

(45) 공고일자 2021년08월25일  
(11) 등록번호 10-2293656  
(24) 등록일자 2021년08월19일

- (73) 특허권자  
삼성전자 주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)  
(72) 발명자  
지형주  
서울특별시 송파구 올림픽로 99 잠실엘스아파트  
107동 702호  
최수용  
서울특별시 서대문구 연세로 50 연세대학교 제2공학  
과 716호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
윤동열

심사관 : 신상길

대표도



보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다.

본 개시는 이동통신 시스템에서 간섭 제거를 위한 신호 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 개시의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 기지국의 신호 송수신 방법은, 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 하향링크 단말 및 상향링크 단말과 공유하여 설정하는 단계; 상기 간섭 제거 모드가 트리거되면, 스케줄링 정보를 이용하여 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 상기 하향링크 단말 및/또는 상기 상향링크 단말에 지시하는 단계; 및 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 상기 하향링크 단말 및/또는 상기 상향링크 단말과 데이터를 송신 및/또는 수신하는 동작을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

**H04B 7/2612** (2013.01)

(72) 발명자

**김윤선**

경기도 성남시 분당구 내정로 186 파크타운대림아파트 103동 803호

**장영록**

서울특별시 서대문구 신촌로9길 61, 301호

**민경식**

서울특별시 광진구 구의강변로 11 한양아파트 7동 703호

**박상준**

서울특별시 마포구 삼개로 33, 15동 403호

**박연희**

경기도 용인시 기흥구 흥덕3로 60, 1403동 1901호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

이동통신 시스템에서 기지국의 신호 송수신 방법에 있어서,

간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 하향링크 단말 및 상향링크 단말과 공유하여 설정하는 단계;

상기 간섭 제거 모드가 트리거되면, 스케줄링 정보를 이용하여 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 상기 하향링크 단말 및/또는 상기 상향링크 단말에 지시하는 단계; 및

상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 상기 하향링크 단말 및/또는 상기 상향링크 단말과 데이터를 송신 및/또는 수신하는 동작을 수행하는 단계를 포함하는 기지국의 신호 송수신 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 송수신 계수는, 각 자원에서의 하향링크 송신 계수, 하향링크 수신 계수, 상향링크 송신 계수 및 상향링크 수신 계수를 포함하고,

상기 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 공유하여 설정하는 단계는,

관련 비트 또는 관련 코드를 결정하여 상기 하향링크 단말 및 상기 상향링크 단말과 공유하는 단계;

상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 상기 자원 사용량 정보를 설정하는 단계; 및

상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 송수신 계수 각도 정보를 이용하여 각 자원에서의 상기 하향링크 송신 계수 및/또는 상기 상향링크 수신 계수를 설정하는 단계를 포함하는 기지국의 신호 송수신 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

각 자원에서의 상기 상향링크 송신 계수는, 상기 상향링크 단말이 상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 상기 송수신 계수 각도 정보를 이용하여 설정하고,

각 자원에서의 상기 하향링크 수신 계수는, 상기 하향링크 단말이 상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 상기 송수신 계수 각도 정보를 이용하여 설정하는 것을 특징으로 하는 기지국의 신호 송수신 방법.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

각 자원에서의 상기 상향링크 수신 계수와 상기 상향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 상기 자원 사용량 정보에 대응되고,

각 자원에서의 상향링크 수신 계수와 하향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 0이며,

각 자원의 하향링크 수신 계수와 하향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 상기 자원 사용량 정보에 대응되고,

각 자원의 하향링크 수신 계수와 상향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 0인 것을 특징으로 하는 기지국의 신호 송수신 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 스케줄링 정보 내 데이터 송신 또는 수신에 할당된 자원 블록의 개수 및 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 자원 개수에 기반하여, 상기 간섭 제거 모드가 적용될 자원이 주파수 자원인지 또는 시간 자원인지를 판단하는 단계를 더 포함하는 기지국의 신호 송수신 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보는 다른 기지국과도 공유되어 설정되고,

상기 하향링크 단말로의 데이터 송신은 상기 기지국 또는 상기 다른 기지국에 의해 수행되고, 상기 상향링크 단말로부터 데이터 수신은 상기 다른 기지국 또는 상기 기지국에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 기지국의 신호 송수신 방법.

#### 청구항 7

이동통신 시스템에서 단말의 신호 송수신 방법에 있어서,

간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 기지국 및 다른 단말과 공유하여 설정하는 단계;

상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 지시하는 정보를 포함하는 스케줄링 정보를 수신하는 단계; 및

상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 상기 기지국과 데이터를 송신 또는 수신하는 동작을 수행하는 단계를 포함하는 단말의 신호 송수신 방법.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 송수신 계수는, 각 자원에서의 하향링크 송신 계수, 하향링크 수신 계수, 상향링크 송신 계수 및 상향링크 수신 계수를 포함하고,

상기 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 공유하여 설정하는 단계는,

상기 기지국에 의해 결정된 관련 비트 또는 관련 코드를 공유하는 단계;

상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 상기 자원 사용량 정보를 설정하는 단계; 및

상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 송수신 계수 각도 정보를 이용하여 각 자원에서의 상기 하향링크 수신 계수 또는 상기 상향링크 송신 계수를 설정하는 단계를 포함하는 단말의 신호 송수신 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

각 자원에서의 상기 상향링크 수신 계수 및/또는 상기 하향링크 송신 계수는, 상기 기지국이 상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 상기 송수신 계수 각도 정보를 이용하여 설정하는 것을 특징으로 하는 단말의 신호 송수신 방법.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서,

각 자원에서의 상기 상향링크 수신 계수와 상기 상향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 상기 자원 사용량 정보에 대응되고,

각 자원에서의 상향링크 수신 계수와 하향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 0이며,

각 자원의 하향링크 수신 계수와 하향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 상기 자원 사용량 정보에 대응되고,

각 자원의 하향링크 수신 계수와 상향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 0인 것을 특징

으로 하는 단말의 신호 송수신 방법.

#### 청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 스케줄링 정보 내 데이터 송신 또는 수신에 할당된 자원 블록의 개수 및 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 자원 개수에 기반하여, 상기 간섭 제거 모드가 적용될 자원이 주파수 자원인지 또는 시간 자원인지를 판단하는 단계를 더 포함하는 단말의 신호 송수신 방법.

#### 청구항 12

이동통신 시스템 내 기지국에 있어서,

신호를 송수신하는 송수신부; 및

간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 하향링크 단말 및 상향링크 단말과 공유하여 설정하고, 상기 간섭 제거 모드가 트리거되면, 스케줄링 정보를 이용하여 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 상기 하향링크 단말 및/또는 상기 상향링크 단말에 지시하며, 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 상기 하향링크 단말 및/또는 상기 상향링크 단말과 데이터를 송신 및/또는 수신하는 동작을 수행하는 제어부를 포함하는 기지국.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 송수신 계수는, 각 자원에서의 하향링크 송신 계수, 하향링크 수신 계수, 상향링크 송신 계수 및 상향링크 수신 계수를 포함하고,

상기 제어부는,

관련 비트 또는 관련 코드를 결정하여 상기 하향링크 단말 및 상기 상향링크 단말과 공유하고, 상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 상기 자원 사용량 정보를 설정하며, 상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 송수신 계수 각도 정보를 이용하여 각 자원에서의 상기 하향링크 송신 계수 및/또는 상기 상향링크 수신 계수를 설정하는 것을 특징으로 하는 기지국.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

각 자원에서의 상기 상향링크 송신 계수는, 상기 상향링크 단말이 상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 상기 송수신 계수 각도 정보를 이용하여 설정하고,

각 자원에서의 상기 하향링크 수신 계수는, 상기 하향링크 단말이 상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 상기 송수신 계수 각도 정보를 이용하여 설정하는 것을 특징으로 하는 기지국.

#### 청구항 15

제 13 항에 있어서,

각 자원에서의 상기 상향링크 수신 계수와 상기 상향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 상기 자원 사용량 정보에 대응되고,

각 자원에서의 상향링크 수신 계수와 하향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 0이며,

각 자원의 하향링크 수신 계수와 하향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 상기 자원 사용량 정보에 대응되고,

각 자원의 하향링크 수신 계수와 상향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 0인 것을 특징으로 하는 기지국.

#### 청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 스케줄링 정보 내 데이터 송신 또는 수신에 할당된 자원 블록의 개수 및 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 자원 개수에 기반하여, 상기 간섭 제거 모드가 적용될 자원이 주파수 자원인지 또는 시간 자원인지를 판단하는 단계를 더 포함하는 기지국.

#### 청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보는 다른 기지국과도 공유되어 설정되고,

상기 하향링크 단말로의 데이터 송신은 상기 기지국 또는 상기 다른 기지국에 의해 수행되고, 상기 상향링크 단말로부터 데이터 수신은 상기 다른 기지국 또는 상기 기지국에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 기지국.

#### 청구항 18

이동통신 시스템 내 단말에 있어서,

신호를 송수신하는 송수신부; 및

간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 기지국 및 다른 단말과 공유하여 설정하고, 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 지시하는 정보를 포함하는 스케줄링 정보를 수신하며, 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 상기 기지국과 데이터를 송신 또는 수신하는 동작을 수행하는 제어부를 포함하는 단말.

#### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 송수신 계수는, 각 자원에서의 하향링크 송신 계수, 하향링크 수신 계수, 상향링크 송신 계수 및 상향링크 수신 계수를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 기지국에 의해 결정된 관련 비트 또는 관련 코드를 공유하고, 상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 상기 자원 사용량 정보를 설정하며, 상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 송수신 계수 각도 정보를 이용하여 각 자원에서의 상기 하향링크 수신 계수 또는 상기 상향링크 송신 계수를 설정하는 것을 특징으로 하는 단말.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

각 자원에서의 상기 상향링크 수신 계수 및/또는 상기 하향링크 송신 계수는, 상기 기지국이 상기 관련 비트 또는 상기 관련 코드에 대응하는 상기 송수신 계수 각도 정보를 이용하여 설정하는 것을 특징으로 하는 단말.

#### 청구항 21

제 19 항에 있어서,

각 자원에서의 상기 상향링크 수신 계수와 상기 상향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 상기 자원 사용량 정보에 대응되고,

각 자원에서의 상향링크 수신 계수와 하향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 0이며,

각 자원의 하향링크 수신 계수와 하향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 상기 자원 사용량 정보에 대응되고,

각 자원의 하향링크 수신 계수와 상향링크 송신 계수의 곱을 사용되는 모든 자원에서 더한 값은 0인 것을 특징으로 하는 단말.

## 청구항 22

제 18 항에 있어서,

상기 스케줄링 정보 내 데이터 송신 또는 수신에 할당된 자원 블록의 개수 및 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 자원 개수에 기반하여, 상기 간섭 제거 모드가 적용될 자원이 주파수 자원인지 또는 시간 자원인지를 판단하는 단계를 더 포함하는 단말.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 이동 통신 시스템에서 간섭 제거를 위한 신호 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로 손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[0003] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소 들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[0004] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술이 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

[0005] 한편, 이동통신 시스템에서, 같은 자원에서 동작하는 여러 개의 송신기와 수신기의 쌍이 존재하는 경우, 신호간 간섭 상황이 발생할 수 있다. 같은 자원에서 동작하는 각 송신기는 자신의 신호를 받아야 하는 수신기에게 신호를 전송하게 되고, 그 신호는 임의의 수신기에서 원하는 신호 또는 간섭으로 작용할 수 있다. 또한, 각 수신기는 자신과 쌍을 이루는 송신기로부터는 원하는 신호를 여타 다른 송신기로부터는 간섭 신호를 동시에 수신할 수

있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 이동통신 시스템 내 같은 자원에서 동시에 동작하는 여러 개의 송신기 및 수신기의 쌍이 존재하는 경우에, 자원 활용도를 극대화하면서 원하는 신호를 검출하고 간섭을 제거할 수 있는 신호 송수신 방식을 구축하는 것에 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 이동통신 시스템에서 기지국의 신호 송수신 방법은, 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 하향링크 단말 및 상향링크 단말과 공유하여 설정하는 단계; 상기 간섭 제거 모드가 트리거되면, 스케줄링 정보를 이용하여 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 상기 하향링크 단말 및/또는 상기 상향링크 단말에 지시하는 단계; 및 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 상기 하향링크 단말 및/또는 상기 상향링크 단말과 데이터를 송신 및/또는 수신하는 동작을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 또한, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 이동통신 시스템에서 단말의 신호 송수신 방법은, 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 기지국 및 다른 단말과 공유하여 설정하는 단계; 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 지시하는 정보를 포함하는 스케줄링 정보를 수신하는 단계; 및 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 상기 기지국과 데이터를 송신 또는 수신하는 동작을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 이동통신 시스템 내 기지국은, 신호를 송수신하는 송수신부; 및 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 하향링크 단말 및 상향링크 단말과 공유하여 설정하고, 상기 간섭 제거 모드가 트리거되면, 스케줄링 정보를 이용하여 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 상기 하향링크 단말 및/또는 상기 상향링크 단말에 지시하며, 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 상기 하향링크 단말 및/또는 상기 상향링크 단말과 데이터를 송신 및/또는 수신하는 동작을 수행하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 이동통신 시스템에서 단말은, 신호를 송수신하는 송수신부; 및 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 기지국 및 다른 단말과 공유하여 설정하고, 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 지시하는 정보를 포함하는 스케줄링 정보를 수신하며, 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 상기 기지국과 데이터를 송신 또는 수신하는 동작을 수행하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

- [0011] 본 기술에 따르면, 신호 간 간섭 제거를 위한 간섭 채널 정보, 간섭 신호 정보 없이 신호간 간섭 제어가 가능하다.
- [0012] 또한, 본 기술에 따르면 복수개의 자원에서 같은 신호를 보내서 다이버시티 이득을 얻을 수 있으므로, 셀 경계에 위치하는 단말과 같이 낮은 신호 품질을 갖는 환경에 효과적이다.

