



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월17일

(11) 등록번호 10-2253425

(24) 등록일자 2021년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 36/30 (2009.01) H04W 36/04 (2009.01)

H04W 36/08 (2009.01) H04W 48/20 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

(52) CPC특허분류

H04W 36/30 (2018.08)

H04W 36/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7007502

(22) 출원일자(국제) 2014년09월09일

심사청구일자 2019년08월22일

(85) 번역문제출일자 2016년03월22일

(65) 공개번호 10-2016-0058108

(43) 공개일자 2016년05월24일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/054766

(87) 국제공개번호 WO 2015/041896

국제공개일자 2015년03월26일

(30) 우선권주장

61/879,711 2013년09월19일 미국(US)

14/150,556 2014년01월08일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130009838 A

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

수 이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

탐바람 카일라삼 순다레산

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 28 항

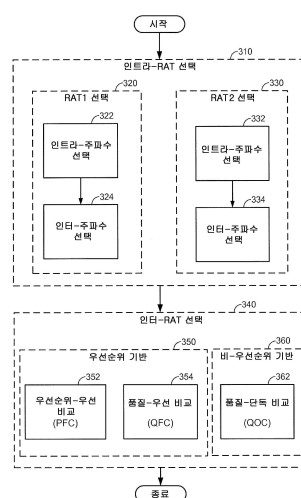
심사관 : 하정훈

(54) 발명의 명칭 인터-RAT 및 인트라-RAT 소형 셀 재선택

(57) 요약

사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택은 재선택 기준들에 기초하여 제 1 재선택 후보 소형 셀과 제 2 재선택 후보 소형 셀을 비교하는 것, 및 상기 비교에 기초하여 최종 재선택 후보를 선택하는 것에 의해 수행될 수도 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H04W 36/08 (2013.01)

H04W 48/20 (2013.01)

H04W 84/045 (2013.01)

(72) 발명자

리우 페이루

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

우 용례

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

맥도날드 조슈아 테니슨

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

니차나메틀라 사티쉬 파반 쿠마르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

카지 우즈마 칸

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

폴미에 아지즈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

후버 스코트 앨런

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

루 평

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택의 방법으로서,

재선택 기준들에 기초하여 오버래핑 커버지리 영역들을 갖는 복수의 재선택 후보 소형 셀들 간을 비교하는 단계로서, 상기 복수의 재선택 후보 소형 셀들은 제 1 재선택 후보 소형 셀과 제 2 재선택 후보 소형 셀을 포함하되,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀은 서로 다른 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 및 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 에 따라 각각 동작하며, 상기 재선택 기준들은 인터-RAT 재선택 기준들에 대응하고,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 1 무선 RAT 의 매크로 셀들과 공유하지 않는 상기 제 1 무선 RAT 의 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하고, 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 2 무선 RAT 의 매크로 셀들과 공유하는 상기 제 2 무선 RAT 의 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 경우, 상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 보다 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 우선순위를 설정하는, 상기 복수의 재선택 후보 소형 셀들 간을 비교하는 단계;

상기 비교에 기초하여 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 최종 재선택 후보 소형 셀로서 선택하는 단계; 및

상기 사용자 디바이스를 상기 매크로 셀로부터 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택을 실행하는 단계를 포함하는,

셀 재선택의 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 품질 메트릭 및 대응하는 임계값을 포함하며, 상기 비교하는 단계는 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 품질 메트릭들을 상기 대응하는 임계값들과 비교하는 단계를 포함하는, 셀 재선택의 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 선택하는 단계는 :

(i) 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 높고 (ii) 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 낮다면 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀을 상기 최종 재선택 후보

소형 셀로서 선택하는 단계;

(i) 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 높고 (ii) 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 낮다면 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀을 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 선택하는 단계; 및

(i) 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 낮고 (ii) 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 낮다면 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 랜덤으로 선택하는 단계

를 포함하는, 셀 재선택의 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 랜덤으로 선택하는 단계는 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀과 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 간의 상대적 네트워크 로딩과 연관된 동적으로 조정가능한 확률에 기초하는, 셀 재선택의 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 우선순위 정보를 더 포함하며, 상기 비교하는 단계는 :

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대해 사용자-정의된 우선순위를 설정하는 단계; 및

상기 사용자-정의된 우선순위들을 비교하는 단계

를 더 포함하는, 셀 재선택의 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 사용자-정의된 우선순위를 설정하는 단계는, 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대해 :

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀의 상기 제 1 무선 RAT의 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 것으로서 식별된다면 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대해 높은 우선순위를 설정하는 단계;

(i) 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀의 상기 제 1 무선 RAT의 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 것으로서 식별되지 않고 (ii) 절대 우선순위 정보가 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대해 이용가능하지 않다면 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대해 상대적으로 낮은 우선순위를 설정하는 단계; 및

상기 절대 우선순위 정보가 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대해 이용가능하다면 상기 절대 우선순위 정보에 기초하여 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대해 중간의 우선순위를 설정하는 단계를 포함하고,

상기 사용자-정의된 우선순위를 설정하는 단계는, 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대해 :

상기 제 2 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 제 2 무선 RAT의 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 것으로서 식별된다면 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대해 높은 우선순위를 설정하는 단계;

(i) 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 제 2 무선 RAT의 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 것으로서 식별되지 않고 (ii) 절대 우선순위 정보가 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대해 이용가능하지 않다면 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대해 낮은 우선순위를 설정하는 단계; 및

상기 절대 우선순위 정보가 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대해 이용가능하다면 상기 절대 우선순위 정보에 기초하여 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대해 중간의 우선순위를 설정하는 단계를 포함하며,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대해, 가장 높은 우선순위로부터 가장 낮은 우선순위의 순서는 상기 높은 우선순위, 상기 중간의 우선순위, 및 상기 낮은 우선순위인,

셀 재선택의 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 품질 메트릭들을 상기 대응하는 임계값들과 비교하는 단계는 상기 사용자-정의된 우선순위들이 동일한 것에 응답하여 수행되는, 셀 재선택의 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 사용자-정의된 우선순위들을 비교하는 단계는 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 품질 메트릭들이 양자가 상기 대응하는 임계값들보다 높거나 또는 양자가 상기 대응하는 임계값들보다 낮은 것에 응답하여 수행되는, 셀 재선택의 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀은 LTE (Long Term Evolution) 또는 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) 중 하나와 연관되는 RAT 에 따라 동작하며, 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀은 LTE 또는 UMTS 중 다른 하나와 연관되는 RAT 에 따라 동작하는, 셀 재선택의 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택을 위한 장치로서,

재선택 기준들에 기초하여 오버래핑 커버지리 영역들을 갖는 복수의 재선택 후보 소형 셀들 간을 비교하고, 상기 복수의 재선택 후보 소형 셀들은 제 1 재선택 후보 소형 셀과 제 2 재선택 후보 소형 셀을 포함하되,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀은 서로 다른 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 및 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 에 따라 각각 동작하며, 상기 재선택 기준들은 인터-RAT 재선택 기준들에 대응하고,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 1 무선 RAT 의 매크로 셀들과 공유하지 않는 상기 제 1 무선 RAT 의 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하고, 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 2 무선 RAT 의 매크로 셀들과 공유하는 상기 제 2 무선 RAT 의 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 경우, 상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 보다 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 우선순위를 설정하고,

상기 비교에 기초하여 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 최종 재선택 후보 소형 셀로서 선택하고; 그리고

상기 사용자 디바이스를 상기 매크로 셀로부터 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택을 실행하도록 구성된 프로세서; 및

관련 데이터 및/또는 명령들을 저장하기 위해 상기 프로세서에 커플링된 메모리

를 포함하는, 셀 재선택을 위한 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 품질 메트릭 및 대응하는 임계값을 포함하며, 상기 프로세서는, 상기 비교하는 것을, 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 품질 메트릭들을 상기 대응하는 임계값들과 비교하도록 구성되는, 셀 재선택을 위한 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 프로세서는 :

(i) 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 높고 (ii) 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 낮다면 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀을 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 선택하고;

(i) 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 높고 (ii) 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 낮다면 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀을 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 선택하고; 그리고

(i) 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 낮고 (ii) 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 낮다면 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 랜덤으로 선택하도록 구성되는, 셀 재선택을 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀과 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 간의 상대적 네트워크 로딩과 연관된 동적으로 조정가능한 확률에 기초하여 상기 랜덤으로 선택하도록 구성되는, 셀 재선택을 위한 장치.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 우선순위 정보를 더 포함하며, 상기 프로세서는 또한 :

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대해 사용자-정의된 우선순위를 설정하고; 그리고

상기 사용자-정의된 우선순위들을 비교하도록 구성되는, 셀 재선택을 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대해 :

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀의 상기 제 1 RAT 의 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 것으로서 식별된다면 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대해 높은 우선순위를 설정하고;

(i) 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀의 상기 제 1 RAT 의 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 것으로서 식별되지 않고 (ii) 절대 우선순위 정보가 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대해 이용가능하지 않다면 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대해 상대적으로 낮은 우선순위를 설정하고; 그리고

절대 우선순위 정보가 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대해 이용가능하다면 상기 절대 우선순위 정보에 기초하여 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대해 중간의 우선순위를 설정하도록 구성되며,

상기 프로세서는, 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대해 :

상기 제 2 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 제 2 RAT 의 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 것으로서 식별된다면 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대해 높은 우선순위를 설정하고;

(i) 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 제 2 RAT 의 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 것으로서 식별되지 않고 (ii) 절대 우선순위 정보가 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대해 이용가능하지 않다면 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대해 낮은 우선순위를 설정하고; 그리고

절대 우선순위 정보가 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대해 이용가능하다면 상기 절대 우선순위 정보에 기초하여 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대해 중간의 우선순위를 설정하도록 구성되며,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대해, 가장 높은 우선순위로부터 가장 낮은 우선순위의 순서는 상기 높은 우선순위, 상기 중간의 우선순위, 및 상기 낮은 우선순위인,

셀 재선택을 위한 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 사용자-정의된 우선순위들이 동일한 것에 응답하여 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 품질 메트릭들을 상기 대응하는 임계값들과 비교하도록 구성되는, 셀 재선택을 위한 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 품질 메트릭들이 양자가 상기 대응하는 임계값들보다 높거나 또는 양자가 상기 대응하는 임계값들보다 낮은 것에 응답하여 상기 사용자-정의된 우선순위들을 비교하도록 구성되는, 셀 재선택을 위한 장치.

청구항 25

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀은 LTE (Long Term Evolution) 또는 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) 중 하나와 연관되는 RAT 에 따라 동작하며, 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀은 LTE 또는 UMTS 중 다른 하나와 연관되는 RAT 에 따라 동작하는, 셀 재선택을 위한 장치.

청구항 26

삭제

청구항 27

사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택을 위한 장치로서,

재선택 기준들에 기초하여 오버래핑 커버지리 영역들을 갖는 복수의 재선택 후보 소형 셀들 간을 비교하는 수단으로서, 상기 복수의 재선택 후보 소형 셀들은 제 1 재선택 후보 소형 셀과 제 2 재선택 후보 소형 셀을 포함하

되,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀은 서로 다른 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 및 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 에 따라 각각 동작하며, 상기 재선택 기준들은 인터-RAT 재선택 기준들에 대응하고,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 1 무선 RAT 의 매크로 셀들과 공유하지 않는 상기 제 1 무선 RAT 의 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하고, 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 2 무선 RAT 의 매크로 셀들과 공유하는 상기 제 2 무선 RAT 의 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 경우, 상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 보다 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 우선순위를 설정하는, 상기 복수의 재선택 후보 소형 셀들 간을 비교하는 수단;

상기 비교에 기초하여 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 최종 재선택 후보 소형 셀로서 선택하는 수단; 및

상기 사용자 디바이스를 상기 매크로 셀로부터 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택을 실행하는 수단을 포함하는,

셀 재선택을 위한 장치.

청구항 28

코드를 포함하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 코드는, 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금, 사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택을 위한 동작들을 수행하게 하며, 상기 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는 :

재선택 기준들에 기초하여 오버래핑 커버지리 영역들을 갖는 복수의 재선택 후보 소형 셀들 간을 비교하기 위한 코드로서, 상기 복수의 재선택 후보 소형 셀들은 제 1 재선택 후보 소형 셀과 제 2 재선택 후보 소형 셀을 포함하되,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀은 서로 다른 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 및 제 2 무선 액세스 기술 (RAT) 에 따라 각각 동작하며, 상기 재선택 기준들은 인터-RAT 재선택 기준들에 대응하고,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 1 무선 RAT 의 매크로 셀들과 공유하지 않는 상기 제 1 무선 RAT 의 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하고, 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀이 상기 제 2 무선 RAT 의 매크로 셀들과 공유하는 상기 제 2 무선 RAT 의 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 경우, 상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 보다 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 우선순위를 설정하는, 상기 복수의 재선택 후보 소형 셀들 간을 비교하기 위한 코드;

상기 비교에 기초하여 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 최종 재선택 후보 소형 셀로서 선택하기 위한 코드; 및

상기 사용자 디바이스를 상기 매크로 셀로부터 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택을 실행하기 위한 코드를 포함하는,

비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 29

제 5 항에 있어서,

상기 선택하는 단계는,

(i) 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 높고, (ii) 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 높다면, 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 랜덤으로 선택하는 단계를 포함하는,

셀 재선택의 방법.

청구항 30

제 18 항에 있어서,

상기 프로세서는,

(i) 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 높고, (ii) 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 높다면, 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 랜덤으로 선택하도록 구성되는,

셀 재선택을 위한 장치.

청구항 31

제 27 항에 있어서,

상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 품질 메트릭 및 대응하는 임계값을 포함하며,

상기 비교하는 수단은 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 품질 메트릭들을 상기 대응하는 임계값들과 비교하고, 그리고

상기 선택하는 수단은,

(i) 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 높고, (ii) 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 높다면, 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 랜덤으로 선택하는,

셀 재선택을 위한 장치.

청구항 32

제 28 항에 있어서,

상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 품질 메트릭 및 대응하는 임계값을 포함하며,

상기 비교하는 코드는 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 품질 메트릭들을 상기 대응하는 임계값들과 비교하는 코드를 포함하고, 그리고

상기 선택하는 코드는,

(i) 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 높고, (ii) 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 품질 메트릭이 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 상기 대응하는 임계값보다 높다면, 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 랜덤으로 선택하는 코드를 포함하는,

비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 33

제 1 항에 있어서,

상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 우선순위 정보를 포함하고,

상기 비교하는 단계는 :

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 사용자-정의 우선순위를 설정하는 단계; 및

상기 사용자-정의된 우선순위들을 비교하는 단계를 포함하고,
 상기 선택하는 단계는, 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 또는 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 사용자-정의된 우선순위들이 다르지 않다면 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 랜덤으로 선택하는 단계를 포함하는,
 셀 재선택의 방법.

