



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월04일

(11) 등록번호 10-1486828

(24) 등록일자 2015년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 52/24 (2009.01) *H04W 52/06* (2009.01)

(21) 출원번호 10-2013-7035098(분할)

(22) 출원일자(국제) 2011년02월14일

심사청구일자 2013년12월31일

(85) 번역문제출일자 2013년12월31일

(65) 공개번호 10-2014-0019009

(43) 공개일자 2014년02월13일

(62) 원출원 특허 10-2012-7023781

원출원일자(국제) 2011년02월14일

심사청구일자 2012년09월11일

(86) 국제출원번호 PCT/US2011/024698

(87) 국제공개번호 WO 2011/100653

국제공개일자 2011년08월18일

(30) 우선권주장

13/024,918 2011년02월10일 미국(US)

61/304,252 2010년02월12일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20080188265 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
우스 드라이브 5775

(72) 발명자

파텔, 치라그 수레쉬브하이

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775

야부즈, 메흐멧

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 16 항

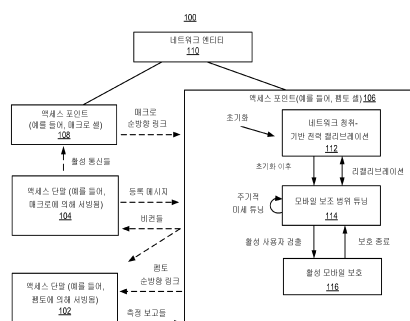
심사관 : 황운철

(54) 발명의 명칭 액세스 포인트에 대한 멀티-스테이지 전송 전력 제어 방식

(57) 요약

액세스 포인트에 대한 전송 전력은 액세스 포인트에 의해 수신되는 정보에 기초하여 제어된다. 예를 들어, 액세스 포인트는 액세스 포인트 전송들에 대한 적절한 커버리지 영역을 제공하는 것과 근처 액세스 단말들에서 이들 전송들이 야기하는 간섭을 완화하는 것 사이에서 허용가능한 절충을 유지하기 위해, 근처 액세스 단말들로부터 수신되는 메시지들을 사용하는 하나 또는 그 초과 알고리즘들을 사용할 수 있다. 여기서, 액세스 포인트는, 또 다른 전송 전력 제어 알고리즘(예를 들어, 액세스 단말 보조 알고리즘)에 대한 충분한 정보가 수집될 때까지 예비적 전송 전력을 제공하기 위해 액세스 단말의 초기화 시에 네트워크 청취-기반 알고리즘을 사용할 수 있다. 또한, 액세스 포인트는, 그렇지 않은 경우, 액세스 포인트가 또 다른 액세스 포인트와 활성 통신하는 근처 액세스 단말)에 야기될 수 있는 간섭을 완화하기 위해 활성 액세스 단말 보호 방식을 사용할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

그로코프, 레오나르드 헨리

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

찬데, 비나이

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

난다, 산지브

미국 92111 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

메쉬카티, 파하드

미국 92111 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

나가라자, 수미쓰

미국 92111 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

특허청구의 범위

청구항 1

통신 방법으로서,

순방향 링크 상에서 데이터를 전송하는 단계 - 순방향 링크 데이터는 제1 캐리어 주파수 상에서 액세스 포인트에 의해 전송됨 - ;

비컨 채널 상에서 비컨들을 전송하는 단계 - 상기 비컨들은 제2 캐리어 주파수 상에서 상기 액세스 포인트에 의해 전송됨 - ;

상기 액세스 포인트에서 등록 메시지들을 수신하는 단계 - 상기 등록 메시지들은 적어도 하나의 액세스 단말로부터 수신됨 - ; 및

상기 수신된 등록 메시지들에 기초하여 상기 제2 캐리어 주파수 상의 상기 액세스 포인트의 전송 전력을 제어하는 단계를 포함하고,

상기 전송 전력을 제어하는 단계는:

상기 적어도 하나의 액세스 단말을 이웃 에일리언(neighboring alien) 액세스 단말 또는 비-이웃 에일리언 액세스 단말로서 분류하는 단계; 및

상기 액세스 단말이 이웃 에일리언 액세스 단말로서 분류되는지 아니면 비-이웃 에일리언 액세스 단말로서 분류되는지에 의존하여 상이한 기준에 따라 상기 전송 전력을 조정하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수신된 등록 메시지들은 시간 기간 동안 상기 적어도 하나의 액세스 단말에 의해 행해진 등록 시도들의 수량에 대응하고; 그리고

상기 전송 전력을 제어하는 단계는 상기 등록 시도들의 수량에 기초하여 상기 전송 전력을 조정하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 액세스 단말의 분류는 상기 적어도 하나의 액세스 단말이 상기 액세스 포인트에 캠퍼하는 적어도 하나의 시간 기간에 기초하는, 통신 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 액세스 단말의 분류는 상기 적어도 하나의 액세스 단말이 시간 기간 동안 상기 액세스 포인트에서 행한 등록 시도들의 수량에 기초하는, 통신 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 전송 전력을 제어하는 단계는 저전력 비컨들의 전송을 위해 제1 전송 전력을 특정하는 단계 및 고전력 비컨들의 전송을 위해 제2 전송 전력을 특정하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 등록 메시지들은 상기 적어도 하나의 액세스 단말에 의해 상기 제2 캐리어 주파수 상에서 상기 비컨들 중 적어도 하나의 검출로 인해 트리거링되는, 통신 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 등록 메시지들은 상기 적어도 하나의 액세스 단말에 의해 상기 제1 캐리어 주파수 상에서 상기 순방향 링크의 검출로 인해 트리거링되는, 통신 방법.

청구항 9

통신을 위한 장치로서,

순방향 링크 상에서 데이터를 전송하고, 비컨 채널 상에서 비컨들을 전송하도록 동작가능한 송신기 - 순방향 링크 데이터는 제1 캐리어 주파수 상에서 전송되고, 상기 비컨들은 제2 캐리어 주파수 상에서 전송됨 - ;

적어도 하나의 액세스 단말로부터 등록 메시지들을 수신하도록 동작가능한 수신기 ; 및

상기 적어도 하나의 액세스 단말을 이웃 에일리언 액세스 단말 또는 비-이웃 에일리언 액세스 단말로서 분류하고 그리고 상기 액세스 단말이 이웃 에일리언 액세스 단말로서 분류되는지 아니면 비-이웃 에일리언 액세스 단말로서 분류되는지에 의존하여 상이한 기준에 따라 전송 전력을 조정함으로써, 상기 수신된 등록 메시지들에 기초하여 상기 제2 캐리어 주파수 상의 상기 송신기의 전송 전력을 제어하도록 동작가능한 제어기를 포함하는, 통신을 위한 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 적어도 하나의 액세스 단말의 분류는 상기 적어도 하나의 액세스 단말이 상기 장치에 캠핑하는 적어도 하나의 시간 기간에 기초하는, 통신을 위한 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 적어도 하나의 액세스 단말의 분류는 상기 적어도 하나의 액세스 단말이 시간 기간 동안 상기 장치에서 행한 등록 시도들의 수량에 기초하는, 통신을 위한 장치.

청구항 13

통신을 위한 장치로서,

순방향 링크 상에서 데이터를 전송하고, 비컨 채널 상에서 비컨들을 전송하기 위한 수단 - 순방향 링크 데이터는 제1 캐리어 주파수 상에서 전송되고, 상기 비컨들은 제2 캐리어 주파수 상에서 전송됨 - ;

적어도 하나의 액세스 단말로부터 등록 메시지들을 수신하기 위한 수단 ; 및

상기 수신된 등록 메시지들에 기초하여 상기 제2 캐리어 주파수 상의 상기 전송하기 위한 수단의 전송 전력을 제어하기 위한 수단을 포함하고,

상기 전송 전력을 제어하기 위한 수단은:

상기 적어도 하나의 액세스 단말을 이웃 에일리언 액세스 단말 또는 비-이웃 에일리언 액세스 단말로서 분류하기 위한 수단; 및

상기 액세스 단말이 이웃 에일리언 액세스 단말로서 분류되는지 아니면 비-이웃 에일리언 액세스 단말로서 분류되는지에 의존하여 상이한 기준에 따라 상기 전송 전력을 조정하기 위한 수단을 포함하는, 통신을 위한 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 적어도 하나의 액세스 단말의 분류는 상기 적어도 하나의 액세스 단말이 상기 장치에 캠핑하는 적어도 하나의 시간 기간에 기초하는, 통신을 위한 장치.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 적어도 하나의 액세스 단말의 분류는 상기 적어도 하나의 액세스 단말이 시간 기간 동안 상기 장치에서 행한 등록 시도들의 수량에 기초하는, 통신을 위한 장치.

청구항 17

컴퓨터-판독가능한 매체로서,

컴퓨터로 하여금:

순방향 링크 상에서 데이터를 전송하게 하고 — 순방향 링크 데이터는 제1 캐리어 주파수 상에서 액세스 포인트에 의해 전송됨 — ;

비컨 채널 상에서 비컨들을 전송하게 하고 — 상기 비컨들은 제2 캐리어 주파수 상에서 상기 액세스 포인트에 의해 전송됨 — ;

상기 액세스 포인트에서 등록 메시지들을 수신하게 하고 — 상기 등록 메시지들은 적어도 하나의 액세스 단말로부터 수신됨 — ; 그리고

상기 수신된 등록 메시지들에 기초하여 상기 제2 캐리어 주파수 상의 상기 액세스 포인트의 전송 전력을 제어하게 하기 위한 코드를 포함하고,

상기 전송 전력을 제어하는 것은:

상기 적어도 하나의 액세스 단말을 이웃 에일리언 액세스 단말 또는 비-이웃 에일리언 액세스 단말로서 분류하는 것; 및

상기 액세스 단말이 이웃 에일리언 액세스 단말로서 분류되는지 아니면 비-이웃 에일리언 액세스 단말로서 분류되는지에 의존하여 상이한 기준에 따라 상기 전송 전력을 제어하는 것을 포함하는, 컴퓨터-판독가능한 매체.

청구항 18

삭제

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 적어도 하나의 액세스 단말의 분류는 상기 적어도 하나의 액세스 단말이 상기 액세스 포인트에 캠핑하는 적어도 하나의 시간 기간에 기초하는, 컴퓨터-판독가능한 매체.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 적어도 하나의 액세스 단말의 분류는 상기 적어도 하나의 액세스 단말이 시간 기간 동안 상기 액세스 포인

트에서 행한 등록 시도들의 수량에 기초하는, 컴퓨터-판독가능한 매체.

명세서

기술분야

- [0001] 우선권 청구
- [0002] 이 출원은 2010년 2월 12일에 출원되었으며, 어토니 도켓 넘버 101006P1가 할당되고, 그 개시내용이 인용에 의해 본원에 포함되는, 공동 소유된 미국 가특허 출원 제61/304,252호에 대한 우선권 및 이점을 청구한다.
- [0003] 이 출원은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 더 구체적으로, 그러나 배타적이지 않게, 액세스 포인트 전송 전력을 제어하는 것에 관한 것이다.

배경기술

- [0004] 무선 통신 네트워크는 지리적 영역 내의 사용자들에게 다양한 타입들의 서비스들(예를 들어, 음성, 데이터, 멀티미디어 서비스들 등)을 제공하기 위해 해당 지리적 영역에 걸쳐 배치될 수 있다. 통상적인 구현예에서, 매크로 액세스 포인트들(예를 들어, 이들 각각은 하나 또는 그초과의 셀들을 통해 서비스를 제공함)은 매크로 네트워크에 의해 서빙되는 지리적 영역 내에서 동작하는 액세스 단말들(예를 들어, 셀 폰들)에 대한 무선 접속성을 제공하기 위해 매크로 네트워크 전반에 걸쳐 분배된다.
- [0005] 하이-레이트(high-rate) 및 멀티미디어 데이터 서비스들에 대한 요구가 급속하게 커짐에 따라, 향상된 성능을 가지는 효율적이고 강건한 통신 시스템들을 구현하기 위한 과제가 놓여 있다. 통상적인 네트워크 액세스 포인트들을 보조하기 위해(예를 들어, 확장된 네트워크 커버리지를 제공하기 위해), 작은-커버리지 액세스 포인트들(예를 들어, 낮은 전력 액세스 포인트들)은 보다 강건한 옥내 무선 커버리지 또는 홈들, 기업 위치들(예를 들어, 오피스들), 또는 다른 위치들 내의 단말들에 액세스하기 위한 다른 커버리지를 제공하기 위해 배치될 수 있다. 이러한 작은-커버리지 액세스 포인트들은, 예를 들어, 펌토 셀들, 펌토 액세스 포인트들, 홈 NodeB들, 홈 eNodeB들, 또는 액세스 포인트 기지국들로서 지칭될 수 있다. 통상적으로, 이러한 작은-커버리지 액세스 포인트들은 DSL 라우터 또는 케이블 모뎀을 통해 인터넷 및 모바일 운용자의 네트워크에 접속된다. 편의상, 작은-커버리지 액세스 포인트들은 하기의 논의에서 펌토 셀들 또는 펌토 액세스 포인트들로서 지칭될 수 있다.
- [0006] 펌토 셀이 이웃 매크로 셀들에 의해 사용되는 캐리어 주파수들과는 상이한 캐리어 주파수 상에 배치되는 경우, 펌토 셀은 매크로 셀 캐리어 주파수들 상에서 비컨들을 방출(radiate)할 수 있다. 이러한 방식으로, 펌토 셀은 펌토 셀의 근처에 있는 액세스 단말을 펌토 셀 커버리지로 유인(attract)할 수 있다(즉, 액세스 단말로 하여금 매크로 셀 커버리지를 벗어나게(move off) 한다). 따라서, 이러한 비컨 방식의 사용을 통해, 펌토 셀의 커버리지의 외부로부터 홈으로 오는(예를 들어, 홈 펌토 셀로 근접해오는) 사용자는 펌토 셀을 용이하게 발견하고 펌토 셀로부터 서비스를 획득할 수 있다. 이러한 비컨들이 펌토 셀 디스커버리의 견지에서 유용하지만, 이들은 매크로 네트워크 상에 간섭을 생성할 수 있는데, 이는 비컨들이 이웃 매크로 셀들에 의해 사용되는 동일한 캐리어 주파수 상에서 전송되기 때문이다. 이러한 간섭은 활성 매크로 셀 사용자들(즉, 매크로 셀 주파수 상에서 하나 또는 그초과의 매크로 셀들로부터 서비스를 활성으로 수신하는 사용자들)의 음성 호출 품질에 영향을 줄 수 있고, 또한 매크로 셀 사용자가 펌토 셀에 매우 가까워지게 되면 호출 드롭들을 초래할 수 있다. 유사한 매크로 네트워크 간섭 이슈들은 펌토 셀 순방향 링크 전송들로 인해 공동-채널 배치에서 발생할 수 있다. 따라서, 펌토 셀에서 적절한 커버리지를 지속적으로 제공하면서 펌토 셀들로부터의 간섭들로부터 활성 매크로 셀 사용자들을 보호하는 것이 필요하다.

발명의 내용

- [0007] 본 개시내용의 몇몇 샘플 양상들의 요약이 후속한다. 이러한 요약은 독자의 편의를 위해 제공되며, 본 개시내용의 범위를 완전히 정의하지 않는다. 편의상, 일부 양상들이란 용어는 본 명세서에서 본 개시내용의 단일 양상 또는 다수의 양상들을 지칭하기 위해 사용될 수 있다.
- [0008] 본 개시내용은 일부 양상들에서 액세스 포인트의 전송 전력을 제어하는 것과 관련된다. 예를 들어, 개시된 기법들은 펌토 셀의 비컨 채널 전송 전력 및/또는 순방향 링크(예를 들어, 서비스 채널) 전송 전력을 제어하기 위해 이용될 수 있다. 이러한 경우, 전송 전력은 하나 또는 그 초과의 비컨 캐리어 주파수들(예를 들어, 매크로 주파수들) 상에서 그리고/또는 펌토 순방향 링크(FL) 캐리어 주파수 상에서 제어될 수 있다. 여기서, 전송 전

력을 제어하는 것은, 예를 들어, 전송 전력 제한들을 세팅하는 것 및/또는 전송 전력 값을 세팅하는 것을 포함할 수 있다.

[0009] 본 개시내용은 일부 양상들에서, 액세스 포인트에 대한 멀티-스테이지 전송 전력 제어 방식들에 관련된다. 예를 들어, 네트워크 청취-기반 알고리즘은 액세스 단말이 개시되는 경우(예를 들어, 파워-업 시에) 사용될 수 있고, 이후 더 강건한 알고리즘(예를 들어, 액세스 단말 보조 알고리즘)은 액세스 포인트에 대한 적절한 커버리지 영역을 가지는 것 및 근처 액세스 단말들에 대한 간섭을 완화시키는 것 간의 더 양호한 절충을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 추가로, 활성 액세스 단말 보호 방식은 간섭을 완화하기 위해 (예를 들어, 지속적으로) 사용될 수 있으며, 그렇지 않은 경우, 액세스 포인트는 또 다른 액세스 포인트와의 활성 통신 시에 근처 액세스 단말에서 간섭을 야기할 수 있다.

[0010] 일부 양상들에서, 네트워크 청취-기반 알고리즘은, 액세스 포인트에 대한 원하는 커버리지 영역을 표시하는 정보를 유지하는 것; 캐리어 주파수 상에서 신호들을 수신하는 것 — 신호들은 캐리어 주파수 상에서 적어도 하나의 순방향 링크 상에서 전송하는 적어도 하나의 다른 액세스 포인트로부터 수신됨 — ; 수신된 신호들과 연관된 신호 강도 정보를 결정하는 것; 결정된 신호 강도 정보 및 유지되는 커버리지 범위 정보에 기초하여 전송 전력 알고리즘에 대한 전송 전력 제한들을 세팅하는 것; 및 전송 전력 알고리즘에 따라 액세스 포인트의 전송 전력을 제어하는 것을 포함할 수 있다.

[0011] 일부 양상들에서, 액세스 단말 보조 알고리즘은 액세스 포인트가 근처 액세스 단말들로부터 수신하는 메시지들에 기초할 수 있다. 메시지들은, 예를 들어, 측정 보고들 및/또는 등록 메시지들을 포함할 수 있다.

[0012] 일부 양상들에서, 측정 보고-타입 메시지들을 사용하는 액세스 단말 보조 알고리즘은, 순방향 링크 상에서 데이터를 전송하는 것 및 선택적으로 비컨 채널 상에서 비컨들을 전송하는 것 — 순방향 링크 데이터는 제1 캐리어 주파수 상에서 전송되고, 비컨들은 제2 캐리어 주파수 상에서 전송됨 — ; 적어도 하나의 액세스 단말로부터 메시지들을 수신하는 것 — 메시지들은 제1 캐리어 주파수 및/또는 제2 캐리어 주파수 상에서의 채널 품질을 포함(그리고/또는 메시지들은 경로 손실 정보를 포함함) — ; 및 수신된 메시지들에 기초하여 액세스 포인트의 전송 전력을 제어하는 것 — 전송 전력은 제1 캐리어 주파수 및/또는 제2 캐리어 주파수 상에서 전송들을 위해 제어됨 — 을 포함할 수 있다.

[0013] 일부 양상들에서, 등록-타입 메시지를 사용하는 액세스 단말 보조 알고리즘은, 순방향 링크 상에서 데이터를 전송하고 선택적으로 비컨 채널 상에서 비컨들을 전송하는 것 — 순방향 링크 데이터는 제1 캐리어 주파수 상에서 전송되고 비컨들은 제2 캐리어 주파수 상에서 전송됨 — ; 적어도 하나의 액세스 단말(예를 들어, 홈 액세스 단말과 같은 바람직한 액세스 단말 또는 액세스 포인트를 통해 활성 모드 서비스에 액세스하도록 허가되지 않은 액세스 단말과 같은 비-바람직한 액세스 단말)로부터 등록 메시지들을 수신하는 것 — 등록 메시지들은 적어도 하나의 액세스 단말에 의한 순방향 링크 상의 신호들의 검출 또는 제2 캐리어 주파수 상의 비컨들의 검출로 인해 트리거링됨 — ; 및 수신된 등록 메시지들에 기초하여 제1 캐리어 주파수 및/또는 제2 캐리어 주파수 상에서 전송 전력을 제어하는 것을 포함할 수 있다.

[0014] 본 개시내용의 이들 및 다른 샘플 양상들이 후속하는 상세한 설명 및 첨부된 청구항들에서, 그리고 첨부 도면들에서 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 액세스 포인트가 수신된 정보에 기초하여 자신의 전송 전력을 제어하는 통신 시스템의 몇몇 샘플 양상들의 간략화된 블록도이다.

도 2 및 3은 액세스 포인트의 전송 전력의 제어와 함께 수행될 수 있는 동작들의 몇몇 샘플 양상들의 흐름도이다.

도 4 및 5는 액세스 포인트의 전송 전력을 제어하는 네트워크 청취-기반 알고리즘과 함께 수행될 수 있는 동작들의 몇몇 샘플 양상들의 흐름도이다.

도 6은 액세스 포인트의 전송 전력을 제어하는 액세스 단말 메시지-기반 알고리즘과 함께 수행될 수 있는 동작들의 몇몇 샘플 양상들의 흐름도이다.

도 7은 액세스 포인트의 전송 전력을 제어하는 등록 메시지-기반 알고리즘과 함께 수행될 수 있는 동작들의 몇몇 샘플 양상들의 흐름도이다.

도 8은 통신 노드들에서 사용될 수 있는 컴포넌트들의 몇몇 샘플 양상들의 간략화된 블록도이다.

도 9는 무선 통신 시스템의 간략화된 다이어그램이다.

도 10은 펌토 노드들을 포함하는 무선 통신 시스템의 간략화된 다이어그램이다.

도 11은 무선 통신을 위한 커버리지 영역들을 예시하는 간략화된 다이어그램이다.

도 12는 통신 컴포넌트들의 몇몇 샘플 양상들의 간략화된 블록도이다.

도 13-17은 여기서 교시된 바와 같이 전송 전력을 제어하도록 구성되는 장치들의 몇몇 샘플 양상들의 간략화된 블록도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 일반적 구현에 따라, 도면들에 예시된 다양한 피쳐들은 축척에 맞게 도시되지 않을 수 있다. 따라서, 다양한 피쳐들의 디멘전들은 명료함을 위해 임의로 확대되거나 축소될 수 있다. 추가로, 도면들 중 일부는 명료함을 위해 간략화될 수 있다. 따라서, 도면들은 주어진 장치(예를 들어, 디바이스) 또는 방법의 컴포넌트들 모두를 도시하지 않을 수 있다. 마지막으로, 동일한 참조 부호들은 명세서 및 도면들 전반에 걸쳐 동일한 피쳐들을 표기하도록 사용될 수 있다.

[0017] 본 개시내용의 다양한 양상들이 하기에 설명된다. 여기서의 교시들이 광범위한 형태들로 구현될 수 있으며, 여기서 개시된 임의의 특정 구조, 기능, 또는 이들 모두가 단지 대표적이라는 점이 명백해야 한다. 여기서의 교시들에 기초하여, 당업자는 여기서 개시된 양상이 임의의 다른 양상들과 독립적으로 구현될 수 있으며, 이들 양상들 중 둘 또는 그 초과와 다양한 방식으로 결합될 수 있다는 점을 인식해야 한다. 예를 들어, 여기서 설명된 양상들 중 임의의 개수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실행될 수 있다. 추가로, 여기서 설명된 양상들 중 하나 또는 그 초과와 것에 추가하여 또는 여기서 설명된 양상들 중 하나 또는 그 초과와 것이 아닌 다른 구조, 기능성, 또는 구조 및 기능성을 사용하여 이러한 장치가 구현될 수 있거나 이러한 방법이 수행될 수 있다. 또한, 양상은 청구항의 적어도 하나의 엘리먼트를 포함할 수 있다.

