



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월05일
(11) 등록번호 10-2776729
(24) 등록일자 2025년02월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
H04W 4/70 (2018.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 72/12 (2023.01) H04W 88/02 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/0053 (2025.01)
H04B 7/2615 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7037942
(22) 출원일자(국제) 2016년05월20일
심사청구일자 2021년05월04일
(85) 번역문제출일자 2017년12월29일
(65) 공개번호 10-2018-0026411
(43) 공개일자 2018년03월12일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/033634
(87) 국제공개번호 WO 2017/003577
국제공개일자 2017년01월05일
(30) 우선권주장
62/187,745 2015년07월01일 미국(US)
15/159,756 2016년05월19일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-141347*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
타빌다르 사우라바 랑그라오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
파틸 샤일레쉬
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 24 항

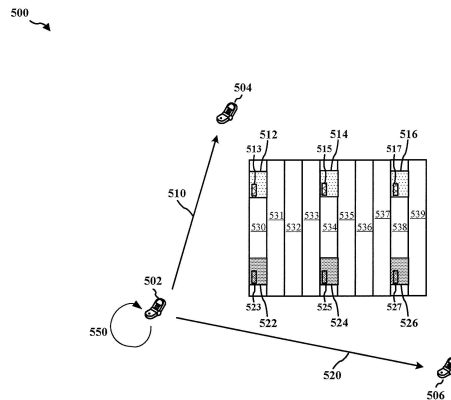
심사관 : 곽현선

(54) 발명의 명칭 디바이스-투-디바이스 통신을 위한 스케줄링 배정 최적화

(57) 요약

본 개시의 하나의 양태에서, 제어 정보 및 데이터는 제어 오버헤드를 감소시키기 위해 동일한 서브프레임에서 운반된다. 무선 통신을 위한 방법, 장치 및 컴퓨터 판독가능 매체가 제공된다. 장치는 제 1 UE일 수도 있다. 제 1 UE는 제 2 UE에 송신될 데이터 블록을 결정한다. 제 1 UE는 데이터 블록을 운반하기 위해 서브프레임에서 제 1 리소스를 결정하고, 데이터 블록을 송신하는 것과 연관된 제어 정보를 운반하기 위해 서브프레임에서 제 2 리소스를 결정한다. 제 1 UE는 결정된 제 1 및 제 2 리소스들 상에 디바이스-투-디바이스 통신 채널에서 제 2 UE로 데이터 블록 및 제어 정보를 각각 송신한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04L 5/0044 (2025.01)

H04W 4/70 (2018.02)

H04W 72/04 (2023.01)

H04W 72/12 (2025.01)

H04W 88/02 (2013.01)

(72) 발명자

굴라티 카펠

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드 씨/오

바겔 수디르 쿠마르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드 씨/오

지앙 리빈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 켈컴 인코포레이티드 씨/오

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-145381*

3GPP R1-152967*

3GPP R1-152969

3GPP R1-142106

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 사용자 장비 (UE) 의 무선 통신 방법으로서,

상기 제 1 UE로부터 제 2 UE에 송신될 데이터 블록을 결정하는 단계;

상기 데이터 블록을 운반하기 위해 서브프레임에서 제 1 리소스를 결정하고, 상기 데이터 블록을 송신하는 것과 연관된 제어 정보를 운반하기 위해 동일한 서브프레임에서 제 2 리소스를 결정하는 단계로서, 상기 제 2 리소스는 상기 서브프레임 내의 복조 참조 신호(DM-RS) 심볼에 인접하는 고정된 제어 심볼의 적어도 일 부분을 포함하고, 상기 제어 정보는 상기 제 1 UE로부터 상기 제 2 UE로 상기 데이터 블록을 운반하기 위한 상기 제 1 리소스의 할당을 나타내는, 상기 제 2 리소스를 결정하는 단계; 및

상기 동일한 서브프레임에서 결정된 상기 제 1 및 제 2 리소스들 상에 디바이스-투-디바이스 통신 채널에서 상기 제 2 UE로 상기 데이터 블록 및 상기 제어 정보를 각각 송신하는 단계를 포함하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 의 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 블록 및 상기 제어 정보는 차량 통신 브로드캐스트 메시지를 통해 상기 제 2 UE로 송신되는, 제 1 사용자 장비 (UE) 의 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 디바이스-투-디바이스 통신 채널은 롱 텀 에볼루션 (LTE) 다이렉트 프로토콜을 채용하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 의 무선 통신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제어 심볼 내에 어떠한 데이터도 다중화되지 않는, 제 1 사용자 장비 (UE) 의 무선 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어 심볼은 복수의 리소스 엘리먼트들을 포함하고, 상기 제 2 리소스는 상기 복수의 리소스 엘리먼트들로부터 고정된 수의 리소스 엘리먼트들을 포함하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 의 무선 통신 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 DM-RS 심볼은 고정된 베이스 시퀀스, 순환 시프트 및 직교 커버 코드 (OCC; orthogonal cover code) 를 갖는 고정된 참조 신호를 사용하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 의 무선 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제어 심볼에 인접하지 않은 DM-RS 심볼은 상기 제어 정보에 의존하는 파라미터들을 갖는 참조 신호를 사용하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 의 무선 통신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제어 정보는 상기 데이터 블록의 송신들의 수, 현재 데이터 송신의 리던던시 버전 식별자 (RVID; redundancy version identifier), 상기 데이터 블록의 변조 및 코딩 방식 (MCS; modulation and coding scheme), 송신의 타임 리소스 패턴 (TRPT; time resource pattern of transmission), 또는 후속하는 재송신들의 주파수 정보 중 하나 이상을 포함하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 의 무선 통신 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제어 정보는 상기 데이터 블록의 제 1 송신에만 존재하고, 상기 데이터 블록의 후속하는 재송신들은 상기 제어 정보를 운반하지 않는, 제 1 사용자 장비 (UE) 의 무선 통신 방법.

청구항 12

제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치로서,

상기 제 1 UE로부터 제 2 UE에 송신될 데이터 블록을 결정하는 수단;

상기 데이터 블록을 운반하기 위해 서브프레임에서 제 1 리소스를 결정하고, 상기 데이터 블록을 송신하는 것과 연관된 제어 정보를 운반하기 위해 동일한 서브프레임에서 제 2 리소스를 결정하는 수단으로서, 상기 제 2 리소스는 상기 서브프레임 내의 복조 참조 신호(DM-RS) 심볼에 인접하는 고정된 제어 심볼의 적어도 일 부분을 포함하고, 상기 제어 정보는 상기 제 1 UE로부터 상기 제 2 UE로 상기 데이터 블록을 운반하기 위한 상기 제 1 리소스의 할당을 나타내는, 상기 제 2 리소스를 결정하는 수단; 및

상기 동일한 서브프레임에서 결정된 상기 제 1 및 제 2 리소스들 상에 디바이스-투-디바이스 통신 채널에서 상기 제 2 UE로 상기 데이터 블록 및 상기 제어 정보를 각각 송신하는 수단을 포함하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제어 심볼 내에 어떠한 데이터도 다중화되지 않는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제어 심볼은 복수의 리소스 엘리먼트들을 포함하고, 상기 제 2 리소스는 상기 복수의 리소스 엘리먼트들로부터 고정된 수의 리소스 엘리먼트들을 포함하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 DM-RS 심볼은 고정된 베이스 시퀀스, 순환 시프트 및 직교 커버 코드 (OCC) 를 갖는 고정된 참조 신호를 사용하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 제어 심볼에 인접하지 않은 DM-RS 심볼은 상기 제어 정보에 의존하는 파라미터들을 갖는 참조 신호를 사용하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 제어 정보는 상기 데이터 블록의 송신들의 수, 현재 데이터 송신의 리턴던시 버전 식별자 (RVID), 상기 데이터 블록의 변조 및 코딩 방식 (MCS), 송신의 타임 리소스 패턴 (TRPT), 또는 후속하는 재송신들의 주파수 정보 중 하나 이상을 포함하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 제어 정보는 상기 데이터 블록의 제 1 송신에만 존재하고, 상기 데이터 블록의 후속하는 재송신들은 상기 제어 정보를 운반하지 않는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

상기 제 1 UE로부터 제 2 UE에 송신될 데이터 블록을 결정하고;

상기 데이터 블록을 운반하기 위해 서브프레임에서 제 1 리소스를 결정하고, 상기 데이터 블록을 송신하는 것과 연관된 제어 정보를 운반하기 위해 동일한 서브프레임에서 제 2 리소스를 결정하고, 상기 제 2 리소스는 상기 서브프레임 내의 복조 참조 신호(DM-RS) 심볼에 인접하는 고정된 제어 심볼의 적어도 일 부분을 포함하고, 상기 제어 정보는 상기 제 1 UE로부터 상기 제 2 UE로 상기 데이터 블록을 운반하기 위한 상기 제 1 리소스의 할당을 나타내는, 상기 제 2 리소스를 결정하고; 그리고

상기 동일한 서브프레임에서 결정된 상기 제 1 및 제 2 리소스들 상에 디바이스-투-디바이스 통신 채널에서 상기 제 2 UE로 상기 데이터 블록 및 상기 제어 정보를 각각 송신하도록 구성되는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제어 심볼 내에 어떠한 데이터도 다중화되지 않는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 제어 심볼은 복수의 리소스 엘리먼트들을 포함하고, 상기 제 2 리소스는 상기 복수의 리소스 엘리먼트들로부터 고정된 수의 리소스 엘리먼트들을 포함하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

제 21 항에 있어서,

상기 DM-RS 심볼은 고정된 베이스 시퀀스, 순환 시프트 및 직교 커버 코드 (OCC) 를 갖는 고정된 참조 신호를 사용하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 21 항에 있어서,

상기 제어 심볼에 인접하지 않은 DM-RS 심볼은 상기 제어 정보에 의존하는 파라미터들을 갖는 참조 신호를 사용하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 21 항에 있어서,

상기 제어 정보는 상기 데이터 블록의 송신들의 수, 현재 데이터 송신의 리턴던시 버전 식별자 (RVID), 상기 데이터 블록의 변조 및 코딩 방식 (MCS), 송신의 타임 리소스 패턴 (TRPT), 또는 후속하는 재송신들의 주파수 정보 중 하나 이상을 포함하는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

제 21 항에 있어서,

상기 제어 정보는 상기 데이터 블록의 제 1 송신에만 존재하고, 상기 데이터 블록의 후속하는 재송신들은 제어 정보를 운반하지 않는, 제 1 사용자 장비 (UE) 인 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

제 1 사용자 장비 (UE) 로부터 제 2 UE에 송신될 데이터 블록을, 상기 제 1 UE에서 결정하기 위한 코드;

상기 데이터 블록을 운반하기 위해 서브프레임에서 제 1 리소스를 결정하고, 상기 데이터 블록을 송신하는 것과 연관된 제어 정보를 운반하기 위해 동일한 서브프레임에서 제 2 리소스를 결정하기 위한 코드로서, 상기 제 2 리소스는 상기 서브프레임 내의 복조 참조 신호(DM-RS) 심볼에 인접하는 고정된 제어 심볼의 적어도 일 부분을 포함하고, 상기 제어 정보는 상기 제 1 UE로부터 상기 제 2 UE로 상기 데이터 블록을 운반하기 위한 상기 제 1 리소스의 할당을 나타내는, 상기 제 2 리소스를 결정하기 위한 코드; 및

상기 동일한 서브프레임에서 결정된 상기 제 1 및 제 2 리소스들 상에 디바이스-투-디바이스 통신 채널에서 상기 제 2 UE로 상기 데이터 블록 및 상기 제어 정보를 각각 송신하기 위한 코드를 포함하는, 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

관련 출원에 대한 상호 참조

[0002]

