



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월08일
(11) 등록번호 10-1635098
(24) 등록일자 2016년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/50 (2009.01) H04W 52/24 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2013-7030918
(22) 출원일자(국제) 2012년04월20일
심사청구일자 2013년11월21일
(85) 번역문제출일자 2013년11월21일
(65) 공개번호 10-2014-0002070
(43) 공개일자 2014년01월07일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/034580
(87) 국제공개번호 WO 2012/145718
국제공개일자 2012년10월26일
(30) 우선권주장
13/450,949 2012년04월19일 미국(US)
61/477,945 2011년04월21일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
WO2010124243 A1*
US20090111499 A1*
EP01633059 A2
US6052598 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
찬데, 비나이
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
나가라자, 수미스
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 47 항

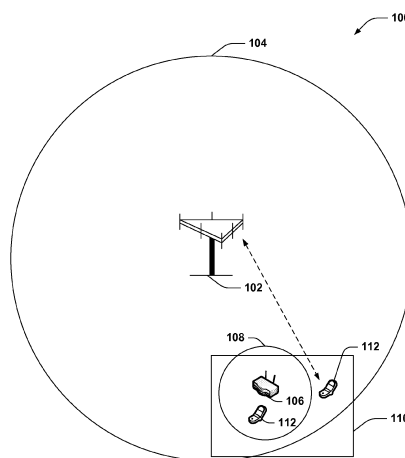
심사관 : 정윤석

(54) 발명의 명칭 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

펌토 노드의 사용에 관한 하나 또는 둘 이상의 파라미터들의 측정에 기초하여 펌토 노드의 송신 전력을 교정하는 것을 포함하는 방법들 및 장치들이 제공된다. 펌토 노드는 송신 전력을 일시적으로 증가시키고, 송신 전력 교정을 결정하기 위해서 수신된 측정 보고들을 분석할 수 있다. 펌토 노드는 UE를 커버하기 위해서 송신 전력을 증가시킬 것인지의 여부를 결정하도록, 사용자 장비(UE)의 핸드오버 이후에, 다수의 시간 기간들 동안 업링크 수신 신호 강도 표시자들을 추가적으로 측정할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

메쉬카티, 파하드

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

고엘, 사타슈

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

초우, 안

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

야부즈, 메흐메트

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법으로서,

웹토 노드에 의해 서빙되는 하나 또는 둘 이상의 사용자 장비(UE)들 중 적어도 하나의 UE의 유희 통신 모드로부터 활성 통신 모드로의 스위치를 검출하는 것에 응답하여, 시간 듀레이션 동안 기본 송신 전력으로부터 상기 웹토 노드의 송신 전력을 증가시키는 단계 - 상기 시간 듀레이션은 상기 적어도 하나의 UE가 상기 활성 통신 모드에 있는 시간에 대응됨 - ;

상기 시간 듀레이션 동안, 상기 송신 전력의 증가에 의해 확장된 커버리지 영역 내의 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들을 수신하는 단계; 및

상기 확장된 커버리지 영역 내의 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들의 핸드오버를 막기 위해, 상기 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들 및 증가된 송신 전력에 부분적으로 기초하여 상기 웹토 노드의 상기 기본 송신 전력을 교정하는 단계를 포함하는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 송신 전력을 증가시키는 단계는 상기 스위치에 기초하는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 송신 전력을 증가시키는 단계는 고정 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는 단계를 포함하는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 송신 전력을 증가시키는 단계는 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들의 적어도 일부에 기초하여 컴퓨팅된 동적 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는 단계를 포함하는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 동적 값은 상기 적어도 하나의 UE에 의해 수신된 가장 강한 매크로 노드의 신호 강도 측정에 기초하여 컴퓨팅되는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 동적 값은 상기 가장 강한 매크로 노드로의 핸드오버가 발생하는 상기 웹토 노드의 경로손실 에지 측정에 추가로 기초하여 컴퓨팅되는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 송신 전력을 증가시키는 단계는, 상기 적어도 하나의 UE에 의한 상기 활성 통신 모드로의 이전의 스위치에서 수신된 하나 또는 둘 이상의 이력 측정 보고들에 기초하여 컴퓨팅된 동적 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는 단계를 포함하는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 동적 값은 상기 하나 또는 둘 이상의 이력 측정 보고들에서 가장 강한 매크로 노드의 측정들의 백분위수(percentile)에 기초하여 컴퓨팅되는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 활성 통신 모드로부터 상기 유휴 통신 모드로의 상기 적어도 하나의 UE의 제 2 스위치를 검출하는 단계; 및

상기 제 2 스위치에 기초하여 상기 송신 전력을 상기 기본 송신 전력으로 감소시키는 단계를 더 포함하는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 시간 듀레이션은 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들이 상기 웹토 노드에 등록을 시도하는 최소 시간에 상관하는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 기본 송신 전력을 교정하는 단계는 상기 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들에서 표시되는 바와 같은 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 상기 웹토 노드 및/또는 하나 또는 둘 이상의 매크로 노드들로의 경로손실에 부분적으로 기초하는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 기본 송신 전력을 교정하는 단계는 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들의 적어도 일부에 대하여 상기 웹토 노드에 의해 야기된 간섭 레벨이 임계치 미만임을 보장하는 것에 부분적으로 기초하는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 송신 전력을 증가시키는 단계는 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들 중 적어도 하나가 상기 웹토 노드에 의해

서빙될 때까지 주기적으로 수행되는,
웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법.

청구항 14

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치로서,
적어도 하나의 프로세서; 및
상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링(couple)된 메모리를 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는,

웹토 노드에 의해 서빙되는 하나 또는 둘 이상의 사용자 장비(UE)들 중 적어도 하나의 UE의 유희 통신 모드로부터 활성 통신 모드로의 스위치를 검출하는 것에 응답하여, 시간 듀레이션 동안 기본 송신 전력으로부터 상기 웹토 노드의 송신 전력을 증가시키고;

상기 시간 듀레이션 동안, 상기 송신 전력의 증가에 의해 확장된 커버리지 영역 내의 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들을 수신하고; 그리고

상기 확장된 커버리지 영역 내의 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들의 핸드오버를 막기 위해, 상기 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들 및 증가된 송신 전력에 부분적으로 기초하여 상기 웹토 노드의 상기 기본 송신 전력을 교정하도록 구성되는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 스위치에 기초하여 상기 송신 전력을 증가시키고,
상기 시간 듀레이션은 상기 적어도 하나의 UE가 상기 활성 통신 모드에 있는 시간에 대응하는,
웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는 고정 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는,
웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들의 적어도 일부에 기초하여 컴퓨팅된 동적 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는,
웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 적어도 하나의 UE에 의한 상기 활성 통신 모드로의 이전의 스위치에서 수신된 하나 또는 둘 이상의 이력 측정 보고들에 기초하여 컴퓨팅된 동적 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는,
웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 시간 듀레이션은 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들이 상기 펌토 노드에 등록을 시도하는 최소 시간에 상관하는,

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들에서 표시되는 바와 같은 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 상기 펌토 노드 및/또는 하나 또는 둘 이상의 매크로 노드들로의 경로손실 또는 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들의 적어도 일부에 대하여 상기 펌토 노드에 의해 야기된 간섭 레벨이 임계치 미만임을 보장하는 것 중 적어도 하나에 부분적으로 기초하여 상기 기본 송신 전력을 교정하는,

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 21

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치로서,

펌토 노드에 의해 서빙되는 하나 또는 둘 이상의 사용자 장비(UE)들 중 적어도 하나의 UE의 유휴 통신 모드로부터 활성 통신 모드로의 스위치를 검출하는 것에 응답하여, 시간 듀레이션 동안 기본 송신 전력으로부터 상기 펌토 노드의 송신 전력을 증가시키기 위한 수단;

상기 시간 듀레이션 동안, 상기 송신 전력의 증가에 의해 확장된 커버리지 영역 내의 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들을 수신하기 위한 수단; 및

상기 확장된 커버리지 영역 내의 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들의 핸드오버를 막기 위해, 상기 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들 및 증가된 송신 전력에 부분적으로 기초하여 상기 펌토 노드의 상기 기본 송신 전력을 교정하기 위한 수단을 포함하는,

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 증가시키기 위한 수단은 상기 스위치에 기초하여 상기 송신 전력을 증가시키고,

상기 시간 듀레이션은 상기 적어도 하나의 UE가 상기 활성 통신 모드에 있는 시간에 대응하는,

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 증가시키기 위한 수단은 고정 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는,

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 증가시키기 위한 수단은 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들의 적어도 일부에 기초하여 컴퓨팅된 동적 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는,

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 증가시키기 위한 수단은 상기 적어도 하나의 UE에 의한 상기 활성 통신 모드로의 이전의 스위치에서 수신된 하나 또는 둘 이상의 이력 측정 보고들에 기초하여 컴퓨팅된 동적 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는, 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 26

제 21 항에 있어서,

상기 시간 지연은 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들이 상기 펌토 노드에 등록을 시도하는 최소 시간에 상관은,

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 교정하기 위한 수단은 상기 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들에서 표시되는 바와 같은 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 상기 펌토 노드 및/또는 하나 또는 둘 이상의 매크로 노드들로의 경로손실 또는 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들의 적어도 일부에 대하여 상기 펌토 노드에 의해 야기된 간섭 레벨이 임계치 미만임을 보장하는 것 중 적어도 하나에 부분적으로 기초하여 상기 기본 송신 전력을 교정하는,

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 28

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 컴퓨터 판독가능한 저장 매체로서,

적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 펌토 노드에 의해 서빙되는 하나 또는 둘 이상의 사용자 장비(UE)들 중 적어도 하나의 UE의 유휴 통신 모드로부터 활성 통신 모드로의 스위치를 검출하는 것에 응답하여, 시간 지연 동안 기본 송신 전력으로부터 상기 펌토 노드의 송신 전력을 증가시키게 하기 위한 코드;

상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 상기 시간 지연 동안, 상기 송신 전력의 증가에 의해 확장된 커버리지 영역 내의 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들을 수신하게 하기 위한 코드; 및

상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 상기 확장된 커버리지 영역 내의 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들의 핸드오버를 막기 위해, 상기 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들 및 증가된 송신 전력에 부분적으로 기초하여 상기 펌토 노드의 상기 기본 송신 전력을 교정하게 하기 위한 코드를 포함하는,

컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 시간 지연은 상기 적어도 하나의 UE가 상기 활성 통신 모드에 있는 시간에 대응하는,

컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 증가시키게 하기 위한 코드는 고정 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는,

컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 증가시키게 하기 위한 코드는 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들의 적어도 일부에 기초하여 컴퓨팅된 동적 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는,

컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 32

제 29 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 증가시키게 하기 위한 코드는 상기 적어도 하나의 UE에 의한 상기 활성 통신 모드로의 이전의 스위치에서 수신된 하나 또는 둘 이상의 이력 측정 보고들에 기초하여 컴퓨팅된 동적 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는,

컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 33

제 28 항에 있어서,

상기 시간 듀레이션은 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들이 상기 펌토 노드에 등록을 시도하는 최소 시간에 상관은,

컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 교정하게 하기 위한 코드는 상기 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들에서 표시되는 바와 같은 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 상기 펌토 노드 및/또는 하나 또는 둘 이상의 매크로 노드들로의 경로손실 또는 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들의 적어도 일부에 대하여 상기 펌토 노드에 의해 야기된 간섭 레벨이 임계치 미만임을 보장하는 것 중 적어도 하나에 부분적으로 기초하여 상기 기본 송신 전력을 교정하는,

컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 35

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치로서,

펌토 노드에 의해 서빙되는 하나 또는 둘 이상의 사용자 장비(UE)들 중 적어도 하나의 UE의 유휴 통신 모드로부터 활성 통신 모드로의 스위치를 검출하는 것에 응답하여, 시간 듀레이션 동안 기본 송신 전력으로부터 상기 펌토 노드의 송신 전력을 증가시키기 위한 전력 조정 컴포넌트;

상기 시간 듀레이션 동안, 상기 송신 전력의 증가에 의해 확장된 커버리지 영역 내의 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들을 수신하기 위한 측정 보고 수신 컴포넌트; 및

상기 확장된 커버리지 영역 내의 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들의 핸드오버를 막기 위해, 상기 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들 및 증가된 송신 전력에 부분적으로 기초하여 상기 펌토 노드의 상기 기본 송신 전력을 교정하기 위한 전력 교정 컴포넌트를 포함하는,

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 시간 듀레이션은 상기 적어도 하나의 UE가 상기 활성 통신 모드에 있는 시간에 대응하는,

펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 전력 조정 컴포넌트는 고정 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 38

제 36 항에 있어서,

상기 전력 조정 컴포넌트는 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들의 적어도 일부에 기초하여 컴퓨팅된 동적 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 동적 값은 상기 적어도 하나의 UE에 의해 수신된 가장 강한 매크로 노드의 신호 강도 측정에 기초하여 컴퓨팅되는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 동적 값은 상기 가장 강한 매크로 노드로의 핸드오버가 발생하는 상기 웹토 노드의 경로손실 에지 측정에 추가로 기초하여 컴퓨팅되는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 41

제 36 항에 있어서,

상기 전력 조정 컴포넌트는 상기 적어도 하나의 UE에 의한 상기 활성 통신 모드로의 이전의 스위치에서 수신된 하나 또는 둘 이상의 이력 측정 보고들에 기초하여 컴퓨팅된 동적 값만큼 상기 송신 전력을 증가시키는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 동적 값은 상기 하나 또는 둘 이상의 이력 측정 보고들에서 가장 강한 매크로 노드의 측정들의 백분위수(percentile)에 기초하여 컴퓨팅되는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 43

제 36 항에 있어서,

UE 모드 결정 컴포넌트는 상기 활성 통신 모드로부터 상기 유휴 통신 모드로의 상기 적어도 하나의 UE의 제 2 스위치를 검출하고,

상기 전력 조정 컴포넌트는 상기 제 2 스위치에 기초하여 상기 송신 전력을 상기 기본 송신 전력으로 감소시키는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 44

제 35 항에 있어서,

상기 시간 튜레이션은 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들이 상기 웹토 노드에 등록을 시도하는 최소 시간에 상관하는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 전력 교정 컴포넌트는 상기 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들에서 표시되는 바와 같은 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 상기 웹토 노드 및/또는 하나 또는 둘 이상의 매크로 노드들로의 경로손실에 부분적으로 기초하여 상기 기본 송신 전력을 교정하는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 전력 교정 컴포넌트는 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들의 적어도 일부에 대하여 상기 웹토 노드에 의해 야기된 간섭 레벨이 임계치 미만임을 보장하는 것에 부분적으로 기초하여 상기 기본 송신 전력을 교정하는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 47

제 44 항에 있어서,

상기 전력 조정 컴포넌트는 상기 하나 또는 둘 이상의 UE들 중 적어도 하나가 상기 웹토 노드에 의해 서빙될 때까지 주기적으로 상기 송신 전력을 증가시키는,

웹토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치.

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허 출원은 2011년 4월 21일자로 출원되어 본 출원의 양수인에게 양도된 "METHOD AND APPARATUS FOR ESTIMATING HOME USER USAGE AT FEMTOCELLS"라는 명칭의 가출원 제61/477,945호에 대한 우선권을 주장하고, 상기 가출원은 더 이로서 본 명세서에 인용에 의해 명백하게 포함된다.

[0002] 다음의 설명은 일반적으로 무선 네트워크 통신들에 관한 것이며, 보다 상세하게는, 랩토 노드에서의 사용을 결정하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 예를 들어, 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 폭넓게 전개된다. 전형적인 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력, ...)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: code division multiple access) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA: time divisional multiple access) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: frequency division multiple access) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA: orthogonal frequency division multiple access) 시스템들 등을 포함할 수 있다. 추가적으로, 시스템들은 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: third generation partnership project)(예를 들어, 3GPP LTE(Long Term Evolution)/LTE-Advanced), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: ultra mobile broadband), EV-DO(evolution data optimized) 등과 같은 규격들에 따를 수 있다.

[0004] 일반적으로, 무선 다중 액세스 통신 시스템들은 다수의 모바일 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 모바일 디바이스는 순방향 및 역방향 링크들 상의 송신들을 통해 하나 또는 둘 이상의 기지국들과 통신할 수 있다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 모바일 디바이스들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 모바일 디바이스들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 또한, 단일 입력 단일 출력(SISO: single-input single-output) 시스템들, 다중 입력 단일 출력(MISO: multiple-input single-output) 시스템들, 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 시스템들 등을 통해 모바일 디바이스들과 기지국들 사이의 통신들이 설정될 수 있다.

[0005] 종래의 기지국들을 보완하기 위해서, 모바일 디바이스들에 더욱 견고한(robust) 무선 커버리지를 제공하도록 추

가적인 제한적 기지국들이 전개될 수 있다. 예를 들어, 점진적 용량 증가, 더욱 풍부한 사용자 경험, 옥내(in-building) 또는 다른 특정 지리적 커버리지 등을 위해서 (예를 들어, H(e)NB들로 총칭되는 홈(Home) NodeB들 또는 홈 eNB들, 펌토 노드들, 피코 노드들 등으로 통상적으로 지칭될 수 있는) 무선 중계국들 및 저 전력 기지국들이 전개될 수 있다. 이러한 저 전력 기지국들은 모바일 운영자의 네트워크로의 백홀 링크를 제공할 수 있는 브로드밴드 접속(예를 들어, 디지털 가입자 회선(DSL: digital subscriber line) 라우터, 케이블 또는 다른 모델 등)을 통해 인터넷에 접속될 수 있다. 따라서, 예를 들면 브로드밴드 접속을 통해 하나 또는 둘 이상의 디바이스들에 모바일 네트워크 액세스를 제공하도록 사용자 집들에 저 전력 기지국들이 전개될 수 있다.

[0006] 이러한 저 전력 기지국들은 인근의(surrounding) 라디오 주파수 조건들의 센싱 및/또는 측정 보고들을 통해 서빙된 UE들로부터의 채널 조건들의 획득에 기초하여 전력을 교정할 수 있다. 그러나, 이러한 전력 교정은, 단지 다른 노드들 또는 디바이스들에 대한 잠재적인 간섭만이 고려되기 때문에, 이를테면, 영역의 경계들 내에서(예를 들어, 집 또는 사무실 등의 벽들 또는 층들 내에서) 원하는 커버리지 영역을 제공하기 위해서, 원하는 방식으로 저 전력 기지국을 동작시키기에 충분하지 않을 수 있다.

발명의 내용

[0007] 다음의 설명은 하나 또는 둘 이상의 양상들의 기본적인 이해를 제공하기 위해서 이러한 양상들의 간략화된 요약을 제시한다. 이 요약은 모든 참작되는 양상들의 포괄적인 개요는 아니며, 모든 양상들의 핵심 또는 중요한 엘리먼트들을 식별하거나, 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 서술하고자 할 의도도 아니다. 이러한 요약의 유일한 목적은 후에 제시되는 보다 상세한 설명에 대한 도입부로서 간략화된 형태로 하나 또는 둘 이상의 양상들의 일부 개념들을 제시하는 것이다.

[0008] 하나 또는 둘 이상의 양상들 및 이의 대응하는 개시에 따르면, 본 개시는 펌토 노드에 의해 서빙된 디바이스들에 대한 사용 파라미터들의 추론 또는 측정에 부분적으로 기초하여 펌토 노드의 전력 교정과 관련하여 다양한 양상들을 설명한다. 일례에서, 펌토 노드는 호출 동안 커버리지 영역을 증가시키고, 디바이스에 의해 수신된 채널 조건 보고들에 기초하여 이 시간 동안 사용 파라미터들을 결정할 수 있다. 다른 예에서, 펌토 노드는 유사하게, 커버리지 영역을 증가시키고 다양한 디바이스들(예를 들어, 서빙된 또는 비-멤버 디바이스들)로부터의 측정 보고들을 수집할 수 있고, 비-멤버 디바이스들에 대한 간섭을 최소화시키면서 서빙된 디바이스에 대한 지원을 제공하기 위해서 송신 전력을 교정할 수 있다. 또 다른 예에서, 펌토 노드는 디바이스가 펌토 노드의 부근을 벗어나고 있는지 또는 펌토 노드의 범위 밖이지만 그 부근 내에 머물고 있는지를 결정하기 위해서 디바이스의 핸드오버 이후에 수신 신호 강도를 평가할 수 있다. 펌토 노드는 이 평가에 기초하여 송신 전력을 교정할 수 있다.

