



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0075196
(43) 공개일자 2017년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01P 1/203 (2006.01) H01P 1/213 (2006.01)
H01P 7/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01P 1/203 (2013.01)
H01P 1/213 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0184543
(22) 출원일자 2015년12월23일
심사청구일자 2015년12월23일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
오순수
광주광역시 북구 일곡로 80, 102동 710호(일곡동,
일곡1차청솔아파트)
김인렬
광주광역시 광산구 소촌로152번길 11, 302동 506
호(소촌동, 스위트밸리3차아파트)
(74) 대리인
특허법인아이엠

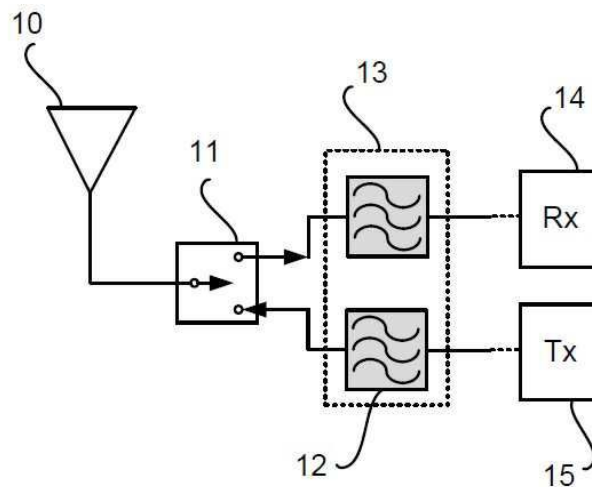
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치

(57) 요약

본 발명은 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 송신신호 및 수신신호를 공간으로 내보내거나 받기 위한 안테나; 대역통과 필터가 적어도 2개 이상 구비된 듀플렉서; 및 상기 안테나와 듀플렉서 사이에 구비되어 상기 송신신호 및 수신신호의 방향을 제어하기 위한 스위치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01P 7/08 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415140231

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 우수기술연구센터(ATC) 기술개발사업

연구과제명 고효율 멀티밴드 Flexible 튜너블 필터 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)웨이브텍

연구기간 2015.05.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

송신신호 및 수신신호를 공간으로 내보내거나 받기 위한 안테나;

대역통과 필터가 적어도 2개 이상 구비된 듀플렉서; 및

상기 안테나와 듀플렉서 사이에 구비되어 상기 송신신호 및 수신신호의 방향을 제어하기 위한 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 듀플렉서:는

마이크로스트립 링;

상기 마이크로스트립 링에 구비된 대역통과 필터;

상기 안테나와 연결되는 제1포트;

수신부와 연결되는 제2포트;

