



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0004235
(43) 공개일자 2017년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01P 1/213 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01P 1/213 (2013.01)
H01P 1/2135 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0094306
(22) 출원일자 2015년07월01일
심사청구일자 2015년07월01일

(71) 출원인

주식회사 이너트론

인천광역시 연수구 벤처로100번길 12 (송도동)

(72) 발명자

김효철

경기도 부천시 소사구 성주로 86-4, 102동 709호
(송내동, 현대고층아파트)

김영호

인천광역시 남동구 남동대로370번길 122, 104동
1701호 (논현동, 동보아파트)

(74) 대리인

특허법인다래

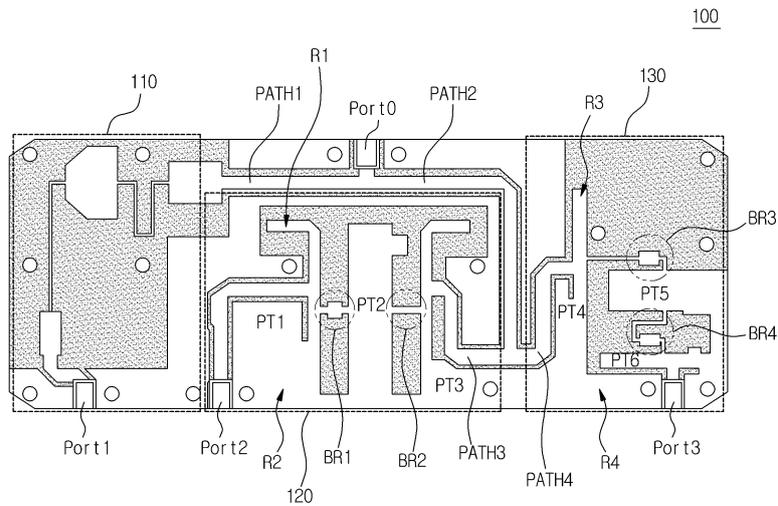
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 멀티 채널 멀티플렉서

(57) 요약

멀티 채널 멀티플렉서(multi-channel multiplexer)는 복수의 필터들(filters)을 포함하고, 상기 복수의 필터들 중의 적어도 어느 하나는 비대칭 구조로 패터닝된 복수의 마이크로스트립 패턴들(microstrip patterns) 및 상기 복수의 마이크로스트립 패턴들을 서로 연결하는 브릿지(bridge) 패턴을 포함한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 필터들(filters)을 포함하고, 상기 복수의 필터들 중의 적어도 어느 하나는, 비대칭 구조로 패터닝된 복수의 마이크로스트립 패턴들(microstrip patterns); 및 상기 복수의 마이크로스트립 패턴들을 서로 연결하는 브릿지(bridge) 패턴을 포함하는 멀티 채널 멀티플렉서(multi-channel multiplexer).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 마이크로스트립 라인 패턴들 각각의 일측은 개방(open) 구조를 가지며, 상기 복수의 마이크로스트립 라인 패턴들 각각의 타측은 접지(ground) 구조를 가지는 멀티 채널 멀티플렉서.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 멀티 채널 멀티플렉서의 통과 대역폭은, 중심 주파수의 7퍼센트보다 넓고 13퍼센트보다 좁은 멀티 채널 멀티플렉서.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 브릿지 패턴은, 스텝 임피던스(steped impedance) 구조를 가지는 멀티 채널 멀티플렉서.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 브릿지 패턴은, 굽은 구간(curved section)을 포함하는 멀티 채널 멀티플렉서.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 브릿지 패턴은, 지그재그(zigzag) 형태로 구현되는 멀티 채널 멀티플렉서.

청구항 7

저역 통과 필터;
제1대역 통과 필터; 및
제2대역 통과 필터를 포함하고, 상기 제1대역 통과 필터와 상기 제2대역 통과 필터 각각은, 비대칭 구조로 패터닝된 복수의 마이크로스트립 패턴들(microstrip patterns); 및 상기 복수의 마이크로스트립 패턴들을 서로 연결하는 브릿지(bridge) 패턴을 포함하는 멀티 채널 멀티플렉서.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 멀티 채널 멀티플렉서는 트리플렉서(triplexer)인 멀티 채널 멀티플렉서.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1대역 통과 필터와 상기 제2대역 통과 필터를 연결하는 제1연결 패턴을 포함하는 멀티 채널 멀티플렉서.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 저역 통과 필터와 상기 제1연결 패턴을 연결하는 제2연결 패턴을 더 포함하며,

