(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0122919
(43) 공개일자 2011년11월14일

(51) Int. Cl.
H01P 5/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0042263
(22) 출원일자 2010년05월06일
심사청구일자 2010년05월06일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
(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 6 항

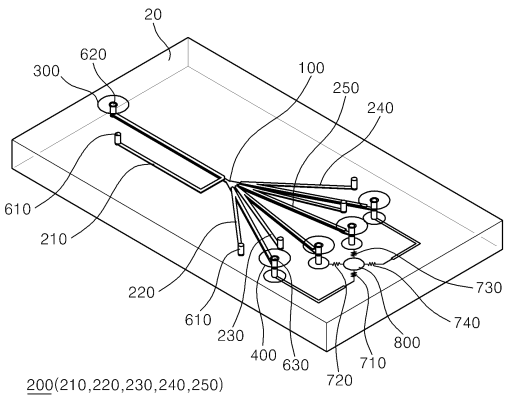
(54) 격리도를 향상시킨 1:n 초광대역 전력 분배기/결합기

(57) 요 약

본 발명은 초광대역 전력 분배기/결합기에 관한 것으로, 보다 구체적으로 전송선로와 용량성으로 결합되는 단락 선로를 이용하여 입력 또는 출력되는 신호의 대역폭을 초광대역으로 조절할 수 있으며, 분배된 전력을 출력하는 다수의 출력전송선로들 중 서로 이웃하지 않는 출력전송선로들도 서로 격리시켜 출력전송선로간의 영향을 저감시킨 초광대역 전력 분배기/결합기에 관한 것이다.

본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기는 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 분배기는 신호가 출력되는 출력전송선로의 출력 단자에 각각 병렬로 격리 저항을 접속시키고 각 격리 저항을 공동 접지 단자에 접속시킴으로써, 이웃하는 출력전송선로뿐만 아니라 주변에 위치하는 출력전송선로와의 격리도를 향상시킨다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

n개의 전송 선로를 구비하는 전송 선로부;

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

상기 n개의 전송 선로들 중 신호가 출력되는 출력 전송 선로를 서로 전기적으로 격리시키는, 상기 출력 전송 선로의 출력 단자에 각각 병렬로 접속되어 있는 격리 저항을 포함하며,

상기 n개의 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 출력 전송 선로의 출력 단자에 각각 병렬로 접속되어 있는 격리 저항의 출력단은 공동 접지 단자에 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 초광대역 전력 분배기

청구항 3

제 2 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 4

제 3 항에 있어서, 상기 단락 선로와 상기 전송 선로 사이의 용량성 결합의 크기는

상기 전송 선로와 평행하게 이격 배치되는 단락 선로의 면적 또는 상기 전송 선로와 상기 단락 선로 사이의 이격 거리로 제어되는 것을 특징으로 하는 하는 초광대역 전력 분배기.

청구항 5

제 4항에 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 6

n 개의 전송 선로를 구비하는 전송 선로부;

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

상기 n개의 전송 선로들 중 신호가 입력되는 입력 전송 선로를 서로 전기적으로 격리시키는, 상기 입력 전송 선로의 입력 단자에 각각 병렬로 접속되어 있는 격리 저항을 포함하며,

상기 n개의 전송 선로 중 입력 전송 선로로 신호가 입력되며, 상기 n 개의 전송 선로 중 출력 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 출력 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 초광대역으로 조절할 수 있으며, 다수의 출력전송선로들을 구비하는 경우 이웃하는 출력전송선로 사이뿐만 아니라 주변에 위치하는 다른 출력전송선로 사이에서도 격리

도를 향상시킨 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] 도 1은 종래 고주파 통신 분야에서 많이 사용되는 협대역 전력 분배기의 일 예로 1:2 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.

[0004] 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.

[0005] 초광대역 통신은 초창기부터 군사적 목적으로 활용되어 왔으나, 2002년 2월에 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 전자 기기 관련 통신 서비스 계열로 활용 분야가 집중 개발되고 있다.

[0006] 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 무선통신기술을 초광대역 통신으로 규정된다.

[0007] 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.

[0008] 이러한 초광대역 통신에 사용될 수 있는 초광대역의 전력 분배기/결합기를 구현하기 위하여, 위에서 설명한 윌킨슨 전력 분배기/결합기를 다수개 연결한 다단 윌킨슨 전력 분배기/결합기를 사용하고 있다.

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. 더욱이 다단의 윌킨슨 전력 분배기/결합기로 설정할 수 있는 초광대역 범위에 한계가

있으며, 이용하는 주파수의 대역폭을 광대역으로 정확하게 설정하기 곤란하다는 문제점을 가진다.

