



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0108879  
(43) 공개일자 2014년09월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04B 7/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0022719

(22) 출원일자 2013년03월04일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
주식회사 케이엠더블유

경기도 화성시 동탄면 영천로 183-6

(72) 발명자  
박남신

경기도 화성시 동탄면 영천로 183-6 (주)케이엠더블유

이돈용

경기도 화성시 동탄면 영천로 183-6 (주)케이엠더블유

(74) 대리인

이건주, 김정훈

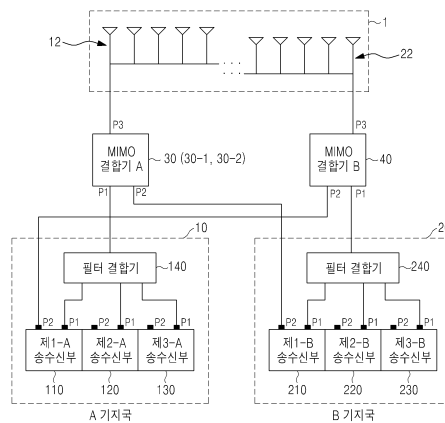
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 무선통신 네트워크에서 무선 접속 노드 시스템의 안테나 공유화 장치

**(57) 요약**

발명은 적어도 하나의 주파수 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 적어도 하나의 송수신부를 각각 구비하는, A 무선 접속 노드 시스템 및 B 무선 접속 노드 시스템을 포함하는 무선통신 네트워크에서, 무선 접속 노드 시스템들의 안테나를 공유화하기 위한 장치에 있어서; A 무선 접속 노드 시스템의 적어도 하나의 송수신부의 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 경로 중 제1 송수신 경로의 신호와, B 무선 접속 노드 시스템의 상기 적어도 하나의 송수신부의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 A 무선 접속 노드 시스템의 안테나와 연결하는 MIMO 결합기A와; B 무선 접속 노드 시스템의 적어도 하나의 송수신부의 MIMO 경로 중 제1 송수신 경로의 신호와, A 무선 접속 노드 시스템의 적어도 하나의 송수신부의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 B 무선 접속 노드 시스템의 안테나와 연결하는 MIMO 결합기B를 포함한다.

**대표도 - 도2**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

적어도 하나의 주파수 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 적어도 하나의 송수신부를 각각 구비하는, A 무선 접속 노드 시스템 및 B 무선 접속 노드 시스템을 포함하는 무선통신 네트워크에서, 무선 접속 노드 시스템들의 안테나를 공용화하기 위한 장치에 있어서;

상기 A 무선 접속 노드 시스템의 상기 적어도 하나의 송수신부의 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 경로 중 제1 송수신 경로의 신호와, 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 상기 적어도 하나의 송수신부의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 안테나와 연결하는 MIMO 결합기A와;

상기 B 무선 접속 노드 시스템의 상기 적어도 하나의 송수신부의 MIMO 경로 중 제1 송수신 경로의 신호와, 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 상기 적어도 하나의 송수신부의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 안테나와 연결하는 MIMO 결합기B를 포함함을 특징으로 하는 공용화 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 MIMO 결합기A는 상기 A, B 무선 접속 노드 시스템의 모든 신호 처리 대역을 처리 가능한 광대역 특성을 가지며, 상기 A 무선 접속 노드 시스템 측의 제1 송수신 경로의 송신 신호는 전반사 특성으로 통과시키고, B 무선 접속 노드 시스템 측의 제2 송수신 경로의 송신 신호는 통과시켜서, 양 신호를 합성하여 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 안테나로 출력하는 방향성 커플러 모듈A를 포함하며,

상기 MIMO 결합기B는 상기 A, B 무선 접속 노드 시스템의 모든 신호 처리 대역을 처리 가능한 광대역 특성을 가지며, 상기 B 무선 접속 노드 시스템 측의 제1 송수신 경로의 송신 신호는 전반사 특성으로 통과시키고, A 무선 접속 노드 시스템 측의 제2 송수신 경로의 송신 신호는 통과시켜서, 양 신호를 합성하여 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 안테나로 출력하는 방향성 커플러 모듈B를 포함함을 특징으로 하는 안테나 공용화 장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 방향성 커플러 모듈A는, 광대역의 제1, 제2 방향성 커플러와, 이들간의 신호 경로에 각각 설치되는 상기 B 무선 접속 노드 시스템 측의 제2 송수신 경로의 신호 대역의 필터링 특성을 가지는 상단 및 하단 BPF(Band Pass Filter)로 구성되며,

상기 방향성 커플러 모듈B는, 광대역의 제1, 제2 방향성 커플러와, 이들간의 신호 경로에 각각 설치되는 상기 A 무선 접속 노드 시스템 측의 제2 송수신 경로의 신호 대역의 필터링 특성을 가지는 상단 및 하단 BPF를 포함함을 특징으로 하는 안테나 공용화 장치.

**청구항 4**

제3항에 있어서, 상기 방향성 커플러 모듈은 광대역 하이브리드 커플러를 이용하여 구성함을 특징으로 하는 안테나 공용화 장치.

**청구항 5**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 A 무선 접속 노드 시스템은, 적어도 제1-A, 제2-A 및 제3-A 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부와, 상기 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부의

MIMO 경로 중 제1 송수신 경로의 신호를 결합 및 분배하는 제1경로 필터 결합기를 구비하며, 상기 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부 중 적어도 하나의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 외부로 제공하며,

상기 B 무선 접속 노드 시스템은, 적어도 제1-B, 제2-B 및 제3-B 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 제1-B, 제2-B, 제3-B 송수신부와, 상기 제1-B, 제2-B, 제3-B 송수신부의 MIMO 경로 중 제1 송수신 경로의 신호를 결합 및 분배하는 필터 결합기를 구비하며, 상기 제1-B, 제2-B, 제3-B 송수신부 중 적어도 하나의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 외부로 제공함을 특징으로 하는 안테나 공용화 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 A 무선 접속 노드 시스템은 상기 제1-A 송수신부의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 외부로 제공하고, 상기 B 무선 접속 노드 시스템은 상기 제1-B 송수신부의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 외부로 제공하며,

상기 방향성 커플러 모듈A의 상단 및 하단 BPF 상기 제1-B 송수신부의 신호 대역의 필터링 특성을 가지며, 상기 방향성 커플러 모듈B의 상단 및 하단 BPF 상기 제1-A 송수신부의 신호 대역의 필터링 특성을 가짐을 특징으로 하는 공용화 장치.

#### 청구항 7

제5항에 있어서,

상기 A 무선 접속 노드 시스템은 상기 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부 중 적어도 2개에 대한 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로들의 신호를 분배 및 결합하는 제2경로 필터 결합기를 구비하고, 상기 B 무선 접속 노드 시스템은 상기 제1-B, 제2-B, 제3-B 송수신부 중 적어도 2개에 대한 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로들의 신호를 분배 및 결합하는 제2경로 필터 결합기를 구비하며,

상기 방향성 커플러 모듈A의 상단 및 하단 BPF 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 제2경로 필터 결합기에서 제공되는 신호 대역의 필터링 특성을 가지며, 상기 방향성 커플러 모듈B의 상단 및 하단 BPF 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 제2경로 필터 결합기에서 제공되는 신호 대역의 필터링 특성을 가짐을 특징으로 하는 공용화 장치.

#### 청구항 8

제5항에 있어서,

상기 A 무선 접속 노드 시스템은 내부에 구비된 모든 송수신부들에 대한 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로들의 신호를 분배 및 결합하는 제2경로 필터 결합기를 구비하고, 상기 B 무선 접속 노드 시스템은 내부에 구비된 모든 송수신부들에 대한 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로들의 신호를 분배 및 결합하는 제2경로 필터 결합기를 구비하며,

상기 방향성 커플러 모듈A의 상단 및 하단 BPF 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 제2경로 필터 결합기에서 제공되는 신호 대역의 필터링 특성을 가지며, 상기 방향성 커플러 모듈B의 상단 및 하단 BPF 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 제2경로 필터 결합기에서 제공되는 신호 대역의 필터링 특성을 가짐을 특징으로 하는 공용화 장치.

