



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0081128  
(43) 공개일자 2016년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04B 7/155 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0194376

(22) 출원일자 2014년12월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 쏠리드

경기 성남시 분당구 판교역로 220 쏠리드스페이스

(72) 발명자

조용기

경기도 용인시 기흥구 한보라1로 91 한보라마을휴먼시아6단지아파트 608동 602호 (보라동)

(74) 대리인

특허법인 제나

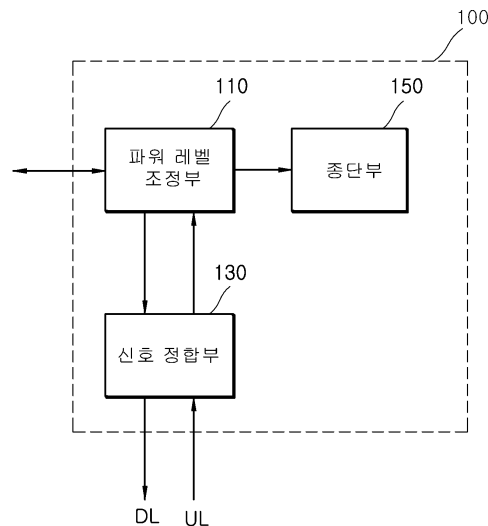
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 기지국 신호 정합 장치

### (57) 요약

기지국 신호 정합 장치는, 수신된 기지국 신호를 증폭하여 사용자 단말로 송신하는 분산 안테나 시스템에 탑재되는 기지국 신호 정합 장치로서, 기지국 신호를 기초로 파워 레벨 조절된 제1 및 제2 분기 기지국 신호를 생성하고, 제2 분기 기지국 신호를 중단부로 전달하는 파워 레벨 조정부와, 제1 분기 기지국 신호를 분산 안테나 시스템의 신호 처리에 적합하도록 신호 정합시키는 신호 정합부를 포함한다.

대표도 - 도3



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

수신된 기지국 신호를 증폭하여 사용자 단말로 송신하는 분산 안테나 시스템(distributed antenna system)에 탑재되는 기지국 신호 정합 장치로서,

상기 기지국 신호를 기초로 파워 레벨 조절된 제1 및 제2 분기 기지국 신호를 생성하고, 상기 제2 분기 기지국 신호를 중단부로 전달하는 파워 레벨 조정부; 및

상기 제1 분기 기지국 신호를 상기 분산 안테나 시스템의 신호 처리에 적합하도록 신호 정합시키는 신호 정합부;

를 포함하는, 기지국 신호 정합 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 파워 레벨 조정부는,

상기 기지국 신호를 분리하여 상기 제1 및 제2 분기 기지국 신호를 생성하는 커플러;를 포함하되,

상기 제1 및 제2 분기 기지국 신호는,

상기 커플러의 커플링 비율에 대응하는 파워 비로 파워 레벨 조절되는, 기지국 신호 정합 장치.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 커플러의 커플링 비율은 가변적인, 기지국 신호 정합 장치.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 분기 기지국 신호의 파워 레벨은,

상기 제2 분기 기지국 신호의 파워 레벨보다 낮은, 기지국 신호 정합 장치.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 신호 정합부는,

상기 제1 분기 기지국 신호를 입력받고, 상기 제1 분기 기지국 신호의 서비스 주파수 대역에 대응하는 통과대역을 갖는 제1 필터; 및

상기 제1 필터를 통과한 제1 분기 기지국 신호가 상기 분산 안테나 시스템의 신호 처리에 적합한 파워 레벨을 갖도록, 상기 제1 분기 기지국 신호의 파워를 조절하는 제1 가변 감쇠기;

를 포함하는, 기지국 신호 정합 장치.

#### 청구항 6

제5 항에 있어서,  
상기 신호 정합부는,  
상기 제1 필터를 통과한 제1 분기 기지국 신호의 파워 레벨을 감지하는 제1 파워 감지기;  
를 더 포함하는, 기지국 신호 정합 장치.

#### 청구항 7

제5 항에 있어서,  
상기 신호 정합부는,  
상기 기지국 신호 정합 장치의 정상 동작 여부를 판단하기 위한 테스트 신호를 생성하는 테스트 신호 생성기;  
를 더 포함하는, 기지국 신호 정합 장치.

#### 청구항 8

제1 항에 있어서,  
상기 분산 안테나 시스템은,  
수신된 사용자 단말 신호를 증폭하여 상기 기지국으로 송신하고,  
상기 신호 정합부는,  
상기 사용자 단말 신호가 상기 기지국의 신호 처리에 적합한 파워 레벨을 갖도록, 상기 사용자 단말 신호의 파워를 조절하는 제2 가변 감쇠기; 및  
상기 제2 가변 감쇠기에 의해 파워 조절된 사용자 단말 신호의 서비스 주파수 대역에 대응하는 통과대역을 갖는 제2 필터;  
를 포함하는, 기지국 신호 정합 장치.

#### 청구항 9

제8 항에 있어서,  
상기 신호 정합부는,  
상기 제2 가변 감쇠기에 의해 파워 조절된 상기 사용자 단말 신호의 파워 레벨을 감지하는 제2 파워 감지기;  
를 더 포함하는, 기지국 신호 정합 장치.

#### 청구항 10

제1 항에 있어서,  
상기 중단부는,

감쇠기 또는 아이슬레이터를 통해 상기 제2 분기 기지국 신호를 접지에 중단시키는, 기지국 신호 정합 장치.

#### 청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 중단부는,

상기 제2 분기 기지국 신호의 중단 시 발생하는 열을 제거하는 수단;을 포함하는, 기지국 신호 정합 장치.

