

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
H01P 1/213

(11) 공개번호 특2001-0021163
(43) 공개일자 2001년03월 15일

(21) 출원번호	10-2000-0044287
(22) 출원일자	2000년07월31일
(30) 우선권주장	11-216212 1999년07월30일 일본(JP)
(71) 출원인	가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 무라타 야스타카 일본국 교토후 나가오카교시 덴진 2초메 26방 10고
(72) 발명자	츠카모토히데키 일본국교토후나가오카교시덴진2초메26방10고가부시키가이샤무라타세이사쿠쇼 구로다가츠히토 일본국교토후나가오카교시덴진2초메26방10고가부시키가이샤무라타세이사쿠쇼 이시하라진세이 일본국교토후나가오카교시덴진2초메26방10고가부시키가이샤무라타세이사쿠쇼 가토히데유키 일본국교토후나가오카교시덴진2초메26방10고가부시키가이샤무라타세이사쿠쇼
(74) 대리인	윤동열, 이선희

심사청구 : 있음

(54) 유전체 듀플렉서 및 통신 기기

요약

유전체 듀플렉서는 두 인접한 대역(band)을 통과하는 제 1 필터와 제 2 필터를 포함하고 두 통과 대역의 외측으로 인접한 대역의 신호에 의해 영향을 받지 않는다. 제 1 공진기 출과 제 2 공진기 출의 단락 회로단축의 소단면적부들(small sectional area portion) 사이의 간격을 비교적 작게 배치하고, 이들 두 공진기 출을 분포 정수형 유도성 결합 방법(distributed constant type inductive coupling method)에 따라 서로 결합한다. 제 4 공진기 출과 제 5 공진기 출의 단락 회로단 축에 있는 소단면적부들 사이의 간격을 비교적 크게 배치하고, 이들 두 공진기 출을 분포 정수형 용량성 결합 방법(distributed constant type capacitive coupling method)에 따라 서로 결합한다. 게다가, 제 5 공진기 출과 제 6 공진기 출의 단락 회로단축에 있는 소단면적부들 사이의 간격을 비교적 작게 배치하며, 이들 두 공진기 출을 분포 정수형 유도성 결합 방법에 따라 서로 결합한다. 상술한 방법에 의해, 감쇠극은 제 1 및 제 2 공진기 출에 따른 송신 대역의 고역측에 생긴다. 또한, 감쇠극은 제 4, 제 5, 및 제 6 공진기 출에 따른 수신 대역의 고역측과 저역측에 각각 생긴다.

대표도

도 1

색인어

유전체 듀플렉서, 공진기 출, 감쇠극, 분포 정수형 유도성 결합

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 제 1 실시예의 유전체 듀플렉서의 전체 사시도이다 ;
- 도 2는 제 2 실시예의 유전체 듀플렉서의 전체 사시도이다 ;
- 도 3은 제 3 실시예의 유전체 듀플렉서의 전체 사시도이다 ;
- 도 4는 제 4 실시예의 유전체 듀플렉서의 전체 사시도이다 ;

- 도 5는 제 5 실시예의 유전체 듀플렉서의 전체 사시도이다 ;
- 도 6a는 분포 정수형 결합 회로의 회로 다이어그램이다 ;
- 도 6b는 도 6a에 있는 회로에서 결합 선로의 임피던스 특성을 도시한 그래프이다 ;
- 도 7은 본 발명에 따른 유전체 듀플렉서의 통과 특성을 도시한다 ;
- 도 8은 본 발명에 따른 통신 기기의 구성을 나타낸다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|---------------|---------------|
| 1...유전체 블럭 | 2...공진기 홀 |
| 3, 6...내도체 | 4...외도체 |
| 5...여기 홀 | 7...입력 출력 전극 |
| 8...슬릿 | 9...내도체 비형성부 |
| 10...외도체 비형성부 | 11...개방 회로 전극 |
| 21...유전체판 | 23...공진 선로 |
| 24...접지 전극 | 26...여기 선로 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유전체 듀플렉서와 유전체 듀플렉서를 사용하는 통신 기기에 관한 것이다.

예를 들어, 마이크로파 대역(microwave band)에 사용되도록 설계된 종래 필터는 유전체판(dielectric board), 유전체 블럭 등에 제공된 공진 선로 (resonance line)를 갖는 형상이다. 예를 들어, 대역 통과(bandpass) 필터용으로, 통과 대역의 중심 주파수, 통과 대역폭, 감쇠극 주파수 등이 요구되는 기술 사항에 맞게 설계된다. 구체적인 실례로서, 통과대역에서 감쇠역까지의 과도 영역 (transient region)에 대한 특성을 제어하도록 설계된 유전체 필터가 일본국 특개소 62-161202 및 특개평 7-321508호에 의해 제안되었다.

일본국 특개소 62-161202호는 2개의 대역 통과 필터의 형상을 한 안테나 듀플렉서를 제안했다. 대역 통과 필터 중 하나는 저대역측에 있는 통과 대역으로부터 감쇠 대역 방향으로의 그레디언트(gradient)가 고대역측에 있는 통과 대역으로부터 감쇠 대역 방향으로의 그레디언트 보다 큰 감쇠 특성을 갖는다. 한편, 다른 대역 통과 필터는 고대역측에 있는 통과 대역으로부터 감쇠 대역 방향으로의 그레디언트(gradient)가 저대역측에 있는 통과 대역으로부터 감쇠 대역 방향으로의 그레디언트 보다 큰 감쇠 특성을 갖는다.

일본국 특개평 7-321508호는 집중 정수형 결합 소자(concentrated-constant-type coupling element)에 의해 결합된 공진기의 형상을 한 대역 통과 필터를 제안하였다. 상술한 대역 통과 필터에서, 감쇠역내의 감쇠량을 증가시키기 위하여, 저역측(low-band-side) 대역통과 필터 내의 단간 결합 (interstage coupling)에 자기 결합(magnetic coupling)이 사용되고, 고역측 (high-band-side) 대역 통과 필터의 단간 결합에는 용량 결합(capacitive coupling)이 사용된다.

안테나 듀플렉서로써 각각의 상술한 종래 유전체 필터를 사용하기 위하여, 감쇠극이 저역측 대역 통과 필터의 고역과 고역측 대역 통과 필터의 저역에 각각 제공되는 형상이 될 수 있다. 이러한 구성은 어느 하나의 통과 대역으로부터 다른 하나의 통과 대역의 방향으로 급하게 변하는 감쇠 특성을 만들 수 있다. 그러나, 안테나 듀플렉서가 인접한 주파수 대역 즉, 고/저 통과 대역 보다 높거나 낮은 주파수 대역내의 전파(잡음 전파)에 의해 영향을 받는 문제가 발생한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 두 인접한 대역을 통과하는 제 1 및 제 2 필터를 포함하고 인접한 대역 내의 신호 및 두 통과 대역 외측에 있는 신호에 의해 영향을 받지 않는 유전체 듀플렉서를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 상술한 유전체 듀플렉서를 사용하는 통신 기기를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상술한 목적을 이루기 위해, 본 발명의 한 관점에 따르면, 유전체 부재에 제공된 복수의 공진 선로를 갖고 저측 대역을 통과시키는 제 1 필터 ; 및 유전체 부재에 제공된 복수의 공진 선로를 갖고 고측 대역을 통과시키는 제 2 필터 ; 여기서 제 1 필터의 인접한 공진 선로는 통과 대역의 고주파측 내에 감쇠극이 생성되도록 분포 정수형 유도성 결합에 의해 소정 부분에서 서로 결합되고, 제 2 필터의 인접한 공진 선로는 통과 대역의 저주파측 내에 감쇠극이 생성되도록 분포 정수형 용량성 결합에 의해 소정 부분에서 서로 결합되며, 제 2 필터의 인접한 공진 선로는 제 2 필터의 통과 대역의 고주파측 내에 감쇠극이 생성되도록 분포 정수형 유도성 결합에 의해 서로 다른 부분에서 결합하는 유전체 듀플렉서가 제공된다.

