



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0131993  
H04B 1/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년12월20일

(21) 출원번호 10-2006-7021409  
(22) 출원일자 2006년10월16일  
심사청구일자 2006년10월16일  
번역문 제출일자 2006년10월16일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/008023 (87) 국제공개번호 WO 2005/104503  
국제출원일자 2005년03월10일 국제공개일자 2005년11월03일

(30) 우선권주장 11/025,252 2004년12월29일 미국(US)  
60/557,967 2004년03월31일 미국(US)

(71) 출원인 인터디지털 테크놀로지 코퍼레이션  
미국 텔라웨어 19810 월밍턴 실버사이드 로드 3411 콩코드 플라자 스위트 105 해글리 빌딩

(72) 발명자 제이라 엘다드  
미국 뉴욕주 11743 헌팅톤 이스트 네크 로드 106

(74) 대리인 김태홍  
송승필

전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 다중 안테나 또는 빔을 이용하여 무선 송수신장치(WTRU) 간의 간섭을 완화하는 장치 및 방법

(57) 요약

WTRU의 다중 안테나 구성요소는 다운링크 방향으로 신호를 수신하기 위해서 적응성 안테나 빔 패턴을 형성하는데 사용된다. 상기 WTRU는 업링크 방향으로 신호를 송신하기 위해서 송신 안테나 빔을 형성하기 위해 형성된 안테나 빔을 사용한다. 대안적인 실시예에서, 다중 안테나 구성요소는 다수의 고정 되고 예정된 안테나 빔을 형성하는데 사용된다. 상기 WTRU는 그 후 최고의 다운링크 수신 신호를 발생시키는 예정된 빔 중 하나를 선택하고 전환한다. 상기 WTRU는 업링크 방향으로 신호를 송신하기 위해서 선택된 빔 패턴을 사용한다. 대안적인 실시예에서, WTRU는 스펙트럼 배열 정보를 수신하고 스펙트럼으로 인접한 WTRU의 방향으로 송신을 피하기 위해 상기 정보를 사용한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

무선 통신 시스템에서 무선 송수신 장치(WTRU) 간의 간섭을 완화하기 위한 무선 송수신 장치(WTRU)에 있어서, 상기 WTRU는:

수신된 신호의 신호 품질을 측정하는 수단;

품질 측정에 기초하여 안테나 가중치를 계산하기 위한 수단;

계산된 안테나 가중치에 기초하여 다운링크(DL) 신호를 수신하기 위해 직접 안테나 빔을 형성하는 수단;

계산된 안테나 가중치로부터 전송 안테나 가중치를 획득하기 위한 수단; 및

획득된 전송 안테나 가중치에 기초하여 업링크(UL) 신호를 전송하기 위해 직접 안테나 빔을 형성하기 위한 수단을 포함하는 무선 송수신 장치.

## 청구항 2.

제1항에 있어서, 신호를 전송하기 위해 획득된 상기 안테나 가중치는 신호를 수신하기 위해서 계산된 안테나 가중치와 동일한 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

## 청구항 3.

제1항에 있어서, 형성된 송신 및 수신 안테나 빔을 동적으로 현재의 라디오 상태에 적응시키기 위한 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

## 청구항 4.

제1항에 있어서, 신호를 수신하기 위해 계산된 상기 안테나 가중치는 신호대 잡음 비(SNR) 또는 신호대 잡음 플러스 간섭 비(SNIR)를 최적화하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

## 청구항 5.

제1항에 있어서, 신호를 수신하기 위해서 계산된 안테나 가중치는 수신되는 간섭을 최소화하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

## 청구항 6.

제1항에 있어서, 신호를 수신하기 위해서 계산된 안테나 가중치는 일정한 수신 신호 레벨을 유지하면서 수신되는 간섭을 최소화하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

## 청구항 7.

제1항에 있어서, 널(null)을, 신호를 수신하기 위해 형성된 빔의 방향과 다른 방향으로 향하게 하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

### 청구항 8.

무선 통신 시스템에서 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법에 있어서, 상기 방법은:

- (a) 수신된 신호의 신호 품질을 측정하는 단계;
- (b) 품질 측정에 기초하여 안테나 가중치를 계산하는 단계;
- (c) 계산된 안테나 가중치에 기초하여 다운링크(DL) 신호를 수신하기 위해 직접 안테나 빔을 형성하는 단계;
- (d) 계산된 안테나 가중치로부터 전송 안테나 가중치를 획득하는 단계; 및
- (e) 획득된 전송 안테나 가중치에 기초하여 업링크(UL) 신호를 전송하기 위해 직접 안테나 빔을 형성하는 단계를 포함하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 9.

제8항에 있어서, 단계(d)에서 획득된 안테나 가중치는 단계(b)에서 계산된 안테나 가중치와 동일한 것을 특징으로 하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 10.

제8항에 있어서, 형성된 수신 및 송신 안테나 빔을 현재 라디오 상태에 동적으로 적응시키는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 11.

