(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년04월23일
(11) 등록번호 10-2660430
(24) 등록일자 2024년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 72/12* (2023.01)
H04W 76/14 (2018.01) *H04W 76/23* (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04W 72/51 (2023.01)
H04W 72/0446 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2018-7000321
(22) 출원일자(국제) 2016년06월03일
심사청구일자 2021년05월17일
(85) 번역문제출일자 2018년01월04일
(65) 공개번호 10-2018-0027497
(43) 공개일자 2018년03월14일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/035805
(87) 국제공개번호 WO 2017/007556
국제공개일자 2017년01월12일
(30) 우선권주장
14/793,621 2015년07월07일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-132654
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
리, 총
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
파틸,샤일레쉬
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤남

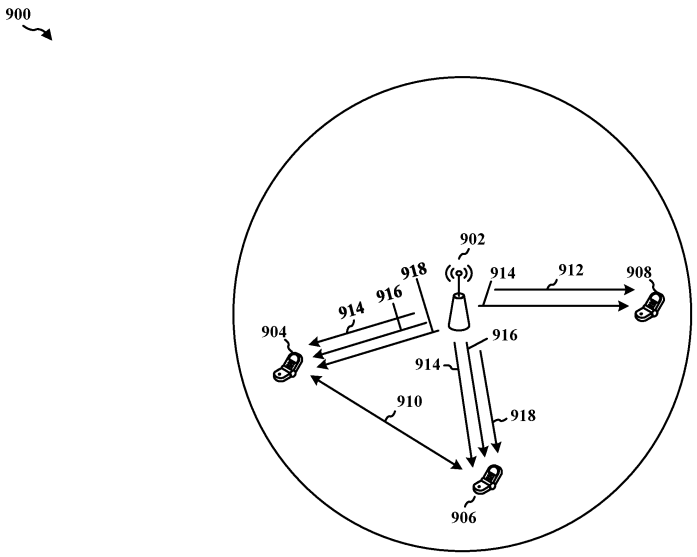
전체 청구항 수 : 총 30 항 심사관 : 정남호

(54) 발명의 명칭 **동적 LTE-TDD 재구성들의 경우에 D2D 자원들의 시그널링**

(57) 요 약

무선 통신을 위한 방법, 장치 및 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다. 이 장치는 UE일 수 있다. 이 장치는 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 D2D 자원 메시지를 수신한다. D2D 자원 메시지는 장치가 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경 이후 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 한다. 이 장치는 수신된 D2D 자원 메시지를 기초로 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정한다.

대 표 도 - 도9



(52) CPC특허분류
H04W 72/23 (2023.01)
H04W 76/14 (2018.02)
H04W 76/23 (2018.02)

(56) 선행기술조사문헌
US20130194980 A1*
US20150009910 A1*
US20150043398 A1*
WO2014180342 A1*
US20140098719 A1
US20140269338 A1
WO2014004314 A2
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE: user equipment)에 의한 무선 통신 방법으로서,

적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 디바이스 간(D2D: device-to-device) 자원 메시지를 수신하는 단계 - 상기 D2D 자원 메시지는 상기 UE가 상기 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경 이후 D2D 송신들에 대해 할당된 D2D 자원들 및 상기 D2D 자원들이 할당되는 무선 프레임들의 수를 결정하는 것을 가능하게 함 -; 및

상기 수신된 D2D 자원 메시지를 기초로 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 상기 수의 무선 프레임들 내의 상기 D2D 자원들의 서브세트를 결정하는 단계를 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 구성 업데이트 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하며,

상기 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 상기 D2D 자원들의 서브세트를 결정하는 단계는,

업링크 서브프레임으로서 이전에 구성되었으며 D2D 송신들에 할당된 자원들과 이전에 연관되었던 다운링크 서브프레임을 식별하는 단계; 및

상기 식별된 다운링크 서브프레임 상에서 D2D 송신들을 수행하는 것을 억제하는 단계를 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 상기 D2D 자원들의 서브세트를 결정하는 단계는, D2D 송신들과 연관된 식별자를 기초로 상기 D2D 자원 메시지를 디코딩하는 단계를 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

시스템 정보 블록에서 상기 D2D 송신들과 연관된 식별자를 수신하는 단계를 더 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 상기 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 D2D 자원 메시지는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH: physical downlink control channel) 상에서 송신되는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원을 식별하고,

상기 D2D 정보 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 상기 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 상기 D2D 정보 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 D2D 자원 메시지는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)에서 수신되고,

상기 D2D 정보 메시지는 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH: physical downlink shared channel)에서 수신되는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 D2D 정보 메시지는 상기 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경을 기초로 다운링크 서브프레임으로 전환될 또는 업링크 서브프레임으로 전환될, 상기 적어도 하나의 프레임의 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들을 표시하는 비트맵을 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 12

기지국에 의한 무선 통신 방법으로서,

네트워크 트래픽을 기초로 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하기로 결정하는 단계;

상기 결정을 기초로 상기 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하는 단계; 및

상기 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반한 디바이스 간(D2D) 자원 메시지를 송신하는 단계를 포함하며,

상기 D2D 자원 메시지는 사용자 장비(UE)가 상기 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 대해 할당된 D2D 자원들 및 상기 D2D 자원들이 할당되는 무선 프레임들의 수를 결정하는 것을 가능하게 하

는,

기지국에 의한 무선 통신 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 상기 D2D 자원들을 할당하는 단계를 더 포함하는,

기지국에 의한 무선 통신 방법.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성은 이전 업링크-다운링크 서브프레임 구성보다 적은 업링크 서브프레임들을 가지며,

상기 D2D 자원들의 서브세트는 상기 이전 업링크-다운링크 서브프레임 구성에서 D2D 송신들에 이전에 할당되지 않은 업링크 서브프레임들의 서브세트 상에 할당되는,

기지국에 의한 무선 통신 방법.

청구항 15

제12 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프레임의 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반하여 구성 업데이트 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하며,

상기 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시하는,

기지국에 의한 무선 통신 방법.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 UE가 상기 D2D 자원 메시지를 디코딩할 수 있게 하기 위해 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 송신하는 단계를 더 포함하는,

기지국에 의한 무선 통신 방법.

청구항 17

제12 항에 있어서,

상기 D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 상기 D2D 자원들을 표시하는,

기지국에 의한 무선 통신 방법.

청구항 18

제12 항에 있어서,

상기 D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원을 식별하며,

상기 D2D 정보 메시지는 상기 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로, 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 상기 D2D 자원들을 표시하는,

기지국에 의한 무선 통신 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 상기 D2D 정보 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하는,

기지국에 의한 무선 통신 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 D2D 자원 메시지는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)에서 송신되고,

상기 D2D 정보 메시지는 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)에서 송신되는,

기지국에 의한 무선 통신 방법.

청구항 21

무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 디바이스 간(D2D) 자원 메시지를 수신하고 - 상기 D2D 자원 메시지는 상기 장치가 상기 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경 이후 D2D 송신들에 대해 할당된 D2D 자원 및 상기 D2D 자원들이 할당되는 무선 프레임들의 수를 결정하는 것을 가능하게 함 -; 그리고

상기 수신된 D2D 자원 메시지를 기초로 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 상기 수의 무선 프레임들 내의 상기 D2D 자원들의 서브세트를 결정하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 구성 업데이트 메시지를 수신하도록 추가로 구성되며,

상기 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제21 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 D2D 송신들과 연관된 식별자를 기초로 상기 D2D 자원 메시지를 디코딩함으로써 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 상기 D2D 자원들의 서브세트를 결정하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제21 항에 있어서,

상기 D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원을 식별하고,

상기 D2D 정보 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 D2D 송신들에 할당된 상기 D2D 자원들을 표시하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

네트워크 트래픽을 기초로 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하기로 결정하고;

상기 결정을 기초로 상기 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하고; 그리고

상기 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반한 디바이스 간(D2D) 자원 메시지를 송신하도록 구성되며,

상기 D2D 자원 메시지는 사용자 장비(UE)가 상기 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 대해 할당된 D2D 자원들 및 상기 D2D 자원들이 할당되는 무선 프레임들의 수를 결정하는 것을 가능하게 하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제25 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 상기 D2D 자원들을 할당하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제25 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가 상기 D2D 자원 메시지를 디코딩할 수 있게 하기 위해 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 송신하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제25 항에 있어서,

상기 D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 상기 D2D 자원들을 표시하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

제25 항에 있어서,

상기 D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원을 식별하며,

상기 D2D 정보 메시지는 상기 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로, 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 상기 D2D 자원들을 표시하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

제29 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 상기 D2D 정보 메시지를 송신하

도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] [0001] 본 출원은 "DYNAMIC SIGNALING OF LTE-TDD CONFIGURATIONS IN THE PRESENCE OF D2D TRANSMISSIONS"라는 명칭으로 2015년 7월 7일자 출원된 미국 특허출원 제14/793,621호를 우선권으로 주장하며, 이 출원은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0002] [0002] 본 개시내용은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 디바이스 간(D2D: device-to-device) 송신들의 존재시 롱 텀 에볼루션 시분할 듀플렉스(LTE-TDD: Long Term Evolution Time-Division Duplex) 구성들의 동적 시그널링에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] [0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기 통신 서비스들을 제공하도록 폭넓게 전개된다. 일반적인 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 이용할 수 있다. 이러한 다중 액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: code division multiple access) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA: time division multiple access) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: frequency division multiple access) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA: orthogonal frequency division multiple access) 시스템들, 단일 반송파 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA: single-carrier frequency division multiple access) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA: time division synchronous code division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004] [0004] 이러한 다중 액세스 기술들은 도시, 국가, 지방 그리고 심지어 전 세계 레벨로 서로 다른 무선 디바이스들이 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하도록 다양한 전기 통신 표준들에 채택되어 왔다. 예시적인 전기 통신 표준은 롱 텀 에볼루션(LTE)이다. LTE는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: Third Generation Partnership Project)에 의해 반포된 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 확장(enhancement)들의 세트이다. LTE는 스펙트럼 효율을 개선하고, 비용들을 낮추며, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL: downlink) 상에서 OFDMA를, 업링크(UL: uplink) 상에서 SC-FDMA를, 그리고 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형 표준들과 더욱 잘 통합함으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더욱 잘 지원하도록 설계된다. 그러나 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속해서 증가함에 따라, LTE 기술에 있어 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 가급적, 이러한 개선들은 다른 다중 액세스 기술들 및 이러한 기술들을 이용하는 전기 통신 표준들에 적용 가능해야 한다.

발명의 내용

[0005] [0005] 본 개시내용의 한 양상에서, 방법, 컴퓨터 판독 가능 매체 및 장치가 제공된다. 이 장치는 사용자 장비(UE: user equipment)일 수 있다. 한 양상에서, 이 장치는 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 D2D 자원 메시지를 수신한다. D2D 자원 메시지는 장치가 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경 이후 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 한다. 이 장치는 수신된 D2D 자원 메시지를 기초로 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정한다.

[0006] [0006] 다른 양상에서, 이 장치는 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 D2D 자원 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함한다. D2D 자원 메시지는 장치가 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경 이후 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 한다. 이 장치는 수신된 D2D 자원 메시지를 기초로 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 이 장치는 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 구성 업데이트 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함하며, 여기서 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시한다. 한 양상에서, D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하기 위한 수단은, 업링크 서브프레임으로서 이전에 구성되었으며 D2D 송신들에 할당된 자원들과 이전에

연관되었던 다운링크 서브프레임을 식별하고, 그리고 식별된 다운링크 서브프레임 상에서 D2D 송신들을 수행하는 것을 억제하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하기 위한 수단은 D2D 송신들과 연관된 식별자를 기초로 D2D 자원 메시지를 디코딩하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, 이 장치는 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시한다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 송신된다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원을 식별하고, D2D 정보 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시한다. 다른 양상에서, 이 장치는 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH: physical downlink control channel)에서 수신되고, D2D 정보 메시지는 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH: physical downlink shared channel)에서 수신된다. 다른 양상에서, D2D 정보 메시지는 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경을 기초로 다운링크 서브프레임으로 전환될 또는 업링크 서브프레임으로 전환될, 적어도 하나의 프레임의 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들을 표시하는 비트맵을 포함한다.

[0007] [0007] 다른 양상에서, 컴퓨터 판독 가능 매체는 UE와 연관되며, 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장한다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 D2D 자원 메시지를 수신하기 위한 코드를 포함한다. D2D 자원 메시지는 UE가 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경 이후 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 한다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 수신된 D2D 자원 메시지를 기초로 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하기 위한 코드를 포함한다. 한 양상에서, 컴퓨터 판독 가능 매체는 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 구성 업데이트 메시지를 수신하기 위한 코드를 포함한다. 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시한다. 다른 양상에서, D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하기 위한 코드는, 업링크 서브프레임으로서 이전에 구성되었으며 D2D 송신들에 할당된 자원들과 이전에 연관되었던 다운링크 서브프레임을 식별하기 위한, 그리고 식별된 다운링크 서브프레임 상에서 D2D 송신들을 수행하는 것을 억제하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하기 위한 코드는 D2D 송신들과 연관된 식별자를 기초로 D2D 자원 메시지를 디코딩하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 컴퓨터 판독 가능 매체는 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 수신하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시한다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 송신된다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원을 식별하며, 여기서 D2D 정보 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시한다. 다른 양상에서, 컴퓨터 판독 가능 매체는 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지를 수신하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 수신되고, D2D 정보 메시지는 PDSCH에서 수신된다. 다른 양상에서, D2D 정보 메시지는 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경을 기초로 다운링크 서브프레임으로 전환될 또는 업링크 서브프레임으로 전환될, 적어도 하나의 프레임의 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들을 표시하는 비트맵을 포함한다.

[0008] [0008] 본 개시내용의 다른 양상에서, 방법, 컴퓨터 판독 가능 매체 및 장치가 제공된다. 이 장치는 기지국(예컨대, 진화형 노드 B)일 수 있다. 한 양상에서, 이 장치는 네트워크 트래픽을 기초로 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하기로 결정한다. 이 장치는 결정을 기초로 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성한다. 이 장치는 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반한 D2D 자원 메시지를 송신하며, 여기서 D2D 자원 메시지는 UE가 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 한다.

[0009] [0009] 다른 양상에서, 이 장치는 네트워크 트래픽을 기초로 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하기로 결정하기 위한 수단을 포함한다. 이 장치는 결정을 기초로 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하기 위한 수단을 포함한다. 이 장치는 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반한 D2D 자원 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함한다. D2D 자원 메시지는 UE가 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 한다. 한 양상에서, 이 장치는 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 D2D 자원들을 할당하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성은 이전 업링크-다운링크 서브프레임 구성보다 적은 업링크 서브프레임들을 가지며, D2D 자원들의 서브세트는 이전 업링크-다운링크 서브프레임 구성에서 D2D 송신들에 이전에 할당되지 않은 업링크 서브프레임들의 서브세트 상에 할당된다. 다른 양상에서, 이

장치는 적어도 하나의 프레임의 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반하여 구성 업데이트 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시한다. 다른 양상에서, 이 장치는 UE가 D2D 자원 메시지를 디코딩할 수 있게 하기 위해 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 D2D 자원들을 표시한다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원을 식별하며, D2D 정보 메시지는 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로, 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 D2D 자원들을 표시한다. 다른 양상에서, 이 장치는 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 송신되고, D2D 정보 메시지는 PDSCH에서 송신된다.

