(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월27일
(11) 등록번호 10-1982965
(24) 등록일자 2019년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 4/08 (2009.01) *H04W 4/02* (2018.01)
H04W 4/80 (2018.01) *H04W 4/90* (2018.01)
H04W 88/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 4/08 (2013.01)
H04W 4/027 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7037111
(22) 출원일자(국제) 2016년05월31일
심사청구일자 2018년10월29일
(85) 번역문제출일자 2017년12월22일
(65) 공개번호 10-2018-0022691
(43) 공개일자 2018년03월06일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/035076
(87) 국제공개번호 WO 2017/003622
국제공개일자 2017년01월05일
(30) 우선권주장
14/754,634 2015년06월29일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20140328241 A1

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
탄 보
미국 94103 캘리포니아주 샌프란시스코 미션 스트리트 1188 아파트먼트 1511
우 신저우
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
(74) 대리인
특허법인코리아나

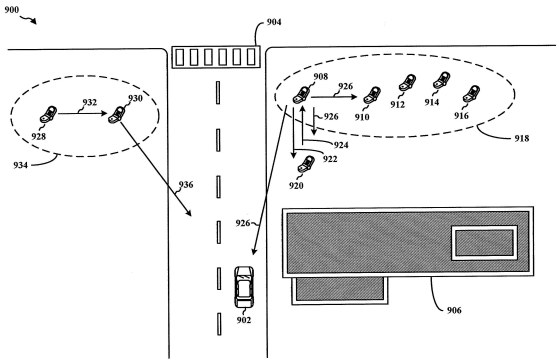
전체 청구항 수 : 총 21 항 심사관 : 배상진

(54) 발명의 명칭 **DSRC 협력 안전 시스템들에서의 클러스터 관리를 위한 방법들 및 장치**

(57) 요 약

무선 통신을 위한 방법, 장치, 및 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다. 장치는 UE 일 수도 있다. 장치는 제 2 UE 로부터 안전 메시지를 수신한다. 수신된 안전 메시지는, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 나타내는 클러스터 표시자를 포함한다. 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 와 연관되고, 제 2 안전 메시지 유형은 다수의 UE들과 연관된다. 장치는, 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정한다. 장치는, 수신된 안전 메시지에 기초하여 장치와 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04W 4/80 (2018.02)
H04W 4/90 (2018.02)
H04W 88/04 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제 1 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신의 방법으로서,

제 2 UE 로부터 안전 메시지를 수신하는 단계로서, 수신된 상기 안전 메시지는 상기 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 나타내는 클러스터 표시자를 포함하고, 상기 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 와 연관되고 단일의 UE 에 대한 정보를 포함하며, 상기 제 2 안전 메시지 유형은 다수의 UE들과 연관되고 다수의 UE들에 대한 정보를 포함하는, 상기 안전 메시지를 수신하는 단계;

상기 안전 메시지에 포함된 상기 클러스터 표시자에 기초하여, 상기 수신된 안전 메시지가 상기 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 상기 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정하는 단계;

상기 수신된 안전 메시지에 기초하여 상기 제 1 UE 와 상기 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 제 1 UE 의 모드를 결정하는 단계로서, 상기 제 1 UE 의 모드는 상기 제 1 UE 가 UE들의 어떠한 클러스터의 멤버도 아님을 나타내는 독립형 모드 또는 상기 제 1 UE 가 UE들의 클러스터의 멤버임을 나타내는 클러스터 멤버 모드 중 하나인, 상기 제 1 UE 의 모드를 결정하는 단계; 및

상기 제 1 UE 가 상기 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터의 멤버인 클러스터 멤버 모드에 상기 제 1 UE 가 있는 경우, 상기 수신된 안전 메시지에서의 식별자와 상기 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 식별자의 성공적인 매칭에 기초하여 및 상기 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여, 상기 UE들의 클러스터를 떠날지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 안전 메시지 유형은 상기 단일의 UE 에 대한 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함하고, 상기 제 2 안전 메시지 유형은 클러스터 형상 필드, 클러스터 사이즈 필드, 또는 클러스터 집단 필드 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 제 2 안전 메시지 유형의 상기 클러스터 형상 필드, 상기 클러스터 사이즈 필드, 및 상기 클러스터 집단 필드는 다수의 UE들과 연관되는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 안전 메시지 유형은 UE들의 클러스터의 리더 UE 와 연관된 리더 UE 식별자 및 UE들의 클러스터에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 더 포함하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 안전 메시지 유형은 UE들의 클러스터의 리더와 연관된 리더 UE 식별자, 클러스터 로케이션 정보, 또는 클러스터 모션 정보를 더 포함하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 안전 메시지 유형은, 상기 수신된 안전 메시지가 연장자들의 그룹, 어린이의 그룹, 장애인들의 그룹, 또는 응급 요원의 그룹과 연관되는지 여부를 나타내는 특수 그룹 표시자 필드를 더 포함하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 수신된 안전 메시지는 상기 제 2 안전 메시지 유형이고 그리고 UE들의 클러스터의 멤버들인 다수의 UE들과 연관된 클러스터 위치 정보를 포함하고, 상기 클러스터 위치 정보는 상기 UE들의 클러스터의 형상과 연관된 기준 포인트를 나타내며; 그리고

상기 제 1 UE 와 상기 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하는 단계는,

상기 클러스터 위치 정보에 기초하고, 그리고

상기 제 1 UE 와 상기 제 2 UE 간의 거리가 임계 미만인지 여부를 상기 클러스터 위치 정보에 기초하여 결정하는 단계; 및

상기 제 1 UE 와 상기 제 2 UE 간의 상대적 모션을 결정하는 단계를 포함하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 UE 의 결정된 모드가 상기 독립형 모드이고 상기 근접성 컨디션이 충족되는 경우 상기 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류하도록 결정하는 단계로서, 상기 수신된 안전 메시지는 상기 제 2 안전 메시지 유형이고 상기 제 2 UE 는 상기 UE들의 클러스터의 리더 UE 인, 상기 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류하도록 결정하는 단계; 및

상기 UE들의 클러스터에 합류할 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하는 단계로서, 상기 제 2 안전 메시지는 상기 제 1 안전 메시지 유형이고 상기 제 2 UE 와 연관된 식별자 및 상기 제 2 UE 와 연관된 상기 UE들의 클러스터에 합류할 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함하는, 상기 제 2 안전 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 수신된 안전 메시지가 상기 제 2 안전 메시지 유형이고,

상기 방법은:

상기 식별자의 리더 UE 식별자와의 성공적인 매칭에 기초하여 상기 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하는 것에 관련된 정보를 저장하는 단계를 더 포함하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 UE들의 클러스터를 떠날지 여부의 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 안전 메시지는 상기 제 1 안전 메시지 유형과 연관되고, 상기 리더 UE 식별자 및 제 2 UE 와 연관된 상기 UE들의 클러스터를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 UE 의 결정된 모드가 상기 독립형 모드인 경우, 상기 제 1 UE 및 상기 제 2 UE 를 포함하는 상기 UE들의 클러스터의 리더 UE 로서 역할을 하도록 결정하는 단계로서, 상기 수신된 안전 메시지는 상기 제 1 안전 메시지 유형인, 상기 제 1 UE 및 상기 제 2 UE 를 포함하는 상기 UE들의 클러스터의 리더 UE 로서 역할을 하도록 결정하는 단계;

상기 수신된 안전 메시지에 기초하여 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터

사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정하는 단계; 및

상기 클러스터 로케이션 정보, 상기 클러스터 모션 정보, 상기 클러스터 형상, 상기 클러스터 사이즈, 또는 상기 클러스터 집단 중 결정된 상기 적어도 하나에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하는 단계로서, 상기 제 2 안전 메시지는 상기 제 2 안전 메시지 유형인, 상기 제 2 안전 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 UE 의 결정된 모드가 상기 클러스터 멤버 모드인 경우, UE들의 클러스터를 떠날지 여부를 결정하는 단계는 또한,

상기 제 1 UE 가 시간의 지속기간 내에 상기 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 로부터 상기 제 2 안전 메시지 유형의 제 2 안전 메시지를 수신했는지 여부에 기초하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

제 2 안전 메시지를 주기적으로 브로드캐스트하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 안전 메시지는 상기 제 1 안전 메시지 유형이고, 상기 제 2 안전 메시지는 상기 제 1 UE 와 연관된 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 수신된 안전 메시지는 상기 제 2 안전 메시지 유형이고 상기 UE들의 클러스터의 클러스터 형상을 포함하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 수신된 안전 메시지는 상기 UE들의 클러스터의 사이즈를 나타내는 클러스터 사이즈 정보를 더 포함하고, 상기 UE들의 클러스터의 사이즈는 상기 클러스터 형상에 의존하는, 제 1 UE 에 의한 무선 통신 방법.

청구항 15

무선 통신용 장치로서,

상기 장치는 제 1 사용자 장비 (UE) 이고,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링되는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 2 UE 로부터 안전 메시지를 수신하는 것으로서, 수신된 상기 안전 메시지는 상기 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 나타내는 클러스터 표시자를 포함하고, 상기 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 와 연관되고 단일의 UE 에 대한 정보를 포함하며, 상기 제 2 안전 메시지 유형은 다수의 UE들과 연관되고 다수의 UE들에 대한 정보를 포함하는, 상기 안전 메시지를 수신하고;

상기 안전 메시지에 포함된 상기 클러스터 표시자에 기초하여, 상기 수신된 안전 메시지가 상기 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 상기 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정하고;

상기 수신된 안전 메시지에 기초하여 상기 제 1 UE 와 상기 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하고;

상기 제 1 UE 의 모드를 결정하는 것으로서, 상기 제 1 UE 의 모드는 상기 제 1 UE 가 UE들의 어떠한

클러스터의 멤버도 아님을 나타내는 독립형 모드 또는 상기 제 1 UE 가 UE들의 클러스터의 멤버임을 나타내는 클러스터 멤버 모드 중 하나인, 상기 제 1 UE 의 모드를 결정하고; 그리고

상기 제 1 UE 가 상기 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터의 멤버인 클러스터 멤버 모드에 상기 제 1 UE 가 있는 경우, 상기 수신된 안전 메시지에서의 식별자와 상기 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 식별자의 성공적인 매칭에 기초하여 및 상기 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여, 상기 UE들의 클러스터를 떠날지 여부를 결정하도록 구성되는, 무선 통신용 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 수신된 안전 메시지는 상기 제 2 안전 메시지 유형이고 그리고 UE들의 클러스터의 멤버들인 다수의 UE들과 연관된 클러스터 위치 정보를 포함하고, 상기 클러스터 위치 정보는 상기 UE들의 클러스터의 형상과 연관된 기준 포인트를 나타내며; 그리고

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제 1 UE 와 상기 제 2 UE 간의 거리가 임계 미만인지 여부를 상기 클러스터 위치 정보에 기초하여 결정하는 것; 및

상기 제 1 UE 와 상기 제 2 UE 간의 상대적 모션을 결정하는 것에 의해

상기 제 1 UE 와 상기 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 상기 클러스터 위치 정보에 기초하여 결정하도록 구성되는, 무선 통신용 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 제 1 UE 의 결정된 모드가 상기 독립형 모드이고 상기 근접성 컨디션이 충족되는 경우 상기 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류하도록 결정하는 것으로서, 상기 수신된 안전 메시지는 상기 제 2 안전 메시지 유형이고 상기 제 2 UE 는 상기 UE들의 클러스터의 리더 UE 인, 상기 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류하도록 결정하고;

상기 UE들의 클러스터에 합류할 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하는 것으로서, 상기 제 2 안전 메시지는 상기 제 1 안전 메시지 유형이고 상기 제 2 UE 와 연관된 식별자 및 상기 제 2 UE 와 연관된 상기 UE들의 클러스터에 합류할 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함하는, 상기 제 2 안전 메시지를 송신하도록 구성되는, 무선 통신용 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 수신된 안전 메시지는 상기 제 2 안전 메시지 유형이고; 그리고

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 식별자의 상기 리더 UE 식별자와의 성공적인 매칭에 기초하여 상기 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하는 것과 관련된 정보를 저장하도록 구성되는, 무선 통신용 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 UE들의 클러스터를 떠날지 여부의 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하도록 구성되고,

상기 제 2 안전 메시지는 상기 제 1 안전 메시지 유형과 연관되고, 상기 리더 UE 식별자 및 제 2 UE 와 연관된 상기 UE들의 클러스터를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함하는, 무선 통신

용 장치.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 제 1 UE 의 결정된 모드가 상기 독립형 모드인 경우, 상기 제 1 UE 및 상기 제 2 UE 를 포함하는 상기 UE들의 클러스터의 리더 UE 로서 역할을 하도록 결정하는 것으로서, 상기 수신된 안전 메시지는 상기 제 1 안전 메시지 유형인, 상기 제 1 UE 및 상기 제 2 UE 를 포함하는 상기 UE들의 클러스터의 리더 UE 로서 역할을 하도록 결정하고;

상기 수신된 안전 메시지에 기초하여 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정하며;

상기 클러스터 로케이션 정보, 상기 클러스터 모션 정보, 상기 클러스터 형상, 상기 클러스터 사이즈, 또는 상기 클러스터 집단 중 결정된 상기 적어도 하나에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하는 것으로서, 상기 제 2 안전 메시지는 상기 제 2 안전 메시지 유형인, 상기 제 2 안전 메시지를 송신하도록 구성되는, 무선 통신용 장치.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 UE 의 결정된 모드가 상기 클러스터 멤버 모드인 경우, UE들의 클러스터를 떠날지 여부를 결정하는 것은 또한,

상기 제 1 UE 가 시간의 지속기간 내에 상기 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 로부터 상기 제 2 안전 메시지 유형의 제 2 안전 메시지를 수신했는지 여부에 기초하는, 무선 통신용 장치.

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] **관련 출원의 상호 참조**

[0002] 본 출원은 2015년 6월 29일자로 출원되고 발명의 명칭이 "METHODS AND APPARATUS FOR CLUSTER MANAGEMENT IN DSRC COOPERATIVE SAFETY SYSTEMS" 인 미국 특허출원 제 14/754,634 호의 이익을 주장하고, 이것은 그 전체가 본원에 참조로서 명백하게 포함된다.

[0003] **배경**

[0004] **기술분야**

[0005] 본 개시물은 일반적으로 통신 시스템들, 및 보다 구체적으로는 전용 단-거리 통신 (dedicated short-range communications; DSRC) 협력 안전 시스템들에서의 클러스터 관리에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0006] 다양한 통신 서비스들, 예컨대 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들을 제공하기 위해 무선 통신 시스템들이 광범위하게 전개된다. 통상의 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭 및 송신 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 수도 있다. 이러한 다중-액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 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 시간 분할 동기식 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0007] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들로 하여금 지방, 국가, 지역, 및 심지어 글로벌 수준에서 통신하게 하는 공통의 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 텔레통신 표준들에서 채택되었다. 텔레통신 표준의 예는 롱 텀 에볼루션 (LTE) 이다. LTE 는 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 에 의해 발표된 유니버셜 모바일 텔레통신 시스템 (UMTS) 모바일 표준에 대한 확장들의 세트이다. LTE 는 스펙트럼 효율을 개선하고, 비용을 낮추고, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 사용하며, 다운링크 (DL) 상의 OFDMA, 업링크 (UL) 상의 SC-FDMA, 및 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방 표준들과 보다 좋은 통합을 함으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 보다 잘 지원하도록 설계된다. 그러나, 모바일 광대역 액세스에 대한 수요가 계속해서 증가함에 따라, LTE 기술에서 추가의 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게는, 이들 개선들은 다른 멀티-액세스 기술들 및 이들 기술들을 이용하는 텔레통신 표준들에 적용 가능해야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0008] 본 개시물의 일 양태에서, 방법, 컴퓨터 판독가능 매체, 및 장치가 제공된다. 장치는 사용자 장비 (UE) 일 수도 있다. 일 양태에서, 장치는 제 2 UE 로부터 안전 메시지를 수신한다. 수신된 안전 메시지는, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 나타내는 클러스터 표시자를 포함한다. 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 와 연관되고, 제 2 안전 메시지 유형은 다수의 UE들과 연관된다. 장치는, 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정한다. 장치는, 수신된 안전 메시지에 기초하여 장치와 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정한다.

[0009] 다른 양태에서, 장치는 제 2 UE 로부터 안전 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 수신된 안전 메시지

는, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 나타내는 클러스터 표시자를 포함한다. 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 와 연관되고, 제 2 안전 메시지 유형은 다수의 UE들과 연관된다. 장치는, 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 장치는, 수신된 안전 메시지에 기초하여 장치와 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다.

일 경우에서, 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 에 대한 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함하고, 제 2 안전 메시지 유형은 클러스터 형상 필드, 클러스터 사이즈 필드, 또는 클러스터 집단 필드 중 적어도 하나를 포함한다. 제 2 안전 메시지 유형의 클러스터 형상 필드, 클러스터 사이즈 필드, 및 클러스터 집단 필드는 다수의 UE들과 연관된다. 다른 경우에서, 제 1 안전 메시지 유형은 UE들의 클러스터에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는 표시자 및 UE들의 클러스터의 리더 UE 와 연관된 리더 UE 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함한다. 다른 경우에서, 제 2 안전 메시지 유형은 UE들의 클러스터의 리더와 연관된 리더 UE 식별자, 클러스터 로케이션 정보, 또는 클러스터 모션 정보를 포함한다. 다른 경우에서, 제 2 안전 메시지 유형은, 수신된 안전 메시지가 연장자들의 그룹, 어린이의 그룹, 장애인들의 그룹, 또는 응급 요원들의 그룹과 연관되는지 여부를 나타내는 특수 그룹 표시자 필드를 포함한다. 다른 경우에서, 제 1 UE 와 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하기 위한 수단은, 장치와 제 2 UE 간의 거리가 임계 미만인지 여부를 결정하고 장치와 제 2 UE 간의 상대적 모션을 결정하도록 구성된다. 다른 경우에서, 장치는, 모드가 독립형 모드 또는 클러스터 멤버 모드인, 장치의 모드를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 다른 경우에서, 장치는 결정된 장치의 모드 및 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류하도록 결정하기 위한 수단을 포함한다. 수신된 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형이고, 제 2 UE 는 UE들의 클러스터의 리더 UE 이다. 이 경우에서, 장치는 UE들의 클러스터에 합류할 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함한다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형이고, 제 2 UE 와 연관된 식별자 및 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류할 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함한다. 다른 경우에서, 장치는, 결정된 장치의 모드에 기초하여, 수신된 안전 메시지에서의 식별자가 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 장치는 UE들의 클러스터의 멤버이고, 수신된 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형이다. 이 경우에서, 장치는, 식별자가 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부의 결정에 기초하여 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하는 것에 관련된 정보를 저장하기 위한 수단을 포함한다. 이 경우에서, 장치는, 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여 그리고 식별자가 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부의 결정에 기초하여 UE들의 클러스터를 떠날지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 다른 경우에서, 장치는 UE들의 클러스터를 떠날지 여부의 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함한다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형과 연관되고, 리더 UE 식별자 및 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함한다. 다른 경우에서, 장치는, 결정된 장치의 모드에 기초하여 장치 및 제 2 UE 를 포함하는 UE들의 클러스터의 리더 UE 로서 역할을 하도록 결정하기 위한 수단을 포함한다. 수신된 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형이다. 이 경우에서, 장치는 수신된 안전 메시지에 기초하여 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 이 경우에서, 장치는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 결정된 적어도 하나에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함한다. 제 2 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형이다. 다른 경우에서, 장치는 결정된 장치의 모드 및 장치가 시간의 지속기간 내에 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 로부터 제 2 안전 메시지 유형의 제 2 안전 메시지를 수신했는지 여부에 기초하여 UE들의 클러스터를 떠날지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 또 다른 경우에서, 장치는 제 2 안전 메시지를 주기적으로 브로드캐스트하기 위한 수단을 포함한다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형이고, 제 2 안전 메시지는 장치와 연관된 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함한다.

[0010] 다른 양태에서, 제 1 사용자 장비 (UE) 와 연관된 컴퓨터 판독가능 매체는 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 제 2 UE 로부터 안전 메시지를 수신하기 위한 코드를 포함하고, 여기서 수신된 안전 메시지는, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 나타내는 클러스터 표시자를 포함하고, 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 와 연관되고 제 2 안전 메시지 유형은 다수의 UE들과 연관된다. 컴퓨터 판독가능 매체는, 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 매체는, 수신된 안전 메시지에 기초하여 제 1 UE 와 제 2 UE 간의 근접성 컨디

션이 충족되는지 여부를 결정하기 위한 코드를 포함한다. 일 경우에서, 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE의 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함한다. 제 2 안전 메시지 유형은 클러스터 형상 필드, 클러스터 사이즈 필드, 또는 클러스터 집단 필드 중 적어도 하나를 포함한다. 제 2 안전 메시지 유형의 클러스터 형상 필드, 클러스터 사이즈 필드, 및 클러스터 집단 필드는 다수의 UE들과 연관된다. 다른 경우에서, 제 1 안전 메시지 유형은 UE들의 클러스터의 리더 UE 와 연관된 리더 UE 식별자 및 UE들의 클러스터에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함한다. 다른 경우에서, 제 2 안전 메시지 유형은 UE들의 클러스터의 리더와 연관된 리더 UE 식별자, 클러스터 로케이션 정보, 또는 클러스터 모션 정보를 포함한다. 다른 경우에서, 제 2 안전 메시지 유형은, 수신된 안전 메시지가 연장자들의 그룹, 어린이의 그룹, 장애인들의 그룹, 또는 응급 요원들의 그룹과 연관되는지 여부를 나타내는 특수 그룹 표시자 필드를 포함한다. 다른 경우에서, 제 1 UE 와 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하기 위한 코드는, 제 1 UE 와 제 2 UE 간의 거리가 임계 미만인지 여부를 결정하며 제 1 UE 와 제 2 UE 간의 상대적 모션을 결정하기 위한 코드를 포함한다. 다른 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는, 모드가 독립형 모드 또는 클러스터 멤버 모드인, 제 1 UE 의 모드를 결정하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 다른 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 결정된 제 1 UE 의 모드 및 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류하도록 결정하기 위한 코드를 포함한다. 수신된 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형이고, 제 2 UE 는 UE들의 클러스터의 리더 UE 이다. 이 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 UE들의 클러스터에 합류할 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하기 위한 코드를 포함한다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형이고, 제 2 UE 와 연관된 식별자 및 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류할 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함한다. 다른 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는, 결정된 제 1 UE 의 모드에 기초하여, 수신된 안전 메시지에서의 식별자가 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부를 결정하기 위한 코드를 포함한다. 제 1 UE 는 UE들의 클러스터의 멤버이고, 수신된 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형이다. 이 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는, 식별자가 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부의 결정에 기초하여 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하는 것에 관련된 정보를 저장하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 이 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는, 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여 그리고 식별자가 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부의 결정에 기초하여 UE들의 클러스터를 떠날지 여부를 결정하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 다른 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 UE들의 클러스터를 떠날지 여부의 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하기 위한 코드를 포함할 수도 있다.

제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형과 연관되고, 리더 UE 식별자 및 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함한다. 다른 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는, 결정된 제 1 UE 의 모드에 기초하여 제 1 UE 및 제 2 UE 를 포함하는 UE들의 클러스터의 리더 UE 로서 역할을 하도록 결정하기 위한 코드를 포함한다. 수신된 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형이다.

이 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 수신된 안전 메시지에 기초하여 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정하기 위한 코드를 포함한다. 이 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 결정된 적어도 하나에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하기 위한 코드를 포함한다. 제 2 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형이다. 다른 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 결정된 제 1 UE 의 모드 및 제 1 UE 가 시간의 지속기간 내에 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 로부터 제 2 안전 메시지 유형의 제 2 안전 메시지를 수신했는지 여부에 기초하여 UE들의 클러스터를 떠날지 여부를 결정하기 위한 코드를 포함한다. 다른 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 제 2 안전 메시지를 주기적으로 브로드캐스트하기 위한 코드를 포함한다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형이고, 제 2 안전 메시지는 제 1 UE 와 연관된 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함한다.

[0011] 본 개시물의 다른 양태에서, 방법, 컴퓨터 판독가능 매체, 및 장치가 제공된다. 장치는 UE 일 수도 있다.

일 양태에서, 장치는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 UE들의 클러스터와 연관된 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정한다. 장치는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 포함하는 안전 메시지를 브로드캐스트한다.