#### 청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 중단부는,

상기 파워 레벨 조정부 및 상기 신호 정합부와 별개로 모듈화되는, 기지국 신호 정합 장치.

#### 청구항 13

수신된 기지국 신호를 증폭하여 사용자 단말로 송신하는 분산 안테나 시스템(distributed antenna system)을 구성하는 기지국 인터페이스 유닛으로서,

제1 항 내지 제12 항 중 어느 한 항에 의한 기지국 신호 정합 장치를 구비하는 기지국 인터페이스 유닛.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명의 기술적 사상은 기지국 신호 정합 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명의 기술적 사상은 기지국으로부터 전송되는 기지국 신호를 분산 안테나 시스템에 맞게 정합시키는 기지국 신호 정합 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 분산 안테나 시스템(distributed antenna system)은 기지국과 사용자 단말 사이의 통신을 중계하는 중계 시스템의 일 예로, 인도어(indoor)나 아웃도어(outdoor)에 필연적으로 발생하는 음영지역에까지 이동통신 서비스를 제공할 수 있도록 기지국의 서비스 커버리지 확장 측면에서 활용되고 있다.

[0003] 분산 안테나 시스템은, 다운링크 경로를 기준으로 기지국으로부터 기지국 신호를 전송 받아 증폭 등의 신호 처리를 수행한 후 신호 처리된 기지국 신호를 서비스 영역 내의 사용자 단말로 전송하고, 업링크 경로를 기준으로 서비스 영역 내의 사용자 단말기로부터 전송되는 단말 신호를 증폭 등의 신호 처리 후 이를 기지국으로 전송하는 역할을 하는데, 이와 같은 중계 역할을 구현하기 위해서는 기지국과 분산 안테나 시스템간에 송수신되는 신호의 정합이 필수적이며, 종래에는 외장형의 기지국 신호 정합 장치가 이용되어 왔다.

[0004] 종래의 외장형 기지국 신호 정합 장치는, 높은 파워 레벨을 갖는 기지국 신호를 분산 안테나 시스템에 요구되는 적정 파워 레벨로 변환해주기 위해서 기지국 신호의 파워를 조절하는 감쇠기와 기지국으로부터 전송된 듀플렉서 타입의 기지국 신호를 다운링크와 업링크로 분리하는 필터 등의 수동 소자들을 포함하는데, 이와 같은 수동 소자들은 매우 고가이며, 소자의 사이즈가 커 소형화가 어려운 문제가 있었다.

[0005] 또한, 종래의 외장형 기지국 신호 정합 장치에 이용되는 감쇠기는 기지국의 높은 파워를 취급할 수 있는 고전력 감쇠기로 수동 상호 변조(passive intermodulation) 특성이 좋지 않다. 이로 인해, 고전력의 기지국 신호가 다운링크 경로에서 고전력 감쇠기를 거쳐 분산 안테나 시스템으로 입력될 때 수동 상호 변조 왜곡(passive

intermodulation distortion) 신호가 발생하고, 발생된 PIMD 신호가 업링크 경로로 유입되어 불요파가 야기되는 문제가 있었다. 또한, 고전력 감쇠기의 감쇠 시 많은 열이 발생하여 기지국 신호 정합 장치가 파손되고 수명이 단축되는 문제가 있었다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 기술적 사상에 따른 기지국 신호 정합 장치가 이루고자 하는 기술적 과제는, 기지국 신호 정합 장치가 분산 안테나 시스템의 기지국 인터페이스 유닛 등에 탑재될 수 있어 분산 안테나 시스템의 제조비용 저감을 가능하게 하고, 수동 상호 변조 왜곡 신호의 영향 최소화, 발열 문제의 해결이 가능한 기지국 신호 정합 장치를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 양태에 따른 기지국 신호 정합 장치는, 수신된 기지국 신호를 증폭하여 사용자 단말로 송신하는 분산 안테나 시스템에 탑재되는 기지국 신호 정합 장치로서, 상기 기지국 신호를 기초로 파워 레벨 조절된 제1 및 제2 분기 기지국 신호를 생성하고, 상기 제2 분기 기지국 신호를 종단부로 전달하는 파워 레벨 조정부, 및 상기 제1 분기 기지국 신호를 상기 분산 안테나 시스템의 신호 처리에 적합하도록 신호 정합시키는 신호 정합부를 포함한다.
- [0008] 일부 실시예에서, 상기 파워 레벨 조정부는, 상기 기지국 신호를 분리하여 상기 제1 및 제2 분기 기지국 신호를 생성하는 커플러;를 포함할 수 있고, 상기 제1 및 제2 분기 기지국 신호는, 상기 커플러의 커플링 비율에 대응하는 파워 비로 파워 레벨 조절될 수 있다.
- [0009] 일부 실시예에서, 상기 커플러의 커플링 비율은 가변적일 수 있다.
- [0010] 일부 실시예에서, 상기 제1 분기 기지국 신호의 파워 레벨은, 상기 제2 분기 기지국 신호의 파워 레벨보다 낮을 수 있다.
- [0011] 일부 실시예에서, 상기 신호 정합부는, 상기 제1 분기 기지국 신호를 입력받고, 상기 제1 분기 기지국 신호의 서비스 주파수 대역에 대응하는 통과대역을 갖는 제1 필터; 및 상기 제1 필터를 통과한 제1 분기 기지국 신호가 상기 분산 안테나 시스템의 신호 처리에 적합한 파워 레벨을 갖도록, 상기 제1 분기 기지국 신호의 파워를 조절하는 제1 가변 감쇠기;를 포함할 수 있다.
- [0012] 일부 실시예에서, 상기 신호 정합부는, 상기 제1 필터를 통과한 제1 분기 기지국 신호의 파워 레벨을 감지하는 제1 파워 감지기;를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 일부 실시예에서, 상기 신호 정합부는, 상기 기지국 신호 정합 장치의 정상 동작 여부를 판단하기 위한 테스트 신호를 생성하는 테스트 신호 생성기;를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 일부 실시예에서, 상기 분산 안테나 시스템은, 수신된 사용자 단말 신호를 증폭하여 상기 기지국으로 송신할 수 있고, 상기 신호 정합부는, 상기 사용자 단말 신호가 상기 기지국의 신호 처리에 적합한 파워 레벨을 갖도록, 상기 사용자 단말 신호의 파워를 조절하는 제2 가변 감쇠기; 및 상기 제2 가변 감쇠기에 의해 파워 조절된 사용자 단말 신호의 서비스 주파수 대역에 대응하는 통과대역을 갖는 제2 필터;를 포함할 수 있다.
- [0015] 일부 실시예에서, 상기 신호 정합부는, 상기 제2 가변 감쇠기에 의해 파워 조절된 상기 사용자 단말 신호의 파워 레벨을 감지하는 제2 파워 감지기;를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 일부 실시예에서, 상기 종단부는, 감쇠기 또는 아이솔레이터를 통해 상기 제2 분기 기지국 신호를 접지에 종단시킬 수 있다.
- [0017] 일부 실시예에서, 상기 종단부는, 상기 제2 분기 기지국 신호의 종단 시 발생하는 열을 제거하는 수단;을 포함할 수 있다.

