



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월02일
(11) 등록번호 10-2007025
(24) 등록일자 2019년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4W 24/10 (2009.01) *HO4B 1/00* (2006.01)
HO4W 68/12 (2009.01) *HO4W 88/06* (2009.01)

(52) CPC특허분류
HO4W 24/10 (2013.01)
HO4B 1/0064 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7021202

(22) 출원일자(국제) 2015년01월06일
 심사청구일자 2019년02월11일

(85) 번역문제출일자 2016년08월02일

(65) 공개번호 10-2016-0106114

(43) 공개일자 2016년09월09일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/010371

(87) 국제공개번호 WO 2015/105813
 국제공개일자 2015년07월16일

(30) 우선권주장
 14/149,544 2014년01월07일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현
 US20130130687 A1
 (뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 38 항

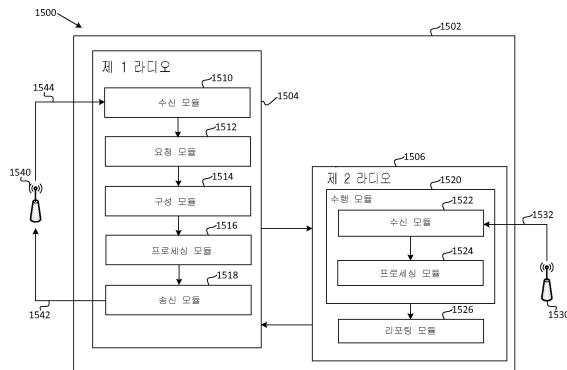
심사관 : 황유진

(54) 발명의 명칭 무선 광역 네트워크 라디오들과 무선 로컬 영역 네트워크 라디오들 사이에서 협력하기 위한 방법들 및 장치

(57) 요 약

무선 통신 방법은, 제 1 라디오 기술에 기초하여 제 1 라디오를 사용하여 통신하는 단계; 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하기 위해 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 기초하여 제 2 라디오를 구성하는 단계; 및 제 2 라디오에서 제 1 라디오 동작의 적어도 일부를 수행하는 단계를 포함한다. 제 1 라디오 동작은, 다수의 가입자 아이덴티티 모듈(SIM) 페이지 모니터링 및 페이지/데이터 프로세싱, 더 높은 차수의 다이버시티 데이터 획득 및 프로세싱, 간섭 측정 및 관리, E-UTRAN 셀 글로벌 식별자(ECGI) 결정 및 리포팅, 기준 신호 시간 차이(RSTD) 측정, 작은 셀 식별을 위한 비컨 검출, 구동 테스트의 최소화(MDT) 측정, 및 속력 추정 측정 중 적어도 하나를 포함한다. 제 1 라디오 기술은 무선 광역 네트워크(WWAN) 기술이고, 제 2 라디오 기술은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 기술이다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

H04W 68/12 (2013.01)

H04W 88/06 (2013.01)

(72) 발명자

송, 병용

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)

이, 용상

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)

스톤, 마틴

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)

솔리만, 사미르 살립

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)

(56) 선행기술조사문현

US20100067433 A1

US20120289285 A1

US20070242784 A1

WO2011041662 A1

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

상기 방법은 무선 통신 장치에 의해 수행되고, 상기 방법은:

제 1 라디오 기술에 따라 제 1 라디오를 통해 신호들을 수신하는 단계;

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 동작을 수행하기 위한 제 2 라디오의 이용 가능성을, 상기 제 1 라디오에 의해, 결정하는 단계 – 상기 제 2 라디오는 상기 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 따라 신호들을 수신하도록 구성됨 –;

상기 제 1 라디오로부터의 구성 커맨드를 사용하여, 상기 제 1 라디오 기술과 연관된 신호들을 수신하도록 그리고 다수의 FFT (Fast Fourier Transform) 포인트들에 적어도 부분적으로 기초하여 품질 표시자들을 측정하도록, 상기 제 2 라디오를 구성하는 단계; 및

상기 제 2 라디오에서 상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작의 적어도 일부를 수행하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 라디오 기술은 무선 광역 네트워크(WWAN) 기술이고; 그리고

상기 제 2 라디오 기술은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 기술인, 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 수행하는 단계는,

상기 제 2 라디오에서, 상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작에 관련된 신호를 수신하는 단계 – 상기 신호는 상기 제 1 라디오 기술에 기초하여 송신됨 –; 및

수신 신호를 프로세싱하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 수신 신호는 상기 제 2 라디오에 의해 프로세싱되는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 수신 신호는 상기 제 1 라디오에 의해 프로세싱되는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 수신 신호의 제 1 부분은 상기 제 1 라디오에 의해 프로세싱되고 그리고 상기 수신 신호의 제 2 부분은 상기 제 2 라디오에 의해 프로세싱되는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작은, 상기 제 1 라디오에서 신호에 영향을 주는 간섭의 측정을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작은, 이웃한 셀의 인터-주파수(inter-frequency) 측정, 인트라-주파수(intra-frequency) 측정, 및 인터-RAT(inter-RAT) 측정으로 구성되는 그룹으로부터의 것인, 무선 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

모바일 디바이스는, 상기 제 1 라디오와 연관된 적어도 2개의 가입자 아이덴티티 모듈(SIM)들을 포함하고; 그리고

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작은, 상기 적어도 2개의 SIM들 중 하나와 연관된 페이지 및 데이터 획득 및 프로세싱을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 수행하는 단계는,

상기 제 2 라디오의 안테나에서, 상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작에 관련된 신호를 수신하는 단계 – 상기 신호는 상기 제 1 라디오 기술에 기초하여 송신됨 –; 및

상기 제 1 라디오의 제 1 안테나에 의해 수신된 신호들과 함께 다이버시티 신호로서 수신 신호를 프로세싱하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 수신 신호는 상기 제 1 라디오에 의해 프로세싱되는, 무선 통신 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작은 기준 신호 시간 차이(RSTD) 측정인, 무선 통신 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작은 작은 셀 식별을 위한 비컨 검출을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작은 구동 테스트의 최소화(MDT) 측정인, 무선 통신 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작은 속력 추정 측정인, 무선 통신 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작으로 상기 제 1 라디오를 보조하기 위한 상기 제 2 라디오의 이용가능성을 결정하는 단계를 더 포함하며,

상기 수행하는 단계는, 상기 제 2 라디오의 이용가능성에 기초하여 행해지는, 무선 통신 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작으로 상기 제 1 라디오를 보조하기 위한 상기 제 2 라디오의 이용가능성을, 상기 제 1 라디오에 의해, 요청하는 단계; 및

상기 요청하는 단계에 기초하여 상기 제 2 라디오의 이용가능성을 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작으로 상기 제 1 라디오를 보조하기 위한 상기 제 2 라디오의 이용가능성을 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 라디오는, 상기 제 2 라디오가 슬립 모드 또는 유휴 모드에 있는 경우 이용가능하다고 결정되는, 무선 통신 방법.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 라디오는, 상기 제 2 라디오가 제 1 타입의 태스크(task)를 수행하고 있는 경우 이용가능하다고 결정되고, 그리고 상기 제 2 라디오는, 상기 제 2 라디오가 제 2 타입의 태스크를 수행하고 있는 경우 이용가능하지 않다고 결정되는, 무선 통신 방법.

청구항 21

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 라디오는, 상기 제 2 라디오의 이용가능성의 요청에 대한 응답으로 상기 제 1 타입의 태스크를 수행하는 것을 중단하도록 구성되는, 무선 통신 방법.

청구항 22

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 라디오가 이용가능하지 않다고 결정되면, 상기 수행하는 단계는 상기 제 2 라디오가 이용가능한 경우 행해지는, 무선 통신 방법.

청구항 23

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작은, 다수의 가입자 아이덴티티 모듈(SIM) 페이지 모니터링 및 페이지/데이터 프로세싱, 더 높은 차수의 다이버시티 데이터 획득 및 프로세싱, 간섭 측정 및 관리, E-UTRAN 셀 글로벌 식별자(ECGI) 결정 및 리포팅, 기준 신호 시간 차이(RSTD) 측정, 작은 셀 식별을 위한 비컨 검출, 구동 테스트의 최소화(MDT) 측정, 및 속력 추정 측정으로 구성되는 그룹 중 하나인, 무선 통신 방법.

청구항 24

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 제 2 라디오의 이용가능성을 상기 제 1 라디오에 의해 상기 제 2 라디오로 요청하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 제 2 라디오에서 이용가능성에 대한 요청을 수신할 시에, 상기 제 2 라디오의 이용가능성의 응답을, 상기 제 2 라디오에 의해 상기 제 1 라디오로 제공하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 구성하는 단계 및 상기 수행하는 단계는, 상기 제 1 라디오가 상기 제 2 라디오의 이용가능성의 응답을 수신하는 것에 대한 응답으로 발생하는, 무선 통신 방법.

청구항 27

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작에 관련되는 상기 제 2 라디오에서 수신된 신호를, 상기 제 2 라디오에 의해 상기 제 1 라디오로 리포팅하는 단계를 더 포함하고,

상기 신호는 상기 제 1 라디오 기술에 기초하여 송신되는, 무선 통신 방법.

청구항 28

제 1 항에 있어서,

상기 구성하는 단계는,

무선 로컬 영역 네트워크들(WLAN)에 대응하는 신호들을 수신하는 것으로부터 무선 광역 네트워크들(WWAN)에 대응하는 신호들을 수신하는 것으로, 상기 제 1 라디오에 의해, 상기 제 2 라디오를 구성하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 29

제 1 항에 있어서,

상기 구성 커맨드는, 서브캐리어들 사이의 간격, 샘플링 주파수, 중심 주파수 및 대역폭으로 구성되는 그룹 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 30

무선 통신 시스템으로서,

제 1 라디오 기술에 따라 통신하도록 구성된 제 1 라디오; 및

상기 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 대응하는 신호들을 수신하도록 구성된 제 2 라디오를 포함하고,

상기 제 1 라디오는,

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 동작을 수행하기 위한 상기 제 2 라디오의 이용 가능성을 결정하고;

구성 커맨드를 사용하여, 상기 제 1 라디오 기술과 연관된 신호들을 수신하도록 그리고 다수의 FFT (Fast Fourier Transform) 포인트들에 적어도 부분적으로 기초하여 품질 표시자들을 측정하도록, 상기 제 2 라디오를 구성하고; 그리고

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작의 적어도 일부를 수행하도록 상기 제 2 라디오를 구성하게 추가로 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 31

무선 통신을 위한 장치로서,
프로세서; 및
명령들을 포함하는 메모리를 포함하고,

상기 명령들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 장치로 하여금:

제 1 라디오 기술에 따라 제 1 라디오를 통해 신호들을 수신하고;

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 동작을 수행하기 위한 제 2 라디오의 이용 가능성을, 상기 제 1 라디오에 의해, 결정하고 – 상기 제 2 라디오는 상기 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 따라 신호들을 수신하도록 구성됨 –;

상기 제 1 라디오로부터의 구성 커맨드를 사용하여, 상기 제 1 라디오 기술과 연관된 신호들을 수신하도록 그리고 다수의 FFT (Fast Fourier Transform) 포인트들에 적어도 부분적으로 기초하여 품질 표시자들을 측정하도록, 상기 제 2 라디오를 구성하고; 그리고

상기 제 2 라디오에서 상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작의 적어도 일부를 수행하게 하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 32

제 31 항에 있어서,
상기 수행하기 위한 명령들의 실행은,
상기 제 2 라디오에서, 상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작에 관련된 신호를 수신하고 – 상기 신호는 상기 제 1 라디오 기술에 기초하여 송신됨 –; 그리고
수신 신호를 프로세싱하기 위한 명령들을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 33

제 32 항에 있어서,
상기 수신 신호는 상기 제 2 라디오에 의해 프로세싱되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 34

제 32 항에 있어서,
상기 수신 신호는 상기 제 1 라디오에 의해 프로세싱되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 35

제 32 항에 있어서,
상기 수신 신호는 상기 제 1 라디오 및 상기 제 2 라디오에 의해 적어도 부분적으로 프로세싱되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 36

제 31 항에 있어서,
상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작은, 상기 제 1 라디오에서 신호에 영향을 주는 간섭의 측정을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 37

프로그래밍 명령들을 포함하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 무선 통신 장치의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 무선 통신 장치로 하여금:

제 1 라디오 기술에 따라 제 1 라디오를 통해 신호들을 수신하고;

상기 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 따라 신호들을 수신하도록 제 2 라디오를 구성하고;

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 동작을 수행하기 위한 상기 제 2 라디오의 이용 가능성을, 상기 제 1 라디오에 의해, 결정하고 – 상기 제 2 라디오는 상기 제 1 라디오 기술과는 상이한 상기 제 2 라디오 기술에 따라 신호들을 수신하도록 구성됨 –;

상기 제 1 라디오로부터의 구성 커맨드를 사용하여, 상기 제 1 라디오 기술과 연관된 신호들을 수신하도록 그리고 다수의 FFT (Fast Fourier Transform) 포인트들에 적어도 부분적으로 기초하여 품질 표시자들을 측정하도록, 상기 제 2 라디오를 구성하고; 그리고

상기 제 2 라디오에서 상기 제 1 라디오 기술과 연관된 상기 동작의 적어도 일부를 수행하게 하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 38

무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 라디오 기술에 따라 제 1 라디오를 통해 신호들을 수신하기 위한 수단;

상기 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 따라 신호들을 수신하도록 제 2 라디오를 구성하기 위한 수단;

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 동작을 수행하기 위한 상기 제 2 라디오의 이용 가능성을, 상기 제 1 라디오에 의해, 결정하기 위한 수단 – 상기 제 2 라디오는 상기 제 1 라디오 기술과는 상이한 상기 제 2 라디오 기술에 따라 신호들을 수신하도록 구성됨 –; 및

상기 제 1 라디오 기술과 연관된 신호들을 수신하도록 그리고 다수의 FFT (Fast Fourier Transform) 포인트들에 적어도 부분적으로 기초하여 품질 표시자들을 측정하도록, 상기 제 1 라디오에 의해, 상기 제 2 라디오를 구성하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

관련 특허 출원들에 대한 상호-참조

[0002]

[0001] 본 출원은, 발명의 명칭이 "METHODS AND APPARATUS FOR COOPERATING BETWEEN WIRELESS WIDE AREA NETWORK RADIOS AND WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS RADIOS"으로 2014년 1월 7일자로 출원되었고, 2012년 11월 27일자로 출원된 미국 특허 출원 제 13/686,896호의 부분-계속 출원인 미국 특허 출원 제 14/149,544호의 이점을 주장하며, 그 미국 특허 출원들 각각은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 포함된다.

[0003]

[0002] 본 발명은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 무선 광역 네트워크 라디오들과 무선 로컬 영역 네트워크 라디오들 사이에서 협력하기 위한 통신 시스템들에 관한 것이다.

배경 기술

[0004]

[0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니(telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 수도 있다. 그러한 다중-액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005]

[0004] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들이, 도시 레벨, 국가 레벨, 지역 레벨, 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되어 왔다. 신생(emerging) 원격통신 표준의 일 예는 통합 애블루션(LTE)이다. LTE는 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 발표된 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다. 이들은, 스펙트럼 효율도를 개선시킴으로써 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원하고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL) 상에서는 OFDMA, 업링크(UL) 상에서는 SC-FDMA, 그리고 다중-입력 다중-출력(MIMO) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형(open) 표준들과 더 양호하게 통합한다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게, 이들 개선들은 다른 다중-액세스 기술들 및 이들 기술들을 이용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

[0006]

[0005] 많은 오퍼레이터들은, 커버리지 및 용량 둘 모두를 제공하기 위해 그들의 네트워크들 상에 많은 그리고 상이한 타입들의 셀들(예를 들어, 작은 셀들)을 배치하도록 계획한다. 네트워크에서 작은 셀들의 수를 증가시키는 것은, 모바일 디바이스에 의해 행해지는 측정들의 수에서의 상당한 증가를 초래할 것이다. 모바일 디바이스들 상의 제한된 리소스들로 인해, 측정들에서의 증가는 열화된 서비스 품질(QoS), 불량한 모빌리티 성능 등을 유도할 것이다. 부가적으로, 특정한 애플리케이션들에 대해, 네트워크의 성능은, 기존의 무선 광역 네트워크 라디오들을 사용하면서 통신을 위해 사용하기에 불량하거나 심지어 불가능할 수도 있다.

발명의 내용

[0007]

[0006] 무선 통신 방법은, 제 1 라디오 기술에 기초하여 제 1 라디오를 사용하여 통신하는 단계; 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하기 위해 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 기초하여 제 2 라디오를 구성하는 단계; 및 제 2 라디오에서 제 1 라디오 동작의 적어도 일부를 수행하는 단계를 포함하지만 그들 중 임의의 하나 또는 결합에 제한되지는 않는다. 제 1 라디오 동작은, 다수의 가입자 아이덴티티 모듈(SIM) 페이지 모니터링 및 페이지/데이터 프로세싱, 더 높은 차수의 다이버시티 데이터 획득 및 프로세싱, 간섭 측정 및 관리, E-UTRAN 셀 글로벌 식별자(ECGI) 결정 및 리포팅, 기준 신호 시간 차이(RSTD) 측정, 작은 셀 식별을 위한 비컨 검출, 구동 테스트의 최소화(MDT) 측정, 및 속력 추정 측정 중 적어도 하나를 포함한다.

[0008]

[0007] 무선 통신 시스템은 제 1 라디오 및 제 2 라디오를 포함한다. 제 1 라디오는 제 1 라디오 기술에 기초하여 통신한다. 제 2 라디오는, 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하기 위해 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 기초하여 구성된다. 제 2 라디오는, 제 1 라디오 동작의 적어도 일부를 수행하도록 구성된다.

[0009]

[0008] 제 1 라디오 및 제 2 라디오를 적어도 갖는 모바일 디바이스에 대한 무선 통신 방법은, 제 2 라디오의 이용가능성을 결정하는 단계; 및 제 2 라디오에 의해, 제 2 라디오의 이용가능성에 기초하여 제 1 라디오에 의해 달리 수행된 제 1 라디오 동작의 적어도 일부를 수행하는 단계를 포함하지만 그들 중 임의의 하나 또는 결합으로 제한되지는 않는다.

