



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년05월28일  
(11) 등록번호 10-1266710  
(24) 등록일자 2013년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G02B 6/42* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0126168

(22) 출원일자 2011년11월29일

심사청구일자 2011년11월29일

(56) 선행기술조사문헌

JP2011022198 A

KR101053545 B1

KR1020050123311 A

KR100300979 B1

(73) 특허권자

**엘에스엠트론 주식회사**

경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 (호계동)

(72) 발명자

**이익균**

경기도 군포시 산본2동 산본주공 1104-403

**이승훈**

서울특별시 서초구 바우피로39길 27, 201호 (양재동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

**김중호**

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 김중홍

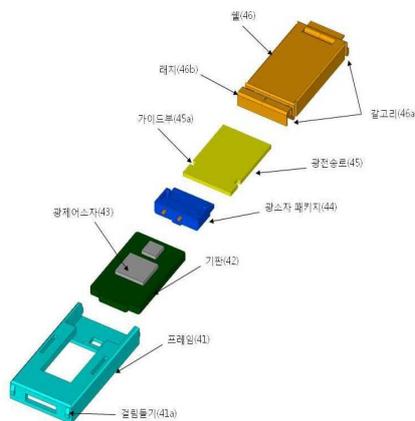
**(54) 발명의 명칭 광전 배선 모듈**

**(57) 요약**

본 발명은 기기 내에서 보드 간 대용량 데이터 고속 전송을 위한 광전 배선 모듈에 관한 것으로, 광 직접 접속 (butt-coupling), 수동 광학 정렬(passive-alignment)을 위한 수평 정렬 구조의 광소자 패키지(예; VCSEL PKG, PD PKG) 기반의 광전 배선 모듈을 제공하고자 한다.

이를 위하여, 본 발명은, 광전 배선 모듈에 있어서, 프레임; 상기 프레임에 실장되는 기관; 신호의 광전 변환 또는 전광 변환을 수행하는 광소자 패키지; 상기 광소자 패키지의 구동을 제어하는 광제어소자; 및 상기 광소자 패키지에서 출사되거나 상기 광소자 패키지에 입사되는 광신호를 전송하는 광전송로를 포함하며, 상기 광제어소자는 상기 기관에 장착되고, 상기 광소자 패키지는 상기 프레임 상의 상기 기관 측면 위치에 장착되고, 상기 광전송로는 상기 광소자 패키지에 장착되며, 상기 프레임은 내부 공간 및 내부 공간을 감싸는 지지 상부면과 지지 바닥면을 가지고 있으며, 상기 프레임의 내부 공간에 상기 기관이 수납식으로 삽입되는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈을 제공한다.

**대표도 - 도7**



(72) 발명자

**박건철**

경기도 군포시 금산로 47, 산본2차 e-편한세상  
107-1702호 (산본동)

**송인덕**

경기도 성남시 분당구 금곡동 한라아파트 305동  
1104호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

광전 배선 모듈에 있어서,

프레임;

상기 프레임에 실장되는 기관;

신호의 광전 변환 또는 전광 변환을 수행하는 광소자 패키지;

상기 광소자 패키지의 구동을 제어하는 광제어소자; 및

상기 광소자 패키지에서 출사되거나 상기 광소자 패키지에 입사되는 광신호를 전송하는 광전송로를 포함하며,

상기 광제어소자는 상기 기관에 장착되고, 상기 광소자 패키지는 상기 프레임 상의 상기 기관 측면 위치에 장착되고, 상기 광전송로는 상기 광소자 패키지에 장착되며,

상기 프레임은 내부 공간 및 내부 공간을 감싸는 지지 상부면과 지지 바닥면을 가지고 있으며, 상기 프레임의 내부 공간에 상기 기관이 수납식으로 삽입되는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프레임을 덮는 셸을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 기관의 하부면에 리셉터클의 전기리드와 전기적 연결되는 전기패드가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 프레임의 지지 바닥면에 홈이 형성되어 있으며, 상기 프레임의 지지 바닥면 홈을 통해 상기 기관의 하부면에 형성된 전기패드가 외부로 개방되는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 프레임의 일측면 상에 홈이 형성되어 있으며, 상기 프레임 일측면 홈에 상기 기관의 일측 돌출된 단부가 끼워지는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

**청구항 7**

제 2 항에 있어서,

상기 프레임의 양측 외부면에 상기 셀의 갈고리에 형성된 홈이 끼워지는 걸림돌기가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

**청구항 8**

제 2 항에 있어서,

상기 셀의 양측 외부면에 상기 프레임의 걸림돌기에 끼워지는 홈이 구비된 갈고리가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

**청구항 9**

제 2 항에 있어서,

상기 셀의 일측 외부면에 플러그와 리셉터클 간 체결 해지를 위한 래치가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

**청구항 10**

제 2 항에 있어서,

상기 광전송로는 그 내부측으로 파인 형상의 가이드부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

**청구항 11**

제 1 항 내지 제 3 항, 제 5 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광소자 패키지는,

상기 광전송로가 삽입되는 하우징과,

상기 하우징 외부 및 내부에 걸쳐 장착된 리드와,

상기 하우징 내부의 리드 부분에 장착된 광소자 칩

을 포함하며,

상기 광소자 칩의 출사면 또는 입사면이 상기 하우징 상의 상기 광전송로와 평행한 동일 축 상에 배치되는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 하우징의 일측면과 상부면 일부가 개방된 형태이고, 상기 광전송로의 가이드부가 끼워지는 돌출 형태의 가이드부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 광전송로는 상기 하우징의 개방된 측면 방향으로부터 삽입되어 장착되며, 상기 광전송로의 코어 끝단이 상기 하우징 내부의 상기 광소자 칩의 출사면(또는 입사면)에 근접되는 위치까지 삽입되는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

**청구항 14**

제 11 항에 있어서,

상기 리드는 상기 하우징의 측벽 외부면에 리드 일부가 돌출된 형태로 상기 하우징의 내부에 장착되는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

**청구항 15**

제 11 항에 있어서,

상기 리드 상의 상기 광소자 칩이 상기 하우징 내부 중앙에 위치되어 상기 광소자 칩의 광이 상기 하우징의 개방된 측면 상에 위치된 상기 광전송로에 포커싱되는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

**청구항 16**

제 11 항에 있어서,

상기 광소자 패키지의 바닥면이 상기 프레임의 일측 위에 안착되며, 상기 하우징으로부터의 상기 리드의 돌출 부분이 상기 기판의 전극패드에 장착되는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

플립 칩 본딩(flip chip bonding), SMT, 리플로우(reflow), 와이어 본딩(wire bonding) 중 적어도 어느 하나의 공정으로 상기 기판의 전극패드에 상기 광소자 패키지의 리드가 장착되는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈.

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

삭제

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 광전 배선 모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기기 내에서 보드 간 대용량 데이터 고속 전송을 위한 광전 배선 모듈에 관한 것이다.

[0001]

[0002] 특히, 본 발명은 광 직접 접속(butt-coupling), 수동 광학 정렬(passive-alignment)을 위한 수평 정렬 구조의 광소자 패키지(예; VCSEL PKG, PD PKG) 기반의 광전 배선 모듈에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 최근의 전자 기기(예; 스마트폰, 스마트TV, 컴퓨터, 태블릿 PC, 디스플레이, 디지털 카메라, 캠코더, MP3, 게임기, 네비게이션 등)은 IT 기술 발전에 힘입어 고성능, 고속화, 집적화 및 소형화(박형화)가 진행되고 있다.

[0004] 최근의 전자 기기 트렌드는 기기 내 보드 간에 고화질, 3D 영상 콘텐츠와 같은 대용량 데이터 고속 전송 기술을 요구하고 있으며, 이에 따라 신호 감쇄, 노이즈, EMI/EMC, Impedance Matching, Cross Talk, Skew, 연결배선 소형화 등이 큰 이슈로 부각되고 있다.

[0005] 일반적으로, 기기 내 데이터 전송에 있어 구리 기반의 배선, 즉 전기 커넥터가 사용되고 있다.

[0006] 그러나, 구리 배선은 대용량 데이터 고속 전송 니즈를 충족시키지 못할 뿐만 아니라, 앞서 언급한 최근의 전자 기기 트렌드에 부합한 각종 기술적 이슈를 해소하지 못하고 있다.

[0007] 이를 해결하기 위한 기술로 최근에 광 배선 기술이 연구, 개발되고 있다. 즉, 광 배선은 수십 채널의 병렬 전기 신호 라인을 직렬 광신호 라인으로 대체하여 대용량 데이터 고속 전송이 가능하며, 노이즈, EMI/EMC, Impedance Matching, Cross Talk, Skew, 연결배선 소형화 등의 기술적 문제를 해소할 수 있다.

[0008] 도 1은 기기 내 보드 간 연결에 사용되는 종래기술의 광 케이블 모듈에 대한 일실시에 사시도이다.

[0009] 도 1에 도시된 광 케이블 모듈은 일본 등록특허 제4631671호(발명의 명칭: "광 케이블 모듈 및 광 케이블 모듈을 가지는 전자 기기")[이하 '종래기술1'이라 함]에 개시된 내용이며, 이를 설명하면 다음과 같다.

[0010] 도 1의 광 케이블 모듈은 송신부(10a)와 수신부(10b)로 구성되며, 송신부는 기관(6a) 상의 VCSEL 칩(3a), 전극패드(5a), 본딩 와이어(7a), 액상수지(8a) 및 높이지지부재(4a)로 구성되고, 수신부는 기관(6b) 상의 PD 칩(3b), 전극패드(5b), 본딩 와이어(7b), 액상수지(8b) 및 높이지지부재(4b)로 구성되고, 송신부와 수신부 간의 연결 배선으로 광도파로(2)로 구성된다.

