



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0021059
(43) 공개일자 2011년03월04일

(51) Int. Cl.

H03D 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0078632

(22) 출원일자 2009년08월25일

심사청구일자 2009년08월25일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

박효달

인천 남구 용현동 253번지 인하대 하이테크관 709

고민호

인천 남구 용현3동 인하대학교 하이테크 710

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이원희

전체 청구항 수 : 총 12 항

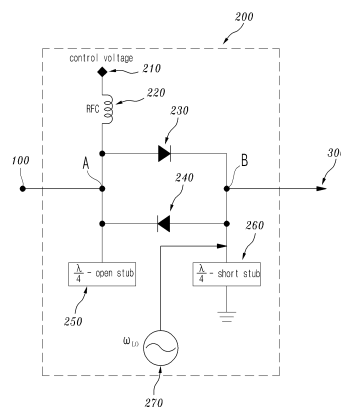
(54) 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로

(57) 요약

본 발명은 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로에 관한 것으로, 해결하고자 하는 기술적 과제는 회로 구성이 간단하고 스위치와 같은 부가적인 구성이 요구되지 않는 다중기능 회로를 제공하는데 있다.

이를 위해 본 발명에 따른 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로는 상기 다중기능 회로의 동작 모드를 제어하는 제어전압을 인가하는 제어전압 인가부와, 상기 제어전압 인가부와 전기적으로 연결되며, 정현파 신호가 상기 제어전압 인가부로 유입되는 것을 방지하는 초크 코일과, 상기 초크 코일과 전기적으로 연결되며 상호 반대방향으로 병렬연결되는 제 1 및 제 2 다이오드와, 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 일단과 전기적으로 연결되는 개방 스테르브와, 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 타단과 전기적으로 연결되는 단락 스테르브 및 상기 제 1 및 제 2 다이오드를 구동하는 국부 발진기를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로를 개시한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김상욱

인천 남구 용현동 253번지 인하대 하이테크관 710호

노희창

인천 남구 용현동 253번지 인하대 하이테크관 710호

조호윤

인천 남구 용현동 253번지 인하대 하이테크관 710호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 39240

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 BK21 차세대항공통신시스템인력양성

연구과제명 BK21지원사업

기여율

주관기관 인하대학교

연구기간 2009년 03월 01일 ~ 2013년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

정현과 신호가 인가되는 입력 단자 및 신호를 출력하는 출력 단자와 전기적으로 연결되는 신호 처리부를 포함하는 다중기능 회로에 있어서,

상기 신호 처리부는,

상기 신호 처리부의 동작 모드를 제어하는 제어전압을 인가하는 제어전압 인가부;

상기 제어전압 인가부와 전기적으로 연결되며, 정현과 신호가 상기 제어전압 인가부로 유입되는 것을 방지하는 초크 코일;

상기 초크 코일과 전기적으로 연결되며, 상호 반대방향으로 병렬 연결되는 제 1 및 제 2 다이오드;

병렬 연결된 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 일단과 전기적으로 연결되는 개방 스테브;

병렬 연결된 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 타단과 전기적으로 연결되는 단락 스테브; 및