상기 제2연결 패턴은 안테나(antenna) 측 포트(port)와 연결되는 멀티 채널 멀티플렉서.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 멀티 채널 멀티 플렉서에 관한 것으로, 특히 비대칭 구조로 패터닝된 복수의 마이크로스트립 패턴들을 서로 연결하는 브릿지 패턴(bridge pattern)을 포함하는 멀티 채널 멀티 플렉서에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통신 시스템에는 다양한 종류의 필터가 적용된다. 필터는 특정 주파수 대역의 신호만을 통과시키는 기능을 하는 장치로서, 필터링되는 주파수 대역에 따라 저역 통과 필터(Low Pass Filter(LPF)), 대역 통과 필터(Band Pass Filter(BPF)), 고역 통과 필터(High Pass Filter(HPF)), 대역 저지 필터(Band Stop Filter(BSF)) 등으로 구분된다.

[0003] 멀티플렉서(multiplexer)는 하나의 안테나(antenna)를 통하여 여러 주파수 대역의 신호를 송수신할 수 있도록 하는 소자로서, 여러 필터들의 조합으로 구성될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 비대칭 구조로 패터닝된 복수의 마이크로스트립 패턴들을 서로 연결하는 브릿지 패턴(bridge pattern)을 포함하는 멀티 채널 멀티 플렉서를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 채널 멀티플렉서(multi-channel multiplexer)는 복수의 필터들(filters)을 포함하고, 상기 복수의 필터들 중의 적어도 어느 하나는, 비대칭 구조로 패터닝된 복수의 마이크로스트립 패턴들(microstrip patterns) 및 상기 복수의 마이크로스트립 패턴들을 서로 연결하는 브릿지(bridge) 패턴을 포함할 수 있다.

[0006] 실시 예에 따라, 상기 복수의 마이크로스트립 라인 패턴들 각각의 일측은 개방(open) 구조를 가지며, 상기 복수의 마이크로스트립 라인 패턴들 각각의 타측은 접지(ground) 구조를 가질 수 있다.

[0007] 실시 예에 따라, 상기 멀티 채널 멀티플렉서의 통과 대역폭은, 중심 주파수의 7퍼센트보다 넓고 13퍼센트보다 좁을 수 있다.

[0008] 실시 예에 따라, 상기 브릿지 패턴은 스텝 임피던스(steped impedance) 구조를 가질 수 있다.

[0009] 실시 예에 따라, 상기 브릿지 패턴은, 굽은 구간(curved section)을 포함할 수 있다.

[0010] 실시 예에 따라, 상기 브릿지 패턴은 지그재그(zigzag) 형태로 구현될 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 멀티 채널 멀티플렉서는 저역 통과 필터, 제1대역 통과 필터 및 제2대역 통과 필터를 포함하고, 상기 제1대역 통과 필터와 상기 제2대역 통과 필터 각각은, 비대칭 구조로 패터닝된 복수의 마이크로스트립 패턴들(microstrip patterns) 및 상기 복수의 마이크로스트립 패턴들을 서로 연결하는 브릿지

(bridge) 패턴을 포함할 수 있다.

