

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
G02B 6/38

(45) 공고일자 1993년07월 16일
(11) 공고번호 특1993-0006445

(21) 출원번호	특1986-0700105	(65) 공개번호	특1986-7000157
(22) 출원일자	1986년02월22일	(43) 공개일자	1986년03월31일
(86) 국제출원번호	PCT/US 85/001087	(87) 국제공개번호	WO 86/00422
(86) 국제출원일자	1985년06월 12일	(87) 국제공개일자	1986년01월 16일

(30) 우선권 주장	623,660 1984년06월22일 미국(US)
(71) 출원인	이스트만 코닥 컴퍼니 오그덴 에이치. 웹스터 미합중국, 뉴욕 14650, 로체스터, 343 스테이트 스트리트

(72) 발명자 메스바우어 프레드릭 버나르드
미합중국, 뉴욕 1426, 로체스터 202 카마스 드라이브
(74) 대리인 목돈상, 목영동

심사관 : 홍승규 (특허공보 제3337호)

(54) 광학 섬유 연결기와 연결 구성요소

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

광학 섬유 연결기와 연결 구성요소

[도면의 간단한 설명]

본 발명의 바람직한 실시예가 첨부된 도면과 함께, 예시를 통해 설명될 것이다.

제1도는 본 발명을 구체화시키는 광학섬유 연결기의, 설명하기 위해 부분적으로 파단한, 정면도이다.

제2도는 광학섬유들의 연결을 시행하기 전 서로 떨어진 연결기를 제외하고는, 제1도와 유사한 정면도이다.

제3도는 제1,2도에서 설명된 연결기에 포함되어 있는 이격 수단의 사시도이다.

제4도는 제2도에서 선 4-4에 따라 절단한 키와 키홈을 보여주는 부분도이다.

제5도는 제1도에서 설명된 연결기 부분의 확대도이다.

[발명의 상세한 설명]

[1.기술 분야]

본 발명은 광학 섬유들로 서로 물리적으로 그리고 광학적으로 연결시키기 위한 연결기 및, 그러한 연결기의 일부를 형성하거나 혹은 광학섬유를 다른 장치에 연결시키는 연결 구성요소에 관한 것이다.

[2.기술 배경]

공지 형태의 광학섬유 연결기들은 팽창 빔(expanded beam)연결기들로 명명되어 있으며, 실제로 유럽 특허출원 제100,921호와 미국 특허 제4,183,618호에 서술되어 있다. 그 연결기들에 있어서, 섬유 단부에서 방사된 광선 빔(beam)은 렌즈에 의해 확대되어 평행하게 되며, 평행하게 된 더 큰 직경의 빔을 수신하며 그 빔을 다른 섬유의 단부에 초점을 맞추는 구성요소로 배향된다. 한 구성요소로부터 다른 구성요소로 전달되어지는 곳에서 빔은 비교적 큰 직경을 가지기 때문에, 배열의 임무는 두 섬유의 작은 광 전도 코어(core)를 배열하는 것과 비교할때 감소된다. 따라서 연결기에서의 광학적 손

실은 감소될 것이다. 그러나 팽창 빔 원리가 적용된다 할지라도, 연결기에서의 광선 손실을 줄이기 위해서, 전달 및 수신 구성요소인 두개의 구성요소들이 정확하게 배열됨으로써 한 섬유 단부에서 방사된 광선의 가능한 최대량이 다른 섬유의 단부에 초점 맞춰지도록 하는 것은 여전히 중요하다. 그러한 배열의 임무는 상호 관련된 두가지 면들을 가지는 것으로서 간주되는데, 즉 전달 및 수신 구성요소의 축이 평행성을 지닐 필요성 및, 축이 일치될(즉 평행한 축 사이의 거리를 제로로 감소시키는)필요성이다. 축의 평행성은 축의 경사 조절에 관련되고, 축의 일치는 축들의 측면 위치에 관련된다.

평행 또는 평행성이란 용어는 사전적으로 "계속적인 등거리"란 뜻으로, 그 거리는 0이외의 한정치를 가진다. 축들과 관련되어 여기서 사용된 평행이란 용어는 축간 거리가 0인 경우도 포함한다.

미국 특허 제4,421,383호에는 두 광학 섬유를 광학적으로 연결시키기 위한 광학 섬유 연결기가 서술되어있다. 이 연결기는 두가지 유사한 연결 구성요소들을 포함한다. 연결 구성요소들 중의 하나는, 광학 섬유를 다른 구성요소에 연결시키는 장치로써 간주될 수 있다. 그 장치는 원통형 배열 표면과 전방으로 향한 평면표면을 포함한다. 연결 구성요소는, 전후방 표면 및 그 표면들 사이에 연장된 원주 표면을 가지는 렌즈를 포함하는, 렌즈 수단을 포함한다. 렌즈의 전방 표면은 광선을 굴절시키기 위한 볼록한 부분 및, 볼록한 부분의 반경 외측으로 환상(環狀)평면 부분을 가진다. 평탄한 평면은 데이텀(datum)축에 수직이다. 렌즈 수단은 데이텀 축과 동축선상에 있는 원통형 외부 표면을 가진다. 섬유의 단부를 렌즈의 후방 표면과 접촉시켜, 광학 섬유를 렌즈에 고정시키는 수단이 제공된다. 섬유로부터 방사된 광선은 볼록한 면 부분에 의해 전달되어, 섬유의 폭보다 더 큰 폭의 평행한 빔으로 되고 그 평행하게 된 빔의 축은 상기 데이텀 축과 평행하게 된다. 렌즈수단의 원통형 외부 표면 주위에는 슬리브(sleeve) 부재가 배치되어 있다.

