



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년08월25일
 (11) 등록번호 10-0978157
 (24) 등록일자 2010년08월19일

(51) Int. Cl.
 C09J 133/06 (2006.01) C09J 133/08 (2006.01)
 C09J 133/10 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2004-7015669
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2003년02월05일
 심사청구일자 2008년02월04일
 (85) 번역문제출일자 2004년10월01일
 (65) 공개번호 10-2004-0101385
 (43) 공개일자 2004년12월02일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2003/003468
 (87) 국제공개번호 WO 2003/085061
 국제공개일자 2003년10월16일
 (30) 우선권주장
 10/117,752 2002년04월04일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 W02007064657 A1
 전체 청구항 수 : 총 3 항

(73) 특허권자
 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
 스 33427 쓰리엠 센터
 (72) 발명자
 칸드퍼, 아시시쿠마르
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
 피스 박스 33427
 젤센, 마크디.
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
 피스 박스 33427
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 김영, 장수길

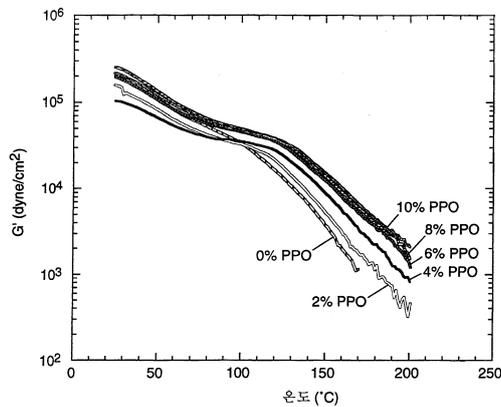
심사관 : 조한솔

(54) 감압 접착제 조성물

(57) 요약

감압 접착제 조성물 및 상기 접착제 조성물을 포함하는 감압 접착제 물품이 개시된다. 본 발명의 접착제 조성물은 일반적으로 승온에서 유리한 점착 강도를 보인다. 접착제 조성물은 폴리아릴렌 옥사이드 중합체와 혼합된 매달린 스티렌 중합체 잔기를 갖는 아크릴산 에스테르 공중합체를 포함한다. 접착제 조성물은 포용될 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

한레이, 케네트제이.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

스트라딩거, 존제이.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

피셔, 패트릭제이.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

특허청구의 범위

청구항 1

a) 스티렌 중합체 잔기로 그래프팅된, 비-3급 알콜(non-tertiary alcohol)의 아크릴산 에스테르 또는 메타크릴산 에스테르의 아크릴산 에스테르 중합체

를 포함하는 적어도 하나의 그래프트 공중합체, 및

b) 폴리아릴렌 옥사이드 중합체

를 함유하는 중합체 혼합물을 포함하는, 감압 접착제 조성물.

청구항 2

(a) (i) 탄소원자수 1 내지 14의 비-3급 알콜의 아크릴산 에스테르 또는 메타크릴산 에스테르 단량체 A와

(ii) 화학식 $X-(Y)_n-Z$ (여기서, X는 상기 A 단량체와 공중합가능한 비닐기이고, Y는 2가 연결기이고, n은 0 또는 1일 수 있고, Z는 분자량이 2,000 내지 30,000이고 공중합 조건 하에서 본질적으로 비반응성인 1가 스티렌 중합체 잔기임)의 단량체 B

의 공중합체; 및

(b) 적어도 하나의 폴리아릴렌 옥사이드 중합체

를 포함하는, 감압 접착제 조성물.

청구항 3

a) i) 스티렌 중합체 잔기로 그래프팅된, 비-3급 알콜(non-tertiary alcohol)의 아크릴산 에스테르 또는 메타크릴산 에스테르의 아크릴산 에스테르 중합체를 포함하는 적어도 하나의 그래프트 공중합체, 및

ii) 폴리아릴렌 옥사이드 중합체

를 함유하는 중합체 조성물을 제공하는 단계;

b) 중합체 성분을 실질적으로 분해시키지 않으면서 중합체 조성물을 그의 유리 전이 온도보다 높게 가열하는 단계;

c) 중합체 조성물을 혼합하는 단계; 및

d) 중합체 조성물을 팽창가능 중합체 미세구의 활성화 온도 미만의 온도로 냉각시킨 후 팽창가능 중합체 미세구를 첨가하는 단계

를 포함하는, 용매를 사용하지 않으면서 감압 접착제 포움 물품을 제조하는 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 접착제, 구체적으로 감압 접착제에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 승온에서 유리한 전단 특성을 갖는 감압 접착제에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 감압 접착제 (PSA) 조성물은 많은 어셈블리 및 제조 용도를 포함하여 매우 다양한 용도에서 사용된다. 많은 용도는 PSA가 승온, 일반적으로 고점착 강도 PSA가 요구되는 70°C 초과 온도에서 로드를 지탱할 것을 요구한다. 승온에서 점착 강도를 증가시키는 표준 방법은 방사선 공정, 예를 들어 열 복사, 자외선 (UV) 조사, 감마선 조사 및 전자빔 (EB) 조사 등을 사용하여 PSA를 화학적으로 가교결합시키는 것이다. 상기 공정이 점착 강도를 개선시키기는 하지만, PSA의 박리 강도를 포함하여 다른 특성에 유해한 영향을 종종 준다.

[0003] <발명의 요지>

- [0004] 화학적 가교결합을 필요로 하지 않는 높은 점착 강도를 갖는 개선된 PSA에 대한 필요성이 존재한다. 본 발명은 PSA 조성물 및 감압 접착제 조성물을 포함하는 PSA 물품에 관한 것이다. 본 발명의 점착제 조성물은 일반적으로 승온에서 바람직한 점착 강도를 보인다. 상기 점착 강도는 적어도 화학적 가교결합으로 얻는 것만큼 클 수 있다. 점착제 조성물은 점착제의 과도한 분해 및 점착력의 상실과 같은 다양한 단점이 없이 가교결합의 많은 잇점을 제공한다.
- [0005] PSA 조성물은 매달린 (pendant) 스티렌 중합체 잔기를 갖는 유기 공중합체를 일반적으로 포함한다. 상기 공중합체는 승온에서 유리한 점착 강도를 갖는 점착제를 제공하기 위해 폴리아릴렌 옥사이드 중합체와 혼합된다.
- [0006] 일반적으로, 공중합체는 적어도 비-3급 알콜(non-tertiary alcohol)의 아크릴산 에스테르 및 매달린 스티렌 중합체 잔기를 포함한다. 매달린 스티렌 잔기는 스티렌 잔기를 포함하지 않는 점착제에 비해 상승된 전단 강도값을 아크릴 중합체 골격에 제공하는 것으로 생각된다. 공중합체는 필요한 전단강도를 얻기 위해 통상 연질 아크릴 골격에 보강 중합체 잔기를 부가 또는 그래프팅시켜 제조한다. 보강 중합체 잔기는 예를 들어 단량체를 골격에 위치한 반응 부위와 중합시키고 예비형성된 중합체 잔기를 골격 상의 부위에 부착시키거나 또는 아크릴 단량체를 예비형성된 중합체 단량체와 공중합시켜 그래프팅시킬 수 있다.
- [0007] 본 발명에 사용하기 적합한 공중합체는 비-3급 알콜의 아크릴산 에스테르를 기체로 하는 것을 포함한다. 아크릴산 에스테르는 본 발명의 특정 실시태양에서 평균 탄소 원자수가 약 4 내지 12인 탄소 원자수 1 내지 14의 알콜로 일반적으로 형성된다. 그러나, 일부 실시태양에서 평균적으로 12개를 초과하는 탄소 원자가 존재할 수 있다. 본원에서 사용되는 아크릴산 에스테르는 아크릴산 및 메타크릴산 에스테르를 포함하고, 이로 제한되지 않는다. 한 실시태양에서, 아크릴산 에스테르는 이소옥틸 아크릴레이트 또는 2-에틸헥실 아크릴레이트이다. 아크릴산 에스테르는 또한 임의로 극성 단량체와 공중합되어 중합체 골격을 형성할 수 있다. 적합한 극성 단량체는 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 아크릴아미드, 메타크릴아미드, 아크릴로니트릴, 메타크릴로니트릴 및 이들의 조합물을 포함하고, 이로 제한되지 않는다.
- [0008] 매달린 스티렌 중합체 잔기는 PSA의 전단강도의 개선을 제공하고, 일반적으로 폴리스티렌을 포함하지만, 다른 스티렌 잔기를 사용할 수 있다. 예를 들어, 매달린 (그래프트) 스티렌 중합체 잔기는 (메트)아크릴레이트-종결 폴리스티렌을 포함할 수 있다. 특정 실시태양에서, 매달린 스티렌 중합체 잔기의 분자량은 2,000 내지 30,000이다. 또한, 일부 실시태양에서 매달린 스티렌 중합체 잔기는 상기 공중합체의 전체 단량체의 1 내지 30 중량%를 구성할 수 있지만, 이 범위 이외의 양도 가능하다.
- [0009] 폴리아릴렌 옥사이드 중합체는 점착제 조성물의 고온 성능의 개선을 제공한다. 일반적으로 폴리아릴렌 옥사이드 중합체는 폴리페닐렌 에테르를 포함한다. 예를 들어, 폴리아릴렌 옥사이드 중합체는 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함할 수 있다. 일반적으로 폴리아릴렌 옥사이드 중합체의 유리 전이 온도 (Tg)는 100 °C 이상, 보다 일반적으로는 120°C 이상, 보다 더 일반적으로는 140°C 이상이다. PSA에 사용되는 폴리아릴렌 옥사이드 중합체의 Tg는 일반적으로 아크릴 공중합체의 중합체 스티렌 잔기보다 약 20°C 이상 더 높다. 놀랍게도, 일부 실시태양에서 박리 및 전단 성능 모두가 폴리아릴렌 옥사이드의 양 증가와 함께 증가하였음이 밝혀졌다.
- [0010] 폴리아릴렌 옥사이드는 일반적으로 그래프트 공중합체의 스티렌 부분에 대한 높은 열역학적 선택성을 갖고, 화학적으로 가교결합된 점착제의 많은 바람직한 특성을 보이면서 보다 많은 이용성을 갖는 점착제를 생성시킨다. 이 방식에서, 점착제의 성분은 본질적으로 공유 결합에 의해 가교결합되지 않으면서 스티렌 잔기의 응집에 의해 "물리적으로" 또는 "구조적으로" 가교결합된다. 이러한 물리적 또는 구조적 가교결합은 폴리아릴렌 옥사이드에 의해 팽창된 경질 스티렌 블록에 의해 형성된 마이크로상 분리 도메인의 네트워크의 형성에 의해 생성되는 것으로 생각된다. 마이크로상 분리 도메인은 판상, 구형, 원주형, 미셀, 마디상 (co-continuous) 또는 다른 형태를 보일 수 있다.
- [0011] 폴리아릴렌 옥사이드를 포함하는 중합체 혼합물은 화학적으로 가교결합되지 않은 상태에서도 일반적으로 승온에서 점착제 조성물로서 사용하기 적합하다. 따라서, 대부분의 실시태양에서, 중합체 혼합물은 화학적 가교결합제를 포함하지 않고(않거나) 점착제의 화학적 가교결합을 야기하는 공정에 적용되지 않는다. 그러나, 일부 실시태양에서, 본 발명의 점착제 조성물의 전단 성능은 화학적 가교결합 (예를 들어 공유 결합)을 야기할 수 있는 방사선 조사 (예를 들어, 화학선, 예를 들어 자외선 및 열 및 전자빔) 또는 화학적 가교결합제의 첨가에 의해 증가시킬 수 있다.
- [0012] 일부 바람직한 실시태양에서, 조성물은 실질적으로 화학적으로 가교결합되지 않는다. 이것은 예를 들어 점착제