본 발명의 다른 관점에 따르면, 유전체 부재에 제공된 복수개의 공진 선로를 포함하고 저축 대역을 통과시키는 제 1 필터 ; 및 유전체 부재에 제공된 복수개의 공진 선로를 포함하고 고축 대역을 통과시키는 제 2 필터를 포함하는 유전체 듀플렉서가 제공되고, 여기서 제 1 필터의 인접한 공진 선로는 통과 대역의 고주파측 내에 감쇠극이 생성되도록 분포 정수형 유도성 결합에 의해 소정 부분에서 서로 결합되고, 제 2 필터의 인접한 공진 선로는 통과 대역의 저주파측 내에 감쇠극이 생성되도록 분포 정수형 용량성 결합에 의해 소정 부분에서 서로 결합되며, 여기서 제 1 필터의 인접한 공진 선로는 제 1 필터의 통과 대역의 저주파측 내에도 감쇠극이 생성되도록 분포 정수형 용량성 결합에 의해 다른 부분에서 서로 결합된다.

본 형상을 포함하면, 저주파대역을 통과시키는 제 1 필터의 고주파측과 고주파 대역을 통과하는 제 2 필터의 저주파측 내에서 뿐만 아니라 제 1 필터의 저주파측과 제 2 필터의 고주파측에서의 급격한 감쇠를 인식할 수 있고, 그로 인해 외측 및 두 통과 대역에 인접한 신호의 영향이 현저하게 억제될 수 있다.

유전체 부재를 실질적으로 직방형 유전체 블럭으로 형성하고, 공진 선로를 유전체 블럭 내에 형성된 공진홀 내의 내도체(inner conductor)로 구성하고, 공진기 홀의 개방 회로단(open circuit end) 부근의 인접한 공진기 홀들의 부분 사이의 간격과 공진기 홀의 단락 회로단(short circuit end) 부근의 인접한 공진기 홀들의 부분 사이의 간격을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이룬다.

본 배열을 포함하면, 단일 유전체 블럭을 사용하고 공진기 홀의 형상을 바람직하게 결정함으로써 제작하기 쉽고 두 통과 대역 외측의 불필요한 주파수 신호를 억제할 수 있는 유전체 듀플렉서를 얻을 수 있다.

본 배열은 또한 유전체 부재를 실질적으로 직방형 유전체 블럭으로 형성하고, 공진 선로를 유전체 블럭 내에 형성된 공진기 홀 내의 내도체로 구성하고, 공진기 홀의 개방 회로단 부근의 인접한 공진기 홀의 부분들 사이의 실효 유전율(effective inductivity)과 공진기 홀의 단락 회로단 부근의 인접한 공진기 홀의 부분들 사이의 실효 유전율을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이룰 수 있다.

본 구성에 의하면, 단일 유전체 블럭을 사용하고 유전체 블럭의 소정 부분에서 실효 유전율을 바람직하게 결정함으로써, 두 통과 대역 외측의 불필요한 주파수 신호를 억제할 수 있는 유전체 멀티플렉서를 얻을 수 있다. 따라서, 유전체 듀플렉서의 특성은 유전체 블럭의 외부 형태에 의해 결정될 수 있고, 유전체 블럭의 외부로부터 쉽게 조절될 수 있다.

본 배열은 또한 유전체 부재를 실질적으로 직방형 유전체 블럭으로 형성하고, 공진 선로를 유전체 블럭 내에 형성된 공진기 홀 내의 내도체로 구성하고, 유전체 블럭 외면에 내도체로부터 연속하는 도체 패턴을 형성하며, 공진기 홀의 개방 회로단 부근의 인접한 공진기의 내도체의 대향 면적과 공진기 홀의 단락 회로단 부근의 인접한 공진기 홀의 내도체의 대향 면적을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이루는 배열일 수 있다.

본 구성에 의하면, 단일 유전체 블럭을 사용하고 공진기 홀의 내도체가 형성될 영역을 바람직하게 결정함으로써 두 통과 대역 외측의 불필요한 주파수 신호를 억제할 수 있는 유전체 듀플렉서를 얻을 수 있다. 따라서, 유전체 멀티플렉서(multiplexer)의 특성이 내도체를 부분적으로 제거함으로써 결정될 수 있고, 유전체 블럭의 외부로부터 쉽게 조절될 수 있다.

본 배열은 또한 유전체 부재를 실질적으로 직방형 유전체 블럭으로 형성하고, 공진 선로는 외면에 형성된 도체 패턴을 포함하고 내도체로부터 이어지는 유전체 블럭 내에 형성된 공진기 홀내의 내도체로 구성하고, 공진기 선로의 개방 회로단 부근의 인접한 공진기 선로의 부분들 사이의 정전 용량과 공진기 선로의 개방 회로단과 유전체 블럭의 외면에 형성된 외도체 사이의 정전 용량을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이루는 배열일 수 있다.

본 구성에 의하면, 단일 유전체 블럭을 사용하고 유전체 블럭의 외면 위에 있는 도체 패턴을 바람직하게 설계함으로써, 제작이 용이하고 두 통과 대역 외측의 불필요한 주파수 신호를 억제할 수 있는 유전체 멀티플렉서를 얻을 수 있다. 따라서, 유전체 멀티플렉서의 특성이 쉽게 결정되고 도체 패턴을 바람직하게 결정함으로써 조절될 수 있다.

대안적으로, 유전체 부재가 유전체판이 될 수 있다. 그런 경우, 공진 선로가 유전체판 위에 형성된 마이크로스트립(microstrip) 선로에 의해 구성되는 배열일 수 있고, 마이크로스트립 선로의 개방 회로단 부근의 인접한 마이크로스트립 선로의 부분들 사이의 간격과 마이크로스트립 선로의 단락 회로단 부근의 인접한 마이크로스트립 선로의 부분들 사이의 간격을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이룬다.

본 배열은 유전체 부재가 판으로 형성되기 때문에, 생산 단계의 수를 줄여 유전체 멀티플렉서를 제작할 수 있고, 따라서, 생산비가 감소된다.

