

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> (45) 공고일자 2005년11월29일  
G02B 6/293 (11) 등록번호 10-0532303

(24) 등록일자 2005년11월23일

(21) 출원번호 10-2003-0080883

(65) 공개번호 10-2005-0047013

(22) 출원일자 2003년11월15일

(43) 공개일자 2005년05월19일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김승우  
서울특별시서초구양재동10-11402호

이정석  
경기도안양시동안구비산동1104은하수청구아파트106동805호

윤인국  
경기도수원시장안구조원동조원주공아파트201동705호

황성택  
경기도평택시독곡동대림아파트102동303호

(74) 대리인 이진주

심사관 : 김병성

(54) 다중 채널 광원과 그를 이용한 다중 채널 광모듈

요약

본 발명에 따른 다중 채널 광원은 넓은 파장 대역의 광을 생성해서 제1 및 제2 단을 통해 출력하는 반도체 광증폭기와, 상기 반도체 광증폭기로부터 입력된 상기 광을 공진시켜서 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함하는 페브리-페로 프린지를 생성하며, 상기 페브리-페로 프린지를 상기 반도체 광증폭기로 출력하는 페브리-페로 공진기를 포함하며, 상기 반도체 광증폭기는 상기 페브리-페로 공진기로부터 입력된 상기 페브리-페로 프린지를 증폭시켜서 상기 제1 단을 통해 출력한다.

대표도

도 1

색인어

파장 잠김, 반도체 광증폭기, 공진기

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 다중 채널 광원의 구성을 나타내는 도면,

도 2는 도 1에 도시된 페브리-페로 공진기를 나타내는 도면,

도 3은 도 1에 도시된 반도체 광증폭기에서 생성되는 넓은 파장 대역을 갖는 광의 스펙트럼을 나타내는 그래프,

도 4는 도 1에 도시된 반도체 광증폭기가 반사층이 없는 페브리-페로 공진기에서 공진된 광을 증폭시켰을 때의 스펙트럼을 나타내는 그래프,

도 5는 도 1에 도시된 반도체 광증폭기가 외부 반사층을 포함하는 페브리-페로 공진기로부터 입력된 광을 증폭시켰을 때의 스펙트럼을 나타내는 그래프,

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 다중 채널 광모듈의 구성을 나타내는 도면.

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 파장 분할 다중 방식의 광통신 시스템에 적용 가능한 광원에 관한 것으로서, 특히 스펙트럼 분할 및 파장 잠금을 유도하기 위한 넓은 파장 대역의 광을 생성할 수 있는 광원에 관한 것이다.

일반적인 파장 분할 다중 방식의 광통신 시스템은 상호 다른 파장을 갖는 복수의 광신호들을 송수신하기 위한 통신 시스템으로서, 각각의 광신호들을 다중화 또는 역다중화시켜서 복수의 가입자들과 송수신함으로써 통신 용량의 확충이 용이하고, 보다 고속의 광통신 시스템의 구현을 가능하게 하는 이점이 있다.

상술한 파장 분할 다중 방식의 광통신 시스템은 각각의 가입자들에게 데이터를 전송하기 위해서 상호 다른 파장을 갖는 복수의 하향 광신호들을 다중화시켜서 출력하고, 각각 가입자로부터 수신된 다중화된 상향 광신호를 각각의 파장에 따라서 역다중화시켜서 검출해내는 중앙 기지국과, 상기 각각의 가입자와 상기 중앙 기지국의 사이에서 상기 각 가입자와 상기 중앙 기지국을 중계하는 지역 기지국을 포함한다.

상술한 파장 분할 다중 방식의 광통신 시스템에 있어서, 상호 다른 파장을 갖는 광신호들을 생성하기 위한 광원으로는 분포 궤환 레이저 등과 같은 단일 파장의 광신호를 생성할 수 있는 복수개의 광원들과, 넓은 파장 대역의 광에 포함된 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 각각의 파장에 따라서 광신호들로 분할해서 사용하는 스펙트럼 분할 광원과, 외부로부터 입력된 각 채널에 의해서 파장 잠김된 광신호를 생성하는 파장 잠김 광원 등이 제안되고 있다.

