



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0067580
(43) 공개일자 2018년06월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 6/38 (2006.01) G02B 6/36 (2006.01)
G02B 6/42 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 6/3885 (2013.01)
G02B 6/3652 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7012795
- (22) 출원일자(국제) 2016년10월11일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2018년05월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/056328
- (87) 국제공개번호 WO 2017/066138
국제공개일자 2017년04월20일
- (30) 우선권주장
62/240,010 2015년10월12일 미국(US)

- (71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
- (72) 발명자
매튜스 알렉산더 알
사망
스미스 테리 엘
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
- (74) 대리인
양영준, 조윤성, 김영

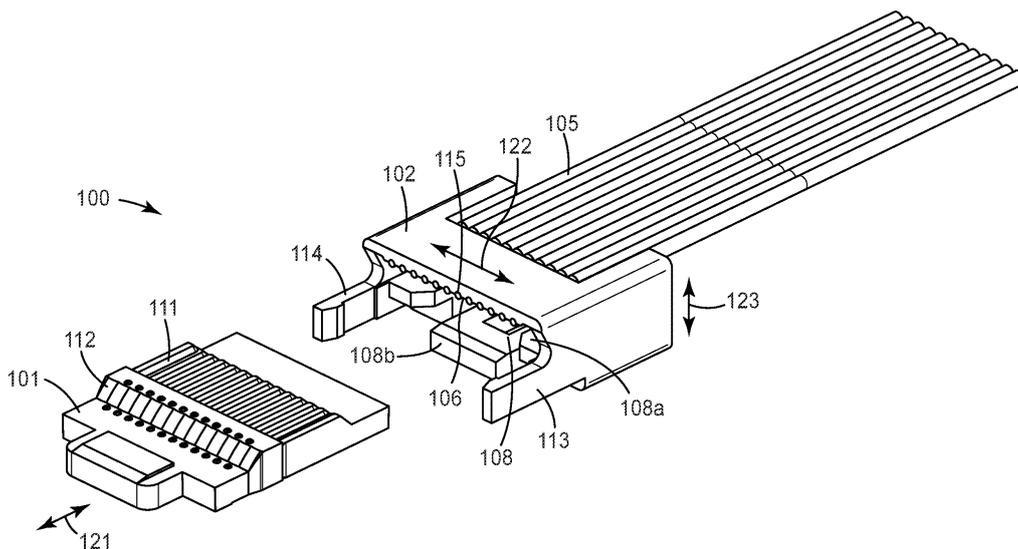
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 도파관 보조 정합을 갖는 광학 커플링 장치

(57) 요약

다중-피스 광학 커플링 장치는 하나 이상의 광 도파관을 수용 및 고정하도록 구성된 하나 이상의 제1 수용 요소를 포함하는 제1 피스를 포함한다. 제1 피스는 광학 커플링 장치 내에서 광을 전파하면서 광 도파관으로부터의 광의 하나 이상의 특성에 영향을 미치도록 구성된 하나 이상의 광 영향 요소를 추가로 포함한다. 제2 피스는 제1 피스와 별개이고, 도파관을 수용하도록 구성된 하나 이상의 제2 수용 요소를 포함하고, 제1 수용 요소 및 제2 수용 요소는 광 도파관을 사용하여 제2 피스와 제1 피스를 정렬시키도록 구성된다. 제2 피스는, 또한, 정합용 광학 커플링 장치와 결합하도록 그리고 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 정렬시키도록 구성된 하나 이상의 정합용 정렬 특징부를 포함한다.

대표도 - 도1b



(52) CPC특허분류

G02B 6/383 (2013.01)

G02B 6/3853 (2013.01)

G02B 6/3854 (2013.01)

G02B 6/3861 (2013.01)

G02B 6/387 (2013.01)

G02B 6/4214 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

광학 커플링 장치로서,

제1 피스 - 제1 피스는

하나 이상의 광 도파관을 수용 및 고정하도록 구성된 하나 이상의 제1 수용 요소; 및

광학 커플링 장치 내에서 광을 전파하면서 광 도파관으로부터의 광의 하나 이상의 특성에 영향을 미치도록 구성된 하나 이상의 광 영향 요소를 포함함 -; 및

제1 피스와는 별개인 제2 피스를 포함하고, 제2 피스는

도파관을 수용하도록 구성된 하나 이상의 제2 수용 요소 - 제1 수용 요소 및 제2 수용 요소는 광 도파관을 사용하여 제2 피스와 제1 피스를 정렬시키도록 구성됨 -; 및

정합용 광학 커플링 장치와 결합하도록 그리고 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 정렬시키도록 구성된 하나 이상의 정합용 정렬 특징부를 포함하는 광학 커플링 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 제1 피스는 제1 단일 성형 피스이고, 제2 피스는 제2 단일 성형 피스인 광학 커플링 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 제1 피스는 제1 재료를 포함하고, 제2 피스는 제1 재료와는 상이한 제2 재료를 포함하는 광학 커플링 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 제1 피스는 제2 피스의 캐비티 내에 적어도 부분적으로 끼워맞춤되는 광학 커플링 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 제1 피스는 정합용 광학 커플링 장치의 표면과 활주가능하게 정합하도록 구성되는 표면을 포함하는 광학 커플링 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 제2 피스의 정합용 정렬 특징부는 제2 피스로부터 연장되는 가요성 아암을 포함하고, 아암은 정합용 광학 커플링 장치의 측면과 가요성있게 결합하도록 그리고 광학 커플링 장치와 정합용 광학 커플링 장치 사이에 측방향 정합 정렬을 제공하도록 구성되는 광학 커플러.

청구항 7

제1항에 있어서, 제1 및 제2 수용 요소들 중 적어도 하나는 홈을 포함하는 광학 커플링 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 제1 피스 및 제2 피스는 광학 페룰(ferrule)의 피스인 광학 커플링 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 제1 피스는 광학 페룰이고, 제2 피스는 광학 커넥터의 하우징인 광학 커플링 장치.

청구항 10

광학 커플링 장치로서,

제1 피스 - 제1 피스는

하나 이상의 광 도파관을 수용 및 고정하기 위해 구성된 하나 이상의 제1 수용 요소; 및

광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 정렬시키도록 구성된 하나 이상의 제1 정합용 정렬 특징부를 포함함 -; 및

제1 피스와는 별개인 제2 피스를 포함하고, 제2 피스는

도파관을 수용하기 위해 구성된 하나 이상의 제2 수용 요소 - 제1 수용 요소 및 제2 수용 요소는 광 도파관을 사용하여 제2 피스와 제1 피스를 정렬시키도록 구성됨 -; 및

정합용 광학 커플링 장치와 결합하도록 그리고 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 정렬시키도록 구성된 하나 이상의 제2 정합용 정렬 특징부를 포함하는 광학 커플링 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 광학 페룰(ferrule) 및 광학 커넥터와 같은 광학 커플링 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 광학 커넥터 및 광학 페룰과 같은 광학 커플링 장치는 하나 이상의 도파관으로부터의 광이 제1 커넥터를 통해 정합용 제 2 커넥터의 대응하는 세트의 도파관으로 통과하게 한다. 정합용 장치는 기계적으로 함께 커플링되고 제1 장치의 광학 요소를 정합용 장치의 광학 요소와 정렬시킨다. 광학 커플링 장치는 원격통신 네트워크, 근거리 통신망, 데이터 센터 링크, 및 컴퓨터 디바이스에서의 내부 링크를 비롯한 다양한 응용에서 광통신에 사용될 수 있다.

발명의 내용

[0003] 본 명세서에 기술된 실시예는 다중-피스(multi-piece) 광학 커플링 장치에 관한 것이다. 일부 실시예에 따르면, 제1 피스는 하나 이상의 광 도파관을 수용 및 고정하도록 구성된 하나 이상의 제1 수용 요소를 포함한다. 제1 피스는 광학 커플링 장치 내에서 광을 전파하면서 광 도파관으로부터의 광의 하나 이상의 특성에 영향을 미치도록 구성된 하나 이상의 광 영향 요소를 추가로 포함한다. 제2 피스는 제1 피스와 별개이고, 도파관을 수용하도록 구성된 하나 이상의 제2 수용 요소를 포함하고, 제1 수용 요소 및 제2 수용 요소는 광 도파관을 사용하여 제2 피스와 제1 피스를 정렬시키도록 구성된다. 제2 피스는, 또한, 정합용 광학 커플링 장치와 결합하도록 그리고 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 정렬시키도록 구성된 하나 이상의 정합용 정렬 특징부를 포함한다.