[0009] 일례에 따르면, 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법이 제공된다. 방법은 시간 듀레이션 동안 기본 송신 전력으로부터 펌토 노드의 송신 전력을 증가시키는 단계 및 시간 듀레이션 동안 하나 또는 둘 이상의 사용자 장비(UE)들로부터 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들을 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들 및 증가된 송신 전력에 부분적으로 기초하여 펌토 노드의 기본 송신 전력을 교정하는 단계를 더 포함한다.

[0010] 다른 양상에서, 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치가 제공된다. 장치는 시간 듀레이션 동안 기본 송신 전력으로부터 펌토 노드의 송신 전력을 증가시키고, 시간 듀레이션 동안 하나 또는 둘 이상의 사용자 장비(UE)들로부터 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들을 수신하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들 및 증가된 송신 전력에 부분적으로 기초하여 펌토 노드의 기본 송신 전력을 교정하도록 추가로 구성된다. 장치는 적어도 하나의 프로세서에 커플링(couple)된 메모리를 더 포함한다.

[0011] 또 다른 양상에서, 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치가 제공된다. 장치는 시간 듀레이션 동안 기본 송신 전력으로부터 펌토 노드의 송신 전력을 증가시키기 위한 수단 및 시간 듀레이션 동안 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 장치는 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들 및 증가된 송신 전력에 부분적으로 기초하여 펌토 노드의 기본 송신 전력을 교정하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0012] 또한, 다른 양상에서, 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함하는, 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 제공되고, 상기 컴퓨터 판독가능한 매체는 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 시간 듀레이션 동안 기본 송신 전력으로부터 펌토 노드의 송신 전력을 증가시키게 하기 위한 코드를 가진다. 컴퓨터 판독

가능한 매체는 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 시간 듀레이션 동안 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들을 수신하게 하기 위한 코드 및 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들 및 증가된 송신 전력에 부분적으로 기초하여 펌토 노드의 기본 송신 전력을 교정하게 하기 위한 코드를 더 포함한다.

[0013] 더욱이, 일 양상에서, 시간 듀레이션 동안 기본 송신 전력으로부터 펌토 노드의 송신 전력을 증가시키기 위한 전력 조정 컴포넌트 및 시간 듀레이션 동안 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들을 수신하기 위한 측정 보고 수신 컴포넌트를 포함하는, 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치가 제공된다. 장치는 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들 및 증가된 송신 전력에 부분적으로 기초하여 펌토 노드의 기본 송신 전력을 교정하기 위한 전력 교정 컴포넌트를 더 포함한다.

[0014] 일례에 따르면, 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 방법이 제공된다. 방법은 펌토 노드로부터 다른 노드로의 서빙된 UE의 핸드오버를 검출하는 단계 및 핸드오버의 검출에 기초하여 복수의 시간 기간들 동안 펌토 노드에서 업링크 수신 신호 강도 표시자(RSSI)를 측정하는 단계를 포함한다. 방법은 복수의 시간 기간들 동안 측정된 업링크 RSSI를 비교하는 것에 기초하여 펌토 노드의 송신 전력을 교정하는 단계를 더 포함한다.

[0015] 다른 양상에서, 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치가 제공된다. 장치는 펌토 노드로부터 다른 노드로의 서빙된 UE의 핸드오버를 검출하고, 핸드오버의 검출에 기초하여 복수의 시간 기간들 동안 상기 펌토 노드에서 업링크 RSSI를 측정하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 복수의 시간 기간들 동안 측정된 상기 업링크 RSSI를 비교하는 것에 기초하여 펌토 노드의 송신 전력을 교정하도록 추가로 구성된다. 장치는 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 더 포함한다.

[0016] 또 다른 양상에서, 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치가 제공된다. 장치는 펌토 노드로부터 다른 노드로의 서빙된 UE의 핸드오버를 검출하기 위한 수단 및 핸드오버의 검출에 기초하여 복수의 시간 기간들 동안 펌토 노드에서 업링크 RSSI를 측정하기 위한 수단을 포함한다. 장치는 복수의 시간 기간들 동안 측정된 업링크 RSSI를 비교하는 것에 기초하여 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0017] 또한, 다른 양상에서, 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함하는, 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 제공되고, 상기 컴퓨터 판독가능한 매체는 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 펌토 노드로부터 다른 노드로의 서빙된 UE의 핸드오버를 검출하게 하기 위한 코드를 가진다. 컴퓨터 판독가능한 매체는 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 핸드오버의 검출에 기초하여 복수의 시간 기간들 동안 펌토 노드에서 업링크 RSSI를 측정하게 하기 위한 코드 및 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 복수의 시간 기간들 동안 측정된 업링크 RSSI를 비교하는 것에 기초하여 펌토 노드의 송신 전력을 교정하게 하기 위한 코드를 더 포함한다.

[0018] 더욱이, 일 양상에서, 펌토 노드로부터 다른 노드로의 서빙된 UE의 핸드오버를 검출하기 위한 UE 모드 결정 컴포넌트를 포함하는, 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 장치가 제공된다. 장치는 핸드오버의 검출에 기초하여 복수의 시간 기간들 동안 펌토 노드에서 업링크 RSSI를 측정하기 위한 RSSI 측정 컴포넌트 및 복수의 시간 기간들 동안 측정된 업링크 RSSI를 비교하는 것에 기초하여 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 전력 교정 컴포넌트를 더 포함한다.

[0019] 상술한 그리고 관련된 목적들을 달성하기 위해서, 하나 또는 둘 이상의 양상들은, 이하에서 충분히 설명되고 특히 청구항들에서 지정되는 특징들을 포함한다. 다음의 설명 및 부가된 도면들은 하나 또는 둘 이상의 양상들의 특정한 예시적인 특징들을 상세하게 설명한다. 그러나, 이러한 특징들은 다양한 양상들의 원리들이 사용될 수 있는 다양한 방식들 중 단지 몇 가지만을 나타내며, 이러한 설명은 모든 이러한 양상들 및 그의 등가물들을 포함하는 것으로 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0020] 이하, 기재되는 양상들이 그 기재되는 양상들을 한정하는 것이 아니라 예시하기 위해서 제공된 첨부된 도면들과 관련하여 설명될 것이며, 여기서 유사한 표기들은 유사한 엘리먼트들을 나타낸다.

도 1은 부지(premises)에서 동작하는 펌토 노드를 사용하여 사용자 장비(UE)를 서빙하는 예시적인 무선 통신 시스템의 블록도이다.

도 2는 하나 또는 둘 이상의 사용 파라미터들의 모니터링에 기초하여 부지 상에서 펌토 노드의 커버리지를 확장하기 위한 예시적인 무선 통신 시스템의 블록도이다.

도 3은 펌토 노드가 전체 부지를 커버하지 않는 경우 펌토 노드에서의 UE에 대한 예시적인 사용 맵의 블록도이다.

도 4는 펌토 노드가 부지를 커버하는 경우 펌토 노드에서의 UE에 대한 예시적인 사용 맵의 블록도이다.

도 5는 펌토 노드의 전력을 교정하기 위한 예시적인 방법의 일 양상의 흐름도이다.

도 6은 수신 신호 강도 표시자(RSSI) 측정들에 기초하여 펌토 노드의 전력을 교정하기 위한 예시적인 방법의 일 양상의 흐름도이다.

도 7은 UE의 통신 모드에서 검출된 스위치에 기초하여 송신 전력을 조정하기 위한 예시적인 방법의 일 양상의 흐름도이다.

도 8은 본 명세서에 설명되는 양상들에 따른 시스템의 블록도이다.

도 9는 송신 전력을 일시적으로 증가시키는 것에 기초하여 펌토 노드의 전력을 교정하는 시스템의 일 양상의 블록도이다.

도 10은 RSSI 측정들에 기초하여 펌토 노드의 전력을 교정하는 시스템의 일 양상의 블록도이다.

도 11은 본 명세서에 설명되는 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템의 일 양상의 블록도이다.

도 12는 본 명세서에 설명되는 다양한 시스템 및 방법들과 함께 사용될 수 있는 무선 네트워크 환경의 일 양상의 개략적 블록도이다.

도 13은 본 명세서의 양상들이 구현될 수 있는, 다수의 디바이스들을 지원하도록 구성되는 예시적인 무선 통신 시스템을 도시한다.

도 14는 네트워크 환경 내에서 펌토 셀들의 전개를 가능하게 하기 위한 예시적인 통신 시스템의 도면이다.

도 15는 몇몇 정의된 트래킹 영역들을 가지는 커버리지 맵의 일례를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이제 다양한 양상들이 도면들을 참조하여 설명된다. 다음의 설명에서, 설명을 목적들로, 하나 또는 둘 이상의 양상들의 완전한 이해를 제공하기 위해서 다수의 특정 세부사항들이 설명된다. 그러나, 이러한 양상(들)이 이러한 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다는 것이 명백할 수 있다.

[0022] 본 명세서에 추가로 설명된 바와 같이, 저 전력 기지국 또는 펌토 노드는 펌토 노드에 의해 서빙된 사용자 장비(UE)에 관한 하나 또는 둘 이상의 양상들에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 전력을 교정할 수 있다. 예를 들어, 펌토 노드는 커버리지가 이용가능하지 않은 펌토 노드와 관련된 부지의 영역들을 검출하기 위해서 펌토 노드에서 하나 또는 둘 이상의 UE들의 사용 패턴을 결정하거나 또는 그렇지 않으면 추론할 수 있다. 펌토 노드는 이러한 영역들을 커버하기 위한 노력으로 자신의 송신 전력을 교정할 수 있다. 영역들은 대표적 파라미터들의 관측에 부분적으로 기초하여 추론될 수 있다. 일례에서, 펌토 노드는 이러한 파라미터들의 결정을 용이하게 하기 위해서 적어도 파일럿 채널 송신들에 대한 쇼트 텀(short term) 전력 조정들을 적용할 수 있다. 예를 들어, 펌토 노드는 UE들이 (예를 들어, 호출 동안) 활성 모드에서 동작할 때 파일럿 채널 송신의 전력을 증가시킴으로써 하나 또는 둘 이상의 UE들에 대한 커버리지 영역을 확장할 수 있다. 이 예에서, 펌토 노드는 활성 모드의 기간 동안 UE로부터의 수신 측정 보고들에 적어도 부분적으로 기초하여 UE를 서빙하기 위해서 전력 교정을 결정할 수 있다. 예를 들어, UE가 활성 모드에 있으면서 이전의 커버리지 영역 밖으로 이동하는 경우, 펌토 노드는 송신 전력이 증가되는 동안 수신된 측정 보고들에 기초하여 송신 전력을 교정하도록 결정할 수 있다.

[0023] 다른 예에서, 펌토 노드는 인근의 UE들로부터의 등록들을 추가적으로 캡처하기 위해서 적어도 파일럿 송신들의 송신 전력을 증가시킬 수 있다. 이 예에서, 펌토 노드는 비-멤버 UE들을 실질적으로 간섭하지 않고 서빙된 UE들을 적절하게 서빙하기 위한 송신 전력을 결정하기 위해서, 통신 모드(예를 들어, 유휴 또는 활성)에 관계없이, 서빙된 그리고/또는 비-멤버 UE들로부터 측정 보고들을 획득할 수 있다. 또 다른 예에서, 펌토 노드는 이전에 서빙된 UE가 펌토 노드 커버리지로부터 멀어지게 이동함에 따라 업링크 수신 신호 강도 표시자(RSSI: received signal strength indicator)를 측정할 수 있다. RSSI 값들은 UE가 매크로 노드 커버리지로 계속 이동하고 있는지의 여부, 또는 UE가 펌토 노드에 의해 서빙되지 않지만 펌토 노드 커버리지가 요구되는 부지의 영역의 일부일 수 있는 커버리지의 영역 내에 있는지의 여부를 결정하기 위해서 다양한 시간들에서 측정될 수 있다. 이러한 메커니즘들은 펌토 노드에 대하여 각각의 UE 사용을 추정하는데 사용되고, 따라서 펌토 노드와의

UE 통신들을 향상시키기 위해서 펌토 노드 교정을 향상시키는데 사용될 수 있다.

- [0024] 본 명세서에 언급되는 바와 같은 저 전력 기지국은 펌토 노드, 피코 노드, 마이크로 노드, 홈 Node B 또는 홈 이블브드 Node B(H(e)NB), 중계기 및/또는 다른 저 전력 기지국들을 포함할 수 있고, 이러한 용어들의 사용이 일반적으로 저 전력 기지국들을 포함하는 것으로 의도됨에도 불구하고 이러한 용어들 중 하나를 사용하여 본 명세서에 지칭될 수 있다. 예를 들어, 저 전력 기지국은 무선 광역 네트워크(WWAN)와 연관된 매크로 기지국과 비교하여 상대적으로 낮은 전력에서 송신한다. 이로써, 저 전력 기지국의 커버리지 영역은 실질적으로 매크로 기지국의 커버리지 영역보다 더 작을 수 있다.
- [0025] 본 출원에서 사용되는 바와 같이, "컴포넌트", "모듈", "시스템" 등의 용어들은 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프트웨어, 또는 실행중인 소프트웨어 등과 같은(그러나 이에 한정되는 것은 아님) 컴퓨터 관련 엔티티를 포함하는 것으로 의도된다. 예를 들어, 컴포넌트는 프로세서 상에서 실행하는 프로세스, 프로세서, 객체, 실행가능한 것(executable), 실행 스레드, 프로그램 및/또는 컴퓨터일 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 예시로서, 컴퓨팅 디바이스 상에서 실행하는 애플리케이션 및 컴퓨팅 디바이스 둘 다는 컴포넌트일 수 있다. 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트들이 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 상주할 수 있으며, 컴포넌트가 하나의 컴퓨터에 로컬화될 수 있고 그리고/또는 둘 또는 셋 이상의 컴퓨터들 사이에 분산될 수 있다. 또한, 이러한 컴포넌트들은 다양한 데이터 구조들이 저장된 다양한 컴퓨터 판독가능한 매체들로부터 실행될 수 있다. 컴포넌트들은, 이를테면 하나 또는 둘 이상의 데이터 패킷들(이를테면, 로컬 시스템에서, 분산 시스템에서 그리고/또는 신호에 의한 다른 시스템들과의 네트워크(이를테면, 인터넷)를 통해 다른 컴포넌트와 상호 작용하는 하나의 컴포넌트로부터의 데이터)을 가지는 신호에 따라 로컬 및/또는 원격 프로세스들을 통해 통신할 수 있다.
- [0026] 또한, 다양한 양상들이 유선 단말 또는 무선 단말일 수 있는 단말과 관련하여 본 명세서에 설명된다. 단말은 또한 시스템, 디바이스, 가입자 유닛, 가입자국, 이동국, 모바일, 모바일 디바이스, 원격국, 원격 단말, 액세스 단말, 사용자 단말, 단말, 통신 디바이스, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스 또는 사용자 장비(UE) 등으로 칭해질 수 있다. 무선 단말은 셀룰러 전화, 위성 전화, 코드리스 전화, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, 개인용 디지털 보조기(PDA), 무선 접속 능력을 구비한 핸드헬드 디바이스, 컴퓨팅 디바이스, 태블릿, 스마트 북, 넷북 또는 무선 모뎀에 접속되는 다른 프로세싱 디바이스들 동일 수 있다. 더욱이, 다양한 양상들은 기지국과 관련하여 본 명세서에 설명된다. 기지국은 무선 단말(들)과 통신하는데 이용될 수 있고, 또한 액세스 포인트, Node B, 이블브드 Node B(eNB) 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다.
- [0027] 더욱이, "또는"이라는 용어는 배타적인 "또는"이라기보다는 포괄적인 "또는"을 의미하는 것으로 의도된다. 즉, 달리 명시되지 않거나 또는 문맥상으로 명백하지 않다면, "X는 A 또는 B를 사용한다"라는 문구는 본래의 포괄적인 치환들 중 임의의 치환을 의미하는 것으로 의도된다. 즉, "X는 A 또는 B를 사용한다"라는 문구는 다음의 경우들: X가 A를 사용한다; X가 B를 사용한다; 또는 X가 A 및 B 둘 다를 사용한다 중 임의의 경우에 의해 만족된다. 또한, 달리 명시되지 않거나 또는 단수 형태로 지시되는 것으로 문맥상으로부터 명백하지 않다면, 본 출원 및 첨부된 청구항들에서 사용되는 바와 같은 "하나" 및 "한"이라는 용어들은 일반적으로 "하나 또는 둘 이상"을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.
- [0028] 본 명세서에 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 사용될 수 있다. "시스템"과 "네트워크"라는 용어들은 흔히 상호 교환 가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 유니버설 지상 라디오 액세스(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 와이드밴드-CDMA(W-CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. 또한, cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 시스템은 모바일 통신용 글로벌 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 이블브드 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 범용 모바일 전기통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE)은 다운링크에 대해서는 OFDMA를 그리고 업링크에 대해서는 SC-FDMA를 이용하는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 릴리스(release)이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE/LTE-Advanced 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP)로 명명된 기구로부터의 문서들에 설명되어 있다. 추가적으로, cdma2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 기구로부터의 문서들에 설명되어 있다. 또한, 이러한 무선 통신 시스템들은 흔히 언페어드(unpaired) 비허가 스펙트럼들, 802.xx 무선 LAN, BLUETOOTH 및 임의의 다른 단거리 또는 장거리 무선 통신 기법들을 사용하는 피어-투-피어(예를 들어, 모바일-투-모바일) 애드 혹 네트워크 시스템들을 더 포함할 수 있다.

