



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0094968
(43) 공개일자 2007년09월27일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.
H04B 7/155(2006.01) H04B 7/26 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2007-7018544(분할)</p> <p>(22) 출원일자 2007년08월13일
심사청구일자 없음</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2007-7015271
원출원일자 2007년07월03일
심사청구일자 2007년07월04일
번역문제출일자 2007년08월13일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2005/043054
국제출원일자 2005년11월29일</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2006/060358
국제공개일자 2006년06월08일</p> <p>(30) 우선권주장
11/004,255 2004년12월03일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
인터디지털 테크놀로지 코퍼레이션
미국 델라웨어 19810 월밍턴 실버사이드 로드
3411 콩코드 플라자 스위트 105 해글리 빌딩</p> <p>(72) 발명자
로이 빈센트
캐나다 퀘벡 에이치2에스 2이1 몬트리올 드 라 로
체 6254
주니가 후안 칼로스
캐나다 퀘벡 에이치4엘 3제이4 몬트리올 루 고히
어 빌레 세인트로렌트 955</p> <p>(74) 대리인
신정건, 송승필</p> |
|---|---|

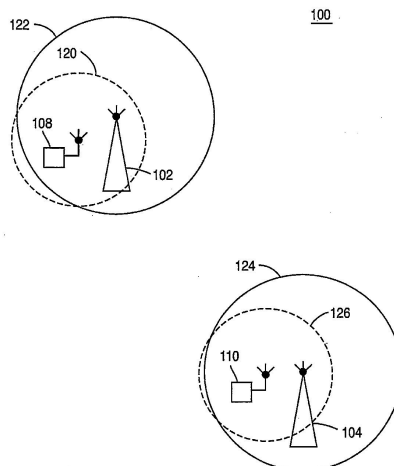
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 다중 셀 통신 네트워크에서 무선 네트워크 성능을 개선하는방법

(57) 요약

본 발명은 무선 통신 네트워크와 연관된 네트워크 토폴로지 정보를 획득하기 위한 무선 리소스 관리(RRM) 모듈을 제공한다. 이 정보는 네트워크 노드 내에서 연결된 스마트 안테나(SA) 모듈로 송신된다. SA 모듈은 상기 무선 통신 네트워크에서 송신된 빔들의 적절한 방향, 폭 및 전력을 결정한다. SA 모듈은 상기 결정에 따라 빔들의 방향, 폭 및/또는 전력을 조정한다. 무선 통신 네트워크에서 통신하는 다목적 네트워크 노드는 기지국 모드에서 동작한다. 이 노드가 무선 통신 네트워크에서의 변화를 검출하면, 이 노드는 그 변화가 동작 모드들에서의 변화를 트리거해야 하는지 여부를 결정한다. 이러한 변화를 원하는 경우에, 노드는 기지국 모드와 무선 송수신 유닛(WTRU) 모드 사이를 스위칭한다. 이 노드는 또 다른 모드로의 트리거링 이벤트가 발생할 때까지 WTRU 모드로 계속해서 동작한다. 다른 실시형태에서, 다목적 노드는 기지국 모드와 WTRU 모드에서 동시에 동작한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 네트워크의 성능을 향상시키는 방법으로서,

- (a) 상기 무선 통신 네트워크와 연관된 네트워크 토폴로지(topology) 정보를 획득(capture)하는 단계;
- (b) 상기 무선 통신 네트워크 내에서 송신되는 빔들의 파라미터들을 결정하는 단계로서, 상기 파라미터들은 적어도 하나의 다른 네트워크 노드에 의해 송신되는 빔들의 방향, 폭 및 전력 레벨 중 적어도 하나를 포함하는 것인, 빔 파라미터의 결정 단계;
- (c) 상기 네트워크에서의 간섭을 감소시키기 위하여 상기 빔 파라미터들 중 적어도 하나를 조정하는 단계를 포함하는 무선 통신 네트워크의 성능 향상 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 무선 통신 네트워크는, 적어도 2 개의 네트워크 노드를 포함하며, 스마트 안테나(SA) 모듈은 각 노드와 연결(collocate)되어 있는 것인 무선 통신 네트워크의 성능 향상 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 네트워크 토폴로지 정보는 각각의 네트워크 노드의 위치와, 상기 네트워크에서 송신되는 빔들의 방향, 폭 및 전력 레벨을 포함하는 것인 무선 통신 네트워크의 성능 향상 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 결정 단계 (b) 는 상기 네트워크 토폴로지 정보에 기초하는 것인 무선 통신 네트워크의 성능 향상 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

- (a1) 상기 네트워크 토폴로지 정보를 획득하기 위하여 무선 리소스 관리(RRM) 모듈을 제공하는 단계;
- (a2) 상기 네트워크 토폴로지 정보를 스마트 안테나(SA) 모듈로 송신하는 단계;
- (b1) 상기 SA 모듈에서, 상기 무선 통신 네트워크에서 송신되는 빔들의 파라미터들을 결정하는 단계;
- (c1) 상기 SA 모듈을 이용하여 상기 빔 파라미터들을 조정하는 단계를 더 포함하는 것인 무선 통신 네트워크의 성능 향상 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 무선 통신 네트워크는 포인트-투-포인트(PtP) 링크들을 포함하는 것인 무선 통신 네트워크의 성능 향상 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 무선 통신 네트워크는 포인트-투-멀티포인트(PtMP) 링크들을 포함하는 것인 무선 통신 네트워크의 성능 향상 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 상기 무선 통신 네트워크는 PtP 링크들 및 PtMP 링크들을 포함하는 것인 무선 통신 네트워크의 성능 향상 방법.

청구항 9

무선 통신 네트워크에서 통신하는 다목적 네트워크 노드로서,

기지국 모드에서 동작하는 수단으로서, 기지국에서의 동작은 비콘(beacon) 신호를 송신하는 것을 포함하는

것인, 기지국 모드에서 동작하는 수단;

WTRU 모드에서 동작하는 수단;

상기 네트워크에서의 변화를 검출하는 수단;

동작 모드들을 스위칭할 것인지 여부를 결정하는 수단; 및

상기 결정 수단에 응답하여, 상기 기지국 모드에서의 동작과 상기 무선 송수신 유닛(WTRU) 모드에서의 동작 사이를 스위칭하는 수단을 포함하는 것인 다목적 네트워크 노드.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 스위칭 수단은,

상기 노드가 기지국 모드로 동작하는 경우에,

모든 연결된 WTRU들과 연결해제(disassociate)하는 수단;

비콘들의 송신을 중지하는 수단;

WTRU 구성(configuration)을 로딩하는 수단; 및

기지국에 연결하는 수단을 더 포함하며,

상기 노드가 WTRU 모드로 동작하는 경우에는,

기지국으로부터 연결해제하는 수단;

기지국 구성을 로딩하는 수단; 및

비콘들을 송신하는 수단을 더 포함하는 것인 다목적 네트워크 노드.

청구항 11

다목적 네트워크 노드를 기지국 모드로부터 WTRU 모드로 스위칭하는 방법으로서,

상기 노드는 적어도 하나의 WTRU와 적어도 하나의 기지국을 포함하는 무선 통신 네트워크에서 통신하며,

상기 방법은,

(a) 상기 무선 통신 네트워크에서의 변화를 검출하는 단계;

(b) 상기 기지국 모드로부터 상기 WTRU 모드로 변경할 것인지 여부를 결정하는 단계;

(c) 연결된 WTRU들과 연결해제하는 단계;

(d) 비콘들의 송신을 중지하는 단계;

(e) WTRU 구성을 로딩하는 단계; 및

(f) 기지국에 연결시키는 단계를 포함하는 다목적 네트워크 노드의 스위칭 방법.