[0018] 도 1은 샘플 통신 시스템(100)(예를 들어, 통신 네트워크의 일부분)의 몇몇 노드들을 예시한다. 예시의 목적들로, 개시내용의 다양한 양상들은 하나 또는 그 초과와 액세스 단말들, 액세스 포인트들, 및 서로 통신하는 네트워크 엔티티들의 맥락에서 설명될 것이다. 그러나, 여기서의 교시들이 다른 용어를 사용하여 참조되는 다른 타입들의 장치들 또는 다른 유사한 장치들에 적용가능할 수 있다는 점이 인식되어야 한다. 예를 들어, 다양한 구현예들에서, 액세스 포인트들은 기지국들, NodeB들, eNodeB들, 홈 NodeB들, 홈 eNodeB들, 매크로 셀들, 펌토 셀들 등으로서 지칭되거나 이들로서 구현될 수 있는 반면, 액세스 단말들은 사용자 장비(UE)들, 모바일들 등으로서 지칭되거나, 이들로서 구현될 수 있다.

[0019] 시스템(100) 내의 액세스 포인트들은 시스템(100)의 커버리지 영역 내에 설치될 수 있거나, 시스템(100)의 커버리지 영역 전반에 걸쳐 로밍할 수 있는 하나 또는 그 초과와 액세스 단말들(예를 들어, 액세스 단말들(102 및 104))에 대한 하나 또는 그 초과와 서비스들에 대한 액세스(예를 들어, 네트워크 접속성)를 제공한다. 예를 들어, 다양한 시점들에서, 액세스 단말(102)은 액세스 포인트(106), 액세스 포인트(108), 또는 시스템(100) 내의 일부 액세스 포인트(미도시)에 접속될 수 있다.

[0020] 특정 타입들의 액세스 포인트들(예를 들어, 펌토 셀들)은 상이한 타입들의 액세스 모드들을 지원하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 개방 액세스 모드에서, 액세스 포인트는 임의의 액세스 단말로 하여금 액세스 포인트를 통해 임의의 타입의 서비스를 획득하게 할 수 있다. 제한된(또는 폐쇄된) 액세스 모드에서, 액세스 포인트는 오직 허가된 액세스 단말들로 하여금 액세스 포인트를 통해 서비스를 획득하게 할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트는 오직 특정 가입자 그룹(예를 들어, 폐쇄 가입자 그룹(CSG))에 속하는 액세스 단말들(예를 들어, 소위 홈 액세스 단말들)로 하여금 액세스 포인트를 통해 서비스를 획득하게 할 수 있다. 시그널링-전용(또는 하이브리드) 액세스 모드에서, 에일리언 액세스 단말들(예를 들어, 비-홈 액세스 단말들, 비-CSG 액세스 단말들)은 오직 액세스 포인트를 통해 시그널링 액세스를 획득하도록 허용될 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀의 CSG에 속하지 않는 매크로 액세스 단말은 특정 페이징, 등록, 및 펌토 셀에서의 다른 시그널링 동작들을 수행하도록 허용될 수 있지만, 펌토 셀을 통해 활성 모드 서비스를 획득하도록 허용되지 않을 수 있다.

[0021] 액세스 포인트들 각각은 광역 네트워크 접속을 원활하게 하기 위해(편의상, 네트워크 엔티티(110)로 표현되는) 하나 또는 그 초과와 네트워크 엔티티들과 통신할 수 있다. 이들 네트워크 엔티티들은, 예를 들어, 하나 또는

그 초과와 무선 및/또는 코어 네트워크 엔티티들과 같은 다양한 형태들을 취할 수 있다. 따라서, 다양한 구현예들에서, 네트워크 엔티티들은 (예를 들어, 동작, 행정, 관리 및 프로비저닝 엔티티를 통한) 네트워크 관리, 호출 제어, 세션 관리, 이동도 관리, 게이트웨이 기능들, 상호연동 기능들, 또는 일부 다른 적절한 네트워크 기능성 중 적어도 하나와 같은 기능성을 나타낼 수 있다. 또한, 이들 네트워크 엔티티들 중 둘 또는 그 초과와 같은 것은 공동-위치될 수 있고 그리고/또는, 이들 네트워크 엔티티들 중 둘 또는 그 초과와 같은 것은 네트워크 전반에 걸쳐 분배될 수 있다.

[0022]

액세스 포인트(106)(예를 들어, 펌토 셀)는 지정된 캐리어 주파수 상에서 동작하는 서비스 채널의 사용을 통해 근처 액세스 단말들에 대한 서비스를 제공한다. 일부 경우들(예를 들어, 공동-채널 배치들)에서, 이러한 캐리어 주파수는 상이한 타입들의 액세스 포인트들(예를 들어, 펌토 셀들 및 매크로 셀들)에 의해 사용될 수 있다. 다른 경우들에서, 상이한 타입들의 액세스 포인트들은 상이한 캐리어 주파수들 상에서 동작할 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀들은 전용 펌토 캐리어 주파수 상에서 자신의 서비스 채널들을 배치할 수 있는 반면, 매크로 셀들은 하나 또는 그 초과와 매크로 캐리어 주파수들 상에서 자신의 서비스 채널들을 배치할 수 있다. 후자의 경우, 펌토 셀은 펌토 셀을 발견하기 위해 근처 액세스 단말들을 해당 캐리어 주파수 상에서 동작할 수 있게 하기 위해 각각의 매크로 캐리어 주파수 상에서 비컨들을 전송할 수 있다. 따라서, 공동-채널 또는 비-공동-채널 배치 시나리오에서, 주어진 캐리어 주파수 상에서의 펌토 셀에 의한 전송들은 또 다른 액세스 포인트(예를 들어, 매크로 셀 또는 또 다른 펌토 셀)와 활성 통신하는 근처 액세스 포인트에서의 신호 수신과 간섭할 수 있다.

[0023]

액세스 포인트에 의한 잠재적인 간섭 전송들은 다양한 형태들을 취할 수 있다. 예를 들어, 공동-채널 배치에서, (예를 들어, 서비스 채널에 대한) 펌토 셀의 순방향 링크 전송들은 동일한 캐리어 주파수 상에서 동작하는 근처 매크로 액세스 단말들에서의 간섭을 야기할 수 있다. 또 다른 예로서, 펌토 셀이 매크로 캐리어 주파수 상에서 비컨들을 전송하는 배치에서, 이들 비컨 전송들은 해당 매크로 캐리어 주파수 상에서 동작하는 근처 매크로 액세스 단말들에서의 간섭을 야기할 수 있다. 일부 구현예들에서, 액세스 포인트는 상이한 전력 레벨들에서 비컨들을 전송한다. 여기서, 액세스 포인트는 보통, 비컨들에 의해 야기되는 간섭을 최소화하기 위한 시도로 낮은 전력 레벨에서 비컨들을 전송할 것이다. 그러나, 액세스 포인트는 더 먼 거리로부터 액세스 단말들을 유인하는 것을 원활하게 하기 위해 짧은 시간 기간들 동안 더 높은 전력 레벨(또는 다수의 더 높은 레벨들)에서 규칙적으로 비컨들을 전송할 것이다.

[0024]

액세스 포인트(106)는, 액세스 포인트(106)에 의한 전송들이 액세스 포인트(106)로부터 활성 모드 서비스를 수신하도록 허가되지 않은 근처 액세스 단말들(예를 들어, 액세스 단말(104)) 상에서 가질 수 있는 간섭을 완화시키면서, 액세스 포인트(106)로부터 활성 모드 서비스를 수신하도록 허가되는 액세스 단말들(예를 들어, 액세스 단말(102))을 유인하거나 그리고/또는 이와 통신하기 위한 통신 커버리지의 원하는 영역을 제공하기 위해 전송 전력 제어를 사용한다. 예를 들어, 액세스 단말(102)은 액세스 포인트(106)의 CSG의 멤버일 수 있는 반면, 액세스 단말(104)은 해당 CSG의 멤버가 아니다. 이러한 경우, 액세스 단말(102)이 액세스 포인트(106)의 존재를 검출하고 그리고/또는 (예를 들어, 그 내부에 액세스 포인트(106)가 배치되는 빌딩 전반에 걸쳐) 특정 거리로부터 액세스 포인트(106)와 통신할 수 있도록, 액세스 포인트(106)가 (예를 들어, 비컨 및/또는 순방향 링크 전송들에 대해) 충분한 전송 전력을 사용하는 것이 바람직하다. 반면, 액세스 포인트(106)에 의한 전송들은 액세스 포인트(108)(예를 들어, 액세스 단말(104)에 대한 서빙 매크로 셀)로부터 신호들을 수신하기 위한 액세스 단말(104)의 능력에 과도하게 간섭하지 않는 것이 바람직하다.

[0025]

여기서의 교시들에 따라, 액세스 포인트(106)는 멀티-스테이지 전송 전력 제어 방식을 사용할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트(106)는 블록(112)에 의해 표현된 바와 같은 네트워크 청취-기반 전력 캘리브레이션(NLPC) 기능성, 블록(114)에 의해 표현된 바와 같은 모바일 보조 범위 튜닝(MART) 기능성, 및 블록(116)에 의해 표현된 바와 같은 활성 모바일 보조 기능성을 공동으로 사용할 수 있다. 임의의 주어진 시점에서, 전송 전력은 액세스 포인트(106)의 상태에 따라 제어된다(예를 들어, 캘리브레이팅된다).

[0026]

샘플 구현예에서, 이들 상태들은 초기화(예를 들어, 파워-업 또는 리캘리브레이션) 상태, 초기화 이후(post-initialization) 상태, 및 액세스 포인트(106)의 근처에서의 활성 매크로 사용자의 존재의 검출과 관련된 상태를 포함할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트(106)가 파워-업 되는 경우, 액세스 포인트(106)는 초기에 NLPC를 사용한다.

[0027]

후속적으로, 액세스 포인트(106)는 모바일(즉, 액세스 단말) 보조 범위 튜닝을 사용한다. 예를 들어, 액세스 포인트(106)는 근처 모바일들로부터 충분한 양의 정보를 수집한 이후 MART 상태로 스위칭할 수 있다. 이러한

정보는 상이한 방식들로 수집될 수 있으며, 상이한 형태들을 취할 수 있다. 예를 들어, 다양한 시점들에서, 액세스 포인트(106)는 자신의 서비스 채널 상에서 정보를 전송할 것이며, 또한, 하나 또는 그 초과와 비컨 채널들 상에서 전송할 수 있다. 이들 전송들의 결과로서, 액세스 포인트(106)는 근처 액세스 단말들로부터 메시지들을 수신할 수 있다.

[0028]

일부 경우들에서, 액세스 포인트(106)를 통해 활성 모드 서비스를 획득하도록 허가되는 근처 액세스 단말(예를 들어, 액세스 단말(102))은 액세스 포인트(106)에 측정 보고 메시지들을 송신할 수 있다. 따라서 이들 측정 보고 메시지들은 펌토 서비스 채널 및/또는 비컨 채널(들)에 대해 액세스 단말(102)에서 측정된 신호 전력을 보고할 수 있다. 일부 경우들에서, 액세스 포인트(106)는 액세스 단말에 펌토 서비스 채널 및/또는 비컨 채널(들) 상에서 채널 품질을 측정하고, 측정 보고 메시지들을 사용하여 이러한 정보를 다시 보고하도록 요청할 수 있다. 추가로, 일부 경우들에서, 액세스 포인트(106)는 액세스 단말에 펌토 서비스 채널 및/또는 비컨 채널 상에서 경로 손실을 보고하고, 측정 보고 메시지들을 사용하여 이러한 정보를 다시 보고하도록 요청할 수 있다.

[0029]

또한, 일부 경우들에서, 또 다른 액세스 포인트(예를 들어, 액세스 포인트(108))에 의해 서빙되고 있거나 유휴 모드에 있는 근처 액세스 단말(예를 들어, 액세스 단말(104))은 액세스 포인트(106)로부터 비컨들 또는 순방향 링크 신호들의 수신 결과로서 액세스 포인트(106)에 등록하도록 시도할 수 있다. 결과적으로, 이러한 액세스 단말은 액세스 포인트(106)에 등록 메시지들을 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 액세스 포인트(106)는 신호 전력, 품질 또는 경로 손실 중 하나 또는 그 초과와 관련된 것이 액세스 단말(104)로부터 등록 메시지의 일부로서 보고되는 것을 요청할 수 있다. 하기에 더욱 상세히 논의되는 바와 같이, 이들 메시지들의 수신 결과로서, 액세스 포인트(106)는 적절한 커버리지를 제공하는 것 및 간섭을 최소화하는 것 사이의 수용가능한 절충을 제공하기 위해 자신의 전송 전력을 최상으로 조정하는 방법을 결정할 수 있다.

[0030]

MART 상태에서, 액세스 포인트(106)는 지속적으로(예를 들어, 주기적으로) 전송 전력을 업데이트할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트(106)는 근처 액세스 단말들로부터의 정보(예를 들어, 채널 품질, 수신된 전력 및 홈 모바일들로부터의 경로 손실 보고들 및 에일리언 액세스 단말들의 등록 통계들)를 획득하고, 이후, 이러한 정보에 기초하여 주기적으로(periodic basis) 전송 전력을 정밀(fine) 튜닝할 수 있다.

[0031]

추가로, MART 상태에서, 액세스 포인트(106)는 (예를 들어, 펌토 셀 위치에서의 변경 및/또는 근처영역 내의 액세스 포인트들의 설치/제거로 인한) 네트워크 조건들에서의 상당한 변경이 있었는지의 여부를 결정하기 위해 규칙적으로 네트워크 조건들을 모니터링할 수 있다. 만약 그러하다면, 액세스 포인트(106)는 하나 또는 그 초과와 제어 파라미터들(예를 들어, 전송 전력 제한들)을 업데이트하기 위해 네트워크 청취-기반 전력 캘리브레이션 상태로 다시 스위칭할 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀은 네트워크 청취 측정들을 주기적으로 수행할 수 있고, RF 환경이 변경된 경우 리캘리브레이션을 수행할 수 있다. RF 환경에서의 변경은 이전 네트워크 청취 측정들을 새로운 네트워크 청취 측정들과 비교함으로써 검출될 수 있다. 변경이 검출되는 경우, 전송 전력은 네트워크 청취 측정들을 홈 액세스 단말 보고들로부터 이전에 습득된 정보 및 (예를 들어, 바람직한 액세스 단말들로부터 그리고/또는 에일리언 액세스 단말들과 같은 바람직하지 않은 액세스 단말들로부터) 액세스 단말 등록 통계들과 결합시킴으로써 리캘리브레이팅될 수 있다. 리캘리브레이션을 위한 네트워크 청취 측정들을 수행하는 주기성은 MART 주기성보다 더 작을 수 있다. 또한, 리캘리브레이션은 예를 들어, 액세스 포인트들이 다시 파워업되는 경우, RF 환경이 변경된 경우, 또는 액세스 포인트가 네트워크에 의해 명시적으로 리캘리브레이팅하도록 지시되는 경우와 같은 이벤트들 하에서 수행된다.

[0032]

또한, NLPC 상태 또는 MART 상태에 있는 동안, 액세스 포인트(106)는 임의의 근처 활성 사용자들의 존재를 규칙적으로(예를 들어, 지속적으로) 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀은 하나 또는 그 초과와 역방향 링크 주파수들 상에서 셀-외(out-of-cell) 간섭을 측정함으로써 근처 활성 매크로 사용자들에 대해 모니터링할 수 있다. 근처 활성 사용자가 주어진 캐리어 주파수 상에서 검출되는 경우, 액세스 포인트(106)는 활성 모바일 보호 상태로 스위칭한다. 여기서, 액세스 포인트(106)는, 예를 들어, 전송 전력을 감소시키거나, 해당 캐리어 주파수 상에서의 전송을 중단함으로써 자신의 전송들을 일시적으로 제한할 수 있다. 이후, 사용자가 더 이상 근처에 존재하지 않거나, 더 이상 활성이 아니라고 결정할 시에, 액세스 포인트(106)는 이전 상태(예를 들어, NLPC 또는 MART)로 리턴한다.

[0033]

위에서, NLPC 상태에 있는 동안, 액세스 포인트(106)가 NLPC 알고리즘에 의해 결정되는 전송 전력 파라미터들을 사용하여 전송할 수 있다는 점이 이식되어야 한다. 반대로, MART 상태에 있는 동안, 액세스 포인트(106)는 MART 알고리즘에 의해 결정되는 전송 전력 파라미터들을 사용하여 전송할 수 있고, 이에 의해, 전송 전력 파라미터들은 적어도 하나의 액세스 단말(예를 들어, 홈 액세스 단말)로부터 수신되는 메시지들에 기초한다. MART

상태에서, 액세스 포인트(106)는 적어도 액세스 단말로부터 메시지들을 계속 수집할 것이다. 추가로, 활성 모 바일 보호를 위해, 액세스 포인트(106)는 액세스 포인트(106)로부터의 간섭을 받기 쉬울 수 있는 다른 액세스 단말들(예를 들어, 활성 매크로 액세스 단말들)을 규칙적으로 모니터링할 수 있다.

[0034] 시스템(100)의 샘플 동작들이 이제 도 2 및 3의 흐름도와 함께 더욱 상세하게 설명될 것이다. 편의상, 도 2 및 3의 동작들(또는 여기서 교시되거나 논의되는 임의의 다른 동작들)은 특정 컴포넌트들(예를 들어, 도 1 및 도 8의 컴포넌트들)에 의해 수행되는 것으로서 설명될 수 있다. 그러나, 이들 동작들이 다른 타입들의 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있으며, 상이한 개수의 컴포넌트들을 사용하여 수행될 수 있다는 점이 인식되어야 한다. 또한, 여기서 설명되는 동작들 중 하나 또는 그 초과가 주어질 구현예에서 사용되지 않을 수 있다는 점이 인식되어야 한다.

[0035] 도 2의 블록(202)에 의해 표현되는 바와 같이, 액세스 포인트(예를 들어, 펌토 셀)의 초기화가 일부 시점에서 시작된다. 예를 들어, 액세스 포인트는 파워업되고, 리셋되거나, 또는 액세스 포인트의 초기화를 개시하는 일부 다른 프로시저를 거칠 수 있다.

[0036] *블록들(204 및 206)에 의해 표현되는 바와 같이, 액세스 포인트는 초기화가 개시된 이후 네트워크 청취-기반 전력 캘리브레이션(NLPC)을 사용한다. 일부 양상들에서, 이는 액세스 포인트에 의해 보여지는 바와 같이 대응하는 채널 품질(예를 들어, 수신된 신호 강도)을 결정하기 위해 (예를 들어, 대응하는 캐리어 주파수 상에서) 하나 또는 그 초과 채널들을 모니터링하는 것을 포함한다. 여기서, NLPC의 기본적인 가정은 액세스 포인트에 의해 측정되는 채널 품질(예를 들어, 매크로 채널 품질)이 액세스 포인트의 커버리지 범위의 에지에서 액세스 단말(예를 들어, 홈 액세스 단말)에 의해 관측되는 것과 유사하다는 점이다.

[0037] 액세스 포인트는 네트워크 청취 모듈(NLM) 또는 다른 적절한 컴포넌트(들)를 사용하여 이러한 모니터링을 수행할 수 있다. NLM은 액세스 포인트로 하여금 이웃 액세스 포인트들(예를 들어, 매크로 액세스 포인트들 및/또는 펌토 액세스 포인트들)로부터 RF 신호들을 청취(때때로 "스니핑(sniff)"으로서 지칭됨)하는 것을 가능케하는 모 바일-유사 능력들을 가지는 액세스 포인트의 서브시스템이다. 액세스 포인트는 이후 이들 신호들에 기초하여 적절한 채널 품질 메트릭(예를 들어, 수신된 신호 강도)을 측정할 수 있다. 이러한 메트릭으로부터, 액세스 포인트는 액세스 포인트에 의해 사용될 초기 전송 전력을 세팅할 수 있다. 이러한 초기 전송 전력은 예를 들어, 전송 전력이 제한될 (예를 들어, 최소 및 최대 제한들에 의해 특정되는) 초기 범위 또는 전송 전력을 위해 사용될 초기 값을 포함할 수 있다.

[0038] NLPC 채널 모니터링은 배치 타입, 모니터링 중인 채널(들)의 타입, 및 잠재적으로 다른 인자들에 따라 상이한 타입들의 신호 정보를 획득하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트는 액세스 포인트의 서비스 채널을 전달하는 캐리어 주파수를 모니터링할 수 있거나, 또는 액세스 포인트는 다른 타입들의 채널들(예를 들어, 비컨 채널들)을 전달하는 다른 캐리어 주파수들을 모니터링할 수 있다.

[0039] 일부 배치들에서, 펌토 셀은 다른 액세스 포인트들에 의해 사용되는 하나 또는 그 초과 캐리어 주파수들(예를 들어, 매크로 캐리어 주파수들) 상에서 비컨들을 전송한다. 이러한 경우, 펌토 셀은 이들 비컨들의 전송이 해당 주파수들 상에서 동작하는 근처 액세스 단말들(예를 들어, 소위 매크로 셀에 의해 현재 서빙되고 있는 매크로 액세스 단말들) 상에서 가질 수 있는 임의의 간섭을 완화하기 위해 이들 캐리어 주파수들 각각 상에서 전송 전력을 제어하기 위해 NLPC를 사용할 수 있다.

[0040] 비컨 전력은 NLM을 사용하여 주변 매크로 네트워크의 순방향 링크(FL) 채널 품질을 측정함으로써 캘리브레이팅될 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀은 각각의 주파수 상에서 매크로 액세스 포인트(들)로부터의 파일럿들에 대해 스캔하고, 대응하는 파일럿 에너지(예를 들어, Ecp)를 측정하기 위해, NLM을 사용할 수 있다. 이들 수신된 신호 측정들 및 정의된(예를 들어, 가정된) 커버리지 범위를 사용하여, 펌토 셀은 매크로 네트워크 내의 펌토 셀의 위치에 기초하여 자신의 비컨 전송 전력을 적응시킬 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀이 매크로 셀의 에지에 배치되는 경우, 펌토 셀은 더 낮은 전송 전력을 사용한다. 반대로, 펌토 셀이 매크로 셀 사이트에(예를 들어, 근처에) 배치되는 경우, 펌토 셀은 더 높은 전송 전력을 사용한다.

[0041] 소위 공동-채널 배치들에서, 펌토 셀은 매크로 셀과 동일한 캐리어 주파수 상에 배치된다. 즉, 펌토 셀의 순방향 링크(또한 다운링크로서 지칭됨)는 매크로 셀의 순방향 링크와 동일한 캐리어 주파수 상에 있다. 이러한 경우, 펌토 셀은, 펌토 셀의 전송들이 이러한 주파수 상에서 동작하는 근처 액세스 단말들(예를 들어, 매크로 액세스 단말들) 상에서 가질 수 있는 임의의 간섭을 완화하기 위해, 이러한 캐리어 주파수 상에서 전송 전력을 제

어하기 위해 NLPC를 사용할 수 있다.