[0004] 일부 실시예에 따르면, 제1 피스는 하나 이상의 광 도파관을 수용 및 고정하기 위해 구성된 하나 이상의 제1 수용 요소를 포함한다. 제1 피스는, 또한, 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 정렬시키도록 구성된 하나 이상의 제1 정합용 정렬 특징부를 포함한다. 제1 피스와는 별개인 제2 피스는 도파관을 수용하기 위해 구성된 하나 이상의 제2 수용 요소를 포함하고, 제1 수용 요소 및 제2 수용 요소는 광 도파관을 사용하여 제2 피스와 제1 피스를 정렬시키도록 구성된다. 제2 피스는, 또한, 정합용 광학 커플링 장치와 결합하도록 그리고 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 정렬시키도록 구성된 하나 이상의 제2 정합용 정렬 특징부를 포함한다. 정합용 특징부들은 정합 후에 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 함께 보유하도록 하는 보유 기능을 추가로 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0005] 도 1a 내지 도 1e는 일부 실시예에 따른, 피스들 간의 도파관 보조 정합을 제공하는 2-피스 광학 커플링 장치의 다양한 도면들이다.

도 2a 내지 도 2e는 일부 실시예에 따른, 피스들 간의 도파관 보조 정합을 제공하는 2-피스 광학 커플링 장치의 다양한 도면들을 제공한다.

도 3은 제1 피스와 제2 피스 사이의 섬유 보조 정합을 위한 도파관을 수용하도록 구성된 제1 및 제2 피스들 상의 홈을 포함하는 광학 커플링 장치의 일부분의 단면도이다.

도 4 및 도 5는 일부 실시예에 따른, 광학 커플링 장치의 제1 피스를 광학 커플링 장치의 제2 피스에 정합하기 위해 도파관 어레이가 사용되는 광학 커플링 장치의 일부분들의 단면도들을 제공한다.

도면은 반드시 일정한 축척으로 작성된 것은 아니다. 도면에 사용되는 동일한 도면 부호는 동일한 구성요소를 지시한다. 그러나, 주어진 도면에서 소정 구성요소를 지시하기 위한 도면 부호의 사용은 동일한 도면 부호로 표지된 다른 도면의 그 구성요소를 제한하도록 의도되지 않음이 이해될 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 본 명세서에 개시된 실시예는 다중-피스 광학 커플링 장치의 도파관 보조 정합에 관한 것이다. 본 명세서에서 광 결합 유닛으로도 지칭되는, 광학 커넥터 또는 광학 페룰과 같은 광학 커플링 장치는 하나 이상의 광 도파관을 수용 및 고정하기 위한 하나 이상의 요소, 및 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 정렬시키기 위한 하나 이상의 정합용 정렬 특징부를 포함할 수 있다. 일부 광학 커플링 장치는 직접적인 도파관-도파관 광학 커플링을 제공한다. 다른 광학 커플링 장치는 도파관과 정합용 도파관 사이의 광학 경로 내에 배치된 하나 이상의 광학 요소를 포함할 수 있으며, 광학 요소는 광이 광학 커플링 장치를 통해 전파함에 따라 광 도파관으로부터의 광의 하나 이상의 특성에 영향을 미친다. 예를 들어, 광학 요소는 도파관으로부터의 광의 방향 및 발산 중 하나 이상에 영향을 미치는 거울 및/또는 렌즈를 포함할 수 있다.

[0007] 광학 인터페이스를 통한 광학 신호의 양호한 품질의 커플링은 신호 경로를 따르는 모든 광학 구성요소의 상대적인 위치설정을 필요로 한다. 광학 커플링 장치의 기계적 정합용 정렬 특징부는 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 정렬시킨다. 직접적인 도파관-도파관 커플링을 사용하는 실시예에서, 광 도파관을 수용 및 고정하는 광학 커플링 장치의 요소는 도파관 및 그에 따른 광학 신호를 정합용 광학 커플링 장치의 도파관 쪽으로 향하게 한다. 광학 커플링 장치가 광학 신호 경로에서 광 영향 요소, 예컨대 렌즈 또는 거울을 사용하는 경우, 광 영향 요소는, 추가로, 도파관으로부터의 광학 신호를 정합용 광학 커플링 장치의 광 영향 요소 쪽으로 향하게 하고/하거나 포커싱할 수 있다.

[0008] 본 명세서에 기술된 실시예는 광학 인터페이스를 통과하는 광학 신호의 변화 손실을 감소시키기 위한 접근법을 제공한다. 광학 신호의 변화는 광학 커플링 장치 내의 다양한 특징부들의 오정렬로부터 발생할 수 있다. 광학 신호의 변화는 광학 커플링 장치의 예컨대 렌즈, 거울 등의 광 영향 요소와 광학 커플링 장치의 정합용 정렬 특징부 사이의 정렬 오차로 인해 발생할 수 있다. 본 발명에서 기술된 접근법은 광학 요소를 광학 커플링 장치 내의 정합용 정렬 특징부에 정합하기 위해 도파관을 사용하여 광학 커플링 장치를 조립하는 것을 수반한다.

[0009] 광 도파관 재료와 도파관을 고정하는 구성요소 사이의 열팽창 차이로 인해 광학 신호의 변화가 발생할 수 있다. 예를 들어, 광 도파관은 페룰 셸(shell) 또는 도파관을 고정하는 다른 구성요소를 제조하는 데 사용되는 사출 성형된 열가소성 물질(예컨대, 액정 중합체)과 같은 재료의 열팽창 계수와 비교할 때 더 낮은 열팽창 계수를 갖는 유리나 같은 재료로 제조될 수 있다. 본 발명에서 기술된 접근법은 동일하거나 유사한 열팽창 계수를 갖는 재료로 제조된 구성요소들 사이에 광 도파관을 고정하는 것을 수반한다. 동일하거나 유사한 열팽창 계수를 갖는 구성요소들 사이에 광 도파관을 고정하면, 도파관이 고정되는 페룰 또는 다른 구성요소의 굽힘 또는 뒤틀림으로 인한 도파관의 오정렬을 감소시킬 수 있다.

[0010] 또한, 본 명세서에 기술된 실시예는 재료의 적절한 선택을 이용하여 광학 신호를 향상시키기 위한 접근법을 제공한다. 예를 들어, 기계적 정합용 정렬 특징부로서 사용하기에 특히 적합한 재료는 렌즈 및/또는 거울과 같은 광 영향 요소를 형성하는 데 특히 적합한 재료와는 상이할 수 있다. 광학 커플링 장치가 광 영향 요소를 포함하는 경우, 때때로, 제1 재료를 사용하여 광 영향 요소를 포함하는 광학 커플링 장치의 제1 피스를 형성하고, 제2 재료를 사용하여 정합용 정렬 특징부를 포함하는 제2 피스를 형성하는 것이 유익하다. 제1 및 제2 피스들에 대한 상이한 재료의 사용은, 각각의 피스에 사용되는 재료가 그의 특정 기능에 보다 적합하게 되게 한다. 예를 들어, 제1 피스는 폴리에테르이미드와 같은 광학 중합체로 제조될 수 있고, 제2 피스는 유리 입자 충전형(glass-particle-loaded) 열가소성 물질 또는 액정 중합체와 같은 구조적 중합체로 제조될 수 있다. 제2 피스는 또한 금속, 예컨대 다이-캐스팅된 아연일 수 있다.

[0011] 본 명세서에 개시된 광학 커플링 장치는 적어도 제1 피스 및 제2 피스를 포함하는 다중-피스 커플링 장치이고, 이때 광학 장치의 제1 피스와 제2 피스 사이에 하나 이상의 도파관이 고정된다. 본 명세서에서 논의되는 실시예는 광학 커플링 장치의 다수의 피스들 사이의 도파관 보조 정합을 예시한다. 일부 실시예에서, 광학 커플링

장치의 제1 피스는 광 도파관을 수용 및 고정하기 위한 수용 요소를 포함한다. 제1 피스는, 또한, 광학 커플링 장치 내에서 광이 전파함에 따라 광 도파관으로부터의 광의 하나 이상의 특성에 영향을 미치는 광 영향 요소를 포함한다. 광학 커플링 장치의 제2 피스는 정합용 정렬 특징부를 포함한다. 일부 실시예에서, 광학 커플링 장치의 제1 피스는 수용 요소 및 미세 정합용 정렬 특징부를 포함하고, 광학 커플링 장치의 제2 피스는 거친 (coarse) 정합용 정렬 특징부를 포함한다.

[0012] 광학 커플링 장치의 제2 피스에 대한 광학 커플링 장치의 제1 피스의 정합은 제1 및 제2 피스들을 도파관 섬유 또는 도파관의 어레이에 정합시킴으로써 달성된다. 일부 실시예에서, 다중-피스 광학 장치의 피스들 각각은 단일 성형 피스일 수 있다. 일부 실시예에서, 피스들 중 적어도 하나, 예를 들어 제2 피스는 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치에 고정하기 위한 래치를 포함할 수 있다.

