



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0081122
 (43) 공개일자 2016년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 7/04 (2006.01) H04B 10/2575 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0194359
 (22) 출원일자 2014년12월30일
 심사청구일자 2016년04월14일

(71) 출원인
주식회사 솔리드
 경기 성남시 분당구 판교역로 220 솔리드스페이스
 (72) 발명자
최재훈
 경기도 안양시 만안구 석수로212번길 53 (석수동)
 (74) 대리인
특허법인 제나

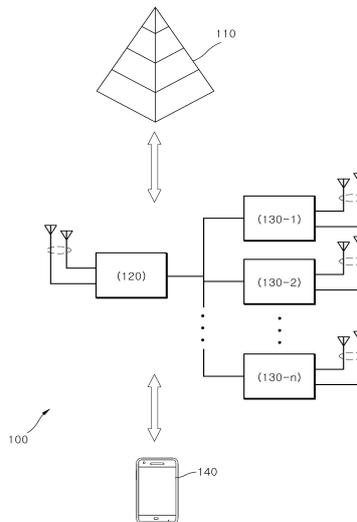
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **다중입출력신호를 위한 분산 안테나 시스템**

(57) 요약

본 발명은 다중입출력신호를 위한 분산 안테나 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 주파수 분할 듀플렉스 방식(Frequency Division Duplex, FDD)의 분산 안테나 시스템에서의 마이모신호 전송 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 분산 안테나 시스템은 마스터장치와 리모트장치를 포함하고, 마스터장치는 기지국으로부터 수신된 제1 신호를 미리 설정된 발진주파수신호를 이용하여 제1 주파수변환신호로 변환하고, 제1 주파수변환신호, 기지국으로부터 수신된 제2 신호 및 발진주파수신호를 결합하여 발신신호를 생성하며, 리모트장치는 발신신호를 제1 주파수변환신호, 제2 신호 및 발진주파수신호로 분리하고, 발진주파수신호를 이용하여 제1 주파수변환신호를 제1 신호로 변환한다. 본 발명에 따른 분산 안테나 시스템은 미사용대역을 검색하지 않아도 마스터장치와 리모트장치 간에 마이모신호를 송수신할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

주파수 분할 듀플렉스 방식의 마스터 장치에 있어서,
기지국으로부터 수신된 제1 신호를 미리 설정된 주파수로 변환하여 제1 주파수변환신호를 생성하는 주파수변환부;
상기 제1 주파수변환신호 및 상기 기지국으로부터 수신된 제2 신호를 결합하여 발신신호를 생성하는 신호결합부;
및
상기 발신신호를 단일의 전송선로를 통해 연결된 리모트장치로 전송하는 신호송수신부;
를 포함하는 마스터 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 주파수변환부는 상기 제1 신호의 주파수를 상기 제1 신호의 주파수에 대응되는 수신주파수로 변환하여 상기 제1 주파수변환신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 마스터 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 주파수변환부는,
미리 설정된 발진주파수신호를 출력하는 국부발진유닛; 및
상기 제1 신호 및 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제1 주파수변환신호를 생성하는 제1 주파수변환유닛;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 마스터 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 신호결합부는 상기 제1 주파수변환신호, 상기 제2 신호 및 상기 발진주파수신호를 결합하여 상기 발신신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 마스터 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,
수신신호를 제2 주파수변환신호 및 제4 신호로 분리하여 상기 주파수변환부로 출력하는 신호분리부;
를 더 포함하되,
상기 신호송수신부는 상기 리모트장치로부터 상기 수신신호를 수신하여 상기 신호분리부로 출력하고, 상기 주파수변환부는 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제2 주파수변환신호를 제3 신호로 변환하는 것을 특징으로 하는 마스터 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 주파수변환부는,

상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제2 주파수변환신호를 상기 제3신호로 변환하는 제2 주파수변환유닛;

을 더 포함하되,

상기 국부발진유닛은 상기 제2 주파수변환유닛으로 상기 발진주파수신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 마스터 장치.

청구항 7

단일의 전송선로를 통해 연결된 마스터장치로부터 발신신호를 수신하는 신호송수신부;

상기 발신신호를 제1 주파수변환신호, 제2 신호 및 발진주파수신호로 분리하는 신호분리부; 및

상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제1 주파수변환신호를 제1 신호로 변환하는 주파수변환부;

를 포함하는 리모트 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 주파수변환부는,

상기 발진주파수신호를 출력하는 국부발진유닛; 및

상기 제1 주파수변환신호 및 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제1 주파수변환신호를 상기 제1 신호로 변환하는 주파수변환유닛;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 리모트 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

제3 신호 및 제4 신호를 수신하는 안테나부; 및

상기 제3 신호 및 제2 주파수변환신호를 결합하여 수신신호를 생성하는 신호결합부;

를 더 포함하되,

상기 주파수변환부는 상기 제3 신호를 미리 설정된 주파수로 변환하여 상기 제2 주파수변환신호를 생성하고, 상기 신호송수신부는 상기 수신신호를 상기 마스터장치로 전송하는 것을 특징으로 하는 리모트 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 주파수변환부는 상기 제3 신호의 주파수를 상기 제3 신호의 주파수에 대응되는 발진주파수로 변환하여 상기 제2 주파수변환신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 마스터 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,
 상기 주파수변환부는,
 상기 제3 신호 및 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제2 주파수변환신호를 생성하는 제2 주파수변환유닛;
 을 더 포함하되,
 상기 국부발진유닛은 상기 제2 주파수변환유닛으로 상기 발진주파수신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 리모트 장치.

청구항 12

주파수 분할 듀플렉스 방식의 분산 안테나 시스템에 있어서,
 기지국으로부터 수신된 제1 신호를 미리 설정된 발진주파수신호를 이용하여 제1 주파수변환신호로 변환하고, 상기 제1 주파수변환신호, 상기 기지국으로부터 수신된 제2 신호 및 상기 발진주파수신호를 결합하여 발신신호를 생성하며, 상기 발신신호를 전송하는 마스터 장치; 및
 상기 발신신호를 상기 제1 주파수변환신호, 상기 제2 신호 및 상기 발진주파수신호로 분리하고, 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제1 주파수변환신호를 상기 제1 신호로 변환하는 리모트 장치;
 를 포함하는 분산 안테나 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,
 상기 마스터장치는 상기 제1 신호의 주파수를 상기 제1 신호의 주파수에 대응되는 수신주파수로 변환하여 상기 제1 주파수변환신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 분산 안테나 시스템.

