



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0073164
(43) 공개일자 2020년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 27/30 (2006.01) G02B 6/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 27/30 (2013.01)
G02B 6/32 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0166761
(22) 출원일자 2019년12월13일
심사청구일자 2020년01월21일
(30) 우선권주장
62/779,239 2018년12월13일 미국(US)

(71) 출원인
이씨아이 테크놀로지 인코포레이티드
미국 07512 뉴저지주 토토와 고든 드라이브 60
(72) 발명자
엔그라시아 주니어 에드가르도 에이치.
미국 08817 뉴저지주 에디슨 바로우 로드 17
페이너만 아리엘
미국 97691 뉴저지주 해컨색 아파트 314 클린턴
플레이스 131
코스마스 로버트
미국 07094 뉴저지주 시코커스 샌드캐슬 키 221
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **축 방향으로 조정되는 비회전 배럴 섬유 폴리메이터**

(57) 요약

광섬유 단부와 렌즈 조립체의 거리를 조정하기 위한 시스템 및 방법이 제공된다. 방법은 내부 배럴의 회전을 방지하면서 단지 하나의 축에서 내부 배럴의 움직임을 조정하는 단계를 포함한다.

명세서

청구범위

청구항 1

섬유 위치 결정 디바이스(fiber positioning device)로서,

하우징;

상기 하우징의 제1 부분에서 상기 하우징에 조절 가능하게 결합된 나사형 배럴;

상기 하우징의 제2 부분에서 상기 하우징에 결합되고, 상기 나사형 배럴로부터 제1 거리에 위치된, 렌즈 조립체;

상기 나사형 배럴과 상기 렌즈 조립체 사이의 거리를 제1 거리로부터 제2 거리로 변경하도록 구성된, 상기 하우징에 결합된 나사형 조절 노브; 및

상기 나사형 배럴에 결합된 잠금 너트(locking nut)를 포함하는,

섬유 위치 결정 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 나사형 배럴은 광 케이블을 수용하도록 구성되는,

섬유 위치 결정 디바이스.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 나사형 배럴은 가공 홈(machined groove)을 포함하고,

상기 섬유 위치 결정 디바이스는 상기 나사형 배럴이 회전하는 것을 방지하는 파스너(fastener)를 더 포함하는,

섬유 위치 결정 디바이스.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 파스너는 고정 나사, 볼트, 또는 다웰(dowel) 중 하나인,

섬유 위치 결정 디바이스.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 렌즈 조립체는 콜리메이팅 렌즈(collimating lens) 또는 렌즈 조립체를 포함하는,

섬유 위치 결정 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2018년 12월 13일자로 출원된 미국 특허 가출원 제62/779,239호의 우선권을 주장하며, 이는 원용에 의해 그 전체로서 본원에 포함된다.

배경 기술

[0002] 시준(Collimation)은 방사선 또는 입자(예를 들어, 광선)의 발산 빔에 의해 평행 빔으로 변환되는 프로세스이다. 광섬유 분야에서, 섬유 콜리메이터는 자유 공간 빔 또는 광원을 광섬유에 결합하는데 사용될 수 있다. 대안적으로, 또는 추가적으로, 섬유 콜리메이터는 두 섬유 사이에 광 빔을 결합시키는데 사용될 수 있다.

[0003] 광 섬유 어플리케이션에 적합한 다양한 콜리메이팅 렌즈가 상업적으로 이용- 가능하다. 예를 들어, 74-UV 및 74-VIS 콜리메이팅 렌즈를 포함하여 오션 옵틱스(Ocean Optics)에서 가능한 74-시리즈 콜리메이팅 렌즈는 SMA 종료된 광섬유 및 기타 샘플링 광학과 결합될 수 있어서 방사(광)의 발산 빔을 평행 빔으로 변환한다. 각각의 렌즈는 직경이 5mm이고, 초점 거리가 10mm이고 UV-Vis 또는 Vis NIR 파장에서 반응한다. 콜리메이팅 렌즈의 초점은 광원의 섬유 배열에서 고정 스크류(set screw)를 풀고 광원의 콜리메이팅 렌즈의 내부 배럴을 슬라이딩함으로써 조절될 수 있다.

[0004] 오션 옵틱스사에서 시판되는 또 다른 광섬유 콜리메이팅 렌즈는 SE 112689이다. SMA 커넥터를 가지는 광섬유를 석영 콜리메이팅 렌즈(quartz collimating lens)에 연결하는데 사용될 수 있다. 조립체는 SMA 섬유 포트가 있는 분광계(spectrometer) 및 광원에 연결할 수 있도록 초점을 맞추거나 제거하도록 조절할 수 있는 나사형 SMA 배럴(threaded SMA barrel)을 포함한다.

