

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G02B 6/42

(45) 공고일자 2000년03월02일

(11) 등록번호 10-0243447

(24) 등록일자 1999년11월16일

(21) 출원번호	10-1991-0022716	(65) 공개번호	특1992-0012954
(22) 출원일자	1991년12월12일	(43) 공개일자	1992년07월28일
(30) 우선권주장	630,925 1990년12월20일 미국(US)		
(73) 특허권자	아메리칸 텔리폰 앤드 텔레그라프 캄파니 존 제이.키세인		
(72) 발명자	미국 뉴욕 10013-2412 뉴욕 애비뉴오브디 아메리카즈 32 데이빗제랄드쿨트		
(74) 대리인	미합중국 펜실베니아 19505 베크텔스빌 노스메인스트리트 21 조엘크리스티안마즈랜드 미합중국 뉴저지 08822 레밍턴 알.디.5 박스 600 미첼앤밀브로트 미합중국 펜실베니아 18062 매컨지 매그노리아 씨클 2985 이병호		

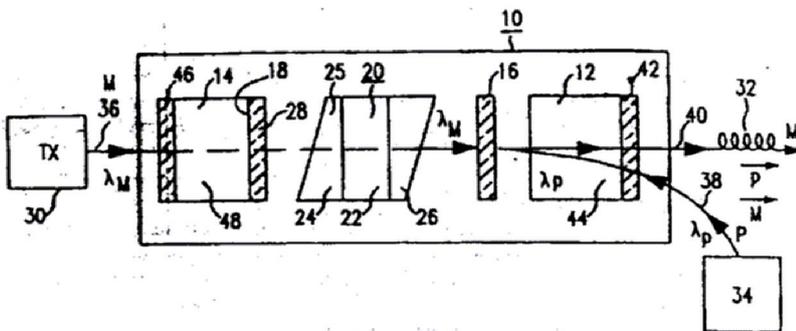
심사관 : 정소연

(54) 절연 광학 접속기

요약

섬유 증폭기에 펌프 신호와 메세지 신호를 제공할 수 있는 절연 광학 접속기 어레이먼트가 기술된다. 상기 접속기는 렌즈 사이에 배치된 파장 선택 장치를 갖는 한 쌍의 렌즈를 구비한다. 파장 선택 장치는 입력으로써 제1렌즈에 인가되는 펌프 신호를 인가시키고, 인가된 메세지 신호를 전송할 수 있도록 선택된다. 광학 접속기는 접속기의 수행성을 개선시키기 위하여 파장 선택 장치와 제2렌즈 사이의 광학 통로에 삽입된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

절연 광학 접속기

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따라 형성된 절연 광학 접속기를 사용하는 코-프로퍼게이팅 펌프 섬유 증폭기의 도시도.

제2도는 본 발명에 따라 형성된 절연 광학 접속기를 사용하는 카운터-프로퍼게이팅 펌프 섬유 증폭기의 도시도.

제3도는 본 발명에 따라 형성된 한 쌍의 절연 광학 접속기를 사용하는 더블 펌프 섬유 증폭기의 도시도.

제4도는 단일 출력 전송 통로에 한 쌍의 광학 출력을 접속시키는 멀티플렉서로써 본 발명의 절연 접속기를 사용하는 광학 전송의 도시도.

전달한다. 상기 특정 코-프로퍼게이팅 실시예에서, 신호 M 및 P는 섬유 증폭기(32)를 통해 동일 방향으로 통과한다.

절연 접속기(10)는 제1조준 렌즈(12)와 제2조준렌즈(4)를 구비한다. 파장 선택 장치(16)는 제1렌즈(12)와 제2렌즈(14) 사이에 배치된다. 상기 장치(16)는 제1의 예정된 파장 λ_p (즉, 펌프 파장)을 반사하도록, 그리고, 제2의 예정된 파장 λ_m (즉, 메세지 파장)을 전송하도록 선택된다.

전송 레이저가 신호 통로로부터 절연되는 것을 요구하는 다수의 고비트 비율 통신 시스템이 존재한다. 그러므로, 본 발명의 기술에 따라서, 접속기(10)는 제2렌즈(14)와 파장 선택장치(16) 사이의 메세지 신호 통로에 배치된 광학 절연기(20)를 포함한다. 절연기(20)는 한 쌍의 복굴절성 판(24, 26) 사이에 배치된 패러데이 회전자(22)를 구비한다. 이러한 절연기의 동작은 종래 기술에 공지되어 있으며, 역방향으로 파장 선택 장치(16)를 통과하는 임의의 신호가 렌즈(14)에 재인입하는 것을 방지하고 그리고 전송 장치(30)에 역으로 접속되는 것을 방지하는 기능을 가진다. 추가적인 AR 코팅(28)은 기관(24)의 표면으로부터 반사를 차단하도록 제2렌즈(14)의 끝면(18)에 포함된다.

