

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일

2022년 1월 27일 (27.01.2022)

WIPO | PCT

WO 2022/019480 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 72/02 (2009.01) H04W 92/18 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/007410
- (22) 국제출원일: 2021년 6월 14일 (14.06.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2020-0090273 2020년 7월 21일 (21.07.2020) KR
- (71) 출원인: 주식회사 아이티엘 (INNOVATIVE TECHNOLOGY LAB CO., LTD.) [KR/KR]; 06744 서울시 서초구 바우피로 175 4층, 5층, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 윤성준 (YOON, Sung Jun); 06744 서울시 서초구 바우피로 175 4층, 5층, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 성병기 (SUNG, Byung Kee); 06651 서울시 서초구 사임당로 32 12층 마루특허법률사무소, 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

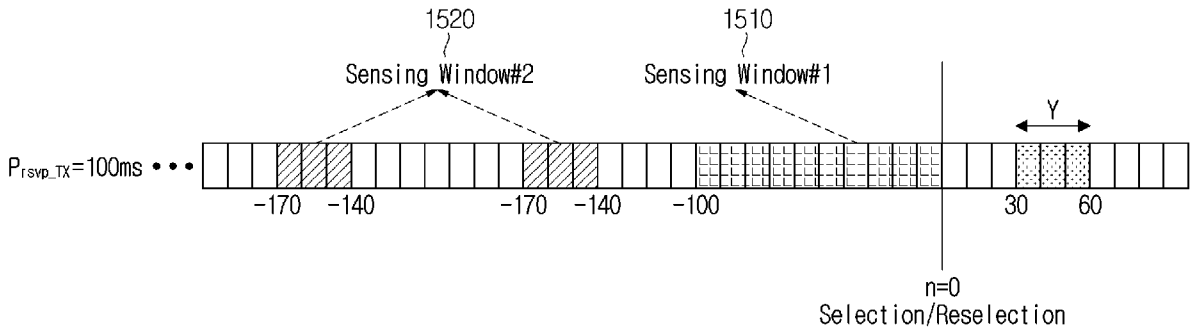
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: PARTIAL SENSING METHOD AND DEVICE FOR DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말간 통신을 위한 부분 센싱 방법 및 장치



(57) Abstract: The present disclosure relates to a partial sensing method and device for device-to-device communication in a wireless communication system. A method for selecting a resource for device-to-device communication on the basis of partial sensing in a wireless communication system according to an embodiment of the present disclosure can comprise the steps of: receiving a transmission resource reservation period from a base station by means of upper layer signaling; determining a selection window; determining a sensing window for partial sensing on the basis of the selection window and transmission resource reservation period; excluding an overlapping resource by means of sensing in the determined sensing window; and performing transmission by selecting a resource for transmitting control information and data in the selection window on the basis of the excluded resource information. A reception resource reservation period can be set to a value limited on the basis of the transmission resource reservation period.

(57) 요약서: 본 개시는 무선 통신 시스템에서 단말간 통신을 위한 부분 센싱 방법 및 장치에 대한 것이다. 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 부분 센싱에 기초하여 단말간 통신을 위한 자원을 선택하는 방법에 있어서, 전송 자원 예약 주기를 상위 레이어 시그널링을 통해 기지국으로부터 전달 받는 단계, 선택 윈도우를 결정하는 단계, 부분 센싱을 위한 센싱 윈도우를 상기 선택 윈도우 및 상기 전송 자원 예약 주기에 기초하여 결정하는 단계, 결정된 센싱 윈도우에서 센싱을 통해 중복 자원을 배제하는 단계 및 배제된 자원 정보에 기초하여 선택 윈도우에서 제어 정보 및 데이터를 전송하는 자원을 선택하여 전송을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 여기서, 수신 자원 예약 주기는 상기 전송 자원 예약 주기에 기초하여 제한된 값으로 설정될 수 있다.



WO 2022/019480 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말간 통신을 위한 부분 센싱 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 무선 통신 시스템에서 단말간 통신에 대한 것이며, 구체적으로는 단말간 통신을 위한 부분 센싱 방법 및 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 단말간(Device-to-Device, D2D) 통신은 하나의 단말이 다른 단말과 직접 통신하는 것을 말한다. 직접 통신이란 하나의 단말이 네트워크의 제어를 통해 또는 단말 스스로의 판단을 통해 다른 네트워크 장치를 통하지 않고 다른 단말과 통신하는 것을 의미한다.
- [3] 이와 같은 단말간 통신은 차량 통신에 응용될 수 있으며 이를 통칭하여 V2X(vehicle-to-everything)이라 한다. V2X 통신은 운전 중 도로 인프라 및 다른 차량과 통신하면서 교통상황 등의 정보를 교환하거나 공유하는 통신 방식을 의미한다. V2X 기반 서비스는, 예를 들어, 자율주행 서비스, 자동차 원격제어 서비스, 게임 등의 인터랙티브 서비스, AR이나 VR과 같은 대용량 근거리 오디오/비디오 서비스 등을 포함할 수 있다. 5G 시스템을 통해 다양한 V2X 기반 서비스를 지원하기 위한 성능 요구사항을 기반으로, 5G 시스템 내 무선접속기술(RAT)인 LTE(Long Term Evolution) 및 NR(New Radio) 시스템에 추가적으로 필요한 구체적 기술들에 대하여 논의 중에 있다.

[4]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 개시의 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 단말간 통신을 위한 부분 센싱 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [6] 본 개시의 추가적인 기술적 과제는 NR 시스템에서 사이드링크 데이터 송수신을 위한 자원 선택에 있어서 부분 센싱 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [7] 본 개시의 추가적인 기술적 과제는 부분 센싱을 위한 센싱 윈도우를 설정하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [8] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[9]

기술적 해결방법

- [10] 본 개시의 일 양상에 따른 무선 통신 시스템에서 단말간 통신을 위한 부분 센싱

방법 및 장치에 대한 것이다. 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 부분 센싱에 기초하여 단말간 통신을 위한 자원을 선택하는 방법에 있어서, 전송 자원 예약 주기를 상위 레이어 시그널링을 통해 기지국으로부터 전달 받는 단계, 선택 윈도우를 결정하는 단계, 부분 센싱을 위한 센싱 윈도우를 상기 선택 윈도우 및 상기 전송 자원 예약 주기에 기초하여 결정하는 단계, 결정된 센싱 윈도우에서 센싱을 통해 중복 자원을 배제하는 단계 및 배제된 자원 정보에 기초하여 선택 윈도우에서 제어 정보 및 데이터를 전송하는 자원을 선택하여 전송을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 여기서, 수신 자원 예약 주기는 상기 전송 자원 예약 주기에 기초하여 제한된 값으로 설정될 수 있다.

- [11] 또한, 본 개시의 일 양상에 따른 무선 통신 시스템에서 부분 센싱에 기초하여 단말간 통신을 위한 자원을 선택하는 방법을 제공할 수 있다. 이때, 자원을 선택하는 방법은 전송 자원 예약 주기($P_{\text{rsp_TX}}$)를 상위 레이어 시그널링을 통해 기지국으로부터 전달 받는 단계, 선택 윈도우를 결정하는 단계, 선택 윈도우에 기초하여 부분 센싱을 위한 제 1 센싱 윈도우 및 제 2 센싱 윈도우를 설정하는 단계, 결정된 센싱 윈도우에서 센싱을 통해 중복 자원을 배제하는 단계 및 배제된 자원 정보에 기초하여 상기 선택 윈도우에서 제어 정보 및 데이터를 전송하는 자원을 선택하여 전송을 수행하는 단계를 포함하되, 제 1 센싱 윈도우는 전체 센싱에 기초하여 센싱이 수행되는 윈도우이고, 제 2 센싱 윈도우는 부분 센싱에 기초하여 센싱이 수행되는 윈도우일 수 있다.
- [12] 본 개시에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 개시의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

- [13] 본 개시에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말간 통신을 위한 부분 센싱 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [14] 본 개시에 따르면, NR 시스템에서 사이드링크 데이터 송수신을 위한 자원 선택에 있어서 부분 센싱 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [15] 본 개시에 따르면, NR 시스템에서 부분 센싱을 위해 전송 자원 예약 주기 및 수신 자원 예약 주기를 설정하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [16] 본 개시에 따르면, NR 시스템에서 부분 센싱을 위한 센싱 윈도우를 설정하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [17] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[18]

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 시나리오의 예시들을 나타낸 도면이다.

- [20] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 시나리오의 예시들을 나타낸 도면이다.
- [21] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 시나리오의 예시들을 나타낸 도면이다.
- [22] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 사이드링크에 기초하여 제공되는 서비스의 예시들을 나타낸 도면이다.
- [23] 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 NR 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [24] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 NR 자원 구조를 나타내는 도면이다.
- [25] 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 자원 풀 설정에 대한 예시를 나타낸다.
- [26] 도 8은 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 자원 풀 설정에 대한 예시를 나타낸다.
- [27] 도 9는 본 개시가 적용될 수 있는 단말 센싱에 기초한 사이드링크 전송 슬롯 결정 방식의 예시를 나타내는 도면이다.
- [28] 도 10은 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 자원 할당 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [29] 도 11은 본 개시가 적용될 수 있는 전체 센싱 기반 자원 선택 및 자원 풀 설정을 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 12는 본 개시가 적용될 수 있는 부분 센싱 기반 자원 선택 및 자원 풀 설정을 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 13은 본 개시가 적용될 수 있는 부분 센싱 기반 자원 선택 방안의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 도 14은 본 개시가 적용될 수 있는 부분 센싱 간격이 20ms로 설정된 경우의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 15는 본 개시가 적용될 수 있는 센싱 윈도우를 두 개의 구간으로 나누는 경우의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 16은 본 개시가 적용될 수 있는 새로운 통신 시스템의 전체 센싱의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 17은 본 개시가 적용될 수 있는 기존 통신 시스템의 부분 센싱의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 도 18은 본 개시가 적용될 수 있는 센싱 윈도우를 두 개의 구간으로 나누는 경우, 센싱 범위의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 19는 본 개시가 적용될 수 있는 센싱 윈도우를 두 개의 구간으로 나누는 경우, 센싱 범위의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 20은 본 개시가 적용될 수 있는 부분 센싱에 기초하여 전송을 수행하는 방법의 일 예시를 설명하기 위한 순서도이다.
- [39] 도 21은 본 개시가 적용될 수 있는 부분 센싱에 기초하여 전송을 수행하는 방법의 일 예시를 설명하기 위한 순서도이다.
- [40] 도 22는 본 개시가 적용될 수 있는 기지국 장치 및 단말 장치를 나타낸 도면이다.
- [41]

발명의 실시를 위한 형태

- [42] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 개시의 실시예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [43] 본 개시의 실시예를 설명함에 있어서 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 그리고, 도면에서 본 개시에 대한 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙인다.
- [44] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계 뿐만 아니라, 그 중간에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소를 "포함한다" 또는 "가진다"고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 배제하는 것이 아니라 또 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [45] 본 개시에 있어서, 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들 간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시예에서의 제1 구성요소는 다른 실시예에서 제2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시예에서의 제2 구성요소를 다른 실시예에서 제1 구성요소라고 칭할 수도 있다.
- [46] 본 개시에 있어서, 서로 구별되는 구성요소들은 각각의 특징을 명확하게 설명하기 위함이며, 구성요소들이 반드시 분리되는 것을 의미하지는 않는다. 즉, 복수의 구성요소가 통합되어 하나의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있고, 하나의 구성요소가 분산되어 복수의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있다. 따라서, 별도로 언급하지 않더라도 이와 같이 통합된 또는 분산된 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다.
- [47] 본 개시에 있어서, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들이 반드시 필수적인 구성요소들은 의미하는 것은 아니며, 일부는 선택적인 구성요소일 수 있다. 따라서, 일 실시예에서 설명하는 구성요소들의 부분집합으로 구성되는 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다. 또한, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들에 추가적으로 다른 구성요소를 포함하는 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다.
- [48] 본 개시는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 동작은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 신호를 송신 또는 수신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 신호를 송신 또는

수신하는 과정에서 이루어질 수 있다.

- [49] 기지국을 포함하는 다수의 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. '기지국(BS: Base Station)'은 고정국(fixed station), Node B, eNodeB(eNB), ng-eNB, gNodeB(gNB), 액세스 포인트(AP: Access Point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말(terminal)'은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), 비-AP 스테이션(non-AP STA) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [50] 본 개시에서, 채널을 전송 또는 수신한다는 것은 해당 채널을 통해서 정보 또는 신호를 전송 또는 수신한다는 의미를 포함한다. 예를 들어, 제어 채널을 전송한다는 것은, 제어 채널을 통해서 제어 정보 또는 신호를 전송한다는 것을 의미한다. 유사하게, 데이터 채널을 전송한다는 것은, 데이터 채널을 통해서 데이터 정보 또는 신호를 전송한다는 것을 의미한다.
- [51] 본 개시에서 사용하는 약어에 대한 정의는 다음과 같다.
- [52] D2D: Device to Device (communication)
- [53] DCI: Downlink Control Information
- [54] V2X: Vehicle to X(everything)
- [55] V2V: Vehicle to Vehicle
- [56] V2P: Vehicle to Pedestrian
- [57] V2I/N: Vehicle to Infrastructure/Network
- [58] SL: Sidelink
- [59] SCI: Sidelink Control Information
- [60] SFCI: Sidelink Feedback Control Information
- [61] PSSCH: Physical Sidelink Shared Channel
- [62] PSBCH: Physical Sidelink Broadcast Channel
- [63] PSCCH: Physical Sidelink Control Channel
- [64] PSDCH: Physical Sidelink Discovery Channel
- [65] PSFICH: Physical Sidelink Feedback Indication Channel
- [66] ProSe: (Device to Device) Proximity Services
- [67] SLSS: Sidelink Synchronization Signal
- [68] PSSID: Physical Sidelink Synchronization Identity
- [69] n^{SA}_{ID} : Sidelink group destination identity
- [70] N^{SL}_{ID} : Physical sidelink synchronization identity
- [71] SA: Scheduling assignment
- [72] TB: Transport Block
- [73] TTI: Transmission Time Interval
- [74] RB: Resource Block

- [75] 이하의 설명에 있어서, 본 개시의 다양한 예시들이 적용되는 시스템을 기존의 시스템과 구별하기 위한 목적으로 NR 시스템이라는 용어를 사용하지만, 본 개시의 범위가 이러한 용어에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [76] 예를 들어, NR 시스템에서는 다양한 시나리오, 서비스 요구사항 및 잠재적인 시스템 호환성 등을 고려하여 다양한 서브캐리어 스페이싱(Subcarrier Spacing, SCS)을 지원하고 있다. 또한, NR 시스템은 높은 캐리어 주파수(carrier frequency) 상에서 발생하는 높은 방향-손실(path-loss), 페이즈-잡음(phase-noise) 및 주파수 오프셋(frequency offset) 등의 좋지 않은 채널 환경을 극복하고자 복수의 빔을 통한 물리 신호/채널의 전송을 지원할 수 있다. 이를 통해, NR 시스템에서는 eMBB(enhanced Mobile Broadband), mMTC(massive Machine Type Communications)/uMTC(ultra Machine Type Communications) 및 URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communications) 등의 애플리케이션을 지원할 수 있다. 다만, 본 개시에서 NR 시스템이라는 용어는 무선 통신 시스템의 예시로서 사용되지만, NR 시스템이라는 용어 자체가 이러한 특징에 제한되는 것은 아니다.
- [77] 예를 들어, 5G 이동 통신 기술이 정의될 수 있다. 여기서, 5G 이동 통신 기술은 NR 시스템뿐만 아니라, 기존의 LTE-A(Long Term Evolution-Advanced) 시스템까지 모두 포함하여 정의될 수 있다. 즉, 5G 이동 통신은 새롭게 정의된 NR 시스템뿐만 아니라 이전 시스템과의 역호환성(Backward Compatibility)을 고려하여 동작하는 기술일 수 있다.
- [78] 예를 들어, 5G의 사이드링크(sidelink) 분야는 LTE 시스템에서의 사이드링크와 NR 시스템에서의 사이드링크 기술을 모두 포함할 수 있다. 여기서, 사이드링크 분야는 초고신뢰 및 초저지연 등을 통한 성능 향상과 새롭고 다양한 서비스의 접목을 위해 필수적인 분야일 수 있다.
- [79] 이하에서는 설명의 편의를 위해 NR 시스템에 기초하여 V2X를 위한 동작 및 관련 정보에 대해 설명한다. 다만, 본 개시의 실시예들의 특징은 특정 시스템에만 제한적으로 적용되는 것은 아닐 수 있으며, 유사하게 구현되는 다른 시스템에서 대해서도 동일하게 적용될 수 있으며, 본 개시의 실시예들이 적용되는 예시적인 시스템으로 한정되지 않는다.
- [80] 다음으로, V2X는 차량을 기반으로 한 통신일 수 있다. 여기서, 차량의 개념은 단순 이동 수단에서 새로운 플랫폼으로 변화하고 있다. 예를 들어, 차량에 IT 기술들이 접목되고 있으며, 이에 기초하여 다양한 V2X 서비스들이 제공되고 있다. 예를 들어, 교통사고 사전 방지, 교통 환경 개선, 자율주행 및 원격주행 등과 같은 서비스가 제공되고 있다. 이를 위해, V2X와 관련하여, 사이드링크 관련 기술에 대한 개발 및 적용에 대한 필요가 높아지고 있다.
- [81] 보다 상세하게는, 기존의 통신 기술과 관련하여, 기지국으로부터의 단말로의 통신은 하향링크(downlink)이고, 단말로부터의 기지국으로의 통신은 상향링크(uplink)일 수 있다. 기지국과 단말과의 통신만 아니라 단말들 상호 간의

- 통신이 필요할 수 있으며, 단말로부터의 단말로의 통신이 사이드링크일 수 있다. 예를 들어, V2X와 관련해서 차량 간 통신 또는 차량과 다른 개체(보행자 단말(pedestrian UE, P-UE) 또는 단말 타입의 도로 주변 유닛(UE-type RSU(roadside unit)) 등 기지국이 아닌 개체)와의 통신이 사이드링크일 수 있다. 즉, 차량을 기반으로 한 통신을 수행하는 경우에 있어서 단말과 기지국과의 통신의 한계를 벗어나, 사이드링크 기술이 개발 및 적용될 수 있다.
- [82] 도 1 내지 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 시나리오의 예시들을 나타낸 도면이다.
- [83] 도 1은 사이드링크에 기초하여 통신을 수행하는 시나리오일 수 있다. 도 2는 단말(또는 차량) 및 기지국과의 통신을 이용한 V2X 동작 시나리오일 수 있다. 도 3은 사이드링크 및 기지국과의 통신을 모두 이용하여 V2X 동작을 수행하는 시나리오일 수 있다.
- [84] 예를 들어, V2X와 관련한 설명에 있어서 단말은 차량일 수 있다. V2X와 관련한 설명에 있어서 단말 및 차량을 단말로 통칭한다. 예를 들어, 단말은 사이드링크 및 기지국과의 통신을 수행할 수 있는 디바이스를 지칭할 수 있으며, V2X를 위한 차량을 포함할 수 있다.
- [85] 또한, V2X와 관련하여 D2D(Device to Device)는 단말간 통신을 의미할 수 있다. 또한, ProSe는 D2D 통신을 수행하는 단말에 대한 근접 서비스를 의미할 수 있다. 또한, SL(sidelink)은 사이드링크일 수 있으며, SCI(Sidelink Control Information)는 사이드링크와 관련된 제어 정보를 의미할 수 있다. 또한, PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)는 사이드링크를 통해 데이터가 전송되는 채널이고, PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)는 사이드링크를 통해 제어 정보가 전송되는 채널일 수 있다. 또한, PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)는 사이드링크를 통해 신호를 브로드캐스트 방식으로 전송하는 채널로서 시스템 정보들이 전달될 수 있다. 또한, PSFICH(Physical Sidelink Feedback Indication Channel)는 사이드링크 피드백 채널로서 피드백 정보의 지시를 위한 용도로 사용되는 채널일 수 있다. 또한, SLSS(Sidelink Synchronization Signal)는 사이드링크를 위한 동기화 신호일 수 있으며, PSSID(Physical Sidelink Synchronization Identity)는 사이드링크 동기화를 위한 아이디 정보일 수 있다.
- [86] 또한, $n^{SA_{ID}}$ (Sidelink group destination identity)는 사이드링크 그룹을 구별하기 위한 아이디 정보이고, $N^{SL_{ID}}$ (Physical sidelink synchronization identity)는 사이드링크 동기화를 위한 아이디 정보일 수 있다. V2V는 차량간 통신, V2P는 차량 및 보행자간 통신, V2I/N은 차량과 인프라스트럭처/네트워크와의 통신을 의미할 수 있다.
- [87] SA, TB, TTI 및 RB는 기존 LTE와 동일하게 사용되는 용어일 수 있다. 예를 들어, V2X 통신에서 단말이 다른 단말로 전송하는 제어 정보는 SA일 수 있다. 사이드링크 통신에서 사용되는 경우, 이러한 제어 정보는 SCI일 수 있다. 여기서, SCI는 PSCCH를 통해서 전송될 수 있다. 또한, SCI의 일부는 PSCCH를 통해서

- 전송되고, 다른 일부는 PSSCH를 통해서 전송될 수도 있다.
- [88] V2X 통신에서 단말이 다른 단말로 전송하는 데이터는 TB 단위로 설정될 수 있다. 여기서, 사이드링크 데이터는 PSSCH를 통해서 전송될 수 있다.
- [89] 다음으로, 본 개시에서 V2X 통신 또는 직접 링크(예들 들어, D2D, ProSe, 또는 SL) 통신을 위한 제어 정보 및 데이터 전송을 위한 자원 할당 방식에 따라서 동작 모드가 정의될 수 있다.
- [90] 예를 들어, 기지국 자원 스케줄링 모드(base station resource scheduling mode)는 V2X(또는 직접 링크) 제어 정보 및/또는 데이터를 전송하기 위해 단말이 사용하는 자원들을 기지국(예들 들어, gNodeB, eNodeB) 또는 릴레이 노드(relay node)가 스케줄링 하는 자원 할당 모드일 수 있다. 지시된 자원 상에서 단말은 V2X(또는 직접 링크) 제어 정보 및/또는 데이터를 전송할 수 있다.
- [91] 구체적인 예시로서, 기지국 또는 릴레이 노드는 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)를 통해서 사이드링크(또는 직접 링크) 제어 정보 및/또는 데이터 전송에 사용될 자원에 대한 스케줄링 정보를 사이드링크(또는 직접 링크) 전송 단말에게 제공할 수 있다. 이에 따라, 사이드링크(또는 직접 링크) 전송 단말은 사이드링크(또는 직접 링크) 수신 단말에게 사이드링크(또는 직접 링크) 제어 정보 및 데이터를 전송하고, 사이드링크(또는 직접 링크) 수신 단말은 사이드링크(또는 직접 링크) 제어 정보에 기초하여 사이드링크(또는 직접 링크) 데이터를 수신할 수 있다.
- [92] 또한, 단말 자율 자원 선택 모드(UE autonomous resource selection mode)는 제어 정보 및 데이터를 전송하기 위해 단말이 사용하는 자원들을 단말이 스스로 선택하는 자원 할당 모드일 수 있다. 단말의 자원 선택은 자원 풀(resource pool) (즉, 자원 후보의 집합)에서 단말의 센싱(sensing) 등에 의해서 결정될 수 있다. 선택된 자원 상에서 단말은 V2X(또는 직접 링크) 제어 정보 및/또는 데이터를 전송할 수 있다.
- [93] 구체적인 예시로서, 사이드링크(또는 직접 링크) 전송 단말은 자신이 선택한 자원에서 사이드링크(또는 직접 링크) 수신 단말에게 사이드링크(또는 직접 링크) 제어 정보 및 데이터를 전송하고, 사이드링크(또는 직접 링크) 수신 단말은 사이드링크(또는 직접 링크) 제어 정보에 기초하여 사이드링크(또는 직접 링크) 데이터를 수신할 수 있다.
- [94] 전술한 기지국 자원 스케줄링 모드는 D2D 등을 위한 사이드링크(또는 직접 링크) 통신에서 모드 1(Mode 1)로 지칭될 수 있다. 또한, 기지국 자원 스케줄링 모드는 V2X 등을 위한 사이드링크 통신에서 모드 3(Mode 3)로 지칭될 수 있다. 또한, 전술한 단말 자율 자원 선택 모드는 D2D 등을 위한 사이드링크(또는 직접 링크) 통신에서 모드 2(Mode 2)로 지칭될 수 있다. 또한, 단말 자율 자원 선택 모드는 V2X 등을 위한 사이드링크 통신에서 모드 4(Mode 4)로 지칭될 수 있다. 다만, 이는 하나의 일 실시예일 뿐, 본 개시의 범위가 자원 할당 모드의 명칭에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 개시가 적용가능한 자원 할당 모드에 있어서,

동일한 대상 및 동일한 동작에 대해서는 그 명칭이 상이하더라도 동일한 자원 할당 모드로 볼 수 있다.

[95] 예를 들어, NR V2X에서는, 기지국 자원 스케줄링 모드는 모드 1(Mode 1)로, 단말 자율 자원 선택 모드는 모드 2(Mode 2)로 지칭될 수 있다.

[96] 본 개시의 실시예들은 설명의 편의를 위해 V2X 통신을 기준으로 설명하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, D2D, ProSe 등과 같이 직접 링크를 기반으로 하는 통신에 대해서도 본 발명이 동일하게 적용될 수 있다.

[97] 또한, V2X는 V2V, V2P 및 V2I/N을 통칭하는 용어일 수 있다. 여기서, V2V, V2P 및 V2I/N의 각각은 표 1과 같이 정의될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 하기 표 1은 하나의 예시일 뿐, 이에 한정되지 않는다.

[98] [표 1]

[99]

V2V	- 차량과 차량 간의 LTE 또는 NR 기반의 통신
V2P	- 차량과 개인이 들고 다니는 디바이스(예를 들어, 보행자, 사이클리스트, 드라이버 또는 승객들이 들고 다니며 다뤄지는 터미널) 간의 LTE 또는 NR 기반의 통신
V2I/N	- 차량과 도로 주변의 유닛/네트워크 간의 LTE 또는 NR 기반의 통신- 도로 주변 유닛(RSU)은 V2X 어플리케이션들을 지원하는 정지된 사회 기반 시설 독립체이며, V2X 어플리케이션들을 지원하는 다른 독립체들과 메시지를 주고 받을 수 있음 - RSU는 기지국(이 경우 기지국-타입(eNB/gNB-type) RSU로 언급할 수 있음) 또는 단말(이 경우 단말-타입(UE-type) RSU로 언급할 수 있음)의 기능을 가지는 V2X 어플리케이션 로직이 결합된 논리적 독립체임

[100] 또한, V2X 통신은 사이드링크 통신을 위한 인터페이스인 PC5 기반의 통신을 포함할 수 있다.

[101] 표 2 및 도 1은 PC5 인터페이스(또는 SL)에만 기반한 V2X 동작을 지원하는 시나리오일 수 있다. 여기서, 도 1의 (a)는 V2V 동작, (b)는 V2I 동작, (c)는 V2P 동작일 수 있다. 즉, 도 1에서는 사이드링크에 기초하여 통신을 수행하는 방식일 수 있으며, 기지국 없이 통신을 수행할 수 있다.

[102] [표 2]

[103]

- PC5에만 기초하여 동작하는 V2X 동작을 지원하는 시나리오 - 이 시나리오에서, 단말은 사이드링크를 통해 주변 영역(local area)의 복수 개의 단말로 V2X 메시지를 전송함 - V2I에 대해서, 전송자 단말 또는 수신자 단말(들)은 단말 타입의 도로 주변 유닛(RSU)일 수 있음 - V2P에 대해서, 전송자 단말 또는 수신자 단말(들)은 보행자 단말(P-UE)일 수 있음
--

[104] 표 3 및 도 2는 Uu 인터페이스(즉, UE와 기지국 사이의 인터페이스)에만 기반한 V2X 동작을 지원하는 시나리오일 수 있다. 예를 들어, 도 2의 (a)는 V2V 동작, (b)는 V2I 동작, (c)는 V2P 동작을 나타낼 수 있다. 즉, 단말과 기지국 사이의 통신을 이용하여 V2X 동작을 지원할 수 있다.

[105] [표 3]

[106]

- Uu 인터페이스에만 기초하여 동작하는 V2X 동작을 지원하는 시나리오

- 이 시나리오에서,

V2V 및 V2P에 대해서, 단말은 상향 링크를 통해 V2X 메시지를 기지국으로 전송하고, 기지국은 하향 링크를 통해 주변 영역(local area)의 복수 개의 단말로 V2X 메시지를 전송함

V2I에 대해서, 수신자가 기지국 타입의 도로 주변 유닛(RSU)인 경우, 단말은 상향 링크를 통해 V2I 메시지를 기지국 타입의 도로 주변 유닛(RSU)으로 전송하고; 송신자가 기지국 타입의 도로 주변 유닛(RSU)인 경우, 기지국 타입의 도로 주변 유닛(RSU)은 하향링크를 통해 주변 영역(local area)의 복수 개의 단말로 V2I 메시지를 전송함

- V2P에 대해서 전송자 단말 또는 수신자 단말은 보행자 단말(pedestrian)임

- 이 시나리오를 지원하기 위해, 기지국은 V2X 메시지의 상향링크 수신 및 하향링크 전송을 수행함. 하향링크에 대해서 기지국은 브로드캐스트 메커니즘을 사용함

[107] 표 4 및 도 3은 Uu 인터페이스 및 PC5 인터페이스(또는 SL)를 모두 사용하는 V2X 동작을 지원하는 시나리오일 수 있다. 여기서, 도 3(a)는 표 4의 시나리오 3A를 나타내고, 도 3(b)는 표 4의 시나리오 3B를 나타낼 수 있다.

[108] 도 3(a)를 참조하면, 단말은 다른 단말들로 V2X 메시지를 사이드링크를 통해 전송할 수 있다. 이를 수신한 단말들 중 어느 하나는 기지국으로 상향링크를 통해 V2X 메시지를 전송할 수 있다. 기지국은 V2X 메시지를 수신하고, 이에 기초한 메시지를 주변의 다른 단말들로 하향링크를 통해 전송할 수 있다. 예를 들어, 하향링크는 브로드캐스트 방식을 통해 수행될 수 있다.

[109] 도 3(b)를 참조하면, 단말이 V2X 메시지를 상향링크를 통해 기지국으로 전송하고, 기지국은 적어도 하나 이상의 단말이나 RSU 등에 전송할 수 있다. 그 후, 이를 수신한 단말이나 RSU는 사이드링크를 통해 주변의 복수 개의 단말들로 메시지를 전송할 수 있다.

[110] 도 3(a) 및 도 3(b) 모두 기지국과 단말 간 통신 및 사이드링크를 모두 이용하여 V2X 동작을 지원할 수 있다.

[111]

[112] [표 4]

[113]

<p>- 단말이 사이드링크를 통해 다른 단말들로 V2X 메시지를 전송하는 시나리오</p> <p>- 시나리오 3A (Scenario 3A)</p> <p>이 시나리오에서, 단말은 사이드링크를 통해 다른 단말들로 V2X 메시지를 전송함. 복수 개의 수신자 단말들 중 하나는 단말 타입의 도로 주변 유닛(RSU)으로 사이드링크를 통해 V2X 메시지를 수신하고, 상향링크를 통해 V2X 메시지를 기지국으로 전송함. 기지국은 V2X 메시지를 단말 타입의 도로 주변 유닛(RSU)으로부터 수신하고, 하향 링크를 통해 주변 영역(local area)의 복수 개의 단말로 V2X 메시지를 전송함</p> <p>이 시나리오를 지원하기 위해서, 기지국은 V2X 메시지의 상향링크 수신 및 하향링크 전송을 수행함. 하향링크에 대해서 기지국은 브로드캐스트 메커니즘을 사용함</p> <p>- 시나리오 3B (Scenario 3B)</p> <p>이 시나리오에서, 단말은 상향링크를 통해 기지국으로 V2X 메시지를 전송하고, 기지국은 V2X 메시지를 하나 또는 그 이상의 단말 타입의 도로 주변 유닛(RSU)으로 전송함. 그 후, 단말 타입의 도로 주변 유닛(RSU)은 사이드링크를 통해 V2X 메시지를 다른 단말들로 전송함</p> <p>이 시나리오를 지원하기 위해서, 기지국은 V2X 메시지의 상향링크 수신 및 하향링크 전송을 수행함. 하향링크에 대해서 기지국은 브로드캐스트 메커니즘을 사용함</p>

[114] 전술한 바와 같이, V2X 통신은 기지국을 거쳐서 이뤄질 수도 있고, 단말 간에 직접 통신을 통해서 이뤄질 수도 있다. 기지국을 거치는 경우, LTE 기반의 V2X 통신에서는 LTE의 기지국과 단말 간의 통신 인터페이스인 Uu 링크를 통해 송수신이 이뤄질 수 있다. 또한, 단말 간의 직접 통신으로서 사이드링크를 이용하는 경우, LTE 기반의 V2X 통신에서는 LTE의 단말과 단말 간의 통신 인터페이스인 PC5 링크를 통해 송수신이 이뤄질 수 있다.