청구항 14

제12항에 있어서,
 상기 리모트장치는 구비된 안테나로부터 수신된 제3 신호를 상기 발진주파수신호를 이용하여 제2 주파수변환신호로 변환하고, 상기 안테나로부터 수신된 제4 신호 및 상기 제2 주파수변환신호를 결합하여 수신신호를 생성하며, 상기 수신신호를 상기 마스터장치로 전송하는 것을 특징으로 하는 분산 안테나 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,
 상기 마스터장치는 상기 수신신호를 상기 제2 주파수변환신호 및 상기 제4 신호로 분리하고, 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제2 주파수변환신호를 상기 제3 신호로 변환하며, 상기 제3 신호 및 상기 제4 신호를 상기 기지국으로 전송하는 것을 특징으로 하는 분산 안테나 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다중입출력신호를 위한 분산 안테나 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 주파수 분할 듀플렉스 방식(Frequency Division Duplex, FDD)의 분산 안테나 시스템에서의 다중입출력신호 전송 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 스마트폰(Smartphone)의 보급에 따라 무선 멀티미디어 서비스, SNS(Social Networking Service) 및 사물인터넷(Internet of things) 등이 널리 보급됨에 따라 무선 데이터 트래픽(Traffic)이 폭발적으로 급증하고 있다. 기존의 데이터 전송 방식으로 처리가 쉽지 않은 빅데이터(Big data) 환경이 도래한 것이다.
- [0003] 이에 따라 무선 자원을 효율적으로 관리하기 위하여 기지국과 연동되는 하나의 마스터장치(Master Unit; MU)가 광으로 연결된 다수의 안테나 모듈인 리모트장치(Remote Unit; RU)를 제어할 수 있는 분산 안테나 시스템(Distributed antenna system, DAS)이 사용되고 있다. 또한, 여러 개의 안테나로 데이터를 동시에 송수신하여 데이터 전송 효율을 향상시키는 다중입출력(Multiple Input Multiple Output, MIMO, 이하 '마이모'라 칭함) 기술이 사용되고 있다.
- [0004] 한국공개특허 제10-2013-0124339호 등(이하, 선행기술이라 칭함)에는 마이모 신호들을 위한 분산 안테나 시스템이 개시되어 있다. 선행기술에 따른 분산 안테나 시스템은 기지국, 마스터장치(Master Unit), 리모트장치(Remote Unit) 등을 포함하고, 기지국은 마스터장치와 마이모신호를 송수신하며, 마스터장치는 리모트장치와 마이모신호를 송수신한다. 마스터장치는 리모트장치로 제1 신호 및 제2 신호로 구성된 마이모신호를 전송할 때, 제1 신호 및 제2 신호 상호간에 중첩을 일으키지 않도록 제2 신호의 주파수를 변환하여 전송한다. 이때, 마스터장치는 주파수가 변환된 제2 신호에 의하여 다른 주파수대역의 신호가 간섭을 받지 않도록 다른 주파수대역의 상황도 고려하여 주파수를 변환한다.
- [0005] 이러한 동작은 역방향(즉, 리모트장치에서 마스터장치로 마이모신호를 전송할 때)의 경우에도 마찬가지로 적용된다. 즉, 마스터장치는 서비스되는 여러 주파수대역 중 현재 사용되지 않는 주파수대역(이하, '미사용대역')을 검색하여 제2 신호의 주파수를 미사용대역에 상응하도록 변환한 후 제1 신호 및 제2 신호를 리모트장치로 전송하는 것이다.
- [0006] 그런데, 분산 안테나 시스템이 미사용대역을 검색하지 못한 경우에는 마이모 신호를 전송할 수 없는 문제점이 발생된다. 이러한 문제점은 멀티밴드(Multi-band) 시스템(즉, 복수의 주파수 대역에 상응하는 신호가 서비스되는 통신 시스템)에서 더욱 빈번하게 발생될 수 있으며, 특히 마이모 기술을 이용하는 주파수 대역이 늘어날수록 더욱 빈번하게 발생될 수 있다. 서비스되는 주파수대역이 늘어날수록 미사용대역이 줄어들기 때문이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2013-0124339호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상술한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 미사용대역을 검색하지 않아도 마스터장치와 리모트장치 간에 마이모신호를 송수신할 수 있는 분산 안테나 시스템을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 주파수 분할 듀플렉스 방식의 마스터 장치에 있어서,
- [0010] 기지국으로부터 수신된 제1 신호를 미리 설정된 주파수로 변환하여 제1 주파수변환신호를 생성하는 주파수변환부; 상기 제1 주파수변환신호 및 상기 기지국로부터 수신된 제2 신호를 결합하여 발신신호를 생성하는 신호결합부; 및 상기 발신신호를 단일의 전송선로를 통해 연결된 리모트장치로 전송하는 신호송수신부;를 포함하는 마스

터 장치가 개시된다.

- [0011] 여기서, 상기 주파수변환부는 상기 제1 신호의 주파수를 상기 제1 신호의 주파수에 대응되는 수신주파수로 변환하여 상기 제1 주파수변환신호를 생성할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 주파수변환부는, 미리 설정된 발진주파수신호를 출력하는 국부발진유닛; 및 상기 제1 신호 및 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제1 주파수변환신호를 생성하는 제1 주파수변환유닛;을 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 신호결합부는 상기 제1 주파수변환신호, 상기 제2 신호 및 상기 발진주파수신호를 결합하여 상기 발신신호를 생성할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 마스터 장치는, 수신신호를 제2 주파수변환신호 및 제4 신호로 분리하여 상기 주파수변환부로 출력하는 신호분리부;를 더 포함하되, 상기 신호송수신부는 상기 리모트장치로부터 상기 수신신호를 수신하여 상기 신호분리부로 출력하고, 상기 주파수변환부는 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제2 주파수변환신호를 제3 신호로 변환할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 주파수변환부는, 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제2 주파수변환신호를 상기 제3신호로 변환하는 제2 주파수변환유닛;을 더 포함하되, 상기 국부발진유닛은 상기 제2 주파수변환유닛으로 상기 발진주파수신호를 출력할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 단일의 전송선로를 통해 연결된 마스터장치로부터 발신신호를 수신하는 신호송수신부; 상기 발신신호를 제1 주파수변환신호, 제2 신호 및 발진주파수신호로 분리하는 신호분리부; 및 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제1 주파수변환신호를 제1 신호로 변환하는 주파수변환부;를 포함하는 리모트 장치가 개시된다.
- [0017] 여기서, 상기 주파수변환부는, 상기 발진주파수신호를 출력하는 국부발진유닛; 및 상기 제1 주파수변환신호 및 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제1 주파수변환신호를 상기 제1 신호로 변환하는 주파수변환유닛;을 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 리모트 장치는, 제3 신호 및 제4 신호를 수신하는 안테나부; 및 상기 제3 신호 및 제2 주파수변환신호를 결합하여 수신신호를 생성하는 신호결합부; 를 더 포함하되, 상기 주파수변환부는 상기 제3 신호를 미리 설정된 주파수로 변환하여 상기 제2 주파수변환신호를 생성하고, 상기 신호송수신부는 상기 수신신호를 상기 마스터장치로 전송할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 주파수변환부는 상기 제3 신호의 주파수를 상기 제3 신호의 주파수에 대응되는 발진주파수로 변환하여 상기 제2 주파수변환신호를 생성할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 주파수변환부는, 상기 제3 신호 및 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제2 주파수변환신호를 생성하는 제2 주파수변환유닛;을 더 포함하되, 상기 국부발진유닛은 상기 제2 주파수변환유닛으로 상기 발진주파수신호를 출력할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 주파수 분할 듀플렉스 방식의 분산 안테나 시스템에 있어서, 기지국으로부터 수신된 제1 신호를 미리 설정된 발진주파수신호를 이용하여 제1 주파수변환신호로 변환하고, 상기 제1 주파수변환신호, 상기 기지국으로부터 수신된 제2 신호 및 상기 발진주파수신호를 결합하여 발신신호를 생성하며, 상기 발신신호를 전송하는 마스터 장치; 및 상기 발신신호를 상기 제1 주파수변환신호, 상기 제2 신호 및 상기 발진주파수신호로 분리하고, 상기 발진주파수신호를 이용하여 상기 제1 주파수변환신호를 상기 제1 신호로 변환하는 리모트 장치;를 포함하는 분산 안테나 시스템이 개시된다.
- [0022] 여기서, 상기 마스터장치는 상기 제1 신호의 주파수를 상기 제1 신호의 주파수에 대응되는 수신주파수로 변환하여 상기 제1 주파수변환신호를 생성할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 리모트장치는 구비된 안테나로부터 수신된 제3 신호를 상기 발진주파수신호를 이용하여 제2 주파수변환신호로 변환하고, 상기 안테나로부터 수신된 제4 신호 및 상기 제2 주파수변환신호를 결합하여 수신신호를 생성하며, 상기 수신신호를 상기 마스터장치로 전송할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 마스터장치는 상기 수신신호를 상기 제2 주파수변환신호 및 상기 제4 신호로 분리하고, 상기 발진주

