



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0064600
(43) 공개일자 2013년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01P 1/205 (2006.01) H01P 1/203 (2006.01)
H01P 5/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0131296
(22) 출원일자 2011년12월08일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119, 11호 12 (송
도동)
(72) 발명자
이승식
대전광역시 유성구 엑스포로 448, 106동 707호 (전
민동, 엑스포아파트)
최상성
대전광역시 유성구 노은로 416, 송림마을아파트
504동 1301호 (하기동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

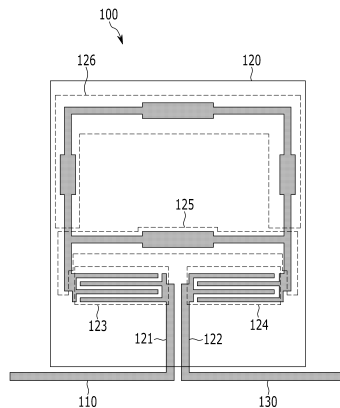
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 대역 통과 여파기

(57) 요약

위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기는 무선 주파수 신호를 수신하는 입력 포트와 통과 대역의 무선 주파수 신호를 출력하는 출력 포트에 각각 전자적 결합을 일으키는 입력 결합 선로와 출력 결합 선로가 연결되어 있으며, 공진을 일으키는 주 전송 경로를 통해서 입력 결합 선로와 출력 결합 선로가 연결되어 있고, 우회 선로를 통해 주 전송 선로와 다른 경로로 입력 결합 선로와 출력 결합 선로가 연결된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김재영

서울특별시 서초구 반포대로 275, 103동 1402호 (반포동, 래미안 퍼스티지)

강승택

서울 양천구 신정1동 목동 9단지 아파트 927동 601호

임동진

서울특별시 강동구 상암로41길 61, 506호 (천호동, 형인허브빌)

이보람

충남 보령시 동대동 휴먼시아 406동 501호

엄다정

인천광역시 부평구 부흥로243번길 39, 4동 1509호 (부평동, 옥일아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호

KI002087

부처명

지식경제부

연구사업명

정보통신산업원천기술개발사업

연구과제명

Wireless Video Area Network 구축을 위한 지능형 WiX 시스템 개발

주관기관

한국전자통신연구원

연구기간

2009.03.01~2013.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

무선 주파수 신호를 수신하는 입력 포트,
 상기 무선 주파수 신호에 대해 설정된 통과 대역의 신호를 선택하는 대역 선택부, 그리고
 상기 통과 대역의 신호를 출력하는 출력 포트
 를 포함하고,
 상기 대역 선택부는,
 상기 입력 포트에 연결되는 입력 결합 선로,
 상기 출력 포트에 연결되며 상기 입력 결합 선로와 평행하게 배치되는 출력 결합 선로,
 상기 입력 결합 선로와 상기 출력 결합 선로를 연결하며, 공진 회로를 형성하는 주 전송 선로, 그리고
 상기 주 전송 선로와 다른 경로로 상기 입력 결합 선로와 상기 출력 결합 선로를 연결하는 우회 선로를 포함하
 는 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기.

명 세 서

기술 분야

[0001] 본 발명은 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 대역 통과 여파기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 대역통과여파기(Band Pass filter, BPF)는 초고주파 영역 중 초광대역 시스템구성의 핵심부품이다. 평행결합 마이크로스트립 대역 통과 여파기는 가장 널리 알려진 대역통과여파기 중 하나로, 설계 이론이 잘 알려져 있으며 마이크로스트립 공정을 이용하므로 제작이 용이하다. 평행결합 마이크로스트립 대역 통과 여파기의 파라미터값들의 결정은 스펙의 진폭특성에 따라 무한한 조합으로 얻어지며 이런 경우 정확하게 스펙을 만족하는 조합과 그에 따른 설계 값을 얻는 것은 매우 어렵지만, 대부분의 경우 수학적 근사화를 통하여 직교 다항함수(Orthogonal polynomial) 계산표의 값을 참조함으로써 파라미터값에 대한 설계가 이루어진다.