[115] 예를 들어, NR 시스템에서도 단말과 기지국 간의 통신 및 단말 간의 사이드링크를 이용하여 V2X 통신이 수행될 수 있다. 여기서, NR 시스템에서 기지국 및 단말 간의 통신(상향링크/하향링크)과 기존 시스템에서 기지국 및 단말 간의 통신(상향링크/하향링크) 방법에 차이가 있을 수 있다. 예를 들어, 일부 특징에 대해서는 유사할 수 있으며, 새로운 시스템인 NR 시스템에 기초하여 변경되는 부분이 존재할 수 있다. 또한, 사이드링크 역시 기존 시스템에서의 사이드링크와 NR 시스템에서의 사이드링크에 차이가 있을 수 있다. 즉, 전술한 기지국 및 단말 간 통신의 차이점을 고려하여 사이드링크 역시 새로운 시스템인 NR 시스템에서 변경되는 부분이 존재할 수 있다.

[116] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 사이드링크에 기초하여 제공되는 서비스의 예시들을 나타낸 도면이다.

[117] 도 4를 참조하면 5G 사이드링크에 기초하여 V2X 관련 서비스 또는 IoT(Internet of Things) 서비스가 제공될 수 있다. 여기서, 5G 사이드링크라 함은 기존 LTE 시스템에 기초한 사이드링크 및 NR 시스템을 고려한 사이드링크를 모두 포함하는 개념일 수 있다. 즉, 5G 사이드링크 서비스는, LTE 및 NR 각각의 시스템에서 적용되는 사이드링크 중의 하나 이상을 고려하여 제공되는 서비스를 포함할 수 있다.

[118] 예를 들어, 도 4를 참조하면, V2X 서비스와 관련하여, 군집 주행(Platooning), 자율 주행(Automatic Driving), 진화된 센서(Advanced Sensor) 및 원격

주행(Remote Driving) 서비스가 제공될 수 있다. 여기서, 군집 주행은 복수 개의 차량들이 동적으로 그룹을 형성하고, 유사하게 동작하는 기술일 수 있다. 또한, 자율 주행은 완전 자동화, 반-자동화에 기초하여 차량을 주행하는 기술일 수 있다. 또한, 진화된 센서는 센서나 비디오 영상으로부터 획득한 데이터를 수집하여 교환하는 기술일 수 있다. 또한, 원격 주행은 차량의 원격 제어를 위한 기술 및 어플리케이션에 대한 기술일 수 있다. 즉, V2X에 기초한 서비스로서 전술한 서비스들이 제공될 수 있다. 다만, 이러한 서비스는 예시들일 뿐이며, 본 개시가 적용가능한 서비스는 전술한 특정 서비스에 한정되지 않는다. 여기서, 다양한 V2X 서비스를 제공하기 위해서는 초저지연, 초연결, 저전력 및 고신뢰성과 같은 요구 사항들이 필요할 수 있다. 따라서, 5G 사이드링크에서는 V2X 서비스 및 그에 따른 요구 사항을 만족하기 위한 동작 방법이 필요할 수 있으며, 하기에서는 이러한 요구 사항을 고려하여 본 개시의 예시들에 대해서 설명한다.

[119] 이하에서는 NR 시스템의 물리 자원 구조에 대해서 설명한다.

[120] 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 NR 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[121] NR에서 시간 도메인의 기본 단위는 $T_c=1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$ 일 수 있고, $\Delta f_{\max}=480 \cdot 10^3$ 이고, $N_f=4096$ 일 수 있다. 한편, LTE에서 시간 도메인 기본 단위는 $T_s=1/(\Delta f_{\text{ref}} \cdot N_{f,\text{ref}})$ 일 수 있고, $\Delta f_{\text{ref}}=15 \cdot 10^3$ 이고, $N_{f,\text{ref}}=2048$ 일 수 있다. NR 시간 기본 단위와 LTE 시간 기본 단위 사이의 배수 관계에 대한 상수는 $k=T_s/T_c=64$ 로서 정의될 수 있다.

[122] 도 5를 참조하면, 하향링크/상향링크(DL/UL) 전송을 위한 프레임의 시간 구조는 $T_f=(\Delta f_{\max} \cdot N_f/100) \cdot T_s=10\text{ms}$ 를 가질 수 있다. 여기서, 하나의 프레임은 $T_{\text{sf}}=(\Delta f_{\max} \cdot N_f/1000) \cdot T_s=1\text{ms}$ 시간에 해당하는 10개의 서브프레임으로 구성된다. 서브프레임마다 연속적인 OFDM 심볼의 수는 $N_{\text{subframe,usymb}}=N_{\text{slotsymb}} \cdot N_{\text{subframe,uslot}}$ 일 수 있다. 또한, 각 프레임은 동일한 크기의 2개의 하프 프레임(half frame)으로 나누어지며, 하프 프레임 1은 서브 프레임 0-4로 구성되고, 하프 프레임 2는 서브 프레임 5-9로 구성될 수 있다.

[123] 도 5를 참조하면, N_{TA} 는 하향링크(DL)와 상향링크(UL) 간의 타이밍 어드밴스(TA)를 나타낸다. 여기서, 상향링크 전송 프레임 i 의 전송 타이밍은 단말에서 하향링크 수신 타이밍을 기반으로 아래의 수학적 식 1에 기초하여 결정된다.

[124] [수학적 식 1]

$$T_{TA}=(N_{TA}+N_{TA,\text{offset}}) \cdot T_C$$

[126] 수학적 식 1에서 $N_{TA,\text{offset}}$ 은 듀플렉스 모드(duplex mode) 차이 등으로 발생하는 TA 오프셋(TA offset) 값일 수 있다. 기본적으로 FDD(Frequency Division Duplex)에서 $N_{TA,\text{offset}}$ 은 0 값을 가지지만, TDD(Time Division Duplex)에서는 DL-UL 스위칭 시간에 대한 마진을 고려해서 $N_{TA,\text{offset}}$ 의 고정된 값으로 정의될 수

있다.

[127] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 NR 자원 구조를 나타내는 도면이다.

[128] 자원 그리드(resource grid) 내의 자원요소(Resource Element, RE)는 각 서브캐리어 스페이싱에 따라서 인덱싱될 수 있다. 여기서, 안테나 포트마다 그리고 서브캐리어 스페이싱마다 하나의 자원 그리드를 생성할 수 있다. 상향링크 및 하향링크 송수신은 해당 자원 그리드를 기반으로 수행될 수 있다.

[129] 주파수 도메인 상에서 하나의 자원 블록(Resource Block, RB)은 12개의 RE로 구성되며 12개의 RE마다 하나의 RB에 대한 인덱스(n_{PRB})를 구성할 수 있다. RB에 대한 인덱스는 특정 주파수 대역 또는 시스템 대역폭 내에서 활용될 수 있다. RB에 대한 인덱스는 아래의 수학적 식 2와 같이 정의될 수 있다. 여기서, N_{sc}^{RB} 는 하나의 RB 당 서브캐리어의 개수를 의미하고, k 는 서브캐리어 인덱스를 의미한다.

[130] [수학적 식 2]

$$[131] \quad n_{PRB} = \lfloor \frac{k}{N_{sc}^{RB}} \rfloor$$

[132] 뉴머롤러지는 NR 시스템의 다양한 서비스와 요구사항을 만족하도록 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 기존의 LTE/LTE-A 시스템에서 하나의 서브캐리어 스페이싱(SCS)을 지원하는 것과 달리, NR 시스템에서는 복수의 SCS를 지원할 수 있다.

[133] 복수의 SCS를 지원하는 것을 포함하는 NR 시스템을 위한 새로운 뉴머롤러지는, 기존의 700MHz나 2GHz 등의 주파수 범위(frequency range) 또는 캐리어(carrier)에서 넓은 대역폭을 사용할 수 없었던 문제를 해결하기 위해 3GHz 이하, 3GHz-6GHz 또는 6GHz-52.6GHz와 같은 주파수 범위 또는 캐리어에서 동작할 수 있다. 다만, 본 개시의 범위가 이에 제한되는 것은 아니다.

[134] 아래의 표 5는 NR 시스템에서 지원하는 뉴머롤러지의 예시를 나타낸다.

[135] [표 5]

u	$\Delta f=2^u \cdot 15$ [kHz]	Cyclic prefix
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Extended
3	120	Normal
4	240	Normal

[137] 표 5를 참조하면, 뉴머롤러지는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템에서 사용하는 서브캐리어 스페이싱(SCS), CP(Cyclic Prefix) 길이 및 슬롯당 OFDM 심볼의 수 등을 기준으로 정의될 수 있다. 상술한 값들은 하향링크에 대해서 상위계층 파라미터 DL-BWP-mu 및 DL-BWP-cp을 통하여, 상향링크에 대해서 상위계층 파라미터 UL-BWP-mu 및 UL-BWP-cp을 통해

단말에게 제공될 수 있다.

- [138] 예를 들어, 표 5에서 서브캐리어 스페이싱 설정 인덱스(u)가 2인 경우, 서브캐리어 스페이싱(Δf)은 60kHz이고, 노멀 CP 및 확장 CP(Extended CP)가 적용될 수 있다. 그 외의 뉴머롤러지 인덱스의 경우에는 노멀 CP만 적용될 수 있다.
- [139] 노멀 슬롯(normal slot)은 NR 시스템에서 기본적으로 하나의 데이터 및 제어 정보를 전송하는데 사용하는 기본 시간 단위로 정의할 수 있다. 노멀 슬롯의 길이는 기본적으로 14개 OFDM 심볼의 수로 설정될 수 있다. 또한, 슬롯과 다르게 서브 프레임은 NR 시스템에서 1ms에 해당하는 절대적인 시간 길이를 가지고, 다른 시간 구간의 길이를 위한 참고 시간으로 활용될 수 있다. 여기서, LTE와 NR 시스템의 공존 또는 호환성(backward compatibility)을 위해 LTE의 서브 프레임과 같은 시간 구간이 NR 규격에 필요할 수 있다.
- [140] 예를 들어, LTE에서 데이터는 단위 시간인 TTI(Transmission Time Interval)에 기초하여 전송될 수 있으며, TTI는 하나 이상의 서브 프레임 단위로 설정될 수 있었다. 여기서, LTE에서도 하나의 서브 프레임은 1ms로 설정될 수 있으며, 14개의 OFDM 심볼(또는 12개의 OFDM 심볼)이 포함될 수 있다.
- [141] 또한, NR에서 년-슬롯(non-slot)이 정의될 수 있다. 년-슬롯은 노멀 슬롯보다 적어도 하나의 심볼만큼 작은 수를 가지는 슬롯을 의미할 수 있다. 예를 들어, URLLC 서비스와 같이 낮은 지연 시간을 제공하는 경우, 노멀 슬롯보다 작은 심볼 수를 가지는 년-슬롯을 통해 지연 시간을 줄일 수 있다. 여기서, 년-슬롯에 포함된 OFDM 심볼 수는 주파수 범위를 고려하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 6GHz 이상의 주파수 범위에서는 1 OFDM 심볼 길이의 년-슬롯을 고려할 수도 있다. 추가적인 예시로서, 년-슬롯을 정의하는 OFDM 심볼의 수는 적어도 2개의 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 여기서, 년-슬롯에 포함되는 OFDM 심볼 수의 범위는 소정의 길이(예를 들어, 노멀 슬롯 길이-1)까지의 미니 슬롯의 길이로서 설정될 수 있다. 다만, 년-슬롯의 규격으로서 OFDM 심볼 수는 2, 4 또는 7개의 심볼로 범위가 제한될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [142] 또한, 예를 들어, 6GHz 이하의 비면허 대역에서는 u 가 1 및 2에 해당하는 서브캐리어 스페이싱이 사용되고, 6GHz 초과의 비면허 대역에서는 u 가 3 및 4에 해당하는 서브캐리어 스페이싱이 사용될 수 있다. 예를 들어, u 가 4인 경우는 SSB(Synchronization Signal Block)를 위해서 사용될 수도 있다.

[143] [표 6]

[144]

u	$N_{\text{slot, symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{frame, } u}^{\text{slot}}$	$N_{\text{subframe, } u}^{\text{slot}}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

[145] 표 6은 서브캐리어 스페이싱 설정(u)별로, 노멀 CP의 경우의 슬롯 당 OFDM 심볼 개수($N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$), 프레임 당 슬롯 개수($N_{\text{frame},u}^{\text{slot}}$), 서브프레임 당 슬롯의 개수($N_{\text{subframe},u}^{\text{slot}}$)를 나타낸다. 표 6에서는 14개의 OFDM 심볼을 갖는 노멀 슬롯을 기준으로 상술한 값들을 나타낸다.

[146] [표 7]

u	$N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$	$N_{\text{frame},u}^{\text{slot}}$	$N_{\text{subframe},u}^{\text{slot}}$
2	12	40	4

[148] 표 7은 확장 CP가 적용되는 경우(즉, u 가 2인 경우로서 서브캐리어 스페이싱이 60kHz일 때), 슬롯 당 OFDM 심볼 개수가 12인 노멀 슬롯을 기준으로 프레임 당 슬롯의 수 및 서브프레임당 슬롯의 수를 나타낸다.

[149] 또한, 전술한 같이 하나의 서브프레임은 시간 축 상에서 1ms에 해당할 수 있다. 또한, 하나의 슬롯은 시간 축 상에서 14개의 심볼에 해당할 수 있다. 예를 들어, 하나의 슬롯은 시간 축 상에서 7개의 심볼에 해당할 수 있다. 이에 따라, 하나의 무선 프레임에 해당하는 10ms 내에서 각각의 고려될 수 있는 슬롯 및 심볼 개수가 다르게 설정될 수 있다. 표 8은 각각의 SCS에 따른 슬롯 수 및 심볼 수를 나타낼 수 있다. 표 8에서 480kHz의 SCS는 고려되지 않을 수 있으나, 이러한 예시들로 한정되지 않는다.

[150] [표 8]

SCS	10ms 내의 슬롯 개수 (1개 슬롯에 14개 심볼)	10ms 내의 슬롯 개수 (1개 슬롯에 7개 심볼)	10ms 내 심볼 개수
15kHz	10	20	140
30kHz	20	40	280
60kHz	40	80	560
120kHz	80	N/A	1120
240kHz	160	N/A	2240
480kHz	320	N/A	4480

[152] 도 7 및 도 8은 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 자원 풀 설정에 대한 예시를 나타낸다.

[153] 도 7 및 도 8을 참조하여, V2X에서 SA(Scheduling Assignment)가 전송되는 제어 채널(PSCCH)과, 이와 연관된 데이터가 전송되는 데이터 채널(PSSCH)을 위한 자원 풀(resource pool)의 설정 방식에 대해서 설명한다. 여기서 자원 풀은 SA 및/또는 데이터의 전송을 위해 사용 가능한 자원 후보들의 집합일 수가 있다. 각각의 자원 풀은 시간 도메인에서 슬롯 풀(slot pool)로 불릴 수가 있으며, 주파수 도메인에서 자원 블록 풀(resource block pool)로 불릴 수가 있다. 여기서, 도 7 및 도 8의 예시와 같은 자원 풀은 V2X에서 V(Vehicle)-UE를 위한 자원 풀일 수가 있다. 또한, 도 7 및 도 8의 예시와 같은 자원 풀 설정 방식은 하나의 예시일 뿐, 다른 방식으로 자원 풀이 설정될 수도 있다.

[154] 도 7 및 도 8의 예시와 같은 자원 풀은 단말 자율 자원 선택 모드(또는 모드

2)에서 정의될 수 있다.

- [155] 한편, 기지국 자원 스케줄링 모드(또는 모드 1)에서는, 시간 도메인에서 모든 사이드링크 슬롯들(예를 들어, NR에서의 모든 상향링크 슬롯들에 대응됨), 및 주파수 도메인에서 V2X 캐리어(carrier) 또는 밴드(band) 내의 모든 자원 블록(RB)들에 해당하는 자원들이, SA 및/또는 데이터의 전송을 위해 사용 가능한 자원 후보들의 집합일 수가 있다. 또한, 기지국 자원 스케줄링 모드(또는 모드 1)에서도, 단말 자율 자원 선택 모드(또는 모드 2)에서처럼 자원 풀을 따로 정의하여 상기 SA 및/또는 데이터의 전송을 위해 사용 가능한 자원 후보들의 집합을 설정할 수도 있다.
- [156] 즉, 도 7 및 도 8을 참조하여 설명하는 본 개시에 따른 자원 풀은, 단말 자율 자원 선택 모드(또는 모드 2) 및/또는 기지국 자원 스케줄링 모드(또는 모드 1)에서 정의될 수 있다.
- [157] 이하에서는, 시간 도메인에서의 자원 풀에 해당하는 슬롯 풀에 대해 구체적으로 설명한다.
- [158] 상기 자원 풀에 대해, 시간 도메인 상에서 자원 풀이 설정되는 슬롯들을 도시하면 도 7과 같다. 도 7에서 보는 것과 같이, V2X를 위한 자원 풀을 위한 슬롯들은 특정 슬롯들을 제외한 모든 슬롯들에 대하여 반복되는 비트맵으로 지시되어 정의될 수가 있다. V2X를 위한 자원 풀을 위한 슬롯들은 V2X에서 자원 풀을 위해 SA 및/또는 데이터의 전송(transmission) 및/또는 수신(reception)이 허락되는 슬롯들일 수가 있다.
- [159] 여기서 비트맵 반복 적용에서 제외되는 슬롯들은 PSSS(Primary Sidelink Synchronization Signal), SSSS(Secondary Sidelink Synchronization Signal), PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)를 포함하는 사이드링크 SSB(Sidelink Signal Block)의 전송을 위해 사용되는 슬롯들을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제외되는 슬롯들에는, TDD에서 사이드링크(SL) 슬롯들로 쓰일 수가 있는 상향링크(UL) 슬롯들이 아닌 하향링크(DL) 슬롯들이나 플렉서블(flexible) 슬롯들이 더 포함될 수도 있다. 여기서, 상기 제외되는 슬롯은 전술한 예시로 제한되는 것은 아니다.
- [160] 예를 들어, SFN(System Frame Number) 또는 DFN(D2D Frame Number) 주기 내에서 제외되는 슬롯들에는 d 개의 비상향링크 슬롯들 및 SSB를 위한 슬롯들이 포함될 수 있다. 또한, 상기 제외되는 슬롯들에는, SFN 또는 DFN 주기 내에서 길이 L 의 비트맵이 정수 배로 반복 적용되기 위해서 추가적으로 제외하는 d' 개의 슬롯들이 더 포함될 수 있다. 여기서, 상기 제외되는 슬롯은 전술한 예시로 제한되는 것은 아니다.
- [161] 또한, 상기 반복 적용되는 비트맵은 RRC 등 상위계층 시그널링(도 7에서 표시된 "slot indication of resource pool" 시그널링 필드(field))으로 지시될 수 있다. 상기 비트맵 값이 1인 경우 자원 풀을 위한 슬롯이고, 0일 경우 자원 풀에 속하지 않는 슬롯을 지시할 수 있다. 여기서 도 7의 u 값은 SCS(Subcarrier Spacing)에

- 따른 값으로 표 5 내지 표 7에서 정의한 값을 따를 수가 있다.
- [162] 다음으로, 주파수 도메인에서의 자원 풀에 해당하는 자원 블록 풀에 대해 구체적으로 설명한다.
- [163] 상기 자원 풀에 대해, 주파수 도메인 상에서 자원 풀이 설정되는 슬롯들을 도시하면 도 8과 같다. 도 8에서 보는 것과 같이, 자원 풀 내에서 SA를 전송하는 PSCCH와 데이터를 전송하는 PSSCH는 하나의 서브-채널(sub-channel) 내에서 동시에 전송될 수 있으며, PSSCH가 서브-채널 전체에 걸쳐서 전송될 수 있는데 반해 PSCCH는 서브-채널에서 일부분에서 전송될 수 있다.
- [164] 도 8에서 도시한 것과 같이, V2X를 위해 시간 도메인 상에서 자원 풀이 설정되는 슬롯에서, 주파수 도메인 상의 모든 RB들(RB#0에서 RB#(N_{ULRB}-1))에 대해서 하나의 RB 단위로 "Starting RB of sub-channels"가 정의될 수 있다 (여기서, N_{ULRB}는 상향링크(UL)를 위한 시스템 대역폭에 해당하는 전체 RB의 개수이며, UL 밴드에서 사이드링크를 위한 V2X가 정의되므로 UL은 SL로 대체(즉, N_{ULRB} 대신에 N_{SLRB}를 적용)할 수도 있다). 상기 "Starting RB of sub-channels" 시그널링 필드(field)는 RRC 등의 상위계층 시그널링으로 지시될 수 있다. 이러한 "Starting RB of sub-channels"로 지시되는 RB로부터 총 K개의 서브-채널(sub-channel)들에 해당하는 연속적인 RB들이 자원 풀에 속하게 된다. 여기서, 하나의 서브-채널을 이루는 RB들의 개수는 "Sub-channel size" 시그널링 필드(field)로, 상기 K개의 서브-채널들의 개수는 "Number of sub-channels" 시그널링 필드(field)로, RRC 등의 상위계층 시그널링을 통해 지시될 수 있다.
- [165] 예를 들어, "Sub-channel size" N_{subchannel}은 10, 15, 20, 25, 50, 75 또는 100 개의 RB들일 수가 있으나, 이에 한정된 것은 아니며, 4, 5, 6 개의 RB들이 사용될 수도 있다. 또한, 도 8에서 보는 것과 같이 서브-채널의 일부분에 할당되는 SA를 위한 PSCCH는 서브-채널 내의 X 개의 RB들에 할당될 수 있으며, 여기서 $X \leq N_{\text{subchannel}}$ 이다.
- [166] 도 9는 본 개시가 적용될 수 있는 단말 센싱에 기초한 사이드링크 전송 슬롯 결정 방식의 예시를 나타내는 도면이다.
- [167] 단말 자율 자원 선택 모드(또는 모드 2)에서 센싱(sensing)에 의해 단말 스스로 SA를 위한 PSCCH 및 Data를 위한 PSSCH가 전송될 슬롯들을 결정할 수 있다.
- [168] [표 9]

[169]	도 9와 관련된 표기	구체적인 파라미터 값	가능한 실제 값 (예시)	가능한 지시 방법
	a	$a=T_0$	$T_0=1000 \cdot 2^u$ (slots)	(pre-)configured
	b	$b=T_{proc,0}$	$T_{proc,0}=1, 2, 3$ or 4 (slots)	fixed
	$T_1 \leq c \leq T_2$	$T_1 \leq T_{proc,1}$	$T_{proc,1}=3, 5, 9$ or 17 (slots)	fixed
		$T_2 \geq T_{2,min}$	$T_{2,min}=5 \cdot 2^u, 10 \cdot 2^u$ or $20 \cdot 2^u$ (slots)	(pre-)configured
	e-c		0 ~ 31 (slots)	indicated by SCI
	c'-c	P_{rsvp}	0, 1, 2, ..., 99, 100, 200, 300, ..., 1000 (ms)	(pre-)configured + indicated by SCI

[170] 도 9는 제어 채널(PSCCH) 및 이와 연관된 데이터 채널(PSSCH)의 전송을 위한 자원 풀에서, 센싱(sensing)에 의해 제어 채널 및 데이터 채널을 전송하기 위한 슬롯들을 선택하는 방법을 나타낸다.

[171] "TTI m-a"로부터 "TTI m-b"까지의 구간에 해당하는 센싱 윈도우(sensing window) 상에서, 단말은 센싱(sensing)을 통해 다른 단말에 의해 점유되어 사용되었던 자원을 파악할 수 있다. 이에 기초하여, 단말은 자원 풀에 속하는 자원들 중에서 상기 다른 단말에 의해 점유되어 사용중인 또는 사용될 자원을 제외한 나머지 자원들 중에서 자원을 선택할 수 있다. 즉, 자원 선택을 위해서 특정 자원을 센싱한다는 것은, 센싱 윈도우 내에서(즉, 상기 특정 자원을 기준으로 이전 시점의) 상기 특정 자원에 대응하는 자원의 점유 또는 사용 여부를 참조하는 것을 포함할 수 있다. 사이드링크 자원 할당은 주기적인 특성을 가질 수 있으므로, 자원 풀(또는 선택 윈도우) 중에서 센싱 대상 자원은 그 이전의 센싱 윈도우 내의 센싱 참조 자원에 대응할 수 있다. 예를 들어, 자원 풀(또는 선택 윈도우) 내의 센싱 대상 자원에 대응하는 센싱 윈도우 내의 센싱 참조 자원이 다른 단말에 의해서 사용되었다면, 자원 풀(또는 선택 윈도우) 중의 해당 센싱 대상 자원은 상기 다른 단말에 의해서 점유 또는 사용될 가능성이 높은 것으로 가정할 수 있다. 따라서, 자원 풀 중에서 해당 자원을 제외한 나머지 자원들 중에서 전송 자원을 선택할 수 있다. 이에 따라, 단말은 선택된 자원 상에서 제어 채널 및/또는 데이터 채널의 전송을 수행할 수 있다.

[172] 또한, 단말이 자원 선택(selection)/재선택(reselection)의 결정을 할 때에 해당하는 "TTI m"은 대응되는 TB가 도착(즉, 단말의 상위계층에서 생성된 TB가 물리계층에 도착)하는 시간에 해당한다.

[173] 구체적으로 $a=T_0$ 로 표현할 수 있으며, $b=T_{proc,0}$ 으로 표현할 수 있다. 여기서, "TTI m-a"로부터 "TTI m-b"까지의 구간에 해당하는 센싱 윈도우의 길이는 $a-b+1$ 로 표현될 수 있다. 예를 들어, $a=T_0=1000 \cdot 2^u$ 일 수 있으며, $b=T_{proc,0} \in \{1, 2, 3, 4\}$ 일 수 있다(예를 들어, $u=0$ 일 때 1, $u=1$ 일 때 2, $u=2$ 일 때 3, $u=4$ 일 때 4). $T_{proc,0}=1$ 일 때, 상기 센싱 윈도우는 "TTI m- $1000 \cdot 2^u$ " 슬롯부터 "TTI m-1" 슬롯까지에 해당되며, 센싱 윈도우의 길이(" $a-b+1=T_0-T_{proc,0}+1=T_0-1+1=T_0$ "에 해당)는 $1000 \cdot 2^u$ 개의 슬롯들에 해당하므로 1000ms일 수 있다. 위에서는 T_0 가 $1000 \cdot 2^u$ 개의

슬롯들에 해당하는 1000ms를 예로 하였으나, 이에 한정된 것은 아니며 1100ms나 100ms도 가능하다. 여기서, T_0 는 위에서 언급한 값들 중에 하나의 값으로 (미리-)설정((pre-)configured)되며, $T_{proc,0}=1, 2, 3$ 또는 4로 고정된(fixed) 값이 사용될 수 있다.

- [174] "TTI m+c"는 SA#1(제 1 SA(first SA))을 전송하는 TTI(또는 하나의 TTI가 하나의 슬롯에 대응되는 경우에는 SA#1(제 1 SA)을 전송하는 슬롯)에 해당할 수 있다. "TTI m+d"는 SA#1(제 1 SA)에 의해 지시되어 전송되는 TB#1(제 1 TB(first TB))을 최초 전송(initial transmission)하는 TTI(또는 하나의 TTI가 하나의 슬롯에 대응되는 경우에는 TB#1(제 1 TB)을 최초 전송하는 슬롯)에 해당할 수 있다. "TTI m+e"는 SA#1(제 1 SA)에 의해 지시되어 전송되는 TB#1(제 1 TB)를 재전송(retransmission)하는 TTI(또는 하나의 TTI가 하나의 슬롯에 대응되는 경우에는 TB#1(제 1 TB)을 재전송하는 슬롯)에 해당할 수 있다.
- [175] 도 9의 예시에서는, V2X에서 SA와 데이터가 서로 같은 슬롯에서 전송되는 것을 고려한 것이므로, $c=d$ 이다.
- [176] 여기서는 "TTI m+c"에서의 최초 전송 이후에, "TTI m+e"에서의 재전송만을 언급하였으나, N_{max} 값에 의해서 최대 3번까지 재전송이 될 수 있다. 예를 들어, N_{max} 가 1일 경우 "TTI m+c"에서의 최초 전송만이 존재할 수 있다. N_{max} 가 2일 경우 "TTI m+c"에서의 최초 전송 및 "TTI m+e"에서의 재전송이 존재할 수 있다. 만약 N_{max} 가 3일 경우 "TTI m+c"에서의 최초 전송, "TTI m+e"에서의 재전송, 및 도시하지 않았지만 "TTI m+f"에서의 재전송이 존재할 수 있다.
- [177] "TTI m+c"는 SA#2(제 2 SA(second SA))를 전송하는 TTI(또는 하나의 TTI가 하나의 슬롯에 대응되는 경우에는 SA#2(제 2 SA)를 전송하는 슬롯)에 해당할 수 있다. "TTI m+d"는 SA#2(제 2 SA)에 의해 지시되어 전송되는 TB#2(제 2 TB(second TB))를 최초 전송하는 TTI(또는 하나의 TTI가 하나의 슬롯에 대응되는 경우에는 TB#2(제 2 TB)를 최초 전송하는 슬롯)에 해당할 수 있다. "TTI m+e"는 SA#2(제 2 SA)에 의해 지시되어 전송되는 TB#2(제 2 TB)를 재전송하는 TTI(또는 하나의 TTI가 하나의 슬롯에 대응되는 경우에는 TB#2(제 2 TB)를 재전송하는 슬롯)에 해당할 수 있다.
- [178] 도 9의 예시에서는 V2X에서 SA와 데이터가 서로 같은 슬롯에서 전송되는 것을 고려한 것이므로, $c'=d'$ 이다.
- [179] 여기서, 표 9에서 보듯이, $T_1 \leq c \leq T_2$ 일 수 있으며, $T_1 \leq T_{proc,1}$ 이며, $T_2 \geq T_{2,min}$ 일 수 있다. 이 때, $u=0$ 인 경우(즉, SCS가 15kHz인 경우), $T_{proc,1}=3$ 개의 슬롯들에 해당하는 값으로 고정될 수 있다. 한편, $u=1, 2, 3$ (즉, SCS가 각각 30kHz, 60kHz, 120kHz인 경우), $T_{proc,1}$ 는 각각 5, 9, 17개의 슬롯들에 해당하는 값으로 고정될 수 있다. 또한, $T_{2,min}$ 은 $5 \cdot 2^u$, $10 \cdot 2^u$ 또는 $20 \cdot 2^u$ 슬롯들에 해당하는 값으로 (미리-)설정될 수 있다.
- [180] 또한, 동일한 TB의 최초 전송과 재전송 사이의 구간에 해당하는 "e-c" 값은 0, 1, 2, ..., 31 슬롯들에 해당하는 값으로 SCI를 통하여 지시될 수 있다. 만약, 그 값이

- 0일 경우 최초 전송 이후에 재전송이 없는 것을 의미하며, 그 값이 $N_{\text{retransmission}} \in \{1, 2, \dots, 31\}$ 일 경우, 최초 전송으로부터 $N_{\text{retransmission}}$ 개의 슬롯 후에 같은 TB의 재전송이 있음을 의미할 수 있다.
- [181] 보다 구체적으로 동일한 TB의 최초 전송과 재전송을 위한 자원들은 W 구간 내에서 정의될 수 있으며, W는 32개의 슬롯들에 해당된다. 즉, 최초 전송에 해당하는 슬롯 "TTI m+c"로부터 이를 포함하여 "TTI m+c+31"까지의 32개의 슬롯에 해당하는 W 구간 내에서, 앞서 언급한 N_{max} 값에 따라 최초 전송 이후에 0번, 1번 또는 2번의 재전송이 가능하다. 구체적으로 32개의 슬롯 내에서 어떤 슬롯에서 각각의 재전송을 수행하는지에 대해서는 SCI를 통하여 지시될 수 있다. 만약 $N_{\text{max}}=2$ 인 경우에는 앞서 언급한 것과 같이 "TTI m+c"로부터 $N_{\text{retransmission}} \in \{1, 2, \dots, 31\}$ 개의 해당하는 슬롯 이후에 해당하는 "TTI m+e"에서 재전송이 가능하다.
- [182] 한편, $d'=d+P*j$ ($c=d$ 및 $c'=d'$)이므로 $c'=c+P*j$ 로 표현될 수 있으며, 따라서 $d'-d=c'-c=P*j$ 로 표현될 수 있다. 여기서 P는 자원 예약 간격(resource reservation interval)을 의미한다.
- [183] P 값은 상위계층 시그널링에 의해 결정될 수 있다. 이때, P 값은 0, 1, 2, ..., 99, 100, 200, 300, ..., 1000ms에 해당하는 값 중 하나일 수 있다. 전송 단말에서는 P 값은 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 로 표시될 수 있으며, 수신 단말에서는 P 값은 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 로 표시될 수 있다. 이 때, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 와 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 는 ms 단위의 값으로 이를 슬롯 단위의 논리적인 값(logical value)로 변환하면 $P'_{\text{rsvp_TX}}$ 와 $P'_{\text{rsvp_RX}}$ 로 표시될 수 있다.
- [184] 그리고, j는 [0, 1, ..., 10] 범위 내에서 V2X를 위해 사용되는 캐리어(또는 밴드) 별로 네트워크에 의해서 설정되거나 또는 미리-설정(carrier-specific network configuration or pre-configuration)될 수 있다. 또한, j에 대해서 선택된 값들 중에서 하나의 값이 SA에 포함되는 SCI의 "Resource reservation" 시그널링 필드를 통해 선택되어 지시될 수 있다. 여기서, j=0인 것은 d' 값이 존재하지 않는 것, 즉 TB#2(제 2 TB)의 전송을 위해 "TTI m+d"로부터 "P*j"에 해당하는 TTI 후에 자원을 예약하지 않는 것을 의미한다.
- [185] 표 9에서 SCI에 의해서 지시된다는 의미는, 단말 자율 자원 선택 모드(또는 모드 2)의 경우, 전송 단말(또는 제 1 단말)이 해당 파라미터 값을 스스로 결정한 후, 상기 결정된 값을 토대로 표 9에서 사용될 파라미터를 사용하며, 전송 단말(또는 제 1 단말)은 수신 단말(또는 제 2 단말)이 상기 결정된 값을 알 수 있도록 SCI를 통해 수신 단말(제 2 단말)에게 지시한다는 의미이다.
- [186] 도 10은 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 자원 할당 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [187] 전술한 바와 같이, 기지국 자원 스케줄링 모드(또는 모드 1)에서 SA가 전송되는 슬롯은, 기지국(eNodeB 또는 gNodeB)이 DCI를 전송하는 슬롯으로부터 Ams(이 때 A=4일 수 있으나 이에 한정된 것은 아니다) 후의 슬롯들 중에서 V2X 캐리어(또는 밴드) 상의 V2X를 위해 사용될 수 있는 상기 자원 후보들의 집합에

포함되는 첫 번째 슬롯이다. 여기서, 상기 SA가 전송되는 슬롯 내에서 SA의 전송을 위해 사용되는 주파수 축 자원인 자원 블록에 대한 정보는 DCI를 통해 지시가 될 수 있다.

