

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <sup>7</sup> G02B 6/28	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년11월29일 10-0532302 2005년11월23일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0079545	(65) 공개번호	10-2005-0045466
(22) 출원일자	2003년11월11일	(43) 공개일자	2005년05월17일

(73) 특허권자                    삼성전자주식회사  
   경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자                        김경엽  
   서울특별시송파구신천동17-6미성아파트9동801호

   정선태  
   경기도안양시동안구호계동1115,샘마을임광아파트303동601호

(74) 대리인                        이권주

심사관 : 김병성

(54) 양방향 광 트리플렉서

요약

본 발명에 따라 외부 광도파로와 연결되며, 상기 외부 광도파로를 통해 제1 및 제2 파장들의 제1 및 제2 광신호들을 수신하고 제3 파장의 제3 광신호를 송신하기 위한 양방향 광 트리플렉서는, 상기 외부 광도파로와 광학적으로 연결된 제1 광경로 상에 서로 이격되어 배치된 제1 및 제2 트렌치들을 갖는 플랫폼과; 상기 제1 트렌치에 고정되며, 상기 제1 광경로로 진행되는 제1 광신호를 제2 광경로로 반사시키기 위한 제1 필터와; 상기 제2 트렌치에 고정되며, 상기 제1 광경로로 진행되는 제2 광신호를 제3 광경로로 반사시키기 위한 제2 필터와; 상기 제2 광경로로 진행되는 제1 광신호를 검출하기 위한 제1 광수신기와; 상기 제3 광경로로 진행되는 제2 광신호를 검출하기 위한 제2 광수신기와; 상기 제1 광경로로 제3 광신호를 출력하기 위한 광송신기를 포함하며, 상기 제1 및 제2 광수신기는 상기 제1 및 제2 트렌치의 일측에 배치되고, 상기 광송신기는 상기 제1 및 제2 트렌치의 타측에 배치된다.

대표도

도 6

색인어

광 트리플렉서, 필터, 트렌치, 플랫폼

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 전형적인 양방향 광 트리플렉서의 구성을 나타내는 도면,
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 양방향 광 트리플렉서를 나타내는 도면,
- 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 양방향 광 트리플렉서를 나타내는 도면,
- 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 양방향 광 트리플렉서를 나타내는 도면,
- 도 5a는 도 4에 도시된 제2 필터의 반사 특성을 나타내는 그래프,
- 도 5b는 도 4에 도시된 제2 필터의 반사 특성을 설명하기 위한 그래프,
- 도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 양방향 광 트리플렉서를 나타내는 도면.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 FTTx(fiber to the x, x=Premises, Home, Business 등)에 관한 것으로서, 특히 상기 FTTx에 적용되는 양방향 광 트리플렉서에 관한 것이다.

FTTH는 "fiber to the home"의 약자이며 H가 P가 되면 "fiber to the premises"를 의미한다. "FTTx"의 마지막 글자에 따라 의미가 약간씩 다르지만, 광통신망의 종단까지 광섬유를 이용하여 데이터를 전송하는 원리는 같다. 최근에 증가하고 있는 인터넷 데이터와 방송 및 통신의 융합 작업, 데이터와 비디오 및 보이스(voice)의 통합 작업 등(이를 트리플 플레이(triple play)라고 부름)을 위해 FTTH가 적용될 것으로 예상된다. 연구 기관들은 이를 조기에 구현코자 하는 연구를 활발히 수행하고 있다.

양방향 광 트리플렉서는 세 파장들의 입출력 신호들을 처리한다. 가입자 단에 속해있는 ONT(optical network terminal)의 경우는 입력 신호들로서 1490nm 파장의 디지털 데이터 신호(digital data signal)와 1550nm 파장의 아날로그 비디오 신호(analogue video signal)를 처리하고, 출력 신호로서 1310nm 파장의 데이터 신호를 처리한다. 상기 출력 신호는 상기 ONT에서 OLT(optical line terminal)로 보내는 데이터 신호이다.

도 1은 전형적인 양방향 광 트리플렉서(bidirectional optical triplexer)의 구성을 나타내는 도면이다. 상기 광 트리플렉서(100)는 플랫폼(platform, 120)과, 제1 및 제2 필터(filter: FT, 130,140)와, 제1 및 제2 PD-TIA 모듈들(photodiode-transimpedance amplifier: PD-TIA, 150,160)과, 레이저 다이오드(laser diode: LD, 170)와, 모니터링 포토다이오드(monitors PD: MPD, 180)를 포함한다.

상기 플랫폼(120)은 외부 광도파로(110)와 광학적으로 연결되는 광경로(125)를 포함하며, 상기 제1 및 제2 필터(130,140)와 상기 레이저 다이오드(170)는 상기 광경로(125) 상에 이격되어 배치된다.