[0018] 일부 실시예에서, 상기 종단부는, 상기 파워 레벨 조정부 및 상기 신호 정합부와 별개로 모듈화될 수 있다.

[0019] 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 양태에 따른 기지국 인터페이스 유닛은, 수신된 기지국 신호를 증폭하여 사용자 단말로 송신하는 분산 안테나 시스템을 구성하는 기지국 인터페이스 유닛으로서, 상술한 기재의 기지국 신호 정합 장치를 포함한다.

### 발명의 효과

[0020] 본 발명의 기술적 사상에 의한 실시예들에 따른 기지국 신호 정합 장치는, 분산 안테나 시스템의 기지국 인터페이스 유닛 등의 내부에 탑재될 수 있어 기지국과의 신호 정합을 위한 별도의 외장형 장비를 필요로 하지 않도록 하여 분산 안테나 시스템의 제조비용 저감을 가능하게 한다.

[0021] 또한, 본 발명의 기술적 사상에 의한 실시예들에 따른 기지국 신호 정합 장치는, 기지국 신호로부터 분기되는 저전력의 신호를 기초로 정합을 위한 신호 처리를 수행하되 이와 별도로 고전력의 신호는 고전력 감쇠기를 이용하여 종단시킴으로써 수동 상호 변조 특성 개선이 가능하며 발열로 인한 장비의 파손, 수명 단축을 방지할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0022] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 기지국 정합 장치가 적용될 수 있는 분산 안테나 시스템의 토폴로지(topology)를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 기지국 인터페이스 유닛의 일부 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 3은 도 2에 도시된 기지국 신호 정합 장치의 일부 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 4는 도 3에 도시된 기지국 신호 정합 장치를 더 상세히 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0024] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제1, 제2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별기호에 불과하다.

[0025] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0026] 또한, 본 명세서에 기재된 "~부(유닛)", "~기", "~자", "~모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0027] 그리고 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은

물론이다.

