



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2020년07월01일  
(11) 등록번호 10-2128947  
(24) 등록일자 2020년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
HO4L 1/18 (2006.01) HO4L 1/00 (2006.01)  
HO4L 5/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
HO4L 1/1854 (2013.01)  
HO4L 1/0023 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-7007258  
(22) 출원일자(국제) 2016년09월19일  
심사청구일자 2018년03월13일  
(85) 번역문제출일자 2018년03월13일  
(65) 공개번호 10-2018-0033589  
(43) 공개일자 2018년04월03일  
(86) 국제출원번호 PCT/KR2016/010432  
(87) 국제공개번호 WO 2017/048109  
국제공개일자 2017년03월23일  
(30) 우선권주장  
62/219,086 2015년09월15일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20150327240 A1  
3GPP, R1-154599

(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 12 항

심사관 : 성경아

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 단말의 V2X 동작을 위한 자원 선택 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말

**(57) 요약**

무선 통신 시스템에서 단말의 V2X(vehicle-to-everything) 동작을 위한 자원 선택 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말을 제공한다. 상기 방법은 제1 서브프레임에서 다른 단말에 대한 사이드링크 제어 채널(physical sidelink control channel: PSCCH)을 모니터링하고, 제2 서브프레임에서 상기 다른 단말에 대한 PSCCH에 의하여 스케줄링 되는 자원과 겹치지 않는 자원을 이용하여 V2X 메시지를 전송하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류  
*H04L 5/0053* (2013.01)

김선욱

서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

(72) 발명자

채혁진

서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 시스템에서 단말의 V2X(vehicle-to-everything) 동작 방법에 있어서,

사이드링크 제어 채널(physical sidelink control channel: PSCCH)을 통해 자원 영역을 알려주는 신호를 수신하고,

상기 신호가 알려주는 상기 자원 영역에서 에너지를 측정하고, 및

상기 자원 영역에서 상기 측정한 에너지가 문턱치보다 크면, V2X 메시지를 전송할 수 있는 후보 자원들 중에서 상기 자원 영역을 제외한 자원을 이용하여 상기 V2X 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 단말이 PSCCH를 전송할 수 있는 서브프레임들을 지시하는 PSCCH 서브프레임 풀(PSCCH subframe pool) 정보를 네트워크로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 단말이 상기 V2X 메시지를 전송하는 서브프레임은 상기 PSCCH 서브프레임 풀 정보가 지시하는 서브프레임들에 포함되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 PSCCH를 통해 수신한 상기 신호는 다른 단말에 대한 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel: PSSCH)을 스케줄링하는 제어 정보인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 다른 단말에 대한 상기 PSSCH와 겹치지 않는 아이들 자원 단위(idle resource unit)를 검색하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 아이들 자원 단위가 복수 개 검색되는 경우, 상기 복수의 아이들 자원 단위들 중 하나의 아이들 자원 단위를 선택하여 PSCCH를 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 7

무선 통신 시스템에서 V2X(vehicle-to-everything) 동작을 수행하는 단말에 있어서,

무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(Radio Frequency) 부; 및

상기 RF부와 결합하여 동작하는 프로세서;를 포함하되, 상기 프로세서는,

사이드링크 제어 채널(physical sidelink control channel: PSCCH)을 통해 자원 영역을 알려주는 신호를 수신하고,

상기 신호가 알려주는 상기 자원 영역에서 에너지를 측정하고, 및

상기 자원 영역에서 상기 측정한 에너지가 문턱치보다 크면, V2X 메시지를 전송할 수 있는 후보 자원들 중에서 상기 자원 영역을 제외한 자원을 이용하여 상기 V2X 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 단말이 PSCCH를 전송할 수 있는 서브프레임들을 지시하는 PSCCH 서브프레임 풀(PSCCH subframe pool) 정보를 네트워크로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서, 상기 단말이 상기 V2X 메시지를 전송하는 서브프레임은 상기 PSCCH 서브프레임 풀 정보가 지시하는 서브프레임들에 포함되는 것을 특징으로 하는 단말.

**청구항 10**

제 7 항에 있어서, 상기 PSCCH를 통해 수신한 상기 신호는 다른 단말에 대한 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel: PSSCH)을 스케줄링하는 제어 정보인것을 특징으로 하는 단말.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서, 상기 다른 단말에 대한 상기 PSSCH와 겹치지 않는 아이들 자원 단위(idle resource unit)를 검색하는 것을 특징으로 하는 단말.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서, 상기 아이들 자원 단위가 복수 개 검색되는 경우, 상기 복수의 아이들 자원 단위들 중 하나의 아이들 자원 단위를 선택하여 PSCCH를 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템에서 단말의 V2X 동작을 위한 자원 선택 방법 및 상기 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] 한편, 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] 공중 안전 네트워크는 상업적 통신 네트워크에 비해 높은 서비스 요구 조건(신뢰도 및 보안성)을 가지며 특히 셀룰러 통신의 커버리지가 미치지 않거나 이용 가능하지 않은 경우에도, 장치들 간의 직접 신호 송수신 즉, D2D 동작도 요구하고 있다.

[0006] D2D 동작은 근접한 기기들 간의 신호 송수신이라는 점에서 다양한 장점을 가질 수 있다. 예를 들어, D2D 단말은 높은 전송률 및 낮은 지연을 가지며 데이터 통신을 할 수 있다. 또한, D2D 동작은 기지국에 몰리는 트래픽을 분산시킬 수 있으며, D2D 단말이 중계기 역할을 한다면 기지국의 커버리지를 확장시키는 역할도 할 수 있다.

[0007] 한편, D2D 동작은 V2X(vehicle-to-everything)에도 적용될 수 있다. V2X는 차량과 모든 인터페이스를 통한 통신 기술을 통칭한다. V2X의 형태에는 예를 들어, V2V(vehicle-to-vehicle), V2I(vehicle-to-infrastructure), V2P(vehicle-to-person) 등이 있다.

[0008] 제1 단말이 V2X 통신을 수행할 때, 제2 단말도 상기 제1 단말과 동일하거나 일부 겹치는 자원을 이용하여 신호를 전송한다면 상호 간의 간섭으로 인해 신뢰성 높은 V2X 통신이 수행되기 어려울 것이다. 예를 들어, V2X 통신

을 위한 자원이 자원 풀(resource pool) 형태로 주어지고, 실제로 V2X 통신을 수행하는 자원은 상기 자원 풀 내에서 단말이 선택할 수도 있다. 이 경우, 서로 다른 단말들이 동일한 자원 풀 내에서 스스로 자원을 선택하므로 상호 간에 동일하거나 일부 겹치는 자원을 선택할 수도 있는 것이다.

[0009] V2X 동작을 위하여 효율적으로 자원을 선택하는 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치가 필요하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 단말의 V2X 동작을 위한 자원 선택 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 일 측면에서, 무선 통신 시스템에서 단말의 V2X(vehicle-to-everything) 동작을 위한 자원 선택 방법을 제공한다. 상기 방법은 제1 서브프레임에서 다른 단말에 대한 사이드링크 제어 채널(physical sidelink control channel: PSCCH)을 모니터링하고, 제2 서브프레임에서 상기 다른 단말에 대한 PSCCH에 의하여 스케줄링되는 자원과 겹치지 않는 자원을 이용하여 V2X 메시지를 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 단말이 PSCCH를 전송할 수 있는 서브프레임들을 지시하는 PSCCH 서브프레임 풀(PSCCH subframe pool) 정보를 네트워크로부터 수신할 수 있다.

[0013] 상기 제2 서브프레임은 상기 PSCCH 서브프레임 풀 정보가 지시하는 서브프레임들에 포함될 수 있다.

[0014] 적어도 하나의 서브프레임으로 구성되는 기본 자원 단위(basic resource unit)를 1 서브프레임씩 이동시키면서 다른 단말에 대한 PSCCH를 모니터링할 수 있다.

[0015] 상기 다른 단말에 대한 PSCCH에 의하여 스케줄링되는 자원과 겹치지 않는 아이들 자원 단위(idle resource unit)를 검색할 수 있다.

[0016] 상기 아이들 자원 단위가 복수 개 검색되는 경우, 상기 복수의 아이들 자원 단위들 중 하나의 아이들 자원 단위를 선택하여 PSCCH를 전송할 수 있다.

[0017] 다른 측면에서 제공되는 단말은 무선 통신 시스템에서 V2X(vehicle-to-everything) 동작을 수행한다. 상기 단말은 무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(Radio Frequency) 부 및 상기 RF부와 결합하여 동작하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 제1 서브프레임에서 다른 단말에 대한 사이드링크 제어 채널(physical sidelink control channel: PSCCH)을 모니터링하고, 제2 서브프레임에서 상기 다른 단말에 대한 PSCCH에 의하여 스케줄링되는 자원과 겹치지 않는 자원을 이용하여 V2X 메시지를 전송하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0018] 단말은 기본 자원 단위라 칭하는 자원 영역을 시간 영역에서 이동시키면서 다른 단말이 상기 기본 자원 단위 내의 자원을 사용할 것인지 여부를 모니터링한다. 이를 통해 다른 단말이 사용하지 않는 아이들 자원 단위를 검출하여 사용하기 때문에 다른 단말과의 간섭을 줄일 수 있다. 또한, 아이들 자원 단위가 복수 개로 검출되고 다른 단말 역시 상기 복수 개의 아이들 자원 단위를 이용할 수 있을 때, 다른 단말과의 충돌을 피하면서 특정 아이들 자원 단위를 선택할 수 있는 방법을 제공한다. 그 결과 V2X 동작의 신뢰성 및 자원 사용의 효율성을 높일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0019] 도 1은 무선통신 시스템을 나타낸다.

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 D2D 동작을 수행하는 단말들과 셀 커버리지의 배치 예들을 나타낸다.

도 6 및 7은 기본 자원 단위를 슬라이딩 시키면서 V2X 전송 자원 후보들을 정의하는 예를 나타낸다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 V2X 동작을 위한 자원 선택 방법을 나타낸다.

도 9는 단말이 V2X 동작을 위한 자원을 선택하는 구체적인 예를 나타낸다.

도 10은 V2X 메시지를 전송하려는 제1 단말과 기지국 간의 시그널링을 예시한다.

도 11은 본 발명의 실시예가 구현되는 단말을 나타낸 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 도 1은 무선통신 시스템을 나타낸다.
- [0021] 무선통신 시스템은 예를 들어, E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라 칭할 수 있다.
- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜 (Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (Open System Interconnection; OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.
- [0026] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이고, 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.
- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 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.