본 출원은 "SCHEDULING ASSIGNMENT OPTIMIZATION FOR DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATIONS" 이라는 명칭으로 2015년 7월 1일자로 출원된 미국 가출원 제 62/187,745 호 및 "SCHEDULING ASSIGNMENT OPTIMIZATION FOR DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATIONS" 이라는 명칭으로 2016년 5월 19일자로 출원된 미국 특허 출원 제 15/159,756 호

에 대한 혜택을 주장하며, 이들은 참조에 의해 그 전체가 본원에 명확히 통합된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 개시는 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 구체적으로, 디바이스-투-디바이스 통신 시스템들을 위한 스케줄링 배정에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 시스템들은 전화 통신, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 여러 원격 통신 서비스들을 제공하기 위해 광범위하게 배치되어 있다. 통상의 무선 통신 시스템들은 가용의 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 채용할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006] 이들 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들로 하여금 도시의, 국가의, 지방의 및 심지어 글로벌 레벨에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되었다. 예시적인 원격통신 표준은 롱 텀 에볼루션 (LTE) 이다. LTE 는 3GPP (Third Generation Partnership Project) 에 의해 공표된 범용 이동 통신 시스템 (UMTS) 모바일 표준에 대한 일련의 향상물들이다. LTE 는 다운링크 (DL) 상의 OFDMA, 업링크 (UL) 상의 SC-FDMA, 및 다중입력 다중출력 (MIMO) 안테나 기술을 이용하여 개선된 스펙트럼 효율, 저감된 비용들, 개선된 서비스들, 새로운 스펙트럼의 이용, 및 다른 오픈된 표준들과의 보다 양호한 통합에 의해 모바일 광대역 인터넷 액세스를 보다 잘 지원하도록 설계된다. 그러나, 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서는 추가적인 개선들에 대한 요구가 존재하고 있다. 바람직하게, 이러한 개선들은 이들 기술들을 채용하는 다른 다중 액세스 기술들 및 원격 통신 표준들에 적용가능해야 한다.

[0007] 종래의 디바이스-투-디바이스 통신 시스템에 있어서, UE가 디바이스-투-디바이스 통신에서 다른 UE와 통신할 때, 송신될 데이터 및 데이터를 송신하기 위한 제어 정보는 개별 서브프레임들에서 반송된다. 제어 정보 및 데이터가 별개의 서브프레임들에서 반송되기 때문에, 제어 정보를 송신하기 위한 오버헤드가 부담이 될 수 있다.

발명의 내용

[0008] 하기에서는, 이러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위해 하나 이상의 양태들의 단순화된 개요를 제공한다. 이 개요는 모든 예견되는 양태들의 광범위한 개요가 아니며, 모든 양태들의 주요한 또는 결정적인 엘리먼트들을 식별하도록 의도된 것도 아니고 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하도록 의도된 것도 아니다. 유일한 목적은 하기에 제시되는 상세한 설명에 대한 서두 (prelude) 로서 하나 이상의 양태들의 일부 개념들을 간략화된 형태로 제공하는 것이다.

[0009] 종래의 디바이스-투-디바이스 통신 시스템에 있어서, UE가 디바이스-투-디바이스 통신에서 다른 UE와 통신할 때, 송신될 데이터 및 데이터를 송신하기 위한 제어 정보는 개별 서브프레임들에서 운반된다. 따라서, 제어 정보를 송신하기 위한 오버헤드가 부담이 될 수 있다. 본 개시의 일 구성에서, 제어 정보 및 데이터는 제어 오버헤드를 감소시키기 위해 동일한 서브프레임에서 운반된다.

[0010] 본 개시물의 일 양태에서, 무선 통신을 위한 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 장치가 제공된다. 장치는 제 1 UE일 수도 있다. 제 1 UE는 제 2 UE에 송신될 데이터 블록을 결정한다. 제 1 UE는 데이터 블록을 운반하기 위해 서브프레임에서 제 1 리소스를 결정하고, 데이터 블록을 송신하는 것과 연관된 제어 정보를 운반하기 위해 서브프레임에서 제 2 리소스를 결정한다. 제 1 UE는 결정된 제 1 및 제 2 리소스들 상에 디바이스-투-디바이스 통신 채널에서 제 2 UE로 데이터 블록 및 제어 정보를 각각 송신한다.

[0011] 일 구성에서, 데이터 블록 및 제어 정보는 차량 통신 브로드캐스트 메시지를 통해 제 2 UE로 송신될 수 있다. 일 구성에서, 디바이스-투-디바이스 통신 채널은 LTE 다이렉트 프로토콜을 채용할 수 있다. 일 구성에서, 제 2 리소스는 서브프레임 내에 고정된 제어 심볼의 적어도 일부를 포함할 수 있다. 제어 심볼은 몇몇 리소스 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 제 2 리소스는 제어 심볼의 고정된 수의 리소스 엘리먼트들을

포함할 수 있다. 일 구성에서, 어떠한 데이터도 제어 심볼 내에 다중화되지 않는다. 일 구성에서, 제어 정보는 제 1 리소스의 할당을 포함할 수 있다.

[0012] 일 구성에서, 제어 심볼은 DM-RS 심볼에 인접할 수 있고, DM-RS 심볼은 고정된 베이스 시퀀스, 순환 시프트 및 OCC를 갖는 고정된 참조 신호를 사용할 수 있다. 제어 심볼에 인접하지 않은 DM-RS 심볼은 제어 정보에 의존하는 파라미터들을 갖는 참조 신호를 사용할 수 있다.

[0013] 일 구성에서, 제어 정보는 데이터 블록의 송신들의 수, 현재 데이터 송신의 RVID, 데이터 블록의 MCS, TRPT, 또는 후속하는 재송신들의 주파수 정보 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 제어 정보는 TRPT 대신에 데이터 블록의 다음의 재송신의 증분 스케줄링을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 제어 정보는 데이터 블록의 제 1 송신에만 존재할 수 있고, 데이터 블록의 후속하는 재송신은 제어 정보를 운반하지 않는다.

[0014] 본 개시물의 다른 양태에서, 무선 통신을 위한 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 장치가 제공된다. 장치는 제 1 UE일 수도 있다. 제 1 UE는 데이터 블록을 운반하는 서브프레임 내의 하나 이상의 데이터 리소스들 및 데이터 블록을 송신하기 위한 제어 정보를 운반하는 서브프레임 내의 미리결정된 제어 리소스를 갖는 제 2 UE로부터 디바이스-투-디바이스 통신 채널을 수신한다. 제 1 UE는 서브프레임 내의 미리결정된 제어 리소스로부터 제어 정보를 디코딩한다. 제 1 UE는 디코딩된 제어 정보에 기초하여 서브프레임 내의 하나 이상의 데이터 리소스들로부터 데이터 블록을 추출한다.

[0015] 일 구성에서, 데이터 블록 및 제어 정보는 차량 통신 브로드캐스트 메시지를 통해 수신될 수 있다. 일 구성에서, 디바이스-투-디바이스 통신 채널은 LTE 다이렉트 프로토콜을 채용할 수 있다.

[0016] 일 구성에서, 미리결정된 제어 리소스는 서브프레임 내에 고정된 제어 심볼의 적어도 일부를 포함할 수 있다. 제어 정보를 디코딩하기 위해, 제 1 UE는 고정된 제어 심볼로부터 제어 정보를 추출할 수 있다. 일 구성에서, 제어 심볼은 몇몇의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수 있고, 미리결정된 제어 리소스는 몇몇 리소스 엘리먼트들로부터 고정된 수의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 제어 정보는 데이터 블록을 운반하는 하나 이상의 데이터 리소스들의 할당을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 할당은 하나 이상의 데이터 리소스들의 크기 및 시작을 포함할 수 있다. 또 다른 구성에서, 할당은 하나 이상의 데이터 리소스들의 크기를 포함할 수 있고, 하나 이상의 데이터 리소스들의 시작은 제어 심볼의 시작 또는 하나 이상의 데이터 리소스들의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.

[0017] 일 구성에서, 제어 심볼은 DM-RS 심볼에 인접할 수 있다. 일 구성에서, DM-RS 심볼은 고정된 베이스 시퀀스, 순환 시프트 및 OCC를 갖는 고정된 참조 신호를 사용할 수 있다. 일 구성에서, 제어 심볼에 인접하지 않은 DM-RS 심볼은 제어 정보에 의존하는 파라미터들을 갖는 참조 신호를 사용할 수 있다.

[0018] 일 구성에서, 제어 정보는 데이터 블록의 송신들의 수, 현재 데이터 송신의 RVID, 데이터 블록의 MCS, TRPT, 또는 후속하는 재송신들의 주파수 정보 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 제어 정보는 TRPT 대신에 데이터 블록의 다음의 재송신의 증분 스케줄링을 포함할 수 있다.

[0019] 전술한 목적 및 관련된 목적의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들은, 이하 완전히 설명되고 청구항에서 특별히 지적되는 특징들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부 도면들은 하나 이상의 양태들의 특정한 예시적인 특징들을 상세히 설명한다. 하지만, 이들 특징들은, 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수도 있고 이러한 설명이 그러한 모든 양태들 및 그 균등물들을 포함하도록 의도되는 다양한 방식들 중 극히 일부만을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 2a, 도 2b, 도 2c, 및 도 2d는 DL 프레임 구조의 LTE 예들, DL 프레임 구조 내의 DL 채널들, UL 프레임 구조, 및 UL 프레임 구조 내의 UL 채널들을 각각 도시하는 다이어그램들이다.

도 3은 액세스 네트워크에 있어서 진화된 노드 B (eNB) 및 사용자 장비 (UE)의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

도 4는 디바이스-투-디바이스 (device-to-device) 통신 시스템의 다이어그램이다.

도 5는 디바이스-투-디바이스 통신 시스템에서 동일한 서브프레임 내의 제어 정보 및 데이터를 반송하는 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 6 은 디바이스-투-디바이스 통신에서 데이터 및 제어 정보 모두를 반송하는 서브프레임의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 7 은 무선 통신의 방법의 플로우차트이다.

도 8 은 무선 통신의 방법의 플로우차트이다.

도 9 는 예시적인 장치에 있어서 상이한 수단들/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 예시하는 개념적 데이터 흐름도이다.

도 10 은 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 첨부된 도면들과 연계하여 하기에 설명되는 상세한 설명은, 여러 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에서 설명되는 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 상세한 설명은 여러 개념들의 완전한 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게는 명백할 것이다. 몇몇 경우들에서, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 널리 공지된 구조들 및 컴포넌트들이 블록도의 형태로 도시된다.

[0022] 원격통신 시스템들의 여러 양태들이 다음에 여러 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에 설명되며, 여러 블록들, 컴포넌트들, 회로들, 프로세스들, 알고리즘들 등 (일괄하여, "엘리먼트들"로서 지칭됨)에 의해 첨부 도면들에 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자적 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 전체 시스템에 부과되는 특정의 애플리케이션 및 설계 제약들에 의존한다.

[0023] 일 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로 제어기들, 그래픽 프로세싱 유닛들 (GPU들), 중앙 프로세싱 유닛들 (CPU들), 애플리케이션 프로세서들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 감소된 명령 세트 컴퓨팅 (RISC) 프로세서들, 시스템 온 칩 (SoC), 베이스밴드 프로세서들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 프로그래밍가능 로직 디바이스들 (PLD들), 상태 머신들, 게이트형 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시물 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들이 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 이외로 지칭되든, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 컴포넌트들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들 (executables), 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 넓게 의미하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[0024] 이에 따라, 하나 이상의 예시적인 실시형태들에 있어서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합들에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장 또는 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체는 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 전기적으로 소거 가능한 프로그래밍가능 ROM (EEPROM), 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지, 다른 자기 저장 디바이스들, 전송된 타입들의 컴퓨터 판독가능 매체의 조합들, 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.