조성물의 겔 함량에 의해 알 수 있다. 대부분의 실시태양에서, 접착제 조성물의 겔 함량은 약 0이다. 겔 함량은 바람직하게는 가교결합가능 물질 25% 미만, 보다 바람직하게는 10% 미만, 가장 바람직하게는 2% 미만이다.

[0013] 다른 특징에서, 본 발명은 적어도 제1 단량체 및 제2 단량체를 갖는, 제1 단량체가 평균 탄소원자수가 약 4 내지 12인 탄소원자수 1 내지 14의 비-3급 알콜의 아크릴산 또는 메타크릴산 에스테르 단량체인 그래프트 공중합체를 포함하는 PSA 조성물에 관한 것이다. 제2 단량체는 화학식 $X-(Y)_n-Z$ (여기서, X는 상기 제1 단량체와 공중합가능한 비닐기이고, Y는 2가 연결기이고, n은 0 또는 1일 수 있고, Z는 분자량이 약 2,000 내지 30,000이고 공중합 조건 하에서 본질적으로 비반응성인 1가 스티렌 중합체 잔기이다)으로 표시된다. 임의로, 극성 단량체인 제3 단량체, 예를 들어 아크릴산이 공중합체에 포함된다. 조성물은 적어도 일부의 폴리아릴렌 옥사이드 중합체를 추가로 포함한다. 중합체 및 단량체를 포함하여 다양한 다른 물질이 조성물에 포함될 수 있다.

[0014] 특정 실시태양에서, PSA는 벌크 PSA 조성물 자체의 밀도보다 작은 밀도라는 특징을 갖는 폼으로 형성된다. 밀도 저하는 예를 들어 매트릭스 내 기체 충전 공극의 생성 (예를 들어 발포제의 사용에 의해) 또는 중합체 미세구 (예를 들어, 팽창가능 미세구) 또는 비중합체 미세구 (예를 들어, 유리 미세구)의 도입을 포함하여 많은 방법으로 달성할 수 있다. 팽창된 중합체 미세구를 포함하는 실시태양은 많은 공극을 갖는 폼 물품을 생성시킨다. 공극의 내부는 바람직하게는 실질적으로 비접착성이고, 따라서 붕괴없이 압축될 수 있다. 이러한 방식으로, 발포 PSA 물품은 그의 폼 특성의 과도한 열화없이 통상의 압축에 적용할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명은 발포 PSA를 포함하는 PSA 물품의 형성 방법에 관한 것이다. 적어도 한 실시태양에 따른 방법은 본원에서 설명되는 공중합체 및 폴리아릴렌 옥사이드를 포함하는 중합체 조성물을 제공하는 단계, 중합체 성분을 실질적으로 분해시키지 않으면서 중합체 조성물을 Tg보다 높게 가열하는 단계, 중합체 조성물을 혼합하는 단계, 중합체 조성물을 중합체 미세구의 활성화 온도 미만의 온도로 냉각시키는 단계 및 팽창가능 중합체 미세구를 냉각된 중합체 조성물에 첨가하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 일반적으로 중합체 조성물을 중합체 미세구의 활성화 온도보다 높게 가열하는 단계를 추가로 포함한다.

[0016] 본 발명의 다른 특징 및 잇점은 하기하는 본 발명의 상세한 설명 및 특허청구의 범위로부터 분명하게 알 수 있을 것이다. 상기한 본 발명의 개요는 본 발명의 각각의 예시된 실시태양 또는 모든 실시태양을 설명한 것이 아니다.

발명의 상세한 설명

[0021] 본 발명은 PSA 조성물 및 상기 접착제 조성물을 포함하는 PSA 물품, 예를 들어 필름 또는 폼에 관한 것이다. 접착제 조성물은 특히 승온에서 상당한 점착 강도를 갖는다.

I. 아크릴산 공중합체

[0023] 감압 접착제 조성물은 일반적으로 매달린 스티렌 중합체 잔기를 갖는 그래프트 공중합체를 포함한다. 공중합체는 종종 비-3급 알콜의 아크릴산 에스테르 및 매달린 스티렌 중합체 잔기를 포함한다.

[0024] 다양한 단량체 아크릴산 에스테르가 본 발명에서 사용될 수 있다. 몇몇 예에서, 비-3급 알콜의 아크릴산 에스테르 단량체는 1 내지 14개의 탄소원자를 갖고, 평균 탄소원자수는 약 4 내지 12이다. 상기 단량체의 예는 아크릴산 또는 메타크릴산과 비-3급 알킬 알콜, 예를 들어 1-부탄올, 1-펜탄올, 2-펜탄올, 3-펜탄올, 2-메틸-1-부탄올, 1-메틸-1-부탄올, 1-메틸-1-펜탄올, 2-메틸-1-펜탄올, 3-메틸-1-펜탄올, 2-에틸-1-부탄올, 3,5,5-트리메틸-1-헥산올, 3-헵탄올, 2-옥탄올, 1-데칸올, 1-도데칸의 에스테르를 포함한다. 상기 단량체의 예는 이소옥틸 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트, 이소노닐 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트, 데실 아크릴레이트, 도데실 아크릴레이트, n-부틸 아크릴레이트, 헥실 아크릴레이트 등을 포함하고 이로 제한되지 않는다. 바람직한 단량체는 이소옥틸 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트, 이소노닐 아크릴레이트 및 부틸 아크릴레이트를 포함한다. 많은 상기 아크릴산 또는 메타크릴산 에스테르는 상업적으로 입수할 수 있다.

[0025] 아크릴산 에스테르 중합체는 일반적으로 매달린 스티렌 잔기를 포함하는 물질과 공중합가능하다. 상기 물질은 아크릴레이트 중합체가 중합 조건 하에서 그와 공중합되는 공중합가능 비닐기를 갖는다. 공중합가능 물질은 화학식 $X-(Y)_n-Z$ (여기서, X는 아크릴레이트 중합체와 공중합가능한 비닐기이고, Y는 2가 연결기이고, n은 0 또는 1일 수 있고, Z는 중량 평균 분자량이 약 2,000 내지 30,000이고 공중합 조건 하에서 본질적으로 비반응성인 1가 스티렌 중합체 잔기이다)로 표시될 수 있다.