- [188] 또한, 기지국 자원 스케줄링 모드(또는 모드 1)에서 상기 DCI는 V2X 통신에서 단말이 데이터를 전송하는데 필요한 정보로서 SA에 포함되는 SCI와 관련된 내용(content)도 포함하며, 상기 DCI는 기지국으로부터 단말로 전송된다.
- [189] 여기서, 제 1 단말은 DCI 정보를 기반으로 사이드링크 스케줄링 정보를 결정하고, 결정된 사이드링크 스케줄링 정보를 제 1 SCI 및 제 2 SCI로서 생성할 수 있다. 제 1 단말은 제 1 SCI를 PSCCH를 통하여 제 2 단말로 전송하고, 제 2 SCI를 PSSCH 전송 가능 자원 중 일부를 이용하여 제 2 단말로 전송할 수 있다. 제 2 단말은 제 1 단말로부터 수신된 제 1 및 제 2 SCI를 기반으로, 제 1 단말이 PSSCH를 통해 사이드링크 데이터를 전송하려는 사이드링크 자원을 식별할 수 있다. 제 2 단말은 식별된 자원 상에서 제 1 단말로부터의 사이드링크 데이터를 PSSCH를 통하여 수신할 수 있다.
- [190] 한편, 단말 자율 자원 선택 모드(또는 모드 2)에서는 센싱에 의해 단말 스스로 SA가 전송될 슬롯을 자원 풀 내에서 결정하게 되며, 상기 SA가 전송되는 슬롯 내에서 SA를 전송을 위해 사용되는 주파수 축 자원인 자원 블록 역시 단말 스스로가 자원 풀 내에서 결정할 수 있다. 따라서, 기지국 자원 스케줄링 모드(또는 모드 1)와는 달리 단말 자율 자원 선택 모드(또는 모드 2)에서는, 단말이 DCI에 포함되어 지시되는 자원 스케줄링에 관련된 시그널링 필드들을 따로 전송 받지 않고, 단말 스스로 자원을 결정하게 된다.
- [191] 또한, 단말 자율 자원 선택 모드(또는 모드 2)에서는 V2X 통신에서 단말이 데이터를 전송하는데 필요한 정보로서 SA에 포함되는 SCI와 관련된 내용(content) 역시 단말 스스로가 결정하게 된다. 따라서, 기지국 자원 스케줄링 모드(또는 모드 1)와는 달리 단말 자율 자원 선택 모드(또는 모드 2)에서는, DCI 포함되어 지시되는 SCI에 관련된 시그널링 필드(field)들을 따로 전송 받지 않고, 단말 스스로 결정하게 된다.
- [192] 여기서, 제 1 단말은 자율적으로 사이드링크 스케줄링 정보를 결정하고, 결정된 사이드링크 스케줄링 정보를 제 1 SCI 및 제 2 SCI로서 생성할 수 있다. 제 1 단말은 제 1 SCI를 PSCCH를 통하여 제 2 단말로 전송하고, 제 2 SCI를 PSSCH 전송 가능 자원 중 일부를 이용하여 제 2 단말로 전송할 수 있다. 제 2 단말은 제 1 단말로부터 수신된 제 1 및 제 2 SCI를 기반으로, 제 1 단말이 PSSCH를 통하여 사이드링크 데이터를 전송하려는 사이드링크 자원을 식별할 수 있다. 제 2 단말은 식별된 자원 상에서 제 1 단말로부터의 사이드링크 데이터를 PSSCH를 통하여 수신할 수 있다.
- [193] 즉, 단말이 데이터를 전송하는데 필요한 정보로서 SA에 포함되는 SCI는 기지국 자원 스케줄링 모드(또는 모드 1)에서는 기지국이 스케줄링을 해주고, 단말 자율 자원 선택 모드(또는 모드 2)에서는 단말 스스로 선택하는 차이점이

있다. 하지만, 기지국 자원 스케줄링 모드(또는 모드 1) 및 단말 자율 자원 선택 모드(또는 모드 2) 모두, 데이터를 전송 받는 단말(수신 단말 또는 제 2 단말)이 데이터를 전송하는 단말(전송 단말 또는 제 1 단말)로부터 전송 받은 데이터를 복호하기 위해서는 SA에 포함되는 SCI가 필요하기에, 데이터를 전송하는 단말(또는 제 1 단말)은 SCI를 포함하는 SA를 데이터를 전송 받는 단말(또는 제 2 단말)에게 전송해야 한다.

- [194] 전송한 바와 같이, V2X에서 특히 V(Vehicle)-UE(User Equipment)를 위한 자원 풀의 설정은 도 7 및 도 8에서 설명한 바와 같으며, 센싱 기반의 자원 선택 방식은 도 9에서 설명한 바와 같다.
- [195] V-UE가 고려되는 V2V(Vehicle to Vehicle)와 달리, V-UE가 P(Pedestrian)-UE(User Equipment)에게 전송하는 V2P(Vehicle to Pedestrian) 또는 P-UE가 V-UE에게 전송하는 P2V(Pedestrian to Vehicle)에서는 추가적인 에너지 절약을 고려할 수 있다. 즉, V-UE는 차량 안에 속하는 단말로서 전력 제한 상황을 고려하지 않을 수 있지만, P-UE는 배터리 전력의 한계가 있는 보행자의 단말이므로 전력 제한 상황을 고려하는 것이 요구된다.
- [196] 따라서, V-UE를 위해서는 도 8에서와 보는 것과 같이 특정 구간(예를 들어, "TTI m-a"로부터 "TTI m-b"까지의 구간에 해당하는 1000ms) 내에서 모든 자원들을 대상으로 한 센싱 기반의 자원 선택 방식(이하, 전체(full) 센싱 방식)이 적용될 수 있다. 한편, P-UE를 위해서는 전력 소비 감소를 위해 특정 구간(예를 들어, "TTI m-a"로부터 "TTI m-b"까지의 구간에 해당하는 1000ms) 내에서 일부 자원들을 대상으로 한 센싱 기반의 자원 선택 방식(이하, 부분(partial) 센싱 방식)이 필요하다.
- [197] 한편, P-UE가 V-UE에게 사이드링크 제어 정보 및 데이터를 송신하는 경우(이는 P2V 통신을 수행하는 경우에 해당하며, 차량 등의 V-UE가 보행자 등의 P-UE에 대한 정보를 습득하여 안전 사항 등에 대비하는 경우에 해당)는 고려하지만, 반대로 P-UE가 V-UE로부터 사이드링크 제어 정보 및 데이터를 수신하지 않는 경우(이는 V2P 통신을 수행하지 않는 경우에 해당하며, 보행자 등의 P-UE가 차량 등의 V-UE에 대한 정보를 안전 사항 등에 대비하기 위해 습득할 필요가 없는 경우에 해당)를 고려할 수 있다. 이렇게 사이드링크 수신 능력들(sidelink reception capabilities)이 없는 디바이스들을 지원하기 위한 경우를 고려할 경우, P-UE를 위해서는 랜덤 기반의 자원 선택 방식(이하, 랜덤(random) 자원 선택 방식) 역시 필요하다.
- [198] 정리하자면, V-UE에 대한 자원 선택 방식은 도 8의 예시와 같은 전체 센싱 방식이 적용될 수 있고, 자원 풀은 도 7 및 도 8의 예시와 같이 설정될 수 있다.
- [199] 한편, 전력 제한을 고려한 P-UE에 대한 자원 선택 방식은 부분 센싱 방식이 적용될 필요가 있으나, 이에 대한 구체적인 동작은 아직까지 정의되지 않았다. 또한, 전력 제한을 고려한 P-UE에 대한 자원 풀에 대해서도 아직까지 구체적인 설정 방식이 정의되지 않았다.

- [200] 또한, 사이드링크 수신 능력이 결여된 P-UE에 대한 자원 선택 방식은 랜덤 자원 선택 방식이 적용될 필요가 있으나 이에 대한 구체적인 동작은 아직까지 정의되지 않았다. 또한, 사이드링크 수신 능력이 결여된 P-UE에 대한 자원 풀에 대해서도 아직까지 구체적인 설정 방식이 정의되지 않았다.
- [201] 부분 센싱 기반의 P-UE를 위한 자원 풀(구체적으로 시간 도메인 자원에 해당하는 슬롯 풀)은, 도 7 및 도 8의 예시와 같은 전체 센싱 기반의 V-UE를 위한 자원 풀(구체적으로 시간 도메인 자원에 해당하는 슬롯 풀)을 기반으로 정의될 수 있다. 즉, 전체 센싱 방식과 부분 센싱 방식은 센싱 윈도우의 크기만 다를 뿐, 유사한 센싱 기반의 동작을 수행함으로써 복잡성을 간소화할 수 있다.
- [202] 한편, 랜덤 자원 선택 기반의 P-UE를 위한 자원 풀(구체적으로 시간 도메인 자원에 해당하는 슬롯 풀)은, 도 7 및 도 8의 예시와 같은 전체 센싱 기반의 V-UE를 위한 자원 풀(구체적으로 시간 도메인 자원에 해당하는 슬롯 풀)과 독립적으로 정의될 수도 있다. P-UE를 위한 자원 풀(구체적으로 시간 도메인 자원에 해당하는 슬롯 풀)이 독립적으로 설정되는 경우, 자원 풀(구체적으로 시간 도메인 자원에 해당하는 슬롯 풀)을 공유하는 것에 비해 P-UE의 성능이 증대될 수 있다. 즉, 랜덤 자원 선택 기반의 P-UE를 위한 자원이 다른 자원들(예를 들어, 부분 센싱 기반의 P-UE를 위한 자원 및/또는 전체 센싱 기반의 V-UE를 위한 자원)에 영향을 받지 않고 독립적으로 설정됨으로써, P-UE의 성능이 증대될 수 있는 장점이 있다.
- [203] 다른 한편으로는, 랜덤 자원 선택 기반의 P-UE를 위한 자원 풀(구체적으로 시간 도메인 자원에 해당하는 슬롯 풀)은 도 7 및 도 8의 예시와 같은 전체 센싱 기반의 V-UE를 위한 자원 풀(구체적으로 시간 도메인 자원에 해당하는 슬롯 풀)을 공유하여 정의될 수도 있다. 이는, P-UE를 위한 독립적인 자원을 설정하는 경우에 V2V를 위하여 사용 가능한 자원들이 감소하여, V2V의 성능에 영향을 미치는 것을 방지하기 위함이다. 또한, 하나의 풀을 공유하여 사용함으로써 인해 자원 낭비 없이 보다 효율적인 자원의 활용이 가능한 장점이 있다.
- [204] 여기서, 랜덤 자원 선택 기반의 P-UE를 위한 자원 풀(구체적으로 시간 도메인 자원에 해당하는 슬롯 풀)과 부분 센싱 기반의 P-UE를 위한 자원 풀(구체적으로 시간 도메인 자원에 해당하는 슬롯 풀)은 서로 직교성을 가지고 구분될 수 있다. 이는, 부분 센싱 기반의 P-UE들은 자신이 사용하는 자원들이 랜덤 자원 선택 기반의 P-UE들에 의해 간섭을 받지 않는 것을 보장하기 위함이다.
- [205] 이하에서는, 부분 센싱 기반의 P-UE를 위한 구체적인 자원 선택 방식 및 자원 풀(구체적으로 시간 도메인 자원에 해당하는 슬롯 풀) 설정 방식에 대해서 설명하기 전에, 전체 센싱 기반의 V-UE의 자원 선택 및 자원 풀 설정에 대해서 먼저 설명한다.
- [206]
- [207] 도 11은 본 개시가 적용될 수 있는 전체 센싱 기반 자원 선택 및 자원 풀 설정을 설명하기 위한 도면이다.

- [208] 도 11을 참조하면, $[n-T_0, n-T_{proc,0})$ 범위에 속하는 슬롯들에 대해 센싱이 진행될 수 있다. 여기서, 대괄호 "["는 폐구간으로 $n-T_0$ 가 포함됨을 의미하고, 소괄호 ")"는 개구간으로 $n-T_{proc,0}$ 가 포함되지 않음을 의미한다. 이때, T_0 및 $n-T_{proc,0}$ 는 상술한 도 9에서 서술한 바와 같을 수 있다. 일 예로, 상술한 바와 같이, $a=T_0=1000*2^u$ (slots)이고 $b=T_{proc,0}-1$ 일 경우, 단말은 $1000*2^u$ 개의 슬롯들에 해당되는 센싱 윈도우(sensing window) 상에서 센싱(sensing)을 수행할 수 있다. 이를 통해, 단말은 다른 단말에 의해 점유되어 사용되고 있는 자원을 확인할 수 있다. 단말은 자원 풀에 속하는 자원들 중에서 다른 단말에 의해 점유되어 사용되고 있는 자원을 제외한 나머지 자원들 중에서 특정 자원을 선택할 수 있다. 일 예로, 도 11(b)를 참조하면, 단말은 TTI $n+c$, TTI $n+e$, TTI $n+c'$ 및 TTI $n+e'$ 를 선택할 수 있으며, 선택된 자원상에서 제어 채널 및 데이터 채널의 전송을 수행할 수 있다. 여기서, TTI $n+c$ 와 TTI $n+c'$ 는 $P*j$ 개의 TTI만큼 차이를 가질 수 있다. 일 예로, 하나의 TTI가 상술한 비트맵 적용 대상이 되는 하나의 슬롯을 나타내는 경우, TTI는 $P*j$ 개의 슬롯일 수 있다. 또한, TTI $n+e$ 와 TTI $n+e'$ 도 동일하게 $P*j$ 개의 TTI만큼(또는 $P*j$ 개의 슬롯) 차이를 가질 수 있다. 여기서, 일 예로, P 는 자원 예약 간격(resource reservation interval)을 의미할 수 있다.
- [209] 구체적인 일 예로, P 값은 상위단 시그널링에 의해 결정될 수 있다. 이 때, P 값은 0, 1, 2, ..., 99, 100, 200, 300, ..., 1000ms에 해당하는 값 중 하나일 수 있다. 일 예로, 전송 단말에서 P 값은 P_{rsvp_TX} 로 표시될 수 있으며, 수신 단말에서 P 값은 P_{rsvp_RX} 로 표시될 수 있다. 이 때, P_{rsvp_TX} 와 P_{rsvp_RX} 는 ms 단위의 값일 수 있다. 상술한 P_{rsvp_TX} 와 P_{rsvp_RX} 를 슬롯 단위의 논리 값(logical value)로 변환하면 P'_{rsvp_TX} 와 P'_{rsvp_RX} 로 표시될 수 있다.
- [210] 이 때, j 는 $[0, 1, \dots, 10]$ 범위 내에서 V2X를 위해 사용되는 캐리어(carrier, 또는 밴드(band)) 별로 네트워크 구성 또는 미리 구성(carrier-specific network configuration or pre-configuration)되어 선택된 값들 중에서 하나의 값일 수 있다. 여기서, j 는 SA에 포함되는 SCI의 "Resource reservation" 시그널링 필드(field)를 통해 선택되어 지시될 수 있으나, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 이 때, $j=0$ 인 것은 c' 값이 존재하지 않음을 의미할 수 있다. 즉, TB#2(second TB)의 전송을 위해 "TTI $n+c$ "로부터 " $P*j$ "에 해당하는 TTI 후에 자원을 예약하지 않는 것을 의미할 수 있다.
- [211] 여기서, 도 11을 참조하면, TTI n 이후의 시간 축 자원에 해당하는 슬롯 풀 구성은 상술한 도 7과 같을 수 있다. 이때, 도 11(a)를 참조하면, 전체(full) 센싱이 수행되는 경우, "TTI $n+c$ " 구간은 $[TTI n+T_1, TTI n+T_2]$ 내에 속하는 자원 풀 중에서 센싱에 의해 선택될 수 있다.
- [212] 이 때, $n \leq n+T_1 \leq n+T_{proc,1}$ 일 수 있다. 또한, $n+T_{2,min} \leq n+T_2 \leq n+(\text{remaining packet delay budget})$ 일 수 있다. 즉, $T_1 \leq T_{proc,1}$, $T_{2,min} \leq T_2 \leq (\text{remaining packet delay budget})$ 로 T_1 및 T_2 값이 결정될 수 있다.
- [213] 일 예로, $u=0$ 인 경우(즉, SCS가 15Khz인 경우), $T_{proc,1}=3$ 슬롯들에 해당하는

값으로 고정(fixed)될 수 있다. 한편, $u=1, 2$ 및 3인 경우(즉, SCS가 각각 30Khz, 60Khz 및 120Khz인 경우), $T_{proc,1}$ 는 각각 5, 9 및 17 슬롯들에 해당하는 값으로 고정(fixed)될 수 있다. 또한, $T_{2,min}$ 은 $5*2^u$, $10*2^u$ 또는 $20*2^u$ 슬롯들에 해당하는 값으로 (기)-구성((pre)-configured)될 수 있다.

- [214] 도 12는 본 개시가 적용될 수 있는 부분 센싱 기반 자원 선택 및 자원 풀 설정을 설명하기 위한 도면이다.
- [215] 도 12(a)를 참조하면, 단말이 부분(partial) 센싱을 수행하는 경우, “TTI $n+c$ ”는 Y 개의 슬롯에 해당하는 자원 영역에 속하는 자원 풀 중에서 센싱에 의해 선택될 수 있다. 이 때, Y 개의 슬롯은 구간 $[TTI\ n+T_1, TTI\ n+T_2]$ 내에서 선택되게 된다.
- [216] 즉, 전체(full) 센싱은 구간 $[TTI\ n+T_1, TTI\ n+T_2]$ 내에 속하는 자원 풀에 대해서 데이터 전송 자원을 선택하고, 부분(partial) 센싱은 구간 $[TTI\ n+T_1, TTI\ n+T_2]$ 내의 Y 개의 슬롯 내에 속하는 자원 풀에 대해서 데이터 전송 자원을 선택할 수 있다. 따라서, 단말이 부분(partial) 센싱을 수행하는 경우, 단말이 선택하는 데이터 전송 자원의 선택 영역은 전체(full) 센싱보다 줄어들 수 있다.
- [217] 이 때, $n \leq n+T_1 \leq n+T_{proc,1}$ 이며 $n+T_{2,min} \leq n+T_2 \leq n+(\text{remaining packet delay budget})$ 일 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 즉, $T_1 \leq T_{proc,1}$, $T_{2,min} \leq T_2 \leq (\text{remaining packet delay budget})$ 로 T_1 및 T_2 값이 결정될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이, $u=0$ 인 경우(즉, SCS가 15Khz인 경우), $T_{proc,1}=3$ 슬롯들에 해당하는 값으로 고정(fixed)될 수 있다. 한편, $u=1, 2$ 및 3인 경우(즉, SCS가 각각 30Khz, 60Khz 및 120Khz인 경우), $T_{proc,1}$ 는 각각 5, 9 및 17 슬롯들에 해당하는 값으로 고정(fixed)될 수 있다. 또한, $T_{2,min}$ 은 $5*2^u$, $10*2^u$ 또는 $20*2^u$ 슬롯들에 해당하는 값으로 (기)-구성((pre)-configured)될 수 있다.
- [218] 여기서, 구간 Y 에 속하는 임의의 슬롯 y 에 대하여 $y-k*P_a$ 에 해당하는 슬롯들이 센싱 윈도우(sensing window)에 속할 수 있다. 단말은 상술한 슬롯들에 대해서만 부분 센싱(partial sensing)을 수행할 수 있다. 여기서 k 는 1, 2, ..., $\text{int}(T_0/P_a)$ 들 중 상위단 시그널링으로 지시되는 길이 $\text{int}(T_0/k)$ 를 가지는 비트맵에서 각각의 k 값과 대응되는 비트의 비트 값(k 번째 비트의 비트 값)이 1인 것들에 해당할 수 있다. 또한, $\text{int}(T_0/P_a)$ 는 T_0 를 P_a 로 나누었을 때의 정수 값일 수 있다. 일 예로, T_0 가 1000ms(=1000* 2^u 슬롯)이며, P_a 가 100ms(=100* 2^u 슬롯)인 경우, k 는 1, 2, ..., 10들 중에서 선택될 수 있다. 이 때, 상위단 시그널링으로 지시되는 10비트의 비트맵이 “1100100101”인 경우, 해당 비트맵에서 1, 2, 5, 8 및 10번째 비트의 비트 값이 1이므로 $k=1, 2, 5, 8, 10$ 이 될 수 있다.
- [219] 따라서, 단말은 상술한 센싱 윈도우(sensing window) 상에서 센싱(sensing)을 통해 다른 단말에 의해 점유되어 사용되고 있는 자원을 파악할 수 있다. 단말은 자원 풀에 속하는 자원들 중에서 다른 단말에 의해 점유되어 사용되고 있는 자원을 제외한 나머지 자원들 중에서 자원을 선택할 수 있다. 즉, 도 12(b)를 참조하면, 단말은 상술한 바에 기초하여 센싱 윈도우 상에서 센싱을 수행하고, 다른 단말에 의해 점유되어 사용되고 있지 않은 자원 중 TTI $n+c$ 및 TTI $n+e$ 를

선택하여 데이터 전송을 수행할 수 있다. 또한, 일 예로, 상술한 도 9에서처럼 TTI n+c' 및 TTI n+e'의 구성을 지원하는 경우, 단말은 TTI n+c' 및 TTI n+e'의 자원을 선택할 수 있으며, 선택된 자원 상에서 제어 채널 및 데이터 채널의 전송을 수행할 수 있다.

[220] 또한, 일 예로, 도 12와 관련된 파라미터 값들을 정리하면 다음과 같다.

[221] - T_0 : T_0 개의 슬롯들은 전체 센싱에서 "TTI m-a"로부터 "TTI m-b"까지의 구간에 속한 슬롯들에 해당한다. 예를 들어, 앞서 설명한 것과 같이, $a=T_0=1000 \cdot 2^u$ (slots)이고 $b=T_{proc,0}=1$ 일 경우, T_0 는 $1000 \cdot 2^u$ 개의 슬롯들에 해당되는 값일 수 있다.

[222] - Y : Y 는 부분 센싱 단위 구간이라 할 수 있다. 일정 구간(duration) 내에서 도 12에서 언급한 것과 같이 [TTI m+T1, TTI m+T2]에 해당하는 부분 구간 내에서 일부 슬롯들로 Y 가 설정될 수 있다. 이 때, $T_1 \leq T_{proc,1}$ 이며, $T_{2,min} \leq T_2 \leq (\text{remaining packet delay budget})$ 일 수 있다.

[223] 또한, 일 예로, 기존 통신 시스템(e.g. LTE)에서 단말이 부분(partial) 센싱에 기초하여 제어 채널 및 데이터 채널 전송을 위한 자원을 선택하는 방법을 서술한다. 일 예로, 단말은 상술한 바와 같이, Y 개의 슬롯에 해당하는 자원 영역에 속하는 자원 풀 중에서 임의의 슬롯 y 를 선택할 수 있다. 일 예로, Y 개의 슬롯 및 Y 개의 슬롯 중 슬롯 y 를 선택하는 구성은 상술한 도 12와 같을 수 있다. 즉, 상술한 도 12에서 제어 채널 및 데이터 채널 전송을 위한 자원으로 Y 개의 슬롯이 결정되고, Y 개의 슬롯 중에서 임의의 슬롯 y 가 선택될 수 있다. 그 후, 단말은 선택된 y 슬롯에 대하여 $y \cdot k \cdot P$ 에 해당하는 모든 슬롯들에 대해 모니터링을 수행할 수 있다. 여기서, P 는 도 12에서 상술한 P_a 일 수 있으며, 상술한 바와 같이 k 는 상위단 시그널링에 기초하여 지시될 수 있다. 즉, 단말은 결정된 Y 개의 슬롯에서 임의의 y 슬롯에 기초하여 센싱이 필요한 센싱 윈도우를 $y \cdot k \cdot P$ 에 기초하여 설정할 수 있다.

[224] 다음으로, 단말은 자원 배제(exclusion)를 위한 임계 값을 설정할 수 있다. 즉, 단말은 다른 단말이 사용하는 자원을 배제하는지 여부를 판단하기 위한 임계 값을 설정할 수 있다. 이후, 단말은 단일 슬롯 자원 후보의 집합 SA 및 자원 집합 SB 설정할 수 있다. 여기서, 단일 슬롯 자원 후보(candidate single-subframe resource)는 $R_{x,y}$ 일 수 있다. 일 예로, y 는 상술한 슬롯 y 일 수 있다. x 는 슬롯 y 에서 주파수 축 자원에 해당될 수 있다. 또한, 일 예로, SA는 모든 가능한 단일 슬롯 자원 후보의 집합을 의미할 수 있다.

[225] 다음으로, 단말은 Y 개의 슬롯에 해당하는 자원 영역에 속하는 자원 풀 중에서 가능한 모든 y 값들에 대해서 특정 조건을 만족하는 슬롯들을 배제할 수 있다. 여기서, 단말은 특정 조건을 만족하는 슬롯들은 다른 단말에 의해 사용 중인 슬롯으로 판단하고, 이를 배제할 수 있다.

[226] 구체적으로, 단말은 각각의 슬롯에서 SCI(Sidelink Control Information)을 수신할 수 있다. 이 때, 단말은 수신한 SCI들 중 임계 값을 넘는 SCI들을 확인할 수 있다. 일 예로, 단말이 수신한 SCI 내에는 자원 예약(resource reservation)

필드와 우선순위(priority) 필드가 존재할 수 있다. 이때, 자원 예약 필드와 우선순위 필드는 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 와 prio_{RX} 값을 지시할 수 있다. 또한, 일 예로, 단말은 SCI 내에는 자원 예약(resource reservation) 필드와 우선순위(priority) 필드가 존재하는 경우라도 임계 값을 넘지 않는 SCI는 고려하지 않을 수 있다. 즉, 단말은 수신한 SCI들 중 임계 값이 넘는 SCI를 대상으로 SCI 내의 자원 예약 필드 및 우선순위 필드를 확인할 수 있다.

- [227] 구체적으로, 단말이 슬롯 m 에서 SCI를 수신한 경우, 단말은 수신한 SCI에 대응되는 PSSCH-RSRP 측정(measurement) 값이 임계 값 $\text{Th}_{\text{prioTX,prioRX}}$ 를 넘는지 여부를 판단할 수 있다. 여기서, 슬롯 m 에서 수신된 SCI가 임계 값을 넘는 경우, 단말은 슬롯 m 에서 수신된 SCI를 바탕으로 슬롯 m 및 슬롯 m 으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들을 확인할 수 있다. 즉, 단말은 슬롯 m 및 슬롯 m 으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들은 다른 단말에 의해 사용되는 자원으로 판단하고, 이에 대한 자원을 배제할 수 있다. 다만, 단말이 사용하고자 하는 자원 중에서 상술한 자원이 배제되어야 할 필요성이 있다. 따라서, 단말은 슬롯 m 및 슬롯 m 으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들과 슬롯 y 와 슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들과 겹치는 지(또는 오버랩 되는지)를 확인할 수 있다. 이때, 자원이 겹칠 경우(오버랩 될 경우), 단말은 해당 자원을 배제할 수 있다. 여기서, 슬롯 m 은 t^{SL}_m 이고, 슬롯 m 으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들은 $t^{\text{SL}}_{m+q \times \text{Pstep} \times \text{Prsvp_RX}}$ 일 수 있다. 또한, 슬롯 y 와 슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들은 $\mathbf{R}_{x,y+j \times \text{Prsvp_TX}}$ 일 수 있으며, 이들의 자원이 비교될 수 있다.

- [228] 즉, 단말은 Y 개의 슬롯에 해당하는 자원 영역에 속하는 자원 풀 중에서 임계 값을 넘는 SCI들에 기초하여 다른 단말이 이미 자원 예약을 한 y 들을 배제할 수 있다.

- [229] 여기서, 단말은 상술한 바와 같이 배제된 슬롯을 제외하고 남은 슬롯들에 대한 모니터링을 수행하여 SA에 속하는 단일 슬롯 자원 후보의 개수를 확인할 수 있다. 이때, 단일 슬롯 자원 후보의 개수가 $0.2M_{\text{total}}$ 보다 작은 경우, 단말은 임계 값을 3dB 높인 후, 다시 모니터링을 수행할 수 있다. 여기서, M_{total} 은 모든 단일 슬롯 자원 후보의 개수일 수 있다. 즉, 단말은 SCI를 수신하고, 수신한 SCI와 3dB 높아진 임계 값을 비교하여 임계 값을 넘는 SCI들에 기초하여 다른 단말이 이미 자원 예약 한 y 들 배제할 수 있다.