#### 청구항 9

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 A 무선 접속 노드 시스템은, 적어도 제1-A, 제2-A 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 제1-A, 제2-A 송수신부와, 상기 제1-A, 제2-A 송수신부의 MIMO 경로 중 제1 송수신 경로의 신호를 결합 및 분배하는 제1경로 필터 결합기를 구비하며, 상기 제1-A, 제2-A 송수신부 중 적어도 하나의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 외부로 제공하며,

상기 B 무선 접속 노드 시스템은, 적어도 제1-B, 제2-B 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 제1-B, 제2-B 송수신부와, 상기 제1-B, 제2-B 송수신부의 MIMO 경로 중 제1 송수신 경로의 신호를 결합 및 분배하는 필터 결합기를 구비하며, 상기 제1-B, 제2-B 송수신부 중 적어도 하나의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 외부로 제공함을 특징으로 하는 안테나 공용화 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 A 무선 접속 노드 시스템은 상기 제1-A 송수신부의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 외부로 제공하고, 상기 B 무선 접속 노드 시스템은 상기 제1-B 송수신부의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 외부로 제공하며,

상기 방향성 커플러 모듈A의 상단 및 하단 BPF 상기 제1-B 송수신부의 신호 대역의 필터링 특성을 가지며, 상기 방향성 커플러 모듈B의 상단 및 하단 BPF 상기 제1-A 송수신부의 신호 대역의 필터링 특성을 가짐을 특징으로 하는 공용화 장치.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 A 무선 접속 노드 시스템은 내부에 구비된 모든 송수신부들에 대한 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로들의 신호를 분배 및 결합하는 제2경로 필터 결합기를 구비하고, 상기 B 무선 접속 노드 시스템은 내부에 구비된 모든 송수신부들에 대한 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로들의 신호를 분배 및 결합하는 제2경로 필터 결합기를 구비하며,

상기 방향성 커플러 모듈A의 상단 및 하단 BPF 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 제2경로 필터 결합기에서 제공되는 신호 대역의 필터링 특성을 가지며, 상기 방향성 커플러 모듈B의 상단 및 하단 BPF 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 제2경로 필터 결합기에서 제공되는 신호 대역의 필터링 특성을 가짐을 특징으로 하는 공용화 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 무선통신(PCS, Cellular, CDMA, GSM, LTE, 등) 네트워크에서, 기지국, 중계국, 소형 기지국 등과 같은 무선 접속 노드(Wireless Access Node) 시스템에 관한 것으로, 특히, MIMO(Multiple Input Multiple Output) 기술이 적용되는 복수의 사업자들의 무선 접속 노드 시스템에 대한 안테나를 공용화하기에 적합한 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근 들어, 무선통신 서비스의 보편화 및 무선 광대역 데이터 통신의 활성화에 따라, 부족한 주파수 대역을 충분히 확보하기 위하여 다양한 주파수 대역을 가용 주파수 대역화 하고 있다. 주로 사용되는 주파수 대역은 비교적 저주파 대역인 800MHz 대역 또는 900MHz 대역(예를 들어, 698~960MHz, 이하 '제1주파수 대역'이라 칭함), 비교적 고주파 대역인 1.8GHz 대역 또는 2.1GHz 대역(예를 들어, 1.71~2.17GHz, 이하 '제2주파수 대역'이라 칭함), 또는 2.3GHz 대역(예를 들어, 2.3~2.7GHz, 이하 '제3주파수 대역'이라 칭함)이다. 상기 제1, 제2 및 제3주파수 대역별로, 제2세대(2G; 예를 들어, CDMA), 제3세대(3G; 예를 들어, WCDMA), 제4세대(4G; 예를 들어, LTE) 무선 접속 기술(RAT: Radio Access Technology)에 따른 통신 방식에 적절히 분배 및 할당하여 사용하고 있다. 또한, 다중 안테나 기반의 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 기술은 데이터 전송속도를 높이기 위한 필수적인 기술로서, 특히, LTE(Long Term Evolution), 'Mobile WiMAX' 등의 최근 무선통신 네트워크에 적용되고 있다.

[0003] 도 1은 통상적인 안테나 설치 상태를 보이는 복수의 사업자별 무선 접속 노드 시스템들에 대한 일 예시 블록 구성도로서, 예를 들어, A, B 사업자의 무선통신 기지국들인 A기지국 시스템(10) 및 B기지국 시스템(20)이 도시되

고 있다. 이때 A기지국 시스템(10) 및 B기지국 시스템(20)은 비교적 넓은 지역을 담당하는 일반적인 무선통신 기지국일 수도 있으나, 도 1의 예에서는, 빌딩의 각 층 별로 설치되는 등, 특정 음영 지역(1)에 설치되는 중계국이나 소형 기지국에 해당한다.

[0004] 도 1을 참조하면, A기지국 시스템(10) 및 B기지국 시스템(20)은 각각 예를 들어, 제1 내지 제3대역의 통신 장비들을 구비할 수 있다. 이때, 제1내지 제3대역 각각에서 사업자별로 서브 밴드들이 달리 할당되므로, A기지국 시스템(10)은 제1-A, 제2-A 및 제3-A 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부(110, 120, 130)를 구비한다. 마찬가지로, B기지국 시스템(20)은 제1-B, 제2-B 및 제3-B 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 제1-B, 제2-B, 제3-B 송수신부(210, 220, 230)를 구비한다. 예를 들어, 제1-A 대역은 송신 대역이 824~839MHz, 수신 대역이 869~884MHz로 설정될 수 있으며, 제1-B 대역은 송신 대역이 839~849MHz, 수신 대역이 884~894MHz로 설정될 수 있다.

[0005] A기지국 시스템(10)의 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부(110, 120, 130)에서 처리되는 각각의 다른 대역의 송신 신호는 필터 결합기(140)에 의해 결합되어, 음영 지역(1)(예를 들어, 건물의 특정 층)에 설치되는 적어도 하나 이상의 A기지국 안테나(12)로 전송되며, 안테나(12)에서 수신된 신호는 필터 결합기(140)에서 주파수 별로 분배되어 각각의 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부(110, 120, 130)로 제공된다. 마찬가지로, B기지국 시스템(20)의 제1-B, 제2-B, 제3-B 송수신부(210, 220, 230)와, 음영지역(1)에 설치되는 적어도 하나 이상의 B기지국 안테나(22) 간의 송수신 신호의 분배 및 결합을 위해, B기지국 시스템(20)에도 필터 결합기(240)가 구비된다.

[0006] 상기 A, B기지국 시스템(10, 20)의 각 필터 결합기(140, 240)는 송수신 신호에 대한 무손실 결합 및 분배를 위해, 듀플렉서, 멀티플렉서 등의 구조와 유사한 필터 결합 구조로 구현된다. 이때, 각 필터 결합기(140, 240)는 구조 변경없이, 단순히 신호 입출력 방향을 달리할 경우에 그대로 분배기의 역할을 수행하게 되며, '결합기'라는 용어는 실제로 '결합기/분배기'의 의미하고 있음을 이해할 것이다. 이러한 필터 결합기에 대한 기술의 예로는 본원 출원인에 의해 선출원된 국내 특허 공개번호 제10-2008-0114104호(명칭: "필터 컴바이너/디바이더", 발명자: 박상식, 양명훈, 공개일: 2008년 12월 31일)에 개시된 바를 예로 들 수 있다.

[0007] 한편, 도 1에 도시된 구조는 MIMO 방식이 아니라, 1T1R(1Transfer 1Receive) 방식으로 구현된 예가 도시되고 있다. 즉, 예를 들어, A기지국 시스템(10)의 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부(110, 120, 130)들에서 제1 송수신 경로(P1; Path1)만이 필터 결합기(140)와 연결된다. 만약, 이러한 구조에서, 예를 들어, 2T2R(2Transfer 2Receive)과 같이 MIMO 방식을 구현할 경우에는, 예를 들어, A기지국 시스템(10)의 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부(110, 120, 130)의 제2 송수신 경로(P2)에 대한 송수신 신호를 처리하기 위한 추가적인 필터 결합기 및 추가적인 안테나들이 더 구비된다.

[0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 통상 무선통신 시스템은 일반적으로 복수의 사업자가 서비스를 하고 있으며, 각 사업자마다 개별적으로 독립된 기지국 시스템(10, 20) 및 안테나들(12, 22)을 설치하여 서비스를 제공하고 있다. 따라서 사업자별로 별도로 설치되는 기지국들의 상호 간섭에 따른 전파품질저하와, 중복 과잉투자 등의 문제점이 발생하고 있다. 특히, 사업자별로 다수의 안테나 설치시에 설치비용의 증가는 물론, 실제 안테나 설치 공간의 확보 및 안테나 관리의 효율성도 큰 문제로 대두된다.

