

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. H04B 7/15 (2006.01) (11) 공개번호 10-2006-0105103  
(43) 공개일자 2006년10월11일

(21) 출원번호 10-2005-0027497  
(22) 출원일자 2005년04월01일

(71) 출원인 주식회사 지티엔티  
서울특별시 광진구 군자동 27-2 지티엔티빌딩

(72) 발명자 이진영  
경기 수원시 장안구 정자동 백설마을 현대아파트 597동 1301호  
최석환  
서울 성동구 하왕십리2동 972-2번지 무학빌라 가동 102호  
이정훈  
서울 광진구 중곡2동 117-18번지 라임하우스 302호  
이지성  
서울 관악구 봉천6동 1680-9번지

(74) 대리인 박래봉

심사청구 : 있음

(54) 적응형 무선 중계기 시스템

요약

본 발명은 시분할 듀플렉스(Time Division Duplex; TDD) 방식의 무선 중계기 시스템의 순방향/역방향 링크에서 중복되는 구성 소자를 통합하여 송수신 구조를 간결하게 함과 더불어 순방향/역방향의 송수신 분리도를 향상시키도록 하기 위한 적응형 무선 중계기 시스템을 제공한다. 이를 위해 본 발명은 순방향 무선 신호 및 역방향 무선 신호의 수신 및 송신을 수행하는 순방향 및 역방향 신호 송수신 수단과, 상기 순방향 및 역방향 신호 송수신 수단에서의 순방향 또는 역방향 신호의 수신 검출 여부에 따라 순방향 링크 또는 역방향 링크의 신호 송수신 경로 형성을 위한 스위칭을 수행하는 스위칭 수단 및, 상기 스위칭 수단의 순방향 링크 또는 역방향 링크의 신호 송수신 경로 형성에 따라 순방향 신호 및 역방향 신호의 공통적인 신호처리가 가능하도록 통합화된 양방향 신호 처리 수단으로 구성된 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2

색인어

시분할 듀플렉스(TDD), 무선 중계, 통합, 공통, RF 스위치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 시분할 듀플렉스(TDD) 무선 중계기 시스템의 구성을 나타낸 도면,

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 적응형 무선 중계기 시스템의 구성을 나타낸 도면,

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 적응형 무선 중계기 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

50,80:안테나, 52,64,78,108:필터,

54,78:서큘레이터, 56,60,68,72,82,88,94,108:RF 스위치,

58,84:저잡음 증폭기, 62,66,70,86,98,102:증폭기,

92:동기 검출기, 96,104:믹서,

100:표면 탄성필터, 106:국부발진기.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 시분할 듀플렉스(Time Division Duplex; TDD) 방식의 무선 중계기 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 순방향/역방향 신호의 송수신 구조를 간결하게 개선하여 순방향/역방향 송수신 분리도의 문제점을 해결하기 위한 적응형 무선 중계기 시스템에 관한 것이다.

주지된 바와 같이, 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템은 기지국과 단말기가 신호를 송수신할 때 무선 송수신 주파수를 함께 사용하고 있는 바, 이러한 시분할 듀플렉스 방식에서는 동일 주파수에 시간적인 배분에 의하여 송수신 신호를 구분하도록 되어 있다. 따라서, 이와 같은 무선 신호를 중계하는 시분할 듀플렉스 무선 중계기 시스템의 경우에는 송수신 신호에 대한 동기를 검출하여 RF 스위치를 제어함으로써 송수신 신호가 각각 독립된 경로를 통해 신호의 증폭 및 대역 이외 신호 제거 등과 같은 중계 기능을 수행할 수 있도록 하는 것이다.

즉, 도 1은 일반적인 시분할 듀플렉스(TDD) 무선 중계기 시스템의 구성을 나타낸 도면으로서, 동 도면에서 시분할 듀플렉스 무선 중계기 시스템은, 제 1 및 제 2안테나(2,26)와, 필터(4,14,24,34), 서큘레이터(Circulator)(6), RF 스위치(8,18,28,38), 저잡음 증폭기(10,30), 증폭기(12,16,32,36), 전력 증폭기(20,40), 동기 검출기(42)를 포함하여 구성된다.

상기 시분할 듀플렉스 무선 중계기 시스템의 순방향 링크에서는 제 1안테나(2)로부터 수신되는 신호를 동기 검출기(42)에서 감지하게 되면, 순방향 링크 상의 RF 스위치(8,18)를 각각 스위칭 온(ON) 시킴과 동시에, 역방향 링크에서의 RF 스위치(28,38)를 스위칭 오프(OFF) 시키도록 하여, 필터(4)와 서큘레이터(6)로부터의 무선 신호가 저잡음 증폭기(10)와 증폭기(12), 필터(14), 증폭기(16), 전력 증폭기(20)를 거쳐서 제 2안테나(26)를 통해 전파를 증폭 송신하도록 한다.

