



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098413
(43) 공개일자 2018년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 4/02 (2018.01) H04W 64/00 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 4/023 (2013.01)
H04W 4/025 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7023359
(22) 출원일자(국제) 2017년01월13일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년08월13일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2017/000486
(87) 국제공개번호 WO 2017/123054
국제공개일자 2017년07월20일
(30) 우선권주장
62/278,982 2016년01월14일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
채혁진
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
서한별
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
박중현
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
(74) 대리인
김용인, 방해철

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **무선통신시스템에서 D2D 단말이 지리적 정보를 전송하기 위한 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명에서는 단말 간 통신 (D2D; Device to Device communication)을 지원하는 무선통신시스템에서 D2D 단말의 지리적 정보를 전송하는 방법 방법이 개시된다. 구체적으로, 단말 간 통신 (D2D; Device to Device communication)을 지원하는 무선통신시스템에서 D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법은 상기 D2D 단말의 지리적 정보를 측정하는 단계; 및 상기 D2D 단말의 위치에 따라 결정되는 특정 자원 영역을 통하여 상기 측정된 D2D 단말의 지리적 정보를 포함하는 메시지를 전송하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류
H04W 64/006 (2013.01)

(30) 우선권주장
62/296,094 2016년02월17일 미국(US)
62/335,700 2016년05월13일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

단말 간 통신 (D2D; Device to Device communication)을 지원하는 무선통신시스템에서 D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법에 있어서,

상기 D2D 단말의 지리적 정보를 측정하는 단계; 및

상기 D2D 단말의 위치에 따라 결정되는 특정 자원 영역을 통하여 상기 측정된 D2D 단말의 지리적 정보를 포함하는 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

전송 자원은 복수 개의 자원 영역들로 분할되며, 상기 각각의 복수 개의 자원 영역들은 하나 이상의 기준점 (reference point)들 각각에 매핑되는, D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하나 이상의 기준점들은 기지국 또는 노변장치(RSU: Road-Side Unit) 중 적어도 하나이며, 상기 복수 개의 자원 영역들은 각각 매핑된 상기 하나 이상의 기준점들로부터 수신한 신호의 수신 전력이 소정의 조건을 만족하는 경우에 사용 가능한, D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 특정 자원 영역은 상기 사용 가능한 자원 영역들 중 하나 이상인, D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 하나 이상의 기준점들은 좌표 정보로 구성된 가상의 지점들 또는 좌표 정보로 구성된 가상의 범위 중 어느 하나인, D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 D2D 단말의 지리적 정보는 상기 메시지의 MAC(media access control) 헤더 또는 제어 요소(control element) 중 어느 하나에 포함되는, D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 D2D 단말의 지리적 정보는 상기 D2D 단말의 위치, 속도, 또는 방향 중 적어도 하나를 포함하는, D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 측정된 D2D 단말의 지리적 정보를 포함하는 메시지는 특정 조건이 만족된 경우에 전송되는, D2D 단말이 지

리적 정보를 전송하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 특정 조건은 상기 D2D 단말과 가장 가까운 기준점이 변경된 경우, 상기 기준점과 특정 거리 이상 떨어진 경우, 단말이 상기 메시지를 전송 시점의 위치에서 특정 범위 이상 이동한 경우, 또는 단말이 상기 메시지를 전송 시점으로부터 일정 시간이 경과된 경우 중 하나 이상인, D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 D2D 단말의 지리적 정보는 범지구위치결정시스템(GPS; Global Positioning System)을 이용하여 측정된 단말의 좌표 정보인, D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 D2D 단말의 지리적 정보는 상기 D2D 단말과 가장 가까운 기준점의 좌표 정보, 아이디, 또는 상기 기준점과의 거리 정보 중 하나 이상인, D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 D2D 단말의 지리적 정보는 타임 스탬프(time stamp)를 포함하는, D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법.

청구항 13

단말 간 통신 (D2D; Device to Device communication)을 지원하는 무선통신시스템에서 지리적 정보를 전송하는 D2D 단말에 있어서,

송신 모듈; 및

상기 송신 모듈과 연결된 프로세서를 포함하며,

상기 프로세서는 상기 D2D 단말의 지리적 정보를 측정하고,

상기 D2D 단말의 위치에 따라 결정되는 특정 자원 영역을 통하여 상기 측정된 D2D 단말의 지리적 정보를 포함하는 메시지를 상기 송신 모듈을 통하여 전송하도록 구성된 지리적 정보를 전송하는 D2D 단말.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 단말 간 통신 (D2D; Device to Device communication)을 지원하는 무선통신시스템에서 D2D 단말의 지리적 정보를 전송하는 방법 및 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple

access) 시스템 등이 있다.

[0003] 장치 대 장치(Device-to-Device; D2D) 통신이란 단말(User Equipment; UE)들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 기지국(evolved NodeB; eNB)을 거치지 않고 단말 간에 음성, 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. D2D 통신은 단말-대-단말(UE-to-UE) 통신, 피어-대-피어(Peer-to-Peer) 통신 등의 방식을 포함할 수 있다. 또한, D2D 통신 방식은 M2M(Machine-to-Machine) 통신, MTC(Machine Type Communication) 등에 응용될 수 있다.

[0004] D2D 통신은 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다. 예를 들어, D2D 통신에 의하면 기존의 무선 통신 시스템과 달리 기지국을 거치지 않고 장치 간에 데이터를 주고 받기 때문에 네트워크의 과부하를 줄일 수 있게 된다. 또한, D2D 통신을 도입함으로써, 기지국의 절차 감소, D2D에 참여하는 장치들의 소비 전력 감소, 데이터 전송 속도 증가, 네트워크의 수용 능력 증가, 부하 분산, 셀 커버리지 확대 등의 효과를 기대할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명에서는 단말 간 통신 (D2D; Device to Device communication)을 지원하는 무선통신시스템에서 D2D 단말의 지리적 정보를 전송하는 방법을 기술적 과제로 한다.

[0006] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 양상에 따르면, 단말 간 통신 (D2D; Device to Device communication)을 지원하는 무선통신시스템에서 D2D 단말이 지리적 정보를 전송하는 방법은 D2D 단말의 지리적 정보를 측정하는 단계; 및 D2D 단말의 위치에 따라 결정되는 특정 자원 영역을 통하여 측정된 D2D 단말의 지리적 정보를 포함하는 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 다른 양상에 따르면, 단말 간 통신 (D2D; Device to Device communication)을 지원하는 무선통신시스템에서 지리적 정보를 전송하는 D2D 단말은 송신 모듈; 및 송신 모듈과 연결된 프로세서를 포함할 수 있으며, 프로세서는 D2D 단말의 지리적 정보를 측정하고, D2D 단말의 위치에 따라 결정되는 특정 자원 영역을 통하여 측정된 D2D 단말의 지리적 정보를 포함하는 메시지를 송신 모듈을 통하여 전송하도록 구성될 수 있다.

[0009] 전송 자원은 복수 개의 자원 영역들로 분할되며, 각각의 복수 개의 자원 영역들은 하나 이상의 기준점(reference point)들 각각에 매핑될 수 있다.

[0010] 상기 하나 이상의 기준점들은 기지국 또는 노변장치(RSU: Road-Side Unit) 중 적어도 하나일 수 있으며, 복수 개의 자원 영역들은 각각 매핑된 하나 이상의 기준점들로부터 수신한 신호의 수신 전력이 소정의 조건을 만족하는 경우에 사용 가능할 수 있다.

[0011] 특정 자원 영역은 사용 가능한 자원 영역들 중 하나 이상일 수 있다.

[0012] 하나 이상의 기준점들은 좌표 정보로 구성된 가상의 지점들 또는 좌표 정보로 구성된 가상의 범위 중 어느 하나일 수 있다.

[0013] D2D 단말의 지리적 정보는 메시지의 MAC(media access control) 헤더 또는 제어 요소(control element) 중 어느 하나에 포함될 수 있다.

[0014] D2D 단말의 지리적 정보는 D2D 단말의 위치, 속도, 또는 방향 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0015] 측정된 D2D 단말의 지리적 정보를 포함하는 메시지는 특정 조건이 만족된 경우에 전송될 수 있다.

[0016] 특정 조건은 D2D 단말과 가장 가까운 기준점이 변경된 경우, 기준점과 특정 거리 이상 떨어진 경우, 단말이 메시지를 전송 시점의 위치에서 특정 범위 이상 이동한 경우, 또는 단말이 메시지를 전송 시점으로부터 일정 시간이 경과된 경우 중 하나 이상일 수 있다.

