(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월21일
(11) 등록번호 10-1224762
(24) 등록일자 2013년01월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01P 5/12 (2006.01) *H01P 5/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0071183
(22) 출원일자 2011년07월18일
심사청구일자 2011년07월18일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110027494 A
KR1020100127970 A
IEEE MTT-S "High Speed Vractor Tuned Notch Filter", 1985.
R.E.Collin, Foundations for Microwave Microwave Engineering, McGraw-Hill, 1992, pp.448-449.

(73) 특허권자
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
김인석
경기도 용인시 기흥구 영덕동 969 힐스테이트 아파트 709동 803호
남세현
경기도 수원시 영통구 봉영로1482번길 7-13, 101호 (영통동)
김기호
경기도 용인시 기흥구 서그내로16번길 11, 306호 (서천동)
(74) 대리인
서재승

전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 김상철

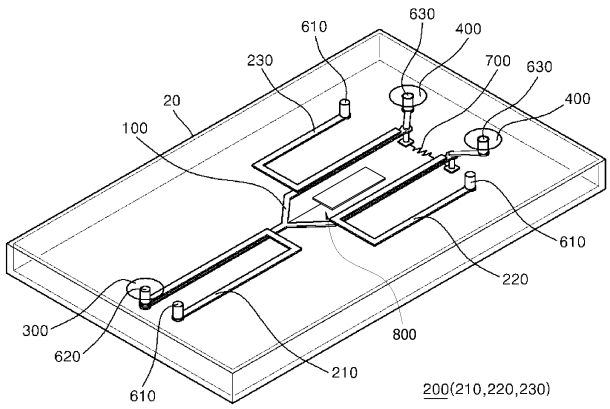
(54) 발명의 명칭 **저지대역을 갖는 초광대역 전력 분배기**

(57) 요 약

본 발명은 초광대역 전력 분배기/결합기에 관한 것으로, 보다 구체적으로 전송선로와 용량성으로 결합되는 단락 선로를 이용하여 입력 또는 출력되는 신호의 대역폭을 초광대역에서 자유롭게 조절할 수 있으며, 입력/출력되는 신호에서 혼선된 잡음 신호의 주파수 대역을 저지 대역으로 설정하여 저지 대역의 신호를 제거할 수 있는 초광대역 전력 분배기/결합기에 관한 것이다.

본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기/결합기는 전송 선로와 단락 선로 사이의 용량성 결합의 크기를 조절하여 입력/출력되는 신호의 대역폭을 원하는 초광대역으로 정확하게 설정할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기/결합기는 출력 전송 선로에 병렬로 직렬 공진 회로부를 연결함으로써, 출력 전송 선로를 통해 출력되는 신호에서 저지 대역의 신호를 제거할 수 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 전송 선로를 구비하는 전송 선로부;

상기 다수의 전송 선로에 각각 용량성 결합을 이루는 단락 선로를 구비하는 단락 선로부; 및

상기 다수의 전송 선로들 중 신호가 출력되는 출력 전송 선로들에 병렬로 접속되어 저지 대역의 신호만을 선택적으로 통과시키는 필터링부를 포함하며,

상기 다수의 전송 선로 중 입력 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 단락 선로로 신호가 입력되며, 상기 출력 전송 선로를 통해 상기 입력된 신호가 분배되어 출력되는 것을 특징으로 하는 초광대역 전력 분배기.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 전송 선로는 3개의 전송 선로로 구성되어 있으며, 상기 단락 선로부는 상기 3개의 전송 선로에 각각 용량성 결합을 이루는 3개의 단락 선로로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 초광대역 전력 분배기.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 필터링부는

상기 저지 대역의 신호만을 선택적으로 통과시키는 공진 회로인 것을 특징으로 하는 초과대역 전력 분배기

청구항 4

제 2 항 또는 제3 항에 있어서, 상기 공진 회로는

인덕턴스 성분과 커패턴스 성분이 서로 직렬로 연결된 직렬 공진 회로인 것을 특징으로 하는 초광대역 전력 분배기.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 공진 회로는

인덕터 소자와 커패턴스 소자가 서로 직렬로 접속되어 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 초광대역 전력 분배기.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 공진 회로는

인덕턴스 성분과 커패턴스 성분을 가지는 선로로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 초광대역 전력 분배기.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 상기 공진 회로의 인덕턴스 성분과 커패턴스 성분은 상기 저지 대역 신호의 주파수를 공진 주파수로 가지도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초광대역 전력 분배기.

청구항 8

제 4 항에 있어서, 상기 단락 선로는

상기 전송 선로를 기준으로 상부 또는 하부에 상기 전송 선로와 평행하게 이격 배치되어 상기 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 것을 특징으로 하는 초광대역 전력 분배기.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

상기 전송 선로는 중심 주파수 파장(λ)의 1/4 길이를 가지며, 상기 단락 선로는 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가지는 것을 특징으로 하는 초광대역 전력 분배기.

청구항 10

제 2 항에 있어서, 상기 초광대역 전력 분배기는

상기 3개의 전송 선로들 중 신호가 출력되는 제1 전송 선로와 제2 전송 선로에 접속되어 상기 제1 전송 선로와 제2 전송 선로를 서로 전기적으로 격리시키는 격리 저항을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초광대역 전력 분배기.

