

## (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G02B 6/38(11) 공개번호 특 1999-0087648  
(43) 공개일자 1999년 12월 27일

(21) 출원번호	10-1998-0707105	
(22) 출원일자	1998년 09월 09일	
번역문제출일자	1998년 09월 09일	
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/16052	(87) 국제공개번호 WO 1997/34179
(86) 국제출원출원일자	1996년 10월 07일	(87) 국제공개일자 1997년 09월 18일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴	국내특허 : 아일랜드 캐나다 중국 일본 대한민국
(30) 우선권주장	8/614,412 1996년 03월 12일 미국(US)	
(71) 출원인	미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩춰링 캠판니 스프레이그 로버트 월터 미합중국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 3엠 센터 하간 리차드	
(72) 발명자	미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 스미스 테리 엘 미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 프레이 로버트 쥬 미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 헨슨 고든 디 미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 브롬그린 잭 피 미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 나영환, 이상섭	
(74) 대리인	나영환, 이상섭	

심사청구 : 없음(54) 다중 광섬유 또는 단일 광섬유 케이블 커넥터용 정렬 조립 장치**요약**

본 발명은 한 쌍의 케이블의 단부를 정렬하고 접속하는 정밀 광섬유 케이블 커넥터(10)를 제공한다. 커넥터(10)는 섬유 수용면(14)과 커넥터 결합면(18)을 갖는 섬유 정렬 블록(12)을 갖는다. 제1 및 제2 개구(44,46)는 커넥터 결합면(18)에 제공된다. 정렬 볼(62)은 제1 개구(44)에 제공되어 유지된다. 정렬 볼(62)은 또 다른 유사한 커넥터와 같은 커넥터(10)를 정렬하는 것으로, 특히 커넥터 정렬 조립상에 지지된 광섬유를 정렬하는 것이다.

**대표도****도1****영세서****기술분야**

본 발명은 광섬유용 커넥터에 관한 것으로, 특히 광섬유를 정렬시키기 위해 광섬유 정렬 블록면상에 정렬 볼(alignment ball)이 유지되어 있는 광섬유 케이블 커넥터용 정렬 조립 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

광섬유 케이블은 광 신호 전송용으로 잘 알려져 있다. 광 케이블의 사용은 광섬유의 개선된 전송 특성이 그 제조와 관련하여 발생하는 많은 비용과 설치의 어려움을 극복할 수 있는 긴 전화 중계 회선 설치에만 제한되어 왔다. 통신 매체의 수요가 계속해서 증가함에 따라, 짧은 거리를 통한 신호의 전송이나 로컬 장치 접속을 위해 광 케이블을 사용하는 이점이 증가되고 있다. 실용적인 저 손실 유리 물질의 제공 및 광섬유 리본 케이블과 같은 유리 섬유 케이블을 생산하기 위한 생산 기술의 제공을 위해 많은 연구가 진행되어 오고 있다. 확실하게, 광섬유 케이블이 실질적인 신호 전송과 처리 시스템에서 사용되려면, 광섬

유 케이블의 접속과 분리를 위한 커넥터가 공급되어야만 한다.

광섬유 커넥터의 개발에 대한 문제점은 커넥터의 광 전송 효율에 관한 것이다. 여러 가지 요소가 접합 지점의 캡 분리와 축의 비정렬에 따른 측면 분리를 포함하는 커넥터에서 광 전송 효율을 미친다.

다수의 광 커넥터는 광섬유 리본 케이블의 접속을 쉽게 하도록 개발되었다. 판형 커넥터의 예는 마에카와(Maekawa) 등에게 허여된 미국 특허 제 5,315,678호와 시저 II(Sizer, II) 등에게 허여된 미국 특허 제 5,430,819호에 개시되어 있다. 미국 특허 제 5,315,678호와 제 5,430,819호는 커넥터부를 정렬하는 정렬핀을 사용하는 방법을 개시한다. 정렬 구(alignment sphere)를 사용하여 완화될 수 있는 정렬 핀을 사용할 때 몇 가지 문제에 접하게 된다. 첫 번째로, 정밀하고 단단한 내구성 정렬 핀은 제조하기가 어려워서 비용이 고가이다. 대조적으로, 널리 공지된 볼 베어링 제조 기술은 낮은 비용으로 정확하고 단단한 내구성의 구를 생성할 수 있다. 두 번째로, 작은 정렬 핀은 그 구성에 관계없이 튼튼하지도 영구적이지도 않다. 브리틀(brITTLE) 핀은 깨지기 쉽고, 덕타일(ductile) 핀은 구부러지기 쉽다. 대칭적인 형태의 구는 깨지지도 않고 구부러지지도 않는다. 세 번째로, 두 개 이상의 핀을 사용하는 정렬 부품은 기계적으로 정렬을 강요하고 각 핀 소켓의 각도 방향, 위치 및 연장된 교차면의 직경뿐만 아니라 각 핀의 직경과 곧음이 정렬을 저하시키는 합성 오류를 피하기 위해 엄격하게 제어될 것을 필요로 한다. 대조적으로, 구를 사용하는 정렬은 구의 직경과 소켓의 정확한 위치에만 의존하여 과대 압박과 합성 오류의 가능성을 제거한다.

디아콘(Deacon)에게 허여된 미국 특허 제 4,087,155호는 정렬 핀을 사용하지 않고 단일 섬유의 쌍을 정렬하는 방법을 개시한다. 특히, 디아콘 '155호 특허는 각 섬유가 삽입되는 삼첨판(tricupid)의 틀의 공간을 형성하는 세 개의 동일한 직경의 구를 이용하는 단일 광섬유의 쌍을 결합하는 커넥터를 개시한다. 구는 커넥터를 중심으로 하는 섬유를 유지하기 위해 섬유의 원주를 둘러싸서 구를 유지하는 원형의 레이스를 갖는다. 제2의 유사 커넥터가 인접하는 축과 균형이 잡힐 때, 커넥터내의 구는 각각의 섬유를 정렬하도록 서로 자리를 잡는다. 이러한 방식으로 단일 섬유를 적절하게 정렬하기 위해, 동일한 직경의 구가 단일 섬유의 전체 원주를 둘러싸는 것이 필수적이다. 디아콘 '155 특허에 개시된 기술은 리본 케이블과 같은 다중 섬유 케이블에 적용되지 않는다.

