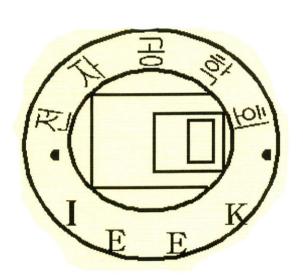
# 2009년 大韓電子工學會·韓國通信學會 전북지부 추계합동학술대회 논문집



▷ 일시 : 2009년 12월 5일(토) 오전 9시 30분

▷ 장소 : 전북대학교 공과대학 8호관

▷ 주최 : 대한전자공학회 전북지부

한국통신학회 전북지부

▷ 후원 : 광전자㈜, 한국고덴시㈜, ㈜원반도체,

칼릭스전자화학㈜

## 목 차

장상호, 정봉근, 황인갑, 김은수 (전주대) 11:00 ~ 11:15 LVDS 구동 회로를 이용한 3.125Gb/s/ch 저전력 CMOS 송수신기 안희선, 이순재, 이동건, 정향근 (전북대)  ❖ Session B 공과대학 8호관 세미나실 좌장 이종렬 (전북대) 10:00 ~ 10:15 저수지 자동수위조절시스템 구현 유정호 (한국폴리택시대) 10:15 ~ 10:30 UWB 시스템을 위한 FFT/IFFT 프로세서 구현 양송원, 김동현, 이종열 (전북대) 10:30 ~ 10:45 RSSI의 데이터축적에 의한 무선 센서네트워크 위치인식 향상 정석, 김환용 (원광대) 10:45 ~ 11:00 파이프라인 기반 디블록킹 필터 구현 김동현, 이종열 (전북대) 11:00 ~ 11:15 RFID 태그 인식시스템의 분석 김대중, 박완열, 안재권, 고덕영 (전주비전대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종화, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	10:00 ~ 10:15 10:15 ~ 10:30 10:30 ~ 10:45	The Design of TSK Model based on Fu Algorithm Bi 불확실한 지연 동적 뉴럴네트워크에 대한	전창하, 정진균 (전북대) zzy K-Nearest Neighbors n Wang, 안태천 (원광대)	
10:00 ~ 10:15 저수지 자동수위조절시스템 구현 유정호 (한국폴리텍VI대) 10:15 ~ 10:30 UWB 시스템을 위한 FFT/IFFT 프로세서 구현 양승원, 김동현, 이종열 (전북대) 10:30 ~ 10:45 RSSI의 데이터축적에 의한 무선 센서네트워크 위치인식 향상 정석, 김환용 (원광대) 10:45 ~ 11:00 파이프라인 기반 디블록킹 필터 구현 김동현, 이종열 (전북대) 11:00 ~ 11:15 RFID 태그 인식시스템의 분석 김대중, 박완열, 안재권, 고덕영 (전주비전대)  ❖ Session C 공과대학 8호관 소회의실 좌장 신흥규 (원광대) 10:00 ~ 10:15 Defected Microstrip Structure Transmission Line 기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	11:00 ~ 11:15	LVDS 구동 회로를 이용한 3.125Gb/s/ch 저전력 CMOS 송수신기		
10:00 ~ 10:15 저수지 자동수위조절시스템 구현 유정호 (한국폴리택Ⅵ대) 10:15 ~ 10:30 UWB 시스템을 위한 FFT/IFFT 프로세서 구현 양승원, 김동현, 이종열 (전북대) 10:30 ~ 10:45 RSSI의 데이터축적에 의한 무선 센서네트워크 위치인식 향상 정석, 김환용 (원광대) 10:45 ~ 11:00 파이프라인 기반 디블록킹 필터 구현 김동현, 이종열 (전북대) 11:00 ~ 11:15 RFID 태그 인식시스템의 분석 김대중, 박완열, 안재권, 고덕영 (전주비전대)  ❖ Session C 공과대학 8호관 소회의실 좌장 신흥규 (원광대) 10:00 ~ 10:15 Defected Microstrip Structure Transmission Line 기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	Session B	공과대학 8호관 세미나실	좌장 이종렬 (전북대)	
양승원, 김동현, 이종열 (전북대) 10:30 ~ 10:45 RSSI의 데이터축적에 의한 무선 센서네트워크 위치인식 향상 정석, 김환용 (원광대) 10:45 ~ 11:00 파이프라인 기반 디블록킹 필터 구현 김동현, 이종열 (전북대) 11:00 ~ 11:15 RFID 태그 인식시스템의 분석 김대중, 박완열, 안재권, 고덕영 (전주비전대)  ◆ Session C 공과대학 8호관 소회의실 좌장 신홍규 (원광대) 10:00 ~ 10:15 Defected Microstrip Structure Transmission Line 기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	10:00 ~ 10:15			
양승원, 김동현, 이종열 (전북대) 10:30 ~ 10:45 RSSI의 데이터축적에 의한 무선 센서네트워크 위치인식 향상 정석, 김환용 (원광대) 10:45 ~ 11:00 파이프라인 기반 디블록킹 필터 구현 김동현, 이종열 (전북대) 11:00 ~ 11:15 RFID 태그 인식시스템의 분석 김대중, 박완열, 안재권, 고덕영 (전주비전대)  ◆ Session C 공과대학 8호관 소회의실 좌장 신홍규 (원광대) 10:00 ~ 10:15 Defected Microstrip Structure Transmission Line 기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	10:15 ~ 10:30	UWB 시스템을 위한 FFT/IFFT 프로세서 구현		
10:30 ~ 10:45 RSSI의 데이터축적에 의한 무선 센서네트워크 위치인식 향상 정석, 김환용 (원광대) 10:45 ~ 11:00 파이프라인 기반 디블록킹 필터 구현 김동현, 이종열 (전북대) 11:00 ~ 11:15 RFID 태그 인식시스템의 분석 김대중, 박완열, 안재권, 고덕영 (전주비전대)   Session C 공과대학 8호관 소회의실 좌장 신홍규 (원광대) 10:00 ~ 10:15 Defected Microstrip Structure Transmission Line 기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system				
