

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 3월 7일 (07.03.2019)



(10) 국제공개번호
WO 2019/045336 A1

(51) 국제특허분류:
C09J 7/40 (2018.01) C09J 11/06 (2006.01)
C09J 183/04 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/009496

(22) 국제출원일: 2018년 8월 20일 (20.08.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0111337 2017년 8월 31일 (31.08.2017) KR

(71) 출원인: 주식회사 두산 (DOOSAN CORPORATION)
[KR/KR]; 04563 서울시 중구 장충단로 275, Seoul (KR).

(72) 발명자: 이주형 (LEE, Joohyung); 16858 경기도 용인시 수지구 수지로 112번길 10, Gyeonggi-do (KR). 이재훈 (LEE, Jaehoon); 16858 경기도 용인시 수지구 수지로 112번길 10, Gyeonggi-do (KR). 황용재 (HWANG, Yong-jae); 16858 경기도 용인시 수지구 수지로 112번길 10, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 윤여광 등 (YOON, Yu Kwang et al.); 03752 서울시 서대문구 경기대로 47, 진양빌딩 6층, 위더피플 법률사무소, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

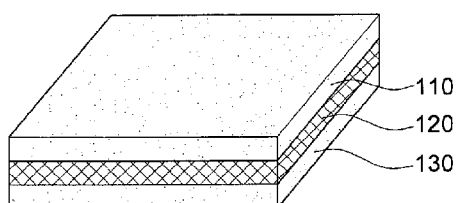
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: NON-SUBSTRATE TYPE SILICONE ADHESIVE FILM

(54) 발명의 명칭: 무기재형 실리콘 점착필름

【도 1】

100



(57) Abstract: The present invention relates to a non-substrate type silicone adhesive film which does not require a base film for formation of an adhesive film, exhibits high heat resistance and an excellent adhesive property and transfer property, and does not cause silicone contamination after detachment thereof.

(57) 요약서: 본 발명은 기재필름의 사용없이 점착 필름의 형성이 가능하고, 고내열성, 우수한 점착 특성과 전사특성을 나타내면서, 탈착 이후에 실리콘 오염이 발생하지 않는 무기재(non-substrate)형 실리콘 점착필름에 관한 것이다.

WO 2019/045336 A1

명세서

발명의 명칭: 무기재형 실리콘 점착필름

기술분야

- [1] 본 발명은 기재필름의 사용없이 점착 필름의 형성이 가능하고, 고내열성, 우수한 점착 특성과 전사특성을 나타내면서, 탈착 이후에 실리콘 오염이 발생하지 않는 무기재(non-substrate)형 실리콘 점착필름에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 종래 반도체 패키징 공정은, 일반적으로 인쇄회로기판(PCB) 기재의 회로패턴 상에 칩을 배치한 후 EMC 몰딩(molding)과 베이킹 공정 등의 후처리 공정을 거쳐 제조된다.
- [4] 한편 인쇄회로기판 기재가 점점 박막화됨에 따라 패키징 공정 중에 휨(Warpage) 현상 및 이로 인한 최종제품의 불량 문제가 발생하게 된다. 이를 해결하고자, 패키징 공정중에 박막형 기재의 두께를 보강하고 원활한 공정을 진행할 수 있는 보강판과 점착층이 부착된 형태의 임시 캐리어(carrier)를 사용할 필요가 발생된다. 이러한 캐리어는 박막형 기재의 두께 보강효과를 도모할 수는 있으나, 패키징 공정 이후 박막형 기재로부터 캐리어를 탈착하는 공정 중에 실리콘 잔사 및 오염발생 등이 초래된다.
- [5] 또한 캐리어에 사용되는 점착필름을 아크릴계 점착층으로 사용할 경우, 낮은 열적 안정성으로 인해 220°C 이상의 리플로우 공정을 실시할 수 없게 된다.
- [6] 따라서, 220°C 이상의 고내열성을 보유하면서, 우수한 점착 특성과 탈착 이후에 오염이 발생하지 않는 캐리어 용도의 신규 점착필름의 개발이 요구되고 있다.

[7]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해서 안출된 것으로서, 기재필름의 사용없이 점착 필름의 형성이 가능하고, 실리콘 성분에 기인한 고내열성, 고점착 특성 및 전사특성을 나타냄과 동시에, 탈착 이후 저분자 실리콘에 의한 오염이 발생하지 않는 무기재(non-substrate)형 실리콘 점착필름을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[9]

과제 해결 수단

- [10] 상기한 기술적 과제를 달성하고자, 본 발명은 제1이형필름; 제2이형필름; 및 상기 제1이형필름과 제2이형필름 사이에 형성된 실리콘 점착층을 포함하며, ASTM D3330에 의해서 측정된 제1이형필름 또는 제2이형필름에 대한 실리콘 점착층의 점착력이 10~900 gf/inch인 것을 특징으로 하는 무기재(non-substrate)형

실리콘 점착필름을 제공한다.

- [11] 또한 본 발명은, 제1이형필름; 제2이형필름; 상기 제1이형필름과 제2이형필름 사이에 각각 형성된 제1실리콘 점착층과 제2실리콘 점착층; 및 상기 제1실리콘 점착층과 제2실리콘 점착층 사이에 형성된 실리콘 비점착층을 포함하며, ASTM D3330에 의해서 측정된 제1이형필름 또는 제2이형필름에 대한 제1실리콘 점착층 또는 제2실리콘 점착층의 점착력이 각각 10~900 gf/inch인 것을 특징으로 하는 무기재(non-substrate)형 실리콘 점착필름을 제공한다.

[12]

발명의 효과

- [13] 본 발명의 무기재형 실리콘 점착필름은 기재필름의 사용 없이 점착 필름의 제조가 가능하고, 코팅 외관특성이 양호하며, 이형 필름을 제거한 이후 실리콘 점착층의 전사특성이 우수하다.
- [14] 또한 260°C 이상의 고내열성을 갖는 실리콘 점착층을 도입함에 따라, 점착력 저하 없이 리플로우(reflow) 공정 등의 패키징 공정에 적용 가능하다.
- [15] 아울러, 상기 리플로우 공정 이후 점착물질의 잔사가 발생하지 않으므로, 실리콘 오염에 의한 문제점을 근본적으로 방지할 수 있으며, 이후 몰딩 등의 패키징 후공정에서 두께 단차와 관련된 문제점을 개선하고, 박막 기재의 캐리어로서의 역할을 충실히 할 수 있다.

[16]

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무기재(non-substrate)형 실리콘 점착필름의 구조도이다.
- [18] 도 2는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 무기재형 실리콘 점착필름의 구조도이다.
- [19] 도 3은 실시예 1의 무기재형 실리콘 점착필름을 이용한 FE-SEM 사진과 EDS 분석 그래프이다.
- [20] 도 4는 비교예 1의 무기재형 실리콘 점착필름을 이용한 FE-SEM 사진과 EDS 분석 그래프이다.
- [21] 도 5는 실시예 1의 무기재형 실리콘 점착필름을 이용한 FT-IR 분석 그래프이다.
- [22] 도 6은 실시예 1의 무기재형 실리콘 점착필름을 이용한 GC/MS 분석 그래프와 결과이다.
- [23] 도 7은 에이징 처리된 이형필름을 구비한 본 발명의 무기재형 실리콘 점착필름의 FT-IR 분석 그래프이다.
- [24] 도 8은 에이징 미처리된 이형필름을 구비한 본 발명의 무기재형 실리콘 점착필름의 FT-IR 분석 그래프이다.
- [25] 도 9는 에이징 (미)처리된 이형필름을 구비한 본 발명의 무기재형 실리콘 점착필름의 전사 특성을 나타낸 사진이다.

- [26] 도 10은 실시예 1의 무기재형 실리콘 점착필름을 이용한 열중량분석(TGA) 그래프이다.
- [27] 도 11은 상용화된 실리콘 점착필름 대조군을 이용한 열중량분석(TGA) 그래프이다.
- [28] 도 12는 리플로우 공정 횟수에 따른 본 발명의 무기재형 실리콘 점착필름의 점착력 안정성 평가 그래프이다.
- [29] 도 13은 본 발명의 무기재형 실리콘 점착필름을 이용한 리플로우 공정 이전과 이후의 디라미네이션 특성 평가 사진이다.
- [30] 도 14는 본 발명의 무기재형 실리콘 점착필름을 이용한 디라미네이션 사진과 SAT(Scanning Acoustic Tomography) 이미지이다.
- [31] 도 15는 본 발명의 무기재형 실리콘 점착필름을 이용한 반도체 패키지의 휘어짐 특성 평가 그래프이다.

[32]

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태들을 설명한다. 그러나 본 발명의 실시형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시형태는 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다.
- [34]
- [35] <무기재(non-substrate)형 실리콘 점착필름>
- [36] 본 발명은 실리콘 점착층이 포함된 무기재형 실리콘 점착필름을 제공한다.
- [37] 구체적으로, 상기 무기재형 실리콘 점착필름은 당해 실리콘 점착필름 내 포함되는 실리콘 함유층의 개수에 따라 2가지 실시형태를 가질 수 있다. 일례로, 하나의 실리콘 점착층이 포함되는 단일형(single layer), 또는 3개의 실리콘(비)점착층이 포함되는 삼중형(triple layer)으로 분류될 수 있다.
- [38] 도 1은 본 발명의 제1실시형태에 따른 단일형 무기재 타입 실리콘 점착필름의 단면 구조도이다.
- [39] 상기 도 1을 참조하여 설명하면, 상기 무기재형 실리콘 점착필름(100)은 제1이형필름(110); 제2이형필름(130); 및 상기 제1이형필름(110)과 제2이형필름(130) 사이에 형성되는 실리콘 점착층(120)을 포함한다.
- [40] 전술한 무기재형 실리콘 점착필름(100)은 우수한 점착 특성을 나타내는데, 일례로 ASTM D3330에 의해서 측정된 제1이형필름 또는 제2이형필름에 대한 실리콘 점착층의 점착력이 10~900 gf/inch, 바람직하게는 10 ~ 400 gf/inch 일 수 있다. 여기서, 상기 측정된 점착력은 실리콘 점착층의 두께가 5 내지 40 μm 를 기준으로 한다.
- [41] 본 발명에 따른 무기재형 실리콘 점착필름에 있어서, 실리콘 점착층(120)은

고내열성을 가지면서 우수한 점착특성과 전사특성을 발휘하는 역할을 한다.

