



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0133001

(43) 공개일자 2015년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01P 7/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0059727

(22) 출원일자 2014년05월19일

심사청구일자 2014년05월19일

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

이기진

경기도 안산시 단원구 고랫부리길 172-17 (대부남동)

이정하

서울특별시 용산구 이촌로88길 15 1동 309호(이촌동, 왕궁아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인충현

전체 청구항 수 : 총 8 항

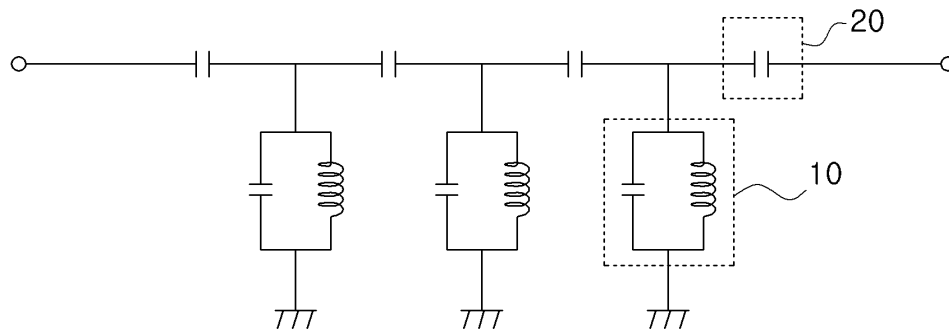
(54) 발명의 명칭 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체

(57) 요약

본 발명은 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 PCB 형태로 이루어진 기판; 일단이 단락되어, 상기 기판의 상부에 배치되는 복수 개의 동축 케이블; 및 상기 복수 개의 동축 케이블 사이에 병렬 연결되는 적어도 하나의 커패시터; 를 포함하되, 상기 동축 케이블은 상기 기판의 상부에 상하좌우로 변경 가능하도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 의해, 본 발명의 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체는 기판에 형성되는 복수 개의 동축 케이블을 상하좌우로 임의로 변경가능하도록 함으로써, 그 크기를 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김종철

서울특별시 서대문구 통일로 348 105-1301(홍제동,
청구아파트)

김승완

서울특별시 관악구 문성로 86 605호(신림동, 라이프아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

일단이 단락되어, 상기 기관의 상부에 배치되는 복수 개의 동축 케이블; 및

상기 복수 개의 동축 케이블 사이에 병렬 연결되는 적어도 하나의 커패시터;

를 포함하되,

상기 동축 케이블은

상기 기관에 상하좌우로 변경가능하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 동축 케이블은

원통으로 이루어지되, 상기 원통의 외부면은 금속 커버로 이루어지고, 상기 원통의 내부면은 에폭시 또는 테프론 계열로 이루어지며, 상기 원통의 내부 편은 도체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 동축 케이블은

특성 임피던스가 50 Ω 으로 매칭되는 것을 특징으로 하는 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 커패시터는

하기의 수학식에 의해 상기 동축 케이블의 길이로 환산되며,

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln(r_2/r_1)}$$

이때, 상기 r_1 은 커패시터 내부의 반지름을 나타내고, r_2 는 커패시터 외부의 반지름을 나타내며, L 은 커패시터의 길이를 나타내며, ϵ_0 은 유전율을 나타내는 것을 특징으로 하는 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체.

청구항 5

제1항에 있어서,

특성 임피던스가 50 Ω 으로 매칭되어, 상기 동축 케이블의 입출력단과 연결되는 동축 커넥터;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 동축 커넥터는

SMA 커넥터, APC-3.5 커넥터, K 커넥터, N type 커넥터, V 커넥터, W1 커넥터 중 적어도 하나의 커넥터인 것을 특징으로 하는 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 기판은

PCB(Printed Circuit Board) 형태로 이루어지는 것을 특징으로 하는 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체를 포함하는 RF 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체에 관한 것으로, 특히 복수 개의 동축 케이블의 배치형태를 임의로 변경가능하도록 하여 중계기 및 휴대용 측정장비에 대한 제품의 크기를 소형화시킬 수 있는 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

정보통신기술이 비약적으로 발전하면서 고주파 대역의 광역통신 시스템에 대한 수요가 급증하고 있다. 뿐만 아니라, 휴대용 장비에 대한 수요 또한 급격히 증가하고 있어, 이러한 요구에 응답하기 위해서, 크기가 작고 높은 파워에서도 동작이 가능하며, 주파수의 온도 안정성이 높은 고주파 필터의 제작이 요구되고 있다.