[0025] 도 1 은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크 (100)의 일 예를 도시한 다이어그램이다. (또한 무선 광역 네트워크 (WWAN)로도 지칭되는) 무선 통신 시스템은 기지국들 (102), UE들 (104), 및 진화형 패킷 코어 (EPC) (160)를 포함한다. 기지국들 (102)은 매크로 셀들 (고전력 셀룰러 기지국) 및/또는 소형 셀들 (저전력 셀룰러 기지국)을 포함할 수도 있다. 매크로 셀들은 eNB들을 포함한다. 소형 셀들은 펌토셀들, 피코셀들, 및 마이크로셀들을 포함한다.

[0026] (통칭하여 E-UTRAN (Evolved Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) Terrestrial Radio Access Network)로서 지칭되는) 기지국들 (102)은 백홀 링크들 (132) (예컨대, S1 인터페이스)을 통해 EPC (160)

와 인터페이싱한다. 다른 기능들에 부가하여, 기지국들 (102) 은 이하 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다: 사용자의 전송, 무선 채널 암호화 및 복호화, 무결성 보호, 헤더 압축, 이동성 제어 기능들 (예컨대, 핸드오버, 이중 접속), 셀간 간섭 코디네이션, 접속 설정 및 해제, 부하 밸런싱, 비-엑세스 스트라텀 (NAS) 메시지들의 분배, NAS 노드 선택, 동기화, 무선 액세스 네트워크 (RAN) 공유, 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS), 가입자 및 장비 트레이스, RAN 정보 관리 (RIM), 페이징, 포지셔닝, 및 경고 메시지들의 전달.

기지국들 (102) 은 백홀 링크들 (134) (예컨대, X2 인터페이스) 을 통해 서로 직접적으로 또는 간접적으로 (예컨대, EPC (160) 를 통해) 통신할 수도 있다. 백홀 링크들 (134) 은 유선 또는 무선일 수도 있다.

[0027] 기지국들 (102) 은 UE들 (104) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (102) 의 각각은 개별 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 중첩하는 지리적 커버리지 영역들 (110) 이 존재할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀 (102') 은, 하나 이상의 매크로 기지국들 (102) 의 커버리지 영역 (110) 을 오버랩하는 커버리지 영역 (110') 을 가질 수도 있다. 소형 셀 및 매크로 셀들 양자를 포함하는 네트워크는 이중의 네트워크로 알려질 수도 있다. 이중의 네트워크는 또한, 폐쇄 가입자 그룹 (CSG) 으로 알려진 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수도 있는, 홈 진화형 노드 B들 (eNB들) (HeNB들) 을 포함할 수도 있다. 기지국들 (102) 과 UE들 (104) 간의 통신 링크들 (120) 은 UE (104) 로부터 기지국 (102) 으로의 (또한 역방향 링크로도 지칭되는) 업링크 (UL) 송신들, 및/또는 기지국 (102) 으로부터 UE (104) 로의 (또한 순방향 링크로도 지칭되는) 다운링크 (DL) 송신들을 포함할 수도 있다. 통신 링크들 (120) 은 공간 멀티플렉싱, 빔형성, 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수도 있다. 통신 링크들은 하나 이상의 캐리어들을 통할 수도 있다. 기지국들 (102)/UE들 (104) 은, 각각의 방향으로의 송신에 사용되는 총 $Y \times$ MHz (x 컴포넌트 캐리어들) 까지의 캐리어 집성에 있어서 할당된 캐리어 당 Y MHz (예컨대, 5, 10, 15, 20 MHz) 까지의 대역폭의 스펙트럼을 사용할 수도 있다. 캐리어들은 서로 인접하거나 인접하지 않을 수도 있다. 캐리어들의 할당은 DL 및 UL 에 대해서 비대칭적일 수도 있다 (예컨대, 더 많거나 더 적은 캐리어들이 UL 에 대해서 보다 DL 에 대해서 할당될 수도 있다). 컴포넌트 캐리어들은 일차 컴포넌트 캐리어 및 하나 이상의 이차 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수도 있다. 일차 컴포넌트 캐리어는 일차 셀 (P셀) 로 지칭될 수도 있고, 이차 컴포넌트 캐리어는 이차 셀 (S셀) 로 지칭될 수도 있다.

[0028] 무선 통신 시스템은 5 GHz 의 비허가 주파수 스펙트럼에서 통신 링크들 (154) 을 통해 Wi-Fi 스테이션들 (STA들) (152) 과 통신하는 Wi-Fi 액세스 포인트 (AP) (150) 를 더 포함할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 통신할 때, STA들 (152)/AP (150) 은 채널이 사용가능한지의 여부를 결정하기 위해 통신하기 전에 클리어 채널 평가 (CCA) 를 수행할 수도 있다.

[0029] 소형 셀 (102') 은 허가 및/또는 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작할 때, 소형 셀 (102') 은 LTE 를 채용하고, Wi-Fi AP (150) 에 의해 사용되는 것과 동일한 5 GHz 비허가 주파수 스펙트럼을 사용할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 LTE 를 채용하는, 소형 셀 (102') 은 액세스 네트워크로의 커버리지를 부스팅하고 및/또는 액세스 네트워크의 용량을 증가시킬 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 LTE 는 LTE-U (LTE-unlicensed), LAA (licensed assisted access), 또는 MuLTEfire 로 지칭될 수도 있다.

[0030] EPC (160) 는 이동성 관리 엔티티 (MME) (162), 다른 MME들 (164), 서빙 게이트웨이 (166), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 게이트웨이 (168), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터 (BM-SC) (170), 및 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (172) 를 포함할 수도 있다. MME (162) 는 홈 가입자 서버 (HSS) (174) 와 통신할 수도 있다. MME (162) 는 UE들 (104) 과 EPC (160) 간의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME (162) 는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 인터넷 프로토콜 (IP) 패킷들은 서빙 게이트웨이 (166) 를 통해 전송되며, 이 서빙 게이트웨이 자체는 PDN 게이트웨이 (172) 에 접속된다. PDN 게이트웨이 (172) 는 UE 에게 IP 어드레스 할당뿐 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (172) 및 BM-SC (170) 는 IP 서비스들 (176) 에 접속된다. IP 서비스들 (176) 은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), PS 스트리밍 서비스 (PSS), 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC (170) 는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수도 있다. BM-SC (170) 는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트로서 기능할 수도 있고, PLMN (public land mobile network) 과의 MBMS 베어러 서비스들을 허가하고 개시하는데 사용될 수도 있고, MBMS 송신들을 스케줄링하는데 사용될 수도 있다. BMS 게이트웨이 (168) 는, 특정 서비스를 브로드캐스팅하는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크 (MBSFN) 영역에 속하는 기지국들 (102) 에 MBMS 트래픽을 분배하는데 사용될 수도 있으며, 세션 관리 (시작/중지) 를 책임지고 eMBMS 관련 충전 정보를 수집하는 것을 책임질 수도 있다.

- [0031] 기지국은 또한, 노드 B, 진화형 노드 B (eNB), 액세스 포인트, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장 서비스 세트 (ESS), 또는 일부 다른 적합한 전문용어로서 지칭될 수도 있다. 기지국 (102)은 UE (104)에 대한 EPC (160)로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들 (104)의 예들은 셀룰러 전화, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (SIP) 전화, 랩탑, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 스마트 디바이스, 웨어러블 디바이스, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE (104)는 또한, 스테이션, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 기타 다른 적합한 용어로서 지칭될 수도 있다.
- [0032] 다시 도 1을 참조하면, 특정 양태들에서, UE (104)는 디바이스-투-디바이스 통신을 위한 스케줄링 할당을 최적화 (198)하도록 구성될 수 있다. 198에서 수행되는 동작들의 상세들은 도 5-10을 참조하여 이하에서 더욱 설명될 것이다.
- [0033] 도 2a는 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램 (200)이다. 도 2b는 LTE에서의 DL 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 예시하는 다이어그램 (230)이다. 도 2c는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램 (250)이다. 도 2d는 LTE에서의 UL 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 예시하는 다이어그램 (280)이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조 및/또는 상이한 채널들을 가질 수도 있다. LTE에서, 프레임 (10 ms)은 10개의 동일한 사이즈 서브프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 나타내기 위해 사용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 (또한 물리적인 RB들 (PRB들)로 지칭되는) 하나 이상의 시간 동시의 리소스 블록들을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들 (RE들)로 분할된다. LTE에 있어서, 정규의 사이클릭 프리픽스에 대하여, RB는 총 84개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들을 그리고 시간 도메인에서 7개의 연속적인 심볼들 (DL에 대하여, OFDM 심볼들; UL에 대하여, SC-FDMA 심볼들)을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대하여, 총 72개의 RE들에 대해, RB는 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들을 그리고 시간 도메인에서 6개의 연속적인 심볼들을 포함한다. 각각의 RE에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.
- [0034] 도 2a에 도시된 것과 같이, RE들 중 일부는 UE에서 채널 추정을 위해 DL 레퍼런스 (파일럿) 신호들 (DL-RS)을 반송한다. DL-RS는 (또한, 종종 공통 RS로 지칭되는) 셀-특정 참조 신호들 (CRS), UE-특정 참조 신호들 (UE-RS), 및 채널 상태 정보 참조 신호들 (CSI-RS)을 포함할 수도 있다. 도 2a는 (각각, R_0 , R_1 , R_2 , 및 R_3 로 표시된) 안테나 포트들 0, 1, 2, 및 3에 대하여 CRS, (R_5 로 표시된) 안테나 포트 5에 대하여 UE-RS, 및 (R 로 표시된) 안테나 포트 15에 대하여 CSI-RS를 예시한다. 도 2b는 프레임의 DL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 일 예를 도시한다. 물리 제어 포맷 표시자 채널 (PCFICH)은 슬롯 0의 심볼 0 내에 있고, 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH)이 1, 2, 또는 3개의 심볼들을 점유하는지 여부를 표시하는 제어 포맷 표시자 (CFI)를 반송한다 (도 2b는 3개의 심볼들을 점유하는 PDCCH를 예시한다). PDCCH는 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트들 (CCE들) 내의 다운링크 제어 정보 (DCI)를 반송하고, 각각의 CCE는 9개의 RE 그룹들 (REG들)을 포함하고, 각각의 REG는 OFDM 심볼에서 4개의 연속하는 RE들을 포함한다. UE는 또한 DCI를 반송하는 UE-특정 인핸스드 PDCCH (ePDCCH)로 구성될 수도 있다. ePDCCH는 2, 4, 또는 8개의 RB 쌍들을 가질 수도 있다 (도 2b는 2개의 RB 쌍들을 도시하고, 각각의 서브세트는 하나의 RB 쌍을 포함한다). 물리 하이브리드 자동 반복 요청 (ARQ) (HARQ) 표시자 채널 (PHICH)은 또한, 슬롯 0의 심볼 0 내에 있고, 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH)에 기초하여 HARQ 확인응답 (ACK)/부정 ACK (NACK) 피드백을 표시하는 HARQ 표시자 (HI)를 반송한다. 일차 동기화 채널 (PSCH)은 프레임의 서브프레임들 0 및 5 내의 슬롯 0의 심볼 6 내에 있고, 서브프레임 타이밍과 물리 계층 아이덴티티를 결정하기 위해 UE에 의해 사용되는 일차 동기화 신호 (PSS)를 반송한다. 이차 동기화 채널 (SSCH)은 프레임의 서브프레임들 0 및 5 내의 슬롯 0의 심볼 5 내에 있고, 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호를 결정하기 위해 UE에 의해 사용되는 이차 동기화 신호 (SSS)를 반송한다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호에 기초하여, UE는 물리 셀 식별자 (PCI)를 결정할 수 있다. PCI에 기초하여, UE는 앞서 언급된 DL-RS의 위치들을 결정할 수 있다. 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH)은 프레임의 서브프레임 0의 슬롯 1의 심볼들 0, 1, 2, 3 내에 있고, 마스터 정보 블록 (MIB)를 반송한다. MIB는 DL 시스템 대역폭에서 RB들의 수, PHICH 구성, 및 시스템 프레임 번호 (SFN)를 제공한다. 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH)은 사용자 데이터, 시스템 정보 블록들 (SIB들)과

같은 PBCH 를 통해 송신되지 않는 브로드캐스트 시스템 정보, 및 페이징 메시지들을 반송한다.