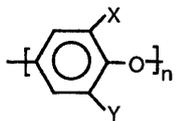
[0026] 아크릴레이트 단량체 및 매달린 스티렌 잔기 이외에, 공중합체는 중합체 아크릴 골격에 포함되는 극성 단량체를

임의로 포함할 수 있다. 바람직한 극성 단량체는 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 아크릴아미드, 메타크릴아미드, 아크릴로니트릴 및 메타크릴로니트릴이다. 상기 극성 단량체는 일반적으로 개선된 감압 조성물 제조에 필요하지 않지만, 바람직하게는 공중합체 골격의 모든 단량체의 총 중량의 12% 이하의 극성 단량체가 특정 실시태양에서 포함된다. 상기 한 실시태양에서, 본 발명에 따라 제조한 PSA 조성물은 상기 단량체가 포함될 경우 모든 단량체의 총 중량의 2 내지 8 중량%의 상기 임의의 극성 단량체를 포함한다.

[0027] 공중합체는 연질 아크릴레이트 골격을 보강하는 경향이 있는 매달린 스티렌 중합체 잔기를 보유하여 생성되는 공중합체 접착제 조성물의 전단강도를 실질적으로 증가시킨다. 적합한 스티렌 중합체의 예는 단량체, 예를 들어 스티렌, 그의 동족체 및 유사체, 예를 들어 알파-메틸 스티렌, 3-메틸스티렌, 비닐톨루엔, 에틸스티렌, t-부틸스티렌, 이소프로필스티렌, 디메틸스티렌, 및 비닐나프탈렌, 및 이들의 혼합물로 제조된 것을 포함한다. 상기 매달린 스티렌 잔기의 양은 전단강도의 최적 수치의 수준을 나타낸다. 과도한 양의 매달린 잔기가 존재하면 생성되는 공중합체가 지나치게 보강되어 그의 접착성을 저하시키고 접착제 조성물보다는 중합체 필름으로 만들기 쉽다.

[0028] II. 폴리아릴렌 옥사이드 중합체

[0029] 본 발명의 공중합체는 폴리아릴렌 옥사이드 중합체와 혼합된다. 본 발명에 유용한 폴리아릴렌 옥사이드 중합체는 하기 반복 단위를 갖는 것을 포함한다.



[0030] 상기 식에서, n은 반복단위의 수를 나타내고, "O"는 산소이고, 각각의 "X" 및 "Y"는 독립적으로 수소, 할로젠, 1급 또는 2급 저급 알킬 (즉, 탄소원자수 7 이하의 알킬), 페닐, 할로알킬, 아미노알킬, 탄화수소 라디칼, 할로젠 원자와 페닐 핵 사이에 적어도 2개의 탄소원자를 갖는 할로히드로젠 라디칼, 할로젠 원자와 페닐 핵 사이에 적어도 2개의 탄소원자를 갖는 히드록카본옥시 라디칼 및 할로히드록카본옥시 라디칼로 이루어지는 군 중에서 선택된 1가 치환체이다. 바람직한 폴리아릴렌 옥사이드 중합체는 "X" 및 "Y"가 메틸기인 중합체를 포함한다. 구체적인 적합한 폴리아릴렌 옥사이드 중합체는 폴리페닐렌 에테르, 예를 들어 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함한다. 단일중합체, 공중합체 및 말단 관능화 폴리아릴렌 옥사이드가 포함된다.

[0032] PSA에 사용되는 폴리아릴렌 옥사이드 중합체 또는 수지는 시차 주사 열량계로 측정시에 일반적으로 높은 유리전이 온도 (Tg), 대체로 100 내지 230°C, 바람직하게는 120 내지 170°C를 갖는다. 중량 평균 분자량(Mw)은 겔 투과 또는 크기 배제 크로마토그래피로 측정시에 일반적으로 1,000 내지 25,000 (g/mol), 바람직하게는 2,000 내지 10,000 (g/mol), 보다 바람직하게는 4,000 내지 8,000 (g/mol)이다. 폴리아릴렌 옥사이드 중합체의 고유점도 (IV)는 25°C에서 클로로포름에서 측정시에 대부분의 경우에 약 0.05-0.60 dl/g, 바람직하게는 약 0.08-0.20 dl/g, 보다 바람직하게는 약 0.10-0.15 dl/g이다.

[0033] III. 중합체 혼합물

[0034] 상기 논의한 바와 같이, 중합체 혼합물은 중합체 스티렌 잔기 및 폴리아릴렌 옥사이드 중합체와 함께 적어도 하나의 공중합체, 대체로 그래프트 공중합체를 포함한다. 놀랍게도, 랜덤하게 위치한 매달린 스티렌 잔기가 도메인으로 마이크로상 분리될 수 있다. 폴리아릴렌 옥사이드는 상기 도메인 내의 그래프트 공중합체의 스티렌 잔기와 혼화성이다. 따라서, 스티렌 도메인 내의 폴리아릴렌 옥사이드는 스티렌 잔기 단독 (즉, 임의의 폴리아릴렌 옥사이드 없음)으로 형성된 도메인의 Tg를 초과하도록 도메인의 Tg를 상승시키는 기능을 수행한다. 혼합물의 스티렌 성분의 생성되는 Tg를 폴리아릴렌 옥사이드를 포함하지 않는 아크릴 공중합체의 조성물에 비해 측정 가능하게 증가시키도록 영향을 주기 위해 충분한 폴리아릴렌 옥사이드가 공중합체에 첨가된다. 이러한 Tg의 증가는 공중합체의 접착 강도를 증가시킨다. 일반적으로, 공중합체의 폴리아릴렌 옥사이드 대 스티렌 잔기 성분의 중량비는 0.05 이상, 보다 바람직하게는 0.5 내지 5.0이다. 실제 비율은 PSA 내의 물질의 종류와 양 및 요구되는 특성에 따라 결정된다. 생성되는 물품의 최대 사용 또는 서비스 온도는 폴리아릴렌 옥사이드의 Tg가 혼합물 내의 소정량의 폴리아릴렌 옥사이드에 대해 증가하거나 또는 폴리아릴렌 옥사이드 대 스티렌 물질의 비율이 증가하면서 증가하는 경향이 있다.

[0035] 중합체 혼합물은 일반적으로 형성 후에 추가로 화학적으로 가교결합시킬 필요없이 접착제 조성물로서 사용하기 적합하다. 따라서, 대부분의 실시에서 중합체 혼합물은 상당량의 화학적 가교결합을 포함하지 않는다. 의도하

는 용도에 따라 본 발명의 특정 실시에서 물질을 화학적으로 가교결합시키는 것도 가능하다.

[0036] 화학적 가교결합을 방지함으로써, 접착제 조성물의 점착성 및 접착 특성은 보다 용이하게 보존된다. 이와 같은 화학적 가교결합의 부재는 예를 들어 접착제 조성물의 겔 함량에 의해 입증될 수 있다. 대부분의 실시에서, 중합체 혼합물의 겔 함량은 가교결합 가능 물질 25% 미만, 바람직하게는 10% 미만, 보다 바람직하게는 2% 미만이다. 겔 함량은 가교결합을 통해 불용성으로 되는 조성물의 비율을 측정함으로써 추정할 수 있다. 일반적으로, 적절한 용매의 사용시에 화학적 가교결합은 불용성이고, 물리적 가교결합은 가용성이다.

[0037]
$$\text{겔\%} = \frac{(w_f - w_i)}{w_s} \times 100$$

[0038] 상기 식에서,

[0039] w_s 는 매달린 스티렌 잔기를 갖는 공중합체의 중량 (가교결합 가능 질량)이고,

[0040] w_i 는 화학적으로 가교결합되기 전에 존재하는 불용성 물질의 중량이고,

[0041] w_f 는 불용성 물질을 포함하는 샘플의 최종 중량이다.

[0042] 상기 계산식은 가교결합이 가능하지 않고 또한 불용성인 물질, 예를 들어 충전제 및 대부분의 팽창가능 미세구에 대해 보정하여야 한다.

[0043] 접착제 조성물에는 실질적으로 용매가 존재하지 않는 것이 바람직하다. 즉, 접착제 조성물은 바람직하게는 20 wt% 미만의 용매, 보다 바람직하게는 실질적으로 약 10 wt% 미만의 용매, 보다 더 바람직하게는 약 5 wt% 미만의 용매를 포함한다.