단일 및 다중 광섬유 케이블용으로 커넥터가 설계될 때, 두 개의 인접한 커넥터 내에 다중 광섬유를 정확하게 정렬할 수 있는 광 커넥터를 영구적이고 정확하여 저가이면서 용이하게 제조하는 것이 필요하게 된다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 한 쌍의 다중 섬유나 단일 광섬유 케이블의 단부를 정렬하고 접속하는 광섬유 케이블 커넥터용의 정확한 정렬 조립 장치를 제공한다. 정렬 조립 장치는 완전한 광섬유 커넥터를 형성하기 위해 섬유 스트레이인 경감 부재 및 커넥터 래칭 부재와 같은 추가적인 커넥터 부품과 결합된다. 정렬 조립 장치는 광섬유 수용면과 커넥터 결합면을 갖는 섬유 정렬 블록을 갖는다. 커넥터 결합면에는 제1 및 제2 개구가 제공된다. 제1 개구에는 정렬 볼이 제공되어 단단히 유지되어 있어서, 커넥터와 또 다른 유사한 커넥터를 정렬하고 커넥터 내에 지지된 광섬유를 정렬한다.

본 발명은 케이블로부터 나온 개개의 섬유를 정렬 조립 장치상에 고정시키기 위한 고정 부재를 갖는 광 케이블 커넥터 정렬 조립 장치를 또한 제공한다. 정렬 조립 장치는 광섬유 수용면 및 커넥터 결합면을 갖는 섬유 정렬 블록을 갖는다. 섬유 수용면은 그 내부에 하나의 채널이 형성되어 있고, 이 채널에는 적어도 하나의 정렬 흄이 형성되어 있다. 고정 부재는 정렬 흄 내에서 각 섬유를 유지하기 위해 채널에 꼭 맞는 크기를 갖는다. 커넥터 결합면에는 제1 및 제2 개구가 제공된다. 제1 개구에는 커넥터 정렬 조립 장치를 다른 유사한 커넥터 정렬 조립 장치와 정렬시키고, 특히 커넥터 내에 지지된 광섬유를 정렬시키기 위하여 정렬 볼이 제공되고 단단하게 유지된다.

또한, 본 발명은 상기한 것과 같은 커넥터 정렬 조립 장치를 광섬유 리본 케이블에 조립하기 위한 방법을 제공한다. 한 쌍의 정렬 조립 장치는 서로 대면하도록 제공되고 배치된다. 정렬 조립 장치는 간격 부재에 의해 적당히 떨어져서 위치된다. 섬유의 단면으로부터 케이블링 및 섬유 코팅 물질의 일부 또는 전부를 제거함으로써 정렬 조립 장치에 삽입되도록 임의적으로 구성된 한 발의 케이블(a length of cable)은 정렬 조립 장치의 상단에 제공된다. 고정 부재는 케이블로부터 나온 개개의 섬유들을 정렬 조립 장치의 정렬 흄에 유지시키기 위하여 설치된다. 그 다음에 상기 한 발의 케이블은 정렬 조립 장치 사이에서 톱질되어 갈라진다. 마지막으로, 필요에 따라 마무리 및 윤내기가 행해진다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 광 케이블 커넥터 정렬 조립 장치의 개략도.

도 2는 도 1의 정렬 조립 장치의 정면도.

도 3a는 서로 접속되는 본 발명에 따른 한 쌍의 정렬 조립 장치의 사시도.

도 3b는 접속된 도 3a의 정렬 조립 장치의 사시도.

도 4a 내지 도 4d는 다중 광섬유 케이블을 본 발명에 따른 복수의 정렬 조립 장치에 조립하는 조립 공정을 설명하는 도면.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 광 케이블의 단부에 정렬 조립 장치를 제공하는 조립 장치 공정을 설명하는 도면.

도 6은 본 발명의 다른 실시예의 정렬 조립의 사시도.

도 7은 도 6의 라인 7-7을 따라 절결한 단면도.

도 8은 도 6의 라인 8-8을 따라 절결한 단면도.

### 실시예

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 광 케이블 커넥터 정렬 조립 장치(10)를 도시한다. 정렬 조립 장치(10)는 정면 엣지(13), 후면 엣지(15), 광 케이블(16)과 맞물리는 광섬유 수용면(14), 또 다른 유사한 커넥터 정렬 조립 장치상의 커넥터 결합면에 인접한 커넥터 결합면(18), 후면(19)(도 3a에 도시됨), 제1 측면(21) 및 제2 측면(23)(도시 생략)을 갖는 섬유 정렬 블록(12)을 갖는다. 케이블(16)은 하나 이상의 개개의 광섬유(17)로 구성되고, 바람직한 실시예에서 각각의 광섬유는 리본 케이블을 형성하기 위해 실질적으로 평면 방향에서 서로 인접한 위치에 있다.

섬유 수용면(14)은 섬유 정렬 블록(12)의 외부로 형성된 채널(20)을 포함한다. 채널은 제1 및 제2 채널 유지 립(22,24)과 채널 층(26)을 각각 포함한다. 유지 립(22,24)은 사다리꼴 형태의 채널을 형성하기 위해 정면 애지(13)에서 후면 엣지(15)로 외부로 각지어진다. 특히, 유지 립(24)이 정면 엣지(13)에서 후면 엣지(15)로 연장됨에 따라, 제1 측면(21)쪽으로 각지어진다. 유지 립(22)이 정면 엣지(13)에서 후면 엣지(15)로 연장됨에 따라 측면(23)쪽으로 각지어진다. 또한 유지 립(22,24)은 잠금 기계 장치를 형성하기 위해 상단에서 하단으로 기울어진다. 유지 립(22,24)은 상단 립 엣지(22a,24a)와 하단 립 엣지(22b,24b)로부터 각각 적절하게 형성된다. 하단 립 엣지(22b,24b)가 상단 립 엣지(22a,24a)보다 측면(23,21)에 더 가깝도록 유지 립(22,24)은 약 30도의 각도로 기울어진다. 경사각의 크고 작음은 본 발명의 사상과 범주에 벗어나지 않고 사용될 수 있다.