한편, 상기 역방향 링크에서는 순방향 링크 상의 RF 스위치(8,18)를 스위칭 오프하는 대신에, 역방향 링크 상의 RF 스위치(28,38)를 스위칭 온시켜서 제 2안테나(26)로부터 수신되는 무선 신호가 필터(24)와 서큘레이터(22)를 거쳐서 저잡음 증폭기(30), 증폭기(32), 필터(34), 증폭기(36), 전력 증폭기(40)를 통해 제 1안테나(2)에서 송신되도록 되어 있다.

그러나, 이러한 종래의 시분할 듀플렉스 무선 중계기 시스템의 경우에는 무선 신호의 양방향 송수신을 위한 송수신 구조에 소요되는 필터, 증폭기와 같은 부품소자가 순방향 링크 및 역방향 링크에서 각각 동일한 부품으로 중복하여 사용됨으로 인해 부품 가격의 상승과 더불어 부품의 수에 비례하는 MTBF(Mean Time Between Failure)가 발생할 수 있는 가능성이 많아지게 된다는 문제점이 있고, 순방향 링크와 역방향 링크에서의 각 링크 간에 큰 이득은 경로간의 분리도 감소를 가져와서 분리도가 충분히 확보되지 않아, 피드백 루프(Feedback Loop)에 의한 시스템의 발진을 초래하여 송수신 분리도의 향상이 제한적으로 이루어질 수 밖에 없다는 문제점을 가지고 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

따라서, 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 그 목적은 순방향/역방향 경로에서 중복적으로 배치되었던 소자들을 RF 스위치의 적절한 배치를 통해 공용함으로써 시스템의 구조를 간결화하고, 순방향/역방향 링크에서 송수신 분리도를 향상시켜 피드백 루프에 의한 발진을 제거하도록 하기 위한 적응형 무선 중계기 시스템을 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따르면, 순방향 무선 신호 및 역방향 무선 신호의 수신 및 송신을 수행하는 순방향 및 역방향 신호 송수신 수단과, 상기 순방향 및 역방향 신호 송수신 수단에서의 순방향 또는 역방향 신호의 수신 검출 여부에 따라 순방향 링크 또는 역방향 링크의 신호 송수신 경로 형성을 위한 스위칭을 수행하는 스위칭 수단 및, 상기 스위칭 수단의 순방향 링크 또는 역방향 링크의 신호 송수신 경로 형성에 따라 순방향 신호 및 역방향 신호의 공통적인 신호처리가 가능하도록 통합화된 양방향 신호 처리 수단으로 구성된 것을 특징으로 하는 적응형 무선 중계기 시스템을 제공한다.

이하, 상기한 바와 같이 구성된 본 발명의 일실시예에 대해 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.

즉, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 적응형 무선 중계기 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 적응형 무선 중계기 시스템은, 제 1 및 제 2안테나(50,80)와, 필터(52,64,78), 서큘레이터(54,76), RF 스위치(56,60,68,72,82,90), 저잡음 증폭기(Low Noise Amplifier; LNA)(58,84), 증폭기(62,66,70,86), 전력 증폭기(High Power Amplifier; HPA)(74,90), 동기 검출기(92)로 구성된다.

본 발명의 일실시예에서는 종래 순방향 링크와 역방향 링크에서 각 RF 스위치의 사이에 중복적으로 배치되었던 필터와 증폭기의 구성 소자를 통합하여, 증폭기(62,66)와 필터(64)가 순방향 링크와 역방향 링크에서 공통적으로 사용할 수 있도록 배치된다.

여기서, 상기 통합 배치되는 증폭기(62,66)와 필터(64)를 순방향 링크와 역방향 링크에서 공통적으로 사용할 수 있도록 하기 위해, 해당 증폭기(62,66)와 필터(64)의 양단 간에 3단의 RF 스위치(60,68)가 배치되는 바, 상기 3단의 RF 스위치(60,68)는 동기 검출기(92)의 순방향 신호와 역방향 신호의 구별에 따른 스위칭 신호에 의해 순방향 링크 또는 역방향 링크로의 연결 상태 수립을 위한 스위칭을 수행한다.