- [0042] 여기서, 펌토 셀의 순방향 링크 전송 전력은 주변 매크로 셀들의 순방향 링크 채널 품질(예를 들어, RSSI, Ecp/Io, RSCP)을 측정함으로써 캘리브레이팅될 수 있다. 펌토 셀은 초기 전송 전력을 세팅하기 위해 (입력으로서) 정의된 커버리지 반경 및 매크로 셀 RSSI 측정들을 사용한다. 전송 전력은 유희 재선택 요건을 만족시키도록 선택된다. 예를 들어, 펌토 셀 CPICH Ec/Io는 커버리지 반경의 에지에서(또는 주어진 경로 손실에서)의 펌토 셀에 대한 Qqualmin보다 더 양호해야 한다. 이를 달성하기 위해, 전송 전력 레벨은 측정된 매크로 품질(CPICH/Io) 및 경로 손실 값의 함수로써 선택된다. 또한, 근처 액세스 단말들(예를 들어, 매크로 액세스 단말들)에서 야기되는 간섭을 제한하기 위해, 또 다른 잠재적 요건은 펌토 셀 전송이 펌토 셀 커버리지 범위의 에지에서(또는 주어진 경로 손실에서) 기껏해야 특정 고정 양만큼 Io를 증가시키기는 것이다. 펌토 셀 전송 전력은 이후 이들 2개 기준들의 최소치가 되도록 선택된다. 다시, 이는 펌토 셀로 하여금 매크로 네트워크 내의 자신의 위치에 기초하여 자신의 전송 전력을 적응시키도록 허용한다. 전송 전력은 매크로 셀 RSSI가 강한 위치에 비해 매크로 셀 RSSI가 약한 위치에서 더 낮게 세팅된다.
- [0043] 도 2의 블록(208)에 의해 표현된 바와 같이, 액세스 포인트는 또한 일부 구현예들에서 활성 모바일 보호를 사용할 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀의 비컨 전송들은 펌토 셀의 근처영역 내의 활성 매크로 사용자들의 음성 호출 품질을 저하시킬 수 있다. 이러한 비컨 간섭으로부터 이들 활성 매크로 모바일들을 보호하기 위해, 근처 활성 매크로 사용자의 존재가 검출될 때마다, 펌토 셀은 비컨 전송들을 일시적으로 스로틀(throttle)(즉, 제한)한다.
- [0044] 따라서, 액세스 포인트는 근처 활성 비-홈 액세스 단말들(예를 들어, 활성 매크로 액세스 단말들)의 존재를 규칙적으로(예를 들어, 지속적으로) 모니터링하고, 해당 액세스 단말이 근처영역을 이탈하거나 활성 통신을 종료할 때까지, 액세스 포인트의 전송들을 제한하기 위한 동작을 취한다. 액세스 포인트의 근처영역에서 임의의 이러한 활성 액세스 단말들이 더 이상 존재하지 않는 경우, 액세스 포인트는 다른 전송 전력 알고리즘들(예를 들어, NLPC 또는 MART)에 의해 지시되는 전송 전력 레벨을 사용하는 것을 재개할 수 있다.
- [0045] 액세스 포인트가 다양한 방식들로 자신의 전송을 제한할 수 있다. 일부 구현예들에서, 액세스 포인트는 자신의 전송 전력을 일시적으로 감소시킨다. 예를 들어, 액세스 포인트는 자신이 비컨들을 전송하기 위해 사용하는 최대 전송 전력 제한을 일시적으로 감소시킬 수 있다. 일부 구현예들에서, 액세스 포인트는 자신의 전송의 주기성을 일시적으로 감소시킨다. 예를 들어, 액세스 포인트가 주어진 캐리어 주파수 상에서 비컨을 주기적으로 전송하는 경우(예를 들어, 상이한 캐리어 주파수들 상의 비컨 전송들을 시분할 멀티플렉싱하는 경우), 액세스 포인트는 비컨이 캐리어 주파수 상에서 전송되는 시간 구간을 일시적으로 감소시킬 수 있다. 일부 구현예들에서, 액세스 포인트는 전송을 일시적으로 중단한다. 예를 들어, 액세스 포인트는 검출된 액세스 단말에 정보를 송신하기 위해 사용되는 임의의 매크로 캐리어 주파수들 상에서 비컨들을 전송하는 것을 일시적으로 중단할 수 있다.
- [0046] 액세스 포인트는 일시적으로(temporary basis) 전송을 제한하기 위한 다양한 기법들을 사용할 수 있다. 일부 구현예들에서, 액세스 포인트는 정의된 시간 기간 동안 전송을 제한한다. 예를 들어, 액세스 포인트는 전송의 제한 시에 타이머를 개시하고, 타이머가 만료되면 전송 제한을 종료할 수 있다. 일부 구현예들에서, 액세스 포인트는 종료 이벤트가 발생할 때까지 전송을 제한한다. 예를 들어, 액세스 단말의 검출이 임계치를 초과하는 측정된 수신된 신호 강도에 기초하는 경우들에서, 액세스 포인트(104)는 측정된 수신된 신호 강도가 특정 구성 가능한 임계치 미만으로 떨어지는 경우 전송의 제한을 종료할 수 있다. 이들 경우들 중 임의의 경우에서, 전송 제한을 종료할 시에, 액세스 포인트(104)는 전송의 제한 이전에 사용되었던 전송 전력 레벨 및/또는 주기성에서 전송하는 것을 재개할 수 있다.
- [0047] 일부 구현예들에서, 채널 페이딩에 대한 강건성을 위해, 전송 전력은 필터링된 RSSI에 반비례하는 값으로 감소한다. 비례 상수는 스로틀링에 의해 야기되는 펌토 셀 커버리지에서의 감소에 대비하여 간섭을 제한하기 위해 적용되는 스로틀링의 양 사이에서 절충하기 위해 사용되는 조정가능한 파라미터이다.
- [0048] 액세스 포인트는 다양한 방식들로 활성 액세스 단말의 존재를 검출할 수 있다. 액세스 포인트가 자신의 비컨 전송들을 제한하는 펌토 셀을 포함하는 경우에 대한 몇몇 예들이 후속한다.
- [0049] 일부 구현예들에서, 펌토 셀은 매크로 셀 순방향 링크 캐리어 주파수(또는 주파수들)와 쌍을 이루는 매크로 셀 역방향 링크 캐리어 주파수(또는 주파수들) 상에서 수신된 신호 강도를 측정함으로써 근처 매크로 셀 사용자의 존재를 검출한다. 이러한 측정은 수신된 신호 강도 표시(RSSI)로서 지칭될 수 있다. 예를 들어, 시간 기간 동안 특정 예상 값(예를 들어, 임계치)을 초과하는 역방향 링크 RSSI 값의 측정은 대응하는 순방향 링크 주파수

상에서 수신중인 활성 매크로 셀 사용자의 존재의 표시로서 작용할 수 있다. 펌토 셀의 근처에서 임의의 활성 매크로 사용자의 부재시에, 역방향 링크 RSSI는 펌토 셀에 대한 잡음 플로어(예를 들어, 열잡음 레벨)에 매우 근접할 것으로 예상된다. 따라서, 이러한 잡음 플로어에 기초하는 미리 계산된 임계치를 초과하는 RSSI의 상승은 근처 활성 매크로 사용자의 존재의 표시로서 사용될 수 있다. 스로틀링은 이후, 타임아웃 이후에 또는 RSSI가 다시 정의된 임계치 미만으로 떨어지는 경우 중단될 수 있다.

[0050]

일부 구현예들에서, 근처 활성 매크로 셀 사용자의 존재는 액세스 포인트에 선형적으로 알려질 수 있다. 예를 들어, 제한된 사용자 또는 게스트 사용자에게 대한 펌토 셀로부터 매크로 셀로의 액세스 단말의 활성 핸드오버(일반적으로, 활성 핸드-아웃으로서 지칭됨)의 경우, 펌토 셀은 이러한 액세스 단말이 펌토 셀의 근처영역에 있으며, 현재 매크로 셀에 의해 서빙중임을 알게 될 것이다. 따라서, 펌토 셀은 매크로 셀 사용자가 매크로 네트워크로부터 정보를 수신하는 다운로드 캐리어 주파수 또는 다운로드 캐리어 주파수들의 세트 상에서의 전송을 제한(예를 들어, 비컨 스로틀링을 적용)할 수 있다. 따라서, 펌토 셀이 시그널링-전용 액세스 모드(예를 들어, 하이브리드 모드)를 지원하는 경우, 스로틀링은 펌토 셀에 캠핑하는 에일리언 액세스 단말이 활성 모드 서비스를 위해 매크로 셀로 핸드아웃되는 경우 적용될 수 있다.

[0051]

도 2의 블록(210)에 의해 표현되는 바와 같이, 액세스 포인트는 다시 NLPC로 일시적으로 돌아가는지의 여부를 결정하기 위해 채널 품질에서의 변경들을 규칙적으로(예를 들어, 주기적으로) 모니터링할 수 있다. 예를 들어, (예를 들어, 액세스 포인트의 위치에서의 변경, 및/또는 근처영역 내의 액세스 포인트들의 설치/제거로 인한) 채널 품질에서의 최근의 상당한 변경이 존재하는 경우, MART에 대해 수집되는 정보는 신뢰가능하지 않은 것으로 간주될 수 있다. 이러한 경우, 액세스 포인트는 새로운 MART 정보가 획득될 때까지 액세스 포인트에 대한 초기 전송 전력 제한들을 재설정하기 위해 NLPC 상태로 다시 스위칭할 수 있다.

[0052]

따라서, 초기화 시의 초기 전력 세팅에 추가하여, NLPC 기법은 액세스 포인트의 위치에서의 변경과 같은 이벤트들로 인한 RF 환경에서의 변경들을 식별하고 이에 따라 전송 전력을 조정하기 위한 리캘리브레이션 목적으로 사용될 수 있다. 이러한 리캘리브레이션은 액세스 포인트에 의해 자율적으로 개시되거나 또는 네트워크에 의해 지시될 수 있다. 리캘리브레이션은 또한 펌토 셀의 리-파워-업 또는 리셋 시에 개시될 수 있다. 리셋 또는 리-파워-업 이후, 펌토 셀은 먼저 채널 품질에서의 변경들을 체크할 수 있다. 어떠한 상당한 변경도 검출되지 않은 경우, 펌토 셀은 리셋 또는 리-파워-업 이벤트에 앞서 사용되었던 전송 전력을 사용할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 펌토 셀은 초기 전송 전력 레벨들을 재설정하기 위해 NLPC 상태로 다시 스위칭할 수 있다.

[0053]

실제로, NLPC는 특정한 내재적 제한들을 가질 수 있다. 먼저, 사용자 입력될 수 있는 원하는 펌토 셀 범위(예를 들어, 비컨 커버리지 반경)는 정확한 추정치가 아닐 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀이 소형 아파트 또는 대형 주택 내에 배치되는지의 여부는 선형적으로 공지되어 있지 않다. 둘째, 아파트 근처의 사용자 트래픽은 아파트마다 상당히 달라질 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀이 변화가에 닿아 있는(facing) 아파트 단지 내에 배치되는지 또는 트래픽이 매우 적은 거리에 배치되는지의 여부는 선형적으로 공지되지 않을 수 있다. 셋째, NLPC는, 아파트 또는 주택 전반에 걸친 매크로 채널 품질이 펌토 셀 설치 영역에서 NLM에 의해 측정된 것과 동일하다고 가정한다. 그러나, 실제로는 펌토 셀에서의 RF 조건들 및 아파트/주택 내의 액세스 단말에서의 RF 조건들 사이에 상당한 RF 미스매치가 존재할 수 있다. 따라서, NLM 측정들은 아파트/주택 전반에 걸친 RF 환경을 실제로(truly) 나타내지 않을 수 있다. 펌토 셀에서의 그리고 아파트/주택 내의 상이한 위치들에서 사용자에게 의해 경험되는 RF 미스매치는 성능에 영향을 준다. 예를 들어, 창문 근처에 위치되는 경우, 펌토 셀은 강한 매크로 신호를 검출하며, 이는 옥외 사용자들에 대한 간섭을 야기하고 동시에 매크로 채널 품질이 약한 주택 내에 커버리지를 제공하기에 적절한 것보다 더 큰, 높은 전력에서 전송한다.

[0054]

이들 제한들로 인해, NLPC는 불필요하게 높거나 낮은 전송 전력 레벨을 초래할 수 있다. 따라서, 배치 시나리오에 대한 더욱 양호한 적응을 위해 펌토 셀 전송 전력 및 그 커버리지를 정밀 튜닝하는 것이 바람직하다. 이러한 정밀 튜닝은 도 3에 설명된 MART 동작들의 사용을 통해 달성될 수 있다.

[0055]

일부 구현예들에서, MART는 홈 액세스 단말들로부터 획득되는 하나 또는 그 초과 주파수들 상에서의 채널 품질에 관한 채널 품질 보고들(이하, HAT 보고들로서 지칭됨) 및/또는 펌토 셀의 커버리지 내에 있는 액세스 단말들(예를 들어, 바람직한 액세스 단말들 또는 매크로 액세스 단말들과 같은 비-홈 액세스 단말들)에 의해 수행되는 등록들의 통계들에 기초한다. 여기서, NLPC를 적용한 이후, MART는 HAT 보고들 및 액세스 단말 등록 통계들을 수집함으로써 규칙적으로(예를 들어, 24시간마다, 이틀마다) 수행된다. 이러한 방식으로, MART는 액세스 포인트에 대한 최적의 룬 팀 전송 전력 레벨들을 결정하기 위해 사용될 수 있다.

[0056]

일부 양상들에서, 홈 액세스 단말들에 대한 적절한 커버리지는 HAT 보고들의 사용을 통해 보장될 수 있다. HAT

피드백에 기초하여, 펌토 셀은 원하는 커버리지 범위(즉, 빌딩 내 상이한 위치들에서의 경로 손실) 및 빌딩 내 RF 조건들을 습득하고, 이후 최적의 전송 전력 레벨을 선택할 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀은 작은 빌딩 내에 배치되는 경우에 비해, 큰 빌딩 내에 배치되는 경우, 상대적으로 높은 전력에서 비컨들을 전송할 수 있다.

[0057] 일부 양상들에서, 에일리언 액세스 단말들에 의한 다수의 등록들은 홈 외부의 비컨 누설의 표시이다. 따라서, 에일리언 액세스 단말들에 의한 등록들의 수가 특정 구성가능한 임계치를 초과하는 경우, 비컨 전력 및 따라서 펌토 셀의 커버리지 범위는 에일리언 액세스 단말들에 대한 비컨 간섭을 제어하도록 감소된다.

[0058] 도 3의 블록들(212-220)은 샘플 MART 구현예에서 수행될 수 있는 몇몇 동작들을 나타낸다.

[0059] 블록들(212 및 214)은 HAT 보고들의 집합을 나타낸다. 이들 보고들은 액세스 단말들에 의해 자율적으로 송신될 수 있거나, 액세스 포인트는 액세스 단말에 채널 품질을 주기적으로 측정하고 다시 보고할 것을 요청할 수 있다. 일부 구현예들에서, HAT 보고들에 기초한 전송 전력에서의 변경은 액세스 포인트가 충분한 개수(예를 들어, 정의된 수)의 HAT 보고들을 수신할 때까지 이루어지지 않을 수 있다. 따라서, 액세스 포인트는 원하는 수의 HAT 보고들이 수신될 때까지 NLPC에 의해 지정된 전력 레벨에서의 전송 및 일부 다른 알고리즘을 계속할 수 있다. 이 시간 동안, 액세스 포인트는 블록들(208 및 210)에서 전송된 바와 같은 활성 액세스 단말들 및 RF 조건들에서의 변경들을 고려할 수 있다.

[0060] 블록들(216 및 218)은 등록 통계들의 집합을 나타낸다. 이들 등록 통계들은, 예를 들어, 정의된 시간 기간 동안 액세스 포인트에서 행해진 등록 시도들(예를 들어, 에일리언 액세스 단말들에 의한 실패한 등록들)의 수에 대응할 수 있다. 여기서, 시간 기간이 만료되면, 액세스 포인트는 시간 기간 동안 발생한 등록 시도들의 수를 카운트할 수 있다. 따라서, 액세스 포인트는 시간 기간이 만료될 때까지 NLPC에 의해 지정된 전력 레벨에서의 전송 또는 일부 다른 알고리즘을 계속할 수 있다. 이 시간 동안, 액세스 포인트는 블록들(208 및 210)에서 전송된 바와 같은 활성 액세스 단말들 및 RF 조건들에서의 변경들을 고려할 수 있다.

[0061] 블록(220)에 의해 표현된 바와 같이, 액세스 포인트는 HAT 보고들 및/또는 등록 통계들에 기초하여 자신의 전송 전력을 세팅한다. HAT 보고들로부터의 정보 및 매크로(및/또는 다른 펌토) 액세스 단말들로부터의 등록 통계들을 결합시킴으로써, 펌토 셀은 커버리지 대 간섭 최소화 절충의 균형을 이루도록 원하는 전송 전력 세팅을 선택할 수 있다. 예를 들어, 수신된 보고들을 사용하여, 펌토 셀은 빌딩 내 상이한 위치들에서 홈 액세스 단말에 대한 경로 손실 뿐 아니라 이들 위치들에서의 매크로 채널 품질(및/또는 수신된 신호 전력)을 추정할 수 있다. 따라서, 펌토 셀은 빌딩 내에서 요구되는 커버리지 범위 및 RF 조건들을 습득하고 이에 따라 자신의 전송 전력을 정밀 튜닝할 수 있다. 그 결과, 펌토 셀은 작은 빌딩 내에 배치되는 경우에 비해 큰 빌딩 내에 배치되는 경우 상대적으로 더 높은 전력에서 자율적으로 전송할 수 있다.

[0062] 일부 구현예들에서, 펌토 셀 전송 전력은 홈 액세스 단말 커버리지 제약 및 매크로 셀 사용자 보호 제약을 만족시키도록 선택된다. 액세스 단말 커버리지 제약에 대해, 전송 전력 레벨은 펌토 셀 커버리지 반경의 에지에서(예를 들어, 펌토 셀로부터의 주어진 경로 손실에서) 홈 액세스 단말에 의해 경험되는 CPICH Ec/Io가 특정 임계치를 초과하도록 선택된다. 매크로 셀 사용자 보호 제약에 대해, 전송 전력 레벨은 펌토 셀로부터의 주어진 경로 손실에서 에일리언 매크로 액세스 단말들 상에서의 펌토 셀 전송들의 영향을 제한하도록 선택된다. 이를 달성하기 위해, 전송 전력 레벨은 펌토 셀 간섭이 펌토 셀 커버리지 반경의 에지에서(예를 들어, 펌토 셀로부터의 주어진 경로 손실에서) 특정량보다 더 많이 매크로 셀 주파수 상에서 전체 수신 전력(Io)을 초과하지 않도록 선택된다.

[0063] 전송된 바와 같이, 상이한 구현예들이 NLPC, HAT-기반 MART, 또는 등록-기반 MART 중 하나 또는 그 조합의 것을 사용하거나 사용하지 않을 수 있다. 따라서, 이들 알고리즘들의 상호작용은, 일부 양상들에서, 어느 알고리즘이 액세스 포인트에 의해 사용되는지에 의존할 수 있다.

[0064] NLPC, HAT-기반 MART, 및 등록-기반 MART 방식을 지원하는 구현예의 일 예에서, NLPC는 액세스 포인트에 의해 초기에 사용되는 전송 전력 제한들을 정의하기 위해 사용된다. 충분한 수의 HAT 보고들이 획득될 때까지, 액세스 포인트에 의해 사용되는 실제 전송 전력은 등록 통계들에 기초하여 이들 제한들 내의 값으로 세팅된다. 충분한 수의 HAT 보고들이 획득되는 경우, 액세스 포인트는 HAT 보고들에 기초하여 새로운 전송 전력 제한들을 정의한다. 액세스 포인트에 의해 사용되는 실제 전송 전력은 이후 등록 통계들(예를 들어, 실패한 등록 시도들의 수, 수신된 등록 시도들의 수)에 기초하여 새로운 제한들 내의 값으로 세팅된다.

[0065] NLPC, HAT-기반 MART, 및 등록-기반 MART 방식을 지원하는 구현예의 또 다른 예에서, NLPC는 액세스 포인트에 의해 초기에 사용되는 전송 전력을 정의하기 위해 사용된다. 충분한 수의 HAT 보고들이 획득되면, 액세스 포인

트는 HAT 보고들에 기초하여 전송 전력 제한들을 정의한다. 전송 전력은 이후 등록 통계들에 기초하여 이들 제한들 내에 정의된다.

[0066] NLPC 및 HAT 기반 MART 방식을 지원하는 구현예의 일 예에서, NLPC는 액세스 포인트에 의해 초기에 사용되는 전송 전력을 정의하기 위해 사용된다. 충분한 수의 HAT 보고들이 획득되면, 액세스 포인트는 HAT 보고들에 기초하여 전송 전력 레벨을 정의한다.

[0067] NLPC 및 등록-기반 MART 방식을 지원하는 구현예의 일 예에서, NLPC는 액세스 포인트에 의해 초기에 사용되는 전송 전력 제한들을 정의하기 위해 사용된다. 등록 통계들을 수집하기 위한 시간 기간이 만료되면, 액세스 포인트는 (예를 들어, NLPC에 의해 세팅되는 제한들 내에서 전송 전력을 증분시키거나 감소시킴으로써) 등록 통계들에 기초하여 해당 전송 전력 제한들 내에서 전송 전력 레벨을 정의한다. 일부 경우들에서, 이러한 조합은 충분한 수의 HAT 보고들의 수집 이전에 사용된다. 이러한 경우들에서, 충분한 HAT 보고들이 수집되었다면, 전송 전력 제어는 NLPC, HAT-기반 MART, 및 등록-기반 MART 방식으로 다시 돌아갈 수 있다.

[0068] 이제 도 4 및 5의 흐름도를 참조하면, NLPC가 또 다른 전송 전력 제어 알고리즘에 대한 전송 전력 제한들을 세팅하기 위해 액세스 포인트에서 사용될 수 있는 방법에 관한 추가적인 상세 내용들이 설명된다. 하기에 설명되는 동작들이 또한 특정 전송 전력 값을 세팅하기 위해 NLPC를 사용하는 것에 적용될 수 있다는 점이 이해되어야 한다.

[0069] 도 4의 블록(402)에 의해 표현된 바와 같이, 설명된 동작들은 액세스 포인트의 초기화로 시작한다. 여기서, 액세스 포인트는 초기화가 개시되었음을(또는 하기에 논의되는 바와 같이, 리캘리브레이션이 요구됨을) 결정하고, 이러한 결정에 기초하여 NLPC의 개시를 트리거링하기 위한 메커니즘을 제공할 수 있다.

[0070] 블록(404)에 의해 표현된 바와 같이, 액세스 포인트는 NLPC동안 액세스 포인트에 대한 원하는 커버리지 범위를 표시하는 정보를 유지한다. 예를 들어, 이러한 정보는 높은 전력 비컨들에 대한 더 큰 커버리지 반경에 대응하는 제1 경로 손실 값 및 낮은 전력 비컨들에 대한 더 작은 커버리지 반경에 대응하는 제2 경로 손실 값을 포함할 수 있다. 이들 파라미터들이 (예를 들어, 백홀을 통해) 네트워크에 의해 프로비저닝될 수 있거나, 액세스 포인트가 특정 통상적인 값들을 사용할 수 있다. 어느 경우든, 이들 값들은 액세스 포인트의 메모리 컴포넌트에 저장될 수 있다.

[0071] 블록(406)에 의해 표현된 바와 같이, 액세스 포인트는 (예를 들어, 네트워크 청취 모듈을 사용함으로써) 하나 또는 그 초과와 캐리어 주파수들 상에서 다른 액세스 포인트들로부터의 신호들을 모니터링하도록 구성된다. 예를 들어, 공동-채널 배치에서, 액세스 포인트는 다른 액세스 포인트들로부터의 신호들(예를 들어, 파일럿들)에 대한 액세스 포인트의 서비스 채널에 대해 사용되는 캐리어 주파수를 모니터링할 수 있다. 액세스 포인트가 액세스 포인트의 서비스 채널 캐리어 주파수가 아닌 캐리어 주파수(예를 들어, 매크로 캐리어 주파수) 상에서 비컨들을 전송하는 배치에서, 액세스 포인트는 다른 액세스 포인트들로부터의 신호들에 대한 해당 캐리어 주파수를 모니터링할 수 있다. (예를 들어, 액세스 포인트가 하나를 초과하는 캐리어 주파수 상에서 전송 전력을 제어할 필요가 있는 경우들에서) 액세스 포인트가 하나를 초과하는 캐리어 주파수들을 모니터링할 수 있다는 점이 인식되어야 한다.