- [0017] D2D 단말의 지리적 정보는 범지구위치결정시스템(GPS; Global Positioning System)을 이용하여 측정된 단말의 좌표 정보일 수 있다.
- [0018] D2D 단말의 지리적 정보는 D2D 단말과 가장 가까운 기준점의 좌표 정보, 아이디, 또는 기준점과의 거리 정보 중 하나 이상일 수 있다.
- [0019] D2D 단말의 지리적 정보는 타임 스탬프(time stamp)를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따르면 단말 간 통신 (D2D; Device to Device communication)을 지원하는 무선통신시스템에서 D2D 단말의 지리적 정보를 전송할 수 있다.
- [0021] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 단말 간 통신을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 단말 간 통신을 위한 자원 유닛의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7(a) 내지 7(c)는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 기준점을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 영역을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 구성을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.
- [0024] 본 명세서에서 본 발명의 실시예들을 기지국과 단말 간의 데이터 송신 및 수신에 중점을 두고 설명한다. 여기서, 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.
- [0025] 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. '기지국(BS: Base Station)'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(AP: Access Point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 중계기는 Relay Node(RN), Relay Station(RS) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말(Terminal)'은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [0026] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사

용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

[0027] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.

[0028] 본 발명의 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 및 LTE-A(LTE-Advanced)시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.

[0029] 이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향 링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화이다. WiMAX는 IEEE 802.16e 규격(WirelessMAN-OFDMA Reference System) 및 발전된 IEEE 802.16m 규격(WirelessMAN-OFDMA Advanced system)에 의하여 설명될 수 있다. 명확성을 위하여 이하에서는 3GPP LTE 및 3GPP LTE-A 시스템을 위주로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0030] **본 발명이 적용될 수 있는 LTE/LTE-A 시스템 일반**

[0031] 도 1를 참조하여 무선 프레임의 구조에 대하여 설명한다.

[0032] 셀룰러 OFDM 무선 패킷 통신 시스템에서, 상/하향링크 데이터 패킷 전송은 서브프레임(subframe) 단위로 이루어지며, 한 서브프레임은 다수의 OFDM 심볼을 포함하는 일정 시간 구간으로 정의된다. 3GPP LTE 표준에서는 FDD(Frequency Division Duplex)에 적용 가능한 타입 1 무선 프레임(radio frame) 구조와 TDD(Time Division Duplex)에 적용 가능한 타입 2의 무선 프레임 구조를 지원한다.

[0033] 도 1(a)는 타입 1 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하향링크 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 시간 영역(time domain)에서 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(전송 time interval)이라 하고, 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(Resource Block; RB)을 포함한다. 3GPP LTE 시스템에서는 하향링크에서 OFDMA를 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 또한 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 칭하여질 수도 있다. 자원 블록(Resource Block; RB)은 자원 할당 단위이고, 하나의 슬롯에서 복수개의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.

[0034] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(Cyclic Prefix)의 설정에 따라 달라질 수 있다. CP에는 확장된 CP(extended CP)와 일반 CP(normal CP)가 있다. 예를 들어, OFDM 심볼이 일반 CP에 의해 구성된 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 7개일 수 있다. OFDM 심볼이 확장된 CP에 의해 구성된 경우, 한 OFDM 심볼의 길이가 늘어나므로, 한 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 일반 CP인 경우보다 적다. 확장된 CP의 경우에, 예를 들어, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 6개일 수 있다. 단말이 빠른 속도로 이동하는 등의 경우와 같이 채널상태가 불안정한 경우, 심볼간 간섭을 더욱 줄이기 위해 확장된 CP가 사용될 수 있다.

[0035] 일반 CP가 사용되는 경우 하나의 슬롯은 7개의 OFDM 심볼을 포함하므로, 하나의 서브프레임은 14개의 OFDM 심볼을 포함한다. 이때, 각 서브프레임의 처음 2개 또는 3개의 OFDM 심볼은 PDCCH(physical downlink control channel)에 할당되고, 나머지 OFDM 심볼은 PDSCH(physical downlink shared channel)에 할당될 수 있다.

[0036] 도 1(b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 타입 2 무선 프레임은 2개의 하프 프레임(half frame)으로 구성되며, 각 하프 프레임은 5개의 서브프레임과 DwPTS (Downlink Pilot Time Slot), 보호구간

(Guard Period; GP), UpPTS (Uplink Pilot Time Slot)로 구성되며, 이 중 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다. DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다. 한편, 무선 프레임의 타입에 관계 없이 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다.

[0037] 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

[0038] 도 2는 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다. 하나의 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 7 개의 OFDM 심볼을 포함하고, 하나의 자원블록(RB)은 주파수 영역에서 12 개의 부반송파를 포함하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 일반 CP(Cyclic Prefix)의 경우에는 하나의 슬롯이 7 OFDM 심볼을 포함하지만, 확장된 CP(extended-CP)의 경우에는 하나의 슬롯이 6 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 자원 그리드 상의 각각의 요소는 자원 요소(resource element)라 한다. 하나의 자원블록은 12*7 자원 요소를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록들의 N^{DL} 의 개수는 하향링크 전송 대역폭에 따른다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.

[0039] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하나의 서브프레임 내에서 첫 번째 슬롯의 앞 부분의 최대 3 개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 해당한다. 나머지 OFDM 심볼들은 물리하향링크공유채널(Physical Downlink Shared Channel; PDSCH)이 할당되는 데이터 영역에 해당한다. 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 하향링크 제어 채널들에는, 예를 들어, 물리제어포맷지시자채널(Physical Control Format Indicator Channel; PCFICH), 물리하향링크제어채널(Physical Downlink Control Channel; PDCCH), 물리HARQ지시자채널(Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel; PHICH) 등이 있다. PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내의 제어 채널 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 대한 정보를 포함한다. PHICH는 상향링크 전송의 응답으로서 HARQ ACK/NACK 신호를 포함한다. PDCCH를 통하여 전송되는 제어 정보를 하향링크제어정보(Downlink Control Information; DCI)라 한다. DCI는 상향링크 또는 하향링크 스케줄링 정보를 포함하거나 임의의 단말 그룹에 대한 상향링크 전송 전력 제어 명령을 포함한다. PDCCH는 하향링크공유채널(DL-SCH)의 자원 할당 및 전송 포맷, 상향링크공유채널(UL-SCH)의 자원 할당 정보, 페이징채널(PCH)의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상으로 전송되는 임의접속응답(Random Access Response)과 같은 상위계층 제어 메시지의 자원 할당, 임의의 단말 그룹 내의 개별 단말에 대한 전송 전력 제어 명령의 세트, 전송 전력 제어 정보, VoIP(Voice over IP)의 활성화 등을 포함할 수 있다. 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있다. 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링할 수 있다. PDCCH는 하나 이상의 연속하는 제어채널요소(Control Channel Element; CCE)의 조합(aggregation)으로 전송된다. CCE는 무선 채널의 상태에 기초한 코딩 레이트로 PDCCH를 제공하기 위해 사용되는 논리 할당 단위이다. CCE는 복수개의 자원 요소 그룹에 대응한다. PDCCH의 포맷과 이용 가능한 비트 수는 CCE의 개수와 CCE에 의해 제공되는 코딩 레이트 간의 상관관계에 따라서 결정된다. 기지국은 단말에게 전송되는 DCI에 따라서 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 순환잉여검사(Cyclic Redundancy Check; CRC)를 부가한다. CRC는 PDCCH의 소유자 또는 용도에 따라 무선 네트워크 임시 식별자(Radio Network Temporary Identifier; RNTI)라 하는 식별자로 마스킹된다. PDCCH가 특정 단말에 대한 것이라면, 단말의 cell-RNTI(C-RNTI) 식별자가 CRC에 마스킹될 수 있다. 또는, PDCCH가 페이징 메시지에 대한 것이라면, 페이징 지시자 식별자(Paging Indicator Identifier; P-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(SIB))에 대한 것이라면, 시스템 정보 식별자 및 시스템 정보 RNTI(SI-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. 단말의 임의 접속 프리앰블의 전송에 대한 응답인 임의접속응답을 나타내기 위해, 임의접속-RNTI(RA-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다.

