



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월28일
(11) 등록번호 10-2461079
(24) 등록일자 2022년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 40/22 (2009.01) H04W 16/28 (2009.01)
H04W 76/10 (2018.01) H04W 88/06 (2009.01)
H04W 92/20 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 40/22 (2013.01)
H04W 16/28 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7008758
(22) 출원일자(국제) 2015년09월10일
심사청구일자 2020년08월24일
(85) 번역문제출일자 2017년03월30일
(65) 공개번호 10-2017-0067742
(43) 공개일자 2017년06월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/049502
(87) 국제공개번호 WO 2016/053592
국제공개일자 2016년04월07일
(30) 우선권주장
62/059,066 2014년10월02일 미국(US)
14/693,559 2015년04월22일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20110182174 A1*
US20070178880 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
류 중
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
수브라마니안 순다르
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 43 항

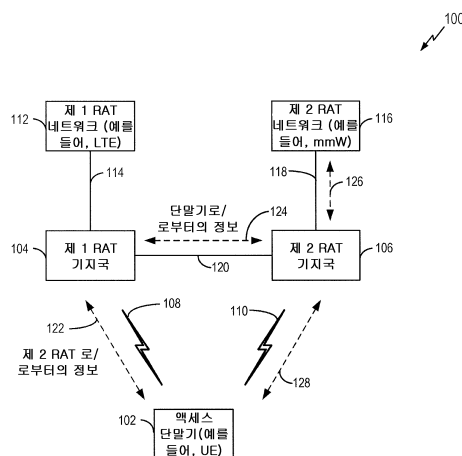
심사관 : 황운철

(54) 발명의 명칭 중계 링크 통신

(57) 요약

하나의 무선 액세스 기술(RAT)에 기초한 링크는 다른 RAT의 동작을 보충하기 위해 이용된다. 예를 들어, 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 밀리미터파(mmW) 네트워크들 양쪽 모두에 액세스할 수 있는 사용자 장비(UE) 디바이스에서, UE는 LTE 네트워크를 이용하여 UE와 mmW 네트워크 사이의 정보를 중계할 수도 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04W 76/16 (2018.02)

H04W 88/06 (2013.01)

H04W 92/20 (2013.01)

(72) 발명자

삼파스 애시원

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

리 준이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

통신을 위한 장치로서,

메모리 디바이스; 및

상기 메모리 디바이스에 커플링된 프로세싱 회로를 포함하고,

상기 프로세싱 회로는

제 1 무선 액세스 기술 (radio access technology; RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 통신 링크를 확립하고;

상기 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 상기 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 상기 제 1 기지국에 전송하며;

상기 제 2 RAT 를 이용하는 상기 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 직접 링크를 확립하기 위한 정보를, 상기 제 1 기지국을 통한 상기 중계 링크를 통해, 상기 제 2 기지국과 통신하도록 구성되는 것으로서, 상기 정보는 빔포밍 (beamforming) 정보를 포함하여, 상기 제 2 기지국과 통신하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 빔포밍 정보는 안테나 진폭 정보 및/또는 안테나 위상 정보를 포함하는, 통신을 위한 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 RAT 는 밀리미터파 (millimeter wave; mmW) 기술을 포함하는, 통신을 위한 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 RAT 는 롱 텀 에볼루션 (long term evolution; LTE) 기술을 포함하는, 통신을 위한 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 중계 링크는 상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국 사이의 X2 인터페이스를 통해 확립되는, 통신을 위한 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한, 상기 중계 링크를 통해, 제어 정보, 빔 탐색 결과들, 스케줄링 요청, 빔포밍 방향을 스위칭하라는 요청, 주기적 제어 링크 정보, 온디맨드 (on-demand) 제어 링크 정보, 빔포밍 트레이닝 (beamforming training) 정보, 또는 핸드오버 정보 중 적어도 하나를 통신하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한,

통신될 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하고;

상기 결정의 결과로서 상기 중계 링크를 통해 상기 제 2 기지국과 통신할지 여부를 결정하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한,

상기 중계 링크를 통해 상기 제 2 기지국에 메시지를 전송하고;

상기 중계 링크를 통해 상기 메시지에 대한 응답을 수신하도록

구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한,

상기 중계 링크를 통해 상기 제 2 기지국에 메시지를 전송하고;

다른 통신 링크를 상기 제 2 기지국과 확립하며;

상기 다른 통신 링크를 통해 상기 메시지에 대한 응답을 수신하도록

구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한, 상기 제 1 기지국과의 상기 통신 링크 상에서 확립된 데이터 채널을 통해 상기 제 2 기지국과 통신하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한, 상기 제 1 기지국과의 상기 통신 링크 상에서 확립된 제어 채널을 통해 상기 제 2 기지국과 통신하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 13

통신 방법으로서,

제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 통신 링크를 확립하는 단계;

상기 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 상기 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 상기 제 1 기지국에 전송하는 단계; 및

상기 제 2 RAT 를 이용하는 상기 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 직접 링크를 확립하기 위한 정보를, 상기 제 1 기지국을 통한 상기 중계 링크를 통해, 상기 제 2 기지국과 통신하는 단계로서, 상기 정보는 범 포밍 정보를 포함하여, 상기 제 2 기지국과 통신하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 빔포밍 정보는 안테나 진폭 정보 및/또는 안테나 위상 정보를 포함하는, 통신 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 통신하는 단계는, 제어 정보, 빔 탐색 결과들, 스케줄링 요청, 빔포밍 방향을 스위칭하라는 요청, 주기적 제어 링크 정보, 온디맨드 제어 링크 정보, 빔포밍 트레이닝 정보, 또는 핸드오버 정보 중 적어도 하나를 통신하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

통신될 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 결정의 결과로서 상기 중계 링크를 통해 상기 제 2 기지국과 통신할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 통신하는 단계는, 상기 제 2 기지국에 메시지를 전송하는 단계를 포함하고;

상기 방법은, 다른 통신 링크를 상기 제 2 기지국과 확립하는 단계를 더 포함하며;

상기 방법은, 상기 다른 통신 링크를 통해 상기 메시지에 대한 응답을 수신하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

청구항 19

통신을 위한 장치로서,

제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 통신 링크를 확립하는 수단;

상기 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 상기 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 상기 제 1 기지국에 전송하는 수단; 및

상기 제 2 RAT 를 이용하는 상기 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 직접 링크를 확립하기 위한 정보를, 상기 제 1 기지국을 통한 상기 중계 링크를 통해, 상기 제 2 기지국과 통신하는 수단으로서, 상기 정보는 빔포밍 정보를 포함하여, 상기 제 2 기지국과 통신하는 수단을 포함하는, 통신을 위한 장치.

청구항 20

컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는,

제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 통신 링크를 확립하고;

상기 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 상기 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 상기 제 1 기지국에 전송하며;

상기 제 2 RAT 를 이용하는 상기 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 직접 링크를 확립하기 위한 정보를, 상기 제 1 기지국을 통한 상기 중계 링크를 통해, 상기 제 2 기지국과 통신하는 것으로서, 상기 정보는 빔포밍 정보를 포함하여, 상기 제 2 기지국과 통신하기 위한,

코드를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 21

통신을 위한 장치로서,

메모리 디바이스; 및

상기 메모리 디바이스에 커플링된 프로세싱 회로를 포함하고,

상기 프로세싱 회로는

밀리미터파 (mmW) 시그널링에 기초한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과, 상기 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과의 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하고;

상기 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이의 중계 링크가 상기 제 1 RAT 를 통해 확립된다는 표시를 수신하고;

상기 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 직접 링크를 확립하기 위한 정보를, 상기 중계 링크를 통해, 상기 액세스 단말기와 통신하는 것으로서, 상기 정보는 빔포밍 정보를 포함하여, 상기 액세스 단말기와 통신하고;

상기 제 2 RAT 를 통해 상기 액세스 단말기와의 상기 직접 링크를 확립하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 22

삭제

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 통신 링크는 X2 인터페이스를 포함하는, 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한, 상기 중계 링크를 통해, 제어 정보, 빔 탐색 결과들, 스케줄링 요청, 빔포밍 방향을 스위칭하라는 요청, 주기적 제어 링크 정보, 온디맨드 제어 링크 정보, 빔포밍 트레이닝 정보, 또는 핸드오버 정보 중 적어도 하나를 통신하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한,

통신될 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하고;

상기 결정의 결과로서 상기 중계 링크를 통해 상기 액세스 단말기와 통신할지 여부를 결정하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 21 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한,

상기 중계 링크를 통해 상기 액세스 단말기로부터 메시지를 수신하고;

상기 직접 링크를 통해 상기 메시지에 대한 응답을 상기 액세스 단말기에 전송하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 21 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한,

상기 중계 링크를 통해 정보를 수신하고;

수신된 상기 정보에 기초하여 상기 직접 링크의 파라미터를 설정하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 21 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한,

상기 중계 링크를 통해 정보를 수신하고;

상기 정보의 수신 결과로서 상기 직접 링크에 관련된 액션을 수행하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 29

통신 방법으로서,

밀리미터파 (mmW) 시그널링에 기초한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과, 상기 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과의 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하는 단계;

상기 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이의 중계 링크가 상기 제 1 RAT 를 통해 확립된다는 표시를 수신하는 단계;

상기 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 직접 링크를 확립하기 위한 정보를, 상기 중계 링크를 통해, 상기 액세스 단말기와 통신하는 단계로서, 상기 정보는 빔포밍 정보를 포함하여, 상기 액세스 단말기와 통신하는 단계; 및

상기 제 2 RAT 를 통해 상기 액세스 단말기와의 상기 직접 링크를 확립하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 30

삭제

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 통신하는 단계는, 정보를 수신하는 단계를 포함하고;

상기 방법은, 수신된 상기 정보에 기초하여 상기 직접 링크의 파라미터를 설정하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

청구항 32

제 29 항에 있어서,

상기 통신하는 단계는, 정보를 수신하는 단계를 포함하고;

상기 방법은, 상기 정보를 수신한 결과로서 상기 직접 링크에 관련된 액션을 수행하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

청구항 33

통신을 위한 장치로서,

밀리미터파 (mmW) 시그널링에 기초한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과, 상기 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과의 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하는 수단;

상기 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이의 중계 링크가 상기 제 1 RAT 를 통해 확립된다는 표시를 수신하는 수단;

상기 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 직접 링크를 확립하기 위한 정보를, 상기 중계 링크를 통해, 상기 액세스 단말기와 통신하는 수단으로서, 상기 정보는 빔포밍 정보를 포함하여, 상기 액세스 단말기와 통신하는 수단; 및

상기 제 2 RAT 를 통해 상기 액세스 단말기와의 상기 직접 링크를 확립하는 수단을 포함하는, 통신을 위한 장치.

청구항 34

컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는,

밀리미터파 (mmW) 시그널링에 기초한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과, 상기 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과의 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하고;

상기 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이의 중계 링크가 상기 제 1 RAT 를 통해 확립된다는 표시를 수신하고;

상기 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 직접 링크를 확립하기 위한 정보를, 상기 중계 링크를 통해, 상기 액세스 단말기와 통신하는 것으로서, 상기 정보는 빔포밍 정보를 포함하여, 상기 액세스 단말기와 통신하며;

상기 제 2 RAT 를 통해 상기 액세스 단말기와의 상기 직접 링크를 확립하기 위한 코드를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 35

통신을 위한 장치로서,

메모리 디바이스; 및

상기 메모리 디바이스에 커플링된 프로세싱 회로를 포함하고,

상기 프로세싱 회로는

제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하고;

상기 제 1 기지국이 상기 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 상기 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 상기 액세스 단말기로부터 수신하고;

제 2 통신 링크를 상기 제 2 기지국과 확립하고;

상기 제 1 통신 링크 및 상기 제 2 통신 링크를 통해 상기 중계 링크를 확립하며;

상기 제 2 RAT 를 이용하는 상기 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 직접 링크를 확립하기 위한 정보를, 상기 중계 링크를 통해, 상기 액세스 단말기와 상기 제 2 기지국 사이에서 통신하는 것으로서, 상기 정보는 빔포밍 정보를 포함하여, 상기 액세스 단말기와 상기 제 2 기지국 사이에서 통신하도록

구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 36

삭제

청구항 37

제 35 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한, 상기 중계 링크를 통해, 제어 정보, 빔 탐색 결과들, 스케줄링 요청, 빔포밍 방향을 스위칭하라는 요청, 주기적 제어 링크 정보, 온디맨드 제어 링크 정보, 빔포밍 트레이닝 정보, 또는 핸드오버 정보 중 적어도 하나를 통신하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 38

제 35 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한,

상기 제 2 기지국으로부터 수신된 정보가 상기 제 1 통신 링크를 통해 상기 액세스 단말기에 통신되어야 하는지 여부를 결정하고;

상기 결정의 결과로서 상기 수신된 정보를 상기 제 1 통신 링크를 통해 상기 액세스 단말기에 통신할지 여부를 결정하도록

구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 39

제 35 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한,

상기 액세스 단말기로부터 수신된 정보가 상기 제 2 통신 링크를 통해 상기 제 2 기지국에 통신되어야 하는지 여부를 결정하고;

상기 결정의 결과로서 상기 수신된 정보를 상기 제 2 통신 링크를 통해 상기 제 2 기지국에 통신할지 여부를 결정하도록

구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 40

제 35 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한,

통신된 상기 정보에 대한 응답을 상기 제 1 통신 링크를 통해 수신하고;

수신된 상기 응답에 기초한 정보를 상기 제 2 통신 링크를 통해 포워딩하도록

구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 41

제 35 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 또한,

통신된 상기 정보에 대한 응답을 상기 제 2 통신 링크를 통해 수신하고;

수신된 상기 응답에 기초한 정보를 상기 제 1 통신 링크를 통해 포워딩하도록 구성되는, 통신을 위한 장치.

청구항 42

통신 방법으로서,

제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하는 단계;

상기 제 1 기지국이 상기 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 상기 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 상기 액세스 단말기로부터 수신하는 단계;

제 2 통신 링크를 상기 제 2 기지국과 확립하는 단계;

상기 제 1 통신 링크 및 상기 제 2 통신 링크를 통해 상기 중계 링크를 확립하는 단계; 및

상기 제 2 RAT 를 이용하는 상기 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 직접 링크를 확립하기 위한 정보를, 상기 중계 링크를 통해, 상기 액세스 단말기와 상기 제 2 기지국 사이에서 통신하는 단계로서, 상기 정보는 빔포밍 정보를 포함하여, 상기 액세스 단말기와 상기 제 2 기지국 사이에서 통신하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 43

삭제

청구항 44

제 42 항에 있어서,

상기 제 2 기지국으로부터 수신된 정보가 상기 제 1 통신 링크를 통해 상기 액세스 단말기에 통신되어야 하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 결정의 결과로서 상기 수신된 정보를 상기 제 1 통신 링크를 통해 상기 액세스 단말기에 통신할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

청구항 45

제 42 항에 있어서,

상기 액세스 단말기로부터 수신된 정보가 상기 제 2 통신 링크를 통해 상기 제 2 기지국에 통신되어야 하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 결정의 결과로서 상기 수신된 정보를 상기 제 2 통신 링크를 통해 상기 제 2 기지국에 통신할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

청구항 46

제 42 항에 있어서,

통신된 상기 정보에 대한 응답을 상기 제 1 통신 링크를 통해 수신하는 단계; 및

상기 응답에 기초한 정보를 상기 제 2 통신 링크를 통해 포워딩하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

청구항 47

제 42 항에 있어서,

통신된 상기 정보에 대한 응답을 상기 제 2 통신 링크를 통해 수신하는 단계; 및

상기 응답에 기초한 정보를 상기 제 1 통신 링크를 통해 포워딩하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

청구항 48

통신을 위한 장치로서,

제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하는 수단;

상기 제 1 기지국이 상기 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 상기 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 상기 액세스 단말기로부터 수신하는 수단;

제 2 통신 링크를 상기 제 2 기지국과 확립하는 수단;

상기 제 1 통신 링크 및 상기 제 2 통신 링크를 통해 상기 중계 링크를 확립하는 수단; 및

상기 제 2 RAT 를 이용하는 상기 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 직접 링크를 확립하기 위한 정보를, 상기 중계 링크를 통해, 상기 액세스 단말기와 상기 제 2 기지국 사이에서 통신하는 수단으로서, 상기 정보는 빔포밍 정보를 포함하여, 상기 액세스 단말기와 상기 제 2 기지국 사이에서 통신하는 수단을 포함하는, 통신을 위한 장치.

청구항 49

컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는,

제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하고;

상기 제 1 기지국이 상기 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 상기 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 상기 액세스 단말기로부터 수신하고;

제 2 통신 링크를 상기 제 2 기지국과 확립하고;

상기 제 1 통신 링크 및 상기 제 2 통신 링크를 통해 상기 중계 링크를 확립하며;

상기 제 2 RAT 를 이용하는 상기 제 2 기지국과 상기 액세스 단말기 사이에서 직접 링크를 확립하기 위한 정보를, 상기 중계 링크를 통해, 상기 액세스 단말기와 상기 제 2 기지국 사이에서 통신하는 것으로서, 상기 정보는 빔포밍 정보를 포함하여, 상기 액세스 단말기와 상기 제 2 기지국 사이에서 통신하기 위한

코드를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원(들) 에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2014년 10월 2일자로 미국 특허청에 출원된 가출원 제62/059,066호, 및 2015년 4월 22일자로 미국 특허청에 출원된 비-가출원 제14/693,559호에 대한 우선권 및 이들의 이익을 주장하고, 이들의 전체 내용은 본 명세서에 참조로 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 개시물의 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 전적으로는 아니지만, 더 구체적으로, 중계 링크를 통한 통신에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 네트워크들의 일부 타입들에서, 사용자 장비 (user equipment; UE) 와 같은 액세스 단말기는 하나 이

상의 네트워크 기지국들과 통신한다. 일부 시나리오들에서, 상이한 기지국들은 상이한 무선 액세스 기술 (radio access technology; RAT) 들을 이용할 수도 있다. RAT 라는 용어는 무선 기반 통신 네트워크에 대한 물리적 연결을 지칭한다. 상이한 RAT들의 예로는 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 기술들 (예를 들어, 제 3 세대 기술 (3G), 제 4 세대 기술 (3G), 및 제 5 세대 기술 (5G)), 밀리미터파 (millimeter wave; mmW) 기술, 블루투스 기술, 및 Wi-Fi 기술을 제한 없이 포함한다. 밀리미터파 (mmW) 시스템에서는, (예를 들어, 30 GHz, 60 GHz 등의 범위에서) 빔포밍 (beamforming) 을 위해 다수의 안테나들이 이용된다.

- [0006] 통상적으로, 상이한 RAT들은 상이한 능력들을 갖고 있다. 예를 들어, UE 는 롱 텀 에볼루션 (long term evolution; LTE) 네트워크와 밀리미터 파장 (mmW) 네트워크 양쪽 모두에 액세스할 능력을 갖고 있을 수도 있다. LTE 기지국과 UE 사이의 다운링크/업링크 (DL/UL) 액세스 링크는 통상적으로 mmW 기지국과 UE 사이의 액세스 링크보다 더 신뢰성이 있다. 그러나, LTE 링크는 통상적으로 mmW 링크보다 더 낮은 용량을 갖고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0007] 다음은 본 개시물의 일부 양태들의 단순화된 개요를 제시하여 이러한 양태들의 기본적 이해를 제공한다. 이 개요는 본 개시물의 모든 고려된 피처들의 광범위한 개관이 아니며, 본 개시물의 모든 양태들의 핵심 또는 중요 엘리먼트들을 식별하려고 의도된 것도 아니고 본 개시물의 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하려고 의도된 것도 아니다. 그 단 하나의 목적은 추후에 제시되는 더 상세한 설명에 대한 서두로서 본 개시물의 일부 양태들의 다양한 개념들을 단순화된 형태로 제시하는 것이다.
- [0008] 본 개시물은 일부 양태들에서 하나의 RAT 에 기초한 링크를 이용하여 다른 RAT 의 동작을 보충하는 것에 관한 것이다. 예를 들어, LTE 및 mmW 네트워크들 양쪽 모두에 액세스할 수 있는 UE 에서, UE 는 LTE 링크를 이용하여 mmW 네트워크로/로부터의 정보를 통신할 수도 있다.
- [0009] 본 개시물은 일부 양태들에서, 하나의 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 기지국에게, 다른 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 기지국과 액세스 단말기 (예를 들어, UE) 사이에서 중계 링크를 확립하도록 요청하는 것에 관한 것이다. 예를 들어, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 네트워크와 밀리미터파 (mmW) 네트워크 양쪽 모두에 액세스할 수 있는 사용자 장비 (UE) 에서, UE 는 LTE 네트워크에게 UE 와 mmW 네트워크 사이의 정보를 중계하도록 요청할 수도 있다.
- [0010] 하나의 양태에서, 본 개시물은 메모리 디바이스, 및 메모리 디바이스에 커플링된 프로세싱 회로를 포함하는 통신을 위해 구성된 장치를 제공한다. 프로세싱 회로는 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 통신 링크를 확립하고; 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 제 1 기지국에 전송하며; 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 통해 제 2 기지국과 통신하도록 구성된다.
- [0011] 본 개시물의 다른 양태는, 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 통신 링크를 확립하는 단계; 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 제 1 기지국에 전송하는 단계; 및 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 통해 제 2 기지국과 통신하는 단계를 포함하는 통신 방법을 제공한다.
- [0012] 본 개시물의 다른 양태는 통신을 위해 구성된 장치를 제공한다. 장치는 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 통신 링크를 확립하는 수단; 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 제 1 기지국에 전송하는 수단; 및 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 통해 제 2 기지국과 통신하는 수단을 포함한다.
- [0013] 본 개시물의 다른 양태는, 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 통신 링크를 확립하고; 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 제 1 기지국에 전송하며; 제 1 기

지국을 통한 중계 링크를 통해 제 2 기지국과 통신하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다.

- [0014] 하나의 양태에서, 본 개시물은 메모리 디바이스, 및 메모리 디바이스에 커플링된 프로세싱 회로를 포함하는 통신을 위해 구성된 장치를 제공한다. 프로세싱 회로는 밀리미터파 (mmW) 시그널링에 기초한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과, 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과의 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하고; 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이의 중계 링크가 제 1 통신 링크를 통해 확립된다는 표시를 수신하고; 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 통신하며; 제 1 RAT 를 통해 액세스 단말기와의 제 2 통신 링크를 확립하도록 구성된다.
- [0015] 본 개시물의 다른 양태는, 밀리미터파 (mmW) 시그널링에 기초한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과, 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과의 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하는 단계; 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이의 중계 링크가 제 1 통신 링크를 통해 확립된다는 표시를 수신하는 단계; 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 통신하는 단계; 및 제 1 RAT 를 통해 액세스 단말기와의 제 2 통신 링크를 확립하는 단계를 포함하는 통신 방법을 제공한다.
- [0016] 본 개시물의 다른 양태는 통신을 위해 구성된 장치를 제공한다. 장치는 밀리미터파 (mmW) 시그널링에 기초한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과, 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과의 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하는 수단; 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이의 중계 링크가 제 1 통신 링크를 통해 확립된다는 표시를 수신하는 수단; 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 통신하는 수단; 및 제 1 RAT 를 통해 액세스 단말기와의 제 2 통신 링크를 확립하는 수단을 포함한다.
- [0017] 본 개시물의 다른 양태는, 밀리미터파 (mmW) 시그널링에 기초한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과, 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과의 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하고; 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이의 중계 링크가 제 1 통신 링크를 통해 확립된다는 표시를 수신하고; 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 통신하며; 제 1 RAT 를 통해 액세스 단말기와의 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다.
- [0018] 하나의 양태에서, 본 개시물은 메모리 디바이스, 및 메모리 디바이스에 커플링된 프로세싱 회로를 포함하는 통신을 위해 구성된 장치를 제공한다. 프로세싱 회로는 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하고; 제 1 기지국이 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 액세스 단말기로부터 수신하고; 제 2 통신 링크를 제 2 기지국과 확립하고; 제 1 통신 링크 및 제 2 통신 링크를 통해 중계 링크를 확립하며; 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 제 2 기지국 사이에서 정보를 통신하도록 구성된다.
- [0019] 본 개시물의 다른 양태는, 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하는 단계; 제 1 기지국이 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 액세스 단말기로부터 수신하는 단계; 제 2 통신 링크를 제 2 기지국과 확립하는 단계; 제 1 통신 링크 및 제 2 통신 링크를 통해 중계 링크를 확립하는 단계; 및 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 제 2 기지국 사이에서 정보를 통신하는 단계를 포함하는 통신 방법을 제공한다.
- [0020] 본 개시물의 다른 양태는 통신을 위해 구성된 장치를 제공한다. 장치는 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하는 수단; 제 1 기지국이 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 액세스 단말기로부터 수신하는 수단; 제 2 통신 링크를 제 2 기지국과 확립하는 수단; 제 1 통신 링크 및 제 2 통신 링크를 통해 중계 링크를 확립하는 수단; 및 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 제 2 기지국 사이에서 정보를 통신하는 수단을 포함한다.
- [0021] 본 개시물의 다른 양태는, 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하고; 제 1 기지국이 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 액세스 단말기

로부터 수신하고; 제 2 통신 링크를 제 2 기지국과 확립하고; 제 1 통신 링크 및 제 2 통신 링크를 통해 중계 링크를 확립하며; 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 제 2 기지국 사이에서 정보를 통신하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다.

[0022]

본 개시물의 이들 양태들 및 다른 양태들은 후속하는 상세한 설명의 검토시에 더 완전히 이해될 것이다. 본 개시물의 다른 양태들, 피처들, 및 구현들은 첨부 도면들과 함께 본 개시물의 특정 구현들의 다음 설명의 검토시에 당업자들에게 명백해질 것이다. 본 개시물의 피처들이 하기의 소정 구현들 및 도면들과 관련하여 논의될 수도 있지만, 본 개시물의 모든 구현들은 본 명세서에서 논의되는 유리한 피처들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다시 말해, 하나 이상의 구현들이 소정의 유리한 피처들을 갖는 것으로서 논의될 수도 있지만, 이러한 피처들 중 하나 이상은 또한 본 명세서에서 논의되는 본 개시물의 다양한 구현들에 따라 이용될 수도 있다. 유사한 방식으로, 소정 구현들이 디바이스, 시스템, 또는 방법의 구현들로서 하기에 논의될 수도 있지만, 이러한 구현들은 다양한 디바이스들, 시스템들, 및 방법들에서 구현될 수 있음을 이해해야 한다.

발명의 효과

도면의 간단한 설명

[0023]

도 1 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른, 하나의 RAT 가 다른 RAT 와 연관된 통신을 지원하기 위해 이용되는 통신 시스템의 예를 예시한다.

도 2 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 중계 링크 통신을 위한 프로세스의 예를 예시한다.

도 3 은 본 개시물의 양태들이 구현될 수도 있는 통신 시스템의 예를 예시한다.

도 4 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른, LTE 기지국이 UE 와 mmW 기지국 사이의 통신을 지원하기 위해 이용되는 통신 시스템의 예를 예시한다.

도 5 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른, LTE 기지국이 UE 와 mmW 기지국 사이의 빔 탐색 관련 통신을 지원하기 위해 이용되는 통신 시스템의 예를 예시한다.