[0010] [0010] 다른 양상에서, 컴퓨터 판독 가능 매체는 기지국과 연관되며, 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장한다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 네트워크 트래픽을 기초로 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하기로 결정하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 결정을 기초로 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반한 D2D 자원 메시지를 송신하기 위한 코드를 포함하며, 여기서 D2D 자원 메시지는 UE가 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 한다. 다른 양상에서, 컴퓨터 판독 가능 매체는 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 D2D 자원들을 할당하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성은 이전 업링크-다운링크 서브프레임 구성보다 적은 업링크 서브프레임들을 가지며, D2D 자원들의 서브세트는 이전 업링크-다운링크 서브프레임 구성에서 D2D 송신들에 이전에 할당되지 않은 업링크 서브프레임들의 서브세트 상에 할당된다. 다른 양상에서, 컴퓨터 판독 가능 매체는 적어도 하나의 프레임의 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반하여 구성 업데이트 메시지를 송신하기 위한 코드를 포함할 수 있고, 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시한다. 다른 양상에서, 컴퓨터 판독 가능 매체는 UE가 D2D 자원 메시지를 디코딩할 수 있게 하기 위해 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 송신하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 D2D 자원들을 표시한다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원을 식별하며, D2D 정보 메시지는 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로, 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 D2D 자원들을 표시한다. 다른 양상에서, 컴퓨터 판독 가능 매체는 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지를 송신하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 송신되고, D2D 정보 메시지는 PDSCH에서 송신된다.

도면의 간단한 설명

[0011] [0011] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일례를 예시하는 도면이다.

[0012] [0012] 도 2는 액세스 네트워크의 일례를 예시하는 도면이다.

[0013] [0013] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일례를 예시하는 도면이다.

[0014] [0014] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일례를 예시하는 도면이다.

[0015] [0015] 도 5는 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 예시하는 도면이다.

[0016] [0016] 도 6은 액세스 네트워크에서 진화형 노드 B와 사용자 장비의 일례를 예시하는 도면이다.

[0017] [0017] 도 7은 디바이스 간 통신 시스템의 도면이다.

[0018] [0018] 도 8a는 eIMTA에 의한 LTE-TDD에서의 업링크-다운링크 서브프레임 구성들의 예시적인 도면이다.

[0019] [0019] 도 8b는 D2D 및 WAN 공존을 갖는 eIMTA LTE-TDD 네트워크에서의 잠재적 간섭 시나리오들을 예시한다.

[0020] [0020] 도 9는 무선 네트워크에서 D2D 송신들의 존재시 LTE-TDD 구성들의 변경을 동적으로 시그널링하는 방법을 예시한다.

[0021] [0021] 도 10은 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0022] [0022] 도 11은 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0023] 도 12는 예시적인 장치에서 서로 다른 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시하는 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0024] 도 13은 처리 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일례를 예시하는 도면이다.

[0025] 도 14는 예시적인 장치에서 서로 다른 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시하는 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0026] 도 15는 처리 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일례를 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] [0027] 첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들만을 나타내는 것으로 의도되는 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이러한 개념들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있음이 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 어떤 경우들에는, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.

[0013] [0028] 이제 전기 통신 시스템들의 여러 양상들이 다양한 장치 및 방법들에 관하여 제시될 것이다. 이러한 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명될 것이며 첨부 도면들에서 (통칭하여 "엘리먼트들"로 지칭되는) 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등으로 예시될 것이다. 이러한 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다.

[0014] [0029] 예로서, 엘리먼트나 엘리먼트의 임의의 부분 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은 하나 또는 그보다 많은 프로세서들을 포함하는 "처리 시스템"으로 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로컨트롤러들, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)들, 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array)들, 프로그래밍 가능한 로직 디바이스(PLD: programmable logic device)들, 상태 머신들, 게이티드(gated) 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적당한 하드웨어를 포함한다. 처리 시스템의 하나 또는 그보다 많은 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어 또는 다른 식으로 지칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 객체들, 실행 파일(executable)들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.

[0015] [0030] 따라서 하나 또는 그보다 많은 예시적인 실시예들에서, 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 랜덤 액세스 메모리(RAM: random-access memory), 판독 전용 메모리(ROM: read-only memory), 전기적으로 소거 가능한 프로그래밍 가능한 ROM(EEPROM: electrically erasable programmable ROM), 콤팩트 디스크 ROM(CD-ROM: compact disc ROM)이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 앞서 언급한 타입들의 컴퓨터 판독 가능 매체들의 결합들, 또는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는 데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.

[0016] [0031] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 예시하는 도면이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 진화형 패킷 시스템(EPS: Evolved Packet System)(100)으로 지칭될 수 있다. EPS(100)는 하나 또는 그보다 많은 사용자 장비(UE)(102), 진화형 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크(E-UTRAN: Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), 진화형 패킷 코어(EPC: Evolved Packet Core)(110) 및 운영자의 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol) 서비스들(122)을 포함할 수 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호 접속할 수 있지만, 단순하게 하기 위해 이러한 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷 교환 서비스들을 제공하지만, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 쉽게 인식하게 되는 바와 같이, 본 개시내용 전

반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은 회선 교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수 있다.

[0017] [0032] E-UTRAN은 진화형 노드 B(eNB)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함하며, 멀티캐스트 조정 엔티티(MCE: Multicast Coordination Entity)(128)를 포함할 수 있다. eNB(106)는 UE(102) 쪽으로 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단들을 제공한다. eNB(106)는 백홀(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 다른 eNB들(108)에 접속될 수 있다. MCE(128)는 진화형 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS: Multimedia Broadcast Multicast Service)(eMBMS: evolved Multimedia Broadcast Multicast Service)를 위한 시간/주파수 무선 자원들을 할당하고, eMBMS에 대한 무선 구성(예를 들면, 변조 및 코딩 방식(MCS: modulation and coding scheme))을 결정한다. MCE(128)는 개별 엔티티 또는 eNB(106)의 일부일 수 있다. eNB(106)는 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS: basic service set), 확장 서비스 세트(ESS: extended service set) 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수 있다. eNB(106)는 UE(102)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공한다. UE들(102)의 예들은 셀룰러폰, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP: session initiation protocol) 전화, 랩톱, 개인용 디지털 보조 기기(PDA: personal digital assistant), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 또는 임의의 다른 유사한 기능의 디바이스를 포함한다. UE(102)는 또한 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수 있다.

[0018] [0033] eNB(106)는 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 이동성 관리 엔티티(MME: Mobility Management Entity)(112), 홈 가입자 서버(HSS: Home Subscriber Server)(120), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 게이트웨이(124), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터(BM-SC: Broadcast Multicast Service Center)(126) 및 패킷 데이터 네트워크(PDN: Packet Data Network) 게이트웨이(118)를 포함할 수 있다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 처리하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전송되며, 서빙 게이트웨이(116) 그 자체는 PDN 게이트웨이(118)에 접속된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당뿐 아니라 다른 기능들도 제공한다. PDN 게이트웨이(118) 및 BM-SC(126)가 IP 서비스들(122)에 접속된다. IP 서비스들(122)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS: IP Multimedia Subsystem), PS 스트리밍 서비스(PSS: PS Streaming Service) 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수 있다. BM-SC(126)는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수 있다. BM-SC(126)는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신에 대한 진입점 역할을 할 수 있으며, PLMN 내에서 MBMS 베어러 서비스들을 허가하고 시작하는 데 사용될 수 있고, MBMS 송신들을 스케줄링하고 전달하는 데 사용될 수 있다. MBMS 게이트웨이(124)는 특정 서비스를 브로드캐스트하는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN: Multicast Broadcast Single Frequency Network) 영역에 속하는 eNB들(예를 들어, 106, 108)에 MBMS 트래픽을 분배하는 데 사용될 수 있으며, 세션 관리(시작/중단) 및 eMBMS 관련 과금 정보의 수집을 담당할 수 있다.

[0019] [0034] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크(200)의 일례를 예시하는 도면이다. 이 예에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그보다 많은 더 낮은 전력 등급의 eNB들(208)은 셀들(202) 중 하나 또는 그보다 많은 셀과 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수 있다. 더 낮은 전력 등급의 eNB(208)는 펨토 셀(예를 들어, 홈 eNB(HeNB: home eNB)), 피코 셀, 마이크로 셀 또는 원격 무선 헤드(RRH: remote radio head)일 수 있다. 매크로 eNB들(204)이 각각의 셀(202)에 각각 할당되며 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크(200)의 이러한 예에는 중앙 집중형 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙 집중형 제어기가 사용될 수 있다. eNB들(204)은 무선 베어러 제어, 승인 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)에 대한 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 (섹터들로도 또한 지칭되는) 셀들을 지원할 수 있다. "셀"이라는 용어는 eNB의 가장 작은 커버리지 영역 및/또는 특정 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 나타낼 수 있다. 또한, "eNB," "기지국" 및 "셀"이라는 용어들은 본 명세서에서 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다.

[0020] [0035] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은 전개되는 특정 전기 통신 표준에 따라 달라질 수 있다. LTE 애플리케이션들에서, DL에는 OFDM이 사용되고 UL에는 SC-FDMA가 사용되어 주파수 분할 듀플렉스(FDD: frequency division duplex)와 시분할 듀플렉스(TDD)를 모두 지원한다. 당해 기술분야에서

통상의 지식을 가진 자들이 다음의 상세한 설명으로부터 쉽게 인식하게 되는 바와 같이, 본 명세서에서 제시되는 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 잘 맞는다. 그러나 이러한 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 전기 통신 표준들로 쉽게 확장될 수 있다. 예로서, 이러한 개념들은 최적화된 에볼루션 데이터(EV-DO: Evolution-Data Optimized) 또는 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수 있다. EV-DO 및 UMB는 CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2: 3rd Generation Partnership Project 2)에 의해 반포된 에어 인터페이스 표준들이며, CDMA를 이용하여 이동국들에 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 이러한 개념들은 또한 광대역-CDMA(W-CDMA: Wideband-CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들, 예컨대 TD-SCDMA를 이용하는 범용 지상 무선 액세스(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications); 및 진화형 UTRA(E-UTRA: Evolved UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 이용하는 플래시-OFDM으로 확장될 수 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 실제 무선 통신 표준 및 이용되는 다중 액세스 기술은 특정 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 좌우될 것이다.

[0021] [0036] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(204)이 공간 도메인을 활용하여 공간 다중화, 빔 형성 및 송신 다이버시티를 지원할 수 있게 한다. 공간 다중화는 동일한 주파수 상에서 서로 다른 데이터 스트림들을 동시에 송신하는 데 사용될 수 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들(206)에 송신될 수 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)한 다음에 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 서로 다른 공간 서명들로 UE(들)(206)에 도달하며, 이는 UE(들)(206) 각각이 해당 UE(206)를 목적지로 하는 하나 또는 그보다 많은 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이는 eNB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0022] [0037] 공간 다중화는 일반적으로 채널 상태들이 양호할 때 사용된다. 채널 상태들이 덜 유리할 때, 하나 또는 그보다 많은 방향들로 송신 에너지를 집중시키기 위해 빔 형성이 사용될 수 있다. 이는 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔 형성 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수 있다.

[0023] [0038] 다음의 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이 DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템과 관련하여 설명될 것이다. OFDM은 OFDM 심벌 내의 다수의 부반송파들을 통해 데이터를 변조하는 확산 스펙트럼 기술이다. 부반송파들은 정확한 주파수들의 간격으로 떨어진다. 그 간격은 수신기가 부반송파들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. 시간 도메인에서, OFDM 심벌 간 간섭에 대처(combat)하기 위해 각각의 OFDM 심벌에 보호 간격(예를 들어, 주기적 프리픽스)이 추가될 수 있다. UL은 높은 피크대 평균 전력비(PAPR: peak-to-average power ratio)를 보상하기 위해 DFT 확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수 있다.

[0024] [0039] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일례를 예시하는 도면(300)이다. 프레임(10ms)은 동일한 크기의 10개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속한 타임슬롯들을 포함할 수 있다. 2개의 타임슬롯들을 나타내기 위해 자원 그리드가 사용될 수 있으며, 각각의 타임슬롯은 자원 블록을 포함한다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 정규 주기적 프리픽스의 경우, 자원 블록은 총 84개의 자원 엘리먼트들에 대해 주파수 도메인에서 12개의 연속한 부반송파들을 그리고 시간 도메인에서 7개의 연속한 OFDM 심벌들을 포함한다. 확장된 주기적 프리픽스의 경우에, 자원 블록은 총 72개의 자원 엘리먼트들에 대해 주파수 도메인에서 12개의 연속한 부반송파들을 그리고 시간 도메인에서 6개의 연속한 OFDM 심벌들을 포함한다. R(302, 304)로 표시된 자원 엘리먼트들 중 일부는 DL 기준 신호들(DL-RS: DL reference signals)을 포함한다. DL-RS는 (간혹 공통 RS로도 또한 지칭되는) 셀 특정 RS(CRS: Cell-specific RS)(302) 및 UE 특정 RS(UE-RS: UE-specific RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는 대응하는 물리적 DL 공유 채널(PDSCH)이 맵핑되는 자원 블록들을 통해 송신된다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 전달되는 비트들의 수는 변조 방식에 좌우된다. 따라서 UE가 수신하는 자원 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 상위일수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.

[0025] [0040] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일례를 예시하는 도면(400)이다. UL에 대한 이용 가능한 자원 블록들은 데이터 섹션과 제어 섹션으로 나뉠 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에 형성될 수

있으며 구성 가능한 크기를 가질 수 있다. 제어 섹션의 자원 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않는 모든 자원 블록들을 포함할 수 있다. UL 프레임 구조는 인접한 부반송파들을 포함하는 데이터 섹션을 발생시키며, 이는 단일 UE에 데이터 섹션의 인접한 부반송파들 전부가 할당되게 할 수 있다.

[0026] [0041] eNB에 제어 정보를 송신하도록 UE에 제어 섹션의 자원 블록들(410a, 410b)이 할당될 수 있다. eNB에 데이터를 송신하도록 UE에 또한 데이터 섹션의 자원 블록들(420a, 420b)이 할당될 수 있다. UE는 제어 섹션의 할당된 자원 블록들 상의 물리적 UL 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 송신할 수 있다. UE는 데이터 섹션의 할당된 자원 블록들 상의 물리적 UL 공유 채널(PUSCH: physical UL shared channel)에서 데이터를 또는 데이터와 제어 정보 모두를 송신할 수 있다. UL 송신은 서브프레임의 두 슬롯들 모두에 걸칠 수 있으며 주파수에 걸쳐 호핑할 수 있다.

[0027] [0042] 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH: physical random access channel)(430)에서 UL 동기화를 달성하기 위해 한 세트의 자원 블록들이 사용될 수 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 전달하며, 어떠한 UL 데이터/시그널링도 전달할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속한 자원 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 지정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정 시간 및 주파수 자원들로 제한된다. PRACH에 대한 주파수 호핑은 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms)에서 또는 몇 개의 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 전달되고, UE는 프레임(10ms)별 단일 PRACH 시도를 수행할 수 있다.

[0028] [0043] 도 5는 LTE에서의 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 예시하는 도면(500)이다. UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2 및 계층 3으로 도시된다. 계층 1(L1 계층)은 최하위 계층이고, 다양한 물리 계층 신호 처리 기능들을 구현한다. L1 계층은 여기서 물리 계층(506)으로 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)는 물리 계층(506) 위에 있고, 물리 계층(506)을 통한 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

[0029] [0044] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC: media access control) 하위 계층(510), 무선 링크 제어(RLC: radio link control) 하위 계층(512) 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP: packet data convergence protocol) 하위 계층(514)을 포함하며, 이들은 네트워크 측의 eNB에서 종결된다. 도시되지 않았지만, UE는, 네트워크 측의 PDN 게이트웨이(118)에서 종결되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 종단(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 종결되는 애플리케이션 계층을 포함하는, L2 계층(508) 위의 여러 상위 계층들을 가질 수 있다.