청구항 34

제 14 항에 있어서,
 상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 우선순위 정보를 포함하고,
 상기 프로세서는 :

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 사용자-정의의 우선순위를 설정하고;

상기 사용자-정의된 우선순위들을 비교하고,

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 또는 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 사용자-정의된 우선순위들이 다르지 않다면 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 랜덤으로 선택하도록 구성되는,

셀 재선택을 위한 장치.

청구항 35

제 27 항에 있어서,
 상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 우선순위 정보를 포함하고,
 상기 비교하는 수단은 :

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 사용자-정의의 우선순위를 설정하고; 그리고

상기 사용자-정의된 우선순위들을 비교하며,

상기 선택하는 수단은, 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 또는 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 사용자-정의된 우선순위들이 다르지 않다면 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를 상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 랜덤으로 선택하는,

셀 재선택을 위한 장치.

청구항 36

제 28 항에 있어서,
 상기 인터-RAT 재선택 기준들은 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 우선순위 정보를 포함하고,
 상기 비교하는 코드는 :

상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 각각에 대한 사용자-정의의 우선순위를 설정하는 코드; 및

상기 사용자-정의된 우선순위들을 비교하는 코드를 포함하고,

상기 선택하는 코드는, 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 또는 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀의 상기 사용자-정의된 우선순위들이 다르지 않다면 상기 제 1 재선택 후보 소형 셀 및 상기 제 2 재선택 후보 소형 셀 중 하나를

상기 최종 재선택 후보 소형 셀로서 랜덤으로 선택하는 코드를 포함하는,
비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호-참조

[0002] 본 특허 출원은 본원의 양수인에게 양도되고 본 명세서에 완전히 참조로 명확히 통합된, 2013년 9월 19일자로 출원된 발명의 명칭이 "INTER-RAT AND INTRA-RAT FEMTO CELL RESELECTION" 인 미국 가출원 제61/879,711호의 이익을 주장한다.

[0003] 본 개시의 양태들은 일반적으로 전기통신 (telecommunications) 에 관한 것으로, 보다 특히 소형 셀들 등에 대한 셀 재선택 (cell reselection) 에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 폭넓게 전개된다.

통상의 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력 등) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능한 다중-액세스 시스템들이다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들 등을 포함한다. 이들 시스템들은 종종 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP), 3GPP LTE (Long Term Evolution), UMB (Ultra Mobile Broadband), EV-DO (Evolution Data Optimized), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 등과 같은 사양들에 따라서 전개된다.

[0005] 셀룰러 네트워크들에서, 매크로 스케일의 기지국들 (또는 매크로 NodeB들 (MNB들)) 은 소정의 지리적 영역에 걸쳐 다수의 사용자들에게 접속성 및 커버리지를 제공한다. 매크로 네트워크 전개 (macro network deployment) 는 지리적 영역에 걸쳐 양호한 커버리지를 제공하기 위해 신중히 계획, 설계, 및 구현된다. 그러나, 이러한 신중한 계획에도, 특히 실내 환경들에서의, 페이딩, 다중경로, 섀도잉 등과 같은 채널 특성들을 완전히 수용할 수 없다. 따라서 실내 사용자들은 종종 열악한 사용자 경험을 초래하는 커버리지 이슈들 (예를 들어, 통화 중단 및 품질 열화) 에 직면한다.

[0006] 셀룰러 커버리지를 실내로, 이를 테면 레지던셜 홈들 및 사무실 건물들로 확장하기 위해, 추가적인 소형 커버리지, 통상 저전력 기지국들이 종래의 매크로 네트워크들을 보충하기 위해 최근에 전개되기 시작하였고, 이로써 모바일 디바이스들에 대해 더 강건한 무선 커버리지를 제공하였다. 이들 소형 커버리지 기지국들은 증분적 용량 증가, 더 풍부한 사용자 경험, 건물-내 또는 다른 특정 지리적 커버리지 등을 위해 전개된, 홈 NodeB들 또는 홈 eNB들 (총괄하여, H(e)NB들), 펌토 노드들, 펌토 셀들, 소형 셀들, 소형 셀 기지국들, 피코 노드들, 마이크로 노드들 등으로 통칭된다. 이러한 소형 커버리지 기지국들은 예를 들어, 디지털 가입자 회선 (DSL) 라우터 또는 케이블 모뎀을 통해 인터넷 및 모바일 오퍼레이터의 네트워크에 접속될 수도 있다.

[0007] 매크로 셀들로부터 소형 셀들로의 셀 재선택은 일반적으로 종래의 셀룰러 모뎀들 상에서 지원된다. 그러나, 3GPP 에 의해 제공된 것들과 같은 현재의 셀룰러 통신 표준들은 : (1) 매크로 셀의 서빙 무선 액세스 기술 (Radio Access Technology; RAT) 내의 다중 주파수들; (2) 비-서빙 RAT 내의 다중 주파수들; 또는 (3) 상이한 RAT들 (예를 들어, 서빙 RAT로부터의 하나 이상 또는 각각의 비-서빙 RAT로부터의 하나 이상)로부터의 다중 주파수들로부터 특정 소형 셀 후보를 선택하는 방법을 특정하지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이에 따라, 인터-RAT 및 인트라-RAT 소형 셀 재선택을 커버하는, 더 강건한 재선택 기준들 및 연관된 알고리즘들 및 시스템들에 대한 필요성이 남아 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 인터-RAT 및 인트라-RAT 소형 셀 재선택을 위한 시스템들 및 방법들이 개시된다.
- [0010] 사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택의 방법이 개시된다. 방법은 예를 들어, 재선택 기준들에 기초하여 제 1 재선택 후보 소형 셀과 제 2 재선택 후보 소형 셀을 비교하는 단계, 및 그 비교에 기초하여 최종 재선택 후보를 선택하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0011] 사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택을 위한 장치가 또한 개시된다. 장치는 예를 들어, 프로세서 및 관련 데이터 및/또는 명령들을 저장하기 위해 프로세서에 커플링된 메모리를 포함할 수도 있다. 프로세서는 재선택 기준들에 기초하여 제 1 재선택 후보 소형 셀과 제 2 재선택 후보 소형 셀을 비교하고, 그 비교에 기초하여 최종 재선택 후보를 선택하도록 구성될 수도 있다.
- [0012] 사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택을 위한 다른 장치가 또한 개시된다. 장치는 예를 들어, 재선택 기준들에 기초하여 제 1 재선택 후보 소형 셀과 제 2 재선택 후보 소형 셀을 비교하기 위한 수단, 및 그 비교에 기초하여 최종 재선택 후보를 선택하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.
- [0013] 코드를 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체로서, 코드는, 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, 사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택을 위한 동작들을 수행하게 하는, 상기 컴퓨터 판독가능 매체가 또한 개시된다. 컴퓨터 판독가능 매체는 예를 들어, 재선택 기준들에 기초하여 제 1 재선택 후보 소형 셀과 제 2 재선택 후보 소형 셀을 비교하기 위한 코드, 및 그 비교에 기초하여 최종 재선택 후보를 선택하기 위한 코드를 포함할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 첨부한 도면들은 본 발명의 실시형태들의 설명을 돕기 위해 제시되며 실시형태들의 제한이 아닌 예시를 위해서만 제공된다.
- 도 1 은 일 예의 무선 통신 네트워크를 예시한다.
- 도 2 는 일 예의 혼합된 통신 네트워크 환경을 예시한다.
- 도 3 은 상이한 셀 재선택 프로세스들을 예시하는 플로우 다이어그램이다.
- 도 4 는 인터-RAT 선택을 위한 일 예의 품질-단독 (quality-only) 비교 알고리즘을 예시하는 플로우 다이어그램이다.
- 도 5a 및 도 5b 는 인터-RAT 선택을 위한 일 예의 우선순위-우선 비교 알고리즘을 예시하는 플로우 다이어그램을 예시하는 각각의 시트들이다.
- 도 6a 및 도 6b 는 인터-RAT 선택을 위한 일 예의 품질-우선 비교 알고리즘을 예시하는 플로우 다이어그램을 예시하는 각각의 시트들이다.
- 도 7 은 셀 재선택을 지원하도록 구성된 사용자 디바이스의 일 예를 예시한다.
- 도 8 은 셀 재선택의 일 예의 방법을 예시하는 플로우 다이어그램이다.
- 도 9 는 다른 예의 무선 통신 시스템을 예시한다.
- 도 10 은 일련의 상관된 기능적 모듈들로서 나타낸 일 예의 사용자 디바이스 장치를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명의 양태들은 개시된 특정 양태들에 관한 다음의 설명 및 관련 도면들에서 개시된다. 교대의 양태들이 본 발명의 범위로부터 벗어남 없이 고안될 수도 있다. 추가적으로, 본 발명의 잘 알려진 엘리먼트들은 본 발명의 관련 상세들을 모호하게 하지 않기 위하여 상세히 설명되지 않거나 또는 생략될 것이다.
- [0016] 단어 "예시적인" 은 본 명세서에서 "예, 사례, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하는데 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 으로서 설명된 임의의 실시형태 또는 양태가 반드시 다른 양태들에 비해 선호되거나 바람직한 것으로서 해석되는 것은 아니다. 마찬가지로, 용어 "개시된 양태 (aspect disclosed)" 는 개시된 모든 양태들이 논의된 특징, 이점 또는 동작 모드를 포함하는 것을 요구하지 않는다. 따라서, 본 명세서에서 사용된 용어들은 단지 특정 양태들만을 설명하기 위한 목적을 위한 것이며 본 발명의 다양한 양태들의 제한인 것

으로 의도되지 않는다는 것이 인식될 것이다.

- [0017] 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 단수 형태들 "a", "an", 및 "the" 는 문맥이 다르게 분명히 나타내지 않는 한, 복수 형태들도 포함하도록 의도된다. 용어들 "포함한다 (comprises)", "포함하는 (comprising)", "포함한다 (includes)", 및/또는 "포함하는 (including)" 은 본 명세서에서 사용될 때, 언급된 특징들, 정수 (integer) 들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 및/또는 컴포넌트들의 존재를 명시하지만, 하나 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 컴포넌트들, 및/또는 이들의 그룹들의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다는 것이 또한 이해될 것이다.
- [0018] 상기 배경과 비교하여, 본 명세서에서 설명된 기법들은 사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 개선된 셀 재선택을 제공한다. 이하 더 상세히 설명한 바와 같이, 본 명세서에서 설명된 기법들은 특히, 각각의 이용가능한 RAT 에 대한 재선택 후보 소형 셀을 선택하고 상이한 재선택 후보 소형 셀들을 비교하여 최종 재선택 후보를 결정하는데 이용될 수도 있는 진보된 인터-RAT 및 인트라-RAT 소형 셀 재선택 기준들을 허용한다. 이렇게 하여, 선호된 재선택 후보는 다양한 RAT들 및 다양한 연관된 동작 주파수들 상에서 사용자 디바이스의 부근에서 동작하고 있을 수도 있는 복수의 잠재적인 소형 셀들 중에서 더 잘 식별될 수도 있다.
- [0019] 도 1 은 다중 액세스 통신의 원리들을 입증하는 일 예의 무선 통신 네트워크를 예시한다. 예시된 무선 통신 네트워크 (100) 는 다수의 사용자들 간의 통신을 지원하도록 구성된다. 도시한 바와 같이, 무선 통신 네트워크 (100) 는 예시된 셀들 (102A 내지 102G) 과 같은 하나 이상의 셀들 (102) 로 분할될 수도 있다. 셀들 (102A 내지 102G) 에서의 통신 커버리지는 예시된 기지국들 (104A 내지 104G) 과 같은 하나 이상의 기지국들 (104) 에 의해 제공될 수도 있다. 이렇게 하여, 각각의 기지국 (104) 은 대응하는 셀 (102) 에 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 기지국 (104) 은 예시된 사용자 디바이스들 (106A 내지 106L) 과 같은 복수의 사용자 디바이스들 (106) 과 상호작용할 수도 있다.
- [0020] 각각의 사용자 디바이스 (106) 는 다운링크 (DL) 및/또는 업링크 (UL) 상에서 기지국들 (104) 중 하나 이상과 통신할 수도 있다. 일반적으로, DL 은 기지국으로부터 사용자 디바이스로의 통신 링크인 한편, UL 은 사용자 디바이스로부터 기지국으로의 통신 링크이다. 기지국들 (104) 은 그들이 서로 및/또는 다른 네트워크 장비와 통신하는 것을 허용하는 적절한 유선 또는 무선 인터페이스들에 의해 상호접속될 수도 있다. 이에 따라, 각각의 사용자 디바이스 (106) 는 또한, 기지국들 (104) 중 하나 이상을 통하여 다른 사용자 디바이스 (106) 와 통신할 수도 있다. 예를 들어, 사용자 디바이스 (106J) 는 다음의 방식으로 사용자 디바이스 (106H) 와 통신할 수도 있다 : 사용자 디바이스 (106J) 는 기지국 (104D) 과 통신할 수도 있고, 기지국 (104D) 은 그 후 기지국 (104B) 과 통신할 수도 있고, 그리고 기지국 (104B) 은 그 후 사용자 디바이스 (106H) 와 통신할 수도 있어, 사용자 디바이스 (106J) 와 사용자 디바이스 (106H) 간에 통신이 확립되는 것을 허용한다.
- [0021] 무선 통신 네트워크 (100) 는 큰 지리적 영역에 걸쳐 서비스를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 셀들 (102A 내지 102G) 은 지방 환경에서 이웃 또는 수 제곱 마일 내의 몇몇 블록들을 커버할 수도 있다. 일부 시스템들에서, 각각의 셀은 하나 이상의 섹터들 (미도시) 로 추가 분할될 수도 있다. 또한, 기지국들 (104) 은 그들 각각의 커버리지 영역들 내의 사용자 디바이스들 (106) 액세스를 다른 통신 네트워크들, 이를 테면 인터넷 또는 다른 셀룰러 네트워크에 제공할 수도 있다. 각각의 사용자 디바이스 (106) 는 통신 네트워크를 통해 음성 또는 데이터를 전송 및 수신하기 위해 사용자에게 의해 사용되는 무선 통신 디바이스 (예를 들어, 모바일 폰, 라우터, 개인 컴퓨터, 서버 등) 일 수도 있고, 대안적으로는 액세스 단말기 (AT), 이동국 (MS), 사용자 장비 (UE) 등으로 지칭될 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에서, 사용자 디바이스들 (106A, 106H, 및 106J) 은 라우터들을 포함하는 한편, 사용자 디바이스들 (106B 내지 106G, 106I, 106K, 및 106L) 은 모바일 폰들을 포함한다. 그러나, 다시, 사용자 디바이스들 (106A 내지 106L) 의 각각은 임의의 적합한 통신 디바이스를 포함할 수도 있다.
- [0022] 도 2 는 소형 셀들이 매크로 셀들과 함께 전개되는 일 예의 혼합된 통신 네트워크 환경을 예시한다. 여기서, 매크로 기지국 (205) 은 매크로 영역 (230) 내의 예시된 사용자 디바이스들 (220, 221, 및 222) 과 같은 하나 이상의 사용자 디바이스들에 통신 커버리지를 제공할 수도 있는 한편, 소형 셀 기지국들 (210 및 212) 은 상이한 커버리지 영역들 간에 다양한 정도들의 오버랩을 가진 채, 각각의 소형 셀 영역들 (215 및 217) 내에 그들 자신의 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 이 예에서, 예시된 사용자 디바이스 (222) 와 같은 적어도 일부 사용자 디바이스들은, 매크로 환경들 (예를 들어, 매크로 영역들) 에서 그리고 또한 더 소형 스케일의 네트워크 환경들 (예를 들어, 레지던셜, 소형 셀 영역들, 피코 영역들 등) 에서 동작하는 것이 가능할 수도 있다.