한편, 상기 제 1안테나(50)로부터의 무선 신호가 수신되어 동기 검출기(92)에서 순방향 신호의 수신을 검출함에 따라 스위칭 신호를 발생하게 되면, RF 스위치(56,72)가 스위칭 온됨과 더불어, 3단의 RF 스위치(60,68)가 순방향 링크 측으로 스위칭됨에 따라, 상기 제 1안테나(50)로부터 수신된 무선 신호가 필터(52)와 서큘레이터(54)를 거쳐서 RF 스위치(56) -> 저잡음 증폭기(58) -> RF 스위치(60) -> 증폭기(62) -> 필터(64) -> 증폭기(66) -> RF 스위치(68) -> 증폭기(70) -> RF 스위치(72) -> 전력 증폭기(74) -> 서큘레이터(76) -> 필터(78)를 통해서 제 2안테나(80)를 통해 무선 송신된다.

그 반면에, 상기 제 2안테나(80)로부터 역방향 신호의 수신시에는 RF 스위치(82,90)가 스위칭 온됨과 더불어, 3단의 RF 스위치(60,68)가 역방향 링크 측으로 스위칭됨에 따라, 상기 제 2안테나(80)로부터의 무선 신호가 필터(78)와 서큘레이터(76)를 거쳐서 RF 스위치(82) -> 저잡음 증폭기(84) -> RF 스위치(60) -> 증폭기(62) -> 필터(64) -> 증폭기(66) -> RF 스위치(68) -> 증폭기(86) -> RF 스위치(88) -> 전력 증폭기(90) -> 서큘레이터(54) -> 필터(52)를 통해서 제 1안테나(50)를 통해 무선 송신된다.

따라서, 상기 증폭기(62,66)와 필터(64)는 순방향/역방향 링크에 대해 통합적으로 구성되고서, 3단의 RF 스위치(60,68)가 순방향 링크 또는 역방향 링크 측으로 선택적으로 스위칭되는 상태에 따라, 순방향 신호 또는 역방향 신호를 공통적으로 신호 증폭하고 필터링하는 신호처리를 수행할 수 있게 된다.

다음에, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 대해 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 적응형 무선 중계기 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 적응형 무선 중계기 시스템은, 제 1 및 제 2안테나(50,80)와, 필터(52,78,108), 서클레이터(54,76), RF 스위치(56,72,82,90,94,110), 저잡음 증폭기(Low Noise Amplifier; LNA)(58,84), 증폭기(70,86,98,102), 전력 증폭기(High Power Amplifier; HPA)(74,90), 동기 검출기(92), 믹서(Mixer)(96,104), 표면 탄성 필터(Saw Filter)(100), 국부 발진기(106)로 구성된다.

본 발명의 다른 실시예에서는 일실시예와는 달리, 중계기 시스템의 대역 선택도를 크게 향상시키며 중계기에 유입되는 인접 대역의 잡음 신호 억제 및 인접 대역으로의 불요 방사 신호를 최소화하기 위한 것으로서, 각 증폭기(98,102)의 사이에 무선 신호의 대역통과 필터링을 위한 표면 탄성 필터(100)를 구비하고, 각각의 3단 RF 스위치(94,110)와 각 증폭기(98,102)의 사이에 국부발진기(106)에 의해 국부발진 신호를 공급받아 신호를 혼합하는 믹서(96,104)를 배치하는 한편, 상기 믹서(104)와 RF 스위치(110)의 사이에 필터(108)가 배치될 수 있도록 함에 따라, 상기 3단의 RF 스위치(94,110)가 순방향 링크 또는 역방향 링크로 스위칭되는 상태에 의해 순방향 신호와 역방향 신호의 공통적인 신호처리 경로로서 사용할 수 있게 된다.

한편, 상기 제 1안테나(50)로부터의 무선 신호가 수신되어 동기 검출기(92)에서 순방향 신호의 수신을 검출함에 따라 스위칭 신호를 발생하게 되면, RF 스위치(56,72)가 스위칭 온됨과 더불어, 3단의 RF 스위치(94,110)가 순방향 링크 측으로 스위칭됨에 따라, 상기 제 1안테나(50)로부터 수신된 무선 신호가 필터(52)와 서클레이터(54)를 거쳐서 RF 스위치(56) -> 저잡음 증폭기(58) -> RF 스위치(94) -> 믹서(96) -> 증폭기(62) -> 표면 탄성 필터(100) -> 증폭기(102) -> 믹서(104) -> 필터(108) -> RF 스위치(110) -> 증폭기(70) -> RF 스위치(72) -> 전력 증폭기(74) -> 서클레이터(76) -> 필터(78)를 통해서 제 2안테나(80)를 통해 무선 송신된다.