청구항 12

다목적 네트워크 노드를 WTRU 모드로부터 기지국 모드로 스위칭하는 방법으로서,

상기 노드는 적어도 하나의 WTRU 와 적어도 하나의 기지국을 포함하는 무선 통신 네트워크에서 통신하며,

상기 방법은,

(a) 상기 무선 통신 네트워크에서의 변화를 검출하는 단계;

(b) 상기 WTRU 모드로부터 상기 기지국 모드로 변경할 것인지 여부를 결정하는 단계;

(c) 연결된 기지국으로부터 연결해제하는 단계;

(d) 기지국 구성을 로딩하는 단계; 및

(e) 비콘들을 송신하는 단계를 포함하는 다목적 네트워크 노드의 스위칭 방법.

청구항 13

적어도 하나의 WTRU와 적어도 하나의 기지국을 포함하는 무선 통신 네트워크에서 통신하는 다목적 네트워크 노드로서,

기지국 모드에서 동작하는 수단으로서, 기지국 모드에서의 동작은 비콘 신호를 송신하는 것을 포함하는 것인, 기지국 모드에서 동작하는 수단;

WTRU 모드에서 동작하는 수단;

상기 네트워크에서의 변화를 검출하는 수단; 및

기지국 모드와 WTRU 모드 중 적어도 하나의 모드로 동작해야 하는지 여부를 결정하는 수단을 포함하는 다목적 네트워크 노드.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 무선 통신 네트워크에 관한 것이다. 보다 상세하게, 본 발명은 무선 통신 네트워크의 간섭을 감소시키고 무선 통신 네트워크의 전체 네트워크 성능을 개선시키는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 무선 통신 네트워크들의 개수가 급증함에 따라, 신호 간섭은 강고한(robust) 시스템 성능을 유지하는 것에 대한 가장 큰 장애물로 빠르게 변모하고 있다. 신호 간섭은, 네트워크 노드들이 여러 가지 다른 소스들 즉, 의도된 소스들과 원하지 않는 소스들 모두로부터의 신호들로 공격받는다(bombard) 경우에 발생한다. 신호 간섭을 야기하는 의도된 신호 및 원하지 않는 신호의 2 가지 신호가 존재한다. 원하지 않는 신호들의 존재가 증가함에 따라, 원하는 신호들의 수신에 간섭이 영향을 주는 것을 방지하기 위한 네트워크 노드들의 능력이 저하된다.
- <3> 공격적인 상황에서 신호 간섭을 감소시키기 위한 현행 기술이 존재하더라도, 그 기술 중 어느 것도 오늘날의 배치 문제 및 그에 따른 간섭 문제를 충분히 처리할 수는 없었다. 예를 들어, 핫 스팟(hot spot) 배치에 있어서, 노드 집중도, 제한된 지리적 영역, 감소된 셀 사이즈, 증가된 사용자 수와 같은 네트워크들에 내재하는 인자들은 모두 신호 간섭에 기여한다.
- <4> 단지 일례 및 시작 포인트로서, 도 1 은 간섭을 최소화하기 위해 이상적으로 위치되는 단순한 네트워크(100) 배치를 나타낸다. 네트워크 노드(102 및 104)는, 포인트-투-포인트(PtP) 구성에서, 각각 노드(108 및 110)에 논리적으로 링크(link)되어 있다. 이 도면에서의 네트워크 노드(102, 104, 108 및 110)는 액세스 포인트, 기지국, 이동국 또는 이들의 임의의 결합물을 나타낼 수 있다. 각각의 네트워크(100) 노드의 전송 범위 또는 커버리지 영역은 원(circle)(120 내지 126)을 통해서 식별된다. 도 1 에 나타난 바와 같이, 각각의 네트워크 노드들의 커버리지 영역은 상기 노드들의 원하는 피어(peer)만을 둘러싼다. 그 결과, 각각의 네트워크(100) 노드는 약간의 신호 간섭을 가지거나 또는 신호 간섭이 없는 상태로 상기 네트워크 노드의 원하는 피어로부터 신호를 수신하고 신호를 그것의 원하는 피어로 송신한다. 이상적일지라도, 네트워크(100)의 배치는 무선 통신 네트워크의 실제 배치가 아니다.
- <5> 도 2 는 네트워크(200)가 더 많은 네트워크 노드들을 구현하는 것을 제외하고, 도 1 에 도시된 네트워크(100)와 유사한 네트워크(200)를 나타낸다. 도 2 에 나타난 바와 같이, 노드(202 및 204)는 도 1 에 도시된 노드 쌍에 유사하게 배치된다. 즉, 노드 쌍(202 및 204)은 PtP 구성 내에 있으며, 여기서 각 노드의 커버리지 영역은 그 노드의 원하는 PtP 피어만을 둘러싼다. 특히, 노드(202)만이 피어 노드(204)로부터의 신호들을 수신하고, 노드(204)만이 피어 노드(202)로부터의 신호들을 수신한다. 이와 반대로, 노드(210)는 피어 노드(212)로부터 뿐만 아니라 노드(214)로부터 신호들을 수신하도록 위치된다. 이와 유사하게, 노드(214)는 PtP 피어 노드(216)로부터 원하는 신호들을 수신하고 노드(210)로부터 원하지 않는 신호들을 수신하도록 위치된다. 그 결과, 노드(210 및 214)는 신호 간섭을 경험한다.

<6> 더욱 복잡한 배치에 있어서, 간섭 문제는 더욱 강조된다. 도 3 은 PtP 링크들의 세트 및 포인트-투-멀티포인트 (PtMP) 링크들의 세트를 포함하는 네트워크(300) 배치를 나타낸다. 이 도면에서, 노드(308 및 310)는 간단한 PtP 구성에 존재하며, 여기서 각각의 노드는 원하는 PtP 피어와만 수신 및 송신한다. 그러나, 노드(302)는 PtMP 구성에서 노드(304 및 306)와 동작하며, 여기서 노드(302)는 노드(304 및 306)를 서비스한다. 도 3 에 나타낸 바와 같이, 노드(302, 304 및 306)의 커버리지 영역들(즉, 각 노드의 안테나 엘리먼트들로부터 퍼지는 원이 도시됨) 사이에 넓은 중첩 부분이 존재한다. 그 결과, 3 개 노드 전체는 현저한 신호 간섭을 받기 쉽다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<7> 도 2 및 도 3 에 나타낸 바와 같이, 네트워크들이 더욱 혼잡하게 되거나 및/또는 복잡하게 되면, 이들이 간섭에 더욱 영향받기 쉽게 된다. 네트워크 간섭을 감소시키는데 유용한 기술이 존재하더라도, 이러한 기술은 항상 효과적인 것은 아니다. 예를 들어, 도 4 는 네트워크(400) 내의 간섭을 감소하기 위한 빔 스티어링 기술을 이용하여 각 노드와 연결되는 스마트 안테나(SA)를 사용하는 네트워크(400) 배치를 나타낸다. 빔 스티어링 기술과 결합된 스마트 안테나 모듈들은 네트워크 노드들의 커버리지 영역들에 적응(tailor)시키는데 사용된다. 네트워크(400)에서, 빔 스티어링 기술과 스마트 안테나 모듈의 결합은, 노드(406 및 408)의 커버리지 영역을 효과적으로 적응(tailor)시켜 원하는 PtP 피어들만을 포함하도록 하여, 신호 간섭을 최소화한다. 그러나, 노드(410)는 SA 모듈 빔 스티어링 기술의 구현시에도, 각각 노드(412, 416 및 414)의 커버리지 영역(421, 423, 434) 내에 남겨진다. 이와 같이, 노드(410)는 원하는 피어 노드(412)로부터 그리고 노드(414 및 416)로부터 신호들을 수신한다. 이와 유사하게, 노드(414)가 커버리지 영역(421 및 423) 내에 남겨지므로, 자신의 피어 노드(416)로부터 그리고 노드(412)로부터 신호들을 수신한다. 노드(410 및 414)에 의해 원하지 않는 신호들을 수신하면, 현저한 레벨의 셀간(inter-cellular) 간섭을 경험하게 된다.