[0013] 도 1a 내지 도 1e는 제1 피스(101)와 제2 피스(102) 사이의 도파관 보조 정합을 제공하는 2-피스 광학 커플링 장치(100)의 다양한 도면들을 제공한다. 도 1a는 일부 실시예에 따른 광학 커플링 장치(100)의 분해 사시도이다. 제1 피스(101)는 하나 이상의 광 도파관(105), 예컨대 광 도파관 섬유를 수용 및 고정하도록 구성된 하나 이상의 제1 수용 요소(111)를 포함한다. 용어 "광 도파관"은, 본 명세서에서, 신호 광을 전파하는 광학 요소를 지칭하는 데 사용된다. 광 도파관은 클래딩(cladding)을 갖는 적어도 하나의 코어를 포함하며, 여기서 코어 및 클래딩은, 예를 들어 전반사(total internal reflection)에 의해 코어 내에서 광을 전파하도록 구성되어 있다. 광 도파관은, 예를 들어, 단일 코어 섬유, 멀티-코어 광섬유 또는 중합체 도파관일 수 있다. 도파관은 임의의 적합한 단면 형상, 예컨대, 원형, 정사각형, 직사각형 등을 가질 수 있다. 예시된 실시예에서, 광학 커플링 장치(100)의 제1 피스(101)는, 또한, 광학 커플링 장치(100)를 통해 광이 전파함에 따라 광 도파관(105)으로부터의 광에 영향을 미치도록 구성된 하나 이상의 광 영향 요소(112)를 포함한다.

[0014] 광학 커플링 장치(100)의 제2 피스(102)는 광 도파관(105)을 수용 및 고정하도록 구성된 하나 이상의 제2 수용 요소(115)를 포함한다. 제2 피스(102)는, 또한, 광학 커플링 장치(100)를 정합용 광학 커플링 장치(129)(도 1a에는 도시되지 않았지만 도 1d 및 도 1e에는 도시됨)와 정렬시키도록 구성된 기계적 정합용 정렬 특징부(113)를 포함한다.

[0015] 도 1a 내지 도 1e에 도시된 실시예에서, 제1 수용 요소(111)는 홈을 포함하고, 각각의 홈(111)은 버퍼 코팅이 벗겨져서 도파관의 클래딩을 노출시키는 광 도파관 섬유(105)의 부분(106)을 수용 및 고정하도록 구성된다. 제2 피스(102)는 광 도파관 섬유(105)의 부분(106)을 수용 및 고정하도록 구성된 홈(115)을 포함한다. 다양한 실시예에서, 제1 피스(101) 및 제2 피스(102)는 동일한 개수의 홈들(111, 115) 및/또는 일반적인 형상 및/또는 패턴의 홈(115)을 가질 수 있다. 대안적인 실시예에서, 제1 피스의 홈 및 제2 피스의 홈은 형상, 개수 및/또는 패턴이 상이할 수 있다.

[0016] 도 1b는 제2 피스(102)의 홈(115) 내에 배치 및 고정된 광 도파관(105)의 노출된 부분(106)을 보여주는 광학 커플링 장치(100)의 분해 사시도를 제공한다. 광학 커플링 장치(100)의 2개의 피스들(101, 102)이 함께 조립될 때, 도 1c에 도시된 바와 같이, 노출된(bare) 광 도파관 부분(106)은, 집합적으로, 제1 피스(101)를 제2 피스(102)와 정렬시키는 정합 특징부로서의 역할을 한다.

[0017] 도 1a 내지 도 1e에 도시된 정합용 정렬 특징부는 제2 피스(102)로부터 광학 커플링 장치(100)의 정합 축(121)을 따라 연장되는 아암(113)을 포함한다. 일부 실시예에서, 정합용 광학 커플링 장치(129)와 정합한 후, 아암(113)은 정합 축(121)을 따르는 그리고/또는 정합 축(121)에 직교하는 측방향 축(122)을 따르는 광학 커플링 장치(100)의 정렬을 제어한다. 예를 들어, 정합 축 또는 측방향 축 정렬을 제어하기 위해, 아암(113)은 정합용 광학 장치 상의 호환가능한 특징부와 직접 결합할 수 있다.

[0018] 일부 실시예에서, 아암(113)은 가요성일 수 있으며, 정합용 광학 커플링 장치의 측면에 대해 가요성있게 가압하도록 설계될 수 있다. 가요성 측면 아암(113)은 광학 커플링 장치(100)의 광 영향 요소(112) 및 정합용 광학 커플링 장치의 광 영향 요소의 정렬을 가능하게 한다. 평형 상태에서, 광학 커플링 장치 및 정합용 광학 커플링 장치의 4개의 아암의 휨(flexing)에 의해 생성된 힘은 광학 커플링 장치를 서로에 대해 정렬시키도록 균형을 이룬다. 일부 실시예에서, 아암의 단부는 정합 축(121)을 따른 병진 이동을 제어하는 전방 정지부를 제공한다.

[0019] 순응성 특징부를 형성하는 재료 및/또는 순응성 특징부의 기하구조는 페룰들 사이에 원하는 정렬 힘을 제공하도록 선택될 수 있다. 예를 들어, 순응성 특징부에 의해 제공되는 정렬 힘은 각각 더 높은 또는 더 낮은 영률(Young's modulus)을 갖는 순응성 특징부를 위한 재료를 선택함으로써 증가 또는 감소될 수 있다. 다른 예로서, 가요성 아암을 이용하는 실시예에서, 가요성 아암에 의해 제공되는 정렬 힘은 가요성 아암에 대해 각각

보다 큰 또는 보다 작은 단면적을 선택함으로써 증가 또는 감소될 수 있다. 유용한 정렬 힘은, 페룰의 몸체 및 페룰의 순응성 특징부 양측 모두에 대해 사출 성형가능한 중합체를 선택함으로써 그리고 페룰의 몸체와 함께 사출 성형될 수 있는 순응성 특징부의 기하구조를 선택함으로써 획득될 수 있다. 이러한 방식으로, 예를 들어, 원하는 정렬 힘을 제공하는 순응성 특징부를 갖는 단일 페룰이 사출 성형 공정에서 제조될 수 있다. 광학 페룰 및/또는 가요성 정렬 특징부에 관한 추가적인 세부사항은, 공동 소유이고 동시에 출원된, 발명의 명칭이 "Ferrules, Alignment Frames and Connectors"이고 대리인 관리 번호 75767US002로 식별되는 미국 특허 출원 제_____호, 및 발명의 명칭이 "Optical Ferrules"이고 대리인 관리 번호 76982US002로 식별되는 미국 특허 출원 제_____호에 제공되어 있으며, 이는 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0020] 일부 실시예에서, 광학 커플링 장치(100)는 광학 커플링 장치들(100, 129)이 정합된 후에 광학 커플링 장치(100)를 정합용 광학 커플링 장치(129)에 고정하도록 구성되는 래칭 기구를 포함한다. 이는 정합용 커넥터 내의 대응하는 특징부(예컨대, 리세스)와 인터로킹할 수 있는 특징부(예컨대, 돌출부)를 가요성 측면 아암(113)에 제공함으로써 달성될 수 있다. 그러한 구성은 정합용 커넥터들을 함께 보유하는, 즉 정합 방향을 따른 정렬을 제공하는 유지력(retaining force)을 정합 방향을 따라 생성할 수 있다. 정합 후에 광학 커플링 장치들(100, 129)을 함께 고정하기 위한 적합한 래칭 기구는, 공동 소유이고 동시에 출원된, 발명의 명칭이 "Connector with Latching Mechanism"이고 대리인 관리 번호 76663US002로 식별되는 미국 특허 출원 제_____호에 설명되어 있으며, 이는 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0021] 도 1d는 정합하기 직전의 광학 커플링 장치(100)의 저면도 및 정합용 광학 커플링 장치(129)의 평면도를 도시한다. 도 1e는 정합 후의 광학 커플링 장치(100) 및 정합용 광학 커플링 장치(129)를 도시한다. 도 1d에 도시된 광학 커플링 장치(100)의 저면도는 제1 피스(101)에 배치된 광학 입출력 창(109)을 포함하는 활주 표면(107)을 묘사한다. 활주 표면(107)은 광학 커플링 장치(100) 및 정합용 광학 커플링 장치(129)의 정합 동안 호환가능한 정합 표면에 대해 활주하도록 구성된다. 도 1a 내지 도 1e에 도시된 실시예에서, 광학 커플링 장치(100) 내에서 전파하는 도파관(105)으로부터의 광은 광 영향 요소(112)에 의해 방향전환되고, 광학 입출력 창(109)에 의해 투과된 후에 광학 커플링 장치(100)를 빠져나간다. 정합용 광학 커플링 장치(129)는 그의 입출력 창을 통해 광을 수용하고, 정합용 광학 커플링 장치의 광 영향 요소는 정합용 광학 커플링 장치에 부착된 도파관 내로 광을 방향전환한다.