[0044] IV. 발포 PSA

[0045] PSA 조성물은 폼(foam)을 형성하기 위해 다수의 팽창가능 중합체 미세구를 포함할 수 있다. 또한, 폼은 중합체 또는 비중합체 미세구 (예를 들어, 유리 미세구)일 수 있는 하나 이상의 비팽창가능 미세구를 포함할 수도 있다. 팽창가능 미세구는 일반적으로 가요성의 열가소성 중합체 셀, 및 가열시에 팽창하는 액체 및(또는) 기체를 포함하는 코어를 특징으로 한다. 코어 물질은 일반적으로 중합체 셀의 Tg보다 낮은 비점을 갖는 유기 물질이다. 적합한 코어 물질의 예는 프로판, 부탄, 펜탄, 이소부탄, 네오펜탄 및 이들의 조합물을 포함한다. 바람직한 코어 물질은 가열시에 팽창하는 공기와 다른 물질이다. 본 발명에 사용하기 적합한 미세구의 활성화 온도는 공중합체와 폴리아릴렌 옥사이드 중합체를 용융 혼합하기 위해 필요한 온도 미만이다. 따라서, 활성화 온도는 일반적으로 200℃ 미만, 보다 일반적으로 150℃ 미만이다.

[0046] 미세구의 중합체 셀을 위한 열가소성 수지의 선택은 폼의 기계적 특성에 영향을 준다. 따라서, 폼의 특성은 미세구의 적절한 선택 또는 미세구의 상이한 종류의 혼합물의 사용을 통해 조정할 수 있다. 예를 들어, 아크릴로니트릴 함유 수지는 높은 인장 강도 및 점착 강도가 요구되는 경우에, 특히 아크릴로니트릴 함량이 수지의 50 중량% 이상, 보다 바람직하게는 60 중량% 이상, 보다 더 바람직하게는 70 중량% 이상인 경우에 유용하다. 일반적으로, 인장 강도 및 점착 강도 모두는 아크릴로니트릴 함량이 증가하면서 증가한다. 일부 경우에, 폼이 매트릭스보다 낮은 밀도를 갖는 경우에도 중합체 매트릭스 단독의 경우보다 더 큰 인장 강도 및 점착 강도를 갖는 폼을 제조하는 것이 가능하다. 이것은 고강도, 저밀도 물품의 제조 능력을 제공한다.

[0047] 팽창가능 미세구의 양은 폼 제품의 요구되는 특성을 기초로 하여 선택된다. 미세구 농도가 크면 일반적으로 폼의 밀도가 감소한다. 미세구의 양은 일반적으로 약 0.1 중량부 내지 약 50 중량부 (중합체 혼합물 100부 기준), 보다 일반적으로 약 0.5 중량부 내지 약 20 중량부이다.

[0048] 별법으로 또는 팽창가능 미세구와 관련하여, 본 발명의 PSA는 화학 발포제 및 물리적 발포제를 포함하여 발포제를 사용하여 폼으로 형성시킬 수 있다. 폼을 형성하기 위해 팽창가능 미세구 대신에 발포제를 사용하면 생성되는 폼이 압력 하에서의 비가역적인 붕괴에 보다 취약하게 되는 경향이 있다. 붕괴 특성은 불규칙적인 표면에 대한 정합성 (conformity)이 요구되는 일부 용도에서 바람직할 수 있다.

[0049] 본 발명에서 유용한 물리적 발포제는 폼이 다이에서 배출되는 온도 및 압력에서 증기인 다양한 천연 대기 물질을 포함한다. 물리적 발포제는 기체 또는 액체 상태, 바람직하게는 액체 상태로 중합체 물질에 도입될 수 있고, 초임계 상태로 도입될 수 있다. 적합한 물리적 발포제는 이산화탄소, 질소, SF₆, 질소 산화물, 과불화 유

체, 예를 들어 C₂F₆, 아르곤, 헬륨, 희유성 기체, 예를 들어 제논, 공기 (질소 및 산소 블렌드) 및 이들 물질의 블렌드를 포함한다.

[0050] 또한, 화학 발포제가 용융 혼합물에 첨가될 수 있다. 적합한 화학 발포제는 중탄산나트륨과 시트르산의 블렌드, 디니트로소펜타메틸렌테트라민, p-톨루엔술포닐 히드라지드, 4-4'-옥시비스(벤젠술포닐 히드라지드), 아조디카르본아미드 (1,1'-아조비스포름아미드), p-톨루엔술포닐 세미카르바지드, 5-페닐테트라졸, 5-페닐테트라졸 유사체, 디이소프로필히드라조디카르복실레이트, 5-페닐-3,6-디히드로-1,3,4-옥사디아진-2-온 및 수소화붕소나트륨을 포함한다.

[0051] 또한, 본 발명은 발포 PSA 물품의 하나 이상의 형성 방법에 관한 것이다. 조성물 성분은 용융 혼합되고 (임의로 추가 성분과 함께), 일반적으로 팽창가능 미세구 (이 시점에서 첨가되지 않음)의 활성화 온도보다 높은 온도로 승온된다. 중합체 물질은 일반적으로 잘 혼합된 후에 냉각되고, 미세구의 활성화 온도 미만이 될 때까지 계속 혼합된다. 팽창가능 미세구가 이어서 첨가되고, 혼합물의 온도는 일반적으로 압출 다이에서 미세구의 활성화 온도보다 높게 상승한다.

[0052] V. 다른 첨가 성분

[0053] 최종 사용 물품에 적합하도록 만들기 위해 PSA의 특성을 개선시키기 위해 추가의 성분을 첨가할 수 있다. 이들 성분은 예를 들어 물품을 강화시킬 수 있는 비교적 고탄성율의 중합체를 포함한다. 적합한 중합체는 예를 들어 반결정질 중합체, 예를 들어 폴리아미드 및 폴리에스테르, 및 물품의 가요성을 증가시킬 수 있는 비교적 저탄성율의 중합체 조성물, 예를 들어 가소화 폴리비닐 클로라이드를 포함한다. 추가의 성분은 중합체 조성물과 혼화성 또는 비혼화성일 수 있다. 비혼화성 중합체 조성물은 비혼화성 상이 연신력 하에 신장될 때 물품의 점착 강도를 추가로 보강하기 위해 섬유상 네트워크를 형성하는 작용을 수행할 수 있다. 섬유상 보강 네트워크를 포함하는 상기 구조체의 예는 WO 97/23577 ("Blended Pressure-Sensitive Adhesives")에 기재되어 있다.

[0054] PSA는 물품의 의도하는 용도에 적합한 특성을 제공하는 물질을 포함할 수 있다. 적합한 첨가제의 예는 점착제 (예를 들어, 로진 에스테르, 테르펜, 페놀, 및 지방족, 방향족 합성 탄화수소 수지 또는 지방족과 방향족 합성 탄화수소 수지의 혼합물), 가소화제, 오일, 안료, 염료, 비팽창가능 중합체 또는 유리 미세구, 보강제, 소수성 또는 친수성 실리카, 탄산칼슘, 강인화제, 난연제, 항산화제, 미분 중합체 입자, 예를 들어 폴리에스테르, 나일론, 또는 폴리프로필렌, 안정화제 및 이들의 조합물을 포함한다. 이들 첨가제는 요구되는 최종 특성을 얻기 위해 충분한 양으로 첨가된다.

[0055] VI. 감압 접착제 물품

[0056] 또한, 본 발명은 PSA 조성물이 제1 기관의 적어도 하나의 주요 표면에 제공되거나 한쌍의 기관 사이에 샌드위치된 다층 물품을 포함하여 상기한 PSA 조성물을 포함하는 물품을 특징으로 한다. 적합한 기관의 예는 목재 기관, 합성 중합체 기관, 금속 기관 (예를 들어, 금속 호일) 및 이형 라이너를 포함한다.

[0057] 또다른 다층 조성물은 다른 물질의 층을 PSA 접착제에 부착시킴으로써 얻을 수 있다. 부착 방법은 예를 들어 동시 압출, 압출 코팅 또는 라미네이션일 수 있다. 하나 이상의 압출가능 중합체 조성물은 용융 가공 기술이 사용될 때 사용될 수 있다. 중합체 조성물의 수 및 종류는 최종 물품의 요구되는 특성을 기초로 하여 선택된다. 예를 들어, 동시 압출에 의해 제조되는 중합체 조성물은 물품 강화를 위한 비교적 고탄성율의 중합체 조성물 (반결정질 중합체, 예를 들어 폴리아미드 및 폴리에스테르), 물품의 가요성을 증가시키기 위한 비교적 저탄성율의 중합체 조성물 (예를 들어 가소화 폴리비닐 클로라이드), 및 추가의 포움 조성물을 포함한다. 별법으로, 비중합체 물질도 조성물에 부착될 수 있다. 비중합체 물질은 직물, 부직물 및 호일을 포함한다.

[0058] 본 발명의 PSA 조성물은 통상적인 다양한 코팅 기술, 롤 코팅, 스프레이 코팅, 커튼 코팅 등에 의해 코팅될 수 있다. 또한, PSA 조성물은 상기 목적을 위해 적합한 통상적인 코팅 장치를 사용하여 압출 코팅, 동시압출, 고온 용융 코팅 등에 의해 개질 없이 코팅될 수 있다. 프라이머를 사용할 수 있으나, 일반적으로 필요하지 않다.

