



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월30일  
(11) 등록번호 10-2139642  
(24) 등록일자 2020년07월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 28/26 (2009.01) H04W 72/02 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04W 28/26 (2013.01)  
H04W 72/02 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-7037553  
(22) 출원일자(국제) 2017년04월07일  
심사청구일자 2018년12월24일  
(85) 번역문제출일자 2018년12월24일  
(65) 공개번호 10-2019-0007066  
(43) 공개일자 2019년01월21일  
(86) 국제출원번호 PCT/KR2017/003843  
(87) 국제공개번호 WO 2017/176096  
국제공개일자 2017년10월12일  
(30) 우선권주장  
62/385,962 2016년09월10일 미국(US)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
3GPP TSG RAN WG1 Meeting #84, R1-160634,  
Discussion on UE autonomous resource  
allocation mechanism for PC5-based V2V,  
2016.2.15\*  
WO2015142082A1  
KR1020150133115A  
KR1020160009827A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
이승민  
서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터  
서한별  
서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
인비전 특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 이준석

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 V2X 통신이 수행되는 유한한 개수의 자원에 대한 예약을 수행하는 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말

(57) 요약

본 발명은 무선 통신 시스템에서 V2X(Vehicle-to-X) 단말에 의해 수행되는 V2X 동작 방법에 있어서, V2X 통신이 수행되는 유한한 개수의 자원에 대한 예약을 수행하고 및 예약된 상기 유한한 개수의 자원 상에서 상기 V2X 통신을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

(72) 발명자

**채혁진**

서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

**김영태**

서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

(30) 우선권주장

62/385,967 2016년09월10일 미국(US)

62/393,158 2016년09월12일 미국(US)

62/400,620 2016년09월27일 미국(US)

62/400,683 2016년09월28일 미국(US)

62/401,188 2016년09월29일 미국(US)

62/403,048 2016년09월30일 미국(US)

62/403,673 2016년10월03일 미국(US)

62/406,373 2016년10월10일 미국(US)

62/406,468 2016년10월11일 미국(US)

62/421,401 2016년11월14일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 시스템에서 디바이스(device)에 의해 수행되는 V2X(Vehicle-to-X) 통신(communication) 방법에 있어서,

상기 V2X 통신을 수행할 제1 복수의 V2X 자원들을 결정하고;

상기 디바이스가 상기 제1 복수의 V2X 자원들을 이용하여 상기 V2X 통신을 수행하지 않은 시간의 임계 구간이 경과했다고 결정하고; 및

상기 디바이스가 상기 제1 복수의 V2X 자원들을 이용하여 상기 V2X 통신을 수행하지 않은 시간의 임계 구간이 경과함에 기반하여, 상기 V2X 통신을 수행할 제2 V2X 자원을 선택하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 방법은:

값의 범위에서 랜덤하게 선택된 카운터 값을 결정하는 것을 더 포함하고,

상기 제2 V2X 자원을 선택하는 것은:

상기 카운터 값과 비례하는 유한한 개수의 상기 제2 V2X 자원을 선택하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 카운터의 값은 5 이상 15 이하의 상기 값의 범위에서 랜덤하게 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 유한한 개수의 상기 제2 V2X 자원은 상기 카운터 값의 열 배인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 V2X 통신을 수행할 제2 V2X 자원을 선택하는 것은: 동일한 확률로 자원 풀 중에서 상기 제2 V2X 자원을 랜덤하게 선택하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 방법은:

상기 제1 복수의 V2X 자원을 이용하여 복수의 V2X 통신들을 수행하는 것을 더 포함하고,

상기 디바이스가 상기 제1 복수의 V2X 자원들을 이용하여 상기 V2X 통신을 수행하지 않은 시간의 임계 구간이 경과했다고 결정하는 것은:

상기 디바이스가 상기 제1 복수의 V2X 자원들을 이용하여 상기 복수의 V2X 통신들 중 어느 하나를 수행하지 않은 시간의 상기 임계 구간이 경과했다고 결정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1 복수의 V2X 자원을 이용하여 복수의 V2X 통신들을 수행하는 것은:

상기 제1 복수의 V2X 자원들의 서브셋(subset)을 이용하여 상기 복수의 V2X 통신을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 디바이스가 상기 제1 복수의 V2X 자원들을 이용하여 상기 V2X 통신을 수행하지 않은 시간의 임계 구간이 경과했다고 결정하는 것은:

상기 시간의 임계 구간 동안 상기 통신에 대한 전송 버퍼가 비었음을 결정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 방법은:

i) 상기 디바이스에 대한 상기 V2X 통신을 위한 사이드링크 그래프가 구성되지 않았음에 기반하여, 또는 ii) 연속적인 미사용 V2X 통신 기회들의 개수가 임계 값에 도달함에 기반하여,

상기 V2X 통신을 수행할 제3 복수의 V2X 자원들을 선택하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제2 V2X 자원을 선택하는 것은:

센싱 구간 동안, 상기 V2X 통신을 수행하기 위한 상기 제2 V2X 자원의 가용성을 센싱하고; 및

상기 센싱 구간에 뒤따라오는 선택 구간 동안 상기 V2X 통신을 수행하기 위한 상기 제2 V2X 자원을 선택하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 11

무선 통신 시스템에서 V2X(Vehicle-to-X) 통신(communication)을 수행하도록 구성된 디바이스에 있어서,

트랜시버(transceiver);

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하되,

상기 동작들은:

상기 V2X 통신을 수행할 제1 복수의 V2X 자원들을 결정하고,

상기 디바이스가 상기 제1 복수의 V2X 자원들을 이용하여 상기 V2X 통신을 수행하지 않은 시간의 임계 구간이 경과했다고 결정하고, 및

상기 디바이스가 상기 제1 복수의 V2X 자원들을 이용하여 상기 V2X 통신을 수행하지 않은 시간의 임계 구간이 경과함에 기반하여, 상기 V2X 통신을 수행할 제2 V2X 자원을 선택하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 동작은:

값의 범위에서 랜덤하게 선택된 카운터 값을 결정하는 것을 더 포함하고,

상기 제2 V2X 자원을 선택하는 것은:

상기 카운터 값과 비례하는 유한한 개수의 상기 제2 V2X 자원을 선택하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 상기 카운터의 값은 5 이상 15 이하의 상기 값의 범위에서 랜덤하게 선택되는 것을 특징으로 하는 디바이스.

#### 청구항 14

제12항에 있어서, 상기 유한한 개수의 상기 제2 V2X 자원은 상기 카운터 값의 열 배인 것을 특징으로 하는 디바이스.

이스.

#### 청구항 15

제11항에 있어서, 상기 V2X 통신을 수행할 제2 V2X 자원을 선택하는 것은: 동일한 확률로 자원 풀 중에서 상기 제2 V2X 자원을 랜덤하게 선택하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

#### 청구항 16

제11항에 있어서, 상기 동작은:

상기 제1 복수의 V2X 자원을 이용하여 복수의 V2X 통신들을 수행하는 것을 더 포함하고,

상기 디바이스가 상기 제1 복수의 V2X 자원들을 이용하여 상기 V2X 통신을 수행하지 않은 시간의 임계 구간이 경과했다고 결정하는 것은:

상기 디바이스가 상기 제1 복수의 V2X 자원들을 이용하여 상기 복수의 V2X 통신들 중 어느 하나를 수행하지 않은 시간의 상기 임계 구간이 경과했다고 결정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

#### 청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제1 복수의 V2X 자원을 이용하여 복수의 V2X 통신들을 수행하는 것은:

상기 제1 복수의 V2X 자원들의 서브셋(subset)을 이용하여 상기 복수의 V2X 통신을 수행하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

#### 청구항 18

제11항에 있어서, 상기 디바이스가 상기 제1 복수의 V2X 자원들을 이용하여 상기 V2X 통신을 수행하지 않은 시간의 임계 구간이 경과했다고 결정하는 것은:

상기 시간의 임계 구간 동안 상기 통신에 대한 전송 버퍼가 비었음을 결정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

#### 청구항 19

제11항에 있어서, 상기 동작은:

i) 상기 디바이스에 대한 상기 V2X 통신을 위한 사이드링크 그래프가 구성되지 않았음에 기반하여, 또는 ii) 연속적인 미사용 V2X 통신 기회들의 개수가 임계 값에 도달함에 기반하여,

상기 V2X 통신을 수행할 제3 복수의 V2X 자원들을 선택하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

#### 청구항 20

제11항에 있어서, 상기 제2 V2X 자원을 선택하는 것은:

센싱 구간 동안, 상기 V2X 통신을 수행하기 위한 상기 제2 V2X 자원의 가용성을 센싱하고; 및

상기 센싱 구간에 뒤따라오는 선택 구간 동안 상기 V2X 통신을 수행하기 위한 상기 제2 V2X 자원을 선택하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 V2X 전송 자원 선택 방법 및 이 방법을 이용하는 단말에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] ITU-R(International Telecommunication Union Radio communication sector)에서는 3세대 이후의 차세대 이동 통신 시스템인 IMT(International Mobile Telecommunication)-Advanced의 표준화 작업을 진행하고 있다. IMT-

Advanced는 정지 및 저속 이동 상태에서 1Gbps, 고속 이동 상태에서 100Mbps의 데이터 전송률로 IP(Internet Protocol)기반의 멀티미디어 서비스 지원을 목표로 한다.

- [0003] 3GPP(3rd Generation Partnership Project)는 IMT-Advanced의 요구 사항을 충족시키는 시스템 표준으로 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)/SC-FDMA(Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) 전송방식 기반인 LTE(Long Term Evolution)를 개선한 LTE-Advanced(LTE-A)를 준비하고 있다. LTE-A는 IMT-Advanced를 위한 유력한 후보 중의 하나이다.
- [0004] 최근 장치들 간 직접통신을 하는 D2D (Device-to-Device)기술에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히, D2D는 공중 안전 네트워크(public safety network)을 위한 통신 기술로 주목 받고 있다. 상업적 통신 네트워크는 빠르게 LTE로 변화하고 있으나 기존 통신 규격과의 충돌 문제와 비용 측면에서 현재의 공중 안전 네트워크는 주로 2G 기술에 기반하고 있다. 이러한 기술 간극과 개선된 서비스에 대한 요구는 공중 안전 네트워크를 개선하고자 하는 노력으로 이어지고 있다.
- [0005] 상술한 D2D 통신을 확장하여 차량 간의 신호 송수신에 적용할 수 있으며, 차량 (VEHICLE)과 관련된 통신을 특별히 V2X(VEHICLE-TO-EVERYTHING) 통신이라고 부른다. V2X에서 'X'라는 용어는 PEDESTRIAN (COMMUNICATION BETWEEN A VEHICLE AND A DEVICE CARRIED BY AN INDIVIDUAL(예: HANDHELD TERMINAL CARRIED BY A PEDESTRIAN, CYCLIST, DRIVER OR PASSENGER), 이 때, V2X는 V2P로 표시할 수 있다), VEHICLE (COMMUNICATION BETWEEN VEHICLES) (V2V), INFRASTRUCTURE/NETWORK (COMMUNICATION BETWEEN A VEHICLE AND A ROADSIDE UNIT (RSU)/NETWORK (예) RSU IS A TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE ENTITY (예) AN ENTITY TRANSMITTING SPEED NOTIFICATIONS) IMPLEMENTED IN AN eNB OR A STATIONARY UE)) (V2I/N) 등을 의미한다. 보행자(혹은 사람)가 소지한 (V2P 통신 관련) 디바이스를 "P-UE"로 명명하고, 차량(VEHICLE)에 설치된 (V2X 통신 관련) 디바이스를 "V-UE"로 명명한다. 본 발명에서 '엔티티(ENTITY)' 용어는 P-UE, V-UE, RSU(/NETWORK/INFRASTRUCTURE) 중 적어도 하나로 해석될 수 있다.
- [0006] 한편, V2X 통신에서, P-UE가 V2X 신호를 전송하려고 할 때 어떤 자원을 어떻게 선택할 것인지가 문제될 수 있다. P-UE는 차량에 설치된 단말과 달리 배터리 소모에 민감한 특징이 있다. 또한, V2X 통신에서는 주로 주기적으로 신호를 전송하고, 다른 단말에게 간섭을 미치지 않는 것이 중요할 수 있다. 이러한 점들을 고려하여, P-UE의 전송 자원 선택 방법을 결정할 필요가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0007] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 V2X 전송 자원 선택 방법 및 이를 이용하는 단말을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 V2X(Vehicle-to-X) 단말에 의해 수행되는 V2X 동작 방법에 있어서, V2X 통신이 수행되는 유한한 개수의 자원에 대한 예약을 수행하고 및 예약된 상기 유한한 개수의 자원 상에서 상기 V2X 통신을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0009] 이때, 상기 유한한 개수는 상기 V2X 단말이 임의적으로 선택한 카운터 값에 비례하고, 상기 카운터 값은 양의 정수를 가질 수 있다.
- [0010] 이때, 상기 카운터 값은 5 이상의 값을 가지고, 상기 카운터 값은 15 이하의 값을 가질 수 있다.
- [0011] 이때, 상기 유한한 개수는 상기 V2X 단말이 임의적으로 선택한 카운터 값의 10배의 값을 가질 수 있다.
- [0012] 이때, 상기 V2X 단말은 예약된 상기 자원이 더 이상 남아있지 않은 경우, 선택 윈도우에서의 자원 재 선택을 수행할 수 있다.
- [0013] 이때, 상기 V2X 단말이 1초 동안 연속적으로 V2X 전송을 수행하지 않은 경우, 선택 윈도우에서의 자원 재 선택을 수행할 수 있다.
- [0014] 이때, 상기 V2X 단말이 기 설정된 개수의 전송 기회 동안 연속적으로 V2X 전송을 수행하지 않은 경우, 선택 윈도우에서의 자원 재 선택을 수행할 수 있다.

- [0015] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 V2X(Vehicle-to-X) 단말에 의해 수행되는 V2X 동작 방법에 있어서, 자원 재 선택 조건이 만족되는지 여부를 결정하고, 상기 자원 재 선택 조건이 만족되는 경우, V2X(Vehicle-to-X) 통신이 수행되는 자원에 대한 재 선택을 수행하고 및 선택된 상기 자원에 기초하여 상기 V2X 통신을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.
- [0016] 이때, 상기 V2X 단말은 예약된 상기 자원이 더 이상 남아있지 않은 경우, 선택 윈도우에서 자원 재 선택을 수행할 수 있다.
- [0017] 이때, 상기 V2X 단말이 1초 동안 연속적으로 V2X 전송을 수행하지 않은 경우, 선택 윈도우에서 자원 재 선택을 수행할 수 있다.
- [0018] 이때, 상기 V2X 단말이 기 설정된 개수의 전송 기회 동안 연속적으로 V2X 전송을 수행하지 않은 경우, 선택 윈도우에서 자원 재 선택을 수행할 수 있다.
- [0019] 이때, 상기 기 설정된 개수는 1 내지 9의 값을 가질 수 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 단말(User equipment; UE)은, 무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(Radio Frequency) 부 및 상기 RF부와 결합하여 동작하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, V2X(Vehicle-to-X) 통신이 수행되는 유한한 개수의 자원에 대한 예약을 수행하고, 및 예약된 상기 유한한 개수의 자원 상에서 상기 V2X 통신을 수행하는 것을 특징으로 하는 단말을 제공한다.

### 발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따르면, 단말이 V2X 통신을 수행할 때, V2X 통신이 수행되는 자원을 효율적으로 예약할 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 단말은 무선 자원을 효율적으로 이용할 수 있으므로, 불필요한 무선 자원의 점유가 최소화 되어, 무선 통신의 효율성이 극대화된다.

### 도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 무선통신 시스템을 예시한다.
- 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 ProSe를 위한 기준 구조를 나타낸다.
- 도 5는 ProSe 직접 통신을 수행하는 단말들과 셀 커버리지의 배치 예들을 나타낸다.
- 도 6은 ProSe 직접 통신을 위한 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.
- 도 7은 D2D 발견을 위한 PC 5 인터페이스를 나타낸다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른, 단말 특정적 센싱 구간에 기반한 V2X 통신 수행 방법에 대한 순서도다.
- 도 9는 단말 특정적 센싱 윈도우에 대한 개략적인 예를 도시한 것이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른, 선택 윈도우 구성 방법에 대한 순서도다.
- 도 11과 도 12는 [제안 규칙#1]에 대한 도식적 표현이다.
- 도 13과 도 14는 재예약(/선택) 자원 결정 및 재예약(/선택)된 자원을 기반으로 곧바로 (V2X MESSAGE) 전송을 수행하는 것을 도시한 것이다.
- 도 15 및 도 16은 ('SINGLE V2X UE' 관점에서) '제어(/스케줄링) 정보'와 '(해당 제어(/스케줄링) 정보와 연동된) 데이터'가 동일 SF 상에서 'FDM' 형태로 전송되는 경우에 대한 일례를 나타낸다.
- 도 17은 (시스템 관점에서) '제어(/스케줄링) 정보 전송폴'과 '데이터 전송폴'이 'FDM' 형태로 설정(/구성)된 경우에 대한 일례를 나타낸다.
- 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른, V2X 메시지 전송에 사용되는 서브채널의 개수가 복수개인 경우, 센싱을 수행하는 방법의 순서도다.

도 19는 ENERGY MEASUREMET(즉, 센싱)가 단말이 전송하려는 데이터의 서브채널 사이즈로 수행되는 것의 일례를 도시한 것이다.

도 20 및 도 21은 'PARTIALLY OVERLAPPED REGION BASED SENSING (혹은 'SLIDING WINDOW BASED SENSING') 형태에 대한 일례를 도시한 것이다.

도 22는 “SFN (SYSTEM FRAME NUMBER) WRAP AROUND” 문제가 발생하는 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른, 유한한 개수의 자원을 예약하는 방법의 순서도다.

도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른, 단말이 자원을 재 선택하는 방법의 순서도다.

도 25는 전술한 제안을 고려하여 자원 예약을 수행하는 방법의 일례다.

도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른, 단말이 센싱을 수행하지 못한 서브프레임에 관련된 (선택 윈도우에서의) 서브프레임을 배제시키는 방법의 순서도다.

도 27은 단말이 센싱을 수행하지 못한 서브프레임에 관련된 (선택 윈도우에서의) 서브프레임을 배제하는 예를 도시한 것이다.

도 28 내지 도 30은 “RESOURCE EXCLUSION PROCEDURE (BASED ON PSSCH-RSRP MEASUREMENT)”에서 반영하는 예를 나타낸 것이다.

도 31은 (기존) “DFN RANGE” 값 (예를 들어, “10240” 혹은 “10176”)을 증가 시킨 경우에 대한 일례를 나타낸 것이다.

도 32는 업데이트된 시스템 정보를 전송하는 일례를 도시한 것이다.

도 33은 하이퍼 DFN의 일례를 도시하고 있다.

도 34는 본 발명의 일 실시예에 따른, 할당된 V2X 자원 풀 상에서 V2X 통신을 수행하는 방법의 순서도다.

도 35는 SLSS 서브프레임이 V2X 전송에서 제외되는 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 36은 DL 및 S(SPECIAL) 서브프레임이 V2X 전송에서 제외되는 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 37은 본 발명의 일 실시예에 따른, 짧은 주기의 자원 예약이 설정되는 경우 V2X 전송 자원에 대한 예약이 수행되는 방법의 순서도다.

도 38은 본 발명의 일 실시예에 따른, 짧은 주기의 자원 예약이 설정되는 경우 상대적으로 짧은 주기로 센싱을 수행하는 방법의 순서도다.

도 39는 본 발명의 실시예가 구현되는 단말을 나타낸 블록도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 무선통신 시스템을 예시한다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고도 불릴 수 있다.

[0024] E-UTRAN은 단말(10; User Equipment, UE)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(mobile terminal), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[0025] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다.

[0026] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.



- [0027] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection; OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층), L2(제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.
- [0028] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다. 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.
- [0029] 도 2 및 3을 참조하면, 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.
- [0030] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.
- [0031] MAC 계층의 기능은 논리채널과 전송채널간의 맵핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(service data unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화/역다중화를 포함한다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC(Radio Link Control) 계층에게 서비스를 제공한다.
- [0032] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 포함한다. 무선베어러(Radio Bearer; RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명 모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.
- [0033] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및 제2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다.
- [0034] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.
- [0035] RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling RB)와 DRB(Data RB) 두가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.
- [0036] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 확립되면, 단말은 RRC 연결(RRC connected) 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 아이들(RRC idle) 상태에 있게 된다.
- [0037] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.
- [0038] 전송채널 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel),

MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.

- [0039] 물리채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 OFDM 심벌과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(Sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(Sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심벌(Symbol)들로 구성된다. 자원블록은 자원 할당 단위로, 복수의 OFDM 심벌들과 복수의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 OFDM 심벌들(예, 첫번째 OFDM 심벌)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.
- [0040] \*68이제 D2D 동작에 대해 설명한다. 3GPP LTE-A에서는 D2D 동작과 관련한 서비스를 근접성 기반 서비스(Proximity based Services: ProSe)라 칭한다. 이하 ProSe는 D2D 동작과 동등한 개념이며 ProSe는 D2D 동작과 혼용될 수 있다. 이제, ProSe에 대해 기술한다.
- [0041] ProSe에는 ProSe 직접 통신(communication)과 ProSe 직접 발견(direct discovery)이 있다. ProSe 직접 통신은 근접한 2 이상의 단말들 간에서 수행되는 통신을 말한다. 상기 단말들은 사용자 평면의 프로토콜을 이용하여 통신을 수행할 수 있다. ProSe 가능 단말(ProSe-enabled UE)은 ProSe의 요구 조건과 관련된 절차를 지원하는 단말을 의미한다. 특별한 다른 언급이 없으면 ProSe 가능 단말은 공용 안전 단말(public safety UE)와 비-공용 안전 단말(non-public safety UE)를 모두 포함한다. 공용 안전 단말은 공용 안전에 특화된 기능과 ProSe 과정을 모두 지원하는 단말이고, 비-공용 안전 단말은 ProSe 과정은 지원하나 공용 안전에 특화된 기능은 지원하지 않는 단말이다.
- [0042] ProSe 직접 발견(ProSe direct discovery)은 ProSe 가능 단말이 인접한 다른 ProSe 가능 단말을 발견하기 위한 과정이며, 이 때 상기 2개의 ProSe 가능 단말들의 능력만을 사용한다. EPC 차원의 ProSe 발견(EPC-level ProSe discovery)은 EPC가 2개의 ProSe 가능 단말들의 근접 여부를 판단하고, 상기 2개의 ProSe 가능 단말들에게 그들의 근접을 알려주는 과정을 의미한다.
- [0043] 이하, 편의상 ProSe 직접 통신은 D2D 통신, ProSe 직접 발견은 D2D 발견이라 칭할 수 있다.
- [0044] 도 4는 ProSe를 위한 기준 구조를 나타낸다.
- [0045] 도 4를 참조하면, ProSe를 위한 기준 구조는 E-UTRAN, EPC, ProSe 응용 프로그램을 포함하는 복수의 단말들, ProSe 응용 서버(ProSe APP server), 및 ProSe 기능(ProSe function)을 포함한다.
- [0046] EPC는 E-UTRAN 코어 네트워크 구조를 대표한다. EPC는 MME, S-GW, P-GW, 정책 및 과금 규칙(policy and charging rules function:PCRF), 가정 가입자 서버(home subscriber server:HSS)등을 포함할 수 있다.
- [0047] ProSe 응용 서버는 응용 기능을 만들기 위한 ProSe 능력의 사용자이다. ProSe 응용 서버는 단말 내의 응용 프로그램과 통신할 수 있다. 단말 내의 응용 프로그램은 응용 기능을 만들기 위한 ProSe 능력을 사용할 수 있다.
- [0048] ProSe 기능은 다음 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0049] - 제3자 응용 프로그램을 향한 기준점을 통한 인터워킹(Interworking via a reference point towards the 3rd party applications)
- [0050] - 발견 및 직접 통신을 위한 인증 및 단말에 대한 설정(Authorization and configuration of the UE for discovery and direct communication)
- [0051] - EPC 차원의 ProSe 발견의 기능(Enable the functionality of the EPC level ProSe discovery)
- [0052] - ProSe 관련된 새로운 가입자 데이터 및 데이터 저장 조정, ProSe ID의 조정(ProSe related new subscriber data and handling of data storage, and also handling of ProSe identities)
- [0053] - 보안 관련 기능(Security related functionality)
- [0054] - 정책 관련 기능을 위하여 EPC를 향한 제어 제공(Provide control towards the EPC for policy related functionality)
- [0055] - 과금을 위한 기능 제공(Provide functionality for charging (via or outside of EPC, e.g., offline charging))
- [0056] 이하에서는 ProSe를 위한 기준 구조에서 기준점과 기준 인터페이스를 설명한다.

- [0057] - PC1: 단말 내의 ProSe 응용 프로그램과 ProSe 응용 서버 내의 ProSe 응용 프로그램 간의 기준 점이다. 이는 응용 차원에서 시그널링 요구 조건을 정의하기 위하여 사용된다.
- [0058] - PC2: ProSe 응용 서버와 ProSe 기능 간의 기준점이다. 이는 ProSe 응용 서버와 ProSe 기능 간의 상호 작용을 정의하기 위하여 사용된다. ProSe 기능의 ProSe 데이터베이스의 응용 데이터 업데이트가 상기 상호 작용의 일 예가 될 수 있다.
- [0059] - PC3: 단말과 ProSe 기능 간의 기준점이다. 단말과 ProSe 기능 간의 상호 작용을 정의하기 위하여 사용된다. ProSe 발견 및 통신을 위한 설정이 상기 상호 작용의 일 예가 될 수 있다.
- [0060] - PC4: EPC와 ProSe 기능 간의 기준점이다. EPC와 ProSe 기능 간의 상호 작용을 정의하기 위하여 사용된다. 상기 상호 작용은 단말들 간에 1:1 통신을 위한 경로를 설정하는 때, 또는 실시간 세션 관리나 이동성 관리를 위한 ProSe 서비스 인증하는 때를 예시할 수 있다.
- [0061] - PC5: 단말들 간에 발견 및 통신, 중계, 1:1 통신을 위해서 제어/사용자 평면을 사용하기 위한 기준점이다.
- [0062] - PC6: 서로 다른 PLMN에 속한 사용자들 간에 ProSe 발견과 같은 기능을 사용하기 위한 기준점이다.
- [0063] - SGi: 응용 데이터 및 응용 차원 제어 정보 교환을 위해 사용될 수 있다.
- [0064] <ProSe 직접 통신(D2D 통신): ProSe Direct Communication>.
- [0065] ProSe 직접 통신은 2개의 공용 안전 단말들이 PC 5 인터페이스를 통해 직접 통신을 할 수 있는 통신 모드이다. 이 통신 모드는 단말이 E-UTRAN의 커버리지 내에서 서비스를 받는 경우나 E-UTRAN의 커버리지를 벗어난 경우 모두에서 지원될 수 있다.
- [0066] 도 5는 ProSe 직접 통신을 수행하는 단말들과 셀 커버리지의 배치 예들을 나타낸다.
- [0067] 도 5 (a)를 참조하면, 단말 A, B는 셀 커버리지 바깥에 위치할 수 있다. 도 5 (b)를 참조하면, 단말 A는 셀 커버리지 내에 위치하고, 단말 B는 셀 커버리지 바깥에 위치할 수 있다. 도 5 (c)를 참조하면, 단말 A, B는 모두 단일 셀 커버리지 내에 위치할 수 있다. 도 5 (d)를 참조하면, 단말 A는 제1 셀의 커버리지 내에 위치하고, 단말 B는 제2 셀의 커버리지 내에 위치할 수 있다.
- [0068] ProSe 직접 통신은 도 5와 같이 다양한 위치에 있는 단말들 간에 수행될 수 있다.
- [0069] 한편, ProSe 직접 통신에는 다음 ID들이 사용될 수 있다.
- [0070] 소스 레이어-2 ID: 이 ID는 PC 5 인터페이스에서 패킷의 전송자를 식별시킨다.
- [0071] 목적 레이어-2 ID: 이 ID는 PC 5 인터페이스에서 패킷의 타겟을 식별시킨다.
- [0072] SA L1 ID: 이 ID는 PC 5 인터페이스에서 스케줄링 할당(scheduling assignment: SA)에서의 ID이다.
- [0073] 도 6은 ProSe 직접 통신을 위한 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.
- [0074] 도 6을 참조하면, PC 5 인터페이스는 PDCH, RLC, MAC 및 PHY 계층으로 구성된다.
- [0075] ProSe 직접 통신에서는 HARQ 피드백이 없을 수 있다. MAC 헤더는 소스 레이어-2 ID 및 목적 레이어-2 ID를 포함할 수 있다.
- [0076] <ProSe 직접 통신을 위한 무선 자원 할당>.
- [0077] ProSe 가능 단말은 ProSe 직접 통신을 위한 자원 할당에 대해 다음 2가지 모드들을 이용할 수 있다.
- [0078] 1. 모드 1
- [0079] 모드 1은 ProSe 직접 통신을 위한 자원을 기지국으로부터 스케줄링 받는 모드이다. 모드 1에 의하여 단말이 데이터를 전송하기 위해서는 RRC\_CONNECTED 상태이어야 한다. 단말은 전송 자원을 기지국에게 요청하고, 기지국은 스케줄링 할당 및 데이터 전송을 위한 자원을 스케줄링한다. 단말은 기지국에게 스케줄링 요청을 전송하고, ProSe BSR(Buffer Status Report)를 전송할 수 있다. 기지국은 ProSe BSR에 기반하여, 상기 단말이 ProSe 직접 통신을 할 데이터를 가지고 있으며 이 전송을 위한 자원이 필요하다고 판단한다.
- [0080] 2. 모드 2
- [0081] 모드 2는 단말이 직접 자원을 선택하는 모드이다. 단말은 자원 풀(resource pool)에서 직접 ProSe 직접 통신을

위한 자원을 선택한다. 자원 풀은 네트워크에 의하여 설정되거나 미리 정해질 수 있다.

- [0082] 한편, 단말이 서빙 셀을 가지고 있는 경우 즉, 단말이 기지국과 RRC\_CONNECTED 상태에 있거나 RRC\_IDLE 상태로 특정 셀에 위치한 경우에는 상기 단말은 기지국의 커버리지 내에 있다고 간주된다.
- [0083] 단말이 커버리지 밖에 있다면 상기 모드 2만 적용될 수 있다. 만약, 단말이 커버리지 내에 있다면, 기지국의 설정에 따라 모드 1 또는 모드 2를 사용할 수 있다.
- [0084] 다른 예외적인 조건이 없다면 기지국이 설정한 때에만, 단말은 모드 1에서 모드 2로 또는 모드 2에서 모드 1로 모드를 변경할 수 있다.
- [0085] <ProSe 직접 발견(D2D 발견): ProSe direct discovery>
- [0086] ProSe 직접 발견은 ProSe 가능 단말이 근접한 다른 ProSe 가능 단말을 발견하는데 사용되는 절차를 말하며 D2D 직접 발견 또는 D2D 발견이라 칭하기도 한다. 이 때, PC 5 인터페이스를 통한 E-UTRA 무선 신호가 사용될 수 있다. ProSe 직접 발견에 사용되는 정보를 이하 발견 정보(discovery information)라 칭한다.
- [0087] 도 7은 D2D 발견을 위한 PC 5 인터페이스를 나타낸다.
- [0088] 도 7을 참조하면, PC 5 인터페이스는 MAC 계층, PHY 계층과 상위 계층인 ProSe Protocol 계층으로 구성된다. 상위 계층(ProSe Protocol)에서 발견 정보(discovery information)의 알림(announcement: 이하 어나운스먼트) 및 모니터링(monitring)에 대한 허가를 다루며, 발견 정보의 내용은 AS(access stratum)에 대하여 투명(transparent)하다. ProSe Protocol은 어나운스먼트를 위하여 유효한 발견 정보만 AS에 전달되도록 한다.
- [0089] MAC 계층은 상위 계층(ProSe Protocol)로부터 발견 정보를 수신한다. IP 계층은 발견 정보 전송을 위하여 사용되지 않는다. MAC 계층은 상위 계층으로부터 받은 발견 정보를 어나운스하기 위하여 사용되는 자원을 결정한다. MAC 계층은 발견 정보를 나르는 MAC PDU(protocol data unit)를 만들어 물리 계층으로 보낸다. MAC 헤더는 추가되지 않는다.
- [0090] 발견 정보 어나운스먼트를 위하여 2가지 타입의 자원 할당이 있다.
- [0091] 1. 타입 1
- [0092] 발견 정보의 어나운스먼트를 위한 자원들이 단말 특정적이지 않게 할당되는 방법으로, 기지국이 단말들에게 발견 정보 어나운스먼트를 위한 자원 풀 설정을 제공한다. 이 설정은 시스템 정보 블록(system information block: SIB)에 포함되어 브로드캐스트 방식으로 시그널링될 수 있다. 또는 상기 설정은 단말 특정적 RRC 메시지에 포함되어 제공될 수 있다. 또는 상기 설정은 RRC 메시지 외 다른 계층의 브로드캐스트 시그널링 또는 단말 특정적 시그널링이 될 수도 있다.
- [0093] 단말은 지시된 자원 풀로부터 스스로 자원을 선택하고 선택한 자원을 이용하여 발견 정보를 어나운스한다. 단말은 각 발견 주기(discovery period) 동안 임의로 선택한 자원을 통해 발견 정보를 어나운스할 수 있다.
- [0094] 2. 타입 2
- [0095] 발견 정보의 어나운스먼트를 위한 자원들이 단말 특정적으로 할당되는 방법이다. RRC\_CONNECTED 상태에 있는 단말은 RRC 신호를 통해 기지국에게 발견 신호 어나운스먼트를 위한 자원을 요청할 수 있다. 기지국은 RRC 신호로 발견 신호 어나운스먼트를 위한 자원을 할당할 수 있다. 단말들에게 설정된 자원 풀 내에서 발견 신호 모니터링을 위한 자원이 할당될 수 있다.
- [0096] RRC\_IDLE 상태에 있는 단말에 대하여, 기지국은 1) 발견 정보 어나운스먼트를 위한 타입 1 자원 풀을 SIB로 알려줄 수 있다. ProSe 직접 발견이 허용된 단말들은 RRC\_IDLE 상태에서 발견 정보 어나운스먼트를 위하여 타입 1 자원 풀을 이용한다. 또는 기지국은 2) SIB를 통해 상기 기지국이 ProSe 직접 발견은 지원함을 알리지만 발견 정보 어나운스먼트를 위한 자원은 제공하지 않을 수 있다. 이 경우, 단말은 발견 정보 어나운스먼트를 위해서는 RRC\_CONNECTED 상태로 들어가야 한다.
- [0097] RRC\_CONNECTED 상태에 있는 단말에 대하여, 기지국은 RRC 신호를 통해 상기 단말이 발견 정보 어나운스먼트를 위하여 타입 1 자원 풀을 사용할 것인지 아니면 타입 2 자원을 사용할 것인지를 설정할 수 있다.
- [0098] <V2X(VEHICLE-TO-X) 통신>
- [0099] 전술한 바와 같이, 일반적으로 D2D 동작은 근접한 기기들 간의 신호 송수신이라는 점에서 다양한 장점을 가진



수 있다. 예를 들어, D2D 단말은 높은 전송률 및 낮은 지연을 가지며 데이터 통신을 할 수 있다. 또한, D2D 동작은 기지국에 물리는 트래픽을 분산시킬 수 있으며, D2D 동작을 수행하는 단말이 중계기 역할을 한다면 기지국의 커버리지를 확장시키는 역할도 할 수 있다. 상술한 D2D 통신의 확장으로 차량 간의 신호 송수신을 포함하여, 차량 (VEHICLE)과 관련된 통신을 특별히 V2X(VEHICLE-TO-X) 통신이라고 부른다.

- [0100] 여기서, 일례로, V2X (VEHICLE-TO-X)에서 'X' 용어는 PEDESTRIAN (COMMUNICATION BETWEEN A VEHICLE AND A DEVICE CARRIED BY AN INDIVIDUAL (예) HANDHELD TERMINAL CARRIED BY A PEDESTRIAN, CYCLIST, DRIVER OR PASSENGER)) (V2P), VEHICLE (COMMUNICATION BETWEEN VEHICLES) (V2V), INFRASTRUCTURE/NETWORK (COMMUNICATION BETWEEN A VEHICLE AND A ROADSIDE UNIT (RSU)/NETWORK (예) RSU IS A TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE ENTITY (예) AN ENTITY TRANSMITTING SPEED NOTIFICATIONS) IMPLEMENTED IN AN eNB OR A STATIONARY UE)) (V2I/N) 등을 의미한다. 또한, 일례로, 제안 방식에 대한 설명의 편의를 위해서, 보행자 (혹은 사람)가 소지한 (V2P 통신 관련) 디바이스를 "P-UE"로 명명하고, VEHICLE에 설치된 (V2X 통신 관련) 디바이스를 "V-UE"로 명명한다. 또한, 일례로, 본 발명에서 '엔티티(ENTITY)' 용어는 P-UE 그리고/혹은 V-UE 그리고/혹은 RSU(/NETWORK/INFRASTRUCTURE)로 해석될 수 있다.
- [0101] V2X 단말은 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 리소스 풀 (RESOURCE POOL) 상에서 메시지(혹은 채널) 전송을 수행할 수 있다. 여기서 리소스 풀은 단말이 V2X 동작을 수행하도록 (혹은 V2X 동작을 수행할 수 있는) 사전에 정의된 자원(들)을 의미할 수 있다. 이때, 리소스 풀은 예컨대 시간-주파수 측면에서 정의될 수도 있다.
- [0102] 한편, V2X 전송 자원 풀은 다양한 타입이 존재할 수 있다.
- [0103] 도 6은 V2X 전송 자원 풀의 타입을 예시한다.
- [0104] 도 6 (a)를 참조하면, V2X 전송 자원 풀#A는 (부분) 센싱(sensing)만 허용되는 자원 풀일 수 있다. V2X 전송 자원 풀#A에서 단말은 (부분) 센싱을 수행한 후 V2X 전송 자원을 선택해야 하며, 랜덤 선택은 허용되지 않을 수 있다. (부분) 센싱에 의하여 선택된 V2X 전송 자원은 도 6 (a)에서 도시하는 바와 같이 일정 주기로 반정적으로 유지된다.
- [0105] 단말이 V2X 전송 자원 풀#A 상에서 V2X 메시지 전송을 수행하기 위해서는 (스케줄링 할당 디코딩/에너지 측정 기반의) 센싱 동작을 (부분적으로) 수행하도록 기지국은 설정할 수 있다. 이것은, 상기 V2X 전송 자원 풀#A 상에서는 전송 자원의 '랜덤 선택'이 허용되지 않은 것으로 해석될 수 있으며, '(부분) 센싱' 기반의 전송 자원 선택(만)이 수행(/허용)되는 것으로 해석될 수 있다. 상기 설정은 기지국이 할 수 있다.
- [0106] 도 6 (b)를 참조하면, V2X 전송 자원 풀#B는 랜덤 선택(random selection)만 허용되는 자원 풀일 수 있다. V2X 전송 자원 풀#B에서 단말은 (부분) 센싱을 수행하지 않고, 선택 윈도우에서 V2X 전송 자원을 랜덤하게 선택할 수 있다. 여기서, 일례로, 랜덤 선택만 허용되는 자원 풀에서는, (부분) 센싱만 허용되는 자원 풀과 달리 선택된 자원이 반정적으로 유보되지 않도록 설정(/시그널링)될 수 있다.
- [0107] 기지국은, 단말이 V2X 전송 자원 풀#B 상에서 V2X 메시지 전송 동작을 수행하기 위해서는 (스케줄링 할당 디코딩/에너지 측정 기반의) 센싱 동작을 수행하지 않도록 설정할 수 있다. 이것은, V2X 전송 자원 풀 #B 상에서는 전송 자원 '랜덤 선택'(만)이 수행(/허용)되는 것 그리고/혹은 '(부분) 센싱' 기반의 전송 자원 선택이 허용되지 않은 것으로 해석될 수 있다.
- [0108] 한편, 도 6에는 도시하지 않았지만, (부분) 센싱과 랜덤 선택이 둘 다 가능한 자원 풀도 존재할 수 있다. 기지국은 이러한 자원 풀에서 (단말 구현으로) (부분) 센싱과 랜덤 선택 중 하나의 방식(either of the partial sensing and the random selection)으로 V2X 자원을 선택할 수 있음을 알려줄 수 있다.
- [0109] 도 7은 부분 센싱 동작에 따른 V2X 전송 자원 (재)선택(/예약) 방법을 예시한다.
- [0110] 도 7을 참조하면, 단말(P-UE, 이하 동일)은 (사전에 정의된 조건의 만족 여부에 따라) V2X 신호 전송을 위한 자원의 (재)선택(/예약)이 결정(/트리거링)될 수 있다. 예를 들어, 서브프레임 #m에서, 상기 전송 자원 (재)선택(/예약)이 결정 또는 트리거링 되었다고 가정해 보자. 이 경우, 단말은 서브프레임 #m+T1에서 #m+T2까지의 서브프레임 구간에서, V2X 신호 전송을 위한 자원을 (재)선택(/예약)할 수 있다. 상기 서브프레임 #m+T1에서 #m+T2까지의 서브프레임 구간을, 이하에서 선택 윈도우(selection window)라고 칭한다. 선택 윈도우는 예를 들어, 연속하는 100개의 서브프레임들로 구성될 수 있다.
- [0111] 단말은 선택 윈도우 내에서, 최소 Y개의 서브프레임들을 후보(candidate) 자원들로 선택할 수 있다. 즉, 단말은 선택 윈도우 내에서 최소한 Y개의 서브프레임들을 후보 자원들로 고려해야 할 수 있다. 상기 Y 값은 미리 설정

된 값일 수도 있고, 네트워크에 의하여 설정되는 값일 수도 있다. 다만, 선택 윈도우 내에서 Y개의 서브프레임들을 어떻게 선택할 것인지는 단말 구현의 문제일 수 있다. 즉, 상기 Y값이 예컨대, 50이라고 할 때, 선택 윈도우를 구성하는 100개의 서브프레임들 중에서 어떤 50개의 서브프레임들을 선택할 것인지는 단말이 선택할 수 있다. 예를 들어, 단말은 상기 100개의 서브프레임들 중에서 서브프레임 번호가 홀수인 50개의 서브프레임들을 선택할 수도 있고, 서브프레임 번호가 짝수인 50개의 서브프레임들을 선택할 수도 있다. 또는 임의의 규칙에 의하여 50개의 서브프레임들을 선택할 수 있다.

[0112] 한편, 상기 Y개의 서브프레임들 중에서 특정 서브프레임, 예컨대, 서브프레임 #N(SF#N)을 V2X 신호를 전송할 수 있는 V2X 전송 서브프레임으로 (재)선택(/예약)하기 위해서는, 단말은 상기 서브프레임 #N에 링크되거나 연관된 적어도 하나의 서브프레임을 센싱해야 할 수 있다. 센싱을 위하여 정의된 (전체) 서브프레임 구간을 센싱 윈도우(sensing window)라 칭하며, 예를 들어, 1000개의 서브프레임들로 구성될 수 있다. 즉, 센싱 윈도우는 1000 밀리초(ms) 또는 1초로 구성될 수 있다. 예를 들어, 단말은 센싱 윈도우 내에서, 서브프레임 #N-100\*k (여기서, k는 [1, 10] 범위의 각 요소들의 집합일 수 있으며, 미리 설정되거나 네트워크에 의하여 설정되는 값일 수 있다)에 해당하는 서브프레임들을 센싱할 수 있다.

[0113] 도 7에서는 k 값이 {1, 3, 5, 7, 10}인 경우를 예시하고 있다. 즉, 단말은 서브프레임 #N-1000, #N-700, #N-500, #N-300, #N-100을 센싱하여, 서브프레임 #N이 다른 V2X 단말에 의하여 사용되고 있는지 여부 (그리고/혹은 서브프레임 #N 상에 상대적으로 높은 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값 이상의) 간섭이 존재하는지 여부)를 추정/판단하고 그 결과에 따라 서브프레임 #N을 (최종적으로) 선택할 수 있다. 보행 단말은 차량 단말에 비하여 배터리 소모에 민감하므로, 센싱 윈도우 내의 모든 서브프레임들을 센싱하는 것이 아니라 일부 서브프레임들만을 센싱, 즉, 부분 센싱(partial sensing)하는 것이다.

[0114] 일례로, V2V 통신 수행시, (A) 센싱 동작 기반의 전송 자원 선택 절차(/방법) 그리고/혹은 (B) V2V 자원 풀 설정(/시그널링) 절차(/방법)에 대한 일례는 아래와 같이 서술될 수 있다.

[0115] (A) 센싱 동작 기반의 전송 자원 선택 절차(/방법)에 관하여,

[0116] STEP 1: PSSCH 자원 (재)선택에 관하여, 모든 PSCCH/PSSCH 전송이 동일한 우선 순위를 가지는 경우, 우선은 모든 자원들이 선택 가능한 자원으로 고려될 수 있다.

[0117] STEP 2: 한편, 단말은 SA 디코딩 및 추가적 조건 중 적어도 하나에 기초하여, 자원을 제외할 수 있다.

[0118] 단말은 스케줄링 할당 및 추가적인 조건에 기반하여 특정 자원을 제외한 후, V2X 전송 자원을 선택하였다. 이때, 스케줄링 할당과 이에 연관된 데이터가 동일한 서브프레임에서 전송되는 경우, PSSCH의 DM-RS 수신 전력에 기반하여 자원을 제외하는 방법이 지원될 수 있다. 즉, 디코딩된 스케줄링 할당에 의하여 지시되거나 유보(예약)된 자원들 및 상기 스케줄링 할당에 연관된 데이터 자원들에서 수신된 PSSCH RSRP(reference signal received power)가 문턱치 이상인 자원들을 제외하는 것이다. 구체적으로 PSSCH RSRP는, PSCCH에 의하여 지시된 PRB(physical resource block)들 내에서 PSSCH와 연관된 DM-RS들을 나르는 RE(resource element)들의 전력 분포의 선형 평균으로 정의될 수 있다. PSSCH RSRP는 단말의 안테나 연결부를 기준으로 측정될 수 있다. 상기 스케줄링 할당은 3 비트의 PPPP 필드를 포함할 수 있다.

[0119] 문턱치는 우선 순위 정보에 대하여 함수 형태로 주어질 수 있다. 예를 들어, 전송 블록의 우선 순위 정보 및 디코딩된 스케줄링 할당의 우선 순위 정보에 종속적일 수 있다. 상기 문턱치는 [-128dBm]에서 [0 dBm] 범위에서 [2dBm] 단위로 주어질 수 있다. 총 64개의 문턱치가 미리 설정될 수 있다.

[0120] 단말은 센싱 구간 내에 있는 서브프레임 #m+c에서 스케줄링 할당을 디코딩하고, 서브프레임 #m+d+P\*i에서 상기 스케줄링 할당에 의하여 동일한 주파수 자원이 유보(예약)된다고 가정할 수 있다. 전송한 바와 같이 P는 100으로 고정된 값일 수 있다. i는 [0, 1, ..., 10] 범위에서 선택될 수 있는데, 반송파 특정적으로 네트워크에 의하여 설정되거나 미리 정해될 수 있다. i=0은 주파수 자원을 유보(예약)할 의도가 없음을 의미한다. i는 10비트 비트맵에 의하여 설정될 수도 있고, 스케줄링 할당 내에서 4비트 필드로 설정될 수도 있다.

[0121] 주기 P\*I에서 후보 반정적 자원 X가 다른 단말의 스케줄링 할당에 의하여 예약된 자원 Y와 충돌하고, 제외 조건을 만족하는 경우, 단말은 상기 후보 반정적 자원 X를 제외할 수 있다. 상기 I는 스케줄링 할당에 의하여 시그널링된 i의 값이다.

[0122] 스케줄링 할당 디코딩, 센싱 과정 등을 거쳐 자원을 제외한 후 남은 자원이 선택 윈도우 내에서의 총 자원들의 20%보다 적은 경우, 단말은 문턱치를 증가(예컨대, 3 dB)시킨 후, 다시 자원을 제외하는 과정을 수행하며 이 과

정은 상기 남은 자원이 상기 선택 윈도우 내에서의 총 자원들의 20 %보다 많아질 때까지 수행될 수 있다. 상기 선택 윈도우 내에서의 총 자원들은, 가능한 후보 자원들로 단말이 고려해야 하는 자원들을 의미한다.