- [0012] 실시 예에 따라, 상기 멀티 채널 멀티플렉서는 트리플렉서(triplexer)일 수 있다.
- [0013] 실시 예에 따라, 상기 제1대역 통과 필터와 상기 제2대역 통과 필터를 연결하는 제1연결 패턴을 포함할 수 있다.
- [0014] 실시 예에 따라, 상기 저역 통과 필터와 상기 제1연결 패턴을 연결하는 제2연결 패턴을 더 포함하며, 상기 제2연결 패턴은 안테나(antenna) 측 포트(port)와 연결될 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 실시 예에 따른 장치는 광대역의 멀티 채널 멀티플렉서를 마이크로스트립 패턴을 이용하여 구현함으로써 소형화가 가능하다.
- [0016] 또한, 광대역의 멀티 채널 멀티플렉서를 구성하는 복수의 마이크로스트립 패턴들 간에 서로를 연결하는 다양한 형태의 브릿지 패턴(bridge pattern)을 포함시킴으로써 패턴 설계의 자유도가 향상되는 효과가 있다.
- [0017] 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 채널 멀티플렉서는 비대칭의 마이크로스트립 패턴으로 구성이 가능하며, 경우에 따라 빈공간을 활용하기 위해 브릿지 패턴을 구성할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.
 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 채널 송수신 장치의 블록도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 멀티 채널 멀티플렉서의 블록도이다.
 도 3은 도 2에 도시된 멀티 채널 멀티플렉서의 구현 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0020] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0021] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1구성 요소는 제2구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2구성 요소는 제1구성 요소로도 명명될 수 있다.
- [0022] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0023] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0024] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 나타낸다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 채널 송수신 장치의 블록도이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 멀티 채널 송수신 장치(10)는 멀티 채널 멀티플렉서(multi channel multiplexer;100)와 제1 송수신 모듈(210), 제2송수신 모듈(220), 제3송수신 모듈(230)을 포함할 수 있다.
- [0027] 멀티 채널 멀티플렉서(100)는 적어도 2 이상의 주파수 대역을 분리할 수 있는 소자로서, 멀티 플렉서(multiplexer), 트리플렉서(triplexer) 등을 모두 포함하는 개념을 의미할 수 있다.
- [0028] 각 송수신 모듈(210, 220, 230)은 서로 다른 주파수 대역의 신호를 송수신할 수 있다.
- [0029] 실시 예에 따라, 제1송수신 모듈(210)은 824MHz ~ 894MHz 주파수 대역, 즉 셀룰러(cellular) 850MHz 대역의 신호를 송수신할 수 있다. 이 경우, 제1송수신 모듈(210)은 869MHz ~894MHz 대역의 송신 주파수 대역을 가지는 제1공진 소자(212)와 824MHz ~ 849MHz 대역의 수신 주파수 대역을 가지는 제2공진 소자(214)를 포함할 수 있다.
- [0030] 제1공진 소자(212)는 제1포트(P1)에 연결되며, 제2공진 소자(214)는 제2포트(P2)에 연결될 수 있다.
- [0031] 실시 예에 따라, 제2송수신 모듈(220)은 1920MHz ~ 2170MHz 주파수 대역, 즉 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 2100MHz 대역의 신호를 송수신할 수 있다. 이 경우, 제2송수신 모듈(220)은 2110MHz ~2170MHz 대역의 송신 주파수 대역을 가지는 제3공진 소자(222)와 1920MHz ~ 1980MHz 대역의 수신 주파수 대역을 가지는 제4공진 소자(224)를 포함할 수 있다.
- [0032] 제3공진 소자(222)는 제1포트(P3)에 연결되며, 제4공진 소자(224)는 제4포트(P4)에 연결될 수 있다.
- [0033] 실시 예에 따라, 제3송수신 모듈(230)은 2500MHz ~ 2690MHz 주파수 대역, 즉 LTE(Long Term Evolution) 2600MHz 대역의 신호를 송수신할 수 있다. 이 경우, 제3송수신 모듈(230)은 2620MHz ~2690MHz 대역의 송신 주파수 대역을 가지는 제5공진 소자(232)와 2500MHz ~ 2570MHz 대역의 수신 주파수 대역을 가지는 제6공진 소자(234)를 포함할 수 있다.
- [0034] 제5공진 소자(232)는 제5포트(P5)에 연결되며, 제6공진 소자(234)는 제6포트(P6)에 연결될 수 있다.
- [0035] 도 1에서는 예시적으로 각 송수신 모듈(210, 220, 230)이 셀룰러(cellular) 850MHz 대역, UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 2100MHz 대역, LTE(Long Term Evolution) 2600MHz 대역의 신호를 송수신하는 경우를 설명하였으나, 본 발명의 기술적 범위는 이에 한정되지 않는다.
- [0036] 실시 예에 따라 각 공진 소자(212, 214, 222, 224, 232, 또는 234)는 LTCC(Low Temperature Co-fired Ceramics) 공진기로 구현될 수 있다.
- [0037] 도 2는 도 1에 도시된 멀티 채널 멀티플렉서의 블록도이다.
- [0038] 도 1과 도 2를 참조하면, 멀티 채널 멀티플렉서(100)는 복수의 필터들(110, 120, 및 130)을 포함할 수 있다. 복수의 필터들(110, 120, 및 130) 각각은 저역 통과 필터(Low Pass Filter(LPF); 110), 제1대역 통과 필터(Band Pass Filter(BPF); 120)과 제2대역 통과 필터(130)로 구성될 수 있다.
- [0039] 이 경우, 멀티 채널 멀티플렉서(100)는 트리플렉서로 구현될 수 있다.
- [0040] 저역 통과 필터(110)는 포트(Port1)를 통하여 제1송수신 모듈(210)과 연결되며, 제1대역 통과 필터(120)는 포트(Port2)를 통하여 제2송수신 모듈(220)과 연결되고, 제2대역 통과 필터(130)는 포트(Port3)를 통하여 제3송수신 모듈(230)과 연결될 수 있다.
- [0041] 제1대역 통과 필터(120)와 제2대역 통과 필터(130)를 연결하는 제1연결 패턴은 제3경로(PATH3)와 제4경로(PATH4)로 구성되며, 제1연결 패턴은 제1경로(PATH1)와 제2경로(PATH2)로 구성된 제2연결 패턴을 통하여 저역 통과 필터(110)와 연결될 수 있다. 상기 제2연결 패턴은 포트(Port0)를 통하여 안테나(ANT)와 연결될 수 있다.
- [0042] 실시 예에 따라, 멀티 채널 멀티플렉서(100)는 도 2와 다른 필터들의 조합으로 구성될 수도 있다.

