



2014년도 한국통신학회 하계종합학술발표회 논문집

HOME

초대의 말씀

준비위원

등록 및 문의 안내

종합일정표

행사장 종합안내

논문발표 진행시간표

논문보기

논문검색

논문발표 방법 안내

학술논문발표장 안내

교통편 안내

뷰어 프로그램 다운로드

2014년도 한국통신학회 하계종합학술발표회 논문집 (Vol.54)

2014년 6월 25일(수) ~ 27일(금) 라마다프라자 제주호텔 2층

ISSN : 2287-2639

발행연월일 : 2014년 6월 25일

발행인 : 조동호

편집인 : 홍인기

발행처 : 사단법인 한국통신학회 (<http://www.kics.or.kr>)

137-858 서울시 서초구 서초대로78길 42, 1504호

전화 : 02-3453-5555 | 팩스 : 02-539-5588

제작 : 금영인쇄/선진출판

전화 : 02-2275-8561



협찬: 해동재단



Copyright 2014 KICS. All rights reserved.



2014년도 한국통신학회 하계종합학술발표회 논문집

HOME

[초대의 말씀](#)

[준비위원](#)

[등록 및 문의 안내](#)

[종합일정표](#)

[행사장 종합안내](#)

[논문발표 진행시간표](#)

[논문보기](#)

[논문검색](#)

[논문발표 방법 안내](#)

[학술논문발표장 안내](#)

[교통편 안내](#)

[뷰어 프로그램 다운로드](#)

구두발표 Session

발표일시: 6월 25일(수)

발표장소 : 라마다볼룸2

14:30 -16:00

Session 11B 광통신연구회

- 1 광대역 광송수신기를 이용한 fiber optic delay system에서의 RF 신호 최적화 방안 연구
손병희, 김광진, 이엽, 최영완(중앙대학교)
- 2 편광 분할 방식을 이용한 기저대역 OFDM 광 무선 전송 기술 연구
양세훈, 권도훈, 김성진, 한상국(연세대학교)
- 3 서브마이크론 CIGS 광흡수체 박막성장 및 태양전지 특성
김제하(청주대학교)
- 4 **실리콘 광·무선 인터페이스 집적 회로**
고민수, *최우영(IHP, *연세대학교)
- 5 하이브리드 집적기술 기반의 코히어런트 광송수신 모듈 기술
권용환, 김종희, 윤천주, 최종선, 김덕준, 김동영, 한원석, 남은수(한국전자통신연구원)
- 6 안정화된 두 모드 레이저를 이용한 헤테로다인 간섭계 센서
윤승현, 조규만(서강대학교)



[HOME](#) [BACK](#) [TOP](#)

구두발표 Session

발표일시: 6월 26일(목)

발표장소 : 라마다볼룸4

10:20 - 12:00

Session 12A 위성무선융합 특별세션

Copyright 2014 KICS. All rights reserved.

실리콘 광·무선 인터페이스 집적 회로

고민수, 최우영*

IHP, *연세대학교

ko@ihp-microelectronics.com, *wchoi@yonsei.ac.kr

Silicon Photonics-Wireless Interface ICs

Minsu Ko, Woo-Young Choi*

IHP, *Yonsei Univ.

요약

본 논문에서는 표준 실리콘 공정을 사용하여 구현한 두 종류의 광·무선 인터페이스 집적 회로에 대한 연구의 개요를 보고한다. 구현된 회로는 광·무선 네트워크의 다운링크에서 광 신호를 무선 신호로 바꾸어주는 역할을 한다. 첫 번째 종류의 광·무선 인터페이스 집적 회로는 0.18- μm CMOS 공정으로 구현되었으며, 광섬유망을 통해 전달된 5-GHz RF 신호를 무선 통신 영역으로 변환시킨다. 이 집적 회로는 실리콘 아발란치 광수신기, 전치 증폭기, 전력 증폭기로 구성된다. 두 번째 종류의 광·무선 인터페이스 집적 회로는 0.25- μm BiCMOS 공정으로 구현되었으며, 광섬유망을 통해 받은 baseband 데이터를 60-GHz의 RF 신호로 바꾸어준다. 이 회로는 실리콘 아발란치 광수신기, 트랜스임피던스 증폭기, 가변 이득 증폭기, 60-GHz BPSK 변조기, 전력 증폭기로 구성되어 있다.