하나 이상의 정렬 흄(28)은 광섬유 케이블(16)로부터 각 섬유(17)를 유지하도록 채널 층(26)내에서 형성된다. 바람직한 실시예의 정렬 흄(28)은 V자형 흄으로 설명되지만, 직사각형, U자 형태 또는 반원 형태의 흄과 같은 또 다른 단면 형태의 흄도 본 발명의 사상과 범주에 벗어나지 않고 사용될 수 있다. 채널 층(26)에 형성된 것은 케이블 자켓 수용 채널(30)이다. 절상적인 동작에서, 광섬유 케이블(16)은 정렬 흄(28)으로 배치될 각 섬유(17)를 노출하도록 부분적으로 벗겨진다. 케이블 자켓과 각 섬유(17)를 둘러싼 임의의 섬유 코팅은 정렬 흄(28)의 길이와 적어도 동일한 거리만큼 벗겨질 것이다. 케이블 자켓 수용 채널(30)을 제공함으로서, 각 섬유(17)는 섬유 정렬 블록(12)의 전체 폭에 걸쳐 실질적으로 평면 경로를 유지할 것이다.

바람직한 실시예에서 커넥터 결합면(18)과 섬유 수용면(14)은 서로 수직으로 놓여진 평면이다. 이러한 경우에, 섬유내의 광의 후면 반사를 감소시키기 위해 섬유 수용면(14)과 커넥터 결합면(18)의 평면은 수직에서 몇도( $6^\circ$  ~  $9^\circ$  가 적당)정도 기울어 질 수 있다. 섬유 수용면은 본 발명의 사상과 범주에 벗어나지 않고 수평으로부터  $6^\circ$  ~  $9^\circ$  정도 높거나 낮을 수 있다. 즉, 섬유 수용면(14)과 커넥터 결합면 사이의 각도는  $81^\circ$  ~  $99^\circ$  의 범위 내에 있을 수 있다.

본 발명의 광섬유는 단일 또는 다중 모드이거나 유리 또는 플라스틱 섬유일 수 있다. 다중 모드 유리 섬유는 전형적으로 50~100 마이크로미터의 코어 직경 범위를 갖는다. 단일 모드 섬유는 더 작은 코어 직경을 갖는다. 다중 모드 섬유가 더 큰 코어 직경을 갖기 때문에, 단일 모드 섬유와 비교하여 느슨한 정렬 내구성을 제공한다.

정면 엣지(34), 후면 엣지(36) 및 측면 부재(38,40)를 갖는 도브 테일(dove tail) 유지 부재(32)는 채널(20)내의 케이블(16), 특히 정렬 흄(28)내의 각 섬유(17)를 고정하기 위해 제공된다. 조립 장치 멤버십(42)는 유지 부재를 설치하는 것을 돋도록 유지 부재(32)상에 제공된다. 본 실시예에서, 도브 테일 부재(32)는 후면 엣지(36)보다 더 짧은 정면 엣지(34)로 된 사다리꼴 형태이다. 측면 부재(38,40)는 일반적으로 동일한 크기이다. 도브 테일 부재(32)는 일반적으로 채널(20)의 크기와 형태에 따르고 채널 유지 립(22,24)밑으로 맞물리게 미끄러지는 크기이다. 유지 부재(32)는 정면 엣지(34)에서 상단 립 엣지(22a,24a) 사이의 거리보다는 더 크고 정면 엣지(13)에서 하단 립 엣지(22b,24b) 사이의 거리보다 더 작은 폭을 갖고, 후면 엣지(15)에서 상단 립 엣지(22a,24a) 사이의 거리보다는 더 크고 후면 엣지(15)에서 하단 립 엣지(22b,24b) 사이의 거리보다 더 작은 폭을 갖는다. 유지 부재(32)는 채널층(26)에서 상단 립 엣지(22a,24a)로 수직 거리보다 더 작은 높이를 갖는다. 유지 부재(32)의 높이는 약 2mm이지만, 더 크거나 더 작은 높이도 본 발명의 범주나 사상에 벗어나지 않고 사용될 수 있다. 유지 부재(32)의 정면 엣지(34)는 정면 엣지(13)에 위치하는 채널(20)보다 넓어서, 유지 부재(32)가 채널(20)에 삽입될 때, 정면 엣지(13)를 지나서 연장하지 않고 대향하는 커넥터와 단단히 결합하도록 한다.

섬유 정렬 블록(12)과 유지 부재(32)는 바람직한 실시예에서 세라믹으로 몰드된다. 섬유 정렬 블록(12)은 플라스틱, 유리, 금속 또는 다른 공지된 접속 블록 물질로 제조될 수 있다. 바람직한 실시예에서 몰드 가능한 물질을 사용함으로써, 섬유 정렬 블록(12)은 한 조각 단위로 빠르고 쉽게 제조될 수 있다. 예를 들어, 채널(20)과 정렬 흄(28)을 깍아내는 대신에, 바람직한 실시예에서는 몰딩 처리에 의해 간단하게 제조된다.

커넥터 결합면(18)은 제1 및 제2 개구(44,46)를 각각 포함한다. 성모양의 돌출부(48,49)는 서로 평행하고 커넥터 결합면(18)과 수직인 섬유 정렬 블록(12)으로부터 돌출되어 제공된다. 돌출부(48,49)는 각 인접한 개구(44,46)에 위치되고 일부 섬유 정렬 블록(12)으로서 일체형으로 몰드된다. 바람직한 실시예에서 성모양의 돌출부(48,49)는 정렬 볼(62)의 약 1/2 직경의 결합면(18)으로부터 연장되고, 이하에서 더 상세히 설명될 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 돌출부(48,49)는 내부(50,51)와 외부(52,53)면을 각각 원형으로 한다. 둥근 내부면(50,51)은 정렬 볼을 수용하는데 적당하고, 외부면(52,53)은 이하에서 상세히 설명될 개구(44,46)내로 틈을 맞추는데 적당하다.

개구(44,46)는 도 2에 더 상세히 도시된다. 도시된 바와 같이, 개구(44,46)의 형태는 일반적으로 유사하지만, 개구(46)는 개구(44)로부터  $90^\circ$  회전한다. 이 목적은 이하의 설명은 읽은 후에 명백해 질 것이다. 개구(44)는 메인 원통형 수용 공동(54)과 한 쌍의 틈 공동(56)을 포함한다. 개구(46)는 메인 원통형 수용 공동(58)과 한 쌍의 틈 공동(60)을 포함한다. 메인 원통형의 수용 공동(54,58)은 각각 화살표(57,59)로 표시된 직경( $d_1, d_2$ )을 갖는다. 직경( $d_1, d_2$ )은 성모양의 돌출부(48,49) 사이의 거리와 동일하다. 본

발명의 바람직한 실시예에서, 원통형의 공동(58)의 직경( $d_2$ )은 원통형의 공동(54)의 직경( $d_1$ )보다 약간 크고, 따라서 돌출부(49) 사이의 거리는 돌출부(48) 사이의 거리보다 약간 더 크다. 바람직한 실시예에서, 직경( $d_1, d_2$ )의 차이는 몇 마이크론이다. 정확한 치수는 섬유와 선택된 커넥터 물질의 형태에 따라 다르다.

