

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2025년 4월 3일 (03.04.2025)



(10) 국제공개번호

WO 2025/071372 A1

(51) 국제특허분류:

C09J 5/02 (2006.01)

B32B 7/12 (2006.01)

C09J 7/00 (2006.01)

B32B 7/10 (2006.01)

C09J 133/04 (2006.01)

(JEONG, Ki Hoon); 34141 대전광역시 유성구 대학로 291 (KR). 안다혜 (AHN, Da Hye); 34141 대전광역시 유성구 대학로 291 (KR).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/095483

(22) 국제출원일:

2024년 3월 13일 (13.03.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0129602 2023년 9월 26일 (26.09.2023) KR

(71) 출원인: 한국과학기술원 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 34141 대전광역시 유성구 대학로 291 (KR).

(72) 발명자: 임성갑 (LIM, Sung Gap); 34141 대전광역시 유성구 대학로 291 (KR). 김유손 (KIM, You Son); 34141 대전광역시 유성구 대학로 291 (KR). 정기훈

(74) 대리인: 박영우 (PARK, Young-Woo); 06224 서울특별시 강남구 논현로 414, 세일빌딩 5-6층 (KR).

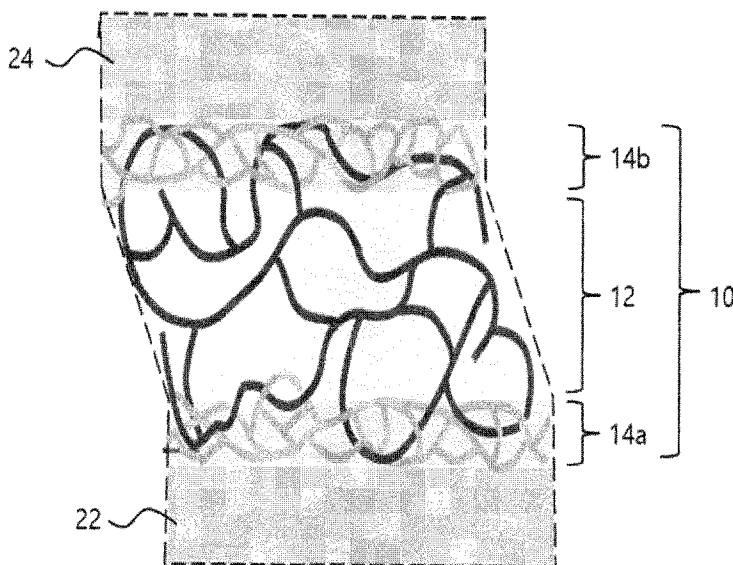
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,

(54) Title: ADHESIVE HAVING INTERPENETRATING POLYMER NETWORK STRUCTURE, METHOD FOR MANUFACTURING SAME, AND FOLDABLE DISPLAY DEVICE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 상호침투 고분자 네트워크 구조를 갖는 접착제, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 폴더블 표시 장치

[도1]



(57) Abstract: The disclosed adhesive comprises: an elastic layer including a silicone elastic body; and an adhesion enhancing layer which is coupled to at least one surface of the elastic layer and includes an acrylic polymer. The interface region between the elastic layer and the adhesion enhancing layer includes an interpenetrating polymer network of the silicone elastic body and the acrylic polymer. The adhesive retains its softness over a wide temperature range, recovers quickly after removal of external force with less residual deformation, and can be stably coupled to a substrate.

(57) 요약서: 개시된 접착제는, 실리콘 탄성체를 포함하는 탄성층; 및 상기 탄성층의 적어도 일면에 결합되며, 아크릴 중합체를 포함하는 접착개선훁층을 포함한다. 상기 탄성층과 상기 접착개선훁층의 계면 영역은, 상기 실리콘 탄성체과 상기 아크릴 중합체의 상호침투 고분자 네트워크를 포함한다. 상기 접착제는, 넓은 온도 범위에서 소프트니스를 유지할 수 있으며, 외력이 제거된 후 빠르게 회복 가능하고 잔류 변형이 적으며, 접착되는 기판과 안정적으로 결합할 수 있다.

[다음 쪽 계속]

WO 2025/071372 A1

KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,
ME, 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))

발명의 설명

발명의 명칭: 상호침투 고분자 네트워크 구조를 갖는 접착제, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 폴더블 표시 장치
기술분야

- [1] 본 발명은 접착제에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 상호침투 고분자 네트워크 구조를 갖는 접착제, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 폴더블 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 표시 장치를 이용하는 전자 기기의 디자인 및 활용성 개선을 위하여, 반복적으로 변형이 가능한 폴더블 표시 장치가 개발되고 있다. 이러한 폴더블 표시 장치는, 표시 소자를 포함하는 표시 패널 외에, 보호 필름, 내충격 시트, 방열 시트, 차폐 시트 등을 더 포함할 수 있으며, 각 구성은 접착 부재(접착제, 접착 필름 등)를 통해 결합될 수 있다.
- [3] 상기 접착 부재가 충분한 소프트니스를 갖는 경우, 상기 전자 기기가 접혀질 때, 상기 접착 부재가 변형되어 중립면(neutral plane)의 분리(splitting)가 일어나 다중 중립면들(multiple neutral planes)이 형성됨으로써 각 층의 스트레인을 감소시킬 수 있다. 상기 접착 부재의 소프트니스는 온도에 의해 영향을 받으며, 온도가 낮아질 경우, 소프트니스가 감소하여 중립면을 분리할 수 없게 되며, 온도가 높아질 경우 접착 강도가 약화되어 delamination이 일어날 수 있다.
- [4] 또한, 접착 부재가 변형 후, 회복이 늦어질 경우, 접착 계면에서 스트레인 불일치(mismatch)를 야기하고, 잔여 스트레인은 흔적을 남길 수 있다.

[5] [선행기술문헌]

[6] [특허문헌]

[7] (1) 미국특허공개 2022-0228042호

[8] (2) 대한민국특허공개 2010-0100307

[9] [비특허문헌]

[10] (1) Elongation improvement of transparent and flexible surface protective coating using polydimethylsiloxane-anchored epoxy-functionalized siloxane hybrid composite for reliable out-foldable displays, Composites Part B: Engineering

발명의 내용

기술적 과제

- [11] 본 발명의 일 과제는, 넓은 온도 범위에서 다중 중립면 거동이 가능하며, 회복 거동의 지연이 최소화된 접착제를 제공하기 위한 것이다.
- [12] 본 발명의 다른 과제는 상기 접착제의 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [13] 본 발명의 다른 과제는 상기 접착제를 포함하는 폴더블 표시 장치를 제공하기 위한 것이다.