<8> 따라서, 무선 네트워크에서, 특히 매우 집중적(congested)이거나 및/또는 복잡한 토폴로지를 가진 네트워크에서 간섭을 효과적으로 최소화하는 방법 및 장치를 가지는 것이 바람직하다.

과제 해결수단

<9> 본 발명은 무선 통신 네트워크의 간섭을 감소시키고 무선 통신 네트워크의 전체 성능을 개선하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 무선 통신 네트워크와 연관된 네트워크 토폴로지 정보를 획득(capture)하기 위한 무선 리소스 관리(RRM) 모듈이 제공된다. 이 토폴로지 정보는 네트워크 노드 내에서 연결된(collocated) 스마트 안테나(SA) 모듈로 송신된다. SA 모듈은 무선 네트워크에서 송신된 빔들의 적절한 방향, 폭 및 전력을 결정한다. 그 후, SA 모듈은 상기 결정에 따라 상기 빔들의 방향, 폭 및 전력을 조정한다.

<10> 무선 통신 네트워크에서 통신하는 다목적 네트워크 노드는 기지국 모드에서 동작하는 수단을 가진다. 상기 노드가 네트워크에서의 변화를 검출하면, 상기 노드는 그 변화가 동작 모드들에서의 변화를 트리거해야 하는지 여부를 결정하는 수단을 가진다. 동작 모드들에서의 변화를 원하는 경우에, 상기 노드는 기지국 모드와 무선 송수신 유닛(WTRU) 모드 사이를 스위칭하는 수단을 가진다. 이 노드는 또 다른 동작 모드를 트리거링하는 변화가 발생할 때 까지 WTRU 모드로 계속해서 동작한다. 다른 실시형태에서, 다목적 노드는 기지국 모드와 WTRU 모드에서 동시에 동작하는 수단을 가진다.

효과

<11> 본 발명에 의하면, 무선 네트워크에서, 특히 매우 집중적(congested)이거나 및/또는 복잡한 토폴로지를 가진 네트워크에서 간섭을 효과적으로 최소화하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<12> 이하에서, "무선 송수신 유닛(WTRU) 이라는 용어는, 사용자 기구, 이동국, 고정 또는 이동 가입자 유닛, 페이지 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의의 다른 타입의 디바이스를 포함하지만 이것으로 제한되지는 않는다. 이하에서 언급되는 경우에, "기지국"이라는 용어는, 노드-B, 사이트 제어기, 액세스 포인트 또는 무선 환경에서의 임의의 다른 타입의 인터페이스 디바이스를 포함하지만 이것으로 제한되지는 않는다.

<13> 이제 도 5 를 참조하면, 무선 통신 네트워크(500)가 도시되어 있으며, 여기서 각각의 네트워크 노드의 커버리지 영역(또는 풋 프린트)은 신호 간섭을 최소화하기 위하여 최적화되어 있다. 도 5 에 도시되는 배치(deployment)

및 네트워크 구성요소들은 단지 예로서 도시되어 있음을 이해해야 한다. 상기 배치 및 네트워크 구성요소들은, 본 발명을 구현하고 있는 특정 타입의 무선 네트워크에 따라 변할 수도 있다.

