



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0063186
(43) 공개일자 2023년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 7/38 (2018.01) C09J 11/04 (2006.01)
C09J 11/06 (2006.01) C09J 133/04 (2006.01)
C09J 7/20 (2018.01)
(52) CPC특허분류
C09J 7/385 (2018.01)
C09J 11/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0148161
(22) 출원일자 2021년11월01일
심사청구일자 2021년11월01일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
이동욱
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과
학기술원
황정욱
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과
학기술원
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인지원

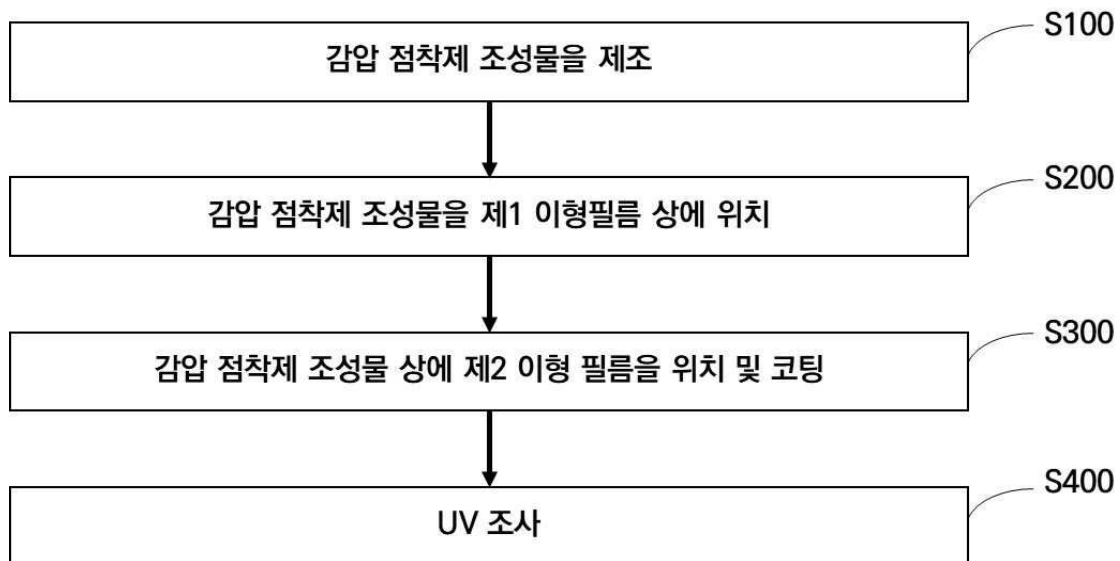
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 아크릴레이트계 화합물을 기반으로 하는 감압 점착제 조성물 및 이를 이용한 감압 점착제 필
름의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 아크릴레이트계 화합물을 기반으로 하는 감압 점착제 조성물에 관한 것으로, 우수한 점착력을 가지면
서 온도 감응성(온도 변화에 따라 점착력 변화)을 갖는 것이며, 이에 따라 탈부착 용이성을 가지는 것이며, 동시
에 우수한 광학 특성을 갖는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1b



(52) CPC특허분류

C09J 11/06 (2013.01)

C09J 133/04 (2013.01)

C09J 7/20 (2018.01)

C09J 2301/302 (2020.08)

C09J 2301/416 (2020.08)

(72) 발명자

임대균

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

백명진

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

김학선

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415173291

과제번호 20011089

부처명 산업통상자원부

과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원

연구사업명 소재부품기술개발사업(RCMS)

연구과제명 300WmK 급 수평 열전도도를 갖는 플렉서블 디스플레이용 열전도 필름 및 접합소재 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 울산과학기술원

연구기간 2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 기반으로 하는 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 및 광개시제를 포함하며,

상기 아크릴레이트계 화합물은 온도 감응성 단량체를 더 포함하는 것인,

감압 점착제 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 온도 감응성 단량체는 N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylacrylamide; NIPAM), N-n-프로필아크릴아마이드(N-n-propylacrylamide), N-이소프로필메타크릴아마이드(N-isopropylmethacrylamide), N-에틸아크릴아마이드(N-ethylacrylamide), N-에틸메타크릴아마이드(N-ethylmethacrylamide), N,N-디에틸아크릴아마이드(N,N-diethylacrylamide), N-사이클로프로필아크릴아마이드(N-cyclopropylacrylamide), N-아크릴로일피롤리딘(N-acryloylpyrrolidine), N-아크릴로일피페리딘(N-acryloylpiperidine), N,N-디메틸아크릴아마이드(N,N-dimethylacrylamide), N-tert-부틸아크릴아마이드(N-tert-butylacrylamide), N-(2-하이드록시프로필) 메타크릴아마이드(N-(2-hydroxypropyl) methacrylamide) 및 아크릴산(아크릴산(Acrylic acid; AA)으로 이루어진 군에서 선택되는 1 또는 2 이상인 것인,

감압 점착제 조성물.

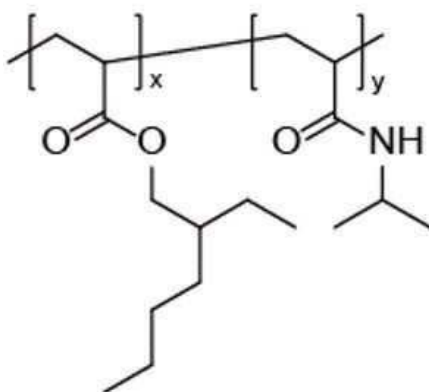
청구항 3

제1항에 있어서,

상기 아크릴레이트계 화합물은 하기 화학식 1 내지 3 중 어느 하나의 화학식으로 표시되는 것인,

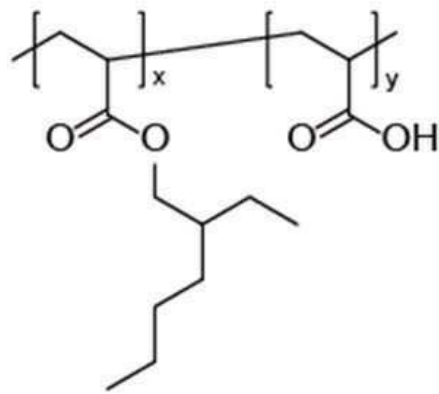
감압 점착제 조성물.

[화학식 1]



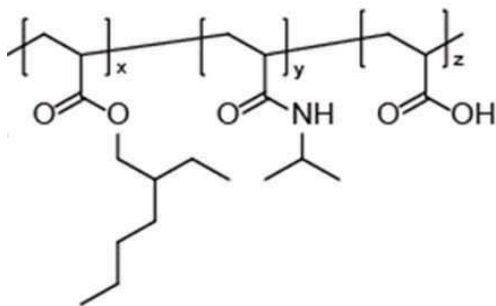
상기 화학식 1에서의 x는 80 내지 90이며, y는 10 내지 20임

[화학식 2]



상기 화학식 2에서의 x는 80 내지 90이며, y는 10 내지 20임

[화학식 3]



상기 화학식 3에서의 x는 80 내지 90이며, y는 5 내지 15이며, z는 5 내지 15임

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 감압 점착제 조성물은 점도 조절을 위한 소수성 흠드 실리카(Hydrophobic fumed silica)를 포함하는 것인,
감압 점착제 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 아크릴레이트계 화합물은 상기 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-EHA)가 80 내지 90 mol%인 것인,
감압 점착제 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 가교제는 헥산디올 디아크릴레이트, 에틸렌글리콜디아크릴레이트, 디에틸렌글리콜디아크릴레이트, 트리에틸렌글리콜디아크릴레이트, 프로필렌글리콜디아크릴레이트, 디프로필렌글리콜디아크릴레이트 및 트리프로필렌디아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 아크릴 화합물을 포함하는 것인,

감압 점착제 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 광개시제는 UV 광개시제로,

상기 UV 광개시제는 2-벤질-2-(디메틸아미노)-1-(4-(4-모르포릴닐)페닐)-1-부탄온(2-Benzyl-2-(dimethylamino)-1-(4-(4-morpholinyl) Phenyl)-1-butanone), 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온(2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-propane-1-one), 디아미노벤조 페논(Diaminobenzo Phenone), 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모르토리노 프로판-1-온(2-Methyl-1-[4-(Methylthio)phenyl]-2-Mortholino Propan-1-one), 2,4-디에틸 티옥산톤-9-온(2,4-Diethyl thioxantone-9-one), 4-(디에틸아미노)벤조익 산 3-M-B(4-(Dimethylamino)benzoic acid 3-M-B), 페닐비스(2,4,6-트리메틸-벤조일)포스핀 옥사이드(Phenylbis(2,4,6-trimethyl-benzoyl)-phosphin oxide), 디페닐(2,4,6-트리메틸벤조일)-포스핀 옥사이드(Diphenyl (2,4,6-trimethylbenzoyl)-phosphine oxide) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인,

감압 점착제 조성물.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 감압 점착제 조성물은 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 광개시제; 및 점도 조절을 위한 소수성 흡드 실리카(Hydrophobic fumed silica)를 혼합하고, UV 광중합하여 가교 결합 반응하는 것인,

감압 점착제 조성물.

청구항 9

제1 이형필름;

상기 제1 이형필름에 대하여 배치되는 제2 이형필름; 및

상기 제1 이형필름과 상기 제2 이형필름 사이에 배치되는 제1항 내지 제8항 중 어느 한항의 감압 점착제 조성물을 포함하는,

감압 점착제 필름.

청구항 10

1) 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 기반으로 하는 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 광개시제; 및 소수성 흡드 실리카(Hydrophobic fumed silica)를 혼합하여 감압 점착제 조성물을 제조하는 단계;

2) 상기 감압 점착제 조성물을 제1 이형필름 상부에 위치시키는 단계;

3) 상기 감압 점착제 조성물 상부에 제2 이형필름을 위치시키고, 바코터의 블레이드를 이용하여 평탄화하는 단계; 및

4) UV를 조사하는 단계를 포함하며,

상기 아크릴레이트계 화합물은 온도 감응성 단량체를 더 포함하는 것인,

감압 점착제 필름의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 온도 감응성 단량체는 N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylacrylamide; NIPAM), N-n-프로필아크릴아마이드(N-n-propylacrylamide), N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylmethacrylamide), N-에틸아크릴아마이드(N-ethylacrylamide), N-에틸메타크릴아마이드(N-ethylmethacrylamide), N,N-디에틸아크릴아마이드(N,N-diethylacrylamide), N-사이클로프로필아크릴아마이드(N-cyclopropylacrylamide), N-아크릴로일피롤리딘(N-acryloylpyrrolidine), N-아크릴로일피페리딘(N-acryloylpiperidine), N,N-디메틸아크릴아마이드(N,N-dimethylacrylamide), N-tert-부틸아크릴아마이드(N-tert-butylacrylamide), N-(2-하이드록시프로필) 메타크릴아마이드(N-(2-hydroxypropyl) methacrylamide) 및 아크릴산(아크릴산(Acrylic acid; AA)으로 이루어진 군에서 선택되는 1 또는 2 이상인 것인,

감압 점착제 필름의 제조 방법.

