



2023년 한국전자파학회 하계종합학술대회

2023년 8월 23일(수) ~ 26일(토)
델피노리조트(강원도 고성)

Program Book

주최 KIEES 사단법인 한국전자파학회

후원 스마트레이더시스템 GWTO 강원도관광재단 KO-IST 한국과학기술단체총연합회

협찬 LIG넥스원(주), 롯데렌탈(주), 안리쓰코퍼레이션(주), (주)이엔알, 한국항공우주산업(주), 한화시스템(주)

(주)KT, LPKF Korea, RFHIC(주), TTA-KETI 무선전력전송 융합활성화센터, (주)넥스웨이브, 대영유비텍(주), 대한실드엔지니어링(주), (주)로이엔텍, (주)모아소프트, (주)브로던, (주)와이테크, (주)케이엠더블유, (주)코모텍, 한국표준과학연구원 전자파표준그룹, KAIST 초소형 SAR 군집위성 연구센터, KAIST 초연결 EV EMC 연구센터, 송실대학교 지능형 바이오메디컬 무선전력전송 연구센터

SK Telecom(주), SK브로드밴드(주), UNIST 5T-SPACE 연구센터, 고려대학교 테라헤르츠연구소, (주)수산이앤에스, (주)아이스펙, (주)에스.텍인터내셔널, (주)에이치시티, (주)울포랜드, 조인셋(주), 크리모(주), (주)태진티엔에스, (주)하이게인안테나, 한국표준과학연구원 전자파물질상수데이터센터, 홍익대학교 메타물질전자소재 연구센터, 한국전자기술연구원, 성균관대 아날로그 RF 회로및시스템 연구센터, (주)SJ정보통신

한국자동차연구원, 나인플러스IT(주), 대전테크노파크, 동우화인켐(주), (주)두산전자, 리차드스일렉트로닉스(주), (주)삼보에드텍, 서울대 차세대 전자파 융합 시스템 소프트웨어 연구센터, 성원포밍, (주)솔빛시스템, (주)씨앤지마이크로웨이브, 알에프시스템즈(주), 알에프머트리얼즈(주), 알에프코어(주), (주)알트소프트, (주)알티테크, (주)엠코전자, (주)웨이비스, (주)위드웨이브, (주)이너트론, (주)이맥테크, (주)이즈파크, (주)인프리즈, (주)창우통상, (주)키프코전자항공, 텔레다인르크로이코리아, 텔콤인터내셔널(주), (주)티씨엔, (주)티엠솔루션, 한국전파진흥협회, (주)휴라

구두 발표

(경진대회) 2023 4D 이미징 레이더 시스템 부트캠프

8월 24일(목), 08:30~10:30, 루비1(소노캄/B1층)

좌장 : 오준택 교수(숭실대학교), 이성욱 교수(중앙대학교)

구두 발표 C-I	시간	논문제목	모든 저자(소속)
C-I-01	08:30~08:45	〈제안명〉 실내 환경에서의 UAV 추적 시스템 구현 (Implementation of UAV tracking system in indoor environment)	팜테히엔, 트란티하, 문윤석, 홍익표 (공주대학교)
C-I-02	08:45~09:00	〈제안명〉 Sport Tracking을 위한 실내외 환경에서의 Target Tracking 알고리즘 및 Motion Recognition 알고리즘 개발 (ex) 테니스, 배드민턴, 3대3 농구 등 시합 내 선수 정보 수집	윤재혁, 이시호, 정석현, 박기완, 정재연, 남해운(한양대학교)
C-I-03	09:00~09:15	〈제안명〉 4D 이미징 레이더 인체감지를 활용한 RF 무선전력전송	안민재, 윤래현, 박지수, 김형찬, 구현철 (건국대학교)
C-I-04	09:15~09:30	〈제안명〉 인공지능을 활용한 고스트 타깃 제거	곽승헌, 박찬울, 정태원*, 이호정, 이성욱 (중앙대학교, 한국항공대학교*)
C-I-05	09:30~09:45	〈제안명〉 가상 경계망 구현을 위한 이미징 레이더 시스템	이인성, 스리쉬티싱, 박윤아, 박주은, 이건행, 양종렬(건국대학교)
C-I-06	09:45~10:00	〈제안명〉 실내 체육관에서의 운동 동작 모션인식을 통한 종목 분류 알고리즘 개발	이재호, 김건휘, 심승우, 김정근 (광운대학교)
C-I-07	10:00~10:15	〈제안명〉 skeleton을 이용한 4D 레이더 이미지 성능 개선 및 정확도 향상	차주호, 최지연, 홍아민, 김원효, 고다미, 김영욱(서강대학교)
C-I-08	10:15~10:30	〈제안명〉 차량주행 시 보행자 이동경로 판단을 통한 사고방지 기술	주경덕, 오명준, 조윤성, 김용명, 정영배 (한밭대학교)

