



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0123030
(43) 공개일자 2022년09월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 - B32B 7/12 (2019.01) B32B 15/01 (2006.01)
 - B32B 18/00 (2006.01) B32B 27/08 (2006.01)
 - B32B 37/12 (2006.01) B32B 37/24 (2006.01)
 - B32B 7/022 (2019.01) B32B 7/06 (2006.01)
 - C09J 183/04 (2006.01) H05K 1/03 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
 - B32B 7/12 (2019.01)
 - B32B 15/01 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7025755
- (22) 출원일자(국제) 2020년12월28일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2022년07월25일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2020/049075
- (87) 국제공개번호 WO 2021/132711
 국제공개일자 2021년07월01일
- (30) 우선권주장
 - JP-P-2019-238728 2019년12월27일 일본(JP)
 - JP-P-2019-238730 2019년12월27일 일본(JP)

- (71) 출원인
 다우 도레이 캄파니 리미티드
 일본 1408617 도쿄 시나가와-구 히가시-시나가와
 2-초메 2-24
- (72) 발명자
 야마모토 신이찌
 일본 2990108 치바 이치하라-시, 치구사카이간,
 2-2, 씨/오 다우 도레이 씨오., 엘티디.
 야마자키 료스케
 일본 2990108 치바 이치하라-시, 치구사카이간,
 2-2, 씨/오 다우 도레이 씨오., 엘티디.
 요시다 신
 일본 2990108 치바 이치하라-시, 치구사카이간,
 2-2, 씨/오 다우 도레이 씨오., 엘티디.
- (74) 대리인
 장훈

전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 적층체 및 이것으로 이루어진 전자 부품

(57) 요약

[과제] 본 발명은 기재, 예를 들어 반도체 전구체 기관 등의 기관과, 이에 밀착하여 보이드 등을 포함하지 않는 평탄한 실리콘 방지층으로 이루어진 적층체, 및 동종 또는 이종의 기재 2개가 이들 사이에 협지된 보이드 등을 포함하지 않는 실리콘층을 통해 접착된 구조를 갖는 적층체를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한 본 발명은 특정 조성의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 사용함으로써, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 경화된 후에도 기관에 응력이 걸리기 어려운 적층체, 및 이것으로 이루어진 저응력의 전자 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. [해결 수단] 기재, 및 상기 기재에 접한 T 단위 또는 Q 단위로 이루어진 균으로부터 선택되는 실록산 단위를 전체 실록산 단위의 적어도 20몰% 이상 함유하는 오가노폴리실록산 수지를 포함하고, 플로 테스트에 의해 2.5 MPa의 압력으로 측정되는 100℃에서의 용융 점도가 5000 Pa·s 이하인 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함하는 적층체.

(52) CPC특허분류

B32B 18/00 (2021.01)

B32B 27/08 (2021.01)

B32B 37/1207 (2020.08)

B32B 7/022 (2022.08)

B32B 7/06 (2019.01)

C09J 183/04 (2013.01)

H05K 1/03 (2019.01)

B32B 2037/1215 (2013.01)

B32B 2457/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기재, 및 상기 기재에 접한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함하는 적층체로서,

상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 $R^1SiO_{3/2}$ (식 중, R^1 은 독립적으로 치환 또는 비치환된 알킬기 또는 치환 또는 비치환된 아릴기를 나타낸다)로 표시되는 실록산 단위 및 $SiO_{4/2}$ 로 표시되는 실록산 단위로 이루어진 군으로부터 선택되는 실록산 단위를 전체 실록산 단위의 적어도 20 몰% 이상 함유하는 오가노폴리실록산 수지를 포함하고,

상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물의 플로 테스트에 의해 2.5 MPa의 압력으로 측정되는(극한 쉬어레이트에서의) 100℃에서의 용융 점도가 5000 Pa·s 이하인, 적층체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기재를 제1 기재로 하고, 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층의 상기 제1 기재와 접한 면과는 반대측의 면이 추가로 제2 기재와 접하고 있는, 제1 기재와 제2 기재의 사이에 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층이 개재된 구조를 갖는, 적층체.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층이 1 또는 2 이상의 층으로 이루어지며, 2층 이상인 경우에는 인접하는 층의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물의 조성이 서로 상이한, 적층체.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 적층체가 기재를 1개만 포함하는 경우에는 그 기재가, 또는 적층체가 제1 기재 및 제2 기재와 이들 사이에 개재하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함하는 경우에는 이들 기재 중 하나 또는 모두가, 전자 부품 또는 반도체 전구체인 기관인, 적층체.

청구항 5

제4항에 있어서, 적층체가 제1 기재 및 제2 기재와 이들 사이에 개재하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함하는 적층체이며, 제1 기재가 전자 부품 또는 반도체 전구체인 기관이고, 제2 기재가 박리 필름인, 적층체.

청구항 6

제4항에 있어서, 적층체가 제1 기재 및 제2 기재와 이들 사이에 개재하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함하는 적층체이며, 제1 기재 및 제2 기재가 모두 전자 부품 또는 반도체 전구체인 기관인, 적층체.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, $R^1SiO_{3/2}$ 의 R^1 이 아릴기인 것을 특징으로 하는, 적층체.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 적어도

(A) $SiO_{4/2}$ 로 표시되는 실록산 단위를 전체 실록산 단위의 적어도 20몰% 이상 함유하는 오가노폴리실록산 수지, 및

(B) 25℃에서 액상인 또는 가소성을 갖는 직쇄상 또는 분지쇄상 오가노폴리실록산을 함유하는 것을 특징으로 하는, 적층체.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 전단 속도 1 s^{-1} 에서의 100°C 에서의 용융 점도가 $5000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 이하인 동시에, 플로 테스트를 이용하여 2.5 MPa 의 압력으로 측정되는 100°C 에서의 용융 점도가 $500 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 이하인 것을 특징으로 하는, 적층체.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이, 경화했을 때 -50°C 부터 200°C 의 범위 내에서 100°C 이상에 걸친 온도 영역에서 그 저장 탄성률과 손실 탄성률의 비로 이루어지는 $\tan \delta$ 가 0.05 이상인 경화물을 형성하는 것을 특징으로 하는, 적층체.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이, 경화했을 때 쇼어 A 경도가 40 이상인 경화물을 형성하는 것을 특징으로 하는, 적층체.

청구항 12

이하의 공정:

공정 1: 감압 챔버 내에서, 상기 챔버 내에 배치한 기재에 대해, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 시트 또는 필름을 상기 시트 또는 필름이 후 공정에서 상기 기재와 접하게 할 수 있도록 배치하는 공정, 또는, 감압 챔버 내에서 상기 챔버 내에 배치한 기재에 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 시트 또는 필름을 재치하는 공정, 또는, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 시트 또는 필름이 기재와 미리 접하도록 재치한 기재를 감압 챔버 내에 설치하는 공정,

공정 2: 상기 감압 챔버 내를 소정 압력까지 감압하는 공정,

공정 3: 감압하에서, 감압 챔버 내를 가열해 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트 또는 필름을 용융시켜 기재와 밀착시키고, 또한 필요에 따라, 상기 밀착 후의 기재 및 상기 시트 또는 필름 중 어느 하나 또는 모두를 가압하여, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트 또는 필름을 상기 기재에 압착시키는 공정, 및

공정 4: 상기 감압 챔버 내의 감압을 해제하고, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층, 그 경화층 및 반경화층으로 이루어진 균으로부터 선택되는 층과, 상기 층과 접한 기재를 포함하는 적층체를 상기 챔버에서 꺼내는 공정

을 포함하는 방법에 의해 제조된, 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 기재된, 1개의 기재 및 상기 기재에 접하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함하는 적층체.

청구항 13

상기 공정 1에서, 후 공정에서 상기 기재와 접하게 할 수 있도록 배치된 또는 상기 기재에 미리 재치된 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 시트 또는 필름의 상기 기재와 후 공정에서 접하게 되는 면 또는 상기 기재와 접하고 있는 면과는 다른 면에, 상기 기재와 동일 또는 상이한 기재가 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 시트 또는 필름과 후 공정에서 접하게 할 수 있도록 추가로 배치되어 있거나, 또는 상기 다른 면에 상기 기재와 동일 또는 상이한 기재가 추가로 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 시트 또는 필름과 미리 접하도록 재치되어 있는 제12항에 규정하는 제조 방법에 의해 제조된, 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 기재된, 동일 또는 상이한 2개의 기재 사이에 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층이 개재한 구조를 갖는 적층체.

청구항 14

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 제12항에 기재된 방법에 의해 얻어진, 기재와 그 하나의 면에 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 시트 또는 필름에서 유래하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층이 적층된 적층체의, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층의 상기 기재와 접하지 않은 측의 외면에 대해, 공정 1~4와 동일하게 하여, 상기 기재와 동일 또는 상이한 기재를 추가로 적층함으로써 제조된, 동일 또는 상이한 2개의 기재와 그 사이에 개장된 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 갖는 적층체.

청구항 15

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트 또는 필름을 기재에 압착시킬 때의 온도가 50℃ 이상인 것을 특징으로 하는, 적층체.

청구항 16

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 컴프레션 성형, 프레스 성형 또는 진공 라미네이션 중 어느 제조 방법에 의해 제조된, 적층체.

청구항 17

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 기재된 적층체에 포함되는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 경화시킴으로써 얻어지는, 경화된 실리콘층을 포함하는 적층체.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 적층체가 전자 부품인, 적층체.

청구항 19

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층과 상기 층의 하나의 면에 접하는 기능층으로 이루어진 복층 구조를 갖는, 적층체.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 기능층이, 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 구성하는 조성물 또는 이로부터 발생하는 경화물이 갖지 않는 기능을 복층 적층체에 부여하고, 또는 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 구성하는 조성물 또는 이로부터 발생하는 경화물에 부족한 기능을 복층 적층체에 부여할 수 있는, 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물과는 상이한 조성의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 기능층인, 적층체.

청구항 21

제19항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기능층이, 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물보다 낮은 탄의 재료로 이루어진 층, 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 경화되어 형성되는 경화물보다 탄성률이 높은 재료로 이루어진 층, 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물과 함께 경화시켰을 때 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 경화되어 형성되는 경화물보다 탄성률이 높아지는 경화성 재료로 이루어진 층, 발수성 및/또는 발유성을 갖는 재료로 이루어진 층, 및 광학적 기능층으로 이루어진 군으로부터 선택되는 층인, 적층체.

청구항 22

제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 규정하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층과 상기 층의 하나의 면에 접하는 기능층으로 이루어지는 복층 구조를 구비하고, 추가로 상기 복층 구조가 갖는 2개의 최외면 중 어느 하나에 박리 필름 또는 보호 필름이 부착되어 있는 구조를 갖는 박리성 적층체.

