



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0086219
(43) 공개일자 2020년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01P 1/20 (2006.01) H01P 1/207 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01P 1/2002 (2013.01)
H01P 1/207 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0178270
(22) 출원일자 2019년12월30일
심사청구일자 2019년12월30일
(30) 우선권주장
1020190002388 2019년01월08일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 케이엠더블유
경기도 화성시 영천로 183-19(영천동)
(72) 발명자
박남신
경기도 화성시 동탄지성로 17, 17층 B-1702호(반송동, 풍성위버폴리스)
신연호
경기도 용인시 기흥구 서천서로 125 서천마을3단지 306동 907호
(74) 대리인
수안특허법인

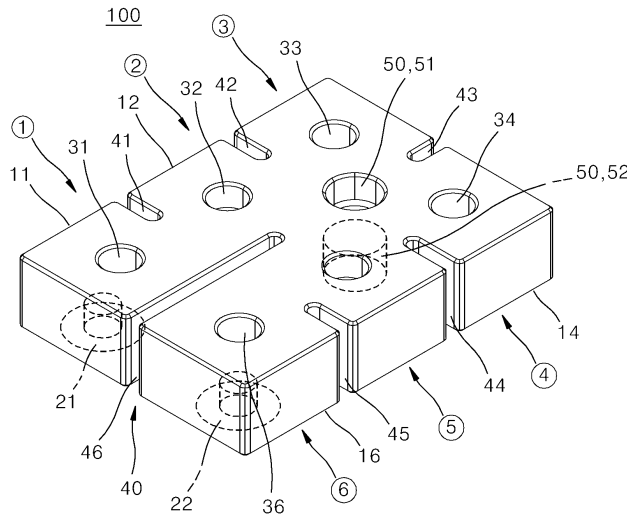
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **도파관 필터**

(57) 요약

본 발명은 공진기를 이용한 크로스 커플링을 통해 특정 패스 밴드의 특성의 강화한 도파관 필터에 관한 것으로, 노치포스트를 설치하여 한정된 공간 내에서 크로스 커플링을 설정할 수 있고, 그 위치 또는 형태에 따라 크로스 커플링의 특성 또는 세기가 변경되도록 함으로써, 필터의 복잡도를 단순화시킬 수 있고, 다양한 필터의 성능을 구현할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 공진블록을 형성하는 하우징;

상기 복수의 공진블록의 각 공진블록에 설치되는 공진기 포스트에 의해 형성되는 복수의 공진기;

상기 복수의 공진블록의 경계에 형성되어 각 공진블록을 구분하는 복수의 격벽; 및

상기 복수의 공진기에 인접하여 설치되어, 인접한 복수의 공진기 간의 크로스 커플링을 형성하는 노치포스트; 를 포함하고,

상기 노치포스트는 위치 또는 형태에 따라 상기 복수의 공진기 간의 크로스 커플링의 세기가 변경 가능한, 도파관 필터.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 노치포스트는,

상기 복수의 공진기에 구비되는 상기 공진기 포스트와의 거리에 따라 상기 복수의 공진기 간의 크로스 커플링의 특성이 인덕티브 커플링 또는 캐패시티브 커플링으로 설정되는, 도파관 필터.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 노치포스트는,

상기 크로스 커플링의 수행에 의해 상호 인접하는 공진기 간 기형성된 인덕티브 커플링 또는 캐패시티브 커플링이 상기 복수의 공진기에 구비되는 상기 공진기 포스트와의 거리의 변동에 따라 변동되어 설정되는, 도파관 필터.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 노치포스트는,

적어도 4개의 공진기에 인접하여 위치되는, 도파관 필터.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 노치포스트는,

순차적으로 인덕티브 커플링을 형성하는 적어도 4개의 공진기에 인접하여 위치되되, 상기 복수의 격벽에 의하여 구분되면서도 상기 복수의 격벽 사이의 오픈 구간에 의하여 인덕티브 커플링의 설정이 가능하도록 위치되는, 도파관 필터.

청구항 6

청구항 4 또는 청구항 5에 있어서,

상기 노치포스트는,

상기 적어도 4개의 공진기에 대하여 3개의 크로스 커플링의 형성이 가능한, 도파관 필터.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 노치포스트는,

인접한 복수의 공진기 중 적어도 하나의 공진기에 근접 설치되어 상기 적어도 하나의 공진기에 대한 크로스 커플링의 세기를 증가시키는, 도파관 필터.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 노치포스트는,

상기 근접 설치되는 적어도 하나의 공진기 간에 커패시티브 커플링을 형성하는, 도파관 필터.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 노치포스트는, 상기 하우징의 상단면 또는 하단면 중 적어도 어느 하나에 형성되되,

상기 하우징의 상단면에 형성되는 경우, 상기 하우징의 상단면으로부터 내부로 소정깊이 돌출되어 설치되는, 도파관 필터.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 노치포스트는, 상기 하우징의 상단면 또는 하단면 중 적어도 어느 하나에 형성되되,

상기 하우징의 하단면에 형성되는 경우, 상기 하우징의 하단면으로부터 내부로 소정깊이 돌출되어 설치되는, 도파관 필터.

청구항 11

청구항 9 또는 청구항 10에 있어서,

상기 노치포스트는, 상기 하우징의 상단면 및 하단면에 각각 형성된 경우, 상기 하우징의 상단면에 형성된 상단 포스트의 하단과 상기 하우징의 하단면에 형성된 하단포스트의 상단 사이의 이격거리는 설정 거리 이상으로 설정되는, 도파관 필터.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 노치포스트는,

상기 상단포스트와 하단포스트 사이의 이격거리를 상기 설정 거리 이상으로 유지한 채 각각 상기 상단포스트의 소정깊이 및 상기 하단포스트의 소정깊이의 상호 비율을 조정하여 상기 크로스 커플링에 따라 설정된 인덕티브 커플링 또는 커패시티브 커플링의 세기를 조절하는, 도파관 필터.

청구항 13

청구항 1에 있어서,

상기 노치포스트는,

원기둥, 삼각기둥, 사각기둥, N각 기둥 중 어느 하나의 형태로 형성되는, 도파관 필터.

청구항 14

청구항 1에 있어서,

상기 노치포스트는,

일측 부위가 곡선으로 형성되는 반원기둥으로 형성되고, 타측 부위가 사각기둥으로 형성되는, 도파관 필터.

청구항 15

청구항 1에 있어서,

상기 격벽은 길이에 따라 상기 복수의 공진기 중, 인접한 공진기에 대한 크로스 커플링의 세기를 조절하는, 도파관 필터.

청구항 16

청구항 1에 있어서,

상기 격벽은 위치에 따라 상기 공진블록의 크기를 설정하는, 도파관 필터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안테나의 도파관 필터에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 공진기를 포함하여 크로스 커플링을 이용하는 도파관 필터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 무선통신 서비스의 종류가 많아짐에 따라 주파수 환경이 복잡해지고 있다. 무선통신을 위한 주파수는 한정되어 있으므로 무선통신 채널을 가능한 인접하여 주파수 자원을 유효하게 활용해야 할 필요성이 있다.

[0003] 그러나, 다양한 무선통신 서비스가 제공되는 환경에서 신호간섭이 발생하게 되므로, 안테나는 인접한 주파수 자원 간의 신호 간섭을 최소화하기 위해서는 특정 대역에 대한 대역필터를 포함한다.

[0004] 일반적으로 대역필터의 감쇄특성 개선을 위해 전송영점(transmission zero, 이하, '노치(notch)'라 함) 적용이 필수적이고, 이는 인접하지 않은 공진소자 사이에 크로스 커플링(cross coupling)을 적용하여 구현한다.

[0005] RF 필터 중 유전체 도파관 필터는 주위가 도체막으로 덮인 유전체 블록에 노치 조절을 위한 공진기를 포함한다. 공진기는 전자기파에 공진특성을 부여하여 특정 주파수를 제한하도록 설계된다.

[0006] 이때, 짝수개의 공진기를 건너 크로스 커플링을 시키면 패스밴드의 좌우 대칭의 노치가 발생하고, 홀수개의 공진기를 건너 크로스 커플링을 시키면 커플링의 종류에 따라 좌측 또는 우측에 1개의 노치가 발생하는 것이 일반적이다.

[0007] 이러한 통신용 필터의 노치 구현은 통신 시스템의 성능에 따라 매우 다양하게 구현해야 할 필요성이 있으나 통신 시스템의 특성에 적합한 필터를 구현하는 데에는 성능이 제한적이다.

[0008] 그에 따라, 안테나에 있어서 특정 패스밴드의 좌우에 노치가 구현될 수 있도록 필터를 통신 시스템에 따라 상이하게 설정할 필요가 있다.

[0009] 특히, 1개의 크로스 커플링으로 패스밴드 좌우에 노치를 구현함에 있어, 좌우 대칭이 아닌 좌측은 강한 커플링을 시키고 우측은 약한 커플링을 시켜야 할 경우 불가피하게 2개의 크로스 커플링 구조를 사용할 수 밖에 없는데, 이러한 2개의 크로스 커플링 구현은 필터 설계에 많은 제약으로 작용하게 되며, 특히 필터 내부에 크로스 커플링을 구현하기 위해 추가하는 구조물을 삽입하기 어려운 세라믹 필터 구조에서는 더욱 큰 문제로 작용하게 된다.