정석, 김환용 (원광대) 10:45 ~ 11:00 파이프라인 기반 디블록킹 필터 구현 김동현, 이종열 (전북대) 11:00 ~ 11:15 RFID 태그 인식시스템의 분석 김대중, 박완열, 안재권, 고덕영 (전주비전대)   Session C 공과대학 8호관 소회의실 좌장 신홍규 (원광대) 10:00 ~ 10:15 Defected Microstrip Structure Transmission Line 기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	10:30 ~ 10:45			
10:45 ~ 11:00 파이프라인 기반 디블록킹 필터 구현 김동현, 이종열 (전북대) 11:00 ~ 11:15 RFID 태그 인식시스템의 분석 김대중, 박완열, 안재권, 고덕영 (전주비전대)  Session C 공과대학 8호관 소회의실 좌장 신홍규 (원광대) 10:00 ~ 10:15 Defected Microstrip Structure Transmission Line 기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	10.00			
11:00 ~ 11:15 RFID 태그 인식시스템의 분석 김대중, 박완열, 안재권, 고덕영 (전주비전대) Session C 공과대학 8호관 소회의실 좌장 신홍규 (원광대) 10:00 ~ 10:15 Defected Microstrip Structure Transmission Line 기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	10:45 11:00	피이프기이 기비 디브르키 피디 그림		
김대중, 박완열, 안재권, 고덕영 (전주비전대)  ◆ Session C 공과대학 8호관 소회의실			김동연, 이동얼 (전국내)	
♦ Session C         공과대학 8호관 소회의실         좌장 신홍규 (원광대)           10:00 ~ 10:15         Defected Microstrip Structure Transmission Line           기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대)           10:15 ~ 10:30         마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석           안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대)           10:30 ~ 10:45         GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발           양원용, 이종열 (전북대)           10:45 ~ 11:00         Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	11:00 ~ 11:15			
10:00 ~ 10:15 Defected Microstrip Structure Transmission Line 기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system		김내중, 막완열, 안새권, 고덕영 (선수비선내)		
10:00 ~ 10:15 Defected Microstrip Structure Transmission Line 기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system				
10:00 ~ 10:15 Defected Microstrip Structure Transmission Line 기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	A Consider C	고게대한 오늘과 사회이사	지자 시중그 /이자대\	
기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 (전북대) 10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system				
10:15 ~ 10:30 마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석 안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대) 10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	10:00 ~ 10:15			
안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대)  10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대)  10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system				
10:30 ~ 10:45 GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발 양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	10:15 ~ 10:30	마이크로 스트립 안테나에서 전파 특성의 분석		
양원용, 이종열 (전북대) 10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system		안재권, 김대중, 이종하, 고덕영 (전주비전대)		
10:45 ~ 11:00 Split-Radix FFT pruning for the reduction of computational complexity in OFDM based Cognitive Radio system	10:30 ~ 10:45	GDB를 이용한 임베디드 프로세서 RSP 변환기 개발		
complexity in OFDM based Cognitive Radio system			양원용, 이종열 (전북대)	
complexity in OFDM based Cognitive Radio system	10:45 ~ 11:00	Split-Radix FFT pruning for the reductio	n of computational	
VIEZ, 000 (C 141)			, 허일호, 임명섭 (전북대)	