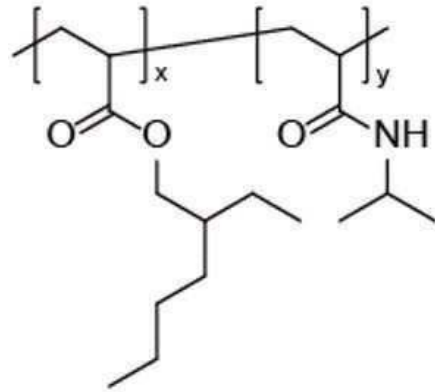
청구항 12

제10항에 있어서,

상기 아크릴레이트계 화합물은 하기 화학식 1 내지 3 중 어느 하나의 화학식으로 표시되는 것인,

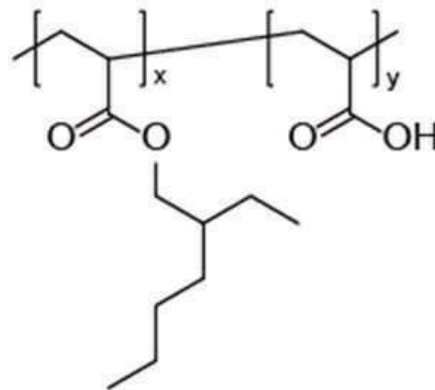
감압 점착제 필름의 제조방법.

[화학식 1]



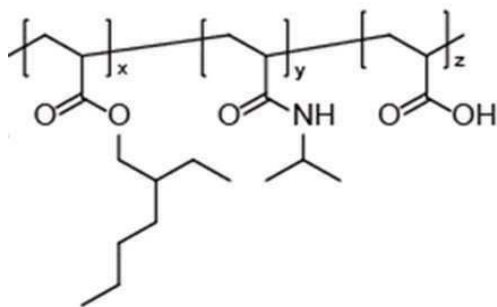
상기 화학식 1에서의 x는 80 내지 90이며, y는 10 내지 20임

[화학식 2]



상기 화학식 2에서의 x는 80 내지 90이며, y는 10 내지 20임

[화학식 3]



상기 화학식 3에서의 x는 80 내지 90이며, y는 5 내지 15이며, z는 5 내지 15임

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 1) 단계는 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 기반으로 하는 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 및 광개시제에 소수성 흠드 실리카(Hydrophobic fumed silica)를 혼합하여 점도를 조절하는 것인, 감압 점착제 필름의 제조 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 3) 단계는 상기 감압 점착제 조성물의 상부에 제2 이형필름을 위치시키고 바코터의 블레이드를 1 내지 5 mm/s의 속도로 이동시켜, 제1 이형필름 및 제2 이형필름의 사이에 위치한 감압 점착제 조성물을 평탄화하는 것인,

감압 점착제 필름의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 아크릴레이트계 화합물을 기반으로 하는 감압 점착제 조성물에 관한 것으로, 보다 구체적으로 아크릴레이트계 고분자를 기반으로 하는 감압 점착제 조성물 및 이를 이용한 감압 점착제 필름의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 감압 점착제(pressure sensitive adhesives, PSAs)는 물, 열, 용매 등을 사용하지 않고 접착면과 접착 시키기 위한 압력이 가하여질 때 접착물질이 작용하는 점착제로서, 단시간 내에 접착이 가능 하고 박리시에는 응집파괴를 일으키지 않는 점착강도를 발휘해야 한다.

[0003] 따라서 초기 점착력(probe tack), 피착제와 결합력(peel strength) 및 응집력(cohesion strength) 등의 3대 물성을 가진 것으로 정의할 수 있다.

[0004] 점착제의 시초는 1845년 Shocut와 Day가 인디안 고무에 수지를 첨가하여 제조한 점착제이다. 1899년에는 천연고무에 산화아연을 넣은 점착제가 출현한 이래 발전을 거듭하여 1920 내지 1930년경에는 절연 테이프가 생산되어 산업분야에 널리 쓰이게 되었다.

[0005] 현재 이러한 PSAs는 의료용 테이프, 라벨, 양면테이프, 메모지와 같은 일상용품에서부터 포장, 인쇄, 의료, 전자, 자동차 등 여러 산업 분야에서 단면, 양면, 전기 절연, 표면 보호 테이프같은 다양한 형태로 활용되고 있으며 점차 그 시장도 증가하고 있다.

[0006] 점착제는 용제형, 무용제형, 그리고 유화형으로 크게 나뉘며, 이들 중 용제형은 사용된 용제가 대부분 건조나 탈취 공정 중 배기 가스로 대기에 방출되어 환경적 문제를 수반한다.

[0007] 최근에는 이러한 단점을 보완할 목적으로 소수성(waterborne) 점착제와 광경화형 점착제가 주목을 받고 있다. 광경화형 점착제의 장점은 100% 고형분이기 때문에 환경오염이 적으며 저온 경화가 가능하여 열가소성 플라스틱, 목재, 종이 등 고온에서 경화가 곤란한 기재에도 사용할 수 있다.

[0008] 또한 경화속도가 빠르고 공정이 단순하여 기존의 열중합형에 비해 설비 및 생산성, 에너지 절감 등의 측면에서 크게 유리하다.

[0009] 감압성 점착제는 감압 점착 테이프 라벨(메모장), 전자기기(부품결합), 약물전달 시스템, 스마트 패치 등 다양한 분야에 이용될 수 있으며, 근래에 들어 스마트폰 및 태블릿 PC의 수요가 폭발적으로 늘어나면서 터치패널 개발에 대한 연구가 증가하고 있다.

[0010] 기존의 강한 점착력을 갖는 PSA는 기관 및 전극의 재활용, PET 라벨 제거시 강한 점착력으로 인한 점착제 잔여물 형성 및 완전한 제거의 어려움이 발생하는 문제점이 존재한다. 또한, 기존의 약한 점착력을 갖는 PSA는 점착제 잔여물이 잔존하지는 않으나, 강한 점착력을 요구하는 디스플레이에 활용이 적합하지 않는 문제점이 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) (특허 문헌 1) KR 10-1399987 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 목적은 아크릴레이트계 화합물을 기반으로 하는 감압 점착제 조성물 및 이를 이용한 감압 점착제 필름의 제조 방법을 제공하는 것으로, 우수한 점착력을 가지면서 온도 감응성(온도 변화에 따라 점착력 변화)을 갖는 아크릴레이트계 점착제를 제공하는 것이다.

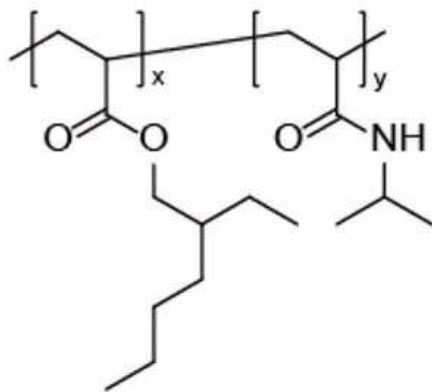
과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 감압 점착제 조성물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 기반으로 하는 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 및 광개시제를 포함하며, 상기 아크릴레이트계 화합물은 상기 아크릴레이트계 화합물은 온도 감응성 단량체를 더 포함하는 것이다.

[0014] 상기 온도 감응성 단량체는 N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylacrylamide; NIPAM), N-n-프로필아크릴아마이드(N-n-propylacrylamide), N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylmethacrylamide), N-에틸아크릴아마이드(N-ethylacrylamide), N-에틸메타크릴아마이드(N-ethylmethacrylamide), N,N-디에틸아크릴아마이드(N,N-diethylacrylamide), N-사이클로프로필아크릴아마이드(N-cyclopropylacrylamide), N-아크릴로일피롤리딘(N-acryloylpyrrolidine), N-아크릴로일피페리딘(N-acryloylpiperidine), N,N-디메틸아크릴아마이드(N,N-dimethylacrylamide), N-tert-부틸아크릴아마이드(N-tert-butylacrylamide), N-(2-하이드록시프로필) 메타크릴아마이드(N-(2-hydroxypropyl) methacrylamide) 및 아크릴산(아크릴산(Acrylic acid; AA)으로 이루어진 군에서 선택되는 1 또는 2 이상일 수 있다.

[0015] 상기 아크릴레이트계 화합물은 하기 화학식 1 내지 3 중 어느 하나의 화학식으로 표시되는 것일 수 있으며,

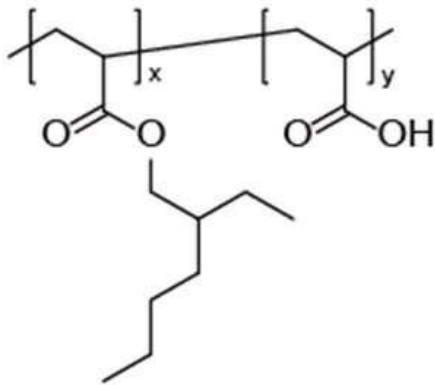
[0016] [화학식 1]



[0017]

[0018] 상기 화학식 1에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 10 내지 20일 수 있으며,

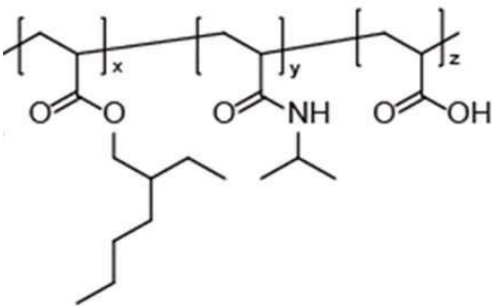
[0019] [화학식 2]



[0020]

[0021] 상기 화학식 2에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 10 내지 20일 수 있으며,

[0022] [화학식 3]



[0023]

[0024] 상기 화학식 3에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 5 내지 15일 수 있으며, z는 5 내지 15일 수 있다.

[0025] 상기 감압 점착제 조성물은 점도 조절을 위한 소수성 흠드 실리카(Hydrophobic fumed silica)를 포함할 수 있다.

[0026] 상기 아크릴레이트계 화합물은 상기 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-EHA)가 80 내지 90 mol%일 수 있다.

[0027] 상기 가교제는 헥산디올 디아크릴레이트, 에틸렌글리콜디아크릴레이트, 디에틸렌글리콜디아크릴레이트, 트리에틸렌글리콜디아크릴레이트, 프로필렌글리콜디아크릴레이트, 디프로필렌글리콜디아크릴레이트 및 트리프로필렌디아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 아크릴 화합물을 포함할 수 있다.

[0028] 상기 광개시제는 UV 광개시제로, 상기 UV 광개시제는 2-벤질-2-(디메틸아미노)-1-(4-(4-모르폴리닐)페닐)-1-부탄온(2-Benzyl-2-(dimethylamino)-1-(4-(4-morpholinyl) Phenyl)-1-butanone), 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온(2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-propane-1-one), 디아미노벤조 페논(Diaminobenzo Phenone), 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모르톨리노 프로판-1-온(2-Methyl-1-[4-(Methylthio)phenyl]-2-Mortholino Propan-1-one), 2,4-디에틸 티옥산톤-9-온(2,4-Diethyl thioxantone-9-one), 4-(디에틸아미노)벤조익 산 3-M-B(4-(Dimethylamino)benzoic acid 3-M-B), 페닐비스(2,4,6-트리메틸-벤조일)포스핀 옥사이드(Phenylbis(2,4,6-trimethyl-benzoyl)-phosphinoxide), 디페닐(2,4,6-트리메틸벤조일)-포스핀 옥사이드(Diphenyl (2,4,6-trimethylbenzoyl)-phosphine oxide) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것일 수 있다.

[0029] 상기 감압 점착제 조성물은 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 광개시제; 및 점도 조절을 위한 소수성 흠드 실리카(Hydrophobic fumed silica)를 혼합하고, UV 광중합하여 가교 결합 반응하는 것일 수 있다.