송신부와 연결되는 제3포트; 및

상기 마이크로스트립 링 상에 구비되어 단락과 개방에 따라 전류의 흐름을 제어하기 위한 단락핀으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로스트립 링은 유전체 기판 위에 고리 또는 프레임 형태의 금속판으로 이루어지며, 상기 마이크로스트립 링에는 각기 다른 대역의 주파수를 통과시키기 위한 한 쌍의 대역통과 필터가 일체로 구비되는 것을 특징으로 하는 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 유전체 기판은 유리 또는 발포 폴리스티렌으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 스위치 한 개 소자를 사용하여 마이크로스트립 형태의 소자에서 전자파의 경로와 통과 주파수 대역을 제어하는 듀플렉서 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0003] 듀플렉서(Duplexer : 안테나 공용기)는 단말기의 안테나와 연결되어, 단말기의 송수신 주파수를 분리하는 소자이다.
- [0004] 즉, 듀플렉서는 무선통신에서 안테나와 연결된 송신단과 수신단을 분리해 주는 필터로, 이를 통해 주파수가 다른 송신단과 수신단을 하나의 안테나에 연결 가능하다.
- [0005] 현재, 반도체 반 FBAR 듀플렉서가 일반적으로 사용되고 있는데, BPF(Band Pass Filter)가 송신단 측과 및 수신단 측에 각각 마련되어 있다.
- [0006] 이 BPF는 듀플렉서에서 손실이 크게 발생하는 원인이 됨은 물론, 듀플렉서의 크기를 증가시키며, 아웃밴드의 감쇄 특성이 좋지 않은 문제를 보이고 있는바, 이를 해소하기 위한 방안의 모색이 요청된다.
- [0007] 한편, 최근 이동통신 사업자는 여러 개의 이동주파수 대역을 점유하고 필요에 따라 주파수 대역을 이동하면서 통신서비스를 제공하고 있다.
- [0008] 또한 국내 및 국외를 이동하면서 서로 다른 사업자 간의 통신서비스를 제공받고 있는 등 다양한 통신서비스 대역을 한 개의 단말기에서 사용하는 수요가 증가하고 있다.
- [0009] 그러나 일반적으로, 마이크로스트립 형태의 소자에서 전자파의 경로와 통과주파수 대역은 고정되어 있다.
- [0010] 따라서 이러한 경로와 대역을 제어하기 위하여 스위치 다이오드나 가변커패시터 등을 사용할 수 있으며, 이러한 소자를 재구성 소자라고 통칭한다.
- [0011] 이때, 그 형태가 듀플렉서이므로 재구성 듀플렉서라고 칭하며, 기존의 재구성 듀플렉서는 다수개의 다이오드나 가변 커패시터를 사용해야하는 단점을 가진다.
- [0012] 다이오드는 자체적으로 저항 성분을 내포하고 있으므로 다수 개를 사용시 투과손실이 커지게 된다.
- [0013] 또한, 스위치와 같은 능동소자는 사용하는 개수가 증가할수록 고장 발생의 위험이 증가하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 손실 발생이 적고 크기를 소형화할 수 있으며, 아웃밴드의 감쇄 특성이 우수한 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 제공을 목적으로 한다.
- [0016] 한편, 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0018] 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위하여, 송신신호 및 수신신호를 공간으로 내보내거나 받기 위한 안테나, 대역통과 필터가 적어도 2개 이상 구비된 듀플렉서 및 상기 안테나와 듀플렉서 사이에 구비되어 상기 송신신호 및 수신신호의 방향을 제어하기 위한 스위치를 포함할 수 있다.
- [0019] 바람직하게는 상기 듀플렉서는 마이크로스트립 링, 상기 마이크로스트립 링에 구비된 대역통과 필터, 상기 안테나와 연결되는 제1포트, 수신부와 연결되는 제2포트, 송신부와 연결되는 제3포트 및 상기 마이크로스트립 링 상에 구비되어 단락과 개방에 따라 전류의 흐름을 제어하기 위한 단락핀으로 이루어질 수 있다.
- [0020] 바람직하게는 상기 마이크로스트립 링은 유전체 기판 위에 고리 또는 프레임 형태의 금속판으로 이루어지며, 상기 마이크로스트립 링에는 각기 다른 대역의 주파수를 통과시키기 위한 한 쌍의 대역통과 필터가 일체로 구비될 수 있다.

[0021] 바람직하게는 상기 유전체 기판은 유리 또는 발포 폴리스티렌으로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명은 손실 발생이 적고 크기를 소형화할 수 있으며, 아웃밴드의 감쇄 특성이 우수한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 개념도다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 평면도를 개념적으로 도시한 도다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 측면도를 개념적으로 도시한 도다.

도 4는 도 1 내지 3에 도시된 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 단락핀 단락에 따른 전류분포의 모의실험 결과값을 도시한 도다.

도 5는 도 1 내지 3에 도시된 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 단락핀 개방에 따른 전류분포의 모의실험 결과값을 도시한 도다.

도 6은 도 1 내지 3에 도시된 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 단락핀 단락에 따른 반사계수와 투과계수의 측정 결과값을 도시한 도다.

도 7은 도 1 내지 3에 도시된 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 단락핀 개방에 따른 반사계수와 투과계수의 실험 결과값을 도시한 도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.

[0028] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시 예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.

[0030] 이와 관련하여 먼저, 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 개념도, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 평면도를 개념적으로 도시한 도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 측면도를 개념적으로 도시한 도다.

