



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0096435
(43) 공개일자 2011년08월30일

(51) Int. Cl.

H01P 5/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0015873

(22) 출원일자 2010년02월22일

심사청구일자 2010년02월22일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

김인석

경기도 수원시 영통구 영통동 청명마을 주공아파트 405-1602

동 타이 호아

경기도 용인시 기흥구 서천동 319-4 초록원룸 105호

(74) 대리인

서재승

전체 청구항 수 : 총 9 항

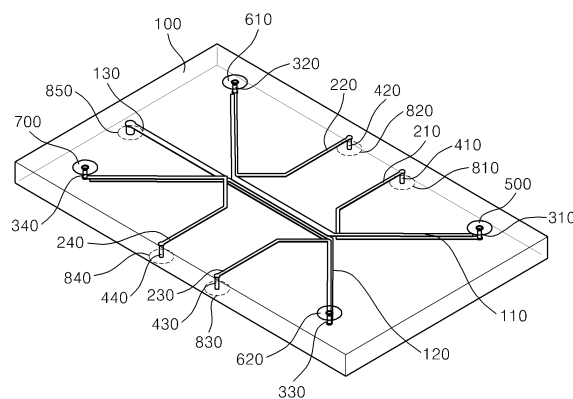
(54) 초광대역 방향성 결합기

(57) 요약

본 발명은 초광대역 전력 분배기/결합기에 관한 것으로, 보다 구체적으로 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가지는 단락 선로와 중심 주파수 파장의 3/4 길이를 가지는 전송 선로를 서로 용량성 결합시켜 90도의 위상차를 가지고 출력되는 출력 신호의 대역폭을 초광대역으로 간단하게 설정할 수 있는 초광대역 전력 분배기/결합기에 관한 것이다.

본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기는 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가지며 일측이 단락되어 있는 단락 선로와 전송 선로 사이의 용량성 결합의 크기를 조절하여 입력/출력되는 신호의 대역폭을 원하는 초광대역으로 정확하게 설정할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기는 입력 신호를 서로 90도의 위상차를 가지도록 출력함으로써 동위상 신호와 직교위상 신호를 사용하는 다양한 통신 분야에서 널리 사용할 수 있으며, 제1 전송 선로 또는 제2 전송 선로와 용량성 결합하는 감쇄극 조절 선로를 이용하여 출력되는 신호의 감쇄극 기율을 본 발명이 적용되는 분야에 따라 용이하게 조절할 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

가운데 선로 구간에서 서로 용량성 결합을 이루는 제1 전송 선로와 제2 전송 선로를 구비하는 전송 선로부;

상기 제2 전송 선로와 용량성 결합을 이루지 않는 상기 제1 전송 선로의 양측 선로 구간에서 각각 상기 제1 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 제1 단락 선로부;

상기 제1 전송 선로와 용량성을 결합을 이루지 않는 상기 제2 전송 선로의 양측 선로 구간에서 각각 상기 제2 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 제2 단락 선로부; 및

상기 제1 전송 선로와 제2 전송 선로가 용량성 결합을 이루는 가운데 선로 구간에서 상기 제1 전송 선로 또는 제2 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 감쇄극 조절 선로부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초광대역 방향성 결합기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전송 선로와 제2 전송 선로는 각각 3등분한 선로 중 가운데 선로 구간에서 서로 용량성 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 초광대역 방향성 결합기.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 제1 단락 선로부는

상기 3등분한 제1 전송 선로 중 상기 가운데 선로 구간을 제외한 일측 선로와 용량성 결합을 이루며, 일단은 신호가 입력되는 입력 단자와 접속되고 타단은 제1 단락 단자와 접속되어 있는 입력 단락 선로; 및

상기 3등분한 제1 전송 선로 중 상기 가운데 선로 구간을 제외한 타측 선로와 용량성 결합을 이루며, 일단은 제1 출력 단자와 접속되고 타단은 제2 단락 단자와 접속되어 있는 제1 출력 단락 선로를 포함하는 것을 특징으로 하는 초광대역 방향성 결합기.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 제2 단락 선로부는

상기 3등분한 제2 전송 선로 중 상기 가운데 선로 구간을 제외한, 상기 제1 출력 단락 선로와 90도의 위상차를 가지는 일측 선로와 용량성 결합을 이루고 있으며, 일단은 신호가 출력되는 제2 출력 단자와 접속되고 타단은 제3 단락 단자와 접속되어 있는 제2 출력 단락 선로; 및

상기 3등분한 제2 전송 선로 중 상기 가운데 선로 구간을 제외한 타측 선로와 용량성 결합을 이루며, 일단은 격리 단자와 접속되고 타단은 제4 단락 단자와 접속되어 있는 격리 단락 선로를 포함하는 것을 특징으로 하는 초광대역 방향성 결합기.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 입력 단락 선로 또는 제1 출력 단락 선로와 상기 제1 전송 선로 사이의 용량성 결합의 크기는

상기 제1 전송 선로와 동일 수직선 상에서 평행하게 이격 배치되는 상기 입력 단락 선로 또는 제1 출력 단락 선로의 면적으로 제어되거나, 상기 제1 전송 선로와 상기 입력 단락 선로 또는 제1 출력 단락 선로 사이의 이격 거리로 제어되는 것을 특징으로 하는 초광대역 방향성 결합기.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 제2 출력 단락 선로 또는 격리 단락 선로와 상기 제2 전송 선로 사이의 용량성 결합의 크기는

상기 제2 전송 선로와 동일 수직선 상에서 평행하게 이격 배치되는 상기 제2 출력 단락 선로 또는 격리 단락 선로의 면적으로 제어되거나, 상기 제2 전송 선로와 상기 제2 출력 단락 선로 또는 격리 단락 선로 사이의 이격 거리로 제어되는 것을 특징으로 하는 초광대역 방향성 결합기.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 전송 선로와 제2 전송 선로는 중심 주파수 파장(λ)의 3/4 길이를 가지며,

상기 입력 단락 선로, 상기 제1 및 제2 출력 단락 선로 및 격리 단락 선로는 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가지는 것을 특징으로 하는 초광대역 방향성 결합기.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 감쇄극 조절 선로는

상기 제2 전송 선로와 평행하게 이격 배치되어 있으며,

상기 감쇄극 조절 선로는 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가지는 것을 특징으로 하는 초광대역 방향성 결합기.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 중심 주파수는

사용 주파수 대역의 중심 주파수인 것을 특징으로 하는 초광대역 방향성 결합기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초광대역 방향성 결합기에 관한 것으로, 보다 구체적으로 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가지는 단락 선로와 중심 주파수 파장의 3/4 길이를 가지는 전송 선로를 서로 용량성 결합시켜 90도의 위상차를 가지고 출력되는 출력 신호의 대역폭을 초광대역으로 간단하게 설정할 수 있는 초광대역 방향성 결합기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 무선통신, 레이더, 방송 통신 분야에서 사용되는 다양한 수동 소자들 중 하나인 방향성 결합기는 4개의 단자, 즉 입력 단자, 출력 단자, 결합 단자, 격리 단자를 구비하고 있으며, 방향성을 가지고 고주파 신호를 분리/결합하거나, 제어 또는 모니터링을 위하여 출력되는 신호를 샘플링하거나, 출력되는 신호와 반사되는 신호를 비교하거나, 출력 단자와 결합 단자를 통해 출력되는 신호 사이에 90도 위상차를 가지게 하여 디지털 통신에서 I 신호와 Q 신호를 제공하는 역할을 하는 등 다양한 기능을 위해 광범위하게 사용된다.

