



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2012-0018266  
(43) 공개일자 2012년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 52/52 (2009.01) H04W 52/02 (2009.01)  
H04W 88/08 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0110855  
(22) 출원일자 2010년11월09일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
1020100080772 2010년08월20일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
최영규  
인천광역시 부평구 아트센터로 118, 동양 신동아  
아파트 114동 205호 (십정동)  
박영배  
경기도 수원시 영통구 청명로 132, 청명마을3단지  
청명벽산삼익아파트 326동 301호 (영통동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
윤동열

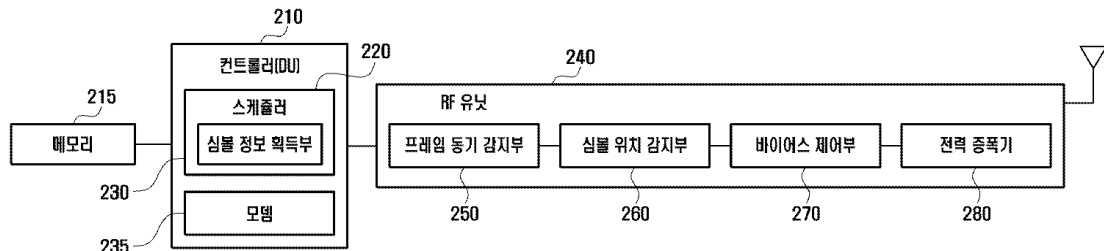
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **직교 주파수 분할 다중 접속 방법을 사용하는 무선 통신 시스템에서 기지국의 전력 증폭기 소모 전력 제어 방법 및 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 직교 주파수 분할 다중 접속 방법을 사용하는 무선 통신 시스템에서 기지국의 전력 증폭기의 소모 전력 제어 방법에 관한 것으로서, 무선 자원에 대한 스케줄링 정보를 확인하는 확인 단계, 상기 확인 결과를 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 존재 여부를 판단하는 판단 단계 및 상기 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 존재 시, 상기 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 오프시키는 바이어스 제어 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 기지국은 사용자 데이터가 존재하지 않은 심볼 구간에서는 전력 증폭기의 바이어스를 오프(off)하도록 제어하므로 기지국 전력 증폭기의 소모 전력을 최적화할 수 있다.

**대표도**



(72) 발명자

**김기백**

서울특별시 서초구 반포대로 275, 116동 1001호 (반포동, 래미안 퍼스티지)

**이동근**

경기도 화성시 병점2로 102, 신창비바훼밀리2차 201동 802호 (병점동)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

직교 주파수 분할 다중 접속 방법을 사용하는 무선 통신 시스템에서 기지국의 전력 증폭기의 소모 전력 제어 방법에 있어서,

무선 자원에 대한 스케줄링 정보를 확인하는 확인 단계;

상기 확인 결과를 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 존재 여부를 판단하는 판단 단계; 및

상기 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 존재 시, 상기 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 오프시키는 바이어스 제어 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 전력 증폭기 제어 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 확인 단계 이전에,

상기 무선 자원에 대한 스케줄링 시, 임의의 심볼에 대한 모든 주파수 영역에서 자원 할당을 완료한 후, 다음 심볼에 대해 자원을 할당하는 자원 할당 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 전력 증폭기 제어 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 판단 단계는,

컨트롤러의 심볼 정보 획득부가, 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 획득하여 출력하는 단계; 및

RF 유닛의 심볼 위치 감지부가, 상기 출력되는 심볼에 대한 정보를 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 위치를 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 전력 증폭기 제어 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 판단 단계는,

상기 심볼 위치 감지부가, 사용자 데이터가 할당된 심볼의 길이를 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 전력 증폭기 제어 방법.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 바이어스 제어 단계는,

상기 계산된 사용자 데이터가 할당된 심볼의 길이를 수신하는 단계; 및

상기 계산 결과를 이용하여 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간에서는 상기 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 온 시키고, 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 상기 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 오프 시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 전력 증폭기 제어 방법.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 판단 단계는,

RF 유닛의 심볼 전력 감지부가, 임의의 프레임의 각 심볼에 대한 전력을 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 획득하여 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 전력 증폭기 제어 방법.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 판단 단계는,

심볼 위치 감지부가, 상기 출력되는 심볼에 대한 정보를 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 위치를 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 전력 증폭기 제어 방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 판단 단계는,

상기 심볼 위치 감지부가, 사용자 데이터가 할당된 심볼의 길이를 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 전력 증폭기 제어 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 바이어스 제어 단계는,

상기 계산된 사용자 데이터가 할당된 심볼의 길이를 수신하는 단계; 및

상기 계산 결과를 이용하여 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간에서는 상기 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 온 시키고, 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 상기 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 오프 시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 전력 증폭기 제어 방법.

**청구항 10**

직교 주파수 분할 다중 접속 방법을 사용하는 무선 통신 시스템에서 전력 증폭기의 소모 전력을 제어하는 기지국에 있어서,

무선 자원에 대한 스케줄링 정보를 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 획득하여 출력하는 컨트롤러; 및

상기 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 수신하여 상기 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 오프시키는 RF 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 상기 컨트롤러는,

무선 자원을 할당하는 스케줄러; 및

무선 자원에 대한 스케줄링 정보를 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 심볼 정보를 획득하여 출력하는 심볼 정보 획득부;

상기 심볼 정보를 수신하여 상기 RF 유닛으로 출력하는 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 RF 유닛은,

상기 출력되는 심볼에 대한 정보를 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 위치를 판단하고, 사용자 데이터가 할당된 심볼의 길이를 계산하는 심볼 위치 감지부; 및

상기 계산된 사용자 데이터가 할당된 심볼의 길이를 수신하고, 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간에서는 상기 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 온 시키며, 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 상기 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 오프 시키도록 제어하는 바이어스 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 스케줄러는,

무선 자원에 대한 스케줄링 시, 임의의 심볼에 대한 모든 주파수 영역에서 자원 할당을 완료한 후, 다음 심볼에 대해 자원을 할당하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 14**

제12항에 있어서, 상기 모듈은,

상기 심볼 정보를 출력하는 제1 인터페이스부를 포함하는 것을 특징으로 하며,

상기 모뎀은 상기 심볼 정보를 포함하는 다운링크 서브프레임 정보를 생성하여 상기 제1 인터페이스에 전달하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 다운링크 서브프레임 정보는 임의의 다운링크 서브프레임의 시작을 지시하는 제어 정보 영역과 데이터 샘플 영역을 포함하며,

상기 심볼 정보는 상기 제어 정보 영역에 설정되는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 컨트롤러는,

상기 심볼 정보를 상기 RF 유닛으로 전달하는 DU-RU(Digital Unit- RF Unit) 연결부를 더 포함하며,

상기 DU-RU 연결부는,

상기 제1 인터페이스를 통해 전달되는 다운링크 서브프레임 정보를 수신하는 제2 인터페이스부;

상기 제2 인터페이스부로부터 전달되는 다운링크 서브프레임 정보를 분석하여 심볼 정보와 데이터 샘플을 추출하고, 추출된 심볼 정보와 데이터 샘플을 기본 프레임(Basic Frame) 정보로 변환하여 출력하는 변환부; 및