- [0123] 한편, 특정 자원을 제외한 후 V2X 전송 자원을 선택하는 과정에서, 단말은 카운터가 0 값에 도달하면, 확률  $p$ 로 현재 자원을 유지하고 상기 카운터를 리셋할 수 있다. 즉, 확률  $1-p$ 로 자원이 재선택될 수 있다.
- [0124] 반송파 특정적 파라미터인  $p$ 는 미리 설정될 수 있으며,  $[0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8]$  범위에서 설정될 수 있다.
- [0125] 단말은 특정 자원을 제외한 나머지 PSSCH 자원들을 측정하고 총 수신 에너지에 기반하여 랭킹을 매긴 후, 부분 집합을 선택한다. 상기 부분 집합은 가장 낮은 수신 에너지를 가지는 후보 자원들의 집합일 수 있다. 상기 부분 집합의 크기는 선택 윈도우 내의 총 자원들의 20%일 수 있다.
- [0126] 단말은 상기 부분 집합에서 하나의 자원을 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0127] 하나의 서브프레임에서 하나의 전송 블록만 전송될 때, 단말은 연속한  $M$ 개의 서브채널들을 선택할 수 있으며, 각 서브 채널에서 측정된 에너지의 평균이 각 자원의 에너지 측정값이 될 수 있다.
- [0128] 한편, 전송 블록(TRANSMISSION BLOCK; TB)가 두개의 서브프레임에서 전송되는 경우, 아래와 같은 자원 선택이 지원될 수 있다.
- [0129] 우선, 하나의 서브프레임에서 전송되는 TB의 경우에 대해 정의되는 메커니즘이 사용되는 하나의 자원이 선택될 수 있다.
- [0130] 그리고, 다른 자원은 다음과 같은 조건 하에 랜덤하게 선택될 수 있다. 선택된 자원은 첫 번째 자원과 동일한 서브프레임이 아니어야 되며, 자원 선택에서 제외되는 서브프레임이 아니어야 된다. 아울러 SCI는 두 개의 선택된 자원들 간의 타임 겹을 지시할 수 있어야 된다.
- [0131] 만약, 두 번째 자원의 선택 조건을 만족시키는 자원이 없는 경우, TB는 첫 번째 자원만을 사용하여 전송될 수 있다.
- [0132] STEP 3: 단말은 제외되지 않은 자원들 중에서 V2X 전송 자원을 선택할 수 있다.
- [0133] (B) V2V 자원 풀 설정(/시그널링) 절차(/방법)
- [0134] 우선, 동일한 서브프레임에서 SA 및 데이터가 항상 전송되는 것으로 자원이 설정된 경우, 단말은 혼합된 PSCCH가 서로 다른 서브프레임들에서 전송되는 것이 예견되지 않는다.
- [0135] 만약, 단말이 동일한 서브프레임의 인접한 RB들에서 SA 및 데이터를 항상 전송하는 것으로 설정된 풀에서는, 데이터 전송에 대해 선택된 것들 중 최저의 인덱스를 가지는 서브채널은 SA 전송을 위해 사용될 수 있다.
- [0136] 만약, 단말이 동일한 서브프레임의 인접하지 않은 RB들에서 SA 및 데이터를 전송하는 것으로 설정된 풀인 경우에는, SA 풀에서의 SA 후보 자원의 개수는 연관된 데이터 풀에서의 서브채널의 개수와 동일할 수 있다. 데이터 전송에 대해 선택된 것들 중 최저의 인덱스와 연관된 SA 자원은 SA 전송에 대해 사용될 수 있다.
- [0137] 단말은 TTI  $m(\geq n)$ 에서의 자원 선택/재선택 결정을 할 수 있다. 여기서 TTI  $m$ 은 대응되는 TB의 수신 시간을 의미할 수 있다.
- [0138] 자원 재선택에 관하여, 단말은  $[m+T1, m+T2]$  구간에서의 가능한 후보 자원들을 고려해야만 한다. 여기서  $T1$ 은 단말 구현에 따를 수 있으며,  $T1 \leq [4]$ 일 수 있다. 아울러,  $T2$  또한 단말 구현에 따를 수 있으며,  $20 \leq T2 \leq 100$ 일 수 있다. 여기서, 선택된  $T2$ 는 레이턴시 요구를 만족해야 된다.
- [0139] 아울러, 센싱 윈도우는  $[m-a, m-b]$ 와 같이 변할 수도 있다. (여기서,  $a=b+1000$  and  $b=1$ )
- [0140] 동일한 서브프레임의 인접한 RB들에서 SA 및 데이터를 단말이 항상 전송하도록 설정된 풀인 경우, 자원 풀은 주파수 도메인에서의 하나 또는 복수의 서브채널들로 이루어질 수 있다. 여기서 서브채널은 동일한 서브프레임에서 근접한 RB들의 그룹으로 구성될 수 있다. 아울러, 자원 풀에서의 서브채널의 크기는 기지국(e.g. eNB)에 의해 설정되거나, 또는 기 설정된 값을 가질 수 있다. 여기서, 서브채널의 후보 자원은  $\{5, 6, 10, 15, 20, 25, 50, 75, 100\}$ 을 의미할 수 있다.
- [0141] 동일한 서브프레임의 인접하지 않은 RB들에서 SA 및 데이터를 단말이 전송하도록 설정된 풀인 경우, 자원 풀은 주파수 도메인에서의 하나 또는 복수의 서브채널들로 이루어질 수 있다. 여기서 서브채널은 동일한 서브프레임에서 근접한 RB들의 그룹으로 이루어질 수 있다. 아울러, 자원 풀에서의 서브채널의 크기는 기지국(e.g. eNB)에

의해 설정되거나, 또는 기 설정된 값을 가질 수 있다. 여기서, 상기 서브채널은 최대 20개일 수 있으며, 최소 후보 사이즈는 4 미만의 값을 가지지 않을 수 있다.

[0142] 단말은 전송을 위해 정수 개의 인접 서브채널들을 선택할 수 있으며, 단말은 하나의 서브프레임에서 [100] RB들 이상을 디코딩하지 않을 수 있다. 아울러, 단말은 하나의 서브프레임에서 [10] PSSCH들 이상을 디코딩하지 않을 수 있다.

[0143] SA 폴과, 관련된 데이터 폴은 오버랩될 수 있다. 아울러, SA 폴과, 연관되지 않은 데이터 폴 또한 오버랩될 수 있다.

[0144] 동일한 서브프레임의 인접한 RB들에서 SA 및 데이터를 단말이 전송하도록 설정된 풀인 경우에는, 자원 풀은 주파수 도메인에서 N개의 연속한 PRB들로 구성될 수 있다. 여기서, N은 (서브 채널의 사이즈 \* 서브 채널들의 개수)와 같을 수 있다.

[0145] V2V 풀은, 스킵되는 SLSS 서브프레임을 제외한 모든 서브프레임에 대해 비트맵이 반복되면서 매핑되도록 정의될 수 있다. 여기서, 비트맵의 길이는 16, 20, 또는 100을 의미할 수 있다. 여기서, 비트맵은 풀에 대해 어떠한 서브프레임이 V2V SA/데이터 전송 및/또는 수신에 대해 허용되는지를 정의하는 것을 의미할 수 있다.

[0146] 한편, 자원 재선택이 트리거되는 경우, 단말은 TB에 대응되는 모든 전송에 관한 자원들을 재선택할 수 있다. 여기서, SA는 하나의 TB에 대응되는 전송을 스케줄링할 수 있다. 또한, 성공적으로 디코딩한 연관된 SA의 수신 이전에 발생한 TTI에서 측정된 PSSCH-RSRP를 적용할 수 있다. 여기서 TB의 전송 개수는 1 또는 2를 의미할 수 있다. 추가적으로, 각각의 SA는 동일한 TB에 대응되는 모든 데이터 전송의 시간/주파수 자원을 지시할 수 있다.

[0147] 이하, 본 발명에 대해 설명한다.

[0148] 아래 제안 방식들은 V2X UE(S)이 “센싱 (SENSING) 동작”을 기반으로, 자신의 V2X MESSAGE 전송 (TX) 관련 자원(들)을 (재)예약(/선택)할 때, (A) 센싱 동작이 수행되는 시간 영역의 경계 (BOUNDARY)를 효과적으로 정의하는 방법 그리고/혹은 (B) 센싱 동작 수행으로 생략(/중단)된 V2X MESSAGE(S)의 재전송 (RE-TX)을 효율적으로 지원하는 방법을 제시한다. 여기서, 일례로, 본 발명에서 “센싱”의 위당은 (디코딩에 성공한 PSSCH가 스케줄링하는 PSSCH 상의) (사전에 정의(/시그널링)된) 참조 신호 (REFERENCE SIGNAL (RS))에 대한 RSRP 측정 (예를 들어, S-RSRP) 동작 그리고/혹은 (서브) 채널에 대한 에너지 측정 (예를 들어, S-RSSI) 동작으로 해석되거나, 혹은 사전에 정의(/시그널)된 채널 (예를 들어, PSCCH (PHYSICAL SIDELINK CONTROL CHANNEL))에 대한 디코딩 동작으로 해석될 수 있다. 여기서, 일례로, 본 발명에서, “DURATION” (그리고/혹은 “구간”) 위당은 “RANGE(/WINDOW)” (그리고/혹은 “범위”)로 확장 해석될 수도 있다.

[0149] **[제안 규칙#1]** (V2X UE(S) 별로) 센싱 동작이 수행되는 시간 영역(/구간)의 경계(/위치)가 “UE-SPECIFIC ((TIME) BOUNDARY)”의 형태(/특성)를 가질 수 있다. 여기서, 일례로, 특정 V2X UE의 (자원 (재)예약(/선택) 관련) 센싱 동작이 수행되는 시간 영역(/구간)의 경계(/위치)는 (해당 V2X UE의) “V2X MESSAGE TX TIME (SF#K)”으로 정의될 수 있다. 이러한 규칙이 적용될 경우, 일례로, V2X UE는 “SF#(K-D)에서부터 SF#K (혹은 SF#(K-1-D)에서부터 SF#(K-1))까지의 자원 구간 (여기서, 일례로, “D”는 사전에 정의(/시그널)된 'SENSING DURATION'을 의미함)” 상에서, 자신이 (실제) V2X MESSAGE TX 동작을 수행하는 (자원) 시점을 제외한 나머지 (자원) 시점들에서 센싱 동작을 수행한 후, 향후 자신의 V2X MESSAGE TX 관련 자원(들)을 (재)예약(/선택)하게 된다. 여기서, 또 다른 일례로, V2X UE는 (사전에 정의된 규칙에 따라) (필요시) 'SF#K' 상의 자신의 (V2X MESSAGE) (마지막) 전송을 생략(/중단)하고, 자신이 사용하던 (혹은 이전에 예약(/선택)한) 자원 (SF#K)까지 센싱(/측정)하여, 최적의 재예약(/선택) 자원 결정 (그리고/혹은 재예약(/선택)된 자원을 기반으로 곧바로 (V2X MESSAGE) 전송)을 수행할 수 있다. 여기서, 또 다른 일례로, 상기 자원 구간에서 센싱 동작을 수행한 V2X UE의 경우, “SF#(K+1)에서부터 SF#(K+1+R) (혹은 SF#K에서부터 SF#(K+R))까지의 자원 구간 (여기서, 일례로, “R”은 사전에 정의(/시그널)된 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION'을 의미함)” 상에서, (센싱 결과 기반의) 자원 (재)예약(/선택)을 수행할 수 있다.

[0150] 이해의 편의를 위해, 도면을 통해 제안 규칙 #1에서의 (V2X UE(S) 별로) 센싱 동작이 수행되는 시간 영역의 경계가 “UE-SPECIFIC (TIME) BOUNDARY”의 형태(/특성)이라는 점을 설명하면 아래와 같다.

[0151] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른, 단말 특정적 센싱 구간에 기반한 V2X 통신 수행 방법에 대한 순서도다.

[0152] 도 8에 따르면, 단말은 단말 특정적인 센싱 구간 동안 센싱을 수행하여, V2X 통신을 수행할 자원을 선택할 수 있다(S810). 여기서, 단말이 특정 구간(즉, 단말 특정적인 센싱 구간(혹은 단말 특정적 센싱 윈도우)) 동안 센



싱을 수행하여 V2X 통신을 수행할 자원을 선택하는 것은, (A) 단말이 센싱을 수행하는 구간(즉, 센싱 윈도우)이 단말 특정적이라는 관점과, (B) 단말이 센싱을 수행하는 구간이 1초(즉, 1000개의 서브프레임에 대응되는 구간, 각각의 서브프레임은 1MS의 구간)이며, 상기 1초는 최대 SPS PERIOD (혹은 최대 자원 예약 (가능) 주기) 길이 (i.e.  $[N-1000, N-1]$ )에 대응된다는 관점을 중심으로 설명될 수 있다.

- [0153] (A) 우선, 단말이 센싱을 수행하는 구간(즉, 센싱 윈도우)이 단말 특정적이라는 점을 중심으로 설명하면 아래와 같다.
- [0154] 단말은 전술한 바와 같이 센싱을 수행하여 V2X 통신을 수행할 자원을 선택할 수 있는데, 여기서 센싱을 수행하는 구간은 단말 별로 상이한 센싱 구간(즉, 단말 특정적인 센싱 구간)을 가질 수 있다. 여기서, 단말 별로 상이한 센싱 구간을 가진다고 함은, 센싱 시간 자체가 단말 별로 다르다는 것이 아니라, 센싱 구간(즉, 센싱 윈도우)의 위치가 단말 별로 상이하다는 것을 의미할 수 있다.
- [0155] 즉, (V2X UE(S) 별로) 센싱 동작이 수행되는 시간 영역의 경계가 “UE-SPECIFIC (TIME) BOUNDARY”의 형태(/특성)를 가질 수 있다. 달리 말하면, ENERGY MEASUREMENT WINDOW가 UE-SPECIFIC한 것 (즉, “[N-A, N-B]” 에너지 센싱(/측정) 구간의 경우, N 값이 UE-SPECIFIC 함)을 의미하며, 이를 도면을 통해 설명하면 아래와 같다.
- [0156] 도 9는 단말 특정적 센싱 윈도우에 대한 개략적인 예를 도시한 것이다.
- [0157] 도 9를 참조하면, 각각의 단말 즉 'UE 1' 및 'UE 2'는 서로 다른 시간에서 센싱 윈도우를 가지며, 서로 다른 시간에서 각각의 단말에 대한 센싱 윈도우가 존재할 수 있다.
- [0158] 보다 구체적으로, 특정 서브프레임(이하, 서브프레임 N)에서 단말의 상위 레이어로부터의 요청이 발생한 경우, 단말은 V2X 메시지 전송(예컨대, PSSCH 전송)에 관하여 상위 레이어에게 전송되어야 될 자원들의 세트를 결정할 수 있다.
- [0159] 이후, 단말은 (단말에 의한 전송이 발생하는 서브프레임들을 제외한) 특정 센싱 구간 동안(예컨대, 서브프레임 N-1000, N-999, N-998, ..., N-1까지)을 모니터링한다. 여기서, 단말 자체의 상위 레이어에 의해 결정되는 서브프레임 N을 기준으로, 특정 센싱 구간(예컨대, 서브프레임 N-1000, N-999, ..., N-1까지)을 단말이 모니터링을 수행한다는 것은, 단말이 모니터링을 수행하는 구간인 센싱 윈도우가 각각의 단말에 의해 결정된다는 점을 의미한다.
- [0160] 도 9의 예를 기준으로 설명하면, UE 1의 경우  $N_{UE1}$ 에서 UE 1의 상위 레이어로부터의 요청이 발생했다고 가정할 수 있다. 이때의 경우, UE 1에서의 센싱 구간(즉, 센싱 윈도우)을 서브프레임  $N_{UE1}-1000, N_{UE1}-999, \dots, N_{UE1}-1$ 까지를 의미할 수 있으며, 이때의 센싱 윈도우는 도 9에 나타난 바와 같이 UE 1에 대해 특정적이다. 마찬가지로, UE 2의 경우  $N_{UE2}$ 에서 UE 2의 상위 레이어로부터의 요청이 발생했다고 가정할 수 있다. 이때의 경우, UE 2에서의 센싱 구간(즉, 센싱 윈도우)은 서브프레임  $N_{UE2}-1000, N_{UE2}-999, \dots, N_{UE2}-1$ 까지를 의미할 수 있으며, 이때의 센싱 윈도우는 도 9에 나타난 바와 같이 UE 2에 대해 특정적이다.
- [0161] 이후, 단말은 전술한 서브프레임들 즉, 서브프레임 N-1000, N-999, N-998, ..., N-1 내에서 측정된 S-RSSI 및 디코딩된 PSCCH에 기초하여, V2X 통신을 수행할 자원을 선택할 수 있다. 여기서, 단말이 V2X 통신을 수행할 자원을 선택하는 구체적인 예는 전술한 바와 같다.
- [0162] (B) 단말이 센싱을 수행하는 구간이 1초(즉, 1000개의 서브프레임 구간)이며, 상기 1초는 최대 SPS(SEMI-PERSISTENT SCHEDULING) PERIOD (혹은 최대 자원 예약 (가능) 주기) 길이 (i.e.  $[N-1000, N-1]$ )에 대응된다는 점을 중심으로 설명하면 아래와 같다.
- [0163] 일례로, V2X UE가 'SF#(N-A), SF#(N-A+1), ..., SF#(N-B) (혹은 SC PERIOD#(N-A), SC PERIOD#(N-A+1), ..., SC PERIOD#(N-B)) ( $A \geq B$  (예를 들어, 'B' 값은 자원 (재)선택을 위한 프로세싱 시간을 고려하여 '0' 보다 큰 양의 정수일 수 있음))'의 구간을 모니터링함으로써 획득한 센싱 결과를 (자원 재예약(/선택)이 트리거링된 'SF#N' (혹은 'SC PERIOD#N')에서) (V2X MESSAGE TX 관련) 자원 (재)예약(/선택)에 이용할 경우, “MONITORING WINDOW SIZE (즉, '(A-B)')”는 자원 (재)예약(/선택)이 일어나는 시간 (예를 들어, 예약 자원의 간격(/INTERVAL)으로 해석 가능함)의 최대값에서 맞춰질 수 도 있다. 여기서, 일례로, 해당 V2X UE는 'SF#(N+C), SF#(N+C+1), ..., SF#(N+D) (혹은 SC PERIOD#(N+C), SC PERIOD#(N+C+1), ..., SC PERIOD#(N+D)) ( $D \geq C$  (예를 들어, 'C' 값은 PSCCH/PSSCH 생성 관련 프로세싱 시간을 고려하여 '0' 보다 큰 양의 정수일 수 있음))'의 구간 상에서 자신의 전송 자원을 선택하게 된다. 구체적인 일례로, 만약 '500 밀리 초 (millisecond; MS)'에 한번 자원 (재)예약(/

선택)하게 된다면, (전송 자원의 시간 길이(/LATENCY REQUIREMENT)인 '100MS'를 고려하여) '(A-B)'는 '400MS' (여기서, 예를 들어, '400MS'는 '500MS'에서 사전에 정의(/시그널링)된 하나의 'SC PERIOD (100MS)'(/LATENCY REQUIREMENT)를 뺀 나머지 값으로 해석될 수 도 있음. 또한, 일례로, 해당 '400MS' 구간은 'SF#(N-500MS)'로부터 'SF#(N-100MS)'까지의 구간으로 해석될 수 도 있음)가 될 수 있다. 다시 말해서, 'SENSING DURATION' (혹은 '(A-B)')은 사전에 정의(/설정)된 '자원 (재)예약(/선택) 주기'의 함수가 될 수 있다는 것이다 (혹은 '자원 (재)예약(/선택) 주기'로부터 유도되는 시간 동안 'SENSING 동작'을 수행하는 것으로 해석될 수 있다). 요약하자면, 일례로, '자원 재예약(/선택)'을 하기 전까지는 같은 자원을 선택(/사용)할 것이므로, 직전 ('자원 재예약(/선택)') 주기 자원 이전 것을 센싱하는 의미가 있지만, '자원 재예약(/선택)'이 반드시 일어나는 시간 이전 것까지는 (센싱)할 필요가 없다는 것이다. 여기서, 일례로, 이러한 규칙은 SA/DATA (POOL)가 'TDM 구조'로 구현되는 경우에 특히 유용할 수 있다.

[0164] 또 다른 일례로, V2X UE(S)가 'SF#(N+C)'에서 'SF#(N+D)' (예를 들어, ' $D \geq C$ ') 상의 연동된 'DATA(/PSSCH)' 전송 관련 'SA(/PSCCH)' 전송을 수행하는 상황을 가정한다. 여기서, 일례로, 'SF#N'은 (사전에 정의된 규칙(/시그널링)에 따라) 'RESOURCE (RE)SELECTION' 동작이 수행되는 시점 그리고/혹은 'SF#(N-A)'부터 'SF#(N-B)' (예를 들어, ' $A > B > 0$ ')까지의 구간은 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') 그리고/혹은 DATA(/PSSCH) ('SF#(N+D)')) RESOURCE (RE)SELECTION' 수행시에 참조되는 센싱 결과가 도출되는 (혹은 센싱이 수행되는) 영역으로 가정(/해석)될 수 있다. 여기서, 일례로, 'SF#(N+D)'에서 'SF#(N+E)' (예를 들어, ' $D < E$ ') 상에서의 다른 'TB' 관련 'POTENTIAL DATA(/PSSCH)' 전송 수행시, ('SF#(N+D)' 상의 'DATA(/PSSCH)' 전송에 사용된) '(주파수) 자원'을 재사용할지에 대한 '의도'를 (사전에 정의(/시그널링)된 채널 (예를 들어, 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') (혹은 'DATA(/PSSCH)'))을 통해서) 알려줄 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 용도로 사용되는 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') 상에 (추가적으로) '(E-C)' 값 (혹은 '(E-D)' 값 혹은 'E' 값)이 전송되는 필드가 (새롭게) 정의될 수 도 있다. 여기서, 일례로, '(E-C)' 값 (E\_CGAP) (혹은 '(E-D)' 값 (E\_DGAP)) (혹은 'E' 값 (E\_GAP))은 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') 전송 시점과 'NEXT TB' 관련 (POTENTIAL) DATA(/PSSCH)' 전송 시점 간의 간격 (혹은 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)')로부터 스케줄링되는 'DATA(/PSSCH)' 전송 시점과 'NEXT TB' 관련 (POTENTIAL) DATA(/PSSCH)' 전송 시점 간의 간격) 혹은 'V2X MESSAGE GENERATION(/TX) PERIODICITY'로 해석될 수 있다. 여기서, 일례로, V2X UE의 'SENSING WINDOW SIZE' (예를 들어, '(B-A)')는 아래 (일부) 규칙에 따라 결정(/설정)될 수 있다. 여기서, 일례로, 'E\_CGAP' (혹은 E\_DGAP 혹은 E\_GAP) 관련 (최대(/최소))값은 (네트워크 (혹은 (서빙) 기지국)로부터) ('UE-COMMON' 혹은 'UE-SPECIFIC'하게) 'SINGLE VALUE' 혹은 'MULTIPLE VALUE(S)'로 설정(/시그널링)되거나 혹은 V2X UE가 자신의 (최대(/최소)) 'MESSAGE GENERATION(/TX) PERIODICITY'와 동일하게 간주(/가정)할 수 있다.

[0165] **(규칙#A)** 'SENSING WINDOW SIZE'는 (A) 'E\_CGAP' (혹은 E\_DGAP 혹은 E\_GAP) 관련 (최대(/최소))값 그리고/혹은 (B) (최대(/최소)) 'MESSAGE GENERATION(/TX) PERIODICITY' 값으로 간주(/결정)될 수 있다. 또 다른 일례로, 'SENSING WINDOW SIZE'는 (A) 'E\_CGAP' (혹은 E\_DGAP 혹은 E\_GAP) 관련 (최대(/최소))값 그리고/혹은 (B) (최대(/최소)) 'MESSAGE GENERATION(/TX) PERIODICITY' 값에 상관없이, 사전에 설정(/시그널링)된 (특정) 값으로 설정될 수 있다. 여기서, 일례로, 이러한 규칙이 적용될 경우, V2X UE가 (상대적으로) 긴 'MESSAGE GENERATION(/TX) PERIODICITY'의 'V2X MESSAGE' 전송을 수행할 때에도 (사전에 설정(/시그널링)된) (상대적으로) 작은 값의 'SENSING WINDOW SIZE'로 센싱 동작을 수행 (예를 들어, 일종의 'PARTIAL(/LIMITED) REGION SENSING'으로 해석될 수 있음) 할 수 도 있다. 일례로, 상기 (규칙#A)에서 'SENSING WINDOW SIZE'는 'UE-COMMON' (혹은 'UE-SPECIFIC')하게 설정될 수 있다.

[0166] **(규칙#B)** 'SENSING WINDOW SIZE'는 사전에 설정(/시그널링)된 '(V2X) SPS PERIODICITY' 값으로 간주(/결정)될 수 있다. 여기서, (해당 규칙이 적용된 경우에 대한) 일례로, 만약 'SPS PERIODICITY'가 상이한 복수개의 'SPS CONFIGURATION(/PROCESS)'가 설정(/시그널링)된다면, 'SPS CONFIGURATION(/PROCESS)' 별로 'SENSING WINDOW SIZE'가 다른 것으로 해석(/간주)될 수 도 있다. 또 다른 일례로, 상이한 '(V2X) SPS PERIODICITY'의 복수개의 'SPS CONFIGURATION(/PROCESS/(전송)동작)'가 설정(/시그널링/허용)된 경우, 해당 '(V2X) SPS PERIODICITY' 중에 최대(/최소) 값으로 '(COMMON) SENSING WINDOW SIZE'가 결정(/도출)되고 복수개의 'SPS CONFIGURATION(/PROCESS/(전송)동작)' 상에 공통적으로 적용될 수 도 있다. 일례로, 상기 (규칙#B)에서 'SENSING WINDOW SIZE'는 'UE-SPECIFIC' (혹은 'UE-COMMON')하게 설정될 수 있다.

[0167] 여기서 SPS 주기(PERIOD)는 아래 표 1에 나타난 바와 같이, SCI(Sidelink Control Information) 포맷 1에서의 자원 예약 필드와 같이 결정될 수 있다.

표 1

[0168]

SCI 포맷 1에서의 자원 예약 필드	지시되는 값 X	조건(condition)
'0001', '0010', ..., '1010'	필드에 대응되는 10진법 수	상위 레이어가 다른 전송 블록의 전송에 대한 자원을 유지하기로 결정하고, X의 값이 1 이상 10 이하인 경우
'1011'	0.5	상위 레이어가 다른 전송 블록의 전송에 대한 자원을 유지하기로 결정하고, X의 값이 0.5인 경우
'1100'	0.2	상위 레이어가 다른 전송 블록의 전송에 대한 자원을 유지하기로 결정하고, X의 값이 0.2인 경우
'0000'	0	상위 레이어가 다른 전송 블록의 전송에 대한 자원을 유지하지 않기로 결정한 경우
'1101', '1110', '1111'	예약됨(Reserved)	-

[0169]

여기서, 수신 단말(RX UE)은 표 1에 나타난 SCI FORMAT 상의 RESOURCE RESERVATION 필드로 시그널링될 수 있는 값들에 기초하여 최종 전송 단말(TX UE)의 자원 예약 주기를 파악할 수 있다.

[0170]

여기서, RX UE는 자원 예약 필드의 값에 100을 곱해서 TX UE가 설정할 수 있는 “자원 예약 주기 후보 값”을 결정할 수 있다. 예컨대, 자원 예약 필드의 값이 '0001'인 경우 자원 예약 주기 값은 100MS일 수 있고, 자원 예약 필드의 값이 '0010'인 경우 자원 예약 주기 값은 200MS일 수 있다. 마찬가지로, 자원 예약 필드의 값이 '1010'인 경우 자원 예약 주기 값은 1000MS일 수 있다.

[0171]

정리하면, RX UE는 자원 예약 필드의 값에 100을 곱해서 TX UE가 설정할 수 있는 “자원 예약 주기 후보 값”이 “20, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000MS” 임을 알 수 있으며, 이에 따라, SPS 주기(PERIOD)의 최대 값은 1000MS(즉, 1s)의 값을 가질 수 있다.

[0172]

앞서 설명한 바와 같이, 단말이 센싱을 수행하는 구간(즉, 단말의 센싱 윈도우)는 최대 SPS(SEMI-PERSISTENT SCHEDULING) PERIOD (혹은 최대 자원 예약 (가능) 주기) 길이를 가질 수 있으며, 이에 따라, 단말이 센싱을 수행하는 구간(즉, 센싱 윈도우)은 SPS 주기의 최대 값인 1000MS(즉, 1s)일 수 있다.

[0173]

다시 도 8로 돌아와서, 단말은 선택된 상기 자원에 기초하여 V2X 통신을 수행할 수 있다(S820). 전술(혹은 후술)한 바와 같이, 상기 단말은 단말 특정한 센싱 구간 동안 수행한 센싱 결과에 기초하여, 선택 윈도우 이내의 서브프레임을 선택할 수 있으며, 단말은 선택된 서브프레임에 기초하여 전송 예약 자원들을 결정하고, 상기 예약 자원 상에서 V2X 통신을 수행할 수 있다. 단말이 선택한 자원에 기초하여 V2X 통신을 수행하는 구체적인 예는 전술(혹은 후술)한 바와 같으므로, 구체적인 내용은 생략하도록 한다.

[0174]

한편, V2X 통신에서는 엔드 투 엔드(END TO END) 레이턴시(LATENCY)가 고려되어야 된다. 즉, 단말이 상위 레이어에서 생성한 패킷을 전송할 때, 상위 레이어에서 생성된 패킷을 물리 계층까지 내려 보내는 시간뿐만 아니라, 수신 단말이 상기 패킷을 수신한 다음 수신 단말의 상위 레이어까지 올려 보내는 시간까지 고려되어야 한다. 이에 따라, 단말이 V2X 메시지 전송을 수행할 자원을 선택하는 구간, 즉, 선택 윈도우(SELECTION WINDOW)를 어떤 식으로 구성하여 전송 자원을 선택할지 여부가 문제된다. 이하에서는, 도면을 통해 선택 윈도우를 구성하는 방법에 대해 설명한다.

[0175]

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른, 선택 윈도우 구성 방법에 대한 순서도다.

[0176]

단말은 레이턴시 요구(LATENCY REQUIREMENT)를 만족시키는 범위 내에서 V2X 통신을 수행할 자원(혹은, 서브프레임, 이하에서는 설명의 편의를 위해 자원과 서브프레임을 혼용할 수 있다.)을 선택할 수 있다(S1010). 이때, 상기 단말은 상기 레이턴시 요구를 만족시키는 범위 내에서 선택 윈도우(SELECTION WINDOW)를 구성하여 상기 자원을 선택할 수 있으며, 상기 V2X 통신은 복수의 서브채널 단위로 수행되고, 상기 복수의 서브채널의 크기에 대응되는 크기의 서브채널 단위로 수행된 센싱에 기초하여, 상기 V2X 통신을 수행할 자원이 선택될 수 있다. 상기 센싱이 수행될 때 이용되는 센싱 영역은 상기 복수의 서브채널의 크기에 대응되는 크기의 영역일 수 있다. 아울러, 상기 단말은 상기 복수의 서브채널에 포함된 서브채널들의 에너지 측정 평균 값을 이용하여 센싱을 수행할 수도 있다.

[0177]

정리하면, 단말은 레이턴시 요구를 만족시키는 범위 내에서 선택 윈도우(SELECTION WINDOW)를 구성하여 상기 자원을 선택할 수 있을 뿐만 아니라, 상기 V2X 통신이 복수의 서브채널 단위로 수행되는 경우에는 복수의 서브채널 단위로 센싱을 수행할 수도 있다. 여기서, 상기 V2X 통신이 복수의 서브채널 단위로 수행되는 경우에는 복수

의 서브채널 단위로 센싱을 수행하는 구체적인 예는 후술하도록 한다.

[0178] 이하에서는 단말이 레이턴시 요구를 충족시키는 범위 내에서 전송 자원을 선택하는 예를 중점적으로 설명한다.

[0179] 단말은 레이턴시 요구(LATENCY REQUIREMENT)를 만족시키는 범위내에서, (SELECTION WINDOW를 구성하고) 전송 자원(혹은, 서브프레임)을 선택할 수 있다. 여기서, 단말은 특정 구간(예컨대,  $[n+T_1, n+T_2]$ ) 이내에 포함된 V2X 자원 풀(예컨대, PSSCH 자원 풀)에서의 인접한 서브 채널들(예컨대,  $L_{subCH}$ )의 세트는 하나의 후보 서브프레임(자원)에 대응된다고 가정할 수 있다. 이때, 상기 특정 구간을 결정하기 위한 정보들(예컨대,  $T_1$  및  $T_2$ )의 선택은 단말 구현에 따를 수 있다.  $T_1$ 은 4 이하의 값을 가질 수 있고,  $T_2$ 는 20 이상 100 이하의 값을 가질 수 있다. 특히,  $T_2$ 의 단말 선택은 레이턴시 요구를 충족시켜야 된다.

[0180] 예컨대, 'SENSING DURATION (D)' 그리고/혹은 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION (R)'은 'V2X MESSAGE GENERATION PERIOD' (그리고/혹은 '(SERVICE) LATENCY REQUIREMENT')와 (암묵적으로) 동일하게 가정 (그리고/혹은 'V2X MESSAGE GENERATION PERIOD' (그리고/혹은 '(SERVICE) LATENCY REQUIREMENT' 그리고/혹은 '(V2X MESSAGE(/TB)) PPPP' (예를 들어, 상이한 '(SERVICE) LATENCY REQUIREMENT'의 V2X MESSAGE(/TB) 별로 (일부) 다른 'PPPP' 값이 설정(/허용)될 경우))에 따라 상이하게 가정(/변경)되거나, 그리고/혹은 사전에 정의(/시그널링)된 특정 값으로 가정될 수 있다 (예를 들어, 해당 규칙은 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION (R)'가 '(SERVICE) LATENCY REQUIREMENT'를 만족시키도록 설정되는 것으로 해석될 수 도 있음). 여기서, 일례로, (특히, 후자의 경우) 'SENSING DURATION (D)'와 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION (R)'는 (항상) 동일한 값으로 설정(/간주)되거나, 혹은 독립적인 (혹은 상이한) 값으로 정의될 수 도 있다. 또 다른 일례로, 특정 V2X UE의 (자원 (재)예약(/선택) 관련) 센싱 동작이 수행되는 시간 영역의 경계는 (해당 V2X UE의) "V2X MESSAGE GENERATION TIME" 으로 정의될 수 도 있다. 또 다른 일례로, (V2X UE의) '(TX) PROCESSING TIME' 등을 고려할 때, 상기 설명한 (자원 (재)예약(/선택) 관련) '센싱 동작이 수행되는 시간 영역의 경계 기준' (예를 들어, 'V2X MESSAGE TX TIME', 'V2X MESSAGE GENERATION TIME')에서 사전에 정의(/시그널링)된 일정한 오프셋을 더한 (혹은 뺀) 시점이, 최종적인 '센싱 동작이 수행되는 시간 영역의 경계 기준'이 될 수 도 있다. 구체적인 일례로, V2X UE는 "SF#(K-D-S)에서부터 SF#(K-S) (혹은 SF#(K-1-D-S)에서부터 SF#(K-1-S))까지의 자원 구간 (여기서, 일례로, "D"와 "S"는 각각 사전에 정의(/시그널)된 'SENSING DURATION', (V2X UE의) '(TX) PROCESSING TIME'을 의미함)" 상에서, 자신이 (실제) V2X MESSAGE TX 동작을 수행하는 (자원) 시점을 제외한 나머지 (자원) 시점들에서 센싱 동작을 수행한 후, ("SF#(K+1)에서부터 SF#(K+1+R) (혹은 SF#K에서부터 SF#(K+R))까지의 자원 구간 (여기서, 일례로, "R"은 사전에 정의(/시그널)된 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION'을 의미함)" 상에서) 향후 자신의 V2X MESSAGE TX 관련 자원(들)을 (재)예약(/선택)하게 된다.

[0181] 이후, 단말은 선택된 상기 자원에 기초하여 V2X 통신을 수행할 수 있다(S1020). 여기서, 전송한 바와 같이, 선택된 상기 자원은 LATENCY REQUIREMENT를 만족시키는 범위내에서 구성된 (SELECTION WINDOW)에 기초하여 결정된 자원(즉, 레이턴시 요구를 만족시키는 선택 윈도우 상의 자원)을 의미할 수 있다. 또한, 전송(혹은 후술)한 바와 같이, 상기 단말은 단말 특정적인 센싱 구간 동안 수행한 센싱 결과에 기초하여, 선택 윈도우 이내의 서브프레임을 선택할 수 있으며, 단말은 선택된 서브프레임에 기초하여 전송 예약 자원들을 결정하고, 상기 예약 자원 상에서 V2X 통신을 수행할 수 있다. 단말이 선택한 자원에 기초하여 V2X 통신을 수행하는 구체적인 예는 전송(혹은 후술)한 바와 같으므로, 구체적인 내용은 생략하도록 한다.

[0182] 도 11과 도 12는 [제안 규칙#1]에 대한 도식적 표현이다.

[0183] 도 11과 도 12에 따르면, 여기서, 일례로, (V2X UE(S) 별로) V2X MESSAGE가 주기적으로 발생 (예를 들어, '100MS')되는 상황을 가정하였다. 또한, 일례로, 'SENSING DURATION(/TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION)'과 'V2X MESSAGE TX 관련 반복 횟수 (REPETITION NUMBER)'가 각각 '100MS', '1'로 설정된 경우를 가정하였다. 추가적인 일례로, 도 11은 "SF#(K-100)에서부터 SF#K까지의 자원 구간" 상에서, 자신이 (실제) V2X MESSAGE TX 동작을 수행하는 (자원) 시점을 제외한 나머지 (자원) 시점들에서 센싱 동작을 수행한 후, 해당 센싱 결과를 기반으로 "SF#(K+1)에서부터 SF#(K+101)까지의 자원 구간" 상에 자신의 V2X MESSAGE TX 관련 자원(들)을 재예약(/선택)하는 경우를 보여준다. 도 12는 "SF#(K-1)에서부터 SF#(K-101)까지의 자원 구간" 상에서, 자신이 (실제) V2X MESSAGE TX 동작을 수행하는 (자원) 시점을 제외한 나머지 (자원) 시점들에서 센싱 동작을 수행한 후, 해당 센싱 결과를 기반으로 "SF#(K+1)에서부터 SF#(K+101)까지의 자원 구간" 상에 자신의 V2X MESSAGE TX 관련 자원(들)을 재예약(/선택)하는 경우를 보여준다. 일례로, 도 11과 도 12에서 '(N+1) 번째 V2X MESSAGE의 전송'은 재선택 자원 (예를 들어, SF#(K+Z+100))을 통해서 수행된다.



- [0184] 도 13과 도 14는 재예약(/선택) 자원 결정 및 재예약(/선택)된 자원을 기반으로 곧바로 (V2X MESSAGE) 전송을 수행하는 것을 도시한 것이다.
- [0185] 보다 구체적으로, 도 13과 도 14는 각각 도 11, 도 12와 동일한 상황 하에서, V2X UE가 (사전에 정의된 규칙에 따라) 'SF#K' 상에서의 (V2X MESSAGE) 전송을 생략(/중단)하고, 자신이 사용하던 (혹은 이전에 예약(/선택)한) 자원 (SF#K)까지 센싱(/측정)하여, 최적의 재예약(/선택) 자원 결정 및 재예약(/선택)된 자원을 기반으로 곧바로 (V2X MESSAGE) 전송을 수행하는 경우를 보여준다. 여기서, 일례로, '(N+1) 번째 V2X MESSAGE의 전송'은 재선택 자원 (예를 들어, SF#(K+Z+100))을 통해서 수행된다.
- [0186] **[제안 규칙#2]** (상기 [제안 규칙#1]에서) 사용하던 (혹은 이전에 예약(/선택)한) 자원에 대한 센싱(/측정) 목적으로, 생략(/중단)된 V2X MESSAGE 전송 (예를 들어, 도 13과 도 14의 경우, 'N 번째 V2X MESSAGE 전송')은 아래의 (일부) 규칙에 따라 재전송될 수 있다.
- [0187] **(예시#2-1)** ('생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송에 대한 고려없이) '센싱(/측정) 결과' 및 '사전에 정의된 (재예약(/선택)) 기준(/규칙)'에 따라 자원 재예약(/선택)을 수행한 후, 만약 재예약(/선택)된 자원을 통해서 '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송이 수행될 때에 '(SERVICE) LATENCY REQUIREMENT'를 만족시킬 수 있다면, (해당 재예약(/선택)된 자원을 기반으로) '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송이 (곧바로) 수행되도록 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 반면에 재예약(/선택)된 자원을 통해서 '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송이 수행될 때에 '(SERVICE) LATENCY REQUIREMENT'를 만족시킬 수 없다면, (해당 재예약(/선택)된 자원을 기반으로) '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송이 수행되지 않도록 정의될 수 도 있다. 구체적인 일례로, 도 13와 도 14의 경우, 재예약(/선택)된 자원 (SF#(K+Z))을 통해서 '생략(/중단)된 V2X MESSAGE (SF#K)'의 재전송이 수행될 때에 '(SERVICE) LATENCY REQUIREMENT (100MS)'를 만족시킬 수 있으므로, (재예약(/선택)된 자원 (SF#(K+Z))을 통해서) 곧바로 '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송이 수행된다.
- [0188] **(예시#2-2)** V2X UE로 하여금, '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송이 '(SERVICE) LATENCY REQUIREMENT'를 만족시킬 수 있는 '후보 자원들'만을 고려하여, 자원 재예약(/선택)을 수행하도록 정의될 수 있다. 이러한 규칙이 적용될 경우, 일례로, V2X UE는 해당 '후보 자원들' 중에 사전에 정의된 (재예약(/선택)) 기준(/규칙)을 만족시키는 최적의 자원을 최종적으로 재예약(/선택)하게 된다. 여기서, 일례로, 해당 최종 재예약(/선택)된 자원을 통해서, '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송뿐만 아니라, '향후 (발생되는) V2X MESSAGE(S)'의 전송이 수행된다. 상기 규칙은 일례로, '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송을 높은 확률로 보장해줄 수 있다. 상기 설명한 동작을 보장하기 위해서, 일례로, 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION (R)'의 영역을 축소할 수 도 있다. 이를 통해서, 일례로, '(SERVICE) LATENCY REQUIREMENT'를 만족하면서 (생략(/중단)된) V2X MESSAGE(S)를 재전송할 수 있도록, 지금 (생략(/중단)된) 전송 시점의 인근 자원만이 선택 가능해진다. 이와 같은 경우, 일례로, 'SENSING DURATION (D)'의 영역도 (이에 따라) 축소될 수 있다.
- [0189] **(예시#2-3)** (사전에) '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송(만)을 위한 자원(/POOL)이 독립(/추가)적으로 설정(/시그널링)되거나, 혹은 V2X UE로 하여금, 사전에 정의(/시그널링)된 아래 (일부) 규칙(/기준)에 따라 '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송을 위한 자원을 추가적으로 선택하도록 할 수 도 있다. 여기서, 일례로, (후자의 경우) 추가적으로 선택된 해당 자원은 (이전에) '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송을 위해서만 일시적으로 (혹은 한정적으로) 사용될 수 있다.
- [0190] (일례#2-3-1) '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송이 '(SERVICE) LATENCY REQUIREMENT'를 만족시킬 수 있는 '후보 자원들'만을 고려하여, 추가적인 (재전송) 자원을 선택하도록 한다. 또 다른 일례로, '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송이 아니라, '향후 (발생되는) V2X MESSAGE(S)'의 전송을 위한 자원 재예약(/선택)은 사전에 정의(/시그널링)된 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION' 내에서 수행될 수 있다. 여기서, 일례로, 이러한 용도로 재예약(/선택)된 자원은 (비록 '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송이 수행될 때에 '(SERVICE) LATENCY REQUIREMENT'를 만족시킬 수 있다고 할지라도) '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송을 위한 후보 자원에서 제외시킬 수 있다. 즉, 일례로, '향후 (발생되는) V2X MESSAGE(S)'의 전송을 위한 자원이 '생략(/중단)된 V2X MESSAGE'의 재전송을 위한 자원보다 (상대적으로) 높은 우선 순위를 가지는 것으로 해석 (혹은 '향후 (발생되는) V2X MESSAGE(S)'의 전송은 사전에 정의된 (재예약(/선택)) 기준(/규칙)을 만족시키는 (가장) 최적의 자원을 통해서 수행되는 것으로 해석)될 수 있다.
- [0191] **[제안 규칙#3]** (상기 [제안 규칙#1]에서) 만약 하나의 V2X MESSAGE가 'Q' 번 반복 전송된다면, (자원 (재)예약(/선택) 관련) 센싱 동작이 수행되는 시간 영역의 경계 (BOUNDARY)는 아래 (일부) 기준(/규칙)에 따라 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 'Q' 값은 1보다 큰 양의 정수일 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해서, 일례로,

(하나의) V2X MESSAGE가 '2번 반복 전송 (예를 들어서, SF#(N+K1), SF#(N+K1))'되는 상황을 가정한다.

[0192] **[예시#3-1]** ((하나의) V2X MESSAGE가 여러 SF(S)을 통해서 (반복) 전송되거나, 그리고/혹은 각각의 SF 상에서 독립적인 자원 할당을 하는 것이 아니라면) 첫번째 (혹은 마지막) '반복 전송 타이밍' (혹은 'SF')이 (자원 (재)예약(/선택) 관련) 센싱 동작이 수행되는 시간 영역의 경계로 정의될 수 있다. 구체적인 일례로, 첫번째 '반복 전송 타이밍' (혹은 'SF') (예를 들어, SF#(N+K1))이 센싱 동작이 수행되는 시간 영역의 경계로 지정될 경우, V2X UE는 “SF#(N+K1-D)에서부터 SF#(N+K1) (혹은 SF#(N+K1-1-D)에서부터 SF#(N+K1-1))까지의 자원 구간 (여기서, 일례로, “D”는 사전에 정의(/시그널링)된 'SENSING DURATION'을 의미함)” 상에서, 자신이 (실제) V2X MESSAGE TX 동작을 수행하는 (자원) 시점을 제외한 나머지 (자원) 시점들에서 센싱 동작을 수행한 후, 향후 자신의 V2X MESSAGE TX 관련 자원(들)을 (재)예약(/선택)하게 된다. 또 다른 일례로, 마지막 '반복 전송 타이밍' (혹은 'SF') (예를 들어, SF#(N+K2))이 센싱 동작이 수행되는 시간 영역의 경계로 지정될 경우, V2X UE는 “SF#(N+K2-D)에서부터 SF#(N+K2) (혹은 SF#(N+K2-1-D)에서부터 SF#(N+K2-1))까지의 자원 구간” 상에서, 자신이 (실제) V2X MESSAGE TX 동작을 수행하는 (자원) 시점을 제외한 나머지 (자원) 시점들에서 센싱 동작을 수행한 후, 향후 자신의 V2X MESSAGE TX 관련 자원(들)을 (재)예약(/선택)하게 된다.

[0193] **[예시#3-2]** 사용하던 (혹은 이전에 예약(/선택)한) 자원에 대한 센싱(/측정) 목적으로, 'Q' 번의 반복 전송 중에 일부가 생략(/중단)될 경우, 첫번째 (혹은 마지막) '생략(/중단)된 전송 타이밍' (혹은 'SF')이 (자원 (재)예약(/선택) 관련) 센싱 동작이 수행되는 시간 영역의 경계로 정의될 수 있다.

[0194] **[예시#3-3]** 하나의 V2X MESSAGE가 'Q' 번 반복 전송될 경우, 각각의 전송 (혹은 상이한 'RV (REDUNDANCY VERSION)' 전송) 마다 (혹은 초기 (INITIAL) 전송과 재전송 (RETRANSMISSION) 간에) 아래 (일부) 파라미터들이 상이하게 (혹은 독립적으로) 정의(/운영)될 수 있다. 또 다른 일례로, 상이한 MESSAGE '크기(/타입)' 그리고/혹은 '전송(/발생) 주기' 그리고/혹은 '우선 순위 (PRIORITY)' 별로 (혹은 사전에 정의(/시그널링)된 'SECURITY 정보'가 포함되어 전송되는지의 여부에 따라) 아래 (일부) 파라미터들이 독립적으로 (혹은 상이하게) 정의(/운영)될 수 도 있다. 여기서, 구체적인 일례로, 낮은 (혹은 높은) 우선 순위의 MESSAGE 관련 'SENSING DURATION 값'은 길게 설정하여 자원 재예약(/선택) 빈도를 적게 만들고, 높은 (혹은 낮은) 우선 순위의 MESSAGE 관련 'SENSING DURATION 값'은 짧게 설정하여 자원 재예약(/선택) 빈도를 크게 만들 수 있다.

[0195] (일례#3-3-1) 'SENSING DURATION 값' (그리고/혹은 '자원 재예약(/선택) 수행 관련 확률 값' 그리고/혹은 '자원 재예약(/선택) 수행 관련 백오프 값' 그리고/혹은 '최대 예약 가능 (시간) 길이 (MAXIMUM RESERVATION TIME)' 그리고/혹은 'MUTING(/SILENCING/전송 생략(/중단)) 확률(/주기/패턴/여부)')

[0196] 또 다른 일례로, 아래의 (일부) 규칙을 통해서, '(자원 (재)예약(/선택) 관련) 센싱 동작' 그리고/혹은 '자원 재예약(/선택)'이 수행되도록 정의될 수 있다.

[0197] **[제안 규칙#4]** “RANDOM MUTING(/SILENCING/전송 생략(/중단))” (혹은 “사전에 정의(/시그널링)된 확률 기반의 MUTING(/SILENCING/전송 생략(/중단))”)에 따라, 자신이 사용하던 (혹은 이전에 예약(/선택)한) 자원에 대한 센싱 동작이 수행될 때, (하나의) V2X MESSAGE의 (반복) 전송에 사용되는 전체 SF(S)을 MUTING(/SILENCING)하는 것이 아니라 (혹은 (하나의) V2X MESSAGE 관련 'Q' 번의 반복 전송을 전체 생략(/중단)하는 것이 아니라), 사전에 정의(/시그널링)된 규칙(/호핑) 패턴에 따라, 일부 SF (혹은 반복 전송)만을 (주기적으로) 번갈아 가면서 MUTING(/SILENCING) (혹은 생략(/중단))할 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 (호핑) 패턴은 '(SOURCE) UE ID' (그리고/혹은 '(V2X MESSAGE TX 동작이 수행되는) POOL(/자원) 주기 인덱스' 그리고/혹은 'SA PERIOD 인덱스') 등의 입력 파라미터(들)을 기반으로 랜덤화될 수 있다. 또 다른 일례로, “(RANDOM) MUTING(/SILENCING/전송 생략(/중단))” 수행시, 초기 전송과 재전송 간에 '(RANDOM) MUTING(/SILENCING/전송 생략(/중단)) 확률(/주기/패턴)'이 상이하게 (혹은 독립적으로) 정의될 수 도 있다. 여기서, 일례로, 이러한 규칙은 'RV 0' (초기 전송)와 다른 'RV' (재전송) 간에 '(RANDOM) MUTING(/SILENCING/전송 생략(/중단)) 확률(/주기/패턴)'이 상이하게 (혹은 독립적으로) 설정된 것 (혹은 'RV' 마다 '(RANDOM) MUTING(/SILENCING/전송 생략(/중단)) 확률(/주기/패턴)'이 상이하게 (혹은 독립적으로) 설정된 것)으로 해석 가능하다. 구체적인 일례로, 'RV 0' (초기 전송)가 다른 'RV' (재전송)보다 상대적으로 작은 확률로 “(RANDOM) MUTING(/SILENCING/전송 생략(/중단))” 되도록 설정될 수 있다.

[0198] **[제안 규칙#5]** (하나의) V2X MESSAGE가 여러 SF(S)을 통해서 (반복) 전송되는 경우 (혹은 (하나의) V2X MESSAGE가 'Q' 번 반복 전송되는 경우), 자원 재예약(/선택)시, 모든 SF(S) (혹은 'Q' 번의 반복 전송 관련 자원들)을 한번에 재예약(/선택)하는 것이 아니라, 사전에 정의(/시그널링)된 규칙(/호핑) 패턴에 따라, 한번에 사전에 정의(/시그널링)된 'T' 개의 SF (혹은 반복 전송 관련 자원)만을 재예약(/선택)하도록 설정될 수 있다.

여기서, 일례로, 'T' 값은 '1'로 설정될 수 있다. 또한, 일례로, 해당 (홉핑) 패턴은 '(SOURCE) UE ID' (그리고/혹은 '(V2X MESSAGE TX 동작이 수행되는) POOL(/자원) 주기 인덱스' 그리고/혹은 'SA PERIOD 인덱스') 등의 입력 파라미터(들)을 기반으로 랜덤화될 수 있다. 상기 규칙이 적용될 경우, 일례로, (전체) 자원 재예약(/선택)이 간섭 환경에 급격한 변화를 주는 것을 완화시킬 수 있다.

[0199] 또 다른 일례로, V2X MESSAGE TX 관련 자원(들)의 (반정적인) (재)예약(/선택)이 수행되고, “센싱 동작”이 사전에 정의(/시그널)된 채널 (예를 들어, PSCCH(/SA (SCHEDULING ASSIGNMENT)))에 대한 디코딩을 통해서 이행될 경우, 아래 (일부) 규칙에 따라, 'DATA (혹은 PSSCH (PHYSICAL SIDELINK SHARED CHANNEL))' 디코딩 동작이 수행될 수 있다.