[0003] 이러한 방향성 결합기는 크게 도파관형 결합기, 결합전송선로(coupled transmission line)형 결합기, 브랜치라인(branch-line)형 결합기 등으로 분류할 수 있으며, 용도에 따라 다양한 형태로 구현되어 사용된다.

[0004] 도 1은 종래 결합전송선로형 결합기와 브랜치라인형 결합기의 일 예를 도시하고 있다.

[0005] 먼저 도 1(a)를 참고로 결합전송선로형 결합기를 살펴보면, 결합전송선로형 결합기는 가장 기본적인 형태의 결합기로서, 입력 단자를 통해 입력된 고주파 신호를 출력 단자를 통해 통과시키는 주전송선로, 주전송선로와 용량성 결합 현상을 통해 입력된 고주파 신호의 일부를 샘플링하여 결합 단자로 출력하는 부전송선로로 구성되어 있다. 격리 포트에는 선로 임피던스에 맞추어 저항이 접지되어 있으며, 반사되어 돌아오는 누설 전력을 열로 소모시킨다.

[0006] 도 1(b)를 참고로 브랜치라인형 결합기에 대해 살펴보면, 브랜치라인형 결합기는 브랜치 라인을 통해 직접 커플링(direct coupling)을 이용한 대표적인 커플러로서, 입력 단자로 입력된 고주파 신호는 출력 단자와 결합 단자로 균등하게 배분되어 출력되며, 두 개의 출력신호는 서로 90도의 위상차를 가집니다.

[0007] 최근에는 기존의 스펙트럼에 비해 매우 넓은 대역에 걸쳐 낮은 전력으로 초고속 통신을 실현하는 무선통신기술로 초광대역(Ultra WideBand, UWB) 통신 기술이 대두되고 있다. 초광대역 통신 기술은 수 GHz 폭의 넓은 주파

수 대역을 사용해 데이터를 송수신하는 기술로, 최대 데이터 전송속도는 초당 100Mbps를 넘는 고속전송을 구현하면서 회로의 소비전력은 수십 mW에 불과해 기존 이동 통신, 무선LAN 통신과 비교하면 1/10에서 1/100 정도로 소비 전력이 낮다.

[0008] 초광대역 통신은 초창기부터 군사적 목적으로 활용되어 왔으나, 2002년 2월에 미국의 연방통신위원회가 상업적 용도의 활용을 승인하여 다양한 응용 분야가 나타날 수 있는 기반이 마련되었다. 레이더 분야의 응용 사례로는 항공기 충돌 예방장치, 차량 충돌 방지 장치, 폭발물 매설 탐지, 지하탐사 레이더, 벽 침투 레이더, 고정밀 위치 추적, 접근에 따른 보안 시스템, 분실 방지 시스템 등이 있으며, 최근에는 주로 사무실 및 개인 공간의 전자 기기 관련 통신 서비스 계열로 활용 분야가 집중 개발되고 있다.

[0009] 각 국가별로 초광대역 통신에서 사용하는 중심주파수의 점유 대역폭을 서로 상이하게 규정하고 있는데, 미국연방통신위원회(Federal Communications Commission, FCC)는 초광대역(Ultra WideBand) 통신을 "중심주파수의 25% 이상의 점유대역폭을 가지거나 500MHz 이상의 점유대역폭을 차지하는 무선전송기술"로 정의하고 있다. 통상적으로 미국에서는 3.1GHz ~ 10.6GHz 대역에서 100Mbps 이상 속도로 초고속 통신을 실현하는 근거리 무선통신기술을 초광대역 통신으로 규정된다.

[0010] 초광대역 통신 기술은 낮은 소비전력과 초광대역 주파수를 이용하여 대용량의 콘텐츠를 무선으로 송수신할 수 있는 장점이 있어 HD급 비디오의 실시간 스트리밍, 고용량 파일 전송 등 케이블의 선을 없애는 무선 USB, 무선 1394 등에 적용이 가능하며, 차세대 무선 홈 네트워킹 등 다양한 분야에 적용될 것으로 예상된다.

[0011] 도 2는 종래 초광대역 결합기로 사용되고 있는 랭(lange) 결합기를 설명하기 위한 개략도이다.

[0012] 도 2를 참고로 살펴보면, 랭 분배기(20)는 마이크로 스트립 형태의 선로(21)를 서로 교차시킨 형태로, 입력 단자(23)를 통해 입력된 신호는 제1 출력 단자(25)와 제2 출력 단자(27)를 통해 분배되어 출력된다. 다수의 마이크로 스트립 선로(21)는 와이어 본딩(29)으로 서로 접속되어 있으며, 마이크로 스트립 선로(21)의 배치 간격, 마이크로 스트립 선로(21)의 교차 길이, 와이어 본딩(29)의 접속 방식에 따라 출력되는 신호의 주파수 대역을 조절한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 초광대역 통신에서 널리 사용될 것으로 예상되는 방향성 결합기를 위하여 종래 협대역의 결합전송선로형 결합기 또는 브랜치라인형 결합기를 그대로 사용하기 곤란하다. 따라서 초광대역 특성을 만족하기 위하여 종래 결합전송선로형 결합기 또는 브랜치라인형 결합기를 다단으로 연결하여 사용하여야 한다. 그러나 다단의 결합전송선로형 결합기 또는 브랜치라인형 결합기를 배치함으로 인하여, 방향성 결합기의 크기가 커지고 삽입 손실이 증가한다는 문제점을 가진다. 더욱이 다단의 결합전송선로형 결합기 또는 브랜치라인형 결합기로 설정할 수 있는 초광대역 범위에 한계가 있으며, 이용하는 주파수의 대역폭을 초광대역으로 정확하게 설정하기 곤란하다는 문제점을 가진다.

[0014] 한편, 랭 결합기의 경우 마이크로 스트립 형태의 선로를 제작하기 곤란하며, PCB 기판 상에서 마이크로 스트립 선로를 서로 와이어 본딩하는데 정밀한 작업 공정을 필요로 한다는 문제점을 가진다. 또한 랭 결합기로 설정할 수 있는 초광대역 범위에 한계가 있으며, 이용하는 주파수의 대역폭을 초광대역으로 정확하게 설정하기 곤란하다는 문제점을 가진다.

[0015] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 목적은 초광대역 통신에서 사용될 수 있는 초광대역 방향성 결합기를 제공하는 것이다.

[0016] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 입력 신호를 서로 90도의 위상 차이를 가지는 I 신호와 Q 신호로 분배하는 초광대역 방향성 결합기를 제공하는 것이다.

[0017] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 단락 선로만을 이용하여 출력되는 신호의 대역폭을 초광대역으로 간단하게 설정할 수 있는 초광대역 방향성 결합기를 제공하는 것이다.