그 반면에, 상기 제 2안테나(80)로부터 역방향 신호의 수신시에는 RF 스위치(82,90)가 스위칭 온됨과 더불어, 3단의 RF 스위치(94,110)가 역방향 링크 측으로 스위칭됨에 따라, 상기 제 2안테나(80)로부터의 무선 신호가 필터(78)와 서클레이터(76)를 거쳐서 RF 스위치(82) -> 저잡음 증폭기(84) -> RF 스위치(94) -> 믹서(96) -> 증폭기(98) -> 표면 탄성 필터(100) -> 증폭기(102) -> 믹서(104) -> 필터(108) -> RF 스위치(110) -> 증폭기(86) -> RF 스위치(88) -> 전력 증폭기(90) -> 서클레이터(54) -> 필터(52)를 통해서 제 1안테나(50)를 통해 무선 송신된다.

상기한 바와 같이, 상기 증폭기(98,102)와 필터(108)가 순방향/역방향 링크에 대해 통합적으로 구성됨과 더불어, 소우 필터(100)와 믹서(96,108)가 통합적인 송수신 구조에 배치되고서, 3단의 RF 스위치(94,110)가 순방향 링크 또는 역방향 링크 측으로 선택적으로 스위칭되는 상태에 따라, 순방향 신호 또는 역방향 신호를 공통적으로 신호 증폭하고 신호 합성 및 필터링하는 처리과정을 수행할 수 있게 된다.

한편, 본 발명은 전술한 전형적인 바람직한 실시예들에만 한정되는 것이 아니라 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지로 개량, 변경, 대체 또는 부가하여 실시할 수 있는 것임은 당해 기술분야에 통상의 지식을 가진 자라면 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 이러한 개량, 변경, 대체 또는 부가에 의한 실시가 이하의 첨부된 특허청구범위의 범주에 속하는 것이라면 그 기술사상 역시 본 발명에 속하는 것으로 보아야 한다.

### 발명의 효과

이상과 같이 본 발명에 따르면, 시분할 듀플렉스 무선 중계기 시스템에서 증폭기와 필터와 같이 순방향/역방향 링크에서 중복되는 구성 소자를 통합하고, RF 스위치의 선택적인 스위칭 조작에 따라 순방향 신호 또는 역방향 신호가 통합화된 송수신 구조를 공통으로 사용하여 신호 처리를 수행할 수 있도록 함에 따라, 무선 중계기 시스템의 구조를 간략화할 수 있게 되면서 제조 단가의 저감 및 저가격화 제품의 실현이 가능하고, 무선 신호의 송수신 분리도를 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 MTBF(Mean Time Between Failure)를 향상시킬 수 있다는 효과를 갖게 된다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

순방향 무선 신호 및 역방향 무선 신호의 수신 및 송신을 수행하는 순방향 및 역방향 신호 송수신 수단과,

상기 순방향 및 역방향 신호 송수신 수단에서의 순방향 또는 역방향 신호의 수신 검출 여부에 따라 순방향 링크 또는 역방향 링크의 신호 송수신 경로 형성을 위한 스위칭을 수행하는 스위칭 수단 및,

상기 스위칭 수단의 순방향 링크 또는 역방향 링크의 신호 송수신 경로 형성에 따라 순방향 신호 및 역방향 신호의 공통적인 신호처리가 가능하도록 통합화된 양방향 신호 처리 수단으로 구성된 것을 특징으로 하는 적응형 무선 중계기 시스템.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 양방향 신호 처리 수단은, 순방향 신호와 역방향 신호를 공통적으로 증폭하도록 통합적으로 구성된 증폭기와,

순방향 신호와 역방향 신호를 공통적으로 필터링하도록 통합적으로 구성된 필터 및,

상기 증폭기와 필터의 구성을 순방향 링크 또는 역방향 링크 측으로 선택적으로 연결하기 위한 스위칭을 하는 3단 RF 스위치를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 적응형 무선 중계기 시스템.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 양방향 신호 처리 수단은, 순방향 신호와 역방향 신호를 국부발진 주파수와 신호 합성하는 믹서와,

순방향 신호와 역방향 신호를 공통적으로 증폭하도록 통합적으로 구성된 증폭기,

상기 순방향 신호와 역방향 신호를 대역통과 필터링하는 소우 필터,

순방향 신호와 역방향 신호를 공통적으로 필터링하도록 통합적으로 구성된 필터 및,

상기 증폭기와 필터의 구성을 순방향 링크 또는 역방향 링크 측으로 선택적으로 연결하기 위한 스위칭을 하는 3단 RF 스위치를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 적응형 무선 중계기 시스템.

도면



도면3

