



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G02B 6/28 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0016690

(43) 공개일자

2007년02월08일

(21) 출원번호 10-2005-0071560

(22) 출원일자 2005년08월05일

심사청구일자 2005년08월05일

(71) 출원인 인하대학교 산학협력단
인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자 이일항
경기 고양시 일산구 마두2동 783 강촌마을 한신아파트
김경현
인천 연수구 동춘동 924 현대아파트 209-501
이현식
인천 부평구 산곡1동 10-102
배한성
경기 군포시 금정동 705-16 중앙하이츠 빌라 1동 302호

(74) 대리인 이원희

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 액내 광전송 광가입자용 트리플렉서 모듈 필터

(57) 요약

본 발명은 파장 분리형 방향성 결합기를 이용하여 단일 평면상에서 구현한 액내 광전송 광가입자용 트리플렉서 모듈 필터를 제공한다.

이러한 본 발명은 하나의 입력 도파로로 입력되는 두개의 하향 신호와 이 입력 도파로로 출력되는 한개의 상향 신호를 분리하기 위한 제1 파장 분리형 방향성 결합기; 두개의 하향 신호를 분리하기 위한 제2 파장 분리형 방향성 결합기; 상기 제2 파장 분리형 방향성 결합기를 통해 분리된 두개의 하향 신호를 다시 한번 분리하여 성능을 향상시키기 위한 제3, 제4 파장 분리형 방향성 결합기; 상기 상향 신호를 하향 신호들과 다시 한번 분리하기 위한 제5 파장 분리형 방향성 결합기를 포함하여 구성됨을 특징으로 하며, 방향성 결합기를 이용하여 평면형 파장 투과 필터를 설계하여 단일 광인쇄기술로 제작가능토록 함으로써 기존의 박막 필터를 사용하는 경우에 비해 제작 공정을 단순화하고 제작 단가를 절감할 수 있게 되며, 방향성 결합기를 다중 연결함으로써 성능을 향상시킬 수 있게 된다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

세 가지 파장의 광 신호를 이용하는 쌍방향 광신호 전송 모듈용 광 필터로, 입력되는 3개의 파장 신호를 각각 반대편의 3개의 출력 광도파로로 파장별로 분리하도록 구성된 필터에 있어서,

3개의 다른 파장을 가진 입력 신호를 하나의 파장 신호와 나머지 2개의 파장 신호로 분리하여 각각 다른 광도파로로 출력하는 제1 파장 분리형 방향성 결합기;

상기 제1 파장 분리형 방향성 결합기의 하나의 파장신호가 나오는 출력단 광도파로에 연결된 제2 파장 분리형 방향성 결합기;

상기 제1 파장 분리형 방향성 결합기의 2개의 파장신호가 나오는 출력단 광도파로에 연결되고 이 2개의 파장신호를 파장별로 분리하여 출력하는 제3 파장분리형 방향성 결합기; 및

상기 제3 파장 분리형 방향성 결합기의 각 출력 광도파로에 연결되고 각 파장 신호만을 분리하는 제4 및 제5 방향성 결합기;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 대내 광전송 광가입자용 트리플렉서 모듈 필터.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 3개의 파장 신호중 2개 파장 신호는 입력 광도파로로 입력되고 나머지 1개 파장 신호는 출력단 광도파로로 입력되어 사용되어지는 필터 구조로, 입력단 광도파로로는 2개의 파장 신호가 입력되어 출력단 광도파로로 분리되어 나오고 나머지 하나의 출력단으로 1개 파장 신호가 입력되어 입력단 광도파로로 출력되도록 된 것을 특징으로 하는 대내 광전송 광가입자용 트리플렉서 모듈 필터.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광도파로 모듈 필터에 관한 것으로, 특히 대내 광전송 광가입자 트리플렉서를 파장 분리형 방향성 결합기를 이용하여 단일 평면상에서 구현한 대내 광전송 광가입자용 트리플렉서 모듈 필터에 관한 것이다.

인터넷의 보급과 고화질 TV의 등장으로 보다 많은 대역의 가입자망 서비스를 요구하게 되었으며, 이 때문에 기존의 전기 신호로만으로 구성된 회로 및 전송방식으로는 한계를 갖는다.

