



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0139752
(43) 공개일자 2012년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 16/28 (2009.01) H04B 7/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7024945
(22) 출원일자(국제) 2011년02월24일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년09월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/026062
(87) 국제공개번호 WO 2011/106517
국제공개일자 2011년09월01일
(30) 우선권주장
61/307,777 2010년02월24일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
인터디지털 패튼 홀딩스, 인크
미국 텔라웨어 19810 월밍턴 실버사이드 로드
3411 콩코드 플라자 스위트 105 해글리 빌딩
(72) 발명자
아마드 사드
캐나다 퀘벡 에이치2엑스 3알4 몬트리올 아파트먼트
트 309 프린스 아서 350
디기틀라모 로코
캐나다 퀘벡 에이치7케이 3와이3 라발 드 프리부
르그 스트리트 632
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
신정건, 김태홍

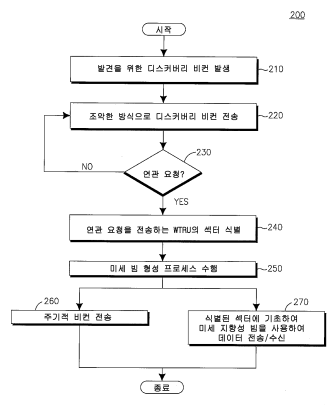
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **지향성 안테나를 사용한 통신**

(57) 요약

빔형성 안테나를 갖는 방법 및 장치가 복수의 지향성 안테나 빔을 발생시킨다. 무선 송수신 유닛(WTRU)과 연관 시키는데 사용하기 위한 디스커버리 비컨이 발생된다. 디스커버리 비컨은 조약하게 포커싱된 지향성 안테나 빔을 사용하여 복수의 섹터로 전송된다. WTRU는 조약하게 포커싱된 지향성 안테나 빔 중의 하나를 수신할 수 있고, 그 다음 응답 메시지를 전송할 수 있다. 패킷 데이터 전송을 위해 미세하게 포커싱된 지향성 안테나 빔이 확립된다. 그 다음, 조약하게 포커싱된 지향성 안테나 빔 중의 하나를 사용하여 주기적 비컨이 WTRU에 전송될 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

가브레우 진-루이스

캐나다 퀘벡 제이5알 6지7 라 프라리에 파라디스
115

그란디 수드히어 에이

미국 캘리포니아주 94588 플리잔톤 아파트먼트
#201 오웬스 드라이브 5756

(30) 우선권주장

61/308,218 2010년02월25일 미국(US)

61/329,303 2010년04월29일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 지향성 안테나 빔을 발생시키도록 구성된 빔형성 안테나를 갖는 액세스 포인트(AP; access point)에서 사용하는 방법에 있어서,

무선 송수신 유닛(WTRU; wireless transmit/receive unit)과 연관시키는데 사용하기 위한 디스커버리 비컨(discovery beacon)을 발생시키는 단계와;

조약하게(coarsely) 포커싱된 지향성 안테나 빔을 사용하여 AP와 연관된 복수의 섹터에 상기 디스커버리 비컨을 전송하는 단계와;

상기 디스커버리 비컨의 전송 후에 WTRU로부터의 응답 메시지를 주시하는(listening) 단계와;

WTRU로부터 응답 메시지가 수신되는 경우에, WTRU와 통신하기 위해 미세하게(finely) 포커싱된 지향성 안테나 빔을 확립하는 단계와;

상기 미세하게 포커싱된 지향성 안테나 빔을 사용하여 WTRU와 패킷 데이터를 통신하는 단계와;

상기 조약하게 포커싱된 지향성 안테나 빔 중의 하나를 사용하여 WTRU에 주기적 비컨을 전송하는 단계를 포함하는, AP에서 사용하는 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 AP는 60 GHz 주파수 대역에서 동작하도록 구성되는 것인, AP에서 사용하는 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 디스커버리 비컨을 전송하는 단계는 상기 조약하게 포커싱된 지향성 안테나 빔의 지리적 커버리지와 연관된 정보를 전송하는 것을 포함하는 것인, AP에서 사용하는 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 WTRU로부터 수신되는 응답 메시지는 상기 WTRU가 어느 조약하게 포커싱된 지향성 안테나 빔을 수신하였는지의 표시를 포함하는 것인, AP에서 사용하는 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 디스커버리 비컨은 상기 주기적 비컨에 포함된 정보의 서브세트를 포함하는 것인, AP에서 사용하는 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 AP와 연관된 섹터들의 순환 시퀀스를 발생시키는 단계를 더 포함하고, 상기 AP와 연관된 복수의 섹터에 상기 디스커버리 비컨을 전송하는 단계는 상기 순환 시퀀스에 따라 수행되는 것인, AP에서 사용하는 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 AP와 연관된 섹터들의 랜덤 시퀀스를 발생시키는 단계를 더 포함하고, 상기 AP와 연관된 복수의 섹터에 상기 디스커버리 비컨을 전송하는 단계는 상기 랜덤 시퀀스에 따라 수행되는 것인, AP에서 사용하는 방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 WTRU로부터의 응답 메시지를 주시하는 단계는 상기 AP와 연관된 복수의 섹터 각각에 디스커버리 비컨의 전송 후에 수행되는 것인, AP에서 사용하는 방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 디스커버리 비컨을 전송하는 단계가 수행되는 제1 간격을 동적으로 조정하는 단계; 및

상기 주기적 비컨을 전송하는 단계가 수행되는 제2 간격을 동적으로 조정하는 단계를 더 포함하는, AP에서 사용하는 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 제1 간격은 상기 제2 간격과 상이한 것인, AP에서 사용하는 방법.

청구항 11

복수의 지향성 빔을 발생시키도록 구성된 안테나를 포함하는 액세스 포인트(AP)에서 사용하는 방법에 있어서,

복수의 지향성 빔의 수를 결정하는 단계와;

디스커버리 비컨을 전송할 복수의 주파수 채널을 결정하는 단계와;

상기 복수의 지향성 빔의 각각과 상기 복수의 주파수 채널의 각각과 연관된 디스커버리 비컨을 포함하는 디스커버리 비컨 트레인(train)을 발생시키는 단계와;

상기 디스커버리 비컨 트레인을 전송하는 단계를 포함하는, AP에서 사용하는 방법.

청구항 12

액세스 포인트(AP)에 있어서,

무선 송수신 유닛(WTRU)과 연관시키는데 사용하는 디스커버리 비컨을 발생시키도록 구성된 프로세서와;

복수의 조악한 지향성 안테나 빔을 발생시키고 복수의 조악한 지향성 안테나 빔을 사용하여 디스커버리 비컨을 전송하도록 구성된 빔형성 안테나와;

디스커버리 비컨의 전송 후에 WTRU로부터의 응답 메시지를 주시하도록 구성된 수신기를 포함하고,

상기 빔형성 안테나는 또한, WTRU로부터 응답 메시지가 수신되는 경우에 WTRU와 패킷 데이터를 통신하기 위해 미세하게 포커싱된 지향성 안테나 빔을 발생시키고 복수의 조악하게 포커싱된 지향성 안테나 빔 중의 하나를 사용하여 WTRU에 주기적 비컨을 전송하도록 구성되는 것인 액세스 포인트.

청구항 13

청구항 12에 있어서, 상기 AP는 60 GHz 주파수 대역에서 동작하도록 구성되는 것인 액세스 포인트.

청구항 14

청구항 12에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 복수의 디스커버리 비컨을 발생시키고, 그 디스커버리 비컨의 전송에 사용될 복수의 조악한 지향성 안테나 빔 중의 하나의 지리적 커버리지와 연관된 정보를 복수의 디스커버리 비컨의 각각에 포함시키도록 구성되는 것인 액세스 포인트.

청구항 15

청구항 14에 있어서, 상기 수신기는 또한, WTRU로부터 상기 WTRU가 어느 조악한 지향성 안테나 빔을 수신하였는지의 표시를 포함하는 응답 메시지를 수신하도록 구성되는 것인 액세스 포인트.

청구항 16

청구항 12에 있어서, 상기 디스커버리 비컨은 상기 주기적 비컨에 포함된 정보의 서브세트를 포함하는 것인 액세스 포인트.

청구항 17

청구항 12에 있어서, 상기 빔형성 안테나는 또한 복수의 조악한 지향성 안테나 빔들의 순환 시퀀스에 따라 상기

디스커버리 비컨을 전송하도록 구성되는 것인 액세스 포인트.

청구항 18

청구항 12에 있어서, 상기 빔형성 안테나는 또한 복수의 조약한 지향성 안테나 빔들의 랜덤 시퀀스에 따라 상기 디스커버리 비컨을 전송하도록 구성되는 것인 액세스 포인트.

청구항 19

청구항 12에 있어서, 상기 수신기는 또한, 상기 빔형성 안테나가 복수의 조약한 지향성 안테나 빔의 각각을 사용하여 상기 디스커버리 비컨을 전송한 후에 WTRU로부터의 응답 메시지를 주시하도록 구성되는 것인 액세스 포인트.

청구항 20

청구항 12에 있어서, 상기 빔형성 안테나는 또한, 상기 디스커버리 비컨이 전송되는 제1 간격을 동적으로 조정하고, 상기 주기적 비컨이 전송되는 제2 간격을 동적으로 조정하도록 구성되는 것인 액세스 포인트.

명세서

기술분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2010년 2월 24일 출원된 미국 가출원 번호 제61/307,777호, 2010년 2월 25일 출원된 미국 가출원 번호 제61/308,218호, 및 2010년 4월 29일 출원된 미국 가출원 번호 제61/329,303호의 우선권을 주장하며, 이들의 내용은 참조에 의해 여기에 포함된다.

배경기술

[0003] 무선 통신에서, 스마트 안테나(smart antenna)는 무선 전송 환경을 최상으로 사용하도록 무선 빔 전송 및 수신 패턴을 변경할 수 있는 능력을 갖는다. 스마트 안테나는 과도한 비용이나 시스템 복잡도를 부가하지 않고 비교적 높은 무선 링크 이득을 제공하기 때문에 유리하다. 모바일 스테이션(STA; stations) 또는 액세스 포인트(AP; access point)는 열악한 무선 환경에서 고성능을 달성하기 위해 지향성(directional) 송신 및 수신 빔을 형성하도록 스마트 안테나를 사용할 수 있다.

[0004] IEEE 802.11 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN; wireless local area network)와 같이 2.4 GHz 및 5 GHz 대역에서 동작하는 무선 통신 시스템은 시스템 광고 및 발견(discovery)을 위해 전방향(omni-directional) 비컨을 이용한다. 더 높은 주파수 대역에 비교하여 볼 때, 2.4 GHz 및 5 GHz 대역에서의 전송 범위는 더 높고, 신호를 전송하거나 수신하는데 더 낮은 "안테나 이득"이 요구된다. 그러나, 60 GHz 대역과 같은 고주파수 WLAN에서 동작하는 STA는, 전방향 안테나를 사용하여 모든 방향에서 볼 때 무선 환경 조건이 종종 충분히 저하될 수 있다. 무선 환경 저하는 주파수 대역이 증가함에 따라 증가하고, 신호가 장애물을 관통하기 보다 어려워지게 되며 대기 흡수는 신호를 저하시킨다.

[0005] IEEE 802.11 무선 송수신 유닛(WTRU; wireless transmit/receive unit)은 프레임 충돌을 감소시키도록 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) 및 RTS/CTS(Request to Send/Clear to send) 메커니즘에 의존할 수 있다. 지향성 안테나를 사용할 경우, WTRU 전송 및 수신은 특정 지리적 영역(또는 섹터)으로 향하므로, 히든 노드(hidden node) 문제가 더 흔할 수 있다.

[0006] 지향성 안테나를 이용하는 WTRU는 또한 수신불가(deafness) 문제와 대면한다. 수신불가는 다른 방향으로 수신하는 이웃 WTRU의 안테나로 인해 WTRU의 전송이 이웃 WTRU에 의해 수신되지 않을 때 발생한다(다르게 말하자면, 이웃 WTRU는 적절한 방향으로 주시하고(listen) 있지 않을 수 있음). 수신불가는 이웃 WTRU가 다른 WTRU와 통신할 때 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 지향성 안테나를 사용한 통신을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 빔형성 안테나를 갖는 장치 및 방법은 복수의 지향성 안테나 빔을 발생시킨다. WTRU와 연관시키는데 사용하기 위한 디스커버리 비컨(discovery beacon)이 발생된다. 디스커버리 비컨은 조악하게(coarsely) 포커싱된 지향성 안테나 빔을 사용하여 복수의 섹터로 전송된다. WTRU는 조악하게 포커싱된 지향성 안테나 빔 중의 하나를 수신할 수 있고, 그 다음 응답 메시지를 전송할 수 있다. 미세하게(finely) 포커싱된 지향성 안테나 빔이 패킷 데이터 전송을 위해 확립된다. 그 다음, 조악하게 포커싱된 지향성 안테나 빔 중의 하나를 사용하여 주기적 비컨이 WTRU에 전송될 수 있다.

[0009] 지향성 WTRU에 대한 보호 메커니즘은 DRTS(directional ready to send) 및 DCTS(directional clear to send) 프레임을 포함한다. 지향성 안테나를 갖는 WTRU는 지향성 안테나와 연관된 각각의 섹터에서 지향성 보호 메커니즘을 사용할 수 있다. 지향성 안테나를 사용하는 다수의 WTRU의 사용으로부터 생기는 수신불가 및 히든 노드 문제는 DRTS 및 DCTS 프레임을 사용하여 대처한다. DFTR(directional free to receive)도 또한 개시된다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따라 복수의 지향성 빔을 발생시키도록 구성된 안테나를 갖는 액세스 포인트(AP)에서 사용하는 방법 및 액세스 포인트를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 첨부 도면과 함께 예로써 주어진 다음의 설명으로부터 보다 상세한 이해가 이루어질 수 있다.

도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예가 구현될 수 있는 예시적인 통신 시스템의 시스템 도면이다.

도 1b는 도 1a에 도시된 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 예시적인 무선 송수신 유닛(WTRU)의 시스템 도면이다.

도 1c는 도 1a에 도시된 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 예시적인 무선 액세스 네트워크 및 예시적인 코어 네트워크의 시스템 도면이다.

도 2는 디스커버리 비컨, 주기적 비컨, 및 패킷 데이터 전달을 전송하는 방법의 방법 흐름도이다.

도 3은 조악한 지향성 빔을 사용하는 디스커버리 비컨 전송의 예의 예시이다.

도 4는 지향성 안테나 빔을 사용하는 디스커버리 비컨 전송, 주기적 비컨 전송, 및 패킷 데이터 전달의 예시이다.

도 5는 지향성 안테나 빔을 사용하는 디스커버리 비컨 전송, 주기적 비컨 전송, 및 패킷 데이터 전달의 신호 흐름도이다.

도 6은 지향성 안테나 빔을 사용하는 디스커버리 비컨 전송에 대한 WTRU 스캐닝의 예시이다.

도 7은 하나의 실시예에 따라 디스커버리 비컨 전송 다음의 응답 주기의 도면이다.

도 8은 하나의 실시예에 따라 디스커버리 비컨 전송 다음의 응답 주기의 도면이다.

도 9는 AP에 의해 전송된 디스커버리 비컨의 수신에 대한 WTRU 미세 빔 튜닝의 도면이다.

도 10은 AP에 의해 전송된 공간-주파수 비컨의 전송을 위한 방법 흐름도이다.

도 11은 목적지 WTRU가 다른 WTRU와 통신하는 수신불가 시나리오의 예를 도시한다.

도 12는 QDRTS/QDCTS 보호 메커니즘을 구현하는 도 11의 WTRU의 도면이다.

도 13은 송신 WTRU가 수신지 WTRU를 예상하는 섹터에서 QDRTS 및 QDCTS 프레임 전송 및 수신에 대한 도면이다.

도 14는 본 개시에 의해 고려되는 제1 유형의 수신불가 문제의 도면이다.

도 15는 도 14에 예시된 수신불가 문제에 대한 하나의 해결책의 신호 흐름도이다.

도 16은 본 개시에 의해 고려되는 제2 유형의 수신불가 문제의 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예가 구현될 수 있는 예시적인 통신 시스템(100)의 도면이다. 통신 시스템(100)은 다수의 무선 사용자에게 음성, 데이터, 비디오, 메시징, 방송 등의 콘텐츠를 제공하는 다중 액세스 시스템일 수 있다. 통신 시스템(100)은 무선 대역폭을 포함한 시스템 자원의 공유를 통해 다수의 무선 사용자가 이러한 콘텐츠에 액세스할 수 있게 할 수 있다. 예를 들어, 통신 시스템(100)은 CDMA(code division multiple access), TDMA(time division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), OFDMA(orthogonal FDMA), SC-FDMA(single-carrier FDMA) 등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방법을 채용할 수 있다.
- [0013] 도 1a에 도시된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 무선 송수신 유닛(WTRU)(102a, 102b, 102c, 102d), 무선 액세스 네트워크(RAN; radio access network)(104), 코어 네트워크(106), PSTN(public switched telephone network)(108), 인터넷(110), 및 기타 네트워크(112)를 포함할 수 있지만, 개시된 실시예는 임의의 수의 WTRU, 기지국, 네트워크, 및/또는 네트워크 요소를 고려해볼 수 있다는 것을 알 것이다. 각각의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 환경에서 동작 및/또는 통신하도록 구성된 임의의 유형의 디바이스일 수 있다. 예로써, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 신호를 전송 및/또는 수신하도록 구성될 수 있고, 사용자 기기(UE; user equipment), 이동국, 고정 또는 이동 가입자 유닛, 페이지, 셀룰러 전화, PDA, 스마트폰, 랩톱, 넷북, 개인용 컴퓨터, 무선 센서, 소비자 전자기기 등을 포함할 수 있다.
- [0014] 통신 시스템(100)은 또한 기지국(114a) 및 기지국(114b)을 포함할 수 있다. 각각의 기지국(114a, 114b)은 코어 네트워크(106), 인터넷(110), 및/또는 네트워크(112)와 같은 하나 이상의 통신 네트워크에 대한 액세스를 용이하게 하도록 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중의 적어도 하나와 무선 인터페이스하도록 구성된 임의의 유형의 디바이스일 수 있다. 예로써, 기지국(114a, 114b)은 BTS(base transceiver station), 노드 B(Node-B), e 노드 B(eNode B), 홈 노드 B(Home Node B), 홈 e 노드 B(Home eNode B), 사이트 컨트롤러, 액세스 포인트(AP; access point), 무선 라우터 등일 수 있다. 기지국(114a, 114b)이 각각 단일 요소로서 도시되어 있지만, 기지국(114a, 114b)은 임의의 수의 상호접속된 기지국 및/또는 네트워크 요소를 포함할 수 있다는 것을 알 것이다.
- [0015] 기지국(114a)은 RAN(104)의 일부일 수 있으며, 이는 또한 BSC, RNC, 릴레이 노드 등과 같은 다른 기지국 및/또는 네트워크 요소(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 셀(도시되지 않음)로도 지칭될 수 있는 특정 지리 영역 내에서 무선 신호를 전송 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 셀은 셀 섹터(cell sector)로 더 나뉘어질 수 있다. 예를 들어, 기지국(114a)과 연관된 셀은 3개의 섹터로 나뉘어질 수 있다. 따라서, 하나의 실시예에서, 기지국(114a)은 3개의 트랜시버, 즉 셀의 각 섹터마다 하나씩 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 기지국(114a)은 다중 입력 다중 출력(MIMO; multiple-input multiple output) 기술을 채용할 수 있고, 따라서 셀의 각각의 섹터에 대하여 다수의 트랜시버를 이용할 수 있다.
- [0016] 기지국(114a, 114b)은 임의의 적합한 무선 통신 링크(예를 들어, 무선 주파수(RF; radio frequency), 마이크로파, 적외선(IR), 자외선(UV), 가시광 등)일 수 있는 무선 인터페이스(air interface)(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중의 하나 이상과 통신할 수 있다. 무선 인터페이스(116)는 임의의 적합한 무선 액세스 기술(RAT)을 사용하여 확립될 수 있다.
- [0017] 보다 구체적으로, 상기 언급한 바와 같이, 통신 시스템(100)은 다중 액세스 시스템일 수 있고, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방식을 채용할 수 있다. 예를 들어, RAN(104) 내의 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)은 WCDMA(wideband CDMA)를 사용하여 무선 인터페이스(116)를 확립할 수 있는 UTRA(UMTS terrestrial radio access)와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. WCDMA는 HSPA(High-Speed Packet Access) 및/또는 HSPA+(Evolved HSPA)와 같은 통신 프로토콜을 포함할 수 있다. HSPA는 HSDPA(High-Speed Downlink Packet Access) 및/또는 HSUPA(High-Speed Uplink Packet Access)를 포함할 수 있다.
- [0018] 다른 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는 LTE(Long Term Evolution) 및/또는 LTE-A(LTE-Advanced)를 사용하여 무선 인터페이스(116)를 확립할 수 있는 E-UTRA(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access)와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다.
- [0019] 다른 실시예에서, 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는 IEEE 802.16(즉, WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, IS-2000(Interim Standard 2000), IS-95, IS-856, GSM(Global System for Mobile communications), EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution), GERAN(GSM EDGE) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다.