- <14> 네트워크(500)는 기지국(504, 506, 508 및 510)과 WTRU(514, 516, 518, 520, 522 및 524)를 포함한다. 기지국들(504 및 510)은 각각 WTRU(514 및 524)과 포인트-투-포인트 모드에서 동작한다. 기지국들(506 및 508) 및 WTRU(516, 518, 520 및 522)는 포인트-투-멀티포인트 모드에서 동작하며, 여기서 기지국(506)은 WTRU(516 및 518)을 서빙(service)하며, 기지국(508)은 WTRU(520 및 522)를 서빙한다. 스마트 안테나(SA) 모듈은 각각의 네트워크(500) 노드와 연결되어 있다. 이러한 SA 모듈 각각은 스마트 안테나 프로세싱 능력 및 안테나 엘리먼트를 포함하고 있음을 이해해야 한다. 네트워크(500)의 기지국들 및 WTRU들의 커버리지 영역은 이러한 네트워크(500) 노드 각각에 삽입되는 안테나 엘리먼트들로부터 퍼지는 타원(564 내지 582)으로서 도시된다.
- <15> 그러나, 도 5 에 무선 리소스 관리(RRM) 모듈들이 도시되어 있지 않지만, 이들 중 각각의 하나는 바람직하기로는 각각의 기지국과 연결되어 있다. 이러한 RRM 모듈들은 중앙 무선 네트워크 제어기(RNC)를 사용하지 않고 네트워크(500)의 토폴로지 정보를 "발견(discover)"할 수 있다. 이와 같이 토폴로지 정보를 발견하는 수단은 당해 분야에 공지되어 있으며 본 발명의 범위 밖에 있다. 그러나, 본 발명은 중앙 RNC들을 이용하는 이러한 네트워크들을 수용하도록 의도되어 있음을 이해해야 한다.
- <16> 기지국들(504, 506, 508 및 510)과 연결된 RRM 모듈들은, 이들을 둘러싸는 환경에서 이들이 검출하는 노드들에 관한 네트워크(500) 토폴로지 정보를 획득한 후 처리한다. 토폴로지 정보가 중앙 RNC로부터 독립적으로 발견되거나 또는 제공되며, 토폴로지 정보가 노드 량, 이러한 노드의 아이덴티티(예를 들어, MAC 어드레스, IP 어드레스 등), 지리적 좌표, 도달 각도 및 네트워크(500) 구성요소들 사이의 논리적 관계를 포함하지만 이것으로 제한되지는 않는다. 예를 들어, WTRU(520)에 의해 획득되거나 또는 검출되는 토폴로지 정보는, 또 다른 노드 즉 WTRU(522)가 WTRU(520)와 이것의 서빙 기지국(즉 508) 사이의 방위각으로부터 대략 60 도로 WTRU(520)에 근접하게 배치되어 있다고 결정할 수 있다. 또한, WTRU(520)에 의해 획득되거나 또는 검출되는 토폴로지 정보는, 기지국(510)이 WTRU(520)와 이것의 서빙 기지국(508) 사이의 방위각의 방향으로, 더 멀리 떨어져(즉, 경로 손실 량의 추정을 수행할 수도 있음) 배치됨을 나타낼 수 있다.
- <17> 고정 네트워크가 토폴로지 정보를 획득하는 이상적인 장소(ideal venue)를 제공하지만, 본 발명은 고정 네트워크로 제한되지는 않음을 이해해야 한다. 본 발명을 이동 WTRU들을 구비하는 네트워크에 적용하면, 단지 토폴로지 정보가 서로 관련되게 남겨지도록 토폴로지 정보를 업데이트하는 빈도를 증가시킬 필요가 있다. 어느 하나의 이벤트에서, 일단 토폴로지 정보를 획득하거나 또는 검출하면, RRM 모듈들은 이러한 정보를 각각의 커버리지 영역들 내의 SA 모듈들에 익스포트(export)하며, 여기서 정보는 수신되고 재처리된다.
- <18> SA 모듈들은 이 토폴로지 정보를 이용하여 적절한 방사 패턴들 및 송신 전력 레벨들을 결정한다. 예를 들어, RRM 모듈이, 기지국이 단일 WTRU와 통신하고 있음(예를 들어, PtP 모드)을 식별하면, 기지국 SA 모듈은 단일 WTRU이 격리되도록 그 빔폭을 작게 하고, 그 송신 전력을 감소시키거나 및/또는 그 빔 방향을 조정한다. 이 빔 조정은 다른 기본 서비스 세트(Basic Service Set : BSS)들 사이에서 발생하는 임의의 간섭을 완화시킨다. 빔 스티어링 및 전력 제어를 위한 수많은 방법들이 종래 기술에서 발견되며, 이는 본 발명의 일부로서 고려되지는 않는다.
- <19> 도 5 를 다시 참조하면, 본 발명의 간섭 감소 개념이 추가적으로 예시된다. 네트워크(500) 토폴로지 정보를 수신한 이후에, 기지국(506 및 508)에서의 SA 모듈들은, 각각의 기지국들이 PtMP 모드에서 동작하는 것이 유리하다고 결정하며, 여기서 기지국(506)은 WTRU(516 및 518)을 서빙하고, 기지국(508)은 WTRU(520 및 522)를 서빙한다. 이와 유사하게, 기지국(504 및 510)에서의 SA 모듈들은 이들이 PtMP 모드로 동작할 필요가 없다고 결정한다. 그 대신에, SA 모듈들의 효율은 PtP 모드로 동작함으로써 최적화된다.
- <20> PtMP 모드로 동작함으로써, 기지국들(506 및 508)은 네트워크(500)에서 과도한 데이터 패킷 충돌(즉, 간섭)을 피할 수 있음을 주목해야 한다. 예를 들어, 기지국(506)이 PtP 모드에서 동작되고 있는 경우에, 기지국(506) 자신과 WTRU(516 및 518) 사이의 무선 링크들의 지향성은, 기지국(506)이 WTRU(516 및 518) 중 어느 하나와 통신하고 있었던 경우를 이러한 WTRU들 각각이 검출하는 것을 방지할 수 있다. 본질적으로, WTRU(516 및 518)는 서로에 대하여 숨겨질 수 있다. 동일한 무선 리소스들을 공유하는 2 개의 WTRU가 서로에 대하여 숨겨지는 경우에, 이들은 종종 동시에 송신되어 데이터 패킷 충돌을 야기하고 이러한 데이터 패킷 충돌은 간섭을 생성한다. 당업자는 이러한 개념을 "히든 노드(hidden node)"현상으로서 지칭한다.
- <21> WTRU들(516, 518, 520 및 522)은 이들 각각의 커버리지 영역들이 상기 WTRU들 각각의 PtMP 피어(peer)들 각각

을 둘러싸기 위하여 이들의 빔 폭을 확대하도록 신호를 받기 때문에, 네트워크(500)에서 히든 노드 현상을 피할 수 있다. WTRU들 각각의 빔 폭을 확대함으로써, 각각의 WTRU(즉, 516, 518, 520, 522)는, PtMP 피어 WTRU가 WTRU들의 공유 채널을 통하여 송신하고 있음을 검출한다. 따라서, 이러한 WTRU 들 각각은 WTRU 들 각각의 PtMP 피어 WTRU 가 더 이상 송신상태에 있지 않다는 것을 검출할 때 까지 신호를 송신하는 것을 지연시킨다. 예를 들어, WTRU(516 및 518)는 이들 각각의 커버리지 영역이 기지국(506)을 함께 서로 둘러싸도록 빔 폭을 확대한다. WTRU(518)가 공유 채널을 통하여 기지국(506)으로 송신하고 있음을 WTRU(516)가 검출하는 경우에, WTRU(516)는 WTRU(518)가 더 이상 송신 상태에 있지 않다고 검출할 때 까지 기지국(506)으로의 송신을 지연시킨다. 우연히 WTRU들(516 및 518)이 정확히 동시에 송신을 개시하여 충돌이 발생하면, 랜덤 백-오프 절차(random back-off procedure)가 개시되어 WTRU들(516, 518) 각각은 송신을 중지하고 재송신을 시도하기 이전에 임의의 기간 동안 대기한다. 이는 후속 충돌 가능성을 현저하게 감소시킨다.