- [0029] 다수의 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들 등을 포함할 수 있는 시스템들에 관하여 다양한 양상들 또는 특징들이 제시될 것이다. 다양한 시스템들은 추가 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들 등을 포함할 수 있고 그리고/또는 도면들과 관련하여 논의되는 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들 등의 전부를 포함하는 것은 아닐 수 있다는 것이 이해되고 인식될 것이다. 또한, 이러한 방식들의 조합이 사용될 수 있다.
- [0030] 도 1을 참조하면, UE 사용에 기초하여 펌토 노드의 전력의 교정을 용이하게 하는 예시적인 무선 통신 시스템(100)이 도시된다. 시스템(100)은 하나 또는 둘 이상의 UE들로의 무선 네트워크 액세스를 제공하기 위한 커버리지 영역(104)을 구현하는 기지국(102)을 포함한다. 커버리지 영역(104) 내의 UE들은 코어 무선 네트워크(미도시)로의 액세스를 수신하기 위해서 하나 또는 둘 이상의 무선 기술들을 사용하여 기지국(102)과 통신할 수 있다. 기지국(102)은 매크로 노드, 펌토 노드, 피코 노드, 모바일 기지국, 중계기, (예를 들어, 하나 또는 둘 이상의 UE들과 피어-투-피어 또는 애드-혹 모드에서 통신하는) UE, 이들의 일부 및/또는 실질적으로 하나 또는 둘 이상의 UE들로의 무선 네트워크 액세스를 제공할 수 있는 임의의 디바이스일 수 있다. 또한, 시스템(100)은 부지(110) 내에서 커버리지 영역(108)을 제공하는 펌토 노드(106)를 포함한다. 예를 들어, 펌토 노드(106)는 실질적으로, 펌토 노드(106)에 대한 UE들의 제한된 연관성에 기초하여 UE(112)와 같은 하나 또는 둘 이상의 UE들로 무선 네트워크 액세스를 제공하는 임의의 저 전력 기지국, 이를테면, H(e)NB 등일 수 있다. 예를 들어, 제한된 연관성은 UE(112)가 맴버인 펌토 노드(106)에 의해 제공된 폐쇄형 가입자 그룹(CSG)을 포함할 수 있다. 더욱이, 부지(110)는 사용자의 집, 사무실 등과 같은 구조 또는 실질적으로 임의의 경계가 있는 물리적 영역을 포함할 수 있다. 추가적으로, UE(112)는 모바일 단말, 고정식 디바이스, 모뎀(또는 다른 테더링(tether)된 디바이스), 이들의 일부 및/또는 실질적으로 기지국으로부터 무선 네트워크 액세스를 수신할 수 있는 임의의 디바이스일 수 있다.
- [0031] 예를 들어, 도시된 바와 같이, 펌토 노드(106)의 커버리지 영역은 부지(110)의 모든 영역들을 커버하지 않을 수 있다. 설명된 바와 같이, 현재 전력 교정 메커니즘들은 전력을 교정하기 위해서 센싱된 라디오 주파수(RF) 조건들을 고려하고, 부지(110)의 커버리지에 관한 결함(deficiency)이 이러한 메커니즘을 사용하는 것으로부터 발생할 수 있다. 이러한 경우, UE(112)는 부지(110) 내의 펌토 노드(106)의 커버리지 영역(108) 내에서부터 부지(110) 내에 있으면서 커버리지 영역(108) 밖으로 이동할 수 있고, 이 경우, UE(112)는 무선 네트워크 액세스를 수신하기 위해서 기지국(102)과 같은 다른 기지국에 접속한다. 이러한 동작은 펌토 노드(106)에게 바람직하지 않을 수 있다. 따라서, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 펌토 노드(106)는, UE(112) 및/또는 다른 UE들에 대한 통신들을 향상시키기 위하여 커버리지 영역(108)을 확장할지의 여부를 결정하기 위해서 하나 또는 둘 이상의 파라미터들을 관측하는 것에 기초한 특정 시나리오들에서 UE(112) 또는 펌토 노드(106)의 다른 UE의 사용을 추정 또는 그렇지 않으면 추론할 수 있다.
- [0032] 일례에서, UE(112)가 커버리지 영역(108) 내에 있고 다른 UE와의 호출(예를 들어, 음성 호출, 데이터 호출 등)을 설정하거나 또는 그렇지 않으면 활성 통신 모드에서 동작하고 있는 경우, 펌토 노드(106)는 확장된 커버리지 영역 내에서 UE(112)를 서빙하기 위해서 적어도 파일럿 채널의 송신 전력을 일시적으로 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 펌토 노드(106)는 고정된 증분, 동적 전력 조정, 송신 전력의 이력에 기초한 조정 등을 사용하여 송신 전력을 증가시킬 수 있다. UE(112)는 확장된 커버리지 영역에서 호출 동안 펌토 노드(106)로 채널 조건들의 측정 보고들을 통신할 수 있다. 따라서, 펌토 노드(106)는 UE(112)가 존재하였고 측정 보고를 제공하였던 부지(110)의 다른 영역들에서 UE(112)에 대한 커버리지를 보장하기 위해서 측정 보고들에 기초하여 적어도 유휴 통신 모드에 대하여 송신 전력을 교정할 수 있다. 예를 들어, 펌토 노드(106)는 UE(112)에 대한 커버리지를 보장하기 위해서 송신 전력을 증가시키고, UE(112)의 핸드오버를 방지하기 위해서 최저 측정이 임계치 초과임을 보장하는데 필요한 최저 측정 및 전력의 결정을 포함할 수 있는 측정 보고들을 사용하여 전력 교정을 컴퓨팅할 수 있다. 다른 예에서, 펌토 노드(106)는 펌토 노드(106)의 평균 측정을 컴퓨팅하는 것 및 평균 측정이 적어도 임계치에서 유지됨을 보장하도록 송신 전력을 선택하는 것 등에 기초하여 송신 전력을 교정할 수 있다.
- [0033] 다른 예에서, 펌토 노드(106)는 UE(112)가 유휴 모드에 있는 동안 송신 전력을 일시적으로 증가시킬 수 있고, UE(112)가 커버리지 영역(108)의 밖에서 동작하고 있는 경우 UE(112)로부터 뿐만 아니라, 송신 전력의 일시적 증가에 의해 야기된 확장된 커버리지 영역의 범위 내에 있는 다른 UE들로부터 등록 시도들을 수신할 수 있다. 또한, 등록 시도들은 UE들에서의 펌토 노드(106) 및/또는 다른 기지국, 이를테면, 기지국(102)의 측정들을 포함하는 측정 보고들을 포함할 수 있다. 이러한 점에서, 펌토 노드(106)는 측정 보고들 및 측정 보고들을 송신한 UE들이 펌토 노드(106)의 맴버들(예를 들어, 펌토 노드(106)에 의해 제공된 CSG의 맴버들)인지의 여부에 기초하여 송신 전력을 교정할 수 있다. 예를 들어, 펌토 노드(106)는, UE(112)가 커버리지 영역(108) 밖에 있지만 확장된 커버리지 영역의 내부에 있는 경우 UE(112)로부터 수신된 등록 시도들 및 측정 보고에 기초하여 송신 전력

을 증가시킬 수 있다. 또한, 펌토 노드(106)가 펌토 노드(106)의 비-멤버 UE인 다른 UE로부터 등록 시도 및 측정 보고를 수신하는 경우, 펌토 노드(106)는 (그로부터의 측정 보고에 기초하여) 비-멤버 UE와의 상당한 간섭을 야기하지 않으면서 UE(112)에 대한 송신 전력을 교정할 수 있다.

[0034] 또 다른 예에서, (예를 들어, 기지국(102)으로의) UE(112)에 의한 핸드아웃이 부지(110)를 벗어나거나 또는 커버리지 영역(108) 밖에 있는 부지(110) 내의 상이한 영역으로 이동하는 UE(112)에 의해 야기되는지의 여부를 결정하기 위해서 UE(112)가 호출하고 있을 때, 펌토 노드(106)는 업링크(UL) RSSI 또는 유사한 메트릭을 측정할 수 있다. 이 예에서, 펌토 노드(106)는 일정 기간의 시간 동안 RSSI가 감소하는지의 여부 및/또는 감소량을 결정하기 위해서 기지국(102)으로의 UE(112)의 핸드오버 이후에 UL RSSI 보고들을 비교할 수 있다. 예를 들어, 부지(110) 상에 남아있지만 커버리지 영역(108) 밖에 있는 UE와는 대조적으로, 부지(110) 밖으로 이동하는 UE는 꾸준히 감소하는 UL RSSI와 상관할 수 있다. 이러한 점에서, 펌토 노드(106)가 UL RSSI가 꾸준히 감소하고 있지 않다고 결정하는 경우, 펌토 노드(106)는 서비스를 UE(112)에 제공하려는 시도로 커버리지 영역(108)을 확장하기 위해서 송신 전력을 교정할 수 있다. 어떤 경우든, 펌토 노드(106)의 송신 전력은 부지(110) 내의 UE들에 대한 더 최적의 커버리지를 시도하도록 조정된다. 일례에서, 펌토 노드(106)는 UE(112)가 서빙될 때까지는 고정된 증분들로, RSSI 측정들에 기초하여 결정된 하나 또는 둘 이상의 증분들로, 기타 등등으로 UE(112)를 서빙하기 위한 자신의 송신 전력을 교정할 수 있다.

[0035] 도 2를 참조하면, 펌토 노드의 전력 조정을 용이하게 하는 예시적인 무선 통신 시스템(200)이 도시된다. 시스템(200)은 무선 네트워크로의 액세스를 수신하기 위해서 펌토 노드(204)와 통신하는 UE(202)를 포함한다. 또한, 시스템(200)은 더 큰 커버리지 영역에서 무선 네트워크로 액세스를 제공할 수 있는 매크로 노드(206)를 포함할 수 있다. 설명된 바와 같이, 펌토 노드(204)는 사용자의 집, 사무실 등 내의 더 작은 커버리지 액세스 포인트, 이를테면, H(e)NB 등일 수 있다. 설명된 바와 같은 UE(202)는 모바일 단말, 고정식 단말, 모뎀(또는 다른 테더링된 UE), 이들의 일부 등일 수 있다.

[0036] UE(202)는 하나 또는 둘 이상의 기지국들로 측정 보고를 통신하기 위한 측정 보고 제공 컴포넌트(208)를 선택적으로 포함한다.

[0037] 펌토 노드(204)는 UE에 관한 하나 또는 둘 이상의 결정된 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 펌토 노드(204)에 대한 송신 전력 교정을 결정하기 위한 전력 교정 컴포넌트(212) 및 펌토 노드(204)의 UE 사용을 결정하기 위해서 파라미터들을 관측하기 위한 사용 추정 컴포넌트(214)를 포함할 수 있다. 사용 추정 컴포넌트(214)는 이러한 파라미터들의 관측을 용이하게 하기 위한 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트들, 이를테면, 펌토 노드(204)의 송신 전력을 조정하기 위한 전력 조정 컴포넌트(216), 펌토 노드(204)에 접속된 UE의 동작 모드를 결정하기 위한 UE 모드 결정 컴포넌트(218), 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 등록 요청들을 획득하기 위한 UE 등록 수신 컴포넌트(220), 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 측정 보고들을 획득하기 위한 측정 보고 수신 컴포넌트(222) 및/또는 펌토 노드(204)에서 UL RSSI 값들을 획득하기 위한 RSSI 측정 컴포넌트(224)를 선택적으로 포함할 수 있다.

[0038] 일례에 따르면, UE(202)는 무선 네트워크 액세스를 수신하기 위해서 펌토 노드(204)와 통신할 수 있다. 그러나, 펌토 노드(204)는 펌토 노드(204)가 상주하는 부지 내의 특정 영역들을 적절히 커버하지 않을 수 있다. 따라서, UE(202)는 펌토 노드(204)의 커버리지 밖으로 이동하지만 여전히 부지 내에 있을 때 매크로 노드(206)로 핸드오버할 수 있다. 사용 추정 컴포넌트(214)는 위에서 그리고 본 명세서에 추가로 설명된 바와 같이, 하나 또는 둘 이상의 파라미터들의 관측에 기초하여 펌토 노드(204)의 이러한 사용을 검출하려고 시도할 수 있고, 전력 교정 컴포넌트(212)는, 이에 따라 부지 내에서 펌토 노드(204)의 커버리지를 확장하기 위해서 펌토 노드(204) 송신들에 대한 전력 교정을 결정할 수 있다.

[0039] 일례에서, UE 모드 결정 컴포넌트(218)는 (예를 들어, UE(202)가 펌토 노드(204) 상에서 호출을 수신 또는 시작하는 경우) 펌토 노드(204)와 유휴 통신 모드로부터 활성 통신 모드로 전이하는 UE(202)를 검출할 수 있다. 예를 들어, 이것은 UE(202)로부터의 통신 모드 스위치의 랜덤 액세스 프리앰블 또는 다른 표시의 수신, 코어 네트워크 컴포넌트로부터의 UE(202)에 대한 페이지의 수신 등을 포함할 수 있다. 유휴 모드로서 본 명세서에 또한 지칭되는 유휴 통신 모드에 있는 UE는 기지국으로부터 페이지징 신호들을 수신하기 위한 자원들을 보유할 수 있지만, UE와의 전력을 보존하기 위해서 기지국과의 다른 자원들을 종료시키는 것은 데이터 링크를 사용하고 있지 않다. 유휴 모드로서 본 명세서에 또한 지칭되는 활성 통신 모드에 있는 UE는 데이터 링크 통신들을 용이하게 하기 위해서 다수의 자원들 상에서 서빙된다.

[0040] 이러한 예에서, 전력 조정 컴포넌트(216)는 UE(202)가 활성 모드에 있는 적어도 일정 기간의 시간 동안 파일럿

채널의 송신 전력을 증가시키도록 결정할 수 있고, 이는 송신 전력을 교정하기 위해서 UE(202)로부터의 수신 측정 보고들 및 펌토 노드(204)에서의 UE(202)의 향상된 통신들을 초래할 수 있다. 일례에서, 전력 조정 컴포넌트(216)는 UE(202)가 활성 통신 모드에 있는 동안 고정 값(예를 들어, 10 데시벨(dB)), 동적 값, 이력적 송신 전력에 기초하여 컴퓨팅된 값 등에 의해 펌토 노드(204)의 송신 전력을 증가시키도록 결정할 수 있다.

[0041] 예를 들어, 전력 조정 컴포넌트(216)는 적어도 UE(202)가 활성 통신 모드에 있는 동안 확장된 커버리지 영역을 제공하기 위해서 기본 송신 전력으로부터 펌토 노드(204)의 공통 파일럿 표시자 채널(CPICH: common pilot indicator channel) 송신에 대한 송신 전력을 증가시킬 수 있다. 이러한 CPICH 송신 전력은 본 명세서에 설명되는 예시적인 컴퓨테이션(computation)들에서, 주어진 시간 기간 t 동안 $P_{CPICH}(active, t)$ 로 지칭될 수 있다. 이러한 시간 동안, 측정 보고 수신 컴포넌트(222)는 UE(202)로부터 측정 보고들을 획득할 수 있다. 이러한 예에서, 측정 보고 제공 컴포넌트(208)는 펌토 노드(204)의 신호 강도 또는 품질 측정을 적어도 포함하는 측정 보고들을 생성하여 펌토 노드(204)에 제공한다. 이것은 펌토 노드(204)로부터의 솔리시테이션(solicitation)에 기초하거나 또는 그렇지 않으면 펌토 노드(204)와의 활성 모드에서의 통신에 기초하여 타이머 또는 다른 이벤트에 따를 수 있다. 예를 들어, UE 모드 결정 컴포넌트(218)가 UE(202)가 유휴 통신 모드로 다시 전이하는 것을 검출할 때 전력 조정 컴포넌트(216)가 송신 전력을 감소시킬 수 있다는 것이 인식될 것이다. 이러한 송신 전력은 $P(idle)$ 로 지칭될 수 있다. 이것은 본 명세서에 설명된 바와 같이, 기본 송신 전력으로의 감소 및/또는 전력 교정 컴포넌트(212)에 의해 컴퓨팅된 송신 전력으로의 감소를 포함할 수 있다. 또한, 펌토 노드(204)가 브로드캐스트 채널들의 전력을 포함하는 CPICH 송신 전력 등과 더불어 또는 이에 대하여 대안적으로 다른 채널들의 송신 전력을 변경할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 또한, 예를 들어, 이러한 채널들의 변경은 변경된 CPICH 송신 전력과 비례할 수 있다.

[0042] 일례에서, 펌토 노드(204)가 증가된 송신 전력을 사용하고 있는 경우, 측정 보고 제공 컴포넌트(208)는 활성 모드에 있는 동안 주기적 측정 보고들을 펌토 노드(204)에 통신할 수 있다. 예를 들어, 측정 보고는 UE(202)에 의해 수행되는 신호 강도 또는 품질의 측정들(예를 들어, 펌토 노드(204), 매크로 노드(206) 등의 침당 에너지 대 전력 스펙트럼 밀도비(E_c/I_o), 수신 신호 코드 전력(RSCP: received signal code power), 경로 손실 등)과 함께 기지국들 — 이로부터 UE(202)가 신호들을 수신할 수 있음 — 의 리스트를 포함할 수 있다. 일례에서, 측정 보고들은 실질적으로 UE(202)에 대한 핸드오버를 평가하기 위해서 이용되는 것들과 유사할 수 있다.

[0043] 측정 보고 수신 컴포넌트(222)는 측정 보고들을 획득할 수 있고, 사용 추정 컴포넌트(214)는 UE(202)의 사용 패턴을 결정할 수 있고, 이는 측정 보고들에 기초하여 UE(202)의 하나 또는 둘 이상의 파라미터들을 관측하는 것을 포함한다. 이것은 활성 모드 동안 UE(202)에 의해 위치에서 경험된 바와 같이(예를 들어, 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들에서 수신된 바와 같이) 펌토 노드(204)로부터 신호의 최소 신호 강도 또는 품질을 관측하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 점에서, 전력 교정 컴포넌트(212)는 위치에서 UE(202)에 의해 경험된 펌토 노드(204)의 결정된 최소 신호 강도 또는 품질이 펌토 노드(204)가 기본 송신 전력에서 동작하고 있을 때 UE(202)의 핸드오버를 초래하는 임계치 미만으로 떨어지지 않도록 펌토 노드(204)의 기본 송신 전력을 교정할 수 있다. 교정된 기본 송신 전력은 위에서 설명된 바와 같이, $P(idle)$ 에 대응할 수 있고, 따라서 펌토 노드(204)의 커버리지 영역은 또한, 부지의 추가적인 영역들에서 UE(202)를 서빙하기 위해서 UE(202)의 유휴 통신 모드 동안 확장된다.

[0044] 일 특정 예에서, 측정 보고들이 매크로 노드(206)에 대한 X dB의 CPICH RSCP 측정 및 펌토 노드(204)의 Y dB의 RSCP 측정을 포함하는 경우, 전력 조정 컴포넌트(216)는 전력 교정을 결정하기 위해서 펌토 노드(204)의 송신 전력을 증가시킨다. 그 다음, UE(202) 위치에서 UE(202)의 매크로 노드(206)로의 핸드오버를 회피하도록 송신 전력을 교정하기 위해서, 전력 교정 컴포넌트(212)는 $P_{current} - Y + X + \text{ReportingRange} + \text{Hyst}$ 로서 펌토 노드(204)의 기본 송신 전력을 셋팅할 수 있고, 여기서 $P_{current}$ 는 증가된 송신 전력이고, ReportingRange 및 Hyst는 펌토 노드(204)에서의 핸드오버 파라미터들이다.

[0045] 예를 들어, 측정 보고에서 보고된 채널 조건들이 유리한 경우(예를 들어, 펌토 노드(204)의 신호 강도 또는 품질이 매크로 노드(206)의 것보다 큰 임계 차임), 사용 추정 컴포넌트(214)는 송신 전력 교정이 UE(202)가 유휴 모드에서 통신할 때 이러한 채널 조건들을 경험하게 할 수 있다고 결정할 수 있다. 전력 교정 컴포넌트(212)는 송신 전력 교정에 따라 펌토 노드(204)의 기본 송신 전력을 교정할 수 있어서, 펌토 노드(204)의 커버리지 영역을 효과적으로 확장할 수 있다. 전력 교정 컴포넌트(212)는 송신 전력을 교정할지의 여부를 결정할 때 매크로 노드(206) 및/또는 이와 통신하는 관련 UE들에 야기된 가능한 간섭 레벨을 추가적으로 고려할 수 있다(예를 들어, 전력 교정 컴포넌트(212)는 결정된 간섭 레벨에 기초하여 컴퓨팅된 교정을 변경하고, 결정된 간섭에 기초하

여 전력 교정을 제거하는 등의 식일 수 있다)는 것이 인식될 것이다.