메세지 신호 M는 제1입력 섬유(36)를 따라 전파하며, 접속기(10)의 제2렌즈(14)에 접속된다. 메세지 신호 M는 순서대로 제2렌즈(14), 절연기(20), 장치(16) 및 제1렌즈(12)를 통과한다. 그때, 메세지 신호 M는 접속기(10)상에 존재하며, 출력 섬유(40)에 접속된다. 펌프 입력 신호 P는 제2입력 섬유(38)를 따라 전파하며, 제1렌즈(12)에 접속된다. 펌프 신호 P는 장치(16)에 의해 반사되고 다시 제1렌즈(12)를 통해 통과하여 접속기(10)상에 존재하며, 또한 출력 섬유(40)에 접속된다. 그러므로, 메세지 신호 M 및 펌프 신호 P는 장치(16)에 의해 반사되고 다시 제1렌즈(12)를 통해 통과하여, 접속기(10)상에 존재하며, 또한 출력 섬유(40)에 접속된다. 그러므로, 메세지 신호 M 및 펌프 신호 P는 출력 섬유(40)를 따라 동일 방향으로 동시에 전파하여 입력으로써 섬유 증폭기(32)에 인가된다. 섬유 증폭기(32)는 에르븀으로 적절히 도포되어, 펌프 신호의 존재가 방사를 자극하여 메세지 신호 M의 증폭을 제공한다. 상기 기술된 바와같이, 본 발명의 특정 실시예의 장점은, 파장 선택 장치(16)가 접속기를 통해 증폭기내로 원치않는 신호 전파를 감소시키는 협대역 필터로 수행할 수도 있는 것이다. 그러므로, 증폭기(32)에서의 자동적인 방사 잡음은 상당히 감소된다.

반사를 감소시키고 여러 각각의 부분 사이에서 개선된 인덱스 매칭을 제공하기 위하여, 안티-반사(AR) 수단은 절연 접속기(10)에 포함된다. 제1도는 제1렌즈(12)의 끝면(44)에 배치된 제1의 AR 코팅(42)을 도시한다. 제2의 AR 코팅(46)은 제2렌즈(14)의 끝면(46)상에 배치된다(제1도 참조). 추가적인 코팅(도시되지 않음)은 끝면(47)에서 렌즈(12)상에 형성된다. 적절히 코팅된 투명판 및 웨지(wedge)같은 여러가지의 안티-반사 소자는 내부 반사 문제점을 감소시키기 위해 절연 접속기(10)에 연결되어 사용될 수도 있다.

섬유 증폭기의 동작은 펌프 신호의 진행 방향과 무관하므로 본 발명의 절연 접속기는 카운터-프로퍼게이팅 위치에 삽입된다. 이러한 접속기 장치(50)는 제2도에 도시된다. 상기 장치에서, 접속기(50)는 제1조준 렌즈(52)와 제2조준 렌즈(54)와, 그들 사이에 배치된 파장 선택 장치(50)를 구비한다. 제1도의 파장 선택 장치(16)에 있어서, 장치(56)는 펌프 신호 P의 파장 λ_p 반사시키며 메세지 신호 M의 파장 λ_m 을 전송하기 위하여 선택된다. 파장 선택 장치(56)는 제1렌즈(52)의 끝면(53)에 직접 형성된 코팅으로 도시된다. 제2도에 도시된 바와같은 또는 제1도에 도시된 바와같은 개별 장치에 제한받지 않는 다수의 파장 선택 장치는 상기 기능을 수행하는데 사용된다.

접속기(50)는 파장 선택 장치(56)와 제2조준 렌즈(54) 사이의 광학 신호 통로에 배치된 광학 절연기(58)를 구비한다. 접속기(10)의 절연기(20)에 있어서, 접속기(50)의 절연기(58)는 메세지 신호의 반사를 최소화시키는데 사용된다. 절연기(58)는 단지 단일 블럭으로 도시되며, 굵은 화살표는 허용된 전파 방향을 나타낸다. 절연기(58)가 제1도의 절연기(20)와 유사한 소자 또는 필요한 파장으로 광학 절연을 제공하기 적합한 임의의 다른 장치를 구비할 수도 있는 것을 알 수 있다. AR 코팅(60)은 판(54)의 표면으로부터 반사를 실질적으로 차단하기 위하여 절연기(58)와 제2렌즈(54) 사이에 배치된다.

