(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월08일
(11) 등록번호 10-1655549
(24) 등록일자 2016년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60S 1/02 (2006.01) *B60R 16/02* (2006.01)
B62D 65/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0141018
(22) 출원일자 2014년10월17일
심사청구일자 2014년10월17일
(65) 공개번호 10-2016-0046037
(43) 공개일자 2016년04월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140032973 A*
KR1020130104269 A
JP2010070414 A
US20030042239 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
정해원
경기도 광명시 디지털로 56 105동 802호 (철산동,철산래미안자이아파트)
(74) 대리인
특허법인 신세기

전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 김창호

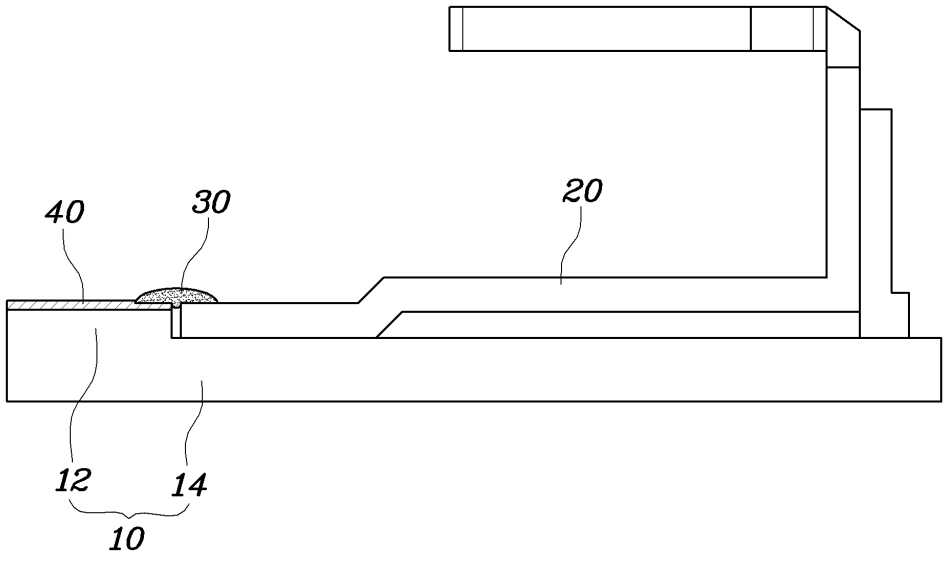
(54) 발명의 명칭 **차량용 글래스 열선 접합 어셈블리 및 차량용 글래스 열선 접합방법**

(57) 요 약

차량용 글래스 열선 접합 어셈블리 및 차량용 글래스 열선 접합방법이 소개된다.

본 발명의 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리는, 글래스 상에 형성된 열선과 상기 글래스 상에 위치하는 단자가 서로 일정 간격 이격된 상태에서 솔더의 일면을 공유하면서 접합되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



명 세 서

청구범위

청구항 1

글래스 상에 형성된 열선과 상기 글래스 상에 위치하는 단자가 서로 일정 간격 이격된 상태에서 솔더의 일면을 공유하면서 접합되고;

상기 글래스 표면에는 볼록부 및 상기 볼록부와 연속되는 오목부가 형성되며;

상기 볼록부에 열선이 형성된 것을 특징으로 하는 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 솔더는, 상기 글래스의 응력 작용 방향으로 솔더링된 것을 특징으로 하는, 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

글래스;

상기 글래스에 형성된 열선;

상기 열선과 응력 작용 방향으로 일정 간격 이격되어 상기 글래스에 설치되는 단자; 및

상기 열선과 단자 사이를 연결하는 솔더를 포함하는, 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 단자의 평면은 상기 열선의 평면을 기준으로 ±0.5㎜ 범위에 위치하는 것을 특징으로 하는 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 단자의 평면은 상기 열선의 평면과 동일 평면상에 위치하는 것을 특징으로 하는 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 글래스와 단자 사이의 최소 거리는 상기 단자의 열팽창 계수, 상기 단자 길이, 상기 글래스와 단자의 온도 차를 반영하여 결정되는 것을 특징으로 하는 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리.

