

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H01S 3/08

(45) 공고일자 1991년02월09일
(11) 공고번호 특1991-0000827

(21) 출원번호	특1987-0002915	(65) 공개번호	특1987-0009248
(22) 출원일자	1987년03월30일	(43) 공개일자	1987년10월24일
(30) 우선권 주장	61-73503 1986년03월31일 일본(JP) 61-257233 1986년10월29일 일본(JP)		
(71) 출원인	마쯔시다덴기산교 가부시기가이샤 다나이 아끼오 일본국 오오사까후 가도마시 오오아자가도마 1006반지		
(72) 발명자	아사쿠라 히로유키 일본국 오오사까후 오오사까시 덴노오지구 에사시마찌 3-11 하기와라 키요카즈 일본국 오오사까후 히라가다시 구즈하하나조노쥬오 5반 2-806 니시오카 미노루 일본국 효오고켄 고오베시 히가시나다구 미카게 야마데 5-20-7		
(74) 대리인	신중훈		

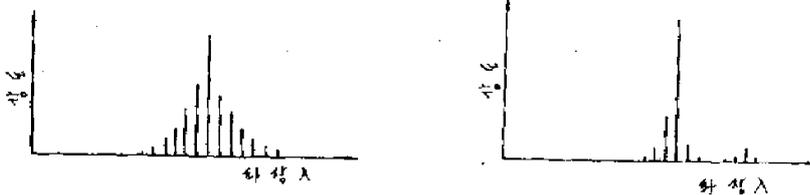
심사관 : 박충범 (특자공보 제2186호)

(54) 주파수 안정화광원

요약

내용 없음.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

주파수 안정화광원

[도면의 간단한 설명]

제1a도 및 b도는 각각 반도체 레이저 칩의 발진스펙트럼 및 종래 주파수 안정화광원의 발진스펙트럼을 도시하는 스펙트럼도.

제2도는 종래 주파수 안정화광원의 구조를 나타내는 사시도.

제3도는 제2도에 도시한 종래 광원에 있어서 반도체 레이저칩의 활성층상의 귀환비임스포트를 나타내는 개략도.

제4도는 본 발명의 제1실시예의 사시도.

제5a,b도 및 c도는 각각 연속일차 미분계수를 가진 대칭 주름형상, 비대칭 주름형상 및 사인파 주름형상의 유한푸우리에 회절격자의 단면도.

제6도는 에셀레트격자 및 유한푸우리에 격자의 효율의 극의존성을 도시하는 그래프.

제7도는 유한푸우리에 격자의 극특성을 나타내는 그래프.

제8a도 및 b도는 본 발명에 의한 반도체 레이저칩에 있어서 귀환 비임스포트와 활성층간의 위치관계를 나타내는 개략도.

제9도는 본 발명에 의한 주파수 안정화광원의 발진스펙트럼을 나타내는 스펙트럼도.

유한푸우리에 격자는 에셀레트격자에 의해서는 달성할 수 없는 고도의 편극특성효율을 가진다. 제6도는 종래의 에셀레트격자 및 유한푸우리에격자에 의한 편극광에 대한 회절효율의 측정결과를 나타낸다. 양자의 회절효율은 수직축에 표시하는 한편, 격자의 분산방향(X)과 pn접합면의 방향(Y)간의 각도(θ)은 수평축에 표시하고, 측정파장 λ 는 $0.83\mu\text{m}$ 이고 격자홈의 피치는 $0.83\mu\text{m}$ 이다. 유한푸우리에 격자는 낮은 극의존성과 높은 효율을 가진다. P극에 있어서 유한푸우리에 격자의 효율은 에셀레트격자의 효율보다 40%크다.

P편극광이 에셀레트격자상에 입사되는 경우에는, 각 산마루의 상부에서 홀방향으로의 전류가 유도되고, 그 결과 손실이 증가하고 효율이 저하된다. 한편, 유한푸우리에 격자는 완만한 형상으로 되어 있기 때문에 농축 전류가 유도되는 일은 없고, 따라서 효율이 저하되지도 않는다. 유한푸우리에 격자는 광파장 λ 와 격자홈피치 d 가 $0.2 < \lambda/d < 1.7$ 의 관계를 가질 때 특히 효율이 크다.