[0010] 한편, 종래 분배된 신호를 출력하는, 서로 이웃하는 2개의 출력전송선로를 격리하기 위하여, 서로 이웃하는 출력전송선로 사이에 격리 저항을 삽입하였다. 그러나 격리저항은 서로 이웃하는 2개의 출력전송선로를 서로 전기적으로 격리하지만, 3개 이상의 출력전송선로를 구비하는 전력 분배기에서 서로 이웃하지 않지만 주변에 위치하는 출력전송선로를 서로 격리하지 못한다는 문제점을 가진다.

[0011] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 목적은 초광대역 통신에서 사용될 수 있는 초광대역 전력 분배기/결합기를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 신호가 전력을 분배하여 출력하는 다수의 출력전송선로들 중 이웃하지 않는 출력전송선로들도 서로 격리시켜 출력전송선로간의 영향을 저감시킨 초광대역 전력 분배기/결합기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기는 n개의 전송 선로를 구비하는 전송 선로부와, n 개의 전송 선로에 각각 용량성 결합을 이루는 n개의 단락 선로를 구비하는 단락 선로부와, n개의 전송 선로들 중 신호가 출력되는 출력 전송 선로를 서로 전기적으로 격리시키는, 출력 전송 선로의 출력 단자에 각각 병렬로 접속되어 있는 격리 저항을 포함하며, n개의 전송 선로 중 입력 전송 선로와 용량성 결합을 이루는 단락 선로로 신호가 입력되며, 출력 전송 선로를 통해 입력된 신호가 분배되어 출력되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 여기서 출력 전송 선로의 출력 단자에 각각 병렬로 접속되어 있는 다수의 격리 저항의 출력단은 공동 접지 단자에 접속되어 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기는 종래 전력 분배기와 비교하여 다음과 같은 다양한 효과를 가진다.

[0016] 첫째, 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기는 전송 선로와 단락 선로 사이의 용량성 결합의 크기를 조절하여 입력/출력되는 신호의 대역폭을 원하는 초광대역으로 정확하게 설정할 수 있다.

[0017] 둘째, 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기는 신호가 출력되는 출력전송선로의 출력 단자에 각각 병렬로 격리 저항을 접속시키고 각 격리 저항을 공동 접지 단자에 접속시킴으로써, 이웃하는 출력전송선로뿐만 아니라 주변에 위치하는 출력전송선로와의 격리도를 향상시킨다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 종래 고주파 통신 분야에서 많이 사용되는 협대역 전력 분배기의 일 예로 1:2 윌킨슨 전력 분배기를 도시하고 있다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 1: 4 초광대역 전력 분배기/결합기의 구성을 나타내는 사시도를 도시하고 있다.

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

도 4는 제1 전송 선로와 입력 단락 선로의 배치 상태 및 출력 전송 선로와 단락 선로의 배치 상태를 도시하고 있는 사시도이다.

도 5는 전송 선로와 단락 선로 사이의 용량성 결합의 크기를 제어하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 출력 전송 선로와 격리 저항의 접속 상태를 도식적으로 도시하고 있다.

도 7은 본 발명에 따른, 1:n 초광대역 전력 분배기를 사용하는 경우 출력되는 신호 특성의 일 예를 도시하고 있는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 1: 4 초광대역 전력 분배기/결합기의 구성을 나타내는 사시도를 도시하고 있으며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 1:4 초광대역 전력 분개기/결합기의 전송 선로부의 일 예를 보다 구체적으로 도시하고 있는 사시도이다.

[0020] 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 동일한 또는 서로 다른 이격 각도로 연장형성되어 있는 5개의 전송 선로(110, 120, 130, 140, 150)를 구비하고 있다. 바람직하게, 5개의 전송 선로(110, 120, 130, 140, 150)는 각각 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, 140, 150)와 용량성 결합을 이루는 단락 선로부(200)가 배치되어 있다. 단락 선로부(200)는 각 전송 선로(110, 120, 130, 140, 150)에 상응하는 5개의 단락 선로(210, 220, 230, 240, 250)로 구성되어 있으며, 각 단락 선로(210, 220, 230, 240, 250)는 각 전송 선로(110, 120, 130, 140, 150)와 평행하게 이격 배치되어 있다. 단락 선로(210, 220, 230, 240, 250)는 각각 전체 길이 중 일부 구간에서 동일 수직축상에 평행하게 이격 배치되어 있는 전송선로(110, 120, 130, 140, 150)와 일렬로 형성되어 있다. 바람직하게, 3개의 단락 선로(210, 220, 230, 240, 250)는 사용 대역의 중심 주파수 파장(λ)의 1/2 길이를 가진다.