[0072] 블록(408)에 의해 표현되는 바와 같이, 액세스 포인트는 수신된 신호들과 연관된 신호 강도 정보를 결정한다. 이러한 방식으로, 액세스 포인트는 이웃 액세스 포인트들에 의한 전송들로 인한 액세스 포인트에서의 채널 품질을 추정할 수 있다. 예를 들어, 일부 구현예들에서, 액세스 포인트는 주어진 캐리어 주파수 상에서 동작하는 각각의 매크로 액세스 포인트에 대한 수신된 파일럿 에너지(예를 들어, Ecp)를 측정할 수 있다. 일부 구현예들에서, 액세스 포인트는 주어진 캐리어 주파수 상에서 액세스 포인트들에 대한 CPICH RSCP 및/또는 CPICH Ec/Io 및/또는 경로 손실과 함께 전체 신호 전력 Io(예를 들어, 전체 RSSI)를 측정할 수 있다.

[0073] 블록(410)에 의해 표현된 바와 같이, 액세스 포인트는 결정된 신호 강도 및 유지된 커버리지 범위 정보에 기초하여 또 다른 전송 전력 알고리즘에 대한 전송 전력 제한들을 세팅한다. 예를 들어, 액세스 포인트는 신호 강도 및 커버리지 범위 정보에 기초하여 공칭 전송 전력 레벨을 초기에 결정할 수 있다. 액세스 포인트는 이후 (예를 들어, 상한(upper limit)을 제공하기 위해 Δ 를 가산하고 하한(lower limit)을 제공하기 위해 Δ 를 차감함으로써) 공칭 전송 전력 레벨에 기초하여 상한 및 하한을 정의할 수 있다. 이러한 공칭 전송 전력 값을 결정하기 위한 2가지 샘플 구현예들이 후속한다.

[0074] 제1 구현예는 예를 들어, 펌토 셀이 펌토 셀의 서비스 채널 캐리어 주파수와는 상이한 매크로 캐리어 주파수 상에서 비컨들을 전송하는 배치에서 사용될 수 있다. 여기서, 펌토 셀은 매크로 액세스 포인트 파일럿들을 스캔

하고 가장 강한 매크로 액세스 포인트의 파일럿 에너지(E_{cp_macro})를 결정한다. 추가로, 고전력 비컨 커버리지 반경(PL_{high}) 및 저전력 비컨 커버리지 반경(PL_{low})은 전송된 바와 같은 비컨 전송들에 대한 경로 손실의 견지에서 정의된다.

[0075] 상이한 알고리즘들이 모니터링이 매크로 액세스 포인트의 검출을 초래하는지의 여부에 따라 전송 전력을 세팅하기 위해 사용된다. 어떠한 매크로 액세스 포인트도 검출되지 않는 경우, 저전력 비컨에 대한 공칭 전송 전력(P_{low})이 펌토 셀에 대해 지정된 최소 비컨 전력 레벨로 세팅된다. 추가로, 고전력 비컨에 대한 공칭 전송 전력(P_{high})은 (펌토 셀에 대해 특정된 최대 비컨 전력 레벨의 상한에 의해 제한되는) 저전력 비컨 전송 전력보다 더 높은 정의된 양(예를 들어, $+\Delta$)으로 세팅된다.

[0076] 매크로 액세스 포인트가 검출된 경우, P_{low} 는 (최대 및 최소 비컨 전송 전력 레벨들에 의해 제한되는) $E_{cp_macro} + PL_{low} + Hyst + E_{cpIor_beacon}$ 으로 세팅된다. 수식들은, 모든 수량들이 로그 스케일, 즉 dB, dBm 단위들이라고 가정한다는 점에 유의한다. 유사하게, P_{high} 는 (최대 및 최소 비컨 전송 전력들에 의해 제한되고, 또한 적어도 P_{low} 보다 더 높은 정의된 양(예를 들어, $+\Delta$)이 되도록 제한되는) $E_{cp_macro} + PL_{high} + Hyst + E_{cpIor_beacon}$ 으로 세팅된다. 여기서, Hyst는 매크로 파일럿 에너지에 대해 비컨 전력을 제어하는 구성가능한 파라미터이고, E_{cpIor_beacon} 는 파일럿 전력 대 비컨 채널 상에서 전송되는 전체 전력의 비를 나타내는 구성가능한 파라미터이다. Hyst는 통상적으로, 매크로 파일럿으로부터 비컨 파일럿으로 언제 핸드오프할지를 결정하기 위해 액세스 단말들에 의해 사용되는 핸드오프 히스테리시스 기준에 기초하여 선택된다. 일부 양상들에서, 위의 수식들은 액세스 단말로 하여금 액세스 포인트에 핸드인(hand-in)하게 하기 위해 경로 손실 예지에 있는 액세스 단말이 액세스 포인트로부터 충분한 전력을 수신함을 보장할 수 있다.

[0077] 위에서 결정된 공칭 전송 전력들(P_{high} 및 P_{low})은 이후 대응하는 전송 전력 제한들을 정의하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 저전력 비컨에 대한 최소 및 최대 전송 전력 제한들은 각각, $P_{low} - \Delta_1$ 및 $P_{low} + \Delta_2$ 로서 특정될 수 있다. 유사하게, 고전력 비컨에 대한 최소 및 최대 전송 전력 제한들은 각각 $P_{high} - \Delta_3$ 및 $P_{high} + \Delta_4$ 로서 특정될 수 있다.

[0078] 위에서 언급된 제2 구현에는, 예를 들어, 공동-채널 배치에서 사용될 수 있다. 여기서, 펌토 셀은 순방향 링크 캐리어 주파수 상에서 (예를 들어, 전체 RSSI를 측정함으로써) I_o 를 추정할 수 있다. 추가로, 펌토 셀은 이러한 캐리어 주파수 상의 매크로 셀들로 인한 간섭 기여도(예를 들어, 임의의 펌토 셀들의 부재시에 존재할 간섭)에 대응하는 I_o 값($I_{o_without_femto}$)을 결정한다. 펌토 셀은 또한 (예를 들어, 특정 로딩을 가정하여) 펌토 셀에 의한 전송들로 인한 허가된 추가 간섭 기여도에 대응하는 I_o 값($I_{o_this_femto}$)을 유지한다. 추가로, 펌토 셀은 (예를 들어, 펌토 셀 커버리지의 에지에서의 특정 로딩을 가정하여) 펌토 셀의 홈 액세스 단말에 의해 경험되는 최소 원하는 다운링크 파일럿 강도($CPICH Ec/I_o$)에 대응하는 E_{cpI_o} 값($E_{cpI_{o_min_femto_user}}$)을 유지한다.

[0079] 공칭 전송 전력 값은 충분한 전력이 커버리지 에지에서의 홈 액세스 단말에 대해 제공되는 동시에, 허가된 간섭의 양만큼 이 전력을 제한하도록 계산된다. 구체적으로, 전송 전력 레벨은 커버리지 반경(PL_{edge})에서의 (주어진 펌토 셀 로딩에 대한) 펌토 셀 $CPICH Ec/I_o$ 이 $E_{cpI_{o_min_femto_user}}$ 을 초과하는 동시에, 구성된 전송 전력 레벨들이 특정 정의된 제한들 내에 존재함을 보장하도록 선택된다.

[0080] 예를 들어, 허가된 간섭에 의해 제한되는 값(P_{temp1})은 $PL_{edge} + I_{o_without_femto} + I_{o_this_femto} - E_{cpI_{o_femto}}$ 으로 세팅되며, 여기서 $E_{cpI_{o_femto}}$ 는 칩 당 파일럿 에너지 대 전체 전송 전력 스펙트럼 밀도의 비(예를 들어, $CPICH Ec/I_{or}$)이다. 추가로, 펌토 셀 사용자에게 의해 요구되는 전력에 의해 제한되는 값(P_{temp2})은 $PL_{edge} + I_{o_without_femto} + (E_{cpI_{o_min_femto_user}}, E_{cpI_{o_femto}}, \text{ 및 로딩 인자에 기초한 파라미터})$ 로 세팅된다.

[0081] 공칭 전송 전력(P_{femto})은 이후 전체 펌토 셀 전송 전력의 최소 및 최대 허용가능한 값들에 의해 제한되는 이들 2개 값들 중 최소치(P_{temp1} 및 P_{temp2})로서 선택된다. 이러한 공칭 전송 전력은 이후 최대 전송 전력을 특정할 수 있다. 이러한 값은 이후 대응하는 전송 전력 제한들을 정의하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 순방향 링크 상의 펌토 셀 전송을 위한 최소 및 최대 전력 제한들은 각각 $P_{femto} - \Delta$ 및 P_{femto} 로서 특정될 수 있다.

- [0082] 이제 도 5의 블록(412)을 참조하면, 전송 전력 제한들이 블록(410)에서 정의된 이후, 액세스 포인트(예를 들어, 펌토 셀)는 전송 전력을 제어하기 위해 또 다른 전력 제어 알고리즘(예를 들어, HAT 보고-기반 및/또는 등록-기반 MART)을 사용한다. 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같이, MART-기반 알고리즘은 블록(410)에서 정의된 전송 전력 제한들 내에서 전송 전력 값을 특정할 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 충분한 수의 HAT 보고들이 획득될 때까지, 액세스 포인트는 NLPC-기반 제한들을 사용하여 전송할 수 있고, 여기서, 이들 제한들 내에서 사용되는 실제 전송 전력 값은 등록 통계들에 기초한다. 이후, 충분한 수의 HAT 보고들이 사용가능하면, HAT 보고들에 기초한 새로운 제한들이 제공된다. 이들 새로운 제한들 내에서 사용되는 실제 전송 전력 값은 다시 등록 통계들에 기초한다.
- [0083] 도 5의 블록(414)에 의해 표시된 바와 같이, 액세스 포인트는 NLPC 리캘리브레이션이 요구되는지의 여부를 결정하기 위해 네트워크 청취 측정들을 규칙적으로(예를 들어, 주기적으로) 수행할 수 있다. 이러한 리캘리브레이션은, 예를 들어, 액세스 포인트의 위치에서의 변경의 결과로서, 액세스 포인트의 커버리지 영역 내의 대상들의 움직임의 결과로서, 또는 액세스 포인트의 근처영역 내에 배치되는 새로운 액세스 포인트의 결과로서 표시될 수 있다. 액세스 포인트는 주어진 캐리어 주파수(예를 들어, 순방향 링크 또는 비컨 채널) 상의 채널 품질에서의 변경이 검출될 때마다, (예를 들어, 전송된 바와 같은 새로운 값들을 세팅함으로써) 전송 전력 제한들을 조정할 수 있다. 예를 들어, 캐리어 주파수 상의 추가적인 신호들을 수신할 때, 액세스 포인트는 이들 추가적인 신호들과 연관된 새로운 신호 강도 정보를 결정하고, 새로운 신호 강도 정보를 이전 신호 강도 정보와 비교할 수 있다. 비교의 결과(예를 들어, 차이 또는 비)가 정의된 임계치를 초과하는 경우, 액세스 단말은 전송 전력 제한들을 조정하기 위한 NLPC 리캘리브레이션을 요청(involve)할 수 있다.
- [0084] 이제 도 6 및 7을 참조하면, 액세스 포인트(예를 들어, 펌토 셀)에 의해 수행될 수 있는 샘플 MART-관련 동작들의 추가적인 상세함목들이 이제 설명될 것이다. 구체적으로, 도 6은 HAT 보고-기반 방식에 대한 샘플 동작들을 설명하는 반면, 도 7은 등록-기반 방식에 대한 샘플 동작들을 설명한다. 통상적인 시나리오에서, 이들 방식들 각각은 통계들(예를 들어, 경로 손실, HAT 보고들로부터의 채널 품질, 또는 시간 기간 동안 수집되는 등록 메시지들에 관한 통계들)의 대응하는 세트를 수집하고, 수집된 통계들에 기초하여 전송 전력을 주기적으로 업데이트하는 것을 포함한다.
- [0085] 일부 양상들에서, 후속하는 가정들이 도 6 및 7의 MART 동작들에 적용가능할 수 있다. 먼저, 액세스 포인트(예를 들어, 펌토 셀)는 제한된 액세스 정책 또는 시그널링-전용 액세스 정책을 사용한다. 후자의 경우, 에일리언 액세스 단말들은 유희 모드에서 액세스 포인트에 등록하고 액세스 포인트에 대해 캠핑(유희 모드에서 접속된 채 유지)할 수 있지만, 활성 모드 서비스를 획득할 수는 없다. 둘째, 액세스 포인트는 일부 방식에서 홈 액세스 단말들 및 에일리언 액세스 단말들 사이를 구별할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트는 국제 모바일 가입자 신원(IMSI) 또는 전자 일련 번호(ESN)와 같은 자신의 고유한 식별자들에 기초하여 액세스 단말들을 구별할 수 있다. 이러한 정보는 네트워크에 의해 액세스 단말에 프로비저닝될 수 있거나, 액세스 포인트에 의해 습득될 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀에 캠핑하는 에일리언 액세스 단말이 호출을 발신하거나 착신하는 경우, 액세스 단말은 활성 모드 서비스를 위해 매크로 액세스 포인트에 재-지시될 것이다. 따라서, 펌토 셀은 이러한 액세스 단말들의 IMSI들을 레코딩하여 이들을 에일리언 액세스 단말들로서 분류할 수 있다. 반대로, 펌토 셀로부터 활성 서비스를 수신하는 모바일들의 IMSI들이 레코딩되고 홈 액세스 단말들로서 분류될 수 있다.
- [0086] 초기에 도 6을 참조하면, 블록들(602 및 604)에 의해 표현되는 바와 같이, 액세스 포인트는 순방향 링크 상에서 음성 및/또는 데이터를 전송할 것이며, 여기서 설명되는 바와 같이 하나 또는 그 초과 비컨 채널들 상에서 비컨들을 전송할 수 있다. 예를 들어, 공동-채널 배치에서, 펌토 셀은 하나 또는 그 초과 매크로 셀들과 공유되는 캐리어 주파수 상에서 파일럿들 및 서비스 채널 정보를 전송할 수 있다. 또한, 비-공동-채널 배치에서, 펌토 셀은 펌토 캐리어 주파수 상에서 서비스 채널 정보를 전송하고, 하나 또는 그 초과 매크로 캐리어 주파수들 상에서 비컨들을 전송할 수 있다.
- [0087] 블록(606)에 의해 표현된 바와 같이, 액세스 포인트는 순방향 링크 및/또는 비컨 채널 상에서 채널 품질을 표시하는 메시지들을 수신한다. 예를 들어, 액세스 포인트는 액세스 단말이 액세스 포인트의 커버리지 영역 전반에 걸쳐 이동함에 따라 홈 액세스 단말로부터 측정 보고들을 수신할 수 있다. 이들 측정 보고들은 순방향 링크 캐리어 주파수 및/또는 매크로 캐리어 주파수 또는 주파수들 상에서 이루어지는 액세스 단말의 측정들을 포함할 수 있다.
- [0088] 이들 보고들은 다양한 방식으로 트리거링될 수 있다. 일부 경우들에서, 액세스 단말은 액세스 단말에서의 이벤트(예를 들어, 측정 보고 이벤트)의 발생에 기초하는 측정 보고를 자율적으로 송신할 수 있다. 이러한 경우들

에서, 액세스 포인트는 액세스 단말에 측정 보고들을 송신할 것을 요청할 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀은 활성 홈 액세스 단말에 펌토셀 및 이웃 매크로 셀들 뿐만 아니라 다른 펌토 셀들에 대응하는 순방향 링크 채널 품질 보고들을 송신할 것을 요청할 수 있다. 여기서, 요청은 보고들이 반복적으로(예를 들어, 매 수초 또는 수분마다와 같이 주기적으로) 송신될 것임을 특정할 수 있다.

[0089] 측정 보고 메시지들을 다양한 형태들을 취할 수 있다. 예를 들어, 순방향 링크 서비스 채널 상에서의 보고들은 cdma2000 1xRTT 펌토 셀들에서 주기적 파일럿 강도 측정 메시지(주기적 PSMM) 메커니즘들을 사용하여 요청될 수 있다. 유사하게, 서비스 주파수와는 상이한 주파수 상에서의 보고들은 cdma2000 1xRTT 펌토 셀들에서 후보 주파수 탐색(CFS) 요청 및 보고 메커니즘들을 사용하여 요청될 수 있다.

[0090] UMTS에서, 펌토 셀은 측정 제어 메시지들의 사용을 통해 이벤트 e1X를 구성할 수 있다. 이러한 메시지는, 예를 들어, 보고될 (요청자를 포함하는) 매크로 셀들 및 펌토 셀들의 식별자들(예를 들어, 프라이머리 스캐블링 코드들)을 이용하여 구성될 수 있다. 메시지는 또한 보고될 파라미터들(예를 들어, CPICH Ec/Io 및 CPICH RSCP)을 특정할 수 있다.

[0091] 서비스 채널 및 비컨/매크로 채널 상에서의 HAT 보고들의 수집이 동기화될 수 있다. 예를 들어, 비컨 채널 측정들은 주파수들에 걸쳐 정보를 상관시키고 성능을 개선하기 위해 순방향 링크 서비스 채널 측정들의 수백 밀리초 또는 수초 내에 요청될 수 있다. 예를 들어, 주어진 위치에서 액세스 단말에 대한 경로 손실이 펌토 셀의 서비스 채널의 보고에 기초하여 결정되고 있고, 채널 조건들이 액세스 단말이 해당 위치로부터 송신한 매크로 채널의 보고에 기초하여 결정되는 경우, 정확한 경로 손실이 보고된 채널 조건들과 매칭되도록 이들 보고들이 시간상으로 상관되는 것이 바람직하다.

[0092] 측정 보고들로부터의 정보가 일부 경우들에서 프로세싱될 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트는 측정들에 기초하여 통계들(예를 들어, 평균 E_{cp}/I_o , 평균 I_o)를 저장할 수 있다. 또한, 고정 액세스 단말로부터의 다수의 보고들이 전체 통계들을 치우치게(bias) 하지 않음을 보장하기 위해 필터링이 사용될 수 있다. 또한, 또 다른 액세스 포인트에 핸드오버되는 동안 또는 그 이전에 액세스 단말에 의해 보고되는 정보가 통계들에 포함되지 않음을 보장하기 위해 필터링이 적용될 수 있다.

[0093] 기술 및 액세스 단말 능력들에 따라, 추가 정보(예를 들어, 경로 손실 값들)가 액세스 단말에 의해 보고되고 빌딩 내 RF 환경의 습득과 함께 액세스 포인트의 데이터베이스에 저장되고, 그에 따라 전송 전력을 조정할 수 있다. 또한, 홈 액세스 단말 보고들은, 액세스 단말에 의해 지원되는 경우, 유희 모드에서 수집될 수 있다.

[0094] 도 6의 블록(608)에 의해 표현되는 바와 같이, 액세스 포인트는 블록(606)에서 수신된 메시지들에 기초하여 자신의 전송 전력을 제어한다. 예를 들어, 펌토 셀은 전송 전력 값을 세팅하거나 자신의 순방향 링크에 대한 그리고/또는 비컨 채널에 대한 전송 전력 제한들(예를 들어, 최소 및 최대 제한들)을 세팅할 수 있다. 이러한 방식으로 전송 전력 제한들을 세팅하기 위한 2가지 샘플 구현예들이 후속한다.

[0095] 제1 구현예는, 예를 들어, 펌토 셀이 펌토 셀의 서비스 채널 캐리어 주파수와는 상이한 매크로 캐리어 주파수 상에서 비컨들을 전송하는 배치에서 사용될 수 있다. 펌토 순방향 링크 서비스 채널에 대해, 펌토 셀은 측정 보고들로부터 후속하는 정보를 수집한다: 펌토 셀 순방향 링크의 파일럿 강도(E_{cp}/I_o), 액세스 단말에 의해 측정되는 전체 수신된 전력(I_o). 매크로/비컨 채널에 대해, 펌토 셀은 측정 보고들로부터 후속하는 정보를 수집한다: 비컨 순방향 링크의 E_{cp}/I_o , 매크로 액세스 포인트들의 E_{cp}/I_o , 및 매크로 채널을 통한 전체 수신된 전력.

[0096] 펌토 셀은 또한 홈 액세스 단말이 측정 보고들을 송신했던 상이한 위치들 및 펌토 셀 사이의 경로 손실들을 결정하고, 이들 경로 손실들에 대한 통계들(예를 들어, 중간 경로 손실, 최대 경로 손실, 또는 누적 분포 함수(CDF))를 계산한다. 예를 들어, PSMM에서 보고되는 펌토 셀의 순방향 링크 서비스 채널 E_{cp}/I_o 및 I_o 로부터, $E_{cp_{rx}}$ (즉, 펌토 셀로부터 수신되는 파일럿 에너지)이 계산될 수 있다. 이러한 정보를 사용하여, 경로 손실이 $PL = E_{cp_{tx}} - E_{cp_{rx}}$ 로서 추정되며, 여기서, $E_{cp_{tx}}$ 는 펌토 셀에 공지된 전송된 파일럿 에너지이다. 순방향 링크 서비스 채널 정보를 사용하는 것 대신, 비컨 파일럿 강도가 CFS 보고에서 보고되는 경우, 경로 손실이 비컨/매크로 채널 정보를 사용하여 추정될 수 있다는 점에 유의한다.

[0097] 경로 손실 값은 각각의 홈 액세스 단말 보고에 대해 계산된다. 따라서, 펌토 셀은 홈 액세스 단말 보고가 송신된 시간에 액세스 단말에 대한 경로 손실을 습득한다. 이들 경로 손실 값들 각각에 대응하여, 펌토 셀은 또한 홈 액세스 단말 보고들로부터 매크로 채널 품질을 습득한다. 예를 들어, 경로 손실이 PSMM으로부터 습득될 수

있고, 매크로 품질은 PSMM을 수신하는 짧은 듀레이션 내에 수신되는 CFS 보고로부터 습득될 수 있다.

[0098]

경로 손실의 견지에서 저전력 및 고전력 비컨 커버리지 반경(PL_{low} 및 PL_{high})은 경로 손실 통계들로부터 추정된다. 예를 들어, PL_{low} 은 중앙값으로서 선택되고, PL_{high} 는 최대 값으로서 선택된다. 대안적으로, PL_{low} 및 PL_{high} 는 만족스러운 커버리지가 달성될 수 있도록 경로 손실 CDF 상에서의 특정한 정의된 퍼센트 값으로서 선택될 수 있다. 이들 정의된 퍼센트들은 예를 들어, 네트워크에 의해 프로비저닝될 수 있는 구성가능한 파라미터들이다. 일부 다른 경우에서, PL_{low} 는 최대 경로 손실 값으로서 선택될 수 있는 PL_{high} 에 대해 상대적으로 (예를 들어, 5dB 아래로) 선택될 수 있다. 이들 PL_{low} 및 PL_{high} 경로 손실 파라미터들이 NLPC에 대해 전송된 경로 손실 파라미터들과는 상이할 수 있다는 점에 유의한다.

[0099]

공칭 전송 전력 레벨들은 이후 보고들이 수신되었던(즉, 계산된 경로 손실들에 대응하는) 위치들의 서브세트 또는 모두에서 원하는 커버리지 레벨을 제공하기 위해 요구되는 전송 전력을 결정함으로써 저전력 및 고전력 비컨들에 대해 계산된다. 예를 들어, 더 낮은 전력 비컨에 대해, PL_{low} [dB]보다 더 작은 경로 손실을 가지는 모든 액세스 단말 보고들은 $S_{low,cov}$ 로서 표기된다. 또한, Ecp_{macro} (즉, 이 세트에서 각각의 보고에 대한 최상의 매크로 셀의 파일럿 에너지)는 매크로 캐리어 주파수 상에서 매크로 Ecp/I_o 및 I_o 에 기초하여 결정된다. 동작들의 나머지는 이 세트 내의 보고들에 대해 수행된다. N 을 이러한 세트 내의 보고들의 수라고 하고, $PL(i)$ 및 $Ecp_{macro}(i)$ 를 이러한 세트 내의 i 번째 보고로부터 획득되는 경로 손실 값 및 최상의 매크로 셀의 파일럿 에너지로 표기하자. 이제, 펌토 셀 능력들에 의존하는 허용가능한 전력 범위 $[P_{min}, P_{max}]$ 내에서, 커버리지 기준 $P_{temp} = Ecp_{macro}(i) + PL(i) + Hyst - EcpIor_{beacon}$ 이 N 개 보고들 중에서의 보고들의 서브세트 또는 모두에 대해 만족되도록 최소 전력 값(say, P_{temp})을 찾는다. 따라서, 이러한 계산은 비-공동-채널 시나리오에 대해 블록(410)에서 전송된 대응하는 수식과 유사하다. 여기서, 저전력 비컨을 사용하여 달성되는 커버리지의 정도는 HAT 보고들의 서브세트 또는 모두를 선택함으로써 제어될 수 있다. 공칭 저전력 비컨 전송 전력 레벨 $P_{low,nominal}$ [dBm]은 이후 P_{temp} [dBm]과 동일하게 세팅된다. 위와 유사한 동작들이 또한 $P_{high,nominal}$ [dBm]을 획득하기 위해 고전력 비컨에 대해 수행된다.