펌프 소스(62)로부터의 펌프 신호 P는 제1광학 섬유(64)에 의해 접속기(50)의 제1렌즈(52)에 접속된다. 상기 펌프 신호는 코팅(50)에 의해 연속적 반사되며, 제1렌즈(52)를 통과한다. 그때 상기 신호는 접속기(50)상에 존재하며, 제2섬유(66)에 접속된다. 섬유(66)는 섬유 증폭기(32)에 접속된다. 전송기(30)로부터의 메세지 신호는 섬유(68)에 의해 섬유 증폭기(32)에 접속되며, 메세지 및 펌프 신호는 섬유 증폭기(32)내에서 동시에 존재한다. 접속기(50)는 카운터-프로퍼게이팅 접속기로 한정되어, 메세지 신호 M 및 펌프 신호 P는 섬유 증폭기(32)를 통해 반대 방향으로 전파한다. 섬유(66)를 따라 섬유 증폭기(32)상에 존재하는 증폭된 메세지 신호 M은 방해받지 않으면서 접속기(50)를 통과한다. 왜냐하면 파장 선택 장치(56)는 메세지 파장 λ_m 를 전송하도록 선택되기 때문이다. 제2도의 카운터-프로퍼게이팅 장치의 장점은 파장 선택 코팅(56)의 위치가 출력 신호 통로에 따른 펌프 신호의 전파를 방지할 수 있는 것이다.

제1도의 코-프로퍼게이팅 실시예에서와 같이, 제2도의 카운터-프로퍼게이팅 접속기는 접속기(50)내에서 내부 반사를 최소화시키는 추가적인 AR 장치를 포함할 수도 있다.

신호 펌프 소스로부터 이용할 수 있는 것보다 증폭기에 펌프 신호를 인가하는 것이 바람직한 여러 응용이 존재할 수도 있다. 이러한 경우, 코-및 카운터-프로퍼게이팅 펌프 소스를 포함하는 이중-펌프 장치가 사용될 수도 있다. 제3도는 본 발명에 따라 형성된 한 쌍의 절연 광학 접속기를 사용하는 한 실시예 시스템을 도시한다. 특히, 상기 어레이지먼트는 제1도 및 제2도의 시스템을 결합한 것이며, 코프로퍼게이팅 제1절연 접속기(10)는 전송기(30)와 섬유 증폭기(32) 사이의 신호 통로에 배치된다. 소스(34)로부터의 펌프 신호 P는 입력으로써 접속기(10)에 인가되며, 메세지 신호 M 및 펌프 신호 P는 동시 입력으로써 섬유 증폭기(32)에 인가된다. 카운터-프로퍼게이팅 제2절연 접속기(50)는 섬유 증폭기(32)의 출력에서 신호 통로에 배치되며, 여기서, 소스(62)로부터의 펌프 신호 P는 입력으로써 접속기(50)에 인가되며 역으로 섬유 증폭기(32)에 반사된다. 메세지 신호를 갖는 펌프 소스의 존재는 증가된 증폭으로 나타낸다.