- [0030] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)를 포함한다. 무선베어러(Radio Bearer; RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 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.
- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] RRC 상태란 단말의 RRC 계층이 E-UTRAN의 RRC 계층과 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는가 아닌가를 말하며, 연결되어 있는 경우는 RRC 연결 상태(RRC\_CONNECTED), 연결되어 있지 않은 경우는 RRC 아이들 상태(RRC\_IDLE)라고 부른다. RRC 연결 상태의 단말은 RRC 연결이 존재하기 때문에 E-UTRAN은 해당 단말의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있으며, 따라서 단말을 효과적으로 제어할 수 있다. 반면에 RRC 아이들 상태의 단말은 E-UTRAN이 파악할 수는 없으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 트래킹 영역(Tracking Area) 단위로 CN(core network)이 관리한다. 즉, RRC 아이들 상태의 단말은 큰 지역 단위로 존재 여부만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 RRC 연결 상태로 이동해야 한다.
- [0039] 사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켰을 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC 아이들 상태에 머무른다. RRC 아이들 상태의 단말은 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정(RRC connection procedure)을 통해 E-UTRAN과 RRC 연결을 확립하고, RRC 연결 상태로 천이한다. RRC 아이들 상태에 있던 단말이 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있는데, 예를 들어 사용자의 통화 시도 등의 이유로 상향 데이터 전송이 필요하다거나, 아니면 E-UTRAN으로부터 호출(paging) 메시지를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등을 들 수 있다.
- [0040] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리

(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.

- [0041] NAS 계층에서 단말의 이동성을 관리하기 위하여 EMM-REGISTERED(EPS Mobility Management-REGISTERED) 및 EMM-DEREGISTERED 두 가지 상태가 정의되어 있으며, 이 두 상태는 단말과 MME에게 적용된다. 초기 단말은 EMM-DEREGISTERED 상태이며, 이 단말이 네트워크에 접속하기 위해서 초기 연결(Initial Attach) 절차를 통해서 해당 네트워크에 등록하는 과정을 수행한다. 상기 연결(Attach) 절차가 성공적으로 수행되면 단말 및 MME는 EMM-REGISTERED 상태가 된다.
- [0042] 단말과 EPC간 시그널링 연결(signaling connection)을 관리하기 위하여 ECM(EPS Connection Management)-IDLE 상태 및 ECM-CONNECTED 상태 두 가지 상태가 정의되어 있으며, 이 두 상태는 단말 및 MME에게 적용된다. ECM-IDLE 상태의 단말이 E-UTRAN과 RRC 연결을 맺으면 해당 단말은 ECM-CONNECTED 상태가 된다. ECM-IDLE 상태에 있는 MME는 E-UTRAN과 S1 연결(S1 connection)을 맺으면 ECM-CONNECTED 상태가 된다. 단말이 ECM-IDLE 상태에 있을 때에는 E-UTRAN은 단말의 배경(context) 정보를 가지고 있지 않다. 따라서 ECM-IDLE 상태의 단말은 네트워크의 명령을 받을 필요 없이 셀 선택(cell selection) 또는 셀 재선택(reselection)과 같은 단말 기반의 이동성 관련 절차를 수행한다. 반면 단말이 ECM-CONNECTED 상태에 있을 때에는 단말의 이동성은 네트워크의 명령에 의해서 관리된다. ECM-IDLE 상태에서 단말의 위치가 네트워크가 알고 있는 위치와 달라질 경우 단말은 트래킹 영역 갱신(Tracking Area Update) 절차를 통해 네트워크에 단말의 해당 위치를 알린다.
- [0043] 이제 D2D 동작에 대해 설명한다. 3GPP LTE-A에서는 D2D 동작과 관련한 서비스를 근접성 기반 서비스(Proximity based Services: ProSe)라 칭한다. 이하 ProSe는 D2D 동작과 동등한 개념이며 ProSe는 D2D 동작과 혼용될 수 있다. 이제, ProSe에 대해 기술한다.
- [0044] ProSe에는 ProSe 직접 통신(ProSe direct communication)과 ProSe 직접 발견(ProSe 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.
- [0045] 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.
- [0046] 이하, 편의상 ProSe 직접 통신은 D2D 통신, ProSe 직접 발견은 D2D 발견이라 칭할 수 있다.
- [0047] 도 4는 ProSe를 위한 기준 구조를 나타낸다.
- [0048] 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.
- [0049] 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.
- [0050] 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.
- [0051] ProSe 기능은 다음 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0052] - 제3자 응용 프로그램을 향한 기준점을 통한 인터워킹(Interworking via a reference point towards the 3rd party applications)
- [0053] - 발견 및 직접 통신을 위한 인증 및 단말에 대한 설정(Authorization and configuration of the UE for discovery and direct communication)
- [0054] - EPC 차원의 ProSe 발견의 기능(Enable the functionality of the EPC level ProSe discovery)
- [0055] - 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)

- [0056] - 보안 관련 기능(Security related functionality)
- [0057] - 정책 관련 기능을 위하여 EPC를 향한 제어 제공(Provide control towards the EPC for policy related functionality)
- [0058] - 과금을 위한 기능 제공(Provide functionality for charging (via or outside of EPC, e.g., offline charging))
- [0059] 이하에서는 ProSe를 위한 기준 구조에서 기준점과 기준 인터페이스를 설명한다.
- [0060] - 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.
- [0061] - 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.
- [0062] - 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.
- [0063] - 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.
- [0064] - PC5: 단말들 간에 발견 및 통신, 중계, 1:1 통신을 위해서 제어/사용자 평면을 사용하기 위한 기준점이다.
- [0065] - PC6: 서로 다른 PLMN에 속한 사용자들 간에 ProSe 발견과 같은 기능을 사용하기 위한 기준점이다.
- [0066] - SGi: 응용 데이터 및 응용 차원 제어 정보 교환을 위해 사용될 수 있다.
- [0067] D2D 동작은 단말이 네트워크(셀)의 커버리지 내에서 서비스를 받는 경우나 네트워크의 커버리지를 벗어난 경우 모두에서 지원될 수 있다.
- [0068] 도 5는 D2D 동작을 수행하는 단말들과 셀 커버리지의 배치 예들을 나타낸다.
- [0069] 도 5 (a)를 참조하면, 단말 A, B는 모두 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.
- [0070] D2D 동작은 도 5와 같이 다양한 위치에 있는 단말들 간에 수행될 수 있다.
- [0071] <D2D 통신(ProSe 직접 통신)을 위한 무선 자원 할당>.
- [0072] D2D 통신을 위한 자원 할당에는 다음 2가지 모드들 중 적어도 하나를 이용할 수 있다.
- [0073] 1. 모드 1
- [0074] 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.
- [0075] 2. 모드 2
- [0076] 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.
- [0077] 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.

- [0078] 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.
- [0079] 다른 예외적인 조건이 없다면 기지국이 설정한 때에만, 단말은 모드 1에서 모드 2로 또는 모드 2에서 모드 1로 모드를 변경할 수 있다.
- [0080] <D2D 발견(ProSe 직접 발견: ProSe direct discovery)>
- [0081] D2D 발견은 ProSe 가능 단말이 근접한 다른 ProSe 가능 단말을 발견하는데 사용되는 절차를 말하며 ProSe 직접 발견이라 칭할 수도 있다. ProSe 직접 발견에 사용되는 정보를 이하 발견 정보(discovery information)라 칭한다.
- [0082] D2D 발견을 위해서는 PC 5 인터페이스가 사용될 수 있다. PC 5인터페이스는 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(monitoring)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. 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.
- [0083] 발견 정보 어나운스먼트를 위하여 2가지 타입의 자원 할당이 있다.
- [0084] 1. 타입 1
- [0085] 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.
- [0086] 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.
- [0087] 2. 타입 2
- [0088] 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.
- [0089] RRC\_IDLE 상태에 있는 단말에 대하여, 기지국은 1) 발견 신호 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.
- [0090] 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.
- [0091] 이제 본 발명에 대해 설명한다. 전술한 D2D 동작은 V2X(VEHICLE-TO-EVERYTHING, VEHICLE-TO-X) 동작에도 적용될 수 있다.
- [0092] V2X에서 'X'는 보행자(pedestrian)일 수 있으며, 이 때 V2X는 V2P로 표시할 수 있다. V2P는 차량(또는 차량에 설치된 단말)과 사람이 들고 있는 장치 간의 통신을 의미한다. 사람이 들고 있는 장치란 보행자가 들고 있는 단말, 자전거를 타고 있는 사람이 들고 있는 단말, 느린 속도로 움직이는 차량의 운전자가 가지고 있는 단말 등이 될 수 있다.
- [0093] 또는 상기 X는 차량(vehicle)이 될 수 있다. 이 경우, V2X는 V2V로 표시할 수 있다. 또는 상기 X는 기반 시설

(인프라 스트럭처: infrastructure) 또는 네트워크(network) 등이 될 수도 있으며 차례로 V2I, V2N 등으로 표시할 수 있다. 기반 시설에는 속도를 표시해 주는 도로변 장치(roadside unit: RSU), 교통 환경을 표시해주는 장치 등이 있다. 기반 시설은 기지국으로서 동작하거나 단말로 동작할 수도 있다.

[0094] 이하, 제안 방식에 대한 설명의 편의를 위해서, 보행자가 소지한 V2P 통신 관련 디바이스를 “P-UE” 로 명명하고, 차량에 설치된 V2X 통신 관련 디바이스를 “V-UE” 로 명명한다. '엔티티(ENTITY)'는 P-UE 그리고/혹은 V-UE 그리고/혹은 RSU(/NETWORK/INFRASTRUCTURE)로 해석될 수 있다.

[0095] 이하에서 V2X 메시지를 전송하는 단말을 V2X TX UE 또는 V2X 전송 단말이라 칭할 수도 있다. 아래 제안 방식들은 V2X 메시지를 전송하는 서로 다른 단말들이, 사전에 정의되거나 시그널링된 V2X 전송 자원 풀(V2X TX RESOURCE POOL) 내에서 V2X 전송 자원을 효율적으로 선택하는 방법을 제시한다. 다시 말해서, 일례로, V2X 전송 단말은 설정(/시그널링) 받은 V2X 전송 자원 풀 내에서 스스로 V2X 전송 자원을 선택한 후, 선택한 V2X 전송 자원을 이용하여 V2X 메시지를 전송할 수 있는 것이다. V2X 메시지는 예를 들어, 전송한 D2D 발견 메시지, D2D 통신에 의한 메시지 등일 수 있다.

[0096] 본 발명에서 “에너지 센싱(/검출)” 워딩은 블라인드 디코딩(/검출)된 PSCCH가 스케줄링하는 PSSCH 자원 영역 상의 사전에 설정(/시그널링)된 참조 신호 (예를 들어, DMRS)에 대한 RSRP 측정 동작 그리고/혹은 사전에 설정(/시그널링) 자원 단위(/영역) (예를 들어, 기본 자원 단위) 상의 (심벌들에 대한) “LINEAR AVERAGE OF RSSI” 측정 동작으로 해석될 수 있다.

[0097] 본 발명의 적용을 통해서, 서로 다른 V2X 전송 단말들이 일부 혹은 전부 겹치는 V2X 전송 자원을 선택하여 V2X 메시지를 전송하게 되는 확률을 낮출 수 있다.

