

초 청 논 단

고밀도 광디스크용 홀로그램 적색 반도체 레이저

劉 泰 京

LG 電 子 技 術 院

본 논문은 차세대 멀티미디어의 핵심기기 중의 하나로 주목받고 있는 고밀도 광디스크 시스템의 근간 기술인 광학계 구성 기술에 대한 설명으로서, 특히 차세대 광학계에 필수적인 적색 반도체 레이저 기술과 홀로그램 광학소자에 의한 집적화 기술의 개발 현황과, 업계에서는 처음으로 LG전자가 고밀도 광디스크 시스템에 실장한 홀로그램 적색 반도체 레이저에 대하여 기술하고자 한다.

I. 서 론

소형 반도체 레이저와 광 디스크의 조합에 의해 생긴 CD(compact disc) 시스템이 디지털음을 제공한 지 약 15년이 지났다. CD가 제공하는 디지털 음의 위력과 디스크의 간편성으로 거의 모든 오디오 제품은 추억의 LP판을 거의 모두 대체하고 CD로 표준화되었다. 지금은 당연시되고 있지만 이것은 큰 변혁이라 할 수 있다. 왜냐하면 광 디스크 시스템의 출현은 정보저장 미디어 변화의 작은 출발점이라 할 수 있기 때문이다. 최근 음성 이외의 영상 정보를 저장하는 CD-ROM은 개인용 컴퓨터 보급과 보조를 맞추어 빠른 속도로 확산되기 시작

하고 있는데, 이것은 현재까지 대부분의 정보를 저장하고 있는 문서(90%)란 미디어를 대체하는 시작점이라 할 수 있을 것이다. 그리고 놀라운 것은 이러한 제품이 지금까지 단순한 수동적 정보저장 기능에서 사용자와 interactive한 기능을 추가하는 형태로 급격히 발전하는 경향을 나타낸다는 것이다. CD-i, 3DO 게임기 등이 그 대표적인 예제인데, 이의 확산 속도는 처음 CD가 소개되었을 때보다 더욱 빠른 속도로 다양하게 시장과 응용을 개척하고 있다.

그러나 영상정보를 처리해야 하는 광 디스크 시스템의 부담은 기술적 난이도 면에서 과거 CD가 단순 디지털 음성을 저장하는 것보다 여러 가지 면에서 제약을 갖고 있다. 특히 대면적 화면에서도 고화질을 유지해야 하는 기본적인 요구는 정보의 저장용량뿐 아니라 데이터 추출 속도면에서도 기술적 혁신을 요구하고 있다. 기술혁신을 선도하는 중요한 요소 중의 하나는, 디스크에 레이저 빔을 주사하여 정보를 추출하는 광학계로서 제일 근본이라고도 할 수 있다. 그림 1은 광학계 구성의 개념도로서 반도체 레이저에서 발사된 레이저 빔이 대물렌즈를 통해 집광되어 디스크에 심어진 기하학적 요철의 정보를 추출하는 것과 동시에 디스크가 고속으로 회전하여도 um 미만 이내로 초점거리

를 유지하는 것과, 디스크의 진동을 추적하는 서보 체계를 신뢰성 있게 갖추는 것이 기술의 핵심이라 할 수 있다. 특히 고밀도 구현을 위해서는 디스크 상의 정보 저장용 요철 track들간의 거리가 기존의 1.6um에서 반 근처 이하로 좁혀져야 하며, 특히 고속 회전시 생기는 미약한 고주파 신호를 집적 소자로 증폭해야만 하는 기술을 요하게 된다. 즉 고밀도화와 고속화의 경향을 동시에 요구한다고 할 수 있겠다.

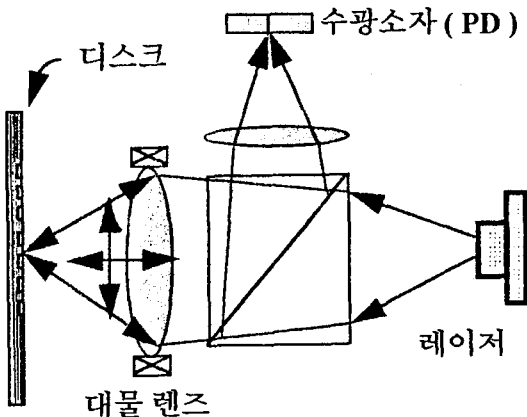
밀도를 증가시키는 방법은 신호 압축 조건이 동일하다고 가정할 경우, 레이저 빔의 파장과 대물렌즈의 개구수(N.A. : numerical aperture)의 제곱에 관계한다. 기존의 레이저 빔의 파장이 780nm(적외)에서 670~635nm(적색)로 짧아지고 대물렌즈가 0.45에서 0.55~0.6으로 되면 약 2~2.7배의 밀도 증가를 얻을 수 있고, 신호압축에서 배율이 증폭되게 되어 쉽사리 3~4배의 밀도 향상을 가져오게 된다. 예를 들어 단순히 2배 밀도 이상만 구현해도 기존의 CD(5.25")크기에서 단면으로 MPEG 1수준의 영화 1편이 가능한 기록 밀도이다.

