(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0104012
(43) 공개일자 2010년09월29일

(51) Int. Cl.
H01P 1/20 (2006.01) *H01P 7/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0022134
(22) 출원일자 2009년03월16일
심사청구일자 2009년03월16일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울 마포구 신수동 1-1 서강대학교
(72) 발명자
이기진
서울특별시 용산구 이태원1동 22-2 청화아파트1동707호
김종철
서울특별시 강동구 명일동 삼익 그린2차아파트 603동 809호
장영수
충청북도 청주시 흥덕구 분평동 주공아파트 113-404
(74) 대리인
한라특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 멀티 밴드 처리가 가능한 일체형 유전체 멀티플렉서

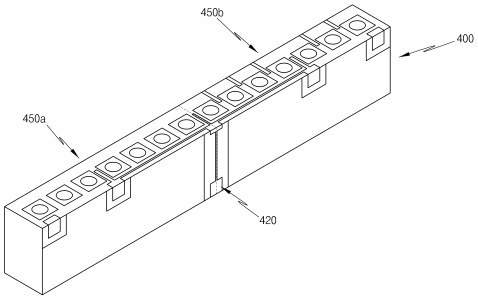
(57) 요 약

본 발명은 멀티 밴드 처리가 가능한 일체형 유전체 멀티플렉서에 대한 것으로 더욱 상세하게는 최대 2개의 채널만을 갖는 종래 일체형 유전체 듀플렉서의 한계를 극복하고 멀티 밴드의 형성이 가능하도록 중간에 밴드 스탑 필터를 구현하고 고주파수 영역 또는 저주파수 영역의 전달 특성의 감쇄가 우수한 필터를 형성할 수 있는 멀티 밴드 처리가 가능한 일체형 유전체 멀티플렉서에 대한 것이다.

본 발명의 멀티 밴드 처리가 가능한 일체형 유전체 멀티플렉서는 일체형 유전체 멀티플렉서의 몸체를 형성하는 육면체의 유전체로 이루어진 유전체 블록; 상기 유전체 블록의 상부면을 제외한 외부 표면에 도포된 외부 전극; 상기 유전체 블록의 상부면에서 하부면을 관통하여 배열된 원기둥 형성의 복수 개의 공진 홀; 상기 복수 개의 공진 홀의 내벽에 각각 형성된 내부 전극; 상기 유전체 블록의 상부면에 형성되어 각각의 공진 홀을 감싸는 복수개의 커패시턴스 패턴; 상기 복수 개의 커패시턴스 패턴 사이에 일정한 거리로 상호 이격되어 형성되며, 일단이 상기 외부 전극과 접하도록 형성된 커플링 패턴; 상기 복수 개의 커패시턴스 패턴과 특정 거리를 두고 형성되어 커패시턴스 커플링을 형성하며, 상기 유전체 블록의 상부면에서 상기 유전체 블록의 정면에 연장 형성되어 신호 입력 및 출력을 수행하는 입출력 전극부; 및 상기 유전체 블록의 중앙부에 형성되는 공용 안테나단;을 포함하되, 상기 유전체 블록의 상부면에 형성된 패턴 중 일부는 상기 안테나단과 커플링되는 적어도 하나의 밴드 스탑 필터의 패턴을 형성한다.

본 발명의 멀티 밴드 처리가 가능한 일체형 유전체 멀티플렉서에 따르면 멀티 밴드 처리가 가능한 멀티플렉서를 일체형으로 형성함에 따라 통신장치의 구성을 컴팩트하게 할 수 있고 저주파 영역 및 고주파 영역에 감쇄 특성이 우수한 필터를 구현할 수 있으며 등리플에 가깝게 리플 특성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도4a



특허청구의 범위

청구항 1

일체형 유전체 멀티플렉서의 몸체를 형성하는 육면체의 유전체로 이루어진 유전체 블록;

상기 유전체 블록의 상부면을 제외한 외부 표면에 도포된 외부 전극;

상기 유전체 블록의 상부면에서 하부면을 관통하여 배열된 원기둥 형성의 복수 개의 공진 홀;

상기 복수 개의 공진 홀의 내벽에 각각 형성된 내부 전극;

상기 유전체 블록의 상부면에 형성되어 각각의 공진 홀을 감싸는 복수개의 커패시턴스 패턴;

상기 복수 개의 커패시턴스 패턴과 이격 형성되어 커패시턴스 커플링을 형성하며, 상기 유전체 블록의 상부면에서 상기 유전체 블록의 정면에 연장 형성되어 신호 입력 및 출력을 수행하는 입출력 전극부; 및

상기 유전체 블록의 중앙부에 형성되는 공용 안테나단;을 포함하되,

상기 유전체 블록의 상부면에 형성된 패턴 중 일부는 상기 안테나단과 커플링되는 적어도 하나의 밴드 스탑 필터의 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 일체형 유전체 멀티플렉서.

청구항 2

청구항 1항에서,

상기 복수 개의 공진 홀은 병렬로 배열되며,

상기 복수 개의 공진 홀은 서로 1/4 파장 티이엠(Transverse Electro Magnetic:TEM) 모드 공진에 의해 공진을 수행하는 것을 특징으로 하는 일체형 유전체 멀티플렉서.

청구항 3

청구항 1항에서,

상기 복수 개의 커패시턴스 패턴 사이에 일정한 거리로 상호 이격되어 형성되며, 일단이 상기 외부 전극과 접하도록 형성된 커플링 패턴을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 일체형 유전체 멀티플렉서.

청구항 4

청구항 3항에서,

상기 커플링 패턴은 상기 복수 개의 커패시턴스 패턴의 사이에 스트립 패턴의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 일체형 유전체 멀티플렉서.

청구항 5

청구항 4항에서,

상기 밴드 스탑 필터의 패턴을 이루는 커플링 패턴은 커플링 인덕턴스 패턴인 것을 특징으로 하는 일체형 유전체 멀티플렉서.