- [0028] 이하, 본 발명의 실시예들을 차례로 상세히 설명한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 기지국 정합 장치가 적용될 수 있는 분산 안테나 시스템의 토폴로지(topology)를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 분산 안테나 시스템(DAS)은, 기지국 신호를 증폭하여 사용자 단말(도시 생략)로 전송하고 사용자 단말 신호를 증폭하여 기지국으로 전송함으로써 중계 기능을 구현할 수 있다. 분산 안테나 시스템(DAS)은, 이와 같은 중계 기능을 구현하기 위해 헤드엔드 노드(headend node)를 구성하는 기지국 인터페이스 유닛(10)과 메인 유닛(20), 확장 노드(extension node)인 확장 유닛(30), 및 원격의 각 서비스 위치에 배치되는 복수의 리모트 유닛(40, 50)을 포함할 수 있다. 이러한 분산 안테나 시스템(DAS)은 아날로그 분산 안테나 시스템 또는 디지털 분산 안테나 시스템으로 구현될 수 있으며, 경우에 따라서는 이의 혼합형(즉, 일부 노드는 아날로그 처리, 나머지 노드는 디지털 처리를 수행함)으로 구현될 수도 있다.
- [0031] 다만, 도 1은 분산 안테나 시스템(DAS)의 토폴로지의 일 예를 도시한 것이며, 분산 안테나 시스템(DAS)은 설치 영역 및 적용 분야(예를 들어, 인빌딩(In-Building), 지하철(Subway), 병원(Hospital), 경기장(Stadium) 등)의 특수성을 고려하여 다양한 토폴로지로 변형이 가능할 수 있다. 이와 같은 취지에서, 기지국 인터페이스 유닛(10), 메인 유닛(20), 확장 유닛(30), 리모트 유닛(40, 50)의 개수 및 상호 간의 상/하위 단의 연결 관계도 도 1과 상이해질 수 있다. 또한, 분산 안테나 시스템(DAS)에서 확장 유닛(30)은 설치 필요한 리모트 유닛(40)의 개수에 비해 메인 유닛(20)으로부터 스타(star) 구조로 브랜치(brach)될 브랜치 수가 제한적인 경우 활용되므로, 단일의 메인 유닛(20)만으로도 설치 필요한 리모트 유닛(40, 50)의 개수가 충분히 감당될 수 있는 경우 또는 복수의 메인 유닛(20)이 설치되는 경우 등에는, 확장 유닛(30)은 생략될 수도 있다.
- [0032] 분산 안테나 시스템(DAS) 내의 각 노드 및 그 기능에 대하여 더 상세히 설명하면, 우선 기지국 인터페이스 유닛(10)은 기지국과 분산 안테나 시스템(DAS) 내의 메인 유닛(20) 간의 인터페이스 역할을 수행할 수 있다. 도 1에서는 복수의 기지국(제1 내지 제n 기지국, 여기서 n은 2 이상의 자연수)과 단일의 기지국 인터페이스 유닛(10)이 연결되는 케이스를 도시하였지만, 기지국 인터페이스 유닛(10)은 각 사업자 별, 각 주파수 대역 별, 각 섹터 별로 별도로 구비될 수도 있다.
- [0033] 일반적으로 기지국으로부터 전송되는 RF(Radio Frequency) 신호는 고전력(high power)의 신호이므로, 기지국 인터페이스 유닛(10)은 이와 같은 고전력의 RF 신호를 메인 유닛(20)에서 처리하기에 적합한 전력의 신호로 변환시킬 수 있고, 파워 조절된 RF 신호를 메인 유닛(20)으로 전달하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0034] 도 1에 도시된 바와 같이 기지국 인터페이스 유닛(10)이 각 주파수 대역 별(또는 각 사업자 별, 섹터 별) 고전력의 RF 신호를 저전력으로 낮춘 후 이들을 병렬적으로 메인 유닛(20)으로 전달하는 경우, 메인 유닛(20)은 저전력 RF 신호들을 결합하고 결합된 신호를 리모트 유닛(40, 50)으로 분배하는 역할을 수행할 수 있다. 이 때, 분산 안테나 시스템(DAS)이 디지털 분산 안테나 시스템으로 구현되는 경우, 기지국 인터페이스 유닛(10)이 저전력 RF 신호들을 디지털화하여 병렬적으로 메인 유닛(20)으로 전달할 수 있고, 메인 유닛(20)이 디지털화된 저전력 RF 신호들을 결합하여 소정의 신호 처리 후 리모트 유닛(40, 50)으로 분배할 수 있다. 또는, 메인 유닛(20)이 기지국 인터페이스 유닛(10)으로부터 전달되는 저전력 RF 신호들을 디지털화한 후 결합할 수 있고, 결합된 신호에 대해 소정의 신호 처리를 수행한 후 리모트 유닛(40, 50)으로 분배할 수 있다.
- [0035] 구현 방식에 따라서, 기지국 인터페이스 유닛(10)은, 도 1에 도시된 바와 달리 각 주파수 대역 별(또는 각 사업자 별, 섹터 별) RF 신호를 결합(combine)한 후 메인 유닛(20)으로 전달할 수도 있고, 메인 유닛(20)은 결합된 신호를 리모트 유닛(40, 50)으로 분배하는 역할을 수행할 수 있다. 이때, 분산 안테나 시스템(DAS)이 디지털 분산 안테나 시스템으로 구현되는 경우, 기지국 인터페이스 유닛(10)은 고전력 RF 신호를 저전력 RF 신호로 변환하는 기능을 수행하는 유닛과, 저전력 RF 신호에 대해 IF 신호(Intermediate Frequency signal)로 변환한 후 디지털 신호 처리를 하여 이를 결합하는 유닛 등으로 분리 구성될 수 있다. 이와 달리, 분산 안테나 시스템(DAS)이 아날로그 분산 안테나 시스템으로 구현되는 경우, 기지국 인터페이스 유닛(10)은 고전력의 RF 신호를 저전력으로 낮추는 기능을 수행하는 유닛과, 저전력 RF 신호를 결합하는 유닛으로 분리 구성될 수 있다.
- [0036] 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 기지국 신호 정합 장치는, 기지국 인터페이스 유닛(10) 내에 탑재되어, 기지국으로부터 전송되는 고전력의 RF 신호의 파워 레벨을 조절할 수 있다. 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 기지국 신호 정합 장치는 기지국 인터페이스 유닛(10) 내에서 주파수 대역별(또는 각



사업자 별, 섹터 별)로 구비될 수 있으며, 이에 대해서는 이하에서 도 2 내지 도 4를 참조하여 더 상세히 설명한다.

