(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 9 월 27 일 (27.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/174691 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 92/18* (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/003559

(22) 국제출원일: 2018 년 3 월 26 일 (26.03.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/476,668 2017 년 3 월 24 일 (24.03.2017) US
62/505,850 2017 년 5 월 13 일 (13.05.2017) US
62/544,762 2017 년 8 월 11 일 (11.08.2017) US
62/570,115 2017 년 10 월 10 일 (10.10.2017) US
62/571,170 2017 년 10 월 11 일 (11.10.2017) US
62/571,281 2017 년 10 월 12 일 (12.10.2017) US
62/588,136 2017 년 11 월 17 일 (17.11.2017) US
62/631,493 2018 년 2 월 15 일 (15.02.2018) US
10-2018-0029347 2018 년 3 월 13 일 (13.03.2018) KR

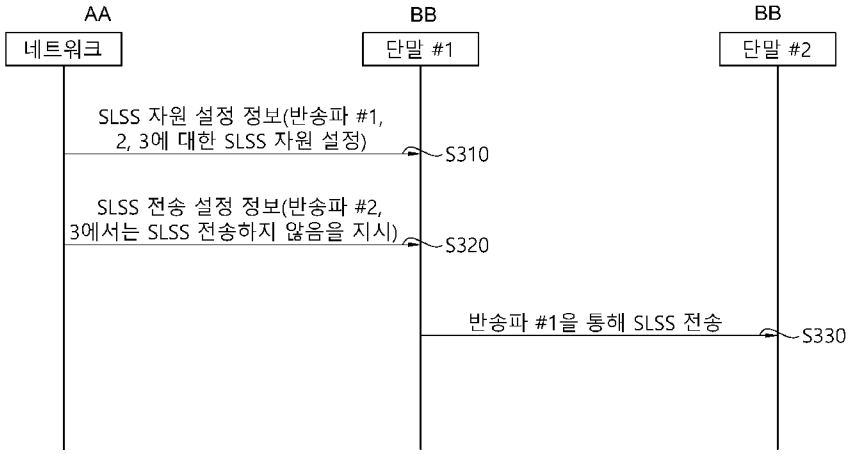
(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 이승민 (LEE, Seungmin); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 채혁진 (CHAE, Hyukjin); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, Seoul (KR).

(54) **Title:** METHOD FOR TRANSMITTING SIDELINK SYNCHRONIZATION SIGNAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND TERMINAL USING SAME METHOD

(54) **발명의 명칭:** 무선 통신 시스템에서 사이드링크 동기 신호 전송 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말



S310 ... SLSS resource configuration information
(SLSS resource configuration for carriers #1, 2, and 3)
S320 ... SLSS transmission configuration information
(indicating that SLSS is not transmitted through carriers #2 and 3)
S330 ... Transmit SLSS through carrier #1
AA ... Network
BB ... Terminal #1

(57) **Abstract:** Provided are a method for transmitting a sidelink synchronization signal (SLSS) in a wireless communication system and a terminal using the method. The method comprises: receiving SLSS resource configuration information, wherein the SLSS resource configuration information is used to configure the same number of SLSS resources at the same positions in each of the plurality of carriers subjected to carrier aggregation; receiving SLSS transmission configuration information indicating whether the SLSS is actually transmitted using the SLSS resources in each of the plurality of carriers; and transmitting the SLSS by using the SLSS resources indicated by the SLSS resource configuration information, through at least one carrier among the plurality of carriers determined on

WO 2018/174691 A1

[다음 쪽 계속]

(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))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

the basis of the SLSS transmission configuration information.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 사이드링크 동기 신호(sidelink synchronization signal: SLSS) 전송 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말을 제공한다. 상기 방법은 SLSS 자원 설정 정보를 수신하되, 상기 SLSS 자원 설정 정보는 반송파 집성되는 복수의 반송파들 각각에서 동일한 위치 및 개수의 SLSS 자원들을 설정하고, 상기 복수의 반송파들 각각에서 상기 SLSS 자원들을 이용하여 실제로 상기 SLSS를 전송하는지 여부를 지시하는 SLSS 전송 설정 정보를 수신하고, 상기 SLSS 전송 설정 정보에 기반하여 정해진 상기 복수의 반송파들 중 적어도 하나의 반송파에서, 상기 SLSS 자원 설정 정보가 지시하는 상기 SLSS 자원들을 이용하여 상기 SLSS를 전송하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 사이드링크 동기 신호 전송 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말

기술분야

[1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템에서 사이드링크 동기 신호 전송 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근 장치들 간 직접통신을 하는 D2D (Device-to-Device)기술에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히, D2D는 공중 안전 네트워크(public safety network)을 위한 통신 기술로 주목 받고 있다. 공중 안전 네트워크는 상업적 통신 네트워크에 비해 높은 서비스 요구 조건(신뢰도 및 보안성)을 가지며 특히 셀룰러 통신의 커버리지가 미치지 않거나 이용 가능하지 않은 경우에도, 장치들 간의 직접 신호 송수신 즉, D2D 동작도 요구하고 있다.

[3] D2D 동작은 근접한 기기들 간의 신호 송수신이라는 점에서 다양한 장점을 가질 수 있다. 예를 들어, D2D 단말은 높은 전송률 및 낮은 지연을 가지며 데이터 통신을 할 수 있다. 또한, D2D 동작은 기지국에 몰리는 트래픽을 분산시킬 수 있으며, D2D 단말이 중계기 역할을 한다면 기지국의 커버리지를 확장시키는 역할도 할 수 있다.

[4] 한편, LTE-A(long term evolution-advanced)에서는 단말과 단말 간의 인터페이스를 사이드링크(sidelink)라 칭하며, 사이드링크는 차량들에 설치된 단말들 간 또는 차량에 설치된 단말과 다른 임의의 단말 간의 통신 즉, V2X(vehicle-to-everything)에도 사용될 수 있다.

[5] 한편, 기존의 V2X 통신에서는, 반송파 집성(carrier aggregation)을 지원하지 않았다. 반송파 집성이란, 반송파들을 결합하여 사용하는 것을 의미하며, 인접한 반송파들의 결합 및 인접하지 않은 반송파들의 결합 등이 있다.

[6] V2X 통신에 반송파 집성이 사용될 경우, 각 반송파에서의 동기 신호 전송 자원을 어떻게 설정할 것인지에 대해 규정할 필요가 있다. 또한, 종래에는 어떤 반송파에 동기 신호 전송 자원이 설정되면, 해당 자원에서 동기 신호를 전송하는 식으로 단순하게 동작하였으나, V2X 통신에 반송파 집성이 사용될 경우에 이러한 단순한 동작은 바람직하지 않을 수 있다. 이러한 점을 고려한, 사이드링크 동기 신호 전송 방법 및 장치가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 사이드링크 동기 신호 전송 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[8] 일 측면에서, 무선 통신 시스템에서 사이드링크 동기 신호 전송 방법을 제공한다. 상기 방법은 SLSS 자원 설정 정보를 수신하되, 상기 SLSS 자원 설정 정보는 반송파 집성되는 복수의 반송파들 각각에서 동일한 위치 및 개수의 SLSS 자원들을 설정하고, 상기 복수의 반송파들 각각에서 상기 SLSS 자원들을 이용하여 실제로 상기 SLSS를 전송하는지 여부를 지시하는 SLSS 전송 설정 정보를 수신하고, 상기 SLSS 전송 설정 정보에 기반하여 정해진 상기 복수의 반송파들 중 적어도 하나의 반송파에서, 상기 SLSS 자원 설정 정보가 지시하는 상기 SLSS 자원들을 이용하여 상기 SLSS를 전송하는 것을 특징으로 한다.

[9] 상기 SLSS 전송 설정 정보는 상기 SLSS를 전송하지 않는 반송파를 설정할 수 있다.

[10] 상기 복수의 반송파들은 V2X(vehicle to everything) 통신에 사용되는 반송파들일 수 있다.

[11] 상기 복수의 반송파들에서 시간 영역에서 겹치는 프레임들은 동일한DFN(D2D frame number)값을 가질 수 있다.

[12] 상기 SLSS 자원 설정 정보 및 상기 SLSS 전송 설정 정보는 동일한 메시지에 포함되어 수신될 수 있다.

[13] 상기 SLSS 자원 설정 정보 및 상기 SLSS 전송 설정 정보는 네트워크로부터 수신할 수 있다.

[14] 상기 SLSS는 PSSS(Primary Sidelink Synchronization Signal) 및 SSSS(Secondary Sidelink Synchronization Signal)를 포함할 수 있다.

[15] 다른 측면에서 제공되는 단말은, 무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기(transceiver) 및 상기 송수신기와 결합하여 동작하는 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는, SLSS 자원 설정 정보를 수신하되, 상기 SLSS 자원 설정 정보는 반송파 집성되는 복수의 반송파들 각각에서 동일한 위치 및 개수의 SLSS 자원들을 설정하고, 상기 복수의 반송파들 각각에서 상기 SLSS 자원들을 이용하여 실제로 상기 SLSS를 전송하는지 여부를 지시하는 SLSS 전송 설정 정보를 수신하고, 상기 SLSS 전송 설정 정보에 기반하여 정해진 상기 복수의 반송파들 중 적어도 하나의 반송파에서, 상기 SLSS 자원 설정 정보가 지시하는 상기 SLSS 자원들을 이용하여 상기 SLSS를 전송하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[16] 본 발명에 따르면, V2X 통신에 반송파 집성이 사용될 경우, 각 반송파에서 동기 신호 전송 자원의 개수 및 위치를 동일하게 설정함으로써, 각 반송파 간에 DFN(D2D frame number)를 일치시킬 수 있는 장점이 있다. 또한, 한정된 단말의 전송 전력, V2X 신호 별 신뢰성 요건, 서비스 타입 등을 고려할 때, 각 반송파에 동기 신호 전송 자원이 설정되더라도 실제로 동기 신호 전송이 필요하지 않을 수도 있는데, 본 발명에서는, 실제로는 동기 신호가 전송되지 않는 반송파를 네트워크에 의하여 설정할 수 있어, 상기 필요에 부응할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[17] 도 1은 무선통신 시스템을 나타낸다.

[18] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다.

[19] 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.

[20] 도 4는 V2X 통신을 위한 시나리오들을 예시한다.

[21] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 SLSS 자원 설정 방법을 예시한다.

[22] 도 6은, 본 발명에 따른 SLSS 전송 방법을 예시한다.

[23] 도 7은 도 5, 6에서 설명한 방법을 적용하는 구체적인 예를 나타낸다.

[24] 도 8은 사이드링크에서 CA가 적용되는 경우, 자원 선택의 일 예를 나타낸다.

[25] 도 9는 본 발명의 실시예가 구현되는 장치를 나타낸 블록도이다.

[26] 도 10은 프로세서(1100)를 구성하는 일 예를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

[27] 도 1은 무선통신 시스템을 나타낸다.

[28] 무선통신 시스템은 예를 들어, E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라 칭할 수 있다.

[29] E-UTRAN은 단말(10; User Equipment, UE)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(mobile terminal), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[30] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다.

[31] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.

[32] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜 (Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (Open System Interconnection; OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는

물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.

[33] 무선 통신 시스템은 TDD(time division duplex) 시스템, FDD(frequency division duplex) 시스템 또는 TDD와 FDD가 함께 사용되는 시스템일 수 있다.

[34] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이고, 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.

[35] 도 2 및 3을 참조하면, 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.

[36] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선자원으로 활용한다.

[37] MAC 계층의 기능은 논리채널과 전송채널간의 맵핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(service data unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화/역다중화를 포함한다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC(Radio Link Control) 계층에게 서비스를 제공한다.

[38] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)를 포함한다. 무선베어러(Radio Bearer; RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.

[39] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및 제2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다.

[40] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은

사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.

[41] RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling RB)와 DRB(Data RB) 두가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.

[42] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 확립되면, 단말은 RRC 연결(RRC connected) 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 아이들(RRC idle) 상태에 있게 된다.

[43] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.

[44] 전송채널 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.

[45] 물리채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 OFDM 심볼과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(Sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(Sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼(Symbol)들로 구성된다. 자원블록은 자원 할당 단위로, 복수의 OFDM 심볼들과 복수의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 OFDM 심볼들(예, 첫번째 OFDM 심볼)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.

[46] RRC 상태란 단말의 RRC 계층이 E-UTRAN의 RRC 계층과 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는가 아닌가를 말하며, 연결되어 있는 경우는 RRC 연결 상태(RRC_CONNECTED), 연결되어 있지 않은 경우는 RRC 아이들 상태(RRC_IDLE)라고 부른다. RRC 연결 상태의 단말은 RRC 연결이 존재하기 때문에 E-UTRAN은 해당 단말의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있으며, 따라서

단말을 효과적으로 제어할 수 있다. 반면에 RRC 아이들 상태의 단말은 E-UTRAN이 파악할 수는 없으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 트래킹 영역(Tracking Area) 단위로 CN(core network)이 관리한다. 즉, RRC 아이들 상태의 단말은 큰 지역 단위로 존재 여부만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 RRC 연결 상태로 이동해야 한다.

[47] 사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켰을 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC 아이들 상태에 머무른다. RRC 아이들 상태의 단말은 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정(RRC connection procedure)을 통해 E-UTRAN과 RRC 연결을 확립하고, RRC 연결 상태로 천이한다. RRC 아이들 상태에 있던 단말이 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있는데, 예를 들어 사용자의 통화 시도 등의 이유로 상향 데이터 전송이 필요하다거나, 아니면 E-UTRAN으로부터 호출(paging) 메시지를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등을 들 수 있다.

[48] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.

[49] NAS 계층에서 단말의 이동성을 관리하기 위하여 EMM-REGISTERED(EPS Mobility Management-REGISTERED) 및 EMM-DEREGISTERED 두 가지 상태가 정의되어 있으며, 이 두 상태는 단말과 MME에게 적용된다. 초기 단말은 EMM-DEREGISTERED 상태이며, 이 단말이 네트워크에 접속하기 위해서 초기 연결(Initial Attach) 절차를 통해서 해당 네트워크에 등록하는 과정을 수행한다. 상기 연결(Attach) 절차가 성공적으로 수행되면 단말 및 MME는 EMM-REGISTERED 상태가 된다.

[50] 단말과 EPC간 시그널링 연결(signaling connection)을 관리하기 위하여 ECM(EPS Connection Management)-IDLE 상태 및 ECM-CONNECTED 상태 두 가지 상태가 정의되어 있으며, 이 두 상태는 단말 및 MME에게 적용된다. ECM-IDLE 상태의 단말이 E-UTRAN과 RRC 연결을 맺으면 해당 단말은 ECM-CONNECTED 상태가 된다. ECM-IDLE 상태에 있는 MME는 E-UTRAN과 S1 연결(S1 connection)을 맺으면 ECM-CONNECTED 상태가 된다. 단말이 ECM-IDLE 상태에 있을 때에는 E-UTRAN은 단말의 배경(context) 정보를 가지고 있지 않다. 따라서 ECM-IDLE 상태의 단말은 네트워크의 명령을 받을 필요 없이 셀 선택(cell selection) 또는 셀 재선택(reselection)과 같은 단말 기반의 이동성 관련 절차를 수행한다. 반면 단말이 ECM-CONNECTED 상태에 있을 때에는 단말의 이동성은 네트워크의 명령에 의해서 관리된다. ECM-IDLE 상태에서 단말의 위치가 네트워크가 알고 있는 위치와 달라질 경우 단말은 트래킹 영역 갱신(Tracking Area Update) 절차를 통해 네트워크에 단말의 해당 위치를 알린다.

[51] 이제 D2D 동작에 대해 설명한다. 3GPP LTE-A에서는 D2D 동작과 관련한 서비스를 근접성 기반 서비스(Proximity based Services: ProSe)라 칭한다. 이하 ProSe는 D2D 동작과 동등한 개념이며 ProSe는 D2D 동작과 혼용될 수 있다. 이제,

ProSe에 대해 기술한다.

[52] ProSe에는 ProSe 직접 통신(communication)과 ProSe 직접 발견(direct discovery)이 있다. ProSe 직접 통신은 근접한 2 이상의 단말들 간에서 수행되는 통신을 말한다. 상기 단말들은 사용자 평면의 프로토콜을 이용하여 통신을 수행할 수 있다. ProSe 가능 단말(ProSe-enabled UE)은 ProSe의 요구 조건과 관련된 절차를 지원하는 단말을 의미한다. 특별한 다른 언급이 없으면 ProSe 가능 단말은 공용 안전 단말(public safety UE)와 비-공용 안전 단말(non-public safety UE)를 모두 포함한다. 공용 안전 단말은 공용 안전에 특화된 기능과 ProSe 과정을 모두 지원하는 단말이고, 비-공용 안전 단말은 ProSe 과정은 지원하나 공용 안전에 특화된 기능은 지원하지 않는 단말이다.

[53] ProSe 직접 발견(ProSe direct discovery)은 ProSe 가능 단말이 인접한 다른 ProSe 가능 단말을 발견하기 위한 과정이며, 이 때 상기 2개의 ProSe 가능 단말들의 능력만을 사용한다. EPC 차원의 ProSe 발견(EPC-level ProSe discovery)은 EPC가 2개의 ProSe 가능 단말들의 근접 여부를 판단하고, 상기 2개의 ProSe 가능 단말들에게 그들의 근접을 알려주는 과정을 의미한다.

[54] 이하, 편의상 ProSe 직접 통신은 D2D 통신, ProSe 직접 발견은 D2D 발견이라 칭할 수 있다. D2D 동작에 사용되는 링크를 LTE에서는 사이드링크(sidelink)라 칭한다.

[55] 이제 V2X(vehicle to everything) 통신에 대해 설명한다. V2X는 차량에 설치된 단말과 다른 단말 간의 통신을 의미하며, 상기 다른 단말이 보행자, 차량, 인프라스트럭쳐일 수 있으며, 이 때, 차례로 V2P(vehicle to pedestrian), V2V(vehicle to vehicle), V2I(vehicle to infrastructure) 등으로 칭할 수 있다.

[56] V2X 통신은, 기존 LTE 통신에서 사용하는 기지국과 단말 간의 상향/하향링크가 아닌 D2D 동작에서 정의된 사이드링크(sidelink)를 통해 데이터/제어정보를 송수신할 수 있다.

[57] 사이드링크에는 다음과 같은 물리적 채널들이 정의될 수 있다.

[58] PSBCH(Physical Sidelink Broadcast CHannel)는 물리 사이드링크 방송 채널이다. PSCCH(Physical Sidelink Control CHannel)는 물리 사이드링크 제어 채널이다. PSDCH(Physical Sidelink Discovery CHannel)는 물리 사이드링크 발견 채널이다. PSSCH(Physical Sidelink Shared CHannel)는 물리 사이드링크 공유 채널이다. SLSS(Sidelink Synchronization Signal)는 사이드링크 동기화 신호이다. SLSS에는 PSSS(Primary Sidelink Synchronization Signal)와 SSSS(Secondary Sidelink Synchronization Signal)가 있을 수 있다. SLSS와 PSBCH는 함께 전송될 수 있다.