## 도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 신호간 간섭을 설명하기 위한 서로 다른 이중화 방향을 갖는 이기종 네트워크 환경을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 신호간 간섭을 설명하기 위한 전이종 기지국과 반이종 단말을 지원하는 이동통신 시스템을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템의 간섭 제거를 위한 신호 송수신 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 송수신 계수 값의 한 예시를 복소 평면 상에 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템의 간섭 제거를 위한 신호 송수신 방법을 설명하기 위한 도면



이다.

도 6은 본 발명의 한 실시 예에 따른 이동통신 시스템의 간섭 제거를 위한 신호 송수신 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 이동통신 시스템의 간섭 제거를 위한 신호 송수신 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 8은 본 발명의 한 실시 예에 따른 이동통신 시스템의 구성을 간략하게 나타내는 블록도이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 이동통신 시스템의 구성을 간략하게 나타내는 블록도이다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 송신 기지국의 제어부의 구성의 한 예시를 나타내는 블록도이다.

도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 상향링크 단말의 제어부의 구성의 한 예시를 나타내는 블록도이다.

도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 하향링크 단말의 제어부의 구성의 한 예시를 나타내는 블록도이다.

도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 수신 기지국의 제어부의 구성의 한 예시를 나타내는 블록도이다.

도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 송신 기지국의 제어부의 구성의 다른 예시를 나타내는 블록도이다.

도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 상향링크 단말의 제어부의 구성의 다른 예시를 나타내는 블록도이다.

도 16는 본 발명의 실시 예에 따른 하향링크 단말의 제어부의 구성의 다른 예시를 나타내는 블록도이다.

도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 수신 기지국의 제어부의 구성의 다른 예시를 나타내는 블록도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들이 도면에 예시되고 관련된 상세한 설명이 기재되어 있다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경 및/또는 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조부호가 사용되었다.
- [0015] 본 발명 가운데 사용될 수 있는 "포함한다" 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 개시된 해당 기능, 동작 또는 구성요소 등의 존재를 가리키며, 추가적인 하나 이상의 기능, 동작 또는 구성요소 등을 제한하지 않는다. 또한, 본 발명에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0016] 본 발명에서 "또는" 등의 표현은 함께 나열된 단어들의 어떠한, 그리고 모든 조합을 포함한다. 예를 들어, "A 또는 B"는, A를 포함할 수도, B를 포함할 수도, 또는 A와 B 모두를 포함할 수도 있다.
- [0017] 본 발명 가운데 "제 1, " "제2, " "첫째, " 또는 "둘째," 등의 표현들이 본 발명의 다양한 구성요소들을 수식할 수 있지만, 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들어, 상기 표현들은 해당 구성요소들의 순서 및/또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 상기 표현들은 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분 짓기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 사용자 기기와 제 2 사용자 기기는 모두 사용자 기기이며, 서로 다른 사용자 기기를 나타낸다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0018] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있어야 할 것이다.
- [0019] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0020] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이

속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0021] 본 발명의 실시 예들을 구체적으로 설명함에 있어서, 이동통신 시스템은 LTE 시스템을 주된 대상으로 할 것이지만, 본 발명의 주요한 요지는 유사한 기술적 배경 및 채널형태를 가지는 여타의 통신 시스템에도 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 약간의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 발명의 기술분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능할 것이다.
- [0022] 이동통신 시스템 내에서, 같은 자원에서 동작하는 각 송신기는 자신의 신호를 받아야 하는 수신기에게 신호를 전송하게 되고, 그 신호는 임의의 수신기에서 원하는 신호 또는 간섭으로 작용하게 된다. 또한, 각 수신기는 자신과 쌍을 이루는 송신기로부터는 원하는 신호를 여타 다른 송신기로부터는 간섭 신호를 동시에 수신하게 된다.
- [0023] 한 예시로, 도 1에 도시된 서로 다른 이중화 방향을 갖는 이기종 네트워크 환경에서 신호간 간섭이 발생할 수 있다. 도 1은 매크로 셀 기지국(100)과 스몰 셀 기지국(105)에 의해 매크로 셀과 스몰 셀이 존재하고 서로 다른 이중화 방향을 가지는 이기종 네트워크 환경을 도시한다. 예컨대, 매크로 셀은 상향링크로 동작하고 같은 자원에서 스몰 셀은 하향링크로 동작할 수 있다. 매크로 셀의 상향링크 단말(110)이 매크로 셀 기지국(100)으로 상향링크 신호를 송신하고, 스몰 셀 기지국(105)은 스몰 셀의 하향링크 단말(115)에게 하향링크 신호를 송신할 수 있다. 이 경우, 스몰 셀 기지국(105)의 하향링크 신호가 매크로 셀 기지국(100)의 상향링크 신호 수신기에 간섭으로 작용하여 기지국 간 간섭이 발생할 수 있고, 매크로 셀의 상향링크 단말(110)의 신호가 스몰 셀의 하향링크 단말(115)의 수신기에 간섭으로 작용하여 단말 간 간섭이 발생할 수 있다.
- [0024] 다른 예시로, 도 2를 참조하면, 하나의 셀 내에서 기지국이 전이중 통신 (Full-Duplex communication)을 지원하고 단말은 반이중 통신 (Half-Duplex communication)을 지원하는 통신 시스템에서 신호간 간섭이 발생할 수 있다. 기지국(200)은 전이중 통신을 지원하므로 상향링크 동작을 같은 자원에서 동작시킬 수 있고, 이를 위해 상향링크 단말(205) 및 하향링크 단말(210)을 같은 자원에 스케줄링할 수 있다. 기지국(200)에서는 전이중 통신 동작으로 인해 자기 간섭이 발생할 수 있고, 상향링크 단말(205)과 하향링크 단말(210)이 같은 자원에서 동작하게 단말 간 간섭이 발생할 수 있다.
- [0025] 이와 같이, 같은 자원에서 동작하는 여러 개의 송신기와 수신기의 쌍이 존재하는 환경에서 발생하는 셀 간 간섭을 처리하기 위하여, 간섭에 대한 정보를 바탕으로 수신기에서의 간섭 제거 (Interference Cancellation) 방식과, 신호 간 간섭을 받지 않도록 다른 자원에서 동작하도록 하는 간섭 회피 (Interference Avoidance) 방식을 고려할 수 있다.
- [0026] 간섭 제거 방식에 의하는 경우, 각 엔티티(entity) 간 협력을 통한 간섭 신호에 대한 정보, 간섭 채널에 대한 정보 공유가 필요하다. 예컨대, 이기종 네트워크 환경에서, 기지국이 하향링크 신호를 송신하고 각 셀의 하향링크 단말들이 원하는 신호와 간섭을 수신하는 상황에서, 모든 기지국들이 백홀을 통해 각 셀의 수신 신호와 각 채널 정보들을 완벽하게 공유할 수 있다면 여러 기지국들을 마치 하나의 합쳐진 기지국으로 간주하고 기지국에서 제로 포싱 프리코더(zero forcing precoder)를 사용하여 셀 간 간섭을 제거할 수 있다. 그러나 이를 위해서는 백홀을 통한 정보 공유가 완벽해야 하며 이는 실제 통신 시스템에서의 제한된 백홀 환경에서는 매우 큰 시간 지연을 야기시킬 수 있다. 따라서, 셀 간 간섭 제거를 위한 제한된 간섭 신호 정보, 간섭 채널 정보, 또는 1차적 추정 신호들을 기지국 간 백홀 연결을 통해 공유하면서 각 셀에 미치는 간섭을 제거할 수 있다.
- [0027] 전이중 통신을 지원하는 네트워크 환경에서 또한 간섭 제거 기술이 사용될 수 있다. 그러나 전이중 통신의 특성상 하나의 기지국에서 송신과 수신이 동시에 이루어지기 때문에 강한 자기 간섭이 발생하게 된다. 이 경우, 간섭 제거 시 백홀을 통한 정보 공유가 필요하지 않지만, 간섭 신호의 세기가 원하는 신호의 크기 대비 매우 강할 수 있다.
- [0028] 간섭 회피 방식은 서로에게 간섭을 미치는 신호를 발생시키는 송신기 간에 직교성을 확보하여 자원을 사용하는 방식이다. 예컨대, 3GPP LTE에서는 release 10에서 셀 간 간섭 제어 방식 (eICIC: enhanced Inter Cell Interference Coordination)을 고안하였고, 이에 따르면 셀 간 간섭을 줄이기 위해 정보 신호를 제외한 참조 신호만을 전송하는 ABSF (Almost Blank Subframe)를 사용하여 기지국 간 간섭을 회피할 수 있다. 한편, 무선 센서 네트워크에서는 수신기에서의 반송파 감지와 무작위 백오프를 통해 송신 신호 간 간섭 회피를 하는 CSMA-CA 방식을 사용할 수 있다.

- [0029] 그러나, 간섭 제거 기법은 제한된 백홀 용량을 가지는 환경에서는 제한된 피드백 정보량으로 인해 불완전한 간섭 채널 정보, 간섭 신호 정보가 공유되면서 그 성능이 열화되어 오차 전파(error propagation)의 문제를 초래할 수 있다. 성능 향상을 위해 피드백 양을 증가시킬수록 백홀의 부담과 시간 지연이 동시에 증가하게 된다. 또한, 자기 간섭 제거는 자기 간섭 신호의 세기가 매우 강하기 때문에, 자기 간섭 채널에 대한 작은 추정 오차가 있더라도 자기 간섭 제거 성능에 큰 영향을 미칠 수 있다.
- [0030] 간섭 회피 방식은 서로에게 간섭으로 미치는 신호들 간 직교성 확보로 인해 간섭량을 줄일 수 있는 장점이 있지만, 직교성 확보를 위해 송신기의 수만큼 자원을 나눠서 사용해야 하기 때문에 자원 활용도가 떨어질 수 있다.
- [0031] 따라서, 본 발명의 다양한 실시 예들은, 이동통신 시스템 내 같은 자원에서 동시에 동작하는 여러 개의 송신기 및 수신기의 쌍이 존재하는 경우에, 자원 활용도를 높이면서 원하는 신호를 검출하고 간섭을 제거할 수 있는 송수신 방식을 제안한다.
- [0032] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템의 간섭 제거를 위한 신호 송수신 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0033] 도 3은 서로 다른 이중화 방향을 가지는 이기종 네트워크 환경을 도시한다. 본 명세서에서 기술된 자원이란 시간 또는 주파수를 의미한다.  $a_{d,t}, b_{d,t}, a_{u,t}, b_{u,t}$  는 각각 하향링크 송신 및 수신계수, 상향링크 송신 및 수신 계수를 의미하고, 크기가 1인 복소수일 수 있다. 각 계수의 첫 번째 아래첨자 d와 u는 각각 하향 및 상향링크를 의미하고, 두 번째 아래첨자 t는 자원 인덱스를 의미한다.  $h_{d,t}, h_{u,t}, H_{ibi,t}, h_{iui,t}$  는 각각 하향링크 채널, 상향링크 채널, 기지국 간 간섭 채널, 단말 간 간섭 채널을 의미하고, 두 번째 아래첨자 t는 자원 인덱스를 의미한다.
- [0034] 송신 기지국(300)과 상향링크 단말(315)은 각 자원(예컨대, 자원 1(340) 및 자원 2(350))에서 각각 신호  $x_d, x_u$  를 송신하는데, 신호를 보낼 때 각 자원에서의 송신 계수  $a_{d,t}, a_{u,t}$  를 곱하여 전송할 수 있다.
- [0035] 예컨대, 송신 기지국(300)은 자원 1(340)에서 송신 계수 처리부(320)에 의하여 신호에 자원 1의 하향링크 송신 계수  $a_{d,1}$  를 곱하여 전송할 수 있다. 송신 기지국(300)은 자원 2(350)에서 송신 계수 처리부(320)에 의하여 신호에 자원 2의 하향링크 송신 계수  $a_{d,2}$  를 곱하여 전송할 수 있다.
- [0036] 예컨대, 상향링크 단말(315)은 자원 1(340)에서 송신 계수 처리부(330)에 의하여 신호에 자원 1의 상향링크 송신 계수  $a_{u,1}$  를 곱하여 전송할 수 있다. 상향링크 단말(315)은 자원 2(350)에서 송신 계수 처리부(330)에 의하여 신호에 자원 2의 상향링크 송신 계수  $a_{u,2}$  를 곱하여 전송할 수 있다.
- [0037] 수신 기지국(305)과 하향링크 단말(310)은 각 자원(예컨대, 자원 1(340) 및 자원 2(350))에서 수신한 신호에 각 자원에서의 수신 계수  $b_{d,t}, b_{u,t}$  를 곱하고, 모든 자원에서의 신호를 더하여 최종 수신 신호를 생성할 수 있다.
- [0038] 예컨대, 수신 기지국(305)은 자원 1(340)에서 수신 계수 처리부(335)에 의하여 수신한 신호에 자원 1의 상향링크 수신 계수  $b_{u,1}$  를 곱할 수 있다. 수신 기지국(305)은 자원 2(350)에서 수신한 신호에 수신 계수 처리부(335)에 의하여 신호에 자원 2의 상향링크 수신 계수  $b_{u,2}$  를 곱할 수 있다. 그리고, 수신 기지국(305)은 자

원 1 및 자원 2에서의 신호를 더하여 최종 수신 신호  $r_u$ 를 생성할 수 있다

[0039] 예컨대, 하향링크 단말(310)은 자원 1(340)에서 수신 계수 처리부(325)에 의하여 수신한 신호에 자원 1의 하향링크 수신 계수  $b_{d,1}$ 를 곱할 수 있다. 하향링크 단말(310)은 자원 2(350)에서 수신한 신호에 수신 계수 처리부(335)에 의하여 수신한 신호에 자원 2의 하향링크 수신 계수  $b_{d,2}$ 를 곱할 수 있다. 그리고, 하향링크 단말(310)은 자원 1 및 자원 2에서의 신호를 더하여 최종 수신 신호  $r_d$ 를 생성할 수 있다.

[0040] 먼저, 본 발명의 실시 예에 따른, 각 자원에서 하향링크 단말(310)이 수신하여 처리한 신호  $y_{d,1}, y_{d,2}$ 와 최종 수신 신호  $r_d$ 는 수학식 1과 2로 각각 표현될 수 있다.