[0098] 본 발명에서는, V2X 전송 단말로 하여금, 특정 시점(예를 들어, 서브프레임#N, 이를 SF#N이라 표시한다)에서, 사전에 정의되거나 (네트워크 혹은 (서빙) 기지국으로부터) 시그널링된 크기의 '기본 자원 단위(BASIC RESOURCE UNIT)' (혹은 '윈도우')를 이동(슬라이딩)시키면서 V2X 메시지 전송에 관련된 V2X 전송 자원 후보들을 정의하게 할 수 있다. 여기서, 일례로, (사전에 설정(/시그널링)된) 해당 기본 자원 단위로 V2X 전송 단말은 자신의 V2X (데이터 (그리고/혹은 제어)) 메시지 전송을 수행하는 것으로 해석될 수 있다.

[0099] 여기서, 기본 자원 단위(혹은 윈도우)는 사전에 정의되거나 (네트워크 혹은 (서빙) 기지국으로부터) 시그널링된 개수의 시간 영역 자원(예: 서브프레임, 슬롯, 심볼) 그리고/혹은 주파수 영역 자원(예: 물리적 자원 블록(쌍), 부반송파)의 조합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 기본 자원 단위는 N개의 서브프레임으로 구성될 수 있으며, N은 1 이상의 자연수일 수 있다. 예를 들어, 기본 자원 단위는 1 개의 서브프레임과 사전에 설정(/시그널링)된 복수 개의 물리적 자원 블록(physical resource block: PRB)들로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 슬라이딩 크기(SLIDING SIZE)는 기본 자원 단위를 구성하는 서브프레임 개수와 동일하게 설정(/시그널링)될 수도 있다.

[0100] 도 6 및 7은 기본 자원 단위를 슬라이딩 시키면서 V2X 전송 자원 후보들을 정의하는 예를 나타낸다.

[0101] 도 6은, V2X 제어 메시지 전송 자원 영역과 V2X 데이터 메시지 전송 자원 영역이 'TDM' 형태로 구현된 경우에 대한 예시이다. 도 7은 V2X 제어 메시지 전송 자원 영역과 V2X 데이터 메시지 전송 자원 영역이 'FDM' 형태로 구현된 경우에 대한 예시이다.

[0102] 도 6 및 도 7에서 기본 자원 단위는 연속하는 4개의 서브프레임들로 구성되어 있다. 여기서, 일례로, 기본 자원 단위를 이동시키는 단위를 슬라이딩 크기(SLIDING SIZE)라 하면, 도 6, 7에서 슬라이딩 크기는 '1 서브프레임'으로 가정하였다.

[0103] V2X 전송 단말의 센싱(/모니터링) 윈도우 (크기)는 1) SF#(N-K)에서 SF#(N-1)까지의 구간 (예를 들어, 'K' 값은 1 보다 크거나 같은 양의 정수이며, 이렇게 구간을 정하는 것을 옵션#A라 한다) 그리고/혹은 2) 디코딩/인코딩 지연 (예를 들어, 센싱(/검출) 동작 그리고/혹은 센싱(/검출) 동작 결과에 따른 자신의 (최적) 전송 자원 선택 동작 그리고/혹은 전송할 V2X 메시지 관련 프로세싱 타임을 포함하는 것으로 해석할 수 있음)을 (추가적으로) 고려하여 SF#(N-K1)에서 SF#(N-K2)까지의 구간(예를 들어, 'K1', 'K2' 값은 1 보다 크거나 같은 양의 정수이며, 이렇게 구간을 정하는 것을 옵션#B라 한다. 예를 들어, K2 값이 1로 고정되어 있지 않다는 점에서 옵션#A와 차이가 있다)으로 설정(/시그널링)될 수 있다. 여기서, 일례로, V2X 전송 단말은 해당 센싱(/모니터링) 윈도우에 속하는 'V2X 제어 메시지 전송 자원 영역(이를 “CTL\_REGION” 로 명명)'에서 (다른 V2X 전송 단말의 V2X 제어 메시지 (정보) 및 (해당) V2X 제어 메시지가 스케줄링하는 (V2X) 데이터 자원 영역 관련 정보에 대한) 블라인드 디코딩(/검출)을 수행할 수 있다.

- [0104] 그리고/혹은 (상기 설명한 (센싱(/모니터링) 윈도우 내의) 블라인드 디코딩(/검출)을 동작을 통해서, 다른 V2X 전송 단말 관련 V2X 제어 메시지 (정보) 및 (해당) V2X 제어 메시지가 스케줄링하는 (V2X) 데이터 자원 영역 정보를 획득한 V2X 전송 단말은) 사전에 정의되거나 (네트워크 혹은 (서빙) 기지국으로부터) 시그널링된 시간 구간 그리고/혹은 자원 영역(예를 들어, 옵션#A 또는 옵션#B에서 예시한 서브프레임(/자원) 구간) 내에서 (V2X 제어 메시지가 블라인드 디코딩(/검출)된 다른 V2X 전송 단말 관련 V2X 데이터 전송 자원(/서브프레임) 영역에 대한) 에너지 검출(/센싱) 동작을 (추가적으로) 수행하도록 할 수 있다.
- [0105] 일례로, 도 6 및 도 7은 V2X 전송 단말이 센싱(/검출) 동작 (예를 들어, (다른 V2X 전송 단말 관련) V2X 제어 메시지 블라인드 디코딩(/검출), (해당 V2X 제어 메시지가 스케줄링하는 V2X 데이터 전송 자원 영역에 대한) 에너지 검출(/센싱))을 수행하는 자원 영역(/크기/단위)가 (V2X (데이터 (그리고/혹은 제어)) 메시지 전송에 사용되는) (기본) 자원 단위 (크기)와 동일한 상황을 가정하였다.
- [0106] 일례로, (상기 센싱(/검출) 동작 후) V2X 전송 단말은 'SF#N' 시점에서 아래 일부 혹은 모든 조건들을 만족시키는 '아이들 기본 자원 단위(IDLE BASIC RESOURCE UNIT)' (이를 “아이들 자원 단위(IDLE RESOURCE UNIT)”로 약칭)의 존재 여부 그리고/혹은 개수 등에 따라서, 'SF#N' 시점에서의 최종적인 V2X 메시지 전송 수행 여부를 결정할 수 있다. 여기서, 일례로, 해당 아이들 자원 단위 (후보) 선정(/결정)은 상이한 V2X 전송 단말들 간에 상대적으로 높은 확률로 (일부 혹은 완전한) 충돌(/겹침)이 발생할 수 있는 (전송) 자원 후보를 (전체 (전송) 자원 후보에서) 제외시키는 것으로 해석할 수 있다. 여기서, 일례로, V2X 전송 단말은 ('SF#N' 시점 이전의) 사전에 정의되거나 시그널링된 시간(/자원) 구간에 속하는 'CTL\_REGION' 상에서 (다른 V2X 전송 단말 관련) V2X 제어 메시지의 블라인드 디코딩(/검출) 동작을 수행할 수 있다. 다시 말해서, 일례로, V2X 전송 단말은 해당 센싱(/검출) 동작을 통해서, 다른 단말 관련 V2X 제어 메시지를 모니터링할 수 있다. 이를 통해, 일례로, 'SF#N'을 포함한 이후의 시간(/자원) 구간에서, (관심 있는) 다른 V2X 전송 단말이 V2X 데이터 메시지 전송 용도로 사용하는 자원(예를 들어, 자원 블록, 서브프레임) 위치/개수 그리고/혹은 반복 전송 횟수 등에 대한 정보를 파악할 수 있게 된다.
- [0107] 상기 'K' (그리고/혹은 'K1' 그리고/혹은 'K2') 값은 사전에 정의되거나 (네트워크 혹은 (서빙) 기지국으로부터) 시그널링될 수 있다.
- [0108] 도 6 및 7에서는 'K' (그리고/혹은 'K1' 그리고/혹은 'K2') 값이 '1'로 설정된 경우로 간주될 수 있다.
- [0109] 다시 말해서, 일례로, 서브프레임#N에서 V2X 메시지 전송을 수행하려는 V2X 전송 단말이 서브프레임#N-1에서 다른 단말 관련 V2X 제어 메시지를 모니터링한다. 여기서, 일례로, 이를 통해 서브프레임#N을 포함한 이후 서브프레임(/자원)들에서, 상기 다른 단말이 V2X 메시지 전송 용도로 사용하는 자원 위치/개수 그리고/혹은 반복 전송 횟수 등에 대한 정보들을 파악하고, 상기 다른 단말이 사용하지 않는 자원을 (자신의) 아이들 자원 단위 후보로 결정하는 것이다.
- [0110] 전술한 아이들 자원 단위 (후보)는 다음 2가지 예시 (조건)들 중에 한가지 혹은 두 가지 (모두)를 만족하는지에 따라 선정(/결정)될 수 있다.
- [0111] (예시#1) 일례로, ((상기 설명한 (센싱(/모니터링) 윈도우 내의) 다른 V2X 전송 단말 관련 V2X 제어 메시지에 대한 블라인드 디코딩(/검출)을 동작을 통해서) (관심 있는) 다른 V2X 전송 단말이 (V2X 데이터 (그리고/혹은 제어) 메시지 전송 용도로) 사용하는 자원과 (일부 (혹은 모두) 혹은 전혀) 겹치지 않는 기본 자원 단위를 아이들 자원 단위 (후보)로 정할 수 있다.
- [0112] (예시#2) 일례로, (V2X 제어 메시지가 블라인드 디코딩(/검출)된 다른 V2X 전송 단말 관련 V2X 데이터 전송 자원(/서브프레임) 영역에 대해서) (사전에 정의되거나 (네트워크 혹은 (서빙) 기지국으로부터) 시그널링된 (평균) 임계값보다 작은 (평균) 값의 에너지가 검출(/센싱)된 기본 자원 단위를 아이들 자원 단위 (후보)로 정할 수 있다.
- [0113] 도 6 및 7에서, 일례로, 'SF#N' 시점에서 '(예시#1)'의 조건을 만족시키는 기본 자원 단위 즉, 아이들 자원 단위의 총 개수는 2 개가 된다.
- [0114] 한편, 옵션#B가 적용될 경우, V2X 전송 단말은 (디코딩/인코딩 지연 (예를 들어, 센싱(/검출) 동작 그리고/혹은 센싱(/검출) 동작 결과에 따른 자신의 (최적) 전송 자원 선택 동작 그리고/혹은 전송할 V2X 메시지 관련 프로세싱 시간을 포함하는 것으로 해석할 수 있음)을 고려하여) 'SF#(N-K2+1)에서 SF#(N-1)까지의 구간'에 속하는 'CTL\_REGION'에서 블라인드 디코딩(/검출) 동작을 수행할 수 없을 수 있다. 따라서, V2X 전송 단말로 하여금,

'SF#(N-K1)에서 SF#(N-K2)까지의 구간'에 속하는 'CTL\_REGION'에서 블라인드 디코딩을 수행한 후, 이를 통해서 도출된 'SF#N' 시점에서의 아이들 자원 단위 개수('M')에 사전에 정의되거나 시그널링된 오프셋 값('OFF\_VAL')을 합산하여, 최종적으로 SF#N' 시점에서의 아이들 자원 단위 개수('M+OFF\_VAL')를 계산(/도출)하도록 설정할 수 있다.