[0100]

적용가능한 경우, 낮은 및 높은 전송 전력 제한들은 이후 공칭 값들에 델타들을 차감하거나 가산함으로써 세팅된다. 예를 들어, 저전력 비컨에 대해, 최소 및 최대 전송 전력 제한들은 각각 $P_{low,nominal} - \Delta_1$ 및 $P_{low,nominal} - \Delta_2$ 이다. 일 예로서, 델타들은 5 dB 또는 10 dB 정도일 수 있다.

[0101]

위에서 언급된 제2 구현예는, 예를 들어, 공동-채널 배치에서 사용될 수 있다. 여기서, 펌토 셀은 펌토 셀 다운링크 전송들을 위한 원하는 커버리지 범위를 추정하고, HAT 보고들에 기초하여 전송 전력 제한들을 계산한다.

[0102]

커버리지 범위 추정을 위해, 펌토 셀은 HAT 보고들로부터 습득되는 경로 손실들의 통계들(예를 들어, 중앙값, 최대치 또는 누적 분포 함수(CDF))을 계산한다. 위에서와 같이, 경로 손실들은 펌토 셀로부터 각각의 보고 위치에 대한 홈 액세스 단말까지이다. 펌토 셀은 이후 경로 손실 통계들로부터 경로 손실 값 PL_{edge} 을 계산한다. 예를 들어, PL_{edge} 는 펌토 셀 전송들에 의해 커버될 (보고 위치들에 대응하는) 경로 손실 값들의 정의된 양 또는 만족스러운 커버리지를 제공할 수 있는 경로 손실 CDF의 특정 정의된 퍼센트 값에 대응하여 또는 최대 경로 손실 값(예를 들어, 특정 dB 미만의 최대 경로 손실 값)에 대해 또는 최대 경로 손실 값으로 세팅될 수 있다.

[0103]

공칭 전송 전력 레벨은 이후 보고들이 수신되는(즉, PL_{edge} 보다 작은 경로 손실들에 의해 표시되는 바와 같은) 위치들의 특정 정의된 서브세트 또는 모두에서 원하는 커버리지 레벨을 제공하기 위해 요구되는 전송 전력을 결정함으로써 계산된다. 각각의 HAT 보고에 대해, 매크로 제한들을 가지는 공칭 전송 전력($P_{nominal,temp1(i)}$)은 $PL(i) + I_{o,withoutfemto}(i) + I_{o,this,femto} - EcpIor_{femto}$ 로 세팅되고, 여기서, $PL(i)$ 는 i 번째 보고에 대한 경로 손실이다. 추가로, 각각의 HAT 보고에 대해, 펌토 제한을 가지는 공칭 전송 전력($P_{nominal,temp2(i)}$)은 $PL(i) + I_{o,withoutfemto}(i) + (EcpI_{o,min,femto,ouser}, EcpIor_{femto}$ 및 로딩 인자에 기초하는 파라미터)로 세팅된다. 따라서, 이들 계산들은 공동-채널 시나리오에 대해 블록(410)에서 전송된 대응하는 수식들과 유사하다.

[0104]

각각의 HAT 보고에 대해, 또 다른 공칭 전송 전력($P_{nominal,temp3(i)}$)은 이후 이들 2개의 값들($P_{nominal,temp1(i)}$ 및

$P_{\text{nominal,temp2}(i)}$) 중 최소치로서 선택된다. 공칭 전송 전력(P_{nominal})은 이후 세트 $P_{\text{nominal,temp3}(i)}$ 의 통계들을 사용하여 계산된다. 예를 들어, P_{nominal} 은, 펄스 셀이 HAT 보고들이 수신된 위치들의 서브세트 또는 모두에 커버리지를 제공할 수 있도록 모든 $P_{\text{nominal,temp3}(i)}$ 값들 중에서 최소 전송 전력 값으로서 선택되거나 모든 보고들에 대해 $P_{\text{nominal,temp3}(i)}$ 의 최댓값으로 세팅된다. 값 P_{nominal} 은 전체 펄스 셀 전송 전력의 최소 및 최대 허용가능한 값들에 의해 제한된다. 이러한 공칭 값은 이후, 적용가능한 경우, 대응하는 전송 전력 제한들을 정의하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 순방향 링크 상의 펄스 셀 전송에 대한 최소 및 최대 전송 전력 제한들은 각각 $P_{\text{nominal}} - \Delta_1$ 및 $P_{\text{nominal}} + \Delta_2$ 로서 특정될 수 있다.

[0105] 이제 도 7을 참조하면, 등록들에 기초한 전송 전력 값의 결정과 관련된 동작들이 이제 설명될 것이다. 블록들 (702 및 704)에 의해 표현되는 바와 같이, 액세스 포인트는 순방향 링크 상에서 음성 및/또는 데이터를 전송할 것이며, 여기서 설명된 바와 같이(예를 들어, 블록들(602 및 604)에서 전송된 바와 같이) 하나 또는 그 초과와 비컨 채널들 상에서 비컨들을 전송할 수 있다. MART가 HAT 보고들 및 등록들 모두를 사용하는 구현예들에서, 블록들(706 - 710)의 동작들은 단순히 도 6의 블록(608)의 동작에 후속할 수 있다는 점에 유의해야 한다.

[0106] 블록(702)에 의해 표현되는 바와 같이, 다양한 시점들에서, 액세스 포인트는 하나 또는 그 초과와 액세스 단말들(예를 들어, 에일리언 액세스 단말들)로부터 등록 메시지들을 수신할 수 있다. 예를 들어, 매크로 캐리어 주파수 상에서 펄스 셀로부터의 비컨의 수신 시에, 매크로 액세스 단말은 (예를 들어, 등록을 요청하는 메시지를 송신함으로써) 펄스 셀에서 등록하도록 시도할 수 있다. 유사하게, 공유된 펄스 및 매크로 캐리어 주파수 상에서 펄스 셀로부터의 파일럿의 수신 시에, 매크로 액세스 단말은 펄스 셀에 등록하도록 시도할 수 있다. 따라서, 이러한 경우들에서, 등록 메시지는 매크로 액세스 단말에 의한 비컨 또는 파일럿 검출로 인해 트리거링될 수 있다.

[0107] 등록 메시지의 수신 시에, 액세스 포인트는 등록에 대한 요청을 수용할지 또는 거절할지의 여부를 결정한다. 이러한 목적으로, 액세스 포인트는 액세스 단말이 액세스 포인트를 통해 활성 모드 서비스를 수신하도록 허가되는지의 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 펄스 셀은 액세스 단말이 홈 액세스 단말인지 또는 에일리언 액세스 단말인지의 여부를 결정할 수 있다. 이러한 결정은, 예를 들어, 펄스 셀에서의 액세스 제어에 기초할 수 있다. 액세스 단말에 액세스가 허용되지 않는 경우(예를 들어, 등록 시도가 거절되는 경우), 액세스 포인트는 현재 수집 시간 기간 동안 유지되는 카운터를 증분시킬 수 있다.

[0108] 액세스 포인트는 상이한 전송 전력들에 대응하는 이러한 등록 통계들을 유지할 수 있다. 예를 들어, 등록 시도가 비컨 전송에 의해 트리거링된 경우, 액세스 포인트는 저전력 비컨 또는 고전력 비컨으로부터 초래되는 바와 같은 등록 시도를 분류할 수 있다. 따라서, 저전력 및 고전력에 대한 등록 카운터들은 각각 저전력 레벨 및 고전력 레벨을 정밀 튜닝하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 높은 또는 낮은 비컨 전송 전력은 오직 대응하는 고전력 또는 저전력 비컨들에 의해 트리거링된 해당 등록 시도들에만 기초하여 조정될 수 있다. 액세스 포인트는 등록이 채널 해싱(hashing) 함수의 역(reverse) 매핑을 사용하여 액세스 포인트의 순방향 링크 신호의 검출 또는 비컨 검출로 인해 트리거링되었는지의 여부를 구별할 수 있다. 통상적으로, 액세스 단말들은 관련 통신 표준에서 특정된 바와 같은 채널 해싱 함수 및 자신의 IMSI에 기초하여 몇몇 매크로 주파수들 중 하나 상에서 "해시", 즉, 유틸이다. 액세스 포인트는 등록 요청 시 액세스 단말에 의해 보고되는 IMSI를 사용하고, 액세스 단말이 등록 요청의 송신 이전에 해싱한 채널 해싱 함수를 사용하여 다시 계산할 수 있다. 해싱 주파수가 비컨 주파수인 경우, 액세스 포인트는 이러한 등록이 비컨 검출로 인해 트리거링되었음을 결정할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 등록은 순방향 링크 신호 검출에 의해 트리거링되도록 결정된다.

[0109] 액세스 포인트는 등록 시도의 수신 이전에 T_{reg} 초 동안 사용했던 전송 전력 레벨에 기초하여 저전력 또는 고전력 비컨에 의해, 주어진 등록 시도가 트리거링되었음을 추정할 수 있다. 통상적으로, 액세스 단말 등록 프로세스는 1초 정도이다. 따라서, T_{reg} 파라미터는 이에 따라 선택된다.

[0110] 블록(708)에 의해 표현된 바와 같이, 일부 구현예들에서, 액세스 포인트는 등록 메시지들을 송신한 액세스 단말들을 정의된 액세스 단말 타입들의 세트로 분류할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트는 액세스 단말이 (액세스 포인트에 대한) 이웃 에일리언 액세스 단말인지 또는 비-이웃 에일리언 액세스 단말인지의 여부를 결정할 수 있다. 액세스 포인트는 이후 현재 수집 시간 기간 동안 상이한 타입들의 액세스 단말들에 대한 별도의 카운트들을 유지할 수 있다.

- [0111] *이러한 분류 방식은 액세스 포인트로 하여금 비-이웃 액세스 단말들에 비해 이웃 액세스 단말들에 대해 액세스 포인트 간섭으로부터의 상이한 보호 레벨들을 제공하게 한다. 예를 들어, 이웃 액세스 단말들이 더 긴 듀레이션 동안 액세스 포인트 간섭에 의해 영향을 받을 것이므로, 전송 전력은, 매우 적은 이웃 액세스 단말 등록들이 관측된다 할지라도 감소되어야 한다.
- [0112] 액세스 단말들의 분류는 다양한 방식으로 수행될 수 있다. 에일리언 액세스 단말은 자신이 얼마나 자주(예를 들어, 지난 L일 중 K일) 등록하는지 그리고/또는 얼마나 오래(예를 들어, 수 시간) 자신이 액세스 포인트의 커버리지 내에 머무르는지를 트래킹함으로써 이웃으로서 분류될 수 있다. 액세스 포인트에 규칙적으로 등록하고 그리고/또는 특정 듀레이션 동안 그것의 커버리지 내에 머무르는 에일리언 액세스 단말은 이웃으로서 분류될 수 있다. 액세스 포인트는 에일리언 액세스 단말이 얼마나 오래 액세스 포인트의 커버리지 내에 머무르는지를, 예를 들어, 이러한 액세스 단말로 하여금 액세스 포인트에 주기적으로 등록하거나 페이지 메시지에 응답함으로써 자신의 존재를 확인응답하도록 요청함으로써 결정할 수 있다.
- [0113] 위의 견지에서, 이웃 에일리언 액세스 단말(예를 들어, 펌토 셀 소유자의 이웃에 속하는 액세스 단말)이 비-이웃 에일리언 액세스 단말(예를 들어, 단지 펌토 셀을 지나고 있는 차량 내의 승객 또는 보행자에 속하는 액세스 단말)보다 더 긴 시간량 동안 액세스 포인트에 캠핑할 것이라고 예상될 수 있다. 결과적으로, 액세스 단말의 분류는 액세스 단말이 액세스 포인트에 캠핑하는 시간 기간에 기초할 수 있다.
- [0114] 추가로, 이웃 에일리언 액세스 단말이 비-이웃 에일리언 액세스 단말보다 더 빈번하게 액세스 포인트에 등록하려 시도할 것임이 예상될 수 있다. 결과적으로, 액세스 단말의 분류는 액세스 단말이 주어진 시간 기간 동안 액세스 포인트에서 행한 등록 시도들의 수량에 기초할 수 있다.
- [0115] 등록 통계들은 다양한 방식으로 생성될 수 있다. 예를 들어, 모든 등록 시도들의 합산보다는, 상이한 가중치들이 이웃 대 비-이웃 등록들에, 그리고 또한 전체 등록 카운트를 결정하기 위해 더욱 빈번히 등록하는 이웃들에 대해 적용될 수 있다.
- [0116] 블록(710)에 의해 표현되는 바와 같이, 액세스 포인트는 블록(706)에서 수신되는 등록 메시지에 기초하여 자신의 전송 전력을 제어한다. 예를 들어, 전송 전력은 마지막 등록 수집 시간 기간으로부터의 등록 통계들에 기초하여 현재 사용되는 전력 레벨에 대해 업데이트될 수 있다(예를 들어, 정의된 양만큼 증가 또는 감소될 수 있다). 추가로, 여기서 논의된 바와 같이, 선택된 전송 전력 레벨은 (예를 들어, HAT 보고들에 기초하여 도 6의 블록(608)에서 특정된 바와 같은) 적용가능한 전송 전력 제한들에 의해 제한될 수 있다.
- [0117] 일부 구현예들에서, 실패한 등록 시도들의 수가 임계치와 비교된다. 예를 들어, 등록 시도들의 수가 임계치보다 더 큰 경우(예를 들어, 이에 의해 빌딩 외부의 비컨 누설을 표시함), 전송 전력이 감소된다. 반면, 등록 시도들의 수가 임계치보다 적거나 같은 경우(예를 들어, 이에 의해 빌딩 외부의 어떠한 비컨 누설도 없음을 표시함), 전송 전력이 증가한다.
- [0118] 통계들이 상이한 액세스 단말 타입들(예를 들어, 이웃 및 비-이웃 에일리언 액세스 단말들)에 대해 유지되는 경우들에서, 통계들의 각 세트는 대응하는 임계치에 비교될 수 있다. 전송 전력을 조정하는 방법에 대한 결정이 이후 이들 비교들 중 하나 또는 그 초과에 기초하여 이루어질 수 있다.
- [0119] 통계들이 상이한 전송 전력 레벨들(예를 들어, 고전력 및 저전력 비컨들)에 대해 유지되는 경우, 통계들의 각각의 세트는 대응하는 임계치에 비교될 수 있다. 이들 전송 전력 레벨들 중 주어진 것을 조정하는 방법에 대한 결정이 이후 대응하는 비교에 기초하여 이루어질 수 있다.
- [0120] 일부 구현예들에서, 전송 전력 조정의 양은 등록 통계들의 하나 또는 그 초과에 파라미터들과의 비교에 기초한다. 예를 들어, 거절된 등록들의 수가 임계치(예를 들어, 위에서 논의된 임계치)와 (예를 들어, 차이 또는 비를 결정함으로써) 비교될 수 있다. 이러한 비교의 크기(예를 들어, 차이의 크기 또는 비의 크기)는 이후 전송 전력 조정의 크기(예를 들어, 스텝 업 값 또는 스텝 다운 값)를 특정하기 위해 사용될 수 있다. 일부 구현예들에서, 이러한 동작은 비교 값들(차이들 또는 비들)을 스텝 업 또는 스텝 다운 값들에 매핑시키는 표들 또는 커브들의 사용을 통해 수행될 수 있다. 이러한 매핑은 최소 및 최대 허용된 스텝 업 및 스텝 다운 제한들에 의해 제한될 수 있다.
- [0121] 여기서 설명된 전송 전력 제어 방식들은 다양한 구현예들에서 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 여기서의 교시들은 다양한 타입들의 채널들 상에서 (예를 들어, 단지 비컨 및 서비스 채널들 상에서가 아닌) 전송

전력을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 유사하게, 전송 전력은 (예를 들어, 단지 비컨 및 서비스 채널들로부터가 아닌) 다양한 타입들의 채널들로부터 획득되는 정보(예를 들어, Ec, 즉, 특정 채널 상에서의 칩 당 에너지)에 기초하여 제어될 수 있다.

[0122] 액세스 포인트는 단일 주파수 상에서 또는 다수의 주파수들 상에서 비컨들을 전송할 수 있다. 비컨들이 다수의 주파수들 상에서 전송되는 경우, 전송된 기법들은 해당 주파수 상에서 전송 전력 레벨을 결정하기 위해 각각의 주파수 상에 적용될 수 있다. 대안적으로, 동일한 전송 전력이 상이한 주파수들 상에서 사용될 수 있거나, 상이한 주파수들에 걸친 평균 전력 레벨이 사용될 수 있거나, 상이한 주파수들에 걸친 전송 전력 레벨이 (예를 들어, 네트워크 청취 모듈을 사용하여) 액세스 포인트에 의해 이들 주파수들 상에서 측정되는 매크로 신호 강도들에 비례하여 세팅될 수 있다.

[0123] 위의 알고리즘들은 일부 수정들을 통해 상이한 액세스 정책들을 이용하는 펌토 셀들에 적용될 수 있다. 개방 액세스를 가지는 펌토 셀들에 대해, 에일리언 액세스 단말들에 대한 등록 제한들은 제한된 또는 시그널링 전용 액세스를 가지는 펌토 셀들에 대해서보다 더 높을 수 있다. 등록 제한들은 필드 트라이얼들에 기초하여 그리고 밀집 도심 영역들과 교외 영역들과 같은 배치 시나리오들을 고려하여 선택될 수 있다.

[0124] 등록 카운트들에 추가하여, 펌토 셀은 전송 전력을 정밀 튜닝하기 위해 이웃 모바일들의 수를 사용할 수 있다. 예를 들어, 펌토 셀에 의해 검출되는 이웃 액세스 단말들의 수가 특정 임계치를 초과하는 경우, 전송 전력은 감소되고, 그렇지 않은 경우 증가한다.

[0125] 여기서 설명된 스텝-업 및 스텝-다운 사이즈들은 다양한 방식으로 선택될 수 있다. 예를 들어, 스텝 업 및 스텝 다운 사이즈들은 저전력 비컨 및 고전력 비컨에 대해 상이하게 선택될 수 있다. 추가로, 스텝 업 및 스텝 다운 사이즈들은 카운트되는 등록들의 수 및 등록 제한의 함수로써 선택될 수 있다. 예를 들어, 카운트되는 등록들의 수가 등록 제한을 100%만큼 초과하는 경우, 전송 전력은 $\Delta_{low,down}$ 만큼 감소되지만, 등록들의 수가 등록 제한을 오직 25%만큼 초과하는 경우, 전송 전력은 $\Delta_{low,down}/4$ 만큼 감소된다.

[0126] 도 8은 여기서 교시된 바와 같이 전송 전력 제어-관련 동작들을 수행하기 위해 (예를 들어, 도 1의 액세스 포인트(106)에 대응하는) 액세스 포인트(802)와 같은 노드들로 통합될 수 있는 (대응하는 블록들에 의해 표현되는) 몇몇 샘플 컴포넌트들을 예시한다. 설명된 컴포넌트들은 또한 통신 시스템 내의 다른 노드들로 통합될 수 있다. 예를 들어, 시스템 내의 다른 노드들은 유사한 기능성을 제공하기 위해 액세스 포인트(802)에 대해 설명된 것과 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 주어진 노드는 설명된 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트는 액세스 포인트로 하여금 다수의 캐리어들 상에서 동작하고 그리고/또는 상이한 기술들을 통해 통신하게 하는 다수의 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0127] 도 8에 도시된 바와 같이, 액세스 포인트(802)는 다른 노드들과 통신하기 위한 트랜시버(804)를 포함한다. 트랜시버(804)는 하나 또는 그 초과인 캐리어 주파수들 상에서 신호들(예를 들어, 데이터, 비컨들, 메시지들)을 송신하기 위한 송신기(806) 및 하나 또는 그 초과인 캐리어 주파수들 상에서 신호들(예를 들어, 비컨들, 메시지들, 등록 메시지들, 파일럿 신호들, 측정 보고들, 신호들에 대한 반복적인 모니터링)을 수신하기 위한 수신기(808)를 포함한다.

[0128] 액세스 포인트(802)는 또한 다른 노드들(예를 들어, 네트워크 엔티티들)과 통신하기 위한 네트워크 인터페이스(810)를 포함한다. 예를 들어, 네트워크 인터페이스(810)는 유선-기반 또는 무선 백홀을 통해 하나 또는 그 초과인 네트워크 엔티티들과 통신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 네트워크 인터페이스(810)는 유선-기반 또는 무선 통신을 지원하도록 구성되는 (예를 들어, 송신기 및 수신기 컴포넌트들을 포함하는) 트랜시버로서 구현될 수 있다. 따라서, 도 8의 예에서, 네트워크 인터페이스(810)는 송신기(812) 및 수신기(814)를 포함하는 것으로서 도시된다.

[0129] 액세스 포인트(802)는 여기서 교시되는 바와 같은 전송 제어-관련 동작들과 함께 사용될 수 있는 다른 컴포넌트들을 포함한다. 예를 들어, 액세스 포인트(802)는 액세스 포인트(802)의 전송 전력을 제어하기 위한(예를 들어, 수신된 메시지들에 기초하여 전송 전력을 제어하고, 채널 품질을 식별하고, 전송 전력에 대한 적어도 하나의 제한을 세팅하고, 액세스 단말이 정보를 활성으로 수신함을 결정하고, 전송을 제한하고, 전송 전력을 초기 값으로 세팅하고, 전송 전력 제한들을 정의하고, 전송 전력을 새로운 값으로 세팅하고, 전송 전력을 일시적으로 제한하고, 복수의 경로 손실들을 결정하고, 신호 강도 정보를 결정하고, 전송 전력 알고리즘에 대한 전송 전력 제한들을 세팅하고, 초기화 프로시저가 개시되었음을 결정하고, 전송 전력 제한들의 세팅을 트리거링하고, 채널 품질에서의 변경이 존재하는지의 여부/존재함을 결정하고, 전송 전력 제한들을 조정하고, 전송 전력을 리캘리브

레이팅하기 위한), 그리고 여기서 교시된 바와 같은 다른 관련 기능성을 제공하기 위한 전송 전력 제어기(816)를 포함한다. 일부 구현예들에서, 전송 전력 제어기(816)의 기능성 중 일부는 수신기(808)에서 구현될 수 있다. 액세스 포인트(802)는 또한 액세스 포인트(802)에 의한 통신들을 제어하기 위한(예를 들어, 메시지들을 송신 및 수신하기 위한) 그리고 여기서 교시된 바와 같은 다른 관련 기능성을 제공하기 위한 통신 제어기(818)를 포함할 수 있다. 또한, 액세스 포인트(802)는 정보(예를 들어, 원하는 커버리지 범위를 표시하는 정보, HAT 보고 정보, 등록 통계들 등)를 유지하기 위한(예를 들어, 메모리 디바이스를 포함하는) 메모리 컴포넌트(820)를 포함한다.