본 발명의 다른 관점에 따라, 지금까지 기술된 임의의 형태의 유전체 듀플렉서의 제 1 필터의 입력 포트에 접속된 전송 회로 ; 유전체 듀플렉서의 제 2 필터의 출력 포트에 접속된 수신 회로 ; 제 1 및 제 2 필터의 공용 입력 출력 포트에 접속된 안테나를 포함하는 통신기기가 제공된다.

본 형상을 포함하면, 크기가 줄어도 필요한 특성을 나타내는 유전체 듀플렉서로 인해 소형이고 경량인 통신기기를 얻을 수 있다.

본 발명의 상술한 목적 및 다른 목적, 형상 그리고 이점이 첨부도면과 관련하여 읽힐 때 바람직한 실시예의 다음 기술로부터 명확해질 것이다.

도 1, 6, 및 7를 참조하여, 본 발명의 제 1 실시예의 유전체 듀플렉서에 대해 기술할 것이다.

도 1은 제 1 실시예에 따른 유전체 듀플렉서의 전체 사시도이다. 본 형상에 보이는 것처럼, 공진기 홀 2a 내지 2g와 여기 홀(excitation hole) 5a 내지 5c는 실질적으로 직방형인 유전체 블럭 1 내에 형성된다. 공진기 홀 2a 내지 2g와 여기 홀 5a 내지 5c는 실질적으로 서로 평행하다. 각각의 공진기 홀 2a 내지 2g는 경로를 따라 보어(bore) 직경이 변하는 스텝 형상을 포함하는 스텝 홀(steped hole)이다. 공진기 홀 2a 내지 2g는 내도체 3a 내지 3g가 각각 공진 선로로써 형성되는 내면을 포함한다. 내도체 3a 내지 3g의 각각의 부분은 내도체 비형성부 9로서 사용된다. 여기 홀 5a 내지 5c는 그 위에 내도체 6a 내지 6c가 각각 형성되는 내면을 포함한다.

외도체(outer conuctor) 4는 유전체 블럭 1의 6개의 외면 위에 형성된다. 입력 출력 전극 7a 내지 7c는 각각 내도체 6a 내지 6c로부터 연속되고, 각각은 외도체 4로부터 분리되도록 여기 홀 5a 내지 5c의 각각의 단에 형성된다. 입력 출력 전극 7a, 7b, 및 7c는 각각 송신 신호 입력 단자(Tx 단자), 안테나 단자(ANT 단자), 수신 신호 출력 단자(Rx 단자)로 사용된다.

공진기 홀 2a 내지 2g 중 각각의 작은 단면적부(이하, 소단면적부(small sectional area portion)로서 언급됨)의 중심축은 각각의 큰 단면적부 (대단면적부 (large sectional area portion)로 언급됨)의 중심축과 일치되도록 제한되지 않는다. 공진기 홀에 인접한 소단면적부 사이의 간격과 대단면적부 사이의 간격은 요구에 따라 결정된다.

도 1에 도시된 실시예에서, 공진기 홀 2a 및 2b로 형성된 각각의 공진기의 공진 주파수는 송신 주파수 대역(이하, 송신 대역으로 언급됨)을 통과하도록 실질적으로 동일하게 선결된다. 공진기 홀 2a 및 2b의 단락 회로 단측(short circuit end side)에 있는 소단면적부의 중심축 사이의 간격은 그것의 개방 회로 단측에 있는 대단면적부의 중심축 사이의 간격보다 작게 배치된다. 이 배치에 따르면, 높은 자계 강도를 갖는 단락 회로 단측에 있는 결합 면적은 높은 전계 강도를 갖는 개방 회로 단측에 있는 결합 면적보다 크게 배치되고, 그로 인해 공진기 홀 2a 및 2b는 분포 정수형 유도성 결합 방법에 따라 서로 결합된다.

공진기 홀 2a의 공진 선로와 여기 홀 5a의 여기 선로는 인터디지털 (inter -digital) 결합 방법에 따라 서로 결합된다. 유사하게, 인터디지털 결합 방법에 따른 결합이 공진기 홀 2b의 공진 선로와 여기 홀 5b의 여기 선로 사이에서 그리고 공진기 홀 2c의 공진 선로와 여기 홀 5c의 여기 선로 사이에서 실행된다. 이 형상에서, 공진기 홀 2c로 형성된 공진기는 트랩 필터(trap filter)로 작용한다.

공진기 홀 2d, 2e, 및 2f로 형성된 각 공진기의 공진 주파수는 수신 주파수 대역(이하, 수신 대역으로 언급됨)을 통과하도록 실질적으로 동일하게 선결된다. 공진기 홀 2d 및 2e에 대해, 그것의 소단면적부의 중심축간의 간격은 대단면적부의 중심축간의 간격보다 크게 배치된다. 이 배치에 따르면, 공진기 홀 2d 및 2e는 분포 정수형 용량성 결합 방법에 따라 서로 결합된다. 한편, 공진기 홀 2e 및 2f에 대해, 그것의 소단면적부의 중심축간의 간격은 그것의 대단면적부의 중심축간의 간격보다 작게 배치된다. 이 배치에 따르면, 공진기 홀 2e 및 2f는 분포 정수형 유도성 결합 방법에 따라 서로 결합된다. 인터디지털 결합은 여기 홀 5b와 공진기 홀 2f 사이, 여기 홀 5c와 공진기 홀 2f 사이, 및 공진기 홀 2g의 공진 선로와 여기 홀 5c의 여기 선로 사이에서 실행된다. 이 형상에서, 공진기 홀 2g로 형성된 공진기는 트랩 필터로 작용한다.

도 6a는 분포 정수형 결합 회로를 도시한다. 도시된 형상에서, 두 공진 선로의 각각의 길이는 L로, 결합 선로의 임피던스는 Z_0 로, 그리고 그것의 위상 정수 (phase constant)는 β 표시될 때, 임피던스 Z_{in} (공진 선로에서 결합 선로를 볼 때)은 다음 표현식으로 나타난다.

$$Z_{in} = jZ_0 \tan \beta L$$

도 6b는 주파수 f와 이미 언급된 임피던스 Z_{in} 사이의 관계를 도시한다. 공진 조건으로 임피던스 Z_{in} 이 무한대이기 때문에, 감쇠극의 주파수는 도 6b에 f_p 에 의해 나타난 것처럼 정해진다. 두 공진기가 서로 용량 결합될 때, 공진 주파수 f_0 는 감쇠극 f_p 보다 높게 정해진다. 이는 감쇠극이 통과 대역보다 낮은 대역에서 발생함을 나타낸다. 반면에, 두 공진기가 서로 유도성 결합을 할 때, 공진 주파수 f_0 가 감쇠극 f_p 보다 낮게 정해지기 때문에, 감쇠극은 통과 대역 보다 높은 대역에서 발생한다. 도 1에 도시된 공진기 홀 2a 및 2b는 분포 정수형 유도성 결합에 따라 서로 관계된다. 그러므로, 두 공진기 사이의 결합에 따라, 감쇠극은 송신 대역의 고역측에 발생한다. 또한, 공진기 홀 2c에 따르는 감쇠 주파수는 분포 정수형 유도성 결합에 따르는 감쇠극 주파수와 실질적으로 동일하다.