청구항 7

볼록부와 오목부로 구분될 수 있도록 글래스에 홈을 형성하는 과정;

상기 볼록부에 열선을 인쇄하는 과정;

상기 열선의 일측면과 단자의 일측면을 일정 간격 이격시켜 상기 단자를 상기 오목부에 고정하는 과정; 및

상기 열선과 단자의 평면을 솔더로 솔더링하는 과정을 포함하는 차량용 글래스 열선 접합방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 솔더 재질은 무연 솔더인 것을 특징으로 하는, 차량용 글래스 열선 접합방법.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 단자를 상기 오목부에 고정 시 상기 단자 및 열선의 평면을 동일 평면 상에 위치시키는 것을 특징으로 하는, 차량용 글래스 열선 접합방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리 및 차량용 글래스 열선 접합방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 무연 솔더 사용 시 원가 절감, 공정 시간을 단축 및 응력 분산 기능을 개선한 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리 및 차량용 글래스 열선 접합방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 차량의 글래스에는 습기 또는 성에 등에 의한 시야 확보 문제를 해결하기 위하여 열선이 적용된다.

[0003] 차량의 글래스에 적용된 열선을 작동시키기 위해서는 발열을 위한 글래스 열선, 글래스 열선에 전류 흘려주기 위한 단자가 필수적으로 구비되어야 한다.

[0004] 글래스 열선과 단자는 납이 포함된 솔더를 이용하여 접합되는데, 납은 연성이 좋은 재료로 단자와 글래스 사이의 열팽창 계수 차이에 의해 발생하는 응력을 분산시켜 차량의 글래스가 파손되는 것을 방지하는 중요한 역할을 한다.

[0005] 그러나, 환경 규제가 점차 엄격해짐에 따라 향후 차량 글래스의 단자 접합 시 납 사용이 금지될 예정인바, 이에 대한 대비책이 시급한 실정이다.

[0006] 현재 납을 사용하지 않고, 무연 솔더를 사용하는 경우 글래스 파손이 발생하므로, 무연 솔더 적용이 쉽지 않고, 납를 대체하는 재질로 비교적 연성이 높은 금속인 인듐 계열 솔더가 후보 재질로 고려되기도 하나, 인듐은 희토류 원소로써 고가의 재료이므로 원가 상승이 과도한 단점이 존재한다.

[0007] 특히 인듐은 매장량이 중국에 집중되어 있어 향후 인듐 가격이 지속적으로 상승할 것으로 예상되는바, 인듐을 포함한 무연 솔더의 경우, 고가에 해당하는 것은 물론, 작업자의 역량에 따라 솔더링 시에 솔더 사용량이 일정하지 않다는 점을 고려하면, 대당 단가가 차이가 상당해진다는 문제점을 가지고 있다.

[0008] 따라서, 인듐을 사용하지 않는 새로운 접합 기술 개발이 절실한 실정이다.

[0009] 즉, 종래 글래스용 솔더의 메커니즘에 대한 분석을 통하여 고가의 소재를 적용하지 않고서도 글래스 파손을 방지할 수 있는 접합 방법에 대한 기술 개발이 필요한 실정이며, 이러한 기술은 종래 유리와 솔더 그리고 단자의

열팽창 계수 차이에 따른 응력 집중을 효과적으로 분산하면서도 전기적 통전성은 유지할 수 있는 기술이어야 한다.

[0010] 첨부된 도면을 참조로, 종래기술에 대하여 더 구체적으로 설명한다.

[0011] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 솔더량을 감소시키기 위해 단자 아래에 솔더(S)를 일정량만 도포하여 접합할 수 있도록 솔더 일체형 단자(Pre-Soldered)(1)가 공급하는 등, 고가의 인듐 사용량을 최소화하는 기술이 개발되고 있다.

[0012] 그러나, 종래 와이어 타입의 경우에는 인두에 실납을 바로 녹여서 단자에 솔더링하게 되므로, 솔더링 시간이 1~2초 내외로 빠르게 진행이 될 수 있었던 반면, 솔더 일체형 단자(1)의 경우 상부를 가열하여 하부에 부착된 솔더(S)를 녹여, 글래스(G) 상에 위치하는 열선(H)과 접합해야 하는 구조이므로, 솔더링 시간이 약 5~10초로 5배 이상 증가하는 문제점이 존재한다.

[0013] 이는 공정 시간을 상승시켜 생산성을 현저히 저하시키며, 공정 비용 상승으로 인해 최종 원가가 상당히 상승되는 커다란 단점이 존재하여 경제적인 글래스 단자 솔더링 기술이라 볼 수 없다.

