

3-4. 2-port 40G 이더넷 CFP 광트랜시버 및 ROSA, TOSA 기술

구글, 페이스북 등의 데이터 센터와 고성능 서버, 인터넷 교환 센터와 같이 데이터 트래픽이 집중되는 지점에서는 40G/100G 이더넷 신호를 전송하기 위한 기술이 필수적으로 요구됨. 이에 따라 하나의 CFP 패키지에 2개의 40G 이더넷 광신호를 독립적으로 송수신 기술 개발.

광전송연구실 담당자 이준기

목차

1 요약

2 기술 개요

3 개발기술의 주요내용

4 기술적용 분야 및 기술의 시장성

5 기대효과

● 기술개발의 필요성

➡ 고객 및 시장의 니즈

- 구글, 페이스북 등의 데이터 센터와 고성능 서버, 인터넷 교환 센터와 같이 데이터 트래픽이 집중되는 지점에서는 40G/100G 이더넷 신호를 전송하기 위한 기술이 필수적으로 요구됨
- 40G, 100G 이더넷 표준이 IEEE 802.3ba에서 2010년 6월에 완료되었으며, 해외 선도업체에서 1-port 40G 이더넷 CFP 광트랜시버 상용 제품 들이 2010년 말에 출시 되고 있음
- 고속 광송수신 부품 및 모듈은 대부분 미국, 일본 등 해외에서 고가로 수입해서 사용하고 있기 때문에 정책적으로 국산화에 대한 지원이 필요하며, 아직 시장이 열리지 않은 기술에 투자하여 시장을 선점할 수 있는 노력이 필요함

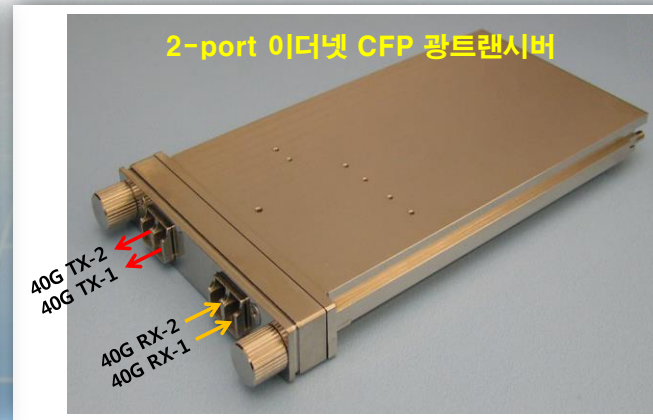
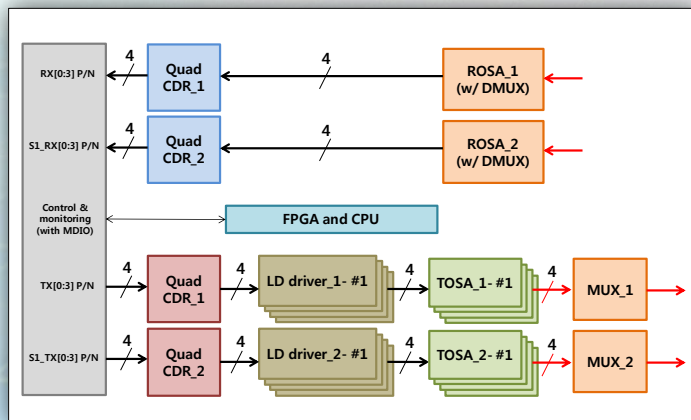
1. 기술 개요(2)

기술개념 및 기술사양

기술개념

- 하나의 CFP 패키지에 2개의 40G 이더넷 광신호를 독립적으로 송수신
(세계 최초 개발)
- 2010년 표준화된 IEEE 802.3ba의 40GBASE-LR4 표준을 만족: 4x10Gb/s CWDM, SMF 10km 전송
- 세계 최소형의 TOSA, ROSA 개발
- CFP (40G/100G small Form-factor Pluggable) MSA (Multi-Source Agreement) 표준의 전기적, 물리적, 운용관리 규격 만족