도 6 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른, LTE 기지국이 UE 와 mmW 기지국 사이의 주기적 제어 링크 통신을 지원하기 위해 이용되는 통신 시스템의 예를 예시한다.

도 7 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른, LTE 기지국이 UE 와 mmW 기지국 사이의 온디맨드 (on-demand) 제어 링크 통신을 지원하기 위해 이용되는 통신 시스템의 예를 예시한다.

도 8 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른, LTE 기지국이 UE 와 mmW 기지국 사이의 빔포밍 트레이닝 (beamforming training) 관련 통신을 지원하기 위해 이용되는 통신 시스템의 예를 예시한다.

도 9 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른, LTE 기지국이 UE 와 mmW 기지국 사이의 핸드오버 관련 통신을 지원하기 위해 이용되는 통신 시스템의 예를 예시한다.

도 10 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른, 중계 링크 통신을 지원하기 위한 방법들 중 일부를 실행하는 장치 (예를 들어, 전자 디바이스) 에 대한 예시적인 하드웨어 구현의 블록 다이어그램을 예시한다.

도 11 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 중계 링크 통신을 위한 프로세스의 예를 예시한다.

도 12 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 선택적 중계 링크 통신을 위한 프로세스의 예를 예시한다.

도 13 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 메시지 및 응답 중계 링크 통신을 위한 프로세스의 예를 예시한다.

도 14 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 메시지 및 응답 통신을 위한 프로세스의 예를 예시한다.

도 15 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른, 중계 링크 통신을 지원하기 위한 방법들 중 일부를 실행하는 장치 (예를 들어, 전자 디바이스) 에 대한 다른 예시적인 하드웨어 구현의 블록 다이어그램을 예시한다.

도 16 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 중계 링크 통신을 위한 프로세스의 예를 예시한다.

도 17 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 선택적 중계 링크 통신을 위한 프로세스의 예를 예시한다.

도 18 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 메시지 및 응답 중계 링크 통신을 위한 프로세스의 예를 예시한다.

- 도 19 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 메시지 및 응답 통신을 위한 프로세스의 예를 예시한다.
- 도 20 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 링크 파라미터를 설정하기 위한 프로세스의 예를 예시한다.
- 도 21 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른, 수신된 정보에 기초하여 액션을 수행하기 위한 프로세스의 예를 예시한다.
- 도 22 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른, 중계 링크 통신을 지원하기 위한 방법들 중 일부를 실행하는 장치 (예를 들어, 전자 디바이스) 에 대한 다른 예시적인 하드웨어 구현의 블록 다이어그램을 예시한다.
- 도 23 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 중계 링크 통신을 확립하기 위한 프로세스의 예를 예시한다.
- 도 24 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 선택적 중계 링크 통신을 위한 프로세스의 예를 예시한다.
- 도 25 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 선택적 중계 링크 통신을 위한 프로세스의 다른 예를 예시한다.
- 도 26 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 정보를 포워딩하기 위한 프로세스의 예를 예시한다.
- 도 27 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 메시지 및 응답 통신을 위한 프로세스의 예를 예시한다.
- 도 28 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 멀티-RAT 통신을 지원하기 위한 프로세스의 예를 예시한다.
- 도 29 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 멀티-RAT 통신을 지원하기 위한 프로세스의 다른 예를 예시한다.
- 도 30 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 멀티-RAT 통신을 지원하기 위한 프로세스의 다른 예를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 첨부된 도면들과 관련되어 하기에 제시된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본 명세서에서 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들을 표현하려고 의도된 것이 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들은 이들 특정 상세들 없이도 실시될 수도 있음이 당업자들에게 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 널리 공지된 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 블록 다이어그램 형태로 도시된다.
- [0025] 본 개시물은 일부 양태들에서 제 2 RAT (예를 들어, mmW 네트워크) 의 능력을 보충하고 제 2 RAT 의 전체 성능을 개선시키기 위해 제 1 RAT (예를 들어, LTE 네트워크) 의 신뢰성을 활용하는 것에 관한 것이다. 도 1 은 액세스 단말기 (예를 들어, UE) (102) 가 제 1 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국 (104) (예를 들어, 이 기지국은 LTE 기술 또는 일부 다른 RAT 를 이용하여 통신한다) 및 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국 (106) (예를 들어, 이 기지국은 mmW 기술 또는 일부 다른 RAT 를 이용하여 통신한다) 과 통신하는 통신 시스템 (100) 을 예시한다. 이를 위해, 액세스 단말기 (102) 와 제 1 기지국 (104) 사이의 통신은 제 1 RAT 시그널링 (108) 을 위한 회로부를 채용하는 한편, 액세스 단말기 (102) 와 제 2 기지국 (106) 사이의 통신은 제 2 RAT 시그널링 (110) 을 위한 회로부를 채용한다.
- [0026] 제 1 기지국 (104) 은 링크 (114) 를 통해 제 1 RAT 네트워크 (112) 의 다른 컴포넌트들과 통신하고, 제 2 기지국 (106) 은 통신 링크 (118) 를 통해 제 2 RAT 네트워크 (116) 의 다른 컴포넌트들과 통신한다. 부가적으로, 제 1 및 제 2 기지국들 (104, 106) 은 통신 링크 (120) 를 통해 통신한다.
- [0027] 본 명세서에서의 교시들에 따르면, 하나의 RAT 가 다른 RAT 와 연관된 정보를 통신하기 위해 이용될 수도 있다. 파선들 122 및 124 로 나타낸 바와 같이, 정보는 제 1 RAT 시그널링 (108) 및 통신 링크 (120) 를 통해 액세스 단말기 (102) 와 제 2 기지국 (106) 사이에서 전송될 수도 있다. 부가적으로, 파선들 122, 124, 및 126 으로 나타낸 바와 같이, 정보는 제 1 RAT 시그널링 (108), 통신 링크 (120), 및 통신 링크 (118) 를 통해 액세스 단말기 (102) 와 제 2 RAT 네트워크 (116) 사이에서 전송될 수도 있다. 이러한 통신에 응답하여, 제 2 기지국 (106) 또는 제 2 RAT 네트워크 (116) 는 (파선 128 로 나타낸 바와 같이) 제 2 RAT 시그널링 (110) 을 통해 또는 (예를 들어, 파선들 122, 124, 및 126 으로 나타낸 바와 같이) 제 1 기지국을 통해 정보를 액세스 단말기 (102) 에 통신할 수도 있다.
- [0028] 액세스 단말기 (102) (예를 들어, UE) 가 제 1 RAT 네트워크 (112) 및 제 2 RAT 네트워크 (116) 양쪽 모두에 액세스할 수 있기 때문에, 하나의 네트워크의 능력이 다른 네트워크의 동작을 보충하는데 이용되어 성능을 개선시킬 수도 있다. 예시적인 구현에서, LTE 네트워크 및 mmW 네트워크는 X2 인터페이스에 의해 연결된다. 이 경우, LTE 네트워크로부터의 다운링크 (DL) 트래픽이 mmW 네트워크로 오프로드되어 mmW 네트워크의 상대적

으로 높은 DL 용량을 이용할 수 있다. 예를 들어, UE 는 인터넷으로부터 큰 파일을 다운로드하기를 원할 수도 있다. 초기에는 파일이 LTE 네트워크에 도달하여 UE 에 송신될 수도 있지만, LTE 네트워크는 X2 인터페이스를 통해 파일을 mmW 네트워크에 포워딩하고 mmW 기지국에게 그의 고용량 mmW 채널을 통해 파일을 UE 에 송신하도록 요청할 수도 있다. 다른 예로서, LTE 링크가 고도로 신뢰성이 있기 때문에, 중요한 제어 정보는 신뢰성이 보다 적은 mmW 링크 대신에 LTE 링크를 통해 송신될 수도 있다. 특정 예로서, mmW 네트워크의 최적의 동작을 위해 중요한 mmW 네트워크에 대한 빔포밍 (beamforming) 방향을 스위칭하라는 커맨드가 mmW 기지국에 의해 고용량, 저지연성 (low latency) X2 인터페이스를 통해 LTE 기지국에 전송될 수도 있고, 고도로 신뢰성이 있는 LTE DL 채널을 통해 UE 에게 중계될 수도 있다.

[0029] 상기한 바를 염두에 두고, 도 2 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 중계 기반 통신을 위한 프로세스 (200) 를 예시한다. 프로세스 (200) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치들에 의해 구현될 수도 있다.

[0030] 블록 202 에서, 액세스 단말기가 제 1 RAT 를 이용하는 제 1 기지국에 대해 제 1 링크를 확립한다. 예를 들어, UE 는 LTE eNode B (eNB) 기지국에 연결할 수도 있다.

[0031] 블록 204 에서, 액세스 단말기가 제 2 RAT 를 이용하는 제 2 기지국을 식별한다. 예를 들어, UE 는 그것이 mmW 기지국의 커버리지 영역 내에 있다는 것을 결정할 수도 있다.

[0032] 블록 206 에서, 액세스 단말기가 액세스 단말기와 제 2 기지국 사이에서 중계 링크를 확립하도록 제 1 기지국에 요청한다. 예를 들어, UE 는 LTE eNB 에 메시지를 전송할 수도 있는데, 여기서 메시지는 LTE eNB 에게 UE 와 mmW 기지국 사이의 중계 링크를 수립 (set up) 하도록 요청한다.

[0033] 블록 208 에서, 제 1 기지국이 중계 링크를 확립한다. 예를 들어, LTE eNB 는 LTE 링크를 통해 지정된 UE 로부터 수신된 정보가 X2 인터페이스를 통해 지정된 mmW 기지국에게 중계될 수도 있게 하는 채널을 수립할 수도 있다. 부가적으로, 이 채널 상에서, X2 인터페이스를 통해 지정된 mmW 기지국으로부터 수신된 정보는 LTE 링크를 통해 지정된 UE 에게 중계될 수도 있다.

[0034] 블록 210 에서, 액세스 단말기 및 제 2 기지국이 중계 링크를 통해 통신한다. 예를 들어, UE 는 LTE 네트워크를 통해 정보를 mmW 기지국에 전송할 수도 있고 mmW 기지국은 LTE 네트워크를 통해 정보를 UE 에 전송할 수도 있다.

[0035] 블록 212 에서, 액세스 단말기 및 제 2 기지국이 제 2 RAT 를 통해 제 2 링크를 확립한다. 예를 들어, UE 는 mmW 시그널링을 통해 mmW 기지국에 연결할 수도 있다.

[0036] 블록 214 에서, 액세스 단말기 및 제 2 기지국이 중계 링크 또는 제 2 링크를 통해 선택적으로 통신한다. 예를 들어, UE 또는 mmW 기지국은 중계 링크를 통해 일부 타입들의 트래픽을 그리고 mmW 링크를 통해 다른 타입들의 트래픽을 전송할지 (예를 들어, 전송하는 것으로 택할지) 여부를 결정할 수도 있다. 다른 예로서, 채널 조건들에 따라, UE 또는 mmW 기지국은 중계 링크 또는 mmW 링크 중 어느 하나를 통해 트래픽을 전송할지 (예를 들어, 전송하는 것으로 택할지) 여부를 결정할 수도 있다.

[0037] 도 3 내지 도 9 를 참조하여 본 개시물의 여러 부가적인 양태들을 설명할 것이다. 예시의 목적들을 위해, 이들 도면들은 mmW 기술 및/또는 LTE 기술의 맥락에서 다양한 컴포넌트들을 예시할 수도 있다. 그러나, 본 명세서에서의 교시들이 무선 기술들 및 아키텍처들의 다른 타입들 (예를 들어, RAT들의 다른 타입들) 에서 채용될 수도 있다는 것을 인식해야 한다. 예를 들어, 다양한 구현들에서, 본 명세서에서의 교시들에 따라 구성된 기지국은 제 2 세대 (2G) RAT, 3G RAT, 4G RAT, 5G RAT, mmW RAT, Wi-Fi RAT, 블루투스 RAT 등을 위한 회로부를 포함할 수 있다. 유사하게, 액세스 단말기는 2G RAT, 3G RAT, 4G RAT, 5G RAT, mmW RAT, Wi-Fi RAT, 블루투스 RAT 등 중 하나 이상을 위한 회로부를 포함할 수 있다. 또한, 다양한 동작들이 특정 타입들의 컴포넌트들 (예를 들어, 기지국들, 클라이언트 디바이스들, 피어-투-피어 디바이스들, 사용자 장비 (UE) 등) 에 의해 수행되는 것으로서 설명될 수도 있다. 이들 동작들은 다른 타입들의 디바이스들에 의해 수행될 수 있음을 이해해야 한다. 이들 도면들의 복잡성을 감소시키기 위해, 몇 개의 예시적인 컴포넌트들만이 도시된다. 그러나, 본 명세서에서의 교시들은 상이한 개수의 컴포넌트들 또는 다른 타입들의 컴포넌트들을 이용하여 구현될 수 있다.

[0038] 도 3 은 UE (302), LTE 기지국 (LTE BS; 304), 및 mmW 기지국 (mmW BS; 306) 을 포함하는 통신 시스템 (300) 의 일부를 예시한다. UE (302) 가 LTE 기지국 (304) 의 커버리지 영역 (308) 내에 있고 그에 따라 LTE 기지국 (304) 과 통신할 수도 있다 (예를 들어, LTE 기지국 (304) 에 연결할 수도 있다). UE (302) 와 LTE

기지국 (304) 사이의 LTE 네트워크 통신은, 도 3 에서 파선들 312 로 집합적으로 표현된, LTE 업링크 (UL) 및 LTE 다운링크 (DL) 를 통한 것이다. UE (302) 가 또한 mmW 기지국 (306) 의 커버리지 영역 (310) 내에 있고 그에 따라 mmW 기지국 (306) 과 통신할 수도 있다 (예를 들어, mmW 기지국 (306) 에 연결할 수도 있다).

UE (302) 와 mmW 기지국 (306) 사이의 mmW 네트워크 통신은, 도 3 에서 파선들 314 로 집합적으로 표현된, mmW 업링크 (UL) 및 mmW 다운링크 (DL) 를 통한 것이다. LTE 기지국 (304) 및 mmW 기지국 (306) 은 X2 인터페이스 (316) 를 통해 통신한다.

[0039] 일부 양태들에서, LTE 링크들은 mmW 링크들보다 더 신뢰성이 있을 수도 있다. 그러나, LTE 링크들은 더 낮은 스루풋을 가질 수도 있다. 따라서, 일부 시나리오들에서는 LTE 링크들이 mmW 링크들보다 선호되는 반면, 다른 시나리오들에서는 mmW 링크들이 LTE 링크들보다 선호된다.

[0040] mmW 링크들은 빔포밍된다. 통상적으로, 이들 링크들은 빈번하게 모니터링되고 조정된다. mmW 링크들은 높은 스루풋을 가지며, 그에 따라 일부 시나리오들에서 선호된다.

[0041] X2 인터페이스 (316) 는 LTE 기지국 (304) 과 mmW 기지국 (306) 사이의 통신을 위해 이용되는 고속 링크이다. 통상적으로, X2 인터페이스 (316) 는 비교적 높은 스루풋 및 저지연성을 갖는다.

[0042] 본 개시물은 일부 양태들에서 LTE 기지국의 LTE DL/UL 링크 및 고용량, 저지연성 기지국간 통신 링크를 이용하여 LTE 기지국을 통해 mmW 기지국과 UE 사이의 정보 (예를 들어, 제어 정보) 를 중계하는 것에 관한 것이다. 예를 들어, UE 는 제어 정보를 mmW 기지국에 전송할 필요성을 가질 수도 있다. 이 정보는 빔 탐색 결과들, 스케줄링 요청들, 빔포밍 방향들을 스위칭하라는 요청 등을 제한 없이 포함할 수도 있다.

[0043] 이 정보는 시간에 민감 (예를 들어, 지연에 민감) 할 수도 있다. 예를 들어, mmW 업링크 채널에 대한 빔 탐색 결과들은 UE 로부터 mmW 기지국으로 신속하게 전송될 필요가 있을 수도 있다. 그러나, mmW 업링크 채널이 이용가능하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 빔 탐색이 완료되지 않았을 수도 있다. 다른 예로서, 빔포밍 방향이 갑자기 변화하였을 수도 있고 mmW 기지국이 이 변화를 인지하지 못할 수도 있다. 또 다른 예로서, 업링크 mmW 채널이 유용할 수도 있지만, 가용 리소스들이 업링크 정보를 효율적으로 전송하기에 불충분할 수도 있다. 예를 들어, UE 가 mmW 기지국에 송신할 많은 제어 정보를 갖고 있을 수도 있거나 또는 mmW 기지국이 다른 태스크 (task) 들을 행하느라 바쁠 수도 있다.

[0044] 본 명세서에서의 교시들에 따르면, LTE 업링크 채널 (제어 채널 또는 데이터 채널 중 어느 하나) 은 UE 와 mmW 기지국 사이의 업링크 제어 정보를 라우팅하기 위해 확립된다. LTE 기지국은 LTE 기지국과 mmW 기지국 사이의 X2 인터페이스를 이용하여 제어 정보를 mmW 기지국에 포워딩한다. LTE 기지국을 통한 제어 정보의 수신 시에, mmW 기지국은 제어 정보에 관련된 태스크들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, mmW 기지국은 UE 와 통신할 때 그의 DL/UL 빔포밍 설정들을 재구성할 수도 있다. mmW 기지국은 그것이 취한 액션의 결과를 mmW DL 채널 상에서 UE 에 직접적으로 송신하거나 또는 X2 인터페이스를 통해 LTE 기지국에 간접적으로 송신하여 LTE DL 채널 상에서 UE 에 포워딩할 수도 있다. LTE 기지국 및 X2 인터페이스를 통한 보충적인 UL 채널은 mmW UL 채널에 대한 덜 빈번한 빔포밍 모니터링 및/또는 조정을 가능하게 한다.

[0045] 도 4 를 참조하여 여러 샘플 동작들을 이제 설명할 것이다. 도 4 는 UE (402), LTE 기지국 (LTE BS; 404), 및 mmW 기지국 (mmW BS; 406) 을 포함하는 통신 시스템 (400) 의 일부를 예시한다. UE (402) 와 LTE 기지국 (404) 사이의 LTE 네트워크 통신은 LTE UL (408) 및 LTE DL (416) 을 통한 것이다. UE (402) 와 mmW 기지국 (406) 사이의 mmW 네트워크 통신은 mmW UL (미도시) 및 mmW DL (412) 을 통한 것이다. LTE 기지국 (404) 및 mmW 기지국 (406) 은 X2 인터페이스의 링크 (410) 및 링크 (414) 를 통해 통신한다. 상기 링크들 각각은 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 포함할 수도 있다.

[0046] 제 1 동작에서, UE (402) 는 mmW 기지국 (406) 에 제어 정보를 전송할 것이다. UE (402) 는 이 정보를 LTE 기지국 (404) 으로 그의 할당된 LTE UL (408) 을 이용하여 "푸시" 한다.

[0047] 제 2 동작에서, LTE 기지국 (404) 은 UE (402) 로부터의 UL 트래픽이 mmW 기지국 (406) 으로 예정되어 있음을 인지한다. 예를 들어, UL 트래픽은 UL 트래픽이 mmW 기지국 (406) 으로 예정되어 있다는 표시를 포함할 수도 있다. 다른 예로서, UL 트래픽은 정보를 mmW 기지국 (406) 에게 중계하도록 지정되는 채널을 통해 전송되었을 수도 있다. 따라서, LTE 기지국 (404) 은 X2 인터페이스의 링크 (410) 를 이용하여 UL 트래픽을 mmW 기지국 (406) 에 포워딩한다.

[0048] 제 3 동작에서, mmW 기지국 (406) 은 X2 인터페이스를 통해 포워딩된 UE UL 제어 정보에 기초하여 액션을 취한

다.

- [0049] 제 4 동작에서, mmW 기지국 (406) 은 그의 액션의 결과를 UE (402) 에 직접 송신하거나 또는 LTE 기지국 (304) 에 송신하여 UE (402) 에 포워딩한다. 따라서, mmW 기지국 (406) 은 mmW DL (412) 상에서 mmW 기지국 액션 정보를 UE (402) 에 직접 송신할 수도 있다. 대안적으로, 또는 부가적으로, mmW 기지국 (406) 은 X2 인터페이스의 링크 (414) 및 LTE DL (416) 을 통해 mmW 기지국 액션 정보를 UE (402) 에 포워딩할 수도 있다.
- [0050] 도 5 는 LTE UL 채널을 이용하는 빔 탐색을 수반하는 예시적인 사용 사례 (use case) 를 예시한다. 도 5 에서, 통신 시스템 (500) 의 일부는 UE (502), LTE 기지국 (LTE BS; 504), 및 mmW 기지국 (mmW BS; 506) 을 포함한다. UE (502) 와 LTE 기지국 (504) 사이의 LTE 네트워크 통신은 LTE UL (508) 및 LTE DL (516) 을 통한 것이다. UE (502) 와 mmW 기지국 (506) 사이의 mmW 네트워크 통신은 mmW UL (미도시) 및 mmW DL (512) 을 통한 것이다. LTE 기지국 (504) 및 mmW 기지국 (506) 은 X2 인터페이스의 링크 (510) 및 링크 (514) 를 통해 통신한다. 상기 링크들 각각은 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 포함할 수도 있다.
- [0051] 빔포밍 구성이 mmW 기지국 (506) 과 UE (502) 사이에서 아직 확립되지 않은 경우, mmW 기지국 (506) 과 UE (502) 는 통신할 수 없다. 통신하는 것이 가능하지 않다면, 이들은 빔 탐색 프로세스에 관한 어떠한 정보도 공유할 수 없다. 본 명세서에서의 교시들에 따르면, LTE UL (508) 및 X2 인터페이스는 빔 탐색 결과들 (예를 들어, 각각의 빔 방향과 연관된 신호 대 잡음비 (SNR)) 을 UE (502) 로부터 mmW 기지국 (506) 으로 중계하기 위해 이용된다.
- [0052] 제 1 동작에서, UE (502) 및 mmW 기지국 (506) 은 서로의 존재를 인지하게 되지만, 서로 통신하기 위해 이용될 최적의 빔포밍 구성을 아직 결정하지 않았다. 이에 따라, UE (502) 및 mmW 기지국 (506) 은 빔 탐색 프로시저를 수행할 것이다. 여기서, mmW 기지국 (506) 은 다수의 빔 탐색 신호들 (518) 을 송신하고 (예를 들어, 상이한 빔들을 상이한 방향으로 송신하고) UE (502) 는 수신된 빔 탐색 신호들 (520) 을 모니터링한다.
- [0053] 제 2 동작에서, UE (502) 는 수신된 빔 탐색 신호들 (520) 각각의 품질 (예를 들어, SNR) 을 측정하고 측정 리포트를 생성한다. UE (502) 는 그 후에 이 측정 리포트를 mmW 기지국 (506) 에게 중계할 것이다. 통상적으로, 측정 리포트는 시간-임계 정보이다. 예를 들어, UE (502) 가 이동하고 있는 경우, 측정 리포트는 소정 기간 동안만 유효할 것이다. 따라서, UE (502) 및 mmW 기지국 (506) 이 가능한 한 빨리 현재 빔 구성에 동의하는 것이 바람직할 수도 있다. 이를 위해, UE (502) 는 그의 할당된 LTE UL (508) 을 이용하여 측정 리포트를 LTE 기지국 (504) 에 송신하고 LTE 기지국 (504) 에게 측정 리포트를 mmW 기지국 (506) 에 긴급하게 포워딩하도록 요청할 수도 있다. LTE UL 이 아직 할당되지 않았다면, 예비 사항 (preliminary matter) 으로서, UE (502) 는 LTE 기지국 (504) 으로부터의 UL 할당을 요청한다.
- [0054] 따라서, 제 3 동작에서, LTE 기지국 (504) 은 LTE UL (508) 을 통해 측정 리포트를 수신한다.
- [0055] 제 4 동작에서, LTE 기지국 (504) 은 측정 리포트가 X2 인터페이스를 통해 mmW 기지국 (506) 에 포워딩되어야 한다는 것을 결정한다.
- [0056] 제 5 동작에서, mmW 기지국 (506) 은 X2 인터페이스의 링크 (510) 를 통해 측정 리포트를 수신한다.
- [0057] 제 6 동작에서, 측정 리포트의 수신시에, mmW 기지국 (506) 은 UE (502) 와의 연결 (UL/DL) 을 확립하기 위해 어떤 빔 (또는 빔들) 을 이용할지를 결정한다. 부가적으로, mmW 기지국은 UE (502) 가 mmW 기지국 (506) 과의 직접적인 통신을 위해 어떤 빔들 (또는 빔들) 을 이용할지를 알게 되도록 하는 응답을 UE (502) 에 송신할 것이다.
- [0058] 옵션적인 제 7 동작에서, mmW 기지국 (506) 은 mmW DL (512) 을 통해 응답을 UE (502) 에 직접 전송할 수도 있다.
- [0059] 대안적으로, 옵션적인 제 8 동작에서, mmW 기지국 (506) 은 (링크 (514) 를 통해) 응답을 LTE 기지국 (504) 에 전송하여 LTE DL (516) 상에서 UE (502) 에 포워딩되도록 할 수도 있다.
- [0060] 제 9 동작에서, mmW 기지국 (506) 으로부터의 응답에 기초하여, UE (502) 는 mmW 기지국 (506) 과 통신하기 위해 어떤 빔을 이용할지 (예를 들어, mmW DL (512) 에 대응하는 빔) 를 결정한다.
- [0061] 도 6 은 LTE 주기적 링크 제어를 수반하는 예시적인 사용 사례를 예시한다. 도 6 에서, 통신 시스템 (600) 의 일부는 UE (602), LTE 기지국 (LTE BS; 604), 및 mmW 기지국 (mmW BS; 606) 을 포함한다. UE (602) 와 LTE 기지국 (604) 사이의 LTE 네트워크 통신은 LTE UL (608) 및 LTE DL (616) 을 통한 것이다. LTE 기지국

(604) 및 mmW 기지국 (606) 은 X2 인터페이스의 링크 (610) 및 링크 (614) 를 통해 통신한다. 상기 링크들 각각은 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 포함할 수도 있다.

[0062] UE (602) 는 고도로 동적인 mmW 채널 환경에 있을 수도 있지만, 송신 또는 수신할 어떠한 데이터도 갖고 있지 않다. 따라서, UE (602) 및 mmW 기지국 (606) 이 (예를 들어, 키프-얼라이브 (keep-alive) 메시지들을 통해) 통신을 유지하는 것이 바람직하지만, 대응하는 오버헤드가 비교적 높을 수도 있다. 예를 들어, 비교적 소량의 데이터 송신을 위해 상당한 양의 빔 추적 노력을 들일 수도 있다.

[0063] mmW 채널은 UE (602) 가 이동함 (UE (602) 의 2 개의 위치들 및 파선 622 로 나타냄) 에 따라 상당한 변화를 겪을 수도 있다. 짧은 키프-얼라이브 메시지들만이 전송되고 있다는 것을 감안하면 빔 추적을 유지하기 위한 오버헤드가 그에 따라 부당하게 높을 수도 있다.