[0021] 본 발명이 적용되는 분야에 따라 각 단락 선로(210, 220, 230, 240, 250)가 용량성 결합을 하는 각 전송 선로(110, 120, 130, 140, 150)의 상부에 각 전송 선로(110, 120, 130, 140, 150)와 평행하게 이격 배치되어 있는 대신 각 전송 선로(110, 120, 130, 140, 150)의 하부에 각 전송 선로(110, 120, 130, 140, 150)와 평행하게 이격 배치될 수 있다. 또한, 단락 선로(210, 220, 230, 240, 250)는 본 발명이 적용되는 분야에 따라 전체 길이 중 일부 구간에서 전송 선로(110, 120, 130, 140, 150)와 용량성 결합을 이루는 조건에서 다양한 형상을 가질 수 있으며 이는 본 발명의 범위에 속한다.

[0022] 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.

[0023] 하우징(20)의 내측면의 타면에는 내측면 타면을 관통하며 각 단락 선로(210, 220, 230, 240, 250) 중 전송선로(110, 120, 130, 140, 150)와 용량성 결합을 이루지 않는 일단부와 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.

[0024] 또한, 하우징(20)의 내측면의 타면에는 내측면 타면을 관통하며 제1 전송 선로(110)의 상부에 배치되어 있는 단락 선로(210) 중 제1 전송 선로(110)와 용량을 결합을 이루는 일단부와 전기적으로 접속되어 있는 입력 접속홀(via, 620)이 형성되어 있다.

[0025] 또한 하우징(20)의 내측면의 타면에는 내측면의 타면을 관통하며 제1 전송 선로(110)를 제외한 전송 선로부(100)의 나머지 4개의 전송 선로(120, 130, 140, 150)의 일단부와 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. 나머지 전송 선로(120, 130, 140, 150)는 실제 입력된 신호를 균등하게 출력하는 출력 전송 선로의 역활을 수행하므로 이하 나머지 전송 선로를 출력 전송 선로라 언급한다.

[0026] 한편, 출력 전송 선로(120)의 출력단에는 격리 저항(710)이 접속되어 있으며, 출력 전송 선로(130)의 출력단에는 격리 저항(720)이 접속되어 있으며, 출력 전송 선로(140)의 출력단에는 격리 저항(730)이 접속되어 있으며, 출력 전송 선로(150)의 출력단에는 격리 저항(740)이 접속되어 있다. 이들 격리 저항(710, 720, 730, 740)은 서로 병렬로 접속되어 있는데, 일단은 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150)의 출력단에 접속되어 있으며, 타단은 공동 접지 단자(800)에 접속되어 있다.

[0027] 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150)의 출력단에 각각 서로 병렬로 접속되어 있는 격리 저항(710, 720, 730, 740)는 이웃하는 출력 전송 선로뿐만 아니라 이웃하지 않더라도 주변에 위치하는 출력 전송 선로를 서로 전기적으로 격리시킨다. 예를 들어, 격리 저항(710, 720, 730, 740)은 출력 전송 선로(120)와 이웃하는 출력 전송 선로(130)뿐만 아니라 주변에 위치하는 출력 전송 선로(140, 150)를 전기적으로 격리시키며, 격리 저항(Z1, Z2, Z3, Z4)은 출력 전송 선로(130)와 이웃하는 출력 전송 선로(120, 140)뿐만 아니라 주변에 위치하는 출력 전송 선로(150)를 전기적으로 격리시키며, 격리 저항(710, 720, 730, 740)은 출력 전송 선로(140)와 이웃하는 출력 전송 선로(130, 150)뿐만 아니라 주변에 위치하는 출력 전송 선로(120)를 전기적으로 격리시키며, 격리 저항(710, 720, 730, 740)은 출력 전송 선로(150)와 이웃하는 출력 전송 선로(140)뿐만 아니라 주변에 위치하는 출

력 전송 선로(120, 130)를 전기적으로 격리시킨다.

[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. 입력 신호를 제1 전송 선로(110)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.

[0029] 한편, 제1 전송 선로(110)를 제외한 나머지 전송 선로(120, 130, 140, 150)는 입력 신호를 균등하게 분배하여 출력하는데, 길이는 λ/4이며 각 전송 선로(120, 130, 140, 150)의 상부에 평행하게 이격 배치되어 있는 단락 선로(220, 230, 240, 250)와 용량성 결합을 이루고 있다. 각 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150)와 각 단락 선로(220, 230, 240, 250)의 용량성 결합의 크기를 조절함으로써, 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150)로 균등하게 분배되어 출력되는 신호의 대역폭을 이용 주파수 대역의 중심 주파수를 기준으로 제어할 수 있다. 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150)로 출력되는 신호는 출력 접속홀(630)을 통해 출력 단자(400)로 출력된다.