[0200] [제안 규칙#6] 특정 주기에서 SA(/PSCCH) 디코딩에 성공하고, 자원 예약이 설정 (SET(/ON))되어 있다면, (A) 다음 주기에서 SA(/PSCCH)가 성공적으로 수신되면, 해당 (수신 성공한) SA(/PSCCH)에 따라 DATA(/PSSCH) 디코딩을 수행하면 되겠지만, (B) (반면에) 다음 주기에서 SA(/PSCCH)의 수신에 실패하면, 기존 (수신 성공한) (혹은 가장 최근에 수신 성공한) SA(/PSCCH)의 사전에 정의(/시그널링된) 여러 정보들 (예를 들어, RA (RESOURCE ALLOCATION), MCS (MODULATION AND CODING SCHEME), RS SEQUENCE SETTING 등)을 재사용하여, DATA(/PSSCH) 디코딩을 시도하도록 설정될 수 있다.

[0201] [제안 규칙#7] 한번 (재)예약(/선택)한 자원을 유지할 수 있는 '최대 시간'이 있는 경우 (예를 들어, 'RESOURCE RESELECTION TIMER'가 있는 경우) 혹은 (PSCCH(/SA) (혹은 PSSCH(/DATA))) 상의 'RESERVATION FIELD'에서 (재)예약(/선택)한 자원을 얼마나 유지하는지를 지정해주는 경우, (SA(/PSCCH) 수신 실패한) 수신 V2X UE로 하여금, 해당 시간 동안은 가장 최근에 수신 성공한 (PSCCH(/SA)를 기반으로 DATA(/PSSCH) 디코딩을 시도하고, 또한, 해당 (다른 V2X UE에 의해) 점유된 자원 위치를 'RESOURCE (RE)ALLOCATION'에서 피하도록 설정될 수 있다.

[0202] 또 다른 일례로, V2X UE로 하여금, 예약(/선택)한 자원이 있는데, 사전에 정의(/시그널링)된 기준(/규칙)을 만족시키는 더 좋은 자원이 발견된다면, 자신이 사용하던 (혹은 이전에 예약(/선택)한) 자원을 '재예약(/선택)'하도록 할 수 도 있다. 추가적인 일례로, V2X UE로 하여금, 현재 (자신이) 예약하고 있는 자원을 센싱(/측정)하기 위해서, 'MUTING(/SILENCING)'을 수행하는 대신에, 사전에 설정(/시그널링)된 다른 자원(/POOL)으로 잠깐만 이동 (그리고/혹은 (해당 이동한 자원(/POOL) 상에서) V2X MESSAGE의 전송을 수행 (일종의 'V2X MESSAGE TX W/O RESERVATION'으로 해석 가능)했다가, (자신이 예약한 자원을) 센싱(/측정)하고 (다시) 돌아오도록 할 수 도 있다. 여기서, 일례로, 다른 자원(/POOL)에 머무르는 '시간'은 사전에 설정(/시그널링)될 수 있다. 이러한 규칙이 적용될 경우, 일례로, 'MUTING(/SILENCING)' 동작으로 V2X MESSAGE의 전송이 생략(/중단)되는 것을 완화시킬 수 있다.

[0203] 또 다른 일례로, 특정 V2X UE의 (자원 (재)예약(/선택) 관련) '센싱 동작이 수행되는 시간 영역의 경계'는 사전에 정의(/시그널)된 규칙을 기반으로 선정된 “PIVOT SF (혹은 REFERENCE SF)” (SF#P)으로 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 이러한 규칙이 적용될 경우, V2X UE는 “SF#(P-Y1)에서부터 SF#(P+Y2)까지의 자원 구간 (여기서, 일례로, 'Y1 = FLOOR((D-1)/2)', 'Y2 = CEILING((D-Y1)/2)' (혹은 'Y1 = CEILING((D-1)/2)', 'Y2 = FLOOR((D-Y1)/2)')) (혹은 SF#(P-D)에서부터 SF#P까지의 자원 구간 혹은 SF#(P-1-D)에서부터 SF#(P-1)까지의 자원 구간)” 상에서, 센싱 동작을 수행한 후, 향후 자신의 V2X MESSAGE TX 관련 자원(들)을 (재)예약(/선택)하게 된다. 여기서, “D”는 사전에 정의(/시그널)된 'SENSING DURATION'을 의미하고, 'CEILING (X)'와 'FLOOR(X)'는 각각 'X보다 크거나 같은 최소 정수를 도출하는 함수', 'X보다 작거나 같은 최대 정수를 도출하는 함수'를 의미한다. 여기서, 일례로, 해당 “PIVOT SF (혹은 REFERENCE SF)”은 '(SOURCE) UE ID' (그리고/혹은 '(V2X MESSAGE TX 동작이 수행되는) POOL(/자원) 주기 인덱스' 그리고/혹은 'SA PERIOD 인덱스') 등의 입력 파라미터(들)을 기반으로) 랜덤하게 선택될 수 있다. 또한, 일례로, 상기 제안 규칙은 (V2X UE) 전원을 켜 후에 초기 (INITIAL) 센싱 동작이 수행될 경우 그리고/혹은 이전 시점에서 (혹은 사전에 정의(/시그널링)된 길이의 (이전) 구간(/윈도우) 내에서) V2X MESSAGE 전송이 (한번도) 수행되지 않은 경우에만 한정적으로 적용될 수 있다.

[0204] 또 다른 일례로, V2X UE(S)가 'SF#(N+C)'에서 'SF#(N+D)' (예를 들어, 'D ≥ C') 상의 연동된 'DATA(/PSSCH)' 전송 관련 'SA(/PSCCH)' 전송을 수행하는 상황을 가정한다. 여기서, 일례로, 'SF#(N+D)'에서 'SF#(N+E)' (예를 들어, 'D < E') 상에서의 다른 'TB' 관련 'POTENTIAL DATA(/PSSCH)' 전송 수행시, ('SF#(N+D)' 상의 'DATA(/PSSCH)' 전송에 사용된) '(주파수) 자원'을 재사용할지에 대한 '의도'를 (사전에 정의(/시그널링)된 채널 (예를 들어, 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') (혹은 'DATA(/PSSCH)'))을 통해서) 알려줄 수 있다. 여기서, 일례로, 설명의 편의를 위해서, V2X UE#X에 의해, ('SF#(N+E)' 상에서의 다른 'TB' 관련 'POTENTIAL DATA(/PSSCH)' 전송 수행시) 재사용 '의도'가 없는 것으로 지시(/시그널링)된 '(주파수) 자원'을 'UN-BOOKING RESOURCE'로 명



명한다. 여기서, 일례로, V2X UE#Y가 'ENERGY MEASUREMENT (그리고/혹은 SA DECODING)' 기반의 센싱 동작을 수행할 때, (현재 (예를 들어, 'SF#(N+D)') 혹은 센싱 구간 내에서) 높은 에너지가 측정되는 V2X UE#X에 의해 'UN-BOOKING RESOURCE'로 지시된 '(주파수) 자원'을 (자신의 자원 선택(/예약)시) 아래 (일부) 규칙에 따라 가정(/처리)할 수 있다. 왜냐하면, 일례로, V2X UE#X에 의해 'UN-BOOKING RESOURCE'로 지시된 해당 '(주파수) 자원'은 ('SF#(N+E)')를 포함한) 향후에 (어느 정도 시간 동안은) 사용되지 않을 확률이 높음에도 불구하고, (현재 (예를 들어, 'SF#(N+D)') 혹은 센싱 구간 내에서) 측정된 높은 에너지로 인해서 V2X UE#Y에 의해 선택(/예약)되지 않을 것이기 때문이다. 여기서, 일례로, 하기 규칙들은 V2X UE(S)가 특정 시점부터 자신이 이전 (자원 (재) 선택(/예약) 주기)에 예약(/선택)한 자원 (마찬가지로 'UN-BOOKING RESOURCE'로 명명)을 더 이상 사용하지 않음을 (다른 V2X UE(S)에게) 사전에 정의(/시그널링)된 채널 (예를 들어, 'SA(/PSCCH)' (혹은 'DATA(/PSSCH)'))을 통해서 알려줄 때에도 확장 적용될 수 있다. 여기서, 일례로, 하기 규칙들은 V2X UE(S)가 'ENERGY MEASUREMENT ONLY' 기반의 센싱 동작' 혹은 'COMBINATION OF ENERGY MEASUREMENT AND SA DECODING' 기반의 센싱 동작'을 수행할 경우에만 한정적으로 적용 (예를 들어, 'SA DECODING ONLY' 기반의 센싱 동작'을 수행할 경우에는 적용되지 않음) 될 수 도 있다.

[0205] [제안 규칙#8] 'UN-BOOKING RESOURCE'로 지시된 '(주파수) 자원'에 대한 에너지 측정 값은 (해당 '(주파수) 자원' 상에서 측정된 에너지 값에서) 'RSRP 측정 값'을 뺀 나머지 값 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 오프셋 값을 뺀 나머지 값)으로 간주(/가정)하고, 자원 별 에너지 측정 값에 대한 'RANKING'을 수행한다. 여기서, 일례로, 해당 'RSRP 측정'은 사전에 설정(/시그널링)된 채널 (예를 들어, 'PSBCH'(/'PSCCH'/'PSSCH')) 상의 참조 신호 (예를 들어, 'DM-RS')를 기반으로 수행될 수 있다. 여기서, 일례로, 'SA(/PSCCH)'와 'DATA(/PSSCH)'가 'FDM'될 경우, '(주파수) 자원' (혹은 'SA(/PSCCH)' 혹은 'DATA(/PSSCH)') 관련 최종 'RSRP (측정) 값'은 (실제 측정된 'RSRP 값'에서) ('SA(/PSCCH)'와 'DATA(/PSSCH)' 간의 (주파수 영역 상의) 이격 거리에 따라 (상이하계)) 적용된 (사전에 설정(/시그널링)된) 'MPR 값'을 보상하여 (혹은 더하여) 최종 도출(/가정)될 수 도 있다.

[0206] [제안 규칙#9] 'UN-BOOKING RESOURCE'로 지시된 '(주파수) 자원'에 대한 '에너지 측정 값' 혹은 'RANKING 값'은 사전에 설정(/시그널링)된 값으로 간주(/가정)될 수 있다. 여기서, 일례로, 'UN-BOOKING RESOURCE'로 지시된 '(주파수) 자원'에 대한 'RANKING 값'은 최하위 (예를 들어, 해당 '(주파수) 자원'이 선택(/예약)될 확률이 낮음) (혹은 최상위 (예를 들어, 해당 '(주파수) 자원'이 선택(/예약)될 확률이 높음))로 설정(/시그널링)될 수 있다. 또 다른 일례로, 'UN-BOOKING RESOURCE'로 지시된 '(주파수) 자원'은 자원 선택(/예약)시, 항상 제외 (혹은 (우선적으로) 선택)되도록 규칙이 정의될 수 도 있다.

[0207] 한편, V2X UE(S)의 센싱 동작은 아래와 같이 수행될 수 있다.

[0208] 아래 제안 방식들은 V2X UE(S)이 'V2X MESSAGE 전송 (TX) 관련 자원'을 선택하기 위한 (효율적인) '센싱 방법'을 제시한다. 여기서, 일례로, '센싱' 동작이 적용될 경우, (인접한 거리에 있는) 상이한 V2X UE(S)이 동일한 위치의 전송 자원을 선택하여, (실제 전송 수행시) 상호 간에 간섭을 주고 받는 문제를 완화시킬 수 있다. 여기서, 일례로, '센싱'의 위당은 (A) 에너지 (혹은 파워) 측정 동작으로 해석되거나 그리고/혹은 (B) 사전에 정의(/시그널링)된 채널 (예를 들어, PSCCH (PHYSICAL SIDELINK CONTROL CHANNEL))에 대한 디코딩 동작으로 해석될 수 있다. 여기서, 일례로, '에너지 (혹은 파워) 측정'은 (A) 'RSSI (RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATOR) 형태 (예를 들어, (사전에 정의(/시그널링)된 안테나 포트의 'DM-RS'가 전송되는 혹은 데이터가 전송되는) 심벌들에서 측정한 수신 전력들의 평균값)' 그리고/혹은 (B) 'RSRP (REFERENCE SIGNAL RECEIVED POWER) (예를 들어, (사전에 정의(/시그널링)된 안테나 포트의) 'DM-RS'가 전송되는 'RE (RESOURCE ELEMENT)'에서 측정한 수신 전력들의 평균값) 형태' 그리고/혹은 (C) '사전에 정의(/시그널링)된 규칙(/수식)에 따라 'RSSI'와 'RSRP'를 조합한 형태 (예를 들어, 'RSRQ (REFERENCE SIGNAL RECEIVED QUALITY)'와 유사한 형태)'로 해석될 수 있다.

[0209] 일례로, (A) V2X UE(S)의 'TOPOLOGY'가 변경되어 '센싱' 정보가 부정확해지는 문제 그리고/혹은 (B) 'HALF DUPLEX' 문제 등을 완화시키기 위해서, ('SINGLE V2X UE' 관점에서) '제어(/스케줄링) 정보'와 '(해당 제어(/스케줄링) 정보와 연동된) 데이터'가 동일 서브프레임 (SF) 상에서 'FDM (FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING)' 형태로 전송되는 것이 고려될 수 있다.

[0210] 도 15 및 도 16은 ('SINGLE V2X UE' 관점에서) '제어(/스케줄링) 정보'와 '(해당 제어(/스케줄링) 정보와 연동된) 데이터'가 동일 SF 상에서 'FDM' 형태로 전송되는 경우에 대한 일례를 나타낸다.

[0211] 여기서, 일례로, 도 15와 도 16은 각각 '연속된 자원 (RB (RESOURCE BLOCK)) 상에 제어(/스케줄링) 정보와 연동된 데이터가 전송되는 경우', '연속되지 않는 자원 (RB) 상에 제어(/스케줄링) 정보와 연동된 데이터가 전송되



는 경우'를 나타낸다. 또 다른 일례로, '제어(/스케줄링) 정보'의 'LINK BUDGET'을 고려할 때, ('SINGLE V2X UE' 관점에서) '제어(/스케줄링) 정보'와 '(해당 제어(/스케줄링) 정보와 연동된) 데이터'가 다른 SF 상에서 'TDM (TIME DIVISION MULTIPLEXING)' 형태로 전송되는 것이 고려될 수 도 있다.

[0212] 도 17은 (시스템 관점에서) '제어(/스케줄링) 정보 전송폴'과 '데이터 전송폴'이 'FDM' 형태로 설정(/구성)된 경우에 대한 일례를 나타낸다.

[0213] 일례로, (A) 'V2X SERVICE'의 'LATENCY REQUIREMENT'를 (효율적으로) 만족시키고 그리고/혹은 (B) '제어(/스케줄링) 정보 전송'을 시간 영역 상에서 분산시키기 위해서, (시스템 관점에서) '제어(/스케줄링) 정보 전송폴'과 '데이터 전송폴'이 'FDM' 형태로 설정(/구성)될 수 있다. 도 17은 이러한 경우에 대한 일례를 보여준다. 여기서, 일례로, 특정 '제어(/스케줄링) 정보 전송폴'과 연동된 '데이터 전송폴'은 'TDM' 되어 있다고 가정하였다.

[0214] 한편, (기본적으로) 단말은 (각각의) 서브채널 단위로 센싱을 수행하지만, 실제 V2X 메시지 전송은 복수개의 서브채널 단위로 수행될 수도 있다. 만약, 단말이 실제 V2X 메시지 전송에 사용되는 서브채널의 개수가 복수개인 경우(즉, V2X 메시지 전송이 복수개의 서브채널 단위로 수행되는 경우), 센싱을 어떻게 수행할 것인지가 문제된다. 이에 이하에서는, V2X 메시지 전송에 사용되는 서브채널의 개수가 복수개인 경우, 센싱을 수행하는 방법을 설명하도록 한다.

[0215] **[제안 방법]** 일례로, V2X UE(S)로 하여금, (자신이) 'V2X MESSAGE TX'에 사용할 '자원 크기 단위'로 센싱 동작을 수행하도록 규칙이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 규칙이 적용될 경우, V2X UE의 '센싱 자원 유닛 크기'는 (해당 V2X UE가) 'V2X MESSAGE TX'에 사용할 '자원 크기'와 동일해 진다. 예를 들어, 단말이 센싱 동작으로 에너지 측정을 수행하는 경우, 상기 에너지 측정을 어떤 자원 단위/크기로 수행할 것인지가 문제될 수 있다. 이 때, 본 제안 방법에서는, 에너지 측정의 단위/크기를, 단말이 데이터 전송에 사용하는 자원 단위/크기, 예컨대 서브채널 사이즈로 할 수 있다. 예를 들어, 단말이 V2X 메시지 전송을 특정 서브 채널 사이즈로 수행할 경우, 센싱 동작을 위한 에너지 측정은 상기 특정 서브 채널 사이즈의 자원 단위로 수행될 수 있다. 이하, 본 제안 방법을 도면을 통해 설명한다.

[0216] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른, V2X 메시지 전송에 사용되는 서브채널의 개수가 복수개인 경우, 센싱을 수행하는 방법의 순서도다.

[0217] 도 18에 따르면, 단말은 V2X 메시지 전송에 사용되는 서브 채널의 크기에 대응되는 크기의 서브 채널 단위로 센싱을 수행하여 V2X 메시지 전송을 수행할 자원을 선택한다(S1810). 이때, 상기 단말은 레이턴시 요구를 만족시키는 범위 내에서 선택 윈도우(SELECTION WINDOW)를 구성하여 상기 자원을 선택할 수 있으며, 상기 V2X 메시지 전송은 복수의 서브채널 단위로 수행되고, 상기 복수의 서브채널의 크기에 대응되는 크기의 서브채널 단위로 수행된 센싱에 기초하여, 상기 V2X 통신을 수행할 자원이 선택될 수 있다. 상기 센싱이 수행될 때 이용되는 센싱 영역은 상기 복수의 서브채널의 크기에 대응되는 크기의 영역일 수 있다. 아울러, 상기 단말은 상기 복수의 서브채널에 포함된 서브채널들의 에너지 측정 평균 값을 이용하여 센싱을 수행할 수도 있다.

[0218] 정리하면, 단말은 V2X 통신이 복수의 서브채널 단위로 수행되는 경우에는 복수의 서브채널 단위로 센싱을 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 레이턴시 요구를 만족시키는 범위 내에서 선택 윈도우(Selection Window)를 구성하여 상기 자원을 선택할 수도 있다. 여기서, 레이턴시 요구를 만족시키는 범위 내에서 선택 윈도우(Selection Window)를 구성하여 상기 자원을 선택하는 예는 전술한 바와 같다.

[0219] 이하에서는 V2X 메시지 전송이 복수의 서브채널 단위로 수행되는 경우, 단말이 복수의 서브채널 단위로 센싱을 수행하는 예를 중점적으로 설명한다.

[0220] 단말은 V2X 메시지 전송에 사용되는 서브 채널의 크기에 대응되는 크기의 서브 채널 단위로 센싱을 수행하고, 단말은 센싱 결과에 기초하여 V2X 메시지 전송을 수행할 자원을 선택할 수 있다. 달리 말하면, 센싱(예컨대, ENERGY MEASUREMENT)은 단말이 전송하려는 데이터의 서브채널 사이즈로 수행될 수 있다.

[0221] 단말이 전송하려는 데이터의 서브채널 사이즈로 센싱(예컨대, ENERGY MEASUREMENT)이 수행될 때, 서브채널들의 리니어(LINEAR) 평균 값이 이용될 수 있다. 보다 구체적으로, (모든 후보 단일 서브프레임 자원들의 집합인) 세트  $S_k$ 에 남은 후보 단일 서브프레임 자원  $R_{x,y}$ 에 대해, 센싱 영역(예컨대, 매트릭  $E_{x,y}$ )는 서브채널들  $x+k$ 에서 측정된 S-RSSI의 리니어 평균으로 정의될 수 있다. 여기서,  $K=0, \dots, L_{\text{subCH}}-1$ 과 같이 정의될 수 있으며,  $L_{\text{subCH}}$ 는 실제 패킷을 보낼 때 필요한 서브 채널의 개수를 의미할 수 있다. 이해의 편의를 위해, 본 내용을 도면을 이용

하여 아래와 같이 설명할 수 있다.

- [0222] 도 19는 ENERGY MEASUREMET(즉, 센싱)가 단말이 전송하려는 데이터의 서브채널 사이즈로 수행되는 것의 일례를 도시한 것이다. 도 19에서는, 단말이 전송하려는 V2X 메시지(예컨대, V2X 데이터)의 서브채널 사이즈가 2라고 가정(즉,  $L_{subCH}=2$ )하였다.
- [0223] 도 19의 예에서, ENERGY MEASUREMET는 단말이 전송하는 데이터의 서브채널 사이즈에 대응되는 두 개의 서브 채널 단위로 수행될 수 있다. 예컨대, 우선적으로 단말은 센싱 영역 #1 즉, 서브채널 #1 및 서브채널 #2에서의 에너지 센싱 값의 평균을 이용하여, 센싱 영역 #1에 대한 센싱 값을 결정할 수 있다. 아울러, 단말은 센싱 영역 #2 즉, 서브채널 #2 및 서브채널 #3에서의 에너지 센싱 값의 평균을 이용하여, 센싱 영역 #2에 대한 센싱 값을 결정할 수 있다. 마찬가지로, 단말은 센싱 영역 #3 즉, 서브채널 #3 및 서브채널 #4에서의 에너지 센싱 값의 평균을 이용하여, 센싱 영역 #3에 대한 센싱 값을 결정할 수 있다.
- [0224] 도 19의 예에서는 단말이 전송하려는 데이터의 서브채널 사이즈가 2개라고 가정하였으나, 단말이 전송하려는 데이터의 서브 채널 사이즈는 3개 이상의 값을 가질 수도 있다. 별도로 도시하지는 않았지만, 단말이 전송하려는 데이터의 서브채널 사이즈가 3개인 경우라면, 단말은 서브채널 #1 내지 서브채널 #3에서의 에너지 센싱 값의 평균을 이용하여, 센싱 영역에 대한 센싱 값을 결정할 수도 있다.
- [0225] 다시 도 18로 돌아와서, 단말은 선택된 상기 자원에 기초하여 V2X 메시지를 전송할 수 있다(S1820). 전송(혹은 후술)한 바와 같이, 상기 단말은 단말 특징적인 센싱 구간 동안 수행한 센싱 결과에 기초하여, 선택 윈도우 이내의 서브프레임을 선택할 수 있으며, 단말은 선택된 서브프레임에 기초하여 전송 예약 자원들을 결정하고, 상기 예약 자원 상에서 V2X 통신을 수행할 수 있다. 단말이 선택한 자원에 기초하여 V2X 통신을 수행하는 구체적인 예는 전송(혹은 후술)한 바와 같으므로, 구체적인 내용은 생략하도록 한다.
- [0226] 도 20 및 도 21은 'PARTIALLY OVERLAPPED REGION BASED SENSING (혹은 'SLIDING WINDOW BASED SENSING') 형태에 대한 일례를 도시한 것이다.
- [0227] 일례로, 센싱 동작은 (A) 'NON-OVERLAPPED REGION BASED SENSING' 형태 (도 20 참조) 그리고/혹은 (B) 'PARTIALLY OVERLAPPED REGION BASED SENSING' (혹은 'SLIDING WINDOW BASED SENSING') 형태 (도 21 참조)로 구현될 수 있다. 여기서, 일례로, 전자 규칙 ('(A)')이 적용될 경우, (연속적으로) 센싱 동작이 수행되는 영역들이 서로 겹치지 않는다(예를 들어, 도 20 상의 '(센싱 영역#1)', '(센싱 영역#2)', '(센싱 영역#3)'이 서로 겹치지 않음을 볼 수 있음). (반면에) 후자 규칙 ('(B)')이 적용될 경우, 일례로, (연속적으로) 센싱 동작이 수행되는 영역들이 사전에 설정(/시그널링)된 '비율' (혹은 '자원양(/크기)') 만큼 서로 겹치게 된다(예를 들어, 도 21 상의 '(센싱 영역#1)과 (센싱 영역#2)', '(센싱 영역#2)와 (센싱 영역#3)', '(센싱 영역#3)과 (센싱 영역#4)', '(센싱 영역#4)와 (센싱 영역#5)'가 각각 사전에 정의(/시그널링)된 '비율' (혹은 '자원양(/크기)') 만큼 서로 겹치는 것을 볼 수 있음). 일례로, 전자 규칙 ('(A)')은 후자 규칙 ('(B)')에 비해, V2X UE의 '센싱 동작 수행의 복잡도'를 낮출 수 있다. 다시 말해서, 일례로, 동일 크기의 자원풀에서 요구되는 '전체 센싱 횟수'가 전자 규칙 ('(A)')이 후자 규칙 ('(B)')에 비해서 상대적으로 적을 수 있다. 반면에, 일례로, 후자 규칙 ('(B)')은 전자 규칙 ('(A)')에 비해, (동일 크기의 자원풀에서 요구되는 '전체 센싱 횟수'가 더 많을 수 있지만) 'V2X MESSAGE TX' 관련 '가용 자원 후보 위치'를 상대적으로 효율적으로 (혹은 면밀하게) 탐색(/선택)할 수 있다.
- [0228] 또 다른 일례로, V2X UE(S)로 하여금, 사전에 설정(/시그널링)된 '자원 단위(/크기)' (예를 들어, '1RB')로 (우선적으로) 센싱 동작을 수행하도록 한 후, 자신의 'V2X MESSAGE TX'에 사용될 '자원 크기(/단위)'에 해당되는 복수개의 센싱(/측정) 값들의 '(가중치) 평균값' (혹은 'SUM') (혹은 복수개의 센싱(/측정) 값들 중에 최대값 (혹은 최소값 혹은 중간값)을 ('V2X MESSAGE TX'에 사용될) '자원 크기(/단위)' 별 대표 센싱(/측정) 값으로 간주(/가정)할 수 도 있다.
- [0229] 또 다른 일례로, V2X UE(S)가 '주파수 (자원) 영역' 상에서 '불연속적인 위치'의 (복수 개의) 자원들을 이용하여 '(V2X) 채널/시그널 전송' (예를 들어서, 'MULTI-CLUSTER TX' (혹은 'DVRB TX'))을 수행할 때, 사전에 설정(/시그널링)된 '센싱 자원 유닛 단위(/크기)' (예를 들어서, 'K 개'의 'RB' (혹은 'RBG (RESOURCE BLOCK GROUP)'))로 ('NON-OVERLAPPED REGION BASED SENSING' 혹은 'PARTIALLY OVERLAPPED REGION BASED SENSING'/'SLIDING WINDOW BASED SENSING') 형태 기반의) 센싱(/측정) 동작을 수행하도록 한 후, (사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 작은 (혹은 큰) (에너지) 측정값의 자원들 중에) 자신의 'V2X MESSAGE TX' 관련 자원들을 (최종) 선택하도록 할 수 있다.

[0230] 또 다른 일례로, V2X UE(S)가 '(SINGLE) V2X TB(/MESSAGE)' 를 전송함에 있어서, 'K 번'의 반복 전송 (예를 들어, 'K' 값은 '초기 전송'과 '재전송' 횟수를 (모두) 포함한 것임)을 수행하는 상황을 가정한다. 여기서, 일례로, 설명의 편의를 위해서, 'K' 값을 '4'로 가정한다. 여기서, 일례로, 'SA(/PSCCH)' 전송이 'SF#(N+C)'에서 수행되고, 연동된 ('4' 번의) 'DATA(/PSSCH)' 전송들이 각각 'SF#(N+D)', 'SF#(N+D+K1)', 'SF#(N+D+K2)', 'SF#(N+D+K3)'에서 수행 (예를 들어, ' $C \leq D$ ', ' $0 < K1 < K2 < K3$ ') 된다고 가정한다. 여기서, 일례로, 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') 상에 (A) 'K 번' 혹은 (B) '(K-1) 번'의 반복 전송 관련 '시간 자원 위치들'을 알려주기 위한 필드가 정의될 수 있으며, 이를 위해서 아래 (일부) 규칙이 적용될 수 있다. 여기서, 일례로, 후자 ('(B)')의 경우, 해당 필드가 '초기(/첫번째) 전송'을 제외한 '나머지 ('(K-1) 번'의) 전송들' 관련 '시간 자원 위치들'을 알려주는 것으로 해석되거나 그리고/혹은 '초기(/첫번째) 전송'은 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)')와 동일한 시간 자원 (위치) 상에서 (항상) 수행된다고 해석되거나 그리고/혹은 '초기(/첫번째) 전송' 관련 '시간 자원 위치'는 (사전에 정의된) 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') 전송 시점과 '초기(/첫번째) 전송' 시점 간의 간격을 알려주는 (다른) 필드로 시그널링된다고 해석될 수 있다.

[0231] (예시#A) '초기(/첫번째) 전송' 관련 '시간 자원 위치'는 (사전에 정의된) 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') 전송 시점과 '초기(/첫번째) 전송' 시점 ('SF#(N+D)') 간의 간격을 알려주는 (다른) 'FIELD#F'로 시그널링되고, '나머지 ('(K-1) 번'의) 전송들' 관련 '시간 자원 위치들' (예를 들어, 'SF#(N+D+K1)', 'SF#(N+D+K2)', 'SF#(N+D+K3)')은 사전에 설정(/시그널링)된 '첫번째 전송' ('SF#(N+D)') 시점과 'K 번째 전송' ('SF#(N+D+K3)') 시점 간의 최대 간격 (MAX\_GAP)과 동일한 사이즈(/크기)의 (새로운) 'FIELD#S'로 시그널링될 수 있다. 여기서, 일례로, 'FIELD#S'는 '비트맵' 형태로 구현될 수 있다. 여기서, 일례로, 'FIELD#S' 관련 '비트맵'은 '초기(/첫번째) (DATA(/PSSCH)) 전송' ('SF#(N+D)') 시점을 기준(/시작점)으로 적용될 수 있다. 여기서, 일례로, 'MAX\_GAP' 값이 '10'으로 설정(/시그널링)된 경우, 만약 'FIELD#S'가 '0100100100'로 시그널링(/설정)되었다면, '두번째 전송', '세번째 전송', '네번째 전송'은 각각 'SF#(N+D+2)', 'SF#(N+D+5)', 'SF#(N+D+8)' 상에서 수행된다. 또 다른 일례로, 'K 번'의 반복 전송들 (예를 들어, 'SF#(N+D)', 'SF#(N+D+K1)', 'SF#(N+D+K2)', 'SF#(N+D+K3)') 관련 '시간 자원 위치들'은 사전에 설정(/시그널링)된 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') 전송 시점과 'K 번째 전송' ('SF#(N+D+K3)') 시점 간의 최대 간격 (MAX\_TVAL)과 동일한 사이즈(/크기)의 (새로운) 'FIELD#Q'로 시그널링될 수 도 있다. 여기서, 일례로, 'FIELD#Q'는 '비트맵' 형태로 구현될 수 있다. 여기서, 일례로, 'FIELD#Q' 관련 '비트맵'은 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') 시점을 기준(/시작점)으로 적용될 수 있다. 여기서, 일례로, 'MAX\_TVAL' 값이 '10'으로 설정(/시그널링)된 경우, 만약 'FIELD#Q'가 '1100100100'로 시그널링(/설정)되었다면, '첫번째 전송', '두번째 전송', '세번째 전송', '네번째 전송'은 각각 'SF#(N+C+1)', 'SF#(N+C+2)', 'SF#(N+C+5)', 'SF#(N+C+8)' 상에서 수행된다. 해당 예시에서 만약 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') 상에 'FIELD#F'가 정의되어 있었다면, 'FIELD#F' 값은 '1'로 설정될 수 있다. 또 다른 일례로, V2X 통신 관련 'CONGESTION(/LOAD/MEASUREMENT) CONTROL' 결과로 'FIELD#S' (혹은 'FIELD#Q' (혹은 'FIELD#F'))가 가질 수 있는 '패턴 (형태/개수)' (혹은 '(최대(/최소)) 값(/길이)') 그리고/혹은 '(비트맵 상에서) '1'로 설정될 수 있는 비트의 (최대(/최소)) 개수' 등에 대한 제한이 생길 수 도 있다. 여기서, 일례로, 해당 (제한) 정보는 V2X UE(S)가 'CONGESTION(/LOAD/MEASUREMENT)' 상황을 보고 (사전에 정의(/시그널링)된 규칙(/기준)에 따라) 결정하거나 혹은 (V2X UE(S)로부터 보고받은 혹은 자신이 측정한 'CONGESTION(/LOAD/MEASUREMENT)' 정보를 기반으로) (서빙) 기지국이 설정(/시그널링)해줄 수 있다. 여기서, 일례로, V2X 통신 관련 'CONGESTION(/LOAD/MEASUREMENT) CONTROL' 결과로 'MAX\_GAP' (혹은 'MAX\_TVAL')이 가질 수 있는 '(최대(/최소)) 값(/길이)'에 제한이 (마찬가지로) 생길 수 도 있다.

[0232] (예시#B) 'K 번'의 반복 전송들 (예를 들어, 'SF#(N+D)', 'SF#(N+D+K1)', 'SF#(N+D+K2)', 'SF#(N+D+K3)') 관련 '시간 자원 위치들'은 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') 상에 정의된 'K 개'의 'FIELD#F' ('(예시#A)') (예를 들어, '(X 번째) FIELD#F'는 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') 전송 시점과 'X 번째 전송' 시점 간의 (시간 영역 상에서의) 간격을 알려주게 됨)로 시그널링될 수 있다.

[0233] (예시#C) (상기 (일부) 규칙들 (예를 들어, (예시#A), (예시#B))이 적용되는 상황하에서) ('K 번' (예를 들어, 'SF#(N+D)', 'SF#(N+D+K1)', 'SF#(N+D+K2)', 'SF#(N+D+K3)')의) 'DATA(/PSSCH)' 전송 마다 (각각) 'SA(/PSCCH)' 전송이 수행된다면, 아래 (일부) 규칙이 적용될 수 있다. 여기서, 일례로, 하기 (일부) 규칙들은 '(DATA(/PSSCH)) FREQUENCY HOPPING'이 수행되는 경우에만 한정적으로 적용될 수 도 있다.

[0234] (일례#1) '초기(/첫번째) 전송' ('SF#(N+D)') 관련 'SA(/PSCCH)' ('SF#(N+C)') 상의 'SF PATTERN' 정보(/필드) 그리고/혹은 '주파수 자원 (위치)' 정보(/필드) 그리고/혹은 'MCS' 정보(/필드) 중의 일부가 '나머지 ('(K-1) 번'의) 전송' 관련 'SA(/PSCCH)' 상에도 동일하게 전송될 수 있다. 여기서, 일례로, 이런 구분을 위해서, 하나

의 'TB'가 여러 SF(S)에서 전송되는 경우, 각 SF 상의 (DATA/(PSSCH)) 전송을 스케줄링하는 'SA/(PSCCH)'에 몇 번째 ((DATA/(PSSCH)) 전송) SF에 해당하는지에 대한 'COUNTER 정보' (혹은 'DATA/(PSCCH) 전송'이 몇 번째 전송인지에 대한 정보(/필드) 혹은 'DATA/(PSCCH) 전송' 관련 'RV' 정보(/필드))가 포함될 수 있다. 여기서, 일례로, '초기(/첫번째) 전송' ('SF#(N+D)') 관련 'SA/(PSCCH)' ('SF#(N+C)') 상에는 (최소한) '초기(/첫번째) 전송' 관련 '주파수 자원 (위치)' 정보(/필드) 그리고/혹은 'MCS' 정보(/필드) 그리고/혹은 (상기 설명한) 'FIELD#S' (혹은 'FIELD#Q') (혹은 'SF PATTERN' 정보(/필드)) 그리고/혹은 'FIELD#F' (예를 들어, 'X 번째 전송' 관련 'SA/(PSCCH)' 전송 시점과 'X 번째 전송' 시점 간의 간격을 알려주는 필드로 (확장) 해석될 수 있음) 그리고/혹은 '(해당) DATA/(PSCCH) 전송'이 몇 번째 전송인지에 대한 정보(/필드) (혹은 '(해당) DATA/(PSCCH) 전송' 관련 'RV' 정보(/필드)) (그리고/혹은 '(DATA/(PSSCH)) FREQUENCY HOPPING' 적용 여부 정보(/필드)) 등이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 규칙이 적용될 경우, ('나머지 ('(K-1) 번'의) 전송들' 관련 '주파수 자원 (위치)' 정보들이 관련 'SA/(PSCCH)' 상에서 (직접적으로) 전송(/시그널링)되지 않거나 그리고/혹은 'FIELD#F' 값들이 '초기(/첫번째) 전송' 관련 'SA/(PSCCH)' 전송 시점과 '초기(/첫번째) 전송' 시점 간의 간격과 동일하게 설정되지만) V2X UE(S)가 '이전 전송' 관련 'SA/(PSCCH)' 수신(/디코딩)에 실패하더라도 '이후 전송' 관련 'SA/(PSCCH)' 수신(/디코딩)에 성공하게 되면, 해당 '이후 전송' 관련 '주파수 자원 (위치) 정보'를 (A) '(DATA/(PSSCH)) FREQUENCY HOPPING 패턴' 정보 그리고/혹은 '이후 전송' 관련 'SA/(PSCCH)' 상의 (B) '초기(/첫번째) 전송' 관련 '주파수 자원 (위치)' 정보 그리고/혹은 (C) 'FIELD#S' (혹은 'FIELD#Q') 정보 (혹은 'SF PATTERN' 정보) 그리고/혹은 'DATA/(PSCCH) 전송'이 몇 번째 전송인지에 대한 정보 (혹은 'DATA/(PSCCH) 전송' 관련 'RV' 정보)를 조합하여, (역추적 형태로) 파악(/도출)할 수 있다. 여기서, 일례로, '이후 전송' 관련 '시간 자원 (위치) 정보'는 '이후 전송' 관련 'SA/(PSCCH)' 상의 'FIELD#F'를 통해서 파악(/도출)할 수 있다. 여기서, 일례로, 상기 제안 규칙이 적용될 경우, (특히, '(DATA/(PSSCH)) FREQUENCY HOPPING' 동작이 적용될 경우) '초기(/첫번째) 전송' 관련 'SA/(PSCCH)' 수신(/디코딩)에 성공한 V2X UE(S)는 '나머지 ('(K-1) 번'의) 전송' 관련 'SA/(PSCCH)' 디코딩(/수신)을 (일부) 시도하지 않을 수 도 있다. 또 다른 일례로, (상기 제안 규칙에서) 'FIELD#F' (예를 들어, 'SA/(PSCCH)' 전송 시점과 '연동된 DATA(PSSCH)' 전송 시점 간의 'TIMING GAP'으로 해석될 수 있음) (혹은 향후 (특정 시점에) 다른 'TB' 관련 'POTENTIAL DATA/(PSSCH)' 전송 수행시, 이전 'DATA/(PSSCH)' 전송에 사용된 '(주파수) 자원'을 재사용할지에 대한 '의도'를 알려주는 필드)가 각각의 'SA/(PSCCH)' 전송 마다 독립적으로 (혹은 (모두) 동일하게) 설정(/시그널링)될 수 도 있다. 여기서, 일례로, 해당 규칙이 적용될 경우, V2X UE(S)로 하여금, 'K 번'의 전송 관련 'SA/(PSCCH)'에 대해 (모두) 디코딩(/수신) 시도하도록 할 수 도 있다. 또 다른 일례로, (상기 제안 규칙에서) V2X TX UE가 (하나의 'TB'를 여러 SF(S)에서 전송하는 경우), (중간에) 사전에 설정(/시그널링)된 규칙 (예를 들어, (다른 V2X UE(S)가 전송하는 'HIGHER PRIORITY'의 'SA/(PSCCH)'(/'DATA(PSSCH)')를 검출하였을 경우) 'CURRENT RESOURCE ALLOCATION'이 사전에 정의(/시그널링)된 'REQUIREMENT' (예를 들어, LATENCY, RELIABILITY, PRIORITY, FAIRNESS, QOS)를 만족시키지 못할 경우 등)에 따라, 'RESOURCE RESELECTION' 동작을 수행할 수 도 있다. 따라서, 일례로, V2X RX UE로 하여금, (해당 'TB' 관련) '후속 SA/(PSSCH)'가 '전 SA/(PSCCH)'와 다른 스케줄링을 수행할 경우, '후속 SA/(PSSCH)'를 따르도록 할 수 있다.

[0235] (일례#2) ((일례#1)에서) 'X 번째 전송' (예를 들어, 'X > 1') 관련 'SA/(PSCCH)' 전송시, 'FIELD#S' (혹은 'FIELD#Q')는 해당 'X 번째 전송'가 마치 '초기(/첫번째) 전송'인 것처럼 가정하고, 'FIELD#S' (혹은 'FIELD#Q')를 설정하도록 할 수 도 있다. 또 다른 일례로, 'SA/(PSCCH)' 상에 '주파수 자원 (위치)' 정보(/필드)가 정의되고 '(DATA/(PSSCH)) FREQUENCY HOPPING' 동작이 수행될 경우, '주파수 자원 (위치)' 정보(/필드) 값 자체는 'SA/(PSCCH)' 전송마다 (해당 '(DATA/(PSSCH)) FREQUENCY HOPPING 패턴'을 고려하여) 상이하게 설정될 수 있다. 왜냐하면, 일례로, '(N+1) 번째 전송' 관련 'SA/(PSCCH)'는 'N 번째 전송' 관련 'SA/(PSCCH)'가 스케줄링한 '주파수 자원 (위치)'에 '(DATA/(PSSCH)) FREQUENCY HOPPING'을 적용한 후, (해당) 변경된 '주파수 자원 (위치)'를 지정(/시그널링)해줘야 하기 때문이다.

[0236] 또 다른 일례로, V2X UE(S)로 하여금, 자신이 (일정 기간(/주기) 동안에) 예약(/선택)한 (전송) 자원을 사전에 설정(/시그널링)된 조건이 만족되는 될 때마다, 재선택하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, V2X UE(S)로 하여금, 사전에 정의(/시그널링)된 범위 ("C\_RANGE")에서 카운터 (COUNTER) 값을 선택하도록 한 후, 해당 카운터가 '0' (혹은 '0 보다 작은 값')될 때, 자신이 (일정 기간(/주기) 동안에) 예약(/선택)한 (전송) 자원을 재선택하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 카운터는 (A) (새로운) TB 전송 (예를 들어, 'TB 전송'의 위당은 '실제 (성공적으로) 수행된 TB 전송'만으로 해석되거나 그리고/혹은 ('센싱 결과' 그리고/혹은 '상대적으로 높은 우선 순위의 (다른 V2X UE(S)의) 메시지 전송과의 충돌'로 인해) '생략된 TB 전송'도 포함되는 것으로 해석될 수 있음)마다 사전에 정의(/시그널링)된 값 (예를 들어, '1')으로 감소 (혹은 증가)되거나 혹은 (B) 사전에



설정(/시그널링)된 (주기) 값 (예를 들어, '100MS') 마다 사전에 정의(/시그널링)된 값 (예를 들어, '1')으로 감소 (혹은 증가)되도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, 사전에 정의(/시그널링)된 범위에서 카운터 값을 (재)선택하는 작업 (혹은 카운터 값을 'RESET'하는 작업)은 '(ALL) SEMI-PERSISTENTLY SELECTED RESOURCE(S)' 관련 '(RESOURCE(S)) RESELECTION'이 트리거링된 경우로 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 'C\_RANGE' 값은 아래 (일부) 파라미터에 따라 (일부) 상이하게 설정(/가정)되도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, ((특정) 파라미터의 범위에 따른) 'C\_RANGE' 값은 사전에 정의되거나 혹은 네트워크로부터 시그널링될 수 있다.

[0237] **(일례#1)** 'V2X UE VELOCITY'. 여기서, 일례로, (상대적으로 혹은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다) 빠른 'V2X UE VELOCITY'의 경우, (상대적으로) 긴 (혹은 짧은) 'C\_RANGE' 값이 적용될 수 있음.

[0238] **(일례#2)** '(TRANSMISSION) SYNCHRONIZATION REFERENCE TYPE' (예를 들어, 'eNB', 'GNSS', 'UE'). 여기서, 일례로, '(TRANSMISSION) SYNCHRONIZATION REFERENCE TYPE'이 GNSS (혹은 eNB 혹은 UE)인 경우, '(TRANSMISSION) SYNCHRONIZATION REFERENCE TYPE'이 eNB (혹은 UE 혹은 GNSS)인 경우에 비해 (상대적으로) 긴 (혹은 짧은) 'C\_RANGE' 값이 적용될 수 있음.

[0239] **(일례#3)** 'V2X MESSAGE TRANSMISSION (그리고/혹은 GENERATION) PERIODICITY'. 여기서, 일례로, (상대적으로 혹은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다) 긴 'V2X MESSAGE TRANSMISSION (그리고/혹은 GENERATION) PERIODICITY'의 경우, (상대적으로) 긴 (혹은 짧은) 'C\_RANGE' 값이 적용될 수 있음.

[0240] **(일례#4)** 'V2X MESSAGE (그리고/혹은 SERVICE) TYPE' (예를 들어, 'EVENT-TRIGGERED MESSAGE', 'PERIODIC MESSAGE' (혹은 '(상대적으로) 작은 LATENCY REQUIREMENT (그리고/혹은 (상대적으로) 높은 신뢰도(/QOS) REQUIREMENT 그리고/혹은 (상대적으로) 높은 우선 순위)의 메시지', '(상대적으로) 긴 LATENCY REQUIREMENT (그리고/혹은 (상대적으로) 낮은 신뢰도(/QOS) REQUIREMENT 그리고/혹은 (상대적으로) 낮은 우선 순위)의 메시지'). 여기서, 일례로, 'EVENT-TRIGGERED MESSAGE'의 경우, ('PERIODIC MESSAGE'인 경우에 비해) (상대적으로) 긴 (혹은 짧은) 'C\_RANGE' 값이 적용될 수 있음.

[0241] **(일례#5)** 'V2X MESSAGE (그리고/혹은 SERVICE) PRIORITY (그리고/혹은 LATENCY REQUIREMENT 그리고/혹은 RELIABILITY REQUIREMENT 그리고/혹은 QOS REQUIREMENT)'. 여기서, 일례로, (상대적으로) 낮은 'V2X MESSAGE (그리고/혹은 SERVICE) PRIORITY (그리고/혹은 LATENCY REQUIREMENT 그리고/혹은 RELIABILITY REQUIREMENT 그리고/혹은 QOS REQUIREMENT)'의 경우, (상대적으로) 긴 (혹은 짧은) 'C\_RANGE' 값이 적용될 수 있음.

[0242] 또 다른 일례로, V2X TX UE(S)로 하여금, 아래 (일부 혹은 모든) 규칙에 따라, (V2X MESSAGE) 전송 자원 (재)예약(/선택) 동작을 수행하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, (해당) 전송 자원 (재)예약(/선택) 동작은 V2X TX UE(S)가 사전에 설정(/시그널링)된 범위 (예를 들어, “5~15”) 안에서 랜덤하게 선택한 (전송 자원 (재)예약) 카운터 값 (SEL\_CNTVAL)이 “0” (그리고/혹은 “음의 정수값”)이 되었을 때에 (적어도) 트리거링될 수 있다. 여기서, 일례로, (선택된) 카운터 값은 (실제) TRANSPORT BLOCK (TB)(/패킷) 전송 마다 (그리고/혹은 ((실제) TB(/패킷) 전송과 상관없이) (선택된) 카운터 값(/개수) (그리고/혹은 (선택된) 카운터 값(/개수)로부터 유도된 값(/개수)) 만큼의 (자원 예약 (간격) 주기 “P” 의) 전송 자원들이 예약(/선택)되었다고 간주(/가정)한 후, (시간 영역 상에서) 해당 예약(/선택)된 전송 자원이 지나갈 때마다 그리고/혹은 (LOW LAYER) 버퍼 (그리고/혹은 PDCP LAYER) 상에 (전송될 혹은 생성(/수신)된) TB(/패킷)가 존재할 (그리고/혹은 존재하지 않을) 경우), 사전에 설정(/시그널링)된 값 (예를 들어, “1”)만큼 감소시키도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, 본 발명에서 “(재)예약(/선택)” 용어는 (A) V2X TX UE(S)가 (사전에 설정(/시그널링)된 확률 값 (KEEP\_P) (예를 들어, “전술한 STEP 3”) 기반으로 기존에 선택한 (전송) 자원을 유지(/재사용)하지 않는 것으로 결정한 경우 (예를 들어, “0”과 “1” 사이에서 랜덤하게 선택한 값이 KEEP\_P 보다 작거나 같을 때에만 기존에 선택한 (전송) 자원을 유지한다고 간주함) (혹은 해당 확률 값 (KEEP\_P)에 상관없이)) 센싱 결과를 기반으로 (기존과 다른 (혹은 동일한)) 전송 자원을 재예약(/선택)하는 것 그리고/혹은 (B) V2X TX UE(S)가 (사전에 설정(/시그널링)된 확률 값 (KEEP\_P) 기반으로 (혹은 해당 확률 값 (KEEP\_P)에 상관없이)) 기존에 선택한 (전송) 자원을 유지(/재사용)하는 것 (그리고/혹은 (C) 기존과 동일한 유한한 개수 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 (다른) 개수 (예를 들어, SEL\_CNTVAL 값 (그리고/혹은 SEL\_CNTVAL 값으로부터 유도되는 값) 보다 큰 (혹은 크거나 같은) 값으로 해석))의 서브프레임들 (혹은 (기존과) 같은 자원)을 (다시) 예약(/선택)하는 것)으로 (일반적으로) 해석될 수 있다. 여기서, 일례로, (일반적으로) “(재)예약(/선택)” 동작이 수행될 경우, (전송 자원 (재)예약) 카운터 값을 새롭게 (랜덤하게) 선택 (혹은 (전송 자원 (재)예약) 카운터 값을 (새롭게 (랜덤하게) 선택하지 않고) 기존 값 (SEL\_CNTVAL) (혹은 나머지 값 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 (다른) 값))을 승계(/유지/적용)) 하도록 할 수 있다.

