시판되고 있는 광소자

시판되고 있는 광교환 소자

회 사 명	AT & T(USA)		E-TEK(USA)						Crystal Technology(USA)							IOC(UK)
스 위 치 종 류	2×2	8×8	1×2			2×2			1×2	2×2			4×4			1×2
재 료 물 질	$LiNbO_3$		$LiNbO_3$						$LiNbO_3$							$LiNbO_3$
구 조	DC		…						balanced bridge type							…
사 용 광 파 장 (nm)	1300		850	1310	1550	850	1310	1550	1300	850	1300	1550	800	1300	1530	1300/1550
파장범위(nm)	±50~100		±30						±25							±25
외장크기(mm) 길이×폭×두께	*1) 94 ×20 ×5.5	199 ×33 ×8	84×32×18						…	78×41×19 (pigtail) 32×43×13 (no pigtail)			117×41×19			33×10×6
편 광 성	유		유						유							무
구 동 전 압 Typ. (V)	4.5	9.5	…						…	4	8	11	9	14	17	…
구 동 전 압 Max. (V)	5.0	10	4	4	6	4	4	6	5	…						…
Bias 전압범위 (V)	<8		<25						…							±75
스 위 칭 시 간 Max. (ns)	2	2.5	1.0						*2) 0.64 ~7	*2) 0.12			*2) 0.35			<10
Band Width 3dB(GHz)	*2) 0.175	*2) 0.14	*2) 0.35						0.05 ~ 0.55	3			1			*2) 0.035
삽 입 손 실 Typ. (dB)	4	9	5	5	5	5	5	5	…							…
삽 입 손 실 Max. (dB)	5	11	7	6.5	6.5	7	6.5	6.5	4.5	7			10			5
Optical Power Handling(mW)	*3) …		>10	>100		>10	>100		75	…						…
Optical Cross-Talk(dB)	<-20		…						…							…
Extinction Ratio (dB)	…		>25						>20	…			>15			…
구동온도범위 (℃)	0~ 50	실온	-40~70(저장)						10~40 -40~80(저장)							0~70

*1) 여섯개의 2×2 광교환 소자가 함께 한 소자로 실장되어 있음.
*2) Band width(3dB)·스위칭시간(rising/falling time)≒0.35의 관계식으로부터 얻었음.
*3) 평균 광세기 >5mW인 경우의 장시간 동작은 바람직하지 않음.

시판되고 있는 광변조 소자 I

회 사 명	E-TEK (USA)														
변 조 기 종 류	PM			PM			PM		PM		MZM		MZM		
재 료 물 질	$LiNbO_3$														
Band Width 3dB(GHz)	5			10			15		20		3		5		
사용광파장(nm)	850	1310	1550	850	1310	1550	1310	1550	1310	1550	1310	1550	850	1310	1550
파 장 범 위 (nm)	±20														
외 장 크 기 (mm) 길이×폭×두께	84×32×18											64×27×12			
편 광 성	유														
구 동 전 압 Typ. (V_π)	6	8	10	12	16	18	14	16	18	20	2.5	3	3.5	3	4
구 동 전 압 Max. (V_π)	8	10	12	16	20	22	16	18	22	24	3.5	4	4	4	5
Bias 전 압 범 위 (V)	<8														
전 극 Impedence(Ω)	50														
삽 입 손 실 (dB)	50														
Optical Power Handling(mW)	>10	>100		>10	>100								>10	>100	
Extinction Ratio (dB)	25														
온 도 범 위 (℃)	-40~70(저장)														

시판되고 있는 광변조 소자 II

회 사 명	E-TEK(USA)							BT & D(UK)				GEC-Marconi(UK)		
변 조 기 종 류	MZM			MZM		MZM		AM		AM		MZM		
재 료 물 질	$LiNbO_3$							$LiNbO_3$				GaAs		
Band Width 3dB(GHz)	10			15		20		6~8		8~10		20		50
사용광파장(nm)	850	1310	1550	1310	1550	1310	1550	1310	1550	1310	1550	1310	1540	1300
파 장 범 위 (nm)	±20							…				±25		…
외 장 크 기 (mm) 길이×폭×두께	64×27×12							…				75×20×12		…
편 광 성	유							유				…		
구 동 전 압 Typ. (V_π)	7	5	6	7	8	10	12	6~10	6~11	8~12.5	8~14	…		
구 동 전 압 Max. (V_π)	8	6	7	9	10	13	15	…				10	14	9
Bias 전압범위(V)	<8							…				<20		
전 극 Impedence(Ω)	50													
삽 입 손 실 (dB)	4.0(typical) 5.5(maximum)							4~8				10	10	9
Optical Power Handling(mW)	>10	>100						…				>30		
Extinction Ratio (dB)	25							…				…		
온 도 범 위 (℃)	-40~70(저장)							…				0~50(구동) -20~80(저장)		

