



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월26일  
(11) 등록번호 10-2711424  
(24) 등록일자 2024년09월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 25/065 (2023.01) H01L 23/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H01L 25/0657 (2023.08)  
H01L 24/32 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7029577
- (22) 출원일자(국제) 2019년04월25일  
심사청구일자 2021년11월02일
- (85) 번역문제출일자 2021년09월14일
- (65) 공개번호 10-2021-0145737
- (43) 공개일자 2021년12월02일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2019/017713
- (87) 국제공개번호 WO 2020/217404  
국제공개일자 2020년10월29일
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2006005333 A\*  
JP2013127014 A\*  
US07859119 B1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
가부시끼가이샤 레조낙  
일본국 도쿄도 미나토쿠 히가시신바시 1초메 9방 1고
- (72) 발명자  
하시모토 신타로  
일본 100-6606 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 9-2 쇼와덴코머티리얼즈가부시끼가이샤 나이  
다니구치 고우헤이  
일본 100-6606 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 9-2 쇼와덴코머티리얼즈가부시끼가이샤 나이  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 4 항

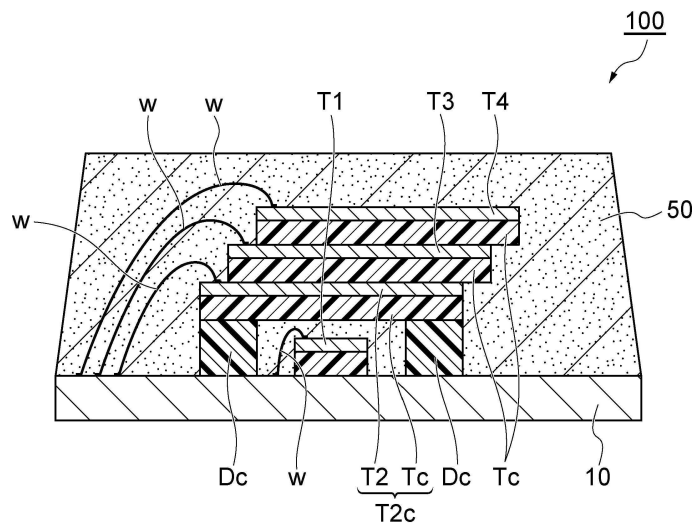
심사관 : 유재민

(54) 발명의 명칭 돌덴 구조를 갖는 반도체 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

돌덴 구조를 갖는 반도체 장치로서, 기판과, 기판 상에 배치된 제1 칩과, 기판 상이며 제1 칩의 주위에 배치된 복수의 지지편과, 복수의 지지편에 의하여 지지되고 또한 제1 칩을 덮도록 배치된 접착제편 부착 칩을 포함하며, 접착제편 부착 칩이, 제2 칩 및 제2 칩의 일방의 면 상에 마련된 접착제편을 포함하고, 지지편과 접착제편 부착 칩의 250℃에 있어서의 시어 강도가, 3.2MPa 이상인, 반도체 장치가 개시된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 2224/32145 (2013.01)

H01L 2224/48091 (2013.01)

H01L 2224/48227 (2013.01)

H01L 2224/73265 (2013.01)

H01L 2924/181 (2013.01)

(72) 발명자

**야하타 다츠야**

일본 100-6606 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메  
9-2 쇼와덴코머티리얼즈가부시끼가이샤 나이

**오자키 요시노부**

일본 100-6606 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메  
9-2 쇼와덴코머티리얼즈가부시끼가이샤 나이

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

기관과, 상기 기관 상에 배치된 제1 칩과, 상기 기관 상이며 상기 제1 칩의 주위에 배치된 복수의 지지편과, 상기 복수의 지지편에 의하여 지지되고 또한 상기 제1 칩을 덮도록 배치된 접착제편 부착 칩을 포함하며, 상기 접착제편 부착 칩이, 제2 칩 및 상기 제2 칩의 일방의 면 상에 마련된 접착제편을 포함하는, 돌덴 구조를 갖는 반도체 장치의 제조 방법으로서,

- (A) 기재 필름과, 점착층과, 적어도 열경화성 수지층을 갖는 지지편 형성용 필름을 이 순서로 구비하는 적층 필름을 준비하는 공정과,
- (B) 상기 지지편 형성용 필름을 개편화함으로써, 상기 점착층의 표면 상에 복수의 지지편을 형성하는 공정과,
- (C) 상기 점착층으로부터 상기 지지편을 픽업하는 공정과,
- (D) 기관 상에 제1 칩을 배치하는 공정과,
- (E) 상기 기관 상이며 상기 제1 칩의 주위에 복수의 상기 지지편을 배치하는 공정과,
- (F) 제2 칩과, 상기 제2 칩의 일방의 면 상에 마련된, 접착제편을 구비하는 접착제편 부착 칩을 준비하는 공정과,
- (G) 복수의 상기 지지편의 표면 상에 상기 접착제편 부착 칩을 배치함으로써 돌덴 구조를 구축하는 공정을 포함하고,

상기 지지편 형성용 필름은, 당해 지지편 형성용 필름에 접착제편 부착 칩의 접착제편을 열압착하고, 당해 지지편 형성용 필름을 170℃에서 1시간 경화시킨 후의 상기 지지편과 상기 접착제편 부착 칩의 250℃에 있어서의 시어 강도가, 3.2MPa 이상인, 반도체 장치의 제조 방법.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 지지편 형성용 필름이, 열경화성 수지층으로 이루어지는 필름, 혹은, 열경화성 수지층과, 당해 열경화성 수지층보다 높은 강성을 갖는 수지층 또는 금속층과, 열경화성 수지층을 이 순서로 갖는 3층 필름인, 반도체 장치의 제조 방법.

**청구항 3**

기관과,

상기 기관 상에 배치된 제1 칩과,

상기 기관 상이며 상기 제1 칩의 주위에 배치된 복수의 지지편과,

상기 복수의 지지편에 의하여 지지되고 또한 상기 제1 칩을 덮도록 배치된 접착제편 부착 칩을 포함하며,

상기 접착제편 부착 칩이, 제2 칩 및 상기 제2 칩의 일방의 면 상에 마련된 접착제편을 포함하고,

상기 지지편과 상기 접착제편 부착 칩의 250℃에 있어서의 시어 강도가, 3.2MPa 이상인, 돌덴 구조를 갖는 반도체 장치.

**청구항 4**

청구항 3에 있어서,

상기 지지편이, 열경화성 수지 조성물의 경화물로 이루어지거나, 혹은, 상기 경화물의 층과, 수지층 또는 금속층과, 상기 경화물의 층이 이 순서로 적층된 구조인, 반도체 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는, 기관과, 기관 상에 배치된 제1 칩과, 기관 상이며 제1 칩의 주위에 배치된 복수의 지지편과, 복수의 지지편에 의하여 지지되고 또한 제1 칩을 덮도록 배치된 제2 칩을 포함하는 돌멘 구조를 갖는 반도체 장치에 관한 것이다. 또, 본 개시는, 돌멘 구조를 갖는 반도체 장치의 제조 방법에 관한 것이다. 또한, 돌멘(dolmen, 지석묘(支石墓))은, 석분묘(石墳墓)의 일종이며, 복수의 지주석(支柱石)과, 그 위에 올려진 판상의 바위를 구비한다. 돌멘 구조를 갖는 반도체 장치에 있어서, 지지편이 "지주석"에 상당하고, 제2 칩이 "판상의 바위"에 상당한다.

**배경 기술**

[0002] 최근, 반도체 장치의 분야에 있어서, 고집적, 소형화 및 고속화가 요구되고 있다. 반도체 장치의 일 양태로서, 기관 상에 배치된 컨트롤러 칩 위에 반도체 칩을 적층시키는 구조가 주목을 받고 있다. 예를 들면, 특허문헌 1은, 컨트롤러 다이와, 컨트롤러 다이 위에 지지 부재에 의하여 지지된 메모리 다이를 포함하는 반도체 다이 어셈블리를 개시하고 있다. 특허문헌 1의 도 1a에 도시된 반도체 어셈블리(100)는 돌멘 구조를 갖는다고 할 수 있다. 즉, 반도체 어셈블리(100)는, 패키지 기관(102)과, 그 표면 상에 배치된 컨트롤러 다이(103)와, 컨트롤러 다이(103)의 상방에 배치된 메모리 다이(106a, 106b)와, 메모리 다이(106a)를 지지하는 지지 부재(130a, 130b)를 구비한다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공표특허공보 2017-515306호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 특허문헌 1은, 지지 부재(지지편)로서, 실리콘 등의 반도체 재료를 사용할 수 있는 것, 보다 구체적으로는 반도체 웨이퍼를 다이싱하여 얻어지는 반도체 재료의 단편(斷片)을 사용할 수 있는 것을 개시하고 있다(특허문헌 1의 [0012], [0014] 및 도 2 참조). 반도체 웨이퍼를 사용하여 돌멘 구조용의 지지편을 제조하기 위해서는, 통상의 반도체 칩의 제조와 동일하게, 예를 들면, 이하의 각 공정이 필요하다.

