

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 10월 2일 (02.10.2014)



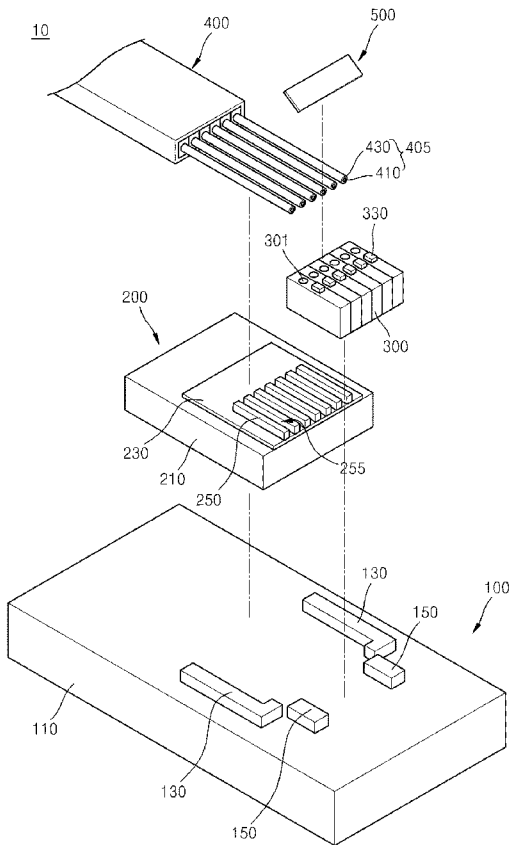
(10) 국제공개번호
WO 2014/157895 A1

- (51) 국제특허분류: *G02B 6/40* (2006.01) *G02B 6/38* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/002465
- (22) 국제출원일: 2014년 3월 24일 (24.03.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2013-0033090 2013년 3월 27일 (27.03.2013) KR
- (71) 출원인: 옵티시스 주식회사 (OPTICIS CO., LTD.)
[KR/KR]; 463-782 경기도 성남시 분당구 성남대로 331
번길 8, 킨스타워 16층, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김희대 (KIM, Hee Dae); 500-708 광주시 북구
임방울대로 1042 번길 14-1, 108 동 601 호, Gwangju
(KR). 이현식 (LEE, Hyun Sik); 506-303 광주시 광산구
월계로 223-17, 302 동 318 호, Gwangju (KR).
- (74) 대리인: 리엔목 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PART-
NERS); 135-971 서울시 강남구 언주로 30 길 13 대림
아크로텔 12층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: OPTICAL CONNECTOR

(54) 발명의 명칭 : 광 커넥터



(57) Abstract: Disclosed is an optical connector. The optical connector includes: an optical fiber line fixing block provided with an insertion hole for receiving the end part of an optical fiber line; and a sub-mount having a first guide-wall for defining the position of the optical fiber line fixing block and a second guide-wall for defining the position an optical device connected to the optical fiber line, wherein the optical fiber line fixing block and the optical device are automatically aligned by the first guide-wall and the second guide-wall respectively.

(57) 요약서: 광 커넥터를 개시한다. 본 개시에 따르는 광 커넥터는 광섬유 라인의 단부가 끼워지는 끼움 홈을 구비하는 광섬유 라인 고정 블록, 및 상기 광섬유 라인 고정 블록의 위치를 정하는 제 1 가이드-벽을 구비하고, 상기 광섬유 라인 고정 블록과 연결되는 광소자의 위치를 정하는 제 2 가이드-벽을 구비하는 서브마운트를 포함하며, 상기 광섬유 라인 고정 블록과 상기 광소자는 상기 제 1 가이드-벽과 상기 제 2 가이드-벽에 의해서 자동으로 정렬된다.

WO 2014/157895 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 공개:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

명세서

발명의 명칭: 광 커넥터

기술분야

- [1] 본 개시는 광 커넥터에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 복수의 발광 소자들 또는 복수의 수광 소자들이 복수의 광섬유 라인들과 용이하게 연결되는 광 커넥터에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 광 커넥터는 일반적으로 DVI(Digital Visual Interface) 또는 HDMI(High Definition Multimedia Interface) 형식의 신호들을 광 전송하기 위하여 사용된다. 광 커넥터는 소자 삽입 부재와 광섬유 삽입 부재가 서로 결합되는 구조를 가진다. 여기에서, 소자 삽입 부재에는 복수의 수광 소자들 또는 복수의 발광 소자들이 삽입된다. 또한, 광섬유 삽입 부재에는 광섬유 라인들이 삽입된다.
- [3] 이와 같은 광 커넥터는 광섬유 라인들을 수광 또는 발광 소자들 각각의 광 입출구에 정확하게 대향되도록 정렬시키는 것이 요구된다. 이를 위하여, 플립 칩 본더(flip chip bonder)나 다이 본더(die bonder)를 이용한 정밀한 소자 정렬 방법이나 능동 정렬 장비 등을 이용한 방법을 사용하고 있으나, 상기의 장비는 고가이고 그 공정 방법이 복잡하다는 단점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 개시는 상기의 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 조립 과정에서 광섬유 라인들과 수광 또는 발광 소자들이 용이하게 정렬될 수 있는 광 커넥터를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [5] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 광 커넥터는, 광섬유 라인의 단부가 끼워지는 끼움 홈을 구비하는 광섬유 라인 고정 블록; 및 상기 광섬유 라인 고정 블록의 위치를 정하는 제1 가이드-벽을 구비하고, 상기 광섬유 라인과 연결되는 광소자의 위치를 정하는 제2 가이드-벽을 구비하는 서브마운트;를 포함하며, 상기 광섬유 라인 고정 블록과 상기 광소자는 상기 제1 가이드-벽과 상기 제2 가이드-벽에 의해서 자동으로 정렬된다.

발명의 효과

- [6] 상술한 바와 같이, 본 개시에 따른 광 커넥터는 끼움 홈, 제1 가이드-벽, 제2 가이드-벽을 구비하고 있어, 광 커넥터의 조립 과정에서 광 케이블 내의 광섬유 라인들과 이에 대응되는 광소자들이 자동으로 정렬될 수 있다.
- [7] 또한, 본 개시에 따른 광 커넥터는 지지대의 위치 변경에 의해서 광 경로를 용이하게 바꿀 수 있어, 광 케이블의 성능을 용이하게 개선할 수 있다.
- [8] 그리고, 본 개시에 의한 광 커넥터는 반사판의 형상을 조절하여, 광 경로를

용이하게 바꿀 수 있다.