[0005] 그러나, 광을 하나의 매체에서 다른 매체에 효과적으로 결합시키기 위해서는 광학의 정확한 정렬이 필수적일 수 있다. 광을 잘 시준되도록 하기 위해, 광원은 콜리메이팅 렌즈로부터 한 초점 거리만큼 떨어져 위치될 수 있다. 광학 설정의 각각의 구성원의 정확한 위치 제어를 제공하기 위해 개선된 섬유 콜리메이팅 기술이 필요하다.

발명의 내용

[0006] 광섬유 단부와 렌즈 조립체 사이의 거리를 조정하기 위한 시스템 및 방법이 본원에 개시된다. 예시적인 실시예에서, 개시된 주제는 하나의 축에서 조정 가능하고 회전이 방지되는 내부 배럴을 포함하는 섬유 위치 설정 디바이스(fiber positioning device)를 제공한다.

[0007] 특정 실시예에서, 섬유 위치 설정 디바이스는 나사형 배럴(threaded barrel), 렌즈 조립체, 및 나사형 조절 노브(threaded adjustment knob)를 포함할 수 있다. 나사형 배럴은 광 케이블을 수용하도록 구성될 수 있으며, 나사형 배럴 및 렌즈 조립체 사이의 거리는 나사산(screw threads)을 통해 내부 배럴과 맞물리는 조절 노브를 돌림으로써 조정 가능하다.

[0008] 특정 실시예에서, 섬유 위치 설정 디바이스는 나사형 배럴이 회전하는 것을 방지하는 파스너(fastener)를 수용할 수 있는 가공 홈(groove)을 더 포함할 수 있다.

[0009] 특정 실시예에서, 파스너는 고정 나사, 볼트, 또는 다웰(dowel) 중 하나일 수 있다.

[0010] 특정 실시예에서, 렌즈 조립체는 콜리메이팅 렌즈를 포함할 수 있다.

[0011] 특정 실시예에서, 시스템은 진공-사용 호환 가능하다.

[0012] 렌즈 조립체와 광 섬유 사이의 거리를 조정하는 방법이 또한 기술된다. 특정 실시예에서, 예시적인 방법은 나사산을 통해 배럴과 맞물리는 널링 외부 조정기(knurled outer adjuster)를 사용하여 나사형 배럴을 이동하는 단계를 포함한다. 나사형 배럴은 광 케이블을 수용하도록 구성될 수 있다.

[0013] 특정 실시예에서, 방법은 나사형 배럴이 파스너에 의해 회전하는 것을 방지하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 특정 실시예에서, 방법은 조절 노브가 잠금 너트에 의해 회전하는 것을 방지하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] 본 개시의 일부로서 구성되고 포함되는 첨부 도면은 본 발명의 바람직한 실시예를 도시하고 개시된 주제의 원리를 기술하는 역할을 한다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 개시된 주제의 일부 실시예에 따른 축 방향으로 조정된 비회전 배럴 섬유 콜리메이터의 사시도이다.

도 2는 개시된 주제의 일부 실시예에 따른 축 방향으로 조정된 비회전 배럴 섬유 콜리메이터의 단면도이다.

도 3은 개시된 주제의 일부 실시예에 따른 축 방향으로 조정된 비회전 배럴 섬유 콜리메이터의 조립된 사시도이다.

다.

도면 전체에 걸쳐 달리 언급되지 않는 한, 동일한 참조 번호 및 문자는 도시된 실시예의 유사한 특징, 요소, 구성 요소, 또는 부분을 표시하기 위해 사용된다. 더욱이, 개시된 주제가 이제 도면들을 참조하여 상세하게 기술 될 것이지만, 이는 예시적인 실시예와 관련하여 수행된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

