

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H04B 7/15 (2006.01)

H04B 7/14 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0096556

(43) 공개일자

2006년09월13일

(21) 출원번호 10-2005-0017173

(22) 출원일자 2005년03월02일

(71) 출원인 서강대학교산학협력단
서울 마포구 신수동 1-1 서강대학교

(72) 발명자 이기진
서울 용산구 이태원동 청화아파트 1동 707호
송두희
인천 서구 검암동 535-2번지 5/5 검암4차 신명스카이뷰골드 502동603호

(74) 대리인 리앤목특허법인
이해영

심사청구 : 있음

(54) 무선 통신용 중계기 및 통과 주파수 대역 조정방법

요약

본 발명은 무선 통신용 중계기 및 통과 주파수 대역 조정방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 무선 통신용 중계기는 기지국으로부터 전송되는 신호를 수신하는 기지국측 안테나부, 단말기로 신호를 송신하는 단말기측 안테나부 및 상기 기지국측 안테나부를 통해 수신되는 신호를 증폭, 주파수변환 및 필터링하여, 상기 단말기측 안테나부로 전송하는 수신 경로부를 구비하며, 수신 경로부는 제1 및 제2 국부 발진기, 제1 변환회로, 및 제2 변환회로를 포함한다. 제1 및 제2 국부 발진기는 입력 제어 신호들에 의하여 설정된 제1 및 제2 국부 발진 주파수(LF) 신호를 발생시킨다. 제1 주파수 변환회로는 상기 기지국측 안테나부를 통해 수신되는 무선 주파수(RF) 신호를 증폭하되, 상기 제1 LF에 따라 제1 중간 주파수(IF) 신호로 변환하고 필터링한 후 다시 RF 신호인 제1 통과 주파수 대역의 신호로 변환하여 출력하고, 제2 주파수 변환회로는 제1 주파수 변환 회로와 동일한 구조를 가지고 제2 LF에 따라 제1 통과 주파수 대역의 신호를 제2 통과 주파수 대역의 신호로 변환하여 단말기측 안테나부로 출력한다. 본 발명은 제2 통과 주파수 대역을 제1 통과 주파수 대역과 다르게 조정하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 실시예에 따른 무선 통신용 중계기의 간단한 블럭도이다.

도 2는 도 1의 제1 주파수 변환 회로, 제1 국부 발진기 및 기준 신호기를 상세하게 나타낸 블록도이다.

도 3은 통과 주파수 대역 이동의 모습을 간단하게 보여주는 도면이다.

도 4는 실시예에 따른 도 1의 중계기의 수신경로부를 상세하게 나타낸 블록도이다.

도 5는 실시예에 따른 주파수 대역폭의 조정을 간단하게 보여주는 도면이다.

도 6은 도 5에서 설정된 대역폭의 이동의 모습을 간단하게 보여주는 도면이다.

도 7은 이동 통신용 중계기의 간단한 블록도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무선 통신용 중계기 및 통과 주파수 대역(이하 '대역'이라 한다) 조정방법에 관한 것으로, 특히 중계기의 국부 발진 주파수(LF)를 가변하여 통과 주파수 대역을 조정하는 방법 및 그 방법을 채용한 중계기에 관한 것이다.

기존의 중계기는 고정된 대역폭만을 선택하여 증폭하는 고정대역 양방향 증폭기의 일종으로 고정된 대역폭만을 중계하는 기능을 가지므로, 서비스 초기 서비스 전체대역을 선택하여 중계하거나 초기 채널 주파수 대역폭만을 선택하여 중계하는 형식이었다.

서비스 전체대역을 선택하여 증폭하는 중계기인 경우, 서비스 초기 전체대역 중 한두 서비스 채널을 제외한 나머지 대역까지도 중계기의 이득에 의해 증폭되어 이 대역의 잡음 레벨이 단말기나 기지국의 수신감도에 영향을 주거나 중계기에 연결된 두 안테나 사이의 분리도 부족에 의해 발생하는 페루프로 인한 발진가능성을 내포하고 있어 효율적인 중계기능을 할 수 없었다. 또한, 필요한 채널주파수 대역만을 선택하여 중계하는 중계방식인 경우에도, 추후 서비스 채널이 증설됨에 따라 중계기도 증설된 채널을 수용하기 위하여 중계기 대역을 확장해야 하는 불편함이 있었다.