[42] 종래 점착필름은 아크릴계 조성물을 이용하여 구성하였으나, 이 경우 내열성에 한계가 있어 리플로우 공정(220~260°C, 1-3분) 등과 같이 고온 제조공정에 적용하기가 어려웠다. 이에 비해, 본 발명에서는 260°C 이상의 고온 내열특성을 갖는 실리콘 점착층을 사용하므로, 점착성 저하 없이 리플로우 공정에 적용 가능하다.

[43] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 실리콘 점착층(120)은 리플로우 공정 온도(220~260°C)에서 중량 감소가 거의 발생하지 않으며, 열중량 분석(TGA)으로 측정된 3중량% 감량 열분해 온도가 330°C 이상, 바람직하게는 330~370°C일 수 있다. 또한 열분해온도 400°C 부근에서의 중량감소 비율이 12% 이하일 수 있으며, 바람직하게는 11 중량% 이하일 수 있다.

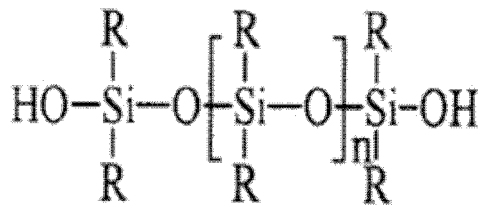
[44] 상기 실리콘 점착층(120)은 실리콘 고분자 및 저분자형 실록산계 점착부여제(tackifier)를 포함하는 실리콘 점착 조성물을 경화시켜 형성된 것일 수 있다.

[45] 상기 실리콘 고분자는 당 분야에 알려진 통상적인 고분자량 실리콘 함유 수지를 사용할 수 있다. 일례로, 수평균 분자량(Mn)이 100,000 내지 1,200,000인 오르가노폴리실록산 수지를 사용할 수 있으며, 바람직하게는 수평균 분자량(Mn)이 400,000 내지 800,000인 오르가노폴리실록산 수지이다. 상기 실리콘 고분자의 수평균 분자량(Mn)이 100,000 미만인 경우 점착 특성이 저하될 수 있으며, 설령 점착 특성이 부여되더라도 안정적인 점착력을 나타낼 수 없고, 탈착 이후 저분자량 실리콘 물질(Si 부산물)에 의한 잔사나 오염이 발생하게 된다.

[46] 구체적으로, 상기 실리콘 고분자는 하기 화학식 1로 표시될 수 있다.

[47] [화학식 1]

[48]



[49] 상기 화학식 1에서,

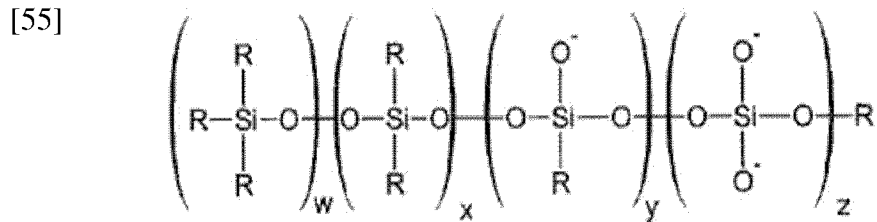
[50] R은 동일하거나 또는 상이하며, 각각 독립적으로 히드록시기, 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 탄소수 2 내지 6의 알케닐기 및 탄소수 6 내지 18의 아릴기로 구성된 군에서 선택되며,

[51] n은 100 내지 10,000이다.

[52] 또한 상기 저분자형 실록산계 점착부여제는 당 분야에 공지된 실리콘 함유 tackifier 레진을 사용할 수 있으며, 바람직하게는 수평균 분자량(Mn)이 1,000 내지 8,000 인 저분자량 MQ 수지이다.

[53] 구체적으로, 상기 저분자형 MQ 수지는 하기 화학식 2로 표시될 수 있다.

[54] [화학식 2]



[56] 상기 화학식 2에서,

[57] R은 서로 동일하거나 또는 상이하며, 각각 독립적으로 수소 원자, 1가 탄화수소, 1가 할로젠화 탄화수소 및 알케닐기로 구성된 군에서 선택될 수 있으며,

[58] w 및 z > 0 이고, x 및 y ≥ 0 이며, w + x + y + z = 1 이고, 0 ≤ {(x + y)/2} ≤ 0.4 이다.

[59] 본 발명에서, 상기 실리콘 고분자 및 저분자형 실록산계 점착부여제(tackifier 레진)의 혼합비는 특별히 제한되지 않으며, 일례로 100~60 : 0~40 중량비로 포함될 수 있다. 필요에 따라, 상기 실리콘 점착 조성물은 당 분야에 공지된 가교제 및/또는 백금촉매를 더 포함할 수 있다. 이때 가교제 및/또는 백금촉매의 사용량은 특별히 제한되지 않으며, 당 분야에 공지된 함량 범위 내에서 적절히 조절할 수 있다.

[60] 본 발명의 무기재형 실리콘 점착필름(100)은, 제1이형필름(110)-실리콘 점착층(120)-제2이형필름(130)이 순차적으로 적층되어 있는 구조이다. 이러한 무기재형 실리콘 점착필름(100)은, 제1-2이형필름 중 하나를 박리시킨 후 실리콘 점착층(120)을 기재(substrate), 예컨대 금속기재(Cu 포일, CCL)의 일면에 전사하게 되는데, 이때 이형필름을 제거한 후의 전사특성이 우수하다.

[61] 또한 상기 실리콘 점착층(120)이 전사된 기재는, 인쇄회로기판(예컨대, PCB 박막)에 부착되어 필요에 따라 리플로우(reflow) 등의 고온공정을 실시하거나, 또는 상기 리플로우 공정 이후 몰딩 등의 패키징 후공정을 순차적으로 수행하고, 이어서 재박리하게 된다. 이때, 재박리된 인쇄회로기판 기재의 표면에 실리콘 점착층의 잔사가 존재하지 않으므로, 실리콘 사용에 따른 오염이 발생하지 않게 된다. 또한 몰딩 등의 후공정에서 두께 단차 발생을 억제할 수 있다. 아울러, 패키징 공정 중 박막형 기판의 두께 보강재로서의 역할을 충실히 수행하여 제조공정 중에 발생하는 휘어짐(warping) 문제를 방지할 수 있으며, 패키징 공정 이후 용이하게 박리될 수 있다.

[62] 전술한 고온 제조공정이 실시된 이후, 실리콘 점착층의 잔류 존재 여부는 다양한 분석법에 의해 측정될 수 있다. 일례로, FT-IR, EDS, GC/MS 등을 들 수 있다.

[63] 본 발명의 일 구체예에 따르면, 상기 실리콘 점착층(120)은, 기재의 일면 상에

전사된 후 인쇄회로기판(PCB 박막)에 부착되어 220~260°C에서 리플로우(reflow) 공정을 거치고 탈착되며, 상기 탈착된 인쇄회로기판의 표면을 FT-IR 스펙트럼으로 분석시, $1265 \pm 15 \text{ cm}^{-1}$ 영역에서 관찰되는 Si-C 피크가 존재하지 않게 된다.

[64] 여기서, 상기 인쇄회로기판은 두께가 $100 \mu\text{m}$ 이하인 박막형 인쇄회로기판일 수 있으며, 구체적으로 10 내지 $100 \mu\text{m}$ 범위인 스트립(Strip) 형태의 인쇄회로기판일 수 있다.

[65] 또한 본 발명의 다른 일 구체예에 따르면, 상기 탈착된 기재 표면을 에너지 분산형 X선 분광기(EDS, Energy Dispersive X-ray Spectroscopy)로 분석시, 실리콘(Si) 원소의 함량이 미검출된다.

[66] 또한 상기 실리콘 점착층(120)의 두께는 특별히 제한되지 않으며, 일례로 $5 \mu\text{m}$ 내지 $100 \mu\text{m}$, 바람직하게는 10 내지 $60 \mu\text{m}$ 범위일 수 있다.

[67] 본 발명에 따른 무기재형 실리콘 점착필름에 있어서, 제1이형필름(110)과 제2이형필름(130)은 실리콘 점착층(120)을 형성하기 위한 코팅 기재로 사용되면서, 실리콘 점착층을 지지하고 보호하는 역할을 한다.

[68] 상기 제1이형필름(110) 및 제2이형필름(130)의 성분은 서로 동일하거나 또는 상이할 수 있으며, 각각 독립적으로 당 분야에 알려진 통상적인 재질을 사용할 수 있다. 일례로, 통상적인 불소계 이형필름(Fluorine release film)일 수 있으며, 구체적으로, 백금 촉매가 자체 포함된 불소실리콘 이형제, 불소형 경화제와 점착성 첨가제가 혼합된 불소 이형제로 이루어진 것이 바람직하다.

[69] 본 발명에서, 상기 제1이형필름(110)과 제2이형필름(130) 중 하나는, 실리콘 점착층(120)이 형성되기 이전에, 에이징(aging) 처리가 이미 실시된 것일 수 있다. 특히, 에이징 처리된 이형필름을 실리콘 점착층(120)의 코팅 기재로 사용하는 것이 바람직하다. 이와 같이 에이징 처리된 이형필름을 사용할 경우, 그 위에 형성되는 실리콘 점착층과의 화학결합이 유의적으로 감소되어 전사특성이 보다 상승할 수 있다.

[70] 상기 에이징 처리 조건은 특별히 제한되지 않으며, 일례로 40~80°C에서 72~200시간 동안 에이징(aging)할 수 있다.

[71] 본 발명의 일 구체예에 따르면, 상기 에이징 처리된 제1이형필름과 제2이형필름 중 하나는, FT-IR 스펙트럼으로 분석시, $800\text{-}950 \text{ cm}^{-1}$ 영역에서 관찰되는 Si-H 피크의 상대 강도가 하기 수학식 1의 관계를 만족하는 것일 수 있다.