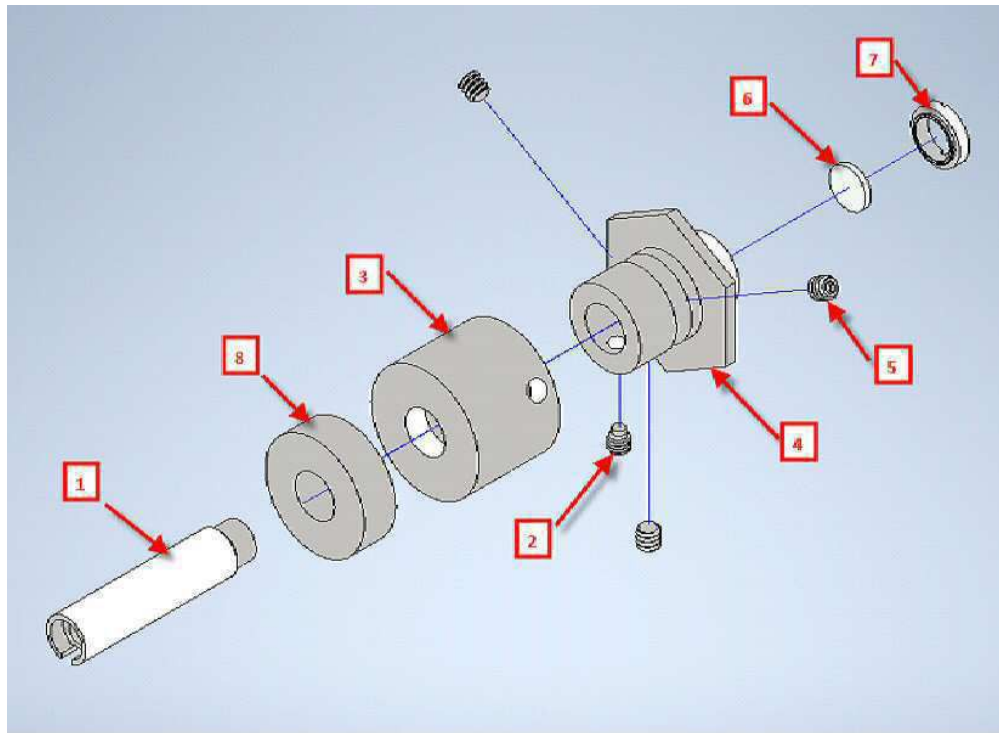
- [0017] 개시된 주제는 섬유 콜리메이터 디바이스를 제공하고, 광섬유 단부를 위치시키는 방법이 본원에 논의된다. 본원에 기술된 섬유 위치 설정 디바이스는 하나의 축을 따라 조절 가능하고 회전이 방지되는 내부 배럴을 포함할 수 있다. 이는 초점을 조정하기 위해 렌즈 단부로부터 렌즈 조립체의 거리의 정확한 축 방향 조절을 가능하게 할 뿐만 아니라, 프로세스에서 광섬유 케이블이 회전하지 않도록 보장할 수 있다. 따라서, 거리가 조정되는 경우 광섬유 케이블의 폴립이 회피될 수 있다.
- [0018] 본원에서 사용된 용어는 특정 실시예만을 기술하기 위한 것이며, 개시된 주제를 제한하고자 하는 것은 아니다. 본원에 사용된 바와 같이, 정확한 축 조절이라는 용어는 실질적으로 최소로 가능한 증분으로 하나의 축을 따라 부품이 이동하는 것을 지칭한다. 본원에 사용된 용어 "및/또는"은 하나 이상의 연관된 열거된 항목의 임의의 및 모든 조합을 포함한다. 단수의 표현인 "하나의", "하나", 및 "그"는 문맥 상 명백하게 다르게 지시되지 않는 한 복수의 표현을 포함하려는 의도이다. 본원에서 사용되는 경우, "포함하는" 및/또는 "포함된"이라는 용어는 언급된 특징, 단계, 동작, 요소, 및/또는 구성 요소의 존재를 명시하지만 하나 이상의 다른 특징, 단계, 동작, 요소, 구성 요소 및/또는 이들의 그룹 중 하나 이상의 존재 또는 부가를 배제하지는 않는다는 것이 더 이해 될 것이다.
- [0019] 본원에 사용된 용어 "렌즈 조립체"는 하나 이상의 렌즈를 지칭한다. 특정 실시예에서, "렌즈 조립체"는 단일 렌즈를 지칭한다. 특정 실시예에서, "렌즈 조립체"는 둘 이상의 렌즈를 지칭한다.
- [0020] 다르게 정의되지 않는 한, (기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서) 본원에서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의된 용어와 같은 용어는 관련 기술 및 본원의 맥락에서 그들의 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본원에 명시적으로 정의되지 않는 한 이상적이거나 지나치게 공식적인 의미로 해석되지 않을 것이다.