청구항 23

제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 규정하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층과 상기 층의 하나의 면에 접하는 기능층으로 이루어지는 복층 구조를 구비하고, 추가로 상기 기능층과 접하지 않은 층의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층의 표면에 박리성을 갖지 않는 기재가 적층되어 있는 구조를 갖는 적층체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 1개 또는 2개의 기재와, 기재에 밀착한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함하는 적층체, 임의로 추가로 기능층을 구비할 수도 있는 복층 적층체에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 전자 부품에 이용되는 소자가 탑재된 전자 장치용 기관(예를 들어, 반도체 장치용 기관, 반도체 소자를 탑재하는 반도체 장치)은 그의 소자를 외부로부터 보호하여 내구성을 향상시키기 위해 봉지제를 사용하여 봉지되는 경우가 있다. 또한, 전자 부품이나 전자 장치용 기관을 접합시키기 위해, 접착제가 사용되는 경우도 있다. 우수한 내열성, 내한성, 전기 절연성, 내후성, 발수성 및 투명성을 갖는 경화물을 형성한다는 점에서 경화성의 실리콘 조성물이 봉지제나 접착제로서 사용되는 경우가 많다.
- [0003] 여기서, 봉지 면적이나 접착 면적이 크지 않은 경우에는 실온에서 액상인 경화성 실리콘 조성물을 디스펜스에 의해 기재에 도포하고, 이어서 당해 조성물을 경화시켜 봉지층이나 접착층으로 하는 것이 일반적이다.
- [0004] 본 명세서에 있어서, 실온이란, 본 발명의 경화성 실리콘 조성물을 취급하는 사람이 있는 환경의 온도를 말한다. 실온은 일반적으로는 0℃~40℃, 특히 15~30℃, 특히 18℃~25℃를 말한다.
- [0005] 한편, 봉지 또는 접착할 면적이 커지면, 실온에서 액상인 경화성 실리콘 조성물을 사용하는 것이 어려워진다는 것이 알려져 있으며, 예를 들어 봉지제로서 사용하는 경우, 특허문헌 1에서 개시되어 있는 바와 같은 컴프레션 성형을 이용하거나, 특허문헌 2에서 개시되어 있는 바와 같은 댐재를 이용하여 액상의 봉지제가 흐르는 것을 막아 봉지하는 방법 등이 있다. 그러나, 컴프레션 성형에서는 기관의 밖으로 봉지제가 누출되어, 성형 후에 이른바 버(burr)가 형성되고 그의 제거가 번잡한 또는 성형용 금형 자체가 고액이라는 문제가 있다.
- [0006] 또한, 댐재를 이용한 디스펜스 처방은 원래 2종류의 재료가 필요하다는 것이나, 대면적을 봉지하는 경우, 디스펜스 후에 발생하는 거품을 제거하는 공정이 번잡하다는 문제가 있다.
- [0007] 또한, 특허문헌 3 및 4에는 핫멜트성 실리콘 필름을 이용하여 진공 라미네이션에 의해 반도체 소자를 봉지하는 공정이 제안되어 있다. 그러나, 여기서 개시되어 있는 실리콘 필름은 고온 상태로 연화하는 것만으로 완전히 용융되는 것은 아니기 때문에, 액상화함으로써 미세한 요철을 갖는 전자 장치용 기관 위에 평탄한 표면을 형성하면서 봉지할 수 없으며, 이른바 컨포멀 코팅이 제안되어 있다.
- [0008] 한편, 접착제로서 실리콘 조성물을 사용하는 경우도 마찬가지로 접착 면적이 커지면, 액상의 경화성 실리콘 조성물을 사용하면 얻어지는 접착층으로부터 완전히 거품을 제거하는 것이 어렵다는 문제가 있다.
- [0009] 또한, 실리콘 조성물은 일반적으로 열팽창 계수가 높은 경화물을 형성하기 때문에, 대면적의 기관을 봉지 또는 접착한 경우, 기관과의 열팽창률의 차로 인해 얻어지는 적층체에 큰 응력이 걸린다. 최근의 전자 부품의 소형화에 따라 기관의 두께가 얇아지고 있으며, 발생하는 응력 때문에 적층체가 휘는 문제가 발생하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 제4607429호
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 공개특허공보 제2014-237834호
- (특허문헌 0003) 특허문헌 3: 국제 공개 제2019/049794호
- (특허문헌 0004) 특허문헌 4: 국제 공개 제2019/049791호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 기재, 특히 반도체 전구체 기관, 전자 장치용 기관, 예를 들어 반도체 소자를 탑재하는 반도체 장치, 전자 회로 기관 및 전자 회로 실장 기관 등의 기관과, 이에 밀착하여 보이드 등을 포함하지 않는 평탄한 실리콘 봉지층으로 이루어지는 적층체, 및 동종 또는 이종의 기재 2개가 그 사이에 개재하는 보이드 등을 포함하지 않는 실리콘층을 통해 접착된 구조를 갖는 적층체를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 적층체의 봉지층 또는 접착층에 특정 조성의 실리콘층을 사용함으로써, 기관에 응력이 걸리기 어려운 적층체 및 이것으로 이루어진 저응력의 전자 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 하나의 태양에서는, 본 발명의 적층체는 기재 및 상기 기재에 접한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함하는 적층체로서,

[0013] 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 $R^1SiO_{3/2}$ (식 중, R^1 은 독립적으로 치환 또는 비치환된 알킬, 특히 $C_1\sim C_{12}$ 알킬기, 바람직하게는 메틸기, 또는 치환 또는 비치환된 아릴, 특히 $C_6\sim C_{20}$ 아릴기, 바람직하게는 페닐기를 나타낸다)로 표시되는 실록산 단위 및 $SiO_{4/2}$ 로 표시되는 실록산 단위로 이루어진 군으로부터 선택되는 실록산 단위를 전체 실록산 단위의 적어도 20 몰% 이상 함유하는 오가노폴리실록산 수지를 포함하고,

[0014] 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물의 플로 테스트에 의해 2.5 MPa의 압력으로 측정되는(극한 쉬어 레이트(shear rate)에서의) 100°C에서의 용융 점도가 5000 Pa·s 이하인 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명의 하나의 태양에서는 상기 과제를 해결하는 수단으로서, 기재, 예를 들어 기판을 봉지하기 위한 봉지 시트로서 사용할 수 있는 신규한 복층 적층체를 제공하며, 그의 복층 적층체는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층과 상기 층의 적어도 하나의 면에 접하는 기능층으로 이루어진 복층 구조를 가질 수도 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 적층체는 간편한 방법에 의해, 또한 저비용으로 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 기판에 적층하고 기판을 봉지함으로써 얻어지며, 또는 동종 또는 이종의 2개의 기재를 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층을 이용하여 접착함으로써 제조할 수 있다. 또한, 본 발명에 이용하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층은 경화하여 응력 완화성이 우수한 경화물을 형성하기 때문에, 내부 응력이 작은 적층체(따라서 시간 경과에 따른 휨 등의 문제가 일어나기 어렵다) 및 그의 적층체로 이루어지거나 또는 그의 적층체를 포함하는 전자 부품을 제공할 수 있다는 특징이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 다이아그램형 진공 라미네이터 및 라미네이션 지그를 이용하여 실시되는 본 발명의 적층체를 제조하는 방법의 일 예를 나타내는 모식적인 단면도이다.

도 2는 실시예에서 사용한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트를 제조하기 위한 장치의 개략도이다.

도 3은 본 발명의 하나의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물의 경화물의 점탄성 특성을 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명의 실시형태에 대하여 상세히 설명한다. 본 발명이 이하의 실시형태로 한정되는 것은 아니며, 그 요지의 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있다.

[0019] [적층체]

[0020] 본 발명의 하나의 태양에서는, 적층체는 적어도 1개 이상의 기재와, 기재에 접한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함한다. 기재는 실리콘 수지로 봉지 또는 접착시키고자 하는 임의의 것일 수 있으나, 특히 기판으로서, 전자 장치용 기판, 특히 전자 회로 기판 또는 전자 회로 실장 기판, 반도체 장치용 기판, 또는 반도체 소자를 탑재하는 반도체 장치 기판을 이용하는 것이 바람직하다. 본 발명의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 적절한 방법으로 사용함으로써, 기재 위에 보이드 등의 결함이 적은 또는 결함이 없는 실리콘 봉지층을 형성할 수 있다. 또한, 본 발명의 다른 태양에서는, 적층체는 제1 및 제2의 2개의 기재와, 그 사이에 개재하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함한다. 이 경우, 본 발명의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 적절한 방법으로 사용함으로써, 보이드 등의 결함이 적은 또는 결함을 포함하지 않는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 통해 동종 또는 이종의 2개의 기재가 접착된 적층체가 얻어진다. 이 경우, 2개의 기재 중 한쪽 기재는 전자 장치용 기판, 특히 전자 회로 기판 또는 전자 회로 실장 기판, 반도체 장치용 기판, 또는 반도체 소자를 탑재하는 반도체 장치 기판인 것이 바람직하며, 다른 쪽 기재는 앞에서 설명한 기판으로부터 선택되는 동종 또는 이종의 기판이거나, 또는 완전히 다른 기판 또는 기재, 예를 들어 전자 장치용 기판 등을 보호하기 위한 기재, 박리 가능한 보호 시트 또는 필름, 예를 들어 보호 필름 또는 박리 필름일 수 있다. 따라서, 이 경우의 적층체는 제1 및 제2 기재와 이들 사이에 개장(介裝)된 2개의 기재를 접착하고 있는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 접착층으로 이루어지는 3층 구조를 포함한다. 이들 태양에서는, 본 발명의 적층체는 기재, 예를 들어 전자 장치용 기판 등이 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층으로 가고정된 상태에 있으며, 당해 실리콘 조성물은 후술하는 바와 같이 압력이

걸리지 않는 상태에서는 용융해도 점도가 떨어지지 않아, 자중 등으로 흐르지 않기 때문에, 경화 시에 실리콘 조성물에 발생하는 부피 변화가 종래의 액상 경화성 실리콘 조성물에 비해 작아진다. 또한, 후술하는 응력 완화 특성이 우수한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 이용함으로써, 실리콘 조성물이 경화되었을 때 적층체에 발생하는 응력을 현저하게 저감시키는 것이 가능하다.

[0021] 또한, 본 명세서에 있어서 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트 또는 필름을 기재를 간단히 하기 위해 단순히 「봉지 시트」라고도 하는데, 봉지 시트는 봉지제로서 사용하는 경우로 한정되지 않으며, 접착제로서 사용하는 경우에도 이 용어를 이용하고 있는 점에 주의하길 바란다. 따라서, 본 발명의 「봉지 시트」는 봉지제로서 사용하는 경우와 접착제로서 이용하는 경우를 모두 포함한다.

[0022] [전자 장치용 기판 또는 기재]

[0023] 본 발명의 적층체의 구성의 일부인 기판 또는 기재는 특별히 제한은 없으나, 전자 장치에 사용되는 부품 또는 그러한 부품이 실장된 기판이 특히 바람직하다. 그러한 것의 예로서는, 전자 장치용 기판, 특히 전자 회로 기판 또는 전자 회로 실장 기판, 반도체 장치용 기판, 또는 반도체 소자를 탑재하는 반도체 장치 기판을 들 수 있으나 이들로 한정되지 않는다. 본 발명에 사용하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 경화되어 얻어지는 경화물은 고온에서의 내착색성이 우수하기 때문에, 봉지제의 투명성이 요구되는 광반도체 장치를 기재로 하는 적층체의 제조에 특히 적합하게 사용할 수 있다.

[0024] 따라서, 기재로서는, 예를 들어 전자 회로가 탑재되어 있는 기판을 들 수 있으며, PCB 기판으로 대표되는 플라스틱계 기판, 알루미늄, 구리, 니켈 및 실리콘 등으로 대표되는 금속계 기판, 질화알루미늄, 알루미늄 및 실리콘 카바이드 등으로 대표되는 세라믹계 기판 등, 다양한 전자 장치용 또는 전자 재료용 기판(이하, 이들을 전자 기판이라고 한다)을 들 수 있다. 이와 같은 전자 기판과 실리콘층의 2층 구조로 이루어진 적층체에 관해서는, 실리콘층은 일반적으로는 「봉지층」이라고 불리며, 전자 재료의 용도에 따라서는 봉지층의 표층은 평탄한 것이 선호되는 경우가 많고, 후술하는 특정 실리콘층을 특정 봉지 공정을 이용하여 적층체를 제조함으로써, 그의 표층이 평면의 평탄성을 가지도록 하는 것이 가능하다. 전자 장치용 또는 전자 재료용 기판은 그 위에 회로 등이 탑재되어 있는 경우가 많아 기판 표면에는 요철이 있으며, 봉지 공정에서 거품의 혼입없이 이러한 요철의 형상에 따라 기판을 실리콘층으로 봉지할 필요가 있다. 후술하는 바와 같이, 특정 핫멜트성 실리콘 조성물층을 이용하여, 특정 봉지 공정에 의해 기판에 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 적층함으로써, 당해 요철로 이루어지는 겹을 거품의 혼입없이 실리콘으로 메우는 것이 가능하다.

[0025] 한편, 본 발명의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층 또는 당해 조성물을 경화시킨 층을 「접착층」으로서 이용하여, 동종 또는 이종의 제1 및 제2 기재를 접착시킨 (제1 기재-경화성 핫멜트 실리콘 조성물층-제2 기재)라고 하는 구성의 3층 구조의 적층체로 할 수도 있다. 이 경우에도, 기재로서 앞에서 설명한 기판으로부터 선택되는 것을 사용할 수 있는데, 그러한 기재를 제1 기재에 이용하는 경우, 제2 기재는 상술한 전자 장치용 기판 등과는 다른 재료로 이루어지는 기재일 수도 있다. 그러한 다른 기재로서, 유리판, 플라스틱판, 금속판, 세라믹판 등 각종 재료를 사용할 수 있으며, 생산하는 전자 장치의 용도에 맞추어 재료는 선정할 수 있다. 상술한 바와 같이, 어떠한 재료를 기재로서 사용해도 무방하나, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층과 기재가 접하는 면, 즉 접착면은 보이드 등을 포함하지 않고, 기재의 회로 등에 의한 요철을 완전히 경화성 실리콘 조성물로 메울 필요가 있다. 이를 위해서는, 후술하는 바와 같은 특정 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층을 특정 공정에 의해 기재 위에 적용하는 것이 바람직하다.

[0026] 적층체가 상술한 2층 구조를 갖는 경우에도, 3층 구조를 갖는 경우에도, 핫멜트성을 가지지 않는 실온에서 액상인 경화성 실리콘 조성물을 사용하여 적층체를 제조하면, 기재와 실리콘 조성물층 사이에서 보이드를 없애는 것이 어려우며, 게다가 적층체의 사이즈가 커지면 보이드를 완전히 없애는 것이 불가능해지는 경우가 있다. 이에 반해, 본 발명에서는 핫멜트성을 갖는 경화성 실리콘 조성물을 사용하기 때문에, 적층체의 사이즈를 막론하고 보이드가 없는 2층 또는 3층 구조를 갖는 적층체를 제조하는 것이 가능하다.