[72] [수학식 1]

[73] $I_A/I_N \leq 0.5$

[74] 상기 식에서, I_A 는 에이징 처리된 이형필름 상에 형성된 실리콘 점착층의 $800\text{-}950 \text{ cm}^{-1}$ 피크의 강도를 나타내며, I_N 는 에이징 미처리된 이형필름 상에 형성된 실리콘 점착층의 $800\text{-}950 \text{ cm}^{-1}$ 피크의 강도를 나타낸다.

[75] 상기 제1이형필름(110)과 제2이형필름(130)의 두께는 특별히 제한되지 않으며,

일례로 각각 10 내지 100 μm , 바람직하게는 25 내지 75 μm 범위일 수 있다.

[76]

[77] 도 2은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 삼중형 무기재 타입 실리콘 점착필름의 단면 구조도이다.

[78] 상기 도 2을 참조하여 상세히 설명하면, 상기 무기재형 실리콘 점착필름(200)은 제1이형필름(210); 제2이형필름(250); 상기 제1이형필름(210)과 제2이형필름(250) 사이에 각각 형성되는 제1실리콘 점착층(220)과 제2실리콘 점착층(230); 및 상기 제1실리콘 점착층(220)과 제2실리콘 점착층(230) 사이에 형성되는 실리콘 비점착층(240)을 포함한다.

[79] 본 발명의 제2실시형태에 따른 무기재형 실리콘 점착필름(200)은 우수한 점착 특성을 나타낼 수 있다. 일례로, ASTM D3330에 의해서 측정된 제1이형필름 또는 제2이형필름에 대한 제1실리콘 점착층 또는 제2실리콘 점착층의 점착력이 각각 10~900 gf/inch, 바람직하게는 30 ~ 500 gf/inch 일 수 있다.

[80] 본 발명에서는 제1실리콘 점착층(220)과 제2실리콘 점착층(230)의 구성 및 물성을 각각 사용자의 니즈에 맞게 변형 가능하다. 일례로, 제1실리콘 점착층(220)과 제2실리콘 점착층(230)의 조성, 점착력, 두께 또는 이들 모두를 서로 상이하게 조절할 수 있다.

[81] 이에 따라, 상기 제1실리콘 점착층(220)과 제2실리콘 점착층(230)의 점착력은 서로 상이하고, 제1실리콘 점착층(220)과 제2실리콘 점착층(230)의 점착력 차이는 100~800 gf/inch, 바람직하게는 100 ~ 300gf/inch 일 수 있다.

[82] 본 발명에 따른 무기재형 실리콘 점착필름에 있어서, 실리콘 비점착층(240)은 제1실리콘 점착층(220)과 제2실리콘 점착층(230) 사이에 위치하며, 이들이 물리적으로 혼화되지 않도록 분리하고 구획하는 역할을 한다.

[83] 상기 실리콘 비점착층(240)으로는, 우수한 내열특성을 유지하고, 제1-2실리콘 점착층과 물리적으로 혼화되지 않는 성분을 채택하여 사용할 수 있다. 일례로, 당 업계에 통상적으로 알려진 실리콘 폴리머 또는 실리콘 러버(rubber)를 사용할 수 있다.

[84] 또한 상기 실리콘 비점착층(240)의 두께는 특별히 제한되지 않으며, 일례로 1 내지 50 μm 범위, 바람직하게는 3 내지 30 μm 범위일 수 있다.

[85] 본 발명의 제2실시형태에 따른 무기재형 실리콘 점착필름(200)에서, 상기 실리콘 비점착층(240)을 제외한 구성, 구체적으로 제1실리콘 점착층(220), 제2실리콘 점착층(230), 제1이형필름(210), 제2이형필름(250)의 상세한 내용은 전술한 단일형 무기재형 실리콘 점착필름의 구성과 중복되므로, 생략한다.

[86] 한편 상기 삼중형 무기재 타입 실리콘 점착필름(200)은, 제1이형필름(210)-제1실리콘 점착층(220)-실리콘 비점착층(240)-제2실리콘 점착층(230)-제2이형필름(250)이 순차적으로 적층되어 있는 구조이다. 이러한 삼중형 무기재 타입 실리콘 점착필름(200)은, 제1-2이형필름 중 하나를 박리시킨 후 기재(예컨대, Cu 포일, CCL) 상에 3층의 실리콘 (비)점착층, 예컨대 제1실리콘

점착층(22)-실리콘 비점착층(240)-제2실리콘 점착층(230)이 전사되는데, 이때 이형필름 제거 후의 전사특성이 우수하다.

[87] 또한 상기 3층의 실리콘 (비)점착층이 전사된 기재는, 인쇄회로기판(PCB 박막)에 부착되어 필요에 따라 리플로우(reflow) 등의 고온공정을 실시하거나, 또는 상기 리플로우 공정 이후 몰딩 등의 패키징 후공정을 순차적으로 수행하고, 이어서 탈착이 가능하다. 이때, 단일층의 실리콘 점착층을 포함하는 제1실시형태의 실리콘 점착필름의 경우, 탈착시 실리콘 점착층이 동반하여 박리될 가능성이 있다. 이에 비해, 제2실시형태의 실리콘 점착필름은 제1실리콘 점착층과 제2실리콘 점착층의 점착력을 서로 다르게 조절 가능하므로, 탈착시 실리콘 점착층이 동반 박리되는 문제점을 해결할 수 있다.

[88] 또한 재박리된 인쇄회로기판 기재의 표면에 실리콘 점착층의 잔사가 존재하지 않으므로, 실리콘 사용에 따른 오염이 발생하지 않게 된다. 또한 몰딩 등의 후공정에서 두께 단차 발생을 억제할 수 있다. 아울러, 패키징 공정 중 박막형 기판의 두께 보강재로서의 역할을 충실히 수행하여 제조공정 중에 발생하는 휘어짐(warping) 문제를 방지할 수 있으며, 패키징 공정 이후 용이하게 제거될 수 있다.

[89] 본 발명에 따른 무기재형 실리콘 점착필름의 전체 두께는 5 내지 100 μm 범위일 수 있으며, 바람직하게는 10 내지 60 μm 범위일 수 있다.

[90]

[91] <무기재형 실리콘 점착필름의 제조방법>

[92] 본 발명의 무기재형 실리콘 점착필름은, 실리콘 점착층을 사용하는 것을 제외하고는, 당 분야에 알려진 통상적인 방법에 의해 제조될 수 있다.

[93] 일례로, 상기 무기재형 실리콘 점착필름은 전술한 제1실시형태(단일형) 및 제2실시형태(삼중형)에 따라 크게 2가지 방법으로 제조될 수 있다.

[94] 상기 제1실시형태의 무기재형 실리콘 점착필름을 제조하는 일 구현예를 들면, (i) 제1이형필름의 제1면 상에 실리콘 점착 조성물을 코팅 및 경화하여 실리콘 점착층을 형성하는 단계; 및 (ii) 상기 제1이형필름의 실리콘 점착층과 제2이형필름의 제1면이 접하도록 배치한 후 라미네이션 하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

[95] 여기서, 실리콘 점착 조성물의 코팅 기재로 사용되는 제1이형필름은 에이징 처리된 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[96] 본 발명에서, 상기 실리콘 점착층은 제1이형필름과 제2이형필름 중 어느 하나의 표면, 일례로 제1이형필름 상에 코팅 및 경화시켜 형성된다. 이때 상기 실리콘 점착 조성물을 제1이형필름 상에 도포하는 방법으로는, 당 분야의 통상적인 도포 방법, 일례로 딥 코트법, 에어나이프 코트법, 커튼 코트법, 와이어 바 코트법, 그라비아 코트법, 콤마 코트법, 슬롯 코트법, 익스트루전 코트법, 스펀 코트 방법, 슬릿 스캔법, 잉크젯법 등을 들 수 있다.

[97] 또한, 상기 실리콘 점착 조성물로 이루어지는 실리콘 점착층의 막 두께는

사용하는 용도에 따라 상이할 수 있으며, 일례로 5 μm 내지 100 μm , 바람직하게는 10 내지 60 μm 일 수 있다.

- [98] 본 발명에서, 상기 경화공정은 당 분야에 알려진 통상적인 조건 내에서 적절히 실시할 수 있다. 일례로, 경화는 100 내지 250°C에서 1 내지 10분 동안 수행될 수 있다.
- [99] 상기와 같이 형성된 실리콘 점착층은, 완전 경화된 상태로서 경화도가 90-100% 상태를 의미한다.
- [100] 또한 상기 라미네이션 단계는, 당 분야에 알려진 통상적인 범위 내에서 적절히 실시할 수 있으며, 20 내지 150°C의 온도 조건 하에서 수행될 수 있다. 일례로, 전술한 온도 조건의 가열 롤을 구비하는 라미네이션 공정을 통해 제조될 수 있다.
- [101]
- [102] 본 발명의 제2실시형태에 따른 삼중형 무기재 타입 실리콘 점착필름은 하기 2가지 방법에 의해 제조될 수 있으나, 이에 특별히 제한되지 않는다.
- [103] 상기 삼중형 무기재 타입 실리콘 점착필름을 제조하는 일 구현예를 들면, (i) 제1이형필름의 제1면 상에 제1실리콘 점착 조성물을 코팅 및 경화하여 제1실리콘 점착층을 형성하는 단계; (ii) 상기 실리콘 점착층 상에 실리콘 비점착 조성물을 코팅 및 경화하여 실리콘 비점착층을 형성하는 단계; (iii) 제2이형필름의 제1면 상에 제2실리콘 점착 조성물을 코팅 및 경화하여 제2실리콘 점착층을 형성하는 단계; 및 (iv) 상기 제1이형필름의 실리콘 비점착층과 제2이형필름의 제2실리콘 점착층이 접하도록 배치한 후 라미네이션 하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.
- [104] 또한 상기 삼중형 무기재 타입 실리콘 점착필름을 제조하는 다른 일 구현예를 들면, (i) 제1이형필름의 제1면 상에 제1실리콘 점착 조성물을 코팅 및 경화하여 제1실리콘 점착층을 형성하는 단계; (ii) 상기 실리콘 점착층 상에 실리콘 비점착 조성물을 코팅 및 경화하여 실리콘 비점착층을 형성하는 단계; (iii) 상기 실리콘 비점착층 상에 제2실리콘 점착 조성물을 코팅 및 경화하여 제2실리콘 점착층을 형성하는 단계; 및 (iv) 상기 제1이형필름의 제2실리콘 점착층과 제2이형필름의 제1면이 접하도록 배치한 후 라미네이션 하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.
- [105] 여기서, 실리콘 점착 조성물의 코팅 기제로 사용되는 제1이형필름은 에이징 처리된 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [106] 또한 상기 제1실리콘 점착층, 제2실리콘 점착층은, 각각 완전 경화된 상태가 바람직하다.
- [107] 상기 라미네이션 단계는, 당 분야에 알려진 통상적인 범위 내에서 적절히 실시할 수 있으며, 20 내지 150°C의 온도 조건 하에서 수행될 수 있다. 일례로, 전술한 온도 조건의 가열 롤을 구비하는 라미네이션 공정을 통해 제조될 수 있다.
- [108] 전술한 바와 같이 제조되는 무기재형 실리콘 점착필름은, 고내열성 및 우수한

전사특성이 요구되는 다양한 분야에 적용 가능하다. 일례로, 반도체 패키징에서 두께가 얇은 박막형 기재를 보강하기 위해 사용되는 반도체 패키징 제조용 내열성 점착필름 및 그 실리콘 점착필름을 사용하는 반도체 패키징 제조방법에 적용될 수 있다.