제8항에 있어서, 단계(b)의 안테나 가중치는 신호대 잡음 비(SNR) 또는 신호대 잡음 플러스 간섭 비(SNIR)를 최적화하도록 계산되는 것을 특징으로 하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 12.

제8항에 있어서, 단계(b)의 안테나 가중치는 수신되는 간섭을 최소화하도록 위해 계산되는 것을 특징으로 하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 13.

제8항에 있어서, 단계(b)의 안테나 가중치는 일정한 수신 신호 레벨을 유지하면서 수신되는 간섭을 최소화하도록 계산되는 것을 특징으로 하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 14.

제8항에 있어서, 널(null)을 신호를 수신하기 위해 형성된 빔의 방향과 다른 방향으로 향하도록 하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 15.

무선 통신 시스템에서 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 WTRU에 있어서, 상기 WTRU는:

다수의 고정 되고 예정된 안테나 빔 패턴을 형성하는 수단;

예정된 빔 패턴에서 빔 패턴을 선택하는 수단;

선택된 빔 패턴으로 전환하는 수단;

선택된 안테나 빔 패턴으로 DL 신호를 수신하는 수단: 및

선택된 안테나 빔 패턴과 동일한 패턴을 사용하여 UL 신호를 전송하는 수단을 포함하는 무선 송수신 장치.

### 청구항 16.

제15항에 있어서, 다수의 예정된 빔 패턴은 2개 이상의 빔 패턴을 포함하며, 그 중에서 하나는 무-지향성인 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

### 청구항 17.

제15항에 있어서, 다수의 빔 패턴 사이에서 적응성 전환을 위한 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

### 청구항 18.

제15항에 있어서, 선택된 빔 패턴은 신호대 잡음 비(SNR) 또는 신호대 잡음 플러스 간섭 비(SNIR)를 최적화하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

### 청구항 19.

제15항에 있어서, 선택된 빔 패턴은 이웃한 WTRU로부터 수신된 에너지를 최소화하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

### 청구항 20.

제15항에 있어서, 선택된 빔 패턴은 예정된 신호 레벨을 유지하면서 이웃한 WTRU로부터 수신되는 에너지를 최소화하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

### 청구항 21.

제15항에 있어서, 신호를 수신하기 위해 선택된 빔의 방향과 다른 방향으로 안테나 이득을 감소시키는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

### 청구항 22.

무선 통신 시스템에서 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법에 있어서, 상기 방법은:

- (a) 고정되고 예정된 다수의 안테나 빔 패턴을 형성하는 단계;
- (b) 예정된 빔 패턴 중에서 빔 패턴을 선택하는 단계;
- (c) 선택된 빔 패턴으로 전환하는 단계;
- (d) 선택된 빔 패턴에서 DL 신호를 수신하는 단계; 및
- (e) 선택된 안테나 빔 패턴과 동일한 안테나 빔 패턴을 사용하여 UL 신호를 전송하는 단계를 포함하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 23.

제22항에 있어서, 단계(a)는 둘 이상의 예정된 빔 패턴을 형성하며, 그 중 하나는 무지향성인 빔 패턴인 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 24.

제22항에 있어서, 다수의 빔 패턴 사이에서 적응성 전환을 수행하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 25.

제22항에 있어서, 단계(b)는 신호대 잡음 비(SNR) 또는 신호대 잡음 플러스 간섭 비(SNIR)를 최적화하는 빔 패턴을 선택하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 26.

제22항에 있어서, 단계(b)는 이웃한 WTRU로부터 수신된 에너지를 최소화하는 빔 패턴을 선택하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 27.

제22항에 있어서, 단계(b)는 예정된 신호 레벨을 유지하면서 이웃한 WTRU로부터 수신되는 에너지를 최소화하는 빔 패턴을 선택하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 28.

제22항에 있어서, 신호를 수신하기 위해 선택된 빔 패턴의 방향과는 다른 방향으로 안테나 이득을 감소시키는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 WTRU 간의 간섭을 완화하기 위한 방법.

### 청구항 29.

무선 통신 시스템에서 간섭을 완화하는 WTRU에 있어서, 상기 WTRU는:

안테나 어레이;

스펙트럼 배열 정보를 수신하는 수단;

스펙트럼적으로 인접한 WTRU의 위치를 발견하기 위한 수단; 및

스펙트럼적으로 인접한 WTRU를 피하기 위해서 안테나 어레이에서 전송하는 수단을 포함하는 무선 송수신 장치.

### 청구항 30.

무선 통신 시스템에서 간섭을 완화하는 WTRU에 있어서, 상기 WTRU는:

안테나 어레이;

높은 에너지 발생원을 탐색하기 위해 송신 주파수를 스캔하는 수단;

높은 에너지 발생원의 전송 방향을 결정하는 수단; 및

높은 에너지 발생원의 방향으로 전송하는 것을 피하기 위해서 안테나 어레이에서 전송하는 수단을 포함하는 무선 송수신 장치.