이러한 한계를 해결하기 위해 대내 광전송(Fiber-to-the-Home : FTTH) 방식이 연구되고 있으며, 이를 실현하기 위한 집적화된 광자 소자가 연구되고 있다.

일반적인 양방향 광통신 시스템은 전기신호를 광신호로 변환, 출력시키는 광원(Light Source)과, 외부로부터 입력된 광신호를 검출해낼 수 있는 광검출기 등으로 구성된다.

그러나, 상기 광원과 광검출기 각각이 독립적으로 조립된 양방향 광통신 시스템은 가격 및 부피 등이 커지게 되는 문제점이 있었다.

근래에는 단일 광섬유를 통해서 양방향 광통신을 수행할 수 있는 광통신 시스템의 개발 및 보급으로 인해서, 상기 광원과 광검출기를 집적시킨 형태의 양방향 광송수신기 모듈을 널리 사용하고 있다.

상기 광원과 광검출기가 직접된 형태의 양방향 광송수신기 모듈로는 수신 및 송신 광신호의 경로를 분할시키는 평면 광도파로 형태의 도파로들과, 상기 도파로가 형성된 기판 상에 상기 광원 및 광검출기 등을 집적시킨 평면 광도파로 형태의 양방향 광송수신기 모듈이 사용되고 있다.

도 1은 종래의 이분기된 광도파로와 방향성 결합기를 포함하는 양방향 광송수신기 모듈을 나타낸 것이다.

도시한 바와 같이, 양방향 광송수신기 모듈(100)은 이분기 도파로(110)와, 다중 박막 필터(160), 송신 광신호(λ_1)를 출력하는 광원(130)과, 상기 송신 광신호(λ_1) 및 수신 광신호(λ_2)의 입출력 매체인 광섬유(140)와, 상기 수신 광신호(λ_2)를 검출해내는 광검출기(120)와 도파로 기판(150)을 포함한다.

상기 도파로 기판(150)의 상면 홈(150a)에는 상기 다중 박막 필터(160)가 안착됨으로써 상기 이분기 도파로(110)의 중심에 상기 다중 박막 필터(160)가 위치된다.

상기 다중 박막 필터(160)는 상기 광원(130)과 연결된 분기된 도파로의 일단(113)으로부터 입력된 상기 송신 광신호(λ_1)를 상기 광섬유(140)와 연결된 분기된 도파로의 다른 일단(112)으로 반사시키고, 상기 광섬유(140)와 연결된 분기된 도파로의 다른 일단(112)으로부터 입력된 상기 수신 광신호(λ_2)를 상기 광검출기(120)와 연결된 상기 이분기 도파로(110)의 분기되지 않은 일단(111)으로 통과시킨다.

그러나 이러한 양방향 광송수신기 모듈은 다중 박막 필터의 위치의 변화에 따라서 광신호의 세기 손실이 크게 발생하는 문제가 있으며, 이에 따라 다중 박막 필터를 정확한 위치에 정렬시키기 위한 정밀한 정렬 수단들을 사용함으로써 생산비가 상승하며, 또한 다수의 공정과정들을 거쳐야 하므로 그 구현이 복잡한 단점이 있다.

한편, 맥내 광전송 광가입자용 시스템은 저가 구현을 위해 주로 값비싼 능동 소자를 제거한 수동형 광가입자 시스템을 구성한다. 이러한 수동형 소자로 이루어진 시스템을 PON(Passive Optical Network)이라 하며, 이러한 PON 기술 중 표준화된 G-PON(Gigabit-PON)의 경우 서비스 제공자 측에서 고화질 TV나 통합방송 대역의 신호와 통신 정보 신호를 각기 다른 파장을 통해 가입자에게 전달하며, 망 가입자 측은 자신의 통신 정보 신호를 또 다른 파장을 통해 서비스 제공자 측에 접속한다.

이와 같이 G-PON용 광가입자망 시스템은 세 가지 각기 다른 파장으로 서비스 제공자 측과 신호를 주고받는데, 이때 세 가지의 파장을 효율적으로 제어하는 광 시스템이 트리플렉서이다.