[0012] 일 양태에서, 장치는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 UE들의 클러스터와 연관된 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 장치는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 포함하는 안전 메시지를 브로드캐스트하기 위한 수단을 포함한다. 일 경우에서, 장치는 다른 UE 로부터 제

2 안전 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 이 경우에서, 장치는 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여, 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 다른 경우에서, 장치는, 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형이라는 결정에 기초하여, 제 2 안전 메시지가 장치와 연관된 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함하는지 여부에 기초하여 제 2 안전 메시지가 장치에 대해 의도되는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 제 2 안전 메시지는 UE들의 클러스터에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함한다. 다른 경우에서, 장치는, 제 2 안전 메시지가 장치에 대해 의도된다는 결정에 기초하여, 제 2 안전 메시지에 포함된 UE 모션 정보 및 UE 로케이션 정보에 기초하여 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 업데이트하기 위한 수단을 포함한다. 다른 경우에서, 브로드캐스트된 안전 메시지는, 브로드캐스트된 안전 메시지가 연장자들의 그룹, 어린이의 그룹, 장애인들의 그룹, 또는 응급 요원들의 그룹과 연관되는지 여부를 나타내는 특수 그룹 표시자 필드를 포함한다.

[0013] 다른 양태에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 UE들의 클러스터와 연관되는 리더 UE 와 연관된다. 컴퓨터 판독가능 매체는 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 UE들의 클러스터와 연관된 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 포함하는 안전 메시지를 브로드캐스트하기 위한 코드를 포함한다. 일 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 다른 UE 로부터 제 2 안전 메시지를 수신하기 위한 코드를 포함한다. 이 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여, 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정하기 위한 코드를 포함한다. 다른 경우에서, 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형이라는 결정에 기초하여, 제 2 안전 메시지가 리더 UE 와 연관된 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함하는지 여부에 기초하여 제 2 안전 메시지가 리더 UE 에 대해 의도되는지 여부를 결정하기 위한 코드를 포함한다. 제 2 안전 메시지는 UE들의 클러스터에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함한다. 다른 경우에서 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 2 안전 메시지가 리더 UE 에 대해 의도된다는 결정에 기초하여, 제 2 안전 메시지에 포함된 UE 모션 정보 및 UE 로케이션 정보에 기초하여 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 업데이트하기 위한 코드를 포함한다. 다른 양태에서, 브로드캐스트된 안전 메시지는, 브로드캐스트된 안전 메시지가 연장자들의 그룹, 어린이의 그룹, 장애인들의 그룹, 또는 응급 요원들의 그룹과 연관되는지 여부를 나타내는 특수 그룹 표시자 필드를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 은 네트워크 아키텍처의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 2 는 액세스 네트워크의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 3 은 LTE 에서 DL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 4 는 LTE 에서 UL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 5 는 사용자 및 제어 평면들에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 6 은 액세스 네트워크에서의 이볼브드 노드 B 및 사용자 장비의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 7 은 디바이스-대-디바이스 (D2D) 통신 시스템의 다이어그램이다.

도 8a 는 제 1 안전 메시지 유형 (예를 들어, 기본 안전 메시지) 을 예시한다.

도 8b 는 제 2 안전 메시지 유형 (예를 들어, 클러스터 안전 메시지) 을 예시한다.

도 9 는 무선 통신을 지원하도록 구성되는 통신 시스템의 다이어그램이다.

도 10 은 리더 UE 및 제 2 UE 를 포함하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 제 1 UE 의 동작들을 설명하는 호 흐름도를 도시한다.

도 11 은 리더 UE 를 포함하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 클러스터 멤버 UE 의 동작들을 설명하는 호 흐름도를 도시한다.

도 12 는 무선 통신 시스템에서 동작하는 리더 UE, 클러스터 멤버 UE, 및 독립형 UE 의 동작들을 설명하는 호 흐름도를 도시한다.

도 13 내지 도 16 은 무선 통신의 방법들의 플로우차트들이다.

도 17 은 예시적인 장치에서 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 예시하는 개념적인 데이터 흐름도이다.

도 18 는 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 19 는 예시적인 장치에서 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 예시하는 개념적인 데이터 흐름도이다.

도 20 은 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 첨부된 도면들과 연관되어 이하에서 설명되는 상세한 설명은, 다양한 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게는 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.

[0016] 이제, 텔레통신 시스템들의 여러 양태들이 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치들 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명될 것이고, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등 (종합적으로, "엘리먼트들" 로서 지칭됨) 에 의해 첨부한 도면들에 예시된다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 사용하여 구현될 수도 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어 또는 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 의존한다.

[0017] 예로서, 엘리먼트들, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템" 으로 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 들, 프로그램가능 로직 디바이스 (PLD) 들, 상태 머신들, 게이트형 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시물 전체에 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 설명 언어, 또는 다르게 지칭되든 아니든, 소프트웨어는 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행의 스레드들, 절차들, 기능들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.

[0018] 따라서, 하나 이상의 예시적인 실시형태들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 전기적으로 소거 가능한 프로그램가능 ROM (EEPROM), 콤팩트 디스크 ROM (CD-ROM) 또는 다른 광학 디스크 저장 디바이스, 자기 디스크 저장 디바이스 또는 다른 자기 저장 디바이스, 컴퓨터 판독가능 매체의 전술된 유형들의 조합, 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.

[0019] 도 1 은 LTE 네트워크 아키텍처 (100) 를 예시하는 다이어그램이다. LTE 네트워크 아키텍처 (100) 는 이볼브드 패킷 시스템 (EPS)(100) 으로서 지칭될 수도 있다. EPS (100) 는 하나 이상의 사용자 장비 (UE; 102), 이볼브드 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크 (E-UTRAN; 104), 이볼브드 패킷 코어 (EPC)(110), 및 오퍼레이터의 인터넷 프로토콜 (IP) 서비스들 (122) 을 포함할 수도 있다. EPS 는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있으나, 간략함을 위해 이들 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS 는 패킷-교환 (packet-switched) 서비스들을 제공하지만, 당업자가 용이하게 알 수 있는 바와 같이 본 개시물

전체에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회선-교환 (circuit-switched) 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.

[0020] E-UTRAN 은 이볼브드 노드 B (eNB)(106) 및 다른 eNB들 (108) 을 포함하고, 멀티캐스트 조정 엔티티 (Multicast Coordination Entity; MCE)(128) 를 포함할 수도 있다. eNB (106) 는 UE (102) 를 향하여 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단들을 제공한다. eNB (106) 는 백홀 (예를 들어, X2 인터페이스) 을 통해 다른 eNB들 (108) 에 접속될 수도 있다. MCE (128) 는 이볼브드 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS)(eMBMS) 에 대한 시간/주파수 무선 리소스들을 할당하고, eMBMS 에 대한 무선 구성 (예를 들어, 변조 및 코딩 스킴 (MCS)) 을 결정한다. MCE (128) 는 별개의 엔티티 또는 eNB (106) 의 부분일 수도 있다. eNB (106) 는 또한, 기지국, 노드 B, 액세스 포인트, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장된 서비스 세트 (ESS), 또는 일부 다른 적합한 기술용어로서 지칭될 수도 있다. eNB (106) 는 UE (102) 에 대해 EPC (110) 로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들 (102) 의 예들은, 셀룰러 폰, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (SIP) 폰, 랩톱, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE (102) 는 또한, 당업자들에 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 일부 다른 적합한 기술 용어로서 지칭될 수도 있다.

[0021] eNB (106) 는 EPC (110) 에 접속된다. EPC (110) 는 이동성 관리 엔티티 (MME)(112), 홈 가입자 서버 (HSS)(120), 다른 MME들 (114), 서빙 게이트웨이 (116), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 게이트웨이 (124), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터 (BM-SC)(126), 및 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (118) 를 포함할 수도 있다. MME (112) 는 UE (102) 와 EPC (110) 간의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME (112) 는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이 (116) 를 통해 트랜스퍼되며, 이 서빙 게이트웨이 자체는 PDN 게이트웨이 (118) 에 접속된다. PDN 게이트웨이 (118) 는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (118) 및 BM-SC (126) 는 IP 서비스들 (122) 에 접속된다. IP 서비스들 (122) 은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), PS 스트리밍 서비스 (PSS), 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC (126) 는 MBMS 사용자 서비스 제공 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수도 있다. BM-SC (126) 는 콘텐트 제공자 MBMS 송신에 대한 진입점 (entry point) 으로서 역할을 할 수도 있고, PLMN 내에서 MBMS 베어러 서비스들을 승인 및 개시하는데 사용될 수도 있으며, MBMS 송신들을 스케줄링 및 전달하는데 사용될 수도 있다. MBMS 게이트웨이 (124) 는 특정 서비스를 브로드캐스팅하는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크 (MBSFN) 영역에 속하는 eNB들 (예를 들어, 106, 108) 에 MBMS 트래픽을 분배하는데 사용될 수도 있고, 세션 관리 (시작/종료) 및 eMBMS 관련된 차징 정보를 수집하는 것을 담당할 수도 있다.

[0022] 도 2 는 LTE 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크 (200) 의 일 예를 예시하는 다이어그램이다. 이 예에서, 액세스 네트워크 (200) 는 다수의 셀룰러 영역들 (셀들)(202) 로 분할된다. 하나 이상의 저 전력 클래스 eNB들 (208) 은 셀들 (202) 중 하나 이상과 오버랩하는 셀룰러 영역들 (210) 을 가질 수도 있다. 저 전력 클래스 eNB (208) 는 펨토 셀 (예를 들어, 홈 eNB (HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 무선 헤드 (RRH) 일 수도 있다. 매크로 eNB들 (204) 은 각각, 개별의 셀 (202) 에 할당되고, 셀들 (202) 에서의 모든 UE들 (206) 에 대해 EPC (110) 로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크 (200) 의 이 예에서는 중앙집중식 제어기 (centralized controller) 가 존재하지 않지만, 대안의 구성들에서 중앙집중식 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들 (204) 은 무선 베어러 제어, 수락 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이 (116) 로의 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다. eNB 는 하나 또는 다수 (예를 들어, 3 개) 의 셀들 (섹터들로도 지칭됨) 을 지원할 수도 있다. 용어 "셀 (cell)" 은 특정 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 및/또는 eNB 서브시스템의 최소 커버리지 영역을 지칭할 수 있다. 또한, 용어들 "eNB", "기지국" 및 "셀" 은 본원에서 상호교환적으로 사용될 수도 있다.

[0023] 액세스 네트워크 (200) 에 의해 이용된 변조 및 다중 액세스 스킴은 전개되어 있는 특정 텔레통신 표준에 따라 변할 수도 있다. LTE 애플리케이션들에서, OFDM 은 DL 상에서 사용되고 SC-FDMA 는 UL 상에서 사용되어 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 및 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 양자 모두를 지원한다. 이어지는 상세한 설명으로부터 당업자가 용이하게 알 수 있는 바와 같이, 본원에 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에

적합하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기법들을 이용하는 다른 텔레통신 표준들로 용이하게 확장될 수도 있다. 예로써, 이들 개념들은 EV-DO (Evolution-Data Optimized) 또는 UMB (Ultra Mobile Broadband) 로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB 는 표준들의 CDMA2000 패밀리의 부분으로서 제 3 세대 파트너십 프로젝트 2 (3GPP2) 에 의해 발표된 무선 인터페이스 표준들이고, CDMA 를 이용하여 광대역 인터넷 액세스를 이동국들에 제공한다. 이들 개념들은 또한, 광대역-CDMA (W-CDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들, 예컨대 TD-SCDMA 를 이용하는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access); TDMA 를 이용하는 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM); 및 E-UTRA (Evolved UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA 를 이용하는 플래시-OFDM 으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM 은 3GPP 조직으로부터의 문헌들에 설명된다. CDMA2000 및 UMB 는 3GPP2 조직으로부터의 문헌들에 설명된다. 실제 무선 통신 표준 및 이용된 다중 액세스 기술은 특정 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존할 것이다.

[0024] eNB들 (204) 은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들 (204) 로 하여금 공간 도메인을 활용하게 하여 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및 송신 다이버시티를 지원한다. 공간 멀티플렉싱은 동일한 주파수 상에서 데이터의 상이한 스트림들을 동시에 송신하는데 사용될 수도 있다. 데이터 스트림들은 단일의 UE (206) 로 송신되어 데이터 레이트를 증가시키거나 또는 다수의 UE들 (206) 로 송신되어 전체 시스템 용량을 증가시킬 수도 있다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩하고 (즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용하고), 그 후 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL 상의 다수의 송신 안테나들을 통해 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 시그너처들을 갖고 UE(들)(206) 에 도달하며, 이것은 UE(들)(206) 의 각각으로 하여금 그 UE (206) 행인 하나 이상의 데이터 스트림들을 복구하게 한다. UL 상에서, 각각의 UE (206) 는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하고, 이것은 eNB (204) 로 하여금 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별하게 한다.

[0025] 공간 멀티플렉싱은 일반적으로, 채널 컨디션들이 좋은 경우 사용된다. 채널 컨디션들이 덜 양호한 경우, 하나 이상의 방향들에서 송신 에너지를 포커싱하도록 빔포밍이 사용될 수도 있다. 이것은, 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수도 있다. 셀의 에지들에서 좋은 커버리지를 달성하기 위해, 단일의 스트림 빔포밍 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수도 있다.

[0026] 이어지는 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양태들은 DL 상에서 OFDM 을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM 은 OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들을 통해 데이터를 변조하는 확산-스펙트럼 기법이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들에서 간격을 두고 떨어져 있다. 간격 (spacing) 은, 수신기로 하여금 서브캐리어들로부터 데이터를 복구하게 하는 "직교성" 을 제공한다. 시간 도메인에서, 가드 인터벌 (예를 들어, 순환 프리픽스) 이 각각의 OFDM 심볼에 추가되어 OFDM-심볼 간 간섭을 방지할 수도 있다. UL 은 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA 를 사용하여 높은 피크-대-평균 전력비 (PAPR) 를 보상할 수도 있다.

[0027] 도 3 은 LTE 에서 DL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램 (300) 이다. 프레임 (10 ms) 은 10 개의 동등한 크기의 서브프레임으로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2 개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2 개의 시간 슬롯들을 나타내는데 사용될 수도 있고, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들로 분할된다. LTE 에서, 표준 순환 프리픽스에 대해, 리소스 블록은 총 84 개의 리소스 엘리먼트들에 대해 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들을 그리고 시간 도메인에서 7 개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함한다. 확장된 순환 프리픽스에 있어서, 리소스 블록은 총 72 개의 리소스 엘리먼트들에 대해 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들을 그리고 시간 도메인에서 6 개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함한다. R (302, 304) 로 표시된, 리소스 엘리먼트들 중 일부는 DL 레퍼런스 신호들 (DL-RS) 을 포함한다. DL-RS 는 셀-특정 RS (CRS)(가끔, 공통 RS 로도 지칭됨)(302) 및 UE-특정 RS (UE-RS)(304) 를 포함한다. UE-RS (304) 는, 대응하는 물리적 DL 공유 채널 (PDSCH) 이 맵핑되는 동안 리소스 블록들 상에서 송신된다. 각각의 리소스 엘리먼트들에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 스킴에 의존한다. 따라서, UE 가 수신하는 리소스 블록들이 더 많고 변조 스킴이 고차원일수록, UE 에 대한 데이터 레이트가 더 높다.

[0028] 도 4 는 LTE 에서 UL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램 (400) 이다. UL 에 대해 이용가능한 리소스 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 파티셔닝될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2 개의 에지들에서 형성될 수도 있고, 구성 가능한 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 섹션에서의 리소스 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE 들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 리소스 블

록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임은 구조는 인접한 서브캐리어들을 포함하는 데이터 섹션을 초래하고, 이것은 단일 UE 가 데이터 섹션에서의 인접한 서브캐리어들의 모두에 할당되는 것을 허용할 수도 있다.

[0029] UE 에는 제어 섹션에서 리소스 블록들 (410a, 410b) 이 할당되어 eNB 에 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE 에는 또한, 데이터 섹션에서 리소스 블록들 (420a, 420b) 이 할당되어 eNB 로 데이터를 송신할 수도 있다. UE 는 제어 섹션에서의 할당된 리소스 블록들 상에서 물리적 UL 제어 채널 (PUCCH) 로 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE 는 데이터 섹션에서의 할당된 리소스 블록들 상에서 물리적 UL 공유 채널 (PUSCH) 로 데이터 또는 데이터 및 제어 정보 양자 모두를 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 양자 모두의 슬롯들을 스패닝 (span) 할 수도 있고, 주파수 전체에 걸쳐 호핑할 수도 있다.

[0030] 리소스 블록들의 세트는 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리적 랜덤 액세스 채널 (PRACH)(430) 에서 UL 동기화를 달성하도록 사용될 수도 있다. PRACH (430) 는 랜덤 시퀀스를 반송하고, 어떤 UL 데이터/시그널링도 반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6 개의 연속적인 리소스 블록들에 대응하는 대역폭을 차지한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 특정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 소정 시간 및 주파수 리소스들에 제한된다. PRACH 에 대해서는 주파수 호핑이 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일의 서브프레임 (1 ms) 에서 또는 몇 개의 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반송되고, UE 는 프레임 (10 ms) 당 단일의 PRACH 시도를 할 수 있다.

[0031] 도 5 는 LTE 에서 사용자 및 제어 평면들에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 예시하는 다이어그램 (500) 이다. UE 및 eNB 에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 3 개의 계층들: 계층 1, 계층 2, 및 계층 3 을 갖고 도시된다. 계층 1 (L1 계층) 은 가장 낮은 계층이고, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 물리 계층 (506) 으로서 본원에 지칭될 것이다. 계층 2 (L2 계층)(508) 은 물리 계층 (506) 위에 있고, 물리 계층 (506) 을 통해 UE 와 eNB 간의 링크를 담당한다.

[0032] 사용자 평면에서, L2 계층 (508) 은 매체 액세스 제어 (MAC) 서브계층 (510), 무선 링크 제어 (RLC) 서브계층 (512), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 서브계층 (514) 을 포함하고, 이들은 네트워크 측 상의 eNB 에서 종단된다. 도시되지는 않았으나, UE 는 네트워크 측 상의 PDN 게이트웨이 (118) 에서 종단되는 네트워크 계층 (예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 단부 (예를 들어, 파 엔드 UE, 서버 등) 에서 종단되는 애플리케이션 계층을 포함하는 L2 계층 (508) 위의 여러 상위 계층들을 가질 수도 있다.

[0033] PDCP 서브계층 (514) 은 상이한 무선 베어러들 및 논리 채널들 간의 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 서브계층 (514) 은 또한, 무선 송신 오버헤드, 데이터 패킷들을 암호화하는 것에 의한 보안, 및 eNB들 간의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 감소시키기 위해 상위 계층 데이터 패킷들에 대해 헤더 압축을 제공한다. RLC 서브계층 (512) 은 상위 계층 데이터 패킷들의 세그먼테이션 및 리어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 데이터 패킷들의 리오더링을 제공하여 하이브리드 자동 반복 요청으로 인한 고장 수신을 보상한다. MAC 서브계층 (510) 은 논리 채널과 전송 채널 간의 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층 (510) 은 또한, UE들 간의 하나의 셀에서 다양한 무선 리소스들 (예를 들어, 리소스 블록들) 을 할당하는 것을 담당한다. MAC 서브계층 (510) 은 또한, HARQ 동작들을 담당한다.

[0034] 제어 평면에서, UE 및 eNB 에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는, 제어 평면에 대해 헤더 보상 기능이 존재하지 않는 것을 제외하고 물리 계층 (506) 및 L2 계층 (508) 에 대해서는 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한, 계층 3 (L3 계층) 에서 무선 리소스 제어 (RRC) 서브계층 (516) 을 포함한다. RRC 서브계층 (516) 은 무선 리소스들 (예를 들어, 무선 베어러들) 을 획득하고, eNB 와 UE 간의 RRC 시그널링을 사용하여 하위 계층들을 구성하는 것을 담당한다.

[0035] 도 6 은 액세스 네트워크에서 UE (650) 와 통신하는 eNB (610) 의 블록도이다. DL 에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서 (675) 에 제공된다. 제어기/프로세서 (675) 는 L2 계층의 기능성을 구현한다. DL 에서, 제어기/프로세서 (675) 는 다양한 우선순위 메트릭들에 기초하여 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼테이션 및 리오더링, 논리 채널과 전송 채널 간의 멀티플렉싱, 및 UE (650) 로의 무선 리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서 (675) 는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 UE (650) 로의 시그널링을 담당한다.

[0036] 송신 (TX) 프로세서 (616) 는 L1 계층 (즉, 물리 계층) 에 대해 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 UE (650) 에서 순방향 에러 정정 (FEC) 을 용이하게 하도록 코딩 및 인터리빙을, 그리고 다양한 변조 스킴들 (예를 들어, 바이너리 위상-시프트 키잉 (BPSK), 직교 위상-시프트 키잉 (QPSK), M-위상

-시프트 키잉 (M-PSK), M-직교 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초하여 콘스텔레이션들을 시그널링하도록 맵핑을 포함한다. 코딩된 심볼 및 변조된 심볼은 그 후, 병렬 스트림들로 스플릿된다. 각각의 스트림은 그 후, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 레퍼런스 신호 (예를 들어, 파일롯) 와 멀티플렉싱된 OFDM 서브캐리어에 맵핑된 후, 역 고속 푸리에 변환 (IFFT) 을 사용하여 함께 결합되어 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 공간적으로 프리코딩되어 다수의 공간 스트림들을 생성한다. 채널 추정기 (674) 로부터의 채널 추정치들은 공간 프로세싱 뿐만 아니라, 코딩 및 변조 스킴을 결정하는데 사용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (650) 에 의해 송신된 레퍼런스 신호 및/또는 채널 컨디션 피드백으로부터 도출될 수도 있다. 각각의 공간 스트림은 그 후, 별개의 송신기 (618TX) 를 통해 상이한 안테나 (620) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (618TX) 는 송신을 위해 개별의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0037] UE (650) 에서, 각각의 수신기 (654RX) 는 그 개별의 안테나 (652) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (654RX) 는 RF 캐리어 상에서 변조된 정보를 복구하고, 이 정보를 수신 (RX) 프로세서 (656) 에 제공한다.

RX 프로세서 (656) 는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서 (656) 는 이 정보에 대한 공간 프로세싱을 수행하여 UE (650) 행인 임의의 공간 스트림들을 복구할 수도 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE (650) 행이면, 이 스트림들은 RX 프로세서 (656) 에 의해 단일의 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. RX 프로세서 (656) 는 그 후, 고속 푸리에 변환 (FFT) 을 사용하여 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 레퍼런스 신호는 eNB (610) 에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 콘스텔레이션 포인트들을 결정함으로써 복구 및 복조된다. 이들 연판정들은 채널 추정기 (658) 에 의해 연산된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 연판정들은 그 후, 물리 채널 상에서 eNB (610) 에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복구하도록 디코딩 및 디인터리빙된다.

데이터 및 제어 신호들은 그 후, 제어기/프로세서 (659) 에 제공된다.

[0038] 제어기/프로세서 (659) 는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (660) 와 연관될 수 있다. 메모리 (660) 는 컴퓨터 판독가능 매체로서 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (659) 는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 해독 (deciphering), 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여 코어 네트워크로부터 상위 계층 패킷들을 복구한다. 상위 계층 패킷들은 그 후, L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타내는 데이터 싱크 (662) 에 제공된다. 다양한 제어 신호들은 또한, L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크 (662) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (659) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답 (ACK) 및/또는 부정 확인응답 (NACK) 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.

[0039] UL 에서, 데이터 소스 (667) 는 제어기/프로세서 (659) 에 상위 계층 패킷들을 제공하는데 사용된다. 데이터 소스 (667) 는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB (610) 에 의한 DL 송신과 연관되어 설명된 기능성과 유사하게, 제어기/프로세서 (659) 는 eNB (610) 에 의한 무선 리소스 할당들에 기초하여 논리 채널과 전송 채널 간에 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼테이션 및 리오더링, 및 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (659) 는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 eNB (610) 로의 시그널링을 담당한다.

[0040] eNB (610) 에 의해 송신된 레퍼런스 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기 (658) 에 의해 도출된 채널 추정치들이 TX 프로세서 (668) 에 의해 사용되어 적합한 코딩 및 변조 스킴들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 할 수도 있다. TX 프로세서 (668) 에 의해 생성된 공간 스트림들은 별개의 송신기들 (654TX) 을 통해 상이한 안테나 (652) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (654TX) 는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0041] UL 송신은, UE (650) 에서 수신기 기능과 연관되어 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB (610) 에서 프로세싱된다.