따라서, 필요에 따라 자유롭게 필요한 중계 대역을 조정하여 사용할 수 있을 뿐 아니라 근접대역 내의 원하는 주파수 대역으로 이동할 수 있고, 그 주파수 근처의 필요한 대역폭을 조정하여 중계할 수 있는 중계기 및 중계방법이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 본 발명의 목적은 중계기의 중계 대역 이동 및 중계 대역폭을 조정할 수 있는 기능을 가진 무선 통신용 중계기 및 그 대역 조정 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명인 무선 통신용 중계기는 기지국으로부터 전송되는 신호를 수신하는 기지국측 안테나부, 단말기로 신호를 송신하는 단말기측 안테나부 및 상기 기지국측 안테나부를 통해 수신되는 신호를 증폭, 주파수 변환 및 필터링하여, 상기 단말기측 안테나부로 전송하는 수신 경로부를 구비하며, 상기 수신 경로부는 제1 및 제2 국부 발진기, 제1 주파수 변환회로, 및 제2 주파수 변환회로를 포함한다. 제1 및 제2 국부 발진기는 입력 제어 신호들에 의하여 설정된 제1 및 제2 국부 발진 주파수(LF) 신호를 발생시킨다. 제1 주파수 변환회로는 상기 기지국측 안테나부를 통해 수신되는 무선 주파수(RF) 신호를 증폭하되, 상기 제1 LF에 따라 제1 중간 주파수(IF) 신호로 변환하고 필터링한 후 RF 신호인 제1 통과 주파수 대역의 신호로 변환하여 출력하며, 제2 주파수 변환회로는 상기 제1 주파수 변환 회로와 동일한 구조를 가지고 상기 제2 LF에 따라 상기 제1 통과 주파수 대역의 신호를 제2 중간 주파수 신호로 변환하고 필터링한 후 RF 신호인 제2 통과 주파수 대역의 신호로 변환하여 단말기측 안테나부로 출력한다. 본 발명은 제2 통과 주파수 대역을 제1 통과 주파수 대역과 다르게 조정하는 것을 특징으로 한다. 즉, 상기 제1 및 제2 LF 각각을 다르게 조정하여 얻은 제1 및 제2 중간 주파수 신호를 각각의 IF 밴드 패스 필터(BPF)에 통과시켜 그 공통부분의 대역만이 제2 통과 주파수 대역이 되도록

함으로써, 제2 통과 주파수 대역의 이동 및 대역폭을 조정하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 무선 통신용 중계기는 이동 통신용 또는 방송용 중계기 등을 포함하는 포괄적인 개념으로, 이하 무선 통신용 중계기는 주로 이동 통신용 또는 방송용 중계기를 뜻한다.

본 발명은 또한 기술한 목적을 달성하기 위하여, 제1 단계에서부터 제6단계를 포함하는 대역 조정방법을 제공한다. 제1 단계는 무선 주파수(RF)신호를 제1 국부 발진기의 제1 국부 발진 주파수(LF)를 이용하여 제1 중간 주파수(IF)신호로 변환한다. 제2단계는 상기 제1 IF 신호를 제1 IF 밴드 패스 필터(BPF)로 필터링한다. 제3 단계는 상기 2 단계의 필터링된 신호를 상기 제1 국부 발진기의 제1 LF를 이용하여 RF 신호인 제1 통과 주파수 대역 신호로 변환한다. 제4단계는 상기 제1 통과 주파수 대역의 신호를 제2 국부 발진기의 제2 LF를 이용하여 제2 IF신호로 변환한다. 제5 단계는 상기 제2 IF신호를 제2 IF BPF로 필터링한다. 제6 단계는 상기 5단계의 필터링된 신호를 상기 제2 국부 발진기의 제2 LF를 이용하여 RF 신호인 제2 통과 주파수 대역 신호로 변환한다. 본 발명은 제1 단계로부터 제6 단계를 포함하여 상기 1단계의 RF 신호를 변환한 상기 3단계의 제1 통과 주파수 대역을 상기 제 6단계의 제2 통과 주파수 대역으로 통과 주파수 대역을 이동 또는 대역폭을 넓히거나 좁히는 조정방법을 제공한다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신용 중계기의 간단한 블럭도로서, 무선 통신용 중계기는 기지국측 안테나부(100)와 수신경로부(200) 및 단말기측 안테나부(300)를 구비하며, 수신경로부는 제1 주파수 변환회로(210), 제1 국부 발진기(220), 제2 주파수 변환회로(230), 제2 국부 발진기(240) 및 기준신호기(250)를 포함한다. 기지국측 안테나부(100)은 기지국으로부터 전송되는 신호를 수신하고, 단말기측 안테나부(300)은 단말기로 신호를 송신하며, 수신경로부(200)는 기지국측 안테나부를 통해 수신되는 신호를 증폭, 주파수변환 및 필터링하여, 상기 단말기측 안테나부로 전송한다. 제1 주파수 변환회로(210)는 입력된 신호를 증폭, 주파수변환 및 필터링하여 제2 주파수 변환회로(230)로 전송하고, 제1 국부 발진기(220)는 제1 주파수 변환회로(210)에 제1 국부 발진 주파수(LF) 신호를 제공한다. 제2 주파수 변환회로(230)는 제1 주파수 변환회로로부터 입력된 신호를 증폭, 주파수 변환 및 필터링하여 단말기측 안테나부로 전송하고, 제2 국부 발진기(240)은 제2 주파수 변환회로(230)에 제2 LF 신호를 제공한다. 기준신호기(250)는 제1 및 제2 국부 발진기에 동일한 기준 신호(Reference Signal)를 제공하여 주파수 안정도를 높인다.