[0040] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 분할될 수 있다. 제어 영역에는 상향링크 제어 정보를 포함하는 물리상향링크제어채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH)이 할당된다. 데이터 영역에는 사용자 데이터를 포함하는 물리상향링크공유채널(Physical uplink shared channel; PUSCH)이 할당된다. 단일 반송파 특성을 유지하기 위해서, 하나의 단말은 PUCCH와 PUSCH를 동시에 전송하지 않는다. 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원블록 쌍(RB pair)에 할당된다. 자원블록 쌍에 속하는 자원블록들은 2 슬롯에 대하여 상이한 부반송파를 차지한다. 이를 PUCCH에 할당되는 자원블록 쌍이 슬롯 경계에서 주파수-호핑(frequency-hopped)된다고 한다.

[0041] 단말 간 통신 (D2D; Device to Device communication)

- [0042] 도 5는 단말 (UE; User Equipment) 간 통신을 설명하기 위한 도면이다.
- [0043] 도 5를 참조하면, 일 예로, 단말 사용자의 단말을 의미할 수 있다. 또한, 다른 예로 기지국과 같은 네트워크 장비가 단말 사이의 통신 방식에 따라서 신호를 송수신하는 경우에는 역시 일종의 단말로 간주될 수 있다. 이하에서는 UE1은 일련의 자원의 집합을 의미하는 자원 풀(resource pool) 내에서 특정한 자원에 해당하는 자원 유닛(resource unit)을 선택하고 해당 자원 유닛을 사용하여 D2D 신호를 송신하도록 동작할 수 있다. 이에 대한 수신 단말인 UE2는 UE1이 신호를 전송할 수 있는 자원 풀을 설정 받고 해당 자원 풀 내에서 UE1의 신호를 검출한다. 여기서 자원 풀은 UE1이 기지국의 연결 범위에 있는 경우 기지국이 알려줄 수 있으며, 기지국의 연결 범위 밖에 있는 경우에는 다른 단말이 알려주거나 혹은 사전에 정해진 자원으로 결정될 수도 있다. 일반적으로 자원 풀은 복수의 자원 유닛으로 구성되며 각 단말은 하나 혹은 복수의 자원 유닛을 선정하여 자신의 D2D 신호 송신에 사용할 수 있다.
- [0044] 이하에서는 D2D 통신에서 사용되는 자원 구성에 대해서 설명한다. 도 6은 단말 간 통신을 위한 자원 유닛의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0045] 일반적으로 자원 풀은 복수의 자원 유닛으로 구성되며 각 단말은 하나 또는 복수의 자원 유닛을 선택하여 D2D 통신을 위해 사용할 수 있다. 도 14는 자원 유닛을 구성하는 방법 중 하나를 나타내는 것으로, 전체 주파수 자원 풀이 N_F 개로 분할되고 전체 시간 자원이 N_T 개로 분할되어 총 $N_F * N_T$ 개의 자원 유닛이 정의되는 경우를 나타낸다.
- [0046] 이때, 자원 풀이 N_T 서브프레임을 주기로 반복된다고 할 수 있다. 또한, 하나의 자원 유닛은 하나의 자원 풀 내에서 주기적으로 반복하여 할당될 수 있다. 예를 들어, 자원 유닛 #0, #1, ..., 및 #($N_F - 1$)은 해당 자원 풀 내에서 소정 시간의 주기로 반복하여 할당되는 모습을 나타낸다. 즉, 자원 유닛 #0을 할당 받은 단말은 하나의 자원 풀 내에서 자원 유닛 #0으로 인덱싱 된 자원 유닛을 모두 사용할 수 있다.
- [0047] 또한, 자원 풀 내의 자원 유닛 또는 자원 풀 자체는 시간 및/또는 주파수 차원에서의 다이버시티(diversity) 효과를 얻기 위해서 하나의 논리적인 자원 유닛이 매핑되는 물리적 자원 유닛의 인덱스가 시간에 따라서 사전에 정해진 패턴으로 변화되도록 구성될 수 있다. 이러한 자원 유닛 구조에 있어서 자원 풀이란 D2D 신호를 송수신하고자 하는 단말이 D2D 신호의 송수신에 사용할 수 있는 자원 유닛의 집합을 의미할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 실시예들에서 D2D 통신을 위한 자원 풀은 여러 종류로 구분될 수 있다. 먼저 각 자원 풀을 통해 전송되는 D2D 신호의 내용/종류에 따라서 구분될 수 있다. 예를 들어, D2D 신호는 스케줄링 할당(SA: Scheduling Assignment) 신호, D2D 데이터 채널 신호 및 디스커버리 채널(Discovery Channel) 신호 등으로 구분될 수 있다.
- [0049] 스케줄링 할당(SA) 신호는 D2D 통신을 위한 D2D 데이터 채널이 할당된 자원 위치, D2D 데이터 채널의 변/복조를 위해서 필요한 변조 및 코딩 방식(MCS: Modulation and Coding Scheme), MIMO 전송 방식 및/또는 TA(Timing Advance) 등의 정보를 포함하는 신호를 의미한다. SA 신호는 소정의 자원 유닛 상에서 독립적으로 전송되거나, 동일 자원 유닛 상에서 D2D 데이터와 함께 다중화(multiplex)되어 전송될 수 있다. SA 신호가 데이터와 다중화되는 경우, SA 자원 풀이란 SA가 D2D 데이터와 다중화되어 전송되는 자원 유닛의 집합을 의미할 수 있다. 본 발명의 실시예들에서, SA 신호가 전송되는 자원 유닛을 SA 채널 또는 D2D 제어 채널이라 부를 수 있다.
- [0050] D2D 데이터 채널은 단말들이 SA를 통하여 지정된 자원을 사용하여 D2D 데이터를 송수신하기 위한 자원 유닛의 집합으로 정의될 수 있다. D2D 데이터 채널은 SA 채널과 다중화될 수 있다. 또한 D2D 데이터 채널은 SA 신호 없이 D2D 데이터 신호만이 다중화될 수 있다.
- [0051] 이 때, 동일 자원 유닛 상에서 SA 신호와 D2D 데이터 채널이 함께 다중화되어 전송될 수 있는 경우에, D2D 데이터 채널을 위한 자원 풀에는 SA 신호를 제외한 형태의 D2D 데이터 채널만이 전송되는 형태로도 구성될 수 있다. 다시 말하면 SA 자원 풀 내의 개별 자원 유닛 상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 자원 유닛은 D2D 데이터 채널을 위한 자원 풀에서는 여전히 D2D 데이터를 전송하기 위해 사용될 수 있다.
- [0052] 디스커버리 채널은 D2D 통신을 수행하기 위한 단말이 자신의 식별자 등의 정보를 전송하여 인근 단말로 하여금 자신을 발견할 수 있도록 하는 신호 또는 메시지를 전송하기 위한 자원 유닛의 집합을 의미한다.
- [0053] 이때, 하나의 자원 풀 내에서 SA 신호를 전송하기 위한 SA 채널, D2D 데이터를 송수신하기 위한 데이터 채널 및 디스커버리 신호를 송수신하기 위한 디스커버리 채널이 구성될 수 있다. 또는, SA 채널, D2D 데이터 채널 또는

디스커버리 채널이 각각 별도의 자원 풀로 구성될 수 있다.