### 수학식 1

$$\begin{aligned} y_{d,1} &= h_{d,1}a_{d,1}x_d + h_{u,1}a_{u,1}x_u + n_{d,1} \\ y_{d,2} &= \underbrace{h_{d,2}a_{d,2}x_d}_{\text{하향링크 신호}} + \underbrace{h_{u,2}a_{u,2}x_u}_{\text{간섭}} + n_{d,2} \end{aligned}$$

### 수학식 2

$$\begin{aligned} r_d &= b_{d,1}y_{d,1} + b_{d,2}y_{d,2} \\ &= \underbrace{h_d \left( \sum_{t=1}^2 b_{d,t}a_{d,t} \right) x_d}_{\text{하향링크 신호}} + \underbrace{h_{u,i} \left( \sum_{t=1}^2 b_{d,t}a_{u,t} \right) x_u}_{\text{간섭}} + \tilde{n}_d \\ &= 2h_d x_d + \tilde{n}_d, \quad (\tilde{n}_d = b_{u,1}n_{u,1} + b_{u,2}n_{u,2}) \end{aligned}$$

[0043] 수학식 1에서,  $n_{d,1}$ 는 백색 잡음에 해당한다. 각 수신 신호는 원하는 하향링크 신호와 간섭을 포함하고 있다. 최종 수신 신호에서, 각 자원에서의 채널 계수가 일정하다고 가정  $h_d \approx h_{d,1} \approx h_{d,2}, h_{u,i} \approx h_{u,1} \approx h_{u,2}$  한다면, 수학식 2의 마지막 식이 도출될 수 있다.

[0044] 수학식 2에서, 원하는 신호는 검출하고 간섭은 제거할 수 있는 조건은 아래 수학식 3과 같다.

### 수학식 3

$$\sum_{t=1}^2 b_{d,t}a_{d,t} = 2, \quad \sum_{t=1}^2 b_{d,t}a_{u,t} = 0$$

[0046] 유사하게, 각 자원에서 수신 기지국(305)이 수신하여 처리한 신호  $y_{u,1}, y_{u,2}$ 와 최종 수신 신호  $r_u$ 는 수학식 4와 5로 각각 표현될 수 있다.

#### 수학식 4

$$\begin{aligned} y_{u,1} &= \mathbf{h}_{u,1} a_{u,1} x_u + \mathbf{H}_{ibi,1} a_{d,1} x_d + \mathbf{n}_{u,1} \\ y_{u,2} &= \underbrace{\mathbf{h}_{u,2} a_{u,2} x_u}_{\text{상향링크 신호}} + \underbrace{\mathbf{H}_{ibi,2} a_{d,2} x_d}_{\text{간섭}} + \mathbf{n}_{u,2} \end{aligned}$$

[0047]

#### 수학식 5

$$\begin{aligned} \mathbf{r}_u &= b_{u,1} y_{u,1} + b_{u,2} y_{u,2} \\ &= \mathbf{h}_u \left( \sum_{t=1}^2 b_{u,t} a_{u,t} \right) x_u + \mathbf{H}_{ibi} \left( \sum_{t=1}^2 b_{u,t} a_{d,t} \right) x_d + \tilde{\mathbf{n}}_u \\ &= 2\mathbf{h}_u x_u + \tilde{\mathbf{n}}_u, \quad (\tilde{\mathbf{n}}_u = b_{u,1} \mathbf{n}_{u,1} + b_{u,2} \mathbf{n}_{u,2}) \end{aligned}$$

[0048]

수학식 4에서,  $\mathbf{n}_{u,t}$ 는 백색 잡음 벡터에 해당한다. 각 수신 신호는 원하는 하향링크 신호와 간섭을 포함하고 있다. 하향링크 단말(310)에서의 최종 수신 신호와 마찬가지로, 각 자원에서의 채널 계수가 일정하다고 가정  $\mathbf{h}_u \approx \mathbf{h}_{u,1} \approx \mathbf{h}_{u,2}$ ,  $\mathbf{H}_{ibi} \approx \mathbf{H}_{ibi,1} \approx \mathbf{H}_{ibi,2}$  한다면, 수학식 5의 마지막 식이 도출될 수 있다.

[0049]

수학식 5에서, 원하는 신호는 검출하고 간섭은 제거할 수 있는 조건은 수학식 6과 같다.

[0050]

#### 수학식 6

$$\sum_{t=1}^2 b_{u,t} a_{u,t} = 2, \quad \sum_{t=1}^2 b_{u,t} a_{d,t} = 0$$

[0051]

상기 서술된 내용을 바탕으로, 도 3과 같은 시스템 모델에서 수신 기지국(305) 및 하향링크 단말(310)이 각각 간섭을 제거하고 하향링크 신호 및 상향링크 신호를 검출할 수 있는 송수신 계수

$a_{d,t}, b_{d,t}, a_{u,t}, b_{u,t}$ 의 조건을 정리하면 아래 표 1과 같다.

표 1

	상향링크 신호	하향링크 신호
신호 검출	$\sum_{t=1}^2 b_{u,t} a_{u,t} = 2$	$\sum_{t=1}^2 b_{d,t} a_{d,t} = 2$
간섭 제거	$\sum_{t=1}^2 b_{u,t} a_{d,t} = 0$	$\sum_{t=1}^2 b_{d,t} a_{u,t} = 0$

[0053]

본 발명의 실시 예에 따르면, 각 자원에서 같은 신호를 보내서 송신 및 수신 계수를 곱하여 신호 송수신을 하기 때문에, 표 1의 조건을 만족한다면 신호를 검출하고 간섭을 제거하면서 자원 사용량만큼의 다이버시티 이득을 얻을 수 있다. 수학식 2와 5의 마지막 식을 보면, 검출해야 하는 신호 부분에 자원 사용량인 2가 곱해져 있는 것을 확인할 수 있다.

[0054]

본 발명의 실시 예에 따른 표 1의 조건을 만족하는 송수신 계수는 무한히 존재할 수 있다. 그 중 하나의 해로

서, 2개의 자원에 대해 두 하향링크 송신 계수가 같은 값을 가지고  $(a_{d,1} = a_{d,2})$ , 두 하향링크 수신 계수

[0055]



가 같은 값을 가지며  $(b_{d,1}=b_{d,2})$  하향링크 송신 계수들과 첫 번째 자원에서의 상향링크 수신 계수가 같다면  $(a_{d,1}=a_{d,2}=b_{u,1})$ , 표 1의 조건을 만족하기 위한 송수신 계수 값은 도 4에 도시된 바와 같이 복소 평면에 표현될 수 있다. 도 4의 복소 평면에 도시된 송수신 계수를 복소 지수 함수로 나타내면 아래 표 2와 같다

표 2

	송신 계수		수신 계수	
	$a_{d,t}$	$a_{u,t}$	$b_{d,t}$	$b_{u,t}$
자원 1(t=1)	$e^{j\theta}$	$e^{-j\theta}$	$e^{-j\theta}$	$e^{j\theta}$
자원 2(t=2)		$-e^{-j\theta}$		$-e^{j\theta}$

한편, 본 발명의 다양한 실시 예에 따라, 도 3에 도시된 송신 기지국(300)과 수신 기지국(305)은 전이중 통신을 지원하는 하나의 전이중 기지국으로 구현될 수도 있다.

상기 도 3을 기반으로 한 간섭 제거를 위한 송수신 계수의 값을 도출하는 설명은 가장 간단한 시스템 모델에 적용될 수 있다. 본 발명의 실시 예를 보다 일반화된 시스템 모델에 적용할 수 있는 조건을 아래에 도 5를 기반으로 설명하기로 한다.

도 3에 도시된 네트워크 시스템의 일반화는, 자원 사용량을 2개에서 임의의 n개로 사용하고, 단일 혹은 다중 안테나를 가지는 각  $K_u$ ,  $K_d$  개의 상하향링크 단말들이 존재하는 환경까지 확장시킬 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따른, 일반화된 시스템 환경에서 자원 t인 경우의 네트워크 시스템 모델은 도 5와 같이 도시될 수 있다.

$a_{d,K_d,t}$ ,  $b_{d,K_d,t}$ ,  $a_{u,K_u,t}$ ,  $b_{u,K_u,t}$  는 각각 하향링크 송신 및 수신 계수, 상향링크 송신 및 수신 계수를 의미하고, 크기가 1인 복소수일 수 있다. 아래 첨자들 중 첫 번째와 세 번째 아래 첨자는 상기 설명된 상하향링크와 자원 인덱스를 의미하고, 두 번째 아래 첨자  $K_d$  과  $K_u$  는 각각 하향링크, 상향링크 단말 인덱스를 의미한다.

본 발명의 실시 예에 따른 하향링크 송신 기지국(500)은 각  $K_d$  개의 하향링크 단말에게 자원 n개동안 각 단말 별로 같은 신호  $x_{d,1}, \dots, x_{d,K_d}$  를 송신하되, 송신 계수 처리부(520)에 의해 각 신호에 각 자원의 송신 계수  $a_{d,K_d,t}$  를 곱해서 송신할 수 있다.  $K_u$  개의 상향링크 단말(515) 역시 자원 n개동안 각 단말 별로 같은 신호  $x_{u,1}, \dots, x_{u,K_u}$  를 송신하되, 송신 계수 처리부(530)에 의해 각 신호에 각 자원의 송신 계수  $a_{u,K_u,t}$  를 곱해서 송신할 수 있다. 다중 안테나 기지국이나 단말에서 송신 계수 적용 시 각 스트림 별로 같은 송신 계수를 곱하도록 설정할 수 있다.

본 발명의 실시 예에 따른 상향링크 수신 기지국(505)은 각  $K_u$  개의 상향링크 단말로부터 자원 n개동안 같은 신호  $x_{u,1}, \dots, x_{u,K_u}$  를 수신하되, 수신 계수 처리부(535)에 의해 각 신호에 각 자원의 수신 계수  $b_{u,K_u,t}$  를 곱해서 처리할 수 있다.  $K_d$  개의 하향링크 단말(510) 역시 자원 n개동안 각 단말 별로 같은 신호  $x_{d,1}, \dots, x_{d,K_d}$  를 수신하되, 수신 계수 처리부(525)에 의해 각 신호에 각 자원의 수신 계수  $b_{d,K_d,t}$  를 곱해서 처리할 수 있다. 다중 안테나 기지국이나 단말에서 송신 계수 적용 시 각 스트림 별로 같은 송신 계수를 곱하도록 설정할 수 있다. 각 기기의 최종 수신 신호는 각 자원에서의 수신 계수를 곱한 후 모든 자원에서의 신호를 더하여 생성될 수 있다. 이러한 일반적인 시스템 환경에서 각 수신기에서의 신호 검출과 간섭 제거 조건은 상기 수학식 1 내지 6의 전개 과정과 마찬가지로 정리하면 아래 표 3과 같다.

표 3

[0063]

	상향링크 신호	하향링크 신호
신호 검출	$\sum_{t=1}^n b_{u,k,t} a_{u,k,t} = n, \forall k$	$\sum_{t=1}^n b_{d,l,t} a_{d,l,t} = n, \forall l$
간섭 제거	$\sum_{t=1}^n b_{u,k,t} a_{d,l,t} = 0, \forall k, l$	$\sum_{t=1}^n b_{d,l,t} a_{u,k,t} = 0, \forall k, l$

[0064]

표 3에 기술된 송수신 계수의 두번째 아래 첨자 l과 k는 각각 하향링크 및 상향링크 단말 인덱스를 의미할 수 있다. 표 3에 기술된 것처럼, 본 발명의 실시 예에 따른 일반화된 시스템 환경에서의 자원 사용량은 임의의 자원 개수 n개이므로, 신호 검출 조건을 만족할 시에 같은 신호를 n개의 자원에서 n번 송신하고 수신하기 때문에, 다이버시티 이득을 n만큼 얻을 수 있음을 알 수 있다.

[0065]

표 3의 조건을 만족하는 송수신 계수에 대한 해는 표 1의 조건에 대한 해와 마찬가지로 무수히 많이 존재할 수 있다. 표 1에 대해 적용한 방식을 동일하게 적용하여, 본 발명의 한 실시 예에 따른 일반화된 시스템 환경에서의 송수신 계수의 일반화 표현 식은 아래 표 4와 같이 복소 지수 함수로 표현할 수 있다.

표 4

[0066]

	송신 계수		수신 계수	
	$a_{d,l,t}$	$a_{u,k,t}$	$b_{d,l,t}$	$b_{u,k,t}$
자원 1(t=1)	$e^{j\theta}$	$e^{-j\theta}$	$e^{-j\theta}$	$e^{j\theta}$
자원 2(t=2)		$e^{-j\left(\theta+\frac{1}{n}2\pi\right)}$		$e^{j\left(\theta+\frac{1}{n}2\pi\right)}$
자원 3(t=3)		$e^{-j\left(\theta+\frac{2}{n}2\pi\right)}$		$e^{j\left(\theta+\frac{2}{n}2\pi\right)}$
...	...	...	...	...
자원 n(t=n)	$e^{j\theta}$	$e^{-j\left(\theta+\frac{n-1}{n}2\pi\right)}$	$e^{-j\theta}$	$e^{j\left(\theta+\frac{n-1}{n}2\pi\right)}$

[0067]

표 4를 통해, 본 발명의 실시 예에 따른 n개의 자원 사용량을 가지고 l, k개의 하향링크 및 상향링크 단말들이 존재하는 환경에서 적용할 수 있는 송신 및 수신 계수의 일반화된 표현이 가능하고 이를 적용하여 일반화된 시스템 환경에서 신호를 검출하고 간섭을 제거하는 송신 및 수신 기법을 사용할 수 있다.