- [230] 또한, 단말은 상술한 바에 기초하여 SA에 남은 단일 슬롯 자원 후보들에 대해서 상술한 “ $y-k \times P$ ”에 해당하는 모든 슬롯들에 대해 모니터링 값을 평균화하고, $E_{x,y}$ 를 구할 수 있다. 이때, 단말은 $E_{x,y}$ 값들을 작은 순서대로 SB로 이동시킬 수 있다. 일 예로, 단말은 SB에 속하는 단일 슬롯 자원 후보들의 개수가 $0.2M_{\text{total}}$ 이 될 때까지 $E_{x,y}$ 값들을 이동시킬 수 있다.

- [231] 그 후, 단말은 SB를 상위단에 보고할 수 있다. 여기서, 각각의 단말이 V2X 데이터 전송을 위해 사용하는 자원은 상술한 보고 값에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로, 상술한 바와 같이, 기지국 스케줄링 모드(모드 1)에 기초하여 V2X 통신이 수행되는 경우, 기지국은 보고된 SB 정보에 기초하여 자원을 결정하고, 이를 단말에게 지시할 수 있다.
- [232] 또한, 일 예로, 새로운 통신 시스템(e.g. NR)에서 단말이 전체(full) 센싱에 기초하여 제어 채널 및 데이터 채널 전송을 위한 자원을 선택하는 방법을 서술한다.
- [233] 일 예로, 단말은 단일 슬롯 자원 후보(candidate single-subframe resource) $R_{x,y}$ 를 시간 구간 $[n+T_1, n+T_2]$ 내에서 정의할 수 있다. 여기서, 일 예로, T_1 및 T_2 의 설정 방법은 상술한 바와 같을 수 있다. 구체적으로, T_1 및 T_2 는 상술한 표 9에 기초하여 기-설정(pre-configured) 또는 고정(fixed) 값으로 설정될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 즉, 단말은 선택 윈도우(selection window)를 정의하고, 단일 슬롯 자원 후보 $R_{x,y}$ 를 정의할 수 있다. 여기서, 부분(partial) 센싱의 경우에는 Y개의 슬롯이 선택 구간이었으나, 전체(full) 센싱의 경우에는 시간 구간 $[n+T_1, n+T_2]$ 이 선택 윈도우로 정의되는 차이가 존재할 수 있다.
- [234] 또한, 단말은 모니터링 대상인 센싱 윈도우(sensing window)에 대해 $[n-T_0, n-T_{proc,0}]$ 범위에 속하는 슬롯을 정의할 수 있다. 여기서, T_0 및 $T_{proc,0}$ 의 설정 방법은 상술한 바와 같을 수 있다. 구체적으로, T_0 및 $T_{proc,0}$ 는 상술한 표 9에 기초하여 기-설정(pre-configured) 또는 고정(fixed) 값으로 설정될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 여기서, 부분(partial) 센싱의 경우에는 Y개의 슬롯에 기초하여 센싱 윈도우가 설정되었으나, 전체(full) 센싱의 경우에는 $[n-T_0, n-T_{proc,0}]$ 범위에 속하는 슬롯으로 선택되어 센싱 윈도우가 다를 수 있다.
- [235] 즉, 전체(full) 센싱의 경우의 선택 윈도우와 센싱 윈도우 크기는 부분(partial) 센싱의 경우의 선택 윈도우와 센싱 윈도우 크기보다 클 수 있다.
- [236] 또한, 일 예로, 상술한 바에 기초하여 단말이 전체(full) 센싱을 수행하는 경우, 단말은 자원 배제(exclusion)를 위해 사용할 임계 값을 결정할 수 있다. 그 후, 단말은 단일 슬롯 자원 후보의 집합 SA를 확인할 수 있다. 여기서, SA는 모든 가능한 단일 슬롯 자원 후보의 집합일 수 있다. 일 예로, 단일 슬롯 자원 후보(candidate single-subframe resource)는 $R_{x,y}$ 로 표현할 수 있으며, y는 상술한 슬롯 y이며, x는 슬롯 y에서 주파수 축 자원에 해당될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 그 후, 단말은 시간 구간 $[n+T_1, n+T_2]$ 에 속하는 자원 풀 중에서 가능한 모든 y값들에 대해서 특정 조건을 만족하는 슬롯들을 배제할 수 있다. 즉, 단말은 시간 구간 $[n+T_1, n+T_2]$ 에 속하는 자원 풀 중에서 가능한 모든 y값들에 대한 모니터링을 수행하여 다른 단말에 의해 사용될 수 있는 자원을 배제할 수 있다.
- [237] 여기서, 일 예로, 단말이 슬롯 m에서 모니터링을 수행하지 못하는 경우(즉, 센싱을 스킵한 경우), 단말은 슬롯 m으로부터 P_{svp_RX} 주기를 가지는 데이터의 수신과 오버랩 될 수 있는 P_{svp_TX} 주기를 가지는 잠재적인 데이터의 송신

자원들을 배제할 수 있다. 구체적인 일 예로, 단말이 센싱 윈도우 내의 슬롯 m 에서 데이터 전송을 수행하고 있는 경우, 단말은 슬롯 m 에서 모니터링을 수행하지 못할 수 있다. 즉, 단말은 슬롯 m 에서 센싱을 수행하지 못할 수 있다. 슬롯 m 에 기초한 자원들에 대한 자원 사용 여부가 불확실할 수 있는바, 단말은 슬롯 m 으로부터 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 주기를 가지는 데이터의 수신과 오버랩 될 수 있는 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 주기를 가지는 잠재적인 데이터의 송신 자원들을 배제할 수 있다. 여기서, 일 예로, 부분(partial) 센싱의 경우에는 센싱 윈도우가 특정 구간으로 설정될 수 있는바, 상술한 동작이 불필요할 수 있다. 일 예로, 센싱 윈도우는 사전에 단말이 데이터 전송을 수행하는 자원을 배제하고 설정될 수 있으며, 이를 통해 상술한 문제가 발생하지 않을 수 있다.

[238] 그 후, 단말이 시간 구간 $[n+T_1, n+T_2]$ 에 속하는 자원 풀 중에서 가능한 모든 y 값들에 대해서 특정 조건을 만족하는 슬롯들을 배제하는 경우, 단말은 수신한 SCI들 중 임계 값들이 넘는 SCI를 확인할 수 있다.

[239] 구체적으로, 단말은 각각의 슬롯에서 SCI(Sidelink Control Information)을 수신할 수 있다. 이 때, 단말은 수신한 SCI들 중 임계 값을 넘는 SCI들을 확인할 수 있다. 일 예로, 단말이 수신한 SCI 내의 자원 예약(resource reservation) 필드와 우선순위(priority) 필드는 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 와 prio_{RX} 값을 지시할 수 있다. 이 때, 단말이 슬롯 m 에서 SCI를 수신한 경우, 단말은 수신한 SCI에 대응되는 PSSCH-RSRP 측정(measurement) 값이 임계 값 $\text{Th}(\text{prio}_{\text{RX}})$ 를 넘는지 여부를 판단할 수 있다. 즉, 단말은 해당 슬롯 m 이 다른 단말에 의해 사용되는지 여부를 확인할 수 있다. 단말은 슬롯 m 에서 수신된 SCI를 바탕으로 슬롯 m 으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들과 슬롯 y 와 슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들과 겹치는 지(또는 오버랩 되는지)를 확인할 수 있다. 이때, 자원이 겹칠 경우(오버랩 될 경우), 단말은 해당 자원을 배제할 수 있다. 여기서, 슬롯 m 은 $t^{\text{SL}}_{m+q} \times P_{\text{rsvp_RX}}$ 이고, 슬롯 y 와 슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들은 $R_{x,y+j} \times P_{\text{rsvp_TX}}$ 일 수 있으며, 이들의 자원이 비교될 수 있다.

[240] 즉, 단말은 임계 값이 넘는 SCI들에 기초하여 시간 구간 $[n+T_1, n+T_2]$ 에 속하는 자원 풀 중에서 가능한 모든 y 값들에 중에서 다른 단말이 이미 자원 예약을 한 y 들을 배제할 수 있다. 즉, 단말은 슬롯 m 으로부터 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 주기를 가지는 데이터의 수신과 오버랩 될 수 있는 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 주기를 가지는 잠재적인 데이터의 송신 자원들을 자원 배제할 수 있다. 그 후, 단말은 자원을 배제한 후에 SA에 속하는 단일 슬롯 자원 후보의 개수가 $X \cdot M_{\text{total}}$ 보다 작은지 여부를 확인할 수 있다. 이때, SA에 속하는 단일 슬롯 자원 후보의 개수가 $X \cdot M_{\text{total}}$ 보다 작은 경우, 단말은 임계값을 3dB 높여서 시간 구간 $[n+T_1, n+T_2]$ 에 속하는 자원 풀 중에서 가능한 모든 y 값들에 대한 자원 배제를 수행할 수 있다. 여기서, M_{total} 은 모든 단일 슬롯 자원 후보의 개수일 수 있다. 또한, 일 예로, $X=0.2, 0.35$ 및 0.5 중 하나의

값으로 상위단 시그널링에 의해 설정될 수 있다. 그 후, 단말은 SA를 상위단에 보고할 수 있다. 여기서, 각각의 단말이 V2X 데이터 전송을 위해 사용하는 자원은 상술한 보고 값에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로, 상술한 바와 같이, 기지국 스케줄링 모드(모드 1)에 기초하여 V2X 통신이 수행되는 경우, 기지국은 보고된 SA 정보에 기초하여 자원을 결정하고, 이를 단말에게 지시할 수 있다.

[241] 즉, 상술한 바와 같이, 기존 통신 시스템(e.g. LTE)의 부분(partial) 센싱과 새로운 통신 시스템(e.g. NR)의 전체(full) 센싱을 고려할 수 있다. 여기서, 일 예로, 상술한 바에 기초하여 기존 통신 시스템(e.g. LTE)의 전체(full) 센싱과 부분(partial) 센싱 및 새로운 통신 시스템(e.g. NR)의 전체(full) 센싱의 자원 예약 주기는 하기 표 10 내지 12와 같을 수 있다.

[242] [표 10]

[243]

기존 시스템 전체 센싱(LTE full sensing)

- Prsvp_TX: 20ms, 50ms, 100ms, 200ms, ..., 900ms

- Prsvp_RX: 20ms, 50ms, 100ms, 200ms, ..., 900ms

[244] [표 11]

[245]

기존 시스템 부분 센싱(LTE partial sensing)

- Prsvp_TX: 100ms, 200ms, ..., 900ms

- Prsvp_RX: 20ms, 50ms, 100ms, 200ms, ..., 900ms

[246] [표 12]

[247]

새로운 시스템 전체 센싱(NR full sensing)

- Prsvp_TX: 0ms, 1ms, 2ms, ..., 99ms, 100ms, 200ms, ..., 900ms

- Prsvp_RX: 0ms, 1ms, 2ms, ..., 99ms, 100ms, 200ms, ..., 900ms

[248] 여기서, 일 예로, 상술한 바에 기초하여 새로운 통신 시스템의 부분(partial) 센싱은 새로운 통신 시스템의 전체(full) 센싱에 기초하여 설정될 필요성이

있으며, 하기에서는 이에 대해 서술한다.

- [249] 보다 상세하게는, 상술한 기존 시스템 부분 센싱(LTE partial sensing)과 기존 시스템 전체 센싱(LTE full sensing)을 비교하면 기존 시스템 부분 센싱(LTE partial sensing)의 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 에서 20ms 및 50ms이 배제될 수 있다. 또한, 일 예로, 새로운 통신 시스템 전체 센싱(NR full sensing)에서는 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 및 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 가 모두 0ms부터 1ms 단위로 100ms까지 설정될 수 있으며, 100ms 이후는 기존 시스템 전체 센싱(LTE full sensing)과 동일할 수 있다. 여기서, 일 예로, 도 13은 본 개시가 적용될 수 있는 부분 센싱 기반 자원 선택 방안의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [250] 상술한 바에 기초하여, 도 13(a)를 참조하면, 단말이 기존 시스템 부분 센싱(LTE partial sensing, 이하 LTE 부분 센싱)을 수행하는 경우로서 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 100ms의 배수인 경우를 고려할 수 있다. 즉, 송신단(Tx)의 전송 자원 예약 주기 $P_{\text{rsvp_TX}}$ (이하, 전송 자원 예약 주기)로 20ms와 50ms을 지원되지 않을 수 있다.
- [251] 이때, $P_{\text{rsvp_RX}}$ 가 20ms, 50ms 및 100ms를 지원하는 경우, 해당 수신단(Rx)의 수신 자원 예약 주기 $P_{\text{rsvp_RX}}$ (이하, 수신 자원 예약 주기)는 100ms의 배수이거나 100ms에 대하여 나누어지는 값일 수 있다. 즉, 100ms는 20ms나 50ms의 배수일 수 있다. 따라서, 상술한 바에 기초하여 $y \cdot k \cdot P$ 에 기초하여 부분 센싱을 수행하는 경우, 부분 센싱 간격을 100ms(e.g. $y, y-100, y-200, y-300, \dots (=y-100k)$)로 설정해도 모든 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 경우에 대해서 다른 단말이 보내는 데이터의 영향을 모두 고려하여 부분 센싱을 수행할 수 있다.
- [252] 일 예로, 도 13(b)를 참조하면, 부분 센싱 간격이 100ms인 경우, 모든 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 가 센싱 구간에 포함될 수 있는바, 단말은 다른 단말이 보내는 데이터를 고려하여 부분 센싱을 수행할 수 있다. 즉, $P_{\text{rsvp_RX}}$ 가 20ms이나 50ms이더라도 매 20ms 또는 50ms의 주기적인 데이터 전송이 단말의 전송 자원 예약 주기($P_{\text{rsvp_TX}}$)인 100ms과 겹치기에 이에 대한 영향을 부분 센싱을 통해 확인할 수 있다.
- [253] 반면, 일 예로, 도 13(c)를 참조하면, 새로운 통신 시스템에서는 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 값들 중 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 로 나뉘 떨어지는 값이 아닌 경우가 발생할 수 있다. 일 예로, 매 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 주기마다의 다른 단말의 데이터 전송이 $y \cdot P_{\text{rsvp_TX}} \cdot k$ 에 해당하는 부분 센싱 구간과 항상 겹치지 않을 수 있다. 따라서, 단말은 부분 센싱을 수행하더라도 다른 단말이 보내는 데이터를 확인하지 못하는 경우가 발생할 수 있는바, 센싱이 효율적으로 수행되지 않을 수 있다. 구체적인 일 예로, 도 13(c)를 참조하면, $P_{\text{rsvp_TX}} = 100\text{ms}$ 이고, $P_{\text{rsvp_RX}} = 40\text{ms}$ 또는 80ms 인 경우, 단말이 $y \cdot 100 \cdot k$ 에 대한 부분 센싱을 수행하면 $P_{\text{rsvp_RX}} = 40\text{ms}$ 또는 80ms 를 가지는 다른 단말의 데이터 전송을 정확히 반영하지 못할 수 있다. 즉, 도 13(b)에서 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 가 100ms의 약수인 100ms, 50ms, 20ms인 경우에는 단말이 매 센싱 윈도우 상에서 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 에 따른 데이터 전송을 모두 확인할 수 있는바, 문제가 발생하지 않을 수 있다.
- [254] 반면, 도 13(c)에서 NR의 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 가 100ms의 약수가 아닌 경우에는 센싱 윈도우 상에서 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 에 따른 데이터 전송을 일부만 확인할 수 있고, 모든 데이터 전송을

확인하지 못할 수 있다. 또한, $P_{\text{ISVP_RX}}=40\text{ms}$ 인 경우에도 일부 센싱 구간에서만 확인이 될 수 있고, $P_{\text{ISVP_RX}}=80\text{ms}$ 인 경우에는 모든 전송을 확인하지 못할 수 있다. 즉, 실제로는 다른 단말이 점유하고 있지만 부분 센싱을 통해 다른 단말의 데이터 전송을 확인하지 못하는 경우가 발생할 수 있다.

[255] 상술한 점을 고려하면, 새로운 통신 시스템(e.g. NR 시스템)에서 도 13(c)와 같이 $P_{\text{ISVP_RX}}$ 가 $P_{\text{ISVP_TX}}$ 의 약수가 아닌 경우에 부분 센싱에 있어서 심각한 성능 열화를 초래할 수 있다. 상술한 점을 고려하여, 하기에서는 새로운 통신 시스템(e.g. NR 시스템)에서 효율적으로 센싱을 수행하는 방법이 필요할 수 있으며, 이에 대해서 서술한다.

[256]

[257] 여기서, 일 예로, 상술한 문제점을 고려하여 새로운 통신 시스템에서 부분 센싱(NR partial sensing, 이하 부분 센싱)을 수행하는 경우, 네트워크 상에서 자원 예약 주기를 제한하는 방법을 고려할 수 있다. 여기서, 일 예로, 부분 센싱은 기존 시스템의 부분 센싱과 동일하게 수행될 수 있다. 즉, $P_{\text{ISVP_TX}}$ 에 기초하여 부분 센싱 간격이 설정되고, 부분 센싱을 통해 인지할 수 없는 데이터 수신 주기는 고려하지 않을 수 있다. 일 예로, 기존 시스템과의 역호환성(backward compatibility)를 고려하여 상술한 바와 같이 동작할 수 있다. 다만, 일 예로, 성능 열화가 발생할 수 있는바, 전송 상황을 고려하여 적용될 수 있다.

[258] 또 다른 일 예로, 네트워크 상에서 상술한 $P_{\text{ISVP_RX}}$ 를 $P_{\text{ISVP_TX}}$ 의 약수 값으로 제한할 수 있다. 즉, 상술한 바와 같이 부분(partial) 센싱이 수행되는 경우, 자원 예약 주기에 기초하여 단말이 데이터 수신 주기 센싱이 불가능하지 않도록 네트워크 상에서 데이터 수신 주기에 대한 $P_{\text{ISVP_RX}}$ 값을 제한할 수 있다. 구체적인 일 예로, $P_{\text{ISVP_RX}}$ 를 $P_{\text{ISVP_TX}}$ 의 약수 값으로 제한할 수 있다.

[259] 또한, 일 예로, 부분 센싱 간격을 결정하는 경우, 부분 센싱 간격은 $P_{\text{ISVP_TX}}$ 뿐만 아니라 $P_{\text{ISVP_RX}}$ 도 고려하여 결정될 수 있다. 즉, 부분 센싱 간격이 다양하게 설정될 수 있다.

[260] 구체적으로, 상술한 바에 기초하면 주기 값은 상위 레이어 파라미터 "sl-ResourceReservePeriodList"에 기초하여 상위단 시그널링을 통해 임의의 값으로 설정될 수 있다.("any periodicity value allowed by the higher layer parameter sl-ResourceReservePeriodList", 이하 상위단 허여 주기 값)

[261] 상위단 허여 주기 값과 관련하여, 상술한 표 12에 기초하여 새로운 통신 시스템에서 $P_{\text{ISVP_TX}}$ 및 $P_{\text{ISVP_RX}}$ 가 설정될 수 있으나, 표 12의 값들은 $P_{\text{ISVP_TX}}$ 및 $P_{\text{ISVP_RX}}$ 가 될 수 있는 후보 값들일 수 있다. 즉, 표 12의 값들 중 일부 값이 상위단 허여 주기 값으로 단말에 지시될 수 있다. 일 예로, 상위단 허여 주기 값은 4비트 값에 기초하여 단말에 지시될 수 있다. 상술한 점을 고려하면, 상위단 허여 주기 값은 표 12의 값 중 16개 값 이내로 설정되어 제공될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이후, 단말은 상위단 허여 주기 값에 기초하여 실제 데이터 전송에 사용할 주기를 결정하고, 이를 SCI를 통해 데이터를 수신하는

단말로 전송할 수 있다. 즉, 상술한 바에 기초하여 V2X 단말 간의 자원 예약 주기가 결정될 수 있다.

- [262] 또한 일 예로, 부분 센싱 간격을 결정하는 경우, 상위단 허여 주기 값의 값들 중에서 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 의 약수이거나 배수인 값들의 부분 센싱 간격(interval)은 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 로 결정될 수 있다. 이 때, 부분 센싱 구간은 $y \cdot P_{\text{rsvp_TX}} \cdot k$ 일 수 있다.
- [263] 일 예로, 상술한 도 13에서 지원되는 자원 예약 주기 100ms, 50ms 및 20ms에 대해서 $P_{\text{rsvp_TX}}=100\text{ms}$ 인 경우, 100ms의 약수인 20ms 및 50ms에 대해서는 부분 센싱 구간은 $y \cdot 100 \cdot k$ 로 결정할 수 있다.
- [264] 반면, 상위단 허여 주기 값의 값들 중에서 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 의 약수이거나 배수가 아닌 값들에 대해서는 추가 부분 센싱 간격 설정이 필요할 수 있다. 일 예로, $P_{\text{rsvp_RX}}$ 값은 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 의 약수이거나 배수가 아닌 값일 수 있다. 여기서, 추가 부분 센싱 간격을 위해 $P_{\text{rsvp_RX}_1}$ 가 사용될 수 있다. 여기서, 센싱 구간은 $y \cdot P_{\text{rsvp_RX}_1} \cdot k$ 일 수 있다. 보다 구체적으로, 상술한 도 13에서 $P_{\text{rsvp_TX}}=100\text{ms}$ 이고, 지원되는 주기 값들 중 $P_{\text{rsvp_RX}_1}=40\text{ms}$ 에 대해서 추가적인 부분 센싱 구간은 $y \cdot 40 \cdot k$ 이 설정될 수 있다.
- [265] 또 다른 일 예로, 상위단 허여 주기 값의 값들 중에서 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 의 약수 및 배수가 아니고, $P_{\text{rsvp_RX}_1}$ 의 약수이거나 배수가 아닌 값들에 대해서 또 다른 추가 부분 센싱 간격이 설정될 수 있다. 일 예로, $P_{\text{rsvp_RX}_2}$ 가 설정될 수 있다. 여기서, 추가 부분 센싱 간격은 $y \cdot P_{\text{rsvp_RX}_2} \cdot k$ 일 수 있다.
- [266] 보다 상세하게는, 상술한 도 13에서 $P_{\text{rsvp_TX}}=100\text{ms}$ 이고, 위 주기 값들 중 $P_{\text{rsvp_RX}_2}=30\text{ms}$ 에 대해서 추가적인 부분 센싱 구간은 $y \cdot 30 \cdot k$ 이 설정될 수 있다. 즉, 40ms 주기에 기초한 $P_{\text{rsvp_RX}_1}$ 값 뿐만 아니라, 추가적인 부분 센싱 구간으로 $P_{\text{rsvp_RX}_2}=30\text{ms}$ 이 더 설정될 수 있다. 여기서, 다른 약수 및 배수가 아닌 값이 존재하는 경우, 추가적인 부분 센싱 구간은 더 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [267] 일 예로, 상술한 경우, 부분 센싱 구간은 $y \cdot 100 \cdot k$, $y \cdot 40 \cdot k$, $y \cdot 30 \cdot k$ 의 3개의 구간의 합이 될 수 있다. 따라서, 부분 센싱에 대한 자원 예약 주기에 대한 제한이 없고, 매우 다양한 주기 값(periodicity value)이 허용되는 경우, 부분 센싱 구간은 계속 증가할 수 있다.
- [268] 또 다른 일 예로, 상술한 점을 고려하여, 부분 센싱 간격(interval)은 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 로 제한할 수 있다. 즉, 상위단 허여 주기 값 중 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 에 따른 값으로 부분 센싱 간격이 제한될 수 있다. 여기서, 상술한 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 에 따른 값으로 부분 센싱 간격을 통해 부분 센싱을 만족하는 경우에만 부분 센싱을 수행하고, 그렇지 않은 경우에는 전체 센싱으로 전환될 수 있다.
- [269] 구체적인 일 예로, 상술한 바에 기초하면 상위단 허여 주기 값은 0ms, 1ms, 2ms, ..., 99ms, 100ms, 200ms, ..., 900ms 값들 중 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 의 약수이거나 배수인 값만을 고려할 수 있다. 여기서, 부분 센싱 구간은 $y \cdot P_{\text{rsvp_TX}} \cdot k$ 일 수 있다.
- [270] 이 때, 상술한 부분 센싱 구간을 만족하는 경우에는 부분 센싱을 수행할 수 있다. 즉, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 에 기초하여 설정된 부분 센싱 간격에 기초하여 단말이 부분

센싱을 수행하는 경우, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 의 약수 또는 배수의 값을 갖는 Prsvp_RX들만으로 구성되어 단말이 부분 센싱 구간에서 모두 센싱할 수 있는 경우, 단말은 부분 센싱을 수행할 수 있다. 반면, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 의 약수 또는 배수의 값이 아닌 값을 갖는 Prsvp_RX가 구성되어 단말이 부분 센싱 구간에서 모두 센싱을 수행할 수 없는 경우, 단말은 부분 센싱 구간을 만족할 수 없으나, 전체 센싱을 수행할 수 있다. 즉, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 의 약수이거나 배수인 값만으로 자원 예약 주기가 설정되는 경우에는 부분 센싱을 수행할 수 있다. 반면, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 의 약수이거나 배수가 아닌 값이 포함되는 경우에는 전체 센싱으로 전환될 수 있다.

[271] 구체적인 일 예로, $P_{\text{rsvp_TX}}=100\text{ms}$ 인 경우, 상위단 허용 주기 값으로는 {0ms, 10ms, 20ms, 25ms, 50ms, 100ms, 200ms, ..., 900ms} 모두 또는 일부만 가능할 수 있다. 즉, 상술한 값들 중 적어도 어느 하나에 기초하여 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 가 결정되는 경우, 단말은 상술한 부분 센싱 간격에 기초하여 부분 센싱을 수행할 수 있다. 즉, 상위단 허용 주기 값들 중 상호 간의 약수 또는 배수 관계에 있는 주기 값(periodicity value)들의 조합만을 고려하여 센싱을 수행하는 경우, 단말은 부분 센싱을 수행할 수 있다. 반면, 상위단 허용 주기 값들 중 상호 간의 약수 또는 배수 관계에 있지 않는 값이 포함되는 경우, 단말은 전체 센싱으로 전환하여 전체 센싱을 수행할 수 있다.

[272] 또 다른 일 예로, 부분 센싱 간격(interval)은 특정 값으로 제한될 수 있다. 여기서, 자원 예약 주기 값이 특정 값의 배수들로 제한되는 경우, 단말은 부분 센싱을 수행할 수 있다. 반면, 자원 예약 주기 값이 특정 값의 배수들로 제한되지 않은 경우, 단말은 전체 센싱을 수행할 수 있다. 여기서 특정 값은 20ms일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다만, 주기의 물리적인 값 및 논리적인 값에 기초하여 주기 값을 20ms로 설정할 필요성이 있다. 일 예로, 도 14은 본 개시가 적용될 수 있는 부분 센싱 간격이 20ms로 설정된 경우의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[273] 여기서, 도 14를 참조하면, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 의 배수이더라도 부분 센싱 간격 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 를 고려할 경우, 단말이 부분 센싱을 수행해도 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 주기로 전송되는 데이터들에 의해 점유되는 상황을 확인하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 구체적인 일 예로, 도 14에서 $P_{\text{rsvp_TX}}=100\text{ms}$ 이고, $P_{\text{rsvp_RX}}=50\text{ms}$ 일 수 있다. 여기서, 부분 센싱 간격은 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 를 고려하여 설정될 수 있다. 이 때, 단말이 상술한 바에 기초하여 설정된 부분 센싱 간격에 기초하여 부분 센싱을 수행하는 경우, 단말은 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 주기로 전송되는 데이터들에 의해 점유되는 상황을 인지하지 못할 수 있다. 일 예로, ms 단위의 물리적인(physical) 주기 값은 하기 수학식 3에 기초하여 논리적인(logical) 값인 P^{rsvp} 로 변환될 수 있다. 일 예로, 상술한 부분 센싱 간격을 고려하는 경우, 실질적으로 반영되는 값은 논리적인 값 P^{rsvp} 일 수 있다. 보다 구체적인 일 예로, 단말이 TDD에 기초하여 동작하는 경우, 실제 사용되는 슬롯을 기준으로 상술한 부분 센싱 간격을 고려할 수 있는바, 이는 논리적인 값인 P^{rsvp} 을 통해서 지칭될 수 있다. 따라서, ms 단위의 물리적인(physical) 주기

값은 하기 수학적 식 3에 기초하여 논리적인(logical) 값인 P'_{rsvp} 로 변환될 수 있다. 여기서, 하기 수학적 식 3을 고려하면, 물리적인 주기 값은 20ms 단위 내에서의 N 값에 기인하여 논리적인 값으로 변환될 수 있다. 여기서, N은 20ms 내에서의 사이드링크를 위해 사용될 수 있는 슬롯의 개수일 수 있다.

[274] 일 예로, 하기 수학적 식 3을 고려하면, P_{rsvp} 가 20ms의 배수가 아닐 경우, 주기 값이 물리적인 값에서 논리적인 값으로 변환될 때 문제점이 발생할 수 있다.

[275] [수학적 식 3]

$$[276] \quad P'_{rsvp} = \left\lceil \frac{N}{20ms} \times P_{rsvp} \right\rceil$$

[277] 구체적인 일 예로, 도 14에서 부분 센싱 구간은 상술한 수학적 식 3에 기초하여 논리적인 값으로 변환된 주기 값에 기초하여 설정될 수 있다. 여기서, P_{rsvp_TX} 는 100ms이고, P_{rsvp_RX} 는 50ms인 경우로서, 상술한 N 값이 11인 경우를 고려할 수 있다. 이 때, 수학적 식 3에 기초하면, P'_{rsvp_TX} 는 55이고, P'_{rsvp_RX} 는 28($\lceil 27.5 \rceil = 28$)일 수 있다. 상술한 결과에 기초하면, 부분 센싱이 물리적인 값에 기초하여 수행되는 경우, 100ms와 50ms는 상호 약수 배수 관계일 수 있는바, 부분 센싱 구간이 포함될 수 있다. 반면, 부분 센싱이 논리적인 값에 기초하여 수행되는 경우, 55와 28은 상호 약수 배수 관계가 아닐 수 있는바, 부분 센싱을 수행하는 경우 센싱 구간이 겹치지 않고 누락되는 구간이 존재할 수 있으며, 이는 도 14와 같다. 즉, 도 14에서 임의의 y에 대해서 $y \cdot P'_{rsvp_TX}$ 와 $y \cdot 2P'_{rsvp_RX}$ 가 일치해야 하지만, 논리적인 값에서 일치하지 않을 수 있다. 상술한 점을 고려하면, 부분 센싱 간격은 20ms로 설정될 수 있다. 즉, 상위단 하여 주기 값은 20ms의 배수 값으로 제한할 수 있다.

[278] 따라서, 상위단 하여 주기 값은 {0ms, 20ms, 40ms, 60ms, 80ms, 100ms, 200ms, ..., 900ms}들 중 하나 이상의 값들로 구성되고, 상술한 값들 중 하나를 P_{rsvp_TX} 로 할 경우(e.g. $P_{rsvp_TX}=100ms$), 부분 센싱 구간은 $y \cdot 20 \cdot k$ (ms)으로 표현될 수 있다.

[279] 여기서, 상술한 부분 센싱 구간에 기초하여 부분 센싱 수행 시 누락되는 부분이 없는 경우, 단말은 부분 센싱을 수행할 수 있다. 반면, 20ms의 배수가 아닌 경우로서 단말의 부분 센싱을 통해 누락이 발생할 수 있는 경우에는 전체 센싱으로 전환하여 전체 센싱을 수행할 수 있다. 일 예로, 여기서 $k=\{1, 2, \dots, \text{int}(T_0/k)\}$ 에 대해서 $\text{int}(T_0/k)$ 비트맵의 비트 값이 1에 대응되는 모든 값에 대응되는 구간이 포함될 수 있다.