미국 특허 제4,421,383호에 서술된 연결기는, 유니온이라 명명된 슬라이브 부재가 많은 역할을 수행해야만 하는 단점을 가지고 있다. 슬라이브 부재는 전달 및 수신 구성요소 축들의 평행을 획득하는 것을 보조하여야 한다. 이것은 유니온의 탄력성 및, 연결기들로 명명되어진 렌즈 수단상의 링들과 부재의 테두리 사이의 선접촉들에 의해 이루어진다. 유니온의 탄력성은 렌즈 수단의 평면들을 서로 접촉하게 한다. 슬라이브 부재, 즉 유니온은 정렬된 다른 상태를, 즉 축들의 측면 위치를 단독으로 담당한다. 유니온의 탄력성 및 테두리와 링 사이의 선접촉은, 서로에 대하여 축들의 측면 위치를 정확하게 하는데 불리하다. 미국 특허 제4,421,383호의 슬라이브 부재는 또한 두 도체를 물리적으로 연결시키는 일을 수행해야만 하며, 따라서 인장응력을 받게될 것이다. 연결기의 두개의 절반인 축들은 측면방향으로 고정 위치하지 않으며, 따라서 유니온이 휘어질때 발생하는 바로서, 축들이 측면 방향으로 변위될 때 현저한 손실이 일어날지 모른다는 점에서, 미국특허 제4,421,383호에 서술된 연결기는 단점을 가지고 있다. 또한 축들의 평행성은 유니온의 굽힘으로 파괴될 수도 있어, 렌즈 수단의 전방 평면들을 평행으로부터 벗어나게 할 것이다.

[발명의 명세]

본 발명은, 슬라이브 부재 제1 및 제2의 동축선상인 원통형 표면을 제공함으로써 선행기술의 단점을 극복한다. 슬라이브 부재의 제1원통형 표면은, 렌즈 수단의 원통형 외측 표면에 연계되도록 배치된 내측 표면이다. 렌즈 수단의 원통형 외측 표면과 슬라이브 부재의 제1원통형 표면과의 접촉 영역과의 축 방향 길이는 짧다. 슬라이브 부재의 렌즈 수단과의 공조는 렌즈 수단의 축의 위치를 상기 슬라이브 부재 내에서 데이텀 축의 횡 방향으로 정하며, 표면들의 짧은 축 방향 접촉 길이는 슬라이브 부재에 대해 경사지도록 데이텀 축의 약간의 여유를 허용한다. 그러므로, 슬라이브 부재에 대해 렌즈 수단이 데이텀 축의 최적 각도 방향(즉, 경사)을 이루도록 기울어질 수 있기 때문에, 슬라이브 부재는, 매우 중요한 축들의 평행성에 영향을 미치지 않는다.

본 발명을 구체화한 연결기에 있어서, 연결기의 광학적 관점의 부품들은, 도체의 물리적인 연결을 이행하는 부품들에 대한 운동을 위하여 어느 정도 여유가 주어진다. 이러한 방식으로 광학 부품들은 상호 공조함으로써 조잡한 물리적 연결 부품들에 의해 부가되는 제한성이 어떤 배열 특성들을 얻을 수 있다. 상기의 제한성은 배열 특성들을 얻는데 불리한 영향을 미칠 수 있었다. 물리적인 연결구성요소들의 배열 상태를 독립적으로 얻기 위한 렌즈들의 부분적인 독립성 때문에, 물리적인 연결을 이루는 것에 있어서의 고충이 감소될 것이며, 그 결과 제조비용이 경제적으로 될 것이다.

이것은 물리적인 연결 부품들을 축들의 측면방향으로 렌즈 축들의 위치에 참여 시키거나, 물리적인 연결 부품들에 대해 경사지도록, 렌즈들에 여유를 줌으로써 성취된다. 또한 렌즈들이 서로 공조하여 렌즈 축들의 평행성은 물리적인 연결 구성요소들과는 비교적 독립적으로 얻어진다. 렌즈 축들의 평행성은 각각 전후방 표면들과 그 전후방 표면 사이에 연장된 원주 표면을 가지는 렌즈들을 제공함으로써 성취된다. 전방 표면은 볼록한 표면부 및, 데이텀 평면을 구성하는 반경상 외측으로 향하는 환상 평면 표면부 평판을 포함한다. 바람직스럽게, 동일한 직경을 가지는 세개의 단단한 구로 형성된 이격 수단이 두 렌즈의 환상 표면들 사이에 위치하며 그 렌즈들은 서로를 향해 탄성적으로 편향된다. 이것은 여기서 정의된 데이텀 평판들의 평행성 및 데이텀 축들의 평행성을 성취한다. 이러한 평행성은 렌즈들이 물리적 연결부품들에 대해 경사지게 되는 약간의 여유를 가지기 때문에 성취될 수 있다.

