



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02B 6/38 (2006.01) G02B 6/36 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년01월17일 10-0671121 2007년01월11일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2005-7000652	(65) 공개번호	10-2005-0042464
(22) 출원일자	2005년01월13일	(43) 공개일자	2005년05월09일
심사청구일자	2005년01월13일		
번역문 제출일자	2005년01월13일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2003/008916	(87) 국제공개번호	WO 2004/008214
국제출원일자	2003년07월14일	국제공개일자	2004년01월22일

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00205329	2002년07월15일	일본(JP)
	JP-P-2002-00315538	2002년10월30일	일본(JP)

(73) 특허권자 가부시킴가이샤 도모에가와 세이시쇼
일본국 도쿄도 츄오구 교바시 1쵸메 5반 15고

(72) 발명자 사사키 교이치
일본 시즈오카켄 시즈오카시 모치무네토모에쵸 3방 1고 가부시킴가이샤
도모에가와 세이시쇼 기쥬츠겐큐쇼 나이

가와세 리츠
일본 시즈오카켄 시즈오카시 모치무네토모에쵸 3방 1고 가부시킴가이샤
도모에가와 세이시쇼 기쥬츠겐큐쇼 나이

스즈키 마사요시
일본 시즈오카켄 시즈오카시 모치무네토모에쵸 3방 1고 가부시킴가이샤
도모에가와 세이시쇼 기쥬츠겐큐쇼 나이

고바야시 다츠시
일본 시즈오카켄 시즈오카시 모치무네토모에쵸 3방 1고 가부시킴가이샤
도모에가와 세이시쇼 기쥬츠겐큐쇼 나이

(74) 대리인 특허법인태평양

심사관 : 김성곤

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 광섬유 접속용 부품, 광섬유 접속 구조 및 광섬유 접속 방법

(57) 요약

본 발명은, 광섬유가 손상되지 않고, 공간을 유효하게 사용할 수 있는 광섬유 접속 방법 및 그것에 의해 형성되는 광섬유 접속 구조를 제공한다. 본 발명의 광섬유 접속 구조는, 적어도 2 개의 광섬유를 광섬유의 축을 맞춰 접속하는 2 개의 플러그와, 그 플러그를 고정하는 어댑터를 갖는 광섬유 접속용 부품에 의해 그 광섬유를 접속한 것으로서, 광섬유의 축방향에 대하여 수직방향에서 광섬유가 삽입된 그 플러그에 장착하여 플러그와 어댑터를 고정한다. 플러그 및 어댑터 중 어느 일방에 래치를 형성하고 타방에 래치 걸어맞춤부를 형성하여, 상기 래치와 래치 걸어맞춤부를 걸어맞춤으로써 플러그를 어댑터에 고정해도 된다. 또한, 페룰을 구비한 한 쌍의 플러그와 페룰 위치맞춤부재를 사용하여, 대향하는 페룰의 단부가 페룰 위치맞춤부재의 내부에 위치하도록 해도 된다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

각각에 적어도 1 개의 광섬유를 장착하고, 그 광섬유를 광섬유의 축을 맞춰 접속하는 2 개의 플러그와, 그 플러그를 고정하는 어댑터를 갖는 광섬유 접속용 부품에 의해 그 광섬유를 접속한 광섬유 접속 구조에 있어서, 광섬유가 삽입된 플러그가, 광섬유의 축방향에 대하여 수직방향에서 그 어댑터에 장착되어, 플러그와 어댑터가 고정되고,

그 플러그가 1 개 또는 복수의 페룰을 구비하고 있고, 광섬유의 중심축방향으로 슬라이딩 가능한 페룰 위치맞춤부재가 그 플러그의 각 페룰에 장착되어 있고, 그 페룰 위치맞춤부재를 광섬유 중심축방향으로 슬라이딩시킴으로써, 맞대여진 페룰의 단부가 그 페룰 위치맞춤부재의 내부에 위치하도록 한 것을 특징으로 하는 광섬유 접속 구조.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 페룰 위치맞춤부재가, 미리 어댑터에 장착된 것을 특징으로 하는 광섬유 접속 구조.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 페룰 위치맞춤부재가, 미리 한 쌍의 플러그의 적어도 일방의 페룰에 장착된 것을 특징으로 하는 광섬유 접속 구조.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

2 개의 플러그에 적어도 1 개의 광섬유를 각각 장착하는 공정, 광섬유가 장착된 2 개의 플러그를 어댑터에 광섬유의 축방향에 대하여 수직방향으로 장착하는 공정, 및 2 개의 플러그를 어댑터에 고정하는 공정을 가지며,

상기 2 개의 플러그 및 상기 어댑터로서 위치맞춤하기 위한 관통구멍을 형성한 것을 사용하고, 상기 2 개의 플러그를 어댑터에 고정하는 공정으로서, 가이드핀을 각 플러그의 관통구멍에 미리 삽입한 후, 각 플러그를 대향시키고, 어댑터의 일 단부에서 다른 가이드핀을 상기 어댑터의 관통구멍에 삽입하여 플러그에 미리 삽입된 상기 가이드핀을 밀어 넣음으로써 대향하는 각 플러그를 어댑터에 고정시키는 것으로 이루어지는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 광섬유 접속 방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

다른 가이드핀을 어댑터의 관통구멍에 삽입하는 수단으로서, 어댑터에 대하여 가이드핀 축방향으로 슬라이딩 가능하며 가이드핀을 형성한 고정부재를 사용하고, 그 고정부재에 어댑터를 설치하여 일 방향으로 슬라이딩시켜, 가이드핀을 어댑터의 관통구멍에 삽입하는 것을 특징으로 하는 광섬유 접속 방법.

청구항 14.

2 개의 플러그에 적어도 1 개의 광섬유를 각각 장착하고, 광섬유가 장착된 2 개의 플러그를 어댑터에 광섬유의 축방향에 대하여 수직방향으로 장착하고, 2 개의 플러그를 어댑터에 고정하는 것에 의해 이루어지는 광섬유 접속 방법에 있어서,

플러그로서 폐물을 구비한 한 쌍의 플러그를 사용하고, 광섬유를 장착한 한 쌍의 플러그의 적어도 일방의 폐물에 폐물 위치맞춤부재를 슬라이딩 가능하게 장착하는 공정과, 광섬유를 폐물에 고정된 각 플러그를 광섬유 중심축에 대하여 수직방향에서 어댑터에 장착, 고정하여, 각 플러그의 폐물을 근접 대향시키는 공정과, 폐물 위치맞춤부재를, 대향하는 폐물의 단부가 그 폐물 위치맞춤부재의 내부에 위치하도록 광섬유의 중심축방향으로 슬라이딩시키는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 광섬유 접속 방법.

청구항 15.

2 개의 플러그에 적어도 1 개의 광섬유를 각각 장착하고, 광섬유가 장착된 2 개의 플러그를 어댑터에 광섬유의 축방향에 대하여 수직방향으로 장착하고, 2 개의 플러그를 어댑터에 고정하는 것에 의해 이루어지는 광섬유 접속 방법에 있어서,

플러그로서 폐를 구비한 한 쌍의 플러그를 사용하고, 광섬유를 장착한 한 쌍의 플러그의 일방을, 폐를 위치맞춤부재가 슬라이딩 가능하게 장착된 어댑터에 광섬유 중심축에 대하여 수직방향에서 장착하고, 폐를 위치맞춤부재를 슬라이딩시켜 폐물에 장착하는 공정과, 타방의 플러그를 광섬유 중심축에 대하여 수직방향에서 그 어댑터에 장착하여 폐물을 근접 대향시키는 공정과, 폐를 위치맞춤부재를, 대향하는 폐물의 단부가 그 폐를 위치맞춤부재의 내부에 위치하도록 광섬유의 중심축방향으로 슬라이딩시키는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 광섬유 접속 방법.

청구항 16.

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,

플러그가 복수의 폐를 구비한 것을 특징으로 하는 광섬유 접속 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 광섬유 접속 구조, 이를 위한 광섬유 접속용 부품 및 광섬유 접속 방법에 관한 것으로, 특히 어댑터 상방에서 플러그를 설치하는 광섬유 접속 방법에 관한 것이다.

배경기술

단심 접속용에서는 FC, SC, MU, LC 등, 다심 접속용으로는 MPO, MPX, MTP 타입 등의 접속부품이 제공되어 있다. 일반적으로 이들 접속부품(커넥터)은, 광섬유의 축방향에서 서로 맞대어짐으로써 접속을 가능하게 하고 있다. 예를 들어, MPO 형 광커넥터에서는, 광커넥터 어댑터에 광커넥터 플러그를 양측에서 대향하도록 삽입하는 것으로서, 그것에 의해, 광커넥터 어댑터에 내장된 내부 하우징 내에서 광커넥터 플러그끼리 위치가 결정되고, 광커넥터 플러그의 선단에 유지된 MT 커넥터 폐물(ferrule)끼리 맞대어져 접속된다. 특히, 광섬유를 축방향으로 넣고 빼기 쉽게 한 푸시-풀 방식의 커넥터가 제안되어 있고, 이들 푸시-풀식 커넥터는 접속되는 광섬유의 축방향으로 넣고 빼고 하기 때문에, 백플레인(backplane) 등의 장치 벽면에 장착된 어댑터와의 접속에 관해서는 간편하게 광섬유를 접속할 수 있다는 특징이 있다. 그러나, 프린트 기판(예를 들어, 마더보드 등) 상이나 장치 내에서의 광섬유 접속에 사용하는 경우에는, 넣고 빼는 방향에 대한 작업자의 시야가 나빠져 작업 시간이 길어지거나, 넣고 뺄 때에 폐물 단부를, 폐물의 위치맞춤에 사용하는 스플릿 슬리브(split sleeve)나 가이드핀에 접촉시켜 파손 또는 손상될 우려가 있었다. 또한, 커넥터의 넣고 빼는 공간에 대해 고려할 필요가 있어, 다른 디바이스를 설치할 수 없어지는 등 스페이스를 유효하게 사용할 수 없다는 문제가 있었다. 또, 마더보드 상이나 장치 내부의 광모듈끼리를 접속할 때에는, 커넥터의 넣고 빼는 때의 이동량 및 작업성을 위해 광섬유에 여유 길이를 형성할 필요가 있지만, 이 광섬유의 여유 길이에 의해 마더보드 상이나 장치 내에서 광섬유의 부피가 커져, 과도한 공간이 필요하게 된다. 또, 멀티모드 광섬유를 사용할 때에는, 광섬유에 여분의 이완된 부분 등이 있는 경우, 양식상의 노이즈가 과도하게 발생하여 장치의 광학 특성에 막대한 영향을 미칠 우려가 있었다.