- [0020] 도 1a에서의 기지국(114b)은 예를 들어 무선 라우터, 홈 노드 B, 홈 e노드 B, 또는 액세스 포인트일 수 있고, 사업 장소, 집, 차량, 캠퍼스 등과 같은 국부적인 영역에서의 무선 접속을 용이하게 하기 위해 임의의 적합한 RAT를 이용할 수 있다. 하나의 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN; wireless local area network)를 확립하도록 IEEE 802.11과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. 다른 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 무선 개인 영역 네트워크(WPAN; wireless personal area network)를 확립하도록 IEEE 802.15와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 피코셀 또는 매크로셀을 확립하도록 셀룰러 기반의 RAT(예를 들어, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A 등)을 이용할 수 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)에 대한 직접 접속을 가질 수 있다. 따라서, 기지국(114b)은 코어 네트워크(106)를 통해 인터넷(110)에 액세스할 필요가 없을 수 있다.
- [0021] RAN(104)은 코어 네트워크(106)와 통신할 수 있으며, 코어 네트워크(106)는 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중의 하나 이상에 음성, 데이터, 애플리케이션 및/또는 VoIP(voice over internet protocol)를 제공하도록 구성된 임의의 유형의 네트워크일 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크(106)는 호 제어, 청구 서비스, 모바일 위치 기반의 서비스, 선불 전화, 인터넷 접속, 비디오 배포 등을 제공할 수 있고, 그리고/또는 사용자 인증과 같은 하이 레벨 보안 기능을 수행할 수 있다. 도 1a에는 도시되지 않았지만, RAN(104) 및/또는 코어 네트워크(106)가 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 채용한 다른 RAN과 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수 있다는 것을 알 것이다. 예를 들어, E-UTRAN 무선 기술을 이용하여 RAN(104)에 접속되는 것 이외에도, 코어 네트워크(106)는 또한 GSM 무선 기술을 채용하는 다른 RAN(도시되지 않음)과도 통신할 수 있다.
- [0022] 코어 네트워크(106)는 또한 PSTN(108), 인터넷(110), 및/또는 기타 네트워크(112)에 액세스하도록 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)에 대한 게이트웨이로서의 역할을 할 수 있다. PSTN(108)은 POTS(plain old telephone service)를 제공하는 회선 교환 전화 네트워크를 포함할 수 있다. 인터넷(110)은 TCP(transmission control protocol), UDP(user datagram protocol) 및 TCP/IP 인터넷 프로토콜 스위트 내의 인터넷 프로토콜(IP; internet protocol)과 같은 일반적인 통신 프로토콜을 사용하는 상호접속된 컴퓨터 네트워크 및 디바이스의 글로벌 시스템을 포함할 수 있다. 네트워크(112)는 다른 서비스 제공자에 의해 소유 및/또는 동작되는 유선 또는 무선 통신 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(112)는 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 채용할 수 있는 하나 이상의 RAN에 접속된 또다른 코어 네트워크를 포함할 수 있다.
- [0023] 통신 시스템(100) 내의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)의 일부 또는 전부는 다중 모드 능력을 포함할 수 있으며, 즉 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 상이한 무선 링크를 통해 상이한 무선 네트워크와 통신하기 위해 다수의 트랜시버를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1a에 도시된 WTRU(102c)는 셀룰러 기반의 무선 기술을 채용할 수 있는 기지국(114a) 및 IEEE 802 무선 기술을 채용할 수 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수 있다.
- [0024] 도 1b는 예시적인 WTRU(102)의 시스템 도면이다. 도 1b에 도시된 바와 같이, WTRU(102)는 프로세서(118), 트랜시버(120), 송수신 요소(transmit/receive element)(122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비분리식(non-removable) 메모리(130), 분리식(removable) 메모리(132), 전원(134), GPS 칩셋(136), 및 기타 주변장치(138)를 포함할 수 있다. WTRU(102)는 실시예에 맞도록 유지되면서 전술한 요소들의 임의의 부분 조합을 포함할 수 있다는 것을 알 것이다.
- [0025] 프로세서(118)는 범용 프로세서, 특수 용도 프로세서, 종래의 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 연관된 하나 이상의 마이크로프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, ASIC(Application Specific Integrated Circuits), FPGA(Field Programmable Gate Array) 회로, 임의의 기타 유형의 집적 회로(IC; integrated circuit), 상태 머신 등일 수 있다. 프로세서(118)는 신호 코딩, 데이터 프로세싱, 전력 제어, 입력/출력 프로세싱 및/또는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작할 수 있게 하는 임의의 기타 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(118)는 트랜시버(120)에 연결될 수 있으며, 트랜시버(120)는 송수신 요소(122)에 연결될 수 있다. 도 1b는 프로세서(118)와 트랜시버(120)를 개별 컴포넌트로서 도시하고 있지만, 프로세서(118)와 트랜시버(120)가 전자 패키지 또는 칩에 같이 통합될 수 있다는 것을 알 것이다.
- [0026] 송수신 요소(122)는 기지국(예를 들어, 기지국(114a))으로부터 무선 인터페이스(116)를 통해 신호를 전송하거나 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 하나의 실시예에서, 송수신 요소(122)는 RF 신호를 전송 및/또는 수신하도록 구성된 안테나일 수 있다. 다른 실시예에서, 송수신 요소(122)는 예를 들어 IR, UV 또는 가시광 신호를 전송 및/또는 수신하도록 구성된 이미터/검출기일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 송수신 요소(122)는 RF 및 광 신호를 둘 다 전송 및 수신하도록 구성될 수 있다. 송수신 요소(122)는 무선 신호의 임의의 조합을

전송 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.

- [0027] 또한, 송수신 요소(122)가 도 1b에서는 단일 요소로서 도시되어 있지만, WTRU(102)는 임의의 수의 송수신 요소(122)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, WTRU(102)는 MIMO 기술을 채용할 수 있다. 따라서, 하나의 실시예에서, WTRU(102)는 무선 인터페이스(116)를 통해 무선 신호를 전송 및 수신하기 위한 둘 이상의 송수신 요소(122)(예를 들어, 다중 안테나)를 포함할 수 있다.
- [0028] 트랜시버(120)는 송수신 요소(122)에 의해 전송될 신호를 변조하고 송수신 요소(122)에 의해 수신되는 신호를 복조하도록 구성될 수 있다. 상기 언급한 바와 같이, WTRU(102)는 다중 모드 능력을 가질 수 있다. 따라서, 트랜시버(120)는 WTRU(102)가 예를 들어 UTRA 및 IEEE 802.11과 같은 다수의 RAT를 통하여 통신할 수 있도록 다수의 트랜시버를 포함할 수 있다.
- [0029] WTRU(102)의 프로세서(118)는 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126) 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예를 들어, LCD 디스플레이 유닛 또는 OLED 디스플레이 유닛)에 연결될 수 있고, 이들로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(118)는 또한 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126) 및/또는 디스플레이/터치패드(128)에 사용자 데이터를 출력할 수 있다. 또한, 프로세서(118)는 비분리식 메모리(106) 및/또는 분리식 메모리(132)와 같은 임의의 유형의 적합한 메모리로부터의 정보에 액세스할 수 있고 이에 데이터를 저장할 수 있다. 비분리식 메모리(106)는 RAM, ROM, 하드 디스크, 또는 임의의 기타 유형의 메모리 저장 디바이스를 포함할 수 있다. 분리식 메모리(132)는 SIM(subscriber identity module) 카드, 메모리 스틱, SD 메모리 카드 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세서(118)는 서버 또는 홈 컴퓨터(도시되지 않음)와 같이 WTRU(102) 상에 물리적으로 위치되지 않은 메모리로부터의 정보에 액세스하고 이에 데이터를 저장할 수 있다.
- [0030] 프로세서(118)는 전원(134)으로부터 전력을 받을 수 있고, WTRU(102) 내의 다른 컴포넌트에 전력을 분배 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 전력을 제공하기 위한 임의의 적합한 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 전원(134)은 하나 이상의 건전지 배터리(예를 들어 NiCd, NiZn, NiMH, Li-ion 등), 태양 전지, 연료 전지 등을 포함할 수 있다.
- [0031] 프로세서(118)는 또한 GPS 칩셋(136)에 연결될 수 있으며, 이는 WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예를 들어, 위도 및 경도)를 제공하도록 구성될 수 있다. GPS 칩셋(136)으로부터의 정보에 더하여 또는 이 대신에, WTRU(102)는 기지국(예를 들어, 기지국(114a, 114b))으로부터 무선 인터페이스(116)를 통해 위치 정보를 수신하고 그리고/또는 둘 이상의 가까이 있는 기지국으로부터 수신되는 신호의 타이밍에 기초하여 그의 위치를 결정할 수 있다. WTRU(102)는 실시예에 맞도록 유지되면서 임의의 적합한 위치 결정 방법에 의해 위치 정보를 획득할 수 있다는 것을 알 것이다.
- [0032] 프로세서(118)는 추가의 특징, 기능성 및/또는 유선 또는 무선 접속을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 모듈을 포함할 수 있는 다른 주변장치(138)에 더 연결될 수 있다. 예를 들어, 주변장치(138)는 가속도계, 전자 나침반, 위성 트랜시버, 디지털 카메라(사진 또는 동영상용), USB 포트, 진동 장치, 텔레비전 트랜시버, 핸즈프리 헤드셋, 블루투스 모듈, FM 무선 유닛, 디지털 뮤직 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저 등을 포함할 수 있다.
- [0033] 도 1c는 실시예에 따른 RAN(104) 및 코어 네트워크(106)의 시스템 도면이다. RAN(104)는 무선 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하도록 IEEE 802.16 무선 기술을 채용한 액세스 서비스 네트워크(ASN; access service network)일 수 있다. 아래에 더 설명되는 바와 같이, WTRU(102a, 102b, 102c), RAN(104) 및 코어 네트워크(106)의 상이한 기능 엔티티들 간의 통신 링크는 기준 포인트(reference point)로서 정의될 수 있다.
- [0034] 도 1c에 도시된 바와 같이, RAN(104)는 기지국(140a, 140b, 140c) 및 ASN 게이트웨이(142)를 포함할 수 있지만, RAN(104)는 실시예에 맞도록 유지되면서 임의의 수의 기지국 및 ASN 게이트웨이를 포함할 수 있다는 것을 알 것이다. 기지국(140a, 140b, 140c)은 각각 RAN(104) 내의 특정 셀(도시되지 않음)과 연관될 수 있고, 각각 무선 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102, 102b, 102c)와 통신하기 위한 하나 이상의 트랜시버를 포함할 수 있다. 하나의 실시예에서, 기지국(140a, 140b, 140c)은 MIMO 기술을 구현할 수 있다. 따라서, 기지국(140a)은 예를 들어 WTRU(102a)로 무선 신호를 전송하고 WTRU(102a)로부터 무선 신호를 수신하도록 다수의 안테나를 사용할 수 있다. 기지국(140a, 140b, 140c)은 또한 핸드오프 트리거링, 터널 확립, 무선 자원 관리, 트래픽 분류, 서비스 품질(QoS; quality of service) 정책 강화 등과 같은 이동성 관리 기능을 제공할 수 있다. ASN 게이트웨이(142)는 트래픽 집선(traffic aggregation) 포인트로서의 역할을 할 수 있고, 페이지, 가입자 프로파일의

캐싱, 코어 네트워크(106)로의 라우팅 등의 일을 담당할 수 있다.

- [0035] WTRU(102a, 102b, 102c)와 RAN(104) 사이의 무선 인터페이스(116)는 IEEE 802.16 사양을 구현하는 R1 기준 포인트로서 정의될 수 있다. 또한, WTRU(102a, 102b, 102c)의 각각은 코어 네트워크(106)와 논리적 인터페이스(도시되지 않음)를 확립할 수 있다. WTRU(102a, 102b, 102c)와 코어 네트워크(106) 사이의 논리적 인터페이스는 인증, 인가, IP 호스트 구성 관리 및/또는 이동성 관리에 사용될 수 있는 R2 기준 포인트로서 정의될 수 있다.
- [0036] 각각의 기지국(140a, 140b, 140c) 사이의 통신 링크는 WTRU 핸드오버 및 기지국들 사이의 데이터 전달을 용이하게 하는 프로토콜을 포함하는 R8 기준 포인트로서 정의될 수 있다. 기지국(140a, 140b, 140c)과 ASN 게이트웨이(215) 사이의 통신 링크는 R6 기준 포인트로서 정의될 수 있다. R6 기준 포인트는 각각의 WTRU(102a, 102b, 102c)와 연관된 이동성 이벤트에 기초하여 이동성 관리를 용이하게 하는 프로토콜을 포함할 수 있다.
- [0037] 도 1c에 도시된 바와 같이, RAN(104)는 코어 네트워크(106)에 접속될 수 있다. RAN(104)과 코어 네트워크(106) 사이의 통신 링크는 예를 들어 데이터 전달 및 이동성 관리 능력을 용이하게 하는 프로토콜을 포함하는 R3 기준 포인트로서 정의될 수 있다. 코어 네트워크(106)는 모바일 IP 홈 에이전트(MIP-HA; mobile IP home agent)(144), AAA(authentication, authorization, accounting) 서버(146), 및 게이트웨이(148)를 포함할 수 있다. 전술한 요소들의 각각은 코어 네트워크(106)의 일부로서 도시되어 있지만, 이들 요소 중의 임의의 요소는 코어 네트워크 오퍼레이터가 아닌 다른 엔티티에 의해 소유 및/또는 동작될 수 있다는 것을 알 것이다.
- [0038] MIP-HA는 IP 어드레스 관리를 담당할 수 있고, WTRU(102a, 102b, 102c)가 상이한 ASN 및/또는 상이한 코어 네트워크 사이에 로밍할 수 있게 해줄 수 있다. MIP-HA(144)는 WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP 가능 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하도록 인터넷(110)과 같은 패킷 교환 네트워크에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다. AAA 서버(146)는 사용자 인증 및 사용자 서비스 지원을 담당할 수 있다. 게이트웨이(148)는 다른 네트워크와의 상호작용(interworking)을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, 게이트웨이(148)는 WTRU(102a, 102b, 102c)와 종래의 지상선 통신 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하도록 PSTN(108)과 같은 회선 교환 네트워크에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다. 또한, 게이트웨이(148)는 다른 서비스 프로바이더에 의해 소유 및/또는 동작되는 다른 유선 또는 무선 네트워크를 포함할 수 있는 네트워크(112)에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다.
- [0039] 도 1c에는 도시되지 않았지만, RAN(104)이 다른 ASN에 접속될 수 있고 코어 네트워크(106)가 다른 코어 네트워크에 접속될 수 있다는 것을 알 것이다. RAN(104)와 다른 ASN 사이의 통신 링크는 RAN(104)과 다른 ASN 사이의 WTRU(102a, 102b, 102c)의 이동성을 조정하는 프로토콜을 포함할 수 있는 R4 기준 포인트로서 정의될 수 있다. 코어 네트워크(106)와 다른 코어 네트워크 사이의 통신 링크는 홈 코어 네트워크와 방문 코어 네트워크 사이의 상호작용을 용이하게 하는 프로토콜을 포함할 수 있는 R5 기준 포인트로서 정의될 수 있다.
- [0040] 기타 네트워크(112)는 IEEE 802.11 기반의 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)(160)에 더 접속될 수 있다. WLAN(160)은 액세스 라우터(165)를 포함할 수 있다. 액세스 라우터는 게이트웨이 기능을 포함할 수 있다. 액세스 라우터(165)는 복수의 액세스 포인트(AP)(170a, 170b)와 통신할 수 있다. 액세스 라우터(165)와 AP(170a, 170b) 사이의 통신은 유선 이더넷(IEEE 802.3 표준) 또는 임의의 유형의 무선 통신 프로토콜을 통해 이루어질 수 있다. AP(170a)는 무선 인터페이스를 통해 WTRU(102d)와 무선 통신한다.
- [0041] AP 또는 기지국과 통신하기 위하여, WTRU는 인프라구조 모드 네트워크의 경우 AP 또는 기지국을 발견하거나 또는 애드혹(ad-hoc) 모드 네트워크의 경우 다른 WTRU를 발견할 수 있어야 한다. 60 GHz 주파수 대역과 같은 고주파수 대역에서, 고이득 지향성 안테나가 사용될 때 발견은 어려워진다. 이는 지향성 안테나가 주어진 시간에 특정 방향으로 전송하기 때문이다. 지향성 안테나는 다양한 방향으로 통신하도록 자체적으로 조향한다(steer). 지향성 안테나를 조향하거나 빔형성함으로써 모든 방향으로 스캐닝하는 것은 장비 및 프로세싱 시간에 관련하여 매우 비용이 든다.
- [0042] 따라서 특히 60 GHz 대역과 같은 고주파수 대역에서 지향성 안테나를 사용한 스캐닝과 연관된 비용을 감소시키는 메커니즘이 원해진다. 액세스 포인트의 커버리지 영역 내의 모든 디바이스의 효율적인 발견에 더하여, AP의 커버리지 영역 내의 WTRU의 상대 위치 또는 무선 위치에 관한 정보가 원해진다. 이 위치 정보는 높은 속도의 데이터 전달을 위해 미세 빔을 형성하는데 있어서 AP 및 AP와 연관된 각자의 WTRU 모두에 의해 사용될 수 있다. AP의 커버리지 영역 내의 WTRU의 위치를 아는 것은 또한 네트워크에서의 충돌 및 병목을 피하며 지향성 통신으로부터 생기는 기타 문제(예를 들어, 수신불가 및 히든 노드 유형 문제)를 해결하는 것을 도울 수 있다.

