



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0053573
(43) 공개일자 2017년05월16일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01) H04W 84/04 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04W 72/048 (2013.01)
H04L 5/001 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-0143000</p> <p>(22) 출원일자 2016년10월31일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
1020150155378 2015년11월05일 대한민국(KR)
1020160014511 2016년02월04일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
주식회사 케이티
경기도 성남시 분당구 불정로 90(정자동)</p> <p>(72) 발명자
홍성표
서울특별시 서초구 태봉로 151 KT연구개발센터 (우면동)
최우진
서울특별시 서초구 태봉로 151 KT연구개발센터 (우면동)</p> <p>(74) 대리인
김은구, 송해모</p> |
|---|---|

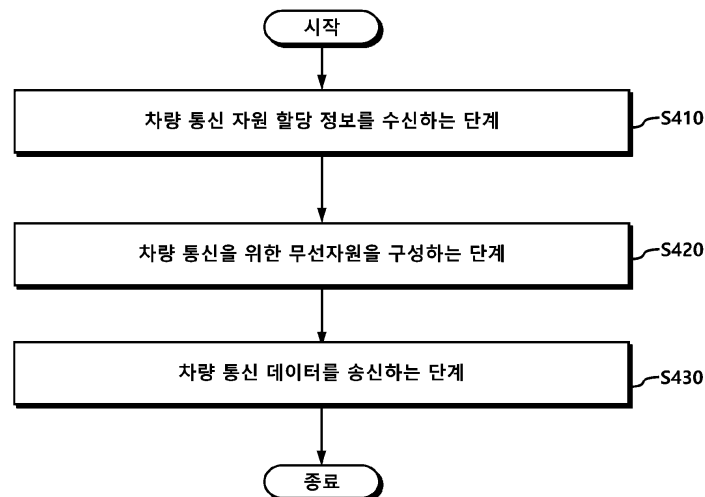
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 차량 통신 제어 방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명은 이동통신망 기반의 차량 통신(Vehicle to everything, V2X)을 지원하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 일 실시예는 단말이 차량 통신(vehicle to everything; V2X)을 수행하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 수신하는 단계와 차량 통신 자원 할당 정보, 동기 정보 및 차량 통신 데이터 정보 중 적어도 하나의 정보를 이용하여 차량 통신을 위한 무선자원을 구성하는 단계 및 차량 통신을 위한 무선자원을 이용하여 차량 통신 데이터를 송신하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04L 5/14 (2013.01)

H04W 72/0453 (2013.01)

H04W 84/045 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

단말이 차량 통신(vehicle to everything; V2X)을 수행하는 방법에 있어서,

기지국으로부터 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 수신하는 단계;

상기 차량 통신 자원 할당 정보, 동기 정보 및 차량 통신 데이터 정보 중 적어도 하나의 정보를 이용하여 차량 통신을 위한 무선자원을 구성하는 단계; 및

상기 차량 통신을 위한 무선자원을 이용하여 차량 통신 데이터를 송신하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 차량 통신 자원 할당 정보는,

상기 차량 통신을 위해 할당되는 적어도 하나의 캐리어 정보를 포함하되, 시스템 정보 또는 RRC 시그널링을 통해서 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 캐리어 정보는,

상기 차량 통신 데이터 정보 또는 차량 통신 서비스 유형에 따라 구분되어 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 차량 통신 자원 할당 정보는,

RRC 시그널링을 통해서 상기 기지국으로부터 동적으로 스케줄링되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 무선자원을 구성하는 단계는,

RRC 시그널링을 통해서 수신되는 상기 차량 통신 데이터에 대한 우선순위를 지시하는 정보를 더 이용하여 상기 차량 통신 데이터 정보를 전송할 무선자원을 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 동기 정보는,

상기 차량 통신 자원 할당 정보를 전송하는 기지국의 시간 동기 및 상기 단말의 위치 정보를 이용한 시간 동기 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

기지국이 차량 통신을 제어하는 방법에 있어서,

단말로부터 차량 통신을 위한 캐리어에 대한 측정 결과를 수신하는 단계;

상기 측정 결과를 이용하여 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 구성하는 단계; 및

상기 차량 통신 자원 할당 정보를 RRC 시그널링 또는 시스템 정보를 통해서 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 차량 통신 자원 할당 정보는,

차량 통신 데이터 정보 또는 차량 통신 서비스 유형에 따라 구분되는 적어도 하나의 캐리어 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 차량 통신 자원 할당 정보는,

상기 측정 결과에 따라 상기 단말로 동적으로 스케줄링되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 전송하는 단계는,

상기 차량 통신을 위한 시간 동기 정보를 더 전송하되, 상기 시간 동기 정보는 상기 차량 통신 자원 할당 정보를 전송하는 기지국의 시간 동기 및 상기 단말의 위치 정보를 이용한 시간 동기 중 어느 하나를 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

차량 통신(vehicle to everything; V2X)을 수행하는 단말에 있어서,

기지국으로부터 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 수신하는 수신부;

상기 차량 통신 자원 할당 정보, 동기 정보 및 차량 통신 데이터 정보 중 적어도 하나의 정보를 이용하여 차량 통신을 위한 무선자원을 구성하는 제어부; 및

상기 차량 통신을 위한 무선자원을 이용하여 차량 통신 데이터를 송신하는 송신부를 포함하는 단말.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 차량 통신 자원 할당 정보는,

상기 차량 통신을 위해 할당되는 적어도 하나의 캐리어 정보를 포함하되, 시스템 정보 또는 RRC 시그널링을 통해서 수신되는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 캐리어 정보는,

상기 차량 통신 데이터 정보 또는 차량 통신 서비스 유형에 따라 구분되어 지시되는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 차량 통신 자원 할당 정보는,

RRC 시그널링을 통해서 상기 기지국으로부터 동적으로 스케줄링되는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 제어부는,

RRC 시그널링을 통해서 수신되는 상기 차량 통신 데이터에 대한 우선순위를 지시하는 정보를 더 이용하여 상기 차량 통신 데이터 정보를 전송할 무선자원을 결정하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 동기 정보는,

상기 차량 통신 자원 할당 정보를 전송하는 기지국의 시간 동기 및 상기 단말의 위치 정보를 이용한 시간 동기 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 17

차량 통신을 제어하는 기지국에 있어서,

단말로부터 차량 통신을 위한 캐리어에 대한 측정 결과를 수신하는 수신부;

상기 측정 결과를 이용하여 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 구성하는 제어부; 및

상기 차량 통신 자원 할당 정보를 RRC 시그널링 또는 시스템 정보를 통해서 상기 단말로 전송하는 송신부를 포함하는 기지국.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 차량 통신 자원 할당 정보는,

차량 통신 데이터 정보 또는 차량 통신 서비스 유형에 따라 구분되는 적어도 하나의 캐리어 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 차량 통신 자원 할당 정보는,

상기 측정 결과에 따라 상기 단말로 동적으로 스케줄링되는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 송신부는,

상기 차량 통신을 위한 시간 동기 정보를 더 전송하되, 상기 시간 동기 정보는 상기 차량 통신 자원 할당 정보

를 전송하는 기지국의 시간 동기 및 상기 단말의 위치 정보를 이용한 시간 동기 중 어느 하나를 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동통신망 기반의 차량 통신(Vehicle to everything, V2X)을 지원하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통신 기술을 기반으로 하는 정보의 빠른 교환은 다양한 방면에서 서비스, 기술, 생활을 변화시키고 있다. 이러한 상황에서 차량통신과 관련된 기술도 변화가 이루어지고 있다. 예를 들어, 지능형교통시스템의 발전으로 차량 통신 기술의 발전과 지능형 자동차 기술의 발전이 빠르게 일어나고 있다.

[0003] 특히, 차량통신의 발전으로 차량에서 실시간 교통정보뿐만 아니라 차량안전을 증진시키는 경고, 교통흐름을 원활하게 하는 메시지, 그리고 차량통신을 이용한 협력주행까지 다양한 서비스 제공을 위한 기술들이 진일보하고 있다.

[0004] 차량통신의 발전을 상징하는 V2X(vehicle to everything)는 차량과 모든 인터페이스를 통한 통신기술을 통칭한다. V2X의 형태에는 V2V(vehicle to vehicle), V2I(vehicle to infrastructure), V2P(vehicle to pedestrian) 등이 있으며 차량통신을 이용한 운전의 안전성 증가, 편의성 증가, 이동 효율성 증가 등의 목적을 중심으로 발전되고 있다.

[0005] 원활한 차량 통신을 위해서는 무선통신 자원이 필요하며, 차량 통신을 위한 무선통신 프로토콜에 대한 개발도 필요하다. 특히, 많은 국가에서 상용화가 수행되어 있고, 통신망이 넓은 지역에 전개된 이동통신 기술을 이용하는 차량 통신에 대한 관심이 증가되고 있다.

[0006] 다만, 차량 통신의 경우에 기본적으로 고속의 이동성을 전제해야 하며, 기지국 커버리지를 벗어나는 경우에도 차량 통신이 원활하게 이루어져야 한다. 이를 위해서는, 이동통신 기술을 이용한 차량 통신 무선자원 할당과 고속 이동상황에서도 안정적인 동기 설정과 자원할당 방법에 대한 연구가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 전술한 배경에서 안출된 일 실시예는 이동통신 기술(예를 들어, LTE 또는 LTE-Advanced)을 기반으로 고속 이동 상황에서도 안정적으로 차량 통신을 지원할 수 있는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

[0008] 또한, 일 실시예는 차량 통신을 위한 무선자원 할당 방법과 구체적인 동기 획득 방법을 제공하여 차량 통신을 위한 구체적인 절차를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 전술한 과제를 해결하기 위한 일 실시예는 단말이 차량 통신(vehicle to everything; V2X)을 수행하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 수신하는 단계와 차량 통신 자원 할당 정보, 동기 정보 및 차량 통신 데이터 정보 중 적어도 하나의 정보를 이용하여 차량 통신을 위한 무선자원을 구성하는 단계 및 차량 통신을 위한 무선자원을 이용하여 차량 통신 데이터를 송신하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[0010] 또한, 일 실시예는 기지국이 차량 통신을 제어하는 방법에 있어서, 단말로부터 차량 통신을 위한 캐리어에 대한 측정 결과를 수신하는 단계와 측정 결과를 이용하여 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 구성하는 단계 및 차량 통신 자원 할당 정보를 RRC 시그널링 또는 시스템 정보를 통해서 단말로 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[0011] 또한, 일 실시예는 차량 통신(vehicle to everything; V2X)을 수행하는 단말에 있어서, 기지국으로부터 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 수신하는 수신부와 차량 통신 자원 할

당 정보, 동기 정보 및 차량 통신 데이터 정보 중 적어도 하나의 정보를 이용하여 차량 통신을 위한 무선자원을 구성하는 제어부 및 차량 통신을 위한 무선자원을 이용하여 차량 통신 데이터를 송신하는 송신부를 포함하는 단말 장치를 제공한다.

- [0012] 또한, 일 실시예는 차량 통신을 제어하는 기지국에 있어서, 단말로부터 차량 통신을 위한 캐리어에 대한 측정 결과를 수신하는 수신부와 측정 결과를 이용하여 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 구성하는 제어부 및 차량 통신 자원 할당 정보를 RRC 시그널링 또는 시스템 정보를 통해서 단말로 전송하는 송신부를 포함하는 기지국 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0013] 전술한 본 실시예들은 고속의 이동성을 가지는 차량 통신에서도 원활할 핸드오버 및 끊김없는 통신 상황을 제공하는 효과가 있으며, 기지국 커버리지를 벗어나는 경우에도 이동통신 기술을 이용하여 차량 통신을 지속적으로 수행할 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 일 실시예에 따른 V2X 통신 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.
 도 2는 일 실시예에 따른 V2X 통신 시나리오의 다른 예를 도시한 도면이다.
 도 3은 일 실시예에 따른 V2X 통신 시나리오의 또 다른 예를 도시한 도면이다.
 도 4는 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
 도 5는 일 실시예에 따른 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.
 도 6은 일 실시예에 따른 시스템 구성 정보의 일 예를 도시한 도면이다.
 도 7은 일 실시예에 따른 시스템 구성 정보의 다른 예를 도시한 도면이다.
 도 8은 일 실시예에 따른 시스템 구성 정보의 또 다른 예를 도시한 도면이다.
 도 9는 일 실시예에 따른 단말 구성을 설명하기 위한 도면이다.
 도 10은 일 실시예에 따른 기지국 구성을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0016] 본 명세서에서 MTC 단말은 low cost(또는 low complexity)를 지원하는 단말 또는 coverage enhancement를 지원하는 단말 등을 의미할 수 있다. 본 명세서에서 MTC 단말은 low cost(또는 low complexity) 및 coverage enhancement를 지원하는 단말 등을 의미할 수 있다. 또는 본 명세서에서 MTC 단말은 low cost(또는 low complexity) 및/또는 coverage enhancement를 지원하기 위한 특정 카테고리로 정의된 단말을 의미할 수 있다.
- [0017] 다시 말해 본 명세서에서 MTC 단말은 LTE 기반의 MTC 관련 동작을 수행하는 새롭게 정의된 3GPP Release-13 low cost(또는 low complexity) UE category/type을 의미할 수 있다. 또는 본 명세서에서 MTC 단말은 기존의 LTE coverage 대비 향상된 coverage를 지원하는, 혹은 저전력 소모를 지원하는 기존의 3GPP Release-12 이하에서 정의된 UE category/type, 혹은 새롭게 정의된 Release-13 low cost(또는 low complexity) UE category/type을 의미할 수 있다.
- [0018] 본 발명에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

- [0019] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 사이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node), RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), small cell 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0020] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 Node-B, LTE에서의 eNB 또는 섹터(사이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 및 릴레이 노드(relay node), RRH, RU, small cell 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [0021] 상기 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. i) 무선 영역과 관련하여 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 스몰 셀을 제공하는 장치 그 자체이거나, ii) 상기 무선영역 그 자체를 지시할 수 있다. i)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 상기 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 eNB, RRH, 안테나, RU, LPN, 포인트, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. ii) 에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.
- [0022] 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.
- [0023] 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.
- [0024] 무선통신시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-Advanced로 진화하는 비동기 무선 통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0025] 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.
- [0026] 또한, LTE, LTE-Advanced와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator Channel), PUCCH(Physical Uplink Control Channel), EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared Channel), PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.
- [0027] 한편 EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.
- [0028] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.
- [0029] 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다

중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 적어도 두 개의 다중 송수신 포인트와 단말들을 포함할 수 있다.

- [0030] 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 이하 'eNB'라 함)과, eNB에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송파워를 갖거나 매크로 셀영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH 일 수도 있다.
- [0031] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.
- [0032] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.
- [0033] 또한 이하에서는 PDCCH를 전송 또는 수신하거나 PDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신한다는 기재는 EPDCCH를 전송 또는 수신하거나 EPDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신하는 것을 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0034] 즉, 이하에서 기재하는 물리 하향링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다.
- [0035] 또한, 설명의 편의를 위하여 PDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예인 EPDCCH를 적용할 수 있으며, EPDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예로 EPDCCH를 적용할 수 있다.
- [0036] 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC시그널링을 포함한다.
- [0037] eNB는 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. eNB는 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.
- [0038] 본 개시에서 제안하는 장치 및 방법은 롱 텀 에볼루션(Long-Term Evolution: LTE) 이동 통신 시스템과, 롱 텀 에볼루션-어드밴스드(Long-Term Evolution-Advanced: LTE-A) 이동 통신 시스템과, 고속 하향 링크 패킷 접속(high speed downlink packet access: HSDPA) 이동 통신 시스템과, 고속 상향 링크 패킷 접속(high speed uplink packet access: HSUPA) 이동 통신 시스템과, 3세대 프로젝트 파트너십 2(3rd generation partnership project 2: 3GPP2)의 고속 레이트 패킷 데이터(high rate packet data: HRPD) 이동 통신 시스템과, 3GPP2의 광대역 코드 분할 다중 접속(Wideband Code Division Multiple Access: WCDMA) 이동 통신 시스템과, 3GPP2의 코드 분할 다중 접속(Code Division Multiple Access: CDMA) 이동 통신 시스템과, 국제 전기 전자 기술자 협회(Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) 802.16m 통신 시스템과, 진화된 패킷 시스템(Evolved Packet System: EPS)과, 모바일 인터넷 프로토콜(Mobile Internet 프로토콜: Mobile IP) 시스템 등과 같은 다양한 통신 시스템들에 적용 가능하다.
- [0039] 이하의 설명은 V2X 통신 시스템을 전제로 하여 설명하고 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 명세서의 내용과 권리 범위 V2X 통신 시스템에 한정되는 것은 아니며, 일반적으로 단말의 고속 이동 상황에서의 단말 간 통신 기술이 요구되는 분야에도 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 설명되는 여러 실시예들이 분리되어 설명된다고 하여도, 실시예들이 명백히 상호 모순되거나 충돌되지 않는다면, 여러 실시예들은 통합하여 실시될 수 있다. 또한, 이하에서의 단말이란 사물 인터넷, 또는 V2X 통신을 지원할 수 있는 객체로서, 예를 들어, 차량 내 통신 장치, 스마트 폰 등이 될 수 있다. 본 명세서에서는 V2X 통신을 지원하는 객체를 "단말", "V2X 장치" 또는 "차량"으로 기재하여 설명한다.
- [0040] 차량에 이동통신 네트워크(예를 들어 LTE or LTE-Advanced)에 대한 액세스를 제공함으로써 차량은 인터넷 및 다른 차량과 연결될 수 있다. V2X(Vehicle to Everything)은 이하의 3가지 유형을 포함한다.
- [0041] - V2V(Vehicle to Vehicle) Communication