- [0115] 이러한 규칙의 적용을 통해서, 'SF#(N-K2+1)에서 SF#(N-1)까지의 구간' (즉, 블라인드 디코딩이 수행되지 않는 CTL\_REGION 영역)에서 발생하는 (관심 있는) 다른 V2X 전송 단말의 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송으로 인해, 'SF#N' 시점에서의 아이들 자원 단위 개수가 받는 영향을 어느 정도 반영할 수 있다.
- [0116] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 V2X 동작을 위한 자원 선택 방법을 나타낸다.
- [0117] 도 8을 참조하면, 단말은 제1 서브프레임에서 다른 단말들에 대한 PSCCH들을 모니터링한다(S210). PSCCH(physical sidelink control channel)은 사이드링크의 제어 채널을 의미한다. 여기서, 제1 서브프레임은 도 6 및 7에서 설명한 기본 자원 단위에 속하는 서브프레임일 수 있으며, 단말이 V2X 전송을 수행하려는 제2 서브프레임 이전의 서브프레임일 수 있다.
- [0118] 단말은 제2 서브프레임에서 상기 다른 단말들에 대한 PSCCH들에 의하여 스케줄링되는 (PSSCH) 자원과 겹치지 않는 자원(즉, 아이들 자원 단위)을 이용하여 V2X 메시지를 전송한다(S220).
- [0119] 도 9는 단말이 V2X 동작을 위한 자원을 선택하는 구체적인 예를 나타낸다.
- [0120] 도 9를 참조하면, 단말은 적어도 하나의 서브프레임으로 구성되는 기본 자원 단위(basic resource unit)를 1 서브프레임씩 이동시키면서 다른 단말들에 대한 PSCCH들을 모니터링한다(S410).
- [0121] 단말은 상기 다른 단말들에 대한 PSCCH들에 의하여 스케줄링되는 (PSSCH) 자원과 겹치지 않는 자원인 아이들 자원 단위(idle resource unit)를 검색하고(S420), 상기 아이들 자원 단위 개수가 복수개인 경우 (그리고/혹은 사전에 설정(/시그널링)된 임계값보다 큰 경우), 실제 PSSCH (그리고/혹은 PSCCH)를 전송할 아이들 자원 단위를 결정한다(S430).
- [0122] 상기 규칙들(예: (예시#1), (예시#2))이 적용된다고 할지라도, 특정 시점 (SF#N)에서 상이한 V2X 전송 단말들이 가정하는 아이들 자원 단위의 위치 (그리고/혹은 개수) 등이 동일할 수 있다. 그러면, 서로 다른 V2X 단말들이 동일한 아이들 자원 단위를 이용하여 V2X 메시지를 전송할 수도 있으므로 충돌이 발생할 수 있다. V2X 전송 단말이 최종적으로 V2X 전송 자원을 선택할 때, 복수의 아이들 자원 단위들 중에서 다른 단말이 사용하는 V2X 전송 자원과 일부 혹은 모두 겹치는 아이들 자원 단위를 선택할 확률을 낮추기 위한 추가적인 방법들이 필요할 수 있다. 아래 제안 방법 #1 내지 #5는 이러한 방법들을 제시한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해서, 도 6 또는 7의 상황을 가정한다.
- [0123] [제안 방법#1] 특정 시점 (SF#N)에서, V2X 전송 단말이 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 실제로 수행할 확률은 ((예시#1) 그리고/혹은 (예시#2)에 따라 파악한) 해당 시점 (SF#N)에서의 '아이들 자원 단위 (후보)의 개수'에 따라 변경될 수 있다. 예를 들어, 아이들 자원 단위 (후보) 당 전송 확률 값 'P'를 설정(/시그널링)해주고, V2X 전송 단말로 하여금, 만약 'SF#N' 시점에서 'M' 개의 '아이들 자원 단위 (후보)'가 존재한다면, 해당 시점 (SF#N)에서 'P\*M'의 확률로 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송 수행 여부를 결정하도록 할 수 있다.
- [0124] 일례로, 'P\*M'의 계산 값이 '1' 보다 커질 경우에는 'SF#N' 시점에서 '1'의 확률로 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 수행하도록 설정될 수 있다.
- [0125] ([제안 방법#1]이 적용될 경우) 일례로, 만약 V2X 전송 단말이 'SF#N' 시점에서 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 실제로 수행한다면, 'M' 개의 '아이들 자원 단위'들 중에 하나를 랜덤하게 선택하거나 그리고/혹은 ('M' 개의 '아이들 자원 단위'들 중에) 상대적으로 작은 (평균) 에너지 검출(/센싱) 값을 가지는 아이들 자원 단위들 중에 하나를 (랜덤하게) 선택하도록 설정될 수도 있다.
- [0126] ([제안 방법#1]이 적용될 경우) 일례로, V2X 전송 단말로 하여금, 만약 'SF#N' 시점에서 '아이들 자원 단위'가 존재하지 않는다면, V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 생략하도록 할 수 있다. 그리고/혹은 해당 시점 (SF#N)의 (전체) 기본 자원 단위들 중에 하나를 랜덤하게 선택하여 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 수행하도록 할 수 있다. 그리고/혹은 해당 시점 (SF#N)의 전체 기본 자원 단위들 중에 상대적으로 작은 (평균) 에너지 검출(/센싱) 값을 가지는 것들 중에 하나를 (랜덤하게) 선택하여 V2X 제어 그리고/혹은 데이터

메시지 전송을 수행하도록 할 수도 있다.

- [0127] [제안 방법#1]에서, '아이들 자원 단위' 당 전송 확률 값이 독립적으로 (혹은 (일부 혹은 모두) 상이하게) 설정 (/시그널링)될 수 있다.
- [0128] 예를 들어, 'SF#N' 시점에서 3 개의 아이들 자원 단위(예: 아이들 자원 단위#0, 아이들 자원 단위#1, 아이들 자원 단위#2)이 존재하고, 아이들 자원 단위 #0, 아이들 자원 단위#1, 아이들 자원 단위#2에 각각 P1, P2, P3의 확률 값이 설정(/시그널링)되어 있었다면, V2X 전송 단말은 해당 시점 (SF#N)에서 '(P1+P2+P3)'의 확률로 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송 수행 여부를 최종적으로 결정하게 된다.
- [0129] 또 다른 일례로, ([제안 방법#1]이 적용될 경우) 상이한 우선 순위를 가지는 V2X 메시지(/정보/서비스 타입) (그리고/혹은 V2X 신호/채널) 간에 아이들 자원 단위 당 전송 확률 값이 일부 혹은 모두 다르게 (혹은 독립적으로) 설정(/시그널링)될 수도 있다.
- [0130] 상대적으로 높은 우선 순위를 가지는 '사고 발생 여부 정보' (그리고/혹은 '이벤트 발생 기반의 정보') (혹은 'V2X 동기화 신호')을 위해서는 다른 정보들 (혹은 다른 V2X 신호/채널)에 비해, '아이들 자원 단위' 당 (전송) 확률 값이 상대적으로 높게 설정(/시그널링)될 수도 있다.
- [0131] [제안 방법#2] '아이들 자원 단위' 당 전송 확률 값 P를 설정(/시그널링)해주고, V2X 전송 단말로 하여금, '아이들 자원 단위' 별로 (독립적인) P의 확률로 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송 수행 여부를 결정하도록 할 수 있다.
- [0132] 여기서, 일례로, 특정 시점 (SF#N)에서, 만약 2 개 이상의 '아이들 자원 단위'에서의 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송이 확률적으로 결정되면, 이들 중에 하나를 랜덤하게 선택하여 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 수행하거나, 그리고/혹은 상대적으로 작은 (평균) 에너지 검출(/센싱) 값을 가지는 아이들 자원 단위들 중에 하나를 (랜덤하게) 선택하여 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 수행하도록 설정될 수도 있다.
- [0133] ([제안 방법#2]가 적용될 경우) 일례로, V2X 전송 단말로 하여금, 만약 'SF#N' 시점에서 '아이들 자원 단위'가 존재하지 않는다면, V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 생략하도록 하거나, 그리고/혹은 (해당 시점 (SF#N)의) '(전체) 기본 자원 단위들' 중에 하나를 랜덤하게 선택하여 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 수행하도록 할 수 있다. 그리고/혹은 (해당 시점 (SF#N)의) 전체 기본 자원 단위들 중에 상대적으로 작은 (평균) 에너지 검출(/센싱) 값을 가지는 것들 중에 하나를 (랜덤하게) 선택하여 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 수행하도록 할 수도 있다.
- [0134] 그리고/혹은, 특정 시점 (SF#N)에서, V2X 전송 단말로 하여금, 사전에 정의되거나 시그널링된 P의 확률 (예를 들어, P 값이 '1'로 설정(/시그널링)될 수도 있음)로 해당 시점 (SF#N)에서의 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송 수행 여부를 (우선적으로) 결정하도록 한 후, 만약 해당 시점 (SF#N)에서 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 실제로 수행한다면, 해당 시점 (SF#N)에서의 '아이들 자원 단위' 중에 하나를 랜덤하게 선택하도록 하거나, 그리고/혹은 상대적으로 작은 (평균) 에너지 검출(/센싱) 값을 가지는 아이들 자원 단위들 중에 하나를 (랜덤하게) 선택하도록 설정할 수도 있다.
- [0135] 또 다른 일례로, '기본 자원 단위 (집합)' 당 전송 확률 값 P를 설정(/시그널링)해주고, V2X 전송 단말로 하여금, '기본 자원 단위 (집합)' 별로 (독립적인) P 확률로 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송 수행 여부를 결정하도록 할 수 있다.
- [0136] 기본 자원 단위(집합) 간에 (전송) 확률 값은 독립적으로 (혹은 (일부 혹은 모두) 상이하게) 설정될 수도 있다.
- [0137] 특정 '기본 자원 단위(집합)' 상에서의 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송이 확률적으로 결정되었다고 할지라도, 최종적인(/실질적인) 수행은 해당 특정 '기본 자원 단위(집합)'이 '아이들 자원 단위(집합)'으로 판단될 경우에만 이루어지도록 설정될 수도 있다.
- [0138] 또 다른 일례로, ([제안 방법#2]가 적용될 경우) 상이한 우선 순위를 가지는 V2X 메시지(/정보/서비스 타입) (그리고/혹은 V2X 신호/채널) 간에 '아이들 자원 단위' 당 (전송) 확률 값(혹은 '기본 자원 단위(집합)' 당 (전송) 확률 값)이 (일부 혹은 모두) 다르게 (혹은 독립적으로) 설정(/시그널링)될 수도 있다.
- [0139] 상대적으로 높은 우선 순위를 가지는 '사고 발생 여부 정보' (그리고/혹은 '이벤트 발생 기반의 정보') (혹은 'V2X 동기화 신호')을 위해서는 다른 정보들 (혹은 다른 V2X 신호/채널)에 비해, '아이들 자원 단위' 당 (전송)

확률 값 (혹은 '기본 자원 단위(집합)' 당 (전송) 확률 값)이 상대적으로 크게 설정(/시그널링)될 수도 있다.