파수신호를 이용하여 상기 제2 주파수변환신호를 상기 제3 신호로 변환하며, 상기 제3 신호 및 상기 제4 신호를 상기 기지국으로 전송할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따른 분산 안테나 시스템은 미사용대역을 검색하지 않아도 마스터장치와 리모트장치 간에 마이모신호를 송수신할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 분산안테나시스템에 대한 구성도.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 마스터장치 및 리모트장치의 다운링크 부분에 대한 블록 구성도.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 마스터주파수변환부에 대한 블록 구성도.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 리모트주파수변환부에 대한 블록 구성도.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 광전송선로를 통해 연결된 마스터장치 및 리모트장치에 대한 회로 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0028] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0029] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "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. 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 분산안테나시스템에 대한 구성도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 분산안테나시스템(100)은 기지국(110), 마스터장치(120) 및 n개의 리모트장치(130-1, 130-2 ... 130-n)를 포함한다(단, n은 자연수). 기지국(110)은 마스터장치(120)와 유선 및/또는 무선으로 연결될 수 있고, 마스터장치(120)는 n개의 리모트장치(130-1, 130-2 ... 130-n)와 유선 및/또는 무선으로 연결될 수 있으며, 유선으로 연결된 경우에는 (순방향 전송선로와 역방향 전송선로를 별도로 형성하지 않고) 단일의 전송선로를 통해 연결될 수 있다. 예를 들어, 마스터장치(120)는 n개의 리모트장치(130-1, 130-2 ... 130-n)와 단일의 광전송선로를 통해 연결되어 있을 수 있다. 또한 도 1에서는 기지국(110)과 마스터장치(120)가 직접 연결된 것처럼 도시되었으나, 기지국(110)과 마스터장치(120)는 중계기(미도시) 등 다른 장치를 통하여 연결될 수도 있다.

[0032] 또한, 기지국(110)과 마스터장치(120) 상호 간은 마이모신호를 송수신할 수 있고, 마스터장치(120)와 n개의 리모트장치(130-1, 130-2 ... 130-n) 상호 간도 마이모신호를 송수신할 수 있다. 이하에서는 이해와 설명의 편의를 위하여 기지국(110)과 마스터장치(120) 상호 간에 2개의 신호로 구성된 마이모신호를 송수신하는 경우를 한정하여 설명한다. 또한, 마스터장치(120)와 n개의 리모트장치(130-1, 130-2 ... 130-n) 상호 간에도 2개의 신호

로 구성된 마이모신호를 송수신하는 경우를 한정하여 설명한다. 따라서, 마이모신호의 개수는 본 발명의 권리범위를 제한할 수 없다.

[0033] 또한, 분산안테나시스템(100)은 주파수 분할 듀플렉스 방식(Frequency Division Duplex, FDD)으로 동작될 수 있다. 주파수 분할 듀플렉스 방식은 순방향과 역방향의 통신 채널을 구분하는 방식이다. 따라서, 이하에서는 순방향 통신에 상응하는 주파수를 '발신주파수(Transmit frequency)'로 정의하고, 역방향 통신에 상응하는 주파수를 '수신주파수(Receive frequency)'로 정의하여 설명한다. 즉, 기지국(110)은 발신주파수를 이용하여 마스터장치(120)로 2개의 마이모신호를 전송할 수 있다. 또한, 리모트장치(130-n)는 발신주파수를 이용하여 외부로 2개의 마이모신호를 방출할 수 있다. 또한, 마스터장치(120)는 수신주파수를 이용하여 리모트장치(130-n)로부터 수신된 2개의 신호를 기지국(110)으로 전송할 수 있다.

[0034] 한편, 마스터장치(120)와 n개의 리모트장치(130-1, 130-2 ... 130-n) 각각이 단일의 전송선로로 연결되어 있는 경우에는 2개의 마이모신호 중 하나의 신호의 주파수를 변환하여야 한다. 2개의 마이모신호가 동시에 단일의 전송선로로 송신되면 신호의 중첩이 발생할 수 있기 때문이다. 이는 제n 리모트장치(130-n)가 마스터장치(120)로 2개의 마이모신호를 전송할 경우에도 마찬가지이다. 따라서, 마스터장치(120)는 2개의 마이모신호 중 하나를 미리 설정된 주파수로 변환하여 제n 리모트장치(130-n)로 전송할 수 있다. 또한, 제n 리모트장치(130-n)도 2개의 마이모신호 중 하나를 미리 설정된 주파수로 변환하여 제n 전송할 수 있다. 이하, 도 2 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 마스터장치(120) 및 제n 리모트장치(130-n)의 동작에 대해 보다 상세하게 설명한다.

[0035] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 마스터장치 및 리모트장치의 다운링크 부분에 대한 블록 구성도이다.

[0036] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 마스터장치(120)는 마스터주파수변환부(210), 마스터신호결합부(220), 마스터신호송수신부(230) 및 마스터신호분리부(240)를 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 제n 리모트장치(130-n)는 리모트신호송수신부(250), 리모트신호분리부(260), 리모트신호결합부(270), 리모트주파수변환부(280) 및 리모트안테나부(290)를 포함할 수 있다. 여기서, 마스터장치(120)는 제1 신호 및 제2 신호로 구성된 마이모신호를 기지국(110)으로부터 수신된 경우를 가정한다. 또한, 리모트안테나부(290)는 제3 신호 및 제4 신호로 구성된 마이모신호를 수신한 경우를 가정한다. 따라서, 마스터장치(120)는 제1 신호 및 제2 신호를 제n 리모트장치(130-n)로 전송하여 리모트안테나부(290)를 통해 외부로 송출되도록 할 수 있다. 또한, 제n 리모트장치(130-n)는 제3 신호 및 제4 신호를 마스터장치(120)로 전송하여 기지국(110)으로 전송되도록 할 수 있다.

[0037] 이때, 마스터주파수변환부(210)는 기지국(110)으로부터 수신된 제1 신호를 미리 설정된 주파수로 변환하여 제1 주파수변환신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 마스터주파수변환부(210)는 제1 신호의 주파수를 제1 신호의 주파수에 대응되는 수신주파수로 변환하여 제1 주파수변환신호를 생성할 수 있다. 분산안테나시스템(100)은 주파수 분할 듀플렉스 방식으로 동작되고 있으므로 제1 신호의 주파수는 발신주파수에 상응할 것이다. 따라서, 마스터주파수변환부(210)는 제1 신호의 주파수를 수신주파수에 상응하도록 변환하여 제1 주파수변환신호를 생성할 수 있다.

[0038] 즉, 발신주파수가 4[GHz]이고, 수신주파수가 6[GHz]로 설정된 경우를 가정한다. 이때, 기지국(110)으로부터 수신된 제1 신호의 주파수는 4[GHz]에 상응할 것이다. 따라서, 마스터주파수변환부(210)는 제1 신호의 주파수인 4[GHz]를 6[GHz]로 변환하여 제1 주파수변환신호를 생성할 수 있다. 이하, 도 3을 참조하여 마스터주파수변환부(210)에서 제1 주파수변환신호를 생성하는 동작에 대하여 보다 상세하게 설명한다.

[0039] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 마스터주파수변환부에 대한 블록 구성도이다.

[0040] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 마스터주파수변환부(210)는 제1 마스터주파수변환유닛(310), 마스터국부발진유닛(320) 및 제2 마스터주파수변환유닛(330)을 포함할 수 있다.

[0041] 마스터국부발진유닛(320)은 미리 설정된 주파수에 상응하는 신호(이하, '발진주파수신호'라 칭함)를 제1 마스터주파수변환유닛(310) 및/또는 제2 마스터주파수변환유닛(330)으로 출력할 수 있다. 또한, 마스터국부발진유닛(320)은 발진주파수신호를 마스터신호결합부(220)로 출력할 수 있다. 여기서, 마스터국부발진유닛(320)은 국부발진기(Local oscillator, 局部發振器)를 포함할 수 있다. 따라서, 국부발진기에서 발생된 발진주파수신호는 제

1 마스터주파수변환유닛(310), 제2 마스터주파수변환유닛(320) 및/또는 마스터신호결합부(220)로 출력될 수 있다.