### 청구항 31.

무선 통신 시스템에서 간섭을 완화하는 방법에 있어서, 상기 방법은:

(a) WTRU에 안테나 어레이를 제공하는 단계;

(b) 스펙트럼 배열 정보를 수신하는 단계;

(c) 스펙트럼적으로 인접한 WTRU의 위치를 발견하는 단계; 및

(d) 스펙트럼적으로 인접한 WTRU를 피하기 위해서 상기 안테나 중 하나에서 전송하는 단계를 포함하는 간섭을 완화하는 방법.

### 청구항 32.

무선 통신 시스템에서 간섭을 완화하는 방법에 있어서, 상기 방법은:

(a) WTRU에 안테나 어레이를 제공하는 단계;

(b) 높은 에너지 발생원을 탐색하기 위해 전송 주파수를 스캔하는 단계;

(c) 높은 에너지 발생원의 전송 방향을 결정하는 단계;

(d) 높은 에너지 발생원의 방향으로 전송을 피하기 위해서 안테나 어레이에서 전송하는 단계를 포함하는 간섭을 완화하는 방법.

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 더 자세하게는, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 무선 송수신 장치 간의 간섭을 완화하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

종래의 무선 송수신 장치(WTRU)는 일반적으로 모든 방향으로 동일하게 전송하고 수신하는 하나의 무-지향성 안테나를 포함한다. 그러나 이러한 안테나를 사용하는 것은 WTRU의 에너지의 대부분이 의도한 방향과 다른 방향으로 송수신하는데 사용되기 때문에, WTRU 자원을 현저하게 낭비한다. 더욱 두드러지는 것은, 이웃한 WTRU은 상기의 낭비된 에너지를 잡신호 같은 간섭으로 받아드린다. 이와 같은 간섭은 특정 WTRU의 업링크(UL) 주파수가 다른 WTRU의 다운링크(DL) 주파수와 동일하거나 유사한 경우 특히 중대하다. 이러한 개념은 도1에 도시되었다.

도1은 무-지향적으로 전송하는 WTRU(102)를 도시한다. WTRU(104)는 무-지향성 수신 빔(112)을 구비한다. 상기 두 개의 WTRU는 물리적 및 스펙트럼 적으로 유사하기 때문에, WTRU(104)는 현저한 간섭 및 성능 하락을 경험한다. 간섭을 발생시키는 WTRU(102)의 간섭 반경은 WTRU(102)의 전송 레벨, WTRU(104)의 수신 감도, WTRU(104)의 안테나 패턴 및 WTRU(104)이 요구하는 신호의 레벨에 따라 정해진다. WTRU(104)가 경험하는 성능 감소는 신호대 간섭 비(SIR) 및 그에 따른 수신되는 신호의 신호대 간섭 플러스 잡신호 비를 감소시킨다. 만약 간섭이 현저하다면, WTRU(102)에 의해 발생하는 간섭(120)은 데이터 레이트의 감소, 접속 끊김 및/또는 조잡한 신호 품질을 발생시킨다. 이러한 현상은 WTRU와 WTRU 간의(이동국(MS)-MS) 간섭으로 알려져 있다.

상술한 바처럼, 무-지향성 안테나를 사용하는 WTRU는 이웃한 WTRU 방향으로 불필요한 신호를 전송하는 것을 최소화하도록 안테나 이득을 양호하게 제어하는 기술이 부족하다. 마찬가지로, 상기 안테나를 사용하는 WTRU는 이웃한 WTRU가 포함하는 불필요한 발생원으로부터 방출된 신호의 간섭을 거부하지 못한다. 일반적으로, 기지국만이 간섭을 발생시키는 장치 방향으로의 신호 수신을 제한함과 동시에 원하는 방향으로 안테나 이득을 최대화하는 장치 및 기술을 장착하고 있다.

따라서, 원하는 방향으로 안테나 이득을 최대화하는 능력 및/또는 MS-MS 간섭을 최소화하도록 원하는 방향으로 신호를 선택적으로 수신하는 능력을 갖는 WTRU가 요구된다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 무선 통신 시스템에서 무선 송수신 장치(WTRU) 간의 간섭을 완화하는 방법 및 장치에 관한 것이다. WTRU의 다중 안테나는 WTRU 안테나의 수신 이득을 제어하기 위해 사용된다. 유사한 제어를 이웃한 WTRU 방향으로의 발산을 감소시키기 위해서 사용한다.

대안적인 실시예에서, 다중 안테나가 고정되고 예정된 다수의 안테나 빔을 형성하는데 사용된다. 그 후 WTRU는 이웃한 WTRU로부터의 간섭을 감소시키는 예정된 빔 중에 하나를 선택하고 선택한 안테나로 바꾼다. 동일한 빔 패턴이 이웃한 WTRU로부터 발생한 간섭을 감소시키기 위해 전송할 때 사용된다.

대안적인 실시예에서, WTRU는 안테나 어레이를 포함하며 스펙트럼 배열 정보를 수신한다. 상기 스펙트럼 정보를 이용하여, 상기 WTRU는 스펙트럼적으로 인접한 WTRU를 피하면서 전송한다. 대안으로는, WTRU는 고에너지 발생원을 탐색하기 위해 전송 주파수를 스캔한다. 그 후 WTRU는 고에너지 (및 근접한) 발생원의 전송 방향을 결정하고 고에너지 발생원의 방향으로 전송을 하지 않도록 안테나를 사용하여 전송한다.

