



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0134450
(43) 공개일자 2017년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 40/24 (2009.01) *H04W 40/32* (2009.01)
H04W 76/02 (2009.01) *H04W 8/00* (2009.01)
H04W 88/04 (2009.01)

(52) CPC특허분류
H04W 40/246 (2013.01)
H04W 40/32 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7028108

(22) 출원일자(국제) 2016년03월04일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2017년09월29일

(86) 국제출원번호 PCT/US2016/021029

(87) 국제공개번호 WO 2016/160270
국제공개일자 2016년10월06일

(30) 우선권주장

62/142,686 2015년04월03일 미국(US)

15/060,237 2016년03월03일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자
아타리우스 루즈베
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오 반더빈 미카엘라

(73) 권리선행
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 30 항

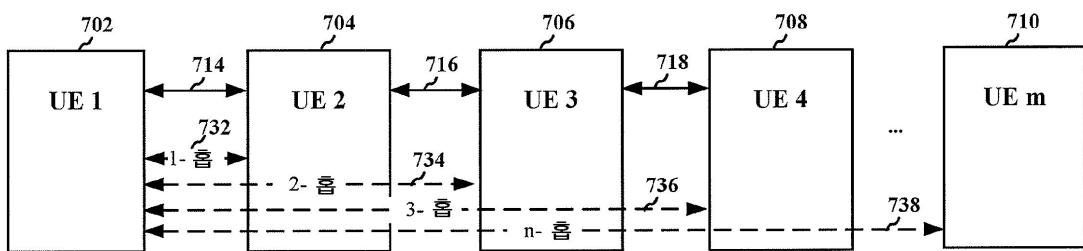
(54) 발명의 명칭 UE 대 UE 랜레이 리스트 및 플로어 중재자의 결정

(57) 요약

개시물은 사용자 장비 (UE) 가, UE 와 UE 의 이웃 UE 의 통신을 위한 랜레이로서 UE 의 이웃 UE 를 활용하는 것에 의해 UE 의 이웃 UE 의 이웃 UE 와 통신할 수도 있는 메커니즘을 제공한다. 일 양태에서, 제 1 UE 는 제 2 UE 로부터 발견 메시지를 수신하며, 발견 메시지는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함한다. 제 1 UE 는 발견 메시지에 기초하여 제 3 UE 와 통신하기로 결정하고, 제 3 UE 는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나이다. 제 1 UE 는 제 2 UE 에게 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 랜레이로서 동작하도록 요청한다. 제 1 UE 는 제 2 UE 를 통해 제 3 UE 와 통신한다.

대 표 도

700



(52) CPC특허분류

H04W 76/023 (2013.01)

H04W 8/005 (2013.01)

H04W 88/04 (2013.01)

(72) 발명자

지시모풀로스 하리스

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

정 홍

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

마핸드란 아룬군드람 찬드라세카란

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

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 사용자 장비 (UE) 의 무선 통신 방법으로서,

제 2 UE로부터 발견 (discovery) 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 발견 메시지는 상기 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는, 상기 발견 메시지를 수신하는 단계;

상기 발견 메시지에 기초하여 제 3 UE 와 통신하기로 결정하는 단계로서, 상기 제 3 UE 는 상기 제 2 UE 의 상기 1-홉 이웃 UE들 중 하나인, 상기 제 3 UE 와 통신하기로 결정하는 단계;

상기 제 1 UE 와 상기 제 3 UE 사이의 통신을 위한 레레이로서 동작하도록 상기 제 2 UE 에게 요청하는 단계; 및

상기 제 2 UE 를 통해 상기 제 3 UE 와 통신하는 단계

를 포함하는, 제 1 UE 의 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 발견 메시지는 상기 제 2 UE 의 2-홉 이웃 UE들에 대한 정보를 더 포함하고, 상기 방법은

상기 발견 메시지에 기초하여 제 4 UE 와 통신하기로 결정하는 단계로서, 상기 제 4 UE 는 상기 제 2 UE 의 상기 2-홉 이웃 UE들 중 하나이고 상기 제 3 UE 의 1-홉 이웃 UE 인, 상기 제 4 UE 와 통신하기로 결정하는 단계;

상기 제 1 UE 와 상기 제 4 UE 사이의 통신을 위한 레레이들로서 동작하도록 상기 제 2 UE 및 상기 제 3 UE 에게 요청하는 단계; 및

상기 제 2 UE 및 상기 제 3 UE 를 통해 상기 제 4 UE 와 통신하는 단계

를 더 포함하는, 제 1 UE 의 무선 통신 방법

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 UE 는 제 1 그룹 식별자 (ID) 및 제 1 그룹 키 ID 를 가지며, 상기 발견 메시지는 제 2 그룹 ID 및 제 2 그룹 키 ID 를 포함하고, 상기 방법은

상기 제 1 그룹 ID 및 상기 제 1 그룹 키 ID 에 기초하여 상기 발견 메시지를 디코딩하려고 시도하는 단계; 및

상기 제 1 그룹 ID 및 상기 제 2 그룹 ID 가 동일하고 상기 제 1 그룹 키 ID 및 상기 2 그룹 키 ID 가 동일할 때, 디코딩된 상기 발견 메시지에 기초하여 상기 1-홉 이웃 UE들을 결정하는 단계

를 더 포함하는, 제 1 UE 의 무선 통신 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 발견 메시지는 프리픽스 (prefix) 부분 및 서픽스 (suffix) 부분을 포함하는 임시 식별자 (ID) 를 포함하고, 상기 프리픽스 부분은 상기 제 2 그룹 ID 및 상기 제 2 그룹 키 ID 를 포함하며, 그리고 상기 서픽스 부분은 상기 제 2 UE 의 상기 1-홉 이웃 UE들을 표시하는 적어도 하나의 식별자를 포함하는, 제 1 UE 의 무선 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 그룹 ID 는 제 1 계층-2 그룹 ID 이고, 상기 제 1 그룹 키 ID 는 제 1 근접 서비스 그룹 키 ID (PGK ID) 인, 제 1 UE 의 무선 통신 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 서픽스 부분은 상기 제 2 UE 의 ID, 상기 제 2 UE 의 계위 정보, 및 상기 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보를 더 포함하는, 제 1 UE 의 무선 통신 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 프리픽스 부분 및 상기 서픽스 부분은 해시 함수, 상기 제 2 그룹 ID, 및 상기 제 2 그룹 키 ID 에 기초하여 인코딩되는, 제 1 UE 의 무선 통신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 UE 및 상기 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나를, 상기 발견 메시지에 표시된 상기 제 2 UE 및 상기 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보에 기초하여 플로어 중재자 UE 로서 선택하는 단계;

상기 플로어 중재자 UE 에게 플로어 요청을 전송하는 단계;

상기 플로어 요청에 응답하여 상기 플로어 중재자 UE 로부터 플로어 응답을 수신하는 단계; 및

상기 플로어 응답에 기초하여 상기 제 2 UE 및 상기 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나 이상과 통신하는 단계를 더 포함하는, 제 1 UE 의 무선 통신 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 플로어 중재자 UE 는 상기 계위 정보에 기초하여 상기 발견 메시지에 표시된 상기 제 2 UE 및 상기 1-홉 이웃 UE들 중에서 최상위 계위 값을 갖는, 제 1 UE 의 무선 통신 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 제 3 UE 가 상기 플로어 중재자 UE 로서 선택되는 경우, 상기 제 2 UE 는 상기 제 1 UE 와 상기 제 3 UE 사이에서 상기 플로어 요청 및 상기 플로어 응답의 통신을 위한 레레이로서 동작하는, 제 1 UE 의 무선 통신 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 플로어 중재자 UE 가 더 이상 이용가능하지 않음을 결정하는 단계; 및

상기 제 2 UE 및 상기 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 또 다른 UE 를 상기 제 2 UE 및 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보에 기초하여 후속 플로어 중재자 UE 로서 선택하는 단계를 더 포함하는, 제 1 UE 의 무선 통신 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 후속 플로어 중재자 UE 로서의 상기 제 2 UE 및 상기 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 또 다른 UE 는, 플로어 제어 리스트에 기초하여 상기 후속 플로어 중재자로서 선택되고, 상기 플로어 제어 리스트는 플로어 제어 절

차의 스테이터스를 포함하는, 제 1 UE 의 무선 통신 방법.

청구항 13

제 1 사용자 장비 (UE) 를 위한 무선 통신 방법으로서,

상기 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 발견 메시지를 생성하는 단계;

상기 발견 메시지를 제 2 UE 에게 송신하는 단계;

상기 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 레일레이로서 동작하기 위한 요청을 상기 제 2 UE 로부터 수신하는 단계로서, 상기 제 3 UE 는 상기 제 1 UE 의 상기 1-홉 이웃 UE들 중 하나인, 상기 요청을 제 2 UE 로부터 수신하는 단계; 및

상기 요청에 기초하여 상기 제 1 UE 와 상기 제 3 UE 사이의 통신을 위한 레일레이 기능을 수행하는 단계를 포함하는, 제 1 UE 를 위한 무선 통신 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 발견 메시지를 생성하는 단계는,

상기 발견 메시지에 포함되는 그룹 식별자 (ID) 및 그룹 키 ID 에 해시 함수를 적용하는 것에 의해 상기 발견 메시지를 인코딩하는 단계를 포함하고,

상기 그룹 ID 및 상기 그룹 키 ID 는 상기 제 1 UE 와 동일한 그룹에 있는 UE 들에게 알려져 있는, 제 1 UE 를 위한 무선 통신 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 발견 메시지는 프리픽스 부분 및 서픽스 부분을 포함하는 임시 식별자0 (ID) 를 포함하고, 상기 프리픽스 부분은 상기 그룹 ID 및 상기 그룹 키 ID 를 포함하며, 그리고 상기 서픽스 부분은 상기 제 2 UE 의 상기 1-홉 이웃 UE들을 표시하는 적어도 하나의 식별자를 포함하는, 제 1 UE 를 위한 무선 통신 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 그룹 ID 는 계층-2 그룹 ID 이고, 상기 그룹 키 ID 는 근접 서비스 그룹 키 ID (PGK ID) 인, 제 1 UE 를 위한 무선 통신 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 서픽스 부분은 상기 제 1 UE 의 ID, 상기 제 1 UE 의 계위 정보, 상기 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보를 더 포함하는, 제 1 UE 를 위한 무선 통신 방법.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 발견 메시지를 생성하는 단계는,

상기 1-홉 이웃 UE들의 신호 강도 또는 상기 1-홉 이웃 UE들의 계위들 중 적어도 하나에 기초하여 상기 발견 메시지에 표시될 상기 1-홉 이웃 UE들 중 하나 이상을 선택하는 단계; 및

상기 1-홉 이웃 UE들 중 선택된 하나 이상에 관한 정보를 포함하는 상기 발견 메시지를 생성하는 단계를 포함하는, 제 1 UE 를 위한 무선 통신 방법.

청구항 19

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들의 제 2 세트에 관한 정보를 포함하는 제 2 발견 메시지를 생성하는 단계로서, 상기 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들의 상기 제 2 세트는 상기 발견 메시지에 표시된 상기 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들의 제 1 세트와 상이한, 상기 제 2 발견 메시지를 생성하는 단계; 및

상기 제 2 발견 메시지를 상기 제 2 UE 에게 송신하는 단계를 더 포함하는, 제 1 UE 를 위한 무선 통신 방법.

청구항 20

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 UE 의 상기 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 그룹 통신 메시지를 생성하는 단계로서, 상기 그룹 통신 메시지는 상기 발견 메시지와 링크되는, 상기 그룹 통신 메시지를 생성하는 단계; 및

상기 그룹 통신 메시지를 상기 제 2 UE 에게 송신하는 단계를 더 포함하는, 제 1 UE 를 위한 무선 통신 방법.

청구항 21

무선 통신을 위한 장치로서,

상기 장치는 제 1 사용자 장비 (UE) 이고,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 2 UE 로부터 발견 메시지를 수신하는 것으로서, 상기 발견 메시지는 상기 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는, 상기 발견 메시지를 수신하고;

상기 발견 메시지에 기초하여 제 3 UE 와 통신하기로 결정하는 것으로서, 상기 제 3 UE 는 상기 제 2 UE 의 상기 1-홉 이웃 UE들 중 하나인, 상기 제 3 UE 와 통신하기로 결정하고;

상기 제 1 UE 와 상기 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하도록 상기 제 2 UE 에게 요청하며; 그리고 상기 제 2 UE 를 통해 상기 제 3 UE 와 통신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 발견 메시지는 상기 제 2 UE 의 2-홉 이웃 UE들에 대한 정보를 더 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 발견 메시지에 기초하여 제 4 UE 와 통신하기로 결정하는 것으로서, 상기 제 4 UE 는 상기 제 2 UE 의 상기 2-홉 이웃 UE들 중 하나이고 상기 제 3 UE 의 1-홉 이웃 UE 인, 상기 제 4 UE 와 통신하기로 결정하고;

상기 제 1 UE 와 상기 제 4 UE 사이의 통신을 위한 릴레이들로서 동작하도록 상기 제 2 UE 및 상기 제 3 UE 에 게 요청하며; 그리고

상기 제 2 UE 및 상기 제 3 UE 를 통해 상기 제 4 UE 와 통신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 UE 는 제 1 그룹 식별자 (ID) 및 제 1 그룹 키 ID 를 가지며, 상기 발견 메시지는 제 2 그룹 ID 및 제 2 그룹 키 ID 를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 제 1 그룹 ID 및 상기 제 1 그룹 키 ID 에 기초하여 상기 발견 메시지를 디코딩하려고 시도하고; 그리고

상기 제 1 그룹 ID 및 상기 제 2 그룹 ID 가 동일하고 상기 제 1 그룹 키 ID 및 상기 2 그룹 키 ID 가 동일할 때, 디코딩된 상기 발견 메시지에 기초하여 상기 1-홉 이웃 UE들을 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 발견 메시지는 프리픽스 부분 및 서픽스 부분을 포함하는 임시 식별자 (ID) 를 포함하고, 상기 프리픽스 부분은 상기 제 2 그룹 ID 및 상기 제 2 그룹 키 ID 를 포함하며, 그리고 상기 서픽스 부분은 상기 제 2 UE 의 상기 1-홉 이웃 UE들을 표시하는 적어도 하나의 식별자를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 제 2 UE 및 상기 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나를, 상기 발견 메시지에 표시된 상기 제 2 UE 및 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보에 기초하여 플로어 중재자 UE 로서 선택하고;

상기 플로어 중재자 UE 에게 플로어 요청을 전송하고;

상기 플로어 요청에 응답하여 상기 플로어 중재자 UE 로부터 플로어 응답을 수신하며; 그리고

상기 플로어 응답에 기초하여 상기 제 2 UE 및 상기 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나 이상과 통신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 플로어 중재자 UE 는 상기 계위 정보에 기초하여 상기 발견 메시지에 표시된 상기 제 2 UE 및 1-홉 이웃 UE들 중에서 최상위 계위 값을 갖는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 제 3 UE 가 상기 플로어 중재자 UE 로서 선택되는 경우, 상기 제 2 UE 는 상기 제 1 UE 와 상기 제 3 UE 사이에서 상기 플로어 요청 및 상기 플로어 응답의 통신을 위한 릴레이로서 동작하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 플로어 중재자 UE 가 더 이상 이용가능하지 않음을 결정하고; 그리고

상기 제 2 UE 및 상기 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 또 다른 UE 를 상기 제 2 UE 및 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보에 기초하여 후속 플로어 중재자 UE 로서 선택하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 후속 플로어 중재자 UE 로서의 상기 제 2 UE 및 상기 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 또 다른 UE 는, 플로어 제어 리스트에 기초하여 상기 후속 플로어 중재자로서 선택되고, 상기 플로어 제어 리스트는 플로어 제어 절차의 스테이터스를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

무선 통신을 위한 장치로서,

상기 장치는 제 1 사용자 장비 (UE) 이고,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 발견 메시지를 생성하고;

상기 발견 메시지를 제 2 UE 에게 송신하고;

상기 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하기 위한 요청을 상기 제 2 UE 로부터 수신하는 것으로서, 상기 제 3 UE 는 상기 제 1 UE 의 상기 1-홉 이웃 UE들 중 하나인, 상기 요청을 제 2 UE 로부터 수신 하며; 그리고

상기 요청에 기초하여 상기 제 1 UE 와 상기 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이 기능을 수행하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

관련 출원(들)에 대한 상호 참조

[0002]

이 출원은 명칭이 "UE-to-UE Relay List and Determination of Floor Arbitrator" 이고 2015년 4월 3일에 출원된 U.S. 가출원 제 62/142,686 호, 및 명칭이 "UE-TO-UE RELAY LIST AND DETERMINATION OF FLOOR ARBITRATOR" 이고 2016년 3월 3일에 출원된 U.S. 특허출원 제 15/060,237 호의 이익을 주장하며, 이들은 그 전부가 본 명세서에서 참조로서 명백히 통합된다.

[0003]

분야

[0004]

본 개시물은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것이고, 특히 디바이스 발견 및 플로어 제어에 관한 것이다.

배경 기술

[0005]

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

[0006]

이들 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들로 하여금 도시의, 국가의, 지방의 및 심지어 글로벌 레벨에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 텔레통신 표준들에서 채택되었다. 예시적인 텔레통신 표준은 롱 텁 에볼루션 (LTE) 이다. LTE는 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 (3GPP)에 의해 공표된 유니버설 모바일 텔레통신 시스템 (UMTS) 모바일 표준에 대한 일련의 인핸스먼트들이다. LTE는 다운링크 상의 OFDMA, 업링크 상의 SC-FDMA, 및 다중입력 다중출력 (MIMO) 안테나 기술을 이용하여 개선된 스펙트럼 효율, 저감된 비용들, 및 개선된 서비스들을 통해 모바일 광대역 액세스를 지원하도록 설계된다. 그러나, 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서는 추가적인 개선들에 대한 요구가 존재하고 있다. 이들 개선들은 또한, 이들 기술들을 채용하는 다른 다중 액세스 기술들 및 원격 통신 표준들에 적용 가능할 수도 있다.

[0007]

무선 통신에서, 사용자 장비들은 서로 통신하도록 구성될 수도 있다. 하지만, 사용자 장비들 사이의 효율적인 통신을 방지하는 여러 제한들이 있을 수도 있다. 따라서, 그러한 제한들을 감소하거나 제거하기 위한 개선들이 요망된다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0008]

다음에서는 이러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위해 하나 이상의 양태들의 간략화된 개요를 제공한다. 이 개요는 모든 예견되는 양태들의 광범위한 개요가 아니며, 모든 양태들의 주요한 또는 결정적인 엘리먼트들을 식별하도록 의도된 것도 아니고 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하도록 의도된 것도 아니다. 유일한 목적은 하기에 제시되는 상세한 설명에 대한 서두로서 하나 이상의 양태들의 일부 개념들을 간략화된 형태로 제공하는 것이다.

[0009]

사용자 장비 (UE) 는 다른 UE들 (예를 들어, 이웃 UE들) 과 통신할 수도 있다. 하지만, UE 가 UE 의 이웃 UE 의 이웃 UE 와 통신하려고 시도하는 경우, UE 는 통신에 따른 어려움들을 경험할 수도 있다. 따라서, UE 와 UE 의 이웃 UE 의 이웃 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 UE 의 이웃 UE 를 활용하는 것에 의해 UE 가 UE 의 이웃 UE 의 이웃 UE 와 통신할 수도 있는 메커니즘을 제공하는 것이 바람직할 수도 있다.

[0010]

개시물의 일 양태에서, 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 장치가 제공된다. 장치는 제 1 사용자 장비 (UE) 일 수도 있다. 제 1 UE 는 제 2 UE 로부터 발견 메시지를 수신하며, 발견 메시지는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함한다. 제 1 UE 는 발견 메시지에 기초하여 제 3 UE 와 통신하기로 결정하고, 제 3 UE 는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나이다. 제 1 UE 는 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하도록 제 2 UE 에게 요청한다. 제 1 UE 는 제 2 UE 를 통해 제 3 UE 와 통신한다.

[0011]

일 양태에서, 장치는 제 1 UE 일 수도 있다. 제 1 UE 는 제 2 UE 로부터 발견 메시지를 수신하는 수단을 포함하고, 발견 메시지는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함한다. 제 1 UE 는 발견 메시지에 기초하여 제 3 UE 와 통신하기로 결정하는 수단을 포함하고, 제 3 UE 는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나이다. 제 1 UE 는 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하도록 제 2 UE 에게 요청하는 수단을 포함한다. 제 1 UE 는 제 2 UE 를 통해 제 3 UE 와 통신하는 수단을 포함한다.

[0012]

일 양태에서, 장치는 메모리 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 제 1 UE 일 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서는, 제 2 UE 로부터 발견 메시지를 수신하는 것으로서, 발견 메시지는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는, 상기 발견 메시지를 수신하고, 발견 메시지에 기초하여 제 3 UE 와 통신하기로 결정하는 것으로서, 제 3 UE 는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나인, 상기 제 3 UE 와 통신하기로 결정하고, 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하도록 제 2 UE 에게 요청하며, 그리고 제 2 UE 를 통해 제 3 UE 와 통신하도록 구성된다.

