



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년12월10일  
 (11) 등록번호 10-1340108  
 (24) 등록일자 2013년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04B 7/04 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-7006779(분할)  
 (22) 출원일자(국제) 2008년07월17일  
 심사청구일자 2013년07월17일  
 (85) 번역문제출일자 2010년03월26일  
 (65) 공개번호 10-2010-0040333  
 (43) 공개일자 2010년04월19일  
 (62) 원출원 특허 10-2010-7002222  
 원출원일자(국제) 2008년07월17일  
 심사청구일자 2010년02월04일  
 (86) 국제출원번호 PCT/US2008/070252  
 (87) 국제공개번호 WO 2009/012350  
 국제공개일자 2009년01월22일  
 (30) 우선권주장  
 60/950,699 2007년07월19일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US20070115909 A1  
 전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자  
 인터디지털 테크놀로지 코퍼레이션  
 미국, 델라웨어주 19809, 월밍턴, 벨뷰 파크웨이  
 200, 스위트 300  
 (72) 발명자  
 판 카일 정-린  
 미국 뉴욕주 11787 스미스타운 아발론 씨클 43  
 올슨 로버트 엘  
 미국 뉴욕주 11743 헌팅턴 컨트리 클럽 드라이브  
 3  
 (74) 대리인  
 신정건, 김태홍

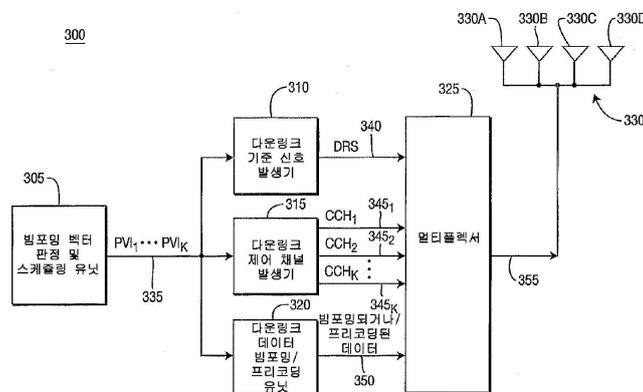
심사관 : 유재천

**(54) 발명의 명칭 빔포밍 벡터를 인코딩 및 디코딩하기 위한 무선 통신 방법 및 장치**

**(57) 요약**

빔포밍 벡터들을 인코딩 및 디코딩하기 위한 무선 통신 방법 및 장치가 개시된다. 기지국은, 무선 송수신 유닛(WTRU)의 빔포밍 벡터에 대해 명시적 시그널링을 전송하고, 간섭하는 WTRU의 빔포밍 벡터에 대해 묵시적 시그널링을 전송한다. 각각의 WTRU는 다른 WTRU들 각각의 빔포밍 벡터들을 추정하기 위해 그 자신의 빔포밍 벡터를 이용한다.

**대표도**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

빔포밍 또는 프리코딩 정보를 시그널링하는 방법에 있어서,

빔포밍 또는 프리코딩 정보와 연관된 복수의 인덱스-상기 인덱스들 중 하나는 특정한 무선 송수신 유닛(WTRU)과 연관되고, 나머지 인덱스들은 상기 특정한 WTRU를 간접하는 WTRU들과 연관됨-을 포함하는 기준 신호를 발생시키고;

복수의 제어 채널들-각각의 제어 채널은 상기 기준 신호 내에 포함된 인덱스들 중의 각 인덱스와 연관됨-을 발생시키며;

상기 기준 신호와 상기 제어 채널들을 멀티플렉싱하여 멀티플렉싱된 신호를 발생시키고;

상기 멀티플렉싱된 신호를 전송하는 것

을 포함하는, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 특정한 WTRU는, 상기 멀티플렉싱된 신호를 수신하고 상기 기준 신호 내의 인덱스들로부터 상기 특정한 WTRU와 연관된 인덱스를 감산하여 상기 간접하는 WTRU들과 연관된 빔포밍 벡터들을 추정하도록 구성된 것인, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 특정한 WTRU는, 상기 멀티플렉싱된 신호를 수신하고 각각의 제어 채널 상에서 순환 중복 검사(CRC; Cyclic Redundancy Check)를 수행하여 상기 특정한 WTRU와 연관된 인덱스를 결정하도록 구성된 것인, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 기준 신호는 전용 기준 신호(DRS; Dedicated Reference Signal)인 것인, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 제어 채널들 각각은 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH; Physical Downlink Control Channel)인 것인, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 상기 인덱스들은 프리코딩 행렬 인덱스(PMI; Precoding Matrix Index)인 것인, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 상기 인덱스들은 프리코딩 벡터 인덱스(PVI; Precoding Vector Index)인 것인, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

빔포밍되거나 프리코딩된 데이터를 발생시키는 단계; 및

멀티플렉싱된 신호를 발생시키기 위해 상기 기준 신호, 상기 제어 채널 및 상기 데이터를 멀티플렉싱하는 단계를 더 포함하는, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.

**청구항 9**

기지국에 있어서,

빔포밍 또는 프리코딩 정보와 연관된 복수의 인덱스를 포함하는 기준 신호를 발생시키도록 구성된 다운링크 기준 신호 발생기로서, 상기 인덱스들 중 하나는 특정한 무선 송수신 유닛(WTRU; Wireless Transmit Receive Unit)과 연관되고, 나머지 인덱스들은 상기 특정한 WTRU를 간섭하는 WTRU들과 연관되는 것인, 상기 다운링크 기준 신호 발생기와;

복수의 제어 채널들을 발생시키도록 구성된 다운링크 제어 채널 발생기로서, 각각의 제어 채널은 상기 기준 신호에 포함된 인덱스들 중의 각 인덱스와 연관되는 것인, 상기 다운링크 제어 채널 발생기와;

상기 기준 신호 및 상기 제어 채널을 멀티플렉싱하여 멀티플렉싱된 신호를 발생시키도록 구성된 멀티플렉서와;

상기 멀티플렉싱된 신호를 전송하도록 구성된 적어도 하나의 안테나

를 포함하는 기지국.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 기준 신호는 전용 기준 신호(DRS)인 것인, 기지국.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 상기 제어 채널들 각각은 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)인 것인, 기지국.

**청구항 12**

제9항에 있어서, 상기 인덱스들은 프리코딩 행렬 인덱스(PMI)인 것인, 기지국.

**청구항 13**

제9항에 있어서, 상기 인덱스들은 프리코딩 벡터 인덱스(PVI)인 것인, 기지국.

**청구항 14**

원하는 무선 송수신 유닛(WTRU)에 있어서,

멀티플렉싱된 신호를 수신하도록 구성된 적어도 하나의 안테나와;

상기 신호를, 기준 신호와 복수의 제어 신호들로 디멀티플렉싱하도록 구성된 디멀티플렉서로서, 상기 기준 신호는 빔포밍 또는 프리코딩 정보와 연관된 복수의 인덱스를 포함하고, 상기 인덱스들 중 하나는 상기 원하는 WTRU와 연관되며, 나머지 인덱스들은 상기 원하는 WTRU를 간섭하는 다른 WTRU들과 연관되고, 각각의 제어 채널은 상기 기준 신호 내에 포함된 인덱스들 중의 각 인덱스와 연관되는 것인, 상기 디멀티플렉서와;

상기 디멀티플렉서로부터 상기 제어 채널들을 수신하고 상기 원하는 WTRU와 연관된 인덱스를 출력하도록 구성된 다운링크 제어 채널 검출, 디코딩, 및 순환 중복 검사(CRC) 유닛과;

상기 원하는 WTRU와 연관된 인덱스에 대응하는 빔포밍 또는 프리코딩 정보를 이용하여 구성된 신호를 상기 기준 신호로부터 감산하여, 상기 다른 WTRU들과 연관된 빔포밍 벡터들을 추정하도록 구성된 블라인드 검출기

를 포함하는, 원하는 무선 송수신 유닛.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 기준 신호는 전용 기준 신호(DRS)인 것인, 원하는 무선 송수신 유닛.