[0010]

[0009] 무선 통신 방법은, 제 1 라디오 기술에 기초하여 제 1 라디오를 사용하여 통신하는 단계; 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하기 위해 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 기초하여 제 2 라디오를 구성하는 단계; 제 2 라디오에서, 제 1 라디오 동작에 관련된 신호를 수신하는 단계 - 신호는 제 1 라디오 기술에 기초하여 송신됨 -; 및 수신된 신호를 프로세싱하는 단계를 포함하지만 그들 중 임의의 하나 또는 결합에 제한되지는 않는다. 제 1 라디오 동작은, 다수의 가입자 아이덴티티 모듈(SIM) 페이지 모니터링 및 페이지/데이터 프로세싱, 더 높은 차수의 다이버시티 데이터 획득 및 프로세싱, 간섭 측정 및 관리, ECGI 결정 및 리포팅, 기준 신호 시간 차이(RSTD) 측정, 작은 셀 식별을 위한 비컨 검출, 구동 테스트의 최소화(MDT) 측정, 및 속력 추정 측정 중 적어도 하나를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0011]

[0010] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0011] 도 2는 액세스 네트워크의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0012] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0013] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0014] 도 5는 다운링크 기준 신호 구조의 예시이다.

[0015] 도 6은 종래의 핸드오버 프로세스의 측정 페이즈(phase) 동안 사용된 메시지들을 도시한 다이어그램이다.

[0016] 도 7은 UE와 그의 서빙 셀 사이의 통신에서 캡들을 회피하는 핸드오버 프로세스의 측정 페이즈의 구현을 도시한 다이어그램이다.

[0017] 도 8은 UE의 제 1 라디오와 제 2 라디오 사이의 통신을 도시한 다이어그램이다.

[0018] 도 9는 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0019] 도 10은, 예시적인 장치 내의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 도시한 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0020] 도 11은 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0021] 도 12는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른, 제 1 라디오와 제 2 라디오 사이에서 조정하기 위한 방법의 흐름도이다.

[0022] 도 13a는 측정 캡의 다이어그램이다.

[0023] 도 13b-13c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 측정 캡들의 다이어그램들이다.

[0024] 도 14는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 시스템의 블록도이다.

[0025] 도 15는, 예시적인 장치 내의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 도시한 개념적인 데이터 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012]

[0026] 다양한 실시예들에서, 모바일 디바이스의 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 라디오와 같은 제 2 라디오는, (또한, 애플리케이션으로 지칭되는) 무선 광역 네트워크(WWAN) 동작으로 WWAN 라디오를 보조하기 위해, WWAN 라디오와 같은 제 1 라디오와 조정될 수도 있다. 특히, 모바일 디바이스의 WWAN 및 WLAN 라디오는, WWAN 신호들의 측정들, 추정, 데이터 획득, 검출, 및 디코딩을 행하는 것을 포함하는 다양한 WWAN 동작들에서 WWAN 라디오를 보조하기 위해 협력할 수도 있다. WWAN 동작들은, 이웃한 셀 인트라-주파수, 인터-주파수, 인터-RAT 측정들; 다수의 가입자 아이덴티티 모듈(SIM) 페이지 모니터링 및 페이지/데이터 프로세싱; 더 높은 차수의 다이버시티 데이터 획득 및 프로세싱; 간접 회피, 조정 및 완화; 시스템 정보 검출 및 디코딩; 기준 신호 시간 차이(RSTD) 측정들; 작은 셀 식별을 위한 비컨 검출; 구동 테스트(MDT) 측정들의 최소화; 및 속력 추정 측정들을 포함할 수도 있다. 결과적인 이점들 중 몇몇은, 사용자 장비(UE) 스루풋 및 시스템 어그리게이트 스루풋을 증가시키는 것, UE 서비스 품질(QoS)(예를 들어, 음성 품질)을 개선시키는 것, 모빌리티 성능을 개선시키는 것(예를 들어, 핸드오버 성공 레이트에서의 증가), 복잡한 네트워크 관리에 대한 필요성을 감소시키거나 제거시키는 것, 다수의 SIM들의 모바일 디바이스들 상에서 동시적인 페이지 및 데이터 수신을 가능하게 하는 것 등을 포함할 수도 있다.

[0013]

[0027] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하기 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이를 개념들이 이를 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수도 있다는 것은 당업자들에게는 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0014]

[0028] 원격통신 시스템들의 수 개의 양상들은 이제 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이를 장치 및 방법들은, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등(집합적으로, "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부한 도면들에서 도시될 것이다. 이를 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다.

[0015]

[0029] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 일부, 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은, 하나 또는 그 초파의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"을 이용하여 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프

로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 상태 머신들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 발명 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 또는 그 초과의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 다른 용어로서 지칭되는지에 관계없이, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스레드들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다.

[0016] 따라서, 하나 또는 그 초과의 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 관독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들로서 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 관독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-관독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 컴팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc)(DVD), 및 플로피 디스크(disk)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-관독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0017] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 도시한 다이어그램이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 이별브드 패킷 시스템(EPS)(100)으로 지칭될 수도 있다. EPS(100)는 하나 또는 그 초과의 사용자 장비(UE)(102), E-UTRAN(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), EPC(Evolved Packet Core)(110), HSS(Home Subsriber Server)(120), 및 오퍼레이터의 IP 서비스들(122)을 포함할 수도 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있지만, 간략화를 위해, 그들 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷-교환 서비스들을 제공하지만, 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 발명 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회선-교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.

[0018] E-UTRAN은 이별브드 노드 B(eNB)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함한다. eNB(106)는 UE(102)를 향한 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)들을 제공한다. eNB(106)는 백홀(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 다른 eNB들(108)에 접속될 수도 있다. eNB(106)는 또한, 기지국, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS), 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들(102)들의 예들은 셀룰러 전화기, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화기, 랩탑, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE(102)는 또한, 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 무선 디바이스, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다.

[0019] eNB(106)는 S1 인터페이스에 의해 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 MME(Mobility Management Entity)(112), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116), 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(118)를 포함한다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러(bearer) 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전달되며, 서빙 게이트웨이(116) 그 자체는 PDN 게이트웨이(118)에 접속된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이(118)는 오퍼레이터의 IP 서비스들(122)에 접속된다. 오퍼레이터의 IP 서비스들(122)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS), 및 PS 스트리밍 서비스(PSS)를 포함할 수도 있다.

[0020] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처 내의 액세스 네트워크(200)의 일 예를 도시한 다이어그램이다. 이러한 예에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그 초과의 더 낮은

전력 클래스 eNB들(208)은, 셀들(202) 중 하나 또는 그 초과와 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수도 있다. 더 낮은 전력 클래스 eNB(208)는 패토 셀(예를 들어, 흄 eNB(HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 라디오 헤드(RRH)일 수도 있다. 매크로 eNB들(204)은 각각, 각각의 셀(202)에 할당되고, 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 이러한 예의 액세스 네트워크(200)에는 중앙화된 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙화된 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들(204)은, 라디오 베어러 제어, 승인 제어, 모빌리티 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)로의 접속을 포함하는 모든 라디오 관련 기능들을 담당한다.

[0021] [0035] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은, 이용되고 있는 특정한 원격통신 표준에 의존하여 변할 수도 있다. LTE에서, 주파수 분할 듀플렉싱(FDD) 및 시분할 듀플렉싱(TDD) 둘 모두를 지원하기 위해, OFDM이 다운링크 상에서 사용되고, SC-FDMA가 업링크 상에서 사용된다. 당업자들이 후속할 상세한 설명으로부터 용이하게 인식할 바와 같이, 본 명세서에 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이를 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 원격통신 표준들에 용이하게 확장될 수도 있다. 예로서, 이를 개념들은 EV-DO(Evolution-Data Optimized) 또는 UMB(Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB는, CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너쉽 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 발표된 에어 인터페이스 표준들이며, 모바일 스테이션들에 브로드밴드 인터넷 액세스를 제공하도록 CDMA를 이용한다. 이를 개념들은 또한, 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 TD-SCDMA와 같은 CDMA의 다른 변형들을 이용하는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM); 및 이별브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 이용하는 Flash-OFDM으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 이용되는 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 특정한 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존할 것이다.

[0022] [0036] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(204)이 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및 송신 다이버시티를 지원하도록 공간 도메인을 활용할 수 있게 한다. 공간 멀티플렉싱은, 동일한 주파수 상에서 동시에 데이터의 상이한 스트림들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 데이터 스트림들은, 데이터 레이트를 증가시키도록 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키도록 다수의 UE들(206)에 송신될 수도 있다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(precode)(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)하고, 그 후, DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은, 상이한 공간 서명들을 이용하여 UE(들)(206)에 도달하며, 이는 UE(들)(206) 각각이 그 UE(206)에 대해 예정된 하나 또는 그 초과의 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이는 eNB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0023] [0037] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(300)이다. 프레임(10ms)은 10개의 동등하게 사이징(size)된 서브-프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브-프레임은 2개의 연속하는 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 표현하는데 사용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 리소스 블록은, 주파수 도메인에서 12개의 연속하는 서브캐리어들, 그리고 각각의 OFDM 심볼 내의 정규 사이클릭 프리픽스에 대해, 시간 도메인에서 7개의 연속하는 OFDM 심볼들, 또는 84개의 리소스 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해, 리소스 블록은 시간 도메인에서 6개의 연속하는 OFDM 심볼들을 포함하고, 72개의 리소스 엘리먼트들을 갖는다. R(302, 304)로서 표시된 바와 같은, 리소스 엘리먼트들 중 몇몇은 DL 기준 신호들(DL-RS)을 포함한다. DL-RS는 셀-특정 RS(CRS)(또한 종종 공통 RS로 지칭됨)(302) 및 UE-특정 RS(UE-RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는, 대응하는 물리 DL 공유 채널(PDSCH)이 매핑되는 리소스 블록들 상에서만 송신된다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다. 따라서, UE가 수신하는 리소스 블록들이 많아지고 변조 방식이 고차가 될수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.

[0024] [0038] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(400)이다. UL에 대한 이용가능한 리소스 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 분할될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에서 형성될 수도 있으며, 구성가능한 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 섹션 내의 리소스 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않는 모든 리소스 블록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임 구조는, 데이터 섹션의 인접한 서브캐리어들을 포함하는 것을 초래하며, 이는 단일 UE가 데이터 섹션에서 인접한 서브캐리어들 모두를 할당받게 할 수도 있다.

[0025] [0039] UE는 eNB로 제어 정보를 송신하기 위해 제어 셙션에서 리소스 블록들(410a, 410b)을 할당받을 수도 있다. UE는 또한, eNB로 데이터를 송신하기 위해 데이터 셙션에서 리소스 블록들(420a, 420b)을 할당받을 수도 있다. UE는, 제어 셙션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE는 데이터 셙션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 공유 채널(PUSCH)에서 데이터만을 또는 데이터 및 제어 정보 둘 모두를 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 둘 모두의 슬롯들에 걸쳐 있을 수도 있으며, 주파수에 걸쳐 흡평할 수도 있다.

[0026] [0040] 리소스 블록들의 세트는, 초기 시스템 액세스를 수행하고, 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)(430)에서 UL 동기화를 달성하는데 사용될 수도 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 반송하고, 어떠한 UL 데이터/시그널링도 반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속하는 리소스 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 특정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정한 시간 및 주파수 리소스들로 제약된다. PRACH에 대한 어떠한 주파수 흡평도 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms) 또는 몇몇 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반송되고, UE는 프레임(10ms) 당 단일 PRACH 시도만을 행할 수 있다.

[0027] [0041] 셀룰러 네트워크들에서, 모바일 디바이스가 셀로부터 셀로 이동하고 셀 선택/재선택 및 핸드오버를 수행하는 경우, 그 모바일 디바이스는 이웃한 셀들의 신호 강도/품질을 측정해야 한다. 이러한 타입의 핸드오버에서, UE는, 이웃한 셀들을 측정하고 측정들을 네트워크에 리포팅함으로써 핸드오버 결정을 보조할 것이며, 차례로, 그 네트워크는 태이밍 및 타겟 셀을 결정한다. 측정할 파라미터들 및 리포팅하기 위한 임계치들은 네트워크에 의해 결정된다. 셀 탐색으로 또한 알려져 있는 셀 측정들은 복잡하며, 계산적으로 비용이 많이 듈다. 그 탐색은 또한, 그 탐색이 송신 신호의 알려진 복제품(replica)과 수신 신호 사이의 상관을 계산하는 것을 포함하기 때문에, 전력 및 시간 소모적이다. 모빌리티에 대하여 UE에 의해 수행될 측정들은, 인트라-주파수 측정들, (계층적인 셀 구조 배치의 경우에는) 인터-계층, 인터-주파수 측정들, 또는 인터-RAT 측정들로 분류된다. 측정량들 및 리포팅 이벤트들은 각각의 측정 타입에 대해 별개로 고려된다. 측정 커맨드들은, 측정들을 시작, 변경, 또는 중지하도록 UE에게 명령하기 위하여 E-UTRAN에 의해 사용된다. RRC_IDLE 상태에서, UE는, 셀 재선택을 위해 정의되고 E-UTRAN에 의해 브로드캐스팅된 측정 파라미터들을 따른다. RRC_CONNECTED 상태에서, UE는, eNB로부터 지시되는 라디오 리소스 제어기(RRC)에 의해 특정된 MEASUREMENT_CONTROL과 같은 측정 구성을 따른다.

[0028] [0042] 측정들은, UE가 관련 측정들을 수행하기 위해 송신/수신 캡들을 필요로 하는지에 의존하여, 캡 보조 또는 비-캡 보조로서 분류된다. 비-캡 보조 측정은, 측정들이 수행되게 하기 위한 송신/수신 캡들을 요구하지 않는 셀에 대한 측정이다. 캡 보조 측정은, 측정이 수행되게 하도록 송신/수신 캡들을 요구하는 셀 상에서의 측정이다. 캡 패턴들은 RRC 메시지들을 사용하여 eNB에 의해 구성되고 활성화된다. 현재의 3GPP 표준들에 따르면, UE는, 측정 캡들 없이 인터-주파수 이웃(셀) 측정들을 수행할 수 있는 것으로 가정되지 않아야 한다. 이것은, 다음의 시나리오들, 즉 (1) 상이한 캐리어 주파수들, 현재의 셀의 대역폭보다 작은 타겟 셀의 대역폭, 및 현재의 셀의 대역폭 내의 타겟 셀의 대역폭, (2) 상이한 캐리어 주파수들, 현재의 셀의 대역폭보다 큰 타겟 셀의 대역폭, 및 타겟 셀의 대역폭 내의 현재의 셀의 대역폭, (3) 상이한 캐리어 주파수들 및 비-중첩 대역폭에 대해 적용된다. 모빌리티 지원을 위해 캡 보조 측정을 수행할 필요가 있는 UE들에 대하여 eNB에 의해 측정 캡들이 제공되지만, 측정들은 또한, 불연속 수신(DRX), 불연속 송신(DTX) 또는 패킷 스케줄링에 의해 제공되는 다운링크/업링크 유휴 기간들 동안 UE에 의해 수행될 수도 있다.

[0029] [0043] UE가 임의의 셀 상태에 캠핑 온(camp on)되는 경우, UE는, 측정 제어 메시지에서 표시되거나 서빙 셀의 시스템 정보로서 브로드캐스팅되는 인터-주파수 또는 인터-RAT 셀로부터의 품질 표시자들을 포함하는 신호들을 수신 및 측정하기를 시도한다. 이들 신호들 및 품질 표시자들을 수신 및 측정하기 위해, UE는, 표시된 인터-주파수 및 인터-RAT 셀들을 검출, 동기화, 및/또는 모니터링한다. UE 측정 활동은 또한, 특정한 조건들이 충족되면, UE가 자신의 측정 활동들을 제한하게 하는 측정 범칙들에 의해 제어된다. 3GPP 표준들에 따르면, UE는, 캐리어 주파수 정보가 서빙 셀에 의해 제공되면, 새로운 인터-주파수 셀들을 식별하고, 식별된 인터-주파수 셀들의 신호 강도 측정들을 수행할 수 있어야 한다. 이것은, E-UTRA 및 UTRA 기술들 둘 모두에 적용된다. E-UTRA의 경우에서, UE는, E-UTRA 캐리어 당 적어도 4개의 인터-주파수 식별된 셀들의 RSRP 및 RSRQ 측정들을 측정하도록 요구된다. 또한, 최대 적어도 3개의 E-UTRA 캐리어들을 모니터링하기 위한 UE에 대한 요건이 존재한다. 이것은 전체적으로, E-UTRA UE가 적어도 12개의 인터-주파수 셀들을 측정할 수 있어야 한다는 것을 의미한다. 유사하게, UTRA UE는, 최대 2개의 부가적인 캐리어들 상의 셀들을 포함하는 32개의 인터-주파수 셀들을 모니터링하도록 요구된다. RSRP 및 RSRQ는 UMTS CPICH Ehco 및 CPICH RSCP 측정들과 각각 유사하다. 규격들은

또한, 얼마나 빈번하게 이들 측정들이 수행되어야 하는지에 대해 제한들을 부여한다.

[0030] [0044] 예를 들어, UTRAN 및 GERAN에 대해 인터-RAT 측정들(UE는 LTE 셀에 의해 서빙되며, UMTS 셀 상에서 측정들을 수행하도록 요구됨), 또는 예를 들어, E-UTRAN에 대해 인터-주파수 측정들(UE는 LTE 셀에 의해 서빙되며, LTE 셀 상에서 측정들을 수행하도록 요구됨)을 수행하는 LTE 호환 UE는 툰 어웨이(tune away)하도록 요구된다. 유사하게, 인터-RAT 측정들(UE는 UMTS 셀에 의해 서빙되며, LTE 셀 상에서 측정들을 수행하도록 요구됨), 또는 인터-주파수 측정들(UE는 UMTS 셀에 의해 서빙되며, LTE 셀 상에서 측정들을 수행하도록 요구됨)을 수행하는 UMTS 호환 UE는 핸드오버 프로세스를 지원하기 위해 측정들을 행할 필요가 있다. 측정들을 수행하는 것은, 압축된 모드로 진행하고 툰 어웨이하는 UE 및 측정 캡들의 할당을 요구한다. 어느 경우이든, UE에 의한 튜닝 어웨이는, 서비스 품질 및 효율적인 스루풋에 영향을 주는 통신 캡들을 생성한다.