[0030] [0045] PDCP 하위 계층(514)은 서로 다른 무선 베어러들과 로직 채널들 사이의 다중화를 제공한다. PDCP 하위 계층(514)은 또한, 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 eNB들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 하위 계층(512)은 상위 계층 데이터 패킷들의 분할 및 리어셈블리, 유실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 재송신 요청(HARQ: hybrid automatic repeat request)으로 인해 비순차적(out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재정렬을 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 하나의 셀에서의 다양한 무선 자원들(예를 들어, 자원 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

[0031] [0046] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 점을 제외하고는 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3(L3 계층)에서의 무선 자원 제어(RRC) 하위 계층(516)을 포함한다. RRC 하위 계층(516)은 무선 자원들(예를 들어, 무선 베어러들)의 획득 및 eNB와 UE 사이의 RRC 시그널링을 이용한 하위 계층들의 구성을 담당한다.

[0032] [0047] 도 6은 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNB(610)의 블록도이다. DL에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기반한 UE(650)로의 무선 자원 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재송신, 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.

[0033] [0048] 송신(TX) 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. 신호

처리 기능들은 UE(650)에서의 순방향 에러 정정(FEC: forward error correction)을 가능하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 그리고 다양한 변조 방식들(예를 들어, 이진 위상 시프트 키잉(BPSK: binary phase-shift keying), 직교 위상 시프트 키잉(QPSK: quadrature phase-shift keying), M-위상 시프트 키잉(M-PSK: M-phase-shift keying), M-직교 진폭 변조(M-QAM: M-quadrature amplitude modulation))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 포함한다. 그 후에, 코딩 및 변조된 심벌들은 병렬 스트림들로 분할된다. 그 후에, 각각의 스트림은 OFDM 부반송파에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 다중화된 다음, 고속 푸리에 역변환(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)을 이용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심벌 스트림을 전달하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 공간적으로 프리코딩되어 다수의 공간 스트림들을 생성한다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정치들은 공간 처리에 대해서뿐만 아니라 코딩 및 변조 방식의 결정에도 사용될 수 있다. 채널 추정치는 UE(650)에 의해 송신되는 기준 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수 있다. 그 후에, 각각의 공간 스트림은 개별 송신기(618)(TX)를 통해 서로 다른 안테나(620)에 제공될 수 있다. 각각의 송신기(618)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조할 수 있다.

[0034] [0049] UE(650)에서, 각각의 수신기(654)(RX)는 그 각자의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654)(RX)는 RF 반송파 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신(RX) 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 정보에 대한 공간 처리를 수행하여 UE(650)를 목적지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복원할 수 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE(650)를 목적지로 한다면, 이 공간 스트림들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일 OFDM 심벌 스트림으로 결합될 수 있다. 그 후에, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT: Fast Fourier Transform)을 사용하여 OFDM 심벌 스트림을 시간 도메인에서 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 부반송파에 대한 개개의 OFDM 심벌 스트림을 포함한다. 각각의 부반송파 상의 심벌들, 그리고 기준 신호는 eNB(610)에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이러한 소프트 결정들은 채널 추정기(658)에 의해 컴퓨팅되는 채널 추정치들을 기초로 할 수 있다. 그 다음, 소프트 결정들은 물리 채널을 통해 eNB(610)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후에, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.

[0035] [0050] 제어기/프로세서(659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수 있다. UL에서, 제어기/프로세서(659)는 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 처리를 제공한다. 그 후에, 상위 계층 패킷들은 데이터 싱크(662)에 제공되는데, 데이터 싱크(662)는 L2 계층 상위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. 다양한 제어 신호들이 또한 L3 처리를 위해 데이터 싱크(662)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인 응답(ACK) 및/또는 부정 응답(NACK) 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0036] [0051] UL에서는, 제어기/프로세서(659)에 상위 계층 패킷들을 제공하기 위해 데이터 소스(667)가 사용된다. 데이터 소스(667)는 L2 계층 상위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB(610)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 그리고 eNB(610)에 의한 무선 자원 할당들에 기반한 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재송신 및 eNB(610)로의 시그널링을 담당한다.

[0037] [0052] eNB(610)에 의해 송신된 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기(658)에 의해 도출되는 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 처리를 가능하게 하기 위해 TX 프로세서(668)에 의해 사용될 수 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성되는 공간 스트림들이 개개의 송신기들(654)(TX)을 통해 서로 다른 안테나(652)에 제공될 수 있다. 각각의 송신기(654)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조할 수 있다.

[0038] [0053] UE(650)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(610)에서 UL 송신이 처리된다. 각각의 수신기(618)(RX)는 그 각자의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618)(RX)는 RF 반송파 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수 있다.

[0039] [0054] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수 있다. UL에서, 제어기/프로세서(675)는 UE(650)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제 및 제어 신호 처리를 제공한다. 제어기/프로세서(675)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0040] [0055] 도 7은 디바이스 간 통신 시스템(700)의 도면이다. 디바이스 간 통신 시스템(700)은 복수의 무선 디바이스들(704, 706, 708, 710)을 포함한다. 디바이스 간 통신 시스템(700)은 예를 들어, 무선 광역 네트워크(WWAN: wireless wide area network)와 같은 셀룰러 통신 시스템과 중첩할 수 있다. 무선 디바이스들(704, 706, 708, 710) 중 일부는 DL/UL WWAN 스펙트럼을 사용하여 디바이스 간 통신으로 함께 통신할 수 있고, 일부는 기지국(702)과 통신할 수 있으며, 일부는 두 가지 모두를 수행할 수 있다. 예를 들어, 도 7에 도시된 바와 같이, 무선 디바이스들(708, 710)이 디바이스 간 통신 중이고, 무선 디바이스들(704, 706)이 디바이스 간 통신 중이다. 무선 디바이스들(704, 706)은 또한 기지국(702)과 통신하고 있다.

[0041] [0056] 아래에서 논의되는 예시적인 방법들과 장치들은 예를 들어, IEEE 802.11 표준을 기반으로 하는 와이파이(Wi-Fi)나, FlashLinQ, WiMedia, 블루투스(Bluetooth) 또는 지그비(ZigBee)를 기반으로 하는 무선 디바이스 간 통신 시스템과 같은 다양한 무선 디바이스 간 통신 시스템들 중 임의의 시스템에 적용 가능하다. 논의를 단순히 하기 위해, 예시적인 방법들 및 장치는 LTE의 맥락 안에서 논의된다. 그러나 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 예시적인 방법들 및 장치들이 다양한 다른 무선 디바이스 간 통신 시스템들에 더 일반적으로 적용될 수 있다고 이해할 것이다.

[0042] [0057] LTE에서, 무선 프레임의 UL-DL 서브프레임 구성은 무선 프레임 간에 고정될 수 있다. 즉, 각각의 무선 프레임에 대해, 다운링크 통신에 할당된 일정 개수의 서브프레임들 및 업링크 통신에 할당된 일정 개수의 서브프레임들이 있을 수 있다. 그러나 트래픽 패턴들은 다를 수 있으며, 할당된 것보다 더 많은 수의 다운링크(또는 업링크) 자원들이 요구되는 시점들이 있을 수 있다. 향상된 간섭 완화 및 트래픽 적응(eIMTA: Enhanced Interference Mitigation and Traffic Adaption)에 의해, 예를 들어, TDD에 대한 자원 구성들이 동적으로 할당될 수 있으며, 이는 보다 탄력적인 자원 구성들을 가능하게 한다. eIMTA에서, 기지국(예컨대, eNB)은 처음에 무선 프레임에 제1 서브프레임 구성을 이용할 수 있다. 트래픽에 따라, 기지국은 네트워크 트래픽의 변경들을 수용하도록 제2 서브프레임 구성을 채택할 수 있다. 예를 들어, 다운링크 송신들이 증가한다면, 기지국은 다운링크 통신에 현재 할당되어 있지만 이전에는 업링크 통신에 할당된 자원에서 다운링크 데이터를 송신할 수 있다.

[0043] [0058] 도 8a는 eIMTA에 의한 LTE-TDD에서의 업링크-다운링크 서브프레임 구성들의 예시적인 도면(800)이다. 도 8a를 참조하면, eIMTA에 의한 LTE-TD는 WAN 통신을 위해 7개의 UL-DL 서브프레임 구성들을 사용할 수 있다. 7개의 구성들 각각은 한 세트의 앵커 서브프레임들 및 비-앵커 서브프레임들을 가질 수 있다. 공통 서브프레임들로도 또한 알려진 앵커 서브프레임들은 서로 다른 UL-DL 서브프레임 구성들에 걸쳐 동일하게 유지될 수 있다. 비-앵커 서브프레임들은 네트워크의 트래픽 패턴들에 기반하여 동적으로 변경될 수 있다. 특수 비-앵커 서브프레임들은 다운링크 서브프레임과 업링크 서브프레임 간의 트래픽의 전환을 가능하게 할 수 있다. 도 8a에서, 서브프레임들(0, 1, 2, 5)은 구성 간에 변경되지 않는 앵커 서브프레임들일 수 있다. 서브프레임들(3, 4, 7, 8, 9)은 네트워크 트래픽 패턴들에 기반하여 동적으로 구성될 수 있는 비-앵커 서브프레임들일 수 있다(예컨대, 다운링크 트래픽이 과중한 경우에 업링크 서브프레임들이 다운링크 서브프레임들이 되도록 동적으로 구성될 수 있으며 그 반대도 가능하다). 서브프레임(6)은 (예컨대, UL-DL 구성들(0, 1, 2, 6)에서 S로 표기될 때) 다운링크 서브프레임과 업링크 서브프레임 간의 전환들에 할당될 수 있는 특수 비-앵커 서브프레임일 수 있거나 (예컨대, UL-DL 서브프레임 구성들(3, 4, 5)에서 D로 표기될 때) 다운링크 서브프레임들로서 할당될 수 있다. 전체적으로, 도 8a는 트래픽 적응을 기반으로 선택될 수 있는 7개의 서로 다른 UL-DL 서브프레임 구성들을 도시한다.

[0044] [0059] 새로운 셀 간 간섭이 적절히 관리될 수 있다면, 동적 TDD UL-DL 재구성을 통한 트래픽 적응은 패킷 스루풋 및 에너지 절감을 향상시킬 잠재력을 갖는다. 한 양상에서, LTE-TDD에서의 디폴트 구성은 업링크가 과중한 것으로 선택될 수 있다(예컨대, UL-DL 서브프레임 구성들(0, 1)). 셀이 다운링크가 과중하게 되면, 더 다운링크 과중한 구성들(예컨대, UL-DL 서브프레임 구성들(4, 5))이 선택될 수 있다. 특정 비-앵커 업링크 서브프레임들을 다운링크 서브프레임들로 전환함으로써 서로 다른 구성들이 선택될 수 있다. 예를 들어, UL-DL 구성(1)의 서브프레임들(7, 8)은 UL-DL 구성(4)의 다운링크 서브프레임들로 전환된다. 이에 반해, 다운링크 과중

구성이 사용되고 더 많은 업링크 자원들이 필요하다면, 더 업링크 과중한 구성이 선택될 수 있다.

[0045] [0060] D2D 송신들(예컨대, D2D 송신은 D2D 통신들, D2D 발견 및/또는 D2D 동기화를 포함할 수 있음)을 가능하게 하는 네트워크들에서, 반정적으로 구성된 D2D 서브프레임들(예컨대, D2D 통신들을 위해 예비된 자원들을 가진 업링크 서브프레임들)이 주기적으로 발생한다. 트래픽 적응(또는 UL-DL 서브프레임 재구성)으로 인해, 할당된 D2D 서브프레임들은 다운링크 트래픽 수요를 기초로 업링크에서 다운링크 서브프레임들로 전환(또는 업링크 트래픽 수요를 기초로 다운링크에서 업링크 서브프레임들로 전환)될 수 있다. 업링크 서브프레임들이 다운링크 서브프레임들로 전환될 때, 업링크에 이전에 할당된 서브프레임들 상에서의 D2D 송신은 도 8b에 예시된 바와 같이, eNB로부터 다운링크 데이터를 수신하고 있는 eIMTA UE들에 간섭을 유발할 수 있다.

[0046] [0061] 도 8b는 D2D 및 WAN 공존을 갖는 eIMTA LTE-TDD 네트워크(850)에서의 잠재적 간섭 시나리오들을 예시한다. 도 8b를 참조하면, eIMTA LTE-TDD 네트워크(850)는 기지국(852), 제1 UE(854), 제2 UE(856) 및 제3 UE(858)를 포함한다. 제1 UE(854) 및 제2 UE(856)는 D2D 통신 링크를 가지며 업링크 서브프레임들을 사용하여 D2D 송신들(860)(예컨대, D2D 통신들, D2D 발견 메시지들, D2D 동기화 메시지들)을 전송하거나 수신할 수 있다. 기지국(852)은 UL-DL 서브프레임 구성(0)을 사용하고 있을 수 있고, 제1 UE(854) 및 제2 UE(856)는 예를 들어, D2D 송신들을 위해 서브프레임(4)을 사용하고 있을 수 있다. 이후에, 제3 UE(858)는 UL-DL 서브프레임 구성(0)에 의해 제공되는 것보다 더 많은 다운링크 자원들을 필요로 하는 다운링크 송신을 요청할 수 있다. 기지국(852)은 예를 들어, 추가 다운링크 자원들이 요구된다고 결정한 후, UL-DL 구성을 구성(0)에서 구성(1)으로 재구성할 수 있다. UL-DL 서브프레임 구성을 재구성하면, 기지국(852)은 D2D 송신들을 위해 이전에 할당되었던 서브프레임(4)의 자원들을 사용하여 WAN 송신들(862)을 제3 UE(858)에 전송할 수 있다. 점선들로 도시된 바와 같이, 기지국(852)으로부터 제3 UE(858)로의 다운링크를 통한 WAN 송신들(862)은 서브프레임(4) 상에서 제2 UE(856)로부터 D2D 송신들(860)을 수신하고 있는 제1 UE(854)에 간섭을 야기할 수 있다. 마찬가지로, 또 점선들로 도시된 바와 같이, D2D 송신들(860)은 제3 UE(858)(또는 서브프레임(4)의 자원들을 통해 eNB로부터 다운링크 데이터를 수신하고 있는 다른 eIMTA UE들)에 간섭을 유발할 수 있다. 이에 따라, eIMTA LTE-TDD 네트워크의 존재시 D2D 송신들의 공존을 개선할 필요성이 존재한다. 도 8b는 3개의 UE들을 예시하고 있지만, 임의의 수의 UE들이 셀에 존재할 수 있다.