소정의 소형 셀 노드들은 일부 방식으로, 이를 테면, 연관 및/또는 등록으로 제한될 수도 있고, 소형 셀들은 따라서 대안적으로는 폐쇄형 가입자 그룹 (Closed Subscriber Group; "CSG") 셀들로 지칭될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0023] 도시된 접속들에서, 사용자 디바이스 (220) 는 메시지를 생성하여 무선 링크를 통해 매크로 기지국 (205) 에 송신할 수도 있으며, 그 메시지는 다양한 타입들의 통신 (예를 들어, 음성, 데이터, 멀티미디어 서비스들 등) 과 관련된 정보를 포함한다. 사용자 디바이스 (222) 는 유사하게 무선 링크를 통해 소형 셀 기지국 (210) 과 통신할 수도 있고, 사용자 디바이스 (221) 는 유사하게 무선 링크를 통해 소형 셀 기지국 (212) 과 통신할 수도 있다. 매크로 기지국 (205) 은 또한, 유선 링크를 통해 또는 무선 링크를 통해 대응하는 광역 또는 외부 네트워크 (240) (예를 들어, 인터넷) 와 통신할 수도 있는 한편, 소형 셀 기지국들 (210 및 212) 은 또한 유사하게 그들 자신의 유선 또는 무선 링크들을 통해 네트워크 (240) 와 통신할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀 기지국들 (210 및 212) 은 인터넷 프로토콜 (IP) 접속에 의하여, 이를 테면 디지털 가입자 회선 (DSL, 예를 들어, 비대칭 DSL (ADSL), 고속 데이터 레이트 DSL (HDSL), 초고속 DSL (VDSL) 등을 포함), IP 트래픽을 반송하는 TV 케이블, BPL (broadband over power line) 접속, OF (optical fiber) 링크, 또는 일부 다른 링크를 통해 네트워크 (240) 와 통신할 수도 있다.

[0024] 네트워크 (240) 는 예를 들어, 다음의 네트워크들을 포함한 임의의 타입의 전자적으로 접속된 그룹의 컴퓨터들 및/또는 디바이스들을 포함할 수도 있다 : 인터넷, 인트라넷, 로컬 영역 네트워크들 (LAN들), 또는 광역 네트워크들 (WAN들). 또한, 네트워크에 대한 접속성은 예를 들어, 원격 모델, 이더넷 (IEEE 802.3), 토큰 링 (IEEE 802.5), FDDI (Fiber Distributed Datalink Interface) 비동기식 전송 모드 (Asynchronous Transfer Mode; ATM), 무선 이더넷 (IEEE 802.11), 블루투스 (IEEE 802.15.1), 또는 일부 다른 접속에 의해 이루어질 수도 있다. 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 네트워크 (240) 는 네트워크 변형들, 이를 테면, 공중 인터넷, 인터넷 내의 사설 네트워크, 인터넷 내의 보안 네트워크, 사설 네트워크, 공중 네트워크, 부가 가치 네트워크, 인트라넷 등을 포함한다. 소정의 시스템들에서, 네트워크 (240) 는 또한 가상 사설 네트워크 (virtual private network; VPN) 를 포함할 수도 있다.

[0025] 이에 따라, 매크로 기지국 (205) 및/또는 소형 셀 기지국들 (210 및 212) 중 어느 하나 또는 양자는 다수의 디바이스들 또는 방법들 중 임의의 것을 이용하여 네트워크 (240) 에 접속될 수도 있다는 것이 인식될 것이다. 이들 접속들은 네트워크의 "백본" 또는 "백홀" 로 지칭될 수도 있다. 무선 네트워크 제어기 (RNC), 기지국 제어기 (BSC), 또는 다른 디바이스 또는 시스템 (미도시) 과 같은 디바이스들은 2 개 이상의 매크로 기지국들, 피코 기지국들, 및/또는 소형 셀 기지국들 간의 통신을 관리하는데 이용될 수도 있다. 이렇게 하여, 예를 들어, 사용자 디바이스 (222) 의 현재의 로케이션에 의존하여, 사용자 디바이스 (222) 는 매크로 기지국 (205) 에 의해 또는 소형 셀 기지국 (210) 에 의해 통신 네트워크 (240) 에 액세스할 수도 있다.

[0026] 그들 각각의 무선 공중 인터페이스들에 대해, 매크로 기지국 (205) 및 소형 셀 기지국들 (210, 212) 은 그들이 전개되는 네트워크에 의존하여 여러 무선 액세스 기술들 (RAT들) 중 하나에 따라 동작할 수도 있다. 이들 네트워크들은, 예를 들어, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 네트워크들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA (OFDMA) 네트워크들, 단일-캐리어 FDMA (SC-FDMA) 네트워크들 등을 포함할 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템" 은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 는 광대역-CDMA (W-CDMA) 및 로우 칩 레이트 (Low Chip Rate; LCR) 를 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 GSM (Global System for Mobile Communications) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 E-UTRA (Evolved-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM® 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA, E-UTRA, 및 GSM 은 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) 의 일부이다. LTE (Long Term Evolution) 는 E-UTRA 를 이용하는 UMTS 의 릴리즈이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE 는 "3 세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 라고 명칭된 기관으로부터의 문서들에서 설명된다. cdma2000 은 "3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 라고 명칭된 기관으로부터의 문서들에서 설명된다. 또한, 매크로 기지국 (205) 및 소형 셀 기지국들 (210, 212) 은 그들 각각의 RAT 내의 복수의 지정된 주파수들 중 하나 이상 상에서 동작할 수도 있다.

[0027] 상이한 환경들에서, 매크로 기지국 (205) 및 소형 셀 기지국들 (210, 212) 은 동일한 RAT 에 따라 또는 상이한 RAT들에 따라 동작할 수도 있을 뿐만 아니라, 동일한 주파수 상에서 또는 상이한 주파수들 상에서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 매크로 기지국 (205) 이 서빙 주파수 A 상에서 서빙 RAT X 에 따라 동작할 때, 소형 셀

기지국 (210) 은 (1) 동일한 서빙 RAT X 에 따라 그리고 동일한 서빙 주파수 A 상에서, (2) 동일한 서빙 RAT X 에 따라, 그러나 상이한 비-서빙 주파수 B 상에서, (3) 상이한 비-서빙 RAT Y 에 따라, 그러나 동일한 서빙 주파수 A 상에서, 또는 (4) 상이한 비-서빙 RAT Y 에 따라 그리고 상이한 비-서빙 주파수 B 상에서 동작할 수도 있다. 소형 셀 기지국 (212) 은 유사하게 이들 RAT 및 주파수 조합들 중 임의의 것은 물론, 여전히 상이한 비-서빙 RAT Z 에 따르는 및/또는 여전히 상이한 비-서빙 주파수 C 상의 다른 것들 하에서 동작할 수도 있다.

[0028] 이에 따라, (예를 들어, 매크로 기지국 (205) 에 의해 제공된 바와 같은) 매크로 셀 커버리지로부터 (예를 들어, 소형 셀 기지국들 (210, 212) 중 하나에 의해 제공된 바와 같은) 소형 셀 커버리지로 트랜지션하기 위한 선호된 소형 셀 후보를 식별하려고 시도하는, 예시된 사용자 디바이스 (222) 와 같은 사용자 디바이스에 대한 여러 잠재적인 셀 재선택 시나리오들이 있다. 상이한 RAT들에 걸친 (인터-RAT 재선택) 및 상이한 주파수들에 걸친 (인트라-RAT 재선택, 서빙 주파수 상에서의 인터-주파수 재선택 및 비-서빙 주파수들 상에서의 인트라-주파수 재선택 양자를 포함함) 선호된 소형 셀 후보의 셀 재선택 및 식별을 용이하게 하기 위해, 본 개시는 이들 다양한 시나리오들을 커버하는 진보된 재선택 기준들을 제공한다. 이렇게 하여, 추가적인 소형 셀 재선택 후보 옵션들이 사용자 디바이스들에 이용가능해진다.

[0029] 도 3 은 사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 상이한 셀 재선택 프로세스들을 예시하는 플로우 다이어그램이다. 일반적으로, 셀 재선택을 수행하는 사용자 디바이스 (예를 들어, 도 2 의 사용자 디바이스 (222)) 는 다양한 인트라-RAT 선택 절차들 (310) 을 통해 각각의 이용가능한 RAT 에 대한 재선택 후보 소형 셀을 선택하고, 다양한 인터-RAT 선택 절차들 (340) 을 통해 최종 재선택 후보를 결정하기 위해 상이한 재선택 후보 소형 셀들을 비교하도록 구성될 수도 있다.

[0030] 인트라-RAT 프로세싱 (310) 에 대해, 각각의 RAT 내의 후보의 선택은 상이한 방식으로 수행될 수도 있다. 각각이 상이한 동작 주파수들 내의 후보 셀들을 선택하기 위한 인트라-주파수 선택 (322, 332) 및 상이한 동작 주파수들 간의 후보 셀들을 선택하기 위한 인터-주파수 선택 (324, 334) 을 포함하는 RAT1 선택 (320) 및 RAT2 선택 (330) 을 포함한 2 개의 예의 RAT들이 도 3 에서 프로세싱되는 것으로서 도시된다. 일반적으로, RAT 내의 각각의 주파수 상의 최적의 (예를 들어, 최고 랭킹된 또는 가장 강한) 셀이 선택될 수도 있고, 상이한 주파수들에 대한 선택된 셀들은 소정의 인트라-RAT 재선택 기준들에 기초하여 서로 비교된다. 본 명세서에서 일반적으로 사용한 바와 같이, 용어 "랭킹하는 것 (ranking)" 은 3GPP 표준들 (예를 들어, 3GPP TS 36.304 및 3GPP TS 25.304) 에 의해 정의된 소정의 절차들/방법들을 지칭하며, 동일한 주파수 상에서 동작하는 상이한 셀들을 평가하는데 이용될 수도 있다. 그와 대조하여, 용어 "비교하는 것 (comparing)" 은 본 명세서에서 제공된 재선택 기준들에 따라 상이한 주파수들 또는 상이한 RAT들 상의 후보 셀들을 평가하는 것을 지칭한다.

[0031] 인트라-RAT 재선택 기준들은 예를 들어, 사용자 디바이스의 서빙 매크로 셀에 의해 브로드캐스팅되는 시스템 정보 블록 (SIB) 으로부터 획득된 우선순위 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, UMTS 에서, UTRA 우선순위 정보 리스트, GSM 우선순위 정보 리스트, 및 E-UTRA 주파수 및 우선순위 정보 리스트는 SIB19 로부터 획득될 수도 있다. 다른 예로서, LTE 에서, 인트라-주파수 우선순위 리스트는 SIB3 으로부터 획득될 수도 있고, 인터-주파수 우선순위 정보 리스트는 SIB5 로부터 획득될 수도 있고, 그리고 인터-RAT 우선순위 정보 리스트는 SIB6-8 로부터 획득될 수도 있다. 다른 상황을 하에서 (예를 들어, SIB 정보가 이용가능하지 않다면), 인트라-RAT 재선택 기준들은 다른 메트릭들 (예를 들어, 신호 강도 또는 다른 신호 품질 메트릭들) 에 또는 RAT 에 대해 정의된 정상 재선택 물들에 기초할 수도 있다. 매크로 셀들로부터의 지나친 간섭을 회피하기 위해, 주어진 주파수 상의 최적의 셀이 소형 셀이 아니라면, 재선택 분석으로부터 생략될 수도 있다. 따라서, 각각의 주파수 상에서, 사용자 디바이스는 하나 또는 제로의 재선택 후보 소형 셀들을 선택할 수도 있다.

[0032] 일 예로서, 사용자 디바이스는 UTRAN 셀에 캠프 온 (camp on) 될 수도 있고 그 부근의 상이한 주파수들 상에서 동작하는 하나 이상의 UMTS 소형 셀들을 식별할 수도 있다. 그것의 연관된 매크로 셀의 서빙 주파수 상의 모든 적합한 셀들에 대해, 최적의 랭킹된 셀이 소형 셀이라면, 사용자 디바이스는 그것을 후보로서 선택할 수도 있다. 각각의 비-서빙 주파수에 대해, 가장 강한 셀이 적합한 소형 셀이라면, 그것 또한 후보로서 선택될 수도 있다. 이렇게 하여, 하나 또는 제로의 후보들은 그 주파수 상의 가장 강한 셀이 소형 셀인지 여부에 의존하여, 각각의 주파수로부터 선택될 수도 있다. 상이한 후보들은 그 후 그들의 SIB들로부터의 정보에 기초하여 비교될 수도 있고, 최적의 것이 UMTS 소형 후보로서 선택될 수도 있다.

[0033] 다른 예로서, 사용자 디바이스는 UTRAN 셀에 캠프 온될 수도 있고 그 부근의 상이한 주파수들 상에서 동작하는 하나 이상의 LTE 소형 셀들을 식별할 수도 있다. 각각의 E-UTRAN 주파수에 대해, (예를 들어, RSRP (Reference Signal Received Power) 의 관점에서) 가장 강한 셀이 적합한 소형 셀이라면, 사용자 디바이스는

그것을 후보로서 선택할 수도 있다. 이렇게 하여, 하나 또는 제로의 후보들은 그 주파수 상의 가장 강한 셀이 소형 셀인지 여부에 의존하여, 각각의 주파수로부터 선택될 수도 있다. 상이한 후보들은 그 후 RSRP에 기초하여 비교될 수도 있고, 최적의 것이 LTE 후보로서 선택될 수도 있다.

[0034] 다른 예로서, 사용자 디바이스는 E-UTRAN 셀에 캠프 온될 수도 있고 그 부근의 상이한 주파수들 상에서 동작하는 하나 이상의 UMTS 소형 셀들을 식별할 수도 있다. 각각의 주파수 (서빙이거나 서빙이 아니거나 둘 중 어느 하나)에 대해, 최고 랭킹된 셀이 적합한 소형 셀이라면, 사용자 디바이스는 그것을 후보로서 선택할 수도 있다. 이렇게 하여, 하나 또는 제로의 후보들은 그 주파수 상의 가장 강한 셀이 소형 셀인지 여부에 의존하여, 각각의 주파수로부터 선택될 수도 있다. 상이한 후보들은 그 후 그들의 SIB들로부터의 정보에 기초하여 비교될 수도 있고, 최적의 것이 LTE 소형 후보로서 선택될 수도 있다.

