



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월07일
(11) 등록번호 10-0844771
(24) 등록일자 2008년07월01일

(51) Int. Cl.

H01S 5/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0006726
(22) 출원일자 2002년02월06일
심사청구일자 2007년01월31일
(65) 공개번호 10-2003-0066952
(43) 공개일자 2003년08월14일
(56) 선행기술조사문헌
KR0142437 B
KR19990056744 A
US6195381 B

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
장영학
경기도과천시갈현동640-7
김철희
서울특별시서대문구홍제동홍제원현대아파트101
동1401호
(74) 대리인
정중욱, 조현동, 진천웅

전체 청구항 수 : 총 5 항

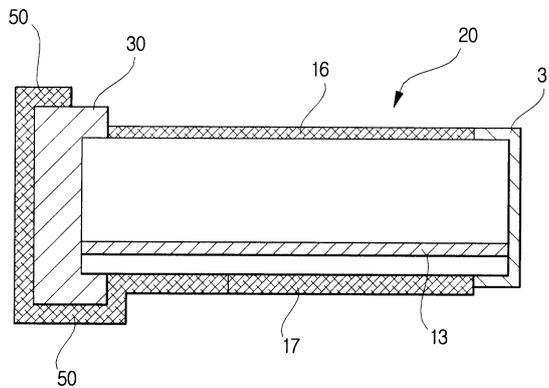
심사관 : 이용배

(54) 메탈 미러가 형성된 반도체 레이저 다이오드

(57) 요약

본 발명은 메탈 미러가 형성된 반도체 레이저 다이오드에 관한 것으로, 하부에 p-메탈층과 상부에 n-메탈층이 형성된 레이저광을 방출하는 반도체 레이저 다이오드에 있어서, 상기 반도체 레이저 다이오드의 레이저광을 출력하는 면의 반대면에는 Hr 코팅막이 형성되어 있고; 상기 Hr 코팅막의 측면에는 메탈 미러가 더 형성되도록 구성함으로써, 메탈 미러를 구비함으로써, 반도체 레이저 다이오드에서 발생하는 레이저광의 출력을 높을 수 있고, 원활하게 열 전달도 수행할 수 있어 소자의 특성을 향상시킬 수 있는 효과가 발생한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

하부에 p-메탈층이 형성되어 있고, 상부에 n-메탈층이 형성되어 있으며, 레이저광을 방출하는 반도체 레이저 다이오드에 있어서,

상기 반도체 레이저 다이오드의 레이저광을 출력하는 면의 반대면에는 Hr 코팅막이 형성되어 있고;

상기 Hr 코팅막의 외부 측면에는 메탈 미러가 더 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 메탈 미러가 형성된 반도체 레이저 다이오드.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 레이저광을 출력하는 면에는 Ar 코팅막이 더 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 메탈 미러가 형성된 반도체 레이저 다이오드.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 메탈 미러는 상기 p-메탈층이 연장되어 일체로 상기 Hr 코팅막을 감싸는 형상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 메탈 미러가 형성된 반도체 레이저 다이오드.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 메탈 미러는 Au인 것을 특징으로 하는 메탈 미러가 형성된 반도체 레이저 다이오드.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 메탈 미러의 두께는 100Å ~ 1000Å인 것을 특징으로 하는 메탈 미러가 형성된 반도체 레이저 다이오드.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <14> 본 발명은 메탈 미러(Mirror)가 형성된 반도체 레이저 다이오드에 관한 것으로, 보다 상세하게는 메탈 미러를 구비하여 광의 반사율을 높임으로써, 반도체 레이저 다이오드에서 발생하는 레이저광의 출력을 높을 수 있고, 열 전달도 원활하게 수행할 수 있어 소자의 특성을 향상시킬 수 있는 메탈 미러가 형성된 반도체 레이저 다이오드에 관한 것이다.
- <15> 최근, CD(Compact disk)-RW(Rewritable) 혹은 DVD(Digital Versatile Disk)-RAM(Random Access Memory)등의 대용량 고속 저장장치의 픽업(Pick up)용으로 사용되는 레이저 다이오드의 경우에, 데이터 저장 속도의 고배속화에 따른 레이저 다이오드가 고출력화가 진행 중에 있다.
- <16> 이러한 CD-RW 혹은 DVD-RAM등의 대용량 고속 저장장치의 픽업(Pick up)용으로 사용되는 고출력 레이저 다이오드(780nm LD, 650nm LD, 410nm LD)의 경우에 광 출력을 프론트 벽개면(Front facet)으로 집속시키기 위해서, 백(Back) 벽개면에 90% 이상의 고 반사 거울면 코팅(High-Reflection mirror facet coating, 이하 'Hr 코팅'이라 칭함)을 수행하여 Hr 코팅막을 형성한다.