각각의 수신기 (618RX) 는 그 개별의 안테나 (620) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (618RX) 는 RF 캐리어 상에서 변조된 정보를 복구하고 이 정보를 RX 프로세서 (670) 에 제공한다. RX 프로세서 (670) 는 L1 계층을 구현할 수도 있다.

[0042] 제어기/프로세서 (675) 는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (675) 는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (676) 와 연관될 수 있다. 메모리 (676) 는 컴퓨터 판독가능 매체로서 지칭될 수도 있다.

UL 에서, 제어기/프로세서 (675) 는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여 UE (650) 로부터 상위 계층 패킷들을 복구한다. 제어기/프로세서

(675) 로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (675) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.

[0043] 도 7 은 디바이스-대-디바이스 (D2D) 통신 시스템 (700) 의 다이어그램이다. 디바이스-대-디바이스 통신 시스템 (700) 은 복수의 무선 디바이스들 (704, 706, 708, 710) 을 포함한다. 디바이스-대-디바이스 통신 시스템 (700) 은 예를 들어 무선 광역 네트워크 (WWAN) 와 같은 셀룰러 통신 시스템과 오버랩할 수도 있다. 무선 디바이스들 (704, 706, 708, 710) 중 일부는 DL/UL WWAN 스펙트럼을 사용하여 디바이스-대-디바이스 통신에서 함께 통신할 수도 있고, 일부는 기지국 (702) 과 통신할 수도 있으며, 일부는 양자 모두와 통신할 수도 있다. 예를 들어, 도 7 에 도시된 바와 같이, 무선 디바이스들 (708, 710) 은 디바이스-대-디바이스 통신에 있고 무선 디바이스들 (704, 706) 은 디바이스-대-디바이스 통신에 있다. 무선 디바이스들 (704, 706) 은 또한, 기지국 (702) 과 통신하고 있다.

[0044] 아래에서 논의된 예시적인 방법들 및 장치들은 다양한 무선 디바이스-대-디바이스 통신 시스템들, 예컨대 FlashLinQ, WiMedia, 블루투스, 지그비에 기초한 무선 디바이스-대-디바이스 통신 시스템, 또는 IEEE 802.11 표준에 기초한 Wi-Fi 중 어느 하나에 적용 가능하다. 논의를 단순화하기 위해, 예시적인 방법들 및 장치는 LTE 의 맥락 내에서 논의된다. 그러나, 당업자는, 예시적인 방법들 및 장치들이 다양한 다른 무선 디바이스-대-디바이스 통신 시스템들에 더 일반적으로 적용 가능하다는 것을 이해할 것이다.

[0045] (예를 들어, IEEE 802.11p 네트워크에서) DSRC 시스템은, 제 1 무선 디바이스 (예를 들어, 차량 또는 UE) 가 제 1 무선 디바이스에 관련된 정보, 예컨대 포지션, 속도, 및 다른 속성들에 관련된 정보를 다른 무선 디바이스들에 주기적으로 알려서, 임의의 이웃하는 무선 디바이스들이 제 1 무선 디바이스의 포지션을 추적하는 것을 허용하여 충돌들을 회피하고, 트래픽 흐름 등을 개선할 수도 있다. 안전 메시지들은, 다른 디바이스로 하여금 안전 (예를 들어, 도로 안전 또는 다른 맥락들에서의 안전) 에 관련된 알고리즘 판정들을 하게 할 수 있는 정보를 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 제 1 무선 디바이스에 의해 알려진 정보는 발표를 하는 디바이스만이 아니라, 다른 무선 디바이스들로부터의 정보를 또한 포함할 수도 있다 (예를 들어, 제 1 무선 디바이스는 무선 디바이스들의 클러스터의 부분이고 무선 디바이스들의 클러스터를 대신하여 정보를 송신할 수도 있다). 스마트 폰들 및 웨어러블들과 같은 모바일 디바이스들에서 DSRC 를 인에이블함으로써, 보행자들은 IEEE 802.11p 에서 제공된 스펙트럼을 이용하여 안전 메시지들을 전송 및/또는 수신하고, 보행자들의 존재를 타인들 (예를 들어, 다가오는 차량들) 에게 표시할 수도 있다. 새로운 차량-대-보행자 (V2P) 협력 안전 시스템은 사고 방지를 위해 DSRC 무선 기술을 적용하고, 이것은 대형 공공 장소들, 특히 보행자가 장애물들/물체들 뒤의 어딘가에서 밖으로 걸어 나가면서 운전자의 시야가 차단되는 비-가시거리 상황들에 있는 동안 효과적일 수도 있다. 이러한 상황들에서, 카메라 시스템은 효율적일것 같지 않다.

[0046] 많은 시나리오들, 예컨대 분주한 거리 교차로에서, 보행자들의 밀도는 높을 수 있다. 각각의 보행자가 안전 메시지 (예를 들어, BSM) 를 송신했으면, 차량은 차량 사용자에게 산만해질 수도 있는 다수의 유사한 메시지들을 수신할 수도 있다. 다수의 메시지들은 또한, 무선 채널(들)을 혼잡하게 할 수도 있다. 또한, 반복된 송신들은 보행자 UE들의 배터리에 상당한 부담이 될 수도 있다. 이와 같이, 보행자들의 큰 그룹들에 의한 불필요한 송신들의 수를 감소시킬 필요성이 존재한다. 더욱이, 차량들 또는 다른 디바이스들이 다가오는 보행자 그룹에 관한 더 많은 정보를 아는 것이 또한 중요하다. 차량이 근처의 하나의 다가오는 보행자 (예를 들어, 전체 그룹을 대표하여 송신하는 리더) 를 식별하는 대신에, 보행자들의 그룹에 관한 추가적인 정보가 도움이 된다. 다음의 논의는 UE들의 클러스터 (또는 UE들의 그룹) 를 설명하고, 여기서 클러스터 사이즈, 클러스터 형상, 이동하는 트렌드, 및/또는 클러스터와 연관된 다른 특별한 특성들을 포함하는 정보가 클러스터 안전 메시지들을 통해 근처의 디바이스들 (예를 들어, 차량들) 로 송신 또는 브로드캐스트될 수도 있다. 예를 들어, 차량들은 정보를 사용하여 (예를 들어, 큰 이동 원, 또는 규칙적인 라인을 나타내는) 클러스터 속성들을 시각화할 수도 있다. 차량들은 또한, 정보를 사용하여 사고 방지 및 보행자 인식을 위한 알고리즘들을 개선시킬 수도 있다. 예를 들어, 차량은 클러스터 사이즈가 큰 (예를 들어, 클러스터와 연관된 다수의 UE들) 경우, 향후 충돌들에 대해 보다 보수적인 잠재력의 추정을 할 수도 있다. 큰 클러스터 집단은 주의 레벨을 증가시킬 수도 있다. 클러스터 형상은 또한, 효율적인 충돌-회피 알고리즘을 설계하기 위해 중요할 수도 있다. 예를 들어, 클러스터의 보행자가 한 줄로 걷고 있는 경우, 클러스터에 대한 충돌 검출 계산은 클러스터가 직사각형 또는 원의 형상인 경우와 상이할 수도 있다. 클러스터가 주로 어린이 또는 연장자들을 포함하는지 여부와 같은 클러스터에 관한 특수 정보가 또한, 제공될 수도 있고, 안전 알고리즘은, 클러스터가 주로, 어린이 및/또는 연장자들을 포함하는 경우 더 보수적인 충돌 회피 알고리즘들을 다시 사용할 수도 있다.

[0047] 다시 말해, UE들의 클러스터는 차량들 또는 다른 디바이스들과 안전 메시지들을 교환하기 위해 리더를 선정할

필요가 있을 뿐만 아니라, UE들의 클러스터는 차량들 또는 다른 디바이스들로 전송될 수 있는 정보를 나타내는 클러스터 관리 메커니즘으로부터 이익을 얻을 것이다. DSRC 시스템은 V2P 맥락에서 사용될 수도 있지만, 다른 맥락들 (예를 들어, 보행자들, 자전거들, 오토바이들, 휠체어들, 차량들, 및 이들의 혼합물) 이 또한, 적용가능하다.

[0048] 도 8a 는 제 1 안전 메시지 유형 (800)(예를 들어, 기본 안전 메시지) 을 예시한다. 일 양태에서, 제 1 안전 메시지 유형 (800) 은 단일의/개별의 UE 와 연관될 수도 있다. 제 1 안전 메시지 유형 (800) 은 클러스터 표시자 필드 (802), 로케이션 필드 (804), 모션 필드 (806), 클러스터링 제어 필드 (808), 및 식별자 (ID) 필드 (810) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 제 1 안전 메시지 유형 (800) 은 또한, 도시되지 않은 다른 필드들 (예를 들어, 고도, 가속도 정보) 을 포함할 수도 있다. 클러스터 표시자 필드 (802) 는 안전 메시지의 유형을 나타낼 수도 있다. 일 구성에서, 클러스터 표시자 필드 (802) 는 비트 표시자일 수도 있다. 이 구성에서, 클러스터 표시자 필드 (802) 가 0 으로 설정되면, 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형 (800) 일 수도 있지만, 클러스터 표시자 필드 (802) 가 1 로 설정되면, 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형 (850) 일 수도 있다. 일 양태에서, 제 1 안전 메시지 유형 (800) 은 단일의 UE 에 관한 정보를 포함할 수도 있는 반면에, 제 2 안전 메시지 유형 (850) 은 UE들의 클러스터 (또는 그룹) 에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 로케이션 필드 (804) 는 UE 의 로케이션/포지션 (예를 들어, 위도 및 경도, GPS 좌표들 등) 을 나타낼 수도 있다.

모션 필드 (806) 는 스피드 및 헤딩 (heading) 정보와 같은 UE 에 관한 속도 정보를 포함할 수도 있다. 클러스터링 제어 필드 (808) 는, UE 가 UE들의 클러스터에 합류 또는 떠나도록 의도하는지 여부를 나타내는데 사용될 수도 있다. 클러스터링 제어 필드 (808) 는 UE들의 클러스터의 리더 UE 와 연관된 리더 UE 식별자를 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 리더 UE 식별자는 UE들의 클러스터를 식별할 수도 있다. ID 필드 (810) 는 메시지 (예를 들어, MAC 어드레스) 의 송신기를 식별하는 표시자를 포함할 수도 있다.

[0049] 도 8b 는 제 2 안전 메시지 유형 (850)(예를 들어, 클러스터 안전 메시지) 을 예시한다. 일 양태에서, 제 2 안전 메시지 유형 (850) 은 UE들의 클러스터와 연관될 수도 있다. 제 2 안전 메시지 유형 (850) 은 클러스터 표시자 필드 (852), 로케이션 필드 (854), 및 모션 필드 (856) 를 포함할 수도 있다. 제 2 안전 메시지 유형 (850) 은 또한, 클러스터 형상 필드 (858), 클러스터 사이즈 필드 (860), 클러스터 집단 필드 (862), 특수 그룹 표시자 필드 (864), 및/또는 ID 필드 (866) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 제 2 안전 메시지 유형 (850) 은 도시되지 않은 다른 필드들 (예를 들어, 고도, 가속도 정보) 을 포함할 수도 있다. 클러스터 표시자 필드 (852) 는 (예를 들어, 클러스터 표시자 필드 (802) 와 같은) 안전 메시지의 유형을 나타낼 수도 있다.

일 구성에서, 클러스터 표시자 필드 (852) 는 비트 표시자일 수도 있다. 이 구성에서, 클러스터 표시자 필드 (852) 가 0 으로 설정되면, 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형 (800) 일 수도 있지만, 클러스터 표시자 필드 (852) 가 1 로 설정되면, 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형 (850) 일 수도 있다. 일 양태에서, 제 2 안전 메시지 유형 (850) 은 UE들의 클러스터 (또는 그룹) 에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 로케이션 필드 (854) 는 UE들의 클러스터의 로케이션/포지션 (예를 들어, 위도 및 경도) 을 나타낼 수도 있다. 일 양태에서, UE들의 클러스터의 로케이션은 리더 UE 의 로케이션일 수도 있다. 다른 양태에서, UE들의 클러스터의 로케이션 및 리더 UE 의 로케이션이 상이하면, 제 2 안전 메시지 유형 (850) 은 클러스터의 리더 UE 와 연관된 로케이션 정보 및 클러스터와 연관된 로케이션 정보를 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, UE들의 클러스터의 로케이션은 UE들의 클러스터의 형상과 연관된 레퍼런스 포인트일 수도 있다. 예를 들어, UE들의 클러스터가 라인의 형상을 가지면, 레퍼런스 포인트는 라인의 대략적인 미드포인트일 수도 있다. 다른 예에서, UE들의 클러스터가 원의 형상을 가지면, 레퍼런스 포인트는 원의 대략적인 센터일 수도 있다. 모션 필드 (856) 는 스피드 및 헤딩 정보와 같은 UE 들의 클러스터에 관한 속도 정보를 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 스피드 및 헤딩 정보는 UE들의 클러스터의 레퍼런스 포인트에 대한 것일 수도 있다. 클러스터 형상 필드 (858) 는 UE들의 클러스터의 형상을 나타낼 수도 있다. 일 양태에서, 클러스터 형상 필드 (858) 는, UE들의 클러스터가 라인, 원, 직사각형, 삼각형의 형상, 또는 임의의 다른 형상을 갖는다는 것을 나타낼 수도 있다 (UE들의 클러스터는 결정될 형상에 대한 정확한 형상을 형성할 필요가 없다 - 가장 가까운 형상이 선택될 수도 있다). 형상들은 비트 표시자들에 의해 표현될 수도 있다 (예를 들어, 2-비트 표시자는 4 개의 상이한 형상들을 표현하는데 사용될 수도 있다). 일 양태에서, 리더 UE 는 클러스터 멤버 UE들로부터 수집된 로케이션 정보에 기초하여 UE 의 형상을 결정할 수도 있다. 클러스터 사이즈 필드 (860) 는, 클러스터 형상에 의존적일 수도 있는 UE들의 클러스터의 사이즈를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 클러스터가 원형으로 형성되면, 클러스터 사이즈는 원의 반경을 나타낼 수도 있다. 다른 예에서, 클러스터가 원형으로 형성되면, 클러스터 사이즈는, 리더 UE 의 로케이션 또는 컴퓨팅된 클러스터 도심 (centroid) 일 수도 있는, 클러스터 레퍼런스 포인트에 대한 모든 클러스터 멤버들 사이의 최대 거리를 나타낼 수도 있다. 클러스터가 직사각형과

같이 형성되면, 클러스터 사이즈는 직사각형의 길이 및 폭을 나타낼 수도 있다. 클러스터 집단 필드 (862) 는 UE들의 클러스터와 연관된 클러스터 멤버들의 수를 나타낼 수도 있다. 특수 그룹 표시자 필드 (864) 는 UE들의 클러스터의 특수한 속성들을 나타낼 수도 있다. 일 양태에서, 특수 그룹 표시자 필드 (864) 는, 클러스터가 보행자 클러스터, 경찰차 클러스터, 소방차 클러스터, 또는 다른 긴급 차량 클러스터인 것을 나타낼 수도 있다. 특수 그룹 표시자 필드 (864) 는, 클러스터가 주로 연장자들, 어린이 및/또는 장애인을 포함한다는 것을 나타낼 수도 있다. ID 필드 (866) 는 메시지의 송신기를 식별하는 표시자 (예를 들어, 리더 UE 식별자, 예컨대 MAC 어드레스) 를 포함할 수도 있다.

[0050] 도 9 는 무선 통신을 지원하도록 구성되는 통신 시스템 (900) 의 다이어그램이다. 일 양태에서, 통신 시스템 (900) 은 IEEE 802.11p 기반 통신들을 지원할 수도 있다. 도 9 를 참조하면, 디바이스 (902)(예를 들어, 차량) 는 교차로에서 횡단보도 (904) 에 접근하고 있을 수도 있다. 디바이스 (902) 는, 디바이스 (902) 가 하나 이상의 UE들 (908, 910, 912, 914, 916) 을 동작하고 횡단보도 (904) 에 접근하는 사용자들을 보지 않도록 디바이스 (902) 의 뷰를 부분적으로 또는 전체적으로 방해하는 물체 (906)(예를 들어, 빌딩) 에 인접할 수도 있다. 일 양태에서, UE들 (908, 910, 912, 914, 916) 은 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 형성할 수도 있다. 이 양태에서, UE들의 제 1 클러스터 (918) 중 UE (908) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 의 리더 UE 로서 선택될 수도 있다. 리더 UE 는 인자들, 예컨대 비제한적이지만, 잔류 배터리 레벨, UE들의 클러스터로의 승인 시간, 및/또는 하나 이상의 UE 송신 능력들에 기초하여 선택될 수도 있다. UE (908) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 밖의 디바이스들 (예를 들어, 디바이스 (902)) 과 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 대표하여 통신할 수도 있다.

[0051] UE (908) 가 리더 UE 이기 때문에, UE (908) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 관한 클러스터 정보를 결정할 수도 있다. 클러스터 정보는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 연관된 클러스터 로케이션 정보 및/또는 클러스터 모션 정보를 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 클러스터 로케이션 정보는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 의 로케이션을 나타낼 수도 있다. 로케이션은 UE (908)(예를 들어, 리더 UE) 의 로케이션에 기초하거나 또는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 연관된 레퍼런스 포인트에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 레퍼런스 포인트는 클러스터에서 모든 UE들의 로케이션들의 평션 (function) 일 수도 있다. 다른 양태에서, UE (908) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 연관된 클러스터 모션 정보를 결정할 수도 있다. 클러스터 모션 정보는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 의 스피드 및/또는 헤딩 (예를 들어, 방향) 을 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 스피드 및/또는 헤딩은 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 연관된 레퍼런스 포인트 또는 리더 UE 의 스피드 및/또는 헤딩에 기초할 수도 있다. 결정된 클러스터 로케이션 정보 및/또는 클러스터 모션 정보에 기초하여, UE (908) 는 제 1 안전 메시지 (922) 를 브로드캐스트할 수도 있다. 제 1 안전 메시지 (922) 는 제 2 안전 메시지 유형 (예를 들어, 제 2 안전 메시지 유형 (850)) 일 수도 있다.

[0052] 일 양태에서, UE (920) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 접근하고 있을 수도 있다. UE (920) 는 UE (908) 에 의해 브로드캐스트된 제 1 안전 메시지 (922) 를 수신할 수도 있다. 제 1 안전 메시지 (922) 는 UE (908) 를 식별하는 식별자 (예를 들어, 리더 UE 식별자) 를 포함할 수도 있다. 제 1 안전 메시지 (922) 를 수신 시에, UE (920) 는, 제 1 안전 메시지 (922) 가 제 1 안전 메시지 유형 (예를 들어, 제 1 안전 메시지 유형 (800)) 또는 제 2 안전 메시지 유형 (예를 들어, 제 2 안전 메시지 유형 (850)) 인지 여부를 결정할 수도 있다. 일 양태에서, 제 1 안전 메시지 (922) 는, 제 1 안전 메시지 (922) 가 제 2 안전 메시지 유형이라는 것을 나타낼 수도 있는, 1 의 값을 갖는 클러스터 표시자 필드 (예를 들어, 클러스터 표시자 필드 (852)) 를 포함할 수도 있다. 제 1 안전 메시지 (922) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 연관될 수도 있다. 제 1 안전 메시지 (922) 는, UE들의 제 1 클러스터 (918) 가 라인의 클러스터 형상을 갖는다는 것, (예를 들어, UE (908) 에서 UE (916) 까지) 라인의 클러스터 사이즈가 3 미터 길이라는 것, 및 클러스터 집단이 5 라는 것을 나타낼 수도 있다. 일 양태에서, 제 1 안전 메시지 (922) 는, 클러스터의 대부분 (또는 모든) 멤버들이 어린이라는 것을 나타내는 특수 그룹 표시자 (예를 들어, 특수 그룹 표시자 필드 (864)) 를 포함할 수도 있다.

[0053] UE (920) 는, UE (920) 와 UE (908) 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정함으로써 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류할지 여부를 결정할 수도 있다. 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하기 위해, UE (920) 는 UE (908) 와 UE (920) 간의 거리를 결정하고, 그 거리가 거리 임계 (D1) 미만인지 여부를 결정할 수도 있다. UE (920) 는 UE (908) 와 UE (920) 간의 상대적 모션을 결정하여, UE (908) 및 UE (920) 가 서로를 향해 가는지 여부를 결정할 수도 있다. 일 양태에서, UE (920) 는 UE (920) 및 (예를 들어, 제 1 안전 메시지 (922) 로부터의 모션 정보에 기초한) UE (908) 의 헤딩들을 결정함으로써 UE (908) 와 UE (920) 간의 상대적 모션을 결정하고, UE (908) 및 UE (920) 의 헤딩들 간의 각도를 결정할 수도 있다. 각도가 각도 임계 (예를

들어, 90 도) 이하이면, UE (908) 및 UE (920) 는 서로를 향해 가게될 수도 있다. 따라서, UE들 (908, 920) 이 거리 임계 (D1) 내에 있고 서로를 향해 가면, 근접성 컨디션이 충족된다. 근접성 컨디션이 충족되고 UE (920) 가 이미 (예를 들어, 독립형 모드에서) UE들의 다른 클러스터의 부분이 아니면, UE (920) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류하도록 결정할 수도 있다. UE (920) 가 이미 (예를 들어, 클러스터 멤버 모드에서) UE들의 다른 클러스터의 부분이면, UE (920) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류하지 않을 수도 있다.

[0054] 도 9 를 참조하면, UE (920) 는 UE (920) 가 독립형 모드인 것에 기초하여 그리고 UE (908) 와 UE (920) 간의 근접성 컨디션이 충족된다는 것에 기초하여 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류하도록 결정할 수도 있다. 일 양태에서, UE (920) 는 클러스터 리더의 식별자로서 UE (908) 와 연관된 식별자를 저장할 수도 있다. UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류할 의도를 시그널링하기 위해, UE (920) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류하기 위한 결정에 기초하여 제 1 안전 메시지 유형의 제 2 안전 메시지 (924) 를 송신할 수도 있다. 제 2 안전 메시지 (924) 는, 제 2 안전 메시지 (924) 가 제 1 안전 메시지 유형이라는 것을 나타내는 클러스터 표시자 필드를 포함할 수도 있다. 제 2 안전 메시지 (924) 는 UE (908) 를 식별하는 리더 UE 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드 (예를 들어, 클러스터링 제어 필드 (808)) 를 포함할 수도 있다. 일 양태에서, UE (908) 를 식별하는 식별자는 제 1 안전 메시지 (922) 로부터 획득될 수도 있다. 클러스터링 제어 필드는, UE (920) 가 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류하고자 한다는 것을 나타낼 수도 있다. 일 양태에서, UE (920) 는 다수 회들 또는 일 기간 동안 (예를 들어, 0.2 내지 0.3 초 동안) 제 2 안전 메시지 (924) 를 송신하여, 더 많은 리던던시를 제공하여 UE (908) 가 새로운 멤버로서 UE (920) 를 확인하게 할 수도 있다. 다른 양태에서, 제 2 안전 메시지 (924) 를 송신하는데 사용된 전력 레벨은, 단지 리더 UE (예를 들어, UE (908)) 가 제 2 안전 메시지 (924) 를 수신할 필요가 있을 수도 있기 때문에 더 낮은 레벨 (예를 들어, 임계 미만) 로 조정될 수도 있다.

[0055] UE (920) 로부터 제 2 안전 메시지 (924) 를 수신 시에, UE (908) 는, 제 2 안전 메시지 (924) 가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 (예를 들어, 클러스터 표시자에 기초하여) 결정할 수도 있다. UE (908) 는, 제 2 안전 메시지 (924) 에 기초하여 UE (908) 와 UE (920) 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정할 수도 있다. 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하기 위해, UE (908) 는 UE (908) 와 UE (920) 간의 거리를 결정하고, 그 거리가 임계 (D1) 미만인지 여부를 결정할 수도 있다. UE (908) 는 UE (908) 와 UE (920) 간의 상대적 모션을 결정하여, UE (908) 및 UE (920) 가 서로를 향해 가는지 여부를 결정할 수도 있다. UE (908) 와 UE (920) 간의 거리가 임계 (D1) 하에 있고 UE (908) 및 UE (920) 가 서로를 향해 가면, 근접성 컨디션이 충족될 수도 있다. 제 2 안전 메시지 (924) 가 제 2 안전 메시지 유형 (예를 들어, 클러스터 안전 메시지) 이면, UE (908) 는 제 2 안전 메시지 (924) 를 무시할 수도 있다. 제 2 안전 메시지 (924) 가 제 1 안전 메시지 유형 (예를 들어, 기본 안전 메시지) 이면, UE (908) 는 제 2 안전 메시지 (924) 가 UE (908) 에 대해 의도되는지를 결정할 수도 있다. 제 2 안전 메시지 (924) 가 UE (908) 와 연관된 리더 UE 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함하면, 제 2 안전 메시지 (924) 는 UE (908) 에 대해 의도된다. 제 2 안전 메시지 (924) 가 UE (908) 에 대해 의도되면, UE (908) 는, 클러스터링 제어 필드가 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는지를 결정할 수도 있다.

