



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0064154

(43) 공개일자 2015년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02B 6/36 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G02B 6/3652 (2013.01)

G02B 6/3676 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7011220

(22) 출원일자(국제) 2013년09월27일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2015년04월29일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/062259

(87) 국제공개번호 WO 2014/055360

국제공개일자 2014년04월10일

(30) 우선권주장

61/710,067 2012년10월05일 미국(US)

(71) 출원인

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

스미스 테리 엘

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터

매튜스 알렉산더 알

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터

(74) 대리인

양영준, 조윤성, 김영

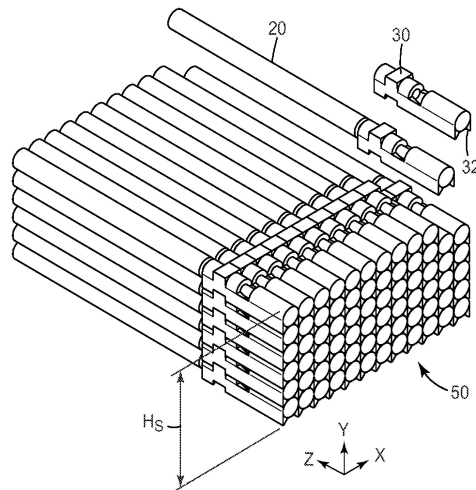
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 단일형 광학 페룰

(57) 요약

페룰(10)은 광 도파로(20)를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역 및 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소(13)를 갖는다. 복수의 레지스트레이션 특징부(30, 31, 32, 33, 34)들이 적층 방향으로의 페룰의 적층을 허용하도록 구성되어, 적층체 내의 페룰들이 페룰의 길이를 따라 그리고 적층 방향에 수직인 방향을 따라 서로에 대해 정렬되게 한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

페룰(ferrule)로서, 단일형 구조(unitary structure)를 가지며,

광 도파로(optical waveguide)를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역,

수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산(divergence) 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소, 및

적층 방향으로의 페룰의 적층을 허용하도록 구성되어, 페룰의 적층체(stack)에서 페룰 및 인접한 페룰이 적층 방향에 수직인 방향으로 그리고 페룰의 길이를 따라 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하게 하는 복수의 레지스트레이션 특징부(registration feature)들을 포함하는, 페룰.

청구항 2

제1항에 있어서, 복수의 레지스트레이션 특징부들은, 2차원 적층체의 최대 높이가 2차원 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 높이들의 합보다 작고, 2차원 적층체의 최대 폭이 2차원 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 폭들의 합보다 작도록, 페룰들의 2차원 수평 및 수직 적층을 허용하도록 구성되는, 페룰.

청구항 3

페룰로서, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역,

수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소, 및

페룰의 상부 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 페룰의 저부 측의 제2 레지스트레이션 특징부를 포함하고, 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은 수직 적층체 내의 페룰들이 페룰의 길이를 따라 그리고 페룰의 폭을 따라 서로에 대해 정렬되도록 페룰의 수직 적층을 허용하도록 구성되는, 페룰.

청구항 4

페룰로서, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역,

수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소, 및

페룰의 제1 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 페룰의 반대편 제2 측의 제2 레지스트레이션 특징부를 포함하고, 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은, 페룰의 수평 적층체에서 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들이 페룰 및 인접한 페룰이 서로에 대해 수직으로 그리고 페룰의 길이를 따라 미끄러지는 것을 방지하도록, 페룰의 수평 적층을 허용하도록 구성되는, 페룰.

청구항 5

페룰로서, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역,

수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소, 및

페룰의 제1 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 페룰의 반대편 제2 측의 제2 레지스트레이션 특징부를

포함하고, 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은 수평 적층체 내의 페룰들이 페룰의 길이를 따라 그리고 페룰의 높이를 따라 서로에 대해 정렬되도록 페룰의 수평 적층을 허용하도록 구성되는, 페룰.

청구항 6

페룰로서, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역, 및

페룰을 빠져 나가는 광의 크기를 제한하기 위한 개구(aperture)를 포함하고, 페룰은 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로부터의 광이 개구를 충전하도록 구성되며, 페룰의 길이를 따라 볼 때, 개구의 투영 면적은 페룰의 투영 면적의 80% 이상인, 페룰.

청구항 7

제6항에 있어서, 개구에 배치되는 광학 요소를 추가로 포함하며, 광학 요소는 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로부터 광을 수용하고 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하도록 구성되는, 페룰.

청구항 8

페룰로서, 단일형 구조를 가지며,

각각이 광 도파로를 수용 및 고정하도록 구성된 수용 영역들의 어레이, 및

각각이 상이한 수용 영역에 대응하는 개구들의 어레이를 포함하며, 각각의 개구는 대응하는 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로부터 광을 수용하고 페룰을 빠져 나가는 광의 크기를 제한하도록 구성되며, 페룰은 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로부터의 광이 수용 영역에 대응하는 개구를 충전하도록 구성되고, 페룰의 길이를 따라 볼 때, 개구들의 투영 면적들의 합은 페룰의 투영 면적의 80% 이상인, 페룰.

청구항 9

제8항에 있어서, 수용 영역들의 어레이는 수용 영역의 2차원 어레이를 포함하고, 개구들의 어레이는 개구들의 2차원 어레이를 포함하는, 페룰.

청구항 10

광 커넥터로서,

하우징, 및

하우징 내에 배치되는 복수의 페룰들을 포함하고, 각각의 페룰은, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역, 및

적어도 하나의 레지스트레이션 특징부를 포함하고, 복수의 페룰들 내의 페룰들의 적어도 하나의 레지스트레이션 특징부는 적어도 하나의 적층 방향을 따라 정렬된 페룰들의 적층체를 형성하도록 서로 맞물리고, 상기 맞물림은 페룰 및 인접한 페룰이 적층 방향에 수직인 방향으로 그리고 페룰의 길이를 따라 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하며, 적어도 하나의 적층 방향을 따른 페룰들의 적층체의 최대 치수는 적어도 하나의 적층 방향을 따른 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 치수의 합보다 작은, 광 커넥터.

발명의 설명

기술 분야

관련 케이스

본 출원은 공동 소유의 특허 출원들, 즉 발명의 명칭이 "광 커넥터(Optical Connector)"인 대리인 관리번호 70227US002 및 발명의 명칭이 "광 커넥터"인 대리인 관리번호 70228US002와 관련되며, 이들 특허 출원은 본 출원과 동일자로 출원되었고, 본 명세서에 전체적으로 참고로 포함된다.

본 발명은 단일형 광학 페룰(unitary optical ferrule), 특히 레지스트레이션 특징부(registration feature) 및 작은 폼 팩터(form factor)를 포함하는 단일형 광학 페룰에 관한 것이다.

배경 기술

- [0004] 광섬유는 많은 응용들을 위한 인기있는 매체이다. 특히, 광학 기술은 시스템들 사이의 통신이 고속 광 채널 상에서 일어나는 광대역 시스템에서 더 많이 이용되고 있다. 회로 보드, 랙(rack)/선반, 후면판(back plane), 분배 캐비닛(distribution cabinet) 상의 물적 자산(real estate)의 효율적인 사용이 중요하다. 광섬유 장치는 이러한 관점에서 계속하여 소형화되고 있다.
- [0005] 광학 모듈 및 광섬유 장치의 소형화에 의해, 광학 인터페이스 및 접속 분배 지점에서의 광섬유 과밀화(congestion)의 관리가 문제가 되어 왔다. 하나의 해결책은 복수의 광섬유들이 플라스틱 리본에서 나란히 조직화되어 성형되는 다중-섬유 리본의 사용이다. 규소와 같은 단결정 재료로 만들어진 2개의 지지 부재들 사이에서 섬유들을 지지함으로써 이들 리본 케이블을 상호접속시키는 것이 알려져 있다. 지지 부재에는 포토리소그래픽 마스크링 및 에칭 기술을 사용하여 V-홈들이 형성된다. 섬유들이 하나의 지지 부재의 개별 V-홈들에서 나란히 배치되고, 대응하는 V-홈들을 갖는 다른 정합 지지 부재가 섬유들 위에 배치되어, 정합 V-홈들 사이에서의 고정밀 공간적 관계로 섬유들을 결합 또는 보유한다. 다중-섬유 리본을 개재한 상부 및 저부 지지 부재들은 클램프 또는 접착체로 함께 결합되어, 다중-섬유 커넥터의 패를 형성한다. 이어서, 동일한 섬유 간격을 갖는 2개의 정합 패들들이 맞닿음 관계로 배치되어, 각자의 패들들의 섬유들의 단부들이 서로 실질적으로 동축으로 정렬됨으로써, 다중-섬유 접속을 형성하게 한다. 원하는 경우, 그러한 패들은 상호접속 밀도를 증가시키기 위해 적층될 수 있다.
- [0006] 다중-섬유 리본 및 커넥터는 광학 통신 시스템에서 다수의 응용들을 갖는다. 예를 들어, 일부 광-전자 및 광학 주문형 집적 회로(opto-electronic and optical application specific integrated circuit, OASIC) 장치, 예를 들어 광학 스위치, 광파워 분할기/합성기, 라우터 등은 복수의 섬유들이 결합될 선형 어레이들로서 배열되는 몇몇 입력 및/또는 출력 포트들을 갖는다. 또한, 광섬유들은 광학 신호들을 이들 장치 내로 보내고 이들 장치로부터 광학 신호들을 추출하기 위해 부착되기 때문에, 그러한 장치들로의 섬유들의 어레이의 스플라이싱(splicing)(즉, 다중-섬유 리본)은 다중섬유 커넥터들을 사용하여 성취될 수 있다.
- [0007] 적층되는 그렇지 않은 다중-섬유 커넥터의 광학 효율에 대해 중요한 하나의 인자는 정합 패들들의 서로에 대한 정밀한 정렬이다. 다중-섬유 접속의 대응하는 광학 섬유의 정밀한 축방향 및 측방향 정렬을 달성하기 위해 사용되는 패들 구조물이 보다 소형화되고 있기 때문에, 소형화된 패들의 완전한 이점이 보다 높은 상호접속 밀도로 실현될 수 있도록 마찬가지로 공간 효율적인 커넥터에 대한 필요성이 존재한다. 또한, 다중-섬유 커넥터의 작동 및 활용이 광학 구성요소를 이용하는 시스템을 설치할 작업자에게 직관적하도록, 다중-섬유 커넥터가 사용자 친화적인 필요성이 존재한다. 예를 들어, 다중-섬유 커넥터들은 이들이 하나의 장비, 장치 또는 서로에 신속하고 용이하게 결합될 수 있다는 점에서 플러그-앤-플레이 능력을 갖는 것이 바람직하다. 보다 공간 효율적인 광학 패들을 이용하면서, 동시에 그러한 다중-섬유 커넥터의 기능성 및 사용 용이성을 증가시키기 위해, 소형화된 다중-섬유 커넥터에 대한 필요성이 존재한다.