[0064] 본 명세서에서의 교시들에 따르면, LTE UL (608) 및 X2 인터페이스는 주기적인 제어 메시지들을 UE (602) 로부터 mmW 기지국 (606) 으로 중계하도록 설정될 수도 있다. 통상적으로, LTE UL (608) 은 mmW 채널보다 더 적은 오버헤드를 요구한다. 따라서, 시스템 오버헤드가 감소될 수도 있다.

[0065] 제 1 동작에서, UE (602) 는 송신 (TX) 또는 수신 (RX) 할 어떠한 데이터도 갖고 있지 않다. 상기 논의된 바와 같이, 빔 추적 동작들을 수행하는 일 없이 키프-얼라이브 메시지들을 전송하는 것이 바람직할 수도 있다. 이에 따라, UE (602) 는 mmW 기지국 (606) 에 포워딩될 키프-얼라이브 메시지들을 전송하도록 LTE UL (608) 을 설정한다.

[0066] 제 2 동작에서, LTE 기지국 (604) 은 UE (602) 로부터의 요청의 수신시에 X2 를 통한 중계를 수립한다. 그 후에, LTE 기지국 (404) 은 X2 인터페이스의 링크 (610) 를 통해 키프-얼라이브 메시지들을 mmW 기지국 (406) 에 포워딩한다.

[0067] 제 3 동작에서, mmW 기지국 (606) 은 (LTE DL (616) 을 통해) UE (602) 에게 중계하기 위해 (X2 인터페이스의 링크 (614) 를 통해) 메시지를 LTE 기지국 (612) 에 전송함으로써 키프-얼라이브 메시지에 응답할 수도 있다. 부가적으로, mmW 기지국 (606) 은 UE (602) 로 예정된 DL 데이터가 mmW 기지국 (606) 에 도달할 때 LTE 기지국 (604) 을 통해 빔포밍하라는 요청을 UE (602) 에 전송할 수도 있다.

[0068] 도 7 은 온디맨드 (on-demand) LTE 제어 링크를 수반하는 예시적인 사용 사례를 예시한다. 도 7 에서, 통신 시스템 (700) 의 일부는 UE (702), LTE 기지국 (LTE BS; 704), 및 mmW 기지국 (mmW BS; 706) 을 포함한다. UE (702) 와 LTE 기지국 (704) 사이의 LTE 네트워크 통신은 LTE UL (708) 및 LTE DL (716) 을 통한 것이다. UE (702) 와 mmW 기지국 (706) 사이의 mmW 네트워크 통신은 (하기 논의되는 바와 같이 mmW DL (712A) 및 mmW DL (712B) 로 표현되는) mmW DL (712) 및 mmW UL (미도시) 을 통한 것이다. LTE 기지국 (704) 및 mmW 기지국 (706) 은 X2 인터페이스의 링크 (710) 및 링크 (714) 를 통해 통신한다. 상기 링크들 각각은 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 포함할 수도 있다.

[0069] UE (702) 는 고도로 동적인 mmW 채널 환경에 있을 수도 있고 mmW DL 채널 (초기에는, mmW DL (712A)) 상에서 DL 데이터를 수신하는 중간에 있을 수도 있다. 이 시나리오에서는, mmW DL 에 이용되는 현재 빔이 갑자기 사라지는 것이 가능하다 (예를 들어, UE (702) 가 차단 물체 (724) 뒤로 이동하였다). 이 경우, UE (702) 는 LTE 기지국 (704) 에게 X2 인터페이스를 통해 mmW 기지국 (706) 에 대한 제어 중계를 수립하도록 즉시 요청하여 UE (702) 가 mmW 기지국 (706) 에 경고 메시지를 전송할 수 있도록 할 수도 있다.

[0070] 제 1 동작에서, UE (702) 는 mmW DL (712A) 의 중간에 있지만, 그 후에 mmW DL 채널에 이용되는 현재 빔 (mmW DL (712A)) 을 차단하는 차단 물체 (724) 뒤로 이동한다 (UE (702) 의 2 개의 위치들 및 파선 722 로 나타냄).

[0071] 제 2 동작에서, UE (702) 는 LTE 기지국 (704) 에게 mmW 기지국 (706) 에 대한 제어 중계를 수립하도록 요청한다.

[0072] 제 3 동작에서, LTE 기지국 (704) 은 UE (702) 로부터의 요청의 수신시에 X2 인터페이스를 통한 중계 링크를 수립한다.

[0073] UE (702) 는 그 후에 LTE UL (708) 을 통해 경고 제어 메시지들을 전송하기 시작한다. 부가적으로, LTE 기지국 (704) 은 X2 인터페이스의 링크 (710) 를 통해 경고 제어 메시지들을 mmW 기지국 (706) 에 포워딩하기 시작한다.

[0074] 제 4 동작에서, mmW 기지국 (706) 은 경고 제어 메시지들을 수신하고 그에 의해 mmW DL 채널의 실패를 통지받는

다. mmW 기지국 (706) 은 그 후에 상이한 빔을 이용하는 2 차 mmW DL (712B) 로 빔포밍을 변화시키라는 커맨드를 UE (702) 에 전송할 수도 있다. mmW 기지국 (706) 은 이 커맨드를 X2 인터페이스의 링크 (714) 를 통해 LTE 기지국 (704) 에 전송한다. LTE 기지국 (704) 은 LTE DL (716) 을 통해 커맨드를 UE (702) 에 포워딩한다.

[0075] UE (702) 는 그 후에 새로운 빔포밍 구성을 이용하여 mmW 기지국 (706) 으로부터 트래픽을 수신하거나 또는 트래픽을 mmW 기지국 (706) 에 전송할 수도 있다. 도 7 에 나타난 바와 같이, 일부 시나리오들에서, 2 차 mmW DL (712B) 의 신호들은 반사 물체 (726) 로부터 반사될 수도 있다.

[0076] 도 8 은 추가적인 빔포밍 트레이닝 (beamforming training) 에 대한 요청을 수반하는 예시적인 사용 사례를 예시한다. 도 8 에서, 통신 시스템 (800) 의 일부는 UE (802), LTE 기지국 (LTE BS; 804), 및 mmW 기지국 (mmW BS; 806) 을 포함한다. UE (802) 와 LTE 기지국 (804) 사이의 LTE 네트워크 통신은 LTE UL (808) 및 LTE DL (816) 을 통한 것이다. LTE 기지국 (804) 및 mmW 기지국 (806) 은 X2 인터페이스의 링크 (810) 및 링크 (814) 를 통해 통신한다. 상기 링크들 각각은 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 포함할 수도 있다.

[0077] 일부 시나리오들에서, UE (802) 는 표준 빔 탐색 프로시저를 수행한 후에 적절한 수신 빔을 발견하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 이 경우, UE (802) 는 mmW 기지국 (806) 에 대해 추가적인 빔포밍 트레이닝을 요청할 수도 있다. 일부 양태들에서, 이 추가적인 빔포밍 트레이닝은 (예를 들어, 보다 긴 코드 길이들, 상이한 변조들 등을 갖는) 상이한 빔포밍 파라미터들을 이용할 수도 있다. 이를 위해, UE (802) 는 LTE 기지국 (804) 을 통해 대응하는 요청을 mmW 기지국 (806) 에 전송할 수도 있다.

[0078] 제 1 동작에서, UE (802) 는 현재 빔 탐색 (820) 으로 적절한 수신 빔을 발견할 수 없다. 이에 따라, UE (802) 는 mmW 기지국 (806) 이 보다 긴 코드를 이용하여 SNR 을 증가시키도록 요청할 수도 있다. 이를 위해, UE (802) 는 요청을 LTE 기지국 (804) 에 전송하고, 이 LTE 기지국은 X2 인터페이스를 통한 mmW 기지국 (806) 에 대한 제어 중계를 수립할 것이다.

[0079] 제 2 동작에서, LTE 기지국 (804) 은 LTE UL (808) 을 통해 빔 탐색을 위한 보다 긴 코드에 대한 요청을 수신한다.

[0080] 제 3 동작에서, LTE 기지국 (804) 은 X2 인터페이스의 링크 (810) 를 통해 요청을 mmW 기지국 (806) 에 포워딩한다.

[0081] 제 4 동작에서, mmW 기지국 (806) 은 다음 가용 빔 탐색 사이클에 이용될 코드 길이를 변화시킨다. 그 결과, mmW 기지국 (806) 은 빔들 (818A) 대신에 빔들 (818B) 을 송신할 수도 있다. mmW 기지국 (806) 은 그 후에 이 요청을 확인하는 통지를 UE (802) 에 전송할 것이다. 이를 위해, mmW 기지국 (806) 은 X2 인터페이스의 링크 (814) 를 통해 확인을 LTE 기지국 (804) 에 전송한다.

[0082] 제 5 동작에서, LTE 기지국 (804) 은 LTE DL (816) 을 통해 확인을 UE (802) 에게 중계한다. UE (802) 는 그 후에 다음 가용 빔 탐색 사이클에 대한 그의 빔 탐색 설정들을 조정한다.

[0083] 도 9 는 다수의 mmW 기지국들을 수반하는 예시적인 사용 사례를 예시한다. 도 9 에서, 통신 시스템 (900) 의 일부는 UE (902), LTE 기지국 (LTE BS; 904), 제 1 mmW 기지국 (mmW BS; 906), 및 제 2 mmW 기지국 (mmW BS; 932) 을 포함한다. UE (902) 와 LTE 기지국 (904) 사이의 LTE 네트워크 통신은 LTE UL (908) 및 LTE DL (916) 을 통한 것이다. LTE 기지국 (904) 및 제 1 mmW 기지국 (906) 은 제 1 X2 인터페이스의 링크 (910) 및 링크 (914) 를 통해 통신한다. LTE 기지국 (904) 및 제 2 mmW 기지국 (932) 은 제 2 X2 인터페이스의 링크 (928) 및 링크 (930) 를 통해 통신한다. 상기 링크들 각각은 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 포함할 수도 있다.

[0084] 어느 시점에서, UE (902) 는 (예를 들어, UE 이동으로 인해) 현재 mmW 기지국 이외에 연결하기 위한 보다 양호한 mmW 기지국을 발견할 수도 있다. 이 경우, UE (902) 는 보다 양호한 mmW 기지국에게 UE (902) 가 그 mmW 기지국으로 연결 (핸드오프) 하기를 원한다는 것을 통지할 수도 있다. 이를 위해, UE (902) 는 LTE 기지국 (904) 을 통해 보다 양호한 mmW 기지국으로 요청을 전송한다. 추가적으로, UE (902) 는 핸드오프를 준비하기 위해 현재 mmW 기지국과 확립된 mmW UL 채널 또는 현재 mmW 기지국에 대한 중계 링크를 이용할 수도 있다.

[0085] 제 1 동작에서, UE (902) 는 잠재적으로 보다 양호한 mmW 기지국 (제 2 mmW 기지국 (932)) 을 발견하였다. 그러나, UE (902) 는 제 1 mmW 기지국 (906) 과 RACH화하지 (RACHed) (랜덤 액세스 채널 액세스를 수행하지)

않았을 수도 있다. 예를 들어, UE (902) 는 유휴 상태로 있을 수도 있다. 이 경우, UE (902) 가 제 2 mmW 기지국 (932) 으로 하여금 핸드오프를 준비하라고 명하도록 제 1 mmW 기지국 (906) 에게 직접 요청할 수 없다. 그 대신에, UE (902) 는 핸드오프 요청을 LTE 기지국 (904) 에 전송하고, 이 LTE 기지국 (904) 은 제 1 mmW 기지국 (906) 과의 제 1 X2 인터페이스 및 mmW 기지국 (932) 과의 제 2 X2 인터페이스를 수립한다.

[0086] 제 2 동작에서, LTE 기지국 (904) 은 제 2 X2 인터페이스의 링크 (928) 를 통해 핸드오프 요청을 제 2 mmW 기지국 (932) 에 포워딩한다.

[0087] 제 3 동작에서, LTE 기지국 (904) 은 제 1 X2 인터페이스의 링크 (910) 를 통해 연결해제 메시지를 제 1 mmW 기지국 (906) 에 포워딩한다. 제 1 mmW 기지국 (906) 은 그 후에 핸드오프 (예를 들어, LTE 기지국 (904) 과 통신하는 것을 수반함) 를 준비한다.

[0088] 제 4 동작에서, 제 2 mmW 기지국 (932) 은 UE (902) 와의 연결을 준비한다. 예를 들어, 제 2 mmW 기지국 (932) 은 LTE 기지국 (904) 에 대한 제 2 X2 인터페이스의 링크 (930) 를 통해 응답을 UE (902) 에 다시 전송할 수도 있다. LTE 기지국 (904) 은 LTE DL (916) 을 통해 이 응답을 UE (902) 에 포워딩한다. 따라서, 이 중계된 통신을 통해, 직접적인 mmW 통신이 UE (902) 와 제 2 mmW 기지국 (932) 사이에서 확립될 수도 있다.

[0089] 예시적인 장치 (예를 들어, 액세스 단말기)

[0090] 도 10 은 본 개시물의 하나 이상의 양태들에 따라 통신하도록 구성된 장치 (1000) (예를 들어, 액세스 단말기) 의 예시적인 하드웨어 구현의 블록 다이어그램을 예시한다. 예를 들어, 장치 (1000) 는 액세스 단말기 (예를 들어, UE, 모바일 단말기 등) 내에서 구체화하거나 구현될 수 있다. 다양한 구현들에서, 장치 (1000) 는 액세스 포인트 또는 일부 다른 타입의 디바이스 내에서 구체화하거나 구현될 수 있다. 다양한 구현들에서, 장치 (1000) 는 모바일 폰, 스마트 폰, 태블릿, 휴대용 컴퓨터, 서버, 개인용 컴퓨터, 센서, 및 또는 회로부를 갖는 임의의 다른 전자 디바이스 내에서 구체화하거나 구현될 수 있다.

[0091] 장치 (1000) 는 통신 인터페이스 (예를 들어, 적어도 하나의 트랜시버) (1002), 저장 매체 (1004), 사용자 인터페이스 (1006), 메모리 디바이스 (예를 들어, 메모리 회로) (1008), 및 프로세싱 회로 (예를 들어, 적어도 하나의 프로세서) (1010) 를 포함한다. 다양한 구현들에서, 사용자 인터페이스 (1006) 는 키패드, 디스플레이, 스피커, 마이크로폰, 터치스크린 디스플레이, 사용자로부터 입력을 수신하거나 또는 출력을 사용자에게 전송하기 위한 일부 다른 회로부 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0092] 이들 컴포넌트들은 도 10 에서 일반적으로 연결 라인들로 표현되는 시그널링 버스 또는 다른 적합한 컴포넌트를 통해 서로 커플링되거나 및/또는 전기적으로 통신하도록 배치될 수 있다. 시그널링 버스는 프로세싱 회로 (1010) 의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 개수의 상호연결 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 시그널링 버스는 통신 인터페이스 (1002), 저장 매체 (1004), 사용자 인터페이스 (1006), 및 메모리 디바이스 (1008) 각각이 프로세싱 회로 (1010) 에 커플링되거나 및/또는 프로세싱 회로 (1010) 와 전기적으로 통신하도록 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 시그널링 버스는 또한, 당업계에 널리 공지되고 그에 따라 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들 (미도시) 을 링크시킬 수도 있다.

[0093] 통신 인터페이스 (1002) 는 송신 매체를 통해 다른 장치들과 통신하는 수단을 제공한다. 일부 구현들에서, 통신 인터페이스 (1002) 는 네트워크 내의 하나 이상의 통신 디바이스들에 대해 양방향으로 정보의 통신을 용이하게 하도록 적응된 (adapted) 회로부 및/또는 프로그래밍을 포함한다. 일부 구현들에서, 통신 인터페이스 (1002) 는 장치 (1000) 의 무선 통신을 용이하게 하도록 적응된다. 이들 구현들에서, 통신 인터페이스 (1002) 는 무선 통신 시스템 내에서 무선 통신을 위해 도 10 에 도시된 바와 같이 하나 이상의 안테나들 (1012) 에 커플링될 수도 있다. 통신 인터페이스 (1002) 는 하나 이상의 독립형 수신기들 및/또는 송신기들뿐만 아니라, 하나 이상의 트랜시버들로 구성될 수 있다. 예시된 예에서, 통신 인터페이스 (1002) 는 송신기 (1014) 및 수신기 (1016) 를 포함한다. 통신 인터페이스 (1002) 는 수신 수단 및/또는 송신 수단의 하나의 예로서 기능한다.

[0094] 메모리 디바이스 (1008) 는 하나 이상의 메모리 디바이스들을 표현할 수도 있다. 나타낸 바와 같이, 메모리 디바이스 (1008) 는 장치 (1000) 에 의해 이용되는 다른 정보와 함께 중계 정보 (1018) 를 유지할 수도 있다. 일부 구현들에서, 메모리 디바이스 (1008) 및 저장 매체 (1004) 는 공통 메모리 컴포넌트로서 구현된다. 메모리 디바이스 (1008) 는 또한 장치 (1000) 의 프로세싱 회로 (1010) 또는 일부 다른 컴포넌트에 의해 조작

되는 데이터를 저장하는데 이용될 수도 있다.

- [0095] 저장 매체 (1004) 는 프로그래밍, 예컨대 프로세서 실행가능 코드 또는 명령들 (예를 들어, 소프트웨어, 펌웨어), 전자 데이터, 데이터베이스, 또는 다른 디지털 정보를 저장하기 위한 하나 이상의 컴퓨터 판독가능, 머신 판독가능, 및/또는 프로세서 판독가능 디바이스들을 표현할 수도 있다. 저장 매체 (1004) 는 또한 프로그래밍을 실행할 때 프로세싱 회로 (1010) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 이용될 수도 있다. 저장 매체 (1004) 는 휴대용 또는 고정식 저장 디바이스들, 광학 저장 디바이스들, 및 프로그래밍을 저장, 포함 또는 반송하는 것이 가능한 다양한 다른 매체들을 포함하는, 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수도 있다.
- [0096] 제한이 아닌 예로서, 저장 매체 (1004) 는 자기 저장 디바이스 (예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립), 광 디스크 (예를 들어, 콤팩트 디스크 (CD) 또는 디지털 다기능 디스크 (DVD)), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스 (예를 들어, 카드, 스틱, 또는 키 드라이브), 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 프로그래밍가능 ROM (PROM), 소거가능 PROM (EPROM), 전기적 소거가능 PROM (EEPROM), 레지스터, 착탈가능 디스크, 및 컴퓨터에 의해 액세스 및 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 매체를 포함할 수도 있다. 저장 매체 (1004) 는 제조 물품 (예를 들어, 컴퓨터 프로그램 제품) 으로 구체화될 수도 있다. 예로서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들에 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 상기 관점에서, 일부 구현들에서, 저장 매체 (1004) 는 비일시적 (예를 들어, 유형의 (tangible)) 저장 매체일 수도 있다.
- [0097] 저장 매체 (1004) 는 프로세싱 회로 (1010) 가 저장 매체 (1004) 로부터 정보를 판독하고 정보를 저장 매체 (1004) 에 기입할 수 있도록 프로세싱 회로 (1010) 에 커플링될 수도 있다. 즉, 적어도 하나의 저장 매체가 프로세싱 회로 (1010) 와 일체화된 예들 및/또는 적어도 하나의 저장 매체가 프로세싱 회로 (1010) 로부터 분리된 (예를 들어, 장치 (1000) 에 상주하는, 장치 (1000) 의 외부에 있는, 다수의 엔티티들에 걸쳐 분포된 등) 예들을 포함하여, 저장 매체 (1004) 가 프로세싱 회로 (1010) 에 의해 적어도 액세스가능하도록 저장 매체 (1004) 가 프로세싱 회로 (1010) 에 커플링될 수 있다.
- [0098] 저장 매체 (1004) 에 의해 저장된 프로그래밍은, 프로세싱 회로 (1010) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 회로 (1010) 로 하여금 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들 및/또는 프로세스 동작들 중 하나 이상을 수행하게 한다. 예를 들어, 저장 매체 (1004) 는 프로세싱 회로 (1010) 의 하나 이상의 하드웨어 블록들에서의 동작들을 규제할 뿐만 아니라, 이들의 각각의 통신 프로토콜들을 활용하는 무선 통신을 위해 통신 인터페이스 (1002) 를 활용하도록 구성된 동작들을 포함할 수도 있다.
- [0099] 프로세싱 회로 (1010) 는 일반적으로, 저장 매체 (1004) 상에 저장된 이러한 프로그래밍의 실행을 포함하여, 프로세싱을 위해 적응된다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어들 "코드" 또는 "프로그래밍" 은, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 다른 것으로 지칭되든 간에, 명령들, 명령 세트들, 데이터, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 프로그래밍, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물 (executable) 들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 제한 없이 포함하도록 광범위하게 해석되어야 한다.
- [0100] 프로세싱 회로 (1010) 는 데이터를 획득, 프로세싱 및/또는 전송하고, 데이터 액세스 및 저장을 제어하고, 커맨드들을 발행하며, 다른 원하는 동작들을 제어하도록 배열된다. 프로세싱 회로 (1010) 는 적어도 하나의 예에서 적절한 매체들에 의해 제공되는 원하는 프로그래밍을 구현하도록 구성된 회로부를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 프로세싱 회로 (1010) 는 하나 이상의 프로세서들, 하나 이상의 제어기들, 및/또는 실행가능 프로그래밍을 실행하도록 구성된 다른 구조로서 구현될 수도 있다. 프로세싱 회로 (1010) 의 예들로는 본 명세서에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 컴포넌트, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서뿐만 아니라, 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신을 포함할 수도 있다. 프로세싱 회로 (1010) 는 또한 컴퓨팅 컴포넌트들의 조합, 예컨대 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 협력하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, ASIC 및 마이크로프로세서, 또는 임의의 다른 개수의 가변 구성들로서 구현될 수도 있다. 프로세싱 회로 (1010) 의 이들 예들은 예시를 위한 것이며, 본 개시물의 범위 내의 다른 적합한 구성들도 또한 고려된다.

- [0101] 본 개시물의 하나 이상의 양태들에 따르면, 프로세싱 회로 (1010) 는 본 명세서에서 설명되는 장치들 중 임의의 것 또는 모든 것에 대한 피처들, 프로세스들, 기능들, 동작들 및/또는 루틴들 중 임의의 것 또는 모든 것을 수행하도록 적응될 수도 있다. 예를 들어, 프로세싱 회로 (1010) 는 도 1 내지 도 9 및 도 11 내지 도 14 에 대해 설명되는 단계들, 기능들, 및/또는 프로세스들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 프로세싱 회로 (1010) 에 관련된 "적용된" 이라는 용어는, 프로세싱 회로 (1010) 가 본 명세서에서 설명되는 다양한 피처들에 따라 특정 프로세스, 기능, 동작 및/또는 루틴을 수행하도록 구성, 채용, 구현, 및/또는 프로그래밍되는 것 중 하나 이상인 것을 지칭할 수도 있다.
- [0102] 프로세싱 회로 (1010) 는 도 1 내지 도 9 및 도 11 내지 도 14 에 관련하여 설명되는 동작들 중 임의의 동작을 수행하는 수단 (예를 들어, 수행하기 위한 구조) 으로서 기능하는 주문형 집적 회로 (ASIC) 와 같은 특수화된 프로세서일 수도 있다. 프로세싱 회로 (1010) 는 송신 수단 및/또는 수신 수단의 하나의 예로서 기능한다.
- [0103] 장치 (1000) 의 적어도 하나의 예에 따르면, 프로세싱 회로 (1010) 는 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (1020), 요청을 전송하기 위한 회로/모듈 (1022), 중계 링크를 통해 통신하기 위한 회로/모듈 (1024), 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1026), 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1028), 또는 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (1030) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.
- [0104] 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (1020) 은, 예를 들어, 제 1 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 통신 링크를 확립하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1004) 상에 저장된 통신 링크를 확립하기 위한 코드 (1032)) 을 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (1020) 은 기지국 (예를 들어, LTE eNB) 과 통신하여 네트워크 (예를 들어, LTE 네트워크) 와의 연결을 확립한다. 예를 들어, 메시지가 (예를 들어, 랜덤 액세스 채널 또는 일부 다른 채널 상에서) 기지국에 전송되어 기지국과의 통신 링크의 확립을 개시할 수도 있다. 링크가 확립될 수 있는지 여부를 나타내는 이 요청에 대한 응답이 그 후에 기지국으로부터 수신될 수도 있다. 이 통신과 관련하여, 링크에 대한 하나 이상의 파라미터들이 협의될 수도 있다.
- [0105] 요청을 전송하기 위한 회로/모듈 (1022) 은, 예를 들어, 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 제 1 기지국에 전송하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1004) 상에 저장된 요청을 전송하기 위한 코드 (1034)) 을 포함할 수도 있다. 초기에는, 요청을 전송하기 위한 모듈 (1022) 은 전송될 요청 데이터를 획득한다. 예를 들어, 요청을 전송하기 위한 모듈 (1022) 은 이 데이터를 장치의 컴포넌트 (예를 들어, 메모리 디바이스 (1008) 또는 일부 다른 컴포넌트) 로부터 직접 획득할 수도 있다. 일부 구현들에서, 요청을 전송하기 위한 모듈 (1022) 은 송신될 데이터를 프로세싱 (예를 들어, 인코딩) 한다. 요청을 전송하기 위한 모듈 (1022) 은 그 후에 데이터가 전송되게 한다. 예를 들어, 요청을 전송하기 위한 모듈 (1022) 은 데이터를 송신기 (1014) 에 전달할 수 있다. 일부 구현들에서, 송신기 (1014) 는 요청을 전송하기 위한 회로/모듈 (1022) 및/또는 요청을 전송하기 위한 코드 (1034) 를 포함한다.
- [0106] 중계 링크를 통해 통신하기 위한 회로/모듈 (1024) 은, 예를 들어, 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 통해 제 2 기지국과 통신하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1004) 상에 저장된 중계 링크를 통해 통신하기 위한 코드 (1036)) 을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, 통신하는 것은 장치 (1000) 의 컴포넌트 (예를 들어, 수신기 (1016) 또는 메모리 디바이스 (1008)) 로부터 정보를 수신하는 것을 수반한다. 일부 양태들에서, 통신하는 것은 (예를 들어, 중계 링크를 통해 통신하기 위한 회로/모듈 (1024) 이 송신기를 포함하는 경우) 정보를 궁극적인 목적지로 직접 전송하는 것 또는 다른 디바이스로의 송신을 위해 정보를 장치 (1000) 의 다른 컴포넌트 (예를 들어, 송신기 (1014)) 에 전송하는 것을 수반한다. 일부 구현들에서, 통신 인터페이스 (1002) 는 중계 링크를 통해 통신하기 위한 회로/모듈 (1024) 및/또는 중계 링크를 통해 통신하기 위한 코드 (1036) 를 포함한다.
- [0107] 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1026) 은, 예를 들어, 통신될 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1004) 상에 저장된 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 코드 (1038)) 을 포함할 수도 있다. 초기에는, 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1026) 은 정보의 타입의 표시를 수신하거나 또는 정보 자체를 수신한다. 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1026) 은 그 후에, 정보의 타입에 기초하여, 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정한다. 예를 들어, 빔포밍 측정 리포트 정보는 최선형 트래픽 (best effort traffic) 보다 더 시간에 민감할 수도 있다. 정보가 시간에 민감한지

여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1026) 은 그 후에 결정의 표시 (예를 들어, 예 또는 아니오) 를 장치 (1000) 의 컴포넌트 (예를 들어, 메모리 디바이스 (1008) 또는 일부 다른 컴포넌트) 에 전송한다.