[0010] 또한, 패스밴드 좌측 또는 우측에 2개의 노치를 구현하여 원하는 특성을 만족시키기 위해서 홀수 개의 공진기를 지나는 크로스 커플링 2개를 구현해야 하기 때문에 많은 설계상의 제약이 따른다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2017-0112583호(2017.10.12. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 도파관 필터에 관한 것으로, 공진기를 이용한 크로스 커플링을 통해 특정 패스밴드의 특성의 강화한 도파관 필터를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명에 따른 도파관 필터는, 복수의 공진블록을 형성하는 하우징, 상기 복수의 공진블록의 각 공진블록에 설치되는 공진기 포트에 의해 형성되는 복수의 공진기, 상기 복수의 공진블록의 경계에 형성되어 각 공진블록을 구분하는 격벽 및 상기 복수의 공진기에 인접하여 설치되어, 인접한 복수의 공진기 간의 크로스 커플링이 형성 되도록 하는 노치포스트, 를 포함하고, 상기 노치포스트는 위치 또는 형태에 따라 상기 복수의 공진기 간의 크로스 커플링의 세기가 변경되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 노치포스트는, 상기 복수의 공진기에 구비되는 상기 공진기 포트와의 거리에 따라 상기 복수의 공진기 간의 크로스 커플링의 특성이 인덕티브 커플링 또는 커패시티브 커플링으로 설정될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 노치포스트는, 상기 크로스 커플링에 따라 상호 인접하는 공진기 간 기형성된 설정된 인덕티브 커플링 또는 커패시티브 커플링이 상기 복수의 공진기에 구비되는 상기 공진기 포트와의 거리에 따라 변동되어 설정될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 노치포스트는 적어도 4개의 공진기에 인접하여 위치될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 노치포스트는, 순차적으로 인접 커플링을 형성하는 적어도 4개의 공진기에 인접하여 위치되되, 상기 복수의 격벽에 의하여 구분되는 각 공진블록의 적어도 일부를 형성하며 위치될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 노치포스트는, 상기 적어도 4개의 공진기에 대하여 3개의 크로스 커플링의 형성이 가능할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 노치포스트는 인접한 복수의 공진기 중 적어도 하나의 공진기에 근접 설치되어 상기 적어도 하나의 공진기에 대한 크로스 커플링의 세기를 증가시킬 수 있다.

[0020] 또한, 상기 노치포스트는 근접 설치되는 상기 적어도 하나의 공진기 간에 커패시티브 커플링을 형성할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 노치포스트는, 상기 하우징의 상단면 또는 하단면 중 적어도 하나에 형성되되, 상기 하우징의 상단면에 형성되는 경우, 상기 하우징의 상단면으로부터 내부로 소정깊이 돌출되어 설치될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 노치포스트는, 상기 하우징의 상단면 또는 하단면 중 적어도 어느 하나에 형성되되, 상기 하우징의 하단면에 형성되는 경우, 상기 하우징의 하단면으로부터 내부로 소정깊이 돌출되어 설치될 수 있다.

[0023] 또한, 상기 노치포스트는, 상기 하우징의 상단면 및 하단면에 각각 형성된 경우, 상기 하우징의 상단면에 형성된 상단포스트의 하단과 상기 하우징의 하단면에 형성된 하단포스트의 상단 사이의 이격거리는 설정 거리 이상으로 설정될 수 있다.

[0024] 또한, 상기 노치포스트는, 상단포스트와 하단포스트 사이의 이격거리를 상기 설정 거리 이상으로 유지한 채 각각 상기 상단포스트의 소정깊이 및 상기 하단포스트의 소정깊이의 상호 비율을 조정하여 상기 크로스 커플링에 따라 설정된 인덕티브 커플링 또는 커패시티브 커플링의 세기를 조절할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 노치포스트는, 원기둥, 삼각기둥, 사각기둥, N각 기둥 중 어느 하나의 형태로 형성될 수 있다.

[0026] 또한, 상기 노치포스트는, 일측 부위가 곡선으로 형성되고, 타측부위가 사각기둥으로 형성될 수 있다.

[0027] 또한, 상기 격벽은 위치에 따라 상기 복수의 공진기 중, 인접한 공진기에 대한 크로스 커플링의 세기를 조절할 수 있다.

[0028] 또한, 상기 격벽은 위치에 따라 상기 공진블록의 크기를 설정할 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 도파관 필터는, 크로스 커플링을 통해 특정 패스 밴드의 양측에 특성에 따라 노치를 구현하여 용이하게 필터를 설계할 수 있고, 필터의 특성을 개선할 수 있다.
- [0030] 본 발명은, 노치포스트를 이용하여 한정된 공간 내에서 크로스 커플링을 설정할 수 있다.
- [0031] 본 발명은, 노치포스트의 위치 또는 형태의 변경을 통해 크로스 커플링의 특성을 변경하여, 필터 특성을 변경할 수 있다.
- [0032] 본 발명은, 노치포스트의 위치 또는 형태의 변경을 통해 원하는 특성으로 패스 밴드의 좌측 또는 우측에 노치를 형성할 수 있다.
- [0033] 본 발명은, 세라믹 또는 공기를 유전체로 사용하는 도파관 필터의 유전체 종류에 관계없이 용이하게 필터를 설계할 수 있다.
- [0034] 본 발명은 노치포스트를 설치함으로써 그 위치와 형태에 따라 다양한 필터의 성능을 구현할 수 있다.
- [0035] 본 발명은 필터의 복잡도를 단순화시켜 제조원가를 낮추고 생산성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 도파관 필터가 도시된 도이고,
 도 2는 도 1의 도파관 필터의 측면도이며,
 도 3은 도 1의 도파관 필터의 평면도이고,
 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 도파관 필터가 도시된 도이며,
 도 5는 도 4의 도파관 필터의 측면도이고,
 도 6은 도 4의 도파관 필터의 평면도이며,
 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 도파관 필터가 도시된 도이고,
 도 8은 도 7의 도파관 필터의 평면도이며,
 도 9는 본 발명에 따른 도파관 필터의 노치포스트의 구조 변경을 설명하는데 참조되는 도이고,
 도 10은 본 발명에 따른 도파관 필터의 크로스 커플링을 설명하는데 참조되는 도이며,
 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 도파관 필터의 평면도로써, 격벽의 구조 변경을 설명하는데 참조되는 도이고,
 도 12 내지 도 14는 본 발명에 따른 도파관 필터의 필터 특성을 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0038] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해서 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 도파관 필터가 도시된 도이고, 도 2는 도 1의 도파관 필터의 측면도이며, 도 3은 도 1의 도파관 필터의 평면도이다.
- [0040] 통신용 안테나는 특정 패스밴드의 신호를 필터링 하기 위한 필터를 포함한다. 필터는 특성에 따라 캐비티 필터, 도파관 필터 등이 사용될 수 있으나, 본 발명의 실시예에서는, 안테나에 구비되는 도파관 필터를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0041] 도 1 내지 도 3에 참조된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 도파관 필터(100)는, 복수의 공진블록(11 내지 16)을 포함한다.