[0031] 상기 도 1 내지 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치는 송신신호 및 수신신호를 공간으로 내보내거나 받기 위한 안테나(antenna)(10)를 포함한다.

[0032] 이때, 상기 안테나(10)는 사용 주파수 또는 대역폭에 따라 선택된 다양한 종류의 안테나(10)를 이용할 수 있으므로 이에 대한 특별한 한정은 두지 아니한다.

[0033] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치는 특정 주파수 대역을 통과시키기 위한 대역통과 필터(band-passfilter)(12)를 포함한다.

[0034] 이때, 상기 대역통과 필터(12)는 수신기에서 특정 범위의 주파수에 존재하는 신호는 통과시키고 이 범위를 벗어난 신호는 제거하는 회로로, 상기 대역통과 필터(12)는 통과되지 않는 주파수들에서의 잡음을 감쇠하면서 하나 이상의 신호의 주파수 대역들을 통과시키는 역할을 수행한다.

[0035] 아울러, 상기 특정 범위의 주파수는 선택에 따라 특정된 다양한 범위 주파수를 이용할 수 있다.

- [0036] 한편, 상기 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치는 상기 대역통과 필터(12)가 적어도 2개 이상 구비된 듀플렉서(13)를 포함한다.
- [0038] 이하에서는 상기 듀플렉서(duplex)(13)에 대해 상세히 설명한다.
- [0039] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상기 듀플렉서(13)는 마이크로스트립 링(21), 대역통과 필터(12), 제1포트(22), 제2포트(23) 및 제3포트(24)로 이루어진다.
- [0040] 이때, 상기 마이크로스트립 링(13)은 유전체 기판(26) 위에 고리 또는 프레임 형태의 금속판 또는 금속 박막으로 이루어진다.
- [0041] 이때, 상기 유전체 기판(26)은 다양한 소재의 부도체 유전체 기판을 이용할 수 있으나, 본 발명이 일 실시 예에 있어서는 유리 및 발포 폴리스티렌(polystyrene)을 포함하는 초고주파 유전체 기판(26)을 이용한다.
- [0042] 한편, 상기 마이크로스트립 링(21)에는 한 쌍의 상기 대역통과 필터(12)가 일체로 구비된다.
- [0043] 이때, 본 발명의 일 실시 예에 따른 마이크로스트립 링(21)은 도 1에 도시한 2개의 대역통과필터(12)를 1개로 통합하여 집적화함으로써, 종래 2개의 대역통과필터를 사용하는 소자에 비해 소자의 면적을 감소시킬 수 있다.
- [0044] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 마이크로스트립 링(21)은 상기 도 2 및 3에 도시된 바와 같이 상기 안테나(10)와 연결되는 제1포트(22), 수신부(14)와 연결되는 제2포트(23), 송신부(15)와 연결되는 제3포트(24) 및 상기 마이크로스트립 링(21)상에 구비되어 단락과 개방에 따라 전류의 흐름을 제어하기 위한 단락핀(25)으로 이루어진다.
- [0045] 이때, 상기 제1포트(22)는 상술한 바와 같이 상기 안테나(10)와 직접 연결되는 포트이며, 상기 제2포트(23)는 수신부(14)와 상기 제3포트(24)는 송신부(15)와 각각 연결된다.
- [0046] 한편, 상기 제2포트(23)가 상기 송신부(15)와 연결된 경우 상기 제3포트(24)는 상기 수신부(14)와 연결된다.
- [0047] 즉, 상기 제2포트(23) 및 제3포트(24)는 두 개의 포트 중 어느 하나가 송신부(15) 또는 수신부(14)와 연결된 경우, 나머지 하나의 포트는 연결되지 아니한 송신부(15) 또는 수신부(14)와 직접 연결된다.
- [0048] 아울러, 본 발명의 일 실시 예에 따른 마이크로스트립 링(21)은 도 3에 도시된 바와 같이 상기 마이크로스트립 링(21) 상에 구비되어 단락과 개방에 따라 전류의 흐름을 제어하기 위한 단락핀(25)을 포함한다.
- [0049] 이때, 상기 단락핀(25)은 도 3에 도시된 바와 같이 상기 마이크로스트립 링(21) 및 유전체 기판(26)을 동시에 관통하며, 상기 유전체 기판(26) 하부의 접지면(30)과 연결된다.
- [0050] 한편, 도 1 내지 3에 도시된 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 단락핀(25)핀 단락에 따른 전류분포의 모의실험 결과값을 도 4 및 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 단락핀(25) 개방에 따른 전류분포의 모의실험 결과값을 도 5를 참조하면, 상기 단락핀(25)은 별도의 제어신호에 따라 마이크로스트립 링(21)과 접지면(30) 사이의 전기적 단락과 개방을 반복한다.
- [0051] 이때, 상기 단락핀(25)이 단락되면 상기 도 4에 도시된 바와 같이 제1포트(22)와 제2포트(23) 사이에 전류가 흐르게 되며, 상기 단락핀(25)이 개방되면 상기 도 5에 도시된 바와 같이 제1포트(22)와 제3포트(24) 사이에 전류가 흐르게 됨으로써, 상기 단락핀(25)의 단락과 개방에 따라 전류의 흐름을 제어할 수 있다.
- [0052] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치는 상기 안테나(10)와 듀플렉서(13) 사이에 구비되어 상기 송신신호 및 수신신호의 방향을 제어하기 위한 스위치(11)를 포함한다.
- [0053] 이때, 상기 스위치(11)는 상술한 바와 같이 송신신호 및 수신신호의 방향을 선택적으로 제어하기 위한 구성으로 다양한 방식의 스위치를 이용할 수 있으므로 이에 대한 특별한 한정은 두지 아니한다.
- [0055] 한편, 도 1 내지 3에 도시된 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 단락핀(25) 단락에 따른 반사계수와 투과계수의 측정 결과값을 도 6 및 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치의 단락핀(25) 개방에 따른 반사계수와 투과계수의 실험 결과값을 도 7을 참조하면, 도 6에 도시된 바와 같이 단락핀(25)의 단락에 의해 제1포트(22)의 반사계수(S11)는 2.1 GHz에서 낮은 값을 갖는다.