[0011] 도 1의 광 케이블 모듈 동작을 살펴보면, 송신부와 연결된 메인보드의 전기신호(즉 영상 데이터)는 기관(6a) 상의 전극패드(5a)를 통한 Driver-IC[미도시]의 제어를 통해 VCSEL 칩(3a)에서 광신호로 변환되며, VCSEL 칩(3a)로부터 윗방향으로 수직 출사되어 광도파로(2)의 끝단의 45° 미러면에 반사되어 광도파로(2)를 통해 수신부로 전송된다.

[0012] 수신부에서는 광도파로(2)의 끝단의 45° 미러면을 통해 광신호가 아랫방향으로 수직 반사되어 기관(6b) 상의 PD 칩(3b)으로 입사되며, 기관(6b) 상의 전극패드(5b)를 통한 TIA[미도시]의 제어를 통해 PD 칩(3b)에서 전기신호로 변환되어 수신부와 연결된 디스플레이보드로 입력된다.

[0013] 도 2는 기기 내 칩 간 연결에 사용되는 종래기술의 광전 변환 모듈에 대한 일실시에 사시도이다.

[0014] 도 2에 도시된 광전 변환 모듈은 대한민국 등록특허 제810665호(발명의 명칭: "광전변환모듈 및 그 제조방법")[이하 '종래기술2'라 함]에 개시된 내용이며, 이를 설명하면 다음과 같다.

[0015] 도 2의 광전 변환 모듈은 PCB(500) 상에 송신부(200)와 수신부(300)가 구성되며, 송신부와 수신부 간의 연결 배선으로 광도파로(400)가 구성된다.

[0016] 송신부(200)는 IC기관(200a)과, IC기관(200a)의 상면에 형성된 전극패드(211, 212), IC기관(200a)의 측면에 형성된 전극패드(220)와, 전극패드(211, 212)를 통해 IC기관(200a)의 상면에 본딩된 Driver-IC(230)와, 전극패드(220)를 통해 IC기관(200a)의 측면에 본딩된 VCSEL 칩(251)으로 구성된다.

[0017] 수신부(300)는 IC기관(300a)과, IC기관(300a)의 상면에 형성된 전극패드(311, 312), IC기관(300a)의 측면에 형성된 전극패드(320)와, 전극패드(311, 312)를 통해 IC기관(300a)의 상면에 본딩된 TIA(330)와, 전극패드(320)를 통해 IC기관(300a)의 측면에 본딩된 PD 칩(350)으로 구성된다.

[0018] 도 3은 기기 내 보드 간 연결에 사용되는 종래기술의 광 커넥터에 대한 일실시에 사시도이다.

[0019] 도 3에 도시된 광 커넥터는 일본 공개특허 제2011-22198호(발명의 명칭: "광 커넥터")[이하 '종래기술3'이라

함]에 개시된 내용이며, 이를 설명하면 다음과 같다.

- [0020] 도 3의 광 커넥터는 기기 내 보드에 실장되는 리셉터클(receptacle)(20)과 리셉터클(20)에 체결(mating)되는 플러그(plug)(30)로 구성된다.
- [0021] 리셉터클(20)은 하우징(21) 내부에 VCSEL 칩(22), Driver-IC(23)가 장착되어 있고, 플러그(30)의 구리배선과 전기적 접속되는 돌출 형태의 전극패드(24)를 구비하고 있고, 보드와의 전기적 접속을 위한 리드(25)를 구비하고 있고, 플러그(30)의 안착 위치를 잡아주기 위한 가이드부(26)를 구비하고 있고, 플러그(30)가 안착된 상태에서 단혀져 플러그(30)를 고정(locking)하기 위한 고정부(27)를 구비하고 있다.
- [0022] 플러그(30)는 구리배선과 광도파로가 적층된 광전송로(31)를 구비하고 있고, 광전송로(31)의 광도파로 끝단 부분이 45° 로 경사지게 미러면이 가공 형성되어 있고, 광전송로(31)가 실장되는 하우징(32)에 리셉터클(20)의 가이드부(26)에 안착되는 가이드부(33)를 구비하고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0023] 그런데, 종래기술1은 VCSEL 칩과 광도파로 간에 45° 미러면을 이용한 수직 정렬 구조를 가지고 높이지지부채를 사용하기 때문에 광 손실 문제, 광 결합 이격거리 발생 문제, 저배화가 불리하여 소형화할 수 없는 문제점이 있다.
- [0024] 또한, 종래기술1은 VCSEL 칩 보호를 위해 밀봉 액상수지를 사용하기 때문에 액상수지 팽창으로 광도파로가 영향을 받아 광 포커싱이 제대로 이루어지지 못하는 문제점이 있다.
- [0025] 또한, 종래기술1은 제조 공정에서 광도파로 45° 가공 공정이 필요하며, VCSEL 칩과 광도파로 간 정렬을 수작업에 의해 미세하게 조정해야 되기 때문에 양산 속도가 현저히 떨어지는 문제점이 있다.
- [0026] 한편, 종래기술2는 IC기판의 측면에 VCSEL 칩을 전극패드와 솔더볼을 사용해 장착하기 때문에 VCSEL 칩의 고정을 보장하지 못하며, 그에 따라 VCSEL 칩의 물리적 장착 불안정성 문제점이 있다.
- [0027] 또한, 종래기술2는 VCSEL 칩의 표면에 광도파로를 접착제를 사용해 장착하기 때문에 광도파로의 물리적 고정을 보장하지 못하며, 그에 따라 광 포커싱이 제대로 이루어지지 못하는 문제점이 있다.
- [0028] 또한, 종래기술2는 제조 공정에서 pick-up 장비를 사용해 VCSEL 칩을 IC기판의 측면에 위치시켜 장착하는데 고정 신뢰성을 보장하지 못해 양산성이 현저히 떨어지는 문제점이 있다.
- [0029] 한편, 종래기술3은 플러그(30)의 광도파로 45° 미러면이 리셉터클(20)의 VCSEL 칩(22) 상부의 출사면측에 위치되게 광 정렬을 하고 있는데, 종래기술1과 같이 수직 정렬 구조에 따른 문제점을 모두 가지고 있다.
- [0030] 특히, 종래기술3은 리셉터클(20)의 가이드부(26)와 플러그(30)의 가이드부(33)를 이용하여 광 정렬 위치를 잡아주고 있는데, 리셉터클(20)과 플러그(30) 간의 물리적 체결은 보장할 수 있더라도 약간의 흔들거림에 의해서도 광 포커싱이 틀어지는 문제점이 있다. 즉, VCSEL 칩과 광도파로 간 정렬을 수작업에 의해 미세하게 조정하기가 매우 어려우며, 응용 제품에 탑재된 경우에 광 커넥터 흔들거림에 의해 광 정렬 신뢰성을 보장하지 못한다.
- [0031] 또한, 종래기술3은 플러그(30)에 광도파로를 구비한 단순한 형태이나, 플러그 제조 공정에서 광도파로 45° 가공 공정이 필요하기 때문에 양산성이 현저히 떨어지는 문제점이 있다.
- [0032] 또한, 종래기술3의 광 커넥터를 보드에 장착하는데 있어 보드의 전극패드 위에 리셉터클(20)의 리드(25)를 올려 리플로우(reflow) 공정으로 장착하고서 리셉터클(20) 위에 플러그(30)를 안착시켜 체결한다. 그러나, 리셉터클(20)의 VCSEL 칩(22)이 리플로우 공정에서 발생하는 플럭스(flux)로 인해 VCSEL 칩(22)의 출사면 표면이 오염되어 광 출사 기능이 저하되는 문제점이 있다.
- [0033] 이에, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고 상기와 같은 요구에 부응하기 위하여 제안된 것으로, 저가격, 소형화(높이/면적), 대량 생산성(제조 용이성, 공정 단순화)을 보장하면서, 광 결합 신뢰성 보장, 부품 장착 물리적 안정성 보장을 위한, 기기 내에서 보드 간 대용량 데이터 고속 전송을 위한 광전 배선 모듈을 제공하고자 한다.

[0034] 즉, 본 발명은 저비용, 고신뢰성의 제조 공정을 가지면서 기기 내 보드에 범용적으로 적용될 수 있는 상용화 가능한 광전 배선 모듈을 제공하고자 하며, 특히 광 직접 접속(butt-coupling), 수동 광학 정렬(passive-alignment)을 위한 수평 정렬 구조의 광소자 패키지(예; VCSEL PKG, PD PKG) 기반의 광전 배선 모듈을 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0035] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0036] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 광전 배선 모듈에 있어서, 프레임; 상기 프레임에 실장되는 기관; 신호의 광전 변환 또는 전광 변환을 수행하는 광소자 패키지; 상기 광소자 패키지의 구동을 제어하는 광제어소자; 및 상기 광소자 패키지에서 출사되거나 상기 광소자 패키지에 입사되는 광신호를 전송하는 광전송로를 포함하며, 상기 광제어소자는 상기 기관에 장착되고, 상기 광소자 패키지는 상기 프레임 상의 상기 기관 측면 위치에 장착되고, 상기 광전송로는 상기 광소자 패키지에 장착되며, 상기 프레임은 내부 공간 및 내부 공간을 감싸는 지지 상부면과 지지 바닥면을 가지고 있으며, 상기 프레임의 내부 공간에 상기 기관이 수납식으로 삽입되는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈을 제공한다.

[0037] 또한, 본 발명은, 상기 프레임을 덮는 셸을 더 포함한다.

[0038] 한편, 본 발명은, 광전 배선 모듈의 리셉터클에 있어서, 보드에 장착되는 절연체; 및 상기 절연체에 장착된 전기리드를 포함하며, 상기 전기리드는 상기 절연체 상에서 상부를 향해 돌출된 형태를 가지며, 플러그의 기관 하부면에 형성된 전기패드와 전기적 연결되는 것을 특징으로 하는 광전 배선 모듈을 제공한다.