- [0005] (1) 반도체 웨이퍼에 백그라운드 테이프를 첩부하는 공정
- [0006] (2) 반도체 웨이퍼를 백그라운드하는 공정
- [0007] (3) 다이싱 링과 그 중에 배치된 백그라운드 후의 반도체 웨이퍼에 대하여, 점착층과 점착제층을 갖는 필름(다이스 · 다이본딩 일체형 필름)을 첩부하는 공정
- [0008] (4) 반도체 웨이퍼로부터 백그라운드 테이프를 박리하는 공정
- [0009] (5) 반도체 웨이퍼를 개편화하는 공정
- [0010] (6) 반도체 칩과 점착제편의 적층체로 이루어지는 지지편을 점착층으로부터 픽업하는 공정

[0011] 본 개시는, 돌멘 구조를 갖는 반도체 장치의 제조 프로세스에 있어서, 지지편을 제작하는 공정을 간략화할 수 있고, 나아가서는 적층되는 반도체 칩을 안정적으로 지지할 수 있는 반도체 장치의 제조 방법을 제공한다. 또, 본 개시는, 돌멘 구조를 갖는 반도체 장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 본 개시의 일 측면은 돌멘 구조를 갖는 반도체 장치의 제조 방법에 관한 것이다. 이 제조 방법은 이하의 공정을 포함한다.

- [0013] (A) 기재 필름과, 점착층과, 적어도 열경화성 수지층을 갖는 지지편 형성용 필름을 이 순서로 구비하는 적층 필름을 준비하는 공정
- [0014] (B) 지지편 형성용 필름을 개편화함으로써, 점착층의 표면 상에 복수의 지지편을 형성하는 공정
- [0015] (C) 점착층으로부터 지지편을 픽업하는 공정
- [0016] (D) 기관 상에 제1 칩을 배치하는 공정
- [0017] (E) 기관 상이며 제1 칩의 주위에 복수의 지지편을 배치하는 공정
- [0018] (F) 제2 칩과, 제2 칩의 일방의 면 상에 마련된 점착제편을 구비하는 점착제편 부착 칩을 준비하는 공정
- [0019] (G) 복수의 지지편의 표면 상에 점착제편 부착 칩을 배치함으로써 돌멘 구조를 구축하는 공정
- [0020] 본 개시에 관한 상기 제조 방법에 있어서는, 지지편 형성용 필름을 개편화하여 얻어지는 지지편을 사용한다. 이로써, 지지편으로서, 반도체 웨이퍼를 다이싱하여 얻어지는 반도체 재료의 단편을 사용하는 종래의 제조 방법과 비교하면, 지지편을 제작하는 공정을 간략화할 수 있다. 즉, 종래, 상술한 (1)~(6)의 공정을 필요로 하고 있던 데 대하여, 지지편 형성용 필름은 반도체 웨이퍼를 포함하지 않기 때문에, 반도체 웨이퍼의 백그라운드에 관한 (1), (2) 및 (4)의 공정을 생략할 수 있다. 또, 수지 재료와 비교하여 고가의 반도체 웨이퍼를 사용하지 않기 때문에, 비용도 삭감할 수 있다. 또한, 열경화성 수지층은 다른 부재(예를 들면, 기관)에 대하여 점착성을 갖기 때문에, 지지편에 점착제층 등을 별도 마련하지 않아도 된다.
- [0021] 상기 지지편 형성용 필름은, 당해 지지편 형성용 필름을 점착제편 부착 칩의 점착제편에 열압착하고, 당해 지지편 형성용 필름을 170℃에서 1시간 경화시킨 후의 지지편(지지편 형성용 필름의 경화물)과 점착제편 부착 칩의 250℃에 있어서의 시어 강도가, 3.2MPa 이상이다. 이와 같은 지지편 형성용 필름으로 형성되는 지지편은, 반도체 웨이퍼를 다이싱하여 얻어지는 반도체 재료의 단편을 사용하는 종래의 지지편에 비하여, 시어 강도가 높은 경향이 있다. 이 이유로서는, 예를 들면, 지지편 형성용 필름과 점착제편이 수지의 경화물끼리인 것이 생각된다. 이와 같은 지지편 형성용 필름으로 이루어지는 지지편을 이용함으로써, 적층되는 반도체 칩(점착제편 부착 칩)을 안정적으로 지지하는 것이 가능해진다.
- [0022] (A) 공정에서 준비하는 적층 필름의 점착층은, 감압형이어도 되고, 자외선 경화형이어도 된다. 즉, 점착층은, 자외선 조사에 의하여 경화되는 것이어도 되고, 그렇지 않아도 되며, 환언하면, 광반응성을 갖는 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 수지를 함유해도 되고, 함유하지 않아도 된다. 또한, 감압형의 점착층이 광반응성을 갖는 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 수지를 함유해도 된다. 예를 들면, 점착층은, 그 소정의 영역에 자외선을 조사함으로써 당해 영역의 점착성을 저하시킨 것이어도 되고, 예를 들면, 광반응성을 갖는 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 수지가 잔존하고 있어도 된다. 점착층이 자외선 경화형인 경우, (B) 공정과 (C) 공정의 사이에, 점착층에 자외선을 조사하는 공정을 실시함으로써 점착층의 점착성을 저하시킬 수 있다.
- [0023] 지지편 형성용 필름은, 적어도 열경화성 수지층을 갖는다. 지지편 형성용 필름 또는 지지편을 가열하여 열경화성 수지층 또는 점착제편을 경화시키는 공정은 적절한 타이밍에 실시하면 되고, 예를 들면, (G) 공정보다 전에 실시하면 된다. 복수의 지지편의 표면에 접하도록 점착제편 부착 칩을 배치하는 단계에 있어서, 열경화성 수지층이 이미 경화되어 있음으로써 점착제편 부착 칩의 배치에 따라 지지편이 변형하는 것을 억제할 수 있다.
- [0024] 상기 지지편 형성용 필름은, 이하의 필름 중 어느 하나여도 된다.
- [0025] · 열경화성 수지층으로 이루어지는 필름
- [0026] · 열경화성 수지층과, 당해 열경화성 수지층보다 높은 강성을 갖는 수지층과, 열경화성 수지층을 갖는 3층 필름
- [0027] · 열경화성 수지층과, 당해 열경화성 수지층보다 높은 강성을 갖는 금속층과, 열경화성 수지층을 갖는 3층 필름
- [0028] 또한, 상기 열경화성 수지층의 열경화 후의 강성은 수지층 또는 금속층의 강성보다 낮아도 되고 높아도 된다. 강성은, 물체가 굽힘 또는 비틀림에 대하여 파괴에 견디는 능력을 의미한다.
- [0029] 본 개시의 일 측면은, 돌멘 구조를 갖는 반도체 장치에 관한 것이다. 즉, 반도체 장치는, 기관과, 기관 상에 배치된 제1 칩과, 기관 상이며 제1 칩의 주위에 배치된 복수의 지지편과, 복수의 지지편에 의하여 지지되고 또한 제1 칩을 덮도록 배치된 점착제편 부착 칩을 포함하며, 점착제편 부착 칩이, 제2 칩 및 제2 칩의 일방의 면 상에 마련된 점착제편을 포함하고, 지지편과 점착제편 부착 칩의 250℃에 있어서의 시어 강도가, 3.2MPa 이상이다.

[0030] 지지편과 접착제편 부착 칩의 250℃에 있어서의 시어 강도가, 3.2MPa 이상이면, 지지편에 의하여 접착제편 부착 칩을 안정적으로 지지할 수 있어, 반도체 장치에 있어서의 접속 신뢰성을 장기간 확보할 수 있다.

[0031] 상기 지지편은, 이하 중 어느 하나여도 된다.

[0032] · 열경화성 수지 조성물의 경화물로 이루어지는 것

[0033] · 열경화성 수지 조성물의 경화물의 층과, 수지층과, 열경화성 수지 조성물의 경화물의 층을 갖는 것

[0034] · 열경화성 수지 조성물의 경화물의 층과, 금속층과, 열경화성 수지 조성물의 경화물의 층을 갖는 것

[0035] 본 개시에 관한 상기 반도체 장치는, 제2 칩의 일방의 면 상에 마련되어 있고 또한 제2 칩과 복수의 지지편에 의하여 협지되어 있는 접착제편을 구비하고 있다. 이 경우, 상기 제1 칩은, 접착제편과 이간되어 있어도 되고, 접착제편과 접하고 있어도 된다.

**발명의 효과**

[0036] 본 개시에 의하면, 돌멘 구조를 갖는 반도체 장치의 제조 프로세스에 있어서, 지지편을 제작하는 공정을 간략화할 수 있고, 나아가서는 적층되는 반도체 칩을 안정적으로 지지할 수 있는 반도체 장치의 제조 방법이 제공된다. 또, 본 개시는, 돌멘 구조를 갖는 반도체 장치가 제공된다.

**도면의 간단한 설명**

[0037] 도 1은, 반도체 장치의 제1 실시형태를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 2의 (a), 도 2의 (b), 및 도 2의 (c)는, 제1 칩과 복수의 지지편의 위치 관계의 예를 모식적으로 나타내는 평면도이다.

도 3의 (a)는, 지지편 형성용 적층 필름의 일 실시형태를 모식적으로 나타내는 평면도이며, 도 3의 (b)는, 도 3의 (a)의 b-b선에 있어서의 단면도이다.

도 4는, 점착층과 지지편 형성용 필름을 첩합하는 공정을 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 5의 (a), 도 5의 (b), 도 5의 (c), 및 도 5의 (d)는, 지지편의 제작 과정을 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 6은, 기관 상이며 제1 칩의 주위에 복수의 지지편을 배치한 상태를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 7은, 접착제편 부착 칩의 일례를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 8은, 기관 상에 형성된 돌멘 구조를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 9는, 반도체 장치의 제2 실시형태를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 10은, 지지편 형성용 적층 필름의 다른 실시형태를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0038] 이하, 도면을 참조하면서, 본 개시의 실시형태에 대하여 상세하게 설명한다. 단, 본 발명은 이하의 실시형태에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 있어서, "(메트)아크릴산"이란, 아크릴산 또는 메타크릴산을 의미하고, "(메트)아크릴레이트"란, 아크릴레이트 또는 그에 대응하는 메타크릴레이트를 의미한다. "A 또는 B"란, A와 B 중 어느 일방을 포함하고 있으면 되고, 양방 모두 포함하고 있어도 된다.