[0003] 그러나, 평행결합 마이크로스트립 대역 통과 여파기는 반파장 공진기를 근간으로 설계되어 차수에 따라 길이가 커지고 불요 고조파(spurious harmonic)가 발생되어 인접 채널에 부정적인 영향을 미치는 단점이 있다.

[0004] 따라서, 보다 작은 크기로 구현이 가능하면서도 우수한 특성을 얻을 수 있는 새로운 대역 통과 여파기의 필요성이 절실하게 대두된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 대역 통과 여파기의 크기를 줄이면서 우수한 통과 특성을 제공할 수 있으며 인접 채널간 격리도 특성을 향상시킬 수 있는 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시 예에 따르면, 무선 주파수 신호를 수신하는 입력 포트, 상기 무선 주파수 신호에 대해 설정된 통과 대역의 무선 주파수 신호를 선택하는 대역 선택부, 그리고 상기 통과 대역의 신호를 출력하는 출력 포트를 포함하는 대역 통과 여파기가 제공된다. 상기 대역 선택부는, 입력 결합 선로, 출력 결합 선로, 주 전송 선로, 그리고 우회 선로를 포함한다. 입력 결합 선로는 상기 입력 포트에 연결된다. 출력 결합 선로는 상기 출력 포트에 연결되며 상기 입력 결합 선로와 평행하게 배치된다. 주 전송 선로는 상기 입력 결합 선로와 상기 출력 결합

선로를 연결하며, 공진 회로를 형성한다. 그리고 우회 선로는 상기 주 전송 선로와 다른 경로로 상기 입력 결합 선로와 상기 출력 결합 선로를 연결한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명의 실시 예에 의하면, 초광대역 대역통과여파기의 크기를 대폭 줄이면서 대역 통과 특성을 향상시킬 수 있고, 주파수 선택도를 향상시켜서 인접채널간 격리도도 높일 수 있는 효과가 있다.

[0008] 또한, 주 전송 선로와 우회 선로를 계단 형태로 구현함으로써, 설계 자유도를 향상시킬 수 있어서 대역 통과 여파기를 다용도 분야에 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기의 물리적 구조를 나타낸 도면이다.

도 2 내지 도 4는 각각 본 발명의 실시 예에 따른 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기의 주파수 응답 특성을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.

[0011] 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0012] 명세서 및 청구범위 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0013] 이제 본 발명의 실시 예에 따른 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0014] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기의 물리적 구조를 나타낸 도면이다.

[0015] 도 1을 참고하면, 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기(100)는 입력 포트(110), 대역 선택부(120) 및 출력 포트(130)를 포함한다.

[0016] 입력 포트(110)는 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기(100)의 입력단에 해당하며, 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 신호를 수신한다.

[0017] 대역 선택부(120)는 입력 포트(110)를 통하여 수신한 RF 신호에 대해 설계 파라미터에 따른 특정 통과 대역의 신호를 선택하여 출력 포트(130)로 출력한다.

[0018] 대역 선택부(120)는 입력 결합 선로(121), 출력 결합 선로(122), 입력 인터디지털(interdigital) 결합 선로(123), 출력 인터디지털 결합 선로(124), 주 전송 선로(125) 및 우회 선로(126)를 포함한다.

[0019] 입력 결합 선로(121)는 입력 포트(110)에 연결되며, 입력 포트(110)를 통해서 수신된 RF 신호를 입력 인터디지털 결합 선로(123)로 전달한다. 출력 결합 선로(122)는 출력 포트(130)에 연결된다.

[0020] 입력 결합 선로(121)와 출력 결합 선로(122)는 좌우 대칭적으로 평행하게 배치된다. 평행하게 배치된 입력 결합 선로(121)와 출력 결합 선로(122)를 합쳐서 평행 결합 선로라 할 수 있다. 입력 결합 선로(121)와 출력 결합 선로(122)에서는 전자적 결합이 일어나게 된다. 이 경우, 입력 결합 선로(121)와 출력 결합 선로(122)의 간격에 따라서 결합도가 다르게 나타나며, 입력 결합 선로(121)와 출력 결합 선로(122)의 간격이 좁을수록 두 선로(121, 122)간의 결합이 크게 일어나게 된다. 따라서, 입력 포트(110)를 통해서 수신된 RF 신호는 일부 결합되어 출력 결합 선로(122)로 전달되고 나머지 RF 신호는 입력 인터디지털 결합 선로(123)로 전달된다.

