(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 12 월 24 일 (24.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/204094 A1

(51) 국제특허분류:
H01S 5/068 (2006.01) *H01S 5/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/004199

(22) 국제출원일: 2014 년 5 월 12 일 (12.05.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0070578 2013 년 6 월 19 일 (19.06.2013) KR
10-2013-0111169 2013 년 9 월 16 일 (16.09.2013) KR

(71) 출원인: **주식회사 포벨 (PHOVEL.CO.LTD)** [KR/KR]; 305-500 대전시 유성구 테크노 2 로 167-12, 1 층 (용산동), Daejeon (KR).

(72) 발명자: **김정수 (KIM, Jeong Soo)**; 314-911 충청남도 공주시 장기면 전원마을 1 길 24, Chungcheongnam-do (KR).

(74) 대리인: **유병선 (YOU, Byung Sun)**; 302-282 대전시 서구 월평북로 95 610 호 (월평동, 만년오피스텔), Daejeon (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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

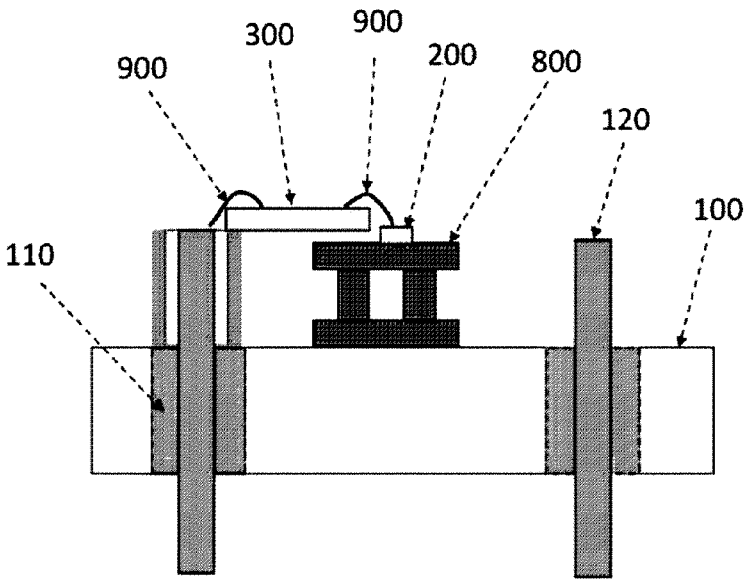
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) **Title**: TO-TYPE OPTICAL ELEMENT PACKAGE FOR HIGH-SPEED COMMUNICATION

(54) **발명의 명칭** : 고속 통신용 TO 형 광소자 패키지

[Fig. 6]



(57) **Abstract**: The present invention relates to a TO-type optical element package for high-speed communication which is used for an optical module for high-speed communication of at least 10 gigabits per sec (Gbps) and enables thermoelectric elements to be embedded in an upper part of a stem. The TO-type optical element package for high-speed communication, according to the present invention, can transmit high-quality signals in a high-speed operation of the optical element by inserting and fixing an electrode pin (120) in a through-hole formed on a stem base (100), surrounding a lateral surface of the electrode pin (120) protruding to an upper part of the stem base (100), with a metallic instrument (400) having a through-hole so as to enable the impedance of an electrode pin (120) part surrounded with the stem base (100) to correspond to the impedance of an electrode pin (120) part protruding to the upper part of the stem base (100).

(57) **요약서**: 본 발명은

[다음 쪽 계속]

WO 2014/204094 A1

10Gbps(Giga bit per sec)급 이상의 고속 통신용 광모듈에 사용되며, 스템 상부에 열전소자의 내장이 가능한 고속 통신용 TO 형 광소자 패키지에 관한 것이다. 본 발명에 따른 고속 통신용 TO 형 광소자 패키지는 스템 베이스(100)에 형성된 관통공에 전극핀(120)이 삽입 고정되되, 상기 스템 베이스(100) 상부로 돌출되는 전극핀(120)의 측면을 관통공이 형성된 금속기구물(400)로 둘러쌈으로써, 상기 스템 베이스(100)로 둘러쌓인 전극핀(120) 부분의 임피던스와 스템 베이스(100) 상부로 돌출된 전극핀(120) 부분의 임피던스가 일치되도록 하여, 광소자의 고속 동작에서도 고품질의 신호 전송이 가능하도록 제공된다.

명세서

발명의 명칭: 고속 통신용 TO형 광소자 패키지

기술분야

[1] 본 발명은 TO형 광소자 패키지에 관한 것으로, 특히 10Gbps(Giga bit per sec)급 이상의 고속 통신용 광모듈에 사용되며, 스템 상부에 열전소자의 내장이 가능한 고속 통신용 TO형 광소자 패키지에 관한 것이다.

배경기술

[2] 근래에 들어 대용량의 정보 전송 및 고속의 정보 통신을 위하여 빛을 정보 전송의 매개로 이용하는 광통신이 일반화되어 있다. 근래에 있어서 가로 길이 및 세로 길이가 각각 0.3mm 정도인 반도체 레이저 다이오드 칩을 이용하여 10Gbps(giga bit per sec)의 전기 신호를 손쉽게 레이저 빛으로 변환할 수 있으며, 반도체 광 수광소자를 이용하여 광섬유를 통해 전송되어오는 광신호를 전기신호로 손쉽게 변환할 수 있다. 빛은 광섬유를 전송 매질로 할 때, 수십 Gbps의 초고속의 정보를 수십 Tera bps의 대용량으로 중첩하여 수백 Km의 장거리 전송이 가능하다는 특성이 있어, 초고속, 대용량, 장거리 정보 전송에 필수적으로 사용되고 있다.

[3] 그러나 상기한 반도체 레이저는 운용 온도에 따라 파장이 달라지는 특성을 보이게 되는데, 이에 따라 외부 환경 온도의 변화에 불구하고 레이저 다이오드 칩의 온도를 일정하게 유지시킬 수 있는 열전소자 내장형의 패키지가 널리 사용되고 있다. 전통적으로 열전소자 내장형의 광모듈 패키지는 버터플라이형 패키지 또는 미니 플랫, 미니 딜형의 패키지가 채택되었다. 하지만, 이러한 버터플라이형 및 미니 플랫형의 패키지는 부피가 매우 크며, 가격이 매우 높은 단점이 있다. 이에 반해 저가의 광통신용 모듈로는 전통적으로 TO(transister outline)형 패키지가 널리 사용되었다.

[4] 도 1은 종래 TO형 패키지의 대략적인 모습을 보여주고 있다.

[5] 도 1에 도시된 바와 같이, TO형 패키지는 철 또는 kovar 등의 한 개 또는 복수의 관통공이 뚫어진 금속의 관통공에 금속 전극핀(120)을 삽입하여 고정하되, 금속 전극핀(120)을 고정하여 밀봉하는 물질이 유리 소재(110)인 형태의 패키지이다. 이러한 형태의 패키지는 제작이 용이하여 저가형의 광통신용 패키지로 널리 사용되고 있다. 이러한 기존의 TO형 패키지는 2.5Gbps급의 광통신용에 주로 사용되었다.

[6] 기존의 TO형 패키지를 10Gbps급의 고속 통신용으로 제작하기 위해서는, 광소자에 주고 받는 전기 신호를 전송하는 신호 전송선에서 전기 신호의 왜곡 없이 신호가 잘 전달되어야 한다. 이렇게 전기 신호를 주고 받는 전기 전송선에서 신호의 왜곡이 없도록 하기 위해서는 전송 선로가 각 부분에서 임피던스 정합이 이루어져야 한다.

[7] 통상적으로 스템 베이스(stem base)(100) 부분에서 외부로 돌출된 전극핀(120)의 경우 임피던스 정합이 잘 이루어지지 않아, 광소자를 고속 동작시키기 위해서는 스템 베이스(100) 외부로 돌출된 전극핀(120)의 길이를 최소화하는 방법을 사용하고 있다.

[8] 통상적으로 전극핀(120)과 TO can형 패키지 내부에 장착되는 광소자는 Au wire로 이루어진 신호 전송선을 통하여 전기적 연결이 이루어지는데 이러한 신호 전송선 또한 임피던스 정합이 이루어지기 어려운 구조를 가지고 있다.