병렬 연결된 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 타단과 전기적으로 연결되며, 상기 제 1 및 제 2 다이오드를 구동하는 국부 발진기;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 입력 단자를 통하여 L0 신호가 인가되고 상기 제어전압 인가부가 오프(off)되며 상기 국부 발진기를 통하여 제 1 및 제 2 다이오드가 구동되는 경우, 상기 제 1 및 제 2 다이오드는 부고조파 주파수 변환을 수행하는 주파수 혼합기로 동작하는 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 입력 단자를 통하여 L0 신호가 인가되고 상기 제어전압 인가부를 통하여 제어전압이 인가되며 상기 국부 발진기를 통하여 제 1 및 제 2 다이오드가 구동되는 경우, 상기 제 1 및 제 2 다이오드는 기본파 주파수 변환이 발생하는 주파수 혼합기로 동작하는 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 입력 단자를 통하여 L0 신호가 인가되지 않고 상기 제어전압 인가부를 통하여 제어전압이 인가되는 경우, 상기 제 1 및 제 2 다이오드는 감쇄기로 동작하는 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 단락 스테브는 $\lambda/4$ - 단락 스테브이고, 상기 개방 스테브는 $\lambda/4$ - 개방 스테브인 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 개방 스테브는 스테브의 길이가 $\lambda/4$ 보다 작은 범위에서는 커패시터로서, 스테브의 길이가 $\lambda/4$ 보다 크고 $\lambda/2$ 보다 작은 범위에서는 인덕터로 동작하는 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 단락 스테브는 스테브의 길이가 $\lambda/4$ 보다 작은 범위에서는 인덕터로서, 스테브의 길이가 $\lambda/4$ 보다 크고 $\lambda/2$ 보다 작은 범위에서는 커패시터로 동작하는 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 입력 단자를 통하여 LO 신호가 인가되면 상기 개방 스테브는 직렬 공진으로 동작하고, 상기 단락 스테브는 병렬 공진으로 동작하는 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 다이오드는 상호 반대방향으로 역평형하도록 병렬연결되고, 상기 병렬 연결된 제 1 및 제 2 다이오드의 일단에는 상기 입력부가 전기적으로 연결되고, 상기 병렬 연결된 제 1 및 제 2 다이오드의 타단에는 상기 출력부가 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 쇼크 코일은 일단이 상기 제어전압 인가부와 전기적으로 연결되고, 타단이 병렬 연결된 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 일단 및 입력 단자와 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 개방 스테브는 일단이 상기 입력 단자, 병렬 연결된 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 일단 및 상기 쇼크 코일의 타단과 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로.

청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 단락 스테브는 일단이 상기 출력 단자, 병렬 연결된 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 타단 및 상기 국부 발진기의 일단과 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 주파수 혼합기로 동작할 수 있는 동시에 감쇄기로 동작할 수 있는 다중기능 회로에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 대용량의 멀티미디어(Multi-Media) 데이터 전송과 단일의 단말기로 다양한 서비스를 요구하는 무선 통신 시스템의 특성에 따라 광대역과 다중대역을 수신할 수 있는 수신기(Receiver)가 요구된다.

[0003] 그러나, 다중 입력신호를 처리해야 하는 수신기에 있어서, 종래의 수신기 구조는 수신 대역의 개수 만큼 회로를 사용하는 방식 또는 스위칭 회로를 이용하는 방식을 사용하고 있다.

[0004] 그러나 이러한 종래의 방식들은 회로의 개수가 증가하게 되고, 이에 따라 가격이 상승되고, 전력 소모도 증가하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 상기한 바와 같은 과제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 역병렬 다이오드에 인가되는 제어전압 유무에 따라서 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작할 수 있는 다중기능 회로를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0006] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로는 입력 단자, 출력 단자 및 신호 처리부를 포함하고, 상기 신호 처리부는 상기 신호 처리부의 동작 모드를 제어하는 제어전압을 인가하는 제어전압 인가부와, 상기 제어전압 인가부와 전기적으로 연결되며, 정현파 신호가 상기 제어전압 인가부로 유입되는 것을 방지하는 쇼크 코일과, 상기 쇼크 코일과 전기적으로 연결되며, 상호 반대방향으로 병렬 연결되는 제 1 및 제 2 다이오드와, 병렬 연결된 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 일단과 전기적으로 연결되는 개방 스테브와, 병렬 연결된 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 타단과 전기적으로 연결되는 단락 스테브와, 병렬 연결된 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 타단과 전기적으로 연결되며, 상기 제 1 및 제 2 다이오드를 구동하는 국부 발진기를 포함한다.

[0007] 상기 입력 단자를 통하여 LO 신호가 인가되고 상기 제어전압 인가부가 오프(off)되며 상기 국부 발진기를 통하여 제 1 및 제 2 다이오드가 구동되는 경우, 상기 제 1 및 제 2 다이오드는 부고조파 주파수 변환을 수행하는 주파수 혼합기로 동작할 수 있다.