[59] 사이드링크는 단말 대 단말 간의 인터페이스를 의미할 수 있으며, 사이드링크는 PC5 인터페이스에 대응할 수 있다.

[60] 도 4는 V2X 통신을 위한 시나리오들을 예시한다.

[61] 도 4(a)를 참조하면, V2X 통신은 단말(UE)들 간의 인터페이스인 PC5 기반의 (단말들 간의) 정보 교환 동작을 지원할 수 있고, 도 4(b)와 같이,

기지국(eNodeB)과 단말(UE) 간의 인터페이스인 Uu 기반의 (단말들 간의) 정보 교환 동작을 지원할 수도 있다. 또한, 도 4(c)와 같이 PC5 및 Uu 모두를 사용하여 (단말들 간의) 정보 교환 동작을 지원할 수도 있다.

[62] 이하에서는 설명의 편의를 위해 3GPP LTE/LTE-A 시스템을 기반으로 본 발명을 설명한다. 하지만, 본 발명이 적용되는 시스템의 범위는 3GPP LTE/LTE-A 시스템 외에 다른 시스템으로도 확장 가능하다.

[63] 이제, 본 발명에 대해 설명한다.

[64] 아래 제안 방식들은, 반송파 집성 기법(CARRIER AGGREGATION: CA)으로 설정(/시그널링)된 복수 개의 (V2X) 반송파 상에서, 동시 송신 그리고/혹은 수신을 수행할 능력이 없는 단말(또는 동시 송신 및/또는 수신 능력에 제한이 있는 단말, 이하, 이러한 단말을 이하, 'LCAP_UE'라 칭한다)이, V2X 통신을 효율적으로 수행하는 방법을 제시한다.

[65] 본 발명의 (일부) 제안 방식들은, "인트라 밴드(INTRA-BAND)내에서 연속적 또는 비연속적 CA" 상황하에서 한정적으로 적용될 수 있다.

[66] V2X 통신 모드는 (대표적으로) (A) ((기지국(/네트워크)으로부터) 사전에 설정(/시그널링)된 V2X 자원 풀 상에서) V2X 메시지 송(/수신) 관련 스케줄링 정보를 기지국이 시그널링(/제어)하는 모드(이를 모드#3이라 칭한다)가 있다. 모드 3은, 예를 들어, 기지국 통신 커버리지 내에 위치한 (그리고/혹은 RRC_연결(RRC_CONNECTED) 상태의) 단말이 주된 대상이다. 그리고/혹은 (B) 기지국(/네트워크)으로부터 사전에 설정(/시그널링)된 V2X 자원 풀 상에서, V2X 메시지 송(/수신) 관련 스케줄링 정보를 단말이 독자적으로 결정(/제어)하는 모드(이를 모드#4라 칭한다)가 있다. 모드 4는, 예를 들어, 기지국 통신 커버리지 내/밖에 위치한 (그리고/혹은 RRC_연결/RRC_아이들 상태의) 단말이 주된 대상일 수 있다.

[67] 본 발명에서 "센싱 동작"은 디코딩 성공한 PSCCH가 스케줄링하는 PSSCH DM-RS 시퀀스 기반의 PSSCH-RSRP 측정 동작 그리고/혹은 V2X 자원 풀 관련 서브채널 기반의 S-RSSI 측정 동작 등으로 해석될 수 있다.

[68] 본 발명에서 "수신(reception)"은,

[69] (A) V2X 채널(/시그널) (예를 들어, PSCCH, PSSCH, PSBCH, PSSS/SSSS 등) 디코딩(/수신) 동작 (그리고/혹은 WAN DL 채널(/시그널) (예를 들어, PDCCH, PDSCH, PSS/SSS 등) 디코딩(/수신) 동작),

[70] (B) 센싱 동작,

[71] (C) CBR 측정 동작 중 적어도 하나로 확장 해석될 수 있다.

[72] 본 발명에서 "송신(transmission)"은, V2X 채널(/시그널) (예를 들어, PSCCH, PSSCH, PSBCH, PSSS/SSSS 등) 송신 동작 (그리고/혹은 WAN UL 채널(/시그널) (예를 들어, PUSCH, PUCCH, SRS 등) 송신 동작)으로 확장 해석될 수 있다.

[73] 본 발명에서 "반송파(carrier)"는, (A) 사전에 설정(/시그널링)된 반송파 집합(/그룹), (B) V2X 자원 풀 (집합(/그룹)), (C) 반송파 상의 시간/주파수 자원

집합/그룹 중 적어도 하나로 확장 해석될 수 있다.

[74] 본 발명의 (일부) 제안 방식들은, LCAP_UE에 비해 상대적으로 능력이 좋은 단말(예를 들어, CA로 설정(/시그널링)된 복수 개의 (V2X) 반송파 상에서, 동시 송시 그리고/혹은 수신 능력이 있는 단말)의 V2X 통신을 위해서도 확장 적용될 수도 있다.

[75] 본 발명에서 "동기 신호"는, "SLSS" 뿐만 아니라, "PSBCH"도 포함하는 것으로 확장 해석될 수도 있다. 본 발명에서 "LCAP_UE"은, "제한된 전송(체인)능력"을 가지는 단말, "제한된 수신(체인) 능력"을 가지는 단말 중 적어도 하나로 확장 해석될 수 있다.

[76] S-RSSI(Sidelink Received Signal Strength Indicator), S-RSRP(Sidelink Reference Signal Received Power), CBR(Channel busy ratio) 및 CR(Channel occupancy ratio)에 대해 설명한다.

[77] 먼저, S-RSSI는 사이드링크에서의 수신 신호 세기 지시자이다. S-RSSI는, 서브프레임의 첫번째 슬롯의 SC-FDMA 심볼 #1, 2, ..., 6 및 두번째 슬롯의 SC-FDMA 심볼 #0,1,...,5에서의, 설정된 서브 채널에서 단말이 관측한, SC-FDMA 심볼 별 총 수신 전력의 선형 평균(linear average)으로 정의될 수 있다.

[78] S-RSRP는 사이드링크에서의 참조 신호 수신 전력을 의미한다. S-RSRP에는 예를 들어, PSSCH에서 RSRP를 계산한 PSSCH-RSRP가 있을 수 있다. PSSCH-RSRP는, 연관된 PSCCH에 의하여 지시된 PRB(physical resource block)들 내에서, PSSCH와 연관된 DM-RS(demodulation reference signal)을 나르는 RE(resource element)들의 전력 기여(power contribution)들의 선형 평균으로 정의될 수 있다.

[79] CBR은 채널의 유휴율(busy ratio)을 나타내며, 서브프레임 n에서 측정된 CBR은 다음과 같이 정의될 수 있다.

[80] PSSCH의 경우, 서브프레임 [n-100, n-1]에서 센싱된 것으로, 미리 정해지거나 설정된 문턱치를 넘는 것으로 측정된 S-RSSI를 가지는 서브 채널의 자원 풀 내에서의 비율을 나타낸다.

[81] PSCCH의 경우, 서브프레임 [n-100, n-1]에서 센싱된 것으로, 연속하지 않는 자원 블록들에서 해당 PSSCH와 함께 PSCCH가 전송되도록 설정된 풀에서, 미리 정해지거나 설정된 문턱치를 넘는 것으로 측정된 S-RSSI를 가지는 PSCCH 풀의 자원들의 비율을 나타낸다. 여기서, PSCCH 풀은 주파수 영역에서 2개의 연속한 PRB 쌍들 크기의 자원들로 구성되어 있다고 가정한다.

[82] CR은 채널 점유율을 의미한다. 서브프레임 n에서 계산된 CR은, 서브프레임 [n-a, n-1]에서 자신의 전송을 위해 사용된 서브 채널들의 개수와 서브프레임 [n, n+b]에서 자신의 전송을 위해 허용된 서브 채널들의 개수의 총 합을 서브프레임 [n-a, n+b]에 걸친 전송 풀에서 설정된 총 서브 채널들의 개수로 나눈 값으로 정의될 수 있다.

[83] 여기서, a는 양의 정수이고, b는 0 또는 양의 정수이다. a, b는 단말에 의하여

정해지며, a+b+1=1000, a는 500 이상인 관계에 있고, n+b는 현재 전송에 대한 그랜트의 가장 최근 전송 기회를 넘지 않아야 한다. CR은 매 (재)전송에 대해 평가될 수 있다.

[84] [제안 방법#1] LCAP_UE로 하여금, CA로 설정(/시그널링)된 복수개의 V2X 반송파들 중에, 사전에 설정(/시그널링)된 아래 (일부) 우선 순위 정보(/규칙)에 따라 선택된 반송파 상에서, 송신 (그리고/혹은 수신) 동작을 우선적으로 수행하도록 할 수 있다.

[85] (규칙#1-1) (A) 사전에 설정(/시그널링)된 특정 서비스(그리고/혹은 데이터(/메시지(/응용(APPLICATION)) 타입) 관련 송신 (그리고/혹은 수신) 반송파 그리고/혹은 (B) 사전에 설정(/시그널링)된 임계값 보다 큰(혹은 작은) (그리고/혹은 상대적으로 큰(혹은 낮은)) PPPP (그리고/혹은 (남은) 지연 요건(LATENCY REQUIREMENT) 그리고/혹은 메시지 생성(/송신(/수신)) 주기 그리고/혹은 자원 예약 간격(/주기)) 기반의 V2X 메시지 송신 (그리고/혹은 수신) 동작이 수행되는 반송파 그리고/혹은 (C) 송신 (그리고/혹은 수신) 반송파 그리고/혹은 (D) 동기 신호 송신 (그리고/혹은 수신)이 설정(/시그널링)된 반송파 (그리고/혹은 다른 반송파 상의 V2X 송신 (그리고/혹은 수신) 동작 관련 (시간/주파수) 동기 참조 반송파) 그리고/혹은 (E) 사전에 설정(/시그널링)된 (특정) 동기 소스 타입(SYNCH SOURCE TYPE)이 (상대적으로) 높은 우선 순위를 가지는 반송파 그리고/혹은 (F) 교차 반송파 스케줄링(CROSS-CARRIER SCHEDULING: CCS)가 설정(/시그널링)된 경우, 스케줄링하는 (그리고/혹은 스케줄링 받는) 반송파 그리고/혹은 (G) 사전에 설정(/시그널링)된 임계값 보다 큰 (혹은 작은) (그리고/혹은 상대적으로 큰 (혹은 낮은)) CBR(/CR) 측정값 (그리고/혹은 (남은) CR_LIMIT 그리고/혹은 (최대) (허용) 전송 파워)을 가지는 송신 (그리고/혹은 수신) 반송파 그리고/혹은 (H) (사전에 설정(/시그널링)된) 높은 (혹은 낮은) 우선 순위의 반송파 그리고/혹은 (I) (WAN (상향링크) 통신과의) 공유 반송파.

[86] (규칙#1-2) 상기 (규칙#1-1)에서 반송파 (우선) 선택 기준으로 사용되는 반송파의 (대표) CBR, CR, (남은) CR_LIMIT, (최대 허용) 전송 전력 중 적어도 하나의 정보는 반송파 상에 설정된 복수개의 (전송/수신) 자원 풀 관련(측정/설정) 값들의 (가중) 평균치 또는 최대값(/최소값)으로 도출(/정의)될 수 있다.

[87] 또 다른 일례로, 상기 설명한 (우선 순위) 규칙 기반으로 반송파 선택 후, 해당 선택된 반송파 상의 복수 개의 (전송/수신) 자원 풀들 중에, 실제로 V2X 메시지 송신(/수신)에 사용될 (전송/수신) 풀 선택 또한, 상기 설명한 기준(/우선 순위 파라미터)을 (재)적용하도록 할 수도 있다.

[88] [제안 방법#2] 반송파 별로, 다른 반송파에 비해 송신(그리고/혹은 수신) 동작이 우선적으로 수행되는 자원 위치(/패턴), 주기, 서브프레임 오프셋 정보 중 적어도 하나가 사전에 설정되거나 시그널링될 수 있다.

[89] 일례로, LCAP_UE이 반송파#X 상에서, (A) (전송) 자원 예약(/선택) 동작, (B)센싱 동작(예를 들어, S-RSSI 측정, PSSCH-RSRP 측정), (C) CBR 측정 동작 중 적어도 하나를 수행할 때, 해당 설정(/시그널링)된 자원(만)을 우선적으로 사용하도록 할 수 있다.

[90] 또 다른 일례로, 동기 신호 송신(그리고/혹은 수신) 동작은 V2X 통신 성능 유지에 상대적으로 중요하므로, 반송파#X 상의 동기 신호 송신(그리고/혹은 수신) 자원과 (일부) 겹치는 반송파#Y 상의 자원은, 센싱 동작 그리고/혹은 CBR 측정 동작 그리고/혹은 (전송) 자원 예약(/선택) 동작 그리고/혹은 V2X 메시지(/채널/신호) 송신(/수신)을 수행하지 않도록 할 수도 있다.

[91] 일례로, 동기 신호에, (사전에) 특정 (가상의) PPPP(P_SYN)를 할당(/시그널링)시킴으로써, 해당 동기 신호 수신(/송신) 동작을 보호(예를 들어, 동기 신호 수신(/송신) 자원과 시간 영역 상에서 (일부) 겹치는 V2X 메시지(/채널/신호) 수신(/송신) 중에, 상기 P_SYN 보다 상대적으로 낮은 PPPP의 것은 생략할 수도 있다.

[92] 또 다른 일례로, 동기 신호 전송 전력 감소를 완화시키기 위해, 반송파#X 상의 동기 신호 송신 자원과 (일부) 겹치는 반송파#Y 상의 자원에서는 (A)사전에 설정(/시그널링)된 특정 서비스(그리고/혹은 데이터(/메시지(/응용)) 타입) 관련 송신 동작 그리고/혹은 (B)사전에 설정(/시그널링)된 임계값 보다 큰(혹은 작은) PPPP(예를 들어, 동기 신호에 (해당) 임계값의 (가상의) PPPP (혹은 특정 (가상의) PPPP)가 할당(/시그널링)된 것으로 해석될 수도 있음) (그리고/혹은 (남은) 지연 요건 그리고/혹은 메시지 생성(/송신(/수신)) 주기 그리고/혹은 자원 예약 간격(/주기)) 기반의 V2X 메시지 송신 동작만이 수행(/허용)될 수도 있다.

[93] [제안 방법#3] 상기 설명한 [제안 방법#1] 그리고/혹은 [제안 방법#2] 기반으로, 반송파#A의 서브프레임(SF)#K 시점에서 V2X 메시지 송신 동작이 수행되어, 시간 영역상에서 해당 서브프레임(즉, 반송파#A의 SF#K)과 (일부 혹은 전부) 겹치는 반송파#B의 SF#P를 모니터링(그리고/혹은 센싱)하지 못한 경우, LCAP_UE로 하여금, 반송파#B 상에서 V2X 통신 관련 (전송) 자원 예약(/선택)시, (해당) SF#P으로부터 한번(그리고/혹은 사전에 설정(/시그널링)된 횟수)의 (후보) 자원 예약 주기만큼 떨어진 자원과 겹칠(혹은 충돌될) 수 있는 (선택 윈도우(SELECTION WINDOW) 내의) 후보 (전송) 자원을 (모두) 배제하도록 할 수도 있다.

[94] [제안 방법#4] 사전에 설정(/시그널링)된 복수개의 반송파 간에 아래 (일부) 파라미터(/설정)를 일치시킴으로써, LCAP_UE (혹은 단말)가 CA로 설정(/시그널링)된 복수 개의 (V2X) 반송파 상에서, V2X 통신을 효율적으로 수행하도록 할 수도 있다.

[95] (규칙#4-1) 동기 신호(SLSS)의 송신(그리고/혹은 수신) 자원 위치 그리고/혹은 개수(그리고/혹은 V2X 자원 풀 관련 서브프레임 위치 그리고/혹은 개수(그리고/혹은 서브채널 크기 그리고/혹은 개수))를 복수개의 반송파 간에

일치시킬 수 있다.

[96] 상기 규칙이 적용될 경우, 해당 복수개의 반송파 간에, V2X 통신 관련 (사이드링크) 논리적 (서브프레임) 인덱스(및/또는 DFN) (그리고/혹은 V2X 자원 풀)를 (앵커 반송파(ANCHOR CARROER) 또는 동기 기준 반송파 기준으로) 일치시킬 수 있으며, 이를 통해, CA로 설정(/시그널링)된 복수 개의 (V2X) 반송파 상의 동시 송신 그리고/혹은 수신 불가 문제를 효율적으로 해결할 수 있다. 다시 말해, 복수 개의 반송파 상에서 동시 송신 (혹은 수신) 동작을 효율적으로 스케줄링(/수행)할 수 있다.

[97] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 SLSS 자원 설정 방법을 예시한다.

[98] 도 5를 참조하면, 단말에게 V2X 통신 관련하여, 3개의 반송파들(반송파 #1, 2, 3)이 반송파 집성으로 설정될 수 있다.

[99] 이 때, 반송파 집성으로 설정된 복수의 반송파들 간에, SLSS 자원의 개수 및 위치는 동일하게 설정될 수 있다. 도 5에서 도시한 바와 같이, 반송파 #1, 2, 3에서, 설정된 SLSS 자원은 반송파들에서 동일한 개수 및 위치에 있다. 이처럼 하는 이유는, 상기 반송파 #1, 2, 3에서, V2X 통신 관련 (사이드링크) 논리적 (서브프레임) 인덱스(및/또는 DFN (Direct Frame number))을 동일하게 하기 위함일 수 있다. 즉, 반송파 #1, 2, 3에서 시간 영역에서 겹치는 프레임들은 동일한 (사이드링크) 논리적 (서브프레임) 인덱스(및/또는 DFN)값을 가질 수 있다.

[100] 단말 측면에서 보면, 단말은 V2X 통신을 위해 집성된 모든 반송파들에서 SLSS 자원들의 위치 및 개수가 서로 동일하다고 가정할 수 있다.

[101] 일례로, 상기 설명한 파라미터(/설정) 일치 (그리고/혹은 교차 반송파 스케줄링이 설정(/시그널링)되는 반송파 (쌍) 그리고/혹은 동일 (시간/주파수) 동기 기준 반송파를 가지는 반송파 (쌍))는 (A)(사전에 설정(/시그널링)된) (특정) 동일 서비스 (그리고/혹은 데이터(/메시지(/응용)) 타입) 관련 (송신 그리고/혹은 수신) 반송파 그리고/혹은 (B)(사전에 설정(/시그널링)된) (특정) 동일 동기 소스 타입이 (상대적으로) 높은 우선 순위를 가지는 (송신 그리고/혹은 수신) 반송파 그리고/혹은 (C) CCS가 설정(/시그널링)된 반송파 (쌍) (그리고/혹은 (시간/주파수) 동기 차이가 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 적은 반송파 (쌍) 그리고/혹은 (사전에 설정(/시그널링)된) (특정) 동일 (시간/주파수) 동기 기준 반송파를 가지는 (송신 그리고/혹은 수신) 반송파 그리고/혹은 송신 (그리고/혹은 수신) 반송파 그리고/혹은 동기 신호 송신 (그리고/혹은 수신)이 설정(/시그널링)된 반송파 그리고/혹은 다른 반송파 상의 V2X 송신(그리고/혹은 수신) 동작 관련 시간/주파수 동기 기준 반송파 간에 (한정적으로) 설정(/시그널링)될 수도 있다.

