

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
G02B 6/44

(45) 공고일자 1990년09월21일
(11) 공고번호 특1990-0006818

(21) 출원번호	특1987-0001756	(65) 공개번호	특1987-0008198
(22) 출원일자	1987년02월28일	(43) 공개일자	1987년09월25일
(30) 우선권주장	5016 1986년02월28일 영국(GB)		
(71) 출원인	비아이씨씨 퍼블릭 리미티드 컴퍼니 스튜어트 프레이저 머리 영국 런던시 더블유 1 엑스, 5 에프 에이취 메미웨어 플레이스 디본서 하우스		
(72) 발명자	말콤 도날드 바아넷 영국 랭카셔주 볼튼시 비엘 5, 2에스 에이 웨스트 휴거튼 데이지힐, 데이지힐드라이브 17번지 스티븐 피이터 드리스켈 영국 랭카셔주 에스턴시 타일디슬리, 하이어그리인, 하이어그리인레인 78번지 존 에드워드 테일러 영국 버크셔주 에이든헤드시 핑크니그리인 골든 볼레인 29번지		
(74) 대리인	조완수		

심사관 : 이병일 (책자공보 제2030호)

(54) 광학케이블

요약

내용 없음

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

광학케이블

[도면의 간단한 설명]

제 1 도 및 제 2 도는 각각 광학섬유요소의 적당한 제 1 형태를 확대 도시한 투시도 및 횡단면도.

제 3 도, 제 4 도 및 제 5 도는 각각 광학섬유요소의 적당한 제2, 제3, 및 제 4 형태를 확대도시한 횡단면도.

제 6 도는 광학섬유요소들의 적당한 제 1 어셈블리를 확대도시한 횡단면도.

제 7 도는 광학섬유요소들의 적당한 제 2 어셈블리를 확대도시한 횡단면도.

제 8 도 및 제 9 도는 각각 광학섬유요소의 적당한 제5 및 제 6 형태를 확대도시한 횡단면도.

제 10 도는 광학섬유요소들의 적당한 제 1 어셈블리를 합체시키는 적당한 광학케이블을 확대도시한 횡단면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|------------|-------------|
| 1 : 광학섬유요소 | 2 : 가요성세장몸체 |
| 3 : 세장격실 | 6 : 광학섬유리본 |
| 7 : 광학섬유 | 8 : 소성재료 |
| 9 : 가요성테이프 | 10 : 곡선파동로 |
| 25 : 슬롯 | 37 : 리브 |
| 38 : 리드 | 39: 솔더 |

40 : 어셈블리

45 : 흡

82 : 튜브

83 : 내경

84 : 보강요소.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 통신분야에서 사용하기에 적합하고, 0.8 내지 2.1 마이크로미터의 파장을 가진 광전달용 광학섬유들을 다수 포함하는 광학케이블, 특히 광대역서비스용의 국소배전케이블로서 사용하기에 적합한 광학케이블에 관한 것이다

본 발명의 목적은 전술한 종류의 광학케이블내에 사용하기 위하여 형태가 간단하고, 적은 비용으로 제조할 수 있는 개량된 광학섬유요소를 제공하는 것이다.

본 발명에 의하여 개량된 광학섬유요소는 전장에 걸쳐 세장부재와 부분적으로 결합되어 있는 적어도 하나이상의 세장격실을 내부에 가지고 있는 가요성세장부재, 세장격실 또는 여러개의 세장격실중 적어도 하나속에 느슨하게 들어있는 적어도 하나이상의 광학섬유 및 각 광학섬유를 세장격실내에 유지하는 수단으로 구성되어 있고, 이러한 세장부재는 그 중앙중축이 세로방향으로 일정한 간격으로 두고 있는 2개의 위치들 사이에서 두위치의 직선거리보다 더 길게 세로방향으로 뻗어있는 통로를 따르는 형태로 탄성적으로 고정되어 있고, 탄성적으로 고정된 세장부재가 세로방향으로 가하여지는 인장력을 받을 때 세장부재가 그 탄성적 고정작용에 대하여 길이방향으로 곧게 뻗으로써 각 광학섬유에 가하여지는 인장력을 감시키고, 인장력이 제거된때에는 세장부재가 그 탄성고정작용에 의하여 그 본래의 형태로 복귀하도록 배열되어 있다.

가요성세장부재는 그 중앙중축이 완만하게 구부러진 파동로를 따르는 형태로 탄성적으로 고정되고, 파동곡률의 축들이 서로 평행이 되고, 세장부재의 중축과 수직이 되게 놓여있는 것이 바람직하다. 탄성적으로 고정된 세장부재가 세로방향으로 가하여지는 인장력을 받는 때에는 완만하게 구부러진 파동에 의하여 세장부재는 그 탄성고정작용에 대하여 곧게 펴지는 경향을 가지게 된다. 다시 말하면, 완만하게 구부러진 파동의 반경길이는 점진적으로 증가하게 된다. 이와는 달리, 가요성세장부재는 그 중앙중축이 나선형통로를 따라 뻗어있는 형태로 탄력있게 고정시킬 수 있고, 나선형으로 뻗어있는 통로의 방향은 나선형으로 뻗어있는세장부재의 중앙직선축에 대하여 5° 내지 15° 각도로 놓이게 하는 것이 바람직하다.