- <17> 이렇게 형성된 Hr 코팅막은 백 벽개면으로 새어나가는 빛을 최소화함으로써, 레이저광의 대부분을 모두 프론트 벽개면으로 출력할 수 있다.
- <18> 한편, 광이 방출되는 프론트 벽개면에도 10% 이하의 비반사 거울면 코팅(Anti-Reflection mirror facet coating, 이하 Ar 코팅'이라 칭함)을 수행하여 Ar 코팅막을 형성한다.
- <19> 그러나, P-N 접합을 갖는 레이저 다이오드 구조에서는 Hr 코팅막에는 메탈로 형성된 미러를 사용할 수 없다. 이는 벽개면에 메탈이 증착되면, 소자가 쇼트가 되기 때문이다.
- <20> 따라서, 기존의 레이저 다이오드의 Hr 코팅막은 반드시 절연층으로 이루어진 반사막을 사용하여 왔다.
- <21> 도 1은 일반적인 광을 측면으로 방출하는 반도체 레이저 다이오드의 단면도로써, n-화합물 반도체 층(10)의 상부에, n-버퍼층(11), n-웨이브 가이드층(12), 활성층(13), p-웨이브 가이드층(14)과 p-캡층(15)을 순차적으로 적층하고, 상기 p-캡층(15)의 상부에 p-메탈층(16)을 증착하고, 상기 n-화합물 반도체층(10)의 하부에 n-메탈층(17)을 증착하여, 반도체 레이저 다이오드를 구성함으로써, 활성층(13)으로부터 발생하는 레이저광을 반도체 레이저 다이오드의 측면으로 방출한다.
- <22> 도 2는 일반적인 프론트(Front) 벽개면(Facet)으로 레이저광을 출력하는 반도체 레이저 다이오드의 개념도로써, 활성층(13)을 포함하는 화합물 반도체의 레이저 다이오드(20)의 프론트 벽개면에는 전술된 Ar 코팅막(31)이 형성되어 있고, 백 벽개면에는 Hr 코팅막(30)이 형성되어 있다.
- <23> 상기 Hr 코팅막(30)은 통상, SiO₂와 TiO₂가 교대로 적층된 5쌍(Pair)의 유전막으로 형성되어 있다. 상기 활성층(13)에서 발생된 레이저광은 상기 Hr 코팅막(30)에서 대략 94% 정도 반사되어, Ar 코팅막(31)을 통하여 방출된다.
- <24> 따라서, 나머지 6%의 레이저광은 손실되어 반도체 레이저 다이오드에서는 출력되지 않는 문제점이 있다.
- <25> 또한, Hr 코팅막(30)은 고 반사율의 반사막을 얻기 위해서, 레이저광의 파장이 장파장일수록 두께를 두껍게 해야 하는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <26> 이에 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 메탈 미러를 구비하여 광의 반사율을 높임으로써, 반도체 레이저 다이오드에서 발생하는 레이저광의 출력을 증가시킬 수 있으며, 열 전달도 원활하게 수행할 수 있어, 소자의 특성을 향상시킬 수 있는 메탈 미러가 형성된 반도체 레이저 다이오드를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- <27> 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 바람직한 양태(樣態)는, 하부에 p-메탈층과 상부에 n-메탈층이 형성된 레이저광을 방출하는 반도체 레이저 다이오드에 있어서,
- <28> 상기 반도체 레이저 다이오드의 레이저광을 출력하는 면의 반대면에는 Hr 코팅막이 형성되어 있고;
- <29> 상기 Hr 코팅막의 측면에는 메탈 미러가 더 형성되도록 구성하는 것을 특징으로 하는 메탈 미러가 형성된 반도체 레이저 다이오드가 제공된다.

발명의 구성 및 작용

- <30> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하면 다음과 같다.
- <31> 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 메탈 미러가 형성된 반도체 레이저 다이오드의 단면도로써, 레이저광을 방출하는 활성층(13)이 형성된 반도체 레이저 다이오드(20)의 광 출력면의 반대면에는 Hr 코팅막(50)이 형성되어 있고, 상기 Hr 코팅막(30)의 외 측면에는 메탈 미러(50)가 형성되어 있다.
- <32> 여기서, 상기 Hr 코팅막(30)은 SiO₂와 TiO₂를 교대로 증착하여 형성한 적층 유전막을 사용한다. 이때, 상기 Hr 코팅막(30)에서의 반사율은 대략 94% 정도이며, 상기 메탈 미러(50)에 도달하는 레이저광은 대략 5 ~ 6% 정도 된다.