상술한 스펙트럼 분할 방식의 광원과 파장 잠김 광원은 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함하는 넓은 파장 대역의 광을 생성하는 광대역 광원과, 상기 광을 각각의 채널에 따라서 분할하는 광도파로열 격자 또는 다중화 필터 등과 같은 수단들을 포함해야 한다.

반면에, 상술한 파장 잠김 광원은 페브리-페로 레이저에 기설정된 파장의 채널을 주입한 후, 상기 페브리-페로 레이저에 주입된 채널과 동일한 파장을 갖는 광신호를 생성하는 광원이다. 즉, 상술한 파장 잠김 광원은 파장 잠김된 광신호를 생성하기 위한 복수의 페브리-페로 레이저들과 상기 각 페브리-페로 레이저에 주입할 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함하는 광대역 광을 생성할 수 있는 광대역 광원을 포함해야 한다.

즉, 상기 스펙트럼 분할 광원은 상기 광대역 광원에서 생성된 채널들을 분할해서 각각의 광신호로 사용하고, 상기 파장 잠김 광원은 상기 광대역 광원에서 생성된 각 채널들을 페브리-페로 레이저의 파장 잠금을 유도하기 위해서 사용한다.

상술한 광대역 광원은 비간섭성의 넓은 파장 대역의 광을 생성할 할 수 있는 발광 다이오드, 초발광 다이오드, 반도체 광증폭기, 극 초단 광 펄스 또는 어븀 첨가 광섬유 등을 사용할 수 있다.

그러나, 종래의 광대역 광원들은 그 출력이 낮고, 노이즈 등으로 인한 교란이 심하다는 문제가 있다. 상술한 문제들을 해결하기 위한 수단으로서, 어븀 첨가 광섬유 등의 증폭 소자 및 페브리-페로 레이저 등이 결합된 다파장 광원의 구조가 제안되고 있다.

그러나, 페브리-페로 레이저와 어븀 첨가 광섬유 등의 증폭 소자들의 집적이 용이하지 않고, 생산비가 증가되는 문제가 있다. 또한, 넓은 파장 대역의 광은 각 파장에 따라서 파워의 떨림(Fluctuation) 현상이 크게 발생하며, 이는 상대 강도 잡음(Relative Intensity Noise)을 증가시키는 요인으로 작용하는 문제가 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 상대 강도 잡음(Relative Intensity Noise)이 작고, 생산비가 저렴한 다중 채널 광원을 제공함에 있다.

본 발명에 따른 다중 채널 광원은,

넓은 파장 대역의 광을 생성해서 제1 및 제2 단을 통해 출력하는 반도체 광증폭기와;

상기 반도체 광증폭기로부터 입력된 상기 광을 공진시켜서 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함하는 페브리-페로 프린지를 생성하며, 상기 페브리-페로 프린지를 상기 반도체 광증폭기로 출력하는 페브리-페로 공진기를 포함하며,

상기 반도체 광증폭기는 상기 페브리-페로 공진기로부터 입력된 상기 페브리-페로 프린지를 증폭시켜서 상기 제1 단을 통해 출력한다.

**발명의 구성 및 작용**

이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 다중 채널 광원의 구성을 나타내는 도면이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 다중 채널 광원은 넓은 파장 대역의 광을 생성하는 반도체 광증폭기(100)와, 상기 광을 페브리-페로 프린지로 공진시켜서 상기 반도체 광증폭기(100)로 출력하는 페브리-페로 공진기(130)와, 제1 렌즈계(110)와, 제2 렌즈계(120)와, 광섬유(140) 등을 포함한다. 상술한 페브리-페로 프린지는 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함한다.

상기 반도체 광증폭기(100)는 넓은 파장 대역의 광을 생성해서 제1 및 제2 단(101, 102) 각각을 통해 출력하며, 상기 페브리-페로 공진기(130)로부터 입력되는 상기 페브리-페로 프린지를 증폭시켜서 제1 단(101)으로 출력한다.