발명의 내용

- [0008] 본 발명은 단일형 광학 패들, 특히 다른 태양들 중에서도, 레지스트레이션 특징부 및 작은 폼 팩터를 포함하는 단일형 광학 패들에 관한 것이다.
- [0009] 많은 실시예에서, 패들은 단일형 구조를 가지며, 패들은 광 도파로(optical waveguide)를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역; 및 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소를 포함한다. 패들은 적층 방향으로의 패들의 적층을 허용하도록 구성되어, 패들의 적층체(stack)에서 패들 및 인접한 패들이 적층 방향에 수직인 방향으로 그리고 패들의 길이를 따라 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하게 하는 복수의 레지스트레이션 특징부들을 추가로 포함한다.
- [0010] 추가의 실시예에서, 패들은 광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역; 및 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소를 구비한다. 복수의 레지스트레이션 특징부들이 적층 방향으로의 패들의 적층을 허용하도록 구성되어, 적층체 내의 패들들이 적층 방향에 수직인 방향을 따라 그리고 패들의 길이를 따라 서로에 대해 정렬되게 한다.
- [0011] 추가의 실시예에서, 패들은 패들의 상부 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 패들의 저부 측의 제2 레지스트레이션 특징부를 구비한다. 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은 수직 적층체 내의 패들들이 패들의 길이를 따라 그리고 패들의 폭을 따라 서로에 대해 정렬되도록 패들의 수직 적층을 허용하도록 구성된다.

- [0012] 추가의 실시예에서, 페롤은 페롤의 제1 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 페롤의 반대편 제2 측의 제2 레지스트레이션 특징부를 구비한다. 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은, 페롤의 수평 적층체에서 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들이 페롤 및 인접한 페롤이 서로에 대해 수직으로 그리고 페롤의 길이를 따라 미끄러지는 것을 방지하도록, 페롤의 수평 적층을 허용하도록 구성된다.
- [0013] 추가적인 실시예에서, 페롤은 페롤의 제1 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 페롤의 반대편 제2 측의 제2 레지스트레이션 특징부를 구비하고, 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은 수평 적층체 내의 페롤들이 페롤의 길이를 따라 그리고 페롤의 높이를 따라 서로에 대해 정렬되도록 페롤의 수평 적층을 허용하도록 구성된다.
- [0014] 추가의 실시예에서, 페롤은 단일형 구조를 가지며, 페롤은 광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역; 및 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소를 포함한다. 페롤은 페롤의 제1 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 페롤의 반대편 제2 측의 제2 레지스트레이션 특징부를 구비한다. 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은, 페롤의 수평 적층체에서 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들이 페롤 및 인접한 페롤이 서로에 대해 수직으로 그리고 페롤의 길이를 따라 미끄러지는 것을 방지하도록, 페롤의 수평 적층을 허용하도록 구성된다.
- [0015] 추가의 실시예에서, 페롤은 단일형 구조를 가지며, 페롤은 광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역; 및 페롤을 빠져 나가는 광의 크기를 제한하기 위한 개구(aperture)를 포함하고, 페롤은 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터의 광이 개구를 충전하도록 구성되며, 페롤의 길이를 따라 볼 때, 개구의 투영 면적은 페롤의 투영 면적의 80% 이상이다.
- [0016] 추가의 실시예에서, 페롤은 단일형 구조를 가지며, 수용 영역들의 어레이 및 개구들의 어레이를 포함한다. 각각의 수용 영역은 광 도파로를 수용 및 고정하도록 구성되며, 각각의 개구는 상이한 수용 영역에 대응하고, 대응하는 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고 페롤을 빠져 나가는 광의 크기를 제한하도록 구성된다. 페롤은 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터의 광이 수용 영역에 대응하는 개구를 충전하도록 구성된다. 페롤의 길이를 따라 볼 때, 개구들의 투영 면적들의 합은 페롤의 투영 면적의 80% 이상이다.
- [0017] 추가의 실시예에서, 광 커넥터는 하우징 및 하우징 내에 배치되는 복수의 페롤들을 포함한다. 각각의 페롤은 단일형 구조를 가지며, 각각의 페롤은 광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역, 및 적어도 하나의 레지스트레이션 특징부를 포함한다. 복수의 페롤들 내의 페롤들의 적어도 하나의 레지스트레이션 특징부는 적어도 하나의 적층 방향을 따라 정렬된 페롤들의 적층체를 형성하도록 서로 맞물린다. 이러한 맞물림은 페롤 및 인접한 페롤이 적층 방향에 수직인 방향으로 그리고 페롤의 길이를 따라 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지한다. 적어도 하나의 적층 방향을 따른 페롤들의 적층체의 최대 치수는 적어도 하나의 적층 방향을 따른 적층체 내의 개별 페롤들의 최대 치수의 합보다 작다.
- [0018] 추가의 실시예에서, 하우징은 페롤들과 하우징 사이에 정렬을 제공하기 위해 하나 이상의 페롤들 상의 레지스트레이션 특징부들과 맞물리는 하나 이상의 레지스트레이션 특징부들을 포함한다.
- [0019] 본 발명의 하나 이상의 실시예의 상세 사항이 첨부된 도면과 하기의 설명에서 설명된다. 본 발명의 다른 특징, 목적 및 이점이 설명 및 도면, 그리고 청구범위로부터 명백하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 본 발명은 본 발명의 다양한 구현예에 대한 하기의 상세한 설명을 첨부된 도면과 관련하여 고찰함으로써 더욱 완전하게 이해될 수 있다.

도 1은 단일형 광학 페롤의 사시도.

도 2는 선 2-2를 따라 취해진 도 1의 개략 단면도.

도 3은 광학 페롤들의 어레이의 사시도.

도 4는 페롤들 또는 광 커넥터들의 어레이로부터 분해된 다른 단일형 광학 페롤의 사시도.

도 5는 도 4에 예시된 광학 페롤의 개략 정면도.

도 6은 도 4에 예시된 광학 페롤들의 어레이의 정면 사시도.

도 7은 다른 단일형 광학 페롤의 단면도.

도 8은 선 8-8을 따라 취해진 도 7의 개략 단면도.

도 9는 다른 단일형 광학 페룰의 단면도.

도 10은 도 9의 개략 정면도.

도 11은 복수의 페룰들을 내장하는 광 커넥터의 사시도.

도 12는 복수의 페룰들 및 전기 상호접속부들을 내장하는 2개의 정합 광 커넥터들의 사시도.

도 13은 광학 페룰들의 어레이 외부로 분해된 페룰들의 1D 및 2D 모놀리식(monolithic) 어레이들의 사시도.

이하의 상세한 설명에서, 본 명세서의 일부를 형성하고 예로서 몇몇 특정 실시예가 도시된 첨부 도면을 참조한다. 본 발명의 범주 또는 사상으로부터 벗어남이 없이 다른 실시예들이 고려되고 이루어질 수 있음이 이해될 것이다. 따라서, 이하의 상세한 설명은 제한적인 의미로 보아서는 안된다.

본 명세서에서 사용되는 모든 과학 용어 및 기술 용어는 달리 언급하지 않는 한 기술 분야에서 통상적으로 사용되는 의미를 갖는다. 본 명세서에 제공된 정의는 본 명세서에 빈번하게 사용되는 소정 용어들의 이해를 용이하게 하기 위한 것이며 본 발명의 범주를 한정하고자 하는 것은 아니다.

달리 지시되지 않는 한, 명세서 및 청구범위에서 사용되는 특징부의 크기, 양, 및 물리적 특성을 표현하는 모든 수는 모든 경우에 용어 "약"으로 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 지시되지 않는 한, 전술한 명세서 및 첨부된 청구범위에 기재된 수치적 파라미터는 당업자가 본 명세서에 개시된 교시 내용을 이용하여 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 변할 수 있는 근사치이다.

본 명세서 및 첨부된 청구범위에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태("a", "an" 및 "the")는 그 내용이 명백하게 다르게 지시하지 않는 한 복수의 지시 대상들을 갖는 실시예를 포함한다. 본 명세서 및 첨부된 청구범위에 사용되는 바와 같이, "또는"이라는 용어는 그 내용이 명백하게 달리 지시하지 않는 한 "및/또는"을 포함하는 의미로 일반적으로 이용된다.

"하부", "상부", "바로 아래에", "아래에", "보다 위에" 및 "상부에"를 포함하지만 이로 한정되지 않는 공간적으로 관련된 용어는 본 명세서에 사용되는 경우, 요소(들)의 서로에 대한 공간적 관계를 기술하기 위한 용이한 설명을 위해 사용된다. 이러한 공간적으로 관련된 용어는 도면에 나타내어지고 본 명세서에 기재된 특정한 배향 이외에도, 사용 중이거나 작동 중의 장치의 상이한 배향을 포함한다. 예를 들어, 도면에 도시된 물체가 반전되거나 뒤집힌 경우, 다른 요소 아래에 또는 밑에 있는 것으로 전술된 부분은 이들 다른 요소 위에 있게 될 것이다.