- <22> 기지국들(506 및 508)은 전방향성 모드로 송신하도록 각각의 WTRU에 선택적으로 신호 전달하며, 이는 상술한 빔 확대와 동일한 효과를 가짐을 주목해야 한다. 복수의 WTRU들이 공유 채널을 통하여 동일한 기지국으로 동시 송신하는 것을 방지하면 그 공유 채널에서의 충돌은 거의 없게 된다. 그 결과, 공유 채널은 더욱 효율적으로 되며, 전체 네트워크의 성능이 개선된다.
- <23> 또한, 기지국들(504, 506 및 508) 및 WTRU들(514, 516, 518, 520 및 522) 내에서 연결된 모든 스마트 안테나의 수신 패턴들은, 신호의 수신을 더욱 최적화하고 네트워크(500)에서의 간섭을 최소화하기 위하여 조정될 수 있다.
- <24> 도 5 의 네트워크에서 셀간 간섭을 최소화하기 위한 방법(600)이 도 6 의 흐름도에서 설명된다. 방법(600)은 SA 모듈(610)과 RRM 모듈(620)에 의해 수행된다. RRM 모듈(620)은, 토폴로지 발견(discovery) 업데이트가 트리거될 때 까지(단계 622) 유휴 상태에 있다(단계 621). 이러한 토폴로지 발견 업데이트가 트리거되는 단계 622 동안에, 네트워크 노드들은 기지국들 또는 WTRU들로서 식별되며, 노드들 사이의 노드 근접도(proximity) 및 상대 각도를 계산하고, 노드 쌍 사이의 경로손실 간격(separation)이 식별되고, 다른 노드들을 감지하는 노드들의 능력이 획득된다. 트리거링은 주기적일 수 있거나 또는 무선 통신 네트워크로의 사용자의 도착 또는 무선 통신 네트워크 밖으로의 사용자의 출발(즉, 네트워크 토폴로지에서의 변화)에 응답하여 행해질 수도 있다.
- <25> BSS 토폴로지는 현재의 네트워크 상태에 따라 처리된다(즉, 토폴로지 발견 업데이트가 트리거되는 단계 622로부터의 출력은 이해할 수 있고 운송가능한 것(comprehensible and transportable)으로 변환됨)(단계 623). 그 후, 처리된 토폴로지가 단계 624 동안에 적절한 SA 모듈(610)로 익스포트(export)된다. 하나의 SA 모듈(610)이 도시되어 있지만, 단일 RRM 모듈(620)과 통신하는 몇몇 또는 많은 SA 모듈들이 존재할 수 있음을 이해해야 한다.
- <26> 단계 612 에서 BSS 토폴로지 정보의 수신시에, SA 모듈(610)은 방향을 조정하고, 빔폭을 변경하고 또는 영향받은 네트워크 노드들에 의해 송신되고 있는 신호들의 전력 레벨을 교정할지 여부를 결정한다(단계 613). 빔 조정(steering), 빔 폭 변경 또는 전력 교정이 필요하지 않는 경우에, SA 모듈(610)은 단계 611 로 되돌아 가며, 여기서 SA 모듈은 유휴(idle) 상태에 있게 된다. 빔 조정, 빔 폭 변경 또는 전력 교정이 필요한 경우에, SA 모듈은 이러한 조정을 행하고(단계 614), 그 후 SA 모듈이 RRM 모듈(620)로부터 다음 토폴로지 업데이트를 수신(단계 612)할 때까지 단계 611(여기서 SA 모듈은 유휴 상태에 있음)로 되돌아 간다.
- <27> 도 5 를 다시 참조하면, 네트워크(500)는 일련의 네트워크 노드를 포함하며, 이들 각각은 기지국 또는 WTRU 중 어느 하나로서 기능한다. 노드들(506 및 508)과 같은 특정 노드들이 기지국으로서 동작하고, 노드들(516, 518, 520 및 522)과 같은 다른 특정 노드들이 WTRU 로서 동작하는 것이 바람직한 경우가 있다. 그러나, 임의의 노드들이 하나의 시점에서 기지국으로서 기능하고 나중의 시점에서 WTRU들로서 기능하는 것이 바람직한 추가적인 상황이 있다. 이러한 추가적인 상황에서, 본 발명에 따른 다목적 디바이스를 이용할 수 있다. 이 다목적 디바이스는 WTRU의 부가된 기능과 함께 기지국의 기능성 모두를 포함한다. 또한, 다목적 디바이스는 기지국 모드와 WTRU 모드 사이를 선택적으로 스위칭하는 메커니즘을 포함한다. 이 다목적 디바이스에 대하여, 본 발명의 RRM 은 노드가 임의의 주어진 시점에서 어떤 모드로 동작해야 하는지를 결정한다. 그 후, 이 다목적 노드는 현재의 BSS 토폴로지를 수행하기 위하여 적절한 모드로 스위칭한다.
- <28> 도 7a 및 도 7b 를 참조하면, 다목적 네트워크 노드(700)가 도시되어 있다. 도 7a 에서, 다목적 네트워크 노드(700)는 시간 t 에서 기지국으로서 동작하지만, 도 7b 는 동일한 노드가 후속 시간 y 에서 WTRU로서 동작하고 있음을 도시한다. 기지국 모드로부터 WTRU 모드로 또는 WTRU 모드로부터 기지국 모드로의 스위칭을 위한 트리거링 이벤트가 프로세스에 대한 외부 입력으로서 고려된다. 이러한 외부 입력의 일례들은, 1) 동작 및 관리(0

& M ; Operation and Management) 모듈로부터의 파라미터 설정의 변화 또는 2) 부가적인 네트워크 노드들의 존재를 검출하는 것을 포함한다. 예를 들어, 주어진 기지국의 존재를 검출하는 것은, 기지국 모드로부터 WTRU 모드로의 스위칭을 트리거할 수 있다. 이와 유사하게, WTRU들의 임의의 세트의 존재를 검출하는 것은, WTRU 모드로부터 기지국 모드로의 스위칭을 트리거할 수 있다.

<29> 다목적 디바이스(700)가 기지국 모드로부터 WTRU 모드로 그리고 WTRU 모드로부터 기지국 모드로 스위칭하는 프로세스(800)가 도 8 에 도시되어 있다. 예시를 위하여 상술한 다목적 노드(700)가 무선 통신 네트워크에서 기지국으로서 시간 t 에서 동작하고 있다고 가정한다. 시간 y 이전의 일부 후속 시점에서, 노드(700)는 상기 네트워크에서 또 다른 기지국의 존재를 검출한다. 노드(700)는, 이 노드의 RRM 모듈에 의해, 이 프로세스에 대한 외부 입력으로서 상술된 이 네트워크 변화가, 스위치의 동작시에 기지국 모드로부터 WTRU 모드로의 스위칭을 트리거하는 타임인지를 결정한다(단계 811). 이것이 그러한 변화가 아니라면, 노드(700)는 기지국 모드로 계속해서 동작한다. 그러나, 부가적인 기지국의 존재가 모드 변환 이벤트를 의미하므로, 노드(700)는 현재 연결되어 있는 모든 WTRU들과 연결해제한다(단계 812). 다음으로, 노드(700)는 비콘(beacon)들을 송신하는 것을 중지(단계 813)하고, 노드 자신의 WTRU 구성 정보(예를 들어, MAC/IP 어드레스, 선호되는 기지국/BSS ID, 지원된 서비스 등)을 로딩하기 시작한다(단계 814). 노드의 변환을 완료하기 위하여, 노드(700)는 기지국에 연결(단계 815)되고, 시간 y 에서 WTRU 모드로 동작 개시한다(단계 801).

<30> 후속 시간 z 에서, 노드(700)는 상기 네트워크에서 O & M 모듈로부터의 파라미터 설정의 변화를 경험하는 경우에 WTRU 모드로 계속해서 동작한다고 가정한다. 노드(700)는, 이 노드의 RRM 모듈에 의해, 파라미터 설정의 변경이 모드 스위칭 이벤트인지를 결정한다(단계 802). 그 결과, 노드(700)는 현재 연결되어 있는 기지국으로부터 연결해제된다(단계 803). 다음으로, 노드(700)는 그 자신의 기지국 구성 정보(예를 들어, MAC/IP 어드레스, BSS ID, 선호되는 채널(들), 능력 등)을 로딩한다(단계 804). 일단 재구성되면, 노드(700)는 비콘들을 송신(단계 805)하고, 일단 기지국 모드로 동작개시한다(단계 810). 노드(700)는, 또 다른 모드 스위칭 이벤트가 상기 네트워크에서 발생하였다고 결정할 때 까지 기지국 모드로 계속해서 동작한다.

<31> 다목적 디바이스가 기지국 및 WTRU로서 동시에 기능하도록 요구되는 시나리오에서, 복수의 무선 유닛들 및 복수의 안테나 구조들은 다른 채널들을 통하여 신호들을 송신 및 수신하는데 이용될 수도 있으므로, 이러한 디바이스의 WTRU 부분과 기지국 부분의 무선 신호들을 분리할 수 있다.