- [0042] - V2I(Vehicle to Infrastructure) Communication
- [0043] - V2P(Vehicle to Pedestrian) Communication
- [0044] 3GPP Release-12에서는 D2D(Device to Device) 기술이 규격화되면서 LTE 통신 기술을 기반으로 V2X 통신을 동작시킬 수 있는 기본 환경이 갖추어졌다. 이하에서는 D2D를 사이드링크, Prose, 단말 간 직접 통신, 단말 간 직접 디스커버리 및 직접 통신 등으로 기재하여 설명하며, 필요에 따라 전문적인 명칭을 혼용해 사용할 수 있다. 그러나, V2X는 다양한 use case와 이에 따른 요구사항을 가지고 있으며, LTE 기반 V2X를 적용하는 방식도 다양한 시나리오로 전개될 수 있다. 따라서 종래의 LTE 기술을 이용하여 V2X를 적용했을 때, 세부적인 부분들에서 문제가 있을 수 있다.
- [0045] 일 예로, 종래 LTE 기술에서 사이드링크 통신/디스커버리/동기화 자원 구성은 그것이 수신된 또는 획득된 주파수에 대해 적용된다. 더욱이, 하나 이상의 SCells(Secondary Cells)을 가지고 구성된 단말에 대해, 전용 시그널링에 의해 제공되는 사이드링크 통신/디스커버리/동기화 자원 구성은 PCell(Primary Cell) 또는 primary frequency에 대해 적용된다. 뿐만 아니라, 단말은 하나의 셀에서 수신된 사이드링크 통신/디스커버리/동기화 전송 자원을 또 다른 셀의 타이밍을 가지고 사용하지 말아야 한다.
- [0046] 다른 예로, 종래 LTE 사이드 링크 기술에서 단말이 공공 재난 Prose 캐리어 상의 셀을 검출했을 때마다, 단말은 Prose 직접 통신을 위한 커버리지 내에 있는 것(in-coverage)으로 고려된다. 만약 단말이 커버리지를 벗어난다면(out of coverage), 단말은 자율적인 자원 선택(autonomous resource selection)만을 사용할 수 있었다. 만약, 단말이 커버리지 내에 있다면, 기지국 구성에 따라 스케줄된 자원 할당 또는 자율적인 자원 선택을 사용할 수 있다. 예를 들어, 하위 계층이 자원 풀 내의 지시된 자원을 사용하여 사이드링크/V2X 제어정보와 해당하는 데이터를 전송하도록 구성한다. 만약 단말이 커버리지 내에 있다면, RRC(3GPP TS 36.331 문서)에 규격화된 예외적인 경우가 아니라면 기지국 구성에 의해 지시된 자원 할당 모드만을 사용해야 한다.
- [0047] 하나의 캐리어 주파수 상에 캠프 온 또는 접속했지만, 또 다른 캐리어 주파수 상의 Prose 직접 통신에 관심이 있는 단말은 공공 재난 Prose 캐리어(설명의 편의를 위해 이하에서 Prose 캐리어로 표기) 상의 셀을 찾으려 시도해야 한다.
- [0048] 또 다른(another) 캐리어 주파수 상에 셀에 캠프 온했지만, Prose 캐리어 상의 E-UTRA 셀의 커버리지 영역 내에 있는 RRC_IDLE 단말은 Prose 캐리어를 가장 높은 우선순위로 고려할 수 있다. 그리고 Prose 캐리어로 리셀렉트(Reselect)한다.
- [0049] 또 다른 캐리어 주파수 내의 셀에 의해 서비스 받는 RRC_CONNECTED 단말은 그것이 Prose 직접 통신을 수행하기를 원할 때 Prose 직접 통신 지시정보/Prose 단말 정보를 서빙 셀로 보낼 수 있다. 지시정보는 의도하는 Prose 캐리어를 포함한다.
- [0050] 서빙 셀은 Prose 캐리어 상에 inter-frequency RRM 측정을 구성할 수 있다.
- [0051] 단말이 Prose 캐리어 상의 셀 커버리지로 들어가면, 측정 리포트에 기반하여 기지국은 Prose 캐리어로 inter-frequency mobility를 수행한다.
- [0052] 만약 단말이 Prose 캐리어 상에 E-UTRA 셀을 검출하지 못한다면, 단말은 커버리지를 벗어난 Prose 직접 통신을 위해 UICC 또는 ME에 사전 구성된 공공 재난 Prose 자원을 사용할 수 있다.
- [0053] 만약, 단말이 Prose 캐리어 상에 E-UTRA 셀을 검출한다면, 단말은 UICC(Universal Integrated Circuit Card) 또는 ME(Personalisation of Mobile Equipment)에 사전 구성된 자원을 사용하는 것을 중단한다.
- [0054] 이와 같이 종래 LTE 기술에 의한 단말이 직접통신을 수행하고자 하는 경우, Prose 직접통신을 위해 할당된 Prose 캐리어 상에 셀을 검출하지 못할 때 커버리지를 벗어난 것으로 고려한다. 이 경우 단말은 사전 구성된 자원에 대해 자율적인 자원 선택을 사용할 수 있었다. 그리고 Prose 직접통신을 위해 할당된 Prose 캐리어 상의 셀을 검출하면 RRC_IDLE 단말은 해당 셀로 리셀렉트하거나, RRC_CONNECTED 단말은 핸드오버를 수행하여 직접통신을 위해 할당된 캐리어를 PCell 로 구성된 상태에서 해당 셀에 의한 구성에 따라 직접 통신을 수행할 수 있었다.
- [0055] 반면, V2X 서비스는 Prose 서비스에 비해 더 높은 이동성을 가진 더 많은 단말들에 대해 적용될 수 있다. 이에 따라 특정 지역에 V2X 캐리어를 사용하고자 하는 대규모의 단말이 위치할 수 있으며, 이동성으로 인한 히든 노드 문제가 더 심각할 수 있다. 이로 인해 더 높은 시스템 부하와 간섭을 야기할 수 있다. 이러한 문제들을 감소

시키기 위해, 고정된 자원 풀 기반의 자율적인 자원 선택보다는 기지국에 의한 동적인 자원 할당이 바람직할 수 있다. 또한 GNSS(또는 GNSS-equivalent한 동기화 소스, GPS, GLONASS, BDS, GALILEO 등, 설명의 편의를 위해 이하에서 GNSS로 표기)를 기반으로 동기를 수행하도록 함으로써 빈번한 셀 변경에 따라 동기 변경을 감소시킬 수 있다.

- [0056] 상술한 바와 같이 종래 LTE 기술에 의한 단말이 직접통신을 수행하고자 하는 경우, 직접통신을 위해 할당된 캐리어(Prose 캐리어) 상에 셀을 검출하지 못해 커버리지를 벗어난 경우에는 사전 구성된 자원에 대해 자율적인 자원 선택을 사용함으로써 데이터 전송에 충돌이나 간섭을 야기할 수 있었다. 또한 현재 직접통신을 위해 할당된 캐리어가 아닌 셀을 PCe11로하여 접속한 RRC_CONNECTED 단말이 직접통신을 위해 할당된 캐리어를 검출하는 경우에는 해당 셀로 핸드오버를 수행하여 직접통신을 수행해야 했었다. 또한 잦은 핸드오버 과정에서 단말 상태 정보를 제대로 확인하지 못할 수 있었다.
- [0057] 이러한 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명은 LTE 기반의 효율적인 V2X 통신(V2X 오퍼레이션, V2X 직접통신/디스커버리/동기 자원 전송, PC5 기반의 V2X 오퍼레이션, PC5 기반의 V2X 직접통신/디스커버리/동기 자원 전송 중 하나 이상의 오퍼레이션을 의미하며 설명의 편의를 위해 V2X 통신으로 표기)을 위한 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0058] 도 1은 일 실시예에 따른 V2X 통신 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다. 도 1의 각 시나리오에 대한 설명은 다음과 같다.
- [0059] - 시나리오 1: 단말이 V2X 캐리어(V2X 전용 캐리어/특정 V2X 캐리어/V2X 직접통신 캐리어/V2X 캐리어들 중 하나의 V2X 캐리어, 설명의 편의를 위해 이하에서는 V2X 캐리어로 표기 하나 V2X 전용 캐리어, 특정 V2X 캐리어, V2X 직접통신 캐리어, V2X 캐리어들 중 하나의 V2X 캐리어의 의미로 사용될 수 있다.)를 벗어난 경우.
- [0060] - 시나리오 2: V2X 캐리어가 단일 오퍼레이터에게 허가된 경우, 그리고 단말이 V2X 통신을 위한 단일 오퍼레이터의 커버리지 내에 있는 경우.
- [0061] - 시나리오 3: V2X 캐리어가 복수 오퍼레이터에 의해 공유된 경우, 그리고 단말이 V2X 통신을 위한 오퍼레이터의 커버리지 내에 있는 경우.
- [0062] - 시나리오 4: 각각의 오퍼레이터에 의해 관리되는 전용 허가 주파수에서 V2X 메시지가 전송되는 경우 그리고 모든 주파수 상에서 수신되는 경우.
- [0063] 시나리오 1은 커버리지를 벗어난 경우이므로 단말은 사전 구성된 자원에 대해 자율적인 자원 선택을 사용할 수 있다. 시나리오 2는 커버리지 내에 있는 경우이므로 단말은 기지국 구성에 따라 스케줄된 자원 할당 또는 자율적인 자원 선택을 사용할 수 있다.
- [0064] 도 2는 일 실시예에 따른 V2X 통신 시나리오의 다른 예를 도시한 도면이다. 셀 1은 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 사용하는 셀을 나타낸다. 셀 2는 V2X 캐리어를 사용하는 셀을 나타낸다.
- [0065] 도 3은 일 실시예에 따른 V2X 통신 시나리오의 또 다른 예를 도시한 도면이다. 매크로 셀/매크로셀 기지국/매크로셀 기지국셀(Cell 1)은 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 사용하며 스몰셀들(Cell 2 및 Cell 3)은 V2X 캐리어를 사용하는 시나리오를 가정한다.
- [0066] 한편, 전술한 바와 같이 V2X는 V2I, V2P, V2V를 포함하는 포괄적인 개념으로 이하에서는 필요에 따라 V2X, V2I, V2P, V2V를 혼용하여 사용할 수 있다.
- [0067] 단말이 V2V 오퍼레이션(V2V/사이드링크, 사이드링크 직접통신, 디스커버리 및 동기신호 전송 중 하나 이상의 오퍼레이션을 의미하며, 설명의 편의를 위해 이하 V2V 오퍼레이션으로 표기)이 수행되는 캐리어 상에 기지국 커버리지 안에 있을 때, 즉 단말과 기지국 간 인터페이스인 Uu 인터페이스와 단말 간 인터페이스인 PC5가 캐리어를 공유할 때, 기지국은 단말 자원 선택에 영향을 주는 파라미터를 제어할 수 있다. PCe11 캐리어와 V2V 캐리어가 동일한 경우를 나타내므로 종래 기술에서와 같이 단말은 커버리지 내에 있는 것이므로 기지국은 스케줄된 자원 할당 또는 자율적인 자원 선택을 사용할 수 있다.
- [0068] 단말이 V2V 오퍼레이션 캐리어 내에 아무런 셀이 검출되지 않았지만, 또 다른 캐리어 내에 기지국 커버리지 내에 있을 때, 즉 단말과 기지국 간 인터페이스인 Uu와 단말 간 인터페이스인 PC5가 캐리어가 서로 다른 캐리어일 때, 기지국은 단말 자원 선택에 영향을 주는 파라미터를 제어할 수 있다. 이는 단말이 V2V 캐리어 내에서 아무 셀을 검출하지 못할 경우에 해당하므로 예를 들어 종래 기술에 의한 커버리지를 벗어난 단말에 해당하는 경우일

수 있다. 종래 기술에서는 커버리지를 벗어난 단말에 대해서는 사전 구성에 의한 단말 자율적인 자원할당만이 가능했었다.

[0069] 그러나, V2V 서비스는 Prose 서비스에 비해 더 높은 이동성을 가진 더 많은 단말들에 대해 적용될 수 있다. 특정 지역에 V2V 캐리어를 사용하고자 하는 대규모의 단말이 위치할 수 있으며, 이동성으로 인한 히든 노드 문제가 더 심각할 수 있다. 이로 인해 더 높은 시스템 부하와 간섭을 야기할 수 있다. 따라서 단말이 V2V 캐리어 내에서 아무 셀을 검출하지 못할 경우에도 Uu 캐리어와 PC5 캐리어가 동일한 사업자에게 할당된 경우에는 기지국은 단말의 자원할당을 제어하도록 할 수 있다. 예를 들어 특정 사업자가 서로 다른 Uu 캐리어와 PC5 캐리어를 할당받아 사용할 때, Uu 캐리어를 통해 기지국으로 업링크 트래픽을 보낼 수 있기 때문에, PC5 캐리어를 통해서 업링크 트래픽을 보낼 필요가 없을 수 있다. 또는 V2V 캐리어를 통한 오퍼레이션은 Uu 캐리어 타이밍 기반 또는 Uu 캐리어 타이밍에 오프셋을 이용한 값 기반 또는 UTC 또는 GNSS 또는 GNSS-equivalent한 타이밍에 기반하여 송수신을 수행하도록 할 수 있기 때문에 V2V를 위한 전용 캐리어를 사용하는 경우 해당 V2V를 위한 전용 캐리어에 대한 다운링크 전송을 상시적으로 운영할 필요가 없을 수도 있다. 이하에서는 이를 제공하기 위한 방법에 대해 설명한다. 단말이 V2V 캐리어 내에서 아무 셀을 검출하지 못하는 경우는 V2V 캐리어 커버리지를 벗어난 경우, 또는 기지국에서 단말로의 (사용자)데이터 전송을 위한 다운링크 캐리어를 운영하지 않는 경우, 또는 기지국에서 Uu 다운링크 캐리어를 통해 V2V 캐리어에 대한 구성정보를 전송하는 경우, 또는 단순히 V2V 전용 캐리어를 이용하는 경우 또는 Uu 캐리어와 구분되는 V2V 전용 캐리어를 이용하는 경우를 의미할 수 있으나 설명의 편의를 위해 단말이 V2V 캐리어 내에서 아무 셀을 검출하지 못하는 경우로 표기한다. 본 발명에 포함되는 내용들은 전술한 경우들 중 하나 이상의 경우를 가정하여 구현될 수 있다. 각 경우들에 대해서 아래에서 기술한 내용들은 본 발명의 범주에 포함된다.

[0070] 본 명세서에서의 V2V 캐리어 또는 V2X 캐리어는 차량 통신을 위해서 할당되는 무선자원 또는 캐리어를 의미하며, 주파수 자원을 의미한다. 이하에서는 V2V 캐리어, V2X 캐리어 및 차량 통신을 위해서 할당되는 캐리어를 동일한 의미로 사용하여 설명하며, 필요에 따라 혼용하여 사용할 수 있다.

[0071] 이하, 도 4 및 도 5를 참조하여 차량 통신을 위한 무선자원 할당 방법 및 동기화 동작을 단말 및 기지국을 중심으로 설명한다.

[0072] 도 4는 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0073] 도 4를 참조하면, 단말은 기지국으로부터 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 수신하는 단계(S410)를 수행한다. 단말은 기지국으로부터 차량 통신을 위해서 할당되는 캐리어에 대한 정보를 수신할 수 있다. 즉, V2X 캐리어 정보는 차량 통신 자원 할당 정보에 포함되어 수신될 수 있다.

[0074] 일 예로, 차량 통신 자원 할당 정보는 차량 통신을 위해 할당되는 적어도 하나의 캐리어 정보를 포함할 수 있으며, 시스템 정보 또는 RRC 시그널링을 통해서 수신될 수 있다. 여기서, 차량 통신을 위해서 할당되는 적어도 하나의 캐리어 정보는 차량 통신 데이터 정보 또는 차량 통신 서비스의 유형에 따라 구분되어 지시될 수 있다. 예를 들면, 차량 통신 자원 할당 정보는 복수의 V2X 캐리어에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 각 V2X 캐리어는 차량 통신 서비스 별로 구분될 수 있다. 예를 들어, 차량 통신 서비스 유형에 따라서 V2X 캐리어 풀을 구분하여 지시할 수 있다. 또는 각 V2X 캐리어 별로 차량 통신 서비스 유형에 따라 구분되어 지시될 수도 있다.

[0075] 다른 예로, 차량 통신 자원 할당 정보는 RRC 시그널링을 통해서 기지국으로부터 동적으로 스케줄링될 수도 있다. 예를 들어, 단말은 V2X 캐리어 자원을 할당 받기 위한 정보를 RRC 시그널링을 통해서 기지국으로부터 수신할 수도 있다. 즉, 단말은 차량 통신 자원 할당 정보를 통해서 차량 통신 스케줄링 정보를 수신할 수도 있다.

[0076] 또 다른 예로, 차량 통신 자원 할당 정보는 V2X 캐리어 상의 자원을 반영구적으로 할당하기 위한 SPS(Semi-Persistent Scheduling) 구성정보를 포함할 수도 있다. SPS 구성정보는 RRC 시그널링을 통해서 수신될 수 있다. SPS 구성정보는 복수의 SPS 구성을 구분하기 위한 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

[0077] 또한, 단말은 차량 통신 자원 할당 정보, 동기 정보 및 차량 통신 데이터 정보 중 적어도 하나의 정보를 이용하여 차량 통신을 위한 무선자원을 구성하는 단계를 수행한다(S420). 단말은 브로드캐스팅 되는 시스템 정보 또는 RRC 시그널링을 통해서 수신되는 차량 통신 자원 할당 정보와 별도의 방법으로 획득되는 동기 정보 및 차량 통신 데이터(또는 서비스) 정보 중 적어도 하나의 정보를 이용하여 차량 통신을 위한 무선자원을 구성할 수 있다. 예를 들어, 차량 통신 자원 할당 정보가 V2X 캐리어에 대한 정보를 포함하고 있는 경우에 단말은 해당 V2X 캐리어를 이용하고 기지국 동기 또는 GNSS를 통해서 획득되는 동기를 이용하여 확인되는 주파수 및 시간 축 자원을 이용하여 차량 통신을 위한 무선자원을 구성할 수 있다.

