

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H01L 23/34

(45) 공고일자 1997년06월30일
(11) 공고번호 특1997-0010672
(24) 등록일자 1997년06월30일

(21) 출원번호	특1994-0005546	(65) 공개번호	특1995-0028072
(22) 출원일자	1994년03월19일	(43) 공개일자	1995년10월18일

(73) 특허권자 아남산업주식회사 황인길
서울특별시 성동구 화양동 151-22암코 일렉트로닉스, 아이엔씨, 로버트 씨. 마르스
(72) 발명자 미합중국 85282 아리조나 템페 빌딩 에이 200 에스. 루칼 로드 4450
로버트 씨. 마르스
(74) 대리인 미합중국 85260 아리조나 스코츠데일 노스 103 플레이스 12950
서만규

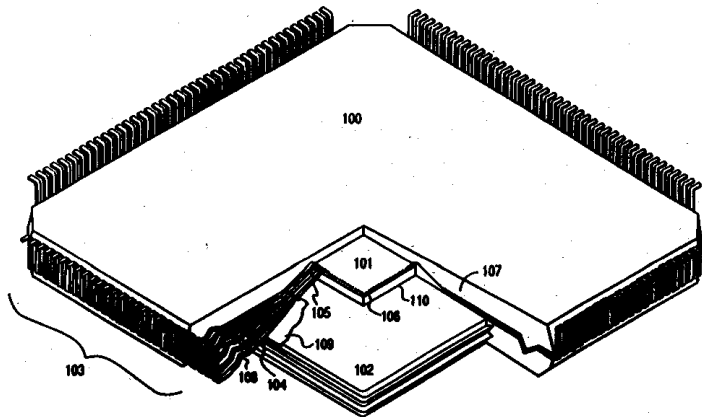
심사관 : 양희용 (책자공보 제5092호)

(54) 집적회로장치용 히트싱크를 구비한 플라스틱 몰드 패키지의 형성방법

요약

내용없음

대표도



명세서

[발명의 명칭]

집적회로장치용 히트싱크를 구비한 플라스틱 몰드 패키지의 형성방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 집적회로 패키지의 절개 사시도.

제2도는 본 발명의 일실시예에 따른 몰드 캐비티안에 배치된 집적회로 어셈블리의 단면도.

제3a도는 본 발명의 일실시예에 따른 응력경감부를 갖는 각각의 리드선의 부분 평면도.

제3b도는 본 발명의 다른 실시예에 따른 응력경감부를 갖는 각각의 리드선의 부분 평면도.

제3c도는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 응력경감부를 갖는 각각의 리드선의 부분 평면도.

제3d도는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 응력경감부를 갖는 각각의 리드선의 부분 평면도.

제3e도는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 응력경감부를 갖는 각각의 리드선의 부분 평면도.

제4a도는 본 발명의 일실시예에 따른 리드선들에 부착된 밀폐링을 갖는 히트싱크의 부분 수직 단면도.

제4b도는 본 발명의 다른 실시예에 따른 밀폐링을 갖는 히트싱크의 부분 수직 단면도.

제4c도는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 밀폐링을 갖는 히트싱크의 부분 수직 단면도.

제4d도는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 밀폐링을 갖는 히트싱크의 부분 수직 단면도.

제4e도는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 밀폐링을 갖는 히트싱크의 부분 수직 단면도.

제5도는 본 발명의 일실시예에 따른 처리된 표면을 갖는 히트싱크의 수직면도.

제6a도는 종래의 기술에 의한 반도체 다이, 리드프레임 다이, 마운팅패드 및 히트싱크간의 연결상태 단면도.

제6b도는 본 발명의 일실시예에 따른 반도체다이, 리드프레임 및 히트싱크간의 연결상태 단면도.

제7a도는 접착제 피막 유전테이프에 의해 리드선에 연결된 히트싱크의 단면도.

제7b도는 히트싱크와 리드선간에 발생할 수 있는 전기적 단락을 보여주는 제7a도의 연결상태 단면도.

제7c도는 본 발명에 따른 접착제 피막 유전테이프에 의해 리드선에 연결된 히트싱크의 단면도.

제8a-8c도는 본 발명의 일실시예에 따른 히트싱크상에 밀폐링을 형성하는 연속적인 단계를 나타낸 도면.

제8d-8f도는 본 발명의 일실시예에 따른 히트싱크상에 단턱을 형성하는 연속적인 단계를 나타낸 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : 패키지	101 : 반도체다이
102 : 히트싱크	103 : 리드프레임
104 : 리드선	105 : 접합선
106 : 다이접용패드	107: 밀봉제
108 : 응력감지부	109 : 전기절연물질
110 : 접착물	210 : 몰드캐비티
215 : 몰드	22, 223 : 몰드의 상하부 절반부
218 : 핀	104a : 구멍
250 : 집적회로어셈블리	230 : 채널
422 : 단턱	421a, 421b, 421c, 421d, 421e : 밀폐링
425a, 425b : 덤플	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 전자장치 패키징(packaging)에 관한 것으로, 특히 집적회로장치나 하이브리드 회로 또는 하나 이상의 집적회로칩을 포함하는 모듈(module)의 패키징에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 둘 이상의 패키지면(package side)들로부터 뺀 리드선을 구비하며, 노출된 외부표면에 히트싱크(heat sink)가 결합되는 패키지안의 플라스틱 밀봉 집적회로에 관한 것이다.

반도체 패키징의 초기 개발단계에서는 집적회로가 통상 금속캔(can), 또는 세라믹 리드(lid) 및 베이스(base) 사이에 패키징 되었다.

이들 두 패키징 물질들은 우수한 열적특성을 제공하였으나, 고가이며 많은 시간이 소요되는 패키징 기술을 필요로 하였다. 예를들어, 세라믹 패키지에서 두개의 세라믹 기판을 사용함에 따른 소요비용은 전체부품 제조비용중에서 많은 비율을 차지하였다.

반도체 제품의 부피가 커지면서 더욱 저렴한 패키지들이 개발되었다. 가장 주목할만한 것은 플라스틱 몰드패키지였다. 이 플라스틱 패키지는 큰 제조비 절감을 이루었지만, 금속 또는 세라믹에서 얻을 수 있는 효과적인 열적특성이 결여되었다. 집적회로의 처리속도와 밀도가 증가되면서 개선된 열적성능(즉, 개선된 방열성능)의 필요성도 더욱 중요해졌다. 이와 같은 필요성은, 패키지의 기계적인 디자인과 관련 어셈블리 공정때문에 패키지의 신뢰성을 해치지 않고 발생된 열을 방출시키기 위하여 패키지안에 금속 히트싱크를 포함시키는 동기가 되었다.

방열기능을 개선시키기 위한 여러가지 시도가 있어왔으며, 이중에 가장 보편적인 것은 패키지안에 히트싱크나 스프레더(spreeder)를 결합시키는 것이다. 미국특허 제4, 975, 761호에는 패키지 내부에 포함되는 여러가지 유형의 히트싱크들이 기재되어 있다. 그러나 이와같은 방법들은 더욱 새로운 집적회로 어셈블리들의 발생에 따라 요구되는 수준의 방열기능을 제공하지 못한다.

또한, 패키지의 외단부에 히트싱크의 표면을 접속시키고, 이에따라 많은 열저항(thermalresistance)의 감소를 이루기 위한 방법에 대한 연구가 있어왔다. 이와같은 시도들은 여러가지 제조상의 어려움 때문에 성공적이지 못했다.