청구항 6

청구항 1항에서,

상기 밴드 스탑 필터로의 신호 입출력을 수행하는 입출력 전극부는 상기 밴드 스탑 필터의 패턴을 형성하는 커패시턴스 패턴과 일정 거리를 두고 형성되어 커패시턴스 커플링을 형성하는 바(bar) 타입의 패턴으로 연결되는 것을 특징으로 하는 일체형 유전체 멀티플렉서.

청구항 7

청구항 1항에서,

상기 커패시턴스 패턴 및 상기 커플링 패턴에서 상기 밴드 스탑 필터의 패턴을 형성하는 패턴을 제외한 패턴은 상기 밴드 스탑 필터 패턴의 양단에서 상기 밴드 스탑 필터와 커플링되는 밴드 패스 필터를 형성하는 것을 특징으로 하는 일체형 유전체 멀티플렉서.

청구항 8

일체형 유전체 멀티플렉서의 몸체를 형성하는 유전체 블록의 상부면을 개방면으로 하고 그 개방면을 제외한 나머지 외부면에 도포되어 외부전극을 형성하며, 상기 유전체 블록의 개방면과 하부면을 관통하여 형성되는 복수의 공진 홀과, 상기 공진 홀의 내벽에 각각 형성된 내부전극을 포함하는 일체형 유전체 멀티플렉서에 있어서,

상기 유전체 블록의 좌반부에 형성된 공진 홀을 감싸는 복수 개의 커패시턴스 패턴과, 상기 커패시턴스 패턴의 사이에 일정거리만큼 이격되어 형성되어 일단이 상기 외부 전극과 접하도록 형성되는 커플링 패턴을 포함하는 제1듀플렉서와;

상기 유전체 블록의 우반부에 형성된 공진 홀을 감싸는 복수 개의 커패시턴스 패턴과, 상기 커패시턴스 패턴의 사이에 일정거리만큼 이격되어 형성되어 일단이 상기 외부 전극과 접하도록 형성되는 커플링 패턴을 포함하는 제2듀플렉서;

상기 제1듀플렉서 및 제2 듀플렉서의 접합부에 마련된 공통 안테나단; 및

상기 제1 및 제2듀플렉서 각각의 신호 입출력을 수행하는 입출력 전극부를 포함하는 일체형 유전체 멀티플렉서.

청구항 9

청구항 8에서,

상기 제1 및 제2듀플렉서는 상기 공통 안테나단과 커플링 되는 밴드 스탑 필터의 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 일체형 유전체 멀티플렉서.

청구항 10

청구항 8항에서,

상기 밴드 스탑 필터의 패턴을 이루는 커플링 패턴은 커플링 인덕턴스 패턴인 것을 특징으로 하는 일체형 유전체 멀티플렉서.

청구항 11

청구항 7항에서,

상기 입출력 전극부 중 상기 밴드 스탑 필터로의 신호 입출력을 수행하는 입출력 전극부는 상기 밴드 스탑 필터의 패턴을 형성하는 커패시턴스 패턴과 일정 거리를 두고 형성되어 커패시턴스 커플링을 형성하는 바 타입의 패턴으로 연결되는 것을 특징으로 하는 일체형 유전체 멀티플렉서.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 멀티 밴드 처리가 가능한 일체형 유전체 구조의 멀티플렉서에 대한 것으로, 하나의 안테나를 통해 송신과 수신을 하는 듀플렉서를 확장하여 공통 안테나를 통해 여러 밴드로 이루어진 신호의 송수신이 가능한 일체형 유전체 구조로 이루어진 멀티플렉서에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 통신기술의 발달에 따라 다양한 주파수를 활용한 이동 통신 단말기의 사용이 급증하고 있고 제공되는 서비스의 종류와 품질을 높이기 위해 이동 통신에 고주파의 사용이 증대되고 있는 추세이다.

[0003] 최근 이동 통신 기술은 전송할 수 있는 콘텐츠의 양 및 종류에 따라 1세대, 2세대 및 3세대로 분류되며 이동 중 고속 인터넷을 사용할 수 있는 wibro 등 다양한 서비스에 다양한 고주파가 사용되고 있다.

[0004] 일반적으로 듀플렉서는 이동 통신 단말기의 주요 부품으로서, 송수신 겸용의 안테나를 통해 송신 필터 및 수신 필터의 해당 주파수 대역의 신호만을 통과시키는 기능을 제공한다. 듀플렉서는 여러 가지 타입이 있으나 이동 통신 단말기의 휴대성을 높이기 위해 소형화 및 경량화가 필수적인 요건이고, 이러한 요건을 만족시키기 위해 일체형 유전체 듀플렉서가 많이 사용되고 있다.

[0005] 일체형 유전체 듀플렉서는 유전체 블록 상에 복수 개의 공진홀이 송수신단의 필터를 형성하고 홀 주위의 도체 패턴에 의해 필터의 주파수 특성을 갖도록 설계된다. 이러한 일체형 유전체 듀플렉서는 공정이 단순하고 구현이 용이하고 소형화할 수 있는 장점이 있으나 하나의 주파수 대역에서만 사용됨에 따라 멀티밴드에서는 서로 다른 주파수 대역을 갖는 듀플렉서를 사용해야하는 문제점이 있고, 그에 따라 시스템의 크기가 커지게 되고 제조공정이 늘어나게 되어 시스템의 제조 원가가 상승하는 문제점이 있다.

[0006] 또한, 멀티 밴드를 처리하기 위해 각각 다른 주파수 처리 대역을 갖는 밴드 패스 필터를 사용하는 경우 처음 밴드 패스 필터에 형성된 E-H Field가 다음 밴드로 전달되지 않아 처리 가능한 채널을 늘릴 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 공용안테나단에 커플링되는 필터를 밴드 스탑 필터로 구성하여 다음단까지 신호가 전달되도록 하여 하나의 일체형 유전체 블록에 멀티 밴드를 처리할 수 있는 멀티플렉서를 구현하고, 저주파 영역 및 고주파 영역에 감쇄 특성을 향상시킬 수 있도록 유전체 상부에 패턴을 형성시켜 등리플에 가깝게 리플 특성을 향상시킬 수 있는 멀티 밴드 처리가 가능한 일체형 유전체 멀티플렉서를 제공함에 있다.