- [0043] 소정의 AP의 커버리지 영역 내에서 WTRU의 이동에 의해 공간 디스커버리(spatial discovery)는 더 복잡해진다. WTRU가 AP의 커버리지 영역에 따라 이동할 때, WTRU, AP 및 잠재적으로 다른 WTRU가 경험하는 네트워크 구성 및 무선 환경은 바뀔 것이며 저하될 수 있다. AP와 WTRU 둘 다에서 빔형성 조정이 지속적으로 요구되며, 이는 추가의 오버헤드 시그널링을 생성한다. 따라서, AP의 커버리지 영역 내의 WTRU 이동을 추적하는 메커니즘은 시스템 성능을 개선할 수 있다.
- [0044] 도 2를 참조하면, AP에서 사용하는 방법(200)이 개시된다. 단계 210에서, 디스커버리 비컨(discovery beacon)이 발생된다. 디스커버리 비컨은 예를 들어 AP 발견에 필요한 다양한 정보를 포함하는 비컨일 수 있다. 디스커버리 비컨은 IEEE 802.11 표준에 따른 비컨일 수 있다. 단계 220에서, 디스커버리 비컨은 조악한(coarse) 또는 준 전방향(quasi-omni directional) 방식으로 AP에 의해 전송된다. 아래에 기재되는 바와 같이, 디스커버리 비컨이 전송되는 조악한 또는 준 전방향 방식은 전방향 안테나에 의해 달성될 수 있다. 대안으로서, 디스커버리 비컨 전송의 조악한 또는 준 전방향 방식은 스위치 빔 안테나를 통해 또는 빔 형성 안테나에 의해 또는 지향성 안테나 빔을 생성할 수 있는 임의의 기타 안테나 시스템에 의해 달성될 수 있다. 디스커버리 비컨은 IEEE 802.11 표준에서 설명되는 것과 같은 비컨 간격으로 주기적으로 전송될 수 있다.
- [0045] 단계 220에서 디스커버리 비컨의 주기적 전송 동안, 단계 230에서 AP는 AP의 커버리지 영역 내의 WTRU로부터 임의의 응답(예를 들어, 연관 요청 또는 프로브 요청 등)이 수신되었는지 여부를 결정한다. AP에서 연관 요청이 수신된 경우, 단계 240에서 AP는 WTRU가 연관 요청을 전송한 AP의 커버리지 영역의 섹터를 결정한다. 그 다음, 단계 250에서 미세 지향성 안테나 빔을 전개하도록(develop) WTRU 및 AP에 의해 미세 빔형성 프로세스가 수행될 수 있다. 미세 빔형성 프로세스는 IEEE 802.11 표준에 따라 수행될 수 있고, 채널 사운딩 그리고 WTRU와 AP 사이의 채널 추정 및 조향 매트릭스의 통신을 포함할 수 있다. 연관 요청을 전송한 WTRU가 AP와의 연관을 완료하면, 2가지 일이 AP에서 발생한다. 첫 번째로, 단계 260에서, AP는 주기적 비컨을 전송한다(단계 240에서 식별된 WTRU의 섹터에 기초한 미세 지향성 안테나 빔을 사용하거나, 디스커버리 비컨 전송에 사용된 것과 같은 조악한 빔을 사용하여). 두 번째로, 단계 270에서, AP 및 WTRU는 단계 240에서 식별된 WTRU의 섹터에 기초한 미세 지향성 빔을 사용하여 패킷 데이터를 전송 및 수신한다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 조악한 방식으로 디스커버리 비컨의 전송의 예의 예시가 도시되어 있다. 비컨 전송을 초기화하도록, AP와 연관된 셀의 커버리지 영역을 섹터화(sectorize)하는 N 개의 방향이 정의된다. 도 3에서는 N=4이지만, N은 임의의 수일 수 있고, 4는 단지 설명을 단순하게 하기 위해 선택된 것이다. 제1 시간 간격 t_1 에서, AP는 섹터 1에서 $2\pi/N$ 의 반치 빔폭(HPBW; half power beam width)으로 디스커버리 비컨을 전송한다. 제2 시간 간격 t_2 에서, AP는 섹터 2에서 디스커버리 비컨을 전송한다. 제3 시간 간격 t_3 에서, AP는 섹터 3에서 디스커버리 비컨을 전송한다. 제4 시간 간격 t_4 에서, AP는 섹터 4에서 디스커버리 비컨을 전송한다. 이 프로세스는 시간 분할 방식으로 모든 N 개의 섹터에서 계속된다. 각각의 디스커버리 비컨 전송 후에, AP는 WTRU로부터 전송되는 응답 메시지(예를 들어, 연관 요청)를 수신한다(listen). AP는 비컨을 전송하는데 사용된 조악한 지향성 빔을 사용하여 WTRU로부터 전송되는 응답 메시지를 수신할 수 있으며, 또는 전방향성 빔이 사용될 수 있다.
- [0047] 디스커버리 비컨은, (1) 비컨 검출, 측정 또는 연관과 같은 이 중의 하나 이상(이에 한정되는 것은 아님)을 포함하는 기능에 필요한 기본 콘텐츠, (2) 특정 섹터에 AP가 존재함을 식별하는 파일럿 심볼의 트레인(train), (3) 미니 비컨의 트레인, 예를 들어 크기 "s"의 조악한 섹터당 하나의 트레인, 여기서 's'는 AP와 연관된 조악한 섹터의 수, 또는 (4) 주기적 비컨 콘텐츠의 서브세트를 포함할 수 있다. 이는, 디스커버리 비컨이 보다 적은 중간 시간을 차지하며, AP를 발견하려고 시도하는 WTRU가 디스커버리 비컨을 검출하는데 있어서 최소한의 에너지 및 시간을 들임을 보장한다. 디스커버리 비컨이 검출되면, WTRU는 AP에 프로브 요청 또는 연관 요청 메시지를 보낼 수 있다. AP는 프로브 응답 또는 연관 응답을 보냄으로써 응답할 수 있고 또한 그 섹터에 대하여 주기적 비컨으로 전환할 수 있다.
- [0048] 디스커버리 비컨은 송신 빔 식별 정보를 더 포함할 수 있다. 송신 빔 식별 정보는 인덱스(index)의 형태일 수 있다. 이 정보는 또한 주기적 비컨에도 사용될 수 있다. 이러한 송신 빔 식별 정보는 이동성 기능에 사용될 수 있다. 예를 들어, WTRU는 AP에 응답 메시지를 보낼 때 송신 빔 식별 정보를 보고할 수 있다. 이 메커니즘은 AP가 WTRU의 위치를 결정할 수 있게 해주고, AP의 커버리지 영역을 통해 이동할 때 AP가 WTRU의 움직임을 추적할 수 있게 해준다. WTRU는 측정치(예를 들어, 신호 강도, 신호 대 간섭 비 등)와 같은 다른 정보와 함께 또는 어떠한 다른 정보나 측정치 없이 송신 빔 식별 정보를 AP에 에코백(echo back)할 수 있다. 송신 빔 식별 정보의 이 WTRU 보고에 기초하여, AP는, 로드(load)에 기초하여 섹터에 주기적 비컨을 추가하고 섹터에서 보다 빈

변하게 디스커버리 비컨을 보내는 것과 같은 결정을 행할 수 있다.

- [0049] 디스커버리 비컨은 주기적 비컨보다 더 적은 정보를 포함할 수 있다. 디스커버리 비컨은 또한, 보다 강건한(robust) 인코딩 또는 보다 강한 확산 스펙트럼 코딩 이득을 사용할 수 있으며, 이는 디스커버리 비컨이 동일 범위를 유지하면서 주기적 비컨 또는 패킷 데이터보다 더 적은 방향성을 가지고 보내질 수 있게 할 것이다.
- [0050] 하나의 실시예에서, 디스커버리 비컨의 콘텐츠는 주기적 비컨과 동일하다.
- [0051] 연관 프로세스 동안, AP나 WTRU는 높은 쓰루풋 비율로 패킷 데이터를 전달하도록 미세 지향성 안테나 빔을 발생 시키는데 사용하기 위해 안테나 트레이닝(antenna training) 정보를 교환할 수 있다. 미세 지향성 안테나 빔은 AP, WTRU, 또는 둘 다에서 발생될 수 있다. AP와 연관된 임의의 WTRU의 위치는 안테나 트레이닝 정보에 기초하여 결정되어 저장될 수 있다. 상기 언급한 바와 같이, 임의의 WTRU의 위치는 WTRU 상대 위치 또는 무선 위치일 수 있다. 위치 정보는 AP나 WTRU, 또는 둘 다의 관리 정보 베이스(MIB; management information base)에 저장될 수 있다.
- [0052] 패킷 데이터 전송 동안, 주기적 비컨이 AP에 의해 전송될 수 있다. 시스템 오버헤드를 감소시키도록, 주기적 비컨은 WTRU가 AP와 이미 연관된 섹터에서만 전송될 수 있다. 도 4를 참조하면, 발견 단계 310에서, AP(312)는 조악한 방식으로 예를 들어 AP의 커버리지 영역의 4개의 섹터(C1, C2, C3 및 C4)를 통해 디스커버리 비컨을 전송한다. WTRU(314, 316)은 섹터 1에서 전송된 디스커버리 비컨 C1을 수신할 수 있다. WTRU(318, 320)는 섹터 2에서 전송된 디스커버리 비컨 C2을 수신할 수 있다. 데이터 전달 단계 330 동안, AP(312)와 연관된 각각의 WTRU(314, 316, 318, 320)에 데이터 패킷을 전송하는데 미세 지향성 안테나 빔이 사용된다. AP(312)는 WTRU(314)와 패킷 데이터를 통신하는데 지향성 안테나 빔 F1을 사용한다. AP(312)는 WTRU(316)과 패킷 데이터를 통신하는데 지향성 안테나 빔 F2을 사용한다. AP(312)는 WTRU(318)과 패킷 데이터를 통신하는데 지향성 안테나 빔 F3을 사용한다. AP(312)는 WTRU(320)와 패킷 데이터를 통신하는데 지향성 안테나 빔 F4를 사용한다. 주기적 비컨 단계 350 동안, AP(312)는 AP(312)와 연관된 WTRU(312, 314, 316, 318)에 주기적 비컨을 전송한다. 이 예에서, 모든 4개의 WTRU(312, 314, 316, 318)는 AP(312)와 연관된 섹터 1 및 섹터 2에 위치되어 있다. 오버헤드를 최소화하기 위하여, 하나의 실시예에서, 주기적 비컨은 AP와 연관된 WTRU가 위치되어 있는 섹터에서만 전송된다. 따라서, 도 3에 도시된 예에서, AP(312)는 조악한 빔 C1 및 C2를 사용하여 섹터 1 및 2에서만 조악한 빔을 사용하여 전송되는 주기적 비컨을 전송한다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 발견 단계 310, 데이터 전달 단계 330, 및 주기적 비컨 단계 350의 신호 흐름도(500)는 도 3에 관련하여 상기에 상세하게 설명되고, 또한 데이터 전달 단계 500에 대한 미세 빔형성도 나타나 있다. AP(312)가 전원이 켜질 때, AP(312)는 랜덤으로 섹터를 선택할 수 있고, 이 랜덤으로 선택된 섹터에서 디스커버리 비컨을 전송하기를 시작한다. 도 3에서, AP(312)는 제1 디스커버리 비컨(502) 전송을 위해 섹터 1을 랜덤으로 선택한다. WTRU1(314) 및 WTRU2(316)가 섹터 1에 위치되어 있고, 따라서 제1 디스커버리 비컨(502)을 수신한다. 디스커버리 비컨 전송 다음에는 주시 주기(listening period)가 이어지는데, 여기에서 AP(312)는 디스커버리 비컨이 방금 보내진 섹터에 위치한 WTRU로부터 전송되는 응답 메시지(이는 예를 들어 연관 요청 메시지일 수 있음)를 주시한다. AP가 응답 메시지를 주시하는 시간은 고정되거나 다양한 요인에 기초하여 조정 가능할 수 있다. WTRU1(312)은 응답(504)을 전송하고, WTRU2(316)는 응답(506)을 전송한다. 주시 주기가 완료되면, AP(312)는 디스커버리 비컨 전송을 위한 다음 섹터를 선택한다. 개시된 실시예는 연속 섹터에서의 디스커버리 비컨 전송을 도시하지만, 이는 단지 예시적인 것이며, 섹터의 선택은 랜덤일 수 있고 또는 예를 들어 알려진 트래픽 패턴에 기초하여 선택될 수 있다는 것을 유의하여야 한다.
- [0054] 주시 주기가 완료된 후에, AP(312)는 섹터 2에서 제2 디스커버리 비컨(508)을 전송한다. WTRU3(318) 및 WTRU4(320)는 AP(312)의 제2 섹터에 위치되어 있기 때문에 제2 디스커버리 비컨(508)을 수신한다. WTRU3(318)은 응답 메시지(510)를 전송하고, WTRU4(320)는 또한 응답 메시지(512)를 전송한다. 제2 주시 주기의 완료시, AP(312)는 섹터 3에서 제3 디스커버리 비컨(514)을 전송하고, 섹터 4에서 제4 디스커버리 비컨(516)을 전송한다. 이 예에서는, 섹터 3이나 섹터 4에 어떠한 WTRU도 없기 때문에, 어떠한 추가적인 응답 메시지 없이 제3 및 제4 주시 주기는 완료한다.
- [0055] 발견 단계 310은 미리 결정된 기간일 수 있고 또는 WTRU가 발견될 때까지 계속될 수 있다. 발견 단계는 또한 AP의 커버리지 영역에 진입하는 새로운 디바이스가 발견될 수 있도록 주기적으로 반복될 수도 있다. 발견 단계 310의 완료 후에, AP(312)는 WTRU가 발견된 섹터 또는 섹터들에 포커싱(focus on)하며, 이 예에서는 섹터 1 및 섹터 2이다.

- [0056] 발견 단계 310 다음에는 데이터 전달을 위한 미세 빔형성 단계 550이 이어진다. 데이터 전달을 위한 미세 빔형성 단계 550은 AP(312)와 발견된 WTRU(314, 316, 318, 및 320) 사이의 연관, 인증 및 빔 형성으로 시작한다. 연관 및 인증은 WTRU 또는 AP에 의해 개시될 수 있고, 공지된 IEEE 802.11 프로토콜에 따라 진행될 수 있다. AP(312)와 WTRU(314, 316, 318, 및 320) 전부가 각각 미세 지향성 빔을 형성할 수 있도록 안테나 트레이닝 심볼 및/또는 가중치가 AP(312)와 각각의 WTRU(314, 316, 318, 및 320) 사이에 교환된다(신호 518). 그 다음, 이들 미세 빔이 패킷 데이터 전송 및 수신에 사용된다.
- [0057] 데이터 전달 단계 330 동안, AP(312)와 WTRU(314, 316, 318 및 320) 사이에 패킷 데이터가 교환될 수 있다. 데이터 전달 단계 330 동안, 동기화(예를 들어, 시간 및/또는 주파수 동기화)가 요구된다. 동기화는 AP(312)에 의해 제공될 수 있다. AP(312)는 주기적 비컨 단계 350에서 주기적 비컨을 전송할 수 있다. 주기적 비컨 단계 350 및 데이터 전달 단계 330은 동시에 일어날 수 있고 동시에 일어날 가능성도 있을 것이다. AP(312)는 디스커버리 비컨에 관련하여 상기 설명된 바와 같이 조약한 방식으로 또는 패킷 데이터 전송과 같이 미세 지향성 안테나를 사용하여 주기적 비컨을 전송할 수 있다. 도 4에서, AP(312)는 각각의 섹터에서 조약한 주기적 비컨을 전송한다. AP(312)는 섹터 1에서 제1 주기적 비컨(520)을 전송한다. WTRU1(314) 및 WTRU2(316)는 제1 주기적 비컨(520)을 수신한다. AP(312)는 섹터 2에서 제2 주기적 비컨(522)을 전송한다. WTRU3(318) 및 WTRU4(320)는 제2 주기적 비컨(522)을 수신한다. 주기적 비컨은 AP(312)와 이미 연관된 WTRU에 의해서만 요구된다. 그리하여 주기적 비컨은 WTRU가 발견되어 AP(312)와 연관된 섹터에서만 전송될 수 있다. 따라서, AP(312)는 섹터 1에서 제1 주기적 비컨(524)을 그리고 섹터 2에서 제2 주기적 비컨(526)을 전송하기를 계속한다. 주기적 비컨 전송 사이의 시간 간격은 비컨 간격이다. 주기적 비컨(520, 522, 524 및 526)은 연관되지 않은(unassociated) WTRU가 연관에 사용될 수 있는 정보를 포함할 수 있다.
- [0058] 하나의 실시예에서, 주기적 비컨은 패킷 데이터 전송에 사용되는 동일한 미세 지향성 빔을 사용하여 AP(312)에 의해 전송될 수 있다. 이는 도 4의 신호 흐름도(400)에는 도시되지 않는다.
- [0059] AP(312)는 AP(312)와 연관된 모든 WTRU가 AP(312)로부터 연관해제되었음을 AP(312)가 검출할 때 주기적 비컨 전송을 중단할 수 있다. AP(312)는 새로운 WTRU가 연관에 이용될 수 있는지 알아보기 위해 주기적으로 체크하도록 구성될 수 있고, 그리하여 AP(312)는 발견 단계 310으로 주기적으로 되돌아가갈 수 있다. AP(312)는 미리 결정된 기간(예를 들어, 주기적 비컨 간격의 정수 배) 후에 발견 단계 310으로 되돌아가도록 구성될 수 있다. AP(312)는 또한, AP(312)가 유희(idle) 모드에서 동작하고 있을 때 우발적으로(opportunistically) 발견 단계 310으로 되돌아가도록 구성될 수 있다. AP(312)는 또한, AP(312)가 데이터 전달 단계 330 및 주기적 비컨 단계 350을 수행하고 있을 때와 동시에 발견 단계 310을 수행하도록 구성될 수 있다. 도 5는 메시지 흐름 시퀀스를 순서대로 도시하고 있지만, 당해 기술 분야에서의 숙련자라면, 발견 단계 310, 데이터 전달을 위한 미세 빔형성 단계 550, 데이터 전달 단계 330, 및 주기적 비컨 단계 350은 AP(312)의 커버리지 영역 내의 상이한 WTRU에 관련하여 동시에 발생할 수 있다는 것을 알 것이다. 더욱이, 데이터 전달 단계 330은 도 5에서 한번만 도시되어 있지만, 이는 단지 설명을 단순하기 하기 위한 것이다. 데이터 전달이 본 명세서에 기재된 방법, 장치, 및 시스템의 목적이므로, 데이터 전달 단계 330은 요구에 따라 빈번하게 발생할 수 있다.
- [0060] AP와 WTRU는 둘 다 지향성 안테나를 포함할 수 있으므로, WTRU에서의 안테나 빔 스캐닝은 중요하다. 도 6을 참조하면, WTRU(610)는 4개의 지향성 안테나 빔 A, B, C, 및 D를 포함한다. WTRU(610)가 스캐닝 모드로 진입할 때, WTRU(610)는 자신의 4개의 지향성 안테나 빔 중의 하나를 선택하고, 섹터 스캐닝(605)을 시작한다. WTRU의 모든 지향성 안테나 빔에 대한 스캔 기간은 섹터 중의 하나에서 디스커버리 비컨이 AP에 의해 전송되고 있을 기간인 AP(620) 발견 비컨 전송 간격과 대략적으로 동일할 수 있다. 이는 AP(620)에 의해 완료되는 지향성 디스커버리 비컨 전송(608)의 한 사이클 동안 WTRU(610)가 디스커버리 비컨 전송(608)을 수신할 수 있게 한다. 예를 들어, AP(620)는 순전히 예를 들어 1초의 비컨 간격으로 섹터 1에서 디스커버리 비컨(630₁)을 전송하는 것을 시작한다. WTRU(610)는 0.25 초의 스캔 기간으로 동시에 자신의 4개의 지향성 안테나 빔 A, B, C, D의 스캔을 시작한다. AP(620)가 섹터 2에서 디스커버리 비컨(630)을 전송하기를 시작할 때, WTRU(610)는 각각 0.25초 동안 자신의 4개의 지향성 안테나 빔 A, B, C 및 D의 각각에서 디스커버리 비컨에 대하여 스캔하였다. WTRU(610)는 각각의 지향성 안테나 빔에 대해 0.25 초의 스캔 기간 동안 자신의 4개의 지향성 안테나 빔 A, B, C의 각각에 대해 스캐닝을 계속한다. 마지막으로, WTRU(610)가 지향성 안테나 빔 D로 전환할 때, WTRU(610)는 AP(620)에 의해 전송된 디스커버리 비컨(630₂)을 수신할 것이다. 그 다음, WTRU(610)는 섹터 2와 연관된 응답 기간(640)에서 응답 메시지를 전송하고 AP(620)와의 연관 프로세스를 시작할 수 있다. 하나의 실시예에서, 응답 기간(640)은 하나의 섹터에서 디스커버리 비컨 전송 시간 간격과 동일할 수 있다(즉, 각각의 섹터에서의 디

스커버리 비컨 전송에 대한 시간 간격, 630₁, 630₂ 등). AP(620)와 연관되면, WTRU(610)는 발견된 섹터(즉, AP(620)의 섹터 D)에서만 AP(620)에 의해 전송된 주기적 비컨을 수신할 수 있다.