이중 하나의 방법에 의하면, 히트싱크와 집적회로의 플라스틱 몰드 패키징이, 반도체 다이가 부착되는 히트싱크의 면이 몰드 캐비티(mold cavity)안쪽을 향하도록 집적회로 어셈블리를 몰드 캐비티안에서 패키징 되도록 배치함에 의해 이루어진다. 이 어셈블리는 몰드 캐비티 바깥쪽에서 리드프레임(lead frame) 어셈블리에 부착된 핀이나 클램핑 메카니즘(clamping mechanism)에 의해 고정된다. 히트싱크의 반대쪽면(외면)은 완성된 패키지안에서 노출된 상태로 유지된다. 몰드캐비티의 표면은 히트싱크의 외면과 접촉된다. 밀봉제(encapsulant)가 몰드 캐비티내로 주입되어 충전된다. 밀봉제가 냉각 및 응고될때 몰드 캐비티가 열려지고 완성된 패키지가 분리된다. 이 기술에는 여러가지 문제점들이 수반된다.

최근의 반도체 패키지 몰드설계 및 제조기술에 의하면, 히트싱크의 외면과 몰드 캐비티 사이에 충분한 밀

폐가 이루어지지 않는다. 결과적으로 밀봉공정중에 몰드 캐비티안에 높은 압력이 존재하게 되는 한편, 특정의 히트싱크들 사이에서의 부분적인 치수변화에 의해 히트 싱크의 표면과 몰드 캐비티가 서로 분리될 수 있다. 이와 같이 부적당한 밀폐로 인해 노출된 히트싱크 표면과상에서 밀봉제의 블리드나 플래쉬(flash)의 형성이 이루어질 수 있다. 블리드는 반투명 밀봉제의 바람직하지 않은 존재이며, 플래쉬는 블리드보다 더욱 두꺼워서 육안으로 볼 수 있는 밀봉제의 바람직하지 않은 존재를 의미한다.

이 문제점을 개선하기 위하여 밀봉공정중 히트싱크와 몰드 캐비티간의 밀폐도를 향상시키기 위한 특정성형기술이나 또는 밀봉공정후 고가의 수작업에 의한 플래쉬제거와 같은 방법들이 연구되었다. 이들 두 개선책들은 품질의 불일치와 생산량의 저하를 초래하게 된다.

하나의 방법에 의하면, 히트싱크의 표면을 진공상태로 만들어서 몰드 캐비티 표면에 대하여 히트싱크를 지지하게 된다. 그러나, 충분한 밀폐가 이루어지지 않거나 또는 히트싱크의 외부표면이 충분히 평평하지 않을 경우, 밀봉제가 진공 메카니즘쪽으로 흡인된다. 이 경우 진공시스템의 세척이 곤란하고 또한 고가로 되며, 블리드나 플래쉬가 히트싱크의 표면에 남게 된다.

다른 방법에 의하면, 압축공기로 동작되는 클램핑핀(clamping pin)들이 몰드 캐비티와 대면하는 히트싱크의 면에 접촉되어 몰드 캐비티의 인접한면에 대하여 이 몰드 캐비티와 대면하지 않는 히트싱크의 면에 힘을 가하게 된다. 그러나, 이 방법은 복잡한 핀 추출기술을 필요로 한다. 이 기술은, 핀이 제거되면서 핀과 접합선(bonding wire) 또는 내부 패키지 리드선간에 일어나는 간섭을 피하기 위하여, 그리고 히트싱크 표면의 손상을 피하거나 제거시핀의 부러짐을 방지하기 위하여 필요하다.

또다른 방법은 몰드 캐비티의 외부에 있는 리드프레임 부재들(리드프레임은 적어도 히트싱크 패들(paddle)의 일측에 부착되며, 이 패들의 타측은 몰드 캐비티의 밖으로 돌출되어 있음)상에 고정시키고, 이들 부재에 힘을 가하여 몰드 캐비티쪽으로 히트싱크를 밀도록 하는 것이다. 그러나, 이 방법은 패키지의 4면에 리드선이 있는 패키지에는 적용 불가능하다.

상기한 모든 기술들에 의하면 히트싱크의 노출면상에 여러가지의 밀봉제 블리드와 플래쉬를 발생시키게 된다. 이 원하지 않는 플라스틱은 다음의 처리동작 이전에 광범위하고 고가인 노출면의 세척을 필요로 한다. 이것은 또한 방열기능의 저하의 원인이 된다.

히트싱크와 함께 형성된 플라스틱 몰드 집적회로 패키지는 또다른 문제점을 갖는다. 트랜지스터 패키지 디자인에서의 히트싱크는 여러가지 오염물질이 패키지 외부의 소스(source)로부터 반도체다이의 표면으로, 특히 본딩패드로 이동하는 것이 가능하다고 알려져 있다. 오염물질은 충분한 밀폐가 이루어지지 못함에 따라 히트싱크와 몰드 플라스틱 사이의 접촉면을 따라 통과한다. 이와같은 패키지 내부로의 오염물질의 침투는 몰드 플라스틱을 히트싱크에 단단히 고정시키지 못하는데에 기인한다.

오염물질은 또한 리드프레임과 몰드플라스틱 사이의 접촉을 따라서도 이동하게 되며, 또한 몇몇 선행기술도 이와같은 문제점을 피력하고 있지만(즉, Lehner의 미국특허 제3, 564, 352호), 히트싱크를 구비한 몰드플라스틱내의 다이의 오염물질의 주요소스는 히트싱크와 몰드 플라스틱 사이의 접촉면에 발생하는 개방통로이다. 민감하지 않은 지난 세대의 집적회로에 대하여는 습식 모우트(moisture moat)의 사용과 같은 방법이 대체적으로 충분한 개선책이 되어 왔다. 그러나, 최근의 집적회로에 대하여는 이와같은 해결책들이 부적당하다.

다른 시도로서, 히트싱크의 측면상에 록킹탭(locking tap)을 결합시키는 것이 있다. 이와같은 록킹탭은 테스트 방식의 패키지(TO-220과 같은)와 같은 연관된 다른 문제점들을 방지하는데 적당하나, 최근의 집적회로가 민감한 습도를 방지하는데에는 부적당하다.

히트싱크와 함께 형성된 플라스틱 몰드 집적회로 패키지에서의 세번째 문제점은 반도체 다이, 리드프레임 및 히트싱크 사이의 연결에 관계된다. 통상 이들 연결은 제6a도에서와 같이 히트싱크와 반도체다이를 리드프레임 다이 마운팅 패들(leadframe die mounting paddle)의 대향면들에 고정시킴에 의해 이루어진다.

반도체다이에서 발생하는 열을 밖으로 전달할 수 있도록 열전도성 접착제가 히트싱크와 다이에 접촉된 패들 표면에 적용된다. 따라서, 열은 반도체 다이로부터 제1접착층을 통해 다이 마운팅 패들로 전달된다. 이다이 마운팅 패들로부터 열은 다시 제2접착층과 히트싱크, 그리고 나머지 벌크(bulk) 플라스틱 재질을 통해전달된다. 증가된 양이 열을 방출시키는데 있어서의 패키지의 한계성 때문에 열에 더욱 민감한 반도체 설계에 대하여 이 기술을 사용하는데에는 심각한 제한이 따른다.

개선된 열전도성을 갖는 물질의 사용을 통해 다이로부터 히트싱크로의 열흐름을 증강시키기 위한 시도가 있었지만 열이 히트싱크에 도달하기 전에 다이 마운팅 패들과 다른 접착층을 통해 흐르게 하는 동안 열적 병목현상이 발생하게 된다.

리드선과 히트싱크 사이의 연결은 또다른 문제점을 부여한다. 히트싱크와 리드선 사이의 접착제는 이들 사이의 쇼트현상을 방지하기 위하여 전기적 절연체이어야 한다. 만약, 이 접착제가 히트싱크와 리드선 사이의 공간에 완전히 채워지지 않을 경우, 히트싱크와 리드선 사이에 통전현상이 발생할 수 있다.