[0008] 상기 입력 단자를 통하여 LO 신호가 인가되고 상기 제어전압 인가부를 통하여 제어전압이 인가되며 상기 국부 발진기를 통하여 제 1 및 제 2 다이오드가 구동되는 경우, 상기 제 1 및 제 2 다이오드는 기본파 주파수 변환이 발생하는 주파수 혼합기로 동작할 수 있다.

[0009] 상기 입력 단자를 통하여 LO 신호가 인가되지 않고 상기 제어전압 인가부를 통하여 제어전압이 인가되는 경우, 상기 제 1 및 제 2 다이오드는 감쇄기로 동작할 수 있다.

[0010] 상기 단락 스테브는 $\lambda/4$ - 단락 스테브이고, 상기 개방 스테브는 $\lambda/4$ - 개방 스테브일 수 있다.

- [0011] 상기 개방 스테브는 스테브의 길이가 $\lambda/4$ 보다 작은 범위에서는 커패시터로서, 스테브의 길이가 $\lambda/4$ 보다 크고 $\lambda/2$ 보다 작은 범위에서는 인덕터로 동작할 수 있다.
- [0012] 상기 단락 스테브는 스테브의 길이가 $\lambda/4$ 보다 작은 범위에서는 인덕터로서, 스테브의 길이가 $\lambda/4$ 보다 크고 $\lambda/2$ 보다 작은 범위에서는 커패시터로 동작할 수 있다.
- [0013] 상기 입력 단자를 통하여 LO 신호가 인가되면 상기 개방 스테브는 직렬 공진으로 동작하고, 상기 단락 스테브는 병렬 공진으로 동작할 수 있다.
- [0014] 상기 제 1 및 제 2 다이오드는 상호 반대방향으로 역평행하도록 병렬연결되고, 상기 병렬 연결된 제 1 및 제 2 다이오드의 일단에는 상기 입력부가 전기적으로 연결되고, 상기 병렬 연결된 제 1 및 제 2 다이오드의 타단에는 상기 출력부가 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0015] 상기 초크 코일은 일단이 상기 제어전압 인가부와 전기적으로 연결되고, 타단이 병렬 연결된 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 일단 및 입력 단자와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0016] 상기 개방 스테브는 일단이 상기 입력 단자, 병렬 연결된 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 일단 및 상기 초크 코일의 타단과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0017] 상기 단락 스테브는 일단이 상기 출력 단자, 병렬 연결된 상기 제 1 및 제 2 다이오드의 타단 및 상기 국부 발진기의 일단과 전기적으로 연결될 수 있다.

효 과

- [0018] 상기한 바와 같이 본 발명에 따른 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로에 의하면 제어전압이 인가되지 않는 경우에는 주파수 혼합기로 동작하고, 제어전압이 인가되는 경우에는 감쇄기로 동작하는 동작할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로는 역병렬 다이오드에 인가되는 제어전압 유무에 따라서 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하므로 종래의 수신기 구조에 비해 회로의 구성이 간단하고, 스위칭과 같은 추가적인 구성이 요구되지 않는 효과가 있다.
- [0020] 이에 따라 수신기의 성능 개선, 소형화 및 비용 절감의 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 우선, 도면들 중 동일한 구성요소 또는 부품들은 가능한 한 동일한 참조부호를 나타내고 있음에 유의해야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하게 하지 않기 위해 생략한다.
- [0022] 도 1a는 수신 대역의 개수만큼 회로를 구성하는 방식에 따른 수신기 구조를 도시한 회로도이다. 도 1a에 도시된 바와 같이 수신 대역의 개수만큼 회로를 구성하는 방식에 따른 수신기는 감쇄기(21)와 주파수 혼합기(22)가 독립적으로 구성된다. 따라서, 입력 단자(10)를 통해 입력되는 입력 신호는 제 1 입력 단자(11)를 통해 입력되어 감쇄기(21)를 통과하는 입력 신호(w_{RF1})와 제 2 입력 단자(12)를 통해 입력되어 주파수 혼합기(22)를 통과하는 입력 신호(w_{RF2})로 나뉘어 진다.
- [0023] 즉, 상기 제 1 입력 단자(11)를 통해 입력되는 입력 신호(w_{RF1})는 감쇄기(100)를 통과하여 처리되어 제 1 출력 단자(31)를 통해 출력되고(w_{RF1}), 상기 제 2 입력 단자(12)를 통해 입력되는 입력 신호(w_{RF2})는 국부 발진기(23)에 의해 구동되는 상기 주파수 혼합기(22)를 통과하여 중간 주파수(w_{IF})로 변환되어 상기 제 2 출력 단자(32)를 통하여 출력된다.
- [0024] 다만, 이러한 방식의 경우 각각의 입력 신호(w_{RF1} , w_{RF1})를 독립적인 회로들로 처리하기 때문에 회로의 개수가