[9] 그러므로 고속 광통신을 위해서는, 도 2와 같이, TO can형 패키지 내부에 장착되는 광소자(200)와 전극핀(110) 사이에 임피던스 정합이 된 전송 신호 중계용 서브마운트(300)를 삽입하여 고속 통신이 이루어질 수 있도록 하고 있는데, 도 2는 이러한 TO can형 패키지에서 전극핀과 광소자가 전기적으로 연결되는 모습을 나타낸 개념도이다.

[10] 하지만, 도 2의 경우에도 스템 베이스(100)에 둘러 쌓여지지 않고 외부로 돌출된 전극핀(120) 영역과 신호 전송선(900)은 임피던스 정합이 이루어 지기 어려워 이러한 부분의 길이를 최소화하는 방법을 사용하고 있다.

[11] 한편, 최근에 TO can형 패키지의 스템 베이스(100) 상부에 열전소자를 내장하고 열전소자 위에 각종 광소자를 부착하는 형태의 패키지가 상용화되고 있다. 도 3은 이러한 열전소자를 내장하는 TO can형 광소자 패키지의 전형적인 일례를 나타낸 것이다. 상기 열전소자(800)는 높이가 최소 1mm 이상의 높이를 가지게 되어 열전소자(800) 위에 부착되는 광소자(200)는 스템 베이스(100)에 직접 부착되는 광소자에 비해 최소 1mm 이상 높아지게 된다. 그러므로 이러한 열전소자(800)를 부착하는 형태의 광모듈 또는 광소자 자체의 높이가 1mm 이상인 패키지를 위해서는 공기 중으로 돌출되는 전극핀(120)의 높이 또한 1mm 이상으로 높아져야 한다. 이러한 높이의 전극핀(120)의 경우 2.5Gbps급의 전송에는 전혀 문제가 없지만, 10Gbps급의 전송 신호 또는 더 나아가 5Gbps급의 전송 신호에 대해서도 심각한 전송 신호 왜곡이 일어나서 고품질의 신호 전송이 불가능하다. 또한, 전송 신호 중계용 서브마운트(300)는 임피던스 정합을 위한 저항을 포함하는 경우가 있으며, 이러한 저항이 포함된 신호 전송선(900)에 전류가 흐르면 주울 열이 발생하게 되고, 이 주울 열은 열전소자(800) 상부판에 부착되어 있으므로 전송 신호 중계 서브마운트(300)에서 발생하는 주울 열이 열전소자(800) 상부판으로 전해져 열전소자(800)의 특성을 악화시키게 된다.

[12] [선행기술문헌]

[13] [특허문헌]

[14] (특허문헌 1) 대한민국 공개특허공보 제10-2012-0129137호 (2012.11.28)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[15] 본 발명은 이러한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 본

발명의 목적은 TO형 광소자 패키지에서 10Gbps급의 전송이 가능하도록 전송 신호의 속도를 높일 수 있는 초고속 통신용의 TO형 광소자 패키지를 제공하는 데 있다.

[16] 또한, 본 발명의 다른 목적은 열전소자를 내장하는 TO형 광소자 패키지에서 전송 신호 선로 상에 포함되는 임피던스 정합 저항에 의해 발열되는 주울 열이 열전소자의 특성을 저해하지 않도록 하는 초고속 통신용의 TO형 광소자 패키지를 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

[17] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은 공기 중으로 노출된 스템의 전극핀을 원형의 관통공을 가지는 금속으로 둘러싸는 형태의 구조물을 부착하는 방법을 제시하고, 전송 신호 중계용 서브마운트를 전극핀을 둘러싼 관통공을 가지는 금속에 부착하는 방법을 제시한다. 여기에서 상기의 전송 신호 중계용 서브마운트는 임피던스 정합을 위한 매칭 저항을 포함할 수 있다.

[18] 이를 위해 본 발명에 따른 고속 통신용 TO형 광소자 패키지는, TO형 광소자 패키지에 있어서, 스템 베이스에 형성된 관통공에 전극핀이 삽입 고정되되, 상기 스템 베이스 상부로 돌출되는 전극핀의 측면을 관통공이 형성된 금속기구물로 둘러쌈으로써, 상기 스템 베이스로 둘러쌓인 전극핀 부분의 임피던스와 스템 베이스 상부로 돌출된 전극핀 부분의 임피던스가 일치되도록 하게 된다.

[19] 또한, 상기 전극핀과 광소자 사이의 신호 전송을 중계하는 전송 신호 중계용 서브마운트가 상기 금속기구물에 부착되게 된다. 여기에서, 상기 전송 신호 중계용 서브마운트는 임피던스 정합용 저항을 포함하여 이루어질 수 있다.

[20] 한편, 상기 전극핀과 광소자 사이의 신호 전송을 중계하는 전송 신호 중계용 서브마운트가 스템 베이스 상부에 설치된 열전소자 상부에 부착되고, 상기 금속기구물에는 임피던스 정합용 저항이 부착되어 전송 신호 중계용 서브마운트와 신호 전송선으로 연결될 수 있다.

[21] 또한, 상기 금속기구물은 스템 베이스에 솔더(solder) 또는 전도성 에폭시를 통하여 부착되어 전기적으로 연결되는 것이 바람직하다.

[22] 뿐만 아니라, 상기 금속기구물의 관통공은 표면이 절연성 물질로 도포되는데, 이 금속기구물은 알루미늄 재질로 제작하고, 상기 알루미늄 재질의 금속기구물을 산화시켜 관통공의 표면을 절연시키는 것이 바람직하다. 여기에서, 상기 금속기구물과 스템 베이스가 접촉하는 부분의 금속구조물 표면은 절연막이 제거된다.

발명의 효과

[23] 본 발명에 따른 TO형 광소자 패키지는 스템 베이스에서 돌출된 전극핀의 임피던스가 패키지에서 요구되는 임피던스로 정합되어 광소자의 고속 동작에서도 고품질의 전송 신호 특성을 가질 수 있으며, 전송 신호 중계용 서브마운트에 부착되는 임피던스 정합용 저항에서 발열되는 주울 열이 스템

베이스로 발열되어 열전소자의 특성을 저해하지 않게 되므로 열전소자의 특성을 개선할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[24] 도 1은 종래 통상적인 TO can형 패키지의 스템 일례,

[25] 도 2는 종래 통상적인 TO can형 패키지에서 전극핀과 광소자가 전기적으로 연결되는 모습을 나타낸 개념도,

[26] 도 3은 종래 열전소자가 구비된 TO can형 패키지에서 전극핀과 광소자가 전기적으로 연결되는 모습을 나타낸 개념도,

[27] 도 4는 본 발명에 따른 유전율 4인 유리를 이용하여 제작되는 스템에 있어서 전극핀의 직경과 스템 관통공의 직경에 따른 임피던스 일례,

[28] 도 5는 본 발명에 따른 스템 베이스 상부로 돌출된 전극핀 부분의 임피던스와 스템 베이스의 관통공으로 둘러쌓인 전극핀 부분의 임피던스가 일치하도록 관통공이 뚫린 금속기구물을 전극핀 주변으로 부착한 과정을 나타낸 개념도,

[29] 도 6은 본 발명에 따른 임피던스 정합용 저항이 포함된 전송 신호 중계용 서브마운트를 금속기구물에 부착한 상태를 나타낸 개념도,

[30] 도 7은 본 발명에 따른 임피던스 정합용 저항을 금속기구물에 부착하고 전송신호 중계용 서브마운트를 열전소자 상부에 배치한 상태를 나타낸 개념도,

[31] 도 8은 본 발명에 따른 single ended drive 방식의 연성기판 구조를 보여주는 개념도,

[32] 도 9는 본 발명에 따른 differential ended drive 방식의 연성 기판 구조를 보여주는 개념도,

[33] 도 10은 본 발명에 따른 single ended drive 방식의 초고속 통신용 광소자를 위한 스템 베이스의 전극핀 배치를 나타내는 개념도,

[34] 도 11은 본 발명에 따른 differential ended drive 방식의 초고속 통신용 광소자를 위한 스템 베이스의 전극핀 배치를 나타내는 개념도,

[35] 도 12는 본 발명에 따른 differential ended drive방식의 광소자에서 패키지 내부로 돌출되는 2개의 전극핀을 각각 미리 정해진 임피던스로 임피던스 정합을 시키는 복수의 관통공이 뚫린 금속 기구물을 이용하여 신호 전송용 전극핀의 임피던스를 정합시키는 과정을 설명하는 개념도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[36] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[37] 상기 도 1 내지 도 3에서 설명된, 스템 베이스(100)와 유리(110)로 둘러쌓인 전극핀(120) 부분의 특성 임피던스는 유리(110)의 유전율과 전극핀(120)의 직경 및 전극핀(120)이 통과하는 관통공의 직경을 조절하여 손쉽게 조절될 수 있다.