탄성적으로 고정된 가요성세장부재내의 각 세장격실내에 느슨하게 들어있는 각 광학섬유는 지지하지 아니하는 것이 바람직하지만, 어떤 경우에는 특히, 세장부재가 완만하게 구부러진 파동로에 따라 뻗어있는 때에는 광학섬유요소중 2개 이상의 광학섬유는 적어도 하나 이상의 광학섬유리본구조 또는 세장격실내에 느슨하게 들어있는 다른 광학섬유 어셈블리의 구성부분으로 할수 있다. 이러한 경우에는 광학섬유와 필요한 경우에는 광학섬유리본구조물의 하나 이상의 가요성세장보강요소를 나란히 배열하고, 전체적으로 또는 부분적으로 소성재료로된 가요성 세장몸체내에 파묻거나, 나란히 배열하고, 가요성테이프의 한 주표면에 고정시킨다.

가요성세장부재가 완만하게 구부러진 파동로를 따라 뻗어있는 경우에는 각 세장격실은 가요성세장부재의 중앙중축에 대하여 평행되는 방향으로 뻗어있는 것이 바람직하며, 가요성세장부재가 2개 이상의 세장격실을가지고 있는 경우에는 그중 적어도 하나의 격실이 세장부재의 한측면내로 개방되고, 적어도 하나의 격실이세장부재의 반대측면내로 개방되거나, 모든 세장격실이 세장부재의 중앙중축으로부터 가로방향으로 일정한간격을 두고, 각 광학섬유, 광학섬유리본구조물 또는 기타 광학섬유 어셈블리의 길이는 이러한 것이 느슨하게 들어있는 세장격실의 길이보다 약간 긴 것이, 즉 0.05 내지 0.2% 정도 더 긴 것이 바람직하다.

가요성세장부재가 그 중앙중축이 나선형통로를 따라 뻗어있는 형태로 탄력있게 고정되어 있는 경우에는 각 광학섬유, 광학섬유리본구조물, 또는 기타 광학섬유 어셈블리의 길이는 그것이 느슨하게 들어있는 세장격실의 길이보다 0.05 내지 0.2% 정도 더 길게 하는 것이 바람직하다.

가요성세장부재가 완만하게 구부러진 파동로에 따라 뻗어있는 경우에는 각 세장격실은 가요성세장부재의 중앙중축에 대하여 평행되는 방향으로 뻗어있는 것이 바람직하며, 가요성세장부재에 2개 이상의 세장격실을 가지고 있는 경우에는 그중 적어도 하나의 격실은 세장부재의 한 측면으로 개방되어 있고, 다른 하나의 격실은 세장부재의 반대측면으로 개방되어 있거나, 모든 격실이 세장부재의 동일한 측면내로 개방되어 있는 것이 바람직하다.

광학섬유, 광학섬유리본구조물 또는 기타 광학섬유 어셈블리를 가요성세장부재의 세장격실내에 유지하는수단은 세장부재와 분리하여 형성하거나, 세장부재와 일체로 형성할 수 있다. 어떤 경우에는 세장부재와 분리하여 형성된 유지수단과 세장부재와 일체로 형성된 유지수단을 결합하여 사용할 수 있다.

유지수단이 가요성세장부재와 분리하여 형성되어 있는 경우에는 유지수단에는 각 광학섬유, 광학섬유리본구조물 또는 기타 광학섬유 어셈블리를 세장격실내에 유지하기 위하여 세장부재 둘레에 나선형으로 감겨있거나, 세장부재의 세로방향으로 뻗어 있거나, 세장부재 둘레에 가로방향으로 겹쳐져 있는 적어도 하나 이상의 테이프를 포함시킬 수 있다.

또다른 실시예에 있어서, 유지수단에는 세장격실의 개구부 위에 놓이거나, 2개 이상의 격실이 세장부재의 동일측면내로 개방되어 있는 경우에는 세장격실의 개구부들 위에 놓이고, 세장부재에 고정되어 있는 분리형성된 세장리드를 포함시킬 수 있다. 세장리드는 각 세장격실이 그안으로 개방되어 있는 세장부재에 인접한그 표면에 세로방향으로 뻗어있고, 세장부재와 리드가 그 중축에 대하여 가로방향으로 상대적 이동을 하지 못하도록 세장격실내에 효과적으로 끼워넣는 하나 이상의 리브를 가질 수 있다.

이러한 리드는 각 세장격실내에 느슨하게 들어있는 각 광학섬유, 광학섬유리본구조물 또는 기타 광학섬유어셈블리에 쉽게 드나들 수 있도록 적당한 수단, 예를들면, 스냅고정장치 또는 서로 맞물리는 세장부재와 리드 둘레에 나선형으로 감겨있는 가요성태이프에 의하여 가요성세장부재에 분리할 수 있게 고정되어 있다. 분리형성된 리드는 횡단면과 형상이 동일한 또다른 가요성세장부재로 할 수 있다.

유지수단이 가요성세장부재와 일체로 형성되어 있는 경우에는 세장부재에 각 세장격실의 개구부를 가로질러 뻗어있고 가로방향으로 일정한 간격을 두고 세로방향으로 뻗어있는 한쌍의 플랩을 제공하는 것이 바람직하며, 이러한 플랩들은 세장부재와 일체로 형성되어 있고, 그 자유단부 사이에 세로방향으로 뻗어있는 슬릿또는 슬롯의 범위를 세장격실내에 느슨하게 들어있는 각 광학섬유, 광학섬유리본구조물 또는 기타 광학섬유어셈블리가 이를 쉽게 통과하지 못할 정도의 폭으로 한정한다.