- [0078] 예를 들어, 단말은 RRC 시그널링을 통해서 수신되는 차량 통신 데이터에 대한 우선순위를 지시하는 정보를 더 이용하여 차량 통신 데이터 정보를 전송할 무선자원을 결정할 수 있다. 즉, 단말은 RRC 시그널링을 통해서 차량 통신 데이터에 대한 우선순위를 지시하는 정보를 확인하고, 차량 통신 데이터에 대한 우선순위에 따라서 해당 데이터를 전송할 캐리어를 기지국 캐리어 또는 V2X 캐리어 중 어느 하나로 결정할 수 있다.
- [0079] 동기 정보는 차량 통신 자원 할당 정보를 전송하는 기지국의 시간 동기 및 단말의 위치 정보를 이용한 시간 동기 중 어느 하나로 결정될 수 있다. 즉, 기지국의 시간 동기는 기지국으로부터 데이터 및 정보를 송수신하기 위한 시간 동기 정보를 의미하며, 단말의 위치 정보를 이용한 시간 동기는 전송한 GNSS 동기를 의미할 수 있다.
- [0080] 또한, 단말은 차량 통신을 위한 무선자원을 이용하여 차량 통신 데이터를 송신하는 단계를 수행한다(S430). 단말은 전송한 방법으로 구성된 무선자원을 이용하여 타 차량, 인프라 장치 또는 타 단말과 차량 통신 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0081] 도 5는 일 실시예에 따른 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0082] 도 5를 참조하면, 기지국은 단말로부터 차량 통신을 위한 캐리어에 대한 측정 결과를 수신하는 단계를 수행한다(S510). 예를 들어, 기지국은 단말이 측정한 각 캐리어의 품질 정보를 수신할 수 있다. 단말은 현재 사용중인 캐리어(또는 셀)에 대한 채널 품질을 측정하여 기지국으로 전송한다. 또한, 단말은 현재 사용중인 캐리어의 인접 캐리어에 대한 채널 품질도 측정하고, 필요에 따라 차량 통신을 위해서 할당되거나 미리 설정된 V2X 캐리어(들)에 대한 채널 품질도 측정하여 기지국으로 전송할 수 있다. 이를 통해서, 기지국은 V2X 캐리어(들)에 대한 채널 품질 정보를 획득할 수 있다.
- [0083] 또한, 기지국은 측정 결과를 이용하여 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 구성하는 단계를 수행한다(S520). 예를 들어, 차량 통신 자원 할당 정보는 차량 통신 데이터 정보 또는 차량 통신 서비스 유형에 따라 구분되는 적어도 하나의 캐리어 정보를 포함할 수 있다. 전송한 바와 같이, 차량 통신 자원 할당 정보는 V2X 캐리어 풀에 대한 정보를 포함할 수 있으며, V2X 캐리어 풀은 차량 통신 서비스 또는 데이터에 따라 구분될 수 있다. 또는, V2X 캐리어 풀에 포함된 각각의 V2X 캐리어는 차량 통신 서비스 또는 데이터에 따라 구분되어 지시될 수도 있다. 또는, 차량 통신 자원 할당 정보는 채널 품질 측정 결과에 따라 단말로 동적으로 스케줄링될 수 있다. 즉, 차량 통신 자원 할당 정보는 V2X 캐리어에 대한 스케줄링 정보를 포함할 수도 있다. 또는, 차량 통신 자원 할당 정보는 SPS 구성정보를 포함할 수도 있다.
- [0084] 또한, 기지국은 차량 통신 자원 할당 정보를 RRC 시그널링 또는 시스템 정보를 통해서 단말로 전송하는 단계를 수행한다(S530). 기지국은 구성된 차량 통신 자원 할당 정보를 RRC 시그널링을 통해서 단말로 전송할 수 있다. 또는, 기지국은 시스템 정보를 통해서 V2X 캐리어 풀을 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 브로드캐스팅할 수도 있다.
- [0085] 한편, 기지국은 차량 통신을 위한 시간 동기 정보를 더 전송하되, 시간 동기 정보는 차량 통신 자원 할당 정보를 전송하는 기지국의 시간 동기 및 단말의 위치 정보를 이용한 시간 동기 중 어느 하나를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 이를 통해서 단말은 차량 통신을 위한 시간 동기를 획득할 수 있다.
- [0086] 이하에서는 전송한 본 실시예들의 차량 통신을 위한 무선자원 할당 및 구성 방법과 동기화 동작을 각 실시예 별로 나누어 보다 구체적으로 설명한다.
- [0087] 제1 실시예: 자율적인(autonomous) 자원 선택에 따른 무선자원 할당 방법.
- [0088] 도 2 내지 도 3의 시나리오에서 V2X 캐리어 커버리지 내에서는 기지국에 의한 동적인 자원 할당을 제공할 수 있다. 도 2의 시나리오에서 V2X 커버리지를 벗어난 단말에 대해, 또는 도 3의 시나리오에서 V2X 캐리어 커버리지를 벗어났지만 매크로 셀/매크로 셀 기지국(Cell 1) 커버리지 내에 있는 단말에 대해, 사전 구성된 자원을 이용하여 자율적인 자원 선택을 하도록 구성할 수 있다.
- [0089] 그러나, V2X 서비스는 D2D 서비스에 비해 더 높은 이동성을 가진 더 많은 단말들에 대해 적용된다. 이에 따라 V2X 캐리어를 사용하고자 하는 대규모의 단말이 위치할 수 있으며, 이동성으로 인한 히든 노드 문제가 더 심각할 수 있다. 이로 인해 더 높은 시스템 부하와 간섭을 야기할 수 있다.
- [0090] 또한, V2X는 서로 다른 트래픽 특성과 QoS 요구사항이 다른 데이터를 전송할 수 있다. 예를 들어 20ms의 엄격한 지연 요구사항을 가지는 pre-crash sensing warning, 100ms 지연 요구사항을 가지는 forward collision warning/queue warning, 1초 지연 요구사항을 가지는 cooperative adaptive cruise control에 대해 동일한 자

원 풀을 구성하는 것은 비효율적일 수 있다.

- [0091] 이에 더해 V2X 캐리어는 고주파 대역(예를 들어 5.9GHz)을 이용할 수 있다. 이 경우 단말은 V2X 캐리어 상에 임의의 셀을 찾을 수 없는 경우가 발생할 수 있다. 종래 기술에서 V2X 커버리지를 벗어난 경우에 단말은 정적으로 사전 구성된 자원 풀을 사용한다. 따라서 네트워크 상황(예를 들어 단말 수, 서비스 유형, 무선 상태 등)에 따라 자원 풀의 조정이 불가능하다. 따라서 기지국에 의해 구성되는 자원 풀에 비해 낮은 성능을 야기할 수 있다.
- [0092] 이러한 문제들을 해결하기 위해, V2X 캐리어 커버리지를 벗어났지만 오퍼레이터가 제어하는 또 다른 캐리어/셀/주파수 상의 커버리지 내에 있는 단말에 대해, 아래와 같은 자원 선택 방법을 제공할 수 있다.
- [0093] 일 예로, 도 2의 시나리오에서 V2X 캐리어 커버리지를 벗어났지만 오퍼레이터 셀(Cell 1) 커버리지 내에 있는 단말에 대해, 또는 도 3의 시나리오에서 V2X 캐리어 커버리지를 벗어났지만 매크로 셀(Cell 1) 커버리지 내에 있는 단말에 대해, 해당 셀(도 2의 Cell 1 또는 도3의 Cell 1)이 시스템 정보를 통해 V2X 공통 자원풀(예를 들어, *commTxPoolNormalCommon*)을 브로드캐스트 할 수 있다. 단말은 해당 V2X 자원 풀에 의해 지시된 자원을 사용 또는 선택하여 사이드링크 또는 V2X 제어 정보와 해당하는 차량 통신 데이터를 전송할 수 있다. 즉, 단말이 V2X 캐리어 커버리지를 벗어나는 경우에도 주변 기지국에서 전송하는 시스템 정보를 확인하여 차량 통신 자원 할당 정보를 수신할 수 있다. 이 경우, 차량 통신 자원 할당 정보는 차량 통신을 위해서 할당되는 하나 이상의 캐리어에 대한 정보를 포함한다.
- [0094] 다른 예로, 기지국이 시스템 정보를 통해서 전송하는 차량 통신 자원 할당 정보는 복수의 캐리어 풀에 대한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 기지국은 차량 통신을 위해서 할당되는 하나 이상의 V2X 캐리어를 포함하는 V2X 공통 자원 풀을 둘 이상 포함하여 시스템 정보를 통해서 전송할 수 있다. 구체적으로, V2X 캐리어 커버리지를 벗어났지만 오퍼레이터가 제어하는 또 다른 캐리어 상의 커버리지 내에 있는 단말에 대해, 해당 셀이 시스템 정보를 통해 복수의 V2X 공통자원풀을 구분하여 브로드캐스트함으로써 단말이 V2X 서비스 유형에 따라 V2X 공통자원풀을 구분하여 사용할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 도 6과 같이 V2X 통신을 위한 복수의 송신 자원풀을 구성하여 시스템 정보를 통해 전송할 수 있다. 단말은 특정 V2X 서비스/서비스 클래스/품질클래스/응용/특정 V2X 단말을 위한 데이터 전송을 위해서는 해당 특정 V2X 서비스/서비스 클래스/품질클래스/응용/특정 V2X 단말(이하, V2X 서비스로 기재함)에 매핑되는 송신 자원 풀을 사용하여 차량 통신을 위한 무선자원을 구성하여 차량 통신 데이터를 전송할 수 있다. 만약, 단말이 특정 V2X 서비스를 사용한 데이터 전송에 실패한 경우 백오프 타이머를 구동한 후 해당 송신 자원 풀을 통해 V2X 데이터 전송을 수행하도록 할 수 있다. 다른 방법으로 만약 단말이 특정 V2X 서비스를 사용한 데이터 전송에 실패한 경우 (한 단계)더 높은 우선순위의 V2X 서비스에 매핑되는 송신 자원 풀을 사용하여 데이터 전송을 수행하도록 할 수 있다.
- [0095] 또 다른 예로, V2X 캐리어 커버리지를 벗어났지만 오퍼레이터가 제어하는 또 다른 캐리어 상의 커버리지 내에 있는 단말에 대해, 시스템 정보를 통해 V2X 캐리어 별 자원풀을 구분하여 브로드캐스트함으로써 단말에 구성된 V2X 서비스에 따라 V2X 자원풀을 구분하여 사용할 수 있도록 할 수 있다. 도 7은 일 실시예에 따른 시스템 구성 정보의 다른 예를 도시한 도면이다. 도 7에서 *commInterFreqList*는 V2X 통신을 지원되는 캐리어 주파수들 나타낸다. 이는 캐리어 주파수(ARFCN-Value), PLMN ID, 서비스 ID, 우선순위, (이웃) 셀 식별정보 및 단말 클래스 중 하나 이상을 서브 필드로 가질 수 있다. 도 8은 일 실시예에 따른 시스템 구성 정보의 또 다른 예를 도시한 도면이다. 도 8에서 *commInterFreq*는 V2X 통신을 지원되는 캐리어 주파수(ARFCN-Value)를 나타낼 수 있다. 이는 캐리어 주파수(ARFCN-Value), PLMN ID, 서비스 ID, 우선순위, (이웃) 셀 식별정보 및 단말 클래스 중 하나 이상을 서브 필드로 가질 수 있다.
- [0096] 다른 예로 V2X 캐리어 커버리지를 벗어났지만 오퍼레이터가 제어하는 또 다른 캐리어 상의 커버리지 내에 있는 단말에 대해, 기지국은 시스템 정보를 통해 구역(zone)기반의 V2X 캐리어 상의 사이드링크 전송자원풀을 구성할 수 있다. 만약 구역과 V2X 사이드링크 전송 자원풀 간에 매핑이 구성되면, 단말은 단말이 위치한 구역에 기반하여 V2X 사이드링크 자원풀을 선택할 수 있다.
- [0097] 이와 같이, 단말은 시스템 정보를 통해서 수신되는 차량 통신 자원 할당 정보를 확인하고, 차량 통신 자원 할당 정보의 V2X 캐리어 정보를 이용하여 차량 통신을 위한 무선자원을 구성할 수 있다. 필요에 따라서 단말은 차량 통신 자원 할당 정보에 포함되는 복수의 V2X 캐리어 또는 V2X 공통자원풀을 차량 서비스에 따라 선별하여 차량 통신을 위한 무선자원을 구성할 수도 있다.
- [0098] 제2 실시예: 동적인 자원 할당을 통한 차량 통신을 위한 무선자원 구성 방법.
- [0099] V2X 서비스는 D2D 서비스에 비해 더 높은 이동성을 가진 더 많은 단말들에 대해 적용된다. 이에 따라 V2X 캐리

어를 사용하고자 하는 대규모의 단말이 위치할 수 있으며, 이동성으로 인한 히든 노드 문제가 더 심각할 수 있다. 이로 인해 더 높은 시스템 부하와 간섭을 야기할 수 있다. 이러한 문제들을 감소시키기 위해, 고정된 자원 풀 기반의 자율적인 자원 선택보다는 기지국에 의한 동적인 자원 할당이 바람직할 수 있다. 이를 위해 다음과 같이 동적인 자원 할당 방법을 사용할 수 있다.

- [0100] V2X 캐리어 내에서 아무 셀을 검출하지 못하나 단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 셀 커버리지 내에 있을 때, 기지국은 V2X 캐리어에 대한 스케줄된 자원할당을 사용할 수 있다. 이를 위한 일 예로, 기지국은 (RRC 시그널링을 통해)단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 주파수를 사용하는 셀/PCell/매크로셀을 통해서 V2X 캐리어(V2X 캐리어 상의 또는 V2X 캐리어 주파수 자원의)의 동적인 자원 할당을 지시하기 위한 정보(또는 이를 위해 RRC_IDLE 단말이 RRC Connection을 개시하도록 지시하기 위한 정보)를 단말로 전달할 수 있다. 예를 들어 단말이 V2X 캐리어 커버리지를 벗어난 상태에서 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 사용하는 셀(예를 들어, PCell/서빙셀)의 커버리지에 있을 때, 그 셀에 의해 V2X 전송자원/V2X 캐리어가 스케줄(scheduled)되도록 구성하는 정보를 단말로 전달할 수 있다. 예를 들어, 전송한 차량 통신 자원 할당 정보는 단말이 현재 속해있는 셀을 통해서 V2X 캐리어를 스케줄링 받도록 구성하는 정보를 포함할 수 있다. 단말은 전송한 정보에 의해서 V2X 전송자원이 스케줄되도록 세팅되면(V2X 캐리어에 대한 동적 자원 할당 지시가 구성되면), 사이드링크 공유채널(SL-SCH) 상에서의 전송을 위해 MAC 엔티티는 사이드링크 그랜트를 가져야 한다. 또는 사이드링크 그랜트에 따라 스케줄된 자원, 동적 스케줄된 자원 또는 반영구적 스케줄링 자원을 이용할 수 있다.
- [0101] 도 3의 시나리오에서 V2X 캐리어 커버리지를 벗어났지만 매크로 셀(Cell 1) 커버리지 내에 있는 단말과 같이, V2X 캐리어 커버리지를 벗어났지만 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 셀 커버리지 내에 있는 단말에 대해, (매크로 셀)기지국 구성에 따라 V2X 캐리어에 대한 스케줄된 자원 할당을 사용하도록 할 수 있다. 일 예로, 기지국은 (RRC 시그널링을 통해)단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 주파수를 사용하는 셀/PCell/매크로셀을 통해 V2X 캐리어(V2X 캐리어 상의 또는 V2X 캐리어 주파수 자원의)의 동적인 자원 할당을 지시하기 위한 정보(또는 이를 위해 RRC_IDLE 단말이 RRC Connection을 개시하도록 지시하기 위한 정보)를 단말로 전달할 수 있다. 예를 들어 단말이 V2X 캐리어 커버리지를 벗어난 상태에서 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 사용하는 셀(예를 들어, PCell/서빙 셀)의 커버리지에 있을 때, 그 셀에 의해 V2X 전송자원/V2X 캐리어가 스케줄(scheduled)되도록 세팅하는/구성하는 정보를 단말로 전달할 수 있다. 단말은 전송한 정보에 따라 V2X 전송자원이 스케줄되도록 세팅되면(V2X 캐리어에 대한 동적 자원 할당 지시가 구성되면), 사이드링크 공유채널(SL-SCH) 상에서 전송을 하기 위해 MAC 엔티티는 사이드링크 그랜트를 가져야 한다.
- [0102] PC5 인터페이스를 통해 V2X 통신을 하고자 하는 경우, 단말은 사이드링크/V2X BSR(Buffer Status Report)이 트리거 한다. 사이드링크/V2X 버퍼 상태 리포팅은 MAC 개체의 사이드링크/V2X 버퍼 내에 전송을 위해 가용한 사이드링크/V2X 데이터 양에 관한 정보를 서빙 기지국에 제공하기 위해 사용된다.
- [0103] V2X 통신을 위한 BSR(예를 들어, 사이드링크/V2X BSR, 설명의 편의를 위해 이하에서 사이드링크 BSR로 표기)이 트리거 되면, V2X 통신을 위한 BSR은 서빙 셀을 통해 기지국으로 전달될 수 있다. V2X 통신을 위한 BSR은 V2X 캐리어를 통한 전송을 위한 버퍼 크기 정보를 구분하기 위한 필드를 포함할 수 있다. 또는 기지국은 BSR에 포함된 필드정보를 통해 V2X 캐리어를 통한 전송을 위한 버퍼 크기 정보를 구분하여 인지할 수 있도록 할 수 있다. 또는 V2X 통신을 위한 BSR은 그 BSR이 V2X 캐리어를 통한 전송을 위한 것임을 지시하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어 V2X 통신을 위한 BSR 포맷은 Uu 인터페이스 상에서 V2X 캐리어/특정 V2X 서비스를 통한 버퍼 크기를 구분하기 위한 필드를 포함할 수 있다. 이를 통해 기지국은 V2X 캐리어/V2X 캐리어를 통해 전송할 특정 V2X 데이터 양에 관한 정보를 알 수 있다. 또는 V2X 통신을 위한 BSR은 사이드링크 BSR과 구분되는 LCID 값을 가지도록 할 수 있다. 예를 들어, V2X 통신을 위한 BSR은 PC5인터페이스를 이용하여 전송할 논리채널별 우선순위(예를 들어, PPPP)에 따른 V2X 데이터 양에 대한 정보를 V2X 캐리어를 통해 구분하여 전송할 수 있다.
- [0104] 만약, MAC 엔티티가 PDCCH 또는 EPDCCH 상에서 동적으로 사이드링크 그랜트를 수신하도록 구성되었다면, 그리고 현재 SC 주기에 전송될 수 있는 것보다 더 많은 데이터가 STCH에 가용하면, MAC 엔티티는 수신된 사이드링크 그랜트를 사용하여 SCI 전송과 첫번째 전송 블록의 전송이 발생하는 서브프레임 셋을 결정한다. MAC 엔티티는 수신된 사이드링크 그랜트를 사이드링크 그랜트가 수신된 서브프레임에서 적어도 4 서브프레임 후에 시작되는 첫번째 가용한 SC 주기의 시작(beginning)에 시작하는 서브프레임에 발생하는 구성된 사이드링크 그랜트로 고려할 수 있다. MAC 엔티티는 상응하는 SC주기의 끝에 구성된 사이드링크 그랜트를 제거한다.
- [0105] 전송한 사이드링크 그랜트는 서빙셀/V2X 캐리어가 아닌 주파수를 사용하는 셀/PCell/매크로셀과 V2X 캐리어를 구분하기 위한 정보, 사이드링크 전송 동기/타이밍을 결정/제한하기 위한 정보, V2X 캐리어를 통한 반영구적 자

원할당 활성화/재활성화/해제를 지시하기 위한 정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[0106] 이하에서는, 동적인 차량 통신 자원 할당 시에 시간 동기 정보를 맞추는 실시예에 대해서 설명한다.

[0107] 동기화/타이밍에 관련한 일 예로, 단말은 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 사용하는 셀(예를 들어PCell/서빙셀)로부터 수신된 전송 자원을 해당 셀(V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 사용하는 셀)의 타이밍을 가지고 V2X 캐리어를 통한 통신을 수행할 수 있다. 다른 예로, 단말은 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 사용하는 셀(예를 들어PCell/서빙셀)로부터 수신된 전송 자원을 V2X 캐리어를 통해 전송할 동기화 소스의 타이밍을 가지고 V2X 캐리어를 통한 통신을 수행할 수 있다. 또 다른 예로, V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 사용하는 셀(예를 들어PCell/서빙셀)로부터 수신된 전송 자원을 기반으로 단말이 자율적으로 타이밍을 선택하여 V2X 캐리어를 통한 통신을 수행하도록 할 수 있다. 또 다른 예로, V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 사용하는 셀(예를 들어PCell/서빙셀)로부터 수신된 전송 자원을 기반으로 단말이 기지국으로부터 수신된 전송 자원 정보에 포함된 타이밍 정보(오프셋) 내에서 타이밍을 선택하여 V2X 캐리어를 통한 통신을 수행하도록 할 수 있다. 또 다른 예로, 단말은 GNSS(또는 GNSS-equivalent한 동기화 소스, GPS, GLONASS, BDS, GALILEO 등, 설명의 편의를 위해 이하에서 GNSS로 표기) 동기를 사용하여 V2X 캐리어를 통한 V2X 오퍼레이션을 수행할 수 있다.

[0108] 기지국은 기지국 기반 동기와 GNSS 동기 중에 단말이 PC5 기반의 V2X를 위한 동기를 구성하도록 지시할 수 있다. 예를 들어, 단말이 사이드링크 기반의 V2X 상에 동작하는 캐리어 내에 있을 때, 기지국은 단말이 기지국 기반 동기 또는 GNSS 동기 중 우선순위를 지시할 수 있다. 다른 예를 들어, 기지국은 단말이 GNSS 동기에 맞춰 V2X 오퍼레이션을 수행하도록 할 수 있다. 또 다른 예를 들어 V2X 캐리어 내에서 아무 셀을 검출하지는 못하나 단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 셀 커버리지 내에 있을 때, 기지국은 단말이 GNSS 동기에 맞춰 V2X 오퍼레이션을 수행하도록 할 수 있다.