[0009] 더욱이, 최근 들어, 다양한 주파수 대역에서 MIMO를 지원하기 위한 요구가 대두되고 있는데, 이를 위해 사업자별로 추가적인 안테나를 설치할 경우에는 상기한 문제점은 더욱 심각해진다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명의 목적은 특히, MIMO 방식의 시스템 구축 시에 적합한, 복수의 사업자별 무선 접속 노드 시스템의 안테나를 공용으로 사용할 수 있도록 하기 위한 무선 접속 노드 시스템의 안테나 공용화 장치를 제공함에 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 적어도 하나의 주파수 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 적어도 하나의 송수신부를 각각 구비하는, A 무선 접속 노드 시스템 및 B 무선 접속 노드 시스템을 포함하는 무선통신 네트워크에서, 무선 접속 노드 시스템들의 안테나를 공용화하기 위한 장치에 있어서;

[0012] 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 상기 적어도 하나의 송수신부의 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 경로

중 제1 송수신 경로의 신호와, 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 상기 적어도 하나의 송수신부의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 안테나와 연결하는 MIMO 결합기A와;

[0013] 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 상기 적어도 하나의 송수신부의 MIMO 경로 중 제1 송수신 경로의 신호와, 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 상기 적어도 하나의 송수신부의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 안테나와 연결하는 MIMO 결합기B를 포함함을 특징으로 한다.

[0014] 바람직하게는, 상기 MIMO 결합기A는 상기 A, 무선 접속 노드 시스템의 모든 신호 처리 대역을 처리 가능한 광대역 특성을 가지며, 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 제1 송수신 경로의 송신 신호는 전반사 특성으로 통과시키고, 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 제2 송수신 경로의 송신 신호는 통과시켜서, 양 신호를 합성하여 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 안테나로 출력하는 방향성 커플러 모듈A를 포함하며; 상기 MIMO 결합기B는 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 모든 신호 처리 대역을 처리 가능한 광대역 특성을 가지며, 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 제1 송수신 경로의 송신 신호는 전반사 특성으로 통과시키고, 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 제2 송수신 경로의 송신 신호는 통과시켜서, 양 신호를 합성하여 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 안테나로 출력하는 방향성 커플러 모듈B를 포함한다.

[0015] 바람직하게는, 상기 방향성 커플러 모듈A는, 광대역의 제1, 제2 방향성 커플러와, 이들간의 신호 경로에 각각 설치되는 상기 B 무선 접속 노드 시스템 측의 제2 송수신 경로의 신호 대역의 필터링 특성을 가지는 상단 및 하단 BPF(Band Pass Filter)로 구성되며; 상기 방향성 커플러 모듈B는, 광대역의 제1, 제2 방향성 커플러와, 이들간의 신호 경로에 각각 설치되는 상기 A 무선 접속 노드 시스템 측의 제2 송수신 경로의 신호 대역의 필터링 특성을 가지는 상단 및 하단 BPF로 구성된다.

[0016] 바람직하게는, 상기 방향성 커플러 모듈은 3dB 광대역 하이브리드 커플러를 이용하여 구성한다.

[0017] 바람직하게는, 상기 A 무선 접속 노드 시스템은, 적어도 제1-A, 제2-A 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 제1-A, 제2-A 송수신부와, 상기 제1-A, 제2-A 송수신부의 MIMO 경로 중 제1 송수신 경로의 신호를 결합 및 분배하는 제1 경로 필터 결합기를 구비하며, 상기 제1-A, 제2-A 송수신부 중 적어도 하나의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 외부로 제공하며; 상기 B 무선 접속 노드 시스템은, 적어도 제1-B, 제2-B 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 제1-B, 제2-B 송수신부와, 상기 제1-B, 제2-B 송수신부의 MIMO 경로 중 제1 송수신 경로의 신호를 결합 및 분배하는 필터 결합기를 구비하며, 상기 제1-B, 제2-B 송수신부 중 적어도 하나의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 외부로 제공한다.

[0018] 바람직하게는, 상기 A 무선 접속 노드 시스템은 상기 제1-A 송수신부의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 외부로 제공하고, 상기 B 무선 접속 노드 시스템은 상기 제1-B 송수신부의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로의 신호를 외부로 제공하며; 상기 방향성 커플러 모듈A의 상단 및 하단 BPF 상기 제1-B 송수신부의 신호 대역의 필터링 특성을 가지며, 상기 방향성 커플러 모듈B의 상단 및 하단 BPF 상기 제1-A 송수신부의 신호 대역의 필터링 특성을 가진다.

[0019] 또는, 이외에도, 상기 A 무선 접속 노드 시스템은 내부에 구비된 모든 송수신부들에 대한 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로들의 신호를 분배 및 결합하는 제2 경로 필터 결합기를 구비하고, 상기 B 무선 접속 노드 시스템은 내부에 구비된 모든 송수신부들에 대한 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로들의 신호를 분배 및 결합하는 제2 경로 필터 결합기를 구비하며; 상기 방향성 커플러 모듈A의 상단 및 하단 BPF 상기 B 무선 접속 노드 시스템의 제2 경로 필터 결합기에서 제공되는 신호 대역의 필터링 특성을 가지며, 상기 방향성 커플러 모듈B의 상단 및 하단 BPF 상기 A 무선 접속 노드 시스템의 제2 경로 필터 결합기에서 제공되는 신호 대역의 필터링 특성을 가질 수 있다.

**발명의 효과**

[0020] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 무선통신 기지국 안테나 공용화 장치는 복수의 사업자별 기지국의 안테나를 공용으로 사용할 수 있어서, 특히, MIMO 방식의 시스템 구축시에 적합하며, 종래의 사업자별로 다수의 안테나의 중복 설치에 따른, 설치비용의 증가, 안테나 설치 공간 확보의 어려움 및 안테나 관리의 비효율성에 대한 문제를 해결하게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0021] 도 1은 통상적인 안테나 설치 상태를 보이는 복수의 사업자별 무선 접속 노드 시스템들에 대한 일 예시 블록 구성도

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 무선 접속 노드 시스템의 안테나 공용화 장치 및 관련 장치들에 대한 블록 구성도

도 3은 도 2 중 MIMO 결합기와 대응되는 동작을 수행하기 위해 고려해볼 수 있는 일 예시 구조에 대한 상세 블록 구성도

도 4는 도 2 중 MIMO 결합기와 대응되는 동작을 수행하기 위해 고려해볼 수 있는 다른 예시 구조에 대한 상세 블록 구성도

도 5는 도 2중 MIMO 결합기들의 상세 블록 구성도

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 무선 접속 노드 시스템의 안테나 공용화 장치 및 관련 장치들에 대한 블록 구성도

도 7은 도 6 중 MIMO 결합기의 상세 블록 구성도

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0022] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들이 나타나고 있는데 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다. 또한, 첨부 도면들 및 하기 설명에서는 동일한 구성에 대해서는 가능한 동일한 참조번호를 부여하였다.

[0023] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 무선 접속 노드 시스템의 안테나 공용화 장치 및 관련 장치들에 대한 블록 구성도로서, 도 1에 도시된 종래의 예와 마찬가지로, A, B 사업자의 무선통신 기지국들에 해당하는 A기지국 시스템(10) 및 B기지국 시스템(20)이 예로써 도시되고 있다. 도 2를 참조하면, A기지국 시스템(10) 및 B기지국 시스템(20)은 종래와 마찬가지로, 각각 제1 내지 제3대역의 통신 장비들을 구비할 수 있다. 예를 들어, A기지국 시스템(10)은 제1-A, 제2-A 및 제3-A 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부(110, 120, 130)를 구비하며, B기지국 시스템(20)은 제1-B, 제2-B 및 제3-B 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 제1-B, 제2-B, 제3-B 송수신부(210, 220, 230)를 구비한다.

[0024] 이러한, 구조에서, A기지국 시스템(10) 및 B기지국 시스템(20)은 2T2R(2Transfer 2Receive)의 MIMO 시스템을 구현하는데, 이를 위해 추가적으로 구비하여야 하는 안테나들은, 본 발명의 특징에 따라, 서로 상대방 사업자(즉, 상대방 기지국)의 안테나를 공용으로 활용하기 위한 구조를 가지게 된다.