[0039] 본 명세서에 있어서 "층"이라는 용어는, 평면도로서 관찰했을 때에, 전면(全面)에 형성되어 있는 형상의 구조에 더하여, 일부에 형성되어 있는 형상의 구조도 포함된다. 또, 본 명세서에 있어서 "공정"이라는 용어는, 독립적인 공정뿐만 아니라, 다른 공정과 명확하게 구별할 수 없는 경우이더라도 그 공정의 소기 작용이 달성되면, 본 용어에 포함된다. 또, "~"를 이용하여 나타난 수치 범위는, "~"의 전후에 기재되는 수치를 각각 최솟값 및 최댓값으로서 포함하는 범위를 나타낸다.

[0040] 본 명세서에 있어서 조성물 중의 각 성분의 함유량은, 조성물 중에 각 성분에 해당하는 물질이 복수 존재하는 경우, 특별히 설명하지 않는 한, 조성물 중에 존재하는 당해 복수의 물질의 합계량을 의미한다. 또, 예시 재료는 특별히 설명하지 않는 한 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 또, 본 명세서 중에

단계적으로 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 소정의 단계의 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 다른 단계의 수치 범위의 상한값 또는 하한값으로 치환해도 된다. 또, 본 명세서 중에 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 그 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 실시예에 나타나 있는 값으로 치환해도 된다.

- [0041] <제1 실시형태>
- [0042] (반도체 장치)
- [0043] 도 1은, 반도체 장치의 제1 실시형태를 모식적으로 나타내는 단면도이다. 도 1에 나타내는 반도체 장치(100)는, 기판(10)과, 기판(10)의 표면 상에 배치된 칩(T1)(제1 칩)과, 기판(10)의 표면 상이며 칩(T1)의 주위에 배치된 복수의 지지편(Dc)과, 복수의 지지편(Dc)에 의하여 지지되고 또한 칩(T1)(제1 칩)을 덮도록 배치된 접착제편 부착 칩(T2c)과, 칩(T2) 상에 적층된 칩(T3, T4)과, 기판(10)의 표면 상의 전극(도시하지 않음)과 칩(T1~T4)을 각각 전기적으로 접속하는 복수의 와이어(w)와, 칩(T1)과 칩(T2)의 간극 등에 충전된 밀봉재(50)를 구비한다. 접착제편 부착 칩(T2c)은, 칩(T2)(제2 칩) 및 칩(T2)(제2 칩)의 일방의 면 상에 마련된 접착제편(Tc)을 구비하고 있다.
- [0044] 본 실시형태에 있어서는, 복수의 지지편(Dc)과, 접착제편 부착 칩(T2c)에 의하여 기판(10) 상에 돌출 구조가 구성되어 있다. 칩(T1)은, 접착제편(Tc)과 이간되어 있다. 지지편(Dc)의 두께를 적절히 설정함으로써, 칩(T1)의 상면과 기판(10)을 접속하는 와이어(w)를 위한 공간을 확보할 수 있다.
- [0045] 기판(10)은, 유기 기판이어도 되고, 리드 프레임 등의 금속 기판이어도 된다. 기판(10)은, 반도체 장치(100)의 휨을 억제하는 관점에서, 기판(10)의 두께는, 예를 들면, 90~300 μm이며, 90~210 μm여도 된다.
- [0046] 칩(T1)은, 예를 들면, 컨트롤러 칩이며, 접착제편(Tc)에 의하여 기판(10)에 접착되고 또한 와이어(w)에 의하여 기판(10)과 전기적으로 접속되어 있다. 평면시(平面視)에 있어서의 칩(T1)의 형상은, 예를 들면 사각형(정사각형 또는 직사각형)이다. 칩(T1)의 한 변의 길이는, 예를 들면, 5mm 이하이며, 2~5mm 또는 1~5mm여도 된다. 칩(T1)의 두께는, 예를 들면, 10~150 μm이며, 20~100 μm여도 된다.
- [0047] 칩(T2)은, 예를 들면, 메모리 칩이며, 접착제편(Tc)을 개재하여 지지편(Dc) 위에 접착되어 있다. 평면시에서 칩(T2)은, 칩(T1)보다 큰 사이즈를 갖는다. 평면시에 있어서의 칩(T2)의 형상은, 예를 들면 사각형(정사각형 또는 직사각형)이다. 칩(T2)의 한 변의 길이는, 예를 들면, 20mm 이하이며, 4~20mm 또는 4~12mm여도 된다. 칩(T2)의 두께는, 예를 들면, 10~170 μm이며, 20~120 μm여도 된다. 또한, 칩(T3, T4)도, 예를 들면, 메모리 칩이며, 접착제편(Tc)을 개재하여 칩(T2) 위에 접착되어 있다. 칩(T3, T4)의 한 변의 길이는, 칩(T2)과 동일하면 되고, 칩(T3, T4)의 두께도 칩(T2)과 동일하면 된다.
- [0048] 지지편(Dc)은, 칩(T1)의 주위에 공간을 형성하는 스페이서의 역할을 한다. 지지편(Dc)은, 열경화성 수지 조성물의 경화물(열경화성 수지층으로 이루어지는 필름의 경화물)이다. 또한, 도 2의 (a)에 나타내는 바와 같이, 칩(T1)의 양측이 떨어진 위치에, 2개의 지지편(Dc)(형상: 직사각형)을 배치해도 되고, 도 2의 (b)에 나타내는 바와 같이, 칩(T1)의 모서리에 대응하는 위치에 각각 하나의 지지편(Dc)(형상: 정사각형, 합계 4개)을 배치해도 되며, 도 2의 (c)에 나타내는 바와 같이, 칩(T1)의 변에 대응하는 위치에 각각 하나의 지지편(Dc)(형상: 직사각형, 합계 4개)을 배치해도 된다. 평면시에 있어서의 지지편(Dc)의 한 변의 길이는, 예를 들면, 20mm 이하이며, 1~20mm 또는 1~12mm여도 된다. 지지편(Dc)의 두께(높이)는, 예를 들면, 10~180 μm이며, 20~120 μm여도 된다.
- [0049] 지지편(Dc)과 접착제편 부착 칩(T2c)의 250℃에 있어서의 시어 강도는, 3.2MPa 이상이며, 3.3MPa 이상, 3.4MPa 이상, 또는 3.5MPa 이상이어도 된다. 지지편(Dc)과 접착제편 부착 칩(T2c)의 250℃에 있어서의 시어 강도가 3.2MPa 이상이면, 지지편(Dc)에 의하여 접착제편 부착 칩(T2c)을 안정적으로 지지할 수 있어, 반도체 장치에 있어서의 접속 신뢰성을 장기간 확보할 수 있다. 지지편(Dc)과 접착제편 부착 칩(T2c)의 250℃에 있어서의 시어 강도의 상한은, 특별히 제한되지 않지만, 10MPa 이하여도 된다.
- [0050] (지지편의 제작 방법)
- [0051] 지지편의 제작 방법의 일례에 대하여 설명한다. 또한, 도 1에 나타내는 지지편(Dc)은 열경화성 수지 조성물이 경화된 후의 것이다. 한편, 지지편(Da)은 열경화성 수지 조성물이 완전히 경화되기 전의 상태인 것이다(예를 들면, 도 5의 (b) 참조).
- [0052] 먼저, 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)에 나타내는 지지편 형성용 적층 필름(20)(이하, 경우에 따라 "적층 필름(20)"이라고 한다.)을 준비한다. 적층 필름(20)은, 기재 필름(1)과, 점착층(2)과, 적어도 열경화성 수지층을 갖는 지지편 형성용 필름(D)을 구비한다. 기재 필름(1)은, 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(PET 필름)이다.

점착층(2)은, 펀칭 등에 의하여 원형으로 형성되어 있다(도 3의 (a) 참조). 점착층(2)은, 자외선 경화형의 점착제로 이루어진다. 즉, 점착층(2)은 자외선이 조사됨으로써 점착성이 저하되는 성질을 갖는다. 지지편 형성용 필름(D)은, 펀칭 등에 의하여 원형으로 형성되어 있고, 점착층(2)보다 작은 직경을 갖는다(도 3의 (a) 참조). 지지편 형성용 필름(D)은, 적어도 열경화성 수지 조성물로 이루어지는 열경화성 수지층(5)을 갖는다.

[0053] 지지편 형성용 필름(D)에 있어서의 열경화성 수지층(5)을 구성하는 열경화성 수지 조성물은, 반경화(B 스테이지) 상태를 거쳐, 그 후의 경화 처리에 의하여 완전 경화물(C 스테이지) 상태가 될 수 있는 것이다. 열경화성 수지 조성물은, 지지편을 형성했을 때, 지지편과 접착제편 부착 칩의 250℃에 있어서의 시어 강도를 소정의 범위로 조정하기 쉬운 점에서, 에폭시 수지와, 경화제와, 엘라스토펜(예를 들면, 아크릴 수지)를 포함하고, 필요에 따라, 무기 필러 및 경화 촉진제 등을 더 포함하는 것이어도 된다. 지지편 형성용 필름(D)에 있어서의 열경화성 수지층(5)을 구성하는 열경화성 수지 조성물의 상세에 대해서는 후술한다.

[0054] 지지편 형성용 필름(D)의 두께는, 예를 들면, 5~180 μm 또는 20~120 μm여도 된다. 지지편 형성용 필름의 두께가 이 범위임으로써, 제1 칩(예를 들면, 컨트롤러 칩)에 대하여 적절한 높이의 돌멘 구조를 구축할 수 있다.