[0046] 일례에서, 위에서 설명된 UE(202)에 의한 사용을 검출하기 위한 송신 전력을 증가시킬 시에, 전력 조정 컴포넌트(216)는 상수 $c1$ 에 기초하여 고정된 조정으로서 활성 통신 모드에서 UE(202)에 대한 전력 조정을 결정할 수 있고, 이는 설명된 바와 같이 하드코딩, 구성 또는 그렇지 않으면 무선 네트워크로부터 수신될 수 있다(예를 들어, 10 dB):

$$P_CPICH(active, t) = P(idle) + c1$$

[0048] 다른 예에서, 전력 조정 컴포넌트(216)는 UE(202)로부터 수신된 측정 보고들에 적어도 부분적으로 기초하여 전력 조정을 결정할 수 있다. 예를 들어, 전력 조정 컴포넌트(216)는 펌토 노드(204)가 UE(202)의 매크로 노드의 핸드아웃을 시작하는 결정된 경로손실 에지 측정에, 측정 보고들에서 수신된 바와 같은 가장 강한 매크로 노드(예를 들어, 매크로 노드(206))의 보고된 신호 강도를 더하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 전력 조정을 계산할 수 있다:

$$P_CPICH(active, t) = RSCP_strongest_macro(t - t1) + PL_handout_edge + c2$$

[0050] 여기서, $RSCP_strongest_macro$ 는 UE(202)로부터의 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들에서 수신된 매크로 노드(206)에서의 파일럿 신호 강도이고, $PL_handout_edge$ 는 매크로 노드(206)로의 핸드아웃이 발생하는 경로손실 에지이며, $c2$ 는 상수이다. 예를 들어, 전력 조정 컴포넌트(216)는 펌토 노드(204)의 현재 또는 유희 모드 송신 전력에 기초하여, UE(202)로부터 수신된 하나 또는 둘 이상의 파라미터들에 기초하여, 무선 네트워크 상에서 수신된 값에 기초하는 등의 식으로 경로손실 에지 측정을 결정한다. 다른 예에서, 전력 조정 컴포넌트(216)는 활성 모드에서 UE에 대한 송신 전력 조정을 결정하기 위해서 다음의 수식을 사용할 수 있다:

$$P_CPICH(active, t) = P_CPICH(active, t) + \max(RSCP_strongest_macro(t - t1) + c3 - RSCP_femto, 0)$$

[0052] 여기서, $RSCP_femto$ 는 UE(202)로부터 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들에서 수신된 펌토 노드(204)의 파일럿 신호 강도이고, $c3$ 은 상수이다.

[0053] 또 다른 예에서, 전력 조정 컴포넌트(216)는 활성 모드로의 이전의 스위치에서 UE(202)로부터의 이력적 측정 보고들에 기초하여 송신 전력 조정을 결정할 수 있다. 예를 들어, 전력 조정 컴포넌트(216)는 일정 기간의 시간 동안(예를 들어, 주어진 날 동안) 수신된 가장 강한 매크로 노드들의 측정들(예를 들어, 신호 강도 또는 품질)의 백분위수(percentile)에 기초하여 송신 전력 조정을 컴퓨팅할 수 있다. 전력 조정 컴포넌트(216)는 위에서 설명된 경로손실 에지 측정 및/또는 상수에 이러한 컴퓨팅된 값을 더할 수 있다:

$$P_CPICH(active, t) = \text{percentile } RSCP_strongest_macro + PL_handout_edge + c2$$

[0055] 여기서, 백분위수는 일정 기간의 시간 동안(예를 들어, 주어진 날에서) χ 번째 백분위수(예를 들어, $\chi = 95$ 또는 일부 다른 값)이다. 어떤 경우든, 전력 조정 컴포넌트(216)는 위의 것들 중 하나 또는 둘 이상에 기초하여 CPICH에 대한 송신 전력을 셋팅할 수 있다. 사용되는 메커니즘과 관계없이, 위에서 설명된 CPICH 전력 증가의

기간 동안, 사용 추정 컴포넌트(214)는 펌토 노드(204)의 전체 송신 전력을 교정하기 위한 하나 또는 둘 이상의 파라미터들, 이를테면, 수신된 측정 보고들에 기초하여 펌토 노드(204)에서 UE(202)의 사용을 결정할 수 있다.

[0056] 다른 예에서, 사용 추정 컴포넌트(214)는 펌토 노드(204)에서 UE(202) 및/또는 다른 UE들로부터 수신된 유희 모드 등록들을 관측하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 펌토 노드(204)의 UE 사용을 추정할 수 있다. 이러한 예에서, 전력 조정 컴포넌트(216)는 커버리지 영역을 확장하기 위해서 펌토 노드(204)에서의 짧은 시간 듀레이션 동안 (예를 들어, CPICH 송신들에 대하여) 주기적 송신 전력 버스트를 유발할 수 있다. 송신 전력 버스트는 짧은 시간 듀레이션 동안 기본 송신 전력으로부터 펌토 노드(204) 파일럿 채널의 송신 전력을 증가시키는 것과 관련할 수 있고, 송신 전력 버스트는 다양한 이웃 UE들로부터의 수신 측정 보고들을 용이하게 하기 위해서 더 큰 전력에 있을 수 있다. 예를 들어, 시간 듀레이션은 확장된 기간의 시간 동안 매크로 노드(206) 또는 다른 노드들 또는 UE들에 대하여 상당한 간섭을 야기하지 않도록 UE에서 핸드오버에 대한 이웃 기지국들의 평가 사이의 최소 시간(예를 들어, 대략 수 분)과 유사할 수 있다. 더욱이, 일례에서, 전력 조정 컴포넌트(216)는 비중 있는(heavy) 사용의 기간 동안 매크로 노드(206)에 대하여 상당한 간섭을 야기하지 않도록 멤버 UE들이 펌토 노드(204)의 커버리지 내에 있을 것으로 예상되는 시간들 동안 그리고/또는 낮은 네트워크 활동 시간들(예를 들어, 이른 아침 시간들) 동안 송신 전력을 주기적으로 조정할 수 있다. 또한, 예를 들어, 전력 조정 컴포넌트(216)는 기본 송신 전력을 교정하기 위해서 충분한 측정 보고들이 수집될 때까지, 하나 또는 둘 이상의 멤버 UE들이 펌토 노드(204)에 의해 서빙될 때까지 등의 식으로, 일정 기간의 시간(예를 들어, 수 일) 동안 파일럿 채널에 대한 송신 전력을 계속 주기적으로 조정할 수 있다.

[0057] 일례에서, 전력 조정 컴포넌트(216)는 CPICH에 대한 송신 전력을 값만큼 증가시키고, 특정 경로손실을 가지는 UE들을 캡처하기 위해서 필요에 따라 송신 전력을 증가(예를 들어, 90 db)시킬 수 있는 등의 식이다. 확장된 커버리지 영역에 대한 시간 듀레이션 동안, UE 등록 수신 컴포넌트(220)는 상이한 기지국(예를 들어, 매크로 노드(206))로부터 유희 모드에서 재선택하는 UE들로부터의 하나 또는 둘 이상의 추가적인 UE 등록 시도들을 획득할 수 있다. 일례에서, 등록 시도들은 UE에서의 펌토 노드(204) 및/또는 하나 또는 둘 이상의 매크로 노드들, 이를테면, 매크로 노드(206)의 측정 보고들 또는 적어도 신호 강도 또는 품질 측정(예를 들어, Ec/Io, RSCP, 경로손실 등)을 포함할 수 있다.

[0058] 예를 들어, 설명된 바와 같이, 펌토 노드(204)는 다른 UE들의 제한적 액세스 동안 UE(202)와 통신하기 위해서 제한된 연관성을 이용할 수 있다. 예를 들어, 펌토 노드(204)는 폐쇄형 가입자 그룹(CSG)과 연관된 폐쇄형 또는 하이브리드 통신 모드를 구현할 수 있다. 예를 들어, 펌토 노드(204)는 브로드캐스트를 수신하는 UE들이 펌토 노드(204)에 액세스할지의 여부를 결정할 수 있도록 CSG 지원 및 액세스 모드를 브로드캐스트할 수 있다. 이러한 예에서, 측정 보고들을 펌토 노드(204)에 송신하는, 확장된 커버리지 영역 내의 UE들은 CSG로의 액세스가 허용되는지의 여부를 펌토 노드에 표시할 수 있다. 다른 예에서, UE 등록 수신 컴포넌트(220) 및/또는 측정 보고 수신 컴포넌트(222)는 하나 또는 둘 이상의 UE들이 펌토 노드(204)에 액세스하도록 허용된 멤버 UE들인지의 여부를 등록 시도 또는 측정 보고에서 이의 식별자를 수신하는 것 및 그 식별자에 기초하여 무선 네트워크로부터 가입 정보를 획득하는 것에 기초하여 결정할 수 있다.

[0059] 이러한 예에서, 사용 추정 컴포넌트(214)는 펌토 노드(204)의 UE 사용을 결정하기 위해서 측정 보고들을 이용할 수 있고; 측정 보고들은, 예를 들어, 수 일 동안 수신되고, 펌토 노드(204)로의 UE(202)의 경로손실을 결정하기 위해서 관측된다. 예를 들어, 결정된 경로손실에 기초하여 송신 전력을 교정하는 것은 펌토 노드(204) 커버리지가 요구되지만 이용가능하지 않은 이전의 유희 휴면(resting) 위치들을 커버하는 것을 허용할 수 있다. 예를 들어, 사용 추정 컴포넌트(214)는 파일럿 채널에 대한 송신 전력 버스트 동안 등록하는 펌토 노드(204)의 CSG의 멤버인 하나 또는 둘 이상의 UE들, 이를테면, UE(202)를 검출할 수 있다. 사용 추정 컴포넌트(214)는 펌토 노드(204)에 대한 송신 전력 교정을 컴퓨팅하기 위해서 이러한 등록들 및/또는 대응하는 측정 보고들을 이용할 수 있다. 예를 들어, 전력 교정 컴포넌트(212)는 따라서, 하나 또는 둘 이상의 멤버 UE들, 이를테면, UE(202)를 커버하기 위해서 송신 전력 버스트 이후에 펌토 노드(204)에 대한 송신 전력을 교정할 수 있다. 더욱이, 설명된 바와 같이, 전력 교정 컴포넌트(212)는 송신 전력 교정을 결정할 시에 비-멤버 UE들에 대한 잠재적인 간섭을 고려할 수 있다. 예를 들어, 전력 교정 컴포넌트(212)는 선택된 송신 전력 교정이 비-멤버 UE들과 실질적으로 간섭하지 않음을 보장하기 위해서 비-멤버 UE들로부터 수신된 측정 보고들을 평가할 수 있다.

[0060] 예를 들어, 사용 추정 컴포넌트(214)는 펌토 노드(204)가 (예를 들어, 매크로 노드(206)의 수신된 측정 신호 강도에 따라) 현재 기본 송신 전력으로 동작할 때 매크로 노드(206)에 유리한(favor) 멤버 UE, 이를테면, UE(202)를 수용하는데 필요한 송신 전력 교정을 결정할 수 있다. 그 다음, 전력 교정 컴포넌트(212)는 전력 교정이 하나 또는 둘 이상의 비-멤버 UE들에 대한 간섭을 야기할 것인지의 여부를 매크로 노드(206)의 이들의 보고된

측정들에 기초하여 결정할 수 있다. 예를 들어, 전력 교정 컴포넌트(212)는 두 목적들 모두를 달성하기 위해서 전력 교정을 결정할 수 있다. 전력 교정 컴포넌트(212)는 결정된 전력 교정에 따라 펌토 노드(204)의 송신 전력을 변경할 수 있다. 더욱이, 일례에서, 펌토 노드(204)는 (예를 들어, 노드들의 알려져 있는 위치를 통한 삼각측량을 사용하여) 측정 보고들에서 수신된 펌토 노드(204), 매크로 노드(206) 및/또는 다른 노드들의 수신된 신호 측정들에 기초하여 UE(202)의 위치를 추정할 수 있다.

[0061] 다른 예에서, 사용 추정 컴포넌트(214)는 펌토 노드(204)에서의 UL RSSI에 적어도 부분적으로 기초하여 펌토 노드(204)의 UE(202) 사용을 추정할 수 있다. 이러한 예에서, 사용 추정 컴포넌트(214)는 일정 기간의 시간 동안 UE(202)의 다른 기지국으로의 핸드오버 이후에 UL RSSI를 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 UE(202)가 펌토 노드(204)에 의해 커버되어야 하는 영역 내에 있는지의 여부를 추론할 수 있다. 예를 들어, UE 모드 결정 컴포넌트(218)는 매크로 노드(206)와 같은 다른 기지국으로의 서빙된 UE, 이를테면, UE(202)의 핸드오버(예를 들어, 활성 모드 핸드아웃, 유휴 모드 재선택 등)를 검출할 수 있다. 이러한 예에서, RSSI 측정 컴포넌트(224)는 핸드아웃 또는 재선택 이후에 업링크 RSSI의 측정을 시작할 수 있고, 이는 핸드오버 시 간섭 레벨들의 로그들의 캡처 및 프로세싱을 포함할 수 있다.

[0062] 예를 들어, RSSI 측정 컴포넌트(224)는 핸드아웃/재선택을 검출할 시에는 초기 시간 기간 동안 그리고 핸드아웃/재선택 이후에는 적어도 하나의 후속하는 시간 기간 동안 측정들을 취할 수 있다. 측정들은 시간 기간들 동안 하나 또는 둘 이상의 샘플들의 평균, 하나 또는 둘 이상의 샘플들을 나타내는 필터링된 값 등의 획득을 포함할 수 있다. 예를 들어, 후속하는 시간 기간은 초기 시간 기간 이후에 고정된 시점으로서 결정되고, 하나 또는 둘 이상의 검출된 이벤트들에 기초하여 결정되는 식일 수 있다. 사용 추정 컴포넌트(214)는 UE(202)를 서빙하기 위해서 송신 전력 교정을 수행할지의 여부 및/또는 사용을 결정하기 위해서 관측을 위한 펌토 노드(204)의 사용 또는 관련 파라미터들을 결정하기 위하여 측정들을 비교할 수 있다.

[0063] 예를 들어, 시간 기간들 동안 측정된 UL RSSI들이 (예를 들어, 임계 차 내에서) 유사한 경우, 사용 추정 컴포넌트(214)는 UE가 매크로 노드(206)로의 핸드오버 이후에 펌토 노드(204)에 의해 커버되는 것으로 의도되는 영역 내에 있었음을 추론할 수 있고, 따라서 UE(202)를 서빙하기 위해서 송신 전력을 교정하도록 결정할 수 있다. 이것은 RSSI 등에 기초하여 결정된 교정에 의해, UE(202)가 서빙될 때까지 기본 송신 전력의 고정된 증분 증가들만큼 유발될 수 있다. 다른 예에서, 추후에 측정된 RSSI들이 초기 측정된 RSSI들보다 낮은 임계 차 초과인 경우(그리고/또는 시간이 지남에 따라 계속 감소하는 경우), 사용 추정 컴포넌트(214)는 UE(202)가 펌토 노드(204)에 의해 커버되는 것으로 의도되는 영역 내에 있지 않음을 추론할 수 있고, 따라서 현재 송신 전력을 유지하고, 송신 전력을 감소시키는 등을 수행하여서, UE(202)가 매크로 노드 커버리지에서의 통신을 계속하게 할 수 있다. 전력 교정 컴포넌트(212)는 사용 추정 컴포넌트(214)에 의해 결정된 바와 같이 송신 전력을 교정할 수 있다.

[0064] 도 3 및 도 4는 펌토 노드에서의 예시적인 UE 사용 맵들 및 펌토 노드에서의 연관된 RSSI 측정들을 도시한다. 도 3에서, 예시적인 사용 맵(300)은 부지(306) 상의 커버리지 영역(304)을 제공하는 펌토 노드(302)를 이용하여 도시된다. 또한, UE가 커버리지 영역(304) 내에서 펌토 노드(302)로의 접속을 시작하고 부지(306) 내에 여전히 있으면서 커버리지 영역(304)의 밖으로 이동하여서, 매크로 노드(미도시)로의 핸드오버를 초래하는 경우의 UE의 사용 경로(308)가 도시된다. 이러한 사용은, 설명된 바와 같이, UL RSSI 분석에 부분적으로 기초하여 검출될 수 있다. UE 사용 맵(300)에 관한 펌토 노드(302)에서의 시간이 지남에 따른 UL RSSI가 310에 도시된다. UE는 314에서 기존의 커버리지 영역(304) 이후에 매크로 노드로 핸드오버된다. UL RSSI는 핸드오버 시에 또는 핸드오버에 곧이어 시작하는 초기 시간 기간(316) 동안 뿐만 아니라 후속하는 시간 기간(318) 동안 평가될 수 있고, 그 시간 기간(318)은 초기 시간 기간(316) 이후에 고정된 시간 기간으로서 정의되고, 초기 시간 기간(316) 동안 당면된 하나 또는 둘 이상의 이벤트들에 기초하여 정의될 수 있는 식일 수 있다. 도시된 바와 같이, 시간 기간(318)에서의 RSSI가 적어도 시간 기간(316)에서 RSSI보다 임계치 미만인 경우와 대조적으로, 시간 기간들(316 및 318) 동안의 UL RSSI는 유사하고, 이는 UE가 펌토 노드(302)에 의해 커버되는 것으로 의도되는 영역 내의 부지(306) 내에 있음을 표시할 수 있다. 예를 들어, RSSI의 측정은 시간 기간들(416 및 418) 동안의 RSSI의 평균 또는 필터링된 값의 측정을 포함할 수 있다.

[0065] 도 4에서, 예시적인 사용 맵(400)은 전체 부지(406) 상에서 커버리지 영역(404)을 제공하는 펌토 노드(402)를 이용하여 도시된다. 또한, UE의 사용 경로(408)가 UE가 커버리지 영역(404) 내에서 펌토 노드(402)와의 접속을 시작하고 부지(406) 및 커버리지 영역(404) 밖으로 이동하여서, 매크로 노드(미도시)로의 핸드오버를 초래하는 경우의 UE의 사용 경로(408)가 도시된다. 부지(406) 밖의 영역으로 이동하는 UE는 UL RSSI 분석에 부분적으로 기초하여 검출될 수 있다. 예를 들어, UE 사용 맵(400)에 관한 시간이 지남에 따른 UL RSSI가 410에서 도시된

다. UE는 414에서 기존의 커버리지 영역(404) 이후에 매크로 노드로 핸드오버된다. UL RSSI는 핸드오버 시에 또는 핸드오버에 곧이어 시작하는 초기 시간 기간(416) 동안 뿐만 아니라 후속하는 시간 기간(418) 동안 평가될 수 있고, 시간 기간(418)은 초기 시간 기간(416) 이후에 고정된 시간 기간으로서 정의되고, 초기 시간 기간(416) 동안 당면된 하나 또는 둘 이상의 이벤트들에 기초하여 정의될 수 있는 식일 수 있다. 도시된 바와 같이, 시간 기간들(416 및 418)에서의 RSSI가 유사하고 UE가 펌토 노드(402)에 의해 커버되는 것으로 의도되는 영역 내에 있는 경우와 대조적으로, 시간 기간(418) 동안의 UL RSSI는 시간 기간(416) 동안의 것보다 낮고, 이는 UE가 커버리지 영역(404) 밖으로 이동함을 표시할 수 있다. 일례에서, UE가 커버리지 영역(404) 밖으로 이동하고 있음을 검출할 시에는 이전에 설명된 바와 같이, 차가 적어도 임계치에 있는 것을 결정하기 위해서 시간 기간들(418 및 416) 동안의 UL RSSI가 비교될 수 있다. 예를 들어, 이것은 시간 기간들(416 및 418) 동안의 RSSI의 평균 또는 필터링된 값의 측정을 포함할 수 있다.

[0066] 도 5-7은 하나 또는 둘 이상의 의도되는 UE들을 서빙하기 위해서 펌토 노드의 커버리지 영역을 확장하는 것에 관한 예시적인 방법들을 도시한다. 설명의 간략성을 목적들로, 방법들이 일련의 동작들로서 도시되고 설명되지만, 일부 동작들이 하나 또는 둘 이상의 실시예들에 따라, 본 명세서에 도시되고 설명되는 것과 상이한 순서들로 그리고/또는 다른 동작들과 동시에 발생할 수 있기 때문에, 방법들은 동작들의 순서에 의해 한정되지 않는다는 것이 이해되고 인식될 것이다. 예를 들어, 방법이 상태도에서와 같이 일련의 상호관련된 상태들 또는 이벤트들로서 대안적으로 표현될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 더욱이, 모든 예시되는 동작들이 하나 또는 둘 이상의 실시예들에 따라 방법을 구현하기 위해서 요구되는 것은 아닐 수 있다.