[0025] 보다 상세히 설명하면, A기지국 시스템(10)의 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부(110, 120, 130)에서 처리되는 MIMO 경로 중 제1 송수신 경로(P1)를 통한 송신 신호는 종래와 유사하게, 필터 결합기(140)에 의해 결합되어, 음영 지역(1)에 설치되는 적어도 하나 이상의 A기지국 안테나(12) 측으로 전송되는데, 이때, 본 발명의 특징에 따라 설치되는 MIMO 결합기A(30)를 통해 안테나(12)로 전송된다. 마찬가지로, B기지국 시스템(20)의 제1-B, 제2-B, 제3-B 송수신부(210, 220, 230)에서 처리되는 MIMO 경로 중 제1 송수신 경로(P1)를 통한 송신 신호는 필터 결합기(240)에 의해 결합되어, 본 발명의 특징에 따라 설치되는 MIMO 결합기B(40)를 통해 음영 지역(1)에 설치되는 적어도 하나 이상의 B기지국 안테나(22) 측으로 전송된다.

[0026] 또한, A기지국 시스템(10)의 적어도 일 대역의 송수신부, 즉, 도 2의 예에서는 제1-A 송수신부(110)의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로(P2)를 통한 송신 신호는 상기 MIMO결합기B(40)로 제공되며, B기지국 시스템(20)의 적어도 일 대역의 송수신부, 즉, 도 2의 예에서는 제1-B 송수신부(210)의 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로(P2)는 상기 MIMO결합기A(30)로 제공된다.

[0027] MIMO 결합기A(30)는 B기지국 시스템(20)에서 전송되는 MIMO 경로 중 제2송수신 경로(P2)를 통한 송신 신호를 A 기지국 시스템(10)의 송신 신호와 결합하여 A기지국 안테나(12)로 전송한다. 마찬가지로, MIMO 결합기B(40)는 A 기지국 시스템(10)에서 전송되는 MIMO 경로 중 제2송수신 경로(P2)를 통한 송신 신호를 B기지국 시스템(20)의 송신 신호와 결합하여 B기지국 안테나(22)로 전송한다.

[0028] 수신 동작은 이의 역과정으로 수행된다. 즉, MIMO 결합기A(30)는 A기지국 안테나(12)에서 수신된 신호 중에서 A 기지국 시스템(10)에 할당된 대역의 신호는 A기지국 시스템(10)으로 분배하여 A기지국의 필터 결합기(140)로 제공하며, A기지국 안테나(12)에서 수신된 신호 중에서 B기지국 시스템(20)에 할당된 대역의 신호는 B기지국 시스템(20)으로 분배하여, 결국 B기지국 시스템(20)의 제1-B 송수신부(210)의 제2 송수신 경로로 제공한다. A기지국

시스템(10)의 필터 결합기(140)는 수신 신호를 주파수 대역별로 분배하여 해당하는 각각의 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부(110, 120, 130)로 제공한다. 마찬가지로, MIMO 결합기B(40)는 B기지국 안테나(22)에서 수신된 신호 중에서 B기지국 시스템(20)에 할당된 대역의 신호는 B기지국 시스템(20)으로 분배하여 B기지국의 필터 결합기(240)로 제공하며, B기지국 안테나(22)에서 수신된 신호 중에서 A기지국 시스템(10)에 할당된 대역의 신호는 A기지국 시스템(10)으로 분배한다.

[0029]

[0030]

도 3은 도 2 중 MIMO 결합기와 대응되는 동작을 수행하기 위해 고려해볼 수 있는 일 예시 구조에 대한 상세 블록 구성도로서, 예를 들어, 도 2의 MIMO 결합기A(30)와 대응되는 작용을 수행할 수 있다. 도 3에 도시된 MIMO 결합기(30-1)는 간단히, 통과 신호들의 주파수 대역 각각에 대응되는 필터부들을 구비한 필터 결합기의 구조를 이용하여 구성할 수 있다.

[0031]

보다 상세히 설명하면, MIMO 결합기(30-1)는 A기지국 시스템(10)의 제2/제3주파수 대역(예를 들어, 1.8GHz 대역 및 2GHz 대역) 및 A기지국 시스템(10)의 제1주파수 대역(예를 들어, 800MHz 대역 중에서 제1-A 주파수 대역)의 신호를 각각 필터링 하기 위한 제2/제3 BPF(Band Pass Filter; 310) 및 제1-A BPF(311)을 구비하며, 또한, B기지국 시스템(20)의 제1주파수 대역(예를 들어, 800MHz 대역 중에서 제1-B 주파수 대역)의 신호를 필터링 하기 위한 제1-B BPF(312)를 구비한다. 또한, A기지국 시스템(10)에서 송신된 신호는 상기 제2/제3 BPF(310) 및 제1-A BPF(311)로 분배되어 입력되며, B기지국 시스템(20)에서 송신된 신호는 상기 제1-B BPF(312)로 입력되도록 구성된다. 제2/제3 BPF(310), 제1-A BPF(311), 제1-B BPF(312)를 거친 송신 신호는 합성되어 A기지국 안테나(12) 측으로 출력되게 구성된다. 이러한 구성을 가지므로, 역으로, 수신 신호는 제2/제3 BPF(310), 제1-A BPF(311), 제1-B BPF(312)에 의해 분배되며, 제2/제3 BPF(310) 및 제1-A BPF(311)를 거친 신호는 다시 합성되어 A기지국 시스템(10) 측으로 제공되며, 제1-B BPF(312)를 거친 신호는 B기지국 시스템(20) 측으로 제공된다.

[0032]

상기한 구성과 같이, 예를 들어, 도 2의 MIMO 결합기A(30)와 대응되는 작용을 수행하는 MIMO 결합기(30-1)를 구성할 수 있으며, 이러한 구성 원리를 이용하여, 도 2의 MIMO 결합기B(40)와 대응되는 작용을 수행하는 MIMO 결합기도 구현할 수 있다.

[0033]

그런데, 상기 도 3에 도시된 바와 같은 구성은, 현재 사용가능한 실제 제품 구현시에는, 제1-A 대역 및 제1-B 대역이 서로간 비교적 상당히 이격되어 있을 경우에만 정상적인 동작이 가능할 수 있다. 즉, 현재 각 사업자별 주파수 할당 대역은 서로간 보호(guard) 대역이 실질적으로 없도록 할당된다. 예를 들어, 제1-A 대역의 송신 대역은 824~839MHz, 제1-B 대역의 송신 대역이 839~849MHz로 설정될 수 있으며, 각 사업자별로 가용 주파수 대역을 최대한 활용하고 있으므로, 제1-A 대역 및 제1-B 대역간에는 최대한 고려해 보아도 실제로 최대 1MHz 정도의 보호 대역이 존재한다.

[0034]

그런데, 통상적인 무선 주파수 필터 설계시에 이러한 주파수 대역을 정밀하게 필터링할 수 있도록 제1-A BPF(311), 제1-B BPF(312)를 구현하는 것은 현재의 기술로 매우 어려우며, 이러한 특성을 갖도록 필터를 구현하려면 상당한 복잡성과 고비용이 요구된다. 따라서, 상기 도 3에 도시된 구성으로서 MIMO 결합기를 구현하려는 것은 현재로서는 비교적 바람직하지 않다.

[0035]

[0036]

도 4는 도 2 중 MIMO 결합기와 대응되는 동작을 수행하기 위해 고려해볼 수 있는 다른 예시 구조에 대한 상세 블록 구성도로서, 예를 들어, 도 2의 MIMO 결합기A(30)와 대응되는 작용을 수행할 수 있다. 도 4에 도시된 MIMO 결합기(30-2)는 상기 도 3에 도시된 MIMO 결합기(30-1)의 실제 구현상 문제점을 다소 해소한 구성을 나타내고 있다.

[0037]

도 4를 참조하면, MIMO 결합기(30-2)는 제2/제3주파수 대역의 신호를 필터링 하는 제2/제3 BPF(310)와, 제1주파수 대역(즉, 제1-A 및 제1-B 주파수 대역을 모두 포함하는 대역)의 신호를 각각 필터링하는 하단 제1 BPF(320) 및 상단 제1 BPF(322) 및 상기 제1주파수 대역 중에서 제1-B 주파수 대역의 신호는 통과시키는 특성을 가지는 방향성 커플러 모듈(330)을 구비한다.

[0038]

또한, A기지국 시스템(10)에서 송신된 신호는 상기 제2/제3 BPF(310) 및 하단 제1 BPF(320)로 분배되어 입력되며, A기지국 안테나(12)에서 수신된 신호는 상기 제2/제3 BPF(310) 및 상단 제1 BPF(322)로 분배되어 입력되도록 구성된다.