이런 밀도 증가를 가장 좌우하는 것은 active 소자인 반도체 레이저라 할 수 있겠다. 최근 AlGaInP란 화합물 반도체를 2~3원자 층을 조절하는 결정성장 기술로 최적 양자우물(quantum well) 구조를 실현시키면 600nm 대의 적색 반도체

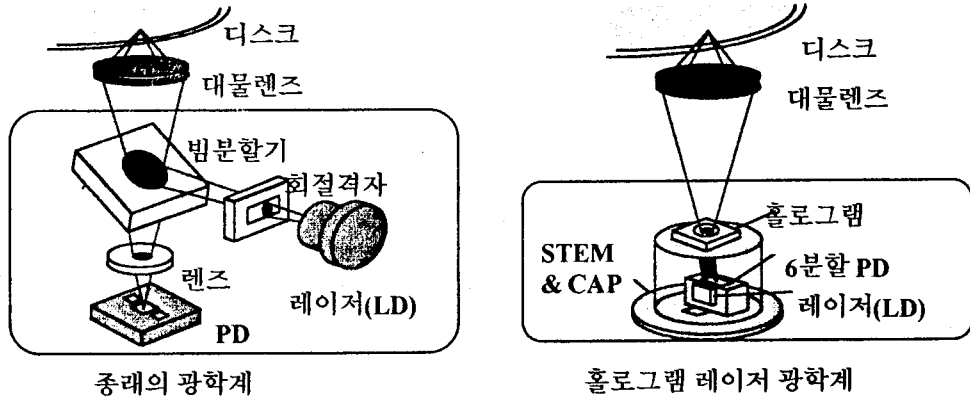
레이저가 가능하게 된다. 하지만 잡음 및 방사각 특성면에서 광학계 구성을 만족시키기에는 충분한 적색 반도체 레이저를 생산할 수 있는 회사는 그리 많지 않고 샘플을 공급할 수 있는 곳은 일본 1~2개 업체 뿐이다. 따라서 고밀도 광학 시스템의 특성을 규정짓는 광학계는 반도체 레이저의 특성과 신뢰성에 크게 좌우된다 할 수 있겠다.

이와는 별개로 여러 개의 광학 부품이 분리되어 조립되는 광학계에서는 광학부품들의 정렬 문제, 특히 레이저 빔과 신호를 감지하는 수광소자의 정렬이 전체 광학계 특성과 생산 수율을 크게 좌우한다. 최근 홀로그램 광학기술을 이용하면 빔을 분리시키는 grating, 빔 분할기, mirror 등 모두를 하나의 홀로그램 광학소자로 대체할 수가 있다. 이것의 설계는 광디스크 상에 정보를 저장하는 요철상태, 이웃 요철과의 관계(옆 track과의 crosstalk 제어), 초점 유지, 레이저 빔의 위치와 PD패턴의 조합등을 모두 만족시켜야 한다. 이렇게 설계된 홀로그램 광학소자로 반도체 레이저와 수광소자를 소형으로 집적시킨 것을 홀로그램 반도체 레이저라 할 수 있다. 그림 2는 기존의 광학계와 홀로그램 레이저로 구성된 광학계를 비교한 것이다. 이것의 장점은 조립 공정이 복잡한 광학계 구성을, 반도체 자동 정렬 조립 공정으로 중요 부분을 대체한다는 것이다. 이것으로 광학계의 신뢰성이 극대화되며 동시에 집적화 조립에 의해 광학계를 크게 단순화시킬 수 있어 소형이 가능하게 된다. 이것은 note-book에 장착될 수 있을 정도로 박형의 광학계가 가능하다는 것이다.