**발명의 효과**

[0039] 상기와 같은 본 발명은 광전 배선 모듈의 소자 및 부품을 별도의 가공 없이 그대로 사용할 수 있으며, 저비용, 고신뢰성으로 대량 생산이 용이하며, 이러한 소자 및 부품을 기관에 장착하는 공정이 용이하여 제조 속도 등의 양산성을 보장할 수 있다. 즉, 본 발명의 광전 배선 모듈은 개별 부품 형태로 대량 생산할 수 있고, 개별 부품 단위로 용이하게 조립할 수 있어서 양산성을 높일 수 있다. 아울러, 광전송로의 미러면 가공 공정을 하지 않아도 된다.

[0040] 또한, 본 발명은 광소자 패키지와 광전송로 간의 수평 정렬 구조로서, 렌즈, 미러 등의 별도의 부재 없이 광소자 패키지와 광전송로가 서로 근접된 거리로 광 직접 접속(butt-coupling)될 수 있고, 광소자 패키지와 광전송로 결합 시 계측장비로 측정을 하면서 위치 조정 등을 수행하는 능동 광학 정렬이 아닌 수동 광학 정렬(passive-alignment)을 할 수 있고, 광 결합 신뢰성 보장, 부품 장착 물리적 안정성 등을 보장할 수 있다.

[0041] 또한, 본 발명은 수직 정렬이 아닌 수평 정렬 구조를 가지기 때문에 광 결합 이격거리를 최소화하여 광 정렬 신뢰성을 도모할 수 있다.

[0042] 또한, 본 발명은 응용 제품의 내부 보드에 적용이 용이하고, 성능, 신뢰성을 보장할 수 있어 광전 배선 모듈의 상용화를 도모할 수 있다.

[0043] 또한, 본 발명은 광 정렬이 플러그의 광소자 패키지에서 이루어지므로 플러그와 리셉터클 간 물리적 체결 불안정성에 의해 전혀 영향을 받지 않아 광 접속 신뢰성을 보장할 수 있다.

[0044] 또한, 본 발명은 리셉터클에 전기 접속 기능만을 탑재하여 리플로우 공정에 의해 보드에 리셉터클 장착 시 광소자 칩이 전혀 영향을 받지 않으며, 광 정렬을 마친 플러그를 리셉터클에 체결하기만 되기 때문에 조립이 용이하고, 제조 공정 신뢰성을 보장할 수 있다.

[0045] 또한, 본 발명은 기관 하부면에 전기패드를 형성하여 전기 접속 기능을 구현해 B2B 전기커넥터를 사용하는 다른

광전 배선 모듈에 비해 보다 소형화, 저배화 사이즈의 플러그 전기커넥터 형태의 광전 배선 모듈을 구현할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0046] 도 1은 기기 내 보드 간 연결에 사용되는 종래기술의 광 케이블 모듈에 대한 일실시에 사시도.
- 도 2는 기기 내 칩 간 연결에 사용되는 종래기술의 광전 변환 모듈에 대한 일실시에 사시도.
- 도 3은 기기 내 보드 간 연결에 사용되는 종래기술의 광 커넥터에 대한 일실시에 사시도.
- 도 4는 본 발명에 따른 광전 배선 모듈에 대한 일실시에 외관도.
- 도 5는 도 4의 플러그에 대한 일실시에 외관도.
- 도 6은 도 4의 리셉터클에 대한 일실시에 사시도.
- 도 7은 도 5의 플러그의 분해도.
- 도 8은 본 발명에서 제시하는 광소자 패키지를 설명하기 위한 사시도.
- 도 9는 본 발명의 광전 배선 모듈의 제조 공정을 설명하기 위한 조립도.
- 도 10은 본 발명의 플러그와 리셉터클의 착탈 과정을 설명하기 위한 사시도.
- 도 11은 본 발명의 광전 배선 모듈이 적용되는 기기를 보여주기 위한 설명도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0047] 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되어 있는 상세한 설명을 통하여 보다 명확해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면들을 함께 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0048] 도 4는 본 발명에 따른 광전 배선 모듈에 대한 일실시에 외관도이고, 도 5는 도 4의 플러그에 대한 일실시에 외관도이고, 도 6은 도 4의 리셉터클에 대한 일실시에 사시도이고, 도 7은 도 5의 플러그의 분해도이고, 도 8은 본 발명에서 제시하는 광소자 패키지를 설명하기 위한 사시도이다.
- [0049] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 광전 배선 모듈은 기기 내 보드에 실장되는 리셉터클(receptacle)(70)과 리셉터클(70)에 체결(mating)되는 플러그(plug)(40)를 포함한다.
- [0050] 플러그(40)는 프레임(41), 프레임(41)에 수납식으로 실장되는 기관(42), 기관(42)에 장착되는 광제어소자(43), 기관(42)의 측면에 위치되게 프레임(41)에 장착되는 광소자 패키지(44), 광소자 패키지(44)에 삽입 장착되는 광전송로(45), 프레임(41)을 덮게 장착되는 셸(46)로 구성된다. 기관(42)의 하부에는 전기패드(42a)가 형성되어 있다.
- [0051] 프레임(41)은 내부 공간 및 이 내부 공간을 감싸는 지지 상부면과 지지 바닥면을 가지고 있으며, 이러한 구조를 통해 기관(42)이 수납식으로 프레임(41)에 삽입되어 장착된다. 기관(42)의 일측은 돌출된 단부를 가지는데, 이 기관(42)의 일측 돌출 단부가 프레임(41)의 측면 중앙 홈에 끼워져서 흔들거림 없이 고정된다. 프레임(41)의 지지 바닥면에는 기관(42)이 실장된 상태에서 기관(42)의 하부 전기패드(42a)가 외부로 개방되게 홈이 형성되어 있다. 프레임(41)의 양측 외부면에는 셸(46)의 갈고리(46a)에 형성된 홈이 끼워지는 걸림돌기(41a)가 형성되어 있다. 이러한 프레임(41)은 플라스틱 사출물 등으로 제작될 수 있다.
- [0052] 기관(42)의 상부에는 광제어소자(43) 및 광소자 패키지(44)의 장착 및 전기적 연결을 위한 전극패드[미도시]가 형성되어 있고, 기관(42)의 하부에는 전기패드(42a)가 형성되어 있다. 이 기관(42) 하부의 전기패드(42a)는 플러그(40)와 리셉터클(70) 간 체결에 따라 리셉터클(70)의 전기리드(72)에 전기적 연결된다.
- [0053] 광소자 패키지(44)는 하우징(61), 리드(62) 및 광소자 칩(63)으로 구성되며, 하우징(61)이 프레임(41)의 일측

바닥면 상에 안착되어 기관(42)의 측면에 배치되고, 리드(62)의 돌출 부분이 기관(42)의 상부 전극패드에 배치되어 전기적 연결된다. 광소자 패키지(44)의 구체적인 설명은 도 8을 참조하여 하기에서 후술하기로 한다.