[0108] 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1028) 은, 예를 들어, 통신될 정보가 시간에 민감한지 여부의 결정의 결과로서 중계 링크를 통해 제 2 기지국과 통신할지 여부를 결정하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1004) 상에 저장된 통신할지 여부를 결정하기 위한 코드 (1040)) 을 포함할 수도 있다. 초기에는, 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1028) 은 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1026) 에 의한 결정의 표시를 수신한다. 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1028) 은 그 후에, 표시에 기초하여, 중계 링크 또는 일부 다른 링크 (예를 들어, 직접 mmW 링크) 를 통해 정보를 통신할지 여부를 결정한다. 예를 들어, 중계 링크는 시간에 민감한 데이터를 위해 또는 mmW 링크가 확립되지 않거나 안정적이지 않을 때에 선택될 수도 있다. 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1028) 은 그 후에 결정의 표시 (예를 들어, 통신하기 위해 어떤 링크를 이용할지) 를 장치 (1000) 의 컴포넌트 (예를 들어, 메모리 디바이스 (1008) 또는 일부 다른 컴포넌트) 에 전송한다.

[0109] 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (1030) 은, 예를 들어, 심볼 주기 동안 샘플들을 수신하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1004) 상에 저장된 응답을 수신하기 위한 코드 (1042)) 을 포함할 수도 있다. 초기에는, 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (1030) 은 수신된 정보를 획득한다. 예를 들어, 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (1030) 은 이 정보를 장치의 컴포넌트 (예를 들어, 수신기 (1016), 메모리 디바이스 (1008), 또는 일부 다른 컴포넌트) 로부터 또는 정보를 송신한 디바이스 (예를 들어, 액세스 단말기) 로부터 직접 획득할 수도 있다. 일부 구현들에서, 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (1030) 은 메모리 디바이스 (1008) 에서의 값의 메모리 장소를 식별하고 그 장소의 판독을 호출한다. 일부 구현들에서, 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (1030) 은 수신된 정보를 프로세싱 (예를 들어, 디코딩) 한다. 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (1030) 은 그 후에 수신된 정보를 출력한다 (예를 들어, 정보를 메모리 디바이스 (1008) 에 저장하거나 또는 정보를 장치 (1000) 의 다른 컴포넌트에 전송한다). 일부 구현들에서, 수신기 (1016) 는 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (1030) 및/또는 응답을 수신하기 위한 코드 (1042) 를 포함한다.

[0110] 상기 언급된 바와 같이, 저장 매체 (1004) 에 의해 저장된 프로그래밍은, 프로세싱 회로 (1010) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 회로 (1010) 로 하여금 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들 및/또는 프로세스 동작들 중 하나 이상을 수행하게 한다. 예를 들어, 프로그래밍은, 프로세싱 회로 (1010) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 회로 (1010) 로 하여금 다양한 구현들에서 도 1 내지 도 9 및 도 11 내지 도 14 에 대해 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들, 단계들, 및/또는 프로세스들을 수행하게 할 수도 있다. 도 10 에 도시된 바와 같이, 저장 매체 (1004) 는 통신 링크를 확립하기 위한 코드 (1032), 요청을 전송하기 위한 코드 (1034), 중계 링크를 통해 통신하기 위한 코드 (1036), 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 코드 (1038), 통신할지 여부를 결정하기 위한 코드 (1040), 또는 응답을 수신하기 위한 코드 (1042) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0111] 예시적인 프로세스들

[0112] 도 11 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (1100) 를 예시한다. 프로세스 (1100) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 10 의 프로세싱 회로 (1010)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (1100) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0113] 블록 1102 에서, 장치 (예를 들어, 액세스 단말기) 는 제 1 무선 액세스 기술 (radio access technology; RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 통신 링크를 확립한다. 일부 양태들에서, 제 1 RAT 는 롱 텀 에볼루션 (long term evolution; LTE) 기술을 포함한다. 예를 들어, UE 는 LTE 기지국과 협력하여 UE 와 기지국 사이에 LTE 링크를 확립할 수도 있다.

[0114] 블록 1104 에서, 장치는 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 제 1 기지국에 전송한다. 이 중계 링크는 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 액세스 단말기 사이에 있다. 일부 양태들에서, 중계 링크는 제 1 기지국과 제 2 기지국 사이의 X2 인터페이스를 통해 확립된다. 예를 들어, 중계 링크는 LTE 기지국을 통해 UE 와 mmW 기지국 사이에서 확립될 수도 있다.

[0115] 블록 1106 에서, 장치는 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 통해 제 2 기지국과의 통신을 수행한다. 제 1 RAT 는 제 2 RAT 보다 더 높은 신뢰도를 가질 수도 있다. 부가적으로, 제 2 RAT 는 제 1 RAT 보다 더 높은 스루

꽃을 가질 수도 있다. 일부 양태들에서, 제 2 RAT 는 밀리미터파 (millimeter wave; mmW) 기술을 포함한다.

[0116] 일부 양태들에서, 통신하는 것은 정보를 송신하는 것 및/또는 정보를 수신하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 통신하는 것은 빔포밍 정보를 통신하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 빔포밍 정보는 안테나 진폭 정보 및/또는 안테나 위상 정보를 포함한다. 일부 양태들에서, 통신하는 것은 제어 정보, 빔 탐색 결과들, 스케줄링 요청, 빔포밍 방향을 스위칭하라는 요청, 주기적 제어 링크 정보, 온디맨드 제어 링크 정보, 빔포밍 트레이닝 정보, 또는 핸드오버 정보 중 적어도 하나를 통신하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 제 2 기지국과 통신하는 것은 제 1 기지국과의 통신 링크 상에서 확립된 데이터 채널을 통해 정보를 통신하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 제 2 기지국과 통신하는 것은 제 1 기지국과의 통신 링크 상에서 확립된 제어 채널을 통해 정보를 통신하는 것을 포함한다.

[0117] 도 12 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (1200) 를 예시한다. 프로세스 (1200) 는 도 11 의 프로세스 (1100) 와 함께 채용될 수도 있다. 프로세스 (1200) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 10 의 프로세싱 회로 (1010)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (1200) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0118] 블록 1202 에서, 장치 (예를 들어, 액세스 단말기) 는 통신될 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정한다. 예를 들어, UE 는 정보가 지연에 민감한 제어 정보인지, 빔포밍 파라미터 정보인지, 측정 결과들인지 여부 등을 결정할 수도 있다.

[0119] 블록 1204 에서, 장치는 중계 링크를 통해 제 2 기지국과 통신할지 여부를 결정한다. 이 결정은 블록 1202 의 결정의 결과로서 이루어진다. 예를 들어, UE 는 mmW 업링크 채널을 이용하는 대신에 중계 링크를 이용하여 지연에 민감한 제어 정보를 mmW 기지국에 전송하는 것으로 택할 수도 있다.

[0120] 도 13 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (1300) 를 예시한다. 프로세스 (1300) 는 도 11 의 프로세스 (1100) 와 함께 채용될 수도 있다. 프로세스 (1300) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 10 의 프로세싱 회로 (1010)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (1300) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0121] 블록 1302 에서, 장치 (예를 들어, 액세스 단말기) 는 중계 링크를 통해 제 2 기지국에 메시지를 전송한다.

[0122] 블록 1304 에서, 장치는 중계 링크를 통해 메시지에 대한 응답을 수신한다. 따라서, 이 경우, 메시지 및 응답은 동일한 채널을 통해 통신될 수도 있다.

[0123] 대조적으로, 도 14 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 상이한 프로세스 (1400) 를 예시한다. 프로세스 (1400) 는 또한 도 11 의 프로세스 (1100) 와 함께 채용될 수도 있다. 프로세스 (1400) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 10 의 프로세싱 회로 (1010)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (1400) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0124] 블록 1402 에서, 장치 (예를 들어, 액세스 단말기) 는 중계 링크를 통해 제 2 기지국에 메시지를 전송한다. 따라서, 이 동작은 일부 양태들에서 도 13 의 블록 1302 의 동작에 대응한다.

[0125] 그러나, 블록 1404 에서, 다른 통신 링크가 제 2 기지국과 확립된다. 예를 들어, UE 는 mmW 기지국과의 직접 mmW 링크를 확립할 수도 있다.

[0126] 블록 1406 에서, 장치는 다른 통신 링크를 통해 메시지에 대한 응답을 수신한다. 따라서, 이 경우, 메시지 및 응답은 상이한 채널들을 통해 통신된다.

[0127] 예시적인 장치 (예를 들어, 기지국)

[0128] 도 15 는 본 개시물의 하나 이상의 양태들에 따라 통신하도록 구성된 장치 (1500) 의 예시적인 하드웨어 구현의 블록 다이어그램을 예시한다. 예를 들어, 장치 (1500) 는 mmW 기지국 또는 일부 다른 타입의 기지국 내에서 구체화하거나 구현될 수 있다. 다양한 구현들에서, 장치 (1500) 는 액세스 단말기, 액세스 포인트, 또는 일부 다른 타입의 디바이스 내에서 구체화하거나 구현될 수 있다. 다양한 구현들에서, 장치 (1500) 는 모바일

폰, 스마트 폰, 태블릿, 휴대용 컴퓨터, 서버, 개인용 컴퓨터, 센서, 및 또는 회로부를 갖는 임의의 다른 전자 디바이스 내에서 구체화하거나 구현될 수 있다.

[0129] 장치 (1500) 는 통신 인터페이스 (예를 들어, 적어도 하나의 트랜시버) (1502), 저장 매체 (1504), 사용자 인터페이스 (1506), 메모리 디바이스 (예를 들어, 메모리 회로) (1508), 및 프로세싱 회로 (예를 들어, 적어도 하나의 프로세서) (1510) 를 포함한다. 다양한 구현들에서, 사용자 인터페이스 (1506) 는 키패드, 디스플레이, 스피커, 마이크로폰, 터치스크린 디스플레이, 사용자로부터 입력을 수신하거나 또는 출력을 사용자에게 전송하기 위한 일부 다른 회로부 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0130] 이들 컴포넌트들은 도 15 에서 일반적으로 연결 라인들로 표현되는 시그널링 버스 또는 다른 적합한 컴포넌트를 통해 서로 커플링되거나 및/또는 전기적으로 통신하도록 배치될 수 있다. 시그널링 버스는 프로세싱 회로 (1510) 의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 개수의 상호연결 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 시그널링 버스는 통신 인터페이스 (1502), 저장 매체 (1504), 사용자 인터페이스 (1506), 및 메모리 디바이스 (1508) 각각이 프로세싱 회로 (1510) 에 커플링되거나 및/또는 프로세싱 회로 (1510) 와 전기적으로 통신하도록 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 시그널링 버스는 또한, 당업계에 널리 공지되고 그에 따라 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기를, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들 (미도시) 을 링크시킬 수도 있다.

[0131] 통신 인터페이스 (1502) 는 송신 매체를 통해 다른 장치들과 통신하는 수단을 제공한다. 일부 구현들에서, 통신 인터페이스 (1502) 는 네트워크 내의 하나 이상의 통신 디바이스들에 대해 양방향으로 정보의 통신을 용이하게 하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍을 포함한다. 일부 구현들에서, 통신 인터페이스 (1502) 는 장치 (1500) 의 무선 통신을 용이하게 하도록 적응된다. 이들 구현들에서, 통신 인터페이스 (1502) 는 무선 통신 시스템 내에서 무선 통신을 위해 도 15 에 도시된 바와 같이 하나 이상의 안테나들 (1512) 에 커플링될 수도 있다. 통신 인터페이스 (1502) 는 하나 이상의 독립형 수신기들 및/또는 송신기들뿐만 아니라, 하나 이상의 트랜시버들로 구성될 수 있다. 예시된 예에서, 통신 인터페이스 (1502) 는 송신기 (1514) 및 수신기 (1516) 를 포함한다. 통신 인터페이스 (1502) 는 수신 수단 및/또는 송신 수단의 하나의 예로서 기능한다.

[0132] 메모리 디바이스 (1508) 는 하나 이상의 메모리 디바이스들을 표현할 수도 있다. 나타낸 바와 같이, 메모리 디바이스 (1508) 는 장치 (1500) 에 의해 이용되는 다른 정보와 함께 중계 정보 (1518) 를 유지할 수도 있다. 일부 구현들에서, 메모리 디바이스 (1508) 및 저장 매체 (1504) 는 공통 메모리 컴포넌트로서 구현된다. 메모리 디바이스 (1508) 는 또한 장치 (1500) 의 프로세싱 회로 (1510) 또는 일부 다른 컴포넌트에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 이용될 수도 있다.

[0133] 저장 매체 (1504) 는 프로그래밍, 예컨대 프로세서 실행가능 코드 또는 명령들 (예를 들어, 소프트웨어, 펌웨어), 전자 데이터, 데이터베이스, 또는 다른 디지털 정보를 저장하기 위한 하나 이상의 컴퓨터 판독가능, 머신 판독가능, 및/또는 프로세서 판독가능 디바이스들을 표현할 수도 있다. 저장 매체 (1504) 는 또한 프로그래밍을 실행할 때 프로세싱 회로 (1510) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 이용될 수도 있다. 저장 매체 (1504) 는 휴대용 또는 고정식 저장 디바이스들, 광학 저장 디바이스들, 및 프로그래밍을 저장, 포함 또는 반송하는 것이 가능한 다양한 다른 매체들을 포함하는, 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수도 있다.

[0134] 제한이 아닌 예로서, 저장 매체 (1504) 는 자기 저장 디바이스 (예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립), 광 디스크 (예를 들어, 콤팩트 디스크 (CD) 또는 디지털 다기능 디스크 (DVD)), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스 (예를 들어, 카드, 스틱, 또는 키 드라이브), 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 프로그래밍가능 ROM (PROM), 소거가능 PROM (EPROM), 전기적 소거가능 PROM (EEPROM), 레지스터, 착탈가능 디스크, 및 컴퓨터에 의해 액세스 및 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 매체를 포함할 수도 있다. 저장 매체 (1504) 는 제조 물품 (예를 들어, 컴퓨터 프로그램 제품) 으로 구체화될 수도 있다. 예로서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들에 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 상기 관점에서, 일부 구현들에서, 저장 매체 (1504) 는 비일시적 (예를 들어, 유형의) 저장 매체일 수도 있다.

[0135] 저장 매체 (1504) 는 프로세싱 회로 (1510) 가 저장 매체 (1504) 로부터 정보를 판독하고 정보를 저장 매체 (1504) 에 기입할 수 있도록 프로세싱 회로 (1510) 에 커플링될 수도 있다. 즉, 적어도 하나의 저장 매체가 프로세싱 회로 (1510) 와 일체화된 예들 및/또는 적어도 하나의 저장 매체가 프로세싱 회로 (1510) 로부터 분리된 (예를 들어, 장치 (1500) 에 상주하는, 장치 (1500) 의 외부에 있는, 다수의 엔티티들에 걸쳐 분포된 등) 예

들을 포함하여, 저장 매체 (1504) 가 프로세싱 회로 (1510) 에 의해 적어도 액세스가능하도록 저장 매체 (1504) 가 프로세싱 회로 (1510) 에 커플링될 수 있다.

[0136] 저장 매체 (1504) 에 의해 저장된 프로그래밍은, 프로세싱 회로 (1510) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 회로 (1510) 로 하여금 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들 및/또는 프로세스 동작들 중 하나 이상을 수행하게 한다. 예를 들어, 저장 매체 (1504) 는 프로세싱 회로 (1510) 의 하나 이상의 하드웨어 블록들에서의 동작들을 규제할 뿐만 아니라, 이들의 각각의 통신 프로토콜들을 활용하는 무선 통신을 위해 통신 인터페이스 (1502) 를 활용하도록 구성된 동작들을 포함할 수도 있다.

[0137] 프로세싱 회로 (1510) 는 일반적으로, 저장 매체 (1504) 상에 저장된 이러한 프로그래밍의 실행을 포함하여, 프로세싱을 위해 적응된다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어들 "코드" 또는 "프로그래밍" 은, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 다른 것으로 지칭되던 간에, 명령들, 명령 세트들, 데이터, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 프로그래밍, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 제한 없이 포함하도록 광범위하게 해석되어야 한다.

[0138] 프로세싱 회로 (1510) 는 데이터를 획득, 프로세싱 및/또는 전송하고, 데이터 액세스 및 저장을 제어하고, 커맨드들을 발행하며, 다른 원하는 동작들을 제어하도록 배열된다. 프로세싱 회로 (1510) 는 적어도 하나의 예에서 적절한 매체들에 의해 제공되는 원하는 프로그래밍을 구현하도록 구성된 회로부를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 프로세싱 회로 (1510) 는 하나 이상의 프로세서들, 하나 이상의 제어기들, 및/또는 실행가능 프로그래밍을 실행하도록 구성된 다른 구조로서 구현될 수도 있다. 프로세싱 회로 (1510) 의 예들로는 본 명세서에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 컴포넌트, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서뿐만 아니라, 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신을 포함할 수도 있다. 프로세싱 회로 (1510) 는 또한 컴퓨팅 컴포넌트들의 조합, 예컨대 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 협력하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, ASIC 및 마이크로프로세서, 또는 임의의 다른 개수의 가변 구성들로서 구현될 수도 있다. 프로세싱 회로 (1510) 의 이들 예들은 예시를 위한 것이며, 본 개시물의 범위 내의 다른 적합한 구성들도 또한 고려된다.

[0139] 본 개시물의 하나 이상의 양태들에 따르면, 프로세싱 회로 (1510) 는 본 명세서에서 설명되는 장치들 중 임의의 것 또는 모든 것에 대한 피쳐들, 프로세스들, 기능들, 동작들 및/또는 루틴들 중 임의의 것 또는 모든 것을 수행하도록 적응될 수도 있다. 예를 들어, 프로세싱 회로 (1510) 는 도 1 내지 도 9 및 도 16 내지 도 21 에 대해 설명되는 단계들, 기능들, 및/또는 프로세스들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 프로세싱 회로 (1510) 에 관련된 "적용된" 이라는 용어는, 프로세싱 회로 (1510) 가 본 명세서에서 설명되는 다양한 피쳐들에 따라 특정 프로세스, 기능, 동작 및/또는 루틴을 수행하도록 구성, 채용, 구현, 및/또는 프로그래밍되는 것 중 하나 이상인 것을 지칭할 수도 있다.

[0140] 프로세싱 회로 (1510) 는 도 1 내지 도 9 및 도 16 내지 도 21 에 관련하여 설명되는 동작들 중 임의의 동작을 수행하는 수단 (예를 들어, 수행하기 위한 구조) 으로서 기능하는 주문형 집적 회로 (ASIC) 와 같은 특수화된 프로세서일 수도 있다. 프로세싱 회로 (1510) 는 송신 수단 및/또는 수신 수단의 하나의 예로서 기능한다.

[0141] 장치 (1500) 의 적어도 하나의 예에 따르면, 프로세싱 회로 (1510) 는 제 1 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (1520), 표시를 수신하기 위한 회로/모듈 (1522), 중계 링크를 통해 통신하기 위한 회로/모듈 (1524), 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (1526), 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1528), 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1530), 응답을 전송하기 위한 회로/모듈 (1532), 통신 링크의 파라미터를 설정하기 위한 회로/모듈 (1534), 또는 액션을 수행하기 위한 회로/모듈 (1536) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0142] 제 1 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (1520) 은, 예를 들어, 밀리미터파 (mmW) 시그널링에 기초한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과, 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과의 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1504) 상에 저장된 제 1 통신 링크를 확립하기 위한 코드 (1538)) 을 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 제 1 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (1520) 은 기지국 (예를 들어, LTE eNB) 과 통신하여 네트워크 (예를 들어, LTE 네트워크) 와의

연결을 확립한다. 예를 들어, 제 1 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (1520)은 기지국과 협의하여 X2 인터페이스 또는 다른 타입의 인터페이스를 수립할 수도 있다. 일부 구현들에서, 메시지 (예를 들어, 요청)가 (예를 들어, 백홀 채널 또는 일부 다른 채널 상에서) 기지국에 전송되어 기지국과의 통신 링크의 확립을 개시한다. 링크가 확립될 수 있는지 여부를 나타내는 이 요청에 대한 응답이 그 후에 기지국으로부터 수신될 수도 있다. 이 통신과 관련하여, 링크에 대한 하나 이상의 파라미터들이 협의될 수도 있다.

[0143] 표시를 수신하기 위한 회로/모듈 (1522)은, 예를 들어, 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이의 중계 링크가 제 1 통신 링크를 통해 확립된다는 표시를 수신하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1504) 상에 저장된 표시를 수신하기 위한 코드 (1540))을 포함할 수도 있다. 초기에는, 표시를 수신하기 위한 회로/모듈 (1522)은 수신된 정보를 획득한다. 예를 들어, 표시를 수신하기 위한 회로/모듈 (1522)은 이 정보를 장치의 컴포넌트 (예를 들어, 수신기 (1016), 메모리 디바이스 (1008), 또는 일부 다른 컴포넌트)로부터 또는 정보를 송신한 디바이스 (예를 들어, 기지국)로부터 직접 획득할 수도 있다. 일부 구현들에서, 표시를 수신하기 위한 회로/모듈 (1522)은 메모리 디바이스 (1008)에서의 값의 메모리 장소를 식별하고 그 장소의 판독을 호출한다. 일부 구현들에서, 표시를 수신하기 위한 회로/모듈 (1522)은 수신된 정보를 프로세싱 (예를 들어, 디코딩)한다. 표시를 수신하기 위한 회로/모듈 (1522)은 그 후에 수신된 정보를 출력한다 (예를 들어, 표시를 메모리 디바이스 (1008)에 저장하거나 또는 표시를 장치 (1000)의 다른 컴포넌트에 전송한다). 일부 구현들에서, 수신기 (1016)는 표시를 수신하기 위한 회로/모듈 (1522) 및/또는 표시를 수신하기 위한 코드 (1540)를 포함한다.

[0144] 중계 링크를 통해 통신하기 위한 회로/모듈 (1524)은, 예를 들어, 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 통신하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1504) 상에 저장된 중계 링크를 통해 통신하기 위한 코드 (1542))을 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 통신하는 것은 장치 (1500)의 컴포넌트 (예를 들어, 수신기 (1516) 또는 메모리 디바이스 (1508))로부터 정보를 수신하는 것을 수반한다. 일부 구현들에서, 통신하는 것은 (예를 들어, 중계 링크를 통해 통신하기 위한 회로/모듈 (1524)이 송신기를 포함하는 경우) 정보를 궁극적인 목적지로 직접 전송하는 것 또는 다른 디바이스로의 송신을 위해 정보를 장치 (1500)의 다른 컴포넌트 (예를 들어, 송신기 (1514))에 전송하는 것을 수반한다. 일부 구현들에서, 통신 인터페이스 (1502)는 중계 링크를 통해 통신하기 위한 회로/모듈 (1524) 및/또는 중계 링크를 통해 통신하기 위한 코드 (1542)를 포함한다.

[0145] 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (1526)은, 예를 들어, 제 1 RAT를 통해 액세스 단말기와 제 2 통신 링크를 확립하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1504) 상에 저장된 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 코드 (1544))을 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (1526)은 액세스 단말기 (예를 들어, UE)와 통신하여 액세스 단말기와의 빔포밍된 통신을 확립한다. 일부 구현들에서, 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 협의들이 중계 링크를 통해 전송된다. 일부 구현들에서, 메시지가 (예를 들어, 발견 채널 또는 일부 다른 채널 상에서) 액세스 단말기로부터 수신되어 액세스 단말기와의 통신 링크의 확립을 개시한다. 링크가 확립될 수 있는지 여부를 나타내는 이 요청에 대한 응답이 그 후에 전송될 수도 있다. 이 통신과 함께, 링크에 대한 하나 이상의 파라미터들이 협의될 수도 있다.

[0146] 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1528)은, 예를 들어, 통신될 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1504) 상에 저장된 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 코드 (1546))을 포함할 수도 있다. 초기에는, 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1528)은 정보의 타입의 표시를 수신하거나 또는 정보 자체를 수신한다. 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1528)은 그 후에, 정보의 타입에 기초하여, 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정한다. 예를 들어, 빔포밍 구성 정보가 시간에 민감할 수도 있다. 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1528)은 그 후에 결정의 표시 (예를 들어, 예 또는 아니오)를 장치 (1500)의 컴포넌트 (예를 들어, 메모리 디바이스 (1508) 또는 일부 다른 컴포넌트)에 전송한다.

[0147] 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1530)은, 예를 들어, 통신될 정보가 시간에 민감한지 여부의 결정의 결과로서 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 통신할지 여부를 결정하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1504) 상에 저장된 통신할지 여부를 결정하기 위한 코드 (1548))을 포함할 수도 있다. 초기에는, 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1530)은 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1528)에 의한 결정의 표시를 수신한다. 통신할지

여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1530)은 그 후에, 표시에 기초하여, 중계 링크 또는 일부 다른 링크 (예를 들어, 직접 mmW 링크)를 통해 정보를 통신할지 여부를 결정한다. 예를 들어, 중계 링크는 시간에 민감한 데이터를 위해 또는 mmW 링크가 확립되지 않거나 안정적이지 않을 때에 선택될 수도 있다. 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (1530)은 그 후에 결정의 표시 (예를 들어, 통신하기 위해 어떤 링크를 이용할지)를 장치 (1500)의 컴포넌트 (예를 들어, 메모리 디바이스 (1508) 또는 일부 다른 컴포넌트)에 전송한다.

[0148] 응답을 전송하기 위한 회로/모듈 (1532)은, 예를 들어, 중계 링크를 통해 액세스 단말기로부터 수신된 메시지에 대한 응답을 전송하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1504)상에 저장된 응답을 전송하기 위한 코드 (1550))을 포함할 수도 있다. 이 응답은 제 2 통신 링크를 통해 전송될 수도 있다. 초기에는, 응답을 전송하기 위한 회로/모듈 (1532)은 (예를 들어, 수신기 (1516)를 통해) 메시지를 수신한다. 응답을 전송하기 위한 회로/모듈 (1532)은 그 후에 메시지에 기초하여 적절한 응답을 결정한다. 예를 들어, mmW 기지국은 현재 빔포밍 구성에 대한 요청을 액세스 단말기로부터 수신할 수도 있다. 응답을 전송하기 위한 회로/모듈 (1532)은 그 후에 응답을 장치 (1500)의 컴포넌트 (예를 들어, 송신기 (1514) 또는 일부 다른 컴포넌트)에 전송한다. 일부 구현들에서, 통신 인터페이스 (1502)는 응답을 전송하기 위한 회로/모듈 (1532) 및/또는 응답을 전송하기 위한 코드 (1550)를 포함한다.