[0031] [0045] 측정들을 수행하기 위해, UE는, 측정 제어 메시지에서 표시되거나 서빙 셀의 시스템 정보로서 브로드캐스팅되는 인터-주파수 또는 인터-RAT 셀로부터의 품질 표시자들을 포함하는 신호들을 수신 및 측정할 필요가 있다. 그러한 수신 및 측정은, 표시된 인터-주파수 및 인터-RAT 셀들을 검출, 동기화 및/또는 모니터링하는 것을 수반한다. 셀들을 검출, 동기화 및 모니터링하는 이러한 매우 양호하게 정의된 멀티-단계 프로세스는 시간 도메인 또는 주파수 도메인에서 행해질 수 있다. 이러한 타입의 프로세싱은 실시간 또는 오프라인으로 수행될 수 있다. 오프라인 모드에서, 데이터는 캡쳐되고, 저장되며, 그 후, 별별로 프로세싱된다.

[0032] [0046] 위에서 나타낸 바와 같이, UMTS 네트워크에서, UE는, 수신 신호 강도 표시자(RSSI), 공통 파일럿 채널(CPICH) 수신 신호 코드 전력(RSCP), 및 CPICH Ec/No를 측정한다. LTE 네트워크에서, UE는 셀로부터 수신된 기준 신호들(RS)에 기초하여 다운링크 라디오 채널 측정들을 주기적으로 수행한다. LTE에서의 RS는 WiMAX에서의 파일럿과 유사하다. UE는 RS에 대해 2개의 파라미터들, 즉 기준 신호 수신 전력(RSRP) 및 기준 신호 수신 품질(RSRQ)을 측정한다.

[0033] [0047] RSRP는 RSSI 타입의 측정이다. 그것은, 특정한 주파수 대역폭 내에서 셀-특정 기준 신호들을 반송하는 리소스 엘리먼트들에 걸친 평균 수신 전력을 측정한다. RSRQ는 C/I 타입의 측정이며, 그것은 수신 기준 신호의 품질을 표시한다. RSRQ는 $(N*RSRP)/(E-UTRA 캐리어 RSSI)$ 로서 정의되며, 여기서, N은 노미네이터(nominator) 및 디노미네이터(denominator)가 동일한 주파수 대역폭에 걸쳐 측정된다는 것을 확인한다. 캐리어 RSSI는, N개의 리소스 블록들에 걸친 측정 대역폭에서 안테나 포트 0에 대한 기준 심볼들을 포함하는 OFDM 심볼들(즉, 슬롯 내의 OFDM 심볼 0 & 4)에서만 관측되는 평균 총 수신 전력을 측정한다.

[0034] [0048] 캐리어 RSSI의 총 수신 전력은, 공통-채널(co-channel) 서빙 & 비-서빙 셀로부터의 전력, 인접한 채널 간섭, 열 잡음 등을 포함한다. RSRP는 RRC_IDLE 및 RRC_CONNECTED 모드들 둘 모두에 적용가능하지만, RSRQ는 RRC_CONNECTED 모드에만 적용가능하다. RSRP는, 유휴 모드에서의 셀 선택 및 셀 재선택의 절차에서 사용된다. RSRP 및/또는 RSRQ는 핸드오버의 절차에서 사용된다. 그것은 구현 특정적이다.

[0035] [0049] UE는 서빙 셀 및 인접한 셀로부터 수신된 RS에 기초하여 RSRP 및 RSRQ의 주기적인 측정들을 행한다. RSRP 결정에 대해, 셀-특정 기준 신호들 Ro가 사용된다. R1이 이용가능하다는 것을 UE가 신뢰가능하게 검출할 수 있으면, UE는 RSRP를 결정하기 위해 Ro에 부가하여 R1을 사용할 수도 있다.

[0036] [0050] 도 5는 채널 추정, CQI 측정, 및 셀 탐색/획득을 위한 다운링크 RS 구조(500)의 예시이다. 기준 심볼들(R)은 모든 각각의 서브프레임의 제 1 OFDM 심볼(제 1의 R)(502) 및 제 3 내지 최종 OFDM 심볼(제 2의 R)(504)에 로케이팅된다.

[0037] [0051] LTE 호환 UE는, 상이한 주파수/대역에서 다른 LTE 네트워크로 핸드오버하거나(인터-주파수 핸드오버), UMTS 네트워크와 같은 비-LTE 네트워크로 핸드오버(인터-RAT 핸드오버)하도록 요구될 수도 있다. LTE 호환 UE는, 핸드오버 프로세스를 지원하기 위해 상이한 주파수/대역에서 LTE 및 비-LTE 네트워크들에 걸쳐 측정들을 행할 필요가 있다. 위에서 나타낸 바와 같이, 핸드오버 측정들을 수행하기 위해, LTE 호환 UE는 측정 캡들의 할당을 요구할 수도 있다. UE가 상이한 라디오 액세스 기술(RAT) 송신 또는 상이한 주파수/대역에 대해 측정 절차들을 수행하기에 자유로운 경우, 측정 캡들은 시간 간격들을 할당받는다. 측정 캡들 동안, 어떠한 데이터도 서빙 기지국(eNB)과 UE 사이에서 송신되지 않는다. LTE 호환 UE가 측정 캡들의 사용없이 동일한 주파수에서 셀들을 측정하는 것이 바람직하다.

[0038] [0052] 유사하게, UMTS 호환 UE는, 상이한 주파수/대역에서 다른 LTE 네트워크로 핸드오버하거나(인터-주파수 핸드오버), LTE 네트워크와 같은 비-UMTS 네트워크로 핸드오버(인터-RAT 핸드오버)하도록 요구될 수도 있다. UMTS 호환 UE는 압축된 모드에서 측정 캡들의 사용없이 동일한 주파수에서 셀들을 측정할 수 있다.

[0039] [0053] 도 6은 종래의 핸드오버 프로세스의 측정 페이즈(phase) 동안 사용된 메시지들을 도시한 다이어그램(600)이다. 프로세스에서, 소스 eNB(602)는 구성 메시지(604)를 UE(606)에 전송한다. 구성 메시지(604)는, 특정한 측정들을 어떻게 리포팅할지를 UE에게 알려준다. 구성 메시지(604)에 포함된 것은, DRX 동작 모드를 가정하여 측정 리포팅 갭(시간) 간격들을 정의하는 갭 패턴 파라미터이다. 이들 측정 갭 간격들 동안, UE(606)는 구성 메시지(604)에서 요청된 측정들을 수행하기 위해 소스 eNB(602)와 통신하는 것을 임시로 중지한다. 요청된 측정들을 획득한 이후, UE(606)는 측정 리포트 메시지(608)를 소스 eNB(602)에 전송한다. 소스 eNB(602)는 핸드오버(HO) 결정(610)을 행하기 위해 측정 리포트 메시지(608) 내의 정보를 사용한다.

[0040] [0054] 도 7은 UE와 그의 서빙 셀 사이의 통신에서 갭들을 회피하는 핸드오버 프로세스의 측정 페이즈의 구현을 도시한 다이어그램(700)이다. 이러한 구현에서, UE의 제 2 라디오는 측정들을 수행하는데 사용되며, 그에 의해, 도 6에 도시된 갭 패턴들의 사용이 배제된다. UE의 제 1 라디오는 이들 측정들을 행하도록 UE의 제 2 라디오를 임시로 구성한다. 이것은, 모바일 디바이스들이 상이한 네트워크들 상에서 작동하도록 설계된 다수의 라디오들을 가지므로 실현가능하다. 예를 들어, E-UTRAN 및 WCDMA 라디오들은 무선 광역 네트워크들(WWWAN) 상에서 작동하도록 설계되지만, 802.11 라디오들은 무선 로컬 영역 네트워크들(WLAN) 상에서 작동하도록 설계된다. 이들 WLAN 라디오들은 그들의 통상적인 동작의 일부로서 FFT 엔진을 구현한다. FFT 엔진은 WWWAN 네트워크들의 다운링크 상에서 측정들을 수행하는데 사용될 수 있으며, 따라서, 측정 갭들을 이용하여 무선 디바이스를 구성하기 위한 필요성을 제거한다.

[0041] [0055] UE(702)는, 이웃한 셀(710) 내의 제 2 eNB(708)에 인접한 서빙 셀(706) 내의 제 1 eNB(704)와 통신하는 것으로 도시된다. UE(702, 702')는 제 1 라디오 기술, 예를 들어, LTE 또는 UMTS와 같은 무선 광역 네트워크(WWWAN)를 구현하는 라디오 기술에 기초하는 제 1 라디오(712)를 포함한다. UE(702, 702')는 또한, 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술, 예를 들어, Wi-Fi와 같은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)를 구현하는 라디오 기술에 기초하는 제 2 라디오(714)를 포함한다. 그러나, 제 2 라디오(714)는, 상이한 주파수 상에서 동작하는 이웃한 셀로부터, 제 2 라디오 기술과는 상이한 라디오 기술에 기초하여 송신된 신호들을 수신하도록 구성되거나 구성가능하다.

[0042] [0056] 예를 들어, 제 2 라디오의 FFT 엔진들은 WWWAN 네트워크의 다운링크들 상에서 측정들을 수행하도록 구성될 수 있다. 따라서, LTE 기술에 기초하여 송신된 신호들을 수신하기 위해 (OFDM 기반 라디오인) Wi-Fi 라디오와 같은 WLAN 라디오를 재구성하는 것이 실현가능하다. 그러므로, 제 2 라디오(714)는 상술된 E-UTRAN 및 핸드오버 측정들을 수행할 수도 있지만, 제 1 라디오(712)는 자신의 현재의 캐리어 주파수 상에서 유지되고 서빙 셀에서 계속 통신한다. 이러한 동시적인 듀얼 라디오 동작 모드에서, 서빙 셀과의 제 1 라디오의 통신이 인터럽트되지 않으므로, 바람직하지 않은 통신 갭들이 회피된다.

[0043] [0057] 이러한 구현에서, UE(702)의 제 1 라디오(712)는 서빙 셀(706)의 eNB(704)로부터 커맨드(716, 716')를 수신한다. 제 1 라디오(712)는, 이웃한 셀(710) 내의 제 2 eNB(708)에 의해 송신된 신호들(718, 718')을 수신하고, 수신된 신호(718, 718')로부터 품질 표시자를 추출하도록 제 2 라디오(714)를 구성한다. 이러한 동작 모드는, 제 1 라디오(712)와 제 2 라디오(714) 사이의 밀접한(tight) 협력을 요구한다. 이러한 목적을 위해, 제 1 라디오(712) 및 제 2 라디오(714)는, 필요에 따라, 라디오들의 병렬적인, 즉 동시적인 동작 및 제 2 라디오의 구성을 허용하기 위해 서로 통신하도록 구성된다.

[0044] [0058] 도 8은, UE의 제 1 라디오(802)와 제 2 라디오(804) 사이의 통신을 도시한 다이어그램(800)이다. 서빙 셀과 통신하는 제 1 라디오(802)가 이웃한 셀의 품질 측정들을 수행하도록 UE에게 명령하는 커맨드를 서빙 셀의 E-UTRAN으로부터 수신하는 경우, 제 1 라디오(802)는, 제 2 라디오의 1차 라디오 기술과는 상이한 라디오 기술로의 제 2 라디오의 구성을 시작하는 구성 커맨드(806)를 제 2 라디오(804)에 출력한다. 구성 커맨드는, 제 2 라디오(804)가 이웃한 셀로부터의 품질 표시자들을 포함하는 신호들을 수신 및 측정하게 하는 정보를 제 2 라디오에 제공한다. 커맨드는, FFT 포인트들의 수, 서브캐리어들 사이의 간격, 샘플링 주파수, 중심 주파수 및 대역폭을 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0045] [0059] 제 1 라디오(802)는 또한, 측정 요청 커맨드(808)를 제 2 라디오(804)에 출력한다. 요청 커맨드(808)는, 어떤 측정들을 획득할지를 제 2 라디오(804)에게 알려준다. 제 2 라디오(804)는, 측정 요청 메시지에서 표시된 인터-주파수 또는 인터-RAT 셀로부터의 품질 표시자들을 포함하는 신호들을 수신 및 측정한다. 그러한 수신 및 측정은, 표시된 인터-주파수 및 인터-RAT 셀들을 검출, 동기화 및/또는 모니터링하는 것을 수반한다. 검출, 동기화 및 모니터링은 주파수 도메인 또는 시간 도메인 어느 하나에서 행해질 수도 있다. 프로세싱은 또한, 실시간 또는 오프라인으로 수행될 수 있다. 오프라인 모드에서, 데이터는 캡쳐되고, 저장되며, 그

후, 프로세싱된다.

[0046] [0060] 측정들이 제 2 라디오(804)에 의해 획득되는 경우, 제 2 라디오는 응답(810)(예를 들어, 데이터 측정, 획득된 데이터, 프로세싱된 데이터 등)을 제 1 라디오(802)에 출력한다. 특정한 실시예들에서, 응답 메시지는, 물리 셀 ID, 측정 타입, 측정 ID, 측정 오브젝트 ID, 리포트 구성 ID 및 측정 리포트를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0047] [0061] 후속하여, 서빙 셀과 통신하는 제 1 라디오(802)는, 이웃한 셀의 품질 측정들을 중지하도록 UE에게 명령하는 커맨드를 서빙 셀의 E-UTRAN으로부터 수신할 수도 있다. 이러한 경우, 제 1 라디오(802)는, 다른 구성 커맨드(806)를 전송함으로써 역으로 제 2 라디오의 1차 라디오 기술로의 제 2 라디오(804)의 재구성을 시작한다.

[0048] [0062] 도 9는 무선 통신의 방법의 흐름도(900)이다. 방법은 도 7에 대해 상술된 바와 같이, 제 1 라디오 기술에 기초한 제 1 라디오 및 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 기초한 제 2 라디오를 갖는 UE에 의해 수행될 수도 있다. 단계(902)에서, UE의 제 1 라디오는, 예를 들어, 서빙 셀로부터 제 1 라디오 기술에 기초하여 송신된 신호들을 수신함으로써 통신한다. 제 1 라디오 기술은 LTE 또는 UMTS와 같은 WWAN 기술일 수도 있다.

[0049] [0063] 단계(904)에서, UE의 제 1 라디오는, 이웃한 셀에 대한 품질 표시자를 획득하기 위해 이웃한 셀의 측정을 수행하기 위한 커맨드를 서빙 셀로부터 수신한다. LTE 기반 이웃한 셀의 경우, 품질 표시자는, 예를 들어, RSRP, RSRQ, 및 신호 대 간섭 플러스 잡음비(SINR) 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수도 있다. UMTS 기반 이웃한 셀의 경우, 품질 표시자는, 예를 들어, RSSI, CPICH-RSCP 및 CPICH Ec/No 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수도 있다.

[0050] [0064] 단계(906)에서, UE의 제 1 라디오는, 제 2 라디오 기술과는 상이한 라디오 기술에 기초하여 송신되는 신호들을 수신하도록 제 2 라디오 기술에 기초한 제 2 라디오를 구성한다. 제 2 라디오 기술은 WiFi와 같은 WLAN 기술일 수도 있다. 제 2 라디오 기술과는 상이한 라디오 기술은 제 1 라디오와 연관된 동일한 라디오 기술일 수도 있거나, 그 기술은 제 1 및 제 2 라디오 기술들 둘 모두와는 상이한 제 3 라디오 기술일 수도 있다. 예를 들어, 제 1 라디오 기술이 LTE이고 제 2 라디오 기술이 WiFi인 경우에서, 제 2 라디오는, 인터-주파수 측정의 목적들을 위해 LTE 기반 라디오 기술에 따라 송신된 신호들을 수신하도록 재구성될 수도 있거나, 인터-RAT 측정의 목적들을 위해 UMTS에 따라 송신된 신호들을 수신하도록 재구성될 수도 있다. 제 1 라디오 기술이 UMTS이고 제 2 라디오 기술이 WiFi인 경우에서, 제 2 라디오는, 인터-RAT 측정의 목적들을 위해 LTE 기반 라디오 기술에 따라 송신된 신호들을 수신하도록 재구성될 수도 있거나, 인터-주파수 측정의 목적들을 위해 UMTS에 따라 송신된 신호들을 수신하도록 재구성될 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 제 2 라디오의 재구성은 제 1 라디오에 의해 제 2 라디오로 전송된 구성 커맨드를 통해 행해진다.

[0051] [0065] 단계(908)에서, UE의 제 1 라디오는 측정을 수행하도록 제 2 라디오에게 요청한다. 제 2 라디오의 재구성이 제 2 라디오가 측정을 수행하기 위한 요청 이전인 것으로 본 명세서에서 설명되지만, 이들 단계들은 어느 하나의 순서로 또는 동시에 수행될 수도 있음을 유의한다. 즉, 측정하기 위한 요청 및 제 2 라디오의 구성은 어느 하나의 순서로 또는 본질적으로 동시에 발생하는 것으로 고려될 수도 있다.