[0013]

일 양태에서, 제 1 UE 를 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 2 UE 로부터 발견 메시지를 수신하는 것으로서, 발견 메시지는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 상기 발견 메시지를 수신하고, 발견 메시지에 기초하여 제 3 UE 와 통신하기로 결정하는 것으로서, 제 3 UE 는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나인, 상기 제 3 UE 와 통신하기로 결정하고, 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하도록 제 2 UE 에게 요청하며, 그리고 제 2 UE 를 통해 제 3 UE 와 통신하기 위한 코드를 포함한다.

[0014]

개시물의 다른 양태에서, 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 장치가 제공된다. 장치는 제 1 사용자 장비 (UE) 일 수도 있다. 제 1 UE 는 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 발견 메시지를 생성한다. 제 1 UE 는 제 2 UE 에게 발견 메시지를 송신한다. 제 1 UE 는 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하기 위한 요청을 제 2 UE 로부터 요청을 수신하며, 제 3 UE 는 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나이다. 제 1 UE 는 요청에 기초하여 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이 기능을 수행한다.

[0015]

일 양태에서, 장치는 제 1 UE 일 수도 있다. 제 1 UE 는 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 발견 메시지를 생성하는 수단을 포함한다. 제 1 UE 는 제 2 UE 에게 발견 메시지를 송신하는 수단을 포함한다. 제 1 UE 는 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하기 위한 요청을 제 2 UE 로부터 수신하는 수단을 포함하며, 제 3 UE 는 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나이다. 제 1 UE 는 요청에 기초하여 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이 기능을 수행하는 수단을 포함한다.

[0016]

일 양태에서, 장치는 메모리 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 제 1 UE 일 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서는, 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 발견 메시지를 생성하고, 제 2 UE 에게 발견 메시지를 송신하고, 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하기 위한 요청을 제 2 UE 로부터 수신하는 것으로서, 제 3 UE 는 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나인, 상기 요청을 제 2 UE 로부터 수신하며, 그리고 요청에 기초하여 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이 기능을 수행하도록 구

성된다.

[0017] 일 양태에서, 제 1 UE 를 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터 관독가능 매체는, 제 1 UE 의 1-홀 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 발견 메시지를 생성하고, 제 2 UE 에게 발견 메시지를 송신하고, 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하기 위한 요청을 제 2 UE 로부터 수신하는 것으로서, 제 3 UE 는 제 1 UE 의 1-홀 이웃 UE들 중 하나인, 상기 요청을 제 2 UE 로부터 수신하며, 그리고 요청에 기초하여 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이 기능을 수행하기 위한 코드를 포함한다.

[0018] 전술한 목적 및 관련된 목적의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들은, 이하 완전히 설명되고 청구항에서 특별히 지적되는 피처들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부 도면들은 하나 이상의 양태들의 소정의 예시적인 피처들을 상세히 설명한다. 하지만, 이들 피처들은, 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수도 있고 이러한 설명이 그러한 모든 양태들 및 그 균등물들을 포함하도록 의도되는 다양한 방식들 중 극히 일부만을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1 은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

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

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

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

도 5 는 발견 메시지의 구조를 도시하는 일 예의 다이어그램이다.

도 6 은 개시물의 일 양태에 따른, 공지된 임시 ID 의 생성을 도시하는 일 예의 다이어그램이다.

도 7 은 개시물의 일 양태에 따른, 다른 사용자 장비들과 통신하는 사용자 장비를 도시하는 일 예의 다이어그램이다.

도 8a 내지 도 8c 는 전체 멤버 가시성 경우를 도시하는 예시의 다이어그램들이다.

도 9a 내지 도 9c 는 부분적 멤버 가시성 경우를 도시하는 예시의 다이어그램들이다.

도 10a 내지 도 10c 는 제한된 멤버 가시성 경우를 도시하는 예시의 다이어그램들이다.

도 11 은 플로어 제어를 위한 패킷의 구조를 도시하는 일 예의 다이어그램이다.

도 12 는 플로어 제어 시그널링을 도시하는 일 예의 플로우 다이어그램이다.

도 13 은 랭크-기반 플로어 중재자를 도시하는 일 예의 플로우 다이어그램이다.

도 14 는 개시물의 일 양태에 따른, 무선 통신 방법의 플로우챠트이다.

도 15a 는 도 14 의 플로우챠트로부터 확장하는, 무선 통신 방법의 플로우챠트이다.

도 15b 는 도 14 의 플로우챠트로부터 확장하는, 무선 통신 방법의 플로우챠트이다.

도 16 은 개시물의 일 양태에 따른, 무선 통신의 방법의 플로우챠트이다.

도 17a 는 도 16 의 플로우챠트로부터 확장하는, 무선 통신의 방법의 플로우챠트이다.

도 17b 는 도 16 의 플로우챠트로부터 확장하는, 무선 통신의 방법의 플로우챠트이다.

도 18 은 예시적인 장치에 있어서 상이한 수단들/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 도시하는 개념적 데이터 흐름 도이다.

도 19 는 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 첨부된 도면들과 연계하여 하기에 기재되는 상세한 설명은, 여러 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에서 기재되는 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 상세한 설명은 여러 개념

들의 완전한 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게는 명백할 것이다. 몇몇 경우들에서, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록 다이어그램의 형태로 도시된다.

[0021] 텔레통신 시스템들의 여러 양태들이 다음에 여러 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에 설명되며, 여러 블록들, 컴포넌트들, 회로들, 프로세스들, 알고리즘들 등 (일괄하여, "엘리먼트들"로서 지칭됨)에 의해 첨부 도면들에 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 전체 시스템에 부과되는 특정의 어플리케이션 및 설계 제약들에 의존한다.

[0022] 일 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로 제어기들, 그래픽 프로세싱 유닛들 (GPU들), 중앙 프로세싱 유닛들 (CPU들), 어플리케이션 프로세서들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 감소된 명령 세트 컴퓨팅 (RISC) 프로세서들, 시스템 온 칩 (SoC), 베이스밴드 프로세서들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 프로그래밍가능 로직 디바이스들 (PLD들), 상태 머신들, 게이트형 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시물 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들이 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 이외로 지칭되든, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 컴포넌트들, 어플리케이션들, 소프트웨어 어플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들 (executables), 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 넓게 의미하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[0023] 이에 따라, 하나 이상의 예시적인 실시형태들에 있어서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합들에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장 또는 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체는 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 전기적으로 소거 가능한 프로그래밍가능 ROM (EEPROM), 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지, 다른 자기 저장 디바이스들, 전술된 타입들의 컴퓨터 판독가능 매체의 조합들, 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.

[0024] 도 1은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크 (100)의 일 예를 도시한 다이어그램이다. (또한 무선 광역 네트워크 (WWAN)로도 지칭되는) 무선 통신 시스템은 기지국들 (102), UE들 (104), 및 진화된 패킷 코어 (EPC) (160)를 포함한다. 기지국들 (102)은 매크로 셀들 (고전력 셀룰러 기지국) 및/또는 소형 셀들 (저전력 셀룰러 기지국)을 포함할 수도 있다. 매크로 셀들은 eNB들을 포함한다. 소형 셀들은 펨토셀들, 피코셀들, 및 마이크로 셀들을 포함한다.

[0025] (통칭하여 E-UTRAN (Evolved Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) Terrestrial Radio Access Network)로서 지칭되는) 기지국들 (102)은 백홀 링크들 (132) (예컨대, S1 인터페이스)을 통해 EPC (160)와 인터페이싱한다. 다른 기능들에 부가하여, 기지국들 (102)은 이하 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다: 사용자 데이터의 전송, 무선 채널 암호화 및 복호화, 무결성 보호, 헤더 압축, 이동성 제어 기능들 (예컨대, 핸드오버, 이중 접속), 셀간 간섭 조정, 접속 설정 및 해제, 부하 밸런싱, 비-액세스 스트라텀 (NAS) 메시지들의 분배, NAS 노드 선택, 동기화, 무선 액세스 네트워크 (RAN) 공유, 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS), 가입자 및 장비 트레이스, RAN 정보 관리 (RIM), 페이징, 포지셔닝, 및 경고 메시지들의 전달.

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

[0026] 기지국들 (102)은 UE들 (104)과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (102)의 각각은 개별 지리적 커버리지 영역 (110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 오버랩하는 지리적 커버리지 영역들 (110)이 존재할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀 (102')은, 하나 이상의 매크로 기지국들 (102)의 커버리지 영역 (110)을 오버랩하는 커버리지 영역 (110')을 가질 수도 있다. 소형 셀 및 매크로 셀들 양자를 포함하는 네트워크는 이중의 네트워크로 알려질 수도 있다. 이중의 네트워크는 또한, 폐쇄 가입자 그룹 (CSG)으로

알려진 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수도 있는, 홈 진화형 노드 B들 (eNB들) (HeNB들) 을 포함할 수도 있다. 기지국들 (102) 과 UE들 (104) 간의 통신 링크들 (120) 은 UE (104) 로부터 기지국 (102) 으로의 (또한 역 방향 링크로도 지칭되는) 업링크 (UL) 송신들, 및/또는 기지국 (102) 으로부터 UE (104) 로의 (또한 순방향 링크로도 지칭되는) 다운링크 (DL) 송신들을 포함할 수도 있다. 통신 링크들 (120) 은 공간 멀티플렉싱, 빔 포밍, 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수도 있다. 통신 링크들은 하나 이상의 캐리어들을 통할 수도 있다. 기지국들 (102) / UE들 (104) 은, 각각의 방향으로의 송신에 사용되는 총 Y_x MHz (x 컴포넌트 캐리어들) 까지의 캐리어 집성에 있어서 할당된 캐리어 당 Y MHz (예컨대, 5, 10, 15, 20 MHz) 까지의 대역폭의 스펙트럼을 사용할 수도 있다. 캐리어들은 서로 인접하거나 인접하지 않을 수도 있다. 캐리어들의 할당은 DL 및 UL 에 대해서 비대칭적일 수도 있다 (예컨대, 더 많거나 더 적은 캐리어들이 UL 에 대해서 보다 DL 에 대해서 할당될 수도 있다). 컴포넌트 캐리어들은 프라이머리 컴포넌트 캐리어 및 하나 이상의 세컨더리 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수도 있다. 프라이머리 컴포넌트 캐리어는 프라이머리 셀 (P셀) 로 지칭될 수도 있고, 세컨더리 컴포넌트 캐리어는 세컨더리 셀 (S셀) 로 지칭될 수도 있다.

[0027]

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

[0028]

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

[0029]

EPC (160) 는 이동성 관리 엔티티 (MME) (162), 다른 MME들 (164), 서빙 게이트웨이 (166), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 게이트웨이 (168), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터 (BM-SC) (170), 및 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (172) 를 포함할 수도 있다. MME (162) 는 홈 가입자 서버 (HSS) (174) 와 통신할 수도 있다. MME (162) 는 UE들 (104) 과 EPC (160) 간의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME (162) 는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 인터넷 프로토콜 (IP) 패킷들은 서빙 게이트웨이 (166) 를 통해 전송되며, 이 서빙 게이트웨이 자체는 PDN 게이트웨이 (172) 에 접속된다. PDN 게이트웨이 (172) 는 UE 에게 IP 어드레스 할당뿐 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (172) 및 BM-SC (170) 는 IP 서비스들 (176) 에 접속된다. IP 서비스들 (176) 은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), PS 스트리밍 서비스 (PSS), 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC (170) 는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수도 있다.

BM-SC (170) 는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트로서 기능할 수도 있고, PLMN (public land mobile network) 과의 MBMS 베어러 서비스들을 허가하고 개시하는데 사용될 수도 있고, MBMS 송신들을 스케줄링하는데 사용될 수도 있다. MBMS 게이트웨이 (168) 는, 특정 서비스를 브로드캐스팅하는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크 (MBSFN) 영역에 속하는 기지국들 (102) 에 MBMS 트래픽을 분배하는데 사용될 수도 있으며, 세션 관리 (시작/정지) 를 책임지고 eMBMS 관련 충전 정보를 수집하는 것을 책임질 수도 있다.

[0030]

기지국은 또한, 노드 B, 진화형 노드 B (eNB), 액세스 포인트, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장 서비스 세트 (ESS), 또는 일부 다른 적합한 전문용어로서 지칭될 수도 있다. 기지국 (102) 은 UE (104) 에 대한 EPC (160) 로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들 (104) 의 예들은 셀룰러 전화, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (SIP) 전화, 랩탑, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 테블릿, 스마트 디바이스, 웨어러블 디바이스, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE (104) 는 또한, 스테이션, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 기타 다른 적합한 용어로서 지칭될 수도 있다.

[0031]

도 1 을 다시 참조하면, 소정의 양태들에서, UE들 (104) 은 서로와 통신하도록 구성될 수도 있고, 여기서 하나

의 UE는 이웃 UE의 이웃 UE과 통신하기 위한 릴레이로서 이웃 UE를 활용할 수도 있다(198).

[0032] 도 2a는 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램(200)이다. 도 2b는 LTE에서의 DL 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 예시하는 다이어그램(230)이다. 도 2c는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램(250)이다. 도 2d는 LTE에서의 UL 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 예시하는 다이어그램(280)이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조 및/또는 상이한 채널들을 가질 수도 있다. LTE에서, 프레임(10 ms)은 10개의 동일한 사이즈 서브프레임들로 분할될 수도 있다.

각각의 서브프레임은 2개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 나타내기 위해 사용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 (또한 물리적인 RB들(PRB들)로 지칭되는) 하나 이상의 시간 동시의 리소스 블록들을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들(RE들)로 분할된다. LTE에 있어서, 정규의 사이클릭 프리픽스에 대하여, RB는 총 84개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들을 그리고 시간 도메인에서 7개의 연속적인 심볼들(DL에 대하여, OFDM 심볼들; UL에 대하여, SC-FDMA 심볼들)을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대하여, 총 72개의 RE들에 대해, RB는 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들을 그리고 시간 도메인에서 6개의 연속적인 심볼들을 포함한다. 각각의 RE에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.

[0033] 도 2a에 도시된 바와 같이, RE들 중 일부는 UE에서 채널 추정을 위해 DL 참조(파일럿) 신호들(DL-RS)을 반송한다. DL-RS는 (또한, 종종 공통 RS로 지칭되는) 셀-특정 참조 신호들(CRS), UE-특정 참조 신호들(UE-RS), 및 채널 상태 정보 참조 신호들(CSI-RS)을 포함할 수도 있다. 도 2a는 (각각, R₀, R₁, R₂, 및 R₃로 표시된) 안테나 포트들 0, 1, 2, 및 3에 대하여 CRS, (R₅로 표시된) 안테나 포트 5에 대하여 UE-RS, 및 (R로 표시된) 안테나 포트 15에 대하여 CSI-RS를 예시한다. 도 2b는 프레임의 DL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 일 예를 도시한다. 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)은 슬롯 0의 심볼 0내에 있고, 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)이 1, 2, 또는 3개의 심볼들을 점유하는지 여부를 표시하는 제어 포맷 표시자(CFI)를 반송한다(도 2b는 3개의 심볼들을 점유하는 PDCCH를 예시한다). PDCCH는 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트들(CCE들)내의 다운링크 제어 정보(DCI)를 반송하고, 각각의 CCE는 9개의 RE 그룹들(REG들)을 포함하고, 각각의 REG는 OFDM 심볼에서 4개의 연속하는 RE들을 포함한다. UE는 또한 DCI를 반송하는 UE-특정 인핸스드 PDCCH(ePDCCH)로 구성될 수도 있다. ePDCCH는 2, 4, 또는 8개의 RB쌍들을 가질 수도 있다(도 2b는 2개의 RB쌍들을 도시하고, 각각의 서브세트는 하나의 RB쌍을 포함한다). 물리 하이브리드 자동 반복 요청(ARQ)(HARQ) 표시자 채널(PHICH)은 또한, 슬롯 0의 심볼 0내에 있고, 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)에 기초하여 HARQ 확인응답(ACK)/부정 ACK(NACK) 피드백을 표시하는 HARQ 표시자(HI)를 반송한다. 프라이머리 동기화 채널(PSCH)은 프레임의 서브프레임들 0 및 5내의 슬롯 0의 심볼 6내에 있고, 서브프레임 타이밍과 물리 계층 아이덴티티를 결정하기 위해 UE에 의해 사용되는 프라이머리 동기화 신호(PSS)를 반송한다. 세컨더리 동기화 채널(SSCH)은 프레임의 서브프레임들 0 및 5내의 슬롯 0의 심볼 5내에 있고, 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호를 결정하기 위해 UE에 의해 사용되는 세컨더리 동기화 신호(SSS)를 반송한다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호에 기초하여, UE는 물리 셀 식별자(PCI)를 결정할 수 있다. PCI에 기초하여, UE는 앞서 언급된 DL-RS의 위치들을 결정할 수 있다. 물리 브로드캐스트 채널(PBCH)은 프레임의 서브프레임 0의 슬롯 1의 심볼들 0, 1, 2, 3내에 있고, 마스터 정보 블록(MIB)를 반송한다. MIB는 DL 시스템 대역폭에서 RB들의 수, PHICH 구성, 및 시스템 프레임 번호(SFN)를 제공한다. 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)은 사용자 데이터, 시스템 정보 블록들(SIB들)과 같은 PBCH를 통해 송신되지 않는 브로드캐스트 시스템 정보, 및 페이징 메시지들을 반송한다.

[0034] 도 2c에 도시된 바와 같이, RE들 중 일부는 eNB에서 채널 추정을 위한 복조 참조 신호들(DM-RS)을 반송한다. UE는 서브프레임의 최종 심볼에서 사운딩 참조 신호들(SRS)을 추가로 송신할 수도 있다. SRS는 콤(comb) 구조를 가질 수도 있고, UE는 콤들 중 하나 상에서 SRS를 송신할 수도 있다. SRS는 채널 품질 추정이 UL상의 주파수-의존적 스케줄링을 가능하게 하기 위해 eNB에 의해 사용될 수도 있다. 도 2d는 프레임의 UL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 일 예를 도시한다. 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)은 PRACH 구성에 기초하여 프레임 내의 하나 이상의 서브프레임들 내에 있을 수도 있다. PRACH는 서브프레임 내의 6개의 연속하는 RB쌍들을 포함할 수도 있다. PRACH는 UE가 초기 시스템 액세스를 수행하고 UL동기화를 달성하게 한다. 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)은 UL 시스템 대역폭의 에지들 상에 위치될 수도 있다. PUCCH는 스케줄링 요청들과 같은 업링크 제어 정보(UCI), 채널 품질 표시자(CQI), 프리코딩 행렬 표시자(PMI), 랭크 표시자(RI), 및 HARQ ACK/NACK 피드백을 반송한다. PUSCH는 데이터를 반송하고, 버퍼

상태 보고 (BSR), 전력 헤드롭 보고 (PHR), 및/또는 UCI 를 반송하는데 추가로 사용될 수도 있다.

[0035] 도 3 은 액세스 네트워크에서 UE (350) 와 통신하는 eNB (310) 의 블록 다이어그램이다. DL 에서, EPC (160)로부터의 IP 패킷들은 제어기/프로세서 (375) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (375) 는 계층 3 및 계층 2 기능성을 구현한다. 계층 3 은 무선 리소스 제어 (RRC) 계층을 포함하고, 계층 2 은 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층, 무선 링크 제어 (RLC) 계층, 및 매체 액세스 제어 (MAC) 계층을 포함한다. 제어기/프로세서 (375) 는 시스템 정보 (예컨대, MIB, SIB들) 의 브로드캐스팅, RRC 접속 제어 (예컨대, RRC 접속 페이징, RRC 접속 확립, RRC 접속 변경, 및 RRC 접속 해제), 무선 액세스간 기술 (RAT) 이동성, 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축 / 압축해제, 보안성 (암호화, 복호화, 무결성 보호, 무결성 검증), 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 패킷 데이터 유닛들 (PDU들) 의 전송, ARQ 를 통한 에러 정정, RLC 서비스 데이터 유닛들 (SDU들) 의 연결, 세그먼트화, 및 재조립, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재정렬과 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 간의 매핑, MAC SDU들의 전송 블록들 (TB들) 상으로의 멀티플렉싱, TB들로부터 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 보고, HARQ 를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0036] 송신 (TX) 프로세서 (316) 및 수신 (RX) 프로세서 (370) 는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능성을 구현한다. 물리 (PHY) 계층을 포함하는 계층 1 은 전송 채널들 상의 에러 검출, 전송 채널들의 순방향 에러 정정 (FEC) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 매핑, 물리 채널들의 변조/보고, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수도 있다. TX 프로세서 (316) 는 여러 변조 방식들 (예컨대, 2진 위상-시프트 키잉 (BPSK), 직교 위상-시프트 키잉 (QPSK), M-위상-시프트 키잉 (M-PSK), M-직교 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초하여 신호 성상들 (signal constellations) 로 매핑하는 것을 핸들링한다. 그 후, 코딩되고 변조된 심볼들은 별별 스트림들로 분할될 수도 있다. 각각의 스트림은 그 후 OFDM 서브캐리어로 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 참조 신호 (예컨대, 파일럿) 로 멀티플렉싱되며, 그 후 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 발생하기 위해 고속 푸리에 역변환 (IFFT) 을 이용하여 함께 결합될 수도 있다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 제공하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기 (374)로부터의 채널 추정들이 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해서 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해서 사용될 수도 있다. 채널 추정은 UE (350) 에 의해 피드백 송신된 참조 신호 및/또는 채널 조건으로부터 유도될 수도 있다. 그 후, 각각의 공간 스트림은 별도의 송신기 (318TX) 를 통해 상이한 안테나 (320) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (318TX) 는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0037] UE (350) 에서, 각각의 수신기 (354RX) 는 그의 각각의 안테나 (352) 를 통해서 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (354RX) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하여 그 정보를 수신 (RX) 프로세서 (356) 에 제공한다. TX 프로세서 (368) 및 RX 프로세서 (356) 는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능성을 구현한다. RX 프로세서 (356) 는, UE (350) 에 지정된 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해 그 정보에 공간 프로세싱을 수행할 수도 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE (350) 에 지정되면, 이들은 RX 프로세서 (356) 에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. RX 프로세서 (356) 는 그 후, 고속 푸리에 변환 (FFT) 을 이용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대해 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 참조 신호는, eNB (310) 에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 콘스틀레이션 (constellation) 지점들을 결정함으로써 복원되고 복조된다. 이들 소프트 판정 (soft decision) 들은 채널 추정기 (358) 에 의해 계산된 채널 추정들에 기초할 수도 있다. 소프트 판정들은 그 후, 물리 채널을 통해 eNB (310) 에 의해 최초에 송신된 데이터 및 제어 신호들을 복원하도록 디코딩 및 디인터리빙된다. 데이터 및 제어 신호들은 그 후, 계층 3 및 계층 2 기능성을 구현하는 제어기/프로세서 (359) 에 제공된다.