본 발명에 의하면, 열저항의 감소를 통해 크게 개선된 열 방출기능을 갖는 저렴한 플라스틱 밀봉 패키지 내의 집적회로 또는 하이브리드회로가 제공된다. 열저항의 감소는 첫째로 집적회로가 직접 부착될 수 있는 히트싱크를 제공함에 의해 이루어진다. 이와같은 직접적인 부착은 히트싱크와 집적회로 사이의 중간 열장벽(thermal barrier)을 제거시킨다. 히트싱크는 열을 패키지 밖으로 전달할 수 있도록 패키지 외부로 노출된 넓은 표면적(패키지의 외부 표면적에 상대적인)을 갖는다. 패키지 리드선들의 내부부분은 히트싱크에 부착 되며, 이에따라 리드선들이 열을 패키지 밖으로 전도하게 된다.

또한, 본 발명에 의하면 전술한 것과 같은 성형 플래쉬가 히트싱크상에 발생하지 않도록된 전자장치의 제조방법이 제공된다. 또한, 본 발명에 의하면 전술한 것과 같은 우수한 신뢰도를 갖는 집적회로가 제공된다. 이와같이 개선된 신뢰도는 플라스틱 밀봉제와 히트싱크 사이의 밀폐 길이를 증가시키기 위한 기술에 의해 얻어지는 개선된 습저항(moisture resistance)으로부터, 그리고 패키지 리드선과 히트싱크 부착영역의 리드선에서의 응력감소를 위한 기술에 의해 얻어지는 개선된 피로저항(fatigue resistance)으로부터

얻어진다.

본 발명에 의하면 개선된 집적화로 프로세스와 개선된 패키지 제조방법이 제공된다. 또한 이와같은 패키지와 함께 사용하기 위한 개선된 히트싱크가 제공된다.

본 발명의 일실시예에 있어서, 개선된 밀폐(또는 록킹)링(sealing ring)이 밀봉된 집적화로 패키지안에 포함된 히트싱크의 외주면에 형성된다. 개선된 밀폐링은 밀봉재와 히트싱크 사이에 개선된 밀폐를 이루기 위하여 히트싱크를 둘러싼 밀봉재와 맞물린다. 본 발명의 밀폐링은 또한 오염물질이 패키지 외부로부터 더욱 먼 거리를 이동하여 내부의 반도체 다이에 도달하도록 히트싱크와 주변의 밀봉재 사이에 더욱 긴 접촉면을 형성한다. 이와같이 밀봉재와 히트싱크 사이의 개선된 밀폐는 패키지 내부로의 오염물질의 이동을 감소시키는데 도움이 된다.

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 패키지 리드선들은 응력경감을 제공하도록 그 형태가 이루어진다. 응력경감은 리드선들이 성형 캐비티에 대하여 히트싱크를 지지하는 힘을 제공하도록 긴장될때인 몰드공정중에, 그리고 열적 사이클링(thermal cycling)에 의한 패키지 동작중에 리드선에 미치는 압력을 경감시킨다.

본 발명의 또다른 실시예에 있어서, 열전도성 접착제는 반도체 다이를 직접 히트싱크에 부착시키며, 절연 접착제는 리드선을 히트싱크면에 부착시킨다. 이와같은 다이와 히트싱크 사이의 직접적인 연결은 다이로부터 히트싱크로의 열전달을 증가시키게 된다.

리드선과 히트싱크 사이의 절연접착 연결은 리드선과 히트싱크사이의 개량된 접합을 이루어 히트싱크로부터 리드선들로 열이 전달될 수 있게 해 준다. 또다른 실시예에 있어서는, 절연 접착제는 리드선들의 히트싱크와의 단락을 방지하게 되는데, 이와같은 연락현상은 몰드 캐비티가 닫혀질때 리드선들이 당겨져서 조금 구부러질때 발생할 수 있다.

본 발명에 의한 패키지 제조방법에 의하면 성형중에 노출된 히트싱크표면과 몰드 캐비티사이에 더욱 빈틈없는 밀폐가 이루어진다.

이와같은 빈틈없는 밀폐로 인해 노출된 히트싱크 표면상에는 블리드 그리고/또는 플래쉬의 형성이 감소된다. 본 발명의 일실시예에 있어서, 히트싱크와 절연접착제의 결합두께가 몰드가 닫혀질때 몰드 캐비티의 해당 치수보다 크다. 몰드가 닫히게 되면 몰드 캐비티의 표면은 히트싱크의 노출면에 압력을 가하여 조금 안쪽으로 밀어주게 된다. 패키지 리드선들은 상기 미는 힘에 반작용하여 필요한 탄성력을 제공하도록 설계되며, 이에따라 히트싱크와 몰드 캐비티 사이에 충분한 밀폐가 이루어져서 밀봉재 박막이 노출된 히트싱크 표면에 형성되는 것을 방지하게 된다.

본 발명에 따른 방법에 있어서, 리드프레임은 몰드 캐비티의 외부면에 위치한 핀이나 블록(block)들에 의해 리드선들의 외단부 근처에서 지지된다. 몰드가 닫혀질때, 댐바(dam-bar)영역간에서 리드프레임의 양쪽이 고정된다. 몰드가 닫히는 동안 히트싱크가 몰드가 닫히는 방향과 평행인 방향으로 힘을 받는다. 히트싱크와 몰드 캐비티간의 치수적인 불일치로 인해 몰드가 완전히 닫혀지면 리드선들이 약간 구부러지게 되고, 이에 의해 리드선들에 장력이 생기게 된다. 리드선들에서의 응력경감은 히트싱크를 몰드 캐비티에 대하여 지지해 주도록 작용하는 탄성력을 제공하게 된다.

다음의 설명을 통해서 하나의 집적회로를 포함하는 패키지에 적용되는 본 발명의 특징들이 밝혀진다. 그러나, 본 발명은 다수의 집적회로를 포함하는 패키지에도 동일하게 적용할 수 있음을 알수 있다. 또한, 본 발명에 의한 패키지는 폴리머 라미네이트, 세라믹, 실리콘, 금속, 또는 이들 물질의 혼합물로 구성된 연결회로와 함께, 또는 연결회로 없이 구성될 수 있다.

제1도는 본 발명에 의한 집적회로 패키지(100)의 절개도이다. 반도체 다이(101)가 적당한 열전도성 접착물(110)에 의해 히트싱크(102)상에 설치된다. 리드프레임(103)은 히트싱크(102)의 둘레에 방사상으로 배열된 다수의 리드선(104)들을 포함한다. (제1도는 4면에 모두 리드선들이 있는 패키지를 도시하고 있지만, 본 발명은 또한 4면보다 적은면에 리드선들이 있는 패키지들에도 적용된다.) 리드프레임(103)은 전기절연물질(109)에 의해 히트싱크(102)에 부착된다. 리드선(104)은 제1도에서와 같이 위치한 응력감지부(108)를 구비한다.

접합선(105)들은 각 리드선(104)들의 내단부를 선택된 다이접속용 패드(106)에 연결한다.

밀봉재(107)는 히트싱크(102), 다이(101), 접합선(105)와 리드선(104)들의 안쪽부분을 둘러싸게된다.

제1도에서 볼 수 없으나, 다이(101)가 부착되지 않는 히트싱크(102)의 면은 밀봉재(107)의 외부로 노출된다.

제1도의 집적회로 패키지(100)는 다음에 설명하는 방식으로 형성된다. 리드프레임(103)은 절연접착물질(109)이 부착된 히트싱크(102)의 외주면에 부착된다. 집적회로를 포함하는 반도체다이(101)는 열전도성 접착물(110)과 함께 히트싱크(102)에 부착된다. 접합선(105)의 일단이 선택된 다이접속용 패드(106)에 접속된다. 이 접합선(105)의 타단은 리드선(104)의 내단부에 접속된다. 이 공정은 각각의 접합선(105)들에 대하여 반복 수행된다.