[0035] 도 2c 에 도시된 것과 같이, RE들 중 일부는 eNB 에서 채널 추정을 위한 복조 참조 신호들 (DM-RS) 을 반송한다. UE 는 서브프레임의 최종 심볼에서 사운딩 참조 신호들 (SRS) 을 추가로 송신할 수도 있다. SRS 는 콤 (comb) 구조를 가질 수도 있고, UE 는 콤들 중 하나 상에서 SRS 를 송신할 수도 있다. SRS 는 채널 품질 추정이 UE 상의 주파수-의존적 스케줄링을 가능하게 하기 위해 eNB 에 의해 사용될 수도 있다. 도 2d 는 프레임의 UL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 일 예를 도시한다. 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 은 PRACH 구성에 기초하여 프레임 내의 하나 이상의 서브프레임들 내에 있을 수도 있다. PRACH 는 서브프레임 내의 6 개의 연속하는 RB 쌍들을 포함할 수도 있다. PRACH 는 UE 가 초기 시스템 액세스를 수행하고 UL 동기화를 달성하게 한다. 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 은 UL 시스템 대역폭의 에지들 상에 위치될 수도 있다. PUCCH 는 스케줄링 요청들과 같은 업링크 제어 정보 (UCI), 채널 품질 표시자 (CQI), 프리코딩 행렬 표시자 (PMI), 랭크 표시자 (RI), 및 HARQ ACK/NACK 피드백을 반송한다. PUSCH 는 데이터를 반송하고, 버퍼 상태 보고 (BSR), 전력 헤드룸 보고 (PHR), 및/또는 UCI 를 반송하는데 추가로 사용될 수도 있다.

[0036] 도 3 은 액세스 네트워크에서 UE (350) 와 통신하는 eNB (310) 의 블록 다이어그램이다. DL 에서, EPC (160) 로부터의 IP 패킷들은 제어기/프로세서 (375) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (375) 는 계층 3 및 계층 2 기능을 구현한다. 계층 3 은 무선 리소스 제어 (RRC) 계층을 포함하고, 계층 2 은 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층, 무선 링크 제어 (RLC) 계층, 및 매체 액세스 제어 (MAC) 계층을 포함한다. 제어기/프로세서 (375) 는 시스템 정보 (예컨대, MIB, SIB들) 의 브로드캐스팅, RRC 접속 제어 (예컨대, RRC 접속 페이징, RRC 접속 확립, RRC 접속 변경, 및 RRC 접속 해제), 인터 무선 액세스 기술 (RAT) 이동성, 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 보안성 (암호화, 복호화, 무결성 보호, 무결성 검증), 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 패킷 데이터 유닛들 (PDU들) 의 전송, ARQ 를 통한 에러 정정, RLC 서비스 데이터 유닛들 (SDU들) 의 연결, 세그먼트화, 및 재조립, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재정렬과 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 간의 맵핑, MAC SDU들의 전송 블록들 (TB들) 상으로의 멀티플렉싱, TB들로부터 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 보고, HARQ 를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0037] 송신 (TX) 프로세서 (316) 및 수신 (RX) 프로세서 (370) 는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능성을 구현한다. 물리 (PHY) 계층을 포함하는 계층 1 은 전송 채널들 상의 에러 검출, 전송 채널들의 순방향 에러 정정 (FEC) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 맵핑, 물리 채널들의 변조/보고, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수도 있다. TX 프로세서 (316) 는 여러 변조 방식들 (예컨대, 2진 위상-시프트 키잉 (BPSK), 직교 위상-시프트 키잉 (QPSK), M-위상-시프트 키잉 (M-PSK), M-직교 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초하여 신호 성상들 (signal constellations) 로 맵핑하는 것을 핸들링한다. 그 후, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할될 수도 있다. 각각의 스트림은 그 후 OFDM 서브캐리어로 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 참조 신호 (예컨대, 파일럿) 로 멀티플렉싱되며, 그 후 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 발생하기 위해 고속 푸리에 역변환 (IFFT) 을 이용하여 함께 결합될 수도 있다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 제공하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기 (374) 로부터의 채널 추정치들이 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해서 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해서 사용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (350) 에 의해 피드백 송신된 참조 신호 및/또는 채널 조건으로부터 유도될 수도 있다. 그 후, 각각의 공간 스트림은 별도의 송신기 (318TX) 를 통해 상이한 안테나 (320) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (318TX) 는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0038] UE (350) 에서, 각각의 수신기 (354RX) 는 그의 각각의 안테나 (352) 를 통해서 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (354RX) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하여 그 정보를 수신 (RX) 프로세서 (356) 에 제공한다. TX 프로세서 (368) 및 RX 프로세서 (356) 는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능성을 구현한다. RX 프로세서 (356) 는, UE (350) 에 지정된 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해 그 정보에 공간 프로세싱을 수행할 수도 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE (350) 에 지정되면, 이들은 RX 프로세서 (356) 에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. RX 프로세서 (356) 는 그 후, 고속 푸리에 변환 (FFT) 을 이용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대해 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 참조 신호는, eNB (310) 에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 성상 지점들을 결정함으로써 복원되고 복조된다. 이들 연관정 (soft decision) 들은 채널 추정기 (358) 에 의해 계산된 채널 추정치들에

기초할 수도 있다. 연관정들은 그 후, 물리 채널을 통해 eNB (310) 에 의해 최초로 송신된 데이터 및 제어 신호들을 복원하도록 디코딩 및 디인터리빙된다. 데이터 및 제어 신호들은 그 후, 계층 3 및 계층 2 기능성을 구현하는 제어기/프로세서 (359) 에 제공된다.

[0039] 제어기/프로세서 (359) 는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (360) 와 연관될 수 있다. 메모리 (360) 는 컴퓨터-판독가능 매체로서 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (359) 는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 재-어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, EPC (160) 로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서 (359) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0040] eNB (310) 에 의한 DL 송신과 연계하여 설명된 기능성과 유사하게, 제어기/프로세서 (359) 는 시스템 정보 (예컨대, MIB, SIB들) 포착, RRC 접속들, 및 측정 보고와 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 및 보안성 (암호화, 복호화, 무결성 보호, 무결성 검증) 과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전송, ARQ 를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연결, 세그먼트화, 및 재조립, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재정렬과 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 간의 맵핑, MAC SDU들의 TB들 상으로의 멀티플렉싱, TB들로부터 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 보고, HARQ 를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0041] 참조 신호로부터 채널 추정기 (358) 에 의해 유도되거나 또는 eNB (310) 에 의해 피드백 송신된 채널 추정치들은, 적합한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해서 TX 프로세서 (368) 에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서 (368) 에 의해 생성된 공간 스트림들은 별도의 송신기들 (354TX) 을 통해 상이한 안테나 (352) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (354TX) 는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0042] UL 송신은 eNB (310) 에서, UE (350) 에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 방법과 유사한 방법으로 프로세싱된다. 각각의 수신기 (318RX) 는 그 개별 안테나 (320) 를 통해서 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (318RX) 는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하여, 그 정보를 RX 프로세서 (370) 에 제공한다.

[0043] 제어기/프로세서 (375) 는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (376) 와 연관될 수 있다. 메모리 (376) 는 컴퓨터-판독가능 매체로서 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (375) 는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 재-어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE (350) 로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서 (375) 로부터의 IP 패킷들은 EPC (160) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (375) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0044] 도 4 는 디바이스 대 디바이스 (D2D) 통신 시스템 (460) 의 다이어그램이다. D2D 통신 시스템 (460) 은 복수의 UE들 (464, 466, 468, 470) 을 포함한다. D2D 통신 시스템 (460) 은 예를 들어, WWAN 와 같은 셀룰러 통신 시스템과 오버랩할 수도 있다. UE들 (464, 466, 468, 470) 중 일부는 DL/UL WWAN 스펙트럼을 사용하여 D2D 통신에서 함께 통신할 수도 있고, 일부는 기지국 (462) 과 통신할 수도 있고, 일부는 양자를 실행할 수도 있다. 예를 들어, 도 4 에 도시된 것과 같이, UE들 (468, 470) 이 D2D 통신하고, UE들 (464, 466) 이 D2D 통신한다. UE들 (464, 466) 은 또한 기지국 (462) 과 통신하고 있다. D2D 통신은 하나 이상의 사이드링크 채널들, 예컨대 물리 사이드링크 브로드캐스트 채널 (PSBCH), 물리 사이드링크 발견 채널 (PSDCH), 물리 사이드링크 공유 채널 (PSSCH), 및 물리 사이드링크 제어 채널 (PSCCH) 을 통할 수도 있다.

[0045] 일 구성에서, UE들 (464, 466, 468, 470) 의 일부 또는 전부는 차량들에 장착되거나 배치될 수 있다. 그러한 구성에서, D2D 통신 시스템 (460) 은 또한 차량-투-차량 (V2V) 통신 시스템으로 지칭될 수도 있다.

[0046] 하기에서 논의되는 예시적인 방법들 및 장치들은, 예를 들어, IEEE 802.11 표준에 기반한 FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, 또는 Wi-Fi 에 기초한 무선 디바이스 대 디바이스 통신 시스템과 같은 다양한 무선 D2D 통신 시스템들 중 임의의 통신 시스템에 적용가능하다. 논의를 단순화하기 위해, 예시적인 방법들 및 장치들은 LTE 의 컨텍스트 내에서 논의된다. 하지만, 예시적인 방법들 및 장치들이 다양한 다른 무선 디바이스 대 디바이스 통신 시스템들에 더 일반적으로 적용가능함을 당업자는 이해할 것이다.

[0047] 종래의 디바이스-투-디바이스 통신 시스템에 있어서, UE가 디바이스-투-디바이스 통신에서 다른 UE와 통신할 때, 송신될 데이터 및 데이터를 송신하기 위한 제어 정보는 개별 서브프레임들에서 운반된다. 예를 들어, 전송기 UE는 데이터를 운반하는 서브 프레임들을 전송하기 전에 제어 정보를 운반하는 서브프레임들을 전송할

수 있다. 수신기 UE에서, 데이터를 송신하기 위한 제어 정보는 제어 정보를 운반하는 서브 프레임들로부터 디코딩될 수 있다. 디코딩된 제어 정보는 데이터를 운반하는 서브프레임들로부터 데이터를 추출하기 위해 사용될 수 있다. 제어 정보 및 데이터가 별개의 서브프레임들에서 운반되기 때문에, 제어 정보를 송신하기 위한 오버헤드가 부담이 될 수 있다.

[0048] 본 개시의 일 구성에서, 제어 정보 및 데이터는 제어 오버헤드를 감소시키기 위해 동일한 서브프레임에서 운반된다. 도 5는 디바이스-투-디바이스 통신 시스템 (500)에서 동일한 서브프레임 내의 제어 정보 및 데이터를 운반하는 예를 예시하는 다이어그램이다. 디바이스-투-디바이스 통신 시스템 (500)은 UE들 (502, 504, 및 506)을 포함한다. UE (502)는 디바이스-투-디바이스 통신 채널들 (510 및 520)을 통해 UE들 (504 및 506)와 각각 통신할 수 있다. 일 구성에서, 디바이스-투-디바이스 통신 채널들 (510 및 520)은 LTE 다이어렉트 프로토콜을 채용할 수 있다.