일 양태에서, UE (908) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 연관된 클러스터 멤버들의 리스트를 가질 수도 있다. 다른 양태에서, 제 2 안전 메시지 (924) 가 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류할 의도를 나타내면, UE (908) 는 근접성 컨디션이 충족되는 경우 클러스터 멤버들의 리스트에 UE (920) 를 추가 (예를 들어, UE (920) 와 연관된 UE 식별자를 추가) 할 수도 있다. 근접성 컨디션이 충족되지 않으면, UE (908) 는, UE (920) 가 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류하지 않을 수도 있다는 것을 나타내는 메시지를 UE (920) 로 전송할 수도 있다. 다른 양태에서, 제 2 안전 메시지 (924) 가 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠날 의도를 나타내면, UE (908) 는 클러스터 멤버들의 리스트로부터 UE (920) 를 삭제할 수도 있다.

[0056] 이 경우에서, UE (920) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류하기를 원한다. UE (908) 는 그 후, UE (920) 와 연관되고 제 2 안전 메시지 (924) 에 포함된 로케이션 정보 및 모션 정보에 기초하여 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 연관된 클러스터 정보를 업데이트할 수도 있다. 클러스터 정보는 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. UE (908) 는, UE 가 클러스터에 가입 및/또는 이를 떠나는 경우 클러스터 정보를 업데이트할 수도 있다. 일 양태에서, 클러스터 형상 및/또는 클러스터 사이즈를 업데이트하기 위해, 모든 다른 멤버 UE들의 로케이션들이 고려될 필요가 있을 수도 있다. UE (908) 는 로컬 테이블에 모든 멤버들과 연관된 로케이션 및 모션 정보를 저장할 수도 있다. 이 경우에서, UE (920) 가 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류하는 경우, UE (908) 는 클러스터 집단을 1 만큼 증가시키고,

UE (920) 의 로케이션/모션 정보에 기초하여 그리고 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에서의 다른 UE들의 로케이션/모션 정보에 기초하여 클러스터 형상 및 클러스터 사이즈를 결정할 수도 있다. 일 양태에서, 클러스터의 레퍼런스 포인트가 리더 UE 의 로케이션이면, 레퍼런스 포인트는 업데이트될 필요가 없다. 그러나, 레퍼런스 포인트가 다른 UE 멤버들의 로케이션들에 기초하면, 다른 UE들의 모션들은 클러스터에 대한 로케이션 정보를 업데이트하는 경우 고려될 필요가 있을 수도 있다.

[0057] 클러스터 정보를 업데이트한 후에, UE (908) 는 제 2 안전 메시지 유형의 제 3 안전 메시지 (926) 를 브로드캐스트할 수도 있다. 제 3 안전 메시지 (926) 는 업데이트된 클러스터 정보 (예를 들어, 클러스터 형상, 사이즈, 및/또는 집단) 를 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 제 3 안전 메시지 (926) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 밖의 무선 디바이스들로 (또한, UE들의 제 1 클러스터 (918) 내의 무선 디바이스들로) 브로드캐스트될 수도 있다. 디바이스 (902) 는 제 3 안전 메시지 (926) 를 수신하고, 제 3 안전 메시지 (926) 가 제 2 안전 메시지 유형이라고 결정할 수도 있다. 일 양태에서, 제 3 안전 메시지 (926) 는, UE들의 제 1 클러스터 (918) 가 대부분 어린이로 구성된다는 것 및 UE들의 제 1 클러스터 (918) 가 횡단보도 (904) 를 향해 간다는 것을 나타낼 수도 있다. UE들의 제 1 클러스터 (918) 와의 충돌을 회피하기 위해, 디바이스 (902) 는 스피드를 감소시키고/시키거나 방향을 변화시키거나, 또는 스피드 및/또는 방향이 각각 감소되거나 변화되어야 한다는 것을 나타낼 수도 있다. 일 양태에서, 충돌 회피에 대한 알고리즘은, UE들의 제 1 클러스터 (918) 가 대부분 어린이를 갖는다는 것에 기초하여 조정할 수도 있다 (예를 들어, 보다 보수적일 수도 있다).

[0058] 다른 양태에서, UE (910) 는 UE (908) 에 의해 브로드캐스트된 제 3 안전 메시지 (926) 를 수신할 수도 있다. UE (910) 는, 제 3 안전 메시지 (926) 가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정할 수도 있다. UE (910) 가 클러스터 멤버 모드 (예를 들어, UE들의 클러스터의 부분) 에 있기 때문에, UE (910) 는, 제 3 안전 메시지 (926) 가 제 1 안전 메시지 유형이면 제 3 안전 메시지 (926) 를 무시할 수도 있다. 그러나, 제 3 안전 메시지 (926) 가 제 2 안전 메시지 유형이면, UE (910) 는 UE (910) 와 UE (908) 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정할 수도 있다. UE (910) 는, UE (910) 와 UE (908) 간의 거리가 거리 임계 (D2) 미만인지 여부를 결정하고, UE (910) 및 UE (908) 의 상대적 모션 (예를 들어, UE (910) 및 UE (908) 가 서로 접근하고 있는지 여부) 을 결정함으로써, UE (910) 와 UE (908) 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정할 수도 있다. UE (910) 는, 제 3 안전 메시지 (926) 에서의 식별자가 UE (910) 가 연관되는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 의 리더 UE (예를 들어, UE (908)) 에 일치하거나 또는 이와 연관되는지 여부를 결정할 수도 있다. 식별자가 UE (908) 와 연관되지 않으면, UE (910) 는 근접성 컨디션 결정 정보 (예를 들어, UE들 (908, 910) 간의 거리 및 각각의 헤딩 정보) 를 폐기할 수도 있다. 식별자가 UE (908) 와 연관되면, UE (910) 는 UE (908) 와 UE (910) 간의 근접성 컨디션을 결정하는 것에 관련된 정보를 저장할 수도 있다.

근접성 컨디션을 결정하는 것에 관련된 정보는, 제 3 안전 메시지 (926) 가 수신되는 시간에 UE (908) 와 UE (910) 간의 계산된 거리, (예를 들어, 헤딩들 간의 각도에 기초하여) UE (908) 및 UE (910) 가 서로를 향해 가거나 또는 서로로부터 멀어지는지 여부의 결정을 포함할 수도 있다. UE (910) 는, 근접성 컨디션이 충족되는지 여부에 관련된 정보에 기초하여 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠날지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, UE (910) 가, UE (910) 및 UE (908)(또는 UE들의 제 1 클러스터 (918)) 가 임계 (D2) 보다 큰 거리만큼 분리되고 상대적 모션이 서로로부터 멀리 떨어져 있다 (예를 들어, UE (910) 및 UE (908) 의 헤딩들 간의 각도가 임계 (A2) 보다 큼, 여기서 A2 > 90 도) 고 결정하면, UE (910) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠나도록 결정할 수도 있다. UE (910) 가, UE (910) 및 UE (908)(또는 UE들의 제 1 클러스터 (918)) 가 서로 가깝게 이동하고 있거나 거리 임계 D2 (예를 들어, 1 미터의 최소 거리 임계) 내에 있다고 결정하면, UE (910) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 머무르도록 결정할 수도 있다. UE (910) 가 UE 의 제 1 클러스터 (918) 를 떠나도록 결정하면, UE (910) 는, 클러스터링 제어 필드에서, UE (908) 와 연관된 식별자를 나타내고 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠날 의도를 나타내는 제 1 안전 메시지 유형의 안전 메시지 (미도시됨) 를 UE (908) 로 전송할 수도 있다. 일 양태에서, UE (910) 로부터의 안전 메시지는 일 기간 (예를 들어, 0.2 - 0.3 초) 동안 연속적으로 전송될 수도 있고, 이 포인트에서 UE (910) 는 클러스터링 제어 필드들이 비어 있을 수도 있는 제 1 안전 메시지 유형의 안전 메시지들을 전송하는 것을 재개할 수도 있다. 다른 양태에서, UE (910) 가 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠날 것이라는 것을 나타내는 안전 메시지는, 단지 UE (908) 가 안전 메시지를 수신할 필요가 있을 수도 있기 때문에 저 전력 레벨을 갖고 전송될 수도 있다.

[0059] 다른 양태에서, UE (910) 가 상이한 UE 클러스터와 연관된 다른 리더로부터 (미도시된) 안전 메시지를 수신하면, UE (910) 는 이 안전 메시지를 무시할 수도 있다. 유사하게, UE (908) 가 상이한 UE 클러스터와 연관된 것으로부터 (미도시된) 안전 메시지를 수신하면, UE (908) 는 이 안전 메시지를 무시할 수도 있다.

[0060] 다른 양태에서, UE (910)(또는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 의 멤버인 다른 UE) 가 시간의 지속기간 (예를 들어, 3-5 초) 내에 UE (908) 로부터 제 2 안전 메시지 유형의 안전 메시지를 수신하지 않았으면, UE (910) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠나도록 결정할 수도 있다. 예를 들어, UE (908) 는 너무 바빠서 안전 메시지들을 송신하지 않을 수도 있고, 전력을 잃을 수도 있거나, 또는 UE (910) 로부터 너무 멀리 떨어져 이동했을 수도 있다. 이들 경우들 중 어느 하나에서, UE (910) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠나도록 선택할 수도 있다.

[0061] 다른 양태에서, UE (910) 는, UE (910) 의 로케이션 및 모션 정보를 포함하는 제 1 안전 메시지 유형의 (미도시된) 순환식 프로빙 메시지 또는 안전 메시지를 주기적으로 브로드캐스트할 수도 있다. 순환식 프로빙 메시지를 전송하는 주기는, 채널 혼잡 및 전력 소비를 감소시키기 위해 (예를 들어, 분 단위로) 커질 수도 있다. 순환식 프로빙 메시지를 송신하기 위해 사용된 전력 레벨은, 단지 클러스터 리더가 이러한 메시지들을 수신할 필요가 있을 수도 있기 때문에 저 레벨로 조정될 수도 있다. 순환식 프로빙 메시지는, UE (910) 가 여전히 활성 상태로 있다는 것을 UE (908) 에 나타내는데 사용될 수도 있다. UE들의 제 1 클러스터 (918) 에서의 다른 UE들은 또한, 제 1 안전 메시지 유형의 안전 메시지들을 주기적으로 브로드캐스트할 수도 있다. UE (908)(또는 상이한 리더 UE) 는 브로드캐스트된 안전 메시지들을 사용하여 각각의 개별 멤버 UE 에 대한 정보를 업데이트할 수도 있고, 이 정보는 테이블에 저장될 수도 있다. 업데이트된 UE 정보에 기초하여, 클러스터 정보 (예를 들어, 클러스터 로케이션, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 클러스터 집단) 는 또한, 다음 안전 메시지 브로드캐스트를 위해 업데이트될 수도 있다.

[0062] 다른 양태에서, UE (908) 는 클러스터 정보를 주기적으로 업데이트할 수도 있다. 일 경우에서, UE (908) 는 UE (908) 와 연관된 로케이션 및 모션 정보를 주기적으로 업데이트할 수도 있고, 클러스터 정보는 UE (908) 와 연관된 로케이션 및 모션 정보와 동일할 수도 있다. 다른 경우에서, 클러스터 정보는 모든 멤버 UE들에 기초할 수도 있고, 다른 멤버 UE들의 수신 및 저장된 로케이션 및 모션 정보가 사용되어 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 연관된 클러스터 정보 (예를 들어, 레퍼런스 포인트) 를 업데이트할 수도 있다. 일 양태에서, 레퍼런스 포인트는, UE (908) 에 대한 로케이션/모션 정보가 업데이트될 때 동일한 주파수에서 업데이트될 수도 있다.

[0063] 도 9 를 참조하면, UE들 (928, 930) 은 독립형 모드에 있을 수도 있다. 일 양태에서, UE (928) 는 제 1 안전 메시지 유형의 제 4 안전 메시지 (932) 를 브로드캐스트할 수도 있다. 제 4 안전 메시지 (932) 는 UE (928) 와 연관된 식별자를 포함할 수도 있고, UE (928) 와 연관된 로케이션 및 모션 정보를 포함할 수도 있다. UE (930) 는 제 4 안전 메시지 (932) 를 수신하고, 제 4 안전 메시지 (932) 에 포함된 식별자에 기초하여 제 4 안전 메시지 (932) 가 UE (928) 와 연관된다는 것을 결정할 수도 있다.

[0064] 제 4 안전 메시지 (932) 를 수신 시에, UE (930) 는, 클러스터 표시자 (예를 들어, 클러스터 표시자 필드 (802)) 가 0 으로 설정되는 것에 기초하여, 제 4 안전 메시지 (932) 가 제 1 안전 메시지 유형이라고 결정할 수도 있다. 제 4 안전 메시지 (932) 는 또한, 클러스터링 제어 필드를 포함할 수도 있지만, 클러스터링 제어 필드는 제 4 안전 메시지 (932) 가 임의의 UE 클러스터로 지향되지 않기 때문에 무효 (null) 값을 가질 수도 있다. UE (930) 는, 클러스터링 제어 필드에서의 무효 값들에 기초하여 제 4 안전 메시지 (932) 가 임의의 UE 로 지향되지 않는다고 결정할 수도 있다. UE (930) 는, UE (928) 와 UE (930) 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정할 수도 있다. 이전의 예들과 같이, 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하는 것은, UE (928) 와 UE (930) 간의 현재 거리를 결정하는 것 및 UE (928) 와 UE (930) 가 서로를 향해 가는지 여부를 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 현재 거리가 거리 임계 미만이고 UE들 (928, 930) 이 서로를 향해 가면, UE (930) 는 UE들의 제 2 클러스터 (934) 를 개시하도록 결정할 수도 있다. 이 양태에서, UE (930) 는, UE (930) 가 독립형 모드에 있다는 것에 기초하여 그리고 UE (928) 로부터 수신된 제 4 안전 메시지 (932)(예를 들어, 근접성 컨디션이 충족됨) 에 기초하여, UE들의 제 2 클러스터 (934) 를 개시하도록 결정할 수도 있다. UE (930) 는 제 4 안전 메시지 (932) 에 기초하여 클러스터 정보, 예컨대 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 클러스터 집단, 클러스터 로케이션, 및 클러스터 모션 중 하나 이상을 결정할 수도 있다. 일 양태에서, UE (928) 는 주기 (예를 들어, 0.1 초) 동안 다수 회 제 4 안전 메시지 (932) 를 송신할 수도 있고, UE (930) 는 데이터 수집 주기 (예를 들어, 0.2 - 0.3 초) 를 이용하여 클러스터 정보를 결정할 수도 있다. UE (930) 는, 클러스터 형상이 라인이고, 클러스터 사이즈가 1 미터이며, 클러스터 집단이 2 라는 것을 결정할 수도 있다. UE (930) 는 UE (928) 를 UE들의 제 2 클러스터 (934) 와 연관된 클러스터 멤버들의 리스트에 추가할 수도 있다. 클러스터 정보에 기초하여, UE (930) 는 UE들의 제 2 클러스터 (934) 와 연관된 클러스터 정보를 포함하는 제 2 안전 메시지 유형의 제 5 안전 메시지 (936) 를 브로드캐스트할 수도 있다. 제 5 안전 메

시지 (936) 는, UE들 (928, 930) 이 경찰관들 및 다른 클러스터 정보 (예를 들어, UE (930) 의 로케이션일 수도 있는 로케이션 정보) 와 연관된다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0065] 도 10 은 리더 UE (1004) 및 제 2 UE (1006) 를 포함하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 제 1 UE (1002) 의 동작들을 설명하는 호 흐름도 (1000) 를 도시한다. 제 1 UE (1002) 및 제 2 UE (1006) 는 독립형 UE들 (예를 들어, 클러스터의 부분이 아닌 UE들) 일 수도 있고, 리더 UE (1004) 는 UE 클러스터의 리더 UE 일 수도 있다. 일 구성에서, 1008 에서, 제 1 UE (1002) 는 리더 UE (1004) 로부터 제 1 안전 메시지를 수신할 수도 있다. 1010 에서, 제 1 UE (1002) 는, 제 1 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여 제 1 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형 (예를 들어, BSM) 인지 또는 제 2 안전 메시지 유형 (예를 들어, 클러스터 안전 메시지) 인지 여부를 결정할 수도 있다. 이 구성에서, 제 1 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형이다. 1012 에서, 제 1 UE (1002) 는, 제 1 안전 메시지에 기초하여 제 1 UE (1002) 와 리더 UE (1004) 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정할 수도 있다. 1014 에서, 제 1 UE (1002) 는, 제 1 UE (1002) 가 독립형 모드 (예를 들어, 임의의 UE 클러스터와 연관되지 않음) 에 있는지 또는 클러스터 멤버 모드 (예를 들어, UE 클러스터와 연관됨) 인지 여부를 결정할 수도 있다. 1016 에서, 제 1 UE (1002) 가 독립형 모드에 있다는 결정 및 근접성 컨디션이 충족된다는 결정에 기초하여, 제 1 UE (1002) 는 리더 UE (1004) 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류하도록 결정할 수도 있다. 1018 에서, 제 1 UE (1002) 는 UE들의 클러스터에 합류할 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 브로드캐스트할 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 리더 UE (1004) 로부터 수신된 제 1 안전 메시지와 연관되고, 리더 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류할 의도를 나타낼 수도 있다.

[0066] 다른 구성에서, 제 1 UE (1002) 는, 근접성 컨디션이 충족되지 않기 때문에 리더 UE (1004) 로부터 클러스터 안전 메시지를 수신하지 않았을 수도 있거나 또는 리더 UE (1004) 와 연관된 UE 클러스터에 합류하지 않도록 결정했을 수도 있다. 이 구성에서, 1020 에서, 제 1 UE (1002) 는, 다른 독립형 UE 일 수도 있는 제 2 UE (1006) 로부터 제 3 안전 메시지를 수신할 수도 있다. 제 3 안전 메시지는 BSM 일 수도 있다. 1022 에서, 제 1 UE (1002) 는, 제 1 UE (1002) 가 독립형 모드에 있다는 것에 기초하여, UE들의 클러스터의 리더 UE 로서 역할을 하도록 결정할 수도 있다. 일 양태에서, 이 결정은 제 1 UE (1002) 와 제 2 UE (1006) 간의 근접성 컨디션이 충족된다는 이전의 결정에 기초할 수도 있다. 다른 양태에서, 제 1 UE (1002) 는 제 1 UE (1002) 및 제 2 UE (1006) 를 포함하는 클러스터에서 리더 UE 이도록 랜덤으로 선택될 수도 있다. 다른 양태에서, 제 1 UE (1002) 는 기준의 세트 (예를 들어, UE 송신 능력, 배터리 레벨 등) 에 기초하여 리더 UE 로서 선택될 수도 있다. 리더 UE 로서 선택될 시에, 1024 에서, 제 1 UE (1002) 는 새롭게 형성된 UE 클러스터에 관련된 것과 같은 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 하나 이상을 결정할 수도 있다. 1026 에서, 제 1 UE (1002) 는 결정된 클러스터 정보에 기초하여 제 2 안전 메시지 유형의 제 4 안전 메시지를 브로드캐스트/송신할 수도 있다. 일 양태에서, 제 4 안전 메시지는, 제 1 및 제 2 UE들 (1002, 1006) 이 소방관들이라는 것을 나타낼 수도 있다.

[0067] 도 11 은 리더 UE (1104) 를 포함하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 클러스터 멤버 UE (1102) 의 동작들을 설명하는 호 흐름도 (1100) 를 도시한다. 클러스터 멤버 UE (1102) 는, 리더 UE (1104) 가 리더인 UE 클러스터의 멤버일 수도 있다. 클러스터 멤버 UE (1102) 는 클러스터 멤버 모드에 있을 수도 있다. 1106 에서, 클러스터 멤버 UE (1102) 는 리더 UE (1104) 에 의해 브로드캐스트된 제 1 안전 메시지를 수신할 수도 있다. 1108 에서, 클러스터 멤버 UE (1102) 는, 클러스터 표시자에 기초하여 제 1 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정할 수도 있다. 이 경우에서, 제 1 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형이다. 제 1 안전 메시지는 클러스터 정보, 예컨대 클러스터 로케이션, 클러스터 모션, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 및/또는 클러스터 집단을 포함할 수도 있다. 제 1 안전 메시지는 또한, 리더 UE (1104) 에 관한 로케이션 및 모션 정보를 포함할 수도 있다. 1110 에서, 클러스터 멤버 UE (1102) 는, 클러스터 멤버 UE (1102) 와 리더 UE (1104) 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정할 수도 있다. 1112 에서, 클러스터 멤버 UE (1102) 는, 클러스터 멤버 UE (1102) 가 독립형 모드 또는 클러스터 멤버 모드에 있는지 여부를 결정할 수도 있다. 일 양태에서, 클러스터 멤버 UE (1102) 가 어느 모드에 있는지를 나타내는 상태 정보 (예를 들어, 비트 표시자) 가 클러스터 멤버 UE (1102) 에 저장될 수도 있다. 클러스터 멤버 UE (1102) 가 클러스터 멤버 모드에 있는 것에 기초하여, 1114 에서, 클러스터 멤버 UE (1102) 는, 제 1 안전 메시지에서의 식별자 (예를 들어, ID 필드 (855) 에서의 식별자) 가 리더 UE (1104) 에 대한 식별자에 일치하는지 여부를 결정할 수도 있다. 그렇다면, 클러스터 멤버 UE (1102) 는, 제 1 안전 메시지가, 클러스터 멤버 UE (1102) 가 멤버인 동일한 클러스터와 연관된다는 것을 결정할 수도 있다. 1116 에서, 제 1 안전 메시지가 클러스터 멤버 UE (1102) 와 동일한 클러스터와 연관되면, 클러스터 멤버 UE (1102) 는 클러스터

멤버 UE (1102) 와 리더 UE (1104) 간의 근접성 컨디션이 충족된다는 결정에 관련된 정보를 저장할 수도 있다. 1118 에서, 클러스터 멤버 UE (1102) 는, 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여 클러스터를 떠날지 여부를 결정할 수도 있다. 즉, 근접성 컨디션이 충족되지 않으면, 클러스터 멤버 UE (1102) 는 클러스터를 떠나도록 결정할 수도 있지만, 근접성 컨디션이 충족되면, 클러스터 멤버 UE (1102) 는 클러스터에 머무르도록 결정할 수도 있다. 일 구성에서, 근접성 컨디션은 충족되지 않을 수도 있다. 이 구성에서, 1120 에서, 클러스터 멤버 UE (1102) 는 제 1 안전 메시지 유형의 제 2 안전 메시지를 송신 (또는 브로드캐스트) 할 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 리더 UE (1104) 와 연관된 식별자를 포함하고 클러스터를 떠날 의도를 나타내는 클러스터 제어 필드를 포함할 수도 있다. 다른 구성에서, 근접성 컨디션은 충족될 수도 있고, 클러스터 멤버 UE (1102) 는 클러스터를 떠나지 않을 수도 있다. 후속적으로, 1122 에서, 클러스터와 연관된 다른 안전 메시지를 수신하지 않고 시간의 지속기간이 경과한 후에, 클러스터 멤버 UE (1102) 는 클러스터에 여전히 남아 있을지 여부를 결정할 수도 있다. 클러스터 멤버 UE (1102) 가 클러스터를 떠나도록 결정하면, 클러스터 멤버 UE (1102) 는 클러스터링 제어 필드에서 리더 UE 를 식별하고 클러스터를 떠날 의도를 나타내는 제 1 유형의 안전 메시지 (미도시됨) 를 브로드캐스트할 수도 있다. 1124 에서, 클러스터 멤버 UE (1102) 가 클러스터와 머무르도록 결정하면, 클러스터 멤버 UE (1102) 는 클러스터 멤버 UE (1102) 와 연관된 로케이션 및 모션 정보를 나타내는 제 1 유형의 안전 메시지를 주기적으로 브로드캐스트하여, 클러스터의 리더로 하여금 클러스터 정보를 업데이트하게 할 수도 있다.