[0038] 제어기/프로세서 (359) 는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (360) 와 연관될 수 있다. 메모리 (360) 는 컴퓨터-판독가능 매체로서 지정될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (359) 는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 재-어셈블리, 암호해독, 헤더 압축/압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, EPC (160)로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서 (359) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0039] eNB (310) 에 의한 DL 송신과 연계하여 설명된 기능성과 유사하게, 제어기/프로세서 (359) 는 시스템 정보 (예컨대, MIB, SIB들) 포착, RRC 접속들, 및 측정 보고와 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 및 보안성 (암호화, 복호화, 무결성 보호, 무결성 검증) 과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전송, ARQ 를 통

한 에러 정정, RLC SDU들 의 연접, 세그먼트화, 및 재조립, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재정렬과 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 간의 매핑, MAC SDU들의 TB들 상으로의 멀티플렉싱, TB들로부터 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 보고, HARQ 를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0040] 참조 신호로부터 채널 추정기 (358) 에 의해 유도되거나 또는 eNB (310) 에 의해 피드백 송신된 채널 추정들은, 적합한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해서 TX 프로세서 (368) 에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서 (368) 에 의해 생성된 공간 스트림들은 별도의 송신기들 (354TX) 을 통해 상이한 안테나 (352) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (354TX) 는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0041] UL 송신은 eNB (310) 에서, UE (350) 에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 방법과 유사한 방법으로 프로세싱 된다. 각각의 수신기 (318RX) 는 그 개별 안테나 (320) 를 통해서 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (318RX) 는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하여, 그 정보를 RX 프로세서 (370) 에 제공한다.

[0042] 제어기/프로세서 (375) 는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (376) 와 연관될 수 있다. 메모리 (376) 는 컴퓨터-판독가능 매체로서 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (375) 는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 재-어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE (350) 로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서 (375) 로부터의 IP 패킷들은 EPC (160) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (375) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0043] 도 4 는 디바이스 대 디바이스 (D2D) 통신 시스템 (460) 의 다이어그램이다. D2D 통신 시스템 (460) 은 복수의 UE들 (464, 466, 468, 470) 을 포함한다. D2D 통신 시스템 (460) 은 예를 들어, WWAN 와 같은 셀룰러 통신 시스템과 오버랩할 수도 있다. UE들 (464, 466, 468, 470) 중 일부는 DL/UL WWAN 스펙트럼을 사용하여 D2D 통신에서 함께 통신할 수도 있고, 일부는 기지국 (462) 과 통신할 수도 있고, 일부는 양자를 실행할 수도 있다. 예를 들어, 도 4 에 도시된 바와 같이, UE들 (468, 470) 이 D2D 통신하고, UE들 (464, 466) 이 D2D 통신한다. UE들 (464, 466) 은 또한 기지국 (462) 과 통신하고 있다. D2D 통신은 하나 이상의 사이드링크 채널들, 예컨대 물리 사이드링크 브로드캐스트 채널 (PSBCH), 물리 사이드링크 발견 채널 (PSDCH), 물리 사이드링크 공유 채널 (PSSCH), 및 물리 사이드링크 제어 채널 (PSCCH) 을 통할 수도 있다.

[0044] 아래에 논의되는 예시적인 방법들 및 장치들은, 예를 들어 IEEE 802.11 표준에 기초한 FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee 또는 Wi-Fi 에 기초하는 무선 디바이스 대 디바이스 통신 시스템 시스템과 같은 다양한 무선 D2D 통신 시스템 중 임의의 것에 적용가능하다. 논의를 간략화하기 위해, 예시적인 방법들 및 장치는 LTE 의 콘택스트 내에서 논의된다. 하지만, 당업자는 예시적인 방법들 및 장치들은 일반적으로 다양한 다른 무선 디바이스 대 디바이스 통신 시스템에 보다 일반적으로 적용가능하다는 것을 이해하게 된다.

[0045] UE 는 이웃 UE들로부터 수신된 발견 메시지들을 사용하여 이웃 UE들이 통신을 수행하는 것을 결정할 수도 있다. 특히, 근접 서비스 (ProSe) 직접 발견 메시지는 발견된 이웃 UE들 중 하나와 직접 통신을 셋업하기 위해 이웃 UE들을 발견하도록 미션 크리티컬 푸시 투 토크 (MCPTT) 통신에서 사용될 수도 있다. 예를 들어, 이웃 UE로부터 전송된 발견 메시지는 UE 가 발견 메시지에 기초하여 이웃 UE 를 발견할 수도 있도록 이웃 UE 에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 그러한 발견 메시지 피쳐는 UE 가 UE 의 이웃 UE 를 발견하고 이와의 통신을 확립하는 것을 가능하게 하지만, UE 는 일반적으로 UE 의 이웃의 이웃과 통신하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 이에 따라, UE 가 UE 의 이웃의 이웃과 통신하는 것을 가능하게 하기 위한 접근법은, 특히 UE 가 UE 의 이웃의 이웃과 직접 통신할 수 없을 때 요망된다.

[0046] 부가적으로, UE들이 서로 발견한 후, MCPTT 통신은 온-네트워크 또는 오프-네트워크 (피어 대 피어 (peer-to-peer)) 중 어느 하나로 구성될 수도 있다. ProSe/MCPTT 를 위한 발견 메커니즘은 LTE 디아렉트 시스템에서 디바이스 대 디바이스 통신 시스템 (예를 들어, 디바이스 대 디바이스 통신 시스템 (460)) 에 기초할 수도 있다. MCPTT 통신은 서로 발견했던 UE들 중에서 최상위 사용자 계위를 갖는 UE 에 할당되는 플로우 중재자 (floor arbitration; FA) 에 의존할 수도 있다. 따라서, UE들을 발견한 후, UE들의 계위 정보를 결정하고 플로우 중재자 기능을 수행하는 UE를 결정하기 위한 효율적인 접근법이 또한 요망된다.

[0047] 도 5 는 발견 메시지의 구조를 도시하는 예시의 다이어그램 (500) 이다. 발견 메시지 (510) 는 매체 액세스 제어 프로토콜 데이터 유닛 (MAC PDU)(520) 에 포함된다. 발견 메시지 (510) 는 메시지 타입 필드 (530) 및

근접 서비스 (ProSe) 어플리케이션 코드 필드 (540) 를 포함한다. ProSe 어플리케이션 코드 필드 (540) 는 공중 육상 모바일 네트워크 아이덴티티 (PLMN ID)(550) 및 공지된 임시 식별자 (ID)(560) 를 포함한다. PLMN ID 는, 범위 필드, E-비트 필드, 스페어 비트 필드, 모바일 국가 코드 (MCC), 및 모바일 네트워크 코드 (MNC) 를 포함한 4 개의 필드들을 포함한다. 공지된 임시 ID (560) 은 프리픽스 부분 및 서픽스 부분을 갖는다. 공지된 임시 ID (560) 에 관한 특정 상세들은 아래에 설명된다.

[0048] 개시물의 일 양태에 따라, 전송자 UE 에 의해 전송된 발견 메시지에서의 공지된 임시 ID 는 발견 메시지를 전송하는 전송자 UE 뿐만 아니라 전송자 UE 의 이웃 UE들 (예를 들어, 1-홉 이웃 UE들, 2-홉 이웃 UE들) 에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 따라서, UE 가 전송자 UE 의 이웃 UE들을 직접 발견할 수 없더라도, UE 는 전송자 UE 로부터 발견 메시지를 수신하고 전송자 UE 로부터의 발견 메시지에 기초하여 전송자 UE 의 이웃 UE들을 식별할 수도 있어서, UE 가 릴레이로서 동작하는 전송자 UE (및 임의의 중간 UE) 를 통해 전송자 UE 의 이웃 UE들과 통신할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 전송자 UE 를 통해 전송자 UE 의 하나 이상의 이웃 UE들과 UE 가 통신할 수도 있도록 릴레이로서 동작하도록 전송자 UE 에게 요청할 수도 있다. 발견 메시지에서의 공지된 임시 ID 는 또한 전송자 UE 의 계위 정보 뿐만 아니라 전송자 UE 의 이웃 UE들의 계위 정보를 포함할 수도 있다. 계위 정보는 플로어 중재에서 사용될 수도 있음을 유의한다. 특히, 최상위 계위 수를 갖는 UE 가 플로어 중재자로서 선택되도록 계위 정보가 모니터링될 수도 있다. 플로어 중재자로서 할당된 UE 가 (예를 들어, UE들 사이의 그룹 통신 동안) 이용가능하지 않게 되는 경우, 다음 최상위 계위 수를 갖는 UE 가 플로어 중재자로서 선택된다. 각각의 UE 에 대한 계위 정보는 (UE 프로파일에서의 변화들에 기인하여) 네트워크에 의해 업데이트될 수도 있고, 네트워크는 UE 가 네트워크 상에 있을 때 업데이트된 계위 정보를 통지할 수도 있음을 또한 유의한다. 공지된 임시 ID 에서의 정보는 보안을 위해 인코딩될 수도 있다. 공지된 임시 ID 에서의 인코딩된 정보는 보안 키를 갖는 UE 에 의해 디코딩될 수도 있다. 예를 들어, 전송자 UE 와 동일한 그룹에 속하는 각각의 UE 는 공지된 임시 ID 에서의 인코딩된 정보를 디코딩하는데 사용되는 그룹들을 식별하는 ID 및 보안 키를 가질 수도 있다.

[0049] 도 6 은 개시물의 일 양태에 따른, 공지된 임시 ID 의 생성을 도시하는 일 예의 다이어그램 (600) 이다. 예를 들어, 임시 ID (610) 는 공지된 임시 ID 를 생성하기 위해 임시 ID (610) 를 인코딩하는 것에 의해 보안이 이루어질 수도 있다. UE 는 프리픽스 부분 (620) 및 서픽스 부분 (630) 을 포함한 임시 ID (610) 를 생성할 수도 있다. 프리픽스 부분 (620) 은 계층-2 (LC) 그룹 ID 와 같은 그룹 ID 및 ProSe 그룹 키 ID (PGK ID) 와 같은 그룹 키 ID 를 포함할 수도 있다. 서픽스 부분 (630) 은 UE 자신의 ID (예를 들어, L2 ID), UE 자신의 계위, UE 의 이웃 UE들의 ID들 (예를 들어, L2 ID들), 및 UE 의 이웃 UE들의 계위 값들을 포함한다. UE 의 이웃 UE들의 계위 값들 및 UE 의 이웃 UE들의 ID들에 대한 값들은, UE 의 이웃 UE들이 식별되지 않는 경우, 0 으로 설정된다. UE 는 UTC (universal time coordinated) 기반 카운터 (650) 에 기초하여, 프리픽스 부분 (620) 에서 그룹 키 ID 및 그룹 ID 를 인코딩하기 위해 일 방향 해시 함수 (640) 를 적용한다. UTC-기반 카운터 (650) 는 개방 발견에서 사용되는 동일한 시스템 시간을 갖는다. 프리픽스 부분 (680) 은 일방향 해시 함수 (640) 및 UTC-기반 카운터 (650) 에 기초하여 그룹 키 ID 및 그룹 ID 를 인코딩하는 것에 의해 생성된다. 일 방향 해시 함수 (640) 로부터의 출력의 일부는 XOR 연산 (660) 에 의해 서픽스 부분 (630) 과 결합되어 공지된 임시 ID (670) 의 서픽스 부분 (690) 을 생성한다. 따라서, 공지된 임시 ID (670) 는 한정된 프리픽스 부분 (680) 및 사실상 개방 서픽스 부분 (690) 을 포함한다. 공지된 임시 ID (670) 를 포함한 발견 메시지를 수신하는 모니터링 UE 는 프리픽스 부분 (680) 을 먼저 디코딩하려고 시도할 수도 있다. 모니터링 UE 가 임시 ID (610) 의 프리픽스 부분 (620) 의 그룹 키 ID 및 그룹 ID 와 동일한 그룹 키 ID 및 그룹 ID 를 갖는 경우, 모니터링 UE 는 UE 에 의해 생성된 공지된 임시 ID (670) 의 프리픽스 부분 (680) 을 디코딩하는 것이 가능할 것이다. 후속하여, 모니터링 UE 는 예를 들어, 그룹 ID 및 그룹 키 ID 의 일 방향 해시 함수의 출력의 일부 및 서픽스 부분 (690) 과 XOR 연산을 수행하는 것에 의해, 공지된 임시 ID (670) 의 서픽스 부분 (690) 을 디코딩할 수도 있다. 따라서, 서픽스는 XOR 연산 (660) 과 유사한 XOR 연산을 통해 디코딩된다.

[0050] UE 는 임시 ID 의 사이즈 제한으로 인해 발견 메시지에서 이웃 UE들의 계위 정보 및 이웃 UE들의 ID들 모두를 포함할 수 없을 수도 있음을 유의한다. 따라서, 다음의 접근법들 중 적어도 하나는 그러한 이슈를 해결하기 위해 활용될 수도 있다. 제 1 접근법에 의하면, UE 는 소정 수의 이웃 UE들 및 발견 메시지에 포함될 그 계위 정보를 선택할 수도 있으며, 여기서 선택은 이웃 UE들의 신호 강도 및/또는 이웃 UE들의 계위 수들에 기초한다. 제 2 접근법에 의하면, UE 는 상이한 발견 메시지들을 전송할 수도 있고, 여기서 발견 메시지들은 이웃 UE들의 상이한 세트들에 관한 정보 및 그 계위 정보를 포함한다. 예를 들어, 제 1 발견 메시지는 이웃 UE들의 제 1 세트에 관한 정보 및 그 계위 정보를 포함할 수도 있고, 제 2 발견 메시지는 이웃 UE들의 제 2 세트에

관한 정보 및 그 계위 정보를 포함할 수도 있으며, 제 1 및 제 2 세트는 전체 이웃 UE들을 커버한다. 제 3 접근법에 의하면, UE는 하나 이상의 이웃 UE들을 표시하기 위해 그룹 통신 메시지를 생성할 수도 있으며, 그룹 통신은 발견 메시지와는 별도이다. 그룹 통신 메시지는 발견 메시지의 임시 ID 가 갖는 사이즈 제한을 갖지 않을 수도 있다. 발견 메시지는 그룹 통신 메시지가 전송되는 시점 및/또는 장소 (어느 주파수 대역인지)를 표시하기 위한 정보를 포함할 수도 있어서, 발견 메시지를 수신하는 UE 가 계속 그룹 통신 메시지를 청취할 필요가 없다.

[0051]

도 7 은 개시물의 일 양태에 따른, 다른 사용자 장비들과 통신하는 사용자 장비를 도시하는 일 예의 다이어그램 (700) 이다. 예시의 다이어그램 (700) 에서, 동일한 그룹에 n 개의 UE들 (예를 들어, 제 1 UE (702), 제 2 UE (704), 제 3 UE (706), …, 제 m UE (710)) 이 있다. 예시의 다이어그램 (700) 에서, 각각의 UE 는 인접 UE 를 발견할 수도 있다. 따라서, 제 1 UE (702) 는 제 2 UE (704) 를 발견할 수도 있고, 제 2 UE (704) 는 제 1 UE (702) 및 제 3 UE (706) 를 발견할 수도 있으며, 제 3 UE (706) 는 제 2 UE (704) 및 제 4 UE (708) 를 발견할 수 있다는 등이다. 제 1 UE (702) 는 제 1 UE (702) 의 n -홉 이웃을 통해 1-홉 이웃을 발견하도록 구성될 수도 있다면. 흡들의 수는 제 1 UE (702) 가 또 다른 UE 와 통신하기 위해 활용할 수도 있는 UE들 사이의 접속들의 수를 표시한다. 예를 들어, 제 2 UE (704) 는 제 1 UE (702) 의 1-홉 이웃 UE 인데, 이는 제 1 UE (702) 가 제 2 UE (704) 와 통신하기 위해 하나의 UE 접속 (714) 을 사용하기 때문이다. 예를 들어, 제 3 UE (706) 는 제 1 UE (702) 의 2-홉 이웃 UE 인데, 이는 734 에서, 제 1 UE (702) 가 제 2 UE (704) 를 통해 제 3 UE (706) 와 통신하기 위해 2 개의 UE 접속들 (714 및 716) 을 사용하기 때문이다. 예를 들어, 제 4 UE (708) 는 제 1 UE (702) 의 3-홉 이웃 UE 인데, 이는 736 에서, 제 1 UE (702) 가 제 2 UE (704) 및 제 3 UE (706) 를 통해 제 3 UE (706) 와 통신하기 위해 3 개의 UE 접속들 (714, 716, 718) 을 사용하기 때문이다. 예를 들어, 제 m UE (708) 는 제 1 UE (702) 의 n -홉 이웃 UE 인데, 이는 738 에서, 제 1 UE (702) 가 n 개의 UE들 (예를 들어, 제 2 UE (704), 제 3 UE (706), 제 4 UE (708), …, 제 $(m-1)$ UE) 을 통해 제 m UE (708) 와 통신하기 위해 n 개의 UE 접속들을 사용하기 때문이다, 여기서, $n = m - 1$.

[0052]

하나 이상의 UE들은 이웃 UE 에게 전송될 발견 메시지를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 UE (704) 는 발견 메시지를 생성하고, 그 발견 메시지를 제 1 UE (702) 에 전송할 수도 있다. 제 2 UE (704) 에 의해 생성된 발견 메시지는 임시 ID 를 포함할 수도 있으며, 임시 ID 의 프리픽스는 제 2 UE (704) 의 그룹 키 ID 및 그룹 ID 를 포함할 수도 있고 임시 ID 의 서픽스 부분은 제 2 UE (704) RM 자체의 ID, 제 2 UE (704) 의 계위 정보, 및 제 2 UE (704) 의 1-홉 이웃 UE 의 계의 정보를 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 제 2 UE (704) 에 의해 생성된 발견 메시지에 있어서 임시 ID 의 서픽스 부분은 부가적으로 제 2 UE (804) 의 2-홉 이웃 UE (804) (제 2 UE 의 이웃 UE 의 이웃 UE) 의 계위 정보 및 ID 를 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 제 2 UE (704) 에 의해 생성된 발견 메시지에 있어서 임시 ID 의 서픽스 부분은 ($n-1$)-홉 이웃 UE들까지 그리고 제 2 UE (704) 의 계위 정보 및 ID들을 포함할 수도 있다.

[0053]

제 1 UE (702) 는 제 2 UE (704) 로부터 발견 메시지를 수신할 수도 있다. 제 2 UE (704) 로부터의 발견 메시지에 기초하여, 제 1 UE (702) 는 레레이로서 동작하는 제 2 UE (704) 를 통해 UE들 (제 3 UE (706), 제 4 UE (708), …, 제 $(m-1)$ UE) 중 하나 이상과 통신하기로 결정할 수도 있다. 일 양태에서, 통신하기 위한 그러한 결정 시, 제 1 UE (702) 는 통신을 위한 레레이로서 동작하도록 제 2 UE (704) 에게 요청할 수도 있다. 일 예에서, 발견 메시지는 제 2 UE (704) 및 제 2 UE (704) 의 이웃 UE 인 제 3 UE (706) 에 관한 정보 (예를 들어, ID들, 계위 정보) 를 포함하는 경우, 제 1 UE (702) 는, 732 에서, 제 2 UE (704) 로부터의 발견 메시지에 기초하여, 제 2 UE (704) 를 통해 제 3 UE (706) 와 통신할 수도 있다. 다른 예에서, 발견 메시지가 제 2 UE (704), 제 3 UE (706), 및 제 4 UE (708) 에 관한 정보 (예를 들어, ID들, 계위 정보) 를 포함할 수도 있는 경우, 제 1 UE (702) 는, 736 에서, 제 2 UE (704) 로부터의 발견 메시지에 기초하여, 제 2 UE (704) 및 제 3 UE (706) 를 통해 제 4 UE (708) 와 통신할 수도 있다. 이러한 예에서, 제 4 UE (708) 와 통신하기 위한 그러한 결정 시, 제 1 UE (702) 는 제 4 UE (708) 와 통신을 위해 레레이로서 동작하도록 제 2 UE (704) 및 제 3 UE (706) 에게 요청할 수도 있다. 유사하게, 또 다른 예에서, 발견 메시지가 제 $(m-1)$ UE 를 통해 제 2 UE 에 관한 정보 (예를 들어, ID들, 계위 정보) 를 포함하면, 제 1 UE (702) 는, 738 에서, 제 2 UE (704) 로부터의 발견 메시지에 기초하여, 제 $(m-1)$ UE 를 통해 제 m UE (710) 로부터 제 2 UE (704) 와 통신할 수도 있다.