[0003]

이러한 고주파 필터 중 하나인 유전체 공진기 또는 유전체 세라믹 필터는 상술한 요구에 매우 적합하기 때문에 통신장비 및 중계기와 같은 고주파(RF) 장치의 부품으로서 널리 이용되고 있다. 이러한 유전체 공진기는 일반적인 LC 회로를 이용한 필터에 비해 고주파에서도 공진 특성이 우수하고, 주파수의 온도 안정성이 높을 뿐만 아니라 높은 동작파워를 견딜 수 있는 특성을 갖는다.

[0004]

하지만 이러한 유전체 공진기는 그 크기를 소형화시키기 어려워 휴대용 장비에 적용하기 어려운 문제점이 발생했다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR 10-0213374 (소형 유전체 필터, 삼성전기주식회사) 1999.05.13.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 기관 상에 형성되는 복수 개의 동축 케이블을 상하좌우로 임의로 변경가능하도록 형성하여 휴대용 장비에 적합한 소형화된 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 한 실시 예에 따른 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체는 기관; 일단이 단락되어, 상기 기관의 상부에 배치되는 복수 개의 동축 케이블; 및 상기 복수 개의 동축 케이블 사이에 병렬 연결되는 적어도 하나의 커패시터;를 포함하되, 상기 동축 케이블은 상기 기관에 상하좌우로 변경가능하도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0008] 보다 바람직하게는 원통으로 이루어지되, 상기 원통의 외부면은 금속 커버로 이루어지고, 상기 원통의 내부면은 에폭시 또는 테프론 계열로 이루어지며, 상기 원통의 내부 편은 도체로 이루어지는 동축 케이블을 포함할 수 있다.

[0009] 특히, 동축 케이블은 특성 임피던스가 50 Ω 으로 매칭될 수 있다.

[0010] 특히, 하기의 수학적식에 의해 상기 동축 케이블의 길이로 환산되며,

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln(r_2/r_1)}$$

[0011]

[0012] 이때, 상기 r_1 은 커패시터 내부의 반지름을 나타내고, r_2 는 커패시터 외부의 반지름을 나타내며, L 은 커패시터의 길이를 나타내며, ϵ_0 은 유전율을 나타내는 커패시터를 포함할 수 있다.

[0013] 보다 바람직하게는 특성 임피던스가 50 Ω 으로 매칭되어, 상기 동축 케이블의 입출력단과 연결되는 동축 커넥터;를 더 포함할 수 있다.

[0014] 특히, SMA 커넥터, APC-3.5 커넥터, K 커넥터, N type 커넥터, V 커넥터, W1 커넥터 중 적어도 하나의 커넥터인 동축 커넥터를 포함할 수 있다.

[0015] 특히, PCB(Printed Circuit Board) 형태로 이루어지는 기관을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체는 기관에 형성되는 복수 개의 동축 케이블을 상하좌우로 임의로 변경가능하도록 함으로써, 그 크기를 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

[0017] 또한 본 발명의 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체는 공진기 구조를 자유롭게 변경하여 기관상에 직접화합으로써, 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체를 포함하는 소형화된 RF 장치를 구현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블 조합형 공진기 조립체의 회로도이다.

도 2는 동축 케이블의 내부 구성도이다.

도 3은 본 발명의 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체를 실제로 구현한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하, 본 발명을 바람직한 실시 예와 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되는 것은 아니다.

도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체의 회로도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체는 기관(미도시), 동축 케이블(10) 및 커패시터(20)를 포함한다.

기관은 PCB 형태로 이루어진다.

동축 케이블(10)은 일단이 단락되어 상기 기관의 상부에 배치되며, 상기 기관의 상부에 상하좌우로 변경가능하도록 형성될 수 있다.

커패시터(20)는 상기 복수 개의 동축 케이블(10) 사이에 병렬 상태로 연결된다. 이러한 커패시터(20)는 하기의 수학적 식 1에 의해 상기 동축 케이블(10)의 길이로써 환산될 수 있다.