[0130] 편의상, 액세스 포인트(802)는 여기서 설명된 다양한 예들에서 사용될 수 있는 컴포넌트들을 포함하는 것으로서 도 8에 도시된다. 실제로, 이들 블록들 중 하나 또는 그 초과와 기능성은 상이한 실시예들에서 상이할 수 있다. 예를 들어, 블록(816)의 기능성은 펌웨어 셀들 및 매크로 셀들이 상이한 캐리어 주파수들을 사용하는 배치에 비해 캐리어 주파수를 공유하는 배치에서 상이할 수 있다.

[0131] 도 8의 컴포넌트들은 다양한 방식들로 구현될 수 있다. 일부 구현예들에서, 도 8의 컴포넌트들은 예를 들어, 하나 또는 그 초과와 프로세서들 및/또는(하나 또는 그 초과와 프로세서들을 포함할 수 있는) 하나 또는 그 초과와 ASIC들과 같은 하나 또는 그 초과와 회로들에서 구현될 수 있다. 여기서, 각각의 회로(예를 들어, 프로세서)는 이러한 기능성을 제공하기 위해 회로에 의해 사용되는 실행가능한 코드 또는 정보를 저장하기 위한 데이터 메모리를 사용하고 그리고/또는 포함할 수 있다. 예를 들어, 블록들(804 및 810)에 의해 표현되는 기능성 중 일부, 및 블록들(816 - 820)에 의해 표현되는 기능성 중 일부 또는 전부는(예를 들어, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 액세스 포인트의 데이터 메모리 및 액세스 포인트의 프로세서 또는 프로세서들에 의해 구현될 수 있다.

[0132] 위에서 논의된 바와 같이, 일부 양상들에서, 여기서의 교시들은 매크로 스케일 커버리지(예를 들어, 통상적으로 매크로 셀 네트워크 또는 WAN으로서 지칭되는 3G 네트워크와 같은 넓은 영역 셀룰러 네트워크) 및 더 작은 스케일의 커버리지(예를 들어, 통상적으로 LAN으로서 지칭되는 주거지-기반 또는 빌딩-기반 네트워크 환경)를 포함하는 네트워크 내에 배치될 수 있다. 액세스 단말(AT)이 이러한 네트워크를 통해 이동함에 따라, 액세스 단말은 매크로 커버리지를 제공하는 액세스 포인트들에 의해 특정 위치들에서 서빙될 수 있는 동시에, 액세스 단말은 더 작은 스케일의 커버리지를 제공하는 액세스 포인트들에 의해 다른 위치들에서 서빙될 수 있다. 일부 양상들에서, 더 작은 커버리지 노드들은 증분적 용량 성장, 빌딩-내 커버리지, 및(예를 들어, 더욱 강건한 사용자 경험을 위한) 상이한 서비스들을 제공하기 위해 사용될 수 있다.

[0133] 여기서의 설명에서, 상대적으로 넓은 영역에 대한 커버리지를 제공하는 노드(예를 들어, 액세스 포인트)는 매크로 액세스 포인트로서 지칭될 수 있는 반면, 상대적으로 작은 영역(예를 들어, 주거지)에 대한 커버리지를 제공하는 노드는 펌웨어 액세스 노드로서 지칭될 수 있다. 여기서의 교시들이 다른 타입들의 커버리지 영역들과 연관된 노드들에 적용가능할 수 있음이 인식되어야 한다. 예를 들어, 피코 액세스 포인트는 매크로 영역보다 더 작고 펌웨어 영역보다 더 큰 영역에 대한 커버리지(예를 들어, 상가 빌딩 내의 커버리지)를 제공할 수 있다. 다양한 애플리케이션들에서, 다른 용어가 매크로 액세스 포인트, 펌웨어 액세스 포인트, 또는 다른 액세스 포인트-타입 노드들을 지칭하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 매크로 액세스 포인트는 액세스 노드, 기지국, 액세스 포인트, eNodeB, 매크로 셀 등으로서 구성되거나 이들로 지칭될 수 있다. 또한, 펌웨어 액세스 포인트는 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 액세스 포인트 기지국, 펌웨어 셀 등으로서 구성되거나 이들로 지칭될 수 있다. 일부 구현예들에서, 노드는 하나 또는 그 초과와 셀들 또는 섹터들과 연관될 수 있다(예를 들어, 이들로써 참조되거나 분할될 수 있다). 매크로 액세스 포인트, 펌웨어 액세스 포인트, 또는 피코 액세스 포인트와 연관된 셀 또는 섹터는 각각 매크로 셀, 펌웨어 셀, 또는 피코 셀로서 지칭될 수 있다.

[0134] 도 9는 여기서의 교시들이 구현될 수 있는, 다수의 사용자들을 지원하도록 구성되는 무선 통신 시스템(900)을 예시한다. 시스템(900)은 예를 들어, 매크로 셀들(902A - 902G)과 같은 다수의 셀들(902)에 대한 통신을 제공하며, 각각의 셀은 대응하는 액세스 포인트(904)(예를 들어, 액세스 포인트들(904A - 904G))에 의해 서비스된다. 도 9에 도시된 바와 같이, 액세스 단말들(906)(예를 들어, 액세스 단말들(906A - 906L))은 시간 경과에 따라 시스템 전반에 걸쳐 다양한 위치들에 분산될 수 있다. 각각의 액세스 단말(906)은, 예를 들어, 액세스 단말(906)이 활성인지의 여부 및 그것이 소프트 핸드오프 중인지의 여부에 따라, 주어진 순간에 순방향 링크(FL) 및/또는 역방향 링크(RL) 상에서 하나 또는 그 초과와 액세스 포인트들(904)과 통신할 수 있다. 무선 통신 시스템(900)은 넓은 지리적 영역에 대한 서비스를 제공할 수 있다. 예를 들어, 매크로 셀들(902A - 902G)은 교외 환경에서 이웃 또는 수 마일 내의 몇몇 블록들을 커버할 수 있다.

- [0135] 도 10은 하나 또는 그 초과인 펌프 액세스 포인트들이 네트워크 환경 내에 배치되는 예시적인 통신 시스템(1000)을 예시한다. 구체적으로, 시스템(1000)은 상대적으로 작은 스케일의 네트워크 환경 내에(예를 들어, 하나 또는 그 초과인 사용자 주거지들(1030) 내에) 설치된 다수의 펌프 액세스 포인트들(1010)(예를 들어, 펌프 액세스 포인트들(1010A 및 1010B))을 포함한다. 각각의 펌프 액세스 포인트(1010)는 DSL 라우터, 케이블 모뎀, 무선 링크, 또는 다른 접속 수단(미도시)을 통해 광역 네트워크(1040)(예를 들어, 인터넷) 및 모바일 운전자 코어 네트워크(1050)에 커플링될 수 있다. 아래에 논의될 바와 같이, 각각의 펌프 액세스 포인트(1010)는 연관된 액세스 단말들(1020)(예를 들어, 액세스 단말(1020A)) 및 선택적으로 다른(예를 들어, 하이브리드 또는 에일리언) 액세스 단말들(1020)(예를 들어, 액세스 단말(1020B))을 서빙하도록 구성될 수 있다. 다시 말해, 펌프 액세스 포인트들(1010)에 대한 액세스가 제한될 수 있고, 이에 의해 주어진 액세스 단말(1020)은 지정된(예를 들어, 홈) 펌프 액세스 포인트(들)(1010)에 의해 서빙될 수 있지만, 임의의 비-지정된 펌프 액세스 포인트들(1010)(예를 들어, 이웃의 펌프 액세스 포인트(1010))에 의해 서빙되지 않을 수 있다.
- [0136] 도 11은 몇몇 트래킹 영역들(1102)(또는 라우팅 영역들 또는 위치 영역들)이 정의되는 커버리지 맵(1100)의 예를 예시하며, 트래킹 영역들 각각은 몇몇 매크로 커버리지 영역들(1104)을 포함한다. 여기서, 트래킹 영역들(1102A, 1102B, 및 1102C)과 연관된 커버리지의 영역들은 넓은 라인으로 윤곽이 그려지고, 매크로 커버리지 영역들(1104)은 더 큰 육각형들에 의해 표현된다. 트래킹 영역들(1102)은 또한 펌프 커버리지 영역들(1106)을 포함한다. 이러한 예에서, 펌프 커버리지 영역들(1106) 각각(예를 들어, 펌프 커버리지 영역들(1106B 및 1106C))은 하나 또는 그 초과인 매크로 커버리지 영역들(1104)(예를 들어, 매크로 커버리지 영역들(1104A 및 1104B)) 내에 도시된다. 그러나, 펌프 커버리지 영역(1106) 중 일부 또는 전부가 매크로 커버리지 영역(1104) 내에 있지 않을 수 있다는 점이 인식되어야 한다. 실제로, 다수의 펌프 커버리지 영역들(1106)(예를 들어, 펌프 커버리지 영역들(1106A 및 1106D))이 주어진 트래킹 영역(1102) 또는 매크로 커버리지 영역(1104) 내에 정의될 수 있다. 또한, 하나 또는 그 초과인 피코 커버리지 영역들(미도시)이 주어진 트래킹 영역(1102) 또는 매크로 커버리지 영역(1104) 내에 정의될 수 있다.
- [0137] 다시 도 10을 참조하면, 펌프 액세스 포인트(1010)의 소유자는 모바일 운전자 코어 네트워크(1050)를 통해 공급되는, 예를 들어, 3G 모바일 서비스와 같은 모바일 서비스에 가입할 수 있다. 추가로, 액세스 단말(1020)은 매크로 환경들 및 더 작은 스케일의(예를 들어, 주거지) 네트워크 환경들 모두에서 동작할 수 있다. 다시 말해, 액세스 단말(1020)의 현재 위치에 따라, 액세스 단말(1020)은 모바일 운전자 코어 네트워크(1050)와 연관된 매크로 셀 액세스 포인트(1060)에 의해 또는 펌프 액세스 포인트들(1010)의 세트(예를 들어, 대응하는 사용자 주거지(1030) 내에 상주하는 펌프 액세스 포인트들(1010A 및 1010B)) 중 임의의 하나에 의해 서빙될 수 있다. 예를 들어, 가입자가 자신의 홈 외부에 있는 경우, 가입자는 표준 매크로 액세스 포인트(예를 들어, 액세스 포인트(1060))에 의해 서빙되고, 가입자가 홈에 있는 경우, 가입자는 펌프 액세스 포인트(예를 들어, 액세스 포인트(1010A))에 의해 서빙된다. 여기서, 펌프 액세스 포인트(1010)는 리저시 액세스 단말들(1020)과 역호환가능할 수 있다.
- [0138] 펌프 액세스 포인트(1010)는 단일 주파수 상에 배치될 수 있거나 대안적으로 다수의 주파수들 상에 배치될 수 있다. 특정 구성에 따라, 단일 주파수 또는 다수의 주파수들 중 하나 또는 그 초과인 것은 매크로 액세스 포인트(예를 들어, 액세스 포인트(1060))에 의해 사용되는 하나 또는 그 초과인 주파수들과 오버랩할 수 있다.
- [0139] 일부 양상들에서, 액세스 단말(1020)은 이러한 접속성이 가능할 때마다 바람직한 펌프 액세스 포인트(예를 들어, 액세스 단말(1020)의 홈 펌프 액세스 포인트)에 접속되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 액세스 단말(1020A)이 사용자의 주거지(1030) 내에 있는 경우, 액세스 단말(1020A)이 오직 홈 펌프 액세스 포인트(1010A 또는 1010B)와 통신하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0140] 일부 양상들에서, 액세스 단말(1020)이 매크로 셀룰러 네트워크(1050) 내에서 동작하지만 (예를 들어, 바람직한 로밍 리스트 내에 정의된 바와 같은) 가장 바람직한 네트워크 상에 상주하지 않는 경우, 액세스 단말(1020)은, 더 양호한 시스템들이 현재 사용가능한지의 여부를 결정하고, 후속적으로 이러한 바람직한 시스템들을 획득하기 위해 가용 시스템들의 주기적 스캐닝을 포함할 수 있는, 더 양호한 시스템 재선택(BSR) 프로시저를 사용하여 (예를 들어, 바람직한 펌프 액세스 포인트(1010))에 대해 계속 탐색할 수 있다. 액세스 단말(1020)은 특정 대역 및 채널에 대한 탐색을 제한할 수 있다. 예를 들어, 하나 또는 그 초과인 펌프 채널들이 정의될 수 있고, 이에 의해 영역 내의 모든 펌프 액세스 포인트들(또는 모든 제한된 펌프 액세스 포인트들)이 펌프 채널(들) 상에서 동작한다. 가장 바람직한 시스템에 대한 탐색은 주기적으로 반복될 수 있다. 바람직한 펌프 액세스 포인트(1010)의 발견 시에, 액세스 단말(1020)은 펌프 액세스 포인트(1010)를 선택하고, 그것의 커버리지 영역 내에

있는 경우 사용하기 위해 웹토 액세스 포인트(1010)에 등록한다.

- [0141] 웹토 액세스 포인트에 대한 액세스는 일부 양상들에서 제한될 수 있다. 예를 들어, 주어진 웹토 액세스 포인트는 오직 특정 액세스 단말들에 특정 서비스들을 제공할 수 있다. 소위 제한된(또는 폐쇄된) 액세스를 가지는 배치들에서, 주어진 액세스 단말은 오직 매크로 셀 모바일 네트워크 및 웹토 액세스 포인트들의 정의된 세트(예를 들어, 대응하는 사용자 주거지(1030) 내에 상주하는 웹토 액세스 포인트들(1010))에 의해 서빙될 수 있다. 일부 구현예들에서, 액세스 포인트는, 적어도 하나의 노드(예를 들어, 액세스 단말)에 대해, 시그널링, 데이터 액세스, 등록, 페이징 또는 서비스 중 적어도 하나를 제공하지 않도록 제한될 수 있다.
- [0142] 일부 양상들에서, (또한 폐쇄 가입자 그룹 홈 NodeB로서 지칭될 수 있는) 제한된 웹토 액세스 포인트는 액세스 단말들의 제한된 프로비저닝된 세트에 서비스를 제공하는 것이다. 이러한 세트는 필요한 경우 일시적으로 또는 영구적으로 확장될 수 있다. 일부 양상들에서, 폐쇄 가입자 그룹(CSG)은 액세스 단말들의 공통 액세스 제어 리스트를 공유하는 액세스 포인트들(예를 들어, 웹토 액세스 포인트들)의 세트로서 정의될 수 있다.
- [0143] 따라서, 다양한 관계들이 주어진 웹토 액세스 포인트 및 주어진 액세스 단말 사이에 존재할 수 있다. 예를 들어, 액세스 단말의 관점으로부터, 개방 웹토 액세스 포인트는 제한되지 않은 액세스를 갖는 웹토 액세스 포인트를 지칭할 수 있다(예를 들어, 웹토 액세스 포인트는 임의의 액세스 단말에 대한 액세스를 허용한다). 제한된 웹토 액세스 포인트는 일부 방식으로 제한되는(예를 들어, 액세스 및/또는 등록에 대해 제한되는) 웹토 액세스 포인트를 지칭할 수 있다. 홈 웹토 액세스 포인트는 액세스 단말이 액세스 및 동작하도록 허가되는 웹토 액세스 포인트를 지칭할 수 있다(예를 들어, 영구 액세스가 하나 또는 그 초과인 액세스 단말들의 정의된 세트에 대해 제공된다). 하이브리드(또는 게스트) 웹토 액세스 포인트는 상이한 액세스 단말들에 상이한 서비스 레벨들이 제공되는 웹토 액세스 포인트를 지칭할 수 있다(예를 들어, 일부 액세스 단말들은 부분적 및/또는 일시적 액세스가 허용될 수 있는 반면 다른 액세스 단말들은 전체 액세스가 허용될 수 있다). 에일리언 웹토 액세스 포인트는, 아마도 비상 상황들(예를 들어, 911 호출들)에 대한 것을 제외하고는, 액세스 단말이 액세스하거나 동작하도록 허가되지 않는 웹토 액세스 포인트를 지칭할 수 있다.
- [0144] 제한된 웹토 액세스 포인트 관점으로부터, 홈 액세스 단말은 해당 액세스 단말의 소유자의 주거지 내에 설치된 제한된 웹토 액세스 포인트에 액세스하도록 허가되는 액세스 단말을 지칭할 수 있다(일반적으로, 홈 네트워크 단말은 해당 웹토 액세스 포인트에 대한 영구 액세스를 가진다). 게스트 액세스 단말은 제한된(예를 들어, 마감일, 사용 시간, 바이트, 접속 카운트, 또는 일부 다른 기준 또는 기준들에 기초하여 제한되는) 웹토 액세스 포인트에 대한 일시적 액세스를 가지는 액세스 단말을 지칭할 수 있다. 에일리언 액세스 단말은, 아마도 예를 들어, 911 호출과 같은 비상 상황들에 대한 것을 제외하고는, 제한된 웹토 액세스 포인트에 액세스하기 위한 허가를 가지지 않는 액세스 단말(예를 들어, 제한된 웹토 액세스 포인트에 등록하기 위한 크리덴셜들 또는 허가를 가지지 않는 액세스 단말)을 지칭할 수 있다.
- [0145] 편의상, 여기서의 개시내용은 웹토 액세스 포인트의 상황에서 다양한 기능성을 설명한다. 그러나, 피코 액세스 포인트가 더 넓은 커버리지 영역에 대해 동일하거나 유사한 기능성을 제공할 수 있다는 점이 인식되어야 한다. 예를 들어, 피코 액세스 포인트는 제한될 수 있고, 홈 피코 액세스 포인트는 주어진 액세스 단말에 대해 정의될 수 있는 등의 식이다.
- [0146] 여기서의 교시들은 다수의 무선 액세스 단말들에 대한 통신을 동시에 지원하는 무선 다중-액세스 통신 시스템에서 사용될 수 있다. 여기서, 각각의 단말은 순방향 링크 및 역방향 링크 상에서의 전송들을 통해 하나 또는 그 초과인 액세스 포인트들과 통신할 수 있다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 액세스 포인트들로부터 단말들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 액세스 포인트들로의 통신 링크를 지칭한다. 이러한 통신 링크는 단일-입력-단일-출력 시스템, 다중-입력-다중-출력(MIMO) 시스템, 또는 일부 다른 타입의 시스템을 통해 설정될 수 있다.
- [0147] MIMO 시스템은 데이터 전송을 위해 다수(N_T)의 전송 안테나들 및 다수(N_R)의 수신 안테나들을 사용한다. N_T 개의 전송 안테나 및 N_R 개의 수신 안테나에 의해 형성되는 MIMO 채널은 또한 공간 채널들로서 지칭되는 N_S 개의 독립 채널들로 분해될 수 있고, 여기서, $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 이다. N_S 개의 독립 채널들 각각은 디멘전에 대응한다. MIMO 시스템은 다수의 전송 및 수신 안테나들에 의해 생성된 추가 디멘전들이 이용되는 경우 개선된 성능(예를 들어, 더 높은 스투트 및/또는 더 큰 신뢰성)을 제공할 수 있다.
- [0148] MIMO 시스템은 시분할 듀플렉스(TDD) 및 주파수 분할 듀플렉스(FDD)를 지원할 수 있다. TDD 시스템에서, 순방향 및 역방향 링크 전송들은 상호성의 원리가 역방향 링크 채널로부터 순방향 링크 채널의 추정을 허용하도록

동일한 주파수 영역 상에 존재한다. 이는 액세스 포인트로 하여금 다수의 안테나들이 액세스 포인트에서 사용 가능한 경우 순방향 링크 상에서 전송 빔 형성 이득을 추출하게 한다.

[0149] 도 12는 샘플 MIMO 시스템(1200)의 무선 디바이스(1210)(예를 들어, 액세스 포인트) 및 무선 디바이스(1250)(예를 들어, 액세스 단말)를 예시한다. 디바이스(1210)에서, 다수의 트래픽 스트림들에 대한 트래픽 데이터는 데이터 소스(1212)로부터 전송(TX) 데이터 프로세서(1214)로 제공된다. 각각의 데이터 스트림은 이후 개별 전송 안테나를 통해 전송될 수 있다.

[0150] TX 데이터 프로세서(1214)는 코딩된 데이터를 제공하기 위해 각각의 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 변조 방식에 기초하여 그 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 포맷, 코딩 및 인터리빙한다. 각각의 데이터 스트림에 대해 코딩된 데이터는 OFDM 기법들을 사용하여 파일럿 데이터를 이용하여 멀티플렉싱될 수 있다. 파일럿 데이터는 통상적으로 공지된 방식으로 프로세싱되는 공지된 데이터 패킷이며, 채널 응답을 추정하기 위해 수신기 시스템에서 사용될 수 있다. 각각의 데이터 스트림에 대한 멀티플렉싱된 파일럿 및 코딩된 데이터는 이후 변조 심볼들을 제공하기 위해 해당 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 변조 방식(예를 들어, BPSK, QSPK, M-PSK, 또는 M-QAM)에 기초하여 변조(즉, 심볼 매핑)된다. 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩 및 변조는 프로세서(1230)에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수 있다. 데이터 메모리(1232)는 프로그램 코드, 데이터, 및 프로세서(1230) 또는 디바이스(1210)의 다른 컴포넌트들에 의해 사용되는 다른 정보를 저장할 수 있다.

[0151] 모든 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들이 이후 TX MIMO 프로세서(1220)에 제공되며, TX MIMO 프로세서(1220)는 (예를 들어, OFDM에 대한) 변조 심볼들을 추가로 프로세싱할 수 있다. TX MIMO 프로세서(1220)는 이후 N_T 개의 트랜시버들(XCVR)(1222A 내지 1222T)에 N_T 개의 변조 심볼 스트림들을 제공한다. 일부 양상들에서, TX MIMO 프로세서(1220)는 심볼을 전송하고 있는 안테나에, 그리고 데이터 스트림들의 심볼들에 빔-형성 가중치들을 적용한다.

[0152] 각각의 트랜시버(1222)는 하나 또는 그 초과와 아날로그 신호들을 제공하기 위해 개별 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하고, MIMO 채널 상에서의 전송에 적절한 변조된 신호를 제공하기 위해 아날로그 신호들을 추가로 컨디셔닝(예를 들어, 증폭, 필터링 및 상향변환)한다. 트랜시버들(1222A 내지 1222T)로부터의 N_T 개의 변조된 신호들은 이후 각각 N_T 개의 안테나들(1224A 내지 1224T)로부터 전송된다.

[0153] 디바이스(1250)에서, 전송되는 변조된 신호들은 N_R 개의 안테나들(1252A 내지 1252R)에 의해 수신되고, 각각의 안테나(1252)로부터의 수신된 신호는 개별 트랜시버(XCVR)(1254A 내지 1254R)에 제공된다. 각각의 트랜시버(1254)는 개별 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭 및 하향변환)하고, 샘플들을 제공하기 위해 컨디셔닝된 신호를 디지털화하고, 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공하기 위해 샘플들을 추가로 프로세싱한다.

[0154] 수신(RX) 데이터 프로세서(1260)는 이후 N_R 개의 "검파된" 심볼 스트림들을 제공하기 위해 특정 수신기 프로세싱 기법에 기초하여 N_R 개의 트랜시버들(1254)로부터 N_R 개의 수신된 심볼 스트림들을 수신 및 프로세싱한다. RX 데이터 프로세서(1260)는 이후 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복원하기 위해 각각의 검파된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙 및 디코딩한다. RX 데이터 프로세서(1260)에 의한 프로세싱은 디바이스(1210)에서의 TX 데이터 프로세서(1214) 및 TX MIMO 프로세서(1220)에 의해 수행되는 것과 상보적이다.

[0155] 프로세서(1270)는 어느 프리-코딩 행렬을 사용할 것인지를 주기적으로 결정한다(하기에 논의됨). 프로세서(1270)는 행렬 인덱스 부분 및 랭크 값 부분을 포함하는 역방향 링크 메시지를 포플레이팅한다. 데이터 메모리(1272)는 프로그램 코드, 데이터, 및 프로세서(1270) 또는 디바이스(1250)의 다른 컴포넌트들에 의해 사용되는 다른 정보를 저장할 수 있다.