[0014] 상기한 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2013-0104269호(2013.09.25)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위해 무연 솔더를 사용하면서도 원가를 절감하고, 공정 시간을 단축하며, 응력 분산 기능이 향상되어 글래스 파손을 방지할 수 있는 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리 및 차량용 글래스 열선 접합방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리는, 글래스 상에 형성된 열선과 상기 글래스 상에 위치하는 단자가 서로 일정 간격 이격된 상태에서 솔더의 일면을 공유하면서 접합되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 솔더는, 상기 글래스의 응력 작용 방향으로 솔더링된 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리는, 글래스; 상기 글래스에 형성된 열선; 상기 열선과 응력 작용 방향으로 일정 간격 이격되어 상기 글래스에 설치되는 단자; 및 상기 열선과 단자 사이를 연결하는 솔더를 포함한다.

[0020] 상기 글래스 표면에는 볼록부와, 이 볼록부와 연속되는 오목부가 형성되고, 상기 볼록부에는 열선이 형성되며, 상기 단자 평면은 상기 열선 평면 기준으로, ±0.5㎜ 범위에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 단자 평면은 상기 열선 평면과 동일 평면 상에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 글래스와 단자 사이의 거리는, 상기 단자의 열팽창 계수, 상기 단자 길이, 상기 글래스와 단자의 온도차를 반영하여 결정되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 차량용 글래스 열선 접합방법은, 볼록부와 오목부로 구분될 수 있도록 상기 글래스에 홈을 형성하는 과정; 상기 볼록부에 열선을 인쇄하는 과정; 상기 열선의 일측면과 상기 단

자의 일측면을 일정 간격 이격시켜 상기 단자를 상기 오목부에 고정하는 과정; 및 상기 열선과 단자의 평면을 솔더로 솔더링하는 과정을 포함한다.

[0024] 상기 솔더 재질은 무연 솔더인 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 단자를 상기 오목부에 고정 시 상기 단자 및 열선의 평면을 동일 평면 상에 위치시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명은 상기한 기술적 구성으로 인해 아래와 같은 효과를 구현할 수 있다.

[0027] 첫째, 단자와 솔더가 일직선 상에 배치되어 온도 변화에 따른 단자의 수축 및 팽창 공간을 확보, 글래스로 응력이 전달되는 것을 방지함으로써, 글래스 파손을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0028] 둘째, 인듐 함량을 기존 대비 1/3로 감소시키더라도 글래스 파손을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0029] 셋째, 인듐 사용량 감소에 따라 원가를 절감할 수 있는 이점이 있다.

[0030] 넷째, 단자 일체형 솔더를 이용한 솔더링 작업 시 소요되는 시간 대비 솔더링 작업 시 소요되는 시간이 단축된다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 일반적인 솔더 일체형 단자를 나타낸 도면,

도 2는 종래 솔더 일체형 단자를 차량용 글래스에 인쇄된 열선에 접합하는 과정을 나타낸 도면,

도 3은 본 발명의 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리를 나타낸 도면,

도 4는 본 발명의 일요부인 글래스와 단자가 분리된 상태를 나타낸 도면,

도 5는 본 발명의 일부를 평면에서 바라본 상태를 나타낸 도면,

도 6은 본 발명의 차량용 글래스 열선 접합방법의 공정 순서를 나타낸 도면,

도 7(a)는 종래 글래스의 응력 전달 매커니즘, 도 7(b)는 본 발명의 글래스의 응력 전달 매커니즘을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리 및 차량용 글래스 열선 접합방법에 대하여 설명한다.

[0033] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리는, 글래스(10) 상에 형성된 열선(40)과 글래스(10) 상에 위치하는 단자(20)가 솔더(30)의 일면을 공유하면서 접합되는 것을 특징으로 한다.

[0034] 솔더(30)는 글래스(10)의 응력 작용 방향으로 솔더링된 것을 특징으로 하는바, 열선(40)과 단자(20)가 솔더(30)의 일면을 공유하면서 응력 작용 방향으로 솔더링되어 있기 때문에, 글래스(10)에 응력이 작용하더라도 글래스(10)로 전해지는 응력을 감소하게 된다.

[0035] 본 발명의 차량용 글래스 열선 접합 어셈블리는, 글래스(10), 열선(40), 단자(20) 및 솔더(30)를 포함한다.