본 명세서에 사용되는 바와 같이, 예를 들어 요소, 구성요소 또는 층이 다른 요소, 구성요소 또는 층과 "일치하는 계면"을 형성하거나, "그 상에", "그에 접속되어", "그와 결합되어" 또는 "그와 접촉하고" 있는 것으로 기술될 때, 그것은 예를 들어 특정 요소, 구성요소 또는 층 상에 직접, 그에 직접 접속, 그와 직접 결합, 그와 직접 접촉할 수 있거나, 개재하는 요소, 구성요소 또는 층이 그 특정 요소, 구성요소 또는 층 상에, 그에 접속, 그와 결합, 또는 그와 접촉할 수 있다. 예를 들어, 요소, 구성요소 또는 층이 다른 요소 "상에 직접" 있거나, 다른 요소"에 직접 연결되어" 있거나, 다른 요소"와 직접 결합되어" 있거나, 다른 요소"와 직접 접촉하여" 있는 것으로 지칭될 때, 예를 들어 개재하는 요소, 구성요소 또는 층이 없다.

본 명세서에 사용되는 바와 같이, "갖다", "갖는", "포함하다(include)", "포함하는(including)", "포함하다(comprise)", "포함하는(comprising)" 등은 개방형 의미로 사용되며, 일반적으로 "포함하지만 이로 한정되지 않는"을 의미한다. 용어 "~로 이루어진" 및 "~로 본질적으로 이루어진"은 용어 "포함하는" 등에 포함됨이 이해될 것이다.

단일형 구성은 임의의 내부 인터페이스, 조인트 또는 시임을 갖지 않는 구성을 지칭한다. 일부 경우에, 단일형 구조 또는 구성은 기계가공, 캐스팅 또는 성형과 같은 단일 형성 단계로 형성될 수 있다. 단일형 구성 또는 물품은 구성요소 부품들을 함께 접합함으로써 형성되는 것은 아니다.

본 발명은 단일형 광학 페룰, 특히 다른 태양들 중에서도, 레지스트레이션 특징부 및 작은 폼 팩터를 포함하는 단일형 광학 페룰에 관한 것이다. 레지스트레이션 특징부는 적층 방향으로의 페룰의 적층을 허용하도록 구성되어, 페룰의 적층체에서 페룰 및 인접한 페룰이 적층 방향에 수직인 방향으로 그리고 페룰의 길이를 따라 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하게 한다. 페룰은 단일형 구조를 가지며, 페룰은 광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역, 및 페룰을 빠져 나가는 광의 크기를 제한하기 위한 개구를 포함한다. 페룰은 수용 영역에 수용

및 고정된 광 도파로로부터의 광이 개구를 충전하도록 구성되며, 페룰의 길이를 따라 볼 때 개구의 투영 면적이 페룰의 투영 면적의 80% 이상이다. 본 발명이 이러한 것으로 제한되지 않지만, 이하 제공된 예의 논의를 통해 본 발명의 다양한 태양에 대한 인식이 얻어질 것이다.

도 1은 단일형 광학 페룰(10)의 사시도이다. 도 2는 선 2-2를 따라 취해진 도 1의 개략 단면도이다. 도 3은 광학 페룰들의 어레이(50)의 사시도이다. 도 4는 광학 페룰들의 어레이로부터 분해된 다른 단일형 광학 페룰의 사시도이다. 도 5는 도 4에 예시된 광학 페룰의 개략 정면도이다. 도 6은 도 4에 예시된 광학 페룰들의 어레이의 정면 사시도이다.

페룰(10)은 단일형 구조를 가지며, 페룰은 광 도파로(20)(도 3에 도시됨)를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역(12), 및 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로(20)로부터의 광을 수용하고 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소(13)(예를 들어, 도 7 및 도 9에 예시됨)를 포함한다. 광 도파로(20)는 예를 들어 광섬유일 수 있다.

복수의 레지스트레이션 특징부(30, 31, 32, 33 또는 34)들은 적층 방향으로의 페룰(10)의 적층을 허용하도록 구성되어, 페룰의 적층체에서 페룰 및 인접한 페룰이 적층 방향에 수직인 방향으로 그리고 페룰의 길이를 따라 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하게 한다. 다시 말해, 복수의 레지스트레이션 특징부들이 적층 방향으로의 페룰의 적층을 허용하도록 구성되어, 적층체 내의 페룰들이 적층 방향에 수직인 방향을 따라 그리고 페룰의 길이를 따라 서로에 대해 정렬되게 한다.

복수의 레지스트레이션 특징부(30, 31, 32, 33 또는 34)들은, 적층 방향을 따른 적층체의 최대 치수가 적층 방향을 따른 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 치수들의 합보다 작도록, 적층 방향을 따른 페룰(10)의 적층을 허용하도록 구성된다. 많은 실시예에서, 복수의 레지스트레이션 특징부(30, 31, 32)들은, 수직 적층체의 최대 높이(H_s)가 수직 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 높이(H_F)들의 합보다 작도록, 페룰들의 수직 적층을 허용하도록 구성된다. 많은 실시예에서, 복수의 레지스트레이션 특징부(33, 34)들은, 수평 적층체의 최대 폭(W_s)이 수평 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 폭(W_F)들의 합보다 작도록, 페룰들의 수평 적층을 허용하도록 구성된다. 일부 실시예에서, 복수의 레지스트레이션 특징부(30, 31, 32, 33 또는 34)들은, 2차원 적층체의 최대 높이(H_s)가 2차원 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 높이(H_F)들의 합보다 작고, 2차원 적층체의 최대 폭(W_s)이 2차원 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 폭(W_F)들의 합보다 작도록, 페룰들의 2차원 수평 및 수직 적층을 허용하도록 구성된다.

도 1 내지 도 6에 예시된 바와 같이, 복수의 레지스트레이션 특징부들은 적어도, 페룰(10)의 상부 측(14)의 제1 레지스트레이션 특징부(30) 및 페룰(10)의 저부 측(16)의 제2 레지스트레이션 특징부(31 또는 32)를 포함할 수 있다. 제1 레지스트레이션 특징부(30) 및 제2 레지스트레이션 특징부(31, 32)는, 페룰의 수직 적층체에서 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부(30, 31, 32)들이 페룰(10) 및 인접한 페룰이 페룰(10)의 길이(z 방향 또는 z 축)를 따라 그리고 수평으로(x 방향 또는 x 축을 따라) 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하도록, 페룰(10)의 (y 방향 또는 y 축을 따른) 수직 적층을 허용하도록 구성된다. 다시 말해, 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부(30, 31, 32)들은, 수직 적층체 내의 페룰들이 페룰의 길이(z 방향 또는 z 축)를 따라 그리고 페룰(10)의 폭을 따라(x 방향 또는 x 축을 따라) 서로에 대해 정렬되도록, 페룰의 (y 방향 또는 y 축을 따라) 수직 적층을 허용하도록 구성될 수 있다.

도 4 내지 도 6에 예시된 바와 같이, 복수의 레지스트레이션 특징부들은 적어도, 페룰(10)의 제1 측(11)의 제1 레지스트레이션 특징부(34) 및 페룰(10)의 반대편 제2 측(15)의 제2 레지스트레이션 특징부(33)를 포함할 수 있다. 도 4 내지 도 6에 예시된 바와 같이, 복수의 레지스트레이션 특징부들은 적어도, 페룰(10)의 상부 측(14)의 제1 레지스트레이션 특징부(30), 페룰(10)의 저부 측(16)의 제2 레지스트레이션 특징부(31 또는 32), 페룰(10)의 제1 측(11)의 제3 레지스트레이션 특징부(34), 및 페룰(10)의 반대편 제2 측(15)의 제4 레지스트레이션 특징부(33)를 포함할 수 있다. 페룰(10)의 제1 측(11)의 제3 레지스트레이션 특징부(34) 및 페룰의 반대편 제4 측(15)의 제4 레지스트레이션 특징부(33)는, 페룰의 수평 적층체에서 제3 및 제4 레지스트레이션 특징부(34, 33)들이 페룰 및 인접한 페룰이 페룰의 길이를 따라 (z 방향 또는 z 축을 따라) 그리고 수직으로(y 방향 또는 y 축을 따라) 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하도록, 페룰의 (x 방향 또는 x 축을 따라) 수평 적층을 허용하도록 구성될 수 있다. 다시 말해, 페룰(10)의 제1 측(11)의 제3 레지스트레이션 특징부(34) 및 페룰의 반대편 제4 측(15)의 제4 레지스트레이션 특징부(33)는, 수평 적층체 내의 페룰들이 페룰의 길이를 따라 (z 방향 또는 z 축을 따라) 그리고 페룰의 높이를 따라(y 방향 또는 y 축을 따라) 서로에 대해 정렬되도록, 페룰의 (x 방향 또

는 x 축을 따라) 수평 적층을 허용하도록 구성될 수 있다.

수용 영역(12)은 페룰(10)의 길이의 적어도 일부분을 따라(즉, z 축을 따라) 연장되는 채널(18)을 포함할 수 있다. 채널(18)은 광 도파로 또는 원통형 광섬유(20)를 수용하도록 구성될 수 있다. 채널(18)은 페룰(10)의 상부 측(14)으로부터의 개방부(opening)(19)를 포함할 수 있다. 존재하는 경우, 개방부(19)는 채널(18) 내에 수용된 광 도파로(20)를 페룰(10)에 접합하기 위한 접착제를 수용하도록 구성될 수 있다. 채널(18)은 원하는 바대로 v-홈, 또는 직사각형 홈 또는 원통형 홈과 같은 임의의 유용한 형상을 가질 수 있다.

추가 실시예에서, 페룰(10)은 단일형 구조를 가지며, 페룰은 광 도파로(20)를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역(12) 및 페룰(10)을 빠져 나가는 광의 크기를 제한하기 위한 개구(40)를 포함한다. 개구(40)는 직경(D_A)을 갖는다. 페룰(10)은 수용 영역(12)에 수용 및 고정된 광 도파로(20)로부터의 광이 개구(40)를 충전하거나 실질적으로 충전하고, 페룰(10)의 길이(z 방향)를 따라 볼 때 개구(40)의 투영 면적이 페룰(10)의 투영 면적의 약 80% 이상, 또는 약 90% 이상, 또는 약 95% 이상하도록 구성된다.