- [0140] [제안 방법#3] 특정 시점 (SF#K)에서, V2X 전송 단말로 하여금, 사전에 정의된 규칙을 통해서 도출(/갱신)되거나 또는 사전에 시그널링된 '백오프 윈도우 크기/범위' (이를 “BACKOFF\_SIZE” 로 명명하고, [0, (B-1)]과 같이 나타낼 수 있음) 내에서 '백오프 값' (이를 “SEL\_BACKVAL” 로 명명)을 선정하도록 한 후에, 해당 선정된 백오프 값이 감소하는 크기는 (해당 시점 (SF#K)을 포함하지 않은 (혹은 포함한) 이후 시점들에서) '아이들 자원 단위 개수'에 따라 변경되도록 설정해줄 수 있다.
- [0141] 예를 들어, V2X 전송 단말이 'SF#(N-1)' 시점에서 'Q' 값 ( $0 \leq Q \leq (B-1)$ )의 백오프 값(SEL\_BACKVAL)을 선정하였다면, 총 2 개의 '아이들 자원 단위'가 존재하는 'SF#N' 시점에서는 '(Q-2)'가 될 수 있다.
- [0142] 또 다른 일례로, 만약 특정 시점에서 '아이들 자원 단위'가 존재하지 않는다면, 예외적으로 사전에 정의되거나 시그널링된 값 (예: '1')에 따라 백오프 값(SEL\_BACKVAL)을 감소시키도록 설정될 수도 있다.
- [0143] 또 다른 일례로, 특정 시점에서 복수 개의 '아이들 자원 단위'가 존재한다고 할지라도, 아이들 자원 단위의 개수에 상관없이 사전에 정의되거나 시그널링된 값 (예: '1')에 따라 백오프 값(SEL\_BACKVAL)을 감소시키도록 설정될 수도 있다.
- [0144] 또 다른 일례로, 특정 시점에서, '아이들 자원 단위'가 존재한다고 할지라도, 사전에 정의되거나 시그널링된 정보(/채널/시그널) 전송이 수행될 수 없다면 (예를 들어, V2X 제어 메시지 전송이 수행될 수 없고 V2X 데이터 메시지 전송만이 수행될 수 있는 경우), 백오프 값(SEL\_BACKVAL)을 감소시키지 않도록 설정될 수도 있다.
- [0145] 또 다른 일례로, V2X 전송 단말은 특정 시점에서 아이들 자원 단위가 존재함에도 불구하고, 자신의 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송 시점을 미루기 위해서, (아이들 자원 단위의 개수 기반의) 백오프 값 (SEL\_BACKVAL) 감소 동작을 수행하지 않을 수도 있다.
- [0146] 이러한 규칙의 적용에서, V2X 전송 단말이 자신의 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송 시점을 미루기 위해서, 아이들 자원 단위의 개수를 의도적으로 '0'의 값으로 가정하거나, 혹은 아이들 자원 단위 관련 판단을 수행하지 않는 것으로 해석할 수도 있다.
- [0147] ([제안 방법#3]이 적용될 경우) 일례로, 만약 백오프 값(SEL\_BACKVAL)이 '0'의 값 (혹은 '음의 정수' 값)을 가지는 'SF#N' 시점에서 아이들 자원 단위가 존재하지 않는다면, 'SF#N' 시점 이후의 가장 가까운 시점에 나타나는 아이들 자원 단위 상에서 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 수행하도록 할 수 있다. 그리고/혹은 'SF#N' 시점의 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 생략하도록 하거나, 그리고/혹은 'SF#N' 시점의 백오프 윈도우 크기/범위(BACKOFF\_SIZE) 내에서 백오프 값(SEL\_BACKVAL)을 다시 선정하도록 할 수 있다. 그리고/혹은 'SF#N' 시점의 전체 기본 자원 단위들 중에 하나를 랜덤하게 선택하여 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 수행하도록 하거나, 그리고/혹은 'SF#N' 시점의 전체 기본 자원 단위들 중에 상대적으로 작은 (평균) 에너지 검출(/센싱) 값을 가지는 것들 중에 하나를 (랜덤하게) 선택하여 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 수행하도록 할 수도 있다.
- [0148] ([제안 방법#3]이 적용될 경우) 일례로, 만약 백오프 값(SEL\_BACKVAL)이 '0'의 값 (혹은 '음의 정수' 값)을 가지는 'SF#N' 시점에서 'M' 개의 아이들 자원 단위가 존재한다면, 'M' 개의 아이들 자원 단위들 중에 하나를 랜덤하게 선택하여 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 수행하거나, 그리고/혹은 상대적으로 작은 (평균) 에너지 검출(/센싱) 값을 가지는 아이들 자원 단위들 중에 하나를 (랜덤하게) 선택하여 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 수행하도록 설정될 수도 있다.
- [0149] 또 다른 일례로, (상기 [제안 방법#3]이 적용될 경우) 특정 시점 (SF#K)에서, V2X 전송 단말로 하여금, 백오프 윈도우 크기/범위(BACKOFF\_SIZE) 내에서, 기본 자원 단위 (집합) 별로 백오프 값(SEL\_BACKVAL)을 독립적으로 선정하도록 설정될 수도 있다.
- [0150] 기본 자원 단위(집합) 별 백오프 값(SEL\_BACKVAL) 감소는 해당 기본 자원 단위 (집합)이 아이들 자원 단위(집합)으로 판단될 경우에만 수행되도록 설정될 수도 있다.
- [0151] 또 다른 일례로, 특정 시점 (SF#K)에서, V2X 전송 단말은 백오프 값(SEL\_BACKVAL)을 선정하는 백오프 윈도우 크기/범위(BACKOFF\_SIZE)의 최대 값은 해당 시점 (SF#K)에서의 아이들 자원 단위의 개수에 따라 변경되도록 설정될 수도 있다.
- [0152] 예를 들어, 만약 'SF#N' 시점에서 '3' 개의 아이들 자원 단위들이 존재하였다면, 해당 시점 (SF#K)에서의 백오프

프 윈도우 크기/범위(BACKOFF\_SIZE)는 '[0, (3-1)]'가 되고, 백오프 윈도우 크기/범위(BACKOFF\_SIZE) 최대값은 '2 (= (3-1))'가 된다.

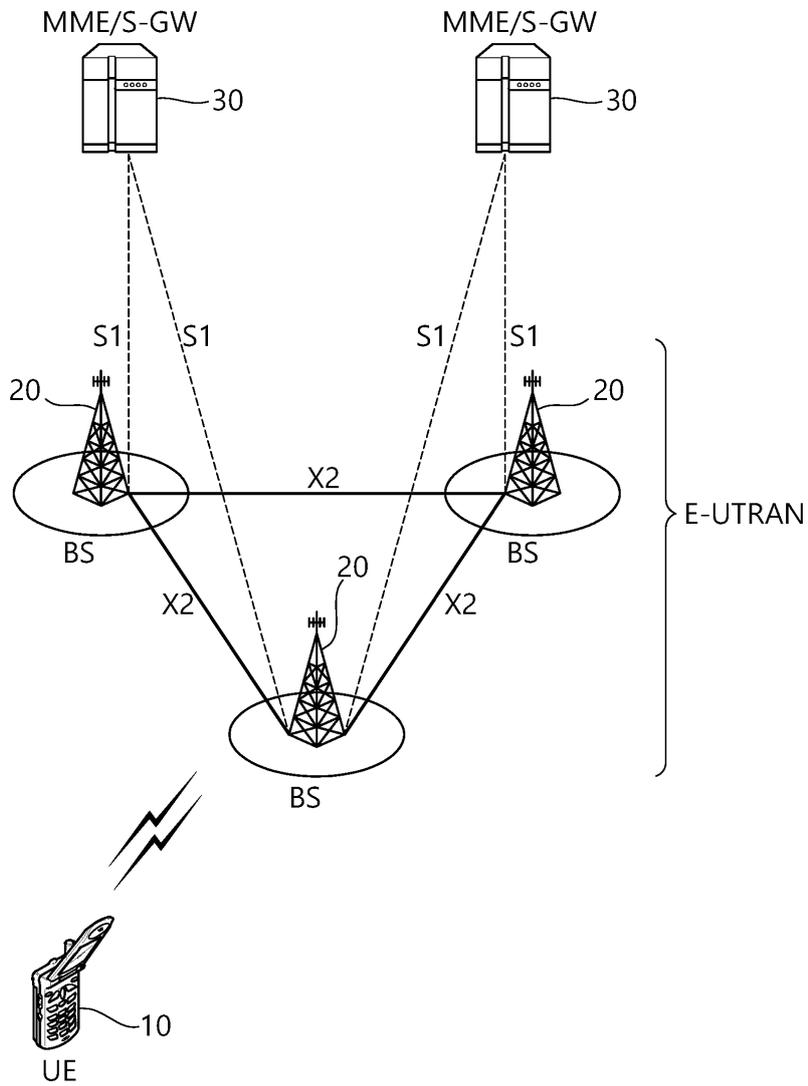
- [0153] ([제안 방법#3]이 적용될 경우) 일례로, 상이한 우선 순위를 가지는 V2X 메시지(/정보/서비스 타입) (그리고/혹은 V2X 신호/채널) 간에 백오프 윈도우 크기/범위(BACKOFF\_SIZE 또는 BACKOFF\_SIZE 최대값(/최소값) 혹은 SEL\_BACKVAL 감소 크기)가 (일부 혹은 모두) 다르게 (혹은 독립적으로) 설정(/시그널링)될 수도 있다.
- [0154] 상대적으로 높은 우선 순위를 가지는 '사고 발생 여부 정보' (그리고/혹은 '이벤트 발생 기반의 정보') (혹은 'V2X 동기화 신호')을 위해서는 다른 정보들 (혹은 다른 V2X 신호/채널)에 비해, 백오프 윈도우 크기/범위 최대값이 상대적으로 작게 설정(/시그널링) (혹은 백오프 값 감소 크기가 상대적으로 크게 설정(/시그널링))될 수도 있다.
- [0155] [제안 방법#4] (전술한 [제안 방법#3]이 적용될 경우) 일례로, 특정 시점 (SF#K)에서의 백오프 윈도우 크기/범위(BACKOFF\_SIZE) ('[0, (B-1)]')는 아래의 일부 혹은 모든 규칙에 따라 변경(/갱신)될 수 있다.
- [0156] (규칙#4-1) 일례로, 사전에 정의되거나 시그널링된 시간 구간(/영역) 내에서, 만약 사전에 정의되거나 시그널링된 임계 값 (예: '1') 이상의 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송이 수행되었다면 (혹은 사전에 정의되거나 시그널링된 임계 값 (예: '1') 이상의 아이들 자원 단위의 개수가 존재하였다면), 'SF#K' 시점에서의 백오프 윈도우 크기/범위(BACKOFF\_SIZE) 최대 값을 '(B-1)/W' (예) 'W=2' )로 감소 (혹은 '(B-1)\*R' (예) 'R=2')로 증가) 시키도록 설정될 수 있다.
- [0157] 해당 시간 구간(/영역)은 'SF#(K-T)에서 SF#(K-1)까지의 구간 (예) 'T' 값은 1 보다 크거나 같은 양의 정수' (혹은 'SF#(K-T1)에서 SF#(K-T2)까지의 구간 (예) 'T1', 'T2' 값은 1 보다 크거나 같은 양의 정수')으로 설정될 수 있다.
- [0158] 사전에 정의되거나 시그널링된 시간 구간(/영역) 내에서, 만약 사전에 정의되거나 시그널링된 임계 값 (예: '1') 이상의 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송이 수행되지 못하였다면 (혹은 사전에 정의되거나 시그널링된 임계 값 (예: '1') 이상의 아이들 자원 단위의 개수가 존재하지 않았다면), 'SF#K' 시점에서의 백오프 윈도우 크기/범위(BACKOFF\_SIZE) 최대 값을 '(B-1)\*R' (예) 'R=2')로 증가 (혹은 '(B-1)/W' (예) 'W=2')로 감소) 시키도록 설정될 수도 있다.
- [0159] 규칙#4-1이 적용될 경우, 상이한 우선 순위를 가지는 V2X 메시지(/정보/서비스 타입) (그리고/혹은 V2X 신호/채널) 간에 백오프 윈도우 크기/범위(BACKOFF\_SIZE) 최대 값을 변경(/갱신)하는 파라미터 (예: 'W', 'R')가 일부 혹은 모두 다르게 (혹은 독립적으로) 설정될 수도 있다.
- [0160] [제안 방법#5] (전술한 [제안 방법#3]이 적용될 경우) 일례로, 특정 시점 (SF#K)에서, 아래의 일부 혹은 모든 조건을 만족하는 V2X 전송 단말만이, 사전에 정의된 규칙을 통해서 도출(/갱신)되거나 사전에 시그널링된 백오프 윈도우 크기/범위 (BACKOFF\_SIZE) ('[0, (B-1)]') 내에서 백오프 값을 선정하도록 설정될 수 있다.
- [0161] (조건#5-1) 백오프 값이 '0'의 값 (혹은 '음의 정수' 값)을 가지는 V2X 전송 단말.
- [0162] (조건#5-2) 'SF#K' 시점 이전에 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 실제로 수행한 V2X 전송 단말(그리고/혹은 사전에 정의된 규칙에 따라 'SF#K' 시점 이전에 V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 생략한 V2X 전송 단말).
- [0163] 전술한 일부 혹은 모든 제안 방식들 (예: [제안 방법#1], [제안 방법#2], [제안 방법#3], [제안 방법#4], [제안 방법#5])이 적용될 경우, V2X 전송 단말은 다음 절차를 수행하여, V2X 제어 그리고/혹은 데이터 메시지 전송을 수행할 수 있다.
- [0164] PSCCH는 하나의 서브프레임(또는 사전에 설정(/시그널링)된 복수개의 서브프레임들)에서 전송될 수 있으며 각 슬롯에서 하나의 PRB가 사용될 수 있다. 첫번째 슬롯에서 PSCCH 전송에 사용될 수 있는 PRB들의 후보들의 집합 즉, {PRB<sub>PSCCH,0</sub>, PRB<sub>PSCCH,1</sub>, ..., PRB<sub>PSCCH,N-1</sub>}가 상위 계층에 의하여 설정될 수 있다.
- [0165] 서브프레임의 첫번째 슬롯에서 PRB<sub>PSCCH,x</sub> 를 이용하여 단말이 PSCCH를 전송하고, 상기 서브프레임에서 사이드링크 공유 채널인 PSSCH(physical sidelink shared channel)도 단말이 전송한다면, 다음 조건을 만족해야 할 수 있다.
- [0166]  $0 < PRB_{PSSCH,start} - PRB_{PSCCH,x} < A$ , 또는  $0 < PRB_{PSCCH,x} - PRB_{PSSCH,end} < A$ .