[수학적 식 1]

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln(r_2/r_1)}$$

이때, 상기 r_1 은 커패시터 내부의 반지름을 나타내고, r_2 는 커패시터 외부의 반지름을 나타내며, L 은 커패시터의 길이를 나타내며, ϵ_0 은 유전율을 나타낸다.

이에 더하여, 본 발명의 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체는 기관, 동축 케이블 및 커패시터에 더하여 동축 커넥터를 더 포함할 수 있다. 이러한 동축 커넥터는 특성 임피던스가 50 Ω 으로 매칭되어, 상기 동축 케이블의 입출력단에 각각 연결된다.

도 2는 동축 케이블의 내부 구성도이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 동축 케이블(10)은 고주파 전류를 통하기 위해 사용되는 동심 구조의 전선으로서, 원통 모양의 외부 도체 중심에 내부 도체를 배치하고 그 사이에 절연물을 넣은 구조로 이루어짐에 따라 중심 도선과 상기 중심 도선을 동심적으로 둘러싸는 바깥 도체로 왕복로를 이룬다. 이러한 동축 케이블(10)은 원통으로 이루어지되, 상기 원통의 외부면(11)은 금속 커버로 이루어지고, 상기 원통의 내부면(12)은 에폭시 또는 유전율 2를 갖는 테프론 계열로 이루어지며, 상기 원통의 내부 편(13)은 도체로 이루어질 수 있다. 이때, 상기 테프론은 불소와 탄소의 강력한 화학적 결합으로 인해 생성된 매우 안정된 화합물을 나타내며, 거의 완벽한 화학적 비활성, 내열성, 비접착성, 우수한 절연 안정성, 및 낮은 마찰계수 등의 특성을 갖는다.

이때, 상기 동축 케이블(10)은 중앙 및 바깥 둘레 도체의 직경과 이들 사이를 메운 절연체의 종류에 따라 특성 임피던스가 결정되는데, 본 발명의 동축 케이블(10)은 특성 임피던스가 50 Ω 으로 매칭될 수 있다.

도 3은 본 발명의 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체를 실제로 구현한 도면이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 복수 개의 동축 케이블의 일단이 서로 단락되어 기관 상에 집적 형성되는데, 이때, 상하좌우 어느 방향과 상관없이 변경가능하도록 형성될 수 있다. 또한, 이러한 동축 케이블의 입출력단에 특성 임피던스가 50 Ω 으로 매칭된 동축 커넥터가 각각 연결된다.

이때, 상기 동축 커넥터는 SMA 커넥터, APC-3.5 커넥터, K 커넥터, N type 커넥터, V 커넥터, W1 커넥터 중 적어도 하나의 커넥터를 나타낼 수 있다.

상기 SMA 커넥터(Sub Miniature type A)는 주로 마이크로파 대역에서 사용되며, 내경이 1.27mm이고, 외경이

4.2mm 이며, 내부 도체를 지지하는 절연체로서 테프론이 사용되고, 사용 주파수는 DC 내지 18 GHz 이다.