[0156] 역방향 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 타입들의 정보를 포함할 수 있다. 역방향 링크 메시지는 이후, 또한 데이터 소스(1236)로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 수신하는 TX 데이터 프로세서(1238)에 의해 프로세싱되고, 변조기(1280)에 의해 변조되고, 트랜시버들(1254A 내지 1254R)에 의해 컨디셔닝되고, 다시 디바이스(1210)에 전송된다.

[0157] 디바이스(1210)에서, 디바이스(1250)로부터의 변조된 신호들은 안테나들(1224)로부터 수신되고, 트랜시버들(1222)에 의해 컨디셔닝되고, 복조기(DEMOD)(1240)에 의해 복조되고, 디바이스(1250)에 의해 전송되는 역방향

링크 메시지를 추출하기 위해 RX 데이터 프로세서(1242)에 의해 프로세싱된다. 프로세서(1230)는 이후 범형성 가중치들을 결정하기 위해 어느 프리-코딩 행렬을 사용할지를 결정하고, 이후 추출된 메시지를 프로세싱한다.

[0158]

도 12는 또한, 통신 컴포넌트들이 여기서 교시된 바와 같은 전송 전력 제어 동작들을 수행하는 하나 또는 그 초과 컴포넌트들을 포함할 수 있음을 예시한다. 예를 들어, 전송 전력 제어 컴포넌트(1290)는 여기서 교시된 바와 같이 디바이스(1210)에 의한 전송들(예를 들어, 디바이스(1250)와 같은 또 다른 디바이스에 대한 전송들)에 대한 전송 전력을 제어하기 위해 프로세서(1230) 및/또는 디바이스(1210)의 다른 컴포넌트들과 협력할 수 있다. 각각의 디바이스(1210 및 1250)에 대해, 설명된 컴포넌트들 중 둘 또는 그 초과 기능성이 단일 컴포넌트에 의해 제공될 수 있다는 점이 인식되어야 한다. 예를 들어, 단일 프로세싱 컴포넌트는 전송 전력 제어 컴포넌트(1290) 및 프로세서(1230)의 기능성을 제공할 수 있다.

[0159]

여기서의 교시들은 다양한 타입들의 통신 시스템들 및/또는 통신 컴포넌트들로 통합될 수 있다. 일부 양상들에서, 여기서의 교시들은 사용가능한 시스템 자원들을 공유함으로써(예를 들어, 대역폭, 전송 전력, 코딩, 인터리빙 등 중 하나 또는 그 초과 것을 특정함으로써) 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 여기서의 교시들이 후속하는 기술들: 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 다중-캐리어 CDMA (MCCDMA), 광대역 CDMA (W-CDMA), 고속 패킷 액세스(HSPA, HSPA+) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 단일 캐리어 FDMA (SC-FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 또는 다른 다중 액세스 기법들 중 임의의 하나 또는 이들의 조합들에 적용될 수 있다. 여기서의 교시들을 사용하는 무선 통신 시스템은 IS-95, cdma2000, IS-856, W-CDMA, TDSCDMA와 같은 무선 표준들 및 다른 표준들을 구현하도록 설계될 수 있다. CDMA 네트워크는 유니버설 지상 무선 액세스(UTRA), cdma2000와 같은 무선 기술, 또는 일부 다른 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 W-CDMA 및 로우 칩 레이트(LCR)를 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신용 글로벌 시스템(GSM)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 무선 기술, 예컨대 이벌브트 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM® 등을 구현할 수 있다. UTRA, E-UTRA, 및 GSM은 유니버설 모바일 통신 시스템(UMTS)의 일부분이다. 여기서의 교시들은 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 시스템, 울트라 모바일 광대역(UMB) 시스템, 및 다른 타입들의 시스템들에서 구현될 수 있다. LTE는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 릴리즈이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE는 "제3 세대 파트너십 프로젝트"(3GPP)라고 명명된 기구로부터의 문서들에 기재되는 반면, cdma2000은 "제3 세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)라고 명명된 기구로부터의 문서들에 기재된다. 본 개시내용의 특정 양상들이 3GPP 용어를 사용하여 설명될 수 있지만, 여기서의 교시들이 3GPP(예를 들어, Rel99, Rel5, Rel6, Rel7) 기술 뿐만 아니라 3GPP2(예를 들어, 1xRTT, 1xEV-DO Rel0, RevA, RevB) 기술 및 다른 기술들에 적용될 수 있다는 점이 이해될 것이다.

[0160]

여기서의 교시들은 다양한 장치들(예를 들어, 노드들)로 통합(예를 들어, 상기 다양한 장치들 내부에서 구현되거나 또는 상기 다양한 장치들에 의해 수행)될 수 있다. 일부 양상들에서, 여기서의 교시들에 따라 구현되는 노드(예를 들어, 무선 노드)는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수 있다.

[0161]

예를 들어, 액세스 단말은 사용자 장비, 가입자국, 가입자 유닛, 이동국, 모바일, 모바일 노드, 원격국, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 또는 일부 다른 용어를 포함하고, 이들로서 구현되거나 또는 이들로서 공지될 수 있다. 일부 구현예들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스 전화, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, 개인용 휴대 단말기(PDA), 무선 접속 능력을 가지는 핸드헬드 디바이스, 또는 무선 모뎀에 접속되는 일부 다른 적절한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 여기서 교시되는 하나 또는 그 초과 양상들은 전화(예를 들어, 셀룰러 전화 또는 스마트폰), 컴퓨터(예를 들어, 랩톱), 휴대용 통신 디바이스, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 개인용 휴대 단말기(PDA)), 엔터테인먼트 디바이스(예를 들어, 음악 디바이스, 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 글로벌 위치탐색 시스템 디바이스, 또는 무선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적절한 디바이스에 통합될 수 있다.

[0162]

액세스 포인트는 NodeB, eNodeB, 무선 네트워크 제어기(RNC), 기지국(BS), 무선 기지국(RBS), 기지국 제어기(BSC), 베이스 트랜시버 스테이션(BTS), 트랜시버 기능(TF), 무선 트랜시버, 무선 라우터, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS), 매크로 셀, 매크로 노드, 홈 eNB(HeNB), 펌토 셀, 펌토 노드, 피코 노드, 또는 일부 다른 유사한 용어를 포함하고, 이들로서 구현되거나 또는 이들로서 공지될 수 있다.

[0163]

일부 양상들에서, 노드(예를 들어, 액세스 포인트)는 통신 시스템에 대한 액세스 노드를 포함할 수 있다. 이러한 액세스 노드는, 예를 들어, 네트워크에 대한 무선 또는 유선 통신 링크를 통해 네트워크(예를 들어, 인터넷과 같은 광역 네트워크 또는 셀룰러 네트워크)에 대한 또는 상기 네트워크에 대한 접속성을 제공할 수 있다.

따라서, 액세스 노드는 또 다른 노드(예를 들어, 액세스 단말)로 하여금 네트워크에 액세스하게 하거나 또는 일부 다른 기능성을 인에이블하게 할 수 있다. 추가로, 노드들 중 하나 또는 둘 모두가, 휴대용이거나, 일부 경우들에서, 상대적으로 비-휴대용일 수 있다는 점이 인식되어야 한다.

[0164]

또한, 무선 노드가 비-무선 방식으로(예를 들어, 유선 접속을 통해) 정보를 송신 및/또는 수신할 수 있음이 인식되어야 한다. 따라서, 여기서 논의된 바와 같은 수신기 및 송신기는 비-무선 매체를 통해 통신하기 위해 적절한 통신 인터페이스 컴포넌트들(예를 들어, 전기 또는 광학 인터페이스 컴포넌트들)을 포함할 수 있다.

[0165]

무선 노드는 임의의 적절한 무선 통신 기술에 기초하거나 그렇지 않은 경우 이를 지원하는 하나 또는 그 초과 무선 통신 링크들을 통해 통신할 수 있다. 예를 들어, 일부 양상들에서, 무선 노드는 네트워크와 연관될 수 있다. 일부 양상들에서, 네트워크는 로컬 영역 네트워크 또는 광역 네트워크를 포함할 수 있다. 무선 디바이스는 여기서 논의된 바와 같은 다양한 무선 통신 기술들, 프로토콜들, 또는 표준들(예를 들어, CDMA, TDMA, OFDM, OFDMA, WiMAX, Wi-Fi 등) 중 하나 또는 그 초과를 지원하거나, 그렇지 않은 경우 이를 사용한다. 유사하게, 무선 노드는 다양한 대응하는 변조 또는 멀티플렉싱 방식들 중 하나 또는 그 초과를 지원하거나 그렇지 않은 경우 이를 사용할 수 있다. 따라서, 무선 노드는 위의 또는 다른 무선 통신 기술들을 사용하여 하나 또는 그 초과 무선 통신 링크들을 통해 설정하고 통신하기 위한 적절한 컴포넌트들(예를 들어, 무선 인터페이스들)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 노드는 무선 매체를 통한 통신을 용이하게 하는 다양한 컴포넌트들(예를 들어, 신호 생성기들 및 신호 프로세서들)을 포함할 수 있는 연관된 송신기 및 수신기 컴포넌트들을 가지는 무선 트랜시버를 포함할 수 있다.

[0166]

일부 양상들에서, (예를 들어, 첨부 도면들 중 하나 또는 그 초과에 관한) 여기서 설명된 기능성은 첨부된 청구항들에서 유사하게 지명된 "~하기 위한 수단" 기능성에 대응할 수 있다. 도 13 - 17을 참조하면, 장치들(1300, 1400, 1500, 1600, 및 1700)은 일련의 상호관련된 기능 모듈들로서 표현된다. 여기서, 순방향 링크 상에서 데이터를 전송하기 위한 모듈(1302 또는 1402)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 송신기에 대응할 수 있다. 비컨 채널 상에서 비컨들을 전송하기 위한 모듈(1304 또는 1404)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 송신기에 대응할 수 있다. 메시지들을 수신하기 위한 모듈(1306 또는 1406)은, 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 전송 전력을 제어하기 위한 모듈(1308 또는 1408)은 적어도 일부 양상들에서, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 등록 메시지들을 수신하기 위한 모듈(1310 또는 1410)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 파일럿 신호들을 수신하기 위한 모듈(1312 또는 1412)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 채널 품질을 식별하기 위한 모듈(1314 또는 1414)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 전송 전력에 대한 적어도 하나의 제한을 세팅하기 위한 모듈(1316 또는 1416)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 또 다른 액세스 단말이 활성으로 수신하고 있음을 결정하기 위한 모듈(1318 또는 1418)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 전송을 제한하기 위한 모듈(1320 또는 1420)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 신호들을 수신하기 위한 모듈(1502)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 채널 품질을 식별하기 위한 모듈(1504)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 제어기에 대응할 수 있다. 전송 전력을 초기 값으로 세팅하기 위한 모듈(1506)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 측정 보고들을 수신하기 위한 모듈(1508)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 등록 메시지들을 수신하기 위한 모듈(1510)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 전송 전력 제한들을 정의하기 위한 모듈(1512)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 전송 전력을 새로운 값으로 세팅하기 위한 모듈(1514)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 또 다른 액세스 단말이 활성으로 수신하고 있음을 결정하기 위한 모듈(1516)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 전송 전력을 제한하기 위한 모듈(1518)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 복수의 경로 손실들을 결정하기 위한 모듈(1520)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 신호들을 반복적으로 모니터링하기 위한 모듈(1522)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 전송 전력에서의 변경이 존재하는지의 여부를 결정하기 위한 모듈(1524)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 전송 전력을 리캘리브레이팅하기 위한 모듈(1526)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와

같은 제어기에 대응할 수 있다. 원하는 커버리지 범위를 표시하는 정보를 유지하기 위한 모듈(1602)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 신호들을 수신하기 위한 모듈(1604)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 신호 강도 정보를 결정하기 위한 모듈(1606)은 적어도 일부 양상들에서, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 전송 전력 제한들을 세팅하기 위한 모듈(1608)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 전송 전력을 제어하기 위한 모듈(1610)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 초기화 프로시저가 개시되었음을 결정하기 위한 모듈(1612)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 전송 전력 제한들의 세팅을 트리거링하기 위한 모듈(1614)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 채널 품질에서의 변경이 존재함을 결정하기 위한 모듈(1616)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 전송 전력 제한들을 조정하기 위한 모듈(1618)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다. 등록 메시지를 수신하기 위한 모듈(1620)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 메시지들을 수신하기 위한 모듈(1622)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 순방향 링크 상에서 데이터를 전송하기 위한 모듈(1702)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 송신기에 대응할 수 있다. 비컨 채널 상에서 비컨들을 전송하기 위한 모듈(1704)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 송신기에 대응할 수 있다. 등록 메시지들을 수신하기 위한 모듈(1706)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 수신기에 대응할 수 있다. 전송 전력을 제어하기 위한 모듈(1708)은 적어도 일부 양상들에서, 예를 들어, 여기서 논의된 바와 같은 제어기에 대응할 수 있다.

[0167] 도 13-17의 모듈들의 기능성은 여기서의 교시들에 부합하는 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 일부 양상들에서, 이들 모듈들의 기능성은 하나 또는 그 초과와 전기 컴포넌트들로서 구현될 수 있다. 일부 양상들에서, 이들 블록들의 기능성은 하나 또는 그 초과와 프로세서 컴포넌트들을 포함하는 프로세싱 시스템으로서 구현될 수 있다. 일부 양상들에서, 이들 모듈들의 기능성은, 예를 들어, 하나 또는 그 초과와 집적 회로들(예를 들어, ASIC)의 적어도 일부분을 사용하여 구현될 수 있다. 여기서 논의된 바와 같이, 집적 회로는 프로세서, 소프트웨어, 다른 관련 컴포넌트들, 또는 이들의 일부 조합을 포함할 수 있다. 이들 모듈들의 기능성은 또한 여기서 교시된 바와 같이 일부 다른 방식으로 구현될 수 있다. 일부 양상들에서, 도 13-17에서의 임의의 점선 블록들 중 하나 또는 그 초과와 같은 것은 선택적이다.

[0168] "제1", "제2" 등과 같은 표기를 사용하는 여기서의 엘리먼트에 대한 임의의 참조가 일반적으로 해당 엘리먼트들의 수량 또는 순서를 제한하지 않는다는 점이 이해되어야 한다. 오히려, 이들 표기들은 둘 또는 그 초과와 엘리먼트들 또는 엘리먼트의 인스턴스들 사이를 구별하는 편리한 방법으로서 여기서 사용될 수 있다. 따라서, 제 1 및 제 2 엘리먼트들에 대한 참조는 오직 2개의 엘리먼트들만이 거기에 사용될 수 있거나 일부 방식에서 제 1 엘리먼트가 제 2 엘리먼트에 선행해야 한다는 것을 의미하지 않는다. 또한, 달리 언급되지 않는 한, 엘리먼트들의 세트는 하나 또는 그 초과와 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 추가로, 설명 또는 청구항들에서 사용되는 형태 "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 용어는 "A 또는 B 또는 C 또는 이들 엘리먼트들의 임의의 조합"을 의미한다.

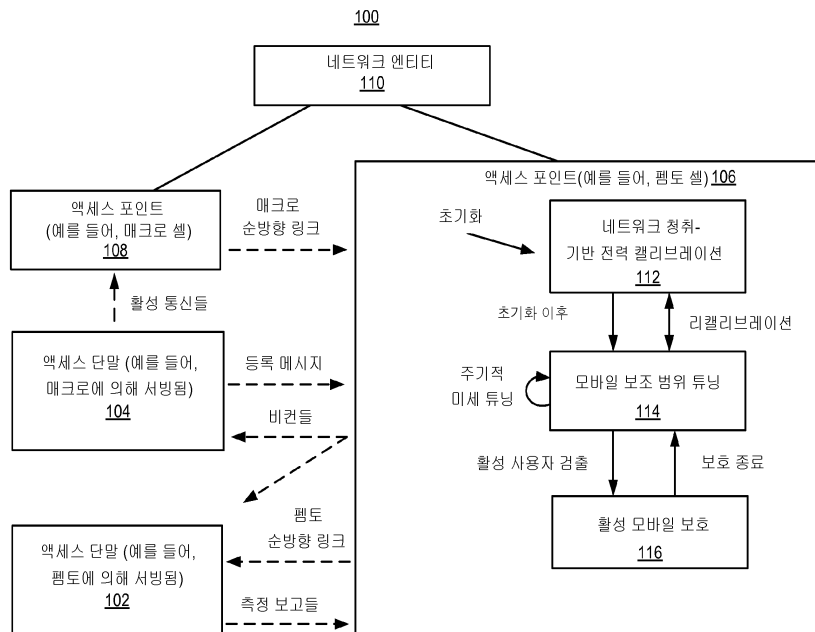
[0169] 당업자는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다는 점을 이해할 것이다. 예를 들어, 위 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학장들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0170] 당업자는 여기서 개시된 양상들과 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 프로세서들, 수단들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어(예를 들어, 디지털 구현예, 아날로그 구현예, 또는 상기 둘의 조합, 이는 소스 코딩 또는 일부 다른 기법을 사용하여 설계될 수 있음), 명령들을 포함하는 다양한 형태들의 프로그램 또는 설계 코드(이는 여기서, 편의상 "소프트웨어" 또는 "소프트웨어 모듈"로서 지칭될 수 있음), 또는 이들 모두의 조합들로서 구현될 수 있다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명백하게 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능성의 견지에서 전술되었다. 이러한 기능성이 하드웨어로 구현되는지 소프트웨어로 구현되는지의 여부는 전체 시스템에 부과되는 특정 애플리케이션 및 설계 제약들에 의존한다. 당업자는 각각의 특정 애플리케이션에 대해 가변 방식으로 설명된 기능성을 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시내용의 범위로부터 이탈을 야기하는 것으로서 해석되지 않아야 한다.

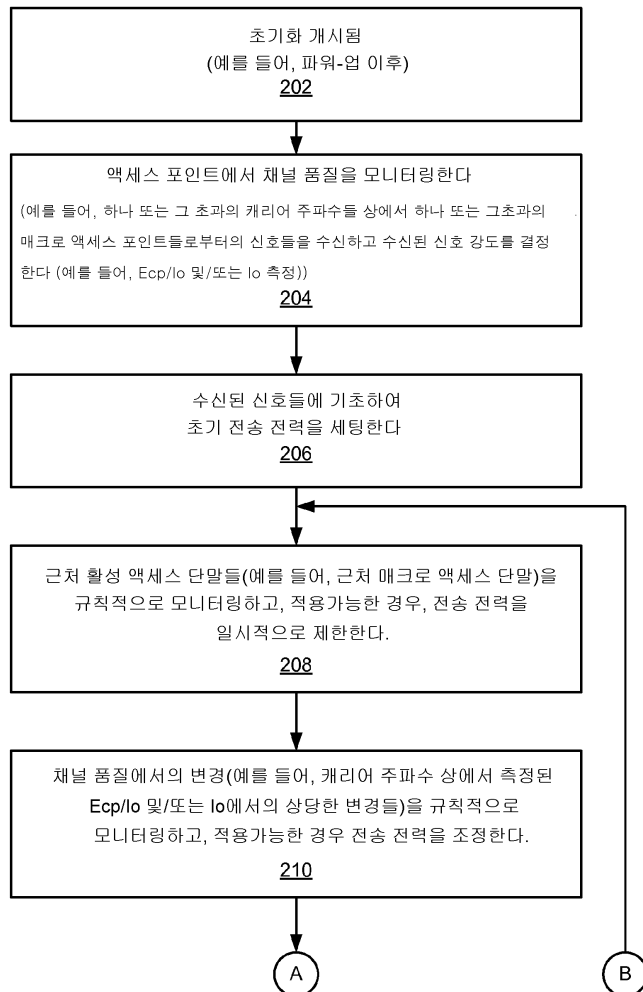
- [0171] 여기서 개시된 양상들과 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들이 집적 회로(IC), 액세스 단말, 또는 액세스 포인트 내에 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. IC는 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그램가능 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전기 컴포넌트들, 광학 컴포넌트들, 기계 컴포넌트들, 또는 여기서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있으며, IC 내에, IC 외부에, 또는 둘 모두에 상주하는 코드들 또는 명령들을 실행할 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합들, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 협력하는 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.
- [0172] 임의의 개시된 프로세스 내의 단계들의 임의의 특정 순서 또는 계층이 샘플 방식의 예라는 점이 이해된다. 설계 신호도들에 기초하여, 프로세스들 내의 단계들의 특정 순서 또는 계층이 재배열될 수 있는 동시에 본 개시내용의 범위 내에서 유지된다는 점이 이해된다. 첨부되는 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층에 제한되는 것을 의미하지 않는다.
- [0173] 하나 또는 그 초과 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능성들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어에서 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능한 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 전송될 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체는 한 장소에서 또 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 사용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예시로서, 이러한 컴퓨터-판독가능한 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 전달 또는 저장하기 위해 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속수단이 적절하게 컴퓨터-판독가능한 매체로 명명된다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 회선(DSL), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 전송되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. disk 및 disc는 여기서 사용되는 바와 같이, 콤팩트 디스크(disk)(CD), 레이저 디스크(disk), 광학 디스크(disk), 디지털 다목적 디스크(disk)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루레이 디스크(disk)를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 일반적으로 자기적으로 데이터를 재생하는 반면, 디스크(disk)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기 항목들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능한 매체의 범위 내에 포함되어야 한다. 컴퓨터-판독가능한 매체가 임의의 적절한 컴퓨터-프로그램 물건 내에 구현될 수 있다는 점이 인식되어야 한다.
- [0174] 개시된 양상들의 이전 설명은 당업자가 본 개시내용을 제작하거나 사용할 수 있도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 자명할 것이며, 여기서 정의된 포괄 원리들은 본 개시내용의 범위로부터 벗어나지 않고 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시내용은 여기서 보여진 양상들에 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 최광의 범위를 따르는 것이다.