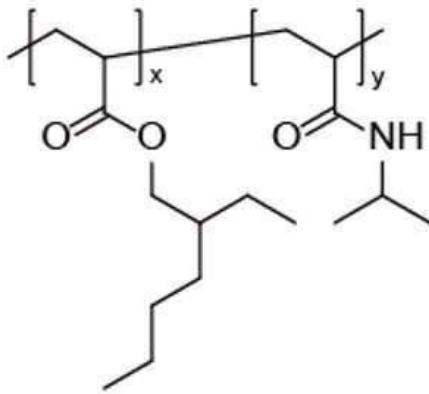
[0031] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 감압 점착제 필름은 제1 이형필름; 상기 제1 이형필름에 대하여 배치되는 제2 이형필름; 및 상기 제1 이형필름과 상기 제2 이형필름 사이에 배치되는 상기 감압 점착제 조성물을 포함한다.

[0032] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 감압 점착제 필름의 제조방법은 1) 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 기반으로 하는 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 광개시제; 및 소수성 흡드 실리카 (Hydrophobic fumed silica)를 혼합하여 감압 점착제 조성물을 제조하는 단계; 2) 상기 감압 점착제 조성물을 제1 이형필름 상부에 위치시키는 단계; 3) 상기 감압 점착제 조성물의 상부에 제2 이형필름을 위치시키고, 바코 터의 블레이드를 이용하여 평탄화하는 단계; 및 4) UV를 조사하는 단계를 포함하며, 상기 아크릴레이트계 화합 물은 온도 감응성 단량체를 더 포함하는 것이다.

[0033] 상기 온도 감응성 단량체는 N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylacrylamide; NIPAM), N-n-프로필아크릴아마 이드(N-n-propylacrylamide), N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylmethacrylamide), N-에틸아크릴아마이드 (N-ethylacrylamide), N-에틸메타크릴아마이드(N-ethylmethacrylamide), N,N-디에틸아크릴아마이드 (N,N-diethylacrylamide), N-사이클로프로필아크릴아마이드(N-cyclopropylacrylamide), N-아크릴로일피롤리딘(N-acryloylpyrrolidine), N-아크릴로일피페리딘(N-acryloylpiperidine), N,N-디메틸아크릴아마이드(N,N-dimethylacrylamide), N-tert-부틸아크릴아마이드(N-tert-butylacrylamide), N-(2-하이드록시프로필) 메타크릴 아마이드(N-(2-hydroxypropyl) methacrylamide) 및 아크릴산(아크릴산(Acrylic acid; AA)으로 이루어진 군에서 선택되는 1 또는 2 이상일 수 있다.

[0034] 상기 아크릴레이트계 화합물은 하기 화학식 1 내지 3 중 어느 하나의 화학식으로 표시되는 것일 수 있으며,

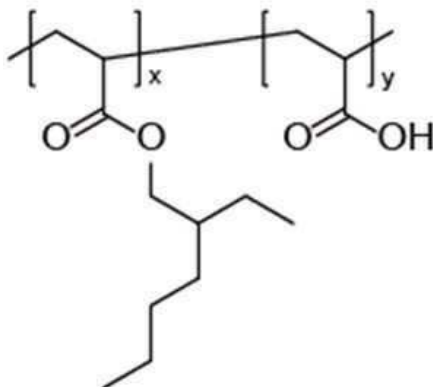
[0035] [화학식 1]



[0036]

[0037] 상기 화학식 1에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 10 내지 20일 수 있으며,

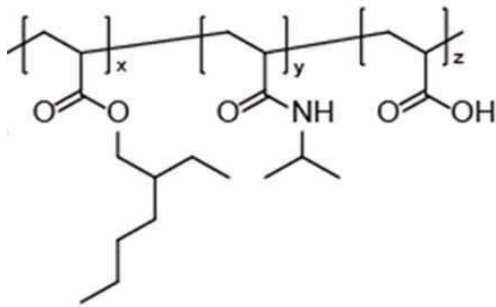
[0038] [화학식 2]



[0039]

[0040] 상기 화학식 2에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 10 내지 20일 수 있으며,

[0041] [화학식 3]



[0042]

[0043] 상기 화학식 3에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 5 내지 15일 수 있으며, z는 5 내지 15일 수 있다.

[0044] 상기 1) 단계는 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 기반으로 하는 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 및 광개시제에 소수성 흠드 실리카(Hydrophobic fumed silica)를 혼합하여 점도를 조절하는 것일 수 있다.

[0045] 상기 3) 단계는 상기 감압 점착제 조성물의 상부에 제2 이형필름을 위치시키고 바코더의 블레이드를 1 내지 5 mm/s의 속도로 이동시켜, 제1 이형필름 및 제2 이형필름의 사이에 위치한 감압 점착제 조성물을 평탄화하는 것일 수 있다.

[0047] 본 발명의 광중합(Photopolymerization)은 빛의 조사(照射)로 유발되는 중합반응으로, 중합 형식에는 화합물에 직접 빛을 흡수시켜 전자의 에너지 준위를 높여 반응시키는 비증감(非増感) 중합과 공존하는 제3자적 분자에 빛을 흡수시켜 그 에너지 이동으로 반응을 일으키는 증감(増感) 중합의 두 가지를 모두 의미한다.

[0048] 본 발명의 가교제는 사슬 모양 고분자 사슬 사이에서 가교 역할을 하는 물질로, 가교는 수지(樹脂)에 경도(硬度)나 탄력성 등 기계적 강도와 화학적 안정성을 부여하는 것을 의미한다.

[0049] 본 발명의 광개시제는 UV 수지에 소량 첨가되어, 자외선 램프에서 나오는 UV에 의해 중합 반응을 개시하게 하는 물질을 의미한다.

[0050] 본 발명의 스트레처블(Stretchable)은 연신율이 우수하여 잘 늘어날 수 있는 성질을 의미한다.

발명의 효과

[0051] 본 발명의 아크릴레이트계 화합물을 기반으로 하는 감압 점착제 조성물 및 이를 이용하여 제조된 감압 점착제 필름은 우수한 점착력을 가지면서 온도 감응성(온도 변화에 따라 점착력 변화)을 갖는 것이며, 이에 따라 탈부착 용이성을 가지는 것이며, 동시에 우수한 광학 특성을 갖는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0052] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 감압 점착제 필름의 구성도를 도시한 것이다.

도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 감압 점착제 필름의 제조 방법 공정도를 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 감압 점착제 필름의 제조 공정 중 일부를 도식화한 것이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예의 감압 점착제 필름의 점착력 측정 결과를 도시한 것이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 감압 점착제 필름의 유리전이온도 측정 결과를 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 감압 점착제 필름의 열중량 분석 결과를 도시한 것이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예의 따른 감압 점착제 필름의 어닐링 온도에 따른 점착력 측정 결과를 도시한 것이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예의 따른 감압 점착제 필름의 어닐링 시간에 따른 점착력 측정 결과를 도시한 것이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 감압 점착제 필름의 인장강도 측정 결과를 도시한 것이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 감압 점착제 필름의 투과도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0053] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0054] 종래 아크릴 계열 감압 점착제 (PSAs)를 제조할 때 아크릴 단량체들의 점도가 매우 낮기 때문에 이형필름 (releasing film)에 코팅을 할 때 원하는 형태를 유지할 수 없는 문제가 있다.
- [0055] 이러한 문제를 해결하기 위해, 기존에는 1차 중합(pre-polymerization)을 통하여 점도를 조절하고 개시제 (initiator) 또는 가교제(crosslinking agent)를 다시 첨가하여 혼합한 이후, 이형필름에 코팅하여 2차 중합하거나 고분자중합을 1차로 끝낸 후 톨루엔과 같은 유기용매에 녹여 코팅을 하여 용매를 증발시키는 방법으로 PSA를 제조하였다.
- [0056] 즉, 점도 조절이 불가능하여, 필수적으로 유기 용매를 사용해야 했다. 다만, 이러한 유기 용매의 사용은 인체에 해로운 유기 용매임에도 불구하고 사용해야되는 문제가 있다.
- [0057] 또한, 1차 중합 및 2차 중합으로 이어지는 시간 동안 짧은 반감기에 의해 프리라디칼(free radical)들이 쇠퇴되어(decay) 겔 분율이 낮아지는 문제가 있다. 즉, 유기 용매를 사용하여 점도의 조절이 필요하여 1차 중합 및 2차 중합으로 반응을 진행해야하므로, 중합 시간이 증가함에 따라, 짧은 반감기로 인해 프리 라디칼들이 쇠퇴되어 중합율이 떨어지게 된다.
- [0058] 본 발명에서는 종래 아크릴 계열의 PSAs와 달리, 1차 및 2차 중합으로 이어지는 반응을 단순화하여, 반응 시간을 단축시키고, 인체에 유해한 유기 용매를 사용함이 없이 점도의 조절이 가능하게 하였다.
- [0060] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명의 아크릴 화합물을 포함하는 감압 점착제 조성물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 기반으로 하는 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 및 광개시제를 포함한다.
- [0061] 또한, 본 발명의 감압 점착제 조성물은 점도 조절을 위한 소수성 흡드 실리카(Hydrophobic fumed silica)를 포함한다.
- [0062] 상기 감압 점착제 조성물은, 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 기반으로 하는 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 및 광개시제를 포함하고, 여기에 소수성 흡드 실리카를 함께 혼합하여, 점도를 조절하며, 한번에 혼합하여 인터벌 없이 광중합으로 감압 점착제를 제조할 수 있는 것이며, 보다 구체적으로, 상기 감압 점착제 조성물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 기반으로 하는 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 광개시제; 및 점도 조절을 위한 소수성 흡드 실리카(Hydrophobic fumed silica)를 혼합하고, UV 광중합하여 가교 결합 반응하는 것일 수 있다.
- [0064] 즉, 반응 공정을 단순화하여, 광중합까지의 반응 시간이 단축됨에 따라, 프리라디칼(free radical)들이 쇠퇴되어(decay) 겔 분율이 낮아지는 문제를 방지할 수 있을 뿐 아니라, 소수성 흡드 실리카의 사용으로 인해 점도 조절이 가능하여 인체에 유해한 유기 용매를 사용하지 않아도 된다.
- [0066] 상기 아크릴레이트계 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 포함하는 고분자 화합물(polymer)일 수 있으며, 상세하게는 상기 아크릴레이트계 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)와 온도 감응성 단량체를 포함하는 것으로, 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)와 온도 감응성 단량체의 중합체일 수 있다.
- [0068] 상기 온도 감응성 단량체는 N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylacrylamide; NIPAM), N-n-프로필아크릴아마

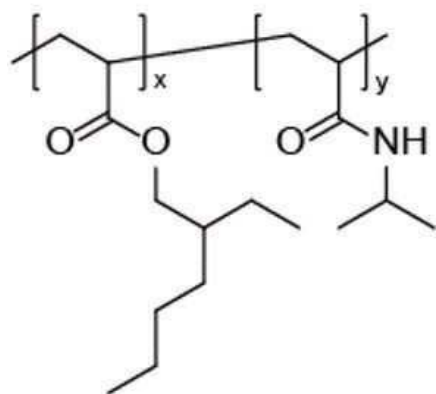
이드(N-n-propylacrylamide), N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylmethacrylamide), N-에틸아크릴아마이드(N-ethylacrylamide), N-에틸메타크릴아마이드(N-ethylmethacrylamide), N,N-디에틸아크릴아마이드(N,N-diethylacrylamide), N-사이클로프로필아크릴아마이드(N-cyclopropylacrylamide), N-아크릴로일피롤리딘(N-acryloylpyrrolidine), N-아크릴로일피페리딘(N-acryloylpiperidine), N,N-디메틸아크릴아마이드(N,N-dimethylacrylamide), N-tert-부틸아크릴아마이드(N-tert-butylacrylamide), N-(2-하이드록시프로필) 메타크릴아마이드(N-(2-hydroxypropyl) methacrylamide) 및 아크릴산(Acrylic acid; AA)으로 이루어진 군에서 선택되는 1 또는 2 이상일 일 수 있다. 바람직하게는 상기 온도 감응성 고분자는 N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylarylamide; NIPAM) 및 아크릴산(Acrylic acid; AA)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상일 수 있다.