도 2는 대역의 이동의 작용을 설명하기 위한 무선 통신용 중계기의 수신경로부의 제1 주파수 변환회로(210), 제1 국부 발진기(220) 및 기준신호기(250)를 상세하게 나타낸 블럭도이다. 이를 참조하면, 제1 주파수 변환회로는 저잡음증폭기(211), 다운 컨버터 또는 하향 주파수 변환회로(212), 중간 주파수(IF) 밴드 패스 필터(213), IF 증폭기(214), 업 컨버터 또는 상향 주파수 변환회로(215), 무선 주파수(RF) 증폭기(216), 전력 분배기(217)를 포함한다.

제1 주파수 변환회로의 저잡음증폭기(211)는 수신된 RF 신호의 잡음을 최소화하여 증폭하며, 다운 컨버터 또는 하향 주파수변환회로(212)는 상기 증폭된 RF 신호와 국부 발진기(220)로부터의 LF 신호를 혼합하여 중간주파수(IF) 신호로 변환하며, IF 밴드 패스 필터(213)는 상기 IF 신호를 높은 선택도(Q)값을 갖는 필터를 이용하여 높은 대역의 억제 필터링을 구현한다. 필터링된 IF 신호는 IF 증폭기(214)에 의해 증폭된 뒤, 다시 업 컨버터 또는 상향 주파수 변환회로(215)에 의해 국부 발진기(220)의 LF 신호와 혼합되어 원래의 주파수인 RF 신호로 복원된 후 RF 증폭기(216)에 의해 증폭되어 통과 주파수 대역 신호로 된다. 한편 전력 분배기(217)은 국부 발진기(220)로부터의 LF 신호의 전력을 균등하게 분배하여 업 및 다운 컨버터(212,215)에 제공한다. 전력 분배기 내의 1, 2는 출력포트를 나타내고, S는 입력포트를 나타낸다.

국부 발진기(220)는 그 내부에 내장된 입력신호와 출력신호의 위상차를 검출하고 전압제어 발진기(VCO)를 제어하여 주파수를 고정하는 위상 고정 루프(PLL)회로에, 도 2에서 보듯이 외부에서 타이밍을 조절하는 PLL Clock(PC), 데이터 신호를 입력하는 PLL Data(PD) 및 PLL회로의 동작을 제어하는 PLL Enable(PE) 신호를 입력하여, 그 신호들의 조건에 따라 가변 LF 신호를 전력 분배기(217)로 출력하며, 업 및 다운 컨버터에 제공되는 LF 신호의 주파수 편차 및 위상 편위를 최소화하기 위해 동일한 국부 발진기(220)를 함께 사용한다. 또한 고정되고 안정된 LF 신호를 제공하기 위해 기준 신호기(250)가 국부 발진기에 기준 신호를 제공한다. 국부 발진기의 구성과 작용 등은 당업자에게 자명하므로 더 이상 상세한 설명은 생략한다.

도 2에 의한 대역의 이동 작용을 설명하면, 상기 외부의 신호들을 조정하여 가변 LF 신호를 생성하고, 이 LF 신호들을 업 및 다운 컨버터에 입력하여 그 LF 차이만큼 이동된 대역을 얻는다는 것이다. 수치적인 예를 들자면, 입력 RF 신호가 1000 ~ 1040 MHz 정도이고 LF가 930 MHz 라면, 다운 컨버터에 의해 70 ~ 110 MHz 정도의 IF 신호를 얻게 되고, 만약 중심 주파수 90 MHz의 밴드 폭 10 MHz의 밴드 패스 필터(BPF)에 통과시키면, 85 ~ 95 MHz의 IF 신호로 변환된다. 이 중간 주파수 신호는 다시 동일한 LF 신호를 사용하는 업 컨버터에 의해 1015 ~ 1025 MHz 통과 주파수 대역의 신호로 된다. 만

약 위의 예에서 BPF가 동일하고 LF가 940 MHz이라면 다운 컨버터에 의한 중간 주파수 신호는 60 ~ 100 MHz이고 BPF를 통과한 신호는 여전히 85 ~ 95 MHz되어, 업 컨버터에 의해 1025 ~ 1035 MHz 통과 주파수 대역의 신호를 얻게 되어, 결국 대역이 10 MHz 즉 주파수 변환 회로에 작용된 LF의 차이만큼 이동됨을 알 수 있다.