[0035] 다른 예로서, 사용자 디바이스는 E-UTRAN 셀에 캠프 온될 수도 있고 그 부근의 상이한 주파수들 상에서 동작하는 하나 이상의 LTE 소형 셀들을 식별할 수도 있다. 각각의 UTRAN 주파수에 대해, (예를 들어, 공통 파일럿 채널 (CPICH) E_c/I_o 의 관점에서) 가장 강한 셀이 적합한 소형 셀이라면, 사용자 디바이스는 그것을 후보로서 선택할 수도 있다. 이렇게 하여, 하나 또는 제로의 후보들은 그 주파수 상의 가장 강한 셀이 소형 셀인지 여부에 의존하여, 각각의 주파수로부터 선택될 수도 있다. 상이한 후보들은 그 후 CPICH E_c/I_o 에 기초하여 비교될 수도 있고, 최적의 것이 UMTS 후보로서 선택될 수도 있다.

[0036] 도 3으로 돌아가면, 인터-RAT 프로세싱 (340)에 대해, (예를 들어, 선택된 UMTS 후보와 선택된 LTE 후보 간과 같은) 상이한 RAT들 간의 최종 후보의 선택은 또한 상이한 인터-RAT 재선택 기준들에 따라 상이한 방식으로 수행될 수도 있다. 인터-RAT 재선택 기준들이 우선순위 정보를 포함하는 우선순위-기반 클래스 (350) 및 인터-RAT 재선택 기준들이 우선순위 정보를 포함하지 않는 비-우선순위-기반 클래스 (360)를 포함하는 2개의 일반적인 클래스들의 비교 절차들이 도 3에서 도시된다. 예를 들어, 3GPP 표준들은 UMTS 및 LTE 셀들을 비교하기 위한 재선택 룰들을 정의하기 위해 절대 우선순위의 개념을 포함한다. 상기 언급한 바와 같이, 절대 우선순위 정보는 예를 들어, 사용자 디바이스의 서빙 매크로 셀에 의해 브로드캐스팅된 하나 이상의 SIB들로부터 획득될 수 있다. 대응하는 재선택 룰들은 3GPP TS 25.304의 섹션 5.2.6.1.4a, "User Equipment (UE) procedures in idle mode and procedures for cell reselection in connected mode" 및 3GPP TS 36.304의 섹션들 5.2.4.5 및 5.2.4.6, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) procedures in idle mode"에서 확인될 수 있다.

[0037] 인터-RAT 재선택 기준들이 우선순위 정보를 포함하는 포함하지 않는 간에, 어느 경우나, 인터-RAT 재선택 기준들은 후보 셀들과 연관된 품질 정보 (예를 들어, E_c/I_o , RSRP, 수신 신호 코드 전력 (Received Signal Code Power; RSCP), 참조 신호 수신 품질 (Reference Signal Received Quality; RSRQ) 등)를 포함할 수도 있다. 재선택 후보들을 평가할 별개의 순서에 의존하여, 우선순위-기반 클래스 (350)의 비교 절차들은 우선순위-우선 비교 (PFC) (352) 또는 품질-우선 비교 (QFC) (354)에 따라 구현될 수도 있다. 비-우선순위-기반 클래스 (360)의 비교 절차들에 대해, 사용자 디바이스는 우선순위 정보를 사실상 무시할 수도 있으며, 이 경우 PFC (352) 및 QFC (354)는 품질-단독 비교 (QOC) (362)로 축소된다. 이들 설계들 모두에서는, 2개의 셀들이 결국 비교할 만한 품질 또는 우선순위 메트릭들이 된다면 로드 불균형을 회피하기 위해 랜덤화 전략 (randomized strategy)이 도입될 수도 있다. 이들 설계들의 각각에 대한 예의 알고리즘들이 이하 설명된다.

[0038] 도 4는 인터-RAT 선택을 위한 일 예의 품질-단독 비교 알고리즘을 예시하는 플로우 다이어그램이다. 여기서, 상이한 후보 셀들에 대한 품질 메트릭들은 소정의 임계값들과 비교하여 셀들이 재선택을 위한 충분히 양호한 품질인지를 결정함으로써 평가될 수도 있다. 제 1 RAT 상에서 동작하는 제 1 후보 셀이 양호한 품질이고 제 2 RAT 상에서 동작하는 제 2 후보 셀이 양호한 품질이 아니라면, 제 1 후보 셀이 선택될 수도 있다. 그렇지 않고, 양자의 후보 셀들이 유사한 품질을 갖는다면 (그들 각각의 임계값들보다 높거나 또는 보다 낮거나 중 어느 하나), 후보 셀들 중 하나는 로드 불균형을 회피하기 위해 랜덤으로 또는 의사-랜덤으로 선택될 수도 있다.

[0039] 보다 상세히, 도 4의 예는 사용자 디바이스가 LTE 후보의 품질 메트릭 (QM_{L1})을 대응하는 임계값 (TH_{L1})과 비교 (블록 412)하고 UMTS 후보의 품질 메트릭 (QM_{W1})을 대응하는 임계값 (TH_{W1})과 비교 (블록 414)함으로써 LTE 후보와 UMTS 후보 간의 인터-RAT 선택 품질 비교 프로세싱 (블록 410)을 수행하는 것을 예시한다. 일 예로서, RSRP는 LTE 후보에 대한 품질 메트릭으로서 이용될 수 있고 임계값은 -80dBm으로서, 또는 일부

설계들에서는 -100dBm 으로서 선정될 수 있다. 다른 예로서, $\text{CPICH } E_c/I_o$ 는 UMTS 후보에 대한 품질 메트릭 으로서 이용될 수 있고 임계값은 -10dB 로서 선정될 수 있다.

[0040] LTE 후보의 품질 메트릭이 그것의 임계값보다 높고 UMTS 후보의 품질 메트릭이 그것의 임계값보다 낮다면 (판정 416 에서 '예'), LTE 후보는 최종 재선택 후보로서 선택된다 (블록 418). 대안적으로 (판정 416 에서 '아니오'), UMTS 후보의 품질 메트릭이 그것의 임계값보다 높고 LTE 후보의 품질 메트릭이 그것의 임계값보다 낮다면 (판정 420 에서 '예'), UMTS 후보는 최종 재선택 후보로서 선택된다 (블록 422).

[0041] 그렇지 않다면 (판정 420 에서 '아니오'), 양자의 후보들은 유사한 품질을 갖는 것으로 간주되고 사용자 디바이스는 최종 재선택 후보를 랜덤으로 또는 의사-랜덤으로 선택할 수도 있다 (블록 430). 일 예로서, 사용자 디바이스는 확률 P 로 LTE 후보를 선택하고 확률 $1-P$ 로 UMTS 후보를 선택할 수도 있으며, 여기서 $0 \leq P \leq 1$ 이다. 파라미터 P 는 LTE 및 UMTS 네트워크들에 대한 셀 로딩에 기초하여, 또는 네트워크 오퍼레이터의 선호도들 및 정책들에 기초하여 고정되거나 튜닝될 수 있다. " $P=1$ " 인 한쪽 극단에서, 사용자 디바이스는 UMTS 후보가 아닌 LTE 후보를 항상 선택하는 한편, " $P=0$ " 인 반대 극단에서, 사용자 디바이스는 LTE 후보가 아닌 UMTS 후보를 항상 선택할 것이다. 예를 들어, " $P=0.5$ " 를 설정하면, 사용자 디바이스는 LTE 및 UMTS 후보들을 선택할 동일한 확률들을 가질 것이다.

[0042] 도 5a 및 도 5b 는 인터-RAT 선택을 위한 일 예의 우선순위-우선 비교 알고리즘을 예시하는 플로우 다이어그램을 예시하는 각각의 시트들이다. 여기서, 사용자-정의된 우선순위는 이용가능성에 의존하여, 절대 우선순위 정보 및 소형 셀 전용 주파수 정보에 기초하여 결정될 수도 있다. 2 개의 후보들이 상이한 사용자-정의된 우선순위들을 갖는다면, 셀 재선택을 위한 절대 우선순위 재선택 룰들이 적용될 수도 있다. 2 개의 후보들이 동일한 사용자-정의된 우선순위를 갖는다면, 후보 셀들의 품질은 소정의 임계값들과 비교하여 이들 셀들이 재선택을 위한 충분히 양호한 품질인지를 결정함으로써 평가될 수도 있다.

[0043] 보다 상세히, 사용자-정의된 우선순위는 다음과 같이 결정될 수도 있다 (블록 510). 전용 소형 셀 주파수가 이용가능하고 후보 셀이 전용 주파수 상에서 동작하고 있다면 (판정 512 에서 '예'), 최고 사용자-정의된 우선순위를 갖는 것으로 간주될 수도 있다 (블록 514). 보통은, 네트워크는 소형-셀-전용 계층들에 대해 우선순위를 할당하는 것으로 예상되지 않으며, 소형-셀-전용 계층들은 이에 따라 임의의 매크로 셀 계층들보다 디폴트만큼 더 높은 우선순위로 이루어질 수도 있다. 대안적으로 (판정 512 에서 '아니오'), 절대 우선순위가 후보 셀과 연관된 주파수에 대해 할당된다면 (판정 516 에서 '예'), 연관된 절대 우선순위는 사용자-정의된 우선순위를 설정하는데 이용된다 (블록 518). 그렇지 않다면 (판정 516 에서 '아니오'), 후보 셀은 최저 우선순위로 설정된다 (블록 520).

[0044] 일단 설정되면, 상이한 후보 셀들에 대한 사용자-정의된 우선순위들은 그 후 최종 재선택 후보를 선택하기 위해서 비교된다 (블록 530). 후보 셀들이 상이한 사용자-정의된 우선순위들을 갖는다면 (판정 532 에서 '예'), 기존의 절대 우선순위 재선택 룰들이 최종 재선택 후보를 선택하기 위해 적용될 수도 있다 (블록 534). 상기 언급한 바와 같이, 이러한 절대 우선순위 재선택 룰들은 예를 들어, 사용자 디바이스가 UTRAN 셀에 캠프 온되면 3GPP TS 25.304 의 섹션 5.2.6.1.4a, "User Equipment (UE) procedures in idle mode and procedures for cell reselection in connected mode" 에서, 그리고 사용자 디바이스가 E-UTRAN 셀에 캠프 온되면 3GPP TS 36.304 의 섹션들 5.2.4.5 및 5.2.4.6, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) procedures in idle mode" 에서 확인될 수 있다.

[0045] 그렇지 않고, 2 개의 후보 셀들이 동일한 사용자-정의된 우선순위를 갖는다면 (판정 532 에서 '아니오'), 사용자 디바이스는 품질 비교 프로세싱을 개시할 수도 있다 (블록 540). 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이, 품질 비교 프로세싱은 사용자 디바이스가 LTE 후보의 품질 메트릭 (Q_{M_L1}) 을 대응하는 임계값 (TH_{L1}) 과 비교 (블록 542) 하고 UMTS 후보의 품질 메트릭 (Q_{M_W1}) 을 대응하는 임계값 (TH_{W1}) 과 비교 (블록 544) 함으로써 LTE 후보와 UMTS 후보 간의 인터-RAT 선택 프로세싱을 수행하는 것을 포함할 수도 있다. LTE 후보의 품질 메트릭이 그것의 임계값보다 높고 UMTS 후보의 품질 메트릭이 그것의 임계값보다 낮다면 (판정 546 에서 '예'), LTE 후보는 최종 재선택 후보로서 선택된다 (블록 548). 대안적으로 (판정 546 에서 '아니오'), UMTS 후보의 품질 메트릭이 그것의 임계값보다 높고 LTE 후보의 품질 메트릭이 그것의 임계값보다 낮다면 (판정 550 에서 '예'), UMTS 후보는 최종 재선택 후보로서 선택된다 (블록 552). 그렇지 않다면 (판정 550 에서 '아니오'), 양자의 후보들은 유사한 품질을 갖는 것으로 간주되고 사용자 디바이스는 최종 재선택 후보를 랜덤으로 또는 의사-랜덤으로 선택할 수도 있다 (블록 560).

[0046] 도 6a 및 도 6b 는 인터-RAT 선택을 위한 일 예의 품질-우선 비교 알고리즘을 예시하는 플로우 다이어그램을 예

시하는 각각의 시트들이다. 여기서, 후보 셀들의 품질은 먼저 이들 셀들이 재선택을 위한 충분히 양호한 품질인지를 결정하기 위해 소정의 임계값들과 비교될 수도 있다. 셀들이 유사한 품질을 갖는다면, 그들의 사용자-정의된 우선순위들이 결정될 수도 있고 더 높은 사용자-정의된 우선순위를 가진 후보가 최종 재선택 후보로서 선택된다.

[0047] 보다 상세히, 도 6a 및 도 6b 의 예는 도 4 를 참조하여 상기 논의한 바와 같이, 사용자 디바이스가 LTE 후보의 품질 메트릭 (QM_{L1}) 을 대응하는 임계값 (TH_{L1}) 과 비교 (블록 612) 하고 UMTS 후보의 품질 메트릭 (QM_{W1}) 을 대응하는 임계값 (TH_{W1}) 과 비교 (블록 614) 함으로써 LTE 후보와 UMTS 후보 간의 인터-RAT 선택 품질 비교 프로세싱 (블록 610) 을 수행하는 것을 예시한다. LTE 후보의 품질 메트릭이 그것의 임계값보다 높고 UMTS 후보의 품질 메트릭이 그것의 임계값보다 낮다면 (판정 616 에서 '예'), LTE 후보는 최종 재선택 후보로서 선택된다 (블록 618). 대안적으로 (판정 616 에서 '아니오'), UMTS 후보의 품질 메트릭이 그것의 임계값보다 높고 LTE 후보의 품질 메트릭이 그것의 임계값보다 낮다면 (판정 620 에서 '예'), UMTS 후보는 최종 재선택 후보로서 선택된다 (블록 622).

[0048] 그렇지 않다면 (판정 620 에서 '아니오'), 사용자-정의된 우선순위는 도 5a 및 도 5b 를 참조하여 상기 논의한 바와 같이, 다음과 같이 결정될 수도 있다 (블록 630). 전용 소형 셀 주파수가 이용가능하고 후보 셀이 전용 주파수 상에서 동작하고 있다면 (판정 632 에서 '예'), 최고 사용자-정의된 우선순위를 갖는 것으로 간주될 수도 있다 (블록 634). 보통은, 네트워크는 소형-셀-전용 계층들에 대해 우선순위를 할당하는 것으로 예상되지 않으며, 소형-셀-전용 계층들은 이에 따라 임의의 매크로 셀 계층들보다 디폴트만큼 더 높은 우선순위로 이루어질 수도 있다. 대안적으로 (판정 632 에서 '아니오'), 절대 우선순위가 후보 셀과 연관된 주파수에 대해 할당된다면 (판정 636 에서 '예'), 연관된 절대 우선순위는 사용자-정의된 우선순위를 설정하는데 이용된다 (블록 638). 그렇지 않다면 (판정 636 에서 '아니오'), 후보 셀은 최저 우선순위로 설정된다 (블록 640).