[0054]

도 8a 내지 도 8c 는 전체 멤버 가시성 경우를 도시하는 일 예의 다이어그램들이다. 도 8a 는 그룹에서 UE 들 사이의 전체 멤버 가시성을 도시하는 일 예의 다이어그램 (800) 이다. 예시의 다이어그램 (800) 에서, UE A, UE B, UE C, UE D, UE E, UE F, 및 UE G 를 포함한, 동일한 그룹에 7 개의 UE들이 있다. UE들의 각

작은 다른 UE들 모두를 발견할 수 있다. 예를 들어, UE A 는 개별 UE들로부터 발견 메시지들을 수신하는 것에 의해 UE B, UE C, UE D, UE E, UE F, 및 UE G 를 발견할 수도 있다.

[0055] 도 8b 는 전체 멤버 가시성 경우에서 발견 메시지의 통신을 도시하는 일 예의 다이어그램 (850) 이다. 예시의 다이어그램 (850) 의 각각의 라인에서, 백색 점은 UE 에 의한 발견 메시지의 송신을 나타내고, 솔리드 점은 이웃 UE 에 의한 발견 메시지의 수신을 나타낸다. UE A 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE A 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE B, UE C, UE D, UE E, UE F, 및 UE G 를 포함한 모든 이웃 UE들에 의해 수신될 수도 있다. UE B 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE B 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE A, UE C, UE D, UE E, UE F, 및 UE G 를 포함한 모든 이웃 UE들에 의해 수신될 수도 있다. UE C 가 발견 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE C 발견 요청) 를 전송할 때, 발견 메시지는 UE A, UE B, UE D, UE E, UE F, 및 UE G 를 포함한 모든 이웃 UE들에 의해 수신될 수도 있다. UE D 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE D 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE A, UE B, UE C, UE E, UE F, 및 UE G 를 포함한 모든 이웃 UE들에 의해 수신될 수도 있다. UE E 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE E 발견 요청) 를 전송할 때, 발견 메시지는 UE A, UE B, UE C, UE D, UE F, 및 UE G 를 포함한 모든 이웃 UE들에 의해 수신될 수도 있다. UE F 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE F 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE A, UE B, UE C, UE D, UE E, 및 UE G 를 포함한 모든 이웃 UE들에 의해 수신될 수도 있다. UE G 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE G 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE A, UE B, UE C, UE D, UE E, 및 UE F 를 포함한 모든 UE들에 의해 수신될 수도 있다. 따라서, 예시의 다이어그램들 (800 및 850) 에서, UE들의 각각은 다른 UE들의 1-홉 이웃이고 다른 UE들 중 임의의 것에 의해 발견될 수 있다.

[0056] 도 8c 는 부분적 멤버 가시성 경우에서 일 예의 가시성 리스트 (870) 를 도시한다. 예시의 가시성 리스트 (870) 는 부분적 멤버 가시성 경우에서 UE A 의 가시성 리스트이다. 예를 들어, UE 는 UE B, UE C, UE D, UE E, UE F, 및 UE G 를 포함한 1-홉 이웃 UE들을 갖는다. 가시성 리스트는 1-홉 이웃들의 계위 정보를 포함할 수도 있음을 유의한다. UE A 는 이러한 가시성 리스트를 유지할 수도 있고 이 가시성 리스트를 주기적으로 업데이트할 수도 있는데, 이는 UE A 에 전송된 발견 메시지가 시간에 걸쳐 주기적으로 변화할 수도 있기 때문이다.

[0057] 도 9a 내지 도 9c 는 부분적 멤버 가시성 경우를 도시하는 예시의 다이어그램들이다. 도 9a 는 그룹에서 UE 들 사이의 부분적 멤버 가시성을 도시하는 일 예의 다이어그램 (900) 이다. 예시의 다이어그램 (900) 에서, UE A, UE B, UE C, UE D, UE E, UE F, 및 UE G 를 포함한, 동일한 그룹에 7 개의 UE들이 있다. 예시의 다이어그램 (900) 에서, UE들의 각각은 다른 UE들 중 4 개를 발견할 수 있다. 예를 들어, UE A 는 개별 UE들로부터 발견 메시지들을 수신하는 것에 의해 UE B, UE C, UE F, 및 UE G 를 발견할 수도 있다. UE A 는 UE E 또는 UE D 로부터 발견 메시지를 수신하지 않는다.

[0058] 도 9b 는 부분적 멤버 가시성 경우에서 발견 메시지의 통신을 도시하는 일 예의 다이어그램 (950) 이다. 예시의 다이어그램 (950) 의 각각의 라인에서, 백색 점은 UE 에 의한 발견 메시지의 송신을 나타내고, 솔리드 점은 이웃 UE 에 의한 발견 메시지의 수신을 나타낸다. UE A 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE A 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE B, UE C, UE F, 및 UE G 에 의해 수신될 수도 있다. UE B 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE B 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE A, UE C, UE D, 및 UE G 에 의해 수신될 수도 있다. UE C 가 발견 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE C 발견 요청) 를 전송할 때, 발견 메시지는 UE A, UE B, UE D, 및 UE E 에 의해 수신될 수도 있다. UE D 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE D 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE B, UE C, UE E 및 UE F 에 의해 수신될 수도 있다. UE E 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE E 발견 요청) 를 전송할 때, 발견 메시지는 UE C, UE D, UE F, 및 UE G 에 의해 수신될 수도 있다. UE F 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE F 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE A, UE B, UE E, 및 UE G 에 의해 수신될 수도 있다. UE G 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE G 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE A, UE B, UE E, 및 UE F 에 의해 수신될 수도 있다.

[0059] 예시의 다이어그램 (950) 은 또한 UE A 가 UE B, UE C, UE F 및 UE G 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있는 것을 도시한다. UE B 는 UE A, UE C, UE D 및 UE G 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있다. UE C 는 UE A, UE B, UE D 및 UE E 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있다. UE D 는 UE B, UE C, UE E 및 UE F 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있다. UE E 는 UE C, UE D, UE F 및 UE G 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있다. UE F 는 UE A, UE D, UE E 및 UE G 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있다. UE G 는 UE A, UE B, UE E 및 UE F 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있다. 따라서, 예시의 다이어그램 (950) 에서, 각각의 UE 는 개별 1-홉 이웃

UE들로부터 발견 메시지들을 수신하는 것에 의해 직접 발견될 수 있는 4 개의 1-홉 이웃 UE들을 갖는다. 추가로, 예시의 다이어그램 (950) 에서, 각각의 UE 는 1-홉 이웃 UE 로부터 발견 메시지를 수신하는 것에 의해 발견될 수 있는 2 개의 2-홉 이웃 UE들을 가질 수도 있다.

[0060] 도 9c 는 부분적 멤버 가시성 경우에서 일 예의 가시성 리스트 (970) 를 도시한다. 예시의 가시성 리스트 (970) 는 부분적 멤버 가시성 경우에서 UE A 의 가시성 리스트이다. 예를 들어, UE A 는 UE B, UE C, UE F, 및 UE G 를 포함한 1-홉 이웃 UE들을 갖는다. UE A 는 UE B 또는 UE C 또는 UE F 로부터 수신된 발견 신호에 기초하여 UE D 를 발견할 수도 있다. UE B, UE C 및 UE F 중 어느 하나가 UE D 를 발견할 수 있기 때문에, UE B 또는 UE C 또는 UE F 로부터의 발견 메시지는 UE D 를 발견하기 위해 UE A 에 의해 사용될 수도 있는, UE D 에 관한 정보를 포함한다. 또한, UE C, UE F, 및 UE G 중 어느 하나는 UE E 를 발견할 수 있기 때문에, UE C 또는 UE F 또는 UE G 로부터의 발견 메시지는 UE E 를 발견하기 위해 UE A 에 의해 사용될 수 있는 UE E 에 관한 정보를 포함한다. UE D 및 UE E 는 UE A 의 2-홉 이웃들인데, 이는 UE A 가 릴레이로서 동작하는 또 다른 UE 를 통해 UE D 및/또는 UE E 를 발견할 수도 있기 때문이다. 가시성 리스트는 1-홉 이웃들 및 2-홉 이웃들의 계위 정보를 포함할 수도 있음을 유의한다. UE A 는 이러한 가시성 리스트를 유지할 수도 있고 가시성 리스트를 주기적으로 업데이트할 수도 있는데, 이는 UE A 에 전송된 발견 메시지가 시간에 걸쳐 주기적으로 변화할 수도 있기 때문이다.

[0061] 도 10a 내지 10c 는 제한된 멤버 가시성 경우를 도시하는 예시의 다이어그램들이다. 도 10a 는 그룹에서 UE 들 사이의 제한된 멤버 가시성을 도시하는 일 예의 다이어그램 (1000) 이다. 예시의 다이어그램 (1000) 에서, UE A, UE B, UE C, UE D, UE E, UE F, 및 UE G 를 포함한, 동일한 그룹에 7 개의 UE들이 있다. 예시의 다이어그램 (1000) 에서, UE들의 각각은 다른 UE들 중 2 개를 발견할 수 있다. 예를 들어, UE A 는 개별 UE 들로부터 발견 메시지들을 수신하는 것에 의해 UE B 및 UE G 를 발견할 수도 있다. UE A 는 UE C, UE D, UE E 또는 UE F 로부터 발견 메시지를 수신하지 않는다.

[0062] 도 10b 는 제한된 멤버 가시성 경우에서 발견 메시지의 통신을 도시하는 일 예의 다이어그램 (1050) 이다. 예시의 다이어그램 (1050) 의 각각의 라인에서, 백색 점은 UE 에 의한 발견 메시지의 송신을 나타내고, 솔리드 점은 이웃 UE 에 의한 발견 메시지의 수신을 나타낸다. UE A 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE A 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE B 및 UE G 에 의해 수신될 수도 있다. UE B 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE B 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE A 및 UE C 에 의해 수신될 수도 있다. UE C 가 발견 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE C 발견 요청) 를 전송할 때, 발견 메시지는 UE B 및 UE D 에 의해 수신될 수도 있다. UE D 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE D 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE C 및 UE E 에 의해 수신될 수도 있다. UE E 가 그 이웃 UE 들에게 발견 메시지 (UE E 발견 요청) 를 전송할 때, 발견 메시지는 UE D 및 UE G 에 의해 수신될 수도 있다. UE F 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE F 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE E, 및 UE G 에 의해 수신될 수도 있다. UE G 가 그 이웃 UE들에게 발견 메시지 (UE G 발견 요청) 을 전송할 때, 발견 메시지는 UE A 및 UE F 에 의해 수신될 수도 있다.

[0063] 예시의 다이어그램 (1050) 은 또한 UE A 가 UE B 및 UE G 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있는 것을 도시한다. UE B 는 UE A 및 UE C 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있다. UE C 는 UE B 및 UE D 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있다. UE D 는 UE C 및 UE E 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있다. UE E 는 UE D 및 UE F 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있다. UE F 는 UE E 및 UE G 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있다. UE G 는 UE A 및 UE F 로부터 각각 전송된 발견 메시지를 수신할 수도 있다. 따라서, 예시의 다이어그램 (1050) 에서, 각각의 UE 는 개별 1-홉 이웃 UE들로부터 발견 메시지들을 수신하는 것에 의해 직접 발견될 수 있는 2 개의 1-홉 이웃 UE들을 갖는다. 추가로, 예시의 다이어그램 (1050) 에서, 각각의 UE 는 1-홉 이웃 UE 로부터 발견 메시지를 수신하는 것에 의해 발견될 수 있는 2 개의 2-홉 이웃 UE들을 가질 수도 있다.

[0064] 도 10c 는 부분적 멤버 가시성 경우에서 일 예의 가시성 리스트 (1070) 를 도시한다. 예시의 가시성 리스트 (1070) 는 부분적 멤버 가시성 경우에서 UE A 의 가시성 리스트이다. 가시성 리스트 (1070) 는 UE A 에 의해 계속 업데이트될 수도 있다. 예를 들어, UE A 는 UE B, UE C, UE F, 및 UE G 를 포함한 1-홉 이웃 UE들을 갖는다. UE A 는 UE B 또는 UE C 또는 UE F 로부터 수신된 발견 신호에 기초하여 UE D 를 발견할 수도 있다. UE B, UE C 및 UE F 중 어느 하나가 UE D 를 발견할 수 있기 때문에, UE B 또는 UE C 또는 UE F 로부터의 발견 메시지는 UE D 에 관한 정보를 포함한다. UE A 는 릴레이로서 동작하는 또 다른 UE 를 통해 UE D 를 발견하고 이와 통신할 수도 있기 때문에, UE D 는 UE A 의 2-홉 이웃이다. UE A 는 이러한 가시성 리

스트를 유지할 수도 있고 가시성 리스트를 주기적으로 업데이트할 수도 있는데, 이는 UE A 에 전송된 발견 메시지가 시간에 걸쳐 주기적으로 변화할 수도 있기 때문이다.

[0065] 위의 예들은 UE 의 1-홉 이웃들 및 2-홉 이웃들을 발견하는 UE 를 도시하지만, 일 양태에서, UE 는 또한 1-홉 이웃들 및 2-홉 이웃들에 부가하여 n-홉 이웃들, 및 그 대응 계위 정보를 발견하도록 구성될 수도 있다. 도 10a 내지 도 10c 에 도시된 예들을 참조하면, UE 가 n-홉 이웃들까지 발견하도록 구성되는 경우, UE-A 는 그 1-홉 이웃으로부터 발견 메시지를 수신할 수도 있으며, 발견 메시지는 1-홉 이웃의 ID들, 2-홉 이웃의 ID들, 3-홉 이웃의 ID들, 4-홉 이웃의 ID들, … n-홉 이웃들의 ID들, 및 그 계위 정보를 포함한다. 따라서, 예를 들어, 도 10a 내지 도 10c 에 도시된 예들에서, UE 가 3-홉 이웃들 까지 발견하도록 구성되는 경우, UE A 는 UE B 로부터 발견 메시지를 수신할 수도 있고, 발견 메시지는 UE-B (1-홉 이웃), UE-C (2-홉 이웃), 및 UE-D (3-홉 이웃) 의 ID들 및 그 계위 정보를 포함한다. 특히, UE-B 는 (예를 들어, UE C 로부터 발견 메시지를 수신하는 것에 의해) UE C 를 통해 UE D 의 ID (및 UE C 의 ID) 및 대응 계위 정보를 결정할 수도 있어서, UE 가 UE C 및 UE D 의 ID들 뿐만 아니라 UE B 의 ID 를 포함하는 발견 메시지를 생성하고 전송할 수도 있다.

[0066] 가시성 리스트 (예를 들어, 가시성 리스트들 (870, 970, 1070)) 는 플로어 중재를 위해 활용될 수도 있음을 유의한다. 특히, UE 는, UE 가 가시성 리스트에서 통신할 수도 있는 다른 UE들 및 대응 계위 정보를 열거하기 때문에, UE 는 가시성 리스트에 기초하여 플로우 중재자를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 도 8 의 가시성 리스트에서, 계위 (d) 가 가시성 리스트 (870) 에서의 계위 수들 중 최상위 수를 갖는 경우, UE A 는 계위 (d) 에 대응하는 UE D 가 플로우 중재자임을 결정할 수도 있다. 플로어 중재 절차의 상세들은 아래에 추가로 제공된다.

[0067] 일 양태에서, 플로어 제어를 위한 모델 (예를 들어, 오프-네트워크 플로어 제어) 는 2 개의 엘리먼트들: 결합된 플로어 제어 서버 및 플로어 체어인 플로어 중재자, 및 플로어 참가자 (예를 들어, 플로어 중재가 아닌 다른 UE 들) 을 갖는다. 최상위 계위 값을 갖는 UE 가 플로어 중재자로서 선택된다. 일 예에서, UE 는 플로어 중재자로서 전송자 UE 및 이 전송자 UE 의 이웃 UE들 중 하나를 선택할 수도 있다. 플로어 중재자는 UE 에 대해 통신 플로어를 승인할 수도 있어서 플로어 승인을 갖는 UE 가 그룹에서의 다른 UE들과 그룹 통신을 수행할 수도 있다. 따라서, UE 는 다른 UE들과의 그룹 통신을 위한 승인을 획득하기 위해 플로어 중재자에게 플로어 요청을 전송할 수도 있다. 이러한 플로어 제어 메커니즘은 소정의 포트 수에 UDP/IP 패킷들을 전송하는 것에 기초한다. 이 포트는 그룹 통신을 위한 세션 셋업 시에 미리 구성되고 협상된다. 그룹 통신은 그룹 내의 모든 UE들에 의해 모니터링될 수도 있다. 그룹에서의 플로어 중재자 및 다른 UE들은 플로어 제어를 위한 플로어 중재자의 응답들 및 플로어 중재자에게 행해진 플로어 요청들의 리스트를 유지한다. 플로어 중재자는 통신 플로어, 계위들 등에 대한 큐에서의 UE 의 포지션에 기초하여 플로어 제어를 핸들링하기 위해 이러한 플로어 제어 리스트를 유지한다. 일부 다른 UE들은, 플로어 중재자가 이용가능하지 않게 되고 새로운 플로어 중재자가 할당되어야 하는 경우, 플로어 중재자가 갖는 플로어 제어 리스트의 사본을 갖도록 이러한 플로어 제어 리스트를 유지한다. 예를 들어, 상위 계위 값들을 갖는 UE들이 적어도 일부는 이러한 플로어 제어 리스트를 유지할 수도 있다. 계위 정보는 이미 결정되어 있지만 UE들은 위에 논의된 발견 페이즈 동안 서로 발견하고, 이로써 UDP/IP 패킷들에 의해 공유되지 않을 수 있음을 유의한다.

[0068] 도 11 은 플로어 제어를 위한 UDP/IP 패킷의 구조를 도시하는 일 예의 다이어그램 (1100) 이다. UDP/IP 패킷 (1100) 은 통신을 위해 소정의 포트 수 및 소정의 목적지 포트 수를 포함한다. UDP/IP 패킷 (1100) 은 또한 프리미티브 및 플로어 제어 리스트를 포함한다. 프리미티브는 8-비트 값일 수도 있다. 플로어 참가자들 및 플로어 중재자는 서로 통신하기 위해 프리미티브들의 세트를 사용한다. 프리미티브들이 추가로 표 1 에 나타나 있다.

값	프리미티브	방향
1	FloorRequest	P -> S
2	FloorRelease	P -> S
3	FloorRequestQuery	P -> S ; Ch -> S
4	FloorRequestStatus	P <- S ; Ch <- S
5	UserQuery	P -> S ; Ch -> S
6	UserStatus	P <- S ; Ch <- S
7	FloorQuery	P -> S ; Ch -> S
8	FloorStatus	P <- S ; Ch <- S
9	ChairAction	Ch -> S
10	ChairActionAck	Ch <- S
11	Hello	P -> S ; Ch -> S
12	HelloAck	P <- S ; Ch <- S
13	Error	P <- S ; Ch <- S

[0069]

표 1 : 프리미티브들

[0070]

표 1 은 상이한 값들 및 대응 방향들에 대한 프리미티브를 보여주며, 여기서 "S" 는 플로어 제어 서버를 나타내고, "P" 는 플로어 참가자를 나타내며, "Ch" 는 플로어 체어를 나타낸다. 플로어 제어 리스트는 플로어 제어 절차들의 스테이터스를 포함하고, 프리미티브에 대한 값들에 의존하여 통신될 수도 있다.