[0036] 열선(40) 및 단자(20)는 글래스(10) 상에 위치하는데, 열선(40)은 글래스(10) 상에 인쇄되고, 단자(20)는 글래스(10) 상에 고정된다. 단자(20)는 열선(40)과 응력 작용 방향으로 일정 간격 이격되어 위치한 상태에서 솔더(30)에 의해 열선(40)과 연결된다. 즉, 응력 작용 방향으로 솔더(30)의 일면을 공유하면서 연결되는 것이다.

[0037] 도 4에 도시된 바와 같이, 글래스(10) 상에 인쇄되는 열선(40)과, 단자(20)의 평면이 동일 평면에 위치한 상태에서 솔더링하여, 솔더(30)를 응력 작용 방향으로 위치시키는 것이 바람직하다.

[0038] 따라서, 글래스(10) 표면에 홈을 가공하여 글래스(10) 상에 볼록부(12)와 오목부(14)를 형성하고, 볼록부(12)에

는 열선(40)을 인쇄, 오목부(14)에는 단자(20)를 위치시켜 열선(40)과 단자(20)의 평면이 동일 평면 상에 배치되도록 한다.

[0039] 이와 같이, 단자(20) 및 열선(40)의 평면이 동일 평면 상에 위치하는 것이 가장 바람직하지만, 단자(20) 평면이 열선(40) 평면 기준으로 ±0.5㎜ 오차 범위에 위치하는 것은 허용될 수 있다. ±0.5㎜ 허용 오차 범위를 벗어나는 경우에는 솔더(30)의 젖음성 부족으로 인하여 접합에 어려움이 발생하게 되므로, 허용 오차 범위를 준수하는 것이 바람직하다.

[0040] 홈이 가공된 글래스(10)의 오목부(14)를 기준으로 열선 평면의 위치(t_q)와 단자(20)의 두께(t_t)와의 관계를 수식으로 나타내면 아래와 같다.

[0041] $t_q = t_t \pm 0.5㎜$

[0042] 도 5에 도시된 바와 같이, 단자(20)와 글래스(10) 사이에는 최소 거리가 확보되어야 하는바, 최소 거리가 확보되지 않는 경우 단자(20) 팽창으로 인하여 글래스(10)에 응력이 전달, 글래스(10)에 크랙이 발생할 수 있으며, 글래스(10)와 단자(20) 사이의 거리가 필요 이상으로 떨어져 있는 경우에는 납땜의 젖음성 한계로 인하여 접합에 어려움이 발생한다.

[0043] 단자(20)와 글래스(10)의 최소거리는 단자(20)의 열팽창 계수, 단자(20)와 글래스(10)의 온도차, 단자(20) 길이에 의해 산정되는바, 하기의 수식으로 표현될 수 있다.

[0044] 최소 거리(d_{min}) = 단자 열팽창 계수(△CTE) * 온도차(△T) * 단자길이

[0045] $= 1.7*10^{-5}/℃ * 257℃ * 235㎜ = 0.109㎜$

[0046] 또한, 글래스(10)와 단자(20)의 최대 허용 거리는 납땜 시 젖음성이 유지되어 접합이 가능한 거리로써 약 2㎜ 정도이다.

[0047] 한편, 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 차량용 글래스 열선 접합방법은, 볼록부(12)와 오목부(14)로 구분될 수 있도록 글래스(10)에 홈을 형성하는 과정과, 볼록부(12)에 열선(40)을 인쇄하는 과정과, 열선(40)의 일측면과 단자(20)의 일측면을 일정 간격 이격시켜 단자(20)를 오목부(14)에 고정하는 과정과, 열선(40)과 단자(20)의 평면을 솔더(30)로 솔더링하는 과정을 포함한다.

[0048] 솔더(30) 재질은 유연 솔더 등 타 재질보다 상대적으로 강도가 뛰어난 무연 솔더를 사용하는 것이 바람직한바, 무연 솔더를 사용하는 경우 글래스(10)에 작용하는 스트레스를 최소화할 수 있다.

[0049] 글래스에 발생하는 스트레스는 열팽창 계수차, 온도차, 솔더 강도에 의해 표현될 수 있는바, 아래의 수식으로 표현될 수 있다.

[0050] 글래스에 발생하는 스트레스 = 열팽창 계수차(△CTE) * 온도차(△T) * 솔더 강도

[0051] 열팽창 계수차는 단자(20)와 글래스(10), 또는 단자(20)와 솔더(30)의 열팽창 계수차로 산정되는데, 그 값은 아래와 같다.