상기 변환부로부터 상기 기본 프레임 정보를 수신하여 출력하는 제3 인터페이스부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 상기 RF 유닛은,

상기 제3 인터페이스부로부터 전달되는 기본 프레임 정보를 수신하고, 심볼 정보를 추출하여 상기 심볼 위치 감지부에 전달하는 제4 인터페이스부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 18**

직교 주파수 분할 다중 접속 방법을 사용하는 무선 통신 시스템에서 전력 증폭기의 소모 전력을 제어하는 기지국에 있어서,

무선 자원을 할당하는 스케줄러를 포함하는 컨트롤러; 및

임의의 프레임에 대한 각 심볼들의 전력으로부터 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 획득하고, 상기 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 오프시키는 RF 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 19**

제18항에 있어서, 상기 RF 유닛은,

임의의 프레임의 각 심볼에 대한 전력을 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 획득하여 출력하는 심볼 전력 감지부;

상기 출력되는 심볼에 대한 정보를 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 위치를 판단하고, 사용자 데이터가 할당된 심볼의 길이를 계산하는 심볼 위치 감지부; 및

상기 계산된 사용자 데이터가 할당된 심볼의 길이를 수신하고, 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간에서는 상기 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 온 시키며, 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 상기 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 오프 시키도록 제어하는 바이어스 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 상기 스케줄러는,

무선 자원에 대한 스케줄링 시, 임의의 심볼에 대한 모든 주파수 영역에서 자원 할당을 완료한 후, 다음 심볼에 대해 자원을 할당하는 것을 특징으로 하는 기지국.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 직교 주파수 분할 다중 접속 방법을 사용하는 무선 통신 시스템에서 기지국의 전력 증폭기 소모 전력을 제어하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 사용자 데이터가 존재하지 않은 심볼 구간에서는 기지국 전력 증폭기의 바이어스를 오프(off)하도록 제어하여 기지국 전력 증폭기의 소모 전력을 최적화시키는 방법 및 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 현대의 무선 이동 통신은 기존의 음성 통화 방식에서 데이터 통신으로 진화하고 있으며, 고속의 데이터 전송 속도를 위해 OFDMA(Orthogonal frequency-division multiple access) 방식을 사용하는 WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access), LTE(Long Term Evolution) 등으로 진화하고 있다.

[0003] 빠른 이동 환경에서 더 많은 대용량의 멀티미디어 데이터들의 전송을 위해 신호의 전송 속도가 증가하면서 전력 증폭기가 전송해야 하는 변조 신호의 대역폭 (Bandwidth) 및 피크 대 평균 전력 비 (Peak to Average Power Ratio)가 증가하고 있다. 또한, 데이터 통신의 특성상 사용자의 사용 시점과 서비스의 종류에 따라 데이터 량이 급변할 수 있다.

[0004] 또한, 지구 온난화로 방지를 위한 Green BTS, 저전력 기지국에 대한 사업자의 요구가 거세어지고 있어서, 기지국 소모 전력의 50% 이상을 차지하는 RF 전력 증폭기의 고효율화 및 급변하는 데이터 량에 대한 시스템 차원에서 효율 최적화가 필수적이다.

[0005] 이에 따라 기지국의 RF 전력 증폭기의 소모 전력을 효율적으로 제어할 수 있는 방법에 대한 연구가 필요한 실정이다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 사용자 데이터 사용량에 따라 RF 출력 전력 변경 시, 기지국의 전력 증폭기가 최대 효율 영역에서 동작하도록 제어하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 사용자 데이터 사용량에 따라 기지국의 전력 증폭기의 온/오프 동작을 제어하여 전력 증폭기의 전력 소모를 효과적으로 제어하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 사용자 데이터 할당 정보를 디지털 유닛에서 RF 유닛으로 전달할 수 있는 인터페이스를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 직교 주파수 분할 다중 접속 방법을 사용하는 무선 통신 시스템에서 기지국의 전력 증폭기의 소모 전력 제어 방법은 무선 자원에 대한 스케줄링 정보를 확인하는 확인 단계, 상기 확인 결과를 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 존재 여부를 판단하는 판단 단계 및 상기 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 존재 시, 상기 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 오프시키는 바이어스 제어 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 직교 주파수 분할 다중 접속 방법을 사용하는 무선 통신 시스템에서 전력 증폭기의 소모 전력을 제어하는 기지국은 무선 자원에 대한 스케줄링 정보를 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 획득하여 출력하는 컨트롤러 및 상기 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 수신하여 상기 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 전력 증폭기에 인가되는

바이어스를 오프시키는 RF 유닛을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 그리고 본 발명의 다른 실시예에 따른 직교 주파수 분할 다중 접속 방법을 사용하는 무선 통신 시스템에서 전력 증폭기의 소모 전력을 제어하는 기지국은 무선 자원을 할당하는 스케줄러를 포함하는 컨트롤러 및 임의의 프레임에 대한 각 심볼들의 전력으로부터 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 획득하고, 상기 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 오프시키는 RF 유닛을 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명에 따르면, 기지국은 사용자 데이터가 존재하지 않은 심볼 구간에서는 전력 증폭기의 바이어스를 오프(off)하도록 제어하므로 기지국 전력 증폭기의 소모 전력을 최적화할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0013] 도 1은 종래 WiMAX 시스템에서 기지국 전력 증폭기에 인가되는 바이어스의 온/오프 동작을 도시하는 도면.  
 도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 기지국의 내부 구조를 도시하는 블록도.  
 도 2b는 본 발명의 제1 실시예에 따라 스케줄링 된 심볼 수에 대한 정보를 컨트롤러(210)에서 RF 유닛(240)으로 전달하기 위한 기지국 내부의 인터페이스 구조를 도시하는 도면  
 도 3은 제1 인터페이스부(236)를 통해 DU-RU 연결부(245)로 전달되는 다운링크 서브프레임 정보 구조를 도시하는 도면.  
 도 4는 다운링크 서브프레임이 시작되는 첫 번째 CPRI 기본 프레임의 구조를 도시하는 도면.  
 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 기지국의 동작 순서를 도시하는 순서도.  
 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 기지국의 내부 구조를 도시하는 블록도.  
 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 기지국의 동작 순서를 도시하는 순서도.  
 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 기지국 전력 증폭기에 인가되는 바이어스의 온/오프 동작을 도시하는 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이 때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다.

[0015] 이하에서 기술될 본 발명의 기지국의 전력 증폭기 제어 방법은 제1 실시예 및 제2 실시예로 구분하여 기술하도록 한다. 여기서 제1 실시예는 컨트롤러가 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 RF 유닛으로 전달해주어 전력 증폭기의 온/오프 구간을 제어하는 방법에 대해 기술한다. 또한, 상기 제1 실시예에서는 상기 심볼 정보를 DU유닛(컨트롤러)에서 RF 유닛으로 전달하기 위한 인터페이스를 제공하는 방법에 대해 기술한다.

[0016] 반면, 제2 실시예는 RF 유닛이 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 직접 감지하여 전력 증폭기의 온/오프 구간을 제어하는 방법을 기술한다.