증가하고, 가격이 높아지는 단점이 있다.

- [0025] 도 1b는 스위칭 회로를 사용하는 방식에 따른 수신기 구조를 도시한 회로도이다. 도 1b에 도시된 바와 같이 스위칭 회로를 사용하는 방식에 따른 수신기는 도 1a에 도시된 회로와 달리 하나의 입력 단자(10)에 의해 입력 신호가 인가되며 하나의 출력 단자(30)에 의해 신호가 출력된다.
- [0026] 즉, 상기 입력 단자(10)에 의해 입력되는 입력 신호의 일부(w_{RF1})는 입력단의 스위칭 회로(24)에 의해 감쇄기(21)를 통과한 후 출력단의 스위칭 회로(25)를 통과하여 상기 출력 단자(30)를 통하여 출력(w_{RF1})되며, 상기 입력 단자(10)를 통하여 입력되는 입력 신호의 다른 일부(w_{RF2})는 상기 입력단의 스위칭 회로(24)에 의해 주파수 혼합기(22)를 통과하여 중간 주파수(w_{IF})로 변환된 후 상기 출력단의 스위칭 회로(25)를 통과하여 상기 출력 단자(30)를 통하여 출력(w_{IF})된다.
- [0027] 다만, 이러한 방식의 경우 스위칭 회로(24, 25)가 필요하고, 각각의 입력 신호(w_{RF1} , w_{RF2})의 처리를 위한 동작이 복잡하다는 단점이 있다.
- [0028] 도 2은 본 발명에 따른 수신기 구조를 도시한 회로도이다. 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 수신기는 입력 단자(100), 다중기능 회로(200) 및 출력 단자(300)를 포함한다. 본 발명에 따른 수신기는 도 2에 도시된 바와 같이 하나의 입력 단자(100)에 의해 입력 신호가 인가되어 다중기능 회로(200)에 의해 신호가 처리된 후 하나의 출력 단자(300)에 의해 신호가 출력된다.
- [0029] 상기 다중기능 회로(200)는 제어전압 인가부(210), 초크 코일(220), 제 1 다이오드(230), 제 2 다이오드(240), 개방 스테르브(250) 및 단락 스테르브(260) 및 국부 발진기(270)를 포함한다.
- [0030] 상기 제어전압 인가부(210)는 상기 초크 코일(220)의 일단과 전기적으로 연결되어 상기 다중기능 회로(200)의 동작 모드를 제어하는 제어전압을 인가한다.
- [0031] 상기 초크 코일(220)은 일단이 상기 제어전압 인가부(210)와 전기적으로 연결되고 타단이 상기 제 1 및 제 2 다이오드(230, 240)의 일단 및 상기 입력 단자(100)와 전기적으로 연결(A노드)되며, 정현파 신호가 상기 제어전압 인가부(210)로 유입되는 것을 방지한다. 상기 초크 코일(220)로는 RF 초크(RF Choke, RFC) 사용될 수 있으며, 여기서 RF 초크는 RF 신호를 제거하는 기능을 수행한다.
- [0032] 상기 제 1 및 제 2 다이오드(230, 240)는 일단이 상기 초크 코일(RFC)의 타단, 상기 입력 단자(100) 및 상기 개방 스테르브(250)의 일단과 전기적으로 연결(A노드)되고, 타단이 상기 출력 단자(300), 상기 단락 스테르브(260)의 일단에 전기적으로 연결(B노드)되며, 상기 제 1 및 제 2 다이오드(230, 240)는 상호 반대방향으로 병렬연결된다. 보다 자세하게 상기 제 1 및 제 2 다이오드(230, 240)는 도 2에 도시된 바와 같이 상호 반대방향으로 역평행하게 병렬연결된다.
- [0033] 여기서, 다이오드(Diode)란 양극(Anode)과 음극(Cathode)를 가지는 2단자 소자로서 전류의 흐름을 어느 한방향으로만 흐를 수 있도록 만들어진 비선형 소자이다. 특히, RF(Radio Frequency)에서는 믹서(Mixer)등으로 널리 이용된다. 이러한 다이오드에 대해서는 널리 공지된 기술인바 여기서는 자세한 설명을 생략한다.
- [0034] 상기 개방 스테르브(250) 및 상기 단락 스테르브(260)은 상기 제 1 다이오드(230) 및 제 2 다이오드(240)와 전기적으로 연결되는데, 도 2에 도시된 바와 같이 상기 개방 스테르브(250)의 일단은 병렬연결된 상기 제 1 다이오드(230) 및 제 2 다이오드(240)의 일단과 전기적으로 연결(A노드)되고, 상기 단락 스테르브(260)은 병렬연결된 상기 제 1 다이오드(230) 및 제 2 다이오드(240)의 타단과 전기적으로 연결(B노드)된다.