여기서 사용된 "데이텀 축"이란 용어는 a) 볼록한 표면이 구가 아닌 경우, 비구(非球) 축으로써, b) 볼록한 표면이 구이며 후방 표면이 평면 작용부를 가지는 경우, 구 표면의 곡률 중심을 통과하며 후방 표면의 평탄 평면에 직각인 선으로써, 또는 c) 볼록한 표면이 구이며 후방 표면이 만곡 작용부를 가지는 경우, 전방 표면의 구의 표면부 및 후방 표면의 만곡 작용부의 곡률 중심을 통과하는 선으로써 정의된다.

연결기의 형태인 본 발명의 한 실시예에서, 데이텀 축들을 일치시키도록 측면 위치를 정하는 것은 동축선상에서 공조하는 표면들에 의해 간단하고도 효과적인 방법으로 성취된다. 렌즈, 혹은 렌즈 둘레에 제공된 링부재는 렌즈의 데이텀 축과 동축선상에 있는 원통형 표면을 가진다. 이 원통형 표면은, 슬라이브 부재 상에서 물리적 연결 부분인 원통형 내측 표면과 공조한다. 슬라이브 부재는 원통

형 내측 표면과 동축선상에 있는 원통형 외측 표면을 가진다. 두 슬리이브 부재의 각각에 있는 두 외측 원통형 표면들은 단일 중간 부재의 내측 원통형 표면들과 함께 작용한다. 중간부재의 두 내측 원통형 표면들은 서로 동축선상에 있다. 그러므로, 두 슬리이브 부재의 원통형 내측 표면들의 축들은 완전한 연결 상태에서 동축선상에 있다.

렌즈 또는 렌즈 돌레에 제공된 링부재의 원통형 표면과 슬리이브 부재의 원통형 내측 표면 사이의 원통형 접촉 영역은, 데이텀 축의 축면 방향으로 슬리이브 부재에 대해, 접촉에 의하여 렌즈, 또는 렌즈와 링부재의 위치를 정한다. 그러나, 렌즈, 또는 렌즈와 링부재가 슬리이브 부재 내에서 약간 기울어지는 것을 허용할 만큼, 다시말해 데이텀 축이 슬리이브 부재의 원통형 표면의 축들에 대해 기울어지게 하는 약간의 여유를 가질 만큼 원통형 접촉 영역의 축방향 크기는 짧다.

이러한 식으로, 경사 여유를 지닌 효과적인 축면 방향의 위치 선정은 간단하면서도 효과적인 방법으로 성취된다.

물리적인 연결은 두개의 고리 너트에 의해 완성되며, 이들 각각은 슬리이브 부재들과 함께 작용하며 둘다 중간 부재와 나사 결합한다. 이러한 식으로, 결합될 도체들의 단부와 관련된 렌즈, 슬리이브 부재, 고리 너트를 포함하는 두 연결 구성요소들은 동일하며 중간부재에 의해 연결되어 질 수 있다. 이러한 점은 숫 성분인 두개의 구성요소나 암성분인 두개의 구성요소가 연결되어야만 할대 발생하는 것과 같이, 예를들어 암 수 구성요소와 같은 동일하지 않은 성분들이 사용될 때 생기는 문제들을 회피한다.

두 렌즈가 서로 탄력적으로 편향되는 것은 각 연결 구성요소의 렌즈와 슬리이브 부재 사이에 있는 탄력성있는 0링에 의해서 간단하면서 편리하며, 경제적인 방식으로 성취된다.

렌즈와 링부재의 결합은, 요구된 원통형 표면이 렌즈 위에 자체적으로 형성되는 것보다, 링부재를 형성하는 성형 공정의 일부로써 더 경제적으로 형성될 수 있다는 점에서 유리하다.

편의상, 단단한 구의 형태로 렌즈들의 환상 평면 표면들 사이에 있는 이격 수단은 케이지 안에 유지된다. 케이지에 의해 렌즈들의 정렬 상태에 불리한 영향을 미치는 것을 회피하도록, 케이지는 구들을 지탱하는 로브(lobe)들을 가진 연속적인 환형체로써 얇은 가요성(可撓性) 플라스틱 물질로 형성된다. 그 구조는, 구들이 축의 반경 방향과 원주면 방향으로의 서로에 대한 운동에 반해 제한을 받는 반면에, 케이지가 구들을 통하여 렌즈에 작용시키는 힘은 무시될 수 있도록 되어 있다.

연결기의 최상의 실행을 위해서, 섬유(섬유)의 단부는 렌즈의 볼록 표면에 대해 정확하게 위치되어야 한다. 시험기를 사용하여 결정되었던 이같이 정확하게 정해진 위치는 렌즈의 굴절율에 상당하는 굴절율을 가지는 투과성 접착제에 의해 유지된다.

[본 발명을 수행하는 가장 바람직한 양식]

이제 서술될 본 발명의 실시예는 두 광학섬유를 서로 연결시키는 연결기이다. 연결기는 두개의 유사한 연결 구성요소들 및 중간 부재로 구성된다. 본 발명을 이해하기 위한 본 발명의 보편적인 형태에 있어서, 연결 구성요소들 중의 하나는 광학 섬유가 다른 연결 구성요소에 의하여 연결되어질 장치로서 간주될 수 있다.