[0061] 하나의 실시예에서, 섹터마다 하나의 디스커버리 비컨만 전송된 경우에(다르게 말하자면, 비컨 트레인은 없음), AP는 순차적으로 모든 섹터에서 비컨을 보낼 것이다. WTRU는 모든 4개의 섹터에 대해 비컨 전송 시간보다 더 긴 기간 동안 각각의 섹터를 스캔한다. WTRU는 디스커버리 비컨을 수신할 때까지 상이한 섹터들을 스캐닝하기를 계속할 것이다.

[0062] 도 6의 상기 설명으로부터 알 수 있듯이, 디스커버리 비컨 간격 동안 모든 WTRU 섹터가 스캐닝될 수 있게 해주 는, WTRU에서의 스캔 간격을 선택하는 것은, WTRU가 그의 제1 스캔 사이클에서 디스커버리 비컨을 수신할 가능 성을 증가시킨다. 디스커버리 비컨 전송 및 수신에 신뢰성을 증가시키는 또다른 기술은 AP를 식별하는 디스커 버리 비컨 내의 서명을 제공하는 것이다. WTRU가 다수의 AP로부터 디스커버리 비컨을 수신하는 경우에, 이러한 서명은 WTRU가 적합한 AP를 선택하는데 있어서 용이하게 할 것이다.

[0063] 상기 개시된 시나리오는 AP에 의한 디스커버리 비컨 전송이 WTRU에서 수행된 조악한 섹터 스캐닝과 동기화된다고 가정한다. 실시에서 이는 참일 수 있지만, AP와 WTRU가 동기화되지 않을 가능성이 매우 크다. 상기 개시된 디스커버리 비컨 절차의 개시 전에 다양한 동기화 방법이 구현될 수 있다. 예를 들어, 규칙적인 2.4/5 GHz 무선 디바이스 또는 다른 무선 액세스 기술(RAT)(예를 들어, 셀룰러 시스템)과의 동기화가 AP, WTRU 또는 둘 다에 서 수행될 수 있다. WTRU가 AP와 연관되면 각각의 디바이스의 내부 클럭이 그의 클럭 표류율(clock drift)(만 약 있다면)을 고정시킬 수 있도록, 내부(로컬) 클럭 동기화가 AP, WTRU, 또는 둘 다에서 수행될 수 있다. WTRU, AP, 또는 둘 다는 수신된 GPS(global positioning system) 신호에 기초하여 시간 동기화를 수행할 수 있 다.

[0064] 조악한 지향성 안테나 빔을 사용하는 상기 기재된 디스커버리 비컨 전송은 또한, 중앙 AP 또는 컨트롤러가 없는 애드혹 시나리오에도 적용될 수 있다. 예를 들어, IEEE 802.11 애드혹 모드에서, 임의의 WTRU는 타겟 비컨 전 송 시간(TBTT; Target Beacon Transmission Time) 동안 비컨을 전송할 수 있다. 선택된 WTRU는 애드혹 네트워크에서 새로운 WTRU를 발견하도록 상기 개시된 방식으로 디스커버리 비컨을 전송할 수 있다. 둘 이상의 WTRU가 애드혹 모드로 동시에 진입하고 있는 경우, 이들 중의 임의의 WTRU는 디스커버리 비컨을 내보내도록 랜덤으로 자체 전용시킬 수 있다. 디스커버리 비컨은 다른 WTRU가 네트워크를 발견할 수 있도록 모든 방향으로 내보내질 수 있다. 디스커버리 비컨을 전송하는 WTRU는 디스커버리 비컨을 브로드캐스트하도록 유희 모드 동안 또는 지 정된 시간 간격 후에 발견 단계로 진입한다. 모든 WTRU가 디스커버리 비컨을 전송할 수 있는 능력을 가지므로, 발견 단계를 처리하고 있는 WTRU가 네트워크를 떠나면, 또 다른 WTRU가 바로 발견 단계를 담당한다고(즉, 디스 커버리 비컨 전송) 가정할 수 있다.

[0065] 애드혹 모드에서, 모든 WTRU는 주기적 비컨을 전송할 수 있다. TBTT 동안, WTRU는 비활동의 랜덤 백오프 기간 에 진입하여 완료할 수 있고, 그 다음 주기적 비컨을 전송할 수 있다. 자신의 랜덤 백오프 기간을 완료하는 애 드혹 네트워크 내의 제1 WTRU는 주기적 비컨을 전송한다. 그 다음, WTRU는 그 다음의 조악한 비컨 전송에 대하 여 애드혹 네트워크 내의 다른 WTRU의 위치를 발견할 수 있다.

[0066] 다른 실시예에서, WTRU는 직접 링크 프로토콜을 사용하여 다른 WTRU와 직접 통신할 수 있다. 따라서, 모든 WTRU는 다른 WTRU를 발견하기 위한 디스커버리 비컨을 전송하도록 구성될 수 있다. WTRU에 의한 디스커버리 비 컨의 전송은, 기본 서비스 세트(BSS; basic service set) 채널 또는 오프 채널(non-BSS 채널) 상에서 AP에 의 해, 또는 BSS 채널 상에서 AP와 독립적으로(예를 들어, (AP를 통해) 터널링된 직접 링크 또는 피어들 사이에 직 접), 또는 오프 채널 상에서 AP와 독립적으로, 개시될 수 있다.

[0067] 도 7을 참조하면, 도 5에 관련하여 상기 개시된 발견 단계 310이 도시되어 있다. 다수의 디스커버리 비컨(71 0)이 송신 AP와 연관된 각각의 섹터에서 전송된다. 각각의 디스커버리 비컨(710) 전송 후에, 연관된 응답 기간 (720)은 디스커버리 비컨을 수신한 WTRU가 AP에 응답 메시지를 전송할 수 있게 해준다. AP는 동일한 WTRU로부 터 하나보다 많은 응답을 수신하는 것이 가능하다. 이는 예를 들어 WTRU가 2개의 섹터의 에지에 위치하는 경우 또는 무선 전송 환경에서 상이한 장애물 및 표면으로부터의 다중경로 반사로 인해 일어날 수 있다.

[0068] WTRU가 위치되어 있는 최선의 조악한 섹터를 결정하기 위하여, WTRU가 어떠한 이전의 디스커버리 비컨에도 응답 하지 않은 경우 또는 현재 수신된 디스커버리 비컨이 이전에 수신된 디스커버리 비컨보다 더 강한 경우 WTRU는 디스커버리 비컨을 수신한 후에 응답 메시지를 보낼 수 있다. AP는 마지막 수신된 응답만 고려할 것이다. 예 를 들어, WTRU는 섹터 1에서 디스커버리 비컨을 수신하고 응답을 보낸다. 동일한 WTRU가 나중에 섹터 2에서 더

강한 디스커버리 비컨을 수신한다. WTRU는 또한 응답을 보낸다. WTRU는 또한 섹터 3에서 디스커버리 비컨을 수신하지만, 이 디스커버리 비컨은 섹터 2에서 수신된 것보다는 약하고, 그리하여 WTRU는 응답 메시지를 전송하지 않는다. AP는 수신된 응답 메시지에 기초하여 WTRU가 섹터 2에 위치되어 있다고 결정한다.

[0069] 다른 실시예에서, 도 8을 참조하면, 도 5에 관련하여 상기 개시된 발견 단계 310이 도시되어 있다. 지향성 디스커버리 비컨 전송(810)은 각각의 섹터에서 연속적으로 전송된다. 디스커버리 비컨(810)이 AP의 각각의 섹터에서 전송된 후에, AP의 각각의 섹터에 대하여 하나의 응답 기간(820)이 할당될 수 있다. WTRU는 다양한 디스커버리 비컨(810)을 수신하고, 미리 결정된 것이거나 조정 가능한 것일 수 있는 다양한 요인에 기초하여 어느 디스커버리 비컨이 최선인지를 결정할 수 있다. 그 다음, WTRU는 가장 강한 섹터와 연관된 적합한 응답 기간(820)에서 AP에 응답할 수 있다.

[0070] 상기 개시된 다양한 실시예에서, 디스커버리 비컨은, 디스커버리 비컨을 전송한 디바이스에 의해 결정된 임의의 시간에, 디스커버리 비컨을 전송한 디바이스에 의해 결정된 우발적 시간에, 주기적 비컨 기간 직후에, 또는 주기적 비컨으로부터의 특정 오프셋(설계 파라미터로서 선택됨)에 위치될 수 있다.

[0071] 도 9를 참조하면, 조약/미세 프로빙의 예시(900)가 도시되어 있다. 이 예에서, WTRU는 능동 스캐닝(active scanning)을 수행하고 있다. WTRU가 임계 시간 또는 임계 수의 스캐닝 사이클 동안 디스커버리 비컨을 수신하지 않은 경우에 WTRU는 AP에 (프로브 요청 메시지와 같은) 프로브 메시지를 전송할 수 있다. 이는 예를 들어 WTRU가 디스커버리 비컨 전송 범위를 벗어날 때 또는 물체가 조약하게 전송된 디스커버리 비컨까지도 막는 경우에 일어날 수 있다. WTRU는 4개의 섹터(912)에 걸쳐 프로브 메시지를 전송함으로써 시작한다. 이 시나리오에서 비교적 조약한 섹터링에 대한 전력 할당으로 인해, 4개의 섹터(912)에 걸쳐 전송된 프로브 메시지의 전송 범위는 AP(920)에 의한 검출에 충분하지 않다. WTRU(910)가 AP(920)로부터 응답 메시지를 수신하지 않을 경우, 섹터의 수는 8개의 섹터로 증가된다(이 예에서, 2배). 이제, WTRU(910)는 8개의 섹터(914)에 걸쳐 프로브 메시지를 전송하고, 보다 좁게 포커싱된 지향성 안테나 빔은 더 긴 전송 범위를 달성한다. 그러나, 이 예에서, 8개의 섹터(914)에 걸친 프로브 메시지의 전송은 AP(920)가 프로브 메시지를 수신하기에 여전히 불충분하다. 또다시, WTRU(910)가 AP(920)로부터 응답 메시지를 수신하지 않을 경우(예를 들어, 미리 결정된 수의 전송 사이클 후에 또는 미리 결정된 기간 후에), WTRU(910)는 자신의 지향성 안테나의 섹터의 수를 2배 증가시킨다. 다음으로, WTRU(910)는 16개의 섹터를 사용하여 16개의 섹터(916)에 걸쳐 프로브 메시지를 전송한다. 16개의 섹터를 사용하는 전송 범위는 AP(920)에 도달하기에 충분하고, AP(920)는 이어서 프로브 응답 메시지를 전송할 수 있다. 상기 설명에서, WTRU(910)는 프로브 메시지의 전송에 사용되는 섹터의 수를 조정하라는 결정이 행해질 때까지 주기적으로 각각의 섹터에서 프로브 메시지를 전송할 수 있다.

[0072] WTRU(910)가 AP(920)로부터 프로브 응답을 수신할 때, WTRU(910)는 AP(920)로부터 주기적 비컨 또는 임의의 기타 브로드캐스트를 주시하도록 프로브 메시지의 성공적인 전송을 일으키는 미세 빔을 계속해서 사용할 것이다. AP(920)는 WTRU(910)에 주기적 비컨을 전송할 때 계속해서 자신의 조약한 빔(예시된 예에서, 섹터 2와 연관된 조약한 빔)을 사용할 수 있다. WTRU(910)와 AP(920) 둘 다는 패킷 데이터 전송에 대하여 미세 튜닝된 좁은 안테나 빔을 사용할 수 있다.

[0073] 상기 개시된 실시예에서, 디스커버리 비컨을 전송한 AP가 AP의 커버리지 영역 내의 WTRU에 의해 알려진 주파수 채널의 결정이 행해진다. 이는 항상 그러한 것은 아닐 수 있으며, AP에 의해 전송된 디스커버리 비컨을 수신하기 전에, WTRU는 AP가 전송하고 있는 채널을 결정하도록 이용 가능한 채널을 스캐닝해야 할 수 있다. AP 활성 채널을 결정하도록 채널을 스캐닝하는 WTRU는 디스커버리 비컨이 전송되는 고정된 디스커버리 채널을 이용할 수 있다. 이 디스커버리 채널은 AP 및 WTRU에 미리 알려져야 한다. 다른 실시예에서, AP는 다수의 채널을 통해 디스커버리 비컨을 전송할 수 있으며, 그리하여 WTRU가 디스커버리 비컨을 검출할 수 있을 기회를 증가시킬 수 있다. 다른 실시예에서, AP는 높은 코딩 이득을 사용하는 고정 채널 또는 채널들을 통해 디스커버리 비컨을 전송할 수 있다. 이 실시예에서, 채널이 다른 시스템에 의해 차지되거나 높은 환경적 간섭으로 인해 방해되더라도, 비교적 높은 코딩 이득은 WTRU가 디스커버리 비컨을 디코딩하고 시스템에 액세스할 수 있게 해준다. 다른 실시예에서, WTRU는 동시에 다수의 채널들을 스캐닝할 수 있고, 그리하여 디스커버리 비컨을 수신할 시간을 감소시킬 수 있다. 다른 실시예에서, WTRU는 AP가 디스커버리 비컨을 전송할 채널 및/또는 채널들에 관한 정보를 수신할 수 있다. 이 정보는 WTRU가 현재 통신하고 있는 제2 무선 액세스 기술(RAT)에 의해 제공될 수 있다. WTRU가 이 정보를 수신하면, 이는 적합한 채널로 튜닝하고 디스커버리 비컨을 수신할 수 있다.

[0074] AP가 디스커버리 비컨을 전송할 채널이 알려지지 않은 실시예에서, 디스커버리 비컨 전송에 공간 주파수(space-frequency) 호핑(hopping)이 사용될 수 있다. 도 10을 참조하면, 공간 주파수 비컨을 전송하는 방법(1000)은

AP가 공간 주파수 비컨이 전송될 섹터의 수 M을 결정하는 것으로 시작한다(1010). 다음으로, AP는 공간 주파수 비컨이 전송될 주파수 채널의 수 N을 결정한다(1020). 그 다음, AP는 모든 가능한 조합 (M,N)의 세트로부터 섹터 M 및 주파수 채널 N의 조합을 랜덤으로 선택함으로써 공간 주파수 비컨 트레인을 발생시킨다(1030). 이어서 AP는 공간 주파수 비컨 트레인을 전송한다(1040). 공간 주파수 비컨 트레인은 각각의 섹터 M에서 그리고 각각의 주파수 채널 N에 걸쳐 적어도 하나의 공간 주파수 비컨 전송을 포함한다. 그 다음 프로세스가 종료될 때까지 1040에서의 공간 주파수 비컨 전송이 연속적으로 반복된다.

[0075] M 섹터 및 N 주파수 채널이 가능하다고 가정하면, 따라서 M x N 개의 고유한(unique) 섹터-주파수 조합이 존재하고, 그리하여 비커닝 디바이스는 이들 (M,N) 조합 중에서 랜덤으로 전송할 것이다. 하나의 가능한 방법은 한 사이클에 걸쳐 한번만 이들 조합을 랜덤으로 선택하는 것으로, 이는 공간 주파수 비컨 트레인으로 불릴 수 있으며, 연속적으로 이 비컨 트레인을 반복한다. 따라서, 이전에 발견된 디바이스는 특정 이웃이 사용한 비컨 트레인을 알 것이며 그 스캐닝 선택(섹터 및 주파수)을 사용된 것으로 알려진 조합에 포커싱할 것이다.

[0076] AP로부터 디스커버리 비컨을 획득하기를 원하는 WTRU는 주파수를 고정시킬 수 있고(lock), 그의 지향성 안테나 빔을 사용하여 스캔을 수행할 수 있다. WTRU가 디스커버리 비컨을 획득하면, AP는 추후의 디스커버리 비컨 전송에 대하여 준랜덤 공간-주파수 패턴의 표시를 시그널링할 수 있다.

[0077] 여기에 기재된 실시예 중의 임의의 실시예에서, 루즈(loose) 동기화 방법이 쓰루풋을 개선하도록 적용될 수 있다. 제1 루즈 동기화 방법에서, 비컨 간격(즉, 연속 비컨 전송 사이의 간격)을 조정하도록 적응형 비커닝(adaptive beaconing)이 채용된다. 비컨 간격은 소정의 AP의 업링크/다운링크 트래픽 또는 스캔 주기의 변경을 포함한 다양한 요인에 기초하여 적용할 수 있다. 제2 루즈 동기화 방법에서, 예를 들어, 비대칭 트래픽이 존재하는 경우에(예를 들어, 다운링크 트래픽이 업링크 트래픽보다 훨씬 더 높은, 셋톱 박스(STB)와 고해상도(HD) 디스플레이 사이의 데이터 트래픽), 초기 동기화 후에, 더 높은 트래픽을 갖는 노드가 전송하며 다른 노드가 확인응답(ACK)을 보내기를 기다린다. 정기적 비커닝을 원할 경우, 예를 들어, 일부 유형의 미리 결정된 이벤트에서, 비커닝이 정기적 방식으로 진행되어야 함을 나타내는 제어 패킷이 ACK 패킷 또는 데이터의 끝에 첨부될 수 있다. 미리 결정된 이벤트의 완료시, 비대칭 데이터 전송은 주기적 비커닝 없이 전과 같이 진행할 수 있다.

[0078] 상기 기재된 발견 단계 310 후에, 데이터 전달 단계 330 동안, 여러 보호 메커니즘이 허든 노드 문제 및 수신불가에 대처하도록 사용될 수 있다. 하나의 실시예에서, WTRU는 이웃하는 WTRU에 통신 정보를 제공하도록 모든 섹터/쿼터(quarter)에 QDRTS(quarter directional Request-to-Send) 및 QDCTS(quarter directional Clear-to-Send) 메시지를 전송한다. 이 보호 메커니즘은 QDRTS/QDCTS 메시지를 사용하는 것으로부터 초래될 수 있는 임의의 가능한 타이밍 지연에 대항하도록 QDFTR(quarter directional Free-to-Receive) 메커니즘으로 강화될 수 있다. 쿼터 지향성 전송(즉, $\pi/2$ 섹터에서 전송함)의 사용은 단지 예로서 설명을 위한 목적으로 제시된 것임을 유의해야 한다. 여기에 제시된 동일한 방법이 임의의 섹터 폭의 전송에 적용될 수 있다. QDRTS, QDCTS, 및 QDFTR은 섹터 크기에 따라 그 명칭이 다시 정해질 수 있다.