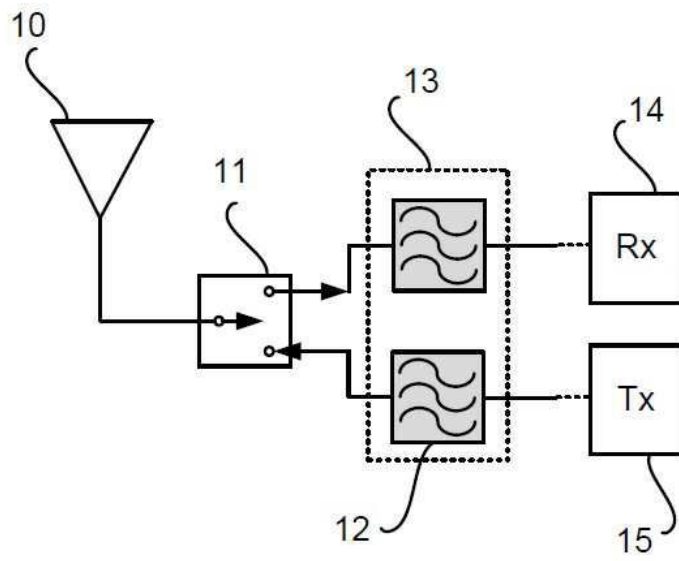
- [0056] 또한, 제1포트(22)와 제2포트(23) 간의 투과계수(S21)는 2.1GHz에서 높은 값을 갖는 반면에 제1포트(22)와 제3포트(24) 간의 투과계수(S31)는 2.1 GHz에서 낮은 값을 갖는다.
- [0057] 또한, 제2포트(23)와 제3포트(24) 간의 격리도(S32)는 2.1 GHz에서 낮은 값을 갖는다.
- [0058] 따라서, 단락핀(25)이 단락되면 상기 도 4의 전류분포와 연관되어 2.1 GHz에서 제1포트(22)와 제2포트(23) 간의 신호 흐름이 높은 값을 가지며, 2.1 GHz에서 제1포트(22)와 제3포트(24) 간의 신호 흐름은 낮은 값을 가짐을 알 수 있다.
- [0059] 한편, 상기 도 7을 참조하면, 상기 단락핀(25)의 개방에 의해 제1포트(22)의 반사계수(S11)는 2.25 GHz에서 낮은 값을 갖는다.
- [0060] 그리고, 제1포트(22)와 제3포트(24) 간의 투과계수(S31)는 2.25GHz에서 높은 값을 갖는 반면에, 상기 제1포트(22)와 제2포트(23) 간의 투과계수(S21)는 2.25 GHz에서 낮은 값을 갖는다.
- [0061] 그리고, 제2포트(23)와 제3포트(24) 간의 격리도(S32)는 2.25 GHz에서 낮은 값을 갖는다.
- [0062] 따라서, 상기 단락핀(25)이 개방되면 상기 도 4의 전류분포와 연관되어 제1포트(22)와 제3포트(24) 간의 신호 흐름이 2.25 GHz에서 높은 값을 가지며, 제1포트(22)와 제2포트(23) 간의 신호 흐름은 2.25 GHz에서 낮은 값을 가짐을 알 수 있다.
- [0063] 결과적으로 본 발명의 실시예에 따른 단일 스위치 제어 마이크로스트립 재구성 듀플렉서 장치는 상술한 기술적 구성들을 통해 손실 발생이 적고 크기를 소형화할 수 있으며, 아웃밴드의 감쇄 특성이 우수한 효과가 있다.
- [0065] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능하다고 할 것이다.