[280] 상술한 바에 기초하여 하기 표 13 내지 표 15는 P_{rsvp_TX} 와 P_{rsvp_RX} 의 가능한 조합일 수 있다. 일 예로, 표 13과 표 14를 비교하면 표 14는 40ms, 60ms 및 80ms은 $P_a=100$ 의 약수가 아니므로 빠질 수 있다. 여기서, 표 13 및 표 14에서 $P_a=100$ 및 $y \cdot k \cdot P_a = y \cdot k \cdot 100$ 로 설정될 있다. 즉, 상술한 기존 통신 시스템과 동일하게 설정될 수 있다. 또한, 일 예로, $P_a=20$ 및 $y \cdot k \cdot P_a = y \cdot k \cdot 20$ 으로 설정될 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[281] 또한, 일 예로, 표 15처럼 P_{rsvp_TX} 와 P_{rsvp_RX} 모두 20ms 단위에 기초하여 설정될 수

있다. 여기서, 일 예로, $P_a=20$ 및 $y-k*P_a = y-k*20$ 으로 설정될 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

- [282] 또한, 일 예로, 표 14 및 표 15의 내용을 종합하여 아래와 같이 구성될 수도 있다. 우선 상위단 허여 주기 값은 {0ms, 20ms, 40ms, 60ms, 80ms, 100ms, 200ms, ..., 900ms}들 중 하나 이상의 값들로 구성될 수 있다. 여기서, 표 14에서처럼 P_{rsvp_TX} 가 100ms의 배수이고, $P_{rsvp_RX}=\{20ms, 100ms, 200ms, \dots, 900ms, 1000ms\}$ 중 하나 이상일 경우, $P_a=100$ 으로 설정될 수 있다. 또한, 표 15에서처럼 P_{rsvp_TX} 가 20ms의 배수이고, $P_{rsvp_RX}=\{20ms, 40ms, 60ms, 80ms, 100ms, 200ms, \dots, 900ms, 1000ms\}$ 중 하나 이상일 경우 $P_a=20$ 으로 설정될 수 있다.

[283] [표 13]

[284]

- $P_{rsvp_TX}=\{100ms, 200ms, \dots, 900ms, 1000ms\}$ 중 하나
- $P_{rsvp_RX}=\{20ms, 40ms, 60ms, 80ms, 100ms, 200ms, \dots, 900ms, 1000ms\}$ 중 하나 이상

[285] [표 14]

[286]

- $P_{rsvp_TX}=\{100ms, 200ms, \dots, 900ms, 1000ms\}$ 중 하나
- $P_{rsvp_RX}=\{20ms, 100ms, 200ms, \dots, 900ms, 1000ms\}$ 중 하나 이상

[287] [표 15]

[288]

- $P_{rsvp_TX}=\{20ms, 40ms, 60ms, 80ms, 100ms, 200ms, \dots, 900ms, 1000ms\}$ 중 하나
- $P_{rsvp_RX}=\{20ms, 40ms, 60ms, 80ms, 100ms, 200ms, \dots, 900ms, 1000ms\}$ 중 하나 이상

- [289] 도 15는 본 개시가 적용될 수 있는 센싱 윈도우를 두 개의 구간으로 나누는 경우의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

- [290] 일 예로, 상술한 바에서 단말의 전송 자원 예약 주기인 P_{rsvp_TX} 를 제한하는 경우에는 단말에서 제한하는 경우인바, 동작이 수월할 수 있다. 다만, 단말의 수신 주기인 P_{rsvp_RX} 까지 제한하는 경우, 해당 단말로 데이터를 전송하는 주변 단말(e.g. 차량)까지 자원 예약 주기를 제한해야 되는바, 동작에 문제가 발생할 수 있다. 상술한 점을 고려하여, 도 15에서는 센싱 윈도우 구간을 두 개로 나눌 수 있다.

- [291] 보다 상세하게는, 도 15를 참조하면, 단말은 센싱 윈도우 구간 1(1510)에서 모든 슬롯에 대한 센싱을 수행할 수 있다. 즉, 단말은 n-100ms까지 구간으로 센싱 윈도우 구간 1(1510)에서 전체 센싱처럼 모든 슬롯들에 대해서 센싱을 수행할 수

있다. 일 예로, 상술한 표 12에 기초하면, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 및 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 에 100ms 미만인 주기에 대해서는 1ms 또는 그 이하의 단위로 주기 후보 값들이 설정될 수 있다. 여기서, 일 예로, 단말이 $n-100\text{ms}$ 에 대해서 전체 센싱처럼 모든 슬롯에 대해 센싱을 수행하는 경우, 단말은 $P_{\text{rsvp_RX}} \leq 100\text{ms}$ 까지는 배제 단계 동작에 기초하여 오버랩되는 자원에 대한 배제가 가능할 수 있다.

[292] 일 예로, 상술한 바와 같이, $n-100\text{ms}$ 에 속하는 자원 풀 중에서 가능한 모든 y 값들에 대해서 특정 조건을 만족하는 슬롯들을 배제하는 경우, 단말은 수신한 SCI들 중 임계 값들이 넘는 SCI를 확인할 수 있다.

[293] 구체적으로, 단말은 각각의 슬롯에서 SCI(Sidelink Control Information)을 수신할 수 있다. 이 때, 단말은 수신한 SCI들 중 임계 값을 넘는 SCI들을 확인할 수 있다. 일 예로, 단말이 수신한 SCI 내의 자원 예약(resource reservation) 필드와 우선순위(priority) 필드는 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 와 prio_{RX} 값을 지시할 수 있다. 이 때, 단말이 슬롯 m 에서 SCI를 수신한 경우, 단말은 수신한 SCI에 대응되는 PSSCH-RSRP 측정(measurement) 값이 임계 값 $\text{Th}(\text{prio}_{\text{RX}})$ 를 넘는지 여부를 판단할 수 있다. 즉, 단말은 해당 슬롯 m 이 다른 단말에 의해 사용되는지 여부를 확인할 수 있다. 단말은 슬롯 m 에서 수신된 SCI를 바탕으로 슬롯 m 으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들과 슬롯 y 와 슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들과 겹치는 지(또는 오버랩 되는지)를 확인할 수 있다. 이때, 자원이 겹칠 경우(오버랩 될 경우), 단말은 해당 자원을 배제할 수 있다. 여기서, 슬롯 m 은 $t^{\text{SL}}_{m+q \times P_{\text{rsvp_RX}}}$ 이고, 슬롯 y 와 슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들은 $\mathbf{R}_{x,y+j \times P_{\text{rsvp_TX}}}$ 일 수 있으며, 이들의 자원이 비교될 수 있다.

[294] 즉, 단말은 임계 값이 넘는 SCI들에 기초하여 시간 구간 $n-100\text{ms}$ 에 속하는 자원 풀 중에서 가능한 모든 y 값들에 중에서 다른 단말이 이미 자원 예약을 한 y 들을 배제할 수 있다. 즉, 단말은 슬롯 m 으로부터 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 주기를 가지는 데이터의 수신과 오버랩 될 수 있는 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 주기를 가지는 잠재적인 데이터의 송신 자원들을 자원을 배제할 수 있다.

[295] 또한, 일 예로, 단말은 센싱 윈도우 구간 2(1520)에서 부분 센싱처럼 $y-k \times P_a$ 에 대한 센싱을 수행할 수 있다. 즉, 단말은 $n-100\text{ms}$ 보다 이전 구간은 $y-k \times P_a$ 에 대해서 센싱을 수행할 수 있다. 일 예로, 100ms 이후 $P_{\text{rsvp_RX}}=200, 300, \dots, 900\text{ms}$ 일 수 있는바, 상술한 주기 값을 고려하여 센싱이 수행될 수 있다. 이 때, 단말은 하기 수학적 식 4에 대응되는 구간에 대한 센싱을 수행할 수 있다. $k=1,2,\dots$ 일 수 있다. 구체적인 일 예로, $y+j \times P_{\text{rsvp_TX}}$ 는 임의의 값 y 에 기초하여 단말이 전송을 수행하고자 하는 구간일 수 있다. 여기서, $j=0, 1, 2, \dots$ 일 수 있다. 여기서, 부분 센싱 구간은 상술한 바와 같이 단말이 전송을 수행하고자 하는 구간에서 $P_{\text{rsvp_RX}} \times k$ 을 뺀 값들로 설정될 수 있다. 여기서, $k=1,2,\dots$ 일 수 있다. 상술한 바에 기초하여 단말이 부분 센싱을 수행하는 구간의 예는 표 16 및 표 17과 같을 수

있다.

[296] [수학식 4]

[297] 부분 센싱 구간 = $y+j*P_{\text{rsvp_TX}} - P_{\text{rsvp_RX}}*k$

[298] [표 16]

[299]

j·Prsvp_TX=0		k					
		0	1	2	3	4	5
Prsvp_RX	200	0	-200	-400	-600	-800	
	300	0	-300	-600	-900		
	400	0	-400	-800			
	500	0	-500				
	600	0	-600				
	700	0	-700				
	800	0	-800				
	900	0	-900				

[300] [표 17]

[301]

j·Prsvp_TX=100		k					
		0	1	2	3	4	5
Prsvp_RX	200	100	-100	-300	-500	-700	-900
	300	100	-200	-500	-800		
	400	100	-300	-700			
	500	100	-400	-900			
	600	100	-500				
	700	100	-600				
	800	100	-700				
	900	100	-800				

[302]

[303] 즉, $P_{\text{rsvp_RX}}=200, 300, \dots, 900\text{ms}$ 이외에 $P_{\text{rsvp_RX}} \leq 100\text{ms}$ 을 고려할 경우, 단말은 전체 센싱과 마찬가지로 거의 모든 구간이 부분 센싱 윈도우로 포함될 수 있다. 상술한 점을 고려하여, $P_{\text{rsvp_RX}} \leq 100\text{ms}$ 에 대해서는 센싱 윈도우 구간 1(1510)으로 자원 배제를 수행할 수 있고, $P_{\text{rsvp_RX}} > 100\text{ms}$ 인 경우에 대해서는 부분 센싱을 통해 자원 배제를 수행할 수 있다. 일 예로, 기존 통신 시스템(e.g. LTE)에서 $P_{\text{rsvp_TX}}=100$ 이고, $P_{\text{rsvp_RX}}=200, 300, \dots, 900\text{ms}$ 인 경우, 부분 센싱이 수행되는 구간은 $y-100*k$ 로 표현될 수 있다. 즉, 단말은 $y-100, y-200, y-300, \dots$ 에서 부분 센싱을 수행할 수 있다.

[304] 여기서, 일 예로, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 의 약수가 아닌 경우 $y-k*P_a$ 에 대하여 부분 센싱 윈도우를 설정할 수 있다. 이 때, P_a 는 $(P_{\text{rsvp_TX}}, P_{\text{rsvp_RX}})$ 의 최대공약수가 될 수 있다. 구체적인 일 예로, $P_{\text{rsvp_TX}}=40\text{ms}$ 이고, $P_{\text{rsvp_RX}}=200, 300, \dots, 900\text{ms}$ 인 경우, $n-100\text{ms}$ 이전 구간에 대해서 $P_a=20\text{ms}$ 으로 설정될 수 있다. 일 예로, 하기 표 18 내지 22는 $P_{\text{rsvp_TX}}=40\text{ms}$ 이고, $P_{\text{rsvp_RX}}=200, 300, \dots, 900\text{ms}$ 인 경우에 $y+j*P_{\text{rsvp_TX}}$ 에 기초하여 $P_{\text{rsvp_RX}}*k$ 값이 뺀 값으로 부분 센싱 구간을 나타낼 수 있다. 하기 표 18 내지 표 22에 기초하면 부분 센싱 구간은 $y-120, y-140, y-160, y-180, y-200$ 으로 설정될 수

있다.

[305] [표 18]

[306]

j-Prsvp_TX=0		k					
		0	1	2	3	4	5
Prsvp_RX	200	0	-200	-400	-600	-800	-1000
	300	0	-300	-600	-900		
	400	0	-400	-800			
	500	0	-500	-1000			
	600	0	-600				
	700	0	-700				
	800	0	-800				
	900	0	-900				

[307] [표 19]

[308]

j-Prsvp_TX=40		k					
		0	1	2	3	4	5
Prsvp_RX	200	40	-160	-360	-560	-760	-960
	300	40	-260	-560	-860		
	400	40	-360	-760			
	500	40	-460	-960			
	600	40	-560				
	700	40	-660				
	800	40	-760				
	900	40	-860				

[309] [표 20]

[310]

j-Prsvp_TX=80		k					
		0	1	2	3	4	5
Prsvp_RX	200	80	-120	-320	-520	-720	-920
	300	80	-220	-520	-820		
	400	80	-320	-720			
	500	80	-420	-920			
	600	80	-520				
	700	80	-620				
	800	80	-720				
	900	80	-820				

[311] [표 21]

[312]

j-Prsvp_TX=120		k					
		0	1	2	3	4	5
Prsvp_RX	200	120	-80	-280	-480	-680	-880
	300	120	-180	-480	-780		
	400	120	-280	-680			
	500	120	-380	-880			
	600	120	-480				
	700	120	-580				
	800	120	-680				
	900	120	-780				

[313]

[표 22]

[314]

j-Prsvp_TX=160		k					
		0	1	2	3	4	5
Prsvp_RX	200	160	-40	-240	-440	-640	-840
	300	160	-140	-440	-740	-1040	
	400	160	-240	-640	-1040		
	500	160	-340	-840			
	600	160	-440	-1040			
	700	160	-540				
	800	160	-640				
	900	160	-740				

[315]

[316] 따라서, P_a 는 ($P_{\text{rsvp_TX}}$, $P_{\text{rsvp_RX}}$)의 최대공약수이고, $P_{\text{rsvp_RX}}$ 를 200, 300, ..., 900ms으로 한정하였는바, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 100의 약수일 경우 $P_a = P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 될 수 있다. 또한, 일 예로, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 20의 배수일 경우 $P_a = 20$ 일 수 있다.

[317] 구체적인 일 예로, $P_{\text{rsvp_TX}}=100$ 인 경우, $P_a=100$ 이고, $y-k*P_a = y-k*100$ 일 수 있다. 일 예로, 상술한 바는 기존 시스템(e.g. LTE 시스템)과 동일할 수 있다. 또한, 일 예로, $P_{\text{rsvp_TX}}=20, 40, 60, 80$ 인 경우, $P_a=20$ 이고, $y-k*P_a = y-k*20$ 일 수 있다. 상술한 바에 기초하여 도 15에서 두 번째 센싱 윈도우 구간(1520)은 $P_{\text{rsvp_TX}}=100$ 또는 $P_{\text{rsvp_TX}}=20, 40, 60, 80$ 로 한정될 수 있다. 일 예로, 상술한 한정은 네트워크를 통해 한정될 수 있다.

[318] 반면, 일 예로, $P_{\text{rsvp_TX}}=50, 25, 10$ 인 경우를 고려할 수 있다. 여기서, $P_a=P_{\text{rsvp_TX}}$ 일 수 있고, $y-k*P_a = y-k*P_{\text{rsvp_TX}}$ 일 수 있다. 다만, 상술한 도 15에서 두 번째 센싱 윈도우 구간(1520)은 $P_{\text{rsvp_TX}}=50, 25, 10$ 경우로 설정되지 않을 수 있다. 보다 구체적인 일 예로, 기존 시스템(e.g. LTE 시스템)의 TDD의 경우 UL-DL 구성이 10ms 단위로 설정될 수 있다. 상술한 점을 고려하면, 기존 시스템에서 고려되는 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 와 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 모두 10ms일 수 있다. 여기서, 기존 시스템에서는 ms 단위가 물리적인 값에서 논리적인 값으로 변환되는 경우, 서브 프레임 단위가 어긋나지 않을 수 있다.

[319] 반면, 새로운 통신 시스템(e.g. NR 시스템)의 경우, UL-DL 구성이 20ms 단위일

수 있다. 상술한 점을 고려하여, ms 물리적인 값은 상술한 수학적 식 3 및 도 14에 기초하여 논리적인 값으로 변환될 수 있다. 즉, P_{rsvp_TX} 가 20ms의 배수가 아닌 경우, 상술한 도 14에서처럼 ms 단위와 논리적인 값 사이에서 슬롯 단위가 어긋날 수 있다. 즉, P_a 는 (P_{rsvp_TX} , P_{rsvp_RX})의 최대공약수이고, P_{rsvp_RX} 를 200, 300, ..., 900ms으로 한정된 경우에 있어서, P_{rsvp_TX} 가 100ms의 약수더라도 20ms의 배수가 아닌 경우에는 부분 센싱 윈도우 구간으로 사용되지 않을 수 있다. 즉, (P_{rsvp_TX} , P_{rsvp_RX})의 최대공약수가 $P_a=P_{rsvp_TX}$ 가 될 수가 없다. 일 예로, 상술한 경우로서 $P_{rsvp_TX}=50$ ms이고, P_{rsvp_RX} 를 200, 300, ..., 900ms인 경우, ms 단위에서의 최소 공배수는 $P_a=P_{rsvp_TX}=50$ ms이지만, 수학적 식 3에 기초하여 논리적인 값으로 변환된 $P'_{rsvp_TX}=28$ 이고, $P'_{rsvp_RX}=110, 165, 220, \dots$ 이므로 최소 공배수가 28이 아닐 수 있는바, 이에 대한 사용이 제한될 수 있다.

- [320] 즉, 단말은 상술한 도 15에 기초하여 센싱 윈도우 1(1510)에서는 전체 센싱처럼 센싱을 수행하고, 센싱 윈도우 2(1520)에서는 부분 센싱처럼 센싱을 수행할 수 있다. 여기서, 일 예로, 상술한 방식에 기초하여 센싱을 수행하는 경우, 센싱 윈도우 1(1510)과 관련하여, 선택 윈도우는 $[n+T_1, n+T_2]$ 일 수 있다. 또한, 센싱 윈도우 2(1520)와 관련하여, $[n+T_1, n+T_2]$ 내의 Y개의 슬롯에 해당하는 자원 영역에 속하는 자원 풀 중에서 센싱에 의해 선택될 수 있다.
- [321] 일 예로, 센싱 윈도우 1(1510)은 슬롯 $[n-100*2^u, n-T_{proc,0})$ 으로 설정될 수 있고, 센싱 윈도우 2(1520)는 슬롯 로 설정될 수 있다. 여기서, 센싱 윈도우 2(1520)는 이고 상위단 파라미터 “gapCandidateSensing”의 1로 설정된 k번째 비트에 기초하여 설정될 수 있다. 일 예로, 상술한 바처럼, $P_{rsvp_TX}=100$ ms이면 로 설정되고, $P_{rsvp_TX}=20, 40, 60$ or 80ms이면 일 수 있다. 즉, 100ms의 약수이여도 논리적인 값 변환에 의해 일부 주기 값들을 사용하지 않을 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.(e.g. 50ms, 25ms) 또한, 일 예로, 상술한 도 15에 기초하여 단말이 두 개의 센싱 윈도우 구간에서 센싱을 수행하는 경우, 센싱 구간 및 범위가 설정될 필요성이 있다.
- [322] 일 예로, 도 16은 본 개시가 적용될 수 있는 새로운 통신 시스템의 전체 센싱의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [323] 일 예로, 도 16을 참조하면, 상술한 바와 같이 선택 윈도우는 $[n+T_1, n+T_2]$ 일 수 있다. 여기서, 일 예로, 단말은 상술한 NR 전체 센싱에 기초하여 자원 배제를 수행할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 즉, 단말은 센싱 윈도우 내의 슬롯 m에서 다른 단말의 데이터 수신을 확인할 수 있다. 일 예로, 단말은 SCI를 수신하고, 수신한 SCI를 임계 값과 비교할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.
- [324] 여기서, 슬롯 m에 기초하여, 시간 도메인 상에서 슬롯 m으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들(즉, 데이터 수신이 예상되는 자원들)이 슬롯 y와 슬롯 y로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들과 겹치는 지(또는 오버랩 되는지)를 확인할 수 있다.
- [325] 이 때, 앞에서 상술한 바와 같이 슬롯 $m(t_{SL_m}^m)$ 으로부터 이후 주기적으로 전송이

예약된 자원들(즉, 데이터 수신에 예약되는 자원들)은 슬롯

$m+q \times P'_{\text{rsvp_RX}}(t^{\text{SL}}_{m+q \times P'_{\text{rsvp_RX}}})$ 라고 표기할 수 있으며, 슬롯 y 와

슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들은 슬롯

$y+j \times P'_{\text{rsvp_TX}}(R_{x,y+j} \times P'_{\text{rsvp_TX}})$ 라고 표기할 수 있다.

[326] 슬롯 $m+q \times P'_{\text{rsvp_RX}}(t^{\text{SL}}_{m+q \times P'_{\text{rsvp_RX}}})$ 에서, $q=1, 2, \dots, Q$ 일 수

있다. 이 때, Q 값은 이고 인 경우는 수학적 식 5에 따라서 계산되며, 이 외의

경우에서는 $Q=1$ 이다. 여기서, T_2 의 ms 값에 대응되는 값일 수 있다. 구체적인

일 예로, 도 16에서 $T_{\text{scal}}=70$ 이므로, $P_{\text{rsvp_RX}}=100\text{ms}$ 인 경우 $P_{\text{rsvp_RX}} > T_{\text{scal}}$ 이므로

$Q=1$ 일 수 있다. 또한, 일 예로, $P_{\text{rsvp_RX}}=20\text{ms}$ 인 경우, $P_{\text{rsvp_RX}} < T_{\text{scal}}$ 이고, $n'-m \leq P'$

$_{\text{rsvp_RX}}$ 에 대하여 $Q=4$ 일 수 있다. 여기서, $n'-m \leq P'_{\text{rsvp_RX}}$ 은 n' 으로부터 1번의 $P'_{\text{rsvp_RX}}$

주기 내에서만 슬롯 m 을 판단하기 위한 조건일 수 있다.

[327] [수학적 식 5]

$$[328] \quad Q = \left\lfloor \frac{T_{\text{scal}}}{P_{\text{rsvp_RX}}} \right\rfloor$$

[329] 또한, j 는 $[0, 1, \dots, 10]$ 범위 내에서 V2X를 위해 사용되는 캐리어(carrier, 또는 밴드(band)) 별로 네트워크 구성 또는 미리 구성(carrier-specific network configuration or pre-configuration)되어 선택된 값들 중에서 하나의 값일 수 있다.

[330] 도 16을 참조하면, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 100ms로 설정된 자원(1610-1)과 슬롯 m (1620-1)을 기준으로 $P_{\text{rsvp_RX}}=100\text{ms}$ 으로 설정된 자원이 오버랩되는 경우, 선택 윈도우 구간 내에서 자원이 배제될 수 있다.

[331] 또한, 일 예로, 도 16에서 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 각각 100ms로 설정된 각각의 자원(1610-2, 1610-3, 1610-4)과 슬롯 m (1620-2)을 기준으로 $P_{\text{rsvp_RX}}=20\text{ms}$ 으로 설정된 자원이 오버랩되는 경우, 선택 윈도우 구간 내에서 자원이 배제될 수 있다.

[332] 또한, 일 예로, 도 16에서 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 20ms로 설정되고, 슬롯 m (1620-3)을 기준으로 $P_{\text{rsvp_RX}}=100\text{ms}$ 으로 설정된 자원이 오버랩되는 경우, 선택 윈도우 구간 내에서 자원이 배제될 수 있다.

[333] 또한, 일 예로, 도 16에서 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 20ms로 설정되고, 슬롯(1620-4) m 을 기준으로 $P_{\text{rsvp_RX}}=20\text{ms}$ 으로 설정된 자원들이 오버랩되는 경우, 선택 윈도우 구간 내에서 오버랩 되는 자원들이 배제될 수 있다.

[334] 또한, 일 예로, 도 17은 본 개시가 적용될 수 있는 기존 통신 시스템의 부분 센싱의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 일 예로, 센싱 윈도우는 상술한 LTE 부분 센싱에 기초하여 설정될 수 있다. 구체적으로, 센싱 구간은 Y 개의 슬롯 내의 임의의 y 에 기초하여 설정될 수 있으며, 상술한 바와 동일할 수 있다. 여기서, 자원 배제는 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 값을 고려하여 수행될 수 있다. 일 예로, 도 17을 참조하면, 단말은 센싱 윈도우 구간 2 내의 슬롯 m 에서 다른 단말의 데이터

수신을 확인할 수 있다. 일 예로, 단말은 SCI를 수신하고, 수신한 SCI를 임계 값과 비교할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.

[335] 여기서, 슬롯 m 에 기초하여, 시간 도메인 상에서 슬롯 m 으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들(즉, 데이터 수신에 예약되는 자원들)이 슬롯 y 와 슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들과 겹치는지(또는 오버랩 되는지)를 확인할 수 있다.

[336] 이 때, 앞에서 상술한 바와 같이 슬롯 $m(t^{SL}_m)$ 으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들(즉, 데이터 수신에 예약되는 자원들)은 슬롯

$m+q \times P'_{rsvp_RX}(t^{SL}_{m+q \times P'_{rsvp_RX}})$ 라고 표기할 수 있으며, 슬롯 y 와

슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들은 슬롯

$y+j \times P'_{rsvp_TX}(R_{x,y+j \times P'_{rsvp_TX}})$ 라고 표기 할 수 있다.

[337] 슬롯 $m+q \times P'_{rsvp_RX}(t^{SL}_{m+q \times P'_{rsvp_RX}})$ 에서, $q=1, 2, \dots, Q$ 일 수

있다. 이 때, Q 값은 $P_{rsvp_RX,r} < 1$ 이고 $y - P_{step} - m \leq P'_{rsvp_RX}$ 인 경우는 수학적 식 6에

따라서 계산되며, 이외의 경우에는 $Q=1$ 이다. 여기서, $y - P_{step} - m \leq P'_{rsvp_RX}$ 은 $y - P_{step}$ 으로부터 1번의 P'_{rsvp_RX} 주기 내에서만 슬롯 m 을 판단하기 위한 조건일 수 있으며, 상술한 도 16에서 n 대신에 $y - P_{step}$ 가 적용된 것이다.

[338] [수학적 식 6]

$$[339] \quad Q = \frac{1}{P_{rsvp_RX,r}}$$

[340] 또한, j 는 $[0, 1, \dots, 10]$ 범위 내에서 V2X를 위해 사용되는 캐리어(carrier, 또는 밴드(band)) 별로 네트워크 구성 또는 미리 구성(carrier-specific network configuration or pre-configuration)되어 선택된 값들 중에서 하나의 값일 수 있다.

[341] 구체적인 일 예로, 도 17을 참조하면, $P_{step}=100$ 일 수 있다. 일 예로, P_{step} 은 데이터 전송이 수행되는 주기일 수 있다. 여기서, $P_{rsvp_RX,r} = P_{rsvp_RX}/P_{step}$ 이다. 따라서, $P_{rsvp_RX}=100\text{ms}$ 인 경우, $P_{rsvp_RX,r}=1$ 이므로 $Q=1$ 일 수 있다. 또한, $P_{rsvp_RX}=20\text{ms}$ 인 경우 $P_{rsvp_RX,r}=0.2$ 인바, 슬롯 m 으로부터 $q=5$ 까지의 자원을 고려할 수 있으며, 이 중 제어 채널 및 데이터 채널 전송과 중복되는 자원들은 배제될 수 있다.

[342] 도 18은 본 개시가 적용될 수 있는 센싱 윈도우를 두 개의 구간으로 나누는 경우, 센싱 범위의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[343] 상술한 바와 같이, NR의 전체 센싱(도 16)과 LTE의 부분 센싱(도 17)을 고려하여 도 15에서 수행되는 센싱 구간이 설정될 필요성이 있다. 일 예로, 상술한 바와 같이, 센싱 윈도우는 센싱 윈도우 1 및 센싱 윈도우 2로 설정될 수 있다. 여기서, 센싱 윈도우 1은 전체 센싱처럼 센싱이 수행될 수 있고, 센싱 윈도우 2는 부분 센싱처럼 센싱이 수행될 수 있다. 여기서, 일 예로, 도 18을 참조하면, 단말은 NR 부분 센싱을 상술한 바와 같이 두 개의 센싱 윈도우 구간에

기초하여 수행할 수 있다. 따라서, 선택 윈도우는 Y개의 슬롯으로 설정될 수 있다. 여기서, 상술한 센싱 윈도우 1에서 Y개의 슬롯 구간을 고려한 자원 배제를 수행할 수 있다. 즉, NR 부분 센싱에서 선택 윈도우는 Y개의 슬롯일 수 있다. 여기서, 센싱 윈도우 1은 n-100ms까지 전체 센싱처럼 센싱이 수행되는 구간일 수 있다. 단말이 센싱 윈도우 구간 1에 기초하여 센싱을 수행하는 경우, 상술한 NR 전체 센싱의 자원 배제처럼 자원 배제를 수행할 수 있다. 다만, NR 전체 센싱과 다르게 센싱은 n-100ms까지만 수행되는바, 자원 배제를 위한 구체적인 구성이 변경될 수 있다.