[0047] [0062] 도 9는 무선 네트워크(900)에서 D2D 송신들의 존재시 LTE-TDD 구성들의 변경을 동적으로 시그널링하는 방법을 예시한다. 무선 네트워크(900)는 기지국(902)(예컨대, eNB), 제1 UE(904), 제2 UE(906) 및 제3 UE(908)(또는 임의의 다른 수의 eNB들 및/또는 UE들)를 포함할 수 있다. 일례로, 기지국(902)은 처음에 WAN(및 D2D) 송신들에 UL-DL 서브프레임 구성(0)을 사용할 수 있다. 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)에는 D2D 송신들을 위해 서브프레임들(3, 4) 상의 D2D 자원들이 할당될 수 있다. 이에 따라, 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)는 서브프레임들(3, 4)에 할당된 D2D 자원들 상에서 D2D 송신들(910)을 송신 및/또는 수신할 수 있다. 제3 UE(908) 및/또는 (도시되지 않은) 다른 UE들은 기지국(902)으로부터의 다운링크 WAN 송신들(912)을 요청할 수 있다. 예를 들어, 제3 UE(908)는 비디오 스트림을 요청하고 개시할 수 있는데, 이는 더 많은 다운링크 자원들을 필요로 할 수 있다. UL-DL 서브프레임 구성(0)은 다운링크 통신에 할당된 2개의 서브프레임들(예컨대, 서브프레임들(0, 5))을 갖기 때문에, 기지국(902)은 현재 UL-DL 서브프레임 구성이 예상된 다운링크 트래픽을 지원하지 않는다고 결정할 수 있다. 더 과중한 다운링크 트래픽에 적응하기 위해, 기지국(902)은 UL-DL 구성을 재구성/변경하고 예를 들어, UL-DL 구성(1)을 선택할 수 있다. UL-DL 구성(1)에서, 서브프레임들(4, 9)은 업링크에서 다운링크 사용으로 전환되었다. 적어도 하나의 무선 프레임에 대한 UL-DL 서브프레임 구성의 변경시, 기지국(902)은 기지국(902)에 의해 서빙되고 있는 모든 UE들에 구성 업데이트 메시지(914)를 송신할 수 있다. 한 양상에서, 구성 업데이트 메시지(914)는 브로드캐스트될 수 있다. 다른 양상에서, 구성 업데이트 메시지(914)는 기지국(902)에 의해 선택된 새로운 UL-DL 서브프레임 구성을 표시하며 하나 또는 그보다 많은 무선 프레임들과 연관될 수 있다. 다른 양상에서, 구성 업데이트 메시지(914)는 서브프레임 구성을 표시하기 위한 2 또는 그보다 많은 비트들을 갖는 표시자(예컨대, 구성 표시자)를 포함할 수 있다(예컨대, 0 내지 6의 번호를 표시하기 위해 2 또는 그보다 많은 비트들이 사용될 수 있다). 표시자는 한 세트의 다운링크 서브프레임들(예컨대, 구성(0)의 서브프레임들(0, 5)) 및 한 세트의 업링크 서브프레임들(예컨대, 구성(0)의 서브프레임들(2, 3, 4, 7, 8, 9))을 표시할 수 있다. 한 양상에서, 무선 네트워크(900) 내의 무선 디바이스들은 무선 디바이스들이 다양한 표시자 값들을 서로 다른 UL-DL 서브프레임 구성들에 연관시킬 수 있게 하는 정보로 사전 구성될 수 있다. 제1 UE(904), 제2 UE(906) 및 제3 UE(908)는 구성 업데이트 메시지(914)를 수신하여 업링크 대 다운링크 송신에 어떤 서브프레임들이 할당되는지를 결정할 수 있다.

[0048] [0063] 앞서 논의한 바와 같이, UL-DL 구성(0)이 선택된 경우의 예에서, 기지국(902)은 D2D 송신들을 위해 제1

UE(904) 및 제2 UE(906)에 서브프레임들(3, 4)을 할당했을 수 있다. UL-DL 구성의 변경 후, 이제 서브프레임(4)이 다운링크 송신에 할당된다. 제1 UE(904) 또는 제2 UE(906)가 서브프레임(4) 상에서 D2D 송신들을 계속 수행하는 동시에, 기지국(902) 및 제3 UE(908)가 또한 다운링크 통신들을 위해 서브프레임(4)을 사용하고 있다면, 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)는 기지국(902) 및/또는 제3 UE(908)에 간섭을 야기할 수 있다. 한 양상에서, 구성 업데이트 메시지(914)는 임의의 새로운 자원들이 D2D 송신들에 할당되었는지 여부를 표시하지 않을 수 있다. 구성 업데이트 메시지(914)는 D2D 송신들에 이전에 할당된 자원들이 더는 D2D 송신들에 사용되지 않아야 함을 표시하지 않을 수 있다. 이에 따라, 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)는 D2D 송신들을 위해 계속해서 서브프레임(4)을 사용할 수 있으며, 이는 의도하지 않은 간섭으로 이어질 수 있다.

[0049] [0064] 이러한 간섭을 피하기 위해, 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)는 기지국(902)으로부터의 시그널링(예컨대, L1 시그널링)에 대해 다운링크 송신들을 모니터링할 수 있다. 시그널링은 자원의 발생 전에, D2D 송신들에 이전에 할당된 자원이 다운링크 송신에 사용되어야 할지, 그리고 이에 따라 더는 D2D 송신들에 사용되지 않아야 하는지 여부를 표시할 수 있다. 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)는 RRC_IDLE 및/또는 RRC_CONNECTED 상태인 동안 이러한 모니터링을 수행할 수 있다.

[0050] [0065] 한 구성에서, 트래픽 패턴들로 인해 UL-DL 구성을 재구성하는 결정을 기초로, 기지국(902)은 재구성된 UL-DL 구성에 기반하여 D2D 송신들에 다른/새로운 자원들을 할당할 수 있다. 예를 들어, 기지국(902)은 재구성된 UL-DL 구성 하에서 업링크 서브프레임들을 식별하고, 스케줄링 할당을 위해 그리고 D2D 송신들에서의 데이터 송신을 위해 업링크 서브프레임들 내의 자원들(예컨대, 시간-주파수 자원들)의 서브세트를 예비할 수 있다. 한 양상에서, 기지국(902)은 D2D 자원 메시지(916)에서 새로 할당된 D2D 자원들을 표시하는 시그널링을 송신(또는 브로드캐스트)할 수 있다. D2D 자원 메시지(916)는 재구성된 UL-DL 서브프레임 구성에 따라 하나 또는 그보다 많은 업링크 서브프레임들에서 D2D 송신들에 새로 할당된 임의의 자원들(예컨대, 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들과 연관된 시간-주파수 자원들)을 표시할 수 있다. D2D 송신들에 할당된 자원들은 하나 또는 그보다 많은 무선 프레임들에 대한 것일 수 있다. 다른 양상에서, 자원들이 할당되는 무선 프레임들의 수는 D2D 자원 메시지(916)에 표시될 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지(916)는 또한 다운링크 서브프레임들로 전환될, 이전 UL-DL 구성에서 업링크 송신에 이전에 할당되었던 임의의 서브프레임들을 식별할 수 있다. 예를 들어, D2D 자원 메시지(916)는 추후의 무선 프레임들에 대한 다운링크 서브프레임들로 전환될, D2D 송신들과 연관된 업링크 서브프레임들을 표시하는 비트맵을 포함할 수 있다. 한 양상에서, 기지국(902)은 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 통해 D2D 자원 메시지(916)를 송신할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지(916)는 D2D 자원 메시지(916)에 첨부된 순환 중복 검사(CRC: cyclic redundancy check)를 포함할 수 있다. CRC는 무선 네트워크 임시 식별자(RNTI: radio network temporary identifier)와 같은 식별자와 스크램블링될 수 있다. RNTI는 브로드캐스트 D2D-RNTI일 수 있으며, 이는 D2D 송신들에 관심 있는 모든 UE들에 알려진 공통 RNTI일 수 있다. 한 양상에서, 식별자는 기지국(902)에 의해 시스템 정보 블록(SIB: system information block)으로 브로드캐스트될 수 있다(예컨대, 기지국(902)은 SIB1로 브로드캐스트 D2D-RNTI를 전송할 수 있다). D2D 자원 메시지(916)의 CRC를 식별자와 스크램블링함으로써, D2D 송신들에 관심 없는 UE들은 D2D 자원 메시지(916)를 무시할 수 있고, D2D 송신들에 관심 있는 UE들(예컨대, 제1 UE(904) 및 제2 UE(906))은 식별자를 기초로 D2D 자원 메시지(916)를 디코딩할 수 있다. D2D 자원 메시지(916)의 수신시, 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)는 식별자를 사용하여 D2D 자원 메시지(916)를 디코딩할 수 있다. D2D 자원 메시지(916)를 디코딩한 후, 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)는, 이전에 D2D 송신들을 위한 자원들을 포함하는 업링크 서브프레임이었던 서브프레임(4)가 이제 다운링크 서브프레임이라고 결정할 수 있다. 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)는 서브프레임(4) 상에서(그리고 업링크 서브프레임에서 다운링크 서브프레임으로 전환된 임의의 다른 서브프레임들 상에서) D2D 송신들을 수행하는 것을 억제할 수 있다. 즉, 이 예에서, 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)는 서브프레임(4) 상에서 D2D 통신들을 송신하거나 수신하지 않을 수 있다. 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)는 수신된 D2D 자원 메시지(916)를 기초로, 재구성된 UL-DL 서브프레임 구성의 하나 또는 그보다 많은 업링크 서브프레임들 내에서 D2D 송신들에 할당된 자원들을 결정할 수 있다. 이 구성에서, D2D 자원 메시지(916)(또는 다른 L1 시그널링)가 전송되는 시점과 D2D 자원들이 발생하는 시점 간의 오프셋은 고정(예컨대, 미리 결정)되거나 네트워크 시그널링을 기초로 구성 가능할 수 있다.

[0051] [0066] 다른 구성에서, UL-DL 서브프레임 구성을 재구성하는 결정을 기초로, 기지국(902)은 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)에 전송할 D2D 송신들에 관한 보다 상세한 정보를 가질 수 있다. 이 구성에서, D2D 자원 메시지(916)는 PDCCH에서 상세한 정보 전부를 송신하는 것이 가능하지 않을 수 있다. 대신, 기지국(902)은 D2D 정보 메시지(918)가 송신되게 할 자원(예컨대, 한 세트의 시간-주파수 자원들)을 표시하기 위한 D2D 자원 메시지(916)를 송신할 수 있다. 이전 구성에서 논의된 D2D 자원 메시지(916)와 유사하게, D2D 정보 메시지(918)는 재구성

된 UL-DL 서브프레임 구성에서 D2D 송신들을 위한 자원들을 표시할 수 있다. 그러나 이전 구성에서와는 달리, D2D 정보 메시지(918)는 D2D 자원 메시지(916)보다는 D2D 송신들에 할당된 자원들을 표시하는 데 사용될 수 있다. 이 구성에서, D2D 자원 메시지(916)는 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)가 D2D 정보 메시지(918)를 로케이팅하는 것을 가능하게 할 수 있다. D2D 정보 메시지(918)는 이전에 논의한 구성에서 D2D 자원 메시지(916)에 표시될 수 있었던 것보다 더 많은 수의 무선 프레임들에서 D2D 송신들을 위한 자원들을 표시할 수 있다. D2D 정보 메시지(918)는 표시된 수의 무선 프레임들에 D2D 자원들이 할당되었음을 표시할 수 있다. 즉, D2D 정보 메시지(918)는 D2D 자원 메시지(916)보다 더 많은 정보/데이터를 전달할 수 있다. D2D 정보 메시지(918)는 어떤 업링크 서브프레임들이 다운링크 서브프레임들로 전환되었는지를 표시할 수 있다. D2D 정보 메시지(918)는 또한 하나 또는 그보다 많은 D2D 통신 링크들과 연관된 파라미터들을 포함할 수 있다. 이러한 파라미터들은 D2D 송신들을 위한 제안된 송신 전력, D2D 송신들을 위한 제안된 변조 및 코딩 방식(MCS), 및/또는 추후의 무선 프레임들에 대한 다운링크 서브프레임들로 전환될, D2D 송신들과 연관된 업링크 서브프레임들을 표시하는 비트맵을 포함할 수 있다. 한 양상에서, D2D 정보 메시지(918)에 의해 전달되는 비트맵은 D2D 자원 메시지(916)에 의해 전달되는 비트맵보다 더 클 수 있다. 다른 양상에서, 기지국(902)은 PDCCH를 통해 D2D 자원 메시지(916)를 송신하고 PDSCH를 통해 D2D 정보 메시지(918)를 송신할 수 있다. 이 구성에서, D2D 자원 메시지(918)(또는 다른 L1 시그널링)가 전송되는 시점과 D2D 자원들이 발생하는 시점 간의 오프셋은 고정되거나 구성 가능할 수 있다.

[0052] [0067] 수신된 D2D 자원 메시지(916) 및/또는 수신된 D2D 정보 메시지(918)를 기초로, 할당된 D2D 자원들을 결정하면, 제1 UE(904) 및 제2 UE(906)는 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 할당된 D2D 자원들의 서브세트를 결정할 수 있다. 한 양상에서, 제1 UE(904)가 전송할 상당한 양의 데이터를 갖는다면, 제1 UE(904)는 D2D 송신들(910)에 사용할 할당된 D2D 자원들의 더 큰 서브세트를 선택할 수 있다. 다른 양상에서, 제1 UE(904)가 전송할 더 적은 데이터를 갖는다면, 제1 UE(904)는 D2D 송신들(910)에 사용할 할당된 D2D 자원들의 더 작은 서브세트를 선택할 수 있다. 또 다른 양상에서, 자원 선택은 송신될 데이터의 우선순위에 또한 기초할 수 있다. 제1 UE(904)가 송신을 위한 높은 우선순위 데이터를 갖는다면, 제1 UE(904)는 할당된 D2D 자원들의 더 큰 서브세트를 선택할 수 있지만, 제1 UE(904)가 송신을 위한 낮은 우선순위 데이터를 갖는다면, 제1 UE(904)는 할당된 D2D 자원들의 더 작은 서브세트를 선택하고 다른 UE들을 위해 나머지 자원들을 남겨놓을 수 있다. 마찬가지로, 무선 네트워크(900) 내의 다른 UE들이 D2D 송신들(예컨대, D2D 통신들)에 관여하고 있다면, 제1 UE(904)는 D2D 자원들에 대한 에너지 검출 레벨을 기초로 D2D 자원들의 서브세트를 선택할 수 있다. 제1 UE(904)는 다른 D2D 송신들과의 간섭을 최소화하도록 비교적 더 낮은 에너지 검출 레벨을 갖는 자원들의 서브세트를 선택할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지(916) 또는 D2D 정보 메시지(918)는 UE 식별자(예컨대, MAC 어드레스)를 기초로 D2D 송신들을 위해 어떤 UE들에 어떤 자원들이 할당되는지를 표시할 수 있다. 이 양상에서, 제1 UE(904)는 어떤 자원들이 제1 UE(904)의 식별자와 연관되는지를 기초로 D2D 송신들에 사용할 자원들의 서브세트를 결정할 수 있다. 다른 양상에서, 제1 UE(904)에 의해 선택된, 할당된 D2D 자원들의 서브세트는 D2D 송신들에 할당된 모든 자원들을 포함할 수 있다.

[0053] [0068] 도 10은 무선 통신 방법의 흐름도(1000)이다. 이 방법은 UE(예를 들어, 제1 UE(904), 제2 UE(906), 아래의 장치(1202/1202'))에 의해 수행될 수 있다. 블록(1002)에서, UE는 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 구성 업데이트 메시지를 수신할 수 있다. 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 제1 UE(904)는 적어도 하나의 프레임의 UL-DL 서브프레임 구성의 (예컨대, 구성(0)에서 구성(1)으로의) 변경에 기반한 구성 업데이트 메시지(914)를 수신할 수 있다. 구성 업데이트 메시지(914)는 한 세트의 다운링크 서브프레임들(0, 4, 5, 9) 및 한 세트의 업링크 서브프레임들(2, 3, 7, 8)을 표시할 수 있다.