발명의 개시

본 발명은, 상기한 바와 같은 광소자, 광회로 패키지, 광회로 장치 등의 단부로부터 인출된 광섬유를 접속하는 경우에 있어서, 종래 기술에서 상기한 바와 같은 문제점을 해결하는 것을 목적으로 하여 이루어진 것이다. 즉, 본 발명의 목적은, 광섬유, 특히 피복을 제거한 광섬유 소선(素線)끼리 축을 맞춰 접속하기 위해 플러그를 어댑터에 대하여 고정함에 있어서, 프린트 기판(예를 들어, 마더보드 등) 상이나 장치 내에서의 광섬유 접속시에, 작업자가 접속 작업을 부담없이 실시할 수 있고, 또 광섬유가 손상되지 않고, 기판 상의 스페이스를 유효하게 사용할 수 있는 광섬유 접속 방법 및 그것에 의해 형성되는 광섬유 접속 구조를 제공하는 것에 있다. 본 발명의 다른 목적은, 이를 위한 광섬유 접속용 부품을 제공하는 것에 있다.

본 발명의 광섬유 접속 구조는, 각각에 적어도 1 개의 광섬유를 장착하고, 그 광섬유를 광섬유의 축을 맞춰 접속하는 2 개의 플러그와, 그 플러그를 고정하는 어댑터를 갖는 광섬유 접속용 부품에 의해 광섬유를 접속한 구조를 갖는 것으로서, 광섬유가 삽입된 플러그를, 상기 어댑터에 광섬유의 축방향에 대하여 수직방향에서 장착하여, 플러그와 어댑터를 고정한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 광섬유 접속 구조는, 상기 플러그 및 어댑터 중 어느 일방에 래치를 형성하고 타방에 래치 걸어맞춤부를 형성하여, 상기 래치와 래치 걸어맞춤부를 걸어맞춤으로써 플러그를 어댑터에 고정할 수도 있다. 또, 상기 플러그 및 어댑터에 위치를 맞추기 위한 관통구멍(가이드핀 구멍)을 형성하고, 그 관통구멍에 가이드핀을 삽입하여 플러그를 어댑터에 고정한 것일 수도 있다.

본 발명의 광섬유 접속 구조의 다른 양태는, 페룰이 장착된 플러그를 사용한 것으로서, 광섬유를 페룰에 고정한 적어도 한 쌍의 플러그와, 광섬유의 중심축방향으로 슬라이딩 가능하게 장착된 페룰 위치맞춤부재와, 그 플러그를 광섬유 중심축에 대하여 수직방향으로 고정하는 어댑터를 갖는 광섬유 접속 구조에 있어서, 그 페룰 위치맞춤부재를 광섬유 중심축방향으로 슬라이딩시킴으로써, 맞대어진 페룰의 단부가 그 페룰 위치맞춤부재의 내부에 위치하도록 한 것을 특징으로 한다.

이 경우, 상기 페룰 위치맞춤부재는, 미리 어댑터에 장착된 것이어도 되고, 또, 상기 페룰 위치맞춤부재는, 미리 한 쌍의 플러그 중 적어도 일방의 페룰에 장착되어 있는 것이어도 좋다.

본 발명의 제 1 광섬유 접속용 부품은, 각각에 적어도 1 개의 광섬유를 장착하고, 그 광섬유를 광섬유의 축을 맞춰 접속하기 위한 2 개의 플러그와, 그 플러그를 고정하는 어댑터를 갖는 것으로서, 그 플러그 및 어댑터 중 어느 일방에 플러그와 어댑터를 고정하기 위한 래치를 형성하고, 타방에 래치 걸어맞춤부를 형성한 것을 특징으로 한다. 또, 플러그 또는 어댑터 중 어느 일방에 위치를 맞추기 위한 가이드를 형성하고, 타방에 가이드에 걸어맞추는 위치맞춤용 집합부재를 형성할 수도 있다.

제 2 광섬유 접속용 부품은, 각각에 적어도 1 개의 광섬유를 장착하고, 그 광섬유를 광섬유의 축을 맞춰 접속하기 위한 2 개의 플러그와, 그 플러그를 고정하는 어댑터를 갖는 것으로서, 플러그 및 어댑터에 위치를 맞추기 위한 관통구멍(가이드핀 구멍)을 형성하고, 그 관통구멍에 가이드핀이 삽입된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 광섬유 접속 방법은, 2 개의 플러그에 적어도 1 개의 광섬유를 각각 장착하는 공정, 광섬유가 장착된 2 개의 플러그를 어댑터에 광섬유의 축방향에 대하여 수직방향에서 장착하는 공정, 및 그 2 개의 플러그를 그 어댑터에 고정하는 공정을 갖는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 상기 광섬유 접속 방법에 있어서, 2 개의 플러그 및 어댑터로서 위치맞춤하기 위한 관통구멍(가이드핀 구멍)을 형성한 것을 사용할 수 있고, 그리고 상기 플러그를 어댑터에 고정하는 공정으로서, 가이드핀을 각 플러그의 관통구멍에 미리 삽입한 후, 각 플러그를 대향시키고, 어댑터의 일 단부에서 다른 가이드핀을 그 어댑터의 관통구멍에 삽입하여, 플러그에 미리 삽입된 상기 가이드핀을 밀어 넣음으로써 대향하는 각 플러그를 어댑터에 고정하는 공정을 채용할 수 있다. 또한, 다른 가이드핀을 어댑터의 관통구멍에 삽입하는 수단으로서, 어댑터에 대하여 가이드핀 축방향으로 슬라이딩 가능하며 가이드핀을 밀어 넣는 구조를 갖는 고정부재를 사용하고, 그 고정부재에 어댑터를 설치하여 일 방향으로 슬라이딩시켜, 가이드핀을 어댑터의 관통구멍에 삽입할 수 있다.

본 발명의 접속 방법의 다른 양태는, 페룰을 구비한 한 쌍의 플러그를 사용하여 광섬유를 접속하는 방법으로서, 광섬유를 장착한 한 쌍의 플러그의 일방을, 페룰 위치맞춤부재가 슬라이딩 가능하게 장착된 어댑터에 광섬유 중심축에 대하여 수직방향에서 장착하고, 페룰 위치맞춤부재를 슬라이딩시켜 페룰에 장착하는 공정과, 타방의 플러그를 광섬유 중심축에 대하여 수직방향에서 그 어댑터에 장착하여 페룰을 근접 대향시키는 공정과, 페룰 위치맞춤부재를, 대향하는 페룰의 단부가 그 페룰 위치맞춤부재의 내부에 위치하도록 광섬유의 중심축방향으로 슬라이딩시키는 공정을 갖는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 있어서, 플러그는 복수의 페룰을 구비한 것이어도 된다.

본 발명의 광섬유 접속 방법의 또 다른 양태는, 페룰을 구비한 한 쌍의 플러그와, 페룰 위치맞춤부재를 슬라이딩 가능하게 장착한 어댑터를 사용하는 것으로서, 구체적으로는, 광섬유를 페룰에 고정한 한 쌍의 플러그의 일방을, 페룰 위치맞춤부재가 슬라이딩 가능하게 장착된 어댑터에 광섬유 중심축에 대하여 수직방향에서 장착하고, 페룰 위치맞춤부재를 슬라이딩시켜 페룰에 장착하는 공정과, 타방의 플러그를 광섬유 중심축에 대하여 수직방향에서 그 어댑터에 장착하여 페룰을 대향시키는 공정과, 페룰 위치맞춤부재를, 대향하는 페룰의 단부가 그 페룰 위치맞춤부재의 내부에 위치하도록 광섬유의 중심축방향으로 슬라이딩시키는 공정을 갖는 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

도 1 은, 본 발명의 광섬유 접속 구조의 일례의 평면도이다.

- 도 2 는, 본 발명의 광섬유 접속 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 3 은, 래치를 형성한 어댑터의 일례의 사시도이다.
- 도 4 는, 래치 걸어맞춤부를 형성한 플러그의 일례의 사시도이다.
- 도 5 는, 도 4 의 플러그를 도 3 의 어댑터에 설치하는 방법의 일례를 설명하는 도면이다.
- 도 6 은, 래치 걸어맞춤부를 형성한 어댑터의 일례의 사시도이다.
- 도 7 은, 래치를 형성한 플러그의 일례의 사시도이다.
- 도 8 은, 도 7 의 플러그를 도 6 의 어댑터에 설치하는 방법의 일례를 설명하는 도면이다.
- 도 9 는, 본 발명에 사용하는 어댑터의 다른 일례의 사시도이다.
- 도 10 은, 본 발명에 사용하는 플러그의 다른 일례의 사시도이다.
- 도 11 은, 본 발명의 광섬유 접속 구조를 제작하는 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 12 는, 본 발명에 사용하는 플러그의 다른 일례의 사시도이다.
- 도 13 은, 본 발명의 광섬유 접속용 부품의 어댑터의 다른 일례의 사시도이다.
- 도 14 는, 도 12 의 플러그를 도 13 의 어댑터에 설치·고정하는 방법의 일례를 설명하는 도면이다.
- 도 15 는, 본 발명의 광섬유 접속 구조의 다른 일례를 설명하는 도면이다.
- 도 16 은, 본 발명에 사용하는 플러그의 일례의 단면도이다.
- 도 17 은, 본 발명의 광섬유 접속 구조를 제작하는 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 18 은, 본 발명의 광섬유 접속 구조를 제작하는 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 19 는, 광섬유를 고정한 폐를 구비한 플러그의 일례를 나타내는 사시도이다.
- 도 20 은, 관통구멍을 갖는 폐를 위치맞춤부재의 사시도이다.
- 도 21 은, 본 발명의 광섬유 접속 방법 및 접속 구조에 사용하는 어댑터의 일례의 사시도이다.
- 도 22 는, 본 발명의 광섬유 접속 방법의 다른 일례를 설명하는 공정도이다.
- 도 23 은, 본 발명의 광섬유 접속 방법 및 접속 구조에 사용하는 어댑터의 다른 일례의 사시도이다.
- 도 24 는, 도 23 의 어댑터를 사용하여 고정하는 경우의 본 발명의 광섬유 접속 방법을 설명하는 공정도이다.
- 도 25 는, 본 발명의 광섬유 접속 구조의 일례의 평면도이다.
- 도 26 은, 본 발명의 광섬유 접속 구조의 다른 일례의 평면도이다.
- 도 27 은, 실시예 1 에서의 광섬유 접속 구조를 제작하는 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 28 은, 실시예 2 에서의 MT 커넥터의 사시도이다.