제1도에서 두 광학 섬유 도체(13a, 13b)를 광학적으로 연결시키는 연결기(11)가 설명된다. 각 도체(13a, 13b)는 광학 섬유(15a, 15b)를 포함하며, 이 광학 섬유는 공지된 방식으로 외피(19a, 19b) 및, 완충기(17a, 17b)에 의해 둘러싸여져 있다. 섬유(15a, 15b)의 끝부분은 연결을 위해 벗겨져 있다.

연결기(11)는 두개의 동일한 연결 구성요소(21a, 21b) 및 중간부재(23)로 구성되어 있다. 연결 구성요소들이 동일하므로 하나의 서술로 충분할 것이다.

연결 구성요소(21a)는 렌즈 수단을 포함하고, 이 렌즈 수단은 본원 실시예에서는 유리인, 굴절성 재료로 형성된 렌즈(25)이며, 이것은 후방표면 및 전방표면(29)을 지닌다. 후방 표면은 최소한 중심의 작동 영역(27)에서 거의 평면이다. 전방 표면(29)은 본 실시예에서 구(球)형인 볼록면부(31)를 가진다.

다른 실시예에서 볼록면부(31)는 구형이 아니다. 볼록면부(31)의 반경상 외측으로 연장된 평면 환상부(33)는 후방 평면 영역(27)과 실질적으로 평행하다. "반경상 외측으로"란 용어는 축으로부터의 거리를 지시하기 위한 것이며, 축에 대한 상대적인 위치를 지시하는 것이 아니다. 평면 환상부(33)의 평면은 데이텀 평면이라 명명된다. 상기 정의에 따라서 본 실시예의 데이텀 축(34)은 구형곡면의 곡률 중심을 지나며 후방 표면의 평탄한 중심영역(27)의 평면에 수직인 선이다. 데이텀 축과 데이텀 평면은 수직이다.

본 실시예에서 전방 표면과 후방 표면 사이에 연장된 원주 표면(35)은, 대개 데이텀 축(34)과 동축선상에 있는 원통형 모양을 하고 있다. 렌즈(25)의 후방 평탄면 영역(27)과 인접하고 있는 것은 관형 요소(37)이며, 이는 본 실시예에서 자외선을 투과시키는 유리로 형성되어 축상의 보어(39)를 지니며, 이 보어내에 광학섬유(15a)의 벗겨진 끝부분이 배치된다. 보어(39)는 설명을 위해 광학섬유보다 훨씬 큰 직경으로 도시된다. 이것은 실제로 존재하는 경우가 아니다. 예를들면 보어는 0.017cm의 직경을 가지며 광학 섬유는 0.012cm의 직경을 가질 수 있다. 광학 섬유의 단부는 렌즈와 접촉하고 있다. 섬유의 단부, 관형 요소(37) 및 렌즈는 렌즈 유리의 굴절율에 상당하는 굴절율을 가지는 접착제에 의해 함께 접합된다. 볼록면부(31)에 대한, 섬유 단부의 위치는, 섬유 단부로부터 방사된 광선이 볼록면부로부터 평행화된 비임으로 전달되도록 하는 위치이며 이 비임의 직경은 광학 섬유의 직경보다 크고 비임의 축은 데이텀 축에 대해 평행하다. 이러한 중요한 조건을 성취하는 기술은, 섬유 단부의 위치를 렌즈와의 접촉상태에서 움직이는 것을 포함하며, 이것은 섬유에 의해 방사된 광선이 데이텀 축에 평행한 비임 축을 지닌 평행화된 비임으로서 볼록면부로 전달되는 것을 시험장치가 표시할 때까지 계속된다. 이러한 조건이 이루어질때 자외선은 섬유 단부 주위의 경화되지 않은 접착제에 적용되며 그 접착제는 자외선에 의해 경화될 수 있는 형태의 것이다.

렌즈의 전방표면은 반사 방지용 코우팅으로 처리되어 있다.

렌즈 수단은 또한 링 부재(41)를 포함하며, 링 부재는 렌즈의 원주 표면 둘레에 고정 배치됨으로써, 링부재와 렌즈의 상대적인 운동이 방지된다. 링부재를 플라스틱 재료로 렌즈상의 정위치에서 성형된다. 링부재(41)는 원통형의 외측 표면(43)을 지니며, 이것의 축방향은 데이텀 축과 동축상에 있다. 그러므로 렌즈의 원주면의 모양이 어떠할지라도, 링 부재(41)는 원통형이면서 데이텀 축과 동축상인 렌즈 수단용의 표면인 표면(43)을 제공한다.

렌즈(25) 및 링부재(41)로 이루어진 렌즈 수단은 관형부재(47)의 슬라이브 같은 단부(45)내에 반경상으로 배치되어 있다. 단부(45)는 원통형의 내부 표면(49)을 지니며, 이 내부 표면은 짧은 축상 길이의 원통형 지역에 걸쳐 링 부재의 표면(43)과 연결된다. 관형부재의 단부(45)를 벗어나려는 링부재(41)의 운동(제1도에서는 오른쪽으로)은 관형요소상의 내부로 향해진 탄성의 치형(51)에 의해 방지된다.

관형부재(47)의 단부(45)는 단부의 내부 표면(49)과 동축선상에 있는 원통형 외측 표면(53)을 가진다.