상기의 경우는 LF가 RF보다 낮은 경우의 예이고 LF가 RF보다 높은 경우에는 LF의 조정에 의해 상기의 경우와 반대방향으로 대역이 이동됨을 쉽게 예상할 수 있다. 도 3은 제2 도의 회로에 의해 위의 예에서와 같은 방법으로 대역이 이동되는 모습을 간략하게 보여주고 있다. 도 3에서 세로축의 신호 레벨은 전압 또는 전력 등이 될 수 있겠다.

상기의 대역조정방법은 통과 대역은 이동되지만 BPF의 대역폭이 고정되어 있기 때문에 통과되는 주파수 대역폭도 고정되게 된다.

도 4는 바람직한 실시예에 채용되는 무선 통신용 중계기의 수신경로부를 상세하게 보여주는 블럭도로서, 도 2와의 차이는 도 2에서 보여지는 주파수 변환회로(제1 주파수 변환회로)와 동일한 구조의 제2 주파수 변환회로(230) 및 제2 국부 발진기(240)를 추가적으로 포함하고 기준 신호기(250)를 함께 사용하고 있다는 것이다. 제2 주파수 변환회로의 각 구성요소들의 기능은 도 2에서 설명한 제1 주파수 변환회로의 구성요소들의 기능과 동일하며, 단지 제2 저잡음 증폭기(231)에 입력되는 신호가 제1 주파수 변환 회로의 출력 신호인 제1 통과 주파수 대역 신호이고, 제2 다운 및 업 컨버터에 입력되는 LF 신호는 제2 국부 발진기로부터 입력된 제2 LF 신호라는 점에서 차이가 있다.

도 4에서 보여지는 실시예에 따른 발명의 기능을 설명하면, 제1 주파수 변환회로의 출력신호(제1 통과 주파수 대역 신호)가 제2 주파수 변환회로에 입력되면, 제2 LF의 조건에 따라 제2 다운 컨버터(232)에 의해 제2 중간 주파수 신호가 생성되고 그 신호가 제2 BPF(233)에 의해 필터링된 후 상기 제2 LF의 조건에 따라 제2 업 컨버터(235)에 의해 RF 신호로 복원된 뒤 증폭되어, 결국 제1 LF와 제2 LF의 적당한 조정에 의해 중계기로 입력되는 RF 신호 중 필요한 주파수 대역인 제2 통과 주파수 대역 신호를 얻게 된다. 즉, 상기 제2 통과 주파수 대역은 제1 LF와 제2 LF의 차이에 의해 상기 제1 통과 주파수 대역이 이동되고, 다시 제2 BPF에 의해 필터링 되어 결국 제1 통과 주파수 대역 중 일부만이 필터링되는 기능을 이용하여 대역 조정이 가능하게 된다. 만약 제1 LF와 제2 LF가 동일하다면 제1 통과 주파수 대역의 이동은 없게 될 것이고, 제2 BPF의 제1BPF와의 차이에 의해서만 제2 통과 주파수 대역의 변화가 있게 된다. 즉 한 예로 제2 BPF가 제1 BPF 보다 중심 주파수가 높고 대역폭이 동일하다면, 제1 BPF와 제2 BPF의 공통부분 만큼으로 제2 통과 주파수 대역폭이 좁혀지는 결과가 된다. 다른 경우로 제1 LF와 제2 LF가 다르고 제1 BPF와 제2 BPF가 다른 경우와 제1LF와 제2 LF가 다르고 제1 BPF와 제2 BPF가 동일한 경우가 있겠다.

도 5는 제1 LF와 제2 LF가 다르고 제1 BPF와 제2 BPF가 동일한 경우의 통과 주파수 대역폭이 조정되는 모습을 간단하게 보여주는 도면으로, 설명을 덧붙이자면 제1 통과 주파수 대역(b)이 제2 LF와 제1 LF차이 만큼 이동되고 다시 동일한 BPF에 의해 필터링되어 결국 제2 통과 주파수 대역은 제1 통과 주파수 대역(b) 및 제1 통과 주파수 대역이 제2 LF와 제1 LF차이 만큼 이동된 대역(c)의 공통 부분(a)으로 좁혀지게 된다. 즉 도면 5의 빗금친 부분(a)으로 대역폭이 좁혀지는 것을 알 수 있다.

한편, 도 6은 도 5에서의 같은 경우에 다시 제1 LF 및 제2 LF 각각을 동일 주파수 크기로 변화시켜 도 5에서 설정된 통과 주파수 대역(a)이 그 대역폭의 변화없이 대역만 이동시킬 수 있음을 보여준다. 즉 제1 LF와 제2 LF가 동일 주파수 크기로 변화하고 각각의 BPF가 동일하므로 결국 제2도에서 설명한 것과 같이 대역폭의 변화없이 이동된 대역(b 또는 c)만이 나타나게 된다.