도 29 는, 실시예 2 에서의 어댑터의 사시도이다.

도 30 은, 실시예 2 에서의 광섬유 접속 구조를 제작하는 방법을 설명하는 도면이다.

도 31 은, 실시예 3 에서의 어댑터의 제작 방법을 설명하는 도면으로, (c) 는 어댑터의 사시도이다.

도 32 는, 실시예 3 에서의 광섬유 접속 구조를 제작하는 방법을 설명하는 도면이다.

도 33 은, 실시예 4 에서의 플러그의 단면도 및 어댑터의 사시도이다.

도 34 는, 실시예 4 에서의 광섬유 접속 방법을 설명하는 공정도이다.

도 35 는, 실시예 5 에서의 광섬유 접속 방법을 설명하는 공정도이다.

도 36 은, 실시예 6 에서의 어댑터의 사시도이다.

도 37 은, 실시예 6 에서의 광섬유 접속 방법을 설명하는 공정도이다.

도 38 은, 실시예 7 에서의 어댑터의 사시도이다.

도 39 는, 실시예 7 에서의 광섬유 접속 방법을 설명하는 공정도이다.

(부호의 설명)

10, 10': 플러그

11, 11': 광섬유

12, 12': 페룰

13, 14: 페룰 위치맞춤부재

15: 슬라이드부재

20, 21: 어댑터

16, 17, 18, 19, 27, 28: 래치

22, 23, 24, 25: 래치 걸어맞춤부

26, 26': 플러그

30, 31: 위치맞춤용 접합부재

32, 33, 34: 어댑터

35, 36: 위치맞춤용 가이드

39: 광섬유 삽입용 관통구멍

40, 41: 플러그의 가이드핀 구멍

43, 44, 45, 46: 어댑터의 가이드핀 구멍

48, 49, 50, 51, 51', 52, 52', 53, 53', 54, 54', 58, 59: 가이드핀

60: 고정부재

61, 61': 광섬유 심선

63, 63': 마이크로 캐필러리

66: 접착 테이프

67, 67': MT 커넥터

69, 70: 플러그의 가이드핀 구멍

80, 81, 82, 83: 어댑터의 가이드핀 구멍

73, 73', 74, 74', 85, 86, 87, 88: 가이드핀

77: 광섬유 테이프 심선

84: 굴절률 정합재

89: 접착제

91, 91': MU 형 간이 플러그

92, 92': 광섬유 심선

93, 94: 아크릴 수지 어댑터

95, 95': 페룰

96, 97, 97': 스플릿 슬리브

98: 슬라이드부재

100: 어댑터

101: 래치

102, 102': 플러그

103: 가이드핀

104: 가이드핀 지지부재

105, 105': 8 심 광섬유 테이프 심선

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

이하, 본 발명의 실시형태를 도면을 참조하여 설명한다.

도 1 에 기재한 바와 같이, 본 발명의 광섬유 접속 구조는, 광섬유 (11, 11') 를 설치·고정한 2 개의 플러그 (10, 10') 를 어댑터 (20) 상에 장착하고, 그 때에, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 플러그 (10, 10') 를, 광섬유의 축방향에 대하여 수직방향이 되는 어댑터의 상방에서부터 하방으로 이동시켜 어댑터 (20) 에 장착하고, 광섬유 단면을 대향시켜 어댑터에 고정한다. 플러그를 어댑터 상에 설치한 후의 광섬유 접속 방법은 하등 한정되지 않고 공지된 모든 광섬유 접속 방법을 사용할 수 있으며, 또 굴절률 정합제를 접합하는 광섬유 사이에 도포하여 접속하거나, 또는 광섬유끼리를 서로 맞댐으로써 PC (Physical Contact) 접속할 수도 있다. 본 발명의 광섬유 접속 구조에 사용되는 광섬유는 광섬유 접속 구조의 적용 목적에 따라서 적절히 선택하여 사용되고, 예를 들어 석영 또는 플라스틱제의 싱글모드 광섬유, 멀티모드 광섬유 등이 바람직하게 사용된다.

도 3~도 8 은, 본 발명의 제 1 광섬유 접속용 부품을 사용하여 광섬유 접속 구조를 형성하는 경우의 일례를 나타내는 것으로, 도 3 은, 래치를 형성한 어댑터의 일례의 사시도이고, 도 4 는, 래치 걸어맞춤부를 형성한 플러그의 일례의 사시도이다. 도 5 는, 도 4 의 플러그를 도 3 의 어댑터에 설치하는 방법을 설명하는 도면이다. 또한, 도 6 은, 래치 걸어맞춤부를 형성한 어댑터의 일례의 사시도이고, 도 7 은, 래치를 형성한 플러그의 일례의 사시도이다. 도 8 은, 도 7 의 플러그를 도 6 의 어댑터에 설치하는 방법을 설명하는 도면이다.

도 3 의 래치 (16, 17, 18, 19) 를 형성한 어댑터 (20) 에, 도 4 의 래치 걸어맞춤부 (22, 23) 를 형성한 플러그 (10) 에 광섬유 (11) 를 삽입하고, 그것을 어댑터에 고정하는 경우, 도 2 에서의 접속 구조와 같이, 어댑터 상방에서부터 어댑터 (20) 에 플러그 (10) 를 밀어 넣고, 래치 걸어맞춤부 (22, 23) 에 래치 (16, 17) 를 걸어맞춰 고정한다 (도 5). 또한, 도 6 의 래치 걸어맞춤부 (24, 25) 를 형성한 어댑터 (20) 에, 도 7 의 래치 (27, 28) 를 형성한 플러그 (10) 를 고정하는 경우에도, 상기와 같이 어댑터의 상방에서부터 플러그 (10) 를 어댑터 (20) 에 밀어 넣어, 래치 걸어맞춤부 (24) 와 래치 (27, 28) 를 걸어맞춤으로써 고정시킨다 (도 8).

래치와 래치 걸어맞춤부는 플러그와 어댑터를 상하방향에 대하여 고정하는 것으로, 플러그와 어댑터 중 어느 일방에 래치를 형성하고 타방에 래치 걸어맞춤부를 형성하면 된다. 래치를 어댑터에 형성한 도 3 의 경우, 도 4 의 플러그에는 돌기형 상물이 없기 때문에, 플러그를 운반할 때에 갈고리 등에 의해 플러그 자신 및 광섬유를 파손시키는 일이 없어진다는 이점이 있다. 또한, 래치를 플러그에 형성한 도 7 의 경우, 래치부를 유지하여 어댑터에 고정할 수 있어, 플러그의 탈착 작업을 원활하게 할 수 있다는 이점이 있다. 본 발명에 있어서, 플러그 및 어댑터에 형성되는 래치 및 래치 걸어맞춤부의 형상 및 걸어맞춤 방법은 공지된 모든 형상 및 방법을 사용할 수 있다. 또한, 래치를 플러그 또는 어댑터와 일체로 성형해도 되고, 또는 래치만 다른 재료로 제작하여, 플러그 또는 어댑터에 장착시키는 형태로 해도 된다. 또, 이상은 상방향에서부터 플러그를 어댑터에 삽입하는 것에 대해서 설명했지만, 중요한 것은 광섬유의 축방향에 대하여 수직방향에서 장착하는 것이므로, 예를 들어 반대로 하방에서부터 플러그를 어댑터에 삽입하도록 해도 전혀 문제없다.

도 9~11 은, 본 발명의 제 1 광섬유 접속용 부품을 사용하여 광섬유 접속 구조를 형성하는 경우의 다른 일례를 나타내는 것이다. 도 9 는, 어댑터의 일례의 사시도이고, 도 10 은 플러그의 일례의 사시도이고, 도 11 은 도 9 의 어댑터와 도 10 의 플러그를 사용한 본 발명의 광섬유 접속 구조를 제작하는 방법을 설명하는 도면이다. 도 9 에 나타내는 바와 같이, 어댑터 (20) 에는 래치 걸어맞춤부 (24, 25) 가 형성되어 있고, 또 플러그 탑재면에 위치맞춤용 접합부재 (30, 31) 가 배치되어 있다. 또한, 도 10 과 같이, 플러그 (10) 에는 래치 (27, 28) 가 형성되어 있고, 또 상기 접합부재와 걸어맞춤으로써 위치를 맞추기 위한 위치맞춤용 가이드 (35, 36) 가 홈모양으로 형성되어 있다. 도 11 에 나타내는 바와 같이, 광섬유 (11) 가 삽입된 플러그 (10) 를 상방에서부터 어댑터 (20) 에 장착함으로써, 플러그 (10) 의 위치맞춤용 가이드 (35, 36) 에 어댑터의 위치맞춤용 접합부재 (30, 31) 가 끼워지도록 장착되고, 동시에 플러그 (10) 의 래치 (27, 28) 가 어댑터의 래치 걸어맞춤부 (24) 에 걸어맞춰져 플러그가 어댑터에 고정된다. 따라서, 2 개의 플러그의 위치를 용이하게 맞출 수 있다. 이상과 같이, 이 방법에 의하면, 어댑터의 거의 바로 위에서 광섬유를 장착·접속할 수 있기 때문에, 삽입하는 광섬유를 만곡시켜서 광섬유 중심축방향으로 이동시켜 어댑터에 삽입할 필요가 없어서, 광섬유를 만곡시킬 수 없는 수 센티미터정도의 단거리에 있어서의 광접속이 가능해진다.

도 12~18 은, 본 발명의 제 2 광섬유 접속용 부품을 사용하여 광섬유 접속 구조를 형성하는 경우의 접속 방법을 나타내는 것이다.