[0049] 일단 설정되면, 상이한 후보 셀들에 대한 사용자-정의된 우선순위들은 그 후 최종 재선택 후보를 선택하기 위해 서로 비교될 수도 있다 (블록 650). 후보 셀들이 상이한 사용자-정의된 우선순위들을 갖는다면 (판정 652 에서 '예'), 기존의 절대 우선순위 재선택 룰들은 최종 재선택 후보를 선택하기 위해 적용될 수도 있다 (블록 654). 그렇지 않다면 (판정 652 에서 '아니오'), 양자의 후보들은 유사한 품질을 갖는 것으로 간주되며 사용자 디바이스는 최종 재선택 후보를 랜덤으로 또는 의사-랜덤으로 선택할 수도 있다 (블록 660).

[0050] 도 7 은 사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택을 지원하도록 구성된 사용자 디바이스의 일 예를 예시한다. 도시한 바와 같이, 예시된 사용자 디바이스 (700) 는 일반적으로 그들 각각의 RAT들에 따라 및 그들 각각의 동작 주파수들 상에서 하나 이상의 매크로 기지국들 (750) 및 하나 이상의 소형 셀 기지국들 (760) 과 통신하기 위한 다양한 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.

[0051] 송신 경로 상에서, 사용자 디바이스 (700) 에 의해 전송될 트래픽 데이터는 인코더 (712) 에 의해 프로세싱 (예를 들어, 포매팅, 인코딩, 및 인터리빙) 되고 출력 신호를 생성하기 위해 적용가능한 RAT 에 따라 변조기 (MOD) (714) 에 의해 추가 프로세싱 (예를 들어, 변조, 채널화, 및 스크램블링) 될 수도 있다. 트랜시버 (702) 는 그 후 애플리케이션 동작 주파수에 따라 출력 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 아날로그로 컨버팅, 필터링, 증폭, 및 업컨버팅) 하고 그것을 하나 이상의 연관된 안테나들을 통해 송신할 수도 있다. 수신 경로 상에서, 트랜시버 (702) 는 예시된 무선 시스템들로부터 송신된 신호들을 수신할 수도 있다. 트랜시버 (702) 는 그 후 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 다운컨버팅, 및 디지탈화) 하고 샘플들을 제공할 수도 있다. 복조기 (DEMODO) (716) 는 샘플들을 프로세싱 (예를 들어, 디스크램블링, 채널화, 및 복조) 하고 심볼 추정들을 제공할 수도 있다. 디코더 (718) 는 심볼 추정들을 추가 프로세싱 (예를 들어, 디인터리빙 및 디코딩) 하고 디코딩된 데이터를 제공할 수도 있다.

[0052] 인코더 (712), 변조기 (714), 복조기 (716), 및 디코더 (718) 는 도시한 바와 같이 모뎀 프로세서 (704) 를 형성할 수도 있다. 사용자 디바이스 (700) 는 또한, (제어기/프로세서 (708) 로서 단수형으로 예시된) 하나 이상의 범용 제어기들 또는 프로세서들 및 관련 데이터 또는 명령들을 저장하도록 구성된 메모리 (706) 를 포함할 수도 있다. 이들 유닛들은 버스 (710) 를 통해 함께, 적절한 RAT들에 따라 그리고 통신을 위해 사용된 적절한 주파수들 상에서 프로세싱을 수행할 수도 있을 뿐만 아니라, 사용자 디바이스 (700) 에 대한 다른 기능들도 수행할 수도 있다.

[0053] 선호된 재선택 후보 소형 셀의 셀 재선택 및 식별을 용이하게 하기 위해, 사용자 디바이스 (700) 는 재선택 후보 비교 모듈 (720) 및 재선택 후보 선택 모듈 (730) 을 더 포함한다. 동작 동안, 사용자 디바이스 (700)

는 서빙 RAT 에 따라 그리고 서빙 주파수 상에서 매크로 기지국 (750) 에 의해 제공된 매크로 셀과 통신하고 있거나 다르게는 그 매크로 셀에 캠프 온될 수도 있다. 사용자 디바이스 (700) 는 그럼에도 불구하고 셀 재선택을 위해 하나 이상의 소형 셀 기지국들 (760) 에 의해 제공된 하나 이상의 잠재적인 재선택 후보 소형 셀들을 식별하기 위해 그 현재의 환경에서 이용가능한 시스템들을 (주기적 또는 이벤트-구동 단위로) 스캔할 수도 있다. 다수의 잠재적인 재선택 후보 소형 셀들의 발견 시에, 사용자 디바이스 (700) 는 소정의 재선택 기준들에 기초하여 상이한 (예를 들어, 제 1 및 제 2) 재선택 후보 소형 셀들을 비교하도록 재선택 후보 비교 모듈 (720) 을 인보크하고, 그 비교에 기초하여 최종 재선택 후보를 선택하도록 재선택 후보 선택 모듈 (730) 을 인보크할 수도 있다.

[0054] 인트라-RAT 선택에 대해, 상이한 재선택 후보 소형 셀들은 동일한 RAT 의 상이한 주파수들 상에서 동작할 수도 있으며, 그 재선택 기준들은 인트라-RAT 재선택 기준들 (예를 들어, 도시한 바와 같이 메모리 (706) 에 저장된 인트라-RAT 재선택 기준들 (726)) 에 대응한다. 인트라-RAT 재선택 기준들은 예를 들어, 재선택 후보 소형 셀들의 각각에 대한 신호 품질 메트릭 (예를 들어, E_c/I_o , RSRP, RSCP, RSRQ 등) 을 포함할 수도 있다. 이렇게 하여, 최고 신호 품질을 가진 소형 셀은 최종 재선택 후보로서 선택될 수도 있다.

[0055] 인터-RAT 선택에 대해, 상이한 재선택 후보 소형 셀들은 상이한 RAT들에 따라 동작할 수도 있으며, 그 재선택 기준들은 인터-RAT 재선택 기준들 (예를 들어, 도시한 바와 같이 메모리 (706) 에 저장된 인터-RAT 재선택 기준들 (728)) 에 대응한다. 인터-RAT 재선택 기준들은 예를 들어, 상이한 재선택 후보 소형 셀들의 각각에 대한 품질 메트릭 및 대응하는 임계값을 포함할 수도 있다. 이 예에서, 재선택 후보 비교 모듈 (720) 은 상이한 재선택 후보 소형 셀들의 품질 메트릭들을 대응하는 임계값들과 비교하도록 구성된 품질 비교 모듈 (722) 을 포함할 수도 있다.

[0056] 재선택 후보 선택 모듈 (730) 은 또한 품질 선택 모듈 (732) 을 포함할 수도 있다. 품질 선택 모듈 (732) 은 (i) 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 품질 메트릭이 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 대응하는 임계값보다 높고 (ii) 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 품질 메트릭이 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 대응하는 임계값보다 낮다면 제 1 재선택 후보 소형 셀을 최종 재선택 후보로서 선택하도록 구성될 수도 있다. 품질 선택 모듈 (732) 은 또한, (i) 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 품질 메트릭이 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 대응하는 임계값보다 높고 (ii) 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 품질 메트릭이 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 대응하는 임계값보다 낮다면 제 2 재선택 후보 소형 셀을 최종 재선택 후보로서 선택하도록 구성될 수도 있다. 품질 선택 모듈 (732) 은 여전히 또한, (i) 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 품질 메트릭이 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 대응하는 임계값보다 낮고 (ii) 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 품질 메트릭이 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 대응하는 임계값보다 낮다면 제 1 또는 제 2 재선택 후보 소형 셀들 중 하나를 최종 재선택 후보로서 랜덤으로 선택하도록 구성될 수도 있다. 랜덤으로 선택하는 것은 예를 들어, 제 1 및 제 2 재선택 후보 소형 셀들 간의 상대적 네트워크 로딩과 연관된 동적으로 조정가능한 확률에 기초할 수도 있다.

[0057] 인터-RAT 재선택 기준들은 재선택 후보 소형 셀들의 각각에 대한 우선순위 정보를 더 포함할 수도 있다. 여기서, 재선택 후보 비교 모듈 (720) 은 재선택 후보 소형 셀들의 각각에 대해 사용자-정의된 우선순위를 설정하고 사용자-정의된 우선순위들을 비교하도록 구성된 우선순위 비교 모듈 (724) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 재선택 후보 소형 셀들의 각각에 대해, 우선순위 비교 모듈 (724) 은 소형 셀이 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 것으로서 식별된다면 소형 셀에 대해 상대적으로 높은 우선순위를 설정하도록 구성될 수도 있다. 우선순위 비교 모듈 (724) 은 또한, (i) 소형 셀이 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 것으로서 식별되지 않고 (ii) 절대 우선순위 정보가 소형 셀에 대해 이용가능하지 않다면 소형 셀에 대해 상대적으로 낮은 우선순위를 설정하도록 구성될 수도 있다. 우선순위 비교 모듈 (724) 은 여전히 또한, 절대 우선순위 정보가 소형 셀에 대해 이용가능하다면 절대 우선순위 정보에 기초하여 소형 셀에 대해 중간의 우선순위를 설정하도록 구성될 수도 있다.

[0058] 우선순위-우선 비교 알고리즘에 대해, 재선택 후보 비교 모듈 (720) 은 재선택 후보 소형 셀들에 대한 사용자-정의된 우선순위들이 동일한 것에 응답하여 상이한 재선택 후보 소형 셀들의 품질 메트릭들을 대응하는 임계값들과 비교하도록 구성될 수도 있다. 품질-우선 비교 알고리즘에 대해, 재선택 후보 비교 모듈 (720) 은 상이한 재선택 후보 소형 셀들의 품질 메트릭들이 양자가 대응하는 임계값들보다 높거나 또는 양자가 대응하는 임계값들보다 낮은 것에 응답하여 사용자-정의된 우선순위들을 비교하도록 구성될 수도 있다.

[0059] 일부 설계들에서, 재선택 후보 비교 모듈 (720) 및/또는 재선택 후보 선택 모듈 (730) 의 기능성은 적절하게 메

모리 (706) 와 함께, 사용자 디바이스 (700) 의 범용 제어기/프로세서 (708) 에 직접 통합되거나, 다르게는 이것에 의해 수행될 수도 있다. 어느 경우나, 인트라-RAT 및 인터-RAT 프로세싱은 예시된 플로우 다이어그램 (들)의 문맥에서 상기 더 상세히 논의한 바와 같이, 상이한 방식으로 수행될 수도 있다.

[0060] 도 8 은 사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 소형 셀로 트랜지션하기 위한 셀 재선택의 일 예의 방법을 예시하는 플로우 다이어그램이다. 도시한 바와 같이, 방법 (800) 은 재선택 기준들에 기초하여 제 1 재선택 후보 소형 셀과 제 2 재선택 후보 소형 셀을 비교하는 단계 (블록 810) 및 그 비교에 기초하여 최종 재선택 후보를 선택하는 단계 (블록 820) 를 포함할 수도 있다. 방법 (800) 은 또한 사용자 디바이스를 매크로 셀로부터 선택된 최종 재선택 후보로 트랜지션하기 위한 셀 재선택을 실행하는 단계 (옵셔널 블록 830) 를 포함할 수도 있다.

[0061] 인트라-RAT 선택에 대해, 제 1 및 제 2 재선택 후보 소형 셀들은 동일한 RAT 의 상이한 주파수들 상에서 동작할 수도 있으며, 그 재선택 기준들은 인트라-RAT 재선택 기준들에 대응한다. 인트라-RAT 재선택 기준들은 예를 들어, 제 1 및 제 2 재선택 후보 소형 셀들의 각각에 대한 신호 품질 메트릭 (예를 들어, E_c/I_o , RSRP, RSCP, RSRQ 등) 을 포함할 수도 있다. 이렇게 하여, 최고 신호 품질을 가진 소형 셀은 최종 재선택 후보로서 선택될 수도 있다.

[0062] 인터-RAT 선택에 대해, 제 1 및 제 2 재선택 후보 소형 셀들은 상이한 RAT들에 따라 동작할 수도 있으며, 그 재선택 기준들은 인터-RAT 재선택 기준들에 대응한다. 인터-RAT 재선택 기준들은 예를 들어, 제 1 및 제 2 재선택 후보 소형 셀들의 각각에 대한 품질 메트릭 및 대응하는 임계값을 포함할 수도 있다. 이 예에서, 비교하는 단계는 제 1 및 제 2 재선택 후보 소형 셀들의 품질 메트릭들을 대응하는 임계값들과 비교하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0063] 선택하는 단계는 예를 들어 (i) 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 품질 메트릭이 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 대응하는 임계값보다 높고 (ii) 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 품질 메트릭이 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 대응하는 임계값보다 낮다면 제 1 재선택 후보 소형 셀을 최종 재선택 후보로서 선택하는 단계를 포함할 수도 있다. 선택하는 단계는 예를 들어 (i) 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 품질 메트릭이 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 대응하는 임계값보다 높고 (ii) 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 품질 메트릭이 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 대응하는 임계값보다 낮다면 제 2 재선택 후보 소형 셀을 최종 재선택 후보로서 선택하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 선택하는 단계는 여전히 또한, 예를 들어, (i) 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 품질 메트릭이 제 1 재선택 후보 소형 셀에 대한 대응하는 임계값보다 낮고 (ii) 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 품질 메트릭이 제 2 재선택 후보 소형 셀에 대한 대응하는 임계값보다 낮다면 제 1 또는 제 2 재선택 후보 소형 셀들 중 하나를 최종 재선택 후보로서 랜덤으로 선택하는 단계를 포함할 수도 있다. 랜덤으로 선택하는 단계는 예를 들어, 제 1 및 제 2 재선택 후보 소형 셀들 간의 상대적 네트워크 로딩과 연관된 동적으로 조정가능한 확률에 기초할 수도 있다.

[0064] 인터-RAT 재선택 기준들은 제 1 및 제 2 재선택 후보 소형 셀들의 각각에 대한 우선순위 정보를 더 포함할 수도 있다. 여기서, 비교하는 단계는 제 1 및 제 2 재선택 후보 소형 셀들의 각각에 대해 사용자-정의된 우선순위를 설정하는 단계, 및 사용자-정의된 우선순위들을 비교하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 및 제 2 재선택 후보 소형 셀들의 각각에 대해, 우선순위 레벨을 설정하는 단계는 소형 셀이 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 것으로서 식별되면 소형 셀에 대해 상대적으로 높은 우선순위를 설정하는 단계를 포함할 수도 있다. 설정하는 단계는 (i) 소형 셀이 전용 소형 셀 주파수 상에서 동작하는 것으로서 식별되지 않고 (ii) 절대 우선순위 정보가 소형 셀에 대해 이용가능하지 않다면 소형 셀에 대해 상대적으로 낮은 우선순위를 설정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 설정하는 단계는 절대 우선순위 정보가 소형 셀에 대해 이용가능하다면 절대 우선순위 정보에 기초하여 그 소형 셀에 대해 중간의 우선순위를 설정하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0065] 우선순위-우선 비교 알고리즘에 대해, 제 1 및 제 2 재선택 후보 소형 셀들의 품질 메트릭들을 대응하는 임계값들과 비교하는 단계는 사용자-정의된 우선순위들이 동일한 것에 응답하여 수행될 수도 있다. 품질-우선 비교 알고리즘에 대해, 사용자-정의된 우선순위들을 비교하는 단계는 제 1 및 제 2 재선택 후보 소형 셀들의 품질 메트릭들이 양자가 대응하는 임계값들보다 높거나 또는 양자가 대응하는 임계값들보다 낮은 것에 응답하여 수행될 수도 있다.