청구항 11

다수의 전송 선로를 구비하는 전송 선로부;

상기 다수의 전송 선로에 각각 용량성 결합을 이루는 단락 선로를 구비하는 단락 선로부; 및

상기 다수의 전송 선로들 중 신호가 입력되는 입력 전송 선로에 병렬로 접속되어 저지 대역의 신호만을 선택적으로 통과시키는 필터링부를 포함하며,

상기 다수의 전송 선로 중 입력 전송 선로로 신호가 입력되며, 상기 입력 전송 선로를 제외한 나머지 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 단락 선로를 통해 상기 입력된 신호가 결합되어 출력되는 것을 특징으로 하는 초광대역 전력 결합기.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 초광대역 전력 분배기/결합기에 관한 것으로, 보다 구체적으로 전송선로와 용량성으로 결합되는 단락 선로를 이용하여 입력 또는 출력되는 신호의 대역폭을 초광대역에서 자유롭게 조절할 수 있으며, 입력/출력되는 신호에서 혼선된 잡음 신호의 주파수 대역을 저지 대역으로 설정하여 저지 대역의 신호를 제거할 수 있는 초광대역 전력 분배기/결합기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 무선통신, 레이더, 방송 통신 분야에서 사용되는 다양한 수동 소자들 중 하나가 전력 분배기/결합기이다. 전력 분배기/결합기는 1개의 입력 신호를 2 개 이상의 출력 신호로 분배하거나 2 개 이상의 입력 신호를 1 개의 출력 신호로 결합하는 출력하는 회로이다. 즉, 전력 분배기/결합기는 고주파 신호를 2개 이상의 안테나 또는 기타 고주파 회로에 일정한 비율로 분배하거나 2개 이상의 고주파 신호를 결합하여 안테나 또는 기타 고주파 회로에 제공한다.

[0003] 한편 최근에는 기존의 스펙트럼에 비해 매우 넓은 대역에 걸쳐 낮은 전력으로 초고속 통신을 실현하는 무선통신 기술로 초광대역(Ultra WideBand, UWB) 통신 기술이 대두되고 있다. 초광대역 통신 기술은 수 GHz 폭의 넓은 주파수 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.

[0004] 초광대역 통신은 초창기부터 군사적 목적으로 활용되어 왔으나, 2002년 2월에 미국 연방통신위원회가 상업적 용도의 활용을 승인하여 다양한 활용 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 전자기기 관련 통신 서비스 계열로 활용 분야가 집중 개발되고 있다.

[0005] 각 국가별로 초광대역 통신에서 사용하는 중심주파수의 점유 대역폭을 서로 상이하게 규정하고 있는데, 미국연방통신위원회(Federal Communications Commission,FCC)는 초광대역(Ultra WideBand) 통신을 "중심주파수의 20% 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 무선통신기술

을 초광대역 통신으로 규정된다.

[0006] 초광대역 통신 기술은 낮은 출력과 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.

[0007] 이러한 초광대역 통신에 사용될 수 있는 초광대역의 전력 분배기/결합기를 구현하기 위하여, 윌킨슨 전력 분배기/결합기를 다수개 연결한 다단 윌킨슨 전력 분배기/결합기를 사용하고 있다.

[0008] 도 1은 종래 고주파 통신 분야에서 많이 사용되는 협대역 전력 분배기의 일 예로 윌킨슨 전력 분배기를 도시하고 있다. 도 1을 참조하면, 전력 분배기(10)는 하나의 입력 단자(11)와 두 개의 출력 단자(13, 15)를 포함하고 있다. 그리고, 입력 단자(11)와 제 1 출력 단자(13) 사이 및 입력 단자(11)와 제 2 출력 단자(15) 사이의 임피던스 매칭을 위해, 입력 단자(11)와 제 1 출력 단자(13) 사이 및 입력 단자(11)와 제 2 출력 단자(15) 사이에 각각 제 1 및 제 2임피던스 매칭 회로(12, 14)가 연결된다. 그러면, 입력 단자(11)로 인가된 고주파 신호는 두 개의 출력 단자(13,15)로 분기되며, 역으로 두 개의 출력 단자(13, 15)에 각각 인가된 고주파 신호는 하나의 고주파 신호로 합성되어 입력단자(11)를 통해 출력된다. 여기서, Z_{in}, Z_{02}, Z_{03}, Z_a 및 Z_b 는 각각 입력 단자(11), 제 1 출력 단자(13), 제 2출력 단자(15), 제 1 임피던스 매칭 회로(12) 및 제 2 임피던스 매칭 회로(14)의 임피던스를 나타낸다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 앞으로 다양한 분야에서 널리 사용될 것으로 예상되는 초광대역 통신에서 1 개의 초광대역 입력 신호를 2 개 이상의 초광대역 출력 신호로 분배하거나 2개 이상의 초광대역 입력 신호를 1 개의 초광대역 출력 신호로 결합하기 위하여, 종래 협대역의 분배기 또는 결합기를 그대로 사용할 수 없다는 문제점을 가진다. 한편, 다단의 윌킨슨 전력 분배기/결합기는 위에서 설명한 윌킨슨 전력 분배기/결합기를 다수개 연결한 구성으로, 1 개의 윌킨슨 전력 분배기/결합기는 중심 주파수 파장의 1/4 정도의 길이를 가지는 전송 선로로 구현되는 것이 통상이므로 다단의 윌킨슨 전력 분배기/결합기를 배치함으로 인하여 전력 분배기의 크기가 커지고 제작 비용이 증가한다는 문제점을 가진다. 또한 다단의 윌킨슨 전력 분배기/결합기로 설정할 수 있는 초광대역 범위에 한계가 있으며, 이용하는 주파수의 대역폭을 광대역으로 정확하게 설정하기 곤란하다는 문제점을 가진다.