과제 해결수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 멀티 밴드 처리가 가능한 일체형 유전체 멀티플렉서는 일체형 유전체 멀티플렉서의 몸체를 형성하는 육면체의 유전체로 이루어진 유전체 블록; 상기 유전체 블록의 상부면을 제외한 외부 표면에 도포된 외부 전극; 상기 유전체 블록의 상부면에서 하부면을 관통하여 배열된 원기둥 형성의 복수 개의 공진 홀; 상기 복수 개의 공진 홀의 내벽에 각각 형성된 내부 전극; 상기 유전체 블록의 상부면에 형성되어 각각의 공진 홀을 감싸는 복수개의 커패시턴스 패턴; 상기 복수 개의 커패시턴스 패턴 사이에 일정한 거리로 상호 이격되어 형성되며, 일단이 상기 외부 전극과 접하도록 형성된 커플링 패턴; 상기 복수 개의

커패시턴스 패턴과 특정 거리를 두고 형성되어 커패시턴스 커플링을 형성하며, 상기 유전체 블록의 상부면에서 상기 유전체 블록의 정면에 연장 형성되어 신호 입력 및 출력을 수행하는 입출력 전극부; 및 상기 유전체 블록의 중앙부에 형성되는 공용 안테나단;을 포함하되, 상기 유전체 블록의 상부면에 형성된 패턴 중 일부는 상기 안테나단과 커플링되는 적어도 하나의 밴드 스탑 필터의 패턴을 형성한다.

[0009] 또한, 상기 복수 개의 공진 홀은 병렬로 배열되며, 상기 복수 개의 공진 홀은 서로 1/4 파장 티이엠(Transverse Electro Magnetic:TEM) 모드 공진에 의해 공진을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 커플링 패턴은 상기 복수 개의 커패시턴스 패턴의 사이에 스트립 패턴의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 커패시턴스 패턴 및 상기 커플링 패턴에서 상기 밴드 스탑 필터의 패턴을 형성하는 패턴을 제외한 패턴은 상기 밴드 스탑 필터 패턴의 양단에서 상기 밴드 스탑 필터와 커플링되는 밴드 패스 필터를 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 밴드 스탑 필터로의 신호 입출력을 수행하는 입출력 전극부는 상기 밴드 스탑 필터의 패턴을 형성하는 커패시턴스 패턴과 일정 거리를 두고 형성되어 커패시턴스 커플링을 형성하는 바 타입의 패턴으로 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 밴드 스탑 필터의 패턴을 이루는 커플링 패턴은 커플링 인덕턴스 패턴인 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 일체형 유전체 멀티플렉서의 몸체를 형성하는 유전체 블록의 상부면을 개방면으로 하고 그 개방면을 제외한 나머지 외부면에 도포되어 외부전극을 형성하며, 상기 유전체 블록의 개방면과 하부면을 관통하여 형성되는 복수의 공진 홀과, 상기 공진 홀의 내벽에 각각 형성된 내부전극을 포함하는 일체형 유전체 멀티플렉서에 있어서, 상기 유전체 블록의 좌반부에 형성된 공진 홀을 감싸는 복수 개의 커패시턴스 패턴과, 상기 커패시턴스 패턴의 사이에 일정거리만큼 이격되어 형성되어 일단이 상기 외부 전극과 접하도록 형성되는 커플링 패턴을 포함하는 제1듀플렉서와; 상기 유전체 블록의 우반부에 형성된 공진 홀을 감싸는 복수 개의 커패시턴스 패턴과, 상기 커패시턴스 패턴의 사이에 일정거리만큼 이격되어 형성되어 일단이 상기 외부 전극과 접하도록 형성되는 커플링 패턴을 포함하는 제2듀플렉서; 상기 제1듀플렉서 및 제2 듀플렉서의 접합부에 마련된 공통 안테나단; 및 상기 제1 및 제2듀플렉서 각각의 신호 입출력을 수행하는 입출력 전극부를 포함한다.

[0015] 또한, 상기 제1 및 제2듀플렉서는 상기 공통 안테나단과 커플링 되는 밴드 스탑 필터의 패턴을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 밴드 스탑 필터의 패턴을 이루는 커플링 패턴은 커플링 인덕턴스 패턴인 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 입출력 전극부 중 상기 밴드 스탑 필터로의 신호 입출력을 수행하는 입출력 전극부는 상기 밴드 스탑 필터의 패턴을 형성하는 커패시턴스 패턴과 일정 거리를 두고 형성되어 커패시턴스 커플링을 형성하는 바 타입의 패턴으로 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 입출력 전극부는 상기 복수 개의 커패시턴스 패턴과 특정 거리를 두고 형성되어 커패시턴스 커플링을 형성하며, 상기 유전체 블록의 상부면에서 상기 유전체 블록의 정면에 연장 형성되는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0019] 이상과 같은 구성의 본 발명은 일체형 유전체 블록에 멀티 밴드를 처리할 수 있는 멀티플렉서를 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 멀티 밴드를 일체형 유전체 블록에 구현함에 따라 소형 컴팩트하게 통신 장치를 설계할 수 있고, 여러 개의 듀플렉서를 설치함에 따른 제조비용의 상승 및 각 듀플렉서 간의 간섭을 제거할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 또한, 저주파 영역 및 고주파 영역에 감쇄 특성을 향상시킬 수 있도록 유전체 상부에 패턴을 형성시켜 등리플에 가깝게 리플 특성을 향상시킬 수 있는 특징이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0022] 이하에서 도면을 참조하여 본 발명에 따른 멀티 밴드 처리가 가능한 일체형 유전체 멀티플렉서에 대해 상세히 설명한다.

[0023] 도 1a는 본 발명의 일실시예에 따른 일체형 유전체 멀티플렉서의 이루는 2G 듀플렉서의 밴드 패스 필터를 나타내는 사시도이고, 도 1b는 도 1a에 도시된 밴드 패스 필터의 등가회로를 도시한 것이고, 도 1c는 도 1a에 도시된 밴드 패스 필터의 전달특성 및 반사특성을 나타내는 그래프이다.