효율특정에 매개변수 λ/d 의 값을 선택하여 변화시킬 수 있다. 따라서, 광입사계를 S극광에만 한정시킬 필요는 없는 것이다.

그리하여, 격자(3)의 분산방향(X)을 pn접합면(14) 또는 활성층(13)의 방향(Y)에 대하여 경사시키므로써, 활성층(13)에 의사귀환광스포트(15)가 생기는 것을 방지할 수 있고, 강렬한 광귀환을 행할 수 있다. 다시 말해서, 격자(3)의 법선과 렌즈(2)의 광축간의 각도는 θ , 렌즈(2)의 초점거리가 f , 렌즈(2)의 조리개수가 N_{Amax} , 종방향 모우드간격이 $\delta\lambda$ 일 때, 발진파장 λ 에 대한 X와 Y간의 각도조건 ψ 는 다음식으로 표시된다.

$$\cos\psi \geq d \cdot \cos\theta \cdot \lambda / (f \cdot \delta\lambda \cdot N_{\text{Amax}}) \dots\dots\dots [1]$$

식 1을 만족하는 한, 반도체 레이저칩(1)의 발진에 의해서는 의사광(15)이 발생하지 않는다. 특히, 격자분산방향(X)과 pn 접합면(Y)을 직교시키면, 제8b도에 도시한 바와 같이, 의사광스포트(15)를 최대한 격리시킬 수 있고, 그 결과 파장조정 정도를 극대화할 수 있다.

제9도는 본 발명에 의한 주파수 안정화광원의 발진스펙트럼으로서, 인접의사모우드는 완전히 억제되고, 레이저는 단일파장으로 발진한다. 유한푸우리에 격자(3)는 P극으로 인하여 높은 회절광강도를 제공하게 되므로, 광귀환효과가 크고, 파장동조범위가 넓으며, 출력광(20)이 강해진다. 반도체 레이저칩(1)의 이득중심부근에서 발진이 행하여지는 경우에는, 반사방지막(5)이 반드시 필요하지는 않다.

제5c도에 도시한 사인파주름의 회절격자를 유한푸우리에 격자(3)로서 사용하면, 그것을 홀로그래피 방법에 의해 용이하고도 정확하게 제조할 수 있으며, 형상이 완만한 대칭형으로 되어 있으므로 대량으로 복제하기가 용이하다. 따라서, 이 격자는 주파수 안정화광원의 원가절감면에서 유리하다.

제10도는 본 발명의 제2실시예를 도시한다. 이 실시예의 구성은, 유한푸우리에 곡선주름격자(9)를 유한푸우리에 격자(3)로서 사용한점에서 제1실시예와 다르다. 유한푸우리에 곡선주름격자(9)는 그 홈이 구역판의 형상으로 만곡되어 있으며, 집광기능과 분광기능을 겸한다. 유한푸우리에 곡선주름격자(9)는 그 자체가 렌즈의 역할을 하게 되므로 접촉렌즈가 필요없고, 구조를 간략화하여 콤팩트한 광원을 실현할 수 있다. 기타 특징 및 효과는 제1실시예와 동일하다.

제11도는 본 발명의 제3실시예를 도시한다. 이 실시예의 구성은, 유한푸우리에 오목회절격자(10)를 유한회절격자(3)로서 사용한점에서 제1실시예와 구별된다. 유한푸우리에 오목회절격자(10)은 분산기능을 할 뿐만 아니라, 그 자체가 오목거울이기 때문에 집광기능도 겸한다. 유한푸우리에 오목격자(10)의 곡률 및 격자매개변수를 최적조건으로 설정하면, 뛰어난 집광성능이 발휘되고, 렌즈를 생략하여 광원을 콤팩트화 할 수 있다. 기타 특징 및 효과는 제1실시예와 동일하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