[0069] 보다 상세하게는, 상기 아크릴레이트계 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA) 및 N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylarylamide; NIPAM)를 포함하는 고분자 화합물일 수 있으며, 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA) 및 아크릴산(Acrylic acid; AA)을 포함하는 고분자 화합물일 수 있으며, 보다 더 상세하게는 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA), N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylarylamide; NIPAM) 및 아크릴산(Acrylic acid; AA)을 포함하는 고분자 화합물일 수 있다.

[0070] 보다 구체적으로, 상기 아크릴레이트계 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-EHA)가 80 내지 90 mol%일 수 있으며, N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylarylamide; NIPAM) 및 아크릴산(Acrylic acid; AA) 중 1 이상이 10 내지 20 mol%일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 아크릴레이트계 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-EHA)가 80 내지 90 mol%, N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylarylamide; NIPAM)가 10 내지 20 mol%일 수 있다. 또는 상기 아크릴 상기 아크릴레이트계 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-EHA)가 80 내지 90 mol%, 아크릴산(Acrylic acid; AA)가 10 내지 20 mol%일 수 있다. 보다 더 구체적으로 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-EHA)가 80 내지 90 mol%, N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylarylamide; NIPAM)가 5 내지 15 mol% 및 아크릴산(Acrylic acid; AA)가 5 내지 15 mol%일 수 있다.

[0072] 보다 바람직하게, 상기 아크릴레이트계 화합물은 랜덤 공중합체 네트워크(random polymer network)를 가지는 것일 수 있으며, 상기 아크릴레이트계 화합물은 하기 화학식 1 내지 3 중 어느 하나의 화학식으로 표시되는 고분자 화합물일 수 있다.

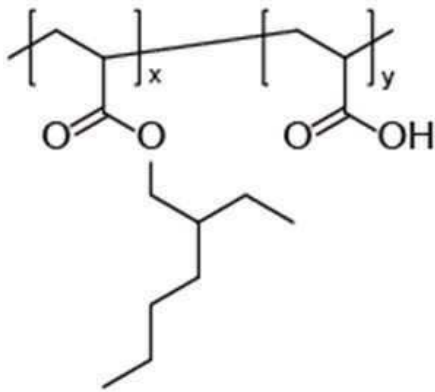
[0073] [화학식 1]



[0074]

[0075] 상기 화학식 1에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 10 내지 20일 수 있다.

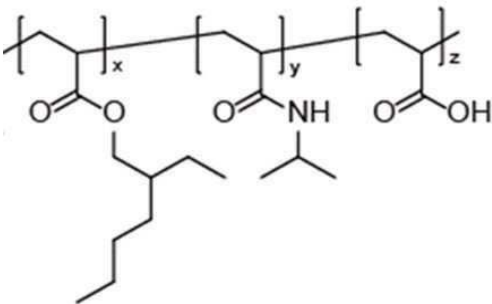
[0076] [화학식 2]



[0077]

[0078] 상기 화학식 2에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 10 내지 20일 수 있다.

[0079] [화학식 3]



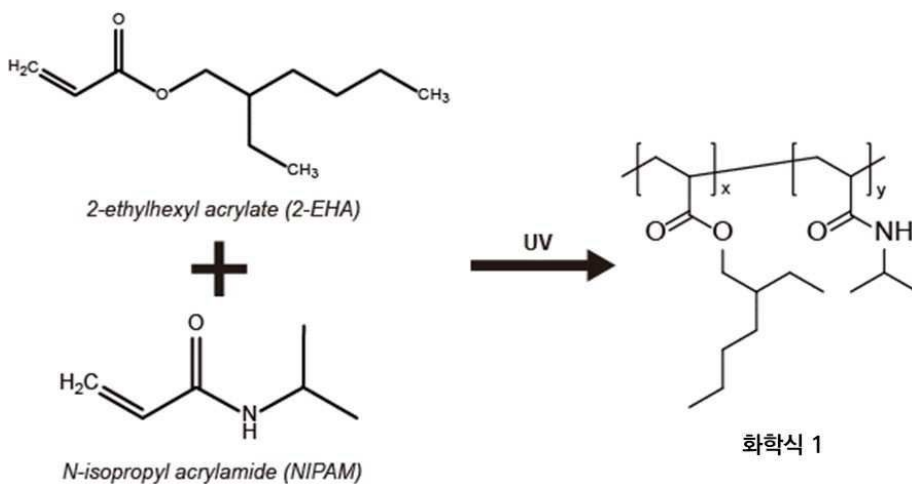
[0080]

[0081] 상기 화학식 3에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 5 내지 15일 수 있으며, z는 5 내지 15일 수 있다.

[0083] 상기 화학식 1 내지 3으로 표시되는 고분자 화합물은 하기 반응식 1 내지 3 중 어느 한 반응식에 따른 광중합에 의하여 형성되는 중합체일 수 있다.

[0085] 상기 화학식 1로 표시되는 고분자 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)과 N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylacrylamide; NIPAM)의 하기 반응식 1에서와 같은 광중합에 의하여 형성되는 중합체일 수 있다.

[0086] [반응식 1]

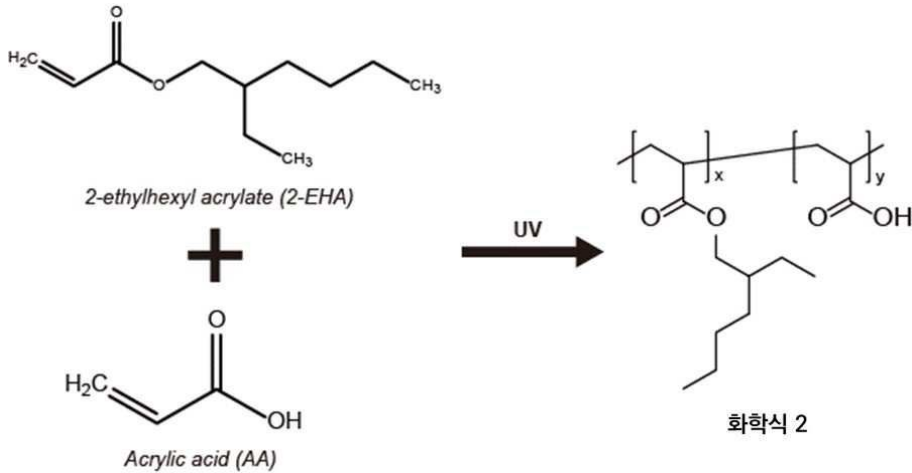


[0087]

[0088] 상기 화학식 1에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 10 내지 20일 수 있다.

[0090] 상기 화학식 2로 표시되는 고분자 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)과 아크릴산(Acrylic acid; AA)의 하기 반응식 2에서와 같은 광중합에 의하여 형성되는 중합체일 수 있다.

[0091] [반응식 2]

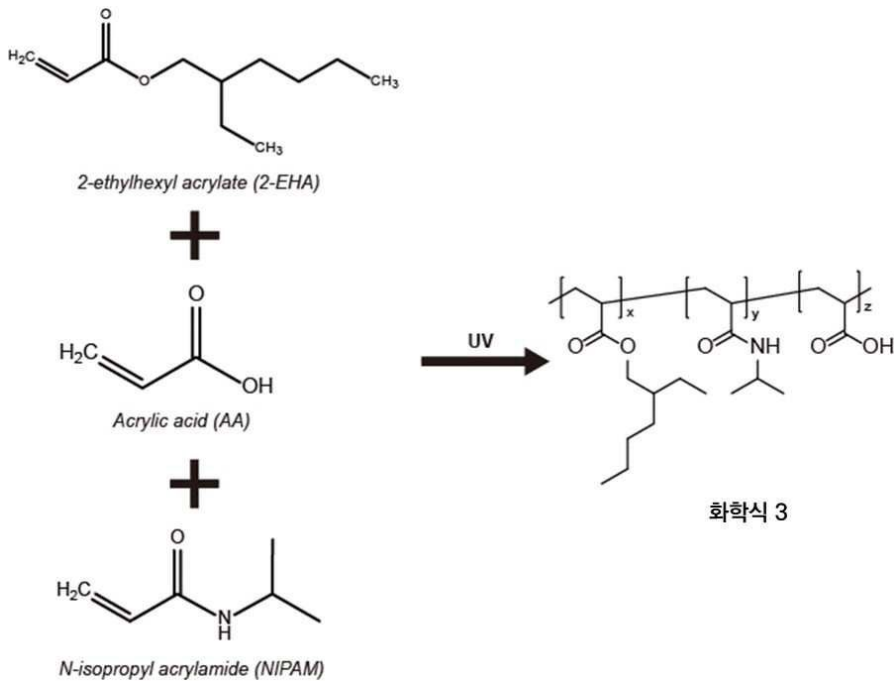


[0092]

[0093] 상기 화학식 2에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 10 내지 20일 수 있다.

[0095] 상기 화학식 3으로 표시되는 고분자 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA), N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylacrylamide; NIPAM) 및 아크릴산(Acrylic acid; AA)의 하기 반응식 3에서와 같은 광중합에 의하여 형성되는 중합체일 수 있다.

[0096] [반응식 3]



[0097]

[0098] 상기 화학식 3에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 5 내지 15일 수 있으며, z는 5 내지 15일 수 있다.

[0100] 상기 가교제는 헥사디올 디아크릴레이트, 에틸렌글리콜디아크릴레이트, 디에틸렌글리콜디아크릴레이트, 트리에

틸렌글리콜디아크릴레이트, 프로필렌글리콜디아크릴레이트, 디프로필렌글리콜디아크릴레이트 및 트리프로필렌디아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 아크릴 화합물을 포함할 수 있으며, 바람직하게는 헥산디올 디아크릴레이트를 포함할 수 있으며, 상기 헥산디올 디아크릴레이트는 1,6-헥산디올 디아크릴레이트(1,6-Hexanediol diacrylate, HDDA)일 수 있다. 또한, 본 발명의 감압 점착제 조성물은 상기 예시에 국한되지 않고 당업자가 선택하여 사용할 수 있는 가교제는 제한 없이 사용 가능하다.

[0101] 상기 광개시제는 UV 광개시제로, 상기 UV 광개시제는 2-벤질-2-(디메틸아미노)-1-(4-(4-모르포릴닐)페닐)-1-부탄온(2-Benzyl-2-(dimethylamino)-1-(4-(4-morpholinyl) Phenyl)-1-butanone), 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온(2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-propane-1-one), 디아미노벤조 페논(Diaminobenzo Phenone), 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모르토리노 프로판-1-온(2-Methyl-1-[4-(Methylthio)phenyl]-2-Mortholino Propan-1-one), 2,4-디에틸 티옥산톤-9-온(2,4-Diethyl thioxantone-9-one), 4-(디에틸아미노)벤조익 산 3-M-B(4-(Dimethylamino)benzoic acid 3-M-B), 페닐비스(2,4,6-트리메틸-벤조일)포스핀 옥사이드(Phenylbis(2,4,6-trimethyl-benzoyl)-phosphinoxide), 디페닐(2,4,6-트리메틸벤조일)-포스핀 옥사이드(Diphenyl (2,4,6-trimethylbenzoyl)-phosphine oxide) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되며, 바람직하게는 페닐비스(2,4,6-트리메틸-벤조일)포스핀 옥사이드이지만, 상기 예시에 국한되지 않고 당업자가 선택하여 사용할 수 있는 광 개시제는 제한 없이 사용 가능하다.