[0022] 일부 실시예에서, 도 1d에 도시된 바와 같이, 제2 피스(102)는 캐비티(108), 및/또는 제1 피스(101)를 보유하도록 구성된 제1 및 제2 클립 부분들(108a, 108b)을 포함할 수 있다. 2-피스 광학 커플링 장치(100)를 조립하는 것은 도파관(105)의 부분(106)을 제2 피스(102)의 수용 및 고정 요소(115)에 접촉식으로 고정하는 것을 수반할 수 있다. 이어서, 제1 피스(101)는 적어도 부분적으로 제2 피스(102)의 캐비티(108) 내로 삽입되고, 제1 피스(101)는 클립들(108a, 108b)에 의해 고정된다. 클립들(108a, 108b)은 정합 및 측방향 축들(121, 122)에 직교하는 두께방향 축(123)을 따라 제1 피스(101) 상에 힘을 가하여 제1 피스(101)를 제2 피스(102)의 캐비티(108) 내에 유지시키도록 구성된다.

[0023] 제1 피스(101)가 제2 피스(102) 내로 삽입됨에 따라, 제1 피스(101)와 제2 피스(102) 사이의 도파관 보조 정합이 발생한다. 제1 피스(101)의 수용 요소(111)는 제2 피스(102)의 요소(115)에 고정되는 도파관(105)의 부분(106)을 수용하여, 그에 따라, 2개의 피스들(101, 102) 사이의 정합 특징부로서 도파관(105)을 사용하여 제1 피스(101)를 제2 피스(102)와 정렬시킨다. 도파관 부분(106)은, 예를 들어 접착제에 의해, 제1 피스(101)를 수용하는 요소에 고정된다. 대안적인 접근법에서, 도파관 부분(106)은 먼저 제1 피스(101)에 고정되어서, 제1 피스(101)가 제2 피스(102)의 캐비티(108) 내로 삽입될 때, 제1 피스(101)에 고정된 도파관 부분(106)이 제2 피스(102)의 홈(115)과 결합하여 제2 피스(102)를 제1 피스(101)에 정합시키게 할 수 있다. 다른 대안적인 접근법에서, 제1 및 제2 피스들은 도파관 위에 조립되고, 이어서 접착제가 그 조립체에 적용되어, 표면 장력을 이용하여 도파관 및 수용 요소를 따라 접착제를 당기게 된다.

[0024] 도 2a 내지 도 2e는 피스들(201, 202) 간의 도파관 보조 정합을 제공하는 2-피스 광학 커플링 장치(200)의 다양한 도면들을 제공한다. 이 실시예에서, 제1 피스(201)는 미세 정합용 정렬 특징부(214)를 포함하고, 제2 피스(202)는 거친 정합용 정렬 특징부(213)를 포함한다. 거친 정합용 정렬 특징부(213)는 상대적으로 더 타이트한 공차로 정합 정렬을 제공하는 미세 정합용 정렬 특징부(214)와 비교할 때, 보다 완화된 정합 공차로 정합용 광학 장치와 정합 정렬을 제공하도록 구성된다. 일부 실시예에서, 제2 (거친) 정합용 정렬 특징부는 제1 (미세) 정합용 정렬 특징부의 결합 이전에 정합용 광학 커플링 장치의 호환가능한 정합용 정렬 특징부와 결합하도록 구성된다. 일부 실시예에서, 거친 정합용 정렬 특징부(213)는 정합용 커넥터의 제1 피스를 함께 보유하기 위한 포지티브 유지력을 제공하여, 이에 따라, 미세 정렬 특징부(214)의 안착 및 정합 방향을 따르는 광학 정렬을 보

장한다.

- [0025] 광학 커플링 장치의 제1 및 제2 피스들(202)의 도파관 보조 정합은 광학 커플링 장치(200)의 거친 정합용 정렬 특징부(213) 및 미세 정합용 정렬 특징부(214)의 정밀한 정렬을 제공한다. 본 명세서에 기술된 바와 같은 도파관 보조 정합을 채용하는 광학 커플링 장치는 양면성(hermaphroditic)(암형 및 수형 구성요소 양측 모두를 포함함)인 제1 피스 및/또는 제2 피스를 포함할 수 있거나, 또는 제1 피스 및/또는 제2 피스는 비-양면성일 수 있다. 도 2a 내지 도 2e에 도시된 실시예에서, 제1 피스의 미세 정렬 특징부(214)는 비-양면성이다.
- [0026] 도 2a 및 도 2b는 광학 커플링 장치를 조립하기 이전의 광학 커플링 장치(200)의 제1 피스(201) 및 제2 피스(202)의 사시도들이다. 제1 피스(201)는 하나 이상의 광 도파관(205)을 수용 및 고정하도록 구성된 하나 이상의 요소(211), 및 정합 축(121)을 따라 제1 피스로부터 연장되는 핀(214)을 포함하는 미세 정합용 정렬 특징부를 포함한다. 핀(214)은 정합용 광학 커플링 장치의 호환가능한 소켓과 결합하도록 구성된다.
- [0027] 제2 피스(202)는 광 도파관(205)을 수용 및 고정하도록 구성된 하나 이상의 요소(215)를 포함하고, 또한, 거친 정합용 정렬 특징부(213)를 포함한다. 거친 정합용 정렬 특징부(213) 및 미세 정합용 정렬 특징부(214)는 광학 커플링 장치(200)와 정합용 광학 커플링 장치(229)(도 2a에는 도시되지 않았지만 도 2d 및 도 2e에는 도시됨) 사이에, 각각, 거친 정렬 및 미세 정렬을 제공하도록 구성된다. 거친 정렬 특징부(213)는 먼저 정합용 커넥터와 결합함으로써, 미세 정렬 특징부(214)를 정합용 미세 정렬 특징부와 정합 상태로 되게 안내하는 것을 돕는다.
- [0028] 도 2a 내지 도 2e에 도시된 실시예에서, 제1 피스(201)의 수용 및 고정 요소(211)는 홈을 포함하고, 각각의 홈(211)은 버퍼 코팅이 벗겨져서 도파관의 클래딩을 노출시키는 광 도파관 섬유(205)의 부분(206)을 수용 및 고정하도록 구성된다. 도파관 보조 정합이 온전한 상태의 버퍼 코팅을 갖는 도파관을 사용하여 대안적으로 달성될 수 있지만, 보다 정밀한 정렬은 노출된 도파관 부분(206)을 사용하여 달성된다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 제2 피스(202)는 광 도파관 섬유(205)를 수용 및 고정하도록 구성된 홈(215)을 포함하고, 이는 형상, 패턴 및 개수가 홈(211)과 유사하다. 광학 커플링 장치(200)의 2개의 피스들(201, 202)이 함께 조립될 때, 도 2c에 도시된 바와 같이, 노출된 광 도파관 부분(206)은, 집합적으로, 제1 피스(201)를 제2 피스(202)와 정렬시키는 정합 특징부로서의 역할을 한다. 광 도파관(205)은 접착제에 의해 홈(211) 및 홈(215)에 고정될 수 있다. 제2 피스(202)는 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같은 캐비티(208), 및/또는 제2 피스(202)의 캐비티(208) 내에 제1 피스(201)를 보유하는 역할을 하는 클립들(208a, 208b)을 포함할 수 있다.
- [0029] 광학 커플링 장치(200)는 제1 피스(201)와 제2 피스(202)를 함께 함침으로써, 예컨대 제1 피스(201)를 제2 피스(202)의 캐비티(208) 내로 삽입함으로써 조립된다. 제1 피스(201)가 제2 피스(202)의 캐비티(208) 내로 삽입됨에 따라, 제1 피스(201)와 제2 피스(202) 사이의 섬유 보조 정합이 발생한다. 제1 피스(201)의 수용 요소(211)는 제2 피스(202)의 요소(215)에 고정되는 도파관(205)의 부분(206)을 수용하여, 그에 따라, 2개의 피스들(201, 202) 사이의 정합 특징부로서 도파관(205)을 사용하여 제1 피스(201)를 제2 피스(202)와 정렬시킨다. 도파관 부분(206)은, 예를 들어 접착제에 의해, 제1 피스(201)의 요소(211)에 고정된다. 대안적인 접근법에서, 도파관 부분(206)은 먼저 제1 피스(201)의 수용 요소(211)에 고정되어서, 제1 피스(201)가 제2 피스(202)의 캐비티(208) 내로 삽입될 때, 제1 피스(201)에 고정된 도파관 부분(206)이 제2 피스(202)의 홈(215)과 결합하여 제2 피스(202)를 제1 피스(201)에 정합시키게 할 수 있다. 제1 및 제2 피스들은, 또한, 접착제가 도파관 및 홈 상으로 흐르는 것을 허용하기 전에 도파관 위에 조립될 수도 있다.
- [0030] 도 2d는 정합하기 직전의 광학 커플링 장치(200) 및 정합용 광학 커플링 장치(229)의 사시도를 도시한다. 도 2e는 정합 후의 광학 커플링 장치(200) 및 정합용 광학 커플링 장치(229)를 도시한다. 도 2a 내지 도 2e에 도시된 실시예에서, 광학 커플링 장치(200)에 의해 고정된 도파관(205)의 단부는 그의 버퍼 코팅이 벗겨지고, 도파관의 단부는 절개(cleave)되고 연마된다. 광학 커플링 장치(200) 및 정합용 광학 커플링 장치(229)가 정합된 후, 광학 커플링 장치(200)의 각각의 도파관(205)의 연마된 단부는 정합용 광학 커플링 장치(229)의 도파관에 일렬로(in-line) 그리고 그와 접촉하거나 근접하게 배치된다. 광학 커플링 장치(200)의 도파관(205)으로부터의 광은 정합용 광학 커플링 장치(229)의 도파관 내로 지향되어 광학 신호 연결을 제공한다. 도파관은 또한 제1 피스에 접합된 후에 연마될 수 있다(이 경우에, 정렬 핀은 연마 후에 추가된다).
- [0031] 정합용 광학 커플링 장치(229)와 정합한 후에, 미세 정렬 특징부(214) 및 거친 정렬 특징부(213)는 광학 커플링 장치(200)와 정합용 광학 커플링 장치(229)의 정렬을 제어한다. 일부 실시예에서, 광학 커플링 장치(200)는 광학 커플링 장치들(200, 229)이 정합된 후에 광학 커플링 장치(200)를 정합용 광학 커플링 장치(229)에 고정시키도록 구성된 래칭 기구를 포함한다.