일반적인 트리플렉서 구조는 상기 도 1의 양방향 광송수신 모듈과 마찬가지로 광도파로와 박막 필터를 포함하고 있으며, 박막 필터를 사용할 경우 단일 기판 단일 광 인쇄기술로 제작할 수 없을 뿐만 아니라, 별도 제작된 박막 필터를 상기의 도 1에서와 마찬가지로 광도파로 위에 정렬해야 하는 어려움이 따랐다.

즉, 다수의 공정과정과 정렬이 필수인 기존의 트리플렉서 방식은 구현이 복잡하고 단가가 비싸지므로 맥내 광전송 광가입자용 광모듈로는 적합하지 않은 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 이러한 점을 감안한 것으로, 본 발명의 목적은 파장 분리형 방향성 결합기를 이용하여 평면형 파장 투과 필터를 설계하여 단일 광인쇄기술로 제작가능토록 함으로써 제작 공정을 단순화하고 제작 단가를 절감할 수 있도록 하며, 파장 분리형 방향성 결합기들을 다중 연결함으로써 성능을 향상시킬 수 있는 맥내 광전송 광가입자용 트리플렉서 모듈 필터를 제공함에 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액내 광전송 광가입자용 트리플렉서 모듈 필터는, 서비스 제공자측으로부터의 두 개의 하향신호를 가입자 측으로 하향전송하고, 가입자측으로부터의 한 개의 상향신호를 서비스 제공자측으로 상향전송하는 광전송 트리플렉서 모듈 필터로, 입력 도파로로 입력된 두개의 다른 파장을 가진 하향 신호를 동일 출력 도파로로 출력하고 다른쪽 출력 도파로로 입력된 하나의 상향 신호를 상기의 입력 도파로로 출력하는 제1 파장 분리형 방향성 결합기; 상기 제1 파장 분리형 방향성 결합기의 한쪽 출력 도파로에 연결되어 이를 통해 나오는 두개의 하향신호를 각각의 출력 도파로로 분리하는 제2 파장 분리형 방향성 결합기; 제2 파장 분리형 방향성 결합기의 출력 도파로 끝에 연결되어 각각의 신호를 다시 한번 분리함으로써 성능을 향상시키기 위한 제3, 제4 파장 분리형 방향성 결합기; 상향신호가 상기 제1 파장 분리형 방향성 결합기의 출력 도파로에 연결되어 하나의 상향신호와 두개의 하향신호를 다시 한번 분리해주는 제5 파장 분리형 방향성 결합기;를 포함 하는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 단, 하기 실시 예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 내용이 하기 실시 예에 한정되는 것은 아니다.

도 2는 본 발명에 따른 액내 광전송 광가입자용 트리플렉서 모듈 필터의 개략적인 사시도를, 도 3은 이의 평면도를 도시한 것이다.

도시한 바와 같이, 본 발명의 트리플렉서 모듈 필터(200)는 기관(200a) 상에 제1, 제2 하향신호(λ_{12} : 1490nm), (λ_{13} : 1550nm)의 전송을 위한 도파로(211-216) 및 상향신호(λ_{11} : 1310nm)의 전송을 위한 도파로(217-218)가 형성되어 있으며, 상기 도파로(211-216), (217-218) 들은 다수의 파장 분리형 방향성 결합기(210-250)에 의해 결합되어 각각 제1, 제2 하향신호(λ_{12}), (λ_{13}) 및 상향신호(λ_{11})가 전송될 수 있도록 되어 있다.

상기 제1, 제2 하향신호(λ_{12}), (λ_{13})가 입력되는 도파로(211)로부터 제1, 제2 하향신호(λ_{12}), (λ_{13})는 도파로(212)로 분파되고, 도파로(217), (218)와 파장 분리형 방향성 결합기(250)를 통해 상향 전송되는 상향신호(λ_{11})는 도파로(211) 측으로만 분파되도록 파장 분리형 방향성 결합기(210)가 구성되며, 이를 위해서 파장 분리형 방향성 결합기(210)의 도파로 길이를 정하게 된다.