**명세서**

**기술분야**

본 출원은 무선 통신에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] 많은 무선 통신 시스템들은 복수의 무선 송수신 유닛(WTRU)과 양방향 무선 통신하는 기지국을 포함한다. 기지국은 각각의 WTRU에 빔포밍 벡터를 포함하는 신호를 전송할 수 있다. 이 신호는, WTRU와 기지국간의 통신을 위한 특정한 빔 형상을 갖는 기지국에 의해 형성된 무선 빔을 어떻게 수신해야 하는지에 관해 WTRU에게 지시한다. 이와 같은 빔포밍의 목표는, 시스템의 전반적 성능을 최적화하는 것이다. 이와 같은 최적화의 한 예는 멀티 유저 다중-입력 다중-출력(MU-MIMO; Multi-User Multiple-Input Multiple-Output) 통신의 지원과, 2개 이상의 WTRU가 동일한 주파수/시간 자원을 이용하여 동시에 전송할 때 간섭을 최소화하는 것이다.
- [0003] 본 명세서에서 참고용으로 인용되는, 동시계속 출원중인 미국 특허 출원 10/052,842호에는, 송신 신호와 수신 신호간의 채널 부정합을 피하기 위해 송신기(예를 들어, 기지국)으로부터 수신기(예를 들어, 무선 송수신 유닛(WTRU))로 빔포밍 또는 프리코딩 정보가 전달될 필요가 있다고 개시되어 있다. 이것은, 빔포밍과 프리코딩이 사용될 때 다중-입력 다중-출력(MIMO) 데이터 복조를 위해 특히 중요하다. 수신기가, 데이터 검출을 위한 유효 채널 응답의 구축에 대해 부정확한 빔포밍 정보를 이용할 때, 상당한 성능 열화가 발생할 수 있다.
- [0004] 일반적으로, 빔포밍 또는 프리코딩 정보는, 특히 빔포밍 및 프리코딩에 대해, 송신기 및 수신기가 제한된 세트의 안테나 가중치 계수를 이용하도록 제한될 때, 명시적인 제어 시그널링을 이용하여 전달될 수 있다. 제한된 세트의 안테나 가중치 계수들은 때때로 빔포밍 또는 프리코딩 코드북이라 언급된다. 송신기로부터 수신기로 빔포밍 또는 프리코딩 정보를 전달하기 위한 명시적인 시그널링은, 특히, 원하는 빔포밍 정보가 WTRU에 전달될 필요가 있는 MU-MIMO 시스템의 경우, 상당한 시그널링 오버헤드를 초래할 수 있다. 나아가, 조인트 검출(joint detection) 및 간섭 상쇄와 같은 진보된 수신기 처리를 인에이블하기 위해 간섭 빔포밍 정보가 WTRU에 전달될 필요가 있을 수 있다. 큰 크기의 코드북이 배치될 때 시그널링 오버헤드가 증가한다.
- [0005] 도 1은 기지국(105)과 WTRU(110)를 포함하는 무선 통신 시스템(100)을 도시한다. 기지국(105)은 복수의 송신 안테나(115a, 115b, 115c 및 115d)를 갖는 MIMO 안테나(115)를 포함할 수 있다. WTRU(110)는 또한, 복수의 수신 안테나(120a, 120b, 120c, 및 120d)를 갖는 MIMO 안테나(120)를 포함할 수 있다. 기지국(105)은, 자원 블록(RB)(125)을 통해 신호를 WTRU(110)에 전송함으로써 WTRU(110)와 통신한다. RB(125)들 각각은 복수의 자원 요소(RE)를 포함하는 특정한 RB 구조를 가진다. 특정한 RB 구조에 따라, 각각의 RE는 다음중 하나에 대해 예약될 수 있다:
  - [0006] 1) 기지국(105)의 송신 안테나(115a, 115b, 115c, 및 115d) 중 하나에 연관된 공통 기준 신호(CRS; Common Reference Signal).
  - [0007] 2) 싱글 빔포밍 또는 프리코딩된 파일럿을 포함하는 전용 기준 신호(DRS; Dedicated Reference Signal).
  - [0008] 3) 복합 빔포밍되거나 프리코딩된 파일럿을 포함하는 DRS.
  - [0009] 4) 데이터 심볼.
- [0010] RB(125)의 RE에 의해 예약된 데이터 심볼들의 적어도 일부는 DRS 모드 표시자를 포함하는 "제어 타입" 데이터 심볼이다. 일단 디코딩되고 나면, DRS 모드 표시자는, 기지국(105)에 의해 전송된 RB(125) 내의 데이터 심볼들을 WTRU(110)가 적절하게 검출/복조할 수 있도록 한다.
- [0011] 싱글 빔포밍되거나 프리코딩된 파일럿 및/또는 복합 빔포밍되거나 프리코딩된 파일럿을 포함하는 DRS들에 대해 RE들이 예약되는 하이브리드 DRS 스킴이 도입된다. 여기서, RB마다 복수(N)의 DRS가 이용된다.
- [0012] 동시계속 출원중인 미국 특허출원 제10/052,842호에 의해 도입된 바와 같이, 도 2는, 기지국(105)에 의해 신호를 전송하고 WTRU에 의해 신호를 수신하는데 이용될 수 있는 RB 구조의 예를 도시한다. 복수의 RB(205 및 210)들 각각은, 데이터 심볼(D)에 대해 예약된 복수의 RE, 각각의 기지국 송신 안테나( $T_1$ - $T_4$ )에 연관된 CRS들에 대해 예약된 복수의 RE들, 및 싱글 빔포밍되거나 프리코딩된 파일럿, 또는 복합 빔포밍되거나 프리코딩된 파일럿을 포함하는, DRS(P)에 대해 예약된 복수의 RE들을 포함한다. 도 2에 도시된 바와 같이, RE들(215, 220, 225, 230, 235, 240, 245, 250, 255, 260, 265 및 270)에 의해 DRS들이 예약된다.
- [0013] 특정의 원하는 WTRU에 간섭 WTRU의 빔포밍 벡터를 시그널링하는 것은, 그 특정한 WTRU가 진보된 수신기 처리(예를 들어, 조인트 검출 및 간섭의 상쇄)를 수행하는 것을 허용한다. 동시에, 특정의 원하는 WTRU의 빔포밍 벡터를 시그널링하는 것은, 간섭하는 WTRU의 빔포밍 벡터를 시그널링하는 것보다 더 높은 정확성을 요구할 수 있다. 대개, 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 이용하는 것과 같은, 명시적인 시그널링을 이용하여 전송된 정보는,

DRS를 이용하는 것과 같은 묵시적 시그널링을 이용하여 전송된 정보보다, 에러 확률 및 검출 속도 면에서, WTRU에 의해 더 정확하게 검출되고 디코딩된다. 이것은 명시적 시그널링(예를 들어, PDCCH를 통한 시그널링)이 채널 코딩 및 순환 중복 검사(CRC)에 의해 보호되기 때문이다. 반면, 묵시적 시그널링(예를 들어, DRS를 통한 시그널링)은 채널 코딩 및 CRC 보호를 갖지 않으며, DRS에 의해 운반된 정보를 인출하기 위해 블라인드 검출을 요구한다. 그러나, 원하는 정보 및 간섭 정보 양자 모두를 포함하는 모든 빔포밍 정보를 운반하기 위해 명시적인 시그널링 또는 PDCCH를 이용하는 오버헤드는, 묵시적 시그널링 또는 DRS를 이용하는 오버헤드에 비해 크다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0014] 성능을 유지하면서 시그널링 오버헤드를 최소화하고, 동시에, 가장 중요한 빔포밍 정보에 더 많은 보호를 갖기 위해 더 효율적인 시그널링 스킴 및 방법이 바람직하다.