[0055] 지지편 형성용 필름(D)은, 당해 지지편 형성용 필름(D)에 접착제편 부착 칩(T2c)의 접착제편(Tc)을 열압착하고, 지지편 형성용 필름(D)을 170℃에서 1시간 경화시킨 후의 지지편(Dc)(지지편 형성용 필름(D)의 경화물)과 접착제편 부착 칩(T2c)의 250℃에 있어서의 시어 강도가, 3.2MPa 이상이다. 지지편(Dc)(지지편 형성용 필름(D)의 경화물)과 접착제편 부착 칩(T2c)의 250℃에 있어서의 시어 강도는, 3.3MPa 이상, 3.4MPa 이상, 또는 3.5MPa 이상이어도 된다. 이와 같은 지지편 형성용 필름으로 형성되는 지지편을 이용함으로써, 적층되는 반도체 칩(접착제편 부착 칩)을 안정적으로 지지하는 것이 가능해진다. 지지편(Dc)(지지편 형성용 필름(D)의 경화물)과 접착제편 부착 칩(T2c)의 250℃에 있어서의 시어 강도의 상한은, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면, 10MPa 이하여도 된다.

[0056] 적층 필름(20)은, 예를 들면, 기재 필름(1)과 그 표면 상에 점착층(2)을 갖는 제1 적층 필름과, 커버 필름(3)과 그 표면 상에 지지편 형성용 필름(D)을 갖는 제2 적층 필름을 접합함으로써 제작할 수 있다(도 4 참조). 제1 적층 필름은, 기재 필름(1)의 표면 상에 점착층을 도공에 의하여 형성하는 공정과, 점착층을 펀칭 등에 의하여 소정의 형상(예를 들면, 원형)으로 가공하는 공정을 거쳐 얻어진다. 제2 적층 필름은, 커버 필름(3)(예를 들면, PET 필름 또는 폴리에틸렌 필름)의 표면 상에 지지편 형성용 필름을 도공에 의하여 형성하는 공정과, 지지편 형성용 필름을 펀칭 등에 의하여 소정의 형상(예를 들면, 원형)으로 가공하는 공정을 거쳐 얻어진다. 적층 필름(20)을 사용함에 있어서, 커버 필름(3)은 적당한 타이밍에 박리된다.

[0057] 도 5의 (a)에 나타나는 바와 같이, 적층 필름(20)에 다이싱링(DR)을 첩부한다. 즉, 적층 필름(20)의 점착층(2)에 다이싱링(DR)을 첩부하고, 다이싱링(DR)의 내측에 지지편 형성용 필름(D)이 배치된 상태로 한다. 지지편 형성용 필름(D)을 다이싱에 의하여 개편화한다(도 5의 (b) 참조). 이로써, 지지편 형성용 필름(D)으로부터 다수의 지지편(Da)이 얻어진다. 그 후, 점착층(2)에 대하여 자외선을 조사함으로써, 점착층(2)과 지지편(Da)의 사이의 점착력을 저하시킨다. 자외선 조사 후, 도 5의 (c)에 나타나는 바와 같이, 기재 필름(1)을 익스팬드함으로써, 지지편(Da)을 서로 이간시킨다. 도 5의 (d)에 나타나는 바와 같이, 지지편(Da)을 밀어 올림 지그(42)로 밀어 올림으로써 점착층(2)으로부터 지지편(Da)을 박리시킴과 함께, 흡인 콜릿(44)으로 흡인하여 지지편(Da)을 픽업한다. 또한, 다이싱 전의 지지편 형성용 필름(D) 또는 픽업 전의 지지편(Da)을 가열함으로써, 열경화성 수지의 경화 반응을 진행시켜 두어도 된다. 픽업할 때에 지지편(Da)이 적절하게 경화되어 있음으로써 우수한 픽업성을 달성할 수 있다.

[0058] (반도체 장치의 제조 방법)

[0059] 반도체 장치(100)의 제조 방법에 대하여 설명한다. 본 실시형태에 관한 제조 방법은, 이하의 (A)~(H)의 공정을 포함한다.

[0060] (A) 적층 필름(20)을 준비하는 공정(도 4 참조)

[0061] (B) 지지편 형성용 필름(D)을 개편화함으로써, 점착층(2)의 표면 상에 복수의 지지편(Da)을 형성하는 공정(도 5의 (b) 참조)

[0062] (C) 점착층(2)으로부터 지지편(Da)을 픽업하는 공정(도 5의 (d) 참조)

[0063] (D) 기관(10) 상에 제1 칩(T1)을 배치하는 공정

- [0064] (E) 기판(10) 상이며 제1 칩(T1)의 주위에 복수의 지지편(Da)을 배치하는 공정(도 6 참조)
- [0065] (F) 제2 칩(T2)과, 제2 칩(T2)의 일방의 면 상에 마련된 접착제편(Ta)을 구비하는 접착제편 부착 칩(T2a)을 준비하는 공정(도 7 참조)
- [0066] (G) 복수의 지지편(Dc)의 표면 상에 접착제편 부착 칩(T2a)을 배치함으로써 돌멘 구조를 구축하는 공정(도 8 참조)
- [0067] (H) 칩(T1)과 칩(T2) 의 간극 등을 밀봉재(50)로 밀봉하는 공정(도 1 참조)
- [0068] (A)~(C) 공정은, 복수의 지지편(Da)을 제작하는 프로세스이며, 이미 설명한 바와 같다. (D)~(H) 공정은, 복수의 지지편(Da)을 사용하여 돌멘 구조를 기판(10) 상에 구축해 가는 프로세스이다. 이하, 도 6~8을 참조하면서, (D)~(H) 공정에 대하여 설명한다.
- [0069] [(D) 공정]
- [0070] (D) 공정은, 기판(10) 상에 제1 칩(T1)을 배치하는 공정이다. 예를 들면, 먼저, 기판(10) 상의 소정의 위치에 접착제층(T1c)을 개재하여 칩(T1)을 배치한다. 그 후, 칩(T1)은 와이어(w)로 기판(10)과 전기적으로 접속된다.
- [0071] [(E) 공정]
- [0072] (E) 공정은, 기판(10) 상이며 제1 칩(T1)의 주위에 복수의 지지편(Da)을 배치하는 공정이다. 이 공정을 거쳐, 도 6에 나타내는 구조체(30)가 제작된다. 구조체(30)는, 기판(10)과, 그 표면 상에 배치된 칩(T1)과, 복수의 지지편(Da)을 구비한다. 지지편(Da)의 배치는 압착 처리에 의하여 행하면 된다. 압착 처리는, 예를 들면, 80~180℃, 0.01~0.50MPa의 조건으로, 0.5~3.0초간에 걸쳐 실시하는 것이 바람직하다. 또한, 지지편(Da)은 (E) 공정의 시점에서 완전히 경화되어 지지편(Dc)이 되어 있어도 되고, 이 시점에서는 완전 경화되어 있지 않아도 된다. 지지편(Da)은 (G) 공정의 개시 전의 시점에서 완전 경화되어 지지편(Dc)이 되어 있는 것이 바람직하다.
- [0073] [(F) 공정]
- [0074] (F) 공정은, 도 7에 나타내는 접착제편 부착 칩(T2a)을 준비하는 공정이다. 접착제편 부착 칩(T2a)은, 칩(T2)과, 그 일방의 표면에 마련된 접착제편(Ta)을 구비한다. 접착제편 부착 칩(T2a)은, 예를 들면, 반도체 웨이퍼 및 다이싱·다이본딩 일체형 필름을 사용하여, 다이싱 공정 및 픽업 공정을 거쳐 얻을 수 있다.
- [0075] [(G) 공정]
- [0076] (G) 공정은, 복수의 지지편(Dc)의 상면에 접착제편(Ta)이 접하도록, 칩(T1)의 상방에 접착제편 부착 칩(T2a)을 배치하는 공정이다. 구체적으로는, 지지편(Dc)의 상면에 접착제편(Ta)을 개재하여 칩(T2)을 압착한다. 이 압착 처리는, 예를 들면, 80~180℃, 0.01~0.50MPa의 조건으로, 0.5~3.0초간에 걸쳐 실시하는 것이 바람직하다. 다음으로, 가열에 의하여 접착제편(Ta)을 경화시킨다. 이 경화 처리는, 예를 들면, 60~175℃, 0.01~1.0MPa의 조건으로, 5분간 이상에 걸쳐서 실시하는 것이 바람직하다. 이로써, 접착제편(Ta)이 경화되어 접착제편(Tc)이 된다. 이 공정을 거쳐, 기판(10) 상에 돌멘 구조가 구축된다(도 8 참조).
- [0077] (G) 공정 후이며 (H) 공정 전에, 칩(T2) 위에 접착제편을 개재하여 칩(T3)을 배치하고, 또한, 칩(T3) 위에 접착제편을 개재하여 칩(T4)을 배치한다. 접착제편은 상술한 접착제편(Ta)과 동일한 열경화성 수지 조성물이면 되고, 가열 경화에 의하여 접착제편(Tc)이 된다(도 1 참조). 다른 한편, 칩(T2, T3, T4)과 기판(10)을 와이어(w)로 전기적으로 각각 접속한다. 또한, 칩(T1)의 상방에 적층하는 칩의 수는 본 실시형태의 3개에 한정되지 않고, 적절히 설정하면 된다.
- [0078] [(H) 공정]
- [0079] (H) 공정은, 칩(T1)과 칩(T2)의 간극 등을 밀봉재(50)로 밀봉하는 공정이다. 이 공정을 거쳐 도 1에 나타내는 반도체 장치(100)가 완성된다.
- [0080] (열경화성 수지층을 구성하는 열경화성 수지 조성물)
- [0081] 지지편 형성용 필름(D)은, 적어도 열경화성 수지층(5)을 갖는다. 지지편 형성용 필름(D)에 있어서의 열경화성 수지층(5)을 구성하는 열경화성 수지 조성물은, 상술한 바와 같이, 지지편을 형성했을 때, 지지편과 접착제편 부착 칩의 250℃에 있어서의 시어 강도를 소정의 범위로 조정하기 쉬운 점에서, 에폭시 수지와, 경화제와, 엘라스토머를 포함하고, 필요에 따라, 무기 필러 및 경화 촉진제 등을 더 포함하는 것이어도 된다. 본 발명자들의

검토에 의하면, 지지편(Da) 및 경화 후의 지지편(Dc)은 이하의 특성을 더 갖는 것이 바람직하다.