[0039]

또한, 상기 방향성 커플러 모듈(330)은 상기 하단 및 상단 제1 BPF(320, 322)와 각각 하나의 입출력 포트가 연

결되며, B기지국 시스템(20)측과 또다른 입출력 포트와 연결되도록 구성된다. 이때, 방향성 커플러 모듈(322)은 하단 제1 BPF(320)을 통해 입력되는 A기지국 시스템(10)의 송신 신호는 전반사하고, B기지국 시스템(20)의 송신 신호는 통과시켜서, 양 신호를 합성하여 상단 제1 BPF(322) 측으로 출력하도록 구성된다. 이에 따라, A기지국 안테나(12)에서 수신된 수신 신호 중 제1주파수 대역 신호가 상단 제1 BPF(322)를 통해서 방향성 커플러 모듈(322)로 입력되면, 방향성 커플러 모듈(322)은 이를 제1-A, 제1-B 주파수 대역으로 분리하여, 제1-A 주파수 대역의 수신 신호는 전반사하여 상기 하단 제1 BPF(320) 측으로 출력하며, 제1-B 주파수 대역의 수신 신호는 통과시켜서 B기지국 시스템(20) 측으로 출력한다.

[0040] 방향성 커플러 모듈(330)의 상세 구성을 살펴보면, 각각 제1주파수 대역의 신호를 처리하는 제1, 제2 방향성 커플러(331, 332) 및 이들간의 신호 경로에 각각 설치되는 제1-B 주파수 대역의 상단 및 하단 제1-B BPF(333, 334)가 구비된다.

[0041] 제1, 제2 방향성 커플러(331, 332) 각각은 1번 단자 또는 제2번 단자로 입력되는 신호는 미리 설정된 위상 차이(예를 들어, 90도)를 가지며 각각 3번 및 4번 단자로 분배하여 출력한다. 물론, 역으로, 3번 및 4번 단자로 입력되는 신호는 그 위상 차이에 따라 합성하여 1번 또는 2번 단자로 출력한다. 이때, 제1 방향성 커플러(331)의 1번 단자는 상기 상단 제1 BPF(322)와 연결되며, 2번 단자는 상기 하단 제1 BPF(320)와 연결된다. 제2 방향성 커플러(332)의 4번 단자는 B기지국 시스템(20) 측과 연결된다. 또한, 제1 방향성 커플러(331)의 3번 단자와 제2 방향성 커플러(332)의 1번 단자가 상기 상단 제1-B BPF(333)를 통해 연결되며, 제1 방향성 커플러(331)의 4번 단자와 제2 방향성 커플러(332)의 2번 단자가 상기 하단 제1-B BPF(334)를 통해 연결되도록 구성된다.

[0042] 하단 제1 BPF(320)를 통해 제1 방향성 커플러(331)의 2번 단자로 입력되는 신호는 서로간에 미리 설정된 위상 차이를 가지며 3번 및 4번 단자로 분배되어 출력되며, 해당 분배된 신호들의 주파수 대역이 제1-A 주파수 대역이므로, 상단 및 하단 제1-B BPF(333, 334)에서 전반사되어 3번 및 4번 단자로 재입력된다. 3번 및 4번 단자로 재입력된 신호들은 미리 설정된 위상 차이(예를 들어, 90도)를 가지므로, 결론적으로 이들은 1번 단자로 합성되어 출력된다. 한편, 제2 방향성 커플러(332)의 4번 단자로 입력되는 신호는 서로 미리 설정된 위상 차이(예를 들어, 90도)를 가지며 1번 및 2번 단자로 분배되어 출력되며, 해당 분배된 신호들의 주파수 대역이 제1-B 주파수 대역이므로, 상단 및 하단 제1-B BPF(333, 334)를 통과하여 제1 방향성 커플러(331)의 3번 및 4번 단자로 입력되고, 결국 제1 방향성 커플러(331)의 1번 단자로 합성되어 출력된다.

[0043] 상기한 구성과 같이, 예를 들어, 도 2의 MIMO 결합기A(30)와 대응되는 작용을 수행하는 다른 구조의 MIMO 결합기(30-2)를 구성할 수 있으며, 마찬가지로, 도 2의 MIMO 결합기B(40)와 대응되는 작용을 수행하는 MIMO 결합기도 구현할 수 있다.

[0044] 그런데, 상기 도 4에 도시된 바와 같은 구성은, 상기 도 3에 도시된 구성과 비교하여, 제품 구현시에 비교적 용이하게 제작할 수 있으나, 제2/제3 BPF(310), 하단 및 상단 제1 BPF(320, 322)의 결합된 필터 구조가 요구되는 등 여전히 다소 복잡한 구성을 가지며, 비교적 많은 수의 소자들이 구비하여야 한다.

[0045]

[0046] 도 5는 도 2중 MIMO 결합기들, 즉, MIMO 결합기A(30) 및 MIMO 결합기B(40)의 상세 블록 구성도이다. 도 5에 도시된 MIMO 결합기A(30) 및 MIMO 결합기B(40)는 상기 도 4에 도시된 MIMO 결합기(30-2)의 구현상 문제점을 다소 해소한 구성을 나타내고 있다.

[0047] 도 5를 참조하면, MIMO 결합기A(30) 및 MIMO 결합기B(40)는 각각 하나의 방향성 커플러 모듈, 즉 방향성 커플러 모듈A, B(340, 440)로서 구현됨을 알 수 있다. 도 4에 도시된 방향성 커플러 모듈(330)은 제1주파수 대역(예를 들어, 800MHz 대역)의 신호를 처리하도록 설계되었음에 비해, 도 5에 도시된 방향성 커플러 모듈A, B(340, 440)는 제1 내지 제3주파수 대역, 예를 들어, 800MHz, 1.8GHz, 2GHz 대역의 신호를 모두 처리 가능한 광대역 특성을 가지는 갖도록 설계된다.

[0048] 본 실시예에서는 위 800MHz, 1.8GHz, 2GHz 대역을 예로하여 설명하였으나, 이 보다 더 크거나 작은 대역을 포함하여 동작이 가능하도록 설계될 수 있음은 당업자에게 충분히 유추 가능할 것이다.

[0049] 먼저, 방향성 커플러 모듈A(340)를 보다 상세히 설명하면, 상기 방향성 커플러 모듈A(340)는 A기지국 시스템(10)에서 송신된 모든 대역의 신호를 하나의 입출력 포트를 통해 입력받으며, B기지국 시스템(20)측과 또다른 입출력 포트와 연결되도록 구성된다. 이때, 방향성 커플러 모듈A(340)는 A기지국 시스템(10)의 송신 신호는 전 반사하고, B기지국 시스템(20)의 송신 신호는 통과시켜서, 양 신호를 합성하여 A기지국 안테나(12)로 출력하도록 구성된다. 이에 따라, A기지국 안테나(12)에서 수신된 신호가 방향성 커플러 모듈A(340)로 입력되면, 방향성

커플러 모듈A(340)는 이를 A, B기지국 주파수 대역으로 분리하여, A기지국 주파수 대역(본 실시예에서는 제1-A, 제2-A, 제3-A 주파수 대역)의 수신 신호는 전반사하여 A기지국 시스템(10) 측으로 출력하며, B기지국 주파수 대역(본 실시예에서는 제1-B 주파수 대역)의 수신 신호는 통과시켜서 B기지국 시스템(20) 측으로 출력한다.

[0050] 방향성 커플러 모듈A(340)의 상세 구성을 살펴보면, 각각 제1 내지 제3주파수 대역의 신호를 처리하는 광대역의 제1, 제2 방향성 커플러(341, 342) 및 이들간의 신호 경로에 각각 설치되는 제1-B 주파수 대역의 상단 및 하단 제1-B BPF(343, 344)가 구비된다.

[0051] 제1, 제2 방향성 커플러(341, 342) 각각은 1번 단자 또는 제2번 단자로 입력되는 신호는 미리 설정된 위상 차이(예를 들어, 90도)를 가지며 각각 3번 및 4번 단자로 분배하여 출력한다. 물론, 역으로, 3번 및 4번 단자로 입력되는 신호는 그 위상 차이에 따라 합성하여 1번 또는 2번 단자로 출력한다. 이때, 제1 방향성 커플러(341)의 1번 단자는 A기지국 시스템(10) 측으로 연결되며, 2번 단자는 A기지국 안테나(12) 측으로 연결된다. 제2 방향성 커플러(342)의 4번 단자는 B기지국 시스템(20) 측과 연결된다. 또한, 제1 방향성 커플러(341)의 3번 단자와 제2 방향성 커플러(342)의 1번 단자가 상기 상단 제1-B BPF(343)를 통해 연결되며, 제1 방향성 커플러(341)의 4번 단자와 제2 방향성 커플러(342)의 2번 단자가 상기 하단 제1-B BPF(344)를 통해 연결되도록 구성된다.