**과제의 해결 수단**

[0015] 무선 통신 방법 및 장치는, 빔포밍 정보를 전송하기 위해 명시적 및 묵시적 시그널링이 함께 사용되는 빔포밍 벡터를 포함하는 빔포밍 정보를 인코딩 및 디코딩하기 위해 이용된다. 빔포밍 정보를 운반하는 신호들은 다운링크 MU-MIMO 통신을 위해 멀티플렉싱 및 디멀티플렉싱된다. MU-MIMO 시스템에 대한 빔포밍 정보를 전송하기 위해 명시적 및 묵시적 시그널링 스킴을 결합하는 시그널링 스킴이 제안된다. 빔포밍 정보의 부분은 명시적으로 시그널링될 수도 있고, 빔포밍 정보의 모두 또는 부분은 묵시적으로 시그널링될 수도 있다.

[0016] 빔포밍 정보의 타입은 명시적으로 시그널링될 수 있고, 빔포밍 정보의 또 다른 타입(또는 모든 타입들)은 묵시적으로 시그널링될 수 있다. 명시적 시그널링의 한 예는 PDCCH를 통한 시그널링이다. 묵시적 시그널링의 한 예는 DRS를 통한 시그널링이다. 빔포밍 정보의 한 타입은 소정 사용자에 대한 "자신의" (원하는) 빔포밍 정보이다. 빔포밍 정보의 또 다른 타입은 간섭하는 빔포밍 정보, 즉, 간섭하는 사용자의 빔포밍 정보이다. 명시적인 시그널링은 높은 정확도의 잇점을 가지지만 높은 오버헤드의 단점을 가진다. 묵시적 시그널링은 낮은 오버헤드의 잇점을 가지지만, 낮은 정확도의 단점을 가진다. 빔포밍 정보의 전송에 대해 명시적 및 묵시적 시그널링을 결합함으로써, 성능, 정확도, 및 오버헤드가 트레이드-오프 및 최적화될 수 있으며, 빔포밍 정보는, 상이한 타입들의 빔포밍 정보의 중요도에 따라 상이하게 보호된다. 따라서, 명시적인 시그널링은 "자신의" 빔포밍 정보(원하는 WTRU의 빔포밍 정보 또는 벡터)를 운반하는데 이용되고, 묵시적 시그널링은 간섭하는 빔포밍 정보(간섭하는 WTRU의 벡터 또는 빔포밍 정보)를 운반하는데 이용된다.

**발명의 효과**

[0017] 빔포밍 벡터들을 인코딩 및 디코딩하기 위한 무선 통신 방법 및 장치가 제공된다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 첨부된 도면과 연계하여 예로서 주어지는 이하의 상세한 설명으로부터 더 세부적인 이해를 얻을 수 있을 것이다.

도 1은 기지국과 WTRU를 포함하는 종래의 무선 통신 시스템을 도시한다.

도 2는 도 1의 시스템 내의 기지국에 의해 전송된 종래의 RB 구조들의 예를 도시한다.

도 3은 명시적 시그널링과 묵시적 시그널링을 결합하는 시그널링 스킴을 이용하는 기지국의 블럭도이다.

도 4는 명시적 시그널링과 묵시적 시그널링을 결합하는 시그널링 스킴을 이용하여 도 3의 기지국에 의해 발생된 신호를 처리하는 WTRU의 블럭도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0019] 이하에서 언급할 때, 용어 "무선 송수신 유닛(WTRU)"은 사용자 장비(UE), 이동국, 고정 또는 이동 가입자 유닛, 페이지, 셀룰러 전화, PDA, 컴퓨터, 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 기타 임의 타입의 사용자 장치를 포함하지만, 이들만으로 제한되는 것은 아니다.

[0020] 이하에서 언급할 때, 용어 "기지국"은, 노드-B, 사이트 제어기, 액세스 포인트(AP), 또는 무선 환경에서 동작할

수 있는 기타 임의 타입의 인터페이싱 장치를 포함하지만, 이들만으로 제한되는 것은 아니다.