상기 제1 필터(130)는 상기 광경로(125)로 진행되는 1550nm 파장의 아날로그 비디오 신호인 제1 광신호(190)를 반사시키고, 나머지 파장 대역의 광을 투과시키도록, 즉 1490nm 파장의 디지털 데이터 신호인 제2 광신호(195)와 1310nm 파장의 디지털 데이터 신호인 제3 광신호(175)를 투과시키도록 구성된다.

상기 제2 필터(140)는 상기 광경로(125)로 진행되는 제3 광신호(175)를 투과시키고, 나머지 파장 대역의 광을 반사시키도록, 즉 제2 광신호(195)를 반사시키도록 구성된다.

상기 레이저 다이오드(170)는 제3 광신호(175)를 출력하고, 상기 모니터링 포토다이오드(180)는 상기 레이저 다이오드(170)의 광출력을 감시한다.

상기 외부 광도파로(110)로부터 내부 광경로(125)로 입력된 제1 및 제2 광신호들(190,195) 중 제1 광신호(190)는 상기 제1 필터(130)에 의해 반사되며, 상기 제1 PD-TIA 모듈(150)은 상기 반사된 제1 광신호(190)를 검출한다. 상기 제1 필터(130)를 투과하여 상기 제2 필터(140)로 입력된 상기 제2 광신호(195)는 상기 제2 필터(140)에 의해 반사되며, 상기 제2 PD-TIA 모듈(160)은 상기 반사된 제2 광신호(195)를 검출한다. 상기 레이저 다이오드(170)에서 출력된 제3 광신호(175)는 상기 제2 필터(140) 및 제1 필터(130)를 차례로 투과하여 상기 외부 광도파로(110)로 출력된다.

그러나, 상술한 바와 같은 광 트리플렉서(100)는 구성 소자들이 많기 때문에 상기 구성 소자들이 집적되는 상기 플랫폼(120)의 크기가 크다는 문제점이 있다. 상기 플랫폼(120)의 크기를 줄이기 위해 상기 제1 또는 제2 PD-TIA 모듈(150,160)과 상기 레이저 다이오드(170)를 가까이 하면 소자 상호간의 광학적, 전기적인 크로스토크(optical & electrical crosstalk)가 발생한다. 이러한 경우에, 상기 제1 또는 제2 PD-TIA 모듈(150,160)에 실제적으로 광신호가 입력되지 않아도 광신호가 입력된 것으로 인식되어 오동작이 발생된다.

또한, 필터의 제작이 완벽하지 않기 때문에 크로스토크가 발생한다. 즉, 상기 제1 필터(130)에서 1550nm 파장의 제1 광신호(190)는 모두 반사되어야 하는데, 그 일부(약 20dB 정도)가 상기 제1 필터(130)를 통과할 수 있다. 이 경우, 통과된 상기 제1 광신호(190)는 상기 제2 필터(140)에서 반사되어 상기 제2 PD-TIA 모듈(160)에 입력된다. 이 때, 상기 제2 PD-TIA 모듈(160)은 실제적으로 1490nm 파장의 제2 광신호(195)가 입력되지 않아도 마치 입력된 것처럼 오동작을 하게 된다. 특히, 아날로그 비디오 신호는 디지털 데이터 신호에 비해 매우 크다(data format에 따라 다르지만 10dB 가량 크다). 이러한 경우 하나의 필터만으로는 신호 분리를 하지 못하고, 1550nm 파장의 필터를 하나 더 사용해야 하는 문제가 발생한다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 소형화를 위해 플랫폼의 크기를 최소화하고 소자들간의 크로스토크를 최소화한 양방향 광 트리플렉서를 제공함에 있다.

상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따라 외부 광도파로와 연결되며, 상기 외부 광도파로를 통해 제1 및 제2 파장들의 제1 및 제2 광신호들을 수신하고 제3 파장의 제3 광신호를 송신하기 위한 양방향 광 트리플렉서는, 상기 외부 광도파로와 광학적으로 연결된 제1 광경로 상에 서로 이격되어 배치된 제1 및 제2 트렌치들을 갖는 플랫폼과; 상기 제1 트렌치에 고정되며, 상기 제1 광경로로 진행하는 제1 광신호를 제2 광경로로 반사시키기 위한 제1 필터와; 상기 제2 트렌치에 고정되며, 상기 제1 광경로로 진행하는 제2 광신호를 제3 광경로로 반사시키기 위한 제2 필터와; 상기 제2 광경로로 진행하는 제1 광신호를 검출하기 위한 제1 광검출기와; 상기 제3 광경로로 진행하는 제2 광신호를 검출하기 위한 제2 광검출기와; 상기 제1 광경로로 제3 광신호를 출력하기 위한 광원을 포함하며, 상기 제1 및 제2 광검출기는 상기 제1 및 제2 트렌치의 일측에 배치되고, 상기 광원은 상기 제1 및 제2 트렌치의 타측에 배치된다.