- [9] 이와 같이, 본 개시에 따른 광 커넥터는 고가의 장비를 사용하지 않고 광섬유와 광소자들을 정렬할 수 있으며, 광 커넥터의 성능을 용이하게 개선할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [10] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 광 커넥터에 의한 연결관계를 보여주는 분리 사시도이다.
- [11] 도 2a 및 도 2b는 본 개시의 일 실시예에 적용될 수 있는 광소자 및 지지대를 나타낸 사시도이다.
- [12] 도 3은 도 1에 광 커넥터에 의해 연결된 상태를 보여주는 단면도이다.
- [13] 도 4는 도 1의 광 커넥터에 의해 연결된 상태를 보여주는 평면도이다.
- [14] 도 5a 내지 도 5c는 지지대의 위치를 조정함에 따라 나타나는 광 경로의 변화를 설명하기 위한 도면이다.
- [15] 도 6a 및 도 6b는 반사판의 반사면의 위치를 조정함에 따라 나타나는 광 경로의 변화를 설명하기 위한 도면이다.
- [16] 도 7a 및 도 7b는 도 6b에 적용될 수 있는 반사판의 형상을 나타낸다.
- [17] 도 8은 본 개시의 다른 실시예에 따른 광 커넥터에 의한 연결관계를 보여주는 분리 사시도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [18] 일 유형에 따르는 광 커넥터는,
- [19] 광섬유 라인의 단부가 끼워지는 끼움 홈을 구비하는 광섬유 라인 고정 블록; 및
- [20] 상기 광섬유 라인 고정 블록의 위치를 정하는 제1 가이드-벽을 구비하고, 상기 광섬유 라인과 연결되는 광소자의 위치를 정하는 제2 가이드-벽을 구비하는 서브마운트;를 포함하며,
- [21] 상기 광섬유 라인 고정 블록과 상기 광소자는 상기 제1 가이드-벽과 상기 제2 가이드-벽에 의해서 자동으로 정렬된다.
- [22]
- [23] 상기 광섬유 라인의 단부는 상기 끼움 홈에 끼워지면서 고정되고, 상기 광섬유 라인 고정 블록 및 상기 광소자는 상기 제1 가이드-벽과 상기 제2 가이드-벽에 의해서 상기 서브마운트에 고정될 수 있다.
- [24] 상기 끼움 홈, 제1 가이드-벽, 제2 가이드-벽은 상기 광섬유 라인의 단부와 상기 광소자가 일직선 상에 배치되도록 미리 정해진 위치에 마련될 수 있다.
- [25] 상기 제1 가이드-벽은 상기 광섬유 라인 고정 블록의 양 옆에 배치될 수 있다.
- [26] 상기 제1 가이드-벽은 상기 광섬유 라인 고정 블록의 모서리를 감싸며 배치될 수 있다.
- [27] 상기 제1 가이드-벽 및 제2 가이드-벽은 폴리머(polymer)로 이루어질 수 있다.
- [28] 상기 서브마운트는 상기 제1 가이드-벽 및 제2 가이드-벽 하부에 기판;을 더

포함하며, 상기 제1 가이드-벽 및 제2 가이드-벽은 상기 기판과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

- [29] 상기 제2 가이드-벽은 상기 광소자의 양 옆에 배치될 수 있다.
- [30] 상기 끼움 홈은 복수의 제3 가이드-벽 사이의 공간으로 이루어질 수 있다.
- [31] 상기 광섬유 라인 고정 블록은 광섬유 라인을 지지하는 받침대를 더 포함할 수 있다.
- [32] 상기 광소자는 수광 소자 또는 발광 소자일 수 있다.
- [33] 상기 광소자는 EELD(edge emitting laser diode) 또는 VCSEL(Vertical Cavity Surface Emitting Laser diode)일 수 있다.
- [34] 상기 광소자는 복수의 수광 소자 또는 발광 소자의 어레이(array)로 이루어질 수 있다.
- [35]
- [36] 일 유형에 따르는 광 커넥터는,
- [37] 복수의 광섬유 라인과 복수의 광소자가 연결되는 광 커넥터에 있어서,
- [38] 상기 복수의 광섬유 라인 단부에 걸쳐서 배치되는 반사판;
- [39] 상기 복수의 광섬유 라인의 단부가 끼워지는 끼움 홈을 구비하는 광섬유 라인 고정 블록; 및
- [40] 상기 광섬유 라인 고정 블록의 위치를 정하는 제1 가이드-벽을 구비하고, 상기 광소자의 위치를 정하는 제2 가이드-벽을 구비하는 서브마운트;를 포함한다.
- [41]
- [42] 상기 끼움 홈, 제1 가이드-벽, 제2 가이드-벽은 상기 광섬유 라인의 단부와 상기 광소자가 일직선 상에 배치되도록 미리 정해진 위치에 마련될 수 있다.
- [43] 일 유형에 따르는 광 커넥터는 상기 복수의 광소자 상부에 배치되는 것으로 상기 반사판을 지지하는 지지대;를 더 포함할 수 있다.
- [44] 상기 지지대의 위치에 의해서 상기 반사판의 각도의 조절이 이루어질 수 있다.
- [45] 상기 지지대의 위치에 의해서 상기 광섬유 라인과 상기 광소자가 연결되는 광 경로가 변경될 수 있다.
- [46] 상기 반사판은 상기 복수의 광섬유 라인의 단부와 걸쳐지는 부분에 홈을 구비할 수 있다.
- [47] 상기 반사판의 홈은 상부의 폭이 하부의 폭 보다 넓은 리세스(recess)의 형상을 가질 수 있다.
- [48] 상기 반사판은 에폭시(epoxy)에 의해서 고정될 수 있다.
- [49] 상기 광섬유 라인의 단부는 상기 끼움 홈에 끼워지면서 고정되고, 상기 광섬유 라인 고정 블록 및 상기 광소자는 상기 제1 가이드-벽과 상기 제2 가이드-벽에 의해서 상기 서브마운트에 고정되며, 상기 광섬유 라인과 상기 끼움 홈 사이, 및 상기 광소자와 상기 서브마운트 사이에 에폭시가 더 포함될 수 있다.
- [50] 상기 광소자는 수직 공진 표면 발광 레이저 다이오드일 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [51] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 각 구성요소의 크기나 두께는 설명의 명료성을 위하여 과장되어 있을 수 있다.
- [52] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 광 커넥터에 의한 연결관계를 보여주는 분리 사시도이다. 도 2a 및 도 2b는 본 개시의 일 실시예에 적용될 수 있는 광소자(300) 및 지지대(330)를 나타낸 사시도이다. 도 3은 도 1에 광 커넥터에 의해 연결된 상태를 보여주는 단면도이다. 도 4는 도 1의 광 커넥터에 의해 연결된 상태를 보여주는 평면도이다. 도면에서, 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타내며, 설명의 간략화를 위해서 이들의 중복 설명은 생략한다.
- [53] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 개시의 일 실시예에 따른 광 커넥터는 광 케이블(400)의 광섬유 라인(405)과 광소자(300)를 연결시키는 것으로 반사판(500), 지지대(330), 광섬유 라인 고정 블록(200), 서브마운트(100)를 포함한다.
- [54] 광 케이블(400)은 복수의 광섬유 라인(405)을 포함할 수 있다. 광섬유 라인(405)은 광이 진행하는 코어(410)과 코어(410)을 둘러싸는 클래딩층(430)으로 구성된다.
- [55] 광소자(300)는 광을 출사하는 발광 소자 또는 광을 입력 받아 전기신호로 바꾸는 수광 소자일 수 있다. 일부 실시예에서, 광소자(300)는 수직 공진 표면 발광 레이저 다이오드(Vertical Cavity Surface Emitting Laser diode : VCSEL)일 수 있다. 일부 실시예에서, 광소자(300)는 대략 850nm 파장을 방출하는 레이저 다이오드일 수 있다. 일부 실시예에서, 광소자(300)는 광 감지기(Photo Detector:PD)일 수 있다.
- [56] 도 2a를 참조하면, 본 실시예의 광 커넥터에 연결되는 광소자(300)는 복수의 어레이(array)로 구성될 수 있다. 또는, 도 2b에서 도시된 바와 같이, 복수의 광 출입구(301)가 있는 단일 칩(chip)으로 구성될 수 있다. 비록 도 2a에서는 광소자(300)의 개수를 6개로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 광소자(300)는 $n \times 1$ 의 어레이 (n 은 광소자의 개수)로 구성될 수 있다. 또한, 광소자(300)은 어레이와 단일 칩의 조합으로 구성될 수 있다.
- [57] 반사판(500)은 광섬유 라인(405)의 코어(410)와 광소자(300)의 광 출입구가 광 경로 상에 놓일 수 있는 역할을 한다. 다시 말하면, 광소자(300)가 발광 소자인 경우, 광소자(300)로부터 출사되는 광은 반사판(500)에 의해 반사되어 광섬유 라인(405)의 코어(410)로 입사될 수 있다. 또는, 광소자(300)가 수광 소자인 경우, 광섬유 라인(405)으로부터 출사되는 광은 반사판(500)에 의해 반사되어 광소자(300)로 입사될 수 있다.
- [58] 반사판(500)은 그 일측이 광섬유 라인의 단부에 걸쳐서 배치되며, 다른 일측은 후술할 지지대(330)에 의해서 받쳐진다. 반사판(500)의 고정을 위해서,