도 2에 도시된 바와 같이, 틈 공동(56)과 성모양의 돌출부(48)는 일반적으로 메인 원통형의 공동(54)을 둘러싼다. 이와 같이, 성모양의 돌출부(49)와 틈 공동(60)은 일반적으로 메인 원통형의 공동(58)을 둘러싼다. 틈 공동(56, 60)은 각 성모양의 돌출부(48, 49)와 유사한 형태이고 돌출부를 완전히 수용하기에 충분하다. 2개의 커넥터가 결합될 때, 이들 결합면(18)이 서로 접촉할 수 있도록 틈 공동(56, 60)이 적어도 성모양의 돌출부만큼 깊어야 되므로, 각 커넥터에 의해 지지된 광섬유의 단부는 매우 근접해야 할 것이다.

정밀 정렬 볼(62)은 성모양의 돌출부(48) 사이의 개구(44)내로 삽입되도록 제공된다. 정밀 정렬 볼(62)은 이하에서 설명될 또 다른 유사한 커넥터내의 섬유를 결합하는 정렬 흄(28)내의 섬유(17)를 정확하게 정렬하도록 제공된다. 볼(62)은 매우 정밀한 강철 볼 베어링이지만, 본 발명의 범주와 사상에 벗어나지 않고 볼 베어링의 정밀성을 갖는 텅스텐 카바이드, 세라믹, 다른 금속 또는 액정 폴리머와 같은 플라스틱과 같은 다른 물질로 형성될 수도 있다. 바람직한 실시예에서, 볼(62)은 약 2mm이고 ±0.5 마이크론의 직경 오차를 갖는다. 오차는 정렬 볼로 사용된 물질에 따라 변한다. 오차 범위는 본 발명의 적절한 동작에 중요하기 때문에, 본 발명의 범주와 사상에 벗어남이 없이 더 크거나 더 작은 직경이 사용될 수 있음을 알아야 한다.

상술한 바와 같이, 메인 원통형의 공동(54)의 직경( $d_1$ )과 돌출부(48) 사이의 거리는 공동(58)의 직경( $d_2$ )보다 약간 더 작다. 이는 공동(54)내의 볼(62)을 단단하게 유지한다. 성모양의 돌출부(49)는 이들( $d_2$ ) 사이의 거리가 볼(62)이 자연스럽게 들어가도록 설계된다. 볼(63)이 개구(46)로 삽입되면, 단단하게 유지되지 않고 떨어진다. 돌출부(48, 49) 사이의 거리에 대한 오차는 사용된 물질에 따라 변한다. 바람직한 실시예에서, 세라믹은 돌출부를 포함하는 섬유 정렬 볼록으로 사용된다. 이러한 경우에, 돌출부(48)(정렬 볼에 맞는 저축을 형성하는) 사이의 거리에 대한 오차는 약 ±2~3 마이크론이고, 돌출부(49)(정렬 볼에 맞는 틈을 형성하는) 사이의 거리에 대한 오차는 약 ±0~2 마이크론이다. 플라스틱이 돌출부로 사용되면, 돌출부(48) 사이의 거리의 오차는 약 ±50 마이크론이고 돌출부(49) 사이의 거리의 오차는 약 ±50 마이크론이다.

본 실시예에서, 볼(62)은 돌출부(48) 사이의 공동(54)의 특정 깊이나 위치에 존재하는 것을 필요로 하지 않는다. 볼(62)은 공동(54)의 외부로 돌출부(48) 사이에 유지될 수 있어서, 본 발명의 정렬 특성을 변경하는 것 없이 공동(54)의 절반 이하이고 절반 이상이거나, 공동의 내부 전체일 수 있다. 볼(62)은 본 발명의 사상과 범주에 벗어남이 없이 돌출부(48) 사이에서 결합될 수 있다. 또한, 동일한 크기의 원통형의 공동(54, 58)을 가질 수 있어서, 양 공동은 정렬 볼(62)을 미끄러지게 수용할 수 있다. 커넥터가 같이 장착되지 않을 때, 볼(62)을 공동 밖으로 떨어지는 것을 본 실시예는 방지하지 않지만, 볼을 어떤 공동에 삽입하는 지도 간섭하지 않는다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 모두 정확하게 맞는 두 개의 커넥터 정렬 조립 장치를 도시한다. 커넥터 정렬 조립 장치(10)는 유지 부재(32)에 의해 정렬 흄(28)에서 유지된 광섬유 리본 케이블(16)을 갖는 것을 도시한다. 도시된 바와 같이, 볼(62)은 양 커넥터 정렬 조립 장치(10)의 수용 공동(54)으로 삽입된다. 성모양의 돌출부(48)는 공동(54)에 볼(62)을 유지하기 위해 정확하게 맞춰진다. 커넥터 정렬 조립 장치가 같이 이동함에 따라, 성모양의 돌출부(48)는 틈 공동(60)과 일치하고, 돌출부(49)는 틈 공동(56)과 일치한다. 돌출부(49)의 원형의 내부면(51)이 틈 공동(56)으로 삽입됨으로써 볼(62)과 미끄러지게 결합한다. 도 3b와 같이 접속될 때, 리본 케이블(16)의 각 섬유(17)는 서로 정확하게 정렬되고, 커넥터 정렬 조립 장치는 다중 방향으로 이동되는 것이 억제된다.