반도체 레이저소자(1)와, 연속일자 미분계수를 가진 주름형상의 유한푸우리에 회절격자(3)를 구비하고, 상기 반도체 레이저소자(1)은 그 일면에서 푸우리에 회절격자(3)를 향하여 광을 방사하고, 상기 푸우리에 회절격자(3)로부터의 회절광은 상기 반도체 레이저소자(1)로 귀환하므로써 당해 반도체 레이저소자가 그 타면에서 단일 스펙트럼출력광을 방사하도록 된 주파수 안정화광원.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유한푸우리에 회절격자(3)는 선형주름을 가진 평면회절격자(3)이고, 상기 반도체 레이저소자(1)와 상기 회절격자(3) 사이에는 상기 반도체 레이저소자(1)의 일면으로부터의 광을 집속하는 렌즈(2)가 배치된 것을 특징으로 하는 주파수 안정화광원.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 유한푸우리에 회절격자(3)는 곡선형주름을 가진 평면회절격자(9)인 것을 특징으로 하는 주파수 안정화광원.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 유한푸우리에 회절격자(3)는 오목회절격자(10)인 것을 특징으로 하는 주파수 안정화광원.

청구항 5

반도체 레이저소자(1)와, 사인파주름형 회절격자(3)를 구비하고, 상기 반도체 레이저소자(1)는 그

일면에서 사인파주름형 회절격자(3)를 향하여 광을 방사하고, 상기 회절격자(3)로부터의 회절광은 상기 반도체 레이저소자(1)로 귀환하므로써 당해 반도체 레이저소자(1)가 그 타면에서 단일 스펙트럼출력광을 방사하도록 하는 주파수 안정화광원.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 사인파주름형 회절격자(3)는 선형주름을 가진 평면회절격자(3)이고, 상기 반도체 레이저소자(1)와 상기 회절격자(3) 사이에는 상기 반도체 레이저소자(1)의 일면으로부터의 광을 집속하는 렌즈(2)가 배치된 것을 특징으로 하는 주파수 안정화광원.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 사인파주름형 회절격자(3)는 곡선형 주름을 가진 평면회절격자(9)인 것을 특징으로 하는 주파수 안정화광원.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 사인파주름형 회절격자(3)는 오목회절격자(10)인 것을 특징으로 하는 주파수 안정화광원.

청구항 9

반도체 레이저소자(1)와, 이 반도체 레이저소자(1)의 활성층에 대하여 일정한 각도로 경사진 분산방향을 가지도록 배치된 사인파주름형 회절격자(3)를 구비하고, 상기 반도체 레이저소자(1)는 그 일면에서 상기회절격자(3)을 향하여 광을 방사하고, 상기 회절격자(3)로부터의 회절광은 상기 반도체 레이저소자(1)로 귀환하고, 의사광성분은 상기 활성층(13)으로부터 격리되므로써 상기 반도체 레이저소자(1)는 그것의 다른면에서 단일 스펙트럼출력광을 방사하는 것을 특징으로 하는 주파수 안정화광원.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 사인파주름형 회절격자(3)는 선형주름을 가진 평면회절격자(3)이고, 상기 반도체 레이저소자(1)와 상기 회절격자(3) 사이에는 상기 일면으로부터의 광을 집속하는 렌즈(2)가 배치된 것을 특징으로 하는 주파수 안정화광원.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 사인파주름형 회절격자(3)는 곡선형주름을 가진 평면회절격자(9)인 것을 특징으로 하는 주파수 안정화광원.

청구항 12

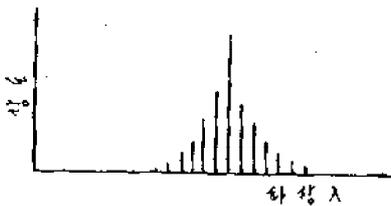
제9항에 있어서, 상기 사인파주름형 회절격자(3)는 오목회절격자(10)인 것을 특징으로 하는 주파수 안정화광원.

청구항 13

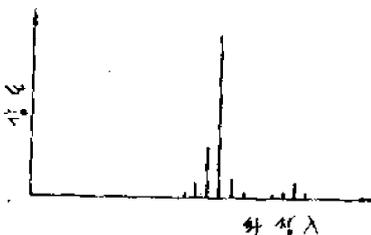
제9항에 있어서, 상기 경사각은 90° 인 것을 특징으로 하는 주파수 안정화광원.