[0027] 또한, 일반적으로는 어떠한 기재(기판을 포함한다)이든, 그의 열팽창 계수는 낮지만, 기재에 적층되는 실리콘층의 열팽창 계수는 높기 때문에, 이들을 조합하여 적층체로 했을 때에는 무시할 수 없는 레벨의 응력이 적층체에 발생한다. 때문에, 본 발명에서 정의하는 바와 같은 핫멜트성을 갖는 경화 가능한 실리콘 조성물로 이루어진 층(경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층)에 의해 기재가 가고정된 적층체가 응력의 발생을 억제할 수 있기 때문에 바람직하다. 특히, 3층 구조의 적층체에서 기재 1과 기재 2가 이종의 것인 경우, 기재 1과 기재 2는 통상 상이한 열팽창 계수를 가지며, 이들을 접착하는 층에는 상당한 열응력이 걸리는 것이 상정된다. 이와 같은 용도에 대응하기 위해, 이하에서 설명하는 특정 경화물 특성을 갖는 실리콘층을 본 발명의 적층체에 이용하

는 것이 바람직하다.

[0028] [기관 또는 기재의 표면 처리]

[0029] 본 발명의 적층체의 구성의 일부인 기관/기재 및 핫멜트성을 갖는 경화 가능한 실리콘 조성물로 이루어진 층(경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층)의 밀착성을 향상시키기 위해, 소망에 따라 또한 본 발명의 기술적 효과를 해치지 않는 범위에서, 상기 기관/기재의 표면에 산화법 또는 요철화법 등에 의한 표면 처리 또는 프라이머 처리를 실시한 후에, 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층을 적층할 수도 있다. 여기서, 산화법으로서는, 예를 들어 코로나 방전 처리, 플라즈마 방전 처리, 크롬 산화처리(습식), 화염 처리, 열풍 처리, 오존 처리 및 자외선 조사 처리 등을 들 수 있으며, 또한 요철화법으로서는, 예를 들어 샌드블라스트법 및 용사(thermal spray) 처리법 등을 들 수 있다. 이들 표면 처리법은 기관/기재의 종류 및 요구되는 밀착성에 따라 적합한 방법을 선택할 수 있는데, 본 발명의 적층체의 구성의 일부가 유리판, 플라스틱판, 금속판, 세라믹판 등인 경우, 표면 처리에 의해 얻어지는 효과, 특히 밀착성의 개선 효과가 높은 것 및 조작이 간편한 것으로부터, 코로나 방전 처리법을 바람직한 방법으로서 들 수 있다. 당해 표면 처리에 의해, 적층 후의 접촉 계면 밀착력, 특히 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층의 경화 반응 전의 기관/기재와의 밀착성을 개선할 수 있는 경우가 있다.

[0030] [경화성 핫멜트 실리콘 조성물]

[0031] 본 발명의 적층체에 사용하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물은 $R^1SiO_{3/2}$ (식 중, R^1 은 독립적으로 치환 또는 비치환된 알킬, 특히 C_1-C_{12} 알킬기, 바람직하게는 메틸기, 또는 치환 또는 비치환된 아릴, 특히 C_6-C_{20} 아릴기, 바람직하게는 페닐기를 나타낸다)로 표시되는 실록산 단위 및 $SiO_{4/2}$ 로 표시되는 실록산 단위로 이루어진 군으로부터 선택되는 실록산 단위를 전체 실록산 단위의 적어도 20몰% 이상 함유하는 오가노폴리실록산 수지를 포함하며, 또한 당해 경화성 핫멜트 실리콘 조성물의 플로 테스트에 의해 2.5 MPa의 압력으로 측정되는(극한 시어 레이트에서의) 100℃에서의 용융 점도가 5000 Pa·s 이하인 것을 만족하는, 핫멜트성을 갖는 경화성 실리콘 조성물이면 어떠한 것이든 사용할 수 있다. 기관의 요철을 틈없이 메우고, 또한 기관과 실리콘 조성물층을 거품 물기(bubble biting)없이, 즉 보이드 등의 결함없이 압착시킨다는 관점에서, 바람직한 용융 점도는 상기 조건에서 3000 Pa·s 이하, 보다 바람직하게는 1000 Pa·s 이하, 더욱더 바람직하게는 500 Pa·s 이하이다.

[0032] 그러나, 특히 바람직한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물은 적어도

[0033] (A) $SiO_{4/2}$ 로 표시되는 실록산 단위를 전체 실록산 단위의 적어도 20 몰% 이상 함유하는 오가노폴리실록산 수지, 및

[0034] (B) 25℃에서 액상인 또는 가소성을 갖는 직쇄상 또는 분지쇄상 오가노폴리실록산을 함유하는 핫멜트성을 갖는 경화성의 실리콘 조성물이다.

[0035] 또한, 본 발명의 적층체에는 전단 속도 $1 s^{-1}$ 에서의 100℃에서의 용융 점도가 5000 Pa·s 이하이고, 또한 플로 테스트를 이용하여 2.5 MPa의 압력으로 측정되는 100℃에서의 용융 점도가 500 Pa·s 이하인 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 사용하는 것이 바람직하다.

[0036] 또한, 본 발명의 적층체에 사용하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물은 이를 경화시켜 얻어지는 경화물이 -50℃부터 200℃의 범위 내에서 100℃ 이상에 걸친 온도 영역에서, 그의 저장 탄성률과 손실 탄성률의 비로 이루어지는 $\tan \delta$ 가 0.05 이상이 바람직하며, 0.1 이상인 것이 더욱더 바람직하다.

[0037] 또한, 본 발명의 적층체에 사용하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물은 이를 경화시켜 얻어지는 경화물의 쇼어 A 경도가 40 이상인 것이 바람직하다.

[0038] 이하에 본 발명에 사용하는 상술한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물의 몇몇 태양을 설명하지만, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물의 경화 반응은 특정 반응으로 한정되지 않으며, 하이드로실릴화 반응에 의한 경화, 유기 과산화물 경화 및 UV 경화를 포함하는 라디칼 반응에 의한 경화, 축합 반응에 의한 경화 등, 어떠한 경화 반응이든 무방하다. 본 발명에 사용할 수 있는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물의 일 예로서, 적어도 (A) 경화성 오가노폴리실록산 수지와 (C) 경화제 및/또는 (D) 경화 촉매로 이루어지고, 필요에 따라 (B) 직쇄상 또는 분지상 폴리오가노실록산이나 (E) 경화 지연제, 추가로 (F) 기능성 무기 필러 등의 그 외 첨가제를 함유하고 있는 조성물을 들 수 있다.

- [0039] 본 발명에서 사용하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로서 특히 바람직한 것으로서, 이하에서 설명하는 하이드로실릴화 경화형의 조성물을 들 수 있다.
- [0040] [특히 바람직한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물]
- [0041] 본 발명의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물은 (A1') 분자 내에 탄소-탄소 이중 결합을 포함하는 경화 반응성의 관능기를 가지며, 또한 $\text{SiO}_{4/2}$ 로 표시되는 실록산 단위를 전체 실록산 단위의 적어도 20몰% 이상 함유하는, 그 단독으로는 핫멜트성을 가지지 않는 25℃에서 고체인 오가노폴리실록산 수지, 및 (A2') 분자 내에 탄소-탄소 이중 결합을 포함하는 경화 반응성의 관능기를 갖지 않고, 또한 $\text{SiO}_{4/2}$ 로 표시되는 실록산 단위를 전체 실록산 단위의 적어도 20 몰% 이상 함유하는, 그 단독으로는 핫멜트성을 갖지 않는 25℃에서 고체인 오가노폴리실록산 수지를 (A1'):(A2)=0:100~90:10, 바람직하게는 0:100~75:25의 질량비로 조합한 것(성분 (A')) 및 25℃에서 액상인 또는 가소성을 갖는 탄소-탄소 이급 결합 함유 직쇄상 또는 분지쇄상 오가노폴리실록산(성분 (B'))을 주성분으로 하고, 가교제로서 오가노하이드로젠폴리실록산(성분 (C')), 및 하이드로실릴화 반응 촉매(성분 (D'))를 함유하는 하이드로실릴화 반응을 이용하여 열경화 가능한 실리콘 조성물이다. 본 발명의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물은 특히 가교제인 규소 원자 결합 수소 원자를 갖는 오가노하이드로젠폴리실록산으로서, 특정 화학 구조를 갖는 동시에, 대기압하에서 100℃에 1시간 폭로(暴露)한 후의 질량 감소율이 폭로 전 질량에 대해 10% 이하인 오가노하이드로젠폴리실록산을 이용하는 것을 특징으로 한다. 또한, 본 발명의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물에는 임의 선택에 따라 하이드로실릴화 반응 지연제, 이른바 경화 지연제를 사용할 수도 있는데, 이 경우, 비점이 200℃ 이상, 특히 비점이 1 기압하(1013.25 hPa)에서 200℃ 이상인 경화 지연제를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 조성물은 성분 (A1') 및 (A2')로서 그 단독으로는 핫멜트성을 가지지 않는 오가노폴리실록산 수지를 사용하지만, 성분 (B')~(D')도 포함하는 조성물 전체로서 핫멜트성을 갖는 것을 추가적인 특징으로 한다. 또한, 본 발명에 있어서 특별히 각별한 기재가 없는 한, 「핫멜트성을 갖는다」란, 조성물의 연화점이 50~200℃의 사이에 있고, 조성물이 150℃에서 용융 점도(적합하게는 1000 Pa·s 미만의 용융 점도)를 가져, 유동 가능한 성질을 갖는 것을 말한다. 따라서, 본 명세서에 있어서, 본 발명의 핫멜트성을 갖는 경화성 실리콘 조성물은 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이라고도 기재한다.
- [0042] [성분 (A')에서의 휘발성의 저분자량 성분의 제거]
- [0043] 성분 (A1')나 성분 (A2')에 대해서는, 각각의 생산 공정에서 휘발성의 저분자량 성분이 생성된다. 휘발성 저분자량 성분은 구체적으로는 M₄Q의 구조체이며, M 유닛($\text{R}_3\text{SiO}_{1/2}$)과 Q 유닛($\text{SiO}_{4/2}$)으로 이루어진 오가노폴리실록산 수지를 중합할 때 부생성물로서 나타난다. 본 구조체는 본 발명의 경화성 실리콘 조성물로부터 얻어지는 경화물의 경도를 현저히 떨어뜨리는 효과가 있지만, M₄Q의 구조체는 오가노폴리실록산 수지와와의 상용성이 높아, 유기 용제를 제거하는 것과 같은 건조 조건에서는 제거하는 것이 곤란하다. 본 발명의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 효율적으로 생산한다는 관점에서, 유기 용제에 용해한 성분 (A2') 또는 성분 (A1')와 성분 (A2')의 혼합물에 후술하는 성분 (B')를 첨가하여 액체 상태로 혼합한 것을 200℃ 이상으로 설정한 이축 압출기에 피드하고, 유기 용제와 함께 M₄Q 구조체 등의 휘발 성분을 제거한다고 하는 공정을 수행하는 것이 바람직하다. 이 방법에 의해 핫멜트성의 성분 (A')와 성분 (B')의 혼합물을 얻을 수 있으며, 이를 후술하는 공정에서 경화성 실리콘 조성물을 구성하는 나머지 성분과의 혼련에 사용할 수 있다.
- [0044] [경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트 또는 필름]
- [0045] 본 발명에서는 본 발명의 적층체를 제조함에 있어서, 기재 위에 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 적용하여 당해 조성물의 층을 기재 위에 형성한다. 기재 위에 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 제공하는 방법은 핫멜트 조성물을 기재 위에 적용하기 위한 방법으로서 공지된 임의의 방법을 이용할 수 있으며, 예를 들어 컴프레션 성형, 프레스 성형 및 진공 라미네이션 등을 들 수 있고, 이들 중 어느 것인가의 방법을 이용하여 본 발명의 적층체를 제조하는 것이 바람직하다. 그러나, 가장 바람직한 방법은 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 미리 시트 또는 필름의 형상으로 하고, 이를 기재에 적층 또는 2개의 기재 사이에 개장하고, 가열함으로써 시트 또는 필름을 용융 시킴과 동시에, 용융된 실리콘 조성물에 기재를 압착시켜 적층체를 제조하는 방법이다. 이하에서는, 본 발명의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 시트 또는 필름(상술한 바와 같이, 본 명세서에서는 이를 봉지체로서 사용하는 경우에도 접착체로서 사용하는 경우에도 「봉지 시트」라고 부른다)에 대하여 설명한다. 봉지 시트를 구성하는 성분은 상술한 열용융 특성을 갖는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이다. 상기 봉지 시트를 구성하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물은 플로 테스터에 의해 2.5 MPa의 압력으로 측정되는(극한 쉬어 레이트에서의) 100℃

에서의 용융 점도가 5000 Pa·s 이하이면 무방하다.