- [0243] (예시#1) 일례로, V2X TX UE(S)로 하여금, 전송 자원 (재)예약(/선택) 수행시, (자원 예약 (간격) 주기 “P” 의) 무한개의 서브프레임(/자원)을 (우선적으로) 예약(/선택)하도록 한 후, 전송 자원 (재)예약(/선택) 동작이 트리거링되기 전까지 (해당) 예약(/선택)된 자원을 사용하도록 할 수 있다. 하지만, 일례로, 해당 규칙이 적용될 경우, “SFN (SYSTEM FRAME NUMBER) WRAP AROUND” 문제가 발생될 수 있다.
- [0244] 이하, 이해의 편의를 위해, 도면을 통해 “SFN (SYSTEM FRAME NUMBER) WRAP AROUND” 문제가 발생하는 예를 설명한다.
- [0245] 도 22는 “SFN (SYSTEM FRAME NUMBER) WRAP AROUND” 문제가 발생하는 예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0246] 도 22에 따르면, 일례로, SUBFRAME#0 시점에서 “100MS”의 자원 예약 (간격) 주기로 전송 자원 (재)예약(/선택)을 수행하려는 V2X TX UE#X가 있다고 가정하자. 여기서, 일례로, 모든 10240 개의 서브프레임들이 V2X 자원 (풀)로 설정(/시그널링)되었다고 가정하자. 여기서, 일례로, 이와 같은 경우, V2X TX UE#X는 SUBFRAME#0, SUBFRAME#100, ..., SUBFRAME#10200, 그리고, SUBFRAME#10300을 선택해야 할 경우에 (SFN의 제한으로 인해서) SUBFRAME#60을 선택하게 된다. 그 결과로, 일례로, V2X TX UE#X의 (모든) 서브프레임 선택이 끝난 후, 두번째 전송 기회는 SUBFRAME#100 전에 발생하게 된다.
- [0247] 한편, 해당 문제를 해결하기 위해서, V2X TX UE(S)로 하여금, 전송 자원 (재)예약(/선택) 수행시, (자원 예약 (간격) 주기 “P” 의) 유한한 개수 (FINI\_SFNUM)의 서브프레임(/자원)을 (우선적으로) 예약(/선택)하도록 할 수 있다. 이하, 단말이 사전에 정의된 규칙에 따라, 유한한 개수의 RESOURCE를 예약 (i.e.,  $10 \times \text{SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER}$ )하는 예를 도면을 통해 설명한다.
- [0248] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른, 유한한 개수의 자원을 예약하는 방법의 순서도다.
- [0249] 도 23에 따르면, 단말은 V2X 통신이 수행되는 유한한 개수의 자원에 대한 예약을 수행할 수 있다(S2310). 단말은 선택 윈도우 상의 자원을 선택하고, 선택된 자원으로부터 특정 주기에 기초하여 반복되는 자원들에 대한 예약을 수행할 수 있으며, 이때의 예약된 자원(들)은 유한한 개수일 수 있다. 이때, 상기 유한한 개수는 단말이 임의적으로 선택(혹은, 결정)한 카운터(예컨대, SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER) 값에 비례하고, 상기 카운터 값은 양의 정수를 가질 수 있다. 또한, 상기 카운터 값은 5 이상의 값을 가지고, 상기 카운터 값은 15 이하의 값을 가질 수 있다. 아울러, 상기 유한한 개수는 상기 단말이 임의적으로 선택한 카운터 값의 10배의 값을 가질 수 있다. 이하에서는, 단말이 유한한 개수의 자원을 예약하는 예를 구체적으로 설명한다.
- [0250] 단말은 V2X 통신이 수행되는 복수의 자원을 예약할 수 있으며, 예약되는 복수의 자원은 유한한 개수를 가질 수 있다. 단말이 유한한 개수의 RESOURCE를 예약할 때, 사전에 정의된 규칙(e.g.  $10 \times \text{SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER}$ )을 적용할 수 있다.
- [0251] 사전에 정의된 규칙에 대한 구체적인 예로, PSSCH의 전송 기회에 관한 시간 및 주파수 자원의 하나의 세트에서의 서브프레임 개수는 특정 값(예컨대,  $C_{\text{resel}}$ )과 같이 주어질 수 있다. 이때,  $C_{\text{resel}}$ 는 (특정 카운터(예컨대, SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER)가 설정된 경우)  $10 \times \text{SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER}$ 과 같이 정의될 수 있으며, 그렇지 않은 경우 (즉, SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER가 설정되지 않은 경우)에는  $C_{\text{resel}}$ 가 1로 설정될 수 있다. 여기서, SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER는 5 이상, 15 이하의 값 중 랜덤한 값이 설정될 수 있다.
- [0252] 예컨대, SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER가 5인 경우에는, PSSCH의 전송을 위해 예약되는 서브프레임이 총 50개일 수 있으며, 예컨대, SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER가 15인 경우에는 PSSCH의 전송을 위해 예약되는 서브프레임은 총 150개일 수 있다.
- [0253] 여기서, 일례로, (해당) 유한한 개수는 (A) V2X 자원 (풀)로 설정(/시그널링)된 서브프레임(/자원)의 총 개수 (TNUM\_V2XSF) (여기서, 일례로, TNUM\_V2XSF 값은 10240 보다 작거나 같은 (“0”을 포함한) 양의 정수값으로 해석될 수 있음) (혹은 “FLOOR (TNUM\_V2XSF/자원 예약 (간격) 주기 (P))” (혹은 “CEILING (TNUM\_V2XSF/자원 예약 (간격) 주기 (P))” 혹은 “FLOOR (10240/자원 예약 (간격) 주기 (P))” 혹은 “CEILING (10240/자원 예약 (간격) 주기 (P))”) (여기서, 일례로, FLOOR (X)와 CEILING (X)는 각각 X 보다 작거나 같은 최대 정수 값을 도출하는 함수, X 보다 크거나 같은 최소 정수 값을 도출하는 함수를 나타냄) 혹은 (사전에 설정(/시그널링)된 TNUM\_V2XSF (혹은 10240) 보다 작은 (혹은 작거나 같은) 값) 그리고/혹은 (B) ((서빙) 기지국 (혹은 네트워크)으로부터) 사전에 설정(/시그널링)된 (특정) 값으로 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, (해당) 유한한 개수 (그리고/혹은 TNUM\_V2XSF 값)은 SEL\_CNTVAL 값 (그리고/혹은 SEL\_CNTVAL 값으로부터 유도되는 값) 보다 큰 (혹은 크거나 같은) 것으로 해석 (그리고/혹은 (해당) 유한한 개수 (그리고/혹은 TNUM\_V2XSF 값)은 (일종의) 예

약(/선택) 가능한 최대 서브프레임(/자원)의 개수로 해석) 될 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 규칙의 적용을 통해서, (선택된) 카운터 값이 양의 정수 값 상태임에도 불구하고, 예약(/선택)한 서브프레임(/자원)이 (시간 영역 상에서) 모두 지나가는 문제도 완화될 수 있다. 여기서, 일례로, V2X TX UE(S)로 하여금, (해당) 유한한 개수 (예를 들어, (일종의) 예약(/선택) 가능한 최대 서브프레임(/자원) 개수로 해석 가능함)를 정의하지만, 만약 SEL\_CNTVAL 값 (그리고/혹은 SEL\_CNTVAL 값으로부터 유도되는 값)이 (해당) 유한한 개수 보다 작다면, (예외적으로) SEL\_CNTVAL 개 (그리고/혹은 SEL\_CNTVAL 값으로부터 유도되는 값(/개수) 그리고/혹은 더 작은 값(/개수))의 서브프레임(/자원)을 예약(/선택)하도록 할 수 도 있다.

[0254] 단말은 예약된 상기 유한한 개수의 자원 상에서 V2X 통신을 수행할 수 있다(S2320). 단말이 예약된 자원 상에서 V2X 통신을 수행하는 것은 전술한 바와 같다.

[0255] 한편, 단말은 예약된 자원 상에서 무한하게 V2X 전송을 수행하지는 않는다. 즉, 단말은 예약된 전송 자원을 재 선택할 수 있으며, 전술한 바와 같이, (해당) 전송 자원 (재)예약(/선택) 동작은 V2X TX UE(S)가 사전에 설정(/시그널링)된 범위 (예를 들어, “5~15”) 안에서 랜덤하게 선택한 (전송 자원 (재)예약) 카운터 값 (SEL\_CNTVAL)이 “0” (그리고/혹은 “음의 정수값”)이 되었을 때에 (적어도) 트리거될 수 있다.

[0256] 이때, 상기 V2X 단말은 예약된 상기 자원이 더 이상 남아있지 않은 경우, 선택 윈도우에서의 자원 재 선택을 수행할 수 있다. 또한, 상기 V2X 단말이 1초 동안 연속적으로 V2X 전송을 수행하지 않은 경우, 선택 윈도우에서의 자원 재 선택을 수행할 수 있으며, 상기 V2X 단말이 기 설정된 개수의 전송 기회 동안 연속적으로 V2X 전송을 수행하지 않은 경우, 선택 윈도우에서의 자원 재 선택을 수행할 수 있다. 일례로, (해당) 유한한 개수 (그리고/혹은 TNUM\_V2XSf 개)의 예약(/선택)된 서브프레임(/자원)이 (시간 영역 상에서) (모두) 지나감 (그리고/혹은 사전에 설정(/시그널링)된 서브프레임 인덱스 (예를 들어, 10240 (혹은 TNUM\_V2XSf))가 지나감)에도 불구하고 (선택된) 카운터 값이 “0” (그리고/혹은 “음의 정수값”)이 되지 않았을 경우, V2X TX UE(S)로 하여금, 전송 자원 (재)예약(/선택) 동작을 수행하도록 하되, (전송 자원 (재)예약) 카운터 값을 새롭게 (랜덤하게) 선택 (혹은 (전송 자원 (재)예약) 카운터 값을 (새롭게 (랜덤하게) 선택하지 않고) 기존값 (SEL\_CNTVAL) (혹은 나머지 값 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 (다른) 값))을 승계(/유지/적용)) 하도록 할 수 도 있다.

[0257] 단말이 전송 자원을 재 선택하는 구체적인 예는 후술하도록 한다.

[0258] 여기서, 일례로, (해당) “전송 자원 (재)예약(/선택) 동작” 용어는 (A) V2X TX UE(S)가 (사전에 설정(/시그널링)된 확률 값 (KEEP\_P) 기반으로 기존에 선택한 (전송) 자원을 유지(/재사용)하지 않는 것으로 결정한 경우 (혹은 해당 확률 값 (KEEP\_P)에 상관없이)) 센싱 결과를 기반으로 (기존과 다른 (혹은 동일한)) 전송 자원을 (재)예약(/선택)하는 것 그리고/혹은 (B) V2X TX UE(S)가 (사전에 설정(/시그널링)된 확률 값 (KEEP\_P) 기반으로 (혹은 해당 확률 값 (KEEP\_P)에 상관없이)) 기존에 선택한 (전송) 자원을 유지(/재)사용하는 것 (그리고/혹은 (C) 기존과 동일한 유한한 개수 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 (다른) 개수 (예를 들어, SEL\_CNTVAL 값 (그리고/혹은 SEL\_CNTVAL 값으로부터 유도되는 값) 보다 큰 (혹은 크거나 같은) 값으로 해석))의 서브프레임들 (혹은 (기존과) 같은 자원)을 (다시) 예약(/선택)하는 것)으로 해석될 수 있다.

[0259] (예시#2) 일례로, ((예시#1)이 적용될 경우) V2X TX UE#X (예를 들어, 자원 예약 (간격) 주기 “P\_X”)로 하여금, (PSCCH 디코딩으로 파악한) 다른 V2X TX UE#Y가 예약(/선택)한 자원 예약 (간격) 주기 “P\_Y”의 전송 자원과 자신의 예약(/선택) 가능한 후보 자원 간의 충돌(/겹침) 여부 판단 (예를 들어, 전술한 “STEP 2”)은 (해당 후보 자원 상에서) 자신이 가정(/간주)하는 (유한한) 개수 (NUM\_EXTX)의 전송들이 수행된다고 가정(/간주)했을 때 (혹은 자신이 예약(/선택)하는 (자원 예약 (간격) 주기 “P\_X”)의 유한한 서브프레임(/자원) 개수만큼의 전송들이 수행된다고 가정(/간주)했을 때), 충돌(/겹침)이 발생되는지에 따라 결정되도록 할 수 있다. 여기서, (해당 규칙이 적용된 경우에 대한) 일례로, ((SUBFRAME#(N-10)) PSCCH 디코딩으로) V2X TX UE#Y가 “100MS”의 자원 예약 (간격) 주기로 SUBFRAME#(N-10), SUBFRAME#(N+990) 상의 전송 자원을 예약(/선택)한 것을 파악한 경우, V2X TX UE#X (“100MS”의 자원 예약 (간격) 주기)로 하여금, SUBFRAME#N (현재 시점)에서 전송 자원 (재)예약(/선택) 수행시, (사전에 설정(/가정)된 “(TX RESOURCE) SELECTION WINDOW” 내의) UBFRAME#(N+90) 상의 (V2X TX UE#Y와 동일한 (주파수) 위치의) 후보 자원이 선택 가능한지를 판단하기 위해서, “SUBFRAME#(N+90), SUBFRAME#(N+190), SUBFRAME#(N+290), SUBFRAME#(N+390), SUBFRAME#(N+490), SUBFRAME#(N+590), SUBFRAME#(N+690), SUBFRAME#(N+790), SUBFRAME#(N+890), SUBFRAME#(N+990)” (그리고/혹은 “SUBFRAME#(N+(990-100\*9)), SUBFRAME#(N+(990-100\*8)), SUBFRAME#(N+(990-100\*7)), SUBFRAME#(N+(990-100\*6)), SUBFRAME#(N+(990-100\*5)), SUBFRAME#(N+(990-100\*4)), SUBFRAME#(N+(990-100\*3)), SUBFRAME#(N+(990-100\*2)), SUBFRAME#(N+(990-100))” ) 형태의 모니터링을 수행하도록 할



수 있다. 여기서, 일례로, 해당 형태의 모니터링은 V2X TX UE#X가 (사전에 설정(/가정)된 “(TX RESOURCE) SELECTION WINDOW” 내의) V2X TX UE#Y가 예약(/선택)한 동일 (주파수) 위치의 후보 자원 (SUBFRAME#Z (예를 들어, “Z = (N+90)”))이 선택 가능한지는 (해당) V2X TX UE#Y가 (“P\_Y” 기반으로) (추가적으로) 예약(/선택)한 자원(/서브프레임) 시점 (예를 들어, SUBFRAME#G (예를 들어, “G = (N+990)”)) (예를 들어, 일종의 “UPPER BOUND”로 해석할 수 있음)와 SUBFRAME#(Z+P\_X\*K) (여기서, 일례로, “0 ≤ K ≤ ((Z+P\_X\*M)” 값이 “G” 값보다 작거나 같은 조건을 만족하는 최대 (정수) M 값)) 간에 겹침이 발생 (그리고/혹은 SUBFRAME#Z와 SUBFRAME#(G-P\_X\*R) (여기서, 일례로, “0 ≤ R ≤ ((G-P\_X\*H)” 값이 (사전에 설정(/가정)된) “(TX RESOURCE) SELECTION WINDOW” 내의 최소 서브프레임 인덱스 값보다 크거나 같은 조건을 만족하는 최대 (정수) H 값)) 간에 겹침이 발생) 하는지에 따라 결정(/판단)되는 것으로 볼 수 있다. 여기서, 일례로, ((예시#2)의) 제안 규칙이 적용될 경우, V2X TX UE(S)가 예약(/선택)하는 자원의 개수 (예를 들어, (예시#1))와 충돌(/겹침)을 판단하기 위해 미래를 살펴봐야 하는 자원의 개수 (예를 들어, (예시#2))는 다를 수 있는 것으로 해석될 수 있다. 여기서, (해당 규칙이 적용된 경우에 대한) 또 다른 일례로, ((SUBFRAME#(N-10)) PSCCH 디코딩으로) V2X TX UE#Y가 “1000MS”의 자원 예약 (간격) 주기로 SUBFRAME#(N-10), SUBFRAME#(N+990) 상의 전송 자원을 예약(/선택)한 것을 파악한 경우, V2X TX UE#X (“100MS”의 자원 예약 (간격) 주기)로 하여금, SUBFRAME#N (현재 시점)에서 전송 자원 (재)예약(/선택) 수행시, SUBFRAME#(N+90) 상의 (V2X TX UE#Y와 동일한 (주파수) 위치의) 후보 자원은 자신이 가정(/간주)하는 (유한한) 개수 (예를 들어, “9” 개) (예를 들어, 해당 (유한한) 개수는 V2X TX UE#Y의 예약(/선택) 전송 자원 (예를 들어, SUBFRAME#(N+990)) 시점보다 모니터링 서브프레임 인덱스의 최대값이 커지지 않는 (최대) (정수) 값으로 설정될 수 있음)의 전송들 (예를 들어, SUBFRAME#(N+90), SUBFRAME#(N+190), SUBFRAME#(N+290), SUBFRAME#(N+390), SUBFRAME#(N+490), SUBFRAME#(N+590), SUBFRAME#(N+690), SUBFRAME#(N+790), SUBFRAME#(N+890))이 수행될 때, V2X TX UE#Y의 예약(/선택) 전송 자원 (예를 들어, SUBFRAME#(N+990))과 충돌하는지 (혹은 겹치는지)에 따라 (최종) 선택 여부가 결정될 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 예시에서는 충돌하지 (혹은 겹치지) 않기 때문에 (최종) 선택 가능하다. 일례로, NUM\_EXTX 값과 FINI\_SFNUM 값 ((예시#1) 참조)은 독립적으로(/상이하게) (혹은 동일하게) 설정(/시그널링)될 수 있다. 여기서, 일례로, FINI\_SFNUM 값은 (같은 캐리어(/주파수) 상의 (V2X 자원 풀을 공유하는)) V2X UE (GROUP) 간에 공통적인 값 (혹은 독립적인 값)으로 설정(/시그널링) (그리고/혹은 NUM\_EXTX 값은 (같은 캐리어(/주파수) 상의 (V2X 자원 풀을 공유하는)) V2X UE (GROUP) 간에 독립적인 값 (예를 들어, 단말의 상위 계층이 설정) (혹은 공통적인 값)으로 설정(/시그널링)) 될 수 도 있다.

[0260] (예시#3) 일례로, (선택된) 카운터 값이 (실제) TB(/패킷) 전송 마다, 사전에 설정(/시그널링)된 값 (예를 들어, “1”)만큼 감소될 경우, 만약 V2X TX UE#M에게 전송할 TB(/패킷)이 (장시간 동안) ((LOW LAYER) 버퍼 (그리고/혹은 PDCP LAYER) 상에) 없다면 (그리고/혹은 (실제) TB(/패킷) 전송이 없다면), (선택된) 카운터 값의 감소가 중단될 것이고, (장시간 후에) 전송할 TB(/패킷)가 다시 생겼을 때 (그리고/혹은 (실제) TB(/패킷) 전송이 수행될 때), (해당) V2X TX UE#M는 ((선택된) 카운터 값이 양의 정수 값 상태이므로) (기존에) 예약(/선택)된 자원들을 여전히 가지고 있다고 간주(/가정)하고 (해당) 자원들을 올바르게 사용하게 된다.

[0261] 단말은 예약된 전송 자원을 재선택할 수 있으며, (해당) 전송 자원 (재)예약(/선택) 동작은 V2X TX UE(S)가 사전에 설정(/시그널링)된 범위 (예를 들어, “5-15”) 안에서 랜덤하게 선택한 (전송 자원 (재)예약) 카운터 값 (SEL\_CNTVAL)이 “0” (그리고/혹은 “음의 정수값”)이 되었을 때에 (적어도) 트리거될 수 있다. 여기서, 일례로, 단말은 실제 전송을 수행하였을 때, 상기 카운터 값을 '1'씩 감소시킬 수 있으며, 카운터 값이 0이 될 경우에 단말이 자원 재 예약 동작을 수행할 수 있다. 달리 말하면, 이 경우, 전송 자원 재 예약은 ((사전에) 예약된 자원 상에서) 단말이 실제로 전송을 수행하여야지만 발생할(트리거될) 수 있다.

[0262] 전술한 바와 같이, (자원 재 예약을 트리거시키는) 상기 카운터의 값은 ((사전에) 예약된 자원 상에서) 단말에 의한 실제 패킷 전송이 수행되어야지만 감소되는데, 만약 (사전에) 예약된 (유한한) 개수의 자원이 (시간 영역 상에서)\_모두 지나감에도 불구하고 해당 카운터 값이 “0” (그리고/혹은 “음의 정수값”)이 되지 않으면, (영원히 자원 재 예약이 트리거링되지 않은) 데드락(Deadlock) 문제가 발생할 수 있다.

[0263] 이에, 앞서 발생하는 문제를 해결하기 위하여, 이하에서는 (상기 카운터의 값이 0이 되지 않는 경우에도) 자원 재 예약(즉, 자원 재 선택)을 수행할 수 있는 방법을 도면을 통해 설명하도록 한다.

[0264] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른, 단말이 자원을 재 선택하는 방법의 순서도다.

[0265] 도 24에 따르면, 단말은 자원 재선택 조건이 만족되는지 여부를 결정한다(S2410). 자원 재선택 조건은 복수 개일 수 있다. 단말은 상기 복수의 자원 재선택 조건들 중에서 적어도 하나를 만족할 경우, 자원 재선택을 수행할



수 있다. 여기서, 일례로, (해당 문제를 해결하기 위해) ((선택된) 카운터 값이 양의 정수 값 상태인) V2X TX UE#M로 하여금, 만약 사전에 설정(/시그널링)된 임계 (시간)값 이상으로 전송할 TB(/패킷)이 ((LOW LAYER) 버퍼 (그리고/혹은 PDCP LAYER) 상에) 없다면 (그리고/혹은 (실제) TB(/패킷) 전송이 (연속적으로) 수행되지 않으면) (그리고/혹은 (현재의) 서브프레임 인덱스가 10240 (혹은 TNUM\_V2XSf) 값을 초과한다면 그리고/혹은 자신이 예약(/선택)한 (유한한 개수의) 서브프레임(/자원)이 (시간 영역 상에서) (모두) 지나가면), 전송 자원 (재)예약 (/선택) 동작을 수행하도록 하되, (전송 자원 (재)예약) 카운터 값을 새롭게 (랜덤하게) 선택 (혹은 (전송 자원 (재)예약) 카운터 값을 (새롭게 (랜덤하게) 선택하지 않고) 기존값 (SEL\_CNTVAL) (혹은 나머지 값 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 (다른) 값))을 승계(/유지/적용)) 하도록 할 수 도 있다.

[0266] 정리하면, 단말의 자원 재 선택 조건은 (A) V2X 전송을 위한 자원이 더 이상 남아있지 않은 경우(예를 들어, 전술한 바와 같이 '자신이 예약(/선택)한 서브프레임(/자원)이 (모두) 지나가는 경우'), (B) 단말이 연속적인 1초 동안 패킷 전송을 수행하지 않은 경우(예를 들어, 전술한 바와 같이, '사전에 설정(/시그널링)된 임계 시간 값 이상으로 (연속된) TB(/패킷) 전송이 수행되지 않는 경우'), (C) 단말이 기 설정된 개수의 연속된 전송 기회를 스킵한 경우(예를 들어, 전술한 바와 같이, '사전에 설정(/시그널링)된 임계 값 이상으로 (연속적으로) TB(/패킷) 전송이 수행되지 않는 경우')가 존재할 수 있다. 이하, 전술한 자원 재 선택 조건에 대한 구체적인 예를 설명하도록 한다.

[0267] (A) V2X 전송을 위한 자원이 더 이상 남아있지 않은 경우,

[0268] 단말은 설정된 사이드링크 그랜트와 관련된 자원이 더 이상 남아 있지 않은 경우, 자원 재 선택을 수행할 수 있다. 즉, 단말은 설정된 사이드링크 그랜트와 관련된 자원이 더 이상 남아있지 않고, 단말에게 전송할 새로운 MAC PDU가 있는 경우, 자원 재 선택이 트리거될 수 있다. (즉, 전술한 경우에, 단말은 자원 재 선택을 수행할 수 있다.)

[0269] 일례로, (해당) 유한한 개수 (그리고/혹은 TNUM\_V2XSf 개)의 예약(/선택)된 서브프레임(/자원)이 (시간 영역 상에서) (모두) 지나감 (그리고/혹은 사전에 설정(/시그널링)된 서브프레임 인덱스 (예를 들어, 10240 (혹은 TNUM\_V2XSf))가 지나감)에도 불구하고 (선택된) 카운터 값이 "0" (그리고/혹은 "음의 정수값")이 되지 않았을 경우, V2X TX UE(S)로 하여금, 전송 자원 (재)예약(/선택) 동작을 수행하도록 하되, (전송 자원 (재)예약) 카운터 값을 새롭게 (랜덤하게) 선택 (혹은 (전송 자원 (재)예약) 카운터 값을 (새롭게 (랜덤하게) 선택하지 않고) 기존값 (SEL\_CNTVAL) (혹은 나머지 값 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 (다른) 값))을 승계(/유지/적용)) 하도록 할 수 도 있다.

[0270] (B) 단말이 연속적인 1초 동안 패킷 전송을 수행하지 않은 경우,

[0271] (마지막) 1초 동안, 설정된 사이드링크 그랜트에서 지시되는 자원 상에서 전송이나 재전송이 (MAC 엔티티에 의해) 수행되지 않은 경우, 단말은 자원 재 선택을 수행할 수 있다. 즉, 단말이 1초라는 연속적인 전송 기회 상에서 전송이나 혹은 재전송을 수행하지 않은 경우, 자원 재 선택이 트리거될 수 있다.

[0272] (C) 단말이 기 설정된 개수의 연속된 전송 기회를 스킵한 경우,

[0273] 단말에게 기 설정된 값이 설정되어 있고, (설정된 사이드링크 그랜트가 지시하는 자원 상에서) 사용되지 않은 전송 기회의 개수가 상기 기 설정된 값과 동일한 경우, 단말은 자원 재 선택을 수행할 수 있다. 달리 말하면, 단말에게 특정 값이 설정되어 있고, 단말이 연속적으로 상기 특정 값의 개수만큼 전송 기회를 스킵한 경우, 단말은 자원 재 선택을 수행할 수 있다.

[0274] 즉, 단말에게 N(여기서, N은 양의 정수)이라는 연속적인 전송 기회를 스킵한 경우, 자원 재 선택이 트리거될 수 있다. 여기서 상기 조건이 사용되는 경우에 상기 N이 단말에게 설정되며, 상기 N은 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]라는 값을 가질 수 있다.

[0275] 예컨대, 단말에게 '5'개의 연속적인 전송 기회를 스킵할 경우에, 단말이 자원 재 선택을 수행하도록 설정되어 있는 경우에는, 단말은 5개의 연속적인 전송 기회 동안 전송을 수행하지 않을 때 자원 재 선택을 수행할 수 있다.

[0276] 이후, 단말은 자원 재 선택 조건이 만족되는 경우, V2X 통신이 수행되는 자원에 대한 재 선택을 수행할 수 있다 (S2420). 달리 말하면, 단말은 상기 자원 재 선택 조건이 만족되는 경우, V2X 통신이 수행되는 자원을 재 선택할 수 있으며, 이후, 단말은 선택된 자원 상에서 V2X 통신을 수행할 수 있다. 예컨대, 전술한 바와 같이, 단말은 (A) V2X 전송을 위한 자원이 더 이상 남아있지 않은 경우(예를 들어, 전술한 바와 같이 '자신이 예약(/선

택)한 서브프레임(/자원)이 (모두) 지나가는 경우'), (B) 단말이 연속적인 1초 동안 패킷 전송을 수행하지 않은 경우(예를 들어, 전송한 바와 같이, '사전에 설정(/시그널링)된 임계 시간 값 이상으로 (연속된) TB(/패킷) 전송이 수행되지 않는 경우'), 또는 (C) 단말이 기 설정된 개수의 연속된 전송 기회를 스킵한 경우(예를 들어, 전송한 바와 같이, '사전에 설정(/시그널링)된 임계 값 이상으로 (연속적으로) TB(/패킷) 전송이 수행되지 않는 경우'), V2X 통신이 수행되는 자원을 재선택하여 선택된 자원 상에서 V2X 통신을 수행할 수 있다.

[0277] 이후, 단말은 선택된 상기 자원에 기초하여 상기 V2X 통신을 수행할 수 있다(S2430). 여기서, 전송한 바와 같이, 선택된 상기 자원은 LATENCY REQUIREMENT를 만족시키는 범위내에서 구성된 SELECTION WINDOW에 기초하여 결정된 자원(즉, 레이턴시 요구를 만족시키는 선택 윈도우 상의 자원)을 의미할 수 있다. 또한, 전송(혹은 후술)한 바와 같이, 상기 단말은 단말 특정한 센싱 구간 동안 수행한 센싱 결과에 기초하여, 선택 윈도우 이내의 서브프레임을 선택할 수 있으며, 단말은 선택된 서브프레임에 기초하여 전송 예약 자원들을 결정하고, 상기 예약 자원 상에서 V2X 통신을 수행할 수 있다. 단말이 선택한 자원에 기초하여 V2X 통신을 수행하는 구체적인 예는 전송(혹은 후술)한 바와 같으므로, 구체적인 내용은 생략하도록 한다.

[0278] 여기서, 일례로, (해당) “전송 자원 (재)예약(/선택) 동작” 용어는 (A) V2X TX UE(S)가 (사전에 설정(/시그널링)된 확률 값 (KEEP\_P) 기반으로 기존에 선택한 (전송) 자원을 유지(/재사용)하지 않는 것으로 결정한 경우 (혹은 해당 확률 값 (KEEP\_P)에 상관없이)) 센싱 결과를 기반으로 (기존과 다른 (혹은 동일한)) 전송 자원을 (재)예약(/선택)하는 것 그리고/혹은 (B) V2X TX UE(S)가 (사전에 설정(/시그널링)된 확률 값 (KEEP\_P) 기반으로 (혹은 해당 확률 값 (KEEP\_P)에 상관없이)) 기존에 선택한 (전송) 자원을 유지(/재사용)하는 것 (그리고/혹은 (C) 기존과 동일한 유한한 개수 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 (다른) 개수 (예를 들어, SEL\_CNTVAL 값 (그리고/혹은 SEL\_CNTVAL 값으로부터 유도되는 값) 보다 큰 (혹은 크거나 같은) 값으로 해석))의 서브프레임들 (혹은 (기존과) 같은 자원)을 (다시) 예약(/선택)하는 것)으로 해석될 수 있다.

[0279] (예시#4) 일례로, V2X TX UE#U로 하여금, (자신의 전송 자원 (재)예약(/선택) 수행시 그리고/혹은 다른 V2X TX UE#Z의 선택(/예약)된 서브프레임(/자원) 위치 파악시) 자원 예약 (간격) 주기 “P”의 유한(/무한)한 개수의 (예약(/선택)) 서브프레임(/자원)이 (이전) 10240 번째 서브프레임을 초과 (예를 들어, “Z” 번째 서브프레임 (여기서, 일례로, “Z”는 “10240”보다 큰 양의 정수 값))할 경우, 다음 (혹은 이후) 10240 개의 서브프레임 내의 “MOD (Z, 10240) (여기서, 일례로, MOD (X, Y)는 X를 Y로 나누었을 때의 나머지 값을 도출하는 함수를 나타냄)” 번째 서브프레임부터 (다시) 자원 예약 (간격) 주기 “P”의 간격으로 (서브프레임(/자원)이) 예약(/선택)되는 것으로 간주(/가정)하도록 할 수 있다.

[0280] (예시#5) 일례로, ((예시#1) 그리고/혹은 (예시#2) 그리고/혹은 (예시#3) 그리고/혹은 (예시#4)의 경우) (V2X UE(S)로 하여금) (유한(/무한) 개수의 서브프레임(/자원)) 예약(/선택) 자체는 SFN 범위 (혹은 TNUM\_V2XSf 범위)를 벗어나면서 (SFN WRAP AROUND 시켜서) 하되, V2X UE(S)로 하여금, 자신의 자원 예약 (간격) 주기 “P”를 잘 지키면서 이상한 (시점의) 서브프레임(/자원)은 (유효한 전송 서브프레임(/자원)에서) 제외 (SKIP)하는 형태 (그리고/혹은 (유한(/무한) 개수의 서브프레임(/자원)) 예약(/선택)을 자체적으로 SFN 범위 (혹은 TNUM\_V2XSf 범위)를 늘리면서 하는 형태)로 동작하도록 할 수 있다.

[0281] (예시#7) 일례로, 이하의 설명은 V2X TX UE(S)의 효율적인 (V2X 메시지(/TB)) 전송 동작을 지원하기 위한 방법을 나타낸다. 이하, 단말은 자원 예약 주기 P 간격으로 10\*C 서브프레임을 예약하고, 이때, C는 MAC에 의해 결정되는 SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER를 의미할 수 있다.

[0282] (A) 전송한 바와 같이, 단말이 자원 예약 주기 P 간격으로 10\*C 서브프레임을 예약하는 것은 크게 두 가지 문제점이 존재할 수 있다.

[0283] 우선, 단말은 유한한 개수의 서브프레임들을 예약하나, SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER는 MAC PDU가 전송되는 경우에만 감소할 수 있다. 따라서, 상위 레이어가 특정 시간 구간 동안 패킷 생성을 중단하는 경우, 그리고 많은 예약 서브프레임에서 전송을 스킵한 경우, 단말은 예약된 자원이 더 이상 유효하지 않게 되고 새롭게 도착한 패킷의 전송에 대한 자원이 더 이상 남지 않을 수 있다.

[0284] 또한, 예약된 서브프레임의 세트의 시간 구간이 DFN(D2D FRAME NUMBER) 범위를 넘어서는 경우(즉,  $10 \cdot C \cdot P > T_{\max}$ ,  $T_{\max}$ 는 10240 또는 10176), 두 번째 DFN 범위에서의 서브프레임 넘버는 100으로 나눠지지 않을 수 있다(즉, 100으로 나눌 경우, 나머지가 발생할 수 있다).

[0285] 예컨대, 도 22의 경우와 같이, V2V서브프레임이 10240라는 인덱스 범위를 가지는 경우, 단말이 인덱스 {0, 100,

..., 10200, 10300, ..., 14900}에 대한 서브프레임을 예약할 경우, 상기 10300 부터 14900까지의 서브프레임 넘버는 DFN 범위를 넘어서는 범위에 해당하기 때문에, 실제로 {0, 100, ..., 10200, 60, 160, ..., 3660}에 대한 서브프레임이 예약될 수 있다.

- [0286] (B) 이에, 이하에서는 전술한 두 가지 문제점을 해결하기 위한 방법을 제공하도록 한다.
- [0287] 우선, 첫 번째 문제점을 해결하기 위하여, 단말이 예약한 자원이 더 이상 남아있지 않음에도 불구하고, SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER가 여전히 0보다 큰 경우, 단말은 자원 예약을 확장할 수 있다.
- [0288] 두 번째 문제점을 해결하기 위하여, 예약된 서브 프레임의 수가 카운터 수와 독립적으로 설정할 수 있다. 아울러, 예약된 서브프레임이 수를 카운터 값보다 작게 설정할 수도 있다. 예를 들어, 단말은 자원 예약이 트리거 될 때 현재의 DFN 범위의 경계까지의 서브 프레임들의 세트를 예약할 수 있다.
- [0289] 도 25는 전술한 제안을 고려하여 자원 예약을 수행하는 방법의 일례다.
- [0290] 도 25에 따르면, 전술한 두 가지 제안을 함께 고려하여, 단말은 먼저 DFN 경계 이전에 종료하는 서브 프레임들의 세트를 결정하고, 더 많은 자원들이 필요하다면 동일한 자원 예약 간격으로 자원 예약을 반복할 수 있다.
- [0291] (C) 전술한 제안을 정리하면 아래와 같다..
- [0292] 제안 1: 단말이 더 이상 예약 된 리소스를 가지고 있지 않지만 SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER가 여전히 0보다 큰 경우, 단말이 자원 예약을 확장할 수 있다.
- [0293] 제안 2: 자원 예약이 트리거 될 때, 단말은 현재의 DFN 범위의 경계까지의 서브 프레임들의 세트를 예약할 수 있다.
- [0294] V2X TX UE(S)의 전송 자원 (재)예약(/선택) 동작에 대한 일례는 아래 표 2와 같이 나타낼 수 있다.

[0295]

<표 2>

<p>2. V2X TX UE(S)의 전송 자원 (재)예약(/선택) 동작에 대한 일례에 대한 내용</p> <p>2.1. PSSCH(Physical Sidelink Shared CHannel)를 전송 및 사이드링크 전송 모드 4에 관한 자원을 예약하기 위한 자원 블록들과 서브프레임들을 결정하기 위한 단말 절차(UE procedure for determining subframes and resource blocks for transmitting PSSCH and reserving resources for sidelink transmission mode 4)</p> <p>PSSCH의 전송 기회를 위한 시간 및 주파수 자원의 하나의 세트에서의 서브프레임의 개수는 <math>C_{resel}</math> 와 같이 주어진다. 이때, 만약 <math>C_{resel}</math> 가 설정된 경우에는, <math>C_{resel}</math> 가 [10*SL_RESOURCE_RESELECTION_COUNTER]와 같이 주어지고, 그렇지 않은 경우(즉, <math>C_{resel}</math> 가 설정되지 않은 경우)에는 <math>C_{resel}</math> 가 1로 설정될 수 있다.</p> <p>서브프레임 <math>t_m^{SL}</math>에서의 서브 채널들의 세트가 설정된 사이드링크 그랜트에 대응하는 PSSCH 전송에 관한 시간 및 주파수 자원과 같이 결정되는 경우, 서브프레임들 <math>t_{m+P_{rsvp}^{SL}*j}^{SL}</math>에서의 서브 채널들의 동일한 세트는 동일한 사이드링크 그랜트에 대응되는 PSSCH 전송들에 관해 결정될 수 있다. 여기서, <math>j=1, 2, \dots</math>와 같고, <math>C_{resel}-1</math>, <math>P_{rsvp}</math>는 상위 레이어들에 의해 자원 예약 간격이 결정될 수 있다.</p> <p>2.2. PSSCH 전송에 관한 단말 절차(UE procedure for transmitting the PSSCH)</p> <p>사이드링크 전송 모드 4에 관하여, 단말은 SCI 포맷 1의 내용을 다음과 같이 설정할 수 있다.</p> <p>만약, SL_RESOURCE_RESELECTION_COUNTER가 1보다 큰 경우, 단말은 자원 예약 필드를 <math>P_{step}</math>에 의해 분리되는 상위 레이어들에 의해 결정된 자원 예약 구간으로 설정한다. 여기서, <math>P_{step}=100</math>와 같을 수 있다. 만약, 그렇지 않을 경우, 단말은 자원 예약 필드를 0으로 설정한다.</p> <p>2.3. 사이드링크 전송 모드 4에서의 PSSCH 자원 선택에서 제외되는 자원들의 서브세트를 결정하기 위한 단말 절차(UE procedure for determining the subset of resources to be excluded in PSSCH resource selection in sidelink transmission mode 4)</p>
---

[0296]

서브프레임  $n$ 에서 상위 레이어들에 의해 요청되는 경우, 단말은 이하 스텝들에 따라 PSSCH 전송에서 제외되는 자원들의 세트를 결정한다. 상위 레이어는 서브프레임에서의 PSSCH 전송에 사용되는 서브 채널들의 개수에 해당하는 파라미터  $L_{\text{subCH}}$ , 상위 레이어에 의해 결정되는 자원 예약 인터벌에 해당하는 파라미터  $P_{\text{rsvp\_TX}}$ , 단말에 의해 연관된 SCI 포맷 1에서 전송되는 우선 순위에 해당하는 파라미터  $prio_{\text{TX}}$ 를 결정할 수 있다.

STEP 1) PSSCH 전송에 관한 후보 단일 서브프레임 자원  $R_{x,y}$ 은 서브프레임  $t_y^{\text{SL}}$ 에서 서브 채널  $x+j$ 와 함께 인접한 서브 채널들  $L_{\text{subCH}}$ 의 세트와 같이 결정될 수 있다. 여기서,  $j = 0, \dots, L_{\text{subCH}} - 1$ 와 같을 수 있다.

STEP 2) 단말은 단말의 전송이 발생하는 서브프레임을 제외한 서브프레임  $n-1001, n-1000, n-999, \dots, n-2$ 들을 모니터링한다. 단말은 모니터링한 서브프레임들의 복호화된 PSSCH 및 측정된 S-RSSI에 기초하여, 아래 스텝(STEP)들에 해당하는 동작을 수행할 수 있다.

STEP 3) 파라미터  $Th_{a,b}$ 는 SL-ThresPSSCH-RSRP-List-r14에서  $i$ -th SL-ThresPSSCH-RSRP field에 의해 시작되는 값과 같이 설정될 수 있다. 이때,  $i = a * 8 + b + 1$ 와 같다.

STEP 4) 세트  $S_A$ 는 모든 후보 단일 서브프레임 자원들의 결합으로 초기화될 수 있다. 세트  $S_B$ 는 엠프티(empty) 세트로 초기화될 수 있다.

STEP 5) 단말은 아래 조건이 만족되는 경우, 세트  $S_A$ 로부터 후보 단일 서브프레임 자원  $R_{x,y}$ 을 제외한다.

- 단말은 서브프레임  $t_m^{\text{SL}}$ 에서 SCI 포맷 1을 수신할 수 있다. 그리고, 수신된 SCI 포맷 1에서 ‘자원 예약(Resource reservation)’ 필드 및 ‘우선권(Priority)’ 필드는 각각  $P_{\text{rsvp\_RX}}$  및  $prio_{\text{RX}}$  값들을 지시할 수 있다.

- 수신된 SCI 포맷 1에 따른 PSSCH-RSRP 측정은  $Th_{prio_{\text{TX}}, prio_{\text{RX}}}$  보다 클 수 있다.

- 서브프레임  $t_{m+P_{\text{prep}}+P_{\text{prep\_RX}}}^{\text{SL}}$ 에서 수신되는 것으로 추측되는 동일한 SCI 포맷 1은 자원 블록들 그리고  $j=0, 1, \dots, C_{\text{resel}} - 1$ 에 관한  $R_{x,y+P_{\text{rsvp\_TX}}*j}$ 와 함께 겹치는

[0297]

서브프레임들의 세트에 따라 결정할 수 있다.

STEP 6) 만약 세트  $S_A$  에서 남아있는 후보 단일 서브프레임 자원들의 개수가  $0.2 \cdot M_{\text{total}}$  보다 작은 경우, 스텝 4(STEP 4)는 3dB가 증가된  $\mathcal{Th}_{a,b}$  와 같이 반복될 수 있다.

STEP 7) 세트  $S_A$  에서 남아있는 후보 단일 서브프레임 자원  $R_{x,y}$  에 관하여, 메트릭  $E_{x,y}$  은 스텝 2(STEP 2)에서의 모니터된 서브프레임들에서  $k = 0, \dots, L_{\text{subCH}} - 1$  에 관하여 서브 채널  $x+k$ 에서 측정된 S-RSSI의 리니어(linear) 평균과 같이 정의될 수 있다.

STEP 8) 단말은 최소의 메트릭  $E_{x,y}$  과 함께 후보 단일 서브프레임 자원  $R_{x,y}$  을 세트  $S_A$ 로부터  $S_B$ 로 옮길 수 있다. 본 스텝은 반복될 수 있다.

STEP 9) 세트  $S_C$  는 세트  $S_B$  에 포함되지 않은 모든 후보 단일 서브프레임 자원들의 세트와 같이 정의될 수 있다.

[0298]

[0299]

(예시#6) 일례로, V2X TX UE(S)로 하여금, 표 2 (예를 들어, 전술(혹은 후술)한 “STEP 2/3”)에 따라, 전송 자원 (재)예약(/선택) 동작을 수행하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, SCI 포맷 상의 “RESOURCE RESERVATION FIELD (RR\_FIELD)” 값은 ((단말) 상위 계층으로부터 설정(/시그널링)된) “RESOURCE RESERVATION INTERVAL (RR\_INV)” 값을 사전에 정의(/시그널링)된 값 (P\_STEP) (예를 들어, “P\_STEP = 100”)으로 나눈 몫(/값) (I\_VALUE)으로 지정될 수 있다. 여기서, 일례로, I\_VALUE 값은 (최대) “ $1 \leq I\_VALUE \leq 10$ ”의 범위로 설정(/시그널링)될 수 있다. 여기서, 일례로, 특정 I\_VALUE 값의 선택(/허용) 가능 여부는 “CARRIER(/POOL)-SPECIFIC NETWORK (PRE)CONFIGURATION” 형태로 (사전에 정의된 시그널링 (예를 들어, 10-BIT BITMAP 상의 X 번째 비트가 X 번째 I\_VALUE 값의 선택(/허용) 가능 여부를 지시함)을 통해서) 지정될 수 도 있다. 여기서, 일례로, 특정 I\_VALUE 값 (I\_RESVAL)의 선택 제한은 (A) “I\_RESVAL\*P\_STEP” 값의 RR\_INV 값을 ((단말) 상위 계층이) 설정(/시그널링)하지 못하는 것 그리고/혹은 (B) ((단말) 상위 계층이) (실제로) 원하는 RR\_INV 값과 가장 근접한 값을 표현할 수 있는 (I\_RESVAL가 아닌) 다른 I\_VALUE 값을 설정(/시그널링)해야 하는 것으로 해석될 수 있다.

[0300]

한편, 단말이 (센싱 윈도우에서) 센싱을 수행하는 동안 전송이 수행되는 경우, 즉, 센싱 윈도우 내에서 V2X 전송이 수행되는 서브프레임에 대해서는 (하프 듀플렉스 문제로 인해) 단말이 센싱을 수행하지 못할 수 있다. 이때, 단말이 센싱을 수행하지 못하는 서브프레임과 특정 주기들에 대응되는 서브프레임 상에서, 단말이 V2X 메시지 전송을 수행할 경우에는, 단말이 센싱을 수행하지 못한 서브프레임에 기초하여 V2X 메시지를 전송하는 결과를 초래하게 된다.

[0301]

이에, 이하에서는, 단말이 센싱을 수행하지 못한 서브프레임에 기초하여 V2X 메시지를 전송하는 문제를 해결하기 위해, 단말이 센싱을 수행하지 못한 서브프레임에 관련된 (선택 윈도우에서의) 서브프레임을 배제시키는 방법을 도면을 통해 제공하도록 한다.

[0302]

도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른, 단말이 센싱을 수행하지 못한 서브프레임에 관련된 (선택 윈도우에서의) 서브프레임을 배제시키는 방법의 순서도다.

[0303]

도 26에 따르면, 단말은 센싱 구간 동안 전송이 수행된 서브프레임에 관련된 (선택 윈도우에서의) 서브프레임을 제외한, 서브프레임을 (선택 윈도우에서) 선택한다(S2610). 달리 말하면, 단말은 선택 윈도우에서의 복수의 서브프레임 중에서 센싱 구간 동안 전송이 수행된 서브프레임과 관련된 선택 윈도우에서의 서브프레임을 제외하고, 제외된 선택 윈도우에서의 서브프레임 이외의 서브프레임을 상기 복수의 서브프레임 중에서 선택할 수 있다.

[0304]

여기서, 센싱 구간 동안 전송이 수행된 서브프레임과 관련된 선택 윈도우에서의 서브프레임은, 단말이 상기 선택 윈도우에서의 서브프레임을 선택할 경우, 선택된 서브프레임의 자원 예약 주기에 따른 서브프레임이 단말이 센싱을 수행하지 못하는 서브프레임과 특정 주기들에 대응되는 서브프레임과 오버랩되는 서브프레임을 의미할



수 있다. 이해의 편의를 위해, 본 내용들을 도면을 통해 설명하면 아래와 같다.

- [0305] 도 27은 단말이 센싱을 수행하지 못한 서브프레임에 관련된 (선택 윈도우에서의) 서브프레임을 배제하는 예를 도시한 것이다.
- [0306] 도 27에 따르면, 예컨대, 제1 서브프레임은 단말이 센싱을 수행하지 못한 서브프레임을 의미할 수 있다. 상기 제1 서브프레임과 특정 주기에 대응되는 서브프레임은 제3 서브프레임이라고 가정할 수 있다.
- [0307] 여기서, 선택 윈도우에서의 제2 서브프레임이 선택될 때, 선택된 제2 서브프레임에 대한 자원 예약 주기에 따라 예약되는 서브프레임이 복수 개 있으며, 예약되는 서브프레임 중 하나(혹은 복수) 개의 서브프레임이 상기 제3 서브프레임과 오버랩되는 경우에는, 단말은 상기 제2 서브프레임을 선택 윈도우에서 선택하지 않을 수 있다(즉, 선택을 제외할 수 있다).
- [0308] 도 26으로 돌아와 이를 일반화 하면, 예컨대, (센싱 윈도우 이내의) 서브프레임 #k에서 (V2X 메시지 전송이 수행되어) 단말이 센싱을 수행하지 못하였고, 서브프레임 #(y+p\*j)와 서브프레임 #(k+100\*i)이 오버랩되는 경우, 단말은 선택 윈도우 이내의 서브프레임 #y를 자원 예약 선택에서 배제할 수 있다. 여기서, 전술한 바와 같이, 서브프레임 #k는 단말이 센싱을 수행하지 못한 서브프레임에 대응되고, 서브프레임 #y는 선택 윈도우 이내의 서브프레임을 의미할 수 있다. 또한, 상기 P는 단말의 자원 예약 주기를 의미할 수 있으며, 예컨대, P는 100ms의 값을 가질 수 있다. 상기 j는 0, 1, 2, ...,  $C_{\text{resel}}-1$ 의 값을 의미할 수 있으며,  $C_{\text{resel}}$ 은 전술한 바와 같이 특정 카운터 값이 비례하는 값(예컨대,  $10 \times \text{SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER}$ )의 값을 의미할 수 있다. 특정 카운터에 대한 내용(즉,  $\text{SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER}$ )은 전술한 바와 같으므로, 구체적인 설명은 생략하도록 한다. 아울러, i는 캐리어 특정적 설정에 의해 제한되는 세트에서의 요소를 의미할 수 있다. 즉, 상기 i는 기지국이 예약을 허용할 수 있는 값을 의미하며, 특정 주기와 연관된 값(예컨대, i가 2인 경우, 특정 주기(예컨대, 1 홉)는  $100 \times i = 200\text{ms}$ )을 의미할 수 있다. 이때, i는 예컨대 2, 4, 6, 8의 값을 가질 수도 있다.
- [0309] 여기서, 일례로, 표 2 상에 기술된 STEP 5에서, V2X TX UE(S)로 하여금, 만약 STEP 2에서  $\text{SUBFRAME} \# \left( r_M^{\text{SL}} \right)$  이 자신의 V2X 메시지 전송 동작으로 모니터링되지 못했다면 (그리고/혹은 자신의 V2X 메시지 전송 동작으로  $\text{SUBFRAME} \# \left( r_M^{\text{SL}} \right)$  상에서 다른 V2X TX UE(S) 관련 PSCCH 디코딩 및 (연동된) PSSCH DM-RS RSRP (그리고/혹은 S-RSSI) 측정 동작을 수행하지 못했다면),  $S_A$ 에 속하는  $R_{X,Y}$  중에  $R_{X,Y+RR\_INVTX*j}$ 가  $\text{SUBFRAME} \# \left( r_{M+I\_CANVAL*P\_STEP}^{\text{SL}} \right)$  (그리고/혹은  $\text{SUBFRAME} \# \left( r_{M+I\_CANVAL*P\_STEP}^{\text{SL}} \right)$  상의 다른 V2X TX UE(S)에 의해 선택(/예약)될 수 있는 (일부) 자원(들)과 겹친다면,  $R_{X,Y}$ 를  $S_A$  집합으로부터 (추가적으로) 제외시키도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, “J” 값은 “0, 1, ..., ( $C_{\text{resel}}-1$ ) (표 2 참조)” 형태로 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, “RR\_INVTX”은 자신의 (상위 계층으로부터 설정(/시그널링)된) “RESOURCE RESERVATION INTERVAL” 값을 의미하고, “I\_CANVAL”은 (사전에) “CARRIER(/POOL)-SPECIFIC NETWORK (PRE)CONFIGURATION” 형태로 지정된 선택(/허용) 가능한 “I\_VALUE SET”에 속하는 값(들)로 (한정적으로) 해석될 수 있다. 여기서, 일례로, 상기 규칙이 적용될 경우, (V2X TX UE(S)가 STEP 2에서 자신의 V2X 메시지 전송 동작으로 모니터링되지 못한 자원 (예를 들어,  $\text{SUBFRAME} \# \left( r_M^{\text{SL}} \right)$ )이 발생됨으로써)  $S_A$  집합으로부터  $R_{X,Y}$ 의 (추가) 제외 여부를 판단할 때, (특정 캐리어(/풀) 상에서) (실제) 선택(/허용) 가능한 “I\_VALUE SET” (그리고/혹은 “RESOURCE RESERVATION INTERVAL”)만을 고려하는 것으로 해석될 수 있다.
- [0310] 이후, 단말은 선택된 상기 서브프레임에 기초하여 V2X 통신을 수행할 수 있다(S2620). 여기서, 전술한 바와 같이, 선택된 상기 서브프레임(혹은, 자원)은 LATENCY REQUIREMENT를 만족시키는 범위내에서 구성된 (SLECTION WINDOW)에 기초하여 결정된 자원(즉, 레이턴시 요구를 만족시키는 선택 윈도우 상의 자원)을 의미할 수 있다. 또한, 전술(혹은 후술)한 바와 같이, 상기 단말은 단말 특정적인 센싱 구간 동안 수행한 센싱 결과에 기초하여, 선택 윈도우 이내의 서브프레임을 선택할 수 있으며, 단말은 선택된 서브프레임에 기초하여 전송 예약 자원들을 결정하고, 상기 예약 자원 상에서 V2X 통신을 수행할 수 있다. 전술한 바와 같이, 단말이 선택된 상기 서브프레임 상에서 V2X 통신을 수행한다는 것은, 단말이 선택한 서브프레임에 연관되어 예약된 서브프레임 상에서 V2X 통신을 수행한다는 것을 의미할 수 있다. 단말이 선택한 자원에 기초하여 V2X 통신을 수행하는 구체적인 예는 전술(혹은 후술)한 바와 같으므로, 구체적인 내용은 생략하도록 한다.