- [344] 일 예로, 도 18을 참조하면, 단말은 센싱 윈도우 구간 1에 내의 슬롯 $m(1820-1)$ 에서 다른 단말의 데이터 수신을 확인할 수 있다. 일 예로, 단말은 SCI를 수신하고, 수신한 SCI를 임계 값과 비교할 수 있으며, 이에 대한 동작은 상술한 NR 전체 센싱과 동일할 수 있다.
- [345] 여기서, 슬롯 m 에 기초하여, 시간 도메인 상에서 슬롯 m 으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들(즉, 데이터 수신이 예상되는 자원들)이 슬롯 y 와 슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들과 겹치는 지(또는 오버랩 되는지)를 확인할 수 있다.
- [346] 이 때, 앞에서 상술한 바와 같이 슬롯 $m(t_{SL_m}^{SL})$ 으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들(즉, 데이터 수신이 예상되는 자원들)은 슬롯 $m+q \times P'_{rsvp_RX}(t_{SL_{m+q \times P'_{rsvp_RX}}})$ 라고 표기할 수 있으며, 슬롯 y 와 슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들은 슬롯 $y+j \times P'_{rsvp_TX}(R_{x,y+j} \times P'_{rsvp_TX})$ 라고 표기 할 수 있다.
- [347] 슬롯 $m+q \times P'_{rsvp_RX}(t_{SL_{m+q \times P'_{rsvp_RX}}})$ 에서, $q=1, 2, \dots, Q$ 일 수 있다. 이 때, Q 값은 이고 인 경우는 수학적 식 7에 따라서 계산되며, 이 외의 경우에는 $Q=1$ 이다. 상술한 도 16과 다르게 은 T_y 일 수 있다. 즉, 도 16에서 선택 윈도우로서 T_2 가 에 대응되었으나, Y개의 슬롯인바 이를 $T_{y'}$ 로 변경할 필요성이 있다. 여기서, t_{SL_y} 를 선택 윈도우 Y 내 에서의 가장 마지막 슬롯이라고 할 때 T_y 는 t_{SL_y} 를 ms 단위로 변환한 값일 수 있다. 또한, 일 예로, 센싱 윈도우 구간은 100ms 이내인바, $P_{rsvp_RX} \leq 100ms$ 인 경우만 고려할 수 있다.
- [348] 구체적인 일 예로, 도 18에서 $T_y=50$ 일 수 있다. 여기서, $P_{rsvp_RX}=100ms$ 인 경우, $P_{rsvp_RX} > T_y$ 이므로 $Q=1$ 일 수 있다. 또한, $P_{rsvp_RX}=20ms$ 인 경우, $P_{rsvp_RX} < T_y$ 이며 $n' \cdot m \leq P'_{rsvp_RX}$ 에 대하여 $Q=3$ 일 수 있다.
- [349] [수학적 식 7]
- [350]
$$Q = \left\lceil \frac{T_{y'}}{P_{rsvp_RX}} \right\rceil$$
- [351] 또한, j 는 $[0, 1, \dots, 10]$ 범위 내에서 V2X를 위해 사용되는 캐리어(carrier, 또는

- 밴드(band)) 별로 네트워크 구성 또는 미리 구성(carrier-specific network configuration or pre-configuration)되어 선택된 값들 중에서 하나의 값일 수 있다.
- [352] 또한, 도 18을 참조하면, $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 100ms로 설정된 자원(1810-1)과 슬롯 m (1820-1)을 기준으로 $P_{\text{rsvp_RX}}=100\text{ms}$ 으로 설정된 자원이 오버랩되는 경우, 선택 윈도우 구간 내에서 자원이 배제될 수 있다.
- [353] 또한, 일 예로, 도 18에서 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 각각 100ms로 설정된 각각의 자원(1810-2, 1810-3)과 슬롯 m (1820-2)을 기준으로 $P_{\text{rsvp_RX}}=20\text{ms}$ 으로 설정된 자원이 오버랩되는 경우, 선택 윈도우 구간 내에서 자원이 배제될 수 있다.
- [354] 또한, 일 예로, 도 18에서 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 20ms로 설정되고, 슬롯(1820-3) m 을 기준으로 $P_{\text{rsvp_RX}}=100\text{ms}$ 으로 설정된 자원이 오버랩되는 경우, 선택 윈도우 구간 내에서 자원이 배제될 수 있다.
- [355] 또한, 일 예로, 도 18에서 $P_{\text{rsvp_TX}}$ 가 20ms로 설정되고, 슬롯(1820-4) m 을 기준으로 $P_{\text{rsvp_RX}}=20\text{ms}$ 으로 설정된 자원들이 오버랩되는 경우, 선택 윈도우 구간 내에서 오버랩 되는 자원들이 배제될 수 있다.
- [356]
- [357] 다음으로, 센싱 윈도우 2를 고려할 수 있다. 여기서, 일 예로, 센싱 윈도우 2는 부분 센싱처럼 센싱이 수행될 수 있다. 일 예로, 도 19은 본 개시가 적용될 수 있는 센싱 윈도우를 두 개의 구간으로 나누는 경우, 부분 센싱의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [358] 일 예로, 도 19는 두 개의 센싱 윈도우 구간 중 부분 센싱처럼 센싱이 수행되는 센싱 윈도우 2에 대한 도면일 수 있다. 일 예로, 센싱 윈도우는 상술한 LTE 부분 센싱에 기초하여 설정될 수 있다. 구체적으로, 센싱 구간은 Y 개의 슬롯 내의 임의의 y 에 기초하여 설정될 수 있으며, 상술한 바와 동일할 수 있다. 여기서, 자원 배제는 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 값을 고려하여 수행될 수 있다. 일 예로, 도 19를 참조하면, 단말은 센싱 윈도우 구간 2 내의 슬롯 m 에서 다른 단말의 데이터 수신을 확인할 수 있다. 일 예로, 단말은 SCI를 수신하고, 수신한 SCI를 임계 값과 비교할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.
- [359] 여기서, 슬롯 m 에 기초하여, 시간 도메인 상에서 슬롯 m 으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들(즉, 데이터 수신이 예상되는 자원들)이 슬롯 y 와 슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들과 겹치는 지(또는 오버랩 되는지)를 확인할 수 있다.
- [360] 이 때, 앞에서 상술한 바와 같이 슬롯 m ($t_{\text{SL}m}$)으로부터 이후 주기적으로 전송이 예약된 자원들(즉, 데이터 수신이 예상되는 자원들)은 슬롯 $m+q \times P_{\text{rsvp_RX}}(t_{\text{SL}m+q \times P_{\text{rsvp_RX}}})$ 라고 표기할 수 있으며, 슬롯 y 와 슬롯 y 로부터 이후 주기적으로 전송이 예약될 수 있는 자원들은 슬롯 $y+j \times P_{\text{rsvp_TX}}(R_{x,y+j} \times P_{\text{rsvp_TX}})$ 라고 표기할 수 있다.

- [361] 슬롯 $m+q \times P'_{\text{rsvp_RX}}(t^{\text{SL}}_{m+q \times P'_{\text{rsvp_RX}}})$ 에서, $q=1, 2, \dots, Q$ 일 수 있다. 다만, 센싱 윈도우 2는 100ms 이후에 설정될 수 있으며, 도 15를 고려하면, $P_{\text{rsvp_RX}} > 100\text{ms}$ 인 경우만 고려할 수 있다. 따라서, 상술한 수학적 식 6 및 그에 대한 조건에 기초하면 Q 는 항상 1일 수 있다.
- [362] 또한, j 는 $[0, 1, \dots, 10]$ 범위 내에서 V2X를 위해 사용되는 캐리어(carrier, 또는 밴드(band)) 별로 네트워크 구성 또는 미리 구성(carrier-specific network configuration or pre-configuration)되어 선택된 값들 중에서 하나의 값일 수 있다.
- [363] 구체적인 일 예로, 도 19를 참조하면, $P_{\text{rsvp_TX}}=100\text{ms}$ 이고, $P_{\text{rsvp_RX}}=200\text{ms}$ 인 경우, Q 는 항상 1일 수 있다. 또한, $P_{\text{rsvp_TX}}=20\text{ms}$ 이고, $P_{\text{rsvp_RX}}=200\text{ms}$ 인 경우, Q 는 항상 1인바, 슬롯 $m(1920-2)$ 이후 다음 자원이 제어 채널 및 데이터 채널 전송과 중복되는지 여부를 판단할 수 있다.
- [364] 또 다른 일 예로, 단말이 상술한 바와 같이 두 개의 센싱 윈도우에 기초하여 NR 부분 센싱을 수행하는 경우로서 센싱 윈도우 1($P_{\text{rsvp_RX}} \leq 100\text{ms}$ 을 고려한 센싱 윈도우)에서 단말이 t^{SL}_m 에서 모니터링 하지 못한 경우를 고려할 수 있다. 즉, 단말이 센싱을 스킵한 슬롯들에서의 잠재적인 영향을 고려하여 상술한 바와 같이 해당 스킵한 슬롯으로부터의 주기 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 에 따른 전송이 오버랩 될 수 있는 부분을 배제할 수 있다.
- [365] 다만, 센싱 윈도우 2($P_{\text{rsvp_RX}} > 100$ 을 고려한 센싱 윈도우)에서는 단말 t^{SL}_m 에서 모니터링 하지 못하는 슬롯들을 Y 슬롯들 내에서 사전에 구성하지 않을 수 있는바, 상술한 바와 같이 스킵한 슬롯이 발생하지 않을 수 있다.
- [366] 따라서, 상술한 바에 기초하여 NR 부분 센싱이 수행되는 경우, $P_{\text{rsvp_RX}} \leq 100\text{ms}$ 인 경우로서, 상위한 허용 주기 값 중 100ms 이하인 것에 대해서만 상술한 바와 같이 단말이 센싱을 스킵한 슬롯들에서의 잠재적인 영향을 고려하여 상술한 바와 같이 해당 스킵한 슬롯으로부터의 주기 $P_{\text{rsvp_RX}}$ 에 따른 전송이 오버랩 될 수 있는 부분을 배제할 수 있다.
- [367] 표 23은 NR 시스템에서 전체 센싱에서의 자원 선택 구간과 본 발명의 부분 센싱에서의 자원 선택 구간을 비교한 표이다.

[368]

[369] [표 23]

[370]

NR 전체 센싱	Time interval $[n+T_1, n+T_2]$
본 발명의 부분 센싱	A set of slots which consists of at least Y slots within the time interval $[n+T_1, n+T_2]$

[371] 표 24는 NR 시스템에서 전체 센싱에서의 센싱 윈도우 구간과 본 발명의 부분 센싱에서의 센싱 윈도우 구간을 비교한 표이다.

[372] 표 24에서 $P_{\text{rsvp_TX}}=100\text{ms}$ 일 때는 P_a 가 100ms이고 $P_{\text{rsvp_TX}}=20\text{ms}, 40\text{ms}, 60\text{ms}$ 또는 80ms 때는 P_a 가 20ms인 것은 표 13 내지 표 15에서 설명한 바와 같다.

[373] [표 24]

[374]

NR 전체 센싱	$\text{slots } [n - T_0, n - T_{proc,0}^{SL})$
본 발명의 부분 센싱	<p>1) 센싱 윈도우 #1 - slots $[n - 100 \cdot 2^u, n - T_{proc,0}^{SL})$</p> <p>2) 센싱 윈도우 #2 - slots $t_{y-k \times P_a}^{SL}$ if k-th bit of the high layer parameter <i>gapCandidateSensing</i> is set to 1 where $k \times P_a > 100 \cdot 2^u$</p> <ul style="list-style-type: none"> - $P_a = 100 \cdot 2^u$ if $P_{rsvp_TX} = 100\text{ms}$ - $P_a = 20 \cdot 2^u$ if $P_{rsvp_TX} = 20, 40, 60$ or 80ms

[375] 도 20은 본 개시가 적용될 수 있는 부분 센싱에 기초하여 전송을 수행하는 방법의 일 예시를 설명하기 위한 순서도이다.

[376] 도 20을 참조하면, 단말은 NR 통신 시스템에 기초하여 부분 센싱 동작을 수행할 수 있다.

[377] 여기서, 단말은 전송 자원 예약 주기(P_{rsvp_TX})를 상위 레이어 시그널링을 통해 기지국으로부터 수신할 수 있다(S2010). 일 예로, 상술한 도 1 내지 도 19에서와 같이 새로운 통신 시스템(e.g. NR 시스템) 및 기존 통신 시스템(e.g. LTE 통신 시스템)의 자원 예약 주기는 상이하게 설정될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.

[378] 다음으로, 단말은 선택 윈도우를 결정할 수 있다(S2020). 일 예로, 전체 센싱 방식의 경우, 선택 윈도우는 $[n+T_1, n+T_2]$ 로 결정될 수 있다. 반면, 부분 센싱의 경우, 선택 윈도우는 $[n+T_1, n+T_2]$ 구간 내의 Y개의 슬롯으로 결정될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.

[379] 다음으로, 단말은 부분 센싱을 위한 센싱 윈도우를 상기 선택 윈도우 및 전송 자원 예약 주기(P_{rsvp_TX})에 기초하여 결정할 수 있다(S2030). 일 예로, 단말은 Y개의 슬롯 내의 임의의 y슬롯에 대해서 $y \cdot k \cdot P_a$ 에 해당하는 모든 슬롯을 모니터링할 수 있으며, 이에 기초하여 센싱 윈도우가 결정될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.

[380] 여기서, 센싱 윈도우 설정을 위한 상술한 $y \cdot k \cdot P_a$ 에 있어서, P_a 값은 전송 자원 예약 주기에 기초하여 설정될 수 있다. 다만, 상술한 바와 같이, 단말은 다른 단말로부터 데이터 수신이 수행되는 자원을 확인하여 자원 배제를 수행해야 하는바, 수신 자원 예약 주기(P_{rsvp_RX})에 기초하여 자원을 확인할 필요성이 있다.

[381] 일 예로, 수신 자원 예약 주기가 전송 자원 예약 주기의 약수 또는 배수가 아닌 경우, 단말은 수신 자원 예약 주기를 위한 센싱 윈도우 구간을 설정할 필요성이 있다. 반면, 수신 자원 예약 주기가 전송 자원 예약 주기의 약수 또는 배수인 경우, 단말은 전송 자원 예약 주기를 센싱하는 경우에 함께 데이터 수신을 확인할 수 있다. 상술한 점을 고려하여, 상위단에서 수신 자원 예약 주기(다른 단말의 전송 자원 예약 주기)는 해당 단말의 전송 자원 예약 주기에 의해 제한된

값으로 설정될 수 있다. 일 예로, 수신 자원 예약 주기는 전송 자원 예약 주기의 약수이거나 배수인 값으로 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 또 한, 일 예로, 상술한 바와 같이, ms의 물리적인 값은 TDD에서 논리적인 값으로 전환되어 적용될 수 있다. 상술한 점을 고려하여, 수신 자원 예약 주기는 20ms의 배수 값으로 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

- [382] 다음으로, 단말은 결정된 센싱 윈도우에서 센싱을 통해 중복 자원을 배제할 수 있다(S2040). 여기서, 일 예로, 전체 센싱의 경우, 단말은 모니터링(또는 센싱)을 수행하지 못하는 경우에 해당 자원을 더 배제할 수 있다. 다만, 부분 센싱의 경우, 상술한 Y를 설정하는 경우에 있어서 모니터링을 수행하지 못하는 구간이 사전에 제외되기 때문에 상술한 동작만으로 자원 배제가 수행될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.
- [383] 다음으로, 단말은 배제된 자원 정보에 기초하여 선택 윈도우에서 제어 정보 및 데이터 전송 자원을 선택하고 전송을 수행할 수 있다(S2050). 여기서, 일 예로, 자원 배제는 상술한 Y 구간 내로 설정될 수 있으며, Y 구간 이외에 대해서는 적용되지 않도록 설정될 수 있고, 이는 상술한 바와 같다.
- [384] 도 21은 본 개시가 적용될 수 있는 부분 센싱에 기초하여 전송을 수행하는 방법의 일 예시를 설명하기 위한 순서도이다.
- [385] 도 21을 참조하면, 단말은 NR 통신 시스템에 기초하여 부분 센싱 동작을 수행할 수 있다.
- [386] 여기서, 단말은 전송 자원 예약 주기($P_{\text{svp_TX}}$)를 상위 레이어 시그널링을 통해 기지국으로부터 수신할 수 있다(S2110). 일 예로, 상술한 도 1 내지 도 19에서와 같이 새로운 통신 시스템(e.g. NR 시스템) 및 기존 통신 시스템(e.g. LTE 통신 시스템)의 자원 예약 주기는 상이하게 설정될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.
- [387] 다음으로, 단말은 선택 윈도우를 결정할 수 있다(S2120). 일 예로, 전체 센싱 방식의 경우, 선택 윈도우는 $[n+T_1, n+T_2]$ 로 결정될 수 있다. 반면, 부분 센싱의 경우, 선택 윈도우는 $[n+T_1, n+T_2]$ 구간 내의 Y개의 슬롯으로 결정될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.
- [388] 다음으로, 단말은 선택 윈도우에 기초하여 제 1 센싱 윈도우 및 제 2 센싱 윈도우를 설정할 수 있다(S2130). 여기서, 제 1 센싱 윈도우는 전체 센싱처럼 센싱이 수행될 수 있다. 일 예로, 제 1 센싱 윈도우는 n-100ms까지 설정될 수 있다. 또한, 일 예로, 제 2 센싱 윈도우는 부분 센싱처럼 센싱이 수행될 수 있다. 일 예로, 제 2 센싱 윈도우는 100ms 이후부터 설정될 수 있다.
- [389] 구체적으로, NR 시스템의 자원 예약 주기는 100ms 이하에서 1ms 단위 또는 그보다 작은 단위에 기초하여 설정될 수 있는바, 이를 센싱하기 위해 제 1 센싱 윈도우가 설정될 수 있다. 반면, 100ms 이후에는 100ms 단위로 자원 예약 주기가 설정되는바, 상술한 바처럼 부분 센싱을 통해 센싱을 수행할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.
- [390] 다음으로, 단말은 결정된 센싱 윈도우에서 센싱을 통해 중복 자원을 배제할 수

있다(S2140). 여기서, 일 예로, 전체 센싱의 경우, 단말은 모니터링(또는 센싱)을 수행하지 못하는 경우에 해당 자원을 더 배제할 수 있다. 다만, 부분 센싱의 경우, 상술한 Y를 설정하는 경우에 있어서 모니터링을 수행하지 못하는 구간이 사전에 제외될 수 있다. 따라서, 제 1 센싱 윈도우에서는 단말이 모니터링을 수행하지 못하는 자원을 고려하여 자원 배제를 수행할 수 있다. 반면, 제 2 센싱 윈도우에서는 단말의 모니터링 수행 여부와 무관하게 자원 배제가 수행될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.

- [391] 다음으로, 단말은 배제된 자원 정보에 기초하여 선택 윈도우에서 제어 정보 및 데이터 전송 자원을 선택하고 전송을 수행할 수 있다(S2150). 여기서, 일 예로, 자원 배제는 상술한 Y 구간 내로 설정될 수 있으며, Y 구간 이외에 대해서는 적용되지 않도록 설정될 수 있고, 이는 상술한 바와 같다.
- [392] 도 22는 본 개시가 적용될 수 있는 기지국 장치 및 단말 장치를 나타낸 도면이다.
- [393] 기지국 장치(2200)는 프로세서(2220), 안테나부(2212), 트랜시버(2214), 메모리(2216)를 포함할 수 있다.
- [394] 프로세서(2220)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, 상위계층 처리부(2230) 및 물리계층 처리부(2240)를 포함할 수 있다. 상위계층 처리부(2230)는 MAC(Medium Access Control) 계층, RRC(Radio Resource Control) 계층, 또는 그 이상의 상위계층의 동작을 처리할 수 있다. 물리계층 처리부(2240)는 물리(physical, PHY) 계층의 동작(예를 들어, 상향링크 수신 신호 처리, 하향링크 송신 신호 처리)을 처리할 수 있다. 프로세서(2220)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하는 것 외에도, 기지국 장치(2200) 전반의 동작을 제어할 수도 있다.
- [395] 안테나부(2212)는 하나 이상의 물리적 안테나를 포함할 수 있고, 복수개의 안테나를 포함하는 경우 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 송수신을 지원할 수 있다. 트랜시버(2214)는 무선 주파수(RF) 송신기와 RF 수신기를 포함할 수 있다. 메모리(2216)는 프로세서(2220)의 연산 처리된 정보, 기지국 장치(2200)의 동작에 관련된 소프트웨어, 운영체제, 애플리케이션 등을 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소를 포함할 수도 있다.
- [396] 기지국(2200)의 프로세서(2220)는 본 발명에서 설명하는 실시예들에서의 기지국의 동작을 구현하도록 설정될 수 있다.
- [397] 단말 장치(2250)는 프로세서(2270), 안테나부(2262), 트랜시버(2264), 메모리(2266)를 포함할 수 있다. 일 예로, 본 발명에서 단말 장치(2250)는 기지국 장치(2200)와 통신을 수행할 수 있다. 또 다른 일 예로, 본 발명에서 단말 장치(2250)는 다른 단말 장치와 사이드링크 통신을 수행할 수 있다. 즉, 본 발명의 단말 장치(2250)는 기지국 장치(2200) 및 다른 단말 장치 중 적어도 어느 하나의 장치와 통신할 수 있는 장치를 지칭하는 것으로 특정 장치와의 통신으로 한정되는 것은 아니다.

- [398] 프로세서(2270)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, 상위계층 처리부(2280) 및 물리계층 처리부(2290)를 포함할 수 있다. 상위계층 처리부(2280)는 MAC 계층, RRC 계층, 또는 그 이상의 상위계층의 동작을 처리할 수 있다. 물리계층 처리부(2290)는 PHY 계층의 동작(예를 들어, 하향링크 수신 신호 처리, 상향링크 송신 신호 처리)을 처리할 수 있다. 프로세서(2270)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하는 것 외에도, 단말 장치(2250) 전반의 동작을 제어할 수도 있다.
- [399] 안테나부(2262)는 하나 이상의 물리적 안테나를 포함할 수 있고, 복수개의 안테나를 포함하는 경우 MIMO 송수신을 지원할 수 있다. 트랜시버(2264)는 RF 송신기와 RF 수신기를 포함할 수 있다. 메모리(2266)는 프로세서(2270)의 연산 처리된 정보, 단말 장치(2250)의 동작에 관련된 소프트웨어, 운영체제, 애플리케이션 등을 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소를 포함할 수도 있다.
- [400]
- [401] 본 개시의 다양한 실시예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.
- [402] 또한, 본 개시의 다양한 실시예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 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), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [403] 본 개시의 범위는 다양한 실시예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

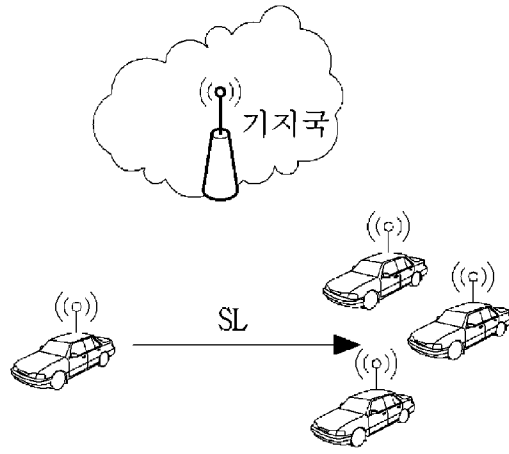
산업상 이용가능성

- [404] 본 개시는 무선 통신 시스템에서 단말간 통신에 대한 것이며, 단말간 통신을 위한 부분 센싱에 적용될 수 있다.

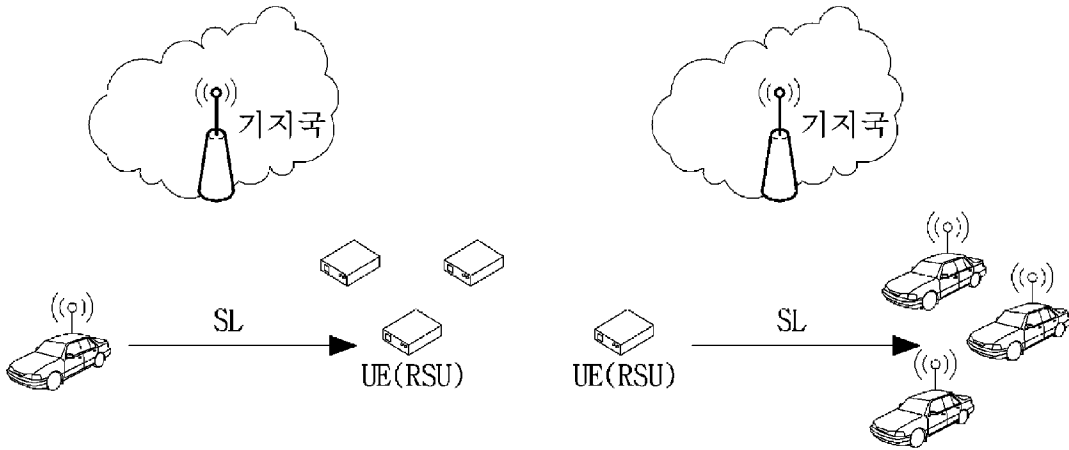
청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 부분 센싱에 기초하여 단말간 통신을 위한 자원을 선택하는 방법에 있어서,
 전송 자원 예약 주기($P_{\text{rsp_TX}}$)를 상위 레이어 시그널링을 통해 기지국으로부터 전달 받는 단계;
 선택 윈도우를 결정하는 단계;
 부분 센싱을 위한 센싱 윈도우를 상기 선택 윈도우 및 상기 전송 자원 예약 주기에 기초하여 결정하는 단계;
 상기 결정된 센싱 윈도우에서 센싱을 통해 중복 자원을 배제하는 단계; 및
 상기 배제된 자원 정보에 기초하여 상기 선택 윈도우에서 제어 정보 및 데이터를 전송하는 자원을 선택하여 전송을 수행하는 단계;를 포함하되,
 수신 자원 예약 주기($P_{\text{rsp_RX}}$)는 상기 전송 자원 예약 주기에 기초하여 제한된 값으로 설정되는, 자원 선택 방법.
- [청구항 2] 무선 통신 시스템에서 부분 센싱에 기초하여 단말간 통신을 위한 자원을 선택하는 방법에 있어서,
 전송 자원 예약 주기($P_{\text{rsp_TX}}$)를 상위 레이어 시그널링을 통해 기지국으로부터 전달 받는 단계;
 선택 윈도우를 결정하는 단계;
 상기 선택 윈도우에 기초하여 부분 센싱을 위한 제 1 센싱 윈도우 및 제 2 센싱 윈도우를 설정하는 단계;
 상기 결정된 센싱 윈도우에서 센싱을 통해 중복 자원을 배제하는 단계; 및
 상기 배제된 자원 정보에 기초하여 상기 선택 윈도우에서 제어 정보 및 데이터를 전송하는 자원을 선택하여 전송을 수행하는 단계;를 포함하되,
 상기 제 1 센싱 윈도우는 전체 센싱에 기초하여 센싱이 수행되는 윈도우이고, 상기 제 2 센싱 윈도우는 부분 센싱에 기초하여 센싱이 수행되는 윈도우인, 자원 선택 방법.

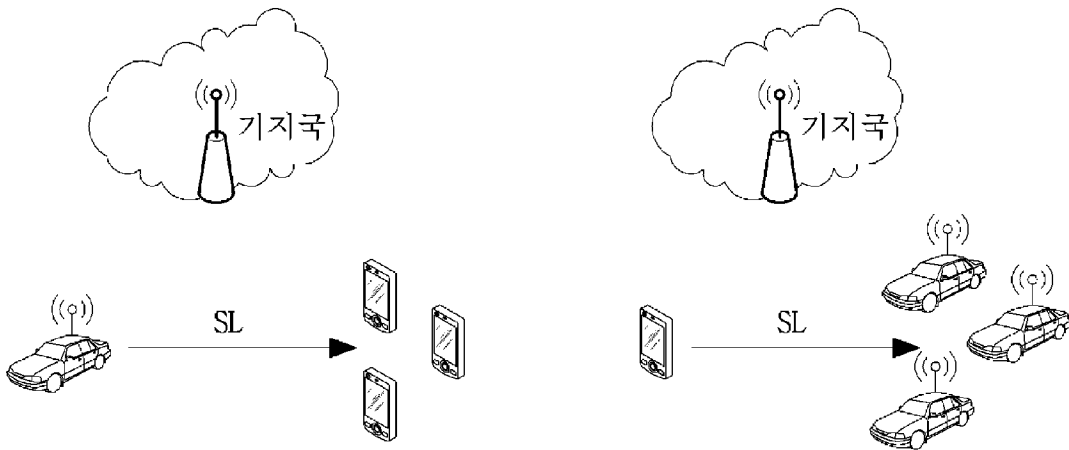
[도1]



(a) V2V OPERATION

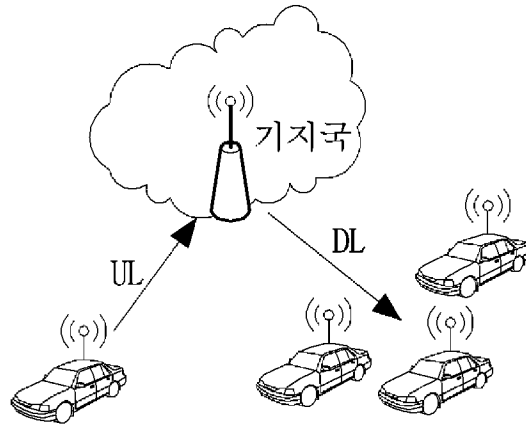


(b) V2I OPERATION

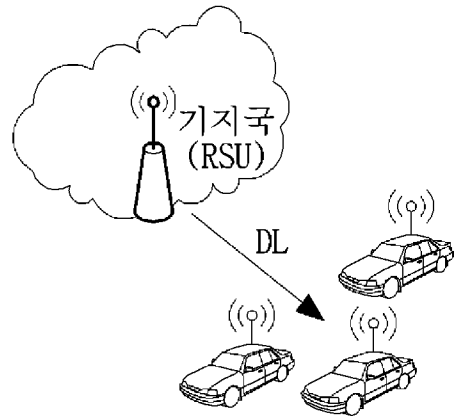
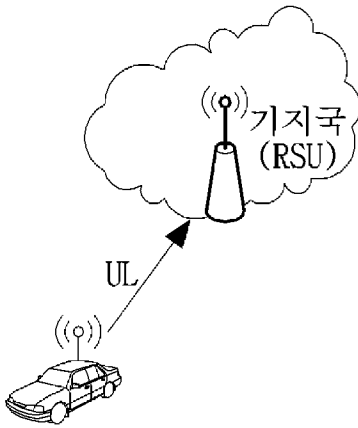


(c) V2P OPERATION

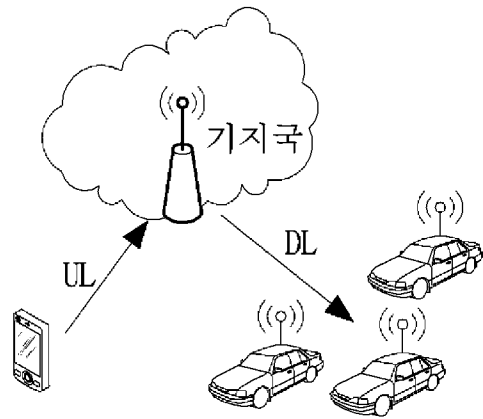
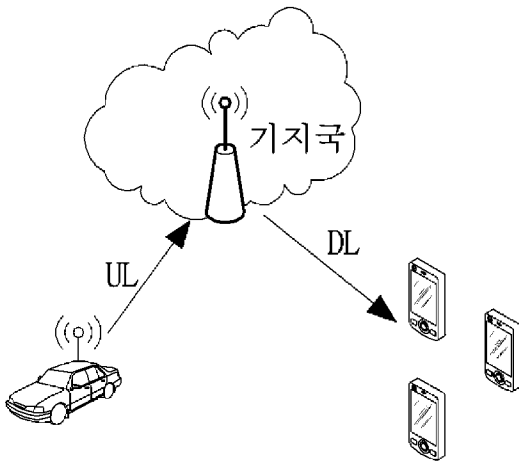
[도2]



(a) V2V OPERATION

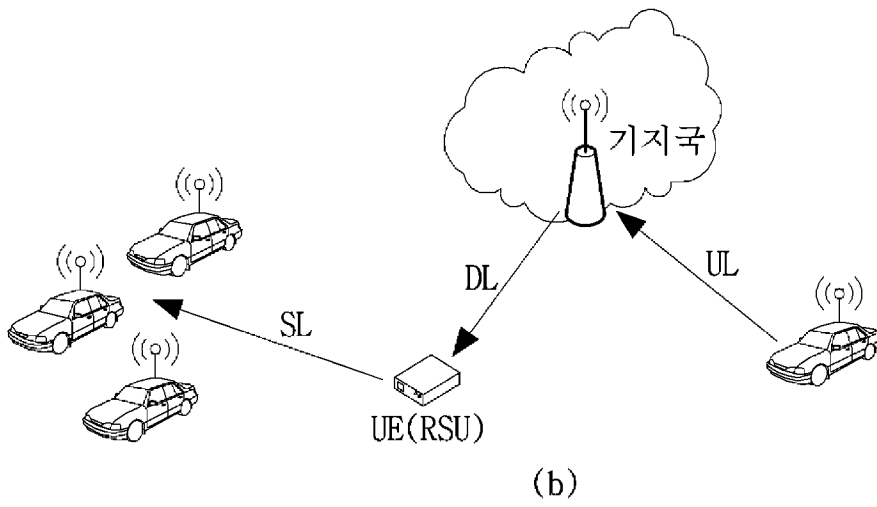
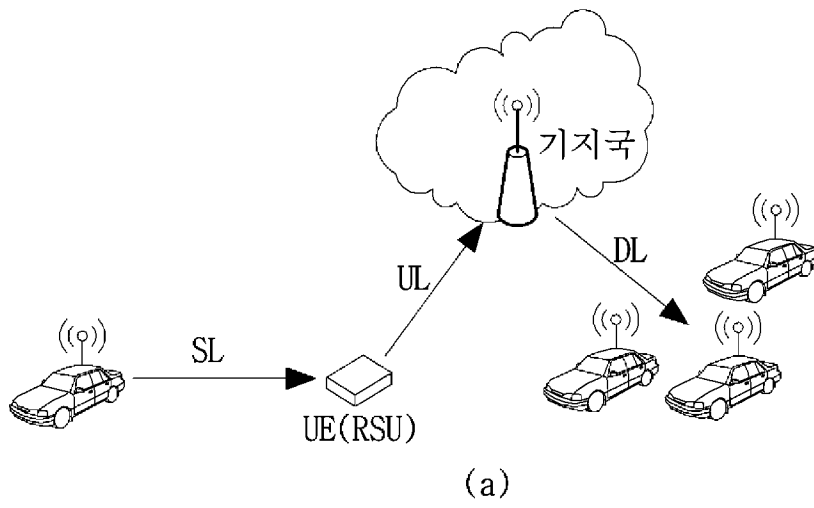