[0017] OFDMA 통신 방식은 제어 채널 및 데이터 채널을 주파수 영역의 부반송파(sub-carrier)와 시간 영역의 심볼(symbol)에 대해 할당한다. 단말에게 제어 채널 및 데이터 채널을 할당하기 위해 주파수 영역 및 시간 영역에서 몇 개의 부반송파 및 심볼을 사용할 것인지는 무선 통신 시스템의 종류 및 그의 규격에 따라 결정된다. 한 예로, LTE(또는 LTE-A) 시스템에서는 하나의 자원 블록(Resource Block)에 대해 12개의 부반송파와 14개의 심볼을 사용한다.

[0018] 단말에게 전송될 무선 자원에 사용자 데이터를 할당할 때, 우선적으로 주파수 영역에 할당하는 방법을 생각할 수 있다. 즉, 임의의 심볼에 대한 모든 주파수 영역에서 사용자 데이터 할당이 이루어진 뒤에, 다음 심볼에 대해 사용자 데이터를 할당하는 방법이 그것이다. 이와 같은 방법에 따라 자원을 할당하는 경우, 파일럿(Pilot) 신호만 할당되고 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼이 존재할 수 있다. 이러한 심볼에서는 실제로 단말로 전송될 사용자 데이터 신호가 없어 전력 증폭기의 바이어스를 오프(off)하는 것이 가능하다.

- [0019] 도 1은 종래 WiMAX 시스템에서 기지국 전력 증폭기에 인가되는 바이어스의 온/오프 동작을 도시하는 도면이다. 도 1에서 도시되는 도면의 수직 축(y)은 신호의 크기(signal amplitude)를 나타내며, 수평 축(x)은 시간을 나타낸다.
- [0020] 그리고 도 1에서 도시되는 바와 같이, 시간축은 a 구간, b 구간, c 구간으로 구분될 수 있다. a 구간은 사용자 데이터와 파일럿 신호가 동시에 존재하는 구간이고, b 구간은 파일럿 신호만 존재하는 구간이며, c 구간은 신호가 존재하지 않는 구간이다.
- [0021] 종래 WiMAX 시스템에서는 a 구간 및 b 구간 즉, 사용자 데이터와 파일럿 신호가 동시에 존재하는 구간 및 파일럿 신호만 존재하는 구간 모두 전력 증폭기의 바이어스를 온(on) 시킨다. 그러나 파일럿 신호만 존재하는 b 구간은 실질적인 사용자 데이터가 존재하지 않아 전력 증폭기의 바이어스를 온 시킬 필요가 없다. 본 발명의 실시예에서는, 상기와 같이 사용자 데이터가 존재하지 않는 b 구간의 심볼에서는 전력 증폭기의 바이어스를 오프(off)시켜 기지국 전력 증폭기의 소모 전력을 제어하고자 한다.
- [0022] 하기에서는 제1 실시예 및 제2 실시예에 따른 기지국의 전력 증폭기 제어 방법을 기술하도록 한다.
- [0023] <제1 실시예>
- [0024] 본 발명의 제1 실시예는 컨트롤러가 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 RF 유닛으로 전달해주어 전력 증폭기의 온/오프 구간을 제어하는 방법에 관한 것이다.
- [0025] 도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 기지국의 내부 구조를 도시하는 블록도이다. 도 2a에서 도시되는 바와 같이, 제1 실시예에 따른 기지국은 심볼 정보 획득부(230)를 포함하는 스케줄러(220) 및 모뎀(235)을 포함하는 컨트롤러(210), 메모리(215), 프레임 동기 감지부(250), 심볼 위치 감지부(260), 바이어스 제어부(270), 전력 증폭기(280)를 포함하는 RF 유닛(240)을 포함한다.
- [0026] 컨트롤러(210)는 단말에게 무선 통신 서비스를 제공하기 위한 기지국의 전반적인 동작을 제어한다. 본 발명의 실시예에서는 상기 컨트롤러(210)를 무선 통신 기능을 수행하는 RF 유닛(240)과 구분하기 위해 디지털 유닛(Digital Unit)으로 명할 수도 있다.
- [0027] 컨트롤러(210)는 사용자 데이터가 존재하지 않은 심볼 구간에서는 기지국 전력 증폭기의 바이어스를 오프(off)하도록 제어하도록 각 블록들 사이의 신호 흐름을 제어할 수 있다. 특히, 컨트롤러(210)는 심볼 정보 획득부(230)를 포함하는 스케줄러(220)와 모뎀(235)을 더 구비할 수 있다.
- [0028] 스케줄러(220)는 단말로 전송할 제어 신호 및 사용자 데이터에 대해 무선 자원을 할당한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 스케줄러(220)는 자원 할당 시, 임의의 심볼에 대한 모든 주파수 영역에서 자원을 할당한 후에, 다음 심볼에 대해 자원을 할당할 수 있다. 스케줄러(220)가 상기와 같은 방법에 따라 자원을 할당하게 되면, 사용자 데이터가 할당되지 않는 적어도 하나 이상의 심볼이 발생할 수 있다.
- [0029] 심볼 정보 획득부(Symbol Location Indicator, 230)는 스케줄러(220)의 자원 할당 정보를 이용하여, 각 프레임에서 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 획득하여 출력한다. 이하에서 기술되는 본 발명의 실시예에서는 심볼 정보를 각 프레임에서 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보로 정의하여 사용할 수 있다. 상기 심볼 정보는 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 위치 정보(즉, 시작점) 또는 심볼의 개수일 수 있지만 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 스케줄러(220)는 획득한 심볼에 대한 정보를 메모리(215)에 일시 저장할 수 있다. 한편, 상기한 실시예에서는 심볼 정보 획득부(230)가 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 획득하는 것으로 기술하였지만 이는 일 실시예에 불과한 것이다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 심볼 정보 획득부(230)는 사용자 데이터가 할당된 심볼 또는 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 중 적어도 하나에 대한 심볼 정보를 획득하여 출력할 수도 있다. 즉, 심볼 정보 획득부(230)는 사용자 데이터가 할당된 심볼 및 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 모두 획득하여 출력할 수도 있다.
- [0031] 스케줄러(220)와 심볼 정보 획득부(230)는 모두 동일한 컨트롤러(210) 내에 실장되므로, 심볼 정보 획득부(230)는 스케줄러(220)의 스케줄링 정보 즉, 자원 할당 정보를 바로 획득할 수 있다. 심볼 정보 획득부(230)는 획득한 심볼 정보를 모뎀(235)으로 전달한다.
- [0032] 모뎀(235)은 스케줄러(220)의 자원 할당 정보를 이용하여 설정된 변조 방식 및 채널 코딩 방식을 이용하여 베이스 밴드 신호의 심볼을 생성하여 출력한다. 이와 동시에, 모뎀(235)은 메모리(215)로부터 사용자 데이터가 할



당되지 않는 심볼에 대한 정보를 획득하여 RF 유닛(240)으로 전달한다. 상기 모뎀(235)이 상기 심볼에 대한 정보를 RF 유닛(240)으로 전달하기 위한 구체적인 인터페이스는 후술하도록 한다.