- [0167] 상기 식에서  $PRB_{PSSCH, start}$  는 PSSCH 전송에 사용되는 PRB들의 인덱스들 중에서 가장 작은 인덱스를 의미하고,  $PRB_{PSSCH, end}$  는 PSSCH 전송에 사용되는 PRB들의 인덱스들 중에서 가장 큰 인덱스를 의미한다. A는 네트워크에 의하여 설정되거나 미리 정해진 값일 수 있다.
- [0168] 사이드링크 그랜트는 SCI(sidelink control information)와 PSCCH 전송 자원을 알려주는 정보를 포함할 수 있다.
- [0169] 전송할 데이터를 가지고 있는 단말은 PSCCH 전송 과정을 시작할 수 있다. 단말은 구간 [1,  $CW_{max}$ ]에서 임의로 백오프 값을 선택한다. 단말은 자원 블록 할당(Resource block assignment) 필드를 제외한 SCI 정보를 결정하고,  $L_{CRBS}$  값을 결정한다. 여기서,  $L_{CRBS}$  값은 PSSCH(physical sidelink shared channel)에 할당되는 연속된 자원 블록들의 개수를 의미한다.
- [0170] PSCCH 전송 과정을 시작하기 전에, 단말은 모든 서브프레임들의 모든 PRB들이 자원 풀에 포함되어 있기만 하다면 사용 가능한 것으로 가정한다.
- [0171] 단말은 서브프레임 n-k에서 PSCCH 후보들을 모니터링한다. 즉, 서브프레임 n-k에서 각 PSCCH 후보들을 모니터링함으로써 다른 단말들에 대한 SCI를 수신할 수 있다.
- [0172] 단말은 상기 서브프레임 n-k에서 수신한 다른 단말들에 대한 SCI들 중 어느 하나에 의해서라도 스케줄링된 PSSCH의 전송에 사용되는 PRB는 사용 가능하지 않다(not-available)고 간주한다.
- [0173] 만약, PSCCH를 전송할 수 있는 후보 서브프레임들을 나타내는 PSCCH 서브프레임 풀(pool)에 서브프레임 n이 포함되고, 상기 서브프레임 n의 첫번째 슬롯에서  $PRB_{PSCCH, x}$  을 이용하는 PSCCH 전송이 사용 가능하지 않은 PRB를 이용하지 않는다면(즉,  $PRB_{PSCCH, x}$  가 사용 가능한 PRB인 경우), 상기 서브프레임 n에서 상기 결정된  $L_{CRBS}$ 에 기반한 특정 자원 블록 할당(resource block assignment) 설정을 가지는 SCI 전송이 사용 가능하지 않은 PRB를 이용하지 않고 서브프레임 n이 PSSCH 서브프레임 풀에도 포함되고, PSSCH PRB들과 자원 블록 할당 필드의 설정이 PSSCH와 PSCCH의 동시 전송 조건을 만족하면, 단말은 PSCCH 전송 자원을 위한  $PRB_{PSCCH, x}$ 을 포함하는 사이드링크 그랜트와 자원 블록 할당을 위한 설정이 실현 가능(feasible)하다고 간주한다.
- [0174] 그렇지 않다면, 단말은 PSCCH 전송 자원을 위한  $PRB_{PSCCH, x}$ 을 포함하는 사이드링크 그랜트와 자원 블록 할당을 위한 설정이 실현 불가능(혹은 실현 가능)하다고 간주한다.
- [0175] 만약, 하나라도 실현 가능한 사이드링크 그랜트가 있다면, 단말은 백오프 값을 1씩 감소시킨다.
- [0176] 백오프 값이 0이 되면, 단말은 서브프레임 n에서 실현 가능한 사이드링크 그랜트에 따라 PSCCH를 전송할 수 있다. 만약, 실현 가능한 사이드링크 그랜트가 복수 개 있다면, 균등한 확률로 상기 복수의 사이드링크 그랜트들 중에서 하나를 선택할 수 있다.
- [0177] PSCCH 전송 과정을 완료하면 단말은 PSSCH 전송 과정을 계속할 수 있다. 이 후 다음 서브프레임으로 이동한다.
- [0178] 도 10은 V2X 메시지를 전송하려는 제1 단말과 기지국 간의 시그널링을 예시한다.
- [0179] 도 10을 참조하면, 기지국은 제1 단말 및 제2 단말에게 사이드링크 설정을 전송한다(S510).
- [0180] 사이드링크 설정은 단말이 PSCCH를 전송할 수 있는 서브프레임들 즉, PSCCH 서브프레임 풀(pool)을 알려주는 정보를 포함할 수 있다. PSCCH 서브프레임 풀 정보는 비트맵 형태로 제공될 수 있다. 또한, 단말이 PSSCH를 전송할 수 있는 서브프레임들 즉, PSSCH 서브프레임 풀을 알려주는 정보를 포함할 수도 있다. PSSCH 서브프레임 풀 정보는 비트맵 형태로 제공될 수 있다. 또한, PSCCH (그리고/혹은 PSSCH) 전송에 사용될 수 있는 자원 블록을 지시하는 정보도 포함할 수 있다. PSCCH 서브프레임 풀, PSSCH 서브프레임 풀 또는 (PSCCH 그리고/혹은 PSSCH) 자원 블록 풀을 알려주는 각 정보는 반드시 동일한 사이드링크 설정에 모두 포함되어 전달되어야 하는 것은 아니다.
- [0181] 제1 단말은 사이드링크 설정에 기반하여 PSCCH (그리고/혹은 PSSCH)를 전송할 서브프레임 및 자원 블록을 결정한다(S512). 이 과정에서, 제1 단말은 전송한 제안 방법#1 내지 #5 중에 적어도 하나를 이용할 수 있다. 특히, 아이들 자원 단위가 복수 개로 주어질 경우 실제 어느 아이들 자원 단위를 이용할 것인지를 결정할 때, 제안 방법#1 내지 #5 중에 적어도 하나를 이용할 수 있다.