[0054] [0069] 블록(1004)에서, UE는 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 수신할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, 제1 UE(904)는 SIB1에서 기지국(902)으로부터 D2D 송신들과 연관된 브로드캐스트 D2D-RNTI를 수신할 수 있다.

[0055] [0070] 블록(1006)에서, UE는 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 D2D 자원 메시지를 수신할 수 있다. D2D 자원 메시지는 UE가 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경 이후 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 할 수 있다. 한 구성에서, D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 이 구성에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 송신될 수 있다. 다른 구성에서, D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원들을 식별할 수 있으며, D2D 정보 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 제1 UE(904)는 적어도 하나의 무선 프레임의 UL-DL 서브프레임 구성

의 변경에 기반한 D2D 자원 메시지(916)를 수신할 수 있다. D2D 자원 메시지(916)는 제1 UE(904)가 구성(0)에서 구성(1)으로 UL-DL 서브프레임 구성의 변경 이후 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 할 수 있다. 한 양상에서, D2D 자원 메시지(916)는 PDCCH 상에서 송신될 수 있으며 한 세트의 업링크 서브프레임들(예컨대, 구성(1)의 서브프레임들(3, 7))에서 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지(916)는 D2D 정보 메시지(918)가 송신되게 할 자원을 식별할 수 있다. 이 양상에서, D2D 정보 메시지(918)는 한 세트의 업링크 서브프레임들(예컨대, 구성(1)의 서브프레임들(3, 7))에서 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다.

[0056] [0071] 블록(1008)에서, UE는 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지를 수신할 수 있다. 한 양상에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 수신될 수 있고, D2D 정보 메시지는 PDSCH에서 수신될 수 있다. 다른 양상에서, D2D 정보 메시지는 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경을 기초로 다운링크 서브프레임으로 변환될 또는 업링크 서브프레임으로 변환될 적어도 하나의 프레임의 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들을 표시하는 비트맵을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 제1 UE(904)는 D2D 자원 메시지(916)에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지(918)를 수신할 수 있다. 이 예에서, D2D 자원 메시지(916)는 PDCCH에서 수신될 수 있고, D2D 정보 메시지(918)는 PDSCH에서 수신될 수 있다. 한 양상에서, D2D 정보 메시지(918)는 UL-DL 서브프레임 구성의 변경을 기초로 다음 12개의 무선 프레임들 중 서브프레임들(4, 9)이 다운링크 서브프레임으로 전환될 것임을 표시하는 비트맵을 포함할 수 있다.

[0057] [0072] 마지막으로, 블록(1010)에서, UE는 수신된 D2D 자원 메시지를 기초로 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정할 수 있다. 한 양상에서, UE는 업링크 서브프레임으로서 이전에 구성되었으며 D2D 송신들에 할당된 자원들과 이전에 연관되었던 다운링크 서브프레임을 식별함으로써 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하고, 식별된 다운링크 서브프레임 상에서 D2D 송신들을 수행하는 것을 억제할 수 있다. 다른 양상에서, UE는 D2D 송신들과 연관된 식별자를 기초로 D2D 자원 메시지를 디코딩함으로써 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정할 수 있다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 제1 UE(904)는 수신된 D2D 자원 메시지(916)를 기초로 제2 UE(906)와 D2D 송신들을 수행하는 데 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정할 수 있다. 제1 UE(904)는 브로드캐스트 D2D-RNTI를 사용하여 D2D 자원 메시지(916)를 디코딩할 수 있다. 한 양상에서, D2D 자원 메시지(916)는 D2D 송신들을 위한 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지(916)는 D2D 정보 메시지(918)를 수신하기 위한 자원(들)을 제공할 수 있고, 제1 UE(904)는 D2D 자원 메시지(916)에 표시된 자원(들) 상에서 D2D 정보 메시지(918)를 수신할 수 있다. 이 양상에서, 제1 UE(904)는 D2D 정보 메시지(918)를 디코딩하고 D2D 송신들에 할당된 자원들을 결정할 수 있다. D2D 자원 메시지(916) 또는 D2D 정보 메시지(918)에 표시된 D2D 자원들을 결정하면, 제1 UE(904)는 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들의 서브세트를 사용할 수 있다. 한 양상에서, 서브세트는 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들 전부를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 서브세트는 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들의 일부를 포함할 수 있다. 서브세트가 D2D 자원들의 일부를 포함한다면, 그 일부는 이용 가능한 D2D 자원들의 에너지 검출 레벨, 제1 UE(904)의 송신의 우선순위, 및/또는 D2D 자원 메시지(916) 또는 D2D 정보 메시지(918)에 표시된, 제1 UE(904)에 대한 특정 자원 할당들을 기초로 선택될 수 있다.

[0058] [0073] 도 11은 무선 통신 방법의 흐름도(1100)이다. 이 방법은 기지국(예를 들어, 기지국(902), 아래의 장치(1402/1402'))에 의해 수행될 수 있다. 1102에서, 기지국은 네트워크 트래픽을 기초로 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하기로 결정할 수 있다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 기지국(902)은 무선 네트워크(900)의 트래픽을 기초로 적어도 하나의 무선 프레임의 UL-DL 서브프레임 구성을 재구성하기로 결정할 수 있다. 이 예에서, 기지국(902)은 (예컨대, 비디오 스트리밍 서비스를 지원하기 위한) 추가 다운링크 송신들을 요청하는 제3 UE(908)로부터의 요청을 수신할 수 있다. 기지국(902)은 UL-DL 서브프레임 구성(0)을 사용하고 있을 수 있고, 현재 구성이 제3 UE(908)에 의해 요구되는 스루풋을 지원하기에 충분한 다운링크 서브프레임들을 갖지 않는다고 결정할 수 있다. 이에 따라, 기지국(902)은 추가 다운링크 서브프레임들이 요구된다고 결정할 수 있다. 한 양상에서, 기지국(902)은 트래픽 스루풋을 지원하는 데 필요한 다운링크 서브프레임들의 양을 결정할 수 있다. 예를 들어, 기지국(902)은 2개 또는 그보다 많은 다운링크 서브프레임들이 요구된다고 결정할 수 있다.

[0059] [0074] 블록(1104)에서, 기지국은 결정을 기초로 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성할 수 있다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 기지국(902)은 재구성이 필요하다는 결정을 기초로 UL-DL 서브프레임 구성을 재구성할 수 있다. 한 양상에서, 기지국(902)은 현재 UL-DL 서브프레임 구성보다 더 많은 다운링크 서브프레임들을 갖는 하나 또는 그보다 많은 UL-DL 서브프레임 구성들을 식별하고, 식별된 하나 또는 그보다 많은 UL-DL 서브프레임

구성들 중 임의의 한 구성으로 전환할 수 있다. 다른 양상에서, 기지국(902)은 추가 네트워크 다운링크(예컨대, 2 또는 그보다 많은 다운링크 서브프레임들)를 지원하는 데 필요한 추가 다운링크 서브프레임들의 수를 결정하고, 요건을 충족하는 하나 또는 그보다 많은 UL-DL 서브프레임 구성들을 식별하고, 하나 또는 그보다 많은 UL-DL 서브프레임 구성으로 전환할 수 있다 (예컨대, 기지국(902)은 구성(0)에서 구성(1)으로 UL-DL 서브프레임 구성을 재구성할 수 있다).

[0060] [0075] 블록(1106)에서, 기지국은 적어도 하나의 프레임의 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반한 구성 업데이트 메시지를 송신할 수 있다. 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 기지국(902)은 적어도 하나의 무선 프레임의 재구성된 UL-DL 서브프레임 구성에 기반한 구성 업데이트 메시지(914)를 송신할 수 있다. 구성 업데이트 메시지(914)는 한 세트의 다운링크 서브프레임들(예컨대, 서브프레임들(0, 4, 5, 9)) 및 한 세트의 업링크 서브프레임들(예컨대, 2, 3, 7, 8)을 표시할 수 있다. 한 양상에서, 구성 업데이트 메시지(914)는 구성 번호(구성 0-6)에 대응하는 비트 표시자(예컨대, 2-비트 표시자)로 다운링크 서브프레임들의 세트 및 업링크 서브프레임들의 세트를 표시할 수 있다.

[0061] [0076] 블록(1108)에서, 기지국은 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 D2D 자원들을 할당할 수 있다. 한 양상에서, 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성은 이전 업링크-다운링크 서브프레임 구성보다 적은 업링크 서브프레임들을 가질 수 있고, D2D 자원들의 서브세트는 이전 업링크-다운링크 서브프레임 구성에서 D2D 송신들에 이전에 할당되지 않은 업링크 서브프레임들의 서브세트 상에 할당된다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 기지국(902)은 재구성 UL-DL 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 D2D 자원들을 할당할 수 있다. 기지국(902)은 구성(1)이 새로운 UL-DL 서브프레임 구성이라고 결정할 수 있다. 구성(1)은 구성(0)(예컨대, 6개의 업링크 서브프레임들)보다 더 적은 업링크 서브프레임들(예컨대, 4개의 업링크 서브프레임들)을 가질 수 있다. 기지국(902)은 구성(1)에서, 서브프레임들(2, 3, 7, 8)이 업링크 서브프레임들이라고 결정할 수 있다. 기지국(902)은 구성(1)의 서브프레임들(3, 7)(대 구성(0)의 서브프레임들(3, 4)) 내에 D2D 자원들을 할당할 수 있다. 양상에서, 기지국(902)은 특정 D2D 자원들을 특정 UE들(예컨대, 제1 UE(904) 및 제2 UE(906))에 할당할 수 있다. 이 양상에서, 할당은 기지국(902)과 UE 간의 거리를 기초로 할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 송신들에 이전에 이용 가능했던 D2D 자원들의 일부만이 재구성된 UL-DL 서브프레임 구성 하에서 계속 이용 가능하다면, D2D 자원들 중 일부가 재할당될 수 있다. 예를 들어, 스케줄링 할당 자원들이 다운링크에 사용된다면, 동일한 스케줄링 할당 자원들과 연관된 데이터 자원들을 갖는 데 있어 큰 가치가 없을 수 있다. 이에 따라, 기지국(902)은 데이터 자원들의 일부를 스케줄링 할당 자원들로 전환/재할당할 수 있다.

[0062] [0077] 블록(1110)에서, 기지국은 UE가 D2D 자원 메시지를 디코딩할 수 있게 하기 위해 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 송신할 수 있다. 예를 들어, 기지국(902)은 제1 UE(904)가 D2D 자원 메시지(916)를 디코딩할 수 있게 하기 위해 SIB1에서 D2D 송신들과 연관된 브로드캐스트 D2D-RNTI를 송신할 수 있다.

[0063] [0078] 블록(1112)에서, 기지국은 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반한 D2D 자원 메시지를 송신할 수 있다. D2D 자원 메시지는 UE가 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 할 수 있다. 한 양상에서, D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원을 식별할 수 있다. D2D 정보 메시지는 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로, 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 기지국(902)은 재구성된 UL-DL 서브프레임 구성에 기반한 D2D 자원 메시지(916)를 송신할 수 있다. D2D 자원 메시지(916)는 제1 UE(904)가 재구성된 UL-DL 서브프레임 구성을 기초로, D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정할 수 있게 한다. 양상에서, D2D 자원 메시지(916)는 업링크 서브프레임들(3, 7)에서 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지(916)는 D2D 정보 메시지(918)가 송신되게 할 자원(예컨대, 하나 또는 그보다 많은 심벌들 및 연관된 부반송파들)을 식별하고, D2D 정보 메시지는 구성(1)을 기초로 업링크 서브프레임들(3, 7)에서 할당된 D2D 자원들을 표시할 것이다.

[0064] [0079] 마지막으로, 블록(1114)에서, 기지국은 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지를 송신할 수 있다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 기지국(902)은 D2D 자원 메시지(916)에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지(918)를 송신할 수 있다. D2D 자원 메시지(916)는 PDCCH 상에서 송신될 수 있고, D2D 정보 메시지(918)는 PDSCH 상에서 송신될 수 있다.

[0065] [0080] 도 12는 예시적인 장치(1202)에서 서로 다른 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시하는

개념적인 데이터 흐름도(1200)이다. 이 장치는 UE일 수 있다. 이 장치는 수신 모듈(1204), D2D 송신 모듈(1206) 및 송신 모듈(1208)을 포함한다. 수신 모듈(1204)은 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 D2D 자원 메시지를 기지국(1250)으로부터 수신하도록 구성될 수 있다. D2D 자원 메시지는 장치가 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경 이후 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 할 수 있다. D2D 송신 모듈(1206)은 수신된 D2D 자원 메시지를 기초로 UE(1260)와 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하도록 구성될 수 있다. 한 구성에서, 수신 모듈(1204)은 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 구성 업데이트 메시지를 기지국(1250)으로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시할 수 있다. 다른 구성에서, D2D 송신 모듈(1206)은 업링크 서브프레임으로서 이전에 구성되었으며 D2D 송신에 할당된 자원들과 이전에 연관되었던 다운링크 서브프레임을 식별함으로써 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하고 그리고 식별된 다운링크 서브프레임 상에서 D2D 송신을 수행하는 것을 억제하도록 구성될 수 있다. 다른 구성에서, D2D 송신 모듈(1206)은 D2D 송신들과 연관된 식별자를 기초로 D2D 자원 메시지를 디코딩함으로써 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하도록 구성될 수 있다. 이 구성에서, 수신 모듈(1204)은 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 수신하도록 구성될 수 있다. 한 양상에서, D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 송신될 수 있다. 다른 구성에서, D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원들을 식별할 수 있으며, D2D 정보 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 이 구성에서, 수신 모듈(1204)은 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 한 양상에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 수신될 수 있고, D2D 정보 메시지는 PDSCH에서 수신될 수 있다. 다른 양상에서, D2D 정보 메시지는 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경을 기초로 다운링크 서브프레임으로 변환될 또는 업링크 서브프레임으로 변환될 적어도 하나의 프레임의 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들을 표시하는 비트맵을 포함할 수 있다.

[0066] [0081] 이 장치는 앞서 언급한 도 10의 흐름도에서 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 추가 모듈들을 포함할 수 있다. 이에 따라, 앞서 언급한 도 10의 흐름도의 각각의 블록은 모듈에 의해 수행될 수 있고, 장치는 그러한 모듈들 중 하나 또는 그보다 많은 모듈을 포함할 수 있다. 모듈들은 구체적으로, 언급된 프로세스들/알고리즘을 실행하도록 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독 가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 어떤 결합에 의한, 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 컴포넌트들일 수 있다.

[0067] [0082] 도 13은 처리 시스템(1314)을 이용하는 장치(1202')에 대한 하드웨어 구현의 일례를 예시하는 도면(1300)이다. 처리 시스템(1314)은 일반적으로 버스(1324)로 제시된 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스(1324)는 처리 시스템(1314)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호 접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(1324)는 프로세서(1304), 모듈들(1204, 1206, 1208) 및 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1306)로 제시된, 하나 또는 그보다 많은 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 서로 링크한다. 버스(1324)는 또한, 당해 기술분야에 잘 알려져 있고 이에 따라 더는 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변 장치들, 전압 조정기들 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수 있다.