추가 실시예에서, 페룰(10)은 단일형 구조를 가지며, 수용 영역들의 어레이 및 개구들의 어레이(50)를 포함한다. 각각의 수용 영역은 광 도파로(20)를 수용 및 고정하도록 구성된다. 각각의 개구(40)는 상이한 수용 영역에 대응하며, 대응하는 수용 영역(12)에 수용 및 고정되는 광 도파로(20)로부터 광을 수용하고 페룰(10)을 빠져 나가는 광의 크기를 제한하도록 구성된다. 페룰(10)은 수용 영역(12)에 수용 및 고정된 광 도파로(20)로부터의 광이 수용 영역(12)에 대응하는 개구(40)를 충전하도록 구성된다. 페룰(10)의 길이(z 방향)를 따라 볼 때, 개구(40)들의 투영 면적들의 합은 페룰(10)의 투영 면적의 약 80% 이상, 또는 약 90% 이상, 또는 약 95% 이상이다.

개구들의 어레이(50)는 페룰(10)의 길이 방향(z 방향)에 수직인 동일한 평면에 (예를 들어, x-y 축을 따라) 놓일 수 있다. 도 3 내지 도 6은 수용 영역들의 행(row)으로서의 수용 영역(12)들의 어레이, 및 개구(40)들의 행으로서의 개구들의 어레이(50)를 예시한다. 도 3 내지 도 6은 수용 영역(12)들의 열(column)으로서의 수용 영역(12)들의 어레이, 및 개구(40)들의 열로서 개구들의 어레이(50)를 예시한다. 도 3 내지 도 6은 수용 영역(12)들의 2차원 어레이로서 수용 영역(12)들의 어레이, 및 개구(40)들의 2차원 어레이로서 개구들의 어레이(50)를 예시한다. 광 도파로(20)가 수용 영역들의 어레이 내의 각각의 수용 영역(12)에 수용 및 고정될 때, 광 도파로(20)로부터의 광은 페룰(10)의 개구(40) 또는 출력 표면(40)의 약 80% 이상, 또는 약 90% 이상, 또는 약 95% 이상을 조사하고, 개구(40) 또는 출력 표면(40)을 통해 전파되는 광은 페룰(10)을 빠져 나간다.

광 도파로(20)는 페룰 실시예들 중 임의의 실시예에서, 도 7 및 도 9의 단면도에 대체로 예시되어 있는 바와 같이, 페룰(10)의 채널(18) 내에 고정될 수 있다. 광 도파로(20)는 페룰(10)의 광학 요소(13) 부분과 맞닿고, 광 도파로(20)로부터의 광은 길이(z 방향)를 따라 광학 요소(13)를 통해 투과되거나 전파되어, 개구(40) 또는 출력 표면(40)을 통해 페룰(10)을 빠져 나간다.

도 7은 다른 단일형 광학 페룰의 단면도이다. 도 8은 선 8-8을 따라 취해진 도 7의 개략 단면도이다. 도 9는 다른 단일형 광학 페룰의 단면도이다. 도 10은 도 9의 개략 정면도이다. 이들 도면은 페룰(10)의 광학 요소(13)를 통해 전파되는 광의 방향 변경 및 발산을 예시한다.

페룰(10)은 단일형 구조를 가지며, 페룰은 광 도파로(20)를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역(12), 및 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로(20)로부터 광을 수용하고 수용된 광의 발산 또는 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소(13)를 포함한다.

복수의 레지스트레이션 특징부(30, 32, 33 또는 34)들은 적층 방향으로의 페룰(10)의 적층을 허용하도록 구성되어, 페룰의 적층체에서 페룰 및 인접한 페룰이 적층 방향에 수직인 방향으로 그리고 페룰의 길이를 따라 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하게 한다. 다시 말해, 복수의 레지스트레이션 특징부들이 적층 방향으로의 페룰의 적층을 허용하도록 구성되어, 적층체 내의 페룰들이 적층 방향에 수직인 방향을 따라 그리고 페룰의 길이를 따라 서로에 대해 정렬되게 한다.

전술된 바와 같이, 복수의 레지스트레이션 특징부(30, 32, 33 또는 34)들은, 적층 방향을 따른 적층체의 최대 치수가 적층 방향을 따른 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 치수들의 합보다 작도록, 적층 방향을 따른 페룰(10)의 적층을 허용하도록 구성된다.

도 7 내지 도 10에 예시된 바와 같이, 복수의 레지스트레이션 특징부들은 적어도, 페룰(10)의 상부 측(14)의 제1 레지스트레이션 특징부(30) 및 페룰(10)의 저부 측(16)의 제2 레지스트레이션 특징부(32)를 포함할 수 있다.

제1 레지스트레이션 특징부(30) 및 제2 레지스트레이션 특징부(32)는, 페룰의 수직 적층체에서 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부(30, 32)들이 페룰(10) 및 인접한 페룰이 페룰(10)의 길이(z 방향 또는 z 축)를 따라 그리고 수평으로(x 방향 또는 x 축을 따라) 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하도록, 페룰(10)의 (y 방향 또는 y 축을 따른) 수직 적층을 허용하도록 구성된다. 다시 말해, 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부(30, 32)들은, 수직 적층체 내의 페룰들이 페룰의 길이(z 방향 또는 z 축)를 따라 그리고 페룰(10)의 폭을 따라(x 방향 또는 x 축을 따라) 서로에 대해 정렬되도록, 페룰의 (y 방향 또는 y 축을 따라) 수직 적층을 허용하도록 구성될 수 있다.

복수의 레지스트레이션 특징부들은 적어도, 페룰(10)의 제1 측(11)의 제1 레지스트레이션 특징부(34) 및 페룰(10)의 반대편 제2 측(15)의 제2 레지스트레이션 특징부(33)를 포함할 수 있다. 복수의 레지스트레이션 특징부들은 적어도, 페룰(10)의 상부 측(14)의 제1 레지스트레이션 특징부(30), 페룰(10)의 저부 측(16)의 제2 레지스트레이션 특징부(32), 페룰(10)의 제1 측(11)의 제3 레지스트레이션 특징부(34), 및 페룰(10)의 반대편 제2 측(15)의 제4 레지스트레이션 특징부(33)를 포함할 수 있다. 페룰(10)의 제1 측(11)의 제3 레지스트레이션 특징부(34) 및 페룰의 반대편 제4 측(15)의 제4 레지스트레이션 특징부(33)는, 페룰의 수평 적층체에서 제3 및 제4 레지스트레이션 특징부(34, 33)들이 페룰 및 인접한 페룰이 페룰의 길이를 따라 (z 방향 또는 z 축을 따라) 그리고 수직으로(y 방향 또는 y 축을 따라) 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하도록, 페룰의 (x 방향 또는 x 축을 따라) 수평 적층을 허용하도록 구성될 수 있다. 다시 말해, 페룰(10)의 제1 측(11)의 제3 레지스트레이션 특징부(34) 및 페룰의 반대편 제4 측(15)의 제4 레지스트레이션 특징부(33)는, 수평 적층체 내의 페룰들이 페룰의 길이를 따라 (z 방향 또는 z 축을 따라) 그리고 페룰의 높이를 따라(y 방향 또는 y 축을 따라) 서로에 대해 정렬되도록, 페룰의 (x 방향 또는 x 축을 따라) 수평 적층을 허용하도록 구성될 수 있다.

수용 영역(12)은 페룰(10)의 길이의 적어도 일부분을 따라(즉, z 축을 따라) 연장되는 채널(18)을 포함할 수 있다. 채널(18)은 광 도파로 또는 원통형 광섬유(20)를 수용하도록 구성될 수 있다. 채널(18)은 페룰(10)의 상부 측(14)으로부터의 개방부(19)를 포함할 수 있다. 존재하는 경우, 개방부(19)는 채널(18) 내에 수용된 광 도파로(20)를 페룰(10)에 접합하기 위한 접착제를 수용하도록 구성될 수 있다.

추가 실시예에서, 페룰(10)은 단일형 구조를 가지며, 페룰은 광 도파로(20)를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역(12) 및 페룰(10)을 빠져 나가는 광의 크기를 제한하기 위한 개구(40)를 포함한다. 페룰(10)은 수용 영역(12)에 수용 및 고정된 광 도파로(20)로부터의 광이 개구(40)를 충전하거나 실질적으로 충전하고, 페룰(10)의 길이(z 방향)를 따라 볼 때 개구(40)의 투영 면적이 페룰(10)의 투영 면적의 약 80% 이상, 또는 약 90% 이상, 또는 약 95% 이상하도록 구성된다.

도 9는 광 도파로(20)로부터 제1 발산을 갖는 광을 수용하고 수용된 광을 투과시키는 만곡 표면(41)을 구비한 광학 요소(13)를 예시하는데, 투과된 광은 상이한 제2 발산을 갖는다. 광학 요소(13)는, 제1 발산을 갖고 광 도파로(20)로부터 제1 방향을 따라(예를 들어, z 방향을 따라) 전파되는 광을 수용하고 수용된 광을 반사시키는 만곡 표면(41)을 포함할 수 있는데, 반사된 광은 상이한 제2 발산을 갖고 상이한 제2 방향을 따라(예를 들어, y 방향 또는 x 방향을 따라) 전파된다. 만곡 표면(41)에 입사하는 광은 만곡 표면의 영역(44)을 조사한다. 페룰(10)은 만곡 표면의 조사된 영역이 페룰(10)의 길이(z 방향)를 따라 볼 때의 페룰의 단면을 충전하거나 실질적으로 충전하도록 구성되는데, 조사된 표면의 투영 면적은 페룰(10)의 투영 면적의 약 80% 이상, 또는 약 90% 이상, 또는 약 95% 이상이다. 광학 요소(13)는 광 도파로로부터 제1 방향을 따라 전파되는 광을 수용하여 수용된 광을 방향전환시키는 광 방향전환 표면(41)을 포함할 수 있는데, 방향전환된 광은 상이한 제2 방향을 따라 전파된다.