- [0035] 여기서 스템브(stub)란 RF에서는 주로 임피던스 매칭을 위한 용도로, 신호전송 이외에 부가적으로 달리는 선로를 지칭하는 용어로 사용된다. 이러한 스템브(stub)는 우선 선로에 수직 방향으로 달리는 션트 스템브(shunt stub)와 선로 방향 그대로 달리는 시리즈 스템브(series stub)로 구분되는데, 둘 다 원래 신호를 전송하기 위한 선로에 부가적으로 붙어서 매칭을 하기 위한 요소들이다.
- [0036] 션트 스템브는 다시 개방 스템브(open stub)와 단락 스템브(short stub)로 나뉘어 질 수 있는데, 이것은 스미스 차트(smith chart) 상에서 보면 양쪽 오픈(open)과 쇼트(short) 점 중에서 어느점을 기준으로 움직이게 되는냐를 결정한다. 개방 스템브(open stub)는 실제로 옆으로 달린 선로가 그냥 기판 윗면에만 존재하는 경우이고, 단락 스템브(short stub)는 스템브 끝단에서 비아(via)를 뚫어서 그라운드(ground) 시킨 경우이다. 한편 RF 회로로부터 바이어스 회로를 격리시키기 위하여 $\lambda/4$ - 스템브 등이 사용된다.
- [0037] 여기서, 상기 개방 스템브(250)는 $\lambda/4$ - 개방 스템브(open stub)일 수 있으며, 상기 개방 스템브(250)는 스템브(stub)의 길이(L)가 $\lambda/4$ 보다 작은 범위에서는 커패시터로서, 스템브의 길이(L)가 $\lambda/4$ 보다 크고 $\lambda/2$ 보다 작은 범위에서는 인덕터로 동작할 수 있다.
- [0038] 상기 단락 스템브(260)는 $\lambda/4$ - 단락 스템브(short stub)일 수 있으며, 상기 단락 스템브(260)는 스템브(stub)의 길이(L)가 $\lambda/4$ 보다 작은 범위에서는 인덕터로서, 스템브의 길이(L)가 $\lambda/4$ 보다 크고 $\lambda/2$ 보다 작은 범위에서는 커패시터로 동작할 수 있다.
- [0039] 상기 국부 발진기(270)는 상기 제 1 및 제 2 다이오드(230, 240)의 타단과 전기적으로 연결(B노드)되며, 상기 제 1 및 제 2 다이오드(230, 240)를 구동한다.