각 가요성세장부재는 필요한 형태의 통로를 따라 갈 수 있도록 쉽게 탄성적으로 고정시킬 수 있는 소성재료로 만드는 것이 바람직하나, 이러한 가요성세장부재는 경우에 따라 탄성금속 또는 합금으로 할 수 있다. 각 세장부재를 만들 수 있고, 탄성적으로 쉽게 고정시킬 수 있는 적당한 소성재료에는 테라프탈산, 폴리에틸렌 및 테라프탈산, 폴리부틸렌이 포함된다.

또다른 방법으로, 각 가요성세장부재는 탄성적으로 쉽게 고정시킬 수 없고, 부재내에 가로방향으로 일정한 간격을 두고 가로방향으로 뻗어있는 적어도 2개 이상의 탄성세장보강요소들을 끼워넣을 수 있는 소성재료로 만들 수 있으며, 이러한 재료는 부재가 세로방향으로 뻗어있는 통로를 따라갈 수 있게 탄성적으로 고정된다.

본 발명에는 전술한 광학섬유요소들의 어셈블리가 포함되어 있으며, 이러한 어셈블리는 그 중앙중축이 세로방향으로 뻗어있는 통로를 따라 갈 수 있도록 함께 집합 및 고정되어 있다.

특히 적당한 실시예에 있어서, 세장횡단면을 가지고, 긴 측면내로 개방된 세장격실이 달린 적어도 3개 이상의 광학섬유요소로 구성된 가요성세장부재들은 각 부재가 최하단에 있는 부재를 제외하고, 그 전장에 걸쳐 다른 부재의 상부에 뻗어있고, 다른 세장부재의 각 세장격실내에 각 광학섬유, 광학섬유리본구조물 또는 기타 광학섬유 어셈블리를 유지하기 위하여 다른 부재에 분리할 수 있게 고정되어 있으며, 가요성세장부재의 어셈블리는 그 중앙중축이 완만하게 구부러진 파동로를 따라갈 수 있는 형태로 탄력있게 고정되어 있고, 파동로의 곡률축은 서로에 대하여서 뿐 아니라, 어셈블리의 가요성세장부재의 긴 가로축에 대하여 평행으로 놓여있다. 인접한 세장부재들은 그 전장에 걸쳐 다른 부재와 서로 스냅고정이 될 수 있는 횡단면으로되어있다.

예를들면 서로 분리되어 형성된 각 가요성세장부재에는 그 주표면중 하나에 그 길이방향에 따라 뻗어있고, 가로방향으로 일정한 간격을 두고 있는 적어도 2개 이상의 직립리브들을 제공할 수 있고, 그 주표면중 다른 표면에 그 길이방향으로 뻗어있고, 가로방향으로 일정한 간격을 두고 있으며, 인접한 가요성세장부재의 직립리브를 끼워넣을 수 있는 적어도 2개 이상의 홈들을 제공할 수 있다. 가요성세장부재들은 모두 횡단면과 형상을 동일하게 하는 것이 바람직하다.

또다른 실시예에 있어서, 세장한 횡단면을 가진 2개 이상의 가요성세장부재들을 나란히 배열하여 하나의 어셈블리를 형성하고, 이 어셈블리내에서 세장격실의 종축은 공통평면내에 놓이고, 어셈블리의 공통측면내로 개방되며, 2개의 또는 모든 세장부재에 공통인 유지수단, 예를들면 리드 또는 나선형으로 감겨있는 테이프가 광학섬유 또는 광학섬유리본구조물을 세장격실내에 유지하는데 이용된다.

본 발명에는 그속에 적어도 하나 이상의 전술한 개량광학섬유 요소가 느슨하게 들어있는 적어도 하나 이상의 튜브가 포함된 개량광학케이블도 포함되어 있다.

개량광학케이블의 각 튜브는 전기적으로 절연되는 소성재료로 만드는 것이 바람직하며, 이러한 경우에는 원주적으로 일정한 간격을 두고 있는 다수의 세장보강요소들을 플라스틱튜브의 벽속으로 끼워넣을 수 있다. 세장요소들은 플라스틱튜브의 축 둘레에 나선형으로 뻗어있거나, 플라스틱튜브의 축에 대하여 평행으로 뻗어있게 할 수 있다. 세장보강요소들이 플라스틱튜브의 축 둘레에 나선형으로 뻗어있는 때에는 이러한 세장보강요소들의 적어도 2개 이상의 총들이 튜브의 축 둘레에 나선형으로 뻗어있게 하고, 인접한 총들의 방향은 그 반대로 하는 것이 바람직하다. 인접총들의 나선형으로 뻗어있는 세장요소들은 서로 섞여져서 조어진 보강재료리브를 형성할 수 있다.

세장보강요소들이 플라스틱튜브의 축에 대하여 평행으로 뻗어 있는 경우에는 각 요소내에 플라스틱 튜브대에서의 요소의 기계적 결합과 광학케이블의 신축성을 향상시키는데 도움이 되는 파동, 바람직하기로는 방사상으로 뻗어있는 파동을 제공한다.