- [0037] 리모트 유닛(40, 50) 각각은 전달받은 결합된 신호를 주파수 대역 별로 분리하고 증폭 등의 신호 처리(아날로그 DAS의 경우에는 아날로그 신호 처리, 디지털 DAS의 경우에는 디지털 신호 처리)를 수행할 수 있다. 이에 따라 각 리모트 유닛(40, 50)은 서비스 안테나(도시 생략)를 통해서 자신의 서비스 커버리지 내의 사용자 단말로 기지국 신호를 전송할 수 있다.
- [0038] 한편, 도 1에서는, 기지국(BTS)과 기지국 인터페이스 유닛(10) 그리고 기지국 인터페이스 유닛(10)과 메인 유닛(20)은 각각 서로 RF 케이블을 통해 연결되고, 메인 유닛(20)으로부터 그 하위단까지는 모두 광 케이블을 통해 연결되는 것으로 도시하고 있으나, 각 노드 간의 신호 전송 매체(signal transport medium)도 이와 다른 다양한 변형이 가능할 수 있다.
- [0039] 일 예로, 기지국 인터페이스 유닛(10)과 메인 유닛(20)은 RF 케이블을 통해서 연결될 수 있지만, 광 케이블 또는 디지털 인터페이스를 통해서 연결될 수도 있다. 다른 예로, 메인 유닛(20)과 확장 유닛(30) 사이, 메인 유닛(20)과 리모트 유닛(40) 사이, 확장 유닛(30)과 리모트 유닛(50) 사이 중 적어도 하나는 광 케이블 외에 RF 케이블, 트위스트 케이블, UTP 케이블 등을 통해서 연결되는 방식으로도 구현될 수 있다.
- [0040] 다만, 이하에서는 도 1을 기준으로 설명하기로 한다. 따라서, 본 실시예에서 메인 유닛(20), 확장 유닛(30) 및 리모트 유닛(40, 50)은 전광변환/광전변환을 통해 광 신호를 송수신하기 위한 광 트랜스미버 모듈을 포함할 수 있고, 단일의 광 케이블로 노드 간 연결되는 경우에는 WDM(Wavelength Division Multiplexing) 소자를 포함할 수 있다.
- [0041] 이러한 분산 안테나 시스템(DAS)은 네트워크를 통해 외부의 관리 장치(도시 생략), 예를 들어 NMS(Network Management Server 또는 System)와 연결될 수 있다. 이에 따라 관리자는 NMS를 통해서 원격에서 분산 안테나 시스템의 각 노드의 상태 및 문제를 모니터링하고, 원격에서 각 노드의 동작을 제어할 수 있다.
- [0042] 도 2는 도 1에 도시된 기지국 인터페이스 유닛의 일부 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0043] 도 2를 참조하면, 기지국 인터페이스 유닛(10)은 제1 내지 제n 기지국(BTS\_1 내지 BTS\_n) 중 대응하는 기지국과 커플되는 제1 내지 제n 기지국 신호 정합 장치(100\_1 내지 100\_n), 제1 내지 제n 기지국 신호 정합 장치(100\_1 내지 100\_n) 중 대응하는 기지국 신호 정합 장치와 커플되는 제1 내지 제n 신호 처리 장치(200\_1 내지 200\_n)를 포함할 수 있다. 도 2에서는 제1 내지 제n 기지국(BTS\_1 내지 BTS\_n) 각각이 구분되는 서비스 주파수 대역을 갖는 기지국 신호를 전송하며, 제1 내지 제n 기지국(BTS\_1 내지 BTS\_n) 각각에 대응하여 제1 내지 제n 기지국 신호 정합 장치(100\_1 내지 100\_n) 및 제1 내지 제n 신호 처리 장치(200\_1 내지 200\_n)가 기지국 인터페이스 유닛(10)에 구비되는 것으로 도시되고 있으나, 전술한 바와 같이 제1 내지 제n 기지국 신호 정합장치(100\_1 내지 100\_n) 및 제1 내지 제n 신호 처리 장치(200\_1 내지 200\_n) 각각이 섹터 별 또는 사업자 별로 기지국 인터페이스 유닛(10)에 구비될 수도 있음은 물론이다.
- [0044] 제1 내지 제n 기지국 신호 정합 장치(100\_1 내지 100\_n) 각각은, 다운링크 경로를 기준으로, 대응하는 기지국으로부터 기지국 신호를 입력받을 수 있다. 상기 기지국 신호는 RF 타입의 신호일 수 있으며 고전력일 수 있다. 제1 내지 제n 기지국 신호 정합 장치(100\_1 내지 100\_n) 각각은 대응하는 기지국 신호의 파워 레벨을 분산 안테나 시스템(더 상세하게는, 기지국 신호 정합 장치 후단에 연결되는 신호 처리 장치, 메인 유닛 등)에 요구되는 파워 레벨에 맞게 조절할 수 있고, 파워 레벨 조절된 기지국 신호를 대응하는 신호 처리 장치로 전달할 수 있다.
- [0045] 제1 내지 제n 신호 처리 장치(200\_1 내지 200\_n) 각각은, 다운링크 경로를 기준으로, 전달된 기지국 신호에 대해 증폭 등의 신호 처리를 수행한 후 이를 메인 유닛(20, 도 1 참조)으로 전달할 수 있다. 이 때, 분산 안테나 시스템이 디지털 분산 안테나 시스템으로 구성되는 경우에는, 제1 내지 제n 신호 처리 장치(200\_1 내지 200\_n) 각각은 증폭 등의 신호 처리된 RF 타입의 기지국 신호들을 디지털화하여 메인 유닛(20, 도 1 참조)으로 전달할 수도 있다.
- [0046] 한편, 도 2에 도시되지는 않았으나, 기지국 인터페이스 유닛(10)은 결합/분배 유닛을 더 포함할 수 있으며, 상기 결합/분배 유닛은 제1 내지 제n 신호 처리 장치(200\_1 내지 200\_n) 각각의 출력 신호를 결합하여 메인 유닛(20, 도 1 참조)으로 전달할 수 있다.