[0049] 데이터를 UE (504)로 송신하기 위해, UE (502)는 데이터를 UE (504)에 운반하기 위해 서브프레임 (530)에서 리소스 블록 (512)을 (550에서) 할당할 수 있고, 그리고 제어 정보를 UE (504)로 운반하기 위해 서브프레임 (530)에서 리소스 블록 (513)을 (550에서) 할당할 수 있다. 제어 정보는 데이터 송신과 관련된 스케줄링 할당을 포함할 수 있다. 스케줄링 할당은 데이터 리소스 할당들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 구성에서, 리소스 블록 (513)상에 운반된 제어 정보는 리소스 블록 (512)의 할당을 나타낼 수 있다. 리소스 블록들 (512 및 513)은 서브프레임 (530)에서 서로 인접하거나 또는 서로 인접하지 않을 수 있다. 리소스 블록 (513)은 리소스 블록 (512)에 의해 둘러싸일 수 있다. 유사하게, UE (502)는 데이터를 UE (504)로 전달하기 위해 각각 서브프레임들 (534 및 538)에서 리소스 블록들 (514 및 516)을 할당할 수 있고, 그리고 대응하는 서브프레임들에서 데이터를 송신하는 것과 관련된 제어 정보를 UE (504)로 운반하기 위해 각각 서브프레임들 (534 및 538)에서 리소스 블록들 (515 및 517)을 할당할 수 있다.

[0050] 데이터를 UE (506)로 송신하기 위해서, UE (502)는 데이터를 UE (506)로 운반하기 위해 서브프레임 (530)에서 리소스 블록 (522)을 (550에서) 할당할 수 있고, 그리고 서브프레임 (530)에서의 데이터 (530)를 UE (506)로 송신하는 것과 관련된 제어 정보를 운반하기 위해 서브프레임 (530)에서 리소스 블록 (523)을 (550에서) 할당할 수 있다. 일 구성에서, 리소스 블록 (523)상에 운반된 제어 정보는 리소스 블록 (522)의 할당을 나타낼 수 있다. 유사하게, UE (502)는 데이터를 UE (506)로 운반하기 위해 각각 서브프레임들 (534 및 538)에서 리소스 블록들 (524 및 526)을 (550에서) 할당할 수 있고, 그리고 대응하는 서브프레임들에서의 데이터를 UE (506)로 송신하는 것과 관련된 제어 정보를 운반하기 위해 각각 서브프레임들 (534 및 538)에서 리소스 블록들 (525 및 527)을 (550에서) 할당할 수 있다.

[0051] 일 구성에서, UE (502)는 디바이스-투-디바이스 통신 채널 (510)을 통해 서브프레임 (530)에서 UE (504)로 제어 정보 및 데이터를 전송할 수 있다. UE (504)는 서브프레임 (530)에서 데이터 송신을 위한 리소스 블록 할당을 인식하지 못한다. 그러나, UE (504)는 서브프레임 (520)에서 제어 정보 송신을 위한 리소스 블록 할당 (예를 들어, 리소스 블록 (513))을 인식할 수 있다. UE (504)에서, 서브프레임 (530)내의 데이터를 송신하기 위한 제어 정보는 리소스 블록 (513)으로부터 디코딩될 수 있다. 제어 정보는 서브프레임 (530)에서 데이터 송신을 위한 리소스 블록 할당 (예를 들어, 리소스 블록 (512)의 시작 위치 및 크기)을 포함할 수 있다. 디코딩된 제어 정보는 서브프레임 (530)에서 리소스 블록 (512)으로부터 데이터를 추출하는데 사용될 수 있다.

[0052] 도 6은 디바이스-투-디바이스 통신에서 데이터 및 제어 정보 모두를 운반하는 서브프레임 (600)의 일 예를 나타낸 다이어그램이다. 나타낸 바와 같이, 데이터는 서브프레임 (600)에서 리소스 블록들 (610, 612, 및 614)상에 운반된다. 제어 정보는 서브프레임 (600)에서 제어 심볼 (620)상에서 운반된다. 일 구성에서, 제어 심볼 (620)은 서브프레임 (600)내 고정된 심볼이다. 그러한 구성에서, 디바이스-투-디바이스 통신의 수신기 UE는 서브프레임 (600)내의 어느 심볼이 제어 정보 (예를 들어, 제어 심볼 (620))를 운반하는지 알 수 있다. 제어 정보는 고정된 대역폭을 사용할 수 있다. 따라서, 제어 정보는 제어 심볼 (620)의 고정된 수의 리소스 엘리먼트들 (622)상에서 운반될 수 있다. 예를 들어, 제어 정보는 제어 심볼 (620)의 2개의 리소스 엘리먼트들 상에 운반될 수 있다. 결과적으로, 수신기 UE는 제어 심볼 (620)의 처음 2개의 리소스 엘리먼트들로부터 제어 정보를 추출하고 추출된 제어 정보를 디코딩할 수 있다. 제어 심볼 (620)의 나머지 리소스 엘리먼트들 (624)은 사용되지 않을 수 있다. 데이터 또는 다른 정보는 제어 심볼 (620)에서 전송기 UE로부터 다중화되지 않는다.

[0053] 일 구성에서, 제어 심볼 (620)상에 운반된 제어 정보는 데이터를 운반하기 위한 리소스 블록들의 할당을 나타

낼 수 있다. 예를 들어, 제어 정보는 서브프레임 (600) 에서 리소스 블록들 (610, 612, 및 614) 의 크기들 및 시작 위치들을 나타낼 수 있다. 일 구성에서, 제어 정보는 리소스 블록들 (610, 612 및 614) 의 크기들만을 나타낼 수 있다. 리소스 블록들 (610, 612 및 614) 의 시작 위치들은 제어 심볼 (620) 의 시작 위치 및/또는 리소스 블록들 (610, 612, 및 614) 의 크기들에 기초하여 결정될 수 있다.

[0054] 일 구성에서, 제어 심볼 (620) 은 DM-RS 심볼 (630) 에 인접한다. 수신기 UE는 제어 심볼 (620) 로부터 제어 정보를 추출 및 디코딩하기 전에 디바이스-투-디바이스 통신 채널의 신호 품질을 측정하기 위해 DM-RS 심볼 (630) 을 사용할 수 있다. 수신기 UE는, 디바이스-투-디바이스 통신 채널의 신호 품질이 임계 품질을 초과하는 경우에만 제어 심볼 (620) 로부터 제어 정보를 추출하고 디코딩할 수 있다. 일 구성에서, DM-RS 심볼 (630) 은 고정된 베이스 시퀀스, 순환 시프트 및 직교 커버 코드 (OCC) 를 갖는 고정된 참조 신호를 사용하여, 수신기 UE가 제어 정보를 먼저 획득하지 않고도 참조 신호를 측정할 수 있도록 한다.

[0055] 서브프레임 (600) 에는 또 다른 DM-RS 심볼 (632) 이 있을 수 있다. DM-RS 심볼 (632) 은 제어 심볼 (620) 에 인접하지 않으며, 제어 정보에 의존하는 파라미터들 (예를 들어, 베이스 시퀀스, 순환 시프트 및 OCC) 를 갖는 참조 신호를 사용할 수 있다. 따라서, 수신기 UE는 DM-RS 심볼 (632) 을 프로세싱하기 전에 제어 심볼 (620) 로부터 제어 정보를 획득할 수 있다.

[0056] 일 구성에서, 데이터의 임의의 재송신에 기초하여 제어 정보를 디코딩 가능하게 만들기 위해, 제어 정보는 데이터의 송신의 수, 현재 데이터 송신의 리턴던시 버전 식별자 (RVID), 데이터의 변조 및 코딩 방식 (MCS), 송신의 시간 리소스 패턴 (TRPT), 또는 후속하는 재송신들의 주파수 정보를 포함할 수 있다. 일 구성에서, 제어 정보는 TRPT 대신에 데이터의 다음 재송신의 증분 스케줄링을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 정보는 데이터의 다음 재송신이 3개의 서브프레임들에서 발생한다는 것을 시그널링할 수 있다. TRPT는 7 비트를 사용할 수 있고 증분 값은 2-3 비트만을 사용할 수 있기 때문에, 제어 오버헤드가 더욱 감소된다. 일 구성에서, 제어 정보는 데이터 패킷의 제 1 송신에만 존재할 수 있고, 동일한 데이터의 후속하는 재송신들은 제어 정보를 운반하지 않는다.

[0057] 도 7 은 무선 통신의 방법의 플로우차트 (700) 이다. 이 방법은 디바이스-투-디바이스 통신에서 전송기 UE (예를 들어, UE (502), 또는 장치 (902/902')) 에 의해 수행될 수 있다. 일 구성에서, 상기 방법은 전송기 UE가 수신기 UE (예를 들어, UE (504)) 와의 디바이스-투-디바이스 통신을 시작할 때 수행될 수 있다. 전송기 UE는 제 1 UE 일 수 있고 수신기 UE는 제 2 UE 일 수 있다. 702에서, 제 1 UE는 제 2 UE에 송신될 데이터 블록을 결정한다. 데이터 블록은 제 1 UE에 의해 생성될 수 있거나 다른 디바이스로부터 수신될 수 있다.

[0058] 704에서, 제 1 UE는 데이터 블록을 운반하기 위한 서브프레임에서 제 1 리소스를 결정하고, 데이터 블록을 송신하는 것과 연관된 제어 정보를 운반하기 위해 서브프레임에서 제 2 리소스를 결정한다. 일 구성에서, 제 1 리소스는 도 5를 참조하여 상술된 리소스 블록 (512) 일 수 있거나, 또는 도 6을 참조하여 상술된 리소스 블록들 (610, 612, 및 614) 일 수 있다. 이러한 구성에서, 제 2 리소스는 도 5를 참조하여 상술된 리소스 블록 (513) 일 수 있거나, 또는 도 6을 참조하여 상술된 제어 심볼 (620) 의 리소스 엘리먼트들 (622) 일 수 있다.

[0059] 일 구성에서, 제 2 리소스는 서브프레임 내에 고정된 제어 심볼의 적어도 일부를 포함할 수 있다. 일 구성에서, 어떠한 데이터도 제어 심볼 내에 다중화될 수 없다. 일 구성에서, 제어 심볼은 몇몇 리소스 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 제 2 리소스는 몇몇 리소스 엘리먼트들로부터의 고정된 수의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수 있다.

[0060] 일 구성에서, 제어 정보는 제 1 리소스의 할당을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 제 1 리소스의 할당은 제 1 리소스의 크기 및 제 1 리소스의 시작을 포함할 수 있다. 또 다른 구성에서, 제 1 리소스의 할당은 제 1 리소스의 크기를 포함할 수 있고, 그리고 제 1 리소스의 시작은 제어 심볼의 시작 또는 제 1 리소스의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.

[0061] 일 구성에서, 제어 심볼은 DM-RS 심볼에 인접할 수 있다. DM-RS 심볼은 고정된 베이스 시퀀스, 순환 시프트 및 OCC를 갖는 고정된 참조 신호를 사용할 수 있다. 일 구성에서, 제어 심볼에 인접하지 않은 DM-RS 심볼은 제어 정보에 의존하는 파라미터들을 갖는 참조 신호를 사용할 수 있다. 일 구성에서, 제어 정보는 데이터 블록의 송신들의 수, 현재 데이터 송신의 RVID, 데이터 블록의 MCS, TRPT, 또는 후속하는 재송신들의 주파수 정보 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 제어 정보는 TRPT 대신에 데이터 블록의 다음의 재송신의 증분 스케줄링을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 제어 정보는 데이터 블록의 제 1 송신에만 존재할 수 있고,

데이터 블록의 후속하는 재송신은 제어 정보를 운반하지 않을 수 있다.