파동이 제공된 각 세장보강요소에는 한가닥의 철사 또는 여러가닥들을 한데 꼬아만든 철사를 포함시키고, 이러한 철사를 그 길이에 따라 일정한 간격으로 떨어진 위치에서 주름지게 하여 파동상을 형성하게 할 수 있으나, 케이블의 무게를 되도록 가볍게 유지하고, 금속이나 합금의 사용을 피하기 위하여 각 세장보강요소에 한가닥의 유리섬유실 또는 기타 무기보강재를 포함시키는 것이 바람직하다.

파장보강요소들이 유리섬유실이나 다른 무기보강재의 다발인 경우에는 이러한 실들은 튜브의 플라스틱재료에 결합시키기 위하여 약품에 미리 적시지 아니하며, 다발의 기본필라멘트들 사이에 있는 빈틈에는 공기가 없는 것이 바람직하다. 각 다발은 동일한 종류 또는 두께의 유리섬유요소들이나 다른 무기물질로 구성하거나, 예를들면 단사 또는 이중사와 같이 서로 다른 종류의 요소 또는 두께가 서로 다른 요소들의 배합으로구성할 수 있다.

본 발명의 개량광학섬유요소는 각 광학섬유, 광학섬유리본구조물 또는 기타 광학섬유 어셈블리 또는 각가요성세장부재를 서로 별개의 작업으로 제조할 수 있고, 특수한 구성의 광학섬유요소가 필요한 때에는 필요한 수의 광학섬유, 광학섬유리본구조물 또는 기타 광학섬유 어셈블리 및 가요성세장부재를 한데 모아서 전술한 바와같은 개량광학섬유요소를 형성할 수 있게 탄성적으로 고정시킬 수 있는 장점이 있다.

필요한 경우에는 개량광학섬유요소의 집합 및 단성고정과 단성적으로 고정된 요소를 돌출한 플라스틱 튜브의 내경속으로 도입하는 것은 서로 나란히 협동 하여 실시할 수 있다.

개량광학섬유요소는 어느 것이든지 당장 필요한대로 형성할 수 있기 때문에, 제조자가 다른 요소들과 수량이 다른 광학섬유가 들어있는 다량의 광학섬유요소들을 게고로 보유할 필요가 없는 장점도 가지고 있다.

적당한 형태의 개량광학섬유요소, 개량광학섬유요소들의 어셈블리 및 개량광학섬유요소들의 적당한 어셈블리를 합체시킨 적당한 광학케이블의 실시예에 관한 첨부도면에 의하여 본 발명을 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

제1도 및 제 2 도에 있어서, 광학섬유요소(1)의 적당한 제1형태는 거의 U자형의 횡단면을 가진 압출소성재료의 가요성세장몸체(2)로 구성되어 있으며, U자형의 분자들 사이의 공간은 세장부재의 한측면내로 개방된 세장격실(3)을 구성한다. 서로 나란히 뻗어있고, 축들이 공통평면내에 있는 다수의 광학섬유(7)로 구성되고, 소성재료(8)속에 끼워져있는 광학섬유리본(6)은 세장격실(3)내에 느슨하게 들어있다. 광학섬유리본(6)의 길이는 세장격실(3)의 길이보다 약 0.1% 정도 더 길며, 세장부재(2) 둘레에 나선형으로 감겨있는 가요성소성재테이프(9)에 의하여 세장격실내에 유지되어 있다. 전형적으로 광학섬유요소(1)의 전체폭은 5.0mm이고, 전체두께는 1.5mm이다. 가요성세장몸체(2)내의 세장격실(3)의 폭은 2.7mm이고, 그 깊이는 0.7mm이다. 광학섬유리본(6)의 전체폭은 2.2mm이고, 그 두께는 0.3mm이다. 가요성세장부재(2)는 그 중심종축이 완만하게 구부러진 파동로를 따를 수 있는 형태로 탄력성있게 고정되어 있고, 파동로의 곡률축은 세장부재의 종축에 대하여 수직으로, 서로에 대하여 평행으로 놓여져 있다. 탄성적으로 고정된 세장부재(2)가 세로방향으로 가하여지는 인장력을 받을 때에는 세장부재는 그 탄성고정작용에 대하여 길이방향으로 곧게 떠짐으로써 각 광학섬유(7)에 가하여지는 인장력을 감소시키며, 인장력이 제거된 때에는 세장부재는 그 탄성고정작용에 의하여 그 본래의 형태로 되돌아가게 된다.

제 3 도에 도시한 광학섬유요소(11)의 적당한 제 2 형태는 세장몸체의 한측면내로 개방된 세장격실(13)이 그 전장에 걸쳐 뻗어 있는 압출소성재의 세장몸체(12)로 구성되어 있다. 광학섬유리본(16)의 길이는 세장격실(13)의 길이보다 약 0.1% 정도 더 길며, 가로방향으로 일정한 간격을 두고 세로방향으로 뻗어있는 한쌍의 탄성플랩(14)에 의하여 세장격실내에 유지되어 있고, 이러한 플랩들은 세장부재(12)와 일체로 되어 있으며, 그 자유단들 사이에 세로방향으로 뻗어있고, 세장격실내에 느슨하게 들어있는 광학섬유리본(16)이 쉽게 슬롯을 통과할 수 없을 정도의 폭을 가진 슬롯(15)의 범위를 한정한다. 제 1 도 및 제 2 도에 도시한 광학섬유요소(1)의 적당한 제 1 형태의 가요성세장부재(2)의 경우에 있어서와 같이, 가요성세장부재(12)는 그 중앙종축이 완만하게 구부러진 파동로를 따라가고, 파동로의 곡률축들이 서로에 대하여는 평행으로, 세장부재의 종축에 대하여는 수직으로 놓일 수 있도록 탄력있게 고정되어 있다.