위에 기술된 것처럼, 공진기 홀 2d 및 2e는 분포 정수형 용량성 결합에 따라 서로 관계된다. 그러므로, 감쇠극은 수신 대역의 저역측에 발생한다. 반면에, 공진기 2e 및 2f는 분포 정수형 유도성 결합에 따라 서로 관계된다. 그러므로, 감쇠극은 수신 대역의 고역측에 발생한다. 공진기 홀 2g에 따른 감쇠 주파수는 이미 언급된 분포 정수형 용량성 결합에 따라 감쇠 주파수와 실질적으로 동일하게 준비된다.

도 7은 도 1에 도시된 유전체 듀플렉서의 대역 통과 특성을 나타내는 그래프이다. 그래프에서, f_{p1} 은 송신 필터 내에 있는 통과 대역의 고역측에 발생하는 감쇠극을 나타낸다. 또한, f_{p2} 는 수신 필터 내에 있는 통과 대역의 저역측에 발생하는 감쇠극을 나타내고, f_{p3} 는 수신 필터에 있는 통과 대역의 고역측에 발생하는 감쇠극을 나타낸다.

이런 식으로, 합성 특성은 두 공진기에 따른 통과 대역 특성, 분포 정수형 유도성 결합에 따른 감쇠 특성, 및 공진기 홀 2c에 따른 트랩 필터 특성으로부터 입력 출력 전극 7a 및 7b 사이의 면적에 대해 얻어질 수 있다. 게다가, 합성 특성은 3개의 공진기에 따른 대역 통과 특성, 두 형태의 감쇠 특성(분포 정수형 용량성 결합에 따른 감쇠 특성 및 분포 정수형 유도성 결합에 따른 감쇠 특성), 및 공진기 홀 2g에 따른 트랩 필터 특성으로부터 입력 출력 전극 7b 및 7c 사이의 면적에 대해 얻어질 수 있다.

이어서, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유전체 듀플렉서에 대해 기술할 것이다.

도 2는 제 2 실시예의 유전체 듀플렉서를 도시한다. 제 2 실시예에서, 공진기 홀 2a, 2b, 2d, 2e, 및 2f와 여기 홀 5a 내지 5c는 실질적으로 직방형인 유전체 블록 1내에 형성된다. 공진기 홀 2a, 2b, 2d, 2e, 및 2f와 여기 홀 5a 내지 5c는 실질적으로 서로 평행하다. 외도체 4는 유전체 블록 1의 6개의 외면 위에 연속으로 형성된다. 내도체는 공진기 홀 2a, 2b, 2d, 2e, 및 2f의 각 내면에 형성된다; 그리고 공진 선로로서, 내도체 비형성부 9는 각 공진기 홀 2a, 2b, 2d, 2e, 및 2f의 개구면들 중 하나의 부근에 제공된다. 공진 선로로서, 내도체는 각 여기 홀 5a 내지 5c의 각 내면 위에 형성된다. 외도체 4로부터 분리된 입력 출력 전극 7a 내지 7c는 각 여기 홀 5a 내지 5c의 개구면으로부터 저면(도 2에서 볼 때)까지 연속으로 형성된다. 입력 출력 전극 7a, 7b, 및 7c는 각각 송신 신호 입력 단자(Tx 단자), 안테나 단자(ANT 단자), 수신 신호 출력 단자(Rx 단자)로서 사용된다.

제 2 실시예에서, 슬릿(slot) 8a 내지 8c는 유전체 블록 1의 외면에 형성된다. 슬릿 8a는 공진기 홀 2a 및 2b 사이의 개방 회로 단축에 각각 형성된다. 슬릿 8b는 공진기 홀 2d 및 2e 사이의 단락 회로 단축에 각각 형성된다. 슬릿 8c는 공진기 홀 2e 및 2f 사이의 개방 회로 단축에 각각 형성된다. 이 슬릿 8a~8c의 각각의 면 위에 외도체가 제공되거나 제공되지 않는다.

위에 언급된 형상에 따라, 공진기 홀 2a 및 2b의 개방 회로단 사이의 실효 유전율(effective permittivity)은 그것의 단락 회로단 사이보다 낮게 줄어든다. 또한, 공진기 홀 2d 및 2e의 단락 회로단 사이의 실효 유전율은 그것의 단락 회로단 사이보다 낮게 줄어든다. 유사하게, 공진기 홀 2e 및 2f의 개방 회로단 사이의 실효 유전율은 그것의 단락 회로단 사이보다 낮게 줄어든다.

따라서, 공진기는 다음처럼 서로 결합된다. 공진기 홀 2a 및 2b로 형성된 두공진기 각각은 분포 정수형 유도성 결합 방법에 따라 서로 결합된다. 공진기 홀 2d 및 2e로 형성된 두 공진기 각각은 분포 정수형 용량성 결합 방법에 따라 서로 결합된다. 공진기 홀 2e 및 2f로 형성된 두 공진기 각각은 분포 정수형 유도성 결합 방법에 따라 서로 결합된다. 또한, 인터디지털 결합 방법에 따른 결합은 여기 홀 5a의 여기 선로와 공진 홀 2b의 공진 선로 사이, 여기 홀 5a의 여기 선로와 공진 홀 2d의 공진 선로 사이, 그리고 여기 홀 5c의 여기 선로와 공진 홀 2f의 공진 선로 사이에서 실행된다.

위에 기술된 방법에서, 각각 공진기 홀 2a 및 2b로 형성된 두 공진기는 저측대역의 송신 대역을 통과하는 송신 필터를 형성하기 위하여 사용된다. 유사하게, 공진기 2d, 2e, 및 2f는 고주파수측 대역(higher frequency side band)의 수신 대역을 통과하는 수신 필터를 형성하기 위하여 사용된다. 송신 필터내의 유도성 결합에 따라, 도 7에 도시된 특성과 유사하게, 송신 대역으로부터 수신 대역 방향으로 급격하게 굽은 그래프 곡선에 의해 표시되는 감쇠 특성이 얻어진다. 또한, 수신 필터 내의 용량성 결합과 유도성 결합에 따라, 수신 대역으로부터 송신 대역 방향으로 급격하게 굽은 그래프 곡선에 의해 표시되는 감쇠 특성이 얻어진다. 게다가, 위에 따라, 수신 대역보다 큰 대역에서 큰 양의 감쇠가 확보될 수 있다.

이어서, 본 발명의 제 3 실시예에 따르는 유전체 듀플렉서에 대해 기술할 것이다.