[0103] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 감압 점착제 필름의 구성도를 도시한 것이다. 도 1a를 참조하면, 본 발명의 감압 점착제 필름(100)은 제1 이형필름(110); 제1 이형필름(110)에 대하여 배치되는 제2 이형필름(120); 및 제1 이형필름(110)과 제2 이형필름(120) 사이에 배치되는 상기 감압 점착제 조성물(130)을 포함한다.

[0104] 본 발명의 감압 점착제 필름(100)은 제1 이형필름(110); 감압 점착제 조성물(130); 및 제2 이형필름(120)의 순서로 적층되는 더블레이어 방식(Double layer)으로 구성되는 것을 특징으로 하며, 이때, 감압 점착제 조성물(130)은 감압 점착제 층으로 구성되는 것일 수 있다.

[0106] 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 감압 점착제 필름의 제조 방법 공정도를 도시한 것이다.

[0107] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명의 감압 점착제 필름의 제조방법은 1) 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 기반으로 하는 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 광개시제; 및 소수성 흠드 실리카(Hydrophobic fumed silica)를 혼합하여 감압 점착제 조성물(130)을 제조하는 단계(S100); 2) 감압 점착제 조성물(130)을 제1 이형필름(110) 상에 위치시키는 단계(S200); 3) 상기 코팅 단계 이후, 감압 점착제 조성물(130)의 상부에 제2 이형필름(120)을 위치시키고, 바코터의 블레이드를 이용하여 평탄화하는 단계(S300); 및 4) 상기 제2 코팅 단계 이후, UV를 조사하는 단계(S400)를 포함한다.

[0109] S100은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 기반으로 하는 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 광개시제; 및 소수성 흠드 실리카(Hydrophobic fumed silica)를 혼합하여 감압 점착제 조성물(130)을 제조하는 단계이다.

[0110] 본 발명은 점도 조절을 위해 단계적 중합을 진행하지 않고, S100과 같이, 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 기반으로 하는 아크릴레이트계 화합물; 가교제; 광개시제; 및 소수성 흠드 실리카를 모두 넣고 혼합하여 감압 점착제 조성물(130)을 제조한다.

[0112] 상기 아크릴레이트계 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)를 포함하는 고분자 화합물(polymer)일 수 있으며, 상세하게는 상기 아크릴레이트계 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)와 온도 감응성 단량체를 포함하는 것으로, 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)와 온도 감응성 단량체의 중합체일 수 있다.

[0113] 상기 온도 감응성 단량체는 N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylacrylamide; NIPAM), N-n-프로필아크릴아마이드(N-n-propylacrylamide), N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylmethacrylamide), N-에틸아크릴아마이드(N-ethylacrylamide), N-에틸메타크릴아마이드(N-ethylmethacrylamide), N,N-디에틸아크릴아마이드(N,N-

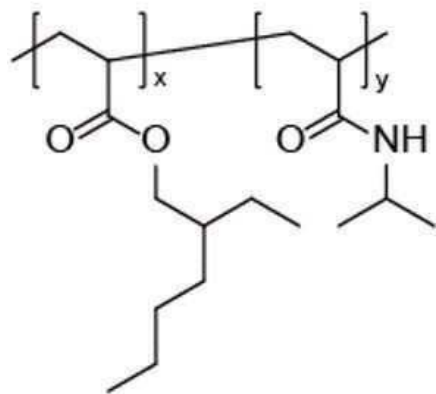
diethylacrylamide), N-사이클로프로필아크릴아마이드(N-cyclopropylacrylamide), N-아크릴로일피롤리딘(N-acryloylpyrrolidine), N-아크릴로일피페리딘(N-acryloylpiperidine), N,N-디메틸아크릴아마이드(N,N-dimethylacrylamide), N-tert-부틸아크릴아마이드(N-tert-butylacrylamide), N-(2-하이드록시프로필) 메타크릴아마이드(N-(2-hydroxypropyl) methacrylamide) 및 아크릴산(Acrylic acid; AA) 중 1 이상일 수 있다. 바람직하게는 상기 온도 감응성 고분자는 N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylarylamide; NIPAM) 및 아크릴산(Acrylic acid; AA)으로 이루어진 군에서 선택되는 1 또는 2 이상일 수 있다.

[0114] 보다 상세하게는, 상기 아크릴레이트계 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA) 및 N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylarylamide; NIPAM)를 포함하는 고분자 화합물일 수 있으며, 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA) 및 아크릴산(Acrylic acid; AA)을 포함하는 고분자 화합물일 수 있으며, 보다 더 상세하게는 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA), N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylarylamide; NIPAM) 및 아크릴산(Acrylic acid; AA)을 포함하는 고분자 화합물일 수 있다.

[0115] 보다 구체적으로, 상기 아크릴레이트계 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-EHA)가 80 내지 90 mol%일 수 있으며, N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylarylamide; NIPAM) 및 아크릴산(Acrylic acid; AA) 중 1 이상이 10 내지 20 mol%일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 아크릴레이트계 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-EHA)가 80 내지 90 mol%, N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylarylamide; NIPAM)가 10 내지 20 mol%일 수 있다. 또는 상기 아크릴 상기 아크릴레이트계 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-EHA)가 80 내지 90 mol%, 아크릴산(Acrylic acid; AA)가 10 내지 20 mol%일 수 있다. 보다 더 구체적으로 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-EHA)가 80 내지 90 mol%, N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylarylamide; NIPAM)가 5 내지 15 mol% 및 아크릴산(Acrylic acid; AA)가 5 내지 15 mol%일 수 있다.

[0116] 보다 바람직하게, 상기 아크릴레이트계 화합물은 랜덤 공중합체 네트워크(random polymer network)를 가지는 것일 수 있으며, 상기 아크릴레이트계 화합물은 하기 화학식 1 내지 3 중 어느 하나의 화학식으로 표시되는 고분자 화합물일 수 있다.

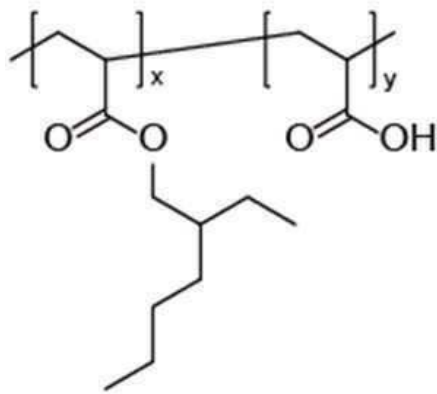
[0117] [화학식 1]



[0118]

[0119] 상기 화학식 1에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 10 내지 20일 수 있다.

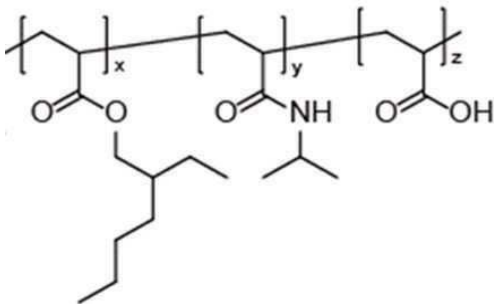
[0120] [화학식 2]



[0121]

[0122] 상기 화학식 2에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 10 내지 20일 수 있다.

[0123] [화학식 3]



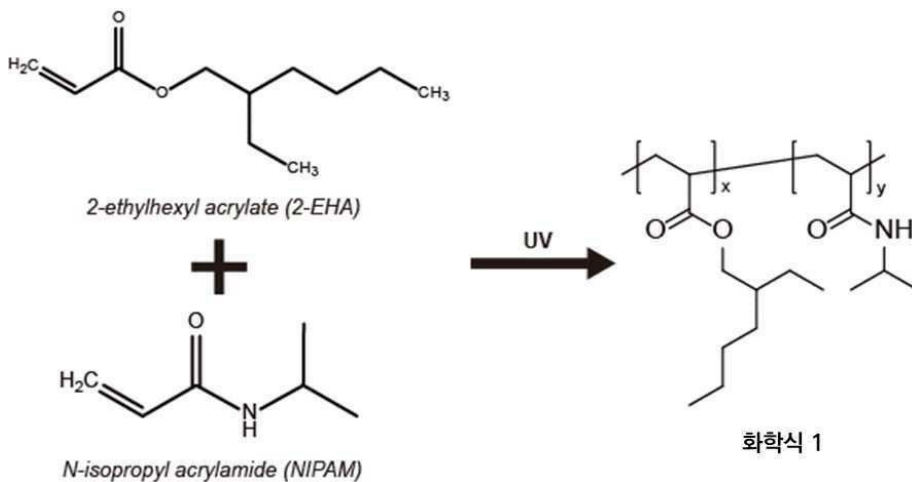
[0124]

[0125] 상기 화학식 3에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 5 내지 15일 수 있으며, z는 5 내지 15일 수 있다.

[0127] 상기 화학식 1 내지 3으로 표시되는 고분자 화합물은 하기 반응식 1 내지 3 중 어느 한 반응식에 따른 광중합에 의하여 형성되는 중합체일 수 있다.

[0129] 상기 화학식 1로 표시되는 고분자 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)과 N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylacrylamide; NIPAM)의 하기 반응식 1에서와 같은 광중합에 의하여 형성되는 중합체일 수 있다.

[0130] [반응식 1]

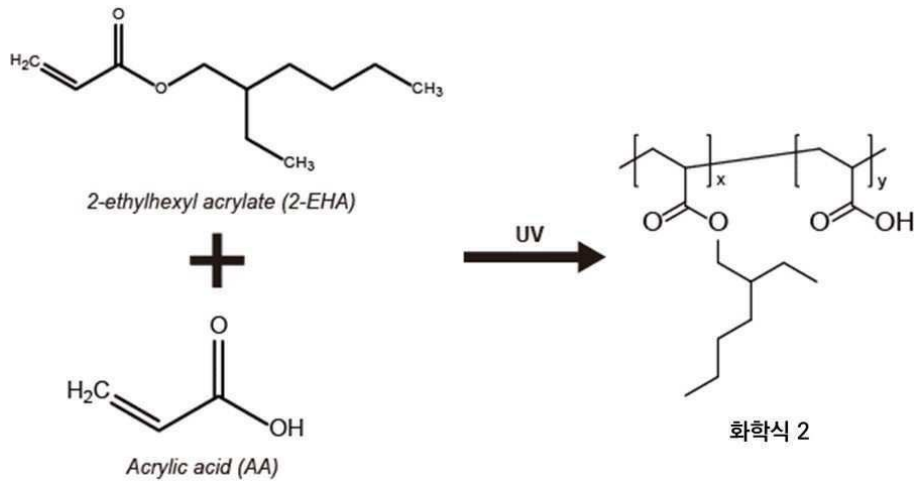


[0131]

[0132] 상기 화학식 1에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 10 내지 20일 수 있다.

[0134] 상기 화학식 2로 표시되는 고분자 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA)과 아크릴산(Acrylic acid; AA)의 하기 반응식 2에서와 같은 광중합에 의하여 형성되는 중합체일 수 있다.