- [0042] 제1실시예에 따른 도파관 필터(100)는, 적어도 4개 이상의 공진블록을 포함하며, 가령 하나의 필터 내에 4개 내지 20개의 공진블록을 포함할 수도 있다. 본 발명의 제1실시예의 도파관 필터는, 6개의 공진블록(11 내지 16)으로 구성되는 것을 예로 하여 설명한다.
- [0043] 본 발명의 제1실시예에 따른 도파관 필터(100)는, 하나의 하우징(99)에 복수의 공진블록(11 내지 16)이 형성되며 각 공진블록(11 내지 16)은 후술하는 격벽(40)에 의해 구분될 수 있다.
- [0044] 각 공진블록(11 내지 16)의 내부는 유전체로 채워지며, 유전체 재료로는 세라믹 또는 공기가 사용될 수 있지만, 다른 유전체 재료 또한 사용될 수 있다.
- [0045] 복수의 공진블록(11 내지 16)은 각각 하나의 공진기로써 동작하며, 4개의 공진블록을 통해 4개의 공진기로 구성된 도파관 필터를 형성할 수 있다. 본 발명의 제1실시예에서는 6개의 공진블록(11 내지 16)이 구비되는 바, 6개의 공진기(㉠ 내지 ㉦)로써 동작할 수 있다.
- [0046] 한편, 각 공진블록(11 내지 16)에는 공진기 포스트(31 내지 36)가 구비될 수 있다. 공진기 포스트(31 내지 36)는 각 공진블록(11 내지 16)의 상단면 또는 하단면에 구비될 수 있다. 제1공진기 포스트(31)가 제1공진블록(11)의 상단면에 설치되는 경우, 다른 공진기 포스트(32 내지 36) 또한 각 공진블록(12 내지 16)의 상단면에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0047] 제1공진블록 내지 제6공진블록(11 내지 16)은, 제1공진기 포스트 내지 제6공진기 포스트(31 내지 36)와 결합하여, 각각 하나의 공진기로서 동작한다. 그에 따라, 제1공진기 내지 제6공진기(후술하는 도 6의 ㉠ 내지 ㉦)가 형성될 수 있다. 여기서, 제1공진기 포스트 내지 제6공진기 포스트(31 내지 36)는, 각각 내부에 공기를 포함하는 유전체가 채워지는 형태로 구비될 수 있다. 공기가 유전체인 경우, 실질적으로 제1공진기 포스트 내지 제6공진기 포스트(31 내지 36)는 빈 공간으로 형성되는 것이지만, 본 발명의 실시예에서는 이해의 혼선을 방지하기 위하여, '포스트'라는 물리적(또는 기계적) 용어를 사용하기로 한다. 그러나, 공기가 유전체인 경우에는 '빈 공간'으로 이해되어야 할 것이다. 후술하는, 격벽(40) 또한 마찬가지로 해석될 수 있다.
- [0048] 각각의 공진블록(11 내지 16) 사이에는 격벽(wall)(40, 41 내지 46)이 형성될 수 있고, 격벽(40)의 크기(폭, 길이)와 위치에 따라 각 공진블록(11 내지 16)의 크기 및 공진특성이 가변될 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 제1공진블록(11)과 제2공진블록(12) 사이에는 제1격벽(41)이 형성된다. 제1격벽(41)을 기준으로 제1공진블록(11)과 제2공진블록(12)이 구분될 수 있다. 또한, 제2공진블록(12)과 제3공진블록(13) 사이에는 제2격벽(42)이 형성된다. 제2격벽(42)을 기준으로 제2공진블록(12) 및 제3공진블록(12, 13)이 구분될 수 있다. 또한, 제3공진블록(13)과 제4공진블록(14) 사이에는 제3격벽(43)이 형성된다. 제3격벽(43)을 기준으로 제3공진블록(13) 및 제4공진블록(13, 14)이 구분될 수 있다. 또한, 제4공진블록(14)과 제5공진블록(15) 사이에는 제4격벽(44)이 형성된다. 제4격벽(44)을 기준으로 제4공진블록(14) 및 제5공진블록(14, 15)이 구분될 수 있다. 또한, 제5공진블록(15)과 제6공진블록(16) 사이에는 제5격벽(45)이 형성된다. 제5격벽(45)을 기준으로 제5공진블록(15) 및 제6공진블록(15, 16)이 구분될 수 있다. 그리고, 마지막으로, 제6공진블록(16)과 제1공진블록(11) 사이에는 제6격벽(46)이 형성된다. 제6격벽(46)을 기준으로 제6공진블록(16)과 제1공진블록(11)이 구분될 수 있다.
- [0050] 한편, 본 발명의 제1실시예에 따른 도파관 필터(100)는, 도 1 내지 도 3에 참조된 바와 같이, 신호가 입력되는 입력포스트(21)와, 신호가 출력되는 출력포스트(22)를 포함할 수 있다.
- [0051] 입력포스트(21)와 출력포스트(22)는 각각 상이한 공진블록에 형성되며, 입력포스트(21)와 출력포스트(22)는 각각 공진블록 내의 어느 일면에 설치될 수 있다.
- [0052] 입력포스트(21)와 출력포스트(22)는 도파관 필터(100)의 양단 끝의 공진블록(예를 들면, 제1공진블록(11) 및 제6공진블록(16) 또는 제3공진블록(13) 및 제4공진블록(14))에 각각 형성될 수 있다. 입력포스트(21)와 출력포스트(22)는 각각 상이한 블록에 대칭적으로 설치될 수 있다. 가령, 도 3에 참조된 바와 같이, 제1공진블록(11)에 입력포스트(21)가 설치되고, 제6공진블록(16)에 출력포스트(22)가 설치될 수 있다.
- [0053] 입력포스트(21)를 통해 필터링할 RF 신호가 입력되면, 입력된 RF 신호는 제1공진블록(11)의 제1공진기(㉠)에 의해 공진이 이루어진 후 오픈 구간을 통해 인덕티브 커플링에 의해 인접하는 제2공진블록(12)의 제2공진기(㉡)에 전달되고, 순차적으로 각 오픈 구간의 인덕티브 커플링에 의해 제3공진블록(13)의 제3공진기(㉢), 제4공진블록(14)의 제4공진기(㉣), 제5공진블록(15)의 제5공진기(㉤) 및 제6공진블록(16)의 제6공진기(㉦)에 전달된 후 출력포스트(22)를 통해 필터링된 RF 신호가 출력될 수 있다.
- [0054] 한편, 본 발명의 제1실시예에 따른 도파관 필터(100)는, 공진블록(11 내지 16) 간의 크로스 커플링을 구현하는

노치포스트(50)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 노치포스트(50)는, 도 1에 참조된 바와 같이, 하우징(99)의 상단면 또는 하단면 중 적어도 어느 하나에 형성될 수 있다. 다만, 본 발명의 제1실시예에서는, 노치포스트(50)가 하우징(99)의 상단면 및 하단면에 각각 형성되는 경우로 한정하여 설명하기로 한다.

- [0055] 보다 상세하게는, 노치포스트(50)는 공진블록(11 내지 16) 사이의 상단면에 상단포스트(51)가 설치되고, 대응하는 위치의 하단면에 하단포스트(52)가 설치될 수 있다.
- [0056] 여기서, 상단포스트(51)는 하우징(99)의 상단면으로부터 내부로 소정깊이 돌출되고, 하단포스트(52)는 상단포스트(51)와 대면하는 위치에, 하우징(99)의 하단면으로부터 내부로 소정깊이 돌출되어 설치될 수 있다. 여기서, 상단포스트(51)와 하단포스트(52)는 상호 대면하는 위치에 설치되되, 상호 연결되지는 않도록 형성될 수 있다. 즉, 상단포스트(51)의 하단과 하단포스트(52)의 상단 사이는 이격되도록 형성되되, 그 이격거리는 설정 거리(L) 이상으로 설정될 수 있다.
- [0057] 또한, 상단포스트(51)의 소정깊이와 하단포스트(52)의 소정깊이는 상호 동일할 필요는 없고, 후술하는 바와 같이, 크로스 커플링을 통한 커패시티브 커플링 또는 인덕티브 커플링의 세기 조절을 위하여 상호 상이하게 설정될 수 있다.
- [0058] 가령, 하우징(99)의 전체 두께가 6mm인 경우, 상술한 이격거리로 설정되는 설정 거리(L)는 1.2mm 이상으로 설정됨이 바람직하고, 이 경우 상단포스트(51)의 소정깊이 및 하단포스트(52)의 소정깊이는 위 설정 거리(L)인 1.2mm를 뺀 범위인 4.8mm 범위 내에서 배분되어 설정될 수 있다.
- [0059] 여기서, 상단포스트(51)와 하단포스트(52) 사이의 이격거리를 설정 거리(L) 이상으로 유지한 채, 각각 상단포스트(51)의 소정깊이 및 상기 하단포스트(52)의 소정깊이의 상호 비율을 조정하여 크로스 커플링에 따라 설정된 인덕티브 커플링 또는 커패시티브 커플링의 세기를 조절할 수 있다.
- [0060] 이에 의할 때 상단포스트(51)의 소정깊이 및 하단포스트(52)의 소정깊이를 동일하게 설정(상기 예에 따르면 2.4mm)하는 것이 바람직하다.
- [0061] 또한, 노치포스트(50)는 공진기 포스트(31 내지 36)와 같이 상단면 또는 하단면 중 어느 일면에 설치되는 것 또한 가능하다. 따라서, 노치포스트(50)는 하우징(99)의 상단면으로부터 내부로 돌출되어 설치되거나, 하우징(99)의 하단면으로부터 내부로 돌출되어 설치될 수 있다. 이 경우에도, 노치포스트(50)에 의하여 하우징(99)이 두께 방향으로 완전 관통되어서는 아니되고, 하우징(99)의 상단면 또는 하단면으로부터 상술한 설정 거리(L)만큼의 이격 거리를 가지도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0062] 6개의 공진블록(11~16)으로 구성된 도파관 필터(100)에서, 노치포스트(50)는 제2공진블록 내지 제5공진블록(12 내지 15) 사이에 설치된다. 제2공진블록 내지 제5공진블록(12 내지 15)은 상호 연결되며 각각 격벽(40, 특히 42 내지 44)에 의해 구분될 수 있다. 여기서, 노치포스트(50)는, 순차적으로 인덕티브 커플링을 형성하는 적어도 4개의 공진기(제2공진기 내지 제5공진기(㉔ 내지 ㉕))에 인접하여 위치되되, 복수의 격벽(42 내지 44)에 의하여 구분되면서도 복수의 격벽(42 내지 44) 사이의 오픈 구간에 의하여 인덕티브 커플링의 설정이 가능하도록 위치될 수 있다.
- [0063] 즉, 노치포스트(50)는 제2공진블록 내지 제5공진블록(12 내지 15)의 중앙지점에 설치되어 제2공진블록 내지 제5공진블록(12 내지 15)의 공진기(㉔ 내지 ㉕) 간의 크로스 커플링을 구현할 수 있다.
- [0064] 즉, 노치포스트(50)에 의해 제2공진블록(12)과 제4공진블록(14) 사이, 제3공진블록(13)과 제5공진블록(15) 사이 및 제2공진블록(12)과 제5공진블록(15) 사이의 크로스 커플링이 형성될 수 있으며, 하나의 노치포스트(50)를 통해 3개의 크로스 커플링을 구현할 수 있다.
- [0065] 이때, 노치포스트(50)는 격벽(40)과의 거리, 공진기 포스트(32 내지 35)와의 거리에 따라 패스밴드의 양측에 형성되는 노치의 위치가 변경된다. 따라서, 본 발명의 제1실시예에 따른 도파관 필터(100)는 노치포스트(50)의 위치에 따라 필터의 특성이 변경될 수 있다. 노치포스트(50)의 위치가 변경되면, 각 공진블록(12 내지 15)의 크기가 변경되므로 공진특성이 변경되어 노치의 위치를 조절할 수 있게 된다. 이에 대해서는, 뒤에 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0066] 또한, 노치포스트(50)의 형태에 따라 공진기 포스트(32 내지 35) 또는 격벽(40)과의 거리가 변경되므로, 필터의 특성을 변경할 수 있다.
- [0067] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 도파관 필터가 도시된 도이고, 도 5는 도 4의 도파관 필터의 측면도이며,