[0068]

본 발명의 실시 예에 따른 송수신 계수를 사용한 송수신 방식을 적용하여 통신을 수행(예컨대, 이를 간섭 제거 모드에서의 통신 수행으로 정의할 수 있다)하기 위해서 기지국과 단말간 시그널링이 필요하다. 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템의 신호 송수신을 위한 시그널링을 도시하고 있다. 본 발명의 실시 예에 따른 시그널링에 의해 결정되는 정보는 예컨대, 송수신 계수 정보, 자원 사용량 정보, 송수신 계수 적용 자원 정보를 포함할 수 있다.

[0069]

송수신 계수 정보는 상향링크 수신 기지국(600), 하향링크 송신 기지국(605), 상향링크 단말(610) 및 하향링크 단말(615)이 어떤 송신 및 수신 계수를 쓸 것인지에 대한 정보이다. 송수신 계수 정보는 각 자원에서의 하향링크 송신 계수, 하향링크 수신 계수, 상향링크 송신 계수 및 상향링크 수신 계수를 포함할 수 있다. 자원 사용량 정보는 동일한 신호를 전송하는 자원의 개수에 대한 정보를 의미한다.

[0070]

620 단계에서, 상향링크 수신 기지국(600), 하향링크 송신 기지국(605), 상향링크 단말(610) 및 하향링크 단말(615)은 시스템 초기 시작 시 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 공유할 수 있다.

[0071]

송수신 계수 및 자원 사용량 정보에 대한 공유는, 예컨대 1 비트의 시그널링 비트를 사용하여 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 공유할 수 있다. 이를 위해 기지국들(600, 605) 및 단말들(610, 615)은 자원 사용량 정보 및 송수신 계수를 미리 정의하여 저장하고 있어야 한다. 예컨대, 어느 하나의 기지국에 의하여 결정된 시그널링

비트 값이 1이면, 할당 받은 자원에서 각 자원의 송수신 계수를 이용하여 송수신 동작을 수행할 수 있다. 시그널링 비트 값이 0이면 본 발명의 실시 예에 따른 송수신 계수를 이용한 송수신 동작을 수행하지 않는다.

[0072] 예컨대, 기지국들(600, 605) 및 단말들(610, 615)은 송수신 계수 정보에 대해 복소수의  $\theta$  값(송수신 계수 각도 값, 예컨대,  $\pi/4$ )만 미리 저장하고, 각 송수신 계수는 저장된 자원 사용량 정보에 기반하여 예컨대 표 4의 규칙에 따라 결정할 수 있다.

[0073] 다른 예시로, 코드북 인덱스를 통해 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 공유할 수 있다. 본 실시 예에 따르면, 각 기지국과 단말(600~615)은 송수신 계수와 자원 사용량의 집합에 대해 코드북으로 정의하여 각 코드북 인덱스에 대한 송수신 계수와 자원 사용량에 대해 미리 저장하고 있을 수 있다. 상기 코드북의 예시는 아래 표 5와 같을 수 있다. 어느 하나의 기지국이 코드북 인덱스를 결정하고, 시그널링을 통해 코드북 인덱스가 각 기지국과 단말(600~615)에게 공유되면, 해당 인덱스의 송수신 계수와 자원 사용량을 적용하여 송수신 동작을 수행할 수 있다. 마찬가지로 송수신 계수 정보에 대해 복소수의  $\theta$  값(예컨대,  $\pi/4$ )만 미리 저장되어 있고, 각 송수신 계수는 저장된 자원 사용량 정보에 기반하여 예컨대 표 4의 규칙에 따라 결정될 수 있다.

표 5

코드북 인덱스	자원 사용량	송수신 계수 각도 값
0(00)	2	$\theta = \pi/4$
1(01)	2	$\theta = \pi/6$
2(10)	3	$\theta = \pi/2$
3(11)	3	$\theta = \pi/5$

[0075] 625 단계에서, 어느 하나의 기지국에 간섭 제거 모드 트리거가 발생할 수 있고, 상기 트리거 발생을 상향링크 수신 기지국(600)과 하향링크 송신 기지국(605)이 공유할 수 있다.

[0076] 간섭 제거 모드가 트리거되면, 상향링크 수신 기지국(600)은 630 단계에서, 설정된 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 적용할 것을 지시하는 정보를 예컨대 상향링크 스케줄링 정보에 포함시켜 상향링크 단말(610)로 전송할 수 있다. 그리고, 하향링크 송신 기지국(615)은 635 단계에서, 설정된 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 적용할 것을 지시하는 정보를 예컨대 하향링크 스케줄링 정보에 포함시켜 하향링크 단말(615)로 전송할 수 있다. 이때, 상향링크 스케줄링과 하향링크 스케줄링에는 기존의 스케줄링 정보와 추가적으로 송수신 계수, 자원 사용량 정보가 포함되어 전달될 수도 있다.

[0077] 640 단계에서, 기지국들(600, 605) 및 단말들(610, 615)은 상향링크 스케줄링 정보 또는 하향링크 스케줄링 정보 내 데이터 송신 또는 수신에 할당된 자원 블록의 개수 및 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 자원 개수에 기반하여, 송수신 계수 적용 자원 정보를 결정, 즉 상기 간섭 제거 모드가 적용될 자원이 주파수 자원인지 또는 시간 자원인지를 판단할 수 있다.

[0078] 본 발명의 실시 예에 따른 송수신 계수 적용 자원 정보는, 사용하는 송신 및 수신 계수를 시간 또는 주파수 중 어떤 자원에 적용할 지에 대한 정보를 의미한다. 송수신 계수 적용 자원 정보는, 예컨대 자원 사용량 정보와, 스케줄링 정보에 포함되어 있는 할당 자원 블록 개수 간의 배수 관계를 통해 암묵적으로 전달될 수 있다. 만약 할당 자원 블록 개수가 자원 사용량의 배수이면, 주파수 자원에 송신 및 수신 계수를 적용할 수 있다. 이러한 경우 자원 사용량 개수만큼의 주파수 자원에 같은 신호를 전송하게 된다. 이와는 다르게, 할당 자원 블록 개수가 자원 사용량의 배수가 아니라면, 시간 자원에 송신 및 수신 계수를 적용할 수 있다. 마찬가지로 자원 사용량의 개수만큼 시간 자원에 같은 신호를 전송하게 된다. 송수신 계수 적용 자원에 따른 송수신 방법과 관련한 구체적인 내용은 추후 도 10 내지 도 17을 통해 설명하기로 한다.

[0079] 645 단계에서, 기지국들(600, 605) 및 단말들(610, 615)은 결정된 송수신 계수 적용 자원에 대해, 자원 사용량 정보에 대응하는 개수만큼의 자원을 통하여 송수신 계수를 적용하여 데이터 송수신을 수행할 수 있다.

[0080] 한편, 본 발명의 다양한 실시 예에 따라, 도 6에 도시된 상향링크 수신 기지국(600)과 하향링크 송신 기지국(605)은 전이중 통신을 지원하는 하나의 전이중 기지국으로 구현될 수도 있다. 도 7은 전이중 기지국과 관련한, 본원 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템의 신호 송수신을 위한 시그널링을 도시하고 있다. 기지국이 전이중 통신을 지원한다는 점을 제외한 시그널링은 앞서 설명한 도 6의 내용과 유사하다.

[0081] 도 6에 도시된 바와 같이 이중화 방향이 다른 이기종 네트워크의 경우 송수신 계수, 자원 사용량 정보와 함께



두 셀의 기지국 간 스케줄링 정보의 공유 동작이 필요하다. 그러나 도 7에 도시된 바와 같이 전이중 기지국과 반이중 단말을 지원하는 통신 시스템에서는 하나의 기지국이 같은 자원에서 상하향링크 단말을 동시에 지원하므로, 기지국 간의 정보 공유 없이 동작이 가능하다.

- [0082] 715 단계에서, 전이중 통신 기지국(700)은 시스템 초기 시작 시 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 결정하고 상향링크 단말(610) 및 하향링크 단말(615)과 공유할 수 있다. 공유 방법은 앞서 도 6에서 설명한 바와 같다.
- [0083] 720 단계에서, 전이중 통신 기지국(700)에 의해 간섭 제거 모드가 트리거될 수 있다.
- [0084] 간섭 제거 모드가 트리거되면, 전이중 통신 기지국(700)은 725 단계에서, 설정된 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 적용할 것을 지시하는 정보를 예컨대 상향링크 스케줄링 정보에 포함시켜 상향링크 단말(705)로 전송할 수 있다. 그리고, 전이중 통신 기지국(615)은 730 단계에서, 설정된 송수신 계수 및 자원 사용량 정보를 적용할 것을 지시하는 정보를 예컨대 하향링크 스케줄링 정보에 포함시켜 하향링크 단말(710)로 전송할 수 있다.
- [0085] 예컨대, 상향링크 단말(705)에 대한 상향링크 스케줄링 정보가 PDCCH를 통해 전달될 수 있다. 4개의 서브프레임 이후에, 하향링크 단말에 대한 하향링크 스케줄링 정보가 PDCCH를 통해 전달될 수 있다. 이 때, 상향링크 스케줄링과 하향링크 스케줄링에는 기존의 스케줄링 정보와 추가적으로 송수신 계수, 자원 사용량 정보가 포함되어 전달될 수도 있다.
- [0086] 735 단계에서, 전이중 통신 기지국(700) 및 단말들(705, 710)은 상향링크 스케줄링 정보 또는 하향링크 스케줄링 정보 내 데이터 송신 또는 수신에 할당된 자원 블록의 개수 및 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 자원 개수에 기반하여, 송수신 계수 적용 자원 정보를 결정, 즉 상기 간섭 제거 모드가 적용될 자원이 주파수 자원인지 또는 시간 자원인지를 판단할 수 있다. 송수신 계수 적용 자원 정보를 결정 방법은 앞서 도 6에 설명한 바와 같다.
- [0087] 740 단계에서, 전이중 통신 기지국(700) 및 단말들(705, 710)은 결정된 송수신 계수 적용 자원에 대해, 자원 사용량 정보에 대응하는 개수만큼의 자원을 통하여 송수신 계수를 적용하여 데이터 송수신을 수행할 수 있다.
- [0088] 한편, 본 발명의 실시 예에 따른 도 6 및 도 7의 기지국은, 상향링크 단말 및 하향링크 단말을 스케줄링하는 경우 각 단말에 같은 위치의 자원 블록을 할당해야 한다. 그리고, 기지국은, 각 단말을 스케줄링하는 경우 자원 사용량만큼 발생하는 다이버시티 이득을 고려하여 각 단말이 사용할 변복조 및 코딩 방식을 전달해야 한다.
- [0089] 도 8은 본 발명의 한 실시 예에 따른 이동통신 시스템의 구성을 간략하게 나타내는 블록도이다.
- [0090] 본 실시 예에 따른 이동통신 시스템은 제 1 기지국(800), 제 2 기지국(820), 제 1 단말(840) 및 제 2 단말(860)을 포함할 수 있다.
- [0091] 제 1 기지국(800)은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 송신 또는 수신을 수행할 수 있고, 제 2 기지국(820)은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 수신 또는 데이터 송신을 수행할 수 있다. 즉, 제 1 기지국(800)이 해당 자원에 대한 데이터 송신 기지국이면, 제 2 기지국(820)은 해당 자원에 대한 데이터 수신 기지국일 수 있고, 그 반대일 수도 있다. 제 1 단말(840)이 하향링크 단말이면, 제 2 단말(860)이 상향링크 단말이고, 그 반대일 수도 있다.
- [0092] 예컨대, 제 1 기지국(800)은 제 1 단말(840)과 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0093] 제 1 기지국(800)은 제어부(802), 송신부(806) 및 수신부(810)를 포함할 수 있다.
- [0094] 송신부(806) 및 수신부(810)는 각각 신호를 송신 및 수신하기 위한 장치이다.
- [0095] 제어부(802)는 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수, 자원 사용량 정보 및 송수신 계수 적용 자원을 결정(송수신 계수 적용 자원은 앞서 검토한 바와 같이 암묵적으로 결정될 수 있다)하고, 이를 제 2 기지국(820), 제 1 단말(840) 및 제 2 단말(860)과 공유하여 설정할 수 있다. 상기 정보를 공유하는 방법은 앞서 도 6에서 설명한 바와 같다. 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보는 제 2 기지국(820)에서 결정될 수도 있다.
- [0096] 상기 간섭 제거 모드가 트리거되면, 제어부(802)는 제 2 기지국(820)과 스케줄링 정보를 공유할 수 있다. 그리고, 스케줄링 정보를 이용하여, 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 제 1 단말(840)에 지시할 수 있다. 제어부(802)는 스케줄링 정보 내 데이터 송신 또는 수신에 할당된 자원 블록의 개수 및 자원 사용량 정보에 대응하는 자원 개수에 기반하여, 상기 간섭 제거 모드가 적용될 자원이 주파수 자원인지

또는 시간 자원인지를 판단할 수 있다. 송수신 계수 적용 자원을 결정하는 방법은 앞서 도 6에서 설명한 바와 같다.