[0149] 통신 링크의 파라미터를 설정하기 위한 회로/모듈 (1534)은, 예를 들어, 중계 링크를 통해 통신의 결과로서 수신된 정보에 기초하여 제 2 통신 링크의 파라미터를 설정하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1504)상에 저장된 통신 링크의 파라미터를 설정하기 위한 코드 (1552))을 포함할 수도 있다. 초기에는, 통신 링크의 파라미터를 설정하기 위한 회로/모듈 (1534)은 (예를 들어, 수신기 (1516)를 통해) 정보를 수신한다. 통신 링크의 파라미터를 설정하기 위한 회로/모듈 (1534)은 그 후에, 그 정보에 기초하여, 통신 링크에 대한 파라미터를 결정한다. 예를 들어, mmW 기지국은 빔포밍 파라미터를 변화시키라는 요청을 액세스 단말기로부터 수신할 수도 있다. 통신 링크의 파라미터를 설정하기 위한 회로/모듈 (1534)은 그 후에 통신 링크가 원하는 방식으로 동작하게 되도록 파라미터를 장치 (1500)의 컴포넌트 (예를 들어, 통신 인터페이스 (1502) 또는 일부 다른 컴포넌트)에 전송한다.

[0150] 액션을 수행하기 위한 회로/모듈 (1536)은, 예를 들어, 중계 링크를 통해 통신의 결과로서 수신된 정보에 기초하여 제 2 통신 링크에 관련된 액션을 수행하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (1504)상에 저장된 액션을 수행하기 위한 코드 (1554))을 포함할 수도 있다. 초기에는, 액션을 수행하기 위한 회로/모듈 (1536)은 (예를 들어, 수신기 (1516)를 통해) 정보를 수신한다. 액션을 수행하기 위한 회로/모듈 (1536)은 그 후에 수신된 정보에 기초하여 취해질 적절한 액션을 결정한다. 예를 들어, mmW 기지국은 다른 mmW 기지국으로의 핸드오버에 대한 요청을 액세스 단말기로부터 수신할 수도 있다. 액션을 수행하기 위한 회로/모듈 (1536)은 그 후에 적절한 액션을 수행하고 (예를 들어, 핸드오버 정보를 다른 mmW 기지국에 전송하고), 옵션적으로, 액션의 결과의 표시를 출력한다.

[0151] 상기 언급된 바와 같이, 저장 매체 (1504)에 의해 저장된 프로그래밍은, 프로세싱 회로 (1510)에 의해 실행될 때, 프로세싱 회로 (1510)로 하여금 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들 및/또는 프로세스 동작들 중 하나 이상을 수행하게 한다. 예를 들어, 프로그래밍은, 프로세싱 회로 (1510)에 의해 실행될 때, 프로세싱 회로 (1510)로 하여금 다양한 구현들에서 도 1 내지 도 9 및 도 16 내지 도 21에 대해 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들, 단계들, 및/또는 프로세스들을 수행하게 할 수도 있다. 도 15에 도시된 바와 같이, 저장 매체 (1504)는 제 1 통신 링크를 확립하기 위한 코드 (1538), 표시를 수신하기 위한 코드 (1540), 중계 링크를 통해 통신하기 위한 코드 (1542), 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 코드 (1544), 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정하기 위한 코드 (1546), 통신할지 여부를 결정하기 위한 코드 (1548), 응답을 전송하기 위한 코드 (1550), 통신 링크의 파라미터를 설정하기 위한 코드 (1552), 또는 액션을 수행하기 위한 코드 (1554) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0152] 예시적인 프로세스들

[0153] 도 16은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (1600)를 예시한다. 프로세스 (1600)는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 15의 프로세싱 회로 (1510)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (1600)는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0154] 블록 1602에서, 장치 (예를 들어, 기지국)는 밀리미터파 (mmW) 시그널링에 기초한 제 1 무선 액세스 기술

(RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과, 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과의 사이에서 제 1 통신 링크를 확립한다. 일부 양태들에서, 제 2 RAT 는 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기술을 포함한다. 일부 양태들에서, 제 1 통신 링크는 X2 인터페이스를 포함한다. 예를 들어, 일부 구현들에서, 블록 1602 의 동작들은 mmW 기지국이 LTE 기지국과의 X2 인터페이스를 수립하는 것을 수반한다.

[0155] 블록 1604 에서, 장치는 (예를 들어, 제 2 기지국으로부터) 표시를 수신한다. 표시는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이의 중계 링크가 제 1 통신 링크를 통해 확립됨을 나타낸다. 예를 들어, mmW 기지국은 LTE 기지국이 UE 와 mmW 기지국 사이에서 (X2 인터페이스를 통해) 중계 링크를 수립했다는 표시를 수신할 수도 있다.

[0156] 블록 1604 에서, 장치는 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 통신한다. 일부 양태들에서, 통신하는 것은 정보를 송신하는 것 및/또는 정보를 수신하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 통신하는 것은 빔포밍 정보를 통신하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 빔포밍 정보는 안테나 진폭 정보 및/또는 안테나 위상 정보를 포함한다. 일부 양태들에서, 통신하는 것은 제어 정보, 빔 탐색 결과들, 스케줄링 요청, 빔포밍 방향을 스위칭하라는 요청, 주기적 제어 링크 정보, 온디맨드 제어 링크 정보, 빔포밍 트레이닝 정보, 또는 핸드오버 정보 중 적어도 하나를 통신하는 것을 포함한다.

[0157] 블록 1608 에서, 장치는 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 통해 액세스 단말기와의 제 2 통신 링크를 확립한다. 제 2 RAT 는 제 1 RAT 보다 더 높은 신뢰도를 가질 수도 있다. 부가적으로, 제 1 RAT 는 제 2 RAT 보다 더 높은 스루풋을 가질 수도 있다. 일부 양태들에서, 제 1 RAT 는 밀리미터파 (mmW) 기술을 포함한다.

[0158] 도 17 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (1700) 를 예시한다. 프로세스 (1700) 는 도 16 의 프로세스 (1600) 와 함께 채용될 수도 있다. 프로세스 (1700) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 15 의 프로세싱 회로 (1510)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (1700) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0159] 블록 1702 에서, 장치 (예를 들어, 기지국) 는 통신될 정보가 시간에 민감한지 여부를 결정한다. 예를 들어, mmW 기지국은 정보가 지연에 민감한 제어 정보인지, 빔포밍 파라미터 정보인지, 측정 결과들인지 여부를 결정할 수도 있다.

[0160] 블록 1704 에서, 장치는 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 통신할지 여부를 결정한다. 이 결정은 블록 1702 의 결정의 결과로서 이루어진다. 예를 들어, mmW 기지국은 지연에 민감한 제어 정보를 UE 에 전송하기 위해 mmW 업링크 채널 대신에 중계 링크를 이용하는 것으로 택할 수도 있다.

[0161] 도 18 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (1800) 를 예시한다. 프로세스 (1800) 는 도 16 의 프로세스 (1600) 와 함께 채용될 수도 있다. 프로세스 (1800) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 15 의 프로세싱 회로 (1510)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (1800) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0162] 블록 1802 에서, 장치 (예를 들어, 기지국) 는 중계 링크를 통해 액세스 단말기로부터 메시지를 수신한다.

[0163] 블록 1804 에서, 장치는 중계 링크를 통해 메시지에 대한 응답을 액세스 단말기에 전송한다.

[0164] 도 19 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (1900) 를 예시한다. 프로세스 (1900) 는 도 16 의 프로세스 (1600) 와 함께 채용될 수도 있다. 프로세스 (1900) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 15 의 프로세싱 회로 (1510)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (1900) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0165] 블록 1902 에서, 장치 (예를 들어, 기지국) 는 중계 링크를 통해 액세스 단말기로부터 메시지를 수신한다.

[0166] 블록 1904 에서, 장치는 제 2 통신 링크를 통해 메시지에 대한 응답을 액세스 단말기에 전송한다.

[0167] 도 20 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (2000) 를 예시한다. 프로세스 (2000) 는 도 16 의 프로세스 (1600) 와 함께 채용될 수도 있다. 프로세스 (2000) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 15 의 프로세싱 회로 (1510)) 내에서

발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (2000) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0168] 블록 2002 에서, 장치 (예를 들어, 기지국) 는 중계 링크를 통해 액세스 단말기로부터 정보를 수신한다.

[0169] 블록 2004 에서, 장치는 수신된 정보에 기초하여 제 2 통신 링크의 파라미터를 설정한다. 예를 들어, mmW 기지국은 UE 로부터의 요청에 응답하여 빔포밍 파라미터를 적응시킬 수도 있다.

[0170] 도 21 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (2100) 를 예시한다. 프로세스 (2100) 는 도 16 의 프로세스 (1600) 와 함께 채용될 수도 있다. 프로세스 (2100) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 15 의 프로세싱 회로 (1510)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (2100) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0171] 블록 2102 에서, 장치 (예를 들어, 기지국) 는 중계 링크를 통해 액세스 단말기로부터 정보를 수신한다.

[0172] 블록 2104 에서, 장치는 블록 2102 에서 정보를 수신한 결과로서 제 2 통신 링크에 관련된 액션을 수행한다. 예를 들어, mmW 기지국은 UE 로부터의 핸드오버 메시지에 응답하여 핸드오버 동작을 개시할 수도 있다.

[0173] 예시적인 장치 (예를 들어, 기지국)

[0174] 도 22 는 본 개시물의 하나 이상의 양태들에 따라 통신하도록 구성된 장치 (2200) 의 예시적인 하드웨어 구현의 블록 다이어그램을 예시한다. 예를 들어, 장치 (2200) 는 LTE 기지국, 3G 기지국, 4G 기지국, 5G 기지국, 또는 일부 다른 타입의 기지국 내에서 구체화하거나 구현될 수 있다. 다양한 구현들에서, 장치 (2200) 는 액세스 단말기, 액세스 포인트, 또는 일부 다른 타입의 디바이스 내에서 구체화하거나 구현될 수 있다. 다양한 구현들에서, 장치 (2200) 는 모바일 폰, 스마트 폰, 태블릿, 휴대용 컴퓨터, 서버, 개인용 컴퓨터, 센서, 및 또는 회로부를 갖는 임의의 다른 전자 디바이스 내에서 구체화하거나 구현될 수 있다.

[0175] 장치 (2200) 는 통신 인터페이스 (예를 들어, 적어도 하나의 트랜시버) (2202), 저장 매체 (2204), 사용자 인터페이스 (2206), 메모리 디바이스 (예를 들어, 메모리 회로) (2208), 및 프로세싱 회로 (예를 들어, 적어도 하나의 프로세서) (2210) 를 포함한다. 다양한 구현들에서, 사용자 인터페이스 (2206) 는 키패드, 디스플레이, 스피커, 마이크로폰, 터치스크린 디스플레이, 사용자로부터 입력을 수신하거나 또는 출력을 사용자에게 전송하기 위한 일부 다른 회로부 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0176] 이들 컴포넌트들은 도 22 에서 일반적으로 연결 라인들로 표현되는 시그널링 버스 또는 다른 적합한 컴포넌트를 통해 서로 커플링되거나 및/또는 전기적으로 통신하도록 배치될 수 있다. 시그널링 버스는 프로세싱 회로 (2210) 의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 개수의 상호연결 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 시그널링 버스는 통신 인터페이스 (2202), 저장 매체 (2204), 사용자 인터페이스 (2206), 및 메모리 디바이스 (2208) 각각이 프로세싱 회로 (2210) 에 커플링되거나 및/또는 프로세싱 회로 (2210) 와 전기적으로 통신하도록 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 시그널링 버스는 또한, 당업계에 널리 공지되고 그에 따라 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기를, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들 (미도시) 을 링크시킬 수도 있다.

[0177] 통신 인터페이스 (2202) 는 송신 매체를 통해 다른 장치들과 통신하는 수단을 제공한다. 일부 구현들에서, 통신 인터페이스 (2202) 는 네트워크 내의 하나 이상의 통신 디바이스들에 대해 양방향으로 정보의 통신을 용이하게 하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍을 포함한다. 일부 구현들에서, 통신 인터페이스 (2202) 는 장치 (2200) 의 무선 통신을 용이하게 하도록 적응된다. 이들 구현들에서, 통신 인터페이스 (2202) 는 무선 통신 시스템 내에서 무선 통신을 위해 도 22 에 도시된 바와 같이 하나 이상의 안테나들 (2212) 에 커플링될 수도 있다. 통신 인터페이스 (2202) 는 하나 이상의 독립형 수신기들 및/또는 송신기들뿐만 아니라, 하나 이상의 트랜시버들로 구성될 수 있다. 예시된 예에서, 통신 인터페이스 (2202) 는 송신기 (2214) 및 수신기 (2216) 를 포함한다. 통신 인터페이스 (2202) 는 수신 수단 및/또는 송신 수단의 하나의 예로서 기능한다.

[0178] 메모리 디바이스 (2208) 는 하나 이상의 메모리 디바이스들을 표현할 수도 있다. 나타낸 바와 같이, 메모리 디바이스 (2208) 는 장치 (2200) 에 의해 이용되는 다른 정보와 함께 중계 정보 (2218) 를 유지할 수도 있다. 일부 구현들에서, 메모리 디바이스 (2208) 및 저장 매체 (2204) 는 공통 메모리 컴포넌트로서 구현된다. 메모리 디바이스 (2208) 는 또한 장치 (2200) 의 프로세싱 회로 (2210) 또는 일부 다른 컴포넌트에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 이용될 수도 있다.

- [0179] 저장 매체 (2204) 는 프로그래밍, 예컨대 프로세서 실행가능 코드 또는 명령들 (예를 들어, 소프트웨어, 펌웨어), 전자 데이터, 데이터베이스, 또는 다른 디지털 정보를 저장하기 위한 하나 이상의 컴퓨터 판독가능, 머신 판독가능, 및/또는 프로세서 판독가능 디바이스들을 표현할 수도 있다. 저장 매체 (2204) 는 또한 프로그래밍을 실행할 때 프로세싱 회로 (2210) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 이용될 수도 있다. 저장 매체 (2204) 는 휴대용 또는 고정식 저장 디바이스들, 광학 저장 디바이스들, 및 프로그래밍을 저장, 포함 또는 반송하는 것이 가능한 다양한 다른 매체들을 포함하는, 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수도 있다.
- [0180] 제한이 아닌 예로서, 저장 매체 (2204) 는 자기 저장 디바이스 (예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트리프), 광 디스크 (예를 들어, 콤팩트 디스크 (CD) 또는 디지털 다기능 디스크 (DVD)), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스 (예를 들어, 카드, 스틱, 또는 키 드라이브), 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 프로그래밍가능 ROM (PROM), 소거가능 PROM (EPROM), 전기적 소거가능 PROM (EEPROM), 레지스터, 착탈가능 디스크, 및 컴퓨터에 의해 액세스 및 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 매체를 포함할 수도 있다. 저장 매체 (2204) 는 제조 물품 (예를 들어, 컴퓨터 프로그램 제품) 으로 구체화될 수도 있다. 예로서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들에 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 상기 관점에서, 일부 구현들에서, 저장 매체 (2204) 는 비일시적 (예를 들어, 유형의) 저장 매체일 수도 있다.
- [0181] 저장 매체 (2204) 는 프로세싱 회로 (2210) 가 저장 매체 (2204) 로부터 정보를 판독하고 정보를 저장 매체 (2204) 에 기입할 수 있도록 프로세싱 회로 (2210) 에 커플링될 수도 있다. 즉, 적어도 하나의 저장 매체가 프로세싱 회로 (2210) 와 일체화된 예들 및/또는 적어도 하나의 저장 매체가 프로세싱 회로 (2210) 로부터 분리된 (예를 들어, 장치 (2200) 에 상주하는, 장치 (2200) 의 외부에 있는, 다수의 엔티티들에 걸쳐 분포된 등) 예들을 포함하여, 저장 매체 (2204) 가 프로세싱 회로 (2210) 에 의해 적어도 액세스가능하도록 저장 매체 (2204) 가 프로세싱 회로 (2210) 에 커플링될 수 있다.
- [0182] 저장 매체 (2204) 에 의해 저장된 프로그래밍은, 프로세싱 회로 (2210) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 회로 (2210) 로 하여금 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들 및/또는 프로세스 동작들 중 하나 이상을 수행하게 한다. 예를 들어, 저장 매체 (2204) 는 프로세싱 회로 (2210) 의 하나 이상의 하드웨어 블록들에서의 동작들을 규제할 뿐만 아니라, 이들의 각각의 통신 프로토콜들을 활용하는 무선 통신을 위해 통신 인터페이스 (2202) 를 활용하도록 구성된 동작들을 포함할 수도 있다.
- [0183] 프로세싱 회로 (2210) 는 일반적으로, 저장 매체 (2204) 상에 저장된 이러한 프로그래밍의 실행을 포함하여, 프로세싱을 위해 적응된다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어들 "코드" 또는 "프로그래밍" 은, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 다른 것으로 지칭되든 간에, 명령들, 명령 세트들, 데이터, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 프로그래밍, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스트림들, 프로시저들, 함수들 등을 제한 없이 포함하도록 광범위하게 해석되어야 한다.
- [0184] 프로세싱 회로 (2210) 는 데이터를 획득, 프로세싱 및/또는 전송하고, 데이터 액세스 및 저장을 제어하고, 커맨드들을 발행하며, 다른 원하는 동작들을 제어하도록 배열된다. 프로세싱 회로 (2210) 는 적어도 하나의 예에서 적절한 매체들에 의해 제공되는 원하는 프로그래밍을 구현하도록 구성된 회로부를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 프로세싱 회로 (2210) 는 하나 이상의 프로세서들, 하나 이상의 제어기들, 및/또는 실행가능 프로그래밍을 실행하도록 구성된 다른 구조로서 구현될 수도 있다. 프로세싱 회로 (2210) 의 예들로는 본 명세서에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 컴포넌트, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서뿐만 아니라, 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신을 포함할 수도 있다. 프로세싱 회로 (2210) 는 또한 컴퓨팅 컴포넌트들의 조합, 예컨대 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 협력하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, ASIC 및 마이크로프로세서, 또는 임의의 다른 개수의 가변 구성들로서 구현될 수도 있다. 프로세싱 회로 (2210) 의 이들 예들은 예시를 위한 것이며, 본 개시물의 범위 내의 다른 적합한 구성들도 또한 고려된다.
- [0185] 본 개시물의 하나 이상의 양태들에 따르면, 프로세싱 회로 (2210) 는 본 명세서에서 설명되는 장치들 중 임의의 것 또는 모든 것에 대한 피쳐들, 프로세스들, 기능들, 동작들 및/또는 루틴들 중 임의의 것 또는 모든 것을 수

행하도록 적응될 수도 있다. 예를 들어, 프로세싱 회로 (2210) 는 도 1 내지 도 9 및 도 23 내지 도 27 에 대해 설명되는 단계들, 기능들, 및/또는 프로세스들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 프로세싱 회로 (2210) 에 관련된 "적응된" 이라는 용어는, 프로세싱 회로 (2210) 가 본 명세서에서 설명되는 다양한 피쳐들에 따라 특정 프로세스, 기능, 동작 및/또는 루틴을 수행하도록 구성, 채용, 구현, 및/또는 프로그래밍되는 것 중 하나 이상인 것을 지칭할 수도 있다.

[0186] 프로세싱 회로 (2210) 는 도 1 내지 도 9 및 도 23 내지 도 27 에 관련하여 설명되는 동작들 중 임의의 동작을 수행하는 수단 (예를 들어, 수행하기 위한 구조) 으로서 기능하는 주문형 집적 회로 (ASIC) 와 같은 특수화된 프로세서일 수도 있다. 프로세싱 회로 (2210) 는 송신 수단 및/또는 수신 수단의 하나의 예로서 기능한다.

[0187] 장치 (2200) 의 적어도 하나의 예에 따르면, 프로세싱 회로 (2210) 는 제 1 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (2220), 요청을 수신하기 위한 회로/모듈 (2222), 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (2224), 중계 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (2226), 중계 링크를 통해 통신하기 위한 회로/모듈 (2228), 정보가 통신되어야 하는지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (2230), 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (2232), 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (2234), 또는 정보를 포워딩하기 위한 회로/모듈 (2236) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0188] 제 1 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (2220) 은, 예를 들어, 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 통신 링크를 확립하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (2204) 상에 저장된 제 1 통신 링크를 확립하기 위한 코드 (2238)) 을 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 제 1 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (2220) 은 액세스 단말기 (예를 들어, UE) 와 통신하여 액세스 단말기와의 광역 네트워크 통신을 확립한다. 일부 구현들에서, 메시지가 (예를 들어, 발견 채널 또는 일부 다른 채널 상에서) 액세스 단말기로부터 수신되어 액세스 단말기와의 통신 링크의 확립을 개시한다. 링크가 확립될 수 있는지 여부를 나타내는 이 요청에 대한 응답이 그 후에 전송될 수도 있다. 이 통신과 관련하여, 링크에 대한 하나 이상의 파라미터들이 협의될 수도 있다.

[0189] 요청을 수신하기 위한 회로/모듈 (2222) 은, 예를 들어, 제 1 기지국으로 하여금 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 요청을 액세스 단말기로부터 수신하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (2204) 상에 저장된 요청을 수신하기 위한 코드 (2240)) 을 포함할 수도 있다. 초기에는, 요청을 수신하기 위한 회로/모듈 (2222) 은 요청에 대응하는 수신된 정보를 획득한다. 예를 들어, 요청을 수신하기 위한 회로/모듈 (2222) 은 이 정보를 장치의 컴포넌트 (예를 들어, 수신기 (1016), 메모리 디바이스 (1008), 또는 일부 다른 컴포넌트) 로부터 또는 정보를 송신한 디바이스 (예를 들어, 액세스 단말기) 로부터 직접 획득할 수도 있다. 일부 구현들에서, 요청을 수신하기 위한 회로/모듈 (2222) 은 메모리 디바이스 (1008) 에서의 값의 메모리 장소를 식별하고 그 장소의 판독을 호출한다. 일부 구현들에서, 요청을 수신하기 위한 회로/모듈 (2222) 은 수신된 정보를 프로세싱 (예를 들어, 디코딩) 한다. 요청을 수신하기 위한 회로/모듈 (2222) 은 그 후에 수신된 정보를 출력한다 (예를 들어, 표시를 메모리 디바이스 (1008) 에 저장하거나 또는 파라미터(들) 를 장치 (1000) 의 다른 컴포넌트에 전송한다). 일부 구현들에서, 수신기 (1016) 는 요청을 수신하기 위한 회로/모듈 (2222) 및/또는 요청을 수신하기 위한 코드 (2240) 를 포함한다.

[0190] 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (2224) 은, 예를 들어, 제 2 기지국과의 제 2 통신 링크를 확립하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (2204) 상에 저장된 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 코드 (2242)) 을 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (2224) 은 기지국 (예를 들어, mmW 기지국) 과 통신하여 상이한 네트워크들 (예를 들어, LTE 네트워크 및 mmW 네트워크) 간의 연결을 확립한다. 예를 들어, 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (2224) 은 기지국과 협의하여 X2 인터페이스 또는 다른 타입의 인터페이스를 수립할 수도 있다. 일부 구현들에서, 메시지 (예를 들어, 요청) 가 (예를 들어, 백홀 채널 또는 일부 다른 채널 상에서) 기지국에 전송되어 기지국과의 통신 링크의 확립을 개시한다. 링크가 확립될 수 있는지 여부를 나타내는 이 메시지에 대한 응답이 그 후에 기지국으로부터 수신될 수도 있다. 이 통신과 함께, 링크에 대한 하나 이상의 파라미터들이 협의될 수도 있다.

[0191] 중계 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (2226) 은, 예를 들어, 제 1 통신 링크 및 제 2 통신 링크를 통해 중계 링크를 확립하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장

매체 (2204) 상에 저장된 중계 링크를 확립하기 위한 코드 (2244)) 을 포함할 수도 있다. 중계 링크를 확립하는 것과 함께, 중계 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (2226) 은 표시를 액세스 단말기에 전송하고 표시를 제 2 기지국에 전송하여, 중계 링크가 확립되었음을 이들 엔티티들 각각에게 통지한다. 일부 구현들에서, 중계 링크를 확립하기 위한 회로/모듈 (2226) 은 액세스 단말기 (예를 들어, UE) 로부터의 요청에 응답하여 중계 링크를 확립한다.

[0192] 중계 링크를 통해 통신하기 위한 회로/모듈 (2228) 은, 예를 들어, 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 제 2 기지국 사이에서 정보를 통신하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (2204) 상에 저장된 중계 링크를 통해 통신하기 위한 코드 (2246)) 을 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 통신하는 것은 장치 (2200) 의 컴포넌트 (예를 들어, 수신기 (2216) 또는 메모리 디바이스 (2208)) 로부터 정보를 수신하는 것을 수반한다. 일부 구현들에서, 통신하는 것은 (예를 들어, 중계 링크를 통해 통신하기 위한 회로/모듈 (2228) 이 송신기를 포함하는 경우) 정보를 궁극적인 목적지로 직접 전송하는 것 또는 다른 디바이스로의 송신을 위해 정보를 장치 (2200) 의 다른 컴포넌트 (예를 들어, 송신기 (2214)) 에 전송하는 것을 수반한다. 일부 구현들에서, 통신 인터페이스 (2202) 는 중계 링크를 통해 통신하기 위한 회로/모듈 (2228) 및/또는 중계 링크를 통해 통신하기 위한 코드 (2246) 를 포함한다.

[0193] 정보가 통신되어야 하는지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (2230) 은, 예를 들어, 제 2 기지국으로부터 수신된 정보가 제 1 통신 링크를 통해 액세스 단말기에 통신되어야 하는지 여부를 결정하는 것 또는 액세스 단말기로부터 수신된 정보가 제 2 통신 링크를 통해 제 2 기지국에 통신되어야 하는지 여부를 결정하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (2204) 상에 저장된 정보가 통신되어야 하는지 여부를 결정하기 위한 코드 (2248)) 을 포함할 수도 있다. 초기에는, 정보가 통신되어야 하는지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (2230) 은 수신된 정보의 목적지를 식별한다. 정보가 통신되어야 하는지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (2230) 은 그 후에, 목적지에 기초하여, 정보를 액세스 단말기, 제 2 기지국, 또는 일부 다른 엔티티에 통신할지 여부를 결정한다. 즉, 정보가 통신되어야 하는지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (2230) 은 제 2 액세스 포인트와 액세스 단말기 사이에서 또는 그 반대로 정보를 중계할지 여부; 또는 그 정보가 다른 곳에 전송되어야 하는지 여부를 결정한다. 정보가 통신되어야 하는지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (2230) 은 그 후에 결정의 표시 (예를 들어, 정보를 어디에 전송할지의 표시 또는 예/아니오 표시) 를 장치 (2200) 의 컴포넌트 (예를 들어, 메모리 디바이스 (2208) 또는 일부 다른 컴포넌트) 에 전송한다.

[0194] 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (2232) 은, 예를 들어, 제 2 기지국으로부터 수신된 정보가 제 1 통신 링크를 통해 액세스 단말기에 통신되어야 하는지 여부를 결정의 결과로서 또는 액세스 단말기로부터 수신된 정보가 제 2 기지국에 통신되어야 하는지 여부를 결정의 결과로서 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 통신할지 여부를 결정하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (2204) 상에 저장된 통신할지 여부를 결정하기 위한 코드 (2250)) 을 포함할 수도 있다. 초기에는, 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (2232) 은 정보가 통신되어야 하는지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (2230) 에 의한 결정의 표시를 수신한다. 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (2232) 은 그 후에, 표시에 기초하여, 제 1 통신 링크, 제 2 통신 링크, 또는 일부 다른 링크를 통해 정보를 통신할지 여부를 결정한다. 통신할지 여부를 결정하기 위한 회로/모듈 (2232) 은 그 후에 결정의 표시 (예를 들어, 정보를 어디에 전송할지) 를 장치 (2200) 의 컴포넌트 (예를 들어, 메모리 디바이스 (2208), 통신 인터페이스 (2202), 일부 다른 컴포넌트) 에 전송하여 통신을 호출할 수도 있다.