[0052] 제1 방향성 커플러(341)의 2번 단자로 입력되는 신호는 서로간에 미리 설정된 위상 차이(예를 들어, 90도)를 가지며 3번 및 4번 단자로 분배되어 출력되며, 해당 분배된 신호들의 주파수 대역이 제1-A, 제2-A, 제3-A 주파수 대역이므로, 상단 및 하단 제1-B BPF(343, 344)에서 전반사되어 3번 및 4번 단자로 재입력된다. 3번 및 4번 단자로 재입력된 신호들은 미리 설정된 위상 차이(예를 들어, 90도)를 가지므로, 결론적으로 이들은 1번 단자로 합성되어 출력된다. 한편, 제2 방향성 커플러(342)의 4번 단자로 입력되는 신호는 서로 미리 설정된 위상 차이(예를 들어, 90도)를 가지며 1번 및 2번 단자로 분배되어 출력되며, 해당 분배된 신호들의 주파수 대역이 제1-B 주파수 대역이므로, 상단 및 하단 제1-B BPF(343, 344)를 통과하여 제1 방향성 커플러(341)의 3번 및 4번 단자로 입력되고, 결국 제1 방향성 커플러(341)의 1번 단자로 합성되어 출력된다.

[0053] 제1 및 제2 방향성 커플러(341, 342)는 3dB 광대역 하이브리드 커플러로 구성될 수 있다. 그럴 경우에, 예를 들어, 제1 방향성 커플러(341, 342)의 제2번 단자로 입력되는 신호는 각각 3번 및 4번 단자로 90도의 위상차이를 가지며 분배하여 출력된다. 이 경우에, 예를 들어, 제1 방향성 커플러(341)의 2번 단자로 입력되어 3번 및 4번 단자로 분배되어 출력된 신호들은 상단 및 하단 제1-B BPF(343, 344)에서 전반사되어 3번 및 4번 단자로 재입력될 경우에, 이들은 상호 90도의 위상차이를 가지므로, 결론적으로 이들은 서로 합성되어 1번 단자로 출력된다. 또한, 제2 방향성 커플러(342)에서 다른 장비와 연결되지 않는 4번 단자는 50Ω(Ohm)으로 종단(termination)된다.

[0054] 다음으로, 방향성 커플러 모듈B(440)의 상세 구성은 상기 방향성 커플러 모듈A(340)와 비교하여, A기지국 신호와 B기지국 신호의 처리를 서로 반대로 수행한다는 점 외에는 그 구성 원리가 동일하다.

[0055] 즉, 방향성 커플러 모듈B(440)는 각각 제1 내지 제3주파수 대역의 신호를 처리하는 광대역의 제1, 제2 방향성 커플러(441, 442) 및 이들간의 신호 경로에 각각 설치되는 제1-A 주파수 대역의 상단 및 하단 제1-A BPF(443, 444)가 구비된다.

[0056] 제1, 제2 방향성 커플러(441, 442) 각각은 1번 단자 또는 제2번 단자로 입력되는 신호는 미리 설정된 위상 차이(예를 들어, 90도)를 가지며 각각 3번 및 4번 단자로 분배하여 출력한다. 물론, 역으로, 3번 및 4번 단자로 입력되는 신호는 그 위상 차이에 따라 합성하여 1번 또는 2번 단자로 출력한다. 이때, 제1 방향성 커플러(441)의 1번 단자는 B기지국 안테나(22) 측으로 연결되며, 2번 단자는 B기지국 시스템(20) 측으로 연결된다. 제2 방향성 커플러(442)의 4번 단자는 A 기지국 시스템(10) 측과 연결된다. 또한, 제1 방향성 커플러(441)의 3번 단자와 제2 방향성 커플러(442)의 1번 단자가 상기 상단 제1-A BPF(443)를 통해 연결되며, 제1 방향성 커플러(441)의 4번 단자와 제2 방향성 커플러(442)의 2번 단자가 상기 하단 제1-A BPF(444)를 통해 연결되도록 구성된다.

[0057] 상기 도 5에 도시된 바와 같은 구성은, 상기 도 4에 도시된 구성과 비교하여, 광대역 방향성 커플러를 사용하고 있으나, 도 4의 제2/제3 BPF(310), 하단 및 상단 제1 BPF(320, 322) 구조 등이 요구되지 않으므로, 보다 간단하며, 전체적으로 소형 및 저비용으로 구현가능하다.

[0058]

[0059] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 무선 접속 노드 시스템의 안테나 공용화 장치 및 관련 장치들에 대한 블록 구성도로서, 도 2에 도시된 제1 실시예와 마찬가지로, A, B 사업자의 무선통신 기지국들에 해당하는 A기지국 시스템(50) 및 B기지국 시스템(60)이 예로써 도시되고 있다. 또한, 제1 실시예와 마찬가지로, A기지국 시스템(5

0)은 제1-A, 제2-A 및 제3-A 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부(510, 520, 530)를 구비하며, B기지국 시스템(60)은 제1-B, 제2-B 및 제3-B 대역의 송수신 신호를 처리하기 위한 제1-B, 제2-B, 제3-B 송수신부(610, 620, 630)를 구비한다.

[0060] 그런데, 도 6에 도시된 제2실시예에서는, A기지국 시스템(50)의 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부(510, 520, 530)에서 처리되는 MIMO 경로 중 제1 송수신 경로(P1)를 통한 송신 신호는 제1 실시예와 유사하게, 제1경로 필터 결합기(541)에 의해 결합되어, MIMO 결합기A(70)로 제공되는데, 제1-A, 제2-A, 제3-A 송수신부(510, 520, 530)는 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로(P2)를 통한 송신 신호는 제2경로 필터 결합기(542)에 의해 결합되어 MIMO 결합기B(80)로 제공된다. 마찬가지로, B기지국 시스템(60)의 제1-B, 제2-B, 제3-B 송수신부(610, 620, 630)에서 처리되는 MIMO 경로 중 제1 송수신 경로(P1)를 통한 송신 신호는 제1경로 필터 결합기(641)에 의해 결합되어, MIMO 결합기B(80)로 제공되며, 제1-B, 제2-B, 제3-B 송수신부(610, 620, 630)에서 처리되는 MIMO 경로 중 제2 송수신 경로(P2)를 통한 송신 신호는 제2경로 필터 결합기(642)에 의해 결합되어, MIMO 결합기A(70)로 제공되도록 구성된다.

[0061]

[0062] 도 7은 도 6 중 MIMO 결합기 즉, MIMO 결합기A(70) 및 MIMO 결합기B(80)의 상세 블록 구성도이다. 도 7을 참조하면, MIMO 결합기A(70) 및 MIMO 결합기B(80)는 각각 하나의 방향성 커플러 모듈, 즉 방향성 커플러 모듈A, B(740, 840)로서 구현됨을 알 수 있다. 방향성 커플러 모듈A, B(740, 840)는 제1 내지 제3주파수 대역(예를 들어, 800MHz, 1.8GHz, 2GHz 대역)의 신호를 모두 처리 가능한 광대역 특성을 가지는 갖도록 설계된다.

[0063] 먼저, 방향성 커플러 모듈A(740)를 보다 상세히 설명하면, 상기 방향성 커플러 모듈A(740)는 A기지국 시스템(50)에서 송신된 모든 대역의 신호를 하나의 입출력 포트를 통해 입력받으며, B기지국 시스템(60)측과 또다른 입출력 포트와 연결되도록 구성된다. 이때, 방향성 커플러 모듈A(740)는 A기지국 시스템(50)의 송신 신호는 전 반사하고, B기지국 시스템(60)의 송신 신호는 통과시켜서, 양 신호를 합성하여 A기지국 안테나(12)로 출력하도록 구성된다.

[0064] 방향성 커플러 모듈A(740)의 상세 구성을 살펴보면, 각각 제1 내지 제3주파수 대역의 신호를 처리하는 광대역의 제1, 제2 방향성 커플러(741, 742) 및 이들간의 신호 경로에 각각 설치되는 B기지국 주파수 대역(즉, 제1-B, 제2-B, 제3-B 주파수 대역)의 상단 및 하단 제1/제2/제3-B BPF(743, 744)가 구비된다. 상단 및 하단 제1/제2/제3-B BPF(743, 744)는 각각 제1-B 대역의 주파수 신호를 필터링 하는 제1-B BPF와, 제2-B 대역의 주파수 신호를 필터링 하는 제2-B BPF와, 제3-B 대역의 주파수 신호를 필터링 하는 제3-B BPF가 필터 결합된 구조를 가질 수 있다.