<12> 20 : 반도체 레이저 다이오드

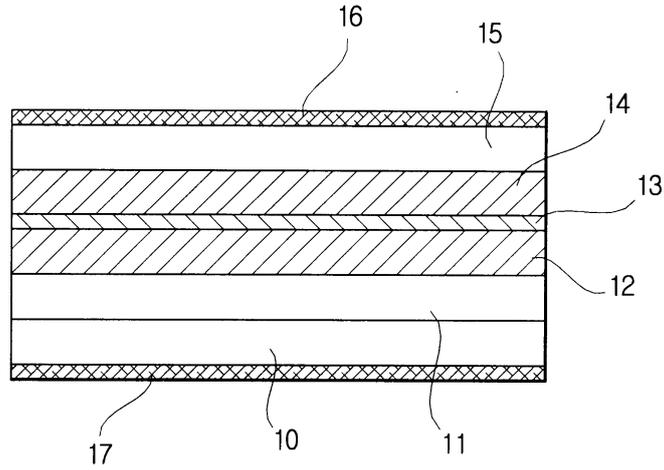
30 : Hr 코팅막

<13> 31 : Ar 코팅막

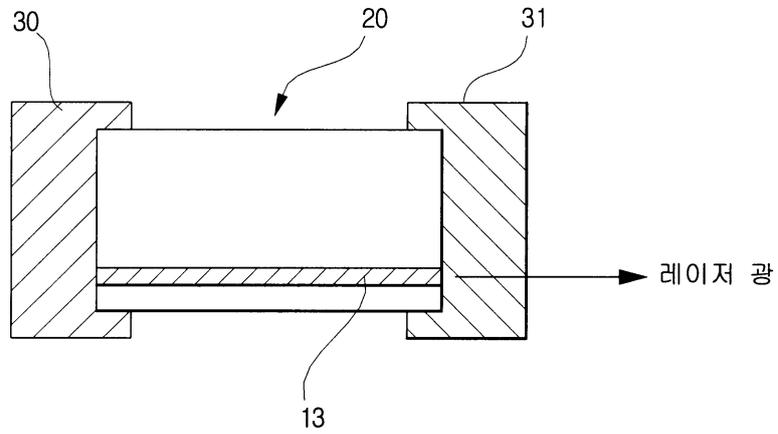
50 : 메탈 미러

도면

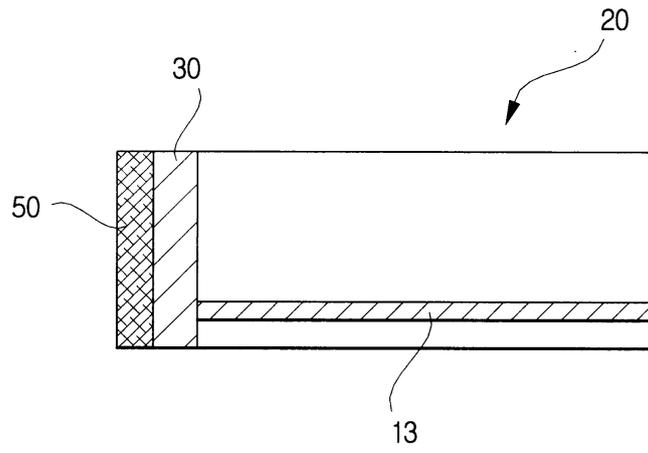
도면1



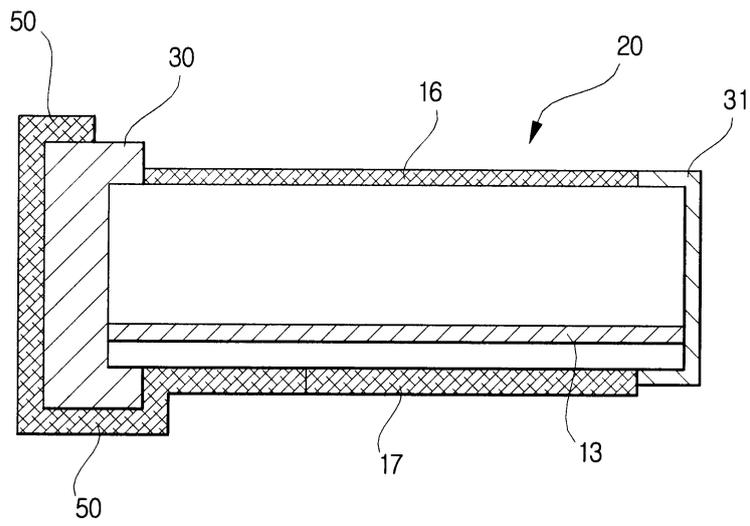
도면2



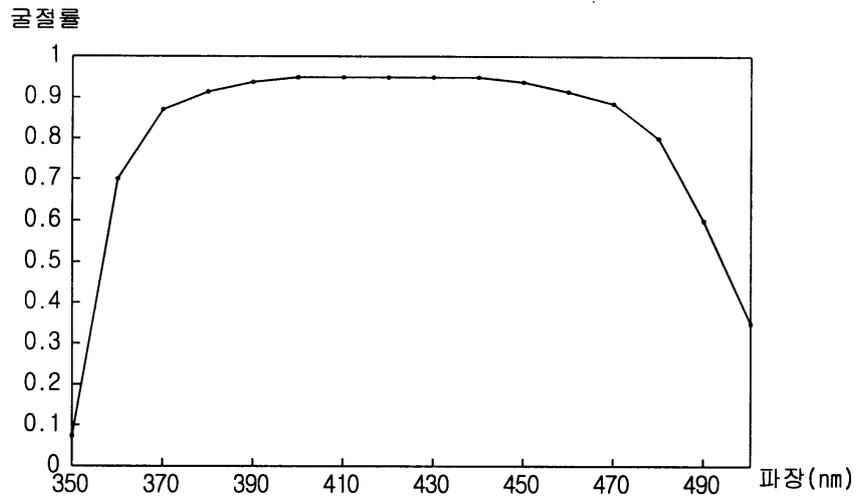
도면3



도면4



도면5



도면6