- [0040] 여기서, 국부 발진기(Local Oscillator)란 높은 주파수의 반송파(carrier)를 IF 또는 기저대역(baseband) 주파수로 낮추기 위해 사용되는 발진기를 말한다. 즉, 혼합기(Mixer)의 LO 주파수 입력을 위한 발진기로서 보통은 특정 주파수로 정해져 있다. 예를 들어 1 GHz의 신호를 100 MHz의 IF 주파수로 낮추려면 900 MHz의 주파수를 내는 국부 발진기(LO)가 필요하다. 수신측 혼합기(Mixer)는 두개의 입력 RF(반송파측) 입력과 LO 입력 두개를 받아서 $1\text{ GHz} + 900\text{ MHz} = 1.9\text{ GHz}$ 의 신호는 출력측 필터로 걸러내 버리고, $1\text{ GHz} - 900\text{ MHz} = 100\text{ MHz}$ 의 IF를 출력측에 내보낸다. 이렇듯 주파수를 올리거나 낮출 때 RF - 해당 주파수에 해당하는 주파수를 만들어주는 것이 국부 발진기(LO)이다. 결론적으로 국부 발진기(LO)는 주파수 상향, 하향 변환을 하기 위한 기준 주파수원을 지칭한다.
- [0041] 도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 수신기의 동작을 설명하기 위한 회로도이다. LO 신호(w_{LO})에서 상기 개방 스템브(250)는 직렬 공진으로 동작하므로 LO 신호(w_{LO})에서는 단락회로로 동작하지만, 다른 신호(w_{RF1} , w_{RF2})에서는 개방회로로 동작한다. 비슷하게 LO 신호(w_{LO})에서 상기 단락 스템브(260)는 병렬 공진으로 동작하므로 LO 신호(w_{LO})에 대해서는 개방 회로로 동작하고, 다른 신호(w_{RF1} , w_{RF2})에 대해서는 단락으로 동작하며, 동시에 바이어스 전압에 대한 직류 경로로 동작한다. 이 때 상기 초크 코일(220)은 교류 신호가 제어전압 인가부(210)으로 유입되는 것을 방지한다.
- [0042] 도 3a는 본 발명에 따른 다중기능 회로의 주파수 혼합기 동작을 설명하기 위한 것으로, 제어전압 인가부(210)로부터 제어전압이 인가되지 않는 경우, 병렬 연결된 제 1 및 제 2 다이오드(230, 240)의 전달 특성에 의해 부조파 주파수 변환을 수행하는 주파수 혼합기로 동작하게 된다. 이 때 국부 발진기(270)에 의해 구동되는 제 1 및 제 2 다이오드(230, 240)가 주파수 혼합기(Mixer)로 동작하기 때문에 입력 단자를 통해 입력 되는 입력 신호(w_{RF2})는 중간주파수(w_{IF})로 변환된다.
- [0043] 도 3b는 본 발명에 따른 다중기능 회로의 감쇄기(Attenuator) 동작을 설명하기 위한 것으로 제어전압 인가부(210)로부터 제어전압이 인가되는 경우, 제 1 다이오드(230)는 순방향 바이어스 조건이 되므로 단락회로로 동작하고, 제 2 다이오드(240)는 역방향 바이어스 조건이 되어서 개방회로로 동작하게 된다.