재료	단자(구리)	유/무연솔더	글래스
열팽창계수(10^{-6}/℃)	1.7	2.5	0.9

[0052]

[0053] 또한, 각 솔더의 재료 특성치를 나타내면 아래와 같다.

솔더	고상점(액상점)℃	강도(MPa)
유연(Sn62Pb)	127(224)	37
일반무연(Sn3Ag0.5Cu)	217(225)	50
Antaya(Sn65In)	109(127)	40

[0054]

[0055] 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 종래 무연솔더를 이용하여 단자(20)와 글래스(10)를 솔더링 하는 경우, 열변형이 큰 단자(20)와 열 변형이 작은 글래스(10) 사이에 큰 스트레스가 발생하게 되므로, 글래스(10)가 빈번하게 파손되는 문제점이 있었다.

[0056] 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, 열 변형이 큰 단자(20)와 열 변형이 작은 글래스(10)는 응력 작용 방향으로 일정 간격 이격되어 솔더(30)의 일면을 공유하면서 솔더링되기 때문에 글래스(10)에 전달되는 스트레스가 감소되어, 글래스(10) 파손을 방지할 수 있게 된다.

[0057] 아래의 표 1은 인듐이 25% 함유된 솔더로 솔더링하였을 때, 본 발명과 종래기술에서의 유리 파손 여부를 나타낸 것이고, 표 2는 인듐이 25% 함유된 솔더로 솔더링하고, 열충격을 주었을 때 본 발명과 종래기술에서의 유리 파손 여부를 나타낸 것이다.

표 1

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	양호
종래	X	X	○	X	X	○	X	X	○	○	4개
발명	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	10개

[0058]

표 2

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	양호
종래	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0개
발명	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	10개

[0059]

[0060] 이와 같이, 본 발명에 따르면, 단자(20)와 솔더(30)가 일직선 상에 배치되어 온도 변화에 따른 단자(20)의 수축 및 팽창 공간을 확보, 글래스(10)로 응력이 전달되는 것을 방지함으로써, 글래스(10) 파손을 방지할 수 있고, 인듐 함량을 기존 대비 1/3로 감소시키더라도 글래스(10) 파손을 방지할 수 있는 것은 물론, 인듐 사용량이 감소되므로 원가를 절감할 수 있다.

[0061] 또한, 종래 단자 일체형 솔더를 이용한 솔더링 작업 시 소요되는 시간과 비교하여 솔더링 작업 시 소요되는 시간을 단축할 수 있는 이점이 있다.

[0062] 본 발명은 특정한 실시 예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

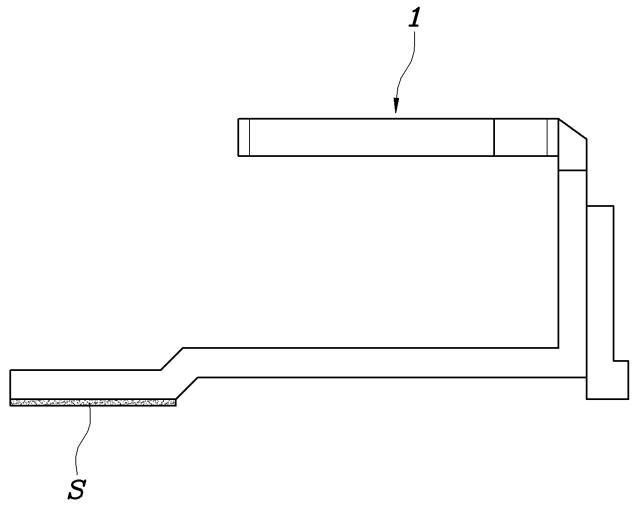
부호의 설명

[0063]