특히 고속 동작을 위하여서는 수광소자(Si PD : photo detector)에 증폭기를 단일 기판에 집적시킬 수 있는 수광/증폭기(Amp) 소자를 개발 탑재하면 검출되는 미약한 신호를 잡음없이 증폭시킬 수 있어 고성능, 고속 광학계 구현도 가능하게 된다. 이것을 위하여서는 단일 전원(+5V)하에 고속으로 동작하는 PD와 Amp를 집적하는 Si bipolar 기술의 설계/공정이 요구된다. 이의 기술 기반 위에, 디스크로부터 반사되어 온 빔을 적절한 위치의 PD 위에 결상되게 할 수 있는 정교한 공차의 정밀 조립 기술과 평가 기술이 기본적으로 요구된다.



(그림 1) 광디스크 광학계 개략도



(그림 2) 종래의 광학계와 홀로그래프 반도체 레이저의 단순 광학계

종합하면 홀로그래프 반도체 레이저는 화합물 반도체 레이저, Si 반도체, 광학 기술, 정밀 정렬 기술 등이 만족되어야 가능한 결정체라 할 수 있겠다. 본문에서는 이번에 개발된 적색 반도체 레이저, 홀로그래프 광학소자, PD/Amp 집적소자기술을 기반으로 4배속~6배속 대응 CD-ROM 시스템 및 2배 밀도 디스크 시스템을 처음으로 장착에 성공한 홀로그래프 반도체레이저의 결과들에 대하여 간략히 기술하고자 한다.

II. 본 론

1. 반도체 레이저 기술

현재 사용하고 있는 CD계 광원의 파장은 780nm 근처로 눈에 보이지 않는 적외선 영역에 있다. 이것은 반도체 레이저가 가능한 재료가 AlGaAs/GaAs란 화합물 반도체이었는데, 이 물질의 bandgap 특성에 의해 정해졌기 때문이다. AlGaAs/GaAs 물질은 비교적 신뢰성이 있고, 다양한 방법으로도 제작이 가능하여^[1] 현재 매우 저가격으로 공급되고 있으며, 이런 이유가 현재 CD 광학시스템이 범용화 된 이유 중의 하나라 할 수 있겠다.

반면에 고밀도 광디스크를 위해 레이저빔의 파장을 단축시키는 노력으로 AlGaInP/GaAs 물질

이 연구 개발되고 있다. 이 물질로 얻어지는 레이저의 파장은 670~635nm(적색)인데, 670nm인 경우 비교적 신뢰성이 있으나 635nm 파장의 레이저는 아직 충분히 신뢰성이 검증되지 못하고 있다. 최근 차세대 고밀도 디지털 비디오 디스크(DVD : digital video disc) 시스템이 규격이 이 반도체 레이저에 근거하고 있다. 더욱 고밀도에 대한 요구로, 다음 세대 단파장 광원으로 청색 레이저가 기대되어 세계 각국에서 치열하게 개발되고 있지만, 아직 물질에 대한 불안전성과 제작 공정의 어려움으로 샘플이 가능하려면 1~2년, 기초 신뢰성 확인 후 시스템 실장에는 3~4년, 상용화는 2000년 이후로 예상되고 있기 때문에, 적색 반도체 레이저에 의한 고밀도 디스크 시스템은 2세대 규격으로 규정될 것이다.

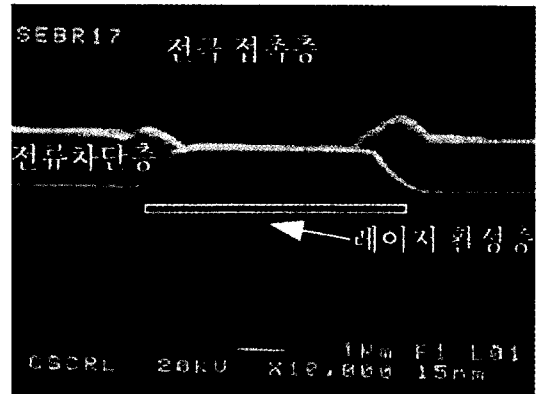
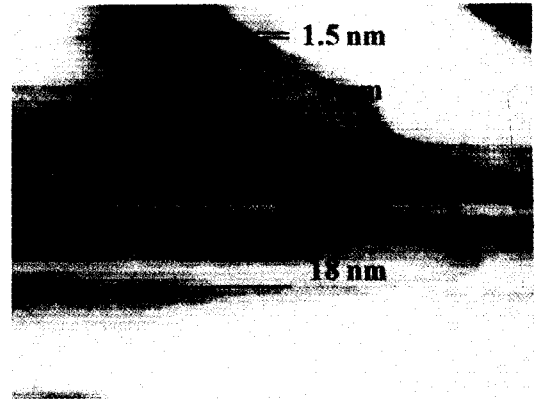
적색 광을 발진시킬 수 있는 AlGaInP/GaInP/GaAs 반도체는 물질 특성 자체가 기존의 AlGaAs에 비하여 열등하며, 레이저 제조 공정 중 가장 중요한 결정성장(epitaxy) 공정이 유기 금속 결정성장법(MOCVD : metal-organic chemical vapor deposition)으로만 가능할 정도로 까다롭다. 예를 들면, 양질의 p형 AlGaInP 결정을 얻기 위해서는 고순도 source 및 5개의 (Al, Ga, In, P, Zn) 원자성분을 수 ppm 이하로 조절할 수 있어야 하며, source 공급의 적은 변화에 대한 결정질의 변화가 심하기 때문에 미량의 변화를 제어하는 MOCVD