상기와 같이 제1 LF와 제2 LF가 다르고 제1 BPF와 제2 BPF가 동일한 경우에는 결국 제1 LF 및 제2 LF 각각을 변화시켜 줌으로써 원하는 대역과 대역폭으로 조정할 수 있게 된다.

바람직한 실시예에 따른 본 발명은 외부에서 LF를 손쉽게 조정가능하도록 국부 발진기의 주파수를 가변할 수 있는 조정회로를 외부에 제작할 수도 있으며, 통과 대역 선택도를 높이기 위해 제1 및 제2 BPF로 표면 탄성파(SAW) 필터를 사용하는 것이 바람직하다. 한편 앞서 언급했듯이 실시예에 따른 본 발명에서는 제1 국부 발진기 및 제2 국부 발진기에 동일 기준 신호기(250)로부터 동일한 기준신호를 사용함으로써, 제1 및 제2 국부 발진기의 각각의 주파수 및 위상편차를 최소로 할 수 있다.

도 7 은 본 발명이 이동통신용 중계기에도 적용될 수 있음을 보여주는 이동통신용 중계기의 개략적인 블럭도로서, 도 1의 무선 통신용 중계기에 상기 기지국측 안테나부는 상기 기지국으로 신호를 송신하는 기능, 상기 단말기측 안테나부는 단말기로부터 전송되는 신호를 수신하는 기능 및 상기 수신 경로부는 단말기측 안테나부로부터 수신되는 신호의 통과 주파수

대역을 조정하여 기지국측 안테나부로 전송하는 상기 도 1의 수신경로부와 동일한 구조의 대역변환이 가능한 제2 수신 경로부(200b)를 추가적으로 포함하여, 양 방향 이동 통신용 중계기에 적용가능함을 보여주고 있다. 본 발명이 이동 통신용 중계기에 적용가능함은 당업자에게 당연하므로 상세한 설명은 생략한다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이 국부 발진기의 주파수를 가변할 수 있는 조정회로를 조정하여 국부 발진 주파수(LF)를 조정함으로써 대역폭과 대역을 자유롭게 조정하게 되어 기존의 중계기와 달리 서비스 대역을 손쉽게 선택할 수 있도록 하며, 원하는 주파수 대역 및 그 대역폭을 자유롭게 조정하여 필터링해 줌으로써 쉽게 불필요한 대역의 공중파 잡음레벨을 최소화할 수 있어, 기존에 잡음레벨을 강하게 억제하기 위해 높은 선택도를 가지는 대역 필터를 설계해야 하는 부담을 줄일 수 있는 장점이 있다.

뿐만 아니라 본 발명에서 제안하는 대역조정 기능을 사용하면, 이동통신의 가입자가 증가함에 따라 CDMA, TDMA 및 TDD 방식의 기지국 채널 증가에 따른 중계기의 대역폭을 쉽게 넓힐 수 있는 장점을 가지며, 정밀한 대역선택을 요하는 경우에도, 이 기능을 이용하여 매우 정밀한 대역 선택을 구현할 수 있는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기지국으로부터 전송되는 신호를 수신하는 기지국측 안테나부;

단말기로 신호를 송신하는 단말기측 안테나부; 및

상기 기지국측 안테나부를 통해 수신되는 신호를 증폭, 주파수변환 및 필터링하여, 상기 단말기측 안테나부로 전송하는 수신 경로부를 구비하며,

상기 수신 경로부는 입력 제어 신호들에 의하여 설정된 제1 국부 발진 주파수(LF) 신호를 발생시키는 제1 국부 발진기;

입력 제어 신호들에 의하여 설정된 제2 국부 발진 주파수 신호를 발생시키는 제2 국부 발진기;

상기 기지국측 안테나부를 통해 수신되는 무선 주파수(RF) 신호를 증폭하되, 상기 제1 국부 발진 주파수에 따라 제1 중간 주파수(IF) 신호로 변환하고 필터링한 후 무선 주파수 신호인 제1 통과 주파수 대역의 신호로 변환하여 출력하는 제1 주파수 변환회로; 및

상기 제1 통과 주파수 대역의 신호를 수신하여 증폭하되, 상기 제2 국부 발진 주파수에 따라 제2 중간 주파수 신호로 변환하고 필터링한 후 무선 주파수 신호인 제2 통과 주파수 대역의 신호로 변환하여 상기 단말기측 안테나부로 출력하는 제2 주파수 변환 회로를 구비하여,

상기 제2 통과 주파수 대역을 상기 제1 통과 주파수 대역과 다르게 조정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신용 중계기.

청구항 2.

상기 제1 항에 있어서,

상기 제1 국부 발진 주파수와 상기 제2 국부 발진 주파수는 서로 다른 주파수를 사용하여, 상기 제1 중간 주파수 신호와 상기 제2 중간 주파수 신호가 다르게 되는 것을 특징으로 하는 무선 통신용 중계기.

청구항 3.