단부(45)로부터 이격된 관형부재(47)의 단부(55), 관형부재(47)와 도체의 외피(19a 혹은 19b)사이의 물리적인 연결이 가능하도록 형성된다. 본 실시예에서 물리적인 연결은 매스틱(mastic, 57)으로 성취되나, 다른 방법으로도 이루어지며, 예를들어 관형부재와 나사 결합하는 너트에 의해 압축 또는 변형될 수 있는 탄력성 있거나 혹은 갈라진 고리에 의해서 성취될 수 있다.

관형부재(47)는 전방으로 향하는 환상 요부(59)를 지니며, 이 요부의 저부는 전방으로 향하는 환상의 견부(61)에 의해 형성된다. 탄성 재료인 O링(63)이 요부(59)에 배치된다. 링부재(41)의 후방으로 향하는 환상표면(65)은 O링(63)과 마주대한다.

각각의 연결 구성요소는(21a, 21b)은, 관형부재(47)의 후방으로 향하는 환상 표면(71)과 연결될 수 있는 전방향의 환상표면(69)을 지닌 고리 너트(67)를 포함한다. 고리 너트(67)는 내부에 나사(73)를 포함한다.

두 연결 구성요소들(21a, 21b)은, 관형부재(47)의 외측 표면(53)과 겹쳐지게 연결되도록 내부의 원통 표면(75)을 지닌 중간부재(23)에 의해, 물리적으로 연결된다. 중간부재(23)는 또한 고리 너트(67)의 내측 나사(73)와 공조되는 외측 나사(77)를 갖는다.

연결 구성요소들(21a, 21b)은, 나사(73 과 77)가 서로 맞물릴때, 중간 부재(23)에 대한 고리 너트(67)의 회전에 의해 서로를 향해 당겨질 수 있다.

링부재(41)의 외측 표면(43)은 키(key) 홈(79)을 가지고, 관형부재(47)의 내측 표면(79)으로 들어가는 키(83)를 가지며, 이것은 제4도에 도시되어 있다. 관형부재(47)의 외측 표면(53)은 키홈(85)을 가지며, 중간부재(23)의 내측 표면(75)은 키홈(85)으로 들어가는 키(89)를 가진다. 키와 키홈들은, 링 부재, 관형부재, 중간부재(23)의 축방향 관계 운동을 허용하도록 축방향으로 연장되지만, 링부재, 관형부재, 중간부재의 데이텀축에 대한 상대 회전 운동은 방지된다. 그러므로, 서로에 대한 섬유들의 각도 방향은 섬유들이 개개의 렌즈부재들에 접촉되었을 때 조절되어진다.

렌즈들의 전방표면의 평면 환상부분(33)은, 본 실례에서는 강(steel)인 비 압축성 재료로 제작되고 실질적으로 동일한 직경을 가지는 3개의 구(91)를 포함하는, 이격 수단에 의해서 이격되어 평행하게 유지된다(즉, 데이텀 평면들은 평행하게 유지된다.) 강구(91)들은 얇은 가요성 플라스틱 재료로 형성된 케이지(cage, 93)에 유지되어 있으며, 데이텀 축에 관하여 상호간 이격되어 배열되어 있다.

본 실시예에서 강구들은 서로 120° 위치에 있다. 케이지(93)는 연속적인 환상고리(96) 및 3개의 로브(lobe, 95)를 포함하며, 이 로브들은 환상고리로부터 반경 내측으로 연장되어 이것과 일체화되어 있다. 환상고리의 외측 직경은, 중간부재(23)의 원통형 표면들(75)중 한 표면내에서 최소한의 여유로 꼭 맞게 끼워지는 정도의 크기이다. 케이지는 환상 리브(rib, 94)에 대해 인접함으로써 중간부재(23)내에서 축방향으로 위치하고 있다. 케이지는 데이텀 축에 대한 구들의 방사상 운동 및 원주상 운동을 억제한다. 그러나, 케이지는 구들의 축상에 대한 운동에 최소한으로 저항하며, 연결의 나머지 부분에 대하여는, 케이지가 휘어질때 자신들의 위치를 벗어난다. 케이지에 의해 구들에 적용된 축방향 힘의 최소화는 케이지가 렌즈 수단의 하나 혹은 다른 것에(또는 양측에 비대칭적으로)끼칠지도 모르는 어떠한 영향도 최소화시킨다.

상기 서술에 있어서와 같이, 고리 너트(67)의 적당한 회전은 렌즈 수단을 서로를 향해 유인시킨다. 렌즈 수단의 서로를 향한 접근은, 렌즈들의 전방 표면이 모두 구에 접촉할 때 끝난다. 더 이상의 고리 너트의 회전은 O링들(63)의 압축을 유발시킨다. O링들의 압축은, 관형 부재상의 환상 견부(shoulder, 97) 중간부재의 단부 표면(99)이 연계됨으로써 제한된다. 숄더(97)와 표면(99)이 연계된 후, 더이상의 고리 너트(67)의 회전은 나사(73 과 77)에 응력을 주게 되어 고리 너트(67)를 중간부재(23)에 고착시켜서, 의도되는 경우를 제외하고는 연결기가 분리되지 않게 된다.

중간부재(23)는, 설명하기 위해서, 확대된 중앙부(101)를 지닌것으로 도시된다. 이 중앙부는, 패널상에 장착되는 플랜지이거나 또는 다른 유사한 연결기들의 플랜지들에 연결되는 플랜지와 같은, 어떠한 편리한 형태를 취할 수 있다. 또한 중앙부에는, 예를들면 고리너트(67)가 조여질 때의 회전에 대하여 중간부재를 고정시키도록, 렌치와 함께 작용하는 육각형의 표면과 같은 공구에 부합하는 표면이 제공될 수 있다.