### 발명의 구성 및 작용

이하에서는 첨부도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능, 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 양방향 광 트리플렉서를 나타내는 도면이다. 상기 광 트리플렉서(200)는 플랫폼(220)과, 제1 및 제2 필터(230,240)와, 제1 및 제2 광수신기(optical receiver: Rx, 250,260)와, 광송신기(optical transmitter, 270)를 포함한다. 상기 광 트리플렉서(200)는 외부 광도파로(210)와 연결되며, 상기 외부 광도파로(210)를 통해 1550nm 파장의 아날로그 비디오 신호인 제1 광신호(280) 및 1490nm 파장의 디지털 데이터 신호인 제2 광신호(285)를 수신하고 1310nm 파장의 디지털 데이터 신호인 제3 광신호(275)를 송신한다.

상기 플랫폼(220)은 상기 외부 광도파로(210)와 광학적으로 연결된 제1 광경로(221)와, 상기 제1 광경로(221) 상에 서로 이격되어 배치된 제1 및 제2 트렌치들(trench, 224,225)과, 상기 제1 트렌치(224)로부터 연장된 제2 광경로(222)와, 상기 제2 트렌치(225)로부터 연장된 제3 광경로(223)를 갖는다. 상기 플랫폼(220)은 통상의 반도체 칩을 다이싱(dicing)하여 얻어진 반도체 웨이퍼를 포함할 수 있으며, 이러한 경우에 상기 제1 및 제2 트렌치들(224,225)은 웨이퍼 단위의 다이싱(dicing)을 위해 전체 반도체 칩의 일방향(수직 또는 수평)의 다이싱 라인들(dicing line)과 평행하도록 제작될 수 있다.

상기 제1 필터(230)는 상기 제1 트렌치(224)에 고정되고, 상기 제1 광경로(221)로 진행하는 상기 제1 광신호(280)를 상기 제2 광경로(222)로 반사시키며, 나머지 파장 대역의 광, 즉 상기 제2 및 제3 광신호(285,275)를 투과시킨다.

상기 제2 필터(240)는 상기 제2 트렌치(225)에 고정되고, 상기 제1 광경로(221)로 진행되는 상기 제3 광신호(275)를 투과시키며, 나머지 파장 대역의 광, 즉 상기 제2 광신호(285)를 상기 제3 광경로(223)로 반사시킨다. 상기 제1 및 제2 필터(230,240)는 각각 유리 기판 상에 다층 박막을 적층하여 얻어진 광학 필터를 포함할 수 있다.

상기 제1 광수신기(250)는 상기 제2 광경로(222)로 진행되는 제1 광신호(280)를 제1 전기 신호로 변환한다.

상기 제2 광수신기(260)는 상기 제3 광경로(223)로 진행되는 제2 광신호(285)를 제2 전기 신호로 변환한다. 상기 제1 및 제2 광수신기(250,260)는 포토다이오드 또는 PD-TIA 모듈을 포함할 수 있다.

상기 광송신기(270)는 상기 제1 광경로(221)로 상기 제3 광신호(285)를 출력한다. 상기 광송신기(270)는 레이저 다이오드 또는 LD-MPD 모듈을 포함할 수 있다.

상기 광 트리플렉서(200)의 크기에 직접적인 영향을 미치는 상기 플랫폼(220)의 크기를 최대한 줄이면서 상기 제1 및 제2 광수신기들(250,260)과 상기 광송신기(270)간의 크로스토크를 최소화하기 위해, 상기 제1 및 제2 광수신기(250,260)는 상기 제1 및 제2 트렌치(224,225)의 일측에 배치되고, 상기 광송신기(270)는 상기 제1 및 제2 트렌치(224,225)의 타측에 배치된다.

상기 광 트리플렉서(200)의 경우 광송신기(270)과 제1 또는 제2 광수신기(250,260)간의 전기적, 광학적 크로스토크 문제는 해결할 수 있으나, 상기 제1 및 제2 광수신기들(250,260)간의 크로스토크가 장애가 될 수 있다.