[0024] 본 발명의 일실시예에 따른 일체형 유전체 멀티플렉서를 이루는 2G 듀플렉서의 밴드 패스 필터(100)는 듀플렉서의 몸체를 이루는 육면체의 유전체 블록과 유전체 블록의 상부면(104)를 제외한 나머지 외부 표면에 도포된 외부 전극(102)과 유전체 블록의 상부면에서 하부면을 관통하여 형성되는 공진 홀(106)과 공진 홀의 주위를 감싸며 형성되는 커패시턴스 패턴(110)과 커패시턴스 패턴(110)의 사이에 일정 거리만큼 이격되어 형성되는 커플링 패턴(108)과 듀플렉서로의 신호 입출력을 수행하고 유전체 블록의 상부면과 정면에 걸쳐 형성되는 입출력 전극부(112, 114)를 포함하여 이루어진다.

[0025] 본 발명에 따른 2G 듀플렉서의 밴드 패스 필터(100)는 일체형 세라믹 유전체 필터를 이용한 것으로 유전체 블록에 복수 개의 공진 홀(106)을 형성하여 그 내벽에 동축선로의 내부 도체용 내부 전극을 형성하고 유전체 블록의 상부면(104)을 제외한 다른 외부 표면을 도체로 도포하여 외부 전극(102)으로 한다. 외부 전극(102)과 내부 전극이 형성된 공진 홀(106)이 하나의 공진기를 형성하고 공진기간의 결합은 공진 홀 사이의 유전체를 통해 이루어진다. 유전체 블록에 형성된 복수 개의 공진 홀은 서로 1/4 파장 티이엠(Transverse Electro Magnetic : TEM) 모드에 의한 공진을 수행하고, 상호 커플링에 의해 고유의 감쇄 특성을 가지는 유전체 필터를 구성하게 된다.

[0026] 기본적으로 본 발명의 일실시예에 따른 일체형 유전체 필터는 커패시턴스 패턴(104)와 커플링 패턴(108) 및 유전체 블록을 이루는 유전체의 유전율 및 공진홀의 직경과 길이를 조절하여 2G 듀플렉서에 포함된 밴드 패스 필터의 동과 대역 및 저지 대역을 조절한다.

[0027] 유전체 블록의 상부 개방면을 제외한 외부면에 형성된 외부 전극(102)과 공진 홀(106) 내벽에 형성된 내부 전극을 포함하는 공진 홀(104)은 도 1b의 등가회로에서 인덕터와 커패시턴스로 이루어진 소자(116)로 작동하며 접지와 연결되며 고유의 공진 주파수를 갖는다.

[0028] 본 발명에 따른 2G 듀플렉서의 밴드 패스 필터(100)는 스트립 형상의 커플링 패턴(108)을 더 포함할 수 있는데 스트립 형상의 커플링 패턴은 일단이 외부전극(102)과 연결되어 공진 홀(106) 사이에 위치하여 각 공진 홀(106)간에 커플링 되는 신호의 일부를 외부전극(102)을 통해 접지로 흐르게 하는 감쇄소자의 기능을 수행한다. 이러한 커플링 패턴(108)을 통해 공진 홀(106) 사이의 커패시턴스 커플링을 조절하여 고주파 및 저주파 특성을 향상시킨다. 이는 도 1c에서 잘 나타나 있는데 파란색으로 표시된 그 래프가 통과특성(S(2, 1))을 나타내고 빨간색 그래프가 반사특성(S(1, 1))을 나타낸다. 파란색 그래프의 통과대역의 고주파 부분과 저주파 부분의 기울기 즉 스커트 특성이 아주 우수함을 볼 수 있다.

[0029] 유전체 블록의 상부면은 개방면으로서 원하는 대역만을 걸러내기 위한 패턴을 형성하게 되는데 본 발명의 2G 듀플렉서의 밴드 패스 필터(100)는 공진 홀(106)을 감싸며 인접 공진 홀(106)의 패턴과 커패시턴스 커플링을 형성하는 커패시턴스 패턴(104)과 커패시턴스 패턴(104)의 사이에 일정 거리만큼 이격되어 형성되는 커플링 패턴(108)을 포함하여 이루어질 수 있다. 커플링 패턴(108)은 위와 같이 일단이 외부 전극(102)에 연결되는 스트립의 형상으로 형성되며 접지로 연결되어 감쇄소자의 역할을 하게 된다. 커플링 패턴(108)은 등가회로 상에서 커패시터 또는 인덕터로 표시할 수 있으며 이는 필터의 스펙에 따라 달라질 수 있는 것으로 커패시턴스 값 또는 인덕턴스 값은 스트립 패턴의 면적 또는 길이에 따라 결정되며 통과 대역에 따라 적절히 조절된다.

[0030] 본 발명의 2G 듀플렉서의 밴드 패스 필터를 이루는 커패시턴스 패턴(104) 및 커플링 패턴(106)은 고주파 영역 또는 저주파 영역의 전달 특성의 스커트가 우수한 필터를 제공할 수 있으며 차주 증가에 따른 리플의 증가가 아니므로 등리플에 가깝게 리플 특성을 향상시킬 수 있다. 즉, 커플링 패턴을 이용하여 공진 홀(106) 상호간의 커패시턴스 커플링을 조절하여 감쇄극 등을 이용하지 않고도 고주파 및 저주파의 스커트 특성을 향상시킬 수 있다. 이는 도 1c의 전달 및 반사특성의 그래프에서 전달 대역과 감쇄 대역을 연결하는 그래프가 수직에 가깝게 형성되는 바 스커트 특성이 탁월함을 알 수 있다.

[0031] 입출력 전극부(112, 114)는 밴드 패스 필터로의 신호 입출력을 수행하며, 상부면과 유전체 블록의 정면에 연장되어 형성되며 커패시턴스 패턴(110)과 커패시턴스 커플링을 형성한다.