[0068] 도 12 는 무선 통신 시스템에서 동작하는 리더 UE (1202), 클러스터 멤버 UE (1204), 및 독립형 UE (1206) 의 동작들을 설명하는 호 흐름도 (1200) 를 도시한다. 리더 UE (1202) 는 클러스터 멤버 UE (1204) 와 동일한 UE 클러스터와 연관될 수도 있다. 독립형 UE (1206) 는 임의의 UE 클러스터와 연관되지 않을 수도 있다. 일 양태에서, 1208 에서, 리더 UE (1202) 는 클러스터와 연관된 클러스터 정보를 결정할 수도 있다. 클러스터 정보는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 및/또는 클러스터 집단을 포함할 수도 있다. 1210 에서, 리더 UE (1202) 는 제 2 안전 메시지 유형의 제 1 안전 메시지 (예를 들어, 클러스터 안전 메시지) 를 브로드캐스트할 수도 있다. 제 1 안전 메시지는 1208 에서 결정된 클러스터 정보를 포함할 수도 있다. 제 1 안전 메시지는 클러스터 멤버 UE (1204) 및 독립형 UE (1206) 에 의해 수신될 수도 있다. 일 양태에서, 독립형 UE (1206) 는 리더 UE (1202) 와 연관된 클러스터에 합류하도록 결정할 수도 있다. 1212 에서, 독립형 UE (1206) 는 제 1 안전 메시지 유형의 제 2 안전 메시지를 리더 UE (1202) 로 송신할 수도 있다. 1214 에서, 리더 UE (1202) 는 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정할 수도 있다. 1216 에서, 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형이라는 결정에 기초하여, 리더 UE (1202) 는, 클러스터링 제어 필드에 기초하여 제 2 안전 메시지가 리더 UE (1202) 에 대해 의도되는지 (예를 들어, 리더 UE (1202) 와 연관된 클러스터링 제어 필드에서의 식별자인지) 여부를 결정할 수도 있다. 제 2 안전 메시지가 리더 UE (1202) 에 대해 의도되었으면, 1218 에서 리더 UE (1202) 는 독립형 UE (1206) 를 클러스터 안으로 허가하고 제 2 안전 메시지의 로케이션 및 모션 정보에 기초하여 클러스터 정보를 업데이트할 수도 있다.

[0069] 도 13 은 무선 통신의 방법의 플로우차트 (1300) 이다. 방법은 UE (예를 들어, UE (920), UE (930), 아래와 같은 장치 (1702/1702')) 에 의해 수행될 수도 있다. 1302 에서, UE 는 제 2 UE 로부터 안전 메시지를 수신할 수도 있다. 수신된 안전 메시지는, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 나타내는 클러스터 표시자를 포함할 수도 있다. 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 와 연관될 수도 있고, 제 2 안전 메시지 유형은 다수의 UE들과 연관될 수도 있다. 일 양태에서, 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 에 대한 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함할 수도 있고, 제 2 안전 메시지 유형은 클러스터 형상 필드, 클러스터 사이즈 필드, 또는 클러스터 집단 필드 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 제 2 안전 메시지 유형의 클러스터 형상 필드, 클러스터 사이즈 필드, 및 클러스터 집단 필드는 다수의 UE들과 연관된다. 다른 양태에서, 제 2 안전 메시지 유형은 UE들의 클러스터의 리더와 연관된 리더 UE 식별자, 클러스터 로케이션 정보, 또는 클러스터 모션 정보를 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, 제 2 안전 메시지 유형은, 수신된 안전 메시지가 연장자들의 그룹, 어린이의 그룹, 장애인들의 그룹, 또는 응급 요원들의 그룹과 연관되는지 여부를 나타내는 특수 그룹 표시자 필드를 포함할 수도 있다. 일 예에서, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (920) 일 수도 있다. UE (920) 는 UE (908) 로부터 제 1 안전 메시지 (922) 를 수신할 수도 있다. 제 1 안전 메시지 (922) 는, 제 1 안전 메시지 (922) 가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 나타내는 클러스터 표시자 (예를 들어, 클러스터 표시자 = 1) 를 포함할 수도 있다. 이 예에서, 제 1 안전 메시지 (922) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 연관된 제 2 안전 메시지 유형이다. 일 양태에서, 제 1 안전 메시지 (922) 는, UE들의 제 1 클러스터 (918) 가 5 의 집단을 갖는 라인 형상이라는 것을 나타

낼 수도 있다. 다른 양태에서, 제 1 안전 메시지 (922) 는 UE (908) 와 연관된 리더 UE 식별자 (예를 들어, MAC 어드레스) 를 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, 제 1 안전 메시지 (922) 는 클러스터 로케이션 정보 및 클러스터 모션 정보를 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, 제 1 안전 메시지 (922) 는, 제 1 안전 메시지 (922) 가 어린이의 그룹과 연관된다는 것을 나타내는 특별한 그룹 표시자 필드를 포함할 수도 있다. 다른 예에서, 도 9 를 다시 참조하면, UE 는 UE (930) 일 수도 있다. 이 예에서, UE (930) 는 UE (928) 로부터 제 4 안전 메시지 (932) 를 수신할 수도 있다. 제 4 안전 메시지 (932) 는, 제 4 안전 메시지 (932) 가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 나타내는 클러스터 표시자 (예를 들어, 클러스터 표시자 = 0) 를 포함할 수도 있다. 이 예에서, 제 4 안전 메시지 (932) 는 UE (928) 와 연관된 제 1 안전 메시지 유형이다. 일 양태에서, 제 4 안전 메시지 (932) 는 UE (928) 에 대한 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함할 수도 있다.

[0070] 1304 에서, UE 는, 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정할 수도 있다. 클러스터 표시자가 하나의 값으로 설정되면, UE 는, 제 1 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형이라는 것을 결정할 수도 있지만, 클러스터 표시자가 상이한 값으로 설정되면, UE 는, 제 1 안전 메시지가 제 2 안전 메시지 유형이라는 것을 결정할 수도 있다.

일 예에서, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (920) 일 수도 있다. 이 예에서, UE (920) 는, 클러스터 표시자에 기초하여 제 1 안전 메시지 (922) 가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정할 수도 있다. 이 예에서, 클러스터 표시자는, 제 1 안전 메시지 (922) 가 제 2 안전 메시지 유형이라는 것을 나타내는 1 로 설정될 수도 있다. 다른 예에서, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (930) 일 수도 있다. 이 예에서, UE (930) 는, 클러스터 표시자에 기초하여 제 4 안전 메시지 (932) 가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정할 수도 있다. 이 경우에서, 클러스터 표시자는, 제 4 안전 메시지 (932) 가 제 1 안전 메시지 유형이라는 것을 나타내는 0 으로 설정될 수도 있다.

[0071] 1306 에서, UE 는, UE 와 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정할 수도 있다. 일 양태에서, UE 는, UE 와 제 2 UE 간의 거리가 임계 미만인지 여부를 결정하고 UE 와 제 2 UE 간의 상대적 모션을 결정함으로써 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정할 수도 있다. 일 예에서, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (920) 일 수도 있다. 제 UE (920) 는, 제 1 안전 메시지 (922) 에 기초하여 UE (920) 와 UE (908) 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정할 수도 있다. 일 양태에서, UE (920) 는, UE (920) 와 UE (908) 간의 거리가 거리 임계 (D1) 미만인지 여부를 결정하고 UE (920) 와 UE (908) 간의 상대적 모션 (예를 들어, UE (920) 및 UE (908) 가 서로를 향해 가는지 여부) 을 결정함으로써, UE (920) 와 UE (908) 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정할 수도 있다. UE (908) 와 UE (920) 간의 거리가 거리 임계 미만이고, UE (908) 및 UE (920) 가 서로를 향해 가면, UE (920) 는 근접성 컨디션이 충족된다는 것을 결정할 수도 있다. 그렇지 않고, 거리가 임계보다 크거나 UE (908) 및 UE (920) 가 서로로부터 멀리 가면, 근접성 컨디션은 충족되지 않는다. 다른 예에서, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (930) 일 수도 있다. UE (930) 는, 제 4 안전 메시지 (932) 에 기초하여 UE (928) 와 UE (908) 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정할 수도 있다.

[0072] 1308 에서, UE 는, UE 가 독립형 모드 또는 클러스터 멤버 모드에 있는지 여부를 결정할 수도 있다. UE 는 UE 내에 저장된 상태 변수에 기초하여 모드를 결정할 수도 있다. 상태 변수가 하나의 값으로 설정되면, UE 는 클러스터 멤버 모드에 있을 수도 있고, 상태 변수가 상이한 값으로 설정되면, UE 는 독립형 모드에 있을 수도 있다. 2 개의 모드들을 표현하기 위해, 상태 변수는 비트 표시자일 수도 있다. 3 개의 모드들 (예를 들어, 독립형 모드, 클러스터 멤버 모드, 및 리더 UE 모드) 을 표현하기 위해, 상태 변수는 2-비트 표시자 (예를 들어, 00 = 독립형 모드, 01 = 클러스터 멤버 모드, 11 = 리더 UE 모드) 일 수도 있다. 일 예에서, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (920) 일 수도 있다. UE (920) 는, UE (920) 가 독립형 모드에 있다는 것을 결정할 수도 있다. 다른 예에서, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (910) 일 수도 있다. UE (910) 는, UE (910) 가 클러스터 멤버 모드에 있다는 것을 결정할 수도 있다. 1308 에서, UE 는, UE 가 독립형 모드 또는 클러스터 멤버 모드에 있는지 여부에 따라 상이한 액션들을 수행할 수도 있다. 이러한 액션들은 또한, UE 가 제 1 안전 메시지 유형 또는 제 2 안전 메시지 유형의 안전 메시지를 수신하는지 여부에 의존할 수도 있다. 도 14 및 도 15 는 수신된 안전 메시지의 유형 및 UE 의 모드에 따라 UE 에 의해 취해질 수도 있는 상이한 액션들을 예시한다.

[0073] 일 구성에서, UE 는 독립형 모드에 있을 수도 있고 제 2 안전 메시지 유형의 안전 메시지를 수신할 수도 있다.

도 14 를 참조하면, 1402 에서, UE 는 결정된 UE 의 모드에 기초하여 그리고 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류하도록 결정할 수도 있다. 수신된 안전 메

시지는 제 2 안전 메시지 유형일 수도 있고, 제 UE 는 UE들의 클러스터의 리더 UE 일 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE (920) 는 독립형 모드에 있을 수도 있고 어떤 UE 클러스터들과도 연관되지 않을 수도 있다. UE (920) 는, UE (920) 가 독립형 모드에 있는 것에 기초하여 그리고 UE (908) 와 UE (920) 간의 근접성 컨디션이 충족된다는 결정에 기초하여 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류하도록 결정할 수도 있다. 이 예에서, 제 1 안전 메시지 (922) 는 제 2 안전 메시지 유형이고 UE (908) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 의 리더 UE 이다.

[0074] 1404 에서, UE 는 UE들의 클러스터에 합류할 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신할 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형일 수도 있고, 제 2 UE 와 연관된 식별자 및 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류할 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함할 수도 있다. 도 9 를 참조하면, UE (920) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류할 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지 (924) 를 송신할 수도 있다. 제 2 안전 메시지 (924) 는 제 1 안전 메시지 유형 (예를 들어, BSM) 이고, UE (908) 와 연관된 식별자를 포함한다. 제 2 안전 메시지 (924) 는 UE (908) 와 연관된 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류할 의도를 나타낼 수도 있다.

[0075] 다른 구성에서, UE 는 독립형 모드에 있을 수도 있고 제 1 안전 메시지 유형의 안전 메시지를 수신할 수도 있다. 도 14 를 참조하면, 블록 1406 에서, UE 는, 결정된 UE 의 모드에 기초하여, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인 경우 UE들의 클러스터의 리더 UE 로서 역할을 하도록 결정할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (930) 일 수도 있다. UE (930) 는 제 1 안전 메시지 유형의 제 4 안전 메시지 (932) 를 수신할 수도 있다. UE (930) 는 블록들 (1302-1308) 에서 논의된 기능들 중 하나 이상을 수행했을 수도 있다. 그 후, 1406 에서, UE (930) 는, UE (930) 가 독립형 모드에 있다는 것에 기초하여 UE들의 제 2 클러스터 (934) 의 리더 UE 로서 역할을 하도록 결정할 수도 있다. UE (930) 가 리더 UE 로서 역할을 하기 위한 결정은 또한, UE (930) 의 잔류 배터리 레벨 또는 다른 독립형 UE들 중에서의 랜덤한 선택에 기초할 수도 있다.

[0076] 리더 UE 로서 역할을 하도록 결정되는 1408 에서, UE 는 수신된 안전 메시지에 기초하여 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (930) 일 수도 있다. UE (930) 는, UE들의 제 2 클러스터 (934) 가 UE (930) 및 UE (928) 의 로케이션에 기초하여 라인과 같이 형성된다는 것을 결정할 수도 있다. UE (930) 는 UE (928) 와 UE (930) 간의 거리에 기초하여 클러스터 사이즈 (예를 들어, 1 미터) 를 결정할 수도 있다. UE 는 2 개의 UE들을 갖는 UE들의 제 2 클러스터 (934) 에 기초하여 2 의 클러스터 집단을 결정할 수도 있다.

[0077] 1410 에서, UE 는 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 결정된 적어도 하나에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신할 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형일 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (930) 일 수도 있다. UE (930) 는 결정된 클러스터 형상, 사이즈, 및 집단에 기초하여 제 5 안전 메시지 (936) 를 송신할 수도 있다. 제 5 안전 메시지 (936) 는 제 2 안전 메시지 유형일 수도 있다.

[0078] 다른 구성에서, 도 14 에서와 달리, UE 는 (예를 들어, UE 클러스터와 연관된) 클러스터 멤버 모드에 있을 수도 있다. 도 15 를 참조하여, 1502 에서, UE 는, 결정된 UE 의 모드에 기초하여, 수신된 안전 메시지에서의 식별자가 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부를 결정할 수도 있다. 일 양태에서, UE 는 저장된 리더 UE 식별자와 수신된 안전 메시지에서의 식별자를 비교할 수도 있다. UE 는 UE들의 클러스터의 멤버일 수도 있고, 수신된 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형일 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (910) 일 수도 있다. UE (910) 는, UE (910) 가 클러스터 멤버 모드에 있다는 것에 기초하여, 제 3 안전 메시지 (926) 에서의 식별자가 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 연관된 리더 UE, UE (908) 의 식별자에 일치하는지 여부를 결정할 수도 있다. UE (910) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 연관된 리더 UE 식별자를 저장했을 수도 있다. 이 예에서, UE (910) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 의 멤버이고, 제 3 안전 메시지 (926) 는 제 2 안전 메시지 유형이다.

[0079] 1504 에서, UE 는, 식별자가 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부의 결정에 기초하여 근접성 컨디션이 (예를 들어, 1306 에서) 충족되는지 여부를 결정하는 것에 관련된 정보를 저장할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (910) 일 수도 있다. 제 3 안전 메시지 (926) 에서의 리더 UE 식별자가 UE (908) 에 일치하면, UE (910) 는, 제 3 안전 메시지 (926) 에 기초하여 UE (908) 와 UE (910) 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하는 것에 관련된 정보를 저장할 수도 있다. 일 양태에서, 정보는 UE (908) 와 UE

(910) 간의 거리를 포함할 수도 있다. 정보는 UE (908) 및 UE (910) 의 헤딩 (예를 들어, 스피드 및/또는 방향) 을 포함할 수도 있다. 정보는 UE (908) 및 UE (910) 의 헤딩들 간의 각도를 포함할 수도 있다.

[0080] 1506 에서, UE 는, 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여 UE들의 클러스터를 떠날지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (910) 일 수도 있다. UE (910) 는 근접성 컨디션이 충족되지 않는 경우 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠나도록 결정할 수도 있고, UE (910) 는 근접성 컨디션이 충족되는 경우 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 함께 남아 있도록 결정할 수도 있다.

[0081] 블록 1508 에서, UE 는 UE들의 클러스터를 떠날지 여부의 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신할 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형과 연관될 수도 있고, 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터를 떠날 의도를 나타내는 표시자 및 리더 UE 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (910) 일 수도 있다. UE (910) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠나는 결정에 기초하여 안전 메시지 (미도시됨) 를 송신할 수도 있다. 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형이고, UE (910) 가 UE (908) 와 연관된 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠날 것이라는 것을 나타내는 표시자 및 UE (908) 와 연관된 리더 UE 식별자 (예를 들어, MAC 어드레스) 를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함한다.

[0082] 다른 양태에서, 클러스터 멤버 모드에서의 UE 는 시간의 지속기간 동안 클러스터의 리더 UE 로부터 안전 메시지를 수신하지 않았을 수도 있다. 1510 에서, UE 는 결정된 UE 의 모드에 기초하여 UE들의 클러스터를 떠날지 여부 및 UE 가 시간의 지속기간 내에 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 로부터 제 2 안전 메시지 유형의 제 2 안전 메시지를 수신했는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, 제 3 안전 메시지 (926) 를 수신한 후에, UE (910) 는 일부 시간 동안 UE (908) 로부터 다른 안전 메시지를 수신하지 않았을 수도 있다. UE (910) 는, UE (910) 가 클러스터 모드에 있다는 것에 기초하여 그리고 UE (910) 가 마지막 순간 (또는 일부 다른 시간량) 내에 UE (908) 로부터 제 2 안전 메시지 유형의 안전 메시지를 수신하지 않았다는 것에 기초하여 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠날지 여부를 결정할 수도 있다. UE (910) 가 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠나도록 결정하면, UE (910) 는, UE (910) 가 UE들의 제 1 클러스터 (918) 를 떠나도록 의도한다는 것을 나타내도록 제 1 안전 메시지 유형의 안전 메시지를 송신할 수도 있다.

[0083] 다른 양태에서, 블록 1512 에서, UE 는 제 2 안전 메시지를 주기적으로 브로드캐스트할 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형일 수도 있고, 제 2 안전 메시지는 UE 와 연관된 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (910) 일 수도 있다. UE (910) 는 UE (910) 와 연관된 업데이트된 로케이션 및 모션 정보를 UE (908) 에 제공하도록 제 1 안전 메시지 유형의 안전 메시지를 주기적으로 브로드캐스트할 수도 있다. UE (908) 는 UE (910) 에 의해 브로드캐스트된 새로운 로케이션/모션 정보를 사용하여, 클러스터 정보 (예를 들어, 클러스터 형상, 사이즈, 모션, 로케이션 등) 를 업데이트할 수도 있다.

[0084] 도 16 은 무선 통신의 방법의 플로우차트 (1600) 이다. 방법은 UE (예를 들어, UE (908), 아래와 같은 장치 (1902/1902')) 에 의해 수행될 수도 있다. 1602, UE 는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 UE들의 클러스터와 연관된 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (908) 일 수도 있다. UE (908) 는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 및/또는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 와 연관된 클러스터 집단을 결정할 수도 있다.

[0085] 블록 1604 에서, UE 는 다른 UE 로부터 제 2 안전 메시지를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE (908) 는 UE (920) 로부터 제 2 안전 메시지 (924) 를 수신할 수도 있다.

[0086] 블록 1606 에서, UE 는, 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE (908) 는, 클러스터 표시자가 0 으로 설정되는 것에 기초하여 제 2 안전 메시지 (924) 가 제 1 안전 메시지 유형이라는 것을 결정할 수도 있다.

[0087] 블록 1608 에서, UE 는, 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형이라는 결정에 기초하여, 제 2 안전 메시지가 리더 UE 와 연관된 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함하는지 여부에 기초하여 제 2 안전 메시지가 리더 UE 에 대해 의도되는지 여부를 결정할 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 UE들의 클러스터에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE (908) 는,

제 2 안전 메시지 (924) 가 제 1 안전 메시지 유형이라는 결정에 기초하여, 제 2 안전 메시지 (924) 가 UE (908) 와 연관되는 클러스터링 제어 필드에서의 식별자에 기초하여 UE (908) 에 대해 의도된다는 것을 결정할 수도 있다. 제 2 안전 메시지 (924) 는 UE들의 제 1 클러스터 (918) 에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함할 수도 있다.

[0088] 1610 에서, UE 는, 제 2 안전 메시지가 리더 UE 에 대해 의도된다는 결정에 기초하여, 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 제 2 안전 메시지에 포함된 UE 모션 정보 및 UE 로케이션 정보에 기초하여 업데이트할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE (908) 는, 제 2 안전 메시지 (924) 가 UE (908) 에 대해 의도된다는 결정에 기초하여, 업데이트된 클러스터 사이즈 및 클러스터 집단을 제 2 안전 메시지 (924) 에 포함된 UE 로케이션 정보 및 UE 모션 정보에 기초하여 결정할 수도 있다. 즉, 제 2 안전 메시지 (924) 가 UE (908) 에 대해 의도되지 않으면, UE (908) 는 클러스터 정보를 업데이트하지 않을 수도 있지만, 제 2 안전 메시지 (924) 가 UE (908) 에 대해 의도되면, UE (908) 는 클러스터 정보를 업데이트할 수도 있다.

[0089] 1612 에서, UE 는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 포함하는 안전 메시지를 브로드캐스트할 수도 있다. 예를 들어, 도 9 를 참조하면, UE 는 UE (908) 일 수도 있다. 일 양태에서, UE (908) 가 클러스터 정보의 업데이트를 필요로 하는 어떤 안전 메시지들도 수신하지 않으면, UE 는 이전에 결정된 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 및 클러스터 형상을 포함하는 안전 메시지를 브로드캐스트할 수도 있다. 다른 양태에서, UE (908) 가, UE (920) 가 클러스터에 합류했다는 것을 나타내는 제 2 안전 메시지 (924) 를 수신했으면, UE (908) 는 업데이트된 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 및 클러스터 집단을 포함하는 제 3 안전 메시지 (926) 를 브로드캐스트할 수도 있다.

[0090] 도 17 은 예시적인 장치 (1702) 에서 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 예시하는 개념적인 데이터 흐름도 (1700) 이다. 장치는 UE 일 수도 있다. 장치는 수신 모듈 (1704), 클러스터 관리 모듈 (1706), 메시지 유형 모듈 (1708), 근접성 결정 모듈 (1710), 저장 모듈 (1712), 및 송신 모듈 (1714) 을 포함한다. 수신 모듈은 제 2 UE 로부터 안전 메시지를 수신하도록 구성될 수도 있다. 수신된 안전 메시지는, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 나타내는 클러스터 표시자를 포함할 수도 있다. 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 와 연관될 수도 있고, 제 2 안전 메시지 유형은 다수의 UE들과 연관된다. 메시지 유형 모듈 (1708) 은 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정하도록 구성될 수도 있다. 근접성 결정 모듈 (1710) 은, 수신된 안전 메시지에 기초하여 장치와 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. 일 양태에서, 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 에 대한 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함할 수도 있고, 제 2 안전 메시지 유형은 클러스터 형상 필드, 클러스터 사이즈 필드, 또는 클러스터 집단 필드 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, 제 2 안전 메시지 유형의 클러스터 형상 필드, 클러스터 사이즈 필드, 및 클러스터 집단 필드는 다수의 UE들과 연관된다. 다른 양태에서, 제 1 안전 메시지 유형은 UE들의 클러스터의 리더 UE 와 연관된 리더 UE 식별자 및 UE들의 클러스터에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, 제 2 안전 메시지 유형은 UE들의 클러스터의 리더와 연관된 리더 UE 식별자, 클러스터 로케이션 정보, 또는 클러스터 모션 정보를 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, 제 2 안전 메시지 유형은, 수신된 안전 메시지가 연장자들의 그룹, 어린이의 그룹, 장애인들의 그룹, 또는 응급 요원들의 그룹과 연관되는지 여부를 나타내는 특수 그룹 표시자 필드를 포함할 수도 있다. 일 구성에서, 근접성 결정 모듈 (1710) 은, 장치와 제 2 UE 간의 거리가 임계 미만인지 여부를 결정하고 장치와 제 2 UE 간의 상대적 모션을 결정함으로써, 장치와 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. 다른 구성에서, 클러스터 관리 모듈 (1706) 은, 모드가 독립형 모드 또는 클러스터 멤버 모드인 장치의 모드를 결정하도록 구성될 수도 있다. 다른 구성에서, 클러스터 관리 모듈 (1706) 은 결정된 장치의 모드 및 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류하도록 결정하도록 구성될 수도 있다. 이 구성에서, 수신된 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형일 수도 있고, 제 2 UE 는 UE들의 클러스터의 리더 UE 일 수도 있다. 이 구성에서, 송신 모듈 (1714) 은 UE들의 클러스터에 합류하는 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하도록 구성될 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형일 수도 있고, 제 2 UE 와 연관된 식별자 및 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류할 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함할 수도 있다. 다른 구성에서, 클러스터 관리 모듈 (1706) 은, 결정된 장치의 모드에 기초하여, 수신된 안전 메시지에서의 식별자가 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 식별자에

일치하는지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. 이 구성에서, 장치는 UE들의 클러스터의 멤버일 수도 있고, 수신된 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형일 수도 있다. 이 구성에서, 저장 모듈 (1712) 은, 식별자가 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부의 결정에 기초하여 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하는 것에 관련된 정보를 저장하도록 구성될 수도 있다. 이 구성에서, 클러스터 관리 모듈 (1706) 은, 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여 그리고 식별자가 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부의 결정에 기초하여 UE들의 클러스터를 떠날지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. 다른 구성에서, 송신 모듈 (1714) 은 UE들의 클러스터를 떠날지 여부의 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하도록 구성될 수도 있다. 이 구성에서, 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형과 연관될 수도 있고, 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터를 떠날 의도를 나타내는 표시자 및 리더 UE 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함할 수도 있다. 다른 구성에서, 클러스터 관리 모듈 (1706) 은, 결정된 장치의 모드에 기초하여, 장치 및 제 2 UE 를 포함하는 UE들의 클러스터의 리더 UE 로서 역할을 하도록 결정하도록 구성될 수도 있다. 이 구성에서, 수신된 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형일 수도 있다. 이 구성에서, 클러스터 관리 모듈 (1706) 은 수신된 안전 메시지에 기초하여 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정하도록 구성될 수도 있다. 이 구성에서, 송신 모듈 (1714) 은 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 결정된 적어도 하나에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하도록 구성될 수도 있다. 이 구성에서, 제 2 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형일 수도 있다. 다른 구성에서, 클러스터 관리 모듈 (1706) 은 결정된 장치의 모드에 기초하여 UE들의 클러스터를 떠날지 여부 및 장치가 시간의 지속기간 내에 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 로부터 제 2 안전 메시지 유형의 제 2 안전 메시지를 수신했는지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. 또 다른 구성에서, 송신 모듈 (1714) 은 제 2 안전 메시지를 주기적으로 브로드캐스트하도록 구성될 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형일 수도 있고, 제 2 안전 메시지는 장치와 연관된 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함할 수도 있다.