[0010] 더욱이 종래 초광대역 전력 분배기/결합기는 넓은 점유대역폭으로 인하여 점유대역폭 범위에서 다양한 혼신/잡음 신호가 혼입되는 경우가 종종 발생하였으며, 출력 전송 선로로 출력되는 신호에도 잡음 신호가 동일하게 혼입되어 있어 초광대역 전력 분배기/결합기뿐만 아니라 초광대역 전력 분배기/결합기를 사용하는 시스템과 회로가 정상적으로 동작하지 못하는 문제점을 가진다.

[0011] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 목적은 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 단락 선로만을 이용하여 입력/출력되는 신호의 대역폭을 초광대역으로 간단하게 설정할 수 있는 초광대역 전력 분배기/결합기를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 출력 전송 선로를 통해 출력되는 신호에서 저지 대역의 신호를 제거할 수 있는 초광대역 전력 분배기/결합기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일 실시예에 따른 초광대역 전력 분배기는 다수의 전송 선로를 구비하는 전송 선로부와, 다수의 전송 선로에 각각 용량성 결합을 이루는 단락 선로를 구비하는 단락 선로부와, 다수의 전송 선로들 중 신호가 출력되는 출력 전송 선로들에 병렬로 접속되어 저지 대역의 신호만을 선택적으로 통과시키는 필터링부를 포함하며, 다수의 전송 선로 중 입력 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 단락 선로로 신호가 입력되며 출력 전송 선로를 통해 입력된 신호가 분배되어 출력된다.

[0014] 바람직하게, 전송 선로부는 3개의 전송 선로로 구성되어 있으며 단락 선로부는 3개의 전송 선로에 각각 용량성 결합을 이루는 3개의 단락 선로로 구성되어 있다.

[0015] 여기서 필터링부는 저지 대역의 신호만을 선택적으로 통과시키는 공진 회로이다. 바람직하게 공진 회로는 인덕턴스 성분과 커패턴스 성분이 서로 직렬로 연결된 직렬 공진 회로이다. 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기/

결합기의 공진 회로의 일 예는 인덕터 소자와 커패턴스 소자가 서로 직렬로 접속되어 구성되어 있거나, 인덕턴스 성분과 커패턴스 성분을 가지는 선로로 구성되어 있다. 여기서 공진 회로의 인덕턴스 성분과 커패턴스 성분은 저지 대역 신호의 주파수를 공진 주파수로 가지도록 구성된다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기/결합기는 종래 전력 분배기/결합기와 비교하여 다음과 같은 다양한 효과를 가진다.

[0017] 첫째, 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기/결합기는 전송 선로와 단락 선로 사이의 용량성 결합의 크기를 조절하여 입력/출력되는 신호의 대역폭을 원하는 초광대역으로 정확하게 설정할 수 있다.

[0018] 둘째, 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기/결합기는 출력 전송 선로에 병렬로 직렬 공진 회로부를 연결함으로써, 출력 전송 선로를 통해 출력되는 신호에서 저지 대역의 신호를 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 종래 고주파 통신 분야에서 많이 사용되는 협대역 전력 분배기의 일 예로 윌킨슨 전력 분배기를 도시하고 있다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초광대역 전력 분배기/결합기의 구성을 나타내는 사시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 전송 선로부의 일 예를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이다.

도 4는 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210)의 배치 상태를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이다.

도 5는 제1 전송 선로(110)를 제외한 출력 전송 선로(120, 130)와 단락 선로(220, 230)의 배치 상태를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이다.

도 6은 본 발명에 따른 필터링부의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기/결합기에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.

[0021] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초광대역 전력 분배기/결합기의 구성을 나타내는 사시도를 도시하고 있으며, 도 3은 본 발명에 따른 전송 선로부의 일 예를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이다.

[0022] 도 2와 도 3을 참고로 살펴보면, 하우징(20)의 대향하는 내측면의 일면과 타면에는 각각 전송 선로부(100)와 단락선로부(200)가 배치되어 있다. 하우징(20)의 내측면의 일면에 배치되어 있는 전송 선로부(100)는 중심점(0)을 기준으로 동일 평면상에 소정 이격 각도로 연장형성되어 있는 3개의 전송 선로(110, 120, 130)를 구비하고 있다. 바람직하게, 3개의 전송 선로(110, 120, 130)는 동일한 길이로 연장형성되어 있으며, 사용 대역의 중심 주파수 파장(λ)의 1/4 길이를 가진다. 하우징(20)의 내측면 일면에 대향하는 타면에는 전송 선로부(100)의 각 전송 선로(110, 120, 130)와 용량성 결합을 이루는 단락 선로부(200)가 배치되어 있다. 단락 선로부(200)는 각 전송 선로(110, 120, 130)에 상응하는 3개의 단락 선로(210, 220, 230)로 구성되어 있으며, 각 단락 선로(210, 220, 230)는 각 전송 선로(110, 120, 130)와 평행하게 이격 배치되어 있다. 단락 선로(210, 220, 230)는 각 전송선로(110, 120, 130)와 일렬로 형성되어 있는 제1 평형 선로, 제1 평형 선로와 동일한 평면상에서 제1 평형 선로와 직각을 이루는 직각 선로 및 제1 평형 선로와 동일한 평면상에서 직각 선로와 직각을 이루며 제1 평형 선로와 평행하게 형성되어 있는 제2 평행 선로로 구성되어 있다. 바람직하게, 3개의 단락 선로(210, 220, 230)는 사용 대역의 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가진다.

