

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
G02B 6/24

(45) 공고일자 2005년04월07일
(11) 등록번호 10-0480273
(24) 등록일자 2005년03월23일

(21) 출원번호 10-2002-0068849
(22) 출원일자 2002년11월07일

(65) 공개번호 10-2004-0040661
(43) 공개일자 2004년05월13일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김현기
경기도수원시팔달구인계동선경2차아파트201동904호

김동수
경기도안양시동안구평촌동꿈마을라이프106-1206

이인재
경기도성남시분당구정자동(한솔마을)한일아파트307-1203

(74) 대리인 이견주

심사관 : 정소연

(54) 실리콘-유리 양극 접합 기술을 이용한 광섬유 블록의 제조방법

요약

본 발명에 따라 상단에 하나 이상의 홈이 형성된 실리콘 재질의 기판 상에 유리 재질의 커버를 접합하여 광섬유 블록을 제조하는 방법은, 상기 커버를 기설정된 온도까지 가열하는 가열 과정과; 상기 가열된 커버가 상기 기판의 상단에 안착된 상태에서, 상기 커버 및 기판의 계면에서 대전 현상이 발생하도록 전기장을 인가하는 접합 과정을 포함한다.

대표도

도 3

색인어

양극 접합, 광섬유 블록, 실리콘-유리

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래에 따른 광섬유 블록의 구성을 나타내는 단면도,
도 2는 본 발명에 따른 광섬유 블록의 제조 방법을 나타내는 흐름도,
도 3은 본 발명에 따른 광섬유 블록의 제조 장치를 나타내는 개략도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광소자에 관한 것으로서, 특히 광커넥터(optical connector)로서 사용되는 광섬유 블록에 관한 것이다.

광섬유 블록은 평면 도파로 소자(Planar Lightwave Circuit, PLC)의 입출력단에 광섬유 또는 광섬유열(optical fiber array)을 정렬하여 연결할 때 주된 부품으로 사용될 뿐만 아니라, 마이크로 광소자(micro-optic device) 등의 입출력 단자로도 이용되는 광소자 중의 하나이다.

도 1은 종래에 따른 광섬유 블록의 구성을 나타내는 단면도이다. 상기 광섬유 블록은 실리콘 재질의 기판(substrate, 110)과 유리 재질의 커버(cover, 120)를 포함한다.

상기 기판(110)은 그 상단에 다수의 브이-홈(V-groove, 115)을 구비하며, 상기 브이-홈(115)에는 광섬유(130)가 안착된다. 이후, 상기 광섬유(130)의 고정을 위하여 상기 기판(110) 및 광섬유들(130) 상에 폴리머 접착제(polymer adhesive, 140)가 도포된다. 상기 폴리머 접착제(140)로는 열경화성 접착제, 자외선 경화성 접착제 등이 사용될 수 있다. 이러한 폴리머 접착제(140)는 열처리 등의 후 공정을 통해 그 접착력이 안정화될 수 있다.

상기 커버(120)는 상기 폴리머 접착제(140)가 도포된 기판(110) 및 광섬유들(130) 상에 안착됨으로써, 상기 광섬유들(130)을 고정하고 외부 환경으로부터 보호한다.

그러나, 상술한 바와 같은 종래의 광섬유 블록의 제조 방법은 실리콘 기판과 유리 커버의 접합시 폴리머 접착제를 사용하였으며, 접착물에 비해 접착제의 열팽창계수가 높고, 접착 강도 등에 문제가 있어 신뢰성 테스트시 접착제의 특성이 떨어지는 문제를 피할 수 없다는 문제점을 가지고 있다. 또한, 작업효율성 측면에서 경화공정 및 경화 후 열처리 공정이 수반됨으로써 시간이 많이 소요되어 생산성이 떨어진다는 문제점을 가지고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 폴리머 접착제를 사용하지 않고 실리콘 기판과 유리 커버의 접합시 접합물의 접합강도 증진 및 신뢰성 향상을 구현할 수 있는 광섬유 블록의 제조 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 상단에 하나 이상의 홈이 형성된 실리콘 재질의 기판 상에 유리 재질의 커버를 접합하여 광섬유 블록을 제조하는 방법은, 상기 커버를 기설정된 온도까지 가열하는 가열 과정과; 상기 가열된 커버가 상기 기판의 상단에 안착된 상태에서, 상기 커버 및 기판의 계면에서 대전 현상이 발생하도록 전기장을 인가하는 접합 과정을 포함한다.