도 3은 도 1에 도시된 반도체 광증폭기에서 생성되는 광의 스펙트럼을 나타내는 그래프이다. 이를 참조하면, 상기 반도체 광증폭기에서 생성된 광은 파장 대역이 1440 ~ 1480nm 범위에서 0.1nm의 해상도로 측정했을 경우에, -27 ~ -29dBm 파워를 갖게 된다.

상기 제1 렌즈계(110)는 제1 렌즈(111)와, 제2 렌즈(113)와, 상기 제1 및 제2 렌즈 사이에 위치한 아이솔레이터(112)를 포함함으로써, 상기 반도체 광증폭기(100)에서 증폭된 상기 페브리-페로 프린지를 상기 광섬유(140)의 일단으로 수렴시키고, 상기 광섬유(140)의 일단으로 수렴되는 페브리-페로 프린지 중에서 일부가 반사되어 상기 반도체 광증폭기(100)의 내부로 입사되는 것을 방지한다.

상기 제2 렌즈(113)는 상기 반도체 광증폭기(100)의 제1 단(101)에서 출력되는 페브리-페로 프린지를 시준화시켜서 상기 아이솔레이터(112)로 출력하며, 상기 아이솔레이터(112)는 상기 제2 렌즈(113)로부터 입력되는 페브리-페로 프린지를 상기 제1 렌즈(111)로 통과시키고, 상기 제1 렌즈(111)에서 반사되는 일부의 페브리-페로 프린지 및 광들이 상기 제2 렌즈(113)로 광이 진행하는 것을 방지한다.

또한, 상기 제1 렌즈(111)는 상기 광섬유(140)와 상기 아이솔레이터(112)의 사이에 위치됨으로써 상기 아이솔레이터(112)로부터 입력된 페브리-페로 프린지를 상기 광섬유(140)의 일단으로 수렴시킨다.

상기 제2 렌즈계(120)는 상기 반도체 광증폭기(100)와 상기 페브리-페로 공진기(130)의 사이에 위치됨으로써, 상기 반도체 광증폭기(100)에서 출력되는 광을 시준화시켜서 상기 페브리-페로 공진기(130)에 입력시키고, 상기 페브리-페로 공진기(130)에서 출력되는 페브리-페로 프린지를 상기 반도체 광증폭기(100)에 수렴시킨다.

도 2는 도 1에 도시된 페브리-페로 공진기(130)를 확대한 도면이다. 도 2를 참조하면, 상기 페브리 페로 공진기(130)는 상기 제2 렌즈계(120)로부터 입력된 상기 광을 페브리-페로 프린지로 공진시켜서 상기 반도체 광증폭기(100)로 출력하고, 상기 페브리-페로 공진기(130)는 공진 매질(131)과, 외부 반사층(132)을 포함한다.

상기 공진 매질(131)은 상술한 대기 중과의 굴절률 차로 인해서 그 내부에 입력된 광을 그 양단면에서 공진시키는 일종의 페브리-페로 공진기의 역할을 수행하며, 상기 공진 매질(131)은 상기 광에 대해서 비흡수성의 InP 등과 같은 물질 등을 사용할 수 있다. 상기 공진 매질(131) 일단면(131a)의 반사율은 상기 반도체 광증폭기(100)에서 출력되는 광의 파장과, 상기 제2 렌즈계(120)와의 사이 공간의 상기 광이 진행하는 매질의 굴절율을 고려한 프레넬 반사율(Fresnel reflection)에 따라서 결정된다. 상기 공진 매질(131)의 두께는 생성하고자 하는 넓은 파장 대역의 광에 포함된 각 채널들 사이의 간격에 따라서 결정할 수 있다.

일례로서, 상기 반도체 광증폭기(100)에서 출력되는 광의 파장이 1550nm이고, 상기 제2 렌즈계(120)와의 사이에 매질이 굴절률이 1인 대기 중일 경우에, 27%의 반사율을 갖는 InP 등의 물질을 사용할 수 있다.