[0091] 장치는 도 13, 도 14 및 도 15 의 전술된 플로우차트들에서 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 추가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 이와 같이, 도 13, 도 14 및 도 15 의 전술된 플로우차트들에서 각각의 블록은 모듈에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 이들 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특별히 구성되고, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되며, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장된 하나 이상의 컴포넌트들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다.

[0092] 도 18 은 프로세싱 시스템 (1814) 을 이용하는 장치 (1702') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램 (1800) 이다. 프로세싱 시스템 (1814) 은 일반적으로 버스 (1824) 에 의해 나타내어지는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1824) 는 프로세싱 시스템 (1814) 의 특정 애플리케이션들 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속하는 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1824) 는 프로세서 (1804) 로 나타내어진 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들, 모듈들 (1704, 1706, 1708, 1710, 1712, 1714), 및 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1806) 를 포함하는 다양한 회로들을 함께 연결한다. 버스 (1824) 는 또한, 다른 회로들, 예컨대 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 조절기들, 및 전력 관리 회로들을 링크할 수도 있으며, 이는 당해 기술에 잘 알려져 있어 추가로 설명되지 않을 것이다.

[0093] 프로세싱 시스템 (1814) 은 트랜시버 (1810) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (1810) 는 하나 이상의 안테나들 (1820) 에 커플링된다. 트랜시버 (1810) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버 (1810) 는 하나 이상의 안테나들 (1820) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1814), 구체적으로 수신 모듈 (1704) 에 제공한다. 또한, 트랜시버 (1810) 는 프로세싱 시스템 (1814), 구체적으로 송신 모듈 (1714) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여 하나 이상의 안테나 (1820) 에 공급될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (1814) 은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1806) 에 커플링된 프로세서 (1804) 를 포함한다. 프로세서 (1804) 는 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1806) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는, 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (1804) 에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템 (1814) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 전술된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1806) 는 또한, 소프트웨어를 실행하는 경우 프로세서 (1804) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (1704, 1706, 1708, 1710, 1712, 1714) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1806) 에 상주/저장된, 프로세서 (1804) 에서 실행되는 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (1804) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1814)

은 UE (650) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (660) 및/또는 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0094] 일 구성에서, 무선 통신용 장치 (1702/1702') 는 제 2 UE 로부터 안전 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 수신된 안전 메시지는, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 나타내는 클러스터 표시자를 포함할 수도 있다. 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 와 연관될 수도 있고, 제 2 안전 메시지 유형은 다수의 UE들과 연관될 수도 있다. 장치는, 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 장치는, 수신된 안전 메시지에 기초하여 장치와 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 일 양태에서, 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 에 대한 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함할 수도 있고, 제 2 안전 메시지 유형은 클러스터 형상 필드, 클러스터 사이즈 필드, 또는 클러스터 집단 필드 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 제 2 안전 메시지 유형의 클러스터 형상 필드, 클러스터 사이즈 필드, 및 클러스터 집단 필드는 다수의 UE들과 연관될 수도 있다. 다른 양태에서, 제 1 안전 메시지 유형은 UE들의 클러스터에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는 표시자 및 UE들의 클러스터의 리더 UE 와 연관된 리더 UE 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, 제 2 안전 메시지 유형은 UE들의 클러스터의 리더와 연관된 리더 UE 식별자, 클러스터 로케이션 정보, 또는 클러스터 모션 정보를 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, 제 2 안전 메시지 유형은, 수신된 안전 메시지가 연장자들의 그룹, 어린이의 그룹, 장애인들의 그룹, 또는 응급 요원들의 그룹과 연관되는지 여부를 나타내는 특수 그룹 표시자 필드를 포함할 수도 있다. 일 구성에서, 장치와 제 2 UE 간의 근접성 컨디션 여부를 결정하기 위한 수단은 장치와 제 2 UE 간의 거리가 임계 미만인지 여부를 결정하고 장치와 제 2 UE 간의 상대적 모션을 결정하도록 구성된다. 다른 구성에서, 장치는, 모드가 독립형 모드 또는 클러스터 멤버 모드인, 장치의 모드를 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 다른 구성에서, 장치는 결정된 장치의 모드 및 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류하도록 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 이 구성에서, 수신된 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형일 수도 있고, 제 2 UE 는 UE들의 클러스터의 리더 UE 일 수도 있다. 이 구성에서, 장치는 UE들의 클러스터에 합류할 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형일 수도 있고, 제 2 UE 와 연관된 식별자 및 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에 합류할 의도를 나타내는 표시자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함할 수도 있다. 다른 구성에서, 장치는, 결정된 장치의 모드에 기초하여, 수신된 안전 메시지에서의 식별자가 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 장치는 UE들의 클러스터의 멤버일 수도 있고, 수신된 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형일 수도 있다. 이 구성에서, 장치는, 식별자가 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부의 결정에 기초하여 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정하는 것에 관련된 정보를 저장하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 또한, 이 구성에서, 장치는, 근접성 컨디션이 충족되는지 여부의 결정에 기초하여 그리고 식별자가 리더 UE 식별자에 일치하는지 여부의 결정에 기초하여 UE들의 클러스터를 떠날지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 다른 구성에서, 장치는 UE들의 클러스터를 떠날지 여부의 결정에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형과 연관될 수도 있고, 제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터를 떠날 의도를 나타내는 표시자 및 리더 UE 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함할 수도 있다. 다른 구성에서, 장치는, 결정된 장치의 모드에 기초하여 장치 및 제 2 UE 를 포함하는 UE들의 클러스터의 리더 UE 로서 역할을 하도록 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 수신된 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형일 수도 있다. 이 구성에서, 장치는 수신된 안전 메시지에 기초하여 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 이 구성에서, 장치는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 결정된 적어도 하나에 기초하여 제 2 안전 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 제 2 안전 메시지 유형일 수도 있다. 다른 구성에서, 장치는 결정된 장치의 모드에 기초하여 UE들의 클러스터를 떠날지 여부 및 장치가 시간의 지속기간 내에 UE들의 클러스터와 연관된 리더 UE 로부터 제 2 안전 메시지 유형의 제 2 안전 메시지를 수신했는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 또 다른 구성에서, 장치는 제 2 안전 메시지를 주기적으로 브로드캐스트하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형일 수도 있고, 제 2 안전 메시지는 장치와 연관된 로케이션 정보 및 모션 정보를 포함할 수도 있다. 전술된 수단은 장치 (1702) 의 전술된 모듈들 및/또는 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1702') 의 프로세싱 시스템 (1814) 중 하나 이상일 수도 있다. 전술된

바와 같이, 프로세싱 시스템 (1814) 은 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 를 포함할 수도 있다. 이와 같이, 일 구성에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 일 수도 있다.

[0095] 도 19 는 예시적인 장치 (1902) 에서 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 예시하는 개념적인 데이터 흐름도 (1900) 이다. 장치는 UE 일 수도 있다. 장치는 수신 모듈 (1904), 클러스터 관리 모듈 (1906), 메시지 유형 모듈 (1908), 및 송신 모듈 (1910) 을 포함한다. 클러스터 관리 모듈 (1906) 은 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 UE들의 클러스터와 연관된 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정하도록 구성될 수도 있다. 송신 모듈 (1910) 은 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 포함하는 안전 메시지를 브로드캐스트하도록 구성될 수도 있다. 일 구성에서, 수신 모듈 (1904) 은 다른 UE 로부터 제 2 안전 메시지를 수신하도록 구성될 수도 있다. 그 구성에서, 클러스터 관리 모듈 (1906) 은 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여, 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정하도록 구성될 수도 있다. 다른 구성에서, 클러스터 관리 모듈 (1906) 은, 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형이라는 결정에 기초하여, 제 2 안전 메시지가, 제 2 안전 메시지가 장치와 연관된 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함하는지 여부에 기초하여 장치에 대해 의도되는지 여부를 결정할 수도 있다. 이 구성에서, 제 2 안전 메시지는 UE들의 클러스터에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함할 수도 있다. 다른 구성에서, 클러스터 관리 모듈 (1906) 은 제 2 안전 메시지가 장치에 대해 의도된다는 결정에 기초하여, 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 제 2 안전 메시지에 포함된 UE 모션 정보 및 UE 로케이션 정보에 기초하여 업데이트하도록 구성될 수도 있다. 다른 양태에서, 브로드캐스트된 안전 메시지는, 브로드캐스트된 안전 메시지가 연장자들의 그룹, 어린이의 그룹, 장애인들의 그룹, 또는 응급 요원들의 그룹과 연관되는지 여부를 나타내는 특수 그룹 표시자 필드를 포함할 수도 있다.

[0096] 장치는 도 16 의 전술된 플로우차트들에서 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 추가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 이와 같이, 도 16 의 전술된 플로우차트에서 각각의 블록은 모듈에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 이들 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특별히 구성되고, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되며, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장된 하나 이상의 컴포넌트들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다.

[0097] 도 20 은 프로세싱 시스템 (2014) 을 이용하는 장치 (1902') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램 (2000) 이다. 프로세싱 시스템 (2014) 은 일반적으로 버스 (2024) 에 의해 나타내어지는, 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (2024) 는 프로세싱 시스템 (2014) 의 특정 애플리케이션들 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속하는 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (2024) 는 프로세서 (2004) 로 나타내어진 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들, 모듈들 (1904, 1906, 1908, 1910), 및 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (2006) 를 포함하는 다양한 회로들을 함께 연결한다. 버스 (2024) 는 또한, 다른 회로들, 예컨대 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 조절기들, 및 전력 관리 회로들을 링크할 수도 있으며, 이는 당해 기술에 잘 알려져 있어 추가로 설명되지 않을 것이다.

[0098] 프로세싱 시스템 (2014) 은 트랜시버 (2010) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (2010) 는 하나 이상의 안테나들 (2020) 에 커플링된다. 트랜시버 (2010) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버 (2010) 는 하나 이상의 안테나들 (2020) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (2014), 구체적으로 수신 모듈 (1904) 에 제공한다. 또한, 트랜시버 (2010) 는 프로세싱 시스템 (2014), 구체적으로 송신 모듈 (1910) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여 하나 이상의 안테나 (2020) 에 공급될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (2014) 은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (2006) 에 커플링된 프로세서 (2004) 를 포함한다. 프로세서 (2004) 는 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (2006) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는, 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (2004) 에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템 (2014) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 전술된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (2006) 는 또한, 소프트웨어를 실행하는 경우 프로세서 (2004) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (1904, 1906, 1908, 1910) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (2006) 에 상주/저장된, 프로세서 (2004) 에서 실행되는 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (2004) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (2014) 은 UE (650)

의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (660) 및/또는 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0099] 일 구성에서, 무선 통신용 장치 (1902/1902') 는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 UE들의 클러스터와 연관된 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 장치는 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 포함하는 안전 메시지를 브로드캐스트하기 위한 수단을 포함한다. 일 구성에서, 장치는 다른 UE 로부터 제 2 안전 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 이 구성에서, 장치는 안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 다른 구성에서, 장치는, 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형이라는 결정에 기초하여, 제 2 안전 메시지가, 제 2 안전 메시지가 리더 장치와 연관된 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함하는지 여부에 기초하여 장치에 대해 의도되는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 이 구성에서, 제 2 안전 메시지는 UE들의 클러스터에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함할 수도 있다. 또 다른 구성에서 장치는, 제 2 안전 메시지가 리더 UE 에 대해 의도된다는 결정에 기초하여, 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 제 2 안전 메시지에 포함된 UE 모션 정보 및 UE 로케이션 정보에 기초하여 업데이트하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 브로드캐스트된 안전 메시지 유형은, 브로드캐스트된 안전 메시지가 연장자들의 그룹, 어린이의 그룹, 장애인들의 그룹, 또는 응급 요원들의 그룹과 연관되는지 여부를 나타내는 특수 그룹 표시자 필드를 포함할 수도 있다. 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1902) 의 전술된 모듈들 및/또는 장치 (1902') 의 프로세싱 시스템 (2014) 중 하나 이상일 수도 있다. 전술된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (2014) 은 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 를 포함할 수도 있다. 이와 같이, 일 구성에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 일 수도 있다.

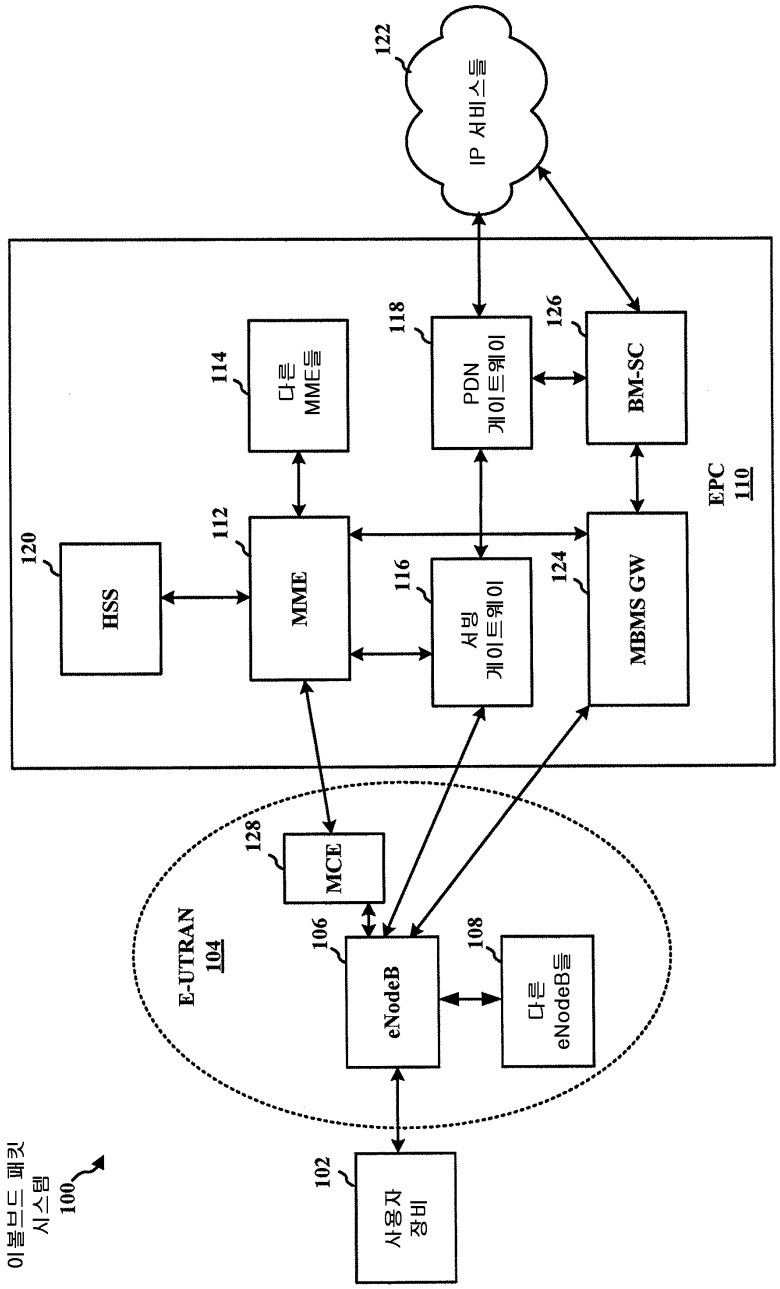
[0100] 개시된 프로세스들/플로우차트들에서 블록들의 특정 순서 또는 계층은 예시적인 접근들의 예시인 것으로 이해되어야 한다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들/플로우차트들에서 블록들의 특정 순서 또는 계층이 재배열될 수도 있는 것으로 이해된다. 또한, 일부 블록들은 결합되거나 생략될 수도 있다. 첨부하는 방법 청구항들은 샘플 순서에서의 다양한 블록들의 엘리먼트들을 제시하고, 제시된 특정 순서 또는 계층에 제한되는 것으로 의미하지는 않는다.

[0101] 이전 설명은 당업자가 본원에 설명된 다양한 양태들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 자명할 것이고, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본원에 도시된 양태들에 제한되도록 의도되지 않고, 청구항들의 언어와 일치되는 전체 범위를 따르도록 하며, 여기서 단수의 엘리먼트에 대한 참조는 특별히 그렇게 명시되지 않는 한 "하나 그리고 단지 하나" 를 의미하도록 의도되지 않고, 오히려 "하나보다 많은" 을 의미하고자 한다. 용어 "예시적인" 은 "예, 경우, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하도록 본원에서 사용된다. "예시적인" 으로서 본원에 설명된 임의의 양태는 반드시 다른 양태들에 비해 바람직하거나 유리한 것으로서 해석되지는 않는다. 특별히 명시되지 않는다면, 용어 "일부 (some)" 은 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 배수들을 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" 은 단지 A, 단지 B, 단지 C, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 및 B 및 C 일 수도 있고, 여기서 임의의 이러한 조합들은 A, B, 또는 C 의 하나 이상의 부재 또는 부재들을 포함할 수도 있다. 당업자에게 알려져 있거나 추후에 알려지게 될 본 개시물 전체에 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들의 모든 구조적 및 기능적 등가물들은 참조로서 본원에 명백하게 통합되며, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 더욱이, 본원에 개시된 그 어느 것도 이러한 개시물이 청구항들에 명백하게 인용되는지 여부에 관계없이 대중에게 전용되도록 의도되지 않는다.

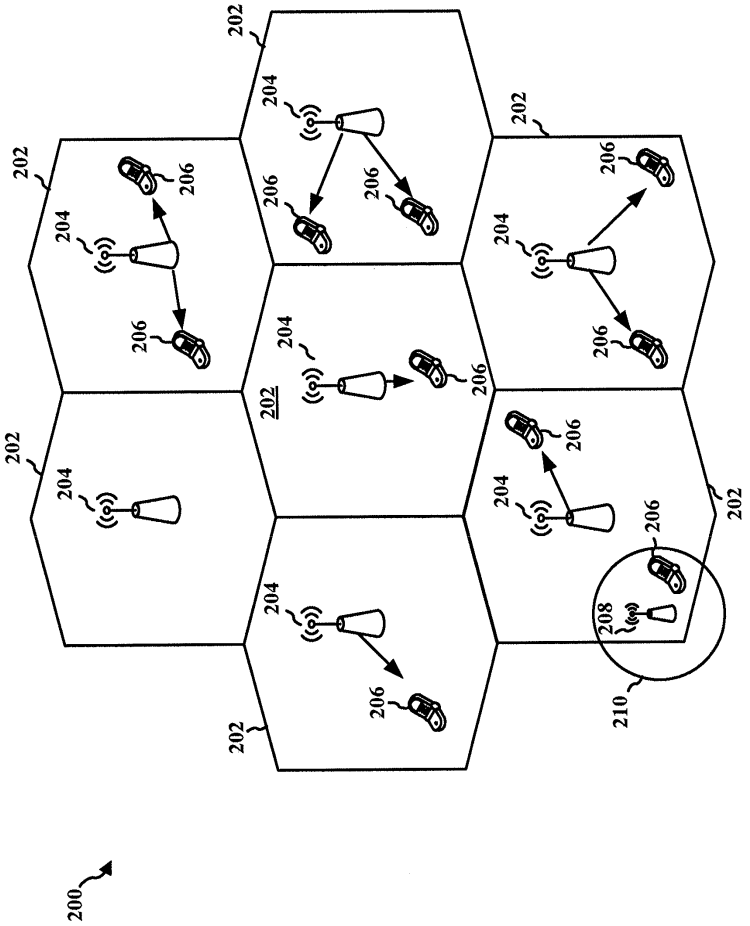
엘리먼트가 단락 "~하기 위한 수단" 을 사용하여 명백하게 언급되지 않는다면, 어떤 청구항도 수단 플러스 기능으로서 해석되지 않는다.