제 4 도에 도시한 광학섬유요소(21)의 적당한 제 3 형태는 그 전장에 걸쳐 중앙종축에 대하여 평행으로 뻗어있고, 세장격실(23)을 구성하는 튜브의 내경내로 개방된 연속슬롯(25)을 가진 소성재료로 된 튜브(22)로 구성되어 있다. 세장격실(23)내에는 세장격실의 길이와 거의 동일한 길이의 광학섬유리본(26)이 느슨하게 들어있다. 슬롯(25)의 폭은 세장격실(23)내에 느슨하게 들어있는 광학섬유리본(26)이 슬롯을 쉽게 통과하지 못할 정도로 한다. 플라스틱 튜브(22)는 그 중앙종축이 나선형통로를 따라가고, 나선형으로 뻗어있는 통로의 방향이 나선형으로 뻗어있는 튜브의 중앙직선축에 대하여 약 10° 각도에 놓여있는 형태로 탄력있게 고정되어 있다. 탄성적으로 고정되고 나선형으로 뻗어있는 튜브(22)가 세로방향으로 가하여지는 인장력을 받게 되면 튜브는 그 탄성고정작용에 대하여 길이방향으로 곧게 떠짐으로써 광학섬유리본(26)의 각 광학섬유에 가하여지는 인장력을 감소시키며, 인장력이 제거된 때에는 튜브는 그 탄성고정작용에 의하여 나선형으로 뻗어있는 그 본래의 형태로 복귀된다.

제 5 도는 실질적으로 제 1 도 및 제 2 도에 도시한 광학섬유요소의 세장몸체(2)와 동일한 압출소성재료로 된 가요성세장몸체(32)로 구성되어 있는 광학섬유요소(31)의 적당한 제 4 형태의 횡단면이다. 세장몸체(32)의 다리들 사이의 공간은 세장격실의 길이와 거의 같은 길이를 가진 광학섬유리본(36)이 그속에 느슨하게 들어있는 세장격실(33)을 구성한다. 세장격실(33)은 세장몸체(32)의 한측면내로 개방되어 있고, 압출소성재료로 분리형성된 리드(38)에 의하여 폐쇄되어 있으며, 이러한 리드에는 그 전장에 걸쳐 뻗어있고, 세로방향으로 뻗어있는 2개의 슬더(39)에 의하여 결합된 리브(37)가 있고, 슬더들은 리브가 세장격실(33)대에 단단히 끼워지도록 가로방향으로 간격을 두고 있다.

리드(38)가 그속에 끼워맞추어져 있는 가요성세장부재(32)는 그 중앙종축이 완만하게 구부러진 파동로를 따라가고, 파동로의 곡률축들이 서로에 대하여는 평행으로, 세장부재의 종축에 대하여는 수직으로 놓일 수 있는 형태로 탄력있게 고정되어 있다.

제 6 도에 도시한 광학섬유요소들의 적당한 제 1 어셈블리에 있어서, 3개의 동일한 광학섬유요소(41)가 서로 겹쳐 모여서 어셈블리를 형성하고 있다. 각 광학섬유요소(41)는 거의 U자 모양의 횡단면을 가진 압출소성재료의 가요성세장부재(42)로 구성되어 있고, U자형 분자들 사이의 공간은 요소의 한측면내로 개방된 세장격실(43)을 구성하고 있다. 세장격실(43)이 그 반대측에서 그속으로 개방되어 있는 요소(42)의 측면에는 세로방향으로 뻗어있고, 가로방향으로 일정한 간격을 두고 있는 2개의 홈(45)이 있고, 요소의 반대측면에는 세로방향으로 뻗어있고, 가로방향으로 일정한 간격을 두고 있는 2개의 리브(44)가 직립하여 있으며, 홈들과 리브들 사이의 가로공간은 동일하게 되어있다.

광학섬유요소(41)는 상부요소의 세로방향으로 뻗은 리브(44)를 바로 인접한 하부요소대에 파여있고 세로방향으로 뻗어있는 홈(45)에 끼워맞춤으로써 서로 겹쳐 모이게 된다. 도면에서 보는 바와같이 전술한 방법으로 형성된 어셈블리에는 2개의 폐쇄된 세장격실(43)이 있고, 각 격실에는 세장격실의 길이보다 약 0.1% 정도 더 큰 길이를 가진 광학섬유리본(46)이 느슨하게 들어있다. 가요성세장부재(42)의 어셈블리는 그 중앙종축이 완만하게 구부러진 파동로를 따라가고, 이러한 파동로의 곡률축들이 서로에 대하여는 아니라, 어셈블리의 가요성세장부재의 주가로축에 대하여도 평행으로 놓일 수

있는 형태로 탄력있게 고정되어 있다.