- [0054] 또는, D2D 신호의 내용이 동일한 경우에도 D2D 신호의 송수신 속성에 따라서 상이한 자원 풀이 할당될 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 동일한 종류의 D2D 데이터 채널이나 디스커버리 채널이라 하더라도 (1) D2D 신호의 송신 타이밍 결정 방식(예를 들어, 동기 기준 신호의 수신 시점에서 송신되는지 아니면, 해당 수신 시점에서 일정한 TA를 적용하여 전송되는지)이나, (2) 자원 할당 방식(예를 들어, 개별 신호의 전송 자원을 기지국이 개별 송신 단말에게 지정해주는지 아니면 개별 송신 단말이 자원 풀 내에서 자체적으로 개별 신호 전송 자원을 선택하는지), (3) 신호 포맷(예를 들어, 각 D2D 신호가 하나의 서브프레임에서 차지하는 심볼의 개수나, 하나의 D2D 신호 전송에 사용되는 서브프레임의 개수 등), (4) 기지국으로부터의 신호 세기 및/또는 (5) D2D 단말의 송신 전력 세기 등에 따라서 상이한 자원 풀로 구성될 수 있다.
- [0056] 본 발명의 실시예들에서는, 설명의 편의상 D2D 통신에서 기지국이 D2D 송신 단말의 자원 영역을 직접 스케줄링하는 방법을 제1모드(Mode 1)로 정의한다. 또한, D2D 전송 자원 영역이 사전에 설정되어 있거나 기지국이 전송 자원 영역을 할당하되, 단말이 해당 전송 자원 영역 중에서 D2D 통신을 위한 자원 유닛을 선택하는 방법을 제2모드(Mode 2)라 정의한다.
- [0057] D2D 디스커버리의 경우에는 사전에 설정된 자원 영역 또는 기지국이 지시한 자원 영역 중에서 단말이 D2D 디스커버리를 위한 자원 유닛을 직접 선택하는 경우는 제1타입(Type 1)이라 정의한다. 또한, 기지국이 디스커버리 채널에 대한 자원 영역을 직접 스케줄링하는 경우에는 제2타입(Type 2)이라 정의한다.
- [0058] 본 발명의 실시예들에서 D2D 통신을 위한 채널들은 사이드링크(sidelink)라고 불릴 수도 있다. 이러한 경우에, SA 채널은 물리 사이드링크 제어 채널(Physical Sidelink Control Channel: PSCCH), D2D 동기 신호는 사이드링크 동기 신호(Sidelink Synchronization Signal: SLSS), D2D 통신을 위한 가장 기본적인 시스템 정보를 방송하는 제어 채널을 물리 사이드링크 방송채널(Physical Sidelink Broadcast Channel: PSBCH)로 불릴 수 있다. SLSS는 다른 이름으로 PD2DSCH(Physical D2D Synchronization Channel)이라고 부를 수 있다. 또한, D2D 디스커버리 신호가 전송되기 위한 채널은 물리 사이드링크 디스커버리 채널(Physical Sidelink Discovery Channel: PSDCH)로 정의될 수 있다.
- [0059] LTE-A 시스템(Re1-12, 13 이상)에서는 D2D 통신 단말이 PSBCH와 SLSS와 함께 전송하거나 SLSS를 전송하도록 설정되어 있다. 또한, LTE-A 시스템은 D2D 통신에서 다른 단말과의 동기를 맞추기 위한 S-RSRP(sidelink-RSRP)를 새로이 정의하고 있다. 즉, 단말들이 D2D 통신을 하고자 할 때, S-RSRP를 측정하여 특정 값 이상이 되는 단말에 대해서만 서로 동기를 맞추고 D2D 통신을 수행할 수 있다. 이때, S-RSRP는 PSBCH 상의 DM-RS로부터 측정될 수 있다. 다만, D2D 릴레이 동작을 위해, S-RSRP는 PSDCH 상의 DM-RS로부터 측정할 수도 있다.
- [0060] 또한, 커버리지 밖(out-coverage)의 단말은 SLSS 및/또는 PSBCH/PSCCH/PSSCH의 DM-RS 신호 세기의 DM-RS를 기반으로 S-RSRP 등을 측정함으로써 자신이 D2D 릴레이 동작을 수행할 동기 소스(synchronization source)가 될지 여부를 결정할 수 있다.
- [0061] 차량간 통신에서는 아래와 같은 메시지들이 전송될 수 있다.
- [0062] - 협동 인식 메시지(CAM; Cooperative Awareness Message): CAM 방향 및 속도 등 차량의 동적 상태 정보, 치수 등 차량 정적 데이터, 외부 빛의 상태, 경로 역사를 포함하여 기본적인 차량 정보가 포함될 수 있다. CAM 메시지의 크기는 50 내지 300 바이트 이다.
- [0063] - 분산 환경 알림 메시지(DENM; Decentralized Environmental Notification Message)
- [0064] CAM에서도 보안 오버헤드(security overhead)가 포함된 경우에는 그렇지 않은 경우보다 더 큰 메시지 크기를 가질 수 있다. CAM은 사전에 정해진 주기로 전송될 수 있으며, DENM은 특정 이벤트가 발생한 경우에만 전송되는 것일 수 있다.
- [0065] 도 7(a) 내지 7(c)는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [0066] 본 발명에서는 단말간 통신, 특히, 차량간 통신에서 네트워크를 이용한 단말간 통신 (특히, 기지국이나 노변장치(RSU)가 단말의 신호를 중계(relay)해주는)에서 자원을 효율적으로 사용하기 위한 방법을 제안한다.
- [0067] 본 발명에서는 설명의 편의상 다음과 같이 용어를 정의한다.
- [0068] - 고정 노드(F-node): V2V (Vehicle to vehicle) 또는 V2X (Vehicle to Everything) 메시지를 전달해주는 고정

된 위치의 노드. 예를 들어, 기지국이나 노변에 설치된 노변장치(RSU; roadside unit)가 고정 노드의 일 예일 수 있다.

- [0069] - Uu based V2V (또는 V2X): 셀룰러 네트워크 이용한 V2V 통신을 말한다. 단말은 기지국을 향해 자신의 메시지를 전송하고, 기지국은 수신 받은 메시지를 다시 하향링크 전송으로 주변 단말들에게 수신 받은 메시지를 전송한다. Uu based V2X는 도 7(a)로 표현할 수 있다.
- [0070] - 노변장치(RSU)를 통한 Uu 기반 V2V (또는 V2X): 도 7(b)와 같이 상향링크를 노변장치(RSU)가 중계해서 기지국으로 전달하는 동작과, 도 7(c)와 같이 하향링크를 노변장치(RSU)가 중계해주는 동작을 고려할 수 있다.
- [0071] 기지국이나 노변장치(RSU)를 통한 V2V 메시지를 송수신하는 경우, 기지국이나 노변장치는 송신 단말의 위치를 정확히 알지 못할 수 있다. 이 경우, 기지국이나 노변장치는 수신 받은 패킷을 중계(relaying)해줄 때, 어떤 수신기를 대상으로 송신을 수행해야하는지 모를 수 있다. 이 경우, 기지국이나 노변장치들은 백홀 망을 통해 수신 받은 정보를 공유한 다음, 송신기가 있을 것이라고 예상되는 지역에 중첩하여 전송하는 동작이 필요할 수 있다. 이 경우, 여러 기지국이나 노변장치가 공통의 정보를 전달해야 하기 때문에, 하향링크 송신 혹은 사이드링크 송신의 부하가 심각하게 증가할 수 있다. 그러나, 만약 송신 단말의 위치를 정확하게 알 수 있다면, 해당 단말의 V2X 커버리지 안이라고 생각되는 영역에만 기지국이나 노변장치가 신호를 방송(broadcast)해줌으로써, 하향링크 또는 사이드링크의 부하를 줄일 수 있을 것이다.
- [0072] 이에 대한 일 실시예로서, D2D 단말은 지리적 정보를 전송하기 위하여 D2D 단말의 지리적 정보를 측정하고, D2D 단말의 위치에 따라 결정되는 특정 자원 영역을 통하여 측정된 D2D 단말의 지리적 정보를 포함하는 메시지를 전송할 수 있다. 이러한 메시지는 safety message라고 불릴 수도 있다. 일 예로, 전송 자원은 복수 개의 자원 영역들로 분할되며, 각각의 복수 개의 자원 영역들은 하나 이상의 기준점(reference point)들 각각에 매핑될 수 있다.
- [0073] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 기준점을 설명하기 위한 도면이다.
- [0074] 도 8을 참조하면, 특정 지역에 하나 이상의 기준점을 설정할 수 있다. 일 예로, 기준점은 기지국 또는 노변장치(RSU: Road-Side Unit)와 같은 물리적 장치의 위치일 수 있다. 다른 예로, 기준점은 좌표 정보로 구성된 가상의 지점들 또는 좌표 정보로 구성된 가상의 범위가 될 수 있다.
- [0075] 일 예로, 단말의 지리적 정보는 범지구위치결정시스템(GPS; Global Positioning System)을 이용하여 측정된 단말의 좌표 정보일 수 있다. 또는, 단말의 지리적 정보는 상기 D2D 단말과 가장 가까운 기준점의 좌표 정보, 아이디, 또는 상기 기준점과의 거리 정보 중 하나 이상일 수 있다. 기존 범지구위성항법시스템(Global navigation satellite system, GNSS)에서는 단말의 위치정보가 위도는 23bit, 경도는 24bit, 고도는 15bit로 표현된다. 이러한 정보는 과도한 오버헤드가 될 수 있다. 따라서, 해당 국가, 도시, 또는 특정 지역 중심으로 간소화된 위치 정보를 표현할 필요가 있다. 이러한 경우, 이를 수신한 기지국이나 노변장치(RSU)는 해당 단말이 어떤 영역에 있는지를 파악하여 수신 영역이 어디인지를 예측하고, 해당 단말의 메시지를 전달해줄 수 있다. 다시 말해, 특정 지역에 기준점을 설정하고, 각 기준점을 기준으로 위치 정보를 표시하여 기지국에 전송할 수 있다.
- [0076] 이때, 단말들이 기지국과 공통의 기준점을 인지할 필요가 있으며, 이를 위하여 기준점에 대한 정보를 사전에 정해두거나, 네트워크에 의해 물리계층 혹은 상위계층 신호로 단말에게 시그널링 할 수 있다. 일 예로, 기준점들은 좌표 정보로 구성된 가상의 지점들 또는 좌표 정보로 구성된 가상의 범위 중 어느 하나일 수 있다. 예를 들어, 이러한 기준점에 대한 정보는 수백 km에서 수십 km단위로 설정될 수 있고, 경우에 따라서는 수십 m단위로 설정될 수도 있다. 예를 들어, 지역에 따라 기준점 간의 간격이나, 위치 정보를 시그널링하는 입도(granularity)가 변경될 수 있다.
- [0077] 일 예로, 고속도로에서는 단말의 위치정보를 나타내기 위한 기준점이 듬성듬성 있는데 반해, 도심에는 기준점이 조밀하게 구성될 수 있다. 이러한 경우에 단말은 자신의 위치를 표현하기 위해 위치 정보의 입도(granularity)를 변경할 수 있다. 이러한 입도(granularity) 정보는 사전에 정해두거나, 위치에 따라 적응적으로 결정하거나, 네트워크에 의해 단말에게 시그널링 될 수 있다. 또는, 단말이 스스로 일정 범위내의 입도(granularity)를 결정하여 네트워크 (e.g. F-node)에게 시그널링 할 수도 있다.
- [0078] 다른 예로, 단말의 이동성이 큰 경우에는 기준점이 자주 변경될 수 있다. 이러한 경우, 단말은 자신이 가장 가까운 기준점 정보와 기준점으로부터의 자신의 위치 차이 정보를 네트워크 (e.g. F-node)로 시그널링 할 수 있다. 이 때, 기준점 위치 정보를 케환하거나 기준점 ID (e.g. 셀 ID, RSU ID)를 케환할 수 있다. 또한, 이러한 방법은 지역을 일부 작은 단위의 영역으로 나누고 영역에 대한 정보를 케환하는 방법으로 해석될 수도 있다. 예