- [0033] RF 유닛(240)은 기지국과 단말 상호간의 무선 통신을 위해 제어 신호 및 사용자 데이터의 송수신 기능을 수행한다. 특히, RF 유닛(240)은 도면에는 도시되지는 않았지만 송신되는 신호의 주파수를 상승변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 도 2a에서는 특히 RF 송신기(Tx)의 구조만을 도시하였다. 또한, RF 유닛(240)은 무선 채널을 통해 제어 신호 또는 데이터를 수신하여 컨트롤러(210)로 출력하고, 컨트롤러(210)로부터 출력된 데이터를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.
- [0034] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 RF 유닛(240) 특히, RF 송신부는 프레임 동기 감지부(250), 심볼 위치 감지부(260), 바이어스 제어부(270), 전력 증폭기(280)를 더 구비할 수 있다.
- [0035] 프레임 동기 감지부(250)는 단말로 전송될 프레임과 각 심볼을 동기화시킨다.
- [0036] 심볼 위치 감지부(260)는 컨트롤러(210)로부터 전달되는 심볼 정보를 이용하여, 단말로 전송될 각 프레임에서 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 위치를 감지한다. 그리고 심볼 위치 감지부(260)는 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 위치 정보를 이용하여 사용자 데이터가 할당된 심볼의 길이(또는, 구간)를 계산하고, 계산된 심볼의 길이를 바이어스 제어부(270)에 전달할 수 있다.
- [0037] 한편, 상기한 실시예에서는 심볼 위치 감지부(260)가 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 위치를 감지하고, 사용자 데이터가 할당된 심볼의 길이를 계산하여 출력하는 실시예에 대하여 기술하였다. 그러나 이는 일 실시예에 불과한 것이며 다른 변형된 실시예도 가능하다.
- [0038] 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 심볼 위치 감지부(260)는 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 또는 사용자 데이터가 할당된 심볼 중 적어도 하나의 심볼을 감지하고, 그에 대한 각 심볼의 길이를 계산할 수도 있는 것이다.
- [0039] 바이어스 제어부(270)는 심볼 위치 감지부(260)로부터 전달되는 사용자 데이터가 할당된 심볼 길이 정보를 수신한다. 그리고 바이어스 제어부(270)는 상기 수신된 심볼 길이 정보를 이용하여 전력 증폭기(280)에 인가되는 바이어스의 온 또는 오프 동작을 제어한다. 보다 구체적으로, 바이어스 제어부(270)는 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간에서는 바이어스 온(on) 제어 신호를 생성하여 전력 증폭기(280)에 전원을 인가한다. 반면, 바이어스 제어부(270)는 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 바이어스 오프(off) 제어 신호를 생성하여 전력 증폭기(280)에 인가되는 전원을 차단한다.
- [0040] 전력 증폭기(280)는 단말로 전송되는 신호(심볼)의 전력을 증폭하여 출력한다. 특히, 본 발명의 실시예에 따른 전력 증폭기(280)는 바이어스 제어부(270)의 제어 하에, 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간에서는 해당 심볼을 증폭하여 전송한다. 반면, 전력 증폭기(280)는 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 바이어스 오프되어 해당 심볼을 전송하지 않는다.
- [0041] 도 2b는 본 발명의 심볼 정보를 컨트롤러(210)에서 RF 유닛(240)으로 전달하기 위한 기지국 내부의 인터페이스 구조를 도시하는 도면이다.
- [0042] 이하에서 기술되는 기지국 내부의 인터페이스 특히, 컨트롤러(210)와 RF 유닛(240)을 연결하는 인터페이스는 공동 공개 라디오 인터페이스(Common Public Radio Interface, CPRI) 규격에 따를 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아님에 유의해야 한다.
- [0043] 도 2b에서 도시되는 바와 같이, 상기 심볼 정보의 전달을 위해, 모뎀(235)은 제1 인터페이스부(236)를 포함한다. 모뎀(235)은 메모리(215)로부터 획득한 심볼 정보를 후술할 다운링크 서브프레임 정보로 변환하여 제1 인터페이스부(236)를 통해 DU-RU 연결부(245)로 전달한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 제1 인터페이스부(236) 및 이와 연결되는 제2 인터페이스부(237)는 ADI(Automatic Data Interface) 버스 인터페이스([ADI] BUS Interface)일 수 있다.
- [0044] 이 경우, 상기 제1 인터페이스부(236)를 통해 DU-RU 연결부(245)로 전달되는 다운링크 서브프레임 정보에 대한 구조가 도 3에서 도시된다.
- [0045] 상기 도 3에서 도시되는 바와 같이, 상기 다운링크 서브 프레임 정보는 임의의 다운링크 서브프레임의 시작을 지시하는 제어 정보 영역(310)과, 데이터 샘플 영역(320)을 포함한다. 이 경우, 다운링크 서브프레임의 시작을

지시하는 지시자는 상기 제어 정보 영역(310)의 P0 구간의 b0부터 b3의 4비트에 '1111'로 설정된다. 그리고 상기 P0 구간의 b8 부터 b15의 8비트는 별도로 사용되지 않는다. 본 발명의 실시예에서는 상기 제어 정보 영역(310)의 첫 번째 제어 신호인 P0 구간의 b8 부터 b15의 8비트를 이용하여 상기 심볼 정보를 설정한다.