- [0054] 광전송로(45)는 광소자 패키지(44)의 하우징(61)에 삽입 안착되어 장착된다. 광전송로(45)와 광소자 패키지(44)의 장착 위치를 잡아줘 광 정렬 보장을 위해 광전송로(45)의 양 측면은 그 내부측으로 파인 홈 형상의 가이드부(45a)가 형성되어 있다. 광소자 패키지(44)의 하우징(61)에는 광전송로(45)의 가이드부(45a)가 끼워지는 돌출 형태의 가이드부(61a)가 형성되어 있다.
- [0055] 셸(46)은 프레임(41)을 감싸서 프레임(41)의 상부를 덮는 구조를 가진다. 셸(46)의 일측 상부면은 프레임(41)의 상부면 보다 길이 방향으로 돌출된 형태를 가지며, 이는 셸(46)이 광소자 패키지(44)에 장착된 광전송로(45)의 일단을 고정하기 위함이다. 셸(46)의 양측 외부면에는 프레임(41)의 걸림돌기(41a)에 끼워지는 홈이 구비된 갈고리(46a)가 형성되어 있다. 그리고, 셸(46)에는 플러그(40)와 리셉터클(70) 간 체결 해지 시(즉 착탈 시) 사용되는 래치(latch)(46b)가 형성되어 있다. 래치(46b)는 셸(46)의 일측 외부면에만 구비되던 족하고, 래치(46b)는 갈고리(46a)와 일체로 형성되는 것이 바람직하다. 이러한 셸(46)은 소자(부품) 보호 및 차폐를 위해 금속체 등으로 구성될 수 있다.
- [0056] 리셉터클(70)은 절연체(71)와 절연체(71)의 바닥면에 장착된 전기리드(72)로 구성된다.
- [0057] 전기리드(72)는 절연체(71) 상에서 상부를 향해 돌출된 형태를 가지며, 전기리드의 중앙 부분, 즉 플러그(40)의 기관(42)의 전기패드(42a)가 접촉되는 부분은 탄성을 가진다. 절연체(71)의 바닥면 양 측면에 돌출된 전기리드(72)의 부분이 보드 위의 전극패드에 전기적 연결된다. 절연체(71)는 플라스틱 사출물 등으로 제작될 수 있고, 전기리드(72)는 탄성력을 갖는 금속체로 제작될 수 있다.
- [0058] 리셉터클(70)은 보드 상에 플립 칩 본딩(flip chip bonding), SMT, 리플로우(reflow), 와이어 본딩(wire bonding) 등과 같은 어느 하나의 공정을 통해 장착될 수 있다.
- [0059] 절연체(71)는 플러그(20)가 위에서 아랫 방향으로 안착되어 체결되는 구조를 가진다. 절연체(71)의 일측 끝단 내부 측면에 플러그(20)의 셸(46)의 갈고리(46a)가 걸리는 걸림쇠(71a)와, 절연체(71)의 다른측 끝단 내부 측면에 플러그(20)의 셸(46)의 래치(46b)에 형성된 홈에 끼워지는 돌기(71b)가 형성되어 있다.
- [0060] 위와 같이 본 발명의 광전 배선 모듈은 플러그(40)와 리셉터클(70) 간 체결 구조를 가진다. 특히, 플러그(40)에 광전 변환/전송 기능이 탑재, 즉 기관(42), 광제어소자(43), 광소자 패키지(44) 및 광전송로(45)가 장착되며, 플러그(40)에서 전광 변환된 전기신호를 플러그(40)로 전달하거나 또는 플러그(40)에서 광전 변환된 전기신호를 플러그(40)로부터 전달받는 전기 접속 기능이 탑재, 즉 리셉터클(70)에 전기리드(72)가 장착되어 있다.
- [0061] 그리고, 플러그(40)를 살펴보면, 프레임(41) 내에 광제어소자(43)가 장착된 기관(42)이 실장되고, 프레임(41) 상의 기관(42) 측면 위치에 광소자 패키지(44)가 삽입 장착되고, 광소자 패키지(44)에 광전송로(45)가 장착되는 조립 구조를 가진다.
- [0062] 종래기술3 대비 본 발명의 특징점은 다음과 같다. 덧붙여, 본 발명의 다른 특징점은 하기에서 다시 구체적으로 후술하기로 한다.
- [0063] 광 정렬은 플러그(40)의 광소자 패키지(44)에서 이루어지므로 플러그(40)와 리셉터클(70) 간 물리적 체결 불안정성에 의해 전혀 영향을 받지 않아 광 접속(포커싱) 신뢰성을 보장할 수 있다.
- [0064] 또한, 전기 접속 기능이 리셉터클(70)에 탑재되어 있으므로 리플로우 공정으로 보드에 리셉터클(70)을 장착하는데 있어 광소자 패키지(44)의 광소자 칩(63)이 전혀 영향을 받지 않으며, 광 정렬을 마친 플러그(40)를 리셉터클(70)에 체결하기만 되기 때문에 조립이 용이하고, 제조 공정 신뢰성을 보장할 수 있다.
- [0065] 플러그(40)의 소자 및 부품의 기능 등에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0066] 기관(42)은 소자 간 전기적 연결을 위한 배선[미도시]을 구비하고 있다. 즉, 기관(42)의 배선을 통해 광제어소자(43)와 광소자 패키지(44)가 전기적 연결된다. 그리고, 기관(42)의 하부에 형성된 전기패드(42a)와 리셉터클(70)의 전기리드(72) 간 접촉을 통해 광제어소자(43)와 보드가 전기적 연결된다.
- [0067] 이러한 기관(42)은 단면 PCB, 양면 PCB, 다층 PCB, FPC, IC기관, 인터포저 등 절연 특성을 갖는 기재료 이루어지면 족하고, 고밀도, 소형화 회로 구현이 용이한 다층 PCB인 것이 바람직하다. 본 발명에서는 PCB를 기관으로 사용하여 소자 연결 및 장착이 용이하며, 특히 리플로우(reflow) 공정으로 광제어소자(43)와 광소자 패키지(44)를 기관(42)에 장착하는 것이 용이해 양산성을 보장할 수 있는 것이다. 또한, 기관(42) 하부면에 전기패드

(42a)를 형성하여 전기 접속 기능을 구현해 B2B 전기커넥터를 사용하는 다른 광전 배선 모듈에 비해 보다 소형화, 저배화 사이즈의 플러그 전기커넥터 형태의 광전 배선 모듈을 구현할 수 있는 것이다.

- [0068] 한편, 배경기술에서 설명한 것과 같이 본 발명의 광전 배선 모듈은 송신부와 수신부를 구비한다. 예컨대, 기기 내에서 보드 간 대용량 데이터 고속 전송의 광전 배선 모듈의 경우에 송신부가 CPU가 탑재된 메인보드에 장착되고 수신부가 디스플레이보드에 장착되고 이 송신부와 수신부 간에 광전송로가 구성된다.
- [0069] 본 발명의 광전 배선 모듈의 송신부와 수신부는 도면에 도시된 형상, 구조와 동일하며, 다만 송신부에는 발광제어소자, 발광소자 패키지(예; VCSEL 패키지)가 구비되고, 수신부에는 수광제어소자, 수광소자 패키지(예; PD 패키지)가 구비된다.
- [0070] 광제어소자(43)는 신호의 광전 변환(예; PD에서) 또는 전광 변환(예; VCSEL에서)을 수행하는 광소자 패키지(44)의 구동을 제어하는데, 광전 배선 모듈의 송신부에는 광제어소자로서 발광제어소자가, 수신부에는 광제어소자로서 수광제어소자가 장착된다.
- [0071] 즉, 발광제어소자는 기판 하부 전기패드를 통해 입력받은 전기신호 신호처리를 거쳐 이 전기신호가 광신호로 변환되도록 발광소자 패키지를 구동, 제어한다. 이러한 발광제어소자는 SerDes 칩, Driver-IC, 저항기 등의 부품으로 구성될 수 있다.
- [0072] 수광제어소자는 수광소자 패키지를 구동, 제어하여 광전송로로부터 입력받은 광신호를 전기신호로 변환되도록 하여 신호처리 한다. 이러한 수광제어소자는 TIA(Trans-impedance Amplifier), 증폭기, SerDes 칩 등의 부품으로 구성될 수 있다.
- [0073] 광전송로(45)는 광도파로, 광파이버(예; POF 등) 등으로 구현될 수 있으며, 광 전송 매개체로서 코어, 클래드를 구비하면 족하다.
- [0074] 다음으로, 도 8을 참조하여 광소자 패키지(44)에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0075] 하우징(61)의 일측면과 상부면 일부가 개방된 형태이고, 광전송로(45)의 가이드부(45a)가 끼워지는 돌출 형태의 가이드부(61a)가 형성되어 있다. 리드(62)에 광소자 칩(63)이 장착되어 이 리드(62)는 하우징(61)의 내부에 장착된다. 이러한 본 발명의 광소자 패키지를 일명 'Side View 광소자 패키지'라 정의할 수 있으며, 하우징과 리드와 광소자 칩을 패키징하여 구현한 것이다.
- [0076] 하우징(61)은 광전송로(45)가 삽입된 상태에서 광전송로(45) 끝단의 흔들거림을 고정하기 위해 소정 높이로 하우징(61)의 일부분에 상면이 형성되어 있다.
- [0077] 하우징(61)의 개방된 측면 방향으로부터 광전송로(45)가 삽입되어 장착되는데, 광전송로(45) 삽입 시 광전송로(45)의 가이드부(45a)를 하우징(61)의 가이드부(61a)에 끼워서 장착한다. 이러한 가이드부에 의한 장착은 물리적 고정을 보장함과 함께, 특히 광전송로(45)의 끝단 코어와 하우징(61) 내부의 광소자 칩(63)의 출사면 또는 입사면 광 포커싱 위치가 틀어지는 것을 방지함과 아울러, 광전송로(45)의 끝단 코어가 광소자 칩(63)의 출사면 또는 입사면에 거의 근접되는 위치까지 삽입되게 한다[광 정렬 보장].
- [0078] 하우징(61)은 플라스틱 사출물 등으로 제작될 수 있으며, 이 플라스틱 사출물을 제작한 후에 리드(62)에 광소자 칩(63)을 본딩하여 장착하는 공정 또는 이 플라스틱 사출물과 리드(62) 및 광소자 칩(63)을 인서트 몰딩(insert molding)하여 장착하는 공정으로 패키징하여 제작할 수 있다.
- [0079] 광소자 칩(63)은 2개의 리드(62)에 걸쳐 장착된다. 이러한 광소자 칩(63)은 그 칩 표면으로부터 광을 출사하거나 그 칩 표면으로 광을 입사받는 부품이며, 예를 들어 VCSEL 등과 같은 발광소자 칩 또는 PD 등과 같은 수광소자 칩일 수 있다. 즉, VCSEL인 경우의 광소자 칩(63)은 리드(62)를 통해 광제어소자(43)로부터 입력받은 전기신호를 광신호로 변환하여 그 표면 방향, 즉 하우징(61)의 개방된 측면 방향으로 출사한다. 후술하겠지만, 이 하우징(61)의 개방된 측면 방향으로부터 광전송로(45)가 장착되는 것에 따라 VCSEL의 출사 광이 광전송로(45)로 입사된다.
- [0080] 리드(62)는 광소자 칩(63)이 장착된 상태로 하우징(61)의 개방된 측면 방향으로부터 하우징(61)의 측벽 외부면에 돌출된 형태로 하우징(61)에 장착된다. 이러한 리드(62)의 하우징 장착에 있어 광소자 칩(63)은 하우징 내부 중앙에 위치하게 되며, 광소자 칩(63)의 출사면 또는 입사면 방향이 하우징(61)의 개방된 측면 방향을 향하게 장착되는 것이다.
- [0081] 위와 같은 광소자 패키지(44)가 프레임(41) 상 기판(42) 측면에 올려지는 경우에 광소자 패키지(44)의 리드(62)

돌출 부분이 기판(42) 위의 전극패드(43)에 맞게 장착된다. 이러한 리드(62)는 기판(42)의 전극패드 위에 올려져서 장착되어 기판(42)과 광소자 칩(63) 간의 연결, 즉 전기신호 배선 기능을 하며, 금속성 도체 재료 등으로 구현될 수 있다.