- [0021] 도 1은 본 발명에 개시된 주제의 일부 실시예에 따른 축 방향으로 조절된 비회전 배럴 섬유 콜리메이터의 사시도이다. 디바이스는 광섬유 케이블을 수용할 수 있도록 구성된 나사형 배럴(1)을 포함한다. 특정 비제한적인 실시예에서, 나사형 배럴은 인치 당 28 나사산으로 약 1/4 인치의 직경을 가질 수 있다. 다른 비제한적인 실시예에서, 나사형 배럴은 인치 당 28 초과와 나사산을 가질 수 있다.
- [0022] 나사형 배럴(1)은 또한 파스너(2)를 수용하기 위한 가공 홈(machined groove)을 갖는다. 특정 비제한적인 실시예에서, 파스너(2)는 고정 나사, 볼트, 다웰, 또는 배럴의 회전을 방지할 수 있는 임의의 다른 적합한 파스너일 수 있다. 나사형 배럴(1)은 나사형 조절 노브(3)에 맞물려있다. 회전 방향에 따라 나사형 배럴을 앞뒤로 움직이는 조절 노브(3)를 돌림으로써 축 조절이 발생할 수 있다. 비제한적인 실시예에서, 조절 노브(3)는 하우징(4)에 고정되는 고정 나사(5)에 의해 제자리에 유지될 수 있다. 하우징(4)은 유지 링(7)에 의해 렌즈(6)를 제자리에 유지한다. 유지 링(7)은 나사로 조이거나 스냅으로 잠길(snapped in) 수 있다. 광섬유에 사용되는 부품에 적합한 임의의 재료는 나사형 배럴(1), 조절 노브(3), 하우징(4), 렌즈(6), 유지 링(7), 및 잠금 너트(8)를 제조하는데 사용될 수 있다. 특정 비제한적인 실시예에서, 렌즈는 석영 렌즈일 수 있다. 다른 비제한적인 실시예에서, 하우징 및 유지 링은 스테인리스 스틸을 포함할 수 있다.
- [0023] 도 2는 본 개시의 일부 실시예에 따른 축 방향으로 조절된 비회전 배럴 섬유 콜리메이터의 단면도이다. 나사형 배럴(1)의 축을 따라 파스너(2)를 수용하는 채널(9)을 도시한다. 나사형 배럴(1)은 표면(12)에서 외부 노브(3)에 장착된다. 도 11은 나사형 배럴(1)이 하우징(4)의 나사산이 없는 표면에 대해 슬라이딩하는 지점을 도시한다.
- [0024] 도 3은 본 개시의 일부 실시예에 따른 축 방향으로 조절된 비회전 배럴 섬유 콜리메이터의 조립된 사시도이다. 나사형 배럴(1)은 조절 노브(3) 내부에 있다.
- [0025] 특정 비제한적인 실시예에서, 섬유 단부와 렌즈 조립체 사이의 거리는 조절 노브를 돌림으로써 조절될 수 있다. 외부 노브(3)를 돌리는 것은 나사형 배럴(1)을 그 축을 따라 이동하게 하고 섬유의 단부에서 렌즈까지의 거리를