[109] 이하 본 발명을 실시예를 통하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[110]

[111] **[참조예 1. 실리콘 (비)점착 조성물 선정]**

[112] 본원 실시예 및 비교예에서 사용되는 실리콘 (비)점착 조성물 1 내지 7의 구체적인 조성은 하기 표 1과 같다. 여기서, 실리콘 점착 조성물 6의 조액 B를 제외한 실리콘 점착 조성물은 수평균 분자량(Mn)이 10만 이상인 실리콘 고분자, 또는 상기 실리콘 고분자와 수평균 분자량(Mn)이 1,000~8,000인 저분자형 실록산계 점착부여제를 포함하는 조성을 갖는다.

[113] 또한 상기 실리콘 (비)점착 조성물 1 내지 7을 이용하여 형성된 실리콘 점착층의 두께에 따른 점착력 특성은 하기 표 2와 같다.

[114] [표1]

실리콘 점착층	조액 A(wt%)	조액 B(wt%)	비고
실리콘 점착 조성물 1	80	20	조액A: 7657(다우코닝社), 조액B: 7654 (다우코닝社)
실리콘 점착 조성물 2	100	-	조액A: 7657(다우코닝社)
실리콘 점착 조성물 3	100	-	조액A: 7652(다우코닝社)
실리콘 점착 조성물 4	100	-	조액A: SG6500A(KCC社)
실리콘 점착 조성물 5	80	20	조액A: 7652(다우코닝社), 조액B : 7651 (다우코닝社)
실리콘 점착 조성물 6	60	40	조액A: 4580(다우코닝社), 조액B: 7646 (다우코닝社, 실리콘 고분자의 Mn: 10만 미만)
실리콘 비점착 조성물 7	100	-	조액A: SC3300L(KCC社)

[115] [표2]

실리콘 (비)점착 층 두께 (μm)	실리콘 (비)점착 조성물의 점착력 (gf/inch)						
	1	2	3	4	5	6	7
5	30	200	50	250	10	20	0
10	40	300	80	340	20	30	0
20	75	650	120	700	40	50	0
30	90	730	160	800	55	60	0
40	120	820	200	900	75	90	0

[116]

[117] [실시예 1~5. 무기재형 실리콘 점착필름 제조 (1)]

[118] 두께가 $50\mu\text{m}$ 인 제1이형필름(Fluorine release film)의 일면 상에 실리콘 점착 조성물 1을 코팅하여 경화한 후, 두께 $50\mu\text{m}$ 인 제2이형필름(Fluorine release film)과 라미네이터를 이용하여 100°C 에서 접합시켜 실시예 1의 무기재형 전사 필름을 제조하였다.

[119] 하기 표 3과 같이 실리콘 점착 조성물의 조성을 다양화하여 실시예 2 내지 5의 무기재형 전사 필름(1)을 각각 제조하였다.

[120] [표3]

	실리콘 (비)점착층
실시예1	실리콘 점착 조성물 1
실시예2	실리콘 점착 조성물 2
실시예3	실리콘 점착 조성물 3
실시예4	실리콘 점착 조성물 4
실시예5	실리콘 점착 조성물 5
비교예1	실리콘 점착 조성물 6

[121]

[122] [실시예 6~9. 무기재형 실리콘 점착필름 제조 (2)]

[123] 두께가 $50\mu\text{m}$ 인 제1이형필름(Fluorine release film)의 일면 상에 실리콘 점착 조성물 1을 코팅하여 경화한 후, 그 위에 실리콘 비점착 조성물 7을 코팅한 후 경화하였다.

[124] 두께가 $50\mu\text{m}$ 인 제2이형필름(Fluorine release film)의 일면 상에 실리콘 점착 조성물 4를 코팅하여 경화한 후, 상기 제1이형필름의 실리콘 비점착성 조성물 7이 형성된 코팅층과 제2이형필름의 실리콘 점착성 조성물 4가 형성된 코팅층을

서로 접하도록 배치한 후 라미네이터를 이용하여 100°C에서 접합시켜 실시예 6의 무기재형 전사 필름(2)를 제조하였다.

- [125] 하기 표 4와 같이 실리콘 점착 조성물의 조성을 다양화하여 실시예 7~9의 무기재형 전사 필름(2)를 각각 제조하였다. 여기서, 보강판에 점착되는 제2실리콘 점착층이 인쇄회로기판(PCB 박막)과 점착되는 제1실리콘 점착층보다 점착력이 강한 것이 바람직하다.

- [126] [표4]

	제1실리콘 점착층의 조성	실리콘 비점착층	제2실리콘 점착층의 조성
실시예6	실리콘 점착 조성물 1	실리콘 비점착 조성물 7	실리콘 점착 조성물 4
실시예7	실리콘 점착 조성물 2		
실시예8	실리콘 점착 조성물 3		
실시예9	실리콘 점착 조성물 5		

- [127]

- [128] [비교예 1. 무기재형 실리콘 점착필름 제조]

- [129] 상기 표 3에서와 같이 실리콘 점착 조성물 1 대신 실리콘 점착 조성물 6을 사용한 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일하게 실시하여 비교예 1의 무기재형 전사 필름(1)을 제조하였다.

- [130]

- [131] [실험예 1. 실리콘 저분자 오염 확인 평가 (1)]

- [132] 무기재형 실리콘 점착필름의 공정 조건에 따른 저분자형 실리콘의 오염도를 확인하기 위해서 FE-SEM과 EDS 분석을 각각 실시하였다.

- [133] 구체적으로, 제1-2이형필름을 순차적으로 제거한 상태로 실시예 1의 실리콘 점착층을 Cu 기재 상에 전사시킨 후, 인쇄회로기판(PCB 박막) 기재를 라미네이터를 이용하여 부착하였다. 260°C 이상의 Reflow 온도에 적용시킨 후 탈착된 인쇄회로기판 표면 분석을 통해 Si 부산물 발생여부를 평가하였다. 대조군으로, 고분자량 실리콘 수지의 수평균 분자량(Mn)이 100,000 미만인 다량 포함되어 있는 실리콘 점착 조성물 6을 사용하였다.

- [134] 실험 결과, 대조군은 인쇄회로기판 표면 상에 1.2 wt% 정도의 Si peak가 존재하며, 반응 중 생성된 Si 부산물로 인해 오염되어 있다는 것을 알 수 있었다(도 4 참조). 이에 비해, 실시예 1에서는 Si 부산물이 존재하지 않는다는 것을 확인할 수 있었다(도 3 참조).

- [135]

- [136] [실험예 2. 실리콘 저분자 오염 확인 평가 (2)]

- [137] 무기재형 실리콘 점착필름의 저분자형 실리콘의 오염도를 확인하기 위해서 FT-IR 분석을 실시하였다.

[138] 구체적으로, 실시예 1의 무기재형 실리콘 점착필름의 FT-IR 에서 1250~1280 cm^{-1} 에서 관찰되는 Si-C 피크가 확인되었다. 반면 실리콘 점착필름 부착 전 인쇄회로기판(PCB) 및 점착필름 부착 후 Reflow 공정을 적용한 인쇄회로기판에서는 각각 Si-C 피크가 존재하지 않는 것으로 확인되었다(도 5 참조).

[139]

[140] [실험예 3. 실리콘 저분자 오염 확인 평가 (3)]

[141] 무기재형 실리콘 점착필름의 저분자형 실리콘의 오염도를 확인하기 위해서 GC/MS 분석을 실시하였다.

[142] 구체적으로, 실시예 1의 무기재형 실리콘 점착필름을 260°C에서 5분 동안 노출시킨 후, 점착층에서 발생하는 가스 성분(outgassing)을 확인하였다.

[143] 실험 결과, 실시예 1의 실리콘 점착층에서는 실록산 등의 저분자 물질이 발생하지 않았음을 알 수 있었으며, 이를 통해 잔류 및 outgassing에 의한 실리콘 오염이 일어나지 않았음을 확인할 수 있었다(도 6 참조).

[144]

[145] [실험예 4. 에이징 처리에 따른 전사특성 평가]

[146] 실리콘 점착층의 코팅 기재로 사용되는 불소계 이형필름의 에이징(aging) 처리에 따른 전사특성을 하기와 같이 평가하였다.

[147] 구체적으로, 이형필름(Fluorine release film)을 60°C에서 7일 동안 에이징 처리를 실시한 후, 해당 이형필름의 일면 상에 실리콘 점착층을 형성하였다. 실리콘 점착층이 에이징 미처리된 이형필름의 일면 상에 형성된 것을 대조군으로 사용하였다. 전술한 2개의 불소계 이형필름에 존재하는 미반응 Si-H 관능기를 측정하고자 FT-IR 분석을 실시하였다.

[148] 실험 결과, 에이징 처리가 미실시된 대조군의 경우 950-980 cm^{-1} 에서 Si-H 관능기의 강도가 높게 나타는 반면(도 8 참조), 에이징 처리가 실시된 실시예에서는 950-980 cm^{-1} 에서 미반응 Si-H 관능기의 강도가 현저히 낮아졌음을 알 수 있었다(도 7 참조).