상기 제2 항에 있어서,

상기 제1 주파수 변환회로의 필터링에 사용되는 제1 중간 주파수 밴드 패스 필터(BPF)와 제2 주파수 변환회로의 필터링에 사용되는 제2 중간 주파수 밴드 패스 필터는 대역 통과 특성이 동일하여,

상기 제1 통과 주파수 대역이 상기 제2 국부 발진 주파수와 제1 국부 발진 주파수 차이만큼 이동된 대역 및 상기 제1 통과 주파수 대역의 공통 부분으로 상기 제2 통과 주파수 대역이 조정되는 것을 특징으로 하는 무선 통신용 중계기.

청구항 4.

상기 제 3항에 있어서,

상기 제1 국부 발진 주파수와 상기 제2 국부 발진 주파수 각각을 동일한 주파수 크기로 변화시켜, 상기 제2 통과 주파수 대역을 이동시키는 것을 특징으로 하는 무선 통신용 중계기.

청구항 5.

상기 제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 주파수 변환 회로의 필터링에 사용되는 각각의 중간 주파수(IF) 밴드 패스 필터(BPF)는 표면 탄성파(SAW) 필터인 것을 특징으로 하는 무선 통신용 중계기.

청구항 6.

상기 제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 국부 발진기는 입력신호와 출력신호의 위상차를 제어하여 주파수를 고정하는 위상고정루프(PLL)회로를 각각 포함하며,

상기 각각의 위상고정루프 회로에 동일 기준 신호기로부터 동일한 기준신호(Reference Signal)를 입력하는 것을 특징으로 하는 무선 통신용 중계기.

청구항 7.

상기 제1항에 있어서,

상기 기지국측 안테나부는 상기 기지국으로 신호를 송신하는 기능 및 상기 단말기측 안테나부는 단말기로부터 전송되는 신호를 수신하는 기능을 가지며,

상기 수신 경로부는 상기 단말기측 안테나부로부터 수신되는 신호의 통과 주파수 대역을 조정하여 기지국측 안테나부로 전송하는 상기 제1항의 수신 경로부와 동일한 구조의 대역변환이 가능한 제2 수신 경로부를 추가적으로 포함하는 무선 통신용 중계기.

청구항 8.

무선 주파수 신호를 제1 국부 발진기의 제1 국부 발진 주파수를 이용하여 제1 중간 주파수 신호로 변환하는 제1 단계;

상기 제1 중간 주파수 신호를 제1 중간 주파수 밴드 패스 필터로 필터링하는 제2 단계;

상기 제2 단계의 필터링된 신호를 상기 제1 국부 발진기의 제1 국부 발진 주파수를 이용하여 무선 주파수 신호인 제1 통과 주파수 대역 신호로 변환하는 제3 단계;

상기 제1 통과 주파수 대역의 신호를 제2 국부 발진기의 제2 국부 발진 주파수를 이용하여 제2 중간 주파수 신호로 변환하는 제4 단계;

상기 제2 중간 주파수 신호를 제2 중간 주파수 밴드 패스 필터로 필터링하는 제5 단계; 및

상기 제5 단계의 필터링된 신호를 상기 제2 국부 발진기의 제2 국부 발진 주파수를 이용하여 무선 주파수 신호인 제2 통과 주파수 대역 신호로 변환하는 제6 단계를 포함하여,

상기 제2 통과 주파수 대역을 상기 제1 통과 주파수 대역과 다르게 조정하는 것을 특징으로 하는 통과 주파수 대역 조정방법.

청구항 9.

상기 제 8항에 있어서,

상기 제1 국부 발진 주파수와 상기 제2 국부 발진 주파수는 서로 다른 주파수를 사용하여, 상기 제1 단계의 제1 중간 주파수 신호와 상기 제4 단계의 제2 중간 주파수 신호가 다르게 되는 것을 특징으로 하는 통과 주파수 대역 조정방법.

청구항 10.

상기 제9 항에 있어서,

상기 제1 중간 주파수 밴드 패스 필터와 상기 제2 중간 주파수 밴드 패스 필터는 대역 통과 특성이 동일하여,

상기 제1 통과 주파수 대역이 상기 제2 국부 발진 주파수와 상기 제1 국부 발진 주파수 차이만큼 이동된 대역 및 상기 제1 통과 주파수 대역의 공통 부분으로 상기 제2 통과 주파수 대역이 조정되는 것을 특징으로 하는 통과 주파수 대역 조정방법.

청구항 11.

상기 제10항에 있어서,

상기 제1 국부 발진 주파수와 상기 제2 국부 발진 주파수 각각을 동일한 주파수 크기로 변화시켜, 상기 제2 통과 주파수 대역을 이동시키는 것을 특징으로 하는 통과 주파수 대역 조정방법.

청구항 12.