[0109] 이와 같이, 단말은 기지국 기반의 시간 동기 또는 GNSS 기반의 시간 동기를 이용하여 동기화 타이밍을 설정할 수 있다.

[0110] 한편, V2X 캐리어가 아닌 캐리어를 사용하는 셀의 경계 또는 V2X 캐리어를 사용하는 셀 경계에 위치한 단말이 기지국 구성에 따라 스케줄된 자원 할당을 사용하여 데이터를 전송하는 경우, 해당 셀 외부에서 V2X 캐리어 상의 자원을 이용하여 데이터를 전송하는 다른 단말과 충돌(collision)/간섭(interference)이 발생할 수 있다. 또는 V2X 캐리어를 사용하는 셀에서 V2X 캐리어 상의 자원을 이용하여 데이터를 전송하는 다른 단말과 충돌(collision)/간섭(interference)이 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위해서, 기지국은 단말이 V2X 캐리어 상의 셀(예를 들어, 도 3의 Cell 2 또는 Cell 3)을 검출하도록 지시할 수 있다. 예를 들어 V2X 캐리어 상에 RRM 측정을 구성하고 이를 리포트하도록 할 수 있다. 이에 더해 기지국은 단말의 측정 리포팅에 V2X 캐리어 상의 데이터 전송 상의 충돌/간섭/실패에 관한 정보(예를 들어 RSSI, 재전송 횟수, 실패 횟수)를 추가해 전달하도록 할 수 있다.

[0111] 한편, 차량 통신을 위한 무선자원을 동적으로 할당하기 위한 또 다른 방법으로 V2X 캐리어 자원에 대한 동적인 자원 할당을 지시하기 위한 정보(또는 이를 위해 RRC_IDLE 단말이 RRC Connection을 개시하도록 지시하기 위한 정보)를 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 사용하는 셀(예를 들어PCell)의 시스템 정보(예를 들어, *SystemInformationBlockType18*)를 통해 브로드캐스트할 수 있다. 이때, 해당 셀의 V2X 서비스 latency를 감소시키기 위해서, 단말은 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 사용하는 셀의 시스템 정보를 통해 V2X 통신을 수행하고자 하는 단말이 사용할 전송 자원풀(예를 들어 동적 자원 할당 이전의 전송을 위한 초기 공통전송자원풀 또는 지연감소를 위한 자원풀로 *commTxPoolNormalCommon* 또는 *commTxPoolExceptional*)을 확인할 수 있다.

[0112] 단말은 만약 상위 계층에 의해 V2X/사이드링크 통신을 전송하도록 구성되었고 관련된 데이터가 전송을 위해 가용하다면: 만약 전송한 시스템 정보가 단말이 캠프 온한 셀에 의해 브로드캐스트된다면; 그리고 전송한 시스템 정보가 RRC 연결 개시를 지시하는 정보를 포함한다면 RRC connection이 개시되도록 할 수 있다. 또는 단말은 만약 상위 계층에 의해 V2X/사이드링크 통신을 전송하도록 구성되었고 관련된 데이터가 전송을 위해 가용하다면: 만약 전송한 시스템정보가 단말이 캠프 온한 셀에 의해 브로드캐스트된다면; 그리고 전송한 시스템정보 보통공통전송자원풀(예를 들어, *commTxPoolNormalCommon*)을 포함하지 않는다면 RRC connection이 개시되도록 할 수 있다.

[0113] 한편, 동적인 차량 통신 무선자원을 할당하기 위한 또 다른 방법으로 V2X 캐리어가 아닌 셀을 PCell로 하여 RRC 연결을 구성한 단말에 대해 기지국은 크로스 캐리어 스케줄링을 구성하여 동적인 자원할당을 수행하도록 할 수 있다.

- [0114] 일 예로, 기지국은 단말이 다운링크 V2X 캐리어를 발견하거나 측정하여 리포팅한 측정 리포팅을 기반으로 해당 셀을 추가하고 해당 셀의 스케줄링 셀을 V2X 캐리어가 아닌 셀(PCell)로 지정하여 해당 셀을 통해 V2X 오퍼레이션을 수행할 수 있다.
- [0115] 다른 예로, 기지국은 V2X 캐리어가 아닌 셀(PCell)을 통해 시스템 정보 2를 통해 브로드캐스트하는 업링크 캐리어 주파수에 V2X 캐리어가 아닌 셀의 업링크 주파수 정보에 더해서 V2X 캐리어에 대한 업링크 주파수를 추가(FDD에 대해, TDD에 대해서는 V2X 캐리어만을 추가해서)할 수 있다. 전술한 시스템 정보 2를 통해 브로드캐스트하는 업링크 캐리어 주파수는 FDD에 대해서는 만약 부재하다면, TS 36.101문서에 정의된 디폴트 TX-RX 주파수 분리로부터 전의되는 값이고, TDD에 대해서는 이 파라미터는 부재하며 다운링크 주파수와 같다(For FDD: If absent, the (default) value determined from the default TX-RX frequency separation defined in TS 36.101 [42, table 5.7.3-1] applies. For TDD: This parameter is absent and it is equal to the downlink frequency). 그러나, V2X 캐리어를 통한 데이터 전송은 업링크 대역만을 사용하기 때문에, 다운링크 전송을 V2X 캐리어가 아닌 셀(PCell)을 통해 이용하면서 V2X 오퍼레이션을 수행하도록 할 수 있다. 또 다른 예로, 기지국은 V2X 캐리어로 인해 발생하는 업링크 제어정보(PUCCH) 또는 업링크 데이터 정보(PUSCH)를 V2X 캐리어가 아닌 서빙 셀(PCell 또는 다른 서빙셀)을 통해 전송하도록 지시하기 위한 정보를 단말로 전송할 수 있다. 이는 시스템 정보를 통해 브로드캐스트되거나 단말 전용 시그널링을 통해 지시될 수 있다. 예를 들어 V2X 오퍼레이션을 위해 반영구적 스케줄링(Semi-persistent scheduling, SPS)이 구성될 때 반영구적 스케줄링의 액티베이션 또는 디액티베이션에 관련된 제어 정보 전송을 V2X 캐리어가 아닌 서빙 셀을 통해서 전달할 수 있다.
- [0116] 제3 실시예: 크로스 캐리어 스케줄링을 통한 동적 무선자원 할당 방법.
- [0117] V2X 캐리어 내에서 아무 셀을 검출하지 못하나 단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 셀 커버리지 내에 있을 때, 기지국은 V2X 캐리어에 대한 스케줄링 자원 할당을 사용할 수 있다. 이를 위한 일 예로, 기지국은 (RRC를 통해)단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 주파수를 사용하는 셀/PCell/매크로셀을 통해 V2X 캐리어(V2X 캐리어 상의 또는 V2X 캐리어 주파수 자원의)의 동적인 자원 할당(또는 반영구적 자원 할당)을 크로스 캐리어 스케줄링을 통해 지시/구성하기 위해 관련된 지시정보를 단말로 전달할 수 있다.
- [0118] 종래의 LTE 기술에서 크로스캐리어 스케줄링 구성은 캐리어 병합을 통해 제공되는 세컨더리 셀에 대해서만 적용되었다. 즉, 특정 세컨더리 셀에 대해서 스케줄링 셀 식별정보를 할당함으로써 해당 세컨더리 셀에 대한 스케줄링(자원할당정보)은 할당된 스케줄링 셀(예를 들어, PCell 또는 또 다른 서빙셀)을 통해 수행된다. 예를 들어, 기지국은 단말이 V2X 캐리어를 발견하거나 측정하여 리포팅한 측정 리포팅을 기반으로 해당 셀을 추가하고 해당 셀을 스케줄링할 셀을 V2X 캐리어가 아닌 셀(PCell)로 지정할 수 있었다.
- [0119] 그러나, 전술한 바와 같이 V2X 캐리어 내에서 아무 셀을 검출하지 못하나 단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 셀 커버리지 내에 있는 경우, 단말은 V2X 캐리어를 보통의 세컨더리 셀처럼 추가해서 사용할 필요가 없다. 단말은 V2X 캐리어를 통한 셀을 이용하기 위해 V2X 캐리어를 통한 셀을 활성화하거나 비활성화할 필요도 없다. 단말은 V2X 캐리어를 통한 셀을 통해 다운링크 제어 정보/사용자 데이터를 수신할 필요도 없고, 이에 대한 채널상태 리포팅을 수행할 필요도 없다.
- [0120] 기지국은 크로스 캐리어 스케줄링 구성을 통해 PDCCH/EPDCCH를 통해 자원할당 정보를 지시할 셀을 지정하고, 해당 셀을 통해 자원할당 정보(e.g. DCI)를 지시함으로써 단말이 V2X 오퍼레이션을 수행하도록 할 수 있다.
- [0121] 전술한 바와 같이, V2X 캐리어는 보통의 세컨더리 셀과 차이점이 있으므로, 기지국은 단말이 V2X 캐리어를 보통의 세컨더리 셀(또는 보통의 세컨더리 셀을 위한 캐리어)과 구분하여 인지할 수 있도록 할 수 있다.
- [0122] 일 예로, V2X 캐리어 내에서 아무 셀을 검출하지 못하나 단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 셀 커버리지 내에 있는 경우, 기지국은 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어의 셀(e.g. PCell)을 통해 전송하는 시스템 정보에 V2X 캐리어의 주파수 정보를 포함하도록 할 수 있다. 또는, 기지국은 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어의 셀(e.g. PCell)을 통해 전송하는 시스템 정보 2 상의 업링크 캐리어 주파수에 V2X 캐리어가 아닌 셀의 업링크 주파수 정보에 더해 V2X 캐리어의 (업링크) 주파수 정보를 추가(FDD에 대해, TDD에 대해서는 V2X 캐리어만을 추가해서)할 수도 있다. 종래 기술에서 시스템 정보 2를 통해 브로드캐스트하는 업링크 캐리어 주파수는 FDD에 대해서는 만약 부재하다면, TS36.101에 정의된 디폴트 TX-RX 주파수 분리로부터 정의되는 값이고, TDD에 대해서는 이 파라미터는 부재하며 다운링크 주파수와 같다(For FDD: If absent, the (default) value determined from the default TX-RX frequency separation defined in TS 36.101 [42, table 5.7.3-1] applies. For TDD: This parameter is absent and it is equal to the downlink frequency). 그러나, V2X 캐리어를 통한 데이터 전송은

업링크 대역만을 사용하기 때문에, 다운로드 전송을 V2X 캐리어가 아닌 셀을 이용하면서 크로스 캐리어 스케줄링을 통해 V2X 오퍼레이션을 수행할 수 있다.

[0123] 다른 예로, 기지국은 크로스캐리어 스케줄링을 통한 V2X 자원할당으로 인해서, 발생하는 업링크 제어정보(예를 들어, PUCCH) 또는 업링크 데이터 정보(PUSCH)를 V2X 캐리어가 아닌 서빙 셀(PCell 또는 다른 서빙셀)을 통해 전송하도록 지시하기 위한 정보를 단말로 전송할 수 있다. 이는 시스템정보를 통해 브로드캐스트되거나 단말 전용 시그널링을 통해 지시될 수 있다. 일 예를 들어, 기지국은 크로스캐리어 스케줄링을 통해 스케줄링 셀에 연계된/linkage된 업링크 PUCCH 셀을 해당 V2X 캐리어의 스케줄링 그랜트에 대한 피드백 셀로 사용할 수 있다. 다른 예를 들어, V2X 오퍼레이션을 위해 반영구적 스케줄링(Semi-persistent scheduling)이 구성될 때, 반영구적 스케줄링의 액티베이션 또는 디액티베이션에 관련된 제어 정보 전송을 V2X 캐리어가 아닌 서빙 셀을 통해서 전달할 수 있다. 그리고 그 스케줄링 정보에 대한 피드백(ACK/NACK)을 스케줄링 셀에 연계된/linkage된 업링크 셀을 통해 전달할 수 있다.

[0124] 다른 예로, 전송한 크로스 캐리어 스케줄링 관련 실시 예들은 단말이 V2X 캐리어 내에서 셀을 검출하였지만, 단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 셀 커버리지 내에 있을 때, 단말이 V2X 캐리어를 세컨더리 셀로 추가하는 경우에도 사용할 수 있다. 예를 들어, 단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 셀 커버리지와 V2X 캐리어 셀 커버리지가 중첩된 곳에 위치할 때, V2X 캐리어가 아닌 또 다른 셀을 PCell로 하여 RRC 연결을 설정한 단말이 V2X 캐리어를 세컨더리 셀(또는 보통의 세컨더리 셀이 아닌 또다른 추가 셀)로 추가하는 경우에도 사용할 수 있다.

[0125] 제4 실시예: 반영구적 스케줄링(Semi Persistent Scheduling, SPS)를 이용한 차량 통신 무선자원 할당 방법.

[0126] V2X 서비스 플로우를 빈번하고 연속적인 전송을 요구하는 경우가 많다. 이러한 반복적인 전송에서 페이로드는 매우 적다. 따라서 종래 기술의 스케줄링 방법은 동적 할당으로 인한 오버헤드가 매우 클 수 있다. 따라서, 단말에 반영구적 스케줄링 방식으로 자원을 할당함으로써 단말의 동적 스케줄링 자원할당 요청으로 인한 문제점을 상당히 감소시킬 수 있다.

[0127] 종래 기술에서 SPS는 PCell(또는 PSCell)에 대해서만 구성할 수 있었다. 세컨더리 셀의 경우는 해당 셀이 항상 활성화된 상태가 아니기 때문에 반영구적 스케줄링 적용이 복잡해지는 문제가 있어 SPS를 적용하지 않았다.

[0128] 그러나, V2X 캐리어 내에서 아무 셀을 검출하지 못하나 단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 셀 커버리지 내에 있을 때(또는 단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 셀에 RRC 연결된 상태에서 V2X 전용 캐리어를 통해 V2X 오퍼레이션을 수행하고자 할 때, 또는 단말이 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 셀에 RRC 연결된 상태에서 V2X 전용 캐리어를 추가하여 V2X 오퍼레이션을 수행하고자 할 때), 기지국은 V2X 전용 캐리어를 통해 SPS를 구성하도록 할 수 있다. V2X 전용 캐리어는 전송한 바와 같이 보통의 세컨더리 셀과 달리 V2X 오퍼레이션을 위해서 사용될 수 있다. 한편, 이하에서 설명하는 내용들은 단말이 V2X 인터페이스(PC5) 캐리어와 단말과 기지국간의 Uu 인터페이스 캐리어를 공유하는 경우에도 기지국은 V2X 캐리어를 통해 SPS를 구성하도록 할 수도 있다.

[0129] 이를 위해서, 기지국은 RRC 메시지를 통해 V2X 캐리어에 SPS를 구성하기 위한 지시정보를 포함하여 단말로 전송할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 차량 통신 자원 할당 정보에 SPS 구성정보를 포함하여 전송할 수도 있다.

[0130] 예를 들어, RRC 메시지는 무선 자원이 주기적으로 할당되는 인터벌 정보를 포함할 수 있다. 기지국은 PHY 시그널링(PDCCH/EPDCCH)을 통해 V2X 제어 정보에 포함되는 정보를 SPS 구성정보에 포함하여 RRC 메시지를 통해 전송할 수 있다. RRC 메시지는 그룹 목적지 식별자 정보, 모듈레이션앤 코딩 스킴 정보, 자원블락 할당 정보, 호핑 자원할당 정보, 주파수 호핑 플래그, 타이밍 어드밴스, 기지국 타이밍과 V2X 전송 타이밍과의 오프셋 정보, 단말의 PDCCH 수신 타이밍을 레퍼런스 타임으로 할때 절대값에 의해 동기를 맞추기 위한 오프셋 정보, GNSS 기반 타이밍에 맞추도록 지시하는 정보, SPS 우선순위를 지시하는 정보 및 V2X 버퍼상태 정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[0131] 일 예로, SPS에 대한 무선자원이 구성된 서브프레임에 만약 V2X 사이드링크 RNTI에 의해 마스크된 자원할당 정보가 수신될 때, 단말은 SPS에 의해 구성된 무선 자원을 사용하지 않고 해당 서브프레임에 동적 스케줄링에 의해 지시된 무선 자원을 사용할 수 있다. 예를 들어, SPS가 구성되는 V2X 데이터의 우선순위(예를 들어, PPPP, 논리채널 우선순위(LCID), 상위계층 우선순위)가 높지 않은 경우에는 동적 스케줄링에 의해 지시된 무선자원을 사용할 수 있다. 예를 들어, V2X 데이터의 우선순위가 기 설정된 기준을 넘지 않는 경우 단말은 동적 스케줄링에 의해서 지시된 무선자원을 사용할 수 있다.

[0132] 다른 예로, SPS에 대한 무선자원이 구성된 서브프레임에 만약 V2X 사이드링크 RNTI에 의해 마스크된 자원할당 정보가 수신될 때, 단말은 SPS에 의해 구성된 무선 자원을 사용하고 해당 서브프레임에 동적 스케줄링에 의해

지시된 무선 자원을 사용하지 않을 수 있다. 예를 들어, SPS가 구성되는 V2X 데이터의 우선순위(예를 들어, PPPP, 논리채널 우선순위, 상위계층 우선순위)가 높은 경우(기 설정된 기준을 넘는 경우)에는 동적 스케줄링에 의해 지시된 무선자원을 사용하지 않도록 할 수 있다. 기지국은 단말에 SPS를 구성할 때 전송한 동적 스케줄링에 의해 지시된 무선자원의 사용 여부를 지시하기 위한 정보(예를 들어, 우선순위 기준 등)를 단말에 전송할 수 있다.

[0133] 다른 예로, 복수의 SPS에 대한 무선자원이 구성된 서브프레임에 대해서 단말은 우선순위가 높은 SPS 구성에 의한 V2X 데이터를 사용하도록 할 수 있다. 예를 들어, SPS가 구성되는 V2X 데이터의 우선순위(예를 들어, PPPP, 논리채널 우선순위, 상위계층 우선순위)가 높은 데이터를 SPS가 구성되는 V2X 데이터의 우선순위가 낮은 데이터에 비해 우선하여 전송할 수 있다.

[0134] 이를 위한 일 예로, 기지국은 SPS 구성정보에 해당 SPS를 이용할 V2V/사이드링크 데이터의 우선순위 정보를 포함할 수 있다. 이는 PPPP, 논리채널 우선순위를 나타내는 LCID, 상위 계층 우선순위 중에 하나가 될 수 있다.

[0135] 다른 예로, 만약 기지국이 SPS 구성정보에 해당 SPS를 이용할 V2V/사이드링크 데이터의 우선순위 정보를 포함한 경우, 단말은 해당 SPS에 대한 무선자원이 구성된 서브프레임에 더 높은 V2V/사이드링크 데이터 우선순위를 가진 데이터를 단말과 단말 간 인터페이스 또는 단말과 기지국 간 인터페이스 상으로 전송할 수 있다.

[0136] 또 다른 예로, 만약 기지국이 SPS 구성정보에 해당 SPS를 이용할 V2V/사이드링크 데이터의 우선순위 정보를 포함한 경우, 단말은 해당 SPS에 대한 무선자원이 구성된 서브프레임에 해당 V2V/사이드링크 데이터 우선순위를 초과하는 우선순위를 가진 데이터를 단말과 단말 간 인터페이스 또는 단말과 기지국 간 인터페이스 상으로 전송할 수 있다.