[0042] 제1 마스터주파수변환유닛(310)은 제1 신호가 입력되면 마스터국부발진유닛(320)에서 입력된 발진주파수신호를 이용해 제1 신호의 주파수를 미리 설정된 주파수로 변환하여 제1 주파수변환신호를 생성할 수 있다. 여기서, 제1 마스터주파수변환유닛(310)은 믹서(Mixer)를 포함할 수 있다. 따라서, 믹서는 제1 신호와 발진주파수신호를 혼합하여 수신주파수에 상응하는 제1 주파수변환신호를 생성할 수 있고, 수신주파수에 상응하는 제1 주파수변환신호는 제1신호와 동시에 전송되어도 중첩이 발생되지 않을 것이다. 주파수 분할 듀플렉스 방식에서 제1 신호는 발신주파수에 상응하기 때문이다.

[0043] 여기서, 마스터국부발진유닛(320)은 항상 동일한 발진주파수신호를 생성하여 출력할 수 있다. 따라서, 제1 마스터주파수변환유닛(310)은 제1 신호와 발진주파수신호를 혼합하여 항상 수신주파수에 상응하는 제1 주파수변환신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 발신주파수가 4[GHz]이고, 수신주파수가 6[GHz]로 설정된 경우를 가정하면, 제1 신호의 주파수는 4[GHz]일 것이다. 따라서, 제1 신호와 발진주파수신호가 혼합되어 생성된 제1 주파수변환신호의 주파수는 항상 6[GHz]일 수 있다.

[0044] 또한, 제1 마스터주파수변환유닛(310)은 생성된 제1 주파수변환신호를 마스터신호결합부(220)로 출력할 수 있다.

[0045] 다시 도 2를 참조하면, 마스터장치(120)와 제n 리모트장치(130-n)는 단일의 전송선로를 통해 연결되어 있을 수 있으므로 마스터신호결합부(220)는 제1 주파수변환신호, (기지국(110)으로부터 수신된) 제2 신호 및/또는 발진주파수신호를 하나로 결합하여 발신신호를 생성할 수 있다. 또한, 마스터신호결합부(220)는 생성된 발신신호를 마스터신호송수신부(230)로 출력할 수 있다. 마스터신호결합부(220)가 제1 주파수변환신호, 제2 신호 및/또는 발진주파수신호를 결합하여 발신신호를 생성하는 동작은 당업자에 있어서 자명한 사항이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0046] 또한, 마스터신호송수신부(230)는 입력된 발신신호를 제n 리모트장치(130-n)(특히, 리모트신호송수신부(250))로 전송할 수 있다. 마스터신호송수신부(230)와 리모트신호송수신부(250)가 단일의 광전송선로를 통해 연결된 경우를 가정한다. 이 때, 마스터신호송수신부(230)는 전기적 신호인 발신신호를 광신호로 변환하기 위한 레이저다이오드(Laser diode)를 포함할 수 있다. 또한, 마스터신호송수신부(230)는 광신호로 변환된 발신신호를 리모트신호송수신부(250)로 전송하기 위한 파장분할다중화기(Wavelength Division Multiplexing, WDM)를 포함할 수 있다.

[0047] 이에 의하여 마스터장치(120)는 단일의 전송선로를 통해 연결된 제n 리모트장치(130-n)로 제1 신호 및 제2 신호를 중첩 없이 전송할 수 있다. 제1 신호는 제1 주파수변환신호로 변환되어 전송되고, 제1 주파수변환신호는 수신주파수에 상응하고, 제2 신호는 발신주파수에 상응하기 때문이다. 이하, 제1 주파수변환신호가 제n 리모트장치(130-n)에서 제1 신호로 복원되는 동작에 대해 상세히 설명한다.

[0048] 리모트신호송수신부(250)는 수신된 발신신호를 리모트신호분리부(260)로 출력할 수 있다. 이때, 마스터신호송수신부(230)와 리모트신호송수신부(250)가 광전송선로를 통해 연결되었다면 발신신호는 광신호로 수신될 것이다. 따라서, 리모트신호송수신부(250)는 광신호인 발신신호를 수신하기 위한 파장분할다중화기(Wavelength Division Multiplexing, WDM)를 포함할 수 있다. 또한, 리모트신호송수신부(250)는 광신호를 전기적 신호로 변환하기 위한 포토다이오드(Photo diode)를 포함할 수 있다. 따라서, 리모트신호송수신부(250)는 광신호로 수신된 발신신호를 전기적 신호로 복원하여 리모트신호분리부(260)로 출력할 수 있다.

[0049] 리모트신호분리부(260)는 입력된 발신신호를 제1 주파수변환신호, 제2 신호 및/또는 발진주파수신호로 분리할 수 있다. 또한, 리모트신호분리부(260)는 제1 주파수변환신호 및/또는 발진주파수신호를 리모트주파수변환부(280)로 출력할 수 있다. 리모트신호분리부(260)가 발신신호를 제1 주파수변환신호, 제2 신호 및/또는 발진주파수신호로 분리하는 동작은 당업자에 있어서 자명한 사항이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0050] 리모트주파수변환부(280)는 발진주파수신호를 이용하여 제1 주파수변환신호를 제1 신호로 변환할 수 있다. 이하, 도 4를 참조하여 리모트주파수변환부(280)에서 제1 주파수변환신호가 제1 신호로 변환되는 동작에 대하여 보다 상세하게 설명한다.