[149] 또한 에이징 처리된 이형필름을 사용하는 경우, Cu 기재상에 실리콘 점착층의 전사가 깨끗하게 이루어진 반면, 에이징 미처리된 이형필름을 사용하는 경우 실리콘 점착층의 전사 특성이 저하되는 것을 알 수 있었다(도 9 참조).

[150] 이에 따라, 본 발명에서 에이징 공정을 추가 실시할 경우 불소 이형필름과 실리콘 점착층 간의 결합력이 낮아져 실리콘 점착층의 전사특성이 개선될 수 있음을 확인할 수 있었다.

[151]

[152] [실험예 5. 실리콘 점착층의 고내열 특성 평가]

[153] 실리콘 점착층의 고내열 특성을 평가하고자, 하기와 같이 열중량 분석(TGA, Thermogravimetric analyzer)을 실시하였다.

[154] 샘플로서 실시예 1의 무기재형 실리콘 점착필름을 사용하였고, 대조군으로

상용화된 실리콘 점착필름을 사용하였다. 실시예 1의 샘플은 제조과정에서 상용화된 실리콘 점착필름 대비 가교밀도를 크게 개선시킨 샘플로서, 고내열 안정성이 기존 실리콘 점착필름 보다 크게 향상될 것으로 예상되었다.

[155] 구체적으로, 상기 제품들을 이용하여 10°C/분의 속도로 온도를 상승시키면서 5중량% 손실온도를 측정하였으며, 또한 400°C에서 열분해되는 중량을 각각 측정하였다.

[156] 실험 결과, 대조군의 경우 300°C 이하부터 중량 손실이 발생하기 시작하며, 3중량% 손실 온도가 303°C이고, 400°C에서 열분해되는 실리콘 점착층의 중량이 13 중량%이었다(도 11 참조). 이에 비해, 실시예 1에서는 300°C 이하에서 중량 손실이 거의 발생하지 않으며 3중량% 손실 온도가 366°C이고, 400°C 부근까지 열분해되는 실리콘 점착층의 중량이 10.4 중량%였다(도 10 참조). 이에 따라, 본 발명의 실리콘 점착층은 고내열 특성을 보유하고 있음을 알 수 있었다.

[157]

[158] [실험예 6. 실리콘 점착층의 리플로우 횟수에 따른 점착력 특성 평가]

[159] 실리콘 점착층의 고내열 특성을 확인하고자, 리플로우(reflow) 공정 횟수에 따른 점착력 특성을 각각 평가하였다.

[160] 보다 구체적으로, 하기 표 5와 같은 조건과 방법을 실시하여 무기재형 실리콘 점착필름의 라미네이션 및 열처리 후 점착력 특성을 확인하였다.

[161] [표5]

조 건	설 명
크기	샘플 사이즈 25 mm X 100 mm→ 랜덤 커팅 (No wave, wrinkle)
샘플	DMT-200AX (SR/Cu open 면 합지)
라미네이션 조건	상온, 2 Kg, L/S 1MPM, Roll Lami.
열처리 조건	260°C, 1분 (Reflow 조건 모사) X 8회
분석 방법	박리강도(Peel Strength)- 1 inch Peel Off @ SR 코팅면- 각도: 180, 300 mm/분

[162] 실험 결과, 본 발명에 따른 실리콘 점착층은 열처리 공정을 8회 정도 실시하여도 점착력 안정성을 확보한다는 것을 알 수 있었다. 또한 열처리 공정 수행에 따른 점착력 변화폭이 대략 5 gf/inch 수준으로 나타났다(도 12 참조).

[163]

[164] [실험예 7. 디라미네이션(Delamination) 특성 평가]

[165] 본 발명에 따른 무기재형 실리콘 점착필름을 이용하여 디라미네이션 특성을 확인하였다.

[166] 구체적으로, 상기 무기재형 실리콘 점착필름의 실리콘 점착층을 Cu 기재상에 전사시킨 후, 인쇄회로기판(PCB 박막)을 부착시키고 리플로우 공정을 8회 정도

반복 실시하였으며, 이후 디라미네이션 발생 여부를 SAT (Scanning Acoustic Tomography) 측정으로 평가하였다.

[167] [표6]

IR Reflow(260°C, 1분)	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Delamination 횟수/샘플 횟수	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

[168] 실험 결과, 본 발명의 무기재형 실리콘 점착필름은 Reflow 등 다른 공정을 적용하더라도, 디라미네이션 발생 없이 안정적인 점착 특성을 가짐을 확인할 수 있었다(표 6 및 도 13~14 참조).

[169]

[170] [실험예 8. 휘어짐(Warpage) 특성 평가]

[171] 본 발명의 무기재형 실리콘 점착필름을 인쇄회로기판(박막형 PCB)의 보강재(stiffener)로 적용한 후, PCB 패키지 제조공정 중의 휘어짐 특성을 평가하였다.

[172] 보다 구체적으로, 무기재형 실리콘 점착필름의 실리콘 점착층을 Cu 기재 상에 전사시킨 후 이를 인쇄회로기판(PCB) 박막화의 강성 보강을 위한 보강재로 적용하였다. 상기 보강재의 실리콘 점착층과 스트립 인쇄회로기판(strip PCB, 두께: 85 μ m)의 일면을 서로 접하도록 배치한 후 접합시켰다. 이어서, 상기 접합체를 리플로우 공정(1회 이상)의 온도를 거친 후 상기 인쇄회로기판의 다른 일면 상에 칩(chip)을 배치하고 EMC 몰딩 공정을 거쳐 열처리한 후, 보강재를 탈착시켰다. 이때, 전술한 보강재를 미적용한 스트립 인쇄회로기판을 대조군으로 사용하였다.

[173] 실험 결과, 보강재(CCL + 실리콘 점착층)를 적용한 경우 제조공정 중에 PCB 패키지의 휘어짐 특성이 개선된 반면, 보강재를 미적용한 대조군의 경우 휘어짐 특성이 현저히 발생함을 알 수 있었다(도 15 참조).

[174] <부호의 설명>

[175] 100, 200: 무기재(non-substrate)형 실리콘 점착필름

[176] 110, 210: 제1이형필름

[177] 120, 220, 230: 실리콘 점착층, 제1실리콘 점착층, 제2실리콘 점착층

[178] 130, 250: 제2이형필름

[179] 240: 실리콘 비점착층

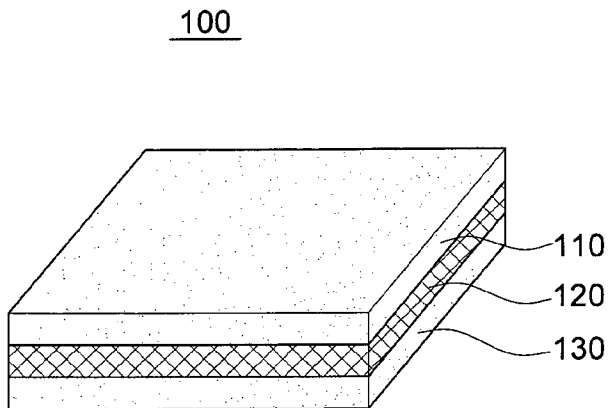
청구범위

- [청구항 1] 제1이형필름;
제2이형필름; 및
상기 제1이형필름과 제2이형필름 사이에 형성된 실리콘 점착층을 포함하며,
ASTM D3330에 의해서 측정된 제1이형필름 또는 제2이형필름에 대한 실리콘 점착층의 점착력이 10~900 gf/inch인 것을 특징으로 하는 무기재(non-substrate)형 실리콘 점착필름.
- [청구항 2] 제1이형필름;
제2이형필름;
상기 제1이형필름과 제2이형필름 사이에 각각 형성된 제1실리콘 점착층과 제2실리콘 점착층; 및
상기 제1실리콘 점착층과 제2실리콘 점착층 사이에 형성된 실리콘 비점착층을 포함하며,
ASTM D3330에 의해서 측정된 제1이형필름 또는 제2이형필름에 대한 제1실리콘 점착층 또는 제2실리콘 점착층의 점착력이 각각 10~900 gf/inch인 것을 특징으로 하는 무기재(non-substrate)형 실리콘 점착필름.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제1실리콘 점착층과 제2실리콘 점착층의 점착력은 서로 상이하고,
제1실리콘 점착층과 제2실리콘 점착층의 점착력 차이는 100~800 gf/inch인 것을 특징으로 하는 무기재형 실리콘 점착필름.
- [청구항 4] 제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 실리콘 점착층 및 제1-2실리콘 점착층은, 각각 열중량 분석(TGA)으로 측정된 3중량% 감량 열분해 온도가 330°C 이상이며,
열분해온도 400°C에서의 중량감소 비율이 12% 이하인 것을 특징으로 하는 무기재형 실리콘 점착필름.
- [청구항 5] 제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 실리콘 점착층 및 제1-2실리콘 점착층은, 각각 수평균 분자량(Mn)이 100,000 내지 1,200,000인 실리콘 고분자 및 수평균 분자량(Mn)이 1,000~8,000인 저분자형 실록산계 점착부여제를 100~60 : 0~40 중량비로 포함하는 실리콘 점착성 조성물을 경화시켜 형성된 것을 특징으로 하는 무기재형 실리콘 점착필름.
- [청구항 6] 제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 실리콘 점착층 및 제1-2실리콘 점착층은, 각각 기재의 일면 상에 전사된 후 인쇄회로기판과 부착되어 220~260°C에서 리플로우(reflow) 공정을 거치고 탈착되며,
상기 인쇄회로기판 표면을 FT-IR 스펙트럼으로 분석시, $1265 \pm 15 \text{ cm}^{-1}$

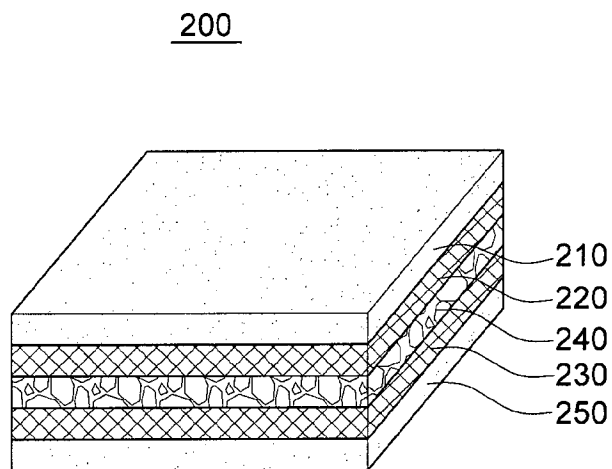
영역에서 관찰되는 Si-C 피크가 존재하지 않는 것을 특징으로 하는 무기재형 실리콘 점착필름.

- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 인쇄회로기판은 두께가 $100\ \mu\text{m}$ 이하인 박막형 인쇄회로기판인 것을 특징으로 하는 무기재형 실리콘 점착 필름.
- [청구항 8] 제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 실리콘 점착층 및 제1-2실리콘 점착층의 두께는, 각각 $5\ \mu\text{m}$ 내지 $100\ \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 무기재형 실리콘 점착필름.
- [청구항 9] 제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 제1이형필름과 제2이형필름은 각각 불소계 이형필름으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무기재형 실리콘 점착필름.
- [청구항 10] 제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 제1이형필름과 제2이형필름 중 하나는, 실리콘 점착층이 형성되기 이전에, $40\sim 80^{\circ}\text{C}$ 에서 72~200 시간 동안 에이징(aging) 처리가 실시된 것을 특징으로 하는 무기재형 실리콘 점착필름.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 에이징 처리된 제1이형필름과 제2이형필름 중 하나는, FT-IR 스펙트럼으로 분석시, $800\sim 950\ \text{cm}^{-1}$ 영역에서 관찰되는 Si-H 피크의 상대 강도가 하기 수학식 1의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 무기재형 실리콘 점착필름.
- [수학식 1]
- $$I_A/I_N \leq 0.5$$
- 상기 식에서, I_A 는 에이징 처리된 이형필름 상에 형성된 실리콘 점착층의 $800\sim 950\ \text{cm}^{-1}$ 피크의 강도를 나타내며, I_N 는 에이징 미처리된 이형필름 상에 형성된 실리콘 점착층의 $800\sim 950\ \text{cm}^{-1}$ 피크의 강도를 나타낸다.
- [청구항 12] 제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 제1이형필름과 제2이형필름의 두께는 각각 10 내지 $100\ \mu\text{m}$ 범위인 것을 특징으로 하는 무기재형 실리콘 점착필름.
- [청구항 13] 제2항에 있어서,
상기 실리콘 비점착층은 실리콘 폴리머 또는 실리콘 러버인 것을 특징으로 하는 무기재형 실리콘 점착필름.
- [청구항 14] 제2항에 있어서,
상기 실리콘 비점착층의 두께는 1 내지 $50\ \mu\text{m}$ 범위인 것을 특징으로 하는 무기재형 실리콘 점착필름.