- [0082] 이와 같이 광소자 패키지(44)가 기판(42) 측면에 장착되는 경우에, 광소자 칩(63)의 출사면 또는 입사면이 프레임(41) 상에서 광전송로(45)와 평행한 동일 축 상에 배치되어 광학적 연결된다.
- [0083] 본 발명의 광소자 패키지(44)와 광전송로(45) 간의 광 결합에 대해 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0084] 광전송로(45)의 가이드부(45a)를 광소자 패키지(44) 하우징(61)의 가이드부(61a)에 끼워서 광소자 칩(63)을 향해 삽입한다. 이때, 광전송로(45)의 코어 끝단이 광소자 패키지(44) 내부의 광소자 칩(63)의 출사면(또는 입사면)에 거의 근접되는 위치(예; 수십  $\mu\text{m}$  이내의 이격 거리)까지 장착된다.
- [0085] 그리고, 광전송로(45)가 장착된 하우징(61) 내부 또는/및 광전송로(45) 끝단 코어 주위에 광 투과성 에폭시를 충전한다. 이는 서로 이격된 광전송로(45) 코어와 광소자 칩 출사면(또는 입사면) 사이의 광 결합을 보강하고, 광전송로(45) 코어의 흔들거림을 잡아줘 고정 부착되도록 한다. 여기서, 광 투과성 에폭시는 광전송로(45)와 비슷한 굴절률을 가지며, 광 투과성이 좋은 폴리머 계열의 에폭시를 사용하는 것이 바람직하다. 일례로, 1.2 ~ 1.8의 굴절률을 가지고, 광전송로(45)의 파장 대역에서 80 ~ 95%의 광 투과율을 가지는 광 투과성 에폭시가 사용될 수 있다.
- [0086] 본 발명에서 도 8과 같은 광소자 패키지를 안출한 이유는 다음과 같다.
- [0087] 본 발명에서 광소자 패키지(44)의 광소자 칩(63)의 출사면 또는 입사면이 기판(42) 측면에 배치되어 광전송로(45)와 평행한 동일 축 상에 배치된다. 즉, 광소자 칩(63)의 출사 방향(또는 입사 방향)과, 프레임(41) 및 기판(42)의 길이 방향과, 광전송로(45)의 길이 방향이 동일한 수평 구조인 것이다.
- [0088] 일반적으로 VCSEL(Vertical Cavity Surface Emitting Laser, 수직 공진 표면 발광 레이저 다이오드)은 DBR 레이어가 그 끝이 돌리진 형태로서 통상의 LD와 다르게 광이 측면이 아닌 표면에서 방출된다.
- [0089] 즉, VCSEL 칩의 다이가 광전 배선 모듈의 기판 상면에 장착되어 기판 윗방향으로 광을 방출하며, 광전송로와 광 결합을 하기 위해 45° 미러면을 사용해 90° 로 수직되게 경로 변경을 해 줘야 한다.
- [0090] 다시 말하면, 기판에 올려진 광전송로를 향해 광을 방출할 수 있게 VCSEL 칩을 기판에 장착할 수 없으며, 그에 따라, 종래기술에서 설명한 바와 같이 VCSEL 칩을 기판 상면에 장착하거나 기판 측면에 장착하는 경우에 많은 문제점이 발생함을 확인할 수 있다.
- [0091] 한편, 주지의 LED 패키지도 광 출사면의 반대면측[즉 칩의 다이 부분]에 리드가 형성된 구조이므로 이 역시 기판에 올려진 광전송로를 향해 광을 방출할 수 없다. 즉, LED 패키지 구조를 광전 배선 모듈에 전용하더라도 광 결합을 보장할 수 없는 것이다.
- [0092] 이에, 본 발명에서는 VCSEL 칩과 광전송로가 평행한 동일 축 상에 배치되어 광 결합할 수 있게 하기 위해[주; 이를 본 발명에서는 '수평 정렬 구조'라 정의함] 도 8과 같은 광소자 패키지를 제시하며, 이로부터 광 직접 접속(butt-coupling), 수동 광학 정렬(passive-alignment)을 달성할 수 있는 것이다.
- [0093] 물론, VCSEL과 PD가 동일한 구조를 가지기 때문에 본 발명에서 PD도 도 8과 같이 광소자 패키지화 할 수 있다. 즉, 발광소자 패키지 및 수광소자 패키지는 상기 설명한 광소자 패키지(44)의 구조를 따른다. 여기서, 발광소자 패키지의 발광소자 칩은 소정 파장 대역 및 수~수십 Gbps 성능을 갖는 VCSEL, LED 등으로 구현될 수 있으며, 바람직하게는 VCSEL인 것이 좋다. 수광소자 패키지의 수광소자 칩은 PD 등으로 구현될 수 있다.
- [0094] 다음으로, 도 9를 참조하여 광전 배선 모듈의 조립 과정을 설명하고, 도 10을 참조하여 플러그와 리셉터클의 체결 해지 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0095] 도 9는 본 발명의 광전 배선 모듈의 제조 공정을 설명하기 위한 조립도이고, 도 10은 본 발명의 플러그와 리셉터클의 착탈 과정을 설명하기 위한 사시도이다.
- [0096] 플라스틱 사출물을 이용하여 프레임(41)을 제작하고, 하우징(61)과 리드(62)와 광소자 칩(63)을 패키징하여 광소자 패키지(44)를 제작한다. 그리고, 금속체를 이용하여 셸(46)을 제작한다. 그리고, 광전송로(45)의 측면에 가이드부(45a)를 형성하여 제작한다.
- [0097] 그리고, 기판(42)에 광제어소자(43)를 장착한다. 이때, 플립 칩 본딩(flip chip bonding), SMT, 리플로우

(reflow), 와이어 본딩(wire bonding) 등과 같은 어느 하나의 공정으로 기판(42)에 광제어소자(43)를 장착할 수 있다.

- [0098] 그리고, 광제어소자(43)가 장착된 기판(42)을 프레임(41)에 삽입하여 실장한다.
- [0099] 그리고, 프레임(41)의 지지 바닥면에 광제어소자(43)가 기판(42)의 측면 방향에 배치되게 장착한다. 이때, 플립 칩 본딩(flip chip bonding), SMT, 리플로우(reflow), 와이어 본딩(wire bonding) 등과 같은 어느 하나의 공정으로 기판(42)의 전극패드에 광소자 패키지(44)의 리드(62)를 장착하여 전기적으로 연결한다.
- [0100] 그리고, 프레임(41) 및 기판(42)에 장착된 광제어소자(43)에 광전송로(45)를 삽입하여 장착한다.
- [0101] 그리고, 쉘(46)을 프레임(41)에 장착한다.
- [0102] 그리고, 프레임(41)에 쉘(46)이 장착된 플러그(40)를 위에서 아랫 방향으로 리셉터클(70)에 체결한다.
- [0103] 위와 같이 본 발명의 광전 배선 모듈은 개별 부품 형태로 대량 생산할 수 있고, 개별 부품 단위로 용이하게 조립할 수 있어서 양산성을 높일 수 있다.
- [0104] 한편, 도 10은 플러그(40)와 리셉터클(70)이 체결된 상태를 보여주고 있는데, 도면의 화살표 방향으로 쉘(46)의 래치(46b)를 손으로 압박하여 쉘(46)의 래치(46b)에 형성된 홈이 리셉터클(70)의 돌기(71b)로부터 고정(locking) 해지한 상태에서, 플러그(40)를 윗 방향으로 들어올려 리셉터클(70)로부터 플러그(40)를 착탈한다. 리셉터클(70)로부터 플러그(40)가 체결 해지된 상태는 도 9h와 같다.
- [0105] 전술한 바와 같은 본 발명의 광전 배선 모듈의 특징점을 정리하면 다음과 같다.
- [0106] 광소자 패키지 등을 포함하는 광전 배선 모듈의 소자 및 부품을 별도의 가공 없이 그대로 사용할 수 있으며, 저비용, 고신뢰성으로 대량 생산이 용이하며, 이러한 소자 및 부품을 기판에 장착하는 공정이 용이하여 제조 속도 등의 양산성을 보장할 수 있다. 아울러, 광전송로의 미러면 가공 공정을 하지 않아도 된다.
- [0107] 광소자 패키지와 광전송로 간의 수평 정렬 구조로서, 렌즈, 미러 등의 별도의 부재 없이 광소자 패키지와 광전송로가 서로 근접된 거리로 광 직접 접속(butt-coupling)될 수 있고, 광소자 패키지와 광전송로 결합 시 계측장비로 측정을 하면서 위치 조정 등을 수행하는 능동 광학 정렬이 아닌 수동 광학 정렬(passive-alignment)을 할 수 있고, 광 결합 신뢰성 보장, 부품 장착 물리적 안정성 등을 보장할 수 있다.
- [0108] 수직 정렬이 아닌 수평 정렬 구조를 가지기 때문에 광 결합 이격거리를 최소화하여 광 정렬 신뢰성을 도모할 수 있다.
- [0109] 응용 제품의 내부 보드에 적용이 용이하고, 성능, 신뢰성을 보장할 수 있어 광전 배선 모듈의 상용화를 도모할 수 있다.
- [0110] 다음으로, 본 발명의 광전 배선 모듈이 기기 내에 탑재되어 기기 내 보드 간 데이터 전송 연결에 사용되는 예시를 도 11을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0111] 도 11은 본 발명의 광전 배선 모듈이 적용되는 기기를 보여주기 위한 설명도이다.
- [0112] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명은 기기 내에서 보드 간 대용량 데이터 고속 전송에 사용되기 위해 광전 배선 모듈이 보드에 장착된다.
- [0113] 기기 내 광전 배선 모듈에 대해 스마트폰에서 CPU와 디스플레이 간 영상 데이터 전송을 예로 들어 설명하면 다음과 같다.
- [0114] 기기 내 광전 배선 모듈에서, 송신부(91)가 메인보드에 장착(탈착)되어 전기적 접속이 이루어지며, 메인보드에서 보내는 전기신호가 송신부(91)의 발광제어소자로 입력된다. 한편, 수신부(92)가 디스플레이보드에 장착(탈착)되어 전기적 접속이 이루어지며, 수신부(92)의 수광제어소자로부터 수신되는 전기신호가 디스플레이 보드로 입력된다.
- [0115] 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서는 단방향 데이터 전송의 광전 배선 모듈을 예로 들어 설명하였으나, 제1기판에 송수신부를 함께 구성하고 제2기판에 송수신부를 함께 구성하여 양방향 데이터 전송의 광전 배선 모듈을 구현할 수 있으며, 제1기판 및 제2기판 각각에 다수의 송수신부, 즉 광소자 패키지 어레이를 구성하여 다채널 양방향 데이터 전송의 광전 배선 모듈을 구현할 수도 있다.