### Defected Microstrip Structure Transmission Line

기드하리 차드하리, 김영규, 심성운, 최흥재, 정용채 전북대학교 정보통신공학과 e-mail: girdharichaudhari@gmail.com

Defected Microstrip Structure transmission line

Girdhari Chaudhary, Younggyu Kim, Sungun Shim, Heungjae Choi, and Yongchae Jeong

Department of Information and Communication Engineering,

Chonbuk National University

#### **Abstract**

In this paper a concept of defected microstrip structure (DMS) transmission line is proposed. By an etching of signal pattern in microstrip line, band rejection characteristics, which behaves similar way to the conventional defected ground structure, can be obtained. The electrical length of transmission line can be increased by using proposed structure. To show the validity of the DMS transmission line, harmonic suppression network load is designed for WCDMA applictions operating at frequencies 2.11 GHz ~ 2.17 GHz.

#### I. Introduction

In recent years, there is a growing interest in study of microstrip transmission line with various periodic structure that prohibit the wave propagation in certain frequency bands such as photonic band gap (PBG), defected ground structure (DGS) [1-2]. By the etching specific pattern such as dumbells or spiral shape on ground plane, called DGS, a band

stop frequency characteristics can be obtained. Currently DGS is widely used in microwave circuits such as microwave filters, plannar antennas, and power amplifier modules, etc [2].

The defected microstrip strucute (DMS) is realized by the etching uniform or non-uniform slot over the signal in top plane [3]. Thus DMS disturbs the current distribution on strip and giving the modified microstrip line with the certain band stop and slow wave characteristics. Thus the same band rejection characteristics as DGS can be obtained by DMS structure. Thus DMS is can also be used in many microwave circuits.

In this paper, the concept of DMS transmission line is proposed. Using DMS in transmission line, the equivalent inductance can be increased which provides the increase in electrical length of transmission line. To show the validity, a harmonic suppression network is designed for a wideband code division multiple access (WCMDA) application operating at 2.11 ~ 2.17 GHz.

#### II. Defected Microstrip Structure

Figure 1 shows a basic pattern shape of the DMS. Instead of the pattern etching on the ground plane as the DGS, the etching uniform or non-uniform slot over the signal strip is done in the DMS. And the etching is done the very small slits perpendicular to main slit. By the using this structure in signal line, the current distribution on strip is changed and thus giving the modified microstrip line with certain band stop frequency and the slow-wave characteristics. Thus the DMS increases the equivalent inductance and associated electrical length of transmission line. Due to increase of the equivalent inductance and electrical length, this structure can used to reduce circuit size such as microwave filters, amplifiers, and plannar antennas, etc.

Recently, it is known that a high efficiency power amplifiers such as class E and F needs to suppress the certain number of harmonics to increase the efficiency as the power amplifier is one of module that consumes the most of power of RF front ends. In many cases, a quarter-wavelength transmission line is used to suppress the harmonics but this can reject only a certain specific harmonic. By an employing the DMS structure, the required harmonics can be suppressed by selecting the appropriate slot size tuned to specific harmonics.

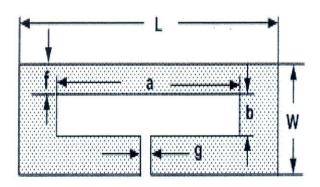


Figure 1. Defected microstrip structure.

#### III. DMS Frequency Response

Figure 2 shows the structure of DMS used in an electromagnetic (EM) simulation program, Ansoft HFSS version 11. The used substrate is duroid 5880 of Rogers with dielectric constant of 2.2 and thickness of 31 mil. The physical dimensions for this structure are a=6.2 mm, b=0.5728 mm, g=0.2 mm ,f=0.4 mm, L=20 mm and W=2.38 mm, respectively.

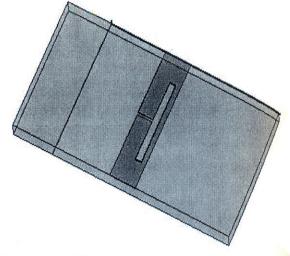


Figure 2. Electrmagentic simulation layout of defected microstrip structure.

Figure 3 shows the simulation frequency response of DMS, which is almost similar to the series-connected parallel resonant circuit characteristic.

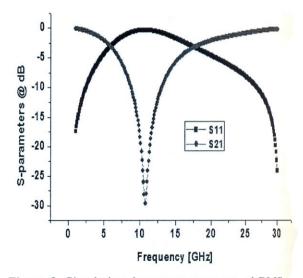


Figure 3. Simulation frequency response of DMS.