[0067] 도 5는 하나 또는 둘 이상의 의도되는 UE들을 서빙하기 위해서 펌토 노드의 전력을 교정하기 위한 예시적인 방법(500)을 도시한다.

[0068] 502에서, 펌토 노드의 송신 전력은 시간 듀레이션 동안 기본 송신 전력으로부터 증가될 수 있다. 일례에서, 송신 전력은 유틸 통신 모드로부터 활성 통신 모드로의 UE 스위치를 검출하는 것에 기초하여 증가될 수 있고, 여기서 송신 전력의 증가는 UE에서 활성 통신 모드의 듀레이션 동안 지속될 수 있다. 이 예에서, 송신 전력은 고정 값, 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 수신된 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들(하나 또는 둘 이상의 UE들 부근의 가장 강한 매크로 노드의 그리고/또는 펌토 노드의 측정을 적어도 포함함)에 기초하여 컴퓨팅된 동적 값, 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 수신된 이력적 측정 보고들(하나 또는 둘 이상의 UE들 부근의 가장 강한 매크로 노드의 그리고/또는 펌토 노드의 측정을 적어도 포함함)에 기초하여 컴퓨팅된 값 및/또는 그 외의 유사한 값 만큼 증가될 수 있다.

[0069] 다른 예에서, 송신 전력은 부근의 UE들로부터 등록 요청들을 캡처하기에 충분한 시간 듀레이션 동안 짧은 기간의 시간(버스트)에 걸쳐 주기적으로 증가된다. 예를 들어, 이것은 대략 수 분일 수 있고 그리고/또는 재선택을 위해서 셀들을 평가하기 위한 UE에서의 시간에 상관할 수 있다. 또한, 인근의 노드들에 대한 간섭이 최소화될 것으로 예상되는 경우 그리고/또는 (예를 들어, 늦은 밤 또는 이른 아침 시간 동안) 멤버 UE들이 펌토 노드 부근에 있을 것으로 예상될 때 일정 기간의 시간에서 버스트가 발생할 수 있다. 더욱이, 일단 하나 또는 둘 이상의 멤버 UE들이 펌토 노드에 의해 서빙되면 송신 전력의 주기적 증가는 중단될 수 있다.

[0070] 504에서, 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들은 시간 듀레이션 동안 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 수신될 수 있다. 예를 들어, 이것은 송신 전력의 증가의 결과일 수 있다. 측정 보고들은 서빙된 UE들(예를 들어, 활성 모드로 스위칭하는 UE), 시간 듀레이션 동안 펌토 노드에 의해 간섭될 수 있는 비-멤버 UE들 등으로부터 수신될 수 있다. 또한, 설명된 바와 같이, 측정 보고들은 UE들로부터 하나 또는 둘 이상의 등록 시도들 내에서 또는 하나 또는 둘 이상의 등록 시도들과 관련하여 수신될 수 있다.

[0071] 506에서, 펌토 노드의 기본 송신 전력은 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들 및 증가된 송신 전력에 부분적으로 기초하여 교정될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 전력 교정은 측정 보고들을 송신한 하나 또는 둘 이상의 비-멤버 UE들에 대한 간섭을 완화하면서 측정 보고들을 송신한 하나 또는 둘 이상의 멤버 UE들의 서빙을 허용하도록 결정될 수 있다. 예를 들어, 멤버 UE들을 서빙하기 위한 송신 전력은 증가된 송신 전력 및 UE에 의해 보고된 대응하는 경로손실에 기초하여 결정될 수 있고, 이와 유사하게 하나 또는 둘 이상의 비-멤버 UE들에 대한 간섭을 완화시키기 위한 송신 전력은 증가된 송신 전력 및 비-멤버 UE들로부터 수신된 대응하는 측정 보고들에 기초하여 결정될 수 있다. 설명된 바와 같이, 멤버 및 비-멤버 UE들은 UE들로부터의 측정 보고 또는 등록 요청들에서의 식별자, 무선 네트워크로부터 획득된 가입 정보, UE가 펌토 노드의 CSG에 액세스할 수 있는지에 대한 UE로부터의 표시 등에 기초하여 식별될 수 있다.

[0072] 도 6은 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 예시적인 방법(600)을 도시한다.

- [0073] 602에서, 펌토 노드로부터 다른 노드로의 서빙된 UE의 핸드오버가 검출될 수 있다. 이것은 펌토 노드가 핸드오버를 수행하게 하거나 또는 그렇지 않으면 핸드오버를 수행하도록 명령을 받는 것에 기초하여 펌토 노드에서 검출될 수 있다.
- [0074] 604에서, 업링크 RSSI는 핸드오버에 기초하여 복수의 시간 기간들 동안 펌토 노드에서 측정될 수 있다. 이것은 핸드오버 및 후속하는 시간 기간 이후 초기 시간 기간 동안의 측정을 포함할 수 있다. 시간 기간들은 설명된 바와 같이, 펌토 노드에서 발생하는 하나 또는 둘 이상의 이벤트들 등에 의한 핸드오버 이후의 고정된 시간들로서 정의될 수 있다. 업링크 RSSI들은 펌토 노드에서 로그들로부터 측정될 수 있고, 시간 기간들 동안의 평균 또는 필터링된 값의 측정을 포함할 수 있다.
- [0075] 606에서, 펌토 노드의 송신 전력은 복수의 시간 기간들 동안 측정된 업링크 RSSI를 비교하는 것에 기초하여 고정될 수 있다. 예를 들어, 이것은 시간 기간들 동안의 RSSI가 서로의 임계 차 내에 있는지의 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 만약 그렇다면, 이것은 송신 전력이 핸드오버되었던 서빙된 UE를 포함하도록 교정되어야 함을 표시할 수 있다. 설명된 바와 같이, RSSI에서의 이러한 동작은 다른 노드로 핸드오버됨에도 불구하고 펌토 노드 주변에 남아있는 서빙된 UE를 표시할 수 있다. 이러한 예에서, 송신 전력은 고정 값, 서빙된 UE로부터의 측정 보고에 기초하여 컴퓨팅된 값 및/또는 그 외의 유사한 값에 따라 송신 전력을 증가시키므로써 교정된다.
- [0076] 도 7은 펌토 노드의 커버리지 영역을 확장하기 위해서 펌토 노드의 송신 전력을 증가시키기 위한 예시적인 방법 (700)을 도시한다.
- [0077] 702에서, 서빙된 UE는 유희 통신 모드로부터 활성 통신 모드로 전이하는 것으로 검출된다. 예를 들어, 이것은 UE로부터 랜덤 액세스 요청 또는 통신 모드 스위치의 다른 표시의 수신, 무선 네트워크 컴포넌트로부터 UE에 대한 페이지의 수신 등을 포함할 수 있다.
- [0078] 704에서, 신호들을 UE에 송신하기 위한 송신 전력이 증가될 수 있다. 이것은 펌토 노드에서 UE에 대한 커버리지를 향상시킬 수 있고, 이는 펌토 노드의 통신들 및/또는 UE에서의 사용자 경험을 향상시킬 수 있다. 또한, 설명된 바와 같이, 활성 통신 모드 동안 UE로부터의 측정 보고들 수신은 펌토 노드의 기본 송신 전력의 교정을 용이하게 할 수 있다. 일례에서, 송신 전력은 UE가 활성 통신 모드로부터 유희 통신 모드로 전이한 이후에 기본 송신 전력으로 감소될 수 있다.
- [0079] 본 명세서에 설명되는 하나 또는 둘 이상의 양상들에 따르면, 설명된 바와 같이 하나 또는 둘 이상의 수신 측정 보고들에 기초하여 펌토 노드에 대한 송신 전력 교정을 결정하는 것, UE의 통신 모드 스위치를 결정하는 것, 활성 통신 모드로 스위칭하는 UE에 대한 송신 전력 조정을 결정하는 것 등에 관한 추론들이 이루어질 수 있다는 것이 인식될 것이다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "추론하다" 또는 "추론"에 대한 용어는 일반적으로 이벤트들 및/또는 데이터를 통해 캡처되는 한 세트의 관측들로부터 시스템, 환경 및/또는 사용자의 상태들에 대하여 판단하거나 추론하는 프로세스를 지칭한다. 추론은 특정 상황 또는 동작을 식별하는데 사용될 수 있거나, 또는 예를 들어 상태들에 대한 확률 분포를 생성할 수 있다. 추론은 확률적일 수 있는데, 즉 데이터 및 이벤트들의 고려에 기초한 관심 있는 상태들에 대한 확률 분포의 컴퓨테이션일 수 있다. 추론은 또한 한 세트의 이벤트들 및/또는 데이터로부터 상위 레벨 이벤트들을 구성하기 위해서 사용되는 기법들을 지칭할 수 있다. 이러한 추론은 이벤트들이 시간상 밀접하게 상관되는 간에, 그리고 이벤트들 및 데이터가 하나 또는 몇몇 이벤트 및 데이터 소스들로부터 나오는 간에, 한 세트의 관측된 이벤트들 및/또는 저장된 이벤트 데이터로부터의 새로운 이벤트들 또는 동작들의 구성을 초래한다.
- [0080] 도 8은 펌토 노드의 송신 전력의 교정을 용이하게 하는 시스템(800)의 도면이다. 시스템(800)은 (예를 들어, 다수의 네트워크 기술들을 가질 수 있는) 복수의 수신 안테나(806)를 통해 하나 또는 둘 이상의 모바일 디바이스들 또는 eNB들(804)로부터 신호(들)를 수신하는 수신기(810) 및 (예를 들어, 다수의 네트워크 기술들을 가질 수 있는) 복수의 송신 안테나들(808)을 통해 하나 또는 둘 이상의 모바일 디바이스들 또는 eNB들(804)로 송신하는 송신기(842)를 가지는 eNB(802)를 포함한다. 예를 들어, eNB(802)는 eNB들(804)로부터 다른 eNB들(804)로 수신되고 그리고/또는 다른 eNB들(804)로부터 eNB들(804)로 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 수신기(810)는 하나 또는 둘 이상의 수신 안테나들(806)로부터 정보를 수신할 수 있고, 수신된 정보를 복조하는 복조기(812)와 동작가능하게 연관된다. 또한, 일례에서, 수신기(810)는 유선 백홀 링크로부터 수신할 수 있다. 개별 안테나들로서 도시되지만, 수신 안테나들(806) 중 적어도 하나 및 송신 안테나들(808) 중 대응하는 하나가 동일한 안테나로서 결합될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 복조된 심볼들은 본 명세서에 설명된 하나 또는 둘 이상의 양

상들을 수행하는 것과 관련된 정보를 저장하는 메모리(816)에 커플링된 프로세서(814)에 의해 분석된다.

[0081] 예를 들어, 프로세서(814)는 수신기(810)에 의해 수신된 정보를 분석하고 그리고/또는 송신기(842)에 의한 송신에 대한 정보를 생성하는데 전용인 프로세서, eNB(802)의 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트들을 제어하는 프로세서, 및/또는 수신기(810)에 의해 수신된 정보를 분석하고, 송신기(842)에 의한 송신에 대한 정보를 생성하며, eNB(802)의 하나 또는 둘 이상의 컴포넌트들을 제어하는 프로세서일 수 있다. 또한, 프로세서(814)는 본 명세서에 설명된 하나 또는 둘 이상의 기능들을 수행할 수 있고 그리고/또는 이러한 목적을 위해서 컴포넌트들과 통신할 수 있다.

[0082] 설명된 바와 같이, 메모리(816)는 프로세서(814)에 동작가능하게 커플링되고, 송신될 데이터, 수신된 데이터, 이용가능한 채널들과 관련된 정보, 분석된 신호 및/또는 간섭 강도와 연관된 데이터, 할당된 채널, 전력, 레이 트 등과 관련된 정보 및 채널을 추정하고 채널을 통해 통신하기 위한 임의의 다른 적합한 정보를 저장할 수 있다. 메모리(816)는 eNB(802)의 송신 전력을 교정하는 것과 연관된 알고리즘들 및/또는 프로토콜들을 추가적으로 저장할 수 있다.

[0083] 본 명세서에 설명된 데이터 저장소(예를 들어, 메모리(816))는 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리일 수 있거나, 또는 휘발성 및 비휘발성 메모리 둘 다를 포함할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 한정이 아닌 예시로서, 비휘발성 메모리는 판독 전용 메모리(ROM), 프로그램가능한 ROM(PROM), 전기적으로 프로그램가능한 ROM(EPROM), 전기적으로 삭제가능한 PROM(EEPROM) 또는 플래쉬 메모리를 포함할 수 있다. 휘발성 메모리는 외부 캐시 메모리로서 동작하는 랜덤 액세스 메모리(RAM)를 포함할 수 있다. 한정이 아닌 예시로서, RAM은 동기식 RAM(SRAM), 동적 RAM(DRAM), 동기식 DRAM(SDRAM), 더블 데이터 레이트 SDRAM(DDR SDRAM), 강화된 SDRAM(ESDRAM), 싱크링크 DRAM(SLDRAM) 및 직접 램버스 RAM(DRRAM)과 같은 많은 형태들로 이용가능하다. 본 명세서의 시스템들 및 방법들의 메모리(816)는 한정됨 없이 이들 및 임의의 다른 적합한 타입들의 메모리를 포함하도록 의도된다.

[0084] 또한, 프로세서(814)는 전력 교정 컴포넌트(212)와 유사할 수 있는 전력 교정 컴포넌트(818) 및/또는 사용 추정 컴포넌트(214)와 유사할 수 있는 사용 추정 컴포넌트(820)에 선택적으로 추가로 커플링되고, 이의 하나 또는 둘 이상의 추가적 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 더욱이, 예를 들어, 프로세서(814)는 변조기(840)를 사용하여 송신될 신호들을 변조하고, 송신기(842)를 사용하여 변조된 신호들을 송신할 수 있다. 송신기(842)는 신호들을 Tx 안테나들(808)을 통해 모바일 디바이스들 또는 eNB들(804)에 송신할 수 있다. 또한, 프로세서(814)와 별개인 것으로 도시되지만, 전력 교정 컴포넌트(818), 사용 추정 컴포넌트(820), 복조기(812) 및/또는 변조기(840)는 프로세서(814) 또는 다수의 프로세서들(미도시)의 일부이며 그리고/또는 프로세서(814)에 의한 실행을 위해서 메모리(816) 내에 명령들로서 저장될 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0085] 도 9는 펌토 노드의 전력을 교정하기 위한 시스템(900)을 도시한다. 예를 들어, 시스템(900)은 펌토 노드 또는 다른 저 전력 기지국 내에 적어도 부분적으로 상주할 수 있다. 시스템(900)은 프로세서, 소프트웨어 또는 이들의 조합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현되는 기능들을 표현하는 기능적 블록들일 수 있는 기능적 블록들을 포함하는 것으로 표현된다는 것이 인식될 것이다. 시스템(900)은 함께 동작할 수 있는 전기적 컴포넌트들의 논리 그룹(902)을 포함한다. 예를 들어, 논리 그룹(902)은 시간 듀레이션 동안 기본 송신 전력으로부터 펌토 노드의 송신 전력을 증가시키기 위한 전기적 컴포넌트(904)를 포함할 수 있다. 설명된 바와 같이, 이것은 검출된 통신 모드 스위치에 기초할 수 있고 그리고/또는 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 등록 시도들을 수신하기 위해서 짧은 전력 버스트에 대응할 수 있다. 또한, 논리 그룹(902)은 시간 듀레이션 동안 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들을 수신하기 위한 전기적 컴포넌트(906)를 포함할 수 있다.

[0086] 설명된 바와 같이, 측정 보고들은 펌토 노드 및/또는 하나 또는 둘 이상의 다른 노드들의 신호 강도 또는 품질 측정들을 포함할 수 있고 그리고/또는 하나 또는 둘 이상의 UE들로부터의 등록 요청들과 함께 수신될 수 있다. 논리 그룹(902)은 하나 또는 둘 이상의 측정 보고들 및 증가된 송신 전력에 부분적으로 기초하여 펌토 노드의 기본 송신 전력을 교정하기 위한 전기적 컴포넌트(908)를 더 포함할 수 있다. 더욱이, 일례에서, 송신 전력은, 설명된 바와 같이, 측정 보고들 또는 측정 보고들의 이력(또는 고정 값)에 기초하여 전기적 컴포넌트(904)에 의해 증가될 수 있다.

[0087] 예를 들어, 전기적 컴포넌트(904)는, 위에서 설명된 바와 같이, 전력 조정 컴포넌트(216)를 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 전기적 컴포넌트(906)는 일 양상에서, 측정 보고 수신 컴포넌트(222)를 포함할 수 있고 그리고/또는 전기적 컴포넌트(908)는, 설명된 바와 같이, 전력 교정 컴포넌트(212), 사용 추정 컴포넌트(214) 등을 포함할 수 있다.