도 12 는, 본 발명에 사용하는 플러그의 다른 일례의 사시도이고, 도 13 은, 어댑터의 다른 일례의 사시도이다. 도 14 는, 도 12 의 플러그를 도 13 의 어댑터에 설치·고정하는 광섬유의 접속 방법의 일례를 설명하는 도면이다. 또한, 도 15 는, 본 발명의 광섬유 접속 구조의 다른 일례를 설명하는 도면이다. 도 12 에 나타내는 바와 같이, 플러그 (10) 에는 광섬유 삽입용 관통구멍 (39) 이 형성되어, 광섬유 (11) 가 삽입 고정되어 있다. 또한, 2 개의 가이드핀 구멍 (관통구멍: 40, 41) 이 형성되어 있다. 도 13 의 어댑터 (20) 에는 가이드핀을 삽입하는 가이드핀 구멍 (43, 44, 45, 46) 이 형성되어 있다. 플러그

(10) 와 어댑터 (20) 의 고정은, 도 14 에 나타내는 것과 동일한 방법으로 이루어진다. 즉, 플러그 (10) 및 (10') 를 어댑터의 상방에서부터 어댑터 (20) 상면에 장착하고 (도 14(a)), 어댑터단의 각각의 가이드핀 구멍 (43, 44) 으로부터 가이드핀 (48, 49) 을 삽입하여 관통시킨 후 (도 14(b)), 다시 플러그 (10) 의 가이드핀 구멍 (40, 41) 에 삽입함으로써 플러그 (10) 를 어댑터 (20) 에 고정한다 (도 14 (c)). 또한, 도 15 에 나타내는 바와 같이, 어댑터의 일방의 단부로부터 삽입하는 가이드핀 (50) 을 일방의 플러그 (10) 에 삽입하여 관통시킨 후, 다시 타방의 플러그 (10') 에도 삽입함으로써, 플러그끼리의 고정에도 사용할 수 있다.

그리고, 가이드핀을 삽입하는 작업 범위를 짧게 하기 위해서는, 도 16 에 나타내는 바와 같이, 플러그에 형성되어 있는 2 개의 가이드핀 구멍 (40, 41) 에 가이드핀 (53, 54) 이 미리 삽입되어 있는 플러그 (10) 를 2 개 준비하고, 그리고, 도 13 의 어댑터 (20) 에 플러그 (10) 를 상기한 바와 같이 장착한 후, 도 17 에 나타내는 바와 같이, 어댑터의 가이드핀 구멍 (43, 44) 으로부터 가이드핀 (51, 52) 을 삽입하고 (도 17(a)), 일방의 플러그 (10) 에 장착되어 있는 가이드핀 (53, 54) 을 타방의 플러그 (10') 의 가이드핀 구멍에 밀어 넣는다. 그럼으로써, 타방의 플러그에 삽입되어 있던 가이드핀 (53', 54') 이 어댑터의 다른 가이드핀 구멍 (45, 46) 에 삽입되어, 어댑터 (20) 와 2 개의 플러그 (10, 10') 가 고정된다. 이 예의 경우, 어댑터의 가이드핀 구멍 (45, 46) 으로부터 다른 가이드핀 (53', 54') 을 밀어 넣어 가이드핀 (53, 54) 을 다시 복귀시킴으로써, 플러그와 어댑터를 재차 분리시키는 것이 가능하다. 이들 플러그의 가이드핀 구멍 (53, 54) 의 형상은 하등 한정되지 않지만, 원통 형상, 삼각기둥 형상이 바람직하게 사용된다.

또한, 플러그와 어댑터의 고정·분리를 보다 확실하게 수행하기 위해, 도 18 에 나타내는 바와 같이 어댑터에 고정부재를 형성해도 된다. 즉, 어댑터 (20) 에 도 18 에 나타내는 구조의 고정부재 (60) 를 형성하고, 그 고정부재에 어댑터에 삽입하는 가이드핀 (51, 52, 58, 59) 을 설치한다 (도 18(a)). 어댑터를 화살표방향 (왼쪽방향) 으로 슬라이딩시킴으로써, 가이드핀 (51, 52) 을 정확하게 2 개 동시에 어댑터의 관통구멍에 삽입시켜, 고정시킬 수 있다 (도 18(b)). 이것에 의해 접촉 공정을 간략화하고, 더욱 고정상태를 안정화시킬 수 있게 된다. 플러그 (10, 10') 를 어댑터로부터 분리시키기 위해서는, 반대로 어댑터를 반대방향 (오른쪽방향) 으로 슬라이딩시켜, 그 고정부재에 설치되어 있는 가이드핀 (58, 59) 에 의해 어댑터의 관통구멍에 삽입된 플러그에 삽입되어 있는 가이드핀이 다시 복귀되어, 재차 플러그가 어댑터로부터 분리된다. 고정부재 (60) 는, 가이드핀이 삽입 가능한 강도이면 어떠한 형상이라도 상관없다. 또한, 배치 위치도 이것에 한하지 않고, 어댑터의 상면이나 측면일 수도 있다.

다음으로, 본 발명에 있어서, 페룰을 구비한 플러그 및 페룰 위치맞춤부재를 사용하여 광학 접속하는 경우에 대해서 설명한다.

도 19 에 나타내는 바와 같이, 플러그 (10) 에는 광섬유 (11) 를 고정하기 위한 페룰 (12) 이 형성되어 있고, 그 페룰에 광섬유가 고정되어 있다. 또한, 도 20 에 나타내는 바와 같이, 페룰 위치맞춤부재 (13) 에는 관통구멍이 형성되어 있고, 그 관통구멍은, 페룰 (12) 이 삽입되었을 때 페룰 중심에 위치하는 광섬유 (11) 의 위치맞춤이 이루어지는 정밀도를 갖는 것으로 되어 있다.

상기 경우, 광섬유 단부를 커팅하여 광섬유 단부가 페룰 단부 근방에 위치하도록 페룰에 고정한 후 그대로 사용해도 되고, 또는 페룰에 고정한 후, 페룰과 일체로 단부를 연마하여 사용해도 된다.

또한, 플러그의 재질은 형상을 유지할 수 있는 것이면 특별히 한정되지 않는다. 접속하는 한 쌍의 플러그는 그 재질이 동일할 수도 다를 수도 있으며, 광섬유의 종류 및 설치 환경에 따라 적용 목적에 맞추어 적절히 선택하여 사용되지만, 유리, 플라스틱, 세라믹이나, 알루미늄, 스테인리스강 등의 금속이 바람직하게 사용된다. 또한, 플러그는 페룰과 일체 성형에 의해 제작된 것이어도 상관없다.

플러그에 형성되는 페룰의 재료 및 형상은 특별히 한정되지 않고, 재료로는 지르코니아, 유리, 플라스틱, 세라믹, 금속 등으로 제작된 것이 바람직하게 사용된다. 또한, 단면 형상은, 원이나 사각형인 것이 바람직하게 사용된다. 광섬유를 삽입하여 고정하는 관통구멍의 형상은 광섬유를 안정적으로 고정 가능한 형상이면 어떠한 형상이라도 좋지만, 원통 형상이나 삼각기둥 형상이 바람직하게 사용된다. 또한, 광섬유는, 페룰에 접촉제에 의해 영구 고정시킬 수도 있고, 기계적으로 파지시켜 교체가 가능한 상태로 해도 상관없다. 또한, 페룰이 갖는 관통구멍의 수에도 제한이 없어, 보수 점검 등의 용도로 복수 개의 광섬유를 고정할 수 있는 관통구멍을 갖고 있어도 상관없다.

페룰 위치맞춤부재는, 페룰의 종류, 광섬유의 종류 및 설치 환경에 따라 적절히 선택하여 사용되지만, 유리관, 플라스틱관, 금속관, 세라믹관이 바람직하게 사용된다. 또, 몇 종류의 복합 재료에 의해 구성되어도 상관없다. 예를 들어, 플라스틱 또는 유리체의 V 자 홈을 갖는 부재에 금속관을 정렬시키고, 고정부재에 의해 고정시킨 것을 들 수 있다. 페룰 위치맞춤부재에 형성하는 관통구멍의 수는, 페룰 위치맞춤부재의 강도, 위치 정밀도 및 구멍형상을 유지할 수 있으면 특별히 한정되지

않는다. 예를 들어, 일렬로 다수의 관통구멍을 형성하여 다수 개의 폐물의 위치를 동시에 맞추는 것이나, 보수 점검용으로 접속되는 광섬유보다도 많이 형성할 수도 있다. 또, 폐물 위치맞춤부재에 형성하는 관통구멍의 형상은, 폐물의 형상에 따라서 적절히 선택하여 사용된다. 예를 들어, 원기둥 형상의 폐물끼리를 접속할 때에는, 원통 형상, 삼각기둥 형상, 사각기둥 형상을 갖는 것이 바람직하게 사용된다. 또한 V 자 홈을 갖는 부재 상부에 평면판을 배치시키고, 삼각기둥 형상을 갖는 폐물 위치맞춤부재로서 사용해도 상관없다. 이들 관통구멍은, 폐물의 삽입을 보다 쉽게 하기 위해, 그 내경이 관통구멍 단면에 있어서 가장 크고 중앙부 부근에서 가장 작게 되어 있는 것이 바람직하다. 예를 들어, 관통구멍 단면이 모따기 되거나, 또는 콘 (cone) 형상인 것을 사용하면 된다. 또한, 폐물 위치맞춤부재의 외형은 특별히 한정되지 않고 적절히 선택하여 사용할 수 있다.

도 21 은, 상기의 폐물을 구비한 플러그 및 폐물 위치맞춤부재를 사용하는 경우의 광섬유 접속 방법 및 접속 구조에 사용하는 어댑터의 일례의 사시도이다. 도 22 는, 도 21 의 어댑터를 사용하여 고정하는 경우의 본 발명의 광섬유 접속 방법을 설명하는 공정도이다. 본 발명의 다른 광섬유 접속 구조는, 광섬유 (11, 11') 가 고정된 폐물 (12, 12') 을 구비한 한 쌍의 플러그 (10, 10') 와, 도 20 에 나타내는 폐물 위치맞춤부재 (13), 또 도 21 에 나타내는 어댑터 (21) 로 구성된다. 우선, 광섬유가 고정된 일방의 플러그 (10) 의 폐물 (12) 에 폐물 위치맞춤부재 (13) 를 장착하고, 플러그 (10) 를 상방향에서부터 어댑터 (21) 에 장착하고, 이어서 타방의 플러그 (10') 를 어댑터 (21) 의 상방향에서부터, 폐물 단면이 서로 대향하도록 어댑터 (21) 에 장착한다 (도 22(a) 및 (b)). 그 후, 도 22(c) 에 나타내는 바와 같이, 폐물 위치맞춤부재 (13) 를 폐물 (12, 12') 을 따라 슬라이딩시킴으로써, 그 위치맞춤부재 내부에 2 개의 폐물 단면이 위치하도록 한다. 이것에 의해 폐물 (12, 12') 의 위치맞춤이 완료된다. 그 후, 플러그 (10, 10') 에 광섬유 중심축방향으로 가압력을 가함으로써 폐물 단면끼리가 PC 접속되어, 광섬유 (11, 11') 의 접속이 완료된다. 이와 같이, 어댑터에 플러그를 고정시킴으로써 접속 공정을 안정적으로 행할 수 있게 되고, 또 프린트 기관 등에 용이하게 고정시킬 수 있다. 상기 관통구멍의 외주의 일부를 잘라낸 스플릿 슬리브 형태로 사용해도 된다. 그것에 의해, 폐물을 안정적으로 유지시키는 것이 가능해진다.