도 6은 도 4의 도파관 필터의 평면도이다.

- [0068] 도 1 내지 도 3으로 참조된 본 발명의 제1실시예에 따른 도파관 필터(100)에 있어서, 노치포스트(50)는 원기둥 형태로 형성되는 것을 채용하고 있다. 그러나, 반드시 노치포스트(50)의 형상이 원기둥 형태로 한정되는 것은 아니다. 즉, 노치포스트(50)는 제1실시예(100)의 원기둥 형태 뿐만 아니라, 삼각기둥 또는 사각기둥 형태로 형성될 수 있다.
- [0069] 도 4 내지 도 6으로 참조된 본 발명의 제2실시예에 따른 도파관 필터(200)는, 노치포스트(50)가 제2공진블록 내지 제5공진블록(12 내지 15) 사이에 사각기둥 형태로 형성될 수 있다.
- [0070] 제1실시예에 따른 도파관 필터(100)와 비교하면, 제2실시예에 따른 도파관 필터(200)는, 공진기로써의 제1공진기 내지 제6공진기(㉑ 내지 ㉖), 제1공진블록 내지 제6공진블록(11 내지 16) 및 제1공진기 포스트 내지 제6공진기 포스트(31 내지 36) 및 제1격벽 내지 제6격벽(41 내지 46)의 형태가 모두 동일하나, 오로지 노치포스트(50)의 형상만을 달리하도록 구비될 수 있다.
- [0071] 본 발명의 제2실시예에 따른 도파관 필터(200) 또한, 노치포스트(50)에 의해 제2공진블록(12)과 제4공진블록 사이(14), 제3공진블록(15)과 제5공진블록(15) 사이 및 제2공진블록(12)과 제5공진블록(15) 사이에서 크로스 커플링을 형성할 수 있고, 하나의 노치포스트(50)를 통해 3개의 크로스 커플링을 구현할 수 있음은 물론이다.
- [0072] 상술한 바와 같이, 노치포스트(50)는, 원기둥 형태(제1실시예), 삼각기둥 형태(미도시) 또는 사각기둥 형태(제2실시예)로 형성될 수 있다. 그러나, 노치포스트(50)는 이에 한정되는 것은 아니고, 5각형, 6각형과 같이 N각 기둥 중 어느 하나의 형태로 형성될 수 있고, 후술하는 도 9에 참조된 바와 같은 형태로 형성될 수 있다.
- [0073] 즉, 도 9를 참조하여 미리 설명하면, 노치포스트(50)는 기둥의 일측 부위는 곡면으로 형성되고, 기둥의 타측 부위는 일정각도의 사각기둥 형태로 형성될 수 있다. 즉, 노치포스트(50)는 일측 부위가 곡선으로 형성되는 반원기둥 형상으로 형성되고, 타측 부위가 사각기둥 형상으로 형성될 수 있다.
- [0074] 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 도파관 필터가 도시된 도이고, 도 8은 도 7의 도파관 필터의 평면도이다.
- [0075] 도 7 및 도 8에 참조된 바와 같이, 본 발명의 제3실시예에 따른 도파관 필터(300)는, 그 전체적인 외관 형태가 상술한 제1실시예(100)와 비교하여 변경될 수 있다. 본 발명의 제3실시예에 따른 도파관 필터(300)는, 6개의 공진블록(11 내지 16)으로 구성되는 것을 예로 하여 설명한다. 제1실시예(100)와 동일한 구성에 대하여 동일한 명칭과 동일한 도면부호가 사용될 수 있다.
- [0076] 본 발명의 제3실시예에 따른 도파관 필터(300)는, 도 1 내지 도 3으로 참조된 제1실시예에 따른 도파관 필터(100)와 형태는 상이하나 동일한 특성으로 구현될 수 있다.
- [0077] 즉, 제3실시예에 따른 도파관 필터(300)는, 입력포스트(21)와 출력포스트(22)가 위치하는 제1공진블록(11) 및 제6공진블록(16)의 위치가 상이하게 구성되지만 제2공진블록 내지 제5공진블록(12 내지 15)을 앞서 설명한 제1실시예(100)와 동일하게 구성함으로써, 필터의 형태는 상이하나 동일한 주파수 특성을 갖는 필터를 구현할 수 있다.
- [0078] 그에 따라 도파관 필터(100)는 그 형태, 즉 공진블록(11 내지 16)의 연결에 의한 형태 변경이 가능하다.
- [0079] 도 9는 본 발명에 따른 도파관 필터의 노치포스트의 구조 변경을 설명하는데 참조되는 도이다.
- [0080] 도 9에 참조된 바와 같이, 노치포스트(50)는 인접한 공진블록(12 내지 15)의 공진기(㉒ 내지 ㉕)에 대하여 상호 커플링을 설정할 수 있다.
- [0081] 노치포스트(50)는 인접한 공진블록, 즉 제2공진블록 내지 제5공진블록(12 내지 15)의 제2공진기 내지 제5공진기(㉒ 내지 ㉕)에 대하여, 총 3개의 크로스 커플링을 설정할 수 있다. 구체적으로 제2공진블록(12)과 제4공진블록(14) 사이의 크로스 커플링(이하, 'K24'라 칭함), 제3공진블록(13)과 제5공진블록(15) 사이의 크로스 커플링(이하, 'K35'라 칭함) 및 제2공진블록(12)과 제5공진블록(15) 사이의 크로스 커플링(이하, 'K25'라 칭함)이 형성될 수 있으며, 하나의 노치포스트(50)를 통해 3개의 크로스 커플링(K24, K35, K25)을 구현할 수 있다.
- [0082] 먼저, 본 발명의 실시예들에 따른 도파관 필터(100)는, 노치포스트(50)의 위치가 변경되는 경우 인접한 공진블록의 공진기 포스트와의 거리가 변경되므로, 필터 특성이 변경될 수 있다. 즉, 노치포스트(50)는, 크로스 커플링의 수행에 의해 상호 인접하는 공진기 간 기형성된 인덕티브 커플링 또는 커패시티브 커플링이 복수의 공진기(㉒ 내지 ㉕)에 구비되는 공진기 포스트(12 내지 15)와의 거리의 변동에 따라 변동되어 설정될 수 있다.