- [0047] 제1 내지 제n 신호 처리 장치(200\_1 내지 200\_n) 각각은, 업링크 경로를 기준으로, 메인 유닛(20, 도 1 참조)으로부터 전달되며 대응하는 서비스 주파수 대역을 갖는 사용자 단말 신호에 대해 증폭 등의 신호 처리를 수행한 후 이를 대응하는 기지국 신호 정합 장치로 전달할 수 있다. 이 때, 분산 안테나 시스템이 디지털 분산 안테나 시스템으로 구성되는 경우에는, 제1 내지 제n 신호 처리 장치(200\_1 내지 200\_n) 각각이 디지털 타입의 사용자 단말 신호를 아날로그화한 후 증폭 등의 신호 처리를 수행하여 이를 대응하는 기지국 신호 정합 장치로 전달할 수 있다.
- [0048] 한편, 도 2에 도시되는 않았으나, 기지국 인터페이스 유닛(10)이 상술한 결합/분배 유닛을 포함하는 경우, 상기 결합/분배 유닛은 메인 유닛(20, 도 1 참조)으로부터 전달되며 사용자 단말 신호들이 결합된 신호를 서비스 주파수 대역 별로 분리할 수 있고, 분리된 사용자 단말 신호들을 각기 대응하는 신호 처리 장치로 전달할 수 있다.
- [0049] 제1 내지 제n 기지국 신호 정합 장치(100\_1 내지 100\_n) 각각은, 업링크 경로를 기준으로, 전달되는 사용자 단말 신호를 대응하는 기지국에 요구되는 파워 레벨에 맞게 조정하여 대응하는 기지국으로 전달할 수 있다.
- [0050] 도 3은 도 2에 도시된 기지국 신호 정합 장치의 일부 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 4는 도 3에 도시된 기지국 신호 정합 장치를 더 상세히 나타낸 도면이다. 도 3 및 도 4에 도시된 기지국 신호 정합 장치는 도 2에 도시된 제1 내지 제n 기지국 신호 정합 장치(100\_1 내지 100\_n) 중 어느 하나일 수 있다. 이하 도 3 및 도 4를 설명함에 있어서 설명의 편의를 위해 도 2를 함께 참조하여 설명하되 도 2에서와 중복되는 설명은 생략한다.
- [0051] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 기지국 신호 정합 장치(100)는 파워 레벨 조정부(110), 신호 정합부(130) 및 종단부(150)를 포함할 수 있다.
- [0052] 파워 레벨 조정부(110)는, 다운링크 경로를 기준으로, 입력되는 기지국 신호를 기초로 파워 레벨 조절된 제1 및 제2 분기 기지국 신호를 생성할 수 있다. 파워 레벨 조정부(110)는, 예를 들어 커플러(coupler)를 포함할 수 있으며, 입력 신호가 상기 커플러에 의해 분리됨에 따른 파워 분배 기능을 이용하여 상기 파워 레벨 조절된 제1 및 제2 분기 기지국 신호를 생성할 수 있다. 상기 제1 및 제2 분기 기지국 신호의 파워 비는, 상기 커플러의 커플링 비율에 대응할 수 있으며, 상기 커플러의 커플링 비율은 상기 제1 및 제2 분기 기지국 신호에 요구되는 파워 레벨에 따라 가변될 수 있다.
- [0053] 파워 레벨 조정부(110)는, 다운링크 경로를 기준으로, 상기 제1 분기 기지국 신호를 신호 정합부(130)로 전달할 수 있고, 상기 제2 분기 기지국 신호를 종단부(150)로 전달할 수 있다. 여기서, 상기 제1 분기 기지국 신호의 파워 레벨은 상기 제2 분기 기지국 신호의 파워 레벨보다 낮을 수 있다.
- [0054] 파워 레벨 조정부(110)는, 업링크 경로를 기준으로, 신호 정합부(130)로부터 전달되는 사용자 단말 신호를 커플링하여 기지국(BTS, 도 1 참조)으로 전달할 수 있다.
- [0055] 신호 정합부(130)는, 다운링크 경로를 기준으로, 상기 제2 분기 기지국 신호에 비해 상대적으로 저전력인 상기 제1 분기 기지국 신호를 입력받을 수 있고, 상기 제1 분기 기지국 신호를 분산 안테나 시스템의 신호 처리에 적합하도록 신호 정합시킬 수 있다. 예를 들어, 신호 정합부(130)는, 기지국 신호 정합 장치(100)의 후단에 연결되는 신호 처리 장치(200), 메인 유닛(20, 도 1 참조) 등에서의 신호 처리에 적합하도록 상기 제1 분기 기지국 신호의 파워 레벨을 조절하는 방식으로 상기 제1 분기 기지국 신호를 신호 정합시킬 수 있다.
- [0056] 신호 정합부(130)는, 다운링크 경로를 기준으로, 제1 필터(131) 및 제1 가변 감쇠기(133)를 포함할 수 있다. 제1 필터(131)는 상기 제1 분기 기지국 신호를 입력받을 수 있다. 이 때, 제1 필터(131)는 상기 제1 분기 기지국 신호가 갖는 서비스 주파수 대역에 대응하는 통과대역을 가질 수 있다. 한편, 제1 필터(131)는 후술되는 제2 필터(132)와 함께 하나의 듀플렉서(duplexer)로 구현될 수 있다. 제1 가변 감쇠기(133)는, 제1 필터(131)를 통과한 제1 분기 기지국 신호를 신호 처리 장치(200) 등의 신호 처리에 적합한 레벨의 파워를 갖도록 파워 조절할 수 있다.
- [0057] 신호 정합부(130)는, 다운링크 경로를 기준으로, 제1 파워 감지기(135)를 더 포함할 수 있다. 제1 파워 감지기(135)는 제1 필터(131)를 통과한 제1 분기 기지국 신호의 파워 레벨을 감지할 수 있다. 이에 따라, 다운링크 경로에서 제1 분기 기지국 신호의 파워 레벨이 모니터링될 수 있으며, 이를 기초로 관리자가 기지국 신호 정합 장치(100)의 설치 현장에서 또는 NMS를 통해 원격지에서 기지국 신호 정합 장치(100)의 상태를 점검(또는 확

인)할 수 있다. 한편, 구현예에 따라서는, 제1 파워 감지기(135)는 제1 가변 감쇠기(133)의 후단에서 제1 가변 감쇠기(133)에 의해 파워 조절된 제1 분기 기지국 신호의 파워 레벨을 감지할 수도 있다.