[0021] 주 전송 선로(125)는 입력 인터디지털 결합 선로(123)와 출력 인터디지털 결합 선로(124)를 연결한다. 입력 인터디지털 결합 선로(123)와 출력 인터디지털 결합 선로(124)는 회로적으로 커패시턴스 기능을 담당하고, 주 전

송 선로(125)는 인덕턴스 기능을 담당한다. 따라서, 입력 인터디지털 결합 선로(123)와 출력 인터디지털 결합 선로(124) 및 주 전송 선로(125)를 회로 등가적으로 보면, 직렬 공진 회로를 형성한다. 직렬 공진 회로는 공진 주파수에서 최소의 임피던스와 최대의 전류를 가진다. 즉, 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기(100)는 직렬 공진 회로의 공진 주파수에서 출력이 최대가 되는 대역 통과 특성을 가진다.

[0022] 우회 선로(125)는 입력 인터디지털 결합 선로(123)와 출력 인터디지털 결합 선로(124)를 주 전송 선로(125)와는 다른 경로로 연결한다. 주 전송 선로(125)와 우회 선로(125)에 의해서 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기(100)는 다중 링 구조를 가진다.

[0023] 우회 선로(125)는 통과 대역보다 상위 주파수 즉, 높은 주파수의 차단 대역에 두 개의 전달영점을 생성한다. 전달영점은 주 전송 선로(125)를 통과하는 신호와 우회 선로(126)를 통과하는 신호의 위상 차가 180도가 되는 주파수에서 발생하게 된다. 이때, 우회 선로(126)의 길이를 조절함으로써, 전달영점이 발생하는 주파수를 변경할 수 있다.

[0024] 또한, 입력 결합 선로(121)는 입력 포트(110)를 통하여 수신한 RF 신호를 입력 인터디지털 결합 선로(123)로 전달하면서 일부를 출력 결합 선로(122)와 전자적 결합을 통해서 출력 결합 선로(122)로 전달하는데, 이러한 구조는 통과 대역의 하위 주파수에서 전달 영점을 만드는 역할을 한다. 즉, 입력 인터디지털 결합 선로(123), 주 전송 선로(125) 및 우회 선로(126)를 통과하는 신호와 전자적 결합을 통해서 출력 결합 선로(122)로 전달되는 신호의 위상 차에 의해서 통과 대역의 하위 주파수 즉, 낮은 주파수의 차단 대역에서 2개의 전달영점이 생성된다. 이때, 우회 선로(126)의 길이 및/또는 입력 결합 선로(121)와 출력 결합 선로(122)간의 간격 및 각 선로들의 길이를 조절함으로써, 전달영점이 발생하는 주파수를 변경할 수 있다.

[0025] 이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기(100)는 낮은 주파수의 차단 대역과 높은 주파수의 차단 대역에 총 4개의 전달 영점을 형성하는 동시에 통과 대역을 형성함으로써, 주파수 선택 특성을 향상시킬 수 있으며 인접채널간 격리도 특성이 향상될 수 있다. 즉, 낮은 주파수의 차단 대역과 높은 주파수의 차단 대역에 총 전달 영점을 형성함에 따라 낮은 주파수의 차단 대역과 높은 주파수의 차단 대역에서 각각 기존의 완만한 스커트 특성이 전달 영점에 의하여 급격한 스커프 특성으로 변화하게 된다. 따라서, 초광대역 소형 대역 통과 여파기(100)의 주파수 선택도가 향상된다. 또한 인접 채널의 통과 대역에서 더 낮은 수치의 삽입 손실을 갖게 되며 이는 격리도 특성을 향상을 의미한다.

[0026] 또한 주 전송 선로(125)와 우회 선로(126)는 각 구간별 다른 폭을 가진다. 주 전송 선로(125)와 우회 선로(125)는 계단과 같은 형태를 가질 수 있다. 즉, 주 전송 선로(125)는 복수의 구간 예를 들면, 3개의 구간을 포함하며, 각 구간은 서로 다른 폭과 길이를 가질 수 있다. 우회 선로(126) 또한 복수의 구간 예를 들면, 9개의 구간을 포함하며, 각 구간은 서로 다른 폭과 길이를 가질 수 있다.