제 7 도에 도시한 광학섬유요소의 적당한 제 2 어셈블리는 동일한 형태로된 2개의 광학섬유요소(51)로 구성되어 있고, 각 광학섬유요소는 U자형의 횡단면을 가진 압출소성재료의 가요성세장부재(52)로 구성되고, U자형의 분지들 사이의 공간은 세장격실(53)을 구성한다. 각 요소(51)의 가요성세장부재(52)에는 그 분지들중 하나의 측면에 세로방향으로 뻗어있는 리브(54)가 있고, 다른 분지의 측면에는 세로방향으로 뻗어있는 홈(55)이 있으며, 이러한 리브와 홈은 2개의 광학섬유요소들이 나란히 배열될 때 한가요성세장부재(52)의 리브가 다른 가요성세장부재의 홈속에 끼워맞추어지도록 위치하여 있다. 각 세장격실(53) 내에는 광학섬유리본(56)이 느슨하게 들어있으며, 이러한 리본들은 2개의 광학섬유요소들 둘레에 나선형으로 감겨있는 소성재료의 가요성테이프(59)에 의하여 세장격실대에 유지되어 있다.

각 광학섬유리본(56)의 길이는 세장격실(53) 보다 약 0.1% 정도 더 길다. 가요성세장부재(52)의 어셈블리는 그 중앙종축이 완만하게 구부러진 파동로를 따라가고, 파동로의 곡률축들이 서로에 대하여서 뿐만 아니라, 어셈블리의 가요성세장부재들의 주가로축에 대하여서도 평행으로 놓여 있는 형태로 탄력있게 고정되어 있다.

제 6 도에 도시한 어셈블리의 광학섬유요소(41)의 가요성세장부재(42)는 각각 U자형으로된 가요성세장부재의 분지들의 서로 대향하는 측면에 세로방향으로 뻗어있는 리브와 홈이 있기 때문에, 광학섬유요소들은 서로 겹쳐서 한데 모을 수 있는 것 이외에, 제 7 도에 도시한 어셈블리에서와 같이, 서로 나란히 모을 수도 있다.

제 8 도에 도시한 광학섬유요소의 적당한 제 5 형태는 H자형의 횡단면을 가진 압출소성재료로된 가요성세장부재(62)로 구성되어 있고, H자형부재의 서로 대향하는 분지들 사이의 각 공간은 세장격실(63)을 구성하며, 이러한 격실내에는 세장격실의 길이보다 약 0.1% 정도가 더 긴 광학섬유리본(66)이 느슨하게 들어있다. 광학섬유리본(66)은 세장부재(62) 둘레에 나선형으로 감겨져 있는 소성재료로된 가요성테이프(69)에 의하여 세장격실(63)내에 유지되어 있다. 가요성세장부재(62)는 그 중앙종축이 완만하게 구부러진 파동로를 따라가고, 이러한 파동로의 곡률축들이 서로에 대하여는 평행으로, 세장부재의 종축에 대하여는 수직으로 놓일 수 있는 형태로 탄력있게 고정되어 있다.

제 9 도에 도시한 광학섬유요소의 적당한 제 6 형태는 그 길이에 전장에 걸쳐 뻗어있고, 부재의 한 측면내로 개방되어 있으며, 가로방향으로 일정한 간격을 두고 있는 2개의 채널을 가진 압출소성재료의 단일가요성세장부재(72)로 구성되어 있고, 이러한 채널들은 각각 세장격실(73)을 구성하고 있다. 각 세장격실(73)내에는 세장격실의 길이보다 약 0.1% 정도가 더 긴 광학섬유리본(76)이 느슨하게 들어있다. 광학섬유리본(76)은 세장부재(72) 둘레에 나선형으로 감겨져 있는 소성재료의 가요성테이프(79)에 의하여 세장격실(73)내에 유지되어 있다. 가요성세장부재(72)는 그 중앙종축이 완만하게 구부러진 파동로를 따라가고, 이러한 파동로의 곡률축들이 서로에 대하여는 평행으로, 세장부재의 종축에 대하여는 수직으로 놓일 수 있는 형태로 탄력있게 고정되어 있다.

제 1 도, 제 2 도, 제 3 도 내지 제 5 도, 제 8 도 및 제 9 도에 도시한 각 광학섬유요소와 제 6 도 및 제 7 도에 도시한 광학섬유요소들의 각 어셈블리내에는 세장격실 또는 적어도 그중 하나는 그안에 느슨하게 들어있는 2개 이상의 광학섬유리본들을 가질 수 있다.

제 10 도에 도시한 적당한 광학케이블은 내경(83)을 가진 소성재료의 튜브(82)로 구성되어 있고, 이러한 튜브내에는 제 6 도에 의하여 설명한 것과 같은 광학섬유요소들의 어셈블리(40)가 느슨하게 들어있다. 이미 설명한 바와같이, 어셈블리(40)는 그 중앙종축이 완만하게 구부러진 파동로를 따라가고, 이러한 파동로의 곡률축들이 서로에 대하여서 뿐만 아니라 어셈블리의 가요성 세장부재(41)의 주가로축에 대하여서도 평행으로 놓일 수 있는 형태로 탄력있게 고정되어 있다. 플라스틱튜브(82)의 벽 내에는 주변으로 일정한 간격을 두고, 튜브의 축에 대하여 평행으로 뻗어있는 다수의 세장보강요소(84)가 파묻혀 있다. 각 보강요소(84)내에는 이러한 보강요소의 플라스틱튜브(82)내에서의 기계적 결합과 광학케이블의 신축성을 향상시키는 도움이 되는 방사상으로 뻗어있는 파동로가 있다.

광학섬유요소들의 어셈블리(40)에 같음하여, 제 1 도 및 제 2 도, 제 3 도 내지 제 5 도, 제 8 도 및 제 9 도에 도시한 광학섬유요소들중 하나 또는 제 7 도에 도시한 광학섬유요소들의 어셈블리를 광학케이블의 플라스틱튜브(82)의 내경(83)속에 느슨하게 집어넣을 수 있다.