- [14] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상기 언급된 과제에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [15] 상술한 본 발명의 일 과제를 달성하기 위한 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 접착제는, 실리콘 탄성체를 포함하는 탄성층; 및 상기 탄성층의 적어도 일면에 결합되며, 아크릴 중합체를 포함하는 접착개선층을 포함한다. 상기 탄성층과 상기 접착개선층의 계면 영역은, 상기 실리콘 탄성체와 상기 아크릴 중합체의 상호침투 고분자 네트워크를 포함한다.
- [16] 일 실시예에 따르면, 상기 실리콘 탄성체는 폴리디메틸실록산(PDMS)를 포함한다.
- [17] 일 실시예에 따르면, 상기 실리콘 탄성체 및 상기 아크릴 중합체는 각각 가교 구조를 가지며, 상기 실리콘 탄성체의 가교 구조와 상기 아크릴 중합체의 가교 구조가 상호 침투하여 상기 상호침투 고분자 네트워크를 정의한다.
- [18] 일 실시예에 따르면, 상기 상호침투 고분자 네트워크를 포함하는 상기 계면 영역의 두께는 100nm 이상이다.
- [19] 일 실시예에 따르면, 상기 중합체는, 히드록시기를 갖는 제1 반복 단위 및 에폭시기를 갖는 제2 반복 단위를 포함하는 공중합체이다.
- [20] 일 실시예에 따르면, 상기 접착개선층의 모듈러스는 상기 탄성층의 모듈러스보다 크다.
- [21] 일 실시예에 따르면, 상기 접착개선층의 모듈러스는 500MPa 내지 10GPa이다.
- [22] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 접착제의 제조 방법은, 가교 구조를 갖는 실리콘 탄성체를 포함하는 탄성층의 적어도 일면 상에, 기상의 아크릴 단량체를 제공하는 단계 및 상기 탄성층 상에 증착된 기상의 아크릴 단량체의 중합을 개시하여 아크릴 중합체를 포함하는 접착개선층을 형성하는 단계를 포함한다. 상기 탄성층과 상기 접착개선층의 계면 영역은, 상기 실리콘 탄성체과 상기 아크릴 중합체의 상호침투 고분자 네트워크를 포함한다.
- [23] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 폴더블 표시 장치는, 표시 소자를 포함하는 제1 기판, 기능층을 포함하는 제2 기판; 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 결합하는 접착제를 포함한다. 상기 접착제는, 실리콘 탄성체를 포함하는 탄성층 및 상기 탄성층의 적어도 일면에 결합되며, 아크릴 중합체를 포함하는 접착개선층을 포함한다. 상기 탄성층과 상기 접착개선층의 계면 영역은, 상기 실리콘 탄성체과 상기 아크릴 중합체의 상호침투 고분자 네트워크를 포함한다.

발명의 효과

- [24] 상술한 바와 같이 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 접착제는, 넓은 온도 범위에서 소프트니스를 유지할 수 있으며, 외력이 제거된 후 빠르게 회복 가능하고 잔류 변형이 적으며, 접착되는 기판과 안정적으로 결합할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 접착제를 모식적으로 도시한 단면도이다.
- [26] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 접착제의 제조 및 접착 방법을 도시한 모식도이다.
- [27] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 폴더블 표시 장치의 언폴딩 상태의 단면도이다.
- [28] 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 폴더블 표시 장치의 언폴딩 상태의 단면도이다.
- [29] 도 4는 실시예 1에서, 단량체들의 비율 조합에 따른 열경화 전후의 접착개선층의 모듈러스, 인장강도 및 신장율을 도시한 그래프들이다.
- [30] 도 5는 실시예 1에서 얻어진 접착 필름과 기판의 박리 강도를 측정하여 도시한 그래프이다.
- [31] 도 6은 실시예 1에서 얻어진 접착 필름의 양면에 유리 필름을 접착하여 얻어진 시편의 투과도를 나타내는 그래프 및 디지털 사진이다.
- [32] 도 7은 실시예 1에서 얻어진 접착 필름(PDMS-VIA)의 양면에 PEN 필름을 접착한 후, 실온(RT), 100°C 및 -50°C에서 접힘 피로 테스트를 수행한 결과를 보여주는 사진들이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [33] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 접착제, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 폴더블 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.
- [34] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [35] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미

와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[36] 상호침투 고분자 네트워크 구조를 갖는 접착제

[37] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 접착제를 모식적으로 도시한 단면도이다.

[38] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 접착제는 다층 구조의 필름 형태를 가질 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 접착제(10)는 실리콘 탄성체를 포함하는 탄성층(12) 및 상기 탄성층(12)의 적어도 일면에 결합된 접착개선층을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 접착개선층은 상기 탄성층(12)의 양면에 결합될 수 있다. 예를 들어, 상기 접착제(10)는 탄성층(12)의 제1 면(하면)에 결합된 제1 접착개선층(14a) 및 제2 면(상면)에 결합된 제2 접착개선층(14b)을 포함할 수 있다. 상기 제1 접착개선층(14a)은 제1 기판(22)에 접착되고, 상기 제2 접착개선층(14b)은 제2 기판(24)에 접착됨으로써, 결과적으로 제1 기판(22)과 제2 기판(24)이 결합될 수 있다.

[39] 실리콘 탄성체는 낮은 온도에서도 소프트니스를 유지 가능하며, 인장력이 제거되었을 때 회복이 빠르고 잔여 스트레인이 작다. 예를 들어, 상기 실리콘 탄성체는, 폴리디메틸실록산(PDMS), 폴리오가노실록산, 에코플렉스(echoflex) 등을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 실리콘 탄성체는 PDMS를 포함할 수 있다. PDMS는 온도에 따른 유변학적, 물리적 특성의 변화가 적은 물질로 넓은 온도 범위에서도 softness와 elasticity를 유지할 수 있다. 예를 들어, 상기 PDMS는 유리전이온도가 -100°C 이하, 바람직하게는 -120°C 이하일 수 있다.

[40] 상기 접착개선층은 실리콘 탄성체를 포함하는 탄성층(12)의 낮은 접착력을 개선하여, 상기 접착제(10)와 기판(22, 24) 사이의 접착력을 개선할 수 있다. 예를 들어, 상기 접착개선층은 아크릴 중합체를 포함할 수 있다.

[41] 상기 탄성층(12)의 실리콘 탄성체 및 상기 접착개선층의 아크릴 중합체는 각각 가교 구조를 형성할 수 있다. 또한, 상기 탄성층(12)의 실리콘 탄성체 및 상기 접착개선층의 아크릴 중합체는 상호침투 고분자 네트워크(interpenetration polymer network)를 형성할 수 있다. 즉, 상기 실리콘 탄성체의 가교 구조와 상기 아크릴 중합체의 가교 구조는, 바느질되거나 직조된 것과 같이 서로 얽혀(entangled)지거나 상호 침투적으로 결합될 수 있다. 이러한 3차원 결합 구조는 상기 탄성층(12)과 접착개선층의 결합력을 증가시켜, 상기 접착제(10)가 전단 변형시, 상기 탄성층(12)과 상기 접착개선층 사이에 delamination이 발생하거나, 회복 후 스트레인 불일치가 발생하는 것을 방지 또는 최소화할 수 있으며, 극저온을 포함한 넓은 온도 범위에서 중립면 분리를 허용할 수 있다.