- 반사판(500)과 지지대(330)가 만나는 부분에 에폭시(epoxy) 처리를 할 수 있다.
- [59] 지지대(330)는 상기 반사판(500)을 지지하는 역할을 할 수 있다. 지지대(330)는 광소자(300)의 상부면에 배치될 수 있다.
- [60] 도 2a를 참조하면, 상기 지지대(330)는 복수의 광소자(300) 각각에 배치될 수 있어, 그 총개수는 복수일 수 있다. 도 2b를 참조하면, 광소자(300)가 복수의 광출입구(301)가 있는 단일 칩으로 제작된 경우에 상기 지지대(330)는 일체형으로 길게 형성될 수 있다.
- [61] 지지대(330)의 위치에 따라 반사판(500)의 각도를 조정할 수 있으며, 광 경로의 길이를 조절할 수 있다. 이에 대해서는 후술하기로 한다.
- [62] 일부 실시예에서, 지지대(330)를 형성하기 위하여, 광소자(300) 상부에 폴리머를 코팅한 후, 포토 리소그래피 공정을 통해 패턴을 형성할 수 있다. 즉, 폴리머를 코팅, 마스크를 사용한 노광, 현상, 하드 베이킹 과정을 통해 지지대(330) 형태의 패턴을 형성할 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 별도의 지지대(330)를 제작한 후 광소자(300) 상부에 부착할 수도 있고, 광소자(300)의 일부를 식각하여 지지대(330)를 형성할 수도 있다.
- [63] 광섬유 라인 고정 블록(200)은 광섬유 라인을 고정하는 끼움 홈(225)을 구비하고 있다. 또한, 광섬유 라인 고정 블록(200)은 블록 기관(210), 광섬유 라인을 지지하는 받침대(230)를 더 포함할 수 있다.
- [64] 끼움 홈(225)은 광섬유 라인이 끼워지는 부분으로 복수의 가이드-벽(250)에 의해서 마련될 수 있다. 즉, 복수의 가이드-벽(250) 사이 공간이 끼움 홈(225)이 될 수 있다. 끼움 홈(225)의 위치는 광섬유 라인(405)의 단부와 광소자(300)의 광 입출구(미도시)가 일직선 상에 배치될 수 있도록 정해질 수 있다.
- [65] 복수의 가이드-벽(250)은 광섬유 라인(405)의 길이 방향에 따라 광섬유 라인(405)의 위치를 가이드해 줄 수 있도록 배치된다. 일부 실시예에서, 복수의 가이드-벽(250)을 형성하기 위하여, 상기 지지대(330)를 형성하는 방법과 동일, 유사한 방법을 이용할 수 있다. 즉, 포토 리소그래피를 이용하거나, 광섬유 라인 고정 블록(200) 자체를 식각하여 형성할 수 있다. 또는, 사출을 통해서 복수의 가이드-벽(250)이 구비된 광섬유 라인 고정 블록(200)을 형성할 수 있다. 따라서, 복수의 가이드-벽(250)은 광섬유 라인 고정 블록(200)과 일체형으로 형성되어 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [66] 상기 광섬유 라인(405)과 상기 끼움 홈(225) 사이에는 이들을 고정하기 위한 에폭시가 추가될 수 있다.
- [67] 블록 기관(210)은 실리콘 웨이퍼, GaAs 웨이퍼, 유리재, 금속재, 플라스틱재 등 다양한 재질로 이루어질 수 있다.
- [68] 받침대(230)는 광섬유 라인(405)을 지지하는 역할을 한다. 다시 말하면, 받침대(230)는 광 케이블(400)의 자켓을 제거함에 따라 발생하는 단차를 보정하여, 광섬유 라인이 휘어지는 것을 방지할 수 있다. 일부 실시예에서, 받침대(230)는 폴리머로 이루어질 수 있다. 받침대(230)를 형성하기 위하여, 포토