[0079] 도 11을 참조하면, 목적지(destination) WTRU A가 다른 WTRU B와 통신하는 수신불가 시나리오의 예가 예시된다. 이 예에서, 3개의 WTRU, 즉 WTRU A, WTRU B 및 WTRU C는 지향성 통신을 수행할 수 있고, 4개의 섹터 1, 2, 3, 및 4에서 안테나 빔을 전송 및 수신할 수 있다. WTRU A가 WTRU B와 통신할 때, WTRU A는 WTRU A의 송신 안테나가 각각 섹터 1, 2 & 4의 방향으로 튜닝되지 않도록 섹터 1, 2, 및 4에서의 안테나 빔을 차단한다. 따라서, WTRU A는 섹터 3에서의 안테나 빔만 사용하여 통신한다. 마찬가지로, WTRU A와 통신하는 WTRU B는 섹터 1과 관련된 안테나 빔만 사용한다. WTRU C는 WTRU A 및 WTRU B가 수행하고 있는 통신을 알지 못하므로, WTRU C가 WTRU A에 DRTS 신호를 전송할 때, WTRU A는 WTRU C로부터 DRTS를 수신할 수 없을 것이다. 다르게 말하자면, WTRU A는 WTRU C의 DRTS 전송에 대해 수신불가일(deaf) 것이다.

[0080] QDRTS 필드에 표시된 기간이 매체가 예약되는(reserved) 정확한 시간을 나타내지 않을 수 있기 때문에 QDFTR 프레임이 필요할 수 있다. QDRTS/QDCTS 프레임은 모든 섹터에서 보내질 수 있고, 이들 프레임의 전송은 이들 섹터에서 진행 중인 전송으로 인해 지연될 수 있다.

[0081] 하나의 실시예에서, 도 11에서 상기 기재된 수신불가 문제는 QDRTS 및 QDCTS 시그널링을 교환함으로써 대처할 수 있다. 이 교환은 2개의 WTRU가 비지(busy)임을 모든 주변 WTRU에 알릴 것이고, 주변 WTRU는 그의 전송을 방해하지 않도록 통신 WTRU의 방향에 있는 자신의 섹터를 차단할 수 있다. 이 메커니즘은 또한 목적지 WTRU가 통신에 이용 가능함을 보장한다. 패킷 전달의 종료시, 둘 다의 WTRU는 아래에 기재된 바와 같이 모든 섹터에서 WTRU가 다시 수신 자유(free to receive)임을 나타내는 QDFTR 메시지를 보낼 수 있다.

- [0082] WTRU는 QDRTS 또는 QDCTS 메시지에 포함된 지속기간(duration) 필드에 따라 그들 각자의 네트워크 할당 벡터 (NAV; network allocation vector)를 설정할 수 있다. NAV가 만료될 때, WTRU는 이를 노드로부터 QDFTR 메시지를 수신하도록 통신 노드를 향해 그의 안테나를 튜닝하라는 표시로서 사용할 수 있다. QDFTR 메시지는 아래에 기재된 모든 시나리오에서 사용되지 않을 수도 있다.
- [0083] WTRU가 모든 방향으로 QDRTS 신호를 전송할 때, WTRU는 전송하는 것이 허용되지 않은 섹터를 스킵(skip)할 수 있다. WTRU가 전송 전에 매체를 감지하는 경우에 작은 지연이 있을 수 있다(예를 들어, IEEE 802.11에서 IFS(Inter Frame Spacing)). WTRU가 매체가 비지임을 검출하는 경우, WTRU는 그 섹터를 스킵하고(차단된 섹터로서 간주함), 다음 섹터에서 매체가 비지하지 않다고 결정한 후에 QDRTS 신호를 전송할 수 있으며, 계속해서 그렇게 이어진다. WTRU가 모든 방향으로 QDCTS 신호를 전송할 때 동일한 방법이 적용될 수 있다. 대안으로서 또는 추가적으로, WTRU는 섹터를 스킵한 다음, 나중에 스킵한 섹터로 다시 돌아갈 수 있다. 예를 들어, WTRU는 대략 WTRU가 차단해제될 때에 섹터로 돌아갈 수 있다(예를 들어, 차단을 트리거한 QDRTS 및 QDCTS로부터 결정된 계산된 NAV 값에 기초하여). 예를 들어, WTRU는 그의 진행 중인 지향성 전송을 중단하고, 차단 해제되고 있는 섹터로 튜닝하며, QDRTS, QDCTS, 또는 WTRU가 비지임을 이 섹터 내의 다른 WTRU에 알리고 이용 가능한 예상 시간을 표시하는 어떤 다른 지향성 메시지를 전송할 수 있다.
- [0084] 도 12를 참조하면, 상기 기재된 QDRTS/QDCTS 보호 메커니즘을 구현하는 도 11의 WTRU가 도시되어 있다. WTRU A는 WTRU A와 연관된 4개의 섹터 각각에서 QDRTS 신호를 전송할 수 있다. QDRTS1은 섹터 1에서 전송되고, QDRTS2는 섹터 2에서 전송되고, 다른 것들도 그러한 식이다. QDRTS 전송은 WTRU B와의 통신을 확립하려는 WTRU A의 의도를 나타낸다. WTRU A는 순환 방식으로 QDRTS 신호를 전송하며, 순차적으로 WTRU A와 연관된 섹터들 전부를 스위프(sweep)할 수 있고, 또는 WTRU A는 랜덤 방식으로 또는 어떤 다른 기준에 기초하여 QDRTS 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어 도시되지 않은 또다른 WTRU와 통신하고 있으므로, WTRU A의 섹터 중의 하나 이상의 섹터가 전송에 차단되는 경우, 차단된 섹터에는 어떠한 QDRTS 신호도 보내지지 않을 것이다.
- [0085] WTRU A로부터 QDRTS 신호의 수신시, WTRU B가 통신에 이용가능한 경우에, WTRU B는 모든 차단되지 않은 섹터에서 응답 QDCTS 신호를 전송할 수 있으며, 모든 WTRU B의 이웃에 WTRU B가 WTRU A와 통신할 것임을 알린다. 지정된 기간(미리 구성될 수 있거나, MAC 계층 메시징에 기초하여, 또는 다양한 기준에 기초하여 WTRU에서 동적으로 설정될 수 있음) 후에 WTRU A가 WTRU B로부터 QDCTS 응답 신호를 수신하지 못하면, WTRU A는 WTRU B가 이용 불가능하다고 결론지을 수 있다. 그러면, WTRU A는 모든 섹터에서 QDFTR 프레임을 전송하며, WTRU A의 이웃에 채널이 프리(free)함을 알릴 수 있다.
- [0086] QDRTS 프레임 및 QDCTS 프레임은 WTRU의 송신 섹터 수(즉, WTRU가 통신하고자 하는 섹터)를 정의하는 정보 요소 또는 필드를 포함할 수 있다. 모든 WTRU가 네트워크 내의 WTRU 사이의 통신 방향을 알 것이므로, 이 정보 요소 또는 필드는 네트워크가 공간 다이버시티를 유지하도록 도울 수 있다. 그 다음, 네트워크에서의 간섭을 최소화하도록 선택적인 통신 경로가 WTRU들 사이에 확립될 수 있다. 예를 들어, 계속해서 도 12를 참조하면, WTRU A에 의해 전송되고 WTRU C에 의해 수신되는 QDRTS3은 WTRU A가 WTRU A의 섹터 3을 통해 통신하고 있음을 WTRU C에 알리는 정보를 포함할 수 있다. 그러면, WTRU C는 WTRU A 및 WTRU B로부터 벗어나 향하는 섹터 1 또는 섹터 3을 사용한 통신이 WTRU A와 WTRU C 사이의 통신을 방해하지 않을 것임을 알 수 있다. QDCTS 및 QDRTS 시그널링에 기초하여 공간 관계를 결정하고 간섭을 최소화하기 위한 다양한 알고리즘이 이용될 수 있다.
- [0087] 하나의 실시예에서, WTRU A와 WTRU B 사이의 통신 세션의 완료시, 상기 기재된 바와 같이, WTRU A와 WTRU B는 둘 다 QDRTS 및 QDCTS 신호가 보내지는 바와 동일한 방식으로 QDFTR 신호를 보낼 수 있다. QDFTR 신호는 WTRU C 및 다른 이웃 WTRU에 WTRU A 및 WTRU B가 패킷을 수신하는데 자유로움을 알린다. QDFTR 프레임은 QDRTS 및 QDCTS와 유사한 제어 프레임이다. QDFTR 프레임을 수신하는 WTRU는 송신 WTRU가 그 통신을 마치고 임의의 다른 데이터를 수신하는데 이용될 수 있음을 안다. QDFTR 프레임은 그 기간이 만료된 후에 송신 WTRU가 이용 가능하게 될 것임을 지정하는 기간의 표시를 포함할 수 있다. QDFTR의 목적지는 QDFTR 프레임이 모든 이웃 WTRU로 향함에 따라 브로드캐스트 어드레스이다.
- [0088] 하나의 실시예에서, WTRU A 및 WTRU B는 발견된 WTRU의 방향으로 QDRTS 및 QDCTS를 보낼 수 있다. 도 13을 참조하면, 각각의 WTRU가 수신지 WTRU를 예상하는 섹터에서 QDRTS 프레임 및 QDCTS 프레임을 전송 및 수신하는 WTRU A, WTRU B, 및 WTRU C의 예시가 도시되어 있다. WTRU A는 섹터 3 및 섹터 4에서(즉, 발견된 WTRU B 및 WTRU C의 방향으로) QDRTS 프레임을 보낼 수 있으며, WTRU B는 섹터 1 및 섹터 4에서만(발견된 WTRU A 및 WTRU C를 향함) QDCTS 프레임을 보낼 수 있다. 추가적으로 또는 대안으로서, WTRU A 및 WTRU B는 발견된 WTRU로 향하는 섹터에서 QDFTR 신호를 보낼 수 있다. 대안으로서, QDFTR 신호는 또한 네트워크에 최근 진입한 새로운 이

웃 WTRU도 QDFTR 프레임을 수신할 것임을 보장하도록 모든 섹터에 보내질 수 있다.

- [0089] 하나의 실시예에서, 소스 WTRU가 전송할 데이터를 갖는 경우에, 목적지 WTRU의 위치가 미리 알려져 있다면, WTRU는 목적지 WTRU의 방향으로만 QDRTS 프레임을 전송한다. 그러면 소스 WTRU는 QDCTS 프레임 응답을 기다릴 수 있다. QDCTS 프레임을 수신하는 것에 응답하여, 소스 WTRU는 다음 옵션 중의 적어도 하나로 진행할 수 있다. 소스 WTRU는 모든 다른 나머지 방향으로 QDRTS 프레임을 전송할 수 있다. 소스 WTRU는 모든 나머지 방향에서 수신한 QDCTS 프레임을 중계할 수 있다. 목적지 노드는 모든 나머지 방향으로 QDCTS 프레임을 전송할 수 있다. 이 실시예에서, QDRTS/QDCTS 프레임을 수신한 모든 WTRU가 그들 각자의 NAV에서 업데이트된 타이밍 정보를 가질 것이며 예약된 매체의 지속기간을 알 것이므로, 데이터 전송의 종료시 QDFTR 프레임을 전송하는 것이 필요하지 않을 수 있다.
- [0090] 다른 실시예에서, QDRTS/QDCTS 보호 메커니즘은 상기 기재한 수신불가 문제를 완화하도록 사용될 수 있다. 도 14를 참조하면, 소스 WTRU(WTRU S)와 목적지 WTRU(WTRU D)는 서로 통신하며, WTRU B가 그의 섹터 2 및 그의 섹터 4와 연관된 지향성 안테나를 차단하게끔 한다. 한편, WTRU A는 WTRU S와 WTRU D 사이의 통신을 방해하는 것을 피하도록 그의 섹터 3과 연관된 지향성 안테나를 차단하였다. WTRU B는 그의 섹터 1로부터 WTRU A로 지향성 안테나를 전송하는 것이 자유롭지만, WTRU A가 그의 섹터 3을 차단한 것으로 인해 WTRU B가 QDCTS 프레임에 응답하여 QDCTS 프레임을 수신하지 못할 때 수신불가 문제가 초래된다.
- [0091] 상기 예시된 수신불가 문제를 해결하기 위해, WTRU는 트리거 이벤트가 발생할 때까지 전송을 지연시키도록 다른 WTRU에 알릴 수 있다. 이 트리거 이벤트는 QDFTR 프레임의 수신, NAV 타이머의 만료, 또는 어떤 다른 트리거 이벤트일 수 있다.
- [0092] 도 15를 참조하면, 도 14로부터의 WTRU A 및 WTRU B의 신호 흐름도가 도시되어 있다. 상기 설명된 바와 같이, WTRU B는 2개의 반대 지향성 안테나가 차단되었음을 결정하고, WTRU B의 나머지 지향성 안테나에 의해 수신되는 임의의 전송은 WTRU S와 WTRU D 사이의 이미 확립된 통신과 충돌할 것이다. 수신불가 시나리오를 결정하는 것에 응답하여, WTRU B는 WTRU A가 QDFTR 또는 WTRU S와 WTRU D 사이의 전송의 종료를 나타내는 임의의 기타 FTR 신호를 수신한 후까지 응답 QDCTS 신호를 전송하는 것을 지연시키도록 WTRU A에 알리는 정보 요소 또는 필드를 포함하는 QDRTS 신호를 WTRU A에 전송한다. WTRU A 및 WTRU B가 그들 각자의 QDFTR 프레임(QDFTR_2 및 QDFTR_3)을 수신하면, WTRU B는 QDRTS 프레임을 전송하고, WTRU A는 QDCTS 프레임을 전송한다. 이 시그널링 교환은 WTRU B와 WTRU A 사이의 통신을 위한 채널을 예약한다. 도 15에 도시된 바와 같이, WTRU B는 WTRU D로부터 QDFTR 프레임을 수신한 후에 섹터 2, 섹터 3, 및 섹터 4에서 QDRTS 프레임을 보낼 수 있다(각각 QDRTS_2, QDRTS_3, QDRTS_4). WTRU A는 모든 섹터에서 QDCTS 프레임을 전송할 수 있다(각각 QDCTS_1, QDCTS_2, QDCTS_3, QDCTS_4). 대안으로서, WTRU B는 섹터 2, 섹터 3, 및 섹터 4에서 그리고 QDFTR 프레임을 수신한 후에 다시 섹터 1에서 QDRTS 프레임을 보낼 수 있다. 하나의 실시예에서, QDRTS 프레임, QDCTS 프레임 및/또는 QDFTR 프레임은 WTRU가 발견된 섹터에서만 보내진다.
- [0093] 도 16은 (다른 섹터에서) 진행 중인 전송으로 인해 WTRU가 섹터를 차단하고 그 결과 차단된 섹터에서 이웃 WTRU로부터 들어오는 QDRTS 및 QDCTS에 수신불가인 또다른 수신불가 시나리오의 예시이다. WTRU A 및 WTRU B는 확립된 지향성 통신을 가지며, 이어서 지향성 통신에 사용한 섹터, 즉 WTRU A의 섹터 2 및 WTRU B의 섹터 1을 제외한 모든 섹터를 차단하였다. WTRU A와 WTRU B는 둘 다 이제 도 16에 도시된 바와 같이 WTRU C 및 WTRU D로부터의 임의의 잠재적인 QDRTS 및 QDCTS에 수신불가이다. 따라서, WTRU A 및 WTRU B는 WTRU C와 WTRU D 사이의 통신 세션을 인지하지 못할 것이다. WTRU A 및 WTRU B가 그들의 통신 세션을 완료할 경우, WTRU A 및 WTRU B는 각각의 그들 섹터 3 및 섹터 4에서의 전송을 개시해서는 안 되는데, 이들 전송은 WTRU C와 WTRU D 사이의 통신에 간섭을 일으킬 수 있기 때문이다. 이 수신불가 문제는 그 섹터에서의 임의의 전송 전에 최소한의 섹터 감지 시간을 지정함으로써 회피될 수 있다. 예를 들어, WTRU A 및 WTRU B는 수신지 WTRU로부터의 임의의 확인응답(ACK) 프레임을 비롯하여 WTRU A 및 WTRU B가 WTRU C에서 WTRU D로의 완전한 전송을 캡처할 것임을 보장하는 기간 동안 각각의 그들 섹터 3 또는 섹터 4에서 채널을 감지할 수 있다. 이 방식으로, WTRU A 및 WTRU B는 WTRU C에서 WTRU D로의 어느 한 방향으로의 통신 세션에 영향을 미칠 것인지 감지할 수 있다. 예를 들어, 섹터당 감지 시간은 다음과 같이 정의될 수 있다.
- [0094] 감지 시간 = MAX_Packet_duration + 백오프(backoff) 시간(예를 들어, SIFS(sort interframe spacing)) + ACK 시간.
- [0095] 특정 및 요소들이 특정 조합으로 상기에 기재되어 있지만, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 각각의 특정 또는 요소가 단독으로 사용되거나 다른 특정 및 요소와 임의의 조합으로 사용될 수 있다는 것을 알 것

이다. 또한, 여기에 기재된 방법은 컴퓨터 또는 프로세서에 의한 실행을 위해 컴퓨터 판독가능한 매체에 포함된 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능한 매체의 예는 전자 신호(유선 또는 무선 접속을 통해 전송됨) 및 컴퓨터 판독가능한 저장 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능한 저장 매체는 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 디바이스, 내부 하드 디스크와 분리형 디스크와 같은 자기 매체, 광자기 매체 및 CD 롬 디스크와 CVD와 같은 광 매체를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 소프트웨어와 연관된 프로세서는 WTRU, UE, 단말기, 기지국, RNC 또는 임의의 호스트 컴퓨터에서 사용하기 위한 무선 주파수 트랜시버를 구현하는데 사용될 수 있다.

- [0096] 실시예
- [0097] 1. 디바이스 발견 방법에 있어서,
- [0098] 지향성 안테나를 사용하는 것을 포함하는 방법.
- [0099] 2. 실시예 1에 있어서,
- [0100] 발견을 위한 전용 비컨을 제공하고;
- [0101] 발견 단계 동안 조약한 방식으로 지향성 비컨을 사용하고;
- [0102] 발견 단계 동안 수신된 정보를 사용하여 데이터 전송 또는 주기적 비컨 전송을 위해 미세 지향성 빔을 사용하고;
- [0103] 발견된 섹터에서만 조약한 주기적 비컨을 브로드캐스트하고;
- [0104] 범위 디바이스 중의 발견을 위한 메커니즘을 제공하는 것
- [0105] 중의 적어도 하나를 더 포함하는 방법.
- [0106] 3. 실시예 1 또는 2에 있어서,
- [0107] 비컨 트레인을 반복하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0108] 4. 실시예 1 내지 3 중 어느 하나에 있어서,
- [0109] 디바이스 주변에 시간 분할 접근으로 복수의 방향으로 디스커버리 비컨을 보내는 것을 더 포함하고, 상기 디스커버리 비컨은 $2\pi/N$ 의 반치 빔폭으로 N 개의 섹터로 보내지는 것인 방법.
- [0110] 5. 실시예 1 내지 4 중 어느 하나에 있어서,
- [0111] 디스커버리 비컨에 대한 응답을 주시하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0112] 6. 실시예 1 내지 5 중 어느 하나에 있어서, 비컨 전송의 채널 주파수가 알려져 있는 것인 방법.
- [0113] 7. 실시예 1 내지 5 중 어느 하나에 있어서, 비컨 전송의 채널 주파수가 알려져 있지 않은 것인 방법.
- [0114] 8. 실시예 1 내지 7 중 어느 하나에 있어서,
- [0115] 비커닝 디바이스를 턴온시키는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0116] 9. 실시예 1 내지 8 중 어느 하나에 있어서,
- [0117] 발견 주기를 시작하는 것을 더 포함하며, 이는,
- [0118] 조약한 지향성 빔으로 랜덤으로 선택된 제1 섹터로 디스커버리 비컨을 전송하고;
- [0119] 소정 기간 동안 주변 디바이스로부터의 응답을 주시하고;
- [0120] 제2 섹터로 이동하여 디스커버리 비컨을 전송하는 것
- [0121] 을 포함하는 것인 방법.
- [0122] 10. 실시예 1 내지 8 중 어느 하나에 있어서,
- [0123] 디스커버리 비컨이 모든 조약한 섹터로 보내진 경우에, 발견된 디바이스를 포함하는 섹터에 포커싱하는 것을 더 포함하는 방법.