상기 외부 광도파로(210)로부터 상기 제1 광경로(221)로 입력된 제1 및 제2 광신호들(280,285) 중 제1 광신호(280)는 상기 제1 필터(230)에 의해 반사되며, 상기 제1 광수신기(250)는 상기 반사된 제1 광신호(280)를 검출한다. 상기 제1 필터(230)를 통과하여 상기 제2 필터(240)로 입력된 상기 제2 광신호(285)는 상기 제2 필터(240)에 의해 반사되며, 상기 제2 광수신기(260)는 상기 반사된 제2 광신호(285)를 검출한다. 상기 광송신기(270)에서 출력된 제3 광신호(275)는 상기 제2 필터(240) 및 제1 필터(230)를 차례로 통과하여 상기 외부 광도파로(210)로 출력된다. 상기 제1 필터(230)는 상기 제1 광신호(280)를 완전하게 반사하여야 하지만, 그 일부가 투과될 수 있다. 투과된 상기 제1 광신호(280)는 상기 제2 필터(240)에 의해 반사되어 상기 제3 광경로(223)로 진행하게 되며, 이는 상기 제2 광수신기(260)에 대한 크로스토크로 작용하게 된다. 이러한 현상은 광송신기와 광수신기간의 크로스토크의 경우처럼 상기 제1 및 제2 광수신기들(250,260)간의 물리적 거리가 가까워서 발생하는 것이 아니라, 상기 제1 광수신기(250)가 검출하게 되는 제1 광신호(280)와 상기 제2 광수신기(260)가 검출하게 되는 제2 광신호(285)의 파장 차이가 매우 작아서 상기 제1 필터(230)의 파장 구별 능력을 충분히 구현하기 어렵기 때문에 발생하게 된다. 특히, 아날로그 신호는 디지털 신호에 비해 데이터 포맷(data format)에 따라 다르지만 대략 10 dB 정도 더 크기 때문에, 상기 제2 광수신기(260)가 느끼게 되는 크로스토크는 상당한 문제가 될 수 있다.

이하, 상술한 크로스토크를 해결하기 위한 다양한 방법들을 본 발명의 제2 내지 제4 실시예들로 기술하기로 한다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 양방향 광 트리플렉서를 나타내는 도면이다. 상기 광 트리플렉서(300)는 제1 내지 제3 광경로들(321~323)과 제1 및 제2 트렌치들(324,325)을 갖는 플랫폼(320)과, 제1 내지 제3 필터(330~350)와, 제1 및 제2 광수신기(360,370)와, 광송신기(380)를 포함한다. 상기 광 트리플렉서(300)는 도 2에 도시된 구성과 비교하여 제3 필터(350)가 더 추가된다는 점에서만 큰 차이가 있으므로, 중복되는 기재는 생략하기로 한다.

상기 플랫폼(320)은 상기 외부 광도파로(310)와 광학적으로 연결된 제1 광경로(321)와, 상기 제1 광경로(321) 상에 서로 이격되어 배치된 제1 및 제2 트렌치들(324,325)과, 상기 제1 트렌치(324)로부터 연장된 제2 광경로(322)와, 상기 제2 트렌치(325)로부터 연장된 제3 광경로(323)를 갖는다. 이 때, 상기 제1 트렌치(324)는 상기 제3 광경로(323)를 가로지르도록 연장됨으로써, 상기 제1 트렌치(325)는 상기 제1 광경로(321)와 제3 광경로(323) 상에 배치된다.

상기 제3 필터(350)는 상기 제1 필터(330)와 나란히 상기 제1 트렌치(324)에 고정되고, 상기 제3 광경로(323)로 진행되는 제2 광신호(395)를 투과시키며, 나머지 파장 대역의 광, 즉 상기 제1 필터(330)를 통과하여 상기 제2 필터(340)에 의해 반사된 상기 제1 광신호(390)를 반사시켜서 상기 제3 광경로(323)로부터 벗어나게 한다. 이러한 경우에, 최종적으로 상기 제2 광수신기(370)에 입력되어 크로스토크로 작용하는 상기 제1 광신호(395)는 상기 제1 및 제3 필터들(330,350)에서 두 차례 반사되어 감쇠된 상태이므로, 상기 제2 광수신기(370)의 동작에 거의 영향을 주지 않게 된다. 상기 제3 필터(350)는 상기 제3 광신호(385)에 대한 제약 조건이 없기 때문에 상대적으로 필터의 제작 수율 및 비용의 측면에서 유리하고, 추가적인 트렌치 제작 공정이 필요없기 때문에 급격한 수율 저하도 발생하지 않는다.

도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 양방향 광 트리플렉서를 나타내는 도면이고, 도 5a는 제2 필터(440)의 반사 특성을 나타내는 그래프이다. 상기 광 트리플렉서(400)는 제1 내지 제3 광경로들(421~423)과 제1 및 제2 트렌치들(424,425)을 갖는 플랫폼(420)과, 제1 및 제2 필터(430,440)와, 제1 및 제2 광수신기(450,460)와, 광송신기(470)를 포함한다. 상기 광 트리플렉서(400)는 도 2에 도시된 구성과 비교하여 반사 특성이 다른 제2 필터(440)가 사용된다는 점에서만 큰 차이가 있으므로, 중복되는 기재는 생략하기로 한다.