[0068] [0083] 처리 시스템(1314)은 트랜시버(1310)에 연결될 수 있다. 트랜시버(1310)는 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1320)에 연결된다. 트랜시버(1310)는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버(1310)는 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1320)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하고, 추출된 정보를 처리 시스템(1314), 구체적으로는 수신 모듈(1204)에 제공한다. 또한, 트랜시버(1310)는 처리 시스템(1314), 구체적으로는 송신 모듈(1208)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보를 기초로, 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1320)에 인가할 신호를 발생시킨다. 처리 시스템(1314)은 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1306)에 연결된 프로세서(1304)를 포함한다. 프로세서(1304)는 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1306) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여, 일반적인 처리를 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1304)에 의해 실행될 때, 처리 시스템(1314)으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 앞서 설명한 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1306)는 또한, 소프트웨어 실행시 프로세서(1304)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수 있다. 처리 시스템(1314)은 모듈들(1204, 1206, 1208) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1306)에 상주/저장되어 프로세서(1304)에서 구동하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1304)에 연결된 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 어떤 결합일 수 있

다. 처리 시스템(1314)은 UE(650)의 컴포넌트일 수 있고, TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659) 중 적어도 하나 및/또는 메모리(660)를 포함할 수 있다.

[0069] [0084] 한 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1202/1202')는 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 D2D 자원 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함한다. D2D 자원 메시지는 장치가 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경 이후 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 할 수 있다. 이 장치는 수신된 D2D 자원 메시지를 기초로 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 이 장치는 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 구성 업데이트 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시할 수 있다. 한 양상에서, D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하기 위한 수단은, 업링크 서브프레임으로서 이전에 구성되었으며 D2D 송신에 할당된 자원들과 이전에 연관되었던 다운링크 서브프레임을 식별하고, 그리고 식별된 다운링크 서브프레임 상에서 D2D 송신을 수행하는 것을 억제하도록 구성될 수 있다. 한 양상에서, D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정하기 위한 수단은 D2D 송신들과 연관된 식별자를 기초로 D2D 자원 메시지를 디코딩하도록 구성될 수 있다. 이 양상에서, 이 장치는 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 송신될 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원들을 식별할 수 있다. D2D 정보 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 이 장치는 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 수신될 수 있고, D2D 정보 메시지는 PDSCH에서 수신될 수 있다. 다른 양상에서, D2D 정보 메시지는 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경을 기초로 다운링크 서브프레임으로 변환될 또는 업링크 서브프레임으로 변환될 적어도 하나의 프레임의 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들을 표시하는 비트맵을 포함할 수 있다. 앞서 언급한 수단들은, 앞서 언급한 수단들에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1202')의 처리 시스템(1314) 및/또는 장치(1202)의 앞서 언급한 모듈들 중 하나 또는 그보다 많은 것일 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 처리 시스템(1314)은 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)를 포함할 수 있다. 따라서 한 구성에서, 앞서 언급한 수단은, 앞서 언급한 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)일 수 있다.

[0070] [0085] 도 14는 예시적인 장치(1402)에서 서로 다른 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시하는 개념적인 데이터 흐름도(1400)이다. 이 장치는 기지국(예컨대, eNB)일 수 있다. 이 장치는 수신 모듈(1404), 서브프레임 구성 모듈(1406), D2D 자원 할당 모듈(1408) 및 송신 모듈(1410)을 포함한다. 서브프레임 구성 모듈(1406)은 네트워크 트래픽을 기초로 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하기로 결정하도록 구성될 수 있다. 서브프레임 구성 모듈(1406)은 결정을 기초로 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하도록 구성될 수 있다. 송신 모듈(1410)은 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반한 D2D 자원 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. D2D 자원 메시지는 UE(1450)가 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 할 수 있다. D2D 자원 할당 모듈(1408)은 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 D2D 자원들을 할당하도록 구성될 수 있다. 한 양상에서, 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성은 이전 업링크-다운링크 서브프레임 구성보다 적은 업링크 서브프레임들을 가질 수 있고, D2D 자원들의 서브세트는 이전 업링크-다운링크 서브프레임 구성에서 D2D 송신들에 이전에 할당되지 않은 업링크 서브프레임들의 서브세트 상에 할당될 수 있다. 한 구성에서, 송신 모듈(1410)은 적어도 하나의 프레임의 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반한 구성 업데이트 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시할 수 있다. 다른 구성에서, 송신 모듈(1410)은 UE(1450)가 D2D 자원 메시지를 디코딩할 수 있게 하기 위해 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 송신하도록 구성될 수 있다. 한 양상에서, D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원들을 식별할 수 있다. D2D 정보 메시지는 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로, 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 다른 구성에서, 송신 모듈(1410)은 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 이 구성에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 송신될 수 있고, D2D 정보 메시지는 PDSCH에서 송신될 수 있다.

[0071] [0086] 이 장치는 앞서 언급한 도 11의 흐름도에서 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 추가 모듈들을 포함할 수 있다. 이에 따라, 앞서 언급한 도 11의 흐름도의 각각의 블록은 모듈에 의해 수행될 수 있고, 장치는 그러한 모듈들 중 하나 또는 그보다 많은 모듈을 포함할 수 있다. 모듈들은 구체적으로, 언급된 프로세스들/알고리즘을 실행하도록 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독 가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 어떤 결합에 의한, 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 컴포넌트들일 수 있다.

[0072] [0087] 도 15는 처리 시스템(1514)을 이용하는 장치(1402')에 대한 하드웨어 구현의 일례를 예시하는 도면(1500)이다. 처리 시스템(1514)은 일반적으로 버스(1524)로 제시된 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스(1524)는 처리 시스템(1514)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호 접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(1524)는 프로세서(1504), 모듈들(1404, 1406, 1408, 1410) 및 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1506)로 제시된, 하나 또는 그보다 많은 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 서로 링크한다. 버스(1524)는 또한, 당해 기술분야에 잘 알려져 있고 이에 따라 더는 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변 장치들, 전압 조정기들 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수 있다.

[0073] [0088] 처리 시스템(1514)은 트랜시버(1510)에 연결될 수 있다. 트랜시버(1510)는 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1520)에 연결된다. 트랜시버(1510)는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버(1510)는 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1520)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하고, 추출된 정보를 처리 시스템(1514), 구체적으로는 수신 모듈(1404)에 제공한다. 또한, 트랜시버(1510)는 처리 시스템(1514), 구체적으로는 송신 모듈(1410)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보를 기초로, 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1520)에 인가할 신호를 발생시킨다. 처리 시스템(1514)은 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1506)에 연결된 프로세서(1504)를 포함한다. 프로세서(1504)는 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1506) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여, 일반적인 처리를 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1504)에 의해 실행될 때, 처리 시스템(1514)으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 앞서 설명한 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1506)는 또한, 소프트웨어 실행시 프로세서(1504)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수 있다. 처리 시스템(1514)은 모듈들(1404, 1406, 1408, 1410) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리(1506)에 상주/저장되어 프로세서(1504)에서 구동하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1504)에 연결된 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 어떤 결합일 수 있다. 처리 시스템(1514)은 eNB(610)의 컴포넌트일 수 있고, TX 프로세서(616), RX 프로세서(670) 및 제어기/프로세서(675) 중 적어도 하나 및/또는 메모리(676)를 포함할 수 있다.

[0074] [0089] 한 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는 네트워크 트래픽을 기초로 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하기로 결정하기 위한 수단을 포함한다. 이 장치는 결정을 기초로 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하기 위한 수단을 포함한다. 이 장치는 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반한 D2D 자원 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함한다. D2D 자원 메시지는 UE가 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 할 수 있다. 이 장치는 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 D2D 자원들을 할당하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 한 양상에서, 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성은 이전 업링크-다운링크 서브프레임 구성보다 적은 업링크 서브프레임들을 가질 수 있고, D2D 자원들의 서브세트는 이전 업링크-다운링크 서브프레임 구성에서 D2D 송신들에 이전에 할당되지 않은 업링크 서브프레임들의 서브세트 상에 할당될 수 있다. 다른 양상에서, 이 장치는 적어도 하나의 프레임의 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반하여 구성 업데이트 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 이 장치는 UE가 D2D 자원 메시지를 디코딩할 수 있게 하기 위해 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 D2D 정보 메시지가 송신되게 할 자원들을 식별할 수 있다. 이 양상에서, D2D 정보 메시지는 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로, 한 세트의 업링크 서브프레임들에서 할당된 D2D 자원들을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 이 장치는 D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, D2D 자원 메시지는 PDCCH에서 송신될 수 있고, D2D 정보 메시지는 PDSCH에서 송신될 수 있다. 앞서 언급한 수단들은, 앞서 언급한 수단들에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1402')의 처리 시스템(1514) 및/또는 장치

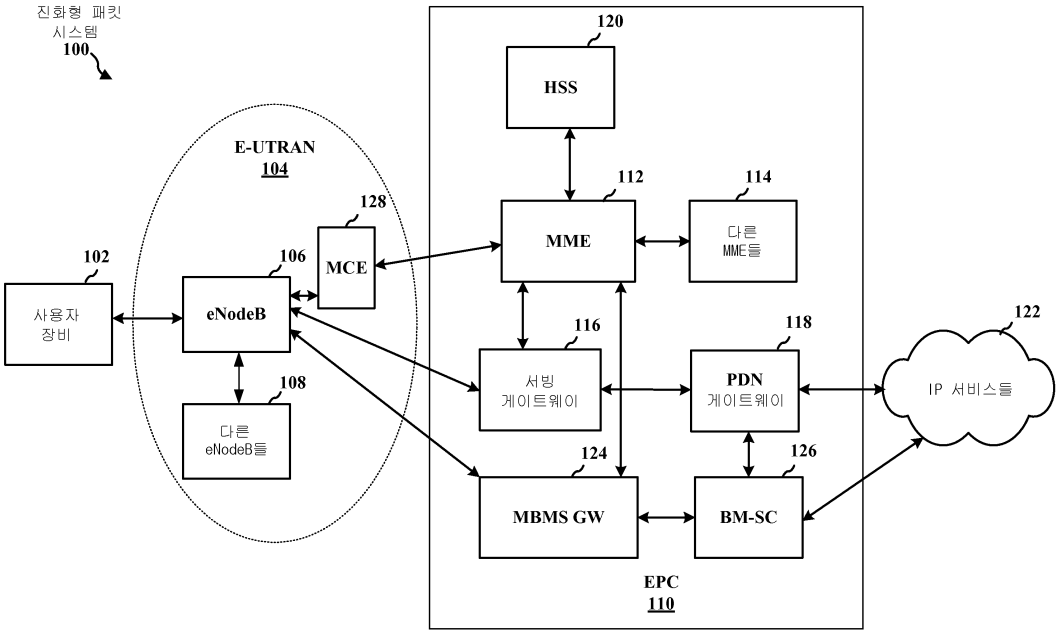
(1402)의 앞서 언급한 모듈들 중 하나 또는 그보다 많은 것일 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 처리 시스템(1514)은 TX 프로세서(616), RX 프로세서(670) 및 제어기/프로세서(675)를 포함할 수 있다. 따라서 한 구성에서, 앞서 언급한 수단은, 앞서 언급한 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(616), RX 프로세서(670) 및 제어기/프로세서(675)일 수 있다.

[0075] [0090] 개시된 프로세스들/흐름도들의 블록들의 특정 순서 또는 계층 구조는 예시적인 접근 방식들의 실례인 것으로 이해된다. 설계 선호들을 기초로, 프로세스들/흐름도들의 블록들의 특정 순서 또는 계층 구조는 재배열될 수 있다고 이해된다. 또한, 일부 블록들은 결합되거나 생략될 수 있다. 첨부한 방법 청구항들은 다양한 블록들의 엘리먼트들을 예시적인 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층 구조로 한정되는 것으로 여겨지는 것은 아니다.

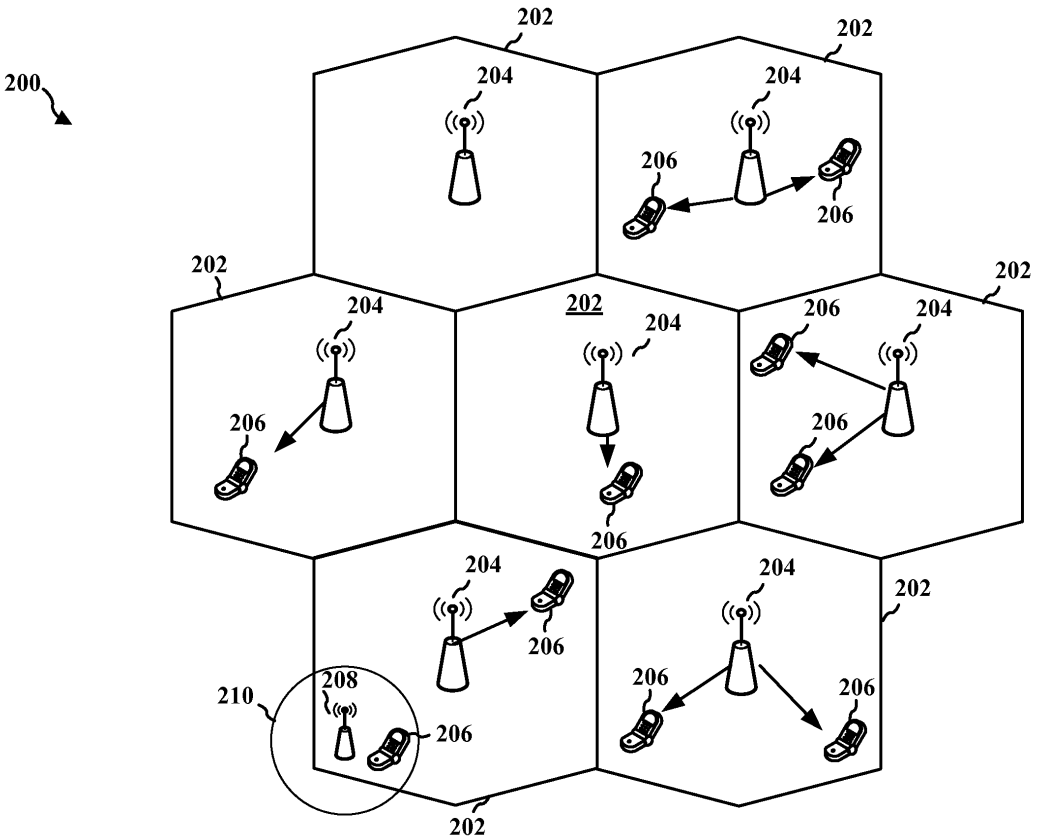
[0076] [0091] 상기의 설명은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 명세서에서 설명한 다양한 양상들을 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이러한 양상들에 대한 다양한 변형들이 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서 청구항들은 본 명세서에 도시된 양상들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라 청구항 문언과 일치하는 전체 범위에 따르는 것이며, 여기서 엘리먼트에 대한 단수 언급은 구체적으로 그렇게 언급하지 않는 한 "하나 그리고 단 하나"를 의미하는 것으로 의도되는 것이 아니라, 그보다는 "하나 또는 그보다 많은"을 의미하는 것이다. 본 명세서에서 "예시적인"이라는 단어는 "일례, 실례 또는 예시로서의 역할"을 의미하는 데 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 것으로서 설명된 어떠한 양상도 반드시 다른 양상들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다. 구체적으로 달리 언급되지 않는 한, "일부"라는 용어는 하나 또는 그보다 많은 것을 의미한다. "A, B 또는 C 중 적어도 하나," "A, B 및 C 중 적어도 하나," 그리고 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은 A, B 및/또는 C의 임의의 결합을 포함하며, A의 배수, B의 배수, 또는 C의 배수를 포함할 수 있다. 구체적으로는, "A, B 또는 C 중 적어도 하나," "A, B 및 C 중 적어도 하나," 그리고 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은 A만, B만, C만, A와 B, A와 C, B와 C, 또는 A와 B와 C일 수 있으며, 여기서 이러한 임의의 결합들은 A, B 또는 C 중 하나 또는 그보다 많은 멤버 또는 멤버들을 포함할 수 있다. 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 알려진 또는 나중에 알려지게 될 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되며, 청구항들에 의해 포괄되는 것으로 의도된다. 더욱이, 본 명세서에 개시된 내용은, 청구항들에 이러한 개시내용이 명시적으로 기재되어 있는지 여부에 관계없이, 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다. 청구항 엘리먼트가 명백히 "~을 위한 수단"이라는 문구를 사용하여 언급되지 않는 한, 어떠한 청구항 엘리먼트도 수단 + 기능으로서 해석되어야 하는 것은 아니다.