[42] 상기 탄성층(12)과 접착개선층의 결합력을 증가시키기 위하여, 상호침투 고분자 네트워크가 형성되는 계면 영역의 두께는 충분히 클 필요가 있다. 예를 들어, 상기 계면 영역의 두께는 100nm 이상일 수 있으며, 바람직하게는 300nm 이상일 수 있다. 일 실시예에 따르면 상기 계면 영역의 두께는 300nm 내지 $1\mu\text{m}$ 일 수 있다. 상기 상호침투 고분자 네트워크 영역은 상기 탄성층(12)과 상기 접착개선층

의 계면 영역으로 정의되거나, 상기 탄성층(12)과 상기 접착개선층의 적어도 일부인 것으로 정의될 수 있다.

- [43] 상기 접착개선층은 상기 탄성층(12) 보다 큰 모듈러스를 갖는다. 상기 접착개선층의 모듈러스는, 상기 접착개선층이 부착되는 기관의 모듈러스에 근사한 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 상기 접착개선층의 모듈러스는 500MPa 내지 10GPa 일 수 있으며, 인장강도는 10MPa 이상일 수 있고, 신율은 0.05 이하일 수 있다.
- [44] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 접착제의 제조 및 접착 방법을 도시한 모식도이다.
- [45] 도 2를 참조하면, 먼저 캐리어 필름 위에 탄성층을 형성한다. 상기 탄성층은 PDMS와 같은 실리콘 탄성체를 포함할 수 있으며, 실리콘 탄성체를 형성하기 위한 알려진 재료 및 방법이 사용될 수 있다.
- [46] 다음으로, 상기 탄성층의 노출된 표면에 아크릴 중합체를 포함하는 예비 접착개선층을 형성한다. 상기 예비 접착개선층은 아크릴 중합체를 포함하나, 경화 전이므로 가교 구조를 갖지 않는다. 일 실시예에 따르면, 상기 예비 접착개선층은 개시제를 이용한 화학 기상 증착법(initiated chemical vapor deposition, iCVD)에 의해 형성될 수 있다. iCVD에 따르면, 기화된 개시제 및 단량체가 기관의 표면에 흡착된다. 상기 개시제는 필라멘트에 의한 가열 또는 자외선에 의해 활성화될 수 있다. 활성화된 개시제에 의해 생성된 자유 라디칼에 의해 연쇄 중합 반응이 개시된다. 따라서, 기관 상에 중합체 박막이 형성될 수 있다.
- [47] 예를 들어, 상기 개시제로는 tert-부틸퍼옥사이드(tert-butyl peroxide, TBPO)와 같은 과산화물이 사용될 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예들은 이에 한정되지 않으며, UV에 의해 활성화될 수 있는 벤조페논(benzophenone)계 개시제가 사용될 수도 있다.
- [48] 상기 방법에 따르면, 기상의 단량체와 개시제가 상기 실리콘 탄성체에 제공되므로, 상기 실리콘 탄성체의 가교 구조 내로 상기 단량체 및 개시제가 침투할 수 있다. 이에 따라, 적어도 일부의 중합체는 상기 탄성층(12) 내에서 합성될 수 있으며, 이로부터 형성된 가교 구조는 상기 실리콘 탄성체의 가교 구조와 상호침투 고분자 네트워크를 형성할 수 있다. 이에 따라, 상기 탄성층(12)과 상기 접착개선층의 물성 차이에도 불구하고, 상기 탄성층과 상기 접착개선층은 강하게 결합되어 넓은 온도 범위에서 물성 차이에 의한 delamination을 방지할 수 있다.
- [49] 상기 아크릴 중합체는, 아크릴 공중합체일 수 있다. 또한, 상기 아크릴 공중합체는 서로 반응 가능한 적어도 두 반응기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 아크릴 공중합체는 히드록시기를 측쇄에 갖는 제1 반복 단위 및 에폭시기를 측쇄에 갖는 제2 반복 단위를 포함할 수 있다. 따라서, 상기 아크릴 공중합체를 형성하기 위한 단량체(모노머)는, 히드록시기를 갖는 제1 아크릴 단량체 및 에폭시기를 갖는 제2 아크릴 단량체를 포함할 수 있다. 또한, 상기 아크릴 공중합체를 포함하는 예비 접착개선층이 경화 전에 기관에 대하여 충분한 접착력을 갖기 위해서, 상기 아크릴 공중합체를 형성하기 위한 단량체는 메타크릴기를 갖지 않고, 아크

릴기를 갖는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 상기 예비 접착개선층(경화 전의 접착개선층)의 모듈러스는 2MPa 이하일 수 있으며, 경화 전 인장 강도는 0.2MPa 이하일 수 있다.

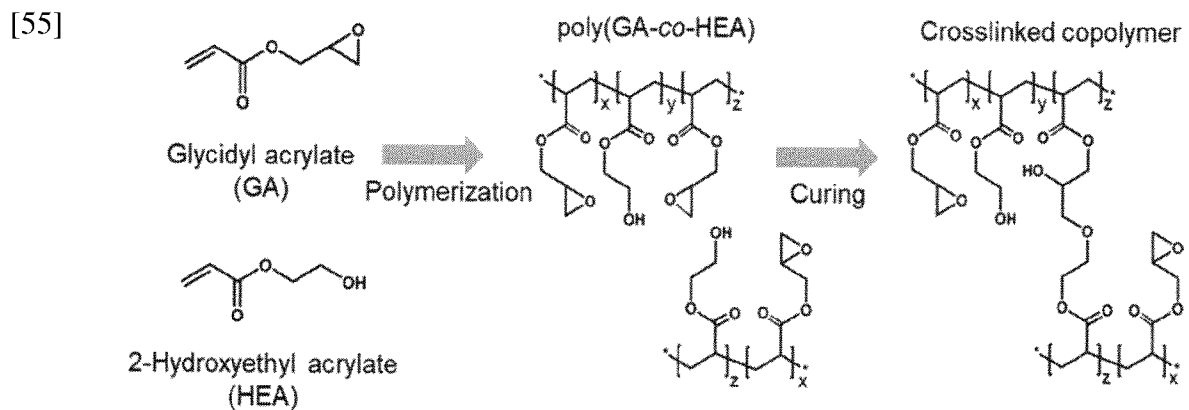
[50] 예를 들어, 상기 제1 아크릴 단량체는 2-히드록시에틸아크릴레이트, 2-히드록시프로필아크릴레이트, 8-히드록시옥틸아크릴레이트, 6-히드록시헥실아크릴레이트, 4-히드록시부틸아크릴레이트, N-히드록시아크릴아미드, N-히드록시메틸아크릴아미드, N-히드록시에틸아크릴아미드 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[51] 예를 들어, 상기 제2 아크릴 단량체는 글리시딜아크릴레이트를 포함할 수 있다.

[52] 상기 제1 아크릴 단량체와 상기 제2 아크릴 단량체의 비율은, 목적하는 접착개선층의 모듈러스(Young's modulus)에 따라 조절될 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 단량체 대한 상기 제1 단량체의 몰 비율은 0.5 이상일 수 있으며, 바람직하게는 0.9 이상일 수 있다.