본 발명은 리본 케이블을 갖는 커넥터 정렬 조립 장치(10)의 조립 장치를 자동 일치시키는 방법을 제공한다. 이 방법은 도 4a 내지 도 4d에 개략적으로 도시된다. 도시된 바와 같이, 한 쌍의 커넥터 정렬 조립 장치(10)는 서로 마주보게 제공되어 위치된다. 바람직한 실시예에서, 간격 부재(71)는 적당한 거리로 떨어져 커넥터 정렬 조립 장치(10)를 배치하도록 제공된다. 본 발명의 간격 부재(71)는 정렬 조립 장치를 약 0.015 인치(0.038cm) 떨어져서 위치하는 일회용 스페이서지만, 더 크거나 더 작은 거리는 본 발명의 사상과 범주에 벗어남이 없이 선택될 수 있다. 간격 부재(71)는 플라스틱으로 제조되는 것이 적당하지만, 다른 적당한 간격 물질도 사용될 수 있다. 커넥터 정렬 조립 장치(10)는 본 발명의 사상과 범주에 벗어남이 없이 일부 종류의 클램핑 기계 장치에 의해 배치되어 고정될 수 있다.

커넥터 정렬 조립 장치는 적당하게 떨어져 있어서, 한 발의 광섬유 리본 케이블(72)은 계속적인 회전이나 유사한 계속적인 공급으로부터 제공된다. 각 섬유가 각 정렬 흄(28)에 배치되도록 리본 케이블이 커넥터 정렬 조립 장치(10)상에 위치된다. 유지 부재(32)는 커넥터 정렬 조립 장치상의 리본 케이블을 단단하게 유지하기 위해 양 정렬 조립 장치(10)에 삽입된다. 이점에서, 리본 케이블(72)은 간격 부재(71)의 위치에서 베어지고 갈라진다. 마지막으로, 필요에 따라 섬유 단부의 마무리 및 윤내기가 행하여진다. 상기 방법은 리본 케이블의 길이의 단부에 단일 커넥터를 조립하는데 동일하게 적용될 수 있다.

본 발명의 커넥터 정렬 조립 장치는 필드 접속을 쉽게 하는데 적당하다. 수동의 필드 접속 처리의 이러한 형태는 도 5a 내지 도 5c에 도시된다. 공장에서, 기술자는 첫 번째로 한 발의 리본 케이블(75)에 따라 커넥터(10)에 대한 바람직한 위치를 설정한다. 이 케이블은 그 지점에서 잘려진다. 섬유의 절연 코팅은 각 섬유(76)를 노출하기 위해 벗겨진다. 각 섬유는 정렬 조립 장치의 정렬 흄(28)위로 직접 배치된다. 다음으로, 유지 부재(32)는 정렬 흄(28)내의 섬유(76)를 단단하게 유지하기 위해 정렬 조립 장치의 채널(20)내로 들어간다. 커넥터 결합면(18)을 지나 연장하는 일부 섬유는 잘려지고, 마무리와 윤내기가 실행된다.

본 발명의 제1 실시예는 도 6에 도시된다. 도 6은 같이 결합될 한 쌍의 정렬 조립 장치(80)를 도시한다. 정렬 조립 장치(80)는 광섬유 수용면(84)과 커넥터 결합면(86)을 갖는 섬유 정렬 볼록(82)을 포함하여 다

른 유사 커넥터의 커넥터 결합면에 인접한다. 본 실시예에서, 섬유 정렬 블록(82)은 세라믹이나 유리로 물드된다. 복수의 정렬 흄(88)은 광섬유 케이블로부터 각 섬유를 유지하기 위해 섬유 수용면(84)에서 형성된다. 섬유는 접착 테이프나 결합제와 같은 고정 수단으로 알려진 것에 의해 정렬 흄(88)에서 유지된다.

커넥터 결합면(86)은 제1 및 제2 개구(90, 92)를 각각 포함한다. 개구(90, 92)는 보어(90a, 92a)에 각각 접속되고 한 발의 정렬 조립 장치(80)를 지나 계속되어 각 후면 개구(90b, 92b)에서 끝난다. 보어(90a, 92a)와 후면 개구(90b, 92b)는 도 7 및 도 8에서 상세히 도시된다. 개구(90)는 이하에서 기술될 정렬 볼(94)의 대체 부분을 수용하는 크기이다. 개구(92)는 일부 정렬 볼(94) 내로 고정되고 수용하는 크기인 챔퍼(93)를 포함한다.

챔퍼(93)는 도 7에 상세히 도시된다. 도시된 바와 같이, 챔퍼(93)는 정렬 볼(94)의 1/2 이하로 유지되도록 형성된다. 특히, 챔퍼(93)는 정렬 볼(94)의 97로 표시된 반지름 R 이하인 95에 표시된 깊이  $d_3$ 를 갖는다. 바람직한 실시예에서, 정렬 볼(94)은 약 2mm의 99로 표시된 직경  $d_4$ 를 포함하여 약 1mm의 반지름을 갖는다. 그러므로,  $d_3$ (95)은 약 1mm보다 작고 0.5~0.7mm의 깊이이다. 볼(94)이 챔퍼(93)에 설치되면, 결합제는 개구(92)내로 볼(94)을 고정시키기 위해 후면 개구(92b)를 통해 삽입된다. 한 발의 정렬 조립 장치를 지나는 보어(90a, 92a)가 없는 정렬 조립 장치를 가질 수 있다. 결합제는 챔퍼(93)에 직접 공급될 수 있고, 정렬 볼(94)이 챔퍼(93)내에 정확하게 설치되도록 결합제가 일정하게 공급되는 한 볼(94)은 삽입될 수 있다. 도 8에서, 개구(90)가 상세히 도시된다. 개구(90)는 99로 표시된 직경( $d_4$ ) 보다 약간 큰 크기이다. 이는 정렬 볼(94)이 개구(90)로 매끄럽게 들어가도록 한다. 도 8에 도시된 바와 같이, 후면 개구(90b)와 보어(90a)는 개구(90)보다 더 크다. 이는 기계로 만들 영역을 감소시킨다. 정확성을 광섬유를 정렬하는 키이고 개구(90)는 4 또는 5 마이크론의 정확한 오차로 만들어진다. 개구(90)보다 더 큰 보어(90a)와 후면 개구(90b)를 가짐으로써, 기계적인 도구는 작은 표면 영역을 기계로 만들어야만 한다.