I. 서론

최근에 다양한 모바일 기기들이 필요로 하는 데이터 용량이 커지고 더 나은 접근성을 위해 저손실 광대역 특성을 갖는 광통신 기반의 무선 네트워크를 이용한 효율적인 기술들이 요구되어지고 있다 [1,2]. 특히 remote antenna units (RAUs)은 photonic-wireless interface (PWI)에서 다운링크와 업링크를 모두 제공하는 역할을 하며, 전체 시스템 코스트는 RAU에 크게 영향을 받게 되므로 제작 단가를 낮추는 것이 중요한데, 이는 실리콘 공정을 이용한 집적회로를 활용하면 가능해진다. 그림 1은 데이터에 따른 RAU의 구조를 보여주고 있다. 그림 1(a)에 나온 구조는 RF 신호를 fiber를 통해 직접 전송하여 RoF Radio-over-Fiber 기술이라 불리우며, 주파수 변환이나 증폭이 필요 없는 가장 간단한 구조지만 광 소자들이 RF 주파수 영역에서 동작해야한다는 단점이 있다. 그림 2(b)는 IF 신호 전송에 대한 구조이며, O/E mixer [3]를 통해 광 IF 신호를 전기 RF 신호로 변환 시켜줄 수 있다. 그림 1(c)는 baseband 신호 전송에 대한 구조로서 가장 복잡한 구조지만 광과 무선 네트워크를 위한 프로토콜이 완전히 분리될 수 있다는 장점이 있다.

본 연구에서는 그림 1(a) 구조에 해당되는 5GHz 대역 PWI IC 회로 (Type I)와 그림 1(c) 구조에 해당되는 60GHz 대역 PWI IC 회로 (Type

II)에 대한 연구 결과를 보고한다. 본 연구 결과는 이미 [4]에 보고된 바 있으며, 본 발표는 해당 분야 기술 동향에 관심을 갖는 통신학회 회원들에게 본 연구 결과를 소개하려는 목적으로 준비되었다.

II. 실리콘 광·무선 인터페이스 집적 회로

Type I, II IC는 각각 0.18- μm CMOS 공정과 0.25- μm BiCMOS 공정을 사용하여 구현되었다. 그림 2는 구현된 각 PWI IC의 구조를 보여주고 있다. Type I PWI IC는 아발란치 광 수신기, 전치 증폭기, 전력증폭기로 구성되며, Type II PWI IC는 아발란치 광수신기, 트랜스임피던스 증폭기, 가변 이득 증폭기, 60-GHz BPSK 변조기, 전력 증폭기로 구성된다. 그림 3은 구현된 PWI IC의 칩 사진이다. Type I PWI IC 영역은 probing 용 패드를 포함하여 0.9 mm \times 1.8 mm이고 전체 소비 전력은 1.8 V 전원에서 155.7 mW를 소모한다. Type II PWI IC는 0.5 mm \times 1.42 mm의 영역을 가지며 3 V 전원에서 111.9 mW의 전력을 소비한다.