를 들어, 특정 국가의 지역이 특정 위치를 중심으로 d만큼의 위도, 경도 거리단위의 사각형 영역으로 구성되어 있고, 각 영역에는 순차적으로 ID가 부여될 수 있다. 단말은 자신의 위치에 따라 영역의 ID를 계산하는 방식으로 위치 정보를 간소화할 수 있다. 이러한 위치 정보를 보고하는 방식에서는 GNSS에서 단말의 위치를 표시하는 bit 수를 훨씬 줄일 수 있는 장점이 있다.

- [0079] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 자원 영역을 설명하기 위한 도면이다.
- [0080] 도 9를 참조하면, 전송 자원은 복수 개의 자원 영역들로 분할되며, 상기 각각의 복수 개의 자원 영역들은 하나 이상의 기준점(reference point)들 각각에 매핑될 수 있다. 일 예로, 도 9에서 나타난 바와 같이, 전송 자원은 16 개의 영역으로 분할될 수 있으며, 각 분할된 자원 영역은 각각 하나의 기준점과 일대일로 매핑될 수 있다. 이러한 다수개의 기준점은 특정 기준점으로부터 가로, 세로로 일정 거리를 떨어진 것으로 표현할 수 있다. 각 기준점을 중심으로 가장 가까운 기준점마다 자원 영역이 설정될 수 있는데, 이 때, 자원 영역과 기준점은 일대일 관계에 한정되지 않는다. 또한, 전송 자원은 전체 영역 또는 일부 영역이 분할될 수 있다.
- [0081] 일 예로, 기지국은 특정 자원 영역을 설정하고, 단말에게 자원 영역에 대한 정보를 전송하여 단말이 스스로 자원을 선택하여 전송할 수 있도록 할 수 있다. 이 때, 기지국은 전송 자원을 RSRP를 기준으로 분할하여 전송 자원을 설정할 수 있다. 다시 말해, 분할된 복수 개의 자원 영역들은 각각 매핑된 기준점들로부터 수신한 신호의 수신 전력이 소정의 조건을 만족하는 경우에 사용 가능한 것으로 판단하고, 해당 자원 영역을 통하여 메시지를 전송할 수 있다.
- [0082] 예를 들어, 단말은 해당 자원영역의 사용조건을 만족한 경우에 해당 자원 영역에서 메시지를 전송함으로써, 묵시적으로 기지국이 해당 단말이 어떤 영역에 있는지를 파악할 수 있게 된다. 이러한 동작을 위하여 기지국은 자원 영역별로 해당 자원 영역을 사용할 수 있는 RSRP 임계값의 상한/하한 값을 설정할 수 있다. 이때, 특정 자원 영역은 단순히 특정 셀의 RSRP 제한 조건만 있는 것이 아니라 인접 다른 셀의 RSRP 제한 조건이 추가로 부여될 수 있다.
- [0083] 일 예를 들어, 셀이 A, B 두 개가 있고 두 셀의 경계에 단말들이 있다고 가정하면, 셀 A로부터의 RSRP가 일정 임계 이하이면, 셀 B로부터의 RSRP 또한 일정 임계 이하인 단말만 사용할 수 있는 자원 영역을 네트워크가 설정할 수 있다. 그리고, 해당 조건을 만족하는 단말만이 그 자원 영역을 사용하도록 설정할 수 있다. 이러한 경우, 해당 자원 영역의 신호를 수신한 기지국은 해당 메시지를 전송한 단말 대략 어떤 위치에 있는지 파악할 수 있다. 이러한 자원 영역을 통하여 메시지를 전송하는 단말은 셀의 경계에 있다고 파악될 수 있다. 따라서, 해당 단말의 메시지는 셀 A와 B 모두에서 하향링크 전송이 수행될 수 있다.
- [0084] 다른 예를 들어, 특정 셀의 RSRP가 일정 임계이상으로 설정된 자원영역이 있을 수 있다. 이 자원 영역에서 전송하는 단말들은 해당 셀의 중심에 있는 것으로 파악될 수 있다. 따라서, 해당 단말의 메시지는 단일 셀에서만 전송될 수 있다.
- [0085] 다른 예로, 자원 영역을 사용하기 위한 조건으로 기지국의 RSRP 임계값을 설정하는 것과 동일한 방법으로 노변장치(RSU)의 measurement의 제한 조건(threshold)이 설정될 수 있다. 네트워크는 각 자원 영역별 RSRP 또는 RSU measurement의 제한 조건을 물리계층 혹은 상위계층 신호로 단말들에게 시그널링 하거나, 사전에 자원 영역 및 영역별 제한 조건을 특정 값으로 설정할 수 있다.
- [0086] 일 예에 따르면, D2D 단말의 지리적 정보는 메시지의 MAC(media access control) 헤더 또는 제어 요소(control element) 중 어느 하나에 포함되어 전송될 수 있다. 단말의 지리적 정보는 단말의 위치, 속도, 또는 방향 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0087] 종래의 CAM 메시지는 단말의 위치정보를 포함할 수 있다. 따라서, 기지국이 단말의 위치 정보를 해독할 수 있다면, 별도의 추가 동작 없이, 하향링크나 사이드링크 전송 시 해당 단말 주변의 셀들만 방송(broadcasting)을 수행하여 과도한 하향링크 또는 사이드링크 전송을 예방할 수 있다. 단, 이러한 방법은 기지국이나 노변장치(RSU)가 단말의 보안 메시지(security message)를 수신하지 못할 경우 해독이 불가능하거나, 보안 메시지를 수신할 때까지 지연이 발생할 수 있다. 따라서, 별도의 필드 (MAC header나 data영역의 일부 필드에)에 다른 단말, 기지국, 노변장치(RSU)도 security overhead 수신 없이 해독 가능한 위치정보를 명시적으로 포함하여 전송하도록 할 수 있다. 이러한 경우, 특정 단말의 신호를 여러 기지국이나 노변장치가 수신하였을 때, 해당 단말의 MAC 헤더나 특정 필드에 포함된 위치정보를 활용하여, 수신한 특정 단말의 신호를 전달(forwarding) 해야 하는지 여부를 판단할 수 있다. 이후, 이를 전달(forwarding)할 필요가 있는 경우 하향링크 또는 사이드 링크로 해당 단말의 메시지를 전송할 수 있다.