[38] 도 4는 유전율이 4인 유리를 사용하여 스템 베이스와 전극핀이 밀봉된 스템에 있어서 전극핀 직경이 0.25mm와 0.35mm에 대해 관통공의 직경에 따라 나타나는 특성 임피던스를 나타낸 것이다.

[39] 통상적으로 광모듈은 임피던스 25 ohm 또는 50 ohm의 특성 임피던스로 설계되므로, 사용하고자하는 특성 임피던스에 적절하게 전극핀(120)의 직경과 관통공의 직경을 설정하여 특성 임피던스 정합을 이룰 수 있다. 따라서, 요구되는 특성 임피던스와 패키지의 규격에 따라 적절한 전극핀(120)과 관통공의 직경을 설계함으로써 스템 베이스(100)의 관통공에 둘러쌓인 전극핀(120)의 특성 임피던스는 매우 잘 조절될 수 있다.

[40] 도 4에서 나타난 바와 같이, 특정한 값의 임피던스를 위해서, 먼저 전극핀(120)의 직경이 정해지면, 전극핀(120) 직경과 관통공의 직경에 따른 특성 임피던스 관계에 따라 스템 베이스(100)의 관통공 직경이 정해진다.

[41] 한편, 스템 베이스(100)에 둘러 쌓여있지 않고 공기 중으로 노출된 전극핀(120) 부분은 특성 임피던스가 스템 베이스(100)로 둘러 쌓여진 부분과는 매우 달라지게 되는데, 일례로 TO can형 패키지의 뚜껑은 일반적으로 금속으로 제작되므로 직경 4mm 정도의 금속 뚜껑이 스템 베이스(100)의 금속 역할을 할 경우, 0.25 mm 직경의 전극핀(120)은 166 ohm의 특성 임피던스를 가지며, 0.35 mm 직경의 전극핀(120)은 146 ohm의 특성 임피던스를 가진다. 그러므로 특성 임피던스 25 ohm을 가지도록 0.25mm 직경을 가지는 전극핀(120)의 경우, 스템 베이스(100)에 둘러 쌓여진 부분은 25 ohm의 특성 임피던스를 가지지만, 스템 베이스(100) 외부로 돌출된 전극핀(120) 부분은 166 ohm의 특성 임피던스를 가지게 된다. 이와 같이 특성 임피던스가 변화하는 영역에서 전송 신호는 반사가 일어나게 되어 광소자의 고속 동작이 어렵게 된다.

[42] 한편, 공기 중으로 노출되는 전극핀(120)의 임피던스가 스템 베이스(100)의 관통공으로 둘러 쌓인 부분의 임피던스와 달라지는 특성은, 스템 베이스(100)의 상부로 돌출되는 부분의 전극핀(120)을 다른 금속을 이용하여 둘러쌈으로써 임피던스 정합을 이룰 수 있다.

[43] 도 5는 이러한 스템 베이스 상부로 노출된 전극핀의 외측에 관통공이 뚫린 금속기구물을 부착하는 과정을 나타낸 것이다.

[44] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 스템 베이스(100) 상부로 돌출된 전극핀(120)과 금속기구물(400) 사이는 공기로 절연되며, 앞서 설명했던 바와 같이 0.25mm의 직경을 가지는 전극핀(120)이 스템 베이스(100) 상부로 돌출되는 부분의 특성 임피던스를 25 ohm이 되도록 하기 위해서는 금속기구물(400)의 관통공의 직경이 0.58mm가 되어야 한다. 그러므로 스템 베이스(100) 상부로 노출된 전극핀(120) 부분의 임피던스를 스템 베이스(100)로 둘러쌓인 부분의 임피던스와 정합시키기 위해, 스템 베이스(100) 상부로 노출된 전극핀(120)을 관통공이 형성된 금속기구물(400)로 둘러쌈으로써 임피던스 정합을 이룰 수 있게 된다.

[45] 이때, 상기 금속기구물(400)과 스템 베이스(100)는 전기적으로 연결되어야 하는데, 이를 위하여 본 발명의 실시예에서는 금속기구물(400)을 스템 베이스(100)에 부착하기 위해서 solder 또는 도전성 에폭시를 사용하였다. 또한, 상기 금속기구물(400)의 재질은 어떠한 종류의 도전성 금속도 무방하나,

알루미늄, Au 코팅된 철, Au코팅된 Kovar 등의 재질인 것이 바람직하다.

[46] 한편, 전송 신호 중계용 서브마운트(300)가 임피던스 정합용 저항을 포함할 경우 신호 전송선(900)을 통하여 흐르는 전류에 의해 저항에서 열이 발생한다. 그러므로 전송 신호 중계용 서브마운트(300)에 임피던스 정합용 저항이 부착되어 있을 경우 저항에서 발생하는 열이 열전소자(800)의 특성을 저하시키게 된다. 이러한 특성은 저항이 부착된 전송 신호 중계용 서브마운트(300)를 스템 베이스(100) 상부로 돌출된 전극핀(120)의 임피던스 정합을 위해 부착된 금속기구물(400) 상부에 부착함으로써 전송신호 중계용 서브마운트(300)에서 발생하는 열이 열전소자(800)로 전달되지 않도록 하여 전극핀(120)과 광소자(200) 사이의 신호를 중계하도록 할 수 있다. 도 6은 이러한 임피던스 정합용 저항이 포함된 전송 신호 중계용 서브마운트가 금속기구물 상부에 부착된 일례를 나타낸 것이다. 이러한 경우, 전송 신호 중계용 서브마운트(300)는 열전소자(800) 상부판과 이격되게 부착되어야 한다.

[47] 또한, 전송 신호 중계용 서브마운트(300)에 부착되는 임피던스 정합용 저항은 전송 신호 중계용 서브마운트(300)와 별도로 배치될 수 있다.

[48] 도 7은 이러한 임피던스 정합용 저항이 금속기구물에 부착되고 전송 신호 중계용 서브마운트는 열전소자 상부판에 부착되는 일례를 나타낸 것이다. 이러한 구조에서 임피던스 정합용 저항(700)에서 발생하는 열은 금속기구물(400)로 전달됨으로써 열전소자의 열적 특성을 저하시키지 않게 되며, 전송 신호 중계용 서브마운트(300)는 전극핀(120)과 광소자(200)의 전송 신호를 효과적으로 중계하여 광소자(200)가 고속 동작을 할 수 있도록 해주게 된다.

[49] 한편, 본 발명의 실시예에서는 스템 베이스(100) 상부로 돌출된 전극핀(120) 하나를 하나의 관통공을 가지는 금속기구물(400)로 둘러싸는 형태로 설명하였지만, 이는 두 개 이상의 전극핀(120)을 하나의 관통공을 가지는 금속기구물(400)로 각각 임피던스 정합을 이룰 수 있으며, 두 개 이상의 전극핀(120)을 두 개 이상의 관통공을 가지는 하나의 금속기구물로 임피던스 정합을 시키는 등 다양한 변형이 가능하다.

[50] 또한, 스템 베이스(400) 상부로 노출된 전극핀(120)과 금속기구물(400) 사이의 전기적 쇼트(short)를 방지하기 위하여 금속기구물(400)의 관통공의 표면을 절연물질로 절연하는 방법도 추가적으로 가능하다. 이때 금속기구물(400)의 관통공의 표면을 고분자 물질로 도포하는 방법을 이용함으로써 절연이 가능하며, 금속기구물(400)을 알루미늄 재질로 제작한 후 금속기구물(400)을 산화시켜 금속기구물(400)의 관통공 표면을 절연 처리하는 방법도 가능하다. 이때 금속기구물(400)과 스템 베이스(100)가 접촉하는 부분의 금속구조물(400) 표면은 절연막을 제거하여야 한다.

[51] 현재 NG-PON(Next Generation Passive Optical Network)등 차세대 광통신용 네트웍은 10Gbps급의 고속 통신이 가능한 발광 소자와 수광소자를 요구하고

있다. 전술한 바와 같이 본 발명의 주요한 내용은 열전소자를 포함하는 초고속 통신용 발광소자에 적절하게 적용 될 수 있다. 현재 초고속용 광소자는 회로 기판과 연성기판 (FPCB:flexible PCB) 기판으로 전기적 연결을 하게 되는데 이러한 연성기판또한 초고속 통신이 가능하게 임피던스 매칭이 이루어져야 한다.