[0018] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 제1 전송 선로 또는 제2 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 감쇄극 조절 선로를 이용하여 감쇄극의 기술기를 조절할 수 있는 초광대역 방향성 결합기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0019] 본 발명의 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 초광대역 방향성 결합기는 가운데 일부 선로 구간에서 서로 용량성 결합을 이루는 제1 전송 선로와 제2 전송 선로를 구비하는 전송 선로부와, 제2 전송 선로와 용량성 결합을 이루지 않는 제1 전송 선로의 양측 선로 구간에서 각각 제1 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 제1 단락 선로부와, 제1 전송 선로와 용량성을 결합을 이루지 않는 제2 전송 선로의 양측 선로 구간에서 각각 제2 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 제2 단락 선로부와, 제1 전송 선로와 제2 전송 선로가 용량성 결합을 이루는 상기 가운데 선로 구간에서 제1 전송 선로 또는 제2 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 감쇄극 조절 선로부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 여기서 제1 전송 선로와 제2 전송 선로는 각각 3등분한 선로 중 가운데 선로 구간에서 서로 용량성 결합되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 제1 단락 선로부는 3등분한 제1 전송 선로 중 가운데 선로 구간을 제외한 일측 선로와 용량성 결합을 이루며 일단은 신호가 입력되는 입력 단자와 접속되고 타단은 제1 단락 단자와 접속되어 있는 입력 단락 선로 및 3등분한 제1 전송 선로 중 가운데 선로 구간을 제외한 타측 선로와 용량성 결합을 이루며 일단은 제1 출력 단자와 접속되고 타단은 제2 단락 단자와 접속되어 있는 제1 출력 단락 선로를 포함한다.
- [0022] 제2 단락 선로부는 3등분한 제2 전송 선로 중 가운데 선로 구간을 제외한, 제1 출력 단락 선로와 90도의 위상차를 가지는 일측 선로와 용량성 결합을 이루고 있으며 일단은 신호가 출력되는 제2 출력 단자와 접속되고 타단은 제3 단락 단자와 접속되어 있는 제2 출력 단락 선로 및 3등분한 제2 전송 선로 중 가운데 선로 구간을 제외한 타측 선로와 용량성 결합을 이루고 있으며 일단은 격리 단자와 접속되고 타단은 제4 단락 단자와 접속되어 있는 격리 단락 선로를 포함한다.
- [0023] 바람직하게, 입력 단락 선로 또는 제1 출력 단락 선로와 제1 전송 선로 사이의 용량성 결합의 크기는 제1 전송 선로와 동일 수직선 상에서 평행하게 이격 배치되는 입력 단락 선로 또는 제1 출력 단락 선로의 면적으로 제어되거나, 제1 전송 선로와 입력 단락 선로 또는 제1 출력 단락 선로 사이의 이격 거리로 제어되는 것을 특징으로 하며,
- [0024] 제2 출력 단락 선로 또는 격리 단락 선로와 제2 전송 선로 사이의 용량성 결합의 크기는 제2 전송 선로와 동일 수직선 상에서 평행하게 이격 배치되는 제2 출력 단락 선로 또는 격리 단락 선로의 면적으로 제어되거나 제2 전송 선로와 제2 출력 단락 선로 또는 격리 단락 선로 사이의 이격 거리로 제어되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 여기서, 제1 전송 선로와 제2 전송 선로는 중심 주파수 파장(λ)의 3/4 길이를 가지며, 입력 단락 선로, 제1 및 제2 출력 단락 선로 및 격리 단락 선로는 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 여기서 감쇄극 조절 선로는 제2 전송 선로와 평행하게 이격 배치되어 있으며, 감쇄극 조절 선로는 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 따른 초광대역 방향성 결합기는 종래 방향성 결합기와 비교하여 다음과 같은 다양한 효과를 가진다.
- [0028] 첫째, 본 발명에 따른 초광대역 방향성 결합기는 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가지며 일측이 단락되어 있는 단락 선로와 전송 선로 사이의 용량성 결합의 크기를 조절하여 입력/출력되는 신호의 대역폭을 원하는 초광대역으로 정확하게 설정할 수 있다.
- [0029] 둘째, 본 발명에 따른 초광대역 방향성 결합기는 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 단락 선로만으로 구성되어 있어 소형화가 가능하며 저렴하게 초광대역 방향성 결합기를 제조할 수 있다.
- [0030] 셋째, 본 발명에 따른 초광대역 방향성 결합기는 전송 선로와 단락 선로 사이의 용량성 결합의 크기를 조절하여 입력/출력되는 신호의 대역폭을 제어함으로써, 간단하게 대역폭을 조절할 수 있다.
- [0031] 넷째, 본 발명에 따른 초광대역 방향성 결합기는 입력 신호를 서로 90도의 위상차를 가지도록 분배하여 출력함으로써, 동위상 신호와 직교위상 신호를 사용하는 다양한 통신 분야에서 널리 사용할 수 있다.
- [0032] 다섯째, 본 발명에 따른 초광대역 방향성 결합기는 제1 전송 선로 또는 제2 전송 선로와 용량성 결합하는 감쇄극 조절 선로를 이용하여 출력되는 신호의 감쇄극 기울기를 조절함으로써, 통과 대역과 저지 대역을 정확하게 분리할 수 있다.
- [0033] 여섯째, 본 발명에 따른 초광대역 방향성 결합기는 제1 전송 선로와 제2 전송 선로의 각각 3등분한 선로 중 가

운데 선로 구간에서 서로 용량성 결합되는 랑을 조절함으로써, 용량성 결합되어 출력되는 신호의 세기를 -3dB보다 크거나 작게 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034]

도 1은 종래 고주파 통신 분야에서 많이 사용되는 결합전송선로형 결합기와 브랜치라인형 결합기의 일 예를 도시하고 있다.

도 2는 종래 초광대역 방향성 결합기로 사용되고 있는 랑(lange) 결합기의 일 예를 도시하고 있다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초광대역 방향성 결합기를 나타내는 사시도를 도시하고 있다.

도 4는 본 발명에 따른 제1 전송 선로, 제2 전송 선로 및 감쇄극 조절 선로를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이다.

도 5는 제1 전송 선로와 입력 단락 선로의 배치 상태 및 제1 전송 선로와 제1 출력 단락 선로의 배치 상태를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이다.

도 6은 제2 전송 선로와 제2 출력 단락 선로의 배치 상태 및 제2 전송 선로와 격리 단락 선로의 배치 상태를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이다.

도 7은 제1 전송 선로와 입력 단락 선로 사이의 용량성 결합의 크기를 제어하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 제1 전송 선로와 입력 단락 선로 사이의 용량성 결합의 크기를 제어하는 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명에 따른, 초광대역 전력 분배기를 사용하는 경우 출력되는 신호의 주파수 대역폭의 일 예를 도시하고 있는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035]

이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 초광대역 방향성 결합기에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.

[0036]

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초광대역 방향성 결합기를 나타내는 사시도를 도시하고 있으며, 도 4는 본 발명에 따른 제1 전송 선로, 제2 전송 선로 및 감쇄극 조절 선로를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이다.

[0037]

도 3과 도 4를 참고로 살펴보면, 하우징(100)의 내부에는 제1 전송 선로(110)와 제2 전송 선로(120) 및 감쇄극 조절 선로(130)가 배치되어 있다. 제1 전송 선로(110)와 제2 전송 선로(120)는 가운데 일부 구간의 선로가 동일 수직선 상에 서로 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있거나 제1 전송 선로(110)와 제2 전송 선로(120)의 가운데 일부 구간의 선로가 서로 다른 수직선 상에서 일부 면적만이 서로 겹쳐지도록 평행하게 이격 배치되어 있다. 감쇄극 조절 선로(130)는 제1 전송 선로(110) 또는 제2 전송 선로(120)와 동일 수직선 상에 서로 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있거나 서로 다른 수직선 상에 제1 전송 선로(110) 또는 제2 전송 선로(120)의 일부 면적만이 서로 겹쳐지도록 평행하게 이격 배치되어 있다. 바람직하게, 제1 전송 선로(110)와 제2 전송 선로(120)는 제1 거리(d1)로 이격 배치되어 있으며, 제2 전송 선로(120)와 감쇄극 조절 선로(130)는 제2 거리(d2)로 이격 배치되어 있다.