- [0062] 마지막으로, 706에서, 제 1 UE는 결정된 제 1 및 제 2 리소스들 상의 디바이스-투-디바이스 통신 채널로 제 2 UE에 데이터 블록 및 제어 정보를 각각 송신한다. 예를 들어, UE (502)는 리소스 블록들 (512 및 513) 상의 디바이스-투-디바이스 통신 채널 (510)에서 UE (504)로 데이터 및 제어 정보를 각각 송신할 수 있다.
- [0063] 일 구성에서, 데이터 블록 및 제어 정보는 차량 통신 브로드캐스트 메시지를 통해 제 2 UE로 송신된다. 일 구성에서, 디바이스-투-디바이스 통신 채널은 LTE 다이렉트 프로토콜을 채용한다.
- [0064] 도 8은 무선 통신의 방법의 플로우차트 (800)이다. 이 방법은 디바이스-투-디바이스 통신에서 수신기 UE (예를 들어, UE (504, 506), 또는 장치 (902/902'))에 의해 수행될 수 있다. 일 구성에서, 이 방법은 수신기 UE가 전송기 UE (예를 들어, UE (502))로부터 디바이스-투-디바이스 통신을 수신할 때 수행될 수 있다. 수신기 UE는 제 1 UE일 수 있고 전송기 UE는 제 2 UE일 수 있다.
- [0065] 802에서, 제 1 UE는 데이터 블록을 운반하는 서브프레임 내의 하나 이상의 데이터 리소스들 및 데이터 블록을 송신하기 위한 제어 정보를 운반하는 서브프레임 내의 미리결정된 제어 리소스를 갖는 제 2 UE로부터 디바이스-투-디바이스 통신 채널을 수신한다. 일 구성에서, 디바이스-투-디바이스 통신 채널은 도 5를 참조하여 전술한 디바이스-투-디바이스 통신 채널 (510)일 수 있다. 일 구성에서, 하나 이상의 데이터 리소스들은 도 5를 참조하여 상술된 리소스 블록 (512)일 수 있거나, 또는 도 6을 참조하여 상술된 리소스 블록들 (610, 612, 및 614)일 수 있다. 그러한 구성에서, 미리결정된 제어 리소스는 도 5를 참조하여 전술된 리소스 블록 (513)일 수 있거나, 또는 도 6을 참조하여 전술된 제어 심볼 (620)의 리소스 엘리먼트들 (622)일 수 있다.
- [0066] 일 구성에서, 데이터 블록 및 제어 정보는 차량 통신 브로드캐스트 메시지를 통해 수신될 수 있다. 일 구성에서, 디바이스-투-디바이스 통신 채널은 LTE 다이렉트 프로토콜을 채용할 수 있다.
- [0067] 일 구성에서, 미리결정된 제어 리소스는 서브프레임 내에 고정된 제어 심볼의 적어도 일부를 포함할 수 있다. 제어 정보를 디코딩하기 위해, 제 1 UE는 고정된 제어 심볼로부터 제어 정보를 추출할 수 있다. 일 구성에서, 제어 심볼은 몇몇의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수 있고, 미리결정된 제어 리소스는 몇몇 리소스 엘리먼트들로부터 고정된 수의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 제어 정보는 데이터 블록을 운반하는 하나 이상의 데이터 리소스들의 할당을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 할당은 하나 이상의 데이터 리소스들의 크기 및 시작을 포함할 수 있다. 또 다른 구성에서, 할당은 하나 이상의 데이터 리소스들의 크기를 포함할 수 있고, 하나 이상의 데이터 리소스들의 시작은 제어 심볼의 시작 또는 하나 이상의 데이터 리소스들의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0068] 일 구성에서, 제어 심볼은 DM-RS 심볼에 인접할 수 있다. 일 구성에서, DM-RS 심볼은 고정된 베이스 시퀀스, 순환 시프트 및 OCC를 갖는 고정된 참조 신호를 사용할 수 있다. 일 구성에서, 제어 심볼에 인접하지 않은 DM-RS 심볼은 제어 정보에 의존하는 파라미터들을 갖는 참조 신호를 사용할 수 있다.
- [0069] 일 구성에서, 제어 정보는 데이터 블록의 송신들의 수, 현재 데이터 송신의 RVID, 데이터 블록의 MCS, TRPT, 또는 후속하는 재송신들의 주파수 정보 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 제어 정보는 TRPT 대신에 데이터 블록의 다음의 재송신의 증분 스케줄링을 포함할 수 있다.
- [0070] 804에서, 제 1 UE는 서브프레임 내의 미리결정된 제어 리소스로부터 제어 정보를 디코딩한다. 예를 들어, UE (504)는 서브프레임 (530) 내의 리소스 블록 (513)으로부터 제어 정보를 추출하고 디코딩할 수 있다. 제어 정보를 디코딩하기 위해, 제 1 UE는 미리결정된 제어 리소스에 의해 운반된 상이한 비트 그룹을 식별할 수 있고, 데이터 송신을 위한 리소스 할당과 관련된 파라미터로 각 비트 그룹을 변환할 수 있다. 예를 들어, 파라미터는 데이터 리소스 블록들의 시작 위치 및/또는 크기일 수 있다.
- [0071] 마지막으로, 806에서, 제 1 UE는 디코딩된 제어 정보에 기초하여 서브프레임 내의 하나 이상의 데이터 리소스들로부터 데이터 블록을 추출한다. 예를 들어, UE (504)는 디코딩된 제어 정보 (예를 들어, 리소스 블록 (512)의 시작 위치 및 크기)에 기초하여 서브프레임 (530) 내의 리소스 블록 (512)으로부터 데이터를 추출할 수 있다.
- [0072] 도 9는 예시적인 장치 (902)에서의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 도시한 개념적인 데이터 흐름도 (900)이다. 장치 (902)는 UE일 수도 있다. 장치 (902)는 다른 UE (950)로부터 디바이스-투-디바이스 통신 메시지들을 수신하는 수신 컴포넌트 (904)를 포함한다. 일 구성에서, 수신 컴포넌트 (904)는 도 8의 802에서 상술한 동작들을 수행한다. 장치 (902)는 또한 디바이스-투-디바이스 통신 메시

지를 UE (950) 에 송신하는 송신 컴포넌트 (910) 를 포함한다. 일 구성에서, 송신 컴포넌트 (910) 는 도 7 의 706에서 상술한 동작들을 수행한다. 일 구성에서, 디바이스-투-디바이스 통신 메시지들은 차량 통신 브로드캐스트 메시지일 수 있다. 수신 컴포넌트 (904) 및 송신 컴포넌트 (910) 는 장치 (902) 의 통신을 조정한다.

[0073] 장치 (902) 는 UE (950) 에 송신될 데이터를 결정하는 데이터 준비 컴포넌트 (914) 를 포함한다. 데이터 준비 컴포넌트 (914) 에 의해 준비된 데이터는 송신 컴포넌트 (910) 로 전송된다. 일 구성에서, 데이터 준비 컴포넌트 (914) 는 도 7의 702에서 상술한 동작들을 수행한다.

[0074] 장치 (902) 는 데이터 및 제어 정보를 송신하기 위한 리소스들을 배정하는 리소스 할당 컴포넌트 (912) 를 포함한다. 리소스 할당 컴포넌트 (912) 에 의해 결정된 리소스 배정은 송신 컴포넌트 (910) 로 전송된다. 일 구성에서, 리소스 할당 컴포넌트 (912) 는 도 7의 704에서 전술한 동작들을 수행한다. 송신 컴포넌트 (910) 는 리소스 할당 컴포넌트 (912) 에 의해 결정된 리소스 배정들에 기초하여 데이터 준비 컴포넌트 (914) 에 의해 준비된 데이터를 UE (950) 로 송신한다.

[0075] 장치 (902) 는 수신 컴포넌트 (904) 에 의해 제공된 서브프레임에서 고정된 제어 심볼로부터 제어 정보를 추출하고 디코딩하는 제어 정보 디코딩 컴포넌트 (906) 를 포함한다. 디코딩된 제어 정보는 데이터 추출 컴포넌트 (908) 로 전송된다. 일 구성에서, 제어 정보 디코딩 컴포넌트 (906) 는 도 8의 804에서 전술한 동작들을 수행한다. 데이터 추출 컴포넌트 (908) 는 제어 정보 디코딩 컴포넌트 (906) 에 의해 제공된 제어 정보에 기초하여 서브프레임 내의 리소스들로부터 데이터를 추출한다. 일 구성에서, 데이터 추출 컴포넌트 (908) 는 도 8의 806에서 상술한 동작들을 수행한다.

[0076] 그 장치는, 도 7 및 도 8 의 전술된 플로우차트들에서의 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 추가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 그에 따라, 도 7 및 도 8 의 전술된 플로우차트들에서의 각각의 블록은 그 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 컴포넌트들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구체적으로 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나, 이들의 일부 조합인 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있다.

[0077] 도 10 은 프로세싱 시스템 (1014) 을 채용하는 장치 (902') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램 (1000) 이다. 프로세싱 시스템 (1014) 은 버스 (1024) 에 의해 일반적으로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1024) 는 프로세싱 시스템 (1014) 의 특정 어플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하는 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1024) 는 프로세서 (1004), 컴포넌트들 (904, 906, 908, 910, 912, 914) 및 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1006) 로 표현되는, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스 (1024) 는 또한, 당업계에 널리 공지되고 따라서 어떠한 추가로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.

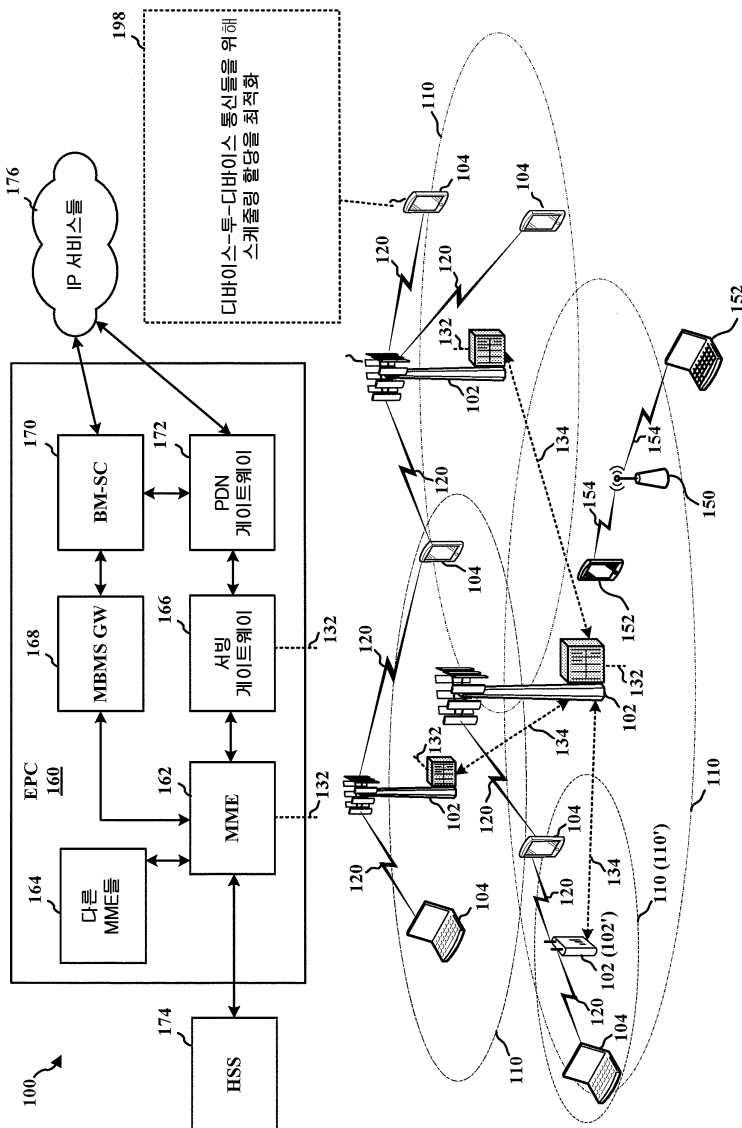
[0078] 프로세싱 시스템 (1014) 은 트랜시버 (1010) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (1010) 는 하나 이상의 안테나들 (1020) 에 커플링된다. 트랜시버 (1010) 는 송신 매체 상으로 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (1010) 는 하나 이상의 안테나들 (1020) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하고, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1014), 구체적으로 수신 컴포넌트 (904) 에 제공한다. 추가로, 트랜시버 (1010) 는 프로세싱 시스템 (1014), 구체적으로 송신 컴포넌트 (910) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (1020) 에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (1014) 은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1006) 에 커플링된 프로세서 (1004) 를 포함한다. 프로세서 (1004) 는 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1006) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 책임진다. 소프트웨어는, 프로세서 (1004) 에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템 (1014) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 상기 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1006) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서 (1004) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 컴포넌트들 (904, 906, 908, 910, 912, 및 914) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 컴포넌트들은 프로세서 (1004) 에서 실행중이고 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1006) 에 상주하거나 저장된 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서 (1004) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1014) 은 UE (350) 의 컴포넌트일 수도 있으며, 메모리 (360), 및/또는 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