발명의 구성 및 작용

이하에서는 첨부도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능, 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.

도 2는 본 발명에 따른 광섬유 블록의 제조 방법을 나타내는 흐름도이며, 도 3은 본 발명에 따른 광섬유 블록의 제조 장치를 나타내는 개략도이다.

상기 광섬유 블록의 제조 방법은 정렬 과정(210)과, 가열 과정(220)과, 접합 과정(230)을 포함한다.

상기 정렬 과정(210)은 상단에 하나 이상의 홈(315)이 형성된 실리콘 재질의 기판(310)을 준비하고, 상기 홈(315)에 광섬유(330)를 안착시키며, 상기 기판(310)의 상단을 유리 재질의 커버(320)로 덮고, 상기 커버(320)의 상단과 평판 형태의 히터(heater, 340)를 밀착시키는 과정이다. 이 때, 상기 커버(320)와 상기 기판(310)의 간격은 1 μ m 이하인 것이 바람직하며, 상기 히터(340)의 위치, 형태, 구성 등은 필요에 따라 다양하게 구현될 수 있다.

상기 가열 과정(220)은 상기 히터(340)를 이용하여 상기 커버(320)를 기설정된 온도까지 가열함으로써, 상기 유리 재질의 커버(320)에 포함된 불순물이 가해진 전기장에 따라 쉽게 유동 가능하도록 만드는 과정이다. 상기 커버(320)가 파이렉스 유리(Pyrex glass)(코닝유리 7740) 재질로 형성된 경우에, 나트륨(Na), 칼륨(K) 등의 불순물이 소정량 포함되며, 이러한 커버(320)를 200 $^{\circ}$ C 이상의 온도까지 가열하면, 이러한 불순물은 전하를 띠게 되고 가해진 전기장에 따라 쉽게 유동할 수 있는 상태가 된다.

상기 접합 과정(230)은 상기 커버(320)가 기설정된 온도까지 가열된 상태에서, 상기 커버(320) 및 기판(310)의 계면에서 대전 현상이 발생하도록 전기장을 가하는 과정이다. 전기장을 생성하기 위하여, 직류 전압원(350)을 상기 히터(340)의 상단과 상기 기판(310)의 하단에 연결하고, 600V 이상의 직류 전압을 가해준다. 전기장이 가해진 상태에서 이동성 전하들은 급속히 움직이고, 실리콘-유리 계면에는 강한 대전 현상이 일어나 실리콘-유리 접합이 이루어진다. 이러한 실리콘-유리 양극 접합 기술에 의한 접합 강도는 상당히 강하며 접합에 걸리는 시간은 샘플 크기에 따라 수초에서 수 분 정도다. 또한, 상기 접합 과정(230)을 진공 중에서 행하면 불순물이 끼지 않고 접합 강도가 높은 실리콘-유리 접합을 이룰 수 있다. 여기에서는, 금속 재질의 히터(340)와, 상기 기판(310)의 하단에 코팅된 금속막을 이용하여 전압을 인가하는 방식을 채택하고 있으나, 전압 인가 방식은 다양하게 구현될 수 있다. 예를 들어, 금속 재질의 히터(340)와, 상기 기판(310) 하단에 밀착된