[0030] 각 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150)로 출력되는 신호의 크기는 서로 동일하며 동위상이므로, 제1 전송 선로(110)로 입력된 신호는 각 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150)로 균등하게 분배되어 출력되며 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150) 사이에서는 서로 전류가 흐르는 않는다. 그러나 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150) 중 어느 하나의 출력 전송 선로에 부정합이 발생되는 경우, 부정합이 발생한 출력 전송 선로와 그렇지 않은 출력 전송 선로 사이의 균형이 깨져 부정합이 발생한 출력 전송 선로와 그렇지 않은 출력 전송 선로 사이에서 전류가 흐르게 된다. 이때 격리 저항(710, 720, 730, 740)은 부정합이 발생한 출력 전송 선로에 이웃한 출력 전송 선로뿐만 아니라 주변에 위치하는 모든 출력 전송 선로를 서로 격리시키기 위하여 부정합이 발생한 출력 전송 선로와 그렇지 않은 출력 전송 선로 사이에서 흐르는 전류를 반사 전력으로 소모한다. 격리 저항(710, 720, 730, 740)으로 반사 전력을 소모하는 평형용 차동 저항이 사용될 수 있다.

[0031] 도 4는 제1 전송 선로와 입력 단락 선로의 배치 상태 및 출력 전송 선로와 단락 선로의 배치 상태를 도시하고 있는 사시도이다.

[0032] 먼저 도 4(a)를 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)와 평행하게 이격 배치되어 있다. 입력 단락 선로(210)는 제1 전송 선로(110)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.

[0033] 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.

[0034] 도 4(b)를 참고로 제1 전송 선로(110)를 제외한 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150)와 단락 선로(220, 230, 240, 250)의 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 상태, 제3 출력 전송 선로(140)와 용량성 결합을 이루는 단락 선로(240)의 배치 상태, 제4 출력 전송 선로(150)와 용량성 결합을 이루는 단락 선로(250)의 배치 상태는 동일하므로, 이하에서는 출력 전송 선로들(120, 130, 140, 150) 중 제1 출력 전송 선로(120)와 단락 선로(220)의 배치 상태를 살펴본다.

[0035] 제1 출력 전송 선로(120)의 상부에는 단락 선로(220)가 제1 출력 전송 선로(120)와 평행하게 이격 배치되어 있다. 단락 선로(220)는 제1 출력 전송 선로(120)와 수직 방향으로 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있으며 제1

출력 전송 선로(120)와 용량성 결합을 이루는 평행 선로(221) 및 제1 출력 전송 선로(120)와 평행하게 평행 선로(221)로부터 연장 형성되어 있는 연장 선로(223)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, 평행 선로(221)로부터 연장 형성되는 연장 선로(223)의 끝 부분에는 단락 선로(220)와 단락 단자를 전기적으로 접속시키는 단락 접속홀(612)이 형성되어 있다. 또한, 제1 출력 전송 선로(120)가 연장형성되어 있는 끝 부분에는 격리 저항과 제1 출력 전송 선로를 전기적으로 접속시키는 격리 저항 접속홀(651)이 형성되어 있다.

[0036] 제1 출력 전송 선로(120)의 상부에는 평행 선로(221)가 제1 출력 전송 선로(120)와 수직 방향으로 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있기 때문에, 제1 출력 전송 선로(120)와 평행 선로(221) 사이의 겹쳐지는 면적 또는 제1 출력 전송 선로(120)와 평행 선로(221) 사이의 이격 거리(d2)에 따라 제1 출력 전송 선로(120)와 평행 선로(221) 사이에는 서로 다른 크기의 용량성 결합이 발생한다. 제1 출력 전송 선로(120)와 평행 선로(221) 사이에서 발생하는 용량성 결합의 크기에 따라 제1 출력 전송 선로(120)에서 출력되는 신호의 대역폭을 제어할 수 있다.

[0037] 도 5는 전송 선로와 단락 선로 사이의 용량성 결합의 크기를 제어하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0038] 도 5(a)를 참고로 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210) 사이의 용량성 결합의 크기 제어 방법의 일 예를 살펴보면, 제1 전송 선로(110)의 상부에는 입력 단락 선로(210)의 제1 평행 선로(211)가 수직 방향으로 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있다. 제1 전송 선로(110)의 폭 길이와 제1 평행 선로(211)의 폭 길이는 서로 동일하며, 제1 전송 선로(110)의 폭방향 중심과 제1 평행 선로(211)의 폭방향 중심은 동일 수직선상에 위치하고 있다. 즉, 제1 전송 선로(110)와 입력 단락 선로(210)의 제1 평행 선로(211)는 서로 겹치도록 일렬로 평행하게 배치되어 있다. 제1 전송 선로(110)의 일면과 겹치는 입력 단락 선로(210)의 일면의 면적은 제1 평행 선로(211)의 길이에 따라 변화한다. 제1 평행 선로(211)의 길이를 각각 L1, L2, L3로 증가시킬수록, 제1 전송 선로(110)의 일면과 겹치는 입력 단락 선로(210)의 면적은 증가한다. 제1 전송 선로(110)의 일면과 평행하게 겹치는 입력 단락 선로(210)의 일면의 면적이 증가할수록 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 입력되는 신호의 대역폭이 증가하게 된다.