[0038]

제1 전송 선로(110)와 제2 전송 선로(120)의 가운데 선로(113, 123)는 서로 용량성 결합되어 있으며, 감쇄극 조절 선로(130)는 제1 전송 선로(110) 또는 제2 전송 선로(120)의 일부 면적과 서로 용량성 결합되어 있다. 바람직하게, 감쇄극 조절 선로(130)는 제1 전송 선로(110)와 제2 전송 선로(120)가 서로 용량성 결합되어 있는 가운데 선로(113, 123)에서 제1 전송 선로(110) 또는 제2 전송 선로(120)와 용량성 결합되어 있다.

[0039]

제1 전송 선로(110)와 제2 전송 선로(120)가 서로 용량성 결합되어 있는 가운데 선로(113, 123)를 제외한 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111)와 타측 선로(115)에는 각각 제1 전송 선로(110)와 평행하게 입력 단락 선로(210)와 제1 출력 단락 선로(220)가 배치되어 있다. 입력 단락 선로(210)와 제1 출력 단락 선로(220)는 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111)와 타측 선로(115)에서 각각 제1 전송 선로(110)와 용량성 결합되어 있다. 한편, 제1 전송 선로(110)와 제2 전송 선로(120)가 서로 용량성 결합되어 있는 가운데 선로(113, 123)를 제외한 제2 전송 선로(120)의 일측 선로(121)와 타측 선로(125)에는 각각 제2 전송 선로(120)와 평행하게 제2 출력 단락 선로(230)와 격리(isolation) 단락 선로(240)가 배치되어 있다. 제2 출력 단락 선로(230)와 격리 단락 선로

(240)는 제2 전송 선로(120)의 일측 선로(121)와 타측 선로(125)에서 각각 제2 전송 선로(120)와 용량성 결합되어 있다.

[0040] 바람직하게, 입력 단락 선로(210)와 제1 출력 단락 선로(220)는 각각 제1 전송 선로(110)의 하부에서 제1 전송 선로(110)와 동일 수직선 상에 서로 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있거나 제1 전송 선로(110)와 서로 다른 수직선 상에 제1 전송 선로(110)의 일부 면적만이 서로 겹쳐지도록 평행하게 이격 배치되어 있다. 제2 출력 단락 선로(230)와 격리 단락 선로(240)는 각각 제2 전송 선로(120)의 상부에서 제2 전송 선로(120)와 동일 수직선 상에 서로 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있거나 제2 전송 선로(120)와 서로 다른 수직선 상에 제2 전송 선로(120)와 평행하게 이격 배치되어 있다. 한편, 제2 전송 선로(120)의 하부에 감쇄극 조절 선로(130)가 제2 전송 선로(120)와 동일 수직선 상에 서로 일렬로 평행하게 배치되어 있거나 제2 전송 선로(120)와 서로 다른 수직선 상에 제2 전송 선로(120)와 평행하게 이격 배치되어 있다.

[0041] 바람직하게, 제1 전송 선로(110), 제2 출력 단락 선로(230), 격리 단락 선로(240)는 제1 동일면상에 배치되어 있으며, 제2 전송 선로(120), 입력 단락 선로(210), 제1 출력 단락 선로(210)는 제2 동일면상에 배치되어 있다.

[0042] 하우징(100)의 외측면에는 신호가 입력되는 입력 단자(500), 제1 출력 단자(610), 제2 출력 단자(630), 격리 단자(700) 및 단락 단자(810, 820, 830, 840, 850)가 형성되어 있다. 입력 단락 선로(210)의 일단에는 입력 단자(310)와 입력 단락 선로(210)를 전기적으로 연결하는 입력 접속홀(310)이 형성되어 있으며, 입력 단락 선로(210)의 타단에는 입력 단락 선로(210)와 단락 단자(810)를 전기적으로 연결하는 단락 접속홀(410)이 형성되어 있다. 제1 출력 단락 선로(220)의 일단에는 제1 출력 단자(610)와 제1 출력 단락 선로(220)를 전기적으로 연결하는 출력 접속홀(320)이 형성되어 있으며, 제1 출력 단락 선로(220)의 타단에는 제1 출력 단락 선로(220)와 단락 단자(820)를 전기적으로 연결하는 단락 접속홀(420)이 형성되어 있다.

[0043] 한편, 제2 출력 단락 선로(230)의 일단에는 제2 출력 단자(620)와 제2 출력 단락 선로(230)를 전기적으로 연결하는 출력 접속홀(330)이 형성되어 있으며, 제2 출력 단락 선로(230)의 타단에는 제2 출력 단락 선로(230)와 단락 단자(830)를 전기적으로 연결하는 단락 접속홀(430)이 형성되어 있다. 격리 단락 선로(240)의 일단에는 격리 단자(700)와 격리 단락 선로(240)를 전기적으로 연결하는 격리 접속홀(340)이 형성되어 있으며, 격리 단락 선로(240)의 타단에는 격리 단락 선로(240)와 단락 단자(840)를 전기적으로 연결하는 단락 접속홀(440)이 형성되어 있다. 바람직하게, 격리 단자(700)와 접지 사이에 격리 단자(700)에는 50Ω 크기의 저항을 삽입하여 반사되어 돌아오는 누설 전력을 열로 소모시킨다.

[0044] 또한 감쇄극 조절 선로(130) 중 제1 전송 선로(110) 또는 제2 전송 선로(120)와 용량성 결합을 이루지 않는 일단에는 감쇄극 조절 선로(130)와 단락 단자(850)를 전기적으로 연결하는 단락 접속홀(350)이 형성되어 있다.

[0045] 제1 전송 선로(110)와 제2 전송 선로(120)는 사용 대역의 중심 주파수 파장(λ)의 3/4의 길이를 가지며, 감쇄극 조절 선로(130)는 사용 대역의 중심 주파수 파장(λ)의 1/2의 길이를 가진다. 한편, 입력 단락 선로(210), 제1 출력 단락 선로(220), 제2 출력 단락 선로(230) 및 격리 단락 선로(240)는 각각 사용 대역의 중심 주파수 파장(λ)의 1/2의 길이를 가진다. 바람직하게, 제1 전송 선로(110)를 균등하게 3등분한 선로 중 가운데 선로(113)와 제2 전송 선로(120)를 균등하게 3등분한 가운데 선로(123)는 서로 용량성 결합되어 있다. 여기서 제2 출력 단락 선로(230)는 제1 출력 단락 선로(210)를 통해 출력되는 신호와 90도의 위상 차이가 나도록, 즉 입력 접속홀(310)이 형성되어 있는 위치에서 제2 출력 접속홀(330)이 형성되어 있는 선로 상의 거리가 중심 주파수 파장의 1/2 길이가 되는 제2 전송 선로(120)의 일측(121)과 평행하게 배치되어 있다.