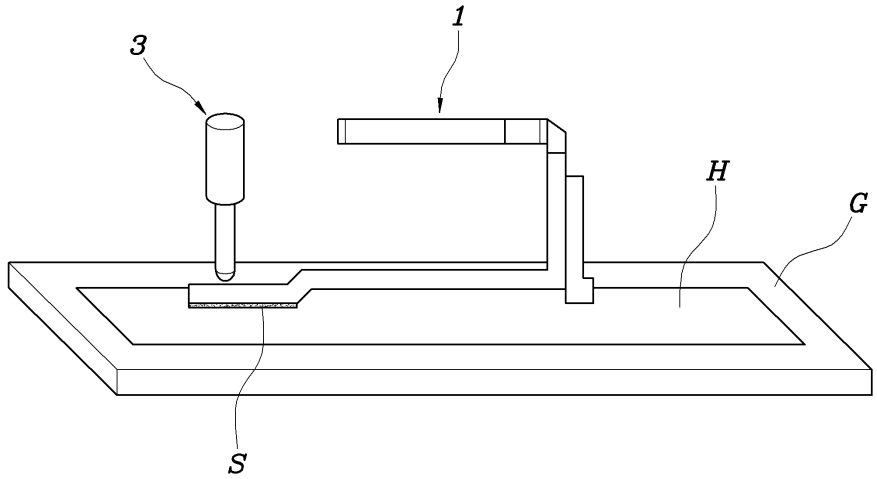
10 : 글래스	12 : 볼록부
14 : 오목부	20 : 단자
30 : 솔더	40 : 열선