- [0043] 도 3은 도 2에 도시된 멀티 채널 멀티플렉서의 구현 예이다.
- [0044] 도 2와 도 3을 참조하면, 멀티 채널 멀티플렉서(100)는 복수의 필터들(110, 120, 및 130)로 구성된다.
- [0045] 제1대역 통과 필터(120)는 비대칭 구조로 패터닝된 복수의 마이크로스트립 패턴들(microstrip patterns; PT1, PT2, PT3)을 포함할 수 있다.
- [0046] 복수의 마이크로스트립 패턴들(PT1, PT2, PT3)은 브릿지 패턴(bridge pattern; BR1, BR2)에 의해서 서로 연결되는 구조를 가진다.
- [0047] 제1마이크로스트립 패턴(PT1)과 제2마이크로스트립 패턴(PT2)은 제1브릿지 패턴(BR1)에 의해 연결되며, 제2마이크로스트립 패턴(PT2)와 제3마이크로스트립 패턴(PT3)은 제2브릿지 패턴(BR2)에 의해 연결될 수 있다.
- [0048] 실시 예에 따라, 브릿지 패턴은 제1브릿지 패턴(BR1)과 같이 스텝 임피던스(stepped impedance) 구조를 가지거나, 제2브릿지 패턴(BR2)과 같이 일직선 구조를 가질 수도 있다.
- [0049] 마이크로스트립 패턴들(PT1, PT2, PT3) 각각의 일측은 제1마이크로스트립 패턴(PT1)의 제1영역(R1)과 같이 개방(open) 구조를 가질 수 있다.
- [0050] 또한, 마이크로스트립 패턴들(PT1, PT2, PT3) 각각의 타측은 제1마이크로스트립 패턴(PT1)의 제2영역(R2)과 같이 접지(ground) 구조를 가질 수 있다.
- [0051] 제2대역 통과 필터(130)도 제1대역 통과 필터(120)와 마찬가지로 비대칭 구조로 패터닝된 복수의 마이크로스트립 패턴들(PT4, PT5, PT6)을 포함할 수 있다.
- [0052] 복수의 마이크로스트립 패턴들(PT4, PT5, PT6)은 브릿지 패턴(BR3, BR4)에 의해서 서로 연결되는 구조를 가진다.
- [0053] 제4마이크로스트립 패턴(PT4)과 제5마이크로스트립 패턴(PT5)은 제3브릿지 패턴(BR3)에 의해 연결되며, 제5마이크로스트립 패턴(PT5)와 제6마이크로스트립 패턴(PT6)은 제4브릿지 패턴(BR4)에 의해 연결될 수 있다.
- [0054] 실시 예에 따라, 브릿지 패턴은 제3브릿지 패턴(BR3)과 같이 굽은 구간(curved section)을 포함하는 구조를 가지거나, 제4브릿지 패턴(BR4)과 같이 지그재그(zigzag) 형태로 구현될 수도 있다. 본 명세서에서 지그재그 형태라 함은 서로 반대 방향으로 굽어진 구간을 포함하는 형태를 폭 넓게 의미할 수 있다.
- [0055] 마이크로스트립 패턴들(PT4, PT5, PT6) 각각의 일측은 제4마이크로스트립 패턴(PT4)의 제3영역(R3)과 같이 개방 구조를 가질 수 있다.
- [0056] 또한, 마이크로스트립 패턴들(PT4, PT5, PT6) 각각의 타측은 제4마이크로스트립 패턴(PT4)의 제4영역(R4)과 같이 접지(ground) 구조를 가질 수 있다.
- [0057] 도 3의 대역 통과 필터들(120, 130)과 같이 일 측은 개방(예컨대, 제1영역(R1), 제3영역(R3))되고 타 측은 접지(예컨대, 제2영역(R2), 제4영역(R4))된 마이크로스트립 패턴들(PT1 ~ PT6)로 구성되는 경우에 브릿지 패턴(BR1 ~ BR5)을 포함하지 않는다면, 통과대역폭이 중심 주파수의 5퍼센트 이하가 되어 협대역 필터 특성을 갖는다.
- [0058] 하지만, 도 3의 제1대역 통과 필터(120), 제2대역 통과 필터(130)에서는 브릿지 패턴(BR1 ~ BR5)을 포함 함에 따라 중심 주파수에 대한 통과 대역폭의 비율이 상대적으로 높게(예컨대, 7퍼센트 이상 13퍼센트 이하) 설계될 수 있다.