- [0097] 제어부(802)는 결정된 적용 자원에 대해 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 제 1 단말(840)과 데이터를 송신 또는 수신하는 동작을 수행할 수 있다.
- [0098] 예컨대, 제어부(802)는 결정된 자원에서 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 송신하는 데이터를, 송신 계수 처리부(804)에 의해 하향링크 송신 계수를 곱하고 송신부(806)를 통해 전송할 수 있다. 제어부(802)는 결정된 자원에서 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 수신부(810)로 수신하는 데이터를, 수신 계수 처리부(808)에서 상향링크 수신 계수를 곱하고, 각 자원에서의 데이터를 합하여 최종 수신 데이터를 획득할 수 있다.
- [0099] 제 1 단말(840)은 제어부(842), 송신부(846) 및 수신부(850)를 포함할 수 있다.
- [0100] 송신부(846) 및 수신부(850)는 각각 신호를 송신 및 수신하기 위한 장치이다.
- [0101] 제어부(842)는 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수, 자원 사용량 정보 및 송수신 계수 적용 자원을 제 1 기지국(800), 제 2 기지국(820) 및 제 2 단말(860)과 공유(송수신 계수 적용 자원은 앞서 검토한 바와 같이 암묵적으로 전달될 수 있다)할 수 있다.
- [0102] 제어부(842)는 제 1 기지국(800)으로부터 전송되는 스케줄링 정보를 통해, 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 지시 받을 수 있다. 제어부(842)는 스케줄링 정보 내 데이터 송신 또는 수신에 할당된 자원 블록의 개수 및 자원 사용량 정보에 대응하는 자원 개수에 기반하여, 상기 간섭 제거 모드가 적용될 자원이 주파수 자원인지 또는 시간 자원인지를 판단할 수 있다. 송수신 계수 적용 자원을 결정하는 방법은 앞서 도 6에서 설명한 바와 같다.
- [0103] 제어부(842)는 결정된 적용 자원에 대해 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 제 1 기지국(800)과 데이터를 송신 또는 수신하는 동작을 수행할 수 있다.
- [0104] 예컨대, 제어부(842)는 결정된 자원에서 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 송신하는 데이터를, 송신 계수 처리부(844)에 의해 상향링크 송신 계수를 곱하고 송신부(846)를 통해 전송할 수 있다. 제어부(842)는 결정된 자원에서 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 수신부(850)로 수신하는 데이터를, 수신 계수 처리부(848)에서 하향링크 수신 계수를 곱하고, 각 자원에서의 데이터를 합하여 최종 수신 데이터를 획득할 수 있다.
- [0105] 예컨대, 제 2 기지국(820)은 제 2 단말(860)과 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0106] 제 2 기지국(820)은 제어부(822), 송신부(826) 및 수신부(830)를 포함할 수 있다.
- [0107] 송신부(826) 및 수신부(830)는 각각 신호를 송신 및 수신하기 위한 장치이다.
- [0108] 제어부(822)는 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수, 자원 사용량 정보 및 송수신 계수 적용 자원을 결정(송수신 계수 적용 자원은 앞서 검토한 바와 같이 암묵적으로 결정될 수 있다)하고, 이를 제 1 기지국(800), 제 1 단말(840) 및 제 2 단말(860)과 공유하여 설정할 수 있다. 상기 정보를 공유하는 방법은 앞서 도 6에서 설명한 바와 같다. 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수 및 자원 사용량 정보는 제 1 기지국(800)에서 결정될 수도 있다.
- [0109] 상기 간섭 제거 모드가 트리거되면, 제어부(822)는 제 1 기지국(800)과 스케줄링 정보를 공유할 수 있다. 그리고, 스케줄링 정보를 이용하여, 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 제 2 단말(860)에 지시할 수 있다. 제어부(822)는 스케줄링 정보 내 데이터 송신 또는 수신에 할당된 자원 블록의 개수 및 자원 사용량 정보에 대응하는 자원 개수에 기반하여, 상기 간섭 제거 모드가 적용될 자원이 주파수 자원인지 또는 시간 자원인지를 판단할 수 있다. 송수신 계수 적용 자원을 결정하는 방법은 앞서 도 6에서 설명한 바와 같다.
- [0110] 제어부(822)는 결정된 적용 자원에 대해 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 제 2 단말(860)과 데이터를 송신 또는 수신하는 동작을 수행할 수 있다.
- [0111] 예컨대, 제어부(822)는 결정된 자원에서 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 송신하는 데이터를, 송신 계수 처리부(824)에 의해 하향링크 송신 계수를 곱하고 송신부(826)를 통해 전송할 수 있다. 제어부(822)는 결정된 자원에서 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 수신부(830)로 수신하는 데이터를, 수신

계수 처리부(828)에서 상향링크 수신 계수를 곱하고, 각 자원에서의 데이터를 합하여 최종 수신 데이터를 획득할 수 있다.

[0112] 제 2 단말(860)은 제어부(862), 송신부(866) 및 수신부(860)를 포함할 수 있다.

[0113] 송신부(866) 및 수신부(870)는 각각 신호를 송신 및 수신하기 위한 장치이다.

[0114] 제어부(862)는 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수, 자원 사용량 정보 및 송수신 계수 적용 자원을 제 1 기지국(800), 제 2 기지국(820) 및 제 1 단말(840)과 공유(송수신 계수 적용 자원은 앞서 검토한 바와 같이 암묵적으로 전달될 수 있다)할 수 있다.

[0115] 제어부(862)는 제 2 기지국(820)으로부터 전송되는 스케줄링 정보를 통해, 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 지시 받을 수 있다. 제어부(862)는 스케줄링 정보 내 데이터 송신 또는 수신에 할당된 자원 블록의 개수 및 자원 사용량 정보에 대응하는 자원 개수에 기반하여, 상기 간섭 제거 모드가 적용될 자원이 주파수 자원인지 또는 시간 자원인지를 판단할 수 있다. 송수신 계수 적용 자원을 결정하는 방법은 앞서 도 6에서 설명한 바와 같다.

[0116] 제어부(862)는 결정된 적용 자원에 대해 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 제 2 기지국(820)과 데이터를 송신 또는 수신하는 동작을 수행할 수 있다.

[0117] 예컨대, 제어부(862)는 결정된 자원에서 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 송신하는 데이터를, 송신 계수 처리부(864)에 의해 상향링크 송신 계수를 곱하고 송신부(866)를 통해 전송할 수 있다. 제어부(862)는 결정된 자원에서 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 수신부(870)로 수신하는 데이터를, 수신 계수 처리부(868)에서 하향링크 수신 계수를 곱하고, 각 자원에서의 데이터를 합하여 최종 수신 데이터를 획득할 수 있다.

[0118] 도 9는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전이중 통신 기지국(900)을 포함하는 이동통신 시스템의 구성을 간략하게 나타내는 블록도이다.

[0119] 본 실시 예에 따른 전이중 통신 기지국과 반이중 단말을 지원하는 통신 시스템에서는, 하나의 기지국이 같은 자원에서 상향링크 단말을 동시에 지원하므로 기지국 간의 정보 공유 없이 동작이 가능하다. 도 9에서 기술되는 기지국(900)은 전이중 통신 기지국을 지칭한다.

[0120] 본 실시 예에 따른 이동통신 시스템은 기지국(900) 및 단말(920)을 포함할 수 있다.

[0121] 본 발명의 실시 예에 따른 기지국(900)은 상기 단말(920)과 데이터 송신 또는 수신을 하는 경우, 동일한 자원에서 다른 단말(미도시)과 데이터 수신 또는 송신을 수행할 수 있다.

[0122] 기지국(900)은 제어부(902), 송신부(906) 및 수신부(910)를 포함할 수 있다.

[0123] 송신부(906) 및 수신부(910)는 각각 신호를 송신 및 수신하기 위한 장치이다.

[0124] 제어부(902)는 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수, 자원 사용량 정보 및 송수신 계수 적용 자원을 결정(송수신 계수 적용 자원은 앞서 검토한 바와 같이 암묵적으로 결정될 수 있다)하고, 이를 단말(920) 및 다른 단말(미도시)과 공유하여 설정할 수 있다. 상기 정보를 공유하는 방법은 앞서 도 6에서 설명한 바와 같다.

[0125] 상기 간섭 제거 모드가 트리거되면, 제어부(902)는 스케줄링 정보를 이용하여, 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 단말(920) 및 다른 단말(미도시)에 지시할 수 있다. 예컨대, 제어부(902)는 단말(920)에 상향링크 스케줄링 정보를 전송하고, 다른 단말(미도시)에 하향링크 스케줄링 정보를 전송할 수 있다. 그 반대의 경우도 가능하다. 제어부(902)는 스케줄링 정보 내 데이터 송신 또는 수신에 할당된 자원 블록의 개수 및 자원 사용량 정보에 대응하는 자원 개수에 기반하여, 상기 간섭 제거 모드가 적용될 자원이 주파수 자원인지 또는 시간 자원인지를 판단할 수 있다. 송수신 계수 적용 자원을 결정하는 방법은 앞서 도 6에서 설명한 바와 같다.

[0126] 제어부(902)는 결정된 적용 자원에 대해 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 단말(920)과 데이터를 송신 또는 수신하는 동작을 수행할 수 있고, 같은 자원에서 다른 단말(미도시)과 데이터를 수신 또는 송신하는 동작을 수행할 수 있다.

[0127] 예컨대, 제어부(902)는 결정된 자원에서 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 송신하는 데이터를, 송신 계수 처리부(904)에 의해 하향링크 송신 계수를 곱하고 송신부(906)를 통해 전송할 수 있다. 제어부(902)

는 결정된 자원에서 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 수신부(910)로 수신하는 데이터를, 수신 계수 처리부(908)에서 상향링크 수신 계수를 곱하고, 각 자원에서의 데이터를 합하여 최종 수신 데이터를 획득할 수 있다.

[0128] 단말(920)은 제어부(922), 송신부(926) 및 수신부(930)를 포함할 수 있다.

[0129] 송신부(926) 및 수신부(930)는 각각 신호를 송신 및 수신하기 위한 장치이다.

[0130] 제어부(922)는 간섭 제거 모드에서의 송수신 계수, 자원 사용량 정보 및 송수신 계수 적용 자원을 기지국(900) 및 다른 단말(미도시)과 공유(송수신 계수 적용 자원은 앞서 검토한 바와 같이 암묵적으로 전달될 수 있다)할 수 있다.

[0131] 제어부(922)는 기지국(900)으로부터 전송되는 스케줄링 정보를 통해, 상기 설정된 송수신 계수 및 상기 자원 사용량 정보를 적용할 것을 지시 받을 수 있다. 제어부(922)는 스케줄링 정보 내 데이터 송신 또는 수신에 할당된 자원 블록의 개수 및 자원 사용량 정보에 대응하는 자원 개수에 기반하여, 상기 간섭 제거 모드가 적용될 자원이 주파수 자원인지 또는 시간 자원인지를 판단할 수 있다. 송수신 계수 적용 자원을 결정하는 방법은 앞서 도 6에서 설명한 바와 같다.

[0132] 제어부(922)는 결정된 적용 자원에 대해 상기 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 상기 송수신 계수를 적용하여 기지국(900)과 데이터를 송신 또는 수신하는 동작을 수행할 수 있다.

[0133] 예컨대, 제어부(922)는 결정된 자원에서 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 송신하는 데이터를, 송신 계수 처리부(924)에 의해 상향링크 송신 계수를 곱하고 송신부(926)를 통해 전송할 수 있다. 제어부(922)는 결정된 자원에서 자원 사용량 정보에 대응하는 개수의 자원을 통해 수신부(930)로 수신하는 데이터를, 수신 계수 처리부(928)에서 하향링크 수신 계수를 곱하고, 각 자원에서의 데이터를 합하여 최종 수신 데이터를 획득할 수 있다.

[0134] 도 10 내지 도 17은 송수신 계수 적용 자원에 따른 기지국 또는 단말의 제어부의 송수신 방법과 관련한 구체적인 방법을 나타내는 도면이다. 예컨대, 3GPP LTE에서는 기지국에서의 하향링크 전송은 직교 주파수 분할 다중 접속 방식 (OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access)을 사용하고, 단말에서의 상향링크 전송은 최대 전력 대비 평균 전력 비 (PAPR: Peak-to-Average Power Ratio)에 다소 강인한 단일 반송파 주파수 분할 다중 접속 방식 (SC-FDMA: Single Carrier Frequency Division Multiple Access)를 사용한다.

[0135] 한 예시로, 2개의 자원 사용량, 할당 자원 블록이 2개인 경우 할당 자원 블록 개수가 자원 사용량의 배수이므로, 기지국 및 단말은 본 발명의 실시 예에 따라 송수신 계수 적용 자원을 주파수로 결정할 수 있다. 1개의 자원은 하나의 자원 블록이 차지 하는 시간 또는 주파수 크기로 볼 수 있다.

[0136] 도 10은 본 발명의 실시 예가 주파수 자원에 적용되는 경우, 기지국의 제어부(예: 도 8의 802 또는 822, 도 9의 902)가 신호를 송신하는 동작의 예시를 나타내는 도면이다.

[0137] 기지국의 제어부는, 예컨대, 직렬-병렬 변환기(S/P)(1005), 부반송파 매핑(Subcarrier Mapping) 모듈(1010), 송신 계수 처리부(1015), IFFT 모듈(1020), CP 추가 모듈(1025) 및 병렬-직렬 변환기(P/S)(1030)를 포함할 수 있다.

[0138] 송신하고자 하는 신호는, 직렬-병렬 변환기(1005)를 통하여 병렬 신호로 변환된다. 변환된 신호는 부반송파 맵핑 모듈(1010)의하여 주파수 영역에 맵핑된다. 이때, 예컨대, t 개(예컨대, 2개)의 자원에서 신호를 전송하기 위해 부반송파 맵핑 모듈(1010)은 신호를 복사하여 자원 블록에 매핑할 수 있다. 이후, 송신 계수 처리부(1015)는 각 자원 별로 대응하는 송신 계수(예: 자원 1 하향링크 송신 계수, 자원 2 하향링크 송신 계수)를 곱할 수 있다. 이후, 신호는 IFFT 모듈(1020)을 거쳐 시간 영역 신호로 변환될 수 있다. 그리고, CP 추가 모듈(1025)에서 CP가 추가되고, 시간 영역 신호는 병렬-직렬 변환기(1030)를 통하여 직렬 신호로 변환될 수 있다.

[0139] 도 11은 본 발명의 실시 예가 주파수 자원에 적용되는 경우, 단말의 제어부(예: 도 8의 842 또는 862, 도 9의 922)가 신호를 송신하는 동작의 예시를 나타내는 도면이다.

[0140] 단말의 제어부는, 예컨대, 직렬-병렬 변환기(S/P)(1105), DFT 모듈(1110), 부반송파 매핑(Subcarrier Mapping) 모듈(1115), 송신 계수 처리부(1120), IFFT 모듈(1125), CP 추가 모듈(1130) 및 병렬-직렬 변환기(P/S)(1135)를 포함할 수 있다.