상기 제 8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 중간 주파수 밴드 패스 필터 각각은 표면 탄성파(SAW) 필터인 것을 특징으로 하는 통과 주파수 대역 조정방법.

청구항 13.

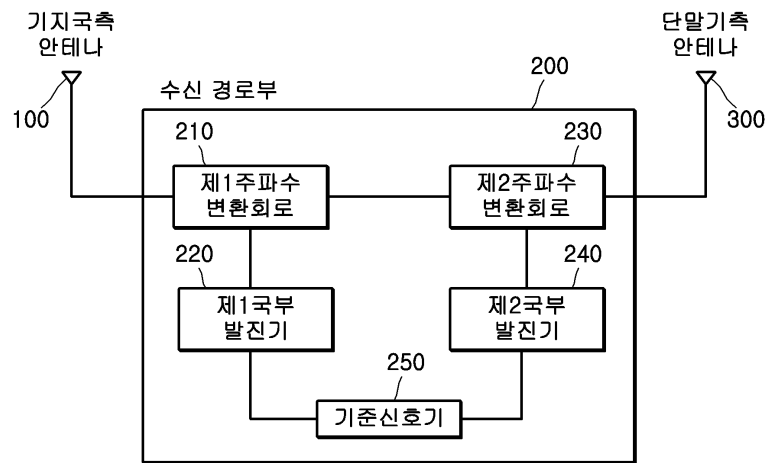
상기 제 8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 국부 발진기는 입력신호와 출력신호의 위상차를 제어하여 주파수를 고정하는 위상고정루프(PLL)회로를 각각 포함하며,

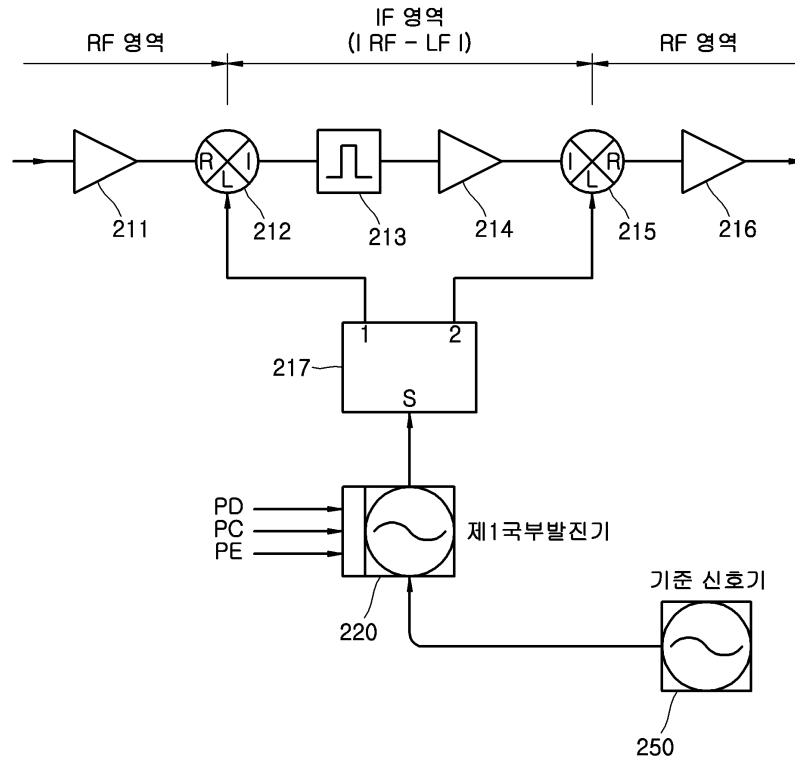
상기 각각의 위상고정루프 회로에 동일 기준 신호기로부터 동일한 기준신호를 입력하는 것을 특징으로 하는 통과 주파수 대역 조정방법.