[0065] 제1, 제2 방향성 커플러(741, 742) 각각은 1번 단자 또는 제2번 단자로 입력되는 신호는 미리 설정된 위상 차이(예를 들어, 90도)를 가지며 각각 3번 및 4번 단자로 분배하여 출력한다. 물론, 역으로, 3번 및 4번 단자로 입력되는 신호는 그 위상 차이에 따라 합성하여 1번 또는 2번 단자로 출력한다. 이때, 제1 방향성 커플러(741)의 1번 단자는 A기지국 시스템(50) 측으로 연결되며, 2번 단자는 A기지국 안테나(12) 측으로 연결된다. 제2 방향성 커플러(742)의 4번 단자는 B기지국 시스템(60) 측과 연결된다. 또한, 제1 방향성 커플러(741)의 3번 단자와 제2 방향성 커플러(742)의 1번 단자가 상기 상단 제1/제2/제3-B BPF(743)를 통해 연결되며, 제1 방향성 커플러(741)의 4번 단자와 제2 방향성 커플러(742)의 2번 단자가 상기 하단 제1/제2/제3-B BPF(744)를 통해 연결되도록 구성된다.

[0066] 다음으로, 방향성 커플러 모듈B(840)의 상세 구성은 상기 방향성 커플러 모듈A(740)와 비교하여, A기지국 신호와 B기지국 신호의 처리를 서로 반대로 수행한다는 점 외에는 그 구성 원리가 동일하다.

[0067] 즉, 방향성 커플러 모듈B(840)는 각각 제1 내지 제3주파수 대역의 신호를 처리하는 광대역의 제1, 제2 방향성 커플러(841, 842) 및 이들간의 신호 경로에 각각 설치되는 A기지국 주파수 대역(즉, 제1-A, 제2-A, 제3-A 주파수 대역)의 상단 및 하단 제1/제2/제3-A BPF(843, 844)가 구비된다.

[0068] 제1, 제2 방향성 커플러(841, 842) 각각은 1번 단자 또는 제2번 단자로 입력되는 신호는 미리 설정된 위상 차이(예를 들어, 90도)를 가지며 각각 3번 및 4번 단자로 분배하여 출력한다. 물론, 역으로, 3번 및 4번 단자로 입력되는 신호는 그 위상 차이에 따라 합성하여 1번 또는 2번 단자로 출력한다. 이때, 제1 방향성 커플러(841)의 1번 단자는 B기지국 시스템(60) 측으로 연결되며, 2번 단자는 B기지국 안테나(22) 측으로 연결된다. 제2 방향성 커플러(842)의 4번 단자는 A기지국 시스템(50) 측과 연결된다. 또한, 제1 방향성 커플러(841)의 3번 단자와 제2 방향성 커플러(842)의 1번 단자가 상기 상단 제1/제2/제3-A BPF(843)를 통해 연결되며, 제1 방향성 커플러(841)

1)의 4번 단자와 제2 방향성 커플러(842)의 2번 단자가 상기 하단 제1/제2/제3-A BPF(844)를 통해 연결되도록 구성된다.

[0069]

[0070]

상기와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 접속 노드 시스템의 안테나 공유화 장치의 구성 및 동작이 이루어질 수 있으며, 한편 상기한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다.

[0071]

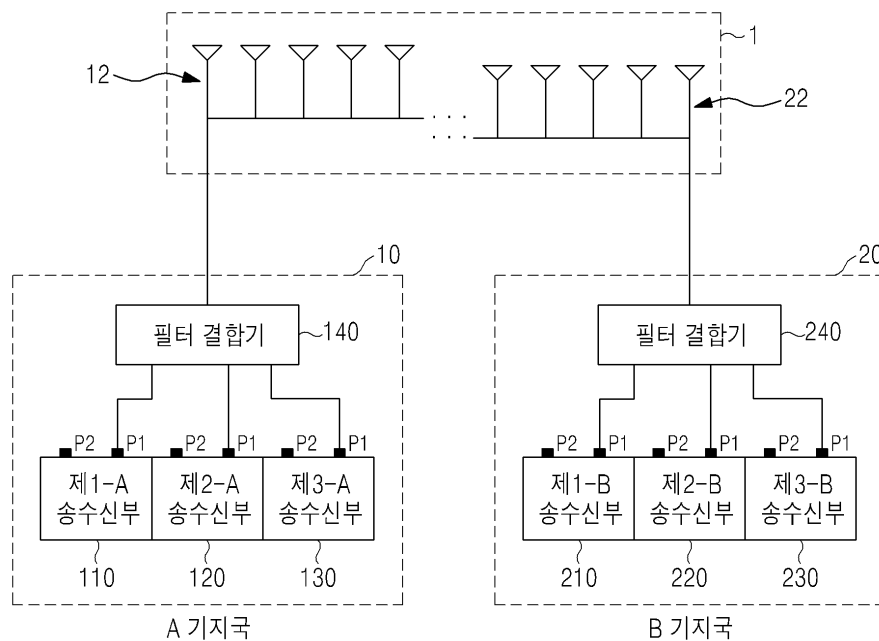
예를 들어, 상기의 설명에서는 A, B 기지국 시스템에서, 각각 예를 들어, 3개 대역의 주파수 신호를 처리하기 위한 3개의 송수신부가 구비되는 것을 예로 들어 설명하였으나, 이외에도 본 발명의 다른 실시예에서는, 각각의 A, B 기지국 시스템에는 2개 대역이나, 4개 대역 이상의 주파수 신호를 처리하기 위한 복수의 송수신부가 구비될 수 있으며, 이들 중 일부나 전체의 MIMO 경로 처리를 위한 구성이 제공될 수 있다. 또한, 이외에도, A, B 기지국 시스템에는 하나의 대역의 주파수 신호를 처리하기 위한 1개의 송수신부가 구비될 수도 있으며, 이 경우에는 기지국 시스템 내에는 상기 도 2 및 도 6 등에 도시된 바와 같이, 복수의 송수신부의 신호를 결합 및 분배하기 위한 필터 커플러를 구비할 필요가 없을 수 있다.

[0072]

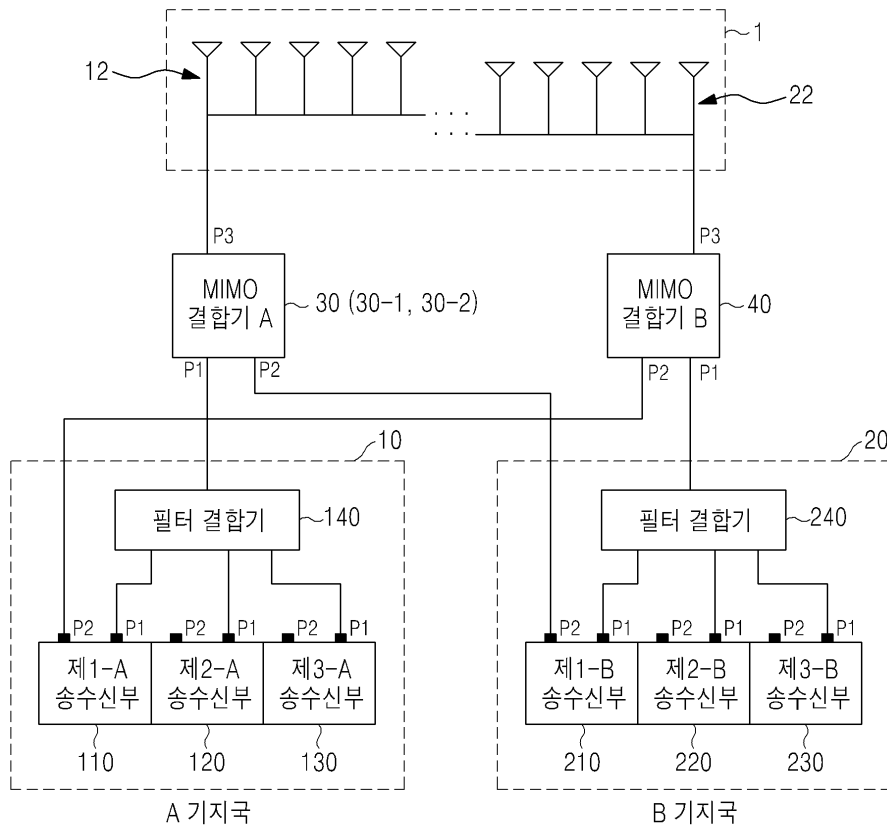
또한, 상기의 설명에서는 방향성 커플러가 3dB 하이브리드 커플러를 이용하여 구성할 수 있는 것으로 설명하였으나, 이외에도 방향성 커플러는 매직티(Magic-T)를 이용하여 구성하는 것도 가능하다. 매직티를 이용하여 구성할 경우에는 분배 및 합성하려는 입출력 신호의 위상을 조정하기 위한 위상 시프터가 입출력 단자에 적절히 구비될 수 있다.