[0141] 송신하고자 하는 신호는, 직렬-병렬 변환기(1105)를 통하여 병렬 신호로 변환된다. 변환된 신호는 DFT 모듈



(1110)을 통해 확산되고, 확산된 신호는 부반송파 맵핑 모듈(1015)의하여 주파수 영역에 맵핑된다. 이때, 예컨대,  $t$  개(예컨대, 2개)의 자원에서 신호를 전송하기 위해 부반송파 맵핑 모듈(1115)은 신호를 복사하여 자원 블록에 매핑할 수 있다. 이후, 송신 계수 처리부(1120)는 각 자원 별로 대응하는 송신 계수(예: 자원 1 상향링크 송신 계수, 자원 2 상향링크 송신 계수)를 곱할 수 있다. 이후, 신호는 IFFT 모듈(1125)을 거쳐 시간 영역 신호로 변환될 수 있다. 그리고, CP 추가 모듈(1130)에서 CP가 추가되고, 시간 영역 신호는 병렬-직렬 변환기(1135)를 통하여 직렬 신호로 변환될 수 있다.

[0142] 도 12는 본 발명의 실시 예가 주파수 자원에 적용되는 경우, 단말의 제어부(예: 도 8의 842 또는 862, 도 9의 922)가 신호를 수신하는 동작의 예시를 나타내는 도면이다.

[0143] 단말의 제어부는, 예컨대, 직렬-병렬 변환기(S/P)(1205), CP 제거부(1210), FFT 모듈(1215), 수신 계수 처리부(1220), 부반송파 디매핑(Subcarrier Demapping) 모듈(1225), 등화기(EQ)(1230), 합산부(1235), 병렬-직렬 변환기(P/S)(1240) 및 심볼 결정부(1245)를 포함할 수 있다.

[0144] 두 개의 자원에서 수신하는 동일한 신호는, 직렬-병렬 변환기(1205)를 통하여 병렬 신호로 변환된다. 변환된 신호는 CP 제거부(1210)에 의해 CP가 제거되고, FFT 모듈(1215)에 의해 주파수 영역 신호로 변환될 수 있다. 수신 계수 처리부(1220)는 주파수 축에서 각 자원 별로 수신 계수(예: 자원 1 하향링크 수신 계수, 자원 2 하향링크 수신 계수)를 곱할 수 있다. 이후, 등화기(1230)를 거친 후 합산부(1235)에서 각 성분 별로 합산 동작을 취하여 신호 검출을 할 수 있다. 검출된 신호는 병렬-직렬 변환기(1240)를 통하여 직렬 신호로 변환될 수 있고, 이후 심볼 결정부(1245)에 의해 상향링크 출력 심볼을 획득할 수 있다.

[0145] 도 13은 본 발명의 실시 예가 주파수 자원에 적용되는 경우, 기지국의 제어부(예: 도 8의 802 또는 822, 도 9의 902)가 신호를 수신하는 동작의 예시를 나타내는 도면이다.

[0146] 기지국의 제어부는, 예컨대, 직렬-병렬 변환기(S/P)(1305), CP 제거부(1310), FFT 모듈(1315), 수신 계수 처리부(1320), 부반송파 디매핑(Subcarrier Demapping) 모듈(1325), 등화기(EQ)(1330), 합산부(1335), IDFT 모듈(1340), 병렬-직렬 변환기(P/S)(1345) 및 심볼 결정부(1350)를 포함할 수 있다.

[0147] 두 개의 자원에서 수신하는 동일한 신호는, 직렬-병렬 변환기(1305)를 통하여 병렬 신호로 변환된다. 변환된 신호는 CP 제거부(1310)에 의해 CP가 제거되고, FFT 모듈(1315)에 의해 주파수 영역 신호로 변환될 수 있다. 수신 계수 처리부(1320)는 주파수 축에서 각 자원 별로 수신 계수(예: 자원 1 상향링크 수신 계수, 자원 2 상향링크 수신 계수)를 곱할 수 있다. 이후, 등화기(1330)를 거친 후 합산부(1335)에서 각 성분 별로 합산 동작을 취하여 신호 검출을 할 수 있다. 검출된 신호는 IDFT 모듈(1340)을 거쳐 병렬-직렬 변환기(1345)를 통하여 직렬 신호로 변환될 수 있다. 이후 심볼 결정부(1350)에 의해 상향링크 출력 심볼을 획득할 수 있다.

[0148] 다른 예시로, 2개의 자원 사용량, 할당 자원 블록이 3개인 경우 할당 자원 블록 개수가 자원 사용량의 배수가 아니므로, 기지국 및 단말은 본 발명의 실시 예에 따라 송수신 계수 적용 자원을 시간으로 결정할 수 있다. 1개의 자원은 하나의 자원 블록이 차지 하는 시간 또는 주파수 크기로 볼 수 있다.

[0149] 도 14는 본 발명의 실시 예가 시간 자원에 적용되는 경우, 기지국의 제어부(예: 도 8의 802 또는 822, 도 9의 902)가 신호를 송신하는 동작의 예시를 나타내는 도면이다. 기지국의 제어부는, 예컨대 시간 자원 1(1400a) 및 시간 자원 2(1400b)를 통하여 동일한 신호를 전송할 수 있다.

[0150] 기지국의 제어부는, 예컨대, 직렬-병렬 변환기(S/P)(1405), 부반송파 맵핑(Subcarrier Mapping) 모듈(1410), 송신 계수 처리부(1415), IFFT 모듈(1420), CP 추가 모듈(1425) 및 병렬-직렬 변환기(P/S)(1430)를 포함할 수 있다.

[0151] 송신하고자 하는 신호는 각 시간 자원에서, 직렬-병렬 변환기(1405)를 통하여 병렬 신호로 변환된다. 각 시간 자원의 변환된 신호는 부반송파 맵핑 모듈(1410)의하여 주파수 영역에 맵핑된다. 이후, 송신 계수 처리부(1415)는 각 자원 별로 대응하는 송신 계수(예: 자원 1 하향링크 송신 계수, 자원 2 하향링크 송신 계수)를 곱할 수 있다. 이후, 각 시간 자원의 신호는 IFFT 모듈(1420)을 거쳐 시간 영역 신호로 변환될 수 있다. 그리고, CP 추가 모듈(1425)에서 CP가 추가되고, 시간 영역 신호는 병렬-직렬 변환기(1430)를 통하여 직렬 신호로 변환될 수 있다.

[0152] 도 15는 본 발명의 실시 예가 시간 자원에 적용되는 경우, 단말의 제어부(예: 도 8의 842 또는 862, 도 9의 922)가 신호를 수신하는 동작의 예시를 나타내는 도면이다. 단말의 제어부는, 예컨대 시간 자원 1(1500a) 및 시간 자원 2(1500b)를 통하여 동일한 신호를 전송할 수 있다.

- [0153] 단말의 제어부는, 예컨대, 직렬-병렬 변환기(S/P)(1505), DFT 모듈(1510), 부반송파 매핑(Subcarrier Mapping) 모듈(1515), 송신 계수 처리부(1520), IFFT 모듈(1525), CP 추가 모듈(1530) 및 병렬-직렬 변환기(P/S)(1535)를 포함할 수 있다.
- [0154] 송신하고자 하는 신호는 각 시간 자원에서, 직렬-병렬 변환기(1505)를 통하여 병렬 신호로 변환된다. 각 시간 자원의 변환된 신호는 DFT 모듈(1510)을 통해 확산되고, 확산된 신호는 부반송파 맵핑 모듈(1515)의하여 주파수 영역에 맵핑된다. 이후, 송신 계수 처리부(1520)는 각 자원 별로 대응하는 송신 계수(예: 자원 1 상향링크 송신 계수, 자원 2 상향링크 송신 계수)를 곱할 수 있다. 이후, 각 시간 자원의 신호는 IFFT 모듈(1525)을 거쳐 시간 영역 신호로 변환될 수 있다. 그리고, CP 추가 모듈(1530)에서 CP가 추가되고, 시간 영역 신호는 병렬-직렬 변환기(1535)를 통하여 직렬 신호로 변환될 수 있다.
- [0155] 도 16은 본 발명의 실시 예가 시간 자원에 적용되는 경우, 단말의 제어부(예: 도 8의 842 또는 862, 도 9의 922)가 신호를 수신하는 동작의 예시를 나타내는 도면이다. 단말의 제어부는, 예컨대 시간 자원 1(1600a) 및 시간 자원 2(1600b)를 통하여 동일한 신호를 수신할 수 있다.
- [0156] 단말의 제어부는, 예컨대, 직렬-병렬 변환기(S/P)(1605), CP 제거부(1610), FFT 모듈(1615), 수신 계수 처리부(1620), 부반송파 디매핑(Subcarrier Demapping) 모듈(1625), 등화기(EQ)(1630), 합산부(1635), 병렬-직렬 변환기(P/S)(1640) 및 심볼 결정부(1645)를 포함할 수 있다.
- [0157] 두 개의 시간 자원에서 수신하는 동일한 신호는, 각각 직렬-병렬 변환기(1605)를 통하여 병렬 신호로 변환된다. 변환된 신호는 CP 제거부(1610)에 의해 CP가 제거되고, FFT 모듈(1615)에 의해 주파수 영역 신호로 변환될 수 있다. 수신 계수 처리부(1620)는 각 시간 자원에 대응하는 수신 계수(예: 자원 1 하향링크 수신 계수, 자원 2 하향링크 수신 계수)를 곱할 수 있다. 이때, 수신 계수 처리부(1620)는 하나의 시간 자원의 모든 주파수 자원에 대해 같은 계수를 곱해야 한다. 이후, 각 시간 자원의 신호는 등화기(1630)를 거친 후 합산부(1635)에서 각 성분 별로 합산될 수 있다. 합산부(1635)는 두 시간 자원의 수신 신호를 합산하여야 하므로, 시간 자원 1(1600a)의 수신 신호는 시간 자원 2(1600b)의 수신 신호가 도달할 때까지 저장될 수 있다. 합산된 신호는 병렬-직렬 변환기(1640)를 통하여 직렬 신호로 변환될 수 있고, 이후 심볼 결정부(1645)에 의해 상향링크 출력 심볼을 획득할 수 있다.
- [0158] 도 17은 본 발명의 실시 예가 시간 자원에 적용되는 경우, 기지국의 제어부(예: 도 8의 802 또는 822, 도 9의 902)가 신호를 수신하는 동작의 예시를 나타내는 도면이다. 기지국의 제어부는, 예컨대 시간 자원 1(1700a) 및 시간 자원 2(1700b)를 통하여 동일한 신호를 수신할 수 있다.
- [0159] 기지국의 제어부는, 예컨대, 직렬-병렬 변환기(S/P)(1705), CP 제거부(1710), FFT 모듈(1715), 수신 계수 처리부(1720), 부반송파 디매핑(Subcarrier Demapping) 모듈(1725), 등화기(EQ)(1730), 합산부(1735), IDFT 모듈(1740), 병렬-직렬 변환기(P/S)(1745) 및 심볼 결정부(1750)를 포함할 수 있다.
- [0160] 두 개의 시간 자원에서 수신하는 동일한 신호는, 각각 직렬-병렬 변환기(1705)를 통하여 병렬 신호로 변환된다. 변환된 신호는 CP 제거부(1710)에 의해 CP가 제거되고, FFT 모듈(1715)에 의해 주파수 영역 신호로 변환될 수 있다. 수신 계수 처리부(1720)는 각 시간 자원에 대응하는 수신 계수(예: 자원 1 상향링크 수신 계수, 자원 2 상향링크 수신 계수)를 곱할 수 있다. 이때, 수신 계수 처리부(1720)는 하나의 시간 자원의 모든 주파수 자원에 대해 같은 계수를 곱해야 한다. 이후, 각 시간 자원의 신호는 등화기(1730)를 거친 후 합산부(1735)에서 각 성분 별로 합산될 수 있다. 합산부(1735)는 두 시간 자원의 수신 신호를 합산하여야 하므로, 시간 자원 1(1700a)의 수신 신호는 시간 자원 2(1700b)의 수신 신호가 도달할 때까지 저장될 수 있다. 합산된 신호는 IDFT 모듈(1740)을 거쳐 병렬-직렬 변환기(1745)를 통하여 직렬 신호로 변환될 수 있다. 이후 심볼 결정부(1750)에 의해 상향링크 출력 심볼을 획득할 수 있다.
- [0161] 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 기술한 구성요소들 각각은 하나 또는 그 이상의 부품(component)으로 구성될 수 있으며, 해당 구성 요소의 명칭은 전자 장치의 종류에 따라서 달라질 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는 기술한 구성요소 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있으며, 일부 구성요소가 생략되거나 또는 추가적인 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 구성 요소들 중 일부가 결합되어 하나의 개체(entity)로 구성됨으로써, 결합되기 이전의 해당 구성요소들의 기능을 동일하게 수행할 수 있다.
- [0162] 본 발명의 다양한 실시 예에 사용된 용어 "~기", "~부", "장치" 또는 "모듈"은, 예를 들어, 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어(firmware) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함하는 단위(unit)를 의미할 수 있다. "~기",

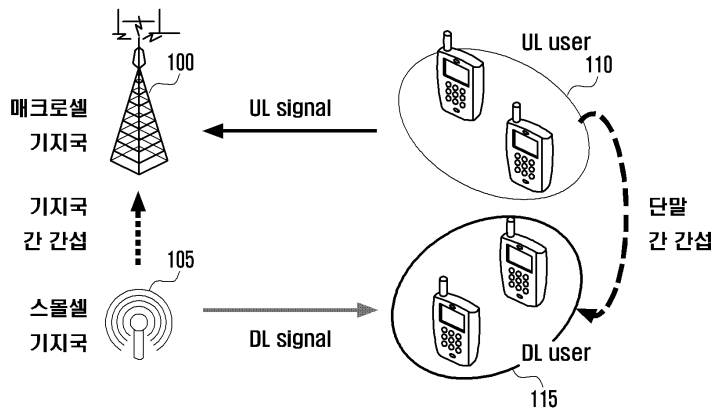
"~부", "장치" 또는 "모듈"은 예를 들어, 유닛(unit), 로직(logic), 논리 블록(logical block), 부품(component) 또는 회로(circuit) 등의 용어와 바꾸어 사용(interchangeably use)될 수 있다. "~기", "~부", "장치" 또는 "모듈"은, 일체로 구성된 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. "~기", "~부", "장치" 또는 "모듈"은 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 최소 단위 또는 그 일부가 될 수도 있다. "~기", "~부", "장치" 또는 "모듈"은 기계적으로 또는 전자적으로 구현될 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 "~기", "~부", "장치" 또는 "모듈"은, 알려졌거나 앞으로 개발될, 어떤 동작들을 수행하는 ASIC(application-specific integrated circuit) 칩, FPGAs(field-programmable gate arrays) 또는 프로그램 가능 논리 장치(programmable-logic device) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0163]