도 4는 도 1에 도시된 공진기가 외부 반사층이 없을 경우에 반도체 광증폭기에서 증폭된 페브리-페로 프린지의 스펙트럼을 나타내는 그래프이다. 도 4를 참조하면, 즉, 상기 페브리-페로 공진기(130)의 상기 공진 매질(131)에 의해서만 공진된 페브리-페로 프린지를 상기 반도체 광증폭기(100)에서 증폭시켰을 경우에, -29 ~ -23 dBm의 파워(이를 0.1nm의 해상도로 측정했을 때)를 갖게되고 그 때의 페브리-페로 프린지의 진폭은 약 3 ~ 4dB 정도임을 알 수 있다.

상기 외부 반사층(132)은 상기 공진 매질(131)의 타단면(131b)에 코팅됨으로써 상기 타단면(131b)의 반사율을 조절할 수 있다. 즉, 상기 외부 반사층(132)은 상기 공진 매질(131)의 양 단면(131a, 131b)의 사이에서 상기 광을 상기 페브리-페로 프린지로 공진시키며, 상기 페브리-페로 프린지를 상기 공진 매질(131)로 반사시킨다. 또한, 도 5는 도 1에 도시된 상기 페브리-페로 공진기(131)의 타 단면(131b)의 반사율을 27%에서 50%로 증가시켰을 경우에, 상기 페브리-페로 공진기(131)에서 생성된 페브리-페로 프린지를 상기 반도체 광증폭기(100)에서 증폭시켰을 때의 스펙트럼을 나타내는 그래프이다. 도 5를 참조하면, 상기 외부 반사층(132)에서 반사된 페브리-페로 프린지들을 상기 반도체 광증폭기(100)에서 증폭시켰을 경우에, 상기 페브리-페로 프린지는 -26 ~ -20dBm의 파워(0.1nm의 해상도로 측정)를 갖게됨을 알 수 있다.

결과적으로, 상기 페브리-페로 공진기(130)에 있어서, 상기 외부 반사층(132)의 반사율이 일반 대기와 공진기 사이의 반사율(InP의 경우 27%) 보다 높을 경우, 상기 반도체 광증폭기(100)의 제2 단(102)에 입력되는 페브리-페로 프린지의 세기를 증가시키게 된다. 이로 인해서 상기 반도체 광증폭기(100)에서 증폭되는 상기 페브리-페로 프린지의 파워는 증가하게 된다. 그러나, 동시에 상기 외부 반사층(132)의 반사율 증가는 상기 페브리-페로 프린지의 진폭을 감소시키게 되며, 상기 반도체 광증폭기(100)에서 증폭된 페브리-페로 프린지에 포함된 각 채널들의 증폭 효율을 극대화시키기 위해서 상기 외부 반사층(132)의 반사율을 과도하게 증가시켜서는 안 된다.

예를 들어서, 상기 외부 반사층(132)의 반사율이 100%에 근접할 수록 상기 다중 채널 광원에서 출력되는 페브리-페로 프린지의 출력 파워는 증가한다. 그러나, 상기 외부 반사층(132)의 반사율이 100%가 될 경우에는 상기 페브리-페로 공진기(130)의 공진 특성이 나타나지 않는다..

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 다중 채널 광모듈의 구성을 나타내는 도면이다. 도 6을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 다중 채널 광모듈은 버터플라이 구조의 하우징(250)과, 상기 하우징(250)의 기저면 상에 위치된 기관(270)과, 넓은 파장 대역의 광을 생성하며 그 내부에 입력된 페브리-페로 프린지를 증폭시켜서 출력하는 반도체 광증폭기(200)와, 페브리-페로 프린지를 생성해서 상기 반도체 광증폭기(200)로 입력시키는 페브리-페로 공진기(230)와, 광섬유(240)와, 제1 및 제2 렌즈계(210, 220)를 포함한다.