[0137] 또 다른 예로, 만약 기지국이 SPS 구성정보에 해당 SPS를 이용할 V2V/사이드링크 데이터의 우선순위 정보를 포함한 경우, 단말은 해당 SPS에 대한 무선자원이 구성된 서브프레임에 해당 V2V/사이드링크 데이터 우선순위 이하의 데이터가 없는 경우, 임의의 데이터(예를 들어 낮은 우선순위를 가진 데이터)를 단말과 단말 간 인터페이스 또는 단말과 기지국 간 인터페이스 상으로 전송할 수 있다.

[0138] 또 다른 예로, SPS가 구성될 때 단말은 SPS 간격(주기 또는 인터벌 또는 타이밍)에 대한 도움 정보를 기지국으로 전달할 수 있다. V2X 통신은 서로다른 트래픽 특성과 QoS 요구사항이 다른 데이터를 전송할 수 있다. 예를 들어 20ms의 엄격한 지연 요구사항을 가지는 pre-crash sensing warning, 100ms 지연 요구사항을 가지는 forward collision warning/queue warning, 1초 지연 요구사항을 가지는 cooperative adaptive cruise control 정보를 전송할 수 있다. 단말은 주기적으로 단말의 현재위치, 속도, 가속도 등의 정보를 주기적으로 전송할 수 있다. 일 예를 들어 이러한 주기는 단말 밀도, 트래픽, 사용 애플리케이션 등에 따라 또는 오퍼레이터에 의해 제공되는 구성에 따라 변경될 수 있다. 단말은 상위 (서비스/응용)계층에 구성된 주기에 따라 또는 V2X 서비스 서버/플랫폼/애플리케이션에 의한 지시에 따라 전송할 주기를 변동할 수 있거나 복수의 주기를 가질 수 있다.

[0139] 일 예로, 단말은 기지국이 SPS 구성을 결정해 지시하기 위한 도움정보(또는 SPS 간격에 대한 도움정보)를 기지국으로 전달할 수 있다. 다른 예로, 코어망 개체/MME/HSS/V2X 서비스서버/플랫폼은 단말의 SPS 구성을 결정해 지시하기 위한 도움정보를 기지국으로 전달할 수 있다. 이는 상위 계층에서 지시된 도움정보의 수신, V2X 자원 할당 요청, SPS 인터벌의 변경 등의 경우에 트리거될 수 있다.

[0140] 이하에서는 단말이 SPS 구성을 결정해 지시하기 위한 도움정보를 기지국으로 Uu 인터페이스를 통해서 직접 전달하는 경우에 대해 설명한다. 그러나, 코어망 개체/MME/HSS/V2X 서비스서버/플랫폼이 단말의 SPS 구성을 결정해 지시하기 위한 도움정보를 S1 인터페이스를 통해 전달하는 것도 본 발명의 범주에 포함된다.

[0141] 전송한 단말은 기지국이 SPS 구성을 결정해 지시하는 데에 사용되는 도움정보를 RRC 메시지(예를 들어 단말 정보 메시지 또는 V2X 단말 정보 메시지)를 통해 제공할 수 있다. 다른 방법으로, 전송한 단말은 기지국이 SPS 구성을 결정해 지시하는 데에 사용되는 도움정보를 MAC 시그널링(예를 들어 V2X BSR 또는 새로운 LCID를 값을 가진 MAC CE)를 통해 제공할 수 있다. 또 다른 방법으로, 전송한 단말은 기지국이 SPS 구성을 결정해 지시하는 데에 사용되는 도움정보를 PHY 시그널링을 통해 지시할 수도 있다. 전송한 SPS 구성에 관련된 도움정보는 제안하는 SPS 인터벌, SPS 시작 타이밍 오프셋, 단말이 측정된 V2X 품질측정 정보, 단말이 측정된 V2X 충돌 정보, 단말이 수신한 V2X 메시지/단말 수, 단말이 발신하는 V2X 메시지 수 및 단말이 발신하는 V2X 메시지 간격 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[0142] 다른 예로, SPS가 구성될 때 단말은 복수의 업링크 SPS 프로세스를 통해 서로 다른 인터벌의 업링크 SPS 프로세스를 구성할 수 있다. 또는 복수의 SPS 인터벌을 통해 할당되도록 구성할 수도 있다. 이를 구별하기 위해 SPS

구성정보는 복수의 SPS를 구분하기 위한 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 SPS 액티베이션/디액티베이션/릴리즈 등에 해당 SPS 인덱스를 포함하여 지시할 수 있다.

[0143] 종래 기술에서 단말은 사이드링크 제어 주기(Sidelink Control period) 기간동안 정의되는 서브프레임 상에서 사이드링크 통신을 수행한다. 사이드링크 제어 주기는 사이드링크 제어 정보와 사이드링크 데이터 전송을 위해 셀 내에서 할당된 자원이 발생하는 주기를 나타낸다(The Sidelink Control period is the period over which resources allocated in a cell for sidelink control information and sidelink data transmissions occur.). 단말은 사이드링크 데이터에 의해 잇따라지는(followed) 사이드링크 제어 정보를 보낸다. 사이드링크 제어 정보는 레이어 1 ID 및 전송 특성을 지시한다.

[0144] 사이드링크 제어 주기는 서브프레임 FDD에 대해서는 서브프레임 40, 80, 160, 320을 가지면, TDD에 대해서는 TDD config에 따라 서브프레임 70, 140, 280, 60, 120, 240을 가질 수 있다(SC period indicates the period over which resources are allocated in a cell for SC and over which scheduled and UE selected data transmissions occur, see PSCCH period in TS 36.213 [23]. Value in number of subframes. Value sf40 corresponds to 40 subframes, sf80 corresponds to 80 subframes and so on. E-UTRAN configures values sf40, sf80, sf160 and sf320 for FDD and for TDD config 1 to 5, values sf70, sf140 and sf280 for TDD config 0, and finally values sf60, sf120 and sf240 for TDD config 6.).

[0145] 한편, 반영구적 인터벌은 서브프레임 10, 20, 32, 40, 64, 80, 128, 160, 320, 640을 가졌었다. 따라서 기존 반영구적 인터벌 구성을 V2X에 대해 적용하는 경우, V2X 스케줄링 할당 주기와 반영구적 인터벌 구성 주기가 다르게 구성될 수 있다.

[0146] 이를 방지 하기 위한 일 예로, 기지국은 반영구적 인터벌의 주기와 V2X 제어 주기를 동일하게 하여 단말에 지시할 수 있다. 다른 예로, 반영구적 인터벌의 주기를 V2X 제어 주기의 배수로 하여 단말에 지시할 수 있다. 또 다른 예로, 반영구적 인터벌의 주기를 V2X 제어 주기에 정수값에 비례하여 단말에 지시할 수 있다. 또 다른 예로, 반영구적 인터벌의 주기를 V2X 제어 주기에 정수값에 반비례($1/n$, n 은 정수)하여 단말에 지시할 수 있다. 이는 단말이 PCell을 통해 V2X 오퍼레이션을 수행하는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0147] 또 다른 예로, 단말은 SPS에 대한 자원 할당 정보(자원할당 해제 정보)를 수신하면, 기지국으로 (HARQ)ACK 정보를 보낼 수 있다. 이 때 HARQ ARQ는 스케줄링 셀에 연계된 PUCCH를 보내는 셀을 통해 전송할 수 있다.

[0148] 또 다른 예로, 단말은 SPS에 대한 자원할당 해제를 요청하기 위한 정보를 기지국으로 전달할 수 있다. 예를 들어, 단말은 V2X 통신을 통해 MAC SDU를 포함하지 않는 일정 수의 MAC PDUs를 연속적으로 전송하거나 또는 단말은 V2X 통신을 통해 일정 수 이상 전송할 MAC PDUs가 없어 전송하지 않은 경우, 기지국으로 SPS에 대한 자원할당 해제를 요청하기 위한 정보를 전달할 수 있다. 이는 스케줄링 셀에 연계된 PUCCH를 보내는 셀을 통해 전송하도록 할 수 있다. 기지국은 이에 대한 확인 정보를 단말로 전송할 수 있다.

[0149] 종래 기술에서 또 다른 캐리어 주파수 내의 셀에 의해 서비스 받는 RRC_CONNECTED 단말은 그것이 ProSe 직접 통신을 수행하기 원할 때 ProSe 직접 통신 지시정보를 서빙 셀로 보낼 수 있다. 지시정보는 의도하는 ProSe 캐리어를 포함한다. 구체적으로 ProSe 직접통신 지시정보에는 사이드링크 단말 정보 메시지는 단말이 사이드링크 통신을 수신하기 위해 관심 있는 주파수, 단말이 사이드링크 통신을 송신하기 위해 관심 있는 주파수 및 ProSe 레이어 2 그룹 식별자에 의해 식별되는 목적지 정보를 지시할 수 있었다.

[0150] 일 예로, 단말은 V2X 단말 정보 필드에 전송한 SPS 구성에 관련된 도움정보를 추가하여 보낼 수 있다. 다른 예로, 단말은 V2X 단말 정보 메시지에 V2X 통신 속성을 지시하기 위한 추가 정보를 포함할 수 있다. 또는 전송한 사이드링크 단말 정보 필드의 특정 필드를 전송한 SPS 구성에 관련된 도움정보에 매핑되는 값을 지정하여 이에 대한 정보를 기지국이 인지할 수 있도록 할 수 있다.

[0151] 기지국은 이를 기반으로 SPS 구성정보를 구성하여 단말로 지시할 수 있다.

[0152] 셀 이동에 따른 단말 동작

[0153] 한편, 차량 통신을 수행하는 단말은 고속으로 이동하는 경우가 빈번하게 발생한다. 따라서, 단말 주변에 구성되는 셀 환경은 다양하게 변화될 수 있고, 빠르게 변화될 수 있다. 이하에서는 단말의 고속 이동성을 고려하여 셀 이동에 따른 동작에 대해서 각 실시예를 나누어 설명한다.

[0154] 도 3의 시나리오에서 V2X 캐리어 커버리지를 벗어났지만 매크로 셀(Cell 1) 커버리지 내에 있는 단말이 V2X 캐리어 커버리지(Cell 2 또는 Cell 3)로 이동할 수 있다. 일 예를 들어 고속도로 톨게이트와 같이 특정 영역에만

V2X 캐리어를 통한 커버리지가 구성되고 그 외 다른 영역은 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 제공하는 셀로 구성된 환경에서 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 제공하는 셀에 RRC Connection을 맺은 단말이 V2X 캐리어 셀과 V2X 캐리어가 아닌 또 다른 캐리어를 제공하는 셀이 중첩된 위치로 이동하는 경우를 나타낸다. 이 경우 다음과 같은 동작이 적용될 수 있다.

[0155] 1) 핸드오버

[0156] 일 예로, RRC_CONNECTED 단말이 V2X 캐리어 커버리지로 이동하는 경우, 기지국은 단말을 V2X 캐리어 상의 셀로 핸드오버 시킬 수 있다. 이를 위해 단말은 V2X 캐리어가 아닌 주파수를 사용하는 셀/PCell/매크로셀을 통해 브로드캐스트 되는 V2X 통신/사이드링크 통신을 위한 시스템 정보를 수신하는 경우(또는 V2X 캐리어에 대한 동적인 자원 할당을 지시하는 정보를 포함한 시스템 정보를 수신하는 경우 또는 이를 위해 RRC_IDLE 단말이 RRC Connection을 개시하도록 지시하기 위한 정보를 수신하는 경우), V2X 통신을 수행하기를 원할 때 해당하는 단말 정보 메시지(Prose/V2X UE information)를 서빙 셀로 보낼 수 있다. 단말 정보 메시지는 의도하는 V2X 캐리어 정보를 포함할 수 있다. 또는, 단말 정보 메시지는 V2X 서비스를 구분해 지시하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 기지국은 수신된 V2X 서비스를 위한 사이드링크 데이터 전송(또는 사이드링크 제어 정보 전송)을 위해 해당 V2X 서비스에 매핑되는 송신 자원 풀을 단말에 구성할 수 있다.

[0157] 서빙 셀은 V2X 캐리어 상에 RRM 측정을 구성하고 이를 리포트하도록 할 수 있다. 이에 더해 측정 리포팅은 V2X 캐리어 상의 데이터 전송 상의 충돌/간섭/실패에 관한 정보를 추가해 전달하도록 할 수 있다.

[0158] 기지국은 측정 리포팅에 따라 핸드오버를 결정하고 단말을 V2X 캐리어 상의 셀로 핸드오버 시킬 수 있다.

[0159] 2) SCell 추가

[0160] 다른 예로, RRC_CONNECTED 단말이 현재 서빙 셀의 커버리지와 중첩되는 V2X 캐리어 커버리지로 이동하는 경우, 기지국은 단말에 V2X 캐리어 상의 셀을 세컨더리 셀로 추가할 수 있다. 이를 위한 일 예로 V2X 캐리어가 아닌 주파수를 사용하는 셀/PCell/매크로셀이 V2X 통신을 위한 시스템 정보를 브로드캐스트 하는 경우(또는 V2X 캐리어에 대한 자원할당을 지시하는 정보를 포함한 시스템 정보를 브로드캐스트하는 경우, 또는 이를 위해 RRC_IDLE 단말이 RRC Connection을 개시하도록 지시하기 위한 정보를 브로드캐스트하는 경우, 또는 SIB18을 브로드캐스트 하는 경우), 단말은 V2X 통신을 수행하기를 원할 때 해당하는 단말 정보 메시지(Prose/V2X UE information)를 서빙 셀로 보낼 수 있다. 단말 정보 메시지는 의도하는 V2X 캐리어를 포함할 수 있다. 이에 더해 단말이 의도하는/관심있는 V2X 서비스를 구분해 지시하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 기지국은 수신된 V2X 서비스를 위한 사이드링크 데이터 전송(또는 사이드링크 제어정보 전송)을 위해 해당 특정 V2X 서비스에 매핑되는 송신 자원 풀을 단말에 구성할 수 있다.

[0161] 또 다른 예로, 하나의 V2X 캐리어 주파수를 사용하는 셀에 RRC Connection을 연결한 단말에 대해 또 다른 V2X 캐리어 주파수를 사용하는 셀을 SCell로 추가하도록 할 수 있다.

[0162] 서빙 셀은 V2X 캐리어 상에 RRM 측정을 구성하고 이를 리포트하도록 할 수 있다. 이에 더해 측정 리포팅은 V2X 캐리어 상의 데이터 전송 상의 충돌/간섭/실패에 관한 정보를 추가해 전달하도록 할 수 있다. 기지국은 측정 리포팅에 따라 V2X 캐리어 상의 셀을 세컨더리 셀로 추가할 것을 결정하고 단말에 V2X 캐리어 상의 셀을 세컨더리 셀로 추가할 수 있다.

[0163] 이 때 일 예로 V2X 캐리어를 제공하는 세컨더리 셀은 보통의 세컨더리 셀과 동일하게 동작하도록 할 수 있다. 이하에서 이에 대해 설명한다.

[0164] 기지국은 V2X 캐리어를 제공하는 셀을 세컨더리 셀로 추가하기 위한 정보를 포함하는 RRC 메시지(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지)를 단말로 전송한다.

[0165] 일 예로, V2X 캐리어를 제공하는 셀을 세컨더리 셀로 추가하기 위한 정보는 V2X 캐리어를 제공하는 셀 상에 자율적인 자원 선택을 위한 공통전송자원풀(예를 들어, *commTxPoolNormalCommon*) 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, V2X 캐리어를 제공하는 셀을 세컨더리 셀로 추가하기 위한 정보는 V2X 캐리어를 제공하는 셀 상에 스케줄링에 따른 동적 자원 할당을 지시하기 위한 정보를 포함할 수 있다.

[0166] 단말은 V2X 캐리어를 제공하는 세컨더리 셀을 추가한다.

[0167] 해당 V2X 캐리어를 제공하는 세컨더리 셀은 비활성화 상태로 고려되도록 구성된다.

[0168] PC5 인터페이스를 통해 V2X 통신을 하고자 하는 경우, 단말은 사이드링크 BSR(Buffer State Report)이 트리거

한다. 사이드링크 버퍼 상태 리포팅은 MAC 개체의 사이드링크 버퍼 내에 전송을 위해 가용한 사이드링크 데이터 양에 관한 정보를 서빙 기지국에 제공하기 위해 사용된다.

[0169] V2X 통신을 위한 BSR(예를 들어, 사이드링크 BSR)이 트리거 되면, 기지국은 V2X 캐리어 상의 세컨더리 셀을 활성화한다. V2X 통신을 위한 BSR은 서빙 셀을 통해 기지국으로 전달될 수 있다. 일 예를 들어 V2X 통신을 위한 BSR은 V2X 캐리어가 아닌 캐리어를 통한 서빙 셀을 통해 전달될 수 있다. 다른 예를 들어 해당 셀이 활성화된 상태에서는 V2X 통신을 위한 BSR은 V2X 캐리어상의 셀을 통해 전달될 수 있다.

[0170] V2X 통신을 위한 BSR은 V2X 캐리어를 통한 전송을 위한 버퍼 크기 정보를 구분하기 위한 필드를 포함할 수 있다. 예를 들어, V2X 통신을 위한 BSR 포맷은 Uu 인터페이스 상에서 SCell을 통한 V2X 캐리어/SCell 캐리어/SCell/V2X 캐리어/특정 SCellindex를 가진 셀/특정 V2X 서비스를 통한 버퍼 크기를 구분하기 위한 필드를 포함할 수 있다. 이를 통해 기지국은 V2X 캐리어/SCell 캐리어/SCell/V2X 캐리어를 통해 전송할 V2X 데이터 양에 관한 정보를 알 수 있다.

[0171] 다른 예로, V2X 캐리어를 제공하는 세컨더리 셀은 보통의 세컨더리 셀과 다르게 동작하도록 구성할 수 있다. 일 예를 들어, V2X 캐리어를 제공하는 세컨더리 셀은 V2X 통신이 적용되는 동안 비활성화되지 않도록 할 수 있다. 이를 위해 V2X 캐리어를 제공하는 세컨더리 셀에 대해서는 보통의 SCell에 대해 적용되는 세컨더리셀비활성화타이머(sCellDeactivationTimer)를 적용하지 않도록 할 수 있다. 이에 더해 V2X 캐리어를 제공하는 세컨더리 셀은 상향 또는 하향 데이터 전송을 부스팅하기 위해 사용하는 보통의 세컨더리 셀과 다른 특성을 가질 수 있다. 따라서 종래의 보통의 SCell operation을 위해 적용되는 SRS 전송 구성, CQI/PMI/RI/PTI 리포팅 구성, PDCCH 모니터링 구성 중 하나이상의 구성정보를 보통의 SCell 구성과 다르게 구성할 수 있다.

[0172] 이에 더해 단말은 V2X 데이터 전송을 완료하면 또는 V2X 서비스 관심이 변경되면 V2X 데이터 송수신 중단을 기지국에 지시하기 위해 단말 정보 메시지를 해당 셀로 전달할 수 있다. 기지국은 이를 기반으로 해당 SCell을 비활성화 또는 해제할 수 있다.