- [0083] 여기서, 노치포스트(50)의 위치가 변경되면, 공진블록 간에 형성된 격벽(40)과의 거리 또한 변경되므로 도파관 필터(100)는 전체적인 필터 특성이 변경된다.
- [0084] 한편, 도파관 필터(100)는, 노치포스트(50)의 형태, 모양에 따라 필터 특성이 변경될 수 있다.
- [0085] 이와 같이, 도파관 필터(100)는 노치포스트(50)의 위치 또는 형태(모양)에 의해, 인접한 공진블록, 즉 제 2 내지 제 5 공진블록(12 내지 15)의 공진기 간의 크로스 커플링이, 인덕티브 커플링(inductive coupling) 또는 커패시티브 커플링(capacitive coupling)으로 역할을 하게 된다.
- [0086] 그에 따라 노치포스트(50)의 위치 및 형태 변화에 의해, 각 공진블록(12 내지 15)의 공진기포스트(32 내지 35)와 노치포스트(50)의 상호간격에 따라 크로스 커플링의 세기가 변경되므로 필터 공진기 사이에 구성된 격벽(40)의 길이도 그에 맞도록 변경 설계될 수 있다.
- [0087] 본 발명의 실시예들에 따른 도파관 필터(100)는, 노치포스트(50)와 각 공진기 사이의 거리(C1 내지 C4)에 의해 공진기 간의 크로스 커플링의 세기가 변경된다.
- [0088] 즉, 본 발명의 실시예들에 따른 도파관 필터(100)는, 도 9의 (a)에 참조된 바와 같이, 제3공진기(③) 및 제4공진기(④) 방향으로 노치포스트(50)의 위치가 변경되면, 노치포스트(50)와 공진기 포스트(32,35) 간의 거리, 즉, C1과 C4의 거리가 멀어져 결국 제2공진기(②)와 제4공진기(④) 사이의 커플링과 제3공진기(③)와 제5공진기(⑤) 사이의 커플링의 세기를 약하게 할 수 있으며, 이 경우 그 세기의 변화에 따라, 제3공진기(③)와 제5공진기(⑤) 사이의 커플링 구조가 최초 인덕티브 커플링(L)에서 커패시티브(C), 또는 최초 커패시티브(C)에서 인덕티브 커플링(L)으로 변경될 수 있다.
- [0089] 또한, 노치포스트(50)의 형태가, 도 9의 (b)에 참조된 바와 같이, 어느 일측이 라운드 처리되는 경우, 즉 제2공진기(②) 및 제5공진기(⑤) 방향으로 곡선의 형태이고, 제3공진기(③) 및 제4공진기(④) 방향으로는 모서리를 갖는 사각형의 형태를 갖는 경우, 제2공진기(②) 및 제5공진기(⑤)와의 거리가 증가하게 된다. 이와 같이, 노치포스트(50)와 공진기 포스트(②,⑤) 간의 거리가 증가하면 해당 방향에 대한 커플링의 세기가 감소하고, 거리가 감소하면 해당 방향에 대한 커플링의 세기가 증가하게 된다.
- [0090] 도 10은 본 발명에 따른 도파관 필터(100 내지 300)의 크로스 커플링을 설명하는데 참조되는 도이다.
- [0091] 도 10의 (a)에 도시된 바와 같이, 신호입력(S)과 신호출력(L)사이에 제1공진블록 내지 제6공진블록(11 내지 16)은 각각 공진기(① 내지 ⑥)를 구성하고, 노치포스트(50)가 제2공진블록 내지 제5공진블록(12 내지 15) 사이에 위치함에 따라, 인접한 제2공진기 내지 제5공진기(② 내지 ⑤) 간에 크로스 커플링이 형성될 수 있다.
- [0092] 도파관 필터(100 내지 300)는 관련된 공진블록(12 내지 15)의 연결관계에 따라 메인 커플링(K12, K23, K34 K45, K56)(이를 통상 '인접 커플링'이라 한다)이 형성될 수 있다.
- [0093] 또한, 도파관 필터(100 내지 300)는, 노치포스트(50)에 의해, 제2공진기(②)와 제4공진기(④) 간에 커플링 K24, 제3공진기(③)와 제5공진기(⑤) 간의 커플링 K35의 크로스 커플링이 형성될 수 있다. 또한, 제2공진기(②)와 제5공진기(⑤) 사이에는 K25의 크로스 커플링이 형성될 수 있다.
- [0094] 도파관 필터(100 내지 300)는, 노치포스트(50)의 위치 또는 형태(모양)에 의해, 인접한 공진블록(12 내지 15)의 공진기(② 내지 ⑤)간의 크로스 커플링이 인덕티브 커플링(inductive coupling) 또는 커패시티브 커플링(capacitive coupling)으로써 역할을 하게 된다.
- [0095] 제2공진기(②)와 제5공진기(⑤) 사이의 크로스 커플링은 인덕티브 커플링 및 커패시티브 커플링으로 동작할 수 있다.
- [0096] 앞서 설명한 도 9에서 노치포스트(50)가 제3공진블록(13) 및 제4공진블록(14)의 방향으로, 즉, 상부로 이동하게 되면, 제3공진블록(13) 및 제4공진블록(14)과의 거리는 감소하고, 제2공진블록(12) 및 제5공진블록(15)과의 거리는 증가하게 된다.
- [0097] 한편, 노치포스트(50)가, 도 9의 (a)에 참조된 바와 같이, 어느 한 쪽으로 위치가 변경되면, 인접하고 있는 제3공진기(③)와 제4공진기(④) 사이의 인덕티브 커플링(K34)이, 도 10의 (b)와 같이 커패시티브 커플링으로 변경되거나, 또는 제3공진기(③)와 제4공진기(④) 사이의 커패시티브 커플링이 도 10의 (a)와 같이 인덕티브 커플링(K34)으로 변경될 수 있다.
- [0098] 가령, 제3공진기(③) 및 제4공진기(④) 방향으로 노치포스트(50)의 위치가 변경되면, C1과 C4의 거리가 멀어져

결국 K24와 K35의 세기를 약하게 할 수 있으며, K34의 Coupling 구조가 인덕티브(L)에서 커패시티브(C)로 변경될 수 있다. 이때, 필터는 패스밴드의 좌측에 노치(notch)가 형성될 수 있다.

- [0099] 또한, 반대의 경우, 즉 C1과 C4의 거리가 멀어지는 방향으로 노치포스트(50)의 위치가 변경되면, 크로스 커플링의 특성이 커패시티브에서 인덕티브로 변경되어 좌측에 있던 노치(notch)가 우측으로 이동하게 된다.
- [0100] 여기서는, 노치포스트(50)의 위치가 제3공진기(③) 및 제4공진기(④) 방향으로 변경되면, K34의 Coupling 구조가 인덕티브(L)에서 커패시티브(C)로 변경되는 것을 예로 들어 설명하였으나, K34의 Coupling 구조가 커패시티브(C)에서 인덕티브(L)로 변경되는 경우도 가능한 바와 같다.
- [0101] 노치포스트(50)가 설치되지 않은 상태에서, 인접하고 있는 제3공진기(③)와 제4공진기(④) 사이의 초기 커플링(K34)이 인덕티브 커플링인지 커패시티브 커플링인지 여부는 각 공진기 포스트의 크기나 설치 위치, 공진블록 사이의 격벽의 크기, 설치 위치 등에 따라 결정될 수 있다.
- [0102] 한편, 노치포스트(50)의 형태가 삼각형으로 구성되면, 두 모서리를 제3공진기(③) 및 제4공진기(④)에 근접하게 배치하여도 유사한 결과가 나올 수 있다.
- [0103] 또한, 제2공진기(②) 및 제4공진기(④) 사이의 크로스 커플링(K24)과 제3공진기(③) 및 제5공진기(⑤) 사이의 크로스 커플링(K35)이 발생하지 않을 정도로 노치포스트(50)를 작게 설계한다면 회로적으로 좀더 단순화되지만 제2공진기(②) 및 제5공진기(⑤) 간의 크로스 커플링(K25)과 제3공진기(③) 및 제5공진기(⑤) 사이의 크로스 커플링(K35)이 구현되었을 경우에 비해 노치 위치설정에 대한 자유도는 조금 떨어질 수 있다.
- [0104] 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 도파관 필터의 평면도로서, 격벽의 구조 변경을 설명하는데 참조되는 도이다.
- [0105] 도 11을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 도파관 필터(300)는, 격벽(40)의 위치 및 크기에 따라 특성이 변경될 수 있다. 즉, 격벽(40)의 위치에 따라 공진블록(11 내지 16)의 크기가 변경되고, 격벽(40)의 크기에 따라 공진블록(12 내지 15)의 각 공진기(② 내지 ⑤)간의 크로스 커플링의 세기가 변경될 수 있다.
- [0106] 즉, 도 11의 (a) 및 (b)에 참조된 바와 같이, 제3공진기(③)와 제4공진기(④) 사이의 격벽(40)의 길이가 제1길이(D1)에서 제2길이(D2)로 증가하면, 크로스 커플링의 세기가 변경될 수 있다.
- [0107] 따라서, 격벽(40)의 길이를 변경함으로써, 제2공진블록 내지 제5공진블록(12 내지 15) 내의 3개의 크로스 커플링에 대하여, 어느 하나의 크로스 커플링의 세기를 증가하고, 다른 크로스 커플링의 세기가 감소하도록 조절할 수 있다.
- [0108] 마찬가지로, 도면에 도시되지 않았으나, 본 발명의 실시예들에 따른 도파관 필터(300)는, 노치포스트(50)의 위치가 변경되면, 공진기 포스트(32 내지 35)와의 거리가 변경되므로, 이를 통해 크로스 커플링의 세기를 조절할 수 있다.
- [0109] 따라서 필터의 특성에 따라 특정 커플링의 크기가 증가하도록 함으로써 패스밴드의 노치 위치를 조절할 수 있다.
- [0110] 도 12 내지 도 14는 본 발명에 따른 도파관 필터의 필터 특성을 나타내는 그래프이다. 가로축은 주파수이고, 세로축은 필터의 컷오프(cut-off) 성능(DB)을 나타낸다.
- [0111] 도파관 필터(100)는, 신호 특성이 패스밴드의 양측에 노치가 형성됨은 물론, 크로스 커플링의 특성이 커패시티브 커플링 또는 인덕티브 커플링으로 형성될 수 있다.
- [0112] 도 12에 참조된 바와 같이, 도파관 필터(100)는 크로스 커플링을 통해 패스밴드의 좌측에 두 개의 노치가 형성될 수 있다.
- [0113] 노치포스트(50)의 위치에 따라 제2공진기 내지 제5공진기(② 내지 ⑤)에서, 앞서 설명한 도 9에 참조된 바와 같이, 노치포스트(50)가 제3공진기(③) 및 제4공진기(④) 방향으로 이동된 위치에 설치되는 경우, 제3공진기(③)와 제4공진기(④) 간의 커플링이 커패시티브 커플링(C)으로 역할을 수행하므로 패스밴드의 좌측으로 두 개의 노치가 형성될 수 있다.
- [0114] 앞서 설명한 도 11의 (a)에 참조된 바와 같이, 노치포스트(50)가 제2공진기 내지 제5공진기(② 내지 ⑤)에 대하여 중앙에 위치하더라도, 제3공진기(③)와 제4공진기(④) 사이의 격벽(40)의 길이가 짧은 경우, 도 13에 참조된 바와 같이, 제3공진기(③)와 제4공진기(④) 간의 커플링이 인덕티브 커플링(L)으로 동작하게 되므로, 패스밴드의