- [0046] 또한, JIS 포장 용어 규격에서는, 두께가 250 μm 미만인 것을 필름, 250 μm 이상인 것을 시트라고 부르며, 본 명세서에서도 시트 및 필름이라는 용어를 사용하고 있지만, 본 명세서에서는 이들을 함께 단순히 「시트」라고도 한다. 따라서, 본 명세서에 있어서 단순히 「시트」라고 한 경우에도 그의 두께는 250 μm 이상인 것뿐만 아니라 250 μm 미만인 것도 포함한다.
- [0047] 본 발명의 하나의 태양에서는, 적층체에 포함되는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층은 1층일 수도, 2층 이상이 조합된 복층 구조를 가지고 있을 수도 있다. 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 2층 이상 조합하는 경우에는, 각각의 층에 조성 및 특성이 상이한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 이용한다. 예를 들어, 제1 기재층에 접촉하는 면에 용융 점도가 보다 낮은 조성물로 이루어진 층을 마련하고, 제1 기재와 반대층의 면에 용융 점도가 보다 높은 조성물로 이루어진 층을 마련하거나, 또는 제1 기재층에 접촉하는 면에 경화 후의 접착력이 높은 조성물로 이루어진 층을 마련하고, 제1 기재와 반대층의 면에 경화 후의 표면 택(tack)이 보다 작은 조성물로 이루어진 층을 마련할 수 있다. 그러나, 2층 이상을 조합한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 마련하는 경우에 이용하는 2층 이상의 경화성 핫멜트 조성물의 조성 및 물성은 임의로 설정할 수 있으며, 특정 조합으로 한정되지 않는다. 본 발명의 하나의 바람직한 태양에서는, 적층체에 포함되는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층은 1종류의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 단층이다.
- [0048] 상술한 2층 이상의 경화성 핫멜트 조성물층을 갖는 적층체를 제조하는 방법은 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층이 2개 이상 순서대로 적층하도록 1층씩 겹치는 방법을 들 수 있으며, 이를 위해서는, 컴프레션 성형, 프레스 성형, 진공 라미네이션 등 공지의 어느 방법에서도, 기재에 1층째의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 겹친 후, 다시 그 위에 2층째의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 겹치는 방법을 이용할 수 있다. 3층 이상에 대해서도 동일하다.
- [0049] [경화성 핫멜트 실리콘 조성물 봉지 시트]
- [0050] 봉지 시트는 봉지 대상인 기재, 예를 들어 전자 장치용 기관을 봉지하여 본 발명의 적층체를 구성하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 형성시키기 위한 것이며, 또는 동종 또는 이종의 2개의 기재, 특히 기관을 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 접착제로서 이용해 접착시켜 적층체를 형성시키기 위해 사용할 수 있는 것으로, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 시트 또는 필름상으로 가공한 것이다. 봉지 시트는 단독으로 사용할 수도 있고, 2매 이상을 조합하여 사용할 수도 있다. 2매 이상의 봉지 시트를 사용하는 경우, 동일한 종류의 봉지 시트를 2매 이상 사용할 수도 있고, 상이한 종류의 봉지 시트를 조합할 수도 있다. 2매 이상의 봉지 시트를 조합하는 경우, 일반적으로는 시트를 겹치도록 하여 조합하는 것이 바람직하다. 봉지 시트는 그의 사용 전에는, 박리 필름 위에 적층된 상태 또는 2매의 박리 필름 사이에 개장된 상태일 수 있으며, 2매의 박리 필름 사이에 봉지 시트가 개장되어 있는 경우에는, 통상 사용 시에 적어도 1매의 박리 필름을 박리한 후 봉지 시트를 사용한다. 본 발명의 봉지 시트는 핫멜트성의 경화성 실리콘 조성물의 시트이며, 그 100℃에서의 플로 테스트에 의해 2.5 MPa의 압력으로 측정되는(극한 시어 레이트에서의) 용융 점도가 5000 Pa·s 이하인 것을 특징으로 한다. 이는, 이하에서 설명하는 감압하에서 봉지 시트를 기관에 열압착시킬 때 봉지 시트가 충분히 용융되지 않는 경우에는, 기재 위에 보이드가 없는, 즉 거품 물림이 없는 평탄한 봉지층을 형성하는 것이 어렵기 때문이다. 100℃에서의 용융 점도가 5000 Pa·s 이하인 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로부터 조제한 봉지 시트를 이용함으로써, 기재 위에 보이드가 없는 평탄한 실리콘 봉지층을 형성할 수 있다.
- [0051] [경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트(봉지 시트)의 제조 방법]
- [0052] 본 발명의 적층체를 제조하기 위해서는, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트(본 명세서에 있어서 「봉지 시트」라고도 한다)를 사용하는 것이 바람직하다. 봉지 시트의 제조는 당기술 분야에서 공지된 방법을 사용하여 수행할 수 있으며, 특정 방법으로 한정되지 않는다.
- [0053] 본 발명에 관한 상기 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트는 오가노폴리실록산 수지 미립자를 원료로 하여 제조할 수도 있고(방법 A), 실온에서 고체상인 오가노폴리실록산 수지 및 임의로 쇄상의 디오가노폴리실록산을 유기 용제 중에 분산시키고, 유기 용제를 제거한 후의 핫멜트성의 고형분을 원료로 하여 제조(핫 벌크법)할 수도 있다(방법 B).
- [0054] [적층체]
- [0055] 이상의 공정에 의해 얻어지는 적층체는 필수 성분으로서 상술한 성분 (A')-(D') 및 임의 선택 성분으로서 경우에 따라서는 성분 (E')를 포함하는, 실질적으로 평탄한 두께 10~2000 μm의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이

루어지는 봉지 시트가, 적어도 1의 박리면을 구비한 2개의 박리 필름 사이에 적층된 구조를 구비한 적층체이다. 또한, 당해 필름은 모두 박리면을 높인 표면 구조 또는 표면 처리가 된 박리면을 구비하고 있는 것이 바람직하다.

[0056] 상술한 바와 같이 하여 얻어진 박리 필름을 그의 양면 또는 편면에 갖는 봉지 시트를, 상술한 기재, 예를 들어 전자 장치용 기관에는 전자 회로 기관 및 전자 회로 실장 기관과 이에 적층된 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함하는 적층체, 또는 기재와 그 위에 적층된 경화한 실리콘 조성물층을 포함하는 적층체를 제조하기 위해 사용하는 것이 바람직하다.

[0057] 2개의 박리 필름 사이에 끼워진 2개 이상의 각각 조성이 상이한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층으로 이루어진 2개 이상의 층을 갖는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 갖는 봉지 필름을 제조하는 경우에는, 1개의 박리 필름에 가열 용융한 첫번째 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 토출 또는 도포하고, 임의 선택에 따라 경우에 따라서는 그 조성물을 냉각한 후, 그 조성물의 층 위에 두번째 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 토출 또는 도포하고, 그 위에 다른 박리 필름을 겹침으로써, 상술한 공정 3 및 4를 수행하는 방법을 예시할 수 있으나, 이 방법으로 한정되지 않는다.

[0058] [경화성 핫멜트 실리콘 조성물의 경화 조건]

[0059] 본 발명의 적층체에 포함되는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층은 실온 방치나, 가열에 의해 그 경화가 진행된다. 당해 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층이 경화됨으로써, 기재와 이에 접촉한 실리콘층으로 이루어지는 적층체 또는 2개의 기재와 그 사이에 개재하는 접촉재로서의 실리콘층으로 이루어지는 적층체가 생기는데, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물의 경화를 촉진시킨다는 관점에서, 얻어진 미경화 또는 반경화의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층과 1개 또는 2개의 기재를 포함하는 적층체를 그대로 150℃ 이상의 온도에서 1시간 이상 경화시키는 것이 바람직하다.

[0060] [경화물의 점탄성 특성]

[0061] 본 발명의 적층체에 사용하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 경화되어 얻어지는 경화물은 특징적인 점탄성 특성을 나타낸다. 일반적인 실리콘 경화물은 온도를 가변시켜 동적 점탄성을 측정하면, 그의 네트워크 구조 및 관능기의 종류에 따라 다르지만, 일정한 온도에서 샤프한 유리 전이를 나타낸다. 즉, 저장 탄성률과 손실 탄성률의 비로 이루어지는 $\tan \delta$ 의 커브가 어느 일정 온도에서 샤프한 피크를 나타낸다. 일반적으로 $\tan \delta$ 의 값이 높으면 가해진 힘이 분산(완화)되기 때문에, $\tan \delta$ 가 높은 재료는 응력 완화성이 우수하다고 할 수 있다. 여기서, 본 발명의 적층체에 사용하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 경화되어 얻어지는 경화물은 어느 일정 온도에서 샤프한 $\tan \delta$ 피크는 나타내지 않고, 광범위한 온도 영역에 걸쳐 $\tan \delta$ 의 값이 높다는 특성을 나타내는 것이 바람직하다(도 3).

[0062] [경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 경화되어 얻어지는 경화물의 경도]

[0063] 본 발명의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 경화되어 얻어지는 경화물의 적합한 경도는 그 용도에 따라 두가지로 분류되며, 2개의 기재를 그 사이에 개재한 실리콘층으로 접촉시키는 경우, 즉 실리콘층의 양면이 기재와 접촉하고 있는 경우에는, JIS K 7215-1986 「플라스틱의 듀로미터 경도 시험 방법」에 규정된 타입 A 듀로미터 경도가 40 이상인 것이 바람직하다. 이는, 경도가 상기 하한 이하이면, 경화물이 너무 부드러워 무르게 되는 경향이 있기 때문이다. 한편, 1개의 기재에 실리콘층이 접촉한 적층체의 경우, 예를 들어 경화성 핫멜트 실리콘 조성물의 용도가 기관의 봉지인 경우, 타입 A 듀로미터 경도가 60 이상인 것이 바람직하다. 이는, 경도가 상기 하한 이하이면, 경화물의 표면이 끈적임을 띠어 핸들링성이 저하되기 때문이다.

[0064] [기재 및 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층 이외의 층]

[0065] 본 발명의 적층체를 구성하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층은 1종류의 조성물로 이루어지는 1개의 층일 수도, 2종류 이상의 상이한 조성물로 각각 이루어진 2개 이상의 층으로 이루어질 수도 있다. 또한, 본 발명의 적층체가 1개의 기재와 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층으로 이루어지는 경우에는, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층의 기재와 접하지 않은 면에 추가 층을 마련할 수도 있다. 추가 층은, 예를 들어 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층보다 박리성이 높은 재료로 이루어진 층(박리층), 발수성 및/또는 발유성을 갖는 층 등을 들 수 있다. 이러한 층은 이러한 특성을 갖는 재료를 경화성 핫멜트 실리콘 조성물의 층의 적층체와 접하지 않은 층에 적층함으로써 형성할 수 있다. 앞에서 설명한 특성을 나타내는 재료로서, 당기술 분야에서 공지된 것을 이용할 수 있다.

- [0066] [복층 적층체]
- [0067] 본 발명의 적층체는 복층 적층체의 형태를 포함하며, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층과 상기 층이 갖는 2개의 면 중 하나의 면에 접하는 기능층으로 이루어지는 복층 구조를 갖는 것이다. 복층 적층체의 형상은 특별히 한정되지 않으나, 시트상 또는 필름상인 것이 바람직하다.
- [0068] 본 발명의 복층 적층체는 그의 취급을 용이하게 하고, 저장하기 쉬운 형태로 하기 위해, 복층 적층체가 갖는 2개의 외표면, 즉 기능층의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층과는 접하지 않은 층의 외표면과, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층의 기능층과는 접하지 않은 층의 외표면 중 어느 한쪽에 박리 필름(보호 필름을 포함한다. 이하 동일.)이 부착되어 있을 수도 있으며, 이러한 형태의 박리성 적층체도 본 발명에 포함된다. 특히, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층의 외표면에 박리 필름이 부착되어 있는 형태가 바람직하다. 본 발명의 다른 태양으로서, 본 발명의 복층 적층체의 기능층의 외표면과 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층의 외표면의 모두에 박리 필름이 부착되어 있는 형태의 박리성 적층체를 들 수 있으며, 이것도 본 발명에 포함된다.
- [0069] [복층 적층체의 기능층의 선택 및 설계]
- [0070] 본 발명의 적층체를 구성하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층은 1종류의 조성물로 이루어지는 1개의 층일 수도, 2종류 이상의 상이한 조성물로 각각 이루어지는 2개 이상의 층으로 이루어질 수도 있다. 또한, 본 발명의 적층체가 1개의 기재와 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층으로 이루어지는 경우에는, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층의 기재와 접하지 않은 면에 추가 층을 마련할 수도 있다. 추가 층으로서 다양한 기능성을 갖는 층을 마련함으로써, 복층체에 다양한 기능을 부여하는 것이 가능하다. 예를 들어, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층보다 훨씬 단단한 층을 마련함으로써 복층체의 표면에 하드 코팅을 실시하는 것이 가능하다. 마찬가지로, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 경화물보다 낮은택의 층을 적층함으로써 복층체 표면의택을 저감하는 것도 가능하다. 또한, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층이 투명하고 광투과성이 있는 경우, 그 표층에 굴절률이 상이한 층을 적층함으로써 적층체로서의 광학 특성을 제어하는 것도 가능하다. 마찬가지로 적층체의 표층에 광확산성의 층을 마련함으로써, 적층체에 특수한 광학 특성을 부여하는 것도 가능하다.
- [0071] [박리성을 가지지 않는 기재 및 상술한 복층 적층체로부터 형성되는 적층체]
- [0072] 본 발명은 상술한 기능층과 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함하는 복층 적층체와, 박리성을 가지지 않는 기재로 이루어지는 적층체도 제공한다. 이 태양은 상술한 복층 적층체를 봉지 시트로서 이용하여, 박리성을 가지지 않는 기재, 특히 기판을 봉지한 형태의 적층체를 포함한다. 박리성을 가지지 않는 기재는 실리콘 수지로 피복 또는 봉지하고자 하는 임의의 것일 수 있으나, 특히 기판으로서, 전자 장치용 기판, 특히 전자 회로 기판 또는 전자 회로 실장 기판, 반도체 장치용 기판, 또는 반도체 소자를 탑재하는 반도체 장치 기판을 이용하는 것이 바람직하다. 본 발명의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 갖는 봉지 시트를 적절한 방법으로 이용함으로써, 기재 위에 보이드 등의 결함이 적은 또는 결함이 없는 실리콘 봉지층을 형성할 수 있다. 또한, 본 발명의 다른 태양에서는, 적층체는 제1 및 제2의 2개의 기재와 그 사이에 개장된 상기 복층 적층체를 포함한다. 이 경우, 본 발명의 복층 적층체를 적절한 방법으로 이용함으로써, 보이드 등의 결함이 적은 또는 결함을 포함하지 않는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층 및 기능층을 통해 동종 또는 이종의 2개의 기재가 접착된 적층체가 얻어진다.
- [0073] [전자 장치용 기판 또는 기재]
- [0074] 본 발명의 적층체의 구성의 일부인 박리성을 가지지 않는 기판 또는 기재는 특별히 제한은 없으나, 전자 장치에 사용되는 부품 또는 이러한 부품이 실장된 기판이 특히 바람직하다. 이러한 것의 예로서는, 전자 장치용 기판, 특히 전자 회로 기판 또는 전자 회로 실장 기판, 반도체 장치용 기판, 또는 반도체 소자를 탑재하는 반도체 장치 기판을 들 수 있으나 이들로 한정되지 않는다. 본 발명에 이용하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물이 경화되어 얻어지는 경화물은 고온에서의 내착색성이 우수하기 때문에, 봉지재의 투명성이 요구되는 광반도체 장치를 기재로 하는 적층체의 제조에 특히 적합하게 이용할 수 있다.
- [0075] 본 발명의 복층 적층체의 기능층은 당해 복층 적층체를 봉지 시트로서 이용하여 봉지하는 기재와는 상이한 박리성을 가지지 않는 제2 기재로 이루어진 층일 수도 있다. 이러한 제2 기재로서, 상술한 박리성을 가지지 않는 기재와는 다른 기재, 예를 들어 유리판, 플라스틱판, 금속판, 세라믹판 등 각종 재료를 사용할 수 있으며, 생산하는 전자 장치의 용도에 맞추어 재료를 선정할 수 있다.
- [0076] [복층 적층체 및 박리성을 가지지 않는 기재로 이루어진 적층체]