상기 제2 필터(440)는 상기 제2 트렌치(425)에 고정되고, 상기 제1 광경로(421)로 진행되는 상기 제2 광신호(485)를 반사시키며, 나머지 파장 대역의 광, 즉 상기 제1 및 제3 광신호(480,485)를 투과시킨다. 최종적으로 상기 제2 광수신기(460)에 입력되어 크로스토크로 작용하는 상기 제1 광신호(480)는 상기 제1 및 제2 필터들(430,440)에서 두 차례 반사되어 감쇠된 상태이므로, 상기 제2 광수신기(460)의 동작에 거의 영향을 주지 않게 된다. 이러한 경우에 추가적인 필터나 트렌치 제작 및 필터 삽입 공정이 필요하지 않고 필터의 종류만 밴드패스 필터로 바꾸면 되기 때문에 플랫폼만 생각한다면 가장 유리한 방법이 된다. 하지만, 이러한 밴드패스(bandpass) 필터는, 특히 상기 제1 및 제2 광신호들(480,485)의 파장 차이가 작기 때문에, 상대적으로 제작하기 어렵고 가격이 비싸기 때문에 전체 광 트리플렉서(400)의 가격을 상승시킬 수도 있다.

상기 제2 필터(440)의 반사 특성은 도 2에 도시된 제1 및 제2 필터들(230,240)의 반사 곡선들(510,520)을 조합하여 얻을 수 있으며, 이는 도 5b에 도시된 바와 같다. 이러한 사실을 구현한 구성은 이하 본 발명의 제4 실시예에서 기술하기로 한다.

도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 양방향 광 트리플렉서를 나타내는 도면이다. 상기 광 트리플렉서(600)는 제1 내지 제3 광경로들(621~623)과 제1 및 제2 트렌치들(624,625)을 갖는 플랫폼(620)과, 제1 및 제2 필터(630,640)와, 제1 및 제2 광수신기(650,660)와, 광송신기(670)를 포함한다. 상기 광 트리플렉서(600)는 도 2에 도시된 구성과 유사하므로, 중복되는 기재는 생략하기로 한다.

상기 플랫폼(620)은 상기 외부 광도파로(610)와 광학적으로 연결된 제1 광경로(621)와, 상기 제1 광경로(621) 상에 서로 이격되어 배치된 제1 및 제2 트렌치들(624,625)과, 상기 제1 트렌치(624)로부터 연장된 제2 광경로(622)와, 상기 제2 트렌치(625)로부터 연장된 제3 광경로(623)를 갖는다. 이 때, 상기 제1 트렌치(624)는 상기 제3 광경로(623)를 가로지르도록 연장됨으로써, 상기 제1 트렌치(624)는 상기 제1 광경로(621)와 제3 광경로(623) 상에 배치된다.

상기 제1 필터(630)는 상기 제1 트렌치(624)에 고정되고, 상기 제1 광경로(621)로 진행되는 제1 광신호(680)를 반사시키며, 나머지 파장 대역의 광, 즉 상기 제2 및 제3 광신호(685,675)를 투과시킨다. 또한, 상기 제1 필터(630)는 상기 제3 광경로(623)로 진행되는 제1 광신호(680)를 반사시키며, 나머지 파장 대역의 광, 즉 상기 제2 광신호(685)를 투과시킨다. 즉, 상기 제1 필터(630)는 그 상부를 투과하여 상기 제2 필터(640)에 의해 반사된 상기 제1 광신호(680)를 그 하부에서 반사시켜서 상기 제3 광경로(623)로부터 벗어나게 한다. 이러한 경우에, 최종적으로 상기 제2 광수신기(660)에 입력되어 크로스토크로 작용하는 상기 제1 광신호(680)는 상기 제1 필터(630)에서 두 차례 반사되어 감쇠된 상태이므로, 상기 제2 광수신기(660)의 동작에 거의 영향을 주지 않게 된다. 상기 광 트리플렉서(600)는 추가적인 필터나 트렌치 제작 및 필터 삽입 공정이 필요하지 않으므로, 추가적인 코스트 발생이 없다. 다만, 제1 필터(630)에 제1 내지 제3 광경로들(621~623)이 입사/반사/투과 구조로 연결되어야 하기 때문에 광경로의 설계에 있어서 다소 복잡성이 발생하고 크기에 대단히 민감한 특성이 있으나 다항 곡선(polynomial curve) 설계 등을 이용하면 무리없이 구현할 수 있다.

하기 <표 1>은 상술한 본 발명의 제2 내지 제4 실시예와 도 1에 도시된 바와 같은 전형예의 특성들을 비교하여 나타낸 것이다.