상기한 바와 같이 하여 접속된 본 발명의 광섬유 접속 구조에 있어서, 플러그를 광섬유 중심축에 대하여 수직방향 즉 어댑터에 대하여 상방으로부터의 탈착을 반복할 수 있도록 하기 위해, 플러그 또는 어댑터에 래치 및 래치 걸어맞춤부를 형성하여 어댑터 상방에서 기계적으로 고정하도록 하는 것이 바람직하다. 래치 및 래치 걸어맞춤부의 형상 및 걸어맞춤 방법은, 공지된 임의의 형상 및 방법을 사용할 수 있다. 래치부는 플러그 또는 어댑터에 일체로 성형해도 되고, 또, 래치만을 다른 재료로 제작하여, 플러그 또는 어댑터에 장착하는 형태로 해도 된다. 또, 상부방향에서 플러그를 어댑터에 삽입하는 것에 대해서 설명하였지만, 반대로 하부에서부터 플러그를 어댑터에 삽입하더라도 하등 문제없다. 플러그에 폐물을 고정하는 방법은 특별히 한정되지 않고, 기계적, 또는 접착제 등으로 고정해도 된다. 그리고, 폐물 사이의 가압력을 유지하는 방법도 특별히 한정되지 않지만, 플러그와 폐물 사이에 엘라스토머, 스프링 등 탄력이 있는 것을 사이에 설치하는 방법이 보다 바람직하게 사용된다.

도 23 은, 본 발명의 광섬유 접속 방법 및 접속 구조에 사용하는 어댑터의 다른 일례의 사시도이다. 도 24 는, 도 23 의 어댑터를 사용하여 고정하는 경우의 본 발명의 광섬유 접속 방법을 설명하는 공정도이다. 본 발명의 또 다른 광섬유 접속 구조는, 도 19 에 나타내는 경우와 같이 하여 제작한 한 쌍의 플러그 (10, 10') 와 도 23 에 나타내는 어댑터 (32) 에 의해 구성된다. 어댑터 (32) 에는, 폐물 위치맞춤부재 (14) 가 슬라이드부재 (15) 에 장착된 상태로 구비되어 있어, 광섬유 중심축 방향으로 슬라이딩시킬 수 있다. 우선, 도 24(a) 와 같이, 폐물 위치맞춤부재 (14) 를 오른쪽방향으로 슬라이딩시켜, 광섬유가 고정된 일방의 플러그 (10) 를 상방향에서부터 어댑터 (32) 에 장착한다. 그 후, 폐물 위치맞춤부재를 왼쪽방향으로 슬라이딩시켜, 플러그 (10) 의 폐물 (12) 에 폐물 단부가 폐물 위치맞춤부재 (14) 를 관통하도록 장착하고, 다음으로 타방의 플러그 (10') 를 어댑터 상방에서부터 장착한다 (도 24(b)). 이어서, 폐물 (12, 12') 이 폐물 위치맞춤부재 (14) 내에 위치하도록 폐물 위치맞춤부재 (14) 를 오른쪽방향으로 슬라이딩시킴으로써, 폐물 (12, 12') 의 위치맞춤이 완료된다. 그 후, 플러그 (10, 10') 에 광섬유 중심축방향으로 압력을 가함으로써 폐물 단면끼리가 PC 접속되어, 광섬유 (11, 11') 의 접속이 완료된다 (도 24(c)). 상기의 경우, 플러그를 장착하기 전에 어댑터 상에 폐물 위치맞춤부재를 슬라이딩 가능하게 장착해둠으로써, 어댑터 상에서 폐물 위치맞춤부재를 장착할 필요가 없어지고, 또 플러그의 구성부품도 적어져 접속 공정의 간략화를 꾀할 수 있다.

또한, 본 발명의 광섬유 접속 방법은 다수의 광섬유 접속에 대응할 수 있다. 도 25 및 도 26 은 그 경우의 광섬유 접속 구조의 평면도이다. 도 25 에 나타내는 바와 같이, 어댑터 (33) 상에, 1 개의 플러그에 1 개의 폐물을 구비한 것을 다수개 병렬시켜 고정하는 것이나, 도 26 에 나타내는 바와 같이, 어댑터 (34) 상에, 다수의 폐물이 형성된 플러그 (26, 26') 를 고정하여 복수의 광섬유를 일괄 접속하는 것도 가능하다.

본 발명에 있어서, 어댑터의 형상은 플러그를 고정할 수 있는 것이면 모든 재질 및 형상이 가능하다. 재질로는 플라스틱, 세라믹, 금속 등이 바람직하게 사용되고, 형상은 기관 상에 고정하기 쉽도록 평면형상인 것이 바람직하며, 고정용 지그가 가공되어 있어도 상관없다.

이하, 본 발명을 더욱 구체적인 실시예에 의해 설명하지만, 본 발명이 이것에 한정되는 것은 아니다.

실시예 1

도 27에 나타내는 바와 같이 하여 광섬유 접속 구조를 제작하였다. 즉, 우선, 광섬유 심선 (61, 61') (후루까와덴꼬샤 제조, 250 μ m 직경)의 피복을 단부로부터 25mm 제거함으로써 광섬유 소선 (125 μ m 직경)을 노출시키고, 단부로부터 15mm 인 지점에서 광섬유 소선을 커팅하여 노출된 광섬유 소선의 길이를 10mm로 조정하였다. 그 후, 플러그로서 사용하는 마이크로 캐필러리 (63, 63') (닛뽀텐끼가라스샤 제조, 외경 0.9mm, 내경 0.126mm, 길이 10mm)의 일방의 단부로부터 광섬유 소선부를 삽입하고, 마이크로 캐필러리의 타방의 단부에 광섬유 소선 단부가 위치하도록 위치를 맞춰, 삽입측의 단부에서 광섬유 심선과 마이크로 캐필러리를 예폭시계 접착제 (세멘다인샤 제조, EP-007)로 고정하였다. 이렇게 해서 광섬유 (61, 61')를 고정한 마이크로 캐필러리 (63, 63')를 2개 준비하였다. 어댑터 (20)는 아크릴 수지를 절삭 가공하여 제작하였다. 도 27(a)와 같이, 광섬유를 삽입한 마이크로 캐필러리를 어댑터의 상방에서부터 하방을 향하여 배치하였다. 그 후, 마이크로 캐필러리끼리 도 27(b)와 같이 맞대고 마이크로 캐필러리 (63, 63')를 점착 테이프 (66)에 의해 어댑터 (20)에 고정함으로써, 본 발명의 광섬유 접속 구조를 제작했다 (도 27(c)).

이 방법에 의해 용이하게 광섬유끼리를 접속할 수 있었다. 또한, 얻어진 광섬유 접속 구조는, 플러그가 상방에서부터 광섬유 축선과 수직방향으로 장착되기 때문에 광섬유가 파손되는 일도 없었다.

그 후, 접속점에서 접속 손실을 측정한 결과, 0.7 dB 이하로, 광학 접속 구조로서 충분히 사용 가능하였다.

실시예 2

도 30에 기재한 바와 같이 하여 광섬유 접속 구조를 형성하였다. 즉, 도 28에 나타내는 바와 같이, 플러그로서 8심 MT 커넥터 (시로야마세이사부쇼 제조, 싱글모드용)를 사용하고, 8심 광섬유 테이프 심선 (77) (후루까와덴꼬샤 제조, 250 μ m 직경)을 플러그의 폐물에 장착하였다. 그리고 MT 커넥터에 형성되어 있는 가이드핀 구멍 (69, 70)과 동일한 길이의 가이드핀 (73, 74)을 각각의 가이드핀 구멍에, 가이드핀 단부가 가이드핀 구멍단과 일치하도록 삽입하였다. 이 MT 커넥터를 2개 준비하였다. 어댑터로는, 아크릴 수지에 의해 제작된 도 29에 나타내는 구조의 것을 준비하였다. 2개의 상기 MT 커넥터 (67, 67')의 플러그단에 굴절률 정합제 (84)를 도포한 후, 이들을 상방에서부터 광섬유 축선과 수직방향으로 어댑터 (20)에 장착했다 (도 30(a)). 이어서, 어댑터의 일단의 각각의 가이드핀 구멍 (80, 81)으로부터 가이드핀을 삽입하여, MT 커넥터에 이미 삽입되어 있는 가이드핀 (73, 74)을 밀어 넣으면서 MT 커넥터 (67)내에 삽입하였다. 이것에 의해, 밀린 가이드핀이, 다른 일방의 MT 커넥터 (67')의 가이드핀 구멍에 삽입되어 있던 가이드핀 (73', 74')을 밀어 넣으면서 삽입되고, 또 밀린 가이드핀이 어댑터의 다른 일단의 가이드핀 구멍 (82, 83)에 삽입되어, MT 커넥터가 어댑터에 고정되었다 (도 30(b)).

이 방법에 의해 용이하게 광섬유끼리를 접속할 수 있었다. 또한, 얻어진 광섬유 접속 구조에 있어서는, MT 커넥터의 특성에 변화를 주는 일이 없고, 또 광섬유가 파손되는 일도 없었다.

그 후, 광섬유의 접속점에서 접속 손실을 측정한 결과, 0.7 dB 이하로, 광섬유 접속 구조로서 충분히 사용 가능하였다.