<32> 도 9 는 본 발명에 따른 다목적 노드(900)이며, 여기서 노드(900)는 기지국 및 WTRU 로서 동시에 가능하다. 단지 일례로서 그리고 이러한 다목적 노드(900)의 애플리케이션을 더 잘 나타내기 위하여, 도 9 의 노드(900)가 상업용 비행기에 배치되어 있다고 가정한다. 또한, 기지국(906)이 공항을 나타내고, WTRU들(920, 922 및 924)은 상업용 비행기의 노드(900)와 연결된 승객 엔터테인먼트 유닛들을 나타낸다고 가정한다. 이 예에서, 비행기는 공항(906)에 도킹(dock)되어 있고, 공항(906)과 통신하고 있으며, 비행 스케줄, 승객 리스트, 기상 상태 및 다른 중요한 비행 정보와 같은 정보를 수신하고 있다. 동시에, 다목적 노드(900)는 엔터테인먼트 유닛들(920, 922 및 924)을 통하여 승객들에게 영화와 음악을 제공하고 있다. 다목적 노드(900)가 공항(906)으로부터 정보를 수신하며 승객들에게 엔터테인먼트를 제공하는 동안에, 이 다목적 노드(900)는 기지국으로서 그리고 WTRU 로서 동시에 동작한다. 일단 비행기가 공항(906)을 출발하여 비행상태에 있게 되면, RRM 모듈 및 SA 모듈(양자 모두가 노드(900) 내에 연결되어 있음)은, 승객 엔터테인먼트 유닛(920, 922, 924)에게 정보와 엔터테인먼트를 수신하는 액세스 포인트를 제공하기 위하여, 다목적 노드(900)에게 오로지 기지국으로서 동작하도록 신호를 전달한다.

도면의 간단한 설명

<33> 본 발명은 첨부된 도면들과 함께 이해되도록 일례로서 주어진 이하의 설명부로부터 더욱 상세히 이해할 수도 있다.

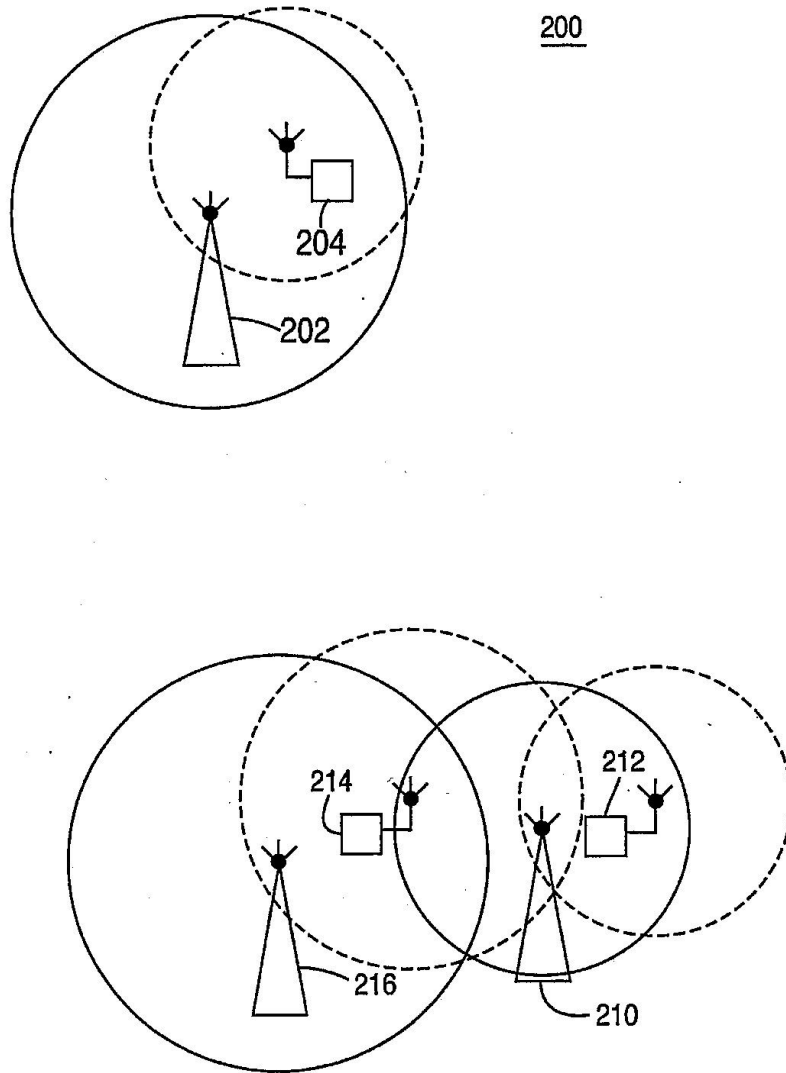
<34> 도 1 은 셀간 간섭을 최소화하도록 이상적으로 위치되는 간단한 포인트-투-포인트 무선 네트워크 배치도이다.

<35> 도 2 는 원하지 않는 신호 검출의 효과를 나타내는 집중형(congested) 포인트-투-포인트 네트워크를 도시한다.

<36> 도 3 은 신호 간섭에 대한 네트워크 감도(susceptibility)를 나타내는 논리적 링크들의 포인트-투-포인트 및 포인트-투-멀티포인트 세트를 포함하는 무선 네트워크를 도시한다.

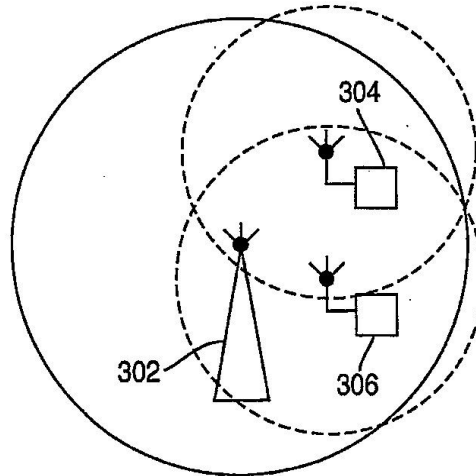
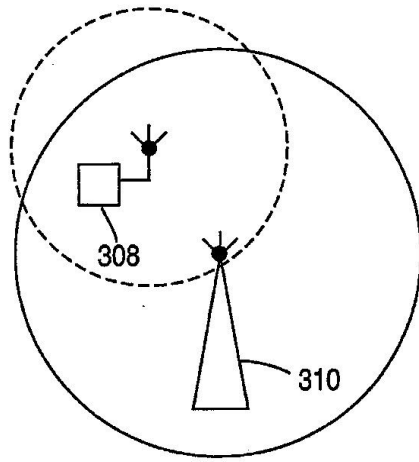
<37> 도 4 는 스마트 안테나(SA) 모듈 및 신호 간섭을 최소화하기 위한 빔 스티어링 기술을 이용하는 무선 네트워크를 도시한다.