[0195] 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (2234) 은, 예를 들어, 제 1 통신 링크 또는 제 2 통신 링크를 통해 통신된 정보에 대한 응답을 수신하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (2204) 상에 저장된 응답을 수신하기 위한 코드 (2252)) 을 포함할 수도 있다. 초기에는, 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (2234) 은 수신된 정보를 획득한다. 예를 들어, 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (2234) 은 이 정보를 장치의 컴포넌트 (예를 들어, 수신기 (2216), 메모리 디바이스 (2208), 또는 일부 다른 컴포넌트) 로부터 또는 파라미터(들) 를 송신한 디바이스 (예를 들어, 액세스 단말기 또는 액세스 포인트) 로부터 직접 획득할 수도 있다. 일부 구현들에서, 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (2234) 은 메모리 디바이스 (2208) 에서의 값의 메모리 장소를 식별하고 그 장소의 판독을 호출한다. 일부 구현들에서, 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (2234) 은 수신된 정보를 프로세싱 (예를 들어, 디코딩) 한다. 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (2234) 은 그 후에 수신된 정보를 출력한다 (예를 들어, 응답을 메모리 디바이스 (2208) 에 저장하거나 또는 응답을 장치 (2200) 의 다른 컴포넌트에 전송한다). 일부 구현들에서, 수신기 (2216) 는 응답

을 수신하기 위한 회로/모듈 (2234) 및/또는 응답을 수신하기 위한 코드 (2252) 를 포함한다.

[0196] 정보를 포워딩하기 위한 회로/모듈 (2236) 은, 예를 들어, 제 2 통신 링크 또는 제 1 통신 링크를 통해 수신된 응답에 기초하여 정보를 포워딩하는 것에 관련된 여러 기능들을 수행하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍 (예를 들어, 저장 매체 (2204) 상에 저장된 정보를 포워딩하기 위한 코드 (2254)) 을 포함할 수도 있다. 제 2 통신 링크를 통해 수신된 정보는 제 1 통신 링크를 통해 포워딩될 수도 있다. 역으로, 제 1 통신 링크를 통해 수신된 정보는 제 2 통신 링크를 통해 포워딩될 수도 있다. 초기에는, 정보를 포워딩하기 위한 회로/모듈 (2236) 은 응답을 수신하기 위한 회로/모듈 (2234) 에 의해 수신된 응답의 표시를 수신한다. 정보를 포워딩하기 위한 회로/모듈 (2236) 은 그 후에 응답에 기초하여 포워딩될 정보를 결정한다. 예를 들어, 응답 자체가 포워딩될 수 있거나 또는 응답에 기초한 정보가 포워딩될 수 있다. 정보를 포워딩하기 위한 회로/모듈 (2236) 은 그 후에 정보를 장치 (2200) 의 컴포넌트 (예를 들어, 송신기 (2214) 또는 일부 다른 컴포넌트) 에 전송한다. 일부 구현들에서, 통신 인터페이스 (2202) 는 정보를 포워딩하기 위한 회로/모듈 (2236) 및/또는 정보를 포워딩하기 위한 코드 (2254) 를 포함한다.

[0197] 상기 언급된 바와 같이, 저장 매체 (2204) 에 의해 저장된 프로그래밍은, 프로세싱 회로 (2210) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 회로 (2210) 로 하여금 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들 및/또는 프로세스 동작들 중 하나 이상을 수행하게 한다. 예를 들어, 프로그래밍은, 프로세싱 회로 (2210) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 회로 (2210) 로 하여금 다양한 구현들에서 도 1 내지 도 9 및 도 23 내지 도 27 에 대해 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들, 단계들, 및/또는 프로세스들을 수행하게 할 수도 있다. 도 22 에 도시된 바와 같이, 저장 매체 (2204) 는 제 1 통신 링크를 확립하기 위한 코드 (2238), 요청을 수신하기 위한 코드 (2240), 제 2 통신 링크를 확립하기 위한 코드 (2242), 중계 링크를 확립하기 위한 코드 (2244), 중계 링크를 통해 통신하기 위한 코드 (2246), 정보가 통신되어야 하는지 여부를 결정하기 위한 코드 (2248), 통신할지 여부를 결정하기 위한 코드 (2250), 응답을 수신하기 위한 코드 (2252), 또는 정보를 포워딩하기 위한 코드 (2254) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0198] 예시적인 프로세스들

[0199] 도 23 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (2300) 를 예시한다. 프로세스 (2300) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 22 의 프로세싱 회로 (2210)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (2300) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0200] 블록 2302 에서, 장치 (예를 들어, 기지국) 는 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 통신 링크를 확립한다. 일부 양태들에서, 제 1 RAT 는 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기술을 포함한다. 예를 들어, 블록 2302 의 동작들은 LTE 기지국이 UE 와의 LTE 링크를 확립하는 것을 수반할 수도 있다.

[0201] 블록 2304 에서, 장치는 액세스 단말기로부터 요청을 수신한다. 이 요청은 제 1 기지국이 제 1 RAT 와는 상이한 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과 액세스 단말기 사이에서 제 1 기지국을 통한 중계 링크를 확립하라는 것이다.

[0202] 블록 2306 에서, 장치는 제 2 기지국과의 제 2 통신 링크를 확립한다. 일부 양태들에서, 제 2 통신 링크는 X2 인터페이스를 포함한다. 제 1 RAT 는 제 2 RAT 보다 더 높은 신뢰도를 가질 수도 있다. 부가적으로, 제 2 RAT 는 제 1 RAT 보다 더 높은 스루풋을 가질 수도 있다. 일부 양태들에서, 제 2 RAT 는 밀리미터파 (mmW) 기술을 포함한다. 따라서, 예를 들어, 일부 구현들에서, 블록 2306 의 동작들은 LTE 기지국이 mmW 기지국과의 X2 인터페이스를 확립하는 것을 수반한다.

[0203] 블록 2308 에서, 장치는 제 1 통신 링크 및 제 2 통신 링크를 통해 중계 링크를 확립한다. 예를 들어, 일부 구현들에서, LTE 기지국은 UE 에 대한 LTE 링크 그리고 mmW 기지국에 대한 X2 인터페이스를 통해 중계 링크를 확립한다.

[0204] 블록 2310 에서, 장치는 중계 링크를 통해 액세스 단말기와 제 2 기지국 사이에서 정보를 통신한다. 일부 양태들에서, 통신하는 것은 정보를 송신하는 것 및/또는 정보를 수신하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 통신하는 것은 빔포밍 정보를 통신하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 빔포밍 정보는 안테나 진폭 정보 및/또는 안테나 위상 정보를 포함한다. 일부 양태들에서, 통신하는 것은 제어 정보, 빔 탐색 결과들, 스케줄링 요청, 빔포밍 방향을 스위칭하라는 요청, 주기적 제어 링크 정보, 온디맨드 제어 링크 정보, 빔포밍 트레

이닝 정보, 또는 핸드오버 정보 중 적어도 하나를 통신하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 중계 링크를 통해 통신하는 것은 제 1 통신 링크 상에서 확립된 데이터 채널을 통해 정보를 통신하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 중계 링크를 통해 통신하는 것은 제 1 통신 링크 상에서 확립된 제어 채널을 통해 정보를 통신하는 것을 포함한다.

- [0205] 도 24 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (2400) 를 예시한다. 프로세스 (2400) 는 도 23 의 프로세스 (2300) 와 함께 채용될 수도 있다. 프로세스 (2400) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 22 의 프로세싱 회로 (2210)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (2400) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.
- [0206] 블록 2402 에서, 장치 (예를 들어, 기지국) 는 기지국으로부터 수신된 정보가 제 1 통신 링크를 통해 액세스 단말기에 통신되어야 하는지 여부를 결정한다. 예를 들어, 일부 구현들에서, LTE 기지국은 mmW 기지국으로부터 수신된 정보를 어디로 라우팅할지를 결정한다.
- [0207] 블록 2404 에서, 장치는 블록 2402 의 결정의 결과로서 수신된 정보를 제 1 통신 링크를 통해 액세스 단말기에 통신할지 여부를 결정한다. 예를 들어, 일부 구현들에서, LTE 기지국은, mmW 기지국으로부터 수신되고 UE 로 예정된 정보가 UE 로 라우팅되어야 하는지 여부를 결정한다.
- [0208] 도 21 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (2100) 를 예시한다. 프로세스 (2100) 는 도 23 의 프로세스 (2300) 와 함께 채용될 수도 있다. 프로세스 (2100) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 22 의 프로세싱 회로 (2210)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (2100) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.
- [0209] 블록 2502 에서, 장치 (예를 들어, 기지국) 는 액세스 단말기로부터 수신된 정보가 제 2 통신 링크를 통해 기지국에 통신되어야 하는지 여부를 결정한다. 예를 들어, 일부 구현들에서, LTE 기지국은 UE 로부터 수신된 정보를 어디로 라우팅할지를 결정한다.
- [0210] 블록 2504 에서, 수신된 정보를 제 2 통신 링크를 통해 기지국에 통신할지 여부의 결정은 블록 2502 의 결정의 결과로서 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 일부 구현들에서, LTE 기지국은, UE 로부터 수신되고 mmW 기지국으로 예정된 정보가 mmW 기지국으로 라우팅되어야 하는지 여부를 결정한다.
- [0211] 도 26 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (2600) 를 예시한다. 프로세스 (2600) 는 도 23 의 프로세스 (2300) 와 함께 채용될 수도 있다. 프로세스 (2600) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 22 의 프로세싱 회로 (2210)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (2600) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.
- [0212] 블록 2602 에서, 장치 (예를 들어, 기지국) 는, 제 1 통신 링크를 통해, 통신된 정보에 대한 응답을 수신한다. 예를 들어, 일부 구현들에서, LTE 기지국은 도 24 의 블록 2404 에서 통신된 정보에 대한 응답을 수신한다.
- [0213] 블록 2604 에서, 응답에 기초한 정보가 제 2 통신 링크를 통해 포워딩될 수도 있다. 예를 들어, LTE 기지국이 LTE 링크를 통해 UE 로부터 응답을 수신하는 일부 구현들에서, LTE 기지국은 X2 인터페이스를 통해 응답 및/또는 그 응답에 관련된 다른 정보를 mmW 기지국에 전송한다.
- [0214] 도 27 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (2700) 를 예시한다. 프로세스 (2700) 는 도 23 의 프로세스 (2300) 와 함께 채용될 수도 있다. 프로세스 (2700) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 22 의 프로세싱 회로 (2210)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (2700) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.
- [0215] 블록 2702 에서, 장치 (예를 들어, 기지국) 는, 제 2 통신 링크를 통해, 통신된 정보에 대한 응답을 수신한다. 예를 들어, 일부 구현들에서, LTE 기지국은 도 25 의 블록 2504 에서 통신된 정보에 대한 응답을 수신한다.
- [0216] 블록 2704 에서, 장치는 응답에 기초한 정보를 제 1 통신 링크를 통해 포워딩한다. 예를 들어, LTE 기지국이 X2 인터페이스를 통해 mmW 기지국으로부터 응답을 수신하는 일부 구현들에서, LTE 기지국은 LTE 링크를 통해

응답 및/또는 그 응답에 관련된 다른 정보를 UE 에 전송한다.

[0217] 부가적인 예시적인 프로세스들

[0218] 도 28 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (2800) 를 예시한다. 프로세스 (2800) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 10 의 프로세싱 회로 (1010)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (2800) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0219] 블록 2802 에서, 통신 링크는 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 제 1 기지국과 확립된다. 일부 양태들에서, 제 1 RAT 는 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기술을 포함한다.

[0220] 블록 2804 에서, 제 2 RAT 를 위한 회로부를 포함하는 제 2 기지국과의 통신이 수행된다. 이 통신은 제 1 기지국을 통한 것이다. 일부 양태들에서, 제 2 RAT 는 밀리미터파 (mmW) 기술을 포함한다.

[0221] 일부 양태들에서, 통신은 제 1 기지국과 제 2 기지국 사이의 X2 인터페이스를 통한 것이다. 일부 양태들에서, 제 2 기지국과 통신하는 것은 제 1 기지국과의 통신 링크 상에서 확립된 데이터 채널을 통해 정보를 통신하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 제 2 기지국과 통신하는 것은 제 1 기지국과의 통신 링크 상에서 확립된 제어 채널을 통해 정보를 통신하는 것을 포함한다.

[0222] 도 29 는 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (2900) 를 예시한다. 프로세스 (2900) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 22 의 프로세싱 회로 (2210)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (2900) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0223] 블록 2902 에서, 제 1 통신 링크는 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 통해 액세스 단말기와 확립된다. 일부 양태들에서, 제 1 RAT 는 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기술을 포함한다.

[0224] 블록 2904 에서, 제 2 통신 링크는 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 기지국과 확립된다. 일부 양태들에서, 제 2 통신 링크는 X2 인터페이스를 포함한다. 일부 양태들에서, 제 2 RAT 는 밀리미터파 (mmW) 기술을 포함한다.

[0225] 블록 2906 에서, 제 1 통신 링크 및 제 2 통신 링크를 통해 액세스 단말기와 기지국 사이에서 정보가 통신된다.

[0226] 일부 양태들에서, 기지국으로부터 수신된 정보가 제 1 통신 링크를 통해 액세스 단말기에 통신되어야 하는지 여부에 관한 결정이 이루어진다. 이 경우, 수신된 정보를 제 1 통신 링크를 통해 액세스 단말기에 통신하는 것으로의 선택은 결정의 결과로서 이루어질 수도 있다.

[0227] 일부 양태들에서, 액세스 단말기로부터 수신된 정보가 제 2 통신 링크를 통해 기지국에 통신되어야 하는지 여부에 관한 결정이 이루어진다. 이 경우, 수신된 정보를 제 2 통신 링크를 통해 기지국에 통신하는 것으로의 선택은 결정의 결과로서 이루어질 수도 있다.

[0228] 일부 양태들에서, 통신된 정보에 대한 응답은 제 1 통신 링크를 통해 수신된다. 이 경우, 응답에 기초한 정보가 제 2 통신 링크를 통해 포워딩될 수도 있다.

[0229] 일부 양태들에서, 통신된 정보에 대한 응답은 제 2 통신 링크를 통해 수신된다. 이 경우, 응답에 기초한 정보가 제 1 통신 링크를 통해 포워딩될 수도 있다.

[0230] 도 30 은 본 개시물의 일부 양태들에 따른 통신을 위한 프로세스 (3000) 를 예시한다. 프로세스 (3000) 는, 기지국, 모바일 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 장치에 위치될 수도 있는 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 15 의 프로세싱 회로 (1510)) 내에서 발생할 수도 있다. 물론, 본 개시물의 범위 내의 다양한 양태들에서, 프로세스 (3000) 는 통신 관련 동작들을 지원하는 것이 가능한 임의의 적합한 장치에 의해 구현될 수도 있다.

[0231] 블록 3002 에서, 제 1 통신 링크는 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 위한 회로부를 포함하는 기지국과 확립된다. 일부 양태들에서, 제 1 RAT 는 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기술을 포함한다. 일부 양태들에서, 제 1 통신 링크는 X2 인터페이스를 포함한다.

[0232] 블록 3004 에서, 액세스 단말기와 통신이 제 1 통신 링크를 통해 수행된다.

[0233] 일부 양태들에서, 통신은 액세스 단말기로부터의 통신을 포함한다. 이 경우, 응답은 제 1 통신 링크를 통해

엑세스 단말기에 전송될 수도 있다.

- [0234] 블록 3006 에서, 액세스 단말기와 제 2 통신 링크가 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 을 통해 확립된다. 일부 양태들에서, 제 2 RAT 는 밀리미터파 (mmW) 기술을 포함한다.
- [0235] 일부 양태들에서, 통신은 액세스 단말기로부터의 통신을 포함한다. 이 경우, 응답은 제 2 통신 링크를 통해 액세스 단말기에 전송될 수도 있다.
- [0236] 일부 양태들에서, 통신은 정보를 수신하는 것을 포함한다. 이 경우, 제 2 통신 링크의 파라미터는 수신된 정보에 기초하여 설정될 수도 있다. 대안적으로, 또는 부가적으로, 제 2 통신 링크에 관련된 액션이 정보를 수신한 결과로서 수행될 수도 있다.
- [0237] 부가적인 양태들
- [0238] 도면들에 예시된 컴포넌트들, 단계들, 피쳐들 및/또는 기능들 중 하나 이상은 단일 컴포넌트, 단계, 피쳐 또는 기능으로 재배열 및/또는 조합되거나 또는 여러 컴포넌트들, 단계들, 또는 기능들로 구체화될 수도 있다. 부가적인 엘리먼트들, 컴포넌트들, 단계들, 및/또는 기능들이 또한 본 명세서에 개시된 신규한 피쳐들로부터 벗어남이 없이 부가될 수도 있다. 도면들에 예시된 장치, 디바이스들, 및/또는 컴포넌트들은 본 명세서에서 설명되는 방법들, 피쳐들, 또는 단계들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수도 있다. 본 명세서에서 설명되는 신규한 알고리즘들은 또한 소프트웨어로 효율적으로 구현되거나 및/또는 하드웨어에 내장될 수도 있다.
- [0239] 개시된 방법들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층구조가 예시적인 프로세스들의 예시임이 이해되어야 한다. 설계 선호도들에 기초하여, 방법들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층구조가 재배열될 수도 있음이 이해된다. 첨부한 방법 청구항들은, 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하며, 구체적으로 인용되지 않는다면 제시된 특정 순서 또는 계층구조로 제한되도록 의도되지 않는다. 부가적인 엘리먼트들, 컴포넌트들, 단계들, 및/또는 기능들은 또한 본 개시물로부터 벗어남이 없이 부가될 수도 있거나 또는 활용되지 않을 수도 있다.
- [0240] 본 개시물의 피쳐들이 소정 구현들 및 도면들과 관련하여 논의되었을 수도 있지만, 본 개시물의 모든 구현들은 본 명세서에서 논의되는 유리한 피쳐들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다시 말해, 하나 이상의 구현들이 소정의 유리한 피쳐들을 갖는 것으로서 논의되었을 수도 있지만, 이러한 피쳐들 중 하나 이상은 또한 본 명세서에서 논의되는 다양한 구현들 중 임의의 구현에 따라 이용될 수도 있다. 유사한 방식으로, 예시적인 구현들이 본 명세서에서 디바이스, 시스템, 또는 방법의 구현들로서 논의되었을 수도 있지만, 이러한 예시적인 구현들은 다양한 디바이스들, 시스템들, 및 방법들에서 구현될 수 있음이 이해되어야 한다.
- [0241] 또한, 적어도 일부 구현들은 플로우차트, 플로우 다이어그램, 구조 다이어그램, 또는 블록 다이어그램으로서 도시되는 프로세스로서 설명되었다는 것에 주목한다. 플로우차트가 동작들을 순차적 프로세스로서 설명할 수도 있지만, 동작들 중 많은 것들이 병행하여 또는 동시에 수행될 수 있다. 부가적으로, 동작들의 순서는 재배열될 수도 있다. 프로세스는 그의 동작들이 완료될 때 종료된다. 일부 양태들에서, 프로세스는 방법, 함수, 프로시저, 서브루틴, 서브프로그램 등에 대응할 수도 있다. 프로세스가 함수에 대응할 때, 그의 종료는 호출 함수 또는 메인 함수로의 함수의 리턴에 대응한다. 본 명세서에서 설명되는 다양한 방법들 중 하나 이상은 머신 판독가능, 컴퓨터 판독가능, 및/또는 프로세서 판독가능 저장 매체에 저장될 수도 있고 하나 이상의 프로세서들, 머신들 및/또는 디바이스들에 의해 실행될 수도 있는 프로그래밍 (예를 들어, 명령들 및/또는 데이터) 에 의해 부분적으로 또는 완전히 구현될 수도 있다.
- [0242] 당업자들은, 본 명세서에 개시된 구현들과 관련되어 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 또는 이들의 임의의 조합으로서 구현될 수도 있다는 것을 추가로 인식할 것이다. 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 이들의 기능성의 관점에서 일반적으로 상술되었다. 이러한 기능성이 하드웨어로서 또는 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다.
- [0243] 본 개시물 내에서, 단어 "예시적인" 은 "예, 경우, 또는 예시로서 기능하는" 것을 의미하기 위해 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 것으로서 설명되는 임의의 구현 또는 양태는 반드시 본 개시물의 다른 양태들보다 선호되거나 유리한 것으로 해석될 필요는 없다. 이와 마찬가지로, 용어 "양태들" 은 본 개시물의 모든 양태들이 논의되는 피쳐, 이점 또는 동작 모드를 포함하는 것을 요구하지 않는다. "커플링된" 이라는 용어는 본 명세서에서 2 개의 물체들 간의 직접적 또는 간접적 커플링을 지칭하기 위해 사용된다. 예를 들어, 물

체 A 가 물체 B 를 물리적으로 터치하고 물체 B 가 물체 C 를 터치한다면, 물체들 A 와 C 는 - 이들이 물리적으로 서로 직접 터치하지 않은 경우라도 - 서로 커플링된 것으로 여전히 간주될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 다이가 결코 물리적으로 제 2 다이와 직접 접촉하지 않더라도, 제 1 다이가 패키지에서 제 2 다이에 커플링될 수도 있다. 용어들 "회로" 및 "회로부" 는, 연결 및 구성될 때, 전자 회로들의 타입에 관한 제한 없이, 본 개시물에서 설명되는 기능들의 수행을 가능하게 하는 전기 디바이스들 및 컨덕터들의 하드웨어 구현들뿐만 아니라, 프로세서에 의해 실행될 때, 본 개시물에서 설명되는 기능들의 수행을 가능하게 하는 정보 및 명령들의 소프트웨어 구현들 양쪽 모두를 포함하도록 의도되고 광범위하게 사용된다.

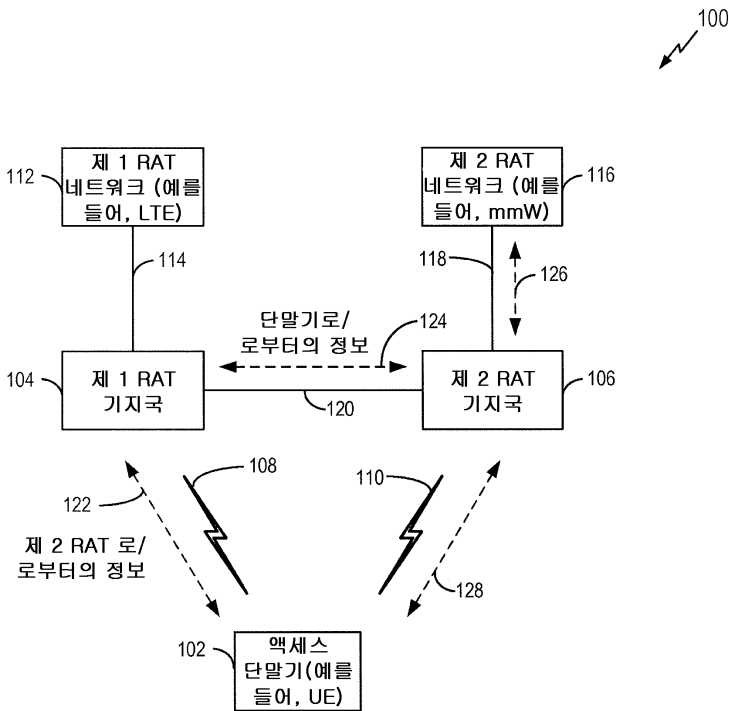
[0244] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "결정하는 것" 이라는 용어는 매우 다양한 액션들을 포괄한다. 예를 들어, "결정하는 것" 은 계산하는 것, 컴퓨팅하는 것, 프로세싱하는 것, 도출하는 것, 조사하는 것, 록업하는 것 (예를 들어, 테이블, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서 록업하는 것), 확인하는 것 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는 것" 은 수신하는 것 (예를 들어, 정보를 수신하는 것), 액세스하는 것 (예를 들어, 메모리에서의 데이터에 액세스하는 것) 등을 포함할 수도 있다. 또한 "결정하는 것" 은 해결하는 것, 선택하는 것, 선정하는 것, 확립하는 것 등을 포함할 수도 있다.

[0245] 이전 설명은 당업자로 하여금 본 명세서에 설명된 다양한 양태들을 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 변경들은 당업자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 나타난 양태들로 제한되도록 의도되지 않지만, 청구항들의 언어와 부합하는 전체 범위를 부여받으려는 것으로, 여기서 단수로의 엘리먼트들에 대한 언급은 구체적으로 그렇게 서술되지 않는다면 "하나 그리고 단지 하나만" 을 의미하도록 의도되지 않고 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. 구체적으로 달리 서술되지 않는다면, 용어 "일부" 는 하나 이상을 지칭한다. 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나" 또는 "중 하나 이상" 을 지칭하는 어구는, 단일 멤버들을 포함하여, 이들 아이тем들의 임의의 조합을 지칭한다. 일례로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는 a; b; c; a 와 b; a 와 c; b 와 c; a, b 및 c; 2a; 2b; 2c; 2a 와 b; a 와 2b, 2a 및 2b; 등을 커버하도록 의도된다. 당업자들에게 공지되어 있거나 추후에 공지되게 되는 본 개시물 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은 본 명세서에 참조로 명백히 포함되고 청구항들에 의해 포괄되도록 의도된다. 더욱이, 본 명세서에 개시된 어떤 것도, 그러한 개시물이 청구항들에 명시적으로 인용되는지 여부에 상관없이 공중에 전용되도록 의도되지 않는다. 어떤 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 "~ 하는 수단 (means for)" 이라는 어구를 사용하여 명시적으로 인용되지 않는다면 또는, 방법 청구항의 경우에는, 그 엘리먼트가 "~ 하는 단계 (step for)" 라는 어구를 사용하여 인용되지 않는다면, 35 U.S.C. § 112, 여섯 번째 단락의 조항들 하에서 해석되어서는 안된다.