도 3은 제 3 실시예의 유전체 듀플렉서의 형상을 도시하는 사시도이다. 기술된 실시예와 유사하게, 공진기 홀 2a, 2b, 2d, 2e, 및 2f와 여기 홀 5a 내지 5c는 실질적으로 직방형인 유전체 블록 1 내에 형성된다. 공진기 홀 2a, 2b, 2d, 2e, 및 2f와 여기 홀 5a 내지 5c는 실질적으로 서로 평행하다. 본 형상에서, 유전체 블록 1내에 있는 각각의 공진기 홀 2a, 2b, 2d, 2e, 및 2f의 개구부들 중 하나에 가까운 우측 뒷(right-and-rear)면적은 개방 회로면으로서 사용된다. 위에 언급된 것처럼 동일면에는, 외도체가 각각의 여기 홀 5a 내지 5c의 개구부들 중 하나에 형성된다. 외도체 4는 또한 유전체 블록 1의 남아있는 면들에 형성된다. 공진 선로로서, 내도체가 각각의 공진기 홀 2a, 2b, 2d, 2e, 및 2f의 내면에 형성된다. 각각의 공진기 홀 2a 및 2b의 개방 회로단의 각각의 근처에서, 각각이 축방향으로 연장되는 내도체 비형성부 9a 및 9b는 서로 대향하는 면들 위에 형성된다. 그로 인해, 공진기 홀 2a 및 2d로 각각 형성되는 두 공진기의 용량 성분이 줄어들고, 두 공진기가 분포 정수형 유도성 결합 방법에 따라 서로 결합된다. 유사하게, 공진기 홀 2e 및 2f에 대해, 각각 축방향으로 연장되는 내도체 비형성부 9e 및 9f는 서로 대향하는 면들 위에 형성된다. 그로 인해, 공진기 홀 2e 및 2f로 각각 형성되는 두 공진기의 용량성분이 줄어들고, 두 공진기가 분포 정수형 유도성 결합 방법에 따라 서로 결합된다.

게다가, 외도체 비형성부 10은 공진기 홀 2d 및 2e의 단락 회로단 사이에 형성된다. 그로 인해, 공진기 홀 2d 및 2e 사이의 유도성 결합 정도가 그것들 사이의 용량성 결합 정도보다 낮게 줄어들고, 두 공진기는 분포 정수형 용량성 결합 방법에 따라 서로 결합된다.

공진 선로로서, 내도체가 여기 홀 5a 내지 5c의 내면에 각각 형성된다. 외도체 4로부터 분리된 각각의 입력 출력 전극 7a 내지 7c는 각 여기 홀 5a 내지 5c의 개구면들 중 하나로부터 저면(도 3에서 볼 때)까지 연속적으로 형성된다. 입력 출력 전극 7a, 7b, 및 7c는 각각 송신 신호 입력 단자(Tx 단자), 안테나 단자(ANT 단자), 수신 신호 입력 단자(Rx 단자)로서 사용된다. 기술된 형상에 따라, 제 3 실시예는 도 7에 도시된 것들과 유사한 대역 통과 특성을 생기게한다.

이어서, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유전체 듀플렉서에 대해 기술할 것이다.

도 4는 제 4 실시예의 유전체 듀플렉서의 형상을 도시하는 전체 사시도이다. 도 1 내지 도 3에 있는 실시예와는 다르게, 제 4 실시예의 유전체 듀플렉서가 윗면 이 아래(up-side down)로 내려간, 즉 기저판(base plate)을 실장하기 위한 실장면이 상면으로 도시된다.

기술된 실시예와 유사하게, 공진기 홀 2a, 2b, 2d, 2e, 및 2f와 여기 홀 5a 내지 5c가 실질적으로 직방형인 유전체 블록 1내에 형성된다. 공진기 홀 2a, 2b, 2d, 2e, 및 2f와 여기 홀 5a 내지 5c는 실질적으로 서로 평행하다. 외도체 4는 유전체 블록 4의 6개의 외면 위에 형성된다. 유전체 블록 1의 외면에서, 각각의 개방 회로 전극 11a, 11b, 11d, 11e, 및 11f는 공진기 홀 2a, 2b, 2d, 2e, 및 2f의 각각의 개구면들 중 하나의 근처에 형성된다. 각각의 개방 회로 전극 11a, 11b, 11d, 11e, 및 11f는 외도체 4로부터 분리되도록 각각의 공진기 홀 2a, 2b, 2d, 2e, 및 2f으로부터 연속적으로 형성된다.

두 인접한 공진기는 개방 회로 전극간의 정전 용량이 증가될 때 서로 용량 결합되고, 두 공진기는 개방

회로 전극 및 외도체 4 사이의 정전 용량이 증가될 때 서로 유도성 결합이 된다. 위에 언급된 두 용량의 비율이, 전체적으로, 두 인접한 공진기가 서로 용량 결합할 것인지 또는 서로 유도성 결합될 것인지를 결정한다. 도 4에 도시된 실시예에서, 공진기 홀 2a 및 2b로 각각 형성된 두 공진기는 서로 유도성 결합되고, 공진기 2d 및 2e로 각각 형성된 두 공진기는 서로 유도성 결합되며, 공진기 홀 2e 및 2f로 각각 형성된 두 공진기는 서로 용량 결합된다.

기술된 형상에 따라, 제 4 실시예는 도 7에 도시된 것들과 유사한 대역 통과 특성을 생기게 한다.

이어서, 본 발명의 제 5 실시예에 따른 유전체 듀플렉서에 대해 기술할 것이다.

도 5는 제 5 실시예에 따른 유전체 듀플렉서의 전체 사시도이다. 본 형상에서 보이듯이, 공진 선로 23a, 23b, 23d, 23e, 및 23f와 여기 선로 26a, 26b, 및 26c는 유전체판 21 위에 제공된다. 실질적으로 유전체판 21의 하면 전체 위에, 접지 전극 24가 형성된다. 본 형상에서, 각각 하면으로부터 연속되는 접지 전극은 또한 우측 후단면, 우측 전단면, 그리고 좌측 후단면 위에 형성된다. 각각의 공진 선로 23a, 23b, 23d, 23e, 및 23f는 좌측 전단면을 경유하여 실질적으로 유전체판 21의 대향면 전체에 형성된 접지 전극 24에 접속된다. 각 여기 선로 26a, 26b, 및 26c의 일단부(one end section)는 우측 후단면에 형성된 접지 전극에 접속된다; 그리고 여기 선로 26a, 26b, 및 26c의 타단부는 각각의 입력 출력 전극 7a 내지 7c로써 형성된다. 입력 출력 전극 7a, 7b, 및 7c는 각각 송신 신호 입력 단자(Tx 단자), 안테나 단자(ANT 단자), 그리고 수신 신호 출력 단자(Rx 단자)로써 사용된다.

제 5 실시예에 따라, 각각의 공진 선로 23a, 23b, 23d, 23e, 및 23f는 얇은 부분(thin portion)과 넓은 부분(wide portion)을 포함하는 스텝형으로 형성된다. 단락 회로 단축에 있는 인접 공진 선로의 각 쌍들 사이의 간격과 개방 회로 단축에 있는 그 사이의 간격은 요구에 따라 결정된다. 도 5의 실시예에서, 공진 선로 23a 및 23b의 공진 주파수는 송신 대역을 통과하도록 실질적으로 동일하게 결정된다. 또한, 공진 선로 23a 및 23b에 대해, 공진 선로 23a 및 23b에 의해 각각 형성된 공진기가 분포 정수형 유도성 결합 방법에 따라 서로 결합되도록 그것의 단락 회로 사이의 간격이 그것의 개방 회로단 사이의 간격 보다 작게 배치된다. 공진 선로 23a와 여기 선로 26a는 인터디지털 결합 방법에 따라 서로 결합된다. 유사하게, 공진 선로 23b와 여기 선로 26b가 인터디지털 결합 방법에 따라 서로 결합된다.