[0173] 다른 예로, V2X 캐리어를 제공하는 세컨더리 셀은 보통의 세컨더리 셀과 다르게 동작하도록 구성할 수 있다. 일 예로, V2X 캐리어를 제공하는 세컨더리 셀은 해당 세컨더리 셀에 연계된 V2X 베어러와 함께 구성될 수 있다. V2X 베어러는 V2X 서비스 전달을 위해 단말과 기지국 간에 구성되는 베어러로 코어망과 연계된 베어러(예를 들어, S1 bearer 또는 S5-bearer)를 가지지 않는 베어러를 나타낼 수 있다. 기지국은 단말로부터 수신되는 V2X 데이터를 식별하여 이를 Uu 인터페이스를 통해 브로드캐스트 하거나, 관련 V2X 서버/개체로 전달할 수 있다.

[0174] 3) 듀얼 커넥티비티 구성

[0175] 또 다른 예로, RRC_CONNECTED 단말이 현재 서빙 셀의 커버리지와 중첩되는 V2X 캐리어 커버리지로 이동하는 경우, 만약 V2X 캐리어를 제공하는 셀을 제공하는 기지국이 서빙 셀 기지국과 비이상적인 백홀(non-ideal backhaul)을 통해서 연결되었다면, 기지국(서빙기지국/마스터기지국)은 단말에 V2X 캐리어 상의 셀을 제공하는 기지국(세컨더리기지국)을 추가하도록 제어할 수 있다. 이를 위한 일 예로, V2X 캐리어가 아닌 주파수를 사용하는 셀/PCell/매크로셀이 V2X 통신을 위한 시스템 정보를 브로드캐스트 하는 경우(또는 V2X 캐리어에 대한 자원 할당을 지시하는 정보를 포함한 시스템 정보를 브로드캐스트하는 경우, 또는 이를 위해 RRC_IDLE 단말이 RRC Connection을 개시하도록 지시하기 위한 정보를 브로드캐스트하는 경우, 또는 SIB18을 브로드캐스트 하는 경우), 단말은 V2X 통신을 수행하기를 원할 때 해당하는 단말 정보 메시지(Prose/V2X UE information)를 서빙 셀로 보낼 수 있다. 단말 정보 메시지는 의도하는 V2X 캐리어를 포함할 수 있다. 이에 더해 단말 정보 메시지는 단말이 의도하는/관심있는 V2X 서비스를 구분해 지시하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 기지국은 수신된 V2X 서비스를 위한 사이드링크 데이터 전송(또는 사이드링크 제어정보 전송)을 위해 해당 V2X 서비스에 매핑되는 송신 자원 풀을 단말에 구성할 수 있다.

[0176] 이를 위한 다른 예로 하나의 V2X 캐리어 주파수를 사용하는 셀에 RRC Connection을 연결한 단말에 대해 또 다른 V2X 캐리어 주파수를 사용하는 셀을 세컨더리 셀 그룹 셀로 추가하도록 할 수 있다.

[0177] 서빙 셀은 V2X 캐리어 상에 RRM 측정을 구성하고 이를 리포트하도록 할 수 있다. 이에 더해 측정 리포팅은 V2X 캐리어 상의 데이터 전송 상의 충돌/간섭/실패에 관한 정보를 추가해 전달하도록 할 수 있다.

[0178] 기지국은 측정 리포팅에 따라 V2X 캐리어 상의 셀을 세컨더리 셀 그룹(Secondary Cell Group, SCG)으로 추가할 것을 결정하고 단말에 V2X 캐리어 상의 셀을 세컨더리 셀그룹 셀로 추가할 수 있다.

[0179] 일 예로 V2X 캐리어를 제공하는 세컨더리 셀그룹 셀은 보통의 세컨더리 셀그룹 셀과 동일하게 해당 세컨더리 셀

그룹에 연계된 베어러(예를 들어, SCG 베어러 또는 Split 베어러)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0180] 기지국은 V2X 캐리어를 제공하는 셀을 세컨더리 셀그룹 셀로 추가하기 위한 정보를 포함하는 RRC 메시지(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지)를 단말로 전송한다.
- [0181] 단말은 V2X 캐리어를 제공하는 셀을 세컨더리 셀그룹의 PSCell(Primary SCell)로 구성할 수 있다. 또는 PSCell 과 같이 항상 활성화된 셀로 구성할 수 있다.
- [0182] PC5 인터페이스를 통해 V2X 통신을 하고자 하는 경우 단말은 사이드링크 BSR(Buffer State Report)이 트리거 한다. 사이드링크 버퍼 상태 리포팅은 세컨더리 셀그룹 MAC 개체의 사이드링크 버퍼 내에 전송을 위해 가용한 사이드링크 데이터 양에 관한 정보를 세컨더리 기지국에 제공하기 위해 사용된다.
- [0183] V2X 통신을 위한 BSR(예를 들어, 사이드링크 BSR)이 트리거 되면, 기지국은 V2X 캐리어 상의 세컨더리 셀을 활성화한다. V2X 통신을 위한 BSR은 서빙 셀을 통해 기지국으로 전달될 수 있다. 예를 들어 V2X 통신을 위한 BSR 은 V2X 캐리어가 아닌 캐리어를 통한 서빙 셀을 통해 전달될 수 있다.
- [0184] 다른 예로, V2X 캐리어를 제공하는 세컨더리 셀그룹 셀은 해당 세컨더리 셀그룹에 연계된 V2X 베어러를 포함하여 구성될 수 있다. V2X 베어러는 V2X 서비스 전달을 위해 단말과 기지국 간에 구성되는 베어러로 코어망과 연계된 베어러(예를 들어, S1 bearer 또는 S5-bearer)를 가지지 않는 베어러를 나타낼 수 있다. 기지국은 단말로부터 수신되는 V2X 데이터를 식별하여 이를 Uu 인터페이스를 통해 브로드캐스트 하거나, 관련 V2X 서버/개체로 전달할 수 있다.
- [0185] **셀 변경에 따른 단말의 무선자원 구성 방법.**
- [0186] 이하에서는 V2X 오퍼레이션을 수행하는 단말이 셀을 변경할 때 단말의 무선자원 구성을 효율적으로 수행하기 위한 방법에 대해 기술한다.
- [0187] 소스 기지국은 측정 리포트와 RRM 정보에 기반하여 단말 핸드오버를 결정한다. 이 때 단말은 V2X/사이드링크 오퍼레이션을 수행할 수 있다. 또는 수행 중에 있을 수 있다.
- [0188] 이때, 일 예로, 단말은 소스 기지국 동기를 기반으로 직접 통신을 수행할 수 있다. 다른 예로, 단말은 GNSS(또는 GNSS-equivalent한 동기화 소스, GPS, GLONASS, BDS, GALILEO 등, 설명의 편의를 위해 이하에서 GNSS로 표기) 동기를 기반으로 직접 통신을 수행할 수 있다.
- [0189] 기지국은 기지국 기반 동기화 GNSS 동기 중에 단말이 PC5 기반의 V2X를 위한 동기를 구성하도록 지시할 수 있다. 예를 들어 단말이 사이드링크 기반의 V2X 상에 오퍼레이팅되는 캐리어 내에 있을 때, 기지국은 단말이 기지국 기반 동기 또는 GNSS 중 선택할 수 있도록, 우선순위를 지시할 수 있다. 다른 예를 들어 기지국은 단말이 GNSS 동기에 맞춰 V2X 오퍼레이션을 수행하도록 할 수 있다.
- [0190] 소스 기지국은 타겟 기지국으로 핸드오버 요청 메시지를 보낼 수 있다. 핸드오버 요청 메시지는 ProSe 인증 정보를 포함할 수 있다. 또는 핸드오버 요청 메시지는 V2X 인증 정보를 포함할 수 있다. V2X 인증 정보는 단말이 ProSe 기반의 V2X 서비스가 인증되었는지를 지시하는 정보를 나타낸다. V2X 인증정보는 NAS 시그널링 과정에서 코어망으로부터 기지국에 수신된 정보를 나타낸다.
- [0191] 핸드오버 요청 메시지는 핸드오버준비정보 메시지를 포함할 수 있다.
- [0192] 핸드오버준비정보는 다음의 정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 즉, 핸드오버준비정보는 GNSS 상태 정보, GNSS 관련 UE Capability, V2X 동기 구성정보, SPS 구성을 결정해 지시하기 위한 도움정보, SPS 간격에 대한 도움정보 및 크로스 캐리어 스케줄링을 지시하기 위한 구성정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다. 이 하에서는 핸드오버준비정보가 포함할 수 있는 각 정보에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0193] 1) GNSS 상태 정보
- [0194] 종래 LTE 기술에서 기지국 동기 또는 사전 구성된 타이밍에 따라 동기를 맞췄기 때문에 사이드링크 동기구성정보를 타겟 셀에 전달할 필요가 없었다. 그러나 단말이 GNSS 동기 구성정보를 사용하여 V2X 오퍼레이션을 수행하는 경우 타겟 기지국은 이 정보를 이용하여 핸드오버된 단말의 동기 구성 정보를 지시할 수 있다. 그러나, 단말이 기지국 지시에 의한 동기화 소스 타이밍에 기반하여 V2X 오퍼레이션(또는 단말이 기지국 지시에 의해 GNSS 동기를 통해 PC5 기반의 V2X 오퍼레이션)을 수행하도록 구성되었을 때, 단말은 GNSS를 통해 동기를 구성하는 것에 성공하지 못할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 수동으로 GPS 하드웨어를 끄거나(disable), GPS 하드웨어가 동

작하지 않거나 또는 낮은 GNSS 품질(일정시간 GNSS 커버리지를 벗어난 경우) 등, 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 수 있다.

- [0195] 이와 같이 소스 기지국이 단말의 GNSS 상태정보를 단말로부터 수신하여 알고 있는 경우, 소스 기지국은 타겟 기지국으로 이 정보를 전송함으로써 타겟 기지국은 핸드오버 이후 V2X 서비스 중단을 최소화하거나 GNSS 기반 동기 구성을 지시하기 위해 정보를 구성하는데 참고할 수 있다. 타겟 기지국은 소스 기지국으로부터 수신한 정보를 기반으로 타겟 기지국의 V2X 동기 소스 구성 또는 V2X 동기 정보 전송에 관한 구성정보를 지시할 수 있다.
- [0196] 단말은 (GNSS 기반의)PC5를 통한 V2X 통신을 위해 GNSS 상태에 관해 E-UTRAN에 알릴 수 있다. 일 예를 들어 단말이 (GNSS 기반의 사이드링크를 이용한) V2X 송신/수신에 관심이 있을 때, 또는 더 이상 V2X 송신/수신에 관심이 없을 때, 또는 GNSS 수신 가능 상태가 변경될 때, 또는 GNSS 무선 수신 상태가 기지국이 지시한 특정 임계값보다 더 좋아질 때, 또는 GNSS 무선 수신 상태가 기지국이 지시한 특정 임계값보다 더 나빠질 때 또는 기지국 요청에 의해 GNSS 수신 정보/GNSS 수신 관련 정보를 기지국에 리포팅하기 위해, RRC CONNECTED 단말은(또는 V2X가 구성된 단말은) GNSS 상태 리포팅 프로시저를 개시할 수 있다.
- [0197] 일 예로, 단말은 기지국으로 전달할 메시지(설명의 편의를 위해 이하에서 GNSS 상태 리포트 메시지로 표기)의 콘텐츠를 다음과 같이 세팅할 수 있다. 예를 들어, 단말은 GNSS 수신 가능 상태 변수에 GNSS 수신가능 상태를 세팅한다. 예를 들어, 단말은 GNSS 측정 변수에 GNSS 수신 측정 값을 세팅한다. 예를 들어, 단말은 GNSS 수신 정보를 GNSS 상태 리포트 메시지에 포함한다.
- [0198] 단말은 GNSS 상태리포트 메시지를 전송을 위해 하위계층으로 제출한다.
- [0199] 단말은 만약 GNSS 수신이 불가능한 경우 이를 기지국에게 리포트할 수 있다.
- [0200] 이에 대한 일 예로 단말은 만약 GNSS 수신 측정 값(GNSS received signal power/GNSS received signal strength/GNSS received signal quality/GNSS received SNR/UE GNSS timing of cell frame/UE GNSS code measurements 중 하나 이상의 값 또는 GNSS 수신 가능 상태를 판단하기 위한 임의의 측정값)이 나쁜 경우(예를 들어 기지국이 구성한 임계값보다 낮은 경우), (기지국이 구성한) 타이머(이하에서 설명의 편의를 위해 개시타이머로 표기)를 시작할 수 있다.
- [0201] 타이머가 만료되면, 단말은 GNSS 수신 가능 상태 변수를 수신 불가능 상태로 세팅하고 GNSS 상태 리포트 메시지를 기지국으로 전송할 수 있다.
- [0202] 전술한 개시타이머가 동작중인 상태에서, GNSS 수신 측정 값이 좋아지는 경우(전술한 임계값을 초과하는 경우, 또는 기지국이 지정한 일정 시간 동안 전술한 임계값을 초과하는 경우) 단말은 전술한 개시타이머를 중단할 수 있다.
- [0203] 다른 예로 단말은 전술한 GNSS 상태 리포팅을 사이드링크 단말 정보 메시지를 통해 수행할 수 있다.
- [0204] 단말은 GNSS 기반 사이드링크 오퍼레이션을 위한 파라미터를 리포트하기 위해 사이드링크 단말 정보 메시지를 개시할 수 있다.
- [0205] 만약, 단말이 GNSS 기반 사이드링크 오퍼레이션(예를 들어, GNSS 동기 기반의 PC5 V2X 통신/디스커버리/동기화 자원 구성/서비스)을 위한 파라미터를 리포트하도록 구성되었다면(그리고/또는 단말이 GNSS 기반 사이드링크 오퍼레이션을 지원한다면), 단말은 사이드링크 단말 정보 메시지를 개시할 수 있다.
- [0206] 다른 예로, 단말은 전술한 GNSS 상태 리포팅을 단말 정보 메시지(또는 임의의 상향링크 RRC 메시지)를 통해 수행할 수 있다.
- [0207] 단말은 GNSS 기반 사이드링크 오퍼레이션을 위한 파라미터를 리포트하기 위해 사이드링크 단말 정보 메시지를 개시할 수 있다.
- [0208] 만약, 단말이 GNSS 기반 사이드링크 오퍼레이션(예를 들어 GNSS 동기 기반의 PC5 V2X 통신/디스커버리/동기화 자원 구성/서비스)을 위한 파라미터를 리포트하도록 구성되었다면 (그리고/또는 단말이 GNSS 기반 사이드링크 오퍼레이션을 지원한다면), 단말은 단말 정보 메시지를 개시할 수 있다.
- [0209] 타겟 기지국은 단말이 동기화 정보를 전송해야 하는지를 지시할 수 있다. 즉 단말이 동기 소스가 될 수 있는지를 지시할 수 있다. 이를 위해 기지국은 RRC Reconfiguration 메시지 상에 네트워크 제어 동기 전송 정보를 세팅하여 단말로 지시할 수 있다. 만약 온 값으로 세팅되었다면 단말이 동기화 정보를 전송해야 하는 것을 지시한

다. 반면 오프값은 단말이 이러한 정보를 전송하지 않는 것을 지시한다. 네트워크 제어 동기 전송 정보가 구성되었을 때 단말은 관련된 기지국 동기(PSS/SSS)를 기반으로 동기신호를 전송할 수 있다.

- [0210] 일 예로 V2X 오퍼레이션이 가능한 단말 또는 사이드링크 동기신호 전송이 가능한 단말은 직접(direct) 디스커버리 어나운스먼트를 전송할 때, 만약 사이드링크 디스커버리를 위해 사용되는 주파수 상에 커버리지에 있을 때 또는 만약 GNSS 커버리지에 있을 때, 만약 RRC CONNECTED 상태에 있다면 그리고 네트워크 제어 동기 전송 정보가 구성되며 온 값으로 세팅되었다면 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0211] 기지국이 GNSS 동기를 사용하여 V2X 오퍼레이션을 수행하도록 지시할 때(또는 기지국이 GNSS 동기를 기지국 동기기에 비해 우선시하여 V2X 오퍼레이션을 수행하도록 지시할 때), 단말은 GNSS 동기 기반의 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0212] 일 예로, 만약 전송한 이유 중 하나 또는 전송한 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 때 단말은 GNSS 동기 기반의 V2X 동기신호 전송을 중단/서스펜드할 수 있다.
- [0213] 다른 예로, 만약 전송한 이유 중 하나 또는 전송한 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 때 단말은 기지국 동기 기반의 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0214] 다른 예로, 만약 전송한 이유 중 하나 또는 전송한 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 때 단말은 기지국 지시에 의해 기지국 동기 기반의 V2X 동기신호를 전송할 수 있다. 기지국은 이를 위한 지시정보를 단말에 구성할 수 있다.
- [0215] 상위계층에 의해 V2X 직접 통신을 전송하도록 구성된 V2X 직접 통신 가능한 단말은 송신할 데이터가 있는지에 관계없이, 만약 RRC CONNECTED 상태에 있다면 그리고 네트워크 제어 동기 전송 정보가 구성되며 온 값으로 세팅되었다면 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0216] 일 예로 만약 전송한 이유 중 하나 또는 전송한 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 때 단말은 GNSS 동기 기반의 V2X 동기신호 전송을 중단/서스펜드할 수 있다.
- [0217] 다른 예로 만약 전송한 이유 중 하나 또는 전송한 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 때 단말은 기지국 동기 기반의 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0218] 다른 예로 만약 전송한 이유 중 하나 또는 전송한 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 때 단말은 기지국 지시에 의해 기지국 동기 기반의 V2X 동기신호를 전송할 수 있다. 기지국은 이를 위한 지시정보를 단말에 구성할 수 있다.
- [0219] 상위계층에 의해 V2X 직접 통신을 전송하도록 구성된 V2X 직접 통신 가능한 단말은 송신할 데이터가 있는지에 관계없이, 만약 RRC CONNECTED 상태에 있다면 그리고 네트워크 제어 동기 전송 정보가 구성되지 않았으며 단말은 V2X 직접 통신/디스커버리 어나운스먼트 전송을 위해 선택된 셀의 RSRP 측정값이 인커버리지 동기전송 임계값보다 낮을 때 GNSS 기반 동기 전송이 지시되었다면 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0220] 일 예로 만약 전송한 이유 중 하나 또는 전송한 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 때 단말은 GNSS 동기 기반의 V2X 동기신호 전송을 중단/서스펜드할 수 있다.
- [0221] 다른 예로 만약 전송한 이유 중 하나 또는 전송한 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 때 단말은 기지국 동기 기반의 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0222] 다른 예로 만약 전송한 이유 중 하나 또는 전송한 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 때 단말은 기지국 지시에 의해 기지국 동기 기반의 V2X 동기신호를 전송할 수 있다. 기지국은 이를 위한 지시정보를 단말에 구성할 수 있다.
- [0223] 2) GNSS 관련 UE Capability
- [0224] 단말은 GNSS capability 정보를 포함하는 UE capability 메시지를 기지국(또는 코어망 또는 코어망을 통해 기지국)으로 전송할 수 있다.
- [0225] RRC 상의 단말 캐퍼빌리티 전송 프로시저는 단말 무선 액세스 캐퍼빌리티 정보를 단말로부터 기지국으로 전송하기 위한 것이다.
- [0226] 기지국은 기지국이 (추가) 단말 무선 액세스 캐퍼빌리티 정보를 필요로 할 때, RRC CONNECTED 단말에게 이 프로

시저를 개시한다.