도면2

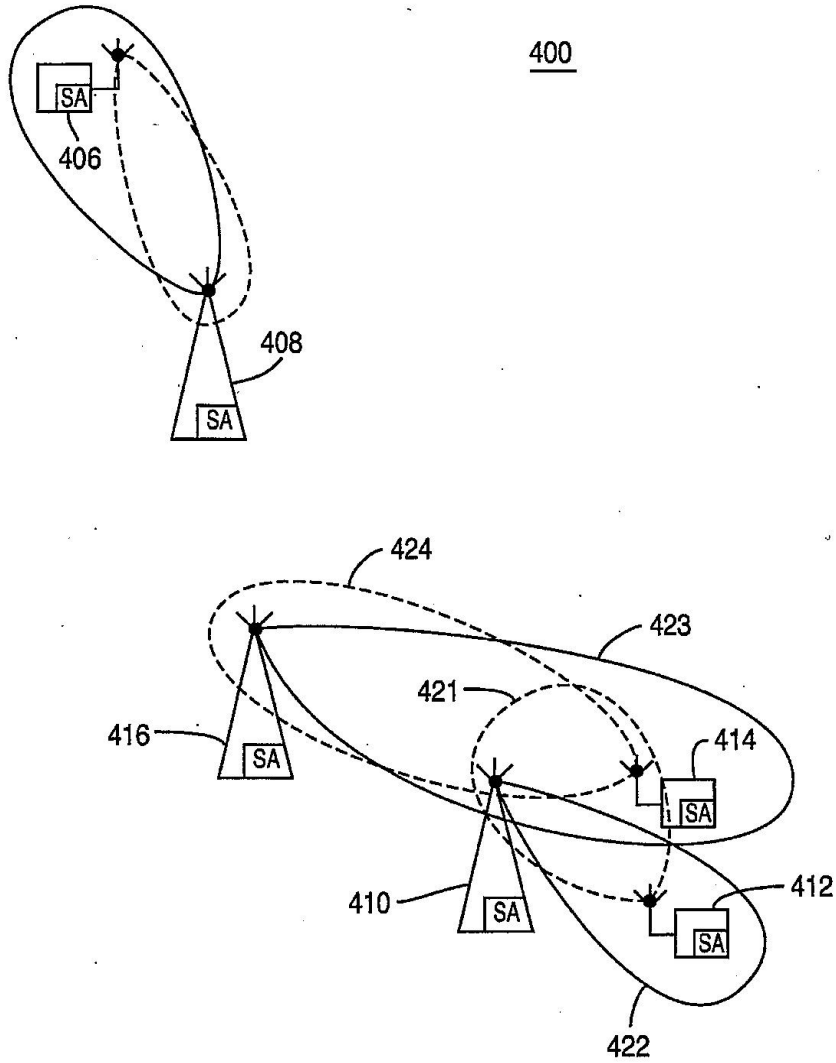


도면3

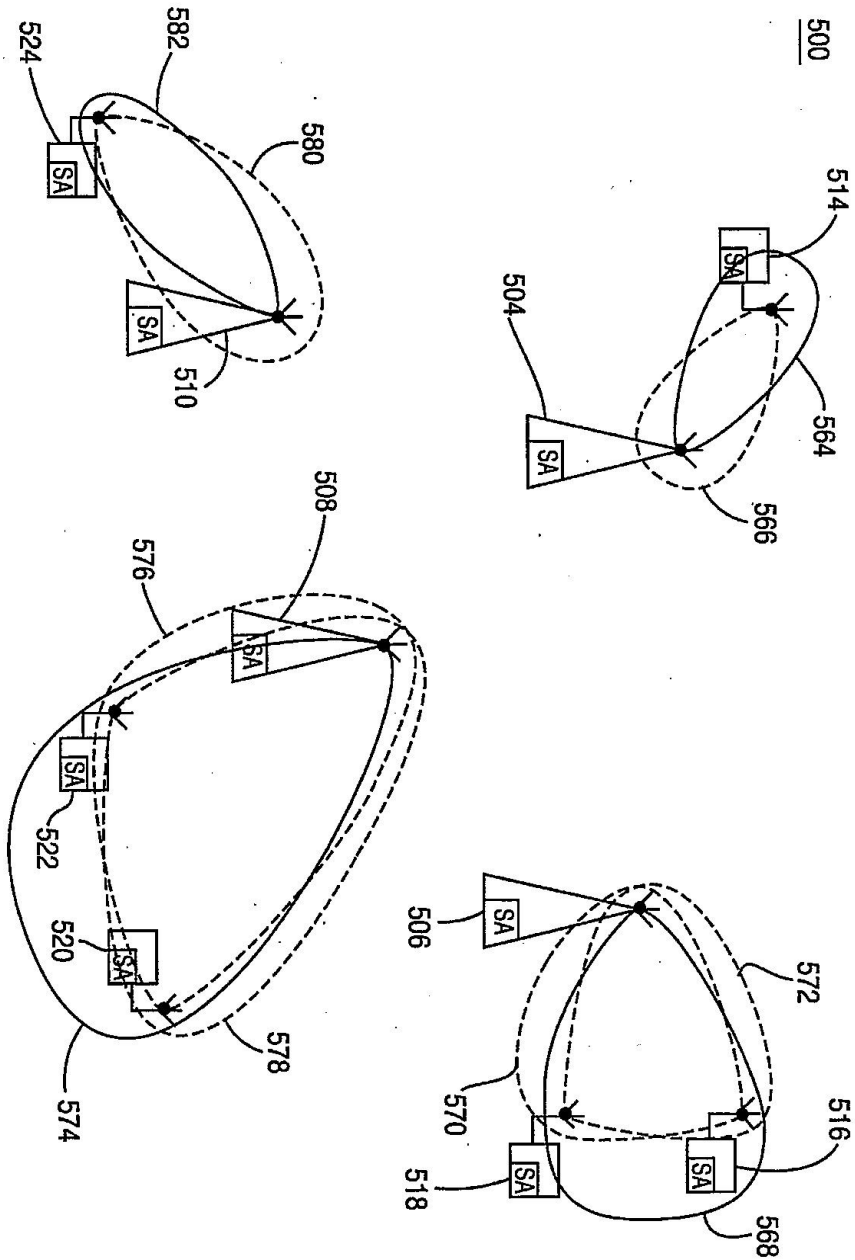
300



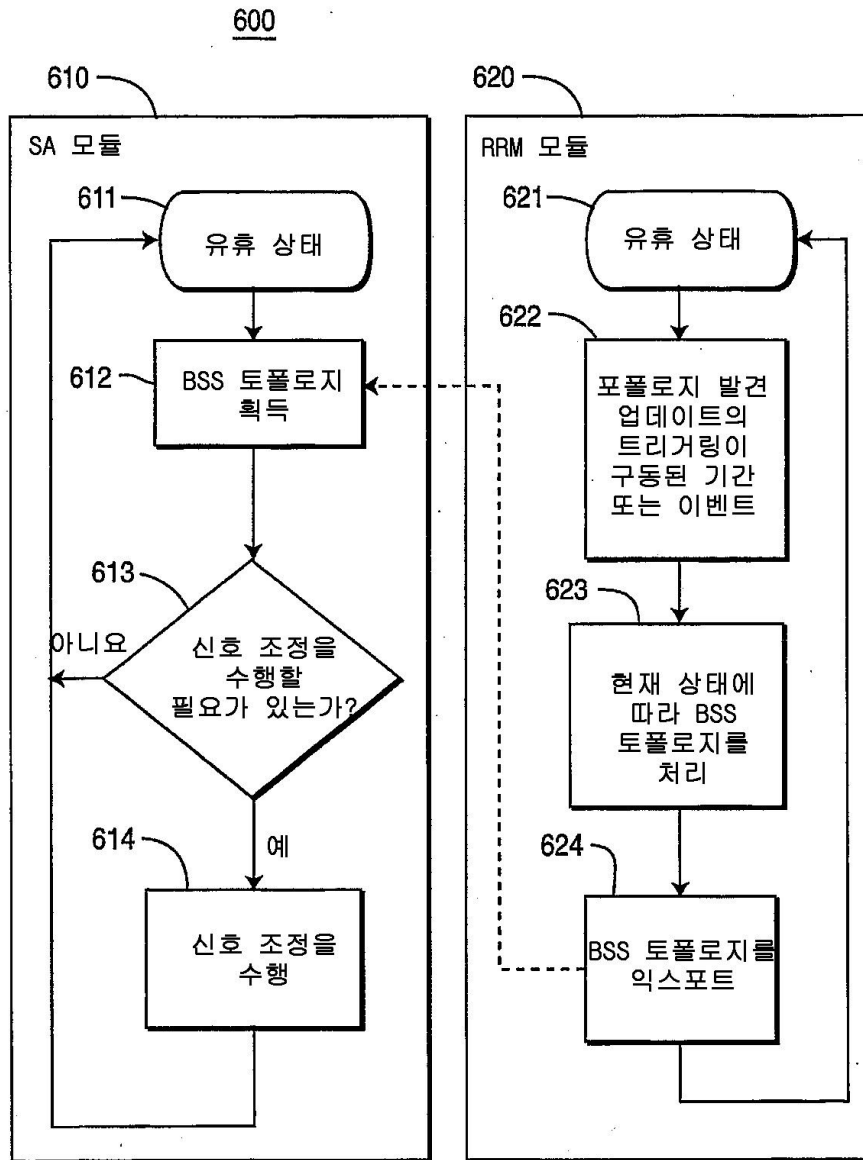
도면4