도 11은 복수의 페룰(120)들을 수용하는 광 커넥터(100)의 사시도이다. 페룰들 중 일부이고 페룰들 사이의 정렬을 제공하기 위해 사용되는 레지스트레이션 특징부들에 더하여, 레지스트레이션 특징부(141, 142)들이 커넥터 하우징 내에 포함되어 페룰들과 하우징 사이의 정렬을 제공한다. 도 12는 복수의 페룰(120)들 및 전기 접속부(150, 151)들을 수용하는 2개의 정합 광 커넥터(100)들의 사시도이다.

이들 실시예에서, 광 커넥터(100)는 하우징(110), 및 하우징(110) 내에 배치되는 복수의 페룰(120)들을 포함한다. 전술된 바와 같이, 각각의 페룰은 단일형 구조를 가지며, 각각의 페룰은 적어도 하나의 광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역, 및 적어도 하나의 레지스트레이션 특징부를 포함한다. 전술된 바와 같이, 복수의 페룰들 내의 페룰들의 적어도 하나의 레지스트레이션 특징부는 적어도 하나의 적층 방향을 따라 정렬된 페룰들의 적층체를 형성하도록 서로 맞물린다. 전술된 바와 같이, 이러한 맞물림은 페룰 및 인접한 페룰이 적층 방향에 수직인 방향으로 그리고 페룰의 길이를 따라 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지한다. 전술된 바와 같이, 적어도 하나의 적층 방향을 따른 페룰들의 적층체의 최대 치수는 적어도 하나의 적층 방향을 따른 적층체 내의 개

별 페물들의 최대 치수의 합보다 작다.

광 커넥터(100)는 하우징(110)으로부터 연장되는 수형 핀과 같은 제1 정합 특징부(130) 및 암형 오리피스와 같은 제2 정합 특징부(131)를 포함하여, 상호보완적인 정합 특징부(130, 131)들을 갖는 인접 광 커넥터(100)와 정합할 수 있다. 추가의 정합 특징부(132, 133)들이 또한 하우징(110)으로부터 연장되거나 하우징 내로 만입되어, 상호보완적인 정합 특징부들을 갖는 인접 광 커넥터(100)와 정합할 수 있다.

도 12는 하우징(110) 내의 서브-하우징(160) 내에 배치된 적어도 하나의 전기 와이어(150)를 추가로 포함하는 정합 광 커넥터(100)들을 예시한다. 서브-하우징(160)은 적어도 하나의 전기 와이어(150)를 수용하기 위한 수용 단부, 및 정합 커넥터의 대응하는 서브-하우징과 전기 접속하기 위한 정합 단부(151)를 갖는다. 도 12는 제2 광 커넥터(100)와 정합하는 제1 광 커넥터(100)를 포함하는 광 커넥터 조립체를 예시한다. 각각의 광 커넥터(100)는 복수의 페물(120)들 내의 각각의 페물에 수용 및 고정되는 광 도파로(20), 및 하우징(110)의 서브-하우징(160) 내에 배치되는 복수의 전기 와이어(150)들을 포함한다. 제1 광 커넥터(100) 내의 각각의 광 도파로(20)로부터의 광이 제2 광 커넥터(100) 내의 대응하는 광학 도파로(20)에 결합한다. 제1 광 커넥터(100) 내의 각각의 전기 와이어(150)는 제2 광 커넥터(100) 내의 대응하는 전기 와이어(150)에 전기적으로 접속된다.

많은 실시예에서, 페물은 동일한 커넥터(100)에서 서로에 대해 정렬되고 정합 커넥터(100) 내의 대응하는 페물들에 대해 광학적으로 정렬되는 정렬 특징부들을 갖는다. 제1 커넥터(100) 내의 페물들은 그들 자체의 하우징(120)에 대해 정렬됨으로써 다른 커넥터(100) 내의 대응 페물과 정렬되거나 맞춰지며, 이 하우징은 이어서 예를 들어 핀 및 소켓을 통해 정합 하우징(120)에 대해 정렬된다.

도 13은 광학 페물들의 어레이(50) 외부로 분해된 페물들의 1D 및 2D 모놀리식 어레이들의 사시도이다. 예시된 1D 어레이(52)는 1x4 광학 페물 모놀리식 어레이이다. 예시된 2D 어레이(54)는 2x4 광학 페물 모놀리식 어레이이다. 페물의 1D 및 2D 모놀리식 어레이들은 임의의 유용한 개수의 광학 페물들을 포함할 수 있다. 페물들 전부는 대응하는 광 도파로(20)에 고정된다.

예시된 페물들의 모놀리식 어레이들은 어레이(50) 또는 (도 11에 도시된) 하우징 내의 대응하는 레지스트레이션 특징부들과 정합하는 하나 이상의 레지스트레이션 특징부들을 포함할 수 있다. 페물들의 모놀리식 어레이(52, 54)들은 예를 들어 저부 측의 레지스트레이션 특징부(55)들, 및 제1 또는 반대편 제2 측의 레지스트레이션 특징부(56)들을 포함한다. 광학 페물들의 어레이(50)는 예를 들어 저부 측의 레지스트레이션 특징부(55) 및 제1 또는 반대편 제2 측의 레지스트레이션 특징부(56)를 포함할 수 있다.

하기는 본 발명의 실시예들의 나열이다.

항목 1은 페물로서, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역,

수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산(divergence) 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소, 및

적층 방향으로의 페물의 적층을 허용하도록 구성되어, 페물의 적층체(stack)에서 페물 및 인접한 페물이 적층 방향에 수직인 방향으로 그리고 페물의 길이를 따라 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하게 하는 복수의 레지스트레이션 특징부들을 포함하는, 페물이다.

항목 2는 페물로서, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역,

수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소, 및

적층 방향으로의 페물의 적층을 허용하도록 구성되어, 적층체 내의 페물들이 적층 방향에 수직인 방향을 따라 그리고 페물의 길이를 따라 서로에 대해 정렬되게 하는 복수의 레지스트레이션 특징부들을 포함하는, 페물이다.

항목 3은 항목 1 또는 항목 2의 페물로서, 복수의 레지스트레이션 특징부들은, 적층 방향을 따른 적층체의 최대 치수가 적층 방향을 따른 적층체 내의 개별 페물들의 최대 치수들의 합보다 작도록, 적층 방향을 따른 페물의 적층을 허용하도록 구성되는, 페물이다.

항목 4는 항목 1 내지 항목 3 중 어느 한 항목의 페물로서, 복수의 레지스트레이션 특징부들은, 수직 적층체의

최대 높이가 수직 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 높이들의 합보다 작도록, 페룰의 수직 적층을 허용하도록 구성되는, 페룰이다.

항목 5는 항목 1 내지 항목 3 중 어느 한 항목의 페룰로서, 복수의 레지스트레이션 특징부들은, 수평 적층체의 최대 폭이 수평 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 폭들의 합보다 작도록, 페룰의 수평 적층을 허용하도록 구성되는, 페룰이다.

항목 6은 항목 1 내지 항목 3 중 어느 한 항목의 페룰로서, 복수의 레지스트레이션 특징부들은, 2차원 적층체의 최대 높이가 2차원 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 높이들의 합보다 작고, 2차원 적층체의 최대 폭이 2차원 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 폭들의 합보다 작도록, 페룰들의 2차원 수평 및 수직 적층을 허용하도록 구성되는, 페룰이다.

항목 7은 항목 1 내지 항목 3 중 어느 한 항목의 페룰로서, 복수의 레지스트레이션 특징부들은 적어도, 페룰의 상부 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 페룰의 저부 측의 제2 레지스트레이션 특징부를 포함하는, 페룰이다.

항목 8은 항목 1 내지 항목 3 중 어느 한 항목의 페룰로서, 복수의 레지스트레이션 특징부들은 적어도, 페룰의 제1 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 페룰의 반대편 제2 측의 제2 레지스트레이션 특징부를 포함하는, 페룰이다.

항목 9는 항목 1 내지 항목 3 중 어느 한 항목의 페룰로서, 복수의 레지스트레이션 특징부들은 적어도, 페룰의 상부 측의 제1 레지스트레이션 특징부, 페룰의 저부 측의 제2 레지스트레이션 특징부, 페룰의 제1 측의 제3 레지스트레이션 특징부, 및 페룰의 반대편 제2 측의 제4 레지스트레이션 특징부를 포함하는, 페룰이다.

항목 10은 항목 1 내지 항목 9 중 어느 한 항목의 페룰로서, 수용 영역이 페룰의 길이의 적어도 일부분을 따라 연장되는 채널을 포함하는, 페룰이다.

항목 11은 항목 10의 페룰로서, 채널은 페룰의 상부 측으로부터의 개방부를 포함하고, 개방부는 채널에 수용된 광 도파로를 페룰에 접합하기 위한 접착제를 수용하도록 구성되는, 페룰이다.

항목 12는 페룰로서, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역,

수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소, 및

페룰의 상부 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 페룰의 저부 측의 제2 레지스트레이션 특징부를 포함하고, 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은, 페룰의 수직 적층체에서 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들이 페룰 및 인접한 페룰이 서로에 대해 수평으로 그리고 페룰의 길이를 따라 미끄러지는 것을 방지하도록, 페룰의 수직 적층을 허용하도록 구성되는, 페룰이다.

항목 13은 페룰로서, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역,

수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소, 및

페룰의 상부 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 페룰의 저부 측의 제2 레지스트레이션 특징부를 포함하고, 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은 수직 적층체 내의 페룰들이 페룰의 길이를 따라 그리고 페룰의 폭을 따라 서로에 대해 정렬되도록 페룰의 수직 적층을 허용하도록 구성되는, 페룰이다.

항목 14는 항목 12 또는 항목 13의 페룰로서, 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은, 수직 적층체의 최대 높이가 수직 적층체 내의 270개별 페룰들의 최대 높이들의 합보다 작도록, 페룰의 수직 적층을 허용하도록 구성되는, 페룰이다.

항목 15는 항목 12 내지 항목 14 중 어느 한 항목의 페룰로서, 페룰의 제1 측의 제3 레지스트레이션 특징부 및 페룰의 반대편 제2 측의 제4 레지스트레이션 특징부를 추가로 포함하며, 제3 레지스트레이션 특징부 및 제4 레지스트레이션 특징부는, 페룰의 수평 적층체에서 제3 및 제4 레지스트레이션 특징부들이 페룰 및 인접한 페룰이 페룰의 길이를 따라 그리고 수직으로 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하도록, 페룰의 수평 적층을 허용하도록

구성되는, 폐물이다.