[0039] 도 5(b)를 참고로 출력 전송 선로(120)와 단락 선로(220) 사이의 용량성 결합의 크기 제어 방법의 일 예를 살펴보면, 출력 전송 선로(120)의 상부에는 단락 선로(220)의 평행 선로(221)가 수직 방향으로 일렬로 평행하게 이격 배치되어 있다. 출력 전송 선로(120)의 폭 길이와 평행 선로(221)의 폭 길이는 서로 동일하며, 출력 전송 선로(120)의 폭방향 중심과 평행 선로(221)의 폭방향 중심은 동일 수직선 상에 위치하고 있다. 즉, 출력 전송 선로(120)와 전송 선로(220)의 평행 선로(221)은 서로 겹치도록 일렬로 평행하게 배치되어 있다.

[0040] 출력 전송 선로(120)의 일면과 겹치는 단락 선로(220)의 일면의 면적은 평행 선로(221)의 길이에 따라 변화한다. 평행 선로(221)의 길이를 L1, L2, L3로 증가시킬수록, 출력 전송 선로(120)의 일면과 평행하게 겹치는 단락 선로(220)의 면적은 증가한다. 출력 전송 선로(120)의 일면과 평행하게 겹치는 단락 선로(220)의 일면의 면적이 증가할수록 출력 전송 선로(120)와 단락 선로(220) 사이의 용량성 결합의 크기는 증가하며, 출력 전송 선로(120)와 단락 선로(220) 사이의 용량성 결합의 크기가 증가할수록 출력되는 신호의 대역폭이 증가하게 된다.

[0041] 한편, 위의 도 5에서 설명한 출력 전송 선로(120)와 단락 선로(220) 사이의 용량성 결합의 크기의 제어 방법은 나머지 출력 전송 선로(130, 140, 150)와 단락 선로(230, 240, 250) 사이의 용량성 결합의 크기를 제어하기 위하여 동일한 방식으로 사용될 수 있다.

[0042] 본 발명에 따라 출력 전송 선로와 격리 저항의 접속 상태를 도식적으로 도시하고 있는 도 6을 참고로 살펴보면, 입력된 신호는 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150)에 각각 용량성 결합되어 있는 단락 선로(220, 230, 240, 250)에 의해 대역폭이 조절되어 출력 단자(400)로 분배되어 출력된다. 각 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150)에서 각각 임피던스 정합이 이루어지는 경우 각 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150) 사이에서는 전류가 흐르는 않는다. 그러나 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150) 중 어느 하나의 출력 전송 선로에서에서 임피던스 정합이 이루어지지 않는 경우, 출력 전송 선로와 임피던스 정합이 이루어지지 않는 출력 전송 선로 사이에서 전류가 흐르게 된다.

[0043] 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150)의 출력단에는 각각 서로 병렬로 격리 저항(710, 720, 730, 740)이 접속되

어 있으며, 격리 저항(710, 720, 730, 740)은 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150) 사이에 부정합이 발생하여 출력 전송 선로(120, 130, 140, 150) 사이에서 흐르는 전류를 반사 전력으로 소모시킨다. 예를 들어, 출력 전송 선로(120)에서 임피던스 부정합이 발생하는 경우, 출력 전송 선로(120)와 출력 전송 선로(130)의 출력단에 접속되어 배치되어 있는 격리 저항(710, 720)은 출력 전송 선로(120)와 출력 전송 선로(120)에 이웃하여 위치하는 출력 전송 선로(130)를 서로 격리시킨다.

[0044] 한편, 출력 전송 선로(120)와 출력 전송 선로(140)의 출력단에 접속되어 배치되어 있는 격리 저항(710, 730)은 출력 전송 선로(120)와 출력 전송 선로(120)의 주변에 위치하는 출력 전송 선로(140)를 서로 격리시킨다. 또한 출력 전송 선로(120)와 출력 전송 선로(150)의 출력단에 접속되어 배치되어 있는 격리 저항(710, 740)은 출력 전송 선로(120)와 출력 전송 선로(120)의 주변에 위치하는 출력 전송 선로(150)를 서로 격리시킨다.

[0045] 본 발명에 따른 초광대역 전력 분배기/결합기는 다수의 출력 전송 선로를 구비하고 있으며, 각 출력 전송 선로의 출력단에는 격리 저항이 병렬로 접속되어 있기 때문에, 다수의 출력 전송 선로 중 어느 하나의 출력 전송 선로에 부정합이 발생하더라도 부정합이 발생한 출력 전송 선로에 이웃하여 위치하는 출력 전송 선로뿐만 아니라 부정합이 발생한 출력 전송 선로의 주변에 위치하는 다른 출력 전송 선로를 전기적으로 격리시킨다.