[53] 다음으로, 상기 예비 접착개선층과 접착 기판을 라미네이트 한 후, 경화를 진행한다. 일 실시예에서, 상기 탄성층의 양면에 접착개선층을 형성하기 위하여, 상기 탄성층의 일면에 형성된 제1 예비 접착개선층과 제1 접착 기판을 라미네이트 한 후, 뒤집어서 캐리어 필름을 제거하고, 노출된 탄성층의 타면에 제2 예비 접착개선층을 더 형성할 수 있다. 다음으로, 제2 접착 기판을 상기 제2 예비 접착개선층에 라미네이트한 후, 상기 제1 및 제2 예비 접착개선층들의 경화를 진행할 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 상기 예비 접착개선층을 갖는 접착제의 제조와 기판 접착 공정은 분리될 수 있다. 예를 들어, 제1 예비 접착개선층에 제1 이형 필름을 라미네이트하고, 제2 예비 접착개선층에 제2 이형 필름을 라미네이트한 후, 접착 필름으로 사용되거나 판매될 수도 있다.

[54] 일 실시예에 따르면, 열경화를 통해 가교구조를 형성함으로써, 상기 예비 접착개선층으로부터 가교 구조를 갖는 접착개선층이 형성될 수 있다. 예를 들어, 글리시딜 아크릴레이트(GA)와 2-히드록시에틸아크릴레이트(HEA)로부터 다음과 같이 공중합체(poly(GA-co-HEA))와 이의 가교구조가 형성될 수 있다.



[56] (위의 반응식에서, x, y 및 z는 각각 자연수일 수 있다.)

[57] 폴더블 표시 장치

[58] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 폴더블 표시 장치의 언폴딩 상태의 단면도이고, 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 폴더블 표시 장치의 언폴딩 상태의 단면도이다.

[59] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 폴더블 표시 장치(100)는, 표시 패널(110), 기능층(130) 및 상기 표시 패널(110)과 상기 기능층(130)을 결합하기 위한 접착층(120)을 포함한다.

[60] 상기 표시 패널(110)은 베이스 기판을 포함할 수 있다. 상기 베이스 기판은 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 절연 물질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 기판은 폴리이미드(polyimide) 등과 같은 플라스틱으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 선택적으로, 상기 표시 패널(110)은 상기 베이스 기판 하부에 결합된 보호 필름을 포함할 수도 있다.

[61] 또한, 상기 표시 패널(110)은 영상을 표시하기 위한 표시 소자 및 상기 표시 소자를 구동하기 위한 구동 소자들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 표시 소자는 유기 발광 소자를 포함할 수 있고, 구동 소자는 트랜지스터, 커패시터 및 배선 등을 포함할 수 있다.

[62] 상기 기능층(130)은 다양한 구성을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 기능층(130)은 보호 커버, 보호 필름, 내충격성 개선을 위한 쿠션층, 방열층, 차폐층, 보강층, 편광층 등 다양한 구성을 포함할 수 있으며, 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 등과 같은 유기 고분자, 유리, 실리콘 산화물, 탄소계 무기물 등과 같은 무기물, 구리, 알루미늄 등과 같은 금속 등 다양한 소재를 포함할 수 있다. 상기 기능층(130)은, 상기 표시 패널(110)의 출광면 상에 배치되거나, 배면 상에 배치될 수 있다.

[63] 상기 접착층(120)은 앞에서 설명된 상호침투 고분자 네트워크 구조를 갖는 접착제와 동일한 구성을 가질 수 있다. 따라서, 상기 접착층(120)은 도 1에 도시된 것과 동일한 탄성층(12), 제1 접착개선층(14a) 및 제2 접착개선층(14b)을 포함할 수 있으며, 상기 표시 패널(110)과 상기 기능층(130)은, 각각 도 1의 제1 기판(22)과 제2 기판(24)에 포함되는 구성일 수 있다.

[64] 따라서, 상기 접착층(120)은 실리콘 탄성체에 의한 큰 소프트니스를 가질 수 있으며, 접착개선층을 통하여 상기 표시 패널(110)과 상기 기능층(130)에 강하게 결합할 수 있다. 이에 따라, 넓은 온도 범위에서, 예를 들어, -50°C 이하의 저온 또는 80°C 이상의 고온에서 다중 중립면 형성을 허용하고, 외력이 제거된 후의 회복이 빠르며, 잔여 스트레인을 최소화할 수 있다. 이에 따라, 반복적인 접힘에 의해 폴더블 표시 장치가 변형 내지 손상되거나 접힘 흔적이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[65] 또한, 본 발명의 실시예들에서, 상기 접착층(120)은 표시 패널(110)과 기능층(130)을 결합하는 것에 제한되지 않으며, 표시 장치(100) 내에서 기능층과 다른 기능

층을 결합하는데 사용될 수도 있으며, 큰 광학 투과도를 가지므로, 표시 패널(110)과 편광판 또는 윈도우 커버를 결합하는데 사용될 수도 있다.

[66] 이하에서는, 구체적인 실시예를 통해 본 발명의 접착제의 제조 및 효과를 살펴보기로 한다.

[67] 실시예 1

[68] 캐리어 필름 상에 Sylgard 184(Dow Corning)를 이용하여 PDMS층을 형성하였다. 상기 PDMS층 상에 iCVD를 이용하여 아래 표 1의 조건에 따라, 글리시딜아크릴레이트와 2-히드록시에틸아크릴레이트의 공중합체를 합성한 후, 열경화하여 접착개선층을 형성하였다.

[69] [표1]

	Flow rate [sccm]			Pressure [mTorr]	Substrate temperature [°C]
	GA	HEA	TBPO		
pGAHEA1	1.464	0.279	0.439	150	22
pGAHEA2	1.172	0.558	0.439	150	22
pGAHEA3	0.879	0.837	0.439	150	22

[70] 도 4는 실시예 1에서, 단량체들의 비율 조합에 따른 열경화 전후의 접착개선층의 모듈러스, 인장강도 및 신장율을 도시한 그래프들이다.

[71] 표 1 및 도 4를 참조하면, 히드록시기를 갖는 아크릴레이트 단량체의 비율을 증가시킬수록 모듈러스가 증가한 것을 확인하였으며, creep 저항성 관점에서, 모듈러스가 가장 높은 pGAHEA3을 선택하여 다음의 실험을 진행하였다.

[72] 실시예 1(pGAHEA3)에서 얻어진 접착 필름에서 상호침투 고분자 네트워크(IPN) 영역의 형성을 확인하기 위하여, Time of flight secondary ion mass spectroscopy (TOF-SIMS)를 이용하여 depth profiling을 한 결과, PDMS층(P4)으로부터 약 500nm 정도의 깊이의 영역까지 IPN이 형성된 것을 확인하였다.

[73] [표2]

Region	Estimated etching rate [nm s ⁻¹]	Sputtering time [s]	Thickness [nm]	
I	0.788	376	296.29	pGAHEA3
II	0.384	1700	508.42	IPN
III	0.36	-	-	P4

[74] 도 5는 실시예 1에서 얻어진 접착 필름과 기판의 박리 강도를 측정하여 도시한 그래프이다. 도 5를 참조하면, 실시예 1에서 얻어진 접착 필름은, PEN, PET, PI, 구리 포일, 알루미늄 포일 등에 대하여 큰 박리 강도를 보였으나, 접착개선층(Ad

hesion promoting layer, APL)을 형성하지 않은 PDMS층과 PEN의 접착력은 매우 낮아 접착제로서의 기능을 하기 어려운 것을 확인하였다.