- [0032] 도 3 내지 도 5는 본 명세서에서 논의된 바와 같은 섬유 보조 정합을 위해 도파관을 수용 및 고정하기 위해 구성된 요소의 몇몇 대안적인 실시예의 단면도들을 제공한다. 많은 실시예에서, 제1 피스의 수용 및 고정 요소와 제2 피스의 수용 및 고정 요소는 동일한 일반적인 형상, 개수 및/또는 패턴을 가질 것이다. 일부 실시예에서, 제1 피스의 수용 및 고정 요소와 제 2 피스의 수용 및 고정 요소의 형상, 개수 및/또는 패턴은 다를 수 있다.
- [0033] 도 3은 도파관(305)을 수용 및 고정하도록 구성된 홈(311, 315)을 포함하는 제1 및 제2 피스들(301, 302)을 포함하는 광학 커플링 장치(300)의 일부분의 단면도이다. 접촉제(306)는 도파관(305)과 제1 및 제2 피스들(301, 302) 사이에 배치되어, 도파관(305)을 제1 및 제2 피스들(301, 302)에 고정하게 한다. 홈은 v자 형상의 홈으로서 도 3에 도시되어 있지만, 임의의 형상의 홈, 예를 들어 등근 또는 정사각형 채널을 형성하는 u자 형상의 홈 또는 y자 형상의 홈이 사용될 수 있다. 도파관 보조 정합을 채용하는 2-피스 광학 커플링 장치에 사용하기에 적합한 홈이, 공동 소유이고 동시에 출원된, 발명의 명칭이 "Optical Waveguide Registration Feature"이고 대리인 관리 번호 76661US002로 식별되는 미국 특허 출원 제_____호에 설명되어 있으며, 이는 본 명세서에 참고로 포함된다.
- [0034] 일부 실시예에서, 광 도파관은 상기에서 논의된 실시예에 도시된 광 도파관 섬유일 수 있다. 일부 실시예에서, 도파관은 도파관 어레이, 예컨대 중합체 도파관 어레이로서 배열될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 광 도파관은 기판 내에 제조된 하나 이상의 일체형 광 도파관의 어레이를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 광 도파관은 도파관 어레이 필름 내에 배열될 수 있다. 도파관 어레이는 다중-피스 광학 커플링 장치의 제1 피스를 제2 피스에 정합하는 데 사용될 수 있다.
- [0035] 도 4 및 도 5는 광학 커플링 장치(400, 500)의 일부분의 단면도들을 제공하는데, 여기서 도파관 어레이(405, 505)는 광학 커플링 장치(400, 500)의 제1 피스(401, 501)를 제2 피스(402, 502)에 정합하는 데 사용된다. 도 4 및 도 5는 필름(407, 507) 내에 배열된 도파관 코어(406, 506)를 포함하는 도파관 어레이(405, 505)를 예시하는데, 여기서 도파관 어레이(405, 505)는 광학 커플링 장치(400, 500)의 제1 피스(401, 501)와 제2 피스(402, 502)의 도파관 보조 정합을 위해 사용된다. 도 4의 실시예에서, 제2 피스(402)는 도파관 어레이(405) 내의 리지(ridge)(409)와 결합하도록 구성된 홈(411)을 포함하는 도파관 보조 정합 요소를 포함한다. 제1 피스(401)는 제2 피스(402) 내의 홈(419)과 결합하도록 구성된 어레이(405) 내의 리지(415)를 포함하는 도파관 보조 정합 요소를 포함한다. 도 5에서, 도파관 보조 정합 요소는 도파관 필름(505)을 통해 비아들(508)과 결합하도록 구성된 제1 및 제2 피스들(501, 502) 내의 리지들(511, 515)을 포함한다.
- [0036] 제1 및 제2 피스들(301, 401, 501, 302, 402, 502)에 사용되는 재료는 동일할 수 있거나, 또는 제1 피스(301, 401, 501)에 사용되는 재료가 제2 피스(302, 402, 502)에 사용되는 재료와는 상이할 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 피스(301, 401, 501)의 재료는 렌즈 및/또는 거울과 같은 광 영향 요소를 형성하기 위해 그의 광학 특성 및 적합성에 대해 선택될 수 있다. 제2 피스(302, 402, 502)의 재료는 기계적 정합용 정렬 특징부를 형성하기 위해 그의 기계적 특성 및 적합성에 대해 선택될 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 피스(301, 401, 501)의 재료의 열팽창 계수는 제2 피스(302, 402, 502)의 재료의 열팽창 계수와 유사하거나 실질적으로 동일하다.
- [0037] 본 명세서에 기술된 접근법과 함께 사용될 수 있는 페룰, 정렬 프레임 및 커넥터에 관한 추가적인 정보는, 본 명세서에 참고로 포함되는, 하기의 공동 소유이고 동시에 출원된 미국 특허 출원들에 제공되어 있다: 발명의 명칭이 "Connector with Latching Mechanism"이고 대리인 관리 번호 76663US002로 식별되는 미국 특허 출원 제 62/239,998호; 발명의 명칭이 "Optical Ferrules"이고 대리인 관리 번호 76982US002로 식별되는 미국 특허 출원 제 62/240,069호; 발명의 명칭이 "Ferrules, Alignment Frames and Connectors"이고 대리인 관리 번호 75767US002로 식별되는 미국 특허 출원 제 62/240,066호; 발명의 명칭이 "Optical Cable Assembly with Retainer"이고 대리인 관리 번호 76662US002로 식별되는 미국 특허 출원 제 62/240,008호; 발명의 명칭이 "Dust Mitigating Optical Connector"이고 대리인 관리 번호 76664US002로 식별되는 미국 특허 출원 제 62/240,000호; 발명의 명칭이 "Optical Waveguide Registration Feature"이고 대리인 관리 번호 76661US002로 식별되는 미국 특허 출원 제 62/240,009호; 발명의 명칭이 "Optical Ferrules and Optical Ferrule Molds"이고 대리인 관리 번호 75985US002로 식별되는 미국 특허 출원 제 62/239,996호; 발명의 명칭이 "Optical Ferrules with Waveguide Inaccessible Space"이고 대리인 관리 번호 76778US002로 식별되는 미국 특허 출원 제 62/240,002호; 발명의 명칭이 "Configurable Modular Connectors"이고 대리인 관리 번호 75907US002로 식별되는 미국 특허 출원 제 62/104,196호; 및 발명의 명칭이 "Hybrid Connectors"이고 대리인 관리 번호 76908US002로 식별되는 미국 특허 출원 제 62/240,005호.