본 발명의 절연 접속기 어레이먼트는 섬유 증폭 펌프 접속기로서 다른 여러 응용에 사용될 수도 있다. 제4도는 하나의 출력 신호 통로에서 한 쌍의 분리 신호 소스를 멀티플렉스하는 통신 어레이먼트(70)를 도시한다. 특히, 본 발명에 따라 형성된 것과 같은 절연 접속기(72)는 한 쌍의 분리 신호원(74, 76)과 함께 사용된다. 제1전송기(74)로부터 파장 λ_1 에서의 제1입력 신호 T_1 및 제2전송기(76)로부터 다른 파장 λ_2 에서의 제2입력신호 T_2 는 분리 입력으로써 접속기(72)에 인가되며, 출력 신호 통로(78)을 따라 동시에 전파하도록 결합된다. 도시된 바와같이, 제1신호 T_1 는 광학 섬유(80)를 따라 전파하며, 입력으로써 제1조준 렌즈(82)에 인가된다. 제2신호 T_2 는 출력 섬유(84)를 따라 전파하며, 접속기(72)의 제2조준 렌즈(86)에 접속된다. 광학 절연기(88) 및 파장 선택 장치(90)는 순서대로 제2렌즈(86)와 제1렌즈(82) 사이에 배치된다. 안티-반사 수단(92)은 접속기(72)내에서 반사를 감소시키도록 제2렌즈(86)와 절연기(88) 사이에 삽입된다. 본 발명의 기술에 따라서, 파장 선택 장치(90)는 신호 T_1 에 연결된 파장 λ_1 을 반사하며 신호 T_2 에 연결된 파장 λ_2 을 전송하도록 선택된다. 그러므로, 도시된 바와같은 접속기(72)는 출력 신호 통로(78)에 양 입력 신호를 접속시킬 수 있다. 본 발명에 따른 절연기(88)의 포함은 몇몇 전송기 특히, 고속 레이저 전송기의 수행성을 감소시키는 반사된 신호로부터 제2전송기(76)를 보호한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제1의 예정된 파장(λ_p)에서의 제1광학 신호와 제2의 예정된 파장(λ_m)에서의 제2광학 신호를 단일 광학 신호 통로에 접속시키는 광학 접속기(10)에 있어서, 동일한 끝면을 따라 배치된 제1포트와 제2포트를 포함하는 제1조준 렌즈(12)와, 상기 제1조준 렌즈에 동축으로 배치되며 단일 포트를 포함하는 제2조준 렌즈(14)와, 제1의 예정된 파장을 반사시키며 제2의 예정된 파장을 전송시킬 수 있는 제2조준 렌즈와 제1조준 렌즈 사이에 배치된 파장 선택 수단(16)와, 상기 광학 접속기를 통과하는 제2광학 신호의 카운터 전파를 방지하는 파장 선택 수단과 제2조준 렌즈 사이에 배치된 광학 절연 수단(20)을 구비하는 광학 접속기.

청구항 2

제1항에 있어서, 광학 절연 수단과 제2조준 렌즈 사이에 배치된 안티-반사 수단(28)을 구비하는 광학 접속기.

청구항 3

제2항에 있어서, 제1안티-반사 수단은 제2조준 렌즈의 적절한 표면(18)에 배치된 안티-반사 코팅을 구비하는 광학 접속기.

청구항 4

제2항에 있어서, 제1조준 렌즈와 연결된 제1 및 제2포트 사이에 배치된 제2의 안티-반사 수단(42)와, 제2조준 렌즈와 연결된 단일 포트 사이에 배치된 제3의 안티-반사 수단(40)을 구비하는 광학 접속기.

청구항 5

제4항에 있어서, 제2 및 제3의 안티-반사 수단은 각각 제1 및 제2조준 렌즈의 표면에 배치된 안티-반사 코팅을 구비하는 광학 접속기.

청구항 6

제1항에 있어서, 제1조준 렌즈와 연결된 제1 및 제2포트 사이에 배치된 제1의 안티-반사 수단과, 제2조준 렌즈와 연결된 단일 포트 사이에 배치된 제2의 안티-반사 수단을 구비하는 광학 접속기.

청구항 7

제6항에 있어서, 제1 및 제2 안티-반사 수단은 각각 제1 및 제2조준 렌즈의 표면에 배치된 안티-반사 코팅을 구비하는 광학 접속기.

청구항 8

분리 입력으로써 제1의 예정된 파장(λ_p)에서의 펌프 신호와 제2의 예정된 파장(λ_m)에서의 메세지 신호를 연결된 섬유 증폭기에 제공하는 섬유 증폭 절연 광학 접속기에 있어서, 연결된 섬유 증폭기에 접속될 수 있는 제2포트와 펌프 신호를 수신하는 제1포트를 포함하는 제1조준 렌즈(12)와, 제1조준 렌즈에 동축으로 배치되며 단일 포트를 포함하는 제2조준 렌즈(14)와, 제1조준 렌즈의 제2포트에 존재하며 입력으로써 연결된 섬유 증폭기에 인가될 수 있는 펌프 신호를 반사 및 전송할 수 있는 제2조준 렌즈와 제1조준 렌즈에 배치된 파장 선택 수단(16)와, 메세지 신호의 반사를 방지하기 위하여 제2조준 렌즈와 파장 선택 수단 사이에 배치된 광학 절연 수단(20)을 구비하는 섬유 증폭 절연 광학 접속기.

청구항 9

제8항에 있어서, 절연 접속기는 코-프로퍼게이팅 광학 접속기로서 사용되고, 메세지 신호는 입력으로써 제2조준 렌즈의 단일 포트에 인가되며, 펌프 신호 및 메세지 신호는 코-프로퍼게이팅 입력으로써 연결된 섬유 증폭기에 인가되도록 동일 방향으로 제1조준 렌즈의 제2포트에 존재하는 섬유 증폭 절연 광학 접속기.