부호의 설명

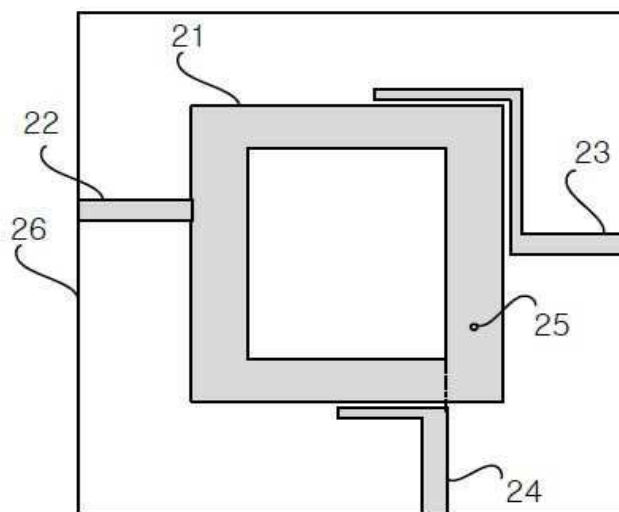
- [0067] 10 : 안테나
 11 : 스위치
 12 : 대역통과필터
 13 : 듀플렉서
 14 : 수신부
 15 : 송신부
 21: 마이크로스트립 링
 22: 제1포트
 23: 제2포트
 24: 제3포트
 25: 단락핀
 26: 유전체 기판
 30: 접지면
 41: 스위치 단락 시 전류 흐름
 42: 스위치 개방 시 전류 흐름