[52] 도 8과 도 9는 초고속 통신을 가능하게 하는 연성기판(1000)구조의 시그널선 유형을 보여준다. 도 8은 연성기판(1000) 내부에 하나의 시그널선(1010)을 두 개의 그라운드선(1020)이 감싸는 구조의 연성기판(1000)구조를 보여주며, 도 9는 고속 신호가 들어가고 나오는 두 개의 시그널선(1110, 1120)을 포함하는 구조의 연성기판(1100)구조를 보여준다. 도 8과 같은 연성기판(1000)은 초고속 발광모듈에서 레이저다이오드 칩을 single ended drive 방식으로 구동 할 때 주로 사용하는 구조의 연성기판구조이며, 도 9와 같은 연성기판(1100) 구조는 초고속 발광 모듈에서 레이저 다이오드 칩을 differential ended drive 방식으로 구동 할 때 주로 사용되는 구조이다.

[53] 도 8과 같은 single ended drive 방식을 사용 할 경우에 TO 스템(100)의 신호선 옆에는 연성기판(1000)의 2개의 그라운드선(1020)을 연결하는 TO 스템 그라운드 핀이 장착되는 것이 바람직하다.

[54] 열전소자를 내장하는 초고속 발광모듈에는 전기적으로 구동되어야 할 소자가 열전소자(800)와 도면에는 도시되지 않은 열전소자의 온도를 측정하기 위한 써미스터 소자(820), 레이저 다이오드 칩(210), 포토 다이오드 칩(220)등이 포함 될 수 있다. 그러므로 이러한 4종류 또는 그 이상의 소자가 내장되는 초고속 통신용 발광소자의 경우 열전소자를 구동하기 위해서 2개의 독립된 전극핀과 다른 전기적 소자등을 구동하기 위한 다수의 전극핀이 TO 스템(100)에 포함되어야 하며, 현재 상용화 되고 있는 직경 6mm의 TO 스템(100)은 크기가 매우 작아 이러한 여러개의 전기적 소자들을 모두 구동하기 위한 전극핀 배치가 매우 어려워진다. 특히 레이저 다이오드 칩(210)으로 고속의 전송 신호를 신호 왜곡이 없도록 연성기판을 이용하여 신호를 전송하기 위해서는 single ended drive 방식과 differential ended drive 방식에서 특별한 전극핀 배치가 필요하여진다.

[55] 도 10은 single ended drive 방식의 고속의 레이저 다이오드 칩을 내장하는 발광소자에서 스템 베이스(100)의 전극핀 배치의 일례를 보여준다. 고속 신호를 전송하는 전극핀(121)의 양 옆에는 스템 베이스(100)에 직접 접촉되는 그라운드 전극핀(124)이 배치되는 것이 도 8의 연성 기판(1000)의 두 개의 그라운드 선(1020)과 연결되어 도 8의 연성기판(1000)의 신호선(1010)을 통하여 전송되어 오는 전송신호가 도 10의 전극핀(121)로 잘 연결될 수 있도록 연성기판(1000)의 그라운드선(1020)과 스템 베이스(100)의 그라운드 전극핀(124)가 연결될 수 있다. 이러한 구조에서 시그널용 전극핀(121)의 공기중으로 전극핀 부분의 임피던스를 미리 정해진 임피던스와 정합시키기 위해 하나의 관통공이 뚫린

금속 기구물(400)을 TO 패키지 내부에 장착 할 수 있다.

[56] 도 11은 differential ended drive 방식을 사용하는 발광소자에서 스템 베이스(100) 의 전극핀 배치의 일례를 보여준다. 고속 신호를 전송하는 전극핀(1222, 123)은 유리로 밀봉되는 부분의 전극핀의 임피던스가 미리 정해진 임피던스가 되도록 한다. TO형 패키지 내부의 공기중으로 돌출되는 부분의 고속 통신 선로용 전극핀(122, 123)의 임피던스를 정합시키기 위해 2개의 관통공이 뚫려있는 금속 기구물(420)을 TO 패키지 내부에 장착 할 수 있다.

[57] 도 12는 2개의 관통공이 뚫린 하나의 금속기구물(420)을 이용하여 TO형 패키지의 내부로 돌출되는 전극핀(122, 123)의 임피던스를 미리 정하여진 임피던스로 정합시키는 모습을 보여준다.

[58] 본 발명에서 전극핀의 숫자 및 배치는 그 자체로 매우 중요한 기술적 특성을 가지고 있다. 즉 single ended drive의 경우 하나의 전극핀만 고속 통신용 전극핀으로 사용되며 이 경우 ground 전극이 필요하게 되어 TO형 stem base에서 고속 전송용 전극핀을 포함하여 8핀 이상의 전극핀으로 전극핀을 구성하되 3개 또는 4개의 전극핀(120)은 하나의 유리 밀봉재(110)로 밀봉하는 구조를 가지며, 이러한 하나의 유리 밀봉재(110)로 밀봉되는 3개 또는 4개의 전극핀(120)에 대향하는 위치에 그라운드용 전극핀(124)- 고속신호전송용 전극핀(121)- 그라운드용 전극핀(124)- 1개 또는 2개의 일반용 전극핀(120)이 일렬로 배치되는 구조의 TO 스템 베이스 구성또한 single ended drive 방식에서 매우 중요한 기술적 배치가 된다.

[59] 또한, differential ended drive 방식의 경우 고속 전송용 전극핀을 포함하여 8핀 이상의 전극핀으로 전극핀을 구성하되 3개 또는 4개의 전극핀(120)은 하나의 유리 밀봉재(110)로 밀봉하는 구조를 가지며, 이러한 3개 또는 4개의 핀에 대향하는 위치에 각각이 하나의 유리 밀봉재(110)로 밀봉되는 3개의 전극핀(122, 123, 120)이 배치되고 스템 베이스(100)의 일 측면에 그라운드용 전극핀(124)이 배치되는 구조 또한 초소형의 TO형 패키지에 임피던스 정합을 고려한 8핀 이상의 전극핀을 배치하는 주요한 배치 방법이 된다.

[60] 이와 같이, 본 발명은 상술한 실시 예에 한정되는 것은 아니라 동일 내지 유사 기능을 수행하기 위해 다양한 형태로 변형될 수 있는 것으로, 본 발명은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 갖는 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구 범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

[61] [부호의 설명]

[62] 100 : 스템 베이스

[63] 110 : 전극핀 밀봉용 유리

[64] 120 : 전극핀

[65] 121 : single ended drive 방식에서 고속 전송 신호용 전극핀

[66] 122, 123 : differential ended drive 방식에서 고속 전송 신호용 전극핀

[67] 124 : 케이스 그라운드용 전극핀

[68] 200 : 광소자

[69] 210: 레이저 다이오드 칩

[70] 220: 포토 다이오드 칩

[71] 300 : 전송 신호 중계용 서브마운트

[72] 400 : 관통공이 뚫린 금속기구물

[73] 410 : 하나의 관통공이 뚫린 금속기구물

[74] 420 : 두 개의 관통공이 뚫린 금속 기구물

[75] 700 : 임피던스 정합용 저항

[76] 800 : 열전소자

[77] 820 : 써미스터

[78] 900 : 신호 전송선(Au wire)

[79] 1000 : gound-signal-ground(GSG) 구조를 가지는 연성기판

[80] 1010 : gound-signal-ground(GSG) 구조의 연성기판에서 신호 전송 선로

[81] 1020 : gound-signal-ground(GSG) 구조의 연성기판에서 ground 선로

[82] 1100 : 두 개의 신호 전송 선로를 포함하는 구조를 가지는 연성기판

[83] 1110 : 두 개의 신호 전송 선로를 포함하는 구조를 가지는 연성기판에서 + 신호 전송 선로

[84] 1120 : 두 개의 신호 전송 선로를 포함하는 구조를 가지는 연성기판에서 - 신호 전송 선로

청구범위

[청구항 1] TO형 광소자 패키지에 있어서,
스템 베이스(100)에 형성된 관통공에 전극핀(120)이 삽입 고정되되, 상기 스템 베이스(100) 상부로 돌출되는 전극핀(120)의 측면을 관통공이 형성된 금속기구물(400)로 둘러쌈으로써, 상기 스템 베이스(100)로 둘러쌓인 전극핀(120) 부분의 임피던스와 스템 베이스(100) 상부로 돌출된 전극핀(120) 부분의 임피던스가 일치되도록 하는 것을 특징으로 하는 고속 통신용 TO형 광소자 패키지.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 전극핀(120)과 광소자(200) 사이의 신호 전송을 중계하는 전송 신호 중계용 서브마운트(300)가 상기 금속기구물(400)에 부착되는 것을 특징으로 하는 고속 통신용 TO형 광소자 패키지.