- [0046] 이 경우, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16e 기반 WiMAX(World Interoperability for Microwave Access) 시스템의 경우, TDD 심볼 비율(TDD Symbol Ratio)에 따라 다운링크 서브프레임을 구성하는 OFDM 심볼 수는 여러 가지가 될 수 있으나 최대 35개의 심볼을 넘지 않으므로 상기 심볼 정보를 표현하기 위해서는 8비트로 충분하다.
- [0047] DU-RU(Digital Unit-RF Unit) 연결부(245)는 컨트롤러(210)와 RF 유닛(240)을 연결하고 상기 심볼 정보를 RF 유닛(240)으로 출력한다. 이를 위해, DU-RU 연결부(245)는 제2 인터페이스부(237), 변환부(238), 제3 인터페이스부(239)를 더 구비한다.
- [0048] 제2 인터페이스부(237)는 제1 인터페이스부(236)를 통해 전달되는 다운링크 서브프레임 정보를 수신하여 변환부(238)에 전달한다.
- [0049] 그러면 변환부(238)는 수신한 다운링크 서브 프레임 정보를 분석하여 심볼 정보와 데이터 샘플을 추출한다. 그리고 변환부(238)는 상기 추출된 심볼 정보와 데이터 샘플을CPRI 프로토콜에 따라 기본 프레임(Basic Frame) 정보로 변환하여 출력한다. 이 경우, 10Mhz 채널 대역폭과 2T2R을 사용하는 시스템의 경우, 35 WiMAX 샘플 IQ 데이터가 12개의 CPRI 기본 프레임을 통해 전송된다. 특히, 도 4에서 도시되는 다운링크 서브프레임이 시작되는 첫 번째 CPRI 기본 프레임의 경우, 마지막 16비트 중 'bit15:8' 만이 현재 다운링크/업링크 시작 지시자의 용도로 사용된다. 이에 따라, 본 발명의 변환부(238)는 상기 다운링크 서브프레임이 시작되는 첫 번째 기본 프레임의 마지막 16비트 중, 사용되지 않는 'bit7:0' 의 8비트를 이용하여 심볼 정보를 전달한다.
- [0050] 제3 인터페이스부(239)는 상기 변환부(238)로부터 전달되는 기본 프레임 정보를 수신하여 제4 인터페이스부(255)로 출력한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 3 인터페이스부(239) 및 제4 인터페이스부(255)는 CPRI 인터페이스(CPRI I/F)일 수 있다.
- [0051] 제4 인터페이스부(255)는 제3 인터페이스부(239)로부터 전달되는 기본 프레임을 수신하고, 심볼 위치 감지부(260)에 전달한다.
- [0052] 심볼 위치 감지부(260)는 상기 기본 프레임으로부터 심볼 정보를 추출한다. 그러면 심볼 위치 감지부(260)는 단말로 전송될 각 프레임에서 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 위치를 감지하고 이후의 절차를 수행할 수 있다.
- [0053] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 기지국의 동작 순서를 도시하는 순서도이다.
- [0054] 우선, 스케줄러(220)는 S510 단계에서 단말로 전송할 제어 신호 및 사용자 데이터에 대해 무선 자원을 할당한다. 이 경우, 스케줄러(220)는 본 발명의 실시예에 따라 무선 자원 할당 시, 임의의 심볼에 대한 모든 주파수 영역에서 자원 할당을 완료한 후, 다음 심볼에 대해 자원을 할당할 수 있다.
- [0055] 그러면 심볼 정보 획득부(230)는 S520 단계에서, 각 프레임에서 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼을 감지한다. 그리고 심볼 정보 획득부(230)는 S530 단계에서, 상기 감지된 심볼에 대한 정보를 모델을 통해 RF 유닛(240)에 전달한다. 상기 심볼에 대한 정보는 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 위치 정보 또는 개수 정보일 수 있다.
- [0056] RF 유닛(240)의 프레임 동기 감지부(250)는 S540 단계에서, 단말로 전송될 프레임과 각 심볼을 동기화시킨다. 그리고 심볼 위치 감지부(260)는 S550 단계에서, 심볼 정보 획득부(230)로부터 전달되는 심볼 정보를 이용하여 단말로 전송될 각 프레임에서 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 위치를 감지한다. 그리고 이를 바탕으로, 심볼 위치 감지부(260)는 사용자 데이터가 할당된 심볼의 구간 즉, 길이를 계산하여 출력한다
- [0057] 그러면 바이어스 제어부(270)는 S560 단계에서, 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간 정보를 이용하여 바이어스 온 될 구간 및 바이어스 오프 될 구간을 결정한다. 구체적으로, 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간은 바이어스 온 될 구간이며, 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간은 바이어스 오프 될 구간이다.
- [0058] 그리고 바이어스 제어부(270)는 S570 단계에서, 상기 결정된 바이어스 온 구간 및 바이어스 오프 구간에 따라 전력 증폭기에 인가되는 바이어스의 온 또는 오프를 제어한다.
- [0059] 이와 같은 동작에 따르면, 사용자 데이터가 존재하지 않은 심볼 구간에서는 기지국 전력 증폭기의 바이어스를

오프(off)하므로 기지국 전력 증폭기의 소모 전력을 최적화시킬 수 있다.

- [0060] <제2 실시예>
- [0061] 이하에서 기술되는 본 발명의 제2 실시예에서는 RF 유닛이 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 직접 감지하여 전력 증폭기의 온/오프 구간을 제어하는 방법에 대해 기술한다.
- [0062] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 기지국의 내부 구조를 도시하는 블록도이다. 도 6에서 도시되는 바와 같이, 제2 실시예에 따른 기지국은 스케줄러(620)를 포함하는 컨트롤러(610), 프레임 동기 감지부(640), 심볼 전력 감지부(650), 심볼 길이 계산부(660), 바이어스 제어부(670), 전력 증폭기(680)를 포함하는 RF 유닛(630)을 포함한다.
- [0063] 컨트롤러(610)는 단말에게 무선 통신 서비스를 제공하기 위한 기지국의 전반적인 동작을 제어한다. 제1 실시예의 경우와 마찬가지로, 컨트롤러(610)는 사용자 데이터가 존재하지 않은 심볼 구간에서는 기지국 전력 증폭기의 바이어스를 오프(off)하도록 제어하도록 각 블록들 사이의 신호 흐름을 제어할 수 있다. 특히, 컨트롤러(210)는 스케줄러(220)를 더 구비할 수 있다.
- [0064] 스케줄러(620)는 단말로 전송할 제어 신호 및 사용자 데이터에 대해 무선 자원을 할당한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 스케줄러(220)는 자원 할당 시, 임의의 심볼에 대한 모든 주파수 영역에서 자원을 할당한 후에, 다음 심볼에 대해 자원을 할당할 수 있다.
- [0065] 제2 실시예의 컨트롤러(610)가 제1 실시예의 컨트롤러(210)와 상이한 점은, 제2 실시예의 컨트롤러(610)가 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 획득하기 위한 별도의 블록을 구비하지 않는 것이다. 제2 실시예에 따르면 RF 유닛(630)이 직접 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 직접 감지한다.
- [0066] RF 유닛(630)은 기지국과 단말 상호간의 무선 통신을 위해 제어 신호 및 사용자 데이터의 송수신 기능을 수행한다. 특히, RF 유닛(630)은 도면에는 도시되지는 않았지만 송신되는 신호의 주파수를 상승변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 도 6에서는 특히 RF 송신기(Tx)의 구조만을 도시하였다. 또한, RF 유닛(630)은 무선 채널을 통해 제어 신호 또는 데이터를 수신하여 컨트롤러(610)로 출력하고, 컨트롤러(610)로부터 출력된 데이터를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.
- [0067] 제2 실시예에 따른 RF 유닛(630)은 프레임 동기 감지부(640), 심볼 전력 감지부(650), 심볼 길이 계산부(660), 바이어스 제어부(670), 전력 증폭기(680)를 포함할 수 있다.
- [0068] 프레임 동기 감지부(640)는 단말로 전송될 프레임과 각 심볼을 동기화시킨다.
- [0069] 심볼 전력 감지부(650)는 임의의 프레임에 대한 각 심볼의 전력을 감지한다. 그리고 심볼 전력 감지부(650)는 감지된 심볼들의 전력을 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 획득하여 출력한다. 상기 심볼 정보는 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 위치 정보 또는 심볼의 개수일 수 있다.
- [0070] 심볼 위치 감지부(660)는 심볼 전력 감지부(650)로부터 전달되는 심볼 정보를 이용하여, 단말로 전송될 각 프레임에서 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 위치를 감지한다. 그리고 심볼 위치 감지부(660)는 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼의 위치 정보를 이용하여 사용자 데이터가 할당된 심볼의 길이(또는, 구간)를 계산하고, 계산된 심볼의 길이를 바이어스 제어부(670)에 전달할 수 있다.
- [0071] 바이어스 제어부(670)는 제1 실시예의 바이어스 제어부(270)와 마찬가지로, 심볼 위치 감지부(660)로부터 전달되는 사용자 데이터가 할당된 심볼 길이 정보를 수신한다. 그리고 바이어스 제어부(670)는 상기 수신된 심볼 길이 정보를 이용하여 전력 증폭기(680)에 인가되는 바이어스의 온 또는 오프 동작을 제어한다. 보다 구체적으로, 바이어스 제어부(670)는 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간에서는 바이어스 온(on) 제어 신호를 생성하여 전력 증폭기(680)에 전원을 인가한다. 반면, 바이어스 제어부(670)는 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 바이어스 오프(off) 제어 신호를 생성하여 전력 증폭기(680)에 인가되는 전원을 차단한다.
- [0072] 전력 증폭기(680)는 제1 실시예의 전력 증폭기(680)와 마찬가지로, 단말로 전송되는 신호의 전력을 증폭하여 출력한다. 특히, 본 발명의 실시예에 따른 전력 증폭기(680)는 바이어스 제어부(670)의 제어 하에, 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간에서는 해당 심볼을 증폭하여 전송한다. 반면, 전력 증폭기(680)는 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간에서는 바이어스 오프되어 해당 심볼을 전송하지 않는다.
- [0073] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 기지국의 동작 순서를 도시하는 순서도이다.