실시예 3

실시예 2에서 제작한 도 29의 어댑터 (20)에, 가이드핀 (85, 86, 87, 88)을 고정시키기 위한 관통구멍을 형성한 고정부재 (60)를, 어댑터 (20)의 오른쪽 단면과 고정부재 (60)의 오른쪽 면이 접하도록 장착하였다. 다음으로, 도 31(a)와 같이, 가이드핀 (85, 86, 87, 88)을 고정부재의 관통구멍으로부터 삽입하여, 어댑터 (20)의 내측면에 가이드핀의 선단이 위치하도록 설치하였다. 그 후, 가이드핀을 도 31(b)와 같이 예폭시계 접착제 (89) (세멘다인샤 제조, EP-007)에 의해 고정하여, 도 31(c)에 기재된 구조를 갖는 어댑터를 제작하였다. 그 어댑터에 실시예 2와 동일한 방법으로 동일한 8심 MT 커넥터 (67, 67')를 장착하고 (도 32(a)), 고정부재 (60)에 대하여 어댑터를 슬라이딩시킴으로써 어댑터에 장착되어 있는 가이드핀 (85, 86)을 MT 커넥터 (67)로 밀어 넣어, 본 발명의 광섬유 접속 구조를 제작했다 (도 32(b)).

이 방법에 의해 용이하게 광섬유끼리를 접속할 수 있었다. 또한, 얻어진 광섬유 접속 구조에 있어서는, MT 커넥터의 특성에 변화를 주는 일이 없고, 또, 광섬유가 파손되는 일도 없었다.

그 후, 광섬유의 접속점에서 접속 손실을 측정한 결과, 0.7 dB 이하로, 광섬유 접속 구조로서 충분히 사용 가능하였다.

실시예 4

플러그로서, 도 33(a)에 나타내는 MU형 간이 플러그(산와덴끼고오교 제조, 지르코니아 페룰을 포함함)를 2개 준비했다(91, 91'). 광섬유 심선(92, 92')(후루까와고오교샤 제조, 900 μ m 직경)의 피복을 단부 부근을 제거함으로써 광섬유 소선(125 μ m 직경)을 노출시키고, 페룰(95, 95')에 삽입한 후 고정·연마함으로써, 광섬유 접속 플러그를 준비하였다. 또한, 아크릴성 수지를 가공하여 도 33(b)에 나타내는 어댑터(93)를 제작하였다. 이어서, 플러그에 형성된 페룰(95)에 금속제 스플릿 슬리브(96)(산와덴끼고오교 제조, 인칭동제)를 장착하고, 플러그(91)를 어댑터(93)에 상방에서부터 광섬유 축선에 대하여 수직방향으로 장착했다(도 34(a)). 그 후, 동일하게 플러그(91')를 어댑터(93)에 상방에서부터 장착하여 페룰 단면끼리를 근접 대향시켰다(도 34(b)). 그 후, 스플릿 슬리브(96)를 그 내부에 2개의 페룰 단부가 위치될 때까지 슬라이딩시켰다. 또, 양 플러그에 가압력을 가하여 페룰 단면을 맞대어, 본 발명의 광섬유 접속 구조를 제작했다(도 34(c)).

얻어진 광섬유 접속 구조는 상부에서부터 플러그를 장착하기 때문에 광섬유가 파손되지 않고, 용이하게 광섬유끼리를 접속할 수 있었다.

그 후, 접속점에서 접속 손실을 측정한 결과, 0.2 dB 이하로, 광학 접속부품으로서 충분히 사용 가능하였다.

실시예 5

실시예 4와 동일한 방법으로 광섬유 접속 플러그(91, 91')를 준비하고, 아크릴 수지 어댑터(93)를 제작하였다. 이어서, 플러그의 페룰(95, 95')에 금속제 스플릿 슬리브(97, 97')(산와덴끼고오교 제조, 인칭동제)를 장착하고(도 35(a)), 플러그(91, 91')를 어댑터(93)에 상방에서부터 장착하여, 페룰 단면끼리 근접 대향시켰다(도 35(b)). 그 후, 1개의 스플릿 슬리브(97)의 내부에 2개의 페룰 단부를 위치시킬 때까지 스플릿 슬리브를 오른쪽방향으로 동시에 슬라이딩시켰다. 다시, 양 플러그에 가압력을 가하여 페룰 단면을 맞대어, 본 발명의 광섬유 접속 구조를 제작했다(도 35(c)).

얻어진 광섬유 접속 구조는 상부에서부터 플러그를 장착하기 때문에 광섬유가 파손되지 않고, 용이하게 광섬유끼리를 접속할 수 있었다.

그 후, 접속점에서 접속 손실을 측정한 결과, 0.2 dB 이하로, 광학 접속부품으로서 충분히 사용 가능하였다.

실시예 6

실시예 4와 동일한 방법으로 광섬유 접속 플러그(91, 91')를 준비하였다. 또한, 도 36에 나타내는 바와 같이 아크릴 수지를 가공하여 제작한 어댑터(94)에, 금속제 스플릿 슬리브(96)를 형성한 아크릴 수지제 슬라이드부재(98)를 형성하였다. 이어서, 플러그(91)를 어댑터(94)에 상방에서부터 장착하고(도 37(a)), 슬라이드부재(98)를 왼쪽으로 슬라이딩시켜 스플릿 슬리브(96)를 페룰(95)에 장착했다(도 37(b)). 다음으로, 또 다른 일방의 플러그(91')를 어댑터(94)에 장착하고, 페룰(95, 95') 단면끼리 근접 대향시켰다(도 37(c)). 그 후, 스플릿 슬리브(96)의 내부에 2개의 페룰 단부가 위치될 때까지 슬라이드부재(도 36의 98)를 오른쪽방향으로 슬라이딩시켰다. 다시, 양 플러그에 가압력을 가하여 페룰 선단을 밀착시켜, 본 발명의 광섬유 접속 구조를 제작했다(도 37(d)).

얻어진 광섬유 접속 구조는 상부에서부터 플러그를 장착하기 때문에 광섬유가 파손되지 않고, 용이하게 광섬유끼리를 접속할 수 있었다.

그 후, 접속점에서 접속 손실을 측정한 결과, 0.2 dB 이하로, 광학 접속부품으로서 충분히 사용 가능하였다.

실시예 7

어댑터로서, 도 38에 나타내는 바와 같이, 래치(101)를 형성한 아크릴 수지에 의해 제작된 어댑터(100)를 준비하였다. 한편, 도 39(a)에 나타낸 바와 같이, 플러그(102, 102')로서 8심 MT 커넥터(시로야마세이사꾸쇼 제조, 싱글모드용)를 사용하고, 8심 광섬유 테이프 심선(105, 105')(후루까와덴꼬샤 제조, 250 μ m 직경)을 플러그의 페룰에 장착하였다. 또한, MT 커넥터에 형성되어 있는 가이드핀 구멍보다도 4mm 긴 2개의 가이드핀(103, 103)을 가이드핀 지지부재(104)에 장착하였다. 그리고 가이드핀 단부가 MT 커넥터의 가이드핀 구멍단과 일치하도록 각 가이드핀(103)을 일방의 MT 커넥터의 가이드핀 구멍에 삽입하였다. 상기 2개의 MT 커넥터의 플러그단에 굴절률 정합제를 도포한 후, 이들을 상부에서부터

터 광섬유 축선에 대하여 수직방향으로 어댑터 (100) 에 장착했다 (도 39(b)). 이어서, 가이드핀 지지부재 (104) 를 광섬유 축방향으로 밀어 넣음으로써, 타방의 MT 커넥터의 가이드핀 구멍에 가이드핀을 삽입하였다. 이것에 의해 MT 커넥터의 위치가 맞춰지고, 광섬유가 접속되었다 (도 39(c)).

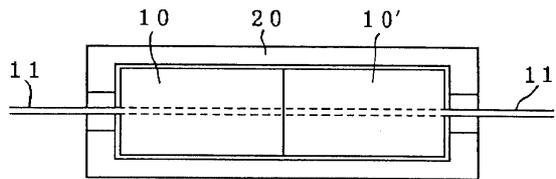
이 방법에 의해 광섬유끼리를 용이하게 접속할 수 있었다. 또한, 얻어진 광섬유 접속 구조에 있어서는 MT 커넥터의 특성에 변화를 주는 일이 없고, 또, 광섬유가 파손되는 일도 없었다. 그 후, 광섬유의 접속점에서 접속 손실을 측정한 결과, 0.7 dB 이하로, 광섬유 접속 구조로서 충분히 사용 가능하였다.

산업상이용가능성

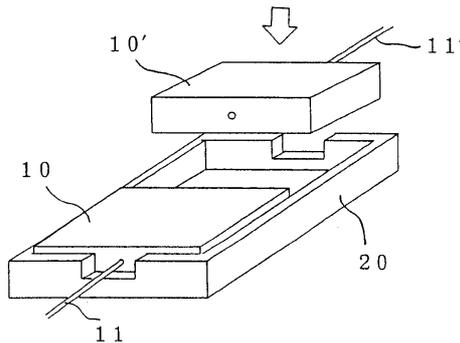
본 발명의 광섬유 접속 구조 및 광섬유 접속 방법은 상기의 구성을 갖기 때문에, 광소자, 광회로 패키지, 광회로 장치 등의 단부로부터 인출된 광섬유를 갖는 구조체를 프린트 기판 (예를 들어, 마더보드 등) 상이나 장치 내에서 광학 접속함에 있어서, 광섬유, 특히 피복을 제거한 광섬유 소선끼리의 축을 맞춰 접속하기 위해 플러그를 어댑터에 고정할 때에 걸리는 고정 작업 시간을 단축할 수 있고, 또, 광섬유를 접속할 때에 페룰 단부가 스플릿 슬리브나 가이드용 샤프트에 접촉하여 파손 또는 손상될 우려가 없다. 그리고, 광섬유를 고정시킨 페룰을 구비한 플러그를 사용한 경우는, 페룰 위치맞춤부재를 광섬유 중심축방향으로 슬라이딩시킴으로써, 광섬유를 손상시키지 않고 좁은 스페이스에서 용이하게 광섬유를 접속할 수 있다. 따라서, 작업자가 접속 작업을, 예를 들면 상방에서 하방을 향하여 부담없이 행할 수 있어, 그 결과 수율이 향상되고, 접속 작업 효율이 향상된다는 효과를 낳는다.