[청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 전송 신호 중계용 서브마운트(300)는 임피던스 정합용 저항(900)을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 고속 통신용 TO형 광소자 패키지.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 전극핀(120)과 광소자(200) 사이의 신호 전송을 중계하는 전송 신호 중계용 서브마운트(300)가 스템 베이스(100) 상부에 설치된 열전소자(800) 상부에 부착되고, 상기 금속기구물(400)에는 임피던스 정합용 저항(700)이 부착되어 전송 신호 중계용 서브마운트(300)와 신호 전송선(900)으로 연결되는 것을 특징으로 하는 고속 통신용 TO형 광소자 패키지.

[청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 금속기구물(400)은 스템 베이스(100)에 솔더(solder) 또는 전도성 에폭시를 통하여 부착되어 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 고속 통신용 TO형 광소자 패키지.

[청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 금속기구물(400)의 관통공은 표면이 절연성 물질로 도포되는 것을 특징으로 하는 고속 통신용 TO형 광소자 패키지.

[청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 금속기구물(400)은 알루미늄 재질로 제작하고, 상기 알루미늄 재질의 금속기구물(400)을 산화시켜 관통공의 표면을 절연시키는 것을 특징으로 하는 고속 통신용 TO형 광소자 패키지.

[청구항 8] 청구항 6 또는 청구항 7항에 있어서,
상기 금속기구물(400)과 스템 베이스(100)가 접촉하는 부분의

금속구조물(400) 표면은 절연막이 제거된 것을 특징으로 하는 고속 통신용 TO형 광소자 패키지.

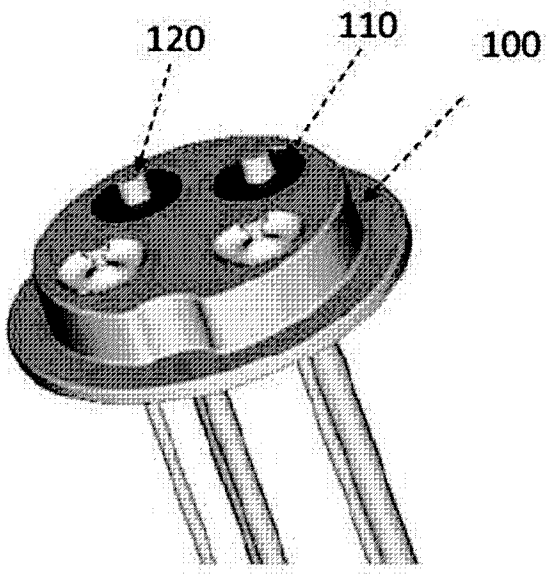
[청구항 9] 청구항 1에 있어서,
하나의 고속 통신용 전기 선로를 사용하는 경우 고속 통신용 전극핀의 양 일측면에 TO 베이스(100)에 접합되는 2개의 그라운드 핀(124)이 더 부착되는 것을 특징으로 하는 고속 통신용 TO형 광소자 패키지.

[청구항 10] 청구항 1에 있어서,
두개의 고속 통신용 전기 선로를 사용하는 경우 2개의 관통공이 뚫린 하나의 금속기구물(410) 고속 통신용 전극핀의 양 일측면에 TO 베이스(100)에 접합되는 2개의 그라운드 핀(124)이 더 부착되는 것을 특징으로 하는 고속 통신용 TO형 광소자 패키지.

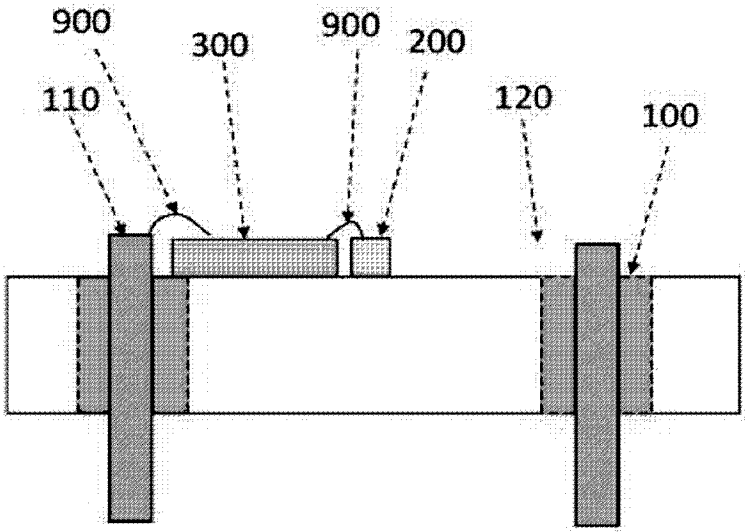
[청구항 11] TO형 stem base에서 고속 전송용 전극핀을 포함하여 8핀 이상의 전극핀으로 전극핀을 구성하되 3개 또는 4개의 전극핀(120)은 하나의 유리 밀봉재(110)로 밀봉하는 구조를 가지며, 이러한 하나의 유리 밀봉재(110)로 밀봉되는 3개 또는 4개의 전극핀(120)에 대향하는 위치에 그라운드용 전극핀(124)- 고속신호전송용 전극핀(121)- 그라운드용 전극핀(124)- 1개 또는 2개의 일반용 전극핀(120)이 일렬로 배치되는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 고속 통신용 TO형 광소자 패키지.

[청구항 12] TO형 stem base에서 고속 전송용 전극핀을 포함하여 8핀 이상의 전극핀으로 전극핀을 구성하되 3개 또는 4개의 전극핀(120)은 하나의 유리 밀봉재(110)로 밀봉하는 구조를 가지며, 이러한 3개 또는 4개의 핀에 대향하는 위치에 각각이 하나의 유리 밀봉재(110)로 밀봉되는 3개의 전극핀(122, 123, 120)이 배치되고 스템 베이스(100)의 일 측면에 그라운드용 전극핀(124)이 배치되는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 고속 통신용 TO형 광소자 패키지.

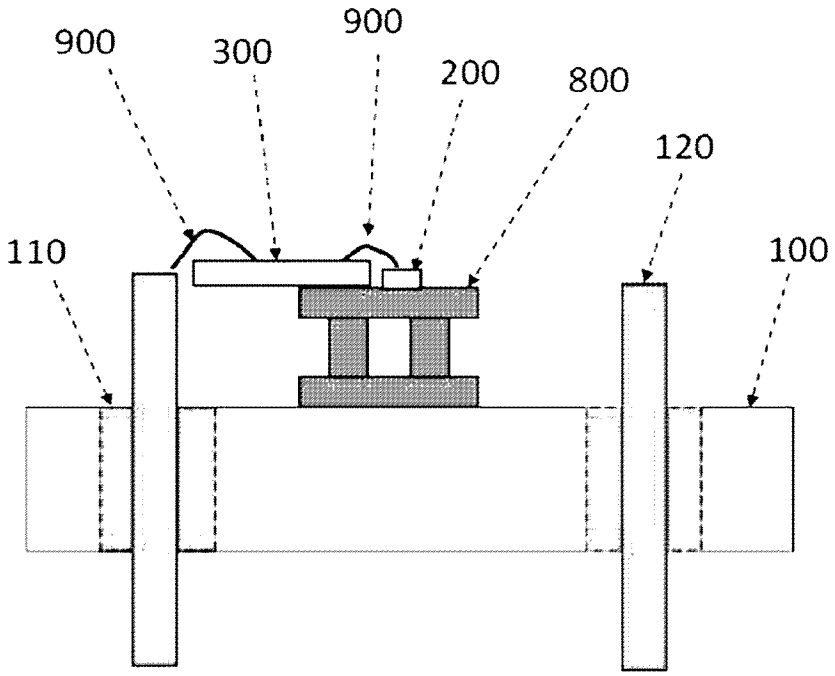
[Fig. 1]