기술구성도



2. 개발기술의 주요내용(1)

● 기술의 특징

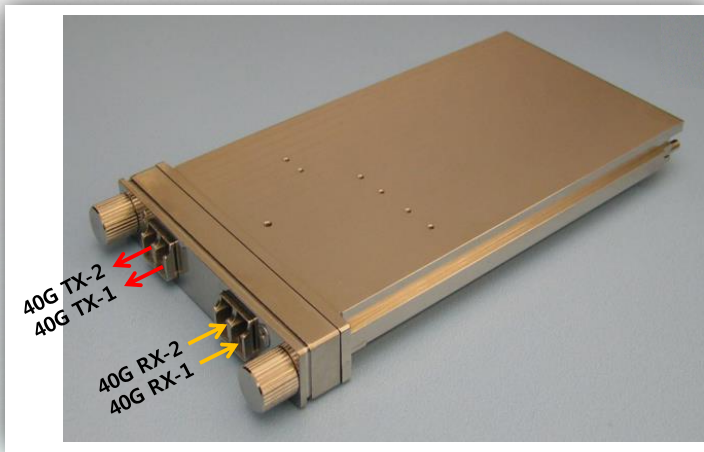
➤ 고객/시장의 니즈를 충족시키는 독특한 점

- 경쟁 제품 대비 2배의 전송용량을 갖고 있어 시스템 상면적을 반으로 줄일 수 있음
- ROSA의 경우 CWDM DMUX와 4개의 10G PD를 하나의 모듈로 집적화 하여 광트랜시버 모듈의 소형화에 획기적으로 기여
- ROSA 수율 향상을 위하여 Optical DMUX 와 PD 블록을 독립생산 후 조립하는 구조 및 공정을 개발. 뿐만 아니라 이 구조는 향후 개발이 필요한 100G 이상의 광트랜시버에서 효과적으로 사용될 수 있음
- TOSA의 경우 기존 상용 제품 대비 약 60% 부피 수준으로 소형화 됨

2. 개발기술의 주요내용(2)

기술의 특징

기술의 상세 사양



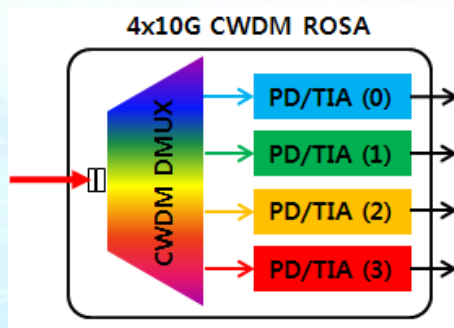
- Compliant with IEEE 802.3ba 40GBASE-LR4 standards and CFP MSA
- Two independent 40G Ethernet signal interfaces
- Center wavelength: 1271, 1291, 1311, 1331 nm
- Wavelength range: ± 6.5 nm @ center wavelength
- Sensitivity (@ BER = 10^{-12} , ER = 6 dB): < -16 dBm
- Output power: > -1 dBm
- Extinction ratio: > 3.5 dB
- Power supply : $+3.3$ V \pm 5%
- Power consumption: max. 13 W
- Operating case temperature: $-5 \sim 70$ °C
- TOSA dimension: Φ 4.2 mm x 15 mm
- ROSA body size: 1.6 x 1.25 x 0.8 cm³

2. 개발기술의 주요내용(3)