[0046] 도 7은 본 발명에 따른 1:n 초광대역 전력 분배기에서 출력되는 신호 특성의 일 예를 도시하고 있는 그래프이다.

[0047] 도 7(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 1:4 초광대역 전력 분배기에서 출력되는 신호 특성을 나타내는 그래프이며, 도 7(b)는 1:4 초광대역 전력 분배기에서 이웃하는 출력전송선로 사이에만 격리 저항이 접속되어 있는 경우 출력된느 신호 특성을 나타내는 그래프이다.

[0048] 도 7(a)와 7(b)에서 알수 있듯이, 출력 전송 선로의 출력 단자에 각각 병렬로 접속되어 있는 격리 저항을 포함하며, 각 격리 저항의 출력단은 공동 접지 단자에 접속되어 있는 본 발명의 일 실시예에 따른 초광대역 전력 분배기에서 보다 양호한 신호 특성을 보인다는 것을 알 수 있다.

[0049]

[0050] 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 단자와 입력 접속홀은 각각 출력 단자와 출력 접속홀로 동작하며 입력 단락 선로는 입력된 신호를 결합하여 출력 접속홀을 통해 출력 단자로 출력하는 출력 단락 선로로 동작한다.

[0051] 이하 도 2를 참고로 본 발명에 따른 초광대역 전력 결합기의 동작 예를 살펴보면, 입력 단자(400)를 통해 입력된 신호는 입력 접속홀(630)을 통해 입력 전송 선로(120, 130, 140, 150)로 입력된다. 입력 전송 선로(120, 130, 140, 150)의 길이는 λ/4이며 입력 전송 선로(120, 130, 140, 150)와 단락 선로(220, 230, 240, 250)는 각각 용량성 결합을 이루고 있어 입력 전송 선로(120, 130, 240, 250)와 단락 선로(220, 230, 240, 250) 사이의 용량성 결합의 크기를 조절함으로써, 입력 전송 선로(120, 130, 140, 150)로 흐르는 입력 신호의 대역폭을 원하는 대역폭으로 제어할 수 있다.

[0052] 한편, 입력 전송 선로(120, 130, 140, 150)를 제외한 나머지 전송 선로(110)는 입력 전송 선로(120, 130, 140, 150)로 입력된 신호를 결합하는데, 길이는 λ/4이며 전송 선로(110)의 상부에 평행하게 이격 배치되어 있는 출력 단락 선로(210)와 용량성 결합을 이루고 있다. 전송 선로(110)와 출력 단락 선로(210) 사이의 용량성 결합의 크기를 조절함으로써, 출력 단락 선로(210)로 출력되는 결합 신호의 대역폭을 원하는 대역폭으로 제어할 수 있다. 출력 단락 선로(210)로 출력되는 신호는 출력 접속홀(620)을 통해 출력 단자(300)로 출력된다.

[0053] 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, 단락 선로는 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 이격 거리 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 단락 선로는 모두 전송

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

[0054] 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.

[0055] 또 한편, 본 발명은 4개의 출력 전송 선로를 구비하는 초광대역 전력 분배기/결합기에 대해 설명하였으며, 본 발명이 적용되는 분야에 따라 n개(n은 2이상의 자연수)의 출력 전송 선로를 구비하는 초광대역 전력 분배기/결합기에 대해서도 동일하게 응용할 수 있다.