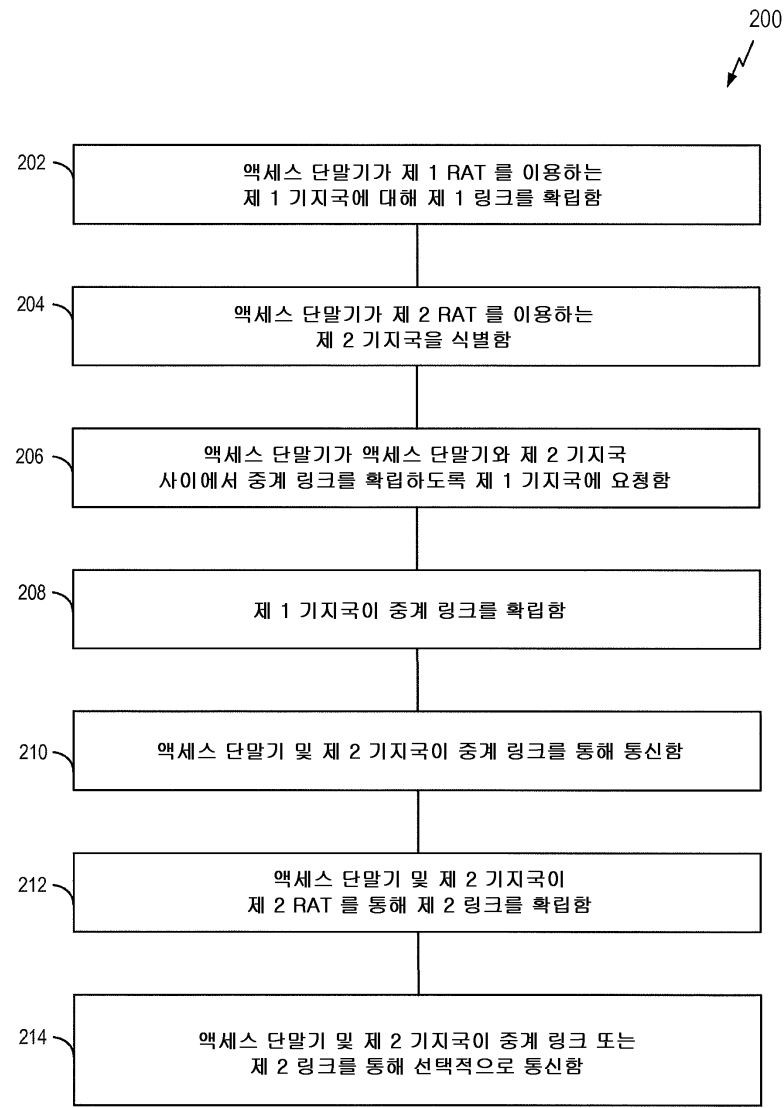
[0246] 이에 따라, 본 명세서에서 설명되고 첨부 도면들에 도시된 예들과 연관된 다양한 피쳐들은 본 개시물의 범위로 부터 벗어남이 없이 상이한 예들 및 구현들에서 구현될 수 있다. 따라서, 소정의 특정 구성들 및 배열들이 첨부 도면들에서 설명 및 도시되었지만, 설명된 구현들에 대한 다양한 다른 부가들 및 변경들, 그리고 그 설명된 구현들로부터의 삭제들이 당업자에게 명백할 것이므로, 이러한 구현들은 단지 예시적인 것이고 본 개시물의 범위를 제한하는 것이 아니다. 따라서, 본 개시물의 범위는, 후속하는 청구항들의 문자 언어 및 법적 등가물들에 의해서만 단지 결정된다.