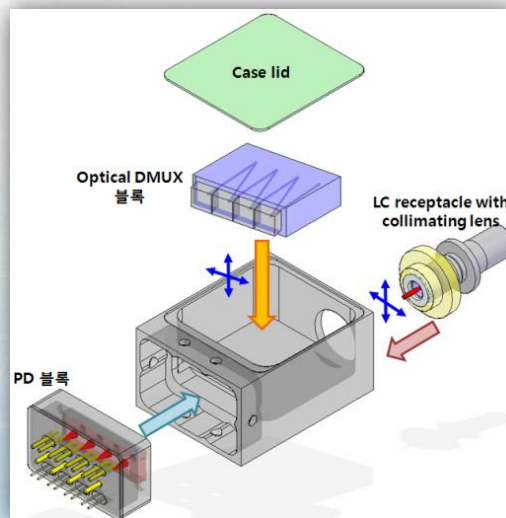
기술의 특징

기술의 상세 사양

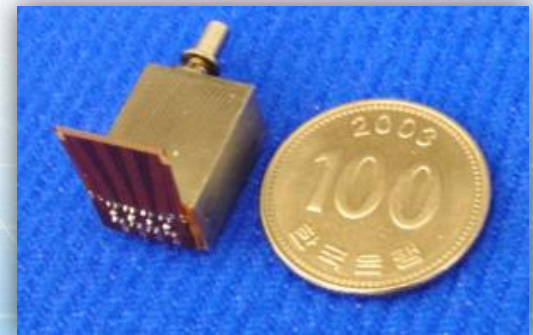
- 광수신부 구성
 - 초소형 Optical DMUX와 4채널 10Gb/s (PD+TIA) 블록의 단일 집적화
- 4x10G CWDM ROSA
 - Body size: 1.6 x 1.25 x 0.8 cm³
 - LC receptacle, Optical DMUX, PD 블록을 독립적으로 생산하여 조립함으로써 양산성을 극대화시키는 구조 개발



[광수신부 기능 블록도]



[ROSA 구성 및 형상]

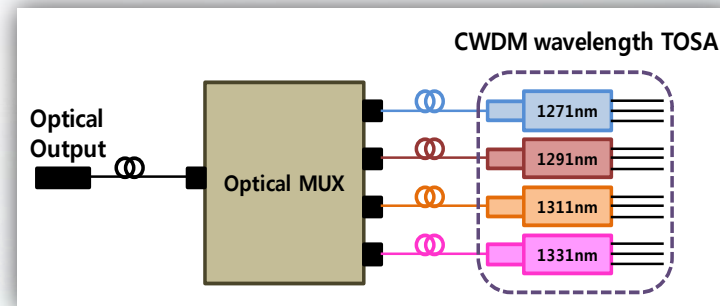


2. 개발기술의 주요내용(4)

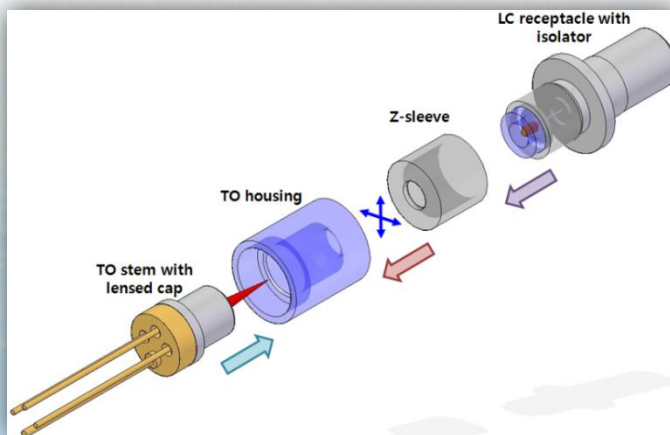
기술의 특징

기술의 상세 사양

- 광송신부 구성
 - Optical MUX 와 CWDM 파장별 10G DFB-LD TOSA 분리 제작함으로써 양산성을 극대화
- 10G DFB-LD TOSA
 - 기존 상용 TOSA 부피의 60% 수준 초소형 TOSA 모듈 (Φ 4.2 mm x 15 mm)
 - Uncooled type TO-CAN 패키지



[광송신부 구성도]



[TOSA 구성 및 형상]