- 리소그래피를 이용하거나 광섬유 라인 고정 블록(200)을 식각하여 형성할 수 있다.
- [69] 서브마운트(100)는 기관(110) 상에 광섬유 라인 고정 블록(200)의 위치를 정하는 제1 가이드-벽(130) 및 광소자(300)의 위치를 정하는 제2 가이드-벽(150)을 구비한다.
- [70] 기관(110)은 실리콘 웨이퍼, GaAs 웨이퍼, 유리재, 금속재, 플라스틱재 등 다양한 재질로 이루어질 수 있다.
- [71] 제1 가이드-벽(130) 및 제2 가이드-벽(150)의 위치는 광섬유 라인(405)과 광소자(300)의 광입출구(미도시)가 일직선 상에 놓일 수 있도록 미리 정해질 수 있다.
- [72] 제1 가이드-벽(130)은 광섬유 라인 고정 블록(200)의 위치를 정하는 역할을 한다. 제1 가이드-벽(130)은 광섬유 라인 고정 블록(200)의 양 옆에 배치되어, 광섬유 라인 고정 블록(200)이 두 개의 제1 가이드-벽(130) 사이에 끼워지는 형태로 결합될 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 가이드-벽(130)은 광섬유 라인 고정 블록(200)의 모서리를 감싸면서 배치될 수 있다.
- [73] 제2 가이드-벽(150)은 광소자(300)의 위치를 정하는 역할을 한다. 제2 가이드-벽(150)은 광소자(300) 또는 광소자(300) 어레이의 양 옆에 배치되어, 광소자(300) 또는 광소자(300) 어레이가 두 개의 제2 가이드-벽(150) 사이에 끼워지는 형태로 결합될 수 있다.
- [74] 비록 도면에서는 제1 가이드-벽(130)과 제2 가이드-벽(150)이 분리되어 있는 것으로 도시하였으나, 제1 가이드-벽(130)과 제2 가이드-벽(150)은 일체형으로 이루어질 수 있다.
- [75] 일부 실시예에서, 제1 가이드-벽(130) 및/또는 제2 가이드-벽(150)은 폴리머, 예를 들면 SU-8일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 일부 실시예에서, 제1 가이드-벽(130) 및/또는 제2 가이드-벽(150)은 기관(110)과 동일한 재질일 수 있다.
- [76] 제1 가이드-벽(130) 및/또는 제2 가이드-벽(150)을 형성하기 위하여, 일부 실시예에서, 상기 기관(110) 상에 폴리머를 도포한 후, 포토 리소그래피 공정을 이용하여 제1 가이드-벽(130) 및/또는 제2 가이드-벽(150) 패턴을 형성할 수 있다. 즉, 폴리머 도포, 마스크를 이용하여 노광, 현상, 하드 베이크 과정을 거쳐서 제1 가이드-벽(130) 및/또는 제2 가이드-벽(150)을 형성할 수 있다. 제1 가이드-벽(130)과 제2 가이드-벽(150)은 동시에 형성될 수 있다.
- [77] 또 다른 실시예에서, 기관(110)을 습식 또는 건식 식각하여, 제1 가이드-벽(130) 및/또는 제2 가이드-벽(150)을 형성할 수도 있다. 또 다른 실시예에서, 기관(110)과 제1 가이드-벽(130), 제2 가이드-벽(150)은 금형을 통해 일체형으로 제작될 수도 있다. 즉, 서브마운트(100)는 사출물일 수 있다.
- [78] 광섬유 라인 고정 블록(200)과 기관(110) 사이 또는 광소자(300)와 기관(110) 사이에는 이들을 고정하기 에폭시를 적용할 수 있다. 예를 들면, 광소자(300)는

- 기관(110) 상에 에폭시에 의해서 고정될 수 있다.
- [79] 요약하면, 광섬유 라인 고정 블록(200)의 끼움 홈(225)에 광섬유 라인(405)의 단부가 고정되고, 서브마운트(100)의 제1 가이드-벽(130) 사이에 광섬유 라인 고정 블록(200)이 배치되고, 제2 가이드-벽(150) 사이에 광소자(300)이 배치된다.
- [80] 상기 제1 가이드-벽(130), 제2 가이드-벽(150), 끼움 홈(225) 또는 가이드-벽(250)의 위치는 광섬유 라인(405)과 광소자(300)가 일직선 상에 배치될 수 있도록 미리 정해진 위치에 마련된다.
- [81] 이에 따라, 도 3 및 도 4에서 나타난 것과 같이, 본 실시예에 의한 광 커넥터의 조립 과정에서 광 케이블(400) 내의 광섬유 라인(405)들과 이에 대응되는 광소자(300)들은 자동적으로 정렬될 수 있다.
- [82] 도 3의 A는 광 커넥터에 의해 광섬유 라인(405)과 광소자(300)가 정렬된 상태를 나타내는 단면 확대도이다. 설명의 편의를 위해서, 광소자(300)가 발광 소자인 경우로 가정한다.
- [83] 도 3의 A를 참조하면, 반사판(500)은 광소자(300)에서 출사되는 광이 광섬유 라인(405)의 코어(410)에 입사될 수 있도록 광 경로를 조정하는 역할을 한다. 반사판(500)이 광소자(300)의 상부면과 이루는 각도(θ)는 광섬유 라인(405)의 단부와 지지대(330) 사이의 거리(L)을 조정함에 따라 변경할 수 있다. 이에 따라, 광 경로가 조정될 수 있다.
- [84] 도 5a 내지 도 5c는 지지대(330)의 위치를 조정함에 따라 나타나는 광 경로의 변화를 설명하기 위한 도면이다. 도 5a 내지 도 5c에서 광소자(300)의 광 출구, 즉 광이 출사되는 영역은 동일한 위치에 있다.
- [85] 도 5a를 참조하면, 반사판(500)은 광소자(300)의 상부면과 제1 각도(θ_1)를 가지며, 광섬유 라인(405)의 단부와 지지대(330)의 사이의 거리는 제1 길이(L1)를 가진다. 이 경우, 광소자(300)에서 나온 광은 대부분 코어(410)의 단면에 대해 수직으로 입사된다.
- [86] 도 5a와 같은 광 경로를 갖는 경우, 코어(410)에 입사되는 광량은 높을 수 있지만, 광이 코어(410)의 단면에 대해 수직으로 입사하게 되면, 코어(410)에 의해 재반사되어 광소자(300)에서 출사되는 광과 간섭을 발생할 수 있다. 코어(410)에 입사되는 광량 및 상기와 같은 광 간섭이 허용되는 범위는 광 케이블의 사용 용도 등에 따라 적절히 설계될 수 있다.
- [87] 코어(410)에 입사되는 광량 및 광 간섭을 조절하기 위해서 광 경로를 변경할 필요가 있다. 본 개시에 있어서는 지지대(330)의 위치를 변경함으로써 광 경로를 변경할 수 있다.
- [88] 도 5b를 참조하면, 반사판(500)은 광소자(300)의 상부면과 제2 각도(θ_2)를 가지며, 광섬유 라인(405)의 단부와 지지대(330)의 사이의 거리는 제2 길이(L2)를 가진다.
- [89] 상기 제2 길이(L2)는 상기 제1 길이(L1) 보다 큰 값을 가지며, 이에 따라 상기 제2 각도(θ_2)는 상기 제1 각도(θ_1) 보다 작은 값을 갖게 된다. 이 경우,

광소자(300)에서 나온 광은 코어(410)의 단면에 대해 수직으로 입사되는 광의 양이 줄어들어, 상기 광소자(300) 쪽으로 재반사되는 광은 현저히 줄어들게 된다. 이에 따라, 재반사되는 광과 광소자(300)에서 출사되는 광의 간섭이 줄어들 수 있다.