From figure, it is seen that band stop around 10.5 GHz. The cutoff frequency of DMS structure is at 5.9 GHz and bandwidth is approximately 1.3 GHz  $(S_{21} < -20 \text{ dB})$ .

Figure 4 shows the frequency response according to different slot lengths of the DMS. By the increasing the slot length of the DMS, the band stop frequency can be changed. The longer slot length shift the band stop frequency toward the lower frequency.

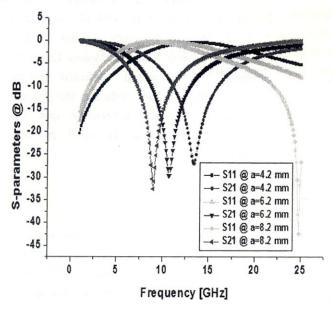


Figure 4. Frequency variation characteristic according to DMS slot lengths.

#### IV Applications of DMS

As the DMS provides the increase in electrical length of transmission line and the band rejection characteristics which can be used to reduce the size of certain microwave devices or circuits.

As the DMS provides good band rejection properties, it can used in a power amplifier to enhance the efficiency by suppressing the harmonics. For this purpose, the harmonic suppression loadnetwork is designed for WCDMA applications operating at frequency 2.11 GHz ~ 2.17 GHz.

Figure 5 shows the layout of harmonic suppression load-network. For this purpose, T-type DMS two units are used. The physical dimension

of one unit structure are a=14.7 mm, b= 0.9 mm, g=0.5 mm, f=0.3mm, L=40 mm and W=2.38 mm, respectively.

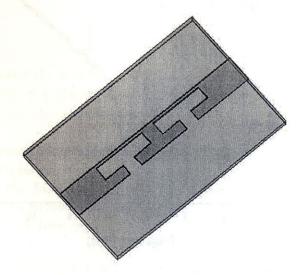


Figure 5. T-type DMS two units for harmonic suppression load-network.

Figure 6 shows the EM simulation result of T-type DMS two units for the harmonic suppression load-network. The simulation result shows that the return loss and insertion loss at fundamental frequency 2.14 GHz are good enough respectively, whereas high attenuation is obtained at the harmonic bands.

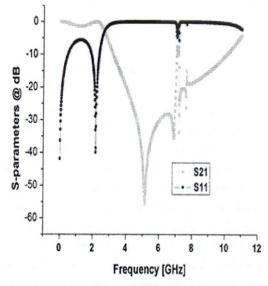


Figure 6. Simulation result of T-type DMS two units

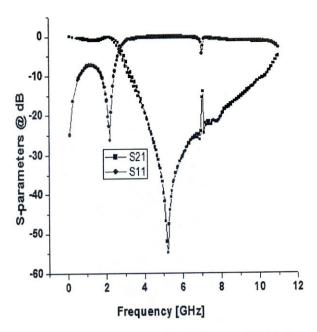


Figure 7. Measurement result of T-type DMS two units.

Figure 7 shows the measured result of T-type DMS two units. The measurement result is good agreement with the EM simulation result. From this figure, it is seen that the return loss and the insertion loss at frequency 2.14 GHz are -23.12 dB and -0.2 dB, respectively. The insertion loss at frequency range 4.22  $^{\sim}$  6.51 GHz is greater than -22 dB. This characteristics of this DMS structure can be used in harmonic suppression load-network in the power amplifier such as Class E amplifier.

#### V. Conclusion

We proposed the concept of defected microstrip structure transmission line. By the etching of top pattern of microstrip line, the modified transmission line is obtained. This effect gives the band rejection characteristics which is similar to the DGS. The defected area of DMS is very small. By increasing the length of defect, the stop band frequency can be changed. Thus DMS can be used to suppress the harmonics. For this purpose, we designed the harmonic suppress load-network for the WCDMA applications.

#### References

- [1] M. Rahman and M. A. Stuchly, "Transmission line-periodic circuit representation of Planar microwave photonic bandgap structure," *Microwave and Optical Technology Letter*, vol. 30, no. 1, pp. 15-19, June 2001.
- [2] J. S Lim, H. S. Kim, J. S. Park D. Ahn and S. W. Nam, "A power amplifier with improved efficiency using defected ground structure," IEEE Microwave & Wireless Component Letters, vol. 11, no. 4, pp. 170-172, April 2001.
- [3] J. A. T. Mendez, H. Jordn Aguilar, F. Iturbide Senchez, I. Garcia Ruiz, V. Molina Lopez, R. A. Herenna, "A proposed defected microstrip structure behaviour for reducing the rectangular patch antenna size," *Microwave and Optical Technology Letters*, vol. 43, no. 6, pp. 481-484, October, 2004.