도면

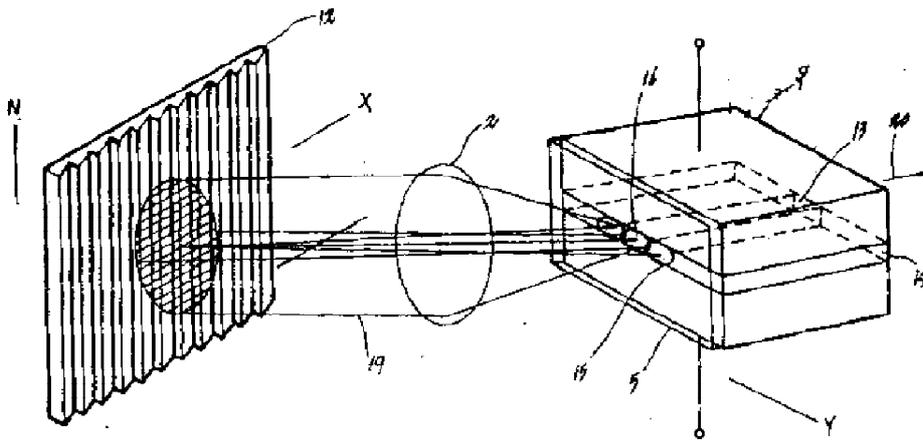
도면1-a



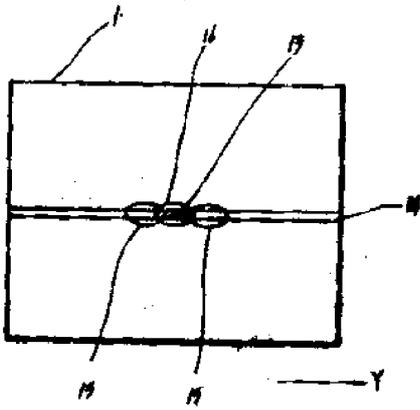
도면1-b



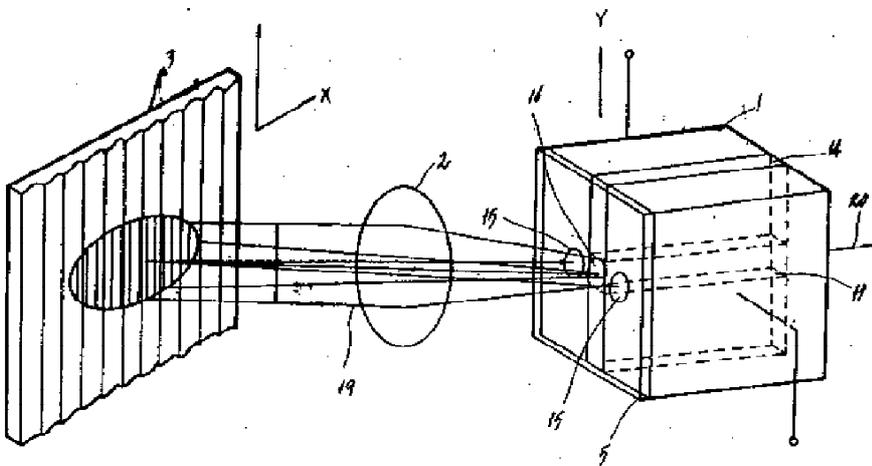
도면2



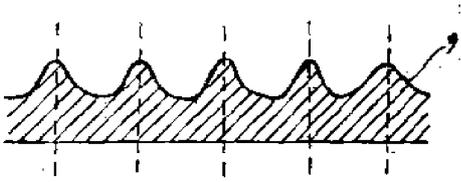
도면3



도면4



도면5-a



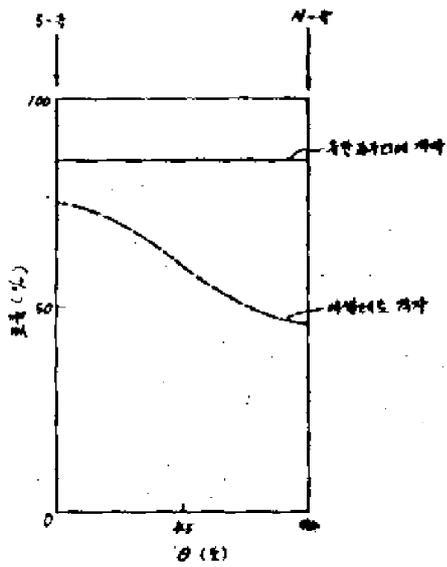
도면5-b