[0058] 신호 정합부(130)는, 다운링크 경로를 기준으로, 테스트 신호 생성기(137)를 더 포함할 수 있다. 테스트 신호 생성기(137)는, 기지국 신호 정합 장치(100)가 탑재된 분산 안테나 시스템 등의 초기 설치 시, 기지국 신호 정합 장치(100)의 테스트를 위한 테스트 신호를 생성할 수 있다. 테스트 신호 생성기(137)는 상기 테스트 신호를 다운링크 경로를 통해 제1 가변 감쇠기(133)로 전송할 수 있다. 상기 테스트 신호는 상기 제1 분기 기지국 신호에 대응할 수 있으며, 기지국 신호 정합 장치(100)가 탑재된 분산 안테나 시스템 등에서 상기 테스트 신호를 통해 다운링크 경로에서의 신호 처리 이상 여부를 진단하여 기지국 신호 정합 장치(100)의 무결성을 확인할 수 있도록 한다.

[0059] 신호 정합부(130)는, 업링크 경로를 기준으로, 신호 처리 장치(200)로부터 전달되는 사용자 단말 신호를 기지국의 신호 처리에 적합하도록 신호 정합시킬 수 있다. 예를 들어, 신호 정합부(130)는, 기지국(BTS, 도 2 참조)에 요구되는 파워 레벨에 부합하도록 상기 사용자 단말 신호의 파워 레벨을 조절하는 방식으로 상기 사용자 단말 신호를 신호 정합시킬 수 있다.

[0060] 신호 정합부(130)는, 업링크 경로를 기준으로, 제2 필터(132) 및 제2 가변 감쇠기(134)를 포함할 수 있다. 먼저 제2 가변 감쇠기(134)는, 기지국의 신호 처리에 적합하도록 상기 사용자 단말 신호의 파워를 조절할 수 있다. 제2 필터(132)는 제2 가변 감쇠기(134)에 의해 파워 조절된 사용자 단말 신호를 입력받을 수 있고, 상기 사용자 단말 신호가 갖는 서비스 주파수 대역에 대응하는 통과대역을 가질 수 있다.

[0061] 신호 정합부(130)는, 업링크 경로를 기준으로, 제2 파워 감지기(136)를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 업링크 경로에서 상기 사용자 단말 신호의 파워 레벨이 모니터링될 수 있으며, 이를 기초로 관리자가 기지국 신호 정합 장치(100)의 설치 현장에서 또는 NMS를 통해 원격지에서 기지국 신호 정합 장치(100)의 상태를 점검(또는 확인)할 수 있다.

[0062] 종단부(150)는, 다운링크 경로에서, 상기 제1 분기 기지국 신호에 비해 상대적으로 고전력인 상기 제2 분기 기지국 신호를 입력받을 수 있고, 상기 제2 분기 기지국 신호를 접지로 종단시킬 수 있다. 종단부(150)는, 종단 회로(151), 예를 들어 고전력 감쇠기, 아이솔레이터 등을 포함할 수 있으며, 종단 회로(151)를 통해 상기 제2 분기 기지국 신호를 접지로 종단시킬 수 있다.

[0063] 종단부(150)는 상기 제2 분기 기지국 신호의 종단 시(예를 들어 종단 회로(151)이 감쇠기로 구성되어 상기 제2 분기 기지국 신호가 감쇠되는 경우)에 발생하는 열을 제거하기 위한 수단(153)을 더 포함할 수 있다. 상기 수단(153)은, 팬(fan)으로 구성될 수 있다.

[0064] 한편, 종단부(150)는, 파워 레벨 조정부(110) 및 신호 정합부(130)와 별개로 모듈화될 수 있다. 예를 들어, 기지국 신호 정합 장치(100)에서 종단부(150)는 파워 레벨 조정부(110) 및 신호 정합부(130)를 포함하는 모듈과 물리적으로 분리되어 모듈화될 수 있다. 한편, 다른 구현예에 따라서는, 종단부(150)는 기지국 신호 정합 장치(100)와 별개의 장치로 물리적으로 분리될 수도 있다.

[0065] 이와 같이, 기지국 신호 정합 장치(100)는, 분산 안테나 시스템의 기지국 인터페이스 유닛(10) 내부에 탑재됨에 따라, 분산 안테나 시스템 설계 및 제조 시 기지국과의 신호 정합을 위한 별도의 외장형 장비를 필요로 하지 않도록 하여 분산 안테나 시스템의 제조비용 저감을 가능하게 한다.

[0066] 또한, 기지국 신호 정합 장치(100)는, 파워 레벨 조정부(110)를 통해서 기지국 신호를 저전력의 제1 분기 기지국 신호와 고전력의 제2 분기 기지국 신호로 분리하고, 고전력의 제2 분기 기지국 신호를 저전력의 제1 분기 기지국 신호의 처리를 위한 구성과 분리된 종단부(150)를 이용하여 종단시킴으로써 기존의 기지국 신호 정합 장치에서 고전력 신호의 감쇠 시 발생하는 수동상호변조왜곡 신호가 업링크 경로로 유입됨에 따른 불요파 문제를 원천적으로 차단할 수 있도록 하며, 종단부(150)에 열 제거 수단을 구비하여 고전력 신호의 감쇠에 따른 발열 문제를 개선할 수 있어 기지국 신호 정합 장치의 수명을 최대화할 수 있다.

[0067] 또한, 기지국 신호 정합 장치(100)는, 신호 정합부(130)에서 실시간으로 다운링크 경로 및 업링크 경로의 파워 레벨을 감지하여 장치 이상 여부를 모니터링할 수 있으며, 초기 세팅 시에는 테스트 신호를 통해 장치 이상 여부를 판단할 수 있어 분산 안테나 시스템의 서비스 신뢰성을 보장할 수 있다.