[0311]

여기서, 또 다른 일례로, 표 2 상에 기술된 STEP 5에서, V2X TX UE(S)로 하여금, 만약 STEP 2에서  $SUBFRAME \# \left( T_M^{SL} \right)$  이 자신의 V2X 메시지 전송 동작으로 모니터링되지 못했다면 (그리고/혹은 자신의 V2X 메시지 전송 동작으로  $SUBFRAME \# \left( T_M^{SL} \right)$  상에서 다른 V2X TX UE(S) 관련 PSCCH 디코딩 및 (연동된) PSSCH DM-RS RSRP (그리고/혹은 S-RSSI) 측정 동작을 수행하지 못했다면),  $S_A$ 에 속하는  $R_{X,Y}$  중에  $R_{X,Y+RR\_INVTX*J}$ 가  $SUBFRAME \# \left( T_{M+I\_CANVAL\_X*P\_STEP}^{SL} \right)$  (그리고/혹은  $SUBFRAME \# \left( T_{M+I\_CANVAL\_X*P\_STEP}^{SL} \right)$  상의 다른 V2X TX UE(S)에 의해 선택(/예약)될 수 있는 (일부) 자원(들)과 겹친다면,  $R_{X,Y}$ 를  $S_A$ 집합으로부터 (추가적으로) 제외시키도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, “I\_CANVAL\_X”는 (사전에) “CARRIER(/POOL)-SPECIFIC NETWORK (PRE)CONFIGURATION” 형태로 지정된 선택(/허용) 가능한 “I\_VALUE SET”에 속하는 값(들) 중에 최대값 (혹은 최소값 혹은 특정 값)으로 설정(/시그널링)될 수 있다. 여기서, 또 다른 일례로, 표 2 상에 기술된 STEP 5에서, V2X TX UE(S)로 하여금, 만약  $SUBFRAME \# \left( T_{Y-I\_CANVAL*P\_STEP}^{SL} \right)$  이 자신의 V2X 메시지 전송 동작으로 STEP 2에서 모니터링되지 못했다면 (그리고/혹은 자신의 V2X 메시지 전송 동작으로  $SUBFRAME \# \left( T_{Y-I\_CANVAL*P\_STEP}^{SL} \right)$  상에서 다른 V2X TX UE(S) 관련 PSCCH 디코딩 및 (연동된) PSSCH DM-RS RSRP (그리고/혹은 S-RSSI) 측정 동작을 수행하지 못했다면),  $R_{X,Y}$ 를  $S_A$ 집합으로부터 (추가적으로) 제외시키도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, “(N - 1001) ≤ (Y - I\_CANVAL\*P\_STEP) ≤ (N - 2)” (여기서, 일례로, SUBFRAME#N 시점은 (상위 계층으로부터) (전송) 자원 (재)예약(/선택) 수행이 설정(/시그널링)된 시점으로 해석될 수 있음) (그리고/혹은 “P\_STEP = 100”)으로 정의될 수 있다. 여기서, 또 다른 일례로, 표 2 상에 기술된 STEP 5에서, V2X TX UE(S)로 하여금, 만약  $SUBFRAME \# \left( T_{Y-I\_CANVAL\_Q*P\_STEP*K}^{SL} \right)$  이 자신의 V2X 메시지 전송 동작으로 STEP 2에서 모니터링되지 못했다면 (그리고/혹은 자신의 V2X 메시지 전송 동작으로  $SUBFRAME \# \left( T_{Y-I\_CANVAL\_Q*P\_STEP*K}^{SL} \right)$  상에서 다른 V2X TX UE(S) 관련 PSCCH 디코딩 및 (연동된) PSSCH DM-RS RSRP (그리고/혹은 S-RSSI) 측정 동작을 수행하지 못했다면),  $R_{X,Y}$ 를  $S_A$  집합으로부터 (추가적으로) 제외시키도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, “(N - 1001) ≤ (Y - I\_CANVAL\_Q\*P\_STEP\*K) ≤ (N - 2)” (여기서, 일례로, SUBFRAME#N 시점은 (상위 계층으로부터) (전송) 자원 (재)예약(/선택) 수행이 설정(/시그널링)된 시점으로 해석될 수 있음) (그리고/혹은 “P\_STEP = 100”) 그리고/혹은 “K = NON-NEGATIVE INTEGER”로 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, “I\_CANVAL\_Q”는 ((사전에) “CARRIER(/POOL)-SPECIFIC NETWORK (PRE)CONFIGURATION” 형태로 지정된) 선택(/허용) 가능한 “I\_VALUE SET”에 속하는 값(들) (그리고/혹은 선택(/허용) 가능한 “I\_VALUE SET”에 속하는 값(들) 중에 최소값 (혹은 최대 값 혹은 특정 값))으로 설정(/시그널링)될 수 있다. 여기서, 일례로, 상기 (일부) 규칙이 적용될 경우,  $S_A$  집합 으로부터  $R_{X,Y}$ 의 (추가) 제외 여부를 판단할 때, (A) J 값을 사전에 설정(/시그널링)된 특정 값(들) (예를 들어, “J = 1(0)”) (그리고/혹은 “RR\_INVTX\*J” (혹은 “P\_STEP\*J”)이 (특정 캐리어(/풀) 상에서) (실제) 선택(/허용) 가능한 최대 (혹은 최소) “RESOURCE RESERVATION INTERVAL” (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 특정 “RESOURCE RESERVATION INTERVAL”)와 같아지는 J 값 (혹은 해당 도출된 J 값 보다 작거나 (혹은 크거나) 같은 값(들)))으로(만) 가정하도록 하거나 그리고/혹은 (B) RR\_INVTX 값을 사전에 설정(/시그널링)된 특정 값 (들) (예를 들어, “RR\_INVTX = 1000MS”) (그리고/혹은 (특정 캐리어(/풀) 상에서) (실제) 선택(/허용) 가능한 최대 (혹은 최소) “RESOURCE RESERVATION INTERVAL” (혹은 해당 최대 (혹은 최소) “RESOURCE RESERVATION INTERVAL” 보다 작거나 (혹은 크거나) 같은 값(들)))으로(만) 가정하도록 할 수 도 있다. 여기서, 일례로, 상기 제안 방법은 V2X TX UE(S)가 전송할 메시지(/패킷) 관련 우선 순위 값 (그리고/혹은 (해당) 캐리어(/풀) 관련 CONGESTION LEVEL 값)이 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 작은 (혹은 큰) 경우에만 한정적으로 적용되도록 할 수 도 있다.

[0312]

(예시#8) 일례로, (V2X UE(S)) 자신의 전송 동작으로 모니터링(/센싱)되지 못한 자원(/서브프레임)을 “RESOURCE EXCLUSION PROCEDURE (BASED ON PSSCH-RSRP MEASUREMENT)”에서 효과적으로 반영하는 방법은 아래와 같다.

[0313]

서브프레임 #k에서 다른 단말들에 의해 TB의 단일 전송이 수행되는 경우, 스kip된 서브프레임 #k 상에서 PSSCH-



RSRP의 정확한 정보를 획득하는 것은 힘들 수 있다. 이에, 서브프레임  $\#(y+P*j)$ 가 서브프레임  $\#(k+100*i)$ 와 오버랩되는 경우, 단말  $\#A$ 가 단말의 선택 윈도우 이내에 존재하는 서브프레임  $\#k$ 를 제외하는 것이 고려될 수 있다. 이때, 전술한 바와 같이,  $P$ 는 단말의 자원 예약 인터벌을 의미할 수 있고,  $j$ 는 0, 1, ...,  $10*SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER-1$ 를 의미할 수 있다. 아울러  $i$ 는 캐리어 특정적 네트워크 (기)설정에 의해 제한되는 세트에서의 (가능한) 요소를 의미할 수 있다.

[0314] (여기서, 일례로, “SUBFRAME $\#(k+100*i)$ ” 상의 “100” 값은 (사전에 설정(/시그널링)된 (특정) 자원 풀 상에서 “SHORTER RESOURCE RESERVATION PERIOD(/INTERVAL)”의 V2X UE(S) (그리고/혹은 (상대적으로) 짧은 주기의 V2X 메시지(/트래픽) 전송을 수행하는 V2X UE(S)) (SHORTP\_UE(S))와 “(RELATIVELY) LONGER RESOURCE RESERVATION PERIOD(/INTERVAL)”의 V2X UE(S) (그리고/혹은 (상대적으로) 긴 주기의 V2X 메시지(/트래픽) 전송을 수행하는 V2X UE(S)) (LONGP\_UE(S))가 공존할 때) (A) SHORTP\_UE(S)가 센싱 동작을 수행할 경우 그리고/혹은 (B) LONGP\_UE(S)가 (SHORTP\_UE(S)에 대한) 센싱 동작을 수행할 경우에 (사전에 설정(/시그널링)된) 다른 값으로 지정될 수 있다.)

[0315] 전술한 접근 방법과 함께, 단말  $\#A$ 는 스킵된 서브프레임  $\#k$ 로부터 스케줄될 수 있는 다른 단말의 전송에 오버랩되는 (단말의 선택 윈도우 내의) 모든 자원들을 제외할 수 있다. 이하에서는 이를 도면을 통해 설명하도록 한다.

[0316] 도 28 내지 도 30은 “RESOURCE EXCLUSION PROCEDURE (BASED ON PSSCH-RSRP MEASUREMENT)”에서 반영하는 예를 나타낸 것이다.

[0317] 도 28 내지 도 30에 따르면,  $i$ 의 세트는 {2, 4}와 같이 제한될 수 있으며,  $P$  및  $SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER$ 는 각각 200ms, 5로 설정될 수 있다.

[0318] 도 28의 경우, “subframe $\#(k+100*2)$  (i.e.,  $i=2$ ) 및 subframe $\#(y+200*0)$  (i.e.,  $j=0$ )”, “subframe $\#(k+100*4)$  (i.e.,  $i=4$ ) 및 subframe $\#(y+200*1)$  (i.e.,  $j=1$ )”로 인하여, (선택 윈도우 이내의) 서브프레임  $\#k$ 가 선택에서 제외될 수 있다.

[0319] 도 29의 경우, “subframe $\#(k+100*4)$  (i.e.,  $i=4$ ) 및 subframe $\#(y+200*0)$  (i.e.,  $j=0$ )”로 인하여, (선택 윈도우 이내의) 서브프레임  $\#k$ 가 선택에서 제외될 수 있다.

[0320] 하지만, 도 30의 경우, 전술한 바에 따른 오버랩이 발생하는 선택 윈도우에서의 서브프레임이 없으므로, 선택에서 제외는 선택 윈도우에서의 서브프레임이 없을 수도 있다.

[0321] 결론적으로, 아래와 같은 제안이 제공된다.

[0322] 제안: 자원 배제 절차에서 (자신의 전송으로 인해) 스킵된 서브프레임  $\#k$ 를 처리하기 위해, 다음 해결책이 제안될 수 있다. 단말  $\#a$ 는 서브프레임  $\#(y+P*j)$ 가 서브프레임  $\#(k+100*i)$ 와 중첩될 수 있다면 자신의 선택 윈도우 내에서의 서브프레임  $\#y$ 를 배제해야 할 수 있다. 여기서  $P$ 는 단말의 자원 예약 간격을 의미할 수 있고,  $j$ 는 0, 1, ...,  $(10 * SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER-1)$ 이고,  $i$ 는 캐리어 별 네트워크 (사전) 구성에 의해 제한된 세트의 모든 (사용 가능한) 요소일 수 있다.

[0323] 또 다른 일례로, 사전에 지정(/시그널링)된 (특정) 길이 (예를 들어, “16”, “20”, “100”)의 비트맵이 V2X 자원 풀 설정을 위해 반복 적용될 경우, (특히, SLSS 전송 용도로 설정(/시그널링)된 서브프레임들이 V2X 자원 풀로 설정(/시그널링) 가능한 (후보) 서브프레임들에서 제외됨으로써) “DFN RANGE END”에서 해당 비트맵 (적용)이 “TRUNCATED” 되는 문제가 발생할 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 문제를 해결하기 위해서, (기존) “DFN RANGE” 값 (예를 들어, “10240” 혹은 “10176”)을 증가 (예를 들어, 일종의 HYPER-SFN(/HYPER-DFN) 방식으로 해석 가능함) 시킬 수 있다. 여기서, 일례로, (증가된) “(최대) DFN RANGE” 값은 “ $10240(/10176)*H\_VAL$ ” (혹은 “ $10240(/10176)*H\_MAXVAL$ ”) (그리고/혹은 “ $MAX\_DFN\_RANGE*H\_VAL$ ” (혹은 “ $MAX\_DFN\_RANGE*H\_MAXVAL$ ”)) 형태로 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, (A) (현재 적용되는)  $H\_VAL$  값(/인덱스) (B) 설정(/사용) 가능한  $H\_VAL$  (인덱스) 범위 그리고/혹은 (C)  $H\_VAL$ 의 최대값(/최대인덱스) ( $H\_MAXVAL$ ) (그리고/혹은 최소값(/최소인덱스) ( $H\_MINVAL$ )) 등은 네트워크 (혹은 서빙 셀)이 사전에 정의된 (상위(/물리) 계층) 시그널링 (그리고/혹은 (SYNCH. SOURCE) 단말이 PSBCH 상의 (새롭게 정의된) 필드 (혹은 사전에 정의된 D2D 채널/시그널))을 통해서 (“CARRIER(/POOL/CELL)-SPECIFIC (PRE)CONFIGURATION” 형태 그리고/혹은 “V2X POOL (PRE)CONFIGURATION”의 일환으로) 사전에 설정(/시그널링)해 줄 수 있다.

[0324] 도 31은 (기존) “DFN RANGE” 값 (예를 들어, “10240” 혹은 “10176”)을 증가 시킨 경우에 대한 일례를 나

타낸 것이다. 여기서, 일례로, H\_VAL (그리고/혹은 H\_MAXVAL) 값 (예를 들어, 도 31에서는 “H” 로 표시하였음)이 “5” 로 설정된 상황을 가정하였다. 여기서, 일례로, (증가된) “(최대) DFN RANGE” 값이 V2X 자원 풀 설정 관련 (지정(/시그널링)된) 비트맵 길이로 (나머지 없이) 나누어 떨어질 수 있도록 (그리고/혹은 (V2X 자원 풀로 설정(/시그널링)된 (전체) 서브프레임들 상에서) ((특정 캐리어(/풀) 상에서) (실제) 선택(/허용) 가능한) (최대 (혹은 최소) 혹은 사전에 설정(/시그널링)된) “RESOURCE RESERVATION INTERVAL” (예를 들어, “100MS”)의 배수에 해당되는 주기의 (올바른) “WRAP AROUND” 가 가능하도록) H\_VAL 값 (그리고/혹은 H\_MAXVAL) (그리고/혹은 V2X 자원 풀 설정(/시그널링) 관련 비트맵 값)이 (제한적으로) 설정(/시그널링)될 수 있다. 여기서, 일례로, 상기 규칙이 적용될 경우, V2X UE(S)는 (기준) “(최대) DFN RANGE” 값 (예를 들어, “1024(/10240)”)이 지날 때마다, H\_VAL 값을 사전에 설정(/시그널링)된 값 (예를 들어, “1”) 만큼씩 증가시키되, 동일한 H\_VAL 값 기반의 (V2X) 서브프레임 (집합) 내에서 상대적으로 작은 인덱스의 (V2X) 서브프레임부터 (V2X 메시지) 전송 (그리고/혹은 V2X 통신)에 사용(/고려)하게 된다. 또 다른 일례로, 센싱 등의 동작에서 “SUBFRAME INDEX” 는 (V2X) 자원 풀 내에서의 “LOGICAL INDEX” 를 사용한다. 여기서, 일례로, (사전에 설정된) 다른 시그널과 (V2X) 자원 풀이 “TDM” 될 경우, 물리적인 시간 간격이 상대적으로 커질 수 있다. 여기서, 일례로, 이와 같은 경우, V2X TX UE(S)로 하여금, “RESOURCE RESERVATION INTERVAL” 값을 더 작은 값으로 사용하도록 할 수 있다.

- [0325] 한편, 앞서 설명한 규칙이 적용된 경우(예컨대, 앞서 설명한 바와 같이, (기준) “DFN RANGE” 값 (예를 들어, “10240” 혹은 “10176”)을 증가 (예를 들어, 일종의 HYPER-SFN(/HYPER-DFN) 방식으로 해석 가능함) 시키는 경우), 아래와 같이 V2X 통신이 수행될 수 있다.
- [0326] (A) (예를 들어, V2V 서브 프레임에 대한 비트 맵이 DFN 기간 [RAN1, RAN2] 내에서 정수 횟수 반복하지 않는 경우), V2V는 다른 신호/채널과 멀티플렉싱될 수 있다.
- [0327] (B) 현재, V2V에 대한 DFN 범위, 즉 V2V에 할당 될 수 있는 서브 프레임의 수를 의미하는 Tmax는 SLSS 자원 구성에 따라 10240 또는 10176일 수 있다.
- [0328] 반면, 자원 풀에 대한 V2V 서브 프레임을 나타내는 비트 맵의 길이는 16, 20 또는 100일 수 있다. 따라서 전술한 바(예컨대, 도 22의 경우)와 같이, DFN 범위가 비트 맵 길이 단위로 나누어지지 않는 경우가 발생할 수 있다.
- [0329] 이 문제를 해결할 수 있는 근본적인 해결책은 DFN 범위(즉, Tmax)를 항상 비트 맵 길이로 나누어질 수 있도록 변경하는 것일 수 있다. 이는 비트 맵 길이의 배수가 되도록 DFN 범위를 늘리는 것을 의미할 수 있다. 이에, SFN 범위를 늘리기 위해 "하이퍼 SFN(H-SFN)"이라는 개념이 도입될 수 있다.
- [0330] 여기서, H-SFN이 SystemInformationBlockType1-BR에서 제공되는 경우, CE 내의 BL UE 및 UE에 대한 수정주기 경계는  $(H-SFN * 1024 + SFN) \bmod m = 0$  인 SFN값에 의해 정의될 수 있다. 여기서, NB-IoT에 관하여, H-SFN은 항상 제공될 수 있으며, 수정주기 경계는  $(H-SFN * 1024 + SFN) \bmod m = 0$  인 SFN 값에 의해 정의될 수 있다. 수정 주기는 시스템 정보에 의해 설정될 수 있다.
- [0331] 수정 주기보다 길거나 혹은 동일한 eDRX주기를 사용하는 RRC\_IDLE 단말에 대한 시스템 정보 업데이트 통지를 가능하게 하기 위해, eDRX 획득 주기가 정의될 수 있다. eDRX 획득 주기의 경계는  $H-SFN \bmod 256 = 0$  인 H-SFN 값에 의해 결정될 수 있다. 특히, NB-IoT의 경우, eDRX 획득 기간의 경계는  $H-SFN \bmod 1024 = 0$  인 H-SFN 값에 의해 결정될 수 있다.
- [0332] 도 32는 업데이트된 시스템 정보를 전송하는 일례를 도시한 것이다.
- [0333] 도 32에 따르면, 네트워크가 (일부의) 시스템 정보를 변경하면, 네트워크는 이 변화에 대해 단말들에게 먼저 통지할 수 있다. 다음 수정주기에서 네트워크는 업데이트 된 시스템 정보를 전송할 수 있다. 변경 통지를 수신하면, 단말은 수정 주기보다 작거나 같은 DRX 사이클을 사용하여 다음 수정주기의 시작으로부터 새로운 시스템 정보를 즉시 획득할 수 있다.
- [0334] 전송되는 시스템 정보, 즉, SystemInformationBlockType1는 아래 표 3과 같이 정의될 수 있다.

[0335] <표 3>

SystemInformationBlockType1-v1310-IEs ::= SEQUENCE {		
hyperSFN-r13	BIT STRING (SIZE (10))	OPTIONAL, -- Need OR
eDRX-Allowed-r13	ENUMERATED {true}	OPTIONAL, -- Need OR

[0336]

[0337] 여기서, 'hyperSFN'는 SFN이 랩핑 될 때 하나씩 증가하는 하이퍼 SFN을 나타내며, 'eDRX-Allowed'에 관하여, 이 필드의 존재는 유희 모드 확장 된 DRX가 셀에서 허용되는지 여부를 나타낸다. 단말은 eDRX 허용이 존재하지 않으면 유희 모드에서 확장 된 DRX 사용을 중단해야 한다.

[0338] 비슷한 원리를 사용하면 "하이퍼 DFN"을 정의하여 DFN 범위를 늘릴 수 있다. (즉, SLSS 서브 프레임을 제외한) 논리적 도메인에서의 V2V 서브 프레임 인덱스는  $(H\text{-}DFN * T_{\max} + DFN)$ 에 의해 주어질 수 있다.

[0339] H-DFN의 최대 값인  $H_{\max}$ 는 하이퍼 DFN 범위에서 잠재적인 V2V 서브 프레임의 총 수인  $H_{\max} * T_{\max}$ 가 구성된 비트 맵 길이로 나누어 지도록 구성 할 수 있다.

[0340] 도 33은 하이퍼 DFN의 일례를 도시하고 있다.

[0341] 본 예에서는  $H_{\max}$ 가 5로 설정될 수 있다. (즉, H-DFN # 5가 H-DFN # 0으로 리셋 됨). 이러한 하이퍼 DFN을 지원하기 위해, 현재의 H-DFN 인덱스는 동일한 리소스 풀을 공유하는 단말들뿐만 아니라 eNB와 단말 간에 동기화 될 필요가 있다. 이는 eNB와 단말 사이의 자원 풀 구성의 일부로서 시그널링 될 수 있고, 또한 PSBCH를 통해 시그널링 될 수 있다. GNSS가 동기화 참조 인 경우, H-DFN 인덱스는 현재 UTC 값에서 파생 될 수 있다.

[0342] (C) 결론적으로,

[0343] 서브 프레임 비트 맵 반복의 불연속성을 처리하기 위해 하이퍼 DFN이 다음과 같이 제안될 수 있다.

[0344] 제안 1: 하이퍼 DFN은 DFN 범위를  $H_{\max}$  시간만큼 증가 시키도록 정의될 수 있다. 논리적 도메인의 V2V 서브 프레임 인덱스는  $H\text{-}DFN=0, 1, \dots, H_{\max}-1$  인  $T_{\max}$  서브 프레임 이후에 H-DFN이 증가하는  $(H\text{-}DFN * T_{\max} + DFN)$ 에 의해 제공될 수 있다.

[0345] 제안 2:  $H_{\max}$ 는 리소스 풀의 V2V 서브 프레임 비트 맵의 길이로  $H_{\max} * T_{\max}$ 를 나눈 값과 같이 설정될 수 있다.

[0346] 제안 3: 현재의 H-DFN은 eNB로부터의 자원 풀 구성의 일부로서 시그널링될 수 있다. 그리고 또한 PSBCH를 통해 시그널링될 수 있다.

[0347] 또 다른 일례로, 전술한 예에서  $H_{\max}$  값은 (추가적인 시그널링 필요없이) 사전에 정의된 값으로 (스펙 상에) 고정될 수 도 있다. 여기서, 일례로,  $H_{\max}$  값은 "25" (혹은 "25의 배수 값")으로 고정될 수 있다. 표 4, 표 5, 표 6는 전술한 바에 대한 분석 자료다.

[0348] <표 4>

1 SLSS SF	10176											
	Bit-map length candidates					Bit-map length candidates						
		16	20	100			16	20	100			
H_max	1	0	16	76	H_max	51	0	16	76			
	2	0	12	52		52	0	12	52			
	3	0	8	28		53	0	8	28			
	4	0	4	4		54	0	4	4			
	5	0	0	80		55	0	0	80			
	6	0	16	56		56	0	16	56			
	7	0	12	32		57	0	12	32			
	8	0	8	8		58	0	8	8			
	9	0	4	84		59	0	4	84			
	10	0	0	60		60	0	0	60			
	11	0	16	36		61	0	16	36			
	12	0	12	12		62	0	12	12			
	13	0	8	88		63	0	8	88			
	14	0	4	64		64	0	4	64			
	15	0	0	40		65	0	0	40			
	16	0	16	16		66	0	16	16			
	17	0	12	92		67	0	12	92			
	18	0	8	68		68	0	8	68			
	19	0	4	44		69	0	4	44			
	20	0	0	20		70	0	0	20			
	21	0	16	96		71	0	16	96			
	22	0	12	72		72	0	12	72			
	23	0	8	48		73	0	8	48			
	24	0	4	24		74	0	4	24			
	25	0	0	0		75	0	0	0			
	26	0	16	76		76	0	16	76			
	27	0	12	52		77	0	12	52			
	28	0	8	28		78	0	8	28			
	29	0	4	4		79	0	4	4			
	30	0	0	80		80	0	0	80			
	31	0	16	56		81	0	16	56			
	32	0	12	32		82	0	12	32			
	33	0	8	8		83	0	8	8			
	34	0	4	84		84	0	4	84			
	35	0	0	60		85	0	0	60			
	36	0	16	36		86	0	16	36			
	37	0	12	12		87	0	12	12			
	38	0	8	88		88	0	8	88			
	39	0	4	64		89	0	4	64			
	40	0	0	40		90	0	0	40			
	41	0	16	16		91	0	16	16			
	42	0	12	92		92	0	12	92			
	43	0	8	68		93	0	8	68			
	44	0	4	44		94	0	4	44			
	45	0	0	20		95	0	0	20			
	46	0	16	96		96	0	16	96			
	47	0	12	72		97	0	12	72			
	48	0	8	48		98	0	8	48			
	49	0	4	24		99	0	4	24			
	50	0	0	0		100	0	0	0			

[0349]



[0350] <표 5>

2 SLSS SF	10112								
	Bit-map length candidates					Bit-map length candidates			
		16	20	100			16	20	100
H_max	1	0	12	12	H_max	51	0	12	12
	2	0	4	24		52	0	4	24
	3	0	16	36		53	0	16	36
	4	0	8	48		54	0	8	48
	5	0	0	60		55	0	0	60
	6	0	12	72		56	0	12	72
	7	0	4	84		57	0	4	84
	8	0	16	96		58	0	16	96
	9	0	8	8		59	0	8	8
	10	0	0	20		60	0	0	20
	11	0	12	32		61	0	12	32
	12	0	4	44		62	0	4	44
	13	0	16	56		63	0	16	56
	14	0	8	68		64	0	8	68
	15	0	0	80		65	0	0	80
	16	0	12	92		66	0	12	92
	17	0	4	4		67	0	4	4
	18	0	16	16		68	0	16	16
	19	0	8	28		69	0	8	28
	20	0	0	40		70	0	0	40
	21	0	12	52		71	0	12	52
	22	0	4	64		72	0	4	64
	23	0	16	76		73	0	16	76
	24	0	8	88		74	0	8	88
	25	0	0	0		75	0	0	0
	26	0	12	12		76	0	12	12
	27	0	4	24		77	0	4	24
	28	0	16	36		78	0	16	36
	29	0	8	48		79	0	8	48
	30	0	0	60		80	0	0	60
	31	0	12	72		81	0	12	72
	32	0	4	84		82	0	4	84
	33	0	16	96		83	0	16	96
	34	0	8	8		84	0	8	8
	35	0	0	20		85	0	0	20
	36	0	12	32		86	0	12	32
	37	0	4	44		87	0	4	44
	38	0	16	56		88	0	16	56
	39	0	8	68		89	0	8	68
	40	0	0	80		90	0	0	80
	41	0	12	92		91	0	12	92
	42	0	4	4		92	0	4	4
	43	0	16	16		93	0	16	16
	44	0	8	28		94	0	8	28
	45	0	0	40		95	0	0	40
	46	0	12	52		96	0	12	52
	47	0	4	64		97	0	4	64
	48	0	16	76		98	0	16	76
	49	0	8	88		99	0	8	88
	50	0	0	0		100	0	0	0

[0351]

[0352] <표 6>

NO	SLSS	SF	10240										
			Bit-map length candidates						Bit-map length candidates				
				16	20	100							
H_max		1	0	0	0	40	H_max		51	0	0	0	40
		2	0	0	0	80			52	0	0	0	80
		3	0	0	0	20			53	0	0	0	20
		4	0	0	0	60			54	0	0	0	60
		5	0	0	0	0			55	0	0	0	0
		6	0	0	0	40			56	0	0	0	40
		7	0	0	0	80			57	0	0	0	80
		8	0	0	0	20			58	0	0	0	20
		9	0	0	0	60			59	0	0	0	60
		10	0	0	0	0			60	0	0	0	0
		11	0	0	0	40			61	0	0	0	40
		12	0	0	0	80			62	0	0	0	80
		13	0	0	0	20			63	0	0	0	20
		14	0	0	0	60			64	0	0	0	60
		15	0	0	0	0			65	0	0	0	0
		16	0	0	0	40			66	0	0	0	40
		17	0	0	0	80			67	0	0	0	80
		18	0	0	0	20			68	0	0	0	20
		19	0	0	0	60			69	0	0	0	60
		20	0	0	0	0			70	0	0	0	0
		21	0	0	0	40			71	0	0	0	40
		22	0	0	0	80			72	0	0	0	80
		23	0	0	0	20			73	0	0	0	20
		24	0	0	0	60			74	0	0	0	60
		25	0	0	0	0			75	0	0	0	0
		26	0	0	0	40			76	0	0	0	40
		27	0	0	0	80			77	0	0	0	80
		28	0	0	0	20			78	0	0	0	20
		29	0	0	0	60			79	0	0	0	60
		30	0	0	0	0			80	0	0	0	0
		31	0	0	0	40			81	0	0	0	40
		32	0	0	0	80			82	0	0	0	80
		33	0	0	0	20			83	0	0	0	20
		34	0	0	0	60			84	0	0	0	60
		35	0	0	0	0			85	0	0	0	0
		36	0	0	0	40			86	0	0	0	40
		37	0	0	0	80			87	0	0	0	80
		38	0	0	0	20			88	0	0	0	20
		39	0	0	0	60			89	0	0	0	60
		40	0	0	0	0			90	0	0	0	0
		41	0	0	0	40			91	0	0	0	40
		42	0	0	0	80			92	0	0	0	80
		43	0	0	0	20			93	0	0	0	20
		44	0	0	0	60			94	0	0	0	60
		45	0	0	0	0			95	0	0	0	0
		46	0	0	0	40			96	0	0	0	40
		47	0	0	0	80			97	0	0	0	80
		48	0	0	0	20			98	0	0	0	20
		49	0	0	0	60			99	0	0	0	60
		50	0	0	0	0			100	0	0	0	0

[0353]

[0354]

또 다른 일례로, (A) 사전에 설정(/시그널링)된 (특정) 길이의 비트맵이 반복 적용되어 V2X 자원 풀이 지정될 경우 그리고/혹은 (B) ((단말) 상위 계층으로부터 설정(/시그널링)된) “RESOURCE RESERVATION INTERVAL” 기반의 (주기적인) 전송 자원(들)이 예약(/선택)될 경우, (해당) 비트맵에 의해 지정된 (일부) V2X 자원 그리고/혹은 (V2X TX UE(S)에 의해) 예약(/선택)된 (일부) (주기적인) 전송 자원이 WAN 통신 관련 DL (시간(/주파수)) 자원 (예를 들어, “DL SF” 그리고/혹은 “(TDD) SPECIAL SF” (그리고/혹은 “DWPTS”)) 상에 위치할 수 있다.

[0355]

한편, 단말이 특정 캐리어 상에서 V2X 메시지 전송을 수행할 때, 단말은 상기 캐리어 상의 모든 서브프레임을 이용하여 V2X 메시지 전송을 수행할 수 있는 것은 아니다. 이에, 단말이 V2X 메시지 전송을 수행하지 않는 서브프레임을 고려하여, V2X 메시지를 전송하는 방법에 대한 예를 도면을 통해 설명하도록 한다.

[0356]

도 34는 본 발명의 일 실시예에 따른, 할당된 V2X 자원 풀 상에서 V2X 통신을 수행하는 방법의 순서도다.

[0357]

도 34에 따르면, 단말은 특정 서브프레임을 제외한 나머지 서브프레임에 대해 V2X 자원 풀을 할당할 수 있다 (S3410). 이때, 상기 특정 서브프레임은 (A) SLSS 서브프레임, (B) TDD 공유 캐리어의 경우, DL 및 S(SPECIAL)

서브프레임, 혹은 (C) 예약된 서브 프레임들을 의미할 수 있다. 이하에서는 V2X 전송에서 제외되는 서브프레임을 결정하는 보다 구체적인 예를 설명한다.

- [0358] (A) SLSS 서브프레임에 관해,
- [0359] 우선, 단말은 SLSS 서브프레임을 제외한 나머지 서브프레임에 대해 V2X 자원 풀을 할당할 수 있다.
- [0360] 구체적으로, SLSS 서브프레임은 (반복되는) V2V 풀 비트맵(즉, V2X 풀이 할당될 수 있는 서브프레임을 지시하는 비트맵(혹은 정보))에 따른 매핑에서 제외될 수 있으며, 이때, 상기 비트맵 길이는 16, 20, 혹은 100을 의미할 수 있다. 상기 비트맵은 어떠한 서브프레임이 V2V SA 및/또는 데이터 전송 및/또는 수신이 허용되는 서브프레임 인지를 정의할 수 있다. SLSS 서브프레임이 V2X 전송에서 제외되는 예를 도면을 통해 설명하면 아래와 같다.
- [0361] 도 35는 SLSS 서브프레임이 V2X 전송에서 제외되는 예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0362] 도 35에서는, 서브프레임 넘버가 0, 1, ..., 10239(즉, 서브프레임이 총 10240개)를 가질 수 있다는 점을 가정하고 있으며, V2X 비트맵이 10개의 서브프레임 단위로 반복되며, V2X 비트맵이 [0110101101]이라는 점을 가정하고 있다.
- [0363] 단말은 V2X 논리 인덱스를 할당할 때, SLSS 서브프레임을 제외한 서브프레임에 대해 V2X 논리 인덱스를 할당할 수 있다. 예컨대, 서브프레임 인덱스 #3, #163 등이 각각 SLSS 서브프레임에 해당된다고 가정(SLSS 서브프레임은 160개의 서브프레임 단위로 반복된다고 가정)할 때, V2X 단말은 서브프레임 인덱스 #3, #163 등을 제외한 나머지 서브프레임(즉, SLSS 서브프레임을 제외한 나머지 서브프레임)에 대해 V2X 논리 인덱스를 할당할 수 있다(S3510). 여기서, 단말은 V2X 논리 인덱스가 할당한 서브프레임에 대해 V2X 비트맵에 따라 V2X 자원을 할당한다고 가정할 수 있다.
- [0364] 이때, 전술한 바를 통해 도출된 V2X 논리 인덱스는 V2X 비트맵의 정수 배에 대응되지 않을 수 있다. 예컨대, 160개의 서브프레임 단위로 SLSS 서브프레임이 할당되는 경우, 전술한 바와 같이 10240개의 서브프레임에서는 64개의 SLSS 서브프레임이 존재할 수 있으며, 이에 따라, V2X 논리 인덱스는 10240-64에 해당하는 10176개의 서브프레임에 할당될 수 있다.
- [0365] 이와 같이, 10176 개의 서브프레임에 V2X 논리 인덱스가 할당될 수 있고, V2X 비트맵 주기가 10개라고 가정할 경우에는, 논리 인덱스와 V2X 비트맵 주기가 나누어 떨어지지 않는다. 즉, 10176 개의 서브프레임에 10이라는 주기를 가지는 V2X 비트맵을 할당할 경우에는, 6개의 서브프레임에 대해 비트가 할당되지 못하는 경우가 발생할 수 있다.
- [0366] 이에, 단말은 전술한 할당되지 못한 개수만큼의 서브프레임을 V2X 논리 인덱스 할당에 제외시킬 수 있다(S3520). 이때, 할당되지 못한 서브프레임은 균등하게 분배(EVENLY DISTRIBUTED)될 수 있다.
- [0367] (B) DL 및 S(SPECIAL) 서브프레임에 관해,
- [0368] TDD (공유) 캐리어의 경우, DL 및/또는 S(SPECIAL) 서브프레임은 (반복되는) V2V 풀 비트맵에 따른 매핑에서 제외될 수 있다. DL 및/또는 S(SPECIAL) 서브프레임이 V2X 전송에서 제외되는 예를 도면을 통해 설명하면 아래와 같다.
- [0369] 도 36은 DL 및 S(SPECIAL) 서브프레임이 V2X 전송에서 제외되는 예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0370] 도 36에서는, 서브프레임 넘버가 0, 1, ..., 10239(즉, 서브프레임이 총 10240개)를 가질 수 있다는 점을 가정하고 있으며, V2X 비트맵이 10개의 서브프레임 단위로 반복되며, V2X 비트맵이 [0110101101]이라는 점을 가정하고 있다.
- [0371] 단말은 V2X 논리 인덱스를 할당할 때, DL 및/또는 S(SPECIAL) 서브프레임(및/또는 SLSS 서브프레임)을 제외한 서브프레임에 대해 V2X 논리 인덱스를 할당할 수 있다. 예컨대, 서브프레임 인덱스 #7(등)이 DL 및 S(SPECIAL) 서브프레임에 해당된다고 가정할 때, V2X 단말은 서브프레임 인덱스 #7(등)을 제외한 나머지 서브프레임에 대해 V2X 논리 인덱스를 할당할 수 있다(S3610). 여기서, 단말은 V2X 논리 인덱스가 할당한 서브프레임에 대해 V2X 비트맵에 따라 V2X 자원을 할당할 수 있다.
- [0372] 이후, 단말은 할당되지 못한 개수만큼의 서브프레임을 V2X 논리 인덱스 할당에 추가적으로 제외시킬 수 있다(S3520). 이때, 할당되지 못한 서브프레임은 균등하게 분배(EVENLY DISTRIBUTED)될 수 있다.
- [0373] (C) 예약된 서브프레임의 경우,

- [0374] 자원 풀은 특정 범위(예컨대, DFN(D2D Frame Number) 범위) 내의 정수로 비트 맵이 반복되도록 여러 개의 예약된 서브 프레임으로 구성된다. 예컨대, 여기서, V2X(예컨대, V2V) 논리적 서브 프레임 인덱스는 예약된 서브 프레임에 할당되지 않을 수 있다. 아울러, 예약된 서브 프레임의 위치는 명시적인 방법으로 표시될 수 있다.
- [0375] 정리하면, 여기서, 일례로, 해당 문제가 발생하는 이유는 V2X 자원 풀 설정 관련 비트맵이 (사전에 설정(/시그널링)된) V2X SYNCH. SIGNAL 전송 관련 (시간(/주파수)) 자원들 (예를 들어, V2X SYNCH. SUBFRAME(S))만 제외하고, WAN 통신 관련 DL/UL (시간(/주파수)) 자원들에 대한 구분없이 적용되기 때문 (그리고/혹은 DFN WRAP AROUND 문제(/현상) 때문이다. 여기서, 일례로, 해당 문제를 해결하기 위해서, V2X TX UE(S)로 하여금, (A) WAN 통신 관련 DL (시간(/주파수)) 자원 상의 (비트맵에 의해 지정된) (일부) V2X 자원은 ((V2X 풀 관련) “LOGICAL INDEXING” 측면에서) 유효하지 않은 것으로 가정하도록 하거나 그리고/혹은 (B) WAN 통신 관련 DL (시간(/주파수)) 자원 상의 (V2X TX UE(S)에 의해) 예약(/선택)된 (일부) (주기적인) 전송 자원에서는 (V2X 메시지(/TB)) 전송 동작을 생략 (그리고/혹은 (V2X 메시지(/TB)) 전송 동작을 생략하지 않고 이후의 (가장 가까운) 유효한(/사용 가능 한) V2X 자원 상에서 (V2X 메시지(/TB)) 전송 동작을 (재)수행)하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, 전자의 경우, (V2X 풀 관련) “LOGICAL INDEXING”은 상기 유효하지 않은 자원 (예를 들어, DL (시간(/주파수)) 자원)을 포함 (예를 들어, “LOGICAL INDEX” 기반으로 특정 주기의 전송 타이밍이 결정될 때, 실제 전송 주기가 의도한 (타겟) 주기보다 (과도하게) 커지는 문제를 완화시킬 수 있음)해서 (혹은 배제하고) 수행되는 것으로 해석할 수 도 있다. 또 다른 일례로, 사전에 설정(/시그널링)된 (특정) 길이의 비트맵이 반복 적용될 때, WAN 통신 관련 DL (시간(/주파수)) 자원 (예를 들어, “DL SF” 그리고/혹은 “(TDD) SPECIAL SF” (그리고/혹은 “DWPTS”))을 (추가적으로) 배제 (예를 들어, 해당 (추가적으로) 배제되는 자원은 (V2X 풀 관련) “LOGICAL INDEXING”이 수행(/적용)되지 않는 것으로 해석할 수 도 있음)하고, (WAN 통신 관련 UL (시간(/주파수)) 자원만을 고려하여) 적용하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, 상기 규칙은 “IN-COVERAGE” 환경 (그리고/혹은 TDD 시스템) 하에서만 한정적으로 적용될 수 있다.
- [0376] 도 34로 돌아와서, 단말은 할당된 V2X 자원 풀 상에서 V2X 통신을 수행할 수 있다(S2420). 단말이 V2X 통신을 수행하는 구체적인 예는 전술한 바와 같다.
- [0377] 여기서, 일례로, 상기 규칙은 (비트맵에 의해 지정된) (일부) V2X 자원 그리고/혹은 (V2X TX UE(S)에 의해) 예약(/선택)된 (일부) (주기적인) 전송 자원이 WAN 통신 관련 DL (시간(/주파수)) 자원 상에 위치한 경우뿐만 아니라 (사전에 설정(/시그널링)된) V2X 통신 수행이 적합하지 않는 자원 (예를 들어, “UL SF” (그리고/혹은 “UPPTS”) 외의 (시간(/주파수)) 자원) (그리고/혹은 (전송할 V2X 메시지 관련 우선 순위보다) 상대적으로 높은 우선 순위의 (특정) V2X 채널(/시그널링) 송신(/수신)이 설정된 자원) 상에 위치한 경우에도 확장 적용될 수 있다.
- [0378] 또 다른 일례로, (기지국 커버리지 안의) V2X UE(S)로 하여금, ((서빙) 기지국으로부터) 사전에 시그널링(/설정)된 “GNSS 기반의 DFN#0에 대한 오프셋 값”을 사전에 정의된 채널 (예를 들어, PSBCH)을 통해서 (기지국 커버리지 밖의) 다른 V2X UE(S)에게 전송해주도록 할 수 있다.
- [0379] 또 다른 일례로, V2X 자원 풀 (그리고/혹은 (V2X) 캐리어) 상에서 선택(/허용) 가능한 I\_VALUE (범위) 값 그리고/혹은 “RESOURCE RESERVATION INTERVAL” (범위) 값이 ( “CARRIER(/POOL)-SPECIFIC NETWORK (PRE)CONFIGURATION” 형태로) 한정될 경우, V2X TX UE(S)로 하여금, 해당 V2X 자원 풀 (그리고/혹은 (V2X) 캐리어) 상에서, (A) I\_VALUE의 최소값 (I\_MINVAL) (혹은 최대값) (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 (특정) I\_VALUE 값)으로 도출(/계산)될 수 있는 주기 값 (예를 들어, “I\_MINVAL\*P\_STEP”) 그리고/혹은 (B) “RESOURCE RESERVATION INTERVAL”의 최소 (혹은 최대) 주기 값 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 (특정) “RESOURCE RESERVATION INTERVAL” 값)을 기반으로 센싱 동작 (예를 들어, 표 2의 STEP 5) (그리고/혹은 에너지 측정 동작 (예를 들어, 표 2의 STEP 8))을 수행하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, 특정 V2X 자원 풀이 (V-UE(S)에 비해) 상대적으로 긴 주기 (예를 들어, “500MS”)로 V2X 메시지 전송을 수행하는 P-UE(S)을 위해서만 설정(/허용)되고 상기 규칙이 적용될 경우, P-UE(S)는 (해당) 주기 (예를 들어, “500MS”) 기반의 센싱 동작 (그리고/혹은 에너지 측정 동작)을 수행하게 된다.
- [0380] 한편, 앞서 설명한 바와 같이, 단말은 예컨대 상대적으로 긴 자원 예약 주기 (예를 들어, 100ms 이상의 자원 예약 주기) ( “L\_PER”로 명명)에서는 5 이상 15 이하의 구간에서 랜덤 값을 뽑고, 선택된 값에 10을 곱한 만큼 자원을 예약할 수 있다. 하지만, 앞서 설명한 자원 예약 방법을, 상대적으로 짧은 자원 예약 주기 (예를 들어, (100ms 보다 작은) 20ms, 50ms) ( “S\_PER”로 명명)의 경우에 적용하는 것은, 동일 자원 풀 상에서 공존하는 L\_PER 단말이 S\_PER 단말을 센싱하는데 부적합할 수 있다.