**[표 1]**

	추가 필터 필요	추가 트렌치 제작 필요	추가 필터 삽입 필요	필터 수율 저하 가능성	광경로 설계 복잡성
전형예	○	○	○	×	×
제2 실시예	○	×	○	×	×
제3 실시예	×	×	×	○	×
제4 실시예	×	×	×	×	○

상기 <표 1>에서 알 수 있다시피, 추가적인 코스트 발생 및 수율 저하의 측면에서 제4 실시예의 방식이 가장 효과적임을 알 수 있다.

**발명의 효과**

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 양방향 광 트리플렉서는 제1 및 제2 광수신기와 광송신기의 사이에 제1 및 제2 트렌치들을 배치함으로써, 플랫폼의 크기를 최소화하고 소자들간의 크로스토크를 최소화할 수 있다는 이점이 있다.

또한, 본 발명에 따른 양방향 광 트리플렉서는 크로스토크로 작용하는 광신호를 다수 반사시키는 구조를 취함으로써, 소자들간의 크로스토크를 최소화할 수 있다는 이점이 있다. 더욱이, 하나의 트렌치 내에 두 필터들을 고정하거나, 밴드패스 필터를 사용하거나, 두 광경로들을 가로지르도록 하나의 필터를 배치함으로써 소자들간의 크로스토크를 최소화하면서도 제작 비용이 저렴하다는 이점이 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

외부 광도파로와 연결되며, 상기 외부 광도파로를 통해 제1 및 제2 파장들의 제1 및 제2 광신호들을 수신하고 제3 파장의 제3 광신호를 송신하기 위한 양방향 광 트리플렉서에 있어서,

상기 외부 광도파로와 광학적으로 연결된 제1 광경로 상에 서로 이격되어 배치된 제1 및 제2 트렌치들을 갖는 플랫폼과;

상기 제1 트렌치에 고정되며, 상기 제1 광경로로 진행하는 제1 광신호를 제2 광경로로 반사시키기 위한 제1 필터와;

상기 제2 트렌치에 고정되며, 상기 제1 광경로로 진행하는 제2 광신호를 제3 광경로로 반사시키기 위한 제2 필터와;

상기 제2 광경로로 진행하는 제1 광신호를 검출하기 위한 제1 광수신기와;

상기 제3 광경로로 진행하는 제2 광신호를 검출하기 위한 제2 광수신기와;

상기 제1 광경로로 제3 광신호를 출력하기 위한 광송신기를 포함하며,

상기 제1 및 제2 광수신기는 상기 제1 및 제2 트렌치의 일측에 배치되고, 상기 광송신기는 상기 제1 및 제2 트렌치의 타측에 배치됨을 특징으로 하는 양방향 광 트리플렉서.

**청구항 2.**

제1항에 있어서,

상기 제1 필터는 상기 제1 광경로로 진행하는 상기 제1 광신호를 상기 제2 광경로로 반사시키고 나머지 파장 대역의 광을 투과시키며,

상기 제2 필터는 상기 제1 광경로로 진행하는 상기 제3 광신호를 투과시키며, 나머지 파장 대역의 광을 상기 제3 광경로로 반사시킴을 특징으로 하는 양방향 광 트리플렉서.

**청구항 3.**

제1항에 있어서,

상기 제1 필터와 나란히 상기 제1 트렌치에 고정되고, 상기 제3 광경로로 진행하는 상기 제1 광신호를 반사시켜서 상기 제3 광경로로부터 벗어나게 하기 위한 제3 필터를 더 포함하며,

상기 제1 트렌치는 상기 제3 광경로를 가로지르도록 연장됨을 특징으로 하는 양방향 광 트리플렉서.

#### 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제1 필터는 상기 제1 광경로로 진행하는 상기 제1 광신호를 상기 제2 광경로로 반사시키고 나머지 파장 대역의 광을 투과시키며,

상기 제2 필터는 상기 제1 광경로로 진행하는 상기 제2 광신호를 상기 제3 광경로로 반사시키며 나머지 파장 대역의 광을 투과시킴을 특징으로 하는 양방향 광 트리플렉서.