기술 최고의 경지를 요구하게 된다.

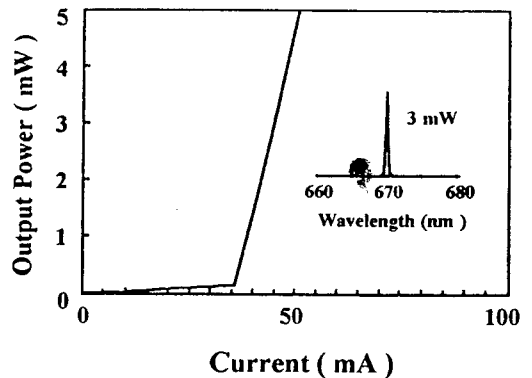
레이저의 구조적인 측면에서 보면 AlGaInP/GalnP의 양자우물(QW : quantum well) 구조에, 활성층 GalnP의 strain을 도입하는 strained QW 구조를 최적화해야 한다. 이 경우 양자우물 구조가 수십 Å~수백 Å 이하이기 때문에 급준한 계면성을 갖기 위하여서는 수 원자 층의 두께 (10Å 이하) 조절이 필요하게 된다. 이의 구현을 위해 조성의 변화에 따른 source양의 변화를 가능한 빨리 switching할 수 있는 MOCVD 장비의 최적화를 기본적으로 확립해야 한다. 그림 3(상)은 AlGaInP/GalnP 양자우물 구조의 전자 투과 현미경(TEM : transmission electron microscope) 사진으로 15Å 두께의 양자우물이 확인됨에 따라 계면의 급준성은 10Å 이하로 확인될 수 있다. 레이저의 수직적 구조이외에 수평적 구조측면에서 보면, 방사각조절과 신뢰성을 확보하기 위한 저 전류 동작을 확보하기 위해서는 레이저 빔을 발생하는 폭을 수 μm 이하로 제한해야 된다. 이것은 활성층 이외의 지역에는 전류를 차단하는 전류차단층을 도입하고, 방사각에 맞는 도파로 구조를 구현해야 하는데 화학 식각 및 2~3차에 걸친 재결정성장 공정으로 완성될 수 있다. 완성된 소자의 단면 전자현미경 사진이 그림 3(하)이다.

제작된 레이저의 광전 특성 중 가장 대표적인 전류대 광 출력특성이 그림 4로 표시되었다. 발진개시전류는 상온연속 동작에서 35mA이고 3mW일 때 파장이 670nm이며 단일모드 특성으로 방사각이 조절된 것을 확인할 수 있다. 기타 광전 특성은 표 1에 상용 샘플의 최고 특성과 비교되었다. 여기서 상용 소자의 특성 중 디스크로부터의 반사에 의한 레이저 잡음특성은 아직 제공되어 있지 않고 있다. 반면에 이번에 개발된 소자의 잡음특성을 측정 한 결과 65dB로 평가되어 비디오 신호 추출에도 충분한 잡음 특성을 제공함을 확인할 수 있다.

반도체 레이저에서 가장 어려운 것 중의 하나가 레이저의 신뢰성이라 할 수 있다. 레이저는 작은 면적에 대규모 전류(1KA/cm²)가 주입되어야만 발진을 하며, 전류 주입으로 생긴 빛(광자)가 결정면을 왕복하면서 레이저 동작이 발생하기 때문에



(그림 3) (상) AlGaInP/GalnP 양자우물 구조의 전자 투과 현미경(TEM) 사진
(하) 레이저 구조의 단면 전자 현미경(SEM) 사진