전술된 바와같이, 링부재(41)의 외측 표면(43)이 관형부재의 내측표면(49)과 접촉하는 원통형 영역의 축상 크기는 작다. 예를들면, 각 렌즈의 두께가 0.5cm이고 링부재의 원통형 외측 표면(43)의 직경이 1cm인 실시예에서, 상기의 축방향 크기는 0.050-0.075cm가 될 것이다. 접촉 영역의 축방향의 크기는, 그러한 접촉을 통하여 관형부재가 미칠 수 있는 어떠한 영향도 최소화시키기 위해서 짧으며, 이러한 영향은 데이텀축들의 평행을 파괴하는 경향이 있다. 축방향의 작은 크기를 가진 접

축 영역은 짐발(gimbal)에 비유된다. 따라서, 축방향의 짧은 크기를 지니는 접촉 영역은, 슬라이브 부재에 대해 경사지도록 데이텀 축의 약간의 여유를 허용한다. 그러나, 접촉영역은 관형부재에 의해 결정되어질 데이텀 축의 측면 위치를 정하는데 충분히 적절하다.

렌즈 수단이 압축된 0링(63)에 의해 서로를 향해 탄성적으로 편향되는 것과 함께, 데이텀 평면의 평행을 유지하도록 마이크로 구(micro-sphere)라 지칭된 강구(92)를 사용하는 것은 경제적인 가격으로 직경에 대한 고도의 정확성을 가지고 쉽게 이용될 수 있기 때문에 유리하다.

중간 부재와 관형부재들은 단단한 플라스틱 재료로 성형된다.

링부재(41)는, 성형 기술에 의해 데이텀 축과 동축선상에 있는 요구된 원통형 표면을 만드는 것을 허용하며, 데이텀 축에 동축선상인 축을 가지며 두 면 모두 정확하게 원통형인 원주 표면 렌즈상에 만들 것을 필요로하지 않는다.

데이텀 평판들의 평행은 구(91), 평면 환상 표면부(33) 및, 탄성의 0링(63)에 의해 성취되는 것을 알 수 있다. 평행한 데이텀 축들의 일치는 원통형 표면(43, 49, 53, 75)들을 동일축선상으로 만듦으로서 성취된다.

상기의 실시예에서 구(91)를 위한 케이지(93)는 중간부재로부터 분리되어 있는 요소이다. 그러나, 케이지는 중간부재(23)와 일체로 성형될 수 있으며 그러한 경우 리브(94)는 생략될 수 있다.

지금까지 본 발명은, 두 광학 섬유를 광학적으로 연결시키기 위한 연결기의 실시예로 서술되었다. 본 발명에 있어서 연결 구성 요소는, 하나의 광학 섬유를 다른 섬유 뿐만 아니라, 단말기와 같은 다른 장치에 광학적으로 연결시키는데 사용될 수 있다. 위에서 서술된 바와같이 단일의 연결 구성 요소가 하나의 섬유를 다른 장치에 연결시키는데 사용되어진 본 발명의 그러한 실시예에서, 연결 구성 요소는 기능상 평면 환상표면(33)에 상당하는 평면 표면을 가지는 다른 장치에 물리적으로 연결될 수 있다. 구(91)와 케이지(93)같은 이격 수단은 연결 구성요소의 평면 환상 표면(33)과 거기에 상당하는 장치의 평면 표면 사이에 삽입된다. 그 장치는, 표면(53)과 같은 연결 구성요소 위에서 원통형 표면과 직접, 간접으로 함께 작용하기 위하여, 장치의 데이텀 축과 동축선상에 있는 원통형 표면을 지닌다. 장치의 광원 또는 수신기는 위에서 서술한 바와같이, 렌즈(25)와 링부재(41)가 관형부재에 설치된 것과 유사한 방법으로 장치에 설치되는 것이 바람직스럽다.

특히 도면을 참조하여 위에서 서술한 실시예에서, 두 연결 구성요소는 모두 스택성이며, 중간 부재는 양측 단부가 모두 암성분이다.

본 발명을 구체화시키는 또 다른 연결기에 있어서 연결 구성요소의 하나는 스택성이며 다른 하나는 암성분일 수 있다. 이 경우 중간부재는 필요없다. 조립된 상태에서 두 구성요소의 필수적인 동축선상 관계를 성취시키기 위해서, 암성분의 관형부재는, 스택성 관형부재의 원형인 원통형 외측 표면과 접하여 전방으로 연장된 원형인 원통형 내측표면을 가지며, 이것은 데이텀 축과 동축선상에 있다.

위에서 특별히 서술된 실시예에는 원통형 내측표면으로서 서술된 표면들이 있다. 플라스틱 부품을 성형하는 분야의 숙련자들은 그러한 표면들을 형성하기가 어렵다는 것을 쉽게 인식할 것이다. 기술자들은, 그러한 표면들의 효과가 요구된 원통형 표면에 접선 방향인 다수의 평평한 표면들에 의해 만들어짐을 인식할 것이다. 따라서, 명세서와 청구범위에서 원통형 표면들에 관한 것은, 약간의 원추형 표면들, 굽어진 원통형 표면들 및, 예를들어 이론적인 원통형 표면들에 접선 방향인 평면과 같은 다수의 다른 표면들에 의해 형성된 이론적인 원통형 표면들을 포함하는 것으로서 이해되어질 것이다.