[0071]

도 12 는 플로어 제어 시그널링을 도시하는 일 예의 플로우 다이어그램 (1200) 이다. 플로어 제어 요청은 그룹 통신을 위해 통신 채널에서 전송될 것이다. 플로어 제어 요청은 UE로부터 플로어 중재자에게 전송된다. 플로어 중재자는 이웃 UE들로부터 전송되는 발견 메시지들로부터 획득된 정보에 기초하여 결정될 수도 있다. 위에 논의된 바와 같이, UE 는 UE 의 이웃 UE들의 계위 정보 및/또는 이웃 UE들의 신호 강도에 기초하여 플로어 중재자를 결정한다. 예시의 플로우 다이어그램 (1200) 은, 팔호로 각각 나타낸 계위 값들 1, 2, 1, 4, 1, 3, 1 를 갖는 그룹 멤버들 UE-A, UE-B, UE-C, UE-D, UE-E, UE-F, 및 UE G 사이의 상호작용을 나타낸다. UE-D 가 그룹 멤버들 중에서 최상위 계위 값을 갖기 때문에, UE-A 는 UE-D 가 플로어 중재자임을 결정한다. 도 9a 내지 도 9c 의 예와 유사하게, UE-C 는 UE-A 의 1-흡 이웃일 뿐만 아니라 UE-D 의 1-흡 이웃일 수도 있는 한편, UE-D 는 UE-A 의 2-흡 이웃일 수도 있다. 따라서, UE-A 는 릴레이로서 동작하는 UE-C 를 통해 UE-D 에 통신할 수도 있다. 1212 에서, 플로어를 획득하기 위해서, UE-A 는 1214 에서 UE-C 가 UE-A 로부터 UE-D 로 플로어 요청을 릴레이하기 위한 릴레이 기능을 수행할 수도 있도록, UE-C 에 플로어 요청을 전송한다. 1216 에서, UE-D 는, 1218 에서, 후속하여 UE-A 에 플로어 응답을 릴레이하는, UE-C 에 플로어 요청의 수용을 표시하는 플로어 응답을 전송하는 것에 의해 플로어 요청에 응답한다. 상위 계위 값들을 갖는 UE들은 개별 플로어 제어 리스트들을 구축할 수도 있다. 특히, 예시의 다이어그램 (1200) 에서, UE-B, UE-D, 및 UE-F 는 다른 UE들 보다 높은 계위 값들 (각각 2, 4 및 3) 을 갖는다. 따라서, UE-B, UE-D 및 UE-F 는 1220, 1222, 및 1224 에서 각각 개별 플로어 제어 리스트를 구축한다. 1226 에서, 플로어를 획득한 후, UE-A 는 플로어에 기초하여 그룹 멤버들과 그룹 통신 (예를 들어, 매체들) 을 수행한다. UE-A 가 플로어에 기초하여 그룹 통신을 수행하는 동안, 다른 UE 는 플로어를 획득하려고 시도할 수도 있다.

[0072]

1228 에서, UE-A 가 플로어에 기초하여 그룹 통신을 수행하는 동안, UE-C 는 UE-D 에게 플로어 요청을 전송한다. 이에 응답하여, 1230 에서, 플로어가 UE-A 에 의해 활용되기 때문에, UE-D 는 대기하기 위한 UE-C 를 표시하는 플로어 응답을 전송한다. UE-B, 1232, 1234, 및 1236 에서, UE-B, UE-D 및 UE-F 는 각각 개별 플로어 제어 리스트들을 구축한다. 1238 에서, UE-D 는 커버리지를 분실하고 이용가능하지 않게 될 수도 있다. UE-D 가 이용가능하지 않게 되면, 새로운 플로어 중재자가 계위 정보에 기초하여 (예를 들어, UE-A 에 의해) 결정된다. 1240 에서, UE-F 가 새로운 플로어 중재자가 되는데, 이는 UE-F 가 UE-D 가 이용가능하지 않게 된 후 가용 UE들 중에서 최상위 계위 값을 갖기 때문이다. UE-F 가 새로운 플로어 중재자가 될 때, UE-F 는 계속 유지되는 플로어 제어 리스트에 기초하여 플로어 중재자의 동작을 계속할 수도 있다.

[0073]

도 13 은 랭크-기반 플로어 중재를 도시하는 일 예의 플로우 다이어그램 (1300) 이다. 예시의 플로우 다이어그램 (1300) 은 다중 UE들로부터의 플로어 요청들이 플로어 중재자에게 전송되고, 플로어 중재자가 (예를 들어, 랭킹에 기초하여) 그 요청들에 응답하는 시나리오를 도시한다. 특히, 플로어 중재자는 어느 UE 가 각각의 UE 의 랭킹에 기초하여 플로어를 승인해야 하는지를 결정할 수도 있으며, 랭킹은 계위 정보에 기초하여 결정된다. 1312 에서, 동일한 그룹에서의 UE들 (UE1 내지 UE N) 은 발견 메시지들을 송신하고 수신하는 것에 M 이해 피어 발견을 수행하고, 또한 이웃 UE들의 계위 정보를 결정할 수도 있다. 1314 에서, UE들은 UE들 사이의 계위 정보에 기초하여 UE 의 도달가능성 정보 (예를 들어, UE 가 1-흡 이웃인지 2-흡 이웃인지 또는 n-흡

이웃인지) 및 랭킹을 공유하고, (예를 들어, 최상위 계위 값에 대응하는) 최상위 랭킹을 갖는 UE 가 플로어 중재자임을 결정한다. 따라서, 1316 에서, 최상위 랭킹을 갖는 UE 3 가 플로어 중재자가 되고, UE 3 은 1318 에서, UE 3 이 플로어 중재자임을 통지하는 통지를 다른 UE들에게 전송한다. 1320 에서, UE 2 는 다른 UE들과 그룹 통신을 개시한다. 그룹 통신을 수행하기 위해, UE 2 는, 1322 에서, UE 3 에게 플로어 요청을 전송하고, 그 플로어를 승인하는 플로어 응답을 UE 3 으로부터 수신한다. UE 2 가 플로어 응답에 기초하여 플로어를 획득할 때, UE 2 는 1324 에서, 다른 UE들과 그룹 통신을 수행한다.

[0075] 1326 에서, UE 3 이 이용가능하지 않게 되고, 이로써 플로어 중재자로서 이용가능하지 않게 된다. 1328 에서, UE 3 가 플로어 중재자로서 이용가능하지 않게 되면, UE들은 UE들 사이의 계위 정보에 기초하여 UE 의 도달 가능성 정보 및 랭킹을 공유하고, 최상이 랭킹을 갖는 UE 가 플로어 중재자임을 결정한다. UE 가 이용가능하지 않은 것에 의해, UE 1 이 최상위 랭킹을 갖는다. 따라서, 1330 에서, UE 1 이 새로운 플로어 중재자가 되고, UE 1 은, 1332 에서, UE 1 이 새로운 플로우 중재자임을 통지하는 통지를 다른 UE들에게 전송한다. UE 2 가 그룹 통신을 계속하기 위해, UE 2 는 1334 에서, 새로운 중재자인 UE 1 에 플로어 요청을 전송하고 UE 1 로부터 플로어를 승인하는 플로어 응답을 수신한다. UE 2 가 플로어 응답에 기초하여 플로어를 획득할 때, UE 2 는 1336 에서, 다른 UE들과의 그룹 통신을 수행하는 것을 계속한다.

[0076] 도 14 는 개시물의 일 양태에 따른, 무선 통신의 방법의 플로우챠트 (1400) 이다. 방법은 제 1 UE (예를 들어, UE (464), 장치 (1802/1802')) 에 의해 수행될 수도 있다. 1402 에서, 제 1 UE 는 제 2 UE 로부터 발견 메시지를 수신하고, 발견 메시지는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함한다. 일 양태에서, 제 1 UE 는 제 1 그룹 ID 및 제 2 그룹 키 ID 를 가질 수도 있고, 발견 메시지는 제 2 그룹 ID 및 제 2 그룹 키 ID 를 포함한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 제 2 UE (704) 는 발견 메시지를 생성하고, 그 발견 메시지를 제 1 UE (702) 에 전송할 수도 있다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 제 2 UE (704) 에 의해 생성된 발견 메시지는 임시 ID 를 포함할 수도 있고, 임시 ID 의 프리픽스는 제 2 UE (704) 의 그룹 ID 및 그룹 키 ID 를 포함할 수도 있고, 임시 ID 의 서픽스 부분은 제 2 UE (704) 그 자체의 ID, 제 2 UE (704) 의 계위 정보, 및 제 2 UE (704) 의 1-홉 이웃 UE 의 ID 및 계위 정보를 포함할 수도 있다. 1404 에서, 제 1 UE 는 제 1 그룹 ID 및 제 1 그룹 키 ID 에 기초하여 발견 메시지를 디코딩하려고 시도할 수도 있다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 전송자 UE 로서 동일한 그룹에 속하는 각각의 UE 는 발견 메시지에 포함된 공지된 임시 ID 에서 인코딩된 정보를 디코딩하는데 사용되는 그룹을 식별하는 ID 및 보안 키를 가질 수도 있다.

[0077] 1406 에서, 제 1 UE 는 제 1 그룹 ID 및 제 2 그룹 ID 가 동일하고 제 1 그룹 키 ID 및 제 2 그룹 키 ID 가 동일할 때 디코딩된 발견 메시지에 기초하여 1-홉 이웃 UE들을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 모니터링 UE 가 임시 ID (610) 의 프리픽스 부분 (620) 의 그룹 ID 및 그룹 키 ID 와 동일한 그룹 ID 및 동일한 그룹 키 ID 를 갖는 경우, 모니터링 UE 는 UE 에 의해 생성된 공지된 임시 ID (670) 의 프리픽스 부분 (680) 을 디코딩하는 것이 가능할 것이다. 일 양태에서, 발견 메시지는 프리픽스 부분 및 서픽스 부분을 포함하는 임시 ID 를 포함하고, 프리픽스 부분은 제 2 그룹 ID 및 제 2 그룹 ID 키를 포함하며, 서픽스 부분은 제 2 UE 의 상기 1-홉 이웃 UE들을 표시하는 적어도 하나의 식별자를 포함한다. 일 양태에서, 제 1 그룹 ID 는 제 1 계층-2 그룹 ID 이고, 제 1 그룹 키 ID 는 제 1 PGK ID 이다. 일 양태에서, 서픽스 부분은 제 2 UE 의 ID, 제 2 UE 의 계위 정보, 및 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보를 더 포함한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, UE 는 프리픽스 부분 (620) 및 서픽스 부분 (630) 을 포함하는 임시 ID (610) 을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 프리픽스 부분 (620) 은 계층-2 (L2) 그룹 ID 와 같은 그룹 ID 및 ProSe 그룹 키 ID (PGK ID) 와 같은 그룹 키 ID 를 포함할 수도 있다. 서픽스 부분 (630) 은 UE 자신의 ID (예를 들어, L2 ID), UE 자신의 계위, UE 의 이웃 UE들의 ID들 (예를 들어, L2 ID들), 및 UE 의 이웃 UE들의 계위 값들을 포함한다. 일 양태에서, 프리픽스 부분 및 서픽스 부분은 해시 함수, 제 2 그룹 ID, 및 제 2 그룹 키 ID 에 기초하여 인코딩된다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, UE 는 UTC 기반 카운터 (650) 에 기초하여 프리픽스 부분 (620) 에서 그룹 ID 및 그룹 키 ID 를 인코딩하기 위해 일 방향 해시 함수 (640) 를 적용한다.

[0078] 1408 에서, 제 1 UE 는 발견 메시지에 기초하여 제 3 UE 와 통신하기로 결정하고, 제 3 UE 는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나이다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 제 2 UE (704) 로부터의 발견 메시지에 기초하여, 제 1 UE (702) 는 릴레이로서 동작하는 제 2 UE (704) 를 통해 UE 들 (제 3 UE (706), 제 4 UE (708), …, 제 (m-1) UE) 중 하나 이상과 통신하기로 결정할 수도 있다. 1410 에서, 제 1 UE 는 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위해 릴레이로서 동작하도록 제 2 UE 에게 요청한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 통신하기 위한 그러한 결정 시, 제 1 UE (702) 는 통신을 위한 릴레이로서 동작하도록 제 2 UE (704) 에게 요청할

수도 있다. 1412에서, 제1UE는 제2UE를 통해 제3UE와 통신한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 발견 메시지가 제2UE(704) 및 제2UE(704)의 이웃 UE인 제3UE(706)에 관한 정보(예를 들어, ID들, 계위 정보)를 포함하는 경우, 제1UE(702)는 제2UE(704)를 통해 제3UE(706)와 통신할 수도 있다. 1414에서, 아래에 설명되는 바와 같이, 부가 방법 피처들이 수행될 수도 있다.

[0079] 도 15a는 도 14의 플로우챠트(1400)로부터 확장하는, 무선 통신의 방법의 플로우챠트(1500)이다. 방법은 제1UE(예를 들어, UE(464), 장치(1802/1802'))에 의해 수행될 수도 있다. 1414에서, 방법 피처들은 도 13의 플로우챠트(1300)로부터 확장될 수도 있다. 1502에서, 제1UE는 발견 메시지에 포함된 1-홉 이웃 UE들 및 제2UE의 계위 정보에 기초하여 플로어 중재자 UE로서 제2UE 및 제2UE의 1-홉 이웃 UE들 중 하나를 선택한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, UE는 플로어 중재자로서 전송자 UE 및 전송자 UE의 이웃 UE들 중 하나를 선택할 수도 있다.

[0080] 1504에서, 제1UE는 플로어 중재자 UE에게 플로어 요청을 전송한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, UE는 다른 UE들과 그룹 통신을 위한 승인을 획득하기 위해 플로어 중재자 UE에게 플로어 요청을 전송할 수도 있다. 예를 들어, 도 12를 참조하면, 1212에서, 플로어를 획득하기 위해, UE-A는 UE-C에 플로어 요청을 전송하여, 1214에서, UE-C가 UE-A로부터 UE-D까지 플로어 요청을 릴레이하기 위해 릴레이 기능을 수행할 수도 있다. 1506에서, 제1UE는 플로어 요청에 응답하여 플로어 중재자 UE로부터 플로어 요청을 수신한다. 예를 들어, 도 12를 참조하면, 1216에서, UE-D는, 후속하여 1218에서 UE-A에 플로어 응답을 릴레이하는, UE-C에 플로어 응답의 수용을 표시하는 플로어 응답을 전송하는 것에 의해 플로어 요청에 응답한다. 1508에서, 제1UE는 플로어 응답에 기초하여 제2UE 및 제2UE의 1-홉 이웃 UE들 중 하나 이상과 통신한다. 예를 들어, 도 12를 참조하면, 1226에서, 플로어를 획득한 후, UE-A는 플로어에 기초하여 그룹 멤버들과 그룹 통신(예를 들어, 매체들)을 수행한다. 일 양태에서, 플로어 중재자 UE는 계위 정보에 기초하여 발견 메시지에 표시된 1-홉 이웃 UE들 및 제2UE 중에서 최상 계위 값을 갖는다. 일 양태에서, 제3UE가 플로어 중재자 UE로서 선택되는 경우, 제2UE는 제1UE와 제3UE 사이의 플로어 요청 및 플로어 응답의 통신을 위한 릴레이로서 동작한다. 예를 들어, 도 12를 참조하면, 1212에서, 플로어를 획득하기 위해서, UE-A는 UE-C에 플로어 요청을 전송하여, 1214에서, UE-C가 UE-A로부터 UE-D까지 플로어 요청을 릴레이하기 위해 릴레이 기능을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 도 12를 참조하면, 1216에서, UE-D는, 후속하여 1218에서 UE-A에 플로어 응답을 릴레이하는, UE-C에 플로어 요청의 수용을 표시하는 플로어 응답을 전송하는 것에 의해 플로어 요청에 응답한다.

[0081] 1510에서, 제1UE는 플로어 중재자 UE가 더 이상 이용가능하지 않음을 결정할 수도 있다. 1512에서, 제1UE는 제2UE 및 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보에 기초하여 후속 플로어 중재자로서 제2UE의 1-홉 이웃 UE들 및 제2UE의 또 다른 UE를 선택할 수도 있다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, UE-D가 이용가능하기 않게 되는 경우, 새로운 플로어 중재자가 계위 정보에 기초하여(예를 들어, UE-A에 의해) 결정된다. 일 양태에서, 후속 플로어 중재자로서의 제2UE의 1-홉 이웃 UE들 및 제2UE의 또 다른 UE는 플로어 제어 리스트에 기초하여 후속 플로어 중재자로서 선택되고, 플로어 제어 리스트는 플로어 제어 절차의 스테이터스를 포함한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 일부 다른 UE들은, 플로어 중재자가 이용가능하지 않게 되고(예를 들어, 커버리지를 분실하거나 드롭 오프하고), 새로운 플로어 중재자가 할당되어야 하는 경우, 플로어 중재자가 갖는 플로어 제어 리스트의 사본을 갖도록 이 플로어 제어 리스트를 유지한다.

[0082] 도 15b는 도 14의 플로우챠트(1400)로부터 확장하는, 무선 통신의 방법의 플로우챠트(1500)이다. 방법은 제1UE(예를 들어, UE(464), 장치(1802/1802'))에 의해 수행될 수도 있다. 1414에서, 방법 피처들은 도 14의 플로우챠트(1400)로부터 확장될 수도 있다. 일 양태에서, 발견 메시지는 제2UE의 2-홉 이웃 UE들을 더 포함한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 제2UE(704)에 의해 생성된 발견 메시지에서 임시 ID의 서픽스 부분은 부가적으로 제2UD(804)의 2-홉 이웃 UE(제2UE의 이웃 UE)의 ID 및 계위 정보를 포함할 수도 있다. 1552에서, 제1UE는 발견 메시지에 기초하여 제4UE와 통신하기로 결정하고, 제4UE는 제2UE의 2-홉 이웃 UE들 중 하나이며, 제3UE의 1-홉 이웃 UE이다. 1554에서, 제1UE는 제1UE와 제4UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하도록 제2UE 및 제3UE에게 요청한다. 1556에서, 제1UE는 제2UE 및 제3UE를 통해 제4UE와 통신한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 발견 메시지가 제2UE(704), 제3UE(706), 및 제4UE(708)에 관한 정보(예를 들어, ID들, 계위 정보)를 포함할 수도 있는 경우, 제1UE(702)는, UE(704)로부터의 발견 메시지에 기초하여, 736에서, 제2UE(704) 및 제3UE(706)을 통해 제4UE(708)와 통신할 수도 있다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 제4UE(708)와 통신하기 위한 결정 시, 제1UE(702)는 제4UE(708)와

의 통신을 위한 릴레이들로서 동작하도록 제 2 UE (704) 및 제 3 UE (706)에게 요청할 수도 있다.

[0083] 도 16은 개시물의 일 양태에 따른, 무선 통신의 방법의 플로우챠트 (1600)이다. 방법은 UE (예를 들어, UE (464), 장치 (1802/1802'))에 의해 수행될 수도 있다. 1602에서, 제 1 UE는 제 1 UE의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 발견 메시지를 생성한다. 1604에서, 제 1 UE는 제 2 UE에게 발견 메시지를 송신한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 제 2 UE (704)는 발견 메시지를 생성하고, 이 발견 메시지를 제 1 UE (704)에게 전송할 수도 있다.

[0084] 1606에서, 제 1 UE는 제 1 UE와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하기 위한 요청을 제 2 UE로부터 수신하고, 제 3 UE는 제 1 UE의 1-홉 이웃 UE들 중 하나이다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 그러한 통신을 위한 결정 시, 제 1 UE (702)는 통신을 위한 릴레이로서 동작하도록 제 2 UE (704)에게 요청할 수도 있다. 1608에서, 제 1 UE는 요청에 기초하여 제 1 UE와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이 기능을 수행한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 발견 메시지가 제 2 UE (704) 및 제 2 UE (704)의 이웃 UE인 제 3 UE (706)에 관한 정보 (예를 들어, ID들, 계위 정보)를 포함하는 경우, 제 1 UE (702)는 제 2 UE (704)를 통해 제 3 UE (706)와 통신할 수도 있다.

[0085] 일 양태에서, 제 1 UE는 발견 메시지에 포함되는 그룹 ID 및 그룹 키 ID에 해시 함수를 적용하는 것에 의해 발견 메시지를 인코딩함으로써 발견 메시지를 생성하며, 여기서 그룹 ID 및 그룹 키 ID는 제 1 UE와 동일한 그룹에 있는 UE들에게 알려져 있다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, UE는 UTC (universal time coordinated) 기반 카운터 (650)에 기초하여, 프리픽스 부분 (620)에서 그룹 ID 및 그룹 키 ID를 인코딩하기 위해 일 방향 해시 함수 (640)를 적용한다. 그러한 양태에서, 발견 메시지는 프리픽스 부분 및 서픽스 부분을 포함하는 임시 ID를 포함하고, 프리픽스 부분은 그룹 ID 및 그룹 키 ID를 포함하며, 서픽스 부분은 제 2 UE의 상기 1-홉 이웃 UE들을 표시하는 적어도 하나의 식별자를 포함한다. 그러한 양태에서, 그룹 ID는 계층-2 그룹 ID이고, 그룹 키 ID는 PGK ID이다. 그러한 양태에서, 서픽스 부분은 제 1 UE의 ID, 제 1 UE의 계위 정보, 및 제 1 UE의 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보를 더 포함한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, UE는 프리픽스 부분 (620) 및 서픽스 부분 (630)을 포함하는 임시 ID (610)를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 프리픽스 부분 (620)은 계층-2 (L2) 그룹 ID와 같은 그룹 ID 및 ProSe 그룹 키 ID (PGK ID)와 같은 그룹 키 ID를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 서픽스 부분 (630)은 UE 자신의 ID (예를 들어, L2 ID), UE 자신의 계위, UE의 이웃 UE들의 ID들 (예를 들어, L2 ID들), 및 UE의 이웃 UE들의 계위 값들을 포함한다.

[0086] 일 양태에서, 제 1 UE는 1-홉 이웃 UE들의 계위들 또는 1-홉 이웃 UE들의 신호 강도 중 적어도 하나에 기초하여 발견 메시지에서 표시될 1-홉 이웃 UE들의 하나 이상을 선택하고, 1-홉 이웃 UE들의 선택된 하나 이상에 관한 정보를 포함하는 발견 메시지를 생성하는 것에 의해, 발견 메시지를 생성한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, UE는 발견 메시지에 포함될 이웃 UE들의 소정 수 및 그 계위 정보를 선택할 수도 있으며, 선택은 이웃 UE들의 신호 강도 및/또는 이웃 UE들의 계위 수들에 기초한다.