[102] (규칙#4-2) 일례로, 동일한 (시간/주파수) 동기 기준 반송파가 설정(/시그널링)된 반송파(이를 동기 기준 반송파가 아닌 반송파라 하고, NON-SYNRFCC라 칭한다)의 경우, (해당) 동기 기준 반송파가 아닌

반송파(NON-SYNRFCC) 상에서 기존(LEGACY) 단말(예를 들어, LTE REL-14에 의하여 동작하는 단말)의 V2X 통신 지원을 위해서, 동기 자원이 설정(/시그널링)될 수 있다.

[103] 또 다른 일례로, (해당) 동기 기준 반송파가 아닌 반송파(비-동기 기준 반송파, NON-SYNRFCC) 상의 동기 자원 설정(/시그널링)은 동기 기준 반송파와 비-동기 기준 반송파 간에, (상기 (규칙#4-1)에 따라) (사이드링크) 논리적 (서브프레임) 인덱스(및/또는 DFN)을 일치시키기 위한 목적으로 수행될 수도 있다. 이를 위해서, 비-동기 기준 반송파 상에 설정(/시그널링)되는 동기 자원 위치(/개수)는 동기 기준 반송파의 것과 동일할 수 있다. 또는 동기 기준 반송파 상에 동기 자원이 설정(/시그널링)된 경우에만 비-동기 기준 반송파 상에 설정(/시그널링)되는 동기 자원이 유효한 것으로 할 수도 있다.

[104] 일례로, 개선된 단말(LTE REL-15에 의하여 동작하는 단말)의 경우, 네크워크의 설정(/시그널링)에 따라, (동기 기준 반송파뿐만 아니라) 비-동기 기준 반송파(NON-SYNRFCC) 상의 동기 자원 상에서, 동기 신호(예: SLSS) 전송 동작을 수행할 수도 있다. 이 때, 비-동기 기준 반송파 (그리고/혹은 동기 기준 반송파) 상에 동기 자원이 설정되었어도, 개선된 단말의 실제 동기 신호 전송 여부는 네트워크가 (최종) 지시(/제어)하는 것으로 해석할 수 있다.

[105] 예를 들어, 동기 기준 반송파에서는 동기 자원이 설정될 경우 상기 동기 자원을 이용하여 항상 SLSS를 전송하도록 할 수 있다. 또는 동기 기준 반송파에 동기 자원이 설정되더라도 실제 SLSS를 전송할 지 여부를 네트워크가 제어할 수도 있다. 비-동기 기준 반송파 상에서는, 동기 자원이 설정되더라도, 실제로 동기 신호를 전송할지 여부를 네트워크가 제어할 수 있다.

[106] (동일) (시간/주파수) 동기 기준 반송파가 설정(/시그널링)된 비-동기 기준 반송파는 동기 기준 반송파와 동일 동기 소스 타입이 (상대적으로) 높은 우선 순위를 가지는 (송신 그리고/혹은 수신) 반송파로 한정될 수도 있다.

[107] 도 6은, 본 발명에 따른 SLSS 전송 방법을 예시한다.

[108] 도 6을 참조하면, 단말은 SLSS 자원 설정 정보를 수신하되, 상기 SLSS 자원 설정 정보는 반송파 집성되는 복수의 반송파들 각각에서 동일한 위치 및 개수의 SLSS 자원들을 설정할 수 있다(S210). 도 5에서 전술한 바와 같이, 이처럼 반송파 집성되는 복수의 반송파들 각각에서 동일한 위치 및 개수의 SLSS 자원들을 설정하는 이유는 상기 복수의 반송파들 간에 (사이드링크) 논리적 (서브프레임) 인덱스(및/또는 DFN)을 일치시키기 위해서일 수 있다.

[109] 단말은 상기 복수의 반송파들 중에서, 상기 SLSS 자원들을 이용하여 실제로 동기 신호(예컨대, PSSS/SSSS)를 전송하는지 여부를 지시하는 SLSS 전송 설정 정보를 수신한다(S220). 보다 구체적으로, 상기 복수의 반송파들 중에서 비-동기 기준 반송파(예를 들어, 다른 반송파가 동기 기준 반송파로 설정되거나 시그널링된 반송파로, 동기 기준 반송파가 아닌 반송파: NON-SYNRFCC)에 한하여 해당 SLSS 자원에서 단말이 실제로 SLSS 전송 동작을 수행할 지 여부를

상기 SLSS 전송 설정 정보를 통해 네트워크가 알려줄 수 있는 것이다.

[110] 단말은 상기 SLSS 전송 설정 정보에 기반하여 상기 비-동기 기준 반송파에서 상기 SLSS 자원 설정 정보가 지시하는 SLSS 자원들을 이용하여 동기 신호(예컨대, PSSS/SSSS) 전송할 수 있다(S230). 물론, 이는 상기 SLSS 전송 설정 정보에 의하여, 비-동기 기준 반송파에서 동기 신호를 전송하도록 설정된 경우에 한하여 동작하는 것이다.

[111] SLSS 자원 설정 정보와 SLSS 전송 설정 정보는 동일한 메시지 내에 포함되어 수신될 수도 있고, 별개의 메시지에 포함되어 수신될 수도 있다.

[112] 도 7은 도 5, 6에서 설명한 방법을 적용하는 구체적인 예를 나타낸다.

[113] 도 7을 참조하면, 네트워크는 단말 #1에게 SLSS 자원 설정 정보를 전송한다(S310). 상기 SLSS 자원 설정 정보는 반송파 집성되는 반송파 #1, 2, 3에 대한 SLSS 자원을 설정할 수 있다. 여기서, 반송파 #2, 3은 비-동기 기준 반송파들이라고 가정한다. 반송파 #1은 동기 기준 반송파라고 가정한다. 전술한 바와 같이, 반송파 집성되는 복수의 반송파들 #1, 2, 3에서 동일한 위치 및 개수의 SLSS 자원들이 설정될 수 있다.

[114] 네트워크는 단말 #1에게 SLSS 전송 설정 정보를 전송한다(S320). 이 때, SLSS 전송 설정 정보는 반송파 #2, 3에 대해 실제로는 SLSS를 전송하지 않음을 지시 또는 알려줄 수 있다. 즉, 단말은, 비-동기 기준 반송파들인 반송파 #2, 3에 대해 SLSS 자원들의 위치는 설정 받지만 SLSS를 전송하지 않도록 설정될 수 있다.

[115] 도 7에서 도시하지는 않았지만 만약, 네트워크가 SLSS 전송 설정 정보를 통해 비-동기 기준 반송파들인 반송파 #2, 3 중에서 반송파 #2에서는 실제로 SLSS를 전송하고, 반송파 #3에서는 실제로 SLSS를 전송하지 않도록 설정하였다면, 이에 따라 단말은 반송파 #2에서는 실제로 SLSS를 전송하고, 반송파 #3에서는 실제로 SLSS를 전송하지 않을 수 있다.

[116] 단말 #1은 단말 #2에게 반송파 #1을 통해 SLSS를 전송할 수 있다(S330). 반송파 #1은 동기 기준 반송파로, 동기 자원이 설정되면 항상 SLSS를 전송할 수 있다.또는, 반송파 #1이 설사 동기 기준 반송파라 할지라도 실제로 SLSS를 전송할 지 여부를 네트워크가 설정할 수도 있다. 이 경우, SLSS 전송 설정 정보는 동기 기준 반송파인 반송파 #1에 대해서도 실제로 SLSS를 전송하는지 여부를 알려주는 정보를 포함할 수 있다.

[117] [제안 방법#5] LCAP_UE로 하여금, 반송파#X 상에 (사전에 혹은 이전에) 예약(/선택)된 (전송) 자원(예를 들어, 패턴(/위치/개수), 주기(/서브프레임 오프셋) 등)이 있다면, 반송파#Y 관련 (전송) 자원 예약(/선택)시, (해당) 반송파#X 상의 예약(/선택)된 (전송) 자원과 (시간 영역 상에서) 겹치는 (일부) 자원(만)을 우선적으로 (혹은 제한적으로) 고려(/선택)하도록 할 수 있다.

[118] 일례로, 복수개의 반송파들 걸쳐 동일 TTI 상에서 선택될 수 있는 자원의 최대 개수는, 단말의 전송 능력(TX CAPABILITY) 예컨대, 지원되는 전송 체인 개수보다 크지 않게 설정되거나 그리고/혹은 전력 제한

케이스(POWER-LIMITED CASE)를 유발하지 않는 개수로 한정될 수 있다. 전력 제한 케이스란, 복수개의 반송파들 상에서의 V2X 메시지 전송들이 시간 영역 상에서 일부 혹은 완전히 겹쳤을 경우, 반송파 별 계산된 V2X 메시지 전송 전력들의 합이 단말의 최대 전송 파워(MAXIMUM TX POWER, 예컨대, 23 dBm)를 초과하였을 경우를 의미할 수 있다.

[119] 다시 말해서, 단말은 특정 반송파(예를 들어, 반송파#Z)의 자원 선택시, 해당 최대 개수의 자원 선택이 (이미) 이루어진 TTI를 제외하고, 나머지 TTI 상의 자원을 (랜덤하게) 선택한 후, 이후 해당 선택된 TTI 상에서 최대 허용 개수에 도달할 때까지 다른 반송파의 자원 선택을 수행할 수 있다.

[120] [제안 방법#6] 사전에 설정(/시그널링)된 반송파#X 상의 CBR(/CR) (그리고/혹은 CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회 그리고/혹은 센싱) 측정값이 (반송파 #X를 포함한) (CA로 설정(/시그널링)된) 다른 반송파 상에도 확장 적용되도록 할 수 있다.

[121] 일례로, (해당) CBR(/CR) (그리고/혹은 CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회 그리고/혹은 센싱) 측정값의 확장 적용시, 다른 반송파 별로 상이한 (가중치) 비율(/부분) 값이 고려될 수도 있다.

[122] 또 다른 일례로, CA로 설정(/시그널링)된 상이한 반송파들 간에 동기 신호 (송신 (그리고/혹은 수신)) 자원의 위치 그리고/혹은 개수가 (일부) 다르게 설정(/시그널링)된 경우, 아래 규칙의 적용을 통해, 복수개의 반송파들 간에, (V2X 통신 관련) 논리적 인덱스(/DFN)를 일치시킬 수도 있다.

[123] [제안 방법#7] 일례로, 반송파#X(혹은 반송파#Y) 상의 동기 신호의 자원 위치와 (일부) 겹치는 반송파#Y(혹은 반송파#X) 상의 자원은, 반송파#Y(혹은 반송파#X)에 추가적으로 설정(/시그널링)된 (가상의) 동기 신호 자원으로 가정(/간주)하여 반송파#Y(혹은 반송파#X) 관련 (실제) 동기 시그널 자원과 함께, 혹은 반송파#Y (혹은 반송파#X) 관련 '유보된 서브프레임(RESERVED SUBFRAME)'(예를 들어, V2X 풀 논리적 인덱스(/DFN)가 할당되지 않은 자원을 의미할 수 있음)로 설정(/시그널링)함으로써) 반송파#Y(혹은 반송파#X) 논리적 인덱스(/DFN) 할당시, 제외하도록 할 수도 있다.

[124] 또 다른 일례로, 교차 반송파 스케줄링(CCS) 수행시, 스케줄링하는 반송파#X 상의 송신(그리고/혹은 수신)과 스케줄링 받는(SCHEDULED) 반송파#Y 상의 송신(그리고/혹은 수신) 간에 (시간(/주파수)) 동기 차이를 (최대한으로) 줄이기 위해, 교차 반송파 스케줄링 동작은 상이한 반송파에 설정(/시그널링)된 동일 동기 소스 타입 기반의 전송(/수신)이 허용된 V2X 자원 풀 간에 (한정적으로) 수행(/허용)될 수 있다.

[125] 일례로, CCS 관련 제어(/스케줄링) 정보가, 동기 소스 타입#A 기반의 전송이 허용된 V2X 자원 풀에 속하는 스케줄링하는(SCHEDULING) 반송파#X의 서브프레임#N 상에서 전송될 경우, (연동된) 데이터 전송은 서브프레임#N 시점으로부터 4 ms(4 서브프레임) 이후에, 반송파#Y 상의 동일 동기 소스

타입#A 기반의 전송이 허용된 V2X 자원 풀 내의 가장 가까운 서브프레임에서 수행되도록 할 수도 있다.

[126] CA에 대해, 다음 경우들이 지원될 수 있다.

[127] 1) MAC PDU들의 평행적(parallel) 전송. 여기서, 평행적이란 서로 다른 반송파들에서 동시에 또는 서로 다른 시점에서의 전송을 의미한다. 이 때, MAC PDU들의 페이로드들은 서로 다를 수 있다. 2) 동일한 패킷의 복제본들의 평행한 전송. 3) 수신기 측면에서의 능력 향상. 수신기 측면에서, 복수의 반송파들에서의 동시 수신이 가정될 수 있다. 전송기 측면에서, 사용 가능한 반송파들 중에서 부분 집합에 해당하는 반송파들을 통해 전송이 발생할 수 있다. 단말은 하나의 반송파를 통해 전송하고, 복수의 반송파들을 통해 수신하는 동작도 지원할 수 있다.

[128] PSCCH와 이에 연관된 PSSCH는 동일한 반송파를 통해 전송될 수 있다. 그러나, 이것은, PSCCH에 다른 반송파에 대한 정보를 포함하는 것을 제외하는 것을 의미하는 것은 아니다.

[129] 단말 관점에서, 서로 다른 반송파들에서 동기 소스(synchronization source)가 독립적으로 선택된다면, 상기 반송파들 간에 동기 신호 서브프레임이 다를 수 있기 때문에, 상기 반송파들 간에서 DFN 번호, 서브프레임 경계(subframe boundary) 등이 서로 다르게 될 수 있다.

[130] 서브프레임 경계는 동일한데 DFN 번호가 다르다면, 반송파들에서 반-정적으로 유보되어야 할 자원들의 위치가 점차 이동하게 될 수도 있다. 그러면, 어떤 서브프레임에서는 동시 전송이 발생하고 다른 서브프레임에서는 개별적인 전송이 발생하여, 전송 전력의 변동이 발생할 수 있다. 전송 전력이 변동되면, 수신 측에서의 센싱 동작이 불안정해질 수 있다.

[131] 더욱이, 반송파들 간에서 서브프레임 경계가 다르면, 전송 전력을 완전히 활용하기 어렵다.

[132] 정리하면, 1) 단말 측면에서, 반송파들 간에 독립적인 동기 소스가 선택되면, 상기 반송파들 간에 동기 신호 서브프레임이 서로 다르게 될 수 있고 그 결과 상기 반송파들에서 DFN 번호 및 서브프레임 경계가 서로 다르게 될 수 있다. 2) DFN 번호가 정렬되지 않으면, 단말이 상기 반송파들에 동시에 자원 집합들을 유보하더라도, 상기 반송파들 간에 반정적으로 유보되어야 할 자원들의 위치가 이동(shift)된다. 3) 서브프레임 경계가 서로 다르게 되면, 전송 전력을 완전하게 활용하기 어렵다.

[133] 상기 문제들이 발생을 방지하기 위해, 사이드링크 동기 앵커 반송파(sidelink synchronization anchor carrier)를 정하는 것이 필요할 수 있다. 사이드링크 동기 앵커 반송파는 전술한 동기 기준 반송파라고 표현할 수도 있다.

[134] 사이드링크 요소 반송파(sidelink component carriers (CCs))들의 그룹에 대해, 공통된 동기 소스 우선권 설정이 사용될 수 있다. 상기 그룹 내의 임의의 사이드링크 CC에서의 PSCCH/PSSCH 전송은, 사이드링크 동기 앵커 반송파를

위해 선택된동기 기준에 기반하여 수행될 수 있고, SLSS/PSBCH은 사이드링크 동기 앵커 반송파의 동기 기준에 기반하여 수행되어야 한다.

[135] 단말이, 사이드링크 동기 앵커 반송파 내에서 동기 소스를 선택할 때, 기존 단말들의 동기화 과정을 위해, 사이드링크 CC 그룹 내의 모든 CC들에게 동일한 SLSS/PSBCH가 전송될 필요가 있다.

[136] 만약, LTE-Rel-15에 의하여 동작하는 단말들만 존재하는 경우라면, 전력 효율성을 위해, SLSS/PSBCH는 사이드링크 동기 앵커 반송파에서만 전송될 수도 있다. 서로 다른 서비스들 또는 지역적 경계에서, 복수의 사이드링크 동기 앵커 반송파들이 있을 수도 있다.

[137] 얼마나 많은 비동기적 CC들이 동시에 전송/수신될 수 있는지는 단말 능력에 종속적일 수 있다.

[138] <제안 1> 사이드링크 동기 앵커 반송파의 정의

[139] 사이드링크 CC들의 그룹에 대해, 공통되는 동기 소스 우선권 설정이 사용될 쉬 있다. 사이드링크 동기 앵커 반송파를 위해 선택된 동기 기준이 상기 그룹 내의 임의의 CC에서의 PSCCH/PSSCH 전송을 위해 사용될 수 있다. SLSS/PSBCH 전송의 경우에는 사이드링크 동기 앵커 반송파에서 선택된 동기 기준에 기반하여 전송되어야 한다. 사이드링크 CC의 그룹에 대해, 서브프레임 경계 및 DFN 번호는 정렬될 수 있다.

[140] 또 다른 일례로, 단말로 하여금, 상위 계층 (예컨대, 응용 계층(APPLICATION LAYER)에서)에서 선택한 전송 반송파(TX CARRIER)의 개수에 비해, 실제 자신의 전송 (체인) 능력이 적은 경우(예를 들어, 제한된 전송 능력의 단말로 해석될 수 있음), 동기 신호 전송 용도로 사전에 설정(/시그널링)된 특정 반송파(예를 들어, 앵커 반송파, 동기 기준 반송파, 가장 높은 우선 순위 반송파 등)를 선택하도록 할 수 있다. 그리고/혹은 상위 계층(예, 응용 계층)에서 선택한 전송 반송파 중에 랜덤 선택하도록 하거나, 그리고/혹은 상위 계층(예, 응용 계층)에서 선택한 전송 반송파를 사전에 정의된 규칙에 따라 시간 영역 상에서 인터리빙하여 선택하도록 할 수도 있다. 그리고/혹은 기존 단말(LEGACY UE)이 없는 반송파를 선택하도록 하거나, 그리고/혹은 개선된 단말(ADVANCED UE, LTE REL-15에 의하여 동작하는 단말) 서비스만 허용된 반송파를 제외하고, 나머지 반송파만 선택하도록 할 수도 있다.