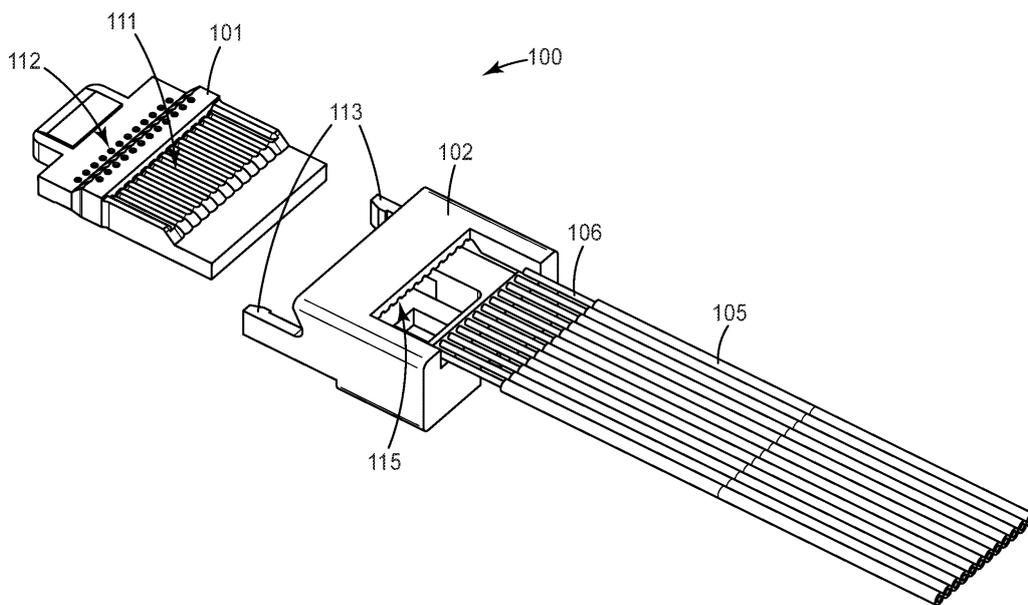
- [0038] 본 발명에 기술된 항목들은 하기를 포함한다:
- [0039] 항목 1. 광학 커플링 장치로서,
- [0040] 제1 피스 - 제1 피스는
- [0041] 하나 이상의 광 도파관을 수용 및 고정하도록 구성된 하나 이상의 제1 수용 요소; 및
- [0042] 광학 페룰 내에서 광을 전파하면서 광 도파관으로부터의 광의 하나 이상의 특성에 영향을 미치도록 구성된 하나 이상의 광 영향 요소를 포함함 -; 및
- [0043] 제1 피스와는 별개인 제2 피스를 포함하고, 제2 피스는
- [0044] 도파관을 수용하도록 구성된 하나 이상의 제2 수용 요소 - 제1 수용 요소 및 제2 수용 요소는 광 도파관을 사용하여 제2 피스와 제1 피스를 정렬시키도록 구성됨 -; 및
- [0045] 정합용 광학 커플링 장치와 결합하도록 그리고 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 정렬시키도록 구성된 하나 이상의 정합용 정렬 특징부를 포함하는 광학 커플링 장치.
- [0046] 항목 2. 제1 피스는 제1 단일 성형 피스이고, 제2 피스는 제2 단일 성형 피스인, 항목 1의 광학 커플링 장치.
- [0047] 항목 3. 제1 피스는 제1 재료를 포함하고, 제2 피스는 제1 재료와는 상이한 제2 재료를 포함하는, 항목 1 또는 항목 2의 광학 커플링 장치.
- [0048] 항목 4. 제1 피스는 제2 피스의 열팽창 계수와 실질적으로 동일한 열팽창 계수를 갖는, 항목 1 내지 항목 3 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0049] 항목 5. 제1 피스는 제2 피스의 캐비티 내에 적어도 부분적으로 끼워맞춤되는, 항목 1 내지 항목 4 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0050] 항목 6. 제2 피스는 제1 피스를 보유하도록 구성된 클립을 포함하는, 항목 1 내지 항목 5 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0051] 항목 7. 제1 피스는 적어도 하나의 정합용 정렬 특징부를 포함하는, 항목 1 내지 항목 6 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0052] 항목 8. 제1 피스의 적어도 하나의 정합용 정렬 특징부는 정합용 광학 커플링 장치의 소켓과 결합하도록 구성된 핀을 포함하는, 항목 7의 광학 커플링 장치.
- [0053] 항목 9. 제1 피스는 정합용 광학 커플링 장치의 표면과 활주가능하게 정합하도록 구성되는 표면을 포함하는, 항목 1 내지 항목 8 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0054] 항목 10. 광학 커플링 장치 내에서 전파하는 광의 하나 이상의 특성은 광의 방향 및 발산 중 하나 이상을 포함하는, 항목 1 내지 항목 9 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0055] 항목 11. 출력 표면을 추가로 포함하고, 광학 커플링 장치 내에서 전파하는 광은 출력 표면에 의해 투과된 후에 광학 커플링 장치를 빠져나가며, 출력 표면은 제1 피스에 배치되는, 항목 1 내지 항목 10 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0056] 항목 12. 제2 피스의 정합용 정렬 특징부는 전방 지지부를 포함하는, 항목 1 내지 항목 11 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0057] 항목 13. 제2 피스의 정합용 정렬 특징부는 제2 피스로부터 연장되는 아암을 포함하는, 항목 1 내지 항목 12 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0058] 항목 14. 아암은 가요성인, 항목 13의 광학 커플링 장치.
- [0059] 항목 15. 아암은 정합용 광학 커플링 장치의 측면과 가요성있게 결합하도록 그리고 광학 커플링 장치와 정합용 광학 커플링 장치 사이에 측방향 정합 정렬을 제공하도록 구성되는, 항목 14의 광학 커플링 장치.
- [0060] 항목 16. 제1 및 제2 수용 요소들 중 적어도 하나는 홈을 포함하는, 항목 1 내지 항목 15 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0061] 항목 17. 광 도파관은 광섬유인, 항목 1 내지 항목 16 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.

- [0062] 항목 18. 제1 및 제2 수용 요소들 중 적어도 하나는 리지를 포함하는, 항목 1 내지 항목 15 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0063] 항목 19. 광 도파관은 기관 내에 제조된 하나 이상의 일체형 광 도파관의 어레이인, 항목 1의 광학 커플링 장치.
- [0064] 항목 20. 광 도파관은 도파관 어레이 필름 내에 배열되는, 항목 1의 광학 커플링 장치.
- [0065] 항목 21. 도파관 필름은 제1 피스와 제2 피스의 수용 요소들 중 적어도 하나와 결합하도록 구성된 특징부를 포함하는, 항목 20의 광학 커플링 장치.
- [0066] 항목 22. 광 도파관 필름의 특징부는 리지, 홈, 및 비아 중 적어도 하나를 포함하는, 항목 21의 광학 커플링 장치.
- [0067] 항목 23. 제1 피스 및 제2 피스는 광학 페룰의 피스인, 항목 1 내지 항목 22 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0068] 항목 24. 제1 피스는 광학 페룰이고, 제2 피스는 광학 커넥터의 하우징인, 항목 1 내지 항목 23 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0069] 항목 25. 광학 커플링 장치로서,
- [0070] 제1 피스 - 제1 피스는
- [0071] 하나 이상의 광 도파관을 수용 및 고정하기 위해 구성된 하나 이상의 제1 수용 요소; 및
- [0072] 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 정렬시키도록 구성된 하나 이상의 제1 정합용 정렬 특징부를 포함함 -; 및
- [0073] 제1 피스와는 별개인 제2 피스를 포함하고, 제2 피스는
- [0074] 도파관을 수용하기 위해 구성된 하나 이상의 제2 수용 요소 - 제1 수용 요소 및 제2 수용 요소는 광 도파관을 사용하여 제2 피스와 제1 피스를 정렬시키도록 구성됨 -; 및
- [0075] 정합용 광학 커플링 장치와 결합하도록 그리고 광학 커플링 장치를 정합용 광학 커플링 장치와 정렬시키도록 구성된 하나 이상의 제2 정합용 정렬 특징부를 포함하는 광학 커플링 장치.
- [0076] 항목 26. 제1 피스는 제1 단일 성형 피스이고, 제2 피스는 제2 단일 성형 피스인, 항목 25의 광학 커플링 장치.
- [0077] 항목 27. 제1 피스는 제1 재료를 포함하고, 제2 피스는 제1 재료와는 상이한 제2 재료를 포함하는, 항목 25 또는 항목 26의 광학 커플링 장치.
- [0078] 항목 28. 제1 피스는 제2 피스의 열팽창 계수와 대략 동일한 열팽창 계수를 갖는, 항목 25 내지 항목 27 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0079] 항목 29. 제1 피스는 제2 피스의 캐비티 내에 적어도 부분적으로 끼워맞춤되는, 항목 25 내지 항목 28 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0080] 항목 30. 제2 피스는 제1 피스를 보유하도록 구성된 클립을 포함하는, 항목 25 내지 항목 29 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0081] 항목 31. 제1 정합용 정렬 특징부는 미세 정합 정렬을 제공하고, 제2 정합용 정렬 특징부는 거친 정합 정렬을 제공하는, 항목 25 내지 항목 30 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0082] 항목 32. 제1 정합용 정렬 특징부는 정합용 광학 커플링 장치의 소켓 또는 핀과 결합하도록 구성된 핀 또는 소켓을 포함하는, 항목 25 내지 항목 31 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0083] 항목 33. 제2 정합용 정렬 특징부는 제2 피스로부터 연장되는 아암을 포함하는, 항목 25 내지 항목 32 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0084] 항목 34. 제1 및 제2 수용 요소들 중 적어도 하나는 홈을 포함하는, 항목 25 내지 항목 33 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0085] 항목 35. 제1 및 제2 수용 요소들 중 적어도 하나는 리지를 포함하는, 항목 25 내지 항목 34 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.