본 발명의 좀 더 상세한 이해는 예로서 주어지는 이하의 설명 및 첨부된 도면으로 얻어질 것이다.

### 실시예

이후, "무선 송수신 장치(WTRU)"라는 용어는 사용자 장치, 이동국, 고정 또는 이동 가입자 장치, 페이지 또는 기타 무선 환경에서 작동 가능한 장치를 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 이후 용어 "기지국"이 언급될 때, 이는 노드-B, 사이트 제어기, 접속 지점 또는 기타 무선 통신 환경에서의 인터페이스 장치를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.

비록 이하의 실시예가 WTRU와 WTRU 간의 간섭이라는 용어로 기술되어 있지만, 본원에서 공개된 기술은 또한 기지국과 기지국 간의 간섭 시나리오에 대해서도 적용될 수 있다. 예를 들어, 제1 AP의 다운링크와 제2 AP의 업링크간에 간섭이 발생할 때, 접속 지점(AP) 대 접속지점 간섭은 본원에서 공개된 기술을 이용하여 완화될 수 있다.

추가로 이후 빔이 주로 2차원에서 기술되었지만, 일부 빔은 상이한 방위각으로 수직으로 이동된다.

양호한 제1 실시예에서, 적응성 안테나, 예를 들어 적응성 안테나 어레이는 이웃한 WTRU로부터의 간섭을 막기 위해서 WTRU 수신기를 사용한다. (대략 무-지향성 안테나 패턴을 가지는(도1 참고))일반적인 WTRU가 사용하는 단일 안테나와 다르게, 적응성 안테나 어레이는 현재의 라디오 상태에 적응하기 위해 실시간으로 동적으로 조절되는 안테나 패턴을 생성할 수 있다. WTRU에서 사용되어, 안테나 어레이는 연속적으로 무선 통신 주파수(RF) 환경을 감시하며, 자세하게는 서비스를 제공하는 기지국으로부터 수신된 신호 및 기타 수신된 간섭을 감시한다.

또한 본 WTRU의 신호 처리기가 각각의 안테나에서 수신 신호가 증가함에 따른 안테나 가중치를 계산하기 위해 사용된다. 상기 안테나 가중치는 WTRU의 빔 패턴을 형성하는 역할을 한다. 안테나 어레이가 계속 무선 통신의 변화를 감시하기 때문에, 신호 처리 장치는 WTRU의 안테나 패턴을 최적화하기 위해 계속 안테나 가중치를 다시 계산한다. 안테나 가중치는 1) 신호대 잡음 비(SNR) 또는 신호대 잡음 플러스 간섭 비(SNIR)를 최대화하거나; 2)수신 간섭 신호를 최소화하거나; 3) 적절히 일정하게 수신 신호 레벨을 유지하는 동안 수신 잡음을 최소화하기 위해서 계산된다. 이후, 상기 3가지 최적화 대안은 "세가지 최적화 대안"으로 총칭되어 나타낼 것이다. 상기 기술한 WTRU의 수신부의 일 실시예는 도2에 도시되었다.

도2의 안테나(  $202_1, 202_2, \dots, 202_N$  )는 안테나 어레이(208)를 형성하기 위해서 선형적으로 배열된다. 선형, 원형, 평면 및 기타 2 또는 3차원 안테나 배열이 안테나 어레이를 형성하기 위해서 사용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 안테나 어레이(208)에서 수신된 신호는 안테나(  $202_1, 202_2, \dots, 202_N$  )의 위치 및 수신된 신호에 사용되는 적응성 복합 가중치 ( $w_1, w_2, \dots, w_n$ )에 따라 결정된다. 대안으로, 적응성 지연 및 이득 결합이 상기 복합 가중치 대신에 사용될 수 있다.

상기 가중치( $w_1, w_2, \dots, w_n$ )를 조절하는 임의의 방법이 상술한 3가지 최적화 대안을 달성하기 위해서 사용된다. 예를 들어, 적절히 양자화된 가중치 집합은 적절한 집합이 발견될 때까지 순차적으로 시도된다. 신호 처리기(220)는 결정된 안테나 가중치( $w_1, w_2, \dots, w_n$ )를 신호 가중 장치(230)로 전송한다. 신호 가중 장치(230)에서, 최초에 수신된 신호(  $203_1, 203_2, \dots, 203_N$  )는 각각 계산된 가중치( $w_1, w_2, \dots, w_n$ )와 결합하고, 그 후 단일한 가중 신호(231)를 형성하기 위해 결합한다.