이미 설명한 바와같이, 본 발명은 광학섬유, 광학섬유리본 또는 기타 광학섬유 어셈블리와 광학섬유 요소의 가요성세장부재들은 서로 분리된 작업으로 제조할 수 있고, 특수한 구성의 광학섬유요소가 필요한 때에는 필요한 수의 광학섬유, 광학섬유리본 또는 기타 광학섬유 어셈블리와 가요성세장부재를 한데 모아져 탄성적으로 고정시킴으로써 전술한 바와같은 광학섬유요소 또는 광학섬유요소들의 어셈블리를 형성할 수 있는 매우 중요한 장점을 가지고 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

가요성세장부재내에 그 길이의 전장에 걸쳐 적어도 하나 이상의 세장격실(3, 13, 23, 33, 63, 73)과 이러한 세장격실에 또는 그중 하나에 느슨하게 들어 있는 적어도 하나 이상의 광학섬유가 있고, 세로방향으로 일정한 간격을 두고 있는 2개의 위치 사이에 두 위치 사이의 직선거리보다 더 긴 길이의 세로방향으로 뻗어있는 통로를 따라갈 수 있는 형태로 탄력있게 고정되어 있으며, 탄성적으로 고정된 세장부재가 세로방향으로 가하여지는 인장력을 받는 때에는 그 탄성고정작용에 대하여 길이의 방향으로 크게 퍼짐으로써 각 광학섬유에 가하여지는 인장력을 감소시키고, 인장력이 제거된 때에는 그 탄성고정작용에 의하여 본래의 형태로 복귀할 수 있게 배열된 가요성세장부재(2, 12, 22, 23, 62, 72)로 구성되어 있는 광학섬유요소로서, 각 세장격실이 세장부재에 의하여 부분적으로 결합되어 있고, 광학섬유요소들 각 광학섬유를 세장격실대에 유지하기 위한 수단(9, 14, 38, 42, 59, 69, 7

9)이 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소

청구항 2

제 1 항에 있어서, 가요성세장부재(22)가 그 중앙종축이 나선형통로를 따라갈 수 있는 형태로 탄력 있게 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 세장부재(2)가 그 중앙종축이 완만하게 구부러진 파동로(10)를 따라가고, 이러한 파동로의 곡률축들이 서로에 대하여는 평행으로, 세장부재의 종축에 대하여는 수직으로 놓일 수 있는 형태로 탄력있게 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 각 세장격실(3, 13, 33, 63, 73)이 가요성세장부재의 중앙종축에 대하여 평행방향으로 뻗어있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 가요성세장부재(62)에 2개 이상의 세장격실이 있는 광학섬유요소로서, 적어도 하나 이상의 격실(63)이 세장부재의 한측면대로 개방되어 있고, 적어도 하나 이상의 격실(63)이 세장부재의 반대측면대로 개방되어 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 가요성세장부재(72)에 2개 이상의 세장격실이 있는 광학섬유요소로서, 모든 격실(73)이 세장부재의 동일측면대로 개방되어 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 7

제 3 항 내지 제 6 항중 한항에 있어서, 유지수단이 세장부재(33)의 개구부 또는 2개 이상의 격실들이 세장부재의 동일 측면대로 개방되어 있는 경우에는 이러한 세장격실들의 개구부들 위에 놓여 있고, 세장부재(32)에 고정되어 있는 분리되어 형성된 세장리드(38)로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소

청구항 8

제 7 항에 있어서, 세장리드(38)가 각 세장격실이 그 내부로 개방되어 있는 세장부재의 표면에 인접한 그 표면에 세로 방향으로 뻗어있는 하나 이상의 리브(37)를 가지고 있으며, 이러한 리브가 세장부재와 리드사이에서 일어나는 그 종축에 대한 가로방향으로의 상대이동을 방지하기 위하여 세장격실 내로 삼입될 수 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 9

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서, 리드(38)가 가요성세장부재에 분리할 수 있게 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 10

제 7 항에 있어서, 분리하여 형성된, 세장리드가 세장부재와 동일한 횡단면과 크기의 또다른 가요성 세장부재(42)인 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 인접한 세장부재들이 그 길이의 전장에 걸쳐 서로 끼워맞추어질 수 있는 횡단면으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 12

제 1 항 내지 제 6 항중 한항에 있어서, 유지수단이 세장부재와 일체로 되어 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 유지수단이 가로방향으로 일정한 간격을 두고 세로방향으로 뻗어있는 한쌍의 단성플랩(14)으로 구성되어 있고, 이러한 플랩들이 부재(12)와 일체로 형성되고, 각 세장격실(13)의 개구부를 가로질러 뻗어 있으며, 그 자유단부(15) 사이에서 세로방향으로 뻗어있는 슬릿 또는 슬롯의 폭을 세장격실대에 느슨하게 들어있는 각 광학섬유가 쉽게 통과할 수 없는 범위로 한정하는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소

청구항 14

제 1 항 내지 제 6 항중 한항에 있어서, 각 광학섬유가 세장부재에 대하여 따로 형성된 유지수단과 세장부재와 일체로 형성된 유지수단의 결합에 의하여 가요성세장부재의 세장격실대에 유지되는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 15