- [0227] 기지국에서 단말 캐퍼빌리티 요청(UE Capability Enquiry) 메시지를 수신한 단말은 단말 캐퍼빌리티 정보를 포함하는 단말 캐퍼빌리티정보(UE Capability Information) 메시지를 기지국으로 전송할 수 있다.
- [0228] 기지국은 GNSS를 동기화 소스로 사용할 수 있는지를 나타내는 단말 캐퍼빌리티 정보를 이용하여 단말에 GNSS를 동기화 소스로 사용하도록 구성할 수 있다.
- [0229] GNSS를 동기화 소스로 사용할 수 있는지를 나타내는 단말 캐퍼빌리티 정보의 일 예로, 단말이 RRC 측정 리포트에서 그리고 RRC_IDLE에서 로그된 측정에서 세부적인 위치정보를 제공하도록 사용할 수 있는 GNSS 수신기를 구비하였는지를 나타내는 파라미터(standaloneGNSS-Location)를 사용할 수 있다. 예를 들어 기지국은 파라미터 정보를 기반으로 단말에 GNSS를 동기화 소스로 사용하도록 구성할지를 결정할 수 있다.
- [0230] 다른 예로, 위의 파라미터와 구분되는 새로운 파라미터를 정의하여 동기화 소스를 구성할 수 있음을 나타낼 수 있다. 단말이 GNSS를 동기화 소스로 사용하여 PC5 기반 V2X 통신/서비스를 수행하는 것은 종래 위치정보 제공과는 다른 기능이므로 이를 위한 새로운 파라미터를 정의하여 구성하도록 할 수 있다. 기지국은 이 정보를 기반으로 단말에 GNSS를 동기화 소스로 사용하도록 구성할지를 결정할 수 있다.
- [0231] 다른 예로 소스 기지국은 타겟 기지국으로 단말의 GNSS 관련 캐퍼빌리티 정보를 전송할 수 있다. 타겟 기지국은 소스 기지국으로 수신한 정보를 기반으로 타겟 기지국의 V2X 동기 소스 구성 또는 V2X 동기 정보 전송에 관한 구성정보를 지시할 수 있다.
- [0232] 타겟 기지국으로부터 GNSS를 동기화 소스로 사용하도록 구성하는 지시정보를 수신한 단말은 GNSS를 동기화 소스로 사용하여 V2X 오퍼레이션을 수행할 수 있다.
- [0233] 일 예를 들어, 단말은 선택된 동기화레퍼런스단말(SyncRefUE)이 GNSS를 동기화 소스로 사용하는 경우 동기화레퍼런스단말의 타이밍에 따라 모니터링할 수 있다. 또는 만약 단말이 선택된 동기화레퍼런스단말을 가지지 않았다면, 단말의 GNSS 수신 기반의 자체 타이밍에 기반하여 모니터링할 수도 있다. 또는 단말은 기지국 지시에 의해 구성된 GNSS 동기 타이밍에 기초하여 모니터링할 수도 있다.
- [0234] 다른 예를 들어, 단말은 선택된 동기화레퍼런스단말(SyncRefUE)이 GNSS를 동기화 소스로 사용하는 경우 동기화레퍼런스단말의 타이밍에 따라 V2X 제어정보와 해당 데이터를 전송할 수 있다. 또는 만약 단말이 선택된 동기화레퍼런스단말을 가지지 않았다면, 단말의 GNSS 수신 기반의 자체 타이밍에 기반하여 V2X 제어정보와 해당 데이터를 전송할 수 있다. 또는 단말은 기지국 지시에 의해 구성된 GNSS 동기 타이밍에 기초하여 V2X 제어정보와 해당 데이터를 전송할 수 있다.
- [0235] 일 예로 만약 단말이 전송한 이유 중 하나 또는 전송한 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 때 단말은 GNSS 동기 기반의 자체 타이밍에 기반한 V2X 제어정보와 해당 데이터를 전송 또는 V2X 모니터링을 중단/서스펜드할 수 있다.
- [0236] 다른 예로 만약 전송한 이유 중 하나 또는 전송한 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 때 단말은 기지국 동기 기반의 자체 타이밍에 기반한 V2X 제어정보와 해당 데이터를 전송 또는 V2X 모니터링을 수행할 수 있다.
- [0237] 다른 예로 만약 전송한 이유 중 하나 또는 전송한 임의의 이유로 단말은 GNSS 동기를 맞추지 못할 때 단말은 기지국 지시에 의해 자체 타이밍에 기반한 V2X 제어정보와 해당 데이터를 전송 또는 V2X 모니터링 할 수 있다. 기지국은 이를 위한 지시정보를 단말에 구성할 수 있다.
- [0238] 다른 예로 단말이 단말은 사전 구성된 자체 타이밍에 기반한 V2X 제어정보와 해당 데이터를 전송 또는 V2X 모니터링 할 수 있다. 기지국은 이를 위한 지시정보를 단말에 구성하거나 이러한 정보가 단말에 사전 구성될 수 있다.
- [0239] 3) V2X 동기 구성정보
- [0240] 핸드오버준비정보는 AS-config 정보를 포함할 수 있다. 핸드오버준비정보에 포함되는 AS-config는 소스 V2X 통신 구성정보를 포함할 수 있다. 핸드오버준비정보에 포함되는 AS-config는 소스 V2X 디스커버리 구성정보를 포함할 수 있다.
- [0241] 핸드오버준비정보에 포함되는 AS-config는 소스 V2X 동기 구성정보를 포함할 수 있다. 예를 들어 소스 기지국은

단말이 기지국 기반 동기화 GNSS 동기 중에 단말이 PC5 기반의 V2X를 위한 동기를 구성하도록 지시하는 정보를 포함하도록 구성했다면, 소스 기지국은 이를 타겟 기지국으로 전달할 수 있다.

[0242] 종래 LTE 기술에서 커버리지 내 단말들은 기지국이 전송하는 동기 신호를 이용하여 동기를 획득할 수 있다. 따라서 커버리지 내 단말들 간에는 기지국 동기화 맞춰 사이드링크 오퍼레이션을 수행할 수 있다. 커버리지를 벗어난 사이드링크 오퍼레이션 또는 비동기 망에서 서로 다른 셀에 존재하는 단말 간의 사이드링크 오퍼레이션을 지원하기 위해서는 사이드링크 동기 신호와 시스템 및 동기 관련 정보를 제공하는 SBCCH(Sidelink Broadcast Control Channel)를 통해 동기화를 수행하였다. 이에 따라 커버리지를 벗어난 사이드링크 오퍼레이션을 위한 동기화를 수행하기 위해 단말은 SBCCH와 동기 신호를 전송하는 동기 소스로 동작할 수 있다.

[0243] 시스템정보18(SIB18)에 포함되는 동기 구성정보는 다음과 같은 정보를 포함한다.

[0244] 종래 LTE 기술에서 사이드링크 동기 구성정보(SL-SyncConfig)는 이웃 셀로부터 동기화 시그널의 수신에 관련된 구성정보(rxParamsNCell)와 사이드링크 통신과 사이드링크 디스커버리에 대한 동기 신호의 전송에 관한 구성정보(예를 들어, 셀을 식별하기 위한 사이드링크 싱크 시그널 식별자(SLSSID), 전송 파라미터(txParameters) 등)를 포함하는 정보를 타겟 셀에 전달할 필요가 없었다. 그러나, 단말이 GNSS 동기 구성정보를 사용하여 V2X 오퍼레이션을 수행하는 경우 타겟 기지국은 이 정보를 이용하여 핸드오버된 단말의 동기 구성 정보를 지시할 수 있다. 타겟 기지국은 핸드오버 이후 V2X 서비스 중단을 최소화하거나 GNSS 기반 동기 구성을 지시하기 위해 이 정보를 필요로 할 수 있다.

[0245] 타겟 기지국은 단말이 동기화 정보를 전송해야 하는지를 지시할 수 있다. 즉, 단말이 동기 소스가 될 수 있는지를 지시할 수 있다. 이를 위해 타겟 기지국은 RRC Reconfiguration 메시지 상에 네트워크 제어 동기 전송 정보를 세팅하여 단말로 지시할 수 있다. 만약 온 값으로 세팅되었다면 단말이 동기화 정보를 전송해야 하는 것을 지시한다. 반면 오프값은 단말이 이러한 정보를 전송하지 않는 것을 지시한다. 네트워크 제어 동기 전송 정보가 구성되었을 때, 단말은 GNSS와 기지국 동기의 우선순위에 따라 GNSS를 동기화 소스로 구성하는 경우 단말은 GNSS 기반 동기를 기반으로 동기신호를 전송할 수 있다. 이는 핸드오버 완료되기 이전에도 GNSS 기반 동기를 기반으로 동기신호를 전송하도록 할 수 있다. 이에 대해서는 별도로 후술한다.

[0246] 일 예로, V2X 오퍼레이션이 가능한 단말 또는 사이드링크 동기신호 전송이 가능한 단말은 직접(direct) 디스커버리 어나운스먼트를 전송할 때, 만약 사이드링크 디스커버리를 위해 사용되는 주파수 상에 커버리지에 있을 때 또는 만약 GNSS 커버리지에 있을 때, 만약 RRC CONNECTED 상태에 있다면 그리고 네트워크 제어 동기 전송 정보가 구성되며 온 값으로 세팅되었다면 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.

[0247] 다른 예로, 상위계층에 의해 V2X 직접 통신을 전송하도록 구성된 V2X 직접 통신 가능한 단말은 송신할 데이터가 있는지에 관계없이, 만약 RRC CONNECTED 상태에 있다면 그리고 네트워크 제어 동기 전송 정보가 구성되며 온 값으로 세팅되었다면 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.

[0248] 또 다른 예로, 상위계층에 의해 V2X 직접 통신을 전송하도록 구성된 V2X 직접 통신 가능한 단말은 송신할 데이터가 있는지에 관계없이, 만약 RRC CONNECTED 상태에 있다면 그리고 네트워크 제어 동기 전송 정보가 구성되지 않았으며 단말은 V2X 직접 통신/디스커버리 어나운스먼트 전송을 위해 선택된 셀의 RSRP 측정값이 인커버리지 동기전송 임계값보다 낮을 때 GNSS 네트워크 제어동기 전송 정보가 온 값으로 세팅되었다면 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.

[0249] 기지국은 단말이 GNSS 기반 동기화 정보를 전송해야 하는지를 지시할 수 있다. 즉, 단말이 동기 소스가 될 수 있는지를 지시할 수 있다. 이를 위해 기지국은 RRC Reconfiguration 메시지 상에 GNSS 기반 제어 동기 전송 정보를 세팅하여 단말로 지시할 수 있다. GNSS 기반 제어 동기 전송 정보는 전송한 네트워크 제어 동기 전송 정보와 구분되는 정보 요소를 나타낼 수 있다. 만약, 온 값으로 세팅되었다면 단말이 GNSS 기반 동기화 정보를 전송해야 하는 것을 지시한다. 반면, 오프값은 단말이 이러한 정보를 전송하지 않는 것을 지시한다. GNSS 기반 제어 동기 전송 정보가 구성되었을 때 단말은 관련된 GNSS 기반 동기를 기반으로 동기신호를 전송할 수 있다.

[0250] 기지국은 GNSS 수신하여 단말이 GNSS를 동기 소스로 사용하도록 지시하기 위한 구성정보를 포함할 수 있다. GNSS 동기구성정보에는 GNSS 동기식별정보, GNSS 동기화 윈도우, GNSS 동기를 사용하기 위한 임계값, 협정세계 시시간정보에서 실제 단말이 동기화 소스로 사용할 타이밍 오프셋값을 지시하기 위한 정보/GNSS동기화오프셋/GNSS-시스템프레임넘버(서브프레임) 간 차이, 기지국과 단말간 거리를 고려한 GNSS 동기 기반의 단말의 전송타이밍을 지시하는 정보, 기지국 위치정보, GNSS 동기를 사용할 때의 CP length 및 GNSS 동기전송 임계값 중 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다.

- [0251] 일 예로, 기지국은 단말에 GNSS 동기 관련 정보를 주기적으로/간헐적으로/단말의 요청에 의해 전송할 수 있다. 이를 통해 단말이 직접 GNSS 수신을 하지 않더라도 기지국으로부터 주기적으로/간헐적으로/단말의 요청에 의해 GNSS 동기 관련 정보를 수신함으로써 단말이 신뢰할 만한 GNSS 동기를 이용하여 동기소스로 동작할 수 있다. 기지국은 이러한 동작을 구성하기 위한 지시정보를 RRC 재구성 메시지를 통해 단말에 구성할 수 있다.
- [0252] 다른 예로, V2X 오퍼레이션이 가능한 단말은 또는 사이드링크 동기신호 전송이 가능한 단말은 직접(direct) 디스커버리 어나운스먼트를 전송할 때, 만약 사이드링크 디스커버리를 위해 사용되는 주파수 상에 커버리지에 있을 때 또는 만약 GNSS 커버리지에 있을 때, 만약 RRC CONNECTED 상태에서 그리고 GNSS 기반 제어 동기 전송 정보가 구성되며 온 값으로 세팅되었다면 GNSS 기반 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0253] 또 다른 예로, V2X 오퍼레이션이 가능한 단말은 또는 사이드링크 동기신호 전송이 가능한 단말은 직접(direct) 디스커버리 어나운스먼트를 전송할 때, 만약 사이드링크 디스커버리를 위해 사용되는 주파수 상에 커버리지에 있을 때 또는 만약 GNSS 커버리지에 있을 때, 만약 RRC CONNECTED 상태에서 그리고 GNSS 기반 제어 동기 전송 정보가 구성되며 온 값으로 세팅되었다면 GNSS 기반 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0254] 또 다른 예로, 단말은 GNSS를 기반으로 동기 정보를 전송할 때는 온 상태로 세팅되더라도 단말이 신뢰할만한 GNSS 수신이 가능한 경우 또는 신뢰할만한 GNSS 동기를 획득한 경우에만 동기 소스로 동작하도록 구성할 수 있다. 이를 위기 기지국은 이를 위한 조건을 구성하도록 할 수 있다.
- [0255] 기지국은 단말이 기지국 기반 동기와 GNSS 동기 중에 하나를 선택하여 사용할 수 있도록 지시할 수 있다. 또는, 기지국은 단말이 사이드링크 기반의 V2X 상에 오퍼레이티브는 캐리어 내에 있을 때, 기지국은 기지국 기반 동기 또는 GNSS 동기 에 대한 우선순위를 지시할 수 있다. 또는 기지국은 단말이 GNSS를 기반으로 동기를 맞춰 V2X 오퍼레이션을 수행하도록 지시할 수 있다.
- [0256] 기지국은 GNSS 동기 전송 임계값을 단말에 지시할 수 있다. GNSS 동기 전송 임계값은 GNSS 수신 가능 영역에 있는 동안 사용되는 임계값을 지시한다. 단말은 GNSS 측정 값(GNSS 수신신호 강도/품질/세기/간섭 등 임의의 GNSS 수신 상태 측정값, 설명의 편의를 위해 이하에서 GNSS 측정값으로 표기)이 GNSS 동기 전송 임계값보다 좋을 경우(ex, 임계값 이상) 기지국 지시정보에 의해 V2X 동기신호/사이드링크 동기신호를 전송할 수 있다. 기지국은 이를 위한 지시정보를 단말에 구성할 수 있다.
- [0257] 일 예로 V2X 오퍼레이션이 가능한 단말 또는 사이드링크 동기신호 전송이 가능한 단말은 직접(direct) 디스커버리 어나운스먼트를 전송할 때, 만약 네트워크 제어 동기 전송 정보가 구성되지 않았으며, 또 다른 단말로부터 GNSS 동기 요청 지시정보 또는 기지국으로부터 GNSS 동기 전송 지시정보를 수신했다면 그리고 GNSS 수신 상태 측정값이 GNSS 동기 전송 임계값보다 좋을 경우 GNSS 기반 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0258] 다른 예로 상위계층에 의해 V2X 직접 통신을 전송하도록 구성된 V2X 직접 통신 가능한 단말은 송신할 데이터가 있는지에 관계없이, 만약 RRC CONNECTED 상태에 있다면, 만약 네트워크 제어 동기 전송 정보가 구성되지 않았으며, 또 다른 단말로부터 GNSS 동기 요청 지시정보 또는 기지국으로부터 GNSS 동기 전송 지시정보를 수신했다면 그리고 GNSS 수신 상태 측정값이 GNSS 동기 전송 임계값보다 좋을 경우 GNSS 기반 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0259] 다른 예로 만약 GNSS 측정 값이 GNSS 동기 전송 임계값보다 좋지 않을 경우 기지국으로부터 지시된 인커버리지 동기 전송 임계값을 이용하여 V2X 동기신호를 전송하도록 할 수 있다. 인커버리지 동기 전송 임계값은 V2X 인커버리지에 있는 동안 사용되는 임계값을 지시한다. 단말은 V2X 직접 통신/디스커버리 어나운스먼트 전송을 위해 선택된 셀의 RSRP 측정값이 인커버리지 동기전송 임계값보다 높을 때 단말은 기지국 동기 기반 V2X 동기신호/사이드링크 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0260] 다른 예로 단말은 V2X 직접 통신/디스커버리 어나운스먼트 전송을 위해 선택된 셀의 RSRP 측정값이 인커버리지 동기전송 임계값보다 낮을 때, GNSS 측정 값이 GNSS 동기 전송 임계값보다 좋을 경우 단말은 GNSS 기반 V2X 동기신호/사이드링크 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0261] 다른 예로 V2X 오퍼레이션이 가능한 단말은 또는 사이드링크 동기신호 전송이 가능한 단말은 직접(direct) 디스커버리 어나운스먼트를 전송할 때, 만약 네트워크 제어 동기 전송 정보가 구성되며 온 값으로 세팅되었다면, GNSS 측정 값이 GNSS 동기 전송 임계값보다 좋을 경우 GNSS 기반 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.
- [0262] 다른 예로 V2X 오퍼레이션이 가능한 단말은 또는 사이드링크 동기신호 전송이 가능한 단말은 직접(direct) 디스커버리 어나운스먼트를 전송할 때, 만약 사이드링크 디스커버리를 위해 사용되는 주파수 상에 커버리지에 있을

때 또는 GNSS 측정 값이 GNSS 동기 전송 임계값보다 좋을 경우, 만약 RRC CONNECTED 상태에서 그리고 네트워크 제어 동기 전송 정보가 구성되며 온 값으로 세팅되었다면 GNSS 기반 V2X 동기신호를 전송할 수 있다.