[0052] [0066] 단계(910)에서, UE의 제 2 라디오는, 제 2 라디오에서 이웃한 셀로부터 수신된 신호의 품질 표시자를 측정한다. 이러한 신호, 예를 들어, 기준 신호(RS)는, 제 2 라디오 기술과는 상이한 라디오 기술에 기초하여 송신된다. 측정은, 이웃한 셀로부터 제 2 라디오에 의해 수신된 신호들을 검출 및 동기화시키는 것, 및 그 신호들로부터, (LTE에 대해) RSRP, RSRQ, 또는 SINR, 또는 (UMTS에 대해) RSSI, CPICH-RSCP 또는 CPICH Ec/No와 같은 적절한 품질 표시자들을 외삽하는 것을 수반한다. 검출 및 동기화는 주파수 도메인 또는 시간 도메인 중 어느 하나에서 행해질 수도 있다. 프로세싱은 또한, 실시간 또는 오프라인으로 수행될 수 있다. 오프라인 모드에서, 데이터는 캡쳐되고, 저장되며, 그 후, 프로세싱된다.

[0053] [0067] 단계(912)에서, UE의 제 2 라디오는, 응답 메시지를 제 1 라디오에 전송함으로써 품질 표시자를 제 1 라디오에 리포팅한다. 도 10을 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, 응답 메시지는, 물리 셀 ID, 측정 타입, 측정 ID, 측정 오브젝트 ID, 리포트 구성 ID 및 측정 리포트를 포함할 수도 있지만 이에 제한되지는 않는다.

[0054] [0068] 최종적으로, 단계(914)에서, UE의 제 1 라디오는 제 1 라디오 기술(UMTS 또는 LTE)에 기초한 제 1 라디오를 사용하여 서빙 셀 내의 eNB에 품질 표시자를 송신한다. eNB는 핸드오버가 발생해야 하는지를 결정하기 위해 품질 표시자를 사용한다.

[0055] [0069] 도 10은 예시적인 장치(1002) 내의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 도시한 개념

적인 데이터 흐름도(1000)이다. 장치는 UE일 수도 있다. 장치(1002)는, 제 1 라디오 기술에 기초한 제 1 라디오 모듈(1004), 및 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 기초한 제 2 라디오 모듈(1006)을 포함한다. 제 1 라디오 모듈(1004)은, 도 9를 참조하여 위에서 설명된 측정 동작을 수행하기 위한 커맨드를 수신하는 수신 모듈(1008)을 포함한다. 커맨드는, 장치(1002)의 서빙 셀 내의 장비(1022), 예를 들어, eNB로부터 송신된 신호(1020)를 통해 수신되고, 제 1 라디오 기술에 기초한 제 1 라디오를 사용하여 수신된다.

[0056] [0070] 제 1 라디오 모듈(1004)은 또한, 요청 모듈(1010) 및 구성 모듈(1012)을 포함한다. 구성 모듈(1008)이 제 2 라디오 기술과는 상이한 라디오 기술에 기초하여 송신된 신호들을 수신하도록 제 2 라디오 모듈(1006)을 구성하는 동안, 요청 모듈(1010)은 측정을 수행하도록 제 2 라디오(1006)에게 요청한다.

[0057] [0071] 제 2 라디오 모듈(1006)은, 제 2 라디오 모듈에서 수신된 신호(1024)의 품질 표시자를 측정하는 측정 모듈(1014)을 포함한다. 신호(1024)는, 이웃한 셀 내의 장비(1026)로부터 송신되며, 제 2 라디오 기술과는 상이한 라디오 기술에 기초한다. 제 2 라디오 모듈(1006)은 또한, 품질 표시자를 제 1 라디오(1004)에게 리포팅하는 리포팅 모듈(1016)을 포함한다. 제 1 라디오 모듈(1004)은, 서빙 셀 내의 장비(1022)에 품질 표시자를 송신하는 송신 모듈(1018)을 더 포함한다. 품질 표시자는, 제 1 라디오 기술에 기초한 제 1 라디오를 사용하여 신호(1028)에 의해 송신된다. 제 1 라디오 모듈(1004)의 모듈들(1008, 1010, 1012, 1018) 중 하나 또는 그 초과는, 제 1 라디오 기술에 기초한 제 1 라디오를 사용하는 통신을 허용하는 통신 모듈로서 기능한다.

[0058] [0072] 장치(1002)는, 도 9의 전술된 흐름도들 내의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 부가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 그러므로, 도 9의 전술된 흐름도들 내의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수도 있으며, 장치는 이들 모듈들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수도 있다. 모듈들은, 나타낸 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특수하게 구성된 하나 또는 그 초과의 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있거나, 나타낸 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현될 수도 있거나, 프로세서에 위한 구현을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장될 수도 있거나, 이들의 몇몇 결합일 수도 있다.

[0059] [0073] 도 11은 프로세싱 시스템(1114)을 이용하는 장치(1002')에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램(1100)이다. 프로세싱 시스템(1114)은 버스(1124)에 의해 일반적으로 표현된 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수도 있다. 버스(1124)는, 프로세싱 시스템(1114)의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스(1124)는, 프로세서(1104)에 의해 표현되는 하나 또는 그 초과의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들, 모듈들(1004, 1006, 1008, 1010, 1012, 1014, 1016, 1018), 및 컴퓨터-판독가능 매체(1106)를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1124)는 또한, 당업계에 잘 알려져 있고, 따라서 더 추가적으로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조정기들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.

[0060] [0074] 프로세싱 시스템(1114)은 트랜시버(1110)에 커플링될 수도 있다. 트랜시버(1110)는 하나 또는 그 초과의 안테나들(1120)에 커플링된다. 트랜시버(1110)는, 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 프로세싱 시스템(1114)은 컴퓨터-판독가능 매체(1106)에 커플링된 프로세서(1104)를 포함한다. 프로세서(1104)는, 컴퓨터-판독가능 매체(1106) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1104)에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템(1114)으로 하여금 임의의 특정한 장치에 대해 상술된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체(1106)는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서(1104)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은, 모듈들(1004, 1006, 1008, 1010, 1012, 1014, 1016, 1018) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은, 프로세서(1104)에서 구동하거나, 컴퓨터-판독가능 매체(1106)에 상주/저장된 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1104)에 커플링된 하나 또는 그 초과의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 몇몇 결합일 수도 있다. 프로세싱 시스템(1114)은 UE(650)의 컴포넌트일 수도 있으며, 메모리(660) 및/또는 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656), 및 제어기/프로세서(659) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0061] [0075] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1002/1002')는, 제 1 라디오 기술에 기초한 제 1 라디오를 사용하여 통신하기 위한 수단, 제 2 라디오 기술과는 상이한 라디오 기술에 기초하여 송신된 신호들을 수신하기 위해 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 기초하여 제 2 라디오를 구성하기 위한 수단, 및 제 2 라디오에서 수신된 신호의 품질 표시자를 측정하기 위한 수단을 포함하며, 신호는 제 2 라디오 기술과는 상이한 라디오 기술에 기초하여 송신된다. 무선 통신을 위한 장치(1002/1002')는, 측정을 수행하기 위한 커맨드를 수신하기 위한 수단, 측정을 수행하도록 제 2 라디오에게 요청하기 위한 수단, 제 2 라디오에 의해 제 1 라디오에 품질 표시자를 리포팅하기 위한 수단, 및 제 1 라디오를 사용하여 서빙 셀에 품질 표시자를 송신하기 위한 수단을

더 포함한다.

[0062] [0076] 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1002')의 프로세싱 시스템(1114) 및/또는 장치(1002)의 전술된 모듈들 중 하나 또는 그 초과일 수도 있다. 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템(1114)은 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656), 및 제어기/프로세서(659)를 포함할 수도 있다. 그러므로, 일 구성에서, 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656), 및 제어기/프로세서(659)일 수도 있다.

[0063] [0077] 다양한 실시예들에서, 제 1 라디오(예를 들어, 도 7, 8, 10의 712, 802, 1004) 및 제 2 라디오(예를 들어, 도 7, 8, 10의 714, 804, 1006)를 갖는 사용자 장비(UE), 장치 등으로 또한 지칭될 수도 있는 모바일 디바이스(예를 들어, 도 6, 7, 10, 11의 606, 702, 702', 1002, 1002')에서, 제 2 라디오는, 예를 들어, 도 12의 방법(B1200)에 의해 나타낸 바와 같이, 2개의 라디오들 사이의 조정을 통해 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조할 수도 있다. 특히, 제 1 라디오 및 제 2 라디오는 다양한 제 1 라디오 동작들에서 제 1 라디오를 보조하도록 협력할 수도 있다. 제 1 라디오 기술에 대해 제 2 라디오를 구성함으로써, 제 2 라디오는, 제 1 라디오 신호들의 측정들, 추정, 데이터 획득, 검출, 및 디코딩을 행하는 것을 포함하는 제 1 라디오 동작들을 수행할 수도 있다. 제 1 라디오 동작들은, 이웃한 셀 인트라-주파수, 인터-주파수, 인터-RAT 측정들; 다수의 가입자 아이덴티티 모듈(SIM) 페이지 모니터링 및 페이지/데이터 프로세싱; 더 높은 차수의 다이버시티 데이터 획득 및 프로세싱; 간접 회피, 조정 및 완화; 시스템 정보 검출 및 디코딩; 기준 신호 시간 차이(RSTD) 측정들; 작은 셀 식별을 위한 비컨 검출; 구동 테스트(MDT) 측정들의 최소화; 및 속력 추정 측정들을 포함할 수도 있다(하지만 이에 제한되지는 않는다). 결과적인 이점들 중 몇몇은, UE 스루풋 및 시스템 어그리게이트 스루풋을 증가시키는 것, UE QoS(예를 들어, 음성 품질)을 개선시키는 것, 모빌리티 성능을 개선시키는 것(예를 들어, 핸드오버 성공 레이트에서의 증가), 복잡한 네트워크 관리에 대한 필요성을 감소시키거나 제거시키는 것, 다수의 SIM들의 모바일 디바이스들 상에서 동시적인 페이지 및 데이터 수신을 가능하게 하는 것 등을 포함할 수도 있다.

[0064] [0078] 도 1-12를 참조하면, 블록(B1210)에서, 제 1 라디오를 보조하기 위한 제 2 라디오의 이용가능성이 결정될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 라디오는 제 2 라디오의 이용가능성에 대한 요청을 전송할 수도 있고, 제 2 라디오는 자신의 이용가능성의 응답을 제 1 라디오에 제공할 수도 있다. 다른 실시예들에서, 제 2 라디오는, 제 1 라디오가 그것을 요청하지 않으면서, 제 2 라디오의 이용가능성을 제 1 라디오에게 통지할 수도 있다.

[0065] [0079] 블록(B1220)에서, 제 2 라디오는 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조한다. 특히, 제 2 라디오는, 제 1 라디오 동작에 관련된 신호를 수신하거나 그렇지 않으면 획득할 수도 있다. 이것은, 네트워크 엔티티(예를 들어, 도 10의 eNB, 서빙 셀(1022))가 요청을 모바일 디바이스에 제공하는 것과 같은 이벤트 트리거에 기초하여 발생할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 라디오는, 제 1 라디오가 eNB로부터 측정 요청을 수신하는 것에 대한 응답으로, 측정 등과 같은 동작을 수행하기 위한 정보(예를 들어, 주파수)를 제 2 라디오에 제공할 수도 있다. 따라서, 제 2 라디오는 제공된 정보에 기초하여 측정을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 라디오는 측정을 획득하기 위해 주파수로 튜닝할 수도 있다.

[0066] [0080] (B1230)에서, 신호가 프로세싱된다. 몇몇 실시예들에서, 측정들은 제 2 라디오에 의해 프로세싱될 수도 있다. 다른 실시예들에서, 측정들은 제 1 라디오에 의한 프로세싱을 위해 제 1 라디오로 리포팅될 수도 있다. 또 다른 실시예들에서, 측정들(또는 그의 일부들)은 제 1 라디오 및 제 2 라디오 둘 모두에 의해 프로세싱될 수도 있다. 추가적인 실시예들에서, 프로세싱된 결과들은, 예를 들어, 제 1 라디오 및/또는 제 2 라디오에 의해 네트워크에 제공될 수도 있다.

[0067] [0081] 몇몇 실시예들에서, 제 2 라디오는 미리 결정된 이벤트들에서 제 1 라디오를 보조(즉, 보조하기 위해 제 2 라디오가 이용가능함)하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제 2 라디오가 슬립 모드에 있는 경우, 제 2 라디오가 유휴 모드에 있는 경우, 제 2 라디오가 동작중인 경우, 및 또한 제 2 라디오가 제 1 라디오를 보조하기 위한 동시 동작들(예를 들어, 스펙트럼 스캐닝)을 지원하는 경우, 또는 미리 결정된 모드에 있는 경우, 제 2 라디오는 제 1 라디오를 보조할 수도 있다.

[0068] [0082] 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오는, 제 1 라디오 보조보다 제 2 라디오 동작을 우선순위화하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 몇몇 실시예들에서, 제 2 라디오가 사용중이면, 제 2 라디오는 제 1 라디오를 보조하지 않는다. 그러한 실시예들은, 보이스-오버-인터넷 프로토콜(VOIP)과 같은(하지만 이에 제한되지는 않음) 애플리케이션들에 대해 발생할 수도 있다. 제 2 라디오는, 제 2 라디오가 이용가능하게 되면(예를 들어, 현재의 동작을 완료하면), 제 1 라디오를 보조할 수도 있다. 다른 실시예들에서, 제 2 라디오가 사용중이면, 제 2 라디오의 동작은 제 1 라디오를 보조하도록 인터럽트될 수도 있다. 그러한 실시예들은, 데이터 전달들과 같은

(하지만 이에 제한되지는 않음) 애플리케이션들에 대해 발생할 수도 있다. 제 1 라디오를 보조한 이후, 제 2 라디오는, 인터럽트되었던 동작을 계속할 수도 있다.

[0069] 특정한 실시예들에서, 협력적인 제 1 라디오 동작은, 채널 이용 시간 및 QoS 속성(예를 들어, 측정들이 수행될 레이턴시 버짓(budget))을 제 2 라디오 매체 액세스 채널(MAC)에 표시할 수도 있다. 채널 이용 시간은, 제 1 라디오 측정들에 걸리는 시간 더하기 몇몇 오버헤드일 수도 있다. 제 2 라디오 MAC는 다른 흐름으로서 제 1 라디오 동작을 처리할 수도 있다. 제 1 라디오 동작 흐름이 스케줄링되는 경우, 제 2 라디오는, 채널 이용 시간으로 셋팅된 네트워크 할당 벡터(NAV)를 갖는 CTS(clear to send)-투-자체(CTS-to-self)를 전송할 것이다. 이것은, 제 2 라디오에 의한 제 1 라디오 동작 동안 다른 디바이스들로부터의 어떠한 제 2 라디오 간섭도 존재하지 않는다는 것을 보장한다. 일단 제 1 라디오 동작이 완료되면, 채널은 일반적인 제 2 라디오 동작에 이용 가능하게 된다.

[0070] 다양한 실시예들에서, 제 1 라디오는 적어도 2개의 모드들, 즉 제 1 라디오가 (하나 또는 그 초과의 제 1 라디오 안테나들을 이용함, 이들 중 몇몇은 공유될 수도 있음) 모든 제 1 라디오 동작들을 수행하는 일반적인 모드(또는 제 1 모드); 및 제 2 라디오가 적어도 하나의 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하는 협력 모드(또는 제 2 모드)로 동작한다.

[0085] 유사하게, 제 2 라디오는, 제 1 라디오의 동작 모드들과 대응하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제 2 라디오는, 라디오 주파수(RF) 필터들에 대한 하나 또는 그 초과의 구성들 및/또는 파라미터들, 자동 이득 제어(AGC) 루프들, 클록들, 및 각각의 모드와 연관된 PHY 알고리즘들을 포함할 수도 있다. 특정한 실시예들에서, 제 2 라디오는, 제 2 라디오가 제 1 라디오를 보조할 수도 있는 각각의 제 1 라디오 동작에 대한 하나 또는 그 초과의 구성들 및/또는 파라미터들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 라디오 동작(예를 들어, MDT 측정들)으로 제 1 라디오를 보조하는 경우, 제 2 라디오는 제 1 구성(들) 및/또는 파라미터(들)를 포함할 수도 있으며, 제 2의 제 1 라디오 동작(예를 들어, RSTD 측정들)으로 제 1 라디오를 보조하는 경우, 제 2 라디오는 제 2 구성(들) 및/또는 파라미터(들)를 포함할 수도 있다.

[0086] 몇몇 실시예들에서, 제 1 라디오에 대한 적어도 2개의 동작 모드들 사이에서 스위칭하는 것은, 채널 조건과 같은 하나 또는 그 초과의 팩터들에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 라디오와 네트워크 사이의 무선 채널의 속성으로 인해, 제 1 라디오와의 다수의 안테나들을 이용한 통신이 신뢰가능하게 전송될 수 있다는 것을 표시하는 1보다 큰 랭크를 채널이 가지면, 제 1 라디오 동작은 제 1 라디오에 의해 수행될 것이다. 즉, 제 1 라디오는, 제 2 라디오로부터의 보조를 요청하지 않으면서 일반적인 동작 모드에서 유지된다. 채널 랭크가 1이면, 제 1 라디오 동작은 제 2 라디오에 의해 수행(또는 그렇지 않으면 보조)될 수도 있다. 즉, 제 1 라디오는 조정 동작 모드로 스위칭한다.

[0087] 다른 예는, 높은 데이터 레이트 애플리케이션이 제 1 라디오를 통해 통신되고 있고, 모바일 디바이스가 신호 강도를 열화시키는 것으로 인해 (측정 캡들을 이용하여) 인터-주파수 측정들을 행할 필요가 있는 시나리오이다. 이러한 경우, 제 1 라디오는, 높은 데이터 레이트 애플리케이션의 스루풋이 측정을 위해 요구되는 측정 캡들에 의해 영향을 받지 않는다는 것을 보장하기 위해, 그러한 측정들을 행할 시에 제 2 라디오의 보조를 이용할 수도 있다. 한편, 낮은 데이터 레이트 애플리케이션이 제 1 라디오를 통해 통신되고 있고, 그 애플리케이션의 스루풋이 관심사가 아니라면, 제 1 라디오는, 제 2 라디오로부터의 보조를 요청하지 않으며, 측정 캡들을 이용하여 인터-주파수 측정들을 수행하도록 선택할 수도 있다.