도면

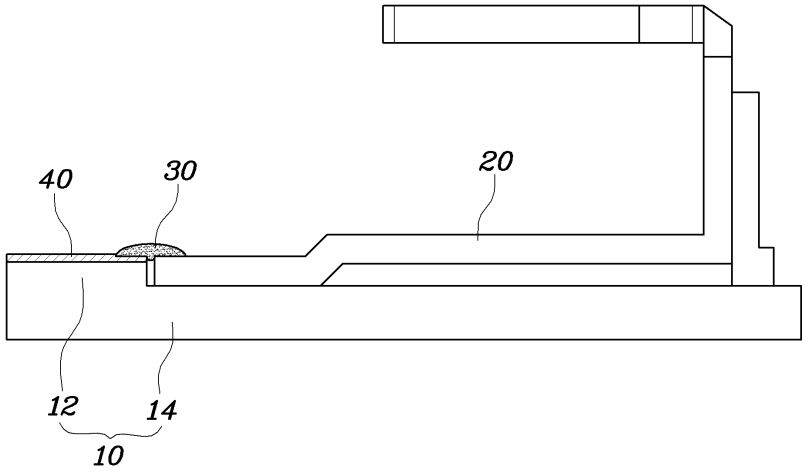
도면1



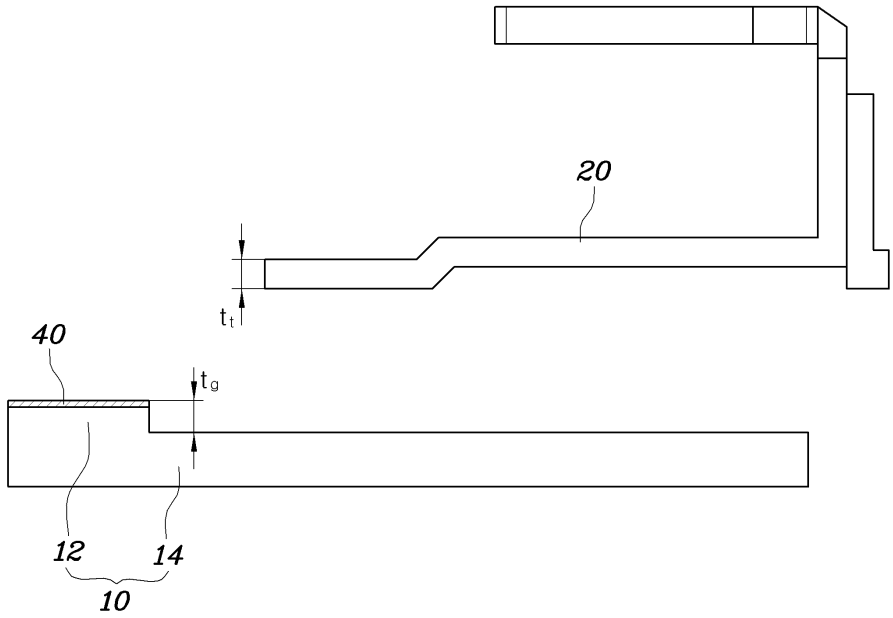
도면2



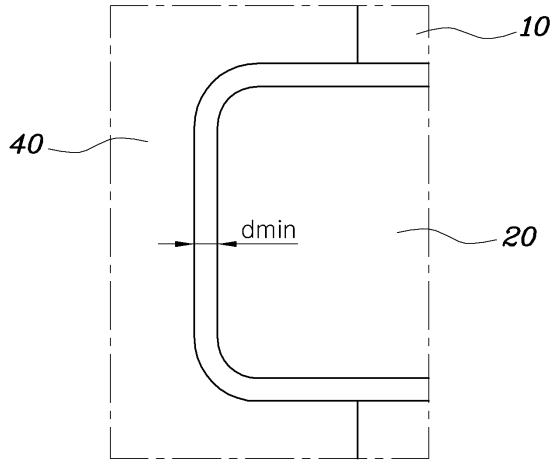
도면3



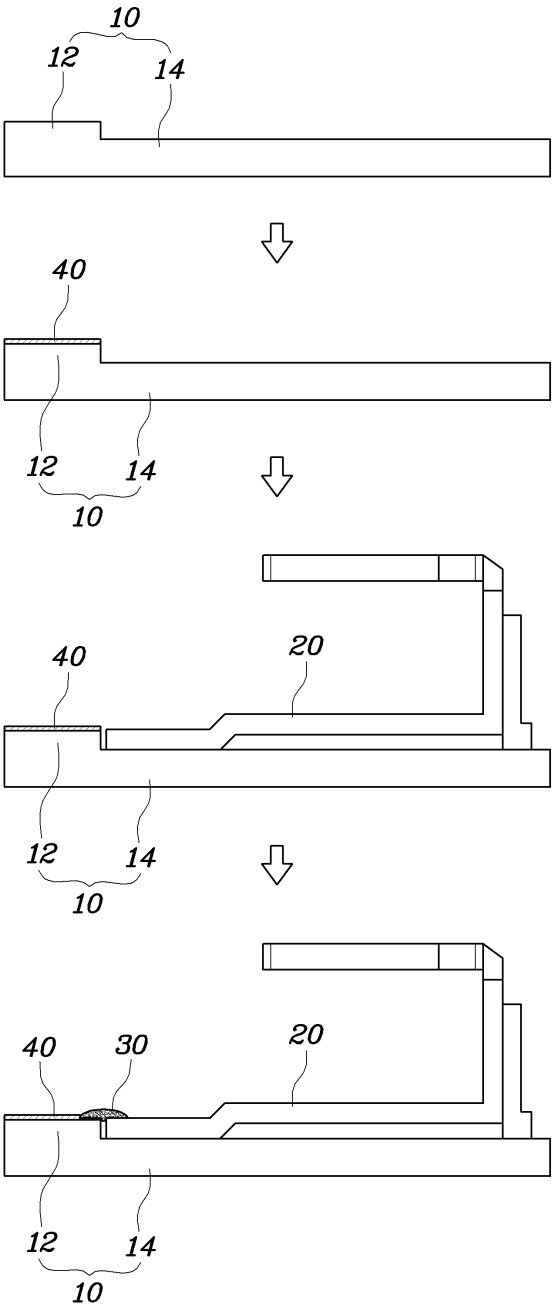
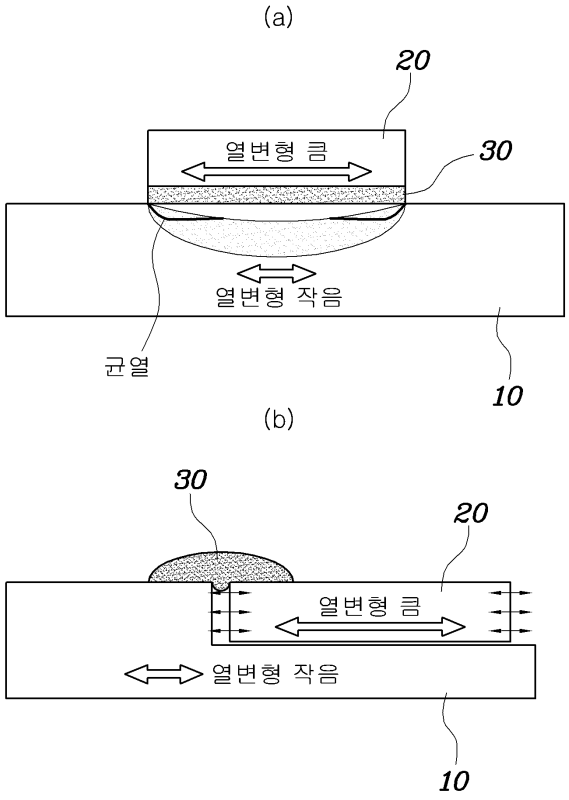
도면4



도면5



도면6



도면7