[141] 또 다른 일례로, 단말로 하여금, 복수개의 반송파들 상에서의 V2X 메시지 전송들이 시간 영역 상에서 일부 혹은 완전히 겹쳤을 경우, 그리고/혹은 반송파별 계산된 V2X 메시지 전송 전력들의 합이 단말의 최대 전송 파워(MAXIMUM TX POWER, 예컨대, 23 dBm)를 초과하였을 경우(이러한 경우를 전력 제한 케이스라 함), 아래 (일부 혹은 모든) 규칙에 따라, 일부 반송파 상의 V2X 메시지 전송을 생략 그리고/혹은 전력 감소하도록 할 수도 있다.

[142] (예시#1) 상대적으로 낮은 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 낮은) PPPP(그리고/혹은 서비스 우선권(SERVICE PRIORITY) 그리고/혹은 반송파

우선권) (혹은 상대적으로 높은(/낮은) (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 높은(/낮은)) CBR(/CR) 레벨 (그리고/혹은 CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회)의 반송파 혹은 PSSCH-RSRP(/S-RSSI) 자원)의 V2X 메시지 전송을 생략하도록 (그리고/혹은 전송 파워 감소하도록)하되, 해당 전송 생략 동작(그리고/혹은 전송 파워 감소 동작) 적용은 전력 제한 케이스가 완화되는 순간까지만 수행하도록 할 수 있다.

[143] 구체적인 일례로, 반송파#1/2/3 상의 V2X 메시지 PPPP 값이 각각 PPPP#A/B/C이고, 해당 PPPP 간의 우선 순위는 A>B>C라 가정하자. 특정 시점에서 상기 3 개의 반송파 상의 V2X 메시지 전송들이 겹치고, 만약 가장 낮은 PPPP 값의 반송파#3 V2X 메시지 전송 생략(그리고/혹은 전력 감소)시, 전력 제한 케이스를 벗어날 수 있다면, 반송파#2 상의 V2X 메시지 전송 생략(그리고/혹은 전력 감소) 없이 나머지 반송파#1/2 상의 V2X 메시지 전송들을 유지할 수 있다.

[144] (예시#2) (예시#1)이 적용될 경우, 전력 제한 케이스를 벗어나기 위해 동일 우선 순위(예를 들어, PPPP, 서비스 우선권, 반송파 우선권, 반송파 CBR(/CR) 레벨, CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회, 자원 PSSCH-RSRP(/S-RSSI)이 동일한 경우)의 V2X 메시지 전송들 중에 일부를 생략(그리고/혹은 전송 전력 감소)해야 할 경우, (A) 생략(그리고/혹은 전송 전력 감소)할 V2X 메시지를 랜덤하게 선택할 수 있다. 그리고/혹은 (B)상대적으로 높은(/낮은) (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 높은(/낮은)) CBR(/CR) (그리고/혹은 CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회) 값의 반송파 상의 (혹은 자원 PSSCH-RSRP(/S-RSSI)의) V2X 메시지를 우선적으로 생략(그리고/혹은 전송 전력 감소)하도록 할 수 있다. 그리고/혹은 (C) 비주기적인 (혹은 주기적인) 메시지 전송보다 주기적 (혹은 비주기적) 메시지 전송을 우선적으로 생략(그리고/혹은 전송 전력 감소) 그리고/혹은 (D) 예외적으로 생략 (그리고/혹은 전송 전력 감소) 없이 (모든) 전송을 수행하도록 할 수도 있다.

[145] (예시#3) 우선 순위(예를 들어, PPPP, 서비스 우선권, 반송파 우선권, 반송파 CBR(/CR) 레벨, CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회, 자원 PSSCH-RSRP(/S-RSSI)) 별로 연속적으로 전송 생략(그리고/혹은 전력 감소) 가능한 횟수 정보가 네트워크(혹은 기지국)로부터 사전에 설정(/시그널링)될 수도 있다. 해당 규칙이 적용될 경우, 상대적으로 낮은 우선 순위의 V2X 메시지 전송이 과도하게 생략(그리고/혹은 전력 감소) 되는 문제를 완화시킬 수 있다.

[146] 또 다른 일례로, 단말로 하여금, 아래 (일부 혹은 모든) 규칙에 따라, 복수개의 반송파 상의 자원 (재)선택이, 동일 TTI 상에서 (과도하게) 겹치는 것을 회피하도록 (그리고/혹은 (동시에) 하프 듀플렉스(HALF-DUPLEX) 문제를 완화시키도록) 할 수 있다.

[147] 해당 규칙은 (A) 단말이 자신의 전송 (체인) 능력보다 상위 계층에서 설정(/시그널링)한 상대적으로 많은 반송파 상에서 V2X 메시지들을 전송해야 할 경우(그리고/혹은 (상이한 반송파 간의) 전송 체인 스위칭 시간 확보 및 이를

고려한 자원 선택을 수행하려는 경우), (B) 전력 제한 케이스를 회피하려고 하는 경우, (C) 인트라 밴드(INTRA-BAND) CA 관련 하프 듀플렉스 문제를 완화시키려고 하는 경우 등에 한정적으로 사용될 수 있다.

[148] 본 발명에서 특정 반송파 관련 자원 선택은, 센싱 동작(예를 들어, 높은 간섭 자원 배제)으로 결정된, 선택 가능 전송 후보 자원 집합 내에서만 한정적으로 혹은 추가적으로 수행될 수도 있다.

[149] (일례#1) 기본적으로 사전에 설정(/시그널링)된 순서로 반송파 별 자원 (재)선택을 랜덤하게(혹은 독립적으로) 수행하도록 하되, 특정 반송파 상의 자원 (재)선택시, 이전에 선택 완료된 반송파(들) 자원(들)의 TTI 별 겹치는 개수(이를 NUM_OV라 한다)를 카운팅한 후, 만약 TTI 상의 NUM_OV가 사전에 정의된 조건을 만족시킨다면, 해당 TTI를 해당 특정 반송파를 위한 자원 선택에서 배제하고, 나머지 TTI 상의 자원 중에 랜덤하게 선택하도록 할 수 있다.

[150] 단말로 하여금, 배제되지 않은 나머지 TTI(S) 중에 상대적으로 작은(혹은 큰) NUM_OV 값의 TTI 상의 자원을 우선적으로 랜덤하게 선택하도록 할 수도 있다.

[151] 상기 조건은 아래와 같이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 특정 반송파 상의 자원 (재)선택시, 이전에 선택 완료된 반송파(들) 자원(들)의 앞 그리고/혹은 뒤 K개(예, K = 1)의 TTI를 자원 선택에서 추가적으로 배제(예, 전송 체인 스위칭 시간 용도로 사용될 수 있음)하도록 할 수도 있다.

[152] (1) NUM_OV가 단말의 전송 능력(예, 지원되는 전송 체인 개수)와 같은 경우

[153] (2) 단말의 전송 전력 버짓(TX POWER BUDGET) 제한(혹은 단말의 최대 전송 전력)에서 NUM_OV 관련 전송 전력 합을 뺀 나머지가, 전력 제한 케이스 유발 없이, (해당 TTI 상에서의) 추가적인 동시 전송을 허용(/지원)하지 못하는 경우.

[154] (일례#2) 상기 일례#1에서, 반송파 간의 자원 선택 순서는 (A) 상기 설명한 사전에 설정(/시그널링)된 반송파 우선권 그리고/혹은 (B) 반송파 상에 전송되는 V2X 메시지의 가장 높은(/낮은) PPPP 값 그리고/혹은 (C) 반송파 인덱스 그리고/혹은 (D) CBR(/CR) 측정 (그리고/혹은 CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회) 값 등을 기반으로 내림 (혹은 오름) 차순 형태로 정의 그리고/혹은 (E) 랜덤하게 정의 그리고/혹은 (F) 전송 체인 스위칭(시간/갭)이 필요 없는 (동일 밴드내의) 반송파 (혹은 동기 참조(SYNCH. REFERENCE) 반송파)를 우선적으로 선택하도록 정의될 수 있다.

[155] 또 다른 일례로, 반송파 간의 자원 선택 순서는, 상대적으로 짧은 (혹은 긴) 생성(/전송/자원 예약) 주기(그리고/혹은 높은 (낮은) 신뢰성 요건(RELIABILITY REQUIREMENT) 그리고/혹은 낮은(혹은 높은) 지연 요건(LATENCY REQUIREMENT)의 메시지 전송이 수행되는 반송파가 우선적으로 선택될 수 있다.

[156] 상기 설명한 규칙은 전술한 옵션(예, 옵션 1-1, 옵션 1-2 등)에 확장 적용될 수도 있다.

[157] (일례#3) 일례#1이 적용될 경우, 제한된 전송 능력으로 인한 전송 체인 스위칭

시간 발생 문제(그리고/혹은 (인트라 밴드 CA 관련) 하프 듀플렉스 문제)가 고려된다면, 특정 반송파 상의 자원 (재)선택시, 이전에 선택 완료된 반송파(들) 자원(들)의 TTI 별 겹치는 개수가 사전에 정의된 조건을 만족시키지 않는다면, (이미 자원 선택이 이루어진) 해당 TTI 상의 자원을 사전에 정의된 조건을 만족시킬 때까지 우선적으로 선택(예를 들어, 반송파(들) 자원(들)이 동일 TTI 상에서 최대한 선택되도록 하는 방향)하도록 하거나, 그리고/혹은 이전에 선택 완료된 반송파(들) 자원(들)의 앞 그리고/혹은 뒤 K개(예컨대, K = 1)의 TTI를 반송파를 위한 자원 선택에서 배제(이러한 배제된 자원은 전송 체인 스위칭 시간 용도로 사용될 수 있음) 하도록 할 수도 있다.

[158] (일례#4) 일례#1이 적용될 경우, 특정 반송파 관련 자원 선택 시, 사전에 정의된 조건을 만족시키지 않는 TTI가 남아있지 않다면, (A) 해당 반송파 상의 V2X 메시지 전송을 생략하도록 하거나, 혹은 (B) 해당 반송파 상의 V2X 메시지 관련 PPPP 대비 (같거나) 낮은 값의 V2X 메시지 전송이 다른 반송파 상에서 수행될 경우 (혹은 해당 반송파의 우선권 대비 (같거나) 낮은 값의 반송파 상에서 V2X 메시지 전송이 수행될 경우, 혹은 해당 반송파 상의 V2X 메시지 전송 관련 PPPP 값이 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 높은 경우, 혹은 해당 반송파의 우선권이 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 높은 경우 등), 다른 반송파의 선택/예약된 자원과 시간 축에서 오버랩된 자원도 선택 허용(예컨대, 상대적으로 높은 PPPP 값의 V2X 메시지 전송(혹은 상대적으로 높은 우선권을 가지는 반송파 상의 V2X 메시지 전송)이 생략되는 것으로 방지하기 위함)될 수도 있다. 후자 (B)의 조건이 만족되지 않아 이를 수행할 수 없다면, 해당 반송파의 V2X 메시지 전송은 생략하도록 할 수도 있다.

[159] 본 발명의 (일부 혹은 모든) 제안 방식이 적용될 경우, 아래와 같이 반송파 자원 선택이 수행될 수도 있다.

[160] 주어진 MAC PDU에 대해, 그 전송을 위해 상위 계층에 의하여 하나의 반송파가 제공될 수 있다. 전송 반송파 선택에서 다음 요소들이 고려될 수 있다. 1) CBR, 2) 단말 능력(예를 들어, 전송 체인의 개수, 전력 버짓 공유 능력, 전송 체인 재튜닝 능력 등).

[161] 주어진 MAC PDCU에 대해, 상기 MAC PDU의 전송 및 잠재적인 재전송을 위해 하나의 반송파가 사용된다. 반송파가 선택되면, 동일한 사이드링크 프로세스에 대하여 자원 재선택이 트리거링되기까지는, 동일한 사이드링크 프로세스의 모든 MAC PDU들에 대해 상기 선택된 반송파가 사용된다. 다만, 서로 다른 사이드링크 프로세스들에 대해 반송파(CC)들 간에 전송 체인을 변경하는 것을 배제하는 것은 아니다.

[162] 모드 4 CA에서, 반송파 선택 규칙 및 자원 선택 과정에 대해 설명한다. 전송 반송파 선택은, 반송파들 간의 부하 균형(load balancing) 및 단말 능력을 고려하여 효율적으로 수행될 수 있으며, 과도한 동적 전송 반송파 스위칭으로 인한 센싱 과정의 정확도에 부정적인 영향을 미치는 것을 방지할 수 있다.

[163] 도 8은 사이드링크에서 CA가 적용되는 경우, 자원 선택의 일 예를 나타낸다.

[164] 도 8을 참조하면, 단말은 반송파 #A(제1 반송파)에서 자원 선택을 수행한다.

[165] 단말이 어떤 반송파에 대해 자원 선택을 수행할 때, 다음 조건들 중 하나를 만족하는 어떤 서브프레임도 후보 자원(candidate resource)에서 제외될 수 있다.

[166] 1) 서브프레임에서 동시 전송의 횟수가 단말의 전송 능력에 도달하는 경우 해당 서브프레임, 2) 서브프레임에서 남은 전송 전력 버짓(budget)이 추가적인 동시 전송을 허용하는데 부족한 경우의 해당 서브프레임, 3) 전송 체인 스위칭 시간으로 사용되어야 하는 서브프레임.

[167] 이러한 서브프레임들을 후보 자원에서 제외한 후, 상기 단계들에서 이미 전송을 위해 선택된 서브프레임들을 우선순위화한다.

[168] 도 8에서는, 단말이, 2개의 반송파들에서 동시 전송을 수행할 수 있는 전송 능력이 있다고 가정하고, 편의상 전송 전력 버짓이나 스위칭 시간은 고려하지 않는다.

[169] 도 8에서, 회색으로 표시된 서브프레임은 반송파 별 센싱 과정을 거쳐 사용 가능한 자원이 없는 것으로 판단된 서브프레임이다.

[170] 단말은 먼저, 반송파 #A에서 서브프레임 #4, 7을 랜덤 선택 방식으로 선택할 수 있다. 다음으로, 단말은 반송파 #B에서 자원 선택을 수행하는데, 이 때, 서브프레임 #7이 선택될 수 있다. 상기 단말은 동시에 2개의 반송파에서 전송을 수행할 수 있는 전송 능력이 있으므로, 이는 상기 단말의 전송 능력 내에서의 선택이라 할 수 있다. 단말은 반송파 #B에서 서브프레임 #4는 선택할 수 없는데, 그 이유는 센싱 과정에서 해당 서브프레임이 제외되었기 때문이다. 따라서, 단말은 예컨대 서브프레임 #1을 랜덤 선택할 수 있다.

[171] 반송파#C에서, 단말은 서브프레임 #1, 4를 전송 서브프레임으로 선택할 수 있다. 반송파#C에서 서브프레임 #7은 선택할 수 없는데, 그 이유는 서브프레임 #7에서 상기 단말의 전송 능력 제한에 이미 도달하였기 때문이다.

[172] 하프 듀플렉스 문제를 줄이기 위한 단말의 복잡도(표준 규격/테스트 측면이나 구현) 측면에서, 보다 간단한 방법도 고려될 수 있다.

[173] 이 방법 역시, 먼저, 1) 서브프레임에서 동시 전송의 횟수가 단말의 전송 능력에 도달하는 경우 해당 서브프레임, 2) 서브프레임에서 남은 전송 전력 버짓(budget)이 추가적인 동시 전송을 허용하는데 부족한 경우의 해당 서브프레임 등은 제외한다. 그 후, 단말은 남아 있는 자원들(상기 반송파 별 센싱 과정에서 제외되지 않은 자원들 또는 일련의 반송파 자원 선택 과정에서 추가적으로 제외되지 않은 자원들)에서 랜덤하게 자원을 선택할 수 있다.

[174] 예컨대, 도 8의 예에서, 반송파#C에서, 서브프레임 #7은 제외되지만 자원 선택이 서브프레임#1, 4에 한정되지는 않는다. 즉, 다른 서브프레임들(예를 들어, 서브프레임#0)이 선택될 수 있다.

[175] 또 다른 일례로, 단말로 하여금, 상위 계층이 제공한 잠재적 전송(/수신) 반송파 집합 내에서 생성된 특정 서비스 관련 MAC PDU 전송에 사용되는 전송 반송파

선택 시, 1)MAC PDU의 서비스 타입, 2)단말의 전송 능력, 3)반송파 CBR의 순서(혹은 우선 순위)로 조건을 살펴본 후(예를 들어, 전송 반송파 선택 시, 고려되는 조건들 간에 우선 순위가 설정(/시그널링)된 것으로 해석할 수 있음), 이에 적합한 전송 반송파를 최종 선택을 하도록 할 수 있다.

[176] 또 다른 일례로, 본 발명의 (일부 혹은 모든) 제안 방식이 적용될 경우, 전송체인 스위칭 동작(그리고/혹은 전송 체인 스위칭 갭(/시간))은 (A)SLSS 자원으로 설정(/시그널링)되지 않은 TTI, (B)자원 풀 비트맵이 적용되지 않는 TTI(예를 들어, 유보된 서브프레임), (C)전송 자원 예약(/선택)이 이루어지지 않은 TTI, (D)사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 높은 PPPP 값의 메시지 전송(/수신)이 수행되지 않는 TTI, (E)재전송이 수행되는 TTI 중 적어도 하나를 우선적으로 혹은 한정적으로 사용하도록 할 수도 있다.

[177] 또 다른 일례로, 본 발명의 (일부 혹은 모든) 제안 방식이 적용될 경우, 전송 체인 스위칭 동작 관련 (수신) 중단(INTERRUPTION)으로 인해, 단말이 특정 TTI 상에서 수신(그리고/혹은 센싱) 동작을 수행하지 못하였다면, 해당 TTI 상에서 다른 단말에 의해 사전에 허용된 모든 주기(INTERVAL) 후보 값 기반의 자원 예약이 수행되었다고 가정하고, (선택 윈도우 내) 겹치는 후보 자원(예, 서브프레임)의 배제 동작(그리고/혹은 자원 (재)선택 동작)을 수행하도록 할 수도 있다.

[178] 또 다른 일례로, 본 발명의 (일부 혹은 모든) 제안 방식이 적용될 경우, 단말로 하여금, 사전에 네트워크(혹은 기지국)로부터 설정(/시그널링)된 반송파 그룹 단위로, 전송 자원(재)선택(/예약) 동작을 동시에 수행(/트리거링) (예를 들어, 일종의 "다중 반송파 동기화된 자원 선택(재선택)/트리거링 과정(MULTI-CARRIER SYNCHRONIZED RESOURCE (RE)SELECTION(/TRIGGERING) PROCEDURE)"으로 해석될 수 있고 이를 MCCSYN_RESEL이라 할 수 있음)하도록 할 수도 있다.

[179] 여기서, 일례로, MCCSYN_RESEL 관련 기준 반송파는 (A) 네트워크 혹은 기지국으로부터 사전에 설정(/시그널링)된 반송파, (B) 동기 관련 앵커(/기준) 반송파, (C) 사전에 설정(/시그널링)된 반송파 우선권이 상대적으로 높은(혹은 낮은) 반송파, (D) 전송되는 (혹은 전송될) V2X 메시지의 PPPP 값이 상대적으로 높은(혹은 낮은) 반송파(혹은 상대적으로 짧은 (혹은 긴) 생성(/전송/자원 예약) 주기 (그리고/혹은 높은 (낮은) 신뢰성 요건 그리고/혹은 낮은 (혹은 높은) 지연 요건)의 메시지 전송이 수행되는 반송파), (E) 반송파 인덱스가 상대적으로 높은(혹은 낮은) 반송파, (F)CBR(/CR) 측정(그리고/혹은 CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회) 값이 상대적으로 높은(혹은 낮은) 반송파 중 적어도 하나로 정의될 수 있다.