정밀 정렬 볼(94)은 개구(92)내로 삽입되도록 제공된다. 볼(94)은 정렬 조립 장치에 고정된 광섬유 케이블의 각 섬유를 정확하게 정렬하는 한 쌍의 커넥터 정렬 조립 장치(80)를 정확하게 정렬하도록 제공된다. 볼(94)은 단일 모드 섬유를 사용하는 응용에 대한 ±0.5 마이크론과 다중 모드 섬유를 사용하는 응용에 대한 ±2 마이크론의 오차를 갖는 매우 정확한 강철 볼 베어링이다. 볼(94)은 본 발명의 범주와 사상에 벗어남이 없이 텅스텐 카바이드, 세라믹, 다른 금속 또는 액정 중합체와 같은 플라스틱과 같은 정밀 볼 베어링을 갖는 다른 물질로 형성될 수 있다. 상술한 바와 같이, 볼(94)은 개구(92)로 결합된다. 결합은 접착제나 낮은 용해 온도 세라믹 봉인 유리에 의해 이루어지고, 적당히 높은 온도로 훌러 냉각에 따라 세라믹이나 유리 섬유 정렬 블록(80)에 결합된다. 다른 결합제는 본 발명의 범주와 사상에 벗어남이 없이 사용될 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치(10)에 있어서,

광섬유 케이블(16)로부터 나온 적어도 하나의 광섬유를 수용하는 섬유 수용면(14) 및 커넥터 결합면(18)을 갖는 섬유 정렬 블록(12)과;

상기 커넥터 결합면(18)에서 형성된 제1 및 제2 개구(44, 46)와;

상기 제1 개구에서 유지된 정렬 볼(62)을 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 섬유 수용면은 광섬유 케이블로부터 나온 적어도 하나의 섬유를 유지하는 적어도 하나의 정렬 흄(28)을 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 커넥터 결합면은 상기 섬유 수용면에 대하여  $81^\circ \sim 99^\circ$ 의 각도로 형성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제2 개구는 광섬유 케이블 커넥터가 결합되는 대응하는 커넥터 정렬 조립 장치에 유지된 정렬 볼을 미끄러지게 수용할 수 있는 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 개구에 인접한 제1 쌍의 돌출부(48)와 상기 제2 개구에 인접한 제2 쌍의 돌출부(49)를 더 포함하고, 상기 돌출부는 커넥터 결합면으로부터 돌출되는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

### 청구항 6

제4항에 있어서, 상기 정렬 볼은 상기 제1 쌍의 돌출부 사이에서 유지되는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

### 청구항 7

제4항에 있어서, 상기 정렬 볼은 상기 제2 쌍의 돌출부와 미끄러짐 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

#### 청구항 8

제4항에 있어서, 상기 제1 개구는 상기 제2 쌍의 돌출부를 수용하는 크기를 갖고, 상기 제2 개구는 상기 제1 쌍의 돌출부를 수용하는 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 정렬 볼은 상기 제1 개구에 단단히 고정되는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 정렬 볼은 제1 개구에 접합되는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

#### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 개구는 각각 제1 및 제2 보어에 접속되고 상기 제1 및 제2 보어는 상기 섬유 정렬 블록의 전체 폭에 걸쳐 연장되는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

#### 청구항 12

광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치(10)에 있어서,

광섬유 케이블(16)로부터 나온 광섬유를 수용하는 섬유 수용면(14) 및 커넥터 결합면(18)을 갖는 섬유 정렬 블록(12)과,

섬유 수용면에서 형성된 채널(20)과,

상기 채널(20)에 형성된 적어도 하나의 정렬 흄(28)과,

상기 적어도 하나의 정렬 흄(28)에 적어도 하나의 광섬유를 고정하기 위해 채널(20)에 맞는 크기를 갖는 고정 부재(32)를 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 상기 채널은 채널면(26)과 제1 및 제2 채널 립(22,24)을 구비하고, 상기 채널 립(22,24)은 상단 및 하단 립 엣지들(22a,24a,22b,24b)을 구비하며, 상기 상단 립 엣지들은 제1 거리만큼 떨어져 있고, 상기 하단 립 엣지들은 제2 거리만큼 떨어져 있으며, 상기 상단 립 엣지들은 채널면(26)으로부터 제3 거리만큼 떨어져 있고, 상기 채널 립은 상단 립 엣지들 사이의 제1 거리가 상기 하단 립 엣지들 사이의 제2 거리보다 더 작도록 상단 립 엣지에서 하단 립 엣지로 내측으로 경사지는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

#### 청구항 14

제12항에 있어서, 상기 고정 부재는 상기 상단 립 엣지와 상기 채널면 사이의 제3 거리보다 더 작은 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 상기 고정 부재가 채널로 삽입될 때, 상기 고정 부재는 상기 제1 및 제2 채널 립에 의해 채널에서 유지되는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

#### 청구항 16

제12항에 있어서, 상기 제1 및 제2 개구(44,46)는 상기 커넥터 결합면에서 형성되고 상기 정렬 볼(62)은 상기 제1 개구에서 유지되는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

#### 청구항 17

제12항에 있어서, 상기 커넥터 결합면은 상기 섬유 수용면에 대하여  $81^\circ \sim 99^\circ$  의 각도로 형성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 케이블 커넥터 정렬 조립 장치.

#### 청구항 18

케이블(72)로부터 나온 적어도 하나의 광섬유를 수용하기 위한 섬유 수용면(14) 및 커넥터 결합면(18)을 갖는 섬유 정렬 블록(12), 상기 섬유 수용면(14)에 형성된 채널(20), 상기 채널(20)에 형성된 적어도 하나의 정렬 흄(28) 및 상기 채널(20)에 맞는 크기를 갖는 고정 부재(32)를 구비하는 적어도 한 쌍의 커넥터 정렬 조립 장치(10)의 조립을 연속적인 광섬유 케이블(72)상에 자동화하는 방법에 있어서,

상기 적어도 한 쌍의 커넥터 정렬 조립 장치(10)를 서로 마주보게 배치하는 단계와;

상기 적어도 한 쌍의 커넥터 정렬 조립 장치(10)의 커넥터 결합면(18) 사이에 간격 부재(71)를 배치하는 단계와;

상기 케이블(72)의 코팅되지 않은 각 섬유가 상기 정렬 흄(28)의 각 흄에 배치되도록 연속적인 광 케이블(72)을 상기 커넥터 정렬 조립 장치(10) 위에 놓는 단계와;

상기 정렬 흄(28) 내에 케이블(72)을 유지하도록 상기 고정 부재(32)를 설치하는 단계와;  
상기 커넥터 정렬 조립 장치(10) 사이에서 케이블(72)을 절단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 조립 방법.