제 1 항 내지 제 6 항중 한항에 있어서, 유지수단이 세장부재(2, 62, 72) 둘레에 나선형으로 감겨있

거나, 세장부재의 세로방향으로 뺀어있고, 세장부재의 둘레에 가로방향으로 겹쳐져 있는 적어도 하나 이상의 가요성테이프(9, 69, 79)로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소

청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항중 한항에 있어서, 광학섬유요소의 세장격실내에 또는 세장격실들중 적어도 하나이상에 느슨하게 들어있는 2개 이상의 광학섬유들이 세장격실내에 느슨하게 들어있는 적어도 하나 이상의 광학섬유리본구조물(6, 16, 26, 36, 66, 76) 또는 기타 광학섬유 어셈블리의 구성분들임을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 17

제 1 항 내지 제 16 항중 한항에 있어서, 가요성세장부재가 필요한 형태의 통로를 따를 수 있게 탄성적으로 쉽게 고정될 수 있는 소정재료로 되어 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 18

제 1 항 내지 제 16 항중 한항에 있어서, 가요성세장부재가 쉽게 탄성적으로 고정시킬 수 없는 소정재료로 되어 있고, 세로방향으로 뺀어있는 적어도 2개 이상의 탄성보강요소들이 가로방향으로 일정한 간격을 두고 있는 위치에서 부재내에 파묻혀 있으며, 이러한 보강요소가 부재로 하여금 세로방향으로 뺀어있는 통로를 따라갈 수 있도록 탄성적으로 고정될 수 있는 재료로 되어 있는 것을 특징으로 하는 광학섬유요소.

청구항 19

제 1 항 내지 제 18 항중 한항에 있어서, 각 광학섬유, 광학섬유리본구조물 또는 기타 광학섬유 어셈블리의 길이가 이러한 섬유 등이 느슨하게 들어있는 세장격실의 길이보다 약간 더 긴것을 특징으로 하는 광학섬유요소

청구항 20

제 1 항 내지 제 19 항중 한항에 있어서, 광학섬유요소들이 어셈블리의 중앙종축이 세로방향으로 뺀어있는 통로를 따를 수 있게 한데 모여지고, 함께 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 3개 이상의 광학섬유요소들의 어셈블리.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 광학섬유요소들의 가요성세장부재(45, 52)가 서로 동일한 것을 특징으로 하는 어셈블리.

청구항 22

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서, 광학섬유요소(42)가 한요소를 제외한 각요소가 각 광학섬유를 인접한요소의 세장격실(43)내에 유지하는 수단으로서 이용될 수 있도록 한데 모여지고, 함께 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 어셈블리.

청구항 23

제 20 항 내지 제 22 항중 한항에 있어서, 상기 광학섬유요소(42, 52)의 인접한 가요성세장부재가 서로 스냅식으로 맞물려 있는 것을 특징으로 하는 어셈블리.

청구항 24

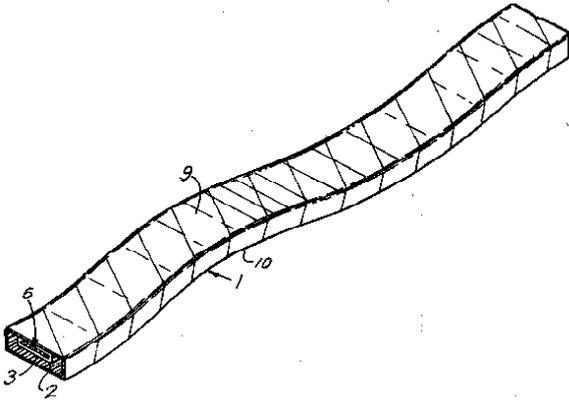
적어도 하나 이상의 광학섬유요소가 그속에 느슨하게 들어있는 적어도 하나 이상의 튜브(82)로 구성된 광학케이블로서, 각 광학섬유요소가 제 1 항 내지 제 19 항중 한항에 의한 광학섬유요소인 것을 특징으로하는 광학케이블.

청구항 25

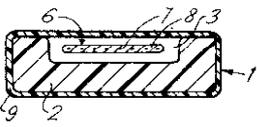
광학섬유요소들의 적어도 하나 이상의 어셈블리(40)가 그속에 느슨하게 들어있는 적어도 하나 이상의 튜브(82)로 구성된 광학케이블로서, 광학섬유요소들의 각 어셈블리가 제 20 항 내지 제 23 항중 한항에 의한 어셈블리인 것을 특징으로 하는 광학케이블.

도면

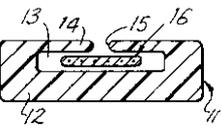
도면1



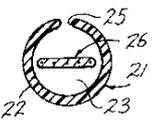
도면2



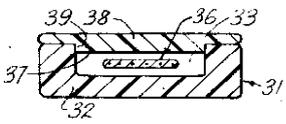
도면3



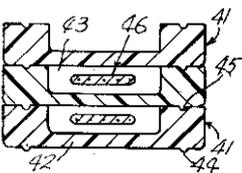
도면4



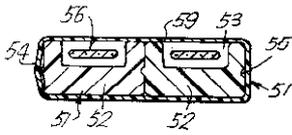
도면5



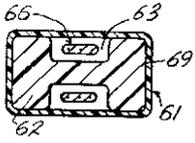
도면6



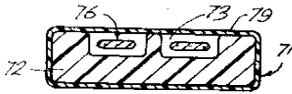
도면7



도면8



도면9



도면10