- [90] 도 5c를 참조하면, 반사판(500)은 광소자(300)의 상부면과 제3 각도(θ_3)을 가지며, 광섬유 라인(405)의 단부와 지지대(330)의 사이의 거리는 제3 길이(L3)를 가진다.
- [91] 상기 제3 길이(L3)는 상기 제1 길이(L1) 보다 작은 값을 가지며, 이에 따라 상기 제3 각도(θ_3)는 상기 제1 각도(θ_1) 보다 큰 값을 갖게 된다. 이 경우, 광소자(300)에서 나온 광은 코어(410)의 단면에 대해 수직으로 입사되는 광의 양이 줄어들게 되고, 이에 따라 상기 광소자(300) 쪽으로 재반사되는 광은 현저히 줄어들게 된다. 결과적으로, 코어(410)에서 재반사되는 광과 광소자(300)에서 출사되는 광의 간섭이 줄어들 수 있다.
- [92] 이와 같이, 광량 및 광 간섭을 고려하여 지지대(330)의 위치를 결정할 수 있다. 따라서, 본 개시에 따른 광 커넥터는 이와 같이 지지대(330)의 위치를 광 커넥터의 용도 등에 따라 용이하게 설계 변경이 가능하다는 장점이 있다.
- [93] 도 6a 및 도 6b는 반사판(500)의 반사면의 위치를 조정함에 따라 나타나는 광 경로의 변화를 설명하기 위한 도면이다. 도 6a는 반사판(500)의 반사면에 홈을 형성하지 않은 경우를 나타내며, 도 6b는 반사판(600)의 반사면의 일부에 홈을 형성한 경우를 나타낸다.
- [94] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 도 6b의 반사판(600)은 도 6a의 반사판(500)에 비해서 반사면에 홈(601)을 구비하고 있다는 점에서 차이가 있다. 상기 홈(601)은 광섬유 라인(405)의 단부에 걸쳐지게 된다. 상기 홈(601)에 의해서, 반사판(600)은 광소자(300)의 상부면과 이루는 제4 각도(θ_4)를 유지하면서, 광소자(300)에서 출사되어 코어(410)로 입사되는 광 경로를 짧게 할 수 있다. 이때, 지지대(330)의 위치도 이에 맞게 변경될 수 있다.
- [95] 도 7a 및 도 7b는 도 6b에 적용될 수 있는 반사판(600)의 형상을 나타낸다.
- [96] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 반사판(600)은 기관(610) 상에 반사층(630)을 구비한다. 여기에서, 반사층(630)의 상부면이 반사면이 된다. 또한, 상기 반사판(600)은 반사면의 일부에 홈(601, 603)을 구비한다. 일부 실시예에서, 기관(610)은 실리콘 웨이퍼일 수 있다. 반사층(630)은 광의 반사가 발생할 수 있는 물질로 이루어진다. 일부 실시예에서, 반사층(630)은 Au, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Yb 또는 Ca 등을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [97] 홈(601, 602)의 형상은 도 7a와 같이 광섬유 라인(405)의 단부와 맞물릴 수 있도록 "V" 자형일 수 있다. 또는 도 7b에서와 같이, 홈(602)은 상부의 폭이 하부의 폭 보다 넓은 리세스(recess) 형상을 가질 수도 있다. 도면에서는 비록 홈(601, 602)의 내부에도 반사층(630)이 구비되는 것으로 도시되었으나, 홈(601, 602) 내부에는 반사층(630)이 구비되지 않을 수도 있다. 일부 실시예에서, 홈(601,

- 602)는 건식 식각, 습식 식각 또는 이들의 조합에 의해서 형성될 수 있다.
- [98] 홈(601, 602)의 깊이(h)를 조절하여 광 경로의 거리를 조절할 수 있다. 즉, 홈(601, 602)의 깊이(h)가 커질수록 광 경로는 짧아질 수 있다.
- [99] 이와 같이, 본 개시에 의한 광 커넥터는 반사판(600)의 형상을 조절하여, 광 경로를 용이하게 바꿀 수 있다는 장점이 있다. 본 개시의 또 다른 실시예에 의하면, 반사판(500, 600)은 금형으로 제작될 수 있다. 반사판(500, 600)이 금형으로 제작될 경우, 광의 반사가 되는 면에는 광의 반사가 잘 일어나는 물질로 코팅될 수 있다. 또한, 반사판(500, 600)의 양 끝단에 반사판(500, 600)을 지지하는 반사판 받침대(미도시)가 더 구비될 수 있다. 이와 같은 반사판 받침대(미도시)는 서브마운트(100)까지 도달할 수 있으며, 서브마운트(100)의 홈(미도시) 등과 연결될 수 있다. 이 경우, 광소자(300)의 상부의 지지대(330)는 구비되지 않을 수 있다. 이와 같이 받침대를 포함하는 반사판을 금형으로 제작하는 것은 반사판(500, 600)의 최적의 각도 및 형상을 적용하기 위한 것일 수 있다.
- [100] 도 8은 본 개시의 다른 실시예에 따른 광 커넥터에 의한 연결관계를 보여주는 분리 사시도이다. 도 8에 있어서, 도 1에서와 동일한 참조 부호는 동일 부제를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다.
- [101] 도 8을 참조하면, 광 커넥터(20)는 도 1의 광 커넥터(10)와 비교할 때, 반사판(500, 도 1 참조)이 사용되지 않는다는 점에서 차이가 있다.
- [102] 광소자(800)의 광출입구(801)는 광섬유 라인의 단부와 대향되게 배치되어, 반사판(500)이 없더라도 광소자(800)와 광섬유 라인의 단부가 광경로에 의해서 연결될 수 있다. 즉, 광소자(800)가 발광 소자인 경우, 광소자(800)의 광출구(801)에서 나온 광은 직선경로로 광섬유 라인의 단부로 진행되어 입사될 수 있다. 이에 따라, 광소자(800)는 도 1의 지지대(330)를 구비하지 않을 수 있다.
- [103] 광소자(800)는 광을 출사하는 발광 소자 또는 광을 입력 받아 전기신호로 바꾸는 수광 소자일 수 있다. 일부 실시예에서, 광소자(800)는 EELD(edge emitting laser diode)일 수 있다. 일부 실시예에서, 광소자(800)는 레이저 다이오드일 수 있다. 일부 실시예에서, 광소자(800)는 광 감지기(Photo Detector:PD)일 수 있다.
- [104] 본 실시예의 광 커넥터에 연결되는 광소자(800)는 복수의 어레이(array)로 구성될 수 있다. 또는, 복수의 광 출입구(801)가 있는 단일 칩(chip)으로 구성될 수 있다. 광소자(800)는 $n \times 1$ 의 어레이 (n 은 광소자의 개수)로 구성될 수 있다. 또한, 광소자(800)은 어레이와 단일 칩의 조합으로 구성될 수 있다.
- [105] 이와 같이, 본 개시에 따른 광 커넥터는 그 조립 과정에서 광 케이블 내의 광섬유 라인들과 이에 대응되는 광소자들이 자동으로 정렬될 수 있다.
- [106] 본 개시의 실시예에 따른 광 커넥터는 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가

가능하다는 점을 이해할 것이다.