[0023] 본 발명이 적용되는 분야에 따라 각 단락 선로(210, 220, 230)는 용량성 결합하는 각 전송 선로(110, 120, 130)의 상부에 각 전송 선로(110, 120, 130)와 평행하게 이격 배치되어 있는 대신 각 전송 선로(110, 120, 130)의 하부에 각 전송 선로(110, 120, 130)와 평행하게 이격 배치될 수 있다. 또한, 단락 선로(210, 220, 230)는 본 발명이 적용되는 분야에 따라 "ㄷ" 형상 이외에 제1 평행 선로가 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 조건에서 다른 형상을 가질 수 있다. 따라서 도 2에 도시되어 있는 전력 분배기/결합기의 구성은 본 발명을 설명하기 위한 일 예이며, 본 발명이 적용되는 분야에 따라 본 발명의 기술적 사상의 범위에서 다양하게 변형되어 사용될 수 있으며, 이는 본 발명의 범위에 속한다.

[0024] 하우징(20)의 내측면의 타면에는 내측면 타면을 관통하며 각 단락 선로(210, 220, 230)의 제2 평행 선로의 일측

단과 전기적으로 접속되어 있는 단락 접속홀(via, 610)이 형성되어 있으며, 단락 접속홀(610)은 하우징(20) 외측면에 형성되어 있는 단락 단자(미도시)와 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 하우징(20)의 내측면의 타면에는 내측면 타면을 관통하며 제1 전송 선로(110)의 상부에 배치되어 있는 단락 선로(210)의 제1 평행 선로의 일측단과 전기적으로 접속되어 있는 입력 접속홀(via, 620)이 형성되어 있다. 또한 하우징(20)의 내측면의 타면에는 내측면의 타면을 관통하며 제1 전송 선로(110)를 제외한 전송 선로부(100)의 나머지 2개의 전송 선로(120, 130)의 일측단과 전기적으로 접속되어 있는 출력 접속홀(via, 630)이 형성되어 있다. 입력 접속홀(620)은 신호가 입력되는, 하우징(20)의 외측면에 형성되어 있는 입력 단자(300)와 전기적으로 접속되어 있으며, 출력 접속홀(630)은 입력된 신호를 균등하게 분배하여 출력하는, 하우징(20)의 외측면에 형성되어 있는 출력 단자(400)와 전기적으로 접속되어 있다.

[0025] 한편, 출력 전송 선로(120, 130) 사이에는 출력 전송 선로(120, 130)를 서로 격리시키기 위한 아이솔레이션(isolation) 격리 저항(700)이 접속되어 있다. 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)는 서로 대칭 회로이므로 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130) 사이의 전압 크기는 서로 동일하며 동위상이다.

[0026] 한편, 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130) 사이에는 설정된 저지 대역의 신호만을 선택적으로 통과시켜 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)로 저지 대역의 잡음 신호가 출력되지 않도록 필터링하는, 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)와 병렬로 접속되어 있는 필터링부(800)가 형성되어 있다. 필터링부(800)는 인덕턴스(inductance) 성분과 커패시턴스(capacitance) 성분을 가지고 구성되는데, 저지대역 신호의 주파수를 공진 주파수로 가져 저지대역 신호만을 선택적으로 통과시킨다.

[0027] 필터링부(800)가 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)에 접속되어 형태를 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)는 전송 선로부(100)의 중심점(O)에서 소정 이격 각도로 연장 형성되어 있으며, 필터링부(800)는 전송 선로부(100)의 중심점(O)에서 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로에 각각 소정 이격 각도로 이격되어, 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)에 병렬로 접속되어 있다. 바람직하게, 필터링부(800)와 제1 출력 전송 선로(120) 사이의 이격 각도와 필터링부(800)와 제2 출력 전송 선로(130) 사이의 이격 각도는 서로 동일한 것을 특징으로 한다.

[0028] 위의 구성을 가지는 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기의 동작 예를 살펴보면, 입력 단자(300)를 통해 입력된 신호는 입력 접속홀(620)을 통해 입력 단락 선로(210)로 입력된다. 입력 단락 선로(210)와 제1 전송 선로(110)는 용량성 결합을 이루고 있는데 입력 단락 선로(210)와 제1 전송 선로(110) 사이의 용량성 결합의 크기를 조절함으로써, 제1 전송 선로(110)로 흐르는 입력 신호의 대역폭을 이용 주파수 대역의 중심 주파수를 기준으로 제어할 수 있다.

[0029] 한편, 제1 전송 선로(110)를 제외한 나머지 전송 선로(120, 130)는 입력 신호를 균등하게 분배하여 출력하는데, 길이는 λ/4이며 각 전송 선로(120, 130)의 상부에 이격 배치되어 있는 단락 선로(220, 230)와 용량성 결합을 이루고 있다. 제1 전송 선로(110)는 실제 분배하고자 하는 신호가 입력되는 입력 전송 선로의 역활을 수행하므로 이하 제1 전송 선로(110)를 입력 전송 선로가 언급하며, 나머지 전송 선로(120, 130)는 실제 입력된 신호를 균등하게 출력하는 출력 전송 선로의 역활을 수행하므로 이하 나머지 전송 선로를 출력 전송 선로라 언급한다. 각 출력 전송 선로(120, 130)와 각 단락 선로(220, 230)의 용량성 결합의 크기를 조절함으로써, 출력 전송 선로(120, 130)로 균등하게 분배되어 출력되는 신호의 대역폭을 이용 주파수 대역의 중심 주파수를 기준으로 제어할 수 있다. 출력 전송 선로(120, 130)로 출력되는 신호는 출력 접속홀(630)을 통해 출력 단자(400)로 출력된다.