[0046] 위와 같은 구성을 가지는 본 발명에 따른 초광대역 방향성 결합기의 동작 예를 살펴보면, 입력 단자(500)를 통해 입력된 신호는 입력 접속홀(310)을 통해 입력 단락 선로(210)로 입력된다. 제1 전송 선로(110)와 용량성 결합을 이루고 있는 입력 단락 선로(210)의 길이는 $\lambda/2$ 이며, 입력 단락 선로(210)와 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111) 사이의 용량성 결합의 크기를 조절함으로써, 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111)로 흐르는 입력 신호의 대역폭을 이용 주파수 대역의 중심 주파수를 기준으로 제어할 수 있다. 입력 신호를 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111)로 직접 입력하는 대신 입력 단락 선로(210)를 통해 입력함으로써, 원하지 않은 저지 대역(rejection band)의 신호를 효과적으로 필터링할 수 있는 효과가 발생한다.

[0047] 제1 전송 선로(110)의 타측 선로(115)는 제1 출력 단락 선로(220)와 용량성 결합을 이루고 있으며, 제1 전송 선로(110)로 입력된 입력 신호는 제1 출력 단락 선로(220)의 출력 접속홀(320)을 통해 제1 출력 단자(610)로 출력된다. 제1 전송 선로(110)와 용량성 결합을 이루고 있는 제1 출력 단락 선로(220)의 길이는 중심 주파수 파장의 1/2이며, 제1 출력 단락 선로(220)와 제1 전송 선로(110)의 타측 선로(115) 사이의 용량성 결합의 크기를 조

결함으로써, 제1 출력 단락 선로(220)로 출력되는 신호의 대역폭을 이용 주파수 대역의 중심 주파수를 기준으로 제어할 수 있다. 여기서 신호가 입력되는 입력 접속홀(310)의 위치에서 신호가 출력되는 출력 접속홀(320)의 위치 사이의 거리는 중심 주파수 파장의 3/4이므로, 제1 출력 단자(610)로 출력되는 제1 출력 신호의 위상은 입력 신호의 위상과 270도 차이를 가진다.

[0048] 한편, 제1 전송 선로(110)의 가운데 선로(113)와 제2 전송 선로(120)의 가운데 선로(123)는 서로 용량성 결합되어 있으며, 제2 전송 선로(120)의 일측 선로(121)와 제2 출력 단락 선로(230)는 서로 용량성 결합되어 있다. 따라서 제1 전송 선로(110)로 입력된 입력 신호는 제2 출력 단락 선로(230)의 출력 접속홀(330)을 통해 제2 출력 단자(620)로 출력된다. 제2 전송 선로(120)와 용량성 결합을 이루고 있는 제2 출력 단락 선로(230)의 길이는 중심 주파수 파장의 1/2이며, 제2 출력 단락 선로(230)와 제2 전송 선로(120)의 타측 선로(121) 사이의 용량성 결합의 크기를 조절함으로써, 제2 출력 단락 선로(230)로 출력되는 신호의 대역폭을 이용 주파수 대역의 중심 주파수를 기준으로 제어할 수 있다. 여기서 신호가 입력되는 입력 접속홀(310)의 위치에서 신호가 출력되는 출력 접속홀(330)의 위치 사이의 거리는 중심 주파수 파장의 1/2이므로, 제2 출력 단자(620)를 통해 출력되는 출력 신호의 위상은 입력 신호의 위상과 180도 차이를 가진다. 따라서 제1 출력 단자(610)로 출력되는 출력 신호와 제2 출력 단자(620)로 출력되는 출력 신호는 90도의 위상 차이를 가진다.

[0049] 도 5는 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210)의 배치 상태 및 제1 전송 선로(110)와 제1 출력 단락 선로(220)의 배치 상태를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이다.

[0050] 도 5(a)를 참고로 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210)의 배치 상태를 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111) 하부에는 "ㄷ"형상의 입력 단락 선로(210)가 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111)에 평행하게 이격 배치되어 있다. 입력 단락 선로(210)는 일측 선로(111)와 용량성 결합을 이루는 결합 선로(211), 결합 선로(211)와 동일면상에서 결합 선로(211)로부터 소정 각도로 연장 형성되어 있는 제1 연장 선로(213), 제1 연장 선로(213)와 동일면상에서 제1 연장 선로(213)로부터 소정 각도로 연장 형성되어 있는 제2 연장 선로(215)로 구성되어 있다. 제1 연장 선로(213)를 기준으로 결합 선로(211)가 끝나는 부분에는 결합 선로(211)와 입력 단자(500)를 전기적으로 접속시키는 입력 접속홀(310)이 형성되어 있다. 또한 제1 연장 선로(213)를 기준으로 제2 연장 선로(215)가 끝나는 부분에는 제2 연장 선로(215)와 단락 단자(810)를 전기적으로 접속시키는 단락 접속홀(410)이 형성되어 있다.

[0051] 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111) 하부에는 결합 선로(211)가 일측 선로(111)와 동일 수직선 상에서 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있기 때문에, 일측 선로(111)와 결합 선로(211) 사이의 겹처지는 면적 또는 일측 선로(111)와 결합 선로(211) 사이의 이격 거리(d4)에 따라 일측 선로(111)와 결합 선로(211) 사이에서는 서로 다른 크기의 용량성 결합이 발생한다. 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111)와 결합 선로(211) 사이에서 발생하는 용량성 결합의 크기에 따라 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111)에 흐르는 입력 신호의 대역폭을 제어할 수 있다.

[0052] 도 5(b)를 참고로 제1 전송 선로(110)와 제1 출력 단락 선로(210)의 배치 상태를 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 전송 선로(110)의 타측 선로(115) 하부에는 "ㄷ"형상의 제1 출력 단락 선로(210)가 제1 전송 선로(110)의 타측 선로(115)에 평행하게 이격 배치되어 있다. 제1 출력 단락 선로(210)는 타측 선로(115)와 용량성 결합을 이루는 결합 선로(221), 결합 선로(221)와 동일면상에서 결합 선로(221)로부터 소정 각도로 연장 형성되어 있는 제1 연장 선로(223), 제1 연장 선로(223)와 동일면상에서 제1 연장 선로(223)로부터 소정 각도로 연장 형성되어 있는 제2 연장 선로(225)로 구성되어 있다. 제1 연장 선로(223)를 기준으로 결합 선로(221)가 끝나는 부분에는 결합 선로(221)와 제1 출력 단자(610)를 전기적으로 접속시키는 출력 접속홀(320)이 형성되어 있다. 또한 제1 연장 선로(223)를 기준으로 제2 연장 선로(225)가 끝나는 부분에는 제2 연장 선로(225)와 단락 단자(820)를 전기적으로 접속시키는 단락 접속홀(420)이 형성되어 있다.

[0053] 제1 전송 선로(110)의 타측 선로(115) 하부에는 결합 선로(221)가 타측 선로(115)와 동일 수직선 상에 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있기 때문에, 타측 선로(115)와 결합 선로(221) 사이의 겹처지는 면적 또는 타측 선로(115)와 결합 선로(221) 사이의 이격 거리(d4)에 따라 타측 선로(115)와 결합 선로(221) 사이에서는 서로 다른 크기의 용량성 결합이 발생한다. 제1 전송 선로(110)의 타측 선로(115)와 결합 선로(221) 사이에서 발생하는 용량성 결합의 크기에 따라 결합 선로(221)를 따라 제1 출력 단자(610)로 출력되는 출력 신호의 대역폭을 제어할 수 있다.

[0054] 도 6은 제2 전송 선로(120)와 제2 출력 단락 선로(230)의 배치 상태 및 제2 전송 선로(120)와 격리 단락 선로(240)의 배치 상태를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이다.