[75] 도 6은 실시예 1에서 얻어진 접착 필름의 양면에 유리 필름을 접착하여 얻어진 시편의 투과도를 나타내는 그래프 및 디지털 사진이다.

[76] 도 6을 참조하면, 실시예 1의 접착 필름은 높은 광학 투과도를 가짐을 알 수 있다.

[77] 도 7은 실시예 1에서 얻어진 접착 필름(PDMS-VIA)의 양면에 PEN 필름을 접착한 후, 실온(RT), 100°C 및 -50°C에서 접합 피로 테스트를 수행한 결과를 보여주는 사진이며, 상용 OCA(3M OCA)의 양면에 PEN 필름을 접착한 비교예에 동일한 실험을 수행하였다.

[78] 도 7을 참조하면, 실시예 1에서 얻어진 접착 필름(PDMS-VIA)은 고온과 저온에서도 접착을 안정적으로 유지하였으며, 접합 흔적 등이 거의 나타나지 않음을 확인하였다.

[79] 상술한 바와 같이 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

[80] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 접착제는 표시 장치를 비롯한 다양한 전자 장치의 조립 및 구성들의 결합에 이용될 수 있다. 또한, 극저온 환경에서 반복적 변형에 대한 안정성을 가지므로, 심해, 우주 공간 등 가혹한 환경에서 다양한 부재들을 접착하는데 이용될 수 있다.

[81] <부호의 설명>

[82] 10: 접착제

[83] 12: 탄성층

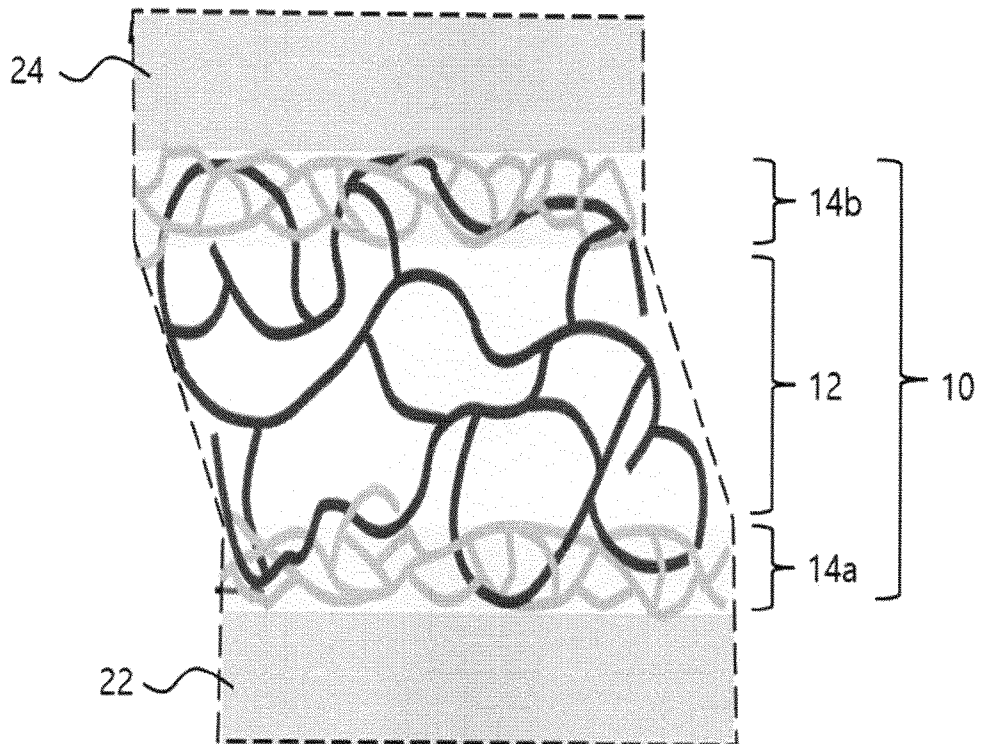
[84] 14a, 14b: 접착개선층

청구범위

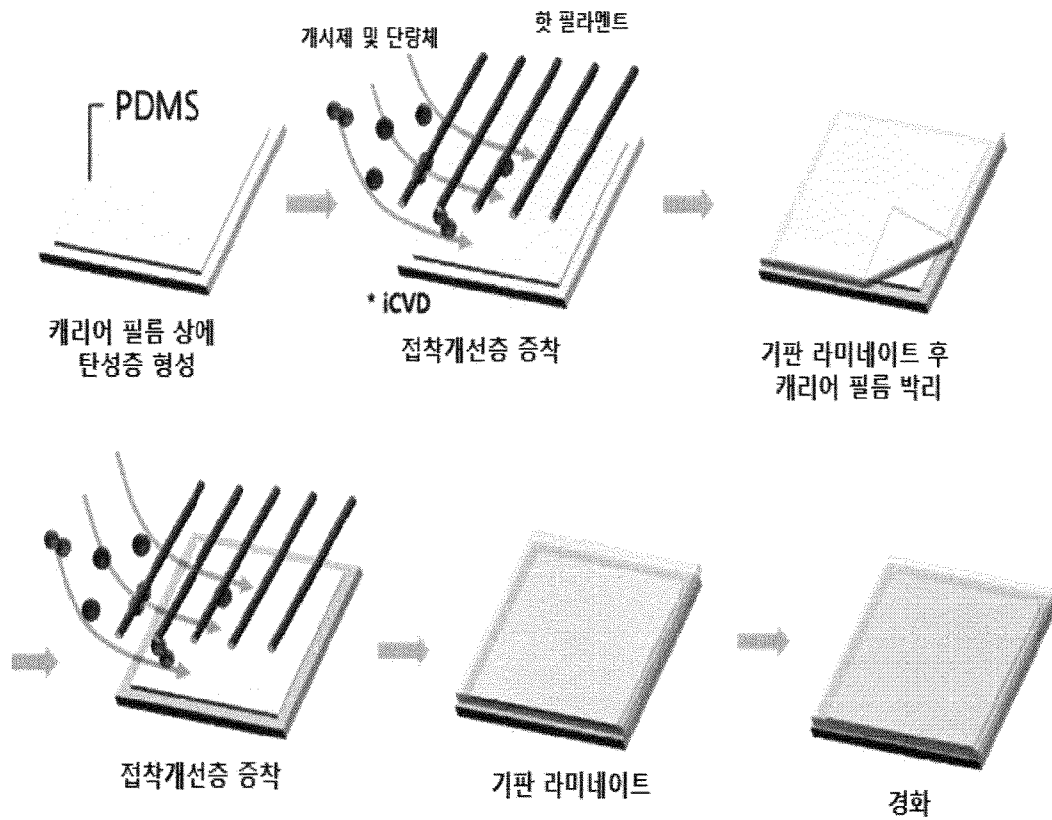
- [청구항 1] 실리콘 탄성체를 포함하는 탄성층; 및
상기 탄성층의 적어도 일면에 결합되며, 아크릴 중합체를 포함하는 접착 개선층을 포함하고,
상기 탄성층과 상기 접착개선층의 계면 영역은, 상기 실리콘 탄성체과 상기 아크릴 중합체의 상호침투 고분자 네트워크를 포함하는, 접착제.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 실리콘 탄성체는 폴리디메틸실록산(PDMS)를 포함하는, 접착제.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 실리콘 탄성체 및 상기 아크릴 중합체는 각각 가교 구조를 가지며, 상기 실리콘 탄성체의 가교 구조와 상기 아크릴 중합체의 가교 구조가 상호 침투하여 상기 상호침투 고분자 네트워크를 정의하는, 접착제.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 상호침투 고분자 네트워크를 포함하는 상기 계면 영역의 두께는 100nm 이상인, 접착제.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 중합체는, 히드록시기를 갖는 제1 반복 단위 및 에폭시기를 갖는 제2 반복 단위를 포함하는 공중합체인, 접착제.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 접착개선층의 모듈러스는 상기 탄성층의 모듈러스보다 큰, 접착제.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 접착개선층의 모듈러스는 500MPa 내지 10GPa인, 접착제.
- [청구항 8] 가교 구조를 갖는 실리콘 탄성체를 포함하는 탄성층의 적어도 일면 상에, 기상의 아크릴 단량체를 제공하는 단계; 및
상기 탄성층 상에 증착된 기상의 아크릴 단량체의 중합을 개시하여 아크릴 중합체를 포함하는 접착개선층을 형성하는 단계를 포함하고,
상기 탄성층과 상기 접착개선층의 계면 영역은, 상기 실리콘 탄성체과 상기 아크릴 중합체의 상호침투 고분자 네트워크를 포함하는, 접착제의 제조방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 실리콘 탄성체는 폴리디메틸실록산(PDMS)를 포함하는, 접착제의 제조 방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 아크릴 단량체는, 히드록시기를 갖는 제1 아크릴 단량체 및 에폭시기를 갖는 제2 아크릴 단량체를 포함하는, 접착제의 제조 방법.
- [청구항 11] 제9항에 있어서, 상기 제1 아크릴 단량체는, 2-히드록시에틸아크릴레이트, 2-히드록시프로필아크릴레이트, 8-히드록시옥틸아크릴레이트, 6-히드록시헥실아크릴레이트, 4-히드록시부틸아크릴레이트, N-히드록시아크릴아미드, N-히드록시메틸아크릴아미드 및 N-히드록시에틸아크릴아미