도면

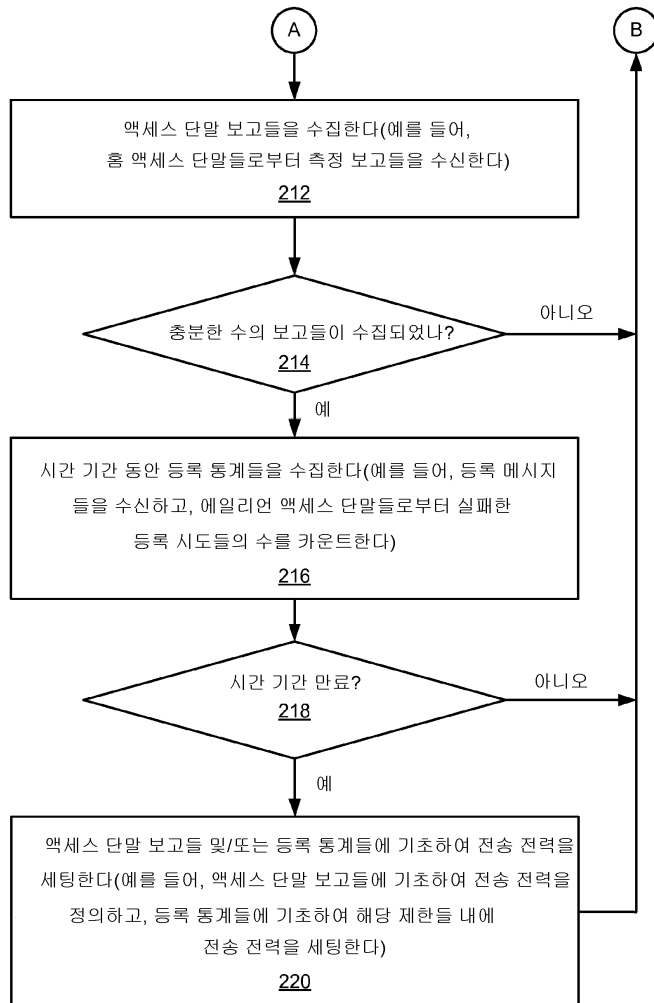
도면1



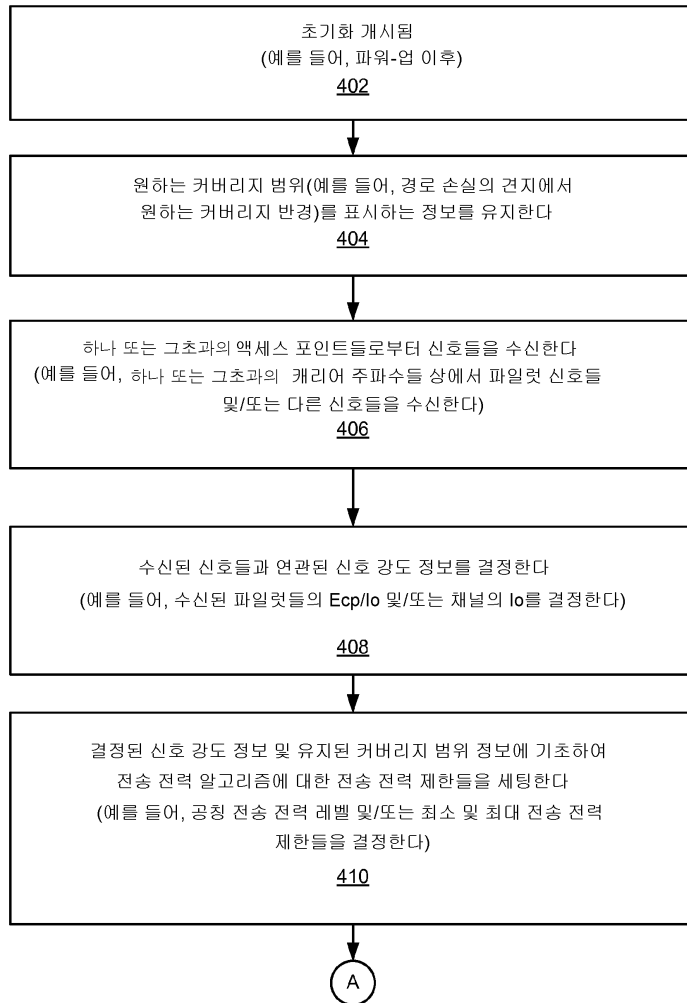
도면2



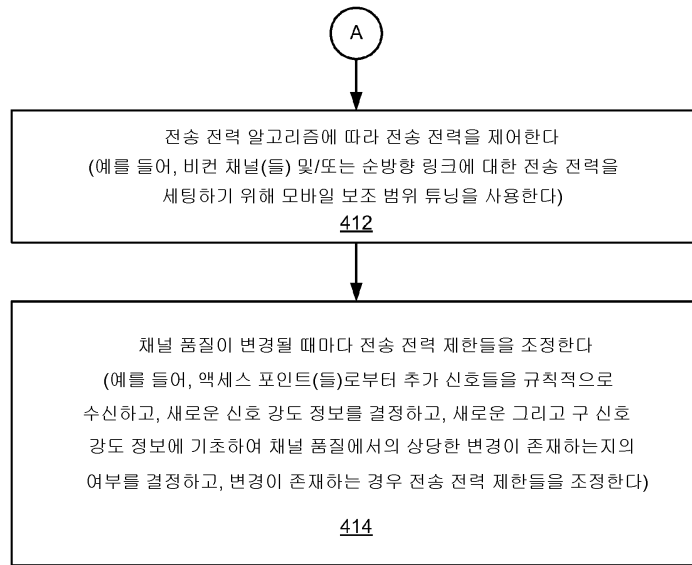
도면3



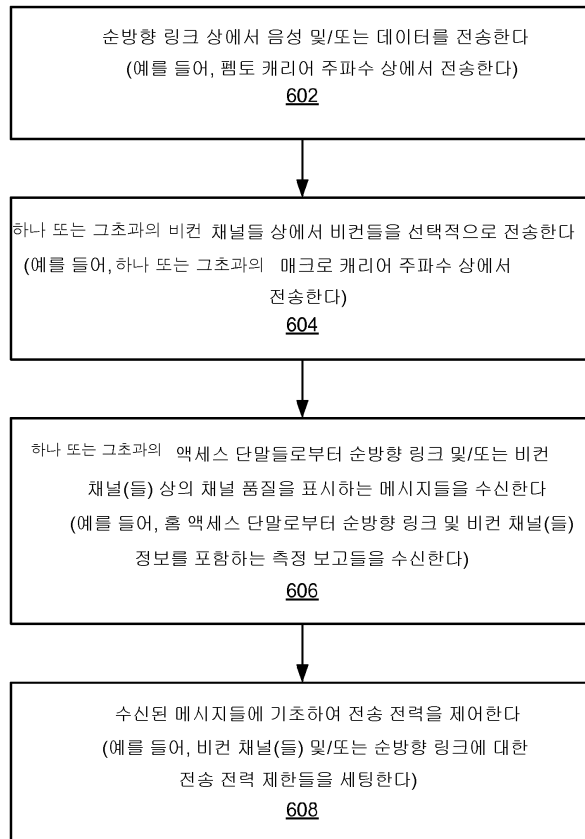
도면4



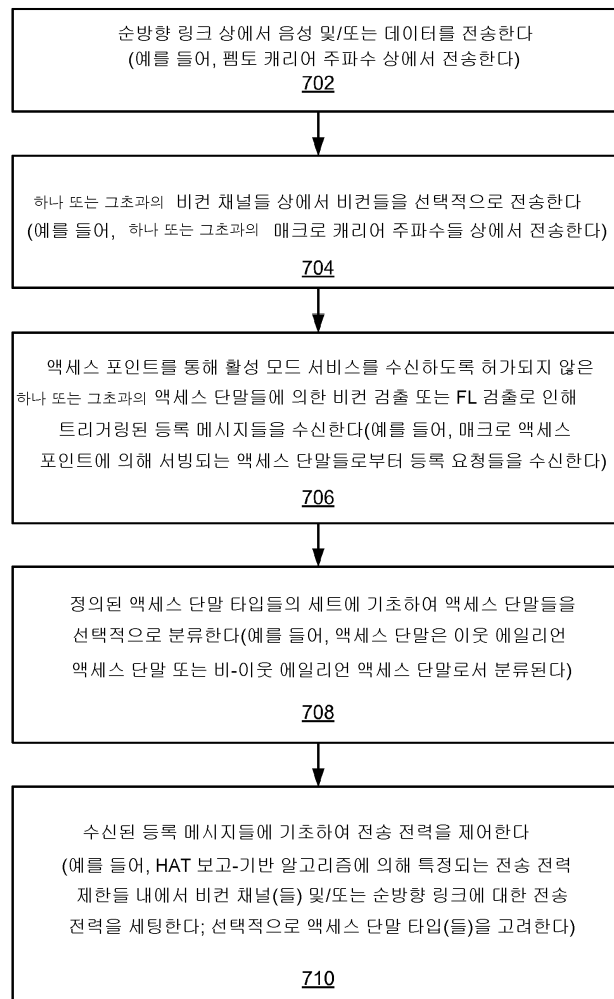
도면5



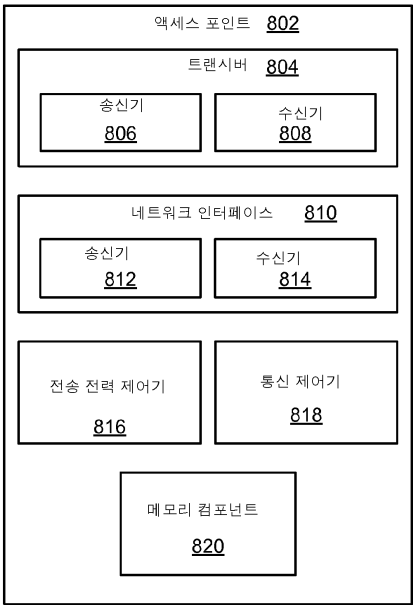
도면6



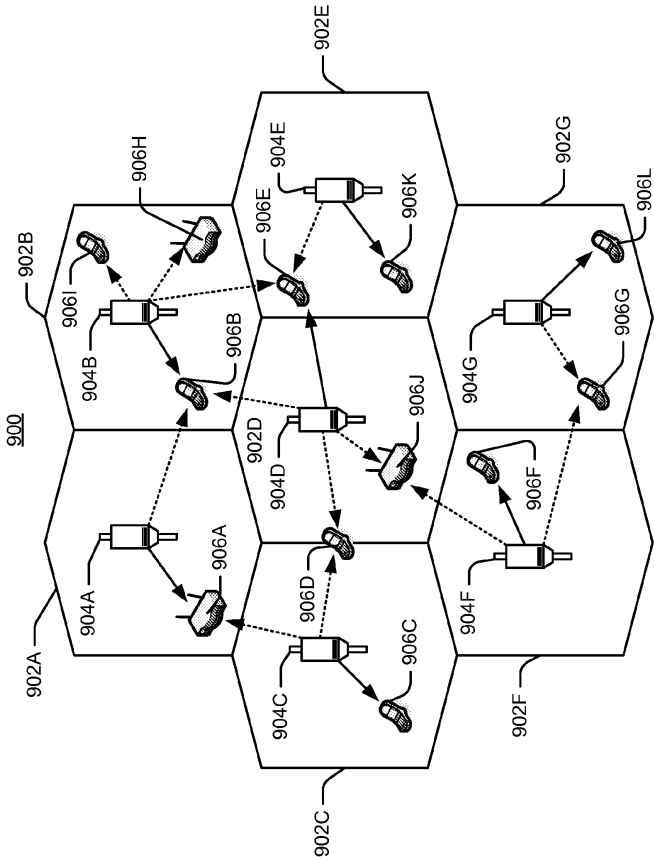
도면7



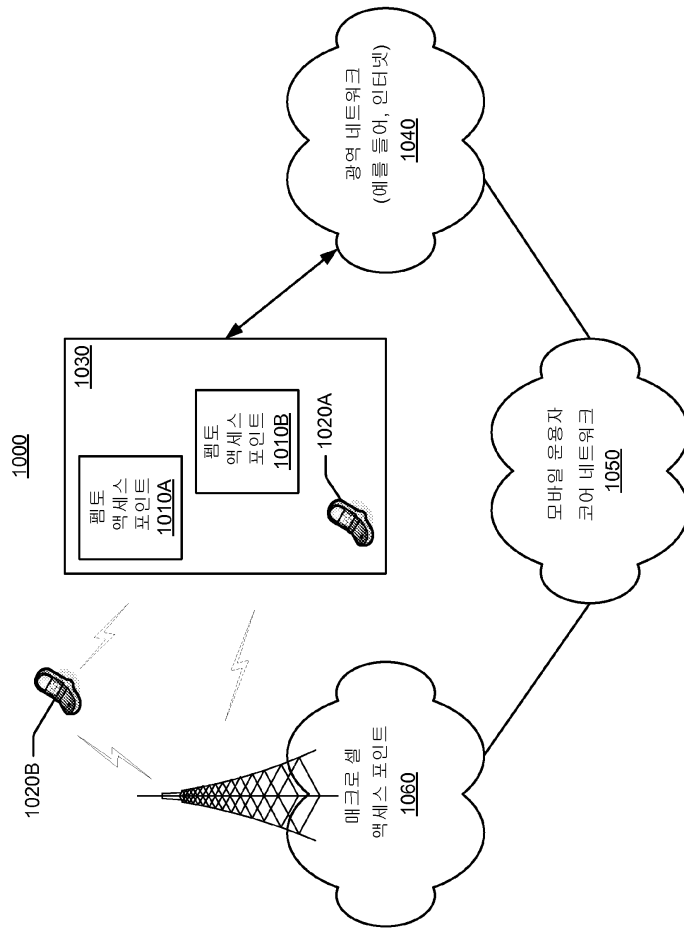
도면8



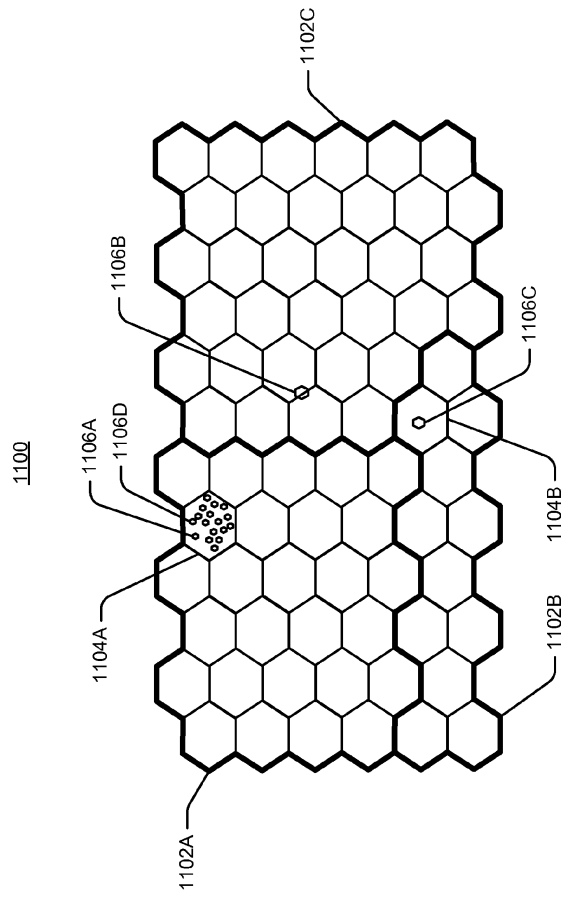
도면9



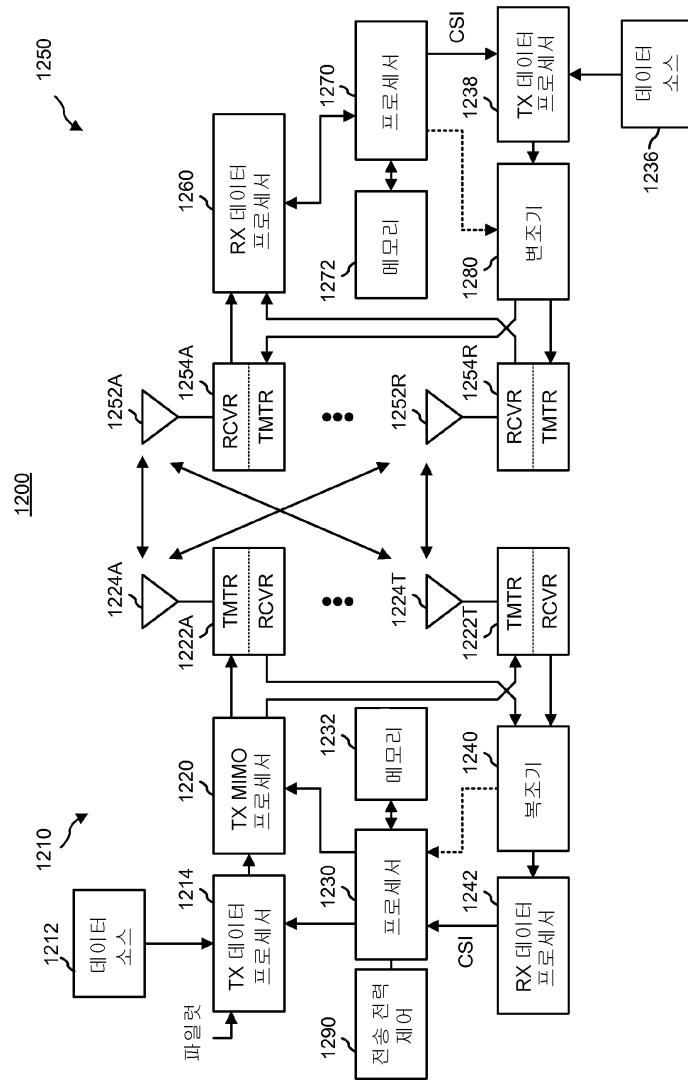
도면10



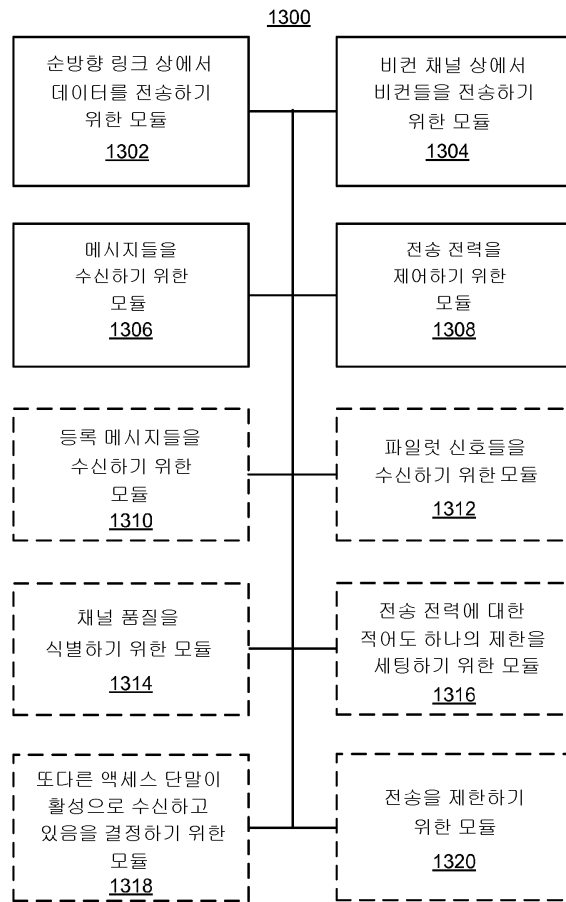
도면11



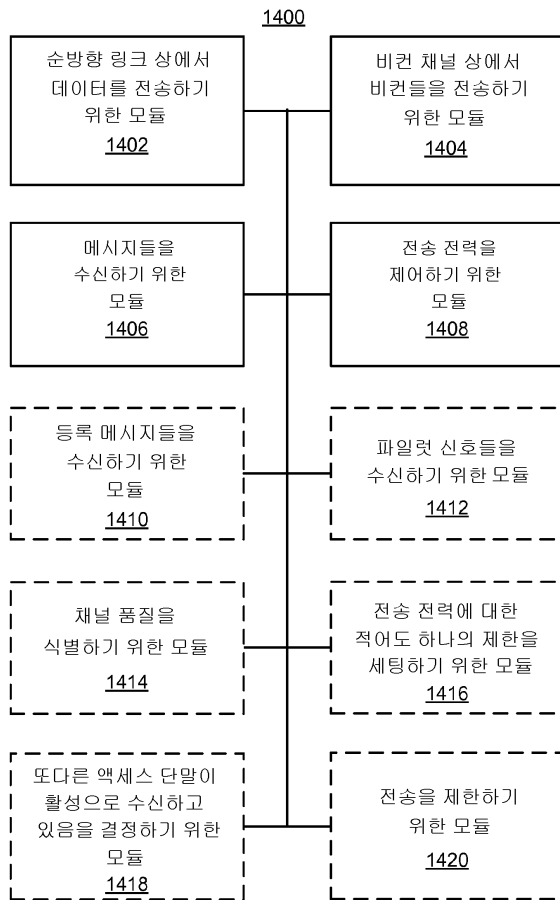
도면12



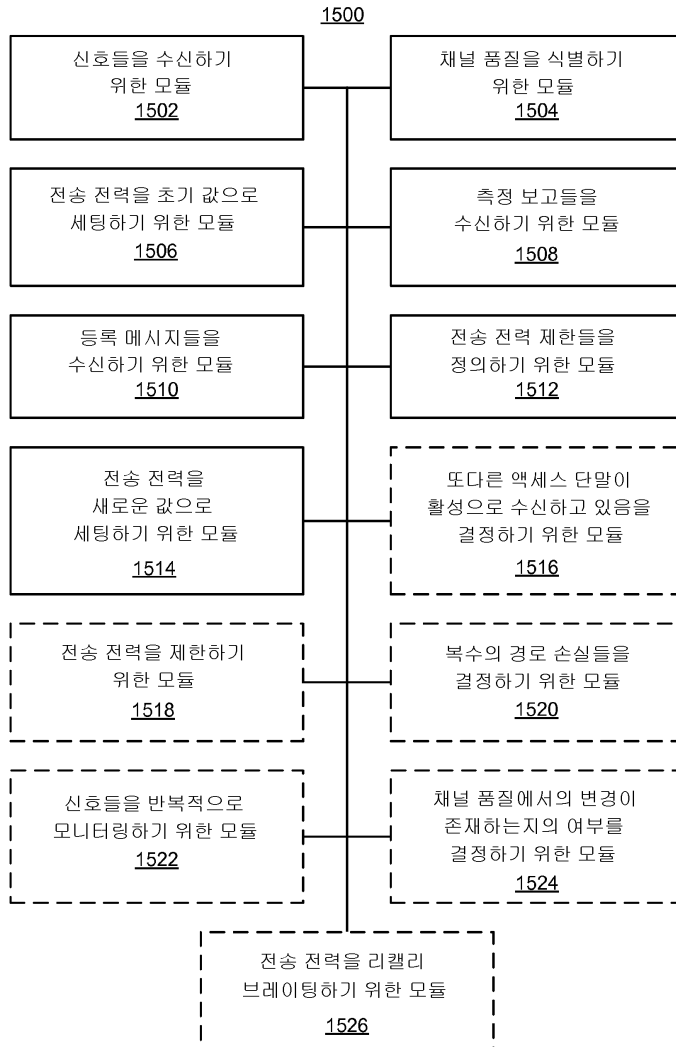
도면13



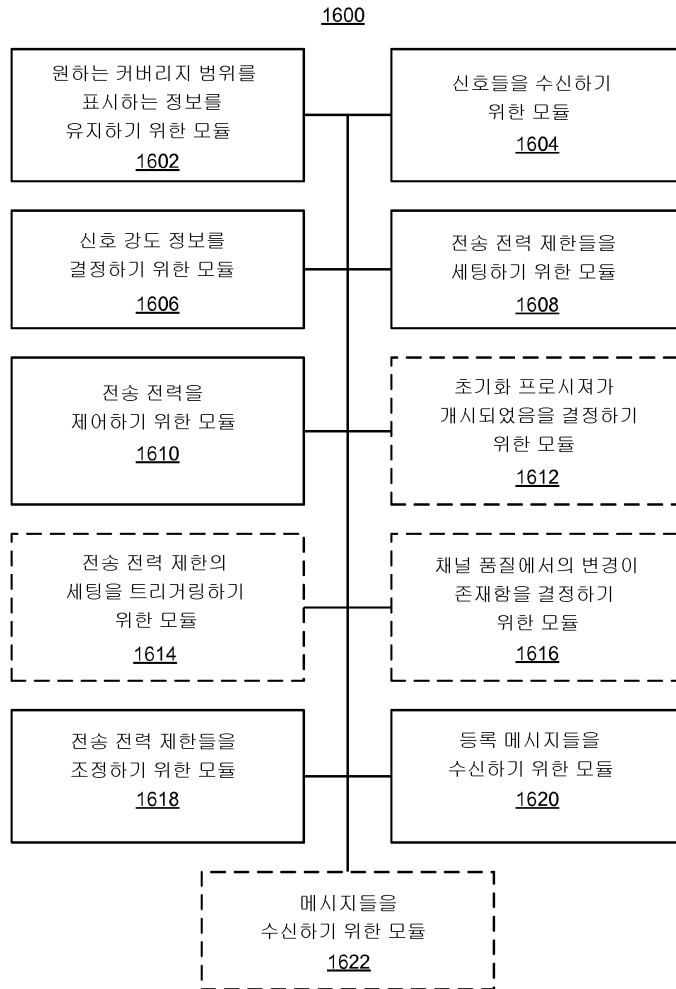
도면14



도면15



도면16



도면17



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제9항 열째 줄

【변경전】

상기 전송 전력

【변경후】

전송 전력