- [0055] 도 6(a)를 참고로 제2 전송 선로(120)와 제2 출력 단락 선로(230)의 배치 상태를 보다 구체적으로 살펴보면, 제2 전송 선로(120)의 일측 선로(121) 상부에는 "ㄷ"형상의 제2 출력 단락 선로(230)가 제2 전송 선로(120)의 일측 선로(121)에 평행하게 이격 배치되어 있다. 제2 출력 단락 선로(230)는 일측 선로(121)와 용량성 결합을 이루는 결합 선로(231), 결합 선로(231)와 동일면상에서 결합 선로(231)로부터 소정 각도로 연장 형성되어 있는 제1 연장 선로(233), 제1 연장 선로(233)와 동일면상에서 제1 연장 선로(233)로부터 소정 각도로 연장 형성되어 있는 제2 연장 선로(235)로 구성되어 있다. 제1 연장 선로(233)를 기준으로 결합 선로(231)가 끝나는 부분에는 결합 선로(231)와 제2 출력 단자(620)를 전기적으로 접속시키는 출력 접속홀(330)이 형성되어 있다. 또한 제1 연장 선로(233)를 기준으로 제2 연장 선로(235)가 끝나는 부분에는 제2 연장 선로(235)와 단락 단자(830)를 전기적으로 접속시키는 단락 접속홀(430)이 형성되어 있다.
- [0056] 제2 전송 선로(120)의 일측 선로(121) 상부에는 결합 선로(231)가 일측 선로(121)와 동일 수직선 상에 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있기 때문에, 일측 선로(121)와 결합 선로(231) 사이의 겹쳐지는 면적 또는 일측 선로(121)와 결합 선로(231) 사이의 이격 거리(d5)에 따라 일측 선로(121)와 결합 선로(231) 사이에서는 서로 다른 크기의 용량성 결합이 발생한다. 제2 전송 선로(120)의 일측 선로(121)와 결합 선로(231) 사이에서 발생하는 용량성 결합의 크기에 따라 결합 선로(231)를 통해 제2 출력 단자(620)로 출력되는 제2 출력 신호의 대역폭을 제어할 수 있다.
- [0057] 도 6(b)를 참고로 제2 전송 선로(120)와 격리 단락 선로(240)의 배치 상태를 보다 구체적으로 살펴보면, 제2 전송 선로(120)의 타측 선로(125) 상부에는 "ㄷ"형상의 격리 단락 선로(240)가 제2 전송 선로(120)의 타측 선로(125)에 평행하게 이격 배치되어 있다. 격리 단락 선로(240)는 타측 선로(125)와 용량성 결합을 이루는 결합 선로(241), 결합 선로(241)와 동일면상에서 결합 선로(241)로부터 소정 각도로 연장 형성되어 있는 제1 연장 선로(243), 제1 연장 선로(243)와 동일면상에서 제1 연장 선로(243)로부터 소정 각도로 연장 형성되어 있는 제2 연장 선로(245)로 구성되어 있다. 제1 연장 선로(243)를 기준으로 결합 선로(241)가 끝나는 부분에는 결합 선로(241)와 격리 단자(700)를 전기적으로 접속시키는 격리 접속홀(340)이 형성되어 있다. 또한 제1 연장 선로(243)를 기준으로 제2 연장 선로(245)가 끝나는 부분에는 제2 연장 선로(245)와 단락 단자(840)를 전기적으로 접속시키는 단락 접속홀(440)이 형성되어 있다. 결합 선로(241)는 격리 단자(700)와 전기적으로 접속되어 있어 제1 전송 선로(110)와 제2 전송 선로(120) 사이의 용량성 결합으로 인하여 제2 전송 선로(120)로 분배된 신호는 제2 출력 단자(620)로만 출력된다.
- [0058] 도 7은 제1 전송 선로와 입력 단락 선로 사이의 용량성 결합의 크기를 제어하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0059] 도 7을 참고로 살펴보면, 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111)의 하부에는 입력 단락 선로(210)의 결합 선로(211)가 동일 수직선상에 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있다. 결합 선로(211)의 폭 길이와 제1 전송 선로(110)의 폭 길이는 서로 동일하며, 결합 선로(211)의 폭방향 중심과 제1 전송 선로(110)의 폭방향 중심은 동일 수직선상에 위치하고 있다. 즉, 결합 선로(211)와 제1 전송 선로(110)는 서로 평행하게 겹치도록 일렬로 배치되어 있다. 도 7에 도시되어 있는 것과 같이, 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111) 일면과 평행하게 겹치는 결합 선로(211)의 길이가 L1에서, L2, L3로 점차 증가할수록 제1 전송 선로(110)와 결합 선로(211) 사이의 용량성 결합의 크기는 비례하여 증가하며, 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210) 사이의 용량성 결합의 크기가 증가할수록 제1 전송 선로(110)로 전달되는 입력 신호의 대역폭이 증가한다.
- [0060] 도 8은 제1 전송 선로와 입력 단락 선로 사이의 용량성 결합의 크기를 제어하는 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0061] 도 8을 참고로 살펴보면, 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111)와 입력 단락 선로(210)의 결합 선로(211)는 소정 이격 거리(D1)로 평행하게 이격 배치되어 있다. 여기서 일측 선로(111)의 폭방향 중심과 결합 선로(211)의 폭방향 중심이 동일 수직선(A)상에 위치하도록 배치되어 있다. 동일 수직선(A)상에서 일측 선로(111) 또는 결합 선로(211)를 이동시켜 일측 선로(111)와 결합 선로(211) 사이의 이격 거리를 D1에서 D2로 줄일수록, 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210) 사이의 용량성 결합의 크기는 증가하며, 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210) 사이의 용량성 결합의 크기가 증가할수록 제1 전송 선로(110)로 전달되는 입력 신호의 대역폭이 증가한다.
- [0062] 한편, 결합 선로(211)의 상부에는 결합 선로(211)의 수직 투영 면적과 일측 선로(111)가 일부만 겹치도록 또는 서로 겹치지 않도록 일측 선로(111)의 수평선(B)상에 동일 수직선(A)를 기준으로 수평 이격 거리(D3)로 일측 선로(111)가 이격 배치되어 있다. 상기 동일 수직선(A)를 기준으로 수평 이격 거리가 증가할수록, 제1 전송 선로

(110)와 입력 단락 선로(210) 사이의 용량성 결합의 크기는 감소하며, 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210) 사이의 용량성 결합의 크기가 감소할수록 제1 전송 선로(110)로 전달되는 입력 신호의 대역폭이 감소한다.

[0063] 위의 도 7과 도 8에서 설명한 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210) 사이의 용량성 결합의 크기의 제어 방법은 서로 혼용하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 일측 선로(111)와 겹치는 결합 선로(211)의 면적을 증감시키거나, 일측 선로(111)와 결합 선로(211)의 이격 거리를 증감시키거나, 일측 선로(111)의 수평 이격 거리를 증감시키거나 이들을 조합하여 일측 선로(111)와 결합 선로(211) 사이의 용량성 결합의 크기를 제어하여, 제1 전송 선로(110)로 전달되는 입력 신호의 대역폭을 증감 조절할 수 있다.

[0064] 한편, 위의 도 7과 도 8에서 설명한 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111)와 입력 단락 선로(210) 사이의 용량성 결합 크기의 제어 방법은 제1 전송 선로(110)의 타측 선로(115)와 제1 출력 단락 선로(220) 사이의 용량성 결합 크기, 제2 전송 선로(120)의 일측 선로(121)와 제2 출력 단락 선로 사이의 용량성 결합 크기, 제2 전송 선로(120)의 타측 선로(125)와 격리 단락 선로(240) 사이의 용량성 결합의 크기를 제어하기 위하여 동일한 방식으로 사용될 수 있다.