도면

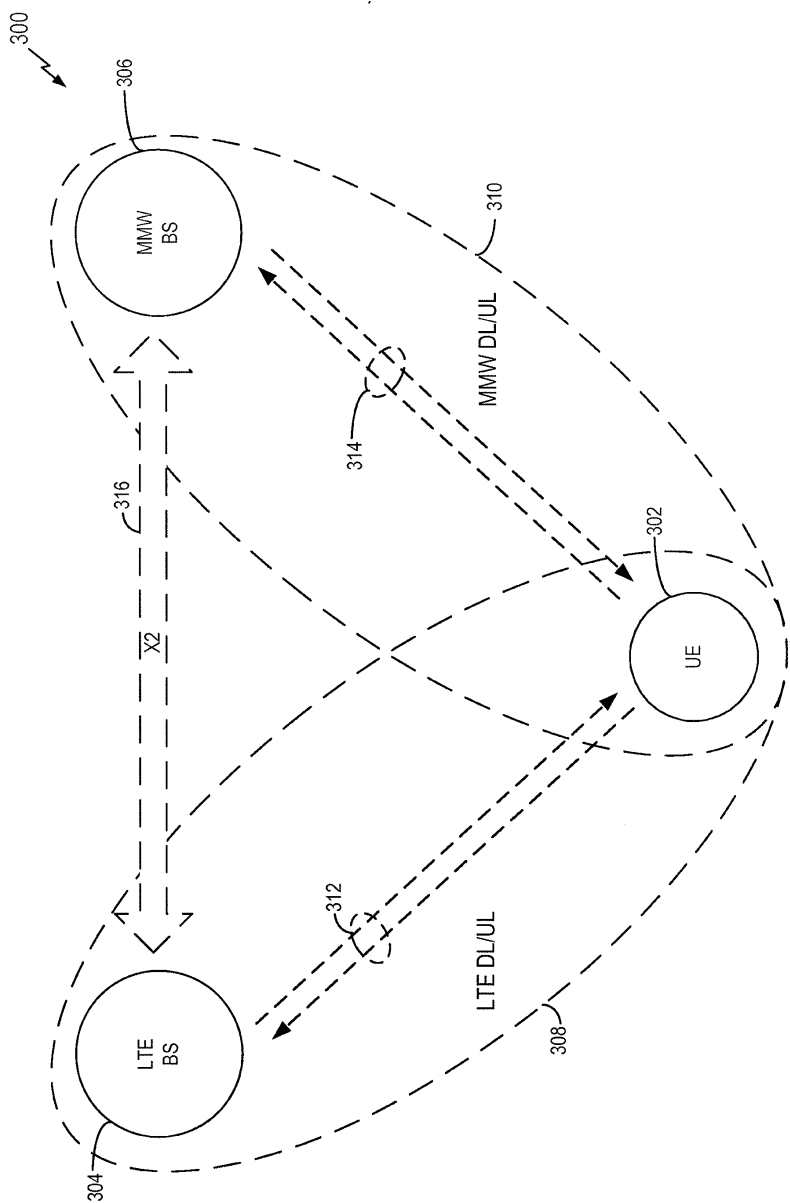
도면1



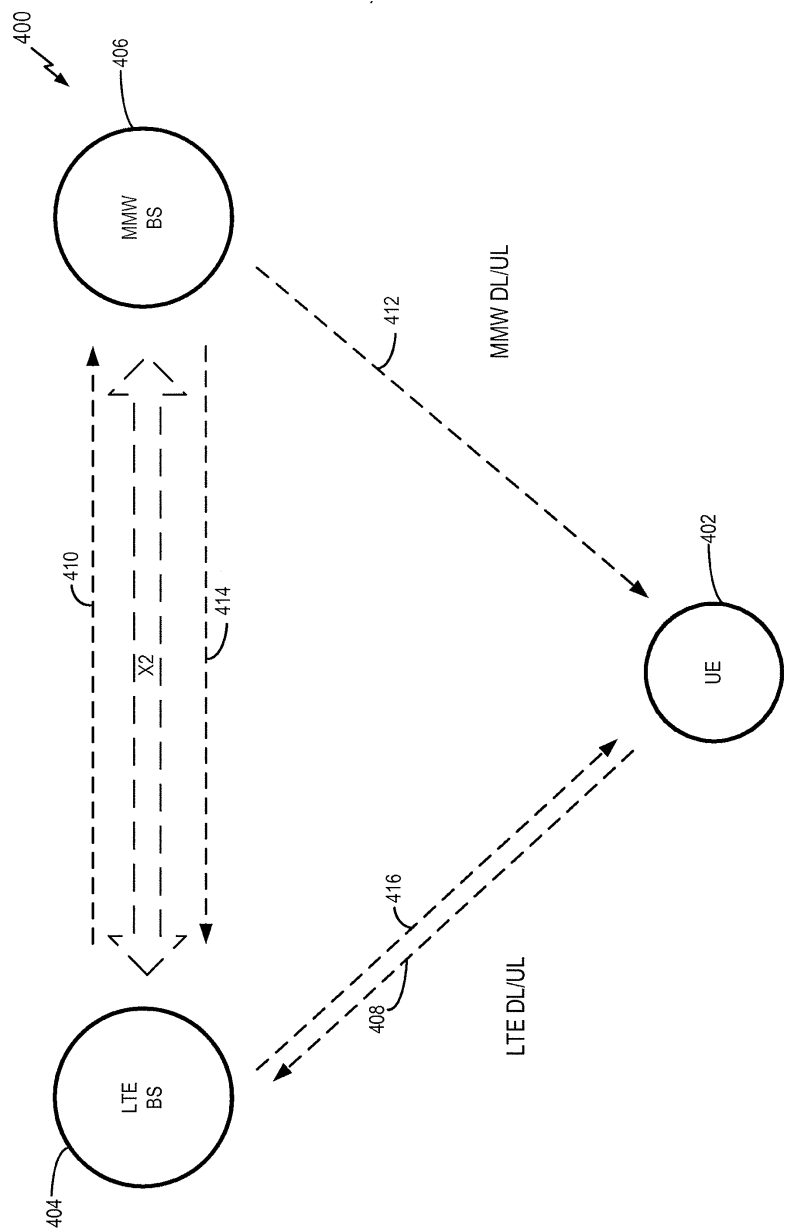
도면2



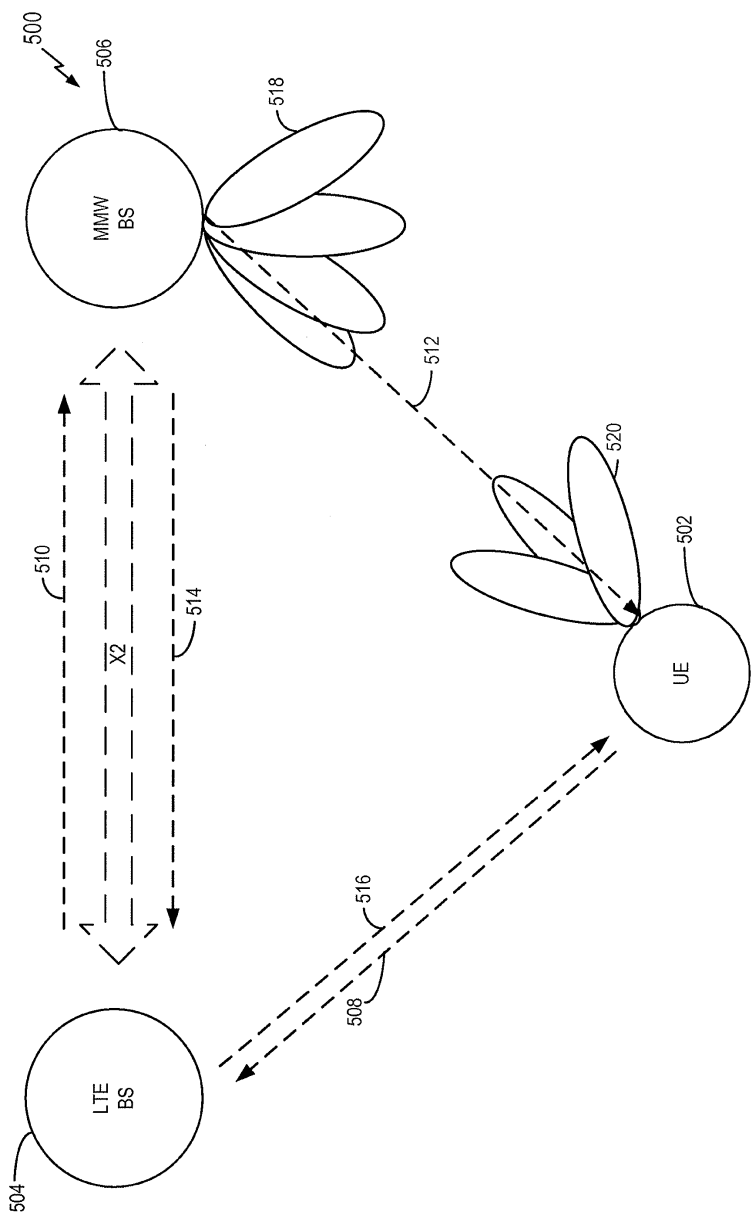
도면3



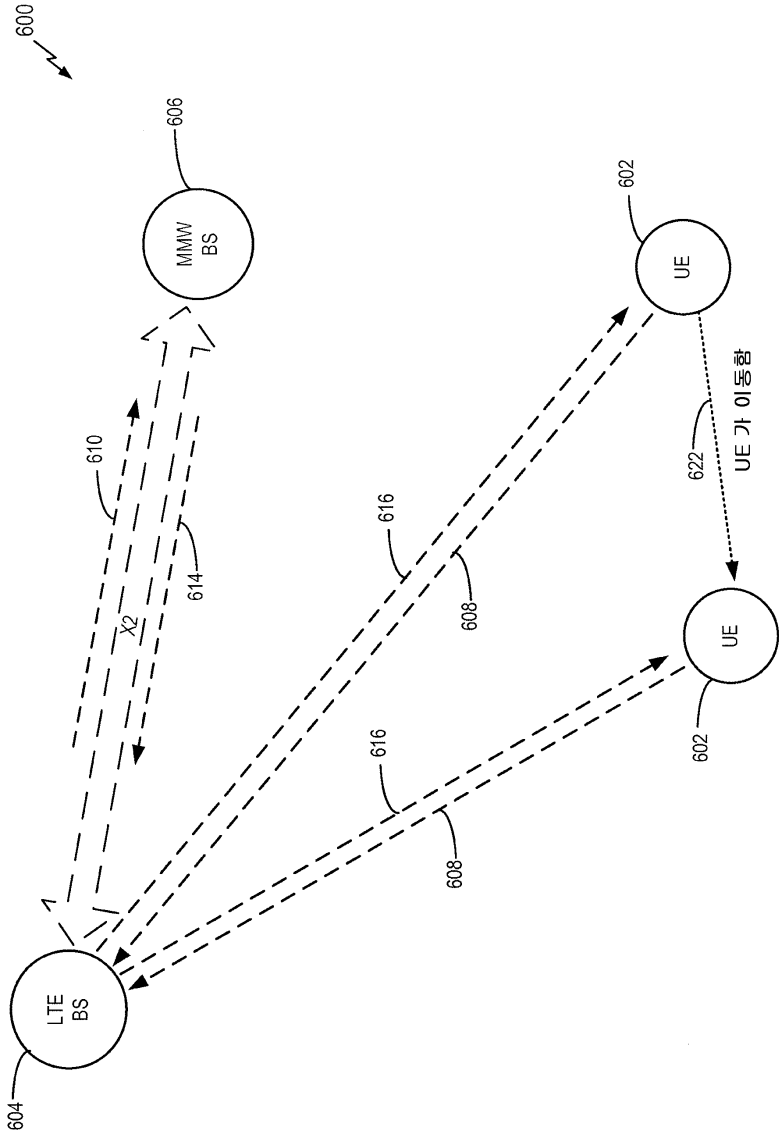
도면4



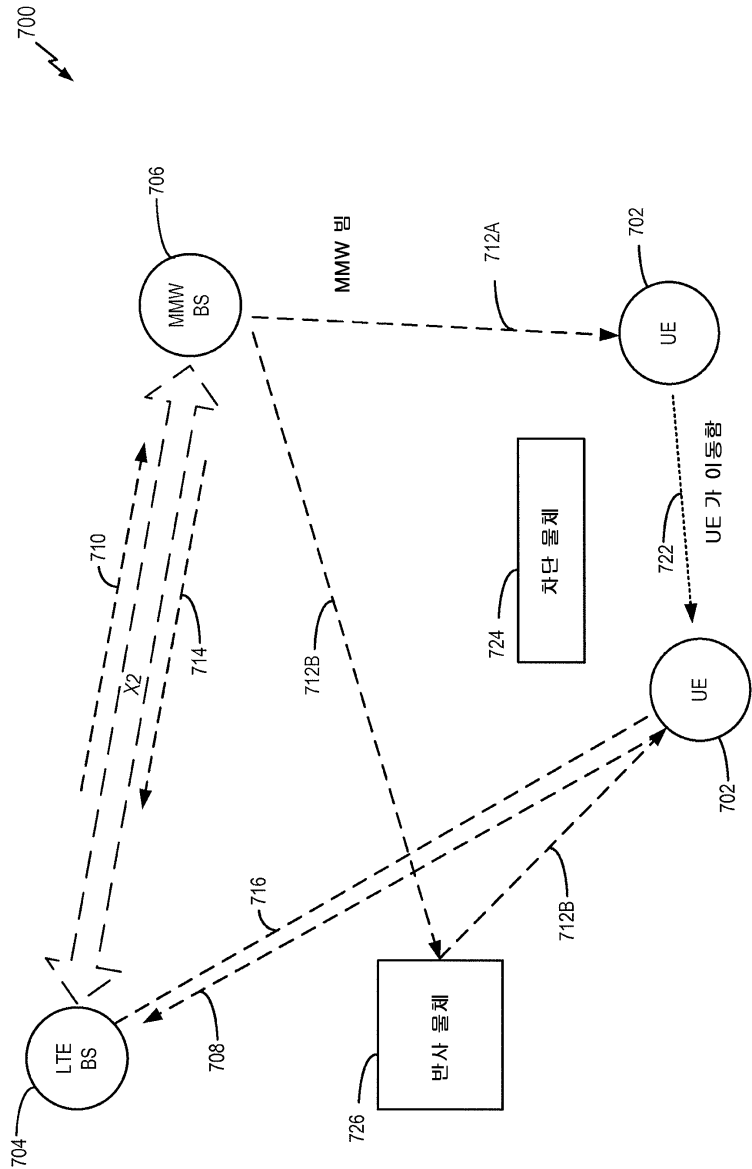
도면5



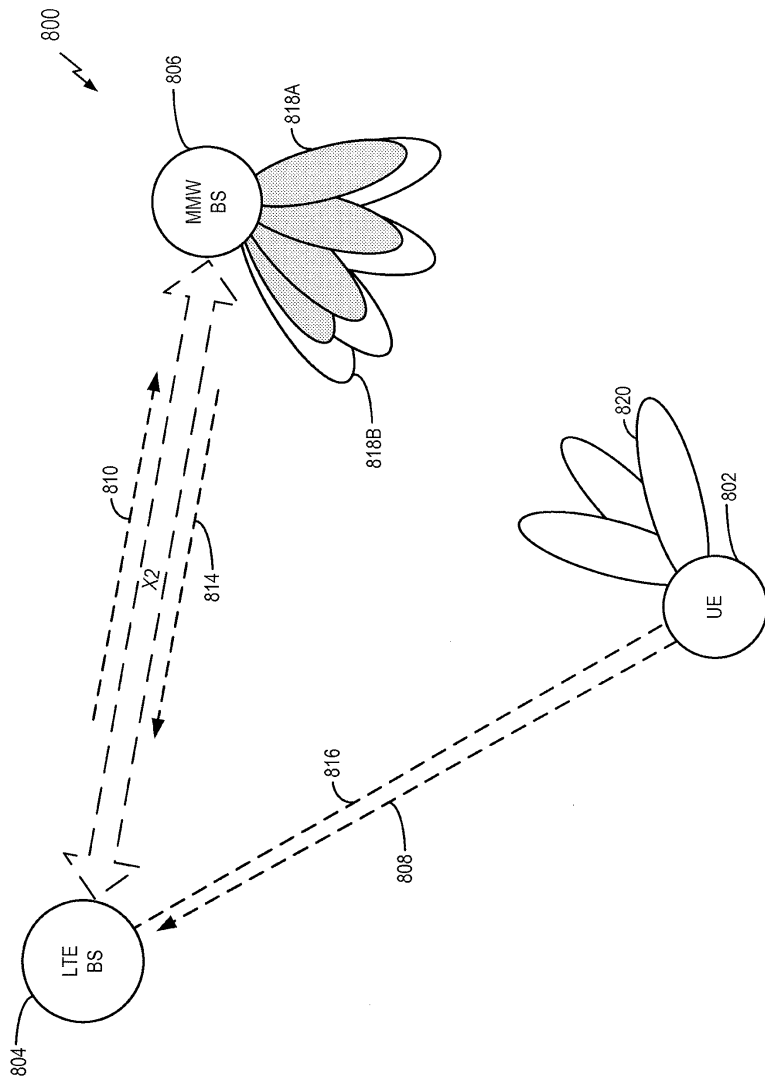
도면6



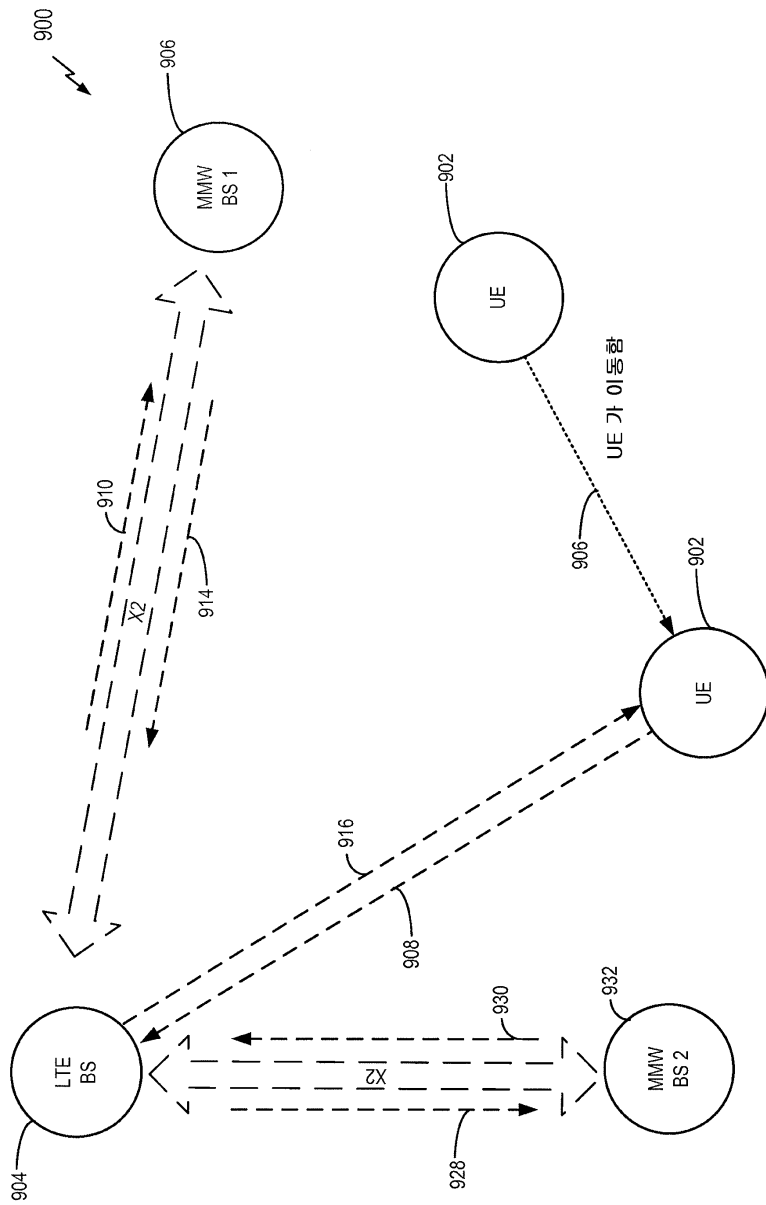
도면7



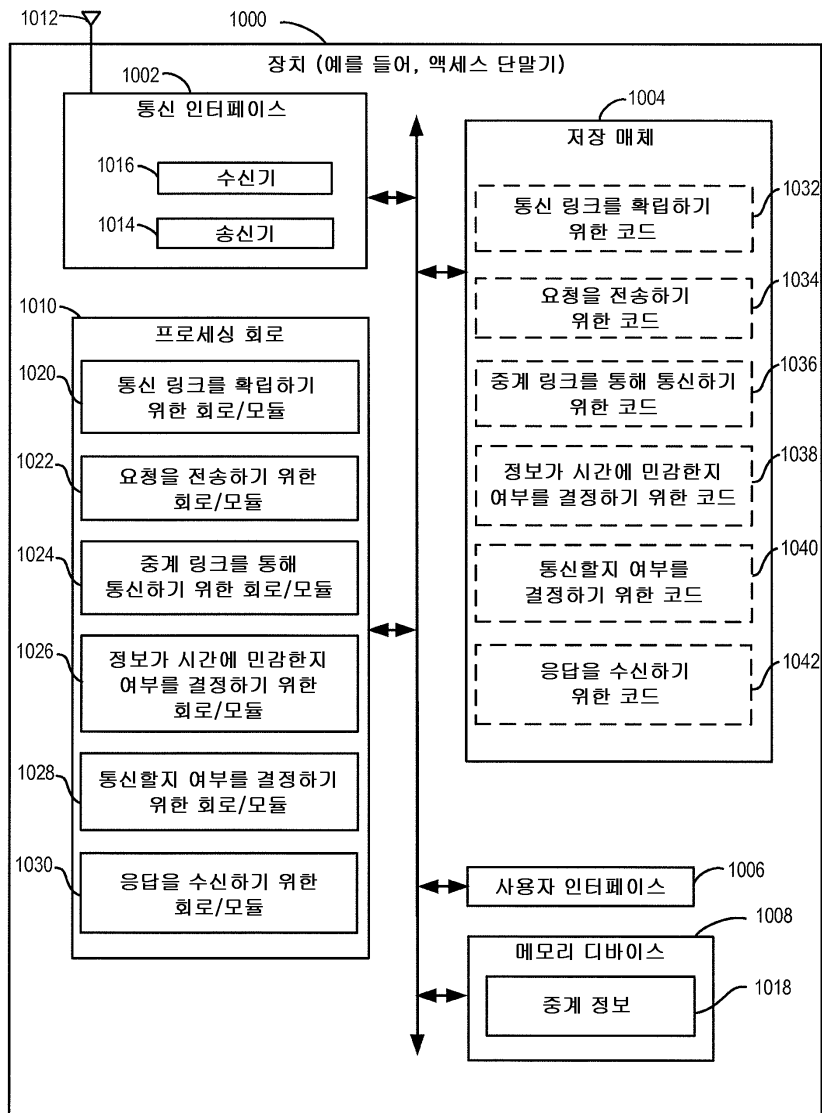
도면8



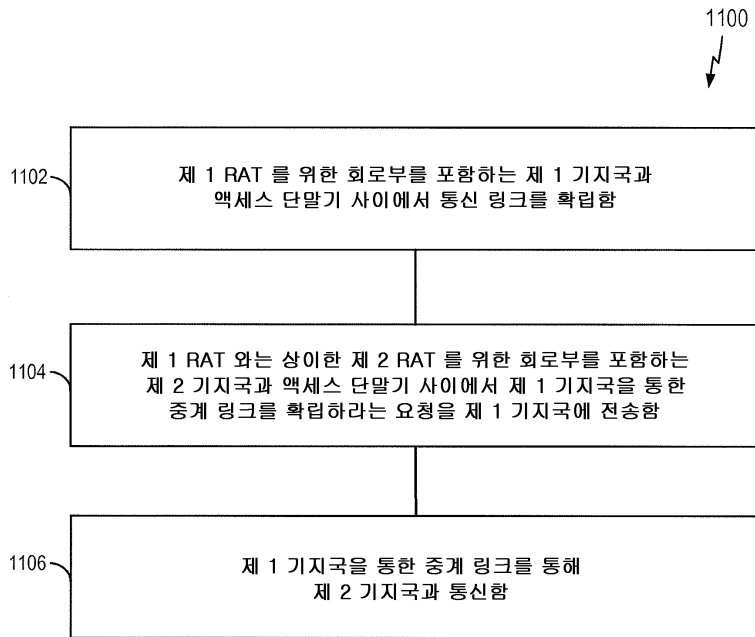
도면9



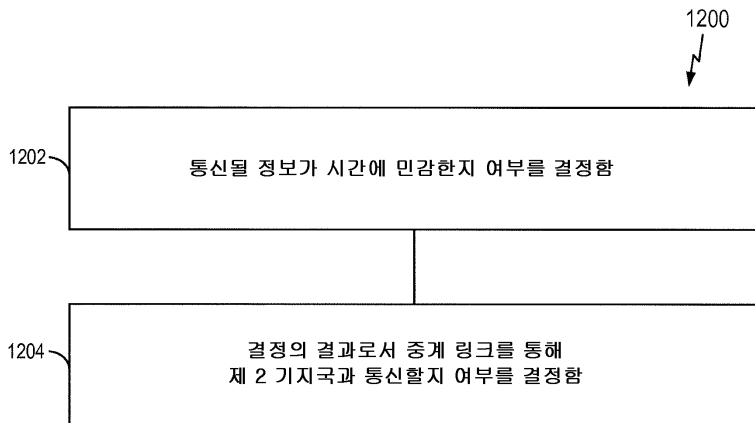
도면10



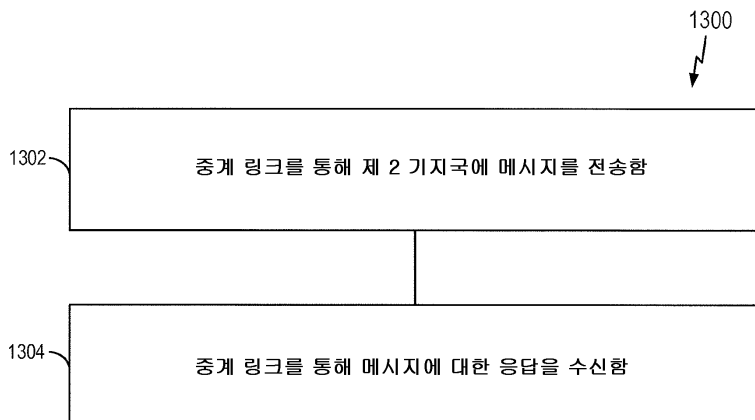
도면11



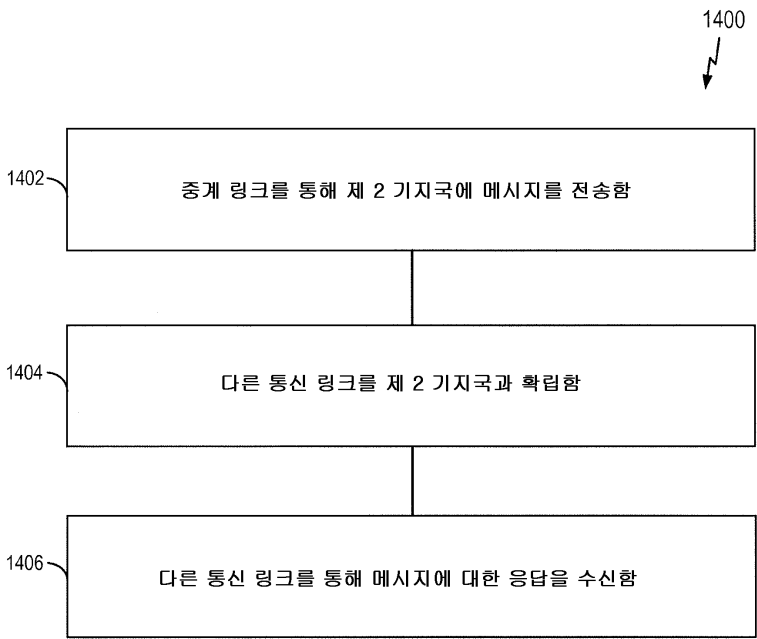
도면12



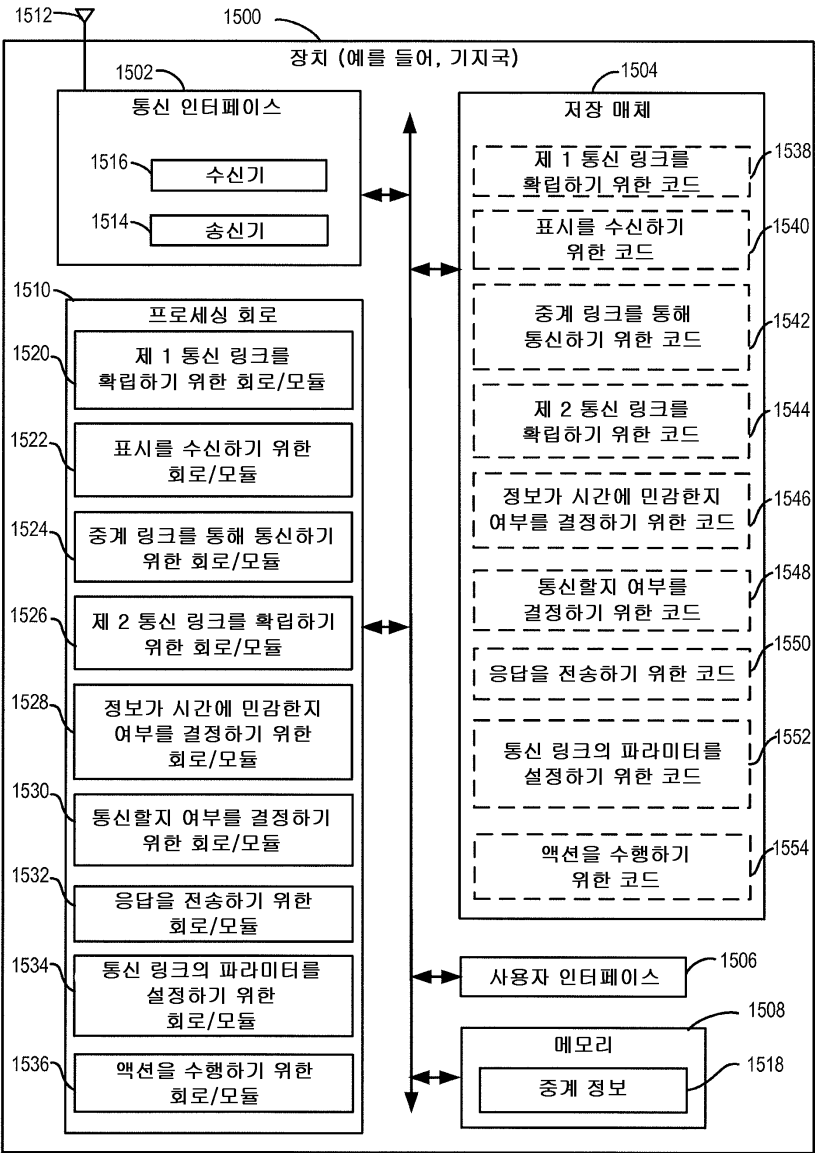
도면13



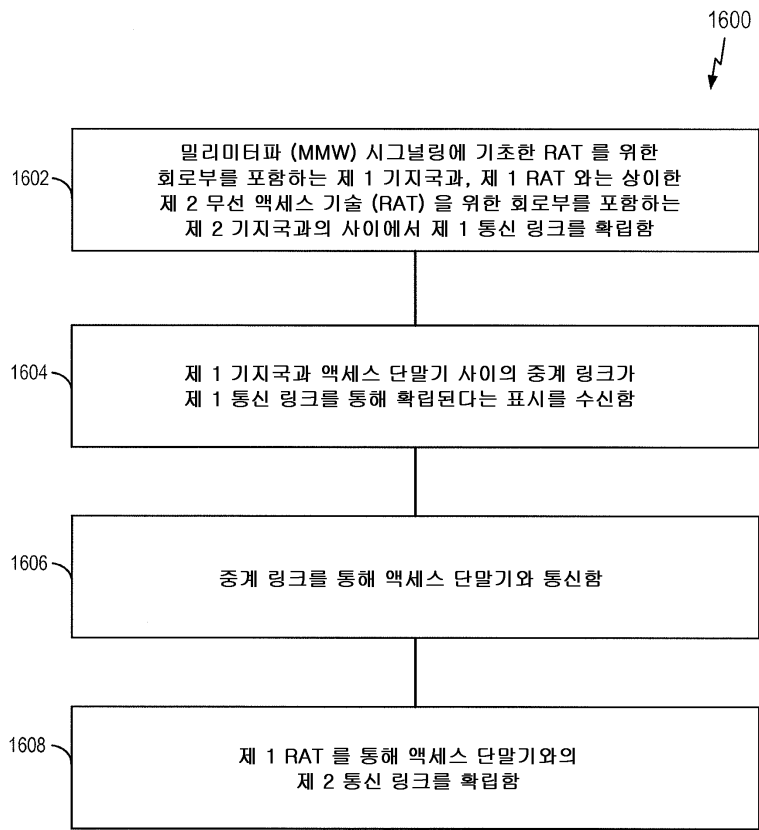
도면14



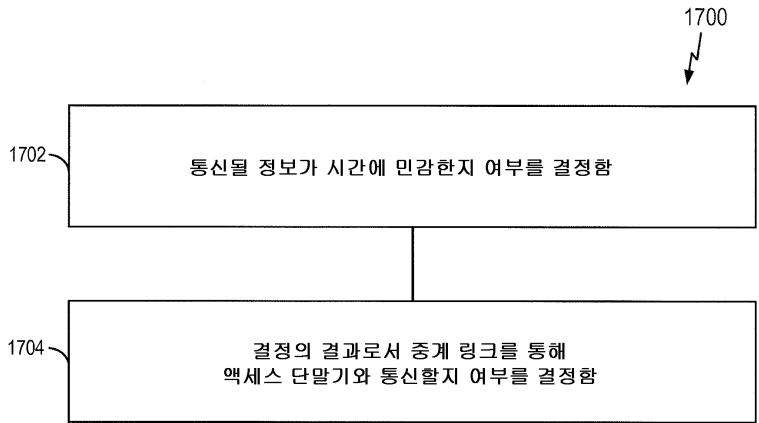
도면15



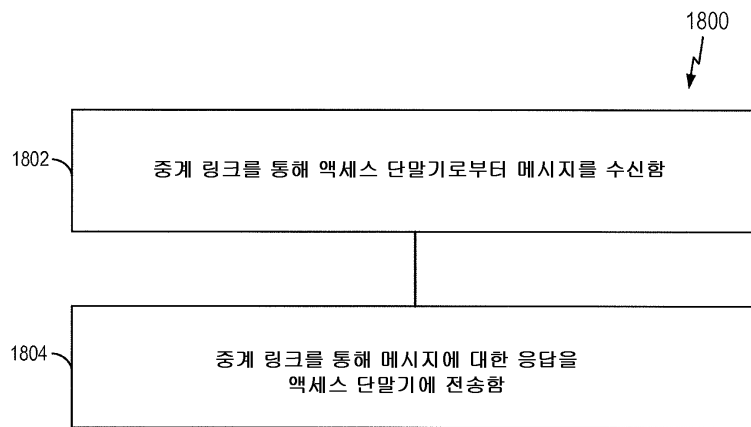
도면16



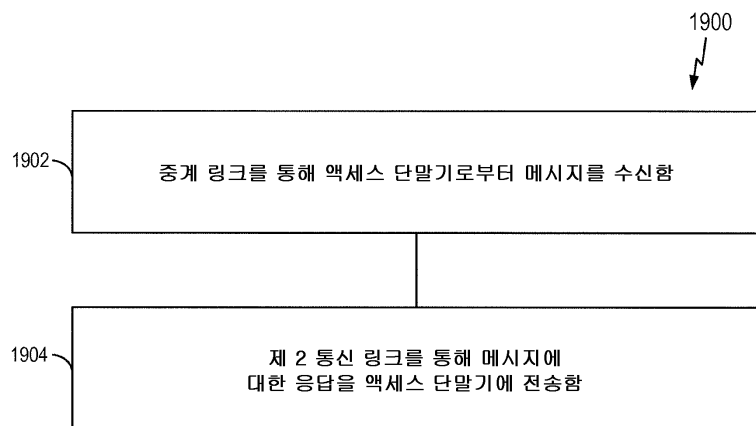
도면17



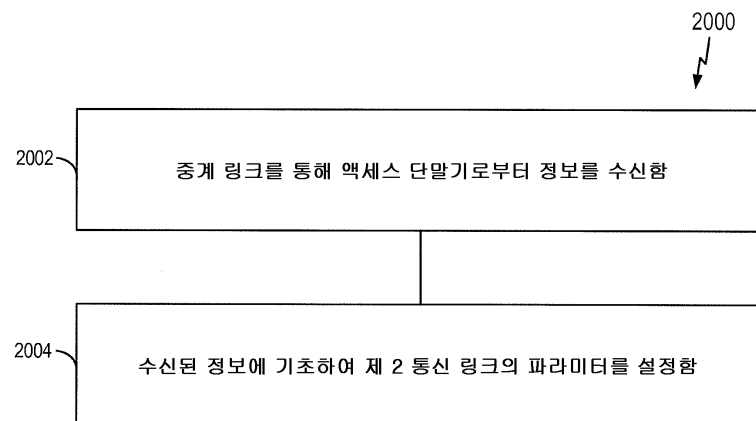
도면18



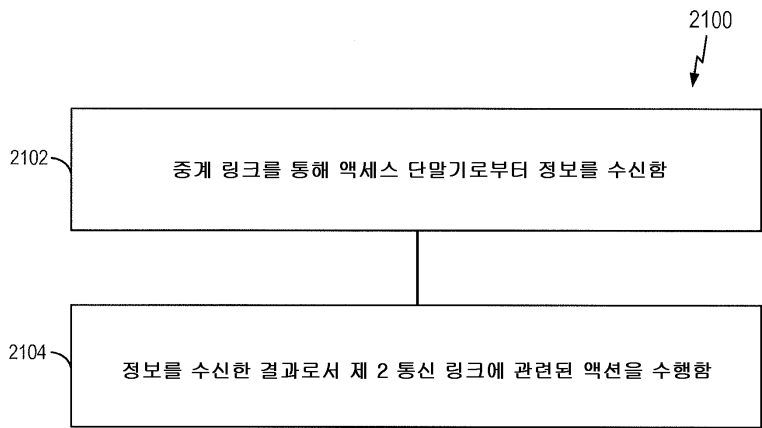
도면19



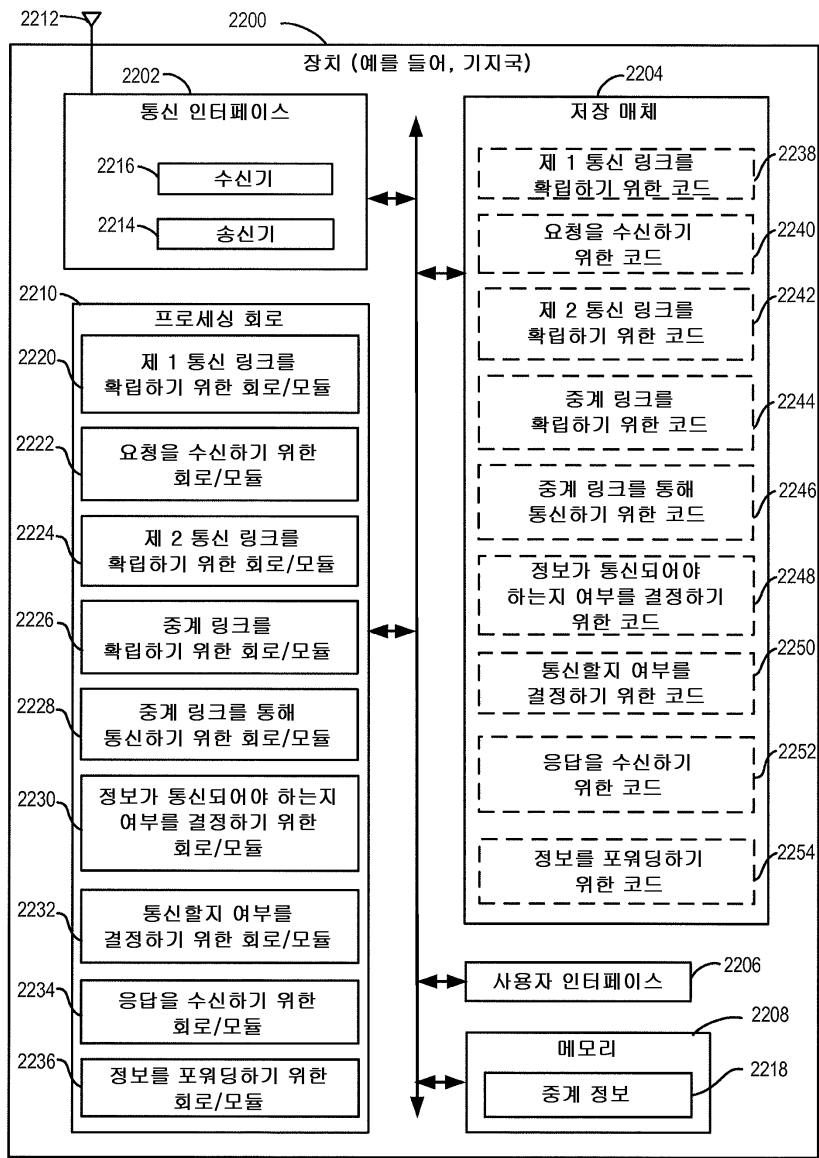
도면20



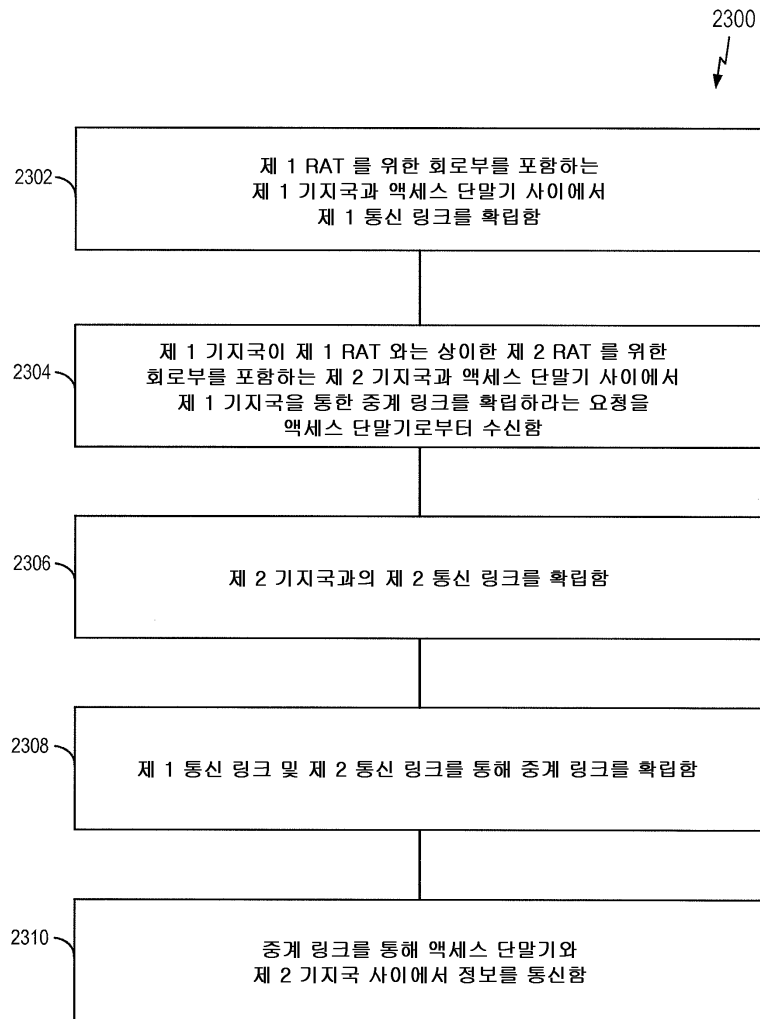
도면21



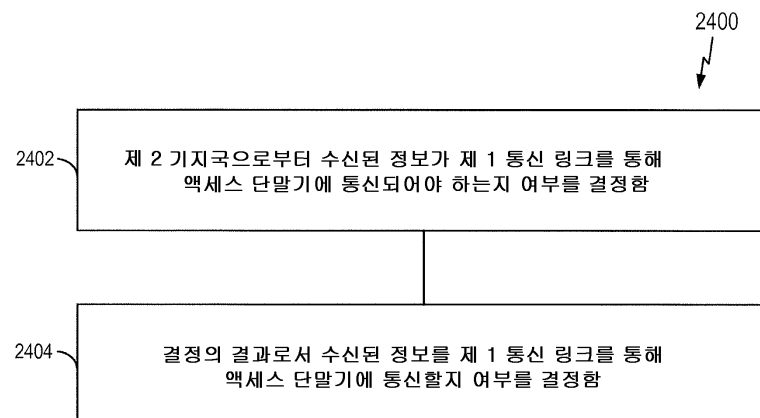
도면22



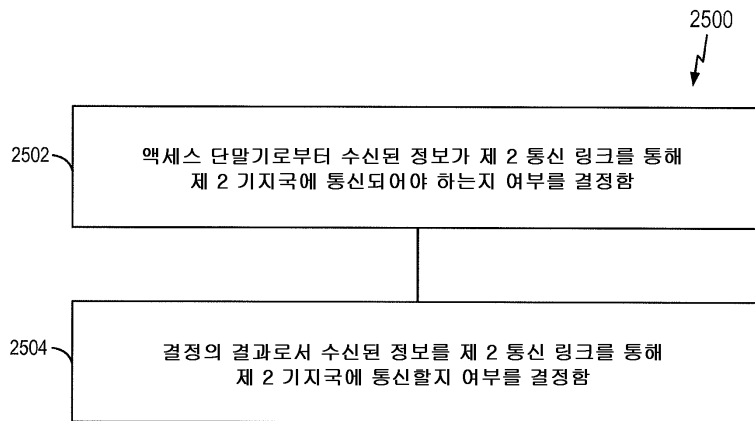
도면23



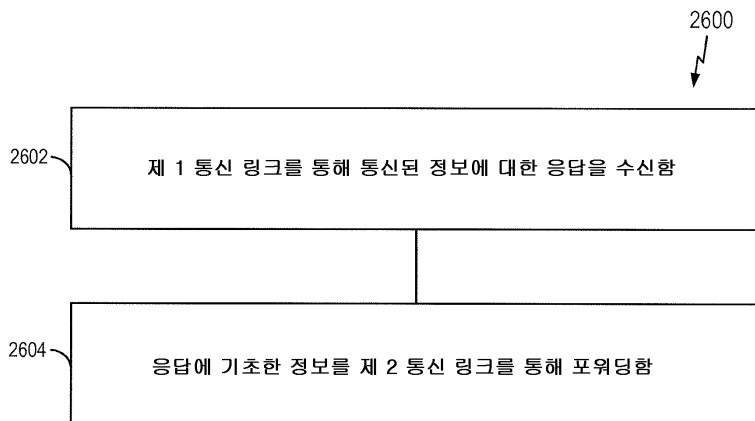
도면24



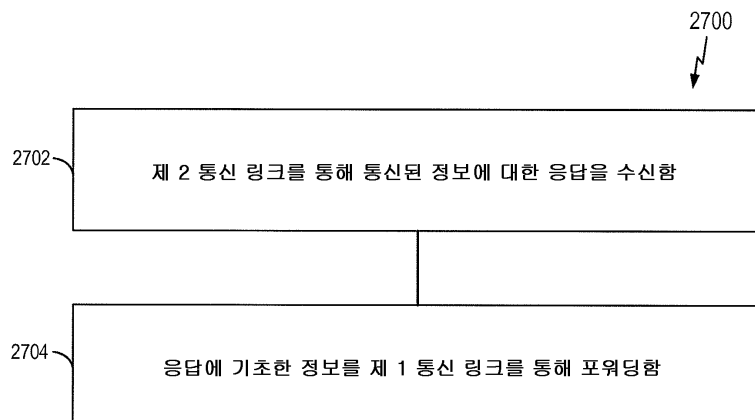
도면25



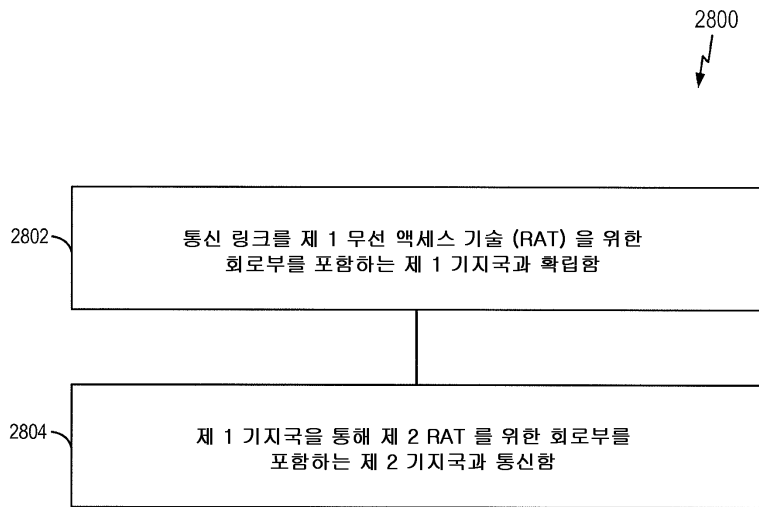
도면26



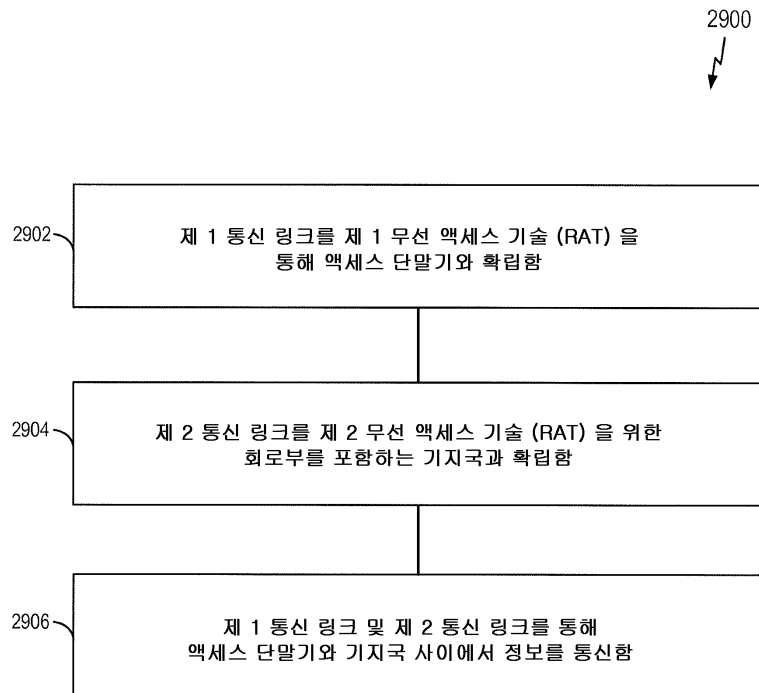
도면27



도면28



도면29



도면30