시판되고 있는 광변조 소자 III

회 사 명	IOC(UK)									
변 조 기 종 류	AM							AM(1×2)		
재 료 물 질	$LiNbO_3$									
Band Width 3dB(GHz)	0.7		2.5		5.0		0.9		3.0	
사용 광파장(nm)	1300	1550	1300	1550	1300	1550	1300	1550	1300	1550
파 장 범 위 (nm)	±25									
외 장 크 기 (mm) 길이×폭×두께	56×10×6									
편 광 성	유									
구 동 전 압 Max. (V_π)	…									
구 동 전 압 Typ. (V_π)	4.5	5.5	4.5	5.5	5.0	5.5	4.5	5.5	4.5	5.5
Bias 전압범위(V)	10									
전 극 Impedence(Ω)	50									
삽 입 손 실 (dB)	5									
Optical Power Handling(mW)	…									
Extinction Ratio (dB)	>20									
온 도 범 위 (℃)	0~70(구동)									

시판되고 있는 광변조 소자 IV

회 사 명	U. T. Photonics(USA)													
변 조 기 종 류	MZM						YBBM						FYBBM	
재 료 물 질	$LiNbO_3$													
Band Width 3dB(GHz)	0.6			1.5			0.6			1.5			1.0	
사용광파장(nm)	830	1300	1535	830	1310	1535	830	1310	1540	830	1310	1540	1300	1540
파 장 범 위 (nm)	±10	±20	±25	±10	±20	±25	±10						±20	±10
외 장 크 기 (mm) 길이×폭×두께	119×15×8													
편 광 성	유													
구 동 전 압 Typ. (V_π)	1.2	2.5	3.5	3.3	6.5	9.0	1.2	2.5	3.5	3.5	6.5	9.0	4.0	4.8
구 동 전 압 Max. (V_π)	2.0	3.5	4.5	5.0	8	11.0	2.0	3.5	4.5	5.0	8.0	11.0	5.0	6.0
Bias 전압범위(V)	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	5.5	7.0
전 극 Impedence(Ω)	50													
삽 입 손 실 (dB)	6 (4)	5 (3.5)		6 (4)	5 (3.5)		6 (4)	5 (3.5)		6 (4)	5 (3.5)		4.5 (3.5)	
Optical Power Handling(mW)	>1 (5)	>100 (200)		>1 (5)	>100 (200)		>1 (5)	>100 (200)		>1 (5)	>100 (200)			
Extinction Ratio (dB)	>20(30)						>20(25)						>20 (30)	>20 (25)
온 도 범 위 (℃)	-25~75(저장)													

시판되고 있는 광변조 소자 V

회 사 명	U. T. Photonics(USA)															
변 조 기 종 류	MZM						MZM/YBBM								FMZM	
재 료 물 질	$LiNbO_3$															
Band Width 3dB(GHz)	0.5			1.0			3		8		12		18		1.0	
사 용 광 파 장 (nm)	830	1300	1528	830	1310	1528	1300	1550	1300	1550	1300	1550	1300	1550	1300	1540
파 장 범 위 (nm)	±10	±20	±27	±10	±20	±27	…								±25	±25
외 장 크 기 (mm) 길이×폭×두께	89×15×8						102×23×11								119×15×8	
편 광 성	유															
구 동 전 압 Typ. (V_π)	1.0	2.5	3.3	2.0	5.0	6.6	2.5	3.5	3.6	4.4	7.2	9.0	12	14.5	4.0	4.8
구 동 전 압 Max. (V_π)	1.5	3.5	4.5	3.0	7.0	9.0	…								5.0	6.0
Bias 전압범위 (V)	…						5								5.5	7.0
전 극 Impedence(Ω)	50															
삽 입 손 실 (dB)	4.5 (3)	4 (3)	4.5 (3)	4.5 (3)	4 (3)	4.5 (3)	6 (4.5)		4.5 (3.0)		4.5 (3.0)		6 (4.5)		4.5 (3.5)	
Optical Power Handling (mW)	>1 (5)	>100 (200)	>100 (200)	>1 (5)	>100 (200)	>100 (200)	>100 (200)									
Extinction Ratio (dB)	…						>20(30)								>20(30)	
온 도 범 위 (℃)	-25~75(저장)															

〈한남대학교 고분자학과 김환규〉