- [0124] 11. 실시예 1 내지 9 중 어느 하나에 있어서,
- [0125] 초기 발견 주기인 경우에, 미리 결정된 기간 동안 또는 디바이스가 발견될 때까지 발견 주기가 계속되는 것을 더 포함하는 방법.
- [0126] 12. 실시예 1 내지 11 중 어느 하나에 있어서,
- [0127] 발견된 스테이션들 사이에 연관시키고;
- [0128] 안테나 트레이닝 심볼 또는 가중치를 교환하고;
- [0129] 교환된 트레이닝 심볼 또는 가중치에 기초하여 발견된 스테이션들 사이에 미세 빔을 빔형성하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0130] 13. 실시예 1 내지 12 중 어느 하나에 있어서, 미세 빔은 송신 디바이스에서 형성되는 것인 방법.
- [0131] 14. 실시예 1 내지 13 중 어느 하나에 있어서, 미세 빔은 수신 디바이스에서 형성되는 것인 방법.
- [0132] 15. 실시예 1 내지 14 중 어느 하나에 있어서, 미세 빔은 높은 쓰루풋의 데이터 전송 및 수신을 위한 것인 방법.
- [0133] 16. 실시예 1 내지 15 중 어느 하나에 있어서,
- [0134] 동기화를 수행하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0135] 17. 실시예 1 내지 16 중 어느 하나에 있어서, 동기화는,
- [0136] 디스커버리 비컨을 사용하여 조악한 섹터로 조악한 주기적 비컨을 보내고 - 주기적 비컨은 발견된 디바이스를 포함하는 섹터로 보내짐 - ;
- [0137] 미세한 주기적 비컨을 보내고 - 주기적 비컨에 대한 결과적인 미세한 섹터는 데이터 전송에 사용되 섹터이고, 디스커버리 비컨 전송에 기초하여 새로운 디바이스가 연관됨 - ; 또는
- [0138] 모든 디바이스가 연관된 경우 또는 비커닝 디바이스가 어떠한 추가의 디바이스도 섹터로부터 연관시킬 수 없는 경우에만 미세한 주기적 비컨을 보내는 것
- [0139] 중의 적어도 하나에 의해 수행되는 것인 방법.
- [0140] 18. 실시예 1 내지 17 중 어느 하나에 있어서,
- [0141] 주기적 비컨을 중단하고;
- [0142] 비커닝 디바이스가 그 섹터로부터의 마지막 스테이션(STA)이 비커닝 디바이스와 연관 해제되었음을 검출하는 경우 또는 비커닝 디바이스가 섹터에 어떠한 STA도 없음을 검출하는 경우 디스커버리 비컨을 전송하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0143] 19. 실시예 1 내지 18 중 어느 하나에 있어서,
- [0144] 모든 섹터로 디스커버리 비컨을 주기적으로 보내고;
- [0145] 유틸리티 모드 동안 모든 섹터로 디스커버리 비컨을 우발적으로 보내는 것
- [0146] 중의 적어도 하나를 비롯하여 새로운 디바이스를 체크하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0147] 20. 실시예 1 내지 19 중 어느 하나에 있어서,
- [0148] 스캐닝 동작을 수행하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0149] 21. 실시예 1 내지 20 중 어느 하나에 있어서, 상기 스캐닝 동작은,
- [0150] 하나의 완료된 액세스 포인트(AP) 사이클 동안 각각의 조악한 섹터에서 디스커버리 비컨을 스캐닝하는 것을 포함하는 것인 방법.
- [0151] 22. 실시예 1 내지 21 중 어느 하나에 있어서,
- [0152] AP와 연관시키고;

- [0153] 발견된 섹터에서 주기적 비컨을 주시하고;
- [0154] STA가 위치를 변경하는 경우에, 디스커버리 비컨을 주시하기를 계속하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0155] 23. 실시예 1 내지 22 중 어느 하나에 있어서,
- [0156] 주기적 비컨을 수신하는 섹터에서 STA가 온 전환된 경우에, 주기적 비컨을 수신하고;
- [0157] 주기적 비컨으로부터의 정보에 기초하여 연관 요청을 보내고;
- [0158] 데이터 전달을 위한 빔 형성을 수행하고;
- [0159] 발견된 섹터에서만 주기적 비컨을 주시하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0160] 24. 실시예 1 내지 23 중 어느 하나에 있어서, 하나의 전용 STA가 네트워크에서 새로운 STA를 찾도록 디스커버리 비컨을 내보내는 것인 방법.
- [0161] 25. 실시예 1 내지 24 중 어느 하나에 있어서, 주기적 비컨이 임의의 STA에 의해 브로드캐스트되는 것인 방법.
- [0162] 26. 실시예 1 내지 25 중 어느 하나에 있어서, 디스커버리 비컨이 모든 방향으로 보내지는 것인 방법.
- [0163] 27. 실시예 1 내지 26 중 어느 하나에 있어서,
- [0164] 디스커버리 비컨을 브로드캐스트하도록 유희 모드 동안 또는 지정된 시간 간격 후에 디스커버리 단계로 진입하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0165] 28. 실시예 1 내지 27 중 어느 하나에 있어서,
- [0166] 랜덤 백오프를 입력하고;
- [0167] STA가 백오프를 완료할 제1 STA인 경우에 주기적 비컨을 보내고;
- [0168] STA를 포함하는 섹터를 발견하고;
- [0169] STA를 포함하는 섹터로 조약한 주기적 비컨을 보내는 것을 더 포함하는 방법.
- [0170] 29. 실시예 1 내지 28 중 어느 하나에 있어서, STA는 네트워크 동기화를 유지하고 모든 STA 사이의 조정을 제공하는 임시 AP로서 기능하는 것인 방법.
- [0171] 30. 실시예 1 내지 29 중 어느 하나에 있어서, 임의의 STA가 모든 다른 STA를 발견할 수 있는 것인 방법.
- [0172] 31. 실시예 1 내지 30 중 어느 하나에 있어서,
- [0173] 기본 서비스 세트(BSS) 채널 또는 오프 채널 상에서 AP를 통하여;
- [0174] 피어들 사이에 직접 또는 BSS 채널 직접 링크 상에서 AP와 독립적으로; 또는
- [0175] 오프 채널 상에서 AP와 독립적으로;
- [0176] 발견 프로세스를 개시하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0177] 32. 실시예 1 내지 31 중 어느 하나에 있어서, 디스커버리 비컨은 모든 섹터에서 또는 STA가 발견되지 않은 섹터에서만 보내진 매우 짧은 비컨인 것인 방법.
- [0178] 33. 실시예 1 내지 32 중 어느 하나에 있어서, 디스커버리 비컨은,
- [0179] 주기적 비컨 콘텐츠의 서브세트;
- [0180] 비컨 검출, 측정, 또는 연관;
- [0181] 특정 섹터에 AP가 존재함을 식별하는 파일럿 심볼의 트레인;
- [0182] 중의 적어도 하나를 포함하는 기능을 위한 기본 콘텐츠; 또는
- [0183] 미니 비컨의 트레인을 포함하는 것인 방법.
- [0184] 34. 실시예 1 내지 33 중 어느 하나에 있어서,
- [0185] AP가 동일 STA로부터 하나보다 많은 응답을 수신하는 경우에, STA가 아직 응답하지 않은 경우 또는 디스커버리

비컨이 이전의 것보다 현재 섹터에서 더 강한 경우, STA가 디스커버리 비컨을 검출한 후에 응답하고;

- [0186] 수신된 마지막 응답을 고려하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0187] 35. 실시예 1 내지 34 중 어느 하나에 있어서,
- [0188] 연속 지향성 디스커버리 비컨 전송을 보내는 것을 더 포함하는 방법.
- [0189] 36. 실시예 1 내지 35 중 어느 하나에 있어서,
- [0190] STA가 가장 양호한 디스커버리 비컨을 수신하는 섹터에서 하나의 응답을 보내는 것을 더 포함하는 방법.
- [0191] 37. 실시예 1 내지 36 중 어느 하나에 있어서,
- [0192] 비커닝 디바이스에 의해 결정된 임의의 시간;
- [0193] 비커닝 디바이스에 의해 결정된 우발적 시간에;
- [0194] 새로운 STA를 찾는 데서 얻은 추가의 정보에서;
- [0195] 주기적 비컨 기간 직후에; 또는
- [0196] 주기적 비컨으로부터의 특정 오프셋;
- [0197] 중 적어도 하나에 기초하여 디스커버리 비컨을 위치시키는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0198] 38. 실시예 1 내지 37 중 어느 하나에 있어서, 디스커버리 비컨은 AP의 아이덴티티를 나타내는 서명을 포함하는 것인 방법.
- [0199] 39. 실시예 1 내지 38 중 어느 하나에 있어서, 동기화는,
- [0200] 정규 2.4/5 GHz 무선 디바이스 또는 또다른 무선 액세스 기술(RAT)을 이용한 동기화;
- [0201] 내부 클록을 사용한 동기화; 또는
- [0202] GPS 기반의 동기화
- [0203] 를 포함하는 것인 방법.
- [0204] 40. 실시예 1 내지 39 중 어느 하나에 있어서, 디스커버리 비컨 또는 주기적 비컨은 식별 정보를 전송하는 것인 방법.
- [0205] 41. 실시예 1 내지 40 중 어느 하나에 있어서,
- [0206] 식별 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 섹터에서 보다 빈번하게 디스커버리 비컨을 보내거나 또는 섹터로 주기적 비컨을 부가하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0207] 42. 실시예 1 내지 41 중 어느 하나에 있어서,
- [0208] 디스커버리 비컨이 수신되지 않은 경우에 AP에 대해 프로빙하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0209] 43. 실시예 1 내지 42 중 어느 하나에 있어서, 프로빙은,
- [0210] 모든 섹터로 조약한 프로브를 보내고;
- [0211] 각각의 섹터에서 N 번 프로브를 보내고;
- [0212] 응답을 주시하고;
- [0213] 응답이 수신되지 않은 경우에, 각각의 조약한 섹터를 반으로 나누고, 응답이 수신되거나 빔의 포커스가 좁아질 수 없을 때까지 프로브를 N번 다시 보내는 것을 포함하는 것인 방법.
- [0214] 44. 실시예 1 내지 43 중 어느 하나에 있어서, 프로빙은,
- [0215] 응답이 수신되는 경우에, 주기적 비컨 또는 임의의 기타 브로드캐스트를 주시하도록 미세 빔을 사용하기를 계속 하는 것을 더 포함하는 것인 방법.
- [0216] 45. 실시예 1 내지 44 중 어느 하나에 있어서, 비컨 채널을 검출하는 것을 더 포함하는 방법.

- [0217] 46. 실시예 1 내지 45 중 어느 하나에 있어서, 비컨 채널을 검출하는 것은,
- [0218] 공지된 디스커버리 주파수를 스캐닝하고;
- [0219] 채널에의 포인터 및 기타 브로드캐스트 정보를 포함하는 디스커버리 비컨을 수신하고;
- [0220] 공지된 채널 상의 비컨을 검출하고;
- [0221] 조악한 채널 스캔을 채용하고; 또는
- [0222] 또다른 RAT 또는 무선 로컬 영역 네트워크에 의해 보조되는 채널 정보를 획득하는 것
- [0223] 중의 적어도 하나를 포함하는 것인 방법.
- [0224] 47. 실시예 1 내지 46 중 어느 하나에 있어서,
- [0225] 다수의 섹터 및 주파수 채널을 통해 준랜덤 방식으로 디스커버리 비컨을 보내고;
- [0226] 각각의 비컨 또는 미니 비컨으로부터 트레인을 형성하고;
- [0227] 한 사이클에서 반복없이 랜덤으로 선택된 주파수 및 랜덤으로 선택된 섹터를 통해 트레인을 보내는 것을 더 포함하는 방법.
- [0228] 48. 실시예 1 내지 47 중 어느 하나에 있어서,
- [0229] 준랜덤 패턴인 경우에 비컨을 주시하도록 공간 및 시간을 호핑하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0230] 49. 실시예 1 내지 48 중 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성된 무선 송수신 유닛.
- [0231] 50. 실시예 1 내지 48 중 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성된 액세스 포인트.
- [0232] 51. 실시예 1 내지 48 중 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성된 기지국.
- [0233] 52. 제1 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 구현되는 매체 액세스 제어 방법에 있어서,
- [0234] 제2 WTRU로 쿼터 지향성 RTS 프레임을 보내고;
- [0235] 제2 WTRU로부터 쿼터 지향성 CTS 프레임을 수신하는 것을 포함하는 방법.
- [0236] 53. 실시예 52에 있어서, RTS 프레임은 $\pi/2$ 의 반치 빔폭을 갖는 것인 방법.
- [0237] 54. 실시예 1 내지 53 중 어느 하나에 있어서, 제1 WTRU가 주변 WTRU로부터 데이터 패킷을 수신하기가 자유로움을 주변 WTRU에 알리는 쿼터 지향성 FTR 프레임을 보내는 것을 더 포함하는 방법.
- [0238] 55. 섹터에서 지향성 빔을 전송하도록 구성된 제1 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 구현되는 매체 액세스 제어 방법에 있어서,
- [0239] 제2 WTRU로 향하는 섹터의 일부분 내에서 미세 튜닝된 빔을 차단하고;
- [0240] 제3 WTRU으로 향하는 섹터의 일부분 내에서 미세 튜닝된 빔을 전송하는 것을 포함하는 방법.
- [0241] 56. 실시예 55에 있어서, 상기 전송하는 것은 지향성 RTS 프레임을 포함하는 것인 방법.
- [0242] 57. 실시예 55에 있어서, 상기 전송하는 것은 지향성 CTS 프레임을 포함하는 것인 방법.
- [0243] 58. 실시예 55 내지 57 중 어느 하나에 있어서, 제2 WTRU가 더 이상 다른 WTRU로 전송하고 있지 않다고 제1 WTRU가 결정하는 경우에, 차단된 미세 튜닝된 빔을 차단해제하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0244] 59. 제2 WTRU와 피어 투 피어 통신하는 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 구현되는 매체 액세스 제어 방법에 있어서,
- [0245] 업링크 및 다운링크 트래픽 비율에 따라 비컨 간격을 적응적으로 조정하는 것을 포함하는 방법.
- [0246] 60. 실시예 59에 있어서, 초기 동기화를 수행하고 더 높은 트래픽을 갖는 WTRU가 전송할 제1 WTRU가 될 수 있도록 하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0247] 61. 실시예 59 또는 60에 있어서, 특별 이벤트에 응답하여 ACK 패킷 또는 데이터 패킷의 끝에 특수 제어 패킷을 첨부하고; 특별 이벤트 후에 비컨 간격의 적응적 조정을 재개하는 것을 더 포함하는 방법.

- [0248] 62. 전술한 실시예의 방법을 수행하도록 구성된 프로세서를 포함하는 무선 송수신 유닛.
- [0249] 63. 제1 무선 송수신 유닛(WTRU)에서 구현되는 매체 액세스 제어 방법에 있어서,
- [0250] 제2 WTRU에 지향성 RTS 프레임을 보내고;
- [0251] 제2 WTRU로부터 지향성 CTS 프레임을 수신하는 것을 포함하는 것인 방법.
- [0252] 64. 실시예 63에 있어서, 제2 WTRU에 데이터를 보내기 전에 지향성 CTS 프레임을 기다리는 것을 더 포함하는 방법.
- [0253] 65. 실시예 63 또는 64에 있어서, 제2 WTRU에의 데이터 전송이 완료된 경우에 제1 WTRU가 주변 WTRU로부터 데이터 패킷을 수신하기가 자유로움을 주변 WTRU에 알리도록 지향성 FTR 프레임을 보내는 것을 더 포함하는 방법.
- [0254] 66. 실시예 65에 있어서, FTR 프레임은 그 기간 후에 제1 WTRU가 이용 가능함을 지정하는 기간을 포함하는 프레임 구조를 포함하는 것인 방법.
- [0255] 67. 실시예 63 내지 66 중 어느 하나에 있어서, 프레임은 $\pi/2$ 의 빔폭을 갖는 쿼터 지향성 프레임인 것인 방법.
- [0256] 68. 실시예 63 내지 67 중 어느 하나에 있어서, 제1 WTRU는 애드혹 구현으로 제2 WTRU와 통신하고, 상기 방법은 순차적으로 각각의 안테나 섹터를 스캐닝하며 통신을 개시하려고 시도하는 주변 WTRU를 찾는 것을 더 포함하고, 각각의 안테나 섹터에 대한 스캐닝 지속기간은 마스터 클럭으로 동기화되는 것인 방법.
- [0257] 69. 실시예 63 내지 68 중 어느 하나에 있어서, 지향성 프레임은 안테나 섹터에 의해 식별되고, 지향성 프레임은 데이터 프레임이 전송될 안테나 섹터를 나타내는 정보 요소를 갖는 프레임 구조를 포함하는 것인 방법.
- [0258] 70. 실시예 63 내지 69 중 어느 하나에 있어서, 지향성 RTS 프레임에 포함된 지속기간 필드에 따라 제1 WTRU가 그의 네트워크 할당 벡터를 설정하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0259] 71. 실시예 70에 있어서, 제1 WTRU는 네트워크 할당 벡터의 만료에 응답하여 FTR 프레임을 수신하도록 통신 노드를 향해 그의 안테나 섹터를 튜닝하는 것인 방법.
- [0260] 72. 실시예 63 내지 71 중 어느 하나에 있어서, 간섭을 피하도록 2개의 이웃하는 WTRU 사이의 기존의 통신 전송을 향하는 안테나 섹터를 차단하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0261] 73. 실시예 72에 있어서, 차단된 섹터의 방향으로 어떠한 지향성 RTS 프레임도 보내지지 않는 것인 방법.
- [0262] 74. 실시예 63 내지 73 중 어느 하나에 있어서, 제1 WTRU는 각각의 발견된 주변 WTRU를 향하는 안테나 섹터에 대해 지향성 RTS를 보내는 것인 방법.
- [0263] 75. 실시예 63 내지 74 중 어느 하나에 있어서, 제1 WTRU는 제2 WTRU를 향하는 안테나 섹터에 대해서만 지향성 RTS를 보내는 것인 방법.
- [0264] 76. 실시예 75에 있어서, 제1 WTRU가 모든 나머지 안테나 섹터에 대해 지향성 RTS를 보내는 것을 더 포함하는 방법.
- [0265] 77. 실시예 75에 있어서, 제1 WTRU가 모든 나머지 안테나 섹터에 대해 수신된 지향성 CTS를 중계하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0266] 78. 실시예 65에 있어서, 제1 WTRU는 각각의 발견된 주변 WTRU로 향하는 안테나 섹터에 대해 지향성 FTS 프레임을 보내는 것인 방법.
- [0267] 79. 실시예 63 내지 78 중 어느 하나에 있어서, 주변 WTRU로부터 기존의 이웃 통신 전송의 끝을 나타내는 FTR 프레임이 수신될 때까지 지향성 CTS 프레임을 보내는 것을 지연시키도록 제2 WTRU에 알리는 특수 필드를 포함하는 RTS 프레임을 제1 WTRU가 보내는 것을 더 포함하는 방법.
- [0268] 80. 실시예 63 내지 79 중 어느 하나에 있어서, 제1 WTRU가 완전한 이웃 전송이 검출됨을 보장하도록 임의의 전송 전의 최소한의 섹터 감지 시간을 지정하는 것을 더 포함하는 방법.
- [0269] 81. 실시예 80에 있어서, 감지 시간은 최대 패킷 지속기간, 백오프 지속기간 및 ACK 지속기간의 합으로 설정되는 것인 방법.
- [0270] 82. 실시예 63 내지 81 중 어느 하나에 있어서, 중앙 허브를 통하여 통신이 구현되고, 상기 방법은 중앙 허브를

통하여 지향성 RTS 프레임을 보내고 중앙 허브를 통하여 지향성 CTS 프레임을 수신하는 것을 더 포함하는 방법.