[0032] 도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 일체형 유전체 멀티플렉서를 이루는 2G 듀플렉서의 밴드 스탑 필터(200)는 도 1a의 밴드 패스 필터(100)와 유사하게 듀플렉서의 몸체를 이루는 육면체의 유전체 블록과 유전체 블록의 상부면(204)를 제외한 나머지 외부 표면에 도포된 외부 전극(202)과 유전체 블록의 상부면에서 하부면을 관통하여 형성되는 공진 홀(206)과 공진 홀의 주위를 감싸며 형성되는 커패시턴스 패턴(210)과 커패시턴스 패턴(210)의 사이에 일정 거리만큼 이격되어 형성되는 커플링 패턴(208)과 듀플렉서로의 신호 입출력을 수행하고 유전체 블록의 상부면과 정면에 걸쳐 형성되는 입출력 전극부(212, 214)를 포함하여 이루어진다.

[0033] 도 2a의 밴드 스탑 필터(200)도 도 1a의 밴드 패스 필터(100)과 유사하게 개방면인 상부면(204)에 형성되는 커패시턴스 패턴(210)과 커플링 패턴(208) 및 공진 홀(206)을 통해 특정 대역을 저지하는 밴드 스탑 필터(200)을 구성한다.

[0034] 도 2a의 사시도에서와 같이 본 발명의 2G 듀플렉서의 밴드 스탑 필터(200)는 입출력 전극부(212, 214)가 각 공진 홀(206)과 커패시턴스 커플링을 이루는 바(bar) 타입의 패턴으로 연결되어 각 공진 홀(206)과의 커플링을 통해 밴드 스탑 필터의 특성을 나타냄과 동시에 바(bar) 타입의 패턴을 통해 입력된 신호의 E-H field를 다음 단의 밴드 패스 필터로 전달할 수 있게 된다. 따라서 종래에 E-H field가 전달되지 않아 멀티 밴드의 처리를 위해서는 각각의 밴드를 처리하기 위해 일체형 듀플렉서를 여러 개 설치하여야 하고 이 때문에 공간상의 문제와 제조단가가 높아지는 문제가 있었으나, 본 발명의 밴드 스탑 필터(200)는 입력된 E-H field를 다음 단으로 전달하므로 여러 개의 듀플렉서를 일체형으로 형성할 수 있는 효과가 있다. 뿐만 아니라, 도 2c의 전달 특성 그래프(S(2, 1))에서 볼 수 있듯이 저지 대역에서 고주파 부분 및 저주파 부분에서의 스커트 특성이 매우 좋은 것을 알 수 있다.

[0035] 도 3a는 본 발명에 따른 2G 듀플렉서를 나타내는 사시도로서 본 발명의 2G 듀플렉서(300)는 밴드 스탑 필터(350a) 부분과 밴드 패스 필터(350b) 부분으로 나눌 수 있다.

[0036] 밴드 스탑 필터부(350a)와 밴드 패스 필터부(350b)는 입력 전극부(310)를 공유하고 있으며, 적절한 임피던스 매칭을 통해 밴드 스탑 필터부(350a)와 밴드 패스 필터부(350b) 사이의 임피던스는 무한대가 되도록 설계된다. 즉, 밴드 스탑 필터부(350a)를 수신 신호 처리부로, 밴드 패스 필터부(350b)를 송신 신호 처리부로 할 경우 밴드 스탑 필터(350a)의 저지 대역은 송신 신호 처리부에서 사용되는 밴드이고, 밴드 패스 필터(350b)의 저지 대역은 수신 신호 처리부에서 사용되는 밴드가 된다. 다만, 밴드 패스 필터(350b)패턴의 구조상 다음 단에 다시 밴드 패스 필터를 삽입할 경우 처음 밴드 패스 필터(350b)에서 형성된 E-H 필드가 다음 단으로 전달되지 않아 채널을 늘릴 수 없게 된다. 본 발명은 안테나 단과 밴드 패스 필터(350b) 사이에밴드 스탑 필터(350a)를 삽입하여 멀티플렉서를 구성하고 이를 통해 밴드 패스 필터(350b)까지 신호가 전달되도록 함으로써 일체형 유전체 구조에서도 멀티 밴드를 처리할 수 있는 효과가 있다. 즉, 밴드 스탑 필터(350a)의 입출력 단은 공진 홀(206) 주위에 형성되는 커패시턴스 패턴(210)과 커패시턴스 커플링을 형성하는 바(bar) 타입의 패턴으로 연결되어 입력된 신호를 다음 단으로 전달 할 수 있어 멀티 밴드의 처리가 가능하다.

[0037] 도 3b 및 도 3c는 각각 도 3a의 등가회로도와 전달 특성 및 반사 특성을 나타내는 그래프로 저주파 및 고주파에서의 스커트 특성이 매우 우수하고 등리플의 특성을 가짐을 알 수 있다.

[0038] 도 4a는 본 발명의 일실시예에 따른 일체형 유전체 멀티플렉서의 사시도로서 크게 2G 듀플렉서부(450b)와 3G 듀플렉서부(450a)로 이루어진다.

[0039] 2G 듀플렉서부(450b)와 3G 듀플렉서부(450a)는 그 입력단이 공통 안테나단(420)과 연결되어 이를 통해 신호를 입출력한다. 공용 안테나단(420)은 각 듀플렉서부의 입출력단에서 신호를 입출력하기 위해 마련되는 회로구성을 간소화하기 위해 멀티플렉서의 하단부로 연장 형성되어 있다.

[0040] 또한, 2G 듀플렉서부(450b)와 3G 듀플렉서부(450a)는 각각의 출력신호가 전달되지 않도록 임피던스가 매우 크게 매칭되도록 설계된다. 공통 안테나단에는 다음단의 밴드 패스 필터로 신호가 전달되도록 먼저 밴드 스탑 필터가 연결된다. 물론 도 4a에 도시된 멀티플렉서(400)는 공통 안테나단에 두 개의 밴드 스탑 필터가 커플링되는 멀티플렉서로서 2개의 밴드를 가지는 4 채널을 형성하지만 어느 하나의 밴드 스탑 필터를 생략하고 밴드 스탑 필터를 하나만 사용하여 Triplexer로 구성할 수도 있음은 물론이다.