제2도는 몰드(215)의 캐비티(210)안에 위치한 집적회로 어셈블리(250)의 단면도를 나타낸다. 제1도에서 언급된 모든 구성부품들은 제2도에서도 같은 번호로 기재된다. (제2도에서 리드선(104)들은 히트싱크(102)의 양쪽으로만 도시되어 있지만, 실제로 리드선(104)들은 히트싱크(102)의 4면 모두에 부착될 수 있다. 또한 제2도에서 다이 접속용패드(106)는 도시되지 않고 있다.) 반도체다이(101)는 히트싱크(102)의 한면(212)에 부착된다. 이 히트싱크(102)의 반대면(213)은 몰드(215)의 하부 절반부(223)의 면(211)과 마주보게 된다. 리드선(104)들은 몰드 캐비티(210)의 바깥쪽으로 뻗어있게 된다. 리드프레임(103)의 선택 영역들(제1도)이 핀(218)들에 의해 지지된다. 몰드(215)가 닫혀질때 리드프레임(103)의 고정 영역(217)에서 이루어진다.

치수(225)[(히트싱크(102)와 전기절연물(109)의 결합두께)]는 몰드(215)의 하부절반부(223)의 치수(226)

보다 조금크게 만들어진다. 집적회로 어셈블리(250)가 몰드 캐비티(210)내에 위치될때, 히트싱크(102)의 표면(211)이 몰드(215)의 하부절반부(223)의 표면에 접촉된다. 따라서, 리드선(104)들이 몰드가 닫히기전에 표면(200)위로 조금 들어 올려지게 된다. 제2도에는 도시 목적상 이와같은 치수(225)(226)들의 차이와 표면(220)위로의 리드선(104)들의 들어올려짐이 과장되어 나타나 있다.

집적회로 어셈블리(250)가 몰드 캐비티(210)안에 위치된 후 몰드(215)의 두 절반부(222)(223)가 함께 모아진다. 이렇게 두 절반부(222)(223)가 함께 모아지면서, 몰드(215)의 닫힘이 완결되기 이전에 몰드(215)의 상부 절반부(222)가 표면(221)에서 리드선(104)들과 접촉된다. 리드선(104)들은 몰드(215)가 완전히 닫혀지면서 하부몰드 절반부(223)의 표면(220)에 대하여 아래쪽으로 힘을 받게 되나, 또한 리드프레임(103)내의 해당구멍(104a)을 통해 삽입되는 핀(218)들에 의해 정해진 위치에서 측면상으로 지지된다. 결과적으로, 리드선(104)들은 조금 구부러지고, 몰드(215)가 닫혀질때 리드선(104)들은 장력을 갖게 된다. 이 리드선(104)의 장력은 몰드면(211)에 대하여 히트싱크면(213)을 짚 눌러주게 되며, 이에 따라 히트싱크(21)과 몰드면(211) 사이에는 충분한 밀폐가 이루어진다.

몰드가 완전히 닫혀진 후에는 밀봉제(107)가 몰드 캐비티(210)안으로 가압공정(예를들어, 트래스퍼몰딩이나 주입몰딩)되어 몰드 캐비티(210)에 채워진다. 상부 게이팅(top side gating)으로 알려진, 밀봉제(107)의 전입방법의 하나가 제2도에 도시되어 있다. 갱포트(gang pot), 상면(top plane)게이팅 또는 하면(bottom)게이팅과 같은 다른 게이팅 방법들도 사용될 수 있다. 밀봉제(107)는 상부 몰드절반부(222)내의 채널(230)을 통해 몰드 캐비티(210)안으로 전입된다. 밀봉제(107)가 식어서 고형화될때 몰드(215)가 열리고 완성된 패키지(100)(제1도)가 분리된다. 완성된 패키지(100)로부터 뺄어있는 리드선(104)들의 단부들은 굽혀지는데, 예를들어 제1도에서와 같이 뺄어있는 접속핀들과 함께 4변형의 패키지를 형성하도록 굽혀지는것이 바람직하다.

전술한 바와같이 몰드(215)가 완전히 닫혀질때 장력이 각각 리드선(104)들에게 전해진다. 리드프레임(103)(제1도)안에서 전체 리드선(104)들에 의해 발생된 누적된 장력은 몰드면(211)에 대한 히트싱크(102)의 마주보는 면(213)에 미치게 된다. 이 정지력(static force)은 몰드캐비티(210)로의 밀봉제(107)의 흐름에 의해 발생되어 히트싱크면(213)을 몰드면(211)으로부터 분리시키는 경향이 있는 동력(dynamic force)을 견디기에 충분하다. 이 누적된 장력은 히트싱크(102)와 접촉물(109)의 결합체와 몰드캐비티(210)사의 치수차이에 의해 야기되어 히트싱크(102)의 면(213)과 몰드(215)의 하부절반부(223)의 면(211)사이를 분리시키는 원인이 되는, 히트싱크면(213)과 몰드면(211) 사이에는 항상 충분한 밀폐가 이루어진다. 히트싱크(102)의 표면(213)상의 밀봉제 플래쉬는 히트싱크면(213)을 몰드면(211)에 밀어주는 패키지 리드선(104)들의 탄성력에 의해 형성되는 개선된 밀폐기능에 의해 제거된다.

제3a도에는 리드선(104)의 지그재그형이 응력경감부(108)의 일 실시예가 도시되어 있다. 이 응력경감부(108)는 6개의 각($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3$)을 포함한다. 리드선(104)에서의 3개의 절곡부에서는 각각 한쌍의 각(즉, α_1, β_1)이 형성된다. 본 명세서에서 내각(inner angle)은 180° 보다 작은 각(즉, 모든 α 각들)을 나타내며, 외각(outet angle)은 180° 보다 큰 각(즉, 모든 β 각들)을 나타낸다. 이 응력경감부(108)는 몇가지 잇점을 갖는다.

첫째, 지그재그부는 오염물질이 리드선(104)과 밀봉제(107) 사이의 접촉면을 따라 이동하는 경로의 길이를 증가시킴으로서 반도체다이(101)의 오염을 감소시킨다. 둘째, 지그재그부는 리드선(10)에 미치는 탄성 압축장력을 경감시킨다. 장력이 리드선(104)상에 발생될때 응력경감부(108)가 이 응력을 경감시키는 스프링으로 작용하여 리드선(104)에 금이 가거나 파손되는 것 또는 리드선-히트싱크부착물의 보존상태에 악영향을 끼치는 것을 방지하게 된다. 압축력이 작용하는 경우에는 이 응력경감부(108)가 리드선(104)의 구부러짐을 방지하는 방식으로 동작한다.

특히, 리드선(104)에서의 응력의 발생은 제3a도에서와 같이 응력경감부(108)의 특정부분에 집중된 힘을 받게 만든다. 제3b도는 본 발명의 다른 실시예에 따른 리드선(104)의 응력 경감부(108)의 평면도이다. 이 실시예에 있어서, 리드선(104)의 절곡부의 내각의 꼭지점을 원형처리(rounding)함에 의해 추가적인 응력 경감을 이루게 된다. 이 원형처리는 리드선(104)의 각 뾰족한 꼭지점부근에서 형성되는 응력집중을 완화시킨다.

제3c도는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 리드선(104)의 응력경감부(108)의 평면도이다. 이 실시예에서는 모든 각, 즉 내각과 외각의 꼭지점을 원형처리함에 의해 응력경감이 이루어진다. 다시 언급하지만, 원형처리는 뾰족한 각에서의 응력집중을 완화시키게 된다.