[180] 일례로, 동일 MCCSYN_RESEL 반송파 그룹에 속한 (기준 반송파를 제외한) (나머지) 반송파(들)은 (기준 반송파의) 자원 (재)선택 트리거링 타이머(/카운터) 등을 공유하는 것으로 해석할 수 있다.

[181] 또 다른 일례로, MCCSYN_RESEL 반송파 그룹에 속한 특정 반송파의 자원 (재)선택 동작이 트리거링된 경우, 해당 반송파 관련 자원 (재)선택시, 동일 MCCSYN_RESEL 반송파 그룹에 속하는 나머지 반송파(들) 자원(들)의 TTI 별 겹치는 개수(이를 OV_RSC라 한다)를 카운팅한 후, 만약 특정 TTI 상의 OV_RSC가 사전에 정의된 조건을 만족시킨다면, 해당 TTI를 배제하고, 나머지 TTI 상의 자원을 랜덤하게 선택하도록 할 수 있다.

[182] 해당 조건은 OV_RSC가 단말의 전송 능력(예를 들어, 지원되는 전송 체인 개수)보다 크거나 같은 경우 그리고/혹은 OV_RSC가 전력 제한 케이스를 유발하는 경우로 정의될 수 있다. 또 다른 일례로, MCCSYN_RESEL 반송파 그룹은 (특정) 앵커 (/기준) 반송파 기반의 (시간/주파수) 동기를 공유하는 반송파 그룹과 동일하게 설정(/시그널링)될 수 있다.

[183] 또 다른 일례로, 본 발명의 (일부 혹은 모든) 제안 방식이 적용될 경우, 단말로 하여금, 특정 반송파 관련 재전송 자원은 초기 전송 자원과 최대한 연속된 TTI로 선택되도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 규칙이 적용될 경우, 초기 전송과 재전송 간에 (시간 갭(/차이)가 큼으로써 다른 전송 반송파로의 스위칭이 (불가피하게) 수행될 경우) 전송 체인 스위칭 갭(/시간)이 (과도하게) 생기는 것을 완화시킬 수 있다.

[184] 또 다른 일례로, 본 발명의 (일부 혹은 모든) 제안 방식이 적용될 경우, 단말로 하여금, 상이한 반송파 관련 자원 선택이 연속된 TTI 상에서 이루어지도록 할 수도 있다. 이는 예를 들어, 하프 듀플렉스 문제/과도한 전송 체인 스위칭 시간(/갭) 발생을 완화하기 위한 것일 수 있다.

[185] 또 다른 일례로, 본 발명의 (일부 혹은 모든) 제안 방식이 적용될 경우, 단말로 하여금, 특정 반송파(예를 들어, 동기 기준 반송파) 상의 사전에 설정(/시그널링)된 SLSS 자원에서 실제 SLSS 전송(/수신) 동작을 수행할 경우(그리고/혹은 특정 반송파 상에 사전에 설정(/시그널링)된 SLSS 자원이 존재할 경우), 해당 SLSS 자원의 앞 그리고/혹은 뒤 K 개(예를 들어, K = 1) TTI는 (다른) 반송파 상의 자원 선택(/할당)에서 배제(예를 들어, 전송 체인 스위칭 시간으로 사용될 수 있음) 하도록 할 수 있다. 해당 규칙이 적용될 경우, (인트라-밴드 CA 상황하에서) 동기 신호 전송(/수신) 동작과 PSCCH/PSSCH 전송(/수신) 동작을 상이한 반송파 상에서 효율적으로 수행할 수 있다. 상기 SLSS 자원은 "사전에 설정(/시그널링)된 특정 채널/신호(혹은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 높은 PPPP 값의 메시지) 전송" 또는 "사전에 설정(/시그널링)된 특정 반송파 상의 채널/신호(혹은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 높은 반송파 우선권 상의 채널/신호) 전송" 등으로 확장 해석될 수도 있다.

[186] 또 다른 일례로, 본 발명의 (일부 혹은 모든) 제안 방식이 적용될 경우, 단말로 하여금, 반송파 간의 자원 선택 순서는 상대적으로 높은 전력이 요구(/할당)되는 (그리고/혹은 긴 커버리지 요건(LONG COVERAGE REQUIREMENT)

(그리고/혹은 높은 신뢰성 요건 그리고/혹은 낮은 지연 요건을 가지는) (채널/신호/메시지) 전송의 반송파를 우선적으로 수행하도록 할 수도 있다.

[187] 해당 규칙이 적용될 경우, (인트라-밴드 CA 상황 하에서) 다른 반송파 상의 (채널/신호/메시지) 전송 전력 할당(/계산)시, 이전에 할당된 반송파 상의 (채널/신호/메시지) 전송 전력을 ((IMD PRODUCT를 고려한) MPR 혹은 PSD IMBALANCE 허용 한도 초과로 인해) 줄여야 한다면, 해당 반송파 상의 전송을 생략(혹은 이전에 할당된 반송파 상의 전송 전력을 줄이지 않아도 되는 (혹은 MPR 혹은 PSD IMBALANCE 허용 한도 초과를 유발하지 않는) 다른 반송파 상에서 전송을 수행)하도록 할 수도 있다.

[188] 또 다른 일례로, 본 발명의 (일부 혹은 모든) 제안 방식이 적용될 경우, 단말로 하여금, 사전에 설정(/시그널링)된 규칙(/패턴/비율) (예를 들어, 주기, 서브프레임 오프셋)에 따라 동기 기준 반송파 상의 사전에 설정(/시그널링)된 SLSS 자원에서 동기 신호 모니터링(그리고/혹은 전송) 동작을 수행하도록 할 수도 있다.

[189] 해당 동기 신호 모니터링(그리고/혹은 전송) 동작은 (A) 비-동기 기준 반송파(NON-SYNRFCC) 상에서 PSCCH/PSSCH 전송 동작을 수행하지 않을 경우에만 한정적으로 이행하도록 하거나, 그리고/혹은 (B) 비-동기 기준 반송파(NON-SYNRFCC) 상에서의 PSCCH/PSSCH 전송을 생략하고 이행하도록 하거나, 그리고/혹은 (C) 단말 구현(UE IMPLEMENTATION) 형태로 이행하도록 할 수도 있다.

[190] 또 다른 일례로, 본 발명의 (일부 혹은 모든) 제안 방식이 적용될 경우, 단말이 특정 반송파#X에 대한 자원 (재)선택/예약 수행시, 전송 (체인) 능력 한계 도달, 전력 제한 케이스 발생, 하프 듀플렉스 문제로 인한 과도한 수신/모니터링 불가능 서브프레임의 발생 방지 등의 이유로 (반송파#X 상의) 서브프레임(들)을 배제해야 하는데, 이를 위해, 이미 자원 선택/예약이 수행된 기존 다른 반송파(들)의 자원 예약이 언제/어디까지 유지된다고 (혹은 유효하다고) 가정할 지가 명확할 필요가 있다. 왜냐하면, 일반적으로 반송파 상의 선택/예약된 자원은, 자원 재선택 동작이 트리거링될 때마다 사전에 설정(/시그널링)된 확률 기반으로, 동일 시간/주파수 위치의 자원이 계속해서 사용될 지가 결정되기 때문이다. 즉, 반송파#X 관련 자원 (재)선택/예약 수행 시점에서, 이미 자원 선택/예약이 수행된 (기존) 다른 반송파(들)의 자원 (위치) 변경에 대한 확률적 판단 (그리고/혹은 자원 재선택/예약 동작)이 항상 함께 수행/트리거링되는 것은 아니다.

[191] 이를 해결하기 위한 방법은 일례로, (A) 기존 다른 반송파(들) 상의 자원 예약이 사전에 설정(/시그널링)된 시간 구간(/길이) 동안(혹은 무한대의 시간(/길이) 동안) 유지된다고 (혹은 유효하다고) 가정하도록 하거나, 혹은 (B) 기존 다른 반송파(들)의 (향후) 자원 (위치) 변경에 대한 확률적 판단을 반송파#X에 대한 자원 (재)선택/예약 수행시 (혹은 해당 반송파(들)의 자원 선택/예약 수행시)에

(함께 혹은 미리) 하도록 하거나, 혹은 (C) 기존 다른 반송파(들)의 자원이 (일단 혹은 임시적으로) 유지된다고 가정하도록 (예컨대, 이는 가상적으로, 확률적 판단 결과가 기존 자원 (위치)를 유지하는 것으로 해석할 수도 있음) 하거나, 혹은 (D) 기존 다른 반송파(들) 상의 자원 예약이 자원 예약 카운터(예, 자원 선택/예약 카운터가 ?0"가 될 경우, 자원 재예약/선택이 트리거링됨)가 만료될 동안만 (혹은 자원 예약 카운터의 사전에 설정(/시그널링)된 배수만큼) 유지된다고 (혹은 유효하다고) 가정하도록 할 수 있다.

[192] 또 다른 일례로, 단말로 하여금, 특정 PPPP 값의 패킷 전송에 사용될 반송파를, 상대적으로 높은(/낮은) (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 높은(/낮은)) CR_LMIT (예를 들어, CR_LIMIT 값은 (네트워크로부터) CBR/PPPP 별로 상이하게 설정(/시그널링)될 수 있음) 대비 남은 전송/자원 사용 기회를 가지는 (전송) 반송파를 우선적으로 선택하도록 할 수도 있다.

[193] 여기서, 일례로, 해당 임계값보다 높은(/낮은) CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회를 가지는 (전송) 반송파가 복수 개일 경우, 단말로 하여금, 이들 중에 하나를 랜덤 선택하도록 할 수도 있다. 여기서, 일례로, 해당 임계값은 PPPP 그리고/혹은 CBR 그리고/혹은 반송파 우선권 그리고/혹은 서비스 타입(/종류) 별로 상이하게 설정(시그널링)될 수도 있다.

[194] 일반적으로, CBR(/CR) 측정 동작은 (실제로) 초기 전송 혹은 재전송이 수행될 때마다 이행된다. 하지만, 제한된 전송 능력을 가지는 단말의 경우, 한동안 실제 초기/재전송이 수행되지 않는 반송파가 발생될 수 있고, 이와 같은 반송파로 스위칭 후에 사용되는 (해당 반송파 관련) CBR(/CR) 값은 상대적으로 오래된 시간 전에 측정된 값(즉, 해당 반송파 상에서 과거에 (실제) 초기 전송 혹은 재전송이 수행될 때에 측정된 값)으로써, 해당 반송파 관련 최신 상태(예를 들어, 부하)를 제대로 반영하고 있지 않을 수 있다. 해당 문제를 완화시키기 위해서, 만약 반송파#X(예, 현재 V2X 메시지 전송에 사용되는 반송파)에서 반송파#Y(스위칭 대상 반송파)로의 스위칭 허용이, 반송파#X의 자원 재선택/예약이 트리거링되었을 때로 한정된다면, 반송파#Y에 대한 CBR(/CR) 측정이 반송파#X의 자원 재선택/예약 트리거링 시점 기준(혹은 네크워크로부터 사전에 설정(/시그널링)된 주기)으로 (추가적으로) 수행되도록 할 수도 있다.

[195] 또 다른 일례로, 제한된 전송 능력을 가지는 단말의 경우, 아래 표에 따라, 특정 반송파에 대한 자원 선택을 수행하도록 할 수도 있다. 하기 표의 특정 기법 (예를 들어, 옵션 1-2 그리고/혹은 옵션 1-1)에 따라, (특정) 반송파(들) 관련 자원 선택시, 해당 반송파(들) 상에 사전에 정의된 조건을 만족시키지 않는 서브프레임 (조합)(예를 들어, 전송 능력(/전력 제한 케이스)에 도달하지 않은 서브프레임 (조합))이 (선택 윈도우 내에) 남아있지 않다면, (A) 사전에 설정(/시그널링)된 (최대) 횟수만큼만 자원 재선택 동작을 (반복 혹은 한정적으로) 수행하도록 하거나, 그리고/혹은 (B) 해당 반송파(들) 관련 자원 선택 동작(/절차)을 수행(/시작)하지 않도록 (혹은 생략하도록) 할 수도

있다(이는, 특정 반송파(들)에 대한 자원 재선택 동작이 과도하게 (혹은 무한대로) 반복되는 것을 방지할 수 있음). 여기서, 일례로, 후자 (B)의 규칙이 적용될 경우, 해당 반송파(들) 관련 전송 동작이 생략되는 것으로 해석할 수도 있다.

[196] [표1]

주어진 MAC PDU에 대해, 그 전송을 위해 상위 계층에 의하여 하나의 반송파가 제공될 수 있다. 전송 반송파 선택에서 다음 요소들이 고려될 수 있다. 1) CBR, 2) 단말 능력(예를 들어, 전송 체인의 개수, 전력 버짓 공유 능력, 전송 체인 재튜닝 능력 등). 주어진 MAC PDCU에 대해, 상기 MAC PDU의 전송 및 잠재적인 재전송을 위해 하나의 반송파가 사용된다. 반송파가 선택되면, 동일한 사이드링크 프로세스에 대하여 자원 재선택이 트리거링되기까지는, 상기 동일한 사이드링크 프로세스의 모든 MAC PDU들에 대해 상기 선택된 반송파가 사용된다. 다만, 이것은, 서로 다른 사이드링크 프로세스들에 대해 반송파(CC)들 간에 전송 체인을 변경하는 것을 배제하는 것은 아니다. 제한된 전송 능력은, 아래 후술하는 (a) 내지 (d)의 이유로 인해, 단말이 반송파(들)의 서브프레임에서 전송을 지원하지 못하는 것을 의미한다. (a) 설정된 전송 반송파들의 개수보다 단말의 전송 체인 개수가 적거나, (b) 단말이 주어진 대역 조합(band combination)을 지원하지 않거나, (c) 상기 서브프레임이 전송 체인 스위칭 시간에 해당하거나, (d) 단말이 PSD imbalance와 같은 이유로 RF 요건을 만족시키지 못하는 경우. 제한된 전송 능력을 가지는 단말은, 모드 4 CA에서의 자원 선택을 위해 다음과 같은 옵션에 따라 동작할 수 있다.<옵션 1-1> 어떤 반송파에 대해 단말이 자원 선택을 수행할 때, (다른 반송파에서의 자원 유보(reservation) 하에서) 어떤 서브프레임을 사용할 경우 상기 단말의 전송 능력 제한을 넘어서게 된다면, 상기 어떤 서브프레임은 후보 자원 집합에서 제외된다. 반송파 자원 선택의 순서는 전송의 PPPP 및 CBR 등을 고려하여 정해질 수 있다.<옵션 1-2> 반송파 별로 독립적인 자원 선택을 수행하였을 때, 단말의 전송 능력을 벗어나는 전송을 야기된다면, 단말은 지원할 수 있는 전송 자원들이 선택될 때까지 주어진 후보 자원 집합 내에서 자원 재선택을 반복 수행할 수 있다. 반송파 자원 선택의 순서는 전송의 PPPP 및 CBR 등을 고려하여 정해질 수 있다.<옵션 2>반송파 별로 독립적인 자원 선택을 수행한 후, 전송 능력 제한을 넘어서는 서브프레임에 대해서는 전송을 드랍하는 방법이다. 전술한 옵션 1-1은 (a), (b) 및 (c)에 대해 적용될 수 있다. (d)에 대해서는, 어떤 서브프레임을 사용할 경우 전송 능력을 벗어난다면 상기 어떤 서브프레임에서의 전송을 드랍할 수 있다. 또는, 옵션 1-1은 (a), (b) 및 (c)에 대해 적용하고, (d)에 대해서는, 전송 능력을 만족하는 전송 자원이 선택될 때까지 후보 자원 집합 내에서 자원 재선택을 반복할 수 있다.또는, 옵션 1-2를 (a), (b) 및 (c)에 적용하고, 옵션 2를 (d)에 적용할 수 있다. 또는, 옵션 1-1를 (a), (b), (c) 및 (d)에 적용할 수 있다.또는, 옵션 1-2를 (a), (b), (c) 및 (d)에 적용할 수 있다.또는, 옵션 2를 (a), (b), (c) 및 (d)에 적용할 수 있다.V2X에 적용되는 CA에 대한 표준 규격은, 비-연속적인 반송파들에서의 수신에도 적용될 수 있다. 상기 (b)는, 지원되지 않는 대역 조합 뿐만 아니라 반송파 조합들도 포함할 수 있다. 제한된

전송 능력을 가지는 단말이 반송파들을 통한 전송을 지원할 수 없는 경우, 단말은 (a), (b) 및 (c)에 대해 옵션 1-1을 따르거나, 옵션 1-2를 따를 수 있다.

[197] 또 다른 일례로, 제한된 전송 능력을 가진 단말의 경우, 전송 반송파의 스위칭 시, (RF 체인) 리튜닝(RETUNING) 시간이 요구될 수 있다. 해당 (RF 체인) 리튜팅 시간 오버헤드를 줄이기 위해서, 단말로 하여금, (A) 전송 반송파를 선택하면, (초기 전송 후) 재전송할 때까지(혹은 사전에 설정(/시그널링)된 횟수 (혹은 시간 구간)의 전송이 수행될 때까지) 유지하도록 하거나, 또는 (B) 특정 반송파에 대한 자원 선택시, 다른 반송파 상의 초기 전송과 재전송 간의 서브프레임(들) (혹은 다른 반송파 상의 사전에 설정(/시그널링)된 횟수의 전송이 수행되는 구간 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 길이의 시간 구간))을 배제하도록 할 수도 있다. 여기서, 일례로, 후자 방법 (B)은 초기 전송과 재전송 간의 간격이 사전에 설정(/시그널링)된 임계값 미만일 때만 (한정적으로) 적용하도록 할 수도 있다.

[198] 또 다른 일례로, 제한된 전송 능력을 가진 단말의 경우, 특정 반송파#X에 대한 자원 선택 수행 시, 반송파#X 상의 서브프레임#N을 (RF 체인) 리튜팅(RETUNING) 시간(예, "1 서브프레임"으로 가정) 용도로 배제해야 하는지의 판단은 (A) 반송파#X의 서브프레임#N 이전에, 자신의 전송 능력 제한 개수에 해당되는 다른 반송파(들) 개수 상에 자원 선택(혹은 전송)이 수행되었고, 해당 다른 반송파(들) 상의 가장 최신(혹은 마지막) 자원(혹은 전송)이 서브프레임#N-1에 위치한다면(혹은 서브프레임#N으로부터 (RF 체인) 리튜팅(RETUNING) 시간에 요구되는 시간 이전에 위치하지 않는다면) 서브프레임#N은 (RF 체인) 리튜팅(RETUNING) 시간 용도로 보고, 반송파#X 관련 자원 선택에서 배제하도록 할 수 있다.