이러한 방식으로 적응성 안테나를 사용하여 WTRU는 상술한 3가지 최적화 대안을 달성하기 위한 방향성 빔 패턴을 형성할 수 있다. 상기의 방향성 빔 패턴을 생성함에 있어서, 적응성 안테나는 또한 널(null)을 생성한다. 널은 단지 낮은 안테나 이득을 갖는 방향에 불과하다. 도3은 이러한 개념을 도시한다. WTRU(302)는 빔 패턴(320)이 기지국(330)을 향하도록 하는 안테나 어레이(310)를 구비하는 것으로 도시되었다. 안테나 어레이(310)는 또한 널(321)이 이웃한 WTRU 대 WTRU (MS-MS) 간섭의 발생원에 해당하는 WTRU(304)를 대략 향하게 한다. 본 실시예에서, 널 빔(321)은 WTRU(304)로부터 업링크(UL) 방향으로 전송된 신호에 의해서 발생하는 간섭을 없애거나 최소화하는 효과를 가진다.

양호한 제2 실시예에서, 적응성 안테나 어레이는 상술한 3가지 최적화 대안 중 하나를 달성하기 위해 사용된다. 그 후 WTRU는 기지국에 전송하기 위해서 선택된 가중치로부터 획득된 안테나 가중치를 사용한다. 선택된 전송 가중치는 수신기를 위한 본질적인 위치 및 생성된 빔의 모양이 유지되는 상태에서 선택되어야 한다. 예를 들어, 획득된 전송 안테나 가중치는 신호를 수신하기 위해 선택된 안테나 가중치와 동일하다.

상술한 바처럼 획득된 안테나 가중치를 사용하여 전송하는 것은 전송하는 WTRU가 이웃한 WTRU와 상호 간섭 상태에 있을 때 특히 유용하다. WTRU는 제1 WTRU의 UL 주파수가 제2 WTRU의 DL 주파수와 유사하거나 동일하고 제1 WTRU의 DL 주파수가 제2 WTRU의 UL 주파수와 유사하거나 동일할 때 상호 간섭 상태에 있다고 설명된다. 설명을 위해 도4는

서로 상호 간섭 상태에 있는 두 개의 WTRU(402, 404)를 도시한다. WTRU(404)의 UL 주파수( $f_1$ )은 WTRU(402)의 DL 주파수( $f_1'$ )와 매우 유사하다. 유사하게 WTRU(402)의 UL 주파수( $f_3$ )는 WTRU(404)의 DL 주파수( $f_3'$ )와 매우 유사하다. 그러므로 WTRU(402, 404)는 어느 한쪽이 전송 중일 때 WTRU 양자가 MS-MS 간섭을 경험하는 상호 간섭 상태에 있다.

시분할 복신(TDD)을 사용하는 통신 시스템에서, WTRU는 동일한 주파수로 신호를 전송하고 수신한다. 정렬되지 않으면, 상기 WTRU는 상호 간섭을 경험하게 된다. 예를 들어, 두 개의 TDD WTRU가 상이한 시간 슬롯 또는 주파수로 정렬되고 그들 각각의 주파수가 유사하거나, 그들의 타이밍이 적절이 정렬되지 않거나, 둘 모두에 해당하는 경우 상기 WTRU는 상호 간섭을 경험하게 된다.

양호한 제1 실시예에서 상술한 것과 동일한 방식으로, 본 실시예에 따른 WTRU는 상술한 3가지 최적화 대안 중 하나에 따라서 요구되는 신호의 신호 품질을 최적화하기 위해 안테나 가중치를 사용한다. 그러나 본 실시예에서, WTRU는 UL 방향으로 전송하기 위해서 선택된 수신 안테나 가중치로부터 안테나 가중치를 획득한다. 방향성 전송 빔을 형성하기 위해 상기의 획득된 안테나 가중치를 사용함으로써, 인접한 WTRU를 향하는 에너지는 이웃한 WTRU가 MS-MS 간섭을 경험하지 않도록 적합하게 감소할 것이다.

양호한 세 번째 실시예에서, 전환-빔/전환 안테나 어레이(SBSA)가 인접한 WTRU로부터의 간섭을 막기 위해서 WTRU 수신기에서 사용된다. SBSA는 정해진 시간에서 사용되도록 선택된 서브셋에 해당하는 다중 예정 빔을 형성하거나, 예정된 빔 위치의 큰 집합에서 벗어난 빔 집합을 형성한다. 상기 형성된 빔 패턴 중 하나는 무-지향성 빔 패턴이라는 것을 기억해야 한다. 예정된 빔 패턴의 실시예는 도5에 도시되었다. 12개의 예정된 안테나 빔(520, 522)을 구비한 전환-빔/전환 안테나 어레이(510)가 도시되었다. 가장 높은 신호 품질을 제공하는 빔은 하이라이트 되어 도시되었고, 아마도 기지국(도시하지 않음)방향으로 위치할 것이다.

도5는 단순히 SBSA 개념의 예로서 제공된 것임을 이해하여야 한다. 본 발명의 실시예에 따른 SBSA 시스템은 단지 2개의 빔을 가질 수도 있으며, 어쩌면 무-지향성 응답을 갖는 것을 포함할 수 있다. SBSA에 의해서 생성된 안테나 빔의 수보다 적고 더 크기가 큰 빔 각각이 필요할 수 있다. 빔의 폭 및 빔의 수는 장치의 종류와 크기를 고려하여 결정된다.