상기 하우징(250)은 버터플라이 형상으로서, 그 내부의 기저면 상에 상기 기관(270)이 안착되며, 그 일 측에는 상기 광섬유(250)가 상기 반도체 광증폭기(200)에서 증폭된 페브리-페로 프린지를 입력받을 수 있도록 렌즈 홀더(260)에 의해 지지된다. 상기 기관(270)은 상기 반도체 광증폭기(200), 상기 페브리-페로 공진기(230), 제1 및 제2 렌즈계(210, 220) 등을 지지한다.

상기 광섬유(240)는 상기 하우징(250)의 일측에 상기 렌즈 홀더(260)에 의해서 고정되며 상기 반도체 광증폭기(200)에서 증폭된 상기 페브리-페로 프린지를 상기 다중 채널 광모듈의 외부로 출력시킨다.

상기 제1 렌즈계(210)는 제1 렌즈(211)와, 아이솔레이터(212)와, 제2 렌즈(213)를 포함하며, 상기 광섬유(240)와 상기 반도체 광증폭기(200)의 사이에 위치됨으로써 상기 반도체 광증폭기(200)에서 증폭된 상기 페브리-페로 프린지를 상기 광섬유(240)에 수렴시키고, 외부로부터 상기 반도체 광증폭기(200)로 광이 유입되는 것을 방지한다.

상기 제1 렌즈(211)는 상기 광섬유(240)와 상기 아이솔레이터(212)의 사이에 위치되며 상기 렌즈 홀더(260)에 의해서 고정됨으로써 상기 아이솔레이터(212)로부터 입력되는 상기 페브리-페로 프린지를 상기 광섬유(240)의 일단으로 수렴시킨다.

상기 제2 렌즈(213)는 상기 기관(270) 상에 상기 아이솔레이터(212)와 상기 반도체 광증폭기(200)의 사이에 위치됨으로써 상기 반도체 광증폭기(200)에서 증폭된 상기 페브리-페로 프린지를 시준화시켜서 상기 아이솔레이터(212)로 출력한다.

상기 아이솔레이터(212)는 상기 제2 렌즈(213)에서 시준화된 상기 페브리-페로 프린지를 상기 제1 렌즈(211)로 통과시키고, 상기 제1 렌즈(211)로부터 상기 제2 렌즈(213)로 광이 유입되는 것을 방지한다.

상기 반도체 광증폭기(200)는 그 내부에서 넓은 파장 대역의 광을 생성해서 양 끝단으로 출력하고, 상기 페브리-페로 공진기(230)에서 공진된 상기 페브리-페로 프린지를 증폭시켜서 그 일단으로 출력한다.

상기 페브리-페로 공진기(230)는 상기 기관(270) 상에 상기 반도체 광증폭기(200)의 일단에 대향되게 위치됨으로써 상기 반도체 광증폭기(200)로부터 입력받은 광을 페브리-페로 프린지로 공진시켜서 상기 반도체 광증폭기(200)로 출력한다. 상기 페브리-페로 공진기(230)는 상기 제2 렌즈계(220)로부터 입력되는 광이 진행하는 매질보다 높은 굴절률과, 기결정된 두께를 갖는 비흡수성 매질을 공진 매질(231)로 포함함으로써 그 내부에 입력된 광을 공진시키는 공진기로서의 역할을 수행한다. 또한, 상기 공진 매질(231)의 타단에 기설정된 반사율을 갖는 외부 반사층(232)을 형성함으로써 상기 페브리-페로 프린지의 진폭과 출력 파워를 조절할 수 있다.

상기 제2 렌즈계(220)는 상기 반도체 광증폭기(200)의 타단과 상기 페브리-페로 공진기(230)의 사이에 위치됨으로써 상기 반도체 광증폭기(200)에서 출력되는 광을 시준화시켜서 상기 페브리-페로 공진기(230)에 입력시키고, 상기 페브리-페로 공진기(230)로부터 입력되는 상기 페브리-페로 프린지를 상기 반도체 광증폭기(200)의 타단에 수렴시킨다.