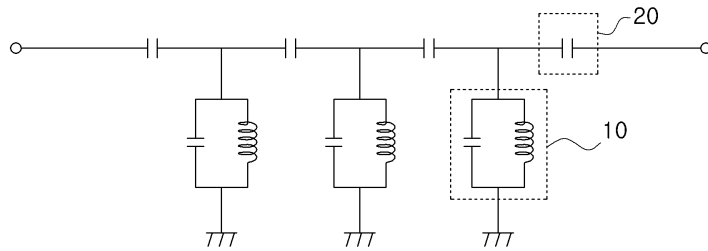
- [0036] 상기 APC-3.5 커넥터는 SMA 커넥터와 호환성을 유지하면서도 한층 더 높은 주파수에서 이용가능한 커넥터이다. 상기 SMA 커넥터에서는 절연체로서 테프론을 사용하기 때문에 매질이 공기인 경우보다 파장이 짧아지고, 이에 따라 사용가능한 최대 주파수 즉, 차단 주파수 또한 낮아진다. 하지만 이에 비하여, 상기 APC-3.5 커넥터는 절연체로서 공기를 사용함에 따라, 상기 SMA 커넥터에서 발생하는 파장 단축을 최소화할 수 있다. 즉, 절연체로 사용하는 공기가 테플론보다 유전율이 낮기 때문에 외경도 작게 구현할 수 있어, 도파관 전송모드의 차단 주파수를 더욱 높일 수 있다. 특히, APC-3.5 커넥터는 외경의 크기가 3.5mm 이고, 내경의 크기가 1.5 mm 이며, 중심 도체를 지지하기 위해 낮은 유전율의 절연체에 홀(hole)을 생성하는데, 이와 같이 생성된 홀을 통해 실질적으로 공기와 유사한 유전율을 가진 절연체를 사용하는 것과 유사한 효과를 기대할 수 있다.
- [0037] 또한, K 커넥터는 상기 SMA 커넥터와 호환성을 유지하면서도 외경을 상기 SMA 커넥터 보다 더 작은 형태로 이루어진다. 이러한 K 커넥터는 내부 도체 지름이 SMA 커넥터와 동일한 1.27mm 이지만 절연체로서 테프론이 아닌 공기를 사용함으로써, 외경의 크기는 2.92 mm 를 사용한다. 이로 인하여, 도파관 모드의 차단 주파수를 더 향상시킬 수 있기 때문에 사용 주파수는 DC 내지 40 GHz 이다.
- [0038] N 커넥터는 SMA 커넥터보다 상대적으로 크기가 매우 큰 형태를 가지며, 기계적 강도 또한 상기 SMA 커넥터 보다 더 큰 특징을 갖는다.
- [0039] V 커넥터는 상기 APC-2.4 커넥터와 호환성을 가지며, 외경의 크기가 1.85 mm 이고, 사용하는 주파수 대역은 DC 내지 65 GHz 이다.
- [0040] W1 커넥터는 사용하는 주파수 대역이 DC 내지 110 GHz 의 초고주파 커넥터이다.
- [0041] 이러한 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체를 통해 피측정 객체에 마이크로파를 조사하고, 피측정 객체와의 상호 작용 결과, 피측정 객체로부터 반사되는 전파의 공진 주파수 및 반사율의 변화를 검출할 수 있다.
- [0042] 이와 같이 상술한 특징을 갖는 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체를 포함하여 중계기와 같은 RF 장치 또한 구현할 수 있다.
- [0043] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명의 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체를 이용한 RF장치의 송수신단에 대한 주파수 특성을 파악할 수도 있다.
- [0044] 이처럼, 본 발명의 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체는 동축 케이블 위치를 상하좌우 변경하여 기관상에 배치함에 따라 우수한 삽입특성, 고역통과 및 저역통과의 특성을 가지며, 필터의 입출력단을 통한 매칭된 동축 케이블과 매칭된 동축 커넥터를 연결하여 필드방사를 원천적으로 막아줌으로써, 감쇄특성을 높일 수 있다.
- [0045] 본 발명의 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체는 기관에 형성되는 복수 개의 동축 케이블을 상하좌우로 임의로 변경가능하도록 함으로써, 그 크기를 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0046] 또한 본 발명의 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체는 공진기 구조를 자유롭게 변경하여 기관상에 직접화합으로써, 케이블 조합형 유전체 공진기 조립체를 포함하는 소형화된 RF 장치를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0047] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 본 발명의 기술 사상 범위 내에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 첨부된 특허청구범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

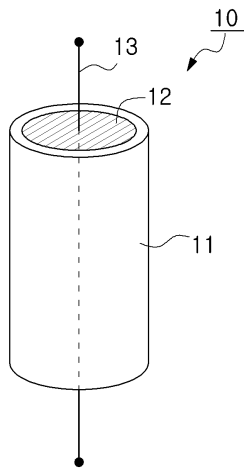
- [0048] 10: 동축 케이블 20: 커패시터

도면

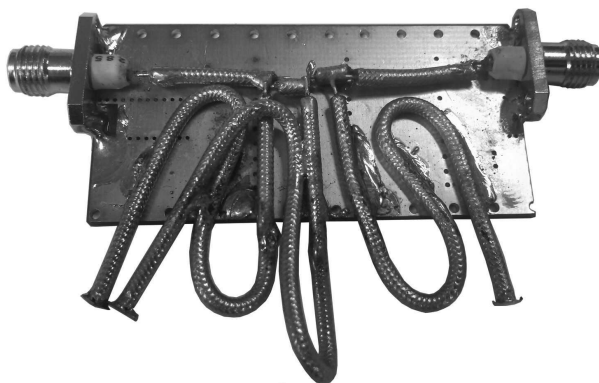
도면1



도면2



도면3



도면4