[0087] 아래에 설명되는 바와 같이, 1610에서, 부가 방법 피처들이 수행될 수도 있다.

[0088] 도 17a는 도 16의 플로우챠트 (1600)로부터 확장하는, 무선 통신의 방법의 플로우챠트 (1700)이다. 방법은 제 1 UE (예를 들어, UE (464), 장치 (1802/1802'))에 의해 수행될 수도 있다. 1610에서, 방법 피처들은 도 16의 플로우챠트 (1600)로부터 확장될 수도 있다. 1702에서, 제 1 UE는 제 1 UE의 1-홉 이웃 UE들의 제 2 세트에 관한 정보를 포함하는 제 2 발견 메시지를 생성하고, 제 1 UE의 1-홉 이웃 UE들의 제 2 세트는 발견 메시지에서 표시되는 제 1 UE의 1-홉 이웃 UE들의 제 1 세트와 상이하다. 1704에서, 제 1 UE는 제 2 UE에게 제 2 발견 메시지를 송신한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, UE는 상이한 발견 메시지를 전송할 수도 있으며, 발견 메시지는 상이한 세트의 이웃 UE들에 관한 정보 및 그 계위 정보를 포함한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 제 1 발견 메시지는 이웃 UE들의 제 1 세트에 관한 정보 및 그 계위 정보를 포함할 수도 있고, 제 2 발견 메시지는 이웃 UE들의 제 2 세트에 관한 정보 및 그 계위 정보를 포함할 수도 있으며, 제 1 및 제 2 세트는 전체 이웃 UE들을 커버한다.

[0089] 도 17b는 도 16의 플로우챠트 (1600)로부터 확장하는, 무선 통신의 방법의 플로우챠트 (1750)이다. 방법은 제 1 UE (예를 들어, UE (464), 장치 (1802/1802'))에 의해 수행될 수도 있다. 1610에서, 방법 피처들은 도 16의 플로우챠트 (1600)로부터 확장될 수도 있다. 1752에서, 제 1 UE는 제 1 UE의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 그룹 통신 메시지를 생성하고, 그룹 통신 메시지는 발견 메시지와 링크된다. 1754에서, 제 1 UE는 제 2 UE에게 그룹 통신 메시지를 송신한다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이,

UE는 하나 이상의 이웃 UE들을 표시하기 위해 그룹 통신 메시지를 생성할 수도 있고, 그룹 통신은 발견 메시지와는 별도이다. 예를 들어, 위에 논의된 바와 같이, 발견 메시지는 그룹 통신 메시지가 전송되는 시점 및/ 또는 장소 (어느 주파수 대역인지)를 표시하기 위한 정보를 포함할 수도 있어서, 발견 메시지를 수신하는 UE가 그룹 통신 메시지를 계속 청취할 필요가 없다.

[0090] 도 18은 예시적이 장치 (1802)에서 상이한 수단/컴포넌트들 사이의 데이터 플로우를 도시하는 개념적 데이터 플로우 다이어그램 (1800)이다. 장치는 UE (제 1 UE) 일 수도 있다. 장치는 수신 컴포넌트 (1804), 송신 컴포넌트 (1806), 발견 메시지 관리 컴포넌트 (1808), 통신 관리 컴포넌트 (1810), 및 플로어 제어 컴포넌트 (1812)를 포함한다.

[0091] 제 1 경우에 있어서, 제 3 UE (예를 들어, 제 3 UE (1860))는 제 2 UE (예를 들어, 제 2 UE (1850))의 1-홉 이웃 UE로 고려되고, 제 1 UE (1802)의 2-홉 이웃 UE로 고려된다. 이 제 1 경우에 있어서, 발견 메시지 컴포넌트 (1808)는 수신 컴포넌트 (1804)를 통해 제 2 UE (1850)로부터 발견 메시지를 수신하고, 발견 메시지는, 1872 및 1874에서, 제 2 UE (1850)의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함한다. 일 양태에서, 제 1 UE는 제 1 그룹 ID 및 제 1 그룹 키 ID를 가질 수도 있고, 발견 메시지는 제 2 그룹 ID 및 제 2 그룹 키 ID를 포함할 수도 있다. 발견 메시지 관리 컴포넌트 (1808)는 제 1 그룹 ID 및 제 1 그룹 키 ID에 기초하여 발견 메시지를 디코딩하려고 시도할 수도 있다. 발견 관리 컴포넌트 (1808)는, 제 1 그룹 ID 및 제 2 그룹 ID가 동일하고 제 1 그룹 키 ID 및 제 2 그룹 키 ID가 동일할 때, 디코딩된 발견 메시지에 기초하여 1-홉 이웃 UE들을 결정할 수도 있다. 일 양태에서, 발견 메시지는 프리픽스 부분 및 서픽스 부분을 포함하는 임시 ID를 포함하고, 프리픽스 부분은 제 1 그룹 ID 및 제 2 그룹 키 ID를 포함하며, 서픽스 부분은 제 2 UE의 상기 1-홉 이웃 UE들을 표시하는 적어도 하나의 식별자를 포함한다. 일 양태에서, 제 1 그룹 ID는 제 1 계층-2 그룹 ID이고, 제 1 그룹 키 ID는 제 1 PGK ID이다. 일 양태에서, 서픽스 부분은 제 1 UE의 ID, 제 2 UE의 계위 정보, 및 제 2 UE의 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보를 더 포함한다. 일 양태에서, 프리픽스 부분 및 서픽스 부분은 해시 함수, 제 2 그룹 ID, 및 제 2 그룹 키 ID에 기초하여 인코딩된다.

[0092] 통신 관리 컴포넌트 (1810)는 발견 메시지에 기초하여 제 3 UE (1860)와 통신하기로 결정하고, 제 3 UE (1860)는 제 2 UE (1850)의 1-홉 이웃 UE들 중 하나이다. 통신 관리 컴포넌트 (1810)는, 1878 및 1880에서, 제 1 UE (1802)와 제 3 UE (1860) 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하도록 송신 컴포넌트 (1806)를 통해 제 2 UE (1850)에게 요청한다. 통신 관리 컴포넌트 (1810)는, 수신 컴포넌트 (1804) 및 송신 컴포넌트 (1806)를 통해, 1878, 1880, 1872, 1882, 그리고 뿐만 아니라 1855에서, 제 2 UE (1850)을 통해 제 3 UE (1860)와 통신한다.

[0093] 일 양태에서, 발견 메시지는 제 2 UE의 2-홉 이웃 UE들을 더 포함할 수도 있다. 통신 관리 컴포넌트 (1810)는 발견 메시지에 기초하여 제 4 UE (미도시)와 통신하기로 결정하며, 여기서 제 4 UE는 제 2 UE (1850)의 2-홉 이웃 UE들 중 하나이고 제 3 UE (1860)의 1-홉 이웃 UE이다. 통신 관리 컴포넌트 (1810)는 제 1 UE (1802)와 제 4 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하도록 송신 컴포넌트 (1806)를 통해 제 2 UE (1850) 및 제 3 UE (1860)에게 요청한다. 통신 관리 컴포넌트 (1810)는 제 2 UE 및 제 3 UE (1860)을 통해 제 4 UE와 통신한다.

[0094] 플로어 제어 컴포넌트 (1812)는 1888에서, 발견 메시지에서 표시된 1-홉 이웃 UE들 및 제 2 UE (1850)의 계위 정보에 기초하여 플로어 중재자 UE로서 제 2 UE (1850)의 1-홉 이웃 UE들 및 제 2 UE (1850) 중 하나를 선택한다. 플로어 제어 컴포넌트 (1812)는 통신 관리 컴포넌트 (1810) 및 송신 컴포넌트 (1806)를 통해, 1880 또는 1884에서, 플로어 중재자 UE에게 플로어 요청을 전송한다. 1806에서, 플로어 제어 컴포넌트 (1812)는 수신 컴포넌트 (1804)를 통해, 1892에서 그리고 1872 또는 1886에서, 플로어 요청에 응답하여 플로어 중재자 UE로부터 플로어 응답을 수신한다. 통신 관리 컴포넌트 (1810)는, 수신 컴포넌트 (1804) 및 송신 컴포넌트 (1806)를 통해, 1890, 1872, 1886, 1882, 1878, 1880, 및 1884에서, 플로어 응답에 기초하여 제 2 UE (1850) 및 제 2 UE (1850)의 1-홉 이웃 UE들 중 하나 이상과 통신한다. 일 양태에서, 플로어 중재자 UE는 계위 정보에 기초하여 발견 메시지에서 표시된 1-홉 이웃 UE들 및 제 2 UE (1850) 중에서 최상위 계위 값을 갖는다. 일 양태에서, 제 3 UE (1860)가 플로어 중재자 UE로서 선택되는 경우, 제 2 UE (1850)는 제 1 UE (1802)와 제 3 UE (1860) 사이의 플로어 응답 및 플로어 요청의 통신을 위한 릴레이로서 동작한다.

[0095] 플로어 제어 컴포넌트 (1812)는 1892에서 수신 컴포넌트 (1804)를 통해 플로어 중재자 UE가 더 이상이 이용 가능하지 않음을 결정할 수도 있다. 플로어 제어 컴포넌트 (1812)는 1888에서, 제 2 UE (1850) 및 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보에 기초하여 후속 플로어 중재자 UE로서 제 2 UE (1850)의 1-홉 이웃 UE들 및 제 2 UE

(1850) 의 또 다른 UE 를 선택할 수도 있다. 일 양태에서, 후속 플로어 중재자로서의 제 2 UE (1850) 의 1-홉 이웃 UE들 및 제 2 UE (1850) 의 또 다른 UE 는 플로어 제어 리스트에 기초하여 후속 플로어 중재자로서 선택되며, 플로어 제어 리스트는 플로어 제어 절차의 스테이터스를 포함한다.

[0096] 제 2 경우에 있어서, 제 3 UE (1860) 는 제 1 UE (1802) 의 1-홉 이웃 UE 로 고려되고, 제 2 UE (1850) 는 제 1 UE (1802) 의 1-홉 이웃 UE 로 고려된다. 이 제 2 경우에 있어서, 발견 메시지 관리 컴포넌트 (1808) 는 제 1 UE (1802) 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 발견 메시지를 생성한다. 발견 메시지 관리 컴포넌트 (1808) 는 1894 에서, 통신 관리 컴포넌트 (1810) 에 발견 메시지를 포워드할 수도 있다. 통신 관리 컴포넌트 (1810) 는 송신 컴포넌트 (1806) 를 통해, 1878 및 1880 에서, 제 2 UE (1850) 에게 발견 메시지를 송신한다. 통신 관리 컴포넌트 (1810) 는 수신 컴포넌트 (1804) 를 통해, 1872 에서, 제 1 UE (1802) 와 제 3 UE (1860) 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하기 위한 요청을 제 2 UE (1850) 로부터 수신하고, 제 3 UE (1860) 는 제 1 UE (1802) 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나이다. 통신 관리 컴포넌트 (1810) 는 수신 컴포넌트 (1804) 및 송신 컴포넌트 (1806) 를 통해, 1872, 1880, 1886, 1884, 1882, 및 1878 에서, 요청에 기초하여 제 1 UE (1802) 와 제 3 UE (1860) 사이의 통신을 위해, 릴레이 기능을 수행한다.

[0097] 일 양태에서, 발견 메시지 관리 컴포넌트 (1808) 는 발견 메시지에 포함되는 그룹 ID 및 그룹 키 ID 에 해시 함수를 WRJ용하는 것에 의해 발견 메시지를 인코딩함으로써 발견 메시지를 생성하고, 여기서 그룹 ID 및 그룹 키 ID 는 제 1 UE (1802) 와 동일한 그룹에 있는 UE들에게 알려져 있다. 그러한 양태에서, 발견 메시지는 프리픽스 부분 및 서픽스 부분을 포함하는 임시 ID 를 포함하고, 프리픽스 부분은 그룹 ID 및 그룹 키 ID 를 포함하며, 서픽스 부분은 제 2 UE (1850) 이 상기 1-홉 이웃 UE들을 표시하는 적어도 하나의 식별자를 포함한다. 그러한 양태에서, 그룹 ID 는 계층-2 그룹 ID 이고, 그룹 키 ID 는 PGK ID 이다. 그러한 양태에서, 서픽스 부분은 제 1 UE (1802) 의 ID, 제 1 UE (1802) 의 계층 정보, 및 제 1 UE (1802) 의 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보를 더 포함한다.

[0098] 일 양태에서, 발견 메시지 관리 컴포넌트 (1808) 는 1-홉 이웃 UE들의 신호 강도 또는 1-홉 이웃 UE들의 계위들 중 적어도 하나에 기초하여 발견 메시지에서 표시될 1-홉 이웃 UE들의 하나 이상을 선택하고, 1-홉 이웃 UE들의 선택된 하나 이상에 관한 정보를 포함하는 발견 메시지를 생성하는 것에 의해 발견 메시지를 생성한다.

[0099] 일 양태에서, 발견 메시지 관리 컴포넌트 (1808) 는 제 1 UE (1802) 의 1-홉 이웃 UE들의 제 2 세트에 관한 정보를 포함하는 제 2 발견 메시지를 생성하고, 제 1 UE (1802) 의 1-홉 이웃 UE들의 제 2 세트는 발견 메시지에서 표시된 제 1 UE (1802) 의 1-홉 이웃 UE들의 제 1 세트와 상이하다. 발견 메시지 관리 컴포넌트 (1808) 는 1894 에서, 통신 관리 컴포넌트 (1810) 에 제 2 발견 메시지를 포워드할 수도 있다. 통신 관리 컴포넌트 (1810) 는 송신 컴포넌트 (1806) 를 통해, 1878 및 1880 에서, 제 2 UE (1850) 에 제 2 발견 메시지를 송신한다.

[0100] 일 양태에서, 발견 메시지 관리 컴포넌트 (1808) 는 제 1 UE (1802) 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 그룹 통신 메시지를 생성하고, 그룹 통신 메시지는 발견 메시지와 링크된다. 통신 관리 컴포넌트 (1810) 는 송신 컴포넌트 (1806) 를 통해 제 2 UE (1850) 에 그룹 통신 메시지를 송신한다.

[0101] 그 장치는, 도 14 내지 도 17 의 전술된 플로우차트들에서의 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 부가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 그에 따라, 도 14 내지 도 17 의 전술된 플로우차트들에서의 각각의 블록은 그 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 컴포넌트들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구체적으로 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 관독가능 매체 내에 저장되거나, 이들의 일부 조합인 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있다.

[0102] 도 19 는 프로세싱 시스템 (1914) 을 채용하는 장치 (1702') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램 (1900) 이다. 프로세싱 시스템 (1914) 은 버스 (1924) 에 의해 일반적으로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1924) 는 프로세싱 시스템 (1914) 의 특정 어플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하는 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1924) 는 프로세서 (1904), 컴포넌트들 (1804, 1806, 1808, 1810, 1812) 및 컴퓨터 관독가능 매체 (1906) 로 표현되는, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스 (1924) 는 또한, 당업계에 잘 알려져 있고 따라서 추가로 더 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.

[0103]

프로세싱 시스템 (1914) 은 트랜시버 (1910) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (1910) 는 하나 이상의 안테나들 (1920) 에 커플링된다. 트랜시버 (1910) 는 송신 매체 상으로 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (1910) 는 하나 이상의 안테나들 (1920) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하고, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1914), 구체적으로 수신 컴포넌트 (1004) 에 제공한다. 추가로, 트랜시버 (1910) 는 프로세싱 시스템 (1914), 구체적으로 송신 컴포넌트 (1010) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (1920) 에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (1914) 은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1906) 에 커플링된 프로세서 (1904) 를 포함한다. 프로세서 (1904) 는 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1906) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 책임진다. 소프트웨어는, 프로세서 (1904) 에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템 (1914) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 상기 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1906) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서 (1904) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1914) 은 컴포넌트들 (1804, 1806, 1808, 1810, 1812) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 컴포넌트들은 프로세서 (1904) 에서 실행중이고 컴퓨터 판독가능 매체 (1906) 에 상주하거나 저장된 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서 (1904) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1914) 은 UE (350) 의 컴포넌트일 수도 있으며, 메모리 (360), 및/또는 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0104]

일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (1802/1802') 는 제 2 UE 로부터 발견 메시지를 수신하는 수단으로서, 발견 메시지를 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는, 상기 메시지를 수신하는 수단, 발견 메시지에 기초하여 제 3 UE 와 통신하기로 결정하는 수단으로서, 제 3 UE 는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나인, 상기 제 3 UE 와 통신하기로 결정하는 수단, 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하도록 제 2 UE 에게 요청하는 수단, 및 제 2 UE 를 통해 제 3 UE 와 통신하는 수단을 포함한다. 발견 메시지가 제 2 UE 의 2-홉 이웃 UE들을 더 포함하는 경우, 장치 (1802/1802') 는 발견 메시지에 기초하여 제 4 UE 와 통신하기로 결정하는 수단으로서, 제 4 UE 는 제 2 UE 의 2-홉 이웃 UE들 중 하나이고 제 3 UE 의 1-홉 이웃 UE 인, 상기 제 4 UE 와 통신하기로 결정하는 수단, 제 1 UE 와 제 4 UE 사이의 통신을 위한 릴레이들로서 동작하도록 제 2 UE 및 제 3 UE 에게 요청하는 수단, 및 제 2 UE 및 제 3 UE 를 통해 제 4 UE 와 통신하는 수단을 더 포함한다. 제 1 UE 가 제 1 그룹 ID 및 제 1 그룹 키 ID 를 갖고, 발견 메시지가 제 2 그룹 ID 및 제 2 그룹 키 ID 를 포함하는 경우, 장치 (1802/1802') 는, 제 1 그룹 ID 및 제 1 그룹 키 ID 에 기초하여 발견 메시지를 디코딩하려고 시도하는 수단, 및 제 1 그룹 ID 및 제 2 그룹 ID 가 동일하고, 제 1 그룹 키 ID 및 제 2 그룹 키 ID 가 동일할 때 디코딩된 발견 메시지에 기초하여 1-홉 이웃 UE들을 결정하는 수단을 더 포함한다. 장치 (1802/1802') 는, 발견 메시지에 포함된 1-홉 이웃 UE들 및 제 2 UE 의 계위 정보에 기초하여 플로어 중재자로서 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 및 제 2 UE 중 하나를 선택하는 수단; 플로어 중재자 UE 에 플로어 요청을 전송하는 수단, 플로어 요청에 응답하여 플로어 중재자 UE 로부터 플로어 응답을 수신하는 수단, 및 플로어 응답에 기초하여 제 2 UE 및 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나 이상과 통신하는 수단을 더 포함한다. 장치 (1802/1802') 는, 플로어 중재자 UE 가 더 이상 이용가능하지 않음을 결정하는 수단, 및 제 2 UE 및 1-홉 이웃 UE들의 계위 정보에 기초하여 후속 플로어 중재자 UE 로서 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들 및 제 2 UE 의 또 다른 UE 를 선택하는 수단을 더 포함한다.

[0105]

또 다른 구성에서, 장치 (1802/1802') 는, 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 발견 메시지를 생성하는 수단, 제 2 UE 에게 발견 메시지를 송신하는 수단, 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이로서 동작하기 위한 요청을 제 2 UE 로부터 수신하는 수단으로서, 제 3 UE 는 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들 중 하나인, 상기 요청을 제 2 UE 로부터 수신하는 수단, 및 요청에 기초하여 제 1 UE 와 제 3 UE 사이의 통신을 위한 릴레이 기능을 수행하는 수단을 포함한다. 장치 (1802/1802') 는 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들의 세트에 관한 정보를 포함하는 제 2 발견 메시지를 생성하는 수단, 및 제 2 UE 에 제 2 발견 메시지를 송신하는 수단을 더 포함하고, 여기서 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들의 제 2 세트는 발견 메시지에서 표시된 제 1 UE 의 1-홉 이웃 UE들의 제 1 세트와 상이하다. 장치 (1802/1802') 는 제 2 UE 의 1-홉 이웃 UE들에 관한 정보를 포함하는 그룹 통신 메시지를 생성하는 수단, 및 제 2 UE 에 그룹 통신 메시지를 송신하는 수단을 더 포함하고, 여기서 그룹 통신 메시지는 발견 메시지와 링크된다.

[0106]

전술한 수단은 전술한 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된, 장치 (1802) 의 전술한 컴포넌트들 및/또는 장치 (1802') 의 프로세싱 시스템 (1914) 중 하나 이상일 수도 있다. 위에 기재된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (1914) 은 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 를 포함할 수도 있다.