- [0082] · 특성 1: 접착제편 부착 칩(T2c)의 접착제편(Tc)과의 접착 강도가 충분히 높은 것
- [0083] · 특성 2: 기관(10)의 소정의 위치에 지지편(Da)을 열압착했을 때 위치 어긋남이 발생하기 어려운 것(120℃에 있어서의 접착제편(5p)의 용융 점도(전단 점도)가, 예를 들면, 4300~50000Pa·s 또는 5000~40000Pa·s인 것)
- [0084] · 특성 3: 반도체 장치(100) 내에 있어서 접착제편(5c)이 응력 완화성을 발휘하는 것(열경화성 수지 조성물이 엘라스토머(고무 성분)를 포함하는 것)
- [0085] · 특성 4: 경화에 따른 수축률이 충분히 작은 것
- [0086] · 특성 5: 픽업 공정에 있어서 카메라에 의한 지지편(Da)의 시인성이 양호한 것(열경화성 수지 조성물이, 예를 들면, 착색료를 포함하고 있는 것)
- [0087] · 특성 6: 접착제편(5c)이 충분한 기계적 강도를 갖는 것
- [0088] [에폭시 수지]
- [0089] 에폭시 수지는, 경화되어 접착 작용을 갖는 것이면 특별히 한정되지 않는다. 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 비스페놀 S형 에폭시 수지 등의 2관능 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지 등의 노볼락형 에폭시 수지 등을 사용할 수 있다. 또, 다관능 에폭시 수지, 글리시딜아민형 에폭시 수지, 복소환 함유 에폭시 수지, 지환식 에폭시 수지 등, 일반적으로 알려져 있는 것을 적용할 수 있다. 이들은 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.
- [0090] [경화제]
- [0091] 경화제로서는, 예를 들면, 페놀 수지, 에스터 화합물, 방향족 아민, 지방족 아민, 산무수물 등을 들 수 있다. 이들 중, 높은 시어 강도(다이 시어 강도)를 달성하는 관점에서, 페놀 수지가 바람직하다. 페놀 수지의 시판품 으로서는, 예를 들면, DIC 주식회사제의 LF-4871(상품명, BPA 노볼락형 페놀 수지), 에어·위터 주식회사제의 HE-100C-30(상품명, 페닐아랄킬형 페놀 수지), DIC 주식회사제의 페놀라이트 KA 및 TD 시리즈, 미쓰이 가가쿠 주식회사제의 밀렉스 XLC-시리즈와 XL 시리즈(예를 들면, 밀렉스 XLC-LL), 에어·위터 주식회사제의 HE 시리즈(예를 들면, HE100C-30), 메이와 가세이 주식회사제의 MEHC-7800 시리즈(예를 들면, MEHC-7800-4S), JEF 케미컬 주식회사제의 JDPF 시리즈, 군에이 가가쿠 고교 주식회사제의 PSM 시리즈(예를 들면, PSM-4326) 등을 들 수 있다. 이들은 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.
- [0092] 에폭시 수지와 페놀 수지의 배합량은, 높은 시어 강도(다이 시어 강도)를 달성하는 관점에서, 각각 에폭시 당량 과 수산기 당량의 당량비가 0.6~1.5인 것이 바람직하고, 0.7~1.4인 것이 보다 바람직하며, 0.8~1.3인 것이 더 바람직하다. 배합비가 상기 범위 내임으로써, 경화성 및 유동성의 양방을 충분히 고수준으로 달성하기 쉽다.
- [0093] [엘라스토머]
- [0094] 엘라스토머로서는, 예를 들면, 아크릴 수지, 폴리에스터 수지, 폴리아마이드 수지, 폴리이미드 수지, 실리콘 수 지, 폴리부타다이엔, 아크릴로나이트릴, 에폭시 변성 폴리부타다이엔, 무수 말레산 변성 폴리부타다이엔, 페놀 변성 폴리부타다이엔, 카복시 변성 아크릴로나이트릴 등을 들 수 있다.
- [0095] 높은 시어 강도(다이 시어 강도)를 달성하는 관점에서, 엘라스토머로서 아크릴계 수지가 바람직하고, 또한, 글 리시딜아크릴레이트 또는 글리시딜메타크릴레이트 등의 에폭시기 또는 글리시딜기를 가교성 관능기로서 갖는 관 능성 모노머를 중합하여 얻은 에폭시기 함유 (메트)아크릴 공중합체 등의 아크릴계 수지가 보다 바람직하다. 아 크릴계 수지 중에서도 에폭시기 함유 (메트)아크릴산 에스터 공중합체 및 에폭시기 함유 아크릴 고무가 바람직 하고, 에폭시기 함유 아크릴 고무가 보다 바람직하다. 에폭시기 함유 아크릴 고무는, 아크릴산 에스터를 주성분 으로 하고, 주로, 부틸아크릴레이트와 아크릴로나이트릴 등의 공중합체, 에틸아크릴레이트와 아크릴로나이트릴 등의 공중합체 등으로 이루어지는, 에폭시기를 갖는 고무이다. 또한, 아크릴계 수지는, 에폭시기뿐만 아니라, 알코올성 또는 페놀성 수산기, 카복실기 등의 가교성 관능기를 갖고 있어도 된다.
- [0096] 아크릴 수지의 시판품으로서, 예를 들면, 나가세 켐텍스 주식회사제의 SG-70L, SG-708-6, WS-023 EK30, SG-280 EK23, SG-P3 용제 변경품(상품명, 아크릴 고무, 중량 평균 분자량: 80만, Tg: 12℃, 용제는 사이클로헥산온) 등을 들 수 있다.
- [0097] 아크릴 수지의 유리 전이 온도(Tg)는, 높은 시어 강도(다이 시어 강도)를 달성하는 관점에서, -50~50℃인 것이

바람직하고, -30~30℃인 것이 보다 바람직하다. 아크릴 수지의 중량 평균 분자량(Mw)은, 높은 시어 강도(다이 시어 강도)를 달성하는 관점에서, 10만~300만인 것이 바람직하고, 50만~200만인 것이 보다 바람직하다. 여기에서, Mw는, 젤 퍼미에이션 크로마토그래피(GPC)로 측정하고, 표준 폴리스타이렌에 의한 검량선을 이용하여 환산한 값을 의미한다. 또한, 분자량 분포가 좁은 아크릴 수지를 이용함으로써, 고탄성의 접착제편을 형성할 수 있는 경향이 있다.

[0098] 열경화성 수지 조성물에 포함되는 아크릴 수지의 양은, 높은 시어 강도(다이 시어 강도)를 달성하는 관점에서, 에폭시 수지 및 에폭시 수지 경화제의 합계 100질량부에 대하여 10~200질량부인 것이 바람직하고, 20~100질량부인 것이 보다 바람직하다.

[0099] [무기 필러]

[0100] 무기 필러로서는, 예를 들면, 수산화 알루미늄, 수산화 마그네슘, 탄산 칼슘, 탄산 마그네슘, 규산 칼슘, 규산 마그네슘, 산화 칼슘, 산화 마그네슘, 산화 알루미늄, 질화 알루미늄, 붕산 알루미늄 위스커, 질화 붕소, 결정성 실리카, 비정성 실리카 등을 들 수 있다. 이들은 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.

[0101] 무기 필러의 평균 입경은, 높은 시어 강도(다이 시어 강도)를 달성하는 관점에서, 0.005 μm~1.0 μm가 바람직하고, 0.05~0.5 μm가 보다 바람직하다. 무기 필러의 표면은, 높은 시어 강도(다이 시어 강도)를 달성하는 관점에서, 화학 수식되어 있는 것이 바람직하다. 표면을 화학 수식하는 재료로서는, 예를 들면, 실레인 커플링제 등을 들 수 있다. 실레인 커플링제의 관능기의 종류로서는, 예를 들면, 바이닐기, (메트)아크릴로일기, 에폭시기, 머캡토기, 아미노기, 다이아미노기, 알콕시기, 에톡시기 등을 들 수 있다.

[0102] 높은 시어 강도(다이 시어 강도)를 달성하는 관점에서, 열경화성 수지 조성물의 수지 성분 100질량부에 대하여, 무기 필러의 함유량은 20~200질량부인 것이 바람직하고, 30~100질량부인 것이 보다 바람직하다.

[0103] [경화 촉진제]

[0104] 경화 촉진제로서는, 예를 들면, 이미다졸류 및 그 유도체, 유기 인계 화합물, 제2급 아민류, 제3급 아민류, 제4급 암모늄염 등을 들 수 있다. 높은 시어 강도(다이 시어 강도)를 달성하는 관점에서, 이미다졸계의 화합물이 바람직하다. 이미다졸류로서는, 예를 들면, 2-메틸이미다졸, 1-벤질-2-메틸이미다졸, 1-사이아노에틸-2-페닐이미다졸, 1-사이아노에틸-2-메틸이미다졸 등을 들 수 있다. 이들은 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.