- [0077] 상술한 바와 같이 하여 얻어진 박리 필름을 그 양면 또는 편면에 갖는 복층 적층체는 기재를 피복하여 외부 환경으로부터 보호하기 위한 봉지재로서 사용할 수 있으며, 이러한 경우, 상술한 복층 적층체는 봉지 시트라고 부를 수 있다. 이 봉지 시트는 다양한 박리성을 가지지 않는 기재를 봉지하기 위해 사용할 수 있으며, 이러한 기재는 임의의 것일 수 있다. 따라서, 본 발명은 박리성을 가지지 않는 기재를 상기 복층 적층체로 봉지한 적층체도 제공한다. 본 발명의 기능층과 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층으로 이루어지는 복층 적층체에 박리성을 가지지 않는 기재를 적층시키는 방법으로서, 컴프레션 성형, 프레스 성형, 진공 라미네이션 등 공지의 방법들을 수 있으나, 특히 이하에 설명하는 진공 라미네이션법이 바람직하다.
- [0078] [기재와 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층으로 이루어진 적층체의 제조 방법]
- [0079] 본 발명의 적층체 중 기재와 이에 밀착한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층으로 이루어지는 적층체는 기재에 상술한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물, 특히 당해 조성물의 시트를 겹치고, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 가열, 용융하여 기재에 밀착시킴으로써 제조할 수 있다. 2개의 기재와 그 사이에 개재하는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층을 포함하는 적층체의 경우에는, 제1 기재에 경화성 핫멜트 실리콘 조성물, 특히 당해 조성물의 시트를 겹치고, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 가열, 용융하여 제1 기재에 밀착시켜 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층을 형성하고, 다음에 제1 기재와 접하지 않은 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층의 면에 제2 기재의 표면을 겹치고, 가열 용융하고 용융한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층에 제2 기재를 밀착시킴으로써 수행할 수 있다. 또는, 제1 기재와 이에 밀착한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층으로 이루어지는 적층체를 중간체로 하여 제조 장치에서 꺼내지 않고, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 시트의 양면에 각각 제1 기재 및 제2 기재를 일련의 조작으로 밀착시켜 적층체를 만들 수도 있다. 그러나, 본 발명의 적층체를 제조하는 방법은 이들로 한정되지 않는다. 상술한 2매의 박리 필름과 그 사이에 개장된, 즉 2매의 박리 필름에 끼워진 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트로 이루어지는 봉지 시트를 이용하여 적층체를 조제하는 경우에, 박리 필름을 1매 떼고, 박리 필름을 박리한 층의 면에서 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트를 제1 기재와 접착시키고, 또 하나의 박리 필름을 그대로 한 경우, (제1 기재-경화성 핫멜트 실리콘 조성물층-박리 필름)의 구성을 갖는 적층체가 얻어지는데, 이 적층체도 본 발명의 범위 내이다.
- [0080] 상술한 봉지 시트를 이용하여 본 발명의 적층체를 제조하는 방법을 이하에 설명하지만, 적층체의 제조 방법은 이들로 한정되지 않는다.
- [0081] 하나의 태양에서는, 본 발명에 관한 1개의 기재와 이에 접하는, 특히 기재에 밀착한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층으로 이루어지는 적층체는 이하의 공정:
- [0082] 공정 1: 감압 챔버 내에서, 상기 챔버 내에 배치한 기재에 대해, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 시트 또는 필름(이를 「봉지 시트」라고도 한다)을 상기 시트 또는 필름이 후 공정에서 상기 기재와 접하게 할 수 있도록 배치하는 공정, 또는, 감압 챔버 내에서 상기 챔버 내에 배치한 기재에 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 시트 또는 필름을 재치하는 공정, 또는, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어지는 시트 또는 필름이 기재와 미리 접하도록 재치한 기재를 감압 챔버 내에 설치하는 공정,
- [0083] 공정 2: 상기 감압 챔버 내를 소정 압력까지 감압하는 공정,
- [0084] 공정 3: 감압하에서, 감압 챔버 내를 가열해 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트 또는 필름을 용융시켜 기재와 밀착시키고, 또한 필요에 따라, 당해 밀착 후의 기재 및 상기 시트 또는 필름 중 어느 하나 또는 모두를 가압하여, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트 또는 필름을 상기 기재에 압착시키는 공정, 및
- [0085] 공정 4: 상기 감압 챔버 내의 감압을 해제하고, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층, 그의 경화층 및 반경화층으로 이루어진 균으로부터 선택되는 층과, 상기 층과 접한 기재를 포함하는 적층체를 상기 챔버에서 꺼내는 공정
- [0086] 을 포함하는 방법에 의해 제조할 수 있다.
- [0087] 여기서 본 발명에서는, 플로 테스트에 의해 2.5 MPa의 압력으로 측정되는(극한 시어 레이트에서의) 100℃에서의 용융 점도가 5000 Pa·s 이하인 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 봉지 시트를 사용한다.
- [0088] 이 방법에 의해, 보이드 등의 결함을 억제하여, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층과 상기 층과 접한 기재를 포함하는 적층체를 제조할 수 있다.
- [0089] 본 발명의 방법에 의하면, 감압하에서 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트 또는 필름(이하, 단순히 「시트」라고 기재해도 각별한 규정이 없는 한 시트에는 필름도 포함된다)을 가열해 당해 시트를 용융시키고, 기재, 예를 들

어 전자 장치용 기판과 압착시키는 공정에 의해, 실리콘 조성물 시트와 기판 사이에 기포가 들어가지 않으며, 기판을 실리콘 조성물층으로 덮을 수 있고, 기판을 실리콘 조성물로 봉지할 수 있어, 간편하게 표면이 평탄한 봉지층을 갖는 전자 장치 기판, 예를 들어 전자 회로 기판 또는 전자 회로 실장 기판, 특히, 반도체 소자를 제조할 수 있다. 이로써, 기재와 그 기재에 접한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층을 포함하는 적층체가 얻어진다. 특히 본 발명의 방법에서는, 기판에 대해 경화성 핫멜트 실리콘 조성물을 가열 또한 압착시킬 때, 실리콘 조성물의 용융 점도가 충분히 낮아지는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트를 사용하기 때문에, 기재가 미세한 요철을 갖는 기판, 특히 대면적의 기판이어도 기판과 실리콘 조성물 사이에 기포가 들어가지 않고, 빠르고 간편하게 기판을 경화성 실리콘 조성물로 봉지하여 적층체를 제조할 수 있다. 또한 이 경화성 실리콘 조성물을 경화시킴으로써, 경화된 실리콘 조성물층이 기판에 적층된, 즉 기판이 경화된 실리콘 조성물로 봉지된 적층체를 얻을 수 있다.

[0090] 실시예

[0091] 본 발명의 적층체에 관하여 실시예와 비교예를 기초로 보다 상세히 설명한다. 또한, 사용된 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트의 원료에 관한 평균 단위식 및 화학식 중, Me, Vi 및 Ph는 각각 메틸기, 비닐기 및 페닐기를 나타낸다. 또한, 각 실시예 및 비교예에서 사용한 경화물의 경도, 제조 프로세스의 사이클 타임, 제조된 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트, 즉 봉지 시트와 반도체 기판으로 이루어지는 적층체에 관하여, 적층체 중의 봉지 시트 유래의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층(봉지층이라고도 한다)의 막 두께, 적층체/봉지층 표면의 평탄성과택성, 및 봉지층을 경화시킨 후의 적층체의 휨, 적층체의 냉열 사이클 내구성을 이하의 방법으로 측정하고, 그 결과를 표 1에 나타냈다.

[0092] [경화물의 경도]

[0093] 본 발명의 경화성 실리콘 조성물로 이루어진 경화물의 경도는 JIS K 7215-1986 「플라스틱의 듀로미터 경도 시험 방법」에 규정된 타입 D 듀로미터에 의해 측정하였다.

[0094] [제조 프로세스의 사이클 타임]

[0095] 이하에 나타내는 각 프로세스에 있어서, 봉지 시트와 기판이 떨어진 상태 또는 실온에서 단순히 봉지 시트를 기판에 붙이기만 한 상태로부터, 봉지 시트와 기판의 계면에 보이드가 없고, 봉지 시트로부터 형성되는 기판 위의 봉지층이 기판에 완전히 압착된 적층체를 얻기까지 걸린 시간을 측정하였다. 구체적으로는, 감압 챔버 내에 기판 또는 봉지 시트를 그 위에 제치한 기판을 설치한 시점부터, 얻어진 적층체를 감압 챔버에서 꺼낼 수 있게 된 시간을 각 제조 프로세스의 사이클 타임으로 하였다.

[0096] [적층체의 휨]

[0097] 실시예, 비교예 중, 기판과 봉지층으로 이루어진 2층 구조의 적층체에 대하여, 적층체의 일단을 테이프로 표면이 평평한 책상에 고정하고, 적층체의 고정하지 않은 단부의 책상 표면으로부터의 들뜸을 책상 표면으로부터 뜯 단부까지의 수직 방법의 거리(들뜸 길이)를 자를 사용하여 측정하였다. 들뜸 길이가 1 mm 이하인 경우를 ○, 3 mm 이하인 경우를 △, 5 mm 이상인 경우를 X로 하였다.

[0098] [봉지층의 막 두께의 균일성]

[0099] 두께가 일정한 평탄한 기재를 이용하여, 이하의 프로세스에 의해 얻어진 적층체의 봉지층의 두께를 접촉식 막 두께계(니콘(Nikon Corporation) 제품 디지마이크로헤드)를 사용하여 랜덤으로 5점 측정하고, 그 최대값과 최소값의 차가 30 μm 이하인 경우를 ◎, 40 μm 이하인 경우를 ○, 50 μm 이하인 경우를 △, 50 μm 이상인 경우를 X로 하였다.

[0100] [적층체/봉지층의 표면의 평탄성]

[0101] 이하의 프로세스에 의해 얻어진 적층체의 봉지층 표면의 평탄성을 레이저 현미경(올림푸스사(OLYMPUS CORPORATION) 제품 3D MEASURING LASER MICROSCOPE OLS4000)을 사용해 평가하였다. 봉지층 표면의 평탄성의 평가는 적층체의 봉지층의 표층의 기판 저면으로부터의 거리를 랜덤으로 5점 측정하고, 5개의 측정값의 차의 최대값이 1 μm 이하를 ○, 5 μm 이상을 X로 함으로써 수행하였다.

[0102] [적층체/봉지층의 표면택]

[0103] 이하의 프로세스에 의해 얻어진 적층체의 봉지층의 표면택을 평가하였다. 평가는 아무런 표면 처리도 하지 않은 PET 필름을 봉지층에 올리고, 그 위에 100 g/cm²의 추를 30초간 누르고, 그 후 PET 필름을 봉지층으로부터

원활하게 뿜 수 있었던 경우는 ○, 원활하게 뿜 수 없었던 경우는 X로 함으로써 수행하였다.