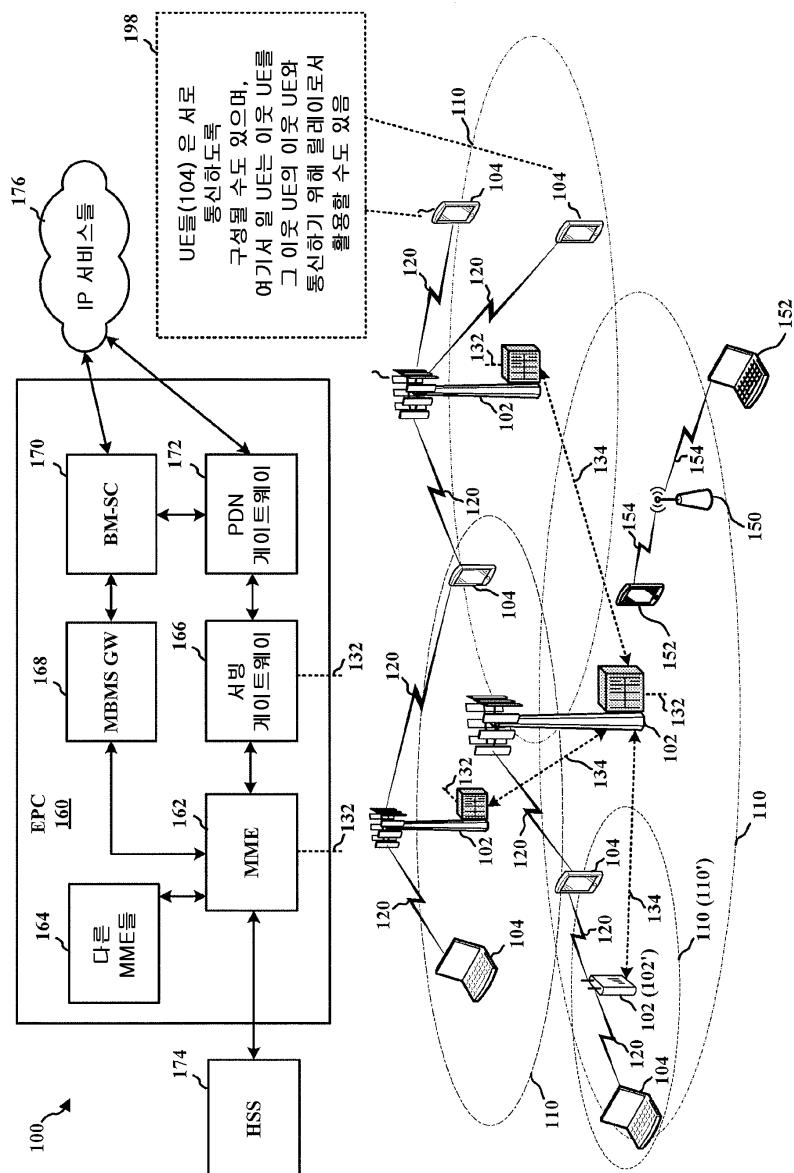
이와 같이, 하나의 구성에서, 전술된 수단들은 전술된 수단들에 의해 언급되는 기능들을 수행하도록 구성된, TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 일 수도 있다.

[0107] 개시된 프로세스들/플로우차트들에서 블록들의 특정의 순서 또는 계위는 예시적인 접근법들의 예시인 것이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들/플로우차트들에서 블록들의 특정의 순서 또는 계위가 재배열 될 수도 있는 것이 이해된다. 추가로, 일부 블록들은 결합되거나 생략될 수도 있다. 수반하는 방법은 여러 블록들의 현재의 엘리먼트들을 간단한 순서로 청구하며, 제시되는 특정의 순서 또는 계층에 한정시키려고 의도된 것이 아니다.

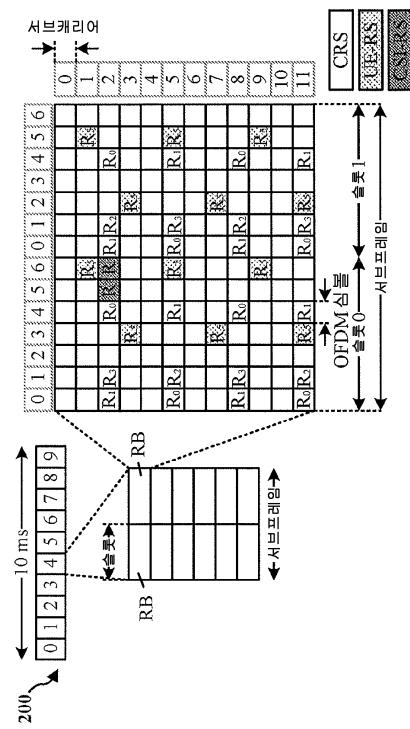
[0108] 이전 설명은 임의의 당업자가 여러 본원에서 설명하는 양태들을 실시할 수 있도록 하기 위해서 제공된다. 이들 양태들에 대한 여러 변경들은 당업자들에게 매우 자명할 것이며, 본원에서 정의하는 일반 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에서 나타낸 양태들로 한정되도록 의도되지 않지만, 랭귀지 청구항들과 부합하는 충분한 범위를 부여받아야 하며, 여기서, 단수로의 엘리먼트에 대한 언급은 명확하게 그렇게 서술되지 않으면 "하나 및 단지 하나만" 을 의미하도록 의도되지 않고 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. 단어 "예시적인" 은 "예, 예증, 또는 예시로서 기능하는" 을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에서 설명된 임의의 양태는 반드시 다른 양태들에 비해 선호되거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다. 명확하게 달리 서술되지 않으면, 용어 "일부" 는 하나 이상을 지칭한다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합" 과 같은 조합들은 A, B, 및/또는 C 의 임의의 조합을 포함하고, A 의 배수들, B 의 배수들, 또는 C 의 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" 과 같은 조합들은 A만, B만, C만, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 와 B 와 C 일 수도 있으며 여기서, 임의의 그러한 조합들은 A, B, 또는 C 의 하나 이상의 멤버 또는 멤버들을 포함할 수도 있다. 당업자에게 알려지거나 이후 알려질 본 개시물 전체에서 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은 참조에 의해 본원에 명확히 통합되고, 청구항들에 의해 함축되도록 의도된다. 더욱이, 본원에서 개시된 어떤 것도 이런 개시물이 청구항들에 명시적으로 인용되는지에 상관없이, 대중에 지정되도록 의도된 것이 아니다. 단어 "모듈", "메커니즘", "엘리먼트", "디바이스" 등은 단어 "수단" 에 대한 치환이 아닐 수도 있다. 이와 같이, 어떤 청구항 엘리먼트도 그 엘리먼트가 어구 "하는 수단" 을 이용하여 명백히 언급되지 않는 한, 수단 플러스 기능 청구항으로서 해석되지 않아야 한다.