2. 개발기술의 주요내용(5)

● 경쟁기술대비 우수성

➡ 경쟁기술/대체기술 현황

- Finisar, Opnext, Sumitomo 등 해외 선도업체에서는 모듈 한 개 당 하나의 이더넷 신호를 수용할 수 있는 1-port 40G 이더넷 CFP 광트랜시버를 2010년 말에 상용화 함

➡ 경쟁기술/대체기술 대비 우수성

경쟁기술	본 기술의 우수성
1-port 40G 이더넷 CFP 광트랜시버	한 개의 모듈에서 두 개의 40G 이더넷 신호를 수용할 수 있는 2-port 제품으로 시스템의 상면적을 반으로 줄일 수 있음

2. 개발기술의 주요내용(6)

● 기술의 완성도

➡ 기술개발 완료시기

- 2011년 6월 개발 완료
- 40G 이더넷 광트랜시버의 경우 2010년 말에 시장이 형성된 초기 시장 단계임

➡ 기술이전 범위

- 2-port 40G 이더넷 CFP 광트랜시버 기술
 - 광송수신 기술
 - 고속, 고밀도 PCB 설계, 제작 기술
 - 마이크로 컨트롤러 제어 기술
 - 40G 및 100G CFP 광트랜시버 Evaluation board, 운용프로그램, GUI 기술
- 4 x 10G CWDM ROSA 기술
 - CWDM용 Optical DMUX 설계, 제작 기술 및 필터 실장 장치
 - ROSA용 TO-Stem 설계, 제작 기술
 - 고속 신호처리용 세라믹 (AlN 등) 기판 설계, 제작 기술
 - 광입력부, Optical DMUX, PD 블록의 광정렬 기술 및 장치
 - Flexible PCB 설계, 제작 기술
- 10G TO-CAN type TOSA 기술
 - 고속 TO-CAN type용 TO-Stem 설계, 제작 기술
 - 고속 신호처리용 세라믹 (AlN 등) 기판 설계, 제작 기술
 - Flexible PCB 설계, 제작 기술

2. 개발기술의 주요내용(7)

표준화 및 특허

관련 기술의 표준화 동향

- 40G, 100G 이더넷 표준 완성 (2010년 6월): 40G 이더넷 신호를 단일모드 광섬유 (SMF)를 통해 10km 전송하는 표준으로 4 x 10G CWDM 방식이 채택됨
- CFP 업체표준 (MSA) 제정 (2009년 3월): 40G 및 100G 이더넷 신호를 전송하기 위한 광모듈의 물리적, 전기적 표준이 정해짐