본 실시예에 따라서, 신호는 각각의 WTRU의 예정된 빔에서 측정된다. 상기 빔 중 하나는 1) 수신된 신호의 신호대 잡음 플러스 간섭 비(SNIR)를 최대화하거나; 2) 이웃한 WTRU로부터 수신된 에너지를 최소화하거나; 3) 충분한 요구되는 신호 레벨을 유지하면서 이웃한 WTRU로부터 수신된 에너지를 최소화하도록 선택된다. 그 후 전환 기능은 다운링크 방향에서 원하는 신호를 수신하기 위해서 상기 고정된 빔 패턴 중 선택된 빔으로 변경한다. 몇몇의 경우, 선택된 빔은 무 지향성 빔이다. 이웃한 WTRU로부터 수신되는 간섭 에너지의 계속된 감소는 WTRU의 신호 환경에 반응하는 예정된 빔 패턴 사이의 빈번한 전환에 의해서 유지된다. 이러한 개념은 도6에 도시되었다.

WTRU(602)의 안테나 어레이(601)는 다중 예정 빔(620, 622)을 형성한다. 능동적이며 기지국(630)을 향하는 빔(622)은 하이라이트 되어 도시되었다. 따라서, 이웃한 WTRU(604)를 향하는 이득은 감소하게 된다.

상술한 방식으로 전환 빔 안테나를 사용하는 것은 WTRU가 다수의 예정된 안테나 빔에서 안테나 빔을 선택하는 것을 가능하게 한다. 상기 빔 중에서 빔을 선택하는 것에서, 이웃한 WTRU로부터 수신된 간섭은 도6에 도시한 바처럼 감소한다. 상기 실시예에 대한 추가적인 이점은 대역 내부 간섭 및 대역 외부 간섭을 동시에 최소화시킨다는 것이다.

네 번째 실시예에서, 전환 빔 안테나 어레이는 이웃한 WTRU에 의한 MS-MS 간섭, 특히 WTRU가 상호 간섭 상태에 있는 경우에 MS-MS 간섭을 최소화하기 위해 WTRU에서 사용된다. 상술한 바와 같이, 예를 들어 제1 WTRU의 DL 주파수가 제2 WTRU의 UL 주파수와 유사하고 제2 WTRU의 DL 주파수가 제1 WTRU의 UL 주파수와 유사한 경우(도4 참고), WTRU는 상호 간섭 상태에 있다. 적절한 배열이 없는 경우, TDD 통신 시스템에서 WTRU는 상호 간섭을 경험할 수 있다.

양호한 3 번째 실시예에서 기술 한 것과 동일한 방식으로, WTRU는 SNIR을 최대화하거나, 이웃한 WTRU로부터 수신되는 에너지를 최소화하거나 현저하게 필요한 신호 레벨을 유지하면서 이웃한 WTRU로부터 수신되는 에너지를 최소화하기 위해서 예정되고 고정된 다수의 안테나 빔 사이에서 선택적으로 교환한다. 그러나 본 실시예에서는, WTRU는 UL 방향으로 전송하기 위해 동일한 선택된 안테나 빔을 사용한다. 선택된 빔은 불필요한 발생원으로부터의 간섭 에너지를 최소화하기 때문에, 이러한 동일한 빔 상에서의 전송은 이웃한 발생원을 향하는 불필요한 에너지의 전송을 최소화한다. 따라서, 선택된 빔 방향으로 전송함으로써, 이웃한 WTRU를 향하는 간섭은 최소화된다.

다섯 번째 실시예에서, 스마트 안테나 어레이가 이웃한 WTRU에 의해, 특히 WTRU가 비대칭 간섭 상태에 있는 경우에 경험되는 MS-MS 간섭을 최소화하기 위해 WTRU에서 사용된다. 이후로 "스마트 안테나"라는 용어는 적응성 안테나 어레이

도는 전환 빔/전환 안테나 어레이를 설명하기 위해서 사용된다. 본 실시예의 목적을 위해서, WTRU는 제1 WTRU이 스펙트럼이 인접한 제2 WTRU의 DL 수신과 간섭을 발생시키는 경우 비대칭 간섭 상태에 있다. 그러나 제2 WTRU의 UL 전송은 제1 WTRU의 DL 수신과 간섭이 발생하지 않는다. 이러한 개념은 도7에 도시되었다.

통신 시스템(700)은 TDD WTRU(702)가 UL 주파수( $f_1$ )를 갖는 것으로 도시되었다. FDD 장치인 WTRU(704)는 WTRU(702)와 스펙트럼이 인접한 DL 수신 주파수를 갖는 것으로 도시하였다. 그 결과, TDD 장치(702)는 스펙트럼 상으로 인접한 FDD 장치(704)의 DL 수신과 간섭을 발생시킨다. 그러나 이러한 간섭은 FDD 장치(704)의 UL 전송 주파수( $f_3$ )가 TDD 장치(702)의 DL 주파수( $f_1$ )와 스펙트럼 상으로 떨어져 있기 때문에 비대칭적이다. WTRU(702)는 TDD 장치이기 때문에, 그것의 UL 및 DL 주파수는 동일하다는 것을 기억해야 한다.