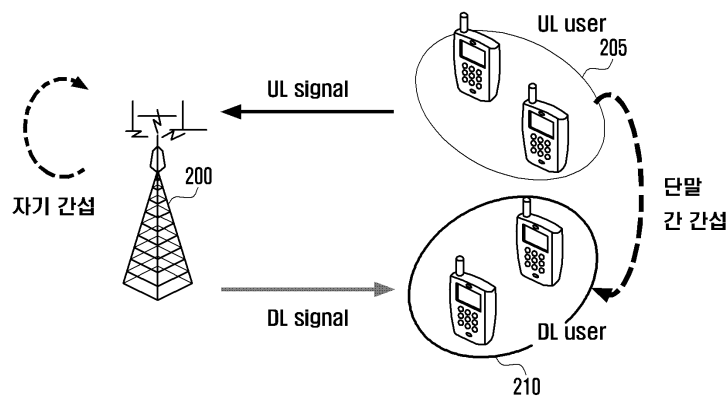
본 명세서와 도면에 개시된 본 개시의 실시 예들은 본 개시의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 개시의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 개시의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 개시의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 개시의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 개시의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 도면

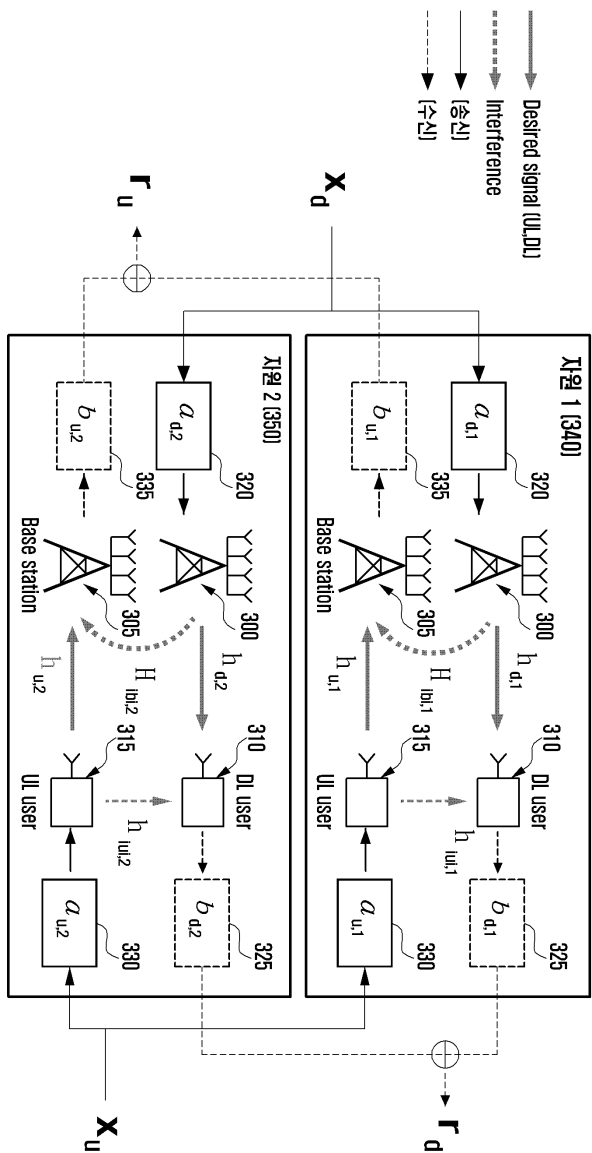
### 도면1



### 도면2

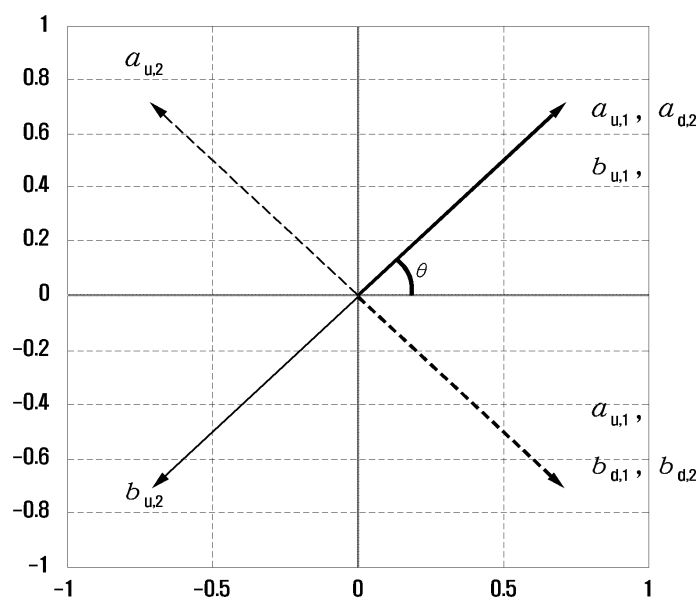


도면3