- [0021] 빔포밍 정보는 적어도 2개의 타입, "자신의" 빔포밍 정보("타입 A" 빔포밍 정보)와, 간접 빔포밍 정보(타입 "B" 빔포밍 정보)로 분류된다. 타입 A 빔포밍 정보는 WTRU가 데이터 검출을 올바르게 수행하기 위해 요구된다. "타입 B" 빔포밍 정보는, WTRU가 "타입 B" 빔포밍 정보의 도움으로 간접을 상쇄함으로써 데이터 검출의 성능을 개선시키기 위해 데이터 검출을 향상시키는데에 이용된다. 따라서, "타입 A" 빔포밍 정보는 "타입 B" 빔포밍 정보보다 더 중요한 것으로 간주된다. 제안된 스킴에서, "타입 B" 빔포밍 정보에 대한 것보다 "타입 A" 빔포밍 정보에 대해 더 많은 양의 보호가 이용된다.
- [0022] 시그널링 스킴은 2개의 방법, 명시적 시그널링 및 묵시적 시그널링으로 분류된다. 명시적 시그널링은 전송된 정보를 보호하기 위해 채널 코딩 및 CRC를 이용한다. 묵시적 시그널링은 전송된 정보를 보호하기 위해 채널 코딩과 CRC를 이용하지 않지만, 그 대신, 정보를 운반하기 위해 기준 신호를 이용한다. 묵시적 시그널링에 대해서는 채널 코딩과 CRC 보호가 없으므로, WTRU에 의해 수신되고 검출되는 정보는 덜 정확한 것으로 간주되며, 명시적 시그널링 방법에 비해 더 높은 에러율 및/또는 더 많은 에러 확률을 가진다. 반면, 명시적 시그널링에 대해서는 빔포밍 정보를 보호하기 위해 채널 코딩과 CRC가 있으므로, 명시적 시그널링에 대한 시그널링 오버헤드는 묵시적 시그널링 방법에 대한 시그널링 오버헤드보다 훨씬 높다고 간주된다. 빔포밍 정보는, 묵시적 시그널링 방법을 이용하는 것보다 명시적 시그널링 방법을 이용하여 전송될 때 더 많이 보호된다.
- [0023] 빔포밍 정보에 대한 제안된 시그널링 스킴에서, "타입 A" 및 "타입 B" 빔포밍 정보 양자 모두가 WTRU에 전달된다. "타입 A" 빔포밍 정보(즉, 원하는 WTRU의 빔포밍 행렬 또는 벡터)은 명시적 시그널링 방법을 이용하여 운송되고, "타입 B" 빔포밍 정보(간접하는 WTRU의 빔포밍 행렬 또는 벡터)는 묵시적 시그널링 방법을 이용하여 운송된다.
- [0024] 명시적 시그널링의 한 예는, PDCCH와 같은 제어 채널을 이용한다. 묵시적 시그널링 방법의 한 예는 DRS와 같은 기준 신호를 이용한다. 빔포밍 정보는 빔포밍(또는 프리코딩) 행렬 또는 벡터(들)을 포함한다.
- [0025] 성능, 정확도, 및 오버헤드 사이에서 트레이드-오프하기 위해, 한 타입의 빔포밍 정보를 명시적으로 시그널링하고, 다른 타입의 빔포밍 정보를 묵시적으로 시그널링하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 빔포밍 정보의 효율적인 블라인드 검출을 수행하기 위해, 한 타입의 빔포밍 정보를 명시적으로 시그널링하고, 모든 타입의 빔포밍 정보를 묵시적으로 시그널링하는 것이 역시 바람직할 것이다.
- [0026] 성능, 정확도, 및 오버헤드 사이에서 트레이드-오프하기 위해, 타입 A 빔포밍 정보를 명시적으로 시그널링하고, 타입 A 및 타입 B 빔포밍 정보 양자 모두를 묵시적으로 시그널링하는 것이 바람직할 것이다.
- [0027] 성능, 정확도, 및 오버헤드 사이에서 트레이드-오프하기 위해, 빔포밍 정보의 부분을 명시적으로 시그널링하고, 빔포밍 정보의 다른 부분을 묵시적으로 시그널링하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 빔포밍 정보의 효율적인 블라인드 검출을 수행하기 위해, 빔포밍 정보의 부분을 명시적으로 시그널링하고, 모든 빔포밍 정보를 묵시적으로 시그널링하는 것이 또한 바람직할 것이다.
- [0028] "타입 A" 빔포밍 행렬 또는 벡터는 "자신의" 빔포밍 정보, 즉, 특정한 WTRU에 전용되는 빔포밍 정보이다. "타입 B" 빔포밍 행렬 또는 벡터는, 특정한 WTRU에 대해 간접하는 WTRU인 것으로 간주되는 다른 WTRU에 전용되는 빔포밍 정보이다.
- [0029] 한 실시예로서, "자신의" (원하는) 빔포밍 정보 또는 "타입 A" 빔포밍 행렬 또는 벡터는, 명시적 시그널링을 이용하여, 예를 들어, PDCCH에 의해 전송될 수 있고, 간접 빔포밍 정보 또는 "타입 B" 빔포밍 정보 (또는 자신 및 간접 정보, 즉, "타입 A" 및 "타입 B" 빔포밍 행렬 또는 벡터)는, 묵시적 시그널링을 이용하여, 예를 들어, DRS에 의해 전송될 수 있다. 따라서, 성능, 검출, 정확도, 및 시그널링 오버헤드는 밸런싱 및 최적화될 수 있다.
- [0030] 빔포밍 정보를 전송하기 위해 명시적 및 묵시적 시그널링 스킴을 결합하는 시그널링 스킴은 MU-MIMO 시스템에 대해 이용된다. "타입 A" 빔포밍 행렬 또는 벡터는 명시적으로 시그널링될 수 있고, "타입 A" 및 "타입 B" 빔포밍 정보는 묵시적으로 시그널링될 수 있다. 빔포밍 정보의 부분은 명시적으로 시그널링될 수 있고, 빔포밍 정보의 부분 또는 모두는 묵시적으로 시그널링될 수 있다.
- [0031] 효율적인 블라인드 검출을 가능케하기 위해 명시적으로 시그널링되는 빔포밍 정보와 묵시적으로 시그널링되는 빔포밍 정보는 오버랩될 수 있다. 명시적으로 시그널링되는 빔포밍 정보가 묵시적으로 시그널링되는 빔포밍 정보의 서브셋이 되거나, 그 반대가 되는 것도 가능하다. 명시적인 시그널링의 한 예는 PDCCH를 통한 시그널링이다. 묵시적 시그널링의 한 예는 DRS를 통한 시그널링이다. 명시적 시그널링은 원하는 빔포밍 정보를 포함할

수 있다. 목시적 시그널링은 원하는 빔포밍 정보 및 간섭 빔포밍 정보 양자 모두를 포함할 수 있다. 이것은, 빔포밍 또는 프리코딩에 대해 명시적으로 시그널링되는 정보는 목시적으로 시그널링되는 정보의 서브셋일 수 있다는 것에 대한 한 예이다.