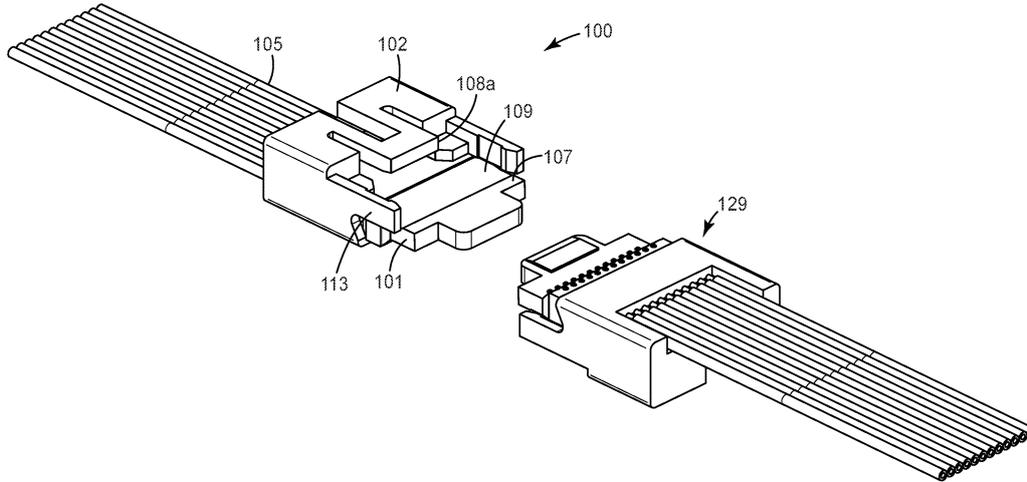
- [0086] 항목 36. 광 도파관은 광섬유인, 항목 25 내지 항목 35 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0087] 항목 37. 광 도파관은 기관 내에 제조된 하나 이상의 일체형 광 도파관의 어레이인, 항목 25 내지 항목 36 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0088] 항목 38. 광 도파관은 도파관 어레이 필름 내에 배열되는, 항목 25 내지 항목 36 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0089] 항목 39. 도파관 어레이 필름은 제1 피스와 제2 피스의 수용 요소들 중 적어도 하나와 결합하도록 구성된 특징부를 포함하는, 항목 38의 광학 커플링 장치.
- [0090] 항목 40. 광 도파관 필름의 특징부는 리지, 홈, 및 비아 중 적어도 하나를 포함하는, 항목 39의 광학 커플링 장치.
- [0091] 항목 41. 제1 피스 및 제2 피스는 광학 폐물의 피스인, 항목 25 내지 항목 40 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0092] 항목 42. 제1 피스는 광학 폐물이고, 제2 피스는 광학 커넥터의 하우징인, 항목 25 내지 항목 40 중 어느 하나의 광학 커플링 장치.
- [0093] 달리 지시되지 않는 한, 본 명세서 및 청구범위에 사용되는 특징부 크기, 양, 및 물리적 특성을 표현하는 모든 수는 모든 경우에 용어 "약"에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 지시되지 않는 한, 전술한 명세서 및 첨부된 청구범위에 기재된 수치 파라미터는 본 명세서에 개시된 교시내용을 이용하는 당업자가 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 달라질 수 있는 근사치이다. 종점(endpoint)에 의한 수치 범위의 사용은 그 범위 내의 모든 수(예를 들어, 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4 및 5를 포함함) 및 그 범위 내의 임의의 범위를 포함한다.
- [0094] 위에서 논의된 실시예들의 다양한 변형 및 변경은 당업자에게 명백할 것이고, 본 발명이 본 명세서에 기재된 예시적인 실시예들로 제한되지 않음이 이해되어야 한다. 독자는, 달리 지시되지 않는 한, 하나의 개시된 실시예의 특징이 또한 다른 모든 개시된 실시예에 적용될 수 있다고 생각하여야 한다. 또한, 본 명세서에서 언급된 모든 미국 특허, 특허 출원, 특허 출원 공보, 및 다른 특허와 비-특허 문헌이 전술한 개시 내용과 모순되지 않는 정도로 참고로 포함된다는 것을 이해하여야 한다.