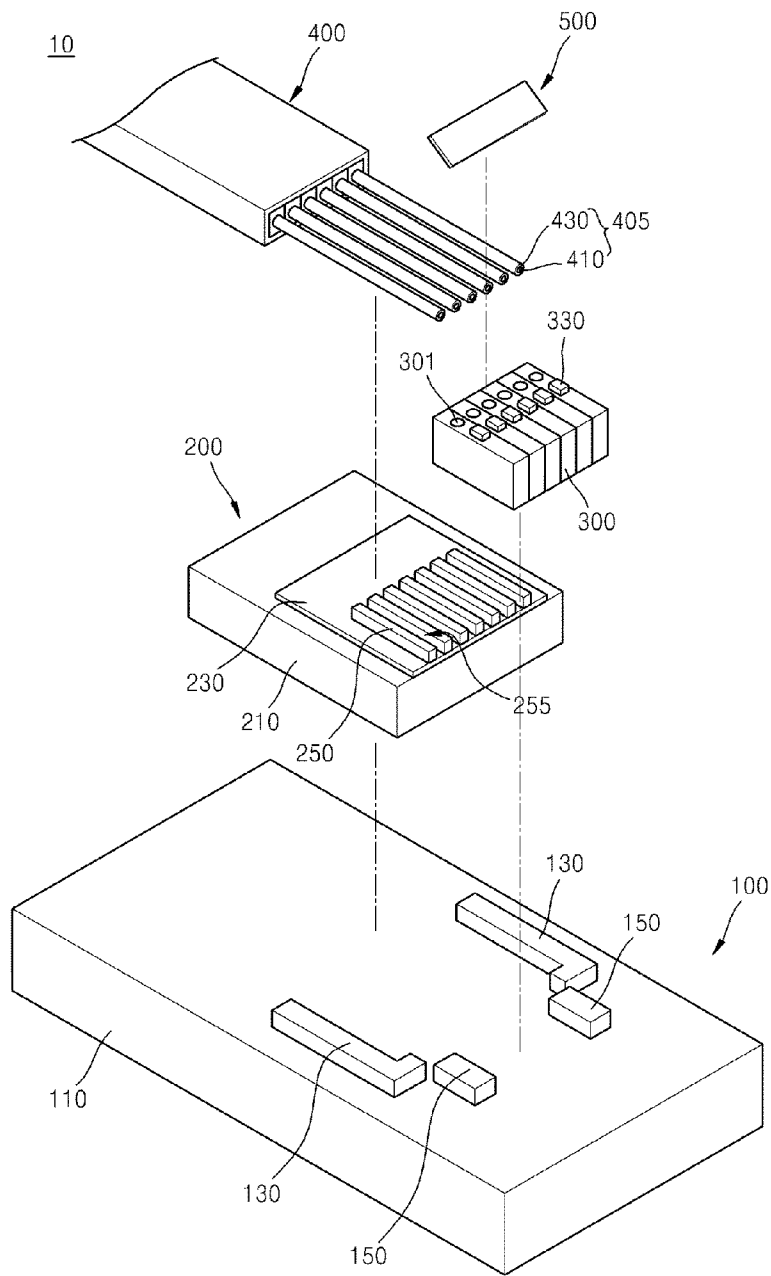
청구범위

- [청구항 1] 광섬유 라인의 단부가 끼워지는 끼움 홈을 구비하는 광섬유 라인 고정 블록; 및
상기 광섬유 라인 고정 블록의 위치를 정하는 제1 가이드-벽을 구비하고, 상기 광섬유 라인과 연결되는 광소자의 위치를 정하는 제2 가이드-벽을 구비하는 서브마운트;를 포함하며,
상기 광섬유 라인 고정 블록과 상기 광소자는 상기 제1 가이드-벽과 상기 제2 가이드-벽에 의해서 자동으로 정렬되는 광 커넥터.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 광섬유 라인의 단부는 상기 끼움 홈에 끼워지면서 고정되고,
상기 광섬유 라인 고정 블록 및 상기 광소자는 상기 제1 가이드-벽과 상기 제2 가이드-벽에 의해서 상기 서브마운트에 고정되는 광 커넥터.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 끼움 홈, 제1 가이드-벽, 제2 가이드-벽은 상기 광섬유 라인의 단부와 상기 광소자가 일직선 상에 배치되도록 미리 정해진 위치에 마련되는 광 커넥터.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제1 가이드-벽은 상기 광섬유 라인 고정 블록의 양 옆에 배치되는 광 커넥터.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제1 가이드-벽은 상기 광섬유 라인 고정 블록의 모서리를 감싸며 배치되는 광 커넥터.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 제1 가이드-벽 및 제2 가이드-벽은 폴리머(polymer)로 이루어진 광 커넥터.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 서브마운트는 상기 제1 가이드-벽 및 제2 가이드-벽 하부에 기판;을 더 포함하며,
상기 제1 가이드-벽 및 제2 가이드-벽은 상기 기판과 동일한 물질로 이루어진 광 커넥터.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 제2 가이드-벽은 상기 광소자의 양 옆에 배치되는 광 커넥터.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 끼움 홈은 복수의 제3 가이드-벽 사이의 공간으로 이루어지는 광 커넥터.

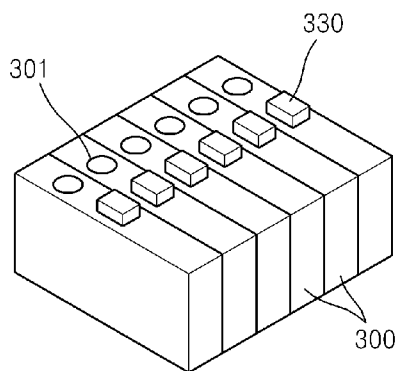
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 광섬유 라인 고정 블록은 광섬유 라인을 지지하는 받침대를 더 포함하는 광 커넥터.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 광소자는 수광 소자 또는 발광 소자인 광 커넥터.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 광소자는 EELD(edge emitting laser diode) 또는 VCSEL(Vertical Cavity Surface Emitting Laser diode)인 광 커넥터.
- [청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 광소자는 복수의 수광 소자 또는 발광 소자의 어레이(array)로 이루어는 광 커넥터.
- [청구항 14] 복수의 광섬유 라인과 복수의 광소자가 연결되는 광 커넥터에 있어서,
상기 복수의 광섬유 라인 단부에 걸쳐서 배치되는 반사판;
상기 복수의 광섬유 라인의 단부가 끼워지는 끼움 홈을 구비하는 광섬유 라인 고정 블록; 및
상기 광섬유 라인 고정 블록의 위치를 정하는 제1 가이드-벽을 구비하고, 상기 광소자의 위치를 정하는 제2 가이드-벽을 구비하는 서브마운트;를 포함하는 광 커넥터.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 끼움 홈, 제1 가이드-벽, 제2 가이드-벽은 상기 광섬유 라인의 단부와 상기 광소자가 일직선 상에 배치되도록 미리 정해진 위치에 마련되는 광 커넥터.
- [청구항 16] 제14항에 있어서,
상기 복수의 광소자 상부에 배치되는 것으로 상기 반사판을 지지하는 지지대;를 더 포함하는 광 커넥터.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 지지대의 위치에 의해서 상기 반사판의 각도의 조절이 이루어지는 광 커넥터.
- [청구항 18] 제16항에 있어서,
상기 지지대의 위치에 의해서 상기 광섬유 라인과 상기 광소자가 연결되는 광 경로가 변경되는 광 커넥터.
- [청구항 19] 제14항에 있어서,
상기 반사판은 상기 복수의 광섬유 라인의 단부와 걸쳐지는 부분에 홈을 구비하는 광 커넥터.
- [청구항 20] 제19항에 있어서,
상기 반사판의 홈은 상부의 폭이 하부의 폭 보다 넓은 리세스(recess)의 형상을 갖는 광 커넥터.