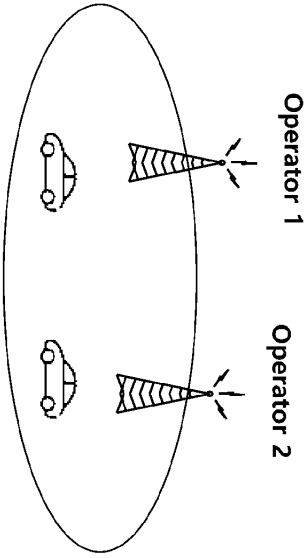
- [0263] 기지국은 GNSS 동기 전송 임계값을 단말에 지시할 때, GNSS 동기 선택을 방지하기 위한 추가정보를 구성할 수 있다. 예를 들어 최소 히스테리시스(histerisis) 또는 최대 히스테리시스, 스케일링 factor, 듀레이션/타임 중 하나 이상의 값을 가질 수 있다.
- [0264] GNSS 수신 품질이 일정한 임계값보다 낮아 GNSS 수신이 어렵더라도 단말은 일정 시간 동안 자체적으로 GNSS 동기를 유지하며 이를 기반으로 V2X 오퍼레이션을 수행할 수 있다. 단말이 일시적으로 GNSS 수신이 곤란하더라도 즉시적인 동기 스위칭을 방지하기 위해 GNSS 수신 품질이 일정한 임계값보다 낮더라도 이를 유지하기 위한 타이머를 동작시키도록 할 수 있다. 이 타이머는 사전 구성되거나 기지국에 의해 지시될 수 있다. 만약 이 타이머가 동작하는 동안 GNSS 수신 품질이 임계값을 넘어 GNSS 동기여 맞추는 경우 이 타이머를 중단하거나 재시작 할 수 있다.
- [0265] 3) 전송한 SPS 구성을 결정해 지시하기 위한 도움정보 또는 SPS 간격에 대한 도움정보
- [0266] 4) 전송한 크로스 캐리어 스케줄링을 지시하기 위한 구성정보
- [0267] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 V2X 통신을 위해 할당된 캐리어 상에 셀을 검출하지 못하더라도 서빙 셀의 구성에 따라 효율적으로 자원을 할당하여 V2X 통신을 수행할 수 있는 효과가 있다. 또한, V2X 통신을 위해 할당된 캐리어가 아닌 셀을 PCe11로 구성하여 접속한 RRC_CONNECTED 단말이 직접통신을 위해 할당된 캐리어를 검출하는 경우에는 셀 변경 없이 V2X 캐리어 셀을 추가하여 V2X 통신을 수행할 수 있는 효과가 있다. 또한, 단말이 V2X 서비스를 위한 사이드링크 기반의 오퍼레이션을 수행하고자 하는 경우, 단말 이동에 따라 핸드오버를 수행하는 과정에서 지연/중단을 감소시키면서 V2X 오퍼레이션을 수행할 수 있는 효과가 있다.
- [0268] 이하에서는, 위에서 설명한 각 실시예들을 전부 또는 선택적으로 수행할 수 있는 단말 및 기지국의 구성을 도면을 참조하여 다시 한 번 설명한다.
- [0269] 도 9는 일 실시예에 따른 단말 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0270] 도 9를 참조하면, 차량 통신(vehicle to everything; V2X)을 수행하는 단말(900)은, 기지국으로부터 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 수신하는 수신부(930)와 차량 통신 자원 할당 정보, 동기 정보 및 차량 통신 데이터 정보 중 적어도 하나의 정보를 이용하여 차량 통신을 위한 무선자원을 구성하는 제어부(910) 및 차량 통신을 위한 무선자원을 이용하여 차량 통신 데이터를 송신하는 송신부(920)를 포함할 수 있다.
- [0271] 수신부(930)는 시스템 정보 또는 RRC 시그널링을 통해서 차량 통신 자원 할당 정보를 수신할 수 있다. 차량 통신 자원 할당 정보는 차량 통신을 위해 할당되는 적어도 하나의 캐리어 정보를 포함할 수 있다. 여기서 적어도 하나의 캐리어 정보는 차량 통신 데이터 정보 또는 차량 통신 서비스 유형에 따라 구분되어 지시될 수도 있다. 또는, 차량 통신 자원 할당 정보는 RRC 시그널링을 통해서 상기 기지국으로부터 동적으로 스케줄링될 수도 있다. 수신부(930)는 RRC 시그널링을 통해서 차량 통신 데이터에 대한 우선순위를 지시하는 정보를 더 수신할 수 있다.
- [0272] 제어부(910)는 RRC 시그널링을 통해서 수신되는 차량 통신 데이터에 대한 우선순위를 지시하는 정보를 더 이용하여 상기 차량 통신 데이터 정보를 전송할 무선자원을 결정할 수 있다. 동기 정보는 차량 통신 자원 할당 정보를 전송하는 기지국의 시간 동기 및 단말의 위치 정보를 이용한 시간 동기 중 어느 하나로 구성될 수 있다.
- [0273] 이 외에도, 제어부(910)는 전송한 본 발명을 수행하기에 필요한 차량 통신을 위한 무선자원과 동기 신호를 구성하여 V2X 통신을 수행하고, 셀 이동에 따른 V2X 통신을 수행하는 데에 따른 전반적인 단말(900)의 동작을 제어한다.
- [0274] 수신부(930)는 기지국 또는 차량 통신을 수행하는 타 단말로부터 하향링크 또는 사이드링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.
- [0275] 송신부(920)는 기지국 또는 차량 통신을 수행하는 타 단말로 상향링크 또는 사이드링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.
- [0276] 도 10은 일 실시예에 따른 기지국 구성을 설명하기 위한 도면이다.

- [0277] 도 10을 참조하면, 차량 통신을 제어하는 기지국(1000)은 단말로부터 차량 통신을 위한 캐리어에 대한 측정 결과를 수신하는 수신부(1030)와 측정 결과를 이용하여 차량 통신을 위해 할당되는 캐리어 정보를 포함하는 차량 통신 자원 할당 정보를 구성하는 제어부(1010) 및 차량 통신 자원 할당 정보를 RRC 시그널링 또는 시스템 정보를 통해서 단말로 전송하는 송신부(1020)를 포함할 수 있다.
- [0278] 송신부(1020)는 차량 통신을 위한 시간 동기 정보를 더 전송하되, 시간 동기 정보는 차량 통신 자원 할당 정보를 전송하는 기지국의 시간 동기 및 단말의 위치 정보를 이용한 시간 동기 중 어느 하나를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [0279] 제어부(1010)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 차량 통신을 수행하는 단말에 무선자원 및 동기 정보를 할당하고, 셀 이동을 고려하여 V2X 통신을 유지하기 위해서는 데에 필요한 단말 제어 동작을 수행하는 데에 따른 전반적인 기지국(1000)의 동작을 제어한다.
- [0280] 송신부(1020)와 수신부(1030)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.
- [0281] 전술한 실시예에서 언급한 표준내용 또는 표준문서들은 명세서의 설명을 간략하게 하기 위해 생략한 것으로 본 명세서의 일부를 구성한다. 따라서, 위 표준내용 및 표준문서들의 일부의 내용을 본 명세서에 추가하거나 청구범위에 기재하는 것은 본 발명의 범위에 해당하는 것으로 해석되어야 한다.
- [0282] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

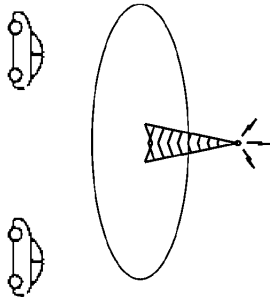
도면

도면1

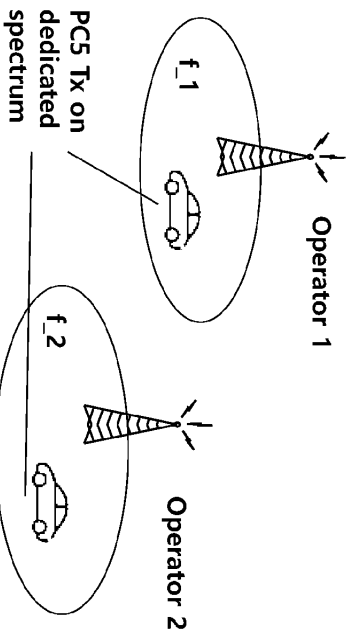
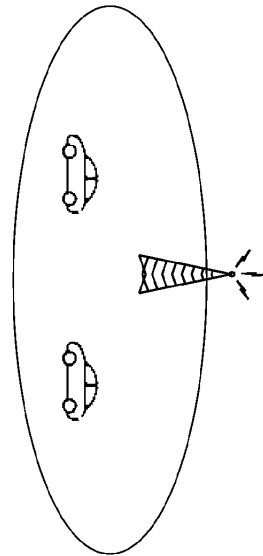
시나리오 3 – Multi-operator, Shared spectrum
(Uu of multi-operators may happen at V2x carrier or other carriers with independent or shared RAN)



시나리오 1 – out-of-coverage

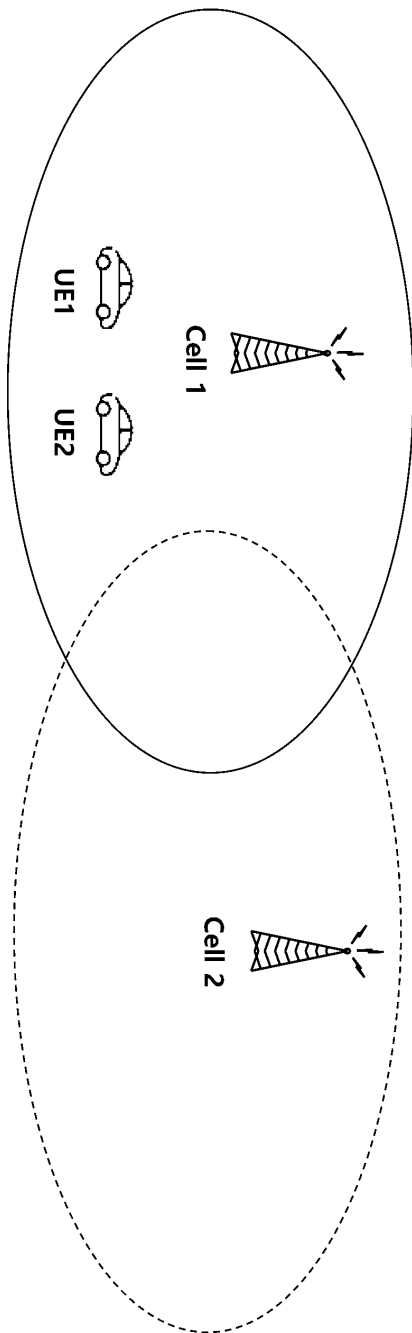


시나리오 2 – Single operator

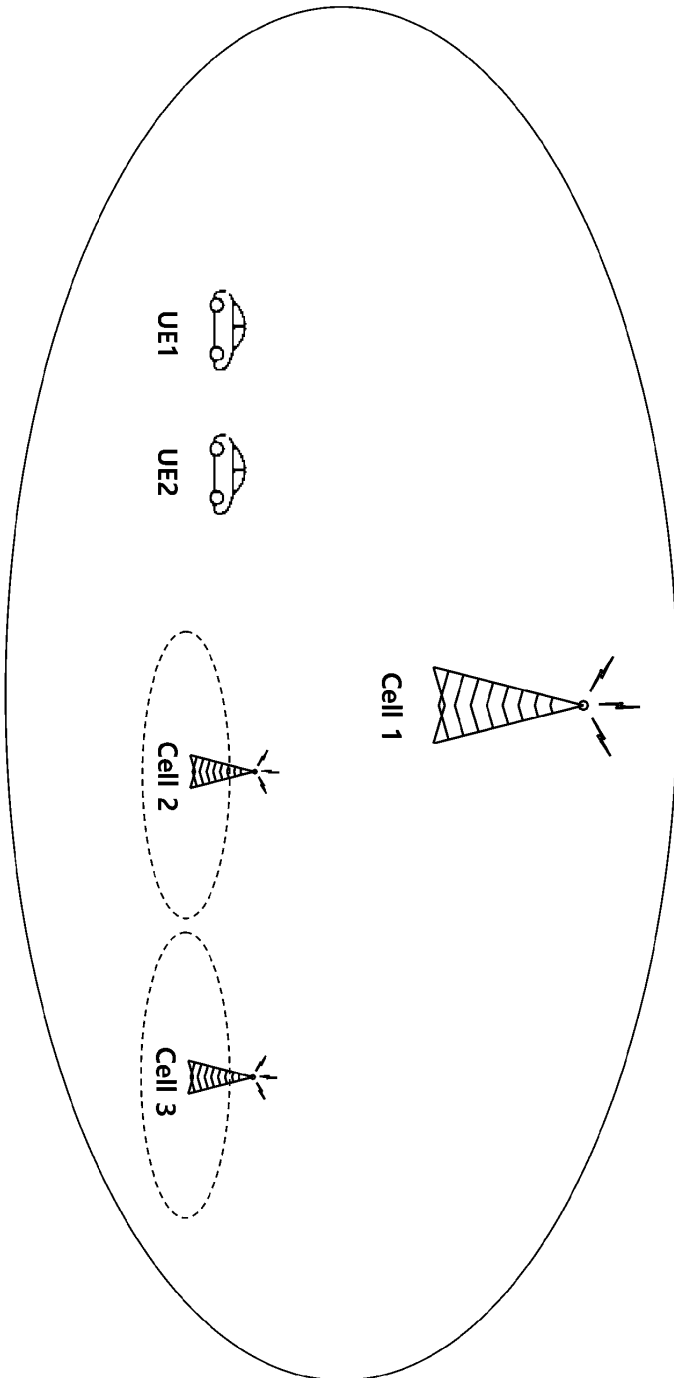


시나리오 4 – Multi-operator, spectrum licensed and managed by one of the operators

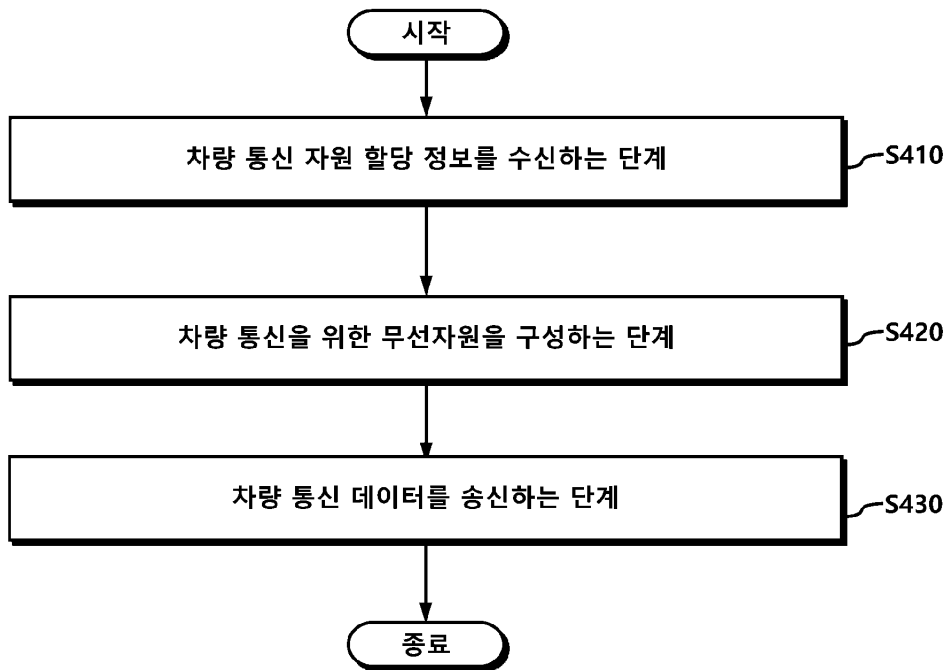
도면2



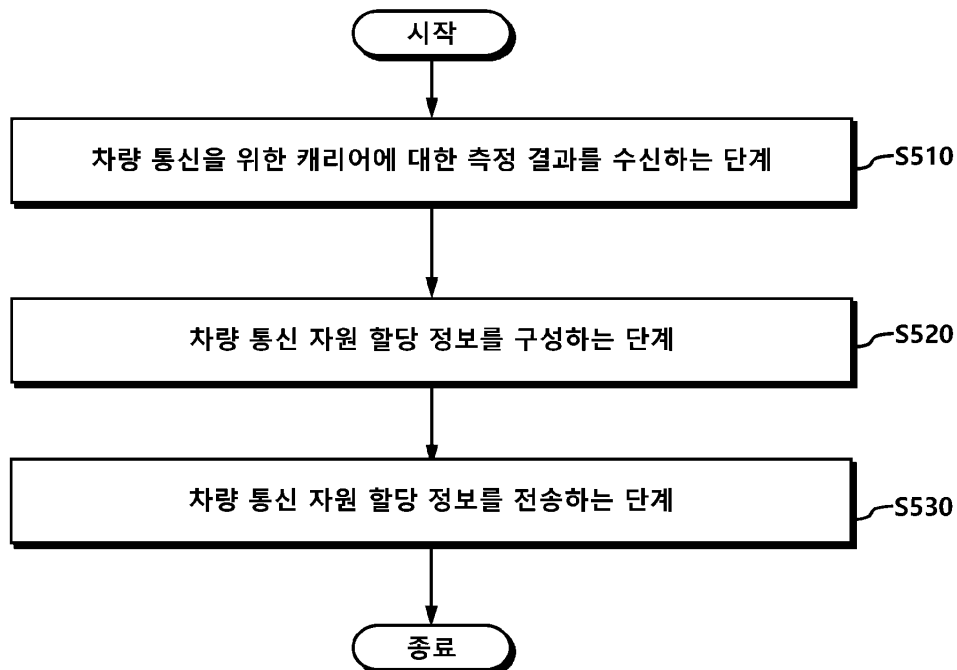
도면3



도면4



도면5



시스템 구성 정보

```
SystemInformationBlockTypexx ::= SEQUENCE {
    commConfig          SEQUENCE {
        commRxPool      SL-CommRxPoolList,
        commTxPoolClass1 SL-CommTxPoolList
        commTxPoolClass2 SL-CommTxPoolList
        commTxPoolClass3 SL-CommTxPoolList
        ...
    }
    ...
}
```

도면6

시스템 구성 정보

```
SystemInformationBlockTypexx ::= SEQUENCE {  
    commConfig          SEQUENCE {  
        commRxPool      SL-CommRxPoolList,  
        commTxPoolNormalCommon  SL-CommTxPoolList  
        ...  
    }  
    commInterFreqList    SL-CarrierFreqInforList  
    ...  
}
```

도면7

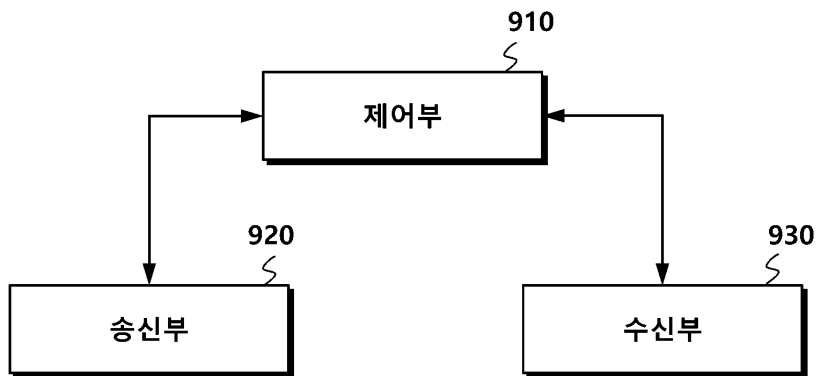
시스템 구성 정보

```
SystemInformationBlockTypexx ::= SEQUENCE {  
    commConfig          SEQUENCE {  
        commRxPool      SL-CommRxPoolList,  
        commTxPoolNormalCommon  SL-CommTxPoolList  
        commFreq         SL-CarrierFreqInfor  
        ...  
    }  
}
```

도면8

도면9

900



도면10

1000