항목 16은 항목 12 내지 항목 15 중 어느 한 항목의 폐물로서, 폐물의 제1 측의 제3 레지스트레이션 특징부 및 폐물의 반대편 제2 측의 제4 레지스트레이션 특징부를 추가로 포함하며, 제3 레지스트레이션 특징부 및 제4 레지스트레이션 특징부는 수평 적층체 내의 폐물들이 폐물의 길이를 따라 그리고 폐물의 높이를 따라 서로에 대해 정렬되도록, 폐물의 수평 적층을 허용하도록 구성되는, 폐물이다.

항목 17은 항목 16 또는 항목 17의 폐물로서, 제3 및 제4 레지스트레이션 특징부들은, 수평 적층체의 최대 폭이 수평 적층체 내의 개별 폐물들의 최대 폭들의 합보다 작도록, 폐물의 수평 적층을 허용하도록 구성되는, 폐물이다.

항목 18은 항목 12 내지 항목 17 중 어느 한 항목의 폐물로서, 수용 영역이 폐물의 길이의 적어도 일부분을 따라 연장되는 채널을 포함하는, 폐물이다.

항목 19는 항목 18의 폐물로서, 채널은 폐물의 상부 측으로부터의 개방부를 포함하고, 개방부는 채널에 수용된 광 도파로를 폐물에 접합하기 위한 접착제를 수용하도록 구성되는, 폐물이다.

항목 20은 폐물로서, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역,

수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소, 및

폐물의 제1 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 폐물의 반대편 제2 측의 제2 레지스트레이션 특징부를 포함하고, 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은, 폐물의 수평 적층체에서 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들이 폐물 및 인접한 폐물이 서로에 대해 수직으로 그리고 폐물의 길이를 따라 미끄러지는 것을 방지하도록, 폐물의 수평 적층을 허용하도록 구성되는, 폐물이다.

항목 21은 폐물로서, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역,

수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고, 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소, 및

폐물의 제1 측의 제1 레지스트레이션 특징부 및 폐물의 반대편 제2 측의 제2 레지스트레이션 특징부를 포함하고, 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은 수평 적층체 내의 폐물들이 폐물의 길이를 따라 그리고 폐물의 높이를 따라 서로에 대해 정렬되도록 폐물의 수평 적층을 허용하도록 구성되는, 폐물이다.

항목 22는 항목 20 또는 항목 21의 폐물로서, 제1 및 제2 레지스트레이션 특징부들은 수평 적층체의 최대 폭이 수평 적층체 내의 개별 폐물들의 최대 폭들의 합보다 작도록, 폐물의 수평 적층을 허용하도록 구성되는, 폐물이다.

항목 23은 항목 20 내지 항목 22 중 어느 한 항목의 폐물로서, 폐물의 상부 측의 제3 레지스트레이션 특징부 및 폐물의 저부 측의 제4 레지스트레이션 특징부를 추가로 포함하며, 제3 레지스트레이션 특징부 및 제4 레지스트레이션 특징부는, 폐물의 수직 적층체에서 제3 및 제4 레지스트레이션 특징부들이 폐물 및 인접한 폐물이 수직으로 그리고 폐물의 길이를 따라 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하도록, 폐물의 수직 적층을 허용하도록 구성되는, 폐물이다.

항목 24는 항목 20 내지 항목 22 중 어느 한 항목의 폐물로서, 폐물의 상부 측의 제3 레지스트레이션 특징부 및 폐물의 저부 측의 제4 레지스트레이션 특징부를 추가로 포함하며, 제3 레지스트레이션 특징부 및 제4 레지스트레이션 특징부는, 수직 적층체 내의 폐물들이 폐물의 길이를 따라 그리고 폐물의 폭을 따라 서로에 대해 정렬되도록, 폐물의 수직 적층을 허용하도록 구성되는, 폐물이다.

항목 25는 항목 23 또는 항목 24의 폐물로서, 제3 및 제4 레지스트레이션 특징부들은, 수직 적층체의 최대 높이가 수직 적층체 내의 개별 폐물들의 최대 높이들의 합보다 작도록, 폐물의 수직 적층을 허용하도록 구성되는, 폐물이다.

항목 26은 항목 20 내지 항목 26 중 어느 한 항목의 폐물로서, 수용 영역은 폐물의 길이의 적어도 일부분을 따

라 연장되는 채널을 포함하는, 페룰이다.

항목 27은 항목 26의 페룰로서, 채널은 페룰의 상부 측으로부터의 개방부를 포함하고, 개방부는 채널에 수용된 광 도파로를 페룰에 접합하기 위한 접착제를 수용하도록 구성되는, 페룰이다.

항목 28은 항목 1 내지 항목 27 중 어느 한 항목의 페룰로서, 광학 요소는 광 도파로로부터 제1 발산을 갖는 광을 수용하고 수용된 광을 투과시키는 만곡 표면을 포함하며, 투과된 광은 상이한 제2 발산을 갖는, 페룰이다.

항목 29는 항목 1 내지 항목 28 중 어느 한 항목의 페룰로서, 광학 요소는 제1 발산을 갖고 광 도파로로부터 제1 방향을 따라 전파되는 광을 수용하며 수용된 광을 반사시키는 만곡 표면을 포함하고, 반사된 광은 상이한 제2 발산을 갖고 상이한 제2 방향을 따라 전파되는, 페룰이다.

항목 30은 항목 1 내지 항목 29 중 어느 한 항목이 페룰로서, 광학 요소는 광 도파로로부터 제1 방향을 따라 전파되는 광을 수용하고 수용된 광을 방향전환시키는 광 방향전환 표면을 포함하고, 방향전환된 광은 상이한 제2 방향을 따라 전파되는, 페룰이다.

항목 31은 항목 1 내지 항목 30 중 어느 한 항목의 페룰로서, 수용 영역은 광섬유를 수용 및 고정하도록 구성되는, 페룰이다.

항목 32는 항목 1 내지 항목 31 중 어느 한 항목의 페룰로서, 출력면을 구비하여 출력면을 통해 전파되는 광이 페룰을 빠져나가게 하고, 페룰은 페룰의 출력면 측으로부터 광을 수용하고 수용된 광의 적어도 일부분을 페룰의 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로에 결합시키도록 구성되는, 페룰이다.

항목 33은 항목 1 내지 항목 32 중 어느 한 항목의 페룰로서, 출력 측을 구비하여 페룰의 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 페룰로 진입하는 광이 출력 측으로부터 페룰을 빠져나가게 하며, 페룰은 페룰의 출력 측으로부터 광을 수용하고 수용된 광의 적어도 일부분을 광 도파로에 결합시키도록 구성되는, 페룰이다.

항목 34는 페룰로서, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역, 및

페룰을 빠져 나가는 광의 크기를 제한하기 위한 개구를 포함하고, 페룰은 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터의 광이 개구를 충전하도록 구성되며, 페룰의 길이를 따라 볼 때, 개구의 투영 면적은 페룰의 투영 면적의 80% 이상인, 페룰이다.

항목 35는 항목 34의 페룰로서, 개구에 배치되는 광학 요소를 추가로 포함하며, 광학 요소는 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하도록 구성되는, 페룰.

항목 36은 페룰로서, 단일형 구조를 가지며,

각각이 광 도파로를 수용 및 고정하도록 구성된 수용 영역들의 어레이, 및

각각이 상이한 수용 영역에 대응하는 개구들의 어레이를 포함하며, 각각의 개구는 대응하는 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터 광을 수용하고 페룰을 빠져 나가는 광의 크기를 제한하도록 구성되며, 페룰은 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로로부터의 광이 수용 영역에 대응하는 개구를 충전하도록 구성되고, 페룰의 길이를 따라 볼 때, 개구들의 투영 면적들의 합은 페룰의 투영 면적의 80%이상인, 페룰이다.

항목 37은 항목 36의 페룰로서, 개구들의 어레이는 페룰의 길이방향에 수직인 동일 평면 내에 놓이는, 페룰이다.

항목 38은 항목 36의 페룰로서, 수용 영역들의 어레이는 수용 영역의 행을 포함하고, 개구들의 어레이는 개구들의 행을 포함하는, 페룰이다.

항목 39는 항목 36의 페룰로서, 수용 영역들의 어레이는 수용 영역들의 열을 포함하고, 개구들의 어레이는 개구들의 열을 포함하는, 페룰이다.

항목 40은 항목 36의 페룰로서, 수용 영역들의 어레이는 수용 영역의 2차원 어레이를 포함하고, 개구들의 어레이는 개구들의 2차원 어레이를 포함하는, 페룰이다.

항목 41은 항목 36의 페룰로서, 출력면을 포함하여 출력면을 통해 전파되는 광이 페룰을 빠져나가게 하며, 페룰은 페룰의 출력면 측으로부터 광을 수용하도록 구성되고, 수용된 광의 적어도 일부분은 개구들의 어레이 내의

개구를 통해 전파되고 개구에 대응하는 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로에 결합되는, 페룰이다.

항목 42는 항목 36의 페룰로서, 출력면을 포함하여 출력면을 통해 전파되는 광이 페룰을 빠져나가게 하며, 페룰은 페룰의 출력면 측으로부터 광을 수용하도록 구성되고, 이 광은 출력면의 80% 이상에 미치며, 수용된 광의 적어도 일부는 개구들의 어레이 내의 각각의 개구를 통해 전파되어 개구에 대응하는 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로에 결합되는, 페룰이다.

항목 43은 항목 36의 페룰로서, 출력면을 포함하여 페룰의 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로들의 어레이 내의 광 도파로로부터 페룰로 진입하는 광이 출력면을 통해 페룰을 빠져나가게 하며, 페룰은 또한 페룰의 출력면으로 진입하는 광의 적어도 일부를 개구들의 어레이 내의 개구를 통해 개구에 대응하는 광 도파로에 결합시키도록 구성되는, 페룰이다.