- 드로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나를 포함하는, 접착제의 제조 방법.
- [청구항 12] 제9항에 있어서, 상기 제2 아크릴 단량체는 글리시딜아크릴레이트를 포함하는, 접착제의 제조 방법.
- [청구항 13] 제10항에 있어서, 상기 아크릴 중합체를 경화하여 가교 구조를 형성하는 단계를 더 포함하는, 접착제의 제조 방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 아크릴 중합체의 경화 전 상기 접착개선층의 모듈러스는 2MPa 이하이고, 경화 후 상기 접착 개선층의 모듈러스는 500MPa 내지 10GPa인, 접착제의 제조 방법.
- [청구항 15] 표시 소자를 포함하는 제1 기판;
기능층을 포함하는 제2 기판; 및
상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 결합하는 접착제를 포함하고,
상기 접착제는,
실리콘 탄성체를 포함하는 탄성층; 및
상기 탄성층의 적어도 일면에 결합되며, 아크릴 중합체를 포함하는 접착 개선층을 포함하고,
상기 탄성층과 상기 접착개선층의 계면 영역은, 상기 실리콘 탄성체과 상기 아크릴 중합체의 상호침투 고분자 네트워크를 포함하는, 폴더블 표시 장치.
- [청구항 16] 제15항에 있어서, 상기 실리콘 탄성체는 폴리디메틸실록산(PDMS)를 포함하는, 폴더블 표시 장치.
- [청구항 17] 제15항에 있어서, 상기 실리콘 탄성체 및 상기 아크릴 중합체는 각각 가교 구조를 가지며, 상기 실리콘 탄성체의 가교 구조와 상기 아크릴 중합체의 가교 구조가 상호 침투하여 상기 상호침투 고분자 네트워크를 정의하고, 상기 상호침투 고분자 네트워크를 포함하는 상기 계면 영역의 두께는 100nm 이상인, 폴더블 표시 장치.
- [청구항 18] 제15항에 있어서, 상기 중합체는, 히드록시기를 갖는 제1 반복 단위 및 에폭시기를 갖는 제2 반복 단위를 포함하는 공중합체인, 폴더블 표시 장치.
- [청구항 19] 제15항에 있어서, 상기 접착개선층의 모듈러스는 상기 탄성층의 모듈러스보다 큰, 폴더블 표시 장치.
- [청구항 20] 제15항에 있어서, 상기 접착개선층의 모듈러스는 500MPa 내지 10GPa인, 폴더블 표시 장치.

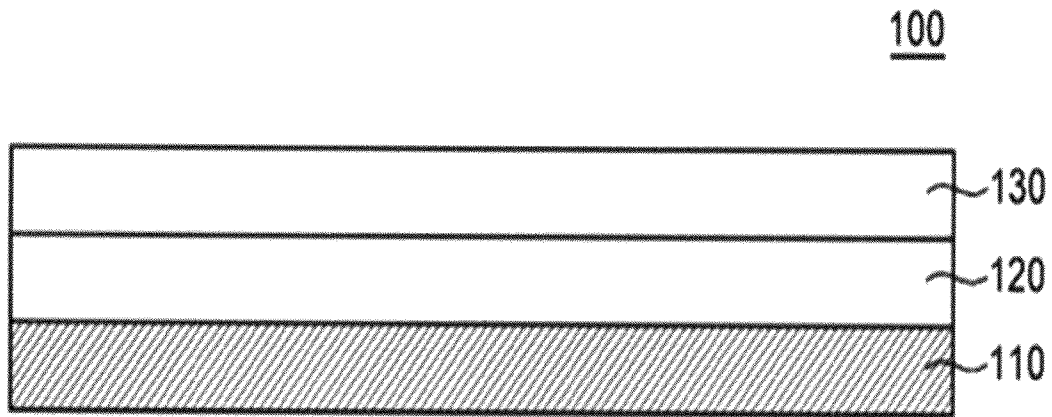
[도1]