[0041] 도 4b는 도 4a에 도시된 멀티플렉서의 등가회로도로서 2G 듀플렉서 및 3G 듀플렉서의 공통 입력단이 공통 안테나단(420)과 연결되도록 형성된다. 본 발명의 멀티 밴드를 처리할 수 있는 멀티플렉서는 공통 안테나단(420)의 좌우에서 공통 안테나단(420)과 커플링되는 밴드 스탑 필터를 삽입하여 공통 안테나단(420)으로 입출력되는 신호가 다음 단의 밴드 패스 필터로 전달되도록 한다.

[0042] 도 4c는 도 4a에 도시된 멀티플렉서에 포함된 각 필터의 전달 특성을 나타낸 것으로 멀티플렉서의 전체 전달 특성을 각 부분별로 분리하여 도시한 그래프이고, 도 4c의 그래프를 참조하면 각 필터의 스커트 특성이 매우 우수함을 알 수 있다.

[0043] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 멀티 밴드를 처리할 수 있는 멀티플렉서로서 이를 일체형 유전체로 구성함에 따라 최근 다양한 밴드를 활용하는 통신환경에서 여러 개의 밴드를 처리하는 듀플렉서를 각각 구비하지 않고 이를 하나의 일체형 구성으로 형성함에 따라 시스템의 소형화 저가화를 이룰 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1a는 본 발명의 일실시예에 따른 일체형 유전체 멀티플렉서의 이루는 2G 듀플렉서의 밴드 패스 필터를 나타내는 사시도이고,

[0045] 도 1b는 도 1a에 도시된 밴드 패스 필터의 등가회로를 도시한 것이고,

[0046] 도 1c는 도 1a에 도시된 밴드 패스 필터의 전달특성 및 반사특성을 나타내는 그래프이고,

[0047] 도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 일체형 유전체 멀티플렉서의 이루는 2G 듀플렉서의 밴드 스탑 필터를 나타내는 사시도이고,

[0048] 도 2b는 도 2a에 도시된 밴드 패스 필터의 등가회로를 도시한 것이고,

[0049] 도 2c는 도 2a에 도시된 밴드 패스 필터의 전달특성 및 반사특성을 나타내는 그래프이고,

[0050] 도 3a는 본 발명의 일실시예에 따른 일체형 유전체 멀티플렉서의 이루는 2G 듀플렉서의 사시도이고,

[0051] 도 3b는 도 3a에 도시된 2G 듀플렉서의 등가회로를 도시한 것이고,

[0052] 도 3c는 도 3a에 도시된 2G 듀플렉서의 전달특성 및 반사특성을 나타내는 그래프이고,

[0053] 도 4a는 본 발명의 일실시예에 따른 일체형 유전체 멀티플렉서의 사시도이고,

[0054] 도 4b는 도 4a에 도시된 일체형 유전체 멀티플렉서의 등가회로를 도시한 것이고,

[0055] 도 4c는 도 4a에 도시된 일체형 유전체 멀티플렉서의 전달특성 및 반사특성을 나타내는 그래프이다.

[0056] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0057] 2G Rx 밴드 패스 필터 : 100 2G Tx 밴드 스탑 필터 : 200