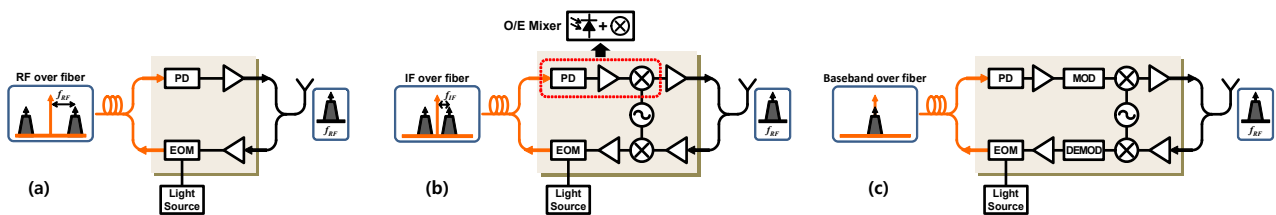


그림 1. (a) RF (b) IF (c) baseband 데이터에 대한 집적 RAU 블록 다이어그램

III. 측정 셋업

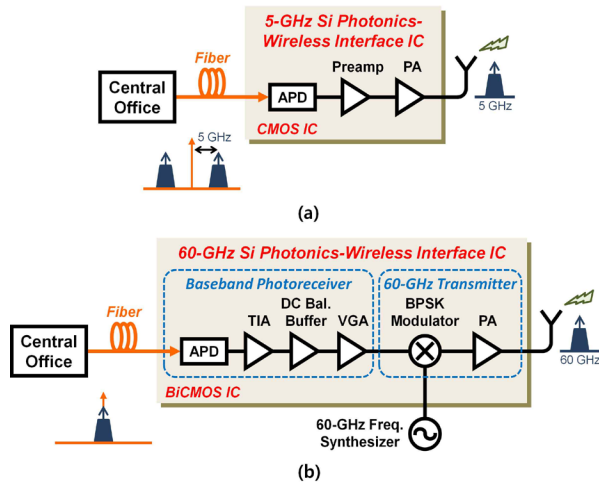


그림 2. 구현된 (a) Type I, (b) Type II PWI IC 구조

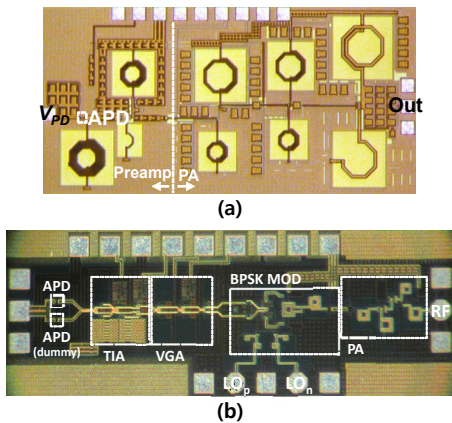


그림 3. (a) Type I, (b) Type II PWI IC 칩사진

그림 4(a)는 Type I PWI IC 측정 셋업을 보여준다. 5GHz 54-Mb/s WLAN 데이터를 E/O modulator를 통해 광 신호로 변환한 후 lensed fiber를 통해 Type I PWI IC로 넣어주게 된다. 측정 셋업에 삽입된 그림은 변조된 광 신호가 구현된 회로를 통해 무선 신호로 변환된 스펙트럼을 보여준다. 그림 4(b)는 Type II PWI IC를 이용한 1.6-Gb/s BPSK 데이터 전송 실험 측정 셋업을 보여준다. 광 신호로 받은 1.6-Gb/s 2^7-1 PRBS 데이터를 구현된 PWI IC를 통해 검출하고, 60 GHz로 주파수 변환한 후, 2 m 무선 채널로 전송된다. 위의 측정 셋업을 이용한 실험 결과는 학술대회에서 자세히 보고할 예정이다.

IV. 결론

광 통신 망과 무선 통신 망을 효율적으로 연동시킬 수 있는 PWI IC들을 표준 Si 공정을 이용하여 성공적으로 구현하였다. 이동통신 기술의 진화에 따라 cell 크기의 감소와 데이터 용량의 지속적인 증가가 예상되며 따라서 크기가 작고 가격이 저렴한 RAU가 요구되는데, 본 연구의 결과는 이러한 RAU 구현에 활용될 수 있다.

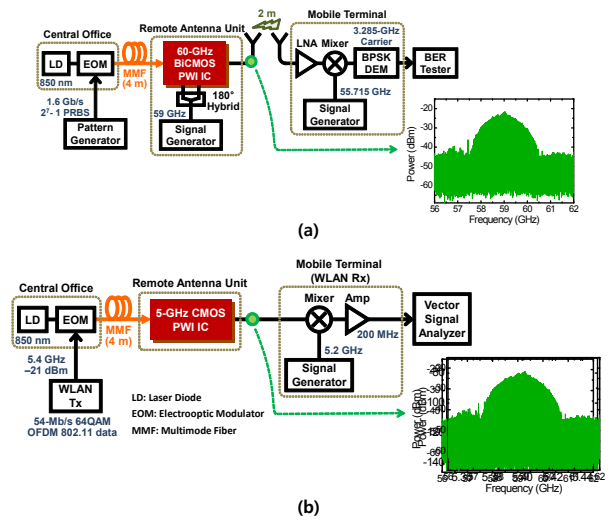


그림 4. (a) Type I, (b) Type II PWI IC 측정 셋업

ACKNOWLEDGMENT

This work was supported by IDEC and the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government MEST) (2012R1A2A1A- 01009233).

참고 문헌

- [1] J. Capmany and D. Novak, "Microwave photonics combines two worlds," Nature Photonics, vol. 1, pp. 319-330, 2007.
- [2] N. J. Gomes, A. Nkansah, and D. Wake, "Radio-over-MMF techniques-part I: RF to microwave frequency systems," J. Lightwave Technol. vol. 26, no. 15, pp. 2388-2395, Aug. 2008.
- [3] M. Ko, J.-Y. Kim, M.-J. Lee, H. Rucker, and W.-Y. Choi, "A silicon balanced subharmonic optoelectronic mixer for 60-GHz fiber wireless downlink application," IEEE Photon. Technol. Lett. vol. 23, No. 23, pp. 1805-1807, Dec. 2011.
- [4] M. Ko, J.-Y. Kim, M.-J. Lee, H. Rucker, and W.-Y. Choi, "Silicon photonics-wireless interface ICs for micro-/millimeter-wave fiber-wireless networks," Opt. Express, vol. 21, no. 19, pp. 22962-22973, Sep. 2013.