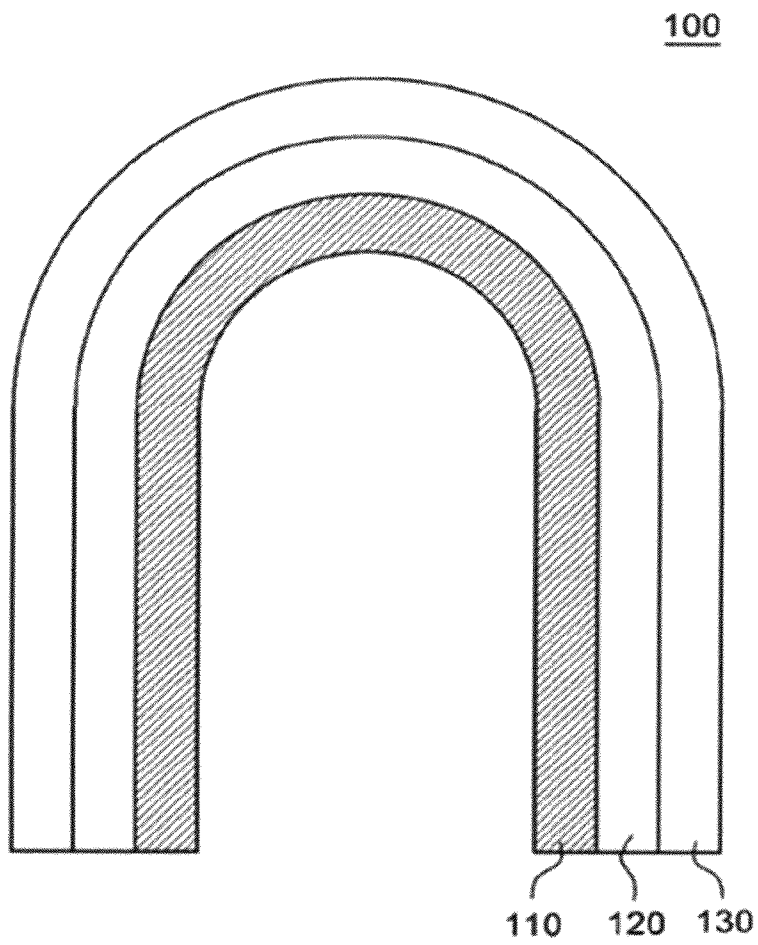
[도2]



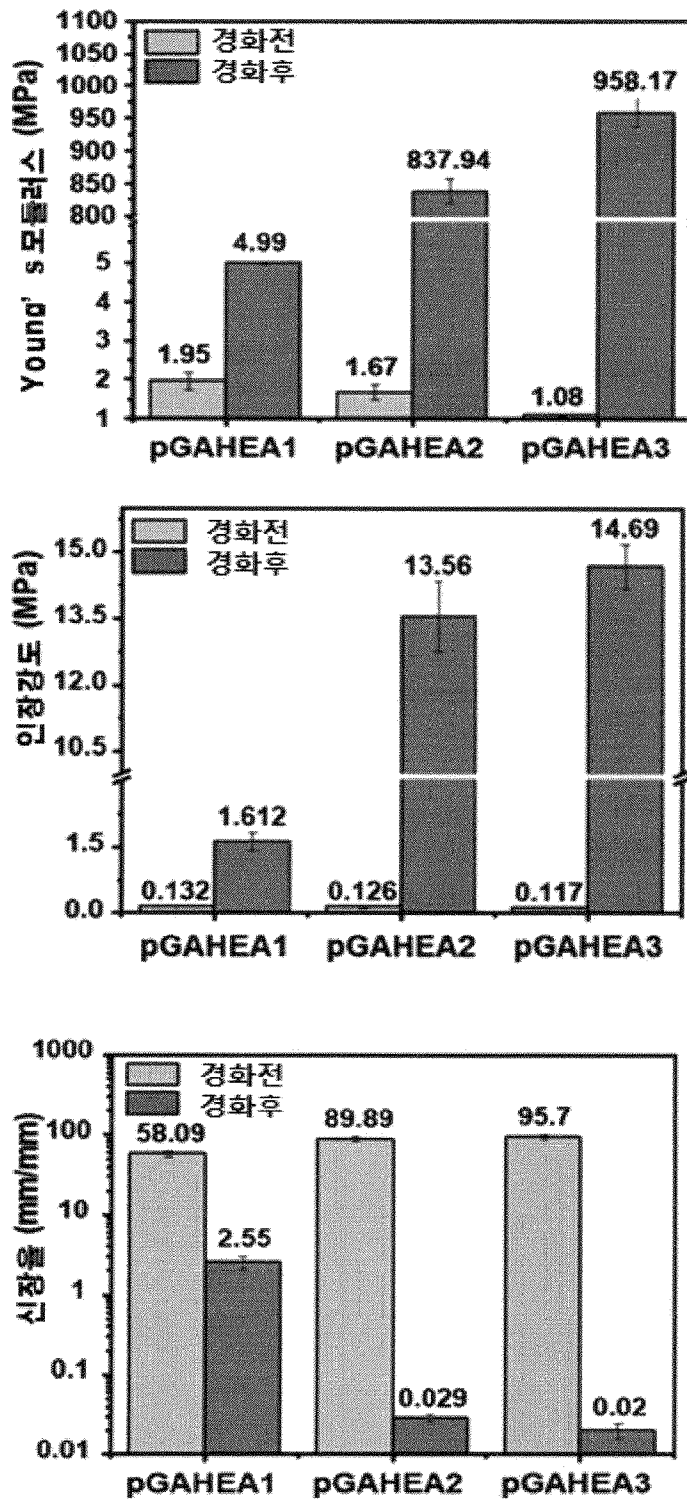
[도3a]



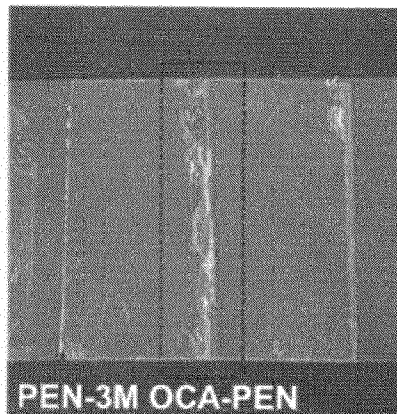
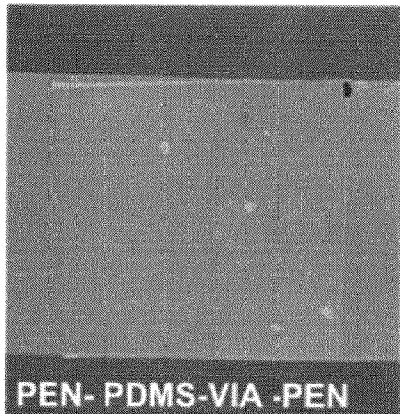
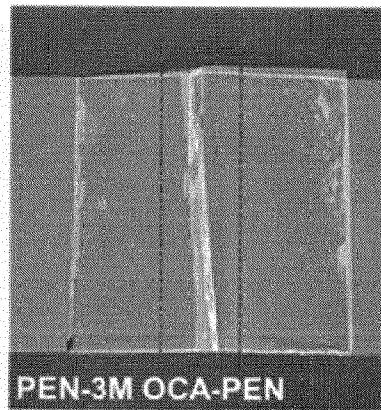
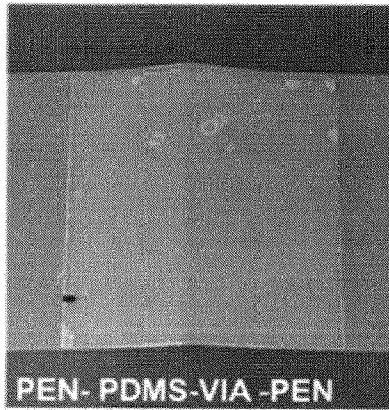
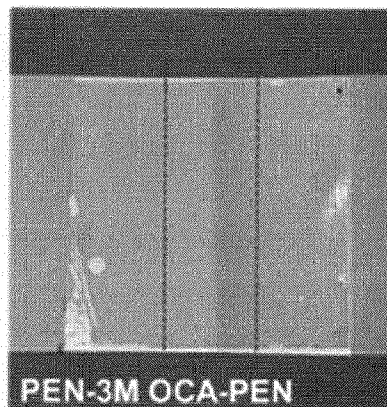
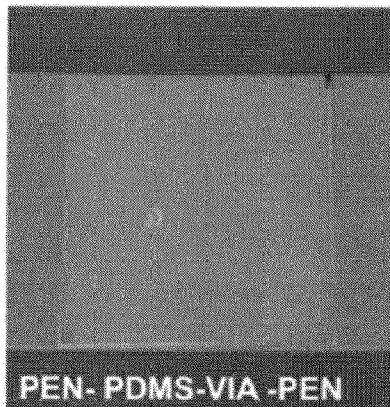
[도3b]