[0056] 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

[0057] 20: 하우징

100: 전송 선로부 110, 120, 130: 전송 선로

200: 단락 선로부 210, 220, 230: 단락 선로

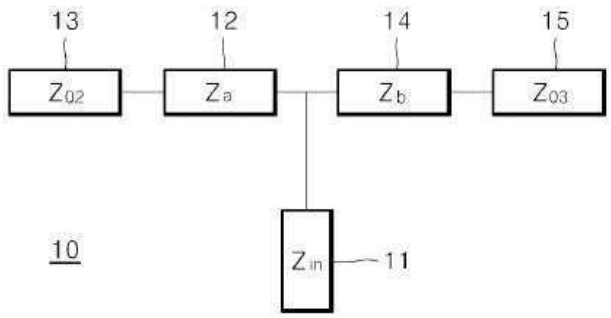
300: 입력 단자 400: 출력 단자

610: 단락 접속홀 620: 입력 접속홀

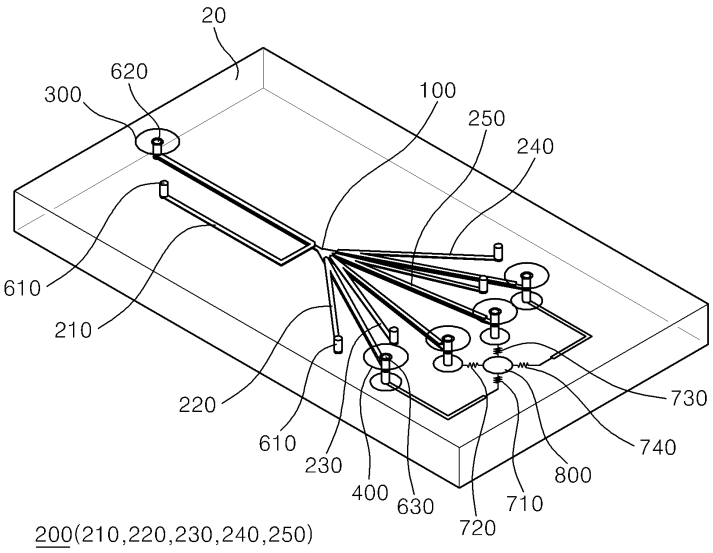
630: 출력 접속홀 710, 720, 730, 740: 격리 저항

도면

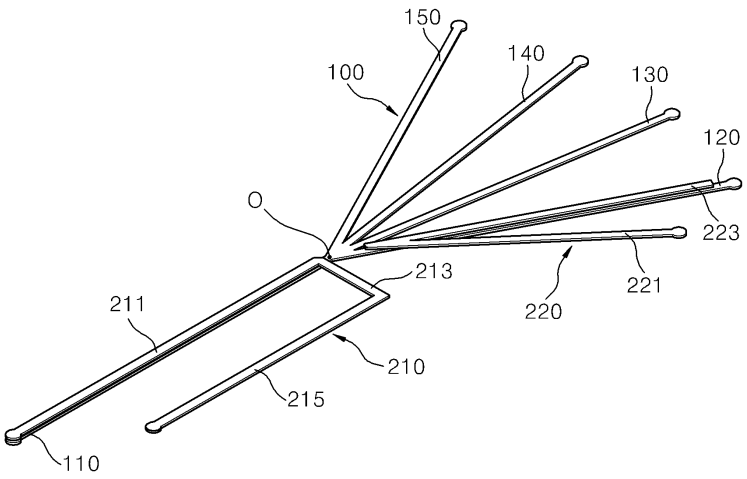
도면1



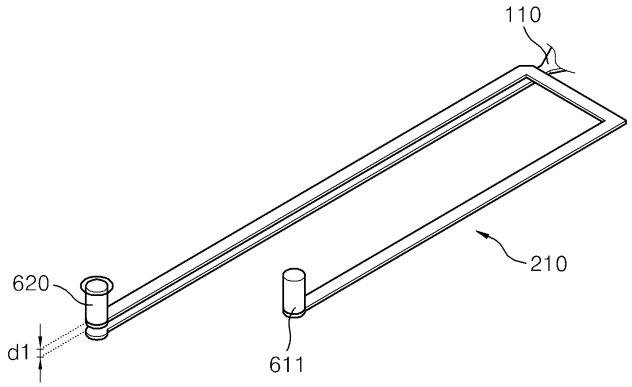
도면2


20
620
300
100
250
240
610
210
220
610
230
400
630
720
710
800
740
730
200(210,220,230,240,250)