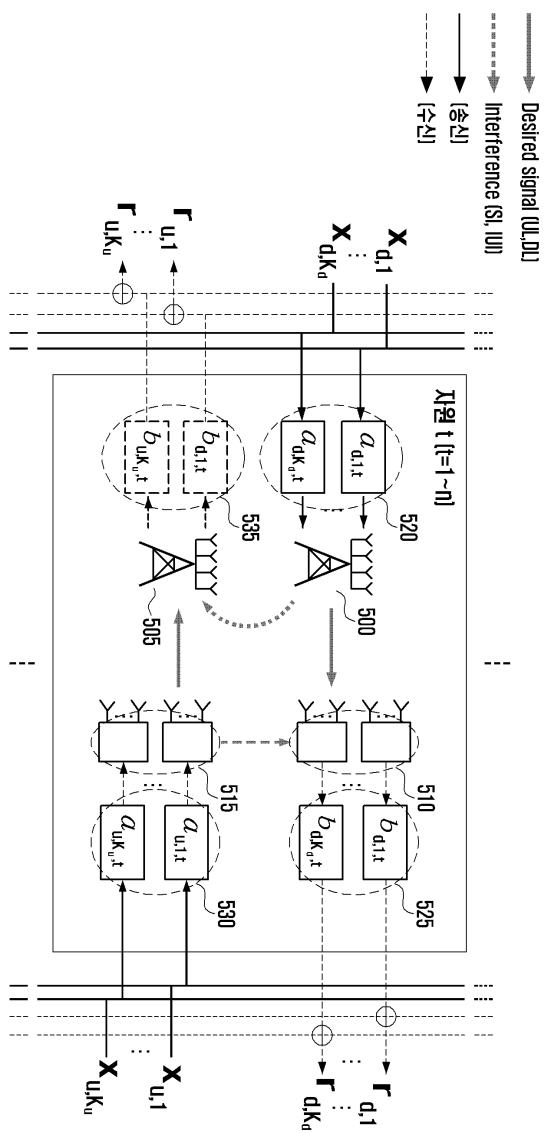




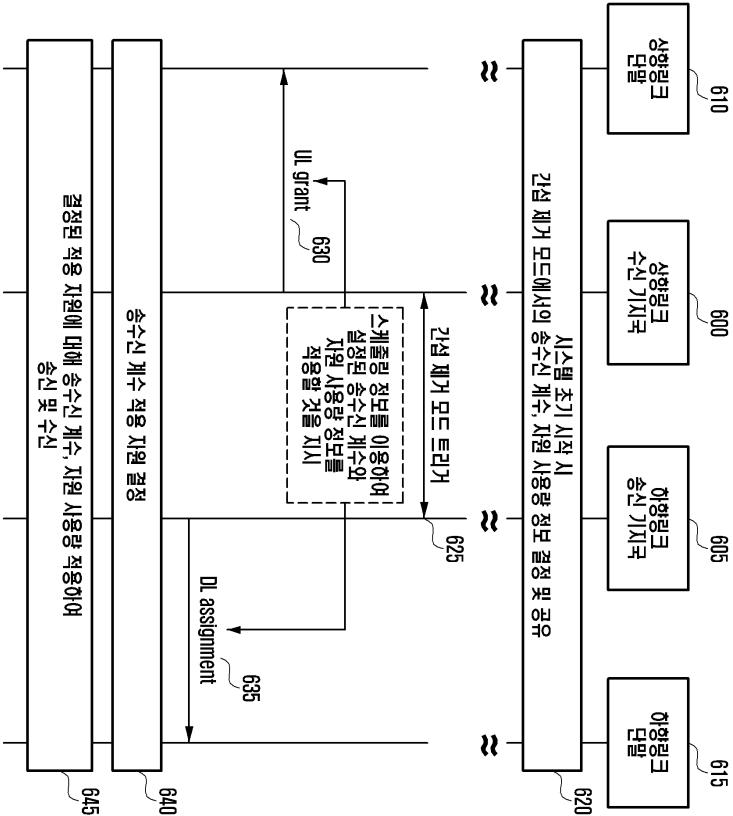
도면4



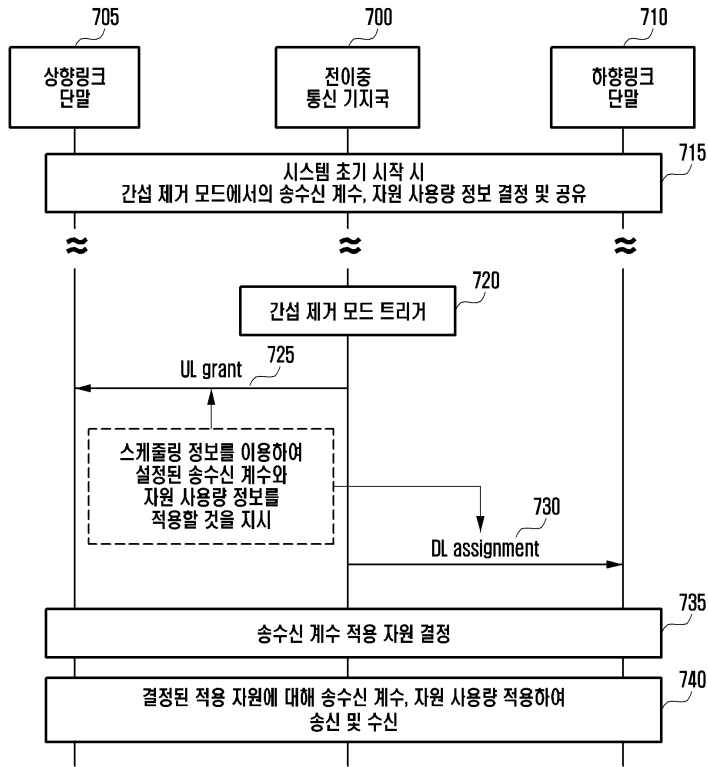
도면5



도면6

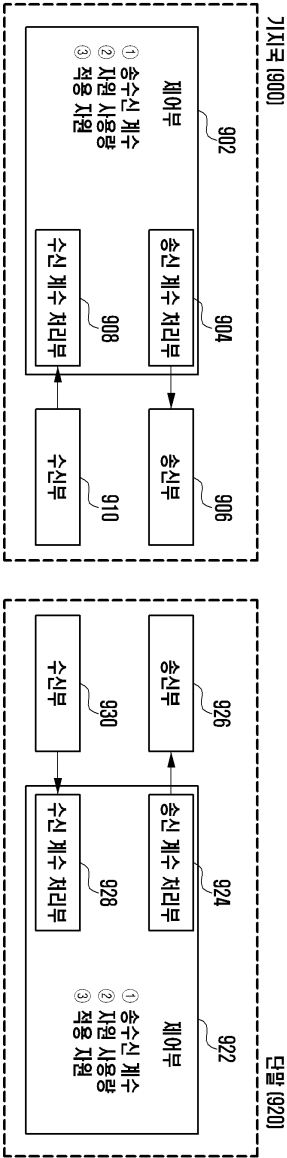


도면7

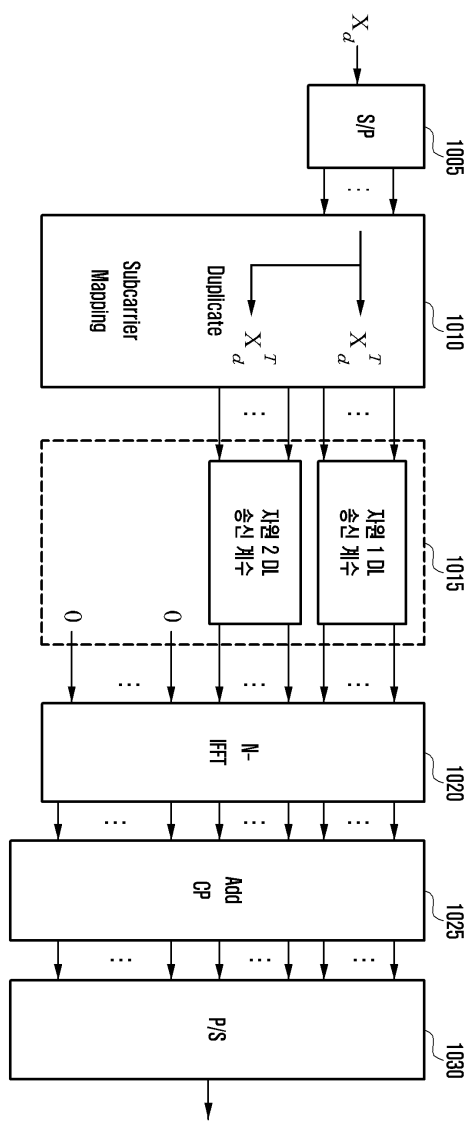




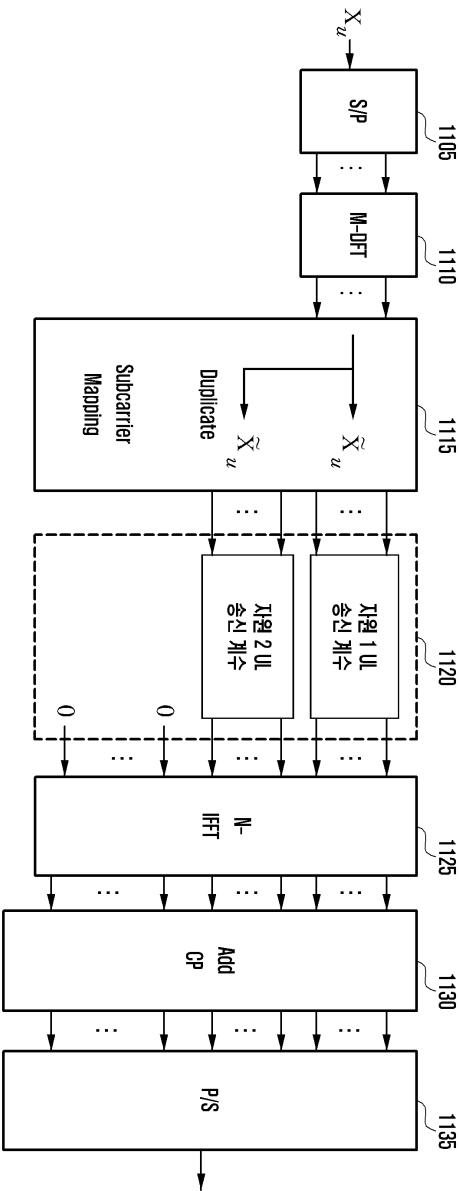
도면9



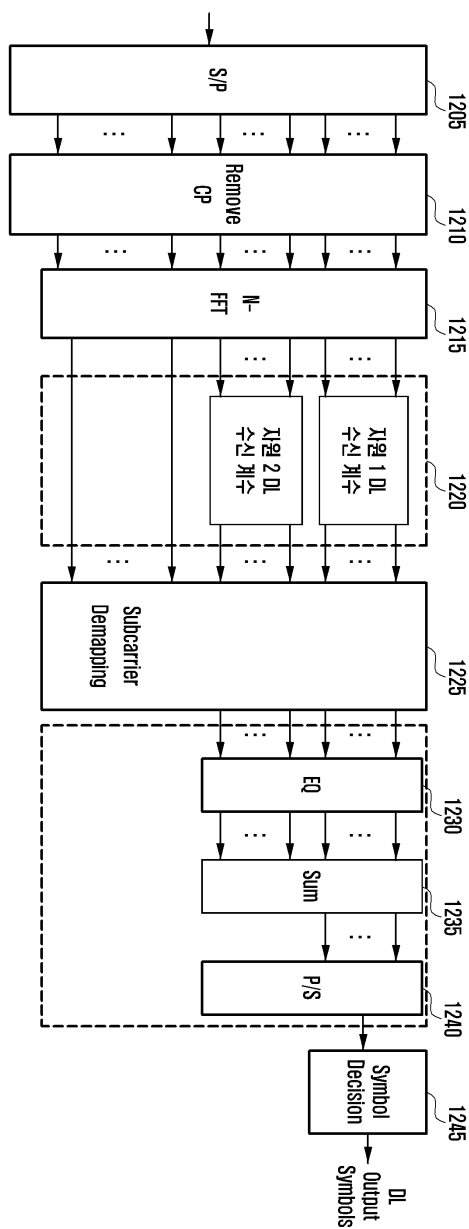
도면10



도면11

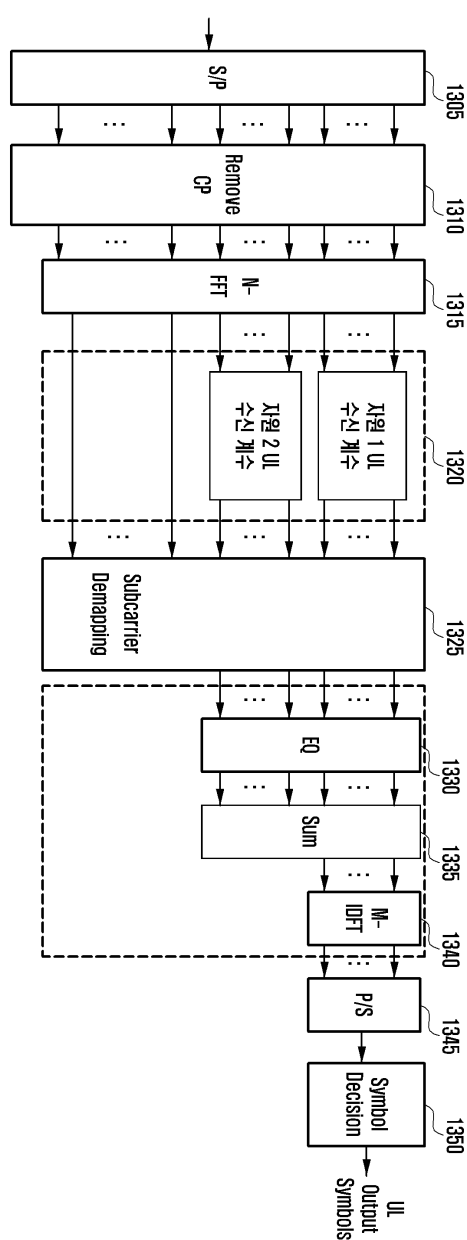


도면12

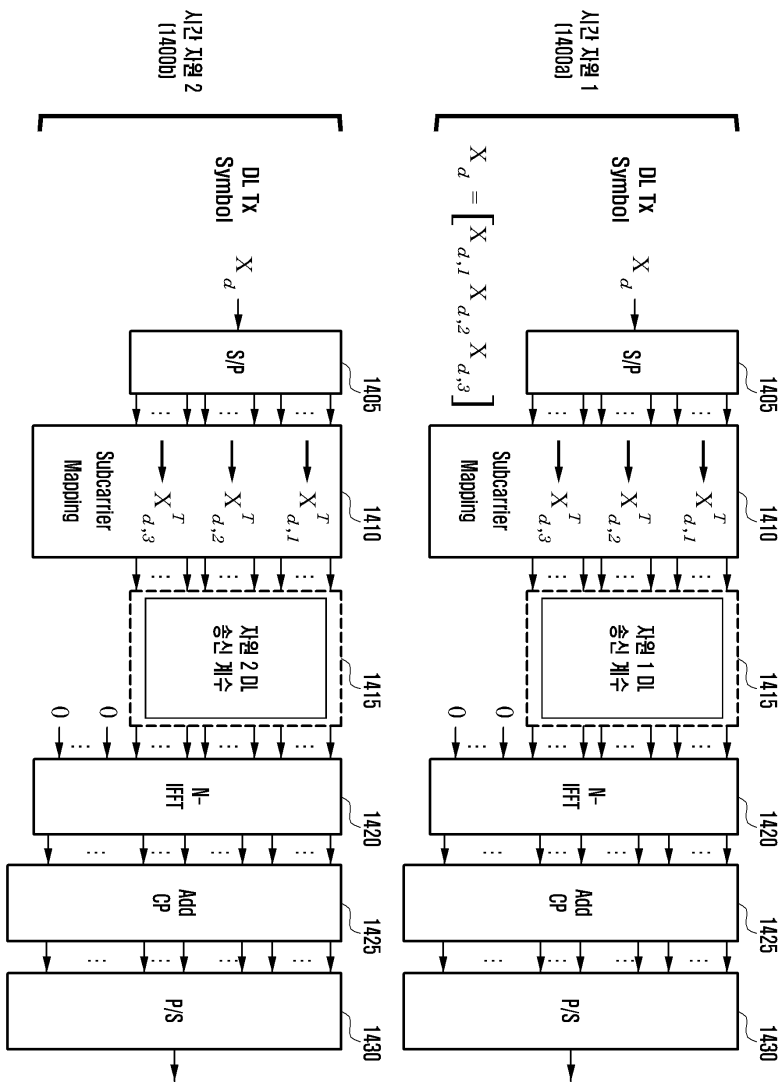




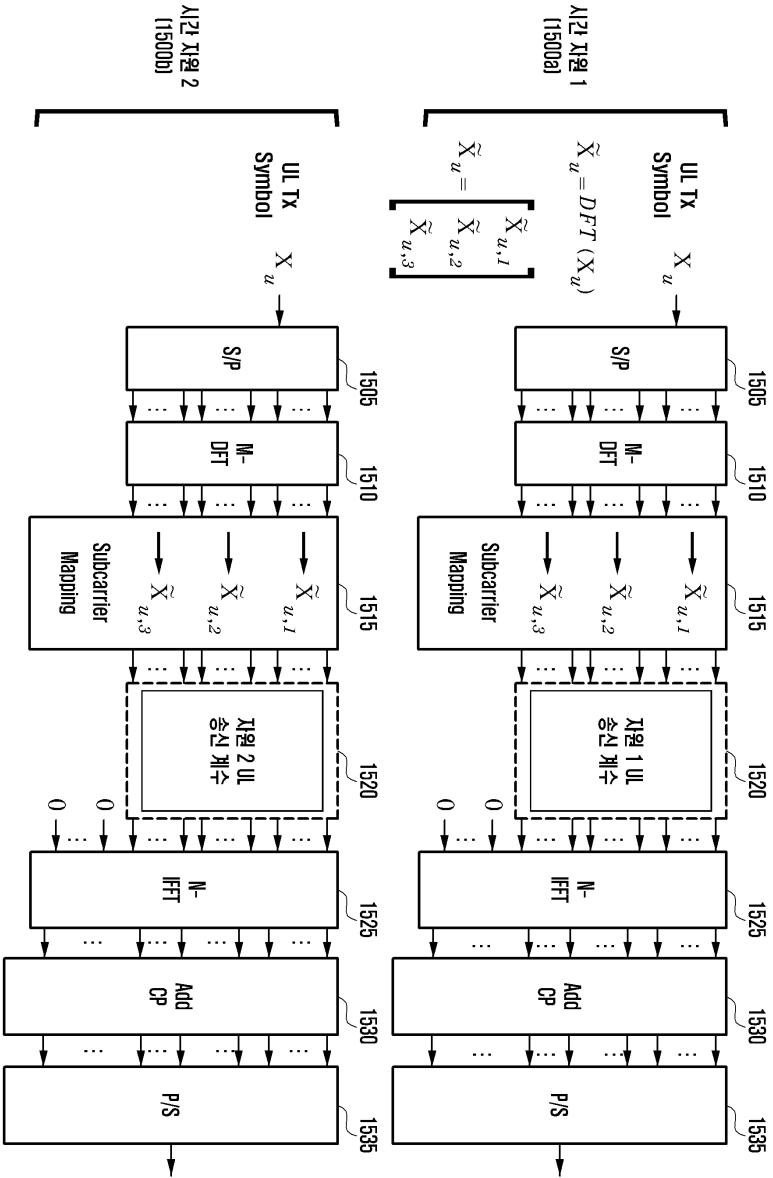
도면13



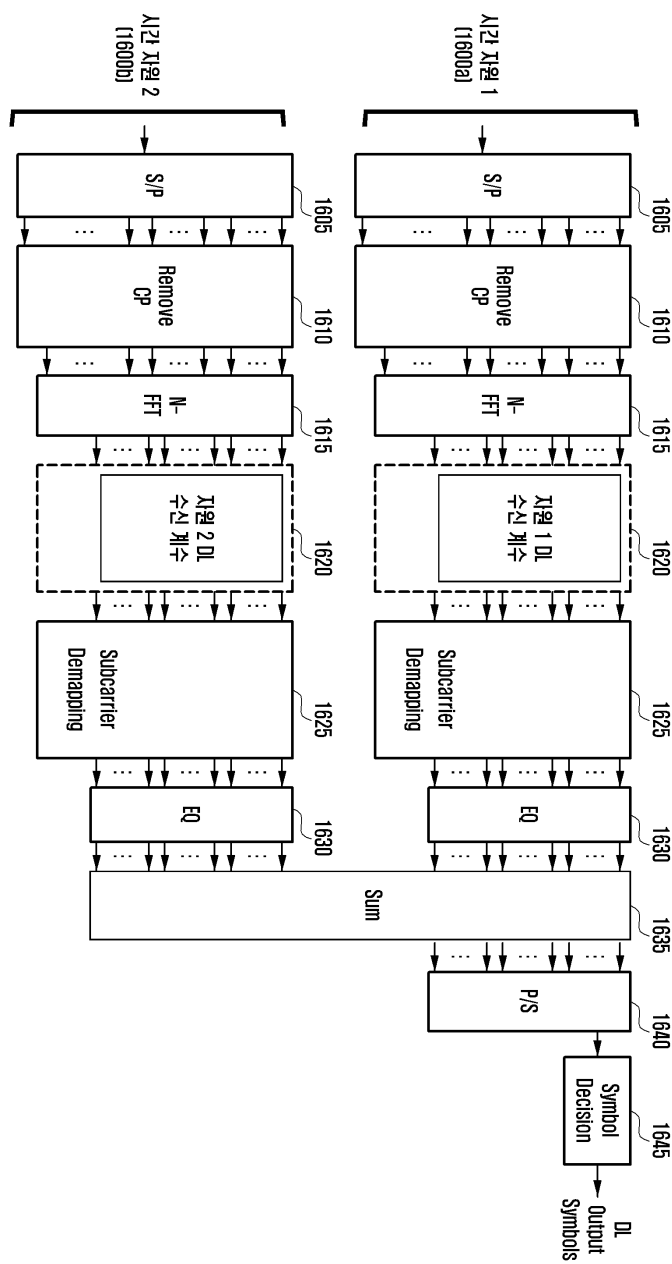
도면14



도면15



도면16



도면17