[0066] 도 8 의 예에서, 제 1 재선택 후보 소형 셀은 LTE 또는 UMTS 중 하나와 연관되는 RAT 에 따라 동작할 수도 있고, 제 2 재선택 후보 소형 셀은 또한 예를 들어 LTE 또는 UMTS 중 하나와 연관되는 RAT 에 따라 동작할 수도

있다.

- [0067] 도 9 는 본 명세서에서 설명한 바와 같이 적용될 수도 있는 샘플 통신 시스템 (900) 의 무선 디바이스 (910) (예를 들어, 기지국) 와 무선 디바이스 (950) (예를 들어, 사용자 디바이스) 간의 무선 통신의 원리들을 더 상세히 예시한다. 디바이스 (910) 에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터는 데이터 소스 (912) 로부터 송신 (TX) 데이터 프로세서 (914) 에 제공된다. 각각의 데이터 스트림은 그 후 각각의 송신 안테나를 통해 송신될 수도 있다.
- [0068] TX 데이터 프로세서 (914) 는 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 코딩 스킴에 기초하여 포매팅, 코딩, 및 인터리빙하여 코딩된 데이터를 제공한다. 각각의 데이터 스트림에 대한 코딩된 데이터는 OFDM 기법들을 이용하여 파일럿 데이터와 멀티플렉싱될 수도 있다. 파일럿 데이터는 통상 알려진 방식으로 프로세싱되는 알려진 데이터 패턴이며 수신기 시스템에서 채널 응답을 추정하는데 이용될 수도 있다. 각각의 데이터 스트림에 대한 멀티플렉싱된 파일럿 및 코딩된 데이터는 그 후 변조 심볼들을 제공하기 위해 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 변조 스킴 (예를 들어, BPSK, QSPK, M-PSK, 또는 M-QAM) 에 기초하여 변조 (즉, 심볼 맵핑) 된다. 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩, 및 변조는 프로세서 (930) 에 의해 수행된 명령들에 의해 결정될 수도 있다. 데이터 메모리 (932) 는 프로세서 (930) 또는 디바이스 (910) 의 다른 컴포넌트들에 의해 이용된 프로그램 코드, 데이터, 및 다른 정보를 저장할 수도 있다.
- [0069] 모든 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은 그 후 TX MIMO 프로세서 (920) 에 제공되며, TX MIMO 프로세서는 (예를 들어, OFDM 을 위해) 변조 심볼들을 추가 프로세싱할 수도 있다. TX MIMO 프로세서 (920) 는 그 후 NT 변조 심볼 스트림들을 NT 트랜시버들 (XCVR) (922A 내지 922T) 에 제공한다. 일부 양태들에서, TX MIMO 프로세서 (920) 는 데이터 스트림들의 심볼들에 그리고 심볼이 송신되고 있는 안테나에 빔-포밍 가중치들을 적용한다.
- [0070] 각각의 트랜시버 (922) 는 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하기 위해 각각의 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하고, MIMO 채널을 통한 송신에 적합한 변조된 신호를 제공하기 위해 아날로그 신호들을 추가 컨디셔닝 (예를 들어, 증폭, 필터링, 및 업컨버팅) 한다. 트랜시버들 (922A 내지 922T) 로부터의 NT 변조된 신호들은 그 후 각각 NT 안테나들 (924A 내지 924T) 로부터 송신된다.
- [0071] 디바이스 (950) 에서, 송신된 변조된 신호들은 NR 안테나들 (952A 내지 952R) 에 의해 수신되고 각각의 안테나 (952) 로부터의 수신된 신호는 각각의 트랜시버 (XCVR) (954A 내지 954R) 에 제공된다. 각각의 트랜시버 (954) 는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 및 다운컨버팅) 하고, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 제공하며, 그 샘플들을 추가 프로세싱하여 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공한다.
- [0072] 수신 (RX) 데이터 프로세서 (960) 는 그 후 NT "검출된" 심볼 스트림들을 제공하기 위해 특정 수신기 프로세싱 기법에 기초하여 NR 트랜시버들 (954) 로부터 NR 수신된 심볼 스트림들을 수신 및 프로세싱한다. RX 데이터 프로세서 (960) 는 그 후 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙, 및 디코딩하여 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복구한다. RX 데이터 프로세서 (960) 에 의한 프로세싱은 디바이스 (910) 에서의 TX MIMO 프로세서 (920) 및 TX 데이터 프로세서 (914) 에 의해 수행된 것과 상보적이다.
- [0073] 프로세서 (970) 는 (이하 논의된) 어느 프리-코딩 매트릭스를 이용할지를 주기적으로 결정한다. 프로세서 (970) 는 매트릭스 인덱스 부분 및 랭크 값 부분을 포함한 역방향 링크 메시지를 공식화한다. 데이터 메모리 (972) 는 프로세서 (970) 또는 디바이스 (950) 의 다른 컴포넌트들에 의해 이용된 프로그램 코드, 데이터, 및 다른 정보를 저장할 수도 있다.
- [0074] 역방향 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 타입들의 정보를 포함할 수도 있다. 역방향 링크 메시지는 그 후 데이터 소스 (936) 로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 또한 수신하는 TX 데이터 프로세서 (938) 에 의해 프로세싱되고, 변조기 (980) 에 의해 변조되고, 트랜시버들 (954A 내지 954R) 에 의해 컨디셔닝되고, 그리고 디바이스 (910) 에 되송신된다.
- [0075] 디바이스 (910) 에서, 디바이스 (950) 로부터의 변조된 신호들은 안테나들 (924) 에 의해 수신되고, 트랜시버들 (922) 에 의해 컨디셔닝되고, 복조기 (DEMOD) (940) 에 의해 복조되고, 그리고 디바이스 (950) 에 의해 송신된 역방향 링크 메시지를 추출하기 위해 RX 데이터 프로세서 (942) 에 의해 프로세싱된다. 프로세서 (930) 는 그 후 빔-포밍 가중치들을 결정하기 위해 이용할 어느 프리-코딩 매트릭스가 후에 추출된 메시지를 프로세싱하는지를 결정한다.

- [0076] 각각의 디바이스 (910 및 950) 에 대해, 설명된 컴포넌트들 중 2 개 이상의 기능성은 단일의 컴포넌트에 의해 제공될 수도 있다는 것이 인식될 것이다. 또한, 도 9 에서 예시되고 상기 설명된 다양한 통신 컴포넌트들은 본 명세서에서 교시한 바와 같이 인터-RAT 및 인트라-RAT 소형 셀 재선택을 수행하도록 적절하게 추가 구성될 수도 있다는 것이 인식될 것이다. 예를 들어, 프로세서 (970) 는 본 명세서에서 교시한 바와 같이 인터-RAT 및 인트라-RAT 소형 셀 재선택을 수행하기 위해 메모리 (972) 및/또는 디바이스 (950) 의 다른 컴포넌트들과 협력할 수도 있다.
- [0077] 도 10 은 일련의 상관된 기능적 모듈들로서 나타낸 일 예의 사용자 디바이스 장치 (1000) 를 예시한다. 비교하기 위한 모듈 (1002) 은 적어도 일부 양태들에서, 예를 들어, 본 명세서에서 논의한 바와 같이 프로세싱 시스템에 대응할 수도 있다. 선택하기 위한 모듈 (1004) 은 적어도 일부 양태들에서, 예를 들어, 본 명세서에서 논의한 바와 같이 프로세싱 시스템에 대응할 수도 있다. 실행하기 위한 모듈 (1006) 은 적어도 일부 양태들에서, 예를 들어 본 명세서에서 논의한 바와 같이 통신 디바이스에 대응할 수도 있다.
- [0078] 도 10 의 모듈들의 기능성은 본 명세서의 교시들과 일치하는 다양한 방식으로 구현될 수도 있다. 일부 양태들에서, 이들 모듈들의 기능성은 하나 이상의 전기적 컴포넌트들로서 구현될 수도 있다. 일부 양태들에서, 이들 블록들의 기능성은 하나 이상의 프로세서 컴포넌트들을 포함한 프로세싱 시스템으로서 구현될 수도 있다. 일부 양태들에서, 이들 모듈들의 기능성은 예를 들어, 하나 이상의 집적 회로들 (예를 들어, ASIC) 의 적어도 일 부분을 이용하여 구현될 수도 있다. 본 명세서에서 논의한 바와 같이, 집적 회로는 프로세서, 소프트웨어, 다른 관련 컴포넌트들, 또는 이들의 일부 조합을 포함할 수도 있다. 따라서, 상이한 모듈들의 기능성은 예를 들어, 집적 회로의 상이한 서브세트들로서, 소프트웨어 모듈들의 세트의 상이한 서브세트들로서, 또는 이들의 조합으로서 구현될 수도 있다. 또한, (예를 들어, 집적 회로의 및/또는 소프트웨어 모듈들의 세트의) 주어진 서브세트는 하나보다 더 많은 모듈에 대해 기능성의 적어도 일 부분을 제공할 수도 있다는 것이 인식되어야 한다.
- [0079] 또한, 도 10 에 의해 나타낸 컴포넌트들 및 기능들은 물론 본 명세서에서 설명된 다른 컴포넌트들 및 기능들은 임의의 적합한 수단을 이용하여 구현될 수도 있다. 이러한 수단은 또한, 적어도 부분적으로, 본 명세서에서 교시한 바와 같이 대응하는 구조를 이용하여 구현될 수도 있다. 예를 들어, 도 10 의 "위한 모듈 (module for)" 컴포넌트들과 함께 상기 설명된 컴포넌트들은 또한 유사하게 지정된 "위한 수단 (means for)" 기능성에 대응할 수도 있다. 따라서, 일부 양태들에서, 이러한 수단 중 하나 이상은 프로세서 컴포넌트들, 집적 회로들, 또는 본 명세서에서 교시한 바와 같은 다른 적합한 구조 중 하나 이상을 이용하여 구현될 수도 있다.
- [0080] 일부 양태들에서, 장치 또는 장치의 임의의 컴포넌트는 본 명세서에서 교시한 바와 같은 기능성을 제공하도록 구성 (또는 동작가능하거나 또는 적응) 될 수도 있다. 이것은 예를 들어 : 장치 또는 컴포넌트를, 기능성을 제공하도록 제조 (예를 들어, 제작) 함으로써; 장치 또는 컴포넌트를, 기능성을 제공하도록 프로그램함으로써; 또는 일부 다른 적합한 구현 기법의 이용을 통하여 달성될 수도 있다. 하나의 예로서, 집적 회로는 필요한 기능성을 제공하도록 제작될 수도 있다. 다른 예로서, 집적 회로는 필요한 기능성을 지원하도록 제작되고 그 후 필요한 기능성을 제공하도록 (예를 들어, 프로그래밍을 통해) 구성될 수도 있다. 또 다른 예로서, 프로세서 회로는 필요한 기능성을 제공하기 위한 코드를 실행할 수도 있다.
- [0081] 본 명세서에서 "제 1", "제 2" 등과 같은 명칭을 이용한 엘리먼트에 대한 임의의 언급은 일반적으로 그 엘리먼트들의 수량 또는 순서를 제한하지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 오히려, 이들 명칭들은 2 개 이상의 엘리먼트들 또는 엘리먼트의 사례들 간을 구별하는 편리한 방법으로서 본 명세서에서 이용될 수도 있다. 따라서, 제 1 및 제 2 엘리먼트들에 대한 언급은 단지 2 개의 엘리먼트들만이 거기에 채용될 수도 있거나 또는 제 1 엘리먼트가 일부 방식으로 제 2 엘리먼트에 선행해야 한다는 것을 의미하지 않는다. 또한, 다르게 언급하지 않는 한, 엘리먼트들의 세트는 하나 이상의 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 또한, 설명 및 청구항들에서 사용된 형태 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나" 또는 "A, B, 또는 C 중 하나 이상" 또는 "A, B, 및 C 로 이루어진 그룹의 적어도 하나" 의 용어는 "A 또는 B 또는 C 또는 이들 엘리먼트들의 임의의 조합" 을 의미한다. 예를 들어, 이 용어는 A, 또는 B, 또는 C, 또는 A 및 B, 또는 A 및 C, 또는 A 및 B 및 C, 또는 2A, 또는 2B, 또는 2C 등을 포함할 수도 있다.
- [0082] 당업자들은 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 나타내질 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학장들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 나타내질 수도 있다.

[0083] 게다가, 당업자들은 본 명세서에서 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자의 조합들로서 구현될 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이 상호교환가능성을 분명히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 일반적으로 그들의 기능성의 관점에서 상기 설명되었다.

이러한 기능성이 하드웨어로서 구현되는지 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다. 당업자들은 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 설명된 기능성을 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 판정들은 본 발명의 범위로부터 벗어남을 야기하는 것으로서 해석되지 않아야 한다.

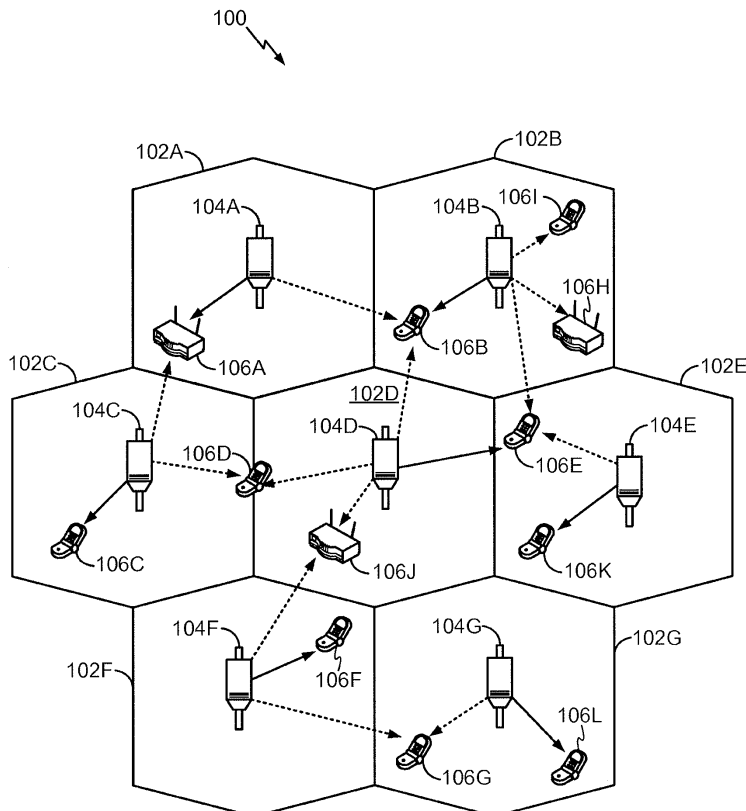
[0084] 본 명세서에서 개시된 양태들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 직접 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어 모듈에서, 또는 이 둘의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 일 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되어 그 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 그 저장 매체에 정보를 기록할 수 있다. 대안에서, 저장 매체는 프로세서와 일체형일 수도 있다.