- [0381] 이에, 단말이 (상대적으로) 짧은 주기의 V2X 메시지(/트레픽) 전송을 지원하기 위해서, (상대적으로) “SHORTER RESOURCE RESERVATION PERIOD(/INTERVAL)” (예를 들어, “20MS”)가 도입될 경우, 아래 (일부) 파라미터가 ((상대적으로) 긴 주기 (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 (임계) 주기값) (예를 들어, “100MS”)의 V2X 메시지(/트레픽) 전송 경우와 비교할 때) 상이하게 (혹은 독립적으로) 설정(/시그널링)될 수 있다. 여기서, 일례로, 아래 (일부) 파라미터는 (사전에 설정(/시그널링)된 (특정) 자원 풀 상에서 “SHORTER RESOURCE RESERVATION PERIOD(/INTERVAL)”의 V2X UE(S) (그리고/혹은 (상대적으로) 짧은 주기의 V2X 메시지(/트레픽) 전송을 수행하는 V2X UE(S)) (SHORTP\_UE(S))와 “(RELATIVELY) LONGER RESOURCE RESERVATION PERIOD(/INTERVAL)”의 V2X UE(S) (그리고/혹은 (상대적으로) 긴 주기의 V2X 메시지(/트레픽) 전송을 수행하는 V2X UE(S)) (LONGP\_UE(S))가 공존할 때) (A) SHORTP\_UE(S)가 센싱 동작을 수행할 경우 그리고/혹은 (B) LONGP\_UE(S)가 (SHORTP\_UE(S)에 대한) 센싱 동작을 수행할 경우에 적용되는 것으로 해석될 수 있다. 이하, 본 방법에 대하여, 도면을 통해 설명하도록 한다.
- [0382] 도 37은 본 발명의 일 실시예에 따른, 상대적으로 짧은 주기 (예를 들어, (100ms 보다 작은) 20ms, 50ms)의 자원 예약이 설정되는 경우 V2X 전송 자원에 대한 예약이 수행되는 방법의 순서도다.
- [0383] 도 37에 따르면, 단말은 상대적으로 짧은 주기의 자원 예약이 설정되는 경우, 상대적으로 많은 수의 V2X 전송 자원에 대한 예약을 수행할 수 있다(S3710). 여기서, 상대적으로 많은 수의 V2X 전송 자원을 예약한다는 것은, 앞서 설명한 바와 같이, 단말이 5 이상 15 이하의 구간에서 랜덤 값을 뽑고, 선택된 값에 10을 곱한 만큼 자원을 예약하는 것이 아니라, 단말이  $5 \times K$  (여기서,  $K$ 는 2 이상의 양의 정수) 이상  $15 \times K$  이하의 구간에서 랜덤 값을 뽑고, 선택된 값에 10을 곱한 만큼 자원을 예약한다는 것을 의미한다.
- [0384] 즉, 상대적으로 짧은 자원 예약 주기(예컨대, 20ms, 50ms)의 경우, 앞서 설명한 카운터 값(5 이상, 15 이하의 값)에 예컨대 5 또는 2의 값을 곱한 다음 추가적으로 10을 곱한 만큼의 자원을 예약할 수 있다.
- [0385] 예컨대, 자원 예약 주기가 '20ms'인 경우, 단말은  $[5 \times 5, 15 \times 5]$  (즉,  $5 \times 2$  이상,  $15 \times 5$  이하) 구간에서 랜덤 값을 뽑고, 여기에 추가적으로 10을 곱한 수만큼의 자원을 예약할 수 있다. 본 예에 따른 경우, 단말은 250개 이상 750개 이하의 자원을 예약할 수 있다.
- [0386] 또 다른 예로, 자원 예약 주기가 '50ms'인 경우, 단말은  $[5 \times 2, 15 \times 2]$  구간에서, 랜덤 값을 뽑고, 여기에 추가적으로 10을 곱한 수만큼의 자원을 예약할 수 있다. 본 예에 따른 경우, 단말은 100개 이상, 300개 이하의 자원을 예약할 수 있다.
- [0387] (예제#1) 전송 자원 (재)예약(/선택) 수행시, 가정(/사용)되는 (자원 예약 (간격) 주기의) 유한한 서브프레임 개수 (그리고/혹은 표 2 상의  $C_{resel}$  값 (예를 들어, “[10\*SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER]”)). 여기서, 일례로, (상대적으로) 짧은 주기의 V2X 메시지(/트레픽) 전송 경우, 해당 (자원 예약 (간격) 주기의) 유한한 서브프레임 개수 값 (그리고/혹은  $C_{resel}$  값)이 상대적으로 작게 설정(/시그널링)될 수 있음 (예를 들어, (짧은 시간 구간 내에) 과도한 자원 예약(/선택)을 방지하는 효과가 있음).
- [0388] 이후, 단말은 예약된 V2X 전송 자원 상에서 V2X 통신 수행할 수 있다(S3720). 단말이 예약된 V2X 전송 자원 상에서 V2X 통신을 수행하는 구체적인 예는 전술한 바와 같다.
- [0389] 도 38은 본 발명의 일 실시예에 따른, 짧은 주기의 자원 예약이 설정되는 경우 상대적으로 짧은 주기로 센싱을 수행하는 방법의 순서도다.
- [0390] 도 38에 따르면, 단말은 짧은 주기의 자원 예약이 설정되는 경우, 센싱 구간에서 상대적으로 짧은 주기로 센싱을 수행하여 V2X 통신이 수행되는 자원 결정할 수 있다(S3810). 즉, 전술한 바와 같이, 단말이 짧은 주기의 자원 예약이 설정(예컨대, 100ms보다 짧은 구간 단위로 자원 예약이 설정)된 경우에는, 센싱(즉, S-RSSI 측정) 구간은 단말의 전송에 사용되는 자원 예약 구간으로 설정될 수 있다. 달리 말하면, 단말이 짧은 주기의 자원 예약이 설정될 경우, 단말은 자원 예약에 사용되는 상기 짧은 주기에 따라 센싱을 수행할 수 있다. 이를 보다 구체적으로 설명하면 아래와 같다.
- [0391] (예제#2) V2X 메시지 우선 순위 (예를 들어, 상대적으로 낮은 (혹은 높은) 우선 순위로 설정(/시그널링)될 수 있음) 그리고/혹은 표 2 STEP 5 상의 “PSSCH-RSRP MEASUREMENT” 임계값 (그리고/혹은 표 2 STEP 6(/8) 상의 “ $0.2 \times M_{total}$ ” 관련 계수(/비율)값 (예를 들어, 표 2의 STEP 5 수행 후에 (전체 (후보) 자원 중에) ( $S_A$  집합 내에) 남아 있어야 하는 최소 (후보) 자원 개수를 도출(/결정)하는 비율 값 그리고/혹은 표 2의 STEP 8 수행 후에

$S_B$  집합 내에 있어야 (최소) (후보) 자원 개수를 도출(/결정)하는 비율 값으로 해석될 수 있음)이 상이한 (혹은 독립적인) 값으로 설정(/시그널링)될 수 있음 그리고/혹은 표 2의 STEP 5 수행 후에 (전체 (후보) 자원 중에)  $S_A$  집합 내에 남아 있어야 하는 최소 (후보) 자원 개수가 충족되지 못한 경우에 적용되는 “PSSCH-RSRP MEASUREMENT” 증가값 (예를 들어, “3DB”) 그리고/혹은 센싱 동작 (예를 들어, 표 2의 STEP 5)에 사용되는 주기값 (그리고/혹은 에너지 측정 동작 (예를 들어, 표 2의 STEP 8)에 사용되는 주기값 (예를 들어, 표 2의 STEP 8에서 “100MS” 값이 (상대적으로 짧은 (혹은 긴) 값으로) 변경될 수 있음)).

- [0392] (예제#3) V2X 자원 풀 (그리고/혹은 (V2X) 캐리어) 상에서 선택(/허용) 가능한 I\_VALUE (범위) 값 그리고/혹은 P\_STEP 값.
- [0393] (예제#4) 전송 전력 관련 (OPEN-LOOP) 파라미터(/값) (예를 들어, “ $P_0$ ”, “ALPHA” 등) 그리고/혹은 V2X 자원 풀(/캐리어).
- [0394] 또 다른 일례로, V2X UE(S)로 하여금, (전송) 자원 (재)선택을 아래와 같이 수행할 수 있다.
- [0395] V2X 단말은 다음과 같은 방식으로 전송 자원을 선택할 수 있다.
- [0396] 단말 스스로 자원 선택을 하는 모드임을 가정한다. 상기 모드 하에서, 단말은 V2X 메시지 전송을 위한 자원 선택/재선택이 트리거링되면, 센싱을 수행하고, 상기 센싱에 기반하여 자원을 선택/재선택한다. 단말은 상기 선택/재선택한 자원을 지시하는 스케줄링 할당(SA)을 전송할 수 있다.
- [0397] 예를 들어, 서브프레임(subframe, TTI라 칭할 수도 있음, 이하 동일) #n에서 단말에게 자원 선택/재선택이 트리거링(triggering)될 수 있다. 그러면, 단말은 서브프레임 #n-a와 서브프레임 #n-b ( $a > b > 0$ 이며, a, b는 정수) 사이에서 센싱(sensing)을 수행하고, 그 결과에 기반하여 V2X 메시지 전송을 위한 자원을 선택/재선택할 수 있다.
- [0398] 상기 a, b는 V2X 단말들에게 공통적으로 설정되는 값일 수도 있고, 각 V2X 단말들에게 독립적으로 설정되는 값일 수도 있다.
- [0399] 또는 전술한 a, b 값이 V2X 단말들에게 공통적인 값일 경우, 예를 들어, ‘a=1000+b’와 같은 관계일 수 있다. 즉, V2X 메시지 전송을 위한 자원을 단말 스스로 선택하도록 트리거링되면, 단말은 1초(1000ms = 1000개의 서브프레임=1000개의 TTI) 동안 센싱 동작을 수행할 수 있다.
- [0400] 단말은 서브프레임 #n-a에서 서브프레임 #n-b까지의 구간에서 디코딩된 SA 전송을 모두 고려할 수 있다. 상기 디코딩된 SA는 서브프레임 #n-a에서 서브프레임 #n-b까지의 구간에서의 데이터 전송에 연관된 것일 수 있으며, 상기 디코딩된 SA는 서브프레임 #n-a보다 먼저 전송된 것도 고려될 수 있다.
- [0401] 서브프레임 #m에서 센싱 동작을 수행하지 못한 단말은(예를 들어, 서브프레임 #m에서 신호를 전송하여야 하는 등의 이유로) 서브프레임들 # $(m+100 \times k)$ 을 자원 선택/재선택에서 제외할 수 있다. 한편, 단말은 자신이 신호를 전송하는데 사용되는 서브프레임들에서는 센싱 동작을 수행하지 않고 스킵(skip)할 수 있다.
- [0402] 단말은 상기 센싱을 수행한 후, PSSCH 즉, 사이드링크 데이터 채널을 위한 시간/주파수 자원을 선택한다.
- [0403] 단말은 서브프레임 #n+c에서 스케줄링 할당(SA)을 전송할 수 있다. 상기 c는 0 이상의 정수로, 고정된 값일 수도 있고 변수일 수도 있다. 단말은 상기 c 값이  $c_{min}$ 보다 작은 서브프레임들에서는 스케줄링 할당 전송(즉, PSCCH 전송)이 요구되지 않을 수 있다. 상기  $c_{min}$ 는 고정된 값 또는 네트워크에 의하여 설정된 값일 수 있다.
- [0404] 서브프레임 #n+c에서 전송되는 상기 스케줄링 할당(SA)은 서브프레임 #n+d에서 전송되는 연관된 데이터(associated data)를 지시할 수 있다. d는 c 이상의 정수(integer)일 수 있다( $d \geq c$ ). c, d는 둘 다 100 이하의 값일 수 있다.
- [0405] 한편, 다음 조건들 중 어느 하나라도 만족하면, V2X 자원의 재선택이 트리거링될 수 있다.
- [0406] (A) 카운터가 만료 조건을 만족할 경우.
- [0407] 카운터는 매 전송 블록 전송마다 값이 감소하며, 반정적으로 선택된 자원들 모두에 대하여 재선택이 트리거링되면 값이 리셋(reset)될 수 있다. 리셋되는 값은 특정 범위, 예컨대, 5와 15 사이에서 동등한 확률로 랜덤하게 선택될 수 있다.

- [0408] (B) 허용되는 최대 MCS(modulation and coding scheme)을 사용하여도 현재 자원 할당에 전송 블록이 맞지 않는 경우.
- [0409] (C) 상위 계층에 의하여 지시되는 경우 등이다.
- [0410] 한편, 모든 PSCCH/PSSCH 전송들이 동일한 우선 순위를 가지고 있는 경우, PSSCH 자원의 선택/재선택은 다음 과정을 거쳐 선택될 수 있다.
- [0411] (A) STEP 1:
- [0412] 일단 모든 자원들이 선택 가능하다고 간주한 후,
- [0413] (B) STEP 2:
- [0414] 스케줄링 할당 디코딩 및 추가적인 조건들에 기반하여 특정 자원들을 제외한다. 이 때, 단말은 다음 2가지 옵션들 중 하나를 선택할 수 있다.
- [0415] 첫번째 옵션은 디코딩된 스케줄링 할당에 의하여 지시되거나 유보(예약)된 자원들 및 상기 스케줄링 할당에 연관된 데이터 자원들에서 수신된 DM-RS 전력이 문턱치 이상인 자원들을 제외하는 것이다.
- [0416] 두번째 옵션은 디코딩된 스케줄링 할당에 의하여 지시되거나 유보(예약)된 자원들 및 상기 스케줄링 할당에 연관된 데이터 자원들에서 측정된 에너지가 문턱치 이상인 자원들을 제외하는 것이다.
- [0417] (C) STEP 3:
- [0418] 단말은 제외되지 않은 자원들 중에서 V2X 전송 자원을 선택할 수 있다.
- [0419] 예를 들어, 단말은 총 수신 에너지에 기반하여 남아 있는 PSSCH 자원들을 측정하고 랭킹을 매긴 후, 부분 집합을 선택할 수 있다. 단말은 현재 선택된 자원들에서의 에너지와 상기 부분 집합에서의 에너지를 비교하여, 현재 선택된 자원들에서의 에너지가 상기 부분 집합에서의 에너지에 비하여 문턱치보다 더 크면, 상기 부분 집합 중 하나를 선택할 수 있다. 단말은 상기 부분 집합에서 하나의 자원을 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0420] 또는, 단말은 총 수신 에너지에 기반하여 남아 있는 PSSCH 자원들을 측정하고 랭킹을 매긴 후, 부분 집합을 선택할 수 있다. 단말은 상기 부분 집합에서 하나의 자원을 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [0421] 또는, 단말은 총 수신 에너지에 기반하여 남아 있는 PSSCH 자원들을 측정하고 랭킹을 매긴 후, 부분 집합을 선택할 수 있다. 단말은 상기 부분 집합에서 주파수 자원의 분할(fragmentation)을 최소화하는 자원을 선택할 수 있다.
- [0422] 일례로, 상기 표 2에 따라 (전송) 자원 (재)선택 동작이 수행될 경우, 아래 (일부) 규칙들이 추가적으로 적용될 수 도 있다.
- [0423] **[제안 규칙#10]** 일례로, (전송될 혹은 생성된) 패킷의 'LATENCY(/QOS) REQUIREMENT' (그리고/혹은 'PRIORITY' 그리고/혹은 'SERVICE TYPE')에 따라서, '(D/C)-M' ((최대값(/최소값)) 범위) (예를 들어, 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION(/RANGE/WINDOW)'로 해석 가능) (예를 들어, 'M' 값은 '(LOW LAYER) 버퍼' (그리고/혹은 'PDCP LAYER') 상에 (전송될 혹은 생성된) 패킷(/메시지)이 도착(/수신)되는 시점 (혹은 패킷(/메시지)이 생성되는 시점)으로 해석될 수 도 있고, 또한, (여기서) 'D/C' 위당은 (예외적으로) 자원 (재)선택(/예약) 동작이 트리거링 (예를 들어, SUBFRAME#N)된 후의 (초기) 데이터 (PSSCH)(/제어 정보 (PSCCH)) 전송 시점으로 해석될 수 도 있음)이 상이하게 설정(/시그널링)될 수 있다. 또 다른 일례로, 'C' 그리고/혹은 'D' ((최대값(/최소값)) 범위)값 (예를 들어, 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION(/RANGE/WINDOW)'로 해석 가능)은 'SERVICE TYPE' (그리고/혹은 'PRIORITY LEVEL')에 따라 상이할 수 있는 'LATENCY(/QOS) REQUIREMENT'을 만족시키도록 (혹은 고려해서) 결정되어야 한다. 여기서, 일례로, 'C' 그리고/혹은 'D' 값의 'UPPER LIMIT(/LOWER BOUND)' (예를 들어, 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION(/RANGE/WINDOW)'로 해석 가능)는 고정되지 않을 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 'UPPER LIMIT(/LOWER BOUND)'는 'PRIORITY LEVEL' (그리고/혹은 'SERVICE TYPE' 그리고/혹은 'LATENCY(/QOS) REQUIREMENT')에 따라 상이하게 설정(/시그널링)될 수 있다. 여기서, 일례로, 만약 현재 선택된 'D' 값 (혹은 'SUBFRAME#D')이 새롭게 도달(/생성(/수신))된 패킷(/메시지)의 'LATENCY(/QOS) REQUIREMENT'을 만족시키는데 문제가 있다면, (전송) 자원 (재)선택 동작이 트리거링될 수 있다. 여기서, 일례로, 'D' (그리고/혹은 'C') 값의 최대값 (그리고/혹은 최소값) 혹은 범위 (예를 들어, 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION(/RANGE/WINDOW)'로 해석 가능)는 'LOW LAYER' 버퍼' (그리고/혹은 'PDCP LAYER') 상에

(전송될 혹은 생성된) 패킷(/메시지)이 도착(/수신)되는 시점 (혹은 패킷(/메시지)이 생성되는 시점) ('M') 그리고/혹은 (사전에 정의(/시그널링)된 조건이 만족되어) (전송) 자원 (재)선택 동작이 트리거링되는 시점 ('N') 그리고/혹은 'LATENCY REQUIREMENT' ('L') (예를 들어, '100MS') 그리고/혹은 패킷(/메시지)의 'PPPP' (예를 들어, 상이한 'LATENCY REQUIREMENT'의 패킷(/메시지) 별로 (일부) 다른 'PPPP' 값이 설정(/허용)될 경우) 등을 고려하여 결정될 수 있다. 여기서, 구체적인 일례로, 'D' (그리고/혹은 'C') 값의 최대값 (그리고/혹은 최소값)은 ' $(L - \text{ABS}(M-N))$ '으로 결정되거나, 혹은 ' $\text{MIN}(L, (L - \text{ABS}(M-N)))$ ' (여기서, 일례로, ' $\text{MIN}(X, Y)$ ', ' $\text{ABS}(Z)$ '는 각각 'X'와 'Y' 중에 최소값을 도출하는 함수, 'Z'의 절대값을 도출하는 함수를 의미함)로 결정되거나, 혹은 'D' (그리고/혹은 'C') 값의 범위는 ' $(L - \text{ABS}(M-N)) < D(C) < 100(('/\text{LATENCY REQUIREMENT}'))$ ' (혹은 ' $(L - \text{ABS}(M-N)) \leq D(C) \leq 100(('/\text{LATENCY REQUIREMENT}'))$ ')으로 지정될 수 도 있다. 여기서, 일례로, 특정 (하나의) 'TB(/패킷/메시지)'의 재전송을 고려해서, 'D' (그리고/혹은 'C') 값의 최대값 (그리고/혹은 최소값) 계산(/결정)시, 'L' 값에서 사전에 정의(/시그널링)된 일정 'MARGIN/OFFSET' 값 ('MAG\_VAL')을 빼야 할 수 도 있다. 여기서, 일례로, 해당 규칙이 적용될 경우, 'D' (그리고/혹은 'C') 값의 최대값 (그리고/혹은 최소값)은 ' $((L - \text{MAG\_VAL}) - \text{ABS}(M-N))$ ' 혹은 ' $\text{MIN}((L - \text{MAG\_VAL}), ((L - \text{MAG\_VAL}) - \text{ABS}(M-N)))$ '으로 결정될 수 있다. 여기서, 일례로, 'MAG\_VAL' 값은 재전송 횟수에 'DEPENDENCY' (예를 들어, 재전송 횟수가 증가할수록 'MAG\_VAL' 값이 커짐)를 가질 수 도 있다. 여기서, 일례로, 상기 규칙은 ((사전에 정의(/시그널링)된 조건이 만족됨에 따라) '(전송) 자원 (재)선택 동작'이 트리거링되고) '(LOW LAYER) 버퍼' (그리고/혹은 'PDCP LAYER') 상에 (전송될 혹은 생성된) 패킷(/메시지)이 존재하는 경우 (혹은 패킷(/메시지)이 생성된 경우)에만 한정적으로 적용될 수 도 있다. 여기서, 또 다른 일례로, ((사전에 정의(/시그널링)된 조건이 만족됨에 따라) '(전송) 자원 (재)선택 동작'이 트리거링되었는데) '(LOW LAYER) 버퍼' (그리고/혹은 'PDCP LAYER') 상에 (전송될 혹은 생성된) 패킷(/메시지)이 존재하지 않을 경우 (혹은 생성된 패킷(/메시지)이 없는 경우), '(N = M)' (예를 들어, (전송) 자원 (재)선택 동작이 트리거링되는 시점 ('N')이 '(LOW LAYER) 버퍼' (그리고/혹은 'PDCP LAYER') 상에 (전송될 혹은 생성된) 패킷(/메시지)이 수신되는 시점 ('M')으로 가정(/간주)하는 것으로 해석될 수 있음)으로 가정(/간주)하거나, 혹은 (전송) 자원 (재)선택 동작을 '(LOW LAYER) 버퍼' (그리고/혹은 'PDCP LAYER') 상에 (전송될 혹은 생성된) 패킷(/메시지)이 실제로 도착(/수신) (혹은 실제로 패킷(/메시지)이 생성)될 때까지 연기시키거나, 혹은 ('N' 시점을 포함하여 (혹은 포함하지 않고) 이전에) '(LOW LAYER) 버퍼' (그리고/혹은 'PDCP LAYER') 상에 (전송될 혹은 생성된) 패킷(/메시지)이 도착(/수신)되었다고(/존재한다고) 가정 (혹은 패킷(/메시지)이 생성되었다고 가정)하고 (전송) 자원 (재)선택 동작을 수행하도록 할 수 도 있다. 또 다른 일례로, (상기 설명한) 'D' (그리고/혹은 'C') 값의 최대값 (예를 들어, ' $(L - \text{ABS}(M-N))$ ', ' $100(('/\text{LATENCY REQUIREMENT}'))$ ')에 해당되는 시점을 포함한 (혹은 포함하지 않은) 이후의 자원들은 가용하지 않은 것으로 가정(/간주)하고 (('STEP 3(2)' 상의) (재)선택 가능한 후보 자원들에서) 제외하도록 할 수 있다. 추가적인 일례로, 'C' (그리고/혹은 'D') 값 (예를 들어, 'C' 시점은 (전송) 자원 (재)선택 동작이 트리거링된 ('N') 후에 (첫번째) 제어(/스케줄링) 정보 (PSCCH) 전송이 수행되는 시점으로 해석될 수 있음)의 최소값 (C\_MIN) (예를 들어, '최소값'은 단말의 'PROCESSING TIME'을 고려하여 결정 (예를 들어, '4MS')될 수 있음)에 해당되는 시점 (예를 들어, ' $(C + C\_MIN)$ ')을 포함한 (혹은 포함하지 않은) 이전의 자원들 (혹은 'N' 시점과 ' $(C + C\_MIN)$ ' 시점 사이의 자원들 (여기서, 일례로, 'N' 시점과 ' $(C + C\_MIN)$ ' 시점에 해당되는 자원들은 포함될 (혹은 포함되지 않을) 수 있음))은 가용하지 않은 것으로 가정(/간주)하고 (('STEP 2(3)' 상의) (재)선택 가능한 후보 자원들에서) 제외하도록 할 수 있다. 또 다른 일례로, 본 발명에서 설명한 (일부) 제안 규칙 (예를 들어, [제안 규칙#1], [제안 규칙#10] 등)에 따라, 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION(/RANGE/WINDOW)' ((최대값(/최소값)) 범위)가 'PRIORITY LEVEL' (그리고/혹은 'SERVICE TYPE' 그리고/혹은 'LATENCY(/QOS) REQUIREMENT') 등을 고려하여 상이하게 설정(/변경)될 경우, 사전에 정의된 조건의 만족 여부에 따라, 센싱 동작 (그리고/혹은 (전송) 자원 (재)선택(/예약) 동작 (그리고/혹은 V2X 메시지 전송)) 관련 아래 (일부) 파라미터가 상이하게 지정되도록 할 수 도 있다. 여기서, 일례로, (해당) 조건은 (A) 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 짧은 (혹은 긴) 'LATENCY REQUIREMENT'의 V2X 메시지를 전송하는 경우 (그리고/혹은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 높은 (혹은 낮은) 'PPPP'의 V2X 메시지를 전송하는 경우), 그리고/혹은 (B) 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION(/RANGE/WINDOW)' 내에, 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 적은 (혹은 많은) 개수의 (선택 가능한) (후보) 자원 (예를 들어, 서브프레임)이 존재하는(/남은) 경우 (그리고/혹은 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION(/RANGE/WINDOW)'의 최소값(/최대값)이 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 작은 (혹은 큰) 경우) 등으로 정의될 수 도 있다.

[0424]

(예시#10-1) (V2X 메시지 관련) PPPP 값(/범위) (예를 들어, (사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다) 짧은 (혹은 긴) 'LATENCY REQUIREMENT'의 V2X 메시지의 경우, 상대적으로 높은 (혹은 낮은) PPPP 값(/범위)를 선택하도



록 함으로써, 해당 전송을 보호해줄 수 있음. 여기서, 일례로, 높은 (혹은 낮은) PPPP 값(/범위) 기반의 전송은, 다른 단말이 해당 전송으로 사용되고 있는 자원의 선택 가능 (혹은 IDLE/BUSY) 여부를 판단할 때, 상대적으로 낮은 (혹은 높은) PSSCH-RSRP 임계값으로 판단하게 됨을 의미함.) (그리고/혹은 PPPP 값(/범위)에 연동된 PSSCH-RSRP 임계값 (예를 들어, 동일 PPPP 값(/범위)라고 할지라도, (사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다) 긴 (혹은 짧은) 'LATENCY REQUIREMENT'의 V2X 메시지의 경우, 상대적으로 낮은 (혹은 높은) PSSCH-RSRP 임계값을 설정(/시그널링)해줌으로써, (사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다) 짧은 (혹은 긴) 'LATENCY REQUIREMENT'의 V2X 메시지 전송을 보호해줄 수 있음.) 그리고/혹은 센싱 동작 수행 구간(/주기) 그리고/혹은 후보 (전송) 자원을 선택할 수 있는 ((최대값/최소값)) 구간(/범위) (SELECTION WINDOW) 그리고/혹은 (재)선택(/예약)한 자원의 유지 구간을 정하기 위해서 랜덤 값을 선정하는 (혹은 뽑는) 범위 (그리고/혹은 C\_RESEL 값 [1/2/3] 도출을 위해) 해당 선정된 랜덤 값에 곱해지는 계수) 그리고/혹은 자원 예약 주기 그리고/혹은 PSSCH-RSRP 임계값 기반의 후보 (전송) 자원 배제 동작 후에, 최소한으로 남아 있어야 하는 후보 (전송) 자원 비율(/개수) (그리고/혹은 해당 남은 후보 (전송) 자원 비율(/개수)가 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 작은 경우, (관련) PSSCH-RSRP 임계값에 더해지는 오프셋 값) 그리고/혹은 S-RSSI 기반의 후보 (전송) 자원 배제 동작 후에, 최소한으로 남아 있어야 하는 후보 (전송) 자원 비율(/개수) (예를 들어, (사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다) 짧은 (혹은 긴) 'LATENCY REQUIREMENT'의 V2X 메시지의 경우 (그리고/혹은 (사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다) 높은 (혹은 낮은) 'PPPP'의 V2X 메시지를 전송하는 경우 그리고/혹은 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION(/RANGE/WINDOW)' 내에, 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 적은 (혹은 많은) 개수의 (선택 가능한) (후보) 자원이 존재하는(/남은) 경우 그리고/혹은 'TX RESOURCE (RE)SELECTION DURATION(/RANGE/WINDOW)'의 최소값(/최대값)이 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 작은 (혹은 큰) 경우), (A) PSSCH-RSRP 임계값 기반의 후보 (전송) 자원 배제 동작 후에, 최소한으로 남아 있어야 하는 후보 (전송) 자원 비율(/개수) 그리고/혹은 (B) 해당 남은 후보 (전송) 자원 비율(/개수)가 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 작은 경우, (관련) PSSCH-RSRP 임계값에 더해지는 오프셋 값 그리고/혹은 (C) S-RSSI 기반의 후보 (전송) 자원 배제 동작 후에, 최소한으로 남아 있어야 하는 후보 (전송) 자원 비율(/개수) 등이 상대적으로 높게 지정 (예를 들어, 충돌 확률 증가 완화 효과) 될 수 도 있음.) 그리고/혹은 (서브) 채널 BUSY(/IDLE) 판단에서 사용되는 CBR 임계값 그리고/혹은 (PPPP/CBR 별) 허용(/제한)된 RADIO-LAYER PARAMETER SET (예를 들어, 최대 전송 파워, TB 당 재전송 횟수 값(/범위), MCS 값(/범위), OCCUPANCY RATIO의 최대 제한 (CR\_LIMIT) 등) [1/2/3])

- [0425] **[제안 규칙#11]** 일례로, (전송) 자원 (재)선택 관련 '(TIMER) EXPIRATION CONDITION'은 아래 (일부) 조건들이 (동시에) 만족되었을 경우로 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 아래 (일부) 조건들이 (동시에) 만족되었을 때에만 V2X UE(S)로 하여금, (실제로) ((전송) 자원 (재)선택 동작이 트리거링되었다고 간주(/가정)하고) (전송) 자원 (재)선택 동작을 수행하도록 하는 것으로 해석될 수 도 있다.
- [0426] (예시#11-1) (매 TB 전송마다 사전에 설정된 값 (예를 들어, '1')만큼 감소되는) 카운터값이 '0' (그리고/혹은 '음수값')으로 변경된 경우
- [0427] (예시#11-2) '(LOW LAYER) 버퍼' (그리고/혹은 'PDCP LAYER') 상에 (전송될 혹은 생성(/수신)된) 패킷(/메시지)이 있는 경우 (그리고/혹은 패킷(/메시지)이 생성된 경우)
- [0428] **[제안 규칙#12]** 일례로, (매 TB 전송마다 사전에 설정된 값 (예를 들어, '1')만큼 감소되는) 카운터값이 'EXPIRATION CONDITION' (예를 들어, 카운터 값이 '0' (그리고/혹은 '음수값')으로 변경된 경우)을 만족시켰는데 (그리고/혹은 (사전에 정의(/시그널링)된 조건이 만족됨에 따라) '(전송) 자원 (재)선택 동작'이 트리거링되었는데), 만약 '(LOW LAYER) 버퍼' (그리고/혹은 'PDCP LAYER') 상에 (전송될 혹은 생성(/수신)된) 패킷(/메시지)이 없다면 (혹은 패킷(/메시지)이 생성되지 않았다면), V2X UE(S)로 하여금, (가장 최근) 패킷(/메시지)이 이전(/최근)에 관찰된 'INTERVAL(/PERIODICITY)'로 도달(/생성(/수신))한다고 가정하고, (전송) 자원 (재)선택한 다음에 (추후) 실제로 문제 (예를 들어, (재)선택된 (전송) 자원으로 'LATENCY(/QOS) REQUIREMENT'을 만족시키지 못하는 경우)가 발생하면, (전송) 자원 (재)선택 동작을 추가적으로 수행하도록 할 수 도 있다.
- [0429] 일례로, (표 2 상에 기술된 규칙과 더불어) 아래의 방법에 따라, V2X UE(S)로 하여금, (전송) 자원 (재)예약을 수행하도록 할 수 있다.
- [0430]  $d$ 는  $d_{\max}$  이하의 값일 수 있다.  $d_{\max}$  는 단말/데이터/서비스 타입 등의 우선 순위(priority)에 종속적으로 결정될 수 있다.
- [0431] 단말은 서브프레임 #n+d에서 전송되는 신호를 위한 주파수 자원을 서브프레임 #n+e에서의 다른 전송 블록의 잠재적 전송에 재사용할 것인지 여부를 알려줄 수 있다. 여기서, e는 정수이며,  $d < e$ 의 관계에 있다. 단말은 명시

적으로 또는 묵시적으로 상기 재사용 여부를 알려줄 수 있다. 상기  $e$  값은 하나의 값일 수도 있고 복수의 값들일 수도 있다. 또한, 추가적으로, 서브프레임  $\#n+e$  다음부터는 서브프레임  $\#n+d$ 에서 전송되는 신호를 위한 주파수 자원을 사용하지 않음을 알려줄 수도 있다.

[0432]

V2X 신호를 수신하는 수신 단말은, V2X 신호를 전송하는 전송 단말이 전송한 스케줄링 할당(SA)을 디코딩한다. 이 때, 상기 스케줄링 할당에 의하여 서브프레임  $\#n+d+P*j$  ( $j=i, 2*i, \dots, J*i$ )에서 동일한 주파수 자원이 유보(reserved)된다고 가정할 수 있다. 상기  $P$ 는 100일 수 있다. 상기  $J$  값은 상기 스케줄링 할당에 의하여 명시적으로 시그널링될 수도 있고, 고정된 값(예컨대, 1)일 수도 있다. 상기  $i$  값은 상기 스케줄링 할당에 의하여 명시적으로 시그널링될 수도 있고, 미리 설정된 값 또는 고정된 값일 수도 있다. 또는 상기  $i$  값은 0과 10 사이의 정수일 수도 있다.

[0433]

**[제안 규칙#13]** 일례로, V2X TX UE(S)로 하여금, “I” 값 (전술한 I 참조)을 SA (필드)를 통해서 시그널링하도록 함으로써, V2X RX UE(S)는 V2X TX UE(S)가 향후 어느 시점에 (해당) SA를 통해서 지정(/스케줄링)된 동일 주파수 자원을 (추가적으로) 예약(/사용)할지를 파악 (예를 들어, V2X TX UE가 “I” 값을 “2”로 시그널링된 경우, V2X RX UE(S)는 “TTI#(N+D)”, “TTI#(N+D+2\*P)” 상에서 (해당) SA를 통해서 지정(/스케줄링)된 동일 주파수 자원이 예약된 것으로 가정함) 할 수 있게 된다. 여기서, 일례로, 이하에서는 설명의 편의를 위해서, “I” 값이 사전에 설정(/시그널링)된 “[0, 1, ..., 10]” 범위 안에서 선택 (4 비트) 되고 그리고/혹은 “J” 값 (전술한 J 참조)은 “1”로 고정되었다고 가정한다. 여기서, 일례로, 사전에 정의된 파라미터 (예를 들어, 속도/(진행) 방향 변화량 등)에 따라 V2X MESSAGE 생성 주기가 변경됨으로써, V2X TX UE(S)가 (자신의) V2X MESSAGE 생성 주기를 정확하게 예측하기 어려운 경우, 상기 방법에 따라 (미래) 자원을 예약하는 것은 효율적이지 않을 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 문제를 해결할 수 있는 한가지 방법으로 V2X RX UE(S)로 하여금, 특정 V2X TX UE(S)가 (SA 필드 상의) “I” 값을 “2”로 시그널링된 경우에 “TTI#(N+D)”, “TTI#(N+D+2\*P)” 상의 (해당) SA를 통해서 지정(/스케줄링)된 동일 주파수 자원 (**HARD\_RSC**)은 “EXPLICIT (혹은 HARD)” 하게 예약되었다고 가정하되, (SA (필드)를 통해서 시그널링되지 않은) 나머지 “I” 값 기반의 시점 (예를 들어, “TTI#(N+D+1\*P)”, “TTI#(N+D+3\*P)”, “TTI#(N+D+4\*P)”, “TTI#(N+D+5\*P)”, “TTI#(N+D+6\*P)”, “TTI#(N+D+7\*P)”, “TTI#(N+D+8\*P)”, “TTI#(N+D+9\*P)”, “TTI#(N+D+10\*P)”) 상의 ((해당) SA를 통해서 지정(/스케줄링)된) 동일 주파수 자원 (**SOFT\_RSC**)은 “POTENTIAL (혹은 SOFT)” 하게 예약되었다고 가정하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 규칙 (그리고/혹은 SOFT\_RSC 예약)은 사전에 설정(/시그널링)된 특정 RESOURCE ALLOCATION MODE에 대해서만 적용 (예를 들어, MODE 1 그리고/혹은 P-UE의 RANDOM RESOURCE SELECTION(/PARTIAL SENSING 기반의 RESOURCE SELECTION)에 대해서는 적용되지 않음) 될 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 규칙이 적용될 경우, V2X TX UE(S)로 하여금, (SA 디코딩 기반으로 판단한) 다른 V2X TX UE(S)의 HARD\_RSC와 SOFT\_RSC에 대해, “DM-RS POWER/ENERGY MEASUREMENT” 값에 따라, 선택 가능한 후보 자원인지 아니면 배제시킬 자원인지를 판단할 때 (표 2의 STEP 2), 사전에 설정(/시그널링)된 상이한 (DM-RS POWER/ENERGY MEASUREMENT) 임계값을 적용하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, HARD\_RSC 관련 임계값 (**HARD\_TH**)이 SOFT\_RSC의 것 (**SOFT\_TH**) 보다 낮게 (혹은 높게) 설정(/시그널링) (예를 들어, HARD\_RSC가 SOFT\_RSC에 비해 상대적으로 높은 우선 순위로 보호되는 것으로 해석될 수 있음) 될 수 있다. 여기서, 일례로, SOFT\_RSC 관련 임계값은 HARD\_RSC의 것에 대한 오프셋 값 (**HARD\_THOFF**) 형태로 설정(/시그널링) (그리고/혹은 HARD\_TH 관련 임계값은 SOFT\_RSC의 것에 대한 오프셋 값 (**SOFT\_THOFF**) 형태로 설정(/시그널링)) 될 수도 있다. 여기서, 일례로, (A) HARD\_THOFF 값이 “0”으로 설정(/시그널링)되면, 다른 V2X TX UE(S)는 (해당 V2X TX UE(S)의) HARD\_RSC와 SOFT\_RSC를 동일한 우선 순위로 “DM-RS POWER/ENERGY MEASUREMENT” 값에 따라 배제 여부를 판단 (표 2의 STEP 2)하게 되고 (혹은 (해당) V2X TX UE(S)가 모든 “I” 값 기반의 시점 상의 ((해당) SA를 통해서 지정(/스케줄링)된) 동일 주파수 자원을 예약하려는 의도로 해석하고), (B) HARD\_THOFF 값이 “무한대 (혹은 상대적으로 큰 값)”로 설정(/시그널링)되면, 다른 V2X TX UE(S)는 (해당 V2X TX UE(S)의) SOFT\_RSC를 항상 (혹은 매우 높은 확률로) 선택 가능한 후보 자원으로 판단 (표 2의 STEP 2)하게 된다. 여기서, 일례로, (A) SA 디코딩 기반으로 파악한 다른 V2X TX UE(S)의 V2X MESSAGE PRIORITY (그리고/혹은 자신이 전송하고자 하는 V2X MESSAGE PRIORITY) 그리고/혹은 (B) (측정된) “CONGESTION LEVEL” 별로 (해당) 임계값 (예를 들어, HARD\_TH, SOFT\_TH) (혹은 오프셋 값 (예를 들어, HARD\_THOFF (혹은 SOFT\_THOFF)))이 상이하게 설정(/시그널링) (그리고/혹은 (C) SA 디코딩 기반으로 파악한 다른 V2X TX UE(S)의 V2X MESSAGE PRIORITY (그리고/혹은 자신이 전송하고자 하는 V2X MESSAGE PRIORITY) 그리고/혹은 (D) (측정된) “CONGESTION LEVEL”에 따라 (해당) 임계값 (예를 들어, HARD\_TH, SOFT\_TH) (혹은 오프셋 값 (예를 들어, HARD\_THOFF (혹은 SOFT\_THOFF)))이 조절) 될 수도 있다. 여기서, 일례로, V2X TX UE(S)로 하여금, (SA 디코딩 기반으로 판단한) 다른 V2X TX UE(S)의 HARD\_RSC와 SOFT\_RSC 관련 “DM-RS POWER/ENERGY MEASUREMENT” 값에 사전에 설정(/시그널링)된 상이한 오프셋 값을 적용

하여, 선택 가능한 후보 자원인지 아니면 배제시킬 자원인지를 판단 (표 2의 STEP 2) 하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, HARD\_RSC 관련 오프셋 값 (예를 들어, “음의 값”으로 가정)이 SOFT\_RSC의 것 보다 크게 (혹은 작게) 설정(/시그널링) (예를 들어, HARD\_RSC가 SOFT\_RSC에 비해 상대적으로 높은 우선 순위로 보호되는 것으로 해석될 수 있음) 될 수 있다. 여기서, 일례로, SOFT\_RSC (혹은 HARD\_RS) 관련 “DM-RS POWER/ENERGY MEASUREMENT” 값에 대한 오프셋 값만이 설정(/시그널링)될 수 도 있다. 여기서, 일례로, (A) SA 디코딩 기반으로 파악한 다른 V2X TX UE(S)의 V2X MESSAGE PRIORITY (그리고/혹은 자신이 전송하고자 하는 V2X MESSAGE PRIORITY) 그리고/혹은 (B) (측정된) “CONGESTION LEVEL” 별로 (해당) 오프셋 값이 상이하게 설정(/시그널링) (그리고/혹은 (C) SA 디코딩 기반으로 파악한 다른 V2X TX UE(S)의 V2X MESSAGE PRIORITY (그리고/혹은 자신이 전송하고자 하는 V2X MESSAGE PRIORITY) 그리고/혹은 (D) (측정된) “CONGESTION LEVEL” 에 따라 (해당) 오프셋 값이 조절) 될 수 도 있다. 여기서, 일례로, V2X TX UE(S)가 SA TX 관련 자원 선택(/예약) 시, (SA 디코딩 기반으로 판단한) 다른 V2X TX UE(S)의 HARD\_RSC와 SOFT\_RSC 상의 데이터 전송(들)과 연동된 SA 전송 자원(들)에 대해, (마찬가지로) 사전에 설정(/시그널링)된 상이한 “DM-RS POWER/ENERGY MEASUREMENT” 임계값 (혹은 오프셋 값)을 적용하여, 선택 가능한 (SA) 후보 자원인지 아니면 배제시킬 (SA) 자원인지 판단 하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, (A) SA 전송 시점과 연동된 데이터 전송 시점 간의 “TIME GAP” (범위) 값이 해당 데이터가 어떤 자원 타입 (예를 들어, HARD\_RSC, SOFT\_RSC)을 통해서 전송되는지에 따라 상이하게 설정(/시그널링) 그리고/혹은 (B) 상이한 자원 타입을 통해서 전송되는 데이터 관련 (전송) 전력 값(/전송) 전력 제어 파라미터) (그리고/혹은 (최대 허용) MCS 값)이 다르게 (혹은 독립적으로) 설정(/시그널링) 될 수 도 있다. 일례로, PEDESTRIAN UE (P-UE)의 V2X 메시지 전송 주기 (예를 들어, “1000MS”)는 (상대적으로 느린 이동 속도 그리고/혹은 배터리 절약 필요성을 고려할 때) VEHICLE UE (V-UE)의 것 (예를 들어, “100MS”)에 비해 상대적으로 길게 설정(/시그널링) 될 수 있다. 여기서, 일례로, P-UE가 V2X 메시지 전송시, SA 필드 상의 “I” 값이 사전에 설정(/시그널링)된 특정 값 (혹은 “RESERVED STATE”)을 가리키도록 함으로써, 다른 V2X RX UE (S)로 하여금, (A) (해당) SA (그리고/혹은 연동된 데이터) 전송은 P-UE가 수행한 것으로 해석되도록 하거나 그리고/혹은 (B) (해당) SA 기반의 (스케줄드) 자원은 사전에 설정(/시그널링)된 ((V-UE의 경우에 비해) 상대적으로 긴) (다른) 주기로 예약된 것으로 해석되도록 할 수 있다.

[0434] **[제안 규칙#14]** 일례로, V2X TX UE(S)로 하여금, (A) 만약 (상이한 서비스 타입 그리고/혹은 V2X MESSAGE PRIORITY 관련) 복수개의 (SIDELINK (SL)) SPS PROCESS(/CONFIGURATION)를 동시에 운영하고 (혹은 활성화 시키고) 있었다면, 특정 (SL) SPS PROCESS(/CONFIGURATION) 관련 전송 자원 선택시, 이전에 (혹은 이미) 선택한 다른 (SL) SPS PROCESS(/CONFIGURATION) 관련 자원(여기서 자원은 서브프레임으로 해석될 수도 있다.)은 (선택 가능한) 후보 자원에서 배제시키도록 정의 (표 2의 STEP 2) 그리고/혹은 (B) 사전에 설정(/시그널링)된 동기 시그널 (PRIMARY SIDELINK SYNCHRONIZATION SIGNAL (PSSS)/SECONDARY SIDELINK SYNCHRONIZATION SIGNAL (SSSS)) (그리고/혹은 PHYSICAL SIDELINK BROADCAST CHANNEL (PSBCH)) 전송 (시간(/주파수)) 자원 (예를 들어, “서브프레임”)은 (선택 가능한) 후보 자원에서 배제시키도록 정의 (표 2의 STEP 2) 될 수 있다.

[0435] **[제안 규칙#15]** 일례로, 사전에 설정(/시그널링)된 “(DROPPING) PRIORITY”에 따라, 특정 시점 상에 V2X (TB) 전송 동작이 생략될 경우 (예를 들어, “WAN UL TX(S)”) (그리고/혹은 “동기 시그널 전송 (자원)”)와 V2X (MESSAGE) TX(S)가 시간(/주파수) 영역에서 (일부 혹은 모두) 겹칠 경우), 자원 재선택 관련 카운터 (표 2) 값은 상관없이 감소시키도록 정의 (그리고/혹은 자원 재선택 동작이 트리거링 되도록 정의) 될 수 있다. 일례로, V2X TX UE(S)로 하여금, 자신의 “SYNCHRONIZATION SOURCE”가 변경되면, 자원 재선택 동작이 트리거링 되도록 정의 (그리고/혹은 변경된 “SYNCHRONIZATION SOURCE” 관련 시간(/주파수) 동기 값과 기존 “SYNCHRONIZATION SOURCE” 관련 (시간(/주파수) 동기) 값 간의 차이가 사전에 설정(/시그널링)된 (최대 허용) 임계값보다 큰 경우에만 자원 재선택 동작이 트리거링 되도록 정의) 될 수 있다. 일례로, V2X TX UE(S)로 하여금, 자신의 “SYNCHRONIZATION SOURCE”가 변경되면, (A) (남아 있는 “LATENCY” 값이 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 적은 경우) 전송 자원을 랜덤 선택(/예약)하도록 정의 (예를 들어, 랜덤 선택된 자원은 사전에 설정(/시그널링)된 개수의 “TRANSPORT BLOCK (TB)” 전송에만 이용하도록 하고, 이후에는 센싱 기반의 선택(/예약)된 자원을 통해서 “TB” 전송을 수행하도록 정의될 수 도 있음) 그리고/혹은 (B) 사전에 설정(/시그널링)된 (시간) 구간 동안에 센싱 동작을 수행한 후에 전송 자원을 선택(/예약)하도록 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, V2X TX UE(S)로 하여금, (현재의 “SYNCHRONIZATION SOURCE”를 포함하여) (사전에 설정(/시그널링)된 값 기반의) 복수개의 (다른) “SYNCHRONIZATION SOURCE” 관련 통신들에 대한 센싱 동작을 수행하도록 한 후, 이 중에 하나로 “SYNCHRONIZATION SOURCE”가 변경되면, 해당 (변경된 “SYNCHRONIZATION SOURCE” 관련) 센싱 결과 값을 이용하여, 전송 자원을 선택(/예약)하도록 할 수 있다.

[0436] **[제안 규칙#16]** 일례로, V2X UE(S)로 하여금, (A) (시간(/주파수)) 동기가 동일한 (혹은 (시간(/주파수)) 동기



차이가 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 작은) 몇 개의 캐리어에 대한 동시 수신(/송신) 능력이 있는지를 보고하도록 정의되고/혹은 (시간/주파수) 동기 차이가 다른 (혹은 (시간/주파수) 동기 차이가 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 큰) 몇 개의 캐리어에 대한 동시 수신(/송신) 능력이 있는지를 (독립적으로) 보고하도록 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 이러한 (능력) 정보를 수신한 (서빙) 기지국은 (해당) V2X UE(S)의 능력을 고려하여, 적당한 개수의 캐리어를 V2X 통신 (수신(/송신)) 용도로 설정(/시그널링)해 줄 수 있다. 일례로, MODE 1 V2X 통신의 경우, (서빙) 기지국은 V2X UE(S)의 절대 속도 그리고/혹은 “SYNCHRONIZATION SOURCE TYPE (예를 들어, GNSS, ENB)”에 따라, 상이한 MCS (범위) 값 그리고/혹은 RESOURCE BLOCK (RB) 개수 그리고/혹은 (HARQ) 재전송 횟수의 V2X TX 동작이 수행되도록 관련 정보를 (V2X UE(S)에게) 시그널링해 줄 수 있다. 일례로, (서빙) 기지국은 (자신의 커버리지 내에 있는) V2X UE(S)로부터 보고받은 속도(/위치) 정보를 기반으로 “위치 기반 풀 크기”를 조절해 줄 수 있다. 여기서, 일례로, (서빙) 기지국은 (자신의 커버리지 내에 있는) V2X UE(S)에게 속도 (범위) 별로 “위치 기반 풀 크기” 정보를 상이하게 설정(/시그널링)해주고, V2X UE(S)로 하여금, 자신의 속도에 해당되는 “위치 기반 풀 크기” 정보를 적용(/이용)하여 V2X 통신을 수행하도록 할 수 있다.

[0437] **[제안 규칙#17]** 일례로, ((A) 특정 TB 관련 상이한 REDUNDANCY VERSION (RV) (데이터) 수신에 대한 HARQ COMBINING 동작 그리고/혹은 (B) 데이터 (재)전송 관련 (시간) 자원 위치 정보 시그널링에 필요한 PSSCH 페이로드 크기 (증가)를 고려하여), V2X TX UE(S)로 하여금, 특정 (하나의) TB 관련 복수개 (NUM\_RETX)의 데이터 (재)전송 관련 시간 자원들이 사전에 설정(/시그널링)된 구간 (LIM\_TIMEWIN) 내에서 선택되도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 규칙이 적용될 경우, V2X TX UE(S)로 하여금, 아래 (일부) 방법에 따라 센싱 기반의 자원 (재)선택 (예를 들어, 표 2의 STEP 2/3) 동작을 수행하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, LIM\_TIMEWIN 값은 (A) V2X TX UE(S)가 전송하고자 하는 V2X MESSAGE PRIORITY 그리고/혹은 (B) (측정된) CONGESTION LEVEL 그리고/혹은 (C) V2X MESSAGE(/SERVICE) 관련 TARGET LATENCY(/RELIABILITY) REQUIREMENT 등에 따라 조절 (혹은 상이하게 설정(/시그널링)될 수 있다.

[0438] (예시#17-1) 일례로, (표 2) STEP 2 (예를 들어, OPTION 2-1) 수행 결과로 도출된 (배제되지 않은) 자원들 (NOEX\_RSC) 중에, (특정 TB 관련) NUM\_RETX 개의 데이터 (재)전송 관련 시간 자원들을 LIM\_TIMEWIN 내에서 (모두) 선택할 수 없다면 (혹은 LIM\_TIMEWIN 내에서 선택할 수 있는 후보 개수가 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 작다면), (A) (특정 TB 관련) NUM\_RETX 개의 데이터 (재)전송을 (모두) 생략하도록 정의되거나 그리고/혹은 (B) LIM\_TIMEWIN 내에서 선택할 수 있는 (최대 개수의) 시간 자원들만을 이용하여 (특정 TB 관련) 데이터 (재)전송을 (부분적으로) 수행하도록 정의되거나 그리고/혹은 (C) (이러한 경우에 사용(/적용)되도록) 사전에 추가적으로 설정(/시그널링)된 구간 값 (FLIM\_TIMEWIN) (예를 들어, “FLIM\_TIMEWIN > LIM\_TIMEWIN”) 내에서 (특정 TB 관련) NUM\_RETX 개의 데이터 (재)전송 관련 시간 자원들을 선택하도록 정의 (예를 들어, FLIM\_TIMEWIN 내에서 선택 가능한 후보가 없다면 생략하도록 할 수 있음) 되거나 그리고/혹은 (D) (표 2) STEP 2의 (자원 배제 관련) PSSCH DM-RS RSRP THRESHOLD 값을 (특정 TB 관련) NUM\_RETX 개의 데이터 (재)전송 관련 시간 자원들이 LIM\_TIMEWIN (혹은 FLIM\_TIMEWIN) 내에서 (모두) 선택될 수 있을 때까지 (혹은 LIM\_TIMEWIN 내에서 선택할 수 있는 후보 개수가 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 커질 때까지), 사전에 설정(/시그널링)된 오프셋 값만큼씩 증가시키도록 정의될 수 있다. 일례로, ((상기 규칙에 따라) (표 2) STEP 2가 수행된 후) (표 2) STEP 3 상에서 하위 (혹은 상위) X %의 PSSCH DM-RS RSRP 값이 측정된 자원들 중에 (특정 TB 관련) NUM\_RETX 개의 데이터 (재)전송 관련 시간 자원들을 사전에 정의된 규칙 (예를 들어, 랜덤 선택 방법)에 따라 선택할 때, 만약 선택된 (일부) 시간 자원들이 LIM\_TIMEWIN (혹은 FLIM\_TIMEWIN) 내에 존재하지 않는다면, (A) (해당 조건을 만족시킬 때까지) 재선택을 수행하도록 정의되거나 그리고/혹은 (B) (특정 TB 관련) NUM\_RETX 개의 데이터 (재)전송을 (모두) 생략하도록 정의되거나 그리고/혹은 (C) LIM\_TIMEWIN (혹은 FLIM\_TIMEWIN) 내에 위치한 시간 자원들만을 이용하여 (특정 TB 관련) 데이터 (재)전송을 (부분적으로) 수행하도록 정의될 수 있다.