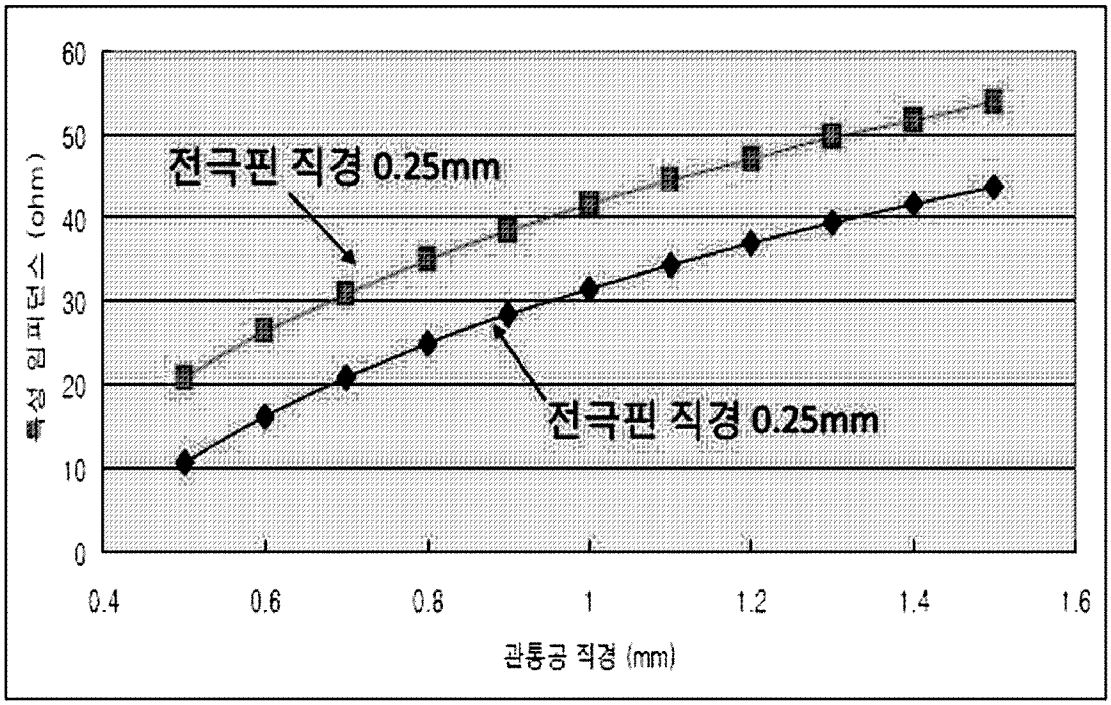
[Fig. 2]



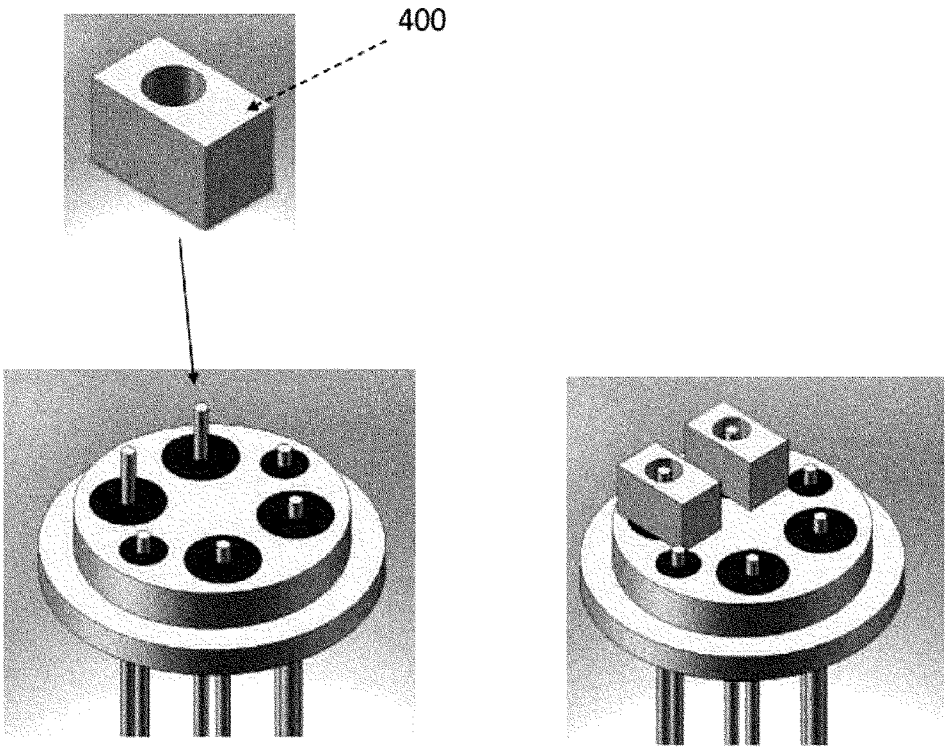
[Fig. 3]


900
300
900
200
800
120
110
100

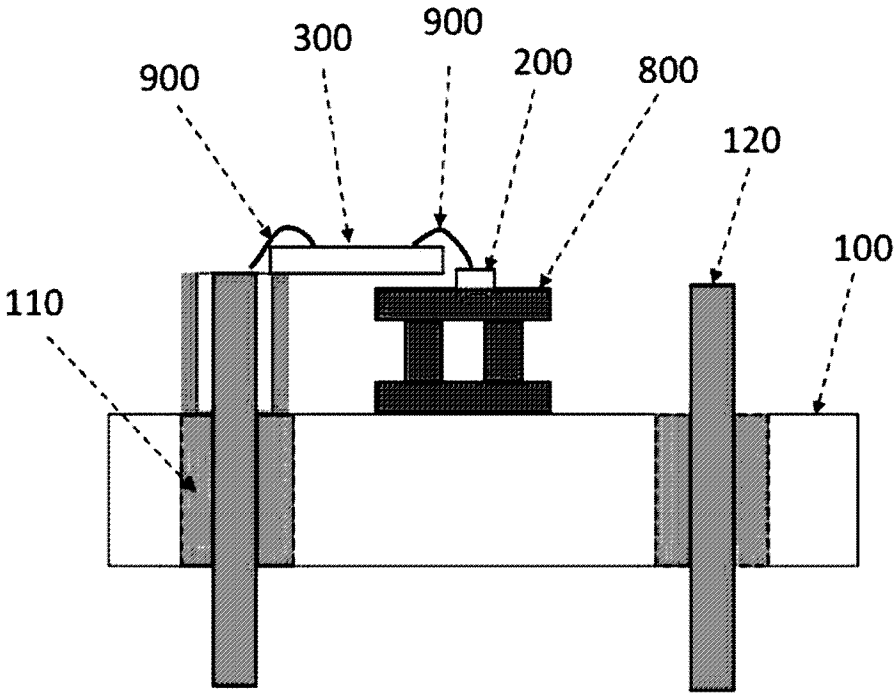
[Fig. 4]


60
50
40
30
20
10
0
특성 임피던스 (ohm)
전극핀 직경 0.25mm
전극핀 직경 0.25mm
0.4
0.6
0.8
1
1.2
1.4
1.6
관통공 직경 (mm)

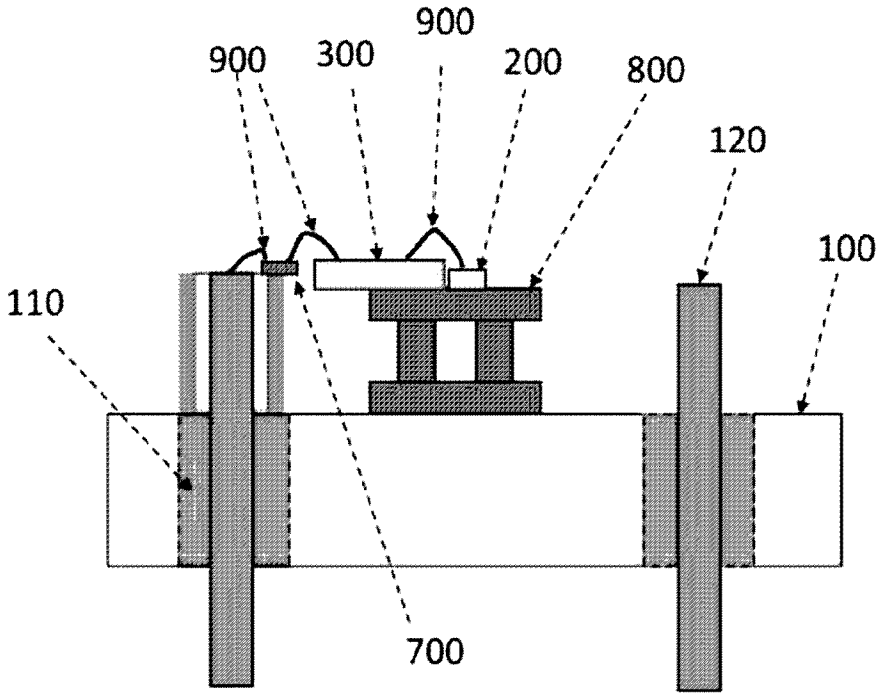
[Fig. 5]