공진기 홀 23d, 23e, 및 23f로 형성된 각 공진기의 공진 주파수는 수신 주파수 대역을 통과하도록 실질적으로 동일하게 형성된다. 공진 선로 23d 및 23e에 대해, 공진기가 분포 정수형 유도성 결합 방법에 따라 서로 결합되도록 단락 회로단 사이의 간격이 개방 회로단 사이의 간격 보다 작게 배치된다. 한편, 공진 선로 23e 및 23f에 대해, 공진기가 분포 정수형 용량성 결합 방법에 따라 서로 결합되도록 단락 회로단 사이의 간격은 개방 회로단 사이의 간격 보다 크게 배치된다. 이 경우, 공진 선로 23d와 여기 선로 26d는 인터디지털 결합 방법에 따라 서로 결합된다. 유사하게, 공진 선로 23f와 여기 선로 26c가 인터디지털 결합 방법에 따라 서로 결합된다.

이런 방법에서, 합성 특성은 두 공진기에 따른 대역 통과 특성과 분포 정수형 유도성 결합에 따른 감쇠 특성으로부터 입력 출력 전극 7a 및 7b 사이의 면적에 대해 얻어질 수 있다. 게다가, 합성 특성은 3개의 공진기에 따른 대역 통과 특성 및 두 형태의 감쇠 특성(분포 정수형 용량성 결합에 따른 감쇠 특성과 분포 정수형 유도성 결합에 따른 감쇠 특성)으로부터 입력 출력 전극 7b 및 7c 사이의 면적에 대해 얻어질 수 있다.

이어서, 본 발명에 따른 통신기기에 대해 기술할 것이다.

도 8은 도 1 내지 도 5에 도시된 형상을 포함하는 유전체 듀플렉서 중 하나를 사용하는 통신 기기의 형상을 도시한다. 유전체 듀플렉서는 송신 필터와 수신 필터를 포함한다. 유전체 듀플렉서에서, 송신 회로는 송신 신호 입력 포트(port)에 접속되고, 수신 회로는 수신 신호 출력 포트에 접속되며 안테나는 안테나 포트에 접속된다.

발명의 효과

이런 방법에서, 대향 대역의 감쇠에서 훌륭한 특성을 갖는 듀플렉서를 사용하여 송신 신호는 수신 회로로 돌아들어가고 수신 신호는 송신 회로로 돌아들어가는 것을 확실하게 억제할 수 있다. 또한, 수신 필터가 수신 대역의 고역측에 가까운 다른 주파수 대역에서 전파(잡음 전파)를 감쇠시키기 때문에, 통신 기기는 불필요한 수신 신호에 의해 영향을 받지 않는다. 게다가, 추가 성분들 및 회로들이 저역측 또는 고역측 위에 있는 통과 대역으로부터 감쇠 대역 방향으로 급하게 굽은 그래프 곡선에 의해 표시된 감쇠 특성을 얻는데 필요치 않다. 그러므로, 전체적으로 비교적 작고 가벼운 통신 기기가 얻어질 수 있다.

위에 기술된 각 실시예는 고주파수 대역측이 송신 대역으로 사용되고, 고주파수 대역측이 수신 대역으로 사용되고, 그리고 감쇠극이 수신 대역의 고역측에 발생하는 형상이다. 그러나, 반대로 고주파수 대역측이 수신 대역으로 사용되고, 고주파수 대역 측이 송신 대역으로 사용되고, 그리고 감쇠극이 수신 대역의 저역측에 발생하는 형상일 수도 있다.

또한, 위에 기술된 각 실시예는 수신 대역에 가까운 주파수의 잡음 전파 등의 불필요한 신호에 의해 영향을 받지 않도록 감쇠 특성이 송신 대역으로 향하는 수신 신호 통과 대역으로부터 멀어지는 감쇠 대역 내에서 급하게 굽은 그래프 곡선에 의해 표시되고, 두 감쇠극이 수신 필터측에 발생하는 형상이다. 그러나, 반대로, 수신 대역에 가까운 주파수를 사용하는 다른 기기에 영향을 적게 주기 위하여, 감쇠 특성이 수신 대역을 향하여 송신 신호 대역으로부터 멀어지는 감쇠 대역 내에서 급하게 굽은 그래프 곡선에 의해 표시되고, 두 감쇠극이 송신 필터측에 발생하는 형상이 될 수 있다.

본 발명을 바람직한 실시예를 참조하여 구체적으로 도시하고 기술하였지만, 상술한 형상 및 다양한 변화와 상세한 것들이 본 발명의 기술적 사상 내에서 가능하다는 것은 당업자에게 명백하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

유전체 부재 위에 제공된 복수개의 공진 선로를 포함하고 저축 대역을 통과시키는 제 1 필터 ; 및
 상기 유전체 부재 위에 제공된 복수개의 공진 선로를 포함하는 제 2 필터를 포함하고 고축 대역을 통과시키는 유전체 듀플렉서에 있어서,
 통과 대역의 고주파수측 내에 감쇠극을 생성하도록 상기 제 1 필터의 인접한 공진 선로들이 소정 부분에서 분포 정수형 유도성 결합에 의해 서로 결합되고, 통과 대역의 저주파수측 내에 감쇠극을 생성하도록 상기 제 2 필터의 인접한 공진 선로들이 소정 부분에서 분포 정수형 용량성 결합에 의해 서로 결합되며, 상기 제 2 필터의 통과 대역의 고주파수측 내에도 감쇠극을 생성하도록 상기 제 2 필터의 인접한 공진 선로들이 다른 부분에서 분포 정수형 유도성 결합에 의해 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 유전체 듀플렉서.