항목 44는, 항목 36에 있어서, 페룰의 수용 영역에 수용 및 고정된 광 도파로의 어레이 내의 광 도파로로부터 페룰로 진입하는 광이 출력면을 통해 페룰을 빠져나가게 되는 출력면을 포함하고, 광은 출력면의 80% 이상을 덮으며, 또한 페룰은 페룰의 출력면으로 진입하는 광의 적어도 일부를 개구들의 어레이 내의 개구를 통해 개구에 대응하는 광 도파로에 결합하도록 구성되는, 페룰이다.

항목 45는 광 커넥터로서,

하우징; 및

하우징 내에 배치되는 복수의 페룰들을 포함하고, 각각의 페룰은, 단일형 구조를 가지며,

광 도파로를 수용 및 고정하기 위한 수용 영역, 및

적어도 하나의 레지스트레이션 특징부를 포함하고, 복수의 페룰들 내의 페룰들의 적어도 하나의 레지스트레이션 특징부는 적어도 하나의 적층 방향을 따라 정렬된 페룰들의 적층체를 형성하도록 서로 맞물리고, 상기 맞물림은 페룰 및 인접한 페룰이 적층 방향에 수직인 방향으로 그리고 페룰의 길이를 따라 서로에 대해 미끄러지는 것을 방지하며, 적어도 하나의 적층 방향을 따른 페룰들의 적층체의 최대 치수는 적어도 하나의 적층 방향을 따른 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 치수의 합보다 작은, 광 커넥터이다.

항목 46은 항목 45의 광 커넥터로서, 복수의 페룰들 내의 각각의 페룰은 복수의 레지스트레이션 특징부들을 포함하고, 복수의 페룰들 내의 페룰들의 복수의 레지스트레이션 특징부들은 수평 및 수직 방향들을 따라 페룰들의 정렬된 행들 및 열들의 적층체를 형성하도록 서로 맞물리며, 이러한 맞물림은 페룰들의 행이 인접한 페룰들의 행에 대해 수평으로 미끄러지는 것을 방지하고, 페룰들의 열이 인접한 페룰들의 열에 대해 수직으로 미끄러지는 것을 방지하며, 수평 방향을 따른 페룰들의 적층체의 최대 폭은 수평 방향을 따른 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 폭들의 합보다 작고, 수직 방향을 따른 페룰들의 적층체의 최대 높이는 수직 방향을 따른 적층체 내의 개별 페룰들의 최대 높이들의 합보다 작은, 광 커넥터이다.

항목 47은 항목 45의 광 커넥터로서, 복수의 페룰들 내의 각각의 페룰은 수용 영역에 수용 및 고정되는 광 도파로로부터 광을 수용하고 수용된 광의 발산 및 전파 방향 중 적어도 하나를 변경하기 위한 광학 요소를 추가로 포함하는, 광 커넥터이다.

항목 48은 항목 45의 광 커넥터로서, 하우징 내의 서브-하우징 내에 배치되는 적어도 하나의 전기 와이어를 추가로 포함하고, 서브-하우징은 적어도 하나의 전기 와이어를 수용하기 위한 수용 단부 및 정합 커넥터의 대응하는 서브-하우징과의 전기 접속을 위한 정합 단부를 갖는, 광 커넥터이다.

항목 49는 항목 45의 광 커넥터로서, 하우징은 하나 이상의 페룰들 상의 레지스트레이션 특징부들과 정합하는 레지스트레이션 특징부들을 추가로 포함하는, 광 커넥터이다.

항목 50은 항목 45에 따른 제2 광 커넥터와 정합하는 항목 43에 따른 제1 광 커넥터를 포함하는 광 커넥터 조립체로서, 각각의 광 커넥터는,

복수의 페룰들 내의 각각의 페룰에 수용 및 고정되는 광 도파로; 및

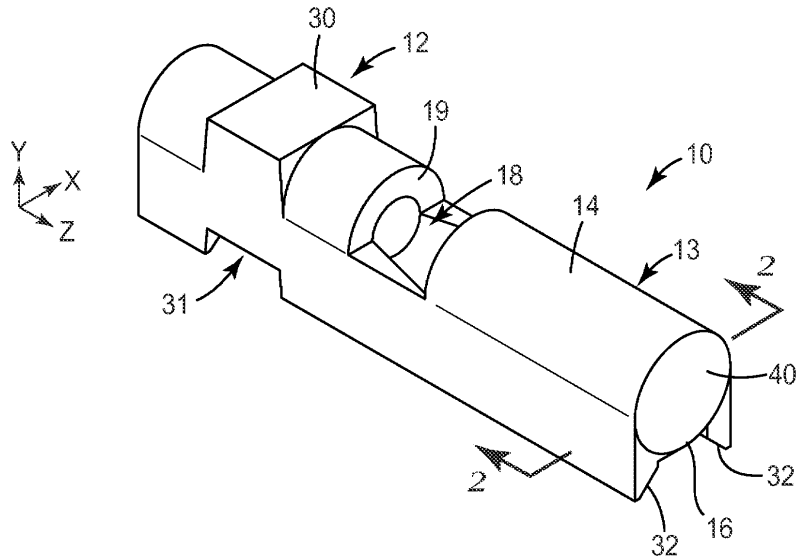
하우징의 서브-하우징 내에 배치되는 복수의 전기 와이어들을 포함하고,

제1 광 커넥터 내의 각각의 광 도파로로부터의 광이 제2 광 커넥터의 대응하는 광 도파로에 결합하고, 제1 광 커넥터 내의 각각의 전기 와이어는 제2 광 커넥터 내의 대응하는 전기 와이어에 전기적으로 접속되는, 광 커넥터이다.

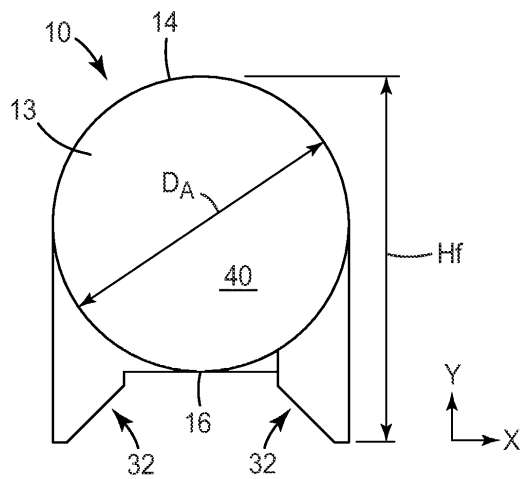
따라서, 단일형 광학 폐물의 실시예들이 개시되었다. 당업자는 본 명세서에 기술된 구성이 개시된 실시예들 이외의 실시예들로 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예는 제한적 목적이 아니라 예시적 목적을 위하여 제공된다.