[0030] 입력 전송 선로(110)로 입력되는 신호는 초광대역을 가지므로 입력신호에는 다양한 혼신/잡음 신호가 섞여서 입력 전송 선로(110)로 입력되며, 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)로 분배되는 신호에는 입력 신호에 섞여 있던 혼신/잡음 신호가 동일하게 섞여 출력된다. 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)와 병렬로 접속되어 있는 필터링부(800)는 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)로 출력되는 신호에서 혼신/잡음 신호의 주파수 대역을 저지 대역으로 하여 저지 대역의 신호만 선택적으로 통과시킴으로써, 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)로 출력되는 신호에서 잡음 신호를 제거한다.

[0031] 도 2와 도 3에서 본 발명의 일 실시예에 따른 초광대역 전력 분배기는 3개의 전송 선로(110, 120, 130)를 구비하는 전송 선로부(100)와, 3개의 전송 선로(110, 120, 130)에 각각 용량성 결합되는 3개의 단락 선로(210, 220, 230)를 구비하는 단락 선로부(200) 즉, 즉 1:2 초광대역 전력 분배기로 설명하였으나 본 발명이 적용되는 분야

에 따라 다른 수의 전송 선로와 다른 수의 단락 선로를 가질 수 있으며 이는 본 발명의 범위에 속한다.

[0032] 도 4는 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210)의 배치 상태를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이며, 도 5는 제1 전송 선로(110)를 제외한 출력 전송 선로(120, 130)와 단락 선로(220, 230)의 배치 상태를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이다.

[0033] 도 4를 참고로 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210)의 배치 상태를 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 전송 선로(110)의 상부에는 "ㄷ"형상의 입력 단락 선로(210)가 제1 전송 선로(110)에 평행하게 이격 배치되어 있다. 입력 단락 선로(210)는 제1 전송 선로(100)와 용량성 결합을 이루는 제1 평행 선로(211), 제1 평행 선로(211)와 동일면상에서 제1 평행 선로(211)와 직각을 이루는 직각 선로(213), 직각 선로(213)와 직각을 이루며 제1 평행 선로(211)와 동일면상에서 제1 평행 선로(211)와 평행하게 이격 배치되어 있는 제2 평행 선로(215)로 구성되어 있다. 직각 선로(213)를 기준으로 제1 평행 선로(211)가 끝나는 부분에는 제1 평행 선로(211)와 입력 단자를 전기적으로 접속시키는 입력 접속홀(620)이 형성되어 있다. 또한 직각 선로(213)를 기준으로 제2 평행 선로(215)가 끝나는 부분에는 제2 평행 선로(215)와 단락 단자를 전기적으로 접속시키는 단락 접속홀(611)이 형성되어 있다.

[0034] 제1 전송 선로(110)의 상부에는 제1 평행 선로(211)가 제1 전송 선로(110)와 수직 방향으로 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있기 때문에, 제1 전송 선로(110)와 제1 평행 선로(211) 사이의 겹쳐지는 면적 또는 제1 전송 선로(110)와 제1 평행 선로(211) 사이의 이격 거리(d1)에 따라 제1 전송 선로(110)와 제1 평행 선로(211) 사이에서는 서로 다른 크기의 용량성 결합이 발생한다. 제1 전송 선로(110)와 제1 평행 선로(211) 사이에서 발생하는 용량성 결합의 크기에 따라 제1 전송 선로(110)에 흐르는 입력 신호의 대역폭을 제어할 수 있다.

[0035] 도 5를 참고로 출력 전송 선로와 단락 선로의 배치 상태를 보다 구체적으로 살펴본다. 제1 출력 전송 선로(120)와 용량성 결합을 이루는 단락 선로(220)의 배치 상태, 제2 출력 전송 선로(130)와 용량성 결합을 이루는 단락 선로(230)의 배치 상태는 동일하므로, 이하에서는 출력 전송 선로들(120, 130) 중 제1 출력 전송 선로(120)와 단락 선로(220)의 배치 상태를 살펴본다.

[0036] 제1 출력 전송 선로(120)의 상부에는 "ㄷ"형상의 단락 선로(220)가 제1 출력 전송 선로(120)에 평행하게 이격 배치되어 있다. 제1 출력 전송 선로(120)와 용량성 결합을 이루는 제1 평행 선로(221), 제1 평행 선로(221)와 동일면상에서 제1 평행 선로(221)와 직각을 이루는 직각 선로(223), 직각 선로(223)와 직각을 이루며 제1 평행 선로(221)와 동일면상에서 제1 평행 선로와 평행하게 이격 배치되어 있는 제2 평행 선로(225)로 구성되어 있다. 제1 출력 전송 선로(120)가 연장형성되어 있는 끝 부분에는 제1 출력 전송 선로(120)와 출력 단자를 전기적으로 접속시키는 출력 접속홀(630)이 형성되어 있으며, 직각 선로(223)를 기준으로 제2 평행 선로(225)가 끝나는 부분에는 제2 평행 선로(225)와 단락 단자를 전기적으로 접속시키는 단락 접속홀(612)이 형성되어 있다. 또한, 제1 출력 전송 선로(120)가 연장형성되어 있는 끝 부분에는 저항과 제1 출력 전송 선로를 전기적으로 접속시키는 격리 접속홀(651)이 형성되어 있다.