- [0074] 우선, 스케줄러(620)는 S710 단계에서 단말로 전송할 제어 신호 및 사용자 데이터에 대해 무선 자원을 할당한다. 이 경우, 스케줄러(620)는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 무선 자원 할당 시, 임의의 심볼에 대한 모든 주파수 영역에서 자원을 할당한 후에, 다음 심볼에 대해 자원을 할당할 수 있다.
- [0075] 그러면 RF 유닛(630)의 프레임 동기 감지부(640)는 S720 단계에서, 단말로 전송될 프레임과 각 심볼을 동기화시킨다. 상기 동기화 후, 심볼 전력 감지부(650)는 S730 단계에서, 임의의 프레임에서 각 심볼에 대한 전력을 감지한다. 그리고 심볼 전력 감지부(650)는 감지된 심볼들의 전력을 이용하여 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼에 대한 정보를 획득하여 출력할 수 있다.
- [0076] 그러면 심볼 위치 감지부(660)는 S750 단계에서, 심볼 전력 감지부(650)로부터 전달되는 심볼 정보를 이용하여 단말로 전송될 각 프레임에서 사용자 데이터가 할당되지 심볼의 위치를 감지한다. 그리고 심볼 위치 감지부(660)는 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간(즉, 길이)를 계산한다.
- [0077] 그러면 바이어스 제어부(670)는 S760 단계에서, 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간 정보를 이용하여 바이어스 온 될 구간 및 바이어스 오프 될 구간을 결정한다. 구체적으로, 사용자 데이터가 할당된 심볼 구간은 바이어스 온 될 구간이며, 사용자 데이터가 할당되지 않은 심볼 구간은 바이어스 오프 될 구간이다.
- [0078] 그리고 바이어스 제어부(670)는 S770 단계에서, 상기 결정된 바이어스 온 구간 및 바이어스 오프 구간에 따라 전력 증폭기에 인가되는 바이어스의 온 또는 오프를 제어한다.
- [0079] 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 기지국 전력 증폭기에 인가되는 바이어스의 온/오프 동작을 도시하는 도면이다.
- [0080] 도 1에서와 같이, 도 8의 수직 축(y)은 신호의 크기(signal amplitude)를 나타내며, 수평 축(x)은 시간을 나타낸다. 또한, 시간축은 사용자 데이터와 파일럿 신호가 동시에 존재하는 a 구간, 파일럿 신호만 존재하는 b 구간, 신호가 존재하지 않는 c 구간으로 구분될 수 있다.
- [0081] 도 8에서 도시되는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면 파일럿 신호만 존재하는 b 구간에서는 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 오프시키는 것을 확인할 수 있다. 이와 같은 본 발명의 실시예에 따르는 경우, 하기의 표 1에서 도시되는 바와 같이 기지국 전력 증폭기의 소모 전력이 개선되는 것을 확인할 수 있다.
- [0082] 표 1은 한 프레임에서 29개의 심볼을 사용하는 WiMAX 시스템에서 사용하지 않는 심볼 구간동안 전력 증폭기에 인가되는 바이어스를 오프시키는 경우의 소모 전력 개선 효과를 도시한다.

**표 1**

Case	Power saving
25 Symbol 사용 : bias on	
25 Symbol 사용 : bias off	Bias on 대비 4.7%
21 Symbol 사용 : bias on	
21 Symbol 사용 : bias off	Bias on 대비 12.5%
19 Symbol 사용 : bias on	
19 Symbol 사용 : bias off	Bias on 대비 15.2%
17 Symbol 사용 : bias on	
17 Symbol 사용 : bias off	Bias on 대비 19.3%

- [0084] 상기 표 1에서 도시되는 케이스 1에 대해 설명하면, 29개의 심볼을 사용하는 WiMAX 시스템에서 25의 심볼에 대해서만 사용자 데이터가 할당되고, 나머지 4개의 심볼에 대해서는 사용자 데이터가 할당되지 않음이 가정된다. 이 경우, 29개의 모든 심볼에 대해 전력 증폭기의 바이어스가 온 되는 경우에 비해, 사용자 데이터가 할당된 25개의 심볼에 대해서만 전력 증폭기의 바이어스가 온 되고 나머지 4개의 심볼에 대해서는 전력 증폭기의 바이어스가 오프 되는 경우가 4.7%의 전력 소모 개선 효과가 있음을 확인할 수 있다.
- [0085] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

**부호의 설명**

[0086]