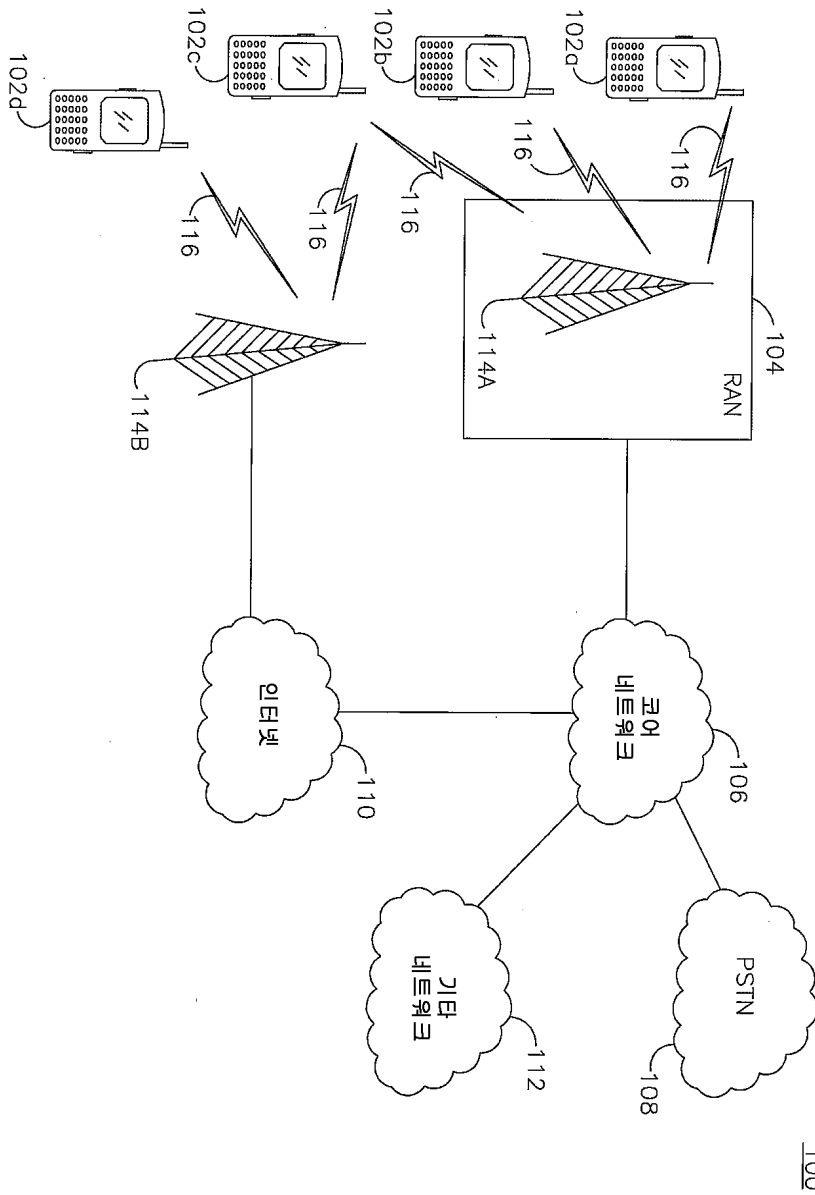
- [0271] 83. 실시예 82에 있어서, 지향성 RTS 프레임은 일차 섹터로서 지정된 안테나 섹터에 대해 보내지고, 모든 다른 섹터는 이차 섹터로서 지정되는 것인 방법.
- [0272] 84. 실시예 83에 있어서, 제1 WTRU는 전송을 시작할 때에 대한 중앙 허브로부터의 표시를 갖는 일차 섹터에서의 지향성 CTS를 수신하는 것인 방법.
- [0273] 85. 실시예 83에 있어서, 제1 WTRU는 모든 안테나 섹터에 대해 지향성 RTS를 보내는 것인 방법.
- [0274] 86. 실시예 63 내지 85 중 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성된 프로세서를 포함하는 무선 송수신 유닛.

부호의 설명

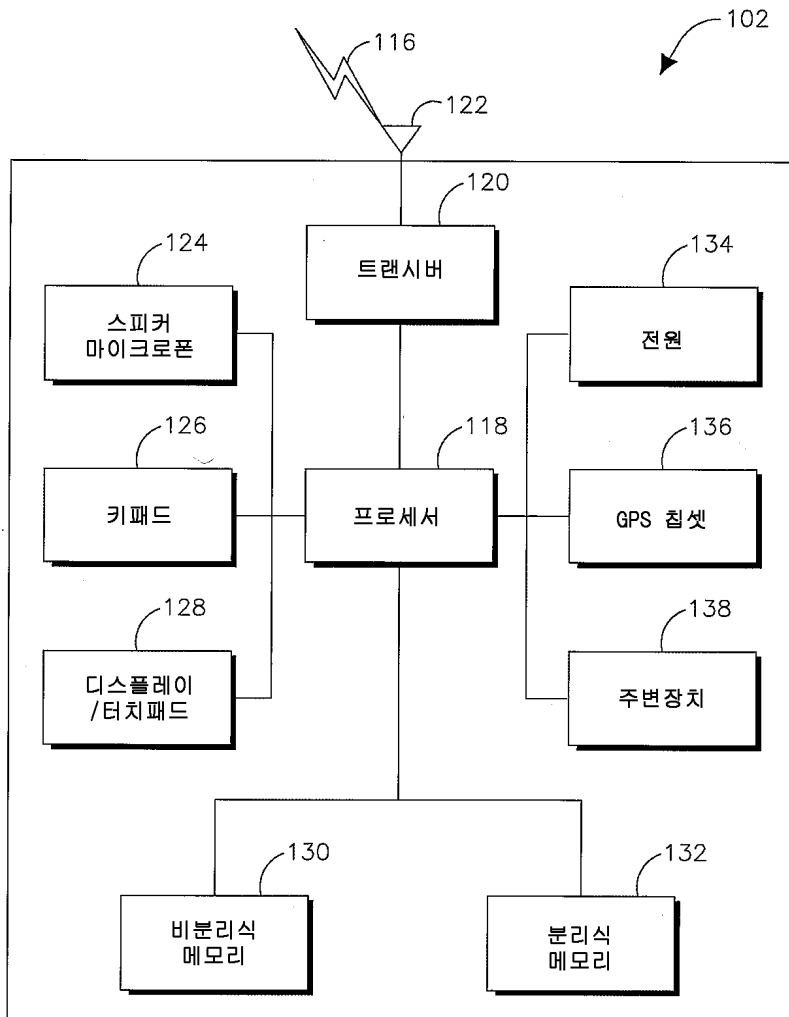
- [0275] 312: 액세스 포인트(AP)
- 314, 316, 318, 320: 무선 송수신 유닛(WTRU)