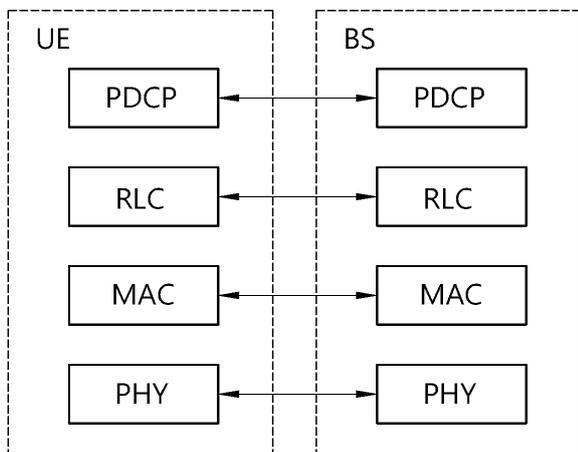
- [0182] 제1 단말은 결정된 서브프레임 및 자원 블록을 이용하여 제2 단말에게 PSCCH (그리고/혹은 PSSCH)를 전송한다 (S513). 보다 구체적으로 PSCCH (예를 들어, SCI로 해석 가능)를 제2 단말에게 전송할 수 있다. PSCCH 전송 후에 PSSCH를 전송 (그리고/혹은 PSCCH와 PSSCH가 동일 (서브프레임) 시점에서 전송)할 수 있다.
- [0183] 상기 설명한 제안 방식에 대한 일례들 또한 본 발명의 구현 방법들 중 하나로 포함될 수 있으므로, 일종의 제안 방식들로 간주될 수 있음은 명백한 사실이다. 또한, 상기 설명한 제안 방식들은 독립적으로 구현될 수도 있지만, 일부 제안 방식들의 조합 (혹은 병합) 형태로 구현될 수도 있다. 일례로, 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 3GPP LTE/LTE-A 시스템을 기반으로 제안 방식을 설명하였지만, 제안 방식이 적용되는 시스템의 범위는 3GPP LTE/LTE-A 시스템 외에 다른 시스템으로도 확장 가능하다. 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 D2D 통신을 위해서도 확장 적용 가능하다. D2D 통신은 단말과 다른 단말이 직접 무선 채널을 이용하여 통신하는 것을 의미할 수 있다. 단말은 사용자의 단말을 의미하지만, 기지국과 같은 네트워크 장비가 단말 사이의 통신 방식에 따라서 신호를 송/수신하는 경우에는 역시 일종의 단말로 간주될 수 있다.
- [0184] 도 11은 본 발명의 실시예가 구현되는 단말을 나타낸 블록도이다.
- [0185] 도 11을 참조하면, 단말(1100)은 프로세서(1110), 메모리(1120) 및 RF부(radio frequency unit, 1130)을 포함한다. 프로세서(1110)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다.
- [0186] RF부(1130)은 프로세서(1110)와 연결되어 무선 신호를 송신 및 수신한다.
- [0187] 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