(b) V2I OPERATION

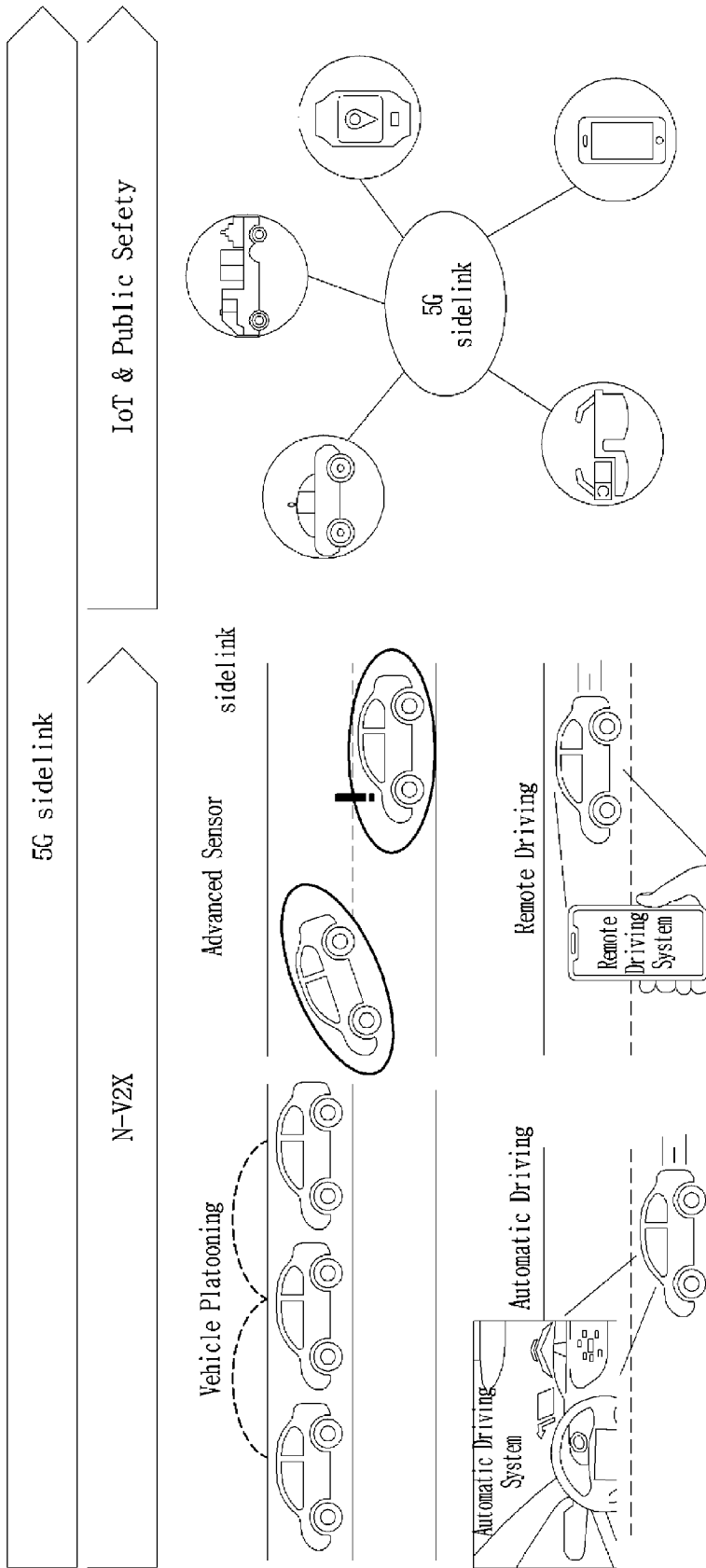


(c) V2P OPERATION

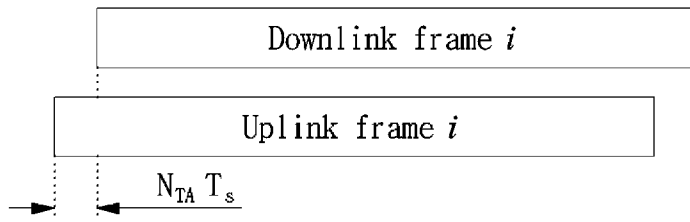
[도3]



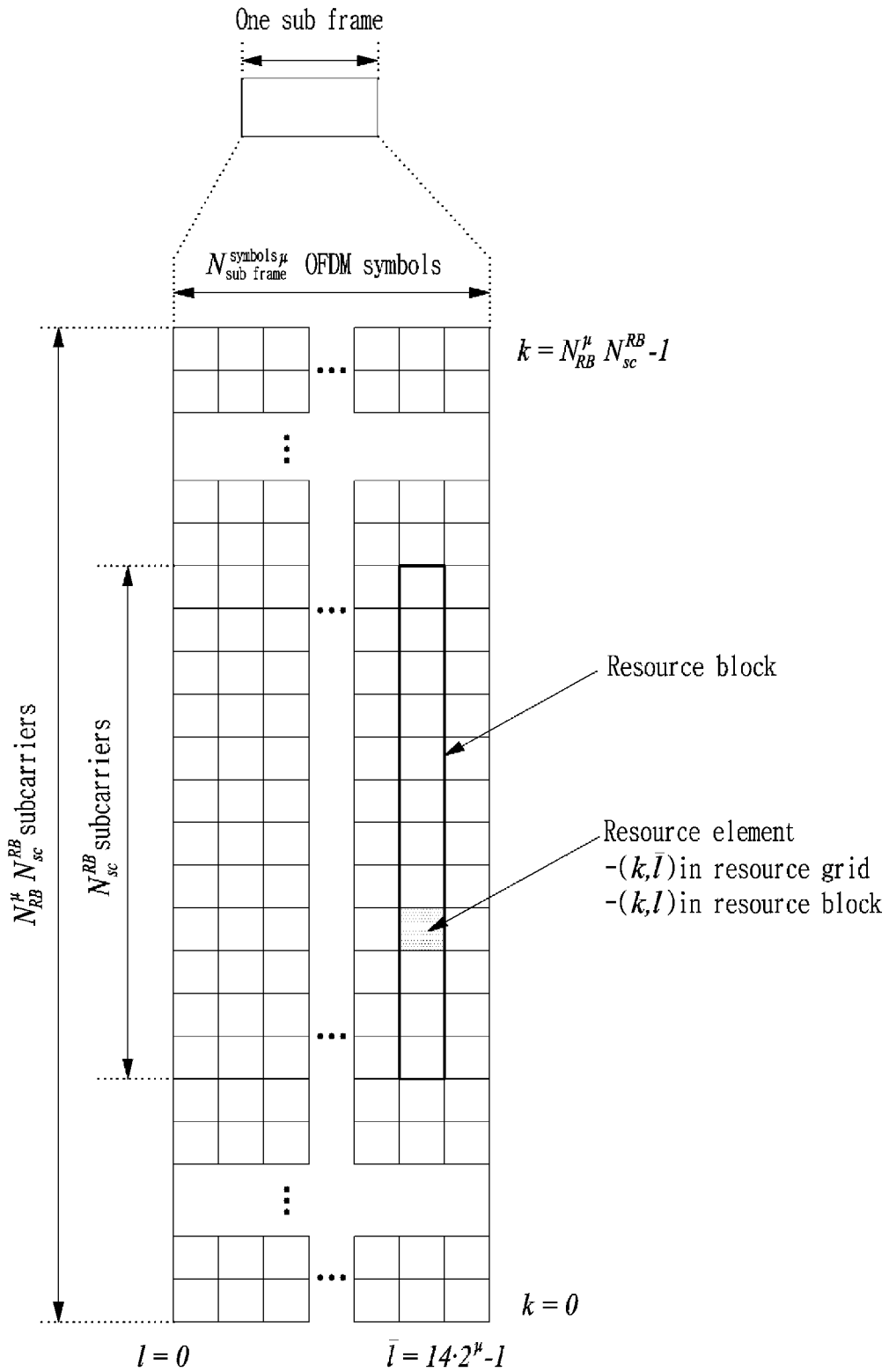
[도4]



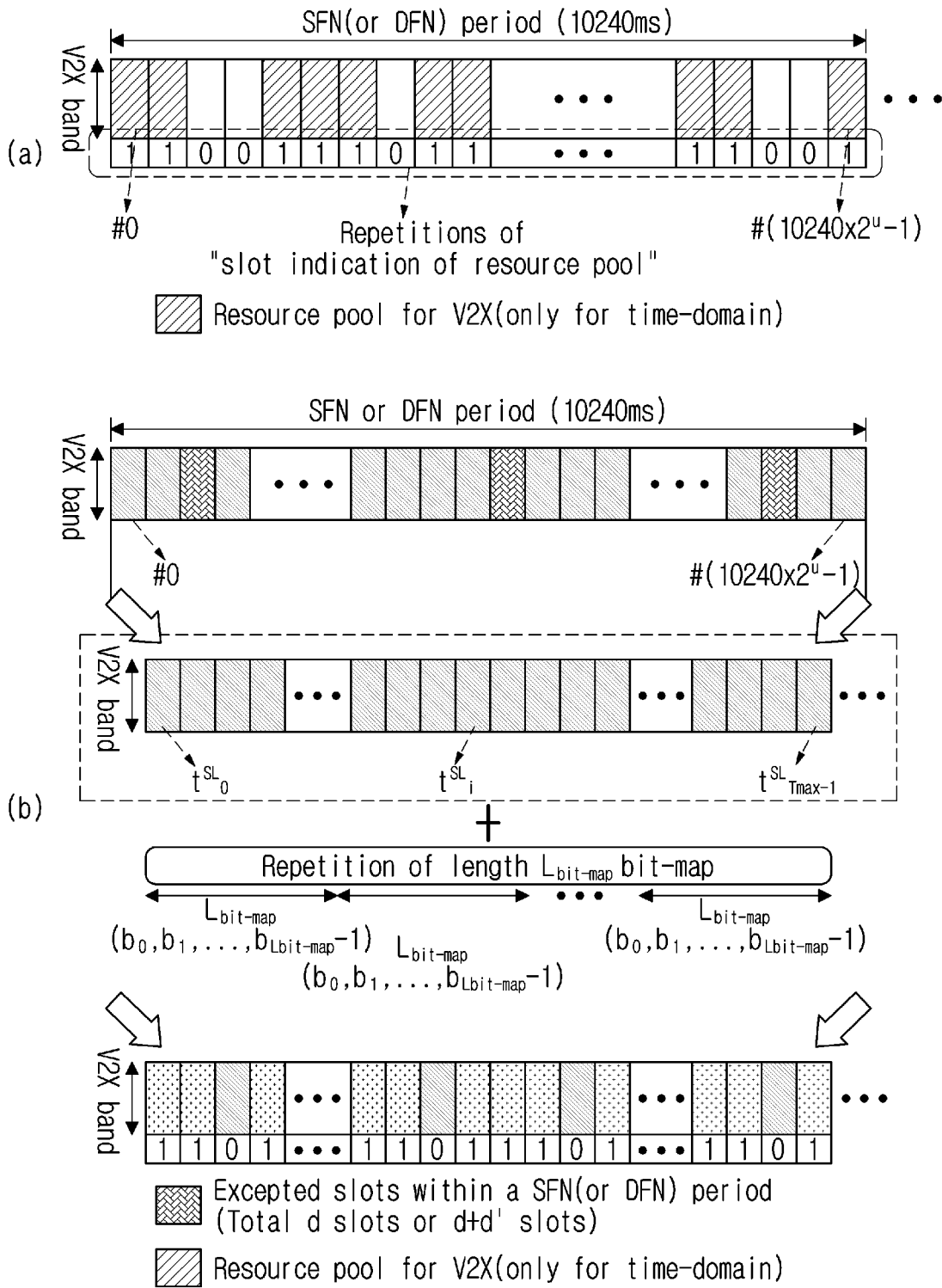
[도5]



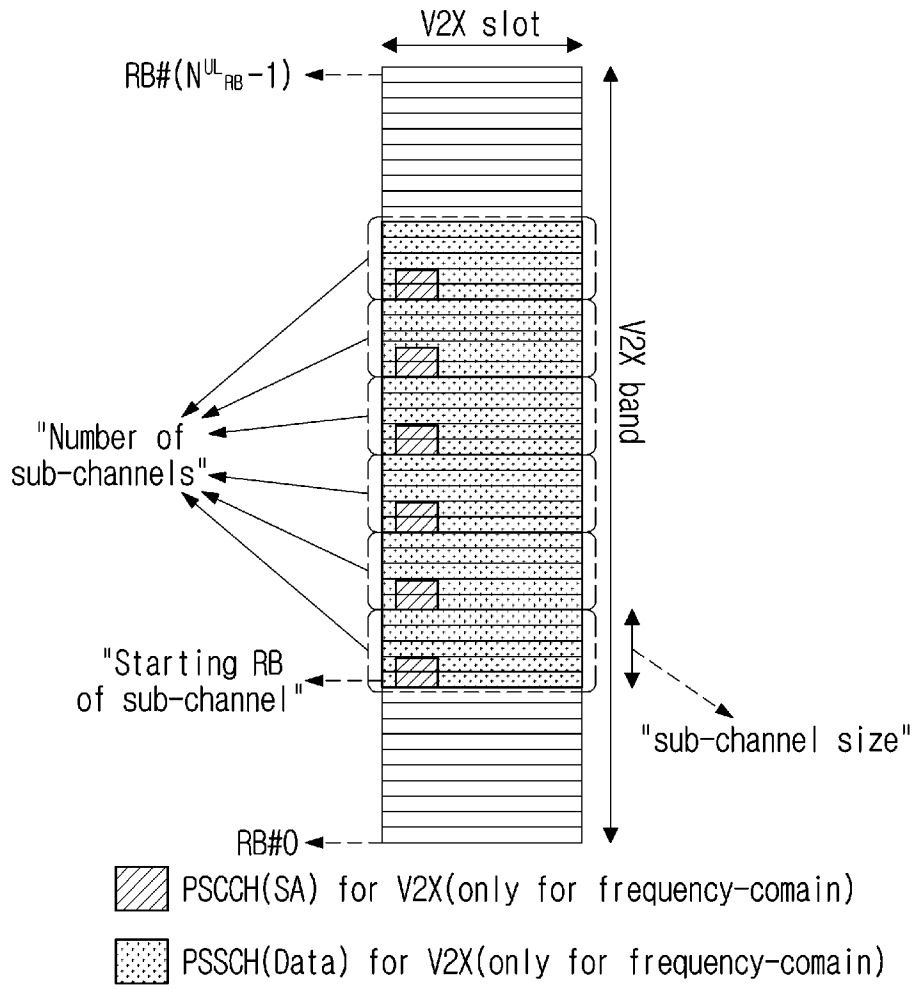
[도6]



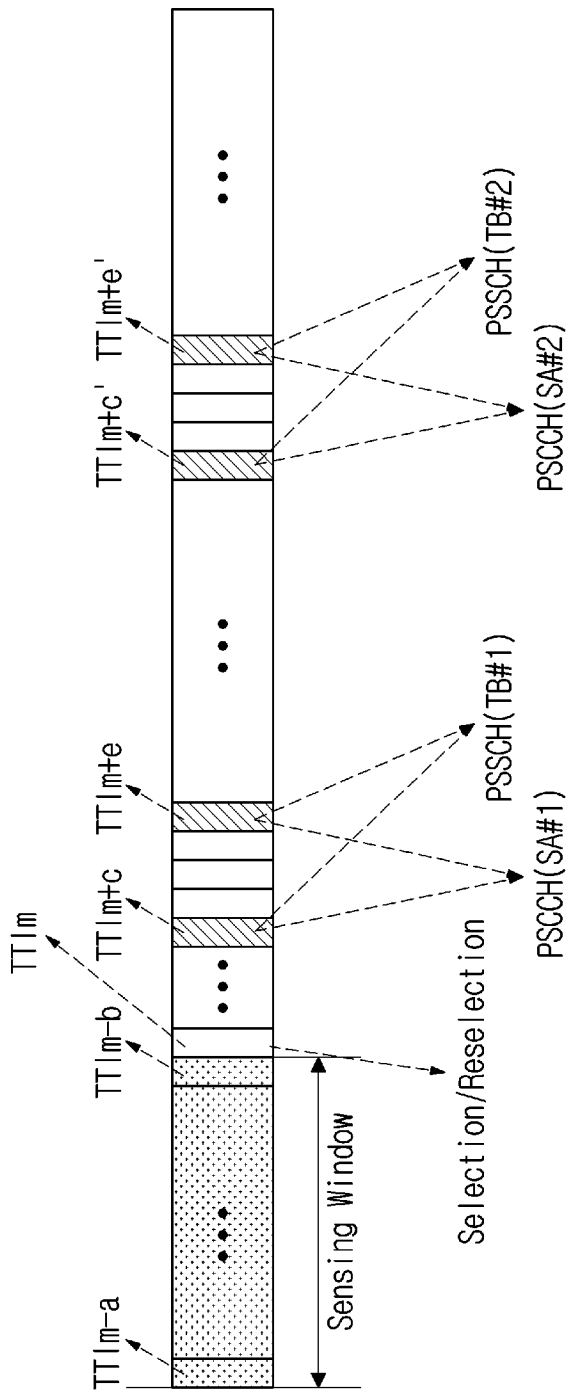
[도7]



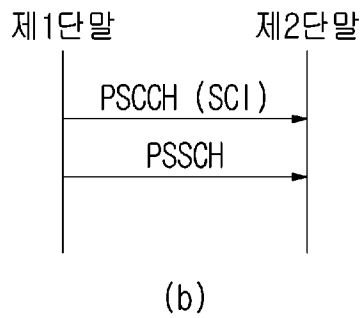
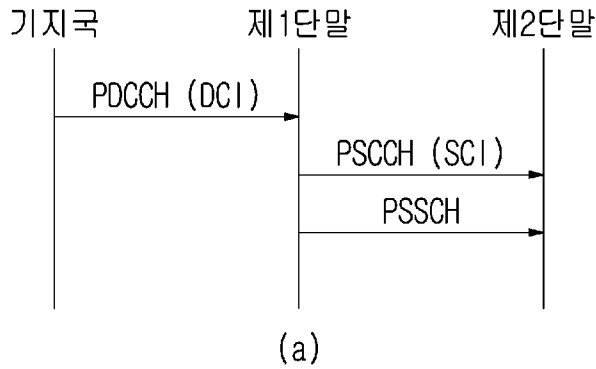
[도8]



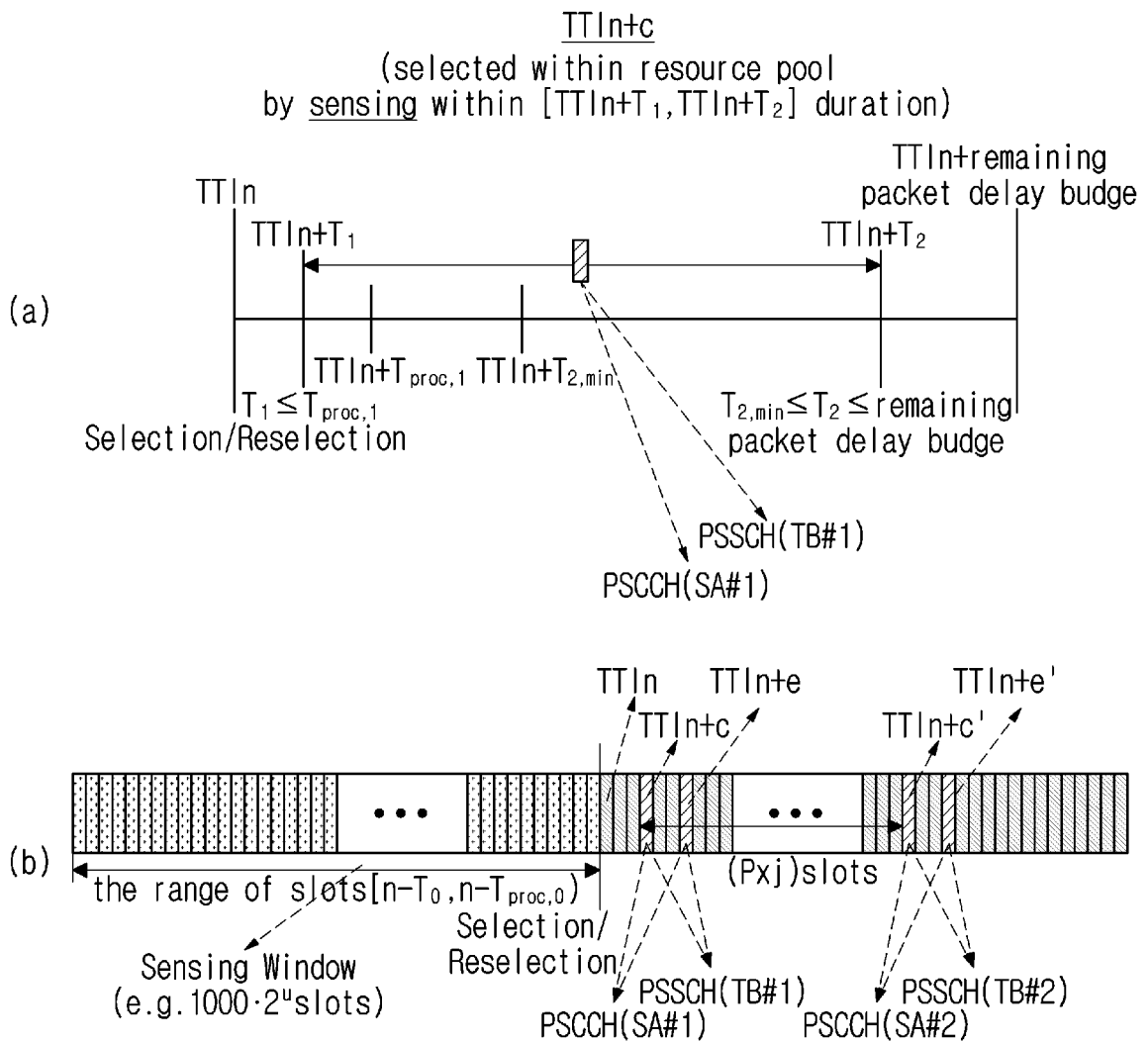
[도9]



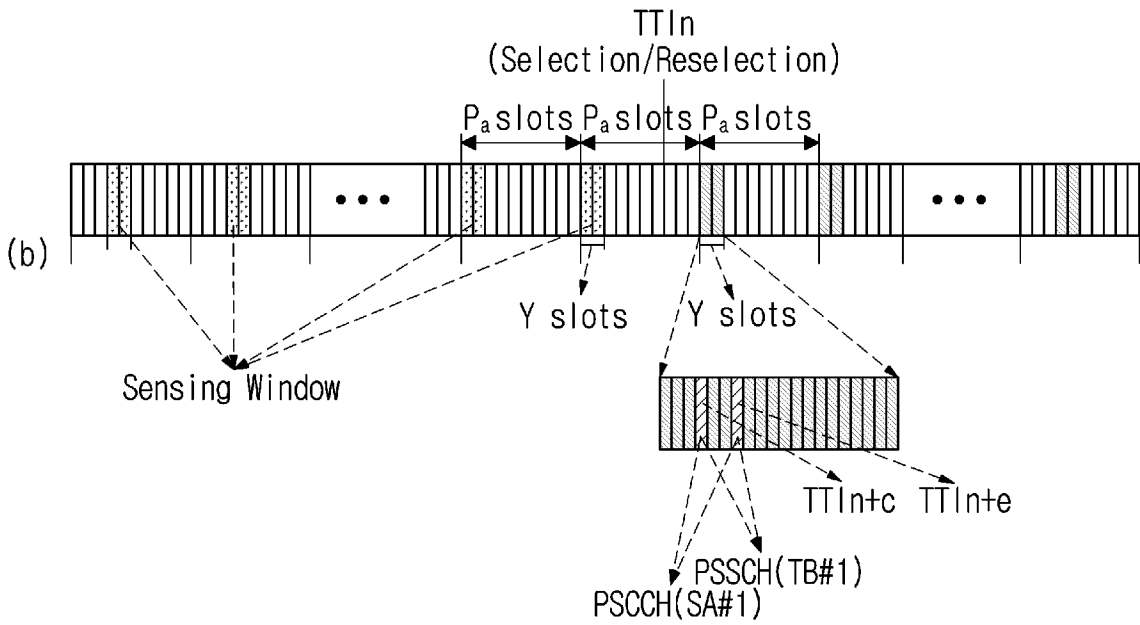
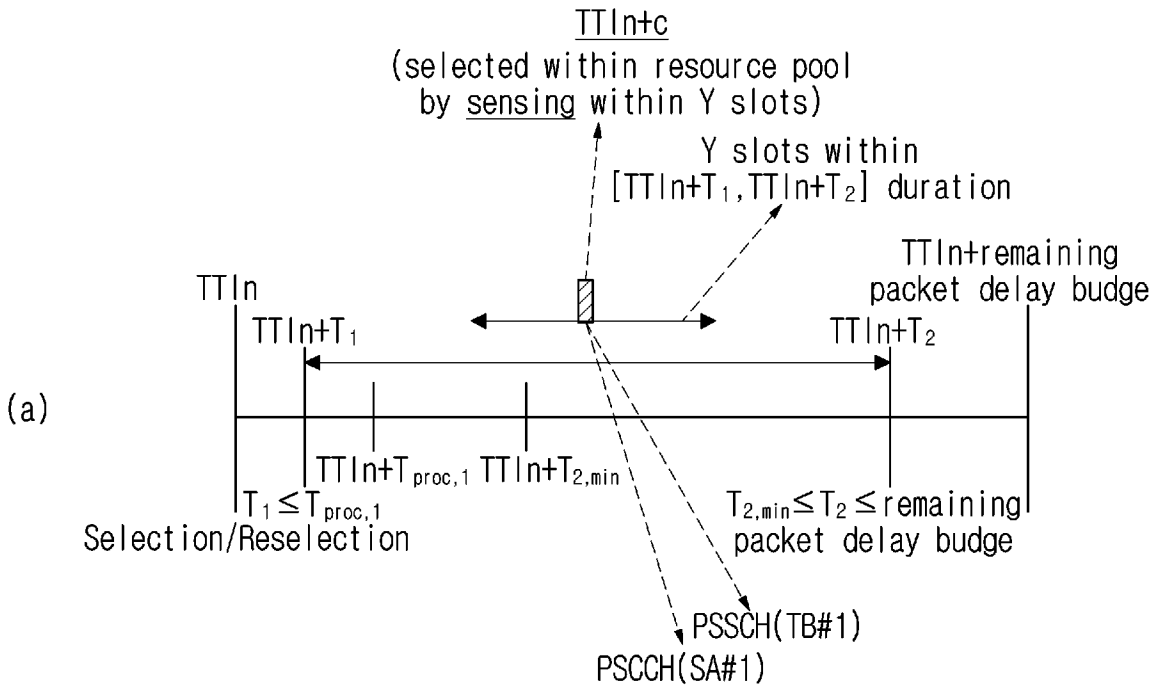
[도10]



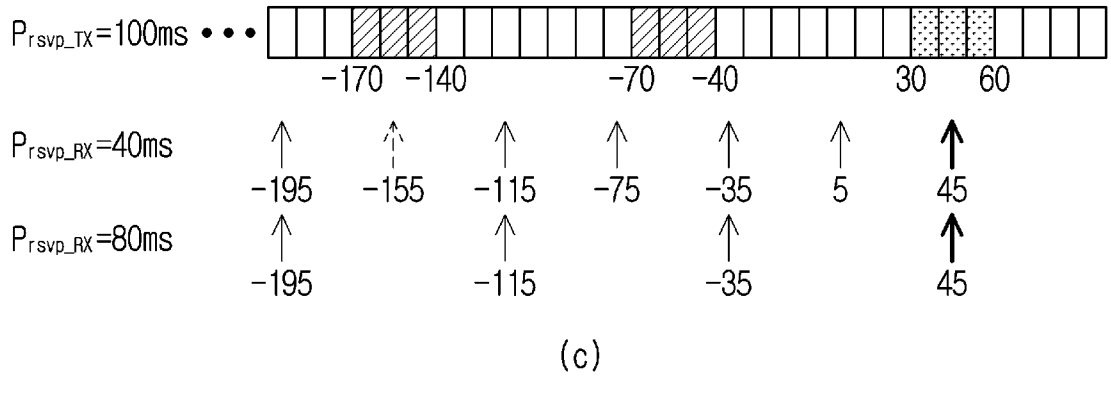
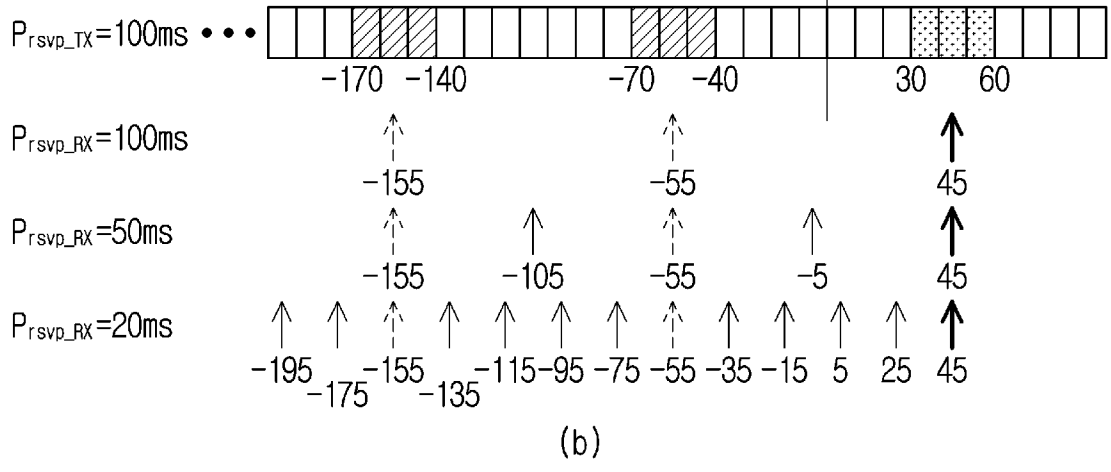
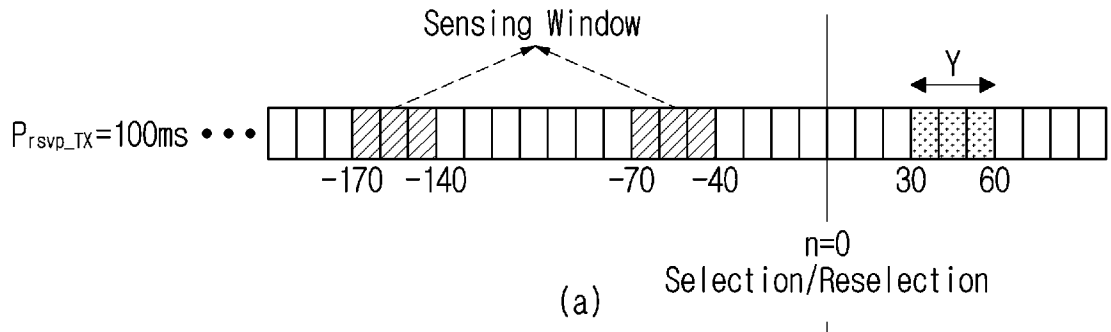
[도11]