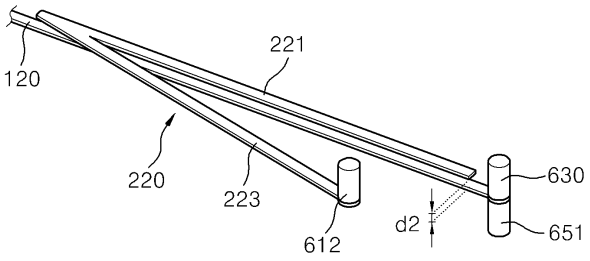
도면3


150
140
100
130
120
O
223
213
221
211
220
210
215
110

도면4

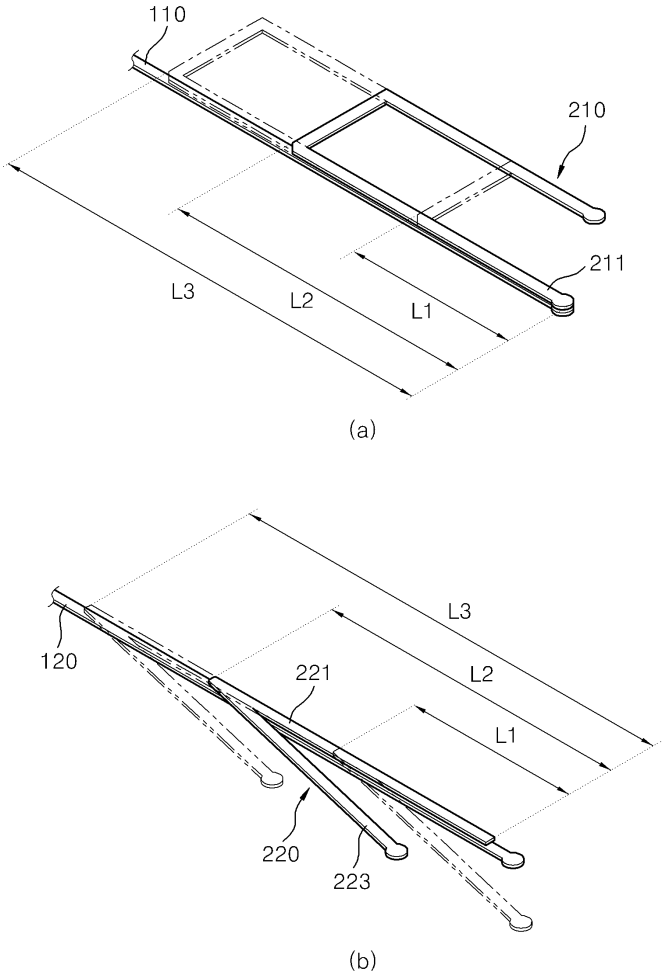


(a)

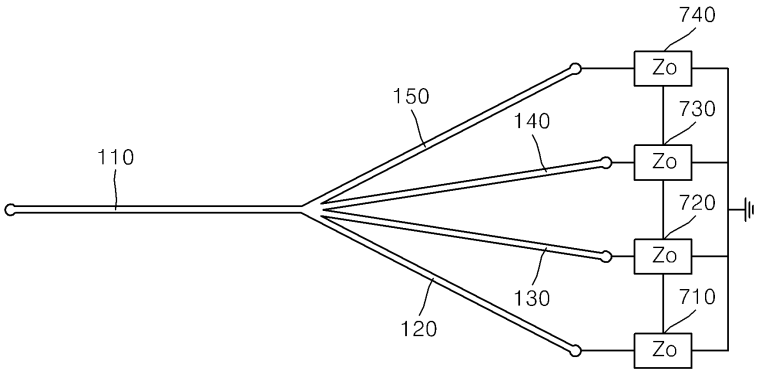


(b)

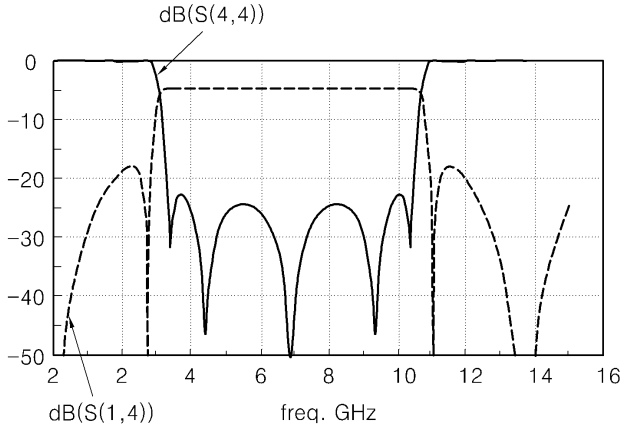
도면5


110
210
211
L3
L2
L1
(a)
120
221
L3
L2
L1
220
223
(b)

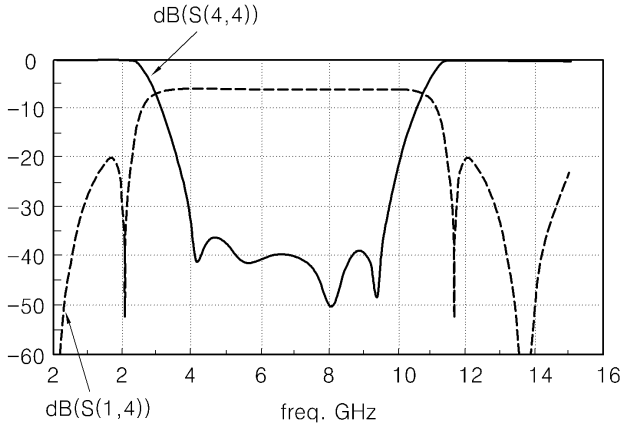
도면6


740
Zo
150
140
730
Zo
110
720
Zo
130
710
120
Zo

도면7


dB(S(4,4))
0
-10
-20
-30
-40
-50
2
2
4
6
8
10
12
14
16
dB(S(1,4))
freq. GHz

(a)


dB(S(4,4))
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
2
2
4
6
8
10
12
14
16
dB(S(1,4))
freq. GHz

(b)