제3d 및 3e도는 본 발명에 따른 응력경감부(108)의 다른 실시예들을 나타낸다. 이들 각 실시예들은 리드선(104)의 절곡부의 내각 또는 외각의 원형처리가 이루어지지 않은 상태로 도시되어 있다. 그러나, 이들 각 실시예들도 제3b 및 3c도에서와 같이 내각 또는 외각, 또는 이들 두각에 원형처리가 이루어지도록 형성될 수 있음은 물론이다.

제4a도는 개선된 밀폐링(421a)을 구비한 히트싱크(102)의 수직 단면도이다. 이 밀폐링(421a)은 제4a도(또한 제1도)에서와 같이 히트싱크(102)의 외주면 주위에 연속되게 형성된다. 또한, 단턱(424)의 접촉부에서 히트싱크(102)의 외주면 주위에 연속되게 형성된다.

본 발명의 실시예에 있어서, 밀폐링(421a)은 제8a-8c도에서와 같이 절삭에 의해 형성된다. 절삭기구(850a)(850b)들이 각 면(212)(213)들의 단부로부터 소정거리를 두고 히트싱크면(212)(213)들을 절삭한다. 이 절삭기구(850a)(850b)들은 히트싱크(102)로부터 절삭된 부분을 제거하지 않고, 히트싱크면(424)으로부터 멀리 떨어진 히트싱크(102)의 중앙으로 밀어준다. 제8b도에서 보는 바와같이, 이와같은 절삭동작에 의해 히트싱크(102)의 외주면 주위는 날개(winged) 또는 열쇠(keyed)형태를 갖게 된다. 이 부분이 밀폐링(421a)을 구성한 절삭동작이 이루어지면서 제4a도에서 빗금으로 나타낸 바와같이 원하지 않은 부산물로서 만곡된 코너(curved corner)(422a)가 남게 된다. 이 만곡된 단부에 대한 손상결과를 교정하기 위하여(아래에 상세히 언급됨), 히트싱크(102)에 2차적인 작업이 수행된다. 제8d-8f도에서와 같이 만곡코너(422a)가 바람직하게는 압형기구(85)에 의해 눌러져서 직각의 단턱(422)을 형성하게 된다. 연마 또는 식각(etching)과 같은 다른 적절한 기술들도 상기의 만곡코너(422a)를 직각으로 단턱으로 만드는데 사용될 수

있다.

본 발명의 다른 실시예에서는, 전술한 바와 다른 방법으로 형성된 밀페링(421a)을 구비할 수 있다. 예를 들어 본 발명의 밀페링(421a)은 연마, 식각, 캐스팅(casting), 펀칭, 레이저 절삭 또는 다른 적당한 기술에 의해 형성될 수 있다. 또한, 상기 밀페링은 날개형성과는 다른 형상을 가질 수도 있다. 제4b-4d도에는 본 발명에 따른 밀페링의 다른 가능한 형상들이 도시되어 있다. 제4b도에는 T형 단면을 갖는 밀페링(421b)이 도시되어 있다.

제4c도에는 밀페링(421c)의 어느 한쪽에 형성된 딴플(dimple)(425c)(425b)들을 구비한 직사각형의 단면을 갖는 밀페링(421c)의 어느 한쪽에만 형성될 수도 있다. 제4d도에는 밀페링(421d)을 관통하는 구멍(426)들을 구비한 직사각형의 단면을 갖는 밀페링(421d)이 도시되어 있다. 본 발명의 또다른 실시예에 있어서는, 제4e도에서와 같이 히트싱크(102)내의 만입부(indentation)가 밀페링(421e)을 형성한다. 이들 다른 실시예들은 날개형상의 밀페링(421a)을 포함하는 실시예와 유사하며, 이들은 모두 밀페링과 밀봉재(107) 사이에 충분한 밀폐를 제공하여 패키지(100)내부로의 오염물질의 이동을 감소시킨다. 이와같은 잇점들은 아래에 더욱 상세히 기재되어 있다.

여러가지 형상의 밀페링, 즉, 밀페링(21a)은 두가지 유익한 효과를 제공한다. 첫째, 이들 형상은 밀페링과 몰드밀봉재(107) 사이에 양호한 압축 밀폐상태를 형성하게 된다. 이러한 압축 밀폐가능은 밀봉재(107)와 히트싱크(102) 사이에 부적당한 접합이 형성되기 때문에 필요하다. 밀봉재(107)와 히트싱크(102) 사이에 양호한 압축밀폐가 이루어지지 않을 경우, 습기가 패키지(100) 내부로 유입되어 내면을 팽창시켜서 밀봉재(107)로부터 떨어지게 된다. 밀봉재(107)의 고형화중에 이 밀봉재(107)가 수축되어 밀페링을 조여 주면서 양호한 압축밀폐가 이루어지게 된다. 본 발명의 밀페링이 없이는 밀봉재(107)의 압축력이 히트싱크(102)에 대하여 패키지 신뢰도의 요구조건에 부합되지 못하는 취약한 밀폐가 이루어지게 된다.

둘째, 본 발명의 밀페링, 즉 밀페링(421a)은 반도체다이(101)영역으로의 오염물질의 이동을 감소시키게 된다. 이것은 두가지 방식으로 발생하게 된다. 첫째 본 발명에 따른 밀페링의 몇몇 실시예들, 특히 밀페링들(421a)(421b)(421c)에 있어서, 히트싱크(102)와 밀봉재(107) 사이에는 밀페링이 없을 경우보다 더욱 긴 접촉면을 형성하게 된다. 이것은 히트싱크(102)와 밀봉재(107) 사이의 경로를 따라 패키지의 외부로부터 이동되어 다이로 유입되는 오염물질들이 패키지(100)의 내부에 도달하기 위하여 이동하여야 하는 경로가 더욱 길어진다는 것을 의미한다. 둘째, 본 발명에 따른 밀페링의 모든 실시예들에 있어서 히트싱크(102)와 밀봉재(107)사이에 형성된 개선된 압축밀폐로 인해 오염물질이 패키지(100)의 내부로 유입될 수 있는 히트싱크(102)와 밀봉재(107)간의 간격을 축소시킨다.

함몰된 단턱(422)역시 두가지 잇점을 제공한다. 첫째, 이 단턱(422)의 직사각형의 경로는 이 단턱(422)이 없이 형성된 밀페링에 존재하는 만곡코너(422a)보다 길다. 밀페링과 함께 히트싱크(102)와 밀봉재(107)사이의 접촉부상의 이와같은 추가적인 경로는 외부의 오염물질이 접촉부의 경로를 통해 패키지(100)의 내부로 들어가는 것을 방지하도록 동작한다.

둘째, 상기 단턱(422)의 형성에 의해 성형공정중 몰드면(211)에 대한 히트싱크(102)의 완전한 결합을 가능하게 하는 몰드-히트싱크 접촉부상에 정밀하게 설정된 밀폐영역을 제공하게 되고, 이에 의해 히트싱크(102)의 노출면(213)상에서의 밀봉재의 플래쉬나 블리드를 방지하게 된다. 또한, 단턱(422)이 형성되지 않을 때 존재하게 되는 만곡코너(422a)는 패키지(100)가 완성된 후에 히트싱크(102)와 밀봉재(107)사이의 접촉면상에서 고형화된 밀봉재(107)가 벗겨질 가능성을 높이게 된다.

제5도에는 본 발명의 또다른 실시예가 도시되어 있다. 히트싱크(102)의 표면(24)이 식각, 모래분사(sandblasting), 거친 플레이팅, 흑산화(black oxide) 또는 다른 방법에 의해 거칠게 처리된다. 이와같은 거친처리에 의하여 표면(424)은 밀봉재(107)와 히트싱크(102) 사이에 더욱 양호한 접합을 이루어지게 된다.