<도 2a의 제1 실시예에 대한 지지국>

210 : 컨트롤러 220 : 스케줄러

230 : 심볼 정보 획득부 240 : RF 유닛

250 : 프레임 동기 감지부

260 : 심볼 위치 감지부 270 : 바이어스 제어부

280 : 전력 증폭기

<도 6의 제2 실시예에 대한 지지국>

410 : 컨트롤러 420 : 스케줄러

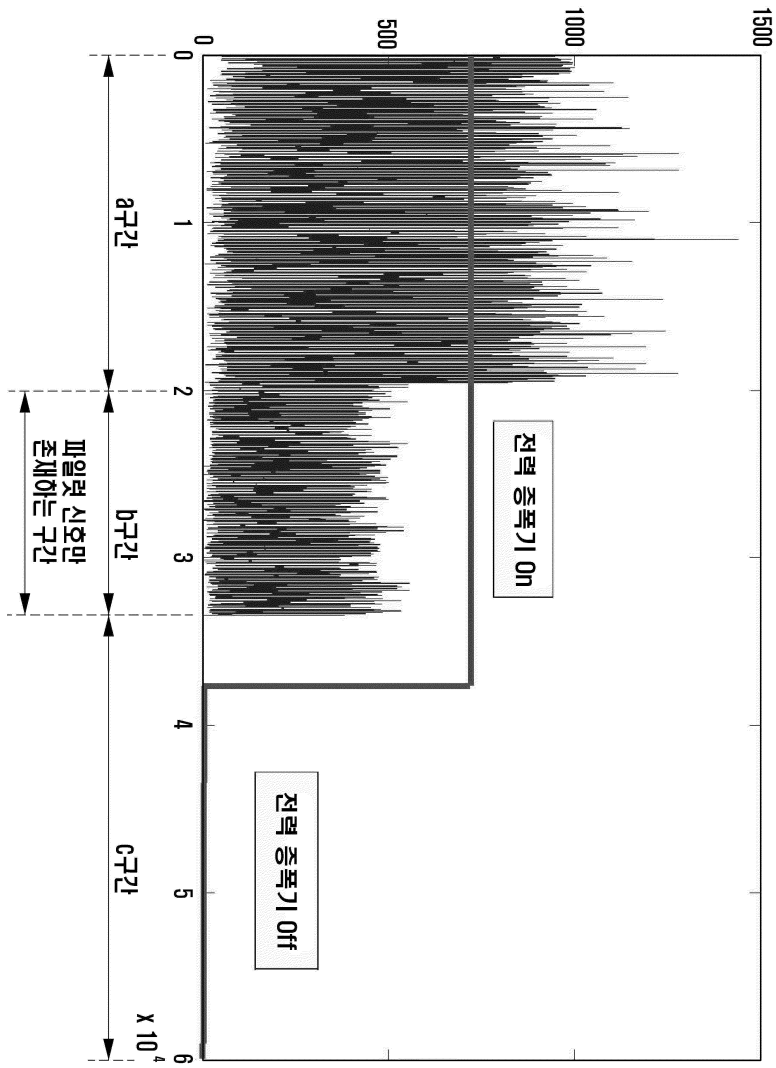
430 : RF 유닛

440 : 프레임 동기 감지부

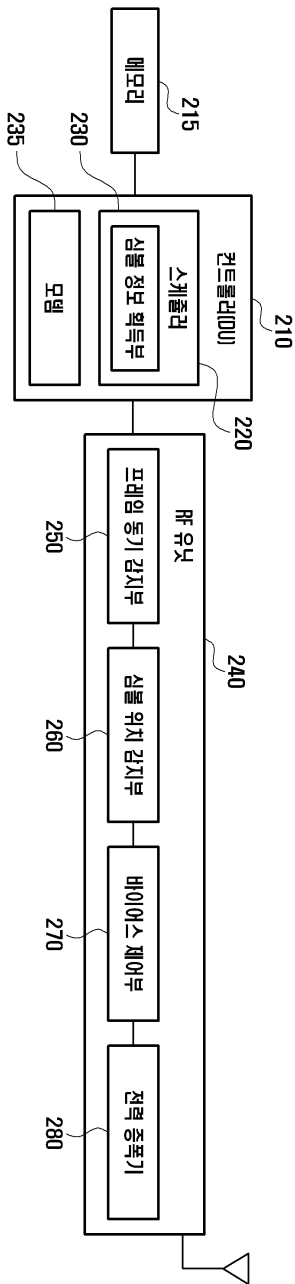
450 : 심볼 전력 감지부 460 : 심볼 위치 감지부