[0439] **[제안 규칙#18]** 일례로, PSSCH DM-RS 관련 CYCLIC SHIFT (CS) (그리고/혹은 OCC) 값은 사전에 정의(/시그널링)된 (특정) 값 (예를 들어, “CS INDEX = 0”, “OCC = [+1 +1]”)으로 고정되어 있다. 여기서, 일례로, 해당 규칙이 적용될 경우, 상이한 V2X TX UE(S) 간에 PSSCH 전송 자원이 (일부) 겹치게 되면 PSSCH 관련 수신 성능이 보장될 수 없는 문제가 발생된다. 여기서, 일례로, 해당 문제를 완화시키기 위해, V2X TX UE(S)로 하여금, 사전에 설정(/시그널링)된 CS SET (그리고/혹은 OCC SET) 내에서 사전에 정의된 규칙 (예를 들어, 랜덤 선택 방법)에 따라 (하나의) CS (그리고/혹은 OCC) 값을 선택하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, CS (INDEX) SET은 “CS INDEX 0, 3, 6, 9”로 설정(/시그널링)될 수 있다. 여기서, 일례로, V2X RX UE(S)는 (V2X TX UE(S)가 어떤 값을 선택한지를 정확하게 모르기 때문에) 해당 CS SET (그리고/혹은 OCC SET) 내의 (모든) CS (그리고/혹은 OCC)에 대한 블라인드 검출 (BD) 동작을 수행하게 된다. 여기서, 일례로, V2X TX UE(S)가 CS SET (그리고/혹은



OCC SET) 내에서 선택하게 되는 CS (그리고/혹은 OCC) 값은 (A) (V2V) 서브프레임(/슬롯) 인덱스 그리고/혹은 (B) V2X TX UE ID (혹은 (TARGET) V2X RX UE ID) 그리고/혹은 (C) PSCCH 상에 전송되는 (X 비트의) ID 등을 입력 파라미터(/시드값)로 가지는 함수(/수식)에 의해서 랜덤화(/홉핑)되도록 정의 (그리고/혹은 V2X TX UE(S)의 CS SET (그리고/혹은 OCC SET) (구성)은 (D) (V2V) 서브프레임(/슬롯) 인덱스 그리고/혹은 (E) V2X TX UE ID (혹은 (TARGET) V2X RX UE ID) 그리고/혹은 (F) PSCCH 상에 전송되는 (X 비트의) ID 등을 입력 파라미터(/시드값)로 가지는 함수(/수식)에 의해서 랜덤화(/변경)되도록 정의)될 수 있다. 여기서, 일례로, CS SET (그리고/혹은 OCC SET) (구성)은 (V2X TX UE(S)가 전송하고자 하는) V2X MESSAGE PRIORITY 그리고/혹은 (측정된) CONGESTION LEVEL 등에 따라 상이하게 설정(/시그널링)될 수 있다. 여기서, 일례로, (상기 규칙이 적용될 경우) V2X RX UE(S)의 (PSCCH DM-RS) CS (그리고/혹은 OCC) BD 동작 관련 복잡도를 낮추기 위해서, ((서빙) 기지국으로부터) 하나의 서브프레임 내에서 (V2X RX UE(S)가) 수행해야 하는 최대 BD 횟수가 설정(/시그널링)될 수 있다. 여기서, 일례로, V2X UE(S)로 하여금, 자신이 하나의 서브프레임 내에서 최대로 수행할 수 있는 BD 횟수 정보를 ((서빙) 기지국으로) 사전에 정의된 시그널링을 통해서 보고하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, PSCCH SCRAMBLING SEQUENCE GENERATOR가 V2X TX UE(S)가 선택하게 되는 (사전에 설정(/시그널링)된) CS SET (그리고/혹은 OCC SET) 내의 (모든) CS (그리고/혹은 OCC) 값 (그리고/혹은 사전에 설정(/시그널링)된 C\_INIT 값 (예를 들어, “510”))에 따라 초기화 (INITIALIZATION) 되도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, (해당 규칙이 적용될 경우) PSCCH 상에 CS 필드 (예를 들어, “3 비트”)가 정의될 수 있으며, 해당 CS 필드 값은 V2X TX UE(S)가 사전에 설정(/시그널링)된 CS SET 내에서 사전에 정의된 규칙 (예를 들어, 랜덤 선택 방법)에 따라 선택한 (하나의) CS 값 (SELCS\_VAL)에 의해 (그리고/혹은 SELCS\_VAL 값을 입력 파라미터로 가지는 사전에 정의된 (랜덤화(/홉핑)) 함수 기반의 도출(/계산)값에 의해) (동일하게) 지정될 수 있으며, 해당 (지정된) CS 필드 값에 따라 (PSCCH와 연동된) PSSCH DM-RS CS 값이 설정(/결정)될 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 규칙이 적용될 경우, PSCCH DM-RS (CS) 상의 간섭이 완화(/랜덤화)되었으면, (연동된) PSSCH DM-RS (CS) 상의 간섭도 (동일하게) 완화(/랜덤화)될 수 있다. 여기서, 일례로, 여기서, 일례로, (상기 규칙이 적용될 경우) (PSCCH와 연동된) PSSCH DM-RS CS 값은 (PSCCH 상에 CS 필드 (예를 들어, “3 비트”)를 추가적으로 정의하지 않고) V2X TX UE(S)가 사전에 설정(/시그널링)된 CS SET 내에서 사전에 정의된 규칙 (예를 들어, 랜덤 선택 방법)에 따라 선택한 (하나의) PSSCH DM-RS CS 값 (SELCS\_VAL)에 의해 (그리고/혹은 SELCS\_VAL 값을 입력 파라미터로 가지는 사전에 정의된 (랜덤화(/홉핑)) 함수 기반의 도출(/계산)값에 의해) (동일하게) 설정될 수 있다. 여기서, 일례로, PSSCH SCRAMBLING SEQUENCE GENERATOR가 (PSCCH 상의) CS 필드 값 (그리고/혹은 (PSCCH 상의) V2X TX UE ID (혹은 (TARGET) V2X RX UE ID (혹은 X 비트의 ID)) 그리고/혹은 (V2V) 서브프레임(/슬롯) 인덱스)에 따라 초기화 (INITIALIZATION) 되도록 할 수 있다.

[0440] 일례로, V2V 통신 수행 시, PSCCH 그리고/혹은 (연동된) PSSCH 관련 (A) (DM-RS) SEQUENCE GENERATION RULE 그리고/혹은 (B) (DM-RS) CS(/OCC) INDEX SELECTION(/DETERMINATION) RULE 그리고/혹은 (C) GROUP/SEQUENCE HOPPING RULE 등은 표 7 및 표 8과 같이 정의될 수 있다. 일례로, 아래 (일부) 제안 방식들은 상이한 단말 간의 PSCCH 그리고/혹은 PSSCH 전송 자원이 (일부 혹은 모두) 겹칠 경우, (DM-RS) SEQUENCE(/CS(/OCC) INDEX) (그리고/혹은 간섭) 랜덤화 동작이 효율적으로 수행되도록 하는 방법들을 제시한다.

[0441] 이하, 표 7 및 표 8을 통해, V2V 통신 수행 시, PSCCH 그리고/혹은 (연동된) PSSCH 관련 (A) (DM-RS) SEQUENCE GENERATION RULE 그리고/혹은 (B) (DM-RS) CS(/OCC) INDEX SELECTION(/DETERMINATION) RULE 그리고/혹은 (C) GROUP/SEQUENCE HOPPING RULE 등에 대한 일례를 설명한다. 이때, V2V WI에서는 일반 CP 만 지원될 수 있으며, 목적지 ID는 SA를 통해 전달되지 않을 수 있다. 아울러, SA로부터의 16 CRC 비트는 PSSCH DMRS 시퀀스 및 데이터 스크램블링 시퀀스를 생성하는데 사용될 수 있다.

[0442] <표 7>

Parameter		PSCCH
Group hopping		disabled
	$U$	8
Sequence hopping		Disabled
Cyclic shift	$n_{cs,\lambda}$	Chosen randomly out of {0, 3, 6, 9} by a transmitter, The chosen value is applied to all DMRSs for SA within a subframe
Orthogonal sequence	$[w^1(0) \ w^1(1) \ w^1(2) \ w^1(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$
Reference signal length	$M_{sc}^{RS}$	$M_{sc}^{PSCCH}$
Number of layers	$U$	1
Number of antenna ports	$P$	1

[0443]

[0444] 여기서,  $r_{PSCCH}^{(\lambda)}(m \cdot M_{sc}^{RS} + n) = w^{(\lambda)}(m)r_{u,v}^{(\alpha_\lambda)}(n)$ ,  $m = 0,1,2,3$  일 수 있다.

[0445] <표 8>

Parameter		PSSCH
Group hopping		enabled
	$n_{ID}^{RS}$	$n_X$
	$n_s$	$2n_{ss}^{PSSCH} + k, k = 0,1$
	$f_{ss}$	$\lfloor n_X/16 \rfloor \bmod 30$
Sequence hopping		disabled
Cyclic shift	$n_{cs,\lambda}$	$\lfloor n_X/2 \rfloor \bmod 8$
Orthogonal sequence	$[w^1(0) \ w^1(1) \ w^1(2) \ w^1(3)]$	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1] \text{ if } n_X \bmod 2 = 0$ $[+1 \ -1 \ +1 \ -1] \text{ if } n_X \bmod 2 = 1$
Reference signal length	$M_{sc}^{RS}$	$M_{sc}^{PSSCH}$
Number of layers	$U$	1
Number of antenna ports	$P$	1

[0446]

[0447] 여기서,  $r_{PSSCH}^{(\lambda)}(m \cdot M_{sc}^{RS} + n) = w^{(\lambda)}(m)r_{u,v}^{(\alpha_\lambda)}(n)$ ,  $m = 0,1,2,3$  일 수 있으며,  $n_X$ 는 PSSCH DMRS 시퀀스를 생성하는데 사용되는 SA에서의 X 비트를 의미할 수 있다.

[0448] **[제안 규칙#19]** 일례로, (연동된) PSSCH DM-RS CS 인덱스(/값) 결정에 사용되는 비트 (필드) (예를 들어, PSCCH의 16 비트 CRC ( $C_0, C_1, \dots, C_{15}$ ) 중에 “ $C_{12}, C_{13}, C_{14}$ ”의 (3) 비트 값) 중에 사전에 설정(/시그널링)된 (혹은 랜덤 선택된) 2 비트를 선택된 PSSCH CS 인덱스(/값) (예를 들어, “2 비트”)으로 SCRAMBLING 되도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, 이러한 규칙이 적용될 경우, (A) PSCCH의 (최종적인) 16 비트 CRC는 “ $C_0, C_1, \dots, C_{15}$ ” 값으로 유지(/적용) (예를 들어, (연동된) PSSCH DM-RS CS 인덱스(/값) 결정에 사용되는 CRC (그리/고/혹은 비트 (필드))만이 (해당) SCRAMBLING 동작으로 변경된 것으로 간주(/가정)함) 되도록 하거나 그리고/혹은 (B) (해당) SCRAMBLING 동작으로 (일부) 변경된 16 비트 CRC가 PSCCH의 (최종적인) CRC가 되도록 할 수 있다. 일례로, PSCCH의 16 비트 CRC ( $C_0, C_1, \dots, C_{15}$ ) 중에 LSB (예를 들어, 해당 규칙이 적용될 경우, PSSCH DM-RS OCC 인덱스(/값)도 변경될 수 있음) (혹은 MSB) 2 비트 (그리고/혹은 사전에 설정(/시그널링)된 (혹은 랜덤 선택된) 특정 위치의 2 비트)를 선택된 PSSCH CS 인덱스(/값) (예를 들어, “2 비트”)으로 SCRAMBLING 되도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, 이러한 규칙이 적용될 경우, (A) (해당) SCRAMBLING 동작으로 (일부) 변경된 16 비트 CRC

가 PSCCH의 (최종적인) CRC가 되도록 하거나 그리고/혹은 (B) PSCCH의 (최종적인) 16 비트 CRC는 “ $C_0, C_1, \dots, C_{15}$ ” 값으로 유지(/적용) (예를 들어, (연동된) PSSCH DM-RS CS 인덱스(/값) 결정에 사용되는 CRC (그리/고/혹은 비트 (필드))만이 (해당) SCRAMBLING 동작으로 변경된 것으로 간주(/가정)함) 되도록 할 수 있다. 일례로, PSCCH CS 인덱스(/값) (예를 들어, “2 비트”) 별로 SCRAMBLING 용도의 (상이한) 16 비트가 사전에 설정(/시그널링)되고, 단말로 하여금, (A) 선택된 PSCCH CS 인덱스(/값)과 연동된 SCRAMBLING 용도의 16 비트 ( $S_0, S_1, \dots, S_{15}$ )와 PSCCH의 (생성된) 16 비트 CRC ( $C_0, C_1, \dots, C_{15}$ )를 SCRAMBLING 시킨 후, (해당) SCRAMBLING 결과 값 ( $W_0, W_1, \dots, W_{15}$ )을 PSCCH의 최종적인 16 비트 CRC가 되도록 하거나 그리고/혹은 (B) PSCCH의 (최종적인) 16 비트 CRC는 “ $C_0, C_1, \dots, C_{15}$ ” 값으로 유지(/적용)하되, (연동된) PSSCH DM-RS CS 인덱스(/값) 결정에 사용되는 16 비트 CRC (그리/고/혹은 비트 (필드))만을 “ $W_0, W_1, \dots, W_{15}$ ” 값 (그리/고/혹은 “ $W_0, W_1, \dots, W_{15}$ ” 중에 “ $W_{12}, W_{13}, W_{14}$ ” 의 (3) 비트 값)으로 사용(/가정)하도록 할 수 있다.

[0449] 일례로, (A) MODE 2 V2V SCHEDULING (MODE2\_SCH) 동작시에 사용되는 SCI FOMRAT 구성 필드(들) 그리고/혹은 (B) MODE 1 DYNAMIC V2V SCHEDULING (MODE1\_DYN) 동작시에 사용되는 DCI FORMAT 구성 필드(들)은 아래와 같이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, FRA\_INRETX 필드는 (기존 LTE 시스템의 LVRB 형태와 유사하게) RESOURCE INDICATION VALUE (RIV) 값이 (PSSCH 전송 관련) (A) 시작 서브채널 인덱스(/위치) 정보 (SUB\_START) 그리고/혹은 (주파수 영역 상에서) 연속적으로 할당(/위치)된 서브채널 길이(/개수) 정보 (SUB\_LENGTH)를 알려주는 형태로 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 특정 (하나의) TB 전송을 위해서, 2 번의 PSSCH 전송이 설정(/시그널링)될 경우, (A) SUB\_START 값은 두번째 PSSCH 전송이 수행되는 서브채널의 시작 인덱스(/위치) 정보 (SECDATA\_SUBST)로 해석될 수 있으며, 그리고/혹은 (B) SUB\_LENGTH 값은 첫번째와 두번째 PSSCH 전송에 사용되는 서브채널 길이(/개수) 정보 (SFDATA\_SUBLN)로 해석될 수 있다. 여기서, 일례로, 첫번째 PSSCH 전송이 수행되는 서브채널의 시작 인덱스(/위치) 정보 (FIRDATA\_SUBST)는 (FRA\_INRETX 필드를 통해서 직접적으로 시그널링되는 것이 아니라) 수신 단말로 하여금, 사전에 정의(/시그널링)된 “((블라인드) 검출된) (첫번째) PSSCH 자원 인덱스(/위치) 정보”와 “(연동된) (첫번째) PSSCH 전송이 수행되는 서브채널의 시작 인덱스(/위치) 정보” 간의 (일대일) 맵핑(/링키지) 관계를 통해서, 암묵적으로 파악하도록 할 수 있다.

[0450] 이하에서는, MODE2\_SCH 동작시에 사용되는 SCI FOMRAT 구성 필드(들) 그리고/혹은 (B) MODE1\_DYN 동작시에 사용되는 DCI FORMAT 구성 필드(들)에 대한 일례를 설명한다.

[0451] SCI는 1) PRIORITY: 3비트, 2) 자원 예약: 4비트, 3) MCS: 5비트, 4) CRC: 16비트 5) 재전송 인덱스 (RETX\_INDEX): 1비트, 6) 전송 개시와 재전송 간의 시간 갭(TGAP\_INIRETX): 4비트, 7) 전송 개시와 재전송의 주파수 자원 위치(FRA\_INRETX): 8비트, 8) 예약된 비트(RSV\_BIT): 7비트가 설정될 수 있다.

[0452] DCI는 1) CIF: 3비트, 2) 전송 개시에 할당되는 서브 채널의 최저 인덱스(PSCCH\_RA): 5비트, 3) (SA 콘텐츠로서) 전송 개시 및 재전송 간의 시간 갭: 4비트, 4) 전송 개시 및 재전송의 주파수 자원 위치(FRA\_INRETX): 8비트를 포함할 수 있다.

[0453] [제안 방법#20] 일례로, 특정 (하나의) TB 전송을 위해서, 1 번의 PSSCH 전송이 설정(/시그널링)될 경우, (상기 설명한) FRA\_INRETX 필드의 일부 정보 (예를 들어, “SECDATA\_SUBST 관련 정보”)는 불필요하게 된다. (다시 말해서) 일례로, 해당 경우에 필요한 정보는 (오직) 첫번째 PSSCH 전송에 사용되는 서브채널 길이(/개수) 정보 (FDATA\_SUBLN)이다. 여기서, 일례로, (해당) 불필요 정보 관련 STATE (혹은 값) 그리고/혹은 비트는 아래 (일부 혹은 모든) 규칙에 따라 정의될 수 있다.

[0454] (예시#20-1) 일례로, (A) (하나의 서브프레임 상에서) 최대 20 개의 서브채널들이 (V2V) 자원풀로 설정(/시그널링)될 수 있다고 가정할 때, FDATA\_SUBLN 정보를 나타내기 위해서 필요한 비트 개수는 “5” 비트 (즉, “ $\text{CEILING}(\text{LOG}_2(20)) = 5$ ” (여기서, 일례로,  $\text{CEILING}(X)$ 는  $X$  보다 크거나 같은 최소 정보값을 도출하는 함수임))가 되거나 그리고/혹은 (B) (하나의 서브프레임 상에서)  $K$  개의 서브채널이 (V2V) 자원풀로 설정(/시그널링)되었다고 가정할 때, FDATA\_SUBLN 정보를 나타내기 위해서 필요한 비트 개수는 “ $\text{CEILING}(\text{LOG}_2(K))$ ” 가 될 수 있다. 여기서, 일례로, 특정 (하나의) TB 전송을 위해서, 2 번의 PSSCH 전송이 설정(/시그널링)된 경우, (필요한) FRA\_INRETX 필드 크기를 “ $Q$ ” 비트 (예를 들어, “ $Q = 8$ ”)로 가정할 때, “ $(Q - 5)$ ” (그리/고/혹은 “ $(Q - \text{CEILING}(\text{LOG}_2(K)))$ ”)의 나머지 비트가 불필요 정보 관련 비트로 해석(/간주) 될 수 있다.

[0455] (예시#20-2) 일례로, 특정 (하나의) TB 전송을 위해서, 2 번의 PSSCH 전송이 설정(/시그널링)된 경우, (필요한)

FRA\_INRETX 필드 크기를 “Q” 비트로 가정할 때, (실제로 필요한) 특정 (하나의) FDATA\_SUBLN (혹은 SFDATA\_SUBLN) 값과 함께 지정될 수 있는 (사전에 설정(/시그널링)된) 복수 개의 (일부 혹은 모든) SECDATA\_SUBST 값이 불필요 정보 관련 STATE (혹은 값)로 해석(/간주)될 수 있다.

[0456] (예시#20-3) 일례로, 특정 (하나의) TB 전송을 위해서, 1 번의 PSSCH 전송이 설정(/시그널링)될 경우, V2X RX UE(S)는 TGAP\_INIRETX 필드를 통해, (해당) V2X TX UE가 (특정 (하나의) TB에 대해서) 1 번 혹은 2 번의 PSSCH 전송을 수행할지를 파악할 수 있기 때문에, RETX\_INDEX 관련 STATE (혹은 값)은 불필요 정보로 해석(/간주)될 수 있다. 또 다른 일례로, 특정 (하나의) TB 전송을 위해서, 1 번의 PSSCH 전송이 설정(/시그널링)될 경우, RETX\_INDEX 관련 값 (혹은 STATE)는 사전에 설정(/시그널링)된 (특정) 값 (혹은 STATE)으로 지정될 수 있다. 여기서, 일례로, (RETX\_INDEX 관련) 해당 (특정) 값 (혹은 STATE)은 “VIRTUAL CRC” 용도로 사용될 수 있다.

[0457] (예시#20-4) 일례로, RSV\_BIT 필드 관련 비트 (예를 들어, “7 비트”) 중에 사전에 설정(/시그널링)된 일부 비트가 불필요 정보 관련 비트 (혹은 값)로 해석(/간주)될 수 있다.

[0458] 일례로, 아래 (일부) 규칙에 따라, (상기 설명한) 불필요 정보 관련 STATE (혹은 값) 그리고/혹은 비트를 랜덤화시킴으로써, 상이한 단말의 PSSCH 전송 자원이 (일부 혹은 모두) 겹칠 때 발생하는 PSSCH (DM-RS) SEQUENCE(/CS(/OCC) INDEX) COLLISION 문제를 완화 (예를 들어, (해당 동작을 통해) PSSCH CRC가 랜덤화되고, 이로 인해 (최종적으로) PSSCH (DM-RS) SEQUENCE(/CS(/OCC) INDEX 등이 랜덤화됨) 시킬 수 있다. 여기서, 일례로, 상기 설명한 불필요 정보 관련 STATE (혹은 값) 그리고/혹은 비트 발생 경우 (예를 들어, 특정 (하나의) TB 전송을 위해서, 1 번의 PSSCH 전송이 설정(/시그널링)된 경우)는 하나의 예시일 뿐이며, 본 발명의 (일부 혹은 모든) 제안 방법은 (불필요 정보 관련 STATE (혹은 값) 그리고/혹은 비트가 발생하는) 다양한 경우 (예를 들어, (MODE1\_DYN DCI FORMAT 그리고/혹은 MODE2\_SCH SCI FORMAT의 경우) FRA\_INRETX 크기가 (사전에 설정(/시그널링)된 (하나의 서브프레임 내에서) V2V 자원 풀을 구성하는 전체 서브채널의 개수 (K)에 따라) 변경됨으로써 발생하는 (추가적인) 여유분의 비트 (예를 들어, “ $(8 - \text{CEILING}(\log_2(K(K+1)/2))$ ) (FRA\_INRETX 크기))” (그리고/혹은 “ $(8 - \text{CEILING}(\log_2(K(K+1)/2))$ ) (FRA\_INRETX 크기) -  $\text{CEILING}(\log_2(K))$  (PSCCH\_RA 크기))”) (그리고/혹은 사전에 정의(/시그널링)된 (타겟) 페이로드 크기 (예를 들어, MODE1\_DYN DCI FORMAT, MODE2\_SCH SCI FORMAT의 (타겟) 페이로드 크기는 각각 (기준) DCI FORMAT 0 페이로드 크기 (전술한 바를 참조), 48 비트 (전술한 바를 참조)가 될 수 있음)에서, FRA\_INRETX 크기가 변경됨으로써 발생하는 (추가적인) 여유분의 비트)가 불필요 정보 관련 비트로 간주될 수 도 있음)에 확장 적용이 가능하다. 여기서, 일례로, 해당 (불필요 정보 관련 STATE (혹은 값) 그리고/혹은 비트의) 랜덤화 동작을 통해서, PSSCH의 16 비트 CRC ( $C_0, C_1, \dots, C_{15}$ )가 랜덤화(/변경)되고, 최종적으로 PSSCH DM-RS CS(/SEQUENCE/OCC) (인덱스)도 랜덤화(/변경) (표 7 및/또는 표 8 참조)되게 된다. 여기서, 일례로, (A) (상기 설명한) (예시#20-3) 그리고/혹은 (B) (예시#20-4) 그리고/혹은 (C) FRA\_INRETX 크기가 (사전에 설정(/시그널링)된 (하나의 서브프레임 내에서) V2V 자원 풀을 구성하는 전체 서브채널의 개수 (K)에 따라) 변경됨으로써 발생하는 (추가적인) 여유분의 비트에 아래 (일부) 규칙을 적용시키는 것은 V2V 자원 풀을 구성하는 전체 서브채널의 개수가 사전에 설정(/시그널링)된 값 (예를 들어, “1”) 이하로 지정된 경우 (예를 들어, FRA\_INRETX 필드 크기가 작아져서 (예를 들어, “0”)가 되어 PSSCH DMRS(/PSCCH CRC) 랜덤화를 (해당 필드를 통해) 추가적으로 도출하기 어려운 상황으로 해석될 수 있음)로 한정될 수 도 있다.

[0459] (규칙#20-1) 일례로, 전송 단말로 하여금, (상기 설명한) 불필요 정보 관련 STATE (혹은 값) 그리고/혹은 비트를 랜덤하게 선택한 값 (그리고/혹은 ((서빙) 기지국 (혹은 네트워크)부터) 사전에 설정(/시그널링)된 값)으로 지정하도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, (상기 설명한) 불필요 정보 관련 STATE (혹은 값) 그리고/혹은 비트별 (예를 들어, (예시#20-1), (예시#20-2), (예시#20-3), (예시#20-4))로 이러한 규칙이 적용되는 조건이 상이하게 정의(/시그널링)될 수 도 있다. 여기서, 일례로, (V2X 통신을 위해) 자원풀로 설정(/시그널링)된 서브채널의 개수가 “1” 인 경우 (그리고/혹은 특정 (하나의) TB 전송을 위해서, 1 번의 PSSCH 전송이 설정(/시그널링)된 경우)에는 (실제 사용되는) FRA\_INRETX 크기가 “0” 이 되므로, (예시#20-3) (예를 들어, RETX\_INDEX 관련 STATE (혹은 값))의 불필요 정보 관련 STATE (혹은 값) 그리고/혹은 비트에 상기 규칙이 적용되도록 하고, 그 외의 경우 (예를 들어, (V2X 통신을 위해) 자원풀로 설정(/시그널링)된 서브채널의 개수가 “1” 이 아닌 (그리고/혹은 “1” 보다 큰) 경우 (그리고/혹은 특정 (하나의) TB 전송을 위해서, 1 번의 PSSCH 전송이 설정(/시그널링)된 경우))에는 (예시#20-2) (예를 들어, (실제로 필요한) 특정 (하나의) FDATA\_SUBLN 값과 함께 지정될 수 있는 (사전에 설정(/시그널링)된) 복수 개의 (일부 혹은 모든) SECDATA\_SUBST 값 (혹은 STATE))의 불필요 정보 관련 STATE (혹은 값) 그리고/혹은 비트에 상기 규칙이 적용되도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, (특정



(하나의) TB 전송을 위해서, 1 번의 PSSCH 전송이 수행되는 환경 하에서) (V2X 통신을 위해) 자원풀로 설정(/시그널링)된 서브채널의 개수에 상관없이 (예시#20-3) (예를 들어, RETX\_INDEX 관련 STATE (혹은 값))의 불필요 정보 관련 STATE (혹은 값) 그리고/혹은 비트에 상기 규칙이 적용되도록 하고, (V2X 통신을 위해) 자원풀로 설정(/시그널링)된 서브채널의 개수가 “1” 이 아닌 (그리고/혹은 “1” 보다 큰) 경우에만 (예시#20-2) (예를 들어, (실제로 필요한) 특정 (하나의) FDATA\_SUBLN 값과 함께 지정될 수 있는 (사전에 설정(/시그널링)된) 복수 개의 (일부 혹은 모든) SECDATA\_SUBST 값 (혹은 STATE))의 불필요 정보 관련 STATE (혹은 값) 그리고/혹은 비트에 상기 규칙이 적용되도록 할 수 도 있다.

[0460] (규칙#20-2) 일례로, 전송 단말로 하여금, (상기 설명한) 불필요 정보 관련 STATE (혹은 값) 그리고/혹은 비트를 (A) 전송 (혹은 (타겟) 수신) 단말 식별자 그리고/혹은 (B) 선택된 PSSCH CS 인덱스(/값) (예를 들어, “2 비트”) 등을 입력 파라미터로 가지는 사전에 정의된 (랜덤화(/홉핑)) 함수 기반의 도출(/계산)값에 의해 지정 (혹은 (C) 전송 (혹은 (타겟) 수신) 단말 식별자 그리고/혹은 (D) 선택된 PSSCH CS 인덱스(/값) (예를 들어, “2 비트”) 등에 의해 유도된 값으로 지정) 되도록 할 수 있다. 여기서, 일례로, (상기 설명한) 불필요 정보 관련 비트가 (예시#20-1) 형태로 정의된 경우, 만약 “(Q - 5)” (그리고/혹은 “(Q - CEILING (LOG<sub>2</sub>(K)))”) (예를 들어, “Q = 8”, “K = 20”)이 선택된 PSSCH CS 인덱스(/값)을 나타내는 비트 값 (PC\_SELCSBIT) (예를 들어, “2 비트”) 보다 크다면, (A) “(Q - 5)” (그리고/혹은 “(Q - CEILING (LOG<sub>2</sub>(K)))”) 비트 중에 PC\_SELCSBIT 비트(/값) (혹은 PC\_SELCSBIT 비트로 유도된 비트(/값))으로 지정되어야 하는 (비트) 위치가 사전에 설정(/시그널링)되거나 그리고/혹은 (B) “(Q - 5 - PC\_SELCSBIT)” (그리고/혹은 “(Q - CEILING (LOG<sub>2</sub>(K)) - PC\_SELCSBIT)”)의 나머지 비트 (예를 들어, “1” 비트)를 ZERO PADDING (혹은 사전에 설정(/시그널링)된 특정 값으로 지정) 하도록 할 수 있다.

[0461] 일례로, 특정 (하나의) TB 전송을 위해서, 1 번의 PSSCH 전송이 설정(/시그널링)될 경우, (상기 설명한) FRA\_INRETX 필드 크기를 (예외적으로) 줄이도록 할 수 도 있다 (예를 들어, “(Q - 5)”, “(Q - CEILING (LOG<sub>2</sub>(K)))”).

[0462] 일례로, 특정 시점에서 전송되는 PSSCH 관련 (DM-RS) SEQUENCE(/CS(/OCC) INDEX 등의 파라미터 결정에 사용되는 PSSCH CRC는 (PSSCH와 (연동된) PSSCH가 “FDM” 형태로 전송될 경우) PSSCH와 동일 시점에서 전송되는 PSSCH CRC (그리고/혹은 PSSCH 전송을 위해 (반드시) 함께 전송되는 PSSCH CRC)로 정의될 수 있다.

[0463] 상기 설명한 제안 방식에 대한 일례들 또한 본 발명의 구현 방법들 중 하나로 포함될 수 있으므로, 일종의 제안 방식들로 간주될 수 있음은 명백한 사실이다. 또한, 상기 설명한 제안 방식들은 독립적으로 구현될 수 도 있지만, 일부 제안 방식들의 조합 (혹은 병합) 형태로 구현될 수 도 있다. 일례로, 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 3GPP LTE 시스템을 기반으로 제안 방식을 설명하였지만, 제안 방식이 적용되는 시스템의 범위는 3GPP LTE 시스템 외에 다른 시스템으로도 확장 가능하다. 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 D2D 통신을 위해서도 확장 적용 가능하다. 여기서, 일례로, D2D 통신은 UE가 다른 UE와 직접 무선 채널을 이용하여 통신하는 것을 의미하며, 여기서, 일례로 UE는 사용자의 단말을 의미하지만, 기지국과 같은 네트워크 장비가 UE 사이의 통신 방식에 따라서 신호를 송/수신하는 경우에는 역시 일종의 UE로 간주될 수 있다. 또한, 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 MODE 2 V2X 동작 (그리고/혹은 MODE 1 V2X 동작)에만 한정적으로 적용될 수 도 있다. 또한, 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 ((사전에 정의(/시그널링)된 조건이 만족됨에 따라) '(전송) 자원 (재)선택 동작'이 트리거링되고) '(LOW LAYER) 버퍼' (그리고/혹은 'PDCP LAYER') 상에 (전송될 혹은 생성된) 패킷(/메시지)이 존재하는 경우 (혹은 패킷(/메시지)이 생성된 경우) (혹은 '(LOW LAYER) 버퍼' (그리고/혹은 'PDCP LAYER') 상에 (전송될 혹은 생성된) 패킷(/메시지)이 존재하지 않는 경우 (혹은 패킷(/메시지)이 생성되지 않은 경우))에만 한정적으로 적용될 수 도 있다. 또한, 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 PSSCH와 (연동된) PSSCH가 동일 서브프레임 상의 인접 RB(S)에 위치하지 않는 (혹은 위치하는) 경우에만 한정적으로 적용될 수 도 있다. 또한, 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 V2V MODE 1(/MODE 2) DYNAMIC SCHEDULING 동작뿐만 아니라 V2V MODE 1(/MODE 2) SEMI-PERSISTENT SCHEDULING (SPS) 동작 (그리고/혹은 V2X MODE 1(/MODE 2) DYNAMIC SCHEDULING 동작 그리고/혹은 V2X MODE 1(/MODE 2) SPS 동작)에서도 확장 적용이 가능하다. 또한, 일례로, 본 발명에서 “전송 자원 선택” 위딩은 “전송 자원 (재)예약”으로 (확장) 해석될 수 도 있다.

[0464] 도 39는 본 발명의 실시예가 구현되는 단말을 나타낸 블록도이다.

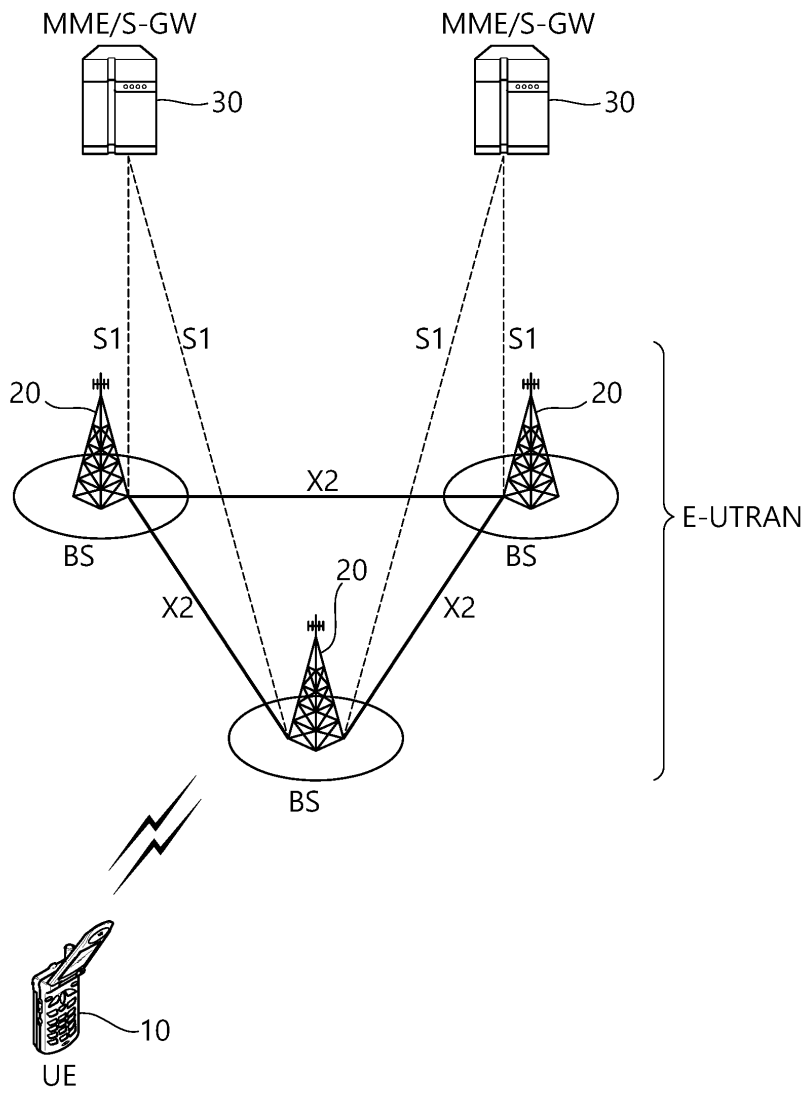
[0465] 도 39를 참조하면, 단말(1100)은 프로세서(1110), 메모리(1120) 및 RF부(radio frequency unit, 1130)을 포함한다.



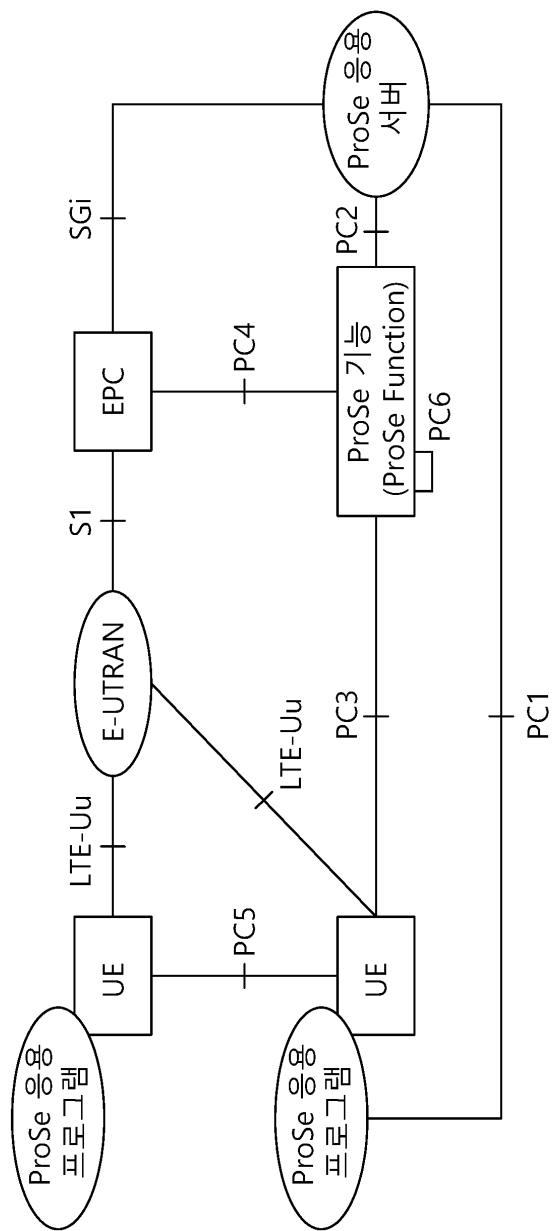
- [0466] 일 실시예에 따르면, 프로세서(1110)는 본 발명이 설명하는 기능/동작/방법을 실시할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1110)는 단말 특정적인 센싱 구간 동안 센싱을 수행하여, V2X 통신을 수행할 자원을 선택하고, 및 선택된 상기 자원에 기초하여 V2X 통신을 수행할 수 있다.
- [0467] 예를 들어, 프로세서(1110)는 레이턴시 요구를 만족시키는 범위 내에서 V2X 통신을 수행할 자원을 선택하고 및 선택된 상기 자원에 기초하여 V2X 통신을 수행할 수 있다.
- [0468] 예를 들어, 프로세서(1110)는 V2X 메시지 전송에 사용되는 서브 채널의 크기에 대응되는 크기의 서브 채널 단위로 센싱을 수행하여 상기 V2X 메시지 전송을 수행할 자원을 선택하고 및 선택된 상기 자원에 기초하여 상기 V2X 메시지 전송을 수행할 수 있다.
- [0469] 예를 들어, 프로세서(1110)는 V2X 통신이 수행되는 유한한 개수의 자원에 대한 예약을 수행하고 및 예약된 상기 유한한 개수의 자원 상에서 상기 V2X 통신을 수행할 수 있다.
- [0470] 예를 들어, 프로세서(1110)는 자원 재 선택 조건이 만족되는지 여부를 결정하고, 상기 자원 재 선택 조건이 만족되는 경우, V2X(Vehicle-to-X) 통신이 수행되는 자원에 대한 재 선택을 수행하고 및 선택된 상기 자원에 기초하여 상기 V2X 통신을 수행할 수 있다.
- [0471] 예를 들어, 프로세서(1110)는 센싱 구간 동안 전송이 수행된 서브프레임에 관련된 서브프레임을 제외한 서브프레임을 선택 구간에서 선택하고 및 선택된 상기 서브프레임에 기초하여 V2X 통신을 수행할 수 있다.
- [0472] 예를 들어, 프로세서(1110)는 특정 서브프레임을 제외한 나머지 서브프레임에 대해 V2X 자원 풀을 할당하고 및 할당된 V2X 자원 풀 상에서 V2X 통신을 수행할 수 있다.
- [0473] RF부(1130)은 프로세서(1110)와 연결되어 무선 신호를 송신 및 수신한다.
- [0474] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.