도면

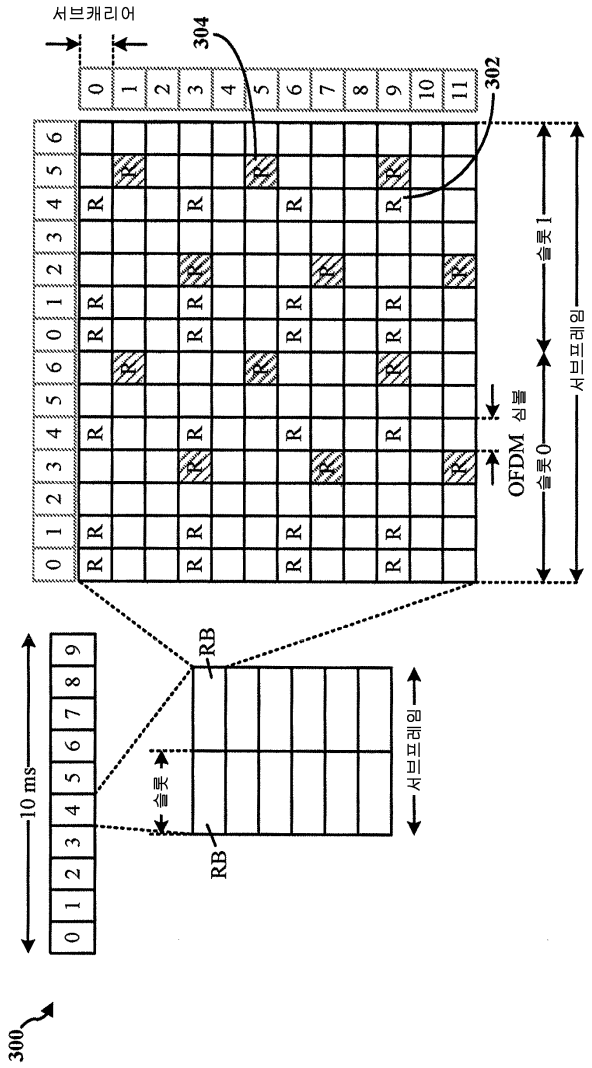
도면1


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

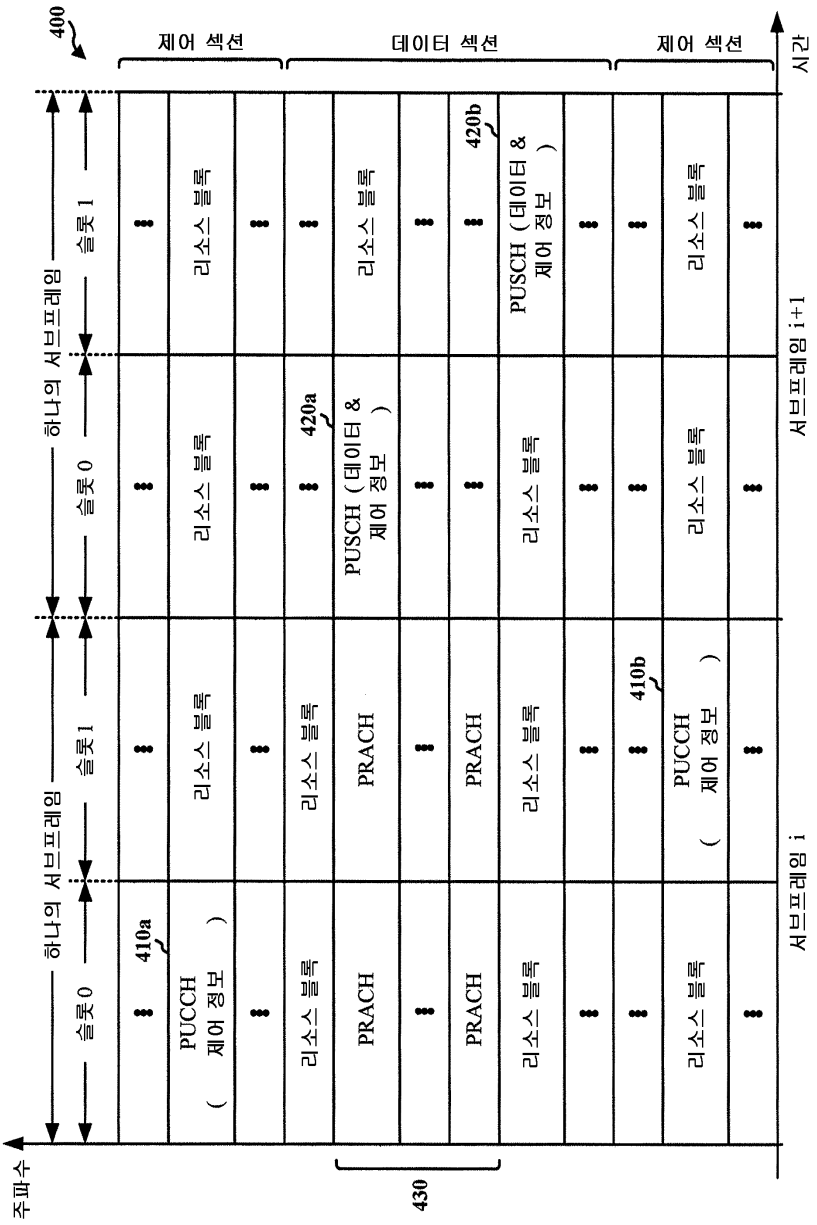
도면2



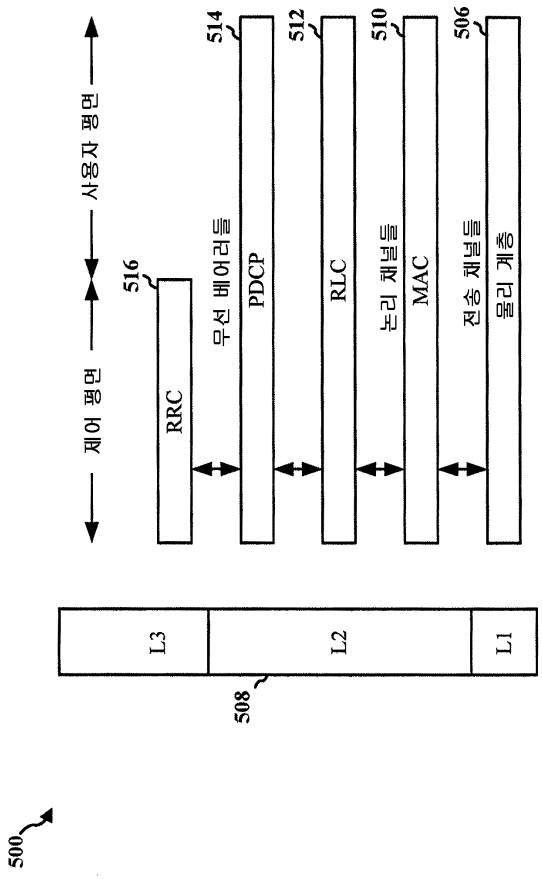
도면3



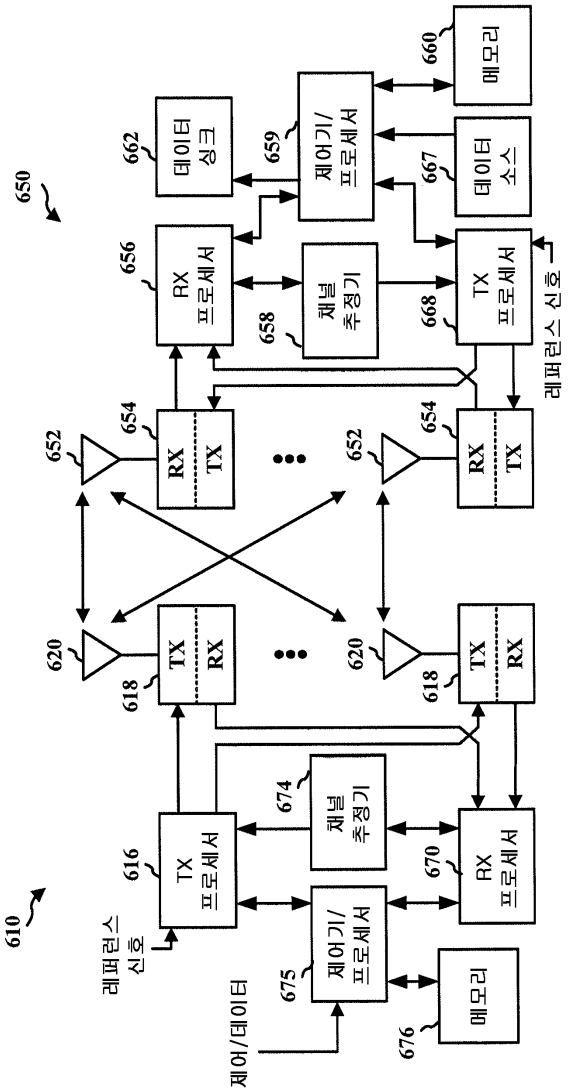
도면4


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

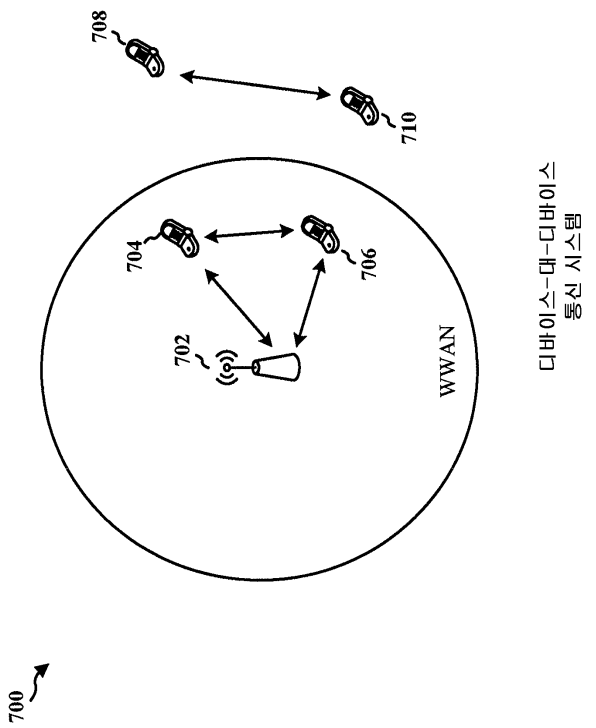
도면5


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

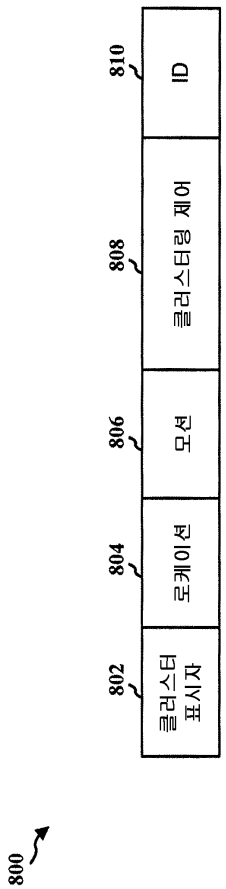
도면6


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

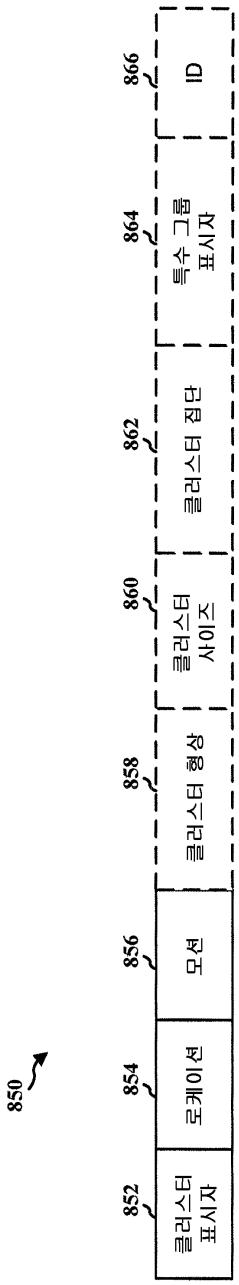
도면7


700
708
710
704
706
702
WWAN
디바이스-대-디바이스
통신 시스템

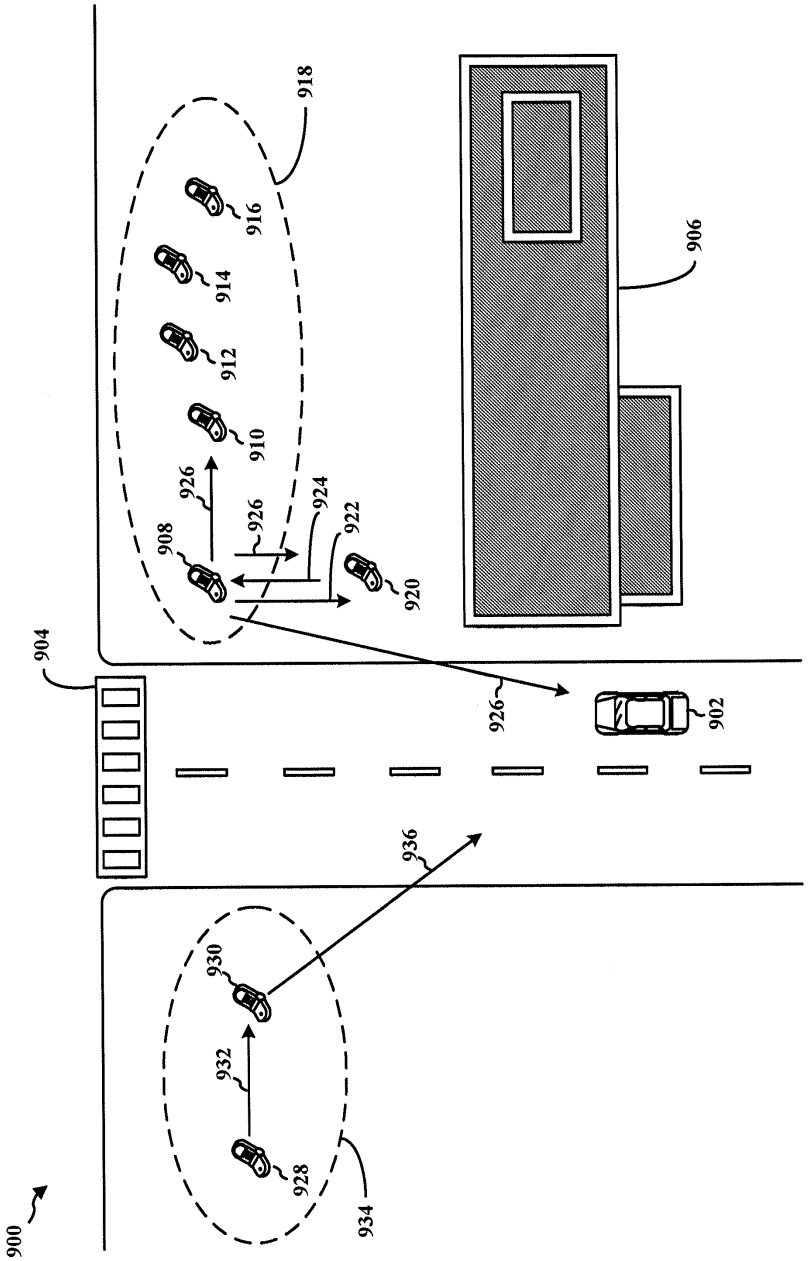
도면8a


800
802
클러스터
표시자
804
로케이션
806
모션
808
클러스터링 제어
810
ID

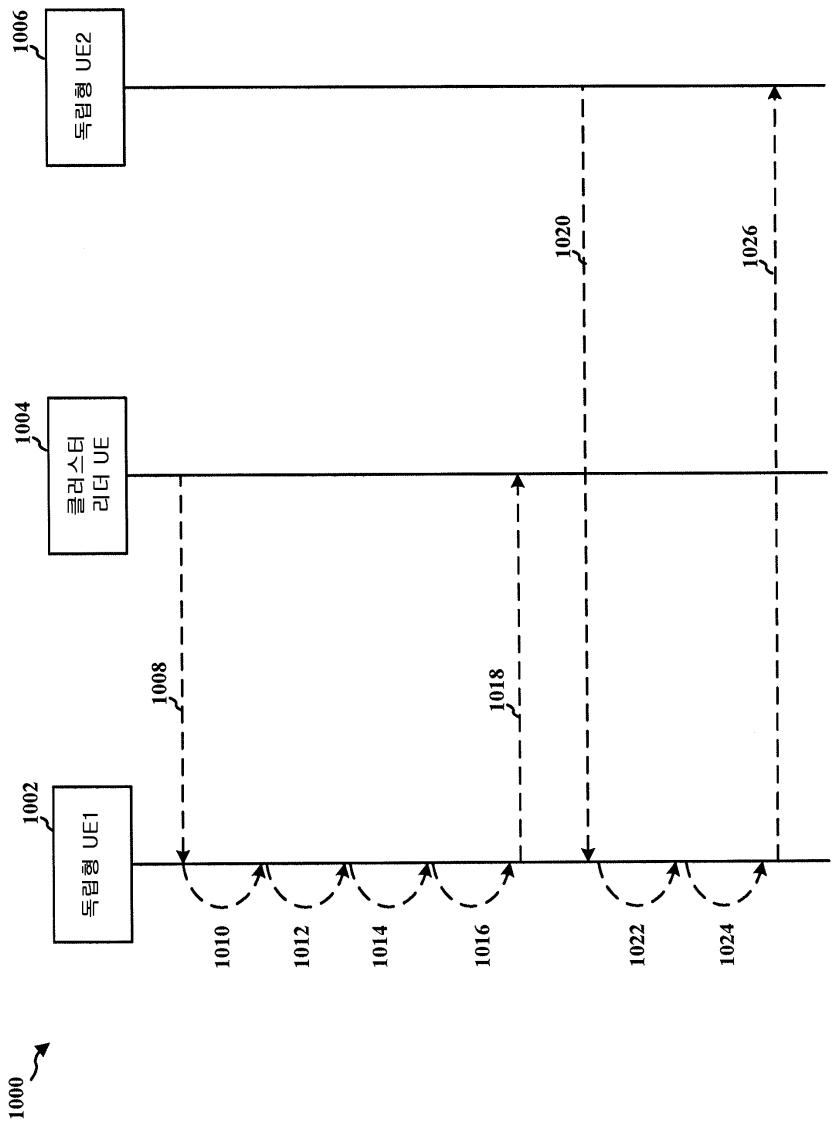
도면8b


850
852
클러스터 표시자
854
로케이션
856
모션
858
클러스터 형상
860
클러스터 사이즈
862
클러스터 집단
864
특수 그룹 표시자
866
ID

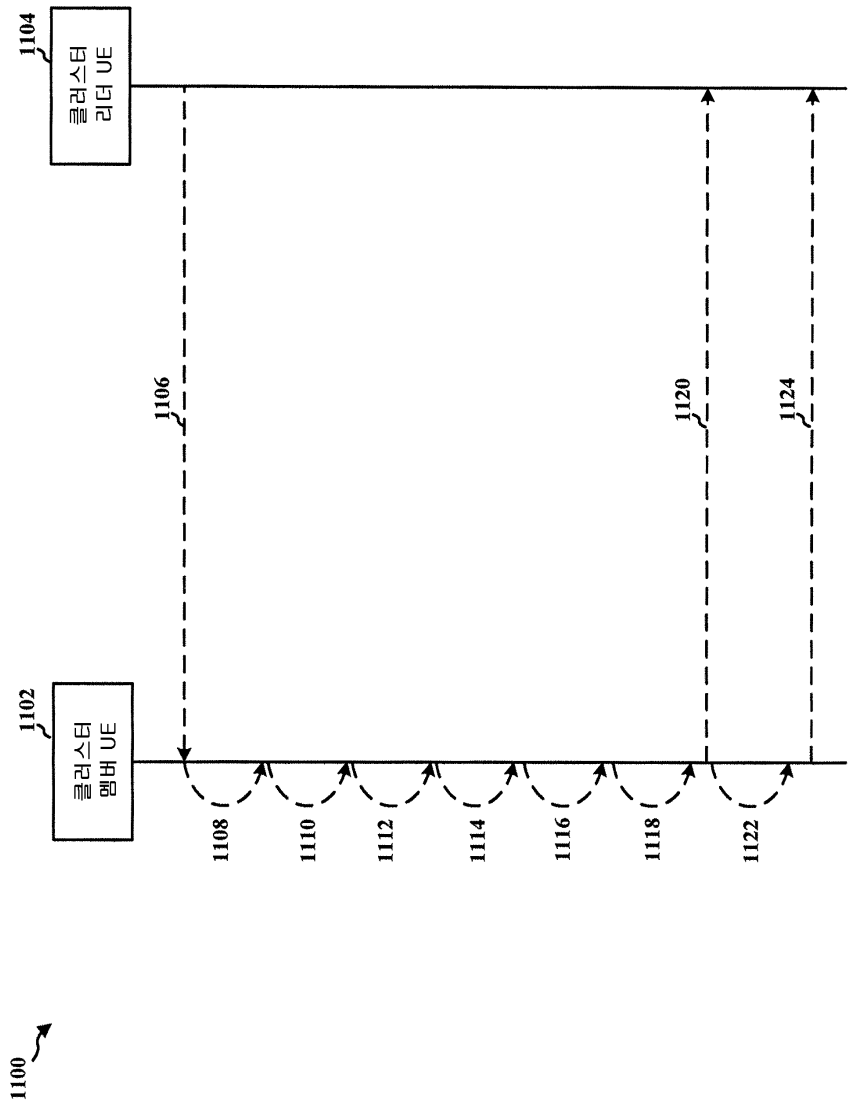
도면9


900
902
904
906
908
910
912
914
916
918
920
922
924
926
928
930
932
934
936

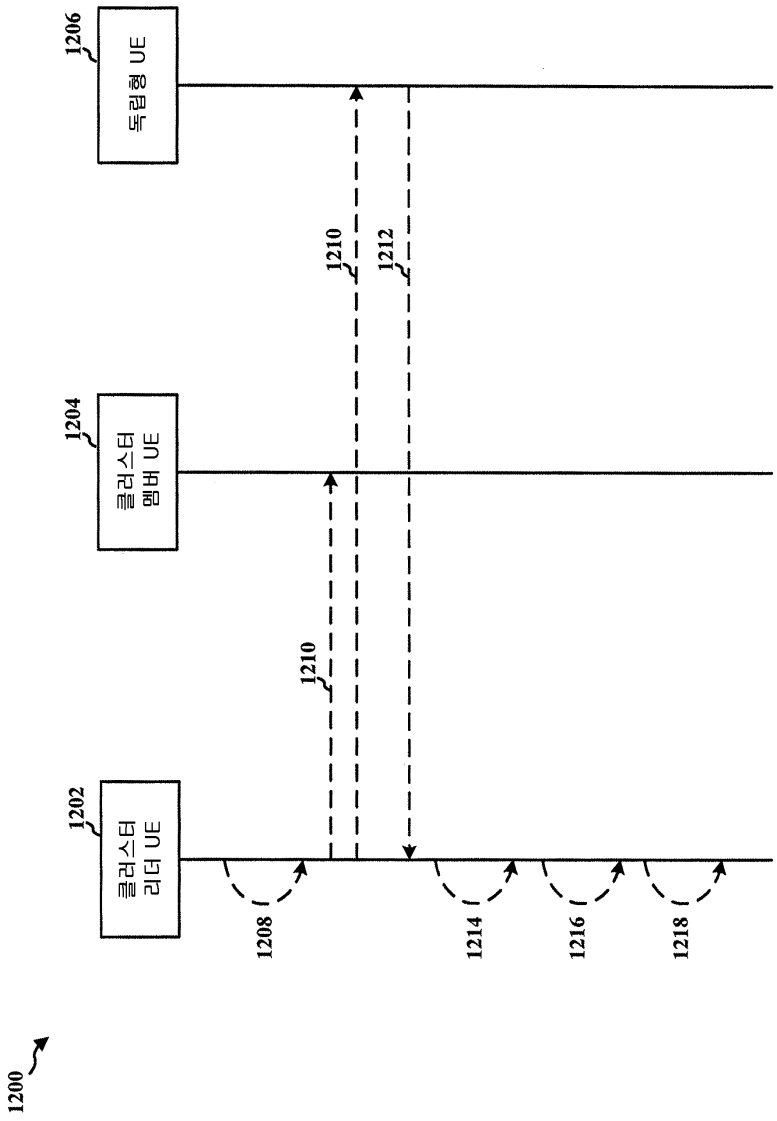
도면10


1000
1002
독립형 UE1
1004
클러스터 리더 UE
1006
독립형 UE2
1008
1010
1012
1014
1016
1018
1020
1022
1024
1026

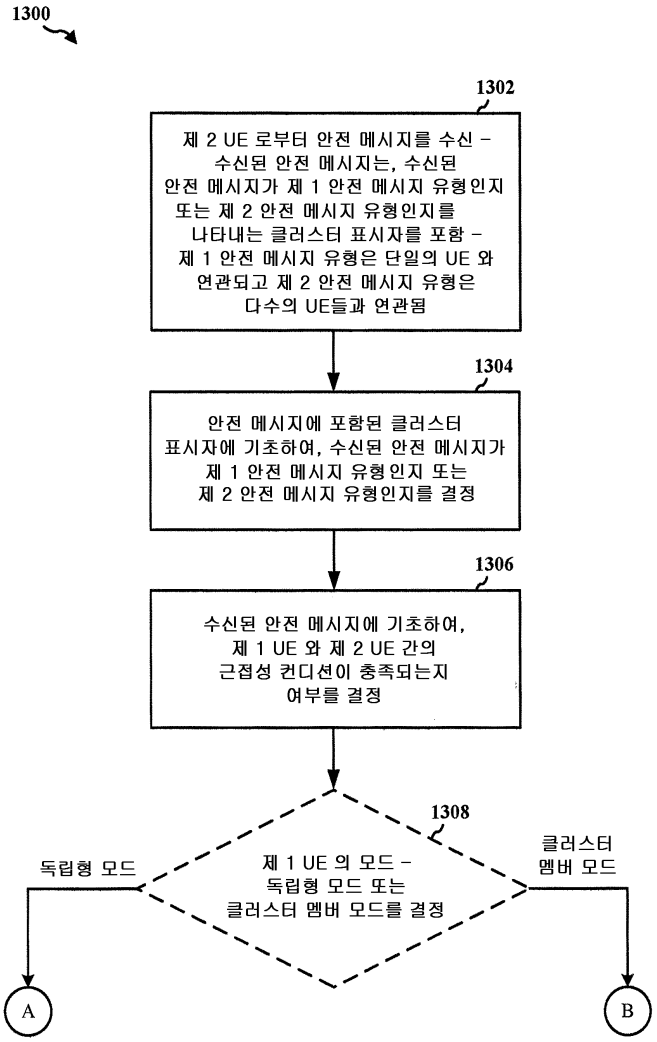
도면11


1104
클러스터 리더 UE
1106
1120
1124
1102
클러스터 멤버 UE
1108
1110
1112
1114
1116
1118
1122
1100