도7에서 도시한 바처럼, TDD 장치(702) 같은 WTRU는 간섭이 발생하고 있음을 인식하지 못하면서 비대칭적으로 이웃한 WTRU와 간섭을 발생시킬 수 있다. 이러한 인식의 결여는 간섭을 일으키는 WTRU의 수신 주파수가 스펙트럼 상으로 희생 WTRU의 UL 주파수와 떨어져 있기 때문에 발생한다. 본 실시예는 간섭을 일으키는 WTRU에 추가적인 정보를 제공함으로써 상기와 같은 비대칭 간섭을 최소화시키는 방안을 제공한다. (예를 들어 도7의 TDD WTRU와 같은) 비대칭적인 간섭을 발생시키는 WTRU에는 신호 환경에서의 스펙트럼 배열이 통보된다. 자세하게는, DL 주파수가 UL 주파수와 인접한 WTRU의 UL 주파수가 통보된다. 이러한 정보는 간섭을 발생의 원인이 될 수 있는 다른 WTRU의 존재를 간섭을 발생시키는 WTRU에 경고한다. 그 후 간섭을 발생시키는 WTRU는 상기 WTRU의 실제 위치를 결정하기 위해서 UL 주파수를 스캔한다. 간섭을 발생시키는 WTRU는 예를 들어 높은 에너지 신호를 탐색하는 방식으로 상기 WTRU의 위치를 결정한다. UL 방향에서 충분히 높은 에너지 레벨은 WTRU가 가까이에 있으며 간섭이 발생할 수 있다는 것을 의미한다. 그러므로 간섭을 발생시키는 WTRU는 인접한 WTRU와의 간섭을 최소화하기 위해서 예를 들어 본원에 기술한 실시예 중 임의의 것에서 사용하는 UL 전송 방향을 조정한다.

대안으로서, WTRU의 신호환경에서 스펙트럼 배열에 대해 간섭을 일으키는 WTRU에 통보하고 이에 따라 WTRU 탐색을 제한하는 것 대신에, WTRU는 모든 가능한 주파수를 탐색할 수 있다. 비록 다양한 실시예의 구성요소가 분리된 구성요소로서 설명되었지만, 주문형 반도체(ASIC), 다중 IC, 분리 구성요소 또는 분리 구성요소와 IC의 조합 같은 신호 집적회로(IC)일 수도 있다.

유사하게, 본 발명의 특징 및 구성요소가 특정 조합의 양호한 실시예로 기술되었지만, (양호한 실시예의 다른 특징 및 구성요소 없이) 각각의 특징 또는 구성요소는 단독으로 사용될 수 있거나 다른 본 발명의 다른 특징 및 구성요소와 다양하게 조합되거나 조합되지 않고 사용될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도1은 무 지향적으로 송신하고 이웃한 WTRU와 간섭을 일으키는 무선 송수신 장치(WTRU)를 도시한 도면.

도2는 적응성 안테나 어레이를 포함하는 WTRU의 수신부를 도시한 도면.

도3은 적응성 안테나 어레이를 사용하는 WTRU를 도시한 도면.

도4는 서로 상호 간섭 상태에 있는 두 개의 WTRU를 도시한 도면.

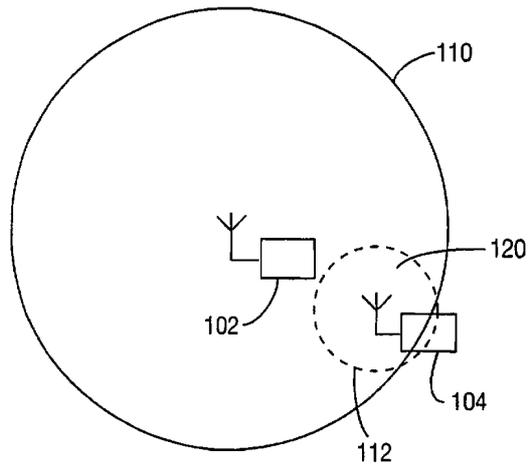
도5는 예정된 안테나 빔이 형성되어 있는 교환 빔 안테나 어레이를 도시한 도면.

도6은 교환 빔 안테나 어레이를 사용하는 WTRU를 도시한 도면.

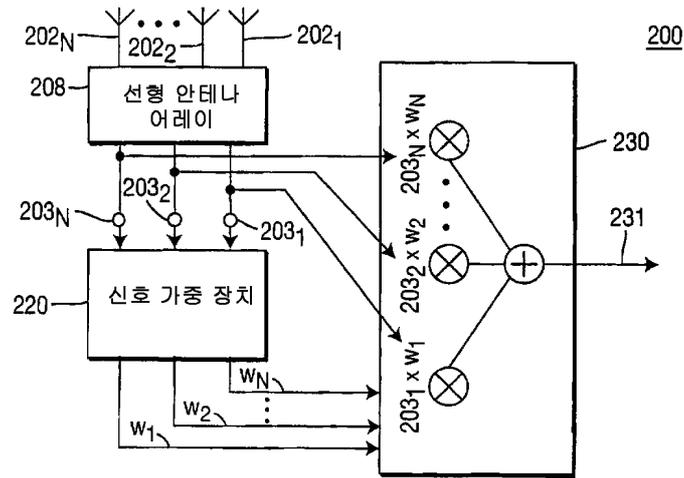
도7은 서로 비대칭적인 간섭 상태에 있는 두 개의 WTRU를 도시한 도면.