보유 특허

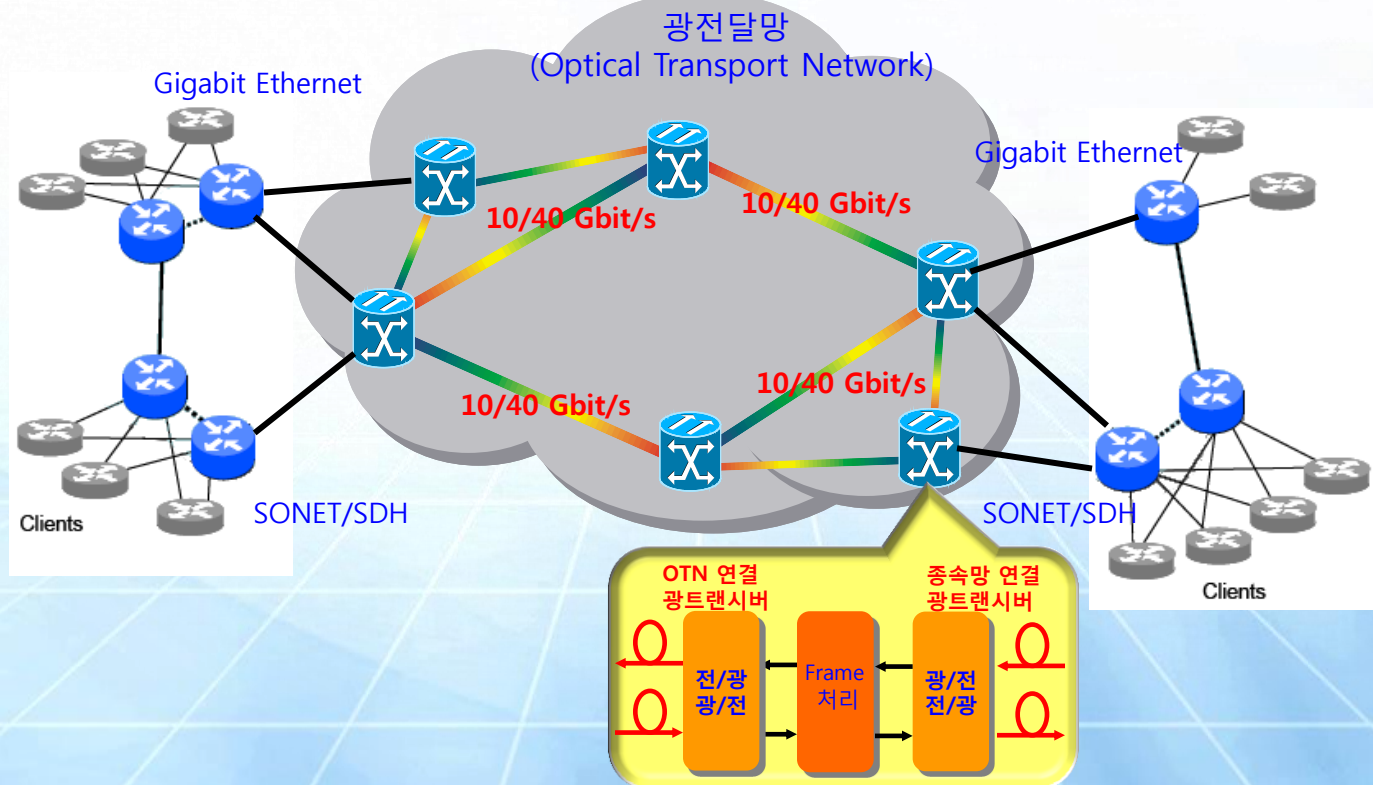
출원/ 등록 구분	특허명	출원국 (등록)	출원(등록) 번호	출원(등록) 년도
등록	광트랜시버에서 레이저 다이오드의 소광비를 일정하게 유지하는 방법	한국 미국	0670829 7869478	2007.01.11 2011.01.11
등록 출원	광트랜시버에서 광출력 지터를 감소시키는 방법 및 장치	한국 미국	0825741 11/935191	2008.04.22 2007.11.05
출원	레인별로 전원을 제어하는 기능을 갖는 광트랜시버	한국	2011-0046742	2011.05.18
출원	다파장 송신 및 수신 광소자	한국 미국 유럽	2009-0084153 12/835246 10169125.1	2009.09.07 2010.07.13 2010.07.09
출원	다채널 광송수신 장치 및 방법	한국 미국	2009-0043197 12/543852	2009.05.18 2009.08.19

3. 기술적용 분야 및 기술의 시장성(1)

기술이 적용되는 제품 및 서비스

기술이 적용되는 제품/서비스

- 40G 이더넷 라우터, 스위치 등
- ROADM/DWDM 시스템 등
- CWDM point to point and ring application