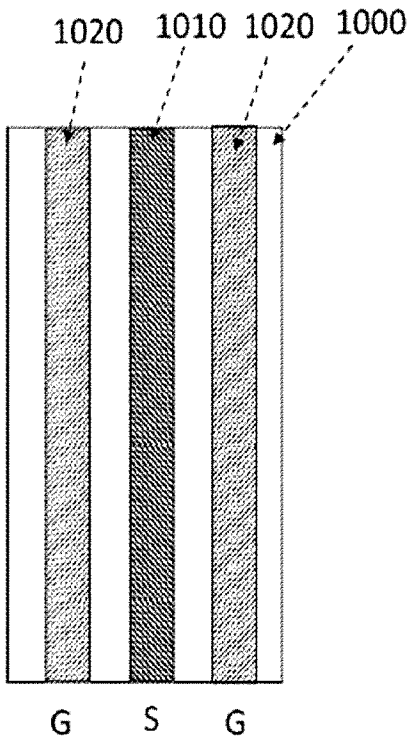
[Fig. 6]



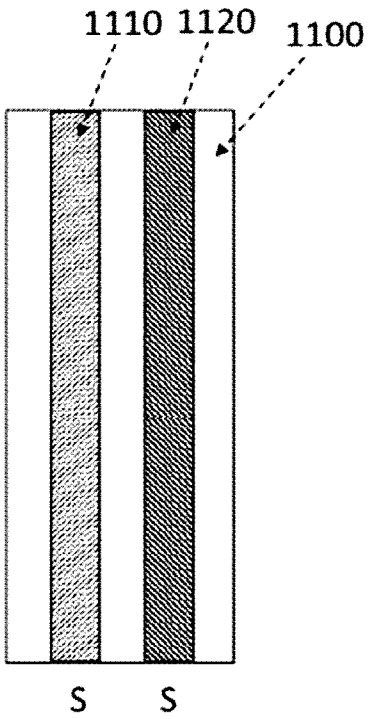
[Fig. 7]



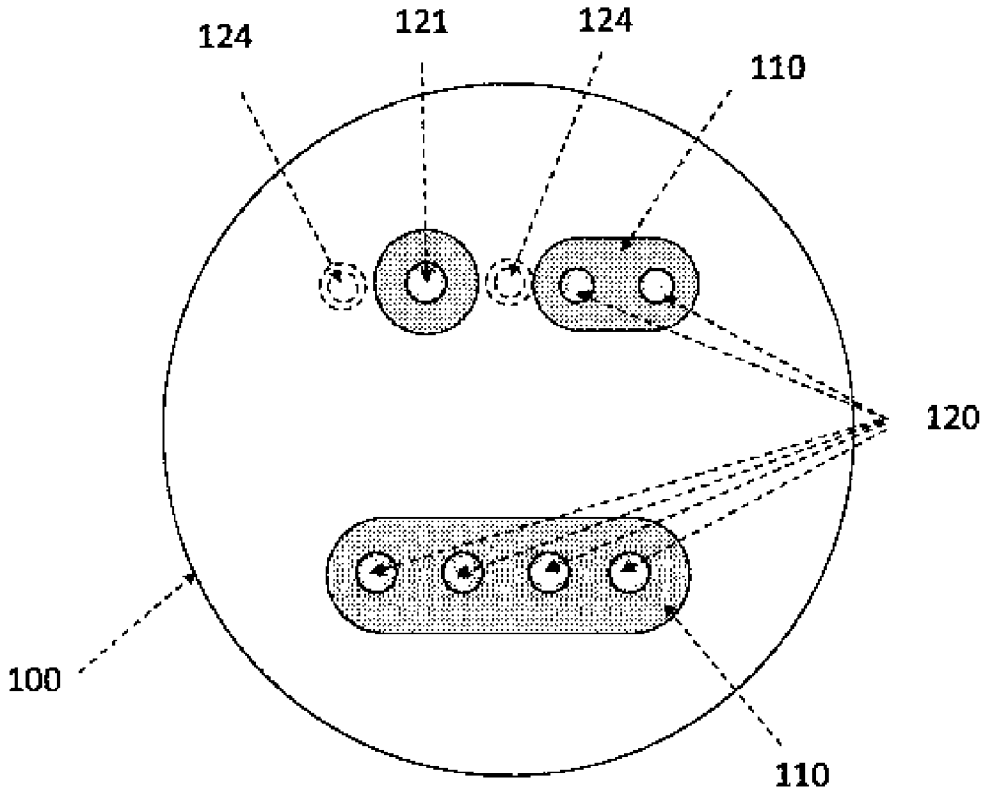
[Fig. 8]



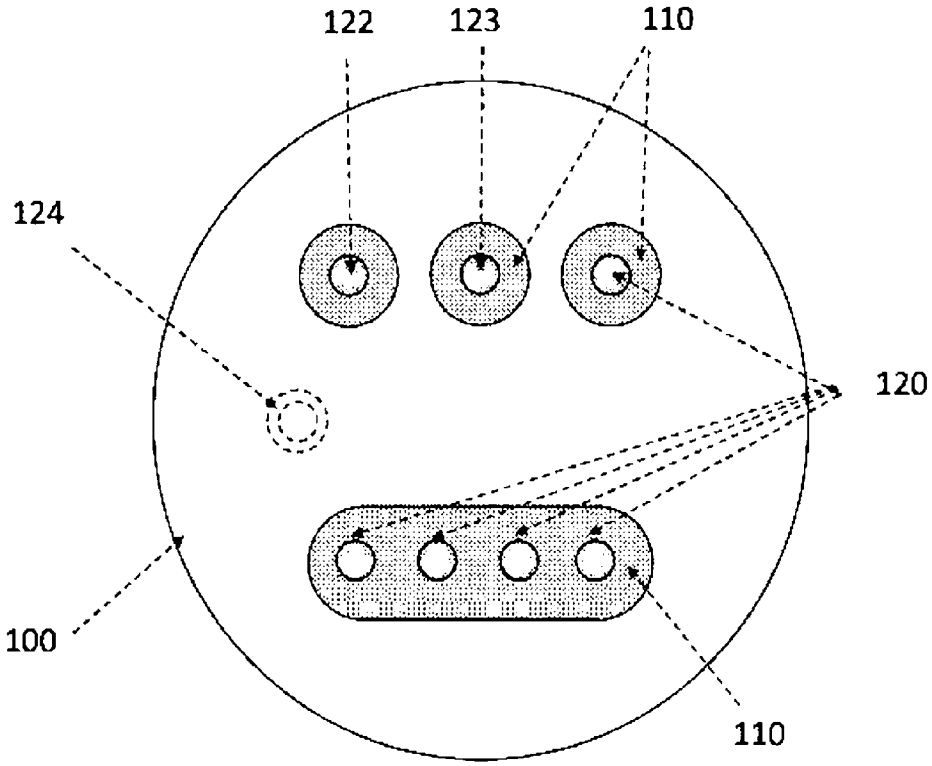
[Fig. 9]