[0059] 본 발명에 따라 제조된 접착제 공중합체 조성물은 본 발명에 따라 코팅된 접착 시트 물질을 제조하기 위해 통상적인 코팅 기술에 의해 적합한 가요성 또는 비가요성 배킹 물질 상에 코팅될 수 있다. 가요성 배킹 물질은 테이프 배킹 또는 임의의 다른 가요성 물질로서 통상 이용되는 임의의 물질일 수 있다. 본 발명의 접착제 조성물에 유용할 수 있는 통상의 테이프 배킹으로서 사용되는 가요성 배킹 물질의 전형적인 예는 종이, 플라스틱 필름, 예를 들어 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리에스테르 (예를 들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트), 셀룰로스 아세테이트 및 에틸 셀룰로스로 제조된 것을 포함한다.

- [0060] VII. 실시예
- [0061] 본 발명은 하기 시험 방법을 사용한 실시예에 의해 추가로 예시되지만, 이에 의해 본 발명이 제한되는 것은 아니다. 모든 부는 중량 기준이다.
- [0062] 역학적 기계적 특성
- [0063] 역학적 기계적 특성은 다음과 같은 방식으로 측정하였다. 샘플을 테트라히드로푸란과 클로로포름 용매의 혼합물 (각각 중량비 1:2)을 사용하여 제조한 40 wt% 균질 용액으로부터 용매 캐스팅하였다. 캐스팅은 실리콘 이형 라이너에 대해 수행하였고, 용매는 실온에서 3 내지 4일 동안 서서히 증발시켰다. 캐스트 샘플은 완전한 용매 제거를 위해 진공 오븐에서 24시간 동안 추가로 건조시켰다. 약 45 kN의 압축력 하에 150°C에서 유지된 CARVER 압축 프레스 (미국 인디애나주 와바시 소재의 카버, 인크. (Carver, Inc.) 제품)의 2개의 TEFLON 코팅된 고온 압반 사이에서 샘플을 15 내지 30초 동안 압축시켜 두께가 약 1 mm인 필름을 유동 시험을 위해 제조하였다. 이어서, 직경 25 mm의 디스크를 생성 필름으로부터 펀칭하고, 25 mm의 평행판 구조를 갖는 RDA II 유량계 (미국 뉴저지주 피스카타웨이 소재의 레오메트릭스 사이언티픽 인크. (Rheometrics Scientific Inc.) 제품)를 사용하여 역학적 기계적 측정을 수행하였다. 5°C/min의 가열 속도, 1 rad/s의 발진 주파수 및 5%의 스트레인 크기에서 샘플을 실온으로부터 170 내지 200°C로 가열하여 측정을 수행하였다. 그 결과를 탄성율 (G') 대 온도 그래프 상에 나타내었다. 샘플 온도는 질소 대류 오븐을 사용하여 유지하였다.
- [0064] 180도 박리 강도-필름
- [0065] PSA 필름의 박리 부착은 ASTM 시험에 기재된 스테인레스 스틸 기판 대신에 유리 기판을 사용한 것을 제외하고 ASTM D 3330-90에 설명된 방법과 유사한 시험을 사용하여 측정하였다. 접착제 샘플을 폭이 약 1.25 cm (0.5 in)인 스트립으로 절단하고, 적어도 24시간 동안 일정 온도 (22°C) 및 습도 (50% 상대습도)에서 평형화시켰다. 스트립 위를 1회 통과하는 2-kg 롤러를 사용하여 스트립을 유리 기판 패널에 부착시켰다. 접착된 어셈블리를 실온에서 1분 미만 동안 방치하였다. 이어서, (i) 약 30.5 cm/min (12 in/min) 또는 228.6 cm/min (90 in/min)의 크로스헤드 속도에서 IMASS 슬립/박리 시험기 (Model 3M90, 미국 오하이오주 스트롱스빌 소재의 인스트루멘타스 인크. (Instrumentors Inc.) 제품)를 사용하거나 또는 (ii) 다양한 박리 속도 (실시예 참조)에서 INSTRON 인장 시험기 (미국 메사추세츠주 케톤 소재의 인스트론 코퍼레이션 (INSTRON Corp.) 제품)를 사용하여 어셈블리에 대해 180도 박리 부착을 시험하였다. 그 결과를 0.5인치당 온스로 측정하여 N/dm으로 전환시켰다.
- [0066] 90도 박리 강도-포움
- [0067] PSA 포움의 박리 부착은 INSTRON 인장 시험기를 사용하여 측정하였다. PSA 포움 물품은 1.27 cm의 폭 및 11.4 cm의 길이로 슬릿을 만들고, 포움의 주표면의 하나를 사용하여 0.127 mm의 두께 및 1.6 cm 폭의 알루미늄 호일 패키지에 라미네이션시켰다. 이어서, 2 kg (4.5 lb) 경질 고무 롤러에 총 4회 통과시켜 테이프를 깨끗한 스테인레스 스틸에 인가하였다. 샘플은 시험 전에 (1) 실온 (22°C) 및 50% 상대 습도에서 3일 동안 또는 (2) 대류 오븐에서 70°C에서 3일 동안 노후화시켰다. 노후화 후에 시험 전에, 샘플을 약 3시간 동안 일정한 온도 (22°C) 및 습도 (50% 상대 습도) 환경에서 평형화시켰다. 이어서, 패널을 INSTRON 인장 시험기에 올리고, 테이프를 분당 30.5 cm의 속도에서 90도로 잡아당겼다. 그 결과를 0.5인치당 파운드로 측정하여 N/dm으로 전환시켰다. 시험 도구의 용량을 초과하는 값은 >770 N/dm (>22.0 lb/0.5 in)로 표시하였다.
- [0068] 70°C 전단 유지력-필름
- [0069] PSA 필름의 전단 유지력은 ASTM D 3654-88에 기재된 방법과 유사한 시험을 사용하여 측정하였다. 접착제 코팅 스트립을 적어도 24시간 동안 일정한 온도 (22°C) 및 습도 (50% 상대 습도) 환경에서 평형화시킨 후, 폭 1.27 cm (0.5 in)의 스트립으로 절단하였다. 스트립의 1.27 cm (0.5 inch)의 폭 및 2.54 cm (1.0 in)의 길이의 긴 부분이 패널과 확실하게 접촉하고 스트립의 한 말단이 자유롭게 매달리도록 각각의 스트립을 스테인레스 스틸 패널에 부착시켰다. 현수 중량에 의해 인가된 500 g의 힘의 인가에 의해 긴장시킨 신장된 자유 말단과 패널이 약 178도의 각도를 형성하도록 접착제 코팅된 스트립이 부착된 패널을 대류 오븐에서 70°C에서 선반(rack)에 유지시켰다. 패널을 테이프의 자유 말단으로부터 500 g의 추를 매달기 전에 10분 동안 오븐에서 평형화시켰다. 시험 패널로부터 분리하기 위해 각각의 테이프 실시예로부터 경과한 시간을 70°C 전단 유지력으로서 기록하였다. 달리 언급이 없으면, 본원에서 보고한 모든 전단 실패는 접착제의 점착 실패 (패널에 잔류물이 존재)이었다. 시험 샘플이 10,000분에서 실패하지 않으면, 시험을 중지하고, 전단치를 10,000+ 분으로 기록하였다.

[0070] 전단 유지력-포음

[0071] PSA 포음의 전단 유지력은 다음과 같은 방법으로 측정하였다. 포음의 스트립을 1.27 cm의 폭 및 2.54 cm 이상의 길이로 절단한 후, 접착제 포음의 주표면의 하나를 약 0.127 mm (5 mil)의 두께 및 약 1.6 cm 폭의 알루미늄 호일 패키지에 라미네이션시켰다. 다른 주표면은 2 kg (4.5 lb) 경질 고무 롤러를 구조체 상에 총 4회 통과시켜 깨끗한 경질의 산화피막 형성된 알루미늄 패널에 부착시켰다. 패널에 대한 접착제의 총 접촉 면적은 1.27 cm x 2.54 cm이었고, 샘플의 한 자유 말단은 패널을 넘어 신장하였다. 제조한 패널은 실온, 즉 약 22°C에서 적어도 1시간 동안 조건화시켰다. 이어서, 실온 (RT) 전단 시험을 위해 패널을 일정한 온도 및 습도 환경(22°C, 50% 상대 습도)에서 매달았다. 박리 방식 실패를 방지하기 위해 샘플을 수직으로부터 2도 위치에 위치시켰다. 1000 g의 추를 접착제 포음 샘플의 자유 말단으로부터 매달았다. 실패에 소요된 시간을 분으로 기록하였다. 10,000분 내에서 실패가 발생하지 않으면, 시험을 중지하고, 결과를 10,000+ 분으로 기록하였다.