그리고 상기 파장 분리형 방향성 결합기(210)를 통해 도파로(212)로 분파된 제1, 제2 하향신호(λ_{12}), (λ_{13})는 도파로(212)로 전송되다가 파장 분리형 방향성 결합기(220)를 만나면 제1 하향신호(λ_{12})는 도파로(214)로 진행하고, 제2 하향신호(λ_{13})는 파장 분리형 방향성 결합기(220)를 통해 도파로(213)로 분파되도록 파장 분리형 방향성 결합기(220)를 구성하고 그 길이를 결정하게 된다.

그리고 상기 파장 분리형 방향성 결합기(220)를 통해 도파로(214)로 진행하던 제1 하향신호(λ_{12})는 파장 분리형 방향성 결합기(240)를 통해 도파로(216)로 분파되어 출력된다. 이때, 상기 파장 분리형 방향성 결합기(240)의 도파로 길이는 도파로(216) 측으로 제1 하향신호(λ_{12})만 분파되고 파장 분리형 방향성 결합기(220)에 의해 도파로(214) 측으로 전송되는 제2 하향신호(λ_{13})가 존재할 경우 이 제2 하향신호(λ_{13})는 도파로(216)로 분파되지 않도록 정해지게 된다.

또한, 상기 파장 분리형 방향성 결합기(220)를 통해 도파로(213)로 분파된 제2 하향신호(λ_{13})는 파장 분리형 방향성 결합기(230)를 통해 도파로(215)로 전달되어 출력된다.

그리고 상기 파장 분리형 방향성 결합기(230)의 도파로 길이는 상기과 마찬가지로 도파로(215)측으로 제2 하향신호(λ_{13})만이 분파되고, 파장 분리형 방향성 결합기(220)에 의해 도파로(213) 측으로 전송되는 제1 하향신호(λ_{12})가 존재할 경우 이 제1 하향신호(λ_{12})는 도파로(215)로 분파되지 않도록 정해지게 된다.

상기된 파장 분리형 방향성 결합기(230), (240)들은 제1, 2 하향신호가 각각 출력도파로(215), (216)로 출력될 때 신호의 크로스 토크(cross-talk)를 줄이도록 다중 연결된 방향성 결합기들이다.

한편, 상기 도파로(217)를 통해 상향 전송되는 상향신호(λ_{11})는 파장 분리형 방향성 결합기(250)를 통해 상기 도파로(218) 측으로 분파되며, 다시 파장 분리형 방향성 결합기(210)를 통해 도파로(211)로 분파되어 진행하여 상향으로 출력된다.

여기서, 상기 파장 분리형 방향성 결합기(250)의 도파로 길이는 상향신호(λ_{11})가 도파로(218) 측으로는 분파되지만 파장 분리형 방향성 결합기(210)를 통해 도파로(218)로 분파된 제1, 제2 하향신호(λ_{12}), (λ_{13})가 존재한다면 이 신호가 파장 분리형 방향성 결합기(250)을 통해 도파로(217)로 분파되지 않도록 정해지게 된다.

기관(200a)은 통상의 광도파로 형성을 위한 기관과 마찬가지로 상기 도파로(211-218) 형성을 위한 코어층을 중심으로 그 상하면에 각각 상부 및 하부 클래드층이 적층되어 형성된다.

또한, 상기 제1, 제2 하향신호(λ_{12}), (λ_{13}) 및 상향신호(λ_{11}) 전송을 위한 도파로(211-218)와 파장 분리형 방향성 결합기(210-250)가 형성된 본 발명의 트리플렉서 모듈 필터(200)는 제1, 제2 하향신호(λ_{12}), (λ_{13}) 및 상향신호(λ_{11}) 전송을 위한 도파로(211-218)와 파장 분리형 방향성 결합기(210-250)를 형성할 수 있도록 되어 있는 몰드에 의해 통상의 엠보싱 기법 등을 통해 다수의 공정을 거치지 않고 평면형으로 제작될 수 있게 된다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 또는 변형하여 실시할 수 있다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 파장 분리형 방향성 결합기를 이용하여 평면형 파장 투과 필터를 설계하여 단일 광 인쇄기술로 제작가능토록 함으로써 기존의 박막 필터를 사용하는 경우에 비해 제작 공정을 단순화하고 제작 단가를 절감할 수 있게 된다.