[0058] 외부 전극 : 102 공진 홀 : 106

[0059] 커플링 패턴 : 108 커패시턴스 패턴 : 110

[0060] 도체 스트립 : 220 2G 듀플렉서 : 300

[0061] 밴드 스탑 필터부 : 350a 밴드 패스 필터부 : 350b

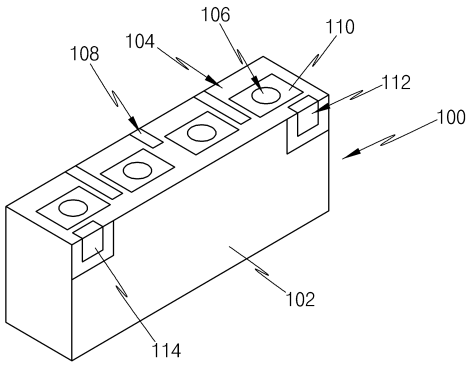
[0062] 제1공통입력단 : 310 멀티플렉서 : 400

[0063] 제1듀플렉서부 : 450a 제2듀플렉서부 : 450b

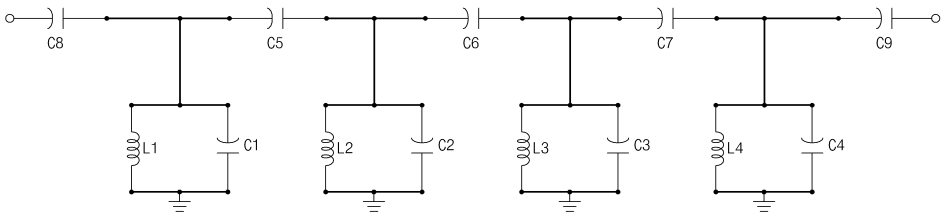
[0064] 공통 안테나단 : 420

도면

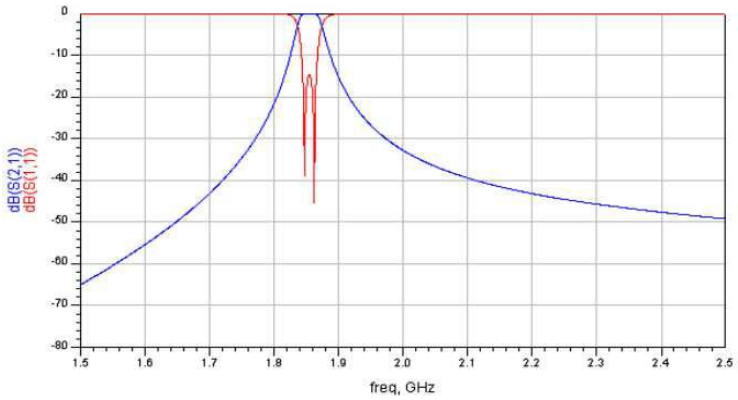
도면1a



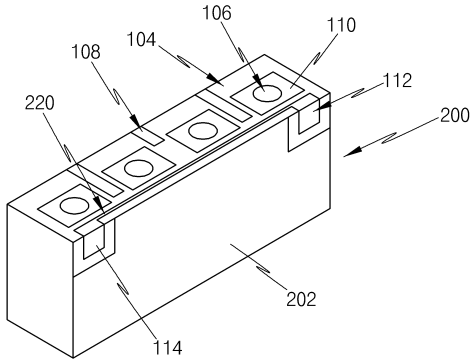
도면1b



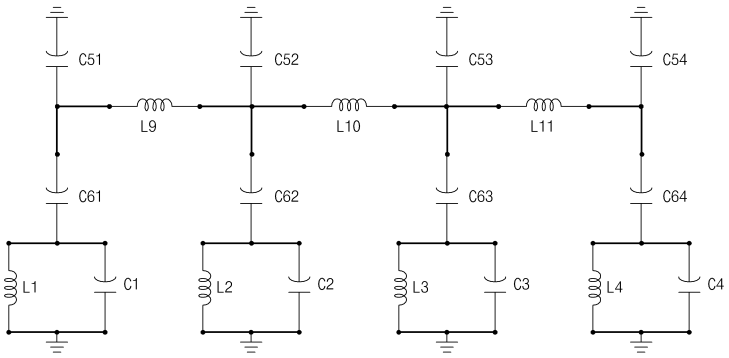
도면1c



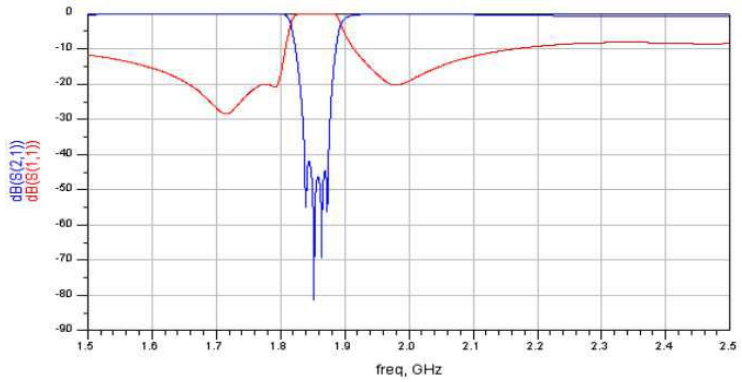
도면2a



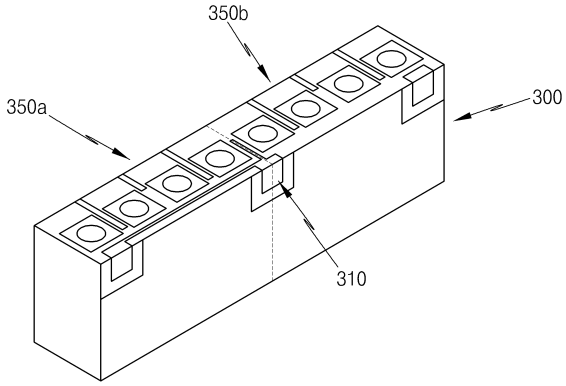
도면2b



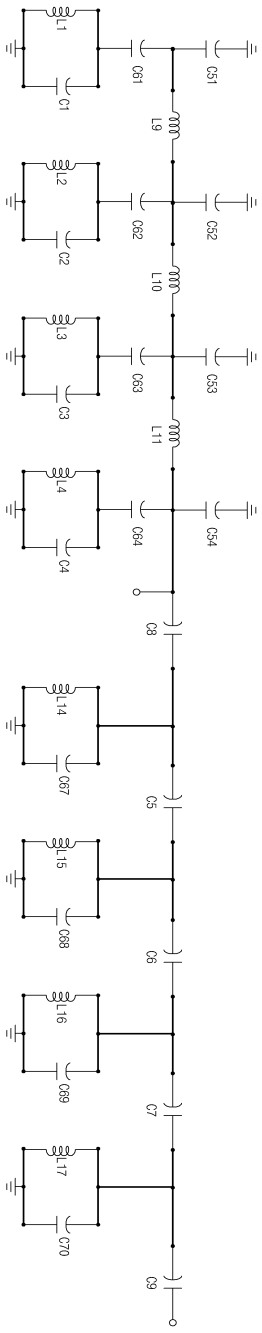
도면2c



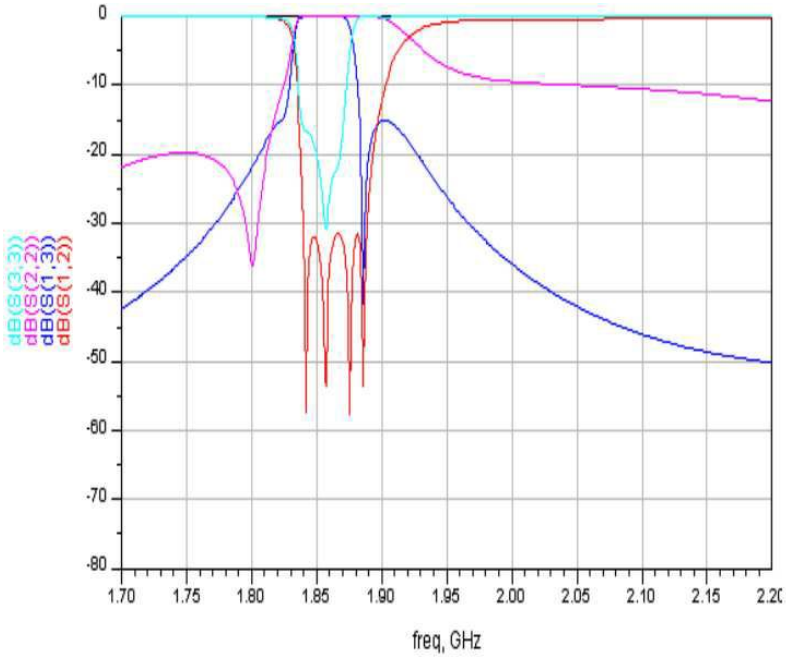