[0068] 한편, 이상에서 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 기지국 신호 정합 장치가 분산 안테나 시스템의 기지국 인터페이스 유닛에 탑재되는 경우를 예로 들어 설명하였으나, 본 발명의

기술적 사상이 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 기지국 신호 정합 장치는, 기타 기지국과 인터페이스를 요하는 다양한 통신 장치에 탑재될 수도 있음은 물론이다.

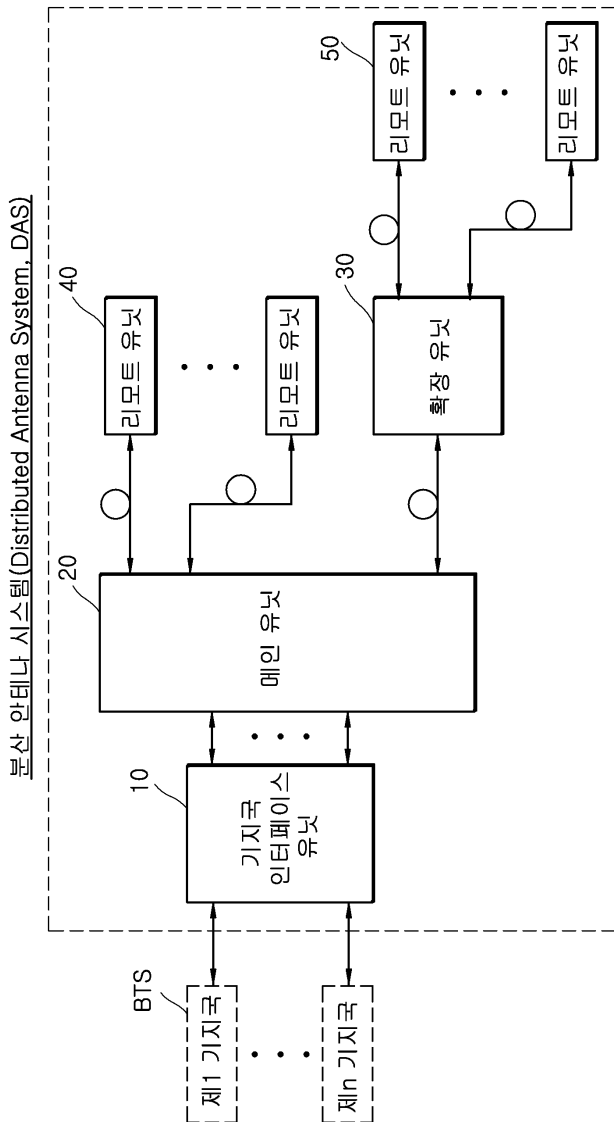
[0069] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상 및 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러가지 변형 및 변경이 가능하다.

### 부호의 설명

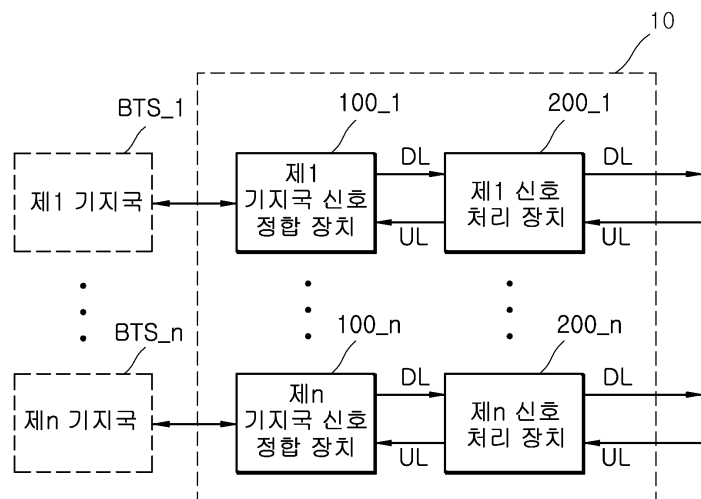
[0070] 10: 기지국 인터페이스 유닛  
20: 메인 유닛  
30: 확장 유닛  
40, 50: 리모트 유닛  
100: 기지국 신호 정합 장치  
110: 파워 레벨 조정부  
130: 신호 정합부  
150: 종단부

도면

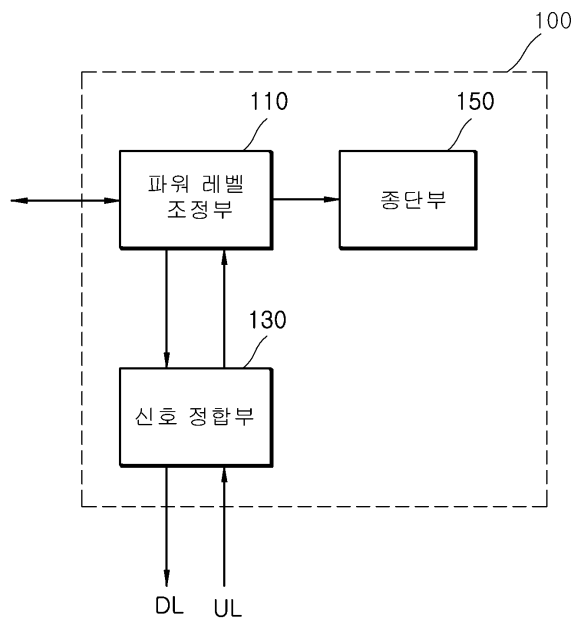
도면1



도면2



도면3



도면4