금속 평판을 이용하여 전압을 인가하거나, 상기 히터(340)를 제거하고 상기 커버(320)의 상단에 밀착된 제1 금속 평판과, 상기 기관(310)의 하단에 밀착된 제2 금속 평판을 이용하여 전압을 인가할 수도 있다. 또한, 상기 접합 과정(230)은 상기 기관(310) 및 커버(320)가 균일한 간격으로 정렬되거나 밀착되도록 기설정된 하중을 가한 상태에서 이루어질 수 있다. 이를 위하여, 상기 히터(340)의 상단과 밀착되어 기설정된 하중을 인가하는 하나 이상의 로딩 블록(loadng block)이 사용될 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 광섬유 블록의 제조 방법은, 신뢰성에 악영향을 미치는 폴리머 접착제를 사용하지 않고 실리콘-유리 양극 접합 기술을 이용함으로써, 종래에 비하여 접합 강도, 작업의 용이성 및 신뢰성 향상을 이룰 수 있다는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

상단에 하나 이상의 홈이 형성된 실리콘 재질의 기관 상에 유리 재질의 커버를 접합하여 광섬유 블록을 제조하는 방법에 있어서,

상기 커버를 기설정된 온도까지 가열하는 가열 과정과;

상기 가열된 커버가 상기 기관의 상단에 안착된 상태에서, 상기 커버 및 기관의 계면에서 대전 현상이 발생하도록 전기장을 인가하는 접합 과정을 포함함을 특징으로 하는 실리콘-유리 양극 접합 기술을 이용한 광섬유 블록의 제조 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 가열 과정은, 상기 기관의 홈에 광섬유를 안착시키고, 상기 기관의 상단을 상기 커버로 덮은 상태에서 이루어짐을 특징으로 하는 실리콘-유리 양극 접합 기술을 이용한 광섬유 블록의 제조 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 접합 과정은, 상기 기관 및 커버가 균일하게 밀착되도록 기설정된 하중을 가한 상태에서 이루어짐을 특징으로 하는 실리콘-유리 양극 접합 기술을 이용한 광섬유 블록의 제조 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 접합 과정은 진공 분위기 하에서 이루어짐을 특징으로 하는 실리콘-유리 양극 접합 기술을 이용한 광섬유 블록의 제조 방법.

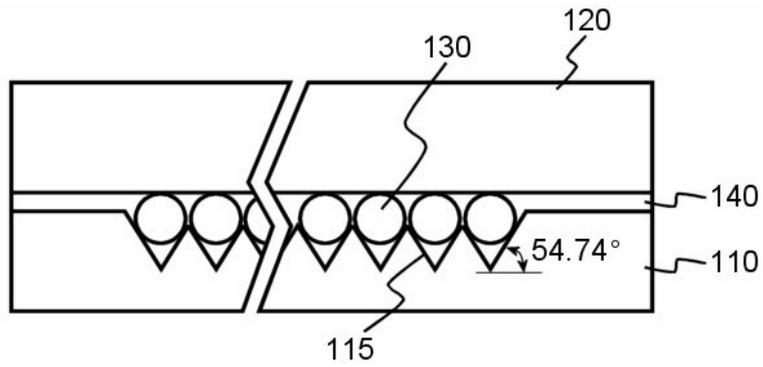
청구항 5.

제1항에 있어서,

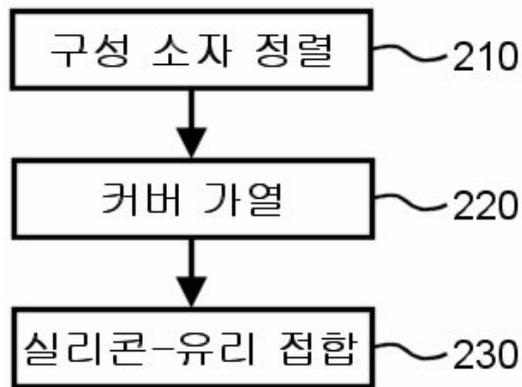
상기 커버는 파이렉스(Pyrex) 유리 재질임을 특징으로 하는 실리콘-유리 양극 접합 기술을 이용한 광섬유 블록의 제조 방법.

도면

도면1



도면2



도면3