[0027] 주 전송 선로(125)와 우회 선로(125)의 폭에 따라서 임피던스가 결정되므로, 주 전송 선로(125)의 각 구간의 길이 및 우회 선로(126)의 각 구간의 길이를 변경함으로써, 원하는 주파수 특성을 가지는 대역 통과 여파기를 구현할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기(100)는 주 전송 선로(125)의 각 구간의 길이 및 우회 선로(126)의 각 구간의 길이를 조절함으로써, 통과 대역 및 차단 대역의 주파수 특성을 향상시킬 수 있다.

[0028] 그러면, 본 발명의 실시 예에 따른 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기(100)의 통과 대역 및 차단 대역의 주파수 특성에 대해서 도 2 내지 도 4를 참고로 하여 설명한다.

[0029] 도 2 내지 도 4는 각각 초광대역(ultra wideband, UWB)의 하반대역(Lower Half-band)의 세 개의 채널에 해당하는 도 1의 대역 통과 여파기의 주파수 특성을 S-파라미터를 이용하여 나타낸 것이다.

[0030] 도 2는 중심 주파수가 3.432 GHz이고, 대역폭이 3.197 GHz ~ 3.667 GHz인 채널 1에 해당하는 도 1의 대역 통과 여파기의 주파수 응답 특성을 나타낸다.

[0031] 도 3은 중심주파수가 3.960 GHz이고, 대역폭이 3.725 GHz ~ 4.195 GHz인 채널 2에 해당하는 도 1의 대역 통과 여파기의 주파수 응답 특성을 나타낸다.

[0032] 도 4는 중심주파수가 4.488 GHz이고, 대역폭이 4.253 GHz ~ 4.723 GHz인 채널 3에 해당하는 도 1의 대역 통과 여파기의 주파수 응답 특성을 나타낸다.

[0033] 도 2 내지 도 4를 보면 알 수 있듯이, 본 발명의 실시 예에 따른 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역

소형 채널 대역 통과 여파기(100)는 채널 1, 채널 2 및 채널 3에서 각각 반사 손실(S11)이 -15dB보다 작고 삽입 손실(S21)이 거의 0dB에 가까운 것을 확인할 수 있다.

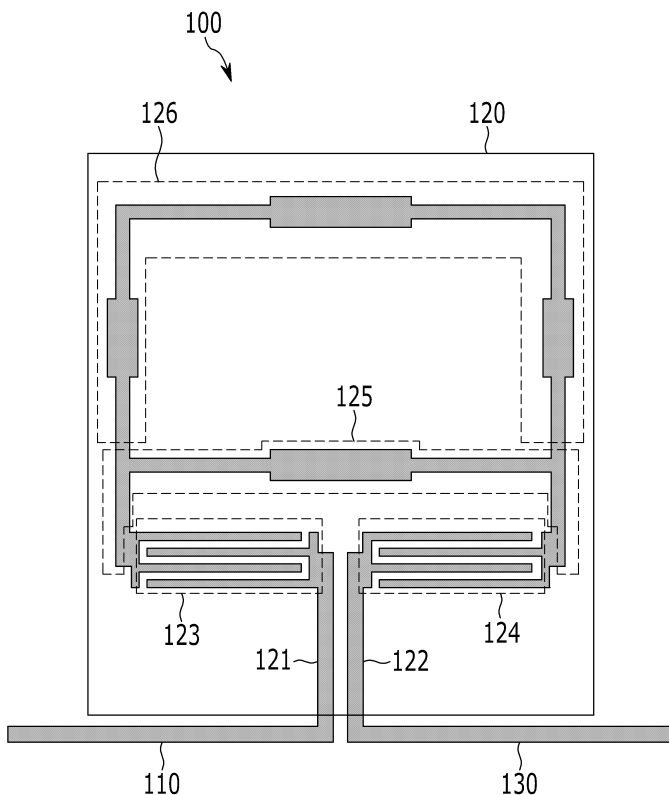
[0034] 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기(100)는 평행 결합 선로의 전자기 결합을 이용함으로써, 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기(100)의 크기를 대폭 줄일 수 있으며, 우회 선로(126)를 이용하여 2개의 전달 영점을 추가로 형성하고, 주 전송 선로(125)와 우회 선로(126)를 계단 형태로 형성함으로써, 차단 대역과 통과 대역의 주파수 특성을 향상시킬 수 있다.