- [0088] 다른 예를 따르면, 셀 ID 및/또는 노변장치(RSU) ID를 메시지 (e.g. V2X 메시지)의 MAC 헤더 또는 제어 요소(CE)나 메시지의 일부 영역에 포함하여 전송할 수 있다. 다시 말해, 단말이 어떤 영역에 위치하고 있는지를 판단하기 위하여 단말은 자신이 캠핑(camping)하고 있는 셀 ID나 가장 가까이에 있다고 판단되는 노변장치(RSU)의 ID를 포함하여 전송할 수 있다. 단말은 현재 가장 가까이 있는 노변장치(RSU)나 eNB의 ID를 MAC 헤더 및/또는 제어 요소나 별도의 필드에 포함하여 전송할 수 있다. 여기서 캠핑(camping) 혹은 선택하고 있다는 것은 RSRP가 가장 좋은 셀로 간주할 수도 있고, 단말이 특정 방식을 이용하여 선택한 셀을 의미할 수도 있다. 노변장치(RSU)의 경우에는 노변장치(RSU)가 전송하는 신호를 측정하여 가장 좋은 measurement를 갖는 노변장치(RSU)를 의미하는 것일 수 있다. 이하에서, RSRP는 기지국이나 단말이 전송한 특정 참조 신호의 수신 전력을 측정한 것을 의미하며, 셀 ID와 RSRP를 전송한다는 것은 노변장치(RSU)관점에서 UE의 ID와 UE가 전송한 참조신호의 수신 전력을 전송한다는 것으로 확장될 수 있다. 본 발명에서는 ID, RSRP를 전송한다는 것은 기지국과 단말 UE 모두의 것을 포함하는 것으로 해석될 수 있다.
- [0089] 또 다른 실시예를 따르면, (셀 ID 및/또는 RSU ID) + (RSRP 및/또는 RSU 참조신호 수신전력)을 메시지 (e.g. V2X 메시지)의 MAC 헤더 또는 제어 요소(CE)나 메시지의 일부 영역에 포함하여 전송할 수 있다. 다시 말해, 단말이 선택 또는 캠핑한 셀 ID만 포함하여 전송하는 것이 아니라, 각 셀 별 (또는 단말 별) 측정한 RSRP와 (RSRP가 큰 값을 기준으로 순차적으로) 상위 N개를 셀 ID (또는 단말 ID)를 함께 메시지 (또는 패킷; packet)의 별도의 필드 혹은 MAC 헤더 또는 제어 요소(CE)에 포함하여 전송할 수 있다. 이 방법을 통해 셀 경계에 있는 단말은 여러 셀의 유사한 RSRP를 전송하게 되며, 기지국이나 노변장치(RSU)는 이를 파악하여 경계에 있는 기지국이나 노변장치(RSU)가 함께 전송할 수 있게 된다. 반면, 특정 기지국 또는 특정 노변장치(RSU)의 RSRP가 다른 셀 또는 다른 노변장치(RSU)의 RSRP보다 과도하게 큰 경우에는 기지국이나 노변장치는 단말이 셀 중심에 있다고 간주할 수 있으며, 이에 따라, 인접 셀들이 메시지 전송을 수행하지 않을 수 있다. 이러한 경우, 하향링크 또는 사이드링크의 전송 오버헤드를 방지할 수 있다. 다른 예로, 셀들을 사전에 특정 순서로 정렬한 다음 RSRP가 일정 수준인지 여부를 비트맵 형태로 메시지의 MAC 헤더나 또는 제어 요소(CE)나 메시지의 일부 영역에 포함하여 전송할 수 있다.
- [0090] 또 다른 실시예를 따르면, (RSRP가 가장 좋은 셀 ID 및/또는 RSU ID) + (이웃 셀 ID 및/또는 이웃 RSU ID)를 메시지 (e.g. V2X 메시지)의 MAC 헤더 또는 제어 요소(CE)나 메시지의 일부 영역에 포함하여 전송할 수 있다. 이를 위하여, 단말이 이동 방향에 위치하는 셀 ID를 함께 MAC 헤더 또는 제어 요소(CE)나 메시지의 특정영역에 포함하여 전송할 수 있다. 단말은 차 순위 RSRP를 가지는 셀의 셀 ID를 상위 N개까지 포함하여 전송할 수 있다. 기지국이나 노변장치(RSU)는 이를 고려하여 하향링크 또는 사이드 링크 전송을 수행할 수 있다. 기지국의 경우와 마찬가지로 RSRP가 큰 것부터 상위 N개의 주변 노변장치(RSU)의 ID를 포함하여 전송할 수도 있다.
- [0091] 다른 실시예에 따르면, 측정된 단말의 지리적 정보를 포함하는 메시지는 특정 조건이 만족된 경우에 한하여 전송될 수 있다. 예를 들어, 특정 조건은 단말과 가장 가까운 기준점이 변경된 경우, 기준점과 특정 거리 이상 멀어진 경우, 단말이 메시지를 전송 시점의 위치에서 특정 범위 이상 이동한 경우, 또는 단말이 메시지를 전송 시점으로부터 일정 시간이 경과된 경우 중 하나 이상일 수 있다.
- [0092] 일 예로, 단말은 기준점을 중심으로 거리가 일정 이상 떨어졌을 때, 자신의 위치가 곧 다른 기준점으로 바뀔 것임을 알리기 위하여 네트워크(e.g. 고정 노드; F-node)에게 시그널링할 수도 있다. 단말은 자신의 이동경로에 따라 기준점과의 거리차이가 일정 임계 이상일 때, 위치 차이 정보 또는 임계를 넘었음을 지시하는 정보를 고정 노드(F-node)에게 보고할 수 있다. 또는 단말은 자신의 기준점이 바뀌었을 때, 이를 지시하기 위하여 고정 노드(F-node)에게 시그널링 할 수 있다.
- [0093] 다른 예로, 단말은 기준점이 바뀌었을 때뿐만 아니라, 위치 정보의 변동이 일정 임계 이상 발생하였을 때 네트워크로 시그널링하도록 규칙이 정해질 수도 있다. 예를 들어, 단말이 매 100ms마다 메시지를 전송함에 있어서, 위치 정보의 변동이 일정 임계를 넘는 경우에만 위치 정보를 기지국이나 노변장치(RSU)가 바로 해석할 수 있는 필드에 포함하여 전송할 수 있다. 이 때, 타임 스탬프(time stamp) 정보도 함께 전송될 수 있다. 이에 따른 경우, 단말의 과도한 위치 정보 시그널링을 줄일 수 있다.
- [0094] 일 예로, 위에서 설명한 바와 같이, 단말이 위치 정보를 매 메시지에 포함하여 전송하는 경우 과도한 오버헤드를 발생시킬 수 있다. 따라서, 위치가 급격하게 변화하거나, 일정 시간 구간을 두고 시그널링 할 수도 있다. 이를 위하여 단말은 자신의 위치 정보를 보고할 때 언제 측정된 위치 정보인지 시간 정보 (time stamp)를 포함하여 전송할 수 있다. 이 때, 시간 정보 또한 절대 시간을 기준으로 변환 할 경우 너무 과도한 오버헤드를 야기할 수 있다. 따라서, 오버헤드를 줄이기 위하여 특정 기준 시간을 중심으로 시간 차이 정보를 변환할 수 있다. 예

를 들어, 네트워크의 SFN (혹은 DFN)을 기준으로 현재 보고하는 위치정보의 시간 정보를 시그널링 할 수 있다.