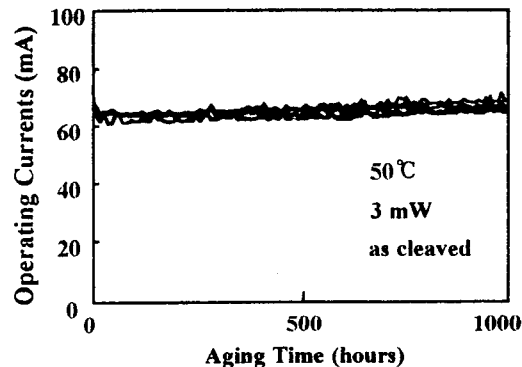


(그림 4) 반도체 레이저의 전류대 광출력 특성

〈표 1〉 레이저 광전 특성 및 타사 제품과의 비교

항 목	LG	상용	단위
발전 개시 전류	35	40	mA
광출력	3	3	mW
동작 전류	45	50	mA
동작 전압	2.4	2.4	V
수직 방사각	35	32	deg
수평 방사각	7	8	deg
발전 파장	670	670	nm
신호 대 잡음비	65	-	dB

레이저 전 구간에서 자그마한 결함을 포함하고 있으면 곧 소자의 동작 중단을 초래하게 된다. 또한 레이저의 발전을 위해 전류가 주입되면, 저항성분에 열이 발생하는데 열이 발생하면 동작에 필요한 전류를 더욱 많이 요구하게 되는 눈사태와 유사한 열화 상태로 들어가게 된다. 이것은 레이저의 특성을 만족시키는 것보다 더 어려운 작업이다. 보통 수명 보장을 위해 고온에서 일정 광출력에 필요한 전류의 공급을 측정하는 방식의 신뢰성 평가 방법을 사용한다.^[2~4] 그림 5는 벽개면에 보호막을 증착하지 않은 악조건하에서 온도를 상승시켜 신뢰성 동작을 구동시킨 자료이다. 1000시간 이후에도 급격한 노화현상을 나타내지 않았다. 이것을 보호막 증착조건과 상온에서 정상 동작 조건으로 환산하면 레이저의 수명은 최소 5~10년 이상이 되는 양호한 결과이다. 이 정도로 신뢰성 검증된 레이저는 고밀도 광 디스크 광원으로 충분한 특성과 신뢰



〈그림 5〉 정출력 고온조건에서의 레이저 신뢰성 특성

성을 보유하고 있다고 할 수 있겠다.

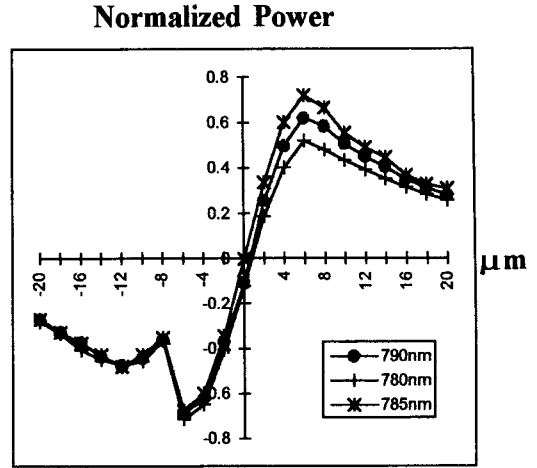
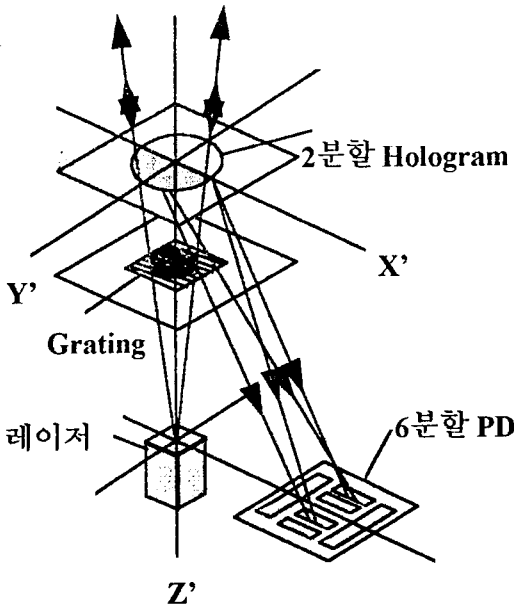
2. 홀로그램 광학기술