[0044] 이 때, 국부 발진기(270)가 동작한다면, 상기 제 1 다이오드(230)의 비선형 특성에 의해서 기본파 주파수 변환이 발생하는 주파수 혼합기로 동작하지만, 상기 국부 발진기(270)를 동작하지 않도록 하면 상기 제 1 다이오드(230)는 주파수 변환을 하지 않고 감쇄기(Attenuator)로 동작한다. 즉, 입력 단자(100)를 통하여 입력되는 입력 신호(w_{RF1})는 감쇄기로 동작하는 신호 처리부(200)를 통과하여 주파수 변환 없이 출력(w_{RF1})된다.

[0045] 이상과 같이 본 발명에 따른 주파수 혼합기 또는 감쇄기로 동작하는 다중기능 회로를 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술 사상 범위내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

[0046] 도 1a는 수신 대역의 개수만큼 회로를 구성하는 방식에 따른 수신기 구조를 도시한 회로도이다.

[0047] 도 1b는 스위칭 회로를 사용하는 방식에 따른 수신기 구조를 도시한 회로도이다.

[0048] 도 2는 본 발명에 따른 수신기 구조를 도시한 회로도이다.

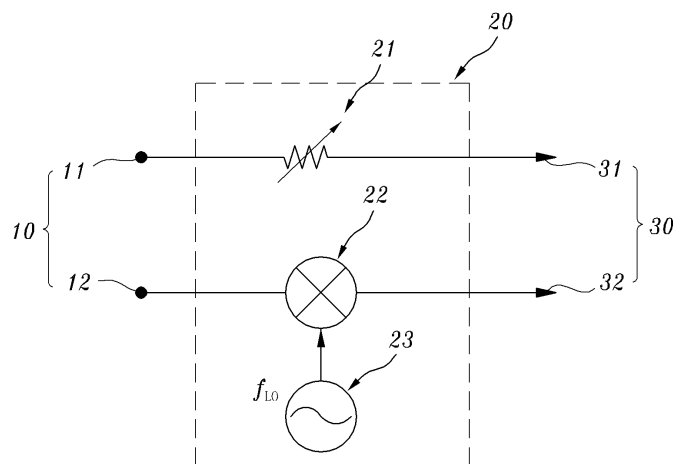
[0049] 도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 수신기의 동작을 설명하기 위한 회로도이다.

[0050] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

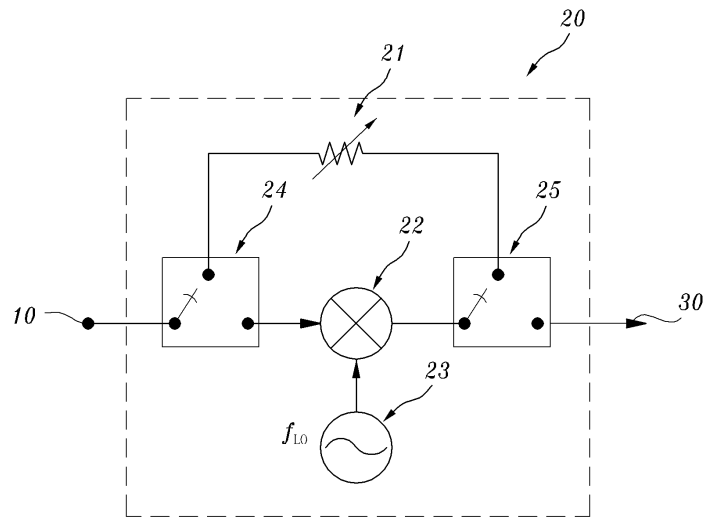
[0051]	100: 입력 단자	200: 신호 처리부
[0052]	210: 제어 전압	220: 초크 코일
[0053]	230, 240: 다이오드	250: 개방 스테르브
[0054]	260: 단락 스테르브	270: 국부 발진기
[0055]	300: 출력 단자	