우측으로 두 개의 노치가 형성될 수 있다. 또한, 도 11의 (b)에 참조된 바와 같이, 격벽(40)의 길이가 긴 경우에는 우측에 형성된 두 개의 노치 세기를 조절하여 원하는 성능을 얻을 수도 있다.

[0115] 한편, 제2실시예에 따른 도파관 필터(200)로써, 노치포스트(50)가 사각기둥 형태로 구비된 경우에는, 원기둥 형태의 노치포스트(50)로 구비된 제1실시예에 따른 도파관 필터(100)에 비하여, 노치포스트(50)의 가로 길이 또는 세로 길이를 정밀하게 변경함으로써 커플링 특성 조절이 용이한 효과를 가진다. 즉, 도 13에 참조된 바와 같이, 노치포스트(50)의 위치 변경 전 또는 노치포스트(50)의 형태(또는 모양) 변경 전의 제1실시예(100) 또는 제3실시예(300)에서처럼 패스밴드의 우측으로 두 개의 노치가 형성되나, 노치가 가지는 컷오프 성능(DB)이 상대적으로 더 크게 나타남을 알 수 있다.

[0116] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 도파관 필터(100 내지 300)는, 노치포스트(50)의 형태(모양)와 위치, 격벽(40)의 변화를 이용하여 다양한 형태의 노치를, 필터의 패스밴드(통과대역) 아래쪽과 위쪽에, 좌측과 우측에 자유롭게 구성할 수 있다.

[0117] 예를 들면, 도 14에 참조된 바와 같이, 통과대역을 3400Mhz 내지 3600Mhz로 설정할 경우의 요구 사항은 다음과 같다.

[0118] 먼저, 밴드패스 필터의 성능 확보를 위해 요구되는 컷오프 성능(DB)은 0~2dB를 만족해야 한다. 또한, 밴드패스 필터의 통과대역 좌측 구간(가령, 저대역 근접구간인 60Mhz 범위 내) 및 밴드패스 필터의 통과대역 우측 구간(가령, 고대역 근접구간인 60Mhz 범위 내)에서 요구되는 컷오프 성능(DB)은 -20dB 이하를 만족해야 한다. 저대역 근접구간과 고대역 근접구간의 주파수 범위는 설계자에 따라 다양하게 변경될 수 있음은 당연하다.

[0119] 이 경우, 도 14를 참조하면, 패스밴드 필터의 통과대역은 요구 컷오프 성능인 0~2dB 의 범위 내로써 (1)과 (2) 사이의 구간으로 표시되고, 통과대역 좌측 구간의 요구 컷오프 성능은 -20dB 이하의 임의의 위치(3)에서 60Mhz 범위 내의 지점(5) 사이의 노치 구간으로 표시되며, 통과대역 우측 구간의 요구 컷오프 성능은 -20dB 이하의 임의의 위치(4)에서 60Mhz 범위 내의 지점(6) 사이의 노치 구간으로 표시될 수 있다.

[0120] 즉, 도 14는 위 요구 사항들을 모두 만족하는 상태를 나타낸 그래프인데, 본 발명의 실시예들(100 내지 300)을 이용하여 인덕티브 커플링 및 크로스 커플링을 구현한 결과 위 그래프를 출력할 수 있는 요구 사항들을 만족하지 않은 경우에는, 노치포스트(50)의 위치와 형태 및 격벽(40)의 길이 조절을 시도함으로써 원하는 필터 성능을 확보할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 실시예들(100 내지 300)에 따른 도파관 필터는, 다양한 필터의 성능을 구현할 수 있고, 필터의 복잡도를 단순화시켜 제조원가를 낮추고 생산성을 높일 수 있다.

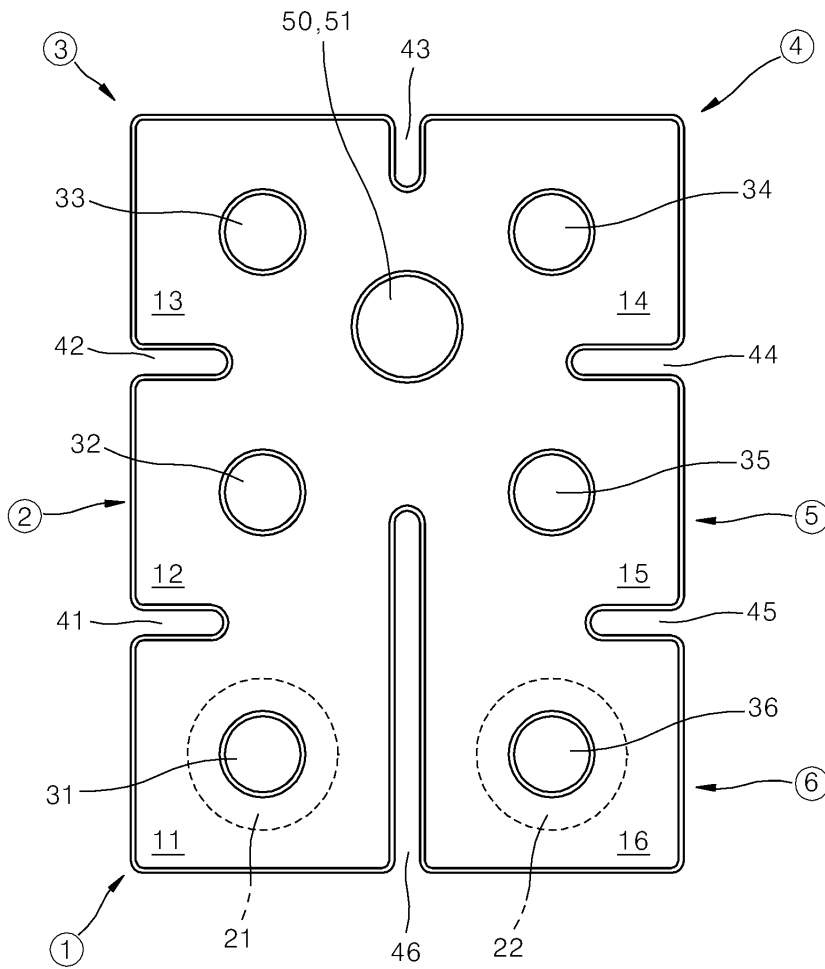
[0121] 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합되어 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 실시예에 따라서는 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다.

[0122] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

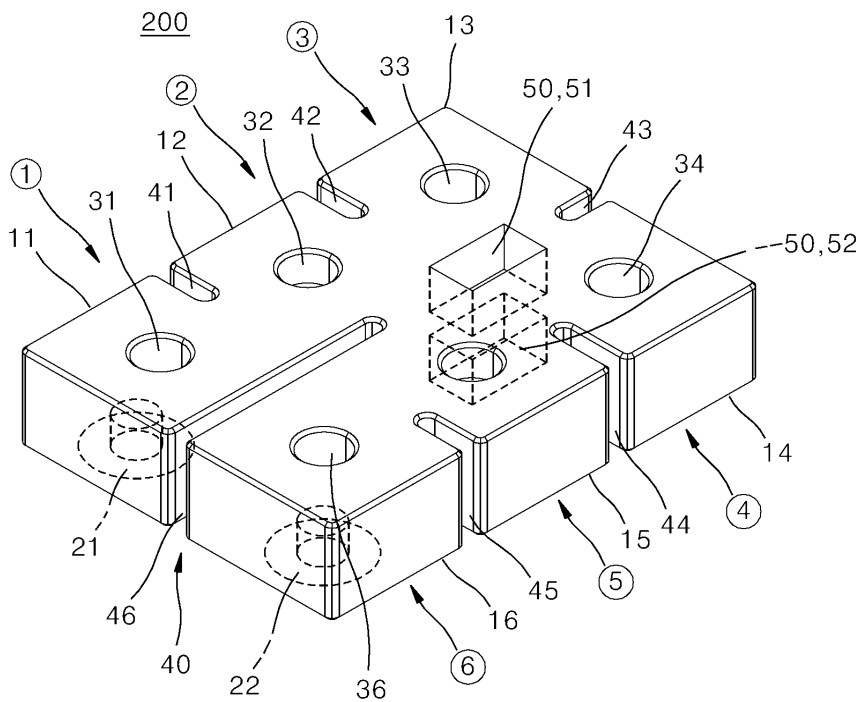
부호의 설명

- [0123] 100: 도파관 필터 ① 내지 ⑥: 공진기
- 11 내지 16: 공진블록 21: 입력포스트
- 22: 출력포스트 31 내지 36: 공진포스트