도면

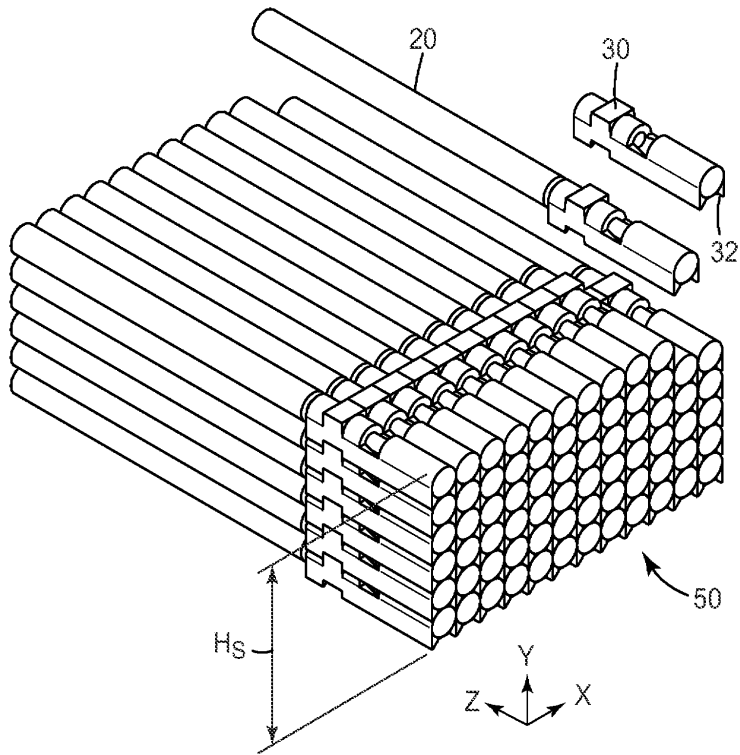
도면1



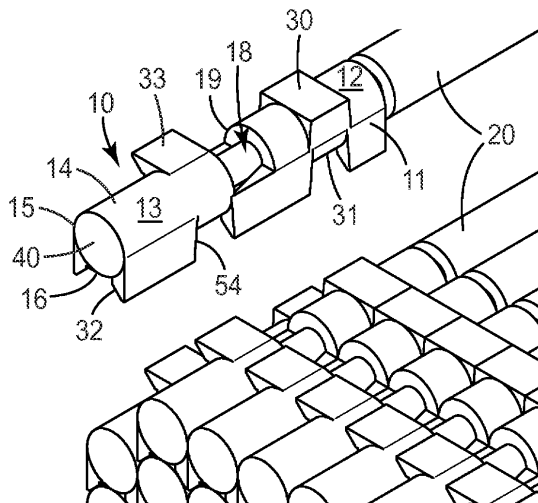
도면2



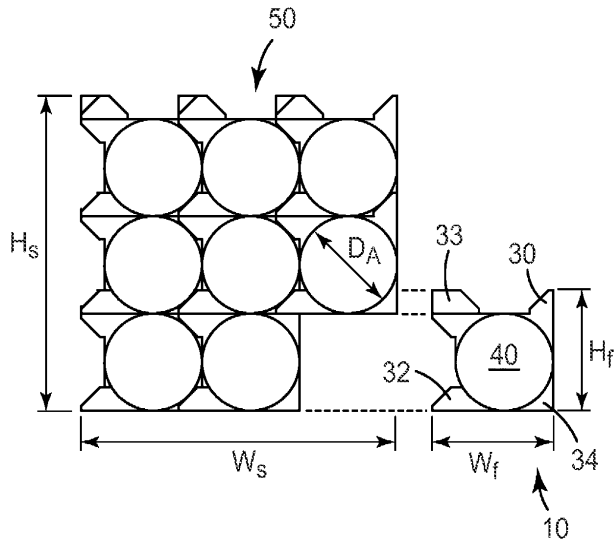
도면3



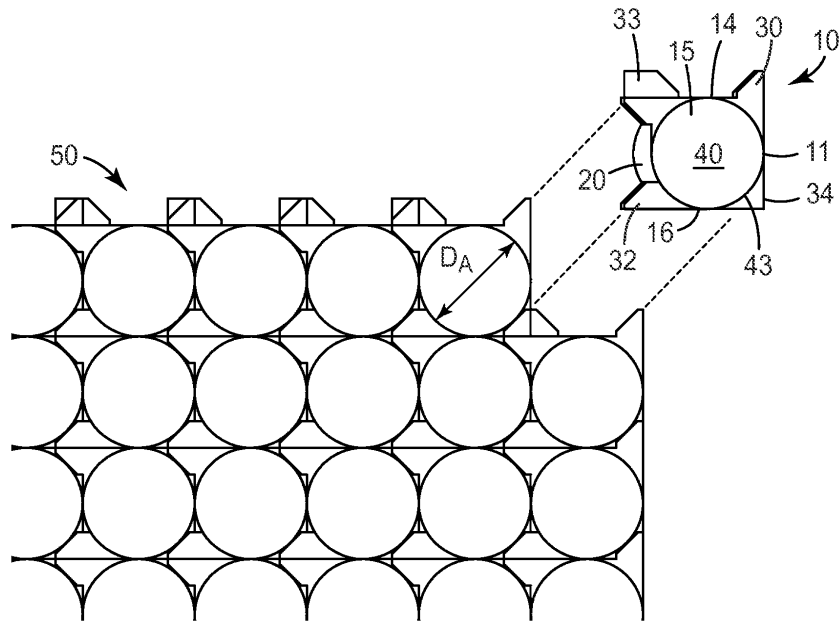
도면4



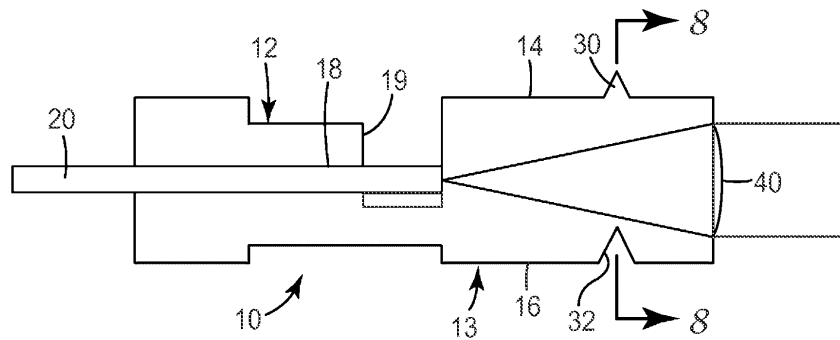
도면5



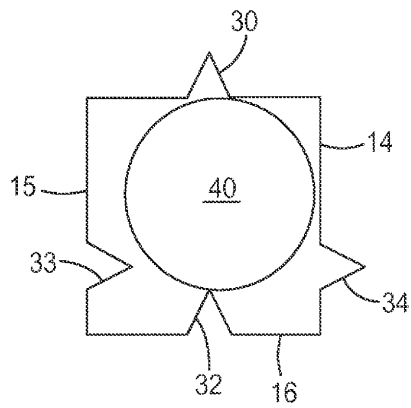
도면6



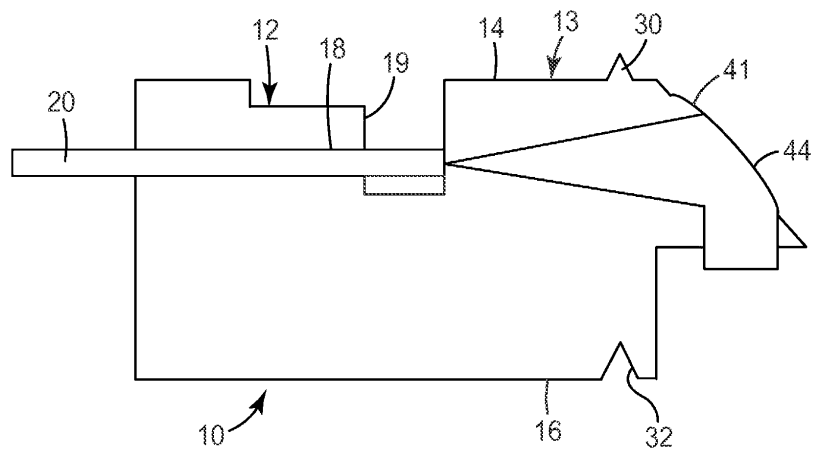
도면7



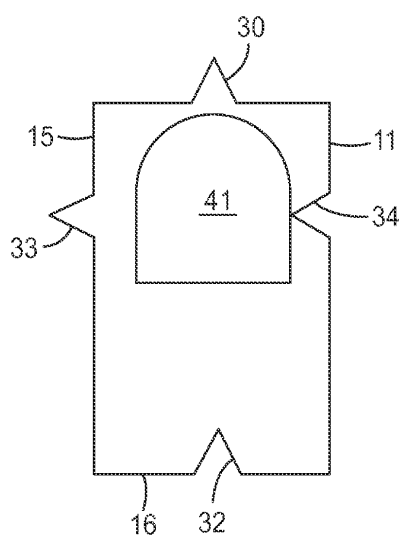
도면8



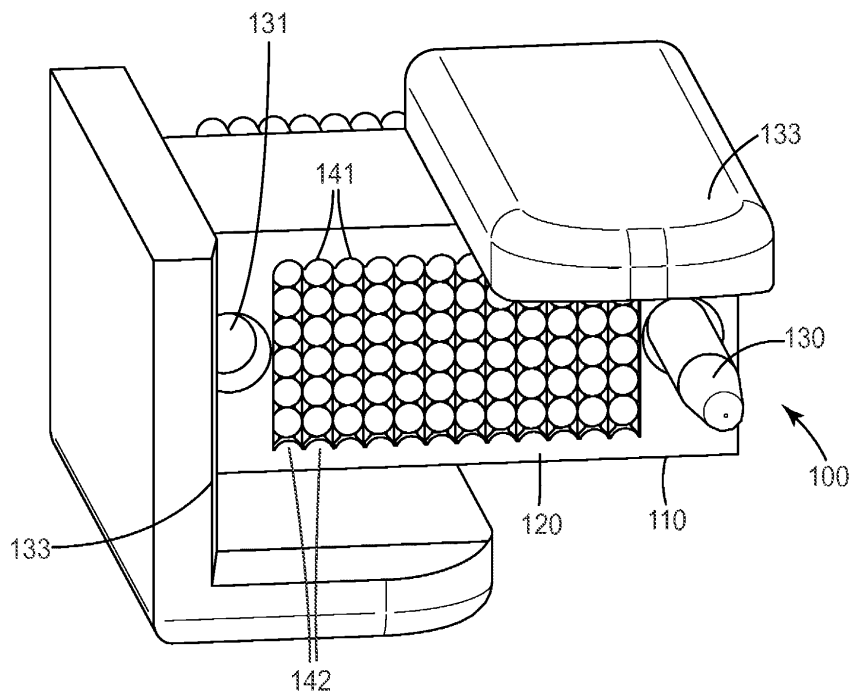
도면9



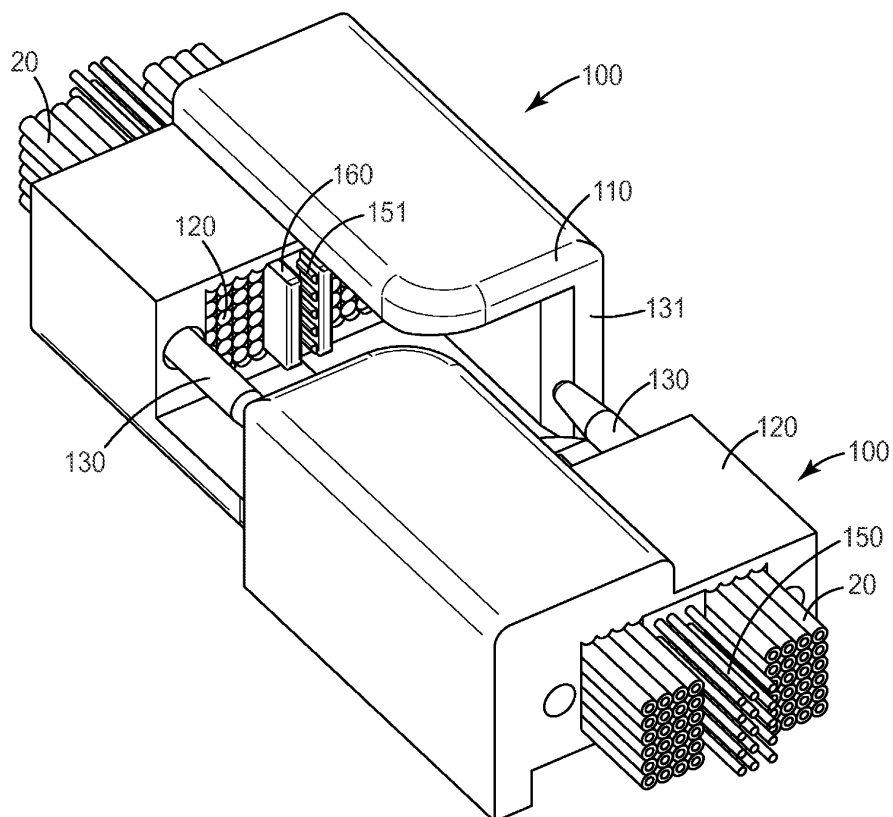
도면10



도면11



도면12



도면13