- [0104] [적층체의 냉열 사이클 내구성]
- [0105] 이하의 프로세스에 의해 얻어진 적층체를 $-20^{\circ}\text{C} \times 30\text{분}$ 및 $5^{\circ}\text{C} \times 30\text{분}$ 을 1 사이클로 하여 -20°C 와 5°C 를 반복하도록 설정한 냉열 사이클 시험기(ESPEC 제품 TSA-73EH)로 100 사이클의 시험을 거친 후 육안으로 시험체의 냉열 사이클 내구성을 평가하였다. 시험 후의 적층체에 박리나 크랙이 발생한 것을 X, 발생하지 않은 것을 ○, 500 사이클 후에 박리나 크랙이 발생하지 않은 것을 ◎로 함으로써 평가를 수행하였다.
- [0106] [참고예: 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트의 조제]
- [0107] 각 참고예에서 이하의 원료를 이용하였다.
- [0108] Si 수지 a1: 25°C 에서 백색 고체상이고, 평균 단위식:
- [0109] $(\text{Me}_2\text{ViSiO}_{1/2})_{0.05}(\text{Me}_3\text{SiO}_{1/2})_{0.39}(\text{SiO}_{4/2})_{0.56}(\text{HO}_{1/2})_{0.02}$
- [0110] 로 표시되는 오가노폴리실록산 수지(비닐기의 함유량=1.9 질량%)
- [0111] Si 수지 a2: $(\text{Me}_3\text{SiO}_{1/2})_{0.44}(\text{SiO}_{4/2})_{0.56}(\text{HO}_{1/2})_{0.02}$
- [0112] 로 표시되는 오가노폴리실록산 수지(비닐기의 함유량=0 질량%)
- [0113] Si 폴리머 b: $\text{ViMe}_2\text{SiO}(\text{Me}_2\text{SiO})_{800}\text{SiViMe}_2$
- [0114] SiH 실록산 c1: $(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.4}(\text{HMe}_2\text{SiO}_{1/2})_{0.6}$ 으로 표시되는 오가노하이드로젠폴리실록산(대기압하 100°C 의 오븐에서 1시간 에이징했을 때의 휘발 성분량, 즉 질량 감소율은 3.4 질량%)
- [0115] SiH 실록산 c2: $(\text{HMe}_2\text{SiO}_{1/2})_{0.52}(\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2})_{0.15}(\text{SiO}_{4/2})_{0.33}$
- [0116] 으로 표시되는 오가노하이드로젠폴리실록산(대기압하 100°C 의 오븐에서 1시간 에이징했을 때의 휘발 성분량, 즉 질량 감소율은 2.9 질량%)
- [0117] (참고예 1)
- [0118] Si 수지 a1 3.09 kg, Si 수지 a2 3.77 kg 및 Si 폴리머 b 2.69 kg을 페일 캔(pail can) 내에서 쓰리 원 모터(three-one motor)를 이용하여 4.00 kg의 크실렌에 용해하였다. 얻어진 용액을 최고 도달 온도를 230°C 로 설정한 이축 압출기에 피드하고, 진공도 XX의 조건으로 크실렌 및 저분자량의 오가노폴리실록산 성분의 제거를 수행했더니, 핫멜트성을 나타내는 투명한 혼합물 1이 얻어졌다. 혼합물 1을 원통형 페일 캔에 받아 그대로 냉각하여 고체화시켰다. 이 혼합물의 휘발 성분량을 $200^{\circ}\text{C} \times 1\text{시간}$ 의 조건으로 측정했더니, 0.7 질량%이었다.
- [0119] 얻어진 핫멜트성의 혼합물 1을 원통형 페일 캔용 핫 멜터(노드슨사(Nordson Corporation) 제품 VersaPail 멜터)를 사용하여, 170°C 에서 이축 압출기에 도 2에 나타내는 라인(1)으로부터 9.56 kg/hr의 양으로 피드하였다.
- [0120] 다음에, SiH 실록산 c2 0.295 kg/hr 및
- [0121] 메틸트리스-1,1-디메틸-2-프로피닐옥시실란(비점= 245°C) 본 조성물 전체에 대하여 3500 ppm이 되는 양
- [0122] 으로 이루어지는 혼합물을 도 2에 나타내는 라인(2)으로부터 피드하였다. 투입부의 설정 온도는 150°C 였다.
- [0123] 이어서, Si 폴리머 b 0.15 kg/hr과,
- [0124] 백금의 1,3-디비닐테트라메틸디실록산 착체의 1,3-디비닐테트라메틸디실록산 용액(최종적으로 얻어지는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 전체에 대해 백금 금속으로서 질량 단위로 4.0 ppm이 되는 양)
- [0125] 으로 이루어지는 혼합물을 도 2의 라인(3-b)으로부터 피드하고(투입부의 설정 온도는 80°C), 이축 압출기 내의 진공도는 -0.08 MPa 로, 압출기에 투입한 성분의 탈기 용융 혼련을 수행하였다.
- [0126] 이축 압출기의 출구 온도는 80°C 로 하고, 혼합물은 반고체상의 연화물 형태로 $125\ \mu\text{m}$ 두께의 박리 필름(가부시 키가이샤 다카라인코포레이션(TAKARAINC.CO.Ltd) 제품, FL2-01) 위에 공급량 5 kg/hr이 되도록 혼합물을 공급하고, 혼합물이 2매의 박리 필름 사이에 박리 필름의 박리면이 혼합물과 접하도록 개장하여 적층체로 하였다. 이어서, 당해 적층체를 90°C 로 온도 제어된 물 사이에서 가압하여 상기 혼합물을 연신함으로써, 두께 $300\ \mu\text{m}$ 의 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트가 2매의 박리 필름 사이에 개장된 적층체를 형성시키고, 공냉에 의해 적층체

전체를 냉각하였다. 당해 제조 장치의 구성을 도 2에 나타낸다. 얻어진 적층체로부터 박리 필름을 떼더니, 거품이 없고 평탄하고 균질한 택 프리(tack-free)의 투명한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트 1을 얻었다.

[0127] 플로 테스터(CFT-500EX, 시마즈세이사쿠쇼(SHIMADZU CORPORATION) 제품)에 의해 100℃의 온도에서 노즐 지름=1mm, 압력 2.5 MPa로, 얻어진 조성물 시트 용융 점도를 측정했더니, 120 Pa·s였다.

[0128] [참고예 2~4]

[0129] 참고예 1의 혼합물 대신 아래 표에 나타내는 조성의 혼합물(휘발 성분량을 200℃×1시간의 조건으로 측정했더니 모두 0.7질량%)을 이용하는 동시에, SiH 실록산 c2를 아래 표에 나타내는 오가노하이드로겐폴리실록산(피드량)으로 한 것 외는 참고예 1과 동일하게 하여, 거품이 없고 평탄하고 균질한 택 프리의 투명한 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트를 얻을 수 있었으며, 그 플로 테스터에 의한 용융 점도를 표 중에 나타냈다. 또한, 참고예 3, 4에 대해서는, 시트 경화물의 경도를 함께 측정해, 아래 표에 나타냈다.

표 1

참고예 (시트 No)	1	2	3	4
혼합물 조성 (kg)				
Si 수지 a1	3.09	3.76	1.37	5.80
Si 수지 a2	3.77	3.08	5.47	1.05
Si 폴리머 b	2.69	2.56	2.83	2.30
SiH 실록산 (kg/hr)				
C1		0.452	0.176	0.700
C2	0.295			
용융 점도 Pa·s	120	130	140	110
Shore D 경도	-	-	10	45

[0130]

[실시에 1]

[0131]

[0132] 참고예 1에서 얻은 2매의 박리 필름 사이에 개장된 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트(봉지 시트) 1을 4.5 cm×4.5 cm의 사이즈(정방형)로 채단하고, 2매의 박리 필름의 한쪽을 봉지 시트 1로부터 떼어냈다. 그 후, 6.0 cm×6.0 cm의 크기(정방형)이고 두께가 0.2 mm인 반도체 기관(35 μm 두께의 동박 패턴이 놓인 것)에 봉지 시트 1의 박리 필름이 없는 측의 면을 겹치고, 반도체 기관에 봉지 시트 1을 손으로 붙였다. 얻어진 (박리 필름-미경화 실리콘 봉지층-반도체 기관)이라는 구성의 적층체를 진공 라미네이터 장치(닛코 머테리얼즈 가부시키가이샤(Nikko-Materials Co., Ltd.) 제품 V-130) 내에 두고, 진공 설정값 5.0 hPa, 감압 챔버 내의 상하 열판의 온도를 110℃의 조건으로, 30초간 라미네이션을 수행한 후에 감압 챔버 내의 감압을 해제하여 대기압으로 되돌렸더니, 거품 등의 혼입이 없고, 확실히 밀착한 (박리 필름-미경화 실리콘 봉지층-반도체 기관)이라는 구성의 적층체를 얻을 수 있었다. 다음에, 이렇게 하여 얻어진 적층체를 160℃로 설정한 오븐에 넣고 2시간 실리콘 봉지층을 열경화시켰다. 적층체를 오븐에서 꺼낸 후, 실리콘 봉지층의 표면에 있는 박리 필름을 떼어냄으로써, 표면이 평탄한 경화된 실리콘 봉지층-반도체 기관이라는 구성의 적층체 1을 얻었다. 당해 적층체 1의 특성을 표 2에 나타낸다.

[0133]

[실시에 2]

[0134] 참고예 1에서 얻은 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트 1(봉지 시트 1)을 4.5 cm×4.5 cm의 사이즈(정방형)로 재단하고, 2매의 박리 필름의 한쪽을 봉지 시트 1로부터 떼어냈다. 그 후, 6.0 cm×6.0 cm 크기(정방형)의 두께가 0.2 mm인 반도체 기관(35 μm 두께의 동박 패턴이 그 위에 놓인 것)에 봉지 시트 1의 박리 필름이 없는 측의 면을 겹치고, 반도체 기관에 봉지 시트 1을 손으로 붙였다. 얻어진 (박리 필름-미경화 실리콘 봉지층-반도체 기관)이라는 구성의 적층체를 진공 라미네이터 장치(닛코 머테리얼즈 가부시킴이가이사 제품 V-130)의 감압 챔버의 스테이지에 설치하였다. 반도체 기관 위의 실리콘 봉지층의 양 옆에 두께 300 μm의 심(shim) 스페이서를 설치하고, 진공 설정값 5.0 hPa, 감압 챔버 내의 상하 열판의 온도를 180℃의 조건으로, 5분간 라미네이션을 수행한 후에 감압 챔버 내의 감압을 해제하여 대기압으로 되돌렸더니, 거품 등의 혼입이 없는 확실히 밀착한 (박리 필름-경화된 실리콘 봉지층-반도체 기관)이라는 구성의 적층체를 얻을 수 있었다. 다음에, 이렇게 하여 얻어진 적층체를 160℃로 설정한 오븐에 2시간 넣어 실리콘 봉지층을 완전히 경화시켰다. 적층체를 오븐에서 꺼낸 후, 실리콘 봉지층 표면의 박리 필름을 땀으로써, (표면이 평탄한 경화된 실리콘 봉지층-반도체 기관)으로 이루어지는 적층체 2를 얻었다. 당해 적층체 2의 특성을 표 2에 나타낸다.

[0135] [실시예 3]

[0136] 참고예 2에서 얻은 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트 2(봉지 시트 2)를 4.5 cm×4.5 cm의 사이즈(정방형)로 재단하고, 2매의 박리 필름의 한쪽을 봉지 시트 2로부터 떼었다. 봉지 시트 2의 편면에 남아 있는 박리 필름이 감압 챔버의 스테이지측을 향하도록, 봉지 시트 2를 진공 라미네이터 장치(닛코 머테리얼즈 가부시킴이가이사 제품 V-130)에 설치하였다. 이어서, 봉지 시트 2의 양 옆에 < 자형의 절곡한 두께 300 μm의 심 스페이서를 그의 정부(頂部)가 봉지 시트 2보다 높은 산형이 되도록 설치하고, 그 산형의 심 스페이서 위에 6.0 cm×6.0 cm 사이즈(정방형)의 두께 1 mm의 유리판을 놓았다. 이로써, 감압 챔버 내에서의 감압 공정이 종료할 때까지, 유리판과 봉지 시트 2가 접촉하지 않는다는 상황을 만들어 낼 수 있다. 그리고, 유리판의 상측으로부터 압력이 가해져, 유리판에 의해 심 스페이서가 밀려 부서짐으로써, 처음으로 유리판과 실리콘 시트가 접촉하도록 할 수 있다. 이 상태에서, 진공 설정값이 5.0 hPa, 감압 챔버 내의 상하 열판의 온도를 110℃의 조건으로, 30초간 감압 챔버 내를 가열하고, 다음에 감압 챔버 내의 감압을 해제하여 대기압으로 되돌렸더니, 거품 등의 혼입없이 (박리 필름-미경화 실리콘 봉지층-유리판)이라는 구성의 적층체를 얻을 수 있었다. 얻어진 적층체를 160℃로 설정한 오븐에 넣고 2시간 경화성 실리콘 봉지층을 열경화시켰다. 적층체를 오븐에서 꺼낸 후, 실리콘 봉지층 표면의 박리 필름을 땀으로써, (표면이 평탄한 경화된 실리콘 봉지층-유리판)이라는 구성의 적층체 3을 얻었다. 당해 적층체 3의 특성을 표 1에 나타낸다.