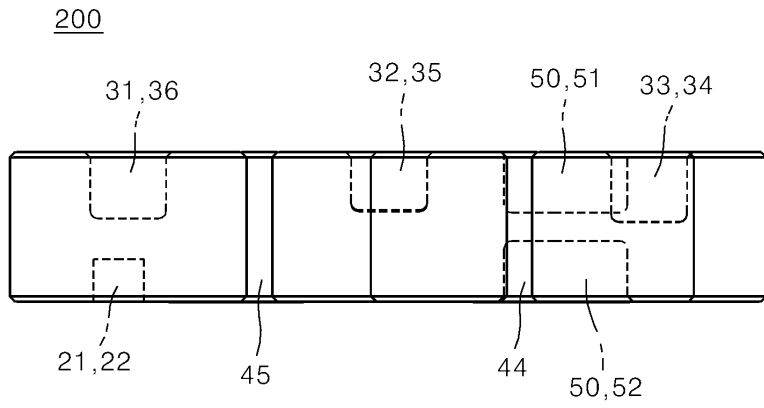
도면3



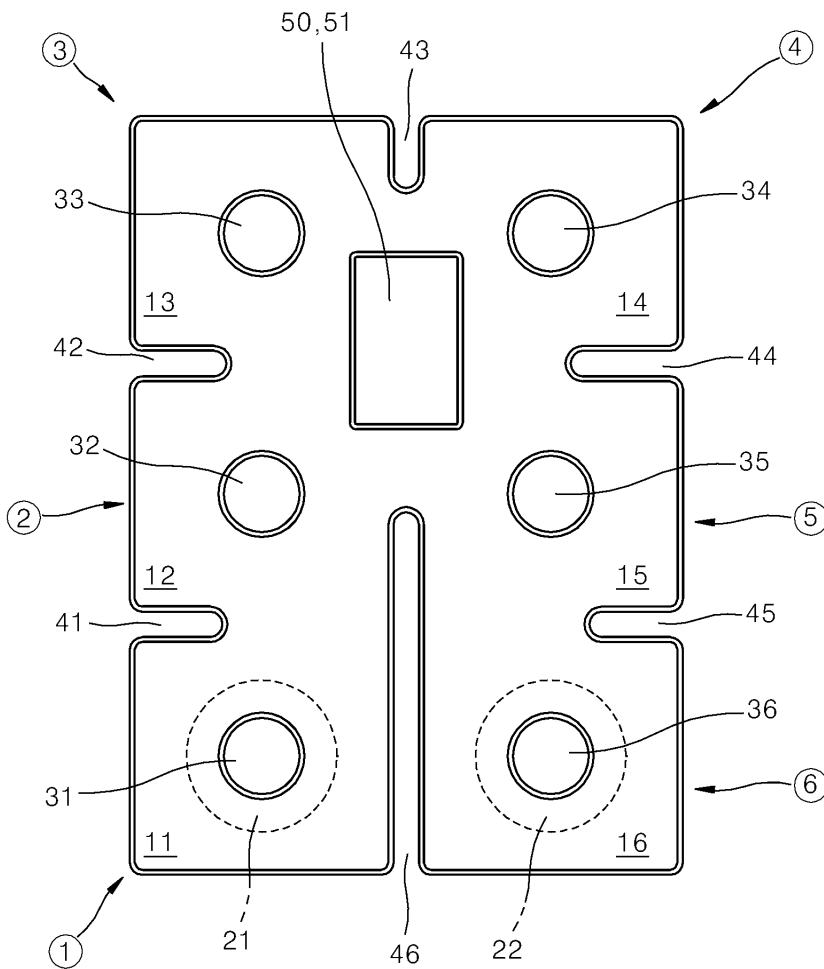
도면4



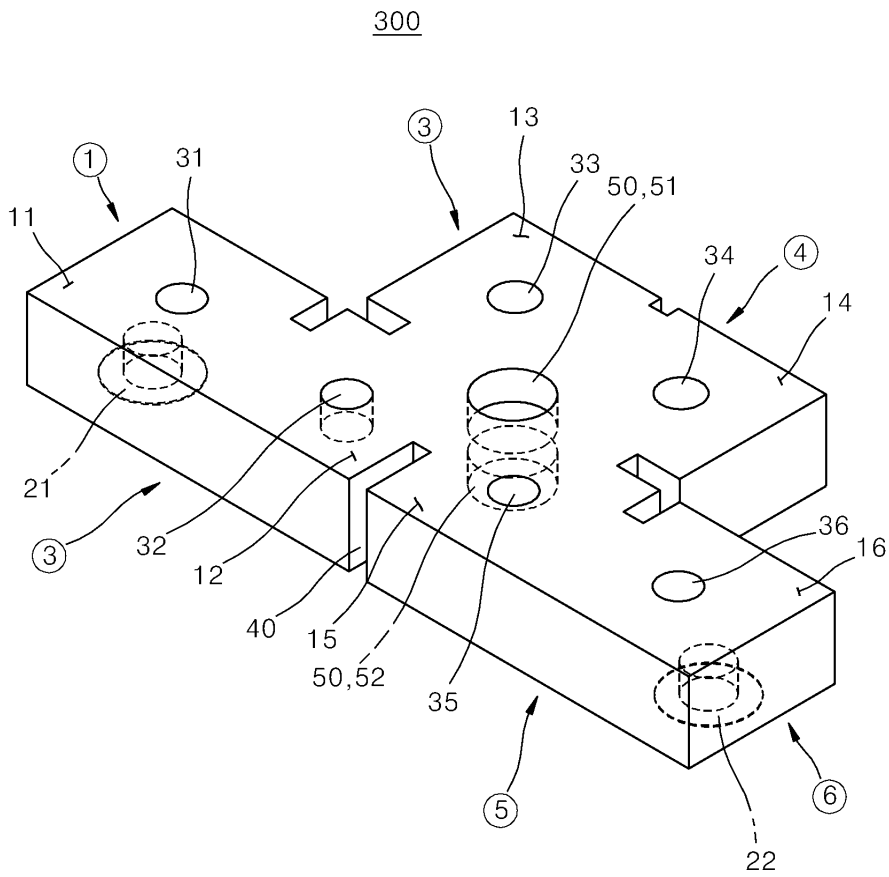
도면5



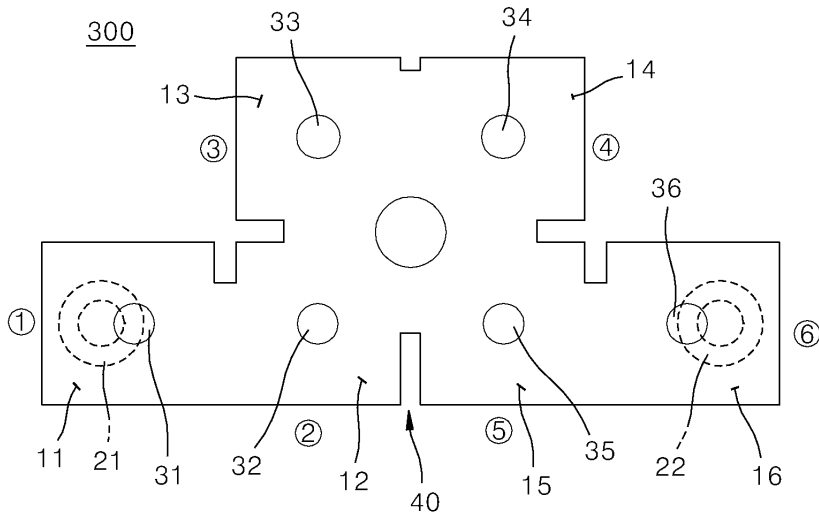
도면6



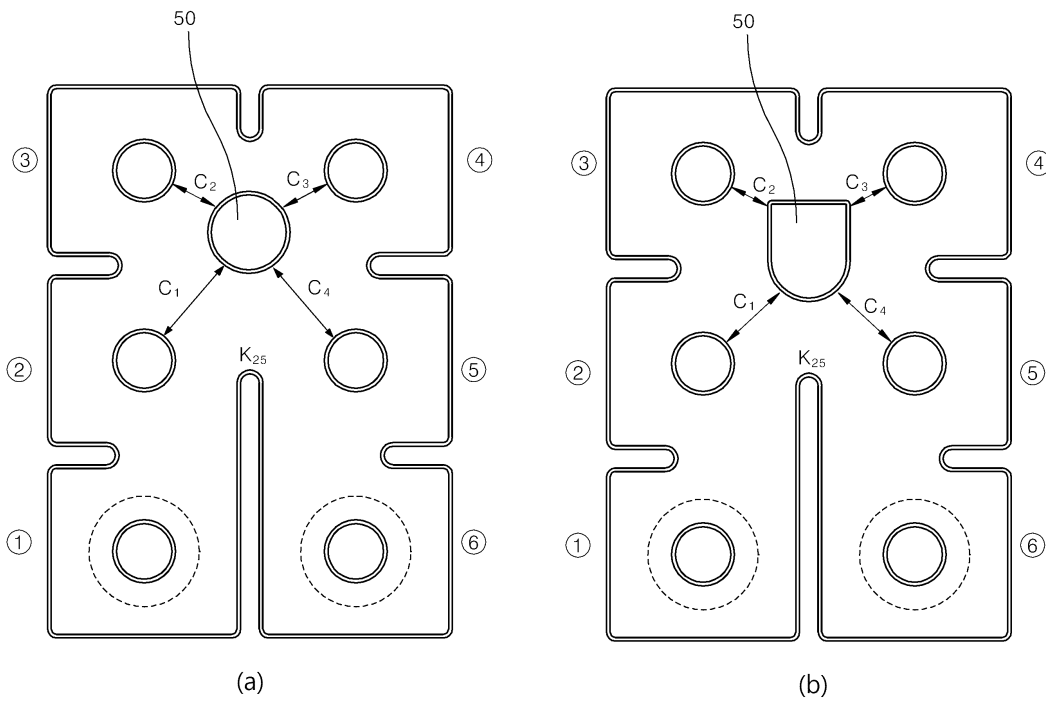
도면7