[0105] 열경화성 수지 조성물에 있어서의 경화 촉진제의 함유량은, 높은 시어 강도(다이 시어 강도)를 달성하는 관점에서, 에폭시 수지 및 에폭시 수지 경화제의 합계 100질량부에 대하여 0.04~3질량부가 바람직하고, 0.04~0.2질량부가 보다 바람직하다.

[0106] <제2 실시형태>

[0107] 도 9는, 반도체 장치의 제2 실시형태를 모식적으로 나타내는 단면도이다. 제1 실시형태에 관한 반도체 장치(100)는 칩(T1)이 접착제편(Tc)과 이간되어 있는 양태인 데에 대하여, 본 실시형태에 관한 반도체 장치(200)는 칩(T1)이 접착제편(Tc)과 접하고 있다. 즉, 접착제편(Tc)은, 칩(T1)의 상면 및 지지편(Dc)의 상면에 접하고 있다. 예를 들면, 지지편 형성용 필름(D)의 두께를 적절히 설정함으로써, 칩(T1)의 상면의 위치와 지지편(Dc)의 상면의 위치를 일치시킬 수 있다.

[0108] 반도체 장치(200)에 있어서는, 칩(T1)이 기판(10)에 대하여, 와이어 본딩이 아닌, 플립 칩 접속되어 있다. 또한, 칩(T2)과 함께 접착제편 부착 칩(T2a)을 구성하는 접착제편(Ta)에 매립되는 구성으로 하면, 기판(10)에 칩(T1)이 와이어 본딩된 양태이더라도, 칩(T1)이 접착제편(Tc)과 접한 상태로 할 수 있다.

[0109] 상기 실시형태에 있어서는, 도 3의 (b)에 나타내는 바와 같이, 단층 구조의 지지편 형성용 필름(D)을 구비하는 지지편 형성용 적층 필름(20)을 예시하고 있지만, 지지편 형성용 적층 필름은 3층이어도 된다. 도 10에 나타내는 지지편 형성용 적층 필름(20A)은, 열경화성 수지층(5)과, 당해 열경화성 수지층보다 높은 강성을 갖는 수지층(6) 또는 금속층과, 열경화성 수지층(5)을 이 순서로 갖는 3층 필름(D2)(지지편 형성용 필름)을 갖는다.

[0110] 지지편 형성용 적층 필름(20A)은, 예를 들면, 이하의 공정을 거쳐 제조할 수 있다.

[0111] · 기재 필름(1)과, 점착층(2)과, 열경화성 수지층(5)을 이 순서로 구비하는 적층 필름을 준비하는 공정

[0112] · 상기 적층 필름의 표면에 열경화성 수지층(5)보다 높은 강성을 갖는 수지층(6) 또는 금속층을 접합하는 공정

- [0113] · 수지층(6) 또는 금속층의 표면에 열경화성 수지층(5)을 첩합하는 공정
- [0114] 실시예
- [0115] 이하, 실시예에 의하여 본 개시에 대하여 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0116] [지지편 형성용 필름의 제작]
- [0117] <바니시의 조제>
- [0118] 표 1에 나타내는 재료를 표 1에 나타내는 조성비(단위: 질량부)로 사용했다. 에폭시 수지, 페놀 수지, 및 무기 필러에 대하여, 사이클로헥산온을 더하여, 교반 혼합했다. 사이클로헥산온의 함유량은, 최종적으로 얻어지는 바니시에 있어서, 고품분 비율이 40질량%가 되도록 조정했다. 이것에, 엘라스토머를 더하고, 추가로, 커플링제 및 경화 촉진제를 더하여, 각 성분이 균일해질 때까지 교반하여 바니시 A-C를 조제했다.
- [0119] 표 1에 나타내는 각 성분의 상세는, 이하와 같다.
- [0120] · 에폭시 수지: YDCN-700-10(상품명, 신닛테쓰 스미킨 가가쿠 주식회사제, o-크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 에폭시 당량: 209g/eq)
- [0121] · 페놀 수지(경화제): HE-100C-30(상품명, 에어·위터 주식회사제, 페놀아랄킬형 페놀 수지, 수산기 당량: 170g/eq)
- [0122] · 페놀 수지(경화제): PSM-4326(상품명, 군에이 가가쿠 고교 주식회사제, 페놀 노볼락형 페놀 수지, 수산기 당량: 105g/eq)
- [0123] · 무기 필러: 에어로질 R972(상품명, 닛폰 에어로질 주식회사제, 실리카, 평균 입경 0.016 μm)
- [0124] · 무기 필러: SC2050-HLG(상품명, 주식회사 아드마텍스제, 실리카 필러 분산액, 평균 입경 0.50 μm)
- [0125] · 엘라스토머: SG-P3 용제 변경폼(상품명, 나가세 쉐텍스 주식회사제, 아크릴 고무, 중량 평균 분자량: 80만, Tg: 12℃, 용제: 사이클로헥산온)
- [0126] · 커플링제: A-189(상품명, GE 도시바 주식회사제, γ-머캅토프로필트라이메톡시실레인)
- [0127] · 커플링제: A-1160(상품명, GE 도시바 주식회사제, γ-유레이도프로필트라이에톡시실레인)
- [0128] · 경화 촉진제: 큐아졸 2PZ-CN(상품명, 시코쿠 가세이 고교 주식회사제, 1-사이아노에틸-2-페닐이미다졸)
- [0129] [표 1]

재료	바니시 A	바니시 B	바니시 C	
에폭시 수지	YDCN-700-10	13.5	11.4	14.4
페놀 수지	HE-100C-30	11.0	9.0	-
	PSM-4326	-	-	6.0
무기 필러	R972	8.0	8.0	-
	SC2050-HLG	-	-	8.0
엘라스토머	SG-P3	66.0	70.0	70.0
커플링제	A-189	0.4	0.4	0.4
	A-1160	1.15	1.23	1.23
경화 촉진제	2PZ-CN	0.03	0.05	0.04

- [0130]
- [0131] <지지편 형성용 필름의 제작>
- [0132] (제조예 1)
- [0133] 바니시 A를 100메시의 필터로 여과함과 함께 진공 탈포했다. 기재 필름으로서, 두께 38 μm의 이형 처리를 실시한 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름을 준비하여, 진공 탈포 후의 바니시 A를 PET 필름 상에 도포했다. 도포한 바니시 A를, 90℃에서 5분간, 계속해서 130℃에서 5분간의 2단계로 가열 건조하여, B 스테이지 상태에 있는 제조예 1의 지지편 형성용 필름을 얻었다. 바니시 A의 도포량은, 두께 50 μm가 되도록 조정했다.
- [0134] (제조예 2)
- [0135] 바니시 A를 바니시 B로 변경한 것 이외에는, 제조예 1과 동일하게 하여, 제조예 2의 지지편 형성용 필름을 얻었

다.

- [0136] (제조예 3)
- [0137] 바니시 A를 바니시 C로 변경한 것 이외에는, 제조예 1과 동일하게 하여, 제조예 3의 지지편 형성용 필름을 얻었다.
- [0138] [시어 강도의 측정]
- [0139] <접착제편 부착 칩의 제작>
- [0140] 필름상 접착제 및 점착 필름을 구비하는 다이싱·다이본딩 일체형 접착 필름(필름상 접착제: 두께 50 μm, 점착 필름: 두께 110 μm, 히타치 가세이 주식회사제) 및 두께가 400 μm인 실리콘 웨이퍼를 준비했다. 다이싱·다이본딩 일체형 접착 필름의 필름상 접착제에, 실리콘 웨이퍼를, 스테이지 온도 70℃에서 래미네이팅함으로써, 다이싱 샘플을 제작했다.
- [0141] 풀 오토 다이스 DFD-6361(주식회사 디스코제)을 이용하여, 얻어진 다이싱 샘플을 절단했다. 절단에는, 2매의 블레이드를 이용하는 스텝 컷 방식으로 행하고, 다이싱 블레이드 ZH05-SD3500-N1-xx-DD 및 ZH05-SD4000-N1-xx-BB(모두 주식회사 디스코제)를 이용했다. 절단 조건은, 블레이드 회전수 4000rpm, 절단 속도 50mm/초, 칩 사이즈 5mm×5mm로 했다. 절단은, 실리콘 웨이퍼가 200 μm 정도 남도록 1단계째의 절단을 행하고, 이어서, 점착 필름에 20 μm 정도의 절개가 행해지도록 2단계째의 절단을 행했다. 이어서, 픽업용 콜릿을 이용하여, 칩을 픽업함으로써, 접착제편 부착 칩을 얻었다.
- [0142] <평가 샘플의 제작>
- [0143] (실시에 1)
- [0144] 솔더 레지스트 기관(다이요 홀딩스 주식회사, 상품명: AUS-308) 및 제조예 1의 지지편 형성용 필름을 준비하고, 제조예 1의 지지편 형성용 필름에, 솔더 레지스트 기관을 스테이지 온도 70℃에서 래미네이팅했다. 이어서, 상기에서 제작한 접착제편 부착 칩을 준비하고, 접착제편 부착 칩의 접착제편 측을, 제조예 1의 지지편 형성용 필름 상에 배치하여, 열압착했다. 열압착 조건은, 온도 120℃, 시간 1초, 압력 0.1MPa로 했다. 계속해서, 열압착에 의하여 얻어진 샘플을 건조기에 넣고, 170℃에서 1시간 경화시켜, 실시에 1의 평가 샘플을 제작했다.
- [0145] (실시에 2)
- [0146] 제조예 1의 지지편 형성용 필름을 제조예 2의 지지편 형성용 필름으로 변경한 것 이외에는, 실시에 1과 동일하게 하여, 실시에 2의 평가 샘플을 제작했다.
- [0147] (실시에 3)
- [0148] 제조예 1의 지지편 형성용 필름을 제조예 3의 지지편 형성용 필름으로 변경한 것 이외에는, 실시에 1과 동일하게 하여, 실시에 3의 평가 샘플을 제작했다.
- [0149] (비교예 1)
- [0150] 솔더 레지스트 기관(다이요 홀딩스 주식회사, 상품명: AUS-308) 및 접착제층 부착 실리콘 웨이퍼를 준비하고, 접착제층 부착 실리콘 웨이퍼의 접착제층에, 솔더 레지스트 기관을 스테이지 온도 70℃에서 래미네이팅했다. 이어서, 상기에서 제작한 접착제편 부착 칩을 준비하고, 접착제편 부착 칩의 접착제편 측을, 실리콘 웨이퍼 상에 배치하여, 열압착했다. 열압착 조건은, 온도 120℃, 시간 1초, 압력 0.1MPa로 했다. 계속해서, 열압착에 의하여 얻어진 샘플을 건조기에 넣고, 170℃에서 1시간 경화시켜, 비교예 1의 평가 샘플을 제작했다.
- [0151] <시어 강도의 측정>
- [0152] 실시에 1~3 및 비교예 1의 평가 샘플의 각각을 이용하여 시어 강도를 측정했다. 만능 본드 테스터(노드슨·어드밴스드·테크놀로지 주식회사제)를 이용하여, 평가 샘플에 있어서의 접착제편 부착 칩의 칩을 걸어 당김으로써, 지지편과 접착제편 부착 칩의 250℃에 있어서의 시어 강도를 측정했다. 결과를 표 2에 나타낸다.