- [청구항 21] 제14항에 있어서,
상기 반사판은 에폭시(epoxy)에 의해서 고정되는 광 커넥터.
- [청구항 22] 제14항에 있어서,
상기 광섬유 라인의 단부는 상기 끼움 홈에 끼워지면서 고정되고,
상기 광섬유 라인 고정 블록 및 상기 광소자는 상기 제1 가이드-벽과 상기 제2 가이드-벽에 의해서 상기 서브마운트에 고정되며,
상기 광섬유 라인과 상기 끼움 홈 사이, 및 상기 광소자와 상기 서브마운트 사이에 에폭시가 더 포함되는 광 커넥터.
- [청구항 23] 제14항에 있어서,
상기 광소자는 수직 공진 표면 발광 레이저 다이오드인 광 커넥터.

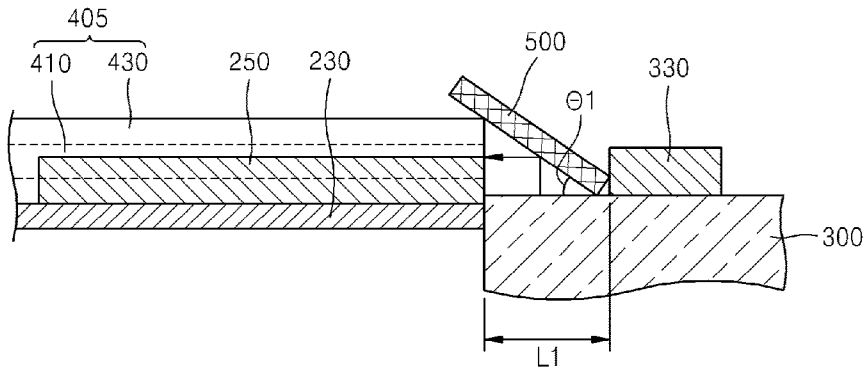
[Fig. 1]



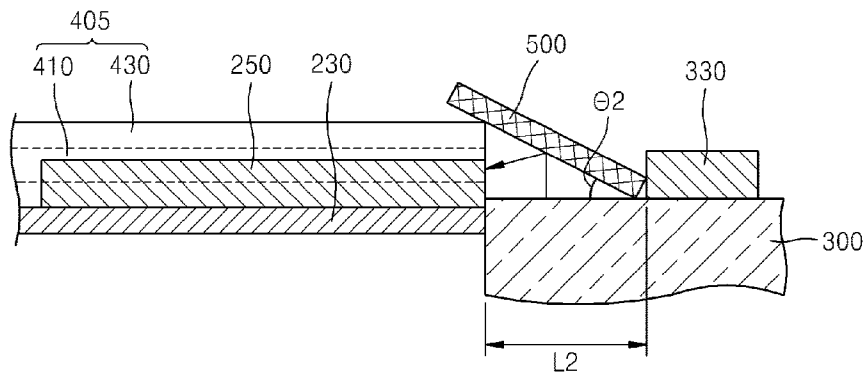
[Fig. 2a]



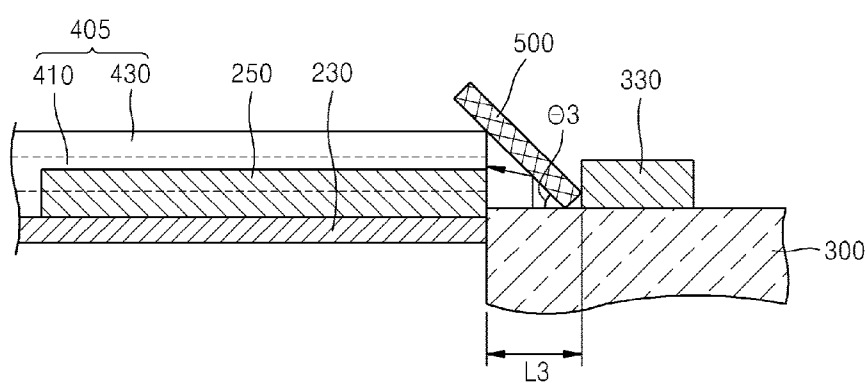
[Fig. 5a]



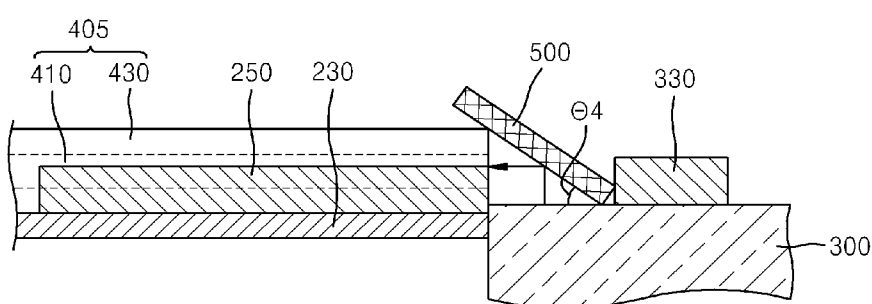
[Fig. 5b]



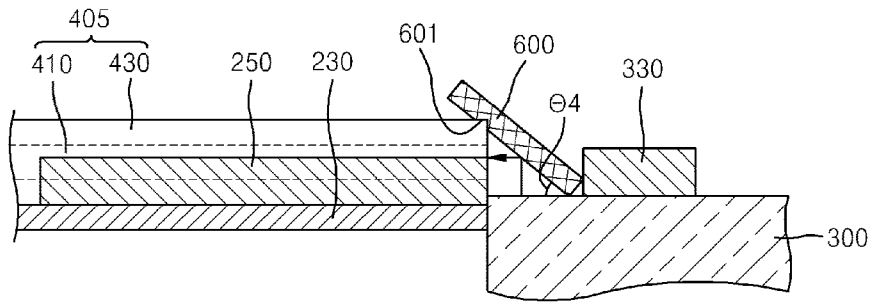
[Fig. 5c]