[0116] 또한, 본 발명의 일실시예에서는 사출물 하우징에 광소자 칩을 패키징하여 광소자 패키지를 구성하였으나, 광소자(예; VCSEL, PD)와 광제어소자(예; Driver-IC, TIA, SerDes)를 사출물 하우징에 함께 단일 패키징하여 구현할 수도 있다.

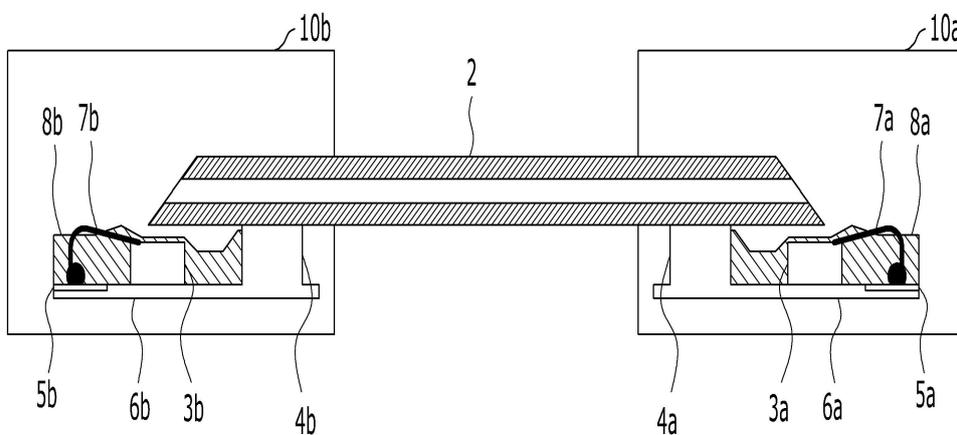
[0117] 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

**부호의 설명**

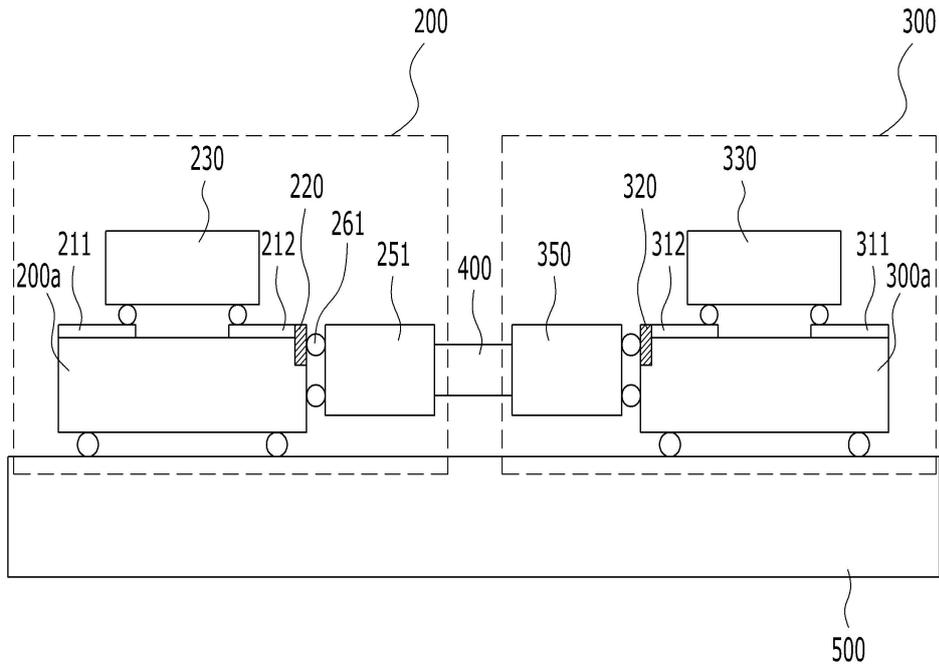
- |        |            |                 |
|--------|------------|-----------------|
| [0118] | 40 : 플러그   | 70 : 리셉터클       |
|        | 41 : 프레임   | 41a : 걸림돌기      |
|        | 42 : 기판    | 42a : 전기패드      |
|        | 43 : 광제어소자 | 44 : 광소자 패키지    |
|        | 45 : 광전송로  | 45a, 61a : 가이드부 |
|        | 46 : 웰     | 46a : 갈고리       |
|        | 46b : 래치   | 61 : 하우징        |
|        | 62 : 리드    | 63 : 광소자 칩      |
|        | 71 : 절연체   | 71a : 걸림쇠       |
|        | 71b : 돌기   | 72 : 전기리드       |