### 도면

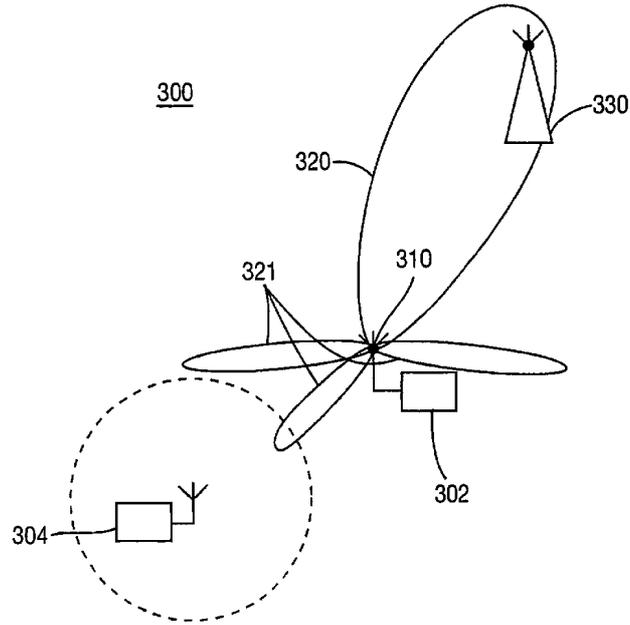
도면1



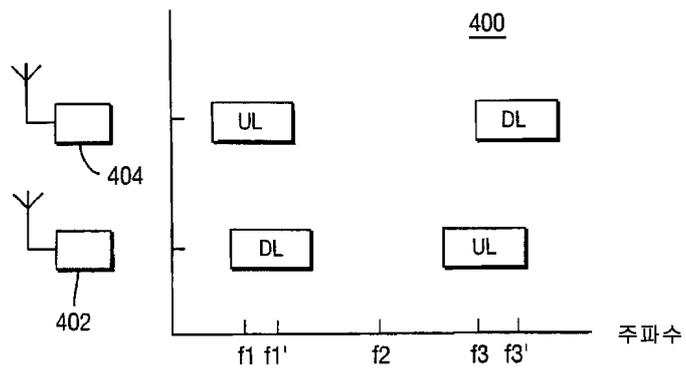
도면2



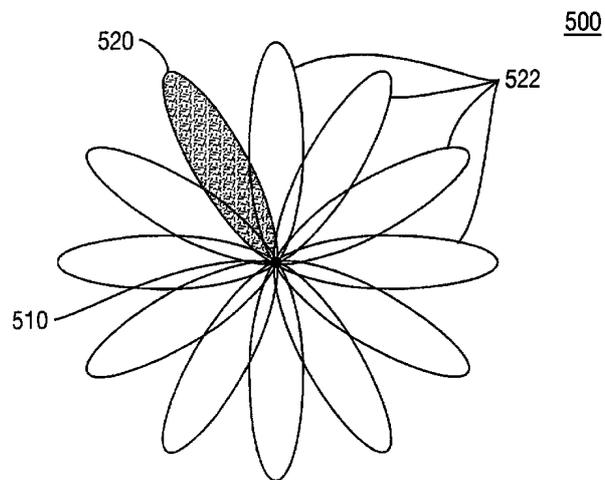
도면3



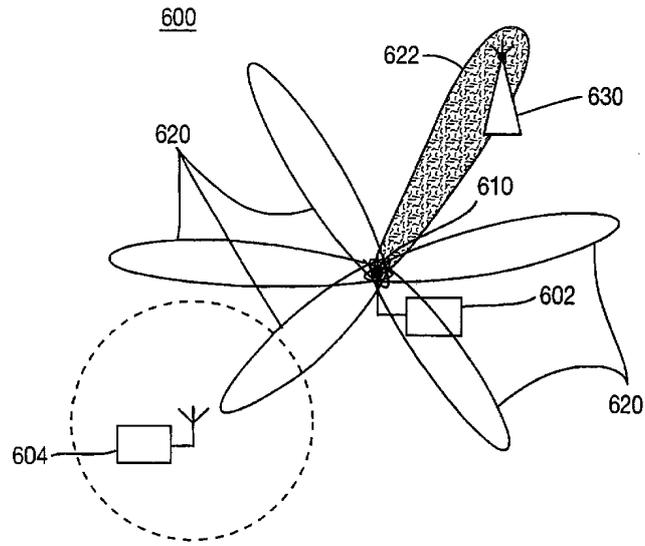
도면4



도면5



도면6



도면7