[0137] [실시예 4]

[0138] 실시예 3과 동일하게 (박리성 필름-미경화 실리콘 봉지층-유리판 1)로 이루어진 적층체 4를 얻은 후, 얻어진 적층체 4로부터 박리 필름을 떼고, 유리판 1이 감압 챔버의 스테이지측을 향하도록 적층체 4를 진공 라미네이터 장치(닛코 머테리얼즈 가부시킴이가이사 제품 V-130)에 설치하였다. 유리판 1 위의 미경화 실리콘 봉지층의 양 옆에 < 자형의 절곡된 심 스페이서를 그의 정부가 산형(山型)이 되도록 설치하고, 그 산형의 심 스페이서 위에 6.0 cm×6.0 cm 사이즈(정방형)의 두께 1 mm의 유리판 2를 놓았다. 봉지 시트 2에 유리판 1을 라미네이션한 것과 동일한 방법으로, 미경화 실리콘 봉지층에 유리판 2의 라미네이션을 수행했더니, 거품 등의 혼입이 없는 (유리판 1-미경화 실리콘 봉지층-유리판 2)라는 구성의 적층체를 얻을 수 있었다.

[0139] 얻어진 적층체를 160℃로 설정된 오븐에 넣고 2시간 미경화 실리콘 봉지층을 열경화시킴으로써, (유리판 1-경화된 실리콘 접착층-유리판 2)라는 구성의 적층체 5를 얻었다. 적층체 5의 특성을 표 2에 나타낸다.

[0140] [비교예 1]

[0141] 6.0 cm×6.0 cm 크기(정방형)의 두께가 0.2 mm인 반도체 기관(35 μm 두께의 동박 패턴이 놓인 것)의 종횡의 끝의 라인을 따라, VE-6001(도레이다우코닝 가부시킴이가이사(Dow Corning Toray Co.,Ltd.) 제품 광경화형의 액상 실리콘 제품)을 디스펜서에 의해 약 300 μm의 벽 두께로 탬상으로 도포하고, 파장 365 nm의 LED 광원을 이용하여 조사량 4 J/cm²의 조건으로 10초간 광조사를 수행하여, 탬상으로 경화시켰다. 이어서, MS-1002(도레이다우코닝 가부시킴이가이사 제품 열경화형의 액상 실리콘 제품) 약 1.1 g을 디스펜서에 의해 반도체 기관 위에 도포하고, MS-1002의 액체가 자연스럽게 탬상의 실리콘 경화물에 도달하는 것을 기다렸다. 육안으로, MS-1002가 반도체 기관의 외연의 탬상 실리콘 경화물로 둘러싸인 내부 전체로 퍼진 것을 확인하고 나서, 당해 반도체 기관을 150℃로 설정한 오븐에 넣고 MS-1002를 4시간에 걸쳐 경화시키고, 오븐에서 꺼냄으로써, (경화된 실리콘 봉지층-반도체 기관)으로 이루어지는 적층체 6을 얻었다. 적층체 6의 특성을 표 2에 나타냈다.

- [0142] [비교예 2]
- [0143] MS-1002(도레이다우코닝 가부시킴가이샤 제품 열경화형의 액상 실리콘 제품)를 110℃로 설정한 오븐에 5분 넣음으로써 반경화시켰다. 당해 반경화물을 유리판에 도포하고 기울였더니, 자중으로는 흐르지 않았다. 이어서, 이 MS-1002의 반경화물을 6.0 cm×6.0 cm 크기(정방형)의 두께가 0.2 mm인 반도체 기판(35 μm 두께의 동박 패턴이 놓인 것)에 그 전체면을 300 μm의 두께로 덮도록 스크린 코팅을 수행하였다. 얻어진 (MS-1002의 반경화물-반도체 기판)이라는 구성의 적층체를 150℃로 설정한 오븐에 넣고 MS-1002를 4시간에 걸쳐 완전 경화시키고 나서 오븐에서 꺼냄으로써, (경화된 실리콘 봉지층-반도체 기판)이라는 구성의 적층체 7을 얻었다. 적층체 7의 특성을 표 2에 나타냈다.
- [0144] [비교예 3]
- [0145] 6.0 cm×6.0 cm의 크기(정방형)이고 두께가 0.2 mm인 반도체 기판(35 μm 두께의 동박 패턴이 놓인 것)의 종횡의 끝의 라인을 따라, VE-6001(도레이다우코닝 가부시킴가이샤 제품 광경화형의 액상 실리콘 제품)을 디스펜서에 의해 약 300 μm의 벽 두께로 덤상으로 기판의 외연에 도포하고, 파장 365 nm의 LED 광원을 이용하여 조사량 4 J/cm²의 조건으로 10초간 광조사를 수행하여, 덤상으로 경화시켰다. 이어서 약 1.1 g의 VE-6001을 디스펜서에 의해 반도체 기판 위에 도포하고, VE-6001의 액체가 자연스럽게 덤상의 실리콘 경화물에 도달하는 것을 기다렸다. 육안으로 VE-6001이 반도체 기판 외연의 덤상 실리콘 경화물로 둘러싸인 내부 전체로 퍼진 것을 확인하고 나서, 파장 365 nm의 LED 광원을 이용하여 조사량 4 J/cm²의 조건으로 10초간 광조사하여 VE-6001을 경화시킴으로써, (경화된 실리콘 봉지층-반도체 기판)이라는 구성의 적층체 8을 얻었다. 적층체 8의 특성을 표 2에 나타냈다.
- [0146] [비교예 4]
- [0147] 두께가 200 μm인 LF-1200(도레이다우코닝 가부시킴가이샤 제품 경화성 실리콘 시트 제품)을 4.5 cm×4.5 cm의 사이즈(정방형)로 재단하고, 6.0 cm×6.0 cm의 크기(정방형)이고 두께가 0.2 mm인 반도체 기판(35 μm 두께의 동박 패턴이 놓인 것)에 손으로 붙였다. 또한, LF-1200은 고온에서 연화되지만 용융되지 않는 타입의 제품이며, 100℃에서는 용융 점도를 측정할 수 없었다. 얻어진 LF-1200-반도체 기판이라는 구성을 갖는 적층체를 진공 라미네이터 장치(닛코 머테리얼즈 가부시킴가이샤 제품 V-130)로 진공 설정값이 5.0 hPa, 감압 챔버 내의 상하 열판의 온도를 130℃의 조건으로 3분간 가열하고, 이어서 감압 챔버 내의 감압을 해제하여 대기압으로 되돌리고 나서 적층체를 꺼냈더니, (거품 등의 혼입이 없는 미경화 실리콘 봉지층-반도체 기판)이라는 구성의 적층체를 얻을 수 있었다. 얻어진 적층체를 180℃로 설정한 오븐에 넣고 2시간 미경화 실리콘 봉지층을 열경화시켰다. 적층체를 오븐에서 꺼내, (경화된 실리콘 봉지층-반도체 기판)이라는 구성의 적층체 9를 얻었다. 당해 적층체 9의 특성을 표 2에 나타낸다.

표 2

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4
적층체 번호	1	2	3	5
프로세스 타임	30초	30초	30초	6분
적층체의 휨	○	-	-	○
봉지층의 두께의 균일성	◎	◎	-	◎
봉지층의 표면의 평탄성	○	○	-	○
봉지층의 표면택	○	○	-	○
	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4
적층체 번호	6	7	8	9
프로세스 타임	2시간	1분	5분	30초
적층체의 휨	X	X	X	△
봉지층의 두께의 균일성	X	X	X	X
봉지층의 표면의 평탄성	X	X	X	X
봉지층의 표면택	○	○	X	○

[0148]

[0149]

[실시예 5]

[0150]

참고예 3 및 4에서 얻은 박리 필름을 그 양면에 갖는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트(봉지 시트) 3과 4를 4.5 cm×4.5 cm의 사이즈(정방형)로 재단하고, 2매의 박리 필름의 한쪽을 봉지 시트 3 및 4로부터 떼고, 손으로 봉지 시트 1과 2를 붙였다. 얻어진 (박리 필름 1-봉지 시트 3-봉지 시트 4-박리 필름 2) 구조의 간이 적층체로부터 박리 필름 1을 떼어내고, 6.0 cm×6.0 cm의 크기(정방형)이고 두께가 0.2 mm인 반도체 기판(35 μm 두께의 동박 패턴이 놓인 것)에 2층의 봉지 시트를 봉지 시트 1의 면이 반도체 기판에 밀착하도록 손으로 붙였다. 얻어진 (박리 필름-미경화 실리콘 봉지층 4-미경화 실리콘 봉지층 3-반도체 기판) 구조의 적층체를 진공 라미네이터 장치(닛코 머테리얼즈 가부시키키가이샤 제품 V-130) 내에 두고, 진공 설정값 5.0 hPa, 감압 챔버 내의 상하 열판의 온도를 110℃의 조건으로, 30초간 라미네이션을 수행한 후에 감압 챔버 내의 감압을 해제하여 대기압으로 되돌렸더니, 거품 등의 혼입이 없고, 확실히 밀착한 (박리 필름-미경화 실리콘 봉지층 4-미경화 실리콘 봉지층 3-반도체 기판)이라는 구성의 적층체를 얻을 수 있었다. 이렇게 하여 얻어진 적층체를 160℃로 설정한 오븐에 넣고 2시간, 2층으로 된 실리콘 봉지층을 열경화시켰다. 적층체를 오븐에서 꺼낸 후, 실리콘 봉지층의 표면에 있는 박리 필름을 뿔으로써, (표면이 평탄한 경화된 실리콘 봉지층 4-경화된 실리콘 봉지층 3-반도체 기판)이라는 구성의 적층체 10을 얻었다. 또한, 본 적층체의 표면부는 경화성 핫멜트 실리콘 시트 4로 이루어지는 경화물이며, 그 경도는 경화성 핫멜트 실리콘 시트 3으로 이루어지는 경화물보다 높다. 당해 적층체 10의 특성을 표 3에 나타낸다.

[0151]

[실시예 6]

[0152]

참고예 3에서 얻은 박리 필름을 그의 양면에 갖는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트(봉지 시트) 3을 4.5 cm×4.5 cm의 사이즈(정방형)로 재단하고, 2매의 박리 필름의 한쪽을 뿔다. 100 μm 두께의 폴리카보네이트 필름(미쯔비시엔지니어링플라스틱스 가부시키키가이샤(Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation) 제품 유피론(Iupilon) FE2000)을 4.5 cm×4.5 cm의 사이즈(정방형)로 재단하고, 이를 손으로 봉지 시트 3과 붙이고, 얻어진 간이 적층체를 진공 라미네이터 장치(닛코 머테리얼즈 가부시키키가이샤 제품 V-130) 내에 두고, 진공 설정값 5.0 hPa, 감압 챔버 내의 상하 열판의 온도를 110℃의 조건으로, 30초간 라미네이션을 수행한 후에 감압 챔버 내의 감압을 해제하여 대기압으로 되돌렸더니, 거품 등의 혼입이 없고 확실히 밀착한 (박리 필름-미경화 실리콘 봉지층 3-폴리카보네이트 필름)이라는 구성의 적층체를 얻을 수 있었다.

[0153]

얻어진 적층체로부터 박리 필름을 떼고, 6.0 cm×6.0 cm의 크기(정방형)이고 두께가 0.2 mm인 반도체 기판(35

μm 두께의 동박 패턴이 놓인 것)에 봉지 시트 1층을 손으로 붙였다. 얻어진 (폴리카보네이트 필름-미경화 실리콘 봉지층 3-반도체 기판)으로 이루어지는 적층체를 진공 라미네이터 장치(닛코 머테리얼즈 가부시킴가이사 제품 V-130) 내에 두고, 진공 설정값 5.0 hPa, 감압 챔버 내의 상하 열판의 온도를 110℃의 조건으로, 30초간 라미네이션을 수행한 후에 감압 챔버 내의 감압을 해제하여 대기압으로 되돌렸더니, 거품 등의 혼입이 없고 확실히 밀착한 (폴리카보네이트 필름-미경화 실리콘 봉지층 1-반도체 기판)이라는 구성의 적층체를 얻을 수 있었다. 이렇게 하여 얻어진 적층체를 160℃로 설정한 오븐에 넣고 2시간 실리콘 봉지층을 열경화시켰다. 적층체를 오븐에서 꺼내, (폴리카보네이트 필름(보호층)-경화된 실리콘 봉지층 3-반도체 기판)이라는 구성의 적층체 11을 얻었다. 당해 적층체 11의 특성을 표 3에 나타낸다.