[199] 구체적인 일례로, "전송 능력 제한 개수 = 2", "설정된 반송파의 개수 = 3"인 단말을 가정해 보자. 이때, 반송파#1과 반송파#3 상의 자원 선택(혹은 전송)이 서브프레임#N-1과 서브프레임#N-2에서 각각 이루어 졌다면, 반송파#2 상의 서브프레임#N은 (RF 체인) 리튜팅(RETUNING) 시간 용도로 보고, 반송파#X 관련 자원 선택에서 배제해야 한다. 반면에, 반송파#1과 반송파#3 상의 자원 선택(혹은 전송)이 서브프레임#N-1과 서브프레임#N-6에서 각각 이루어 졌다면, 단말은 예를 들어, 서브프레임#N-4에서 반송파#2으로의 스위칭을 할 수 있기 때문에, (반드시) 서브프레임#N을 반송파#X 관련 자원 선택에서 배제할 필요가 없다.

[200] 또 다른 일례로, 복수개의 (인트라-밴드) 반송파(들)이 CA로 설정(/시그널링)된 경우, 하프 듀플렉스 문제(즉, 특정 반송파 상의 서브프레임#N 시점에서 송신(혹은 수신) 동작을 수행할 경우, 다른 반송파(들) 상의 동일(혹은 일부 겹치는) 시점에서 수신 (혹은 송신) 동작을 수행할 수 없음)로, 자원 (재)선택/예약 동작이 트리거링된 특정 반송파 상의 선택 윈도우 내에, 사전에 정의(/시그널링)된 개수 (예를 들어, 선택 윈도우 내 전체 후보 자원 개수의

20%)의 후보 자원들이 확보되지 못하는 경우(혹은 남아있는 후보 자원이 없는 경우), (후보 자원 개수를 증가시키기 위한 추가적인 조치 없이) 해당 남은 후보 자원들만을 이용하여 전송 자원 선택 동작을 수행(혹은 ((자원 선택/예약이 완료된) 다른 반송파(들)도 포함하여) 자원 재선택 동작을 트리거링)하도록 할 수도 있다.

[201] 여기서, 일례로, 하프 듀플렉스 문제 등으로 특정 서브프레임#P가 모니터링/수신되지 못할 경우, 서브프레임#P으로부터 한번(그리고/혹은 사전에 설정(/시그널링)된 횟수)의 (후보) 자원 예약 주기만큼 떨어진 자원과, 겹칠(혹은 충돌될) 수 있는 선택 윈도우 내의 후보 (전송) 자원은 (모두) 배제되는 것으로 가정할 수 있다.

[202] 또 다른 일례로, (인트라-밴드) CA가 설정(/시그널링)된 경우, 특정 서브프레임 상에서 복수개의 반송파(들)의 (전송) 자원들이 겹칠 경우, (IMD PRODUCT를 고려한) MPR 혹은 PSD IMBALANCE 허용 한도 초과 등으로 인해, 일부 혹은 모든 반송파 관련 전송 전력 감소(이는 예컨대, 전송 커버리지 감소가 발생할 수 있음)가 불가피할 수 있다.

[203] 이를 고려하여, 시간 영역 상에서 (일부) 겹치는 상이한 반송파(들)의 V2X 메시지 전송들은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값 이하의 PPPP 값을 가지는 것들로 한정될 수도 있다.

[204] 반면에, 해당 임계값 이상의 PPPP 값을 가지는 V2X 메시지 전송이 특정 반송파의 서브프레임#K 상에서 수행될 경우, 다른 반송파 상의 V2X 메시지(예를 들어, 해당 임계값 이하의 PPPP 값을 가지는 메시지) 전송 관련 자원 선택/예약시, 해당 서브프레임#K를 제외한 나머지 서브프레임(들)만을 (한정적으로) 고려하도록(혹은 해당 임계값 이상의 PPPP 값을 가지는 특정 반송파 상의 V2X 메시지 전송은 다른 반송파 상의 V2X 메시지 전송 자원과 시간 영역 상에서 (일부) 겹치지 않도록 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 (최대) 개수 이하의 다른 반송파 상의 V2X 메시지 전송 자원과 시간 영역 상에서의 (일부) 겹침을 (한정적으로) 허용)) 할 수도 있다.

[205] 또 다른 일례로, 상이한 (인트라-밴드 CA) 반송파 간의 PSD IMBALANCE로 인한 영향(예, 누설(LEAKAGE))은 (스케줄링받는) 자원블록의 위치 (그리고/혹은 개수) 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 단말로 하여금, 특정 반송파에 대한 자원 선택/예약 수행시, 선택 윈도우 내 특정 서브프레임 상의 후보 자원들 중에 하나라도 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 개수 이상으로) 사용시, PSD IMBALANCE 허용 한도를 (전송 전력 감소 없이) 만족시키지 못한다면, 해당 서브프레임을 제외하고 나머지 (서브프레임 상의 후보 자원들) 중에 (랜덤) 선택하도록 할 수도 있다.

[206] 또 다른 일례로, 상기 표 상에 기술된 옵션 2가 적용될 경우, 만약 특정 TTI 상의 복수개의 반송파 관련 선택 자원 개수가 단말의 전송 능력 보다 큰 경우(그리고/혹은 특정 TTI 상의 복수개의 반송파 관련 전송이 전력 제한

케이스를 유발하는 경우), 단말로 하여금, CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회 값의 내림(혹은 오름) 차순 기준으로 해당 TTI 상의 반송파 관련 전송을 우선적으로 생략하도록 할 수도 있다.

[207] 해당 TTI 상의 반송파 관련 전송 생략은, 해당 TTI 상의 복수개의 반송파 관련 선택 자원 개수가 단말의 전송 능력보다 작거나 같아질 때(그리고/혹은 해당 TTI 상의 복수개의 반송파 관련 전송이 전력 제한 케이스를 유발하지 않을 때) 까지만 수행되도록 할 수도 있다.

[208] 또 다른 일례로, 특정 반송파에 대한 자원 선택(/예약) 수행시, 센싱 동작 (예를 들어, S-RSSI 측정, PSSCH-RSRP 측정) 기반의 (선택 윈도우 내) 후보 자원 배제 동작(예를 들어, 다른 단말이 이미 차지한 자원이나 높은 간섭의 자원을 배제함)과 더불어, 상기 설명한 전송 능력 초과 문제 (그리고/혹은 전력 제한 케이스 도달 문제 그리고/혹은 하프 듀플렉스 문제 그리고/혹은 전송 체인 스위칭 동작으로 인한 수신 중단 발생 문제) 등을 고려한 (선택 윈도우 내) (추가적인) 후보 자원 배제 동작 후, 만약 선택 윈도우 안에 남아 있는 후보 자원이 없다면 (그리고/혹은 사전에 정의(/시그널링)된 개수(예, 선택 윈도우 내 전체 후보 자원 개수의 20%)의 후보 자원들이 확보되지 못한다면), (A) 해당 반송파 관련 전송을 사전에 설정(/시그널링)된 예외적인 자원 풀(EXCEPTIONAL RESOURCE POOL) 상에서 (한번만, 혹은 사전에 설정(/시그널링)된 횟수(/시간) 동안, 혹은 선택 윈도우 내 선택 가능 후보 자원 개수가 (사전에 설정(/시그널링)된 임계값 이상으로) 확보될 때까지) 수행하도록 하거나, 그리고/혹은 (B) (선택 윈도우 내) 상대적으로 많은 후보 자원들이 존재하는 반송파(예, 동일 서비스(/우선권) 반송파로 한정될 수도 있음)로 스위칭/자원 선택(/예약)을 수행하도록 하거나, 그리고/혹은 (C) (자원 선택(/예약)이 완료된 기존 반송파를 포함하여) 자원 재선택 트리거링되도록 할 수도 있다.

[209] 또 다른 일례로, (사전에 설정(/시그널링)된 잠재적인 (전송) 반송파 집합 내에서) (전송) 반송파 선택 수행시, 특정 (전송) 반송파의 경우, 센싱 동작 기반의 (선택 윈도우 내) 후보 자원 배제 동작과 더불어, (상기 설명한) 전송 능력 초과 문제(그리고/혹은 전력 제한 케이스 도달 문제 그리고/혹은 하프 듀플렉스 문제 그리고/혹은 전송 체인 스위칭 동작으로 인한 수신 중단 발생 문제) 등을 고려한 (선택 윈도우 내) (추가적인) 후보 자원 배제 동작 후, 만약 선택 윈도우 안에 남아 있는 후보 자원이 없다면(그리고/혹은 사전에 정의(/시그널링)된 개수(예, 선택 윈도우 내 전체 후보 자원 개수의 20%)의 후보 자원들이 확보되지 못한다면), (A) 해당 (TX) 반송파를 선택 후보에서 배제하도록 하거나, 그리고/혹은 (B) 선택 윈도우 내에 남아 있는 후보 자원 개수의 내림 (혹은 오름) 차순 기준으로 (전송) 반송파 선택 관련 우선 순위가 정의될 수도 있다.

[210] 또 다른 일례로, 동일 PPPP (그리고/혹은 서비스)의 메시지 전송이 수행되는 (그리고/혹은 동일 CBR 그리고/혹은 CR 그리고/혹은 CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회)를 가지는 반송파(들) 간의 자원 선택 우선 순위는 (A)

랜덤으로 정의되거나, 혹은 (B) 반송파 인덱스(그리고/혹은 CR 그리고/혹은 CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회)의 오름 (혹은 내림) 차순 형태로 정의될 수도 있다.

[211] 또 다른 일례로, 반송파에 대한 자원 선택(/예약) 수행시, 선택 윈도우 내 특정 후보 자원이 (상기 설명한) 전송 능력 초과 문제(그리고/혹은 전력 제한 케이스 도달 문제 그리고/혹은 하프 듀플렉스 문제 그리고/혹은 전송 체인 스위칭 동작으로 인한 수신 중단 발생 문제) 등이 있는지를 판단 할 때(예, 이와 같은 문제가 있는 경우, 해당 후보 자원은 (추가적으로) 배제됨), (A) 선택 윈도우 내 해당 후보 자원 (시간) 위치 (서브프레임#N)만을 고려하도록 하거나, 혹은 (B) (선택 윈도우 내 해당 후보 자원 (시간) 위치 (서브프레임#N) 뿐만 아니라) (서브프레임#N 기준으로) 한번 (혹은 무한대 횟수 혹은 사전에 설정(/시그널링)된 횟수 혹은 (선택된) 자원 예약 카운터 횟수(예, 자원 선택/예약 카운터가 ?0"가 될 경우, 자원 재예약/선택이 트리거링됨)) (HOP_NUM)의 자원 예약 주기(P)의 자원 (시간) 위치(들) (예, 서브프레임#(N+P) 등)도 고려하도록 할 수도 있다.

[212] 후자 (B)의 규칙이 적용될 경우, 향후 해당 후보 자원이 상기 기술된 문제를 겪는 확률을 상대적으로 낮출 수 있다. 여기서, 일례로, "HOP_NUM"은 PPPP(/서비스 타입) (그리고/혹은 CBR(/CR) 그리고/혹은 CR_LMIT 대비 남은 전송/자원 사용 기회 그리고/혹은 반송파 우선권 그리고/혹은 지연(/신뢰성) 요건 그리고/혹은 (HARQ) 재전송 여부) 등에 따라 (일부 혹은 전부) 상이하게 설정(/시그널링)될 수 도 있다.

[213] 또 다른 일례로, 제한된 수신 능력(예, 수신 체인 개수가 설정된 수신 반송파 개수보다 작은 경우)를 가진 단말의 경우, 반송파 스위칭 동작 등으로 인해 특정 반송파 상에서, 사전에 설정(/시그널링)된 시간 길이 임계값 이상으로 센싱 동작이 수행되지 않았다면, (A) 해당 시간 길이 임계값 이상의 센싱 결과가 확보될 때까지 (특정 반송파 관련) 메시지 전송을 생략하도록 하거나, 그리고/혹은 (B) 한정된 센싱 결과(예, 일종의 부분 센싱 (PARTIAL SENSING) 동작으로 해석될 수도 있음)를 이용하여, (특정 반송파 상에서) 자원 선택/예약 및 메시지 전송을 수행하도록 하거나, 그리고/혹은 (C) (해당 시간 길이 임계값 이상의 센싱 결과가 확보될 때까지) (특정 반송파 상에서) 랜덤 자원 선택 기반의 메시지 전송을 수행하도록 하거나, 그리고/혹은 (D) (해당 시간 길이 임계값 이상의 센싱 결과가 확보될 때까지) 사전에 설정(/시그널링)된 예외적 자원 풀을 이용하도록 할 수도 있다.

[214] 또 다른 일례로, 특정 반송파#X에 대한 자원 선택(/예약) 수행시, 센싱 동작 기반의 (선택 윈도우 내) 후보 자원 배제 동작과 더불어, 만약 다른 반송파#Y 상에서 (상대적으로 혹은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다) 높은 PPPP의 메시지 전송이 수행되는 자원(서브프레임#K)이 예약되어 있다면, 반송파#X 관련 선택 윈도우 내에서 이를 (추가적으로) 배제하도록 할 수도 있다. 여기서,

일례로, 해당 규칙이 적용될 경우, 반송파#X 상의 (상대적으로) 낮은 PPPP의 메시지 전송 자원이 반송파#Y의 (상대적으로) 높은 PPPP의 메시지 전송 자원과 (시간 영역에서) 겹침으로써, 해당 (상대적으로) 낮은 PPPP의 메시지 전송이 생략 혹은 파워 감소되는 문제를 완화시킬 수 있다.

[215] 또 다른 일례로, 물리 계층(PHY LAYER)가 센싱 동작 기반의 (선택 윈도우 내) 후보 자원 배제 동작(이를 EXC_PRC#A라 하자) 뿐만 아니라, (상기 설명한) 전송 능력 초과 문제(그리고/혹은 전력 제한 케이스 도달 문제 그리고/혹은 하프 듀플렉스 문제 그리고/혹은 전송 체인 스위칭 동작으로 인한 수신 중단 발생 문제) 등을 고려한 (선택 윈도우 내) (추가적인) 후보 자원 배제 동작(이를 EXC_PRC#B라 하자)을 수행한 후, MAC 계층으로 (선택 윈도우 내) 남은 후보 자원 (정보)를 전달하는 경우, (기존)EXC_PRC#A 관련 (선택 윈도우 내) (사전에 설정(/시그널링)된) "후보 자원 개수(예, 선택 윈도우 내 전체 후보 자원 개수의 20%) 확보 조건"이 적용되지 않도록 할 수도 있다.

[216] 상기 설명한 제안 방식에 대한 일례들 또한 본 발명의 구현 방법들 중 하나로 포함될 수 있으므로, 일종의 제안 방식들로 간주될 수 있음은 명백한 사실이다. 또한, 상기 설명한 제안 방식들은 독립적으로 구현될 수도 있지만, 일부 제안 방식들의 조합 (혹은 병합) 형태로 구현될 수도 있다.

[217] 일례로, 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 3GPP LTE/LTE-A 시스템을 기반으로 제안 방식을 설명하였지만, 제안 방식이 적용되는 시스템의 범위는 3GPP LTE/LTE-A 시스템 외에 다른 시스템으로도 확장 가능하다. 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 D2D 통신을 위해서도 확장 적용 가능하다. 여기서, D2D 통신은 단말이 다른 단말과 직접 무선 채널을 이용하여 통신하는 것을 의미하며, 여기서, 단말은 사용자의 단말을 의미하지만, 기지국과 같은 네트워크 장비가 단말 사이의 통신 방식에 따라서 신호를 송신 그리고/혹은 수신하는 경우에는 역시 일종의 단말로 간주될 수 있다.

[218] 또한, 본 발명의 제안 방식들은 모드 3 V2X 동작 (그리고/혹은 모드 4 V2X 동작)에만 한정적으로 적용될 수도 있다.

[219] 또한, 본 발명의 제안 방식들은 사전에 설정(/시그널링)된 (특정) V2X 채널(/신호) 전송(예를 들어, PSSCH (그리고/혹은 (연동된) PSCCH 그리고/혹은 PSBCH))에만 한정적으로 적용될 수도 있다.

[220] 또한, 본 발명의 제안 방식들은 PSSCH와 (연동된) PSCCH가 (주파수 영역 상에서) 인접(ADJACENT) (그리고/혹은 이격 (NON-ADJACENT))되어 전송될 경우 (그리고/혹은 사전에 설정(/시그널링)된 MCS (그리고/혹은 코딩레이트 그리고/혹은 자원 블록) (값(/범위)) 기반의 전송이 수행될 경우)에만 한정적으로 적용될 수도 있다.

[221] 또한, 본 발명의 제안 방식들은 모드#3 (그리고/혹은 모드#4) V2X 반송파 (그리고/혹은 (모드#4(/3)) 사이드링크(/상향링크) SPS(그리고/혹은 사이드링크(/상향링크) 동적 스케줄링) 반송파) 간에만 한정적으로 적용될 수도

있다.

[222] 또한, 본 발명의 제안 방식들은 반송파 간에 동기 신호(송신 (그리고/혹은 수신)) 자원 위치 그리고/혹은 개수(그리고/혹은 V2X 자원 풀 관련 서브프레임 위치 그리고/혹은 개수 (그리고/혹은 서브채널 크기 그리고/혹은 개수))가 동일한 (그리고/혹은 (일부) 상이한) 경우에만 (한정적으로) 적용될 수도 있다.

[223] 또한, 본 발명의 제안 방식들은 제한된 능력의 단말 뿐만 아니라 (상위 계층이 설정한) 전송 반송파 개수보다 자신의 전송 (체인) 능력이 적은 단말이 반송파 별 자원 (재)선택시, 확장 적용될 수도 있다.

[224] 도 9는 본 발명의 실시예가 구현되는 장치를 나타낸 블록도이다.

[225] 도 9를 참조하면, 장치(1000)는 프로세서(1100), 메모리(1200) 및 트랜시버 (transceiver, 1300)을 포함한다. 프로세서(1100)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 장치(1000)는 단말 또는 기지국일 수 있다. 트랜시버(1300)는 프로세서(1100)와 연결되어 무선 신호를 송신 및 수신한다. 메모리(1200)는 프로세서(1100) 동작에 필요한 정보를 저장할 수 있으며, 송수신 신호도 저장할 수 있다.

[226] 도 10은 프로세서(1100)를 구성하는 일 예를 나타낸다.

[227] 도 10을 참조하면, 프로세서(1100)는 수신 신호에서 CP(cyclic prefix)를 제거하는 CP 제거(CP remove) 모듈, 위상을 회전시키는 위상 회전(Phase Rotation) 모듈, FFT(Fast Fourier Transform)모듈, 채널 추정(channel estimation: CE)모듈, SIMO(single input multiple output) 디코더, IDFT(inverse discrete Fourier transform) 모듈, LLR(log-likelihood ratio) 계산 모듈, 디-스크램블링(de-scrambling)모듈, 디코더 체인(decoder chain) 등을 포함할 수 있다.