- [0032] 빔포밍 정보에 대한 명시적 시그널링은 높은 성능 및 높은 정확도의 잇점을 가지지만 높은 시그널링 오버헤드의 단점을 가진다. 빔포밍 정보에 대한 목시적 시그널링은 낮은 시그널링 오버헤드의 잇점을 가지지만 낮은 성능 및 낮은 정확도의 단점을 가진다. 빔포밍 정보를 전송하기 위해 명시적 및 목시적 시그널링을 결합함으로써, 성능, 정확도, 및 시그널링 오버헤드가 트레이드-오프되고 최적화될 수 있다.
- [0033] 빔포밍 정보의 중요도를 강조하기 위해, 높은 중요도의 빔포밍 정보는 명시적 시그널링을 이용하여 전송되고, 낮은 중요도의 빔포밍 정보는 목시적 시그널링을 이용하여 전송된다.
- [0034] "타입 A" 및 "타입 B" 빔포밍 정보가 WTRU에 전송된다. 한 구현으로서, "타입 A" 빔포밍 정보는 WTRU-고유의 PDCCH를 통해 전송되고, "타입 A" 및 "타입 B" 양자 모두의 빔포밍 정보는 DRS를 통해 전송된다.
- [0035] 대개 원하는 WTRU의 빔포밍 정보 또는 벡터(들)이 간섭하는 WTRU의 빔포밍 정보 또는 벡터들보다 더 중요하다. 원하는 WTRU의 빔포밍 정보 또는 벡터(들)을 보호하기 위해, 원하는 WTRU의 빔포밍 정보 또는 벡터(들)을 전송 또는 운반하기 위해 명시적 시그널링이 이용되고, 간섭하는 WTRU의 빔포밍 정보 또는 벡터들을 전송 또는 운반하기 위해 목시적 시그널링이 이용된다.
- [0036] 도 3은, 복수의 WTRU들;  $WTRU_1, WTRU_2, \dots, WTRU_k$ (미도시)와 통신하기 위해 명시적 및 목시적 시그널링을 멀티플렉싱하는 기지국(300)의 블록도이다. 기지국(300)은, 빔포밍 벡터 관정 및 스케줄링 유닛(305), 다운링크 기준 신호 발생기(310), 다운링크 제어 채널 발생기(315), 다운링크 데이터 빔포밍/프리코딩 유닛(320), 멀티플렉서(325), 및 복수의 안테나 요소(330a, 330b, 330c 및 330d)를 갖는 MIMO 안테나(330)를 포함한다.
- [0037] 도 3을 참조하면, 빔포밍 벡터 관정 및 스케줄링 유닛(305)은, 프리코딩 벡터 인덱스( $PVI_1, PVI_2, \dots, PVI_k$ )를 포함하는 WTRU에 대한 빔포밍/프리코딩 정보 신호(335)를, 다운링크 기준 신호 발생기(310), 다운링크 제어 신호 발생기(315), 및 다운링크 데이터 빔포밍/프리코딩 유닛(320)에 출력한다. 예를 들어,  $PVI_1$ 은 WTRU<sub>1</sub>에 대한 빔포밍 정보이다. 따라서,  $PVI_2, \dots, PVI_k$ 는 각각 WTRU<sub>2}, \dots, WTRU\_k</sub>에 대한 빔포밍 정보이다. 원하는 WTRU에 대하여, PVI들;  $PVI_1, PVI_2, \dots, PVI_k$  중 하나는 그 자신의 (원하는) 빔포밍/프리코딩 정보이고, 이들 PVI들 중 나머지는 원하는 WTRU에 대해 간섭하는 빔포밍/프리코딩 정보이다. 예를 들어, WTRU<sub>1</sub>의 경우,  $PVI_1$ 은 WTRU<sub>1</sub> 자신의 빔포밍 정보(즉, C\_자신)를 구성하고,  $PVI_2, \dots, PVI_k$ 는 WTRU<sub>1</sub>에 대한 간섭 빔포밍 정보이다. 대안으로서, PVI를 이용하는 것 외에도, 프리코딩 행렬 인덱스(PMI)와 같은 기타 임의 타입의 빔포밍 또는 프리코딩 정보 인덱스가 이용될 수도 있다. 빔포밍 정보, 행렬 또는 벡터는 프리코딩 정보, 행렬 또는 벡터에 대해 상호교환가능할 수 있다는 것은 당업자라면 이해할 것이다.
- [0038] 다운링크 기준 신호 발생기(310)는, WTRU들, 즉 WTRU<sub>1}, WTRU\_2, \dots, WTRU\_k</sub>에 대응하는 프리코딩 벡터 인덱스( $PVI_1, PVI_2, \dots, PVI_k$ )가 임베딩된 자신의 (원하는) 및/또는 간섭 빔포밍 정보를 운반하는 DRS 신호(340), (즉, 명시적 시그널링)을 발생시킨다. 다운링크 제어 채널 발생기(315)는, 프리코딩 벡터 인덱스( $PVI_1, PVI_2, \dots, PVI_k$ )를 운반하는 WTRU-고유의 PDCCH들일 수 있는, WTRU-고유의 제어 채널(CCH)(345<sub>1}, 345\_2, \dots, 345\_k</sub>)(즉, 목시적 시그널링)을 발생시킨다. 다운링크 데이터 빔포밍/프리코딩 유닛(320)은,  $PVI_1, PVI_2, \dots, PVI_k$ 에 대응하는 빔포밍 또는 프리코딩 벡터들을 이용하여 빔포밍된/프리코딩된 데이터(350)를 발생시킨다.
- [0039] DRS 신호(340), 복수(K)의 WTRU에 연관된 제어 신호(예를 들어, PDCCH)(345<sub>1}, 345\_2, \dots, 345\_k</sub>), 및 빔포밍된/프리코딩된 데이터 신호(350)는 멀티플렉서(325)에 의해 함께 멀티플렉싱되어 주파수 및/또는 시간 영역에서 적절한 자원 요소 또는 자원 블록화된다. DRS 신호(340)는, 모든 WTRU에 대해 자신의(원하는) 및 간섭 빔포밍 정보를 포함하는 모든 빔포밍 정보를 운반한다. 신호(345)는, WTRU들, 즉, WTRU<sub>1}, WTRU\_2, \dots, WTRU\_k</sub>에 대한 빔포밍 정보를 운반한다. 데이터(350)는, 각각의 프리코딩 벡터 인덱스  $PVI_1 \dots PVI_k$ 를 이용하여 WTRU<sub>1} \dots WTRU\_k</sub>에 대해 빔포밍/프리코딩된다.
- [0040] 그 다음, 멀티플렉싱된 신호(355)는 안테나 요소(330a, 330b, 330c, 및 330d)를 통한 복수의 WTRU들로의 전송을

위해 안테나(330)에 전송된다.

[0041] \*도 4는, 도 3의 기지국(300)에 의해 전송된 멀티플렉싱된 신호(355)를 수신 및 처리하는 WTRU(400)의 블록도이다. WTRU(400)는 복수의 안테나 요소(405a, 405b, 405c, 및 405d)를 갖는 MIMO 안테나(405), 디멀티플렉서(410), 빔포밍/프리코딩 벡터 인덱스(PVI) 블라인드 검출기(415), 다운링크 제어 채널 검출, 디코딩 및 CRC 유닛(420), 및 다운링크 데이터 검출기(425)를 포함한다.

[0042] 도 4를 참조하면, 멀티플렉싱된 신호(355)가 안테나(405)에서 수신된다. 수신된 멀티플렉싱된 신호(355)는 주파수 및 시간 영역에서 적절한 자원 요소 또는 블럭으로 디멀티플렉서(410)에 의해 디멀티플렉싱된다. 그 다음, DRS 신호(340)는 프리코딩 또는 빔포밍 벡터들의 블라인드 검출을 위해 PVI 블라인드 검출기(415)에 포워딩된다. 제어 채널 신호(예를 들어, PDCCH), 345<sub>1</sub>, 345<sub>2</sub>, ..., 345<sub>k</sub>는 다운링크 제어 채널 검출, 디코딩 및 CRC 유닛(420)에 포워딩된다. 이 유닛(420)에서 PDCCH가 검출되고, 디코딩되며, CRC 검사된다. 임의의 WTRU에 대하여, 단 하나의 PDCCH만이 성공적으로 검출되고, 디코딩되고, CRC 검사 통과할 것이다. 성공적인 PDCCH는 특정한 WTRU에 전용되는 PDCCH인 것으로 간주된다. 빔포밍된/프리코딩된 데이터 신호(350)는 다운링크 데이터 검출기(425)에 포워딩된다. PVI 블라인드 검출기(415)와 다운링크 제어 채널 검출, 디코딩, 및 CRC 유닛(420)에 의해 얻어진 빔포밍/프리코딩된 벡터들은, 데이터 검출을 위해 다운링크 데이터 검출기(425)에 공급된다. 예를 들어, WTRU<sub>1</sub>의 경우, 다운링크 제어 채널 검출, 디코딩, 및 CRC 유닛(420)은, 빔포밍/PVI 블라인드 검출기(415)에 입력되는 PVI<sub>1</sub>을 포함하는 신호(430)를 출력한다. 그 다음, 빔포밍/PVI 블라인드 검출기(415)는 원하는 WTRU와 연관된 인덱스(PVI<sub>1</sub>)에 대응하는 빔포밍 또는 프리코딩 정보를 이용하여 구성된 신호를 DRS(340)로부터 감산하여 다른 WTRU들에 연관된 빔포밍 벡터들을 추정하고, PVI<sub>1</sub>없이 PVI<sub>2</sub>...PVI<sub>k</sub>만을 포함하는 신호(435)를 출력한다. 빔포밍/프리코딩 정보(430 및 435)는 유효 채널 응답을 계산하기 위해 다운링크 데이터 검출기(425)에 의해 이용된다. 유효 채널 응답은, 적절한 데이터 검출을 위해 이용되는 프리코딩 또는 빔포밍 효과를 갖는 채널 응답이다.

