KR 10-2019-0034668 A	2019/04/02
		US 2018-0270796 A1	2018/09/20
		US 2018-0270822 A1	2018/09/20
		WO 2017-048100 A1	2017/03/23
		WO 2017-048101 A1	2017/03/23
KR 10-2018-0060602 A	2018/06/07	CN 108121343 A	2018/06/05
		EP 3339127 A1	2018/06/27
		US 10457210 B2	2019/10/29
		US 2018-0147988 A1	2018/05/31
WO 2017-052690 A1	2017/03/30	CN 107925906 A	2018/04/17
		US 2018-0242190 A1	2018/08/23