도면

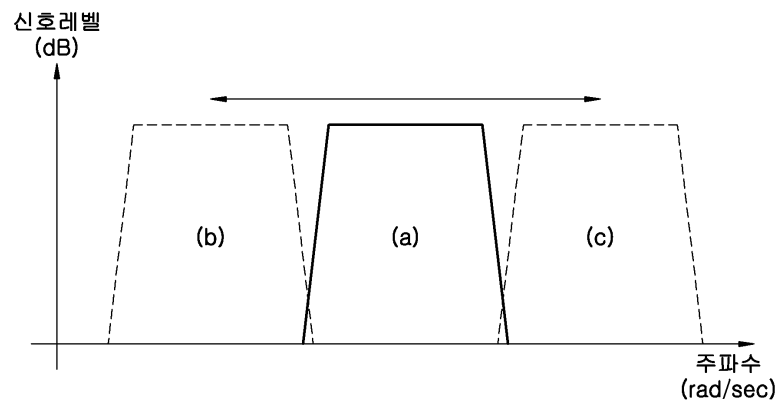
도면1



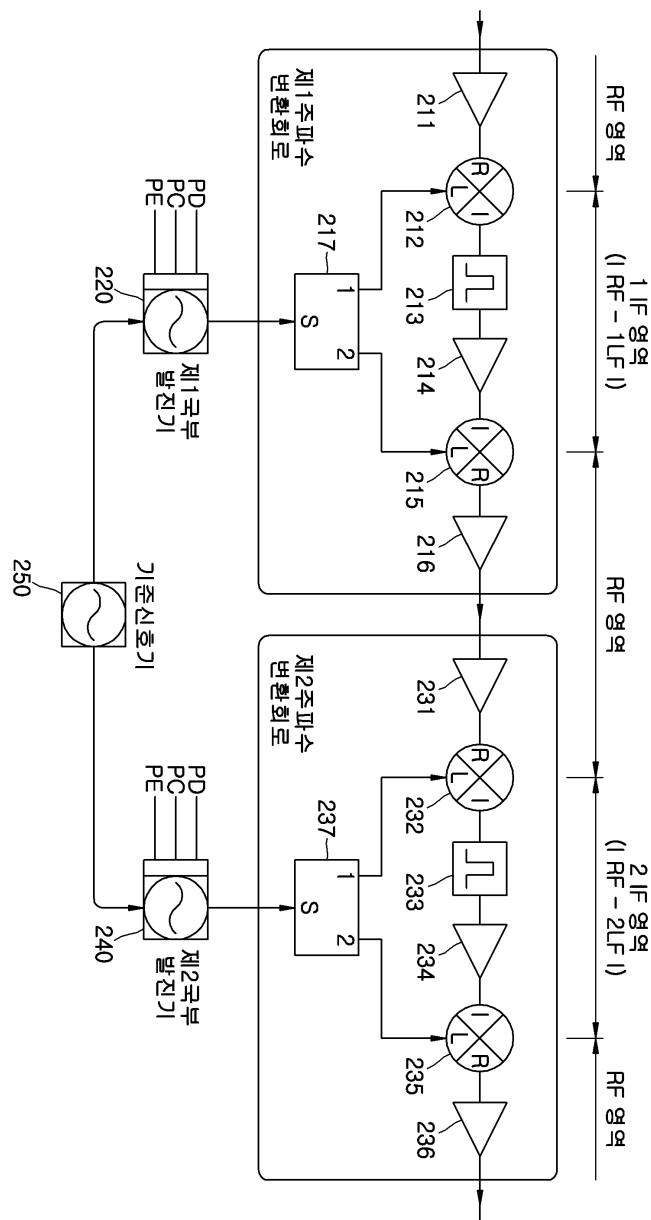
도면2



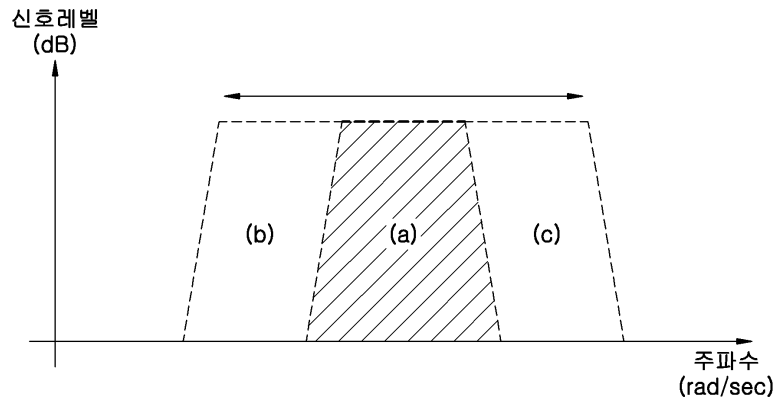
도면3



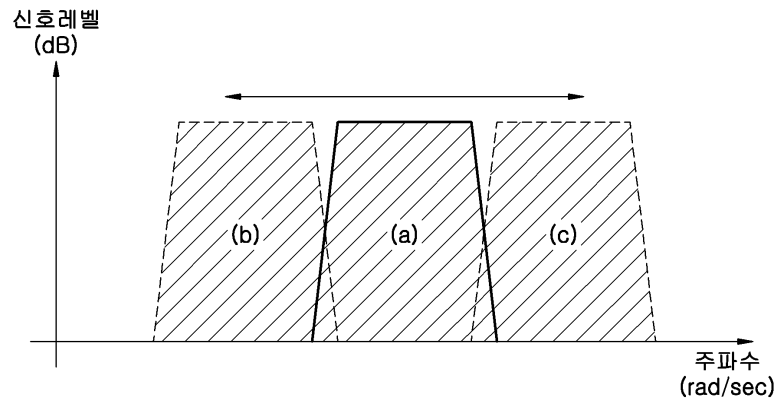
도면4



도면5



도면6



도면7