**도면**

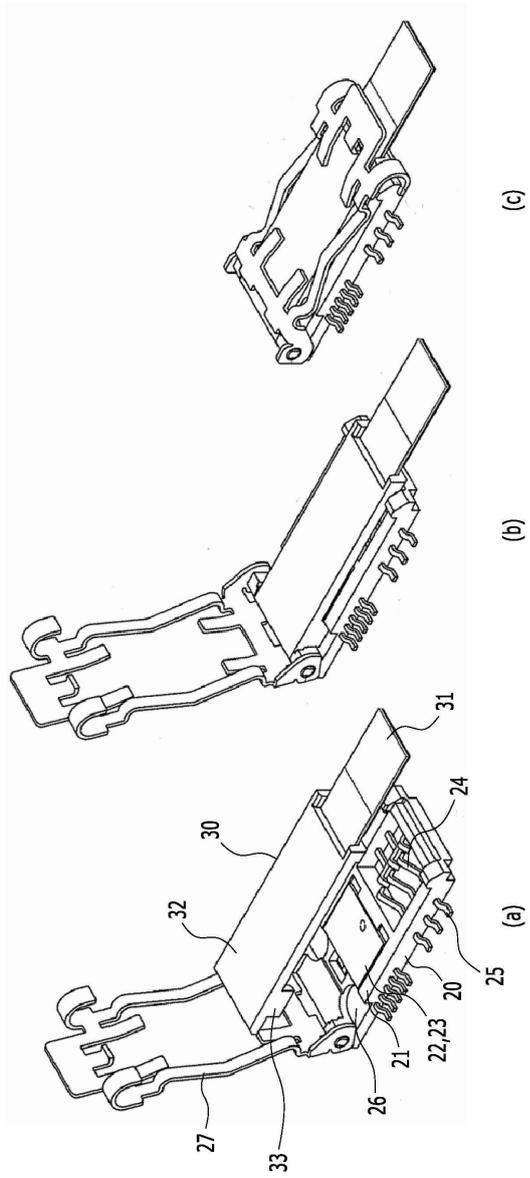
**도면1**



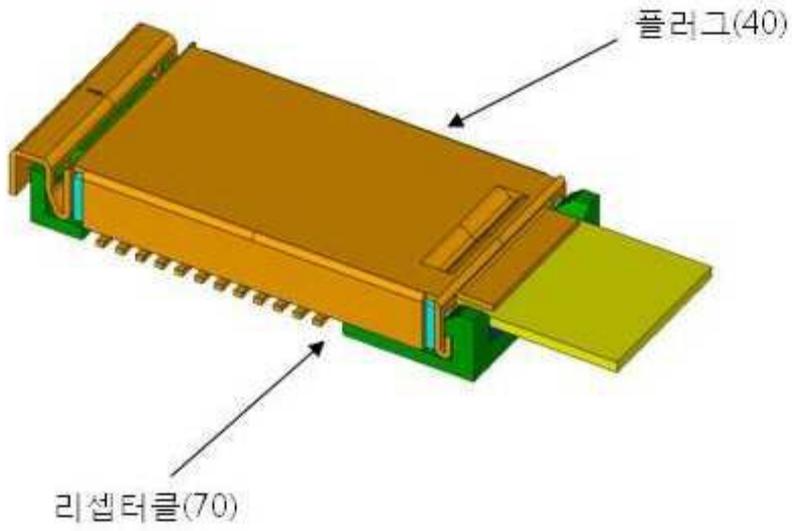
도면2



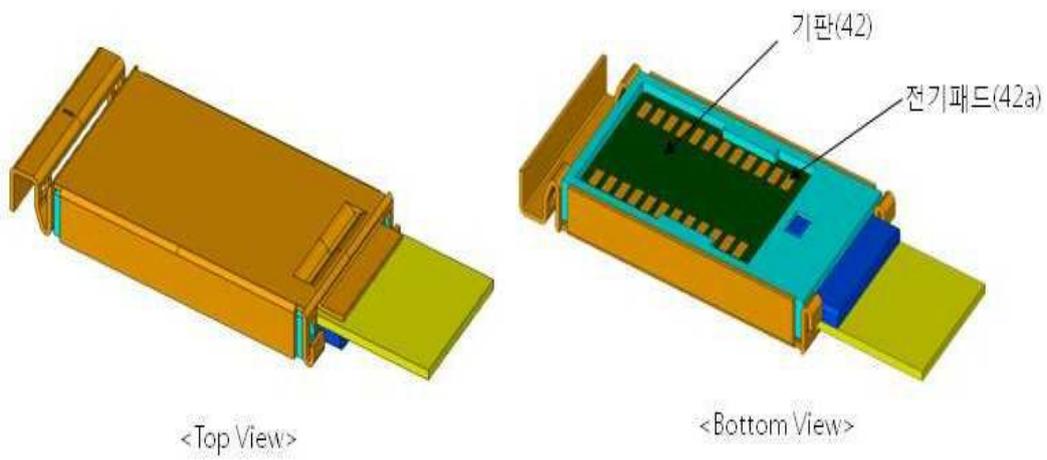
도면3



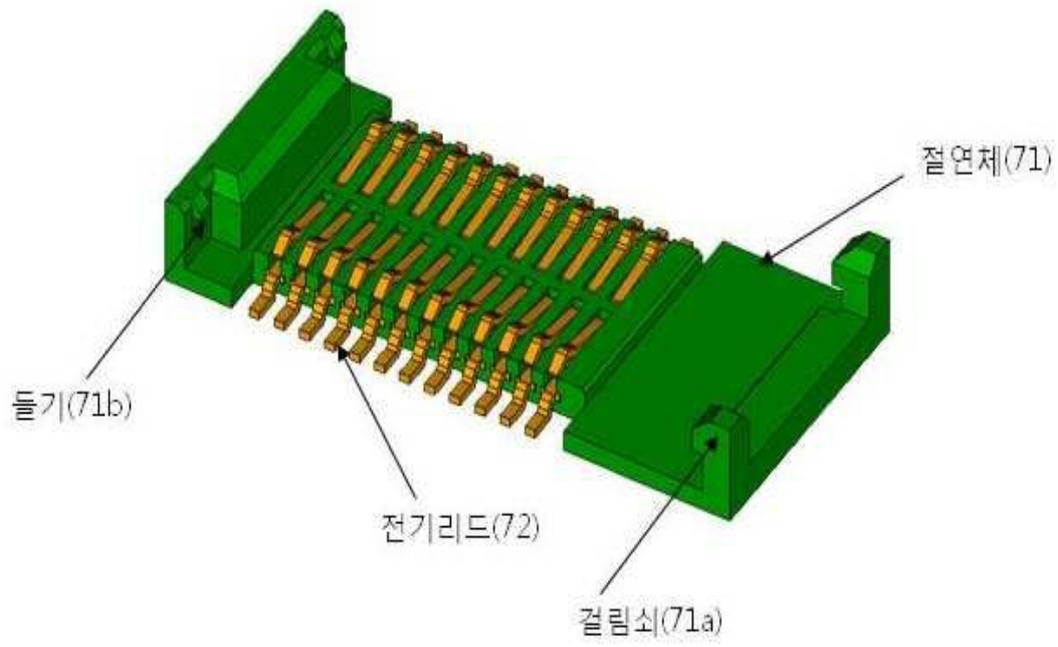
도면4



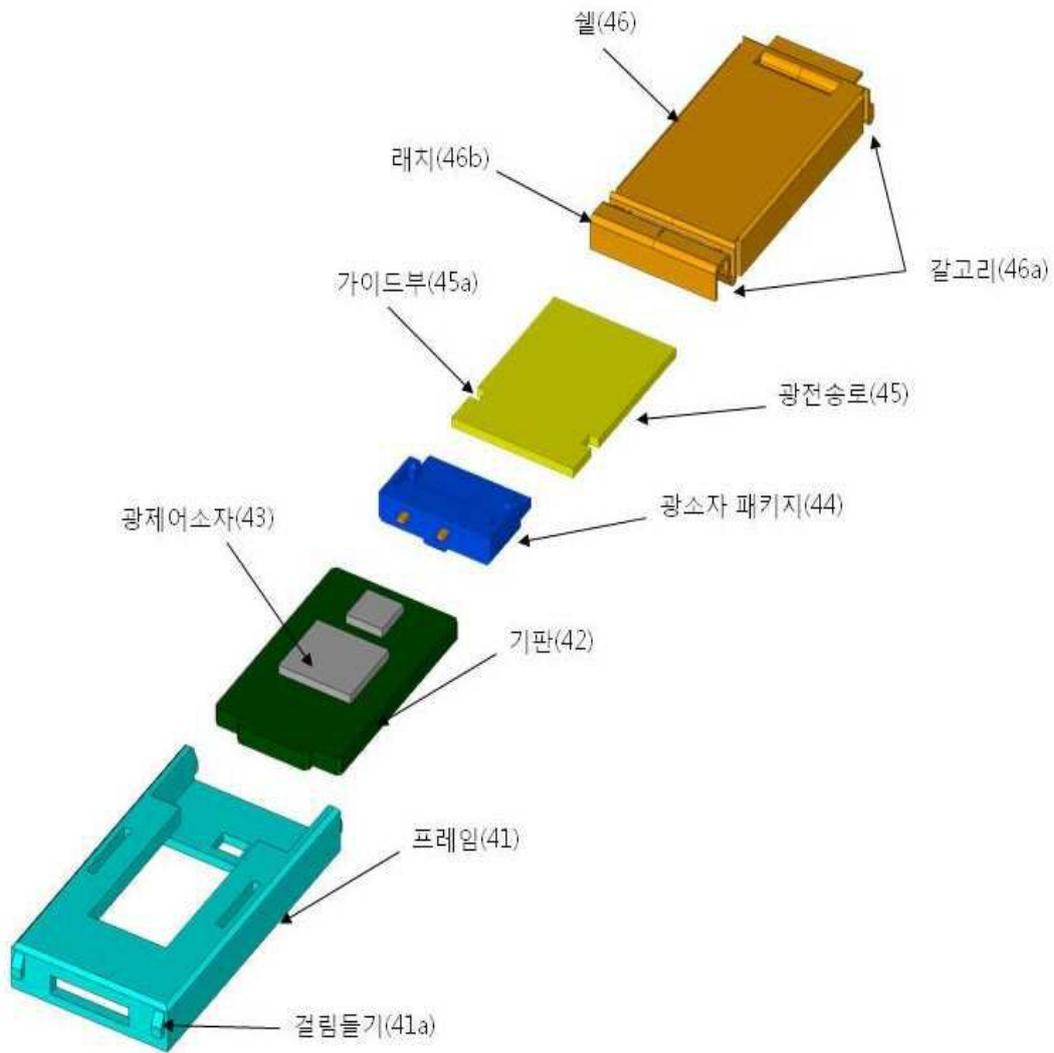
도면5



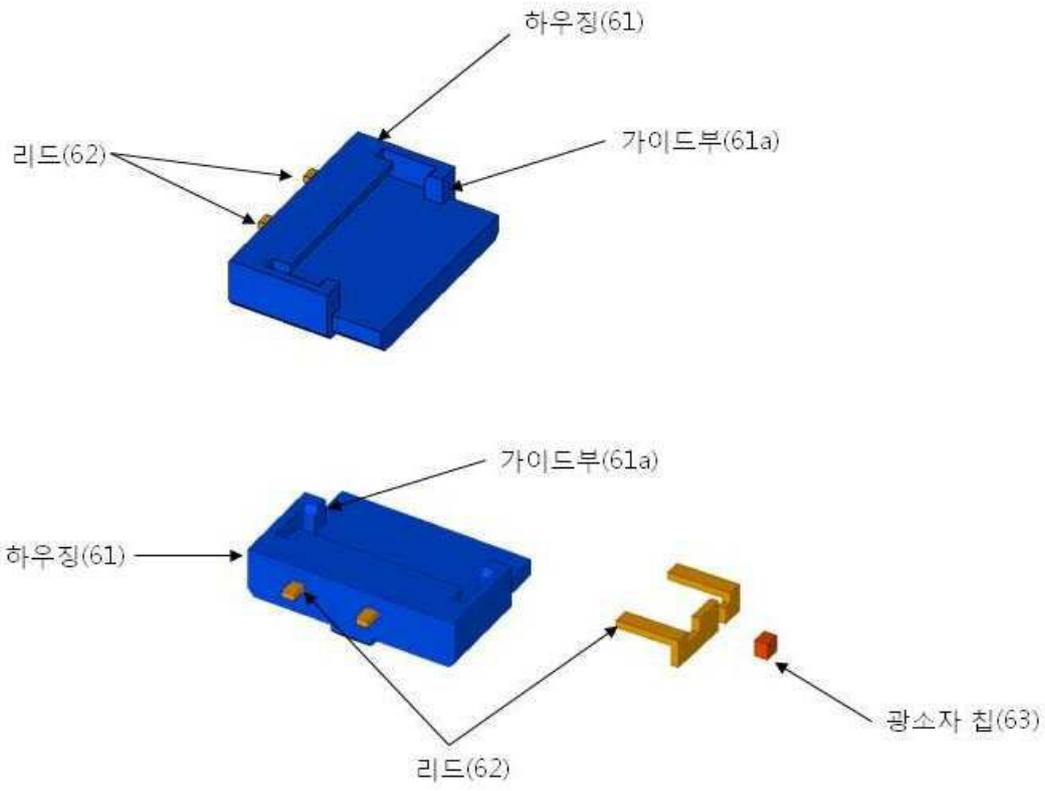
도면6



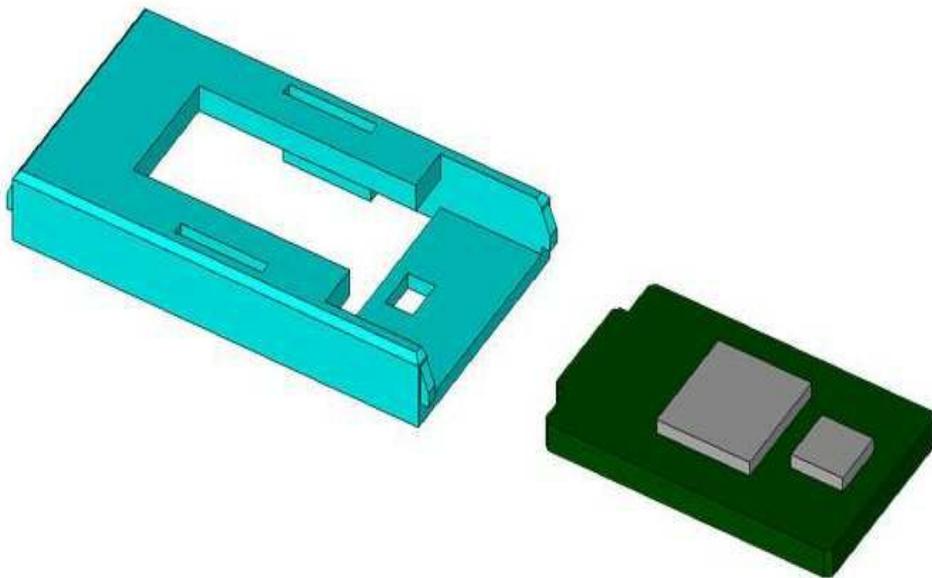
도면7



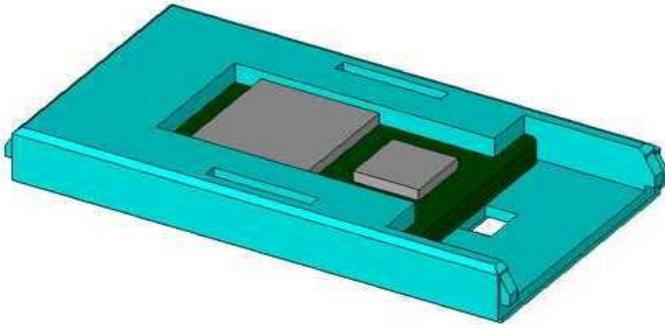