[0153] [표 2]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1
지지편의 종류	제조예 1	제조예 2	제조예 3	실리콘 웨이퍼
시어 강도(230℃, MPa)	3.6	3.8	3.5	3.0

[0154]

[0155] 표 2에 나타내는 바와 같이, 실시예 1~3의 평가 샘플은, 비교예 1의 평가 샘플에 비하여, 시어 강도가 우수했다. 이 점에서, 지지편에 적층되는 접착제편 부착 반도체 칩의 지지 안정성이 우수한 것이 시사되었다.

[0156] 산업상 이용가능성

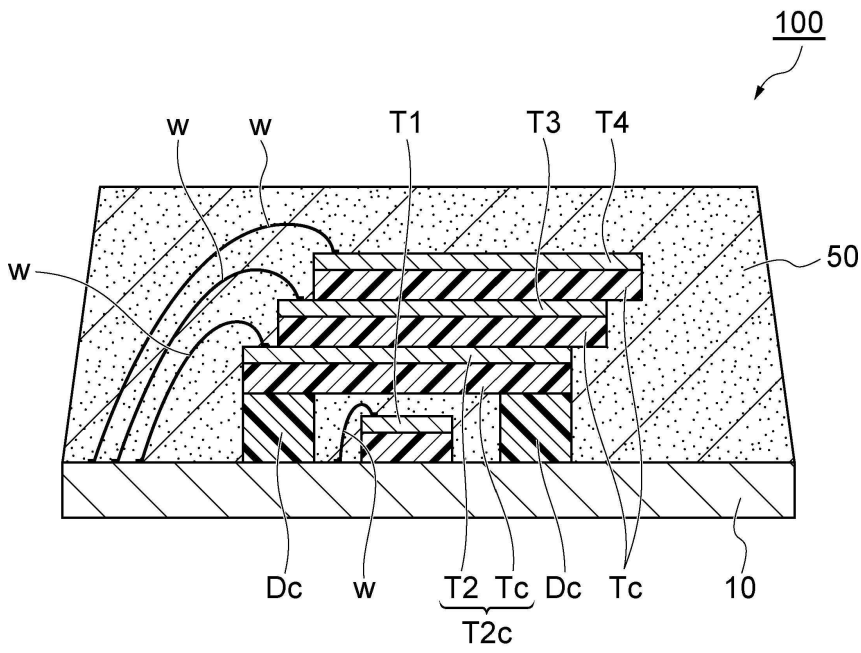
[0157] 본 개시에 의하면, 돌멘 구조를 갖는 반도체 장치의 제조 프로세스에 있어서, 지지편을 제작하는 공정을 간략화할 수 있고, 나아가서는 적층되는 반도체 칩을 안정적으로 지지할 수 있는 반도체 장치의 제조 방법이 제공된다. 또, 본 개시는, 돌멘 구조를 갖는 반도체 장치가 제공된다.

**부호의 설명**

- [0158] 1...기재 필름
- 2...접착층
- 5...열경화성 수지층
- 6...수지층
- 10...기판
- 20, 20A...지지편 형성용 적층 필름
- 50...밀봉재
- 100, 200...반도체 장치
- D...지지편 형성용 필름
- D2...3층 필름(지지편 형성용 필름)
- Da...지지편
- Dc...지지편(경화물)
- T1...제1 칩
- T2...제2 칩
- T2a...접착제편 부착 칩
- T2c...접착제편 부착 칩(경화물)
- Ta...접착제편
- Tc...접착제편(경화물)

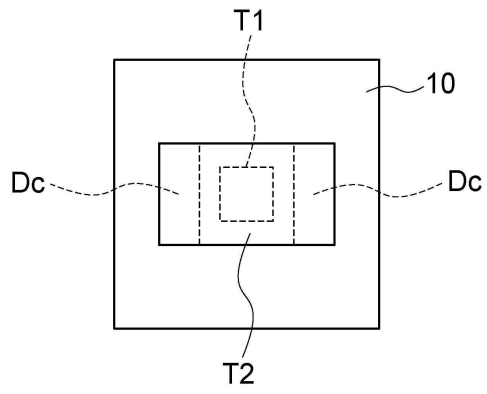
도면

도면1

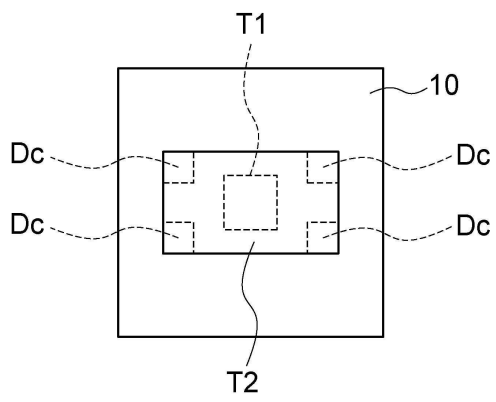


도면2

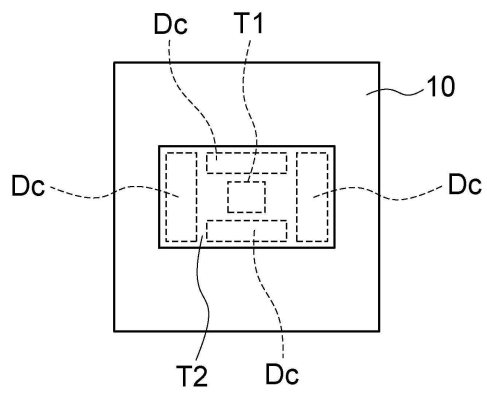
(a)



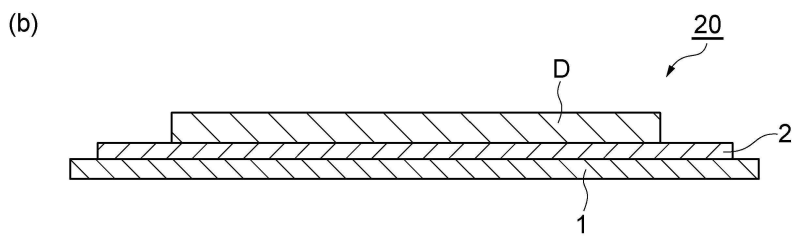
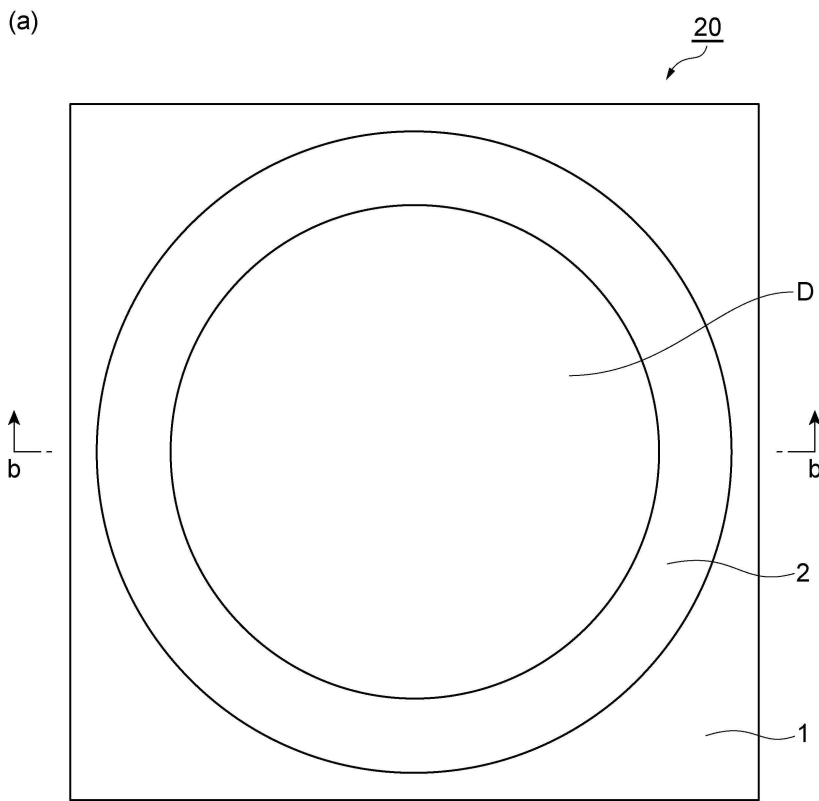
(b)