도면

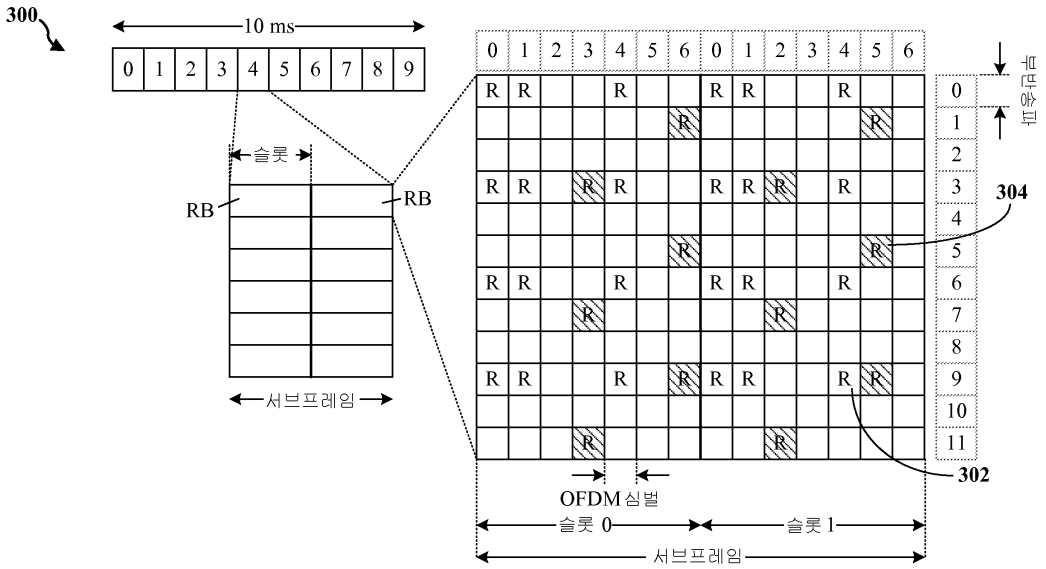
도면1


진화형 패킷
시스템
100
E-UTRAN
104
120
HSS
112
114
MME
다른
MME들
128
MCE
102
106
사용자
장비
eNodeB
116
118
122
서빙
게이트웨이
PDN
게이트웨이
IP 서비스들
108
다른
eNodeB들
124
126
MBMS GW
BM-SC
EPC
110

도면2


200
202
204
206
208
210

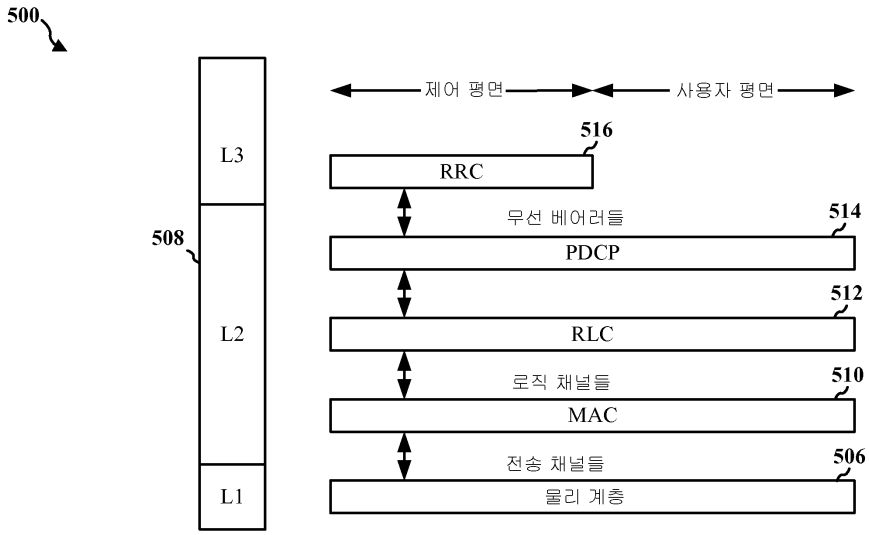
도면3


300
10 ms
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
슬롯
RB
RB
서브프레임
0 1 2 3 4 5 6 0 1 2 3 4 5 6
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
304
302
OFDM 심벌
슬롯 0
슬롯 1
서브프레임
무반송파

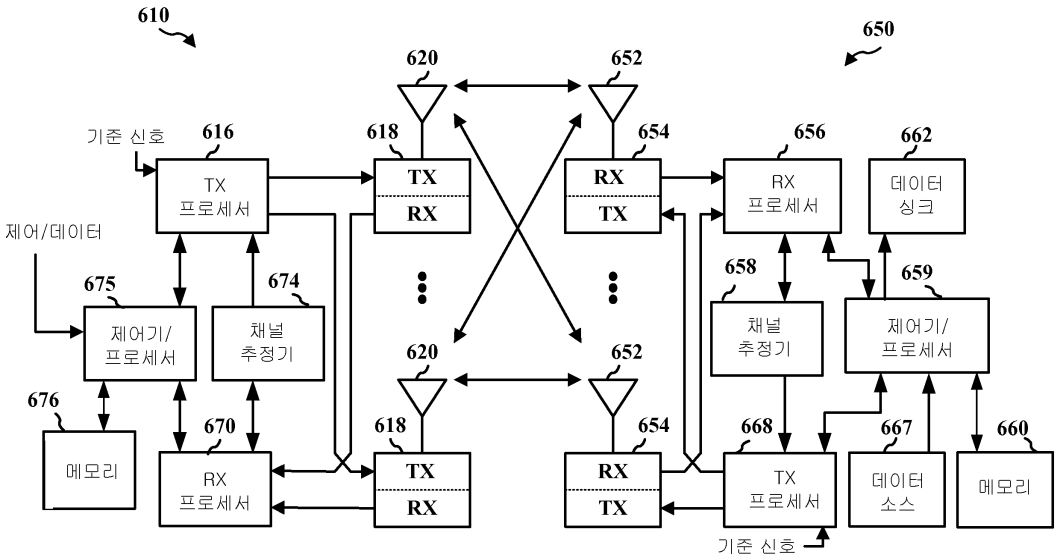
도면4


주파수
하나의 서브프레임
하나의 서브프레임
슬롯 0
슬롯 1
슬롯 0
슬롯 1
400
410a
PUCCH
(제어정보)
자원 블록
420a
PUSCH
(데이터 & 제어 정보)
PRACH
430
420b
410b
제어 섹션
데이터 섹션
제어 섹션
서브프레임 i
서브프레임 i + 1
시간

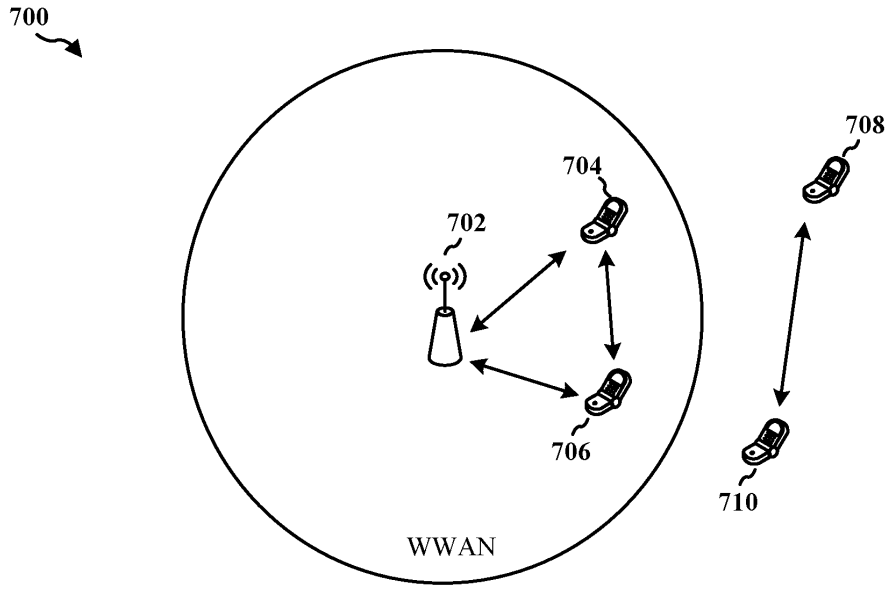
도면5


500
508
L3
L2
L1
제어 평면
사용자 평면
516
RRC
무선 베어러들
514
PDCP
512
RLC
로직 채널들
510
MAC
전송 채널들
506
물리 계층

도면6


610
650
620
652
기준 신호
616
618
654
656
662
TX
프로세서
TX
RX
RX
TX
RX
프로세서
데이터
싱크
제어/데이터
675
674
658
659
제어기/
프로세서
채널
추정기
채널
추정기
제어기/
프로세서
620
652
676
670
618
654
668
667
660
메모리
RX
프로세서
TX
RX
RX
TX
TX
프로세서
데이터
소스
메모리
기준 신호

도면7



디바이스 간
통신 시스템

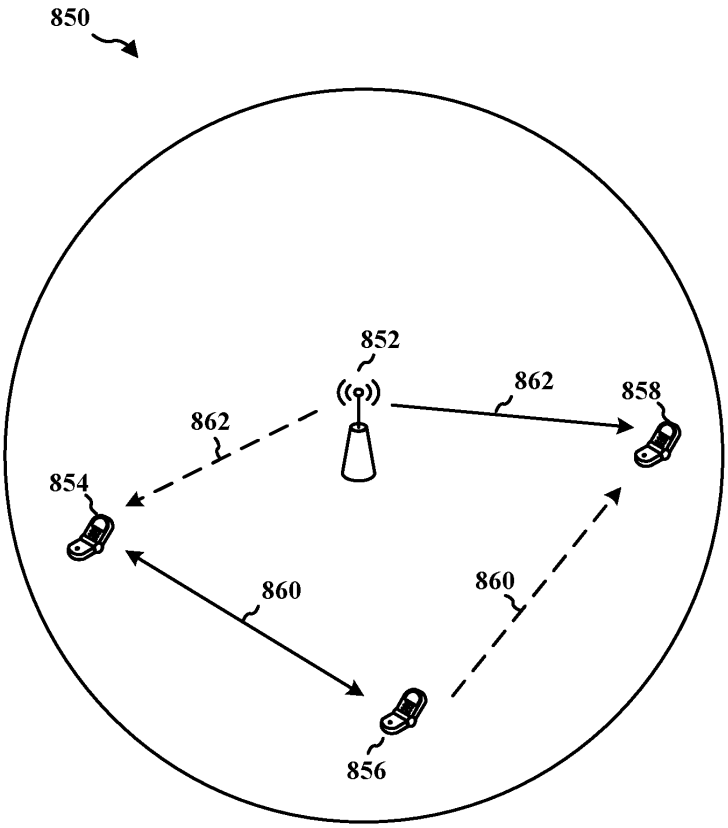
도면8a

800

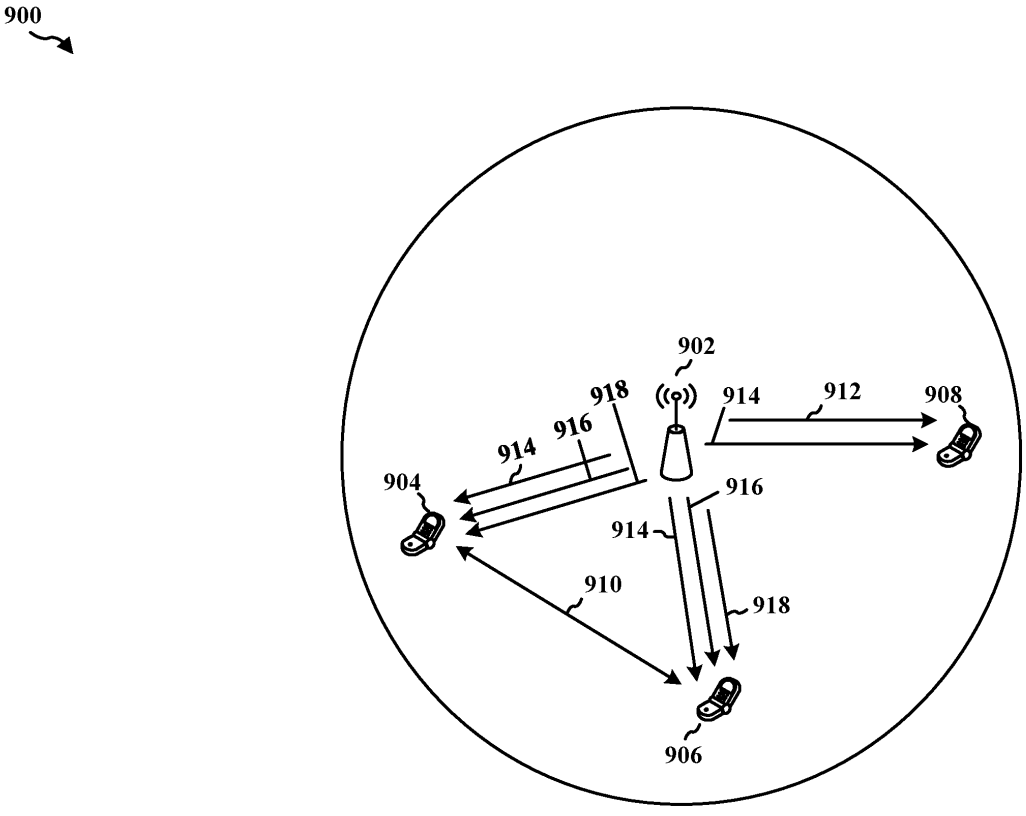
UL-DL 구성	서브프레임 번호									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