청구항 10

제8항에 있어서, 절연 접속기는 카운터-프로퍼게이팅 광학 접속기로서 사용되고, 제1조준 렌즈의 제2포트는 연결된 섬유 증폭기에 접속되며, 제1조준 렌즈의 제1포트에 입력으로써 인가되는 펄프 신호는 파장 선택 수단으로부터 반사되고 제2포트를 통해 연결된 섬유 증폭기로 반사되며, 펄프 신호 및 인가된 메시지 신호는 카운터-프로퍼게이팅 신호로서 상기 섬유 증폭기를 통해 진행하는 섬유 증폭 절연 광학 접속기.

청구항 11

제8항에 있어서, 광학 접속기는 광학 절연 수단 및 제2조준 렌즈 사이에 배치된 제1의 안티-반사 수단을 구비하는 섬유 증폭 절연 광학 접속기.

청구항 12

제11항에 있어서, 제1의 안티-반사 수단은 제2조준 렌즈의 표면에 배치된 안티-반사 코팅을 구비하는 섬유 증폭 절연 광학 접속기.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 광학 접속기는 제1조준 렌즈와 연결된 제1 및 제2포트 사이에 배치된 제2의 안티-반사 수단과, 제2조준 렌즈와 단일 포트 사이에 배치된 제3의 안티-반사 수단을 구비하는 섬유 증폭 절연 광학 접속기.

청구항 14

제13항에 있어서, 제2 및 제3의 안티-반사 수단은 각각 제1 및 제2조준 렌즈의 표면에 배치된 안티-반사 코팅을 구비하는 섬유 증폭 절연 광학 접속기.

청구항 15

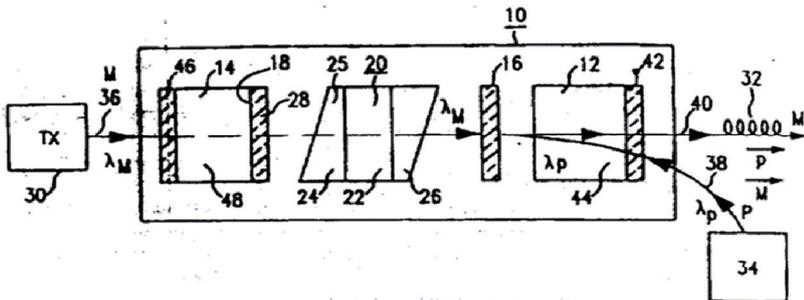
제8항에 있어서, 제1조준 렌즈와 연결된 제1 및 제2포트 사이에 배치된 제1의 안티-반사 수단과, 제2조준 렌즈와 연결된 단일 포트 사이에 배치된 제2의 안티-반사 수단을 구비하는 섬유 증폭 절연 광학 접속기.

청구항 16

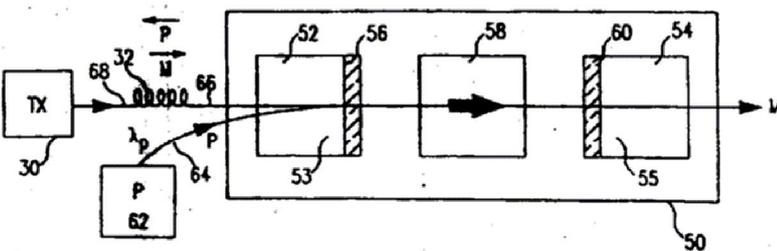
제15항에 있어서, 제1 및 제2 안티-반사 수단은 각각 제1 및 제2조준 렌즈의 표면에 배치된 안티-반사 코팅을 구비하는 섬유 증폭 절연 광학 접속기.

도면

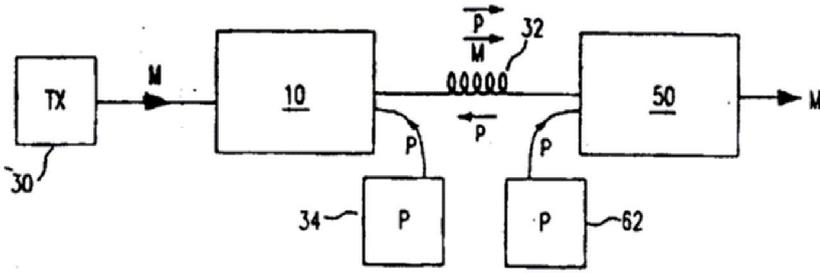
도면1



도면2



도면3



도면4