도면

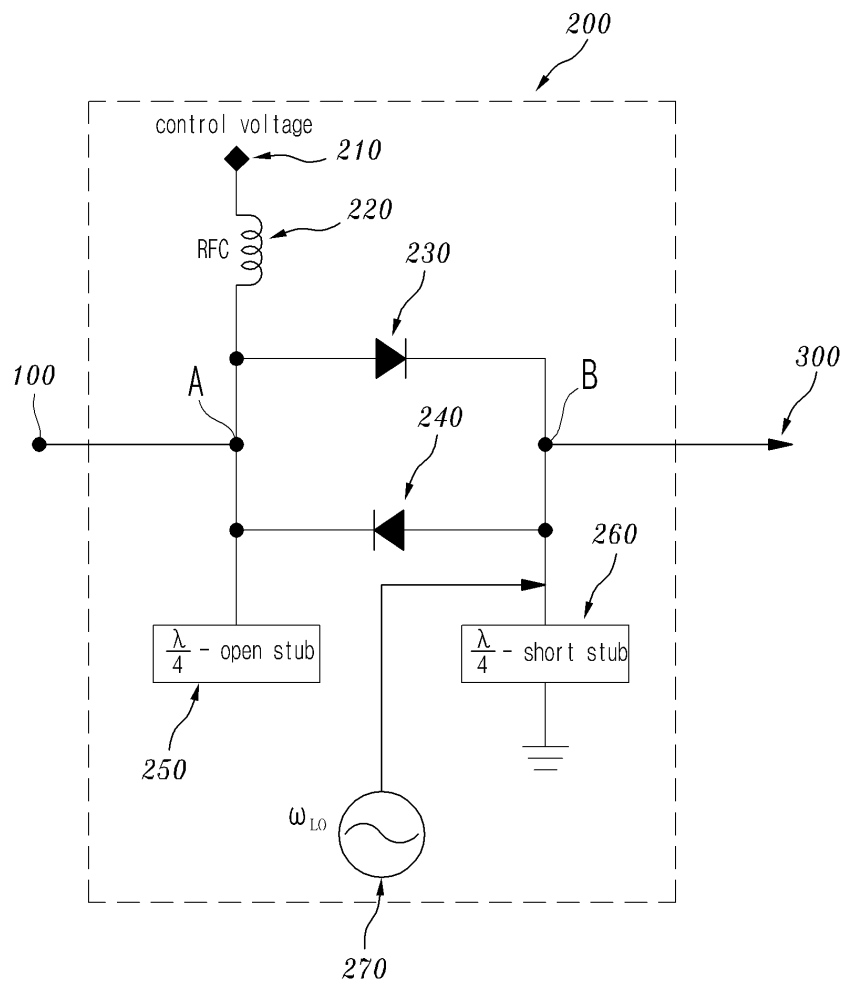
도면1a



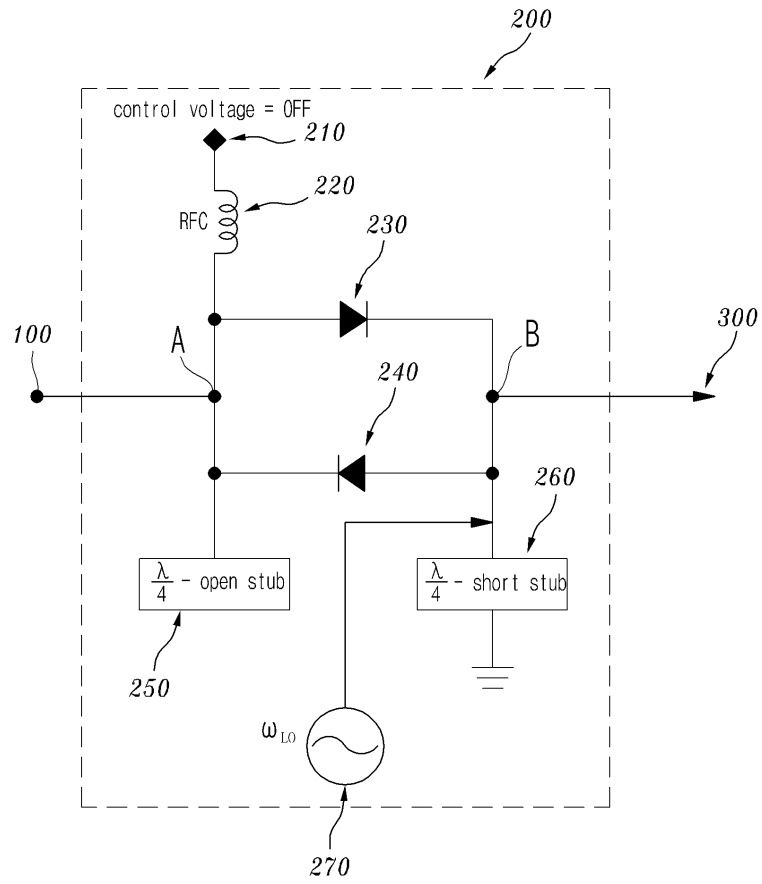
도면1b



도면2



도면3a



도면3b