- [0095] 다른 실시예에 따르면, 위에서 설명한 위치 정보는 물리계층 혹은 상위계층 신호로 단말로부터 기지국이나 노변장치(RSU)로 시그널링 될 수 있다. 단말이 어떤 채널 (물리계층, MAC header, 제어 요소(CE), 또는 RRC)을 통하여 시그널링 할 것인지, 단말이 어떤 조건에서 시그널링 하는지는 사전에 정해있거나, 네트워크가 물리계층 혹은 상위계층 신호로 단말에게 지시할 수 있다. 한편, 단말은 위치뿐만 아니라, 속도, 방향 등에 대한 정보를 물리계층 혹은 상위계층 신호로 기지국이나 RSU에 궤환할 수 있다. 이러한 정보를 통칭하여 지리적 정보 (geographical information)이라고 부를 수 있다. 단말은 지리적 정보 중 어떤 정보를 어떤 상황에서 어떠한 채널로 기지국이나 RSU에게 시그널링 할 것인지를 사전에 정해져 있거나 (preconfigured), 네트워크에 의해 물리계층 혹은 상위계층 신호로 지시될 수 있다. 또한 이러한 정보 궤환은 RRC 연결된 UE들에게만 수행되는 것일 수도 있다. 또는 RRC 유휴(idle) 단말 중에서도 SIB에 의해 정보 궤환 조건, 궤환 여부 등이 시그널링 될 경우, 특정 단말이 연결 모드(connected mode)로 전환하거나, 유휴 모드(idle mode)에서 Uu 링크 전송방식에 의해 기지국이나 노변장치(RSU)로 해당 정보를 시그널링 할 수 있다.
- [0096] 도 10은 본 발명의 실시 형태에 따른 기지국 장치 및 단말 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0097] 도 10을 참조하여 본 발명에 따른 기지국 장치(1010)는, 수신모듈(1011), 전송모듈(1012), 프로세서(1013), 메모리(1014) 및 복수개의 안테나(1015)를 포함할 수 있다. 복수개의 안테나(1015)는 MIMO 송수신을 지원하는 기지국 장치를 의미한다. 수신모듈(1011)은 단말로부터의 상향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신할 수 있다. 전송모듈(1012)은 단말로의 하향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 전송할 수 있다. 프로세서(1013)는 기지국 장치(1010) 전반의 동작을 제어할 수 있다.
- [0098] 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국 장치(1010)의 프로세서(1013)는, 앞서 설명된 각 실시예들에서 필요한 사항들을 처리할 수 있다.
- [0099] 기지국 장치(1010)의 프로세서(1013)는 그 외에도 기지국 장치(1010)가 수신한 정보, 외부로 전송할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하며, 메모리(1014)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다.
- [0100] 계속해서 도 10을 참조하면 본 발명에 따른 단말 장치(1020)는, 수신모듈(1021), 전송모듈(1022), 프로세서(1023), 메모리(1024) 및 복수개의 안테나(1025)를 포함할 수 있다. 복수개의 안테나(1025)는 MIMO 송수신을 지원하는 단말 장치를 의미한다. 수신모듈(1021)은 기지국으로부터의 하향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신할 수 있다. 전송모듈(1022)은 기지국으로의 상향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 전송할 수 있다. 프로세서(1023)는 단말 장치(1020) 전반의 동작을 제어할 수 있다.
- [0101] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치(1020)의 프로세서(1023)는 앞서 설명된 각 실시예들에서 필요한 사항들을 처리할 수 있다.
- [0102] 단말 장치(1020)의 프로세서(1023)는 그 외에도 단말 장치(1020)가 수신한 정보, 외부로 전송할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하며, 메모리(1024)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다.
- [0103] 위와 같은 기지국 장치 및 단말 장치의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.
- [0104] 또한, 도 10에 대한 설명에 있어서 기지국 장치(1010)에 대한 설명은 하향링크 전송 주체 또는 상향링크 수신 주체로서의 중계기 장치에 대해서도 동일하게 적용될 수 있고, 단말 장치(1020)에 대한 설명은 하향링크 수신 주체 또는 상향링크 전송 주체로서의 중계기 장치에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0105] 상술한 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0106] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[0107] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[0108] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명의 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 상술한 실시예들에 기재된 각 구성을 서로 조합하는 방식으로 이용할 수 있다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

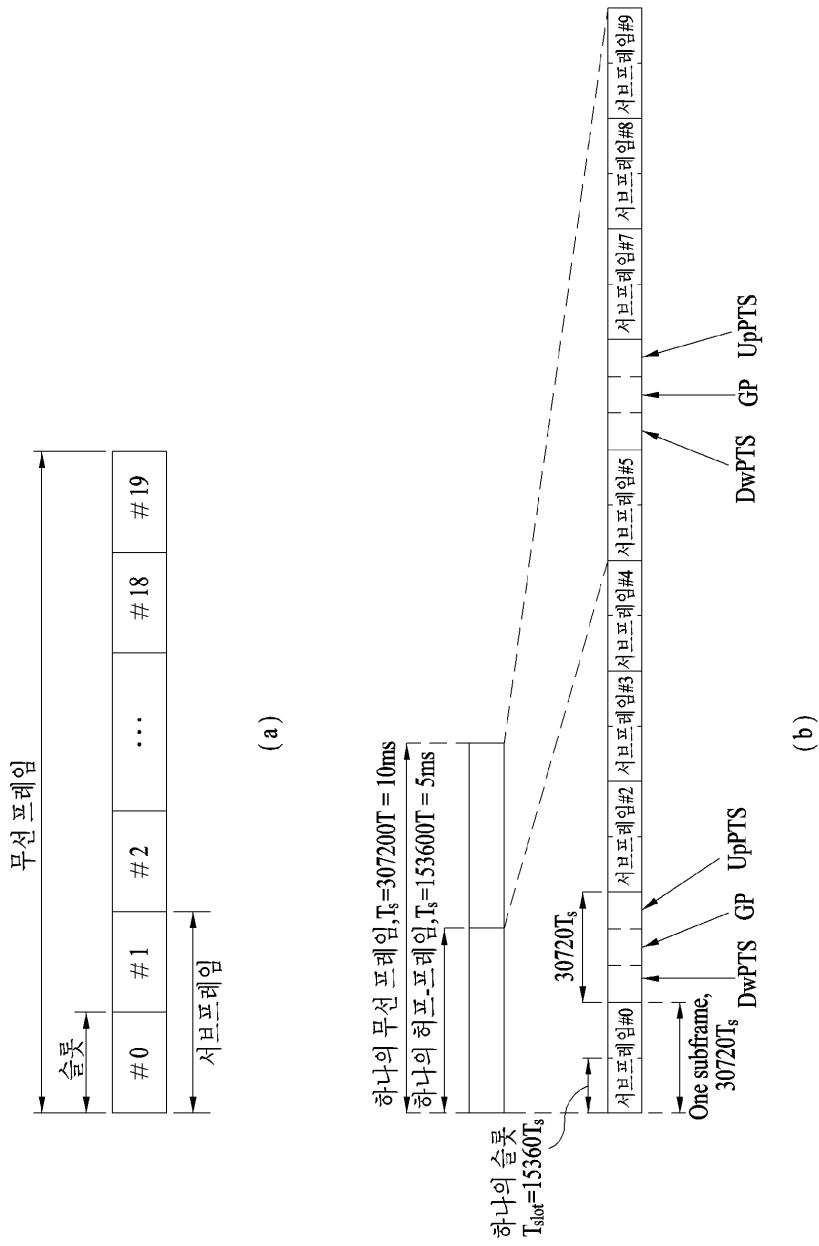
[0109] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다. 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

산업상 이용가능성

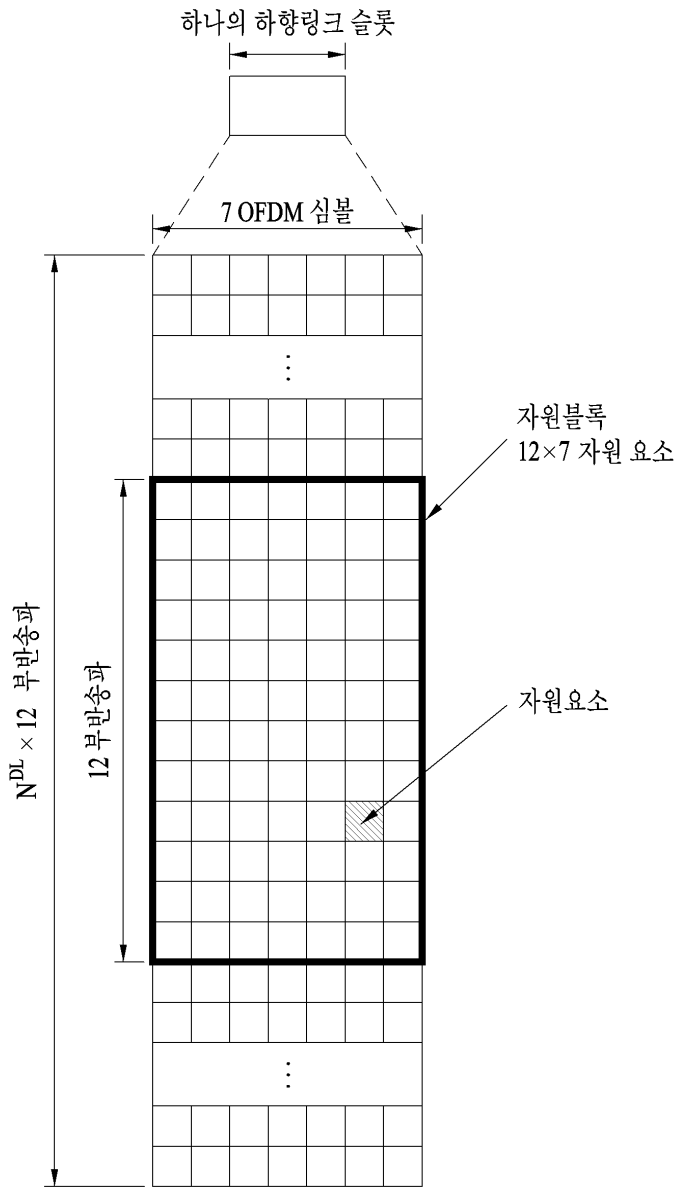
[0110] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시형태들은 다양한 이동통신 시스템에 적용될 수 있다.