도면

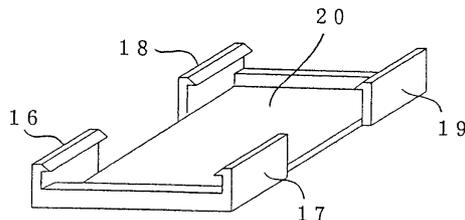
도면1



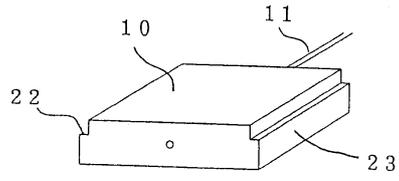
도면2



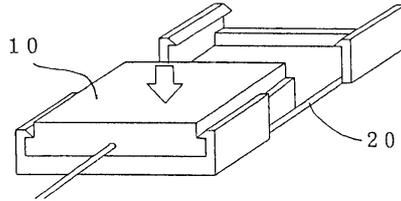
도면3



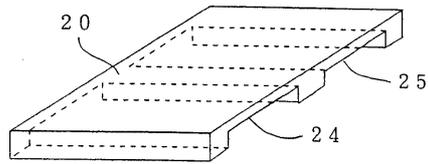
도면4



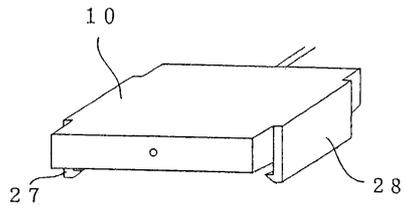
도면5



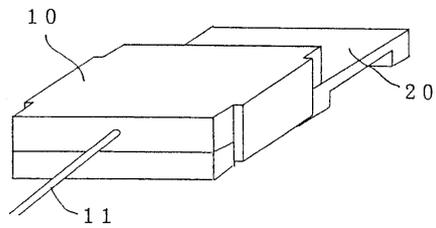
도면6



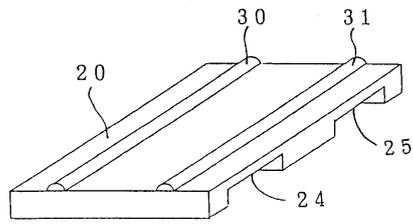
도면7



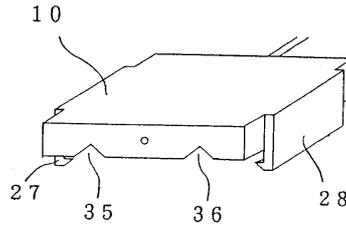
도면8



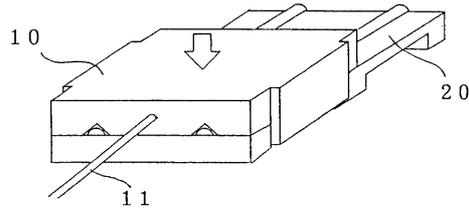
도면9



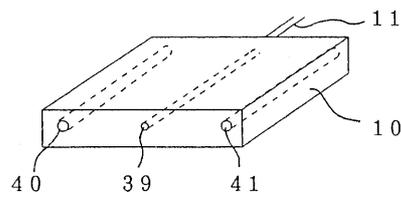
도면10



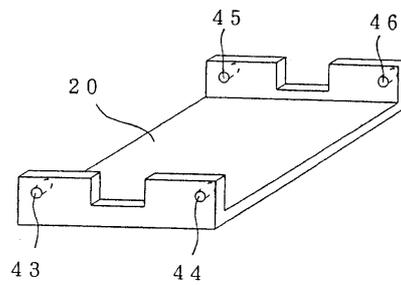
도면11



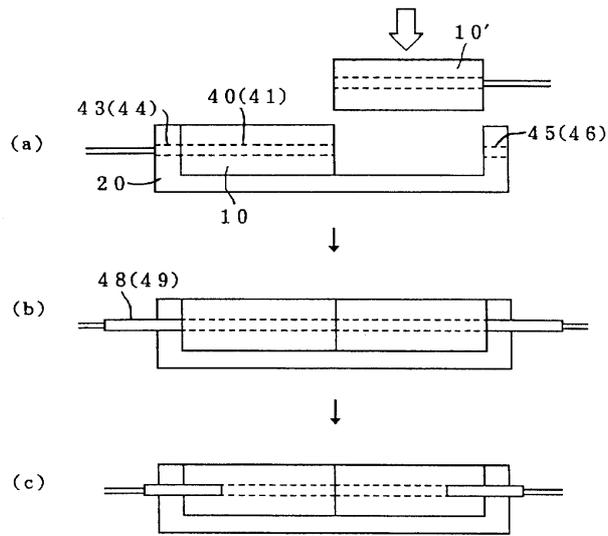
도면12



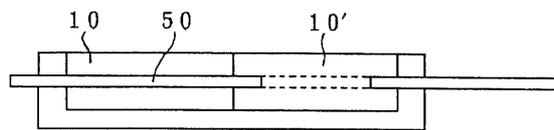
도면13



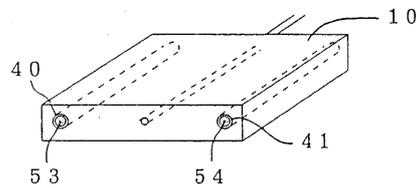
도면14



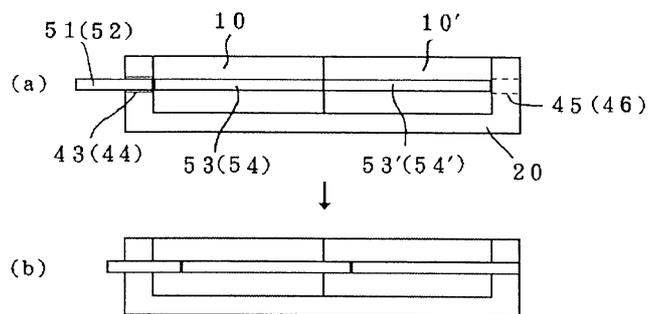
도면15



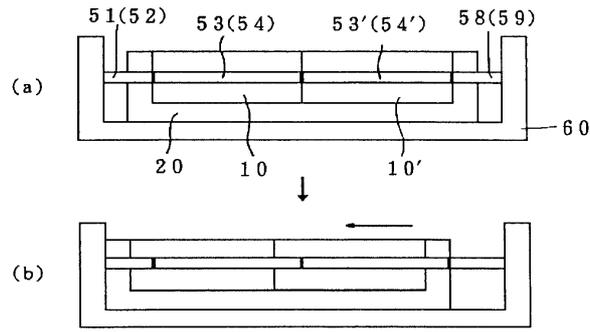
도면16



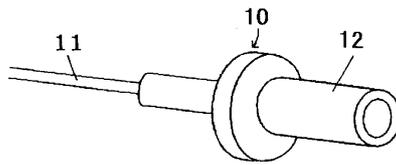
도면17



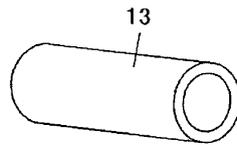
도면18