470 : 바이어스 제어부 480 : 전력 증폭기

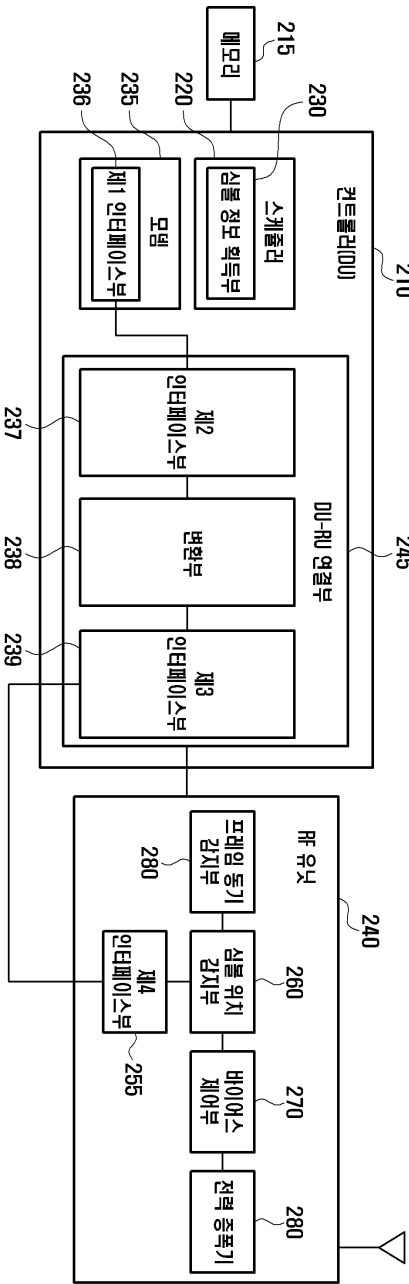
도면  
도면1



도면2a

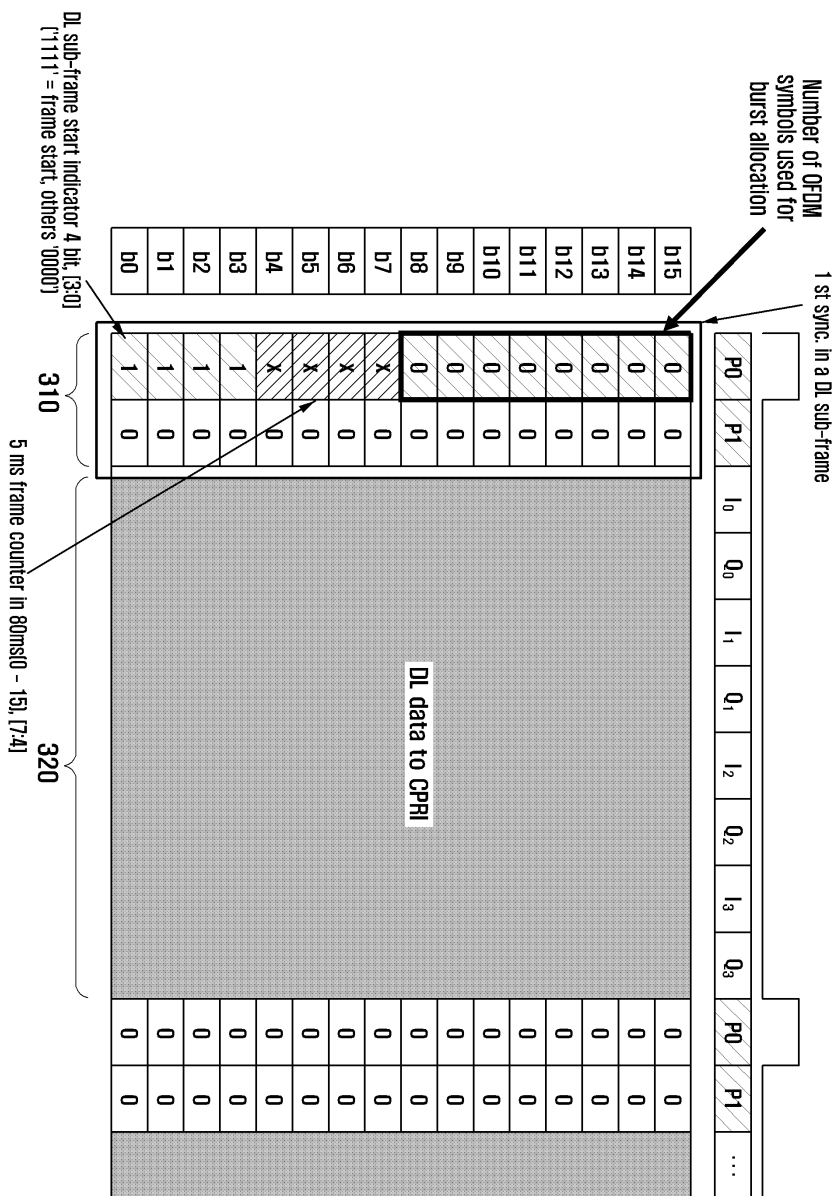


도면2b

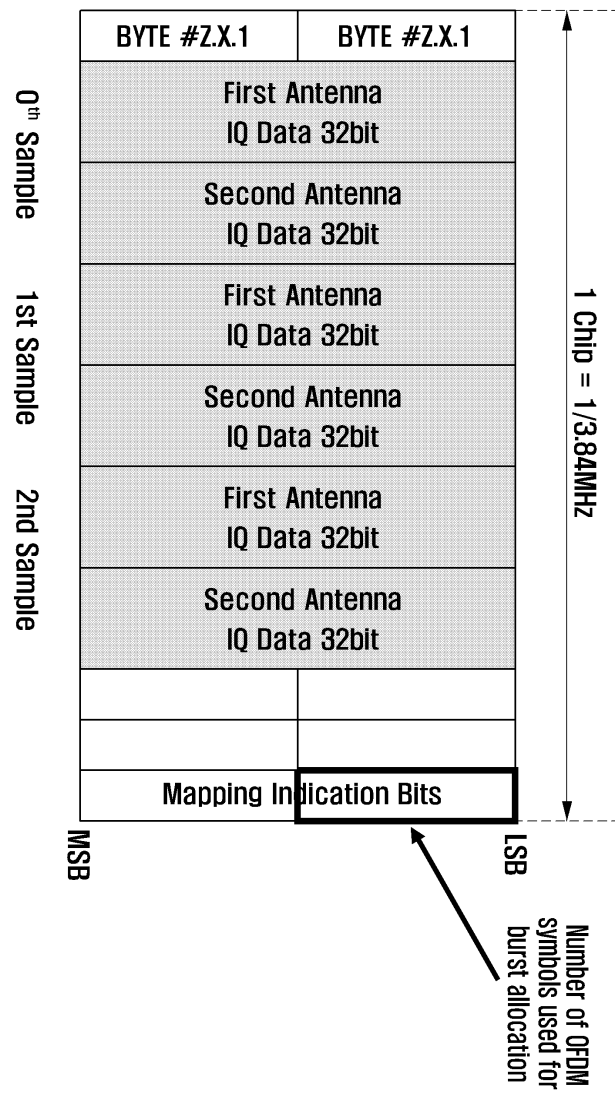




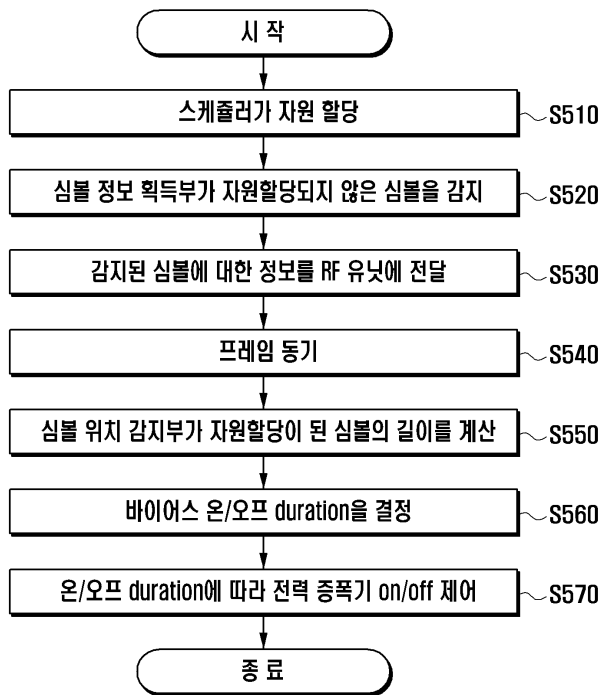
도면3



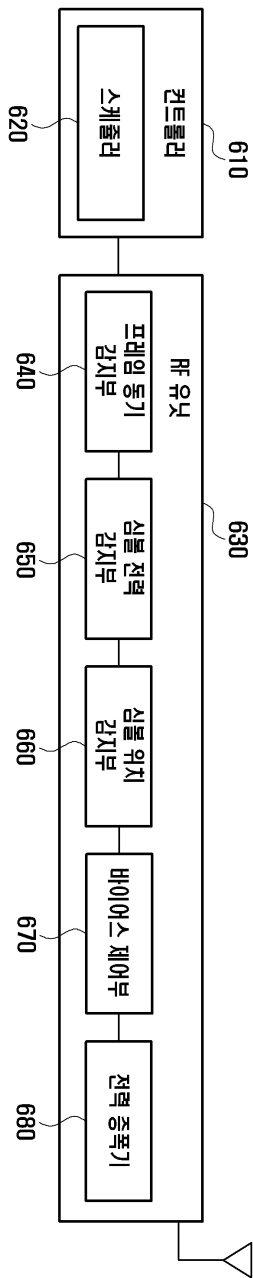
도면4



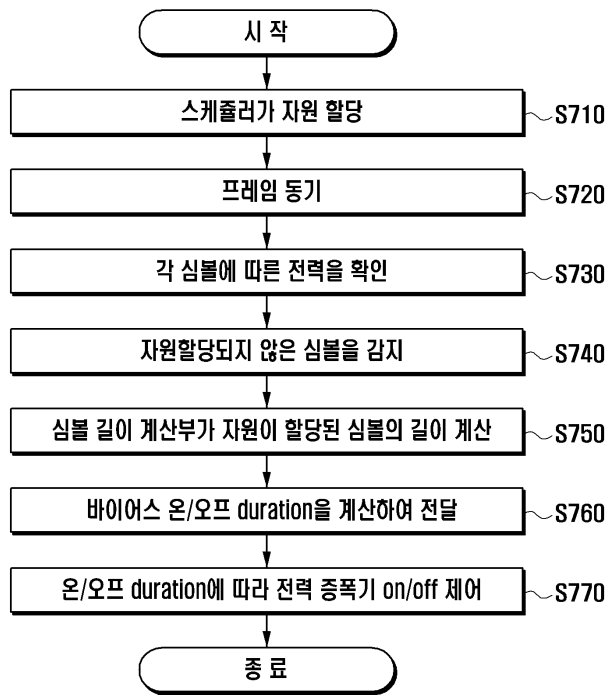
도면5



도면6



도면7



도면8