- [0051] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 리모트주파수변환부에 대한 블록 구성도이다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 리모트주파수변환부(280)는 제1 리모트주파수변환유닛(410), 리모트국부발진유닛(420) 및 제2 리모트주파수변환유닛(430)을 포함할 수 있다.
- [0053] 리모트국부발진유닛(420)은 마스터장치(120)에서 입력된 발진주파수신호를 제1 리모트주파수변환유닛(410) 및/또는 제2 리모트주파수변환유닛(430)으로 출력할 수 있다. 여기서, 리모트국부발진유닛(420)은 국부발진기(Local oscillator, 局部發振器)를 포함할 수 있다. 따라서, 국부발진기는 마스터장치(120)에서 수신된 발진주파수신호를 제1 리모트주파수변환유닛(410) 및/또는 제2 리모트주파수변환유닛(430)으로 출력될 수 있다.
- [0054] 제1 리모트주파수변환유닛(410)은 제1 주파수변환신호가 입력되면 리모트국부발진유닛(420)에서 입력된 발진주파수신호를 이용하여 제1 주파수변환신호의 주파수를 미리 설정된 주파수로 변환하여 제1 신호로 변환할 수 있다. 여기서, 제1 리모트주파수변환유닛(410)은 믹서(Mixer)를 포함할 수 있다. 따라서, 믹서는 제1 주파수변환신호와 발진주파수신호를 혼합하여 제1 주파수변환신호를 제1 신호로 변환할 수 있다.
- [0055] 여기서, 리모트국부발진유닛(420)은 마스터장치(120)에서 수신된 발진주파수신호를 생성하여 출력할 수 있다. 따라서, 제1 리모트주파수변환유닛(410)은 제1 주파수변환신호와 발진주파수신호를 혼합하여 제1 주파수변환신호를 제1 신호로 변환할 수 있다. 마스터장치(120)에서 제1 신호에 발진주파수신호를 혼합하여 제1 주파수변환신호를 생성하였기 때문이다. 예를 들어, 발진주파수가 4[GHz]이고, 수신주파수가 6[GHz]로 설정된 경우를 가정하면, 제1 주파수변환신호의 주파수는 6[GHz]일 것이다. 주파수가 4[GHz]인 제1 신호와 발진주파수신호가 혼합되면 주파수가 6[GHz]인 제1 주파수변환신호가 생성되도록 미리 설정되어 있기 때문이다. 따라서, 제1 리모트주파수변환유닛(410)은 제1 주파수변환신호와 발진주파수신호를 혼합하여 주파수가 4[GHz]인 제1 신호를 복원할 수 있다.
- [0056] 다시 도 2를 참조하면, 제n 리모트장치(130-n)는 제1 신호 및/또는 제2 신호에 증폭 등의 처리를 한 후 리모트안테나부(290)를 통해 외부로 송출할 수 있다.
- [0057] 이상에서는 마스터장치(120)가 제n 리모트장치(130-n)로 제1 신호 및 제2 신호를 전송하는 동작에 대하여 설명하였다. 마스터장치(120)는 단일의 전송선로를 통해 연결된 제n 리모트장치(130-n)로 제1 신호 및 제2 신호를 중첩 없이 전송하기 위하여 제1 신호의 주파수를 수신주파수로 변환할 수 있다. 따라서, 마스터장치(120)는 마이모신호를 전송하기 위하여 미사용대역을 검색할 필요가 없다. 주파수 분할 듀플렉스 방식에서는 발신주파수와 수신주파수가 구분되어 있고, 순방향 전송에 있어서 제1 신호가 발신주파수를 점유하고 있으면 수신주파수는 미사용 주파수임이 자명하기 때문이다.
- [0058] 또한, 마스터장치(120)와 제n 리모트장치(130-n)가 단일의 광전송선로를 통해 연결된 경우에는 역방향 전송 신호에 의하여 제1 주파수변환신호가 간섭될 가능성도 없다. 마스터장치(120)와 제n 리모트장치(130-n)가 광전송선로를 통해 연결되어 있는 경우, 광신호의 방향성에 의하여 순방향신호와 역방향신호는 주파수가 동일해도 중첩이 일어나지 않기 때문이다. 이에 의하여 마스터장치(120)는 주파수를 다양하게 변환하기 위한 복수의 국부발진기(Local oscillator, 局部發振器)를 구비하지 않아도 되므로 제품의 단가가 낮아질 수 있다.
- [0059] 이하에서는 제n 리모트장치(130-n)가 마스터장치(120)로 제3 신호 및 제4 신호로 구성된 마이모신호를 전송하는 동작에 대하여 설명한다.
- [0060] 먼저, 리모트안테나부(290)는 제3 신호 및 제4 신호를 수신하여 출력할 수 있다.
- [0061] 리모트주파수변환부(280)는 제3 신호가 입력되면, 제3 신호를 미리 설정된 주파수로 변환하여 제2 주파수변환신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 리모트주파수변환부(280)는 제3 신호의 주파수를 제3 신호의 주파수에 대응되는 발신주파수로 변환하여 제2 주파수변환신호를 생성할 수 있다. 분산안테나시스템(100)은 주파수 분할 듀플렉스 방식으로 동작되고 있으므로 제3 신호의 주파수는 수신주파수에 상응할 것이다. 따라서, 리모트주파수변환부(280)는 제3 신호의 주파수를 발신주파수에 상응하도록 변환하여 제2 주파수변환신호를 생성할 수 있다.
- [0062] 즉, 발신주파수가 4[GHz]이고, 수신주파수가 6[GHz]로 설정된 경우를 가정한다. 이때, 리모트안테나부(290)으로부터 수신된 제3 신호의 주파수는 6[GHz]에 상응할 것이다. 따라서, 리모트주파수변환부(280)는 제3 신호의 주파수를 4[GHz]로 변환하여 제2 주파수변환신호를 생성할 수 있다. 이하, 도 4를 참조하여 리모트주파수변환부

(280)에서 제2 주파수변환신호를 생성하는 동작에 대하여 보다 상세하게 설명한다.

- [0063] 도 4를 참조하면, 리모트국부발진유닛(420)이 마스터장치(120)로부터 수신된 발진주파수신호를 제2 리모트주파수변환유닛(430)으로 출력할 수 있음은 상술한 바와 같다. 따라서, 제2 리모트주파수변환유닛(430)은 제3 신호가 입력되면 리모트국부발진유닛(420)에서 입력된 발진주파수신호를 이용하여 제3 신호의 주파수를 미리 설정된 주파수로 변환하여 제2 주파수변환신호를 생성할 수 있다. 여기서, 제2 리모트주파수변환유닛(430)은 믹서(Mixer)를 포함할 수 있다. 따라서, 믹서는 제3 신호와 발진주파수신호를 혼합하여 발진주파수에 상응하는 제2 주파수변환신호를 생성할 수 있고, 발진주파수에 상응하는 제2 주파수변환신호는 제4 신호와 동시에 전송되어도 중첩이 발생되지 않을 것이다. 주파수 분할 듀플렉스 방식에서 제4 신호는 수신주파수에 상응하기 때문이다.
- [0064] 여기서, 리모트국부발진유닛(420)은 항상 동일한 발진주파수신호를 생성하여 출력할 수 있으므로 제2 마스터주파수변환유닛(420)은 제3 신호와 발진주파수신호를 혼합하여 항상 발진주파수에 상응하는 제2 주파수변환신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 발진주파수가 4[GHz]이고, 수신주파수가 6[GHz]로 설정된 경우를 가정하면, 제3 신호의 주파수는 6[GHz]일 것이다. 따라서, 제3 신호와 발진주파수신호가 혼합되어 생성된 제2 주파수변환신호의 주파수는 항상 4[GHz]일 수 있다.
- [0065] 또한, 제2 리모트주파수변환유닛(430)은 생성된 제2 주파수변환신호를 리모트신호결합부(270)로 출력할 수 있다.
- [0066] 다시 도 2를 참조하면, 마스터장치(120)와 제n 리모트장치(130-n)는 단일의 전송선로를 통해 연결되어 있을 수 있으므로 리모트신호결합부(270)는 제2 주파수변환신호 및/또는 제4 신호를 하나로 결합하여 수신신호를 생성할 수 있다. 제n 리모트장치(130-n)는 수신신호를 생성할 때 마스터장치(120)와 달리 발진주파수신호를 함께 결합하지 않을 수 있다. 발진주파수신호는 마스터장치(120)에서 생성된 신호이기 때문이다.
- [0067] 또한, 리모트신호결합부(270)는 생성된 수신신호를 리모트신호송수신부(250)로 출력할 수 있다. 리모트신호결합부(270)가 제2 주파수변환신호 및/또는 제4 신호를 결합하여 수신신호를 생성하는 동작은 당업자에 있어서 자명한 사항이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0068] 또한, 리모트신호송수신부(250)는 입력된 수신신호를 마스터장치(120)(특히, 마스터신호송수신부(230))로 전송할 수 있다. 마스터신호송수신부(230)와 리모트신호송수신부(250)가 단일의 광전송선로를 통해 연결된 경우를 가정한다. 이 때, 리모트신호송수신부(250)는 전기적 신호인 발진신호를 광신호로 변환하기 위한 레이저다이오드(Laser diode)를 포함할 수 있다. 또한, 리모트신호송수신부(250)는 광신호로 변환된 발진신호를 마스터신호송수신부(230)로 전송하기 위한 파장분할다중화기(Wavelength Division Multiplexing, WDM)를 포함할 수 있다.
- [0069] 이에 의하여 제n 리모트장치(130-n)는 단일의 전송선로를 통해 연결된 마스터장치(120)로 제3 신호 및 제4 신호를 중첩 없이 전송할 수 있다. 제3 신호는 제2 주파수변환신호로 변환되어 전송되고, 제2 주파수변환신호는 발진주파수에 상응하고, 제4 신호는 수신주파수에 상응하기 때문이다. 이하, 제2 주파수변환신호가 마스터장치(120)에서 제3 신호로 복원되는 동작에 대해 상세히 설명한다.
- [0070] 마스터신호송수신부(230)는 수신된 수신신호를 마스터신호분리부(240)로 출력할 수 있다. 이때, 마스터신호송수신부(230)와 리모트신호송수신부(250)가 광전송선로를 통해 연결되었다면 수신신호는 광신호로 수신될 것이다. 따라서, 마스터신호송수신부(230)는 광신호인 발진신호를 수신하기 위한 파장분할다중화기(Wavelength Division Multiplexing, WDM)를 포함할 수 있다. 또한, 마스터신호송수신부(230)는 광신호를 전기적 신호로 변환하기 위한 포토다이오드(Photo diode)를 포함할 수 있다. 따라서, 마스터신호송수신부(230)는 광신호로 수신된 수신신호를 전기적 신호로 복원하여 마스터신호분리부(240)로 출력할 수 있다.
- [0071] 마스터신호분리부(240)는 입력된 수신신호를 제2 주파수변환신호 및/또는 제4 신호로 분리할 수 있다. 또한, 마스터신호분리부(240)는 제2 주파수변환신호를 마스터주파수변환부(210)로 출력할 수 있다. 마스터신호분리부(240)가 수신신호를 제2 주파수변환신호 및/또는 제4 신호로 분리하는 동작은 당업자에 있어서 자명한 사항이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0072] 마스터주파수변환부(210)는 발진주파수신호를 이용하여 제2 주파수변환신호를 제3 신호로 변환할 수 있다. 이하, 도 3을 참조하여 마스터주파수변환부(210)에서 제2 주파수변환신호가 제1 신호로 변환되는 동작에 대하여