도면

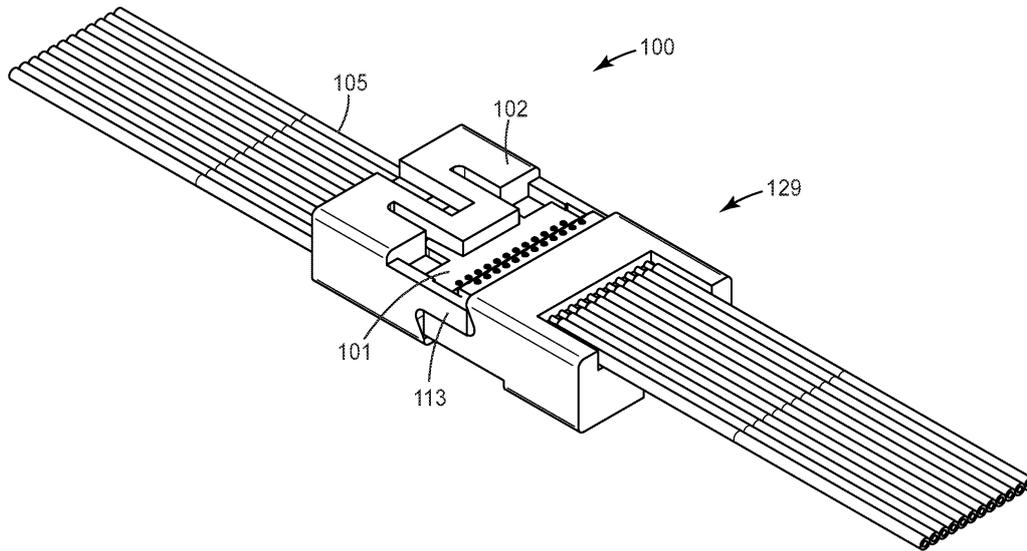
도면1a



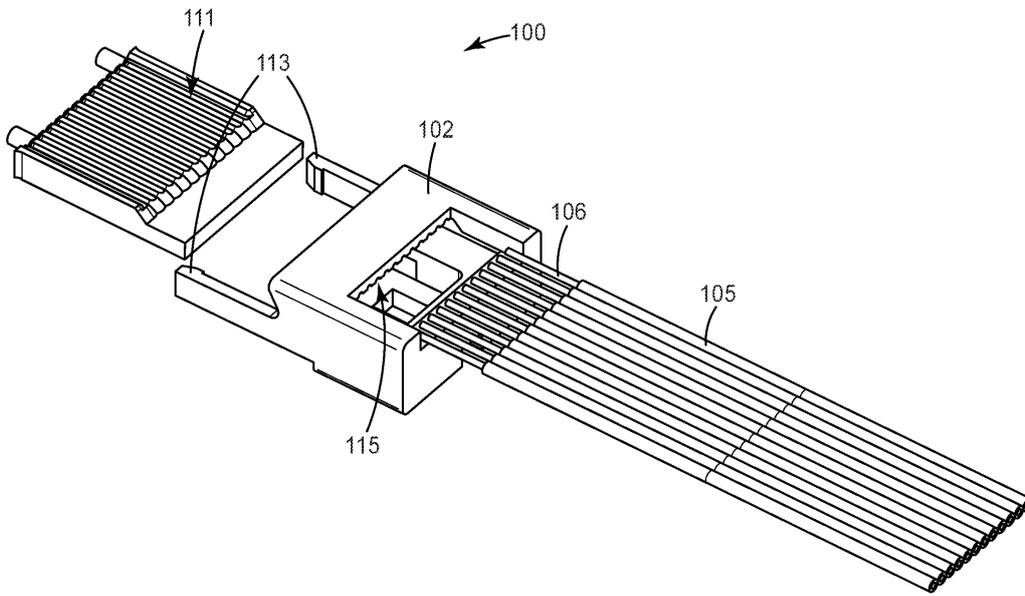
도면1d



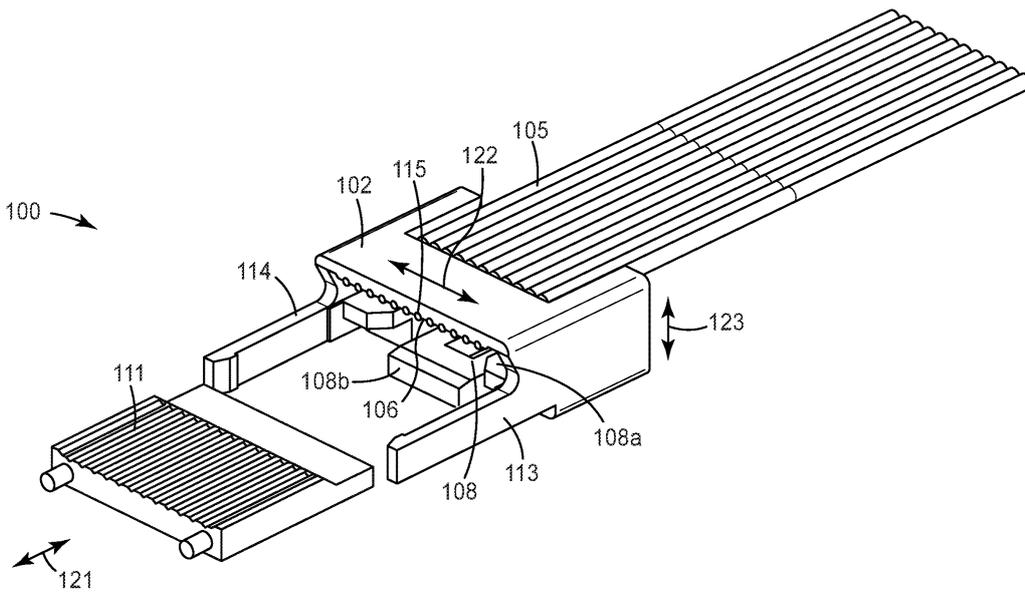
도면1e



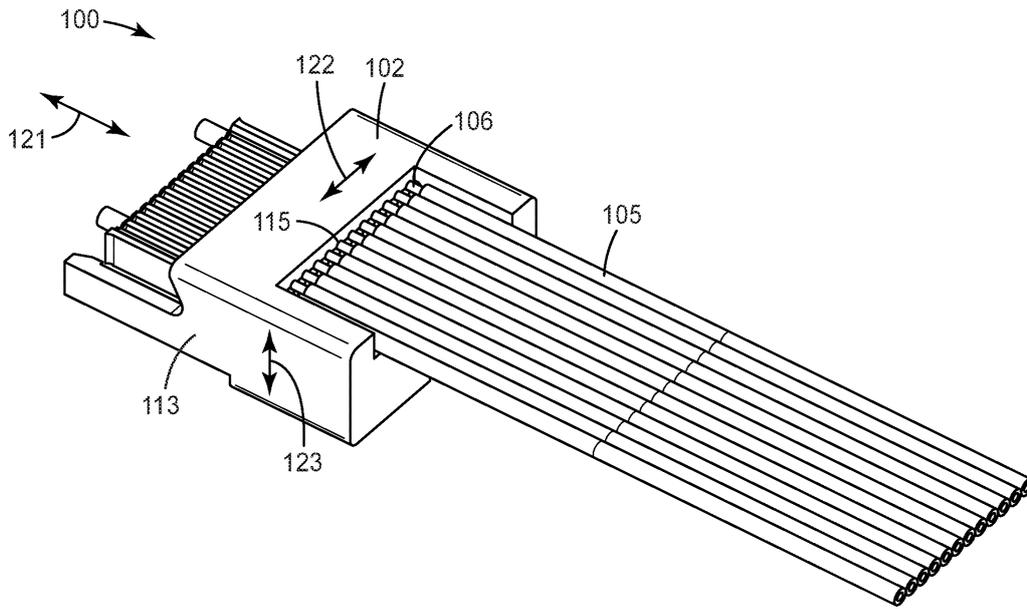
도면2a



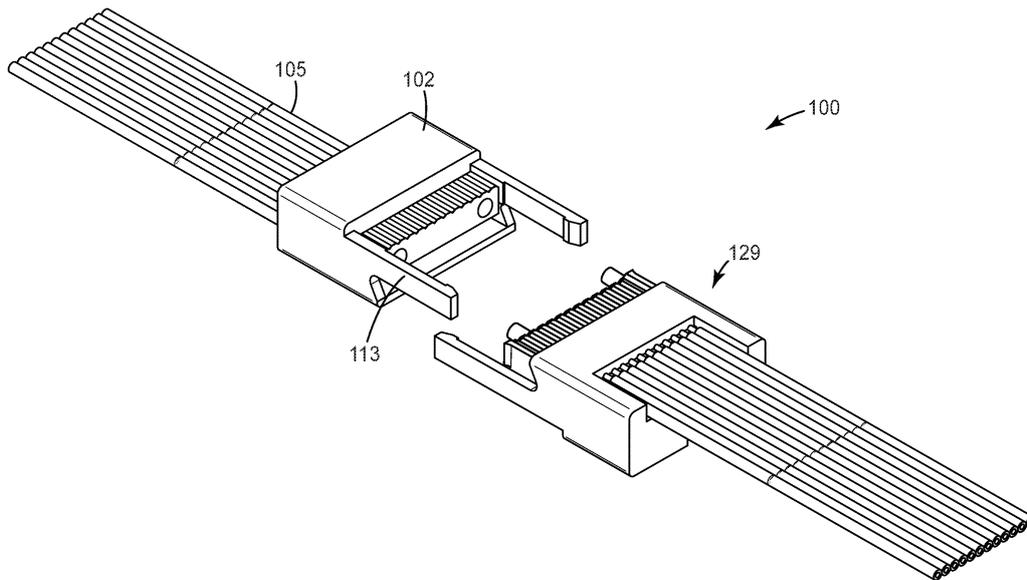
도면2b



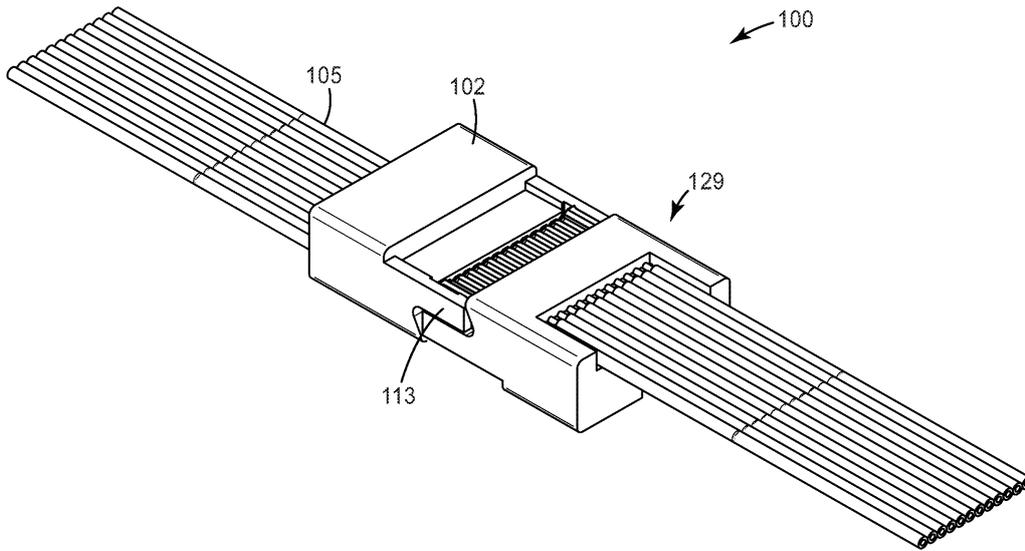
도면2c



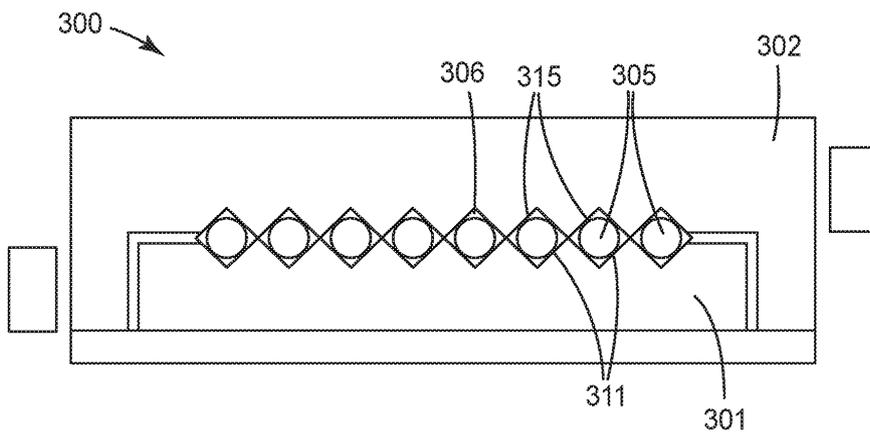
도면2d



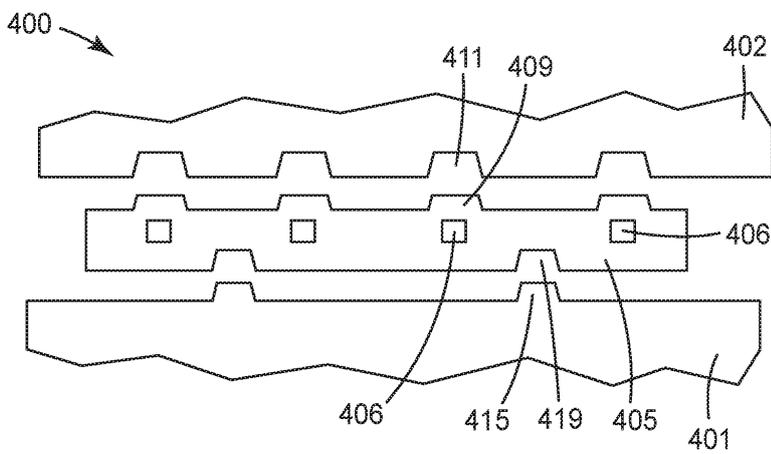
도면2e



도면3



도면4



도면5