[0088] 동작 모드에서의 스위치는 임의의 적절한 방식으로 네트워크(예를 들어, eNB)에 통신될 수도 있다. 특정한 실시예들에서, UE 능력 변화들(예를 들어, 측정 캡들에 대한 필요성)이 eNB에 통신된다. 몇몇 실시예들에서, 스위치는 UE와 eNB 사이의 동적 라디오 리소스 제어기(RRC) 신호를 통해 수행될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 기존의 표시자들(예를 들어, 랭크 표시자(RI))은 동작 모드를 스위칭하기 위해 사용될 수도 있다.

[0089] 본 발명에서 설명된 바와 같이, 다양한 실시예들에 따르면, 제 2 라디오는, 이웃한 셀 인터-주파수 및 인터-RAT 측정들과 같은 제 1 라디오 동작으로 (제 1 라디오를) 보조하도록 구성될 수도 있다. 따라서, UE 탐색들 및 측정들이 제 2 라디오(WLAN 라디오)에 의해 적어도 부분적으로 행해지는 동안, 제 1 라디오(WWAN 라디오)는 서빙 캐리어 상에서 유지된다. WLAN 라디오 상에서 취해질 수 있는 이웃한 셀 측정들은, 예를 들어, 대역폭 및 RSSI 추정, 타이밍 결정(동기화 채널들에 대한 슬롯 및 프레임 타이밍 결정), 기준 신호 강도 측정들(예를 들어, RSRP, RSRQ 등) 등을 포함한다. 추가적인 실시예들에서, 이웃한 셀 인터-주파수 측정들이 행해질 수도 있다. 그러므로, 다양한 실시예들은, 스루풋 손실 및 열화된 모빌리티 성능을 방지하거나 완화시킨다. 특히, 그러한 실시예들은, QoS를 개선시키고(예를 들어, 스루풋을 증가시키고), 네트워크 성능을 증가시키고(예

를 들어, 시스템 스루풋을 증가시키고, 네트워크 시그널링을 감소시키는 등), 모빌리티 성능을 개선시키고(예를 들어, 핸드오버 성공 레이트를 증가시키고), 네트워크 관리(예를 들어, 비용, 전력 소비 등)를 최소화시킨다.

[0076] 몇몇 실시예들에서, 제 1 라디오 내의 모든 수신 체인들이 사용되고 이들 측정들이 요구되는 경우, 제 2 라디오는, 캐리어 어그리게이션 시나리오들에서 인트라-주파수, 인터-주파수 및 인터-RAT 측정들을 행하는 것을 보조하도록 구성될 수도 있다. 이러한 경우, 제 2 라디오는 이웃한 셀 측정들을 행하는 것을 보조할 수도 있다.

[0091] 도 13a는, 제 1 라디오가 측정 캡들(1312, 1314)에서 측정들을 수행하는 종래 기술의 시스템의 일 예(1310)를 도시한다. 그러한 실시예들에서, 제 1 라디오는, 측정 캡들(1312, 1314)에서 자신의 캐리어로부터 툰어웨이해야 한다. 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오가 (예를 들어, (1342, 1344)에서) 제 1 라디오 대신 측정들을 수행함으로써 제 1 라디오를 보조할 수도 있기 때문에, 제 1 라디오는, 예를 들어, 도 13b에 도시된 바와 같이 측정들을 취하는 것으로부터 완화(예를 들어, (1330))될 수도 있다. 그러므로, 제 1 라디오는 자신의 캐리어로부터 툰어웨이될 필요가 없을 수도 있다. 다른 실시예들에서와 같이, UE는 다운타임(downtime)으로 스케줄링될 수도 있으며, UE는 업링크 송신들을 위해 HARQ ACK/NAK를 전송할 수 있지만, 측정 캡들로 인해 이들 업링크 메시지들은 지연될 수도 있다. 이들 경우들에서, 제 2 라디오는, 예를 들어, 도 13c에 도시된 바와 같이, 제 1 라디오가 그렇지 않으면 취할 것보다 더 많은 측정들을 (예를 들어, (1362, 1363, 1364, 1625) 취하도록 구성될 수도 있으며, 따라서, 업링크 송신들에 대해 더 많은 스루풋을 제공한다.

[0092] 몇몇 실시예들에서, 제 2 라디오는 측정들을 프로세싱하기 위해 그 측정들을 제 1 라디오에 리포팅한다. 따라서, 제 1 라디오는, 프로세싱된 측정들을 네트워크(예를 들어, eNB)에 리포팅할 수도 있다. 다른 실시예들에서, 제 2 라디오는 측정들을 프로세싱한다. 제 2 라디오는, 프로세싱된 측정들을 제 1 라디오 및/또는 네트워크에 제공할 수도 있다.

[0093] 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오는, 모바일 디바이스(또는 UE)의 능력을 향상시키기 위해 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조한다. 측정 캡들은, 스케줄링된 캡들(캡-보조 측정들) 및 자율적인(autonomous) 캡들(비-캡-보조 측정들)을 포함할 수도 있다. 스케줄링된 캡들은, 캡 패턴을 구성하고, 캡 패턴을 (예를 들어, RRC 전용 시그널링을 통해) 모바일 디바이스에 제공하는 네트워크(예를 들어, eNB)에 의해 구성된다. 모바일 디바이스는, 모바일 디바이스가 모든 서빙 셀들과의 통신을 임시로 중단하는 경우, 측정들을 수행하기 위해 자율적인 캡들을 생성할 수도 있다. 비-캡 보조 측정은, 송신/수신 캡들을 요구하지 않는 셀에 대한 측정이다. 측정이 비-캡 보조인지 또는 캡 보조인지는, 모바일 디바이스의 능력 및 모바일 디바이스의 현재의 동작 주파수에 의존한다. 모바일 디바이스는, 특정한 셀 측정이 송신/수신 캡에서 수행될 필요가 있는지를 결정하며, 스케줄러는 캡들이 필요한지를 결정한다. 따라서, 예를 들어, (제 1 라디오를 대신하여 측정들을 수행할 수 있는) 제 2 라디오 때문에; 모바일 디바이스는, 캡-보조 측정들(예를 들어, 인터-주파수, 인터-RAT 측정들)을 위한 측정 캡들을 필요로 하지 않는다. 따라서, 모바일 디바이스는, 모바일 디바이스가 측정 캡들을 필요로 하지 않는다는 것을 네트워크에 통지하도록 구성될 수도 있다.

[0094] 특정한 실시예들에서, 측정 캡이 필요하다(또는 필요하지 않다)는 결정은 매 대역 당 기반으로 설정될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 모바일 디바이스는, 그것이 제 1 대역에 대한 측정 캡을 필요로 하고, 제 2 대역에 대해서는 어떠한 측정 캡도 필요하지 않다는 것을 네트워크에 표시할 수도 있다.

[0095] 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오는, 다수의-가입자 아이덴티티 모듈(SIM) 페이지 모니터링 및 페이지/데이터 프로세싱과 같은 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하도록 구성될 수도 있다. 듀얼-SIM 듀얼 대기(DS-DS)를 지원하는 다수의-SIM 모바일 디바이스는, 제 1 라디오를 사용하여 모바일 디바이스의 제 1 SIM 카드 및 제 2 SIM 카드 상에서 페이지들을 동시에 모니터링할 수도 있다. 그러나, 일단 제 1 SIM 상에서 (제 1 라디오를 사용하는) 활성 호상에 있으면, 제 1 라디오는 호를 인터럽트하지 않으면서 제 2 SIM 상에서 페이지들을 모니터링할 수 없을 수도 있다. 따라서, 제 2 SIM에 관련된 페이지들, 호들, 또는 데이터는, 모바일 디바이스의 사용자가 제 2 SIM을 통해 접촉되지 않을 수 있기 때문에 미싱(miss)될 수도 있다. 따라서, 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오는, 페이지 및 데이터 측정들을 행하고 그리고/또는 제 2 SIM(및/또는 다른 SIM들)에 대한 이러한 정보를 프로세싱하도록 구성될 수도 있다.

[0096] 특정한 실시예들에서, 제 1 SIM이 사용중인 경우, 페이지 및 데이터는, 제 2 라디오에 의해 수집되고, (예를 들어, RF 신호 또는 디지털 신호 레벨에서의) 프로세싱을 위해 제 1 라디오에 리포팅될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 제 2 라디오는 페이지 및 데이터를 프로세싱할 수도 있다. 따라서, 예를 들어, 제 2 라디오는

제 1 라디오에 통지(리포팅)할 수도 있다. 유사하게, 제 2 SIM이 사용중인 경우, 제 2 라디오는 제 1 SIM에 대한 페이지 및 데이터를 모니터링할 수도 있다. 다른 실시예들에서, 제 2 라디오는, 페이지 및 데이터 정보를 수신하고, 그 후, 그 시간 또는 몇몇 추후의 시간에서 페이지 및 데이터 정보를 제 1 라디오에 포워딩하기 위해, 제 1 라디오를 대신하여 네트워크와 통신할 수도 있다.

[0083] [0097] 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오는, 제 1 라디오 동작, 즉 더 높은 차수의 다이버시티 데이터 획득 및 프로세싱으로 제 1 라디오를 보조하도록 구성될 수도 있다. 즉, 제 2 라디오는, 제 1 라디오 상에서 통신되는 신호에 대한 더 높은 차수의 다이버시티를 달성하기 위해 신호들을 획득하고 데이터를 프로세싱할 수도 있다. 특히, 제 2 라디오는, 제 1 라디오에 대한 부가적인 다이버시티 경로를 제공하는 신호들을 획득하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 라디오가 2개의 수신(RX) 안테나들을 이미 포함하면, 제 2 라디오는 (자신의 RX 라디오를 통해) 제 1 라디오의 2개의 RX 안테나들로부터의 부가적인 다이버시티 경로를 제공하도록 구성될 수도 있으며, 따라서, 3-다이버시티(tri-diversity) 수신기를 생성한다. 제 2 라디오 상에서 안테나를 사용함으로써 이용가능하게 되는 이러한 제 3 다이버시티 경로를 이용하여, 모바일 디바이스는, 3개의 경로들을 결합시키거나 추가적인 프로세싱을 위해 결합될 최상의 2개의 경로들을 선택할 수 있다. 이러한 더 높은 차수의 다이버시티 신호 경로는 스루풋 및 UE QoS에서 상당한 이득들을 유도할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 다이버시티 경로(제 2 라디오의 안테나(들))를 통해 수신된 데이터 샘플들은, RF 신호 레벨 또는 디지털 신호 레벨에서 (예를 들어, 아날로그-투-디지털 변환기(ADC) 이후 또는 모바일 수신기의 디지털 전단 모듈에서) 제 1 라디오의 데이터 경로와 결합될 수도 있다.

[0084] [0098] 특정한 실시예들에서, 다이버시티는, 제 1 라디오의 안테나(들)와 제 2 라디오의 안테나(들) 사이의 분리도로 인해 추가적으로 개선될 수도 있다. 특히, 제 1 라디오의 안테나(들) 및 제 2 라디오의 안테나(들)가 모바일 디바이스 상에서 상당한 분리 거리를 가질 수도 있기 때문에, 제 2 라디오 다이버시티 경로가 제 1 라디오 안테나로부터 비-상관 경로를 측정하는 가능성이 높다. 이것은, 채널에서 다이버시티를 최대화시키는 것을 돋는다. 개선은 제 1 라디오 상의 안테나들의 수와 관계없이 가능하며; 제 2 라디오는 항상 다른 다이버시티 경로를 제공할 수 있다.

[0085] [0099] 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오는, 간섭의 회피, 조정, 완화(소거)를 포함하는 간섭 관리와 같은 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하도록 구성될 수도 있다. 특히, 제 2 라디오는, 대역-내(in-band) 간섭 기들 또는 인접한 캐리어 간섭기들(그의 신호들은 대역-내 캐리어들로 누설됨)에 의한 간섭에 관련된 정보를 획득(예를 들어, 측정)하도록 구성될 수도 있다.

[0086] [0100] 몇몇 실시예들에서, 제 2 라디오에 의한 획득된 정보는 간섭 회피를 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 제 2 라디오에 의한 획득된 정보에 기초하여, 제 1 라디오는, 제 2 라디오에 의해 측정된 간섭이 너무 높으면(예를 들어, 미리 결정된 임계치 위에 있으면) 다른 캐리어를 선택할 수도 있다.

[0087] [0101] 몇몇 실시예들에서, 제 2 라디오에 의한 획득된 정보는 간섭 완화 또는 조정을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 제 2 라디오는, 제 1 라디오에 의해 구현된 간섭 소거 기술들로 보조하기 위해, 간섭 신호에 관련된 획득된 정보를 제 1 라디오에 제공할 수도 있다.

[0088] [0102] 획득된 정보는, 간섭 대역폭, 간섭기들의 수, 간섭기(들)의 주파수 위치, 대역폭의 전력 등을 포함할 수도 있다(하지만 이에 제한되지는 않는다). 그러한 정보는, 제 1 라디오(예를 들어, 수신기 전단(RXFE) 모듈)에서 디지털 필터들(또는 다른 컴포넌트들)의 일부를 조정하거나 그렇지 않으면 구성하기 위해 사용될 수도 있다. 특정한 실시예들에서, 획득된 간섭 정보는, 신호가 디지털 베이스밴드에 도달하기 전에 간섭을 완화시키기 위하여 아날로그 필터들을 구성할 수도 있다.

[0089] [0103] 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오는, (셀을 식별하는) 셀 타이밍 결정, 브로드캐스트 신호 획득, E-UTRAN 셀 글로벌 식별자(ECGI) 리포팅과 같은 목적들을 위한 검출 및 디코딩을 수반하는 시스템 정보 획득과 같은 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하도록 구성될 수도 있다. 기본적인 PCI 셀 탐색 요건들에 부가하여, 모바일 디바이스는, 타겟 셀이 이웃 관계들을 자동적으로 설정할 수 있기 위해, 서빙 셀로부터의 요청('reportCGI'), 예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 셀로의 인바운드(inbound) 모빌리티 및/또는 ANR에 대한 요청에 기초하여 타겟 셀(예를 들어, eNB, HeNB 등)의 ECGI를 식별 및 리포팅하도록 요구될 수도 있다. 따라서, 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오는, 인트라-주파수 및 인터-주파수 E-CGI 리포팅으로 (제 1 라디오를) 보조하도록 구성될 수도 있다. ECGI 리포팅은, 타겟 셀을 식별한 이후, 마스터 정보 블록(MIB) 및 시스템 정보 블록 타입 1(SIB1) 메시지와 같은 브로드캐스트 신호를 검출 및 디코딩하고, 타겟 셀의 ECGI를 결정하도록 모바일 디바이스에게 요구한다. 그 후, 이러한 ECGI는 네트워크에 다시 리포팅될 것이다. 따라서,

몇몇 실시예들에서, 제 2 라디오는, 브로드캐스트 신호를 검출 및 디코딩하고, 타겟 셀의 ECGI를 결정하도록 구성될 수도 있다. 특정한 실시예들에서, 제 2 라디오는 ECGI를 네트워크 작동에 리포팅할 수도 있다. 다른 실시예들에서, 제 2 라디오는 ECGI를 제 1 라디오에 리포팅할 수도 있으며, 그 후, 그 제 1 라디오는 ECGI를 네트워크에 리포팅한다. 제 2 라디오를 사용하는 것과 대조적으로, 모바일 디바이스의 제 1 라디오는, MIB 및 SIB1 메시지를 수신하기 위해 다운링크 수신 및 업링크 송신 둘 모두에서 자율적인 캡들을 생성할 수도 있다. 자율적인 캡들이 'reportCGI'의 목적으로 측정을 위해 사용되면, 모바일 디바이스는, 미리 결정된 임계치 내에서 E-UTRA 셀의 새로운 CGI를 식별할 수도 있거나, 자율적인 캡들이 통상적으로 네트워크에 알려지지 않으므로 제 1 라디오 상의 애플리케이션에 대해 열화가 존재할 수도 있다.

[0090] [0104] 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오는, 인터-주파수 기준 신호 시간 차이(RSTD) 측정과 같은 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하도록 구성될 수도 있다. 모바일 디바이스의 제 1 라디오가 서빙 주파수로부터 튜닝 어웨이(그에 따라 측정 캡을 생성)하고 타겟 주파수 상에서 인터-주파수 OTDOA(관측된 도달 시간 차이) 측정들을 수행하는 것 대신에, 제 2 라디오는, 그러한 측정 캡들을 회피하기 위해 RSTD 측정들로 제 1 라디오를 보조하도록 구성될 수도 있다.

[0091] [0105] 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오는, 작은 셀 식별을 위한 비컨 검출(예를 들어, 인트라-주파수 비컨 검출)과 같은 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제 2 라디오는, CSG 셀 등으로부터의 비컨의 검출로 보조하도록 구성될 수도 있다. 비컨은, 매크로 셀(eNB)의 라디오 채널로부터 작은 셀(HeNB)(예를 들어, 펨토셀, 피코셀 등)의 라디오 채널로 이동하도록 모바일 디바이스들에게 강제하는 브로드캐스트 신호와 함께 저전력 파일럿 신호를 포함하는 신호이다. 몇몇 실시예들에서, 제 2 라디오는, 파일럿 신호를 검출하고, 브로드캐스트 신호의 디코딩을 위해 제 1 라디오에 리포팅하도록 구성될 수도 있다. 다른 실시예들에서, 제 2 라디오는 파일럿 신호 및 브로드캐스트 신호 둘 모두를 검출하도록 구성될 수도 있다.

[0092] [0106] 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오는, 구동 테스트 측정의 최소화(MDT)와 같은 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하도록 구성될 수도 있다. 특히, 제 2 라디오는, 네트워크가 MDT(로깅된 또는 즉시적인) 측정(예를 들어, 위치 측정들, 이웃한 셀 측정들, 데이터 볼륨 측정들 등)을 수행하도록 모바일 디바이스에게 명령하는 경우, 제 1 라디오를 보조하고, 다시 네트워크에 전송하도록 구성될 수도 있다. 특히, 제 2 라디오는, 제 1 라디오를 대신하여 제 1 라디오의 네트워크에 의해 요청된 MDT 측정들을 수행할 수도 있다. 제 2 라디오는, MDT 측정을 프로세싱하거나, MDT 측정을 프로세싱하기 위해 제 1 라디오에 리포팅할 수도 있다.