- [0079] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (902/902') 는 다른 UE로 송신될 데이터 블록을 결정하는 수단을 포함한다. 일 구성에서, 데이터 블록을 결정하는 수단은 도 7의 702를 참조하여 전술한 동작들을 수행할 수 있다. 일 구성에서, 데이터 블록을 결정하는 수단은 데이터 준비 컴포넌트 (914) 또는 프로세서 (1004) 일 수 있다.
- [0080] 장치 (902/902') 는 데이터 블록을 운반하기 위한 서브프레임 내에서 제 1 리소스를 결정하고, 데이터 블록을 송신하는 것과 연관된 제어 정보를 운반하기 위해 서브프레임 내에서 제 2 리소스를 결정하는 수단을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 제 1 및 제 2 리소스들을 결정하기 위한 수단은 도 7의 참조 부호 (704) 를 참조하여 전술한 동작들을 수행할 수 있다. 일 구성에서, 제 1 및 제 2 리소스들을 결정하는 수단은 리소스 할당 컴포넌트 (912) 또는 프로세서 (1004) 일 수 있다.
- [0081] 장치 (902/902') 는 결정된 제 1 및 제 2 리소스들 상의 디바이스-투-디바이스 통신 채널 내의 다른 UE로 데이터 블록 및 제어 정보를 각각 송신하는 수단을 더 포함할 수 있다. 일 구성에서, 송신 수단은 도 7의 참조 부호 (706) 를 참조하여 전술된 동작들을 수행할 수 있다. 일 구성에서, 송신 수단은 하나 이상의 안테나들 (1020), 트랜시버 (1010), 송신 컴포넌트 (910) 또는 프로세서 (1004) 일 수 있다.
- [0082] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (902/902') 는 데이터 블록을 운반하는 서브프레임 내의 하나 이상의 데이터 리소스들 및 데이터 블록을 송신하기 위한 제어 정보를 운반하는 서브프레임 내의 미리결정된 제어 리소스를 갖는 다른 UE로부터 디바이스-투-디바이스 통신 채널을 수신하는 수단을 포함한다. 일 구성에서, 수신 수단은 도 8의 참조 부호 (802) 를 참조하여 전술된 동작들을 수행할 수 있다. 일 구성에서, 수신 수단은 하나 이상의 안테나들 (1020), 트랜시버 (1010), 수신 컴포넌트 (904) 또는 프로세서 (1004) 일 수 있다.
- [0083] 장치 (902/902') 는 서브프레임에서 미리 결정된 제어 리소스로부터 제어 정보를 디코딩하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 디코딩 수단은 서브프레임에서 미리 결정된 제어 리소스로부터 제어 정보를 추출하도록 구성될 수 있다. 일 구성에서, 디코딩하는 수단은 도 8의 804를 참조하여 위에서 설명된 동작들을 수행할 수 있다. 일 구성에서, 디코딩 수단은 제어 정보 디코딩 컴포넌트 (906) 또는 프로세서 (1004) 일 수 있다.
- [0084] 장치 (902/902') 는 디코딩된 제어 정보에 기초하여 서브프레임 내의 하나 이상의 데이터 리소스들로부터 데이터 블록을 추출하는 수단을 더 포함할 수 있다. 일 구성에서, 추출하는 수단은 도 8의 806을 참조하여 위에서 설명된 동작들을 수행할 수 있다. 일 구성에서, 추출하는 수단은 데이터 추출 컴포넌트 (908) 또는 프로세서 (1004) 일 수 있다.
- [0085] 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된, 장치 (902) 의 전술한 컴포넌트들 및/또는 장치 (902') 의 프로세싱 시스템 (1014) 중 하나 이상일 수도 있다. 전술된 것과 같이, 프로세싱 시스템 (1014) 은 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 를 포함할 수도 있다. 이와 같이, 하나의 구성에서, 전술된 수단들은 전술된 수단들에 의해 언급되는 기능들을 수행하도록 구성된, TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 일 수도 있다.
- [0086] 개시된 프로세스들/플로우차트들에서 블록들의 특징의 순서 또는 계위는 예시적인 접근법들의 예시인 것이 이해된다. 설계 선호사항들에 기초하여, 프로세스들/플로우차트들에서 블록들의 특징의 순서 또는 계위가 재배열될 수도 있는 것이 이해된다. 추가로, 일부 블록들은 결합되거나 생략될 수도 있다. 수행하는 방법은 여러 블록들의 현재의 엘리먼트들을 간단한 순서로 청구하며, 제시되는 특징의 순서 또는 계층에 한정시키려고 의도된 것이 아니다.
- [0087] 이전 설명은 임의의 당업자가 여러 본원에서 설명하는 양태들을 실시할 수 있도록 하기 위해서 제공된다. 이들 양태들에 대한 여러 변경들은 당업자들에게 매우 자명할 것이며, 본원에서 정의하는 일반 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에서 나타난 양태들로 한정되도록 의도되지 않지만, 랭귀지 청구항들과 부합하는 충분한 범위를 부여받아야 하며, 여기서, 단수로의 엘리먼트에 대한 언급은 명확하게 그렇게 서술되지 않으면 "하나 및 단지 하나만" 을 의미하도록 의도되지 않고 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. 용어 "예시적인" 은 "예, 예증, 또는 예시로서 기능하는" 을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에서 설명된 임의의 양태는 반드시 다른 양태들에 비해 선호되거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다. 명확하게 달리 서술되지 않으면, 용어 "일부" 는 하나 이상을 지칭한다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합" 과 같은 조합들은 A, B, 및/또는 C 의 임의의 조합을 포함하고, A 의 배수들, B 의 배수들, 또는 C 의 배

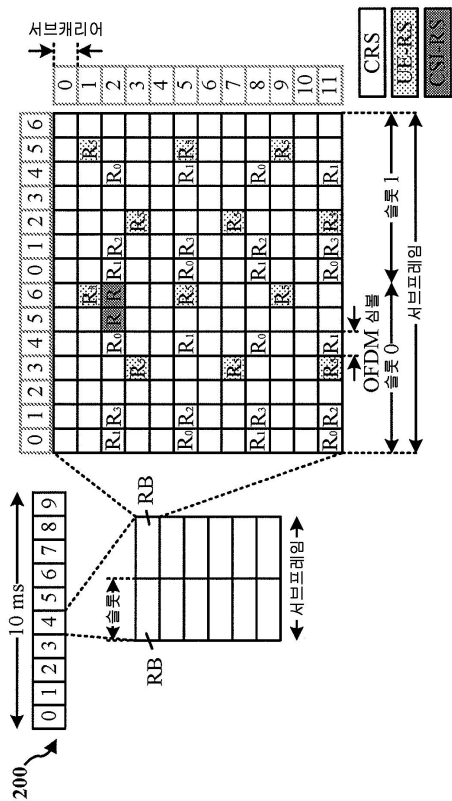
수들을 포함할 수도 있다. 구체적으로, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합" 과 같은 조합들은 A만, B만, C만, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 와 B 와 C 일 수도 있으며 여기서, 임의의 그러한 조합들은 A, B, 또는 C 의 하나 이상의 멤버 또는 멤버들을 포함할 수도 있다. 당업자에게 알려지거나 이후 알려질 본 개시물 전체에서 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은 참조에 의해 본원에 명확히 통합되고, 청구항들에 의해 함축되도록 의도된다. 더욱이, 본원에서 개시된 어떤 것도 이런 개시물이 청구항들에 명시적으로 인용되는지에 상관없이, 대중에게 지정되도록 의도된 것이 아니다. 단어 "모듈", "메커니즘", "엘리먼트", "디바이스" 등은 단어 "수단" 에 대한 치환이 아닐 수도 있다. 이와 같이, 어떤 청구항 엘리먼트도 그 엘리먼트가 어구 "하는 수단" 을 이용하여 명백히 언급되지 않는 한, 기능식 (means plus function) 청구항으로서 해석되지 않아야 한다.