보다 상세하게 설명한다.

- [0073] 도 3을 참조하면, 마스터국부발진유닛(320)은 항상 동일한 발진주파수신호를 생성하여 출력할 수 있음은 상술한 바와 같다. 따라서, 제2 마스터주파수변환유닛(330)은 제2 주파수변환신호가 입력되면 마스터국부발진유닛(320)에서 입력된 발진주파수신호를 이용해 제2 주파수변환신호의 주파수를 미리 설정된 주파수로 변환하여 제3 신호로 변환할 수 있다. 여기서, 제2 마스터주파수변환유닛(430)은 믹서(Mixer)를 포함할 수 있다. 따라서, 믹서는 제2 주파수변환신호와 발진주파수신호를 혼합하여 제2 주파수변환신호를 제3 신호로 변환할 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 발진주파수가 4[GHz]이고, 수신주파수가 6[GHz]로 설정된 경우를 가정하면, 제2 주파수변환신호의 주파수는 4[GHz]일 것이다. 주파수가 6[GHz]인 제3 신호와 발진주파수신호가 혼합되면 주파수가 4[GHz]인 제2 주파수변환신호가 생성되도록 미리 설정되어 있기 때문이다. 따라서, 제2 마스터주파수변환유닛(430)은 제2 주파수변환신호와 발진주파수신호를 혼합하여 주파수가 6[GHz]인 제3 신호를 복원할 수 있다.
- [0075] 다시 도 2를 참조하면, 마스터장치(120)는 제3 신호 및/또는 제4 신호를 기지국(110)으로 전송할 수 있다.
- [0076] 상술한 바와 같이 제n 리모트장치(130-n)는 단일의 전송선로를 통해 연결된 마스터장치(120)로 제3 신호 및 제4 신호를 중첩 없이 전송하기 위하여 제3 신호의 주파수를 발진주파수로 변환할 수 있다. 따라서, 제n 리모트장치(130-n)는 마이모신호를 전송하기 위하여 미사용대역을 검색할 필요가 없다. 주파수 분할 듀플렉스 방식에서는 발진주파수와 수신주파수가 구분되어 있고, 역방향 전송에 있어서 제3 신호가 수신주파수를 점유하고 있으면 발진주파수는 미사용 주파수임이 자명하기 때문이다.
- [0077] 또한, 마스터장치(120)와 제n 리모트장치(130-n)가 단일의 광전송선로를 통해 연결된 경우에는 순방향 전송 신호에 의하여 제2 주파수변환신호가 간섭될 가능성도 없다. 마스터장치(120)와 제n 리모트장치(130-n)가 광전송선로를 통해 연결되어 있는 경우, 광신호의 방향성에 의하여 순방향신호와 역방향신호는 주파수가 동일해도 중첩이 일어나지 않기 때문이다. 이에 의하여 제n 리모트장치(130-n)는 주파수를 다양하게 변환하기 위한 복수의 국부발진기(Local oscillator, 局部發振器)를 구비하지 않아도 되므로 제품의 단가가 낮아질 수 있다.
- [0078] 이하에서는 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따라 마스터장치(120)와 제n 리모트장치(130-n)가 광전송선로로 연결된 경우에 대하여 설명한다.
- [0079] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 광전송선로를 통해 연결된 마스터장치 및 리모트장치에 대한 회로 구성도이다.
- [0080] 도 5를 참조하면, 기지국(110)으로부터 수신된 제1 신호는 제1 마스터주파수변환유닛(310)에 포함된 제1 마스터믹서(210-1)로 입력될 수 있다. 또한, 마스터국부발진유닛(320)에 포함된 마스터국부발진기(210-2)는 발진주파수신호를 제1 마스터믹서(210-1) 및 마스터주파수결합부(220)로 출력할 수 있다. 제1 마스터믹서(210-1)는 제1 신호 및 발진주파수신호를 이용하여 제1 주파수변환신호를 생성하여 마스터주파수결합부(220)로 출력할 수 있다. 이때, 제1 주파수변환신호의 주파수는 수신주파수에 상응할 수 있다.
- [0081] 마스터주파수결합부(220)는 제1 주파수변환신호, 제2 신호 및 발진주파수신호를 결합하여 발신신호를 생성할 수 있다. 또한, 마스터주파수결합부(220)는 생성된 발신신호를 마스터신호송수신부(230)에 포함된 마스터레이저다이오드(230-1)로 출력하여 광신호로 변환할 수 있다. 또한, 광신호로 변환된 발신신호는 마스터신호송수신부(230)에 포함된 마스터과장분할다중화기(230-2)로 출력되어 리모트신호송수신부(250)에 포함된 리모트과장분할다중화기(250-1)로 전송될 수 있다. 이때, 마스터과장분할다중화기(230-2)와 리모트과장분할다중화기(250-1)는 단일의 광전송선로(510)를 통해 연결될 수 있다.
- [0082] 또한, 리모트과장분할다중화기(250-1)는 광신호로 수신된 발신신호를 리모트신호송수신부(250)에 포함된 리모트포토다이오드(250-2)로 출력할 수 있다. 리모트포토다이오드(250-2)는 광신호로 수신된 발신신호를 전기적 신호로 변환하여 리모트신호분리부(260)로 출력할 수 있다. 리모트신호분리부(260)는 입력된 발신신호를 제1 주파수변환신호, 제2 신호 및 발진주파수신호로 분리할 수 있다. 또한, 리모트신호분리부(260)는 제1 주파수변환신호를 제1 리모트주파수변환유닛(410)에 포함된 제1 리모트믹서(280-1)로 출력할 수 있다. 또한, 리모트신호분리부(260)는 발진주파수신호를 제1 리모트주파수변환유닛(410)에 포함된 리모트국부발진기(280-2)로 출력할 수

있다.