레이저로부터 출발한 빛이 대물렌즈를 통해 디스크에 집광되고, 요철 유무에 의한 반사 차이로 되돌아오는 빛을 원하고자 하는 수광소자(Si PD : photo detector)에 정확히 일치시켜야 하는 광학계의 설계는 디스크가 고속 회전(진동)할 경우에서도 초점 유지, 요철의 track을 정확히 추적하게끔 광경로를 설정하여야 한다.^[5] 특히 요철이 심어진 track간의 간섭이 중요하기 때문에 레이저 빔을 grating에 의해 3개로 나누어 디스크로 입사시키고 3개의 빔으로부터 나온 신호를 여러 개의 수광소자에 분리 입사시켜 track 추적의 조절 능력(안정도)을 최대로 하게 하는 것이 일반적이다. 따라서 광학 설계는 디스크에 입사된 빔이 반사되어 수광소자로 배분되는 설계가 가장 중요하며, 조절 방식에 따라 수광소자의 갯수와 위치가 결정되게 된다. 그림 6은 광학 설계의 개념도로 여러 가지 servo 방식 중 하나를 도식화한 것이다. 레이저로부터 발사된 빔이 grating을 통하면 3차의 빔으로 분리되어 홀로그램을 통해 일정한 거리와 광량을 갖고 대물렌즈로 집광되어(약 1.0um 직경) 디스크의 요철 중심과 양면에 걸쳐 입사되고, 여기서 반사된 빔이 다시 홀로그램을 통하면서 일정한 각도로 회절되어 수광소자(PD)에 도착하게 된다. 그러면 여러 개로 분할된 PD 각각에 다른 양의 빔이 입사하고 이의 차이로 조절 신호를 만들어 내어 렌즈 조절계로 feedback되게 한다. 그림 6처럼 정확히 초점이 유지될 경우(a), 가까워 질 경우(b), 멀어질 경우(C)에 따라 다른 형태의 빔이 전달되는 모습을 보여 주고 있다. 이 경우 초점 오차(focus error)는 PD a와 d의 합에서 b와 c의 합을 뺀 신호로 조절될 수 있다. 기타 track추적과 요철의 정보신호(RF 신호)도 아래의 수식에 나와 있는 방식으로 조절될 수 있다.^[6]

$$\text{Focus Error} = (\text{PDa} + \text{PDd}) - (\text{PDb} + \text{PDC})$$

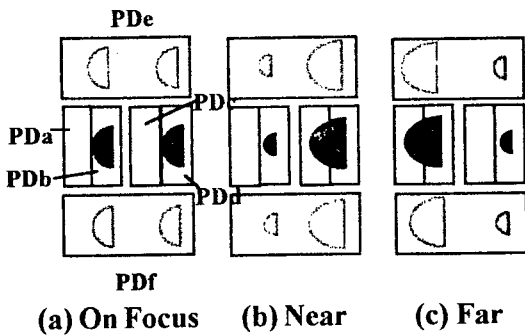
$$\text{Track Error} = \text{PDe} + \text{PDf}$$

$$\text{R.F. Signal} = \text{PDa} + \text{PDb} + \text{PDC} + \text{PDd}$$



S-curve variation

〈그림 7〉 파장 변화에 따른 focus 오차의 S-curve



〈그림 6〉 홀로그램 광학계 설계 개념도

그림 7은 개발된 설계 tool에 focus를 추적하는 특성 곡선(s-curve)을 보여준다. PD layout과 홀로그램 설계로 $-8\mu\text{m} \sim +8\mu\text{m}$ 까지에서 focus를 선형적으로 조절할 수 있음을 보여주며, 실제로 $-4\mu\text{m} \sim +4\mu\text{m}$ 에서 선형성을 확보할 정도이면 충분한 servo 기능을 발휘할 수 있다. 또한 홀로그램의 최대 약점인 레이저 파장 변화에 따른 회절 변형을 최소화하여야 안정한 광학계를 구성하게 되는데 785nm를 중심 파장으로 $+5\text{nm} \sim -5\text{nm}$ 의 파장 변화에서도 중심 파장과 동일하게 안정된 특성 곡선을 유지함을 보여준다. 특히 본

설계는 다양한 방식의 servo원리를 개발하였으며, 특히 670nm 경우도 파장 변화에 안전한 설계를 택하였다.

3. PD/Amp 집적소자 설계 기술

데이터 추출의 고속성이 요구되는 4배속 CD-ROM의 경우, 데이터 추출 속도는 약 2.88MHz인데 amp소자가 동작하기 위한 bandwidth는 약 10MHz까지 보장되어야 한다. PD/Amp 집적소자(IC)는 Si bipolar 기술을 근간으로 하는데, 주어진 제약조건 중 어려운 부분이 PD제조 공정과 amp공정을 동시에 수행하여야 하는 것과 동작 전압이 +5V 단일 조건이라는 것이다. 특히 amp IC 제조시 사용되는 단일 기판에 PD(PIN구조) 소자를 집적화 하는 공정이 난제이기도 하다. 이 경우 chip size가 상당히 커지며 또한 amp 윗 부분에 레이저의 미약한 빔의 투입에 따른 잡음 제거 기술이 개발되어야 한다.