또한, 처리면(424)은 히트싱크(102)와 밀봉재(107) 사이에 더욱 긴 접촉면을 제공하게 되어 패키지(100) 내부로의 오염물질의 유입을 감소시키는데 도움이 된다. 제5도에는 나타나 있지 않지만 리드선(104)(제4a도)들도 또한 이와같은 잇점을 위해 같은 방법으로 거칠게 처리될 수 있다.

제6도는 종래기술에 의해 반도체다이(601), 리드프레임다이 마운팅패드들(615) 및 히트싱크(602) 사이의 일련의 연결상태를 보인 단면도이다. 반도체다이(601)과 히트싱크(602)는 리드프레임다이 마운팅패드들(615)의 양쪽면상에 설치된다. 열전도성 접착물(609)(610)이 각각 히트싱크(602)와 다이(601)와 접촉되는 패들(615)의 표면상에 적용된다. 반도체다이(601)로부터 발생된 열은 제1접착층(610)을 통해 다이 마운팅패드들(615)로 전달된다. 이 다이 마운팅패드들(615)로부터 열은 다이 마운팅 패들지지용 비임(beam)(604)을 통하여, 또는 제2접착층(609)과 히트싱크(602)를 통해 패키지내의 집적화로부터 빠져나가게 된다. 이 형상은 히트싱크(602)나 다이 마운팅 패들 지지용 비임(604)으로 충분한 열을 전달하기 위한 다이 마운팅패드들(615)의 무능력 때문에, 그리고 히트싱크(602)의 노출면의 결여로 인해 불충분한 열전달을 이루게 된다.

제6b도는 본 발명의 일 실시예에 따라 반도체다이(101), 리드선(104) 및 히트싱크(102) 사이의 일련의 연결상태를 보인 단면도이다. 열전도성 접착물(110)이 반도체다이(101)를 직접 히트싱크(102)에 부착시키며, 절연접착물질(109)이 리드선(104)들을 히트싱크(102)에 부착시키게 된다. 다이(101)와 히트싱크(102)간의 이와같은 직접적인 연결(제6도의 종래의 연결과 비교하여)은 다이(101)로부터 히트싱크(102)로의 증가된 열 전달을 가능하게 한다.

그후에, 열은 패키지(100)의 외부로 노출된 히트싱크(102)의 면을 통해 패키지(100)(제1도)의 외부로 전달된다. 이와같은 노출면은 플라스틱 밀봉재(107)(제1도)가 히트싱크면을 덮어서 이 밀봉재(107)가 추가적인 열장벽으로 작용할때에 비하여 패키지(100)로부터의 더욱 큰 열전달을 가능하게 한다. 또한, 다이(101)로부터 리드선(104)들로의 더욱 큰 열전달은 리드선(104)들을 히트싱크(102)에 접합시킴에 의하여 발생하게 된다.

제7a-7c도에는 본 발명의 또다른 특징이 나타나 있다. 제7a도는 접착 피막된 절연테이프(109)에 의해 리

드선(104)에 연결된 히트싱크(102)의 단면도를 보인 것이다. 제7b도에서 보는 바와 같이 히트싱크(102)나 리드선(104)의 외단부에 힘이 가해질 경우 리드선(104)과 히트싱크(102) 사이에 바람직하지 않은 전기적인 단락현상이 발생할 수 있다. 또한, 이와같은 전기적인 단락의 가능성은 히트싱크(102)와 접촉물(109)에 대한 특정 리드선(104)들의 위치변화를 가능하게 하는 제조공차에 의해 더욱 악화될 수 있다.

제7c도는 본 발명의 일 실시예에 따라 만들어진 제7a 및 7b도의 연결상태를 나타낸다. 제7c도에서 절연 접착물(109)이 리드선(104)의 내단부(733)와 히트싱크(102)의 면(732)의 외주면 사이에 부착된다. 이 접착물(109)은 몰드가 닫혀질때 리드선(104)과 히트싱크(102)가 구부러질때에도 이들간에 전기적인 절연이 유지되기에 충분한 거리만큼 리드선(104)의 내단부(733)를 넘어서, 그리고 히트싱크(102)의 외주면부를 넘어서 뻗어있게 된다. 절연테이프(109)의 더욱 큰 영역은 또한 히트싱크(102)와 리드선(104) 사이의 힘의 전달로부터 야기되는 테이프(109)에서 응력을 감소시키게 되는데, 이 힘은 더욱 큰 영역을 통해 분산된 본 발명의 여러가지 실시예들이 기술되었으며, 이들 기술내용들은 예시적인 것이며 제한적인 것이 아니다. 따라서, 해당 기술분야의 기술자가 다음에 설정되는 청구의 범위로부터 벗어나지 않는 상태에서 본 발명의 임의의 변경을 적용할 수 있음은 명백하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

반도체다이, 이 다이의 제1면상에 형성된 다수의 전기전도성 접합패드를 구비한 집적회로, 그 제1면에 상기 다이의 제2면이 부착된 히트싱크, 이 히트싱크로부터 바깥쪽으로 뻗어있도록 각각의 내단부가 절연 접착물과 함께 상기 히트싱크의 상기 제1면에 부착된 다수의 전기전도성 리드선들, 그리고 각각 상기 리드선을 상기 다이의 상기 접합패드에 연결하는 다수의 접합선들로 구성되는 어셈블리를 밀봉제안에 밀봉시키는 방법에 있어서, 상기 히트싱크와 절연접착물의 결합두께가 몰드 캐비티의 해당영역의 깊이보다 크도록 상기 몰드캐비티안에 상기 어셈블리를 배치하는 단계; 상기 리드프레임의 바깥쪽 부분이 상기 몰드 캐비티의 외부에 있도록 설정하는 단계; 상기 리드선들이 상기 히트싱크의 상기 제1면의 반대위치에 있는 상기 히트싱크의 제2면을 상기 몰드캐비티의 해당면에 대하여 고정시키는 힘을 가하도록 상기 몰드 캐비티를 닫는 단계; 그리고 상기 힘이 상기 히트싱크에 전해지는 상태에서 상기 밀봉제를 상기 몰드 캐비티로 전달하여, 상기 히트싱크의 제2면과 상기 몰드 캐비티의 해당면 사이에 상기 밀봉제가 침투되는 것을 방지하도록 이들 두면 사이에 확실한 밀폐가 이루어지도록 하는 단계로 이루어진, 어셈블리를 밀봉제안에 밀봉시키는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 적어도 하나의 리드선에 상기 히트싱크의 상기 제1면에 평행인 평면상에서 적어도 하나의 절곡부가 형성되며, 이 절곡부가 상기 몰드 캐비티안의 리드선 부분에 위치하도록 된 어셈블리를 밀봉제안에 밀봉시키는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 리드선의 각 절곡부가 180° 보다 작은 내각과 180° 보다 큰 외각을 가지며, 상기 내각의 정점이 원형처리되도록 된, 어셈블리를 밀봉제안에 밀봉시키는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 외각의 정점이 원형처리되도록 된 어셈블리를 밀봉제안에 밀봉시키는 방법.