#### 청구항 19

케이블(16)로부터 나온 적어도 하나의 광섬유를 수용하기 위한 섬유 수용면(14) 및 커넥터 결합면(18)을 갖는 섬유 정렬 블록(12)과, 상기 섬유 수용면(14)에 형성된 채널(20)과, 상기 채널(20)에 형성된 적어도 하나의 정렬 흄(28)과, 상기 채널(20)에 맞는 크기를 갖는 고정 부재(32)와, 상기 커넥터 결합면(18)에 형성된 제1 및 제2 개구(44, 46)와, 상기 제1 개구(44)에 유지된 정렬 볼(62)을 포함하는 적어도 한 쌍의 커넥터 정렬 조립 장치(10)에 의해 광섬유 케이블(16)을 조립하는 방법에 있어서,

상기 적어도 한 쌍의 커넥터 정렬 조립 장치(10)를 서로 마주보게 배치하는 단계와;

상기 적어도 한 쌍의 커넥터 정렬 조립 장치(10)의 커넥터 결합면(18) 사이에 간격 부재(71)를 배치하는 단계와;

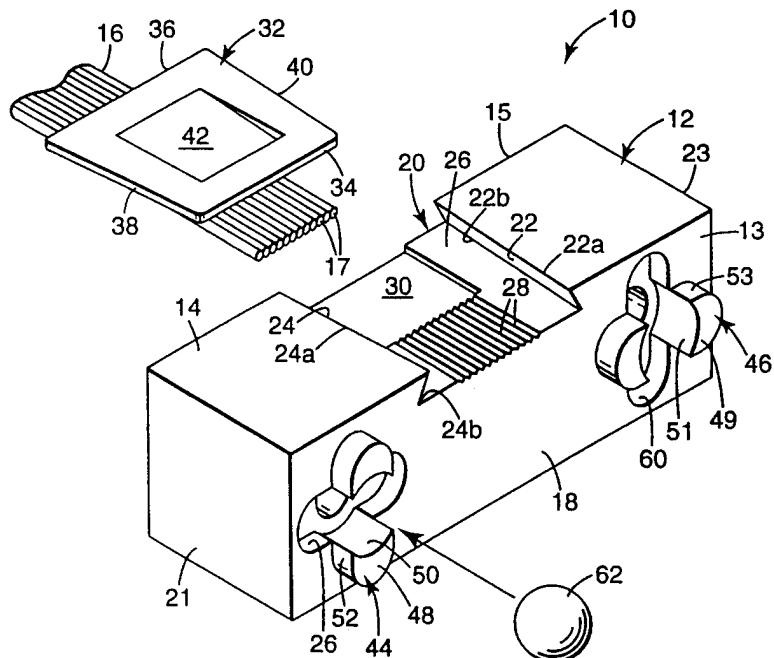
상기 케이블(16)의 각 섬유가 상기 정렬 흄(28)의 각 흄에 배치되도록 상기 광 케이블(16)을 상기 커넥터 정렬 조립 장치(10) 위에 놓는 단계와;

상기 정렬 흄(28) 내에 상기 케이블(16)을 유지하도록 고정 부재(32)를 설치하는 단계와;

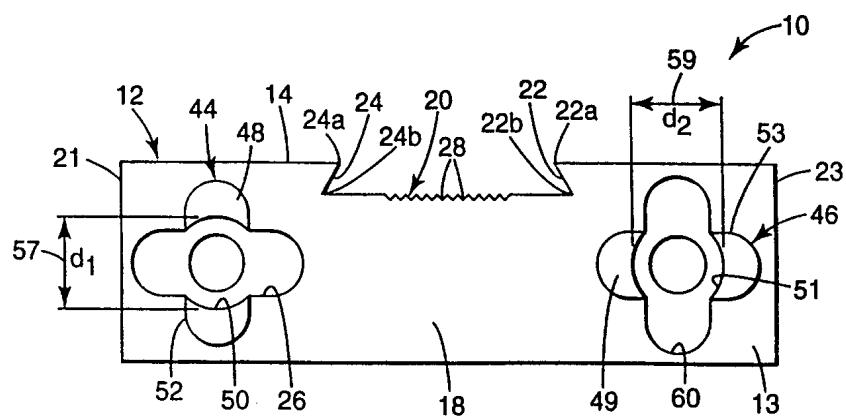
상기 커넥터 정렬 조립 장치(10) 사이에서 케이블(16)을 절단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 조립 방법.