[0093] [0107] 다양한 실시예들에서, 제 2 라디오는, 예를 들어, 인트라-주파수, 인터-주파수, 및 인터-RAT 시나리오들에 대해 모바일 디바이스에 대한 속력 추정과 같은 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하도록 구성될 수도 있다. 속력 추정은, 제 1 라디오와 유사한 신호를 측정하고, 신호의 평균 크로싱 레이트 또는 신호의 위상 변화 레이트를 결정함으로써 신호의 캠포넌트에서 최대 도플러를 결정함으로써 제 2 라디오에 의해 결정될 수 있다. 그 후, 도플러 정보는 속력/속도의 추정을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 그 후, 이러한 정보는, 모바일 디바이스에서 채널 추정 및/또는 간섭 관리 알고리즘들을 향상시키기 위해 제 1 라디오에 전달될 수 있고 그리고/또는 모빌리티 성능을 최적화(예를 들어, 특정한 셀들로의 핸드오버를 회피)시키기 위하여 네트워크에 의해 사용될 수 있다.

[0094] [0108] 다양한 실시예들에서, 모바일 디바이스는, 제 2 라디오가 제 1 라디오 동작으로 제 1 라디오를 보조하게 하기 위한 라디오 주파수 향상들을 포함하도록 구성될 수도 있다. 특정한 실시예들에서, 모바일 디바이스는, 제 2 라디오가 제 1 라디오 동작으로 보조하는 동안, 모바일 디바이스의 라디오들에 의한 송신을 관리하도록 구성될 수도 있다. 도 14는, 제 1 라디오 시스템(1410)(예를 들어, 도 7, 8, 10의 (712, 802, 1004)) 및 제 2 라디오 시스템(1460)(예를 들어, 도 7, 8, 10의 (714, 804, 1006))을 갖는 모바일 디바이스(1400)(예를 들어, 도 6, 7, 10, 11의 (606, 702, 702', 1002, 1002'))의 일 예의 블록도를 도시한다. 제 1 라디오 시스템(1410)은, 1차 안테나(1412) 및 다이버시티 안테나(1422)를 포함할 수도 있다. 1차 전단 모듈(FEM₀)(1416)은, 1차 안테나(1412)와 제 1 라디오 트랜시버(1430) 사이에 제공될 수도 있다. 다이버시티 전단 모듈(FEM₁)(1426)은, 다이버시티 안테나(1422)와 제 1 라디오 트랜시버(1430) 사이에 제공될 수도 있다.

[0095] [0109] 제 2 라디오 시스템(1460)은 안테나(1462)를 포함할 수도 있다. 안테나(1462)는 제 1 라디오 및 제 2 라디오에 대해 구성될 수도 있다. 예를 들어, 안테나(1462)는, 제 1 라디오(예를 들어, LTE) 및 제 2 라디오(예를 들어, WiFi)에 대한 공유된 안테나일 수도 있다.

[0096] [0110] 제 2 라디오 시스템(1460)은, 제 1의 제 1 라디오 필터(FRF₁)(1466) 및 제 2의 제 1 라디오 필터

(FRF_2)(1468)와 같은 복수의 필터들을 포함할 수도 있다. 제 1의 제 1 라디오 필터(1466)는 제 1 대역(예를 들어, 대역 40(2300-2400MHz)에 대응할 수도 있고, 제 2의 제 1 라디오 필터(1468)는, 제 1 대역과는 적어도 부분적으로 상이한 제 2 대역(예를 들어, 대역 38(2570-2620MHz)에 대응할 수도 있다. 그러한 필터들은 제 1 라디오 간섭을 감소시키는 것을 도울 수도 있다.

[0097] [0111] 제 2 라디오 시스템(1460)은 또한, ISM(산업, 과학, 및 의료) 필터(1470)와 같은 제 3 필터(1470)를 포함할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 제 3 필터는, 제 1 대역 및 제 2 대역 중 하나 또는 그 초과와는 적어도 부분적으로 상이할 수도 있는 제 3 대역(예를 들어, ISM 대역(2400-2490MHz)에 대응한다. IP3(3차 인터셉트 포인트) 스위치와 같은 제 1 스위치(1464)는, 안테나(1462)를 통해 수신된 신호(1463)를 수신하고, 필터들(1466, 1468, 1470) 중 어떤 필터가 대응하는 신호(1465a-1465c)를 수신하는지를 선택하기 위해 안테나(1462)에 커플링 될 수도 있다. ISM 필터(1470)의 출력은 또한, (예를 들어, 제 1 스위치(1464)가 제 3 필터(1470)를 선택하는 경우) 신호(1465c)에 대응하는 신호(1471)를 생성하기 위해 제 2 라디오 트랜시버(1480)에 커플링될 수도 있다.

[0098] [0112] (신호(1465a)에 대응하는) 제 1의 제 1 라디오 필터(1466)의 필터링된 신호(1467)는, (예를 들어, 제 1 스위치(1464)가 제 1의 제 1 라디오 필터(1466)를 선택하는 경우) 제 2 라디오 트랜시버(1480)에 제공될 수도 있다. (신호(1465b)에 대응하는) 제 2의 제 1 라디오 필터(1468)의 필터링된 신호(1469)는, (예를 들어, 제 1 스위치(1464)가 제 2의 제 1 라디오 필터(1468)를 선택하는 경우) 제 2 라디오 트랜시버(1480)에 제공될 수도 있다. 특정한 실시예들에서, 모바일 디바이스(1400)는, 제 2 라디오 트랜시버(1480)에 제공하기 위하여 적절한 필터링된 신호(1467 또는 1469)를 선택하기 위해 제 1의 제 1 라디오 필터(1466) 및 제 2의 제 1 라디오 필터(1468)의 각각의 출력들에 커플링된 제 2 스위치(1472)를 포함할 수도 있다.

[0099] [0113] 특정한 실시예들에서, 모바일 디바이스(1400)는, 제 1 스위치(1464) 및 제 2 스위치(1472) 중 하나 또는 그 초과를 제어하기 위한 제어기(1490)(예를 들어, RF의 범용 제어(GCRF))를 포함할 수도 있다. 따라서, 다양한 실시예들에 따르면, 모바일 디바이스(1400)는 제 1 라디오 및 제 2 라디오를 조정하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 그러한 실시예들은, 안테나(1462)가 샘플(신호)을 수신하는(예를 들어, 측정을 수행하는) 것과 동일한 시간(및/또는 동일한 대역)에서 제 1 라디오가 송신하는 것을 방지하고 그리고/또는 안테나(1462)가 샘플을 수신하는 것과 동일한 시간에서 제 2 라디오가 송신하는 것을 방지할 수도 있다. 다른 실시예들에서, 모바일 디바이스(1400)는 제 1 라디오 및 제 2 라디오를 조정하기 위한 적절한 방식으로 구성될 수도 있다.

[0100] [0114] 다양한 실시예들에서, 모바일 디바이스는, 모바일 디바이스가 제 1 라디오 동작들을 수행하기 위해 사용될 수도 있는 제 2 라디오(WLAN 라디오)를 포함한다는 것을 네트워크에게 통지하는 정보를 네트워크에 제공하도록 구성될 수도 있다. 특정한 실시예들에서, 정보는, (예를 들어, 제 2 라디오가 제 1 라디오를 보조하기에 이용가능한 경우) 제 2 라디오의 이용가능성을 포함할 수도 있다. 추가적인 실시예들에서, 정보는, 제 2 라디오가 제 1 라디오를 보조하기 위해 얼마나 길게 이용가능한지를 포함할 수도 있다. 따라서, 다양한 실시예들에서, 네트워크는, 정보(즉, 제 2 라디오의 스케줄)에 기초하여 측정 캡들을 변경시킬 수도 있다. 예를 들어, 네트워크는, 제 2 라디오가 이용가능한 경우 측정 캡들을 셋업하지 않을 것이며, 네트워크는, 제 2 라디오가 이용가능하지 않은 경우, (제 1 라디오에 대한) 측정 캡들을 요구할 수도 있다.

[0101] [0115] 업링크 LTE(제 1 라디오) 채널들 상에서 측정 캡들을 구성하는 영향은 통상적으로, LTE 다운링크 및 업링크 채널들(예를 들어, PDCCH (DCI0), PUSCH, PHICH 등) 중 몇몇 사이의 타이밍 관계들 때문에 다운링크 측정의 캡 길이(예를 들어, 6ms)보다 크다. 통상적으로, 그들 업링크 채널들을 사용하기 위한 모바일 디바이스의 이용불가능성으로 인한 스루풋에서의 최대 손실은, 다운링크 채널들 상에서의 스루풋 손실보다 클 수 있다. 제 1 라디오를 대신하여 측정들을 행하기 위해 제 2 라디오를 사용함으로써, 모바일 디바이스의 이용불가능성, 및 그에 따른 스루풋 손실이 회피될 수 있다.

[0102] [0116] VOIP와 같은 다양한 애플리케이션들에 대해, 모바일 디바이스는 송신 시간 간격(TTI) 번들링을 구현할 수도 있다. TTI 번들링은, 예를 들어, 모바일 디바이스가 셀의 에지 상에 있는 경우 등에서 레이턴시를 감소시키기 위해 사용될 수도 있다. 레이턴시를 감소시키기 위해, TTI들의 그룹(예를 들어, 각각 1ms의 4개의 TTI들)은, 재송신이 추후의 시간에 필요한지를 결정하지 않으면서 송신될 수도 있다. 그러나, 송신이 필요한지를 결정하지 않으면서 TTI들이 송신되기 때문에, 몇몇 TTI들은 리던던트하거나 그렇지 않으면 불필요할 것이다. 특히, 예를 들어, 본 발명에서 설명된 바와 같이, 제 2 라디오에 의한 제 1 라디오의 보조 없이, 모바일 디바이스는, 측정 캡과 중첩하지 않는 TTI 번들의 일부만을 송신할 수 있다. 그러므로, 불필요한 번들 송신이 존재할 수도 있다. 따라서, 제 2 라디오가 제 1 라디오에 대한 측정 캡을 제거하도록 제 1 라디오를 보조하게 함으로써, TTI 번들이 그 전체로 송신될 수도 있다.

[0103] [0117] 도 15는 예시적인 장치(1502) 내의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 도시한 개념적인 데이터 흐름도(1500)이다. 장치는 UE(모바일 디바이스)(예를 들어, 도 6, 7, 10, 11, 14의 (606, 702, 702', 1002, 1002', 1400))일 수도 있다. 장치(1502)는, 제 1 라디오 기술에 기초한 제 1 라디오 모듈(1504) (예를 들어, 도 7, 8, 10, 14의 (712, 802, 1004, 1410)), 및 제 1 라디오 기술과는 상이한 제 2 라디오 기술에 기초한 제 2 라디오 모듈(1506)(예를 들어, 도 7, 8, 10, 14의 (714, 804, 1006, 1460))을 포함한다. 제 1 라디오 모듈(1504)은, 본 명세서에 설명된 제 1 라디오 동작을 수행하기 위한 커맨드를 수신하는 수신 모듈(1510)을 포함한다. 커맨드는, 장치(1502)의 장비(1540)(예를 들어, eNB)로부터 송신된 신호(1544)를 통해 수신되고, 제 1 라디오 기술에 기초한 제 1 라디오 모듈(1504)을 사용하여 수신된다.

[0104] [0118] 몇몇 실시예들에서, 제 1 라디오 모듈(1504)은, 요청 모듈(1512) 및/또는 구성 모듈(1514)을 포함할 수도 있다. 요청 모듈(1512)은, 제 1 라디오 동작을 수행하도록 제 2 라디오(1506)에게 요청한다. 특정한 실시예들에서, 요청 모듈(1512)은 제 2 라디오 모듈(1506)의 이용가능성을 요청한다. 구성 모듈(1514)은, 제 2 라디오 기술과는 상이한 라디오 기술(예를 들어, 제 1 라디오 기술)에 기초하여 송신된 신호들을 수신하도록 제 2 라디오 모듈(1506)을 구성한다.

[0105] [0119] 제 2 라디오 모듈(1506)은, 제 2 라디오 모듈(1506)에서 제 1 라디오 동작의 적어도 일부를 수행하는 수행 모듈(1520)을 포함한다. 수행 모듈(1520)은, 제 1 라디오 동작에 관련된 신호(1532)를 수신하는 수신 모듈(1522)을 포함한다. 신호(1532)는, 예를 들어, 이웃한 셀 등 내에서 장비(1530)로부터 송신될 수도 있으며, 제 2 라디오 기술과는 상이한 라디오 기술(예를 들어, 제 1 라디오 기술)에 기초한다. 따라서, 제 2 라디오 모듈(1506)은, 제 1 라디오 기술을 사용하여 제 1 라디오 동작을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 라디오 기술이 LTE이고 제 2 라디오 기술이 WiFi이면, (WiFi 라디오인) 제 2 라디오는 LTE 네트워크 상에서 LTE 동작을 수행할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 수행 모듈(1520)은 또한, 수신 신호(1532)를 프로세싱하기 위한 프로세싱 모듈(1524)을 포함할 수도 있다. 그러한 실시예들에서, 제 2 라디오 모듈(1506)은, (제 1 라디오 모듈(1504)에 대안적으로 또는 부가하여) 수신 신호(1532)를 프로세싱할 수도 있다.

[0106] [0120] 제 2 라디오 모듈(1506)은, 예를 들어, 프로세싱 모듈(1530)에 의해 수신 신호(1532)를 프로세싱하기 위하여 그 수신 신호를 제 1 라디오 모듈(1504)에 리포팅하는 리포팅 모듈(1526)을 포함한다. 특정한 실시예들에서, 제 1 라디오 모듈(1504)의 프로세싱 모듈(1516)은 구성 모듈(1514)에 의해 구성될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 리포팅 모듈(1526)은, 프로세싱 모듈(1524)에 의해 프로세싱된 신호를 제 1 라디오 모듈(1504)에 리포팅한다.

[0107] [0121] 몇몇 실시예들에서, 제 1 라디오 모듈(1504)은, 서빙 셀 또는 다른 네트워크 엔티티에서 장비(1540)에 (프로세싱 모듈(1524) 및/또는 프로세싱 모듈(1516)에 의해) 프로세싱된 신호에 대응하는 결과들을 송신하는 송신 모듈(1518)을 더 포함한다. 결과들은, 제 1 라디오 기술에 기초한 제 1 라디오 모듈(1504)을 사용하여 신호(1542)에 의해 송신된다. 다른 실시예들에서, 제 2 라디오 모듈(1504)은, 프로세싱된 신호들에 대응하는 결과들을 장비(1540) 또는 다른 네트워크 엔티티에 송신하기 위한 송신 모듈(미도시)을 포함한다. 제 1 라디오 모듈(1504)의 모듈들(1510, 1512, 1514, 1518) 중 하나 또는 그 초과는, 제 1 라디오 기술에 기초한 제 1 라디오 모듈(1504)을 사용하는 통신을 허용하는 통신 모듈로서 기능한다.

[0108] [0122] 장치(1502)는 도 1-15에 관련된 특성들 중 하나 또는 그 초과를 수행하는 부가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 12의 흐름도 내의 알고리즘의 단계들 각각은 모듈에 의해 수행될 수도 있으며, 장치는 그들 모듈들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수도 있다. 모듈들은, 나타낸 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특수하게 구성된 하나 또는 그 초과의 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있거나, 나타낸 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현될 수도 있거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장될 수도 있거나, 이들의 몇몇 결합일 수도 있다.

[0109] [0123] 기재된 프로세스들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 예시임을 이해한다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 재배열될 수도 있음을 이해한다. 추가적으로, 몇몇 단계들이 결합 또는 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정한 순서 또는 계층으로 제한되도록 의도되지 않는다.

[0110] [0124] 이전의 설명은 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게는 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 설명된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언들에 부합하는 최대 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 단수형의 엘리먼트에 대한 참조는 특정

하게 그렇게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하기보다는 오히려 "하나 또는 그 초과"를 의미하도록 의도된다. 달리 특정하게 언급되지 않으면, 용어 "몇몇"은 하나 또는 그 초과를 지칭한다. 당업자들에게 알려졌거나 추후에 알려지게 될 본 발명 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되고, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 본 명세서에 기재된 어떠한 내용도, 청구항들에 그러한 개시 내용이 명시적으로 기재되어 있는지 여부와 관계없이, 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다. 어떤 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 "하기 위한 수단"이라는 어구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않으면, 수단 플러스 기능으로서 해석되지 않을 것이다.

[0111] [0125] 기재된 프로세스들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 일 예임을 이해한다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 본 발명의 범위 내에서 유지되면서 재배열될 수도 있음을 이해한다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정한 순서 또는 계층으로 제한되도록 의도되지 않는다.

[0112] [0126] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 기법 및 기술을 사용하여 표현될 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수도 있다.

[0113] [0127] 당업자들은, 본 명세서에 기재된 구현들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 유형의 매체 상에 구현된 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 결합들로서 구현될 수도 있음을 추가적으로 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 그들의 기능 관점들에서 일반적으로 상술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 유형의 매체 상에 구현된 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션, 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식들로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 발명의 범위를 벗어나게 하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.