앵커 서브프레임들
특수 비-앵커 서브프레임들
비-앵커 서브프레임들

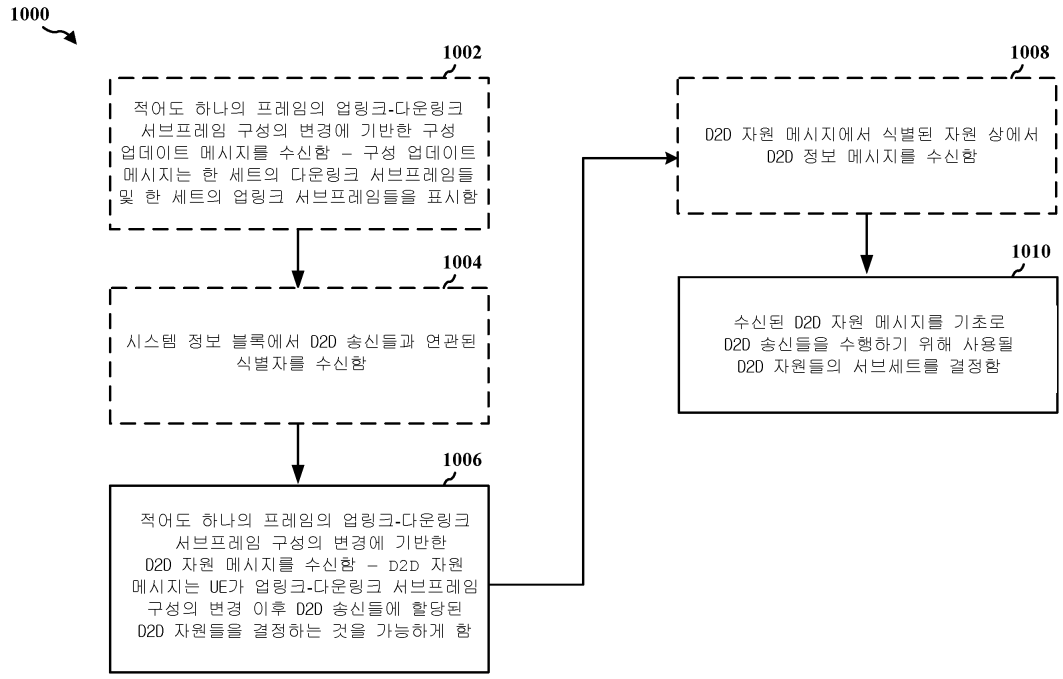
도면8b


850
852
862
858
862
854
860
860
856

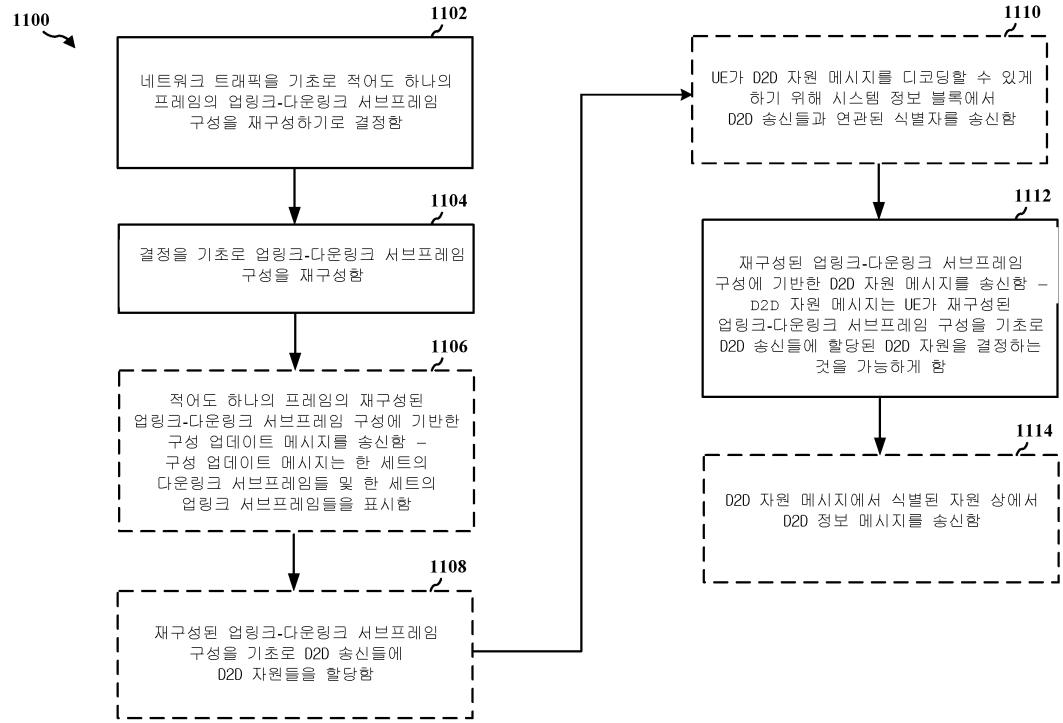
도면9


900
902
918
914
912
908
916
914
904
916
914
910
918
906

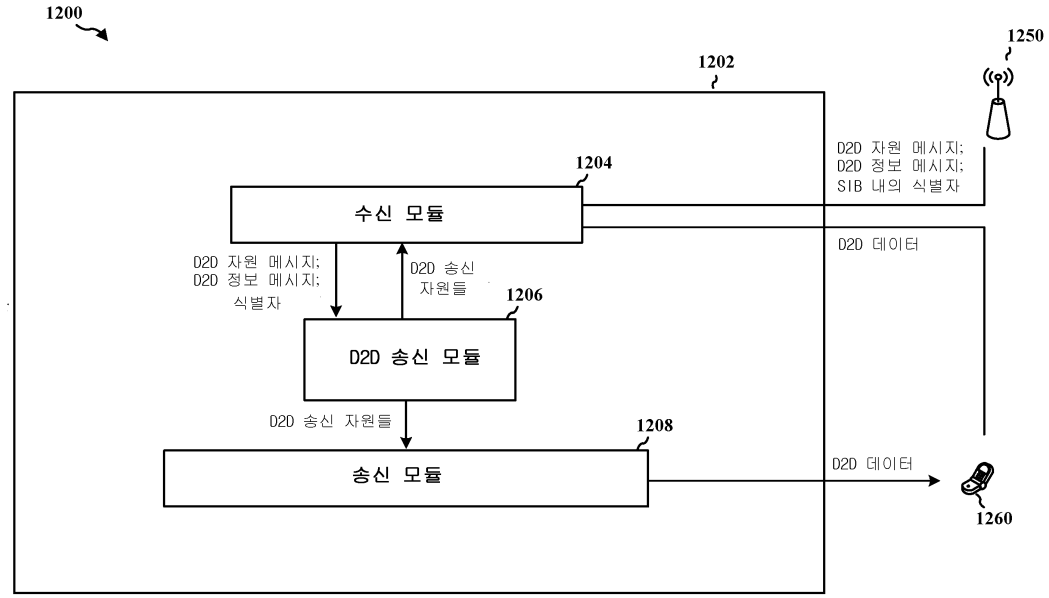
도면10


1000
1002
적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 구성 업데이트 메시지를 수신함 - 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시함
1004
시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 수신함
1006
적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경에 기반한 D2D 자원 메시지를 수신함 - D2D 자원 메시지는 UE가 업링크-다운링크 서브프레임 구성의 변경 이후 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원들을 결정하는 것을 가능하게 함
1008
D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지를 수신함
1010
수신된 D2D 자원 메시지를 기초로 D2D 송신들을 수행하기 위해 사용될 D2D 자원들의 서브세트를 결정함

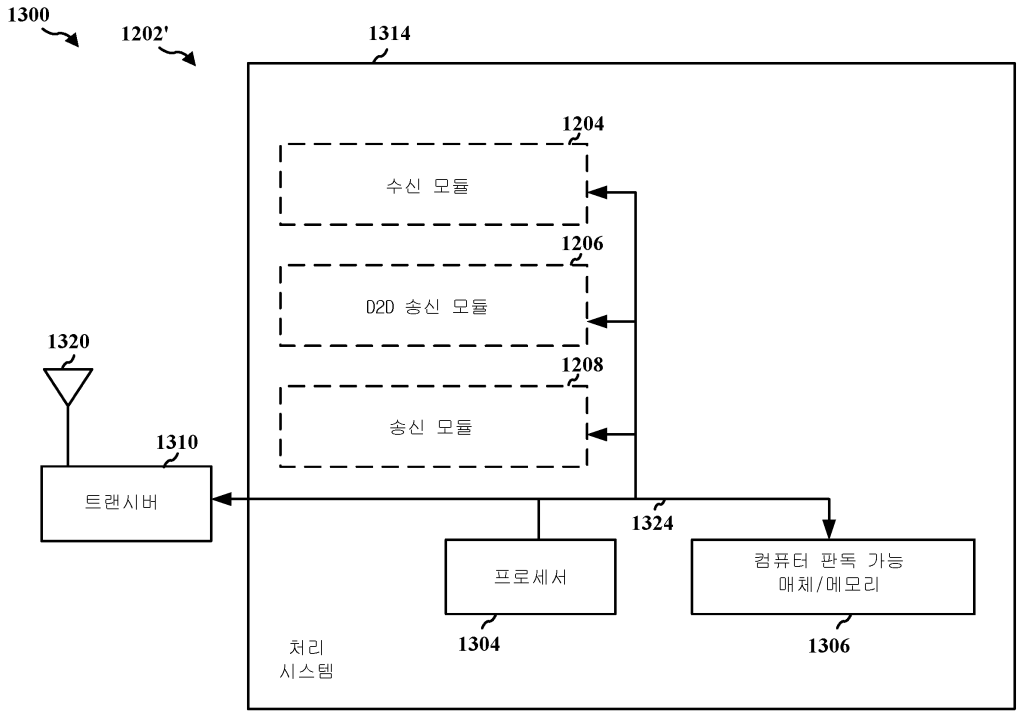
도면11


1100
1102
네트워크 트래픽을 기초로 적어도 하나의 프레임의 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성하기로 결정함
1104
결정을 기초로 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 재구성함
1106
적어도 하나의 프레임의 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반한 구성 업데이트 메시지를 송신함 - 구성 업데이트 메시지는 한 세트의 다운링크 서브프레임들 및 한 세트의 업링크 서브프레임들을 표시함
1108
재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 D2D 자원들을 할당함
1110
UE가 D2D 자원 메시지를 디코딩할 수 있게 하기 위해 시스템 정보 블록에서 D2D 송신들과 연관된 식별자를 송신함
1112
재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성에 기반한 D2D 자원 메시지를 송신함 - D2D 자원 메시지는 UE가 재구성된 업링크-다운링크 서브프레임 구성을 기초로 D2D 송신들에 할당된 D2D 자원을 결정하는 것을 가능하게 함
1114
D2D 자원 메시지에서 식별된 자원 상에서 D2D 정보 메시지를 송신함

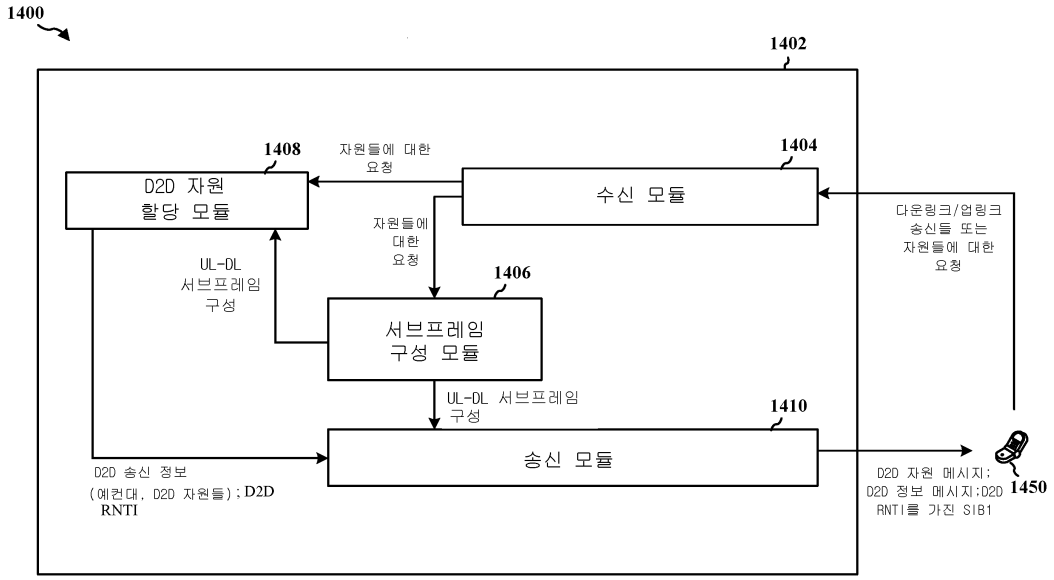
도면12


1200
1202
1250
1204
수신 모듈
D2D 자원 메시지;
D2D 정보 메시지;
SIB 내의 식별자
D2D 데이터
D2D 자원 메시지;
D2D 정보 메시지;
식별자
D2D 송신
자원들
1206
D2D 송신 모듈
D2D 송신 자원들
1208
송신 모듈
D2D 데이터
1260

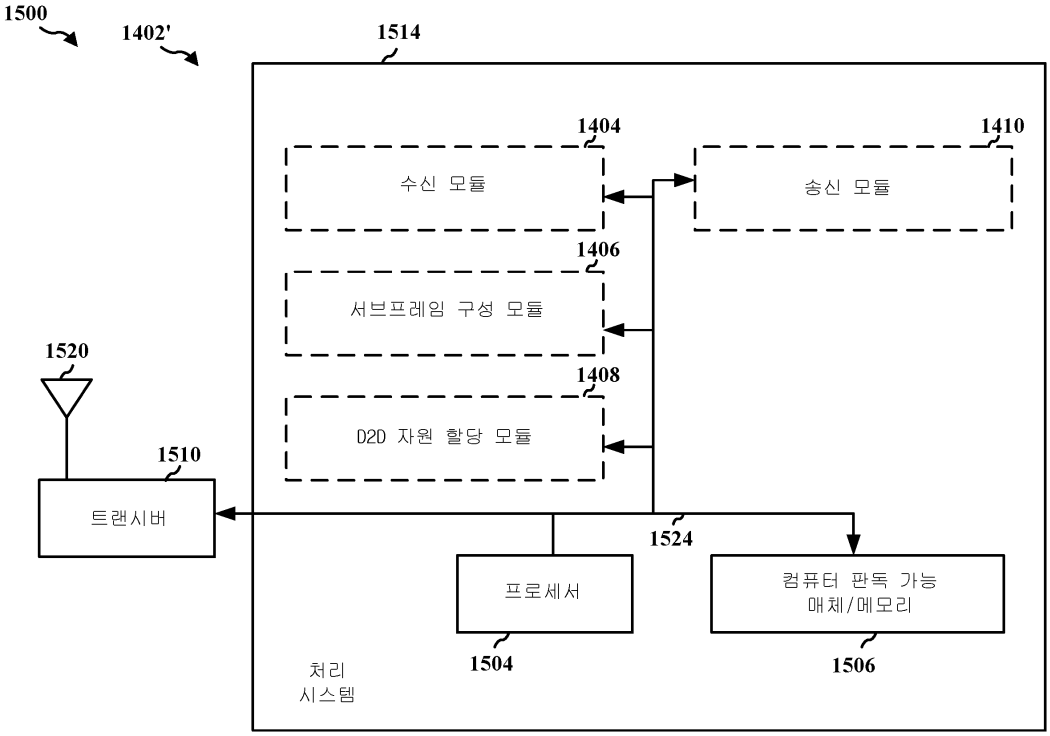
도면13


1300
1202'
1314
1204
수신 모듈
1206
D2D 송신 모듈
1208
송신 모듈
1320
1310
트랜시버
1324
프로세서
1304
컴퓨터 판독 가능
매체/메모리
1306
처리
시스템

도면14


1400
1402
1408
D2D 자원
할당 모듈
자원들에 대한
요청
1404
수신 모듈
다운링크/업링크
송신들 또는
자원들에 대한
요청
자원들에
대한
요청
UL-DL
서브프레임
구성
1406
서브프레임
구성 모듈
UL-DL 서브프레임
구성
1410
송신 모듈
D2D 송신 정보
(예컨대, D2D 자원들); D2D
RNTI
D2D 자원 메시지;
D2D 정보 메시지;D2D
RNTI를 가진 SIB1
1450

도면15


1500
1402'
1514
1404
수신 모듈
1410
송신 모듈
1406
서브프레임 구성 모듈
1408
D2D 자원 할당 모듈
1520
1510
트랜시버
1524
프로세서
1504
컴퓨터 판독 가능
매체/메모리
1506
처리
시스템