[0065] 한편, 위의 도 7과 도 8에서 설명한 제1 전송 선로(110)의 일측 선로(111)와 입력 단락 선로(210) 사이의 용량성 결합 크기의 제어 방법은 제1 전송 선로(110)의 가운데 선로(113)와 제2 전송 선로(120)의 가운데 선로(123) 사이의 용량성 결합 크기, 감쇄극 조절 선로(130)와 제1 전송 선로(110)의 가운데 선로(113) 또는 제2 전송 선로(120)의 가운데 선로(123) 사이의 용량성 결합 크기를 제어하기 위하여 동일한 방식으로 사용될 수 있다.

[0066] 도 9는 본 발명에 따른, 초광대역 방향성 결합기를 사용하는 경우 출력되는 신호의 주파수 대역폭의 일 예를 도시하고 있는 그래프이다. 도 9에 도시되어 있는 것과 같이, 제1 전송 선로(110)와 제2 전송 선로(120)의 용량성 결합 크기, 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210) 또는 제1 출력 단락 선로(220)의 용량성 결합 크기, 제2 전송 선로(120)와 제2 출력 단락 선로(230)의 용량성 결합 크기에 따라 출력되는 신호의 감쇄극을 조절하여 신호의 대역폭을 제어함으로써, 원하는 초광대역의 신호가 출력되도록 할 수 있다. 또한 제1 전송 선로(110) 또는 제2 전송 선로(120)와 감쇄극 조절 선로(130)의 용량성 결합 크기를 조절하여 감쇄극의 기울기를 조절할 수 있다. 예를 들어 제2 전송 선로(120)와 감쇄극 조절 선로(130)의 용량성 결합의 크기가 클수록 감쇄극의 기울기는 작아지며, 제2 전송 선로(120)와 감쇄극 조절 선로(130)의 용량성 결합의 크기를 작을수록 감쇄극의 기울기는 커진다. 따라서 본 발명이 적용되는 분야에 따라 대역통과 주파수 특성을 정확하게 설정할 수 있으며, 통과 대역과 저지 대역을 샤프(sharp)하게 분리할 수 있다.

[0067] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 예를 들어, 입력 단락 선로, 제1 출력 단락 선로, 제2 출력 단락 선로, 제1 전송 선로, 제2 전송 선로, 감쇄극 조절 선로의 폭 길이는 서로 동일하거나 서로 상이할 수 있다. 또한, 입력 단락 선로, 제1 출력 단락 선로, 제2 출력 단락 선로, 제1 전송 선로, 제2 전송 선로, 감쇄극 조절 선로가 용량성 결합을 이루는 조건에서, 입력 단락 선로, 제1 출력 단락 선로, 제2 출력 단락 선로, 제1 전송 선로, 제2 전송 선로, 감쇄극 조절 선로는 서로 위치를 바꾸어 서로 평행하게 이격 배치될 수 있다.

[0068] 또한 입력 단락 선로(210), 제1 출력 단락 선로(220), 제2 출력 단락 선로(230), 격리 단락 선로(240)는 본 발명이 적용되는 분야에 따라 "ㄷ" 형상 이외에 결합 선로가 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 조건에서 다른 형상을 가질 수 있다. 즉, 본 발명이 적용되는 분야에 따라 입력 단락 선로(210), 제1 출력 단락 선로(220)와 제2 출력 단락 선로(230), 격리 단락 선로(240)는 제1 전송 선로(110), 제2 전송 선로(120)와 용량성 결합을 하는 범위 내에서 다양하게 변형되어 사용될 수 있으며, 이는 본 발명의 범위에 속한다.

[0069] 따라서, 위에서 설명한 본 발명의 다양한 실시예는 본 발명의 권리범위를 정함에 있어 하나의 참고가 될 뿐이며, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0070] 100: 하우징
110: 제1 전송 선로
120: 제2 전송 선로