도면

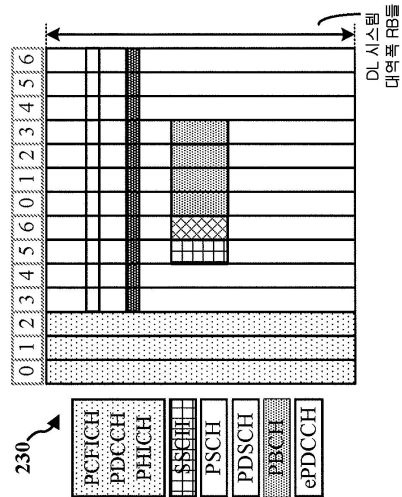
도면1



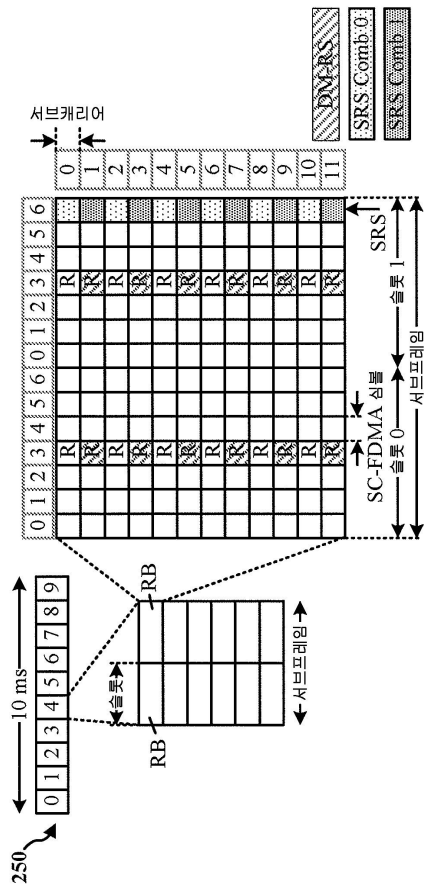
도면2a



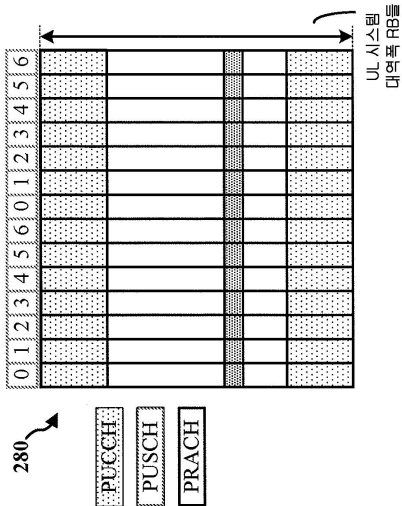
도면2b



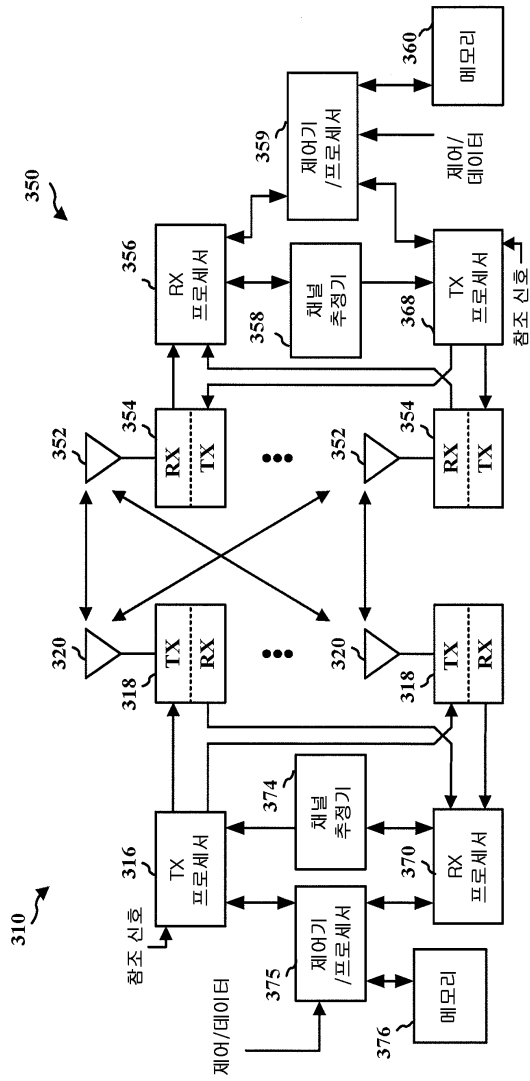
도면2c



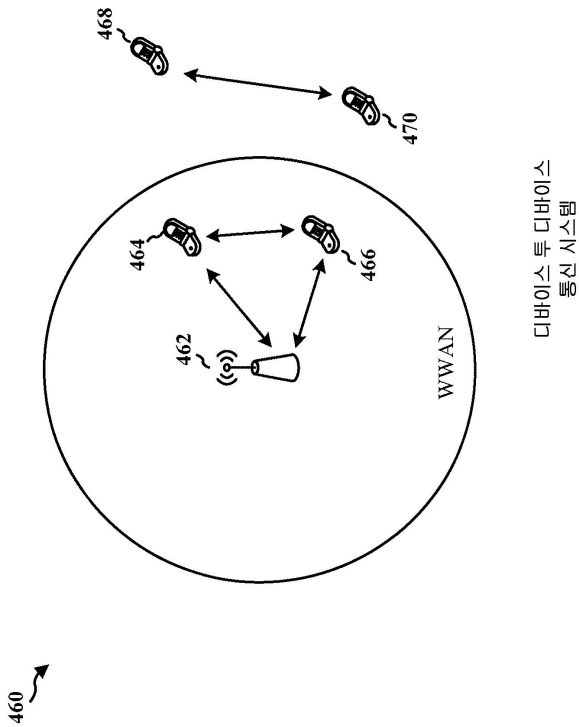
도면2d



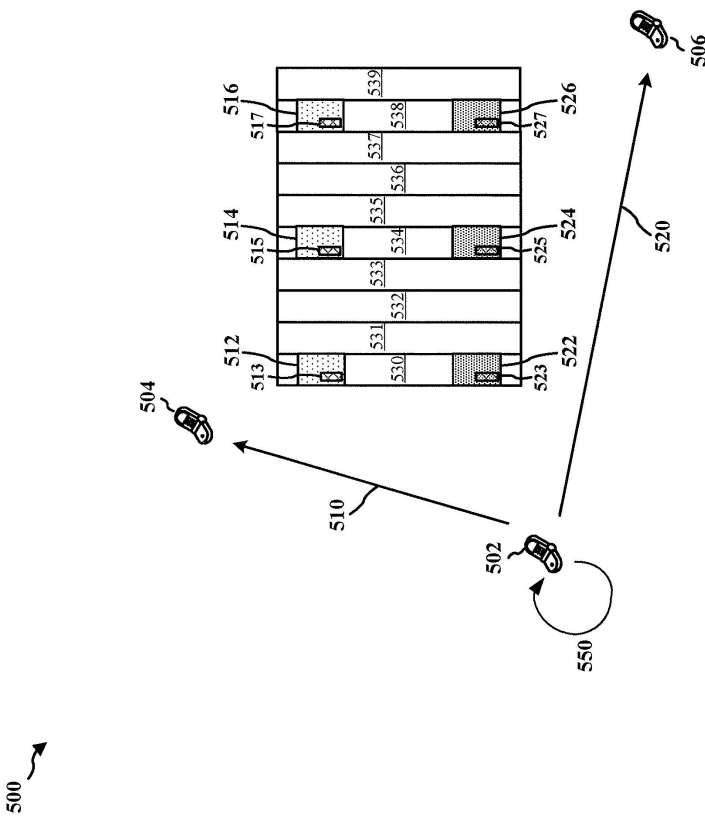
도면3



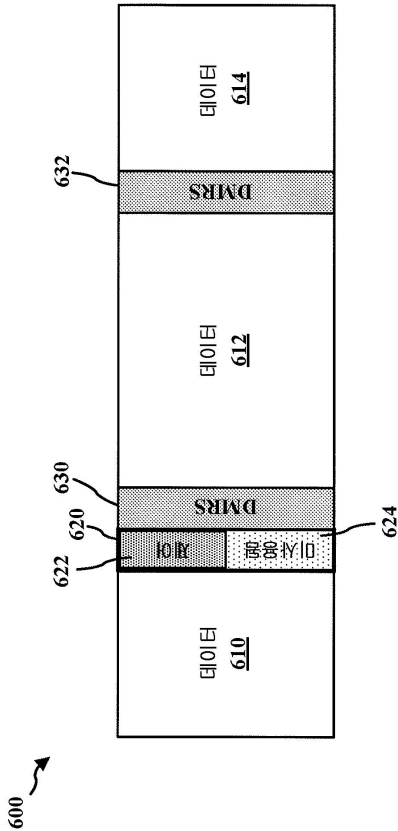
도면4



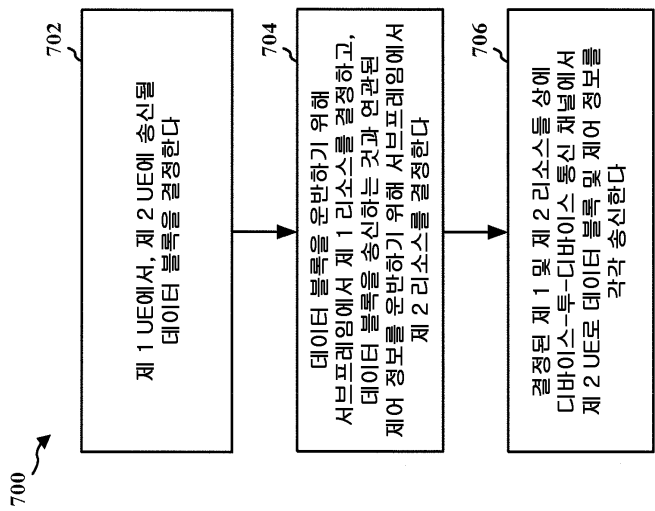
도면5



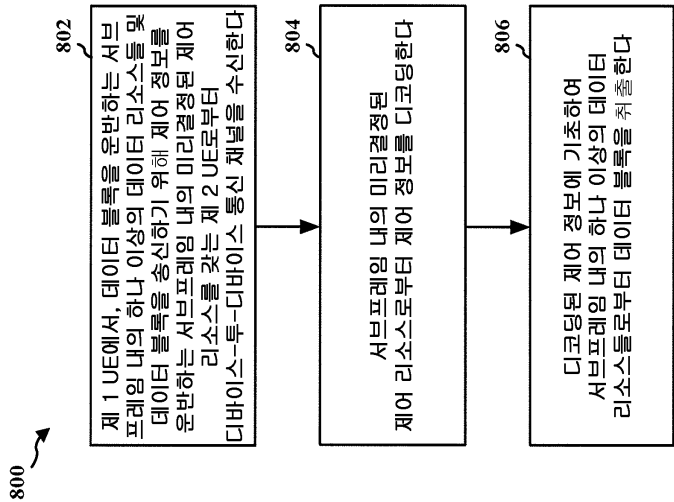
도면6



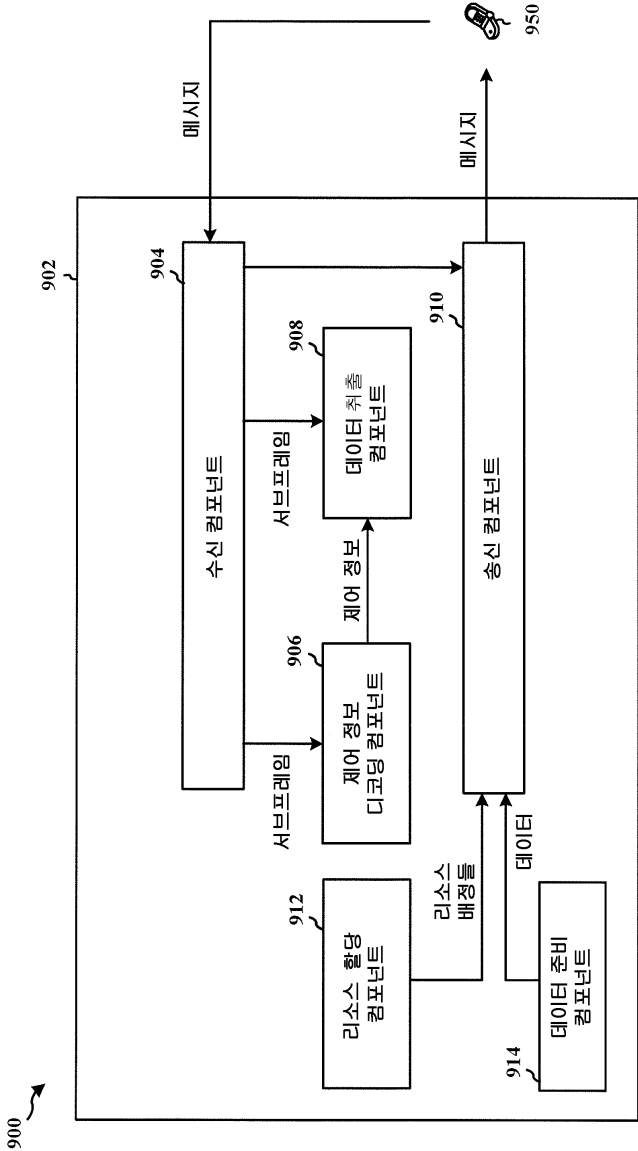
도면7



도면8



도면9



도면10