[0037] 제1 출력 전송 선로(120)의 상부에는 제1 평행 선로(221)가 제1 출력 전송 선로(120)와 수직 방향으로 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있기 때문에, 제1 출력 전송 선로(120)와 제1 평행 선로(221) 사이의 겹쳐지는 면적 또는 제1 출력 전송 선로(120)와 제1 평행 선로(221) 사이의 이격 거리(d2)에 따라 제1 출력 전송 선로(120)와 제1 평행 선로(221) 사이에는 서로 다른 크기의 용량성 결합이 발생한다. 제1 출력 전송 선로(120)와 제1 평행 선로(221) 사이에서 발생하는 용량성 결합의 크기에 따라 제1 출력 전송 선로(120)에서 출력되는 신호의 대역폭을 제어할 수 있다.

[0038] 도 6은 본 발명에 따른 필터링부의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0039] 도 6(a)를 참고로 필터링부의 일 예를 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)가 분기되는 중심점(0)에 필터링부(800)가 형성되어 있다. 필터링부(800)는 1개의 선로로 구성되어 있는데, 선로의 끝단은 개방(open)되어 있다. 선로는 자체적으로 인덕턴스 성분을 가지며 선로와 그라운드 사이에서 커패시턴스 성분을 가진다. 선로의 길이, 폭, 선로와 그라운드 사이의 거리 등으로 인덕턴스 성분과 커패시턴스 성분의 크기를 조절하여 필터링부(800)는 저지대역의 신호만을 선택적으로 통과시키는 공진 회로로 동작한다. 따라서 입력 전송 선로(110)로부터 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)로 분배되어 출력되는 신호 중 저지대역의 혼신/잡음 신호는 필터링부(800)로만 통과되며 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력

전송 선로(130)로는 출력되지 못한다.

[0040] 도 6(b)를 참고로 필터링부의 다른 예를 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)가 분기되는 중심점(0)에 필터링부(800)가 형성되어 있다. 필터링부(800)는 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로 사이에 제1 출력 전송(120)와 제2 출력 전송 선로(130)에 병렬 배치된다. 필터링부(800)의 구성을 살펴보면 제1 출력 전송 선로(120)과 제2 출력 전송 선로(130)에 병렬로 접속되어 있으며 일단이 중심점(0)에 접속되어 중심점()으로부터 연장형성된 제1 선로(810), 제1 선로(810)의 타단에 접속되며 제1 선로(810)의 타단으로부터 제1 출력 전송 선로(120)와 제1 선로(810) 사이에 이격 배치되어 연장형성된 제2 선로(820), 제1 선로(810)의 타단에 접속되며 제1 선로(810)의 타단으로부터 제2 출력 전송 선로(120)와 제1 선로(810) 사이에 이격 배치되어 연장형성된 제3 선로(830)로 구성되어 있다. 3개 선로(810, 820, 830)의 끝단은 모두 개방(open)되어 있다.

[0041] 바람직하게, 3개의 선로 중 2개의 선로(810, 820) 길이의 합은 사용 대역의 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가지며 3개의 선로 중 2개의 선로(820, 830) 길이의 합은 사용 대역의 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가진다. 각 선로(810, 820, 830)는 자체적으로 인덕턴스 성분을 가지며 각 선로(810, 820, 830)와 그라운드 사이에서 커패시턴스 성분을 가진다. 선로(810, 820, 830)의 길이, 폭, 선로와 그라운드 사이의 거리 등으로 인덕턴스 성분과 커패시턴스 성분의 크기를 조절하여 필터링부(800)는 저지대역의 신호만을 선택적으로 통과시키는 공진 회로로 동작한다. 따라서 입력 전송 선로(110)로부터 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)로 분배되어 출력되는 신호 중 저지대역의 잡음 신호는 필터링부(800)로만 통과되며 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)로는 출력되지 못한다.

[0042] 도 6(a)와 도 6(b)를 참고로 설명한 본 발명에 따른 필터링부(800)의 예에서 인덕턴스 성분과 커패시턴스 성분은 서로 직렬로 연결되며, 직렬 연결된 인덕턴스 성분과 커패시턴스 성분으로 설정되는 공진 주파수가 저지대역으로 설정된다.

[0043] 도 6(c)를 참고로 필터링부의 또 다른 예를 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)가 분기되는 중심점(0)에 인덕터(840)와 커패시터(850)로 구성된 필터링부(800)가 형성되어 있다. 커패시터(850)의 일단은 인덕터(840)에 접속되며 타단은 접지되어 있다. 필터링부(800)는 인덕터(840)와 커패시터(850)가 서로 직렬로 접속되어 있으며, 인덕터(840)의 인덕턴스 값과 커패시터(850)의 커패시턴스 값으로 설정되는 공진 주파수를 저지 대역으로 갖는 직렬 공진 회로로 동작한다. 따라서 입력 전송 선로(110)로부터 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)로 분배되어 출력되는 신호 중 저지대역의 혼신/잡음 신호는 필터링부(800)로만 통과되며 제1 출력 전송 선로(120)와 제2 출력 전송 선로(130)로는 출력되지 못한다.