표 1

주파수 대역	중심주파수(fo)	대역폭(BW)	비율($\frac{BW}{fo} \times 100$)
824MHz ~ 894MHz (cellular 850MHz)	859MHz	70MHz	8.1 %
1920MHz ~ 2170MHz (UMTS 2100MHz)	2045MHz	250MHz	12.2 %
2500MHz ~ 2690MHz (LTE 2600MHz)	2599MHz	190MHz	7.3 %

[0059]

- [0060] 위의 [표 1]은 본원 발명과 같이 대역 통과 필터가 구현된 경우, 각 주파수 대역에서의 중심 주파수에 대한 통과 대역폭의 비율의 측정 데이터이며, 각 주파수 대역에서 중심 주파수에 대한 통과 대역폭의 비율이 8.1%, 12.2%, 7.3%이므로 7퍼센트 이상 13퍼센트 이하의 값을 가지는 것을 확인할 수 있다.
- [0061] 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 채널 멀티플렉서(100)는 마이크로스트립 패턴들(PT1 ~ PT6)로 구현되어 소형화에 유리하면서도, 브릿지 패턴(BR1 ~ BR4)을 포함하여 넓은 대역폭을 가질 수 있도록 구현된다.
- [0062] 특히, 제4브릿지 패턴(BR4)과 제5브릿지 패턴(BR5)과 같은 굵은 구간을 포함하는 구조를 활용하면, 필터를 비대칭 형태로도 구현이 가능하며 패턴 설계시 유전체 기판의 빈 공간을 활용하기에 유리하다.
- [0063] 또한, 마이크로스트립 패턴들(PT1 ~ PT6)의 구조는 그대로 둔 상태에서 브릿지 패턴(BR1 ~ BR5)의 형태만을 바꿈으로써 원하는 필터 특성을 설계할 수 있는 장점이 있다.
- [0064] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