#### 청구항 5.

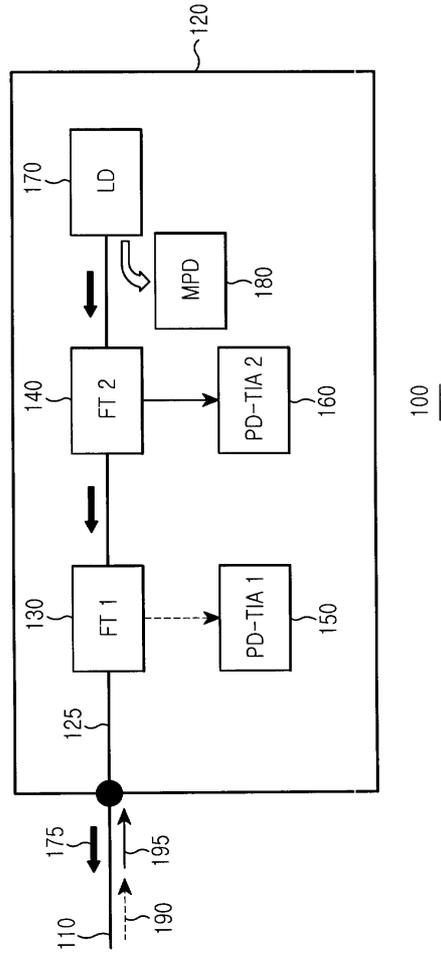
제1항에 있어서,

상기 제1 트렌치 및 제1 필터는 상기 제3 광경로를 가로지르도록 하측으로 연장되고,

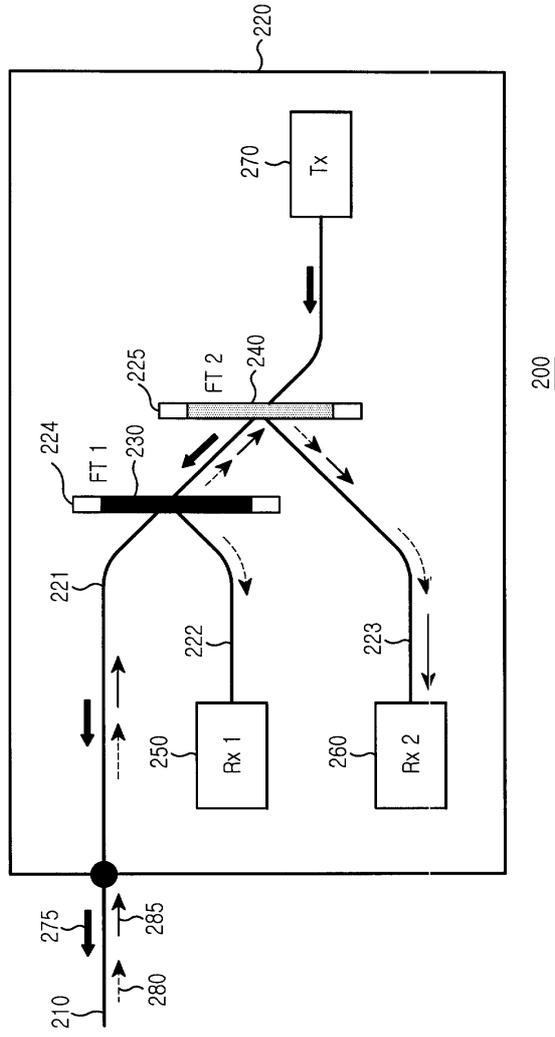
상기 제1 필터는 상기 제1 광경로로 진행하는 제1 광신호를 반사시키며 나머지 파장 대역의 광을 투과시키고, 그 상부를 투과하여 상기 제2 필터에 의해 반사된 상기 제1 광신호를 그 하부에서 반사시켜서 상기 제3 광경로로부터 벗어나게 함을 특징으로 하는 양방향 광 트리플렉서.