또한, 파장 분리형 방향성 결합기를 다중 연결함으로써 크로스-토크를 줄임으로써 보다 성능을 향상시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 양방향 광송수신기 모듈의 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 대내 광전송 광가입자용 트리플렉서 모듈 필터의 개략 사시도.

도 3은 도 2의 평면도.

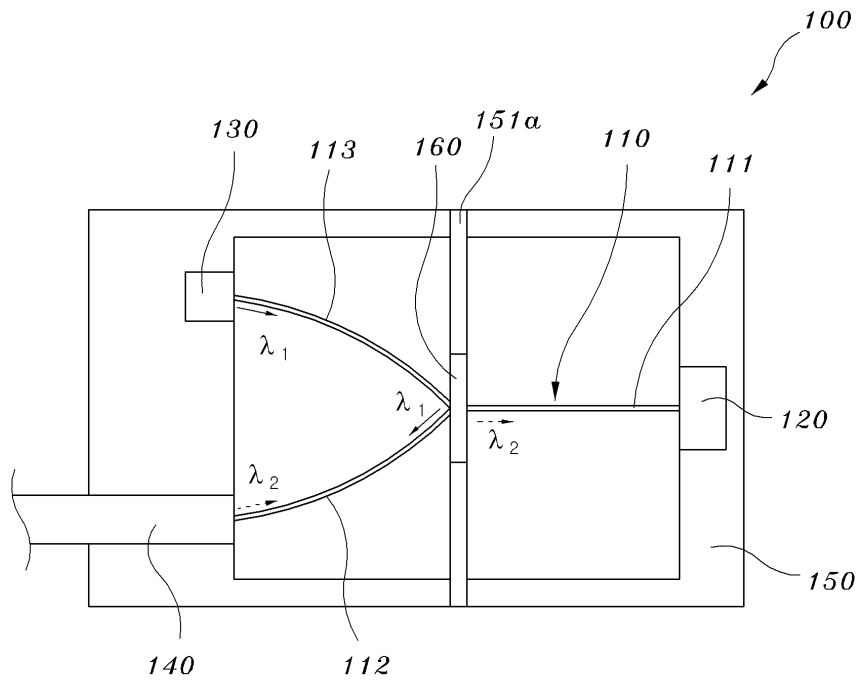
<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

200 : 트리플렉서 모듈 필터 200a : 기관

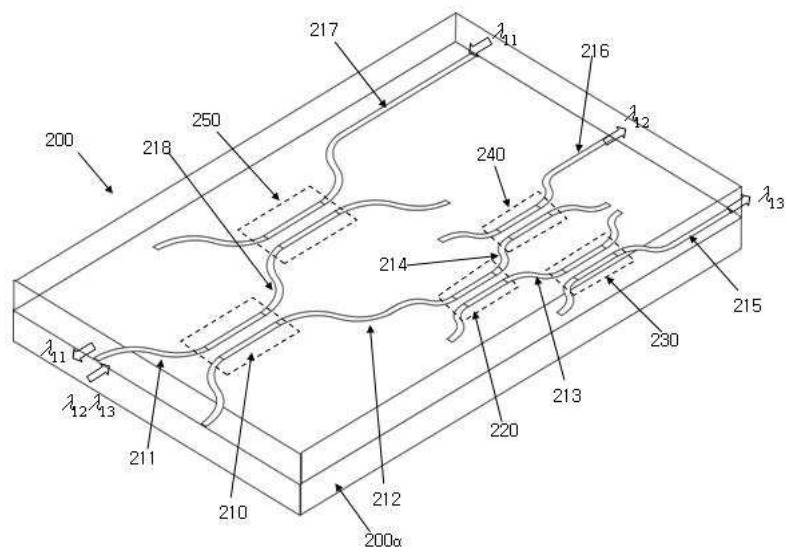
211-218 : 도파로 210-250 : 파장 분리형 방향성 결합기

도면

도면1



도면2



도면3