[0135] [반응식 2]

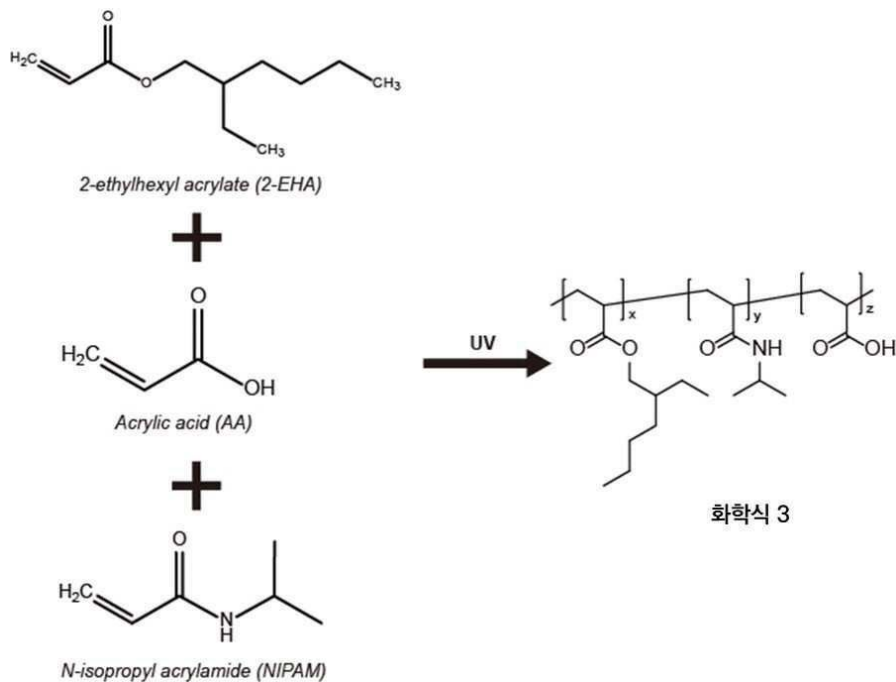


[0136]

[0137] 상기 화학식 2에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 10 내지 20일 수 있다.

[0139] 상기 화학식 3으로 표시되는 고분자 화합물은 2-에틸헥실 아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate; 2-EHA), N-이소프로필아크릴아마이드(N-isopropylacrylamide; NIPAM) 및 아크릴산(Acrylic acid; AA)의 하기 반응식 3에서와 같은 광중합에 의하여 형성되는 중합체일 수 있다.

[0140] [반응식 3]



[0141]

[0142] 상기 화학식 3에서의 x는 80 내지 90일 수 있으며, y는 5 내지 15일 수 있으며, z는 5 내지 15일 수 있다.

[0144] 상기 가교제는 헥산디올 디아크릴레이트, 에틸렌글리콜디아크릴레이트, 디에틸렌글리콜디아크릴레이트, 트리에

틸렌글리콜디아크릴레이트, 프로필렌글리콜디아크릴레이트, 디프로필렌글리콜디아크릴레이트 및 트리프로필렌디아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 아크릴 화합물을 포함할 수 있으며, 바람직하게는 헥산디올 디아크릴레이트를 포함할 수 있으며, 상기 헥산디올 디아크릴레이트는 1,6-헥산디올 디아크릴레이트(1,6-Hexanediol diacrylate, HDDA)일 수 있다. 또한, 본 발명의 감압 점착제 조성물은 상기 예시에 국한되지 않고 당업자가 선택하여 사용할 수 있는 가교제는 제한 없이 사용 가능하다.

[0145] 상기 광개시제는 UV 광개시제로, 상기 UV 광개시제는 2-벤질-2-(디메틸아미노)-1-(4-(4-모르포릴닐)페닐)-1-부탄온(2-Benzyl-2-(dimethylamino)-1-(4-(4-morpholinyl) Phenyl)-1-butanone), 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온(2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-propane-1-one), 디아미노벤조 페논(Diaminobenzo Phenone), 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모르토리노 프로판-1-온(2-Methyl-1-[4-(Methylthio)phenyl]-2-Mortholino Propan-1-one), 2,4-디에틸 티옥산톤-9-온(2,4-Diethyl thioxantone-9-one), 4-(디에틸아미노)벤조익 산 3-M-B(4-(Dimethylamino)benzoic acid 3-M-B), 페닐비스(2,4,6-트리메틸-벤조일)포스핀 옥사이드(Phenylbis(2,4,6-trimethyl-benzoyl)-phosphinoxide), 디페닐(2,4,6-트리메틸벤조일)-포스핀 옥사이드(Diphenyl (2,4,6-trimethylbenzoyl)-phosphine oxide) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되며, 바람직하게는 페닐비스(2,4,6-트리메틸-벤조일)포스핀 옥사이드이지만, 상기 예시에 국한되지 않고 당업자가 선택하여 사용할 수 있는 광 개시제는 제한 없이 사용 가능하다.

[0147] S200은 S100에서 감압 점착제 조성물(130)을 제조한 이후, 제1 이형필름(110) 상에 위치시키는 단계이다.

[0148] 종래 이형필름에 코팅 시 기포의 발생을 방지하기 위해, 기존에는 진공탈포기와 같은 장비를 이용하여 기포를 제거하거나 용매에 녹인 고분자의 경우 저온에서 장시간 용매를 증발시킴으로써 기화된 용매가 고분자 사이에 갇히는 것을 방지하고자 하였다.

[0149] 종래의 기포 제거 방법의 경우, 이형필름에 코팅 이후, 진공탈포기를 이용하여거나, 저온에서 장시간 용매를 증발시키는 공정과 같이, 코팅 단계 이후 별도의 공정이 추가되거나, 기포 발생을 방지하기 위해 장시간 저온에서 용매를 증발시켜야되는 문제가 있었다.

[0150] 이에, 본 발명에서는 공정의 단순화 및 기포 발생을 방지하기 위하여, S200은 S100에서 감압 점착제 조성물(130)을 제조한 이후, 제1 이형필름(110) 상부에 위치시킨 후 바코터의 블레이드를 이용하여 감압 점착제 조성물(130)을 평탄화시키는 것일 수 있다.

[0151] 구체적으로 15 내지 25℃의 상온에서 바코터의 블레이드를 이용하여 일정한 속도로 평탄화시켜 제1 이형필름에 코팅을 진행하는 것일 수 있으며, 이를 통하여 기포를 제거할 수 있다.

[0152] 보다 구체적으로 제1 이형필름의 일면에 S100에서 제조된 감압 점착제 조성물을 위치시킨 후 1 내지 5 mm/s의 속도로 바코터의 블레이드를 이동하여 코팅하는 것일 수 있으며, 바람직하게는 1.5 내지 2.5 mm/s의 속도로 바코터의 블레이드를 이동하여 코팅하는 것이다.

[0153] 바코터의 블레이드를 이용하여 일정한 속도로 이동시킴에 따라, 제1 이형필름의 일면에 감압 점착제 조성물이 일정한 두께로 코팅됨과 동시에 기포의 발생을 방지할 수 있다.

[0155] S300은 확실한 기포 발생을 방지하기 위해, S200 이후, 감압 점착제 조성물(130) 상부에 제2 이형필름(120)을 위치시키고, 바코터의 블레이드를 이용하여 평탄화하는 단계이다.

[0156] 도 1b에 따르면, S200에서 제1 이형필름(110)의 일면(내지 상부)에 감압 점착제 조성물(130)을 위치시키고, 제2 이형필름(120)을 감압 점착제 조성물(130) 상에 위치시켜(S300), 제1 이형필름(110)과 제2 이형필름(120) 사이에 감압 점착제 조성물(130)을 위치하도록 하는 것이다.

[0157] 즉, 코팅된 감압 점착제 조성물(130)의 상부에 제2 이형필름(120)을 위치시킨다. 제2 이형필름(120)이 감압 점착제 조성물(130)의 상부에 위치하면, 바코터의 블레이드를 이용하여 평탄화 공정을 진행한다.

[0158] 이때, 평탄화 공정은 1 내지 5 mm/s의 속도로 바코터의 블레이드를 이동하여, 제1 이형필름(110) 및 제2 이형필름(120)의 사이에 위치한 감압 점착제 조성물(130)을 평탄화하는 것이며, 바람직하게는 1.5 내지 2.5 mm/s의 속도로 바코터의 블레이드(200)를 이동하여 평탄화하는 것이다.

- [0159] S300은 구체적으로 15 내지 25℃의 상온에서 바코터의 블레이드를 이용하여 일정한 속도로 평탄화시킴과 동시에 감압 점착제 조성물(130)을 제1 이형필름(110)과 제2 이형필름(120)으로 코팅시키는 것일 수 있다.
- [0160] 보다 구체적으로 제2 이형필름(120)(두께 75 μm)을 감압 점착제 조성물(130)의 상부에 위치시킨 후 1 내지 5 mm/s의 속도로 바코터의 블레이드를 이동하여 코팅하는 것이며, 바람직하게는 1.5 내지 2.5 mm/s의 속도로 바코터의 블레이드를 이동하여 코팅하는 것이다. 이를 통하여 평탄화됨과 동시에, 일부 잔존하는 기포까지 모두 제거 가능하게 된다.
- [0162] S400은 UV를 조사하는 단계를 진행하여, 제1 이형필름(110) 및 제2 이형필름(120) 내부에 위치하는 감압 점착제 조성물(130)의 광중합 반응을 진행한다.
- [0163] 종래에는 이형필름의 일면에 감압 점착제 조성물을 코팅하고 UV를 조사하여 광중합 반응을 진행하였다.
- [0164] 이러한 반응에 있어, 산소는 라디칼 스캐빈저(radical scavenger)로서 라디칼 반응을 종단시킬 수 있기 때문에 산소가 없는 질소조건에서 반응이 이루어 져야한다.
- [0165] 따라서 종래 PSAs 제조 과정에서는 질소를 지속적으로 공급하여 산소가 없는 상태를 만들고, 고분자 중합을 진행하였다.
- [0166] 즉, 종래는 산소의 접촉을 차단하기 위해, 질소 환경 하에서 반응을 진행하여, 고분자 중합을 위해 질소 공급 및 산소 유입을 차단할 수 있는 환경에서 반응을 진행하였다.
- [0167] 반면, 본 발명의 경우에는 이러한 불편을 방지하기 위해, S300에서와 같이, 더블레이어 방식으로(double layer) 제1 이형필름(110) 및 제2 이형필름(120)을 감압 점착제 조성물(130)의 상, 하로 위치시킴으로써 라미네이트(laminate) 형태를 만들어 광중합시 산소와의 접촉을 차단할 수 있다.
- [0168] 즉, 인위적으로 질소를 공급하여 산소의 접촉을 차단하는 방식이 아니고, 감압 점착제 조성물의 상, 하면에 이형필름을 위치시키는 더블레이어 방식을 이용함에 따라, UV 조사 단계에서 감압 점착제 조성물이 산소와의 접촉 가능성을 막고, 라디칼 반응을 진행할 수 있다.
- [0169] 산소와의 접촉이 차단됨에 따라, 감압 점착제 조성물 내의 단량체들의 라디칼 반응이 원활하게 진행될 수 있다.
- [0171] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 본 실시예는 본 발명의 이해를 위한 하나의 실시예일 뿐이며, 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.
- [0173] **제조예. 감압 점착제 조성물의 제조**
- [0174] 소수성 흙드 실리카(Aerosil R 972, Evonik Industries, Germany), 가교제로 1,6-헥산디올 디아크릴레이트(1,6-Hexanediol diacrylate, HDDA), 광개시제로 페닐비스(2,4,6-트리메틸-벤조일)포스핀 옥사이드(TCI Chemicals, Japan)를 사용하였다.
- [0176] 아크릴레이트계 화합물을 제공하기 위하여 단량체는 2-에틸헥실아크릴레이트(2-EHA), N-이소프로필아크릴아마이드(NIPAM) 및 아크릴산(AA)를 이용하였다.
- [0177] 감압 점착제 조성물을 제조하기 위해, 하기 표 1의 단량체 조성비(molar fraction)을 갖는 아크릴레이트계 화합물을 각각 준비하였다. 표 1의 단량체 조성비를 가지는 아크릴레이트계 화합물 각각에 대하여, 감압 점착제 조성물은 상기 아크릴레이트계 화합물(단량체 혼합물) 총량 100 mol를 기준으로, 가교제 0.15 mol 및 광개시제 0.1 mol을 포함하며, 상기 아크릴레이트계 화합물(단량체 혼합물) 100 중량부 대비 흙드 실리카 10 내지 15 중량부(10~15 phr)을 포함한다.