[0072] 포음 밀도 (ASTM D792-86)

[0073] 포음 샘플을 25.4 mm x 25.4 mm의 표본으로 절단하고, 배수된 물의 질량을 측정하는 부력계가 설치된 고정밀 저울로 칭량하였다. 상기 포음 밀도 측정에 적합한 부력계는 스위스 그라이펜지 소재의 메틀러-톨레도 (Mettler-Toledo)의 Model AG245를 사용할 수 있다. 각각의 샘플의 부피는 실온 (25°C)에서 배수된 물의 측정량으로부터 추정하고, 25°C에서 물의 밀도는 아르키메데스 원리를 사용하여 1 g/cm³로 가정하였다. 포음의 밀도는 질량을 부피로 나누어 얻었다.

[0074] 필름 또는 포음 두께

[0075] 표준 마이크로미터를 사용하여 측정된 조성물의 총 두께는 ±2.5 (±0.1 mil) 미크론이었다. 각각의 스킨 (skin) "A"층의 두께는 측정된 물질 질량 유동 및 장치 치수(예를 들어, 부피 유동 속도 및 다이 폭)으로부터 계산하였다.

사용된 물질

물질	상세 내역
IOA/AA/(PS)	사용된 IOA/AA/폴리스티렌 ("C-2") 단량체의 중량비가 92/4/4이고 생성 중합체의 고유 점도 (I.V.)가 0.65인 것을 제외하고는 미국 특허 제5,057,366호의 실시예 11에 따라 제조한, 폴리스티렌 ("PS") 보강 잔기로 그라프팅된 이소옥틸 아크릴레이트 ("IOA")/아크릴산("AA") 유도 공중합체
IOA/(PS) A	AA가 사용되지 않고 사용된 IOA/폴리스티렌 ("C-2") 단량체의 중량비가 90/10이고 생성 중합체의 고유 점도 (I.V.)가 0.61인 것을 제외하고는 미국 특허 제5,057,366호의 실시예 11에 따라 제조한, 폴리스티렌 ("PS") 보강 잔기로 그라프팅된 IOA 유도 공중합체
IOA/(PS) B	AA가 사용되지 않고 사용된 IOA/폴리스티렌 ("C-2") 단량체의 중량비가 95/5이고 생성 중합체의 고유 점도 (I.V.)가 0.61인 것을 제외하고는 미국 특허 제5,057,366호의 실시예 11에 따라 제조한, 폴리스티렌 보강 잔기로 그라프팅된 IOA 유도 공중합체
PPO	IV가 0.12 dl/g이고, Tg가 160°C이고, Mw가 6,300 g/mol인 SA120-100 (미국 메릴랜드주 피츠필드 소재의 지이 플라스틱스 (GE Plastics) 제품)으로 입수가 가능한 폴리페닐렌 에테르 ("PPO")인 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)

[0078] 실시예 1-5 및 비교예 1

[0079] 실시예 1-5는 PSA 물질의 역학적 기계적 특성에 대한 PPO의 효과를 입증한다.

[0080] 실시예 1은 IOA/AA/(PS), PPO, 테트라히드로푸란 및 클로로포름을 98:2:50:100 (중량부)의 비율로 유리 자 (jar)에 도입함으로써 수행하였다. 내용물을 철야 교반하여 균질 용액을 얻었다. 유동 샘플은 "역학적 기계적 특성" 섹션에서 설명한 바와 같이 제조하였다.

[0081] 실시예 2-5는 IOA/AA/(PS) 대 PPO의 비율을 각각 96:4, 94:6, 92:8 및 90:10으로 한 것을 제외하고는 실시예 1의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다.

[0082] 비교예 1은 IOA/AA/(PS) 대 PPO의 비율을 100:0으로 한 것을 제외하고는 실시예 1의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다.

[0083] 실시예 1-5 및 비교예 1에 대해 역학적 기계적 특성을 시험하였다.

[0084] 도 1은 PPO의 농도가 증가하는 샘플에 대한 탄성율 (G')의 온도 의존도를 보여준다. PPO의 양이 증가함에 따라 유동 개시 영역은 보다 고온으로 이동하였다. 도시한 바와 같이, 실시예 3-5은 110°C에서 그의 고무상 평탄 영역에 계속 존재하지만, 비교예 1은 이미 유동을 시작하였다. 따라서, 가능한 최대 사용 온도는 비교예 1의 조성물에 비해 본 발명의 조성물에서 증가하였다.

[0085] 실시예 6-10 및 비교예 2

[0086] 실시예 6-10은 두께가 상이한 감압 테이프의 특성에 대한 본 발명의 조성물의 효과를 입증한다.

[0087] 실시예 6-10은 용액을 두께가 약 50 μm (2 mil)인 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름에 나이프 코팅시키고 65°C에서 유지되는 유동 공기 오븐에서 10분 동안 건조시킨 것을 제외하고는 각각 실시예 1-5와 동일하게 수행하였다. 접착제 조성물의 최종 두께는 44 μm (1.75 mil) 또는 56 μm (2.2 mil)이었다.

[0088] 비교예 (CE) 2는 IOA/AA/(PS) 대 PPO의 비율이 100:0인 것을 제외하고는 실시예 6의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다.

[0089] 실시예 6-10 및 비교예 2에 대해 두께, 상이한 박리 속도에서의 180도 박리 강도 및 70°C 전단 유지력을 시험하였다. 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

실시예	PPO wt %	두께 μm	180° 박리 강도 N/dm (oz/0.5in)		70°C 전단 유지력 (분)
			박리 속도 30.5 cm/분	박리 속도 229 cm/분	
CE2A	0	44	55 (25.0)	77 (35.0)	41
6A	2	44	42 (19.4)	58 (26.5)	687
7A	4	44	42 (19.2)	67 (30.8)	10,000+
8A	6	44	38 (17.2)	57 (25.9)	10,000+
9A	8	44	29 (13.4)	50 (23.0)	10,000+
10A	10	44	31 (14.2)	54 (24.8)	10,000+
CE2B	0	56	66 (30.2)	82 (37.6)	26
6B	2	56	64 (29.4)	89 (40.8)	261
7B	4	56	61 (28.0)	83 (37.9)	2000
8B	6	56	66 (30.0)	72 (32.7)	10,000+
9B	8	56	57 (26.0)	73 (33.2)	10,000+
10B	10	56	53 (24.1)	71 (32.2)	10,000+

[0090]

[0091] 표 1에서 알 수 있는 바와 같이, 70°C 전단 성능은 PPO가 2 중량% 이상의 농도로 존재할 때 현저하게 증가하였다.

[0092] 실시예 11-15 및 비교예 3

[0093] 실시예 11-15는 용매를 사용하지 않고 본 발명의 조성물을 제조하는 것이 감압 테이프 특성에 미치는 효과를 입증한다.

[0094] 실시예 11에서, 98:2 중량부의 비율의 IOA/AA/(PS) 및 PPO를 용량이 350 cm³인 BRABENDER 혼합기 (미국 뉴저지주 사우쓰 하켄색 소재의 브라벤더 인스트루먼트, 인크. (C.W. Brabender Instruments, Inc.) 제품)에서 용융 혼합하여 제조하였다. IOA/AA/(PS)를 먼저 BRABENDER에 용융시키고 PPO를 서서히 첨가하여 균질 혼합물을 얻었다. 총 270 g의 혼합물 중량을 보울(bowl)에 위치시키고, 195°C의 최대 온도에서 15분 동안 50 RPM에서 혼합하였다. 이어서, 균질 혼합물을 주위 조건 하에서 실온으로 냉각시켜 고화시켰다. 고화된 혼합물을 약 12.5 mm x 12.5 mm x 50 mm (1/2 in. x 1/2 in. x 2 in.) 스트립으로 절단하였다.

[0095] 스트립을 3개의 대역을 갖는 단축 HAAKE 압출기 (19 mm 직경 L/D = 25:1, 미국 위스콘신주 매디슨 소재의 씨모

하케 (Thermo Haake) 제품)에 공급하였다. 대역 1은 가열하지 않은 상태로 유지하고, 대역 2 및 3은 약 200℃에서 유지하였다. 혼합물을 또한 200℃에서 유지된 폭 12.7 cm의 다이에 통과시키고, 약 10℃의 온도에서 유지된 캐스팅 롤 상을 통과한 두께 약 51 μm의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름에 캐스팅하였다. 접착제 필름 두께는 모든 경우에 약 50 μm이었다.

[0096] 실시예 12-15는 IOA/AA/(PS) 대 PPO의 비율이 각각 96:4, 94:6, 92:8 및 90:10인 것을 제외하고는 실시예 11의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다.

[0097] 비교예 3은 IOA/AA/(PS) 대 PPO의 비율이 100:0인 것을 제외하고는 실시예 11의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다.

[0098] 실시예 11-15 및 비교예 3에 대해 두께, 2개의 상이한 박리 속도에서의 180도 박리 강도 및 70℃ 전단 유지력을 시험하였다. 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

실시예	PPO wt %	두께 μm	180° 박리 강도 N/dm (oz/0.5in)		70℃ 전단 유지력 (분)
			30.5 cm/분	229 cm/분	
CE3	0	50	52(23.6)	68(31.1)	26
11	2	50	45(20.4)	62(28.2)	60
12	4	50	46(20.8)	62(28.2)	169
13	6	50	44(20.2)	58(26.6)	432
14	8	50	41(18.6)	52(23.5)	360
15	10	50	43(19.7)	48(21.7)	1601

[0099]

표 2에서 알 수 있는 바와 같이, 고온 전단 성능은 PPO가 2 중량% 이상의 농도로 존재할 때 현저하게 증가하였다.