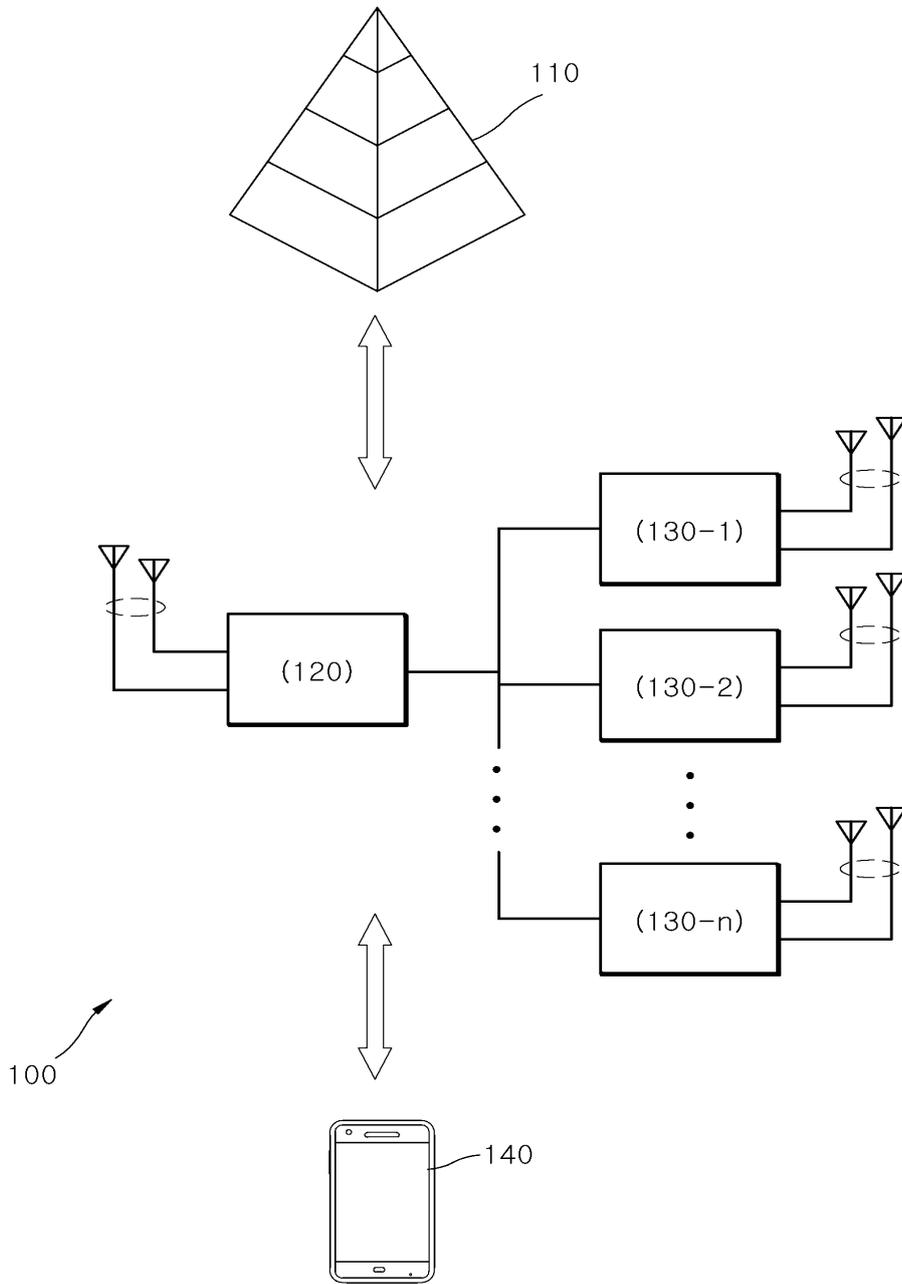
- [0083] 리모트국부발전기(280-2)는 마스터장치(120)로부터 수신된 발전주파수신호를 제1 리모트믹서(280-1)로 출력할 수 있다. 제1 리모트믹서(280-1)는 제1 주파수변환신호 및 발전주파수신호를 이용하여 제1 신호를 복원할 수 있다. 이에 의하여 제 n 리모트장치(130- n)는 제1 신호가 제1 안테나(290-1)를 통해 외부로 송출되고 제2 신호가 제2 안테나(290-2)를 통해 외부로 송출되도록 할 수 있다.
- [0084] 한편, 제1 안테나(290-1)로부터 수신된 제3 신호는 제1 리모트주파수변환유닛(410)에 포함된 제1 리모트믹서(280-3)로 입력될 수 있다. 또한, 리모트국부발전기(280-2)는 마스터장치(120)로부터 수신된 발전주파수신호를 제2 리모트믹서(280-3)로 출력할 수 있다. 제2 리모트믹서(280-3)는 제3 신호 및 발전주파수신호를 이용하여 제2 주파수변환신호를 생성하여 리모트주파수결합부(270)로 출력할 수 있다. 이때, 제2 주파수변환신호의 주파수는 발전주파수에 상응할 수 있다.
- [0085] 리모트주파수결합부(270)는 제2 주파수변환신호 및 제4 신호를 결합하여 수신신호를 생성할 수 있다. 또한, 리모트주파수결합부(270)는 생성된 수신신호를 리모트신호송수신부(250)에 포함된 리모트레이저다이오드(250-3)로 출력하여 광신호로 변환할 수 있다. 또한, 광신호로 변환된 수신신호는 리모트과장분할다중화기(250-1)로 출력되어 마스터과장분할다중화기(230-2)로 전송될 수 있다.
- [0086] 또한, 마스터과장분할다중화기(230-2)는 광신호로 수신된 수신신호를 마스터신호송수신부(230)에 포함된 마스터포토다이오드(230-3)로 출력할 수 있다. 마스터포토다이오드(230-3)는 광신호로 수신된 수신신호를 전기적 신호로 변환하여 마스터신호분리부(240)로 출력할 수 있다. 마스터신호분리부(240)는 입력된 수신신호를 제2 주파수변환신호 및 제4 신호로 분리할 수 있다. 또한, 마스터신호분리부(240)는 제2 주파수변환신호를 제2 마스터주파수변환유닛(330)에 포함된 제2 마스터믹서(210-3)로 출력할 수 있다.
- [0087] 마스터국부발전기(210-2)는 발전주파수신호를 제2 마스터믹서(210-3)로 출력할 수 있다. 제2 마스터믹서(210-3)는 제2 주파수변환신호 및 발전주파수신호를 이용하여 제3 신호를 복원할 수 있다. 이에 의하여 마스터장치(120)는 제3 신호 및 제4 신호를 기지국(110)으로 전송할 수 있다.
- [0088] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

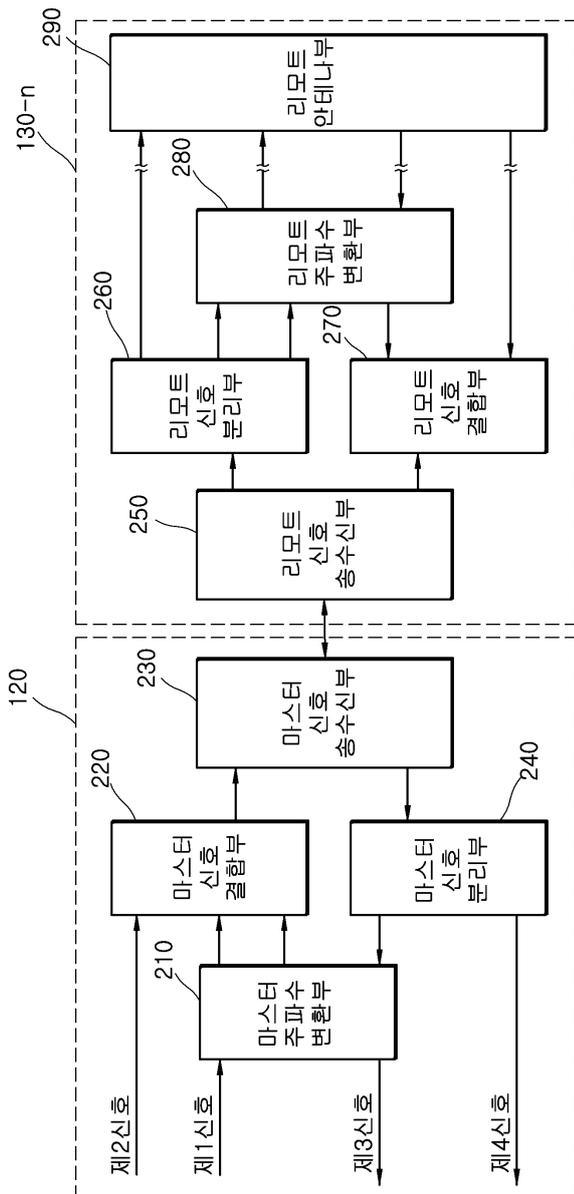
- [0089] 100 : 분산안테나시스템
- 110 : 기지국
- 120 : 마스터장치
- 130- n : 제 n 리모트장치
- 140 : 이동통신단말기