본 발명에 따른 다중 채널 광원과, 상기 다중 광원을 포함하는 다중 채널 광모듈은 페브리-페로 공진기에서 공진된 페브리-페로 프린지를 포화 영역에서 동작되는 반도체 광증폭기에서 증폭시킴으로써 낮은 상대 잡음 강도를 갖는 반면에, 증폭 효율이 높은 광을 생성할 수 있다.

### 발명의 효과

본 발명에 따른 다중 채널 광원은 반도체 광증폭기에서 생성된 넓은 파장 대역의 광을 서브마운트의 일측에 반도체 광증폭기의 일단에 대향되게 위치한 페브리-페로 공진기에서 페브리-페로 프린지로 공진시키며, 상기 페브리-페로 프린지를 반도체 광증폭기에서 증폭시킴으로써 보다 높은 파워를 갖는 복수의 채널들을 얻을 수 있다.

또한, 페브리 페로 공진기는 광의 진행 매질과의 굴절률 차를 이용함으로써 진류의 주입으로 인한 인위적인 공진을 유도하는 반도체 레이저 등과 같은 고온의 발열 현상이 발생하지 않는 이점이 있다. 즉, 페브리 페로 공진기를 포함하는 다중 채널 광원은 전송 특성이 향상됨과 동시에, 고온의 발열로 인한 광신호의 파장 대역이 변화될 위험이 없다.

그 외에도, 반도체 광증폭기와 페브리-페로 공진기의 집적이 용이하며, 보다 소형화된 제품에 적용 가능한 이점 등이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다중 채널 광원에 있어서,

넓은 파장 대역의 광을 생성해서 제1 및 제2 단을 통해 출력하는 반도체 광증폭기와;

상기 반도체 광증폭기로부터 입력된 상기 광을 페브리-페로 프린지로 공진시켜서 상기 반도체 광증폭기로 출력하는 페브리-페로 공진기를 포함하며,

상기 반도체 광증폭기는 상기 페브리-페로 공진기로부터 입력된 상기 페브리-페로 프린지를 증폭시켜서 상기 제1 단을 통해 출력함을 특징으로 하는 다중 채널 광원.

청구항 2.

상기 제1 항에 있어서, 상기 페브리 페로 공진기는,

일 단면을 통해 상기 광을 입력받는 공진 매질과;

상기 공진 매질의 타 단면에 코팅됨으로써, 상기 공진 매질의 양 단면 사이에서 상기 광을 공진시키는 외부 반사층을 포함함을 특징으로 하는 다중 채널 광원.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 공진 매질의 두께를 조절함으로써 상기 페브리-페로 프린지를 포함하는 각 채널들 사이의 간격을 조절하며, 상기 공진 매질은 상기 광이 손실 없이 공진될 수 있는 물질을 포함함을 특징으로 하는 다중 채널 광원.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 공진 매질은 InP를 포함함을 특징으로 하는 다중 채널 광원.

청구항 5.

제 2항에 있어서,

상기 외부 반사층의 반사율을 조절함으로써 상기 반도체 광증폭기로 입력되는 페브리-페로 프린지의 세기와 진폭을 제어함을 특징으로 하는 다중 채널 광원.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 상기 다중 채널 광원은,

상기 반도체 광증폭기의 제2 단과 상기 페브리-페로 공진기의 사이에 위치됨으로써 상기 반도체 광증폭기의 제2 단에서 출력된 광을 시준화시켜서 상기 페브리-페로 공진기로 출력하고, 상기 페브리-페로 공진기에서 공진된 상기 페브리-페로 프린지를 상기 반도체 광증폭기의 제2 단으로 수렴시키는 제2 렌즈계를 더 포함함을 특징으로 하는 다중 채널 광원.

### 청구항 7.

제 1항에 있어서, 상기 다중 채널 광원은,

상기 반도체 광증폭기의 제1 단에서 출력되는 상기 페브리-페로 프린지를 상기 다중 채널 광원의 외부로 출력시키는 광섬유와;

상기 광섬유와 상기 반도체 광증폭기 제1 단의 사이에 위치됨으로써 상기 반도체 광증폭기의 제1 단에서 출력되는 상기 페브리-페로 프린지를 상기 광섬유의 일단으로 수렴시키는 제1 렌즈계를 더 포함함을 특징으로 하는 다중 채널 광원.