마이크로파 수동회로 I

8월 24일(목), 13:20~15:20, 루비1(소노캄/B1층)

좌장 : 조문규 교수(한국교통대학교)

구두 발표 C-II	시간	논문제목	모든 저자(소속)
C-II-01	13:20~13:35	금속 메시 구조를 사용한 플렉시블 투명 메타물질 흡수체	임대천°, 임성준(중앙대학교)
C-II-02	13:35~13:50	초광대역 저지 특성을 갖는 기판 일체형 도파관 의사 타원성 필터	Phanam Pech°, Samdy Saron, Girdhari Chaudhary, 정용채(전북대학교)
C-II-03	13:50~14:05	넓은 위상 편이 범위를 갖는 이중 대역 위상 변환기	Samdy Saron°, Phanam Pech, Girdhari Chaudhary, 정용채(전북대학교)
C-II-04	14:05~14:20	확장가능한 양자컴퓨팅 하드웨어 구현을 위한 4P4T 스위치 설계	이동훈°, 이승훈, 두영서, 고준용, 송호진 (포항공과대학교)
C-II-05	14:20~14:35	결함 접지 구조의 등가회로를 이용한 소형화된 차동선로 공통모드 대역 차단 여파기 설계	최정식°, 김동휘, 이정석, 김문주, 민병철, 최현철, 김강욱(경북대학교)
C-II-06	14:35~14:50	스크린 프린팅 기술을 이용한 5G 밀리미터파대역 투명 호이겐스 메타표면	이민재°, 임성준(중앙대학교)
C-II-07	14:50~15:05	종이에 액체금속을 인쇄하여 구현한 메타물질 흡수체	호진우°, 정상국*, 김대영**, 임성준 (중앙대학교, 명지대학교*, 육군3사관학교**)
C-II-08	15:05~15:20	혼합 정적 및 시간 변조 공진기를 사용하는 비자성 서클레이터 Online	Girdhari Chaudhary°, Phanam Pech, Samdy Saron, 정용채(전북대학교)

초광대역 저지 특성을 갖는 기판 일체형 도파관 의사 타원성 필터

°Phanam Pech*, Samdy Saron, Girdhari Chaudhary, 정용채**

전북대학교 전자정보공학부

*pechphanam@jbnu.ac.kr, **ycjeong@jbnu.ac.kr

I. 서론

광대역 및 고선택성 대역통과 여파기 (bandpass filter, BPF)는 무선 통신 및 응용의 시스템 성능을 향상시키는 데 중요한 역할을 한다. 다양한 무선 통신 시스템이 다른 시스템의 간섭을 배제하여 수신 신호의 고품질을 확보하는 것을 목표로 함에 따라 광대역 저지 특성을 갖는 BPF에 대한 수요가 증가하고 있다 [1]. 기판 집적형 도파관 (substrate integrated waveguide, SIW)은 높은 전력 처리 능력, 높은 Q 지수, 낮은 손실, 저렴한 제작 비용 및 제작의 용이성 등의 장점이 있다. 더 넓은 채널 대역폭과 높은 대역 외 신호 억제에 대한 수요가 증가함에 따라 유한 전송 영점 (transmission zeros, TZ)을 갖는 의사 타원형 여파기 (quasi-elliptic filter, QEF)에 대한 수요도 증가하고 있다. 이를 위해 단층 SIW에 광대역 포스트 로드 전기 결합 구조를 갖는 SIW QEF가 [2]에서 제안되었다. 또한, 3층 인쇄 회로 기판 (printed circuit board, PCB)을 사용하여 제어 가능한 혼합 전기 및 자기 결합을 갖는 SIW QEF가 [3]에서 제안되었다. 이러한 SIW QEF들은 매우 우수한 주파수 선택성을 제공한다. 그러나 스푸리어스 응답이 통과대역에서 멀지 않은 곳에서 발생하여 대역 외 신호 억제 수준을 제한한다.