- [0088] 추가적으로, 시스템(900)은 전기적 컴포넌트들(904, 906 및 908)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유하는 메모리(910)를 포함할 수 있다. 메모리(910) 외부에 있는 것으로 도시되지만, 전기적 컴포넌트들(904, 906 및 908) 중 하나 또는 둘 이상이 메모리(910) 내에 존재할 수 있다는 것이 이해될 것이다. 더욱이, 예를 들어, 전기적 컴포넌트들(904, 906 및 908)은 버스(912)에 의해 상호접속될 수 있다. 일례에서, 전기적 컴포넌트들(904, 906 및 908)은 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있거나 또는 각각의 전기적 컴포넌트(904, 906 및 908)는 적어도 하나의 프로세서의 대응하는 모듈일 수 있다. 더욱이, 추가적인 또는 대안적인 예에서, 전기적 컴포넌트들(904, 906 및 908)은 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건일 수 있고, 여기서 각각의 전기적 컴포넌트(904, 906 및 908)는 대응하는 코드일 수 있다.
- [0089] 도 10은 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 시스템(1000)을 도시한다. 예를 들어, 시스템(1000)은 펌토 노드 또는 다른 저 전력 기지국 내에 적어도 부분적으로 상주할 수 있다. 시스템(1000)은 프로세서, 소프트웨어 또는 이들의 조합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현되는 기능들을 표현하는 기능적 블록들일 수 있는 기능적 블록들을 포함하는 것으로 표현된다는 것이 인식될 것이다. 시스템(1000)은 함께 동작할 수 있는 전기적 컴포넌트들의 논리 그룹(1002)을 포함한다. 예를 들어, 논리 그룹(1002)은 펌토 노드로부터 다른 노드로의 서빙된 UE의 핸드오버를 검출하기 위한 전기적 컴포넌트(1004)를 포함할 수 있다. 또한, 논리 그룹(1002)은 핸드오버의 검출에 기초하여 복수의 시간 기간들 동안 펌토 노드에서 업링크 RSSI를 측정하기 위한 전기적 컴포넌트(1006)를 포함할 수 있다.
- [0090] 논리 그룹(1002)은 복수의 시간 기간들 동안 측정된 업링크 RSSI를 비교하는 것에 기초하여 펌토 노드의 송신 전력을 교정하기 위한 전기적 컴포넌트(1008)를 더 포함할 수 있다. 설명된 바와 같이, 이것은 RSSI 측정들이 임계 차 내에 있는지의 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있고, 이는 예를 들어, 펌토 노드에서의 기본 송신 전력을 증가시키도록 표시할 수 있다.
- [0091] 일례에서, 전기적 컴포넌트(1004)는, 위에서 설명된 바와 같이, UE 모드 결정 컴포넌트(218)를 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 전기적 컴포넌트(1006)는 일 양상에서, RSSI 측정 컴포넌트(224)를 포함할 수 있고 그리고/또는 전기적 컴포넌트(1008)는, 설명된 바와 같이, 전력 교정 컴포넌트(212), 사용 추정 컴포넌트(214) 등을 포함할 수 있다.
- [0092] 추가적으로, 시스템(1000)은 전기적 컴포넌트들(1004, 1006 및 1008)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유하는 메모리(1010)를 포함할 수 있다. 메모리(1010) 외부에 있는 것으로 도시되지만, 전기적 컴포넌트들(1004, 1006 및 1008) 중 하나 또는 둘 이상이 메모리(1010) 내에 존재할 수 있다는 것이 이해될 것이다. 더욱이, 예를 들어, 전기적 컴포넌트들(1004, 1006 및 1008)은 버스(1012)에 의해 상호접속될 수 있다. 일례에서, 전기적 컴포넌트들(1004, 1006 및 1008)은 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있거나 또는 각각의 전기적 컴포넌트(1004, 1006 및 1008)는 적어도 하나의 프로세서의 대응하는 모듈일 수 있다. 더욱이, 추가적인 또는 대안적인 예에서, 전기적 컴포넌트들(1004, 1006 및 1008)은 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건일 수 있고, 여기서 각각의 전기적 컴포넌트(1004, 1006 및 1008)는 대응하는 코드일 수 있다.
- [0093] 도 11은 본 명세서에 제시된 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템(1100)을 도시한다. 시스템(1100)은 다수의 안테나 그룹들을 포함할 수 있는 기지국(1102)을 포함한다. 예를 들어, 하나의 안테나 그룹은 안테나들(1104 및 1106)을 포함할 수 있고, 다른 그룹은 안테나들(1108 및 1110)을 포함할 수 있으며, 추가 그룹은 안테나들(1112 및 1114)을 포함할 수 있다. 각각의 안테나 그룹에 대하여 2개의 안테나들이 예시되지만, 각각의 그룹에 대하여 더 많거나 또는 더 적은 안테나들이 이용될 수 있다. 기지국(1102)은 추가적으로, 송신기 체인과 수신기 체인을 포함할 수 있는데, 인식되는 바와 같이, 이들 각각은 차례로 신호 송신 및 수신과 연관된 다수의 컴포넌트들 또는 모듈들(예를 들어, 프로세서들, 변조기들, 멀티플렉서들, 복조기들, 디멀티플렉서들, 안테나들 등)을 포함할 수 있다.
- [0094] 기지국(1102)은 모바일 디바이스(1116) 및 모바일 디바이스(1122)와 같은 하나 또는 둘 이상의 모바일 디바이스들과 통신할 수 있지만, 기지국(1102)은 모바일 디바이스들(1116 및 1122)과 유사한, 실질적으로 임의의 수의 모바일 디바이스들과 통신할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 모바일 디바이스들(1116 및 1122)은 예를 들어, 셀룰러 폰들, 스마트 폰들, 랩탑들, 핸드헬드 통신 디바이스들, 핸드헬드 컴퓨팅 디바이스들, 위성 라디오들, 글로벌 포지셔닝 시스템들, PDA들, 및/또는 무선 통신 시스템(1100)을 통해 통신하기 위한 임의의 다른 적합한 디바이스일 수 있다. 도시된 바와 같이, 모바일 디바이스(1116)는 안테나들(1112 및 1114)과 통신하는데, 여기서 안테나들(1112 및 1114)은 순방향 링크(1118)를 통해 모바일 디바이스(1116)에 정보를 송신하고 역방향 링크(1120)를 통해 모바일 디바이스(1116)로부터 정보를 수신한다. 더욱이, 모바일 디바이스(1122)는 안테나들

(1104 및 1106)과 통신하는데, 여기서 안테나들(1104 및 1106)은 순방향 링크(1124)를 통해 모바일 디바이스(1122)에 정보를 송신하고 역방향 링크(1126)를 통해 모바일 디바이스(1122)로부터 정보를 수신한다. 주파수 분할 듀플렉스(FDD: frequency division duplex) 시스템에서, 예를 들어, 순방향 링크(1118)는 역방향 링크(1120)에 의해 사용되는 것과 상이한 주파수 대역을 이용할 수 있고, 순방향 링크(1124)는 역방향 링크(1126)에 의해 사용되는 것과 상이한 주파수 대역을 사용할 수 있다. 또한, 시분할 듀플렉스(TDD: time division duplex) 시스템에서는, 순방향 링크(1118) 및 역방향 링크(1120)가 공통 주파수 대역을 이용할 수 있고, 순방향 링크(1124) 및 역방향 링크(1126)가 공통 주파수 대역을 이용할 수 있다.

[0095] 안테나들의 각각의 그룹 및/또는 이들이 통신하도록 지정되는 영역은 기지국(1102)의 섹터로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 안테나 그룹들은 기지국(1102)에 의해 커버되는 영역들의 섹터에 있는 모바일 디바이스들과 통신하도록 설계될 수 있다. 순방향 링크들(1118 및 1124)을 통한 통신에서, 기지국(1102)의 송신 안테나들은 모바일 디바이스들(1116 및 1122)에 대한 순방향 링크들(1118 및 1124)의 신호 대 잡음 비를 개선하기 위해서 빔형성을 이용할 수 있다. 또한, 기지국(1102)이 연관된 커버리지 전역에 랜덤하게 흩어져 있는 모바일 디바이스들(1116 및 1122)에 송신하기 위해서 빔형성을 이용하는 동안, 이웃 셀들 내의 모바일 디바이스들은 단일 안테나를 통해 자신의 모든 모바일 디바이스들에 송신하는 기지국과 비교하여 더 적은 간섭을 받을 수 있다. 더욱이, 모바일 디바이스들(1116 및 1122)은 도시된 바와 같이 피어-투-피어 또는 애드 혹 기술을 사용하여 서로 직접적으로 통신할 수 있다.

[0096] 도 12는 예시적인 무선 통신 시스템(1200)을 도시한다. 무선 통신 시스템(1200)은 간결성을 위해서 하나의 기지국(1210)과 하나의 모바일 디바이스(1250)를 도시한다. 그러나, 시스템(1200)은 하나보다 많은 수의 기지국 및/또는 하나보다 많은 수의 모바일 디바이스를 포함할 수 있으며, 여기서 추가 기지국들 및/또는 모바일 디바이스들은 아래에서 설명되는 예시적인 기지국(1210) 및 모바일 디바이스(1250)와 실질적으로 유사할 수 있거나 또는 상이할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 더욱이, 기지국(1210)은 일례에서, 이전에 설명된 하나 또는 둘 이상의 램프 노드들과 같은 저 전력 기지국일 수 있다. 또한, 기지국(1210) 및/또는 모바일 디바이스(1250)는 본 명세서에 설명된 예시적인 시스템들(도 1, 도 2 및 도 8-11), 사용 맵들(도 3 및 도 4) 및/또는 방법들(도 5-7)을 사용하여 이들 사이의 무선 통신을 용이하게 할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 예를 들어, 본 명세서에 설명된 시스템들 및/또는 방법들의 컴포넌트들 또는 기능들은 아래에서 설명되는 메모리(1232 및/또는 1272) 또는 프로세서들(1230 및/또는 1270)의 일부일 수 있으며, 그리고/또는 개시된 기능들을 수행하도록 프로세서들(1230 및/또는 1270)에 의해 실행될 수 있다.

[0097] 기지국(1210)에서는, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터가 데이터 소스(1212)로부터 송신(TX) 데이터 프로세서(1214)로 제공된다. 일례에 따르면, 각각의 데이터 스트림은 각각의 안테나를 통해 송신될 수 있다. TX 데이터 프로세서(1214)는 트래픽 데이터 스트림에 대하여 선택된 특정한 코딩 방식에 기초하여 해당 데이터 스트림을 포맷, 코딩 및 인터리빙하여 코딩된 데이터를 제공한다.

[0098] 각각의 데이터 스트림에 대한 코딩된 데이터는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 기법들을 사용하여 파일럿 데이터와 멀티플렉싱될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 파일럿 심볼들은 주파수 분할 멀티플렉싱(FDM), 시분할 멀티플렉싱(TDM) 또는 코드 분할 멀티플렉싱(CDM)될 수 있다. 파일럿 데이터는 전형적으로, 공지된 방식으로 프로세싱되는 공지된 데이터 패턴이며, 모바일 디바이스(1250)에서 채널 응답을 추정하는데 사용될 수 있다. 각각의 데이터 스트림에 대한 멀티플렉싱된 파일럿 및 코딩된 데이터는 각각의 데이터 스트림에 대하여 선택된 특정한 변조 방식(예를 들어, 이진 위상 시프트 키잉(BPSK: binary phase-shift keying), 직교 위상 시프트 키잉(QPSK: quadrature phase-shift keying), M-위상 시프트 키잉(M-PSK: M-phase-shift keying), M-직교 진폭 변조(M-QAM: M-quadrature amplitude modulation) 등)에 기초하여 변조(예를 들어, 심볼 맵핑)되어 변조 심볼들을 제공할 수 있다. 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩 및 변조는 프로세서(1230)에 의해 수행 또는 제공되는 명령들에 의해 결정될 수 있다.

[0099] 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은 TX MIMO 프로세서(1220)에 제공될 수 있고, TX MIMO 프로세서(1220)는 (예를 들어, OFDM을 위해서) 변조 심볼들을 추가 프로세싱할 수 있다. 그 다음, TX MIMO 프로세서(1220)는 N_t 개의 변조 심볼 스트림들을 N_t 개의 송신기들(TMTR; 1222a 내지 1222t)에 제공한다. 다양한 실시예들에서, TX MIMO 프로세서(1220)는 데이터 스트림들의 심볼들 및 심볼을 송신하고 있는 안테나에 빔형성 가중치들을 적용한다.

[0100] 각각의 송신기(1222)는 각각의 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하여 하나 또는 둘 이상의 아날로그 신호들을 제공하며, 아날로그 신호들을 추가로 컨디셔닝(condition)(예를 들어, 증폭, 필터링 및 상향 변환)하여 MIMO 채널

을 통한 송신에 적합한 변조된 신호를 제공한다. 또한, 송신기들(1222a 내지 1222t)로부터의 M_t 개의 변조된 신호들은 M_t 개의 안테나들(1224a 내지 1224t)로부터 각각 송신된다.

[0101] 모바일 디바이스(1250)에서, 송신된 변조 신호들은 M_t 개의 안테나들(1252a 내지 1252r)에 의해 수신되고, 각각의 안테나(1252)로부터 수신된 신호는 각각의 수신기(RCVR; 1254a 내지 1254r)에 제공된다. 각각의 수신기(1254)는 각각의 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭 및 하향 변환)하고, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 제공하며, 샘플들을 추가로 프로세싱하여 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공한다.

[0102] RX 데이터 프로세서(1260)는 특정한 수신기 프로세싱 기법에 기초하여 M_t 개의 수신기들(1254)로부터 M_t 개의 수신된 심볼 스트림들을 수신 및 프로세싱하여 M_t 개의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공할 수 있다. RX 데이터 프로세서(1260)는 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙 및 디코딩하여 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복원할 수 있다. RX 데이터 프로세서(1260)에 의한 프로세싱은 기지국(1210)에서의 TX MIMO 프로세서(1220) 및 TX 데이터 프로세서(1214)에 의해 수행되는 프로세싱과 상보적이다.

[0103] 역방향 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 타입들의 정보를 포함할 수 있다. 역방향 링크 메시지는 데이터 소스(1236)로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 또한 수신하는 TX 데이터 프로세서(1238)에 의해 프로세싱되고, 변조기(1280)에 의해 변조되고, 송신기들(1254a 내지 1254r)에 의해 컨디셔닝되어, 다시 기지국(1210)으로 송신될 수 있다.

[0104] 기지국(1210)에서, 모바일 디바이스(1250)에 의해 송신된 역방향 링크 메시지를 추출하기 위해서, 모바일 디바이스(1250)로부터의 변조된 신호들이 안테나들(1224)에 의해 수신되고, 수신기들(1222)에 의해 컨디셔닝되며, 복조기(1240)에 의해 복조되고, RX 데이터 프로세서(1242)에 의해 프로세싱된다. 또한, 프로세서(1230)는 추출된 메시지를 프로세싱하여, 빔형성 가중치들을 결정하기 위해서 어떤 프리코딩 행렬을 사용할지를 결정할 수 있다.

[0105] 프로세서들(1230 및 1270)은 각각 기지국(1210) 및 모바일 디바이스(1250)에서의 동작을 지시(direct)(예를 들어, 제어, 조정, 관리 등)할 수 있다. 각각의 프로세서들(1230 및 1270)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(1232 및 1272)와 연관될 수 있다. 예를 들어, 설명된 바와 같이, (예를 들어, 송신 전력을 일시적으로 증가시키는 것, 핸드오버 이후에 UL RSSI를 측정하는 것 등에 기초하여) 펌토 노드의 송신 전력을 교정하는 것과 같은 본 명세서에 설명된 기능들 및/또는 컴포넌트들과 관련된 명령들을 프로세서(1230 및/또는 1270)는 실행할 수 있고 그리고/또는 메모리(1232 및/또는 1272)는 이들을 저장할 수 있다.

[0106] 도 13은 다수의 사용자들을 지원하도록 구성되며 본 명세서의 교시들이 구현될 수 있는 무선 통신 시스템(1300)을 도시한다. 시스템(1300)은, 예를 들어, 매크로 셀(1302A - 1302G)과 같은 다수의 셀들(1302)에 대한 통신을 제공하는데, 각각의 셀은 대응하는 액세스 노드(1304)(예를 들어, 액세스 노드들(1304A - 1304G))에 의해 서비스된다. 도 13에 도시된 바와 같이, 액세스 단말들(1306)(예를 들어, 액세스 단말들(1306A - 1306L))은 시간이 지남에 따라 시스템 전역의 다양한 위치들에 분산될 수 있다. 각각의 액세스 단말(1306)은, 예를 들어, 액세스 단말(1306)이 액티브 상태인지의 여부 그리고 액세스 단말(1306)이 소프트 핸드오프 중인지의 여부에 따라, 주어진 순간에 순방향 링크(FL) 및/또는 역방향 링크(RL)를 통해 하나 또는 둘 이상의 액세스 노드들(1304)과 통신할 수 있다. 무선 통신 시스템(1300)은 넓은 지리적 영역에 걸쳐 서비스를 제공할 수 있다.

[0107] 도 14는 네트워크 환경 내에서 하나 또는 둘 이상의 펌토 노드들이 전개되는 예시적인 통신 시스템(1400)을 도시한다. 구체적으로, 시스템(1400)은 비교적 소규모의 네트워크 환경에(예를 들어, 하나 또는 둘 이상의 사용자 거주지들(1430)에) 설치된 다수의 펌토 노드들(1410A 및 1410B)(예를 들어, 펌토셀 노드들 또는 H(e)NB)을 포함한다. 각각의 펌토 노드(1410)는 디지털 가입자 회선(DSL) 라우터, 케이블 모뎀, 무선 링크 또는 다른 접속 수단(미도시)을 통해 광역 네트워크(1440)(예를 들어, 인터넷) 및 모바일 운영자 코어 네트워크(1450)에 커플링될 수 있다. 아래에서 논의될 바와 같이, 각각의 펌토 노드(1410)는 연관된 액세스 단말들(1420)(예를 들어, 액세스 단말(1420A)) 및 선택적으로 외부(alien) 액세스 단말들(1420)(예를 들어, 액세스 단말(1420B))을 서빙하도록 구성될 수 있다. 다시 말해서, 펌토 노드들(1410)로의 액세스는 주어진 액세스 단말(1420)이 한 세트의 지정된(예를 들어, 홈) 펌토 노드(들)(1410)에 의해 서빙될 수 있지만 지정되지 않은 임의의 펌토 노드들(1410)(예를 들어, 이웃의 펌토 노드)에 의해서는 서빙되지 않을 수 있도록 제한될 수 있다.

[0108] 도 15는 몇몇 트래킹 영역들(1502)(또는 라우팅 영역들 또는 위치 영역들)이 정의되는 커버리지 맵(1500)의 일례를 도시하는데, 이러한 영역들 각각은 몇몇 매크로 커버리지 영역들(1504)을 포함한다. 여기서, 트래킹 영역

들(1502A, 1502B, 1502C)과 연관된 커버리지의 영역들은 굵은 선들로 그려지고, 매크로 커버리지 영역들(1504)은 육각형들로 표현된다. 트래킹 영역들(1502)은 또한 펌토 커버리지 영역들(1506)을 포함한다. 이러한 예에서, 펌토 커버리지 영역들(1506) 각각(예를 들어, 펌토 커버리지 영역(1506C))은 매크로 커버리지 영역(1504) (예를 들어, 매크로 커버리지 영역(1504B)) 내에 도시된다. 그러나, 펌토 커버리지 영역(1506)은 전적으로 매크로 커버리지 영역(1504) 내에 있지 않을 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 실제로, 많은 수의 펌토 커버리지 영역들(1506)이 주어진 트래킹 영역(1502) 또는 매크로 커버리지 영역(1504)으로 정의될 수 있다. 또한, 하나 또는 둘 이상의 피코 커버리지 영역들(미도시)이 주어진 트래킹 영역(1502) 또는 매크로 커버리지 영역(1504) 내에 정의될 수 있다.

[0109] 다시 도 14를 참조하면, 펌토 노드(1410)의 소유자가 모바일 운영자 코어 네트워크(1450)를 통해 제공되는, 예를 들어 3G 모바일 서비스와 같은 모바일 서비스에 가입할 수 있다. 또한, 액세스 단말(1420)은 매크로 환경들 및 더 소규모(예를 들어, 거주지)의 네트워크 환경들 모두에서 동작가능할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 액세스 단말(1420)의 현재 위치에 따라, 액세스 단말(1420)은 액세스 노드(1460)에 의해 또는 한 세트의 펌토 노드들(1410)(예를 들어, 대응하는 사용자 거주지(1430) 내에 상주하는 펌토 노드들(1410A 및 1410B)) 중 임의의 펌토 노드에 의해 서빙될 수 있다. 예를 들어, 가입자가 자신의 집 외부에 있을 때, 가입자는 표준 매크로 셀 액세스 노드(예를 들어, 노드(1460))에 의해 서빙되고, 가입자가 집에 있을 때, 가입자는 펌토 노드(예를 들어, 노드(1410A))에 의해 서빙된다. 여기서, 펌토 노드(1410)는 기존의 액세스 단말들(1420)과 백워드 호환가능(backward compatible)할 수 있다는 것이 인식되어야 한다.

[0110] 펌토 노드(1410)는 단일 주파수 상에서 또는 대안적으로 다수의 주파수들 상에서 전개될 수 있다. 특정한 구성에 따라, 단일 주파수 또는 다수의 주파수들 중 하나 또는 둘 이상의 주파수들이 매크로 셀 액세스 노드(예를 들어, 노드(1460))에 의해 사용되는 하나 또는 둘 이상의 주파수들과 오버랩할 수 있다. 일부 양상들에서, 액세스 단말(1420)은 우선적인(preferred) 펌토 노드(예를 들어, 액세스 단말(1420)의 홈 펌토 노드)로의 접속이 가능할 때마다 이러한 접속을 하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 액세스 단말(1420)이 사용자의 거주지(1430) 내에 있을 때마다, 액세스 단말(1420)은 홈 펌토 노드(1410)와 통신할 수 있다.