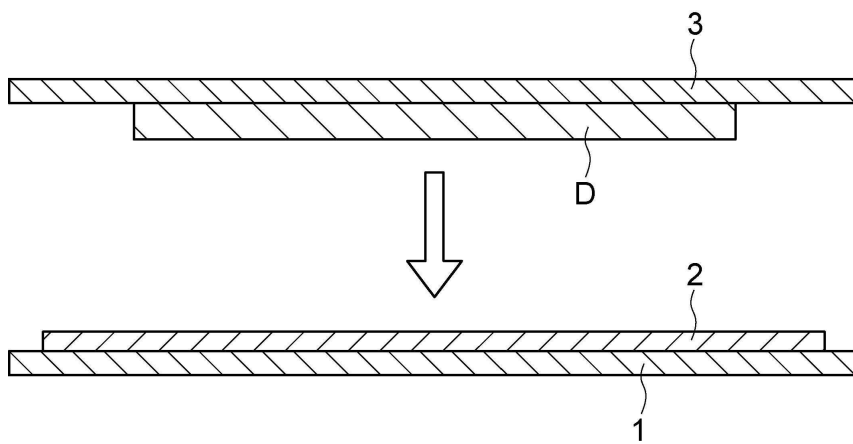
(c)



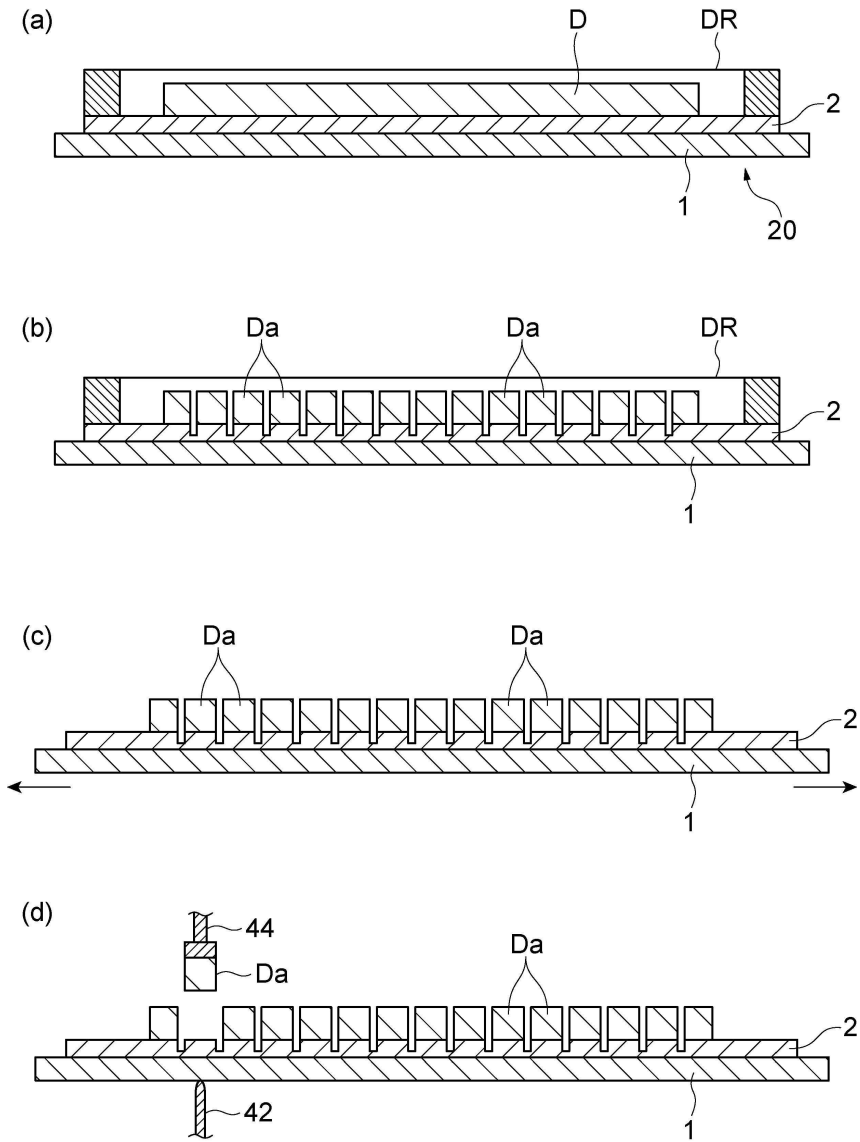
도면3



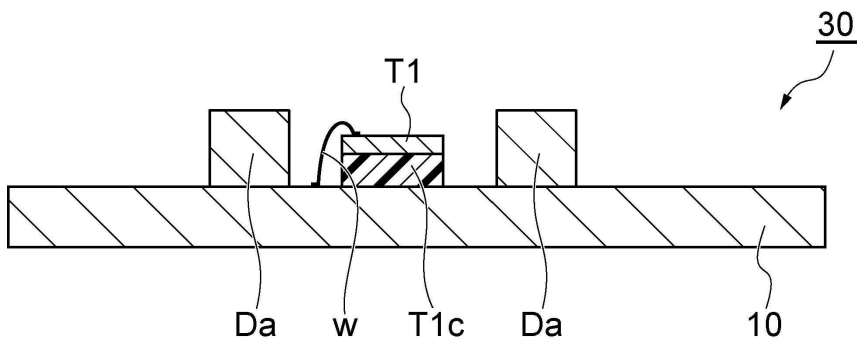
도면4



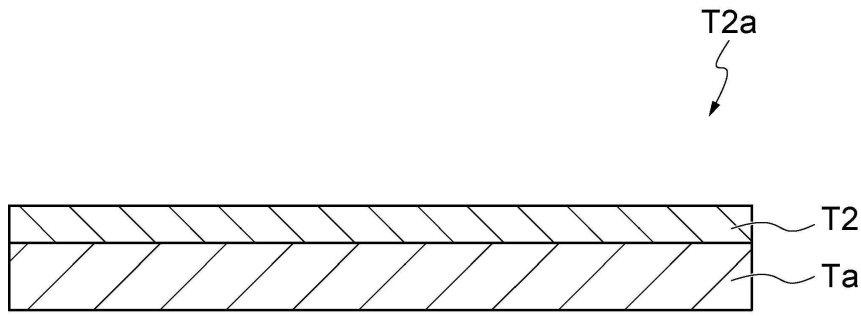
도면5



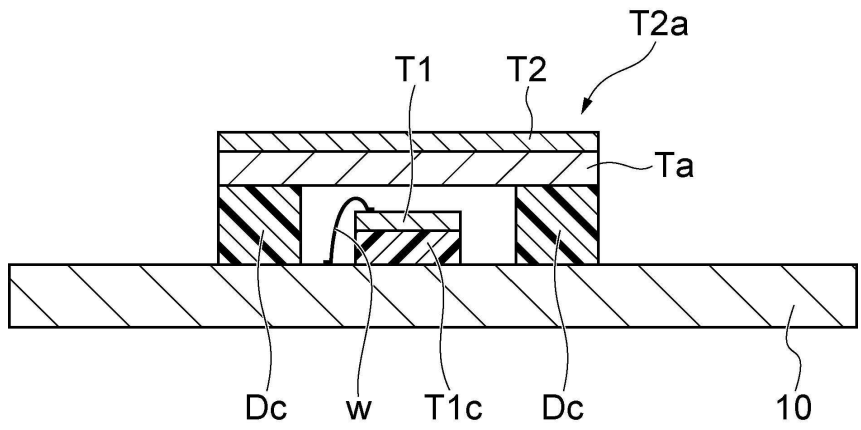
도면6



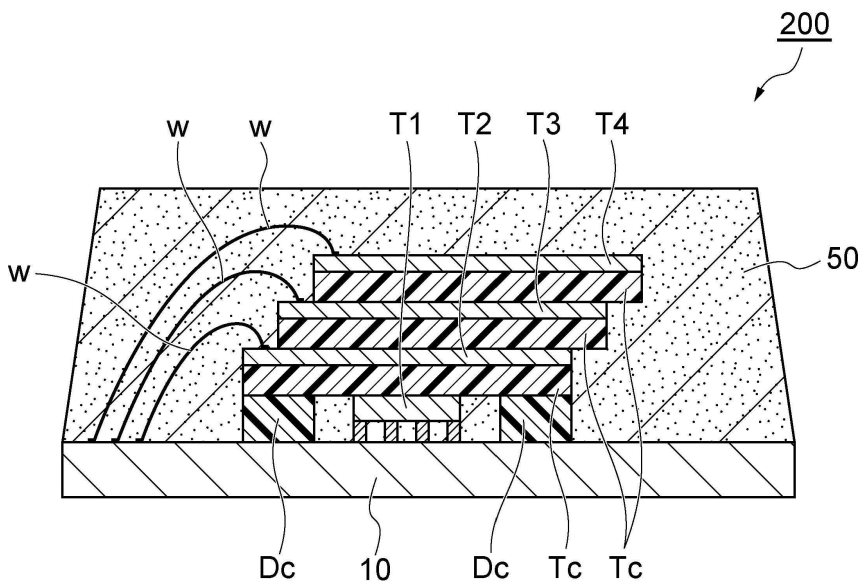
도면7



도면8



도면9



도면10