#### 도면

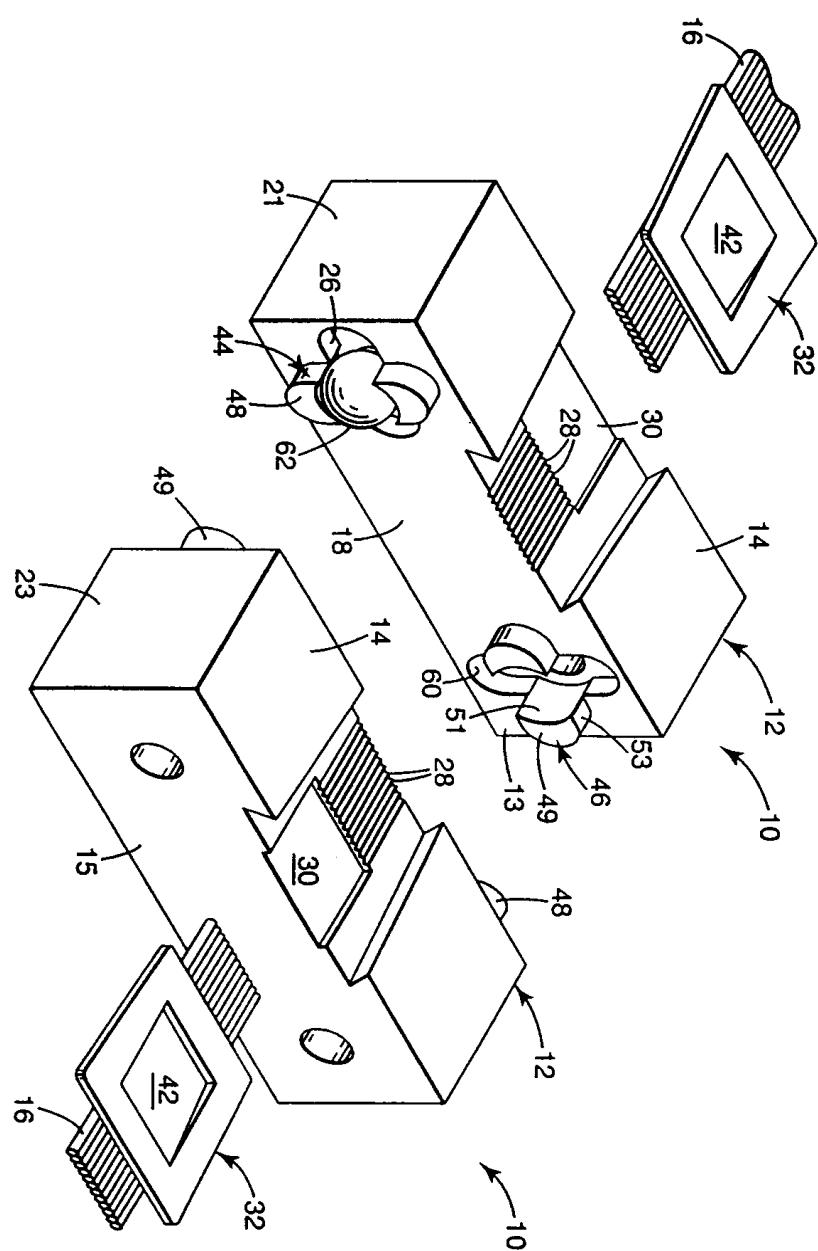
##### 도면1



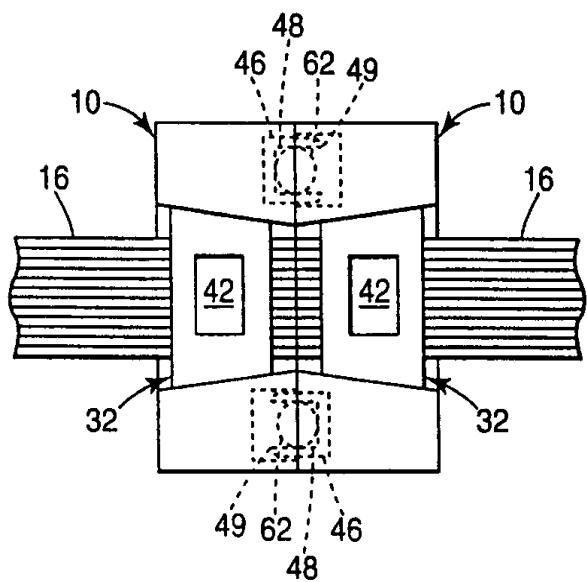
## 도면2



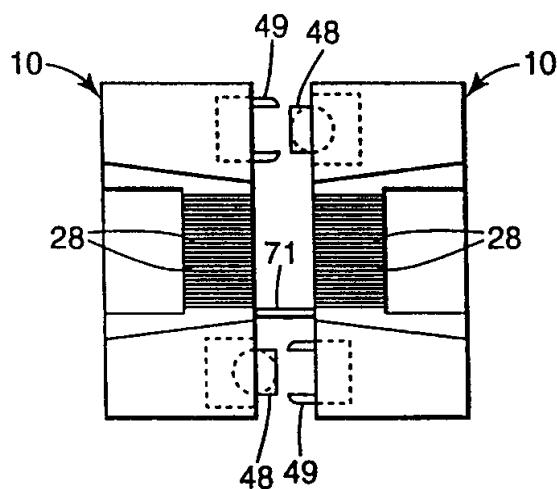
### 도면3a



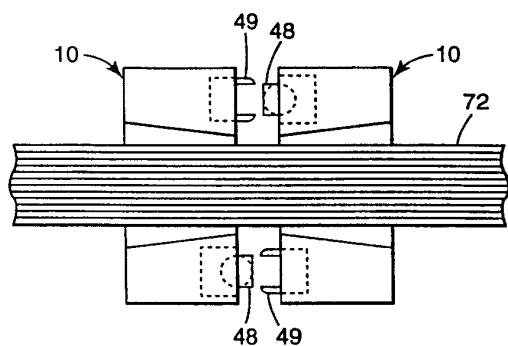
도면3b



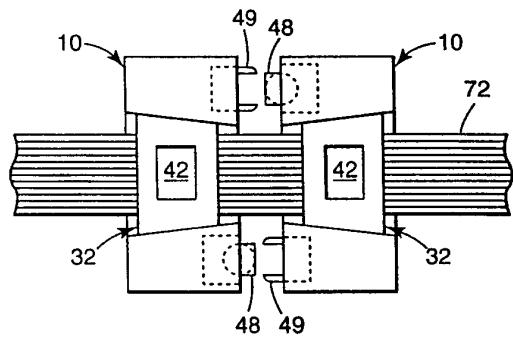
도면4a



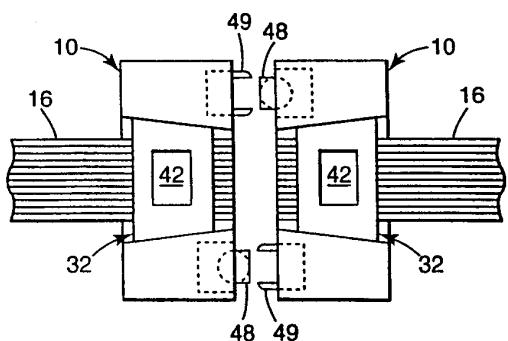
도면4b



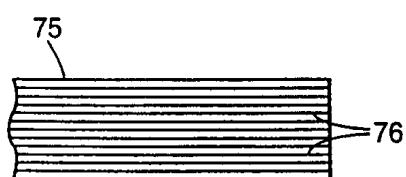
도면4c



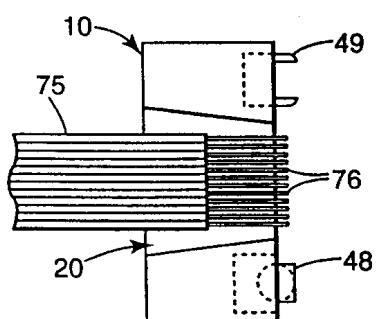
도면4d



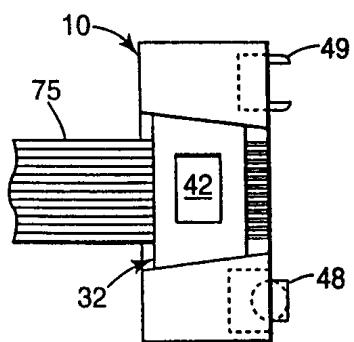
도면5a



도면5b



도면5c



도면6