도면

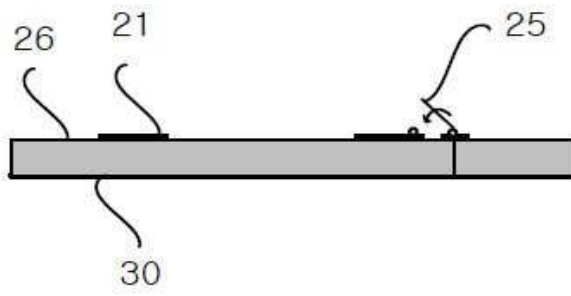
도면1



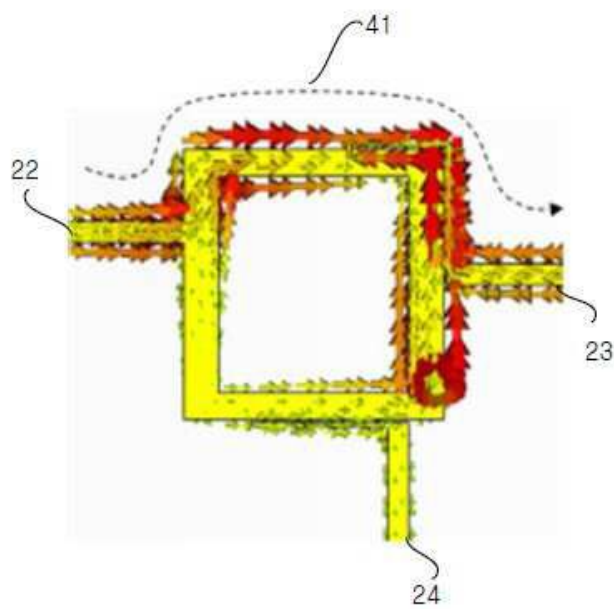
도면2



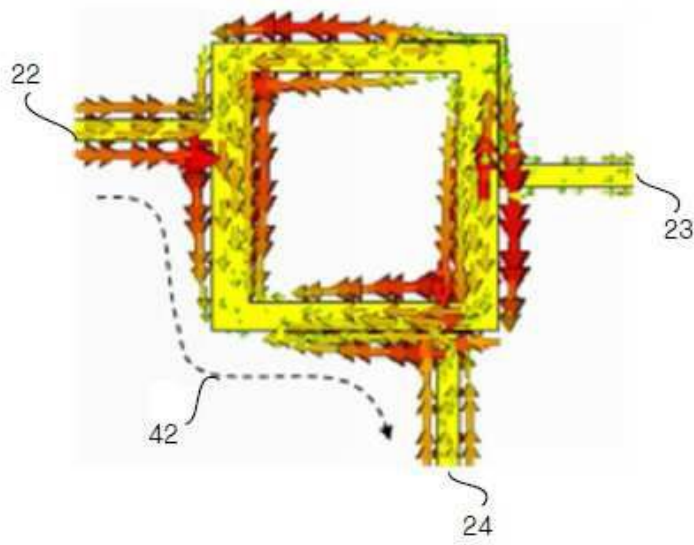
도면3



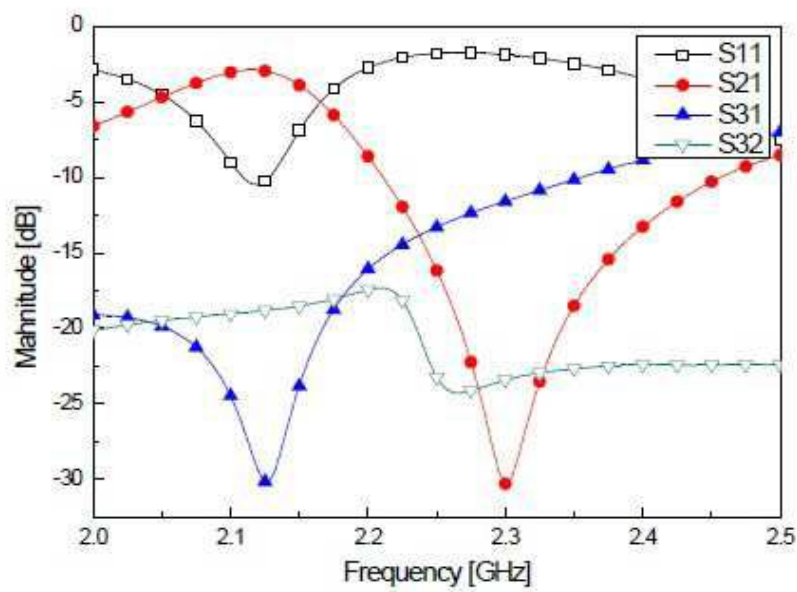
도면4



도면5



도면6



도면7