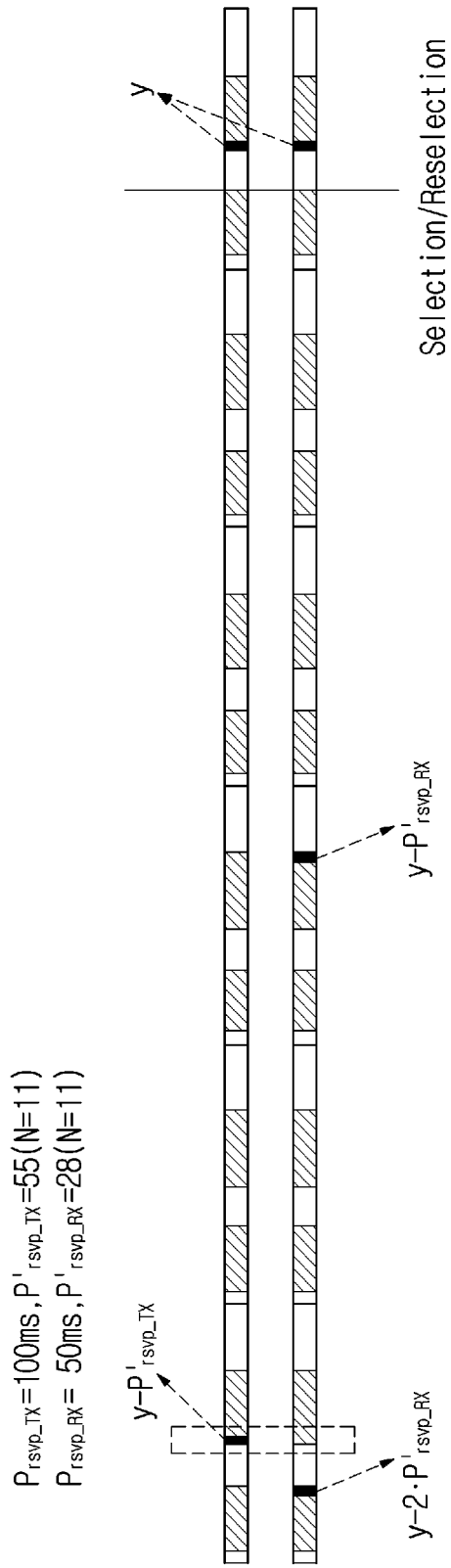
[도 12]



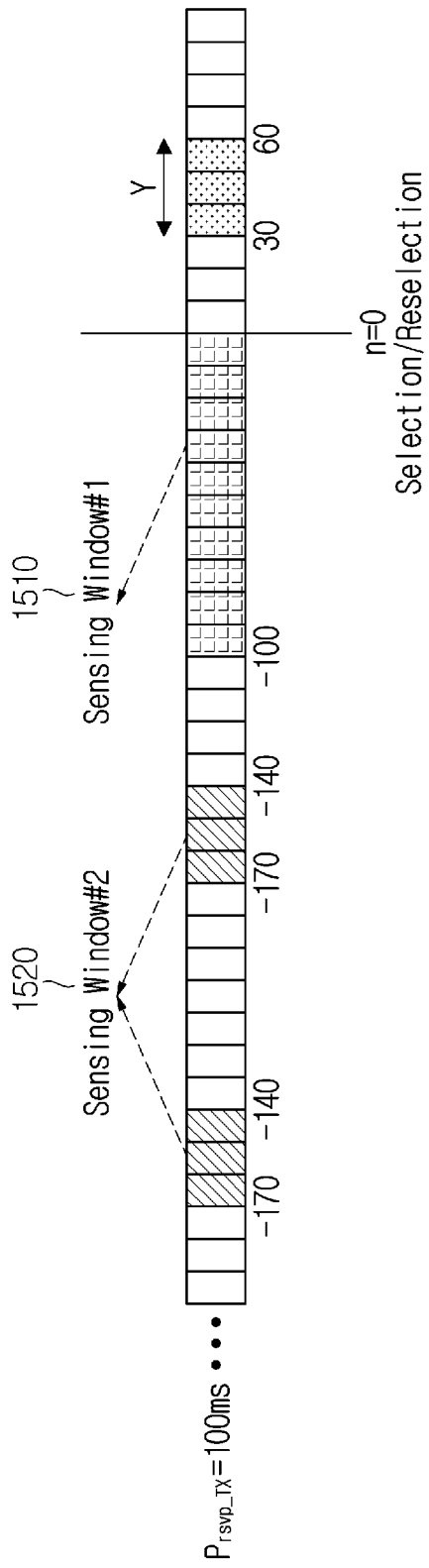
[도 13]



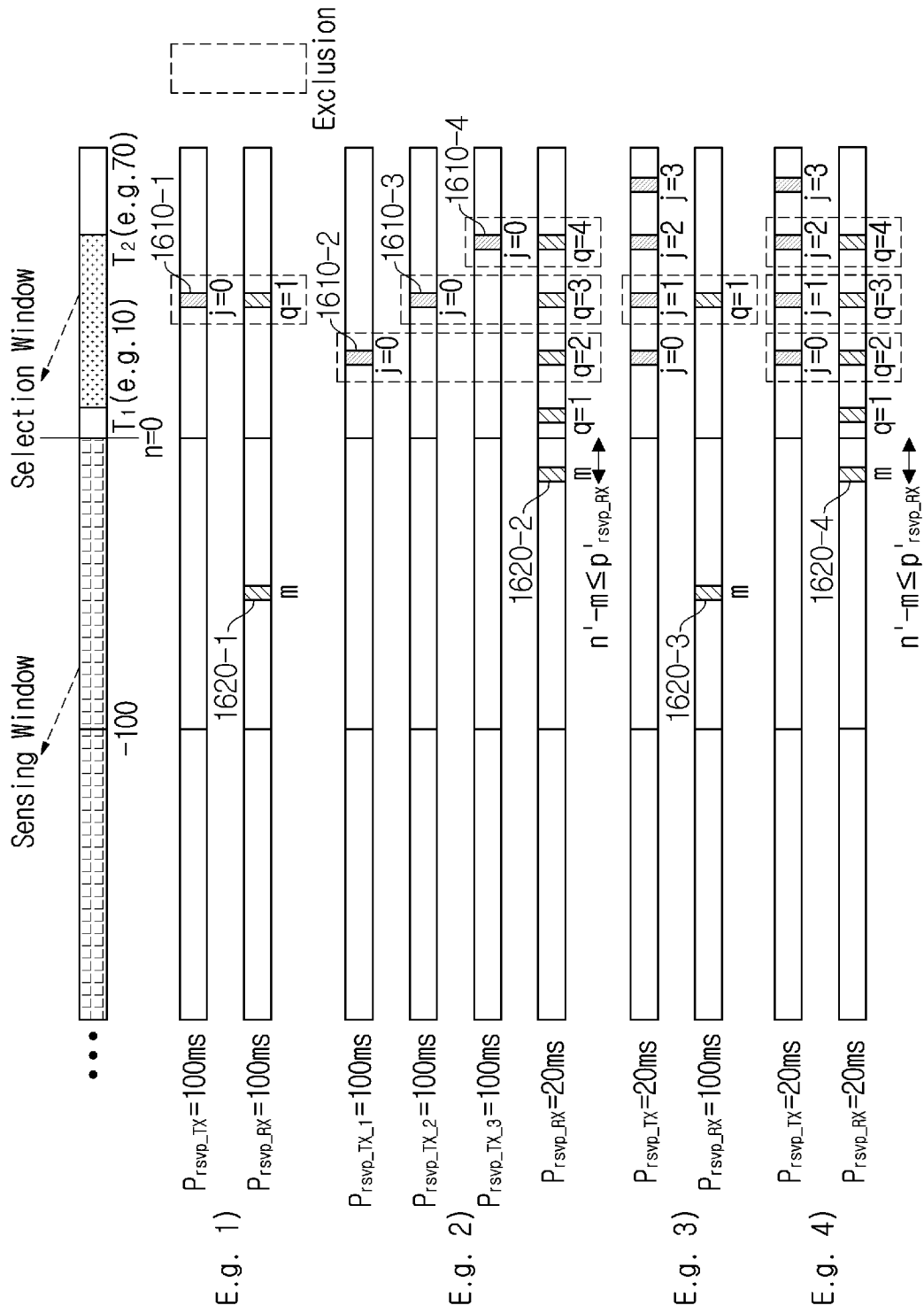
[도 14]



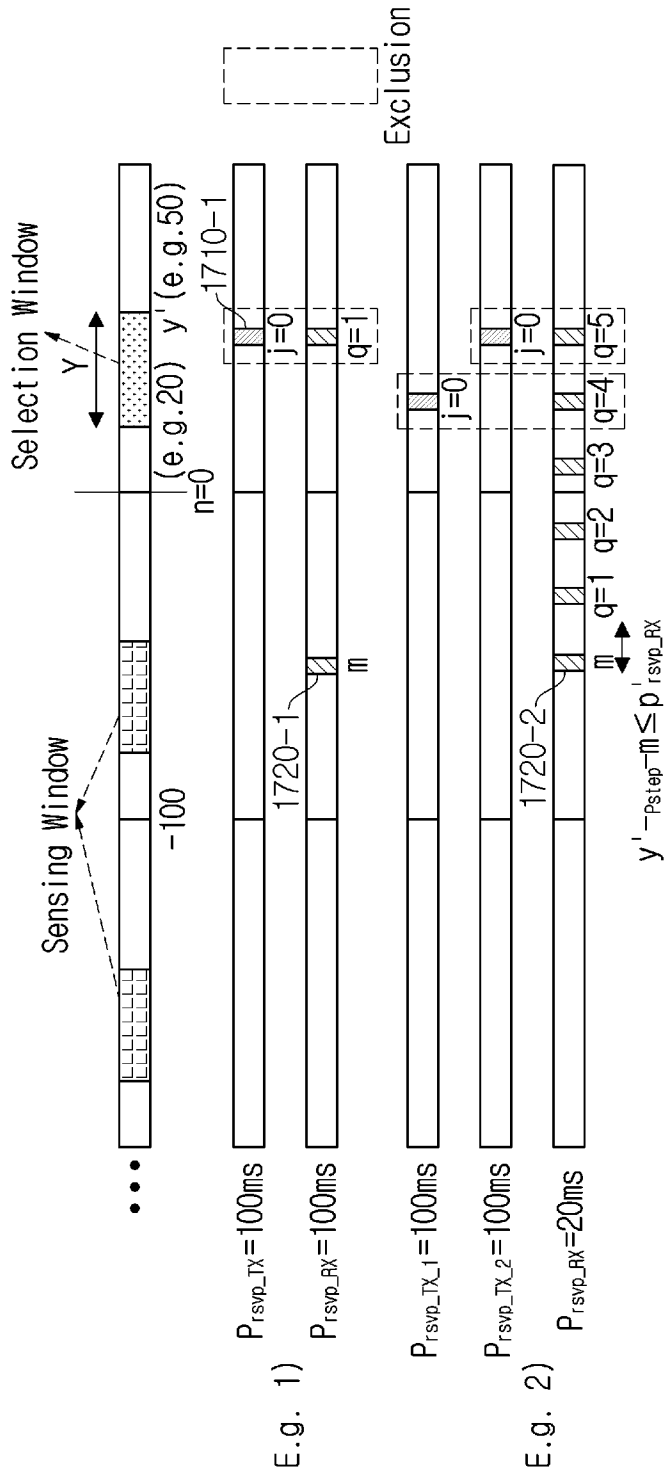
[도 15]



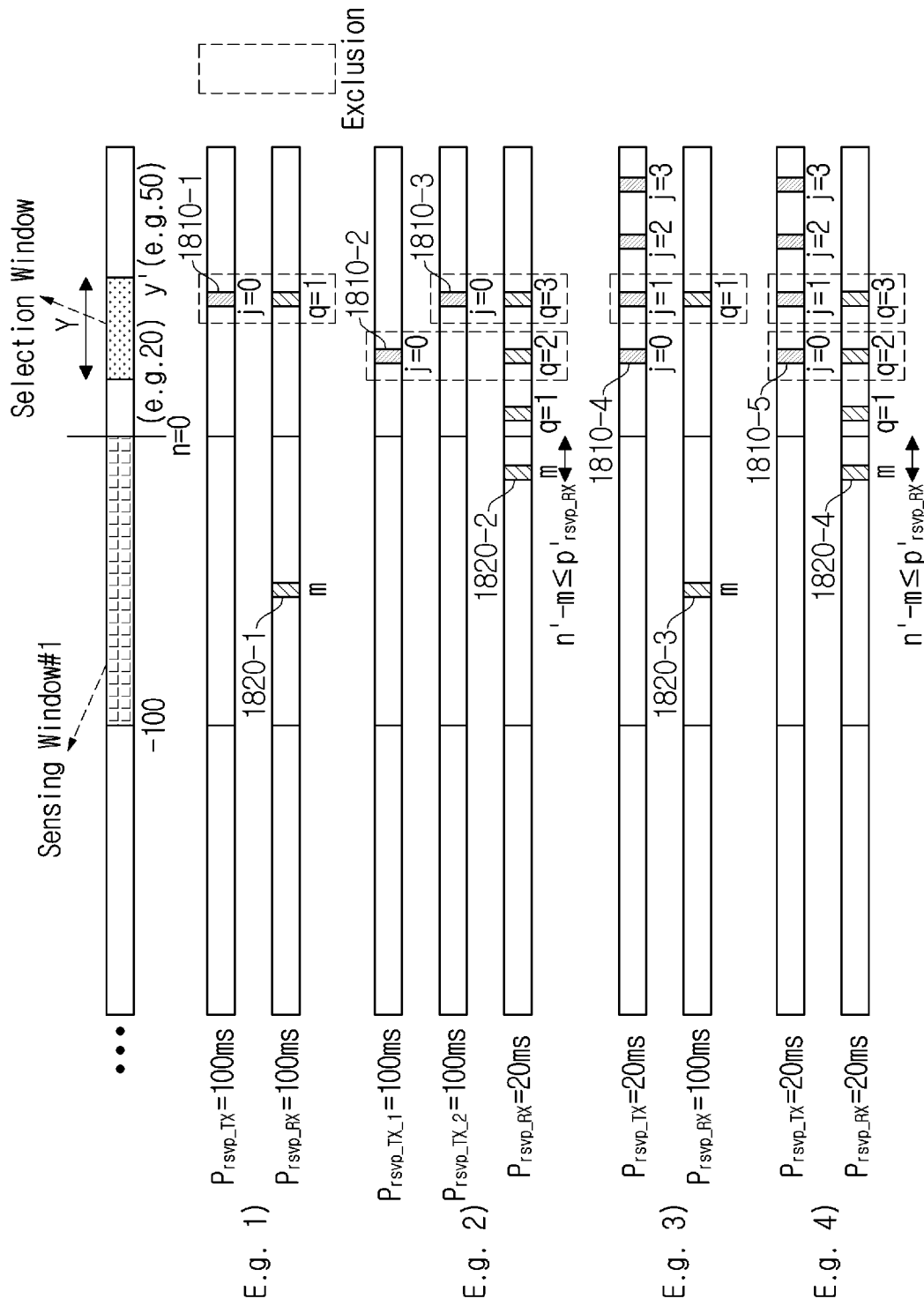
[圖 16]



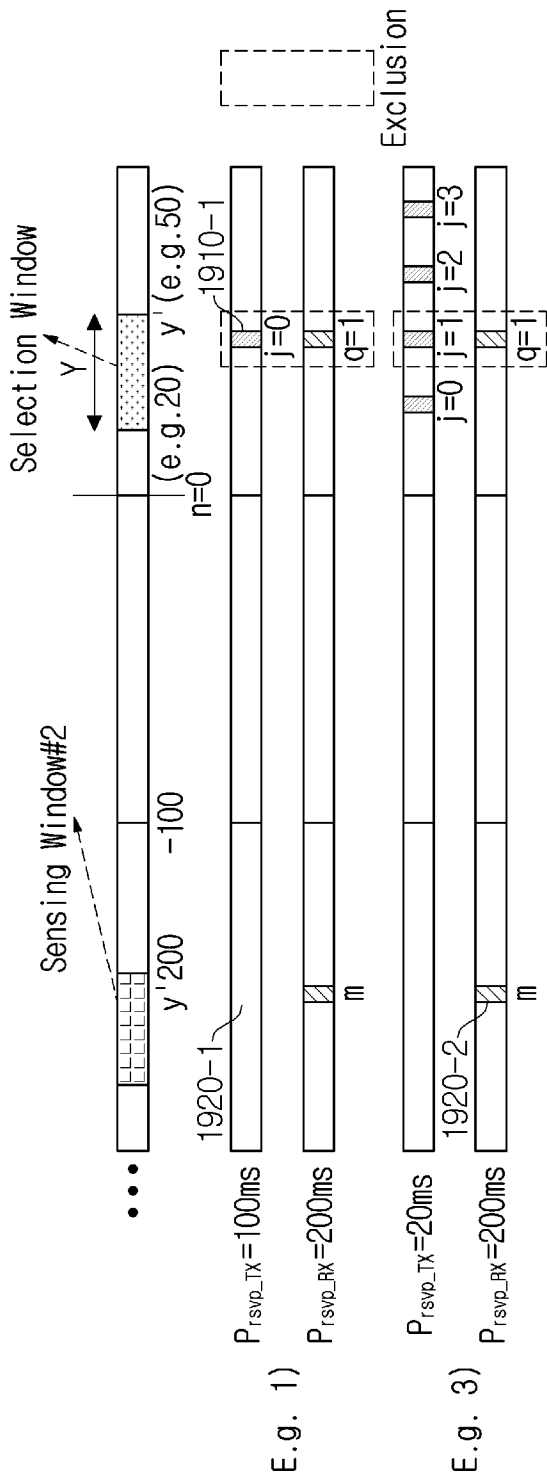
[圖 17]



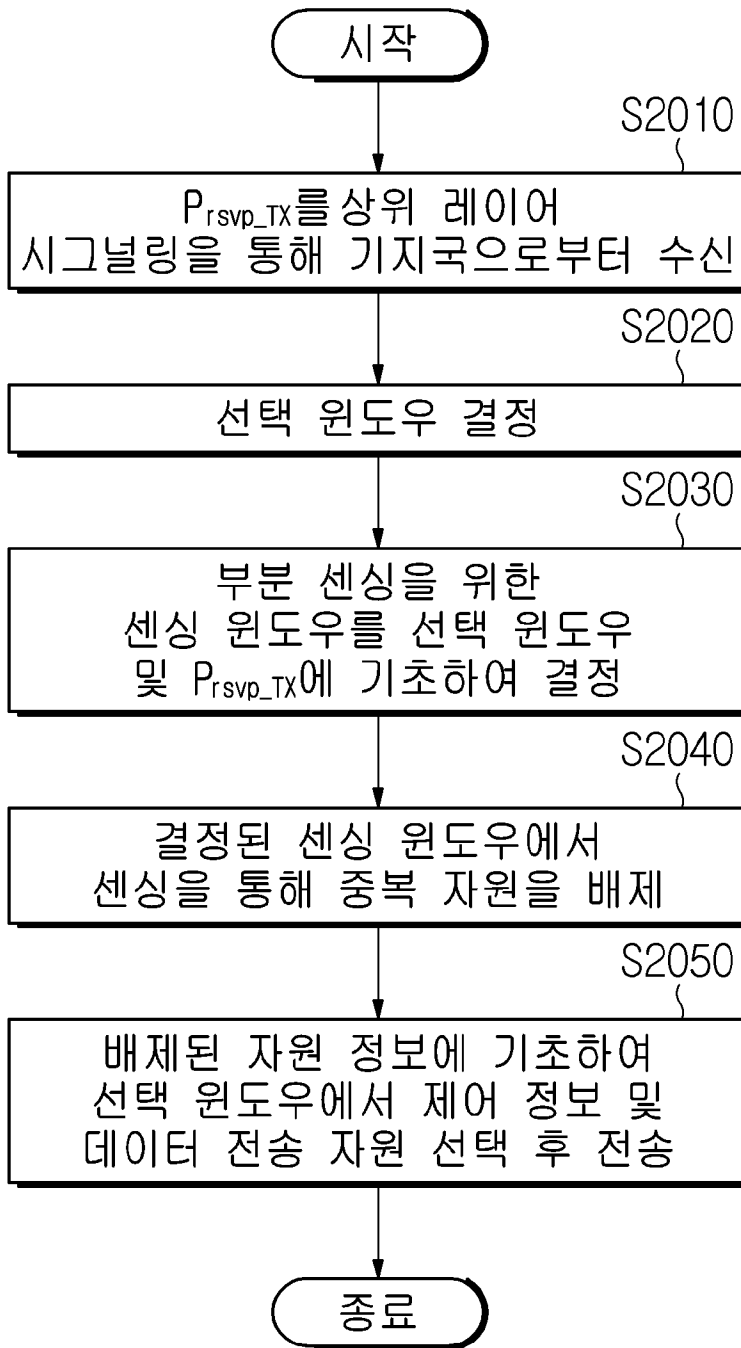
[圖 18]



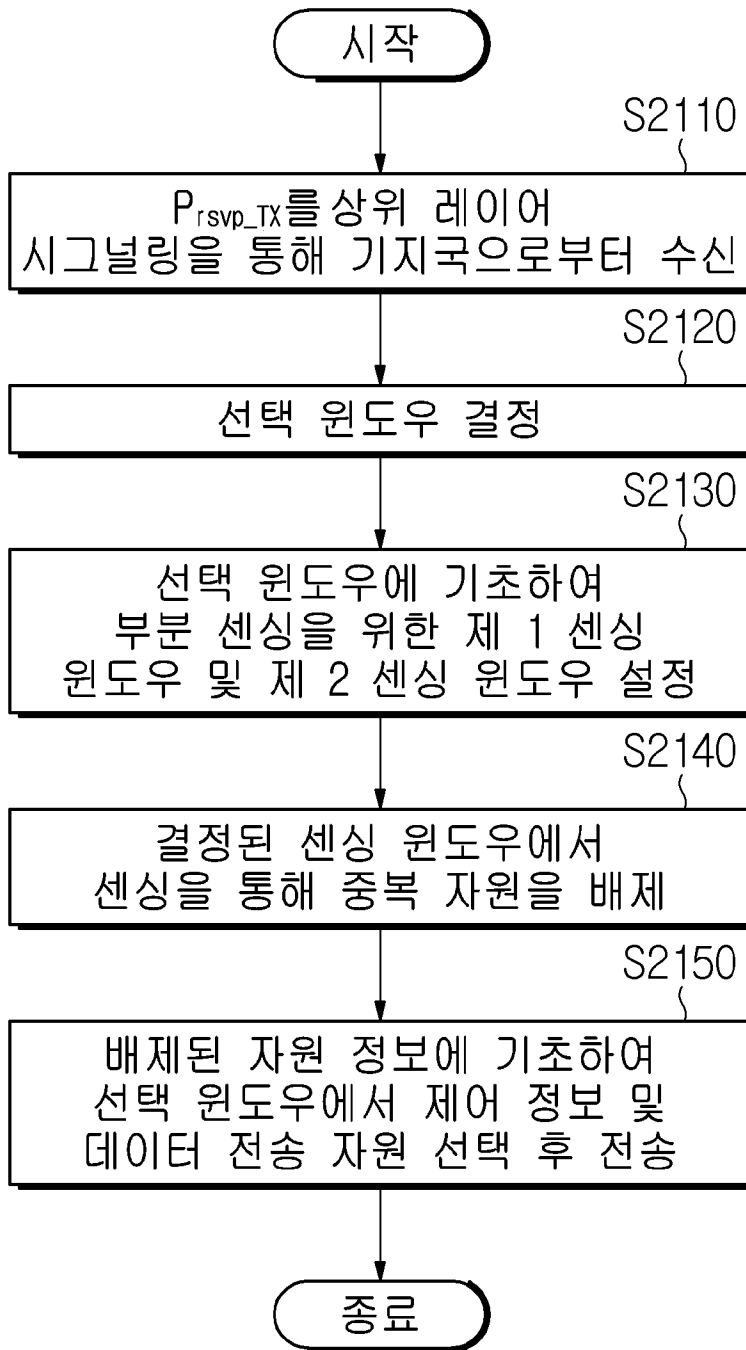
[도 19]



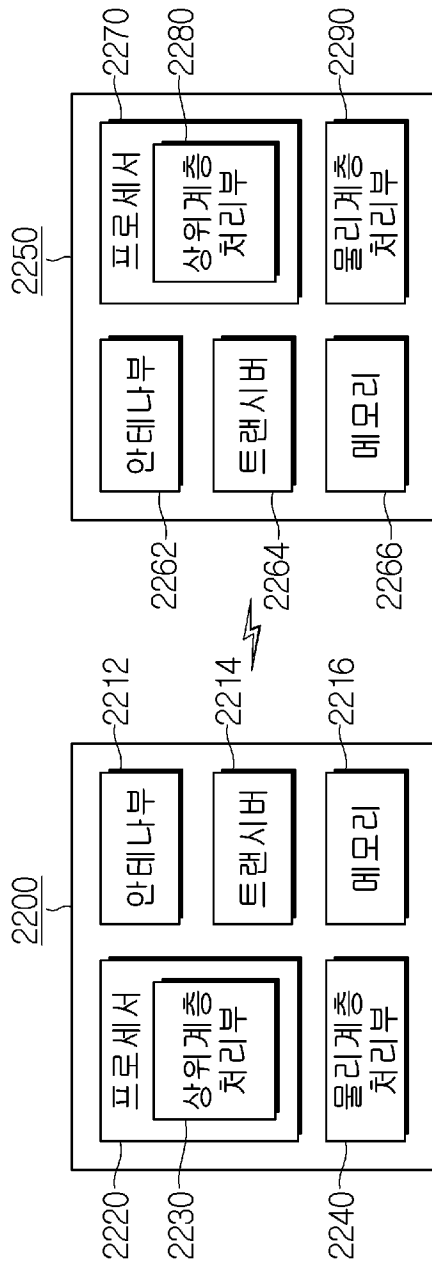
[도20]



[도21]



[도22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/007410

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 72/02(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 72/02(2009.01); H04W 74/08(2009.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 자원에약(resource reservation), 윈도우(window), 센싱(sensing), 선택(selection)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CATT. On mode 2 resource allocation in NR V2X. R1-1906316, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #97. Reno, USA. 04 May 2019. See sections 3.3.2.1, 3.3.2.2 and 3.3.5; and figures 3 and 5.	1-2
Y	3GPP; TSG RAN; NR; Physical layer procedures for data (Release 16). 3GPP TS 38.214 V16.2.0 (June 2020). 20 July 2020. See section 8.1.4.	1-2
A	INTEL CORPORATION. Outcome of [101-e-NR-5G_V2X_NRSL-Mode-2-04]. R1-2004941, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #101-e. 08 June 2020. See sections 2 and 3.2.	1-2
A	VIVO. Discussion on mode 2 resource allocation mechanism. R1-1908150, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #98. Prague, CZ. 17 August 2019. See section 5.1.	1-2
A	KR 10-2019-0000891 A (LG ELECTRONICS INC.) 03 January 2019 (2019-01-03) See paragraphs [0008]-[0018]; and claims 1-9.	1-2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 September 2021		Date of mailing of the international search report 10 September 2021
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/007410

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2019-0000891 A	03 January 2019	AU 2017-248062 A1	12 October 2017
		BR 112019004649 A2	18 June 2019
		CA 3036351 A1	12 October 2017
		CL 2019000583 A1	10 May 2019
		CN 109417777 A	01 March 2019
		CN 109792640 A	21 May 2019
		EP 3432657 A1	23 January 2019
		EP 3468268 A1	10 April 2019
		EP 3468272 A1	10 April 2019
		EP 3512246 A1	17 July 2019
		JP 2019-526995 A	19 September 2019
		JP 2019-530325 A	17 October 2019
		JP 6792066 B2	25 November 2020
		JP 6820407 B2	27 January 2021
		KR 10-2018-0120732 A	06 November 2018
		KR 10-2019-0003774 A	09 January 2019
		KR 10-2019-0007066 A	21 January 2019
		KR 10-2139642 B1	30 July 2020
		KR 10-2158628 B1	22 September 2020
		KR 10-2209706 B1	29 January 2021
		MX 2019002663 A	04 July 2019
		PH 12019500472 A1	18 November 2019
		RU 2020115389 A	18 June 2020
		RU 2020115389 A3	17 July 2020
		RU 2721010 C1	15 May 2020
		RU 2733062 C2	29 September 2020
		SG 11201901833 A	29 April 2019
		US 10536826 B2	14 January 2020
		US 10694347 B2	23 June 2020
		US 10757550 B2	25 August 2020
		US 10785618 B2	22 September 2020
		US 10805776 B2	13 October 2020
		US 10993092 B2	27 April 2021
		US 10993095 B2	27 April 2021
		US 2019-0090250 A1	21 March 2019
		US 2019-0110177 A1	11 April 2019
		US 2019-0191461 A1	20 June 2019
		US 2019-0222980 A1	18 July 2019
		US 2019-0222981 A1	18 July 2019
		US 2019-0246249 A1	08 August 2019
		US 2019-0313374 A1	10 October 2019
		US 2020-0204968 A1	25 June 2020
US 2020-0236518 A1	23 July 2020		
WO 2017-176095 A1	12 October 2017		
WO 2017-176096 A1	12 October 2017		
WO 2017-176097 A1	12 October 2017		
WO 2017-176098 A1	12 October 2017		
WO 2017-176099 A1	12 October 2017		
WO 2018-071549 A1	19 April 2018		

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 72/02(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 92/18(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/02(2009.01); H04W 74/08(2009.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 자원에약(resource reservation), 윈도우(window), 센싱(sensing), 선택(selection)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	CATT, 'On mode 2 resource allocation in NR V2X', R1-1906316, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #97, Reno, USA, 2019.05.04 섹션 3.3.2.1, 3.3.2.2, 3.3.5; 및 도면 3, 5	1-2
Y	'3GPP; TSG RAN; NR; Physical layer procedures for data (Release 16)', 3GPP TS 38.214 V16.2.0 (2020-06), 2020.07.20 섹션 8.1.4	1-2
A	INTEL CORPORATION, 'Outcome of [101-e-NR-5G_V2X_NRSL-Mode-2-04]', R1-2004941, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #101-e, 2020.06.08 섹션 2, 3.2	1-2
A	VIVO, 'Discussion on mode 2 resource allocation mechanism', R1-1908150, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #98, Prague, CZ, 2019.08.17 섹션 5.1	1-2
A	KR 10-2019-0000891 A (엔지전자 주식회사) 2019.01.03 단락 [0008]-[0018]; 및 청구항 1-9	1-2
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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		
국제조사의 실제 완료일 2021년09월10일(10.09.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년09월10일(10.09.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0000891 A	2019/01/03	AU 2017-248062 A1	2017/10/12
		BR 112019004649 A2	2019/06/18
		CA 3036351 A1	2017/10/12
		CL 2019000583 A1	2019/05/10
		CN 109417777 A	2019/03/01
		CN 109792640 A	2019/05/21
		EP 3432657 A1	2019/01/23
		EP 3468268 A1	2019/04/10
		EP 3468272 A1	2019/04/10
		EP 3512246 A1	2019/07/17
		JP 2019-526995 A	2019/09/19
		JP 2019-530325 A	2019/10/17
		JP 6792066 B2	2020/11/25
		JP 6820407 B2	2021/01/27
		KR 10-2018-0120732 A	2018/11/06
		KR 10-2019-0003774 A	2019/01/09
		KR 10-2019-0007066 A	2019/01/21
		KR 10-2139642 B1	2020/07/30
		KR 10-2158628 B1	2020/09/22
		KR 10-2209706 B1	2021/01/29
		MX 2019002663 A	2019/07/04
		PH 12019500472 A1	2019/11/18
		RU 2020115389 A	2020/06/18
		RU 2020115389 A3	2020/07/17
		RU 2721010 C1	2020/05/15
		RU 2733062 C2	2020/09/29
		SG 11201901833 A	2019/04/29
		US 10536826 B2	2020/01/14
		US 10694347 B2	2020/06/23
		US 10757550 B2	2020/08/25
		US 10785618 B2	2020/09/22
		US 10805776 B2	2020/10/13
		US 10993092 B2	2021/04/27
		US 10993095 B2	2021/04/27
		US 2019-0090250 A1	2019/03/21
		US 2019-0110177 A1	2019/04/11
		US 2019-0191461 A1	2019/06/20
		US 2019-0222980 A1	2019/07/18
		US 2019-0222981 A1	2019/07/18
		US 2019-0246249 A1	2019/08/08
		US 2019-0313374 A1	2019/10/10
US 2020-0204968 A1	2020/06/25		
US 2020-0236518 A1	2020/07/23		
WO 2017-176095 A1	2017/10/12		
WO 2017-176096 A1	2017/10/12		
WO 2017-176097 A1	2017/10/12		
WO 2017-176098 A1	2017/10/12		
WO 2017-176099 A1	2017/10/12		
WO 2018-071549 A1	2018/04/19		