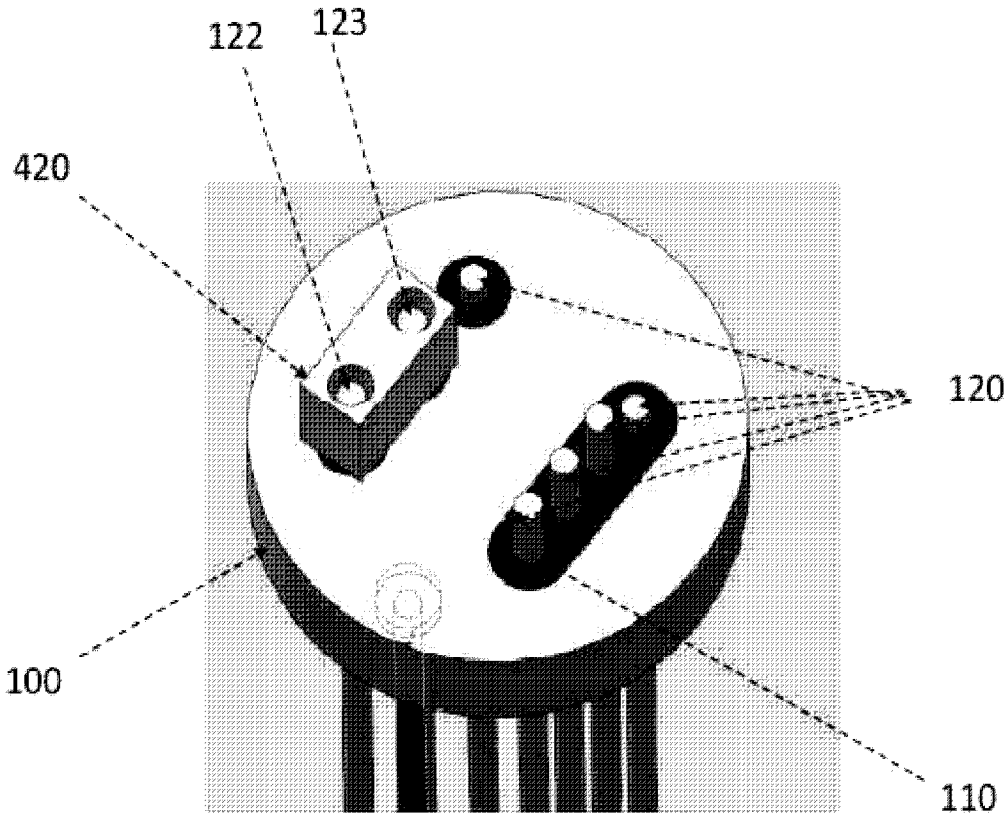
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/004199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01S 5/068(2006.01)i, H01S 5/00(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)

H01S 5/068; H01S 3/0941; H01S 3/04; G02B 6/42; H01S 3/00; H01L 33/00; G02B 6/36; H01S 5/00

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 above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: "package", "optical device", "laser", "diode", "stem", "base", "electrode pin", "lead", "can shape" and "grounding"

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2004-0042922 A (RAPIDUS, INC.) 22 May 2004 See abstract; figures 1-2d, 4-5f, 7-8d, 10-11d; claims 1-13.	1,5-12
Y		2,3,4
Y	US 2006-0176918 A1 (ARUGA, Hiroshi) 10 August 2006 See abstract; figures 1-4, 7; claims 1-3.	2,3
Y	KR 10-0871011 B1 (KIM, Jeong Soo) 27 November 2008 See abstract; figures 1-4, 6; claims 1-3.	4
A	US 2005-0201433 A1 (RIAZIAT, Majid et al.) 15 September 2005 See abstract; figures 1A-1D, 5-11; claims 1-3.	1-12
A	KR 10-2011-0008891 A (OPTO ELECTRONICS SOLUTIONS) 27 January 2011 See abstract; figures 1a-5b; claims 1-7.	1-12

☐ 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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"T" 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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 JUNE 2014 (25.06.2014)	**26 JUNE 2014 (26.06.2014)**
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.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2014/004199

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2004-0042922 A	22/05/2004	AU 2003-284721 A1	03/06/2004
		JP 2006-506807 A	23/02/2006
		KR 10-0456308 B1	10/11/2004
		WO 2004-044637 A1	27/05/2004
US 2006-0176918 A1	10/08/2006	CN100423389 C0	01/10/2008
		CN1829013 A0	06/09/2006
		FR 2881890 A1	11/08/2006
		FR 2881890 B1	07/03/2008
		JP 04815814 B2	16/11/2011
		JP 2006-213479 A	17/08/2006
		JP 2006-216839 A	17/08/2006
		US 2008-0137699 A1	12/06/2008
		US 7366215 B2	29/04/2008
		US 7869479 B2	11/01/2011
KR 10-0871011 B1	27/11/2008	CN 101689746 A	31/03/2010
		CN 101689746 B	29/02/2012
		CN 102346284 A	08/02/2012
		EP 2135335 A1	23/12/2009
		JP 2010-522349 A	01/07/2010
		KR 10-0820023 B1	08/04/2008
		KR 10-0841210 B1	24/06/2008
		KR 10-0858217 B1	10/09/2008
		KR 10-0913625 B1	24/08/2009
		KR 10-0913634 B1	24/08/2009
		US 2010-0226655 A1	09/09/2010
		US 8235605 B2	07/08/2012
		WO 2008-114991 A1	25/09/2008
US 2005-0201433 A1	15/09/2005	EP 1468475 A2	20/10/2004
		JP 2005-516404 A	02/06/2005
		JP 2005-516404 T	02/06/2005
		TW I278944B	11/04/2007
		US 2003-0138008 A1	24/07/2003
		US 6920161 B2	19/07/2005
		WO 03-063309 A2	31/07/2003
		WO 03-063309 A3	13/05/2004
KR 10-2011-0008891 A	27/01/2011	KR 10-1053169 B1	01/08/2011

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2014/004199

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01S 5/068(2006.01)i, H01S 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01S 5/068; H01S 3/0941; H01S 3/04; G02B 6/42; H01S 3/00; H01L 33/00; G02B 6/36; H01S 5/00

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: "패키지", "광소자", "레이저", "다이오드", "스템", "베이스", "전극핀", "리드", "캔형" 및 "접지"

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2004-0042922 A (주식회사 래피더스) 2004.05.22 요약; 그림 1-2d, 4-5f, 7-8d, 10-11d; 청구항 1-13 참조.	1,5-12
Y		2,3,4
Y	US 2006-0176918 A1 (Hiroshi Aruga) 2006.08.10 요약; 그림 1-4, 7; 청구항 1-3 참조.	2,3
Y	KR 10-0871011 B1 (김정수) 2008.11.27 요약; 그림 1-4, 6; 청구항 1-3 참조.	4
A	US 2005-0201433 A1 (MAJID RIAZIAT 외 2명) 2005.09.15 요약; 그림 1A-1D, 5-11; 청구항 1-3 참조.	1-12
A	KR 10-2011-0008891 A (주식회사 오이솔루션) 2011.01.27 요약; 그림 1a-5b; 청구항 1-7 참조.	1-12

☐ 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	국제조사보고서 발송일
2014년 06월 25일 (25.06.2014)	2014년 06월 26일 (26.06.2014)

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

심사관
조성찬
전화번호 +82-42-481-8462

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/004199

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2004-0042922 A	2004/05/22	AU 2003-284721 A1	2004/06/03
		JP 2006-506807 A	2006/02/23
		KR 10-0456308 B1	2004/11/10
		WO 2004-044637 A1	2004/05/27
US 2006-0176918 A1	2006/08/10	CN100423389 C0	2008/10/01
		CN1829013 A0	2006/09/06
		FR 2881890 A1	2006/08/11
		FR 2881890 B1	2008/03/07
		JP 04815814 B2	2011/11/16
		JP 2006-213479 A	2006/08/17
		JP 2006-216839 A	2006/08/17
		US 2008-0137699 A1	2008/06/12
		US 7366215 B2	2008/04/29
		US 7869479 B2	2011/01/11
KR 10-0871011 B1	2008/11/27	CN 101689746 A	2010/03/31
		CN 101689746 B	2012/02/29
		CN 102346284 A	2012/02/08
		EP 2135335 A1	2009/12/23
		JP 2010-522349 A	2010/07/01
		KR 10-0820023 B1	2008/04/08
		KR 10-0841210 B1	2008/06/24
		KR 10-0858217 B1	2008/09/10
		KR 10-0913625 B1	2009/08/24
		KR 10-0913634 B1	2009/08/24
		US 2010-0226655 A1	2010/09/09
		US 8235605 B2	2012/08/07
		WO 2008-114991 A1	2008/09/25
US 2005-0201433 A1	2005/09/15	EP 1468475 A2	2004/10/20
		JP 2005-516404 A	2005/06/02
		JP 2005-516404 T	2005/06/02
		TW I278944B	2007/04/11
		US 2003-0138008 A1	2003/07/24
		US 6920161 B2	2005/07/19
		WO 03-063309 A2	2003/07/31
		WO 03-063309 A3	2004/05/13
KR 10-2011-0008891 A	2011/01/27	KR 10-1053169 B1	2011/08/01