도면3a



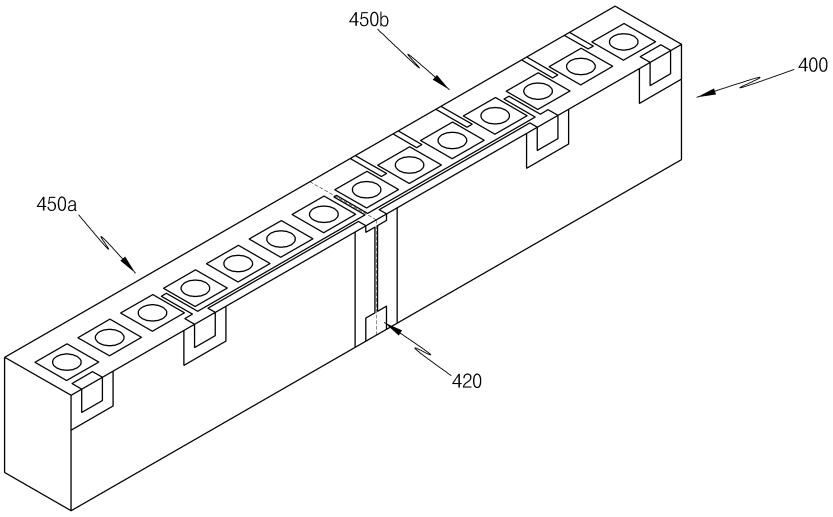
도면3b


L1
C61
C51
C1
L9
L2
C62
C52
C2
L10
L3
C63
C53
C3
L11
L4
C64
C54
C4
C8
L14
C67
C5
L15
C68
C6
L16
C69
C7
L17
C70
C9

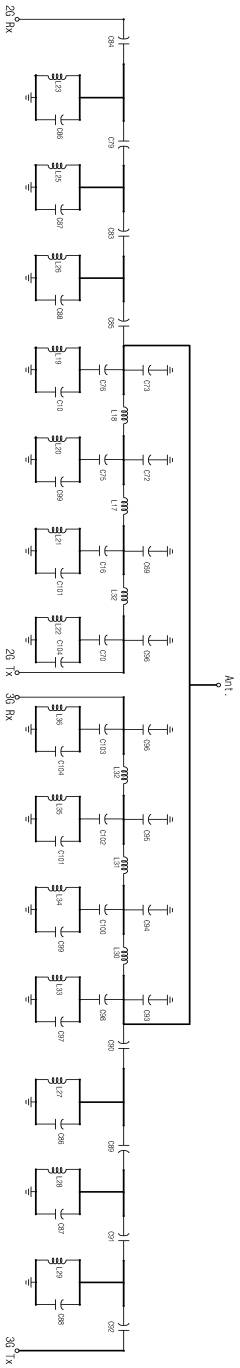
도면3c


0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
-70
-80
1.70
1.75
1.80
1.85
1.90
1.95
2.00
2.05
2.10
2.15
freq, GHz
dB(S(3,3))
dB(S(2,2))
dB(S(1,3))
dB(S(1,2))

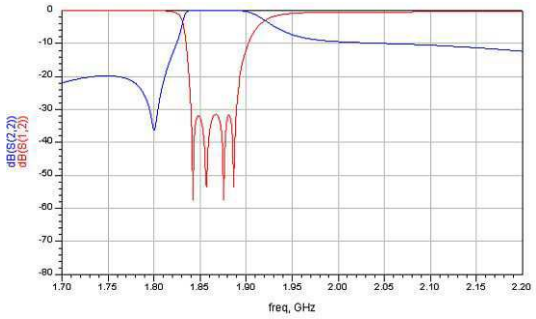
도면4a


450b
400
450a
420

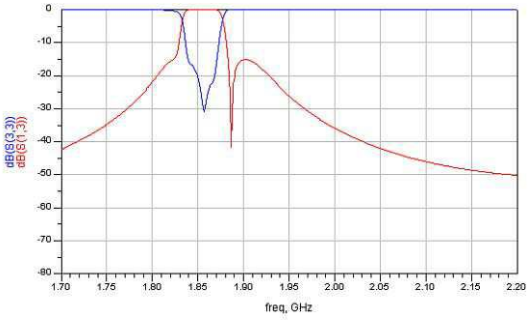
도면4b



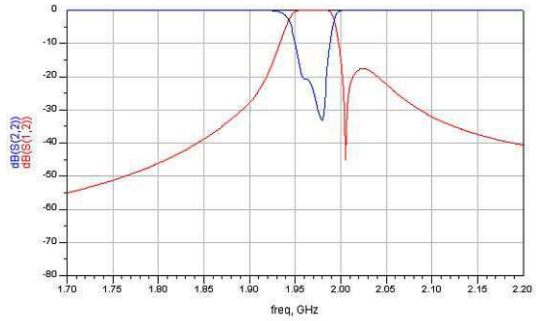
도면4c



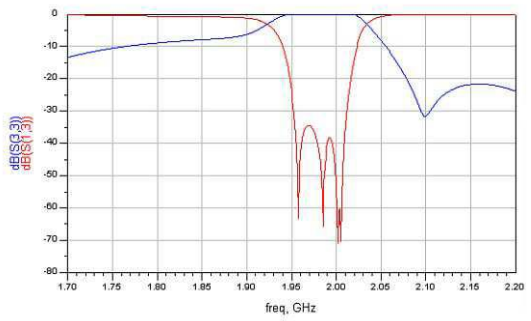
2G Tx(BSF) 부분



2G Rx(BPF) 부분



3G Tx(BPF) 부분



3G Rx(BSF) 부분