4. 정밀 조립 기술

설계된 레이저, PD/Amp IC, 홀로그램을 정밀하게 조절하는 방법 역시 새로이 개발되어야 한다. 보통 레이저 빔의 각도가 2도 이내, 레이저와 PD

/Amp의 중심점이 수 um 이내의 정밀 조립이 요구되고, 이렇게 집적되는 소자 위에 홀로그램 소자를 조준하는 기술은 자동 인식을 가정할 경우 약 10um이내 이어야 전체의 특성을 80% 이상으로 유지할 수 있게 된다. 그림 8은 레이저와 PD/Amp IC가 업계 최소형 4.8mm 높이의 package (stem) 위에 조립된 사진을 보여준다. 중앙에 레이저가 위치하며 레이저의 안쪽에는 레이저 빔을 모니터 하는 M-PD가 정렬되고, 레이저의 왼쪽에 PD/Amp IC가 레이저의 발광점이 정렬 조준되어 있다. 이 위에 레이저의 신뢰성을 보장하기 위해 초순수 N2 분위기에서 hermetic sealing을 하고, 그 위에 제작된 레이저 홀로그램을 정밀 부착하게

된다. 이의 사진이 그림 9에 있다. 외형 크기는 9mm 직경의 원형과 4.8mm×8.2mm의 두 가지 종류를 개발하였으며, 4.8mm의 경우는 note-book CD-ROM에 응용될 수 있는 박형 광학계를 가능하게 한다.

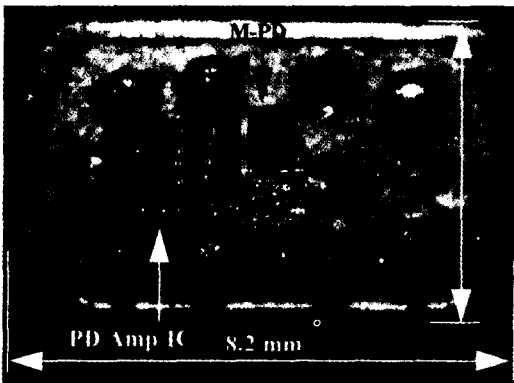
5. 시스템 실장

완성된 홀로그램 레이저로 광학계를 구성하여, 동작특성을 측정된 결과가 그림 10에 보여진다. 4 배속 기준의 2.88MHz 동작에서 요철에 심어진 데이터 신호 처리에 따른 eye-pattern특성이다. 고속 동작에 광학계가 어느 정도의 특성인가를 가능해 주는 Jitter량은 약 12nsec 이하로 평균 측정되었으며, 6배속에서도 특성의 큰 변화없이 유지되는 양호한 결과를 나타낸다. 이것은 광학계의 종합된 특성을 보여주는 것으로, 어느 한 부분의 이상

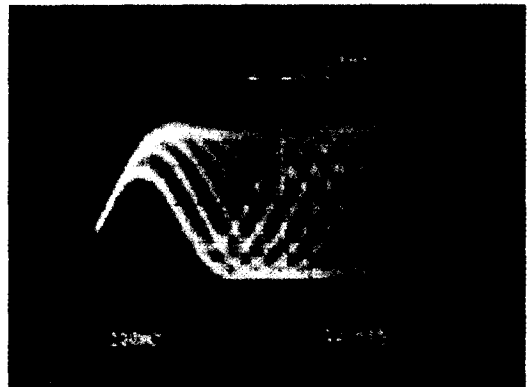
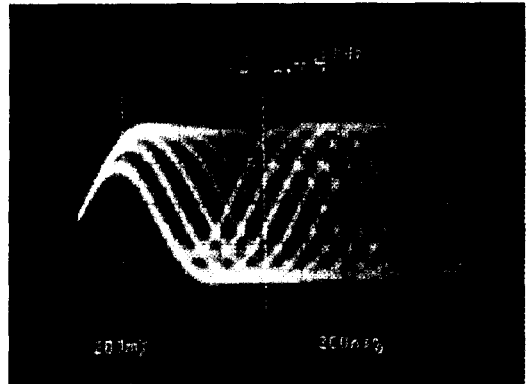
GoldStar
CENTRAL RESEARCH LABORATORY
16, Woomyeon-Dong, Seocho-Gu, Seoul, Korea



〈그림 8〉 홀로그램 레이저 소자의 내부 사진



〈그림 9〉 홀로그램 레이저의 외형 사진



〈그림 10〉 홀로그램 레이저 광학계의 Eye-pattern

이 있어도 전체 특성이 악화된다. 이의 광학계를 이용하여 2배 밀도 광 디스크에 적용하여 MPEG 1 수준의 영화 한편을 수록하여 135분 정상 동작시켰다.