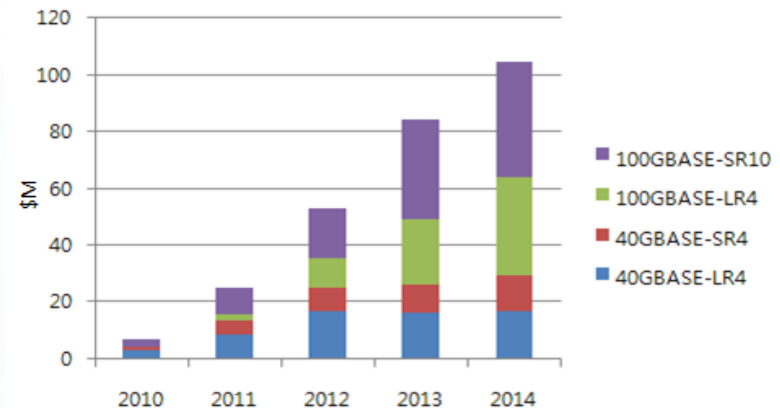


3. 기술적용 분야 및 기술의 시장성(2)

● 해당 제품/서비스 시장 규모 및 국내외 동향

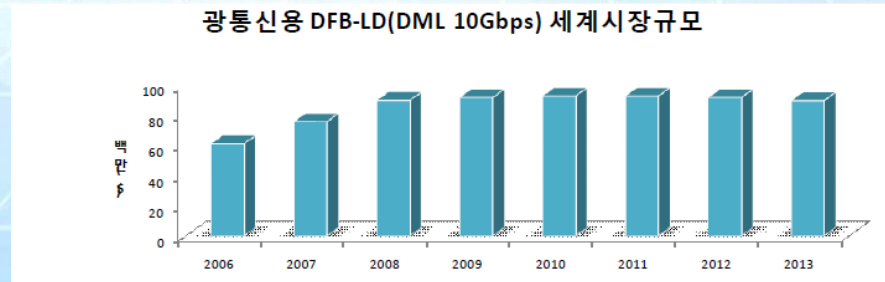
➡ 40G, 100G 이더넷 광트랜시버 세계시장 전망

- 40G, 100G 이더넷 광트랜시버의 시장은 2010-2014년간 연평균 97.6% 성장하여 2010년에 6.9백만 달러에서 2014년에 104.6백만 달러에 달할 것으로 전망됨 (Infonetics, 2010)



➡ 10G TO-CAN type TOSA 세계시장 전망

- 2008년 이후로 대략 90백만 달러 정도의 시장 규모가 유지될 것으로 전망됨 (Fuji chimera Research Institute, Inc. 2009)



3. 기술적용 분야 및 기술의 시장성(2)

● 해당 제품/서비스 시장 규모 및 국내외 동향

➡ 국내외 동향

- CFP 업체표준 (MSA) 제정 (2009년 3월)
- 40G, 100G 이더넷 표준 완성 (2010년 6월)
- Finisar, Opnext, Sumitomo 등 국외 주요 광모듈 업체에서는 2010년 말에 1-port 40G 이더넷 CFP 광트랜시버를 상용화 함
- Cisco, Juniper 등 메이저 회사에서 40GE 전송 기능이 탑재된 이더넷 장비를 출시하였고, 100G급 이더넷 수용 전송장비를 개발 중
- 국내에서는 ETRI가 40GE 이더넷 전송기술 개발을 완료하여 상용화 추진 중이고, 2011년 완료 목표로 100GE 광전송 기술을 개발 하고 있음
- 국내 광트랜시버 업체에서는 ETRI로부터 기술이전을 받은 업체 중심으로 XFP, SFP+ 등의 10G 제품을 개발하여 상용화하고 있음

4. 기대효과

● 기술도입효과

➤ 고객이 본 기술을 통해 얻을 수 있는 경제적 효과

- 본 기술은 100G 이더넷 광트랜시버의 기반 기술로 활용될 수 있음
- 미국, 일본 등 해외에서 고가로 수입해서 사용하고 있고, 아직 시장이 열리지 않은 기술을 개발하여 시장을 선점할 수 있음
- 전 세계적으로 표준화된 제품으로 국산화를 통하여 국내 업체의 세계 시장 진출이 가능