[산업적 이용 가능성]

본 발명은, 광학적인 신호를 한곳에서 다른 곳으로 낮은 손실로써 전달하도록 광학 섬유들을 서로 연결시키는데 적용되며, 또한 광학섬유의 내외로 광학 신호를 전달하고 수신하는 전달기 및 수신기 같은 또 다른 장치에 광학 섬유를 연결하는데 적용된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전후방 표면들과 그 사이에 뻗은 원주 표면을 가지는 렌즈를 포함하는 렌즈 수단을 포함하며, 상기 렌즈의 전방 표면은 볼록부와 볼록부에 반경상 외측으로 환상(環狀) 평면부를 가지며, 데이텀(datum) 축을 형성하는 수단인 상기 환상 평탄부의 평면은 상기 데이텀 축에 직각이며, 상기 렌즈 수단은 데이텀 축과 동축선상에 있는 원통형 외측 표면을 가지며, 섬유로부터 방사된 광선이 볼록 표면부에 의해 상기 데이텀 축에 평행한 평행 비임의 축과 함께 섬유의 폭보다 큰 폭의 평행 비임으로 전달되도록 광학섬유 단부를 렌즈의 후방 표면에 접촉하게 고정시키는 수단을 포함하며, 슬라이브 부재가 상기 렌즈 수단의 원통형 외측 표면 둘레에 배치되는, 원통형 배열 표면과 전방 평탄 표면을 가지는 장치에 광섬유를 연결시키는데 사용하는 연결 구성요소에 있어서, 상기 슬라이브 부재가 제1, 제2의 동축선상 원통형 표면들을 가지며, 상기 슬라이브 부재의 제1원통형 표면은 내측 표면이면서 렌즈수단의 원통형 외측 표면에 연계되도록 배치되고, 렌즈 수단의 원통형 외측 표면과 상기 슬라이브 부재의 제1원통형 표면의 접촉 영역의 축방향 길이는 짧으며, 따라서 슬라이브 부재와 렌즈 수단과의 공조는 슬라이브 부재에 대한 데이텀 축의 경사 여유를 허용하면서 상기 데이텀 축의 위치를 상기 슬라이브 부재 내에서 상기 데이텀축에 횡방향으로 정하며 슬라이브 부재의 제2원통형 표면은 장치의 원통형 일직선 표면과 공조하는 것을 특징으로 하는 연결 구성요소.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 렌즈 수단은 렌즈의 원주표면 둘레에 배치되어 이에 고정된 링부재를 포함하고, 렌즈 수단의 상기 원통형 외측 표면은 링 부재의 표면인 것을 특징으로 하는 연결 구성요소.

청구항 3

제1 또는 제2항에 있어서, 상기 장치의 원통형 배열 표면은 그 장치의 외측으로 나사화된 관형부의 내측 원통형 표면이며, 슬라이브 부재의 제2동일축의 원통형 표면이 외측 원통형 표면이며, 상기 연결 구성요소는, 슬라이브 부재와 공조하는 고리 너트 및 외측으로 나사화된 관형부를 포함하는 상기 다른 장치에 슬라이브 부재를 고정하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 연결 구성요소.

청구항 4

제1항에 있어서, 슬라이브 부재가 전방으로 향하는 환상 견부(shoulder)를 가지며, 렌즈 수단이 슬라이브 부재의 환상 견부와 마주하는 후방으로 향하는 환상 견부를 가지며, 상기 연결 구성요소는 슬라이브 부재에 대해 전방으로 렌즈 수단을 편향시키는 편향 수단 및 환상 견부들 사이에 배치된 0형의 탄성재료 링을 포함하는 것을 특징으로 하는 연결 구성요소.

청구항 5

제1항에 있어서, 데이텀 축에 관하여 서로 이격된 위치에서 렌즈의 전방 표면의 환상 평면 부분에 대하여 위치하고 상기 장치의 전방 평탄 표면과 공조하는 비압축성 재료로 된 세개의 구를 포함하는 것을 특징으로 하는 연결 구성요소.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 구를 위한 케이지를 포함하고, 상기 케이지는 상기 데이텀 축에 반경 및 원주상으로 운동을 제한하지만 상기 데이텀 축에 평행한 운동에 대해서는 최소한의 제한을 가하는 것을 특징으로 하는 연결 구성요소.

청구항 7

두개의 연결 구성요소를 포함하는 두개의 광학섬유를 연결하는 연결기에 있어서, 상기 연결기 장치를 구성하는 상기 구성요소중의 하나는 원통형 일직선 표면 및 전방향 평탄 표면을 지니고, 전방 평탄 표면은 상기 장치를 구성하는 상기 구성요소 렌즈의 전방 표면 화상 평탄부이며 상기 장치의 원통형 일직선 표면은 상기 장치를 구성하는 연결 구성요소의 슬라이브 부재의 제2의 원통형 표면이며, 두개의 연결 구성요소 슬라이브 부재의 제2원통 표면과 공조하도록 배열된 원통형 표면을 지닌 관형 중간 부재, 슬라이브 부재를 중간부재에 연결시키는 연결용 수단, 각각의 구성요소의 렌즈를 관련 슬라이브 부재에 대해 전방으로 편향시키는 편향 수단, 및 렌즈 수단이 편향수단에 의해 서로를 향해 편향되었을때 두개의 렌즈의 환상 평탄부의 평면을 평행하고 이격되게 유지시키는 이격 수단을 특징으로 하는 연결기.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 이격 수단은, 렌즈들의 전방 표면의 환상 평면부들과 연계되도록 데이텀 축에 대해 배치되는 비압축성 재료로 형성된 세개의 구를 포함하는 것을 특징으로 하는 연결기.