[0111] 일부 양상들에서, 액세스 단말(1420)이 모바일 운영자 코어 네트워크(1450) 내에서 동작하지만 (예를 들어, 우선적인 로밍 리스트에 정의된 바와 같은) 자신의 최우선 네트워크 상에 상주하고 있지 않다면, 액세스 단말(1420)은 더 양호한 시스템 재선택(BSR: Better System Reselection)을 사용하여 최우선 네트워크(예를 들어, 펌토 노드(1410))를 계속 탐색할 수 있으며, 이는 더 양호한 시스템들이 현재 이용가능한지의 여부를 결정하기 위한, 이용가능한 시스템들의 주기적 스캐닝 및 이러한 우선적인 시스템들에 연관시키기 위한 후속하는 노력들을 수반할 수 있다. 일례에서, (예를 들어, 우선적인 로밍 리스트에서) 획득 테이블 엔트리를 사용하여, 액세스 단말(1420)은 특정 대역 및 채널의 탐색을 제한할 수 있다. 예를 들어, 최우선 시스템의 탐색은 주기적으로 반복될 수 있다. 펌토 노드(1410)와 같은 선호되는 펌토 노드의 발견 시에, 액세스 단말(1420)은 펌토 노드(1410)의 커버리지 영역 내에 캠핑(camp)하기 위해서 그 펌토 노드(1410)를 선택한다.

[0112] 일부 양상들에서, 펌토 노드는 제한될 수 있다. 예를 들어, 주어진 펌토 노드는 특정 액세스 단말들에 대해서만 특정 서비스들을 제공할 수 있다. 소위 제한된(또는 폐쇄형) 연관성을 가지는 전개들에서, 주어진 액세스 단말은 매크로 셀 모바일 네트워크 및 정의된 한 세트의 펌토 노드들(예를 들어, 대응하는 사용자 거주지(1430) 내에 상주하는 펌토 노드들(1410))에 의해서만 서빙될 수 있다. 일부 구현들에서, 펌토 노드는 적어도 하나의 액세스 단말에 대하여, 시그널링, 데이터 액세스, 등록, 페이징 또는 서비스 중 적어도 하나를 제공하지 않도록 제한될 수 있다.

[0113] 일부 양상들에서, (폐쇄형 가입자 그룹 H(e)NB로 또한 지칭될 수 있는) 제한된 펌토 노드는 제한적으로 제공되는 한 세트의 액세스 단말들에 서비스를 제공하는 펌토 노드이다. 이 세트는 필요에 따라 일시적으로 또는 영구적으로 확장될 수 있다. 일부 양상들에서, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG)은 액세스 단말들의 공통 액세스 제어 리스트를 공유하는 액세스 노드들(예를 들어, 펌토 노드들)의 세트로서 정의될 수 있다. 영역 내의 모든 펌토 노드들(또는 모든 제한된 펌토 노드들)이 동작하는 채널은 펌토 채널로 지칭될 수 있다.

[0114] 따라서, 주어진 펌토 노드와 주어진 액세스 단말 사이에 다양한 관계들이 존재할 수 있다. 예를 들어, 액세스 단말의 관점에서, 개방형 펌토 노드는 제한된 연관성이 없는 펌토 노드를 지칭할 수 있다. 제한된 펌토 노드는 일부 방식으로 제한되는(예를 들어, 연관 및/또는 등록이 제한되는) 펌토 노드를 지칭할 수 있다. 홈 펌토 노드는 액세스 단말에 액세스 및 동작에 대한 권한이 부여되는 펌토 노드를 지칭할 수 있다. 게스트 펌토 노드는 액세스 단말에 액세스 또는 동작에 대한 권한이 일시적으로 부여되는 펌토 노드를 지칭할 수 있다. 외부 펌토

노드는 아마도 긴급 상황들(예를 들어, 911 호출들)을 제외하고, 액세스 단말에 액세스 또는 동작에 대한 권한이 부여되지 않는(예를 들어, 액세스 단말이 비-멤버인) 펌토 노드를 지칭할 수 있다.

[0115] 제한된 펌토 노드의 관점에서, 홈 액세스 단말은 제한된 펌토 노드로의 액세스 권한이 부여된 액세스 단말을 지칭할 수 있다. 게스트 액세스 단말은 제한된 펌토 노드에 일시적으로 액세스하는 액세스 단말을 지칭할 수 있다. 외부 액세스 단말은 아마도 긴급 상황들, 예를 들어, 911 호출들을 제외하고, 제한된 펌토 노드로의 액세스를 허가받지 않은 액세스 단말(예를 들어, 제한된 펌토 노드에 등록하기 위한 자격 증명들이나 허가를 받지 않은 액세스 단말)을 지칭할 수 있다.

[0116] 편의상, 본 명세서의 개시는 펌토 노드의 맥락에서 다양한 기능을 설명한다. 그러나, 더 큰 커버리지 영역을 제외하고는, 피코 노드가 펌토 노드와 동일하거나 또는 유사한 기능을 제공할 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 예를 들어, 주어진 액세스 단말에 대하여 홈 피코 노드가 정의될 수 있고, 피코 노드가 제한될 수 있는 등의 식이다.

[0117] 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 무선 액세스 단말들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상의 송신들을 통해 하나 또는 둘 이상의 기지국들과 통신할 수 있다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 단말들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 기지국들의 통신 링크를 지칭한다. 이러한 통신 링크는 단일 입력 단일 출력 시스템, MIMO 시스템, 또는 일부 다른 타입의 시스템을 통해 설정될 수 있다.

[0118] 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직들, 논리 블록들, 모듈들, 컴포넌트들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit), 필드 프로그램가능한 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array) 또는 다른 프로그램가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합한 하나 또는 둘 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다. 추가적으로, 적어도 하나의 프로세서는 위에서 설명된 단계들 및/또는 동작들 중 하나 또는 둘 이상을 수행하도록 동작가능한 하나 또는 둘 이상의 모듈들을 포함할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 또한, 일부 양상들에서, 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. 추가적으로, ASIC는 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 개별 컴포넌트들로서 존재할 수 있다.

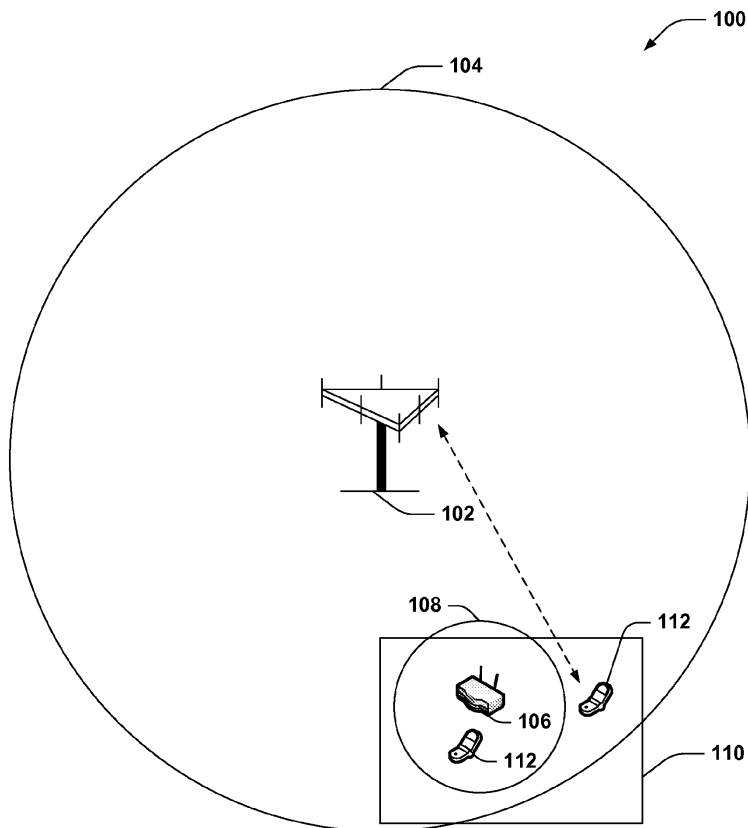
[0119] 하나 또는 둘 이상의 양상들에서, 설명된 기능들, 방법들 또는 알고리즘들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 프로그램 물건으로 통합될 수 있는 컴퓨터 판독가능한 매체 상에 하나 또는 둘 이상의 명령들 또는 코드로서 저장 또는 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능한 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독가능한 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 실질적으로 임의의 접속수단이 컴퓨터 판독가능한 매체로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어(twisted pair), 디지털 가입자 회선(DSL), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의 내에 포함된다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같은 디스크(disk 및 disc)는 컴팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), 디지털 다목적 디스크(disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)들은 레이저들을 사용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 위의 것들의 조합들이 또한 컴퓨터 판독가능한 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0120] 위의 개시는 예시적인 양상들 및/또는 실시예들을 논의하지만, 첨부된 청구항들에 의해 정의된 바와 같은, 설명

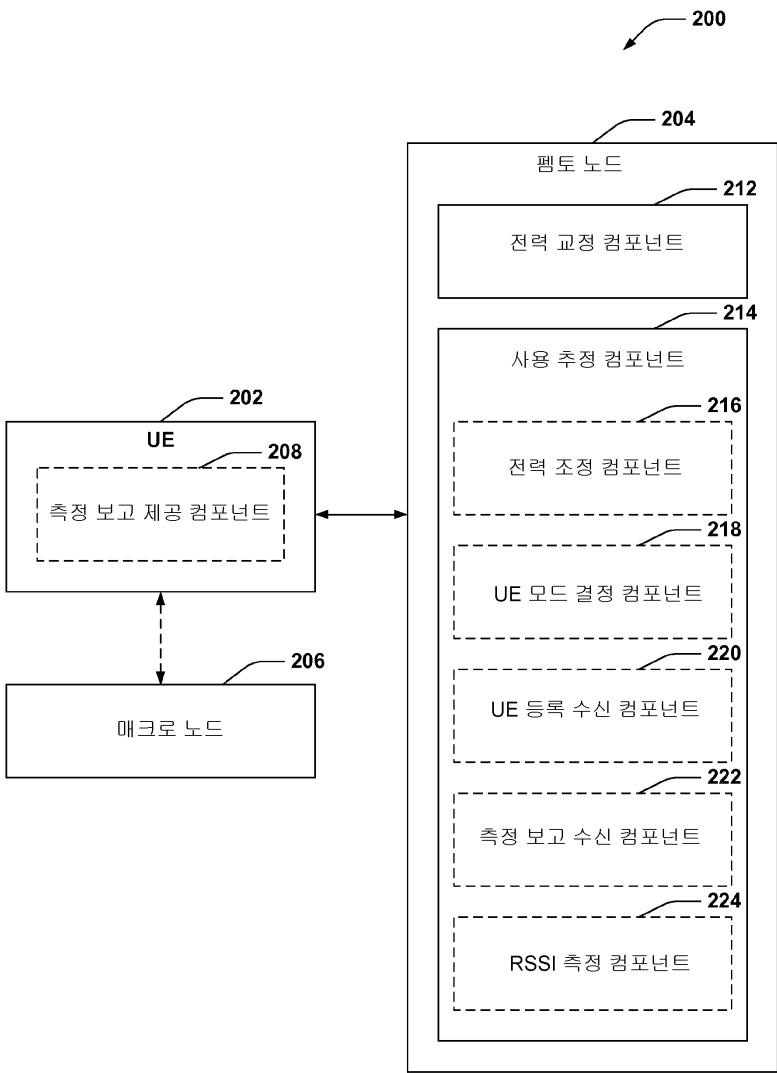
된 양상들 및/또는 실시예들의 범위를 벗어나지 않으면서 본 명세서에 다양한 변화들 및 변경들이 이루어질 수 있다는 점에 주목하여야 한다. 또한, 설명된 양상들 및/또는 실시예들의 엘리먼트들은 단수로 설명 또는 청구될 수 있지만, 단수로의 한정성이 명시적으로 언급되지 않는 한 복수가 고려된다. 추가적으로, 달리 언급되지 않는 한, 임의의 양상 및/또는 실시예의 일부 또는 전부가 임의의 다른 양상 및/또는 실시예의 일부 또는 전부와 함께 이용될 수 있다.