[0154] [실시에 7]

[0155] 참고예 3에서 얻은 박리 필름을 그 양면에 갖는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트(봉지 시트) 3을 4.5 cm×4.5 cm의 사이즈(정방형)로 재단하고, 2매의 박리 필름의 한쪽을 떼어냈다. 100 μm 두께의 필름 형상으로 경화시킨 MS-1002(도레이다우코닝 가부시킴가이사 제품 열경화형의 액상 실리콘 제품)를 4.5 cm×4.5 cm의 사이즈(정방형)로 재단하고, 그 실리콘 고무 필름을 손으로 봉지 시트 1과 붙이고, 얻어진 간이 적층체를 진공 라미네이터 장치(닛코 머테리얼즈 가부시킴가이사 제품 V-130) 내에 두고, 진공 설정값 5.0 hPa, 감압 챔버 내의 상하 열판의 온도를 110℃의 조건으로, 30초간 라미네이션을 수행한 후에 감압 챔버 내의 감압을 해제하여 대기압으로 되돌렸더니, 거품 등의 혼입이 없고 확실히 밀착한 (실리콘 고무 필름-미경화 실리콘 봉지층 3-박리 필름)이라는 구성의 적층체를 얻을 수 있었다.

[0156] 얻어진 적층체로부터 박리 필름을 떼고, 6.0 cm×6.0 cm의 크기(정방형)이고 두께가 0.2 mm인 반도체 기판(35 μm 두께의 동박 패턴이 놓인 것)에 봉지 시트 1층을 손으로 붙였다. 얻어진 (실리콘 고무 필름-미경화 실리콘 봉지층 1-반도체 기판)이라는 구성의 적층체를 진공 라미네이터 장치(닛코 머테리얼즈 가부시킴가이사 제품 V-130) 내에 두고, 진공 설정값 5.0 hPa, 감압 챔버 내의 상하 열판의 온도를 110℃의 조건으로, 30초간 라미네이션을 수행한 후에 감압 챔버 내의 감압을 해제하여 대기압으로 되돌렸더니, 거품 등의 혼입이 없고 확실히 밀착한 (실리콘 고무 필름-미경화 실리콘 봉지층 3-반도체 기판)이라는 구성의 적층체를 얻을 수 있었다. 이렇게 하여 얻어진 적층체를 160℃로 설정한 오븐에 넣고 2시간 미경화 실리콘 봉지층 1을 열경화시켰다. 적층체를 오븐에서 꺼내, (실리콘 고무(보호층)-경화된 실리콘 봉지층 3-반도체 기판)이라는 구성의 적층체 12를 얻었다. 당해 적층체 12의 특성을 표 3에 나타낸다.

[0157] [시험예 X1]

[0158] 참고예 4에서 얻은 박리 필름을 그 양면에 갖는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트(봉지 시트) 4를 4.5 cm×4.5 cm의 사이즈(정방형)로 재단하고, 2매의 박리 필름의 한쪽을 봉지 시트 2로부터 떼어냈다. 그 후, 6.0 cm×6.0 cm의 크기로 두께가 0.2 mm인 반도체 기판(35 μm 두께의 동박 패턴이 위에 놓인 것)에 봉지 시트 4의 박리 필름이 없는 층의 면을 겹치고, 반도체 기판에 봉지 시트 2를 손으로 붙였다. 얻어진 (박리 필름-미경화 실리콘 봉지층-반도체 기판)이라는 구성의 적층체를 진공 라미네이터 장치(닛코 머테리얼즈 가부시킴가이사 제품 V-130) 내에 두고, 진공 설정값이 5.0 hPa, 감압 챔버 내의 상하 열판의 온도가 110℃의 조건으로, 30초간 라미네이션을 수행한 후에 감압 챔버 내의 감압을 해제하여 대기압으로 되돌렸더니, 거품 등의 혼입이 없는 확실히 밀착한 (박리 필름-미경화 실리콘 봉지층-반도체 기판)이라는 구성의 적층체를 얻을 수 있었다. 다음에, 이렇게 하여 얻어진 적층체를 160℃로 설정한 오븐에 넣고 2시간 경화성 실리콘 봉지층을 열경화시켰다. 적층체를 오븐에서 꺼낸 후, 실리콘 봉지층의 표면에 있는 박리 필름을 땀으로써, (표면이 평탄한 경화된 실리콘 봉지층-반도체 기판)이라는 구성의 적층체 13을 얻었다. 당해 적층체 4의 특성을 표 3에 나타낸다.

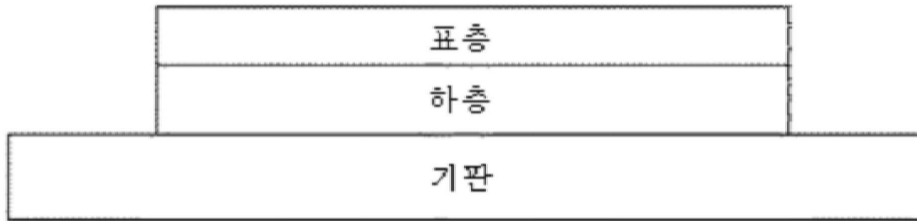
[0159] [시험예 X2]

[0160] 참고예 3에서 얻은 박리 필름을 그 양면에 갖는 경화성 핫멜트 실리콘 조성물 시트(봉지 시트) 3을 4.5 cm×4.5 cm의 사이즈(정방형)로 재단하고, 2매의 박리 필름의 한쪽을 봉지 시트 1로부터 떼어냈다. 그 후, 6.0 cm×6.0 cm의 크기이고 두께가 0.2 mm인 반도체 기판(35 μm 두께의 동박 패턴이 위에 놓인 것)에 봉지 시트 3의 박리 필름이 없는 층의 면을 겹치고, 반도체 기판에 봉지 시트 1을 손으로 붙였다. 얻어진 (박리 필름-미경화 실리콘 봉지층-반도체 기판)이라는 구성의 적층체를 진공 라미네이터 장치(닛코 머테리얼즈 가부시킴가이사 제품 V-130) 내에 두고, 진공 설정값이 5.0 hPa, 감압 챔버 내의 상하 열판의 온도가 110℃의 조건으로, 30초간 라미네이션을 수행한 후에 감압 챔버 내의 감압을 해제하여 대기압으로 되돌렸더니, 거품 등의 혼입이 없는 확실히 밀착한 (박리 필름-미경화 실리콘 봉지층-반도체 기판)이라는 구성의 적층체를 얻을 수 있었다. 다음에, 이렇게 하여 얻어진 적층체를 160℃로 설정한 오븐에 넣고 2시간 경화성 실리콘 봉지층을 열경화시켰다. 적층체를 오

본에서 꺼낸 후, 실리콘 봉지층의 표면에 있는 박리 필름을 땀으로써, 표면이 평탄한 경화된 (실리콘 봉지층-반도체 기판)이라는 구성의 적층체 14를 얻었다. 당해 적층체 14의 특성을 표 3에 나타낸다.

[0161] 아래는 실시예 5~7 및 시험예 X1, X2의 적층체의 모식도이다. 적층체는 기판과, 기판 위의 하층(경화성 핫멜트 실리콘 조성물로 이루어진 층)과, 하층 위에 있는 표층(기능층)으로 이루어진다.

[0162] [화 1]



[0163]

표 3

	실시예 5	실시예 6	실시예 7	시험예 X1	시험예 X2
	적층체 10	적층체 11	적층체 12	적층체 13	적층체 14
표층	경화성 실리콘 핫멜트 조성물로 이루어지는 경화물 (2)	폴리카보네이트 필름	실리콘 고무 필름	-	-
하층	경화성 실리콘 핫멜트 조성물로 이루어지는 경화물 (1)	경화성 실리콘 핫멜트 조성물로 이루어지는 경화물 (1)	경화성 실리콘 핫멜트 조성물로 이루어지는 경화물 (1)	경화성 실리콘 핫멜트 조성물로 이루어지는 경화물 (2)	경화성 실리콘 핫멜트 조성물로 이루어지는 경화물 (1)
표면 조도	○	◎	○	○	○
표면택	○	○	○	○	X
냉열 사이클 내구성	◎	◎	◎	X	◎

[0164]

[0165] 표 1에 나타난 결과로부터, 본 발명의 비한정적인 예에 의하면, 경화성 핫멜트 실리콘 조성물층과 당해 층의 하나의 면에 접하는 기능층으로 이루어지는 복층 구조를 채용함으로써, 기판의 실리콘 봉지층의 표면택을 저감하고 또는 실리콘 봉지층의 외면을 보호층으로 덮는 동시에, 냉열 사이클 내구성이 양호한 적층체가 얻어지는 것을 알 수 있다.

부호의 설명

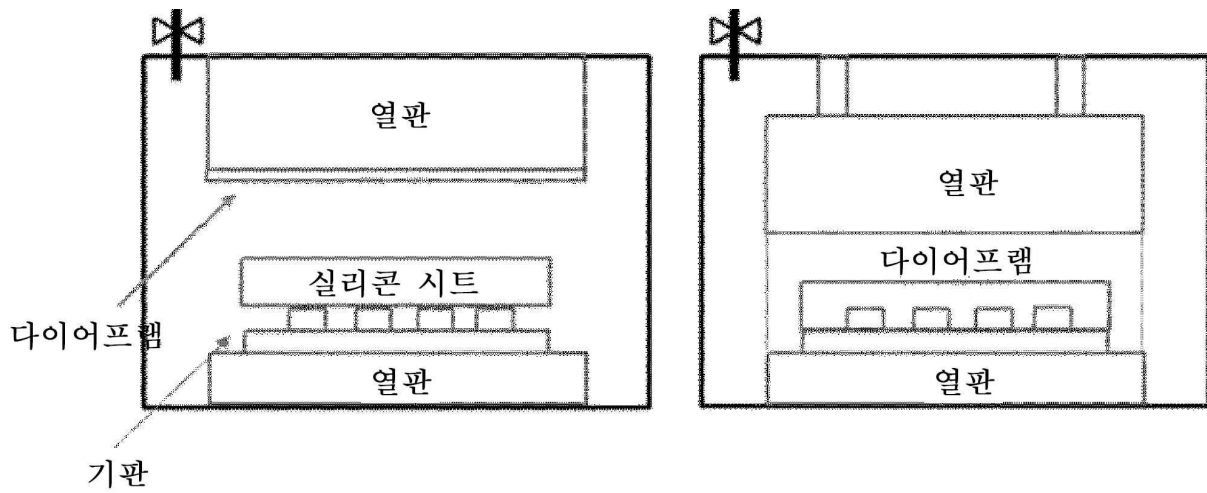
[0166]

- 1: 핫 멜터
- 2: 압출기
- 3-a: 펌프
- 3-b: 펌프
- 3-c: 진공 펌프
- 4-a: 박리 시트

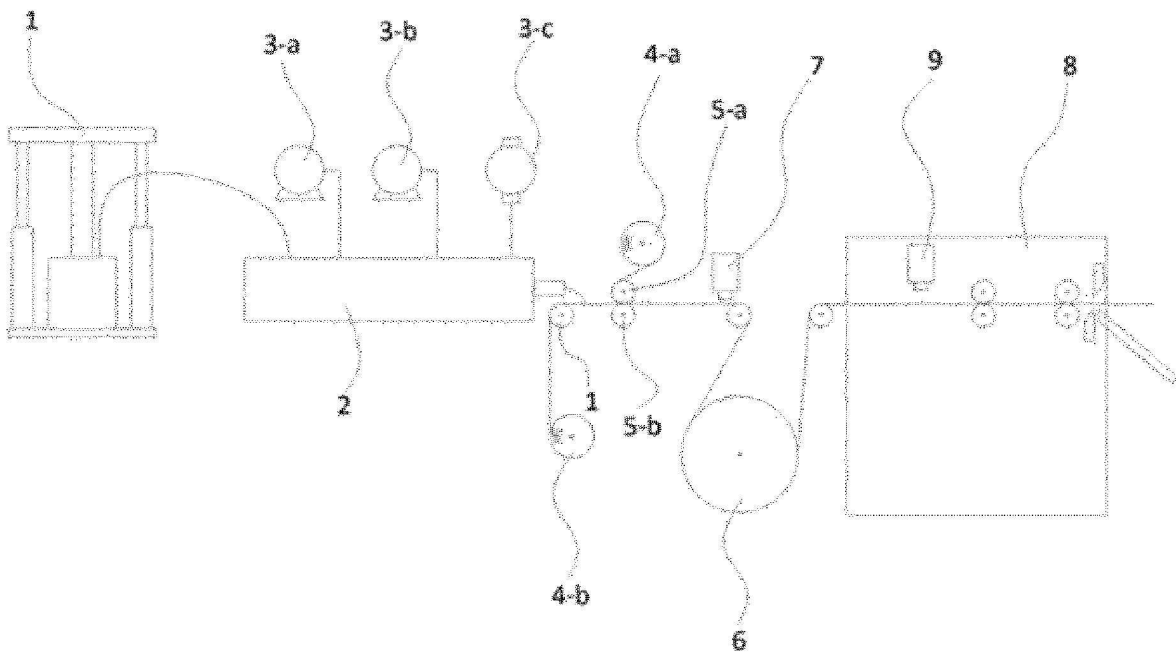
- 4-b: 박리 시트
- 5-a: 연신 롤(임의로 온도 조절 기능을 더 구비할 수도 있다)
- 5-b: 연신 롤(임의로 온도 조절 기능을 더 구비할 수도 있다)
- 6: 냉각 롤
- 7: 막 두께계
- 8: 시트 커터
- 9: 이물 검사기

도면

도면1



도면2



도면3