[0044] 위의 구성을 가지는 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기는 초광대역 전력 결합기로도 동작하는데, 초광대역 전력 결합기로 동작하는 경우 출력 단자(400)와 출력 접속홀(630)은 각각 입력 단자와 입력 접속홀로 동작하며, 출력 전송 선로는 신호가 입력되는 입력 전송 선로로 동작한다. 한편, 초광대역 전력 결합기로 동작하는 경우 입력 단자(300)와 입력 접속홀(620)은 각각 출력 단자와 출력 접속홀로 동작하며 입력 단락 선로는 입력된 신호를 결합하여 출력 접속홀을 통해 출력 단자로 출력하는 출력 단락 선로로 동작한다.

[0045] 입력 전송 선로(120)으로 입력된 제1 입력 신호와 입력 전송 선로(130)으로 입력된 제2 입력 신호에서 저지대역의 잡음 신호는 필터링부(800)로만 선택적으로 통과되며, 제1 입력 신호와 제2 입력 신호가 합산되어 출력 단락 선로(210)로 출력되는 신호에는 저지대역의 혼신/잡음 신호가 제거된다.

[0046] 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.

[0047] 예를 들어, 단락 선로는 "ㄷ" 형상 이외에 전송 선로와 용량성 결합을 하는 조건에서 다양한 형상을 가질 수 있으며, 전송 선로와 단락 선로 사이의 용량성 결합의 크기는 전송 선로와 단락 선로의 겹쳐지는 면적 또는 이격거리 등에 의해 조절될 수 있다. 또한 단락 선로와 전송 선로의 폭 길이는 서로 동일하거나 서로 상이할 수 있다. 또한, 각 전송 선로와 단락 선로가 용량성 결합을 이루는 조건에서, 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 단

락 선로는 모두 전송 선로의 상부 또는 하부에 전송 선로와 평행하게 이격 배치되거나 일부만이 상부에 평행하게 이격 배치되고 나머지는 하부에 평행하게 이격 배치될 수 있다.

[0048] 한편, 전송 선로는 사용 대역의 중심 주파수 파장(λ)의 1/4 길이에서 본 발명의 이용 분야와 목적에 따라 소정 오차 범위로 증감시켜 사용할 수 있으며, 단락 선로는 사용 대역의 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이에서 본 발명의 이용 분야와 목적에 따라 소정 오차 범위로 증감시켜 사용할 수 있다.