**도면**

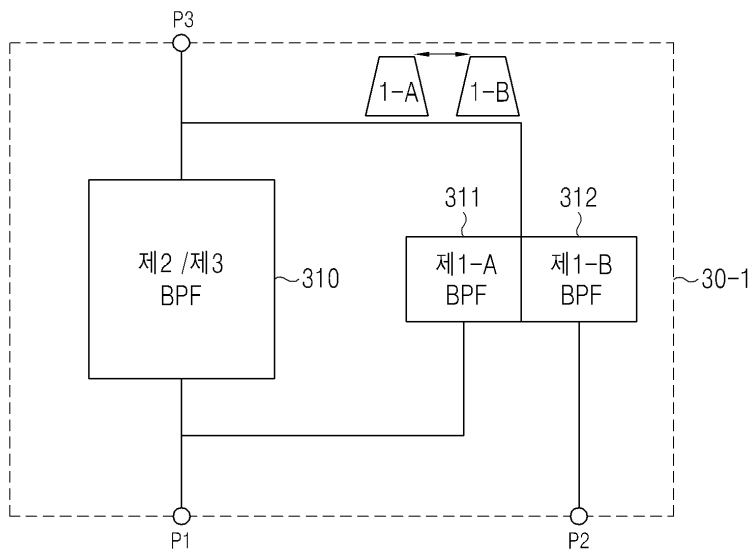
**도면1**



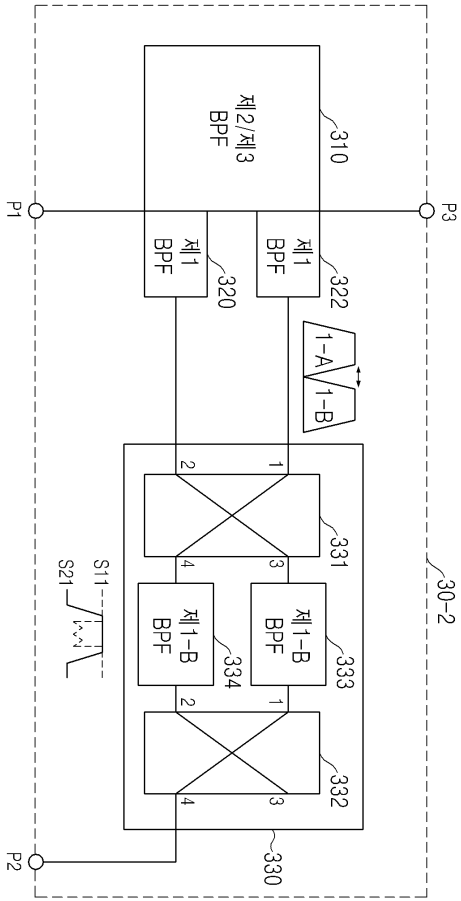
도면2



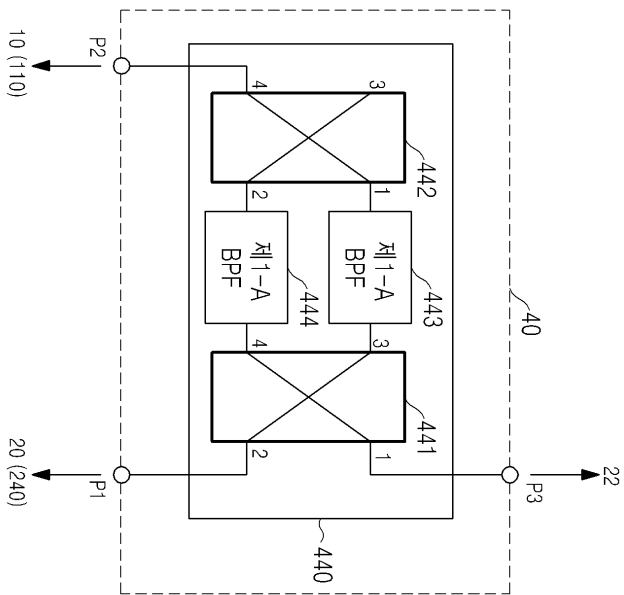
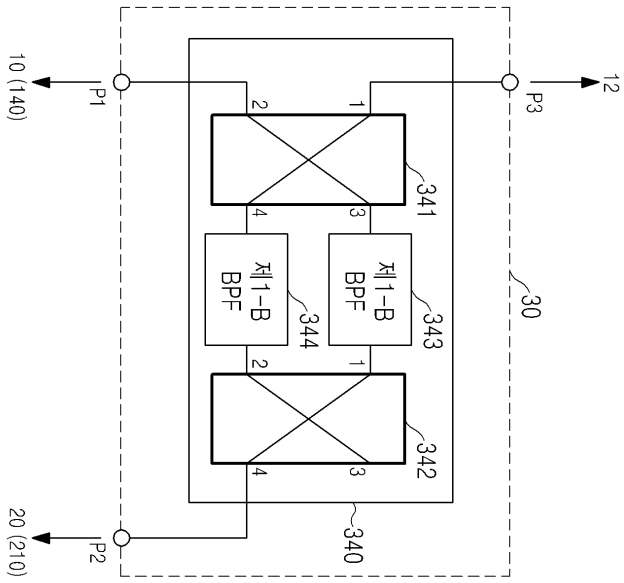
도면3



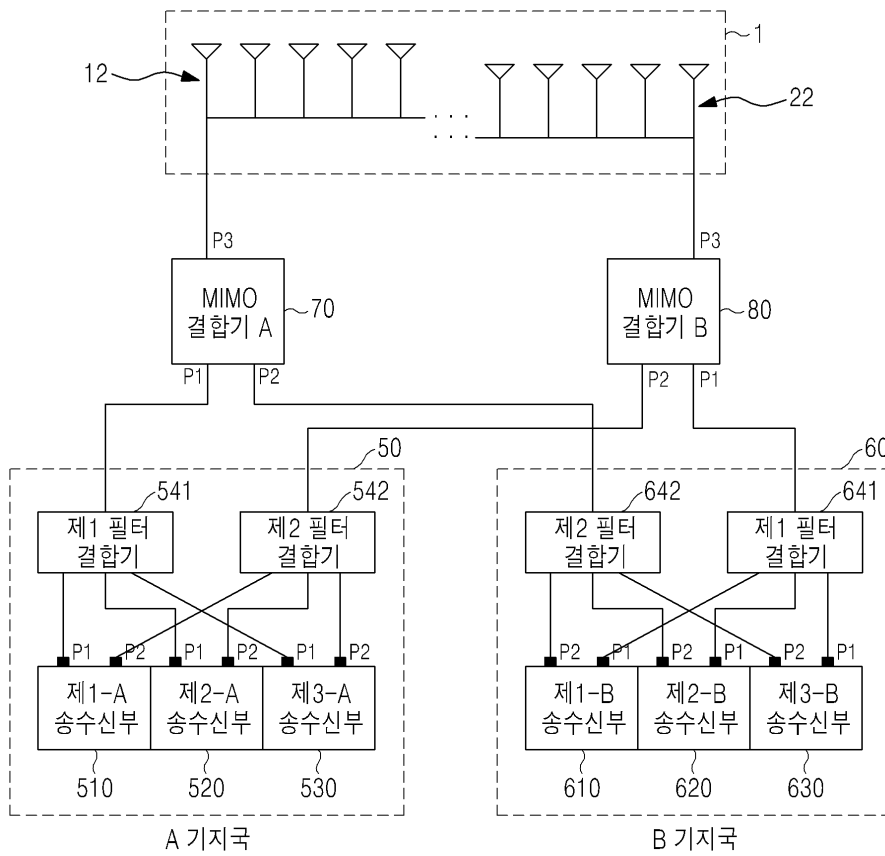
도면4



도면5



도면6



도면7