[0085] 이에 따라, 개시된 양태는 인터-RAT 및 인트라-RAT 소형 셀 재선택을 위한 방법을 구현하는 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 예시된 예들에 제한되지 않고 본 명세서에서 설명된 기능성을 수행하기 위한 임의의 수단이 개시된 양태들에 포함된다.

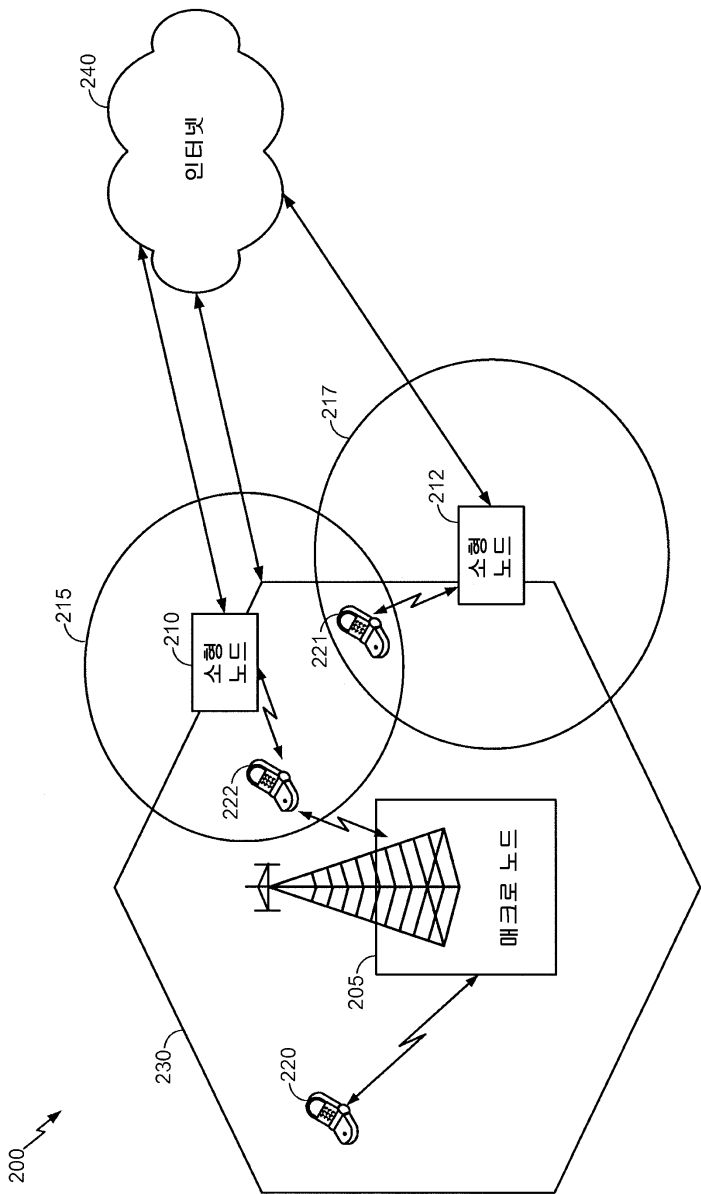
[0086] 전술한 개시는 개시된 예시적인 양태들을 도시하지만, 다양한 변경들 및 변형들이 첨부된 청구항들에 의해 정의된 바와 같이 본 발명의 범위로부터 벗어남 없이 본 명세서에서 이루어질 수 있다는 것에 주목해야 한다. 본 명세서에서 설명된 양태들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 액션들이 임의의 특정 순서로 수행될 필요는 없다. 더욱이, 개시된 엘리먼트들은 단수 형태로 설명 또는 청구될 수도 있지만, 단수로의 제한이 명시적으로 언급되지 않는 한 복수가 고려된다.