청구항 2

유전체 부재 위에 제공된 복수개의 공진 선로를 포함하고 저축 대역을 통과시키는 제 1 필터 ; 및
 상기 유전체 부재 위에 제공된 복수개의 공진 선로를 포함하는 제 2 필터를 포함하고 고축 대역을 통과시키는 유전체 듀플렉서에 있어서,
 통과 대역의 고주파수측 내에 감쇠극을 생성하도록 제 1 필터의 인접한 공진 선로들이 소정 부분에서 분포 정수형 유도성 결합에 의해 서로 결합되고, 통과 대역의 저주파수측 내에 감쇠극을 생성하도록 제 2 필터의 인접한 공진 선로들이 소정 부분에서 분포 정수형 용량성 결합에 의해 서로 결합되며, 상기 제 1 필터의 통과 대역의 저주파수측 내에도 감쇠극을 생성하도록 제 1 필터의 인접한 공진 선로들이 소정 부분에서 분포 정수형 용량성 결합에 의해 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 유전체 듀플렉서.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 유전체 부재를 실질적으로 직방형 유전체 블록으로 형성하고, 상기 공진 선로를 상기 유전체 블록 내에 형성된 공진기 홀 내의 내도체 (inner conductor)로 구성하며, 공진기 홀의 개방 회로단들 부근의 인접한 공진기 홀의 부분들 사이의 간격과 공진기 홀의 단락 회로단들 부근의 인접한 공진기 홀의 부분들 사이의 간격을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이루는 것을 특징으로 하는 유전체 듀플렉서.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 유전체 부재를 실질적으로 직방형 유전체 블록으로 형성하고, 상기 공진 선로를 상기 유전체 블록 내에 형성된 공진기 홀 내의 내도체로 구성하며, 공진기 홀의 개방 회로단들 부근의 인접한 공진기 홀의 부분들 사이의 간격과 공진기 홀의 단락 회로단들 부근의 인접한 공진기 홀의 부분들 사이의 간격을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이루는 것을 특징으로 하는 유전체 듀플렉서.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 유전체 부재를 실질적으로 직방형 유전체 블록으로 형성하고, 상기 공진 선로를 상기 유전체 블록 내에 형성된 공진기 홀 내의 내도체로 구성하며, 공진기 홀의 개방 회로단 부근의 인접한 공진기 홀의 부분들 사이의 실효 유전율과 공진기 홀의 단락 회로단 부근의 인접한 공진기 홀의 부분들 사이의 실효 유전율을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이루는 것을 특징으로 하는 유전체 듀플렉서.

청구항 6

제 2 항에 있어서, 상기 유전체 부재를 실질적으로 직방형 유전체 블록으로 형성하고, 상기 공진 선로를 상기 유전체 블록 내에 형성된 공진기 홀 내의 내도체로 구성하며, 공진기 홀의 개방 회로단 부근의 인접한 공진기 홀의 부분들 사이의 실효 유전율과 공진기 홀의 단락 회로단 부근의 인접한 공진기 홀의 부분들 사이의 실효 유전율을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이루는 것을 특징으로 하는 유전체 듀플렉서.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 유전체 부재를 실질적으로 직방형 유전체 블록으로 형성하고, 상기 공진 선로를 상기 유전체 블록 내에 형성된 공진기 홀 내의 내도체로 구성하며, 공진기 홀의 개방 회로단 부근의 인접한 공진기 홀들의 내도체들의 대향 면적과 공진기 홀의 단락 회로단 부근의 인접한 공진기 홀들의 내도체들의 대향 면적을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이루는 것을 특징으로 하는 유전체 듀플렉서.

청구항 8

제 2 항에 있어서, 상기 유전체 부재를 실질적으로 직방형 유전체 블록으로 형성하고, 상기 공진 선로를 상기 유전체 블록 내에 형성된 공진기 홀 내의 내도체로 구성하며, 공진기 홀의 개방 회로단 부근의 인접한 공진기 홀들의 내도체들의 대향 면적과 공진기 홀의 단락 회로단 부근의 인접한 공진기 홀들의 내도체들의 대향 면적을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이루는 것을

특징으로 하는 유전체 듀플렉서.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 유전체 부재를 실질적으로 직방형 유전체 블록으로 형성하고, 상기 공진 선로를 상기 유전체 블록 내에 형성된 공진기 홀 내의 내도체로 구성하며, 상기 유전체 블록 외면에 상기 내도체로부터 연속하는 도체 패턴을 형성하며, 공진 선로의 개방 회로단 부근의 인접한 공진 선로들의 부분들 사이의 정전 용량과 공진 선로의 개방 회로단 및 상기 유전체 블록의 외면에 형성된 외도체 사이의 정전 용량을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이루는 것을 특징으로 하는 유전체 듀플렉서.

청구항 10

제 2 항에 있어서, 상기 유전체 부재를 실질적으로 직방형 유전체 블록으로 형성하고, 상기 공진 선로를 상기 유전체 블록 내에 형성된 공진기 홀 내의 내도체로 구성하며, 상기 유전체 블록 외면에 상기 내도체로부터 연속하는 도체 패턴을 형성하며, 공진 선로의 개방 회로단 부근의 인접한 공진 선로들의 부분들 사이의 정전 용량과 공진 선로의 개방 회로단 및 상기 유전체 블록의 외면에 형성된 외도체 사이의 정전 용량을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이루는 것을 특징으로 하는 유전체 듀플렉서.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 유전체 부재를 유전체판으로 형성하고, 상기 공진 선로를 상기 유전체판에 형성된 마이크로스트립 선로들로 구성하며, 마이크로스트립 선로의 개방 회로단 부근의 인접한 마이크로스트립 선로들의 부분들 사이의 간격과 상기 마이크로스트립 선로의 단락 회로단 부근의 인접한 마이크로스트립 선로들의 부분들 사이의 간격을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이루는 것을 특징으로 하는 유전체 듀플렉서.

청구항 12

제 2 항에 있어서, 상기 유전체 부재를 유전체판으로 형성하고, 상기 공진 선로를 상기 유전체판에 형성된 마이크로스트립 선로들로 구성하며, 마이크로스트립 선로의 개방 회로단 부근의 인접한 마이크로스트립 선로들의 부분들 사이의 간격과 상기 마이크로스트립 선로의 단락 회로단 부근의 인접한 마이크로스트립 선로들의 부분들 사이의 간격을 결정하여 분포 정수형 유도성 결합 또는 분포 정수형 용량성 결합을 이루는 것을 특징으로 하는 유전체 듀플렉서.

청구항 13

제 1 항에 따른 상기 유전체 듀플렉서의 제 1 필터의 입력 포트(port)에 접속되는 송신 회로;

상기 유전체 듀플렉서의 제 2 필터의 출력 포트에 접속되는 수신 회로 ; 및

상기 제 1 및 제 2 필터의 공용 입력 출력 포트에 접속되는 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 기기.

청구항 14

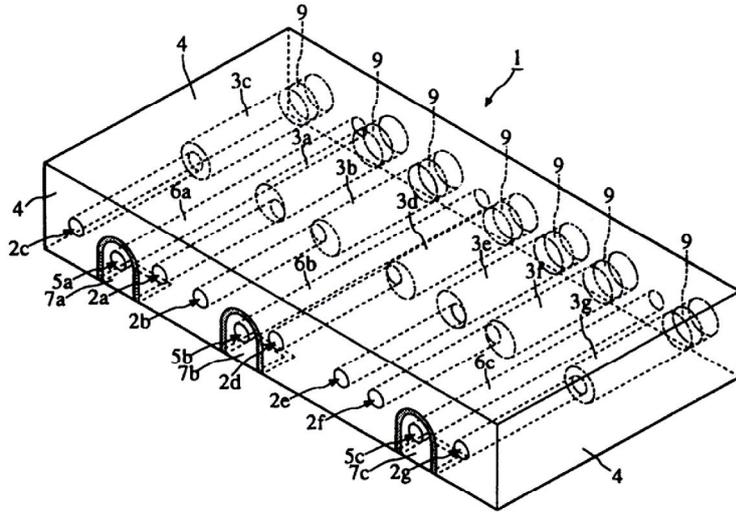
제 2 항에 따른 상기 유전체 듀플렉서의 제 1 필터의 입력 포트에 접속된 송신 회로 ;