변하게 한다. 정확한 축 조절은 광 섬유(1)의 단부를 렌즈(2)의 초점에 위치시킴으로써 시준이 잘 된 광을 쉽게 생성할 수 있게 한다. 추가적으로, 또는 대안적으로, 정확한 축 조절은 자유 공간 빔 또는 광원을 광 섬유에 결합시키는 것을 제공할 수 있다.

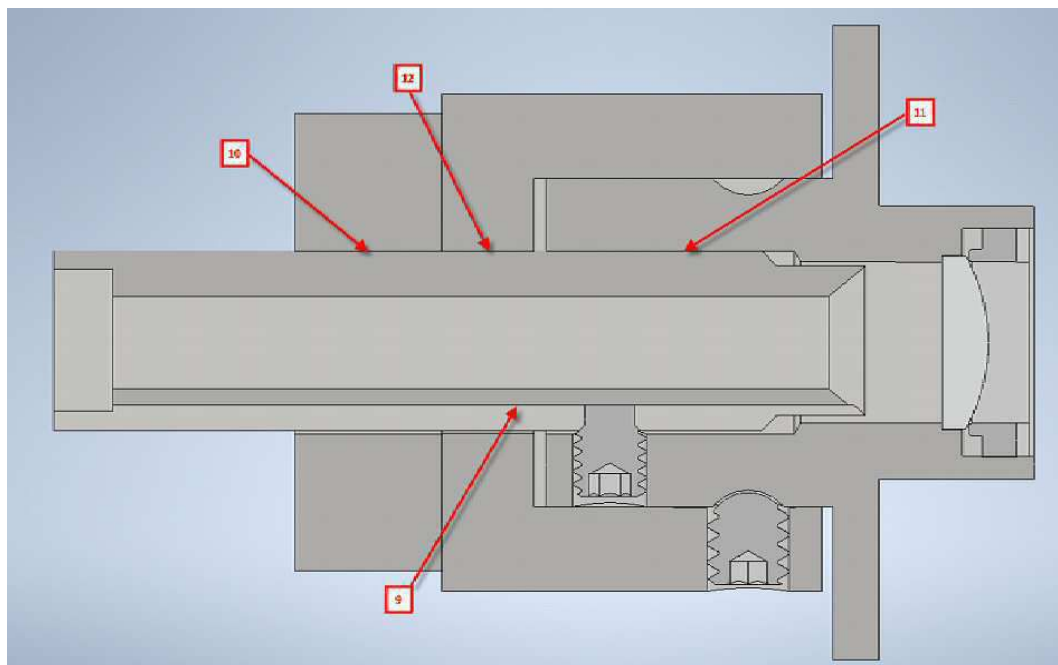
- [0026] 이는 외부 노브(3)를 돌림으로써 배럴(1)이 그 축을 따라 이동하게 하고 섬유의 팁(tip)으로부터 렌즈까지의 거리를 변경함으로써 달성될 수 있다. 이를 통해, 사용자는 렌즈의 초점에서 섬유의 팁을 위치시킬 수 있다. 중요하게, 나사형 배럴의 축 방향 조절은 나사형 배럴에 부착된 광 섬유의 풀림을 회피한다.
- [0027] 비제한적인 특정 실시예에서, 축 방향 이동은 고정 나사(5)를 조임으로써 외부 노드(3)의 이동을 제한함으로써 잠길 수 있다. 더 나아가, 나사형 배럴(1)은 표면(12)에서 하우징 보어에 의해 추가로 구속되고, 그 후 표면(10)에서 잠금 너트에 의해 제자리에 고정될 수 있어서, 광 섬유의 보다 나은 안정성을 제공할 수 있다. 이러한 견고한 광학 설정은 안정적인 광 신호를 위해 필수적일 수 있다.
- [0028] 또 다른 비제한적인 실시예에 있어서, 나사형 배럴은 채널(9)을 제공하기 위해 가공 홈을 갖는다. 고정 나사(5)는 도 2에 도시된 바와 같이 채널에 장착될 수 있다. 이러한 채널은 배럴의 홈을 통해 가스를 배출하는 것을 허용하므로, 디바이스를 시스템은 진공-사용 호환 가능하게 한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 외부 노드(3)는 가스가 빠져나가도록 하는 구멍을 가질 수 있다.
- [0029] 또 다른 비제한적인 실시예에 있어서, 나사형 배럴(3)은 조립체가 모터와 함께 사용되게 하고, 피드백을 통해 제어되는 모터를 사용하여 자동 조절을 가능하게 하기 위해, 풀리(pulley)로 대체될 수 있다.
- [0030] 본 명세서의 설명은 단지 개시된 주제의 원리를 예시할 뿐이다. 설명된 실시예들에 대한 다양한 수정 및 변경은 본 명세서의 교시를 고려하여 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 따라서, 본 명세서의 개시는 개시된 주제의 범위를 예시하기 위한 것이지 제한하기 위한 것이 아니다. 더욱이, 개시된 주제의 원리는 다양한 구성으로 구현될 수 있으며, 본 명세서에 제시된 특정 실시예로 어떤 방식으로든 제한되도록 의도되는 것이 아니다.
- [0031] 도시되고 청구된 다양한 실시예에 추가하여, 개시된 주제는 또한 본원에 개시되고 청구된 특징의 또 다른 조합을 가지는 다른 실시예에 관한 것이다. 이와 같이, 본원에 개시된 특정 특징들은 개시된 주제가 본원에 개시된 특징들의 임의의 적절한 조합을 포함하도록 개시된 주제의 범위 내에서 다른 방식으로 서로 조합될 수 있다. 개시된 주제의 특정 실시예에 대한 진술한 설명은 예시 및 설명하기 위한 목적으로 제시되었다. 개시된 주제를 개시된 실시예에 철저하게 하거나 제한하려는 의도는 아니다.
- [0032] 개시된 주제의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 개시된 주제의 시스템 및 방법에서 다양한 수정 및 변형이 이루어질 수 있음이 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 따라서, 개시된 주제는 첨부된 청구 범위 및 그 균등물 범위 내에 있는 수정 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.

도면

도면1



도면2



도면3