[0114] [0128] 본 명세서에 기재된 구현들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0115] [0129] 본 명세서에 기재된 구현들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EEPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC은 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

[0116] [0130] 하나 또는 그 초과의 예시적인 구현들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 유형의 매체 상에 구현된 소프트웨어 또는 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 부가적으로, 임의의 접속수단(connection)이

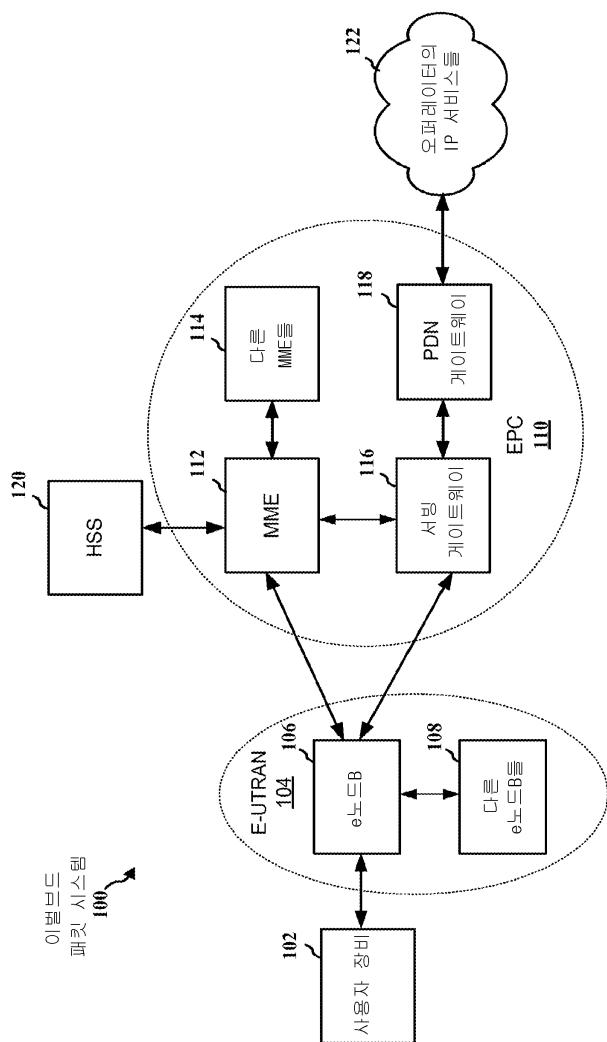
컴퓨터-관통가능 매체로 적절히 지정된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 컴팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-관통가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0117]

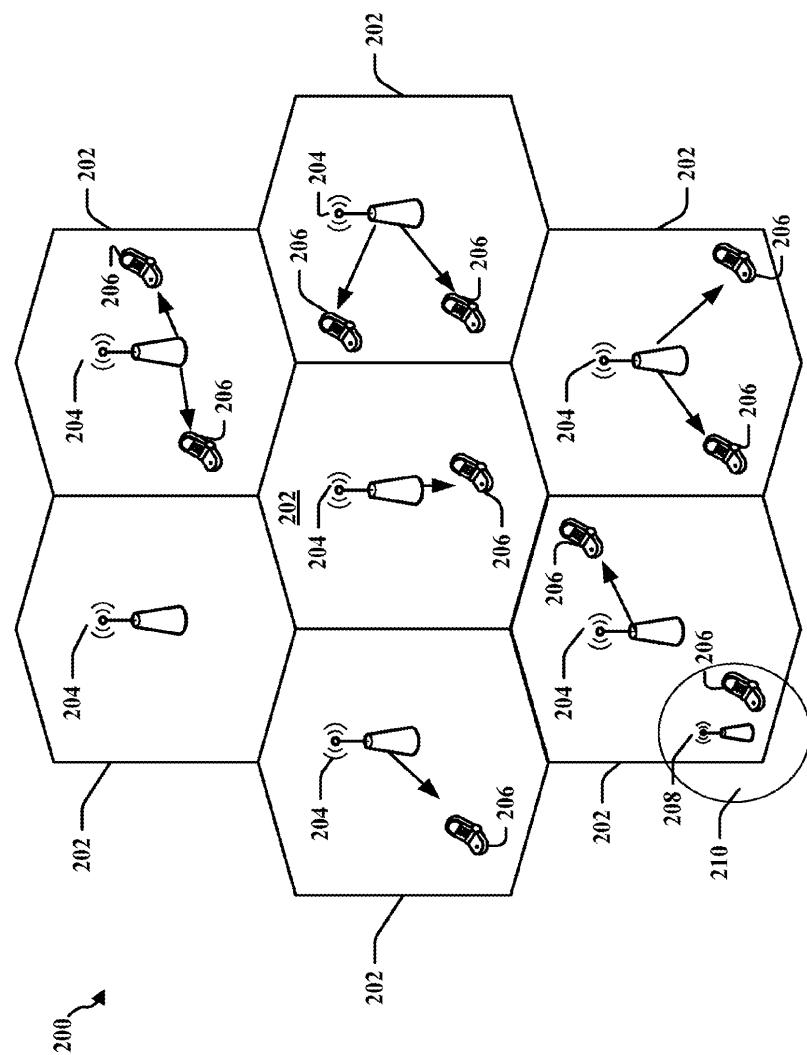
[0131] 기재된 구현들의 이전 설명은 당업자가 본 발명을 실시 또는 사용할 수 있도록 제공된다. 이들 구현들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 구현들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에 설명된 구현들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 기재된 원리들 및 신규한 특성들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다.