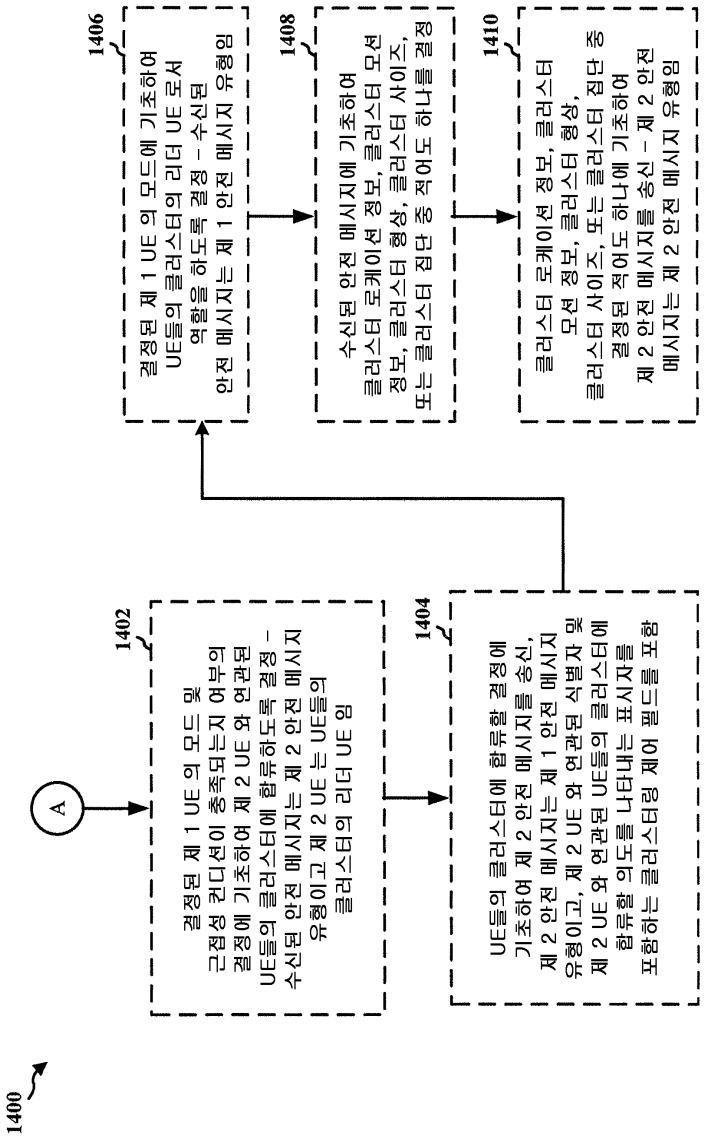
도면12


1200
1202
클러스터 리더 UE
1204
클러스터 멤버 UE
1206
독립형 UE
1208
1210
1210
1212
1214
1216
1218

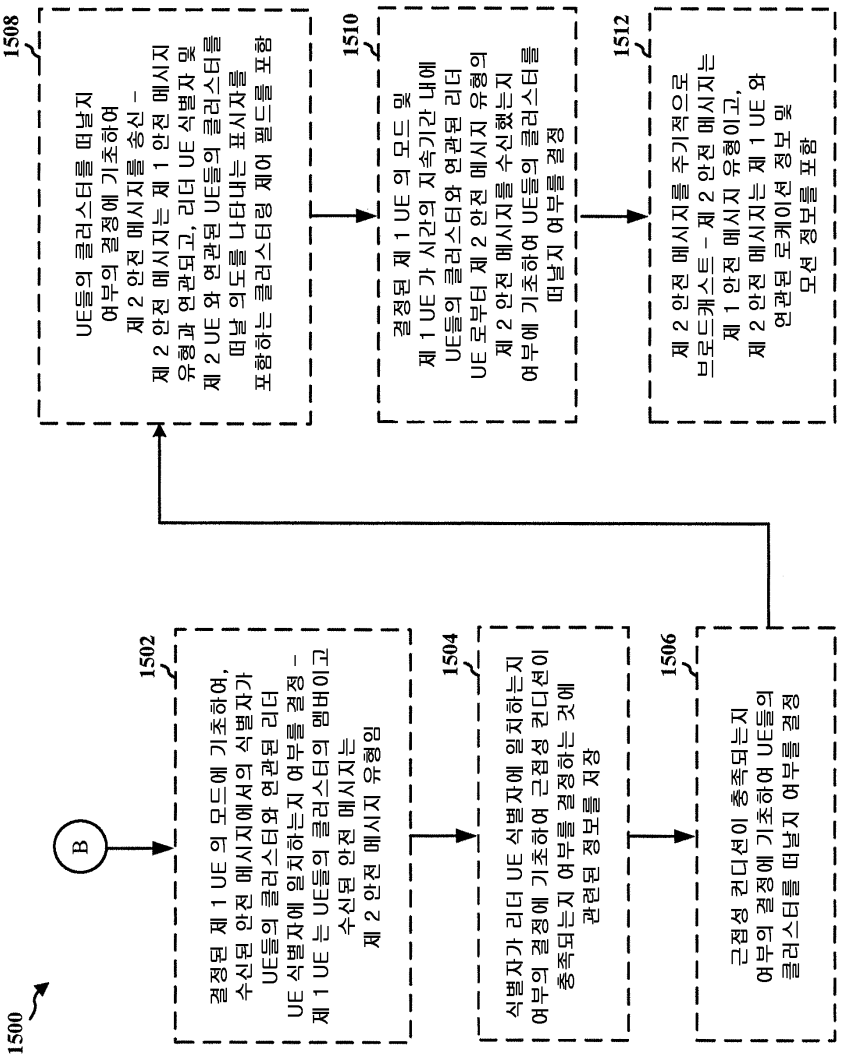
도면13


1300
1302
제 2 UE 로부터 안전 메시지를 수신 - 수신된 안전 메시지는, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 나타내는 클러스터 표시자를 포함 - 제 1 안전 메시지 유형은 단일의 UE 와 연관되고 제 2 안전 메시지 유형은 다수의 UE들과 연관됨
1304
안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여, 수신된 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정
1306
수신된 안전 메시지에 기초하여, 제 1 UE 와 제 2 UE 간의 근접성 컨디션이 충족되는지 여부를 결정
1308
제 1 UE 의 모드 - 독립형 모드 또는 클러스터 멤버 모드를 결정
독립형 모드
클러스터 멤버 모드
A
B

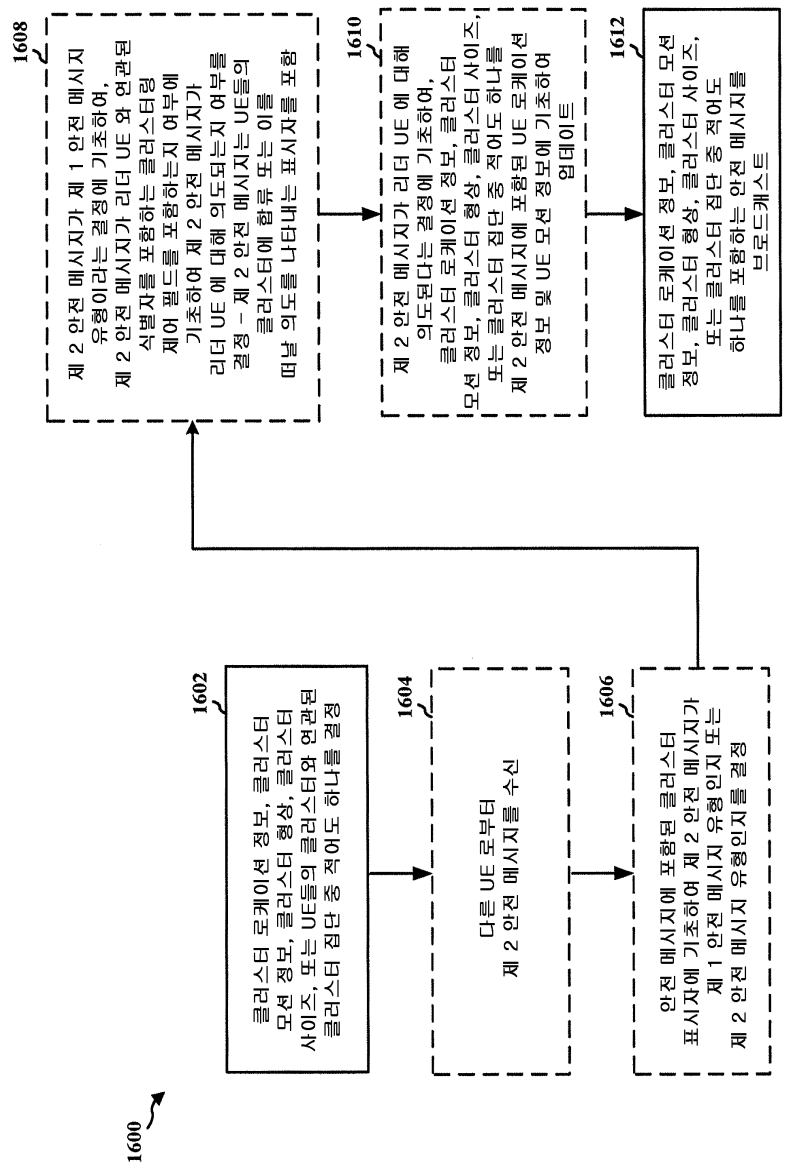
도면14


1400
A
1402
결정된 제 1 UE 의 모드 및
근접성 컨디션이 충족되는지 여부의
결정에 기초하여 제 2 UE 와 연관된
UE들의 클러스터에 합류하도록 결정 -
수신된 안전 메시지는 제 2 안전 메시지
유형이고 제 2 UE 는 UE들의
클러스터의 리더 UE 임
1404
UE들의 클러스터에 합류할 결정에
기초하여 제 2 안전 메시지를 송신,
제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지
유형이고, 제 2 UE 와 연관된 식별자 및
제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터에
합류할 의도를 나타내는 표시자를
포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함
1406
결정된 제 1 UE 의 모드에 기초하여
UE들의 클러스터의 리더 UE 로서
역할을 하도록 결정 - 수신된
안전 메시지는 제 1 안전 메시지 유형임
1408
수신된 안전 메시지에 기초하여
클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션
정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈,
또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정
1410
클러스터 로케이션 정보, 클러스터
모션 정보, 클러스터 형상,
클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중
결정된 적어도 하나에 기초하여
제 2 안전 메시지를 송신 - 제 2 안전
메시지는 제 2 안전 메시지 유형임

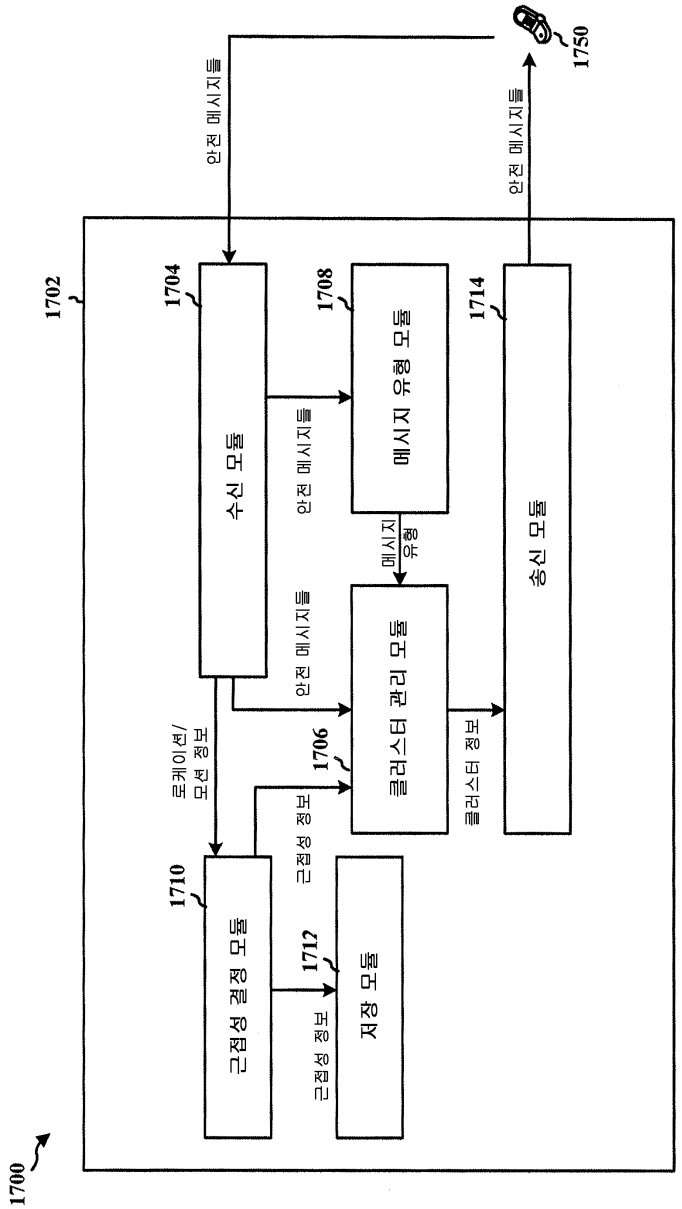
도면15


1500
B
1502
결정된 제 1 UE 의 모드에 기초하여,
수신된 안전 메시지에서의 식별자가
UE들의 클러스터와 연관된 리더
UE 식별자에 일치하는지 여부를 결정 -
제 1 UE 는 UE들의 클러스터의 멤버이고
수신된 안전 메시지는
제 2 안전 메시지 유형임
1504
식별자가 리더 UE 식별자에 일치하는지
여부의 결정에 기초하여 근접성 컨디션이
충족되는지 여부를 결정하는 것에
관련된 정보를 저장
1506
근접성 컨디션이 충족되는지
여부의 결정에 기초하여 UE들의
클러스터를 떠날지 여부를 결정
1508
UE들의 클러스터를 떠날지
여부의 결정에 기초하여
제 2 안전 메시지를 송신 -
제 2 안전 메시지는 제 1 안전 메시지
유형과 연관되고, 리더 UE 식별자 및
제 2 UE 와 연관된 UE들의 클러스터를
떠날 의도를 나타내는 표시자를
포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함
1510
결정된 제 1 UE 의 모드 및
제 1 UE 가 시간의 지속기간 내에
UE들의 클러스터와 연관된 리더
UE 로부터 제 2 안전 메시지 유형의
제 2 안전 메시지를 수신했는지
여부에 기초하여 UE들의 클러스터를
떠날지 여부를 결정
1512
제 2 안전 메시지를 주기적으로
브로드캐스트 - 제 2 안전 메시지는
제 1 안전 메시지 유형이고,
제 2 안전 메시지는 제 1 UE 와
연관된 로케이션 정보 및
모션 정보를 포함

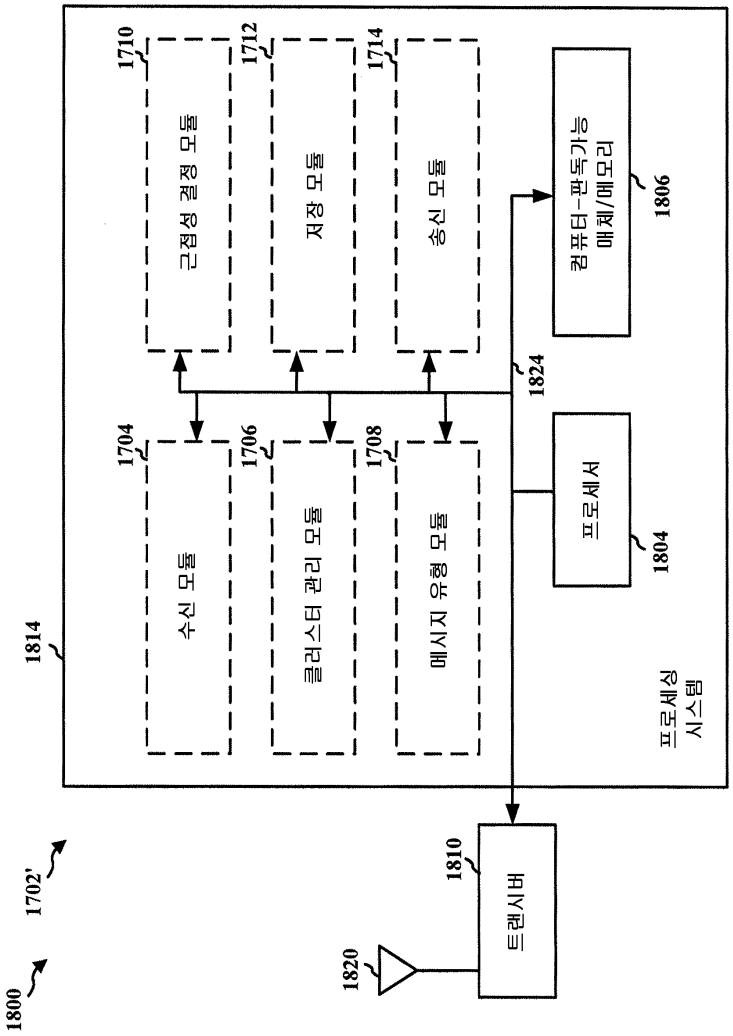
도면16


1600
1602
클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 UE들의 클러스터와 연관된 클러스터 집단 중 적어도 하나를 결정
1604
다른 UE 로부터 제 2 안전 메시지를 수신
1606
안전 메시지에 포함된 클러스터 표시자에 기초하여 제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형인지 또는 제 2 안전 메시지 유형인지를 결정
1608
제 2 안전 메시지가 제 1 안전 메시지 유형이라는 결정에 기초하여, 제 2 안전 메시지가 리더 UE 와 연관된 식별자를 포함하는 클러스터링 제어 필드를 포함하는지 여부에 기초하여 제 2 안전 메시지가 리더 UE 에 대해 의도되는지 여부를 결정 - 제 2 안전 메시지는 UE들의 클러스터에 합류 또는 이를 떠날 의도를 나타내는 표시자를 포함
1610
제 2 안전 메시지가 리더 UE 에 대해 의도된다는 결정에 기초하여, 클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 제 2 안전 메시지에 포함된 UE 로케이션 정보 및 UE 모션 정보에 기초하여 업데이트
1612
클러스터 로케이션 정보, 클러스터 모션 정보, 클러스터 형상, 클러스터 사이즈, 또는 클러스터 집단 중 적어도 하나를 포함하는 안전 메시지를 브로드캐스트

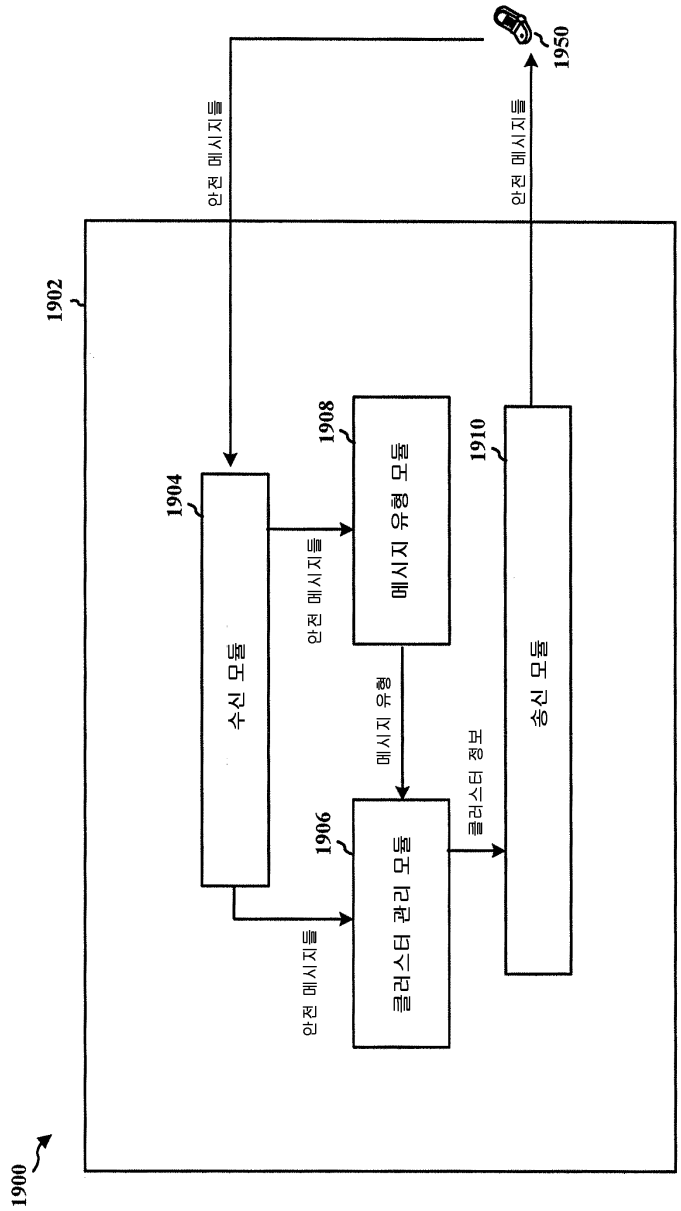
도면17


1700
1702
1704
수신 모듈
1706
클러스터 관리 모듈
1708
메시지 유형 모듈
1710
근접성 결정 모듈
1712
저장 모듈
1714
송신 모듈
1750
안전 메시지들
안전 메시지들
안전 메시지들
안전 메시지들
메시지 유형
로케이션/모션 정보
근접성 정보
근접성 정보
클러스터 정보

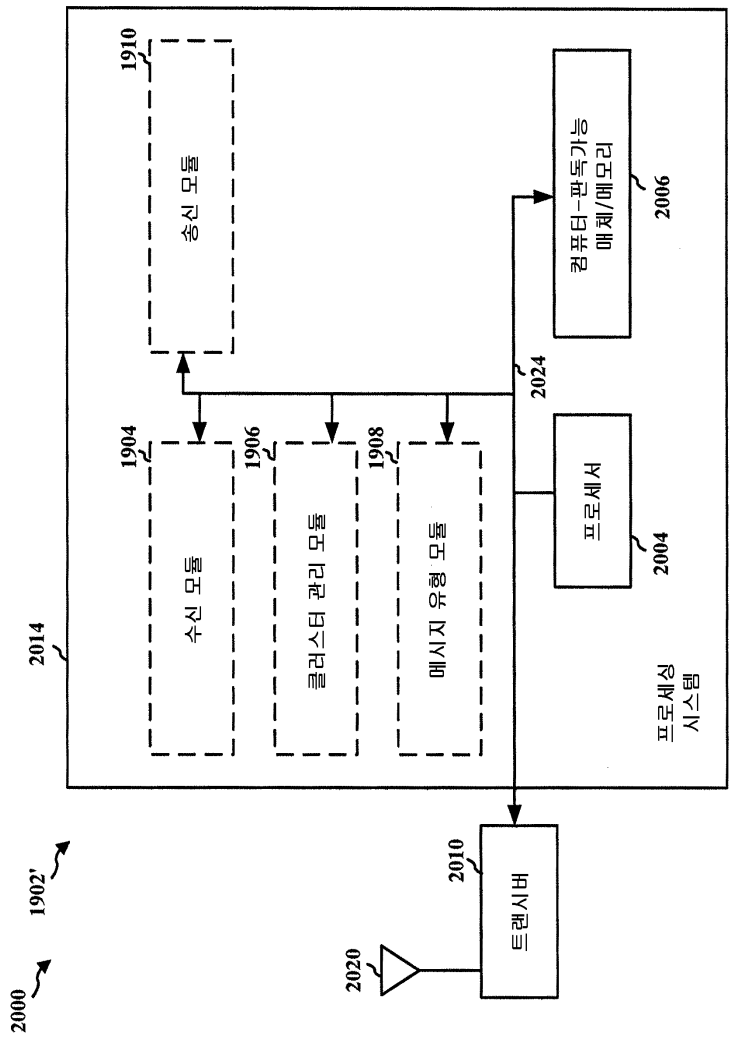
도면18


1800
1702'
1814
1710
근접성 결정 모듈
1712
저장 모듈
1714
송신 모듈
1704
수신 모듈
1706
클러스터 관리 모듈
1708
메시지 유형 모듈
1824
컴퓨터-판독가능 매체/메모리
1806
프로세서
1804
프로세싱 시스템
1810
트랜시버
1820

도면19


1900
1902
1904
수신 모듈
1906
클러스터 관리 모듈
1908
메시지 유형 모듈
1910
송신 모듈
1950
안전 메시지들
안전 메시지들
안전 메시지들
안전 메시지들
메시지 유형
클러스터 정보

도면20


2000
1902'
2014
1910
송신 모듈
1904
수신 모듈
1906
클러스터 관리 모듈
1908
메시지 유형 모듈
2024
컴퓨터-판독가능 매체/메모리
2006
프로세서
2004
프로세싱 시스템
2010
트랜시버
2020