도면

도면1

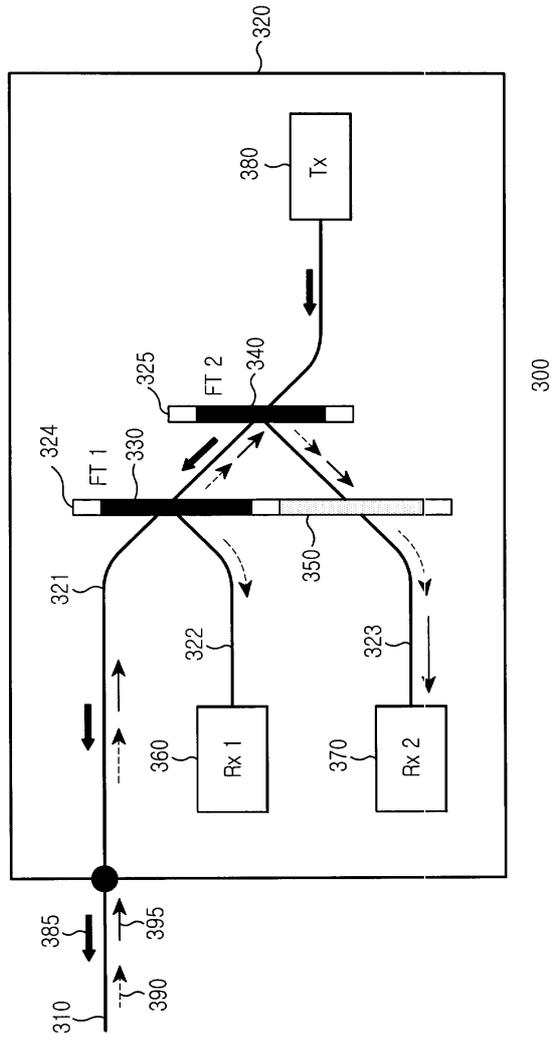


도면2

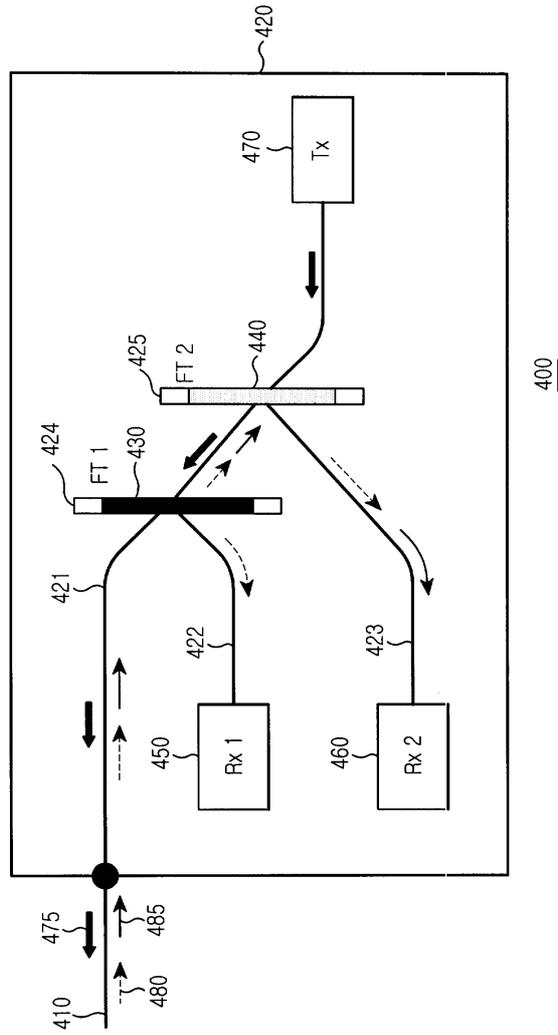


200

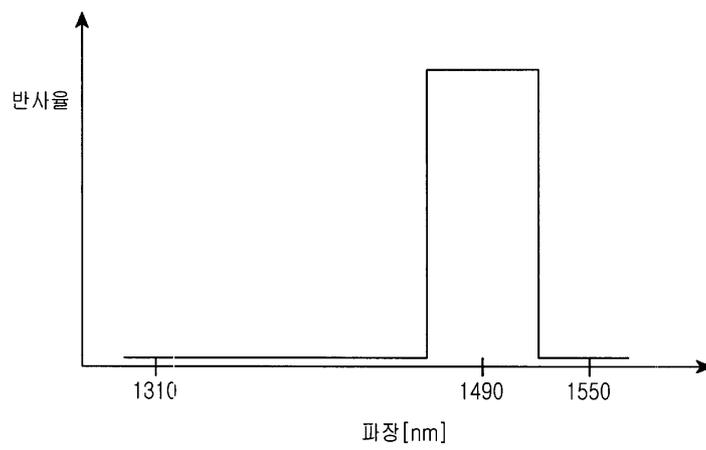
도면3



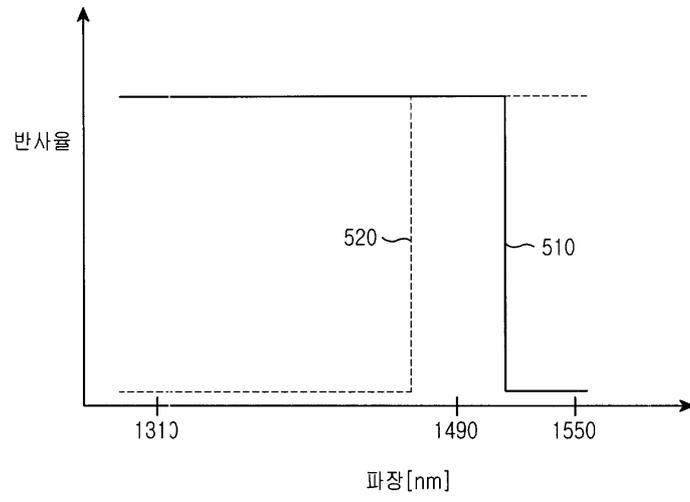
도면4



도면5a



도면5b



도면6