[0043] WTRU(400)는, RB 정보, 변조 정보등과, 그 자신의 빔포밍 벡터 C<sub>own</sub>을 얻기 위해 먼저 명시적 시그널링에 대한 그 자신의 제어 채널(예를 들어, PDCCH)을 검출하고 디코딩한다. C<sub>own</sub>은 특정한 WTRU와 연관된 복수의 프리코딩 벡터 인덱스 PVI<sub>1</sub>...PVI<sub>k</sub> 중 하나이다. 예를 들어, WTRU<sub>1</sub>의 경우, C<sub>own</sub>은 PVI<sub>1</sub>이다.

[0044] WTRU(400)는, WTRU 자신의 빔포밍 벡터 C<sub>own</sub>에 의해 기여되는 수신된 신호 Y로부터 알려진 컴포넌트(즉, C<sub>own</sub>)을 제거한다. 마지막으로, WTRU(400)는 간섭하는 WTRU의 빔포밍 벡터를 얻기 위해 블라인드 검출을 수행한다. 블라인드 검출 프로시저는 다른 WTRU들의 간섭하는 빔포밍 벡터들의 블라인드 검출 이전에 원하는 빔포밍 벡터 C<sub>own</sub>을 제거한다.

[0045] 원하는 WTRU의 빔포밍 벡터(들)은 공유된 제어 채널을 통해(예를 들어, PDCCH를 통해) 시그널링되는 반면, (간섭하는 WTRU들을 포함한) 모든 WTRU들의 빔포밍 벡터들은 복합 빔포밍된/프리코딩된 파일럿을 통해(예를 들어, DRS를 통해) 시그널링된다.

[0046] 기지국(300)은, 결합된 공유 제어 채널과 복합 빔포밍된/프리코딩된 기준 채널 스키를 이용하여 복수(K)의 WTRU들에 전송할 수 있다. 각각의 WTRU의 빔포밍 벡터는 WTRU-고유의 공유된 제어 채널을 이용하여 전송된다. 파일럿은 모든 K개 WTRU들의 빔포밍 벡터들에 의해 프리코딩된다. 결과적인 프리코딩된 신호(K개 신호)는 합산되어 합산된 신호 S를 생성한다. 이 합산된 신호 S는 하기와 같은 등식으로 주어지는, 기지국에서 전송되는 신호이다.

$$S = \sum_{k=1}^K C_k P;$$

[0047] 수학식 (1)

[0048] 여기서, C<sub>k</sub>는 K번째 WTRU에 대한 빔포밍 벡터이고, P는 파일럿을 나타낸다. 그 다음, 합산된 신호 S는 복합 빔포밍된/프리코딩된 기준 신호를 통해 전송된다. 복합 빔포밍된/프리코딩된 기준 채널은 DRS 채널일 수 있다.

[0049] 각각의 WTRU에서 수신된 신호는 하기의 등식으로 모델링될 수 있다.

$$Y = H \sum_{k=1}^K C_k P + N;$$

[0050]

수학식 (2)

[0051]

여기서, Y는 DRS에서 수신된 신호이고, H는 채널을 나타내는 행렬이며, N은 노이즈를 나타낸다. Y로부터 원하는 신호를 감산하면 하기의 등식이 나온다.

$$\tilde{Y} = Y - \hat{H} C_{own} P;$$

[0052]

수학식 (3)

[0053]

여기서,  $\hat{H}$  는 H의 추정치이고,  $C_{own}$  은 특정 WTRU의 빔포밍 벡터이다. 새로운 Y 또는  $\tilde{Y}$  상에 블라인드 검출을 수행하여, 한세트의 추정된 빔포밍 벡터가 하기의 공식에 기초하여 얻어진다.

$$\{\hat{C}\} = \arg \min_{\substack{\{C_k\} \in C \\ C_k \neq C_{own}}} \left\| \tilde{Y} - \hat{H} \sum_{k=1}^{K-1} C_k P \right\|^2;$$

[0054]

수학식 (4)

[0056]

여기서  $\{C\}$  는 한세트의 전송된 빔포밍 벡터이고  $\{\hat{C}\}$  는 한세트의 빔포밍 벡터의 추정치이다. Arg는 복소 벡터인 한세트의 빔포밍 벡터에 대한 인자(argument)이다. 빔포밍 벡터 C는 코드북 사이에서 탐색되고 공식에서 가장 작은 놈(norm) 또는 거리를 초래하는 이들 C의 조합이 선택된다.

[0057]

따라서, 블라인드 검출은 간섭하는 WTRU에 대한 한세트의 추정된 빔포밍 벡터들을 생성한다:

$$\{\hat{C}\} = \{\hat{C}_1, \hat{C}_2, \dots, \hat{C}_{K-1}\}$$

[0058]

대안으로서, 원하는 WTRU의 빔포밍 벡터(들)은 공유된 제어 채널을 통해(예를 들어, PDCCH를 통해) 시그널링되는 반면, 간섭하는 WTRU의 빔포밍 벡터들은 복합 빔포밍된/프리코딩된 파일럿을 통해(예를 들어, DRS를 통해) 시그널링된다.

[0059]

빔포밍 정보는 빔포밍(또는 프리코딩) 행렬 또는 벡터(들)을 포함한다. 이것은, 설명을 위해 상기 논의에서 가정되었다. 주목할 점은, 제안된 방법은, 사용자의 수, 전송층의 수, 공간 스트림의 수, 또는 MIMO에 대한 랭크에 관한 정보를 역시 포함할 수 있는 일반적인 빔포밍 정보에 적용된다는 점이다. 나아가, 빔포밍 정보는 또한, MIMO, 빔포밍 및/또는 프리코딩에 관한 기타의 정보 또는 파라미터들을 포함할 수 있어, 그에 따라 빔포밍 및/또는 프리코딩을 수행한다.

[0060]

구현예들

[0061]

1. 빔포밍 또는 프리코딩 정보를 시그널링하는 방법에 있어서,

[0062]

빔포밍 또는 프리코딩과 연관된 복수의 인덱스를 포함하는 기준 신호-상기 인덱스들 중 하나는 특정한 무선 송수신 유닛(WTRU)과 연관되고, 나머지 인덱스들은 상기 특정한 WTRU를 간섭하는 WTRU들과 연관됨-을 전송하고,

[0063]

복수의 제어 채널-각각의 제어 채널은 상기 기준 신호 내에 포함된 상기 인덱스들 각각의 하나와 연관됨-을 전송하는 것

[0064]

을 포함하는, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.

[0065]

2. 구현예 1에 있어서, 상기 기준 신호와 상기 제어 채널들을 멀티플렉싱하여 멀티플렉싱된 신호를 발생시키는 것을 더 포함하는, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.

[0066]

3. 구현예 2에 있어서, 상기 특정한 WTRU는 상기 멀티플렉싱된 신호를 수신하고, 상기 기준 신호 내의 상기 인덱스들로부터 상기 특정한 WTRU와 연관된 인덱스를 감산하여, 간섭하는 WTRU들과 연관된 빔포밍 벡터들을 추정하도록 구성된 것인, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.

[0067]

4. 구현예 2에 있어서, 상기 특정한 WTRU는 상기 멀티플렉싱된 신호를 수신하고 각각의 제어 채널 상에 순환 중

복 검사(CRC; Cyclic Redundancy Check)를 수행하여, 상기 특정한 WTRU와 연관된 인덱스를 판정하도록 구성된 것인, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.