도면

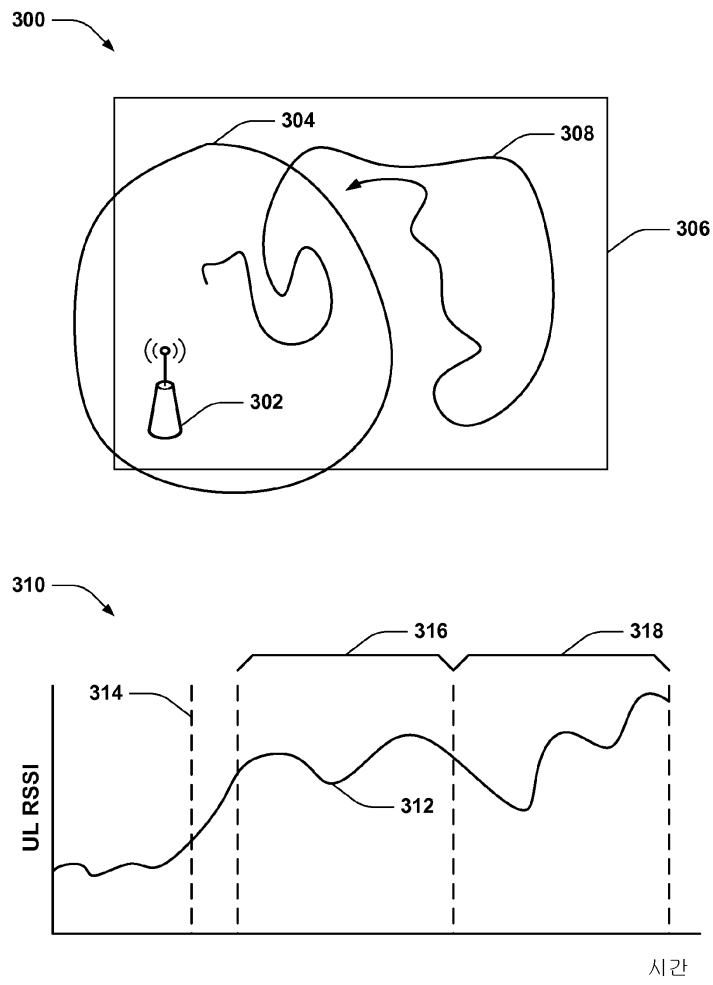
도면1



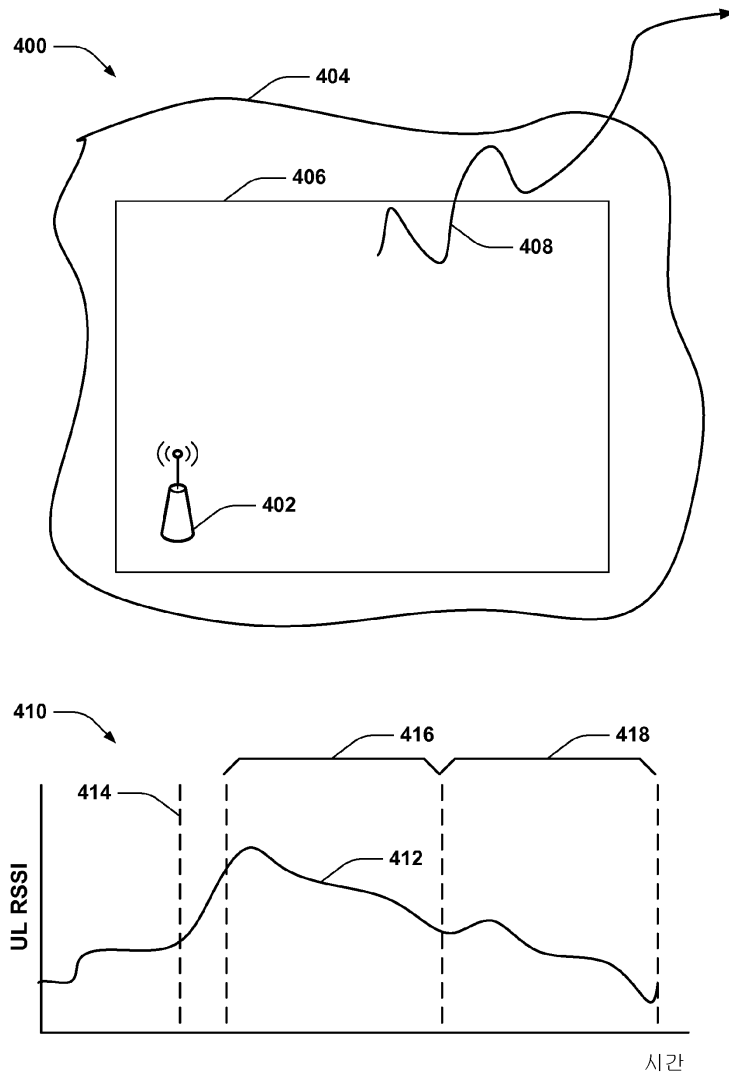
도면2



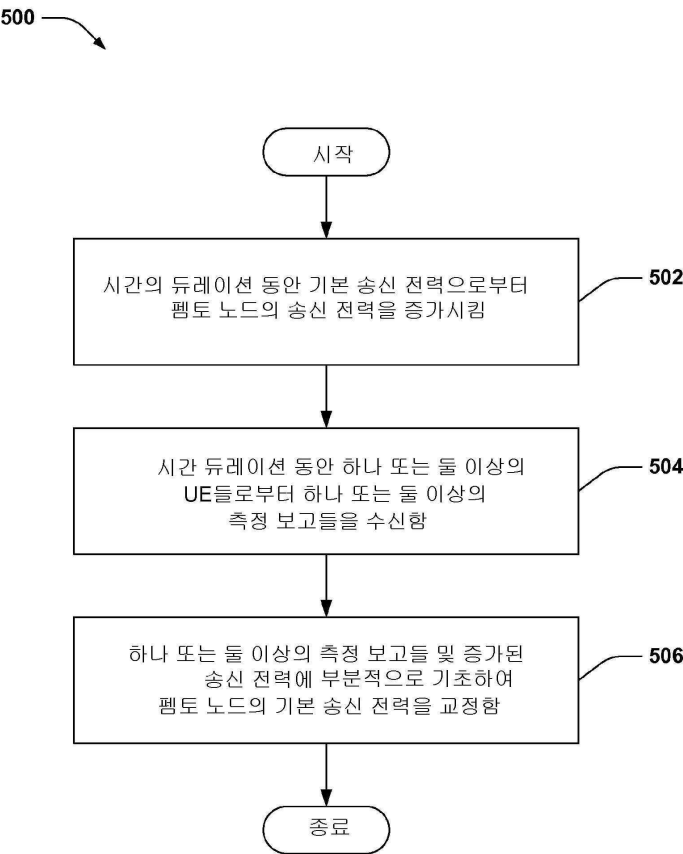
도면3



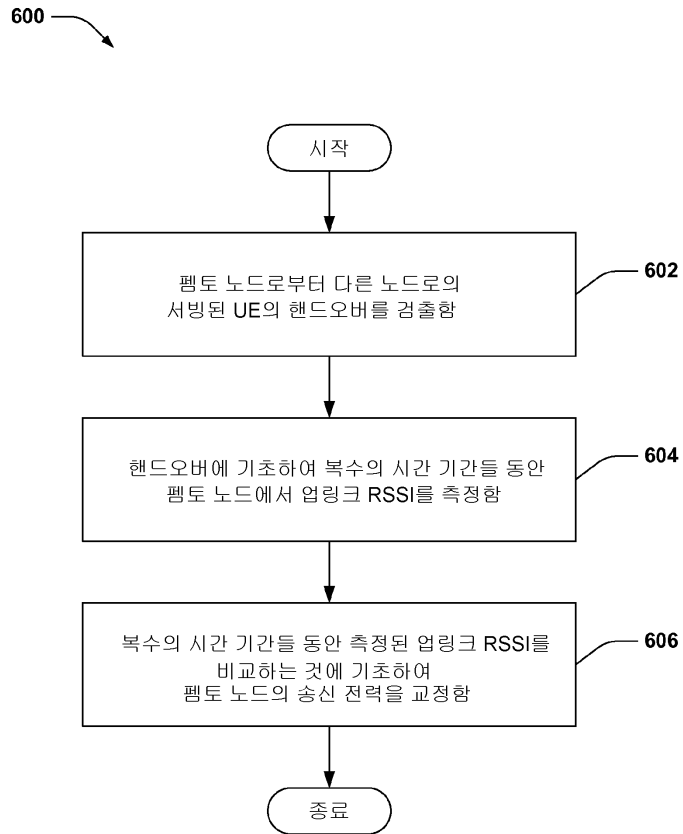
도면4



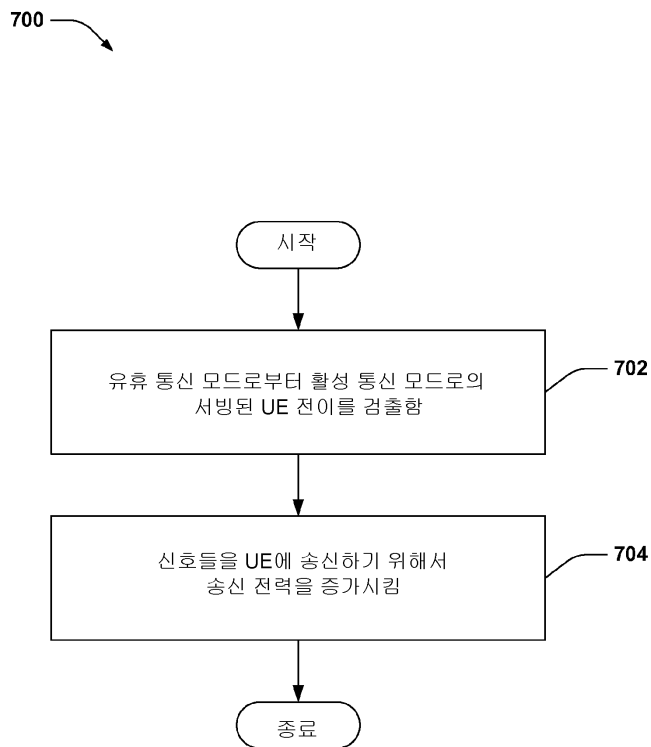
도면5



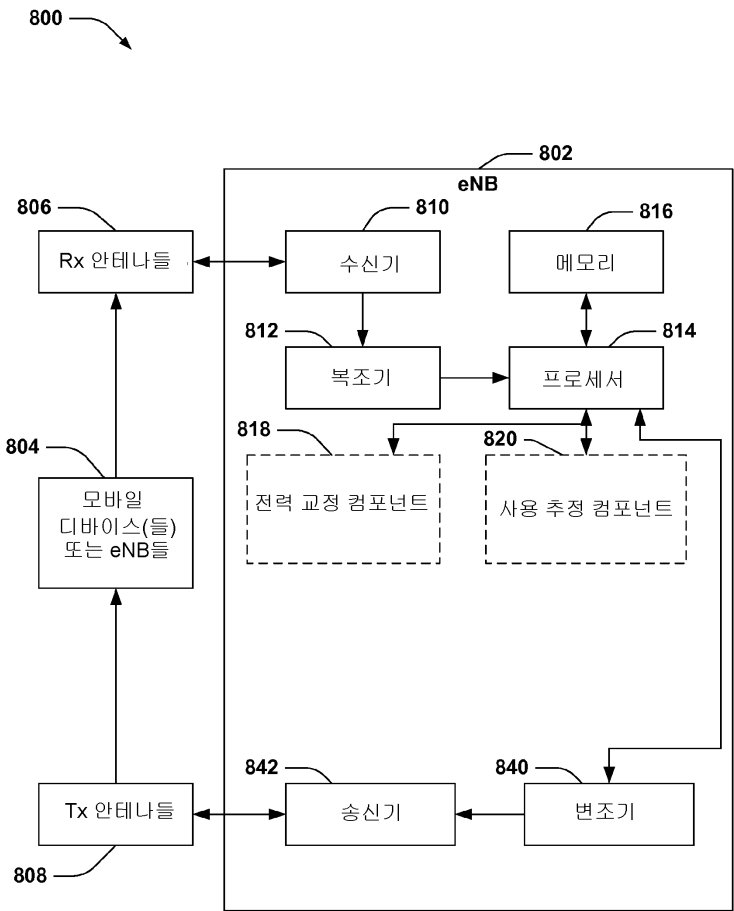
도면6



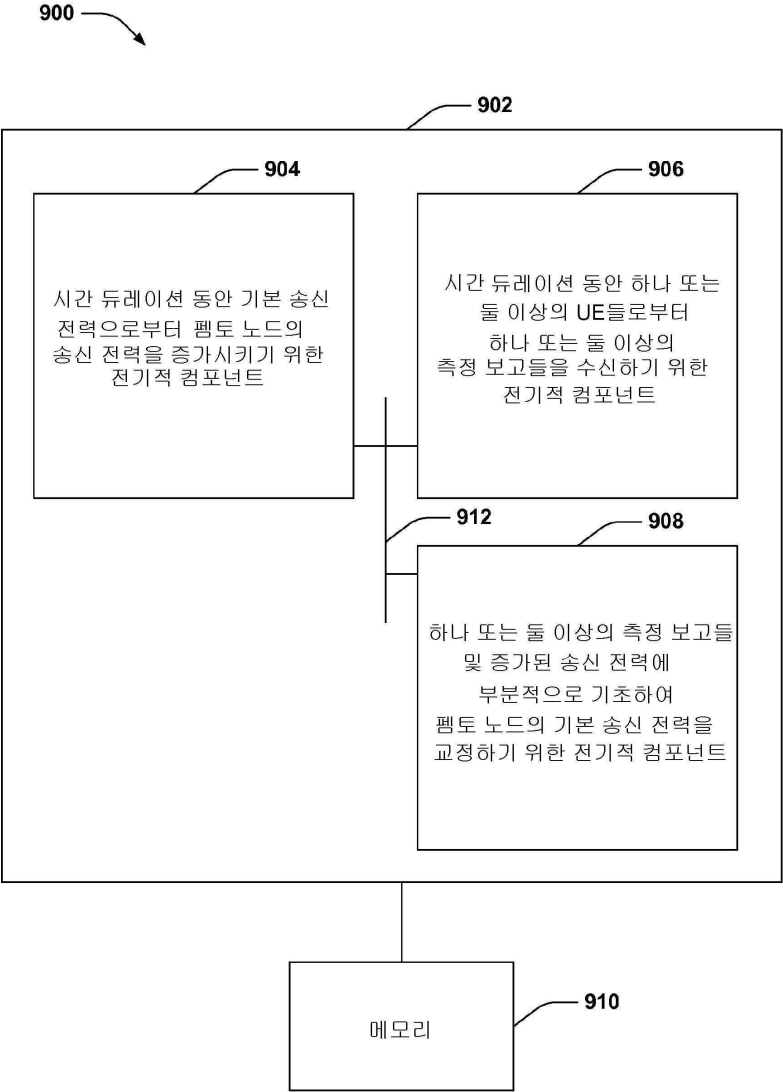
도면7



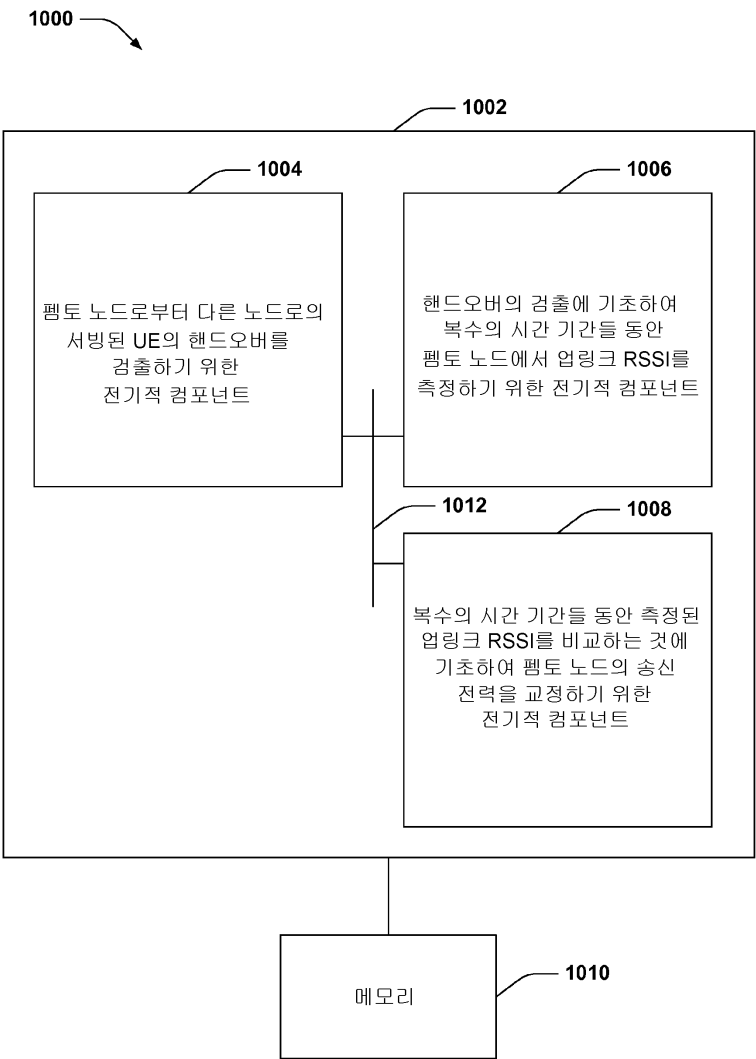
도면8



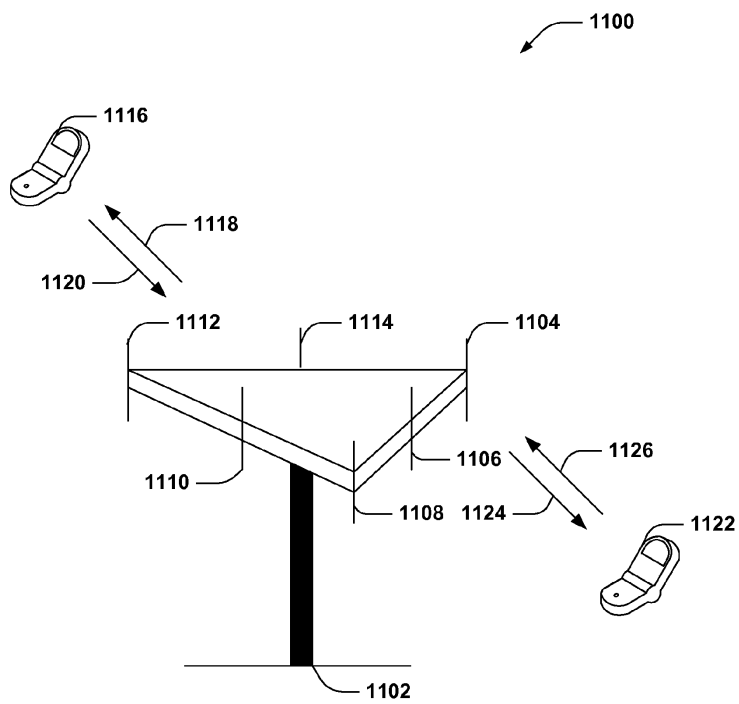
도면9



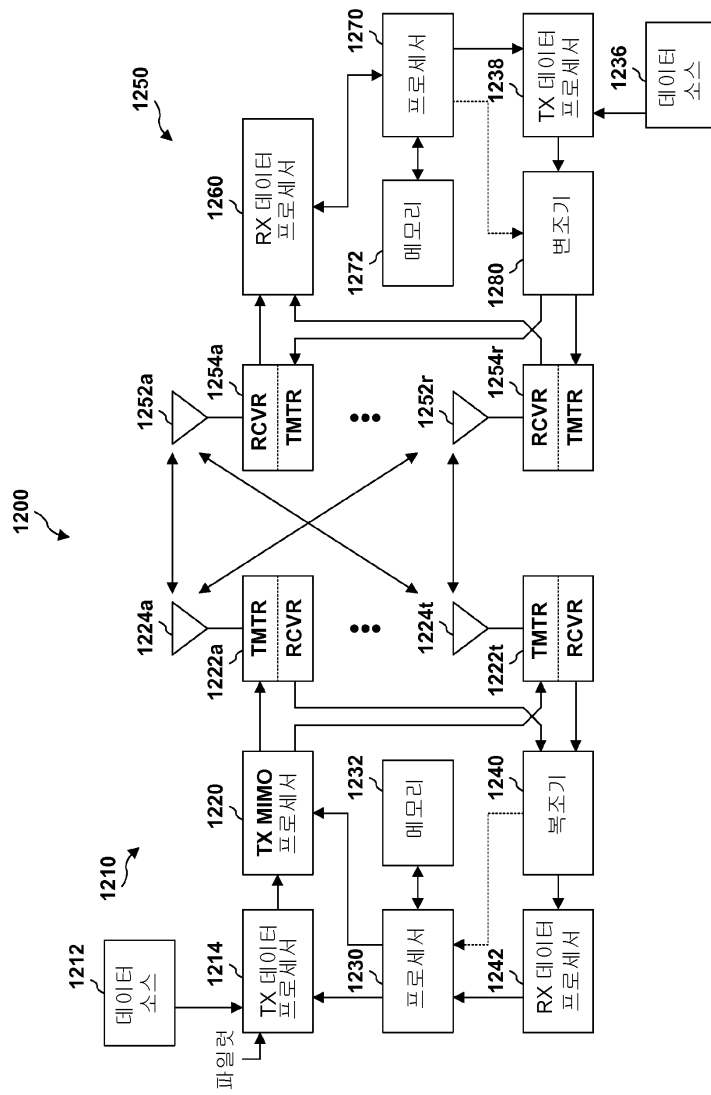
도면10



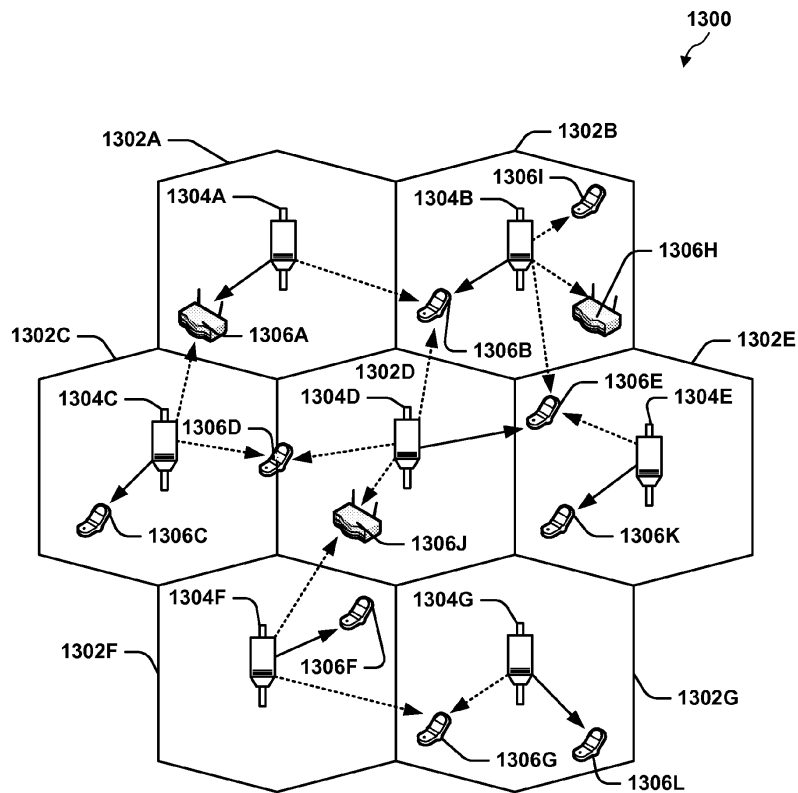
도면11



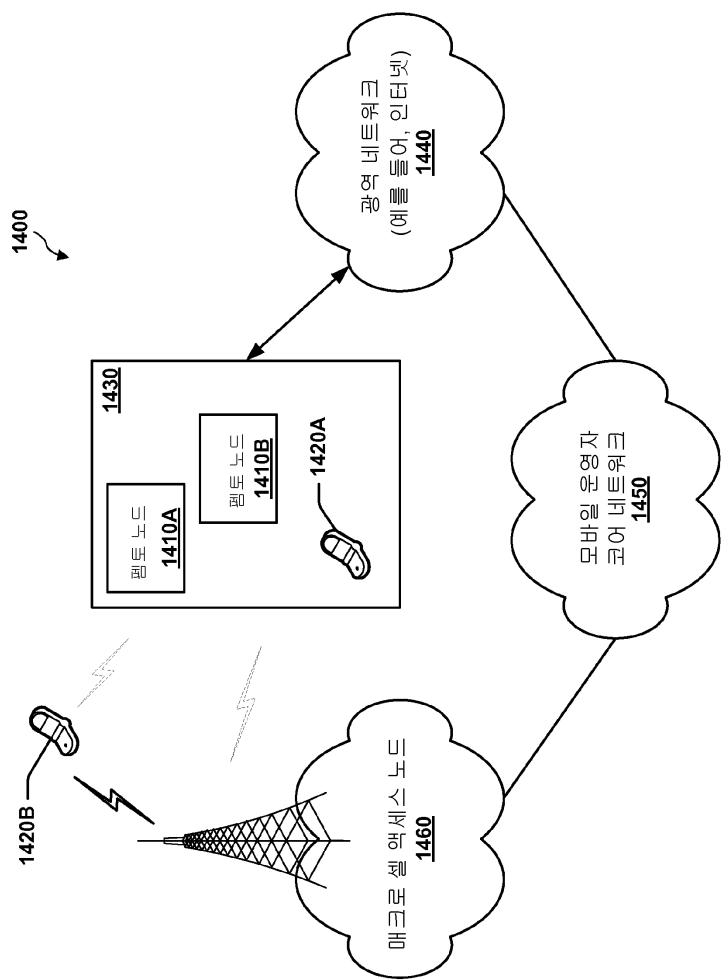
도면12



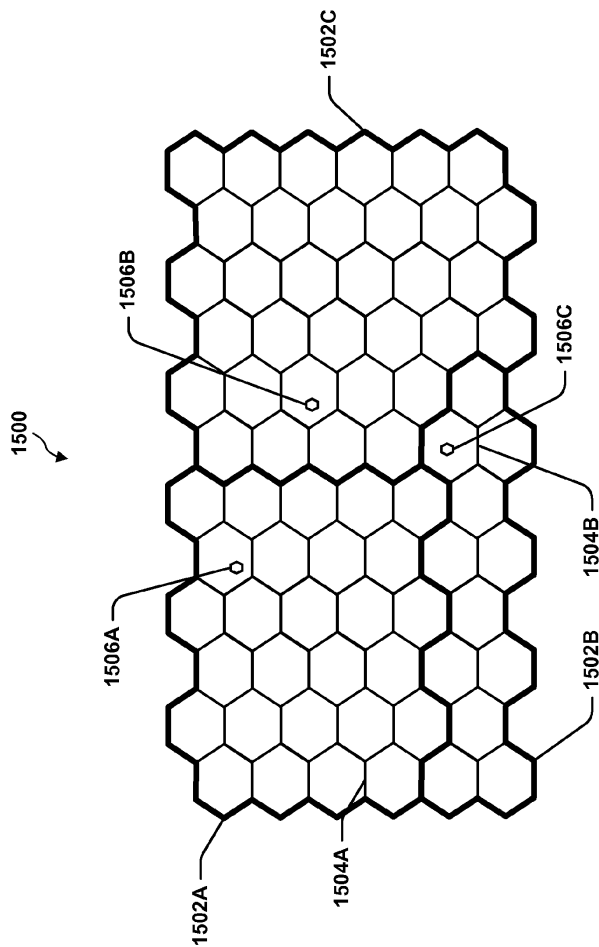
도면13



도면14



도면15



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제43항의 2행

【변경전】

상기 UE 모드 결정 컴포넌트는

【변경후】

UE 모드 결정 컴포넌트는