상기 유전체 듀플렉서의 제 2 필터의 출력 포트에 접속된 수신 회로 ; 및

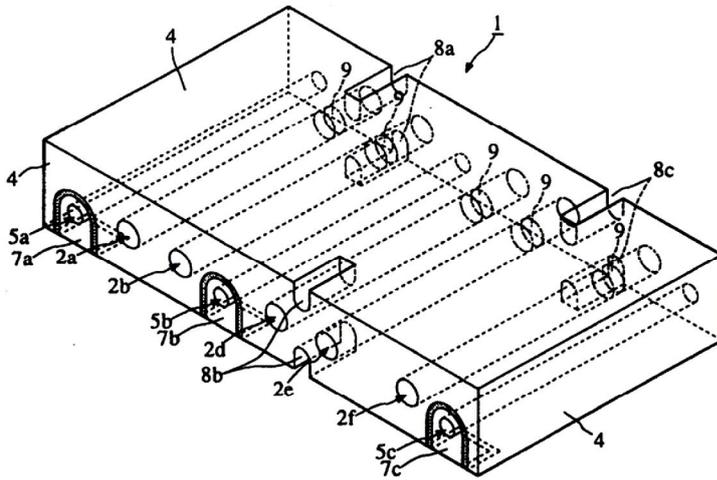
상기 제 1 및 제 2 필터의 공용 입력 출력 포트에 접속된 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 기기.

도면

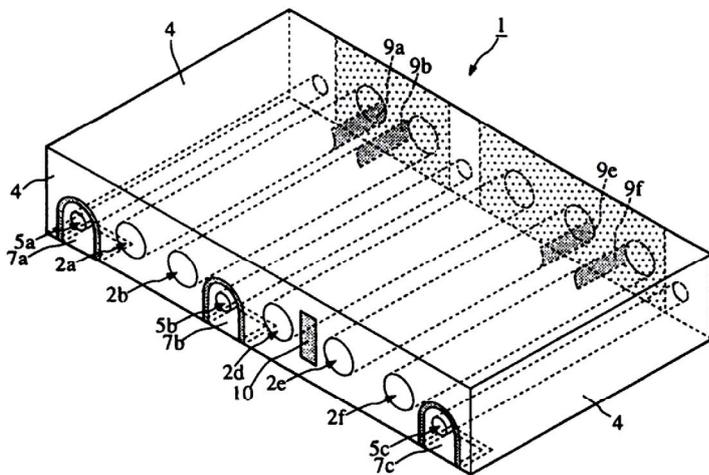
도면1



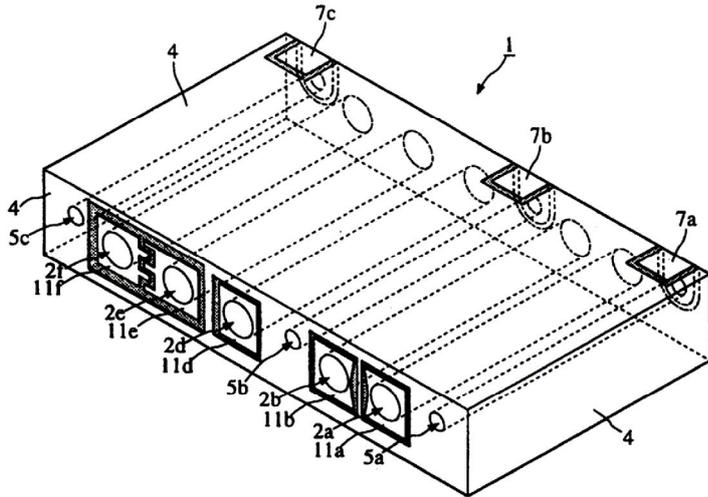
도면2



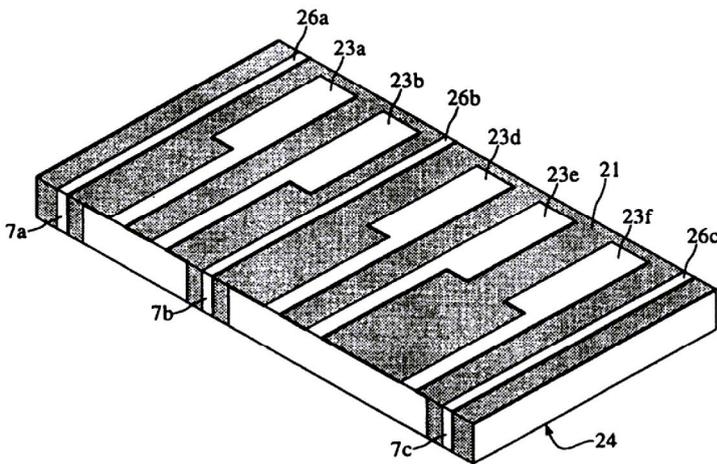
도면3



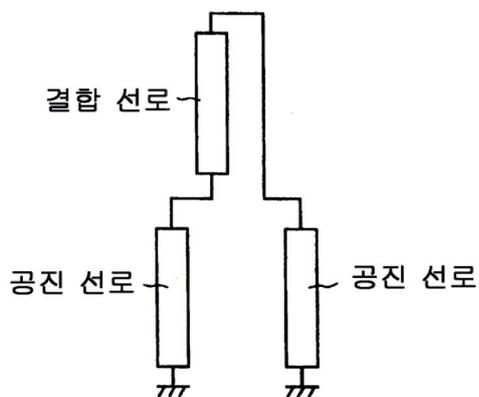
도면4



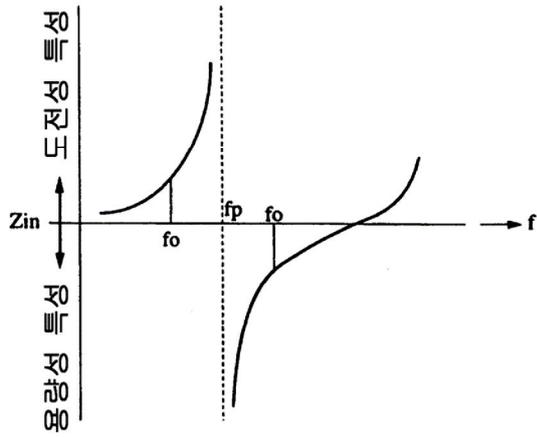
도면5



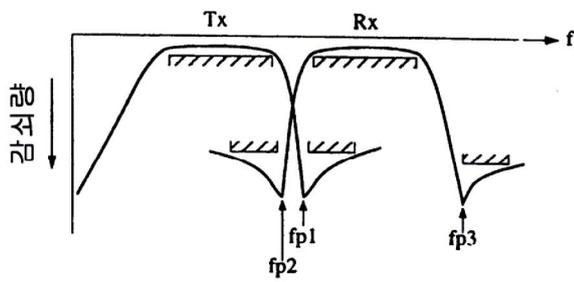
도면6a



도면6b



도면7



도면8