표 1

감압 점착제 조성물	단량체 조성비(mol%)		
	2-EHA	NIPAM	AA
제조예 1	100	0	0
제조예 2	90	10	0
제조예 3	80	20	0
제조예 4	80	0	20
제조예 5	80	10	10

이에 따라, 아크릴레이트계 화합물이 표 1의 단량체 조성비를 갖는 감압 점착제 조성물('제조예 1', '제조예 2', '제조예 3', '제조예 4', '제조예 5')를 제조하였다.

[0182] 실시예. 감압 점착제 (PSA) 필름의 제조

[0183] 상기 제조예 1에서 제조된 감압 점착제 조성물('제조예 1', '제조예 2', '제조예 3', '제조예 4', '제조예 5')을 PET(polyethylene terephthalate) 각각을 이형필름에 코팅하여 하기 표 2와 같이 감압 점착제 필름('실시예 1', '실시예 2', '실시예 3', '실시예 4', '실시예 5')을 각각 제조하였다.

표 2

감압 점착제 필름	감압 점착제 조성물
실시예 1	제조예 1
실시예 2	제조예 2
실시예 3	제조예 3
실시예 4	제조예 4
실시예 5	제조예 5

[0185] 도 2를 참조하면, 구체적으로 제1 PET 이형필름('PET film')(두께 75 μm)의 일면에 감압 점착제 조성물('Syrup')을 위치시키고, 다시 감압 점착제 조성물 상부에 제2 PET 이형필름('PET film')(두께 75 μm)을 위치시켜 바코터(bar-coater)의 블레이드(blade)를 2 내지 3 mm/s의 낮은 속도로 이동하여 감압 점착제 조성물을 100 μm 의 두께로 평탄화를 하였으며, 이후 자외선 램프(UV lamp, 365 nm)를 이용하여 5 분(min) 동안 중합하여 감압 점착제 필름을 제조하였다.

[0187] 실험예 1. 점착력(Peel adhesion) 측정

[0188] 실시예 1 내지 3에 따른 감압 점착제 필름(PSA)의 박리강도를 측정하기 위해, ASTM D3330을 기준으로 180° 점착력을 측정하였다.

[0190] 실시예 1 내지 3에 따른 감압 점착제 필름(PSA)의 제2 이형필름을 제거한 후, SUS(steel use stainless) 304 기재 상에 2.5 kg 롤러(roller)를 이용하여 2회 왕복하여 부착한 후, 접촉시간(contact time, t_c) 15 분(min) 기준으로, 180° 점착력 측정 결과를 도 3에 도시하였다.

[0191] 도 3을 참조하면, 실시예 2 및 실시예 3에 따른 감압 점착제 필름의 경우 NIPAM의 존재로 인하여 점착력이 증가하는 것을 확인할 수 있으며, NIPAM 함량이 20 mol%인 실시예 3의 경우 최대 수치 11.97 N/25mm를 달성하는 것을 확인할 수 있다.

[0193] 실험예 2. 유리전이온도(Glass transition temperature; T_g) 평가

[0194] 실시예 3 내지 5에 따른 감압 점착제 필름에 대한 유리전이온도(T_g)를 DSC(Differential Scanning Calorimeter)

서모그램(thermograms)으로부터 측정하여 도 4에 도시하였다.

도 4를 참조하면, 실시예 3에 따른 감압 점착제 필름은 -43.5°C , 실시예 4에 따른 감압 점착제 필름은 -45.7°C , 실시예 5에 따른 감압 점착제 필름은 -44.0°C 의 유리전이온도(T_g)를 확인할 수 있다.

실험예 3. 열중량 분석(TGA) 평가

실시예 3 내지 5에 따른 감압 점착제 필름에 대한 5 % 열화 온도(T_{5d})를 TGA(Thermogravimetric analysis) 서모그램(Thermograms)를 분석결과를 도 5에 도시하였다.

도 5를 참조하면, 5% 열분해가 300°C 이상에 관찰되는 것을 확인할 수 있으며, 이를 통하여 열적 안정성이 우수함을 확인할 수 있다.

실험예 4. 열처리(annealing)에 따른 점착력 평가

실시예 3 내지 5에 따른 감압 점착제 필름에 대하여 각각의 감압 점착제 필름(PSA)의 제2 이형필름을 제거한 후, SUS(steel use stainless) 304 기재 상에 2.5 kg 롤러(roller)를 이용하여 2회 왕복하여 부착한 후, i) 5 분(min) 동안 80°C 에서 열처리 이후 10 분(min) 동안 상온(RT)에서 처리한 것과, ii) 10 분(min) 동안 80°C 에서 열처리 이후 5 분(min) 동안 상온(RT)에서 처리한 것에 대하여 각각 상기 실험예 1에 따른 점착력(Peel adhesion) 측정하였으며, 측정 결과를 도 6에 도시하였다.

도 6을 참조하면, 열처리 시간에 따른 점착력의 차이는 크지 않음을 확인할 수 있다.

또한, 실시예 3 내지 5에 따른 감압 점착제 필름에 대하여 각각의 감압 점착제 필름(PSA)의 제2 이형필름을 제거한 후, SUS(steel use stainless) 304 기재 상에 2.5 kg 롤러(roller)를 이용하여 2회 왕복하여 부착한 후, 5 분(min) 동안 80°C 에서 열처리 이후 10 분(min) 동안 0 내지 80°C (0°C 는 열처리 미실시)에서 열처리한 경우에 대하여 각각 상기 실험예 1에 따른 점착력(Peel adhesion) 측정하였으며, 측정 결과를 도 7에 도시하였다.

도 7의 (a)는 실시예에 따른 바(bar) 그래프 결과이며, 도 7의 (b)는 온도에 따른 선형 그래프이다.

도 7의 (a)를 참조하여 20°C 와 80°C 의 점착력을 비교하면, 실시예 3에 따른 감압 점착제 필름은 97.01 %의 점착력 감소를 보이며, 실시예 4에 따른 감압 점착제 필름은 55.46%의 점착력 감소를 보이며, 실시예 5에 따른 감압 점착제 필름은 68.79 %의 점착력 감소를 보이는 것을 확인할 수 있으며, 이를 통하여 온도 감응성이 우수함을 확인할 수 있다.

도 7의 (b)를 참조하면 실시예 4 및 5에 따른 감압 점착제 필름은 온도가 증가할수록 선형으로 점착력이 감소하는 것을 확인할 수 있으며, 실시예 3에 따른 감압 점착제 필름은 지수함수적으로 급격하게 점착력이 감소하는 것을 확인할 수 있다. 또한, 고온에서의 점착력이 감소함에 따라 온도에 따른 탈부착 용이성이 증대됨을 확인할 수 있다.

실험예 5. 인장 강도(Tensile strength) 측정

실시예 3 내지 5에 따른 감압 점착제 필름에 대한 인장강도를 측정한 응력-변형률 곡선(stress-strain curve)을 도 8에 도시하였다.

실시예 3 내지 5에 따른 감압 점착제 필름에 대한 영률(Young's modulus)(kPa), 인성(Toughness)(MJ/m^3), 최대 인장강도(Ultimate tensile strength)(MPa), 연신률(Elongation at break)(%)을 하기 표 3에 정리하였다.

표 3

	실시예 3	실시예 4	실시예 5
Young's modulus (kPa)	1.47 ± 0.22	3.09 ± 0.2	2.7 ± 0.31

Toughness (MJ/m ³)	160 ± 26.7	247 ± 29.3	252 ± 51.7
Ultimate tensile strength (MPa)	0.9 ± 29.7	1.48 ± 0.18	1.42 ± 0.22
Elongation at break (%)	499 ± 29.7	446 ± 13	469 ± 50.4

[0215] 도 8 및 표 3을 참조하면, 실시예 3 내지 5에 따른 감압 점착제 필름의 경우 물성이 향상되었음을 확인할 수 있으며, 이는 아크릴산의 카르복시 산(carboxylic acid) 그룹, 아마이드(amide) 그룹의 강한 수소 결합으로 인한 것으로 판단된다.

[0217] 실험예 6. 투과도 평가

[0218] 실시예 3 내지 5에 따른 감압 점착제 필름에 대한 투과도(Transmittance)를 측정하였다.

[0219] 투과도를 측정하기 위해, UV-Vis NIR spectroscopy를 이용하여 250 내지 650 nm의 파장에서 투과율을 측정하였으며, 측정 결과를 도 9에 도시하였다.

[0220] 도 9를 참조하면, 실시예 3 내지 5에 따른 감압 점착제 필름의 경우 모두 가시광선 영역에서 95 % 이상의 투과도를 보이는 바, 광학적 특성이 우수함을 확인할 수 있다.