도면

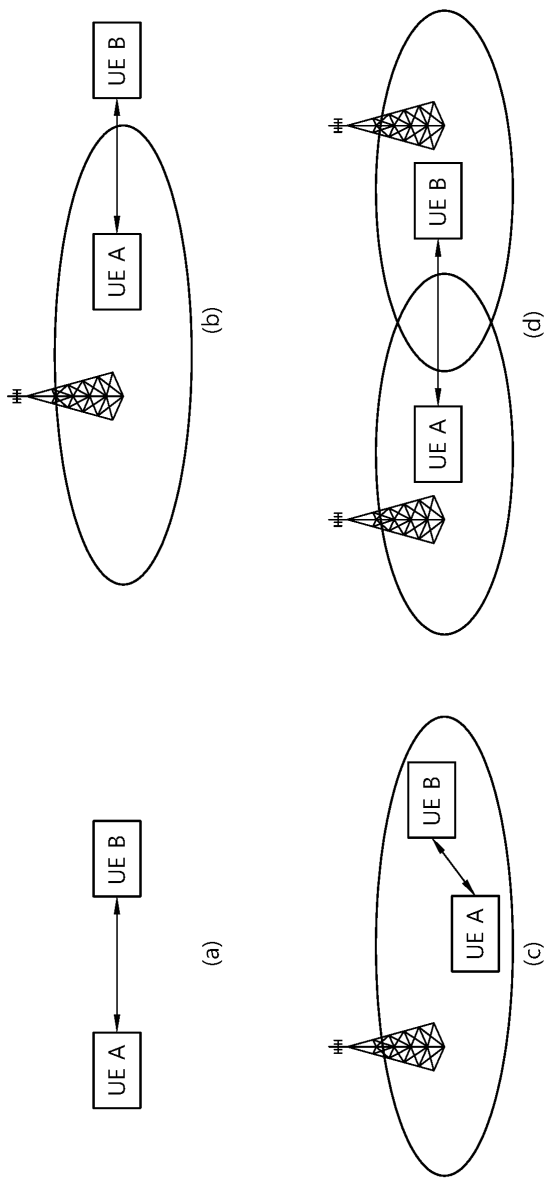
도면1



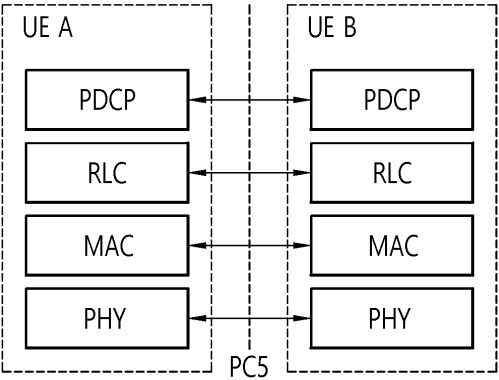
도면2



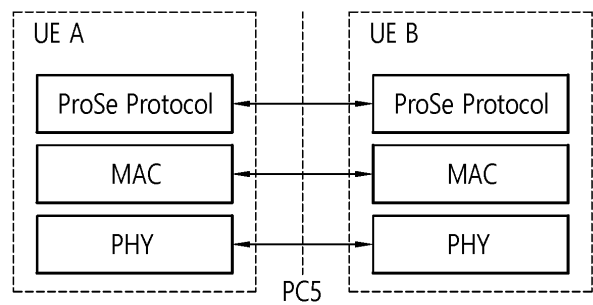
도면3



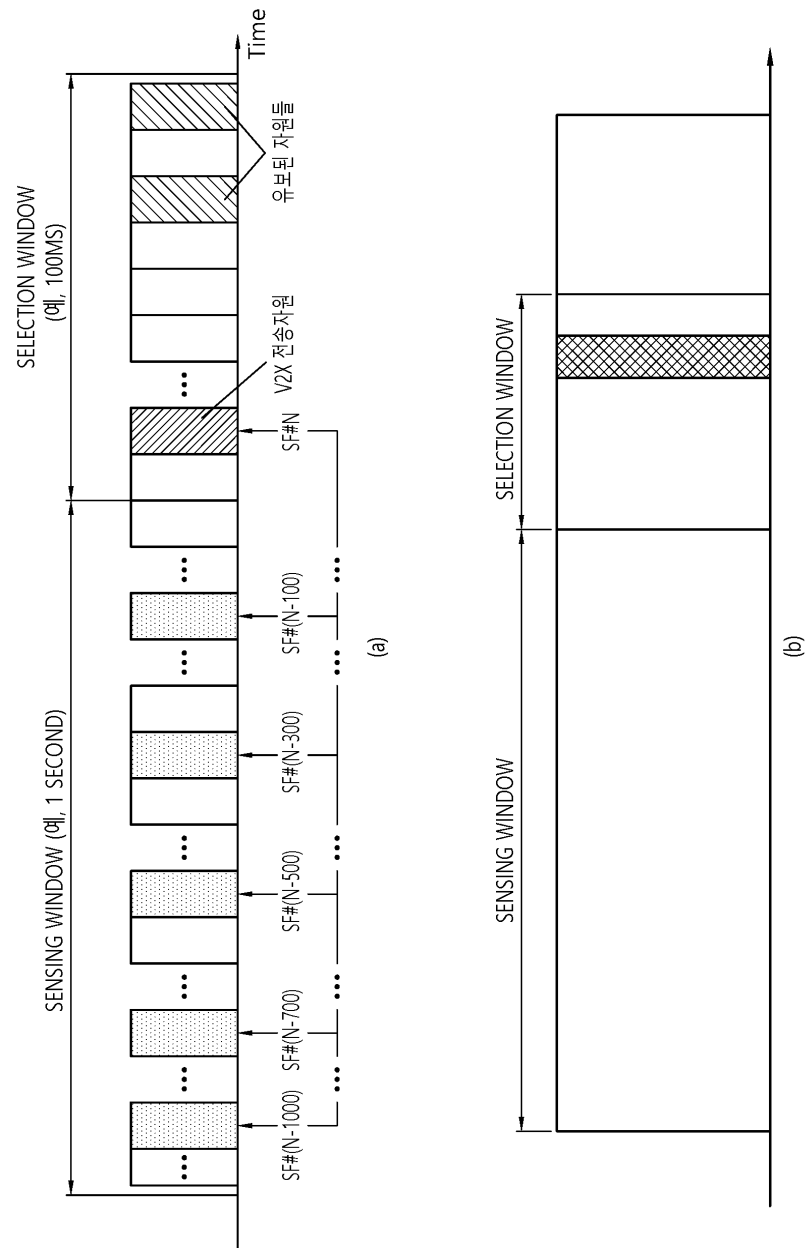
도면4



도면5

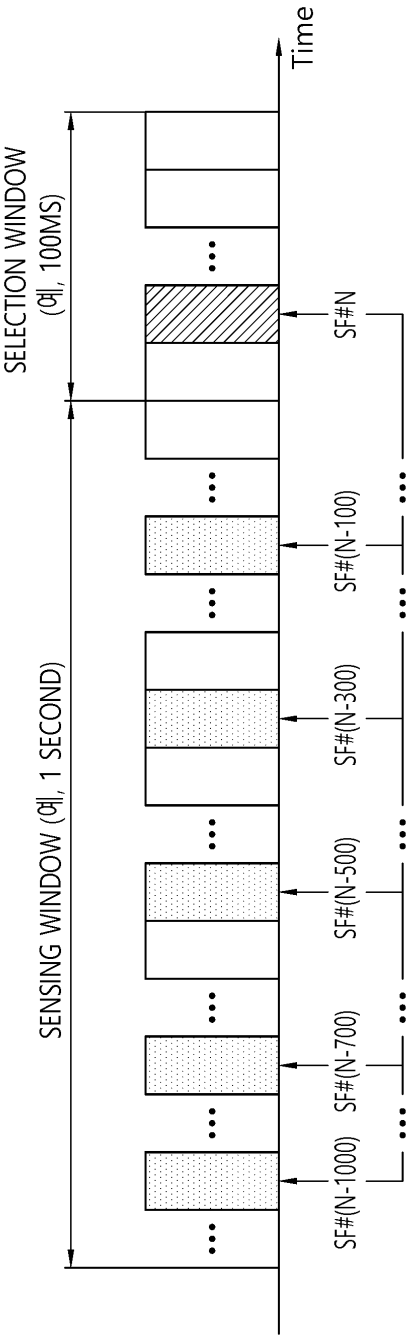


도면6

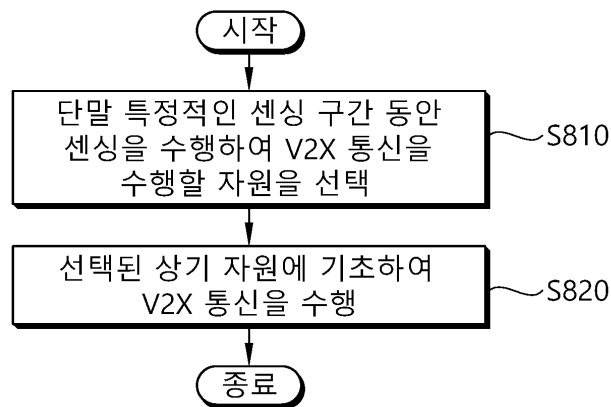




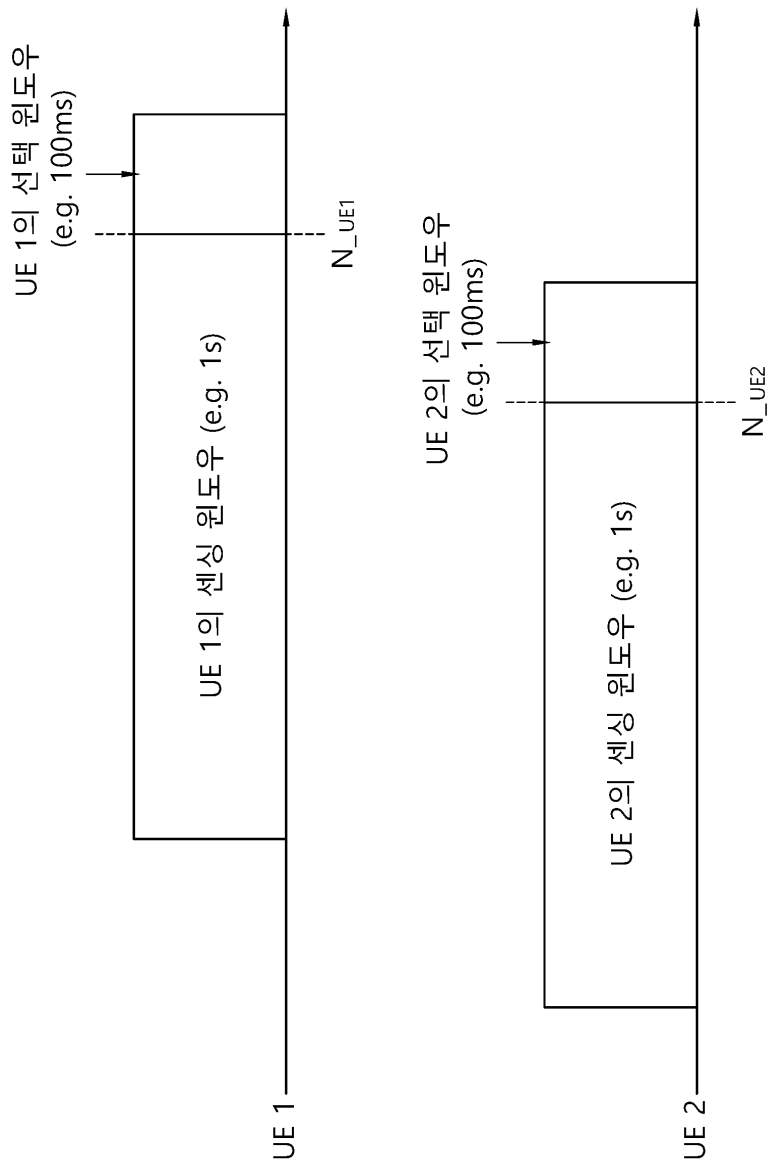
도면7



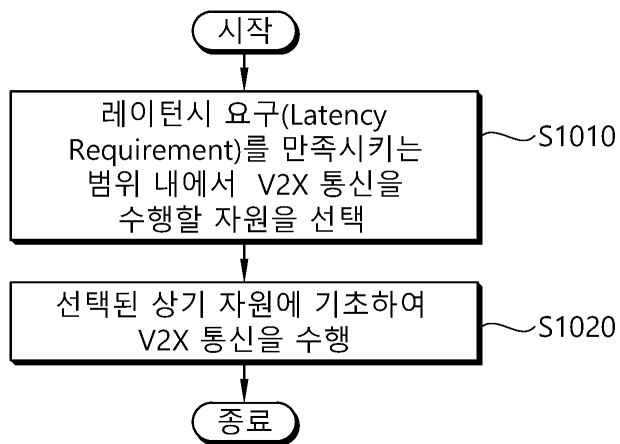
도면8



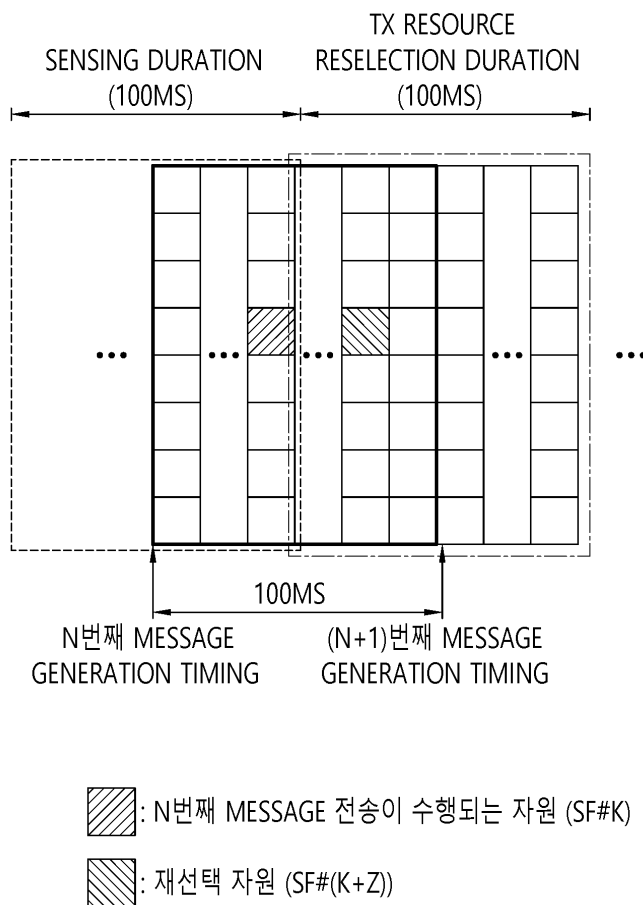
도면9



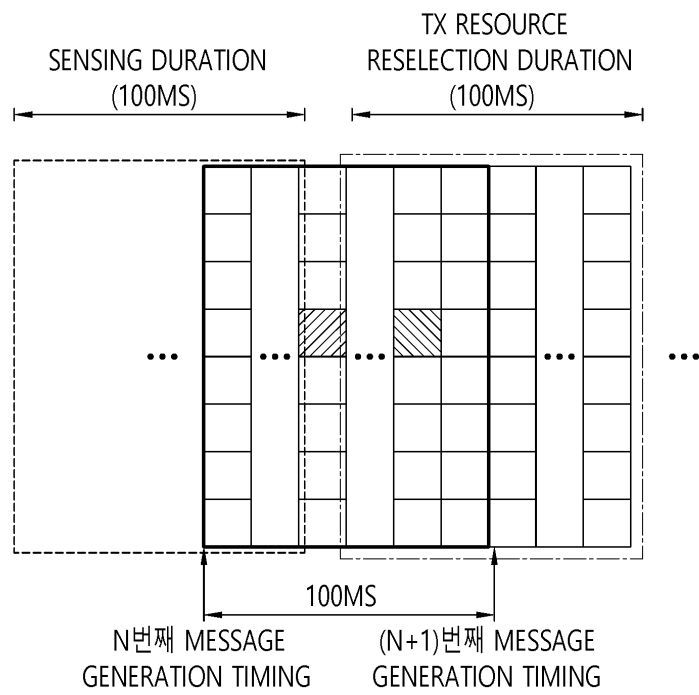
도면10





도면11



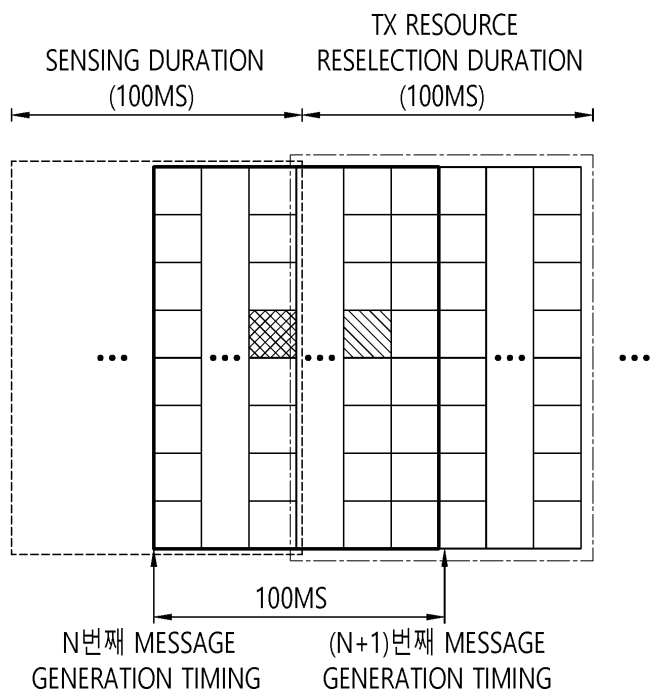
도면12





-  : N번째 MESSAGE 전송이 수행되는 자원 (SF#K)
-  : 재선택 자원 (SF#(K+Z))

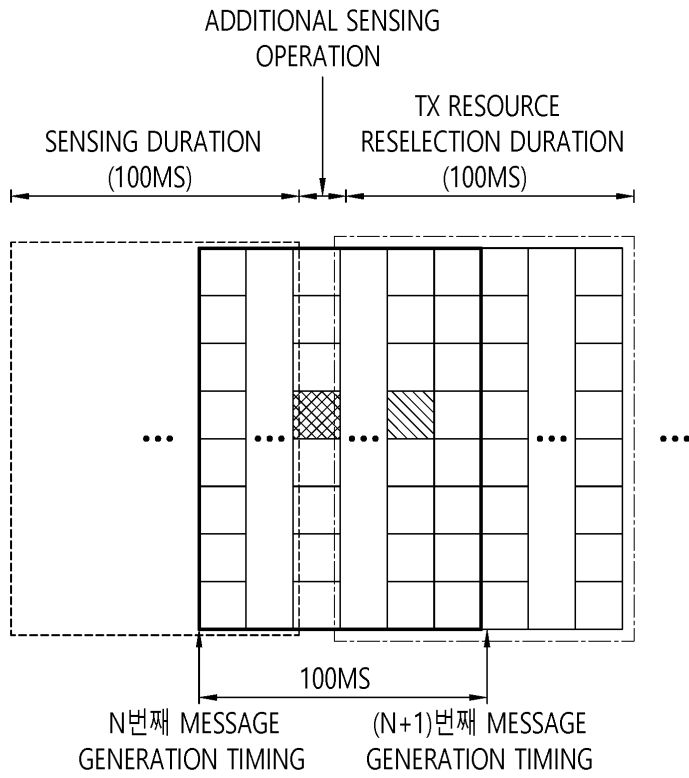




도면13



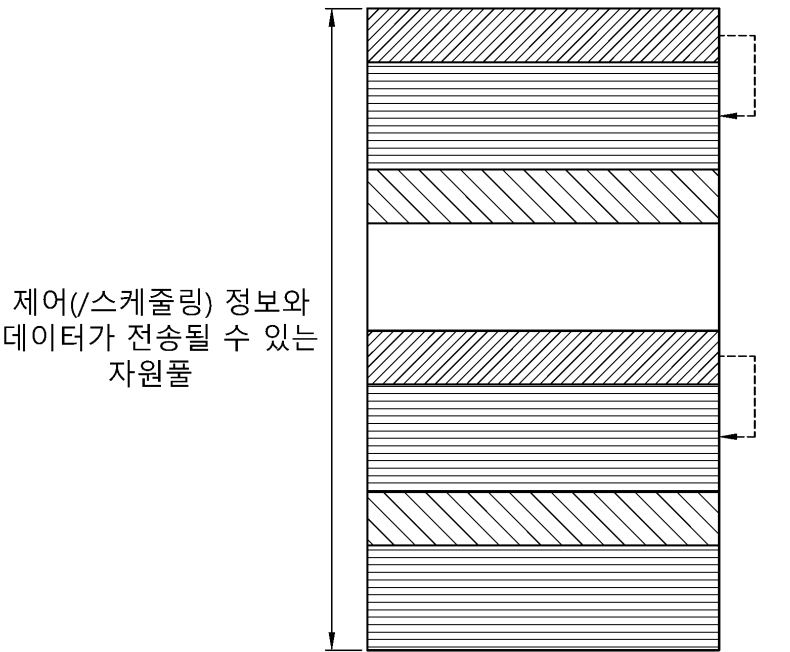
- : N번째 MESSAGE 전송 생략 및 해당 자원에 대한 센싱 (/측정) 수행 (SF#K)
- : 재선택 자원 (SF#(K+Z)) 및 생략된 N 번째 MESSAGE의 재전송이 수행되는 자원





도면14



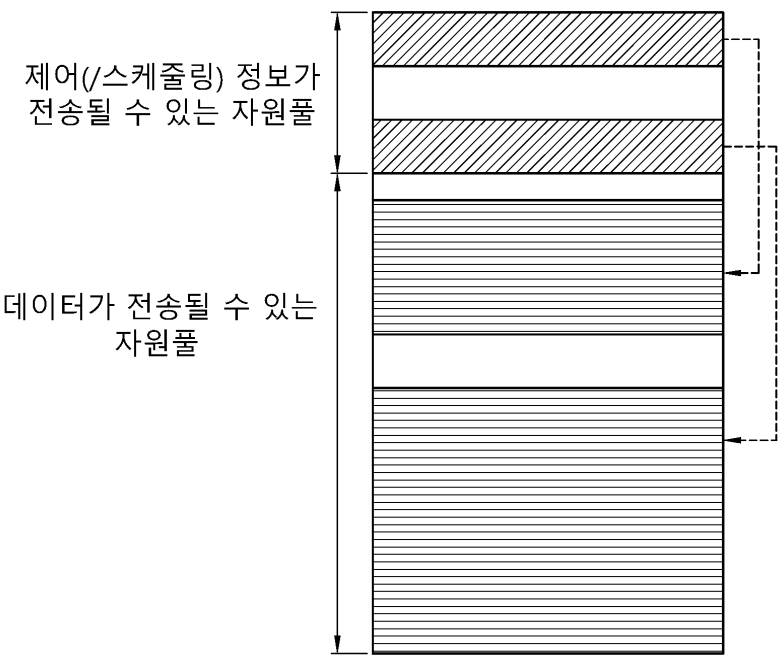
-  : N번째 MESSAGE 전송 생략 및 해당 자원에 대한 센싱 (/측정) 수행 (SF#K)
-  : 재선택 자원 (SF#(K+Z)) 및 생략된 N 번째 MESSAGE의 재전송이 수행되는 자원




도면15



-  : 제어(/스케줄링) 정보가 전송될 수 있는 후보 자원 위치
-  : 제어(/스케줄링) 정보 전송
-  : 데이터 전송
-  : 전송된 제어(/스케줄링) 정보와  
이와 연동된 데이터 간의 링크지

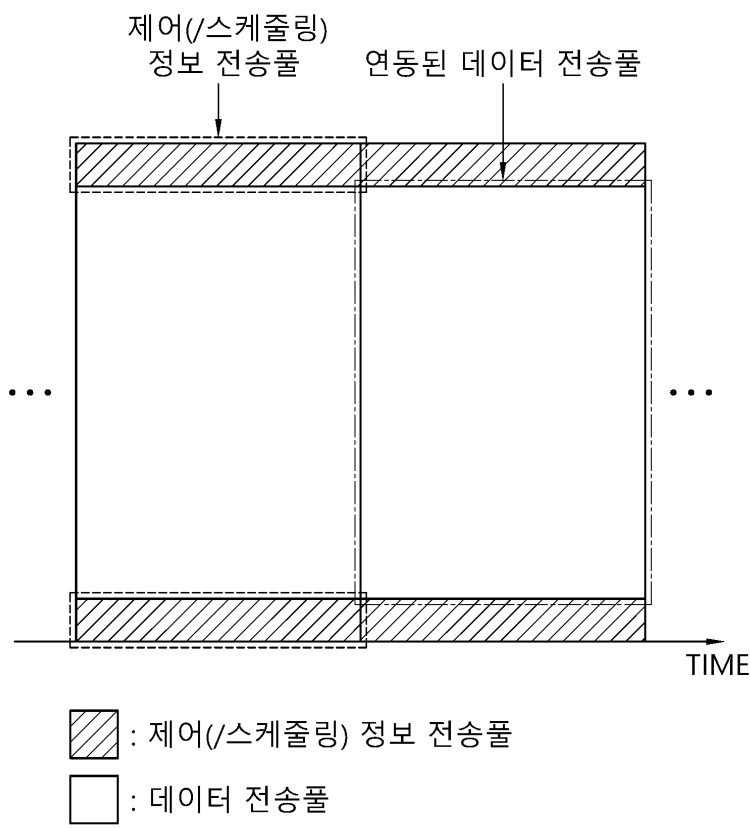
도면16



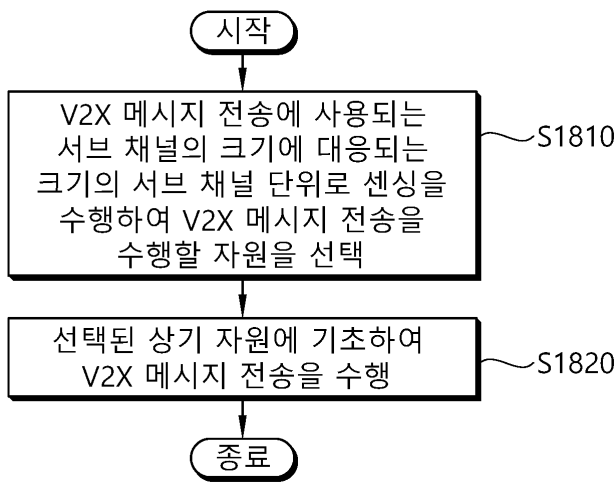
-  : 제어(스케줄링) 정보 전송
-  : 데이터 전송
-  : 전송된 제어(스케줄링) 정보와  
이와 연동된 데이터 간의 링크지



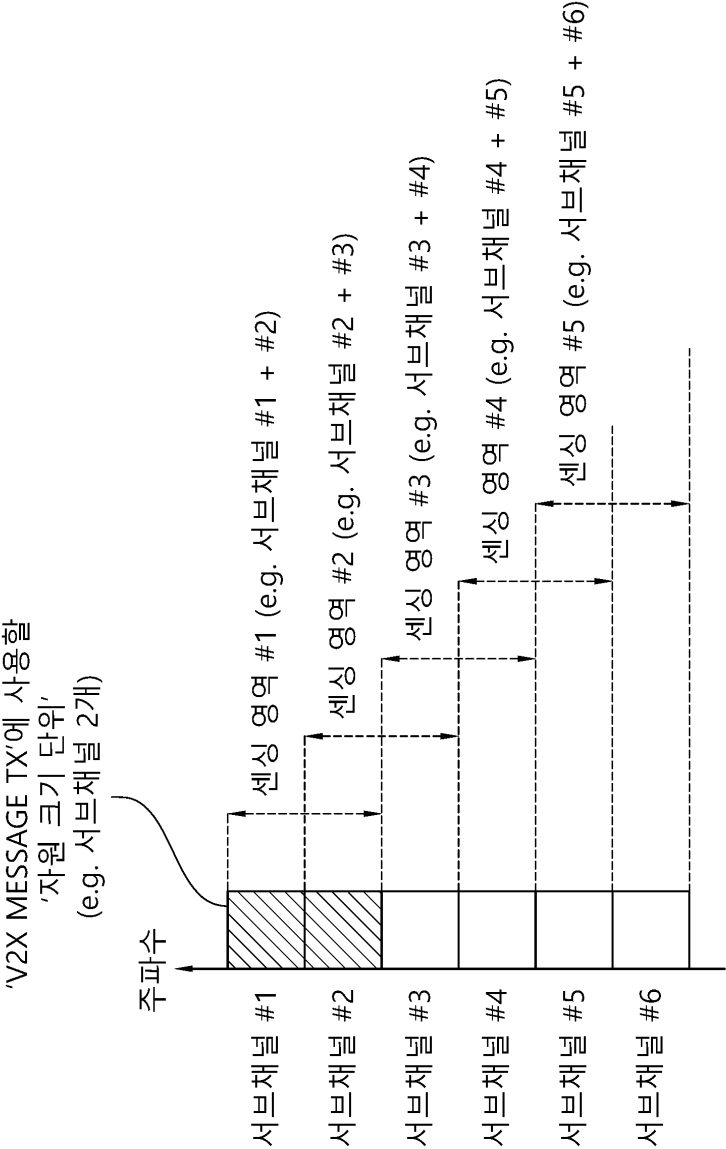
도면17



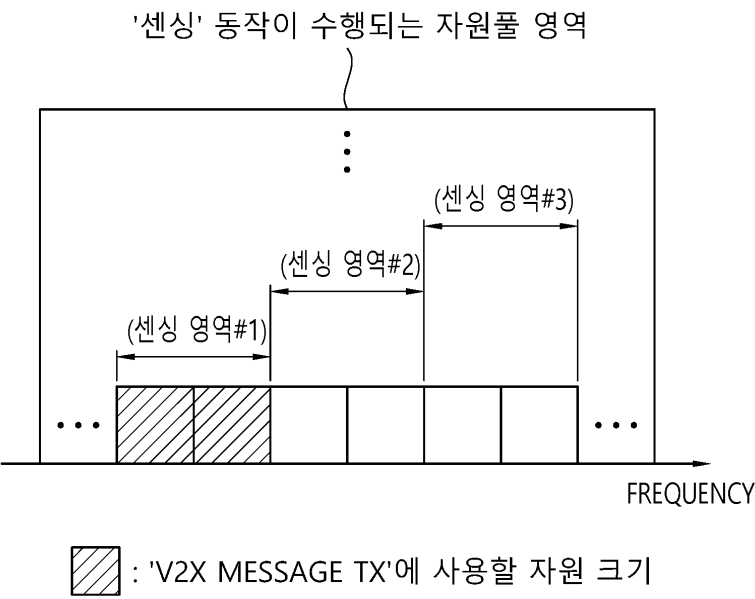
도면18



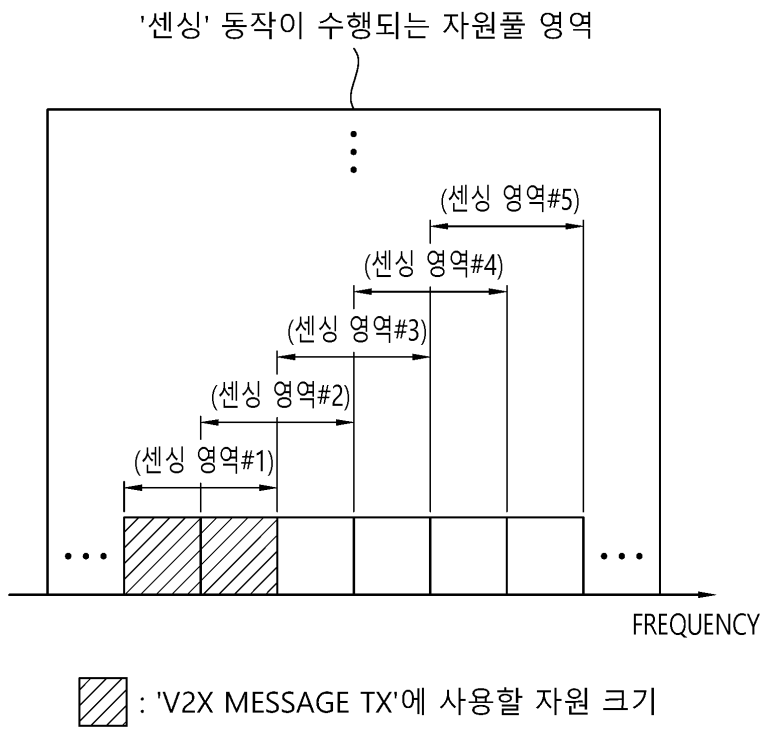
도면19



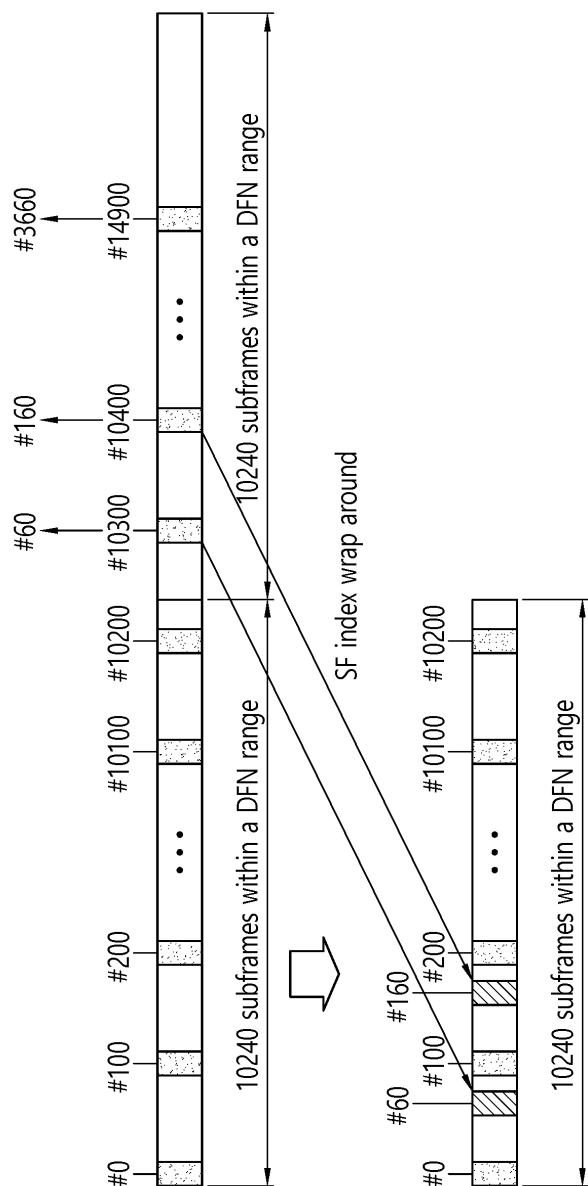
도면20



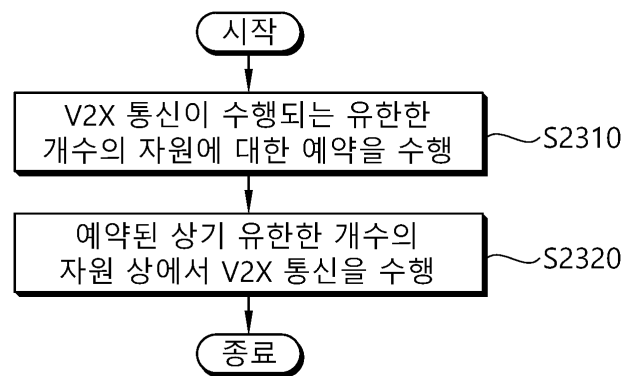
도면21



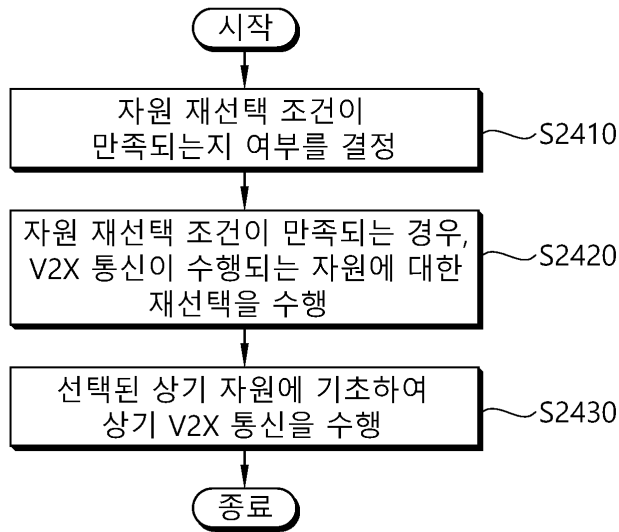
도면22



도면23

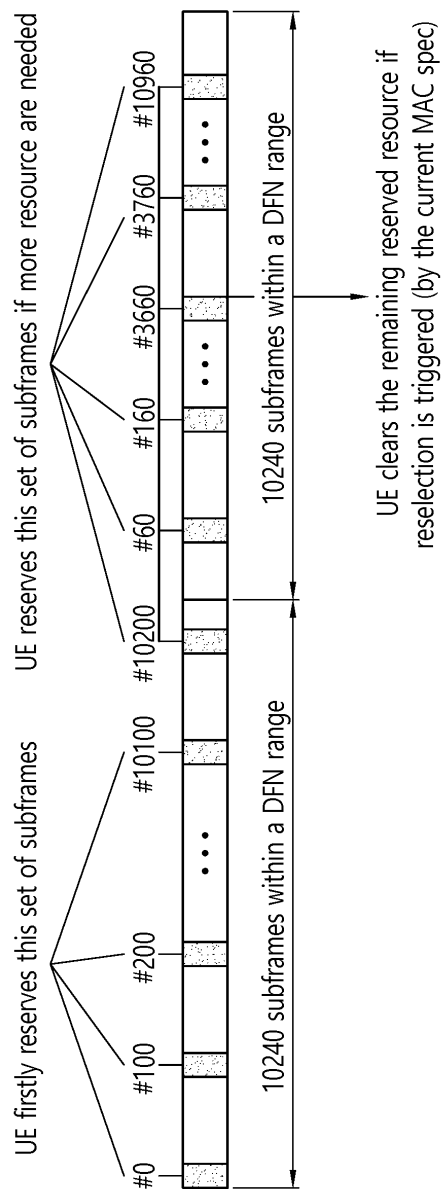


도면24

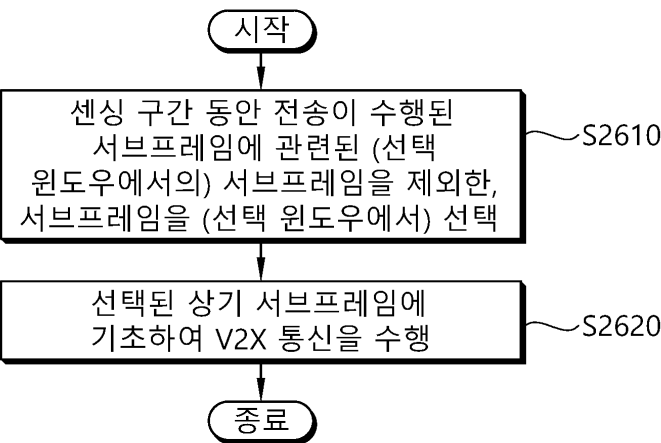




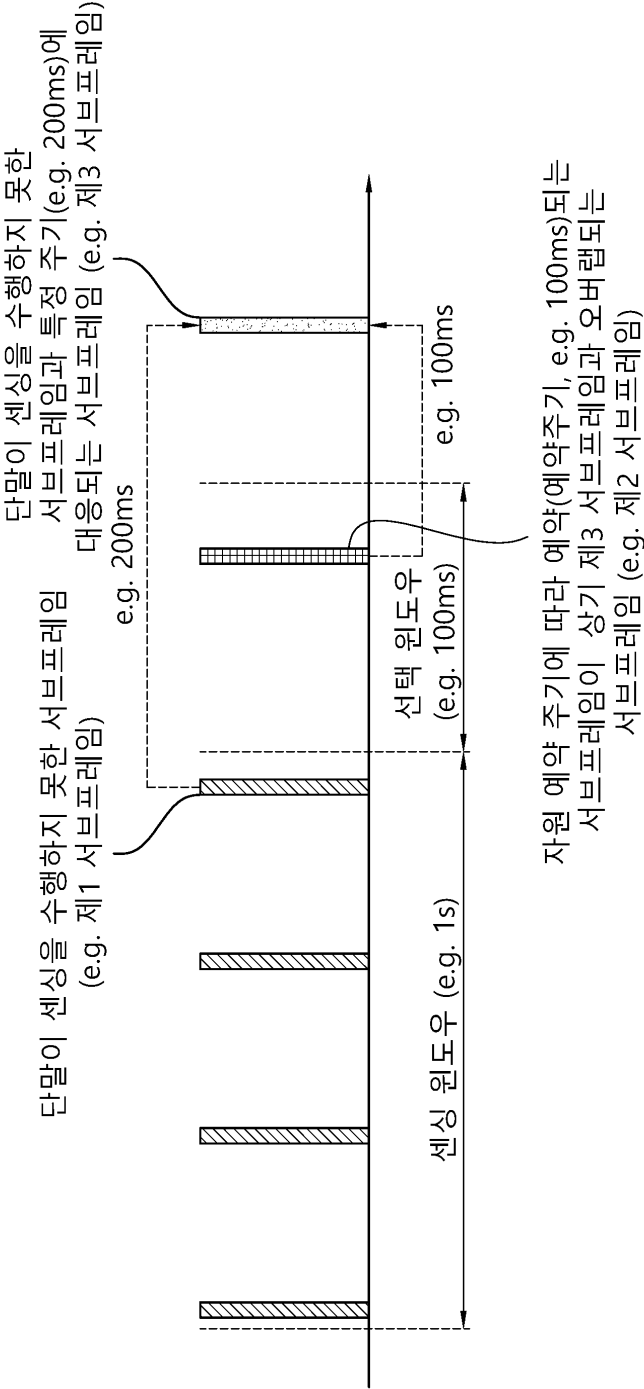
도면25



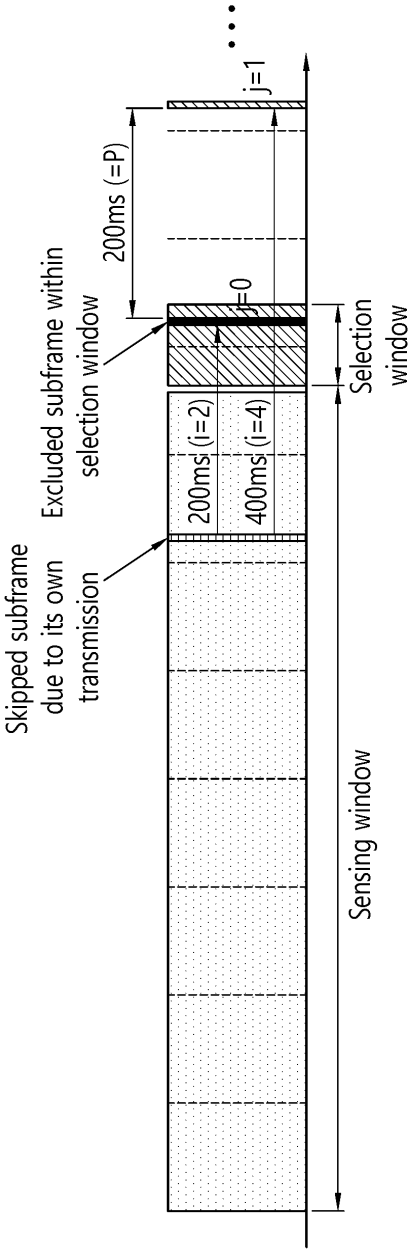
도면26



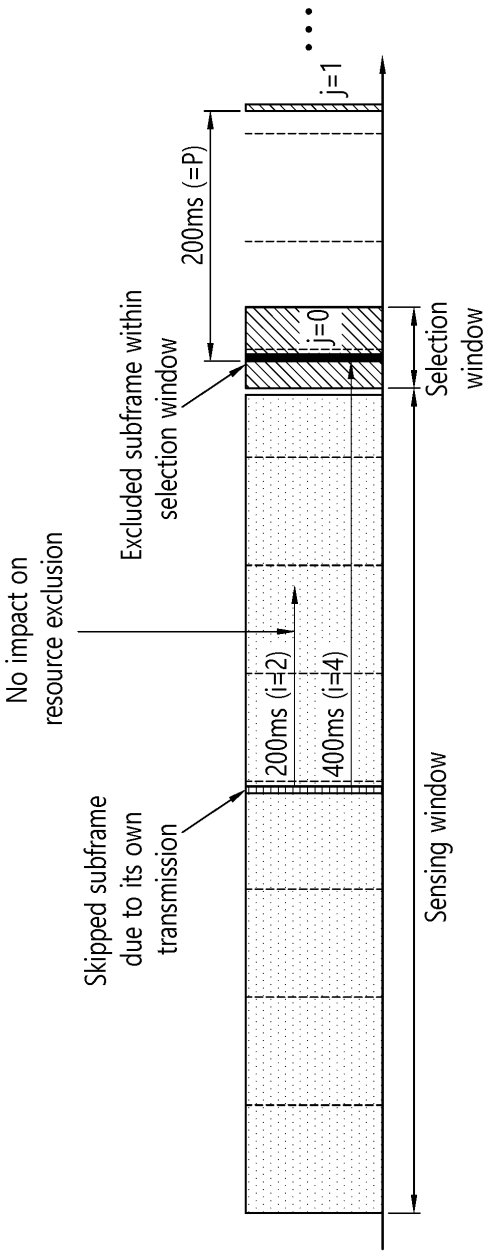
도면27



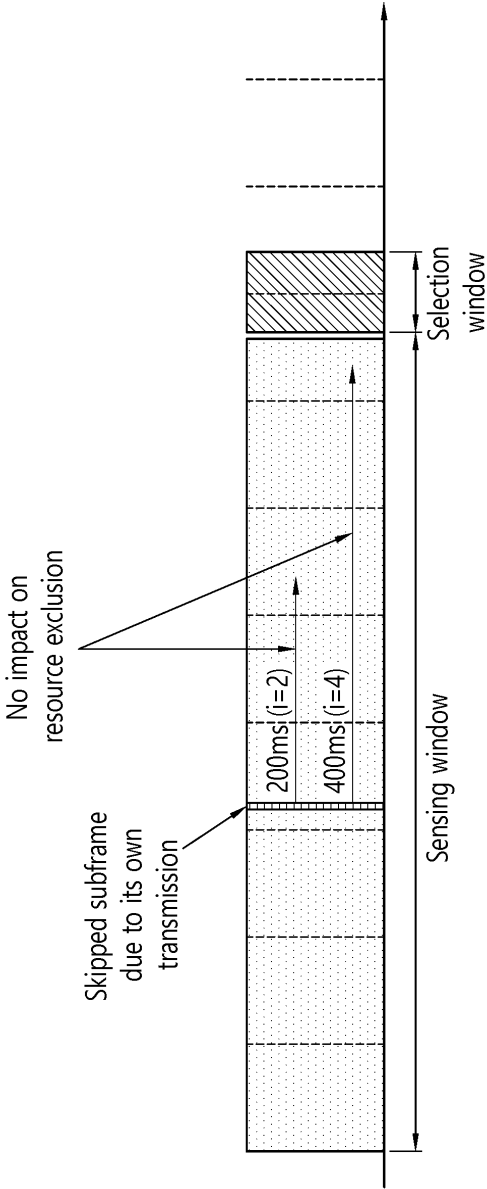
도면28



도면29

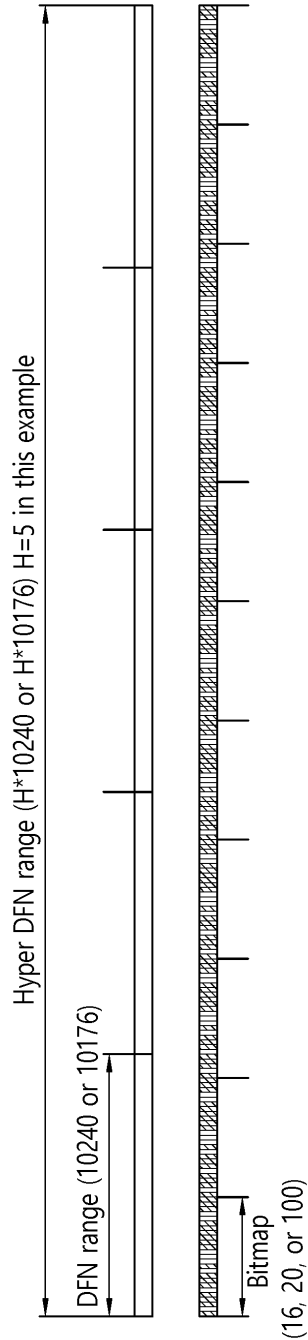


도면30

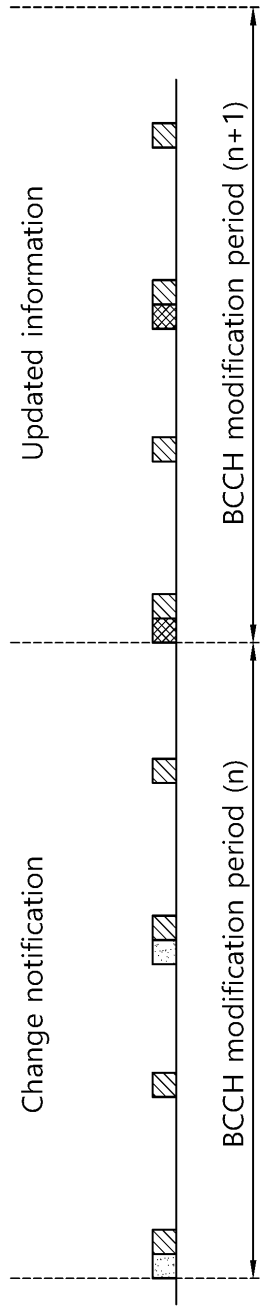




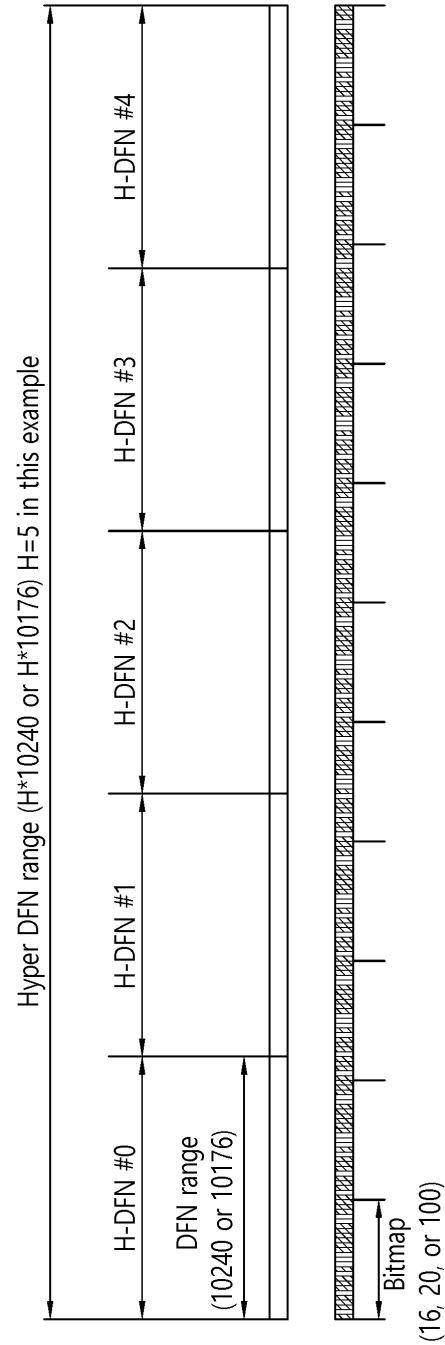
도면31



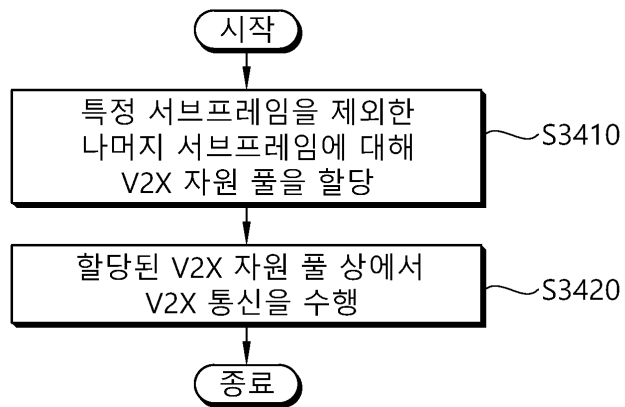
도면32



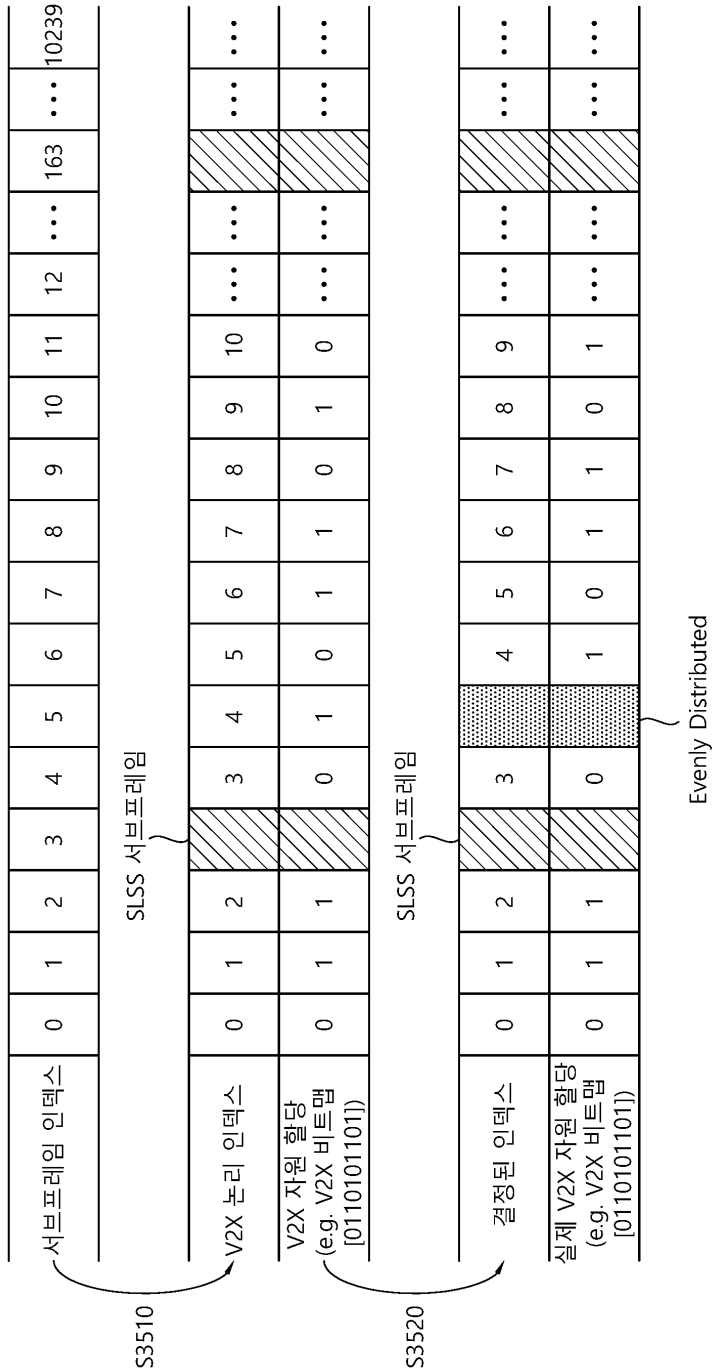
도면33



도면34

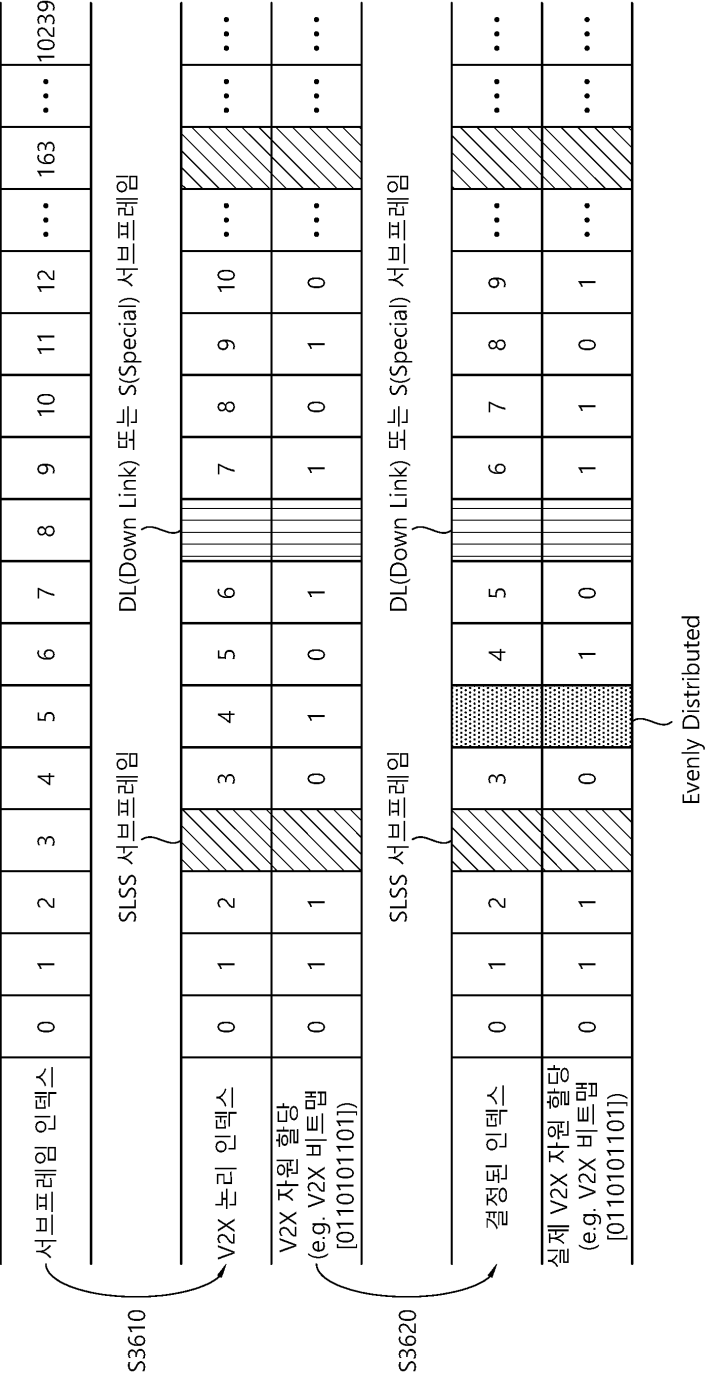


도면35

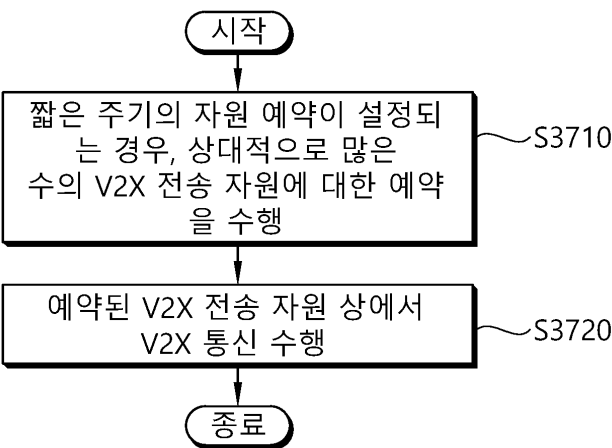




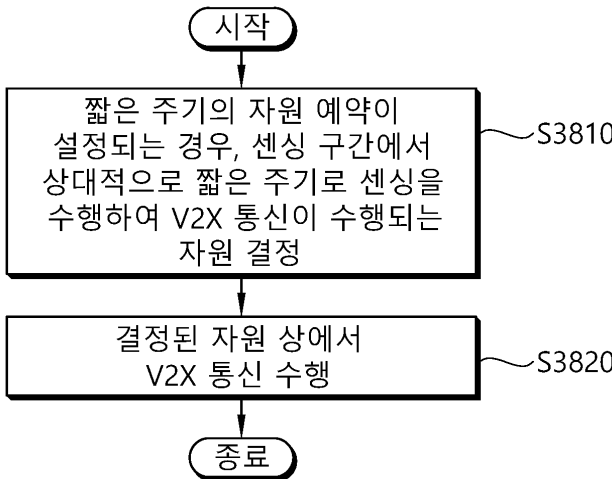
도면36



도면37



도면38



도면39