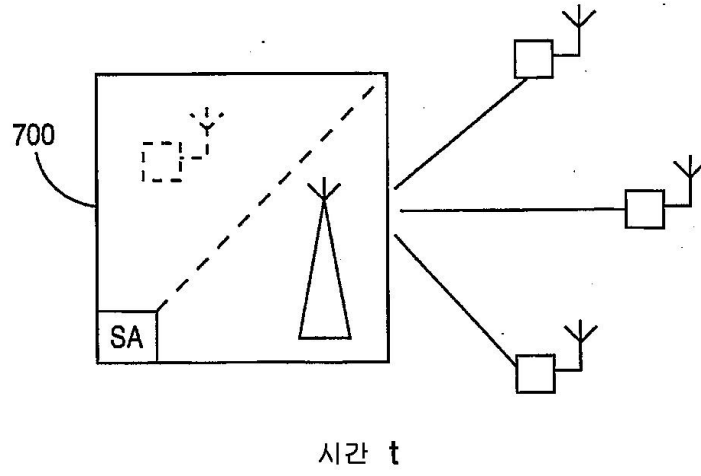
도면5



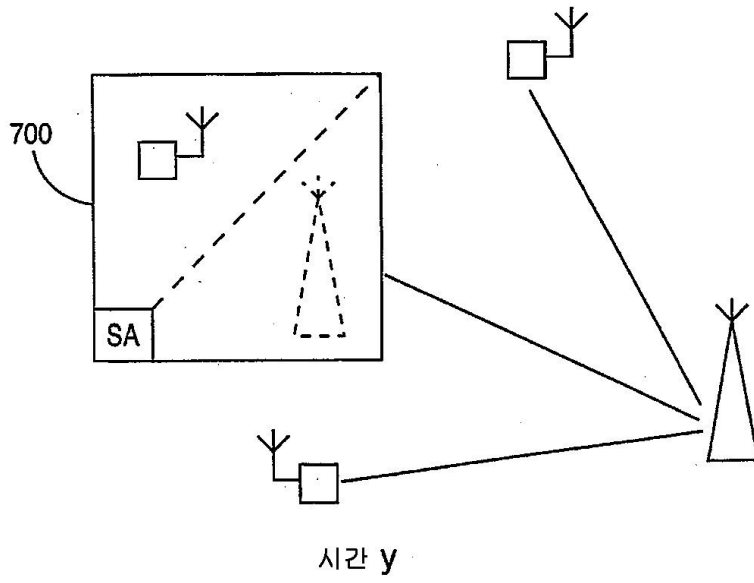
도면6



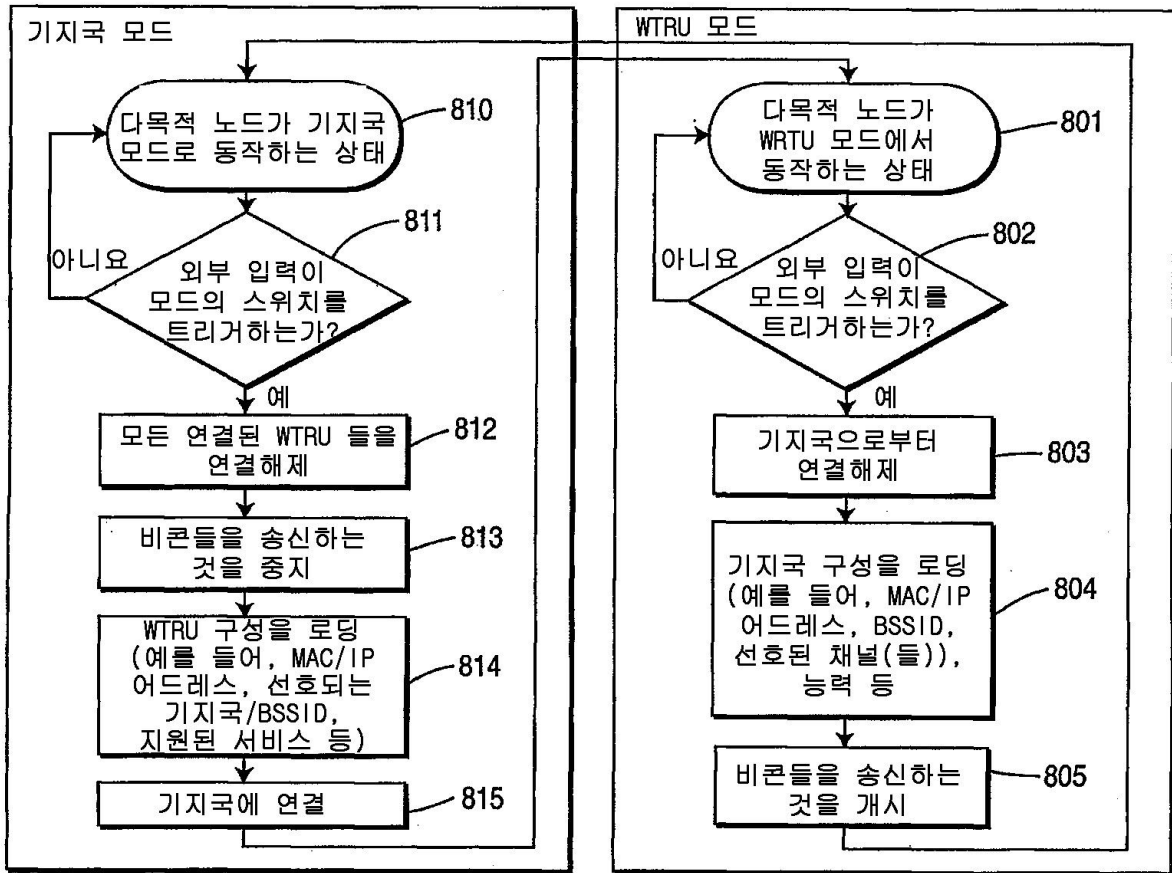
도면7a



도면7b



도면8



도면9