### 청구항 8.

제 7항에 있어서, 상기 제1 렌즈계는,

상기 반도체 광증폭기에서 증폭된 페브리-페로 프린지를 시준화시켜서 출력하는 제1 렌즈와;

시준화된 상기 페브리-페로 프린지를 상기 광섬유의 일단으로 수렴시키는 제2 렌즈와;

상기 제1 및 제2 렌즈의 사이에 위치됨으로써 상기 제1 렌즈에서 출력되는 상기 페브리-페로 프린지를 상기 제2 렌즈에 입력시키고, 상기 제2 렌즈로부터 입력되는 광을 차단하는 아이솔레이터를 포함함을 특징으로 하는 다중 채널 광원.

### 청구항 9.

그 기저면 상에 기관이 안착된 하우징을 포함하는 다중 채널 광모듈에 있어서,

상기 기관 상에 안착되며 광대역 광을 생성해서 양 끝단으로 출력하며, 상기 일단으로 입력되는 페브리-페로 프린지를 증폭시켜서 타단으로 출력하는 반도체 광증폭기와;

상기 기관 상에 상기 반도체 광증폭기의 일단에 대향되게 위치됨으로써 상기 반도체 광증폭기로부터 입력받은 광을 페브리-페로 프린지로 공진시켜서 상기 반도체 광증폭기의 일단으로 출력하는 페브리-페로 공진기와;

상기 하우징의 일 측에 고정되며 상기 반도체 광증폭기의 타단에서 출력된 페브리-페로 프린지를 상기 광대역 광모듈의 외부로 출력시키는 광섬유와;

상기 광섬유와 상기 반도체 광증폭기 타단의 사이에 위치된 제1 렌즈계와;

상기 반도체 광증폭기의 일단과 상기 페브리-페로 공진기의 사이에 위치됨으로써 상기 반도체 광증폭기에서 출력된 광을 시준화시켜서 상기 페브리-페로 공진기로 출력하고, 상기 페브리-페로 공진기에서 출력되는 상기 페브리-페로 프린지를 상기 반도체 광증폭기로 수렴시키는 제2 렌즈계를 포함함을 특징으로 하는 다중 채널 광모듈.

### 청구항 10.

제 9항에 있어서, 상기 제1 렌즈계는,

상기 반도체 광증폭기에서 증폭된 상기 페브리-페로 프린지를 상기 광섬유로 수렴시키는 제1 렌즈와;

상기 반도체 광증폭기의 타단에서 출력되는 상기 페브리-페로 프린지를 시준화시키는 제2 렌즈와;

상기 제1 및 제2 렌즈의 사이에 위치되며, 상기 제2 렌즈에서 시준화된 상기 페브리-페로 프린지를 상기 제1 렌즈로 통과시키고 상기 제1 렌즈로부터 상기 제2 렌즈로 광이 입력되는 것을 방지하는 아이솔레이터를 포함함을 특징으로 하는 다중 채널 광모듈.

**청구항 11.**

제 9항에 있어서, 상기 페브리 페로 공진기는,

그 일단을 통해 상기 광을 입력받는 공진 매질과;

상기 공진 매질의 타단에 코팅됨으로써, 상기 공진 매질의 양단 사이에서 상기 광을 페브리-페로 프린지로 공진시키는 외부 반사층을 포함함을 특징으로 하는 다중 채널 광모듈.