도면

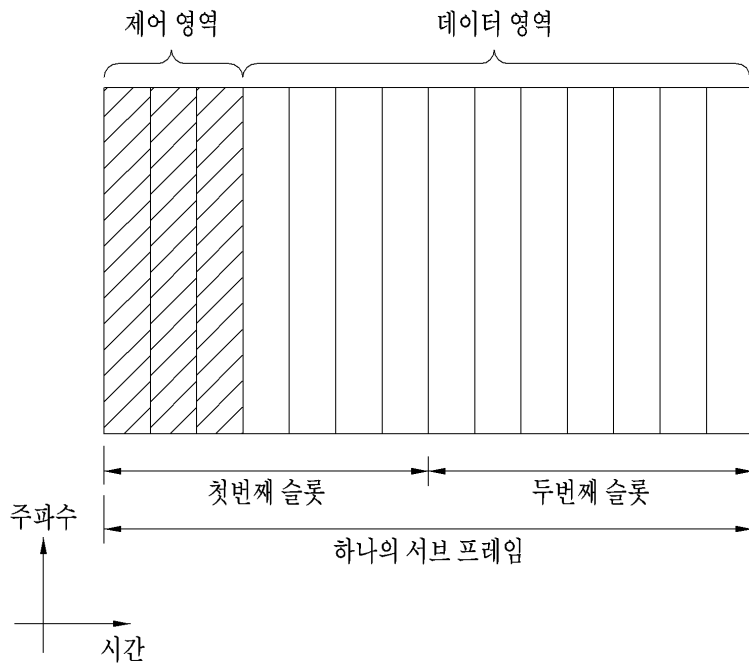
도면1



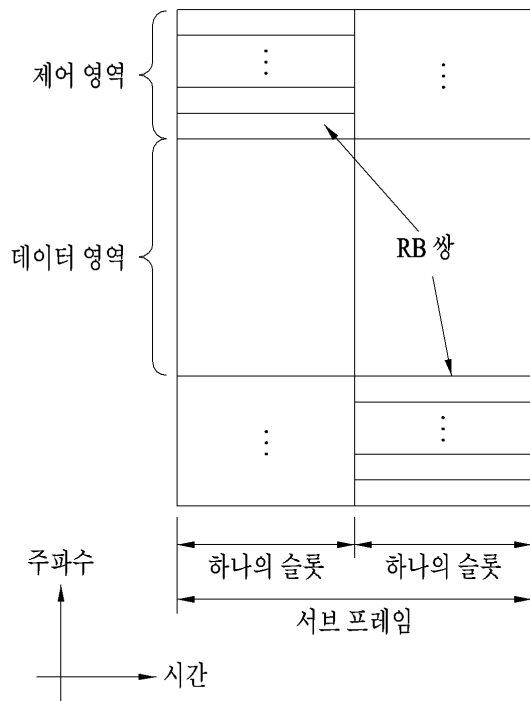
도면2



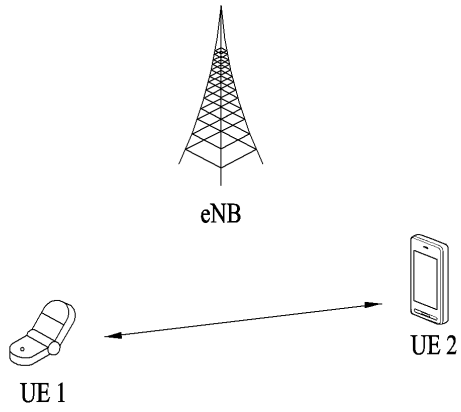
도면3



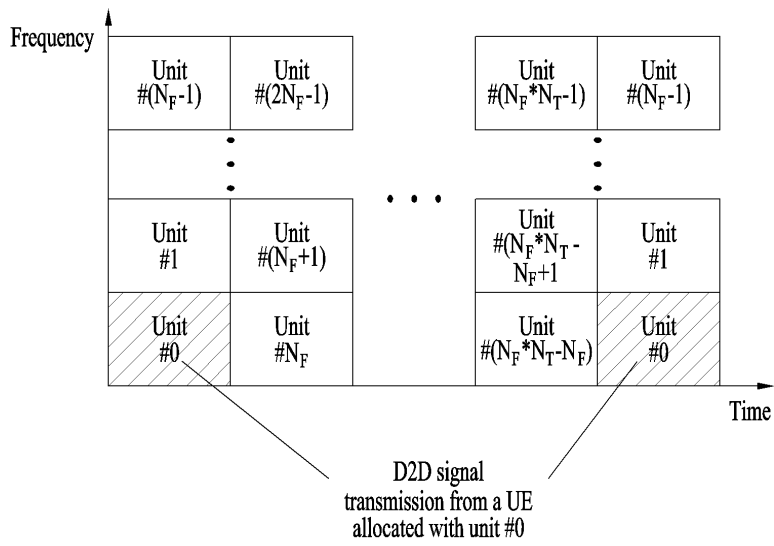
도면4



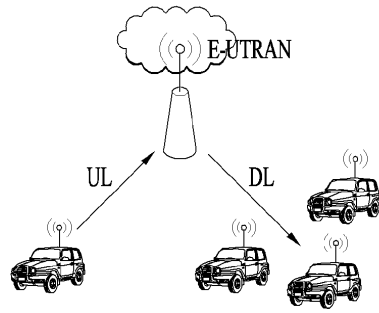
도면5



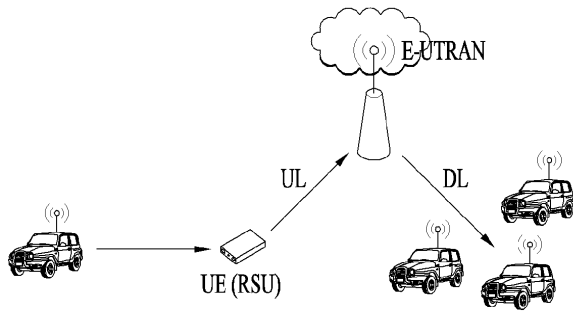
도면6



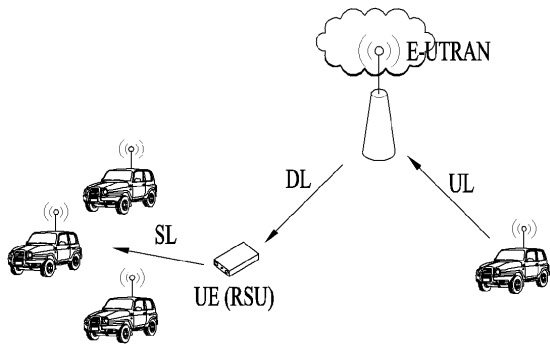
도면7



(a)

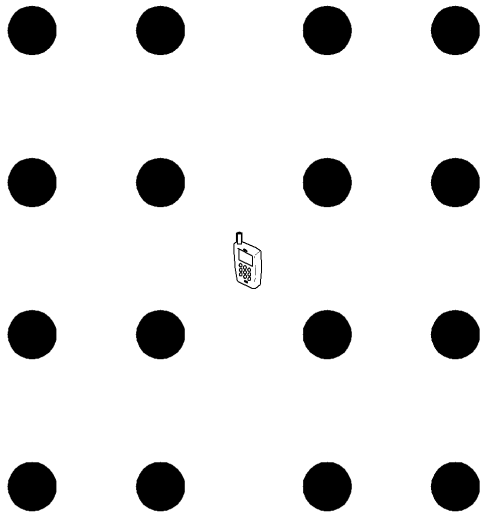


(b)



(c)

도면8



● 기준점  단말

도면9

기준점 1	기준점 5	기준점 9	기준점 13
기준점 2	기준점 6	기준점 10	기준점 14
기준점 3	기준점 7	기준점 11	기준점 15
기준점 4	기준점 8	기준점 12	기준점 16

도면10