- [0068] 5. 구현예 1-4에 있어서, 상기 기준 신호는 전용 기준 신호(DRS; Dedicated Reference Signal)인 것인, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.
- [0069] 6. 구현예 1-5에 있어서, 상기 제어 채널들 각각은 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)인 것인, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.
- [0070] 7. 구현예 1-6에 있어서, 각각의 인덱스들은 프리코딩 행렬 인덱스(PMI; Precoding Matrix Index)인 것인, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.
- [0071] 8. 구현예 1-6에 있어서, 상기 인덱스들은 프리코딩 벡터 인덱스(PVI; Precoding Vector Index)인 것인, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.
- [0072] 9. 구현예 1-8에 있어서,
- [0073] 빔포밍되거나 프리코딩된 데이터를 발생시키고;
- [0074] 상기 기준 신호, 상기 제어 채널들 및 데이터를 멀티플렉싱하여 상기 멀티플렉싱된 신호를 발생시키는 것
- [0075] 을 더 포함하는, 빔포밍 또는 프리코딩 정보 시그널링 방법.
- [0076] 10. 기지국에 있어서,
- [0077] 빔포밍 또는 프리코딩 정보와 연관된 복수의 인덱스를 포함하는 기준 신호를 발생시키도록 구성된 다운링크 기준 신호 발생기-상기 인덱스들 중 하나는 특정한 무선 송수신 유닛(WTRU)과 연관되고, 나머지 인덱스들은 상기 특정한 WTRU를 간섭하는 WTRU들과 연관됨-와;
- [0078] 복수의 제어 채널들-각각의 제어 채널은 상기 기준 신호 내에 포함된 인덱스들의 각각의 하나와 연관됨-을 발생시키도록 구성된 다운링크 제어 채널 발생기
- [0079] 를 포함하는 기지국.
- [0080] 11. 구현예 10에 있어서, 상기 기준 신호와 상기 제어 채널을 멀티플렉싱하여 멀티플렉싱된 신호를 발생시키도록 구성된 멀티플렉서와;
- [0081] 상기 멀티플렉싱된 신호를 전송하도록 구성된 적어도 하나의 안테나
- [0082] 를 더 포함하는, 기지국.
- [0083] 12. 구현예 10 또는 11에 있어서, 상기 기준 신호는 전용 기준 신호(DRS)인 것인, 기지국.
- [0084] 13. 구현예 10-12에 있어서, 상기 제어 채널들 각각은 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)인 것인, 기지국.
- [0085] 14. 구현예 10-13에 있어서, 상기 인덱스들은 프리코딩 행렬 인덱스(PMI)인 것인, 기지국.
- [0086] 15. 구현예 10-13에 있어서, 상기 인덱스들은 프리코딩 벡터 인덱스(PVI)인 것인, 기지국.
- [0087] 16. 원하는 무선 송수신 유닛(WTRU)에 있어서,
- [0088] 멀티플렉싱된 신호를 수신하도록 구성된 적어도 하나의 안테나;
- [0089] 상기 신호를, 기준 신호 및 복수의 제어 신호들로 디멀티플렉싱하도록 구성된 디멀티플렉서로서, 상기 기준 신호는 빔포밍 또는 프리코딩 정보와 연관된 복수의 인덱스를 포함하고, 상기 인덱스들 중 하나는 상기 원하는 WTRU와 연관되며, 나머지 인덱스들은 상기 원하는 WTRU를 간섭하는 다른 WTRU들과 연관되고, 각각의 제어 채널은 상기 기준 신호 내에 포함된 인덱스들 각각의 하나와 연관되는 것인, 상기 디멀티플렉서; 및
- [0090] 상기 디멀티플렉서로부터 제어 채널들을 수신하고 상기 원하는 WTRU와 연관된 인덱스를 출력하도록 구성된 다운링크 제어 채널 검출, 디코딩 및 순환 중복 검사(CRC) 유닛
- [0091] 을 포함하는 원하는 무선 송수신 유닛.
- [0092] 17. 구현예 16에 있어서,
- [0093] 상기 원하는 WTRU와 연관된 인덱스에 대응하는 빔포밍 또는 프리코딩 정보를 이용하여 구성된 신호를 상기 기준

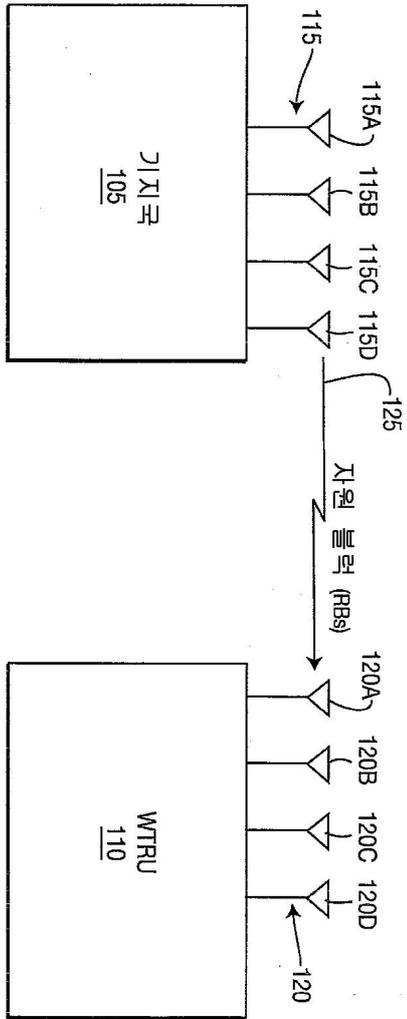
신호로부터 감산하여 상기 다른 WTRU들과 연관된 빔포밍 벡터들을 추정하도록 구성된 블라인드 검출기를 더 포함하는 무선 송수신 유닛.