청구항 5

반도체다이, 이 다이의 제1면상에 형성된 다수의 전기전도성 접합패드를 구비한 집적회로, 히트싱크의 제1면에 상기 다이의 제2면, 그 일부분이 상기 히트싱크의 외주면을 넘어서 뻗어있도록 상기 히트싱크의 상기 제1면에 부착된 접착절연물의 제1면, 상기 히트싱크로부터 바깥쪽으로 뻗어있도록 각각의 내단부가 상기 절연물과 함께 상기 히트싱크의 상기 제1면에 부착된 다수의 전기전도성 리드선들, 각 리드선의 내단부를 넘어서 뻗어있는 상기 절연물의 일부분, 그리고 상기 리드선을 상기 다이의 상기 접합패드에 연결하는 다수의 접합선들로 구성된 어셈블리를 밀봉제안에 밀봉시키는 방법에 있어서, 몰드캐비티안에 상기 어셈블리를 배치하는 단계; 상기 각 리드선의 외단부가 상기 몰드 캐비티의 바깥쪽에 있도록 설정하는 단계; 상기 리드선들이 상기 히트싱크의 상기 제1면의 반대위치에 있는 상기 히트싱크의 제2면을 상기 몰드캐비티의 해당면에 대하여 고정시키는 힘을 가하도록 상기 몰드캐비티를 닫는 단계; 그리고 상기 힘이 상기 히트싱크에 가해지는 상태에서 상기 밀봉제를 상기 몰드캐비티로 전달하여, 상기 히트싱크의 제2면과 상기 몰드캐비티의 해당면 사이에 상기 밀봉제가 침투되는 것을 방지하도록 이들 두면 사이에 확실한 밀폐가 이루어지도록 하는 단계로 이루어진, 어셈블리를 밀봉제안에 밀봉시키는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 적어도 하나의 리드선에 상기 히트싱크의 상기 제1면에 평행인 평면상에서 적어도 하나의 절곡부가 형성되며, 이 절곡부가 상기 몰드 캐비티안의 리드선 부분에 위치하도록 된 어셈블리를 밀봉제안에 밀봉시키는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 리드선의 각 절곡부가 180° 보다 작은 내각과 180° 보다 큰 외각을 가지며, 상기 각 내각의 정점이 원형처리되도록 된, 어셈블리를 밀봉제안에 밀봉시키는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 외각의 정점이 원형처리되도록 된 어셈블리를 밀봉제안에 밀봉시키는 방법.

청구항 9

제1면과 이 제1면의 반대위치에 있는 제2면을 구비한 히트싱크상에 밀폐링을 형성하는 방법에 있어서, 상기 히트싱크의 외주면으로부터의 소정거리에서 상기 히트싱크의 상기 제1 및 제2면중 한면 또는 두면상에 소정의 깊이까지 절삭하고, 이에따라 하나의 단부표면상에 상기 밀폐링을 형성하기 위하여 상기 히트싱크의 일부분을 나머지 부분으로부터 부분적으로 분리하는 단계로 이루어진, 밀폐링 형성방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 절삭에 의해 변형된 상기 히트싱크의 제1 및 제2면중 한면에 단턱을 형성하는 단계가 추가로 구비되어, 상기 단턱이 상기 단부표면으로부터의 소정거리에서 상기 히트싱크와 상기 밀폐링 사이의 접촉면의 깊이보다 작은 깊이만큼 형성되도록 된 밀폐링 형성방법.

청구항 11

제1평면과 이 제2평면에 수직인 제2평면을 가지며 이 제1 및 제2평면의 교차점상에 설정된 단부 또는 그 근처에서 원형처리 또는 그 이상의 단턱면들이 상기 제1 및 제2평면 사이에 형성되도록 상기 단부또는 그 부근에서 상기 히트싱크를 정형하는 단계로 이루어진 히트싱크 형성방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 정형단계가 상기 단부로부터의 소정거리에서 소정깊이 만큼 상기 제1 및 제2 평면중 한면을 스탬핑하도록 구성된 히트싱크 형성방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 정형단계가 상기 단부가 위치 또는 그 부근에서 상기 히트싱크를 식각 처리하도록 구성된 히트싱크 형성방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 정형단계가 상기 단부의 위치 또는 그 부근에서 직사각형의 단턱을 형성하도록 구성되며, 상기 단턱이 상기 히트싱크의 제1면에 수직인 제1단턱면과 상기 히트싱크의 제2면에 수직이고 상기 제1단턱면에 수직인 제2면으로 구성된 히트싱크 형성방법.

청구항 15

밀폐물이 히트싱크면에 수직인 평면상에서 상기 히트싱크면으로부터의 제1거리에서 이 제1거리보다 큰 상기 히트싱크면으로부터의 제2거리에서의 폭보다 작은폭을 갖는 단면형상을 갖도록, 상기 히트싱크면 내에 또는 상에 상기 밀폐물을 형성하는 단계로 이루어진 히트싱크 형성방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 밀폐물이 밀폐링 히트싱크 형성방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 밀폐링이 날개형상의 단면을 갖도록 된 히트싱크 형성방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 밀폐링 형성단계가, 상기 히트싱크면에 수직인 각면 상에서 직사각형의 단면을 갖는 밀폐링을 형성하고, 그후에 상기 히트싱크면에 수직인 밀폐링면에 만입부를 형성하도록 구성된 히트싱크 형성방법.

청구항 19

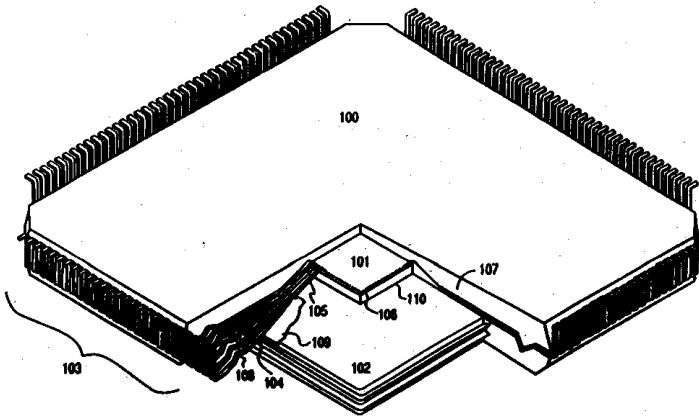
제16항에 있어서, 상기 밀폐링 형성단계가, 상기 히트싱크면에 수직면 각 면상에서 직사각형의 단면을 갖는 밀폐링을 형성하고, 그후에 상기 히트싱크면상에 수직인 제1면으로 부터 상기 제1면의 반대위치에 있는 제2면까지 뻗어있는 상기 밀폐링에 구멍을 형성하도록 구성된 히트싱크 형성방법.

청구항 20

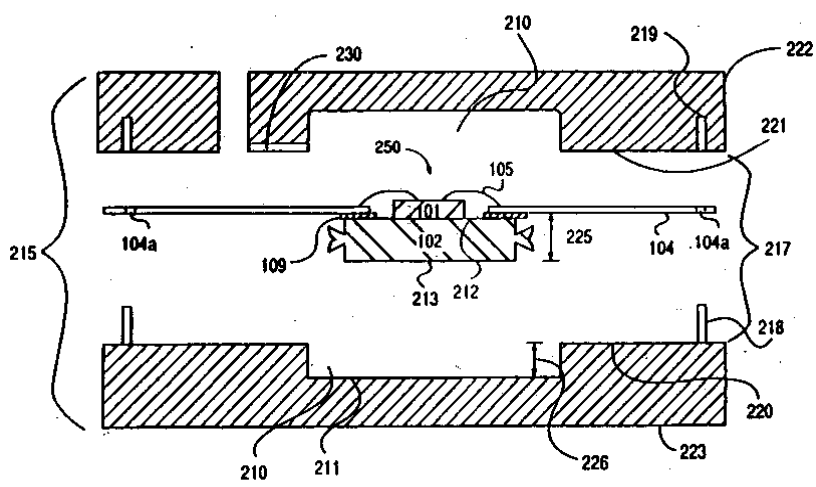
제15항에 있어서, 상기 밀폐물이 밀폐 만입부인 히트싱크 형성방법.