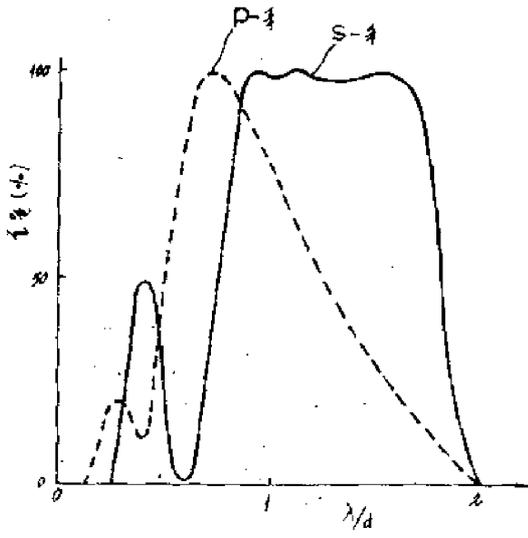
도면5-c



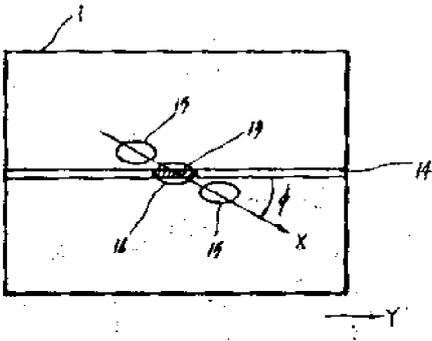
도면6



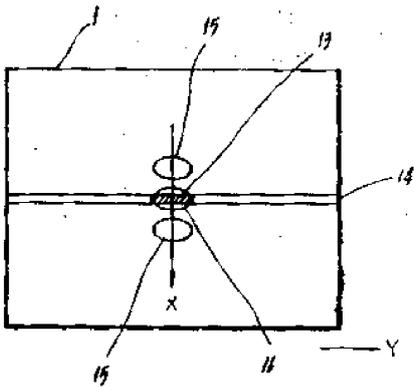
도면7



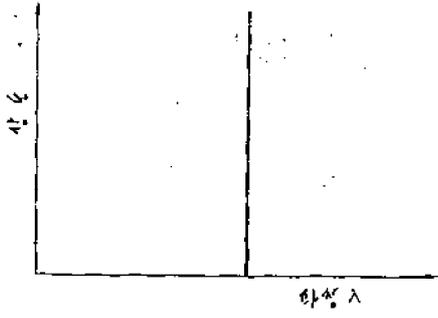
도면8-a



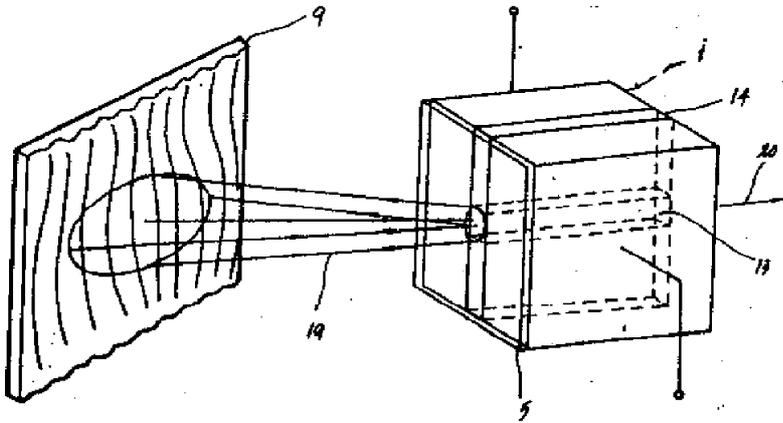
도면8-b



도면9



도면10



도면11