도면8



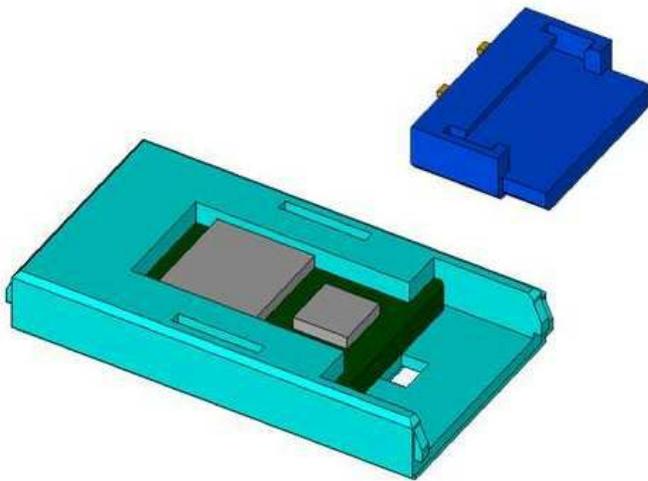
도면9a



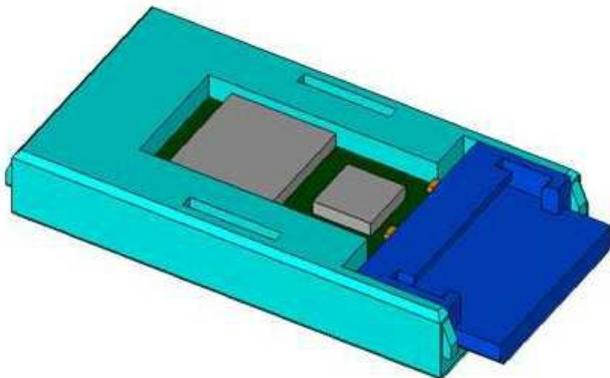
도면9b



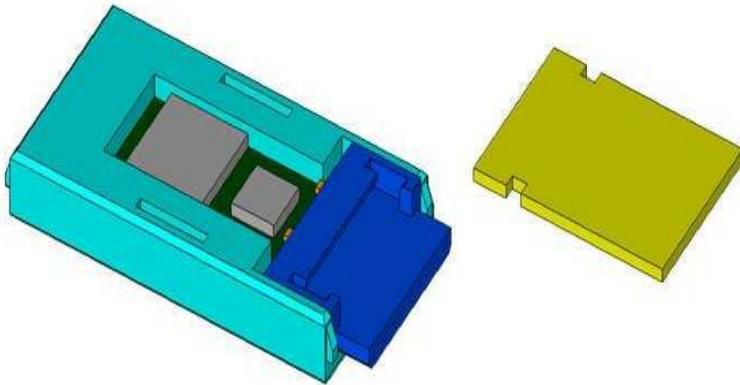
도면9c



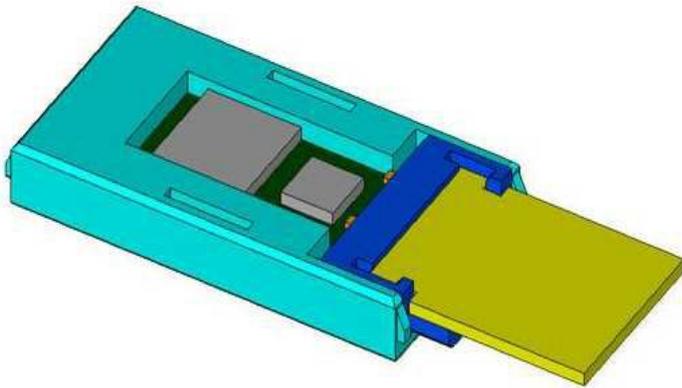
도면9d



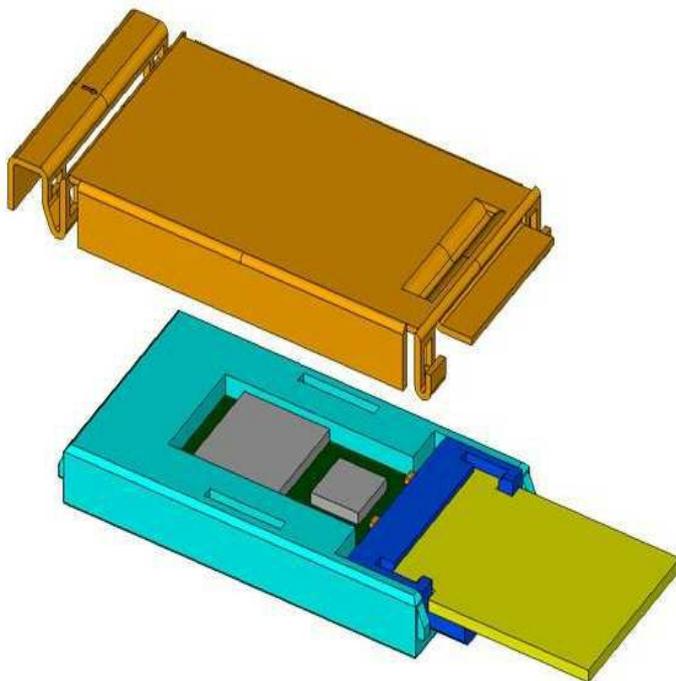
도면9e



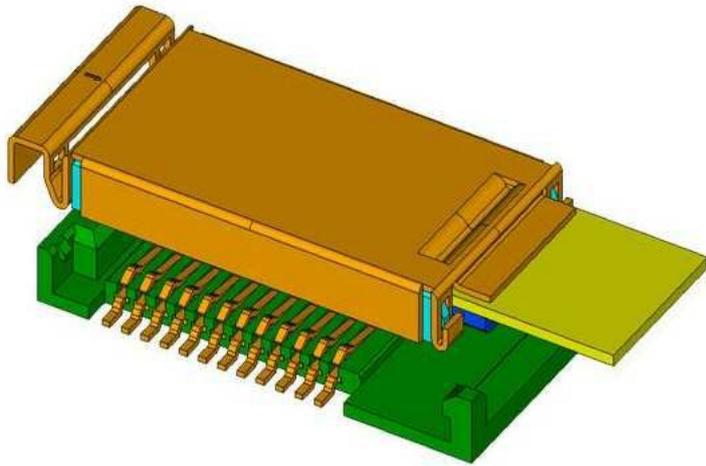
도면9f



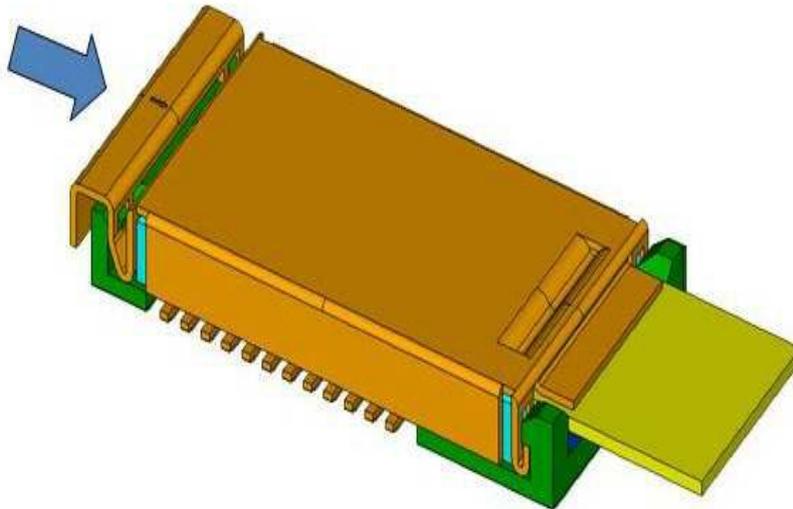
도면9g



도면9h



도면10



도면11