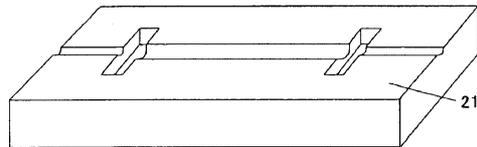
도면19



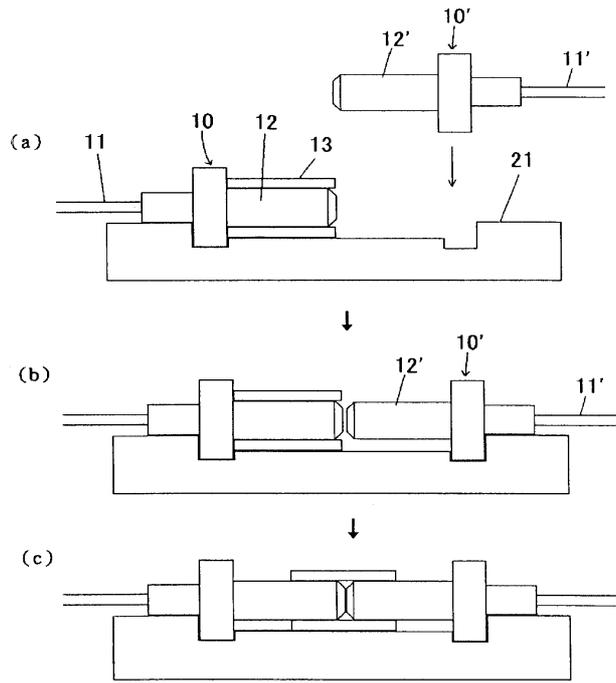
도면20



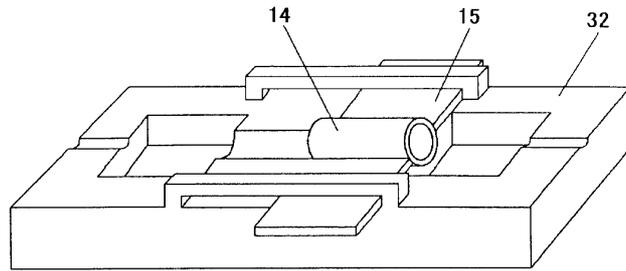
도면21



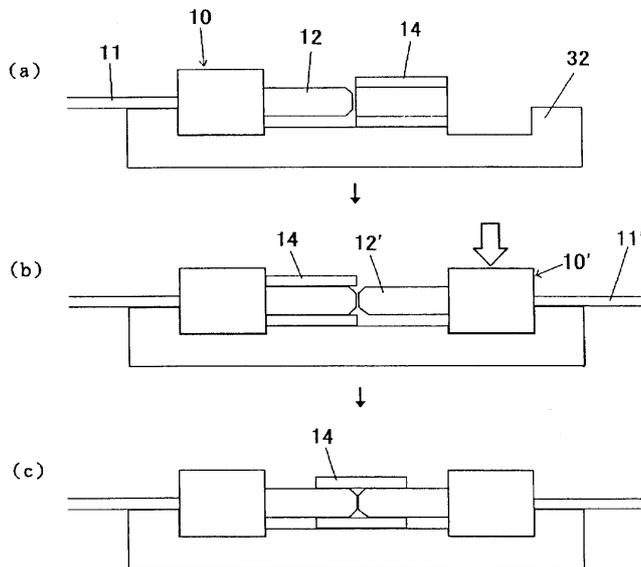
도면22



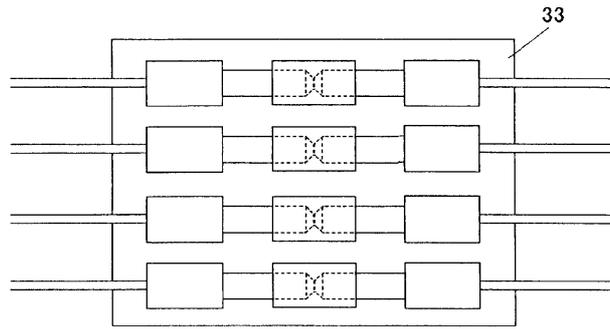
도면23



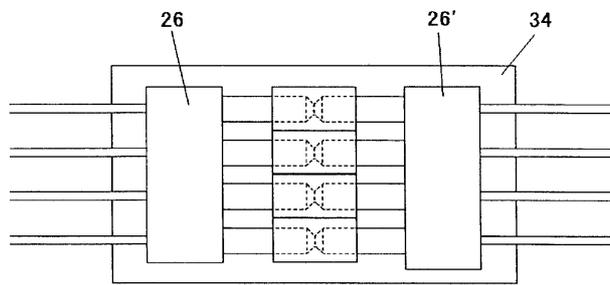
도면24



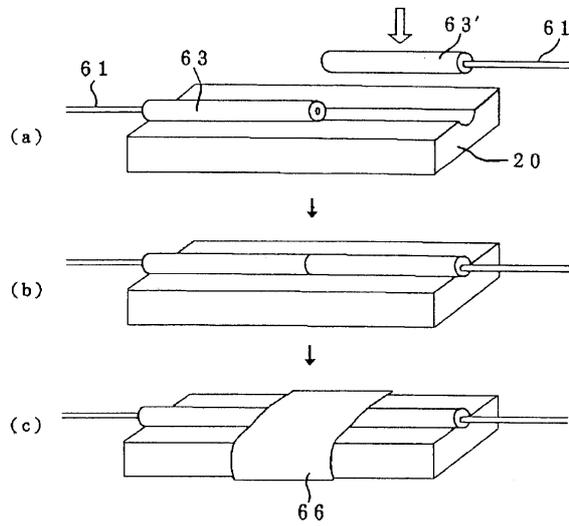
도면25



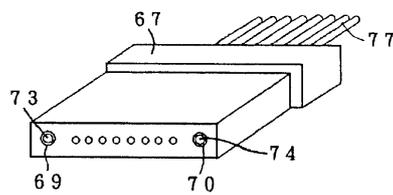
도면26



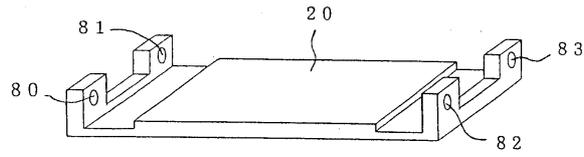
도면27



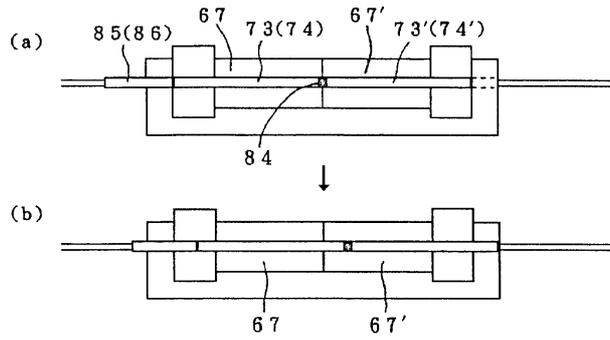
도면28



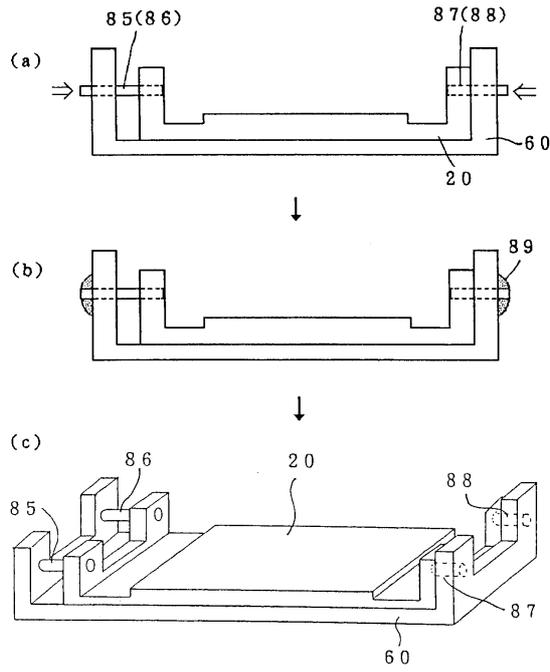
도면29



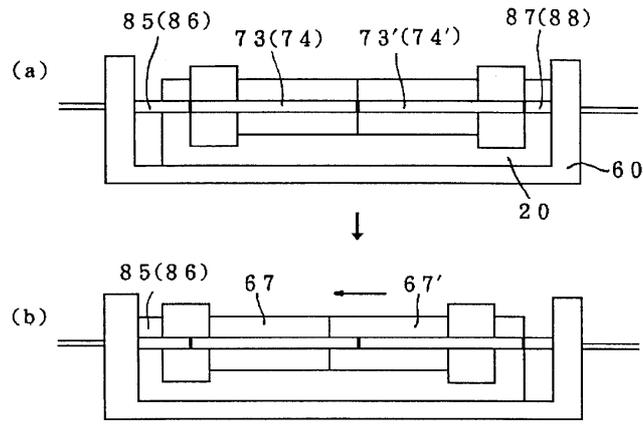
도면30



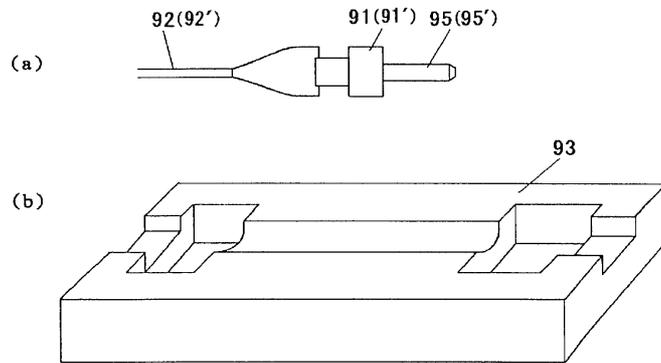
도면31



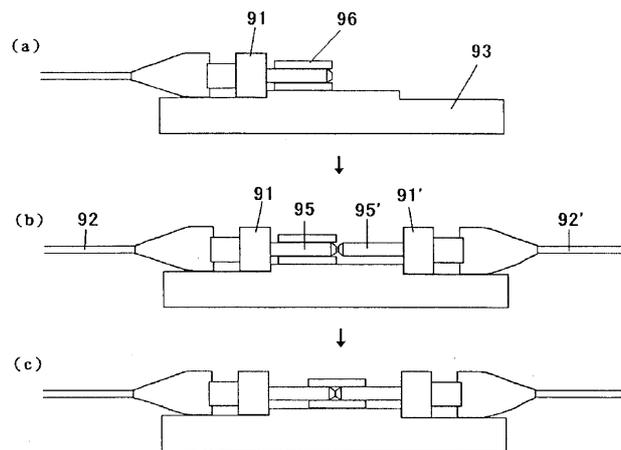
도면32



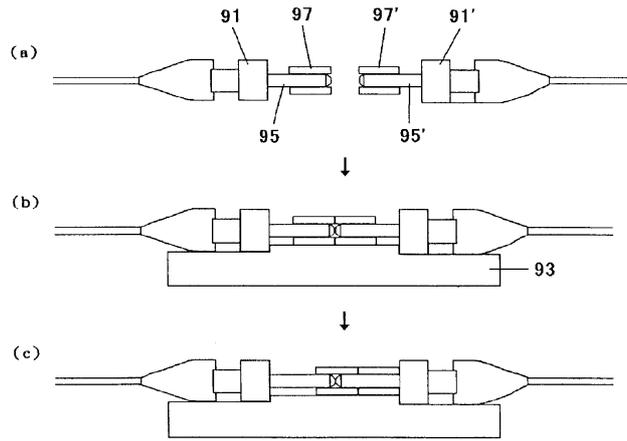
도면33



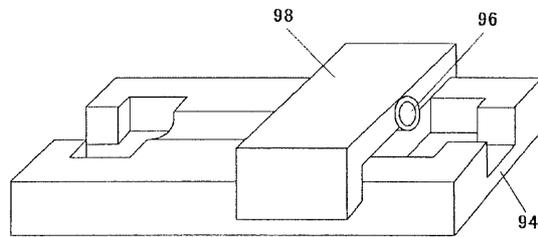
도면34



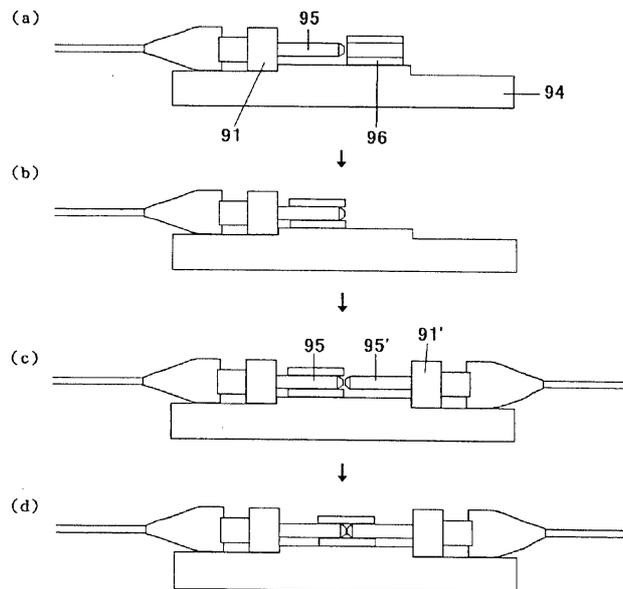
도면35



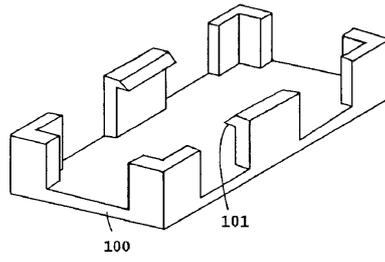
도면36



도면37



도면38



도면39