210: 입력 단락 선로

220: 제1 출력 단락 선로

230: 제2 출력 단락 선로

240: 격리 단락 선로

310: 입력 접속홀

320, 330: 출력 접속홀

340: 격리 접속홀

410, 420, 430, 440: 단락 접속홀

500: 입력 단자

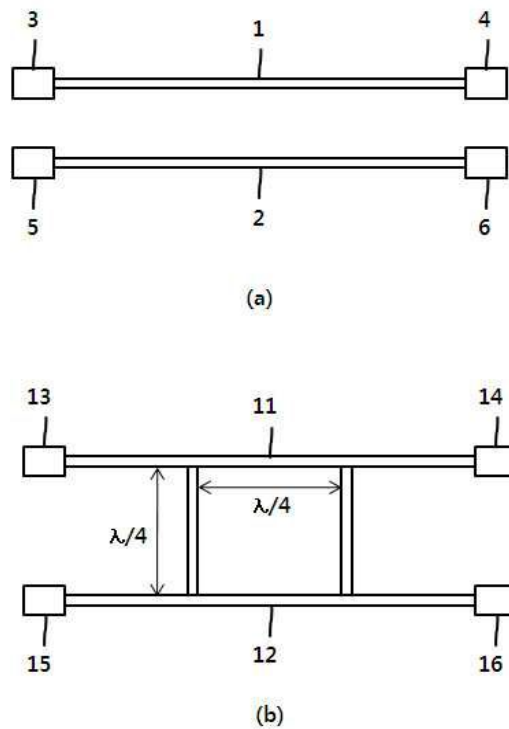
610, 620: 출력 단자

700: 격리 단자

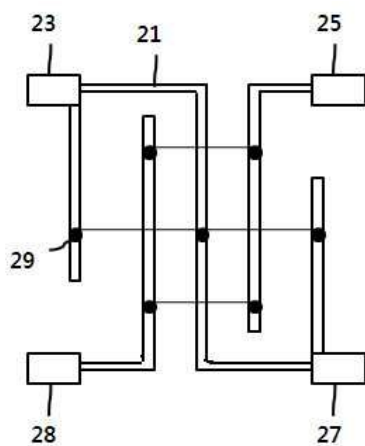
810, 820, 830, 840: 격리 단자

도면

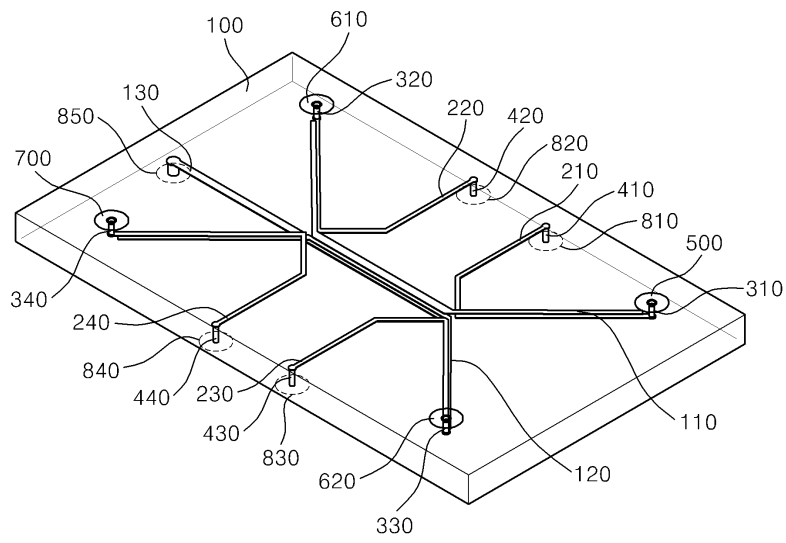
도면1



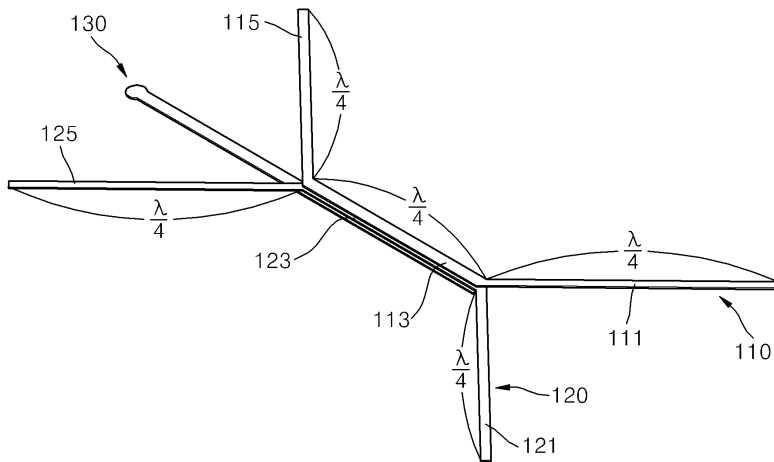
도면2



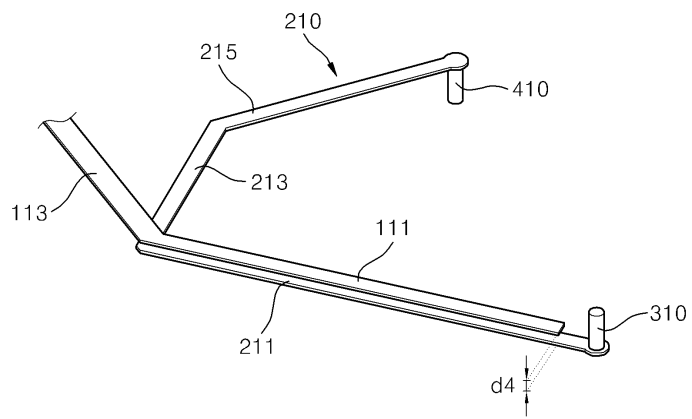
도면3



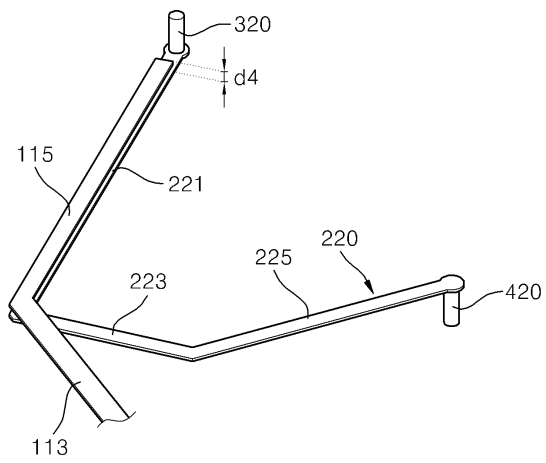
도면4



도면5

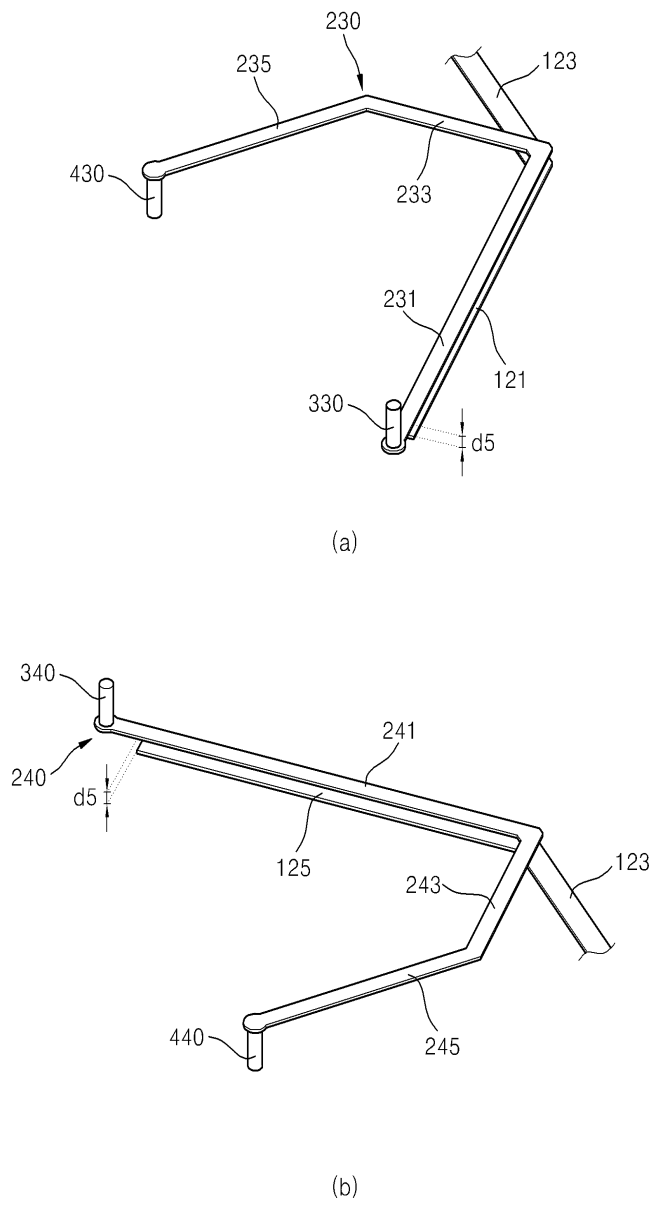


(a)

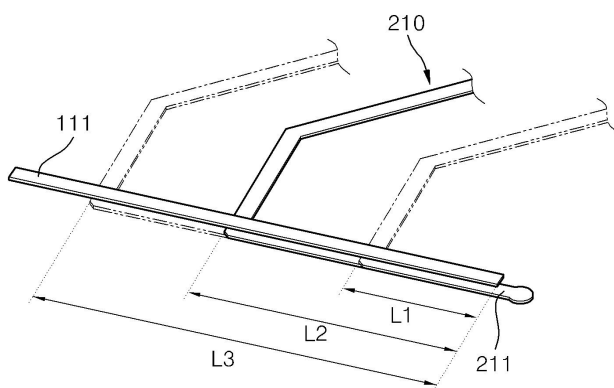


(b)

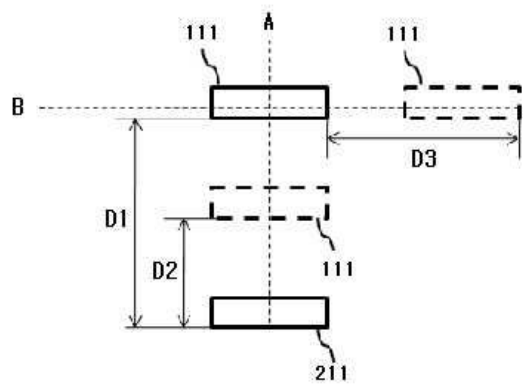
도면6



도면7



도면8



도면9