- [0094] 18. 구현예 16 또는 17에 있어서, 상기 기준 신호는 전용 기준 신호(DRS)인 것인, 무선 송수신 유닛.
- [0095] 19. 구현예 16-18에 있어서, 상기 제어 채널들 각각은 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)인 것인, 무선 송수신 유닛.
- [0096] 20. 구현예 16-19에 있어서, 상기 인덱스들은 프리코딩 행렬 인덱스(PMI)인 것인, 무선 송수신 유닛.
- [0097] 21. 구현예 16-19에 있어서, 상기 인덱스들은 프리코딩 벡터 인덱스(PVI)인 것인, 무선 송수신 유닛.
- [0098] 22. 구현예 16-21에 있어서, 상기 디멀티플렉서는, 상기 신호를, 기준 신호, 복수의 제어 신호들 및 빔포밍되거나 프리코딩된 데이터로 디멀티플렉싱하도록 구성된 것인, 무선 송수신 유닛.
- [0099] 23. 구현예 22에 있어서, 빔포밍되거나 프리코딩된 데이터, 상기 원하는 WTRU와 연관된 인덱스, 및 상기 다른 WTRU들과 연관된 추정된 빔포밍 벡터들을 수신하도록 구성된 다운링크 데이터 검출기를 더 포함하는, 무선 송수신 유닛.
- [0100] 본 발명의 특징들 및 요소들이 특정한 조합의 양호한 실시예들에서 기술되었지만, 각각의 특징 및 요소는 양호한 실시예의 다른 특징들 및 요소들 없이 단독으로, 또는 본 발명의 다른 특징들 및 요소들과 함께 또는 이들 없이 다양한 조합으로 이용될 수 있다. 본 발명에서 제공된 방법들 또는 플로차트들은, 범용 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행하기 위한 컴퓨터 판독가능한 스토리지 매체로 구체적으로 구현된, 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능한 스토리지 매체의 예로는, 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐쉬 메모리, 반도체 메모리 소자, 내부 하드디스크 및 탈착형 디스크와 같은 자기 매체, 광자기 매체, 및 CD-ROM 디스크, DVD와 같은 광학 매체가 포함된다.
- [0101] 적절한 프로세서들로는, 예로서, 범용 프로세서, 특별 목적 프로세서, 통상의 프로세서, 디지털 신호 처리기(DSP), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 회로, 및 기타 임의 타입의 집적 회로, 및/또는 상태 머신이 포함된다.
- [0102] 무선 송수신 유닛(WTRU), 사용자 장비(UE), 단말기, 기지국, 무선 네트워크 제어기(RNC), 또는 임의의 호스트 컴퓨터에서 이용하기 위한 무선 주파수 트랜시버를 구현하기 위해 소프트웨어와 연계한 프로세서가 이용될 수 있다. WTRU는, 카메라, 비디오 카메라 모듈, 화상전화, 스피커폰, 진동 장치, 스피커, 마이크로폰, 텔레비전 수상기, 핸드프리 헤드셋, 키보드, 블루투스 모듈, 주파수 변조된(FM) 무선 유닛, 액정 디스플레이(LCD) 유닛, 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 유닛, 디지털 뮤직 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저, 및/또는 임의의 무선 근거리 통신망(WLAN) 또는 초광대역(UWB) 모듈과 같은, 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현된 모듈들과 연계하여 이용될 수 있다.

**부호의 설명**

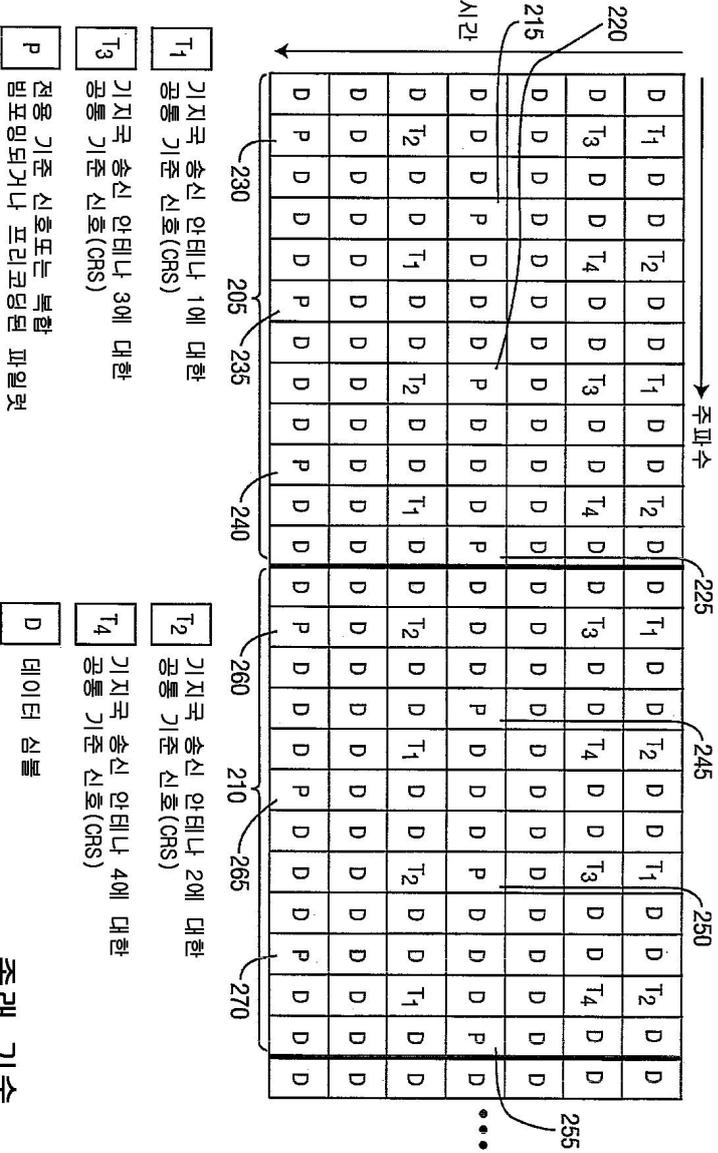
- [0103] 305: 빔포밍 벡터 관정 및 스케줄링 유닛
- 310: 다운링크 기준 신호 발생기
- 315: 다운링크 제어 채널 발생기
- 320: 다운링크 데이터 빔포밍/프리코딩 유닛
- 325: 멀티플렉서

도면  
도면1



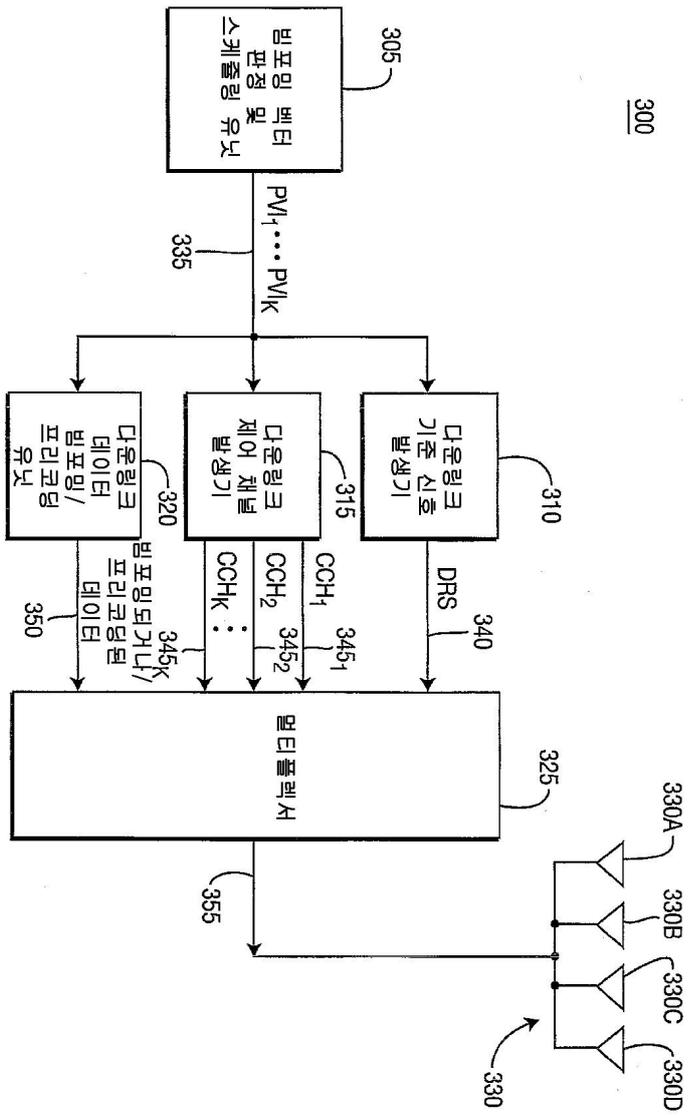
종래 기술

도면2



종래 기술

도면3



도면4