도면

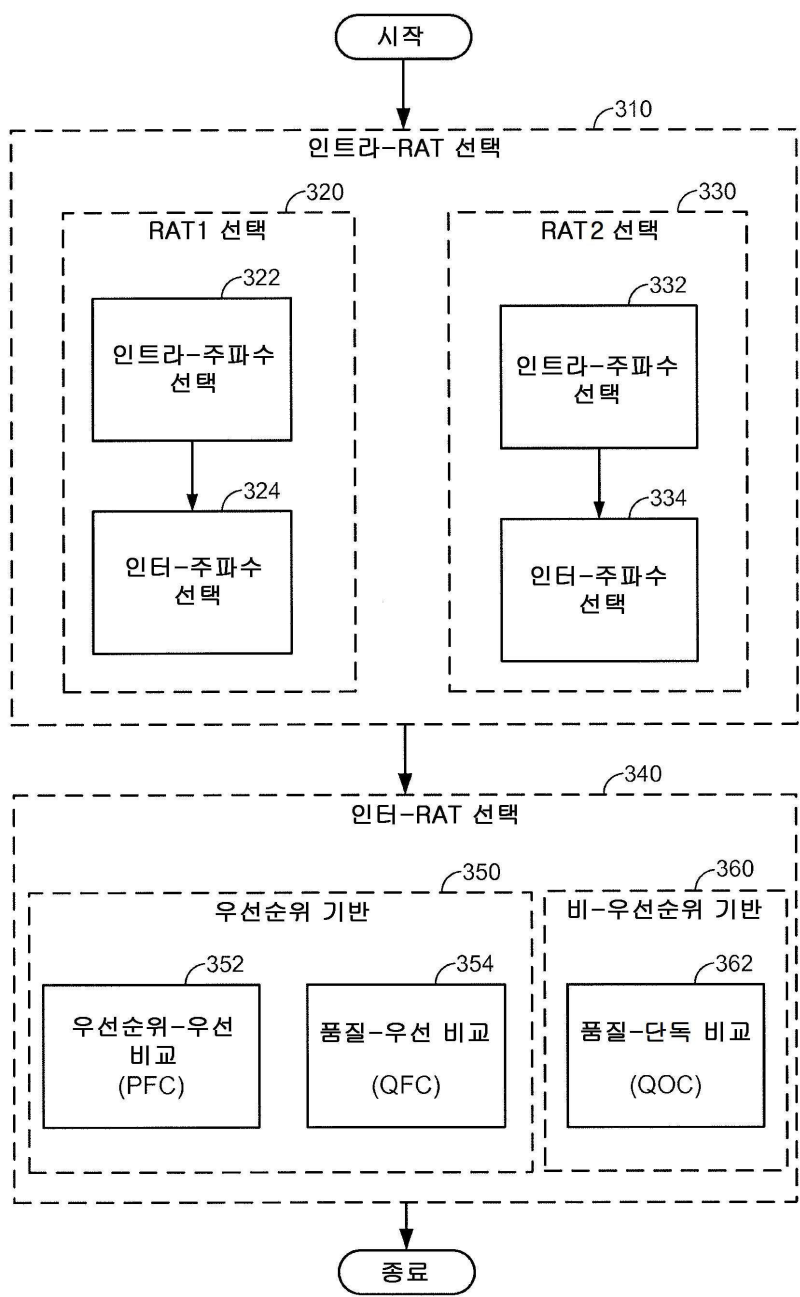
도면1



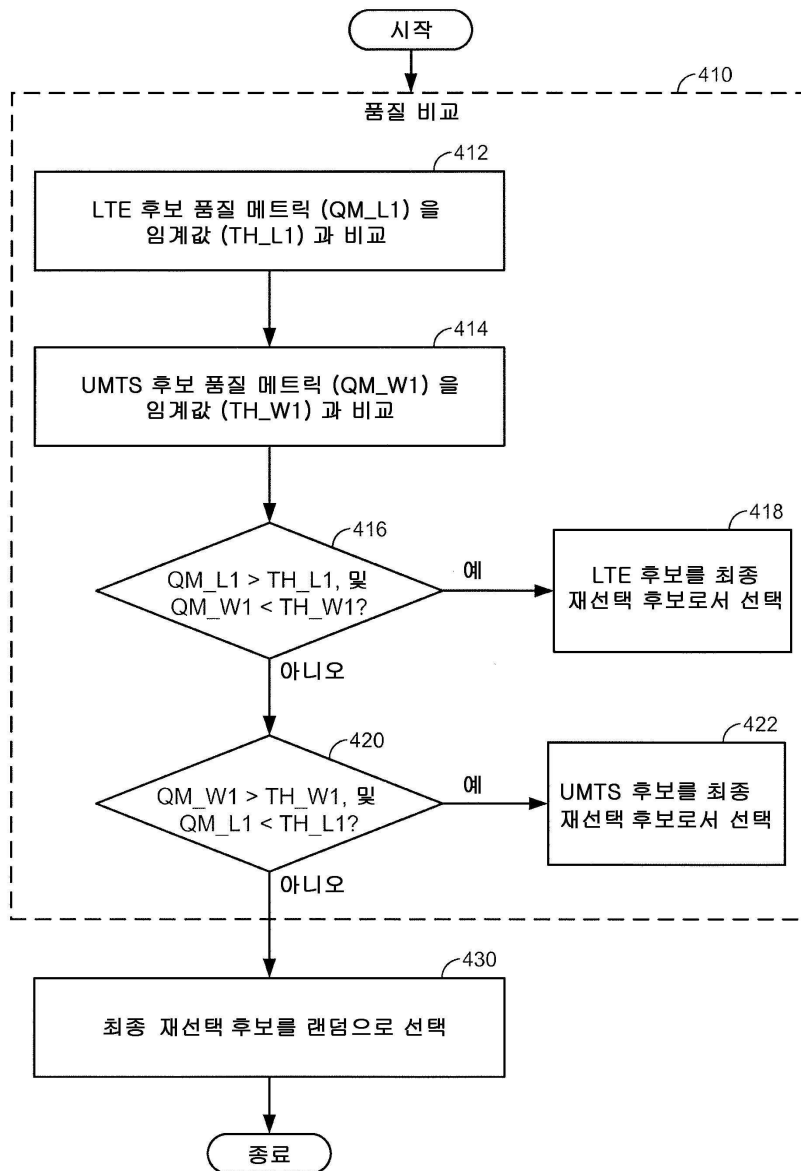
도면2



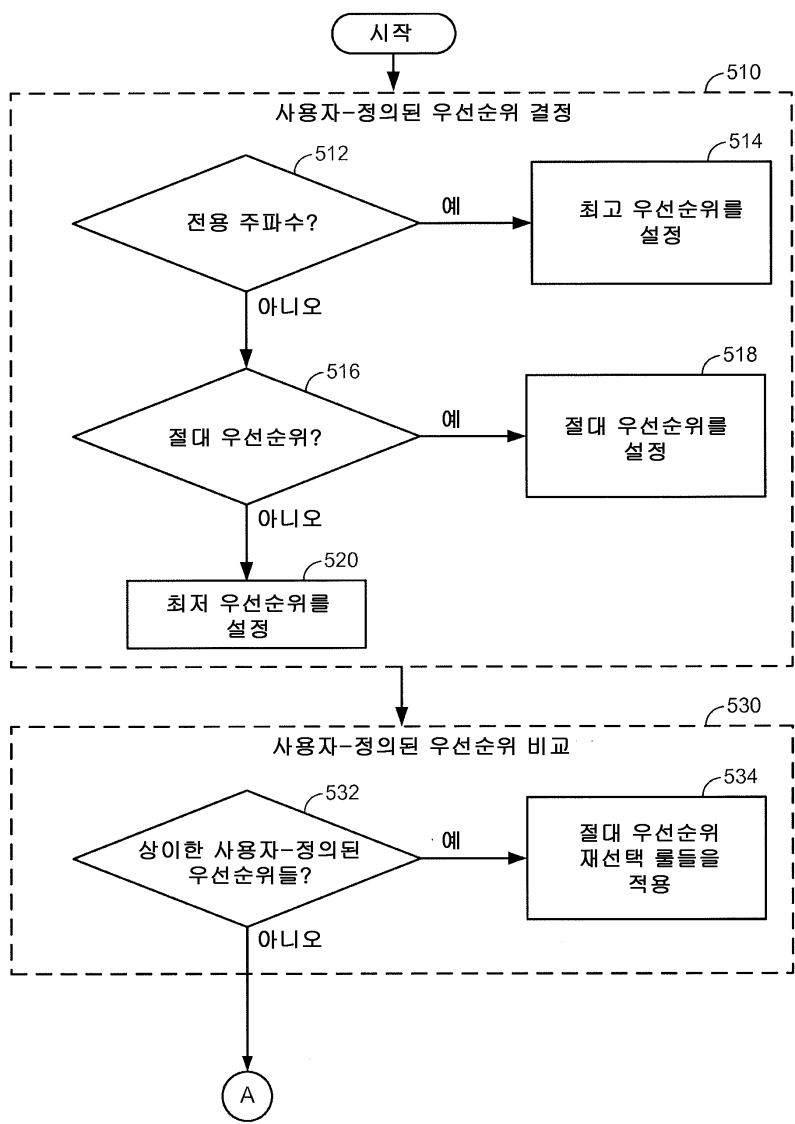
도면3



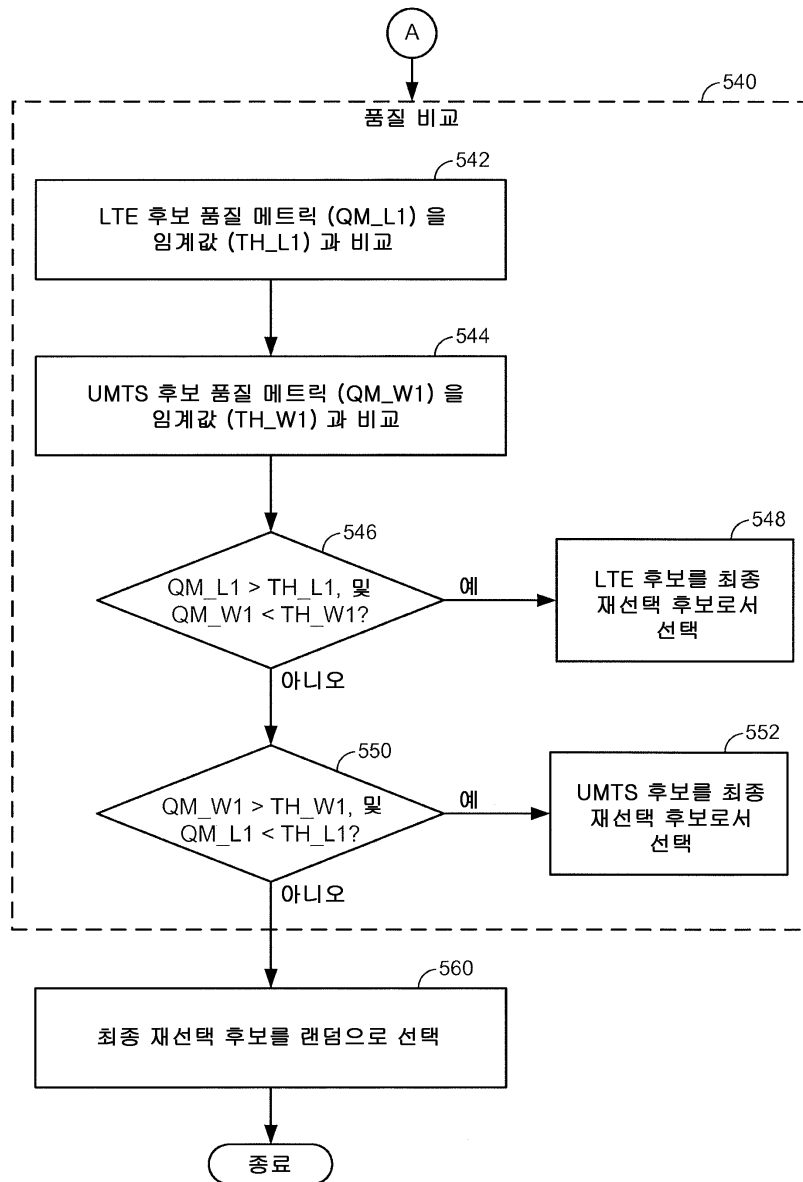
도면4



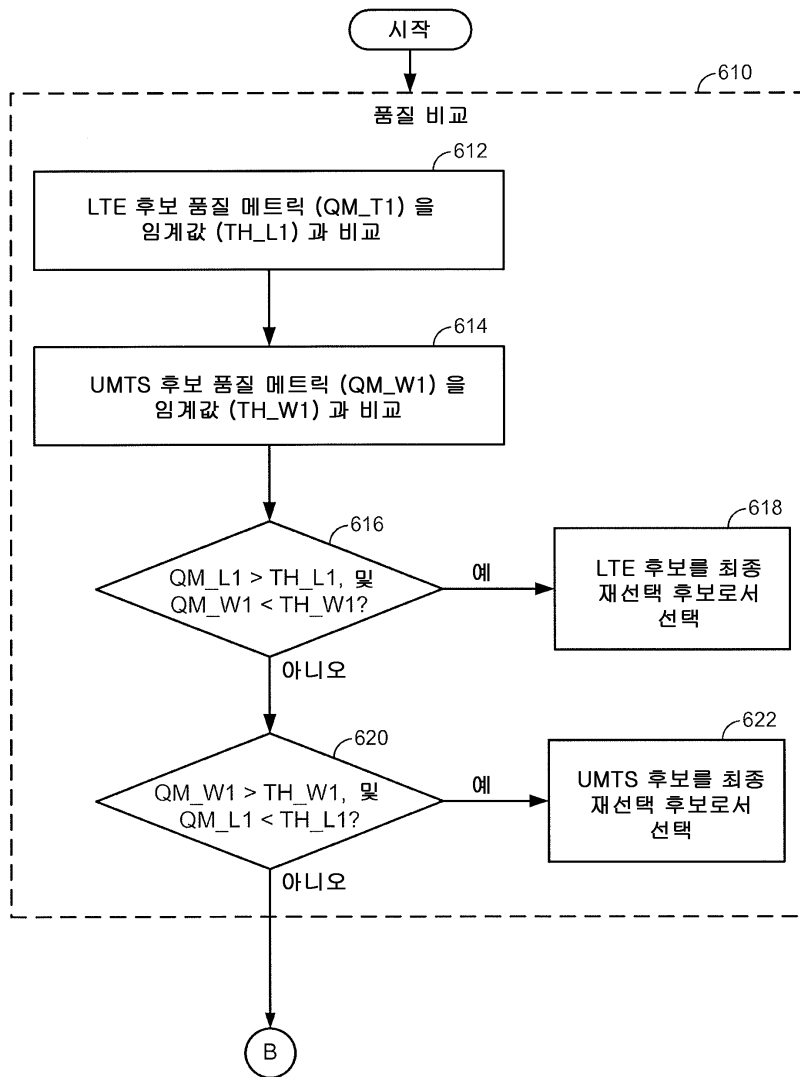
도면5a



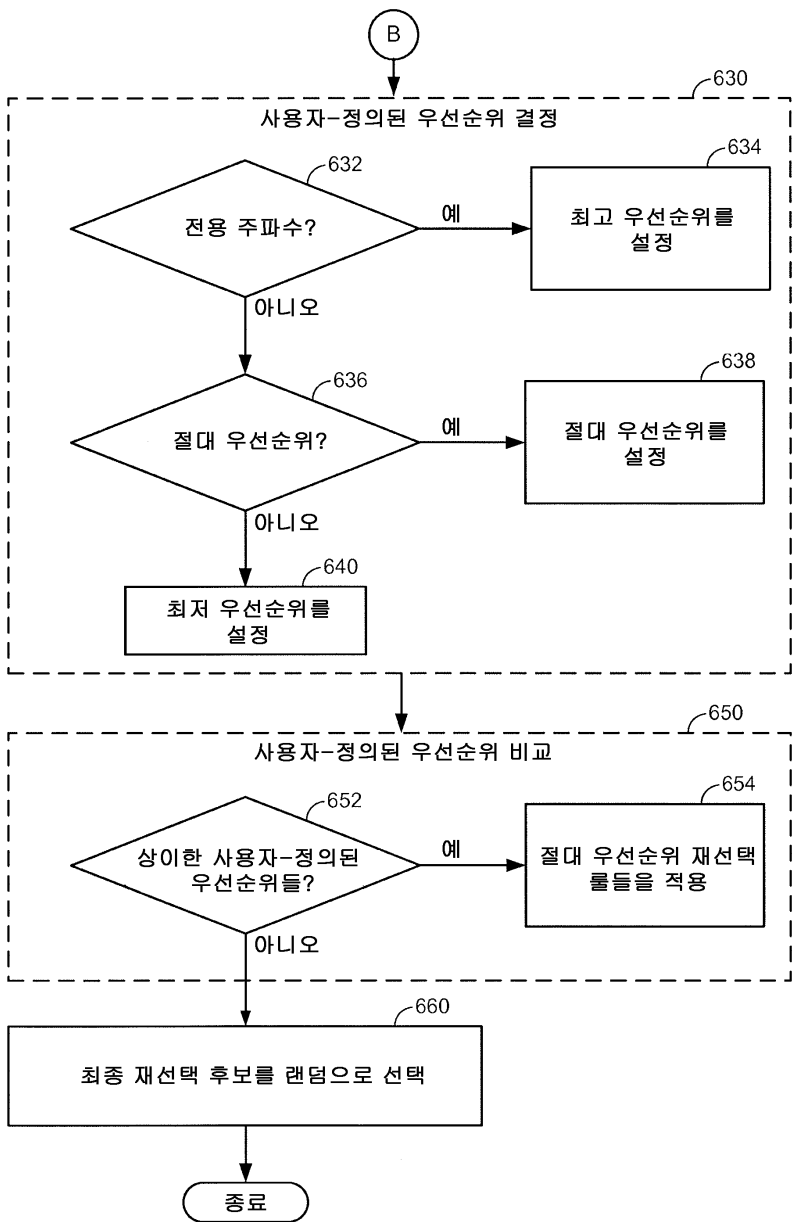
도면5b



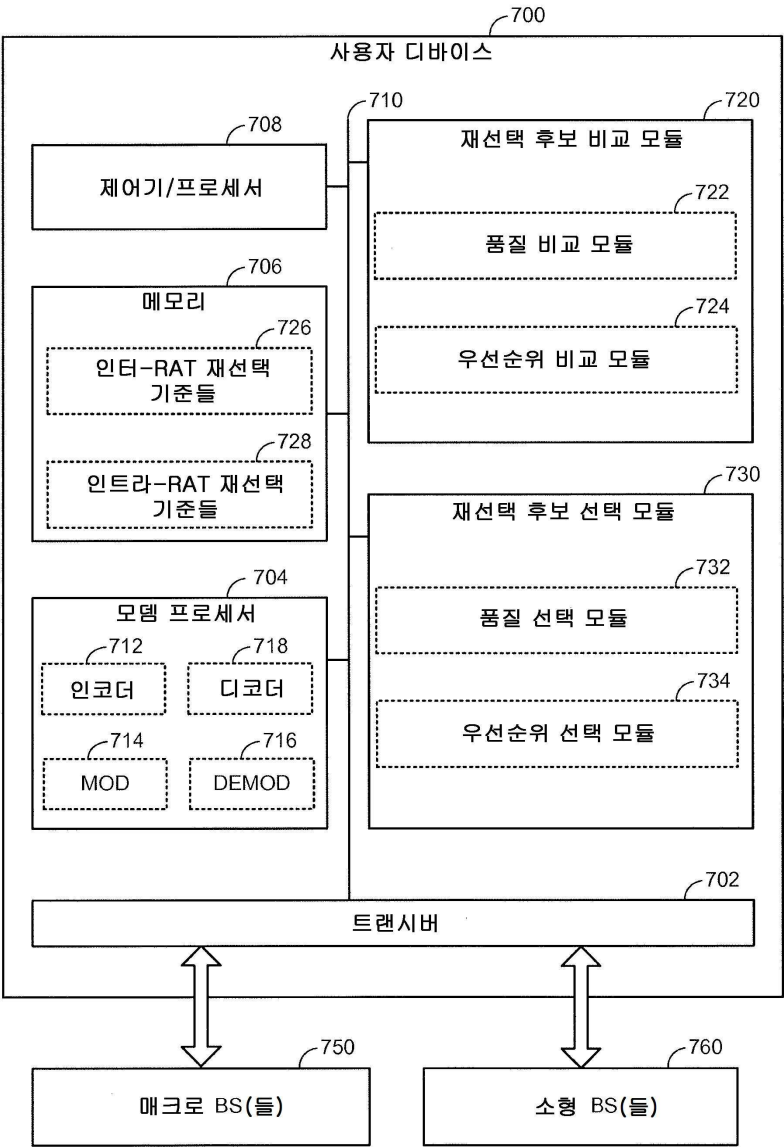
도면6a



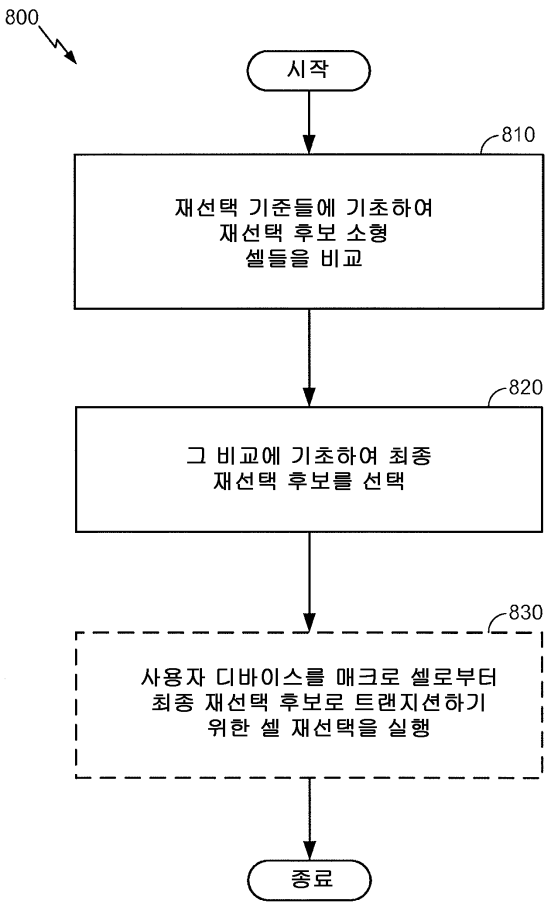
도면6b



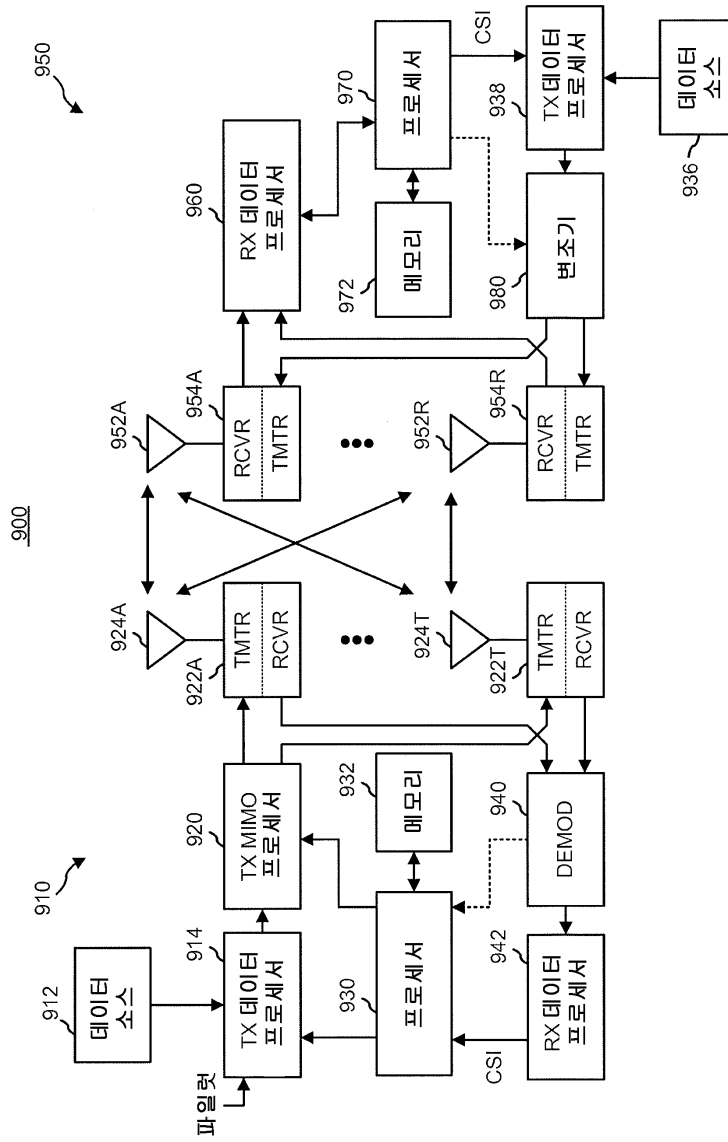
도면7



도면8



도면9



도면10