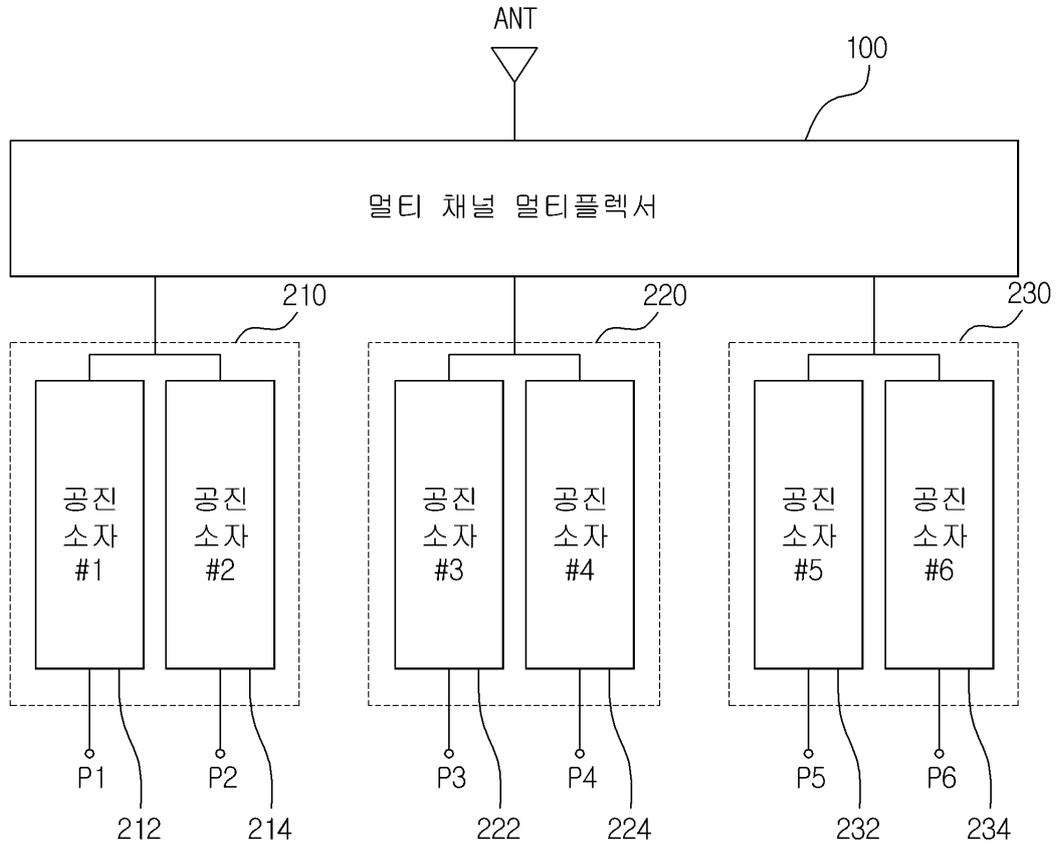
부호의 설명

- [0065] 10 : 멀티 채널 송수신 장치
- 100 : 멀티 채널 멀티플렉서(multi channel multiplexer)
- 110, 120, 130 : 필터
- 210, 220, 230 : 송수신 모듈
- 212, 214, 222, 224, 232, 234 : 공진 소자

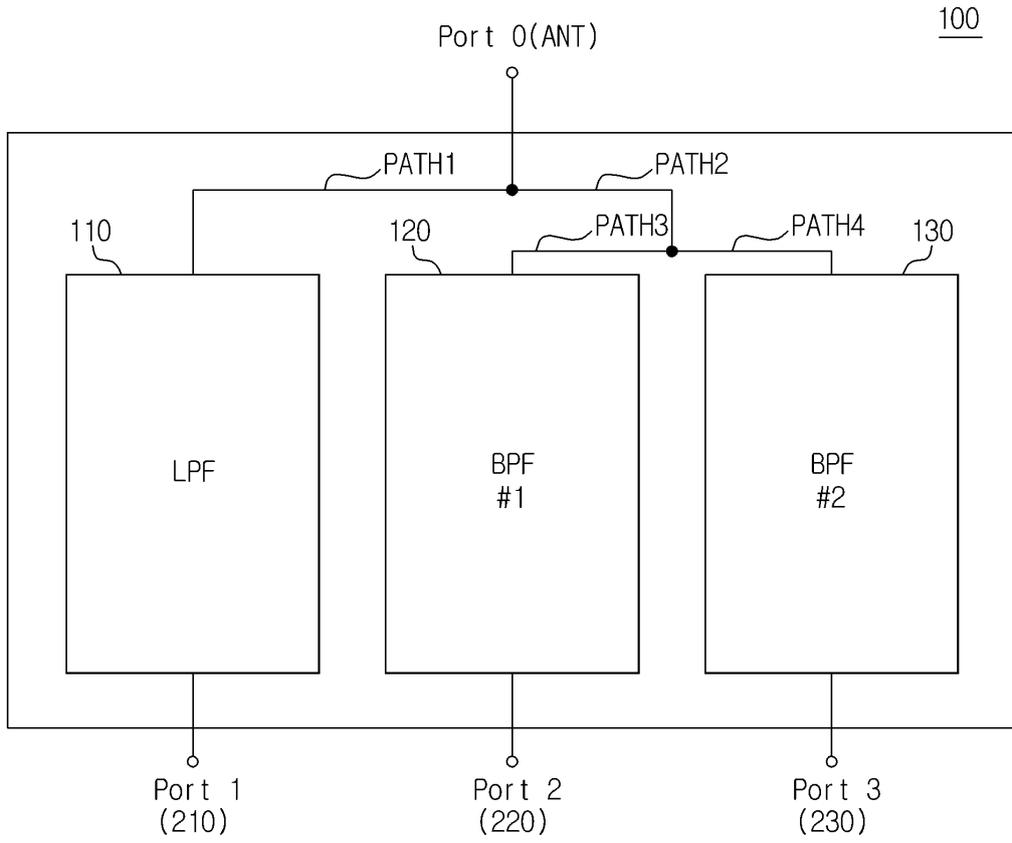
도면

도면1

10



도면2



도면3