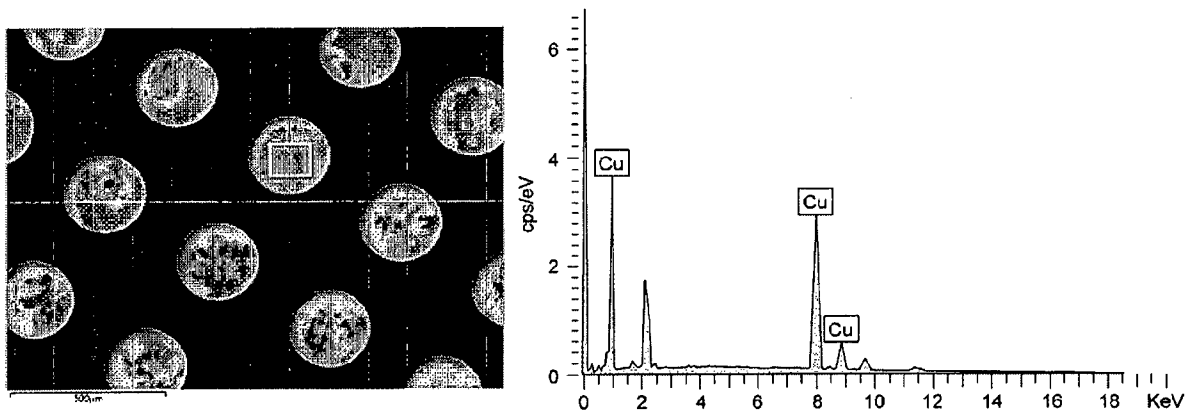
【도 1】



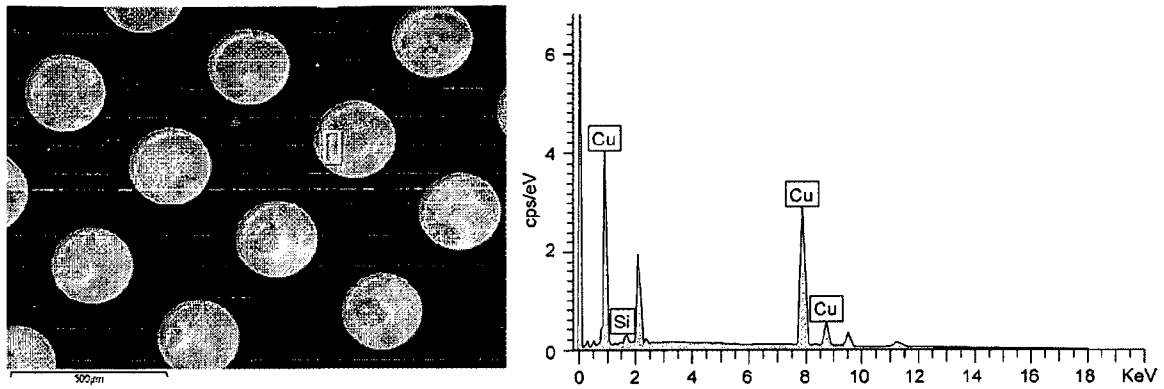
【도 2】



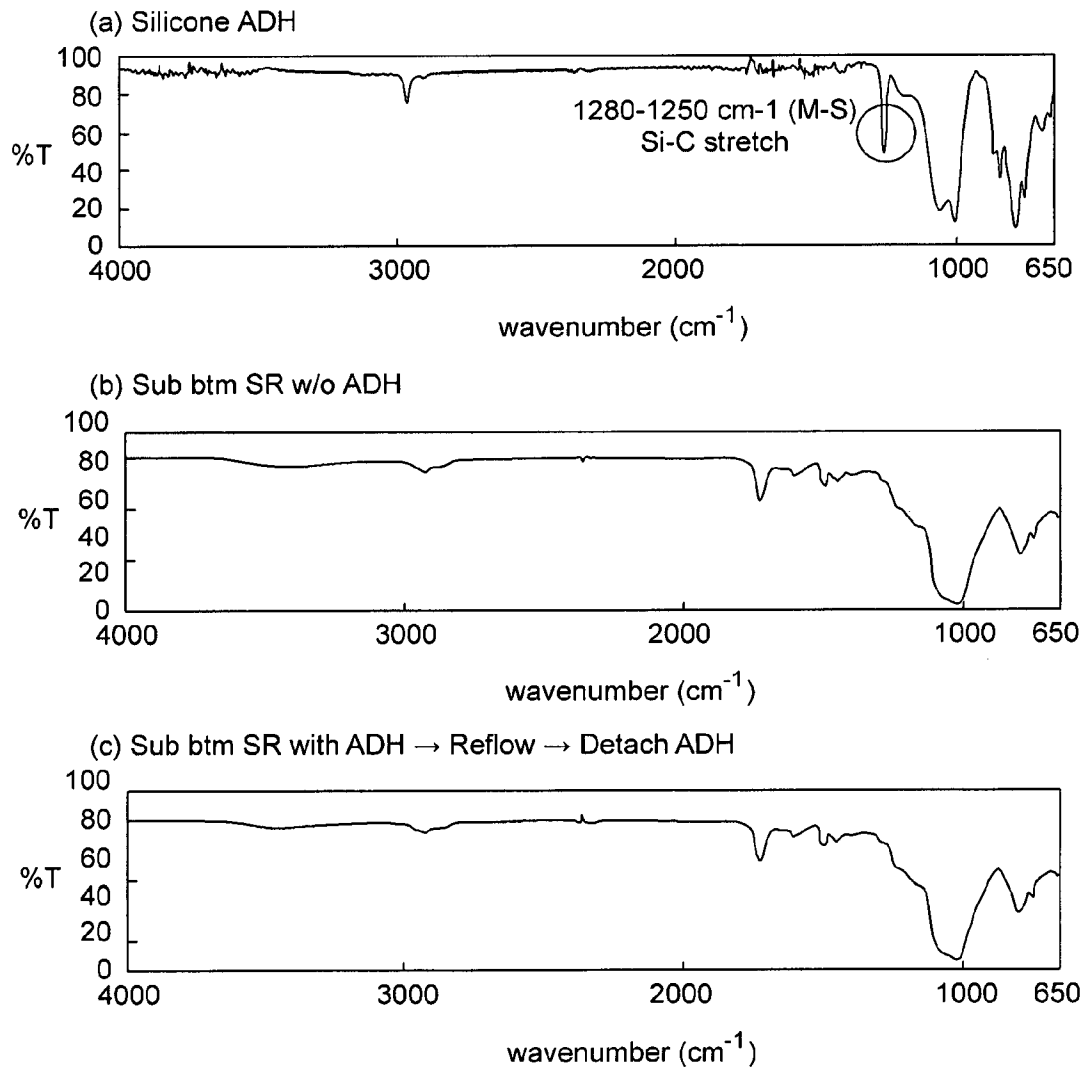
【도 3】



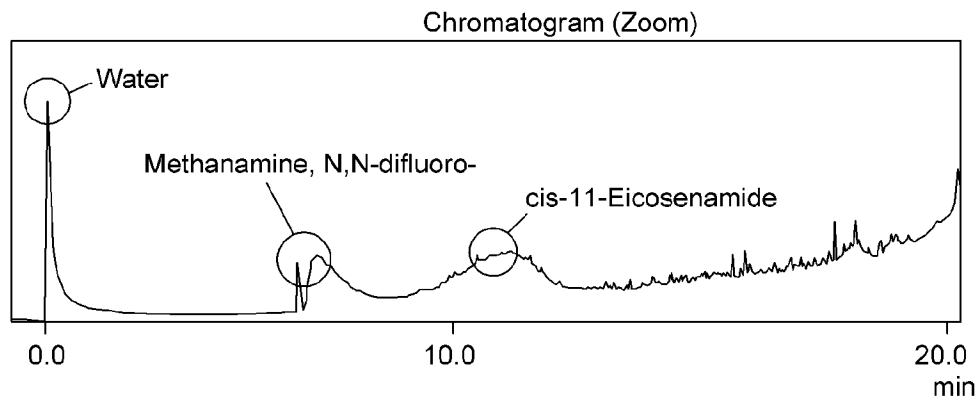
【도 4】



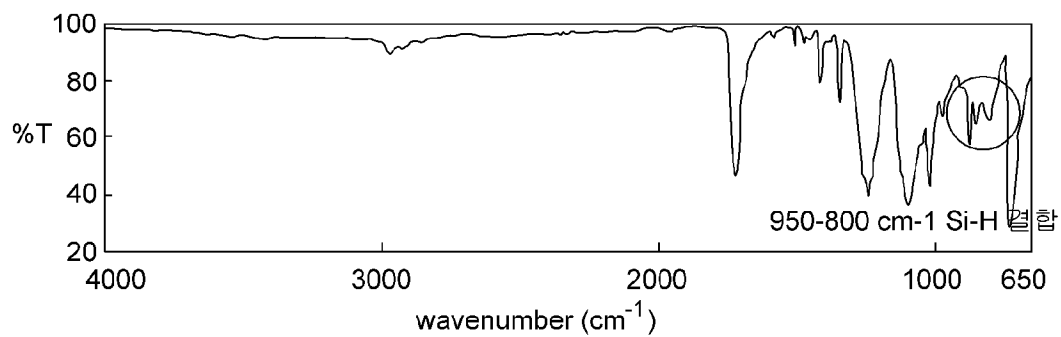
【도 5】



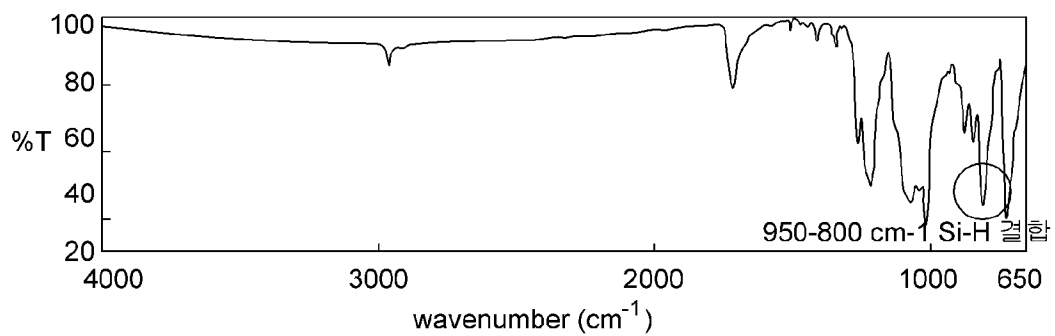
[도6]



[도7]

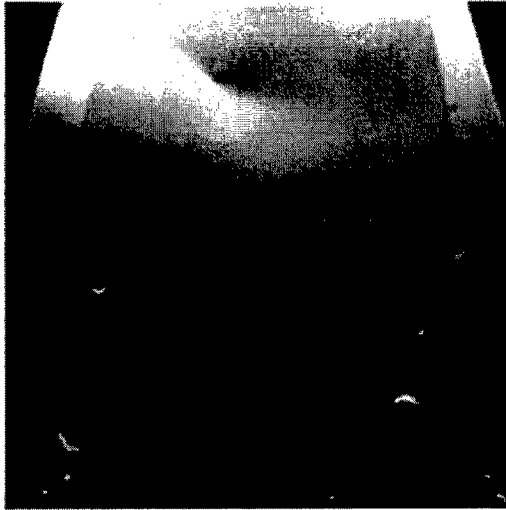


[도8]