[228] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 사이드링크 동기 신호(sidelink synchronization signal: SLSS) 전송 방법에 있어서,
SLSS 자원 설정 정보를 수신하되, 상기 SLSS 자원 설정 정보는 반송파 집성되는 복수의 반송파들 각각에서 동일한 위치 및 개수의 SLSS 자원들을 설정하고,
상기 복수의 반송파들 각각에서 상기 SLSS 자원들을 이용하여 실제로 상기 SLSS를 전송하는지 여부를 지시하는 SLSS 전송 설정 정보를 수신하고, 및
상기 SLSS 전송 설정 정보에 기반하여 정해진 상기 복수의 반송파들 중 적어도 하나의 반송파에서, 상기 SLSS 자원 설정 정보가 지시하는 상기 SLSS 자원들을 이용하여 상기 SLSS를 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 SLSS 전송 설정 정보는 상기 SLSS를 전송하지 않는 반송파를 설정하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 복수의 반송파들은 V2X(vehicle to everything) 통신에 사용되는 반송파들인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제 1항에 있어서, 상기 복수의 반송파들에서 시간 영역에서 겹치는 프레임들은 동일한DFN(D2D frame number)값을 가지는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 SLSS 자원 설정 정보 및 상기 SLSS 전송 설정 정보는 동일한 메시지에 포함되어 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 SLSS 자원 설정 정보 및 상기 SLSS 전송 설정 정보는 네트워크로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서, 상기 SLSS는 PSSS(Primary Sidelink Synchronization Signal) 및 SSSS(Secondary Sidelink Synchronization Signal)를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8] 단말은,
무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기(transceiver); 및
상기 송수신기와 결합하여 동작하는 프로세서;를 포함하되, 상기 프로세서는,
SLSS 자원 설정 정보를 수신하되, 상기 SLSS 자원 설정 정보는 반송파 집성되는 복수의 반송파들 각각에서 동일한 위치 및 개수의 SLSS 자원들을 설정하고,
상기 복수의 반송파들 각각에서 상기 SLSS 자원들을 이용하여 실제로 상기 SLSS를 전송하는지 여부를 지시하는 SLSS 전송 설정 정보를 수신하고,

상기 SLSS 전송 설정 정보에 기반하여 정해진 상기 복수의 반송파들 중 적어도 하나의 반송파에서, 상기 SLSS 자원 설정 정보가 지시하는 상기 SLSS 자원들을 이용하여 상기 SLSS를 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서, 상기 SLSS 전송 설정 정보는 상기 SLSS를 전송하지 않는 반송파를 설정하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 10] 제 8 항에 있어서, 상기 복수의 반송파들은 V2X(vehicle to everything) 통신에 사용되는 반송파들인 것을 특징으로 하는 단말.

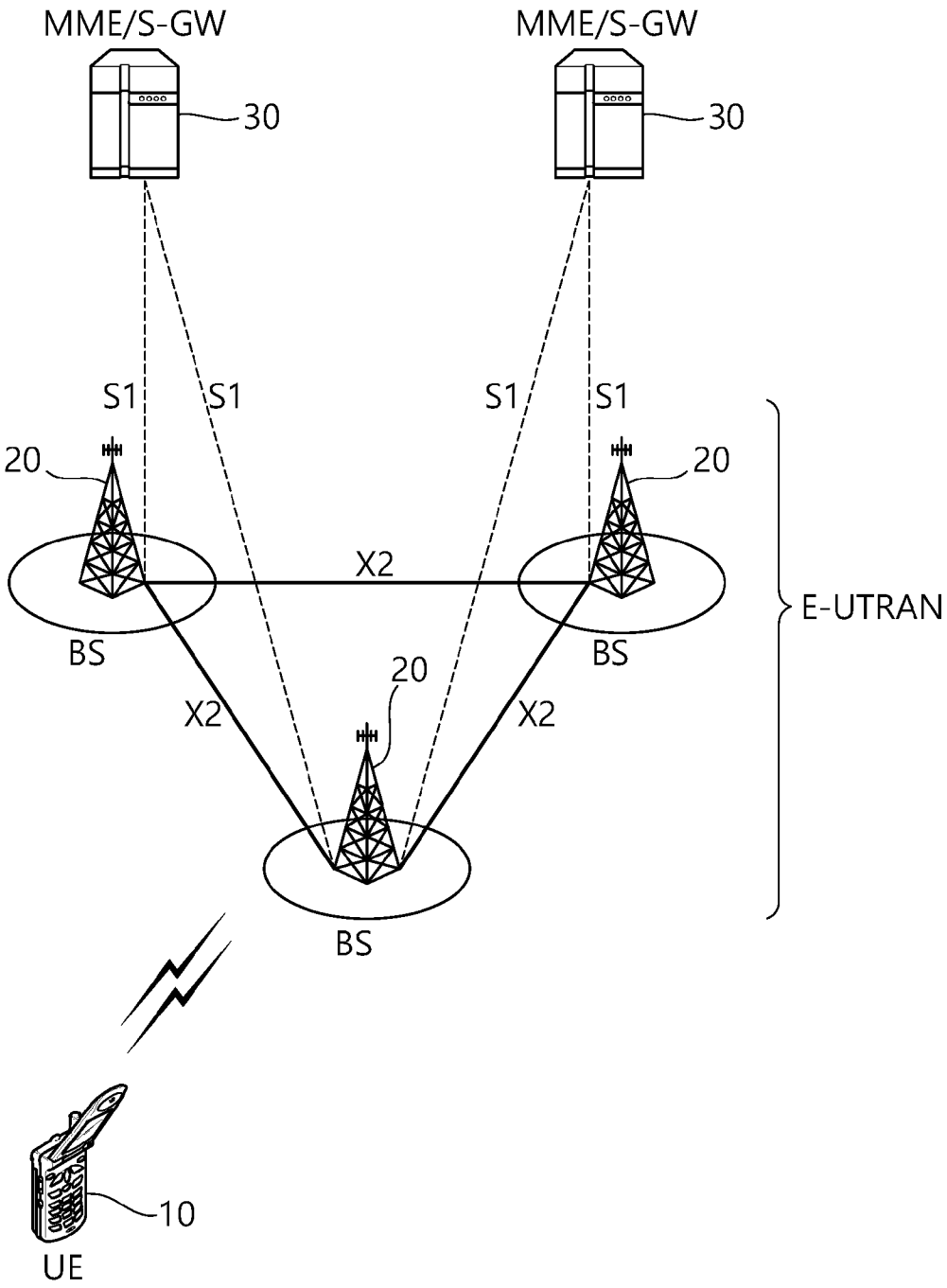
[청구항 11] 제 8항에 있어서, 상기 복수의 반송파들에서 시간 영역에서 겹치는 프레임들은 동일한DFN(D2D frame number)값을 가지는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 12] 제 8 항에 있어서, 상기 SLSS 자원 설정 정보 및 상기 SLSS 전송 설정 정보는 동일한 메시지에 포함되어 수신되는 것을 특징으로 하는 단말.

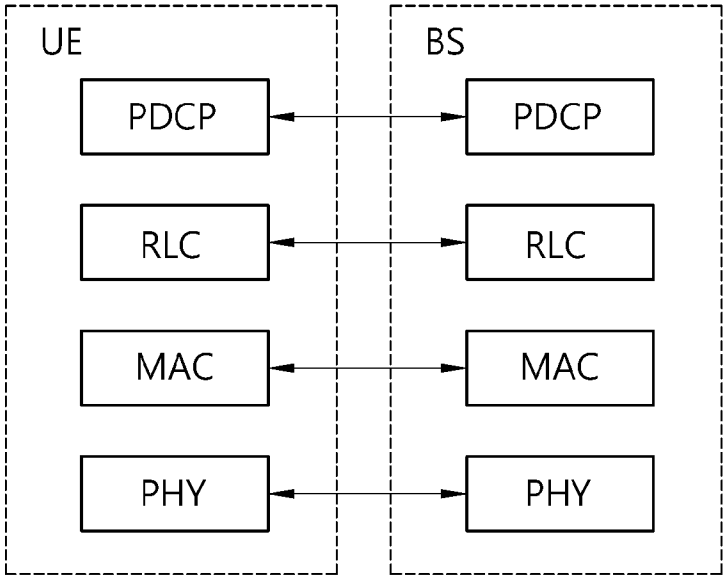
[청구항 13] 제 8 항에 있어서, 상기 SLSS 자원 설정 정보 및 상기 SLSS 전송 설정 정보는 네트워크로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 14] 제 8 항에 있어서, 상기 SLSS는 PSSS(Primary Sidelink Synchronization Signal) 및 SSSS(Secondary Sidelink Synchronization Signal)를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

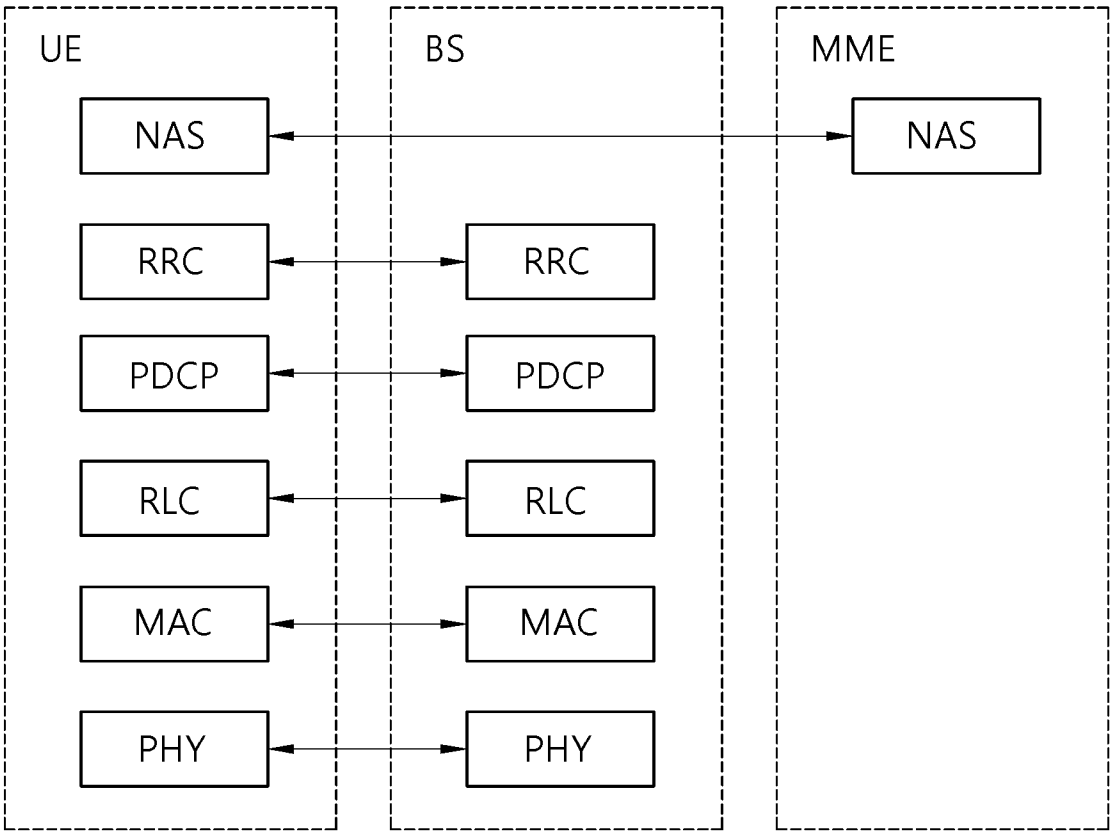
[도1]


MME/S-GW
MME/S-GW
30
30
S1
S1
S1
S1
20
20
X2
BS
BS
20
X2
X2
BS
E-UTRAN
10
UE

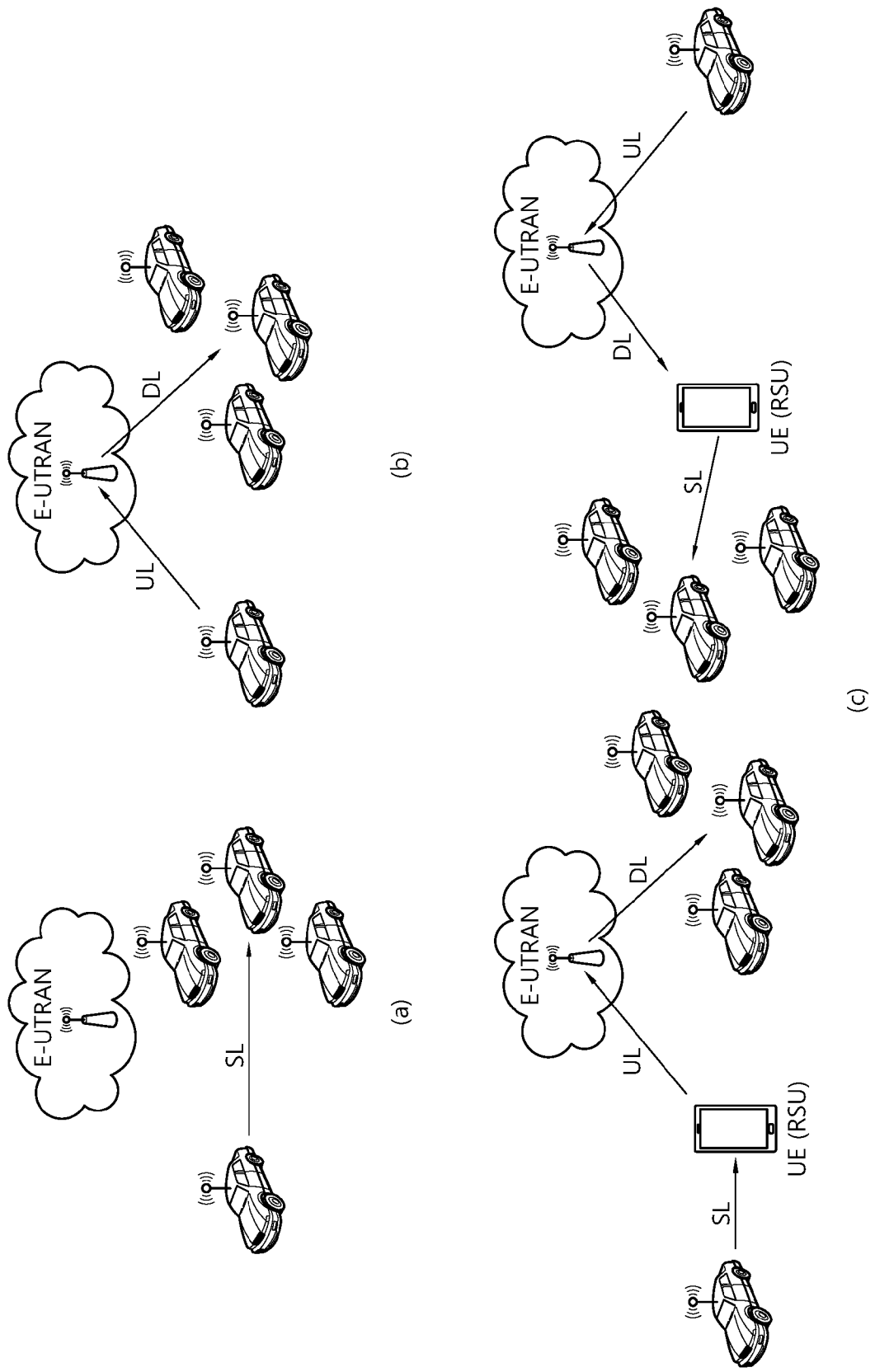
[도2]


UE
BS
PDCP
PDCP
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY

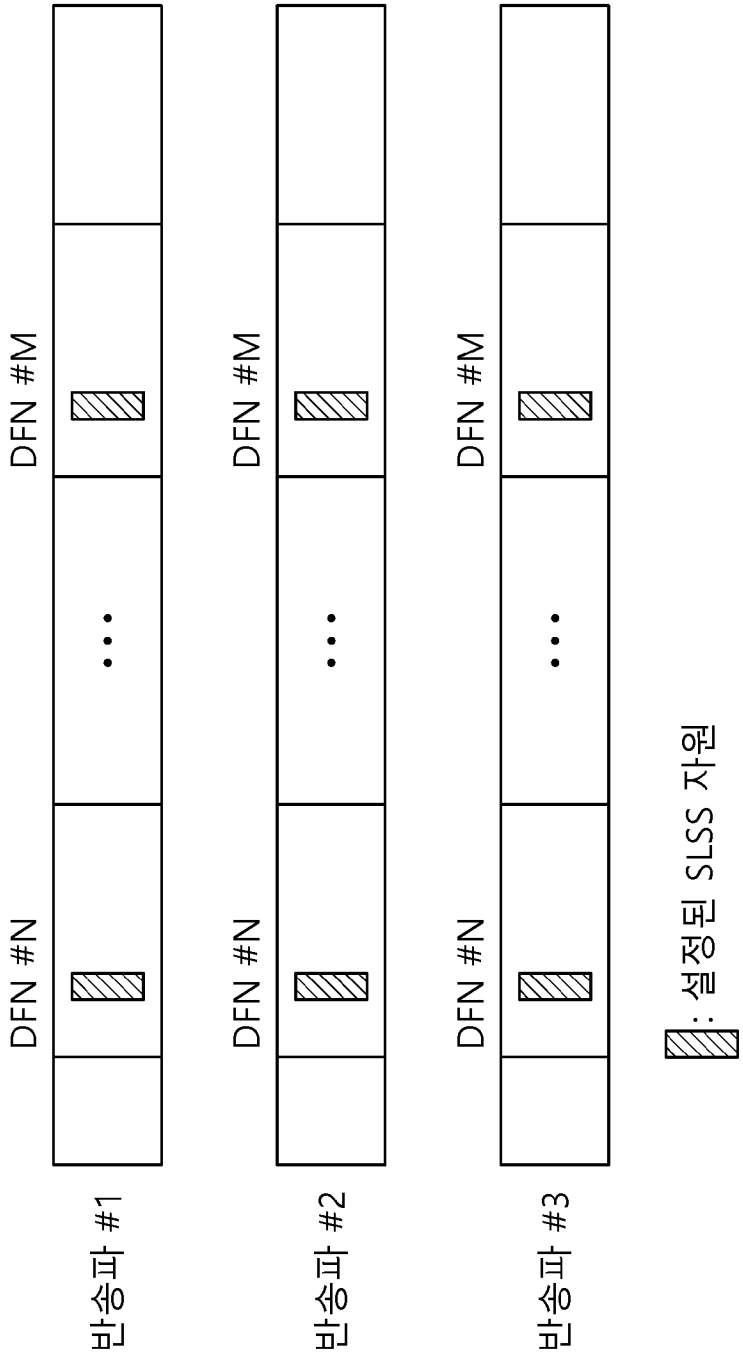
[도3]


UE
BS
MME
NAS
NAS
RRC
RRC
PDCP
PDCP
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY

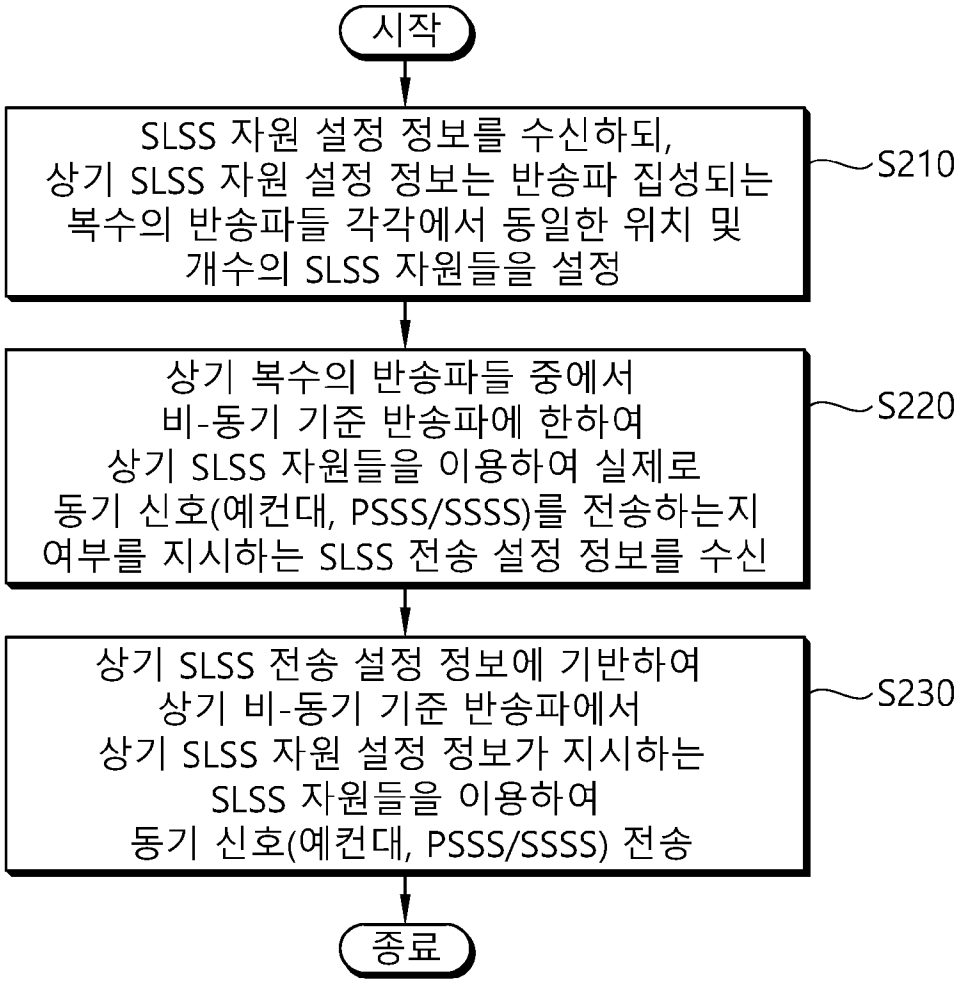
[도4]


E-UTRAN
SL
(a)
E-UTRAN
DL
UL
(b)
E-UTRAN
DL
UL
UE (RSU)
SL
E-UTRAN
DL
UL
UE (RSU)
SL
(c)

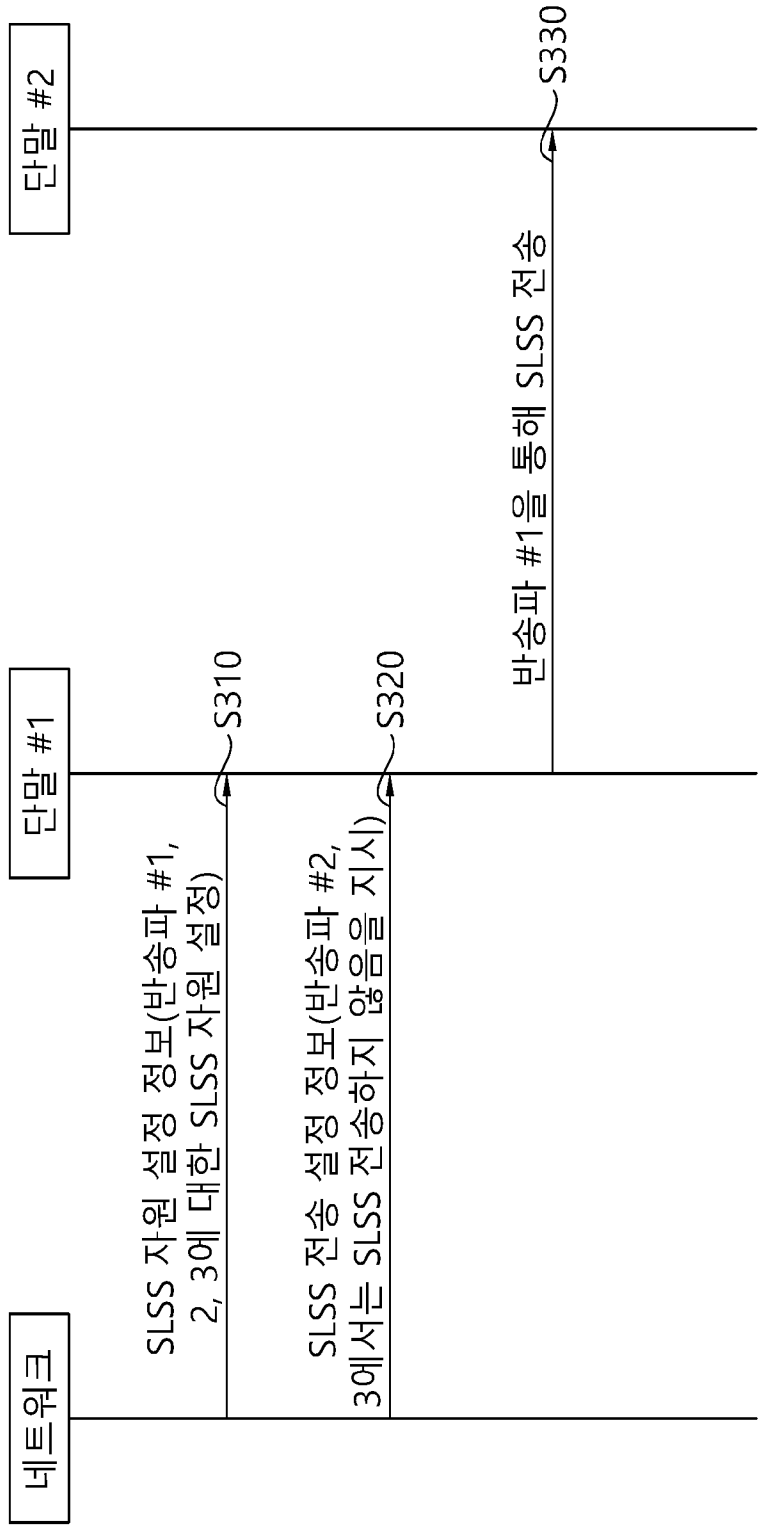
[도5]



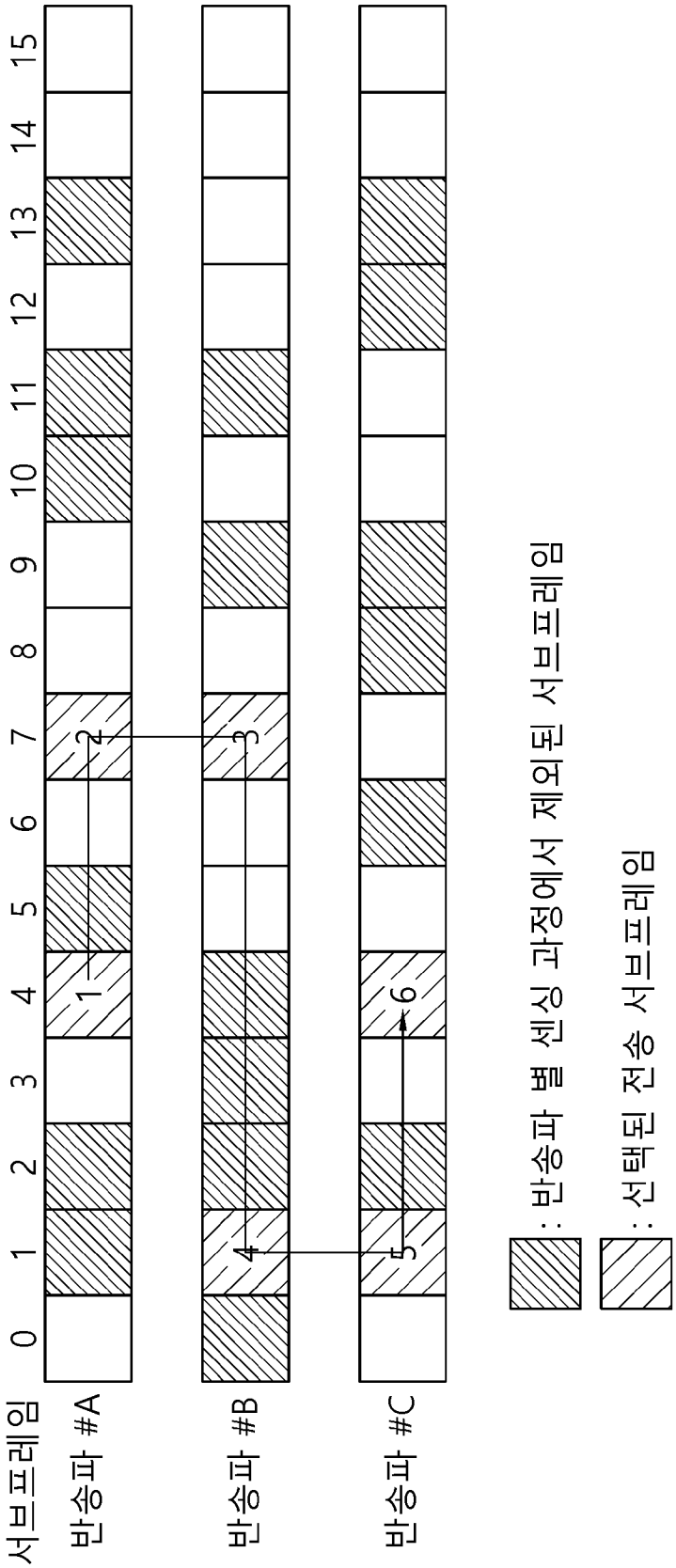
[도6]


시작
SLSS 자원 설정 정보를 수신하되, 상기 SLSS 자원 설정 정보는 반송파 집성되는 복수의 반송파들 각각에서 동일한 위치 및 개수의 SLSS 자원들을 설정
S210
상기 복수의 반송파들 중에서 비-동기 기준 반송파에 한하여 상기 SLSS 자원들을 이용하여 실제로 동기 신호(예컨대, PSSS/SSSS)를 전송하는지 여부를 지시하는 SLSS 전송 설정 정보를 수신
S220
상기 SLSS 전송 설정 정보에 기반하여 상기 비-동기 기준 반송파에서 상기 SLSS 자원 설정 정보가 지시하는 SLSS 자원들을 이용하여 동기 신호(예컨대, PSSS/SSSS) 전송
S230
종료

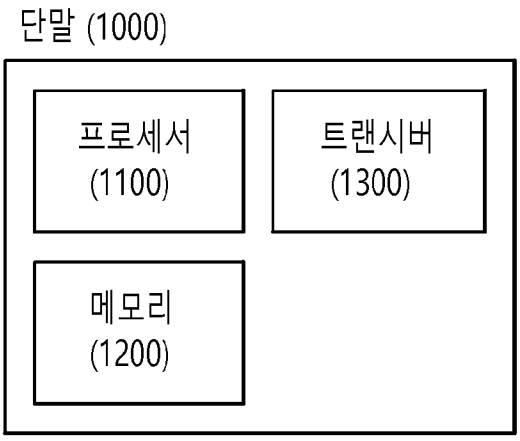
[도7]


네트워크
단말 #1
단말 #2
SLSS 자원 설정 정보(반송파 #1, 2, 3에 대한 SLSS 자원 설정)
S310
SLSS 전송 설정 정보(반송파 #2, 3에서는 SLSS 전송하지 않음을 지시)
S320
반송파 #1을 통해 SLSS 전송
S330

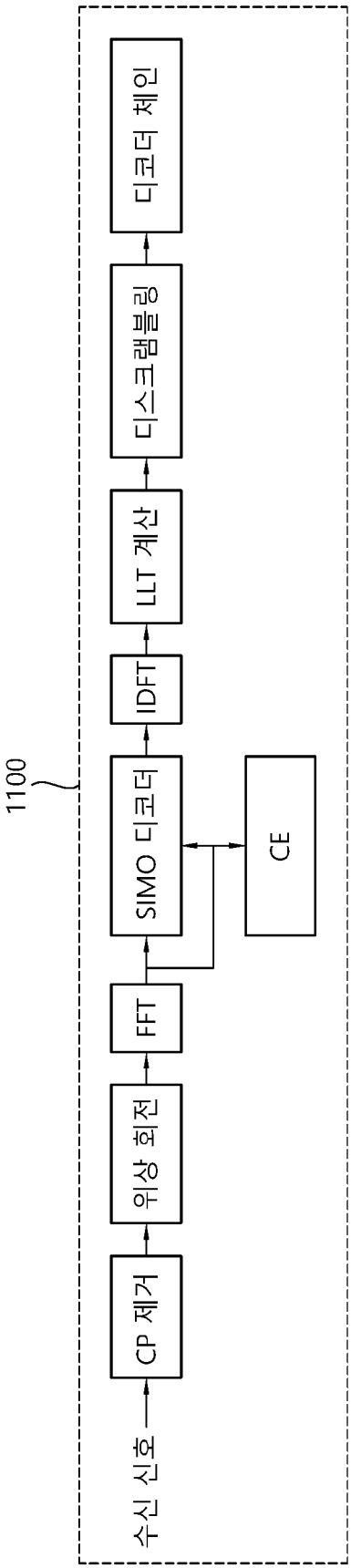
[도8]


서브프레임
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
반송파 #A
반송파 #B
반송파 #C
1
2
3
4
5
6
: 반송파 별 센싱 과정에서 제외된 서브프레임
: 선택된 전송 서브프레임

[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2018/003559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 56/00(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 92/18(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W 56/00; H04J 11/00; H04W 72/04; H04W 92/18

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: SLSS, D2DSS, subcarrier, same location, same number, SLSS transmission state, resource

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017-007280 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 12 January 2017 See paragraphs [151]-[214]; and figure 6.	1-14
A	WO 2016-048068 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 31 March 2016 See paragraph [0084]; and figure 12.	1-14
A	WO 2015-163728 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 29 October 2015 See paragraphs [149]-[170]; and figure 12.	1-14
A	"3GPP; TSGRAN; E-UTRA: Radio Resource Control (RRC); Protocol Specification (Release 14)", 3GPP TS 36.331 V14.2.0, 23 March 2017 See section 5.10.7.3.	1-14
A	HUAWEI, HISILICON, "SLSS Transmission and PSBCH Signalling for Rel-13 Discovery", R1-152468, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #81, Fukuoka, Japan, 16 May 2015 See section 3.	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
18 JULY 2018 (18.07.2018)	**18 JULY 2018 (18.07.2018)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/003559

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2017-007280 A1	12/01/2017	EP 3322233 A1	16/05/2018
WO 2016-048068 A1	31/03/2016	CA 2962388 A1	31/03/2016
		CN 106716910 A	24/05/2017
		CN 106716910 A8	14/07/2017
		CN 107079238 A	18/08/2017
		EP 3200366 A2	02/08/2017
		EP 3200366 A4	16/05/2018
		EP 3200367 A1	02/08/2017
		EP 3200367 A4	16/05/2018
		JP 2017-528080 A	21/09/2017
		JP 2017-535129 A	24/11/2017
		KR 10-2017-0062497 A	07/06/2017
		KR 10-2017-0065572 A	13/06/2017
		US 2017-0295554 A1	12/10/2017
		US 2017-0303217 A1	19/10/2017
		US 2017-0303225 A1	19/10/2017
		US 2017-0325190 A1	09/11/2017
		WO 2016-048069 A1	31/03/2016
		WO 2016-048073 A1	31/03/2016
		WO 2016-048076 A2	31/03/2016
		WO 2016-048076 A3	19/05/2016
WO 2015-163728 A1	29/10/2015	CN 106256099 A	21/12/2016
		EP 3136631 A1	01/03/2017
		EP 3136631 A4	27/12/2017
		JP 2017-517999 A	29/06/2017
		KR 10-2016-0146703 A	21/12/2016
		US 2017-0041894 A1	09/02/2017

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2018/003559

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 56/00(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 92/18(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 56/00; H04J 11/00; H04W 72/04; H04W 92/18

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: SLSS, D2DSS, subcarrier, same location, same number, SLSS 전송여부, 자원

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2017-007280 A1 (엘지전자 주식회사) 2017.01.12 단락 [151]-[214]; 및 도면 6 참조.	1-14
A	WO 2016-048068 A1 (엘지전자 주식회사) 2016.03.31 단락 [0084]; 및 도면 12 참조.	1-14
A	WO 2015-163728 A1 (엘지전자 주식회사) 2015.10.29 단락 [149]-[170]; 및 도면 12 참조.	1-14
A	`3GPP; TSGRAN; E-UTRA; Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 14)', 3GPP TS 36.331 V14.2.0, 2017.03.23 섹션 5.10.7.3 참조.	1-14
A	HUAWEI, HISILICON, `SLSS transmission and PSBCH signalling for Rel-13 discovery', R1-152468, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #81, Fukuoka, Japan, 2015.05.16 섹션 3 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

"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
2018년 07월 18일 (18.07.2018)	2018년 07월 18일 (18.07.2018)

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

심사관
이성영
전화번호 +82-42-481-3535

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/003559

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2017-007280 A1	2017/01/12	EP 3322233 A1	2018/05/16
WO 2016-048068 A1	2016/03/31	CA 2962388 A1	2016/03/31
		CN 106716910 A	2017/05/24
		CN 106716910 A8	2017/07/14
		CN 107079238 A	2017/08/18
		EP 3200366 A2	2017/08/02
		EP 3200366 A4	2018/05/16
		EP 3200367 A1	2017/08/02
		EP 3200367 A4	2018/05/16
		JP 2017-528080 A	2017/09/21
		JP 2017-535129 A	2017/11/24
		KR 10-2017-0062497 A	2017/06/07
		KR 10-2017-0065572 A	2017/06/13
		US 2017-0295554 A1	2017/10/12
		US 2017-0303217 A1	2017/10/19
		US 2017-0303225 A1	2017/10/19
		US 2017-0325190 A1	2017/11/09
		WO 2016-048069 A1	2016/03/31
		WO 2016-048073 A1	2016/03/31
		WO 2016-048076 A2	2016/03/31
		WO 2016-048076 A3	2016/05/19
WO 2015-163728 A1	2015/10/29	CN 106256099 A	2016/12/21
		EP 3136631 A1	2017/03/01
		EP 3136631 A4	2017/12/27
		JP 2017-517999 A	2017/06/29
		KR 10-2016-0146703 A	2016/12/21
		US 2017-0041894 A1	2017/02/09