도면

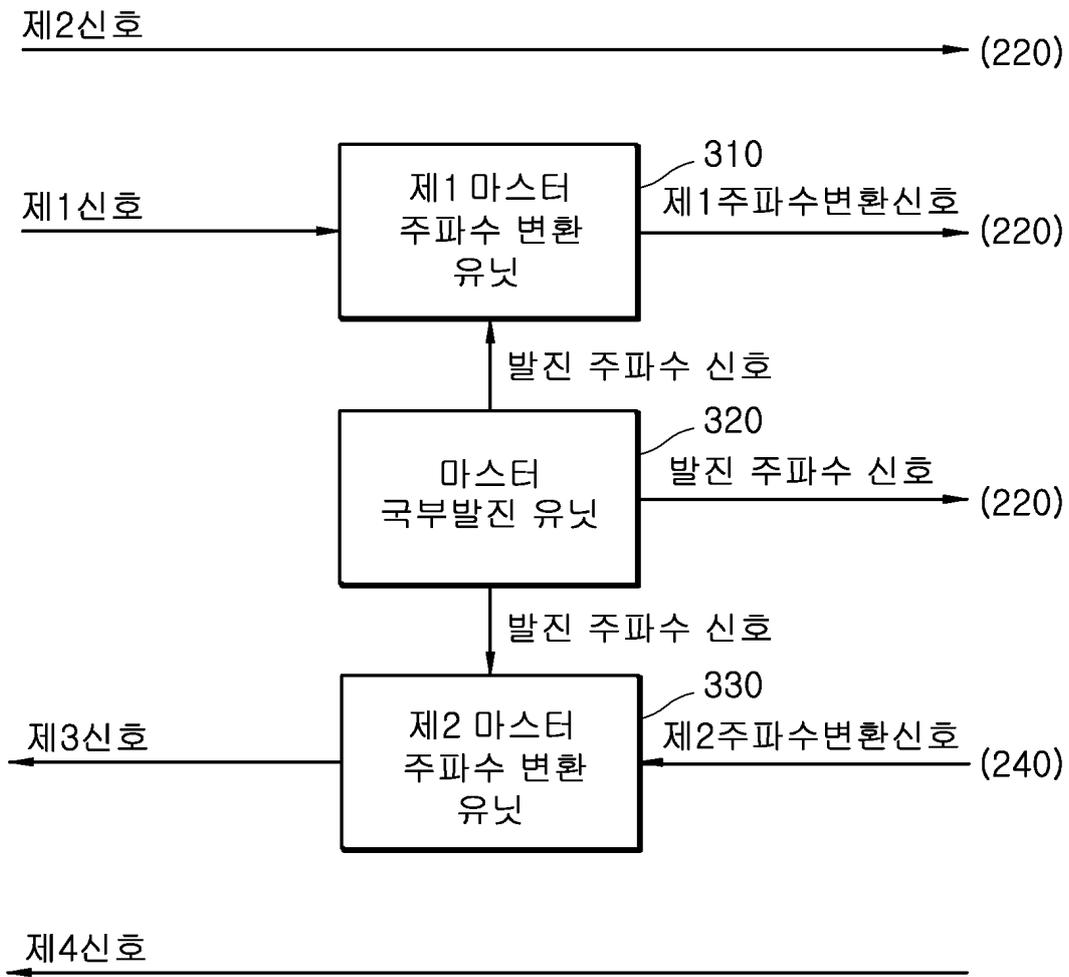
도면1



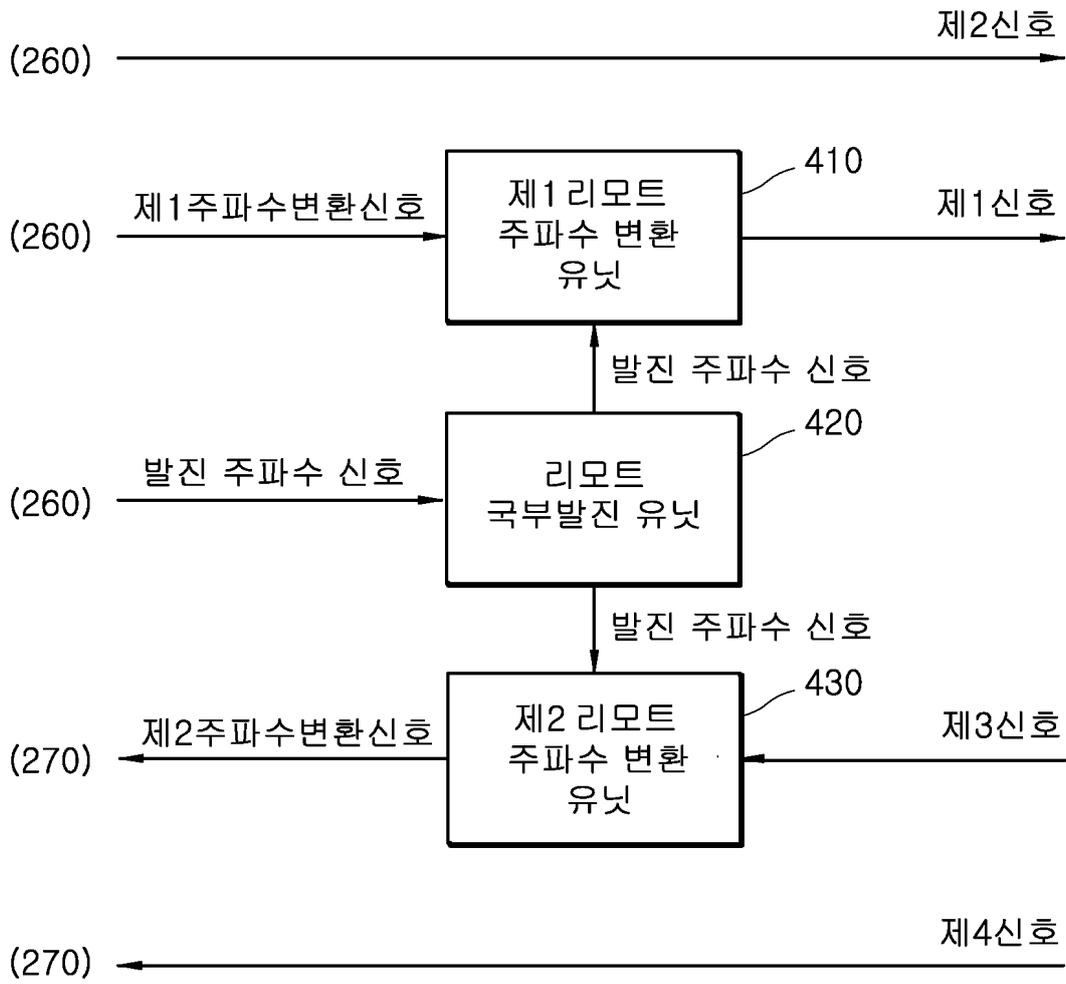
도면2



도면3



도면4



도면5