도면

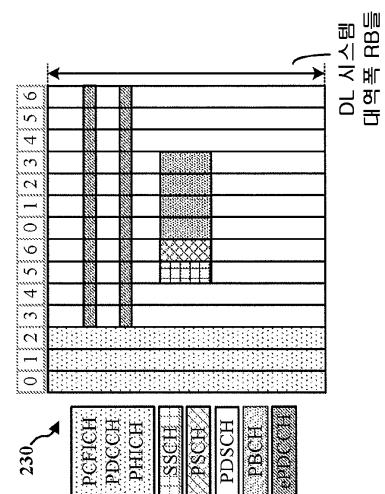
도면1



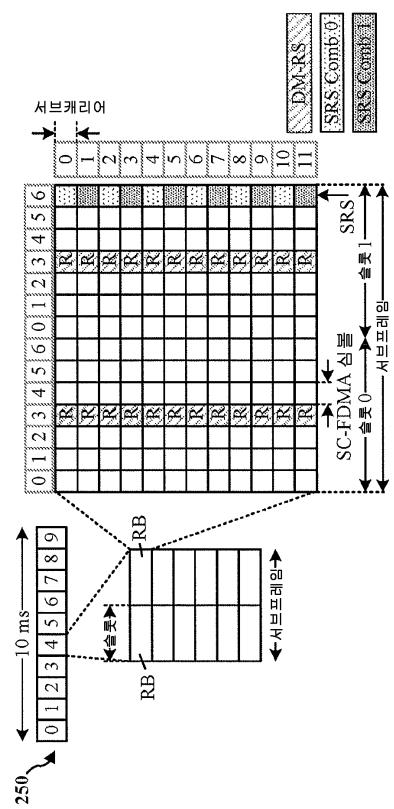
도면2a



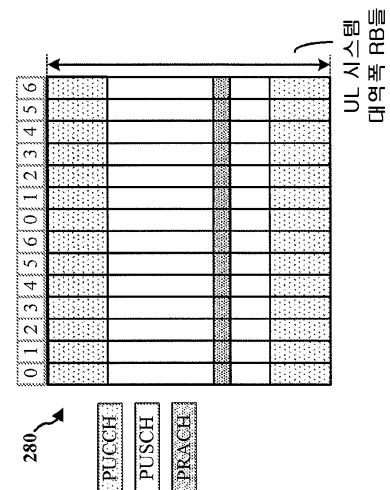
도면2b



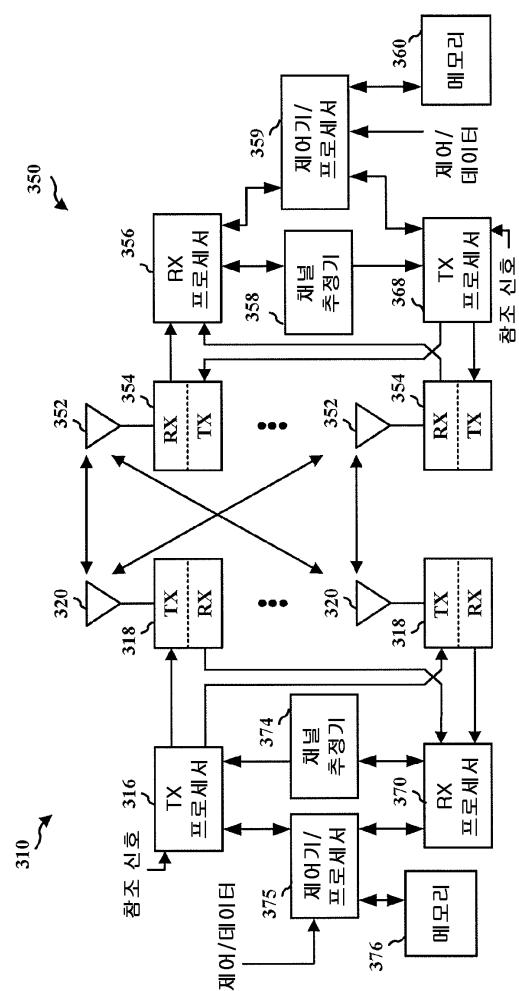
도면2c



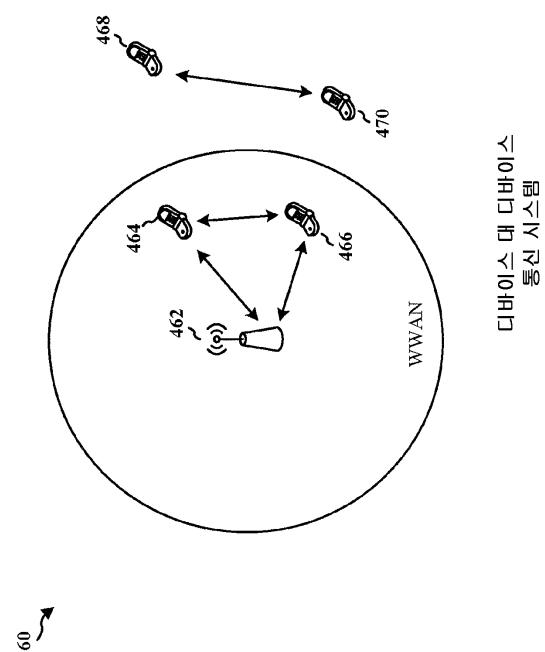
도면2d



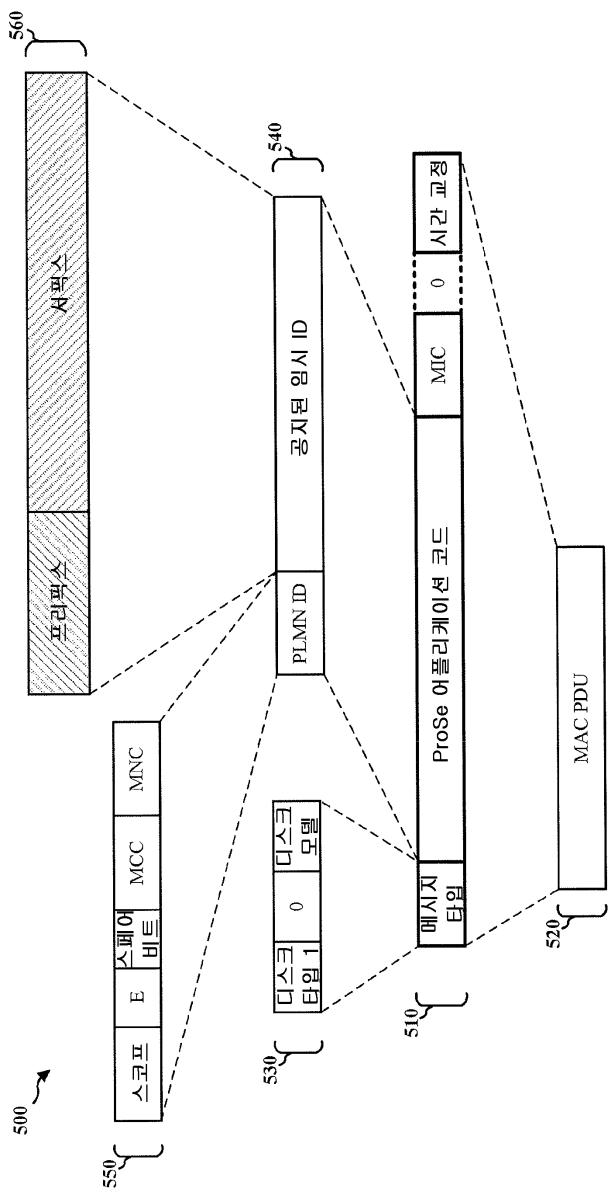
도면3



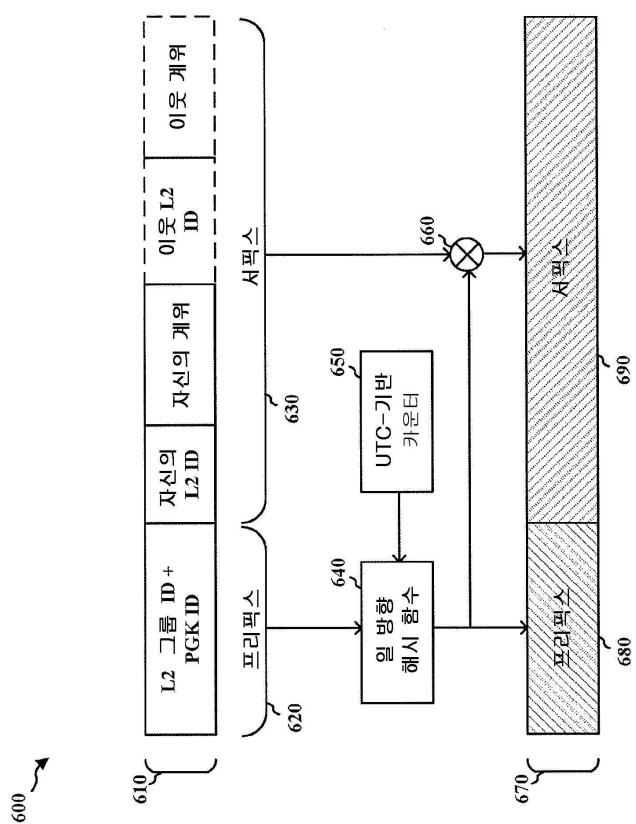
도면4



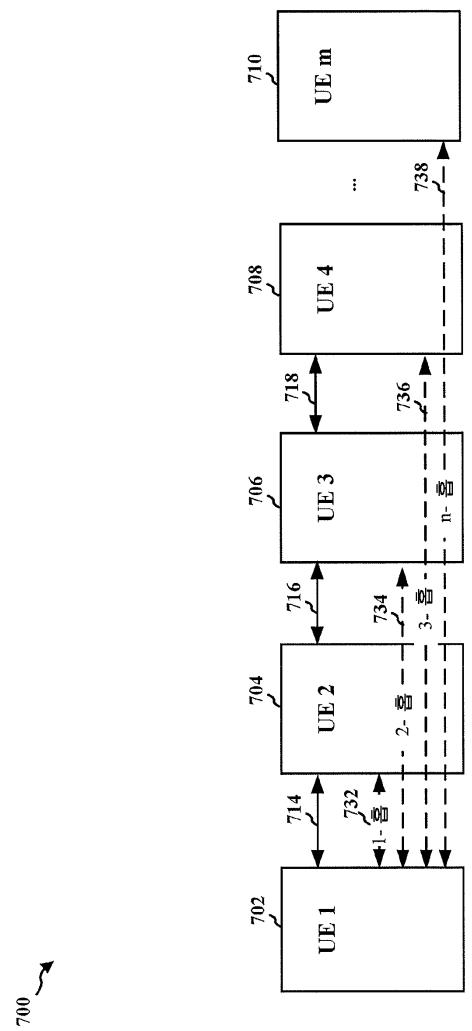
도면5



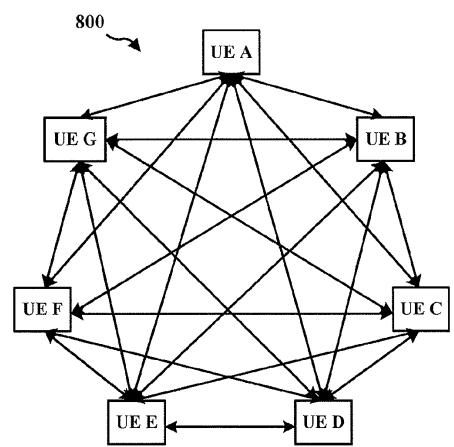
도면6



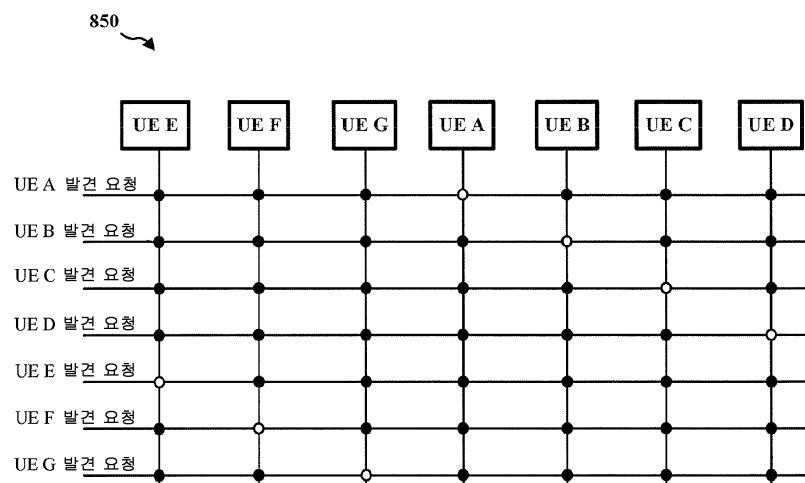
도면7



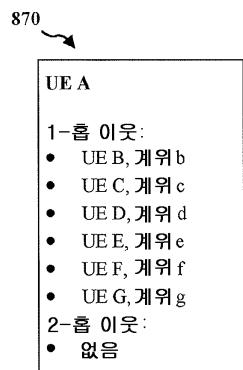
도면8a



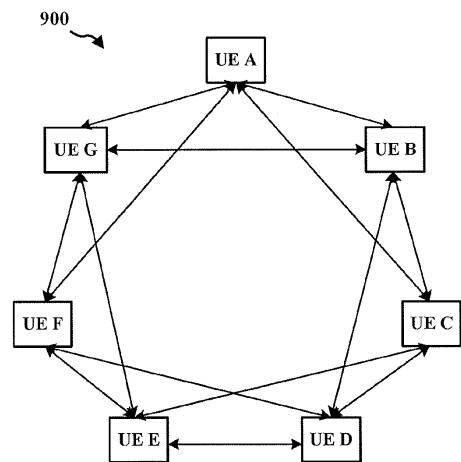
도면8b



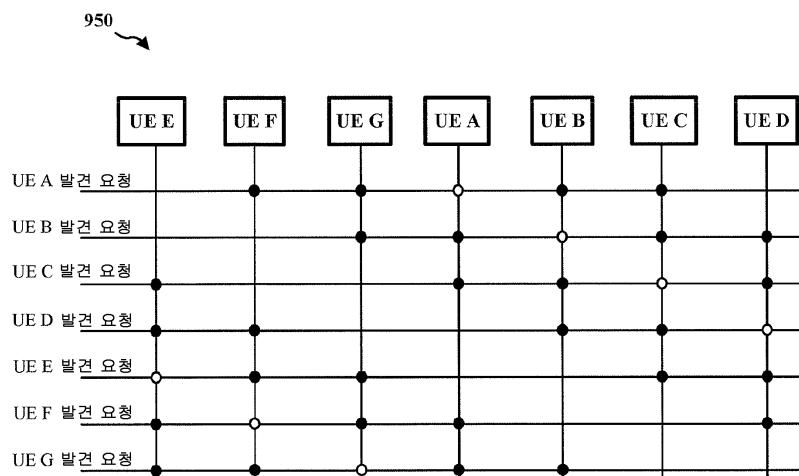
도면8c



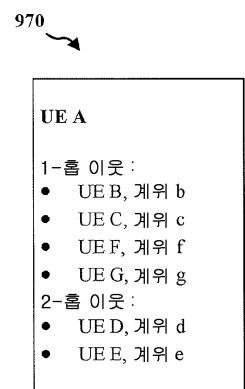
도면9a



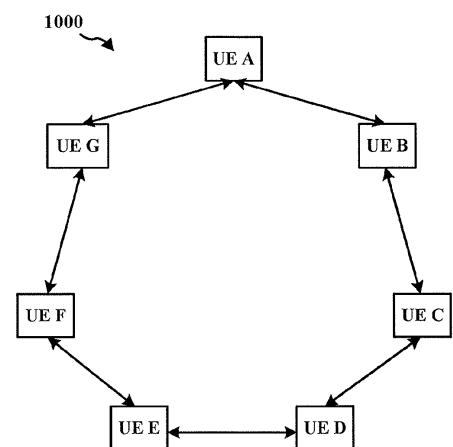
도면9b



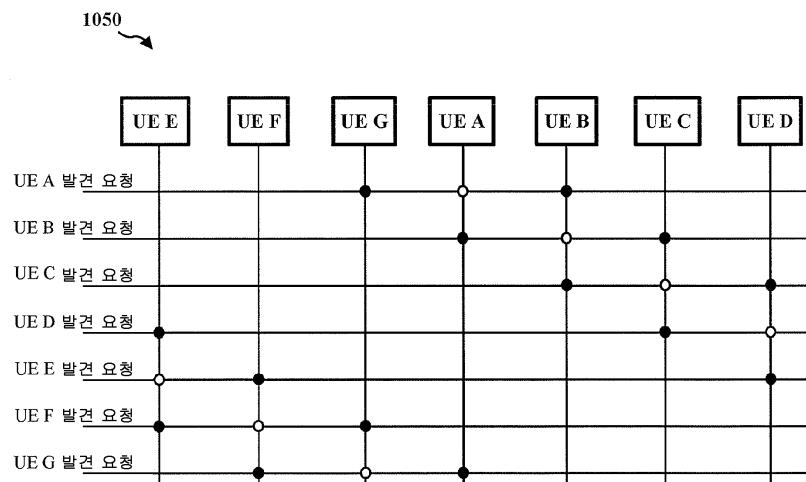
도면9c



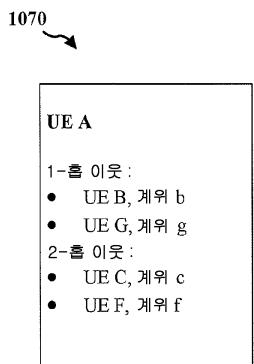
도면10a



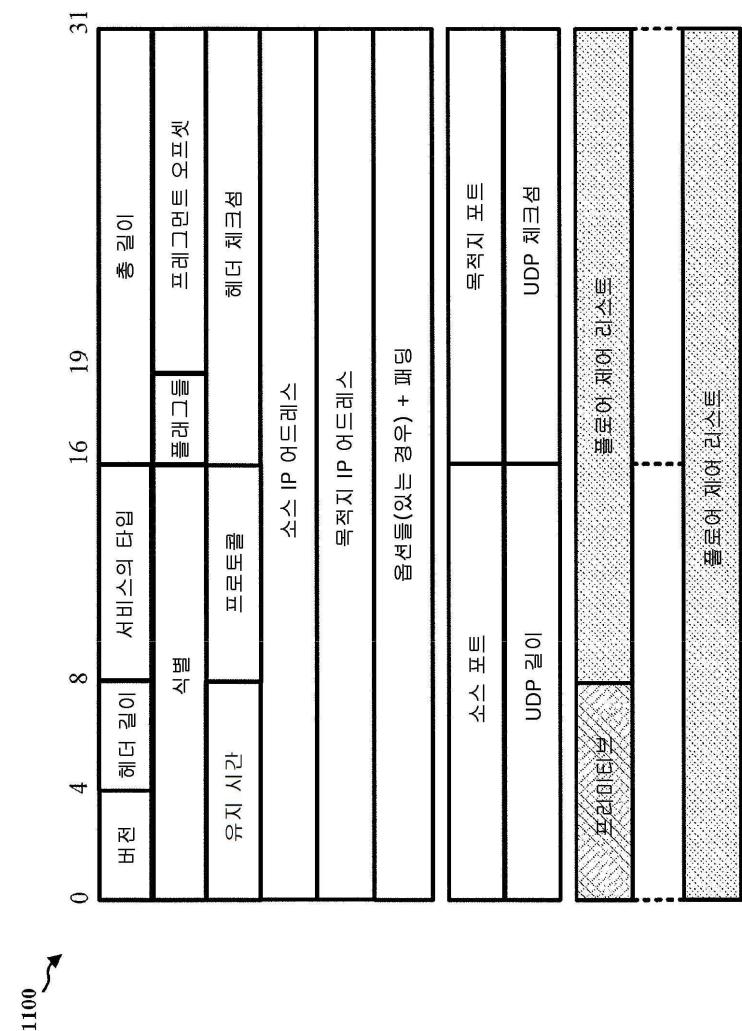
도면10b



도면10c

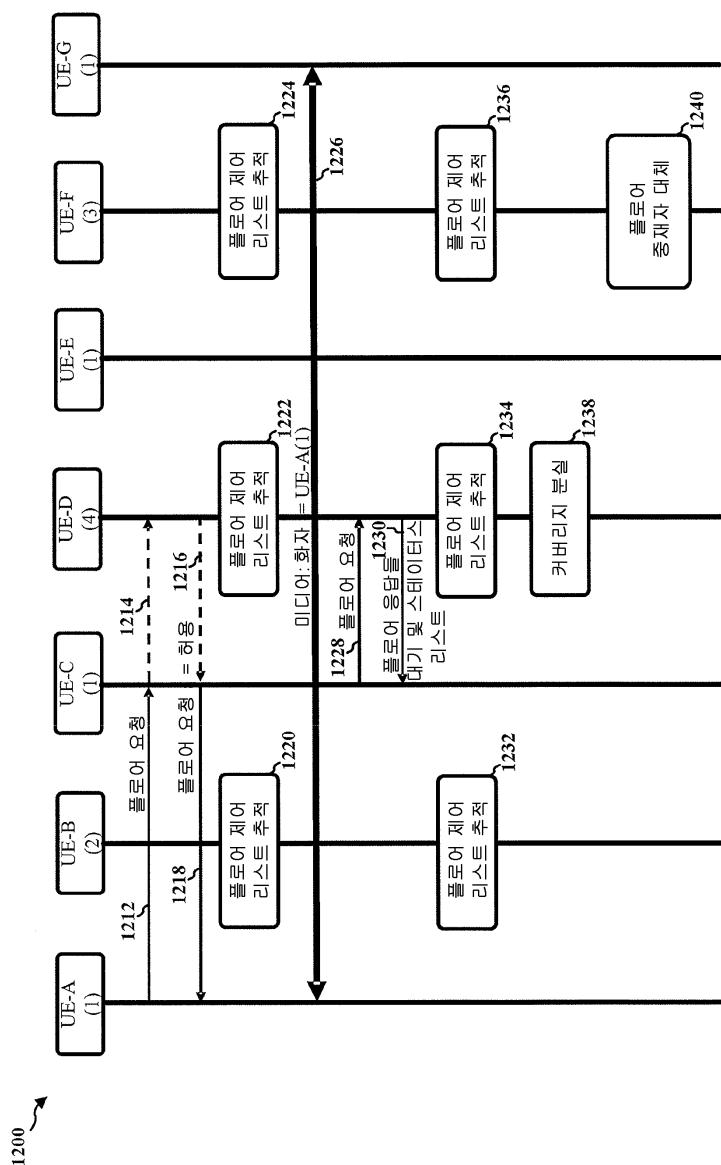


도면11

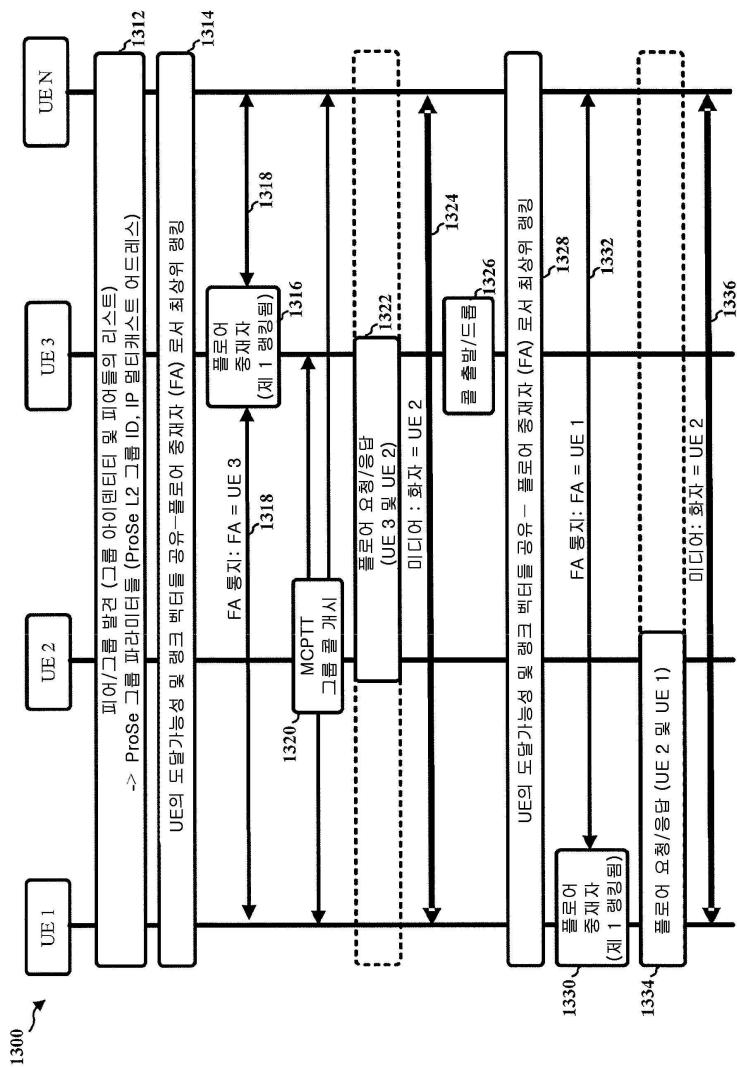


1100 ↗

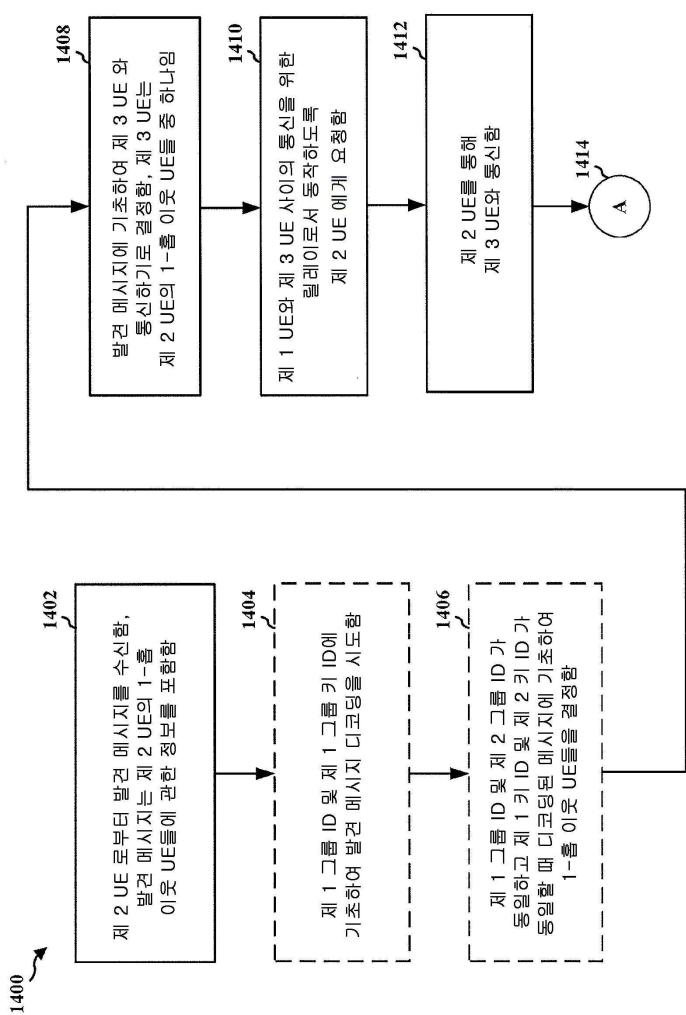
도면12



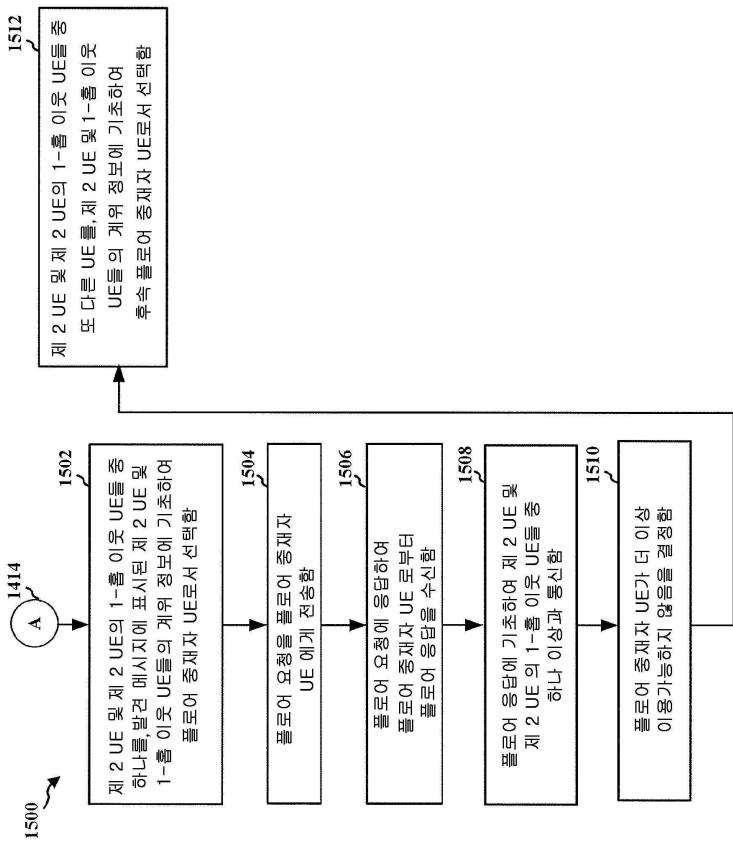
도면13



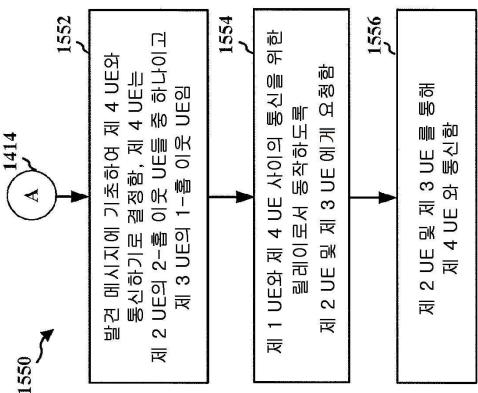
도면14



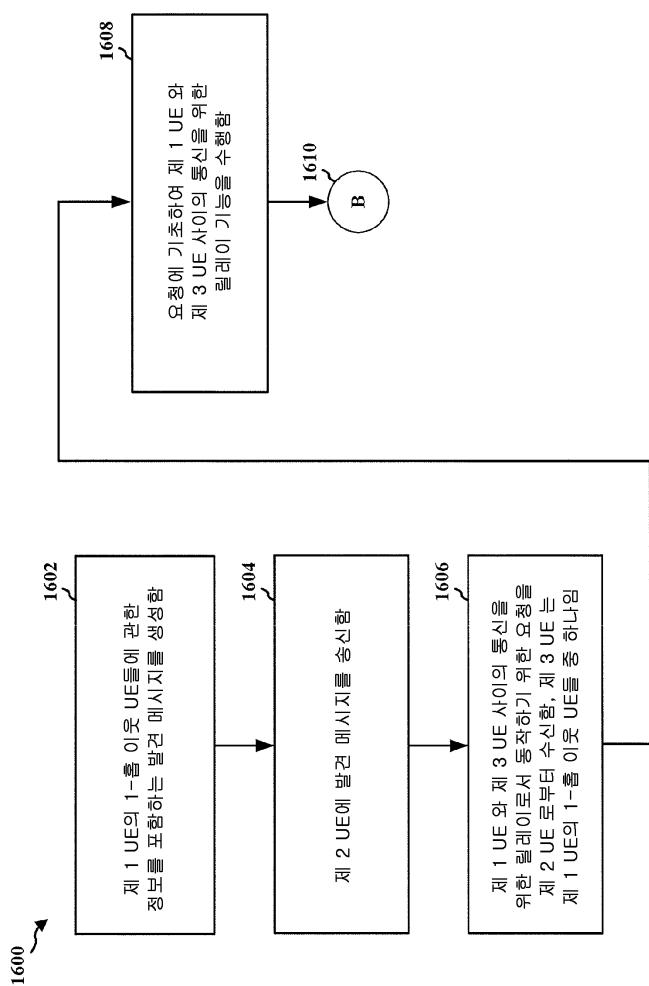
도면15a



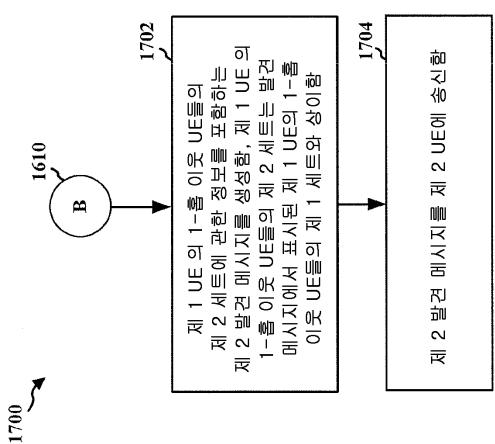
도면15b



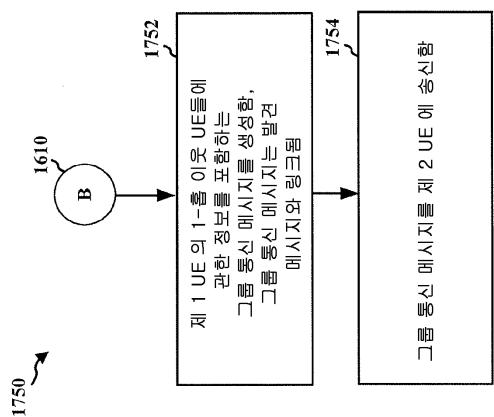
도면16



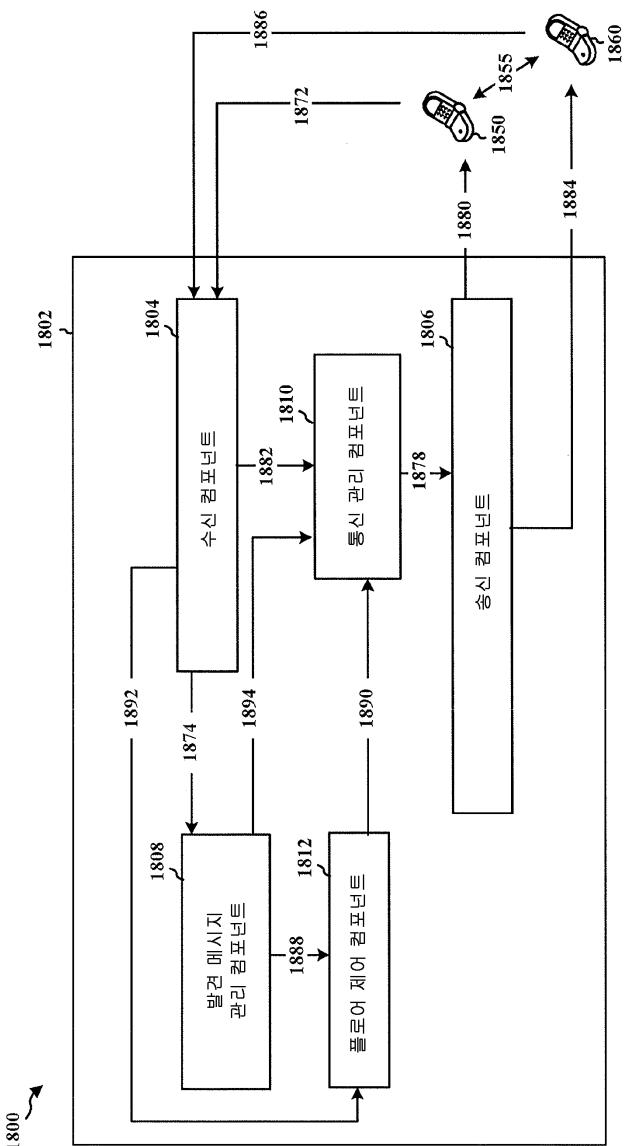
도면17a



도면17b



도면18



도면19