[0222] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

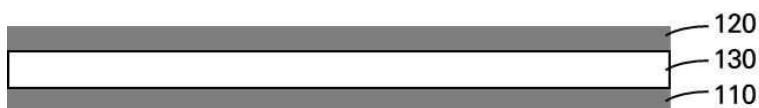
부호의 설명

- [0223] 100: 감압 점착제 필름
110: 제1 이형필름
120: 제2 이형필름
130: 감압 점착제 조성물

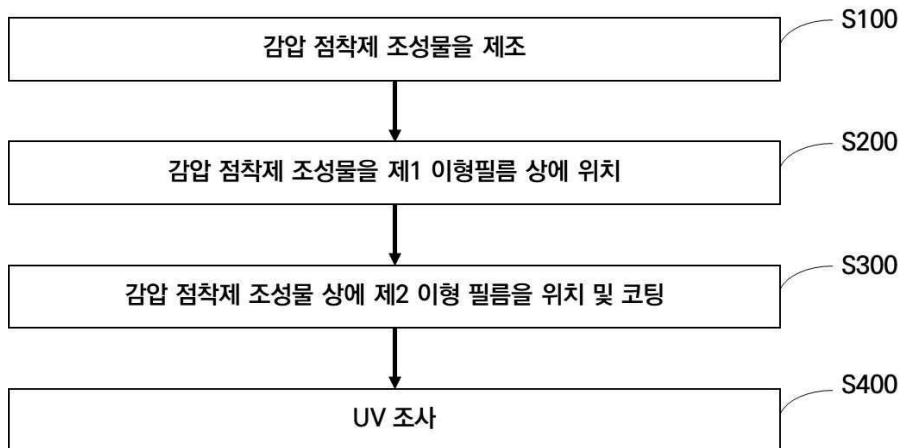
도면

도면 1a

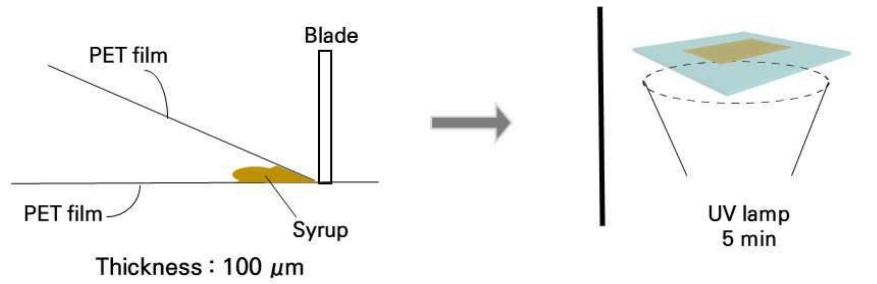
100



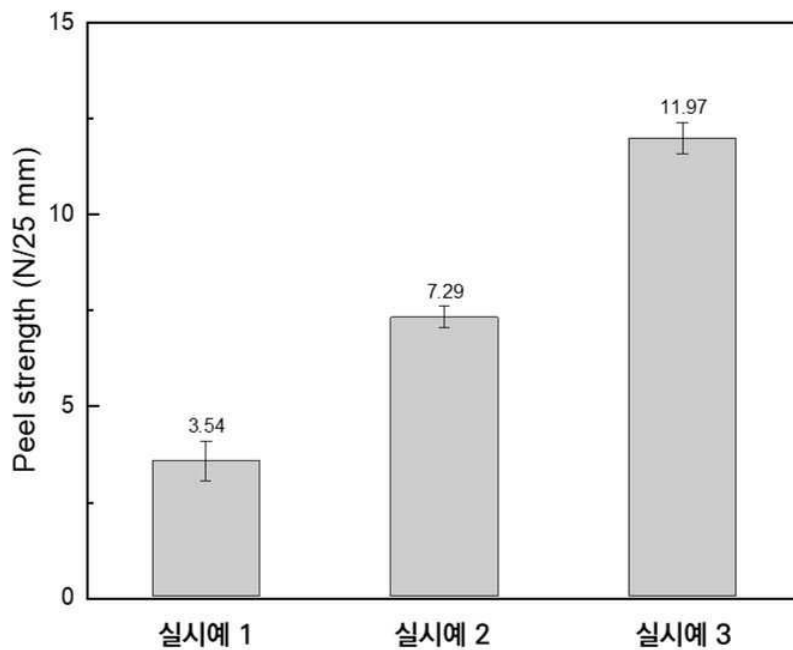
도면1b



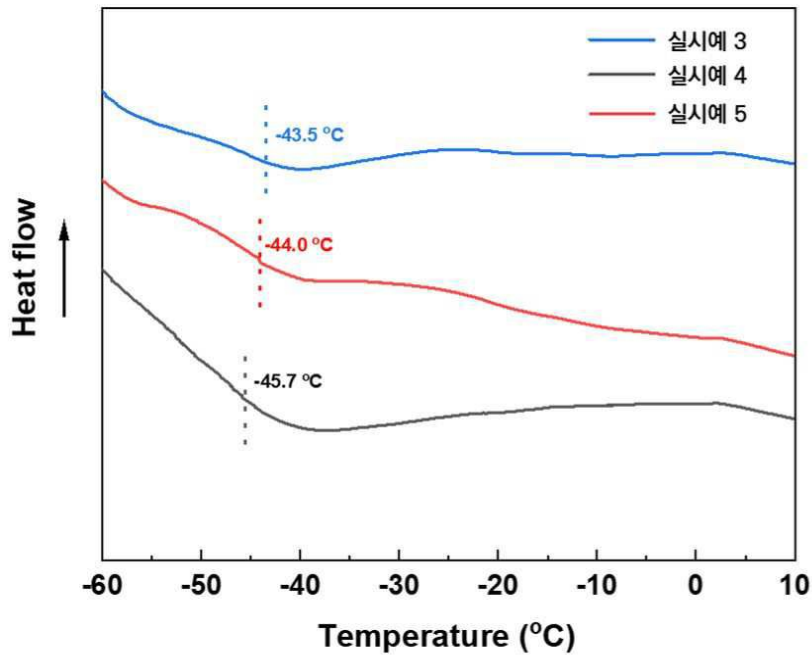
도면2



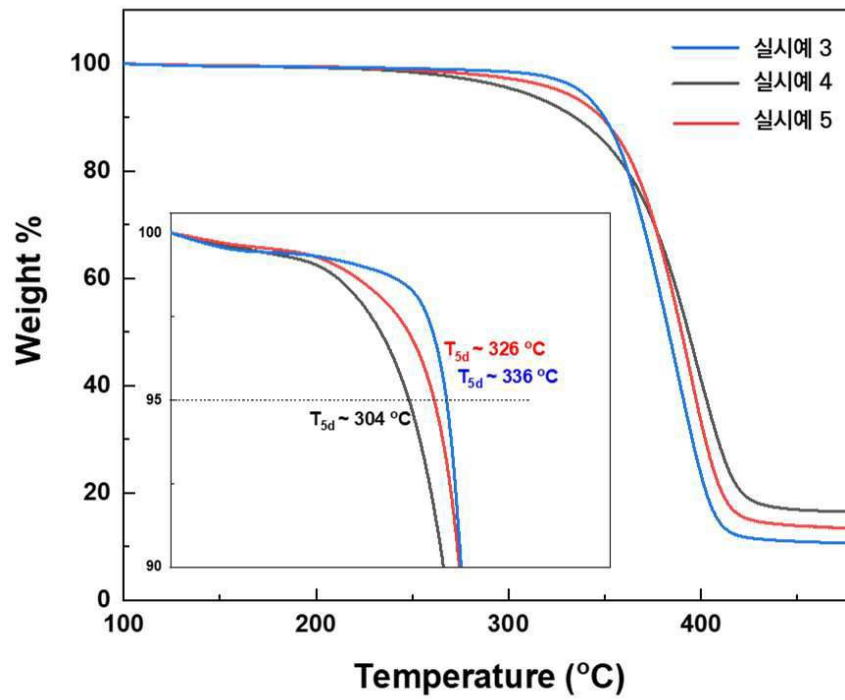
도면3



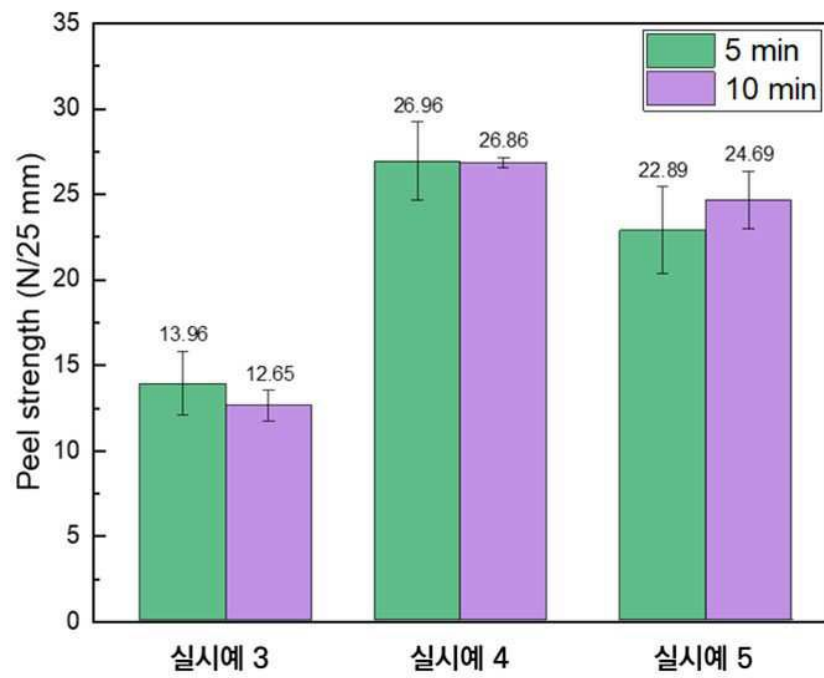
도면4



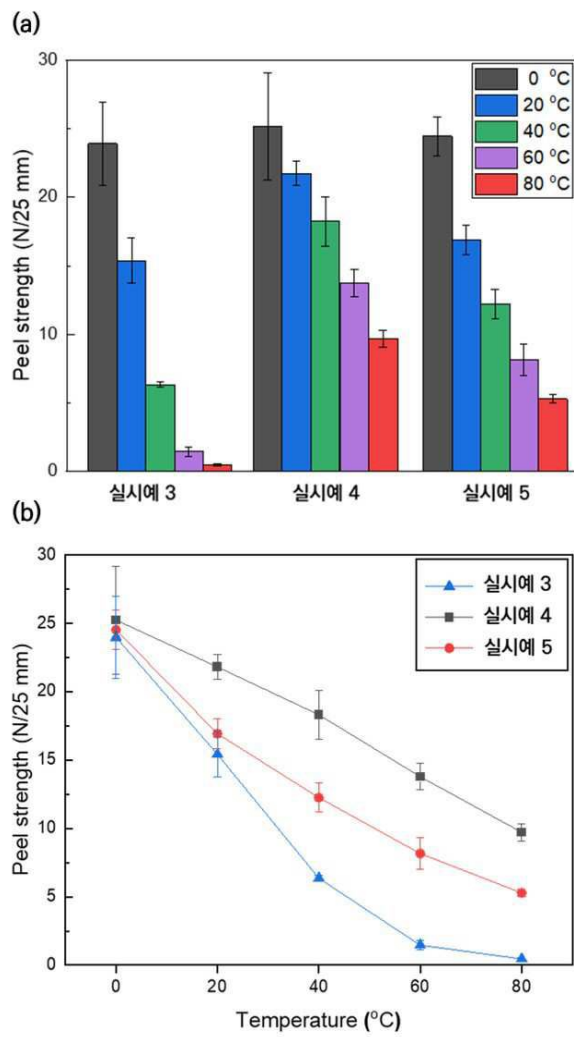
도면5



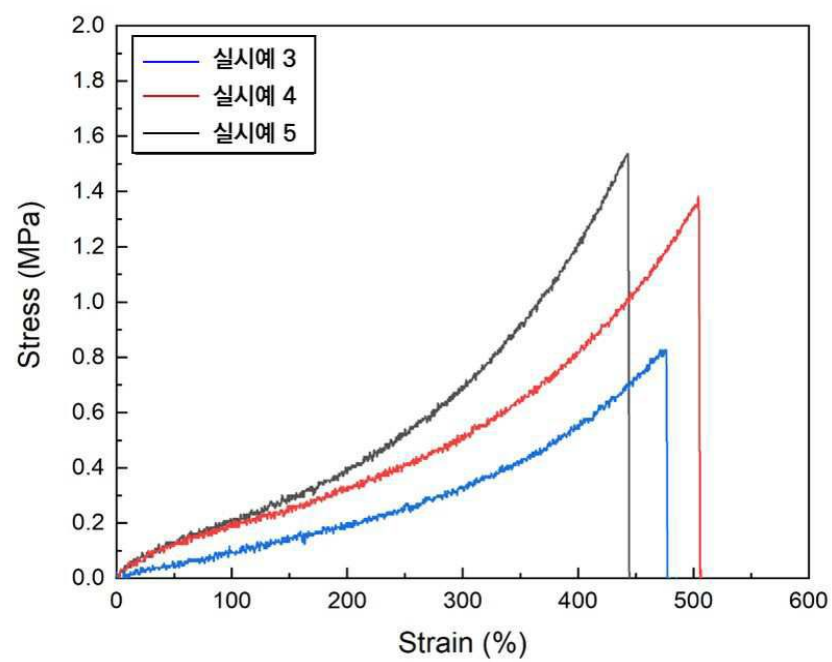
도면6



도면7



도면8



도면9