[도4]

규칙 91,
05.04.2024

[도7]

규칙 91,
05.04.2024실온 ($R = 2 \text{ mm}$, 10^5 회)100 °C ($R = 2 \text{ mm}$, 5×10^3 회)-50 °C ($R = 2 \text{ mm}$, 5×10^3 회)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/095483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C09J 5/02(2006.01)i; C09J 7/00(2006.01)i; C09J 133/04(2006.01)i; B32B 7/12(2006.01)i; B32B 7/10(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 5/02(2006.01); B32B 27/00(2006.01); B32B 27/30(2006.01); C08F 220/18(2006.01); C09J 133/06(2006.01); G06F 3/041(2006.01); G09F 9/30(2006.01); H01L 27/32(2006.01); H01L 51/00(2006.01)

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: 실리콘 탄성체(silicone elastomer), 탄성층(elastic layer), 아크릴 중합체(acrylic polymer), 접착 개선층(adhesion improvement layer), 계면 영역(interface area), 상호침투 고분자 네트워크(interpenetrating polymer network), 접착제(adhesive), 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 모듈러스(modulus), 가교 구조(cross-linked structure), 폴더블 표시 장치(foldable display device)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JEONG, Kihoon et al. A sub-micron-thick stretchable adhesive layer for the lamination of arbitrary elastomeric substrates with enhanced adhesion stability. Chemical Engineering Journal. 04 September 2021 (online publication date), vol. 429, article no. 132250, inner pp. 1-10. See abstract; inner page 2, right column; inner page 3, right column; inner page 4, left column; inner page 5 and inner page 8, left column; and figure 1.	1-20
A	WO 2022-181656 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 01 September 2022 (2022-09-01) See entire document.	1-20
A	KR 10-2017-0059158 A (DONGWOO FINE-CHEM CO., LTD.) 30 May 2017 (2017-05-30) See entire document.	1-20
A	KR 10-2372189 B1 (SG GLOBAL) 10 March 2022 (2022-03-10) See entire document.	1-20



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

20 June 2024

Date of mailing of the international search report

21 June 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/095483

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2014-0147762 A (LG CHEM, LTD.) 30 December 2014 (2014-12-30) See entire document.	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/095483

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
WO	2022-181656	A1	01 September 2022	CN	117062887	A	14 November 2023
				KR	10-2023-0151998	A	02 November 2023
				TW	202235562	A	16 September 2022
				WO	2022-181656	A1	01 September 2022

KR	10-2017-0059158	A	30 May 2017	KR	10-2337694	B1	09 December 2021
				TW	201734162	A	01 October 2017
				WO	2017-086567	A1	26 May 2017

KR	10-2372189	B1	10 March 2022	None			

KR	10-2014-0147762	A	30 December 2014	CN	104736656	A	24 June 2015
				CN	104736656	B	18 August 2017
				EP	2889350	A1	01 July 2015
				EP	2889350	B1	18 November 2020
				JP	2016-505871	A	25 February 2016
				JP	6213748	B2	18 October 2017
				KR	10-1757962	B1	26 July 2017
				TW	201518455	A	16 May 2015
				TW	I596179	B	21 August 2017
				US	2015-0062503	A1	05 March 2015
				US	9902883	B2	27 February 2018
				WO	2014-204251	A1	24 December 2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C09J 5/02(2006.01)i; C09J 7/00(2006.01)i; C09J 133/04(2006.01)i; B32B 7/12(2006.01)i; B32B 7/10(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C09J 5/02(2006.01); B32B 27/00(2006.01); B32B 27/30(2006.01); C08F 220/18(2006.01); C09J 133/06(2006.01); G06F 3/041(2006.01); G09F 9/30(2006.01); H01L 27/32(2006.01); H01L 51/00(2006.01) 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: 실리콘 탄성체(silicone elastomer), 탄성층(elastic layer), 아크릴 중합체(acrylic polymer), 접착 개선층(adhesion improvement layer), 계면 영역(interface area), 상호침투 고분자 네트워크(interpenetrating polymer network), 접착제(adhesive), 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 모듈러스(modulus), 가교 구조(cross-linked structure), 폴더블 표시 장치(foldable display device)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JEONG, KIHOOON 등, A sub-micron-thick stretchable adhesive layer for the lamination of arbitrary elastomeric substrates with enhanced adhesion stability, Chemical Engineering Journal, 2021년 9월 4일(온라인 공개일), 429권, 기사번호 132250, 내부 페이지 1-10 요약; 내부 페이지 2, 우측 컬럼; 내부 페이지 3, 우측 컬럼; 내부 페이지 4, 좌측 컬럼; 내부 페이지 5; 내부 페이지 8, 좌측 컬럼; 및 도면 1	1-20
A	WO 2022-181656 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 2022.09.01 전체 문헌	1-20
A	KR 10-2017-0059158 A (동우 화인켄 주식회사) 2017.05.30 전체 문헌	1-20
A	KR 10-2372189 B1 (주식회사 에스지글로벌) 2022.03.10 전체 문헌	1-20
☒ 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 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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 신규성 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 2024년06월20일(20.06.2024)		국제조사보고서 발송일 2024년06월21일(21.06.2024)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 허주형 전화번호 +82-42-481-5373

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2014-0147762 A (주식회사 엘지화학) 2014.12.30 전체 문헌	1-20

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2022-181656 A1	2022/09/01	CN 117062887 A	2023/11/14
		KR 10-2023-0151998 A	2023/11/02
		TW 202235562 A	2022/09/16
		WO 2022-181656 A1	2022/09/01
KR 10-2017-0059158 A	2017/05/30	KR 10-2337694 B1	2021/12/09
		TW 201734162 A	2017/10/01
		WO 2017-086567 A1	2017/05/26
KR 10-2372189 B1	2022/03/10	없음	
KR 10-2014-0147762 A	2014/12/30	CN 104736656 A	2015/06/24
		CN 104736656 B	2017/08/18
		EP 2889350 A1	2015/07/01
		EP 2889350 B1	2020/11/18
		JP 2016-505871 A	2016/02/25
		JP 6213748 B2	2017/10/18
		KR 10-1757962 B1	2017/07/26
		TW 201518455 A	2015/05/16
		TW I596179 B	2017/08/21
		US 2015-0062503 A1	2015/03/05
		US 9902883 B2	2018/02/27
		WO 2014-204251 A1	2014/12/24