[0049] 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

[0050] 100: 전송 선로부 200: 단락 선로부

110, 120, 130: 전송 선로 210, 220, 230: 단락 선로

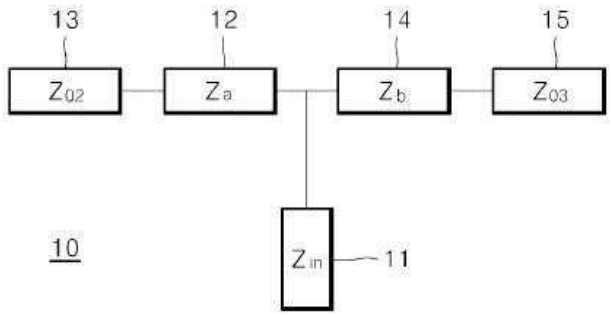
300: 입력 단자 400: 출력 단자

610: 단락 접속홀 620: 입력 접속홀

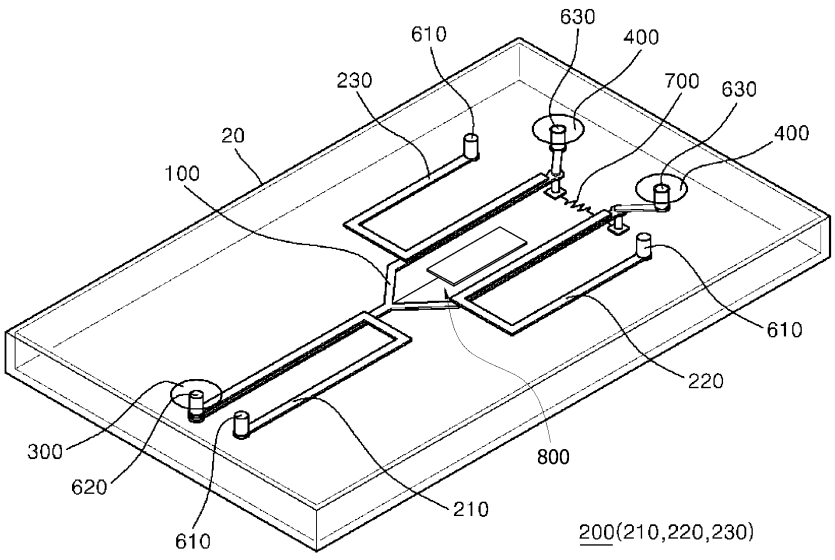
630: 출력 접속홀

도면

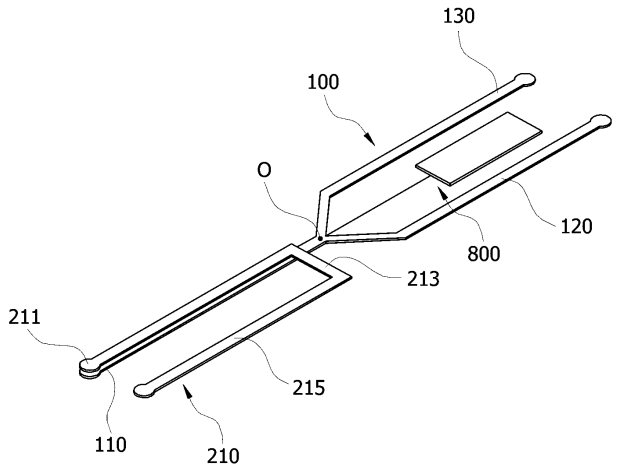
도면1



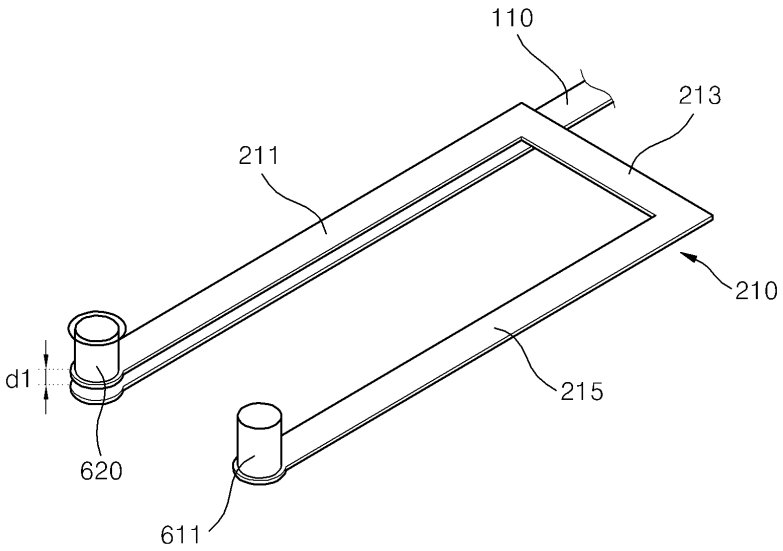
도면2



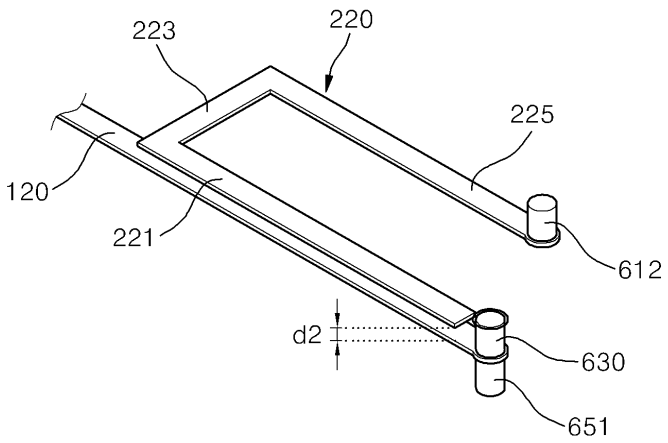
도면3


130
100
O
120
800
213
211
215
110
210

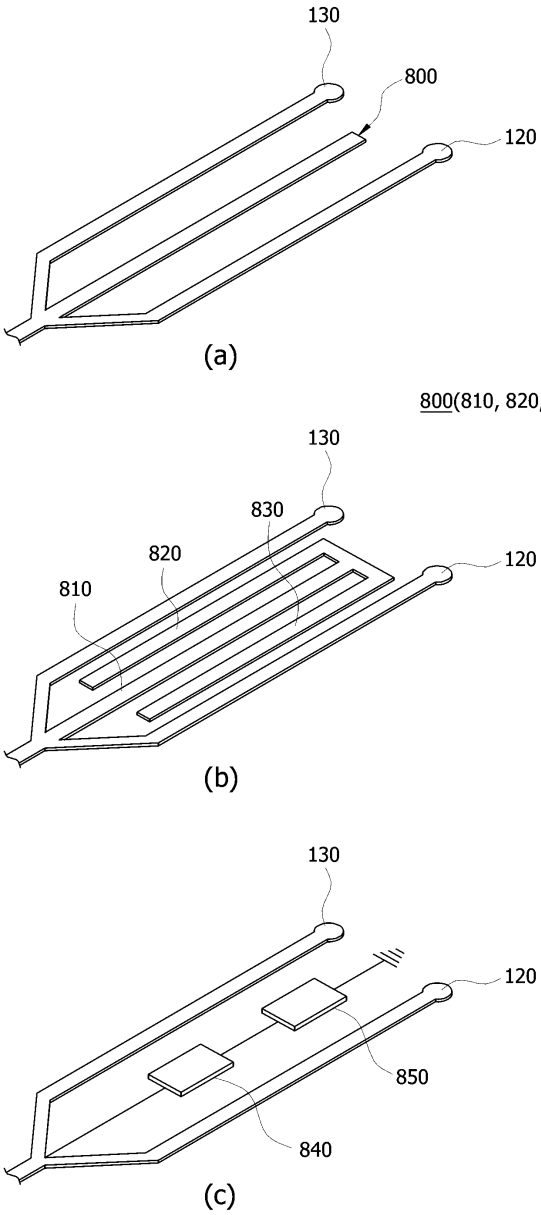
도면4


110
213
211
210
d1
215
620
611

도면5


223
220
225
120
221
612
d2
630
651

도면6


130
800
120
(a)
800(810, 820, 830)
130
830
820
120
810
(b)
130
120
850
840
(c)