[0101] 실시예 16-18 및 비교예 4-5

[0102] 실시예 16-18은 고온 용융 방법으로 제조한 감압 포움의 특성에 대한 본 발명의 조성물의 효과를 입증한다.

[0103] 실시예 16은 2단계 공정을 사용하여 수행하였다. 제1 단계는 "A"층 물질을 포함하는 성분을 혼합하기 위해 사용되는 공정이고, 상기 물질은 후속 공정에 사용되어 공압출된 "ABA" 포움 구조체를 생성시켰다. IOA/AA/(PS) 그래프트 또는 매달린 공중합체는 3마력의 직류 모터에 의해 구동되는 기어 펌프 (Zenith PEP-II, 5 cm³/rev, 미국 노쓰 캐롤라이나주 샌드포드 소재의 파커 하나핀 코퍼레이션 (Parker Hannifin Corp.) 제품) 및 가열된 연결 호스가 설치된 단축 압출기 (51 mm, Model 2 inch WPKR, 미국 오하이오주 그린 소재의 보노트 컴퍼니 (Bonnot Co.) 제품)에 공급하였다. 단축 압출기 및 호스의 온도는 약 177℃ (350°F)에서 유지하였다. IOA/AA/(PS)는 연결 호스를 통해 단축 압출기로부터 2축 압출기 (40 mm, Model ZE, L/D = 40:1, 11개 대역, 미국 켄터키주 플로렌스 소재의 버스토르프 (Berstorff) 제품)의 대역 1로 약 6.8 kg/hr (15 lb/hr)의 속도로 공급되었다. 2축 압출기는 300 RPM의 스크류 속도에서 운전하였다. 감온 프로필을 사용하였고, 2축 압출기의 대역 1은 25℃, 대역 2-4는 200℃, 대역 5는 180℃, 대역 6은 140℃, 대역 7은 110℃, 대역 8-11은 100℃이었다. 또한, 폴리페닐렌 에테르 (PPO)는 약 0.55 kg/hr (1.2 lb/hr)에서 운전되는 중량식 공급기 (Model T-20, 미국 뉴저지주 피트만 소재의 케이-트론 (K-Tron) 제품)의 대역 1에 공급되었다. 스크류는 제제 성분을 적절하게 배합하기 위해서 다중 혼련 및 이송 부재를 포함하였다. 배합된 물질은 이어서 2축 압출기의 출구에서 기어 펌프 (10.3 cm³/rev, NORMAG MSDA, 미국 노쓰 캐롤라이나 히코리 소재의 디니스코 (Dynisco) 제품)에 공급되고, 스테인레스 스틸 이송 파이프 (19 mm OD)를 통해 3층 공급블록 (Model 96 1501, 미국 텍사스주 오렌지 소재의 클로어렌 (Cloeren) 제품)의 중간부에 수송된 후, 1층 다이 (Ultraflex 40, 폭 254 mm (10 in), 미국 위스콘신주 치페와 폴스 소재의 EDI 제품)에 수송된다. 배관, 공급블록 및 다이의 온도는 각각 149℃, 160℃ 및 177℃에서 유지하였다. 물질은 실리콘 라이닝 처리된 박스에 수거하고 필요시까지 보관하였다.

[0104] 이어서, 중앙의 발포 "B"층을 샌드위치시키는 비발포 외부 "A"층을 포함하는 3층 ABA 구조층을 다음과 같이 제조하였다. 캡슐화된 미세구 (EMS) (F100D EMS, 미국 뉴욕주 버팔로 소재의 피어스-스티븐스 인크 (Pierce-Stevens Inc) 제품)를 중량식 공급기 (Model T-20)을 사용하여 대역 8에서 2축 압출기에 약 135 g/hr (0.3

lb/hr)로 첨가하고 PPO 중량%가 7.4인 것을 제외하고 상기 A층과 동일한 방법으로 PPO를 갖는 IOA/AA/(PS) 그래프트 또는 매달린 공중합체를 B층을 포함하는 물질로서 제조하였다. EMS를 포함하는 물질은 약 7.3 kg/hr (16.2 lb/hr)의 유동 속도로 3층 공급블록의 "B" 포트를 통과시켰다. 공급블록의 온도는 약 177°C (350°F)에서 유지하였다.

[0105] 배합된 A층 물질은 단축 압출기 (51 mm, Model 2 inch WPKR, 보노트 컴퍼니 (Bonnot Co.) 제품)에 공급하고, 기어 펌프 (Zenith Model PEP-II, 5 cm³/rev, 파커 하니핀 코포레이션 제품)를 사용하여 스테인레스 스틸 배관 (외경 약 13 mm (0.5 in))을 통해 3층 공급블록의 "A" 포트에 계량 투입하였다. 단축 압출기 및 배관은 약 177 °C (350°F)의 온도에서 유지하였다.

[0106] "A"층 물질 및 "B"층 물질은 3층 공급블록에서 ABA 구조체로 조합되었고, 다이 갭이 152 μm인 1층 다이에 통과시키고, 10°C에서 유지된 냉각 캐스트 롤 상에 코팅하고, 이어서 실리콘 코팅된 폴리에틸렌 이형 라이너에 라미네이션시켰다. 캐스트 롤의 속도는 ABA의 총 두께가 약 1.1 mm (45 mil)이 되도록 조절하였고, 여기서 각각의 "A"층의 두께는 약 0.13 mm (5 mil)로 계산되었다.

[0107] 실시예 17은 "A"층이 존재하지 않고, IOA/AA/(PS) 및 PPO가 92.6:7.4 중량부의 비율로 존재하고, EMS를 포함하는 물질이 약 7.3 kg/hr의 유동 속도로 3층 공급블록의 "B" 포트를 통과한 것을 제외하고는 실시예 16의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다. 캐스트 롤 속도는 총 두께가 약 1.1 mm (45 mil)이 되도록 조정하였다.

[0108] 실시예 18은 "A"층이 존재하지 않고, IOA/AA/(PS) 및 PPO가 89.3:10.7 중량부의 비율로 존재하고, PPO 공급 속도가 약 0.82 kg/hr (1.8 lb/hr)이고, EMS를 포함하는 물질이 약 7.6 kg/hr의 유동 속도로 3층 공급블록의 "B" 포트를 통과한 것을 제외하고는 실시예 16의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다. 캐스트 롤 속도는 총 두께가 약 1.1 mm (45 mil)이 되도록 조정하였다.

[0109] 비교예 4 및 5는 IOA/AA/(PS) 및 PPO의 비율이 100:0 중량부이고, EMS를 포함하는 물질이 약 6.8 kg/hr의 유동 속도로 3층 공급블록의 "B" 포트를 통과한 것을 제외하고는 각각 실시예 16 및 실시예 17의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다. "A"층을 갖는 CE4의 경우에, 단축 압출기 및 배관은 약 177°C (350°F)의 온도에서 유지하였다. CE4 및 CE5의 경우, 캐스트 롤 속도는 총 두께가 약 1.1 mm (45 mil)이 되도록 조정하였다. 실시예 16-18 및 비교예 4-5에 대해 두께, 밀도, 실온 (RT) 및 70°C 노후화 샘플에 대한 90도 박리 강도 및 실온 전단 유지력을 측정하였다. 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

표 3

실시예	층	PPO wt %	두께 mm	밀도 g/cm ³	90° 박리 강도 N/dm (lb/in)		RT 전단 유지력 (분)
					(30.5 cm/분 박리 속도)		
					3일 RT 경치	3일 70°C 경치	
CE4	ABA	0	1.1	0.730	>770 (>44.0)	580 (33.1)	487
16	ABA	7.4	1.1	0.768	298 (17.0)	298 (17.0)	3221
CE5	B	0	1.1	0.675	508 (29.0)	335 (19.1)	469
17	B	7.4	1.1	0.686	182 (10.4)	170 (9.7)	1594
18	B	10.7	1.1	0.689	170 (9.7)	208 (11.9)	3202

[0110] 표 3에서 알 수 있는 바와 같이, 전단 성능은 PPO가 존재할 때 현저하게 증가하였다.

[0112] 실시예 19-22 및 비교예 6

[0113] 실시예 19-22는 아크릴레이트 공중합체가 골격 내에 극성 단량체 세그먼트를 포함하지 않는 본 발명의 조성물의 감압 특성을 입증한다.

[0114] 실시예 19는 IOA/(PS) A, PPO, 테트라히드로푸란 및 클로로포름을 95.24:4.76:50:100의 중량부 비율로 유리 자 내에 도입하여 수행하였다. 이는 0.5의 PPO/PS 중량부 비율을 유도하였다. 내용물을 철야 교반하여 균질 용액을 얻었다. 용액을 두께가 약 50 μm (2 mil)인 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름 상에 나이프 코팅시키고 65°C에서 유지되는 유동 공기 오븐에서 10분 동안 건조시켰다. 접착제 조성물의 최종 두께는 약 38 μm (1.5 mil)이었다.