이 논문은 초광대역 저지 특성을 갖는 SIW QEF를 소개한다. 제안된 SIW QEF는 높은 주파수 선택도를 달성하기 위해 통과 대역 근처에서 TZ를 생성시킨다. 또한 초광대역 특성은 SIW QEF의 접지 금속 평면에 결함이 있는 결합 접지 구조 (defected ground structure, DGS)를 내장하여 얻을 수 있다.

II. 제안된 SIW QEF의 설계

초광대역 저지 특성을 갖는 SIW QEF는 금속 접지면에 내장된 DGS와 비아 홀 창이 있는 양극 및 음극 커플링을 사용하여 설계되었다. 주기적 배열을 갖는 DGS는 전송선로의 유효 인덕턴스를 증가시킴으로써 특정 주파수 범위에서 전달 저지 대역을 제공한다. 접지 금속 평면에 DGS를 내장하면 넓은 억제 대역이 필요한 BPF 설계에 회로 크기 증가에 대한 우려를 줄일 수 있다. 제안된 4차 SIW QEF는 10 GHz의 중심 주파수 (center frequency, f_0)와 5%의 국부 대역폭 (fractional bandwidth, FBW)으로 설계되었습니다.

그림 1은 1 ~ 30 GHz의 주파수 범위에서 제안된 SIW QEF의 측정된 S-파라미터를 나타낸다. TZ는 SIW QEF의 첫 번째 공진기와 마지막 공진기 사이의 교차 결합으로 인해 발생한다. 30dB 이상의 감쇠 레벨은 낮은 억제 대역과 높은 억제 대역에서 동시에 얻어진다. 10 GHz에서 측정된 반사 손실 (return loss, $|S_{11}|$)과 삽입 손실 (insertion loss, $|S_{21}|$)은 각각 35.7dB와 1.4dB이다.

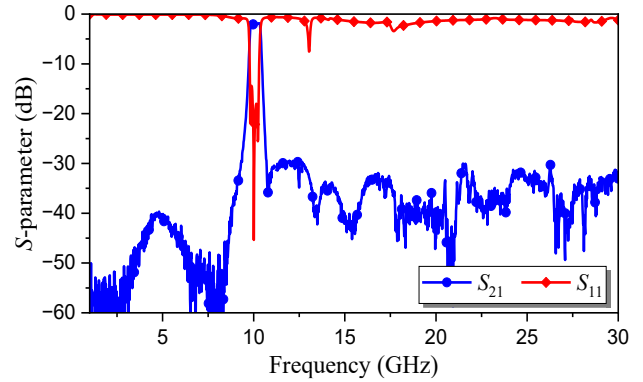


그림 1. 제안된 SIW QEF의 측정된 S-파라미터.

III. 결론

제안된 SIW QEF는 통과 대역에 가까운 곳에 TZ들을 생성하여 매우 우수한 주파수 선택성을 제공한다. 금속 접지면에 DGS를 내장하여 스푸리어스 응답을 억제하고 초광대역 저지 대역 특성을 최대 몇 개의 고주파 주파수까지 얻을 수 있다. 제안된 방법은 마이크로파 회로 및 시스템 설계에 적용될 수 있을 것으로 예상된다.

Acknowledge

이 성과는 정부(과학기술정보통신부, 교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. RS-2023-00209081, No. 2019R1A6A1A09031717).

참고문헌

- [1] C. W. Tang and Y. K. Hsu, "A microstrip bandpass filter with ultra-wide stopband," *IEEE Trans. Microw. Theory Techn.*, vol. 56, no. 6, pp. 1468-1472, Jun. 2008.
- [2] C. J. You, Z. N. Chen, X. W. Zhu, and K. Gong, "Single layered SIW post-loaded electric coupling-enhanced structure and its filter applications," *IEEE Trans. Microw. Theory Techn.*, vol. 61, no. 1, pp. 125-130, Jan. 2013.
- [3] K. Gong, W. Hong, Y. Zhang, P. Chen, and C. J. You, "Substrate integrated waveguide quasi-elliptic filters with controllable electric and magnetic mixed coupling," *IEEE Trans. Microw. Theory Techn.*, vol. 60, no. 10, pp. 3071-3078, Oct. 2012.