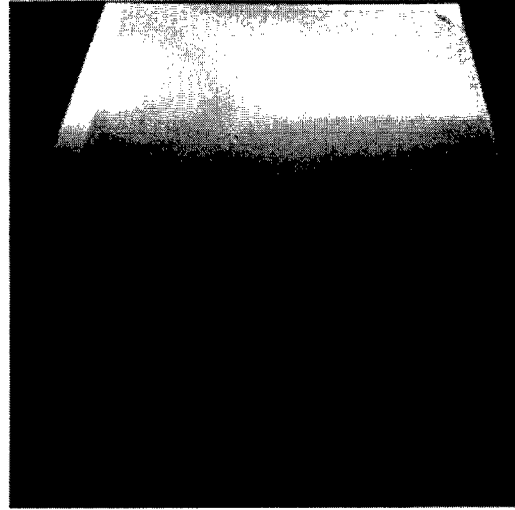


【도 9】

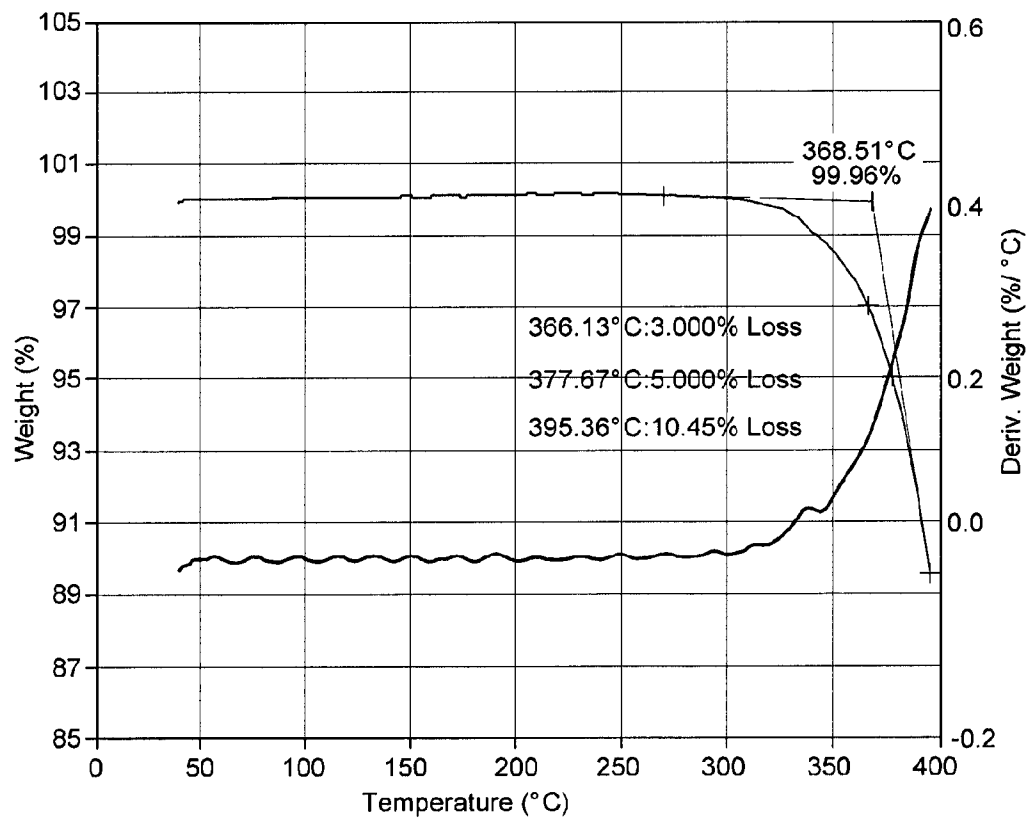
(a) Aging 미처리 불소이형필름



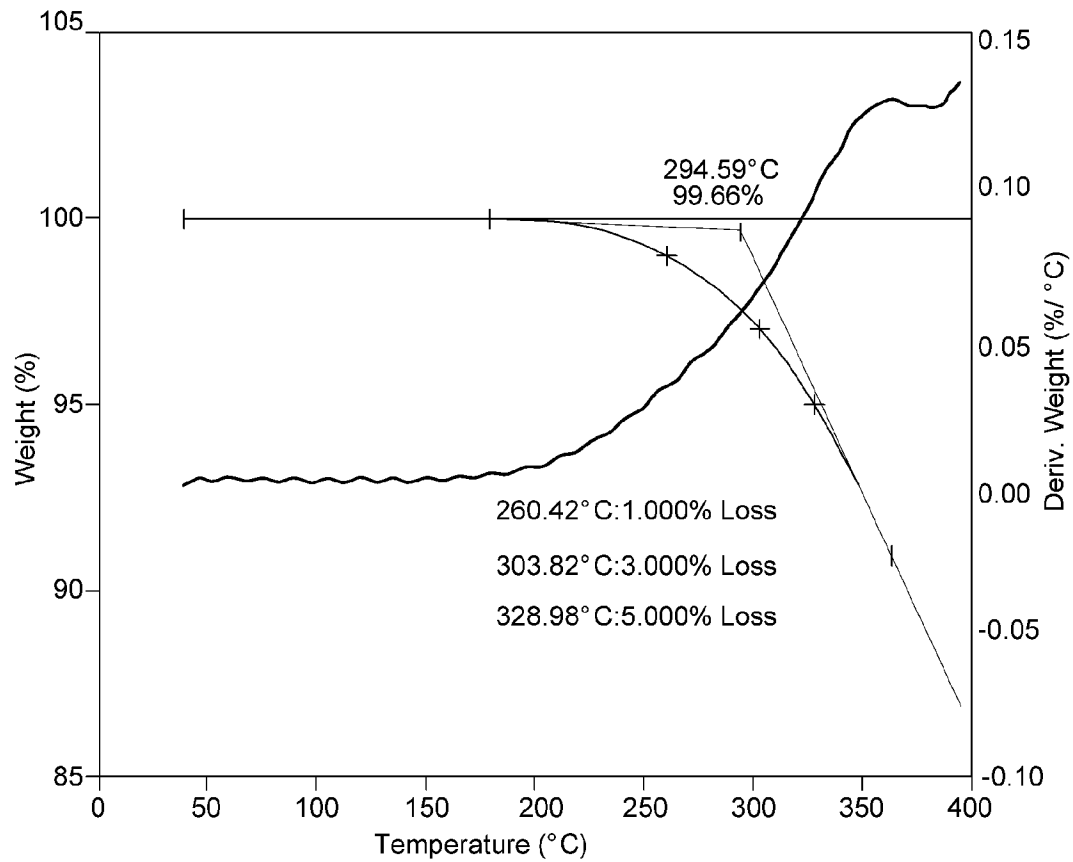
(b) Aging 처리 불소이형필름



【도 10】

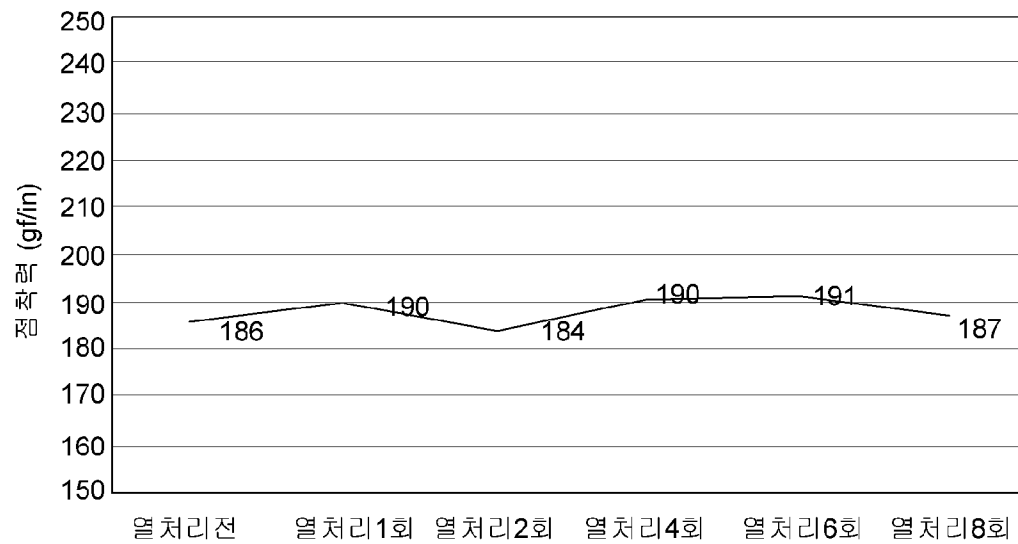


[도11]



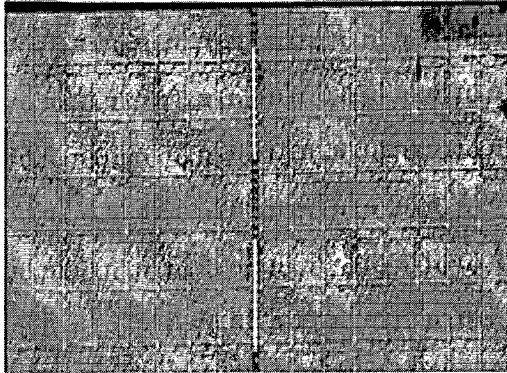
[도12]

열처리 횟수 별 점착력 변화

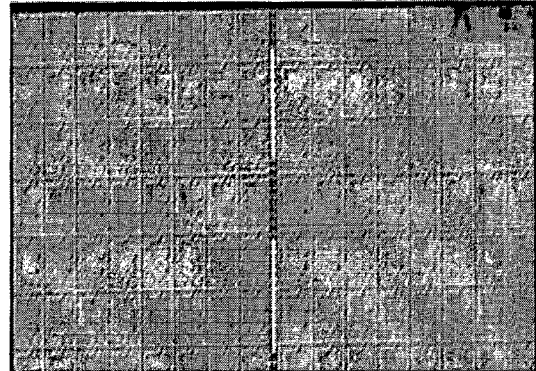


【도 13】

Reflow 전



Reflow 후

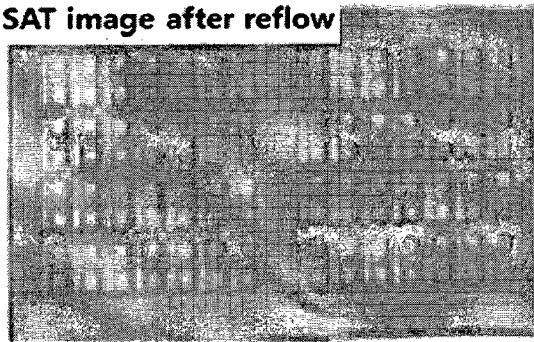


【도 14】

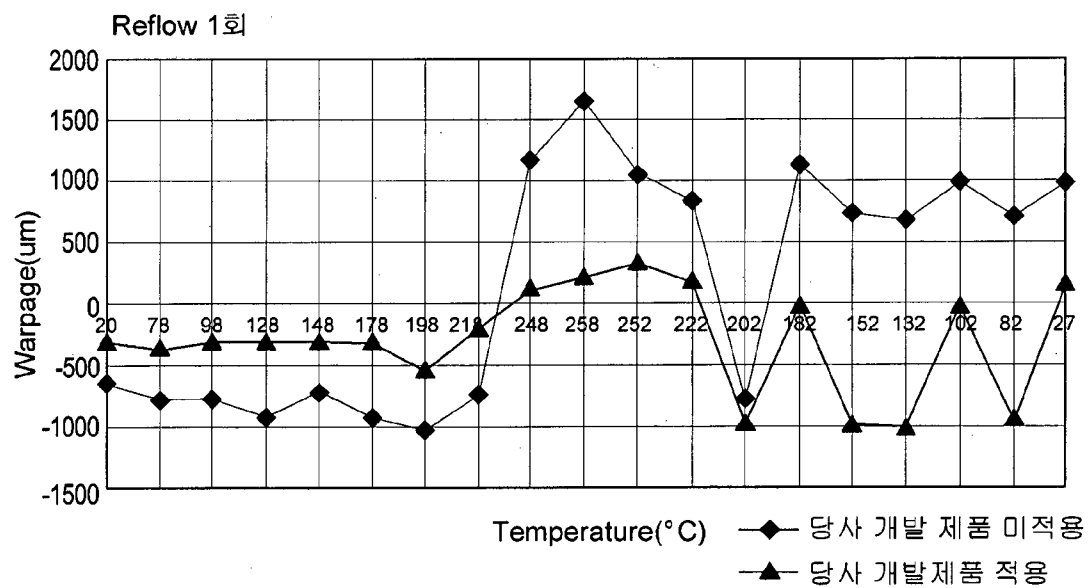
Detach image after reflow



SAT image after reflow



【도 15】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/009496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09J 7/40(2018.01)i, C09J 183/04(2006.01)i, C09J 11/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09J 7/40; C09J 201/00; C09J 7/00; C09J 7/02; C09J 183/04; C09J 11/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: non-substrate, adhesive layer, release film, silicone, fluorine, adhesive power, printed circuit board

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 08-337763 A (TSUZUKI, Y.) 24 December 1996 See paragraphs [0007], [0010], [0015]; claim 1; and figure 1.	1-3,8,9,12-14
A		4-7,10,11
X	JP 3018715 U (COSMOTECH CO., LTD.) 28 November 1995 See paragraph [0011]; claim 1; and figure 1.	1,8,9,12
A	KR 10-2010-0077476 A (TORAY ADVANCED MATERIALS KOREA INC.) 08 July 2010 See claims 1, 2, 6.	1-14
A	JP 07-034041 A (SEKISUI CHEM CO., LTD.) 03 February 1995 See paragraph [0020]; and figure 2.	1-14
A	KR 10-2014-0075685 A (MITSUBISHI PLASTICS, INC.) 19 June 2014 See paragraph [0096]; claim 1; and figure 1.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 DECEMBER 2018 (05.12.2018)

Date of mailing of the international search report

05 DECEMBER 2018 (05.12.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/009496

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 08-337763 A	24/12/1996	NONE	
JP 3018715 U	28/11/1995	NONE	
KR 10-2010-0077476 A	08/07/2010	KR 10-1071103 B1	07/10/2011
JP 07-034041 A	03/02/1995	NONE	
KR 10-2014-0075685 A	19/06/2014	CN 103857761 A	11/06/2014
		CN 103857761 B	16/03/2016
		JP 2013-091785 A	16/05/2013
		JP 6081123 B2	15/02/2017
		KR 10-1704548 B1	09/02/2017
		US 2015-0147510 A1	28/05/2015
		WO 2013-051712 A1	11/04/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C09J 7/40(2018.01)i, C09J 183/04(2006.01)i, C09J 11/06(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C09J 7/40; C09J 201/00; C09J 7/00; C09J 7/02; C09J 183/04; C09J 11/06 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무기재, 점착층, 이형필름, 실리콘, 불소계, 점착력, 인쇄회로기판		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	JP 08-337763 A (TSUZUKI, Y.) 1996.12.24 단락 [0007], [0010], [0015]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-3, 8, 9, 12-14 4-7, 10, 11
X A	JP 3018715 U (COSMOTEC CO., LTD.) 1995.11.28 단락 [0011]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1, 8, 9, 12
A	KR 10-2010-0077476 A (도레이첨단소재 주식회사) 2010.07.08 청구항 1, 2, 6 참조.	1-14
A	JP 07-034041 A (SEKISUI CHEM CO., LTD.) 1995.02.03 단락 [0020]; 및 도면 2 참조.	1-14
A	KR 10-2014-0075685 A (미쓰비시 중시 가부시끼가이샤) 2014.06.19 단락 [0096]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-14
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2018년 12월 05일 (05.12.2018)		국제조사보고서 발송일 2018년 12월 05일 (05.12.2018)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 이기철 전화번호 +82-42-481-3353 

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/009496

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 08-337763 A	1996/12/24	없음	
JP 3018715 U	1995/11/28	없음	
KR 10-2010-0077476 A	2010/07/08	KR 10-1071103 B1	2011/10/07
JP 07-034041 A	1995/02/03	없음	
KR 10-2014-0075685 A	2014/06/19	CN 103857761 A	2014/06/11
		CN 103857761 B	2016/03/16
		JP 2013-091785 A	2013/05/16
		JP 6081123 B2	2017/02/15
		KR 10-1704548 B1	2017/02/09
		US 2015-0147510 A1	2015/05/28
		WO 2013-051712 A1	2013/04/11