도면

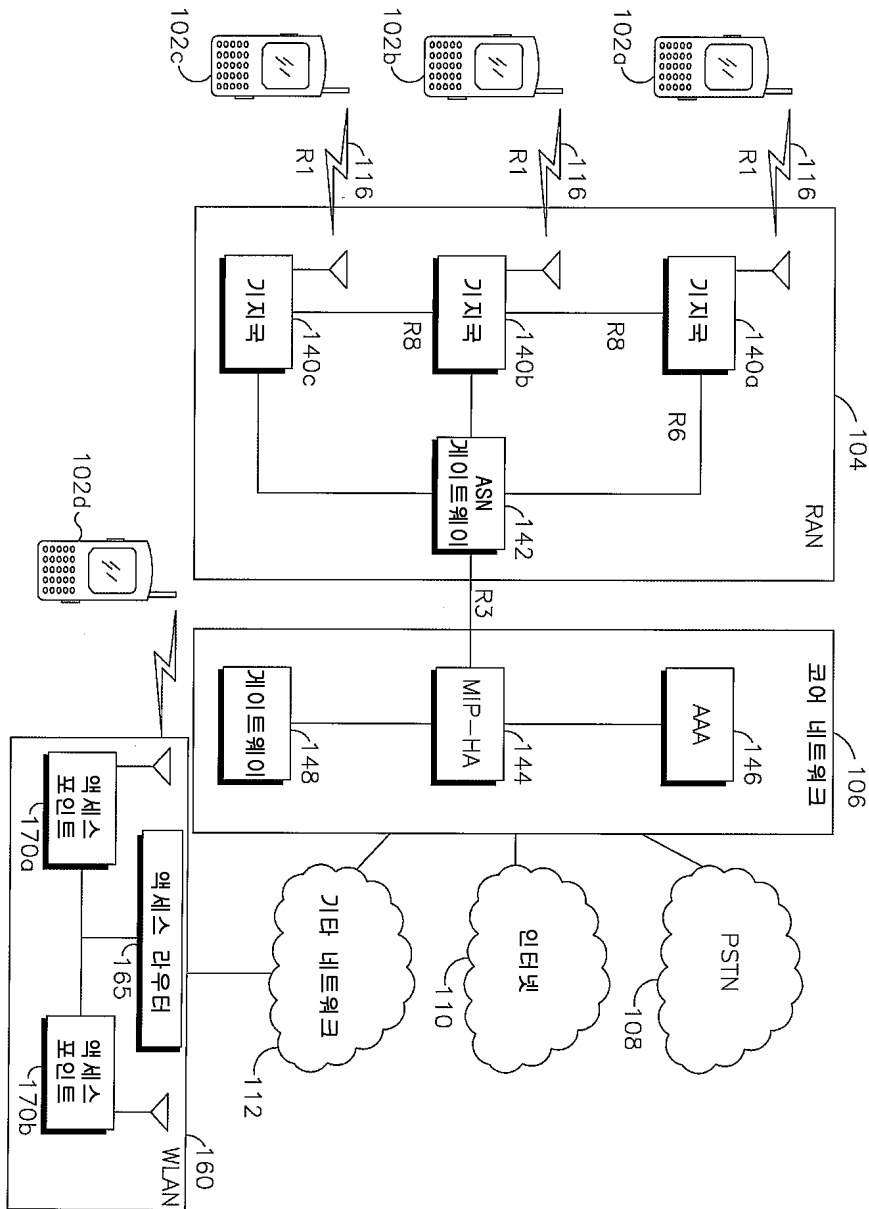
도면1a



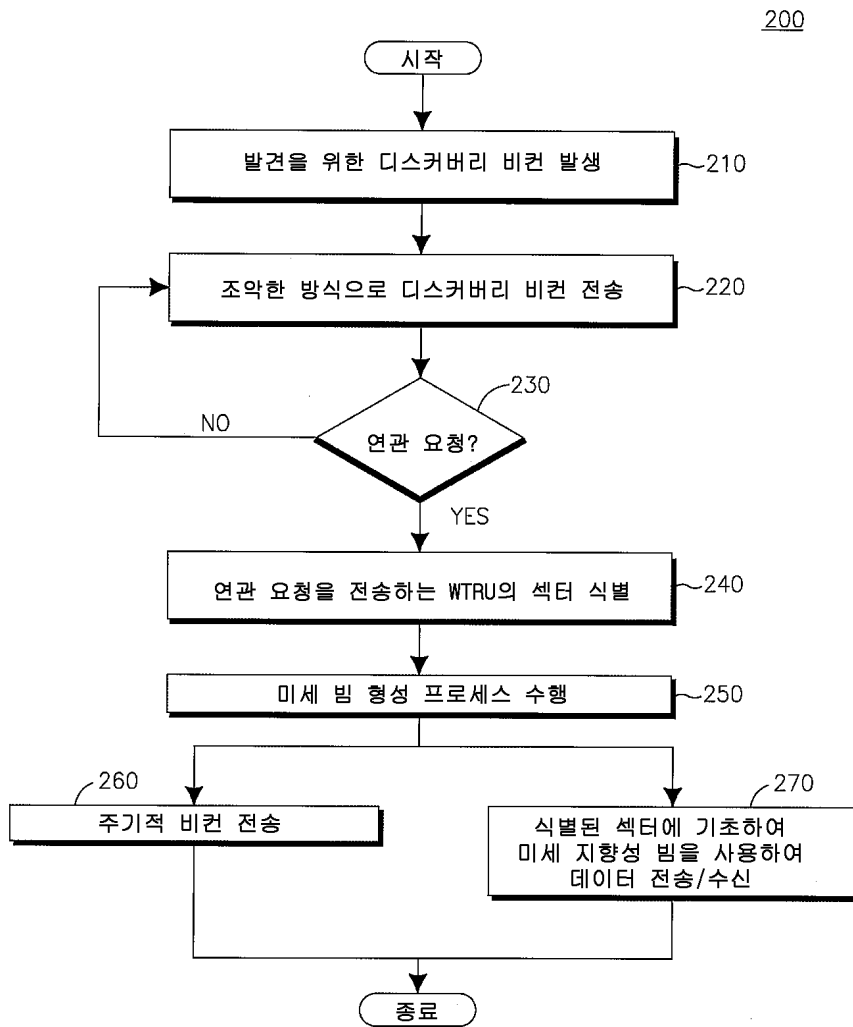
도면1b



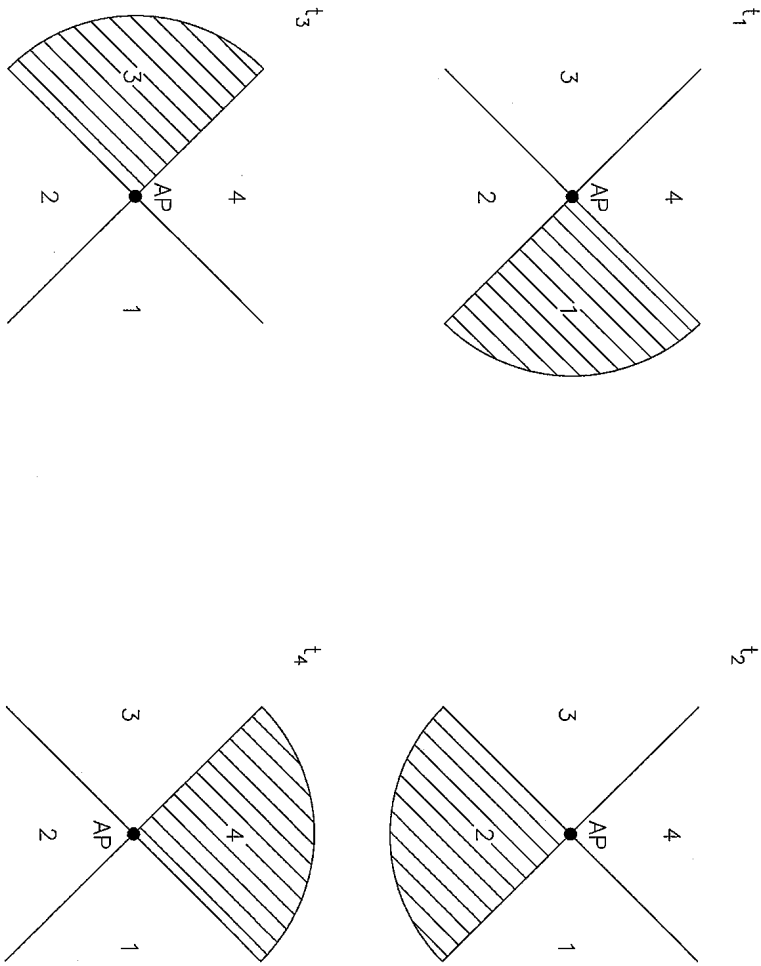
도면1c



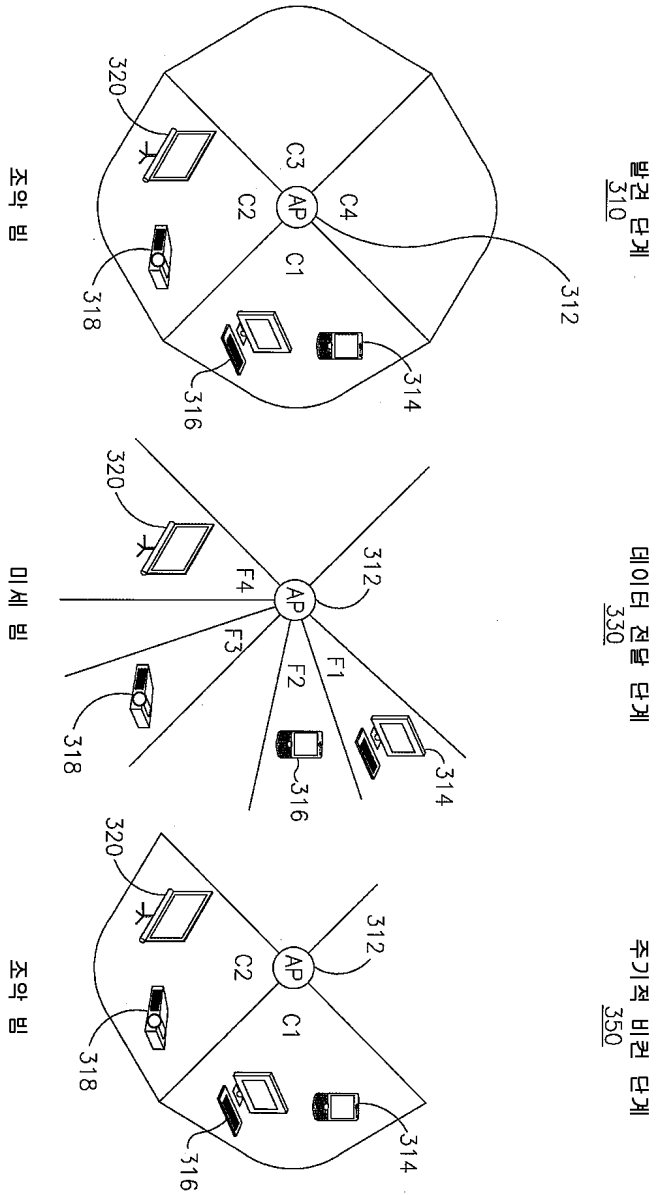
도면2



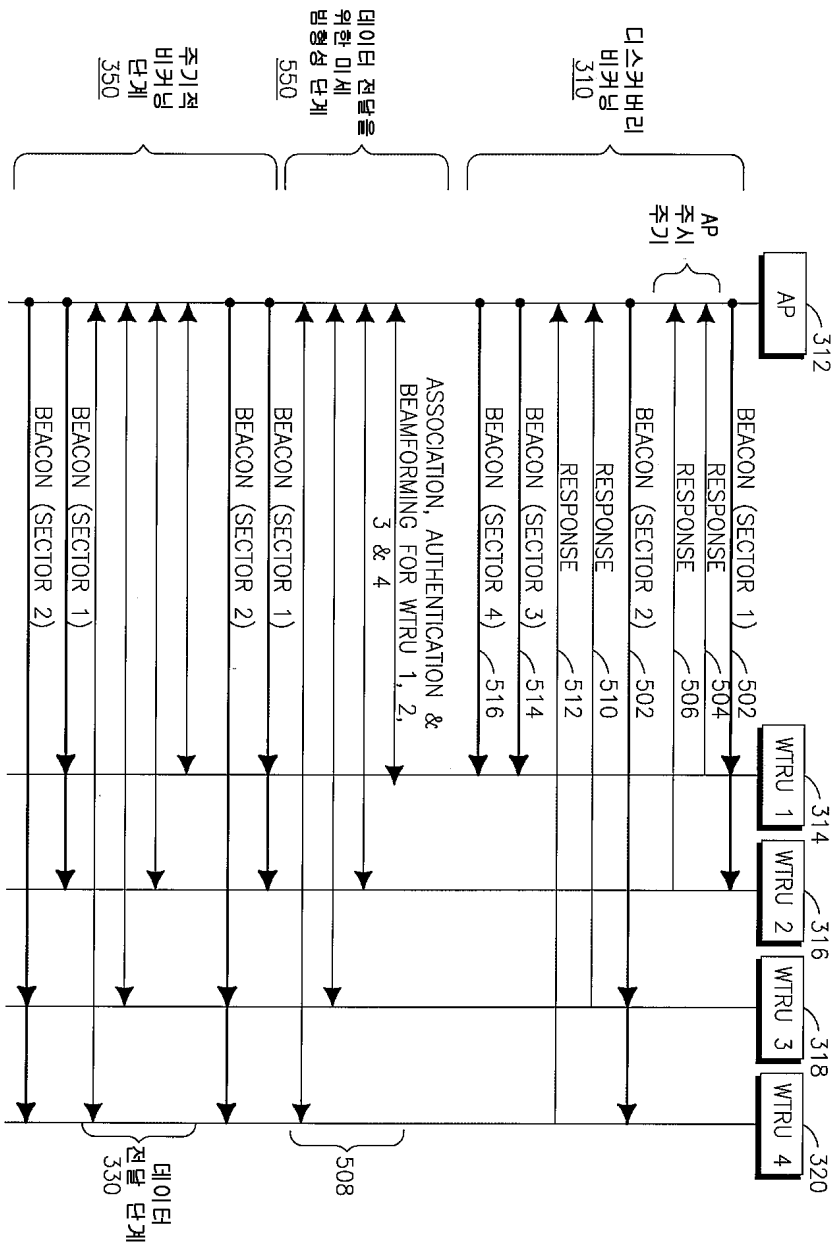
도면3



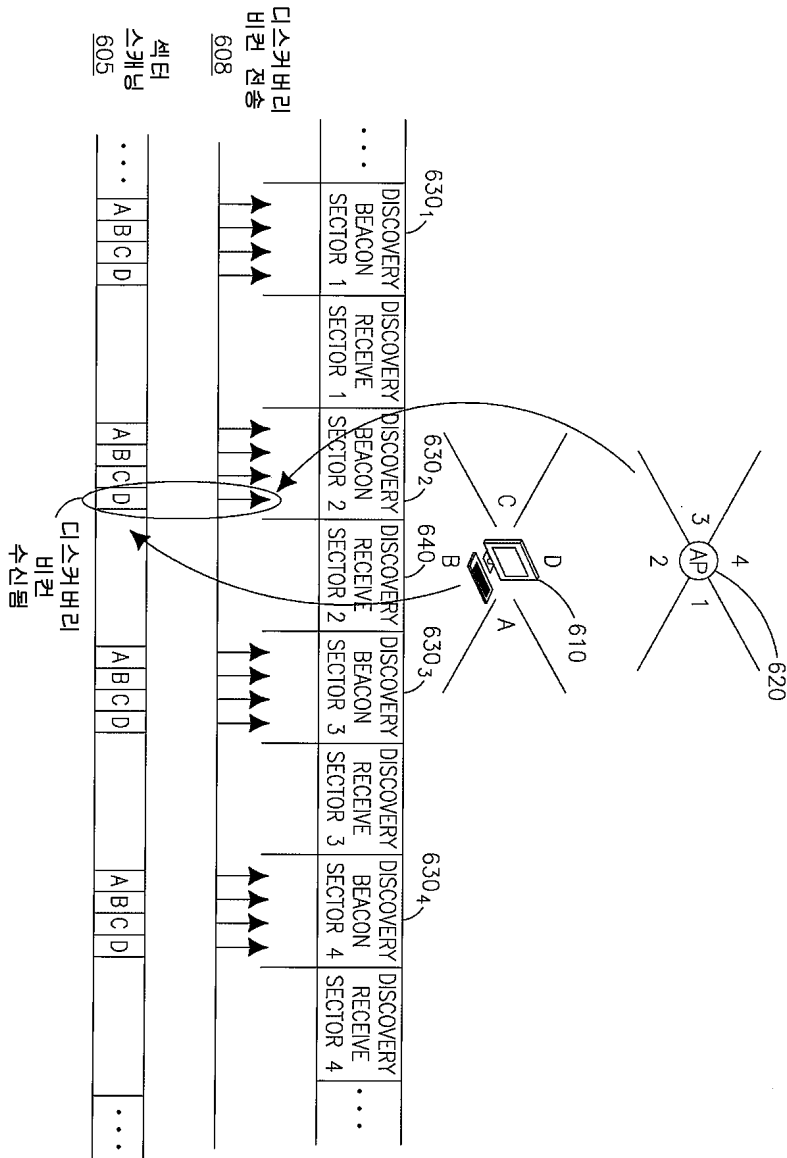
도면4



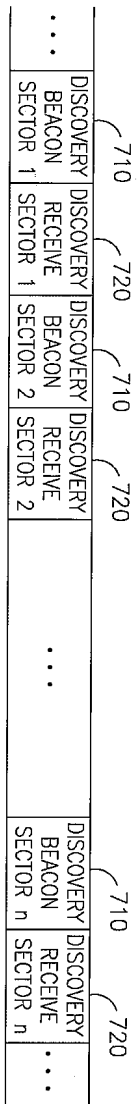
도면5



도면6

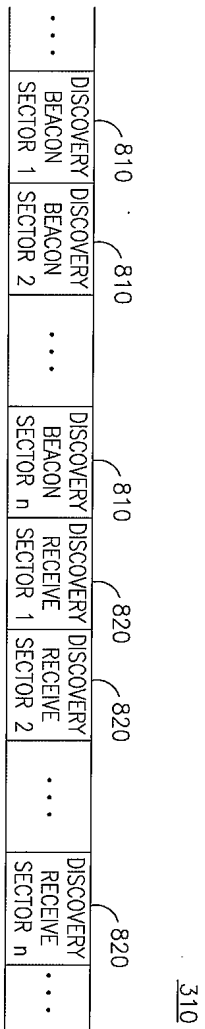


도면7

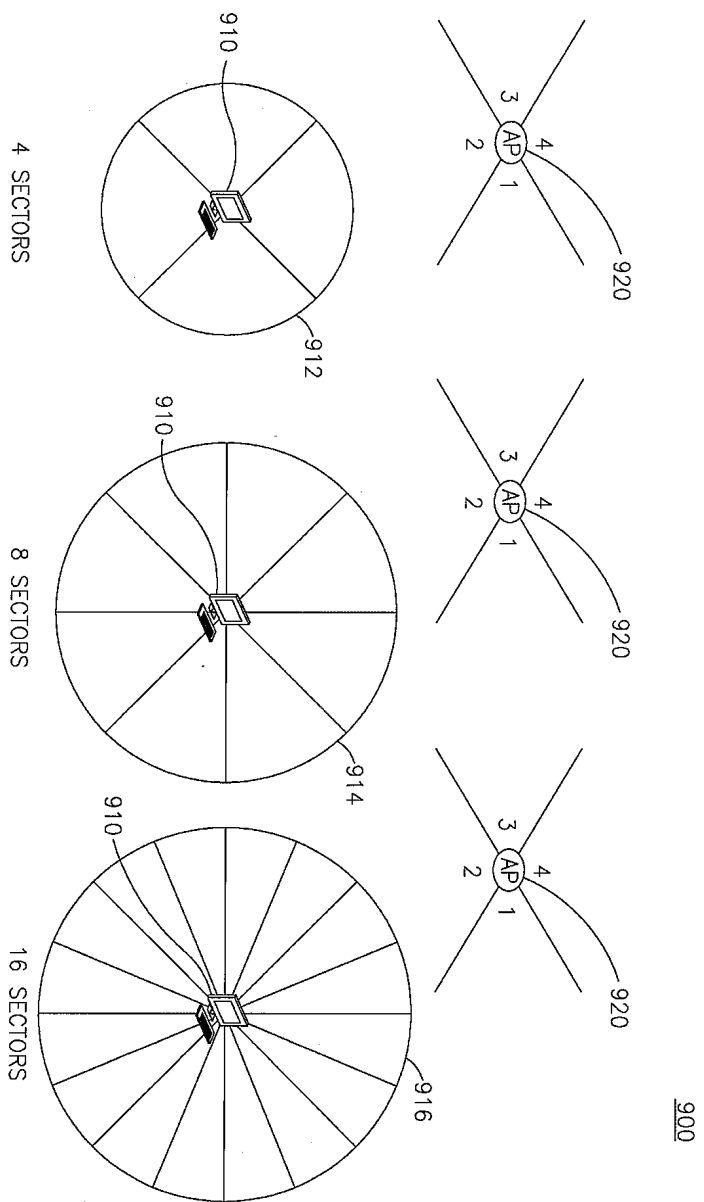


310

도면8



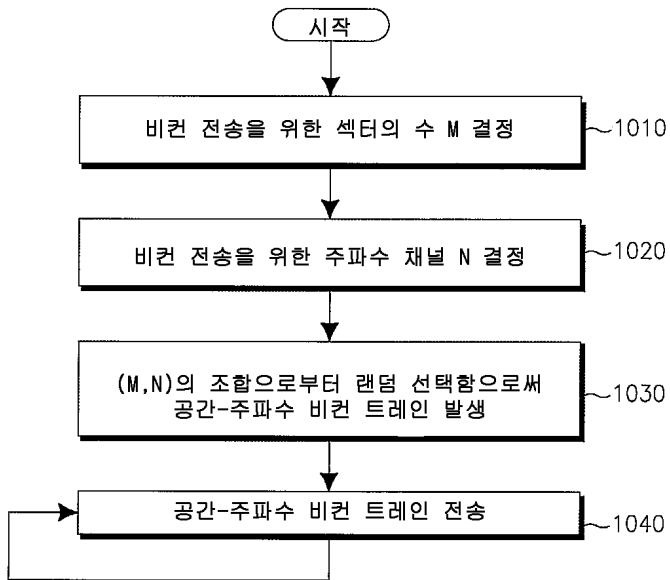
도면9



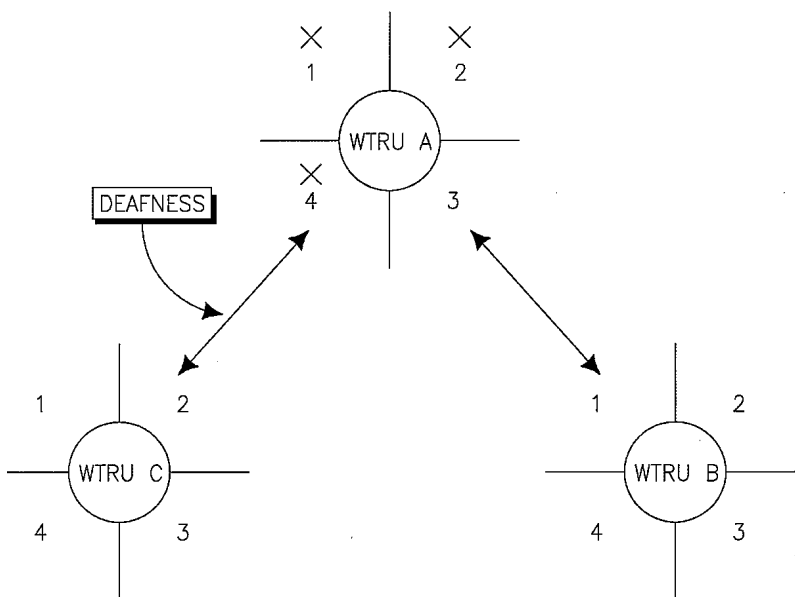
900

도면10

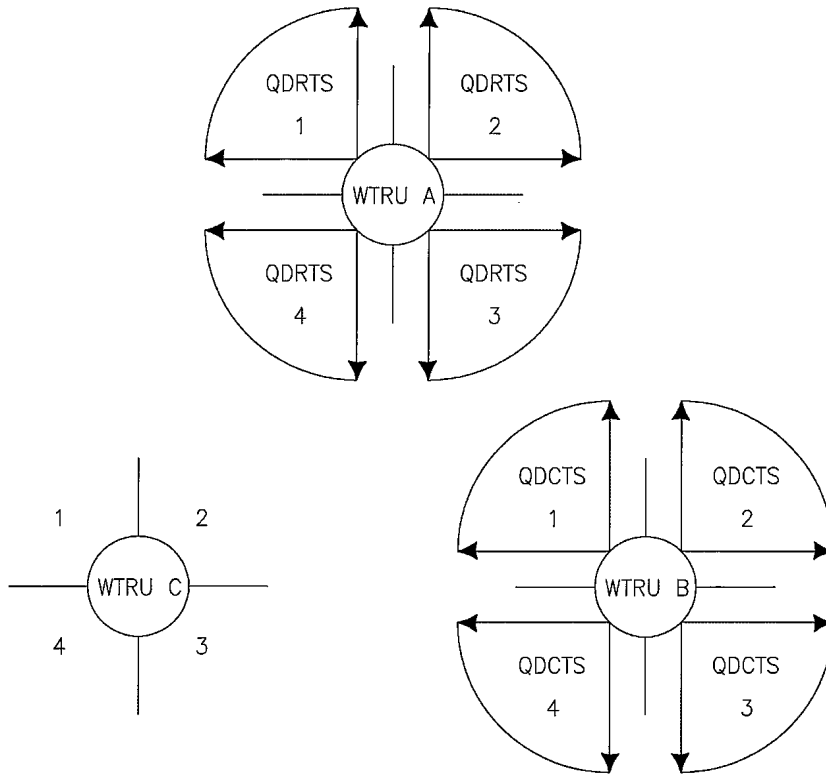
1000



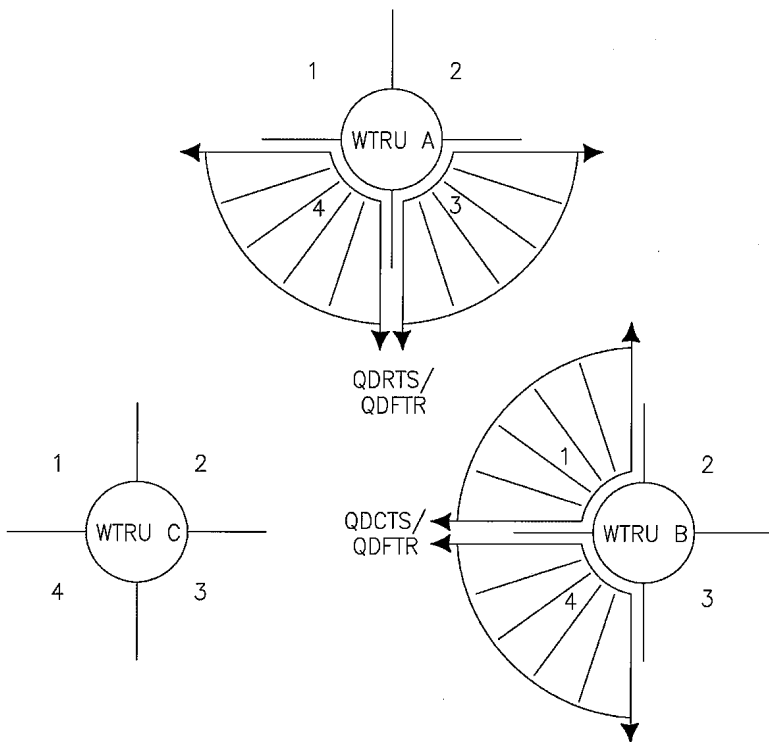
도면11



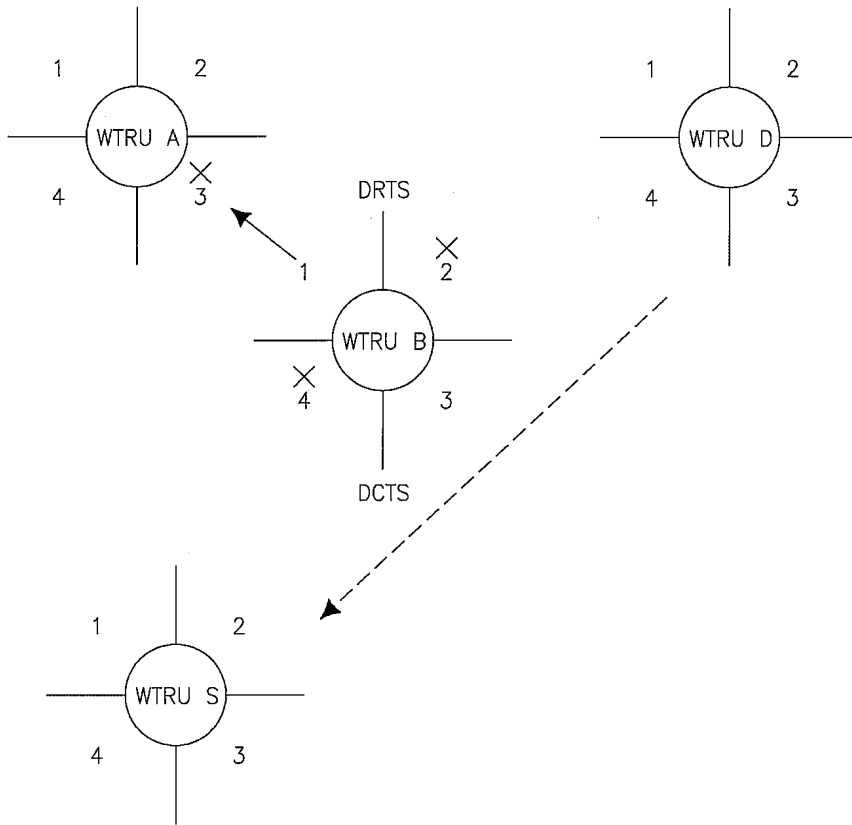
도면12



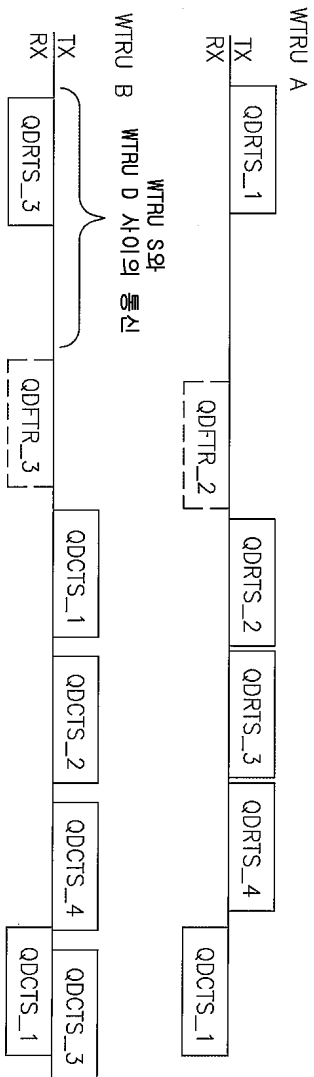
도면13



도면14



도면15



도면16