도면

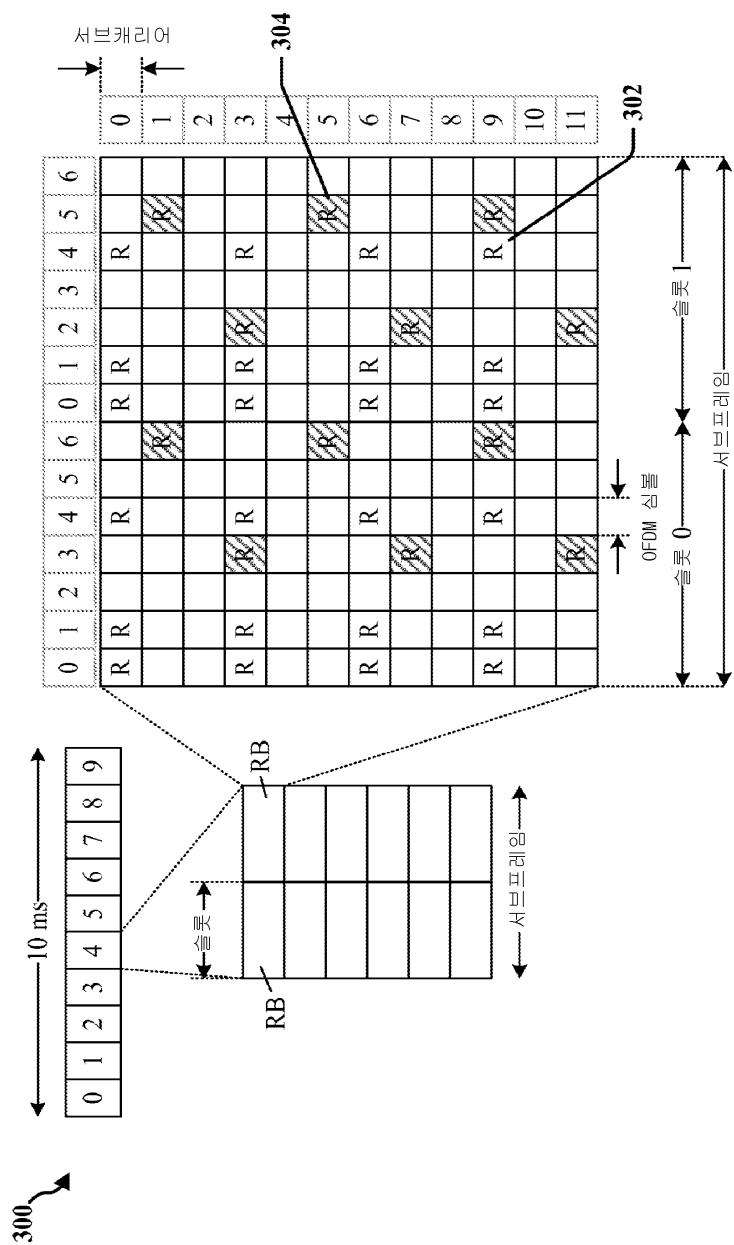
도면1



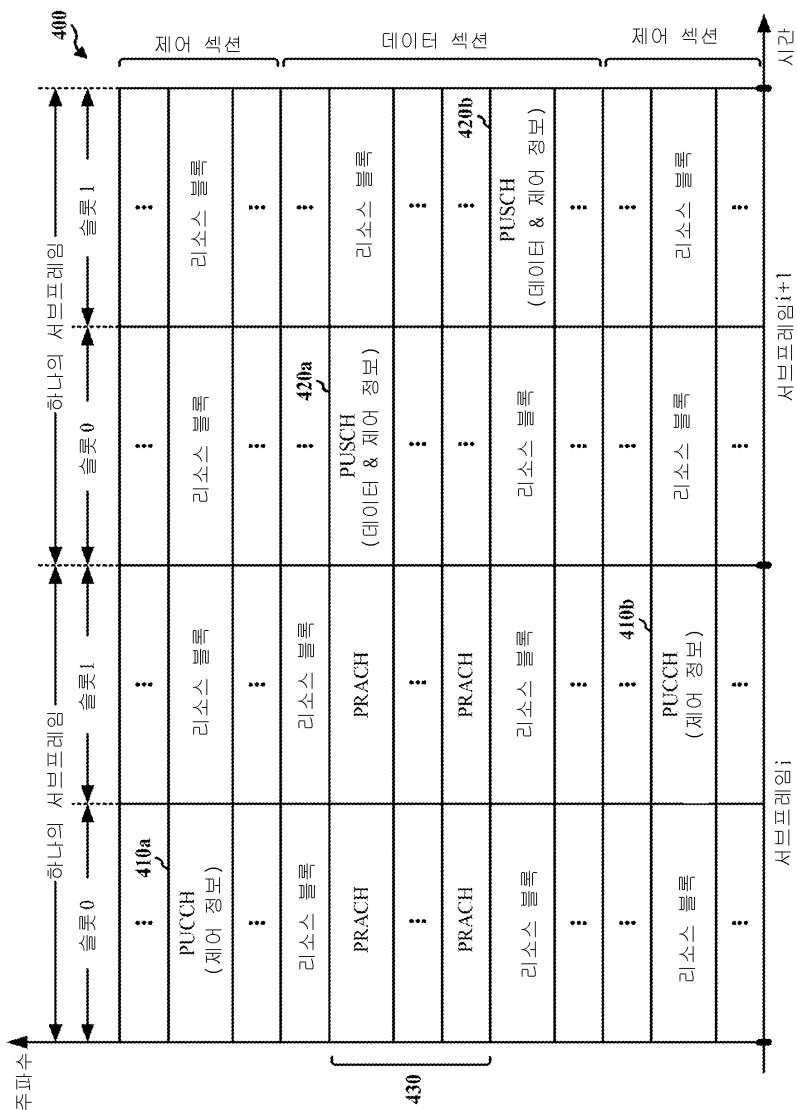
도면2



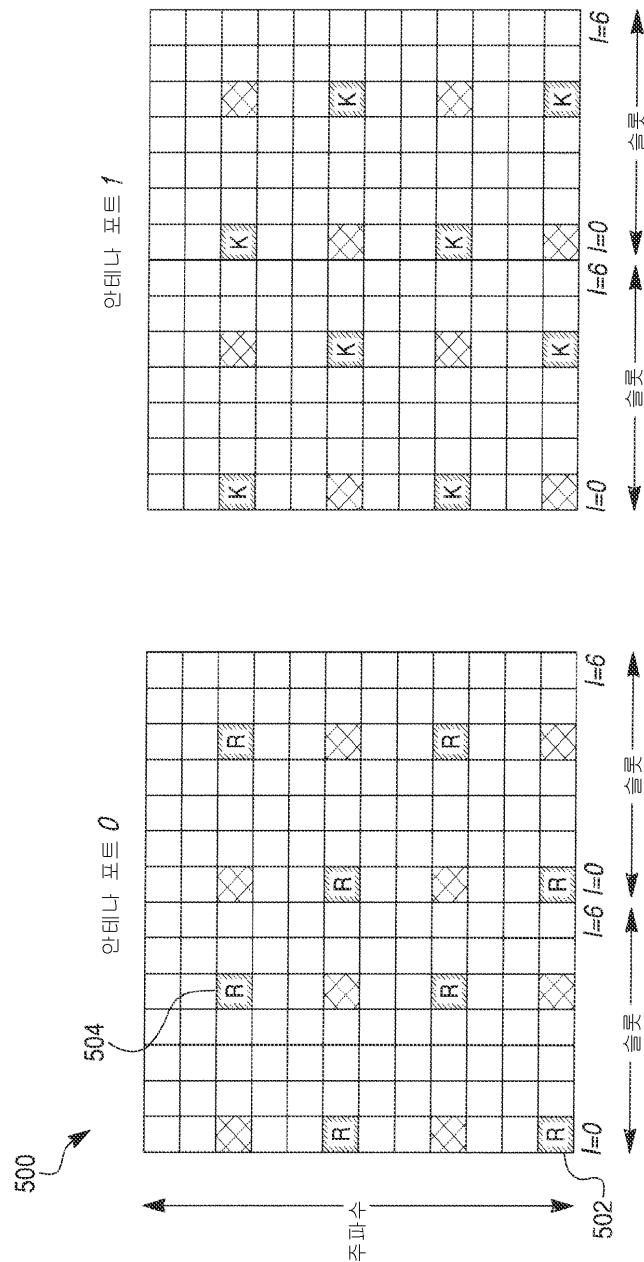
도면3



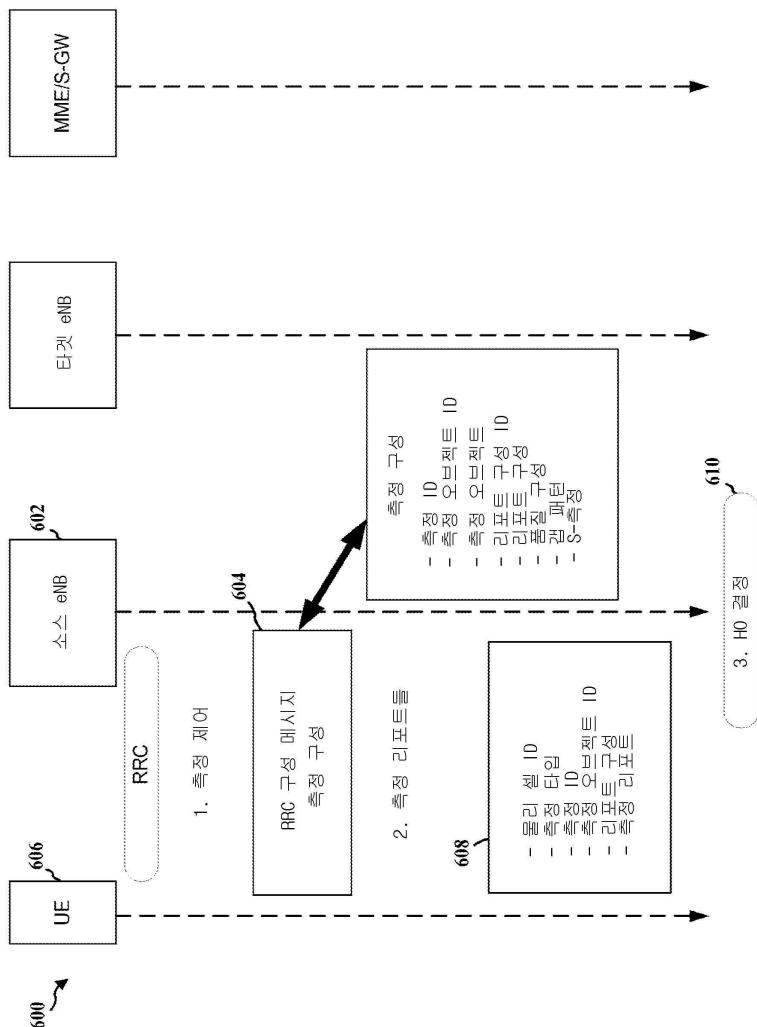
도면4



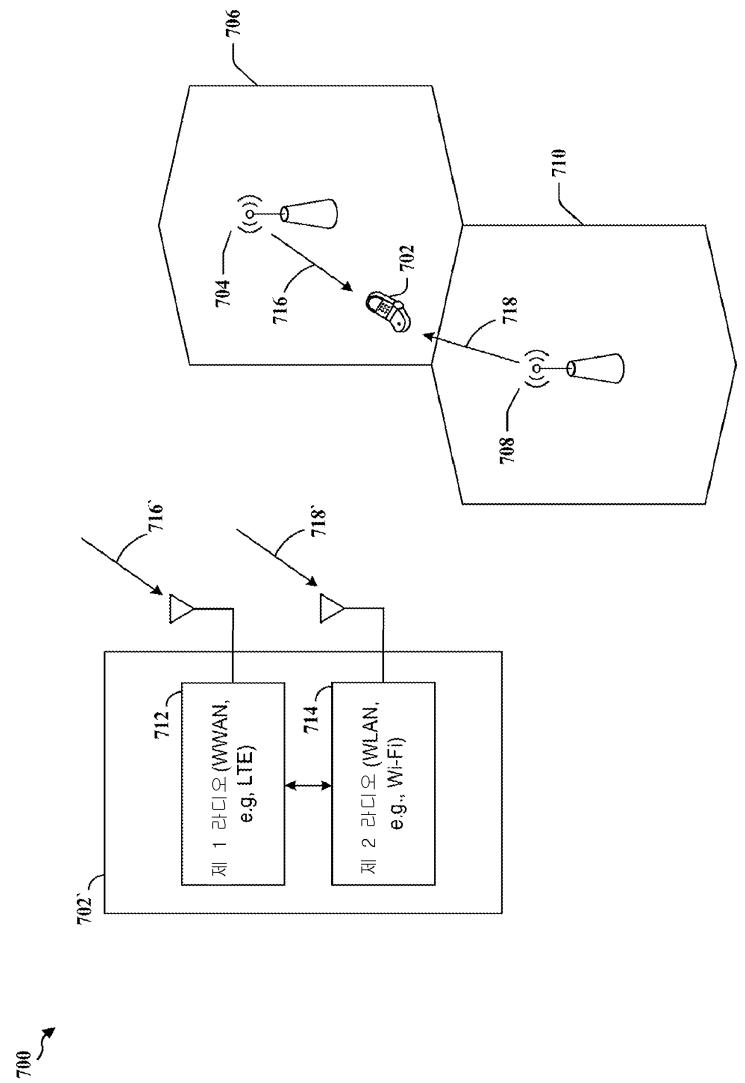
도면5



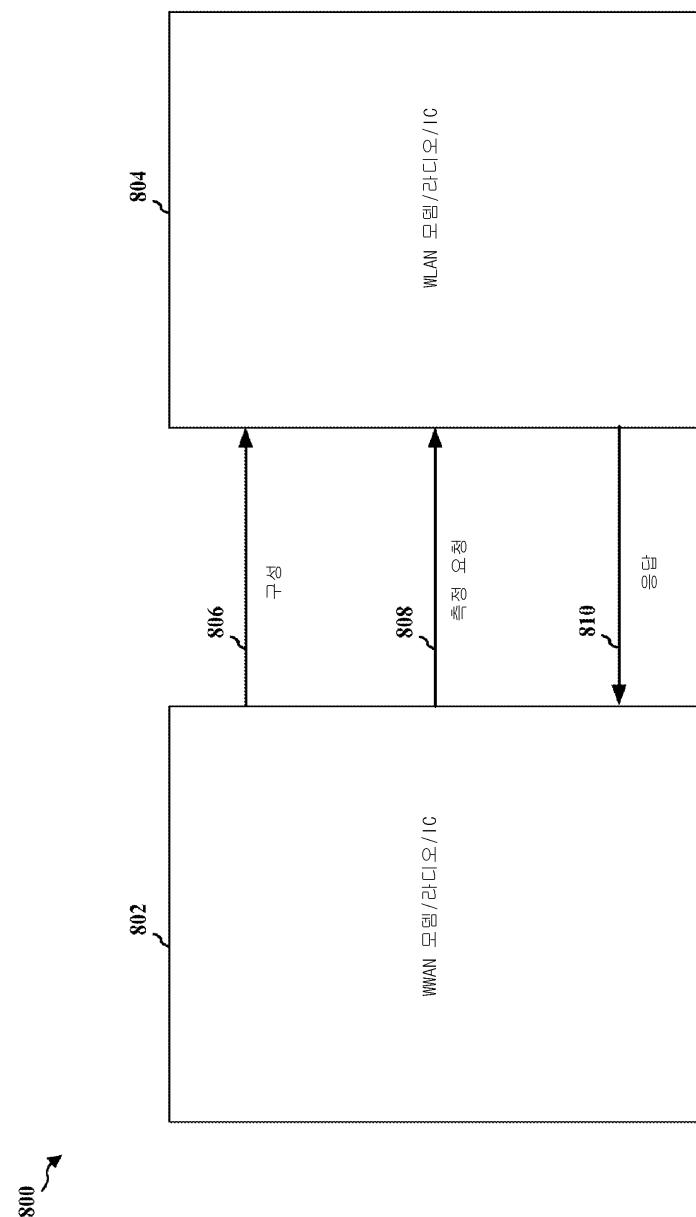
도면6



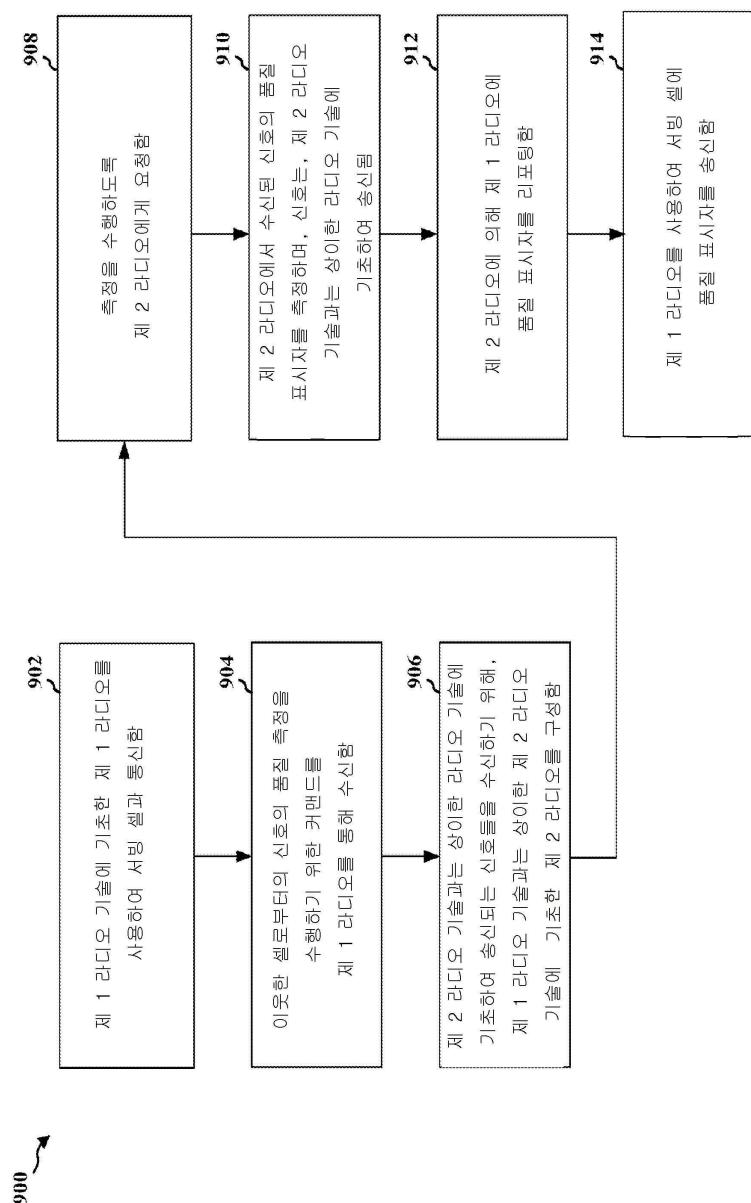
도면7



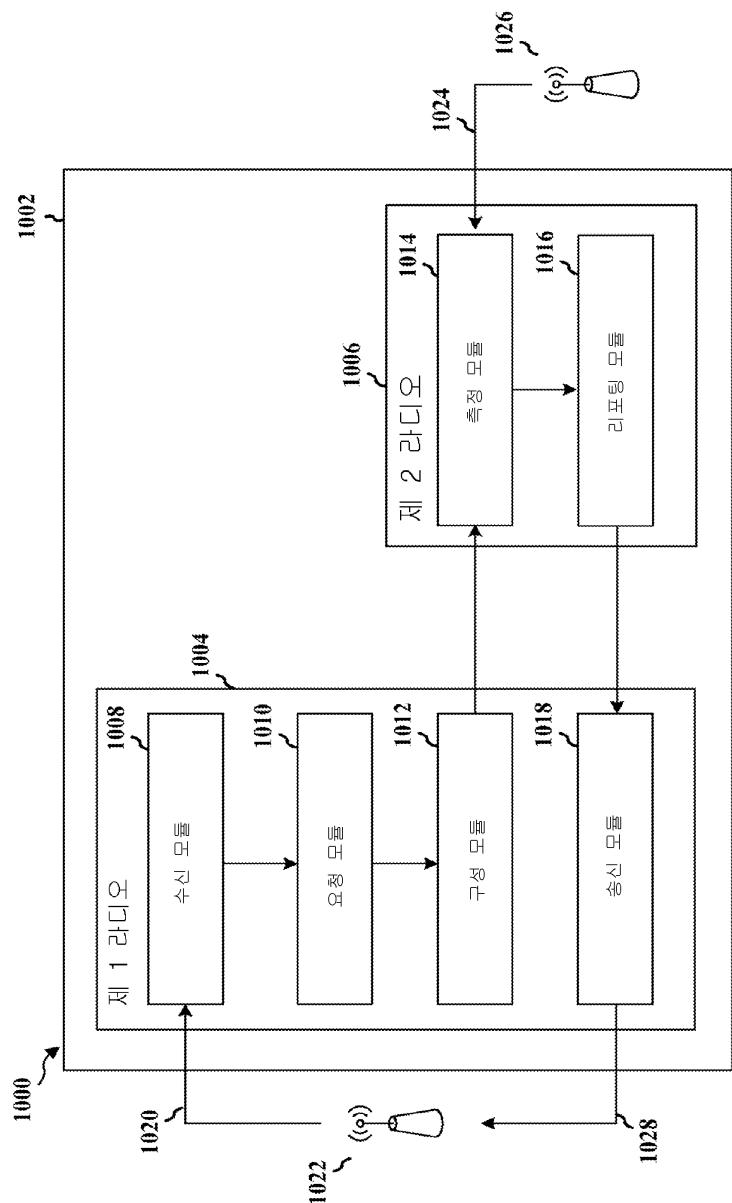
도면8



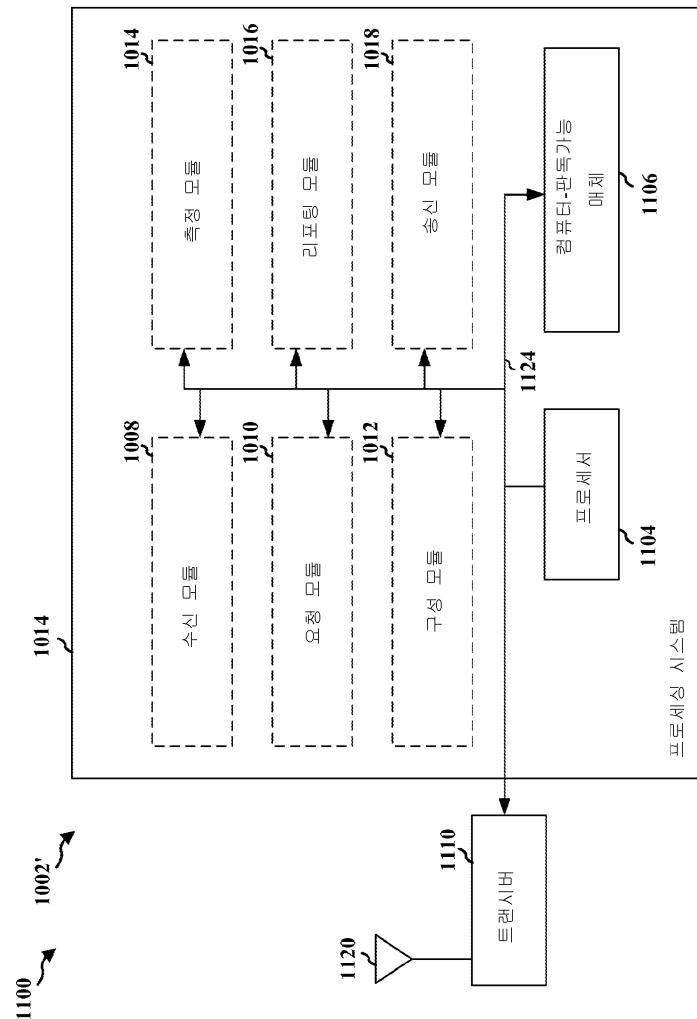
도면9



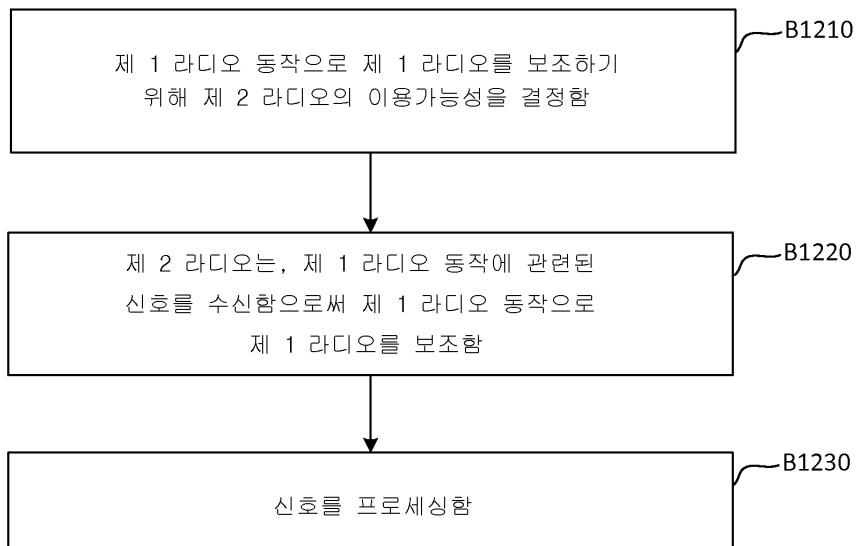
도면10



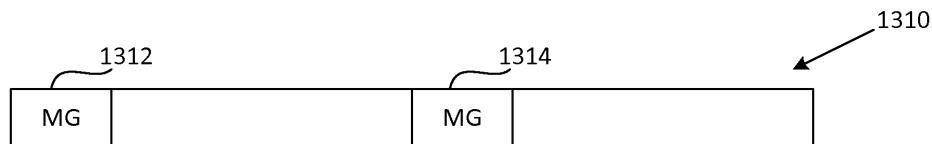
도면11



도면12

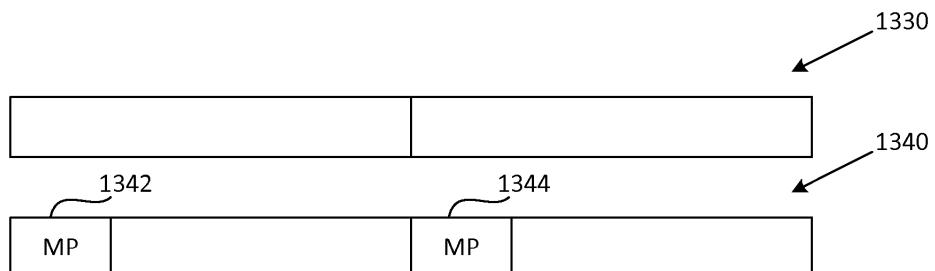
B1200

도면13a

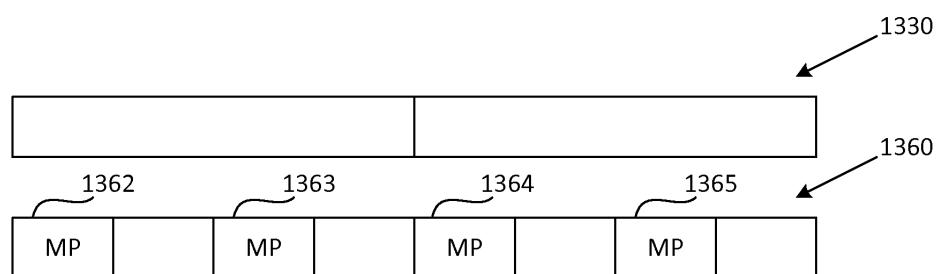


(종래 기술)

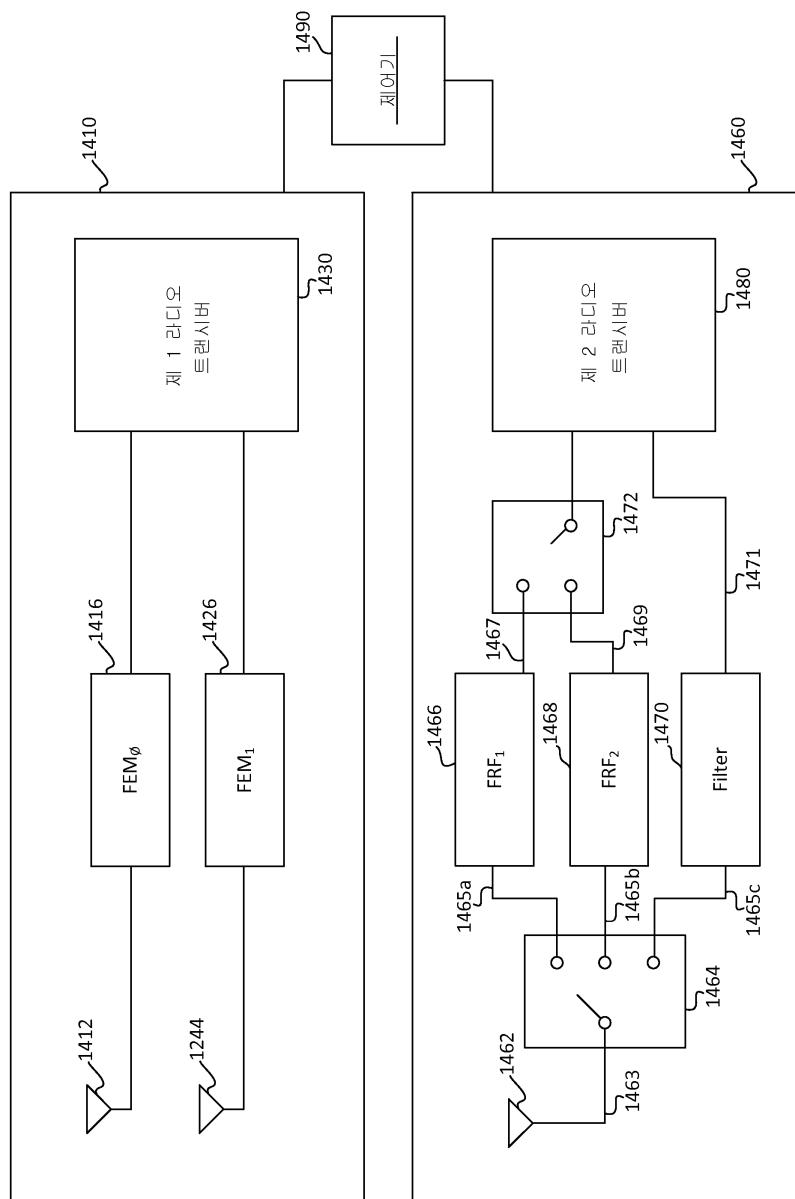
도면13b



도면13c



도면14



도면15