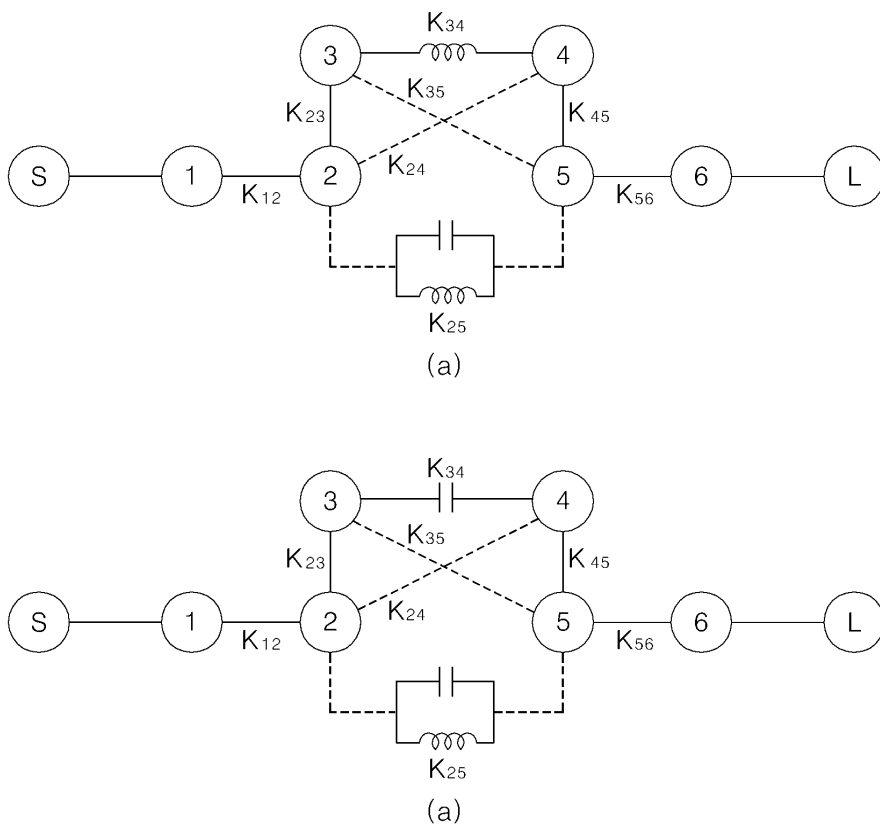
도면8



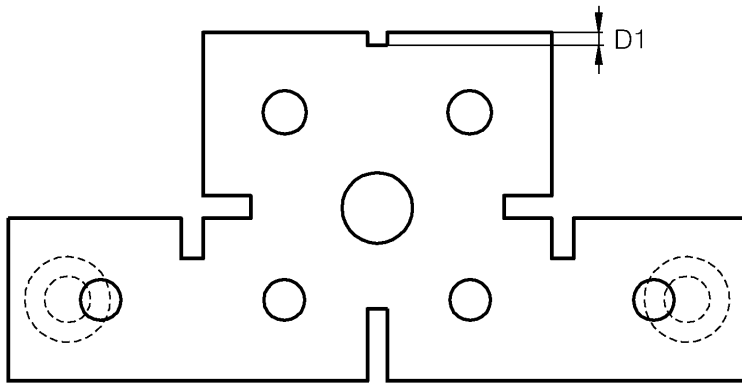
도면9



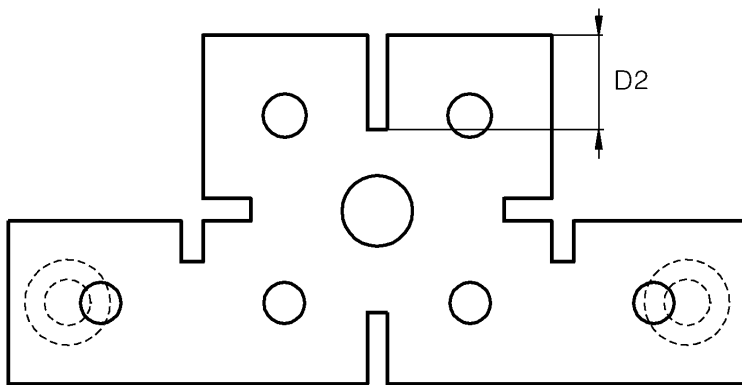
도면10



도면11

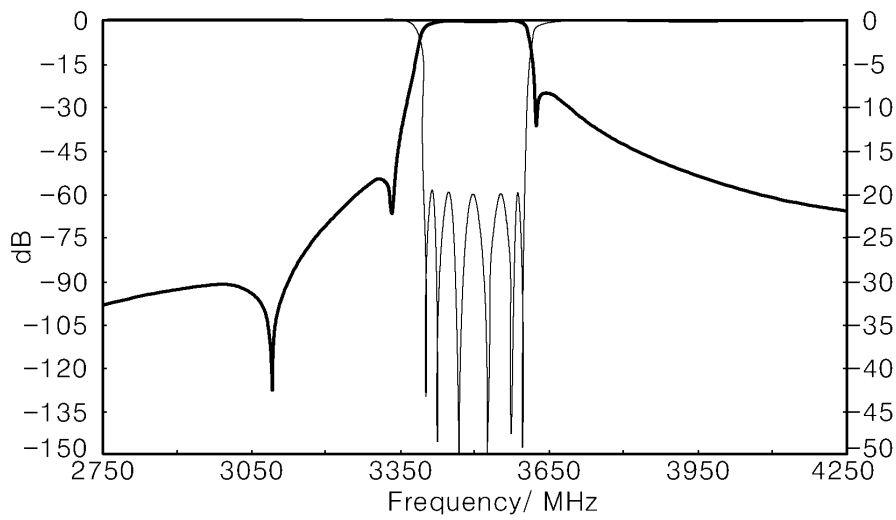


(a)

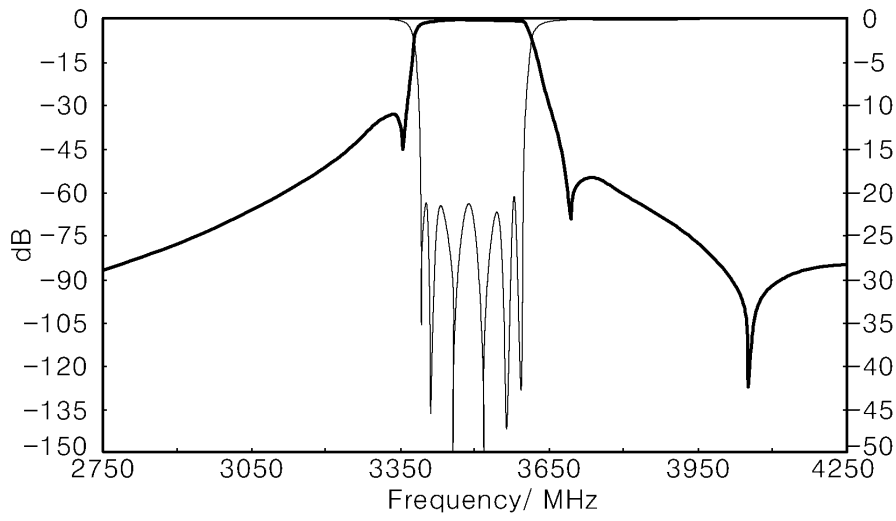


(b)

도면12



도면13



도면14