도면

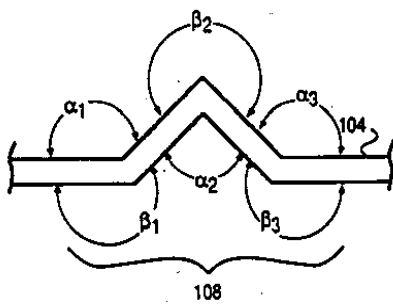
도면1



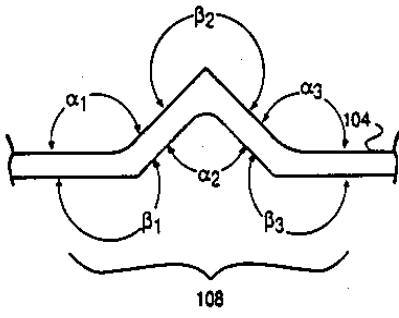
도면2



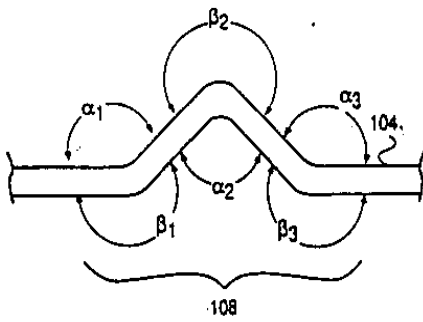
도면 3a



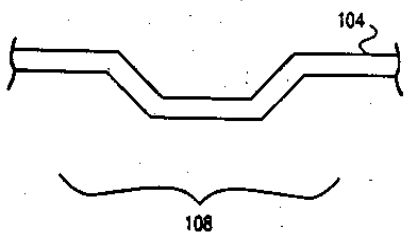
도면3b



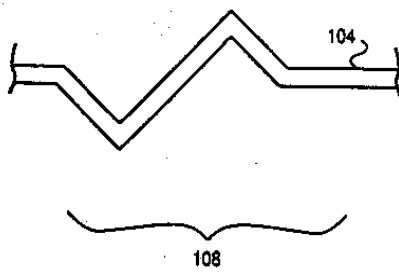
도면3c



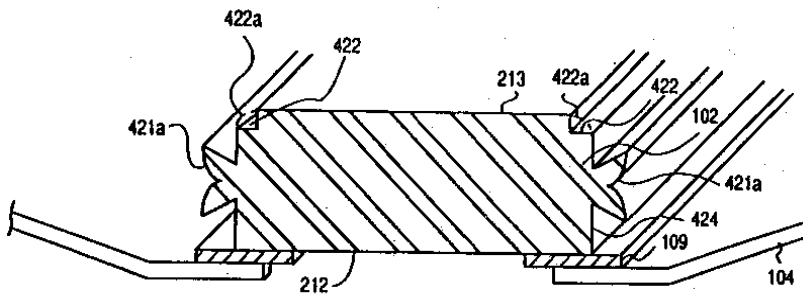
도면3d



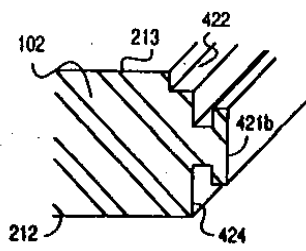
도면3e



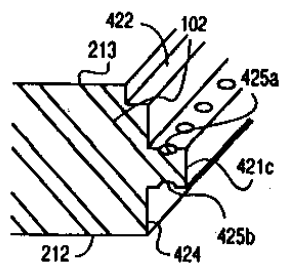
도면4a



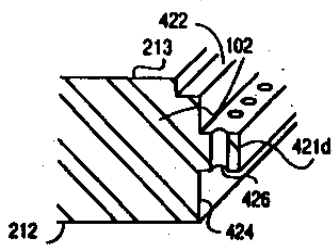
도면4b



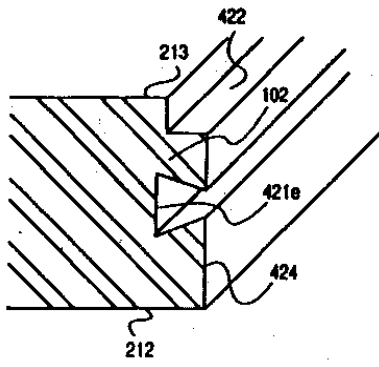
도면4c



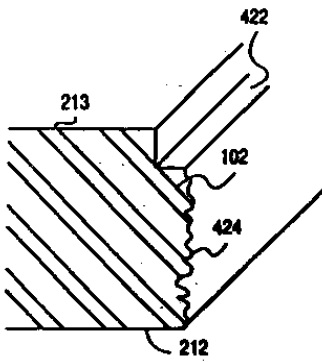
도면4d



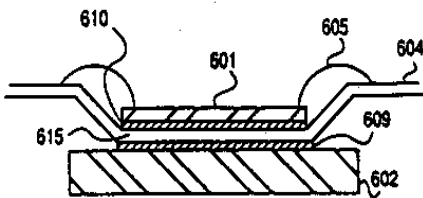
도면4e



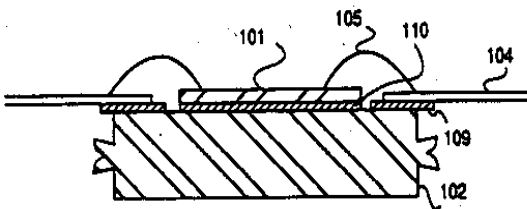
도면5



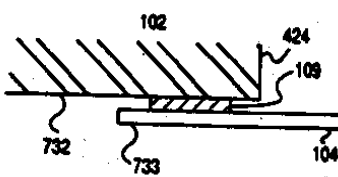
도면6a



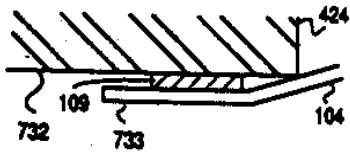
도면6b



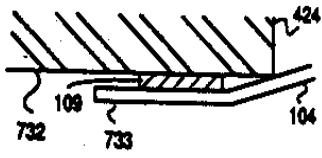
도면7a



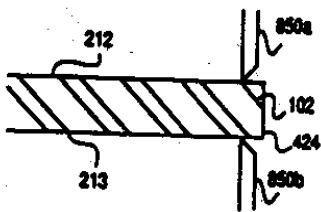
도면7b



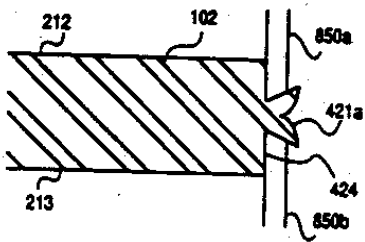
도면7c



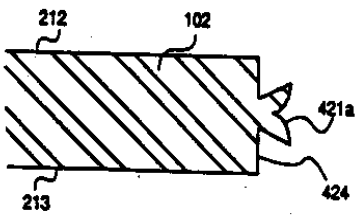
도면8a



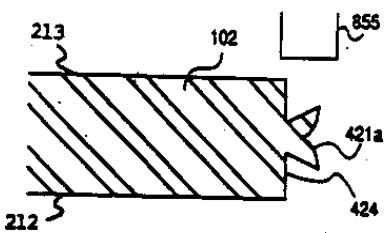
도면8b



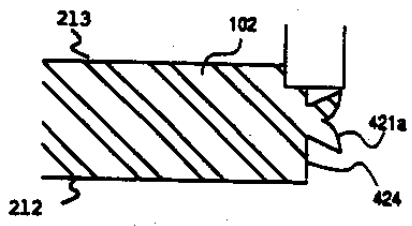
도면8c



도면8d



도면8e



도면8f