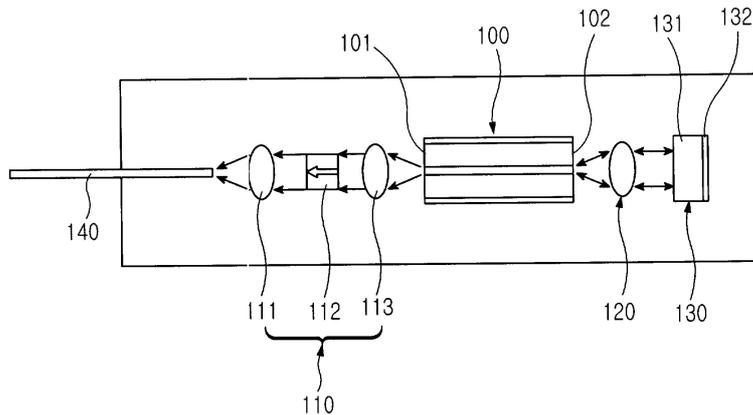
**청구항 12.**

제 11항에 있어서,

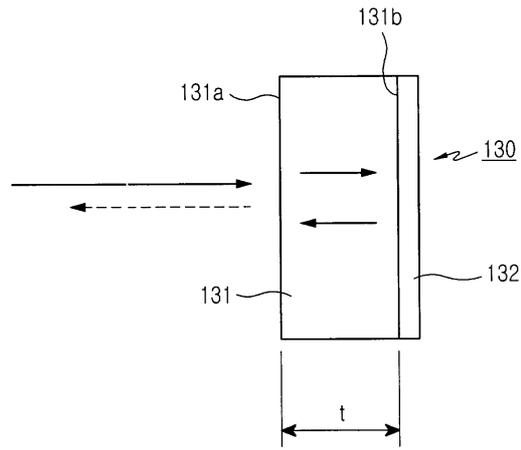
상기 공진 매질은 InP를 포함함을 특징으로 하는 다중 채널 광모듈.

도면

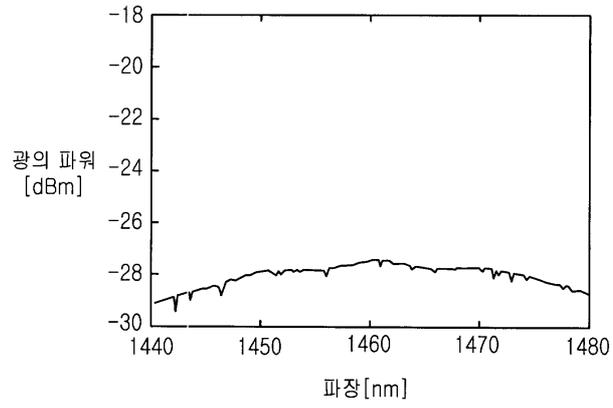
도면1



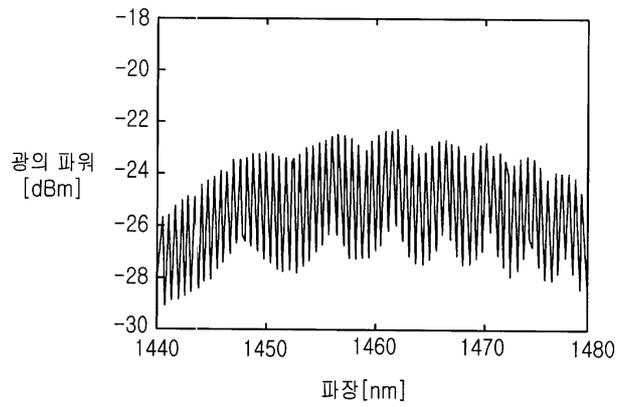
도면2



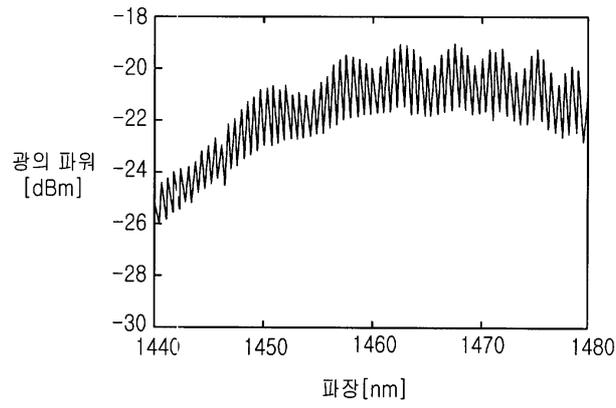
도면3



도면4



도면5



도면6