[0035] 평행결합 마이크로스트립 대역 통과 여파기의 경우, 동일한 주파수 선택도 특성을 갖기 위해서는 5차 혹은 그 이상의 차수를 이용하여 설계하여야 하며 반파장 공진기를 따르고 있기 때문에 그 크기가 크게 설계된다. 반면, 본 발명의 실시 예에 따른 위상 경로차 유도용 다중 링 구조의 초광대역 소형 채널 대역 통과 여파기(100)는 기본 공진기의 차수가 커패시터-인덕터-커패시터로 이루어진 1차 내지는 2차에 준하는 구조로써 그 차수가 낮아 크기가 작아질 수 있다.

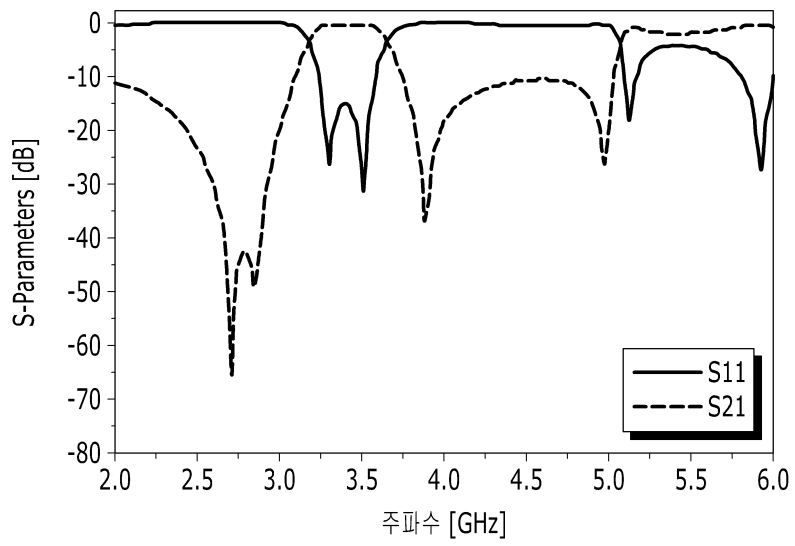
[0036] 이상에서 본 발명의 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

도면

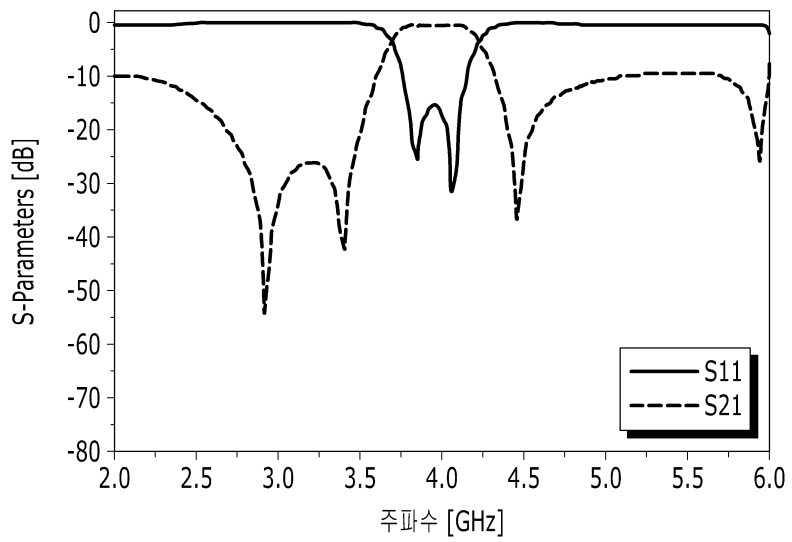
도면1



도면2



도면3



도면4