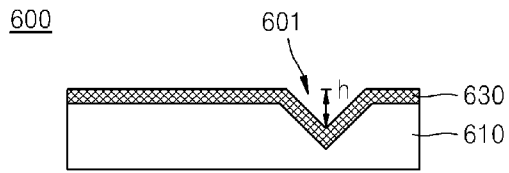
[Fig. 6a]



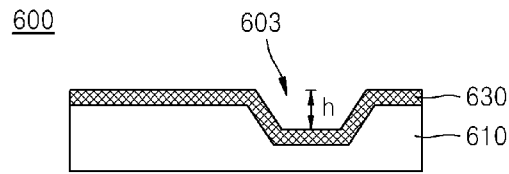
[Fig. 6b]



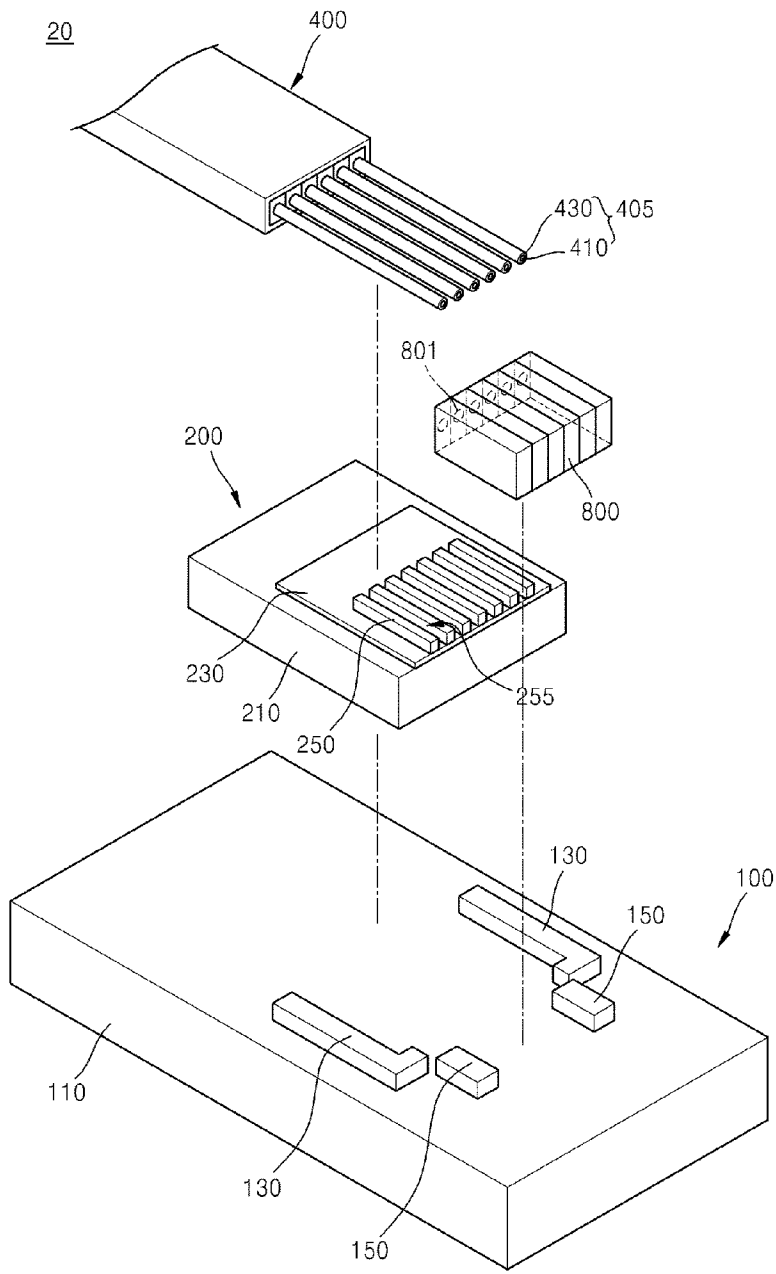
[Fig. 7a]



[Fig. 7b]



[Fig. 8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/002465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 6/40(2006.01)i, G02B 6/38(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B 6/40; G02B 6/42; G02B 7/00; H01S 5/022; G02B 6/38


Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: optical fiber, alignment, block, cable, substrate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | JP 2007-298887 A (HITACHI CABLE LTD.) 15 November 2007 See abstract, figures 1-3. | 1,4-6,8-13 |
| A | | 2,3,14-23 |
| Y | JP 11-231189 A (DENKI KAGAKU KOGYO KK) 27 August 1999 See abstract, figures 1, 2, 8. | 1,4-6,8-13 |
| A | | 2,3,14-23 |
| A | JP 2009-128777 A (FUJIKURA LTD.) 11 June 2009 See abstract, figure 1. | 1-23 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
 See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | "&" document member of the same patent family |

| | |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search 18 JUNE 2014 (18.06.2014) | Date of mailing of the international search report 18 JUNE 2014 (18.06.2014) |
| Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140 | Authorized officer Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/002465

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|--|------------------|----------------------|------------------|
| JP 2007-298887 A | 15/11/2007 | JP 4609375 B2 | 12/01/2011 |
| JP 11-231189 A | 27/08/1999 | NONE | |
| JP 2009-128777 A | 11/06/2009 | NONE | |

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
G02B 6/40(2006.01)i, G02B 6/38(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G02B 6/40; G02B 6/42; G02B 7/00; H01S 5/022; G02B 6/38

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 광섬유, 정렬, 블록, 케이블, 기관

C. 관련 문헌


| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
|-------|---|------------|
| Y | JP 2007-298887 A (HITACHI CABLE LTD.) 2007.11.15 요약, 도면1-3 참조. | 1,4-6,8-13 |
| A | | 2,3,14-23 |
| Y | JP 11-231189 A (DENKI KAGAKU KOGYO KK) 1999.08.27 요약, 도면 1, 2, 8 참조. | 1,4-6,8-13 |
| A | | 2,3,14-23 |
| A | JP 2009-128777 A (FUJIKURA LTD.) 2009.06.11 요약, 도면 1 참조. | 1-23 |

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

| | |
|--|---|
| 국제조사의 실제 완료일 2014년 06월 18일 (18.06.2014) | 국제조사보고서 발송일 2014년 06월 18일 (18.06.2014) |
|--|---|

| | |
|---|------------------------------------|
|  ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140 | 심사관 안병건 전화번호 +82-42-481-8532 |
|---|------------------------------------|

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|-----------------------|------------|---------------|------------|
| JP 2007-298887 A | 2007/11/15 | JP 4609375 B2 | 2011/01/12 |
| JP 11-231189 A | 1999/08/27 | 없음 | |
| JP 2009-128777 A | 2009/06/11 | 없음 | |