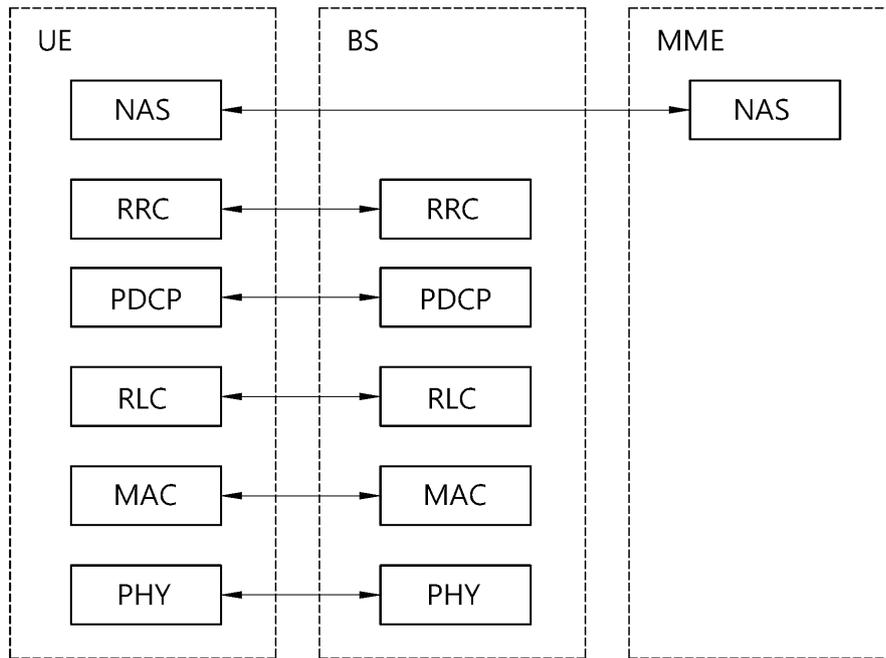
도면1



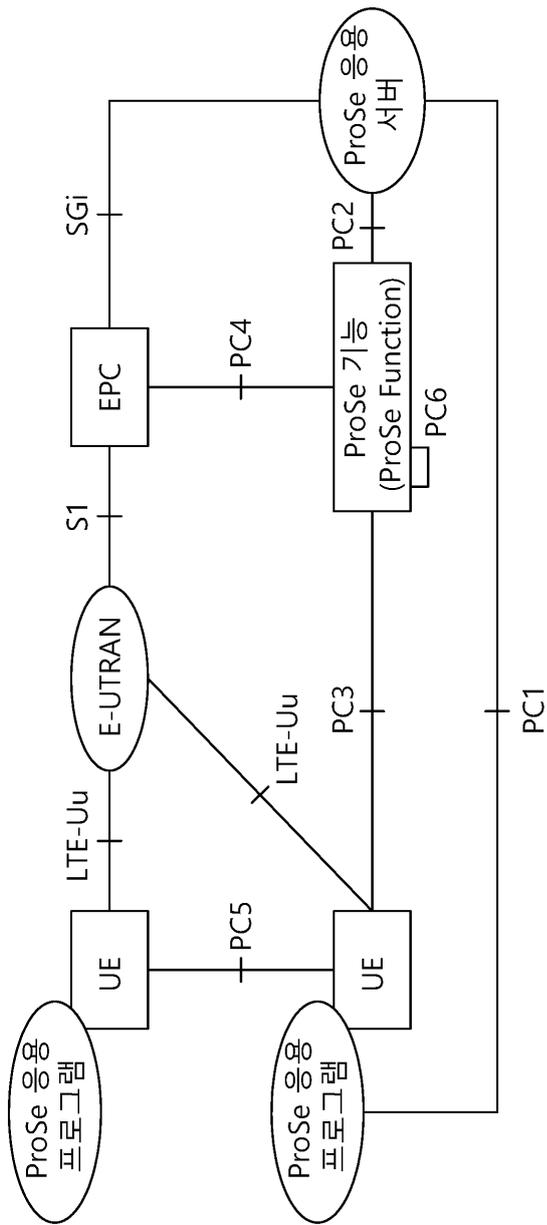
도면2



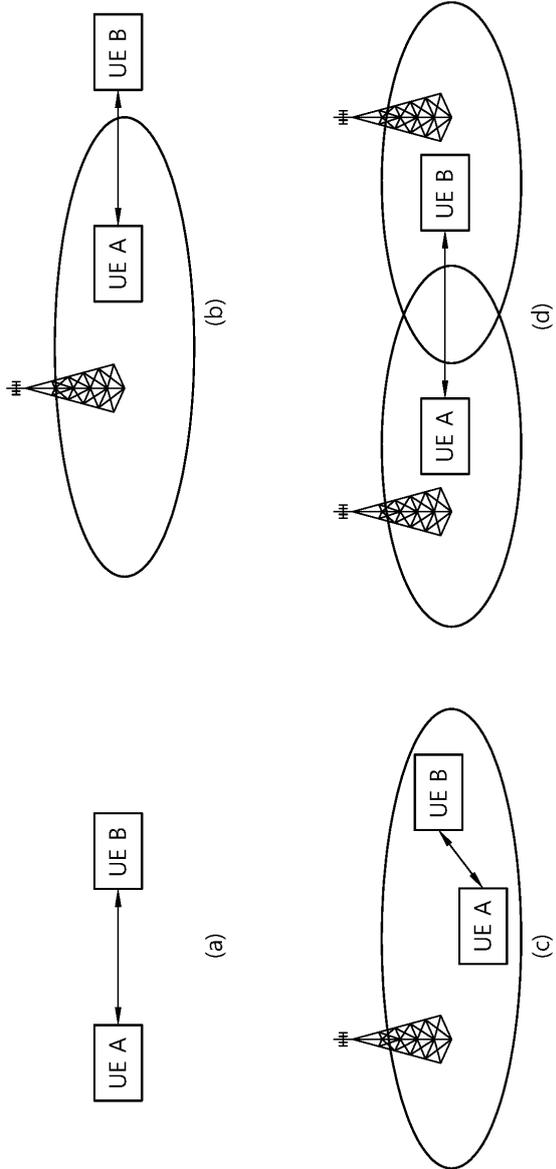
도면3



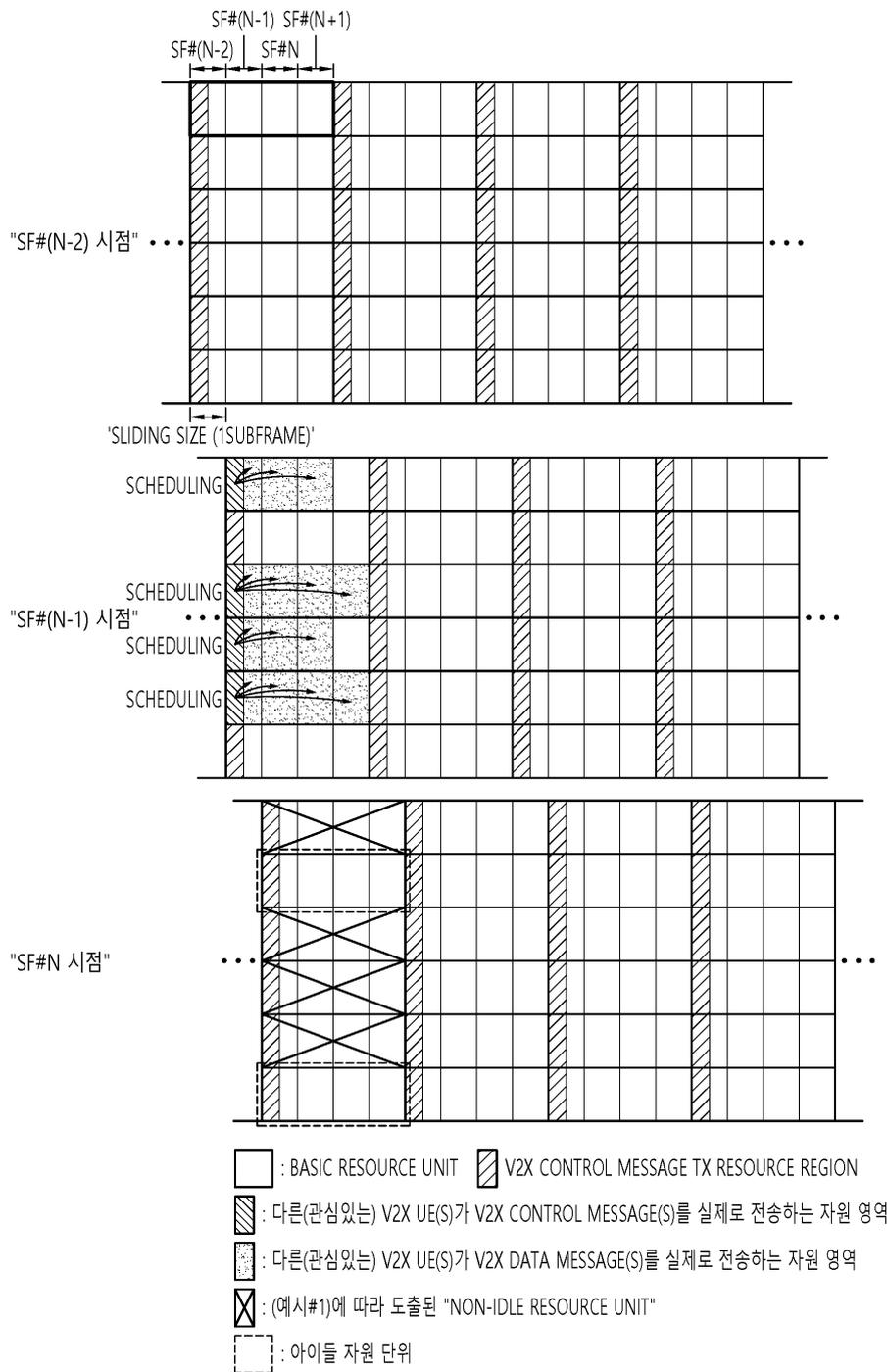
도면4



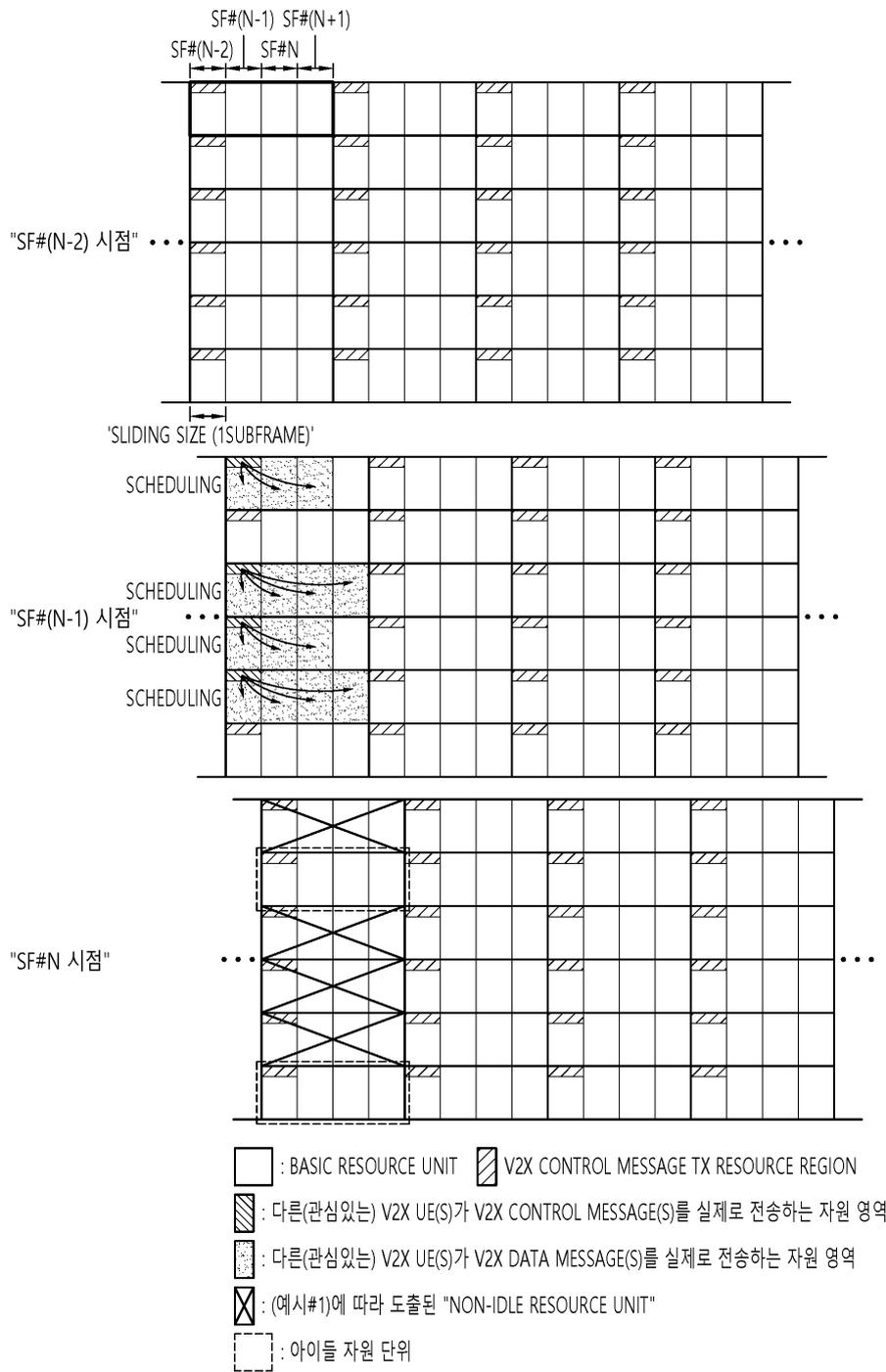
도면5



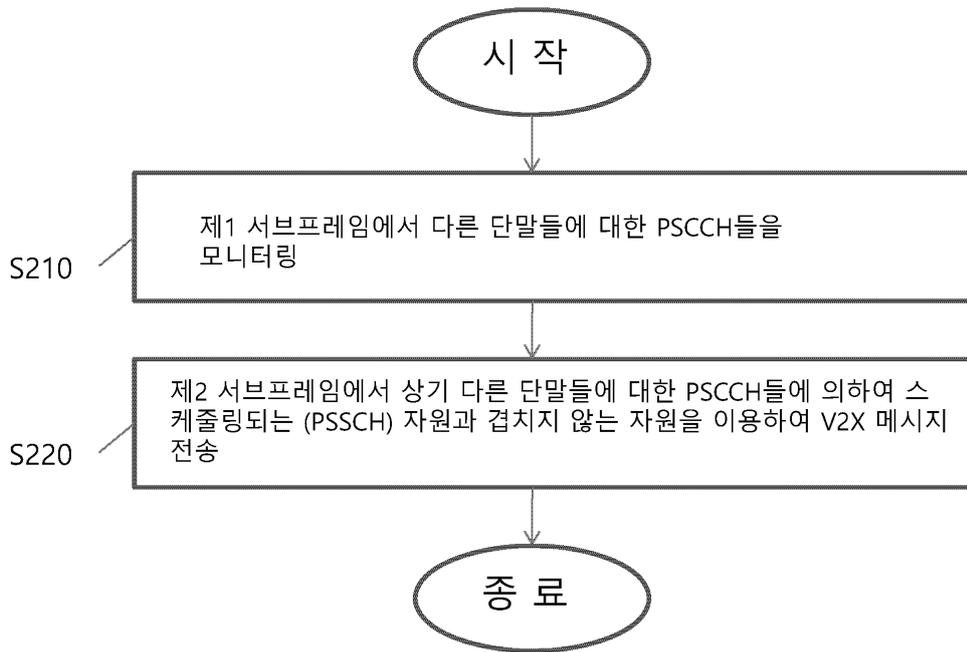
도면6



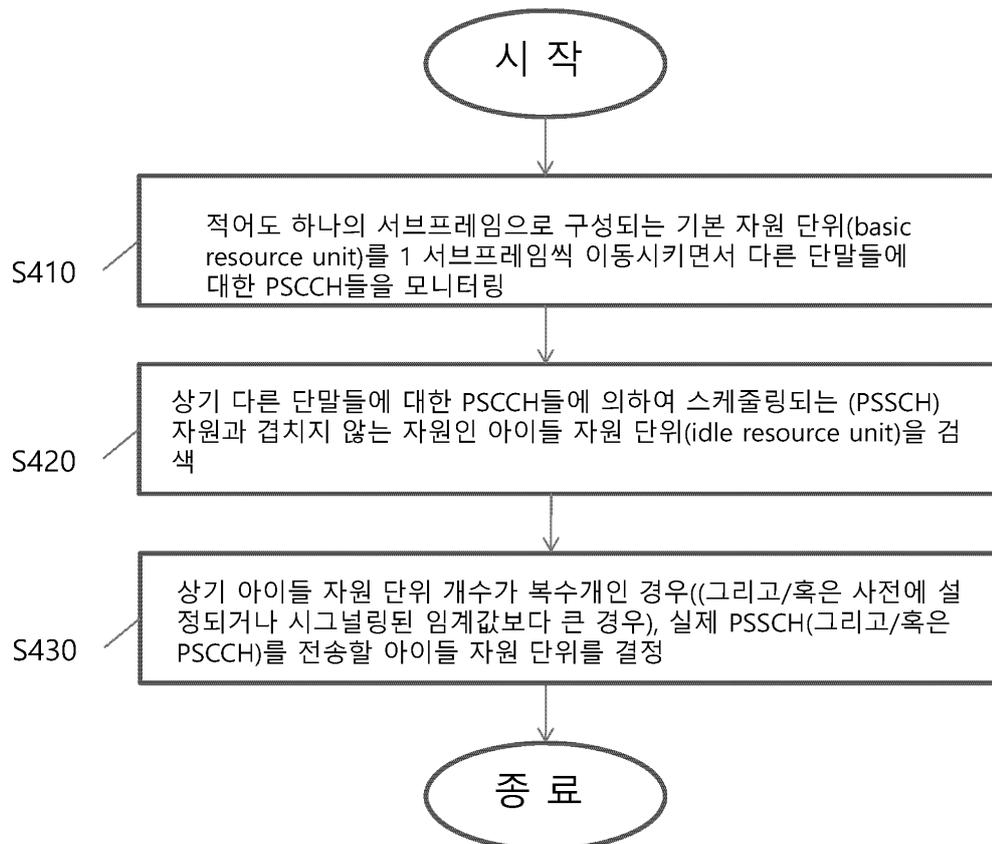
도면7



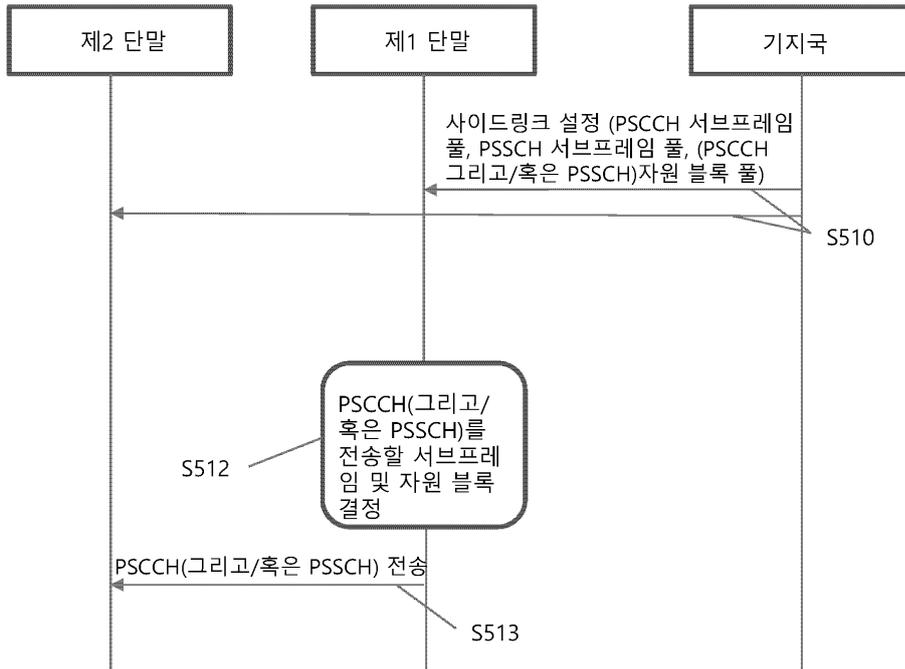
도면8



도면9



도면10



도면11