III. 결 론

본 논문에서 기술한 홀로그래프 적색반도체 레이저는 외형적으로는 작은 부품이지만 반도체 기술, 광학 기술, 정밀조립 기술이 집약된 하나의 작은 시스템이라 생각된다. 특히 현재 CD 광학계에서 차세대 광학계로 전환하려는 시점에서, 가장 중요한 핵심 부품을 자체 개발하는 것은 곧 닥쳐오는 멀티미디어 시대의 정보저장 기기를 대비하는 중요한 과제라 할 수 있다. 이것을 위해 수 년간 반도체 레이저 기술, 광학 설계기술, 정밀조립기술의 축적된 기반 위에, Si반도체 설계 기술을 첨가하여 홀로그래프 반도체 레이저라 정의된 소자의 engineering 샘플 수준을 개발하여, 시스템실장에 성공하였다.

참 고 문 헌

[1] K. Aiki, Appl. Phys. Lett., vol 30, pp.848,

1977.

- [2] Won-Jin Choi, Ji-Ho Chang, Won-Taek Choi, Seung-Hee Kim, Jong-Seok Kim, and Tae-Kyung Yoo, "Hydrogen Effect on 670nm AlGaInP Visible Laser During High Temperature Operation," *IEEE Journal of Quantum Electronics*, to be published in June, 1995.
- [3] Jong-Seok Kim, Min Yang, Ji-Ho Chang, In-Sung Cho, Won-Taek Choi, won-Jin Choi, and Tae-Kyung Yoo, "670AlGaInP/GaInP Strained Multi-Quantum Well Laser Diode with High Characteristic Temperature(T_0)," *Journal of Optical and Quantum Electronics*, to be published in 1995.
- [4] Won-Jin Choi, Jong-Seok Kim, Hyun-Chul Ko, Ki-Woong Chung, and Tae-Kyung Yoo, "Compositional Dependence of the Ordering Probability of $\text{GaIn}_{1-y}\text{P}/\text{GaAs}$ grown by MOCVD", *Journal of Applied Physics*, to be published in April, 1995.
- [5] H. W. Lee, *Optical Engineering*, pp. 233, 1984.
- [6] Y. K. Yang, S. W. Noh, T. K. Yoo, *Proceeding of SPIE, Optical Data Storage*, pp. 276, May, 1994.

 저자 소개

 劉 泰 京
 유 태 경

1960年 3月生

1983년 2월

서울대학교 전자공학과 졸업(공학사)

1985년 2월

한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업(공학석사)

1989년 2월

한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업(공학박사)

1989년 1월~1991년 10월

금성사 중앙연구소 선임연구원

1991년 11월~1992년 10월

코넬대학교(미국)전자공학과(Post. Doc)

1992년 11월~1993년 2월

Bellcore연구소(미국)방문연구원

1993년 3월~현재

LG전자기술원 책임연구원

주관심분야 : 화합물반도체 설계/공정

고속 Transistor설계 및 해석

고밀도 광 디스크 시스템

특 집 편 집 기

이번호 편집책임을 맡기로 한 작년 3월 이후 ‘과연 어떤 기술특집이 회원들에게 실질적인 도움을 줄 수 있을 것인가’에 대한 긴 고민을 시작했다. 그리고 지난 11월 편집회의 석상에서 ‘3월호의 특집 아 이템으로 무엇을 기획하고 있는가’라는 물음을 받았을 때에야 비로소 그동안의 많은 생각들을 정리할 수 있었다. 많은 고민과 생각끝에 결정한 것이 정보 디스플레이 기술 특집이다.

정보 디스플레이 분야는 우리나라 전자 산업 분야에서 반도체 산업의 뒤를 이을 두번째 분야라고 개 인적으로 판단했었고 앞으로 5~6년 후의 정보 통신문화는 정보 디스플레이 기술을 더욱 요구하게 될 것이라고 생각하였기에 특집으로 다루었다.

이번 특집을 진행하면서 한가지 아쉬운 점은 정보 디스플레이 분야중 CRT분야를 다루지 못한 것이 다.

아울러 바쁜 일과중에도 원고청탁에 정성스럽게 답하여 준 필자 여러분께 감사의 뜻을 전하고자 한 다.

정 관 수
(경희대학교 전자공학과)