청구항 9

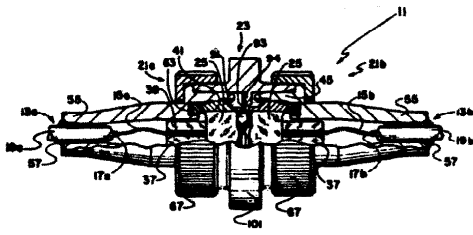
제8항에 있어서, 상기 이격 수단은, 상기 구를 유지하고 데이텀 축의 원주상으로 및 데이텀 축의 반경상으로 중간 부재 및 서로에 대한 구의 운동을 저지하지만, 데이텀 축에 평행한 서로에 대한 운동에 최소한의 조항을 부가하는 케이지를 포함하는 것을 특징으로 하는 연결기.

청구항 10

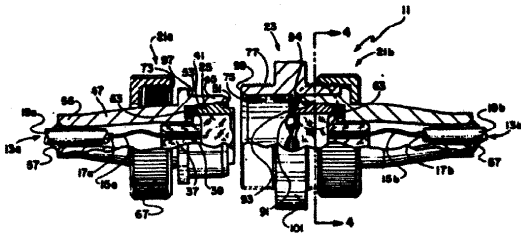
두개의 연결 구성요소 및 두개의 연결 구성요소를 연결시키는 관형의 중간 부재를 포함하고, 상기 연결 구성요소 각각은 전방 및 후방 표면을 지니는 렌즈, 및 전.후방 표면 사이에 있는 원주상 표면을 포함하고, 전방 표면은 볼록한 표면부 및 볼록한 표면부의 반경상외측으로 환상 평탄부를 지니고, 상기 환상 평탄부의 평면인 데이텀 축을 형성하는 수단은 데이텀 평면을 구성하고 상기 데이텀 축에 직각이며, 광학 섬유를 렌즈의 후방 표면에 고정시키는 수단은 섬유로부터 방사된 광선이 볼록한 표면부에 의해 상기 데이텀 축에 평행인 축과 함께 섬유의 폭 보다 큰 폭의 평행 비임으로 전달되도록 하는 두개의 광학 섬유를 연결시키는 연결기에 있어서, 각각의 연결 구성요소는 링 부재, 슬라이브 부재, 편향 수단등을 포함하고, 상기 링부재는 데이텀 축과 동축선상에 있는 원형의 원통형 외측 표면을 지니고 렌즈의 원주 표면에 대래 배치되어 고정되고, 상기 슬라이브 부재는 짧은 축 길이의 원통형 영역에서 상기 원형의 원통형 외측 표면과 접촉하고 있는 내측의 원형인 원통형 표면을 지니며 링 부재의 원형인 원통형 외측 표면에 관해 배치되고, 상기 편향 수단은 렌즈 및 링 부재를 슬라이브 부재에 대해 전방으로 편향시키고, 상기 연결수단은 구성요소를 중간 부재에 연결시키도록 상기 중간 부재와 공조하며, 상기 중간 부재는 두개 구성요소의 연결 수단을 각각과 공조하는 공조 수단을 지니며, 상기 중간 부재는 상기 렌즈가 상기 편향 수단에 의해 서로를 향해 편향될때 두개의 데이텀 평면을 평행하고 이격되게 유지시키는 이격 수단을 포함하며, 상기 이격 수단은, 비압축성 재료로된 세개의 구들 및, 상기의 구들을 유지시키고 상기 데이텀 축의 원주방향 및 상기 데이텀 축의 반경 방향으로 중간 부재 및 서로에 대한 구의 운동을 저지하지만 상기 데이텀 축에 평행한 상호간의 운동에는 최소한의 저항을 부가하는 케이지를 포함하고, 중간 부재의 두개의 연결 구성요소의 공조 및, 슬라이브 부재와 링 부재 사이의 접촉은 데이텀 축의 반경으로 서로에 대한 두개의 데이텀 축의 운동을 방지하는 역할을 하고, 슬라이브 부재의 상기 내측 원형의 원통 표면과 각각의 연결 구성요소 링 부재의 원형인 원통형 외측 표면과의 접촉에서 상기 원통형 영역의 짧은 축상의 길이는, 슬라이브 부재에 대해 경사지도록 렌즈에 작은 여유를 허용하는 것을 특징으로 하는 연결기.

도면

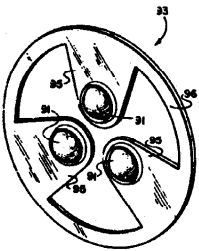
도면1



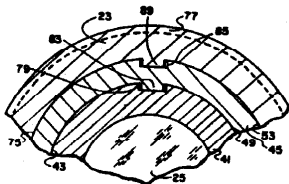
도면2



도면3



도면4



도면5