[0115] 실시예 20-22는 IOA/(PS) A 대 PPO의 중량부 비율이 각각 90.92:9.08, 86.96:13.04 및 83.36:16.64인 것을 제외하고는 실시예 19의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다. 이것은 실시예 20-22에 있어서 PPO/PS의 중량부 비율을 각각 1.0, 1.5 및 2.0으로 만들었다.

[0116] 비교예 6은 IOA/(PS) A 대 PPO의 중량부 비율이 100:0인 것을 제외하고는 실시예 19와 동일하게 수행하였다.

[0117] 실시예 19-22 및 비교예 6에 대해 180도 박리 강도 및 70°C 전단 유지력을 시험하였다. 그 결과를 하기 표 4에 나타내었다.

표 4

실시예	PPO wt %	PPO/PS 비	두께 μm	180° 박리 강도 N/dm (oz/in)(30.5 cm/min 박리 속도)	70°C 전단 유지력 (분)
CE6	0.00	0	38	15 (13.3)	39
19	4.76	0.5	38	22 (20.1)	10,000+
20	9.08	1.0	38	32 (29.3)	10,000+
21	13.04	1.5	38	41 (37.6)	10,000+
22	16.64	2.0	38	47 (43.3)	10,000+

[0118]

[0119] 표 4에서 알 수 있는 바와 같이, 70°C 전단 성능은 PPO가 존재할 때 현저하게 증가하였다. 또한, 놀랍게도 박리 강도는 PPO 수준이 증가함에 따라 실질적으로 증가하였다.

[0120] 실시예 23-26 및 비교예 7

[0121] 실시예 23-26은 아크릴레이트 공중합체가 골격 내에 극성 단량체 세그먼트를 포함하지 않는 본 발명의 조성물의 박리 부착 특성에 대한 박리 속도의 효과를 입증한다.

[0122] 실시예 23-26은 각각의 실시예에서 접착제 조성물의 두께가 약 28 μm (1.1 mil)인 것을 제외하고는 각각 실시예 19-22의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다.

[0123] 비교예 7은 IOA/(PS) A 대 PPO의 중량부 비율이 100:0인 것을 제외하고는 실시예 23의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다.

[0124] 실시예 23-26 및 비교예 7에 대해 상이한 박리 속도에서의 180도 박리 강도를 시험하였다. 그 결과를 하기 표 5에 나타내었다.

표 5

실시에	PPO wt %	PPO/PS 비	두께 μm	박리 속도 cm/min	180°박리 강도 N/dm (oz/in)
CE7A	0.00	0	28	25.4	6 (5.5)
23A	4.76	0.5	28	25.4	9 (8.2)
24A	9.08	1.0	28	25.4	13 (12.1)
25A	13.04	1.5	28	25.4	16 (14.2)
26A	16.64	2.0	28	25.4	27 (24.3)
CE7B	0.00	0	28	40.4	19 (17.7)
23B	4.76	0.5	28	40.4	20 (18.4)
24B	9.08	1.0	28	40.4	32 (29.4)
25B	13.04	1.5	28	40.4	36 (32.5)
26B	16.64	2.0	28	40.4	44 (39.9)
CE7C	0.00	0	28	64.0	36 (33.0)
23C	4.76	0.5	28	64.0	33 (29.8)
24C	9.08	1.0	28	64.0	47 (42.8)
25C	13.04	1.5	28	64.0	48 (43.5)
26C	16.64	2.0	28	64.0	55 (50.3)
CE7D	0.00	0	28	101.6	52 (47.1)
23D	4.76	0.5	28	101.6	47 (42.9)
24D	9.08	1.0	28	101.6	58 (52.8)
25D	13.04	1.5	28	101.6	59 (53.7)
26D	16.64	2.0	28	101.6	56 (50.9)

[0125]

[0126]

표 5에서 알 수 있는 바와 같이, 놀랍게도 제시된 박리 속도에서 박리 강도는 PPO 수준이 증가함에 따라 일반적으로 증가하였다. 이러한 효과는 보다 낮은 박리 속도에서 특히 현저한 것으로 보인다. 박리 강도 대 박리 속도 데이터는 아크릴레이트 대 스티렌의 비율이 90:10이고 두께가 28 μm 이고 PPO 농도가 상이한 조성물에 있어서 유리 표면에 대한 박리 강도 대 박리 속도의 그래프로 도 2에 나타내었다.

[0127]

실시에 27-30 및 비교예 8

[0128]

실시에 27-30은 아크릴레이트 공중합체가 골격 내에 극성 단량체 세그먼트를 포함하지 않는 본 발명의 공중합체 조성물 내의 상이한 중량비의 아크릴레이트 대 스티렌의 감압 특성에 대한 효과를 입증한다. 실시예 27-30은 각각 상이한 스티렌-그래프팅된 아크릴레이트가 사용되고 PPO 대 PS의 비율이 실시예 19-22와 유사한 방식으로 변경되도록 물질의 중량 비율이 약간 상이한 것을 제외하고는 실시예 19-22와 유사한 방식으로 수행하였다. 스티렌-그래프팅된 아크릴레이트는 IOA 대 스티렌의 중량비가 95:5인 IOA/(PS) B이었다. 실시예 27-30에 있어서 IOA/(PS) B 대 PPO의 중량부 비율은 각각 97.56:2.44, 95.24:4.76, 93.04:6.96 및 90.92:9.08이었다. 이것은 실시예 27-30에 있어서 PPO/PS의 중량부 비율을 각각 0.5, 1.0, 1.5 및 2.0으로 유도하였다.

[0129]

비교예 8은 IOA/(PS) B 대 PPO의 중량부 비율이 100:0인 것을 제외하고는 실시예 27의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다.

[0130]

실시에 27-30 및 비교예 8에 대해 두께, 180도 박리 강도 및 70°C 전단유지력을 시험하였다. 그 결과를 하기 표 6에 나타내었다.

표 6

실시예	PPO wt %	PPO/PS 비	두께 μm	180° 박리 강도 N/dm (oz/in) (30.5 cm/min 박리 속도)	70°C 전단 유지력 (분)
CE8	0.00	0	38	29 (26.3)	12
27	2.44	0.5	38	35 (31.9)	10,000+
28	4.76	1.0	38	39 (36.0)	10,000+
29	6.96	1.5	38	47 (43.3)	10,000+
30	9.08	2.0	38	49 (44.9)	10,000+

[0131]

[0132]

표 6에서 알 수 있는 바와 같이, 70°C 전단 성능은 PPO가 존재할 때 실질적으로 증가하였다. 또한, 놀랍게도 박리 강도는 PPO 수준이 증가함에 따라 실질적으로 증가하였다.

[0133]

실시예 31-34 및 비교예 9

[0134]

실시예 31-34는 아크릴레이트 공중합체가 골격 내에 극성 단량체 세그먼트를 포함하지 않는 본 발명의 조성물의 박리 부착 특성에 대한 아크릴레이트 대 스티렌의 상이한 비율 및 박리 속도의 효과를 입증한다.

[0135]

실시예 31-34는 각각의 실시예에서 접착제 조성물의 두께가 약 28 μm (1.1 mil)인 것을 제외하고는 각각 실시예 27-30의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다.

[0136]

비교예 9는 IOA/(PS) B 대 PPO의 중량부 비율이 100:0인 것을 제외하고는 실시예 31의 방법 및 물질을 사용하여 수행하였다.

[0137]

실시예 31-34 및 비교예 9에 대해 상기한 필름에 대한 시험 방법을 사용하여 상이한 박리 속도에서의 180도 박리 강도를 시험하였다. 그 결과를 하기 표 7에 나타내었다.

표 7

실시에	PPO wt %	PPO/PS 비	두께 μm	박리 속도 cm/min	180°박리 강도 N/dm (oz/in)
CE9A	0.00	0	28	25.4	15 (13.9)
31A	2.44	0.5	28	25.4	18 (16.7)
32A	4.76	1.0	28	25.4	28 (25.4)
33A	6.96	1.5	28	25.4	26 (23.9)
34A	9.08	2.0	28	25.4	44 (40.1)
CE9B	0.00	0	28	40.4	29 (26.8)
31B	2.44	0.5	28	40.4	36 (32.6)
32B	4.76	1.0	28	40.4	43 (38.9)
33B	6.96	1.5	28	40.4	47 (43.1)
34B	9.08	2.0	28	40.4	58 (52.7)
CE9C	0.00	0	28	64.0	47 (43.1)
31C	2.44	0.5	28	64.0	53 (48.5)
32C	4.76	1.0	28	64.0	59 (53.9)
33C	6.96	1.5	28	64.0	64 (58.3)
34C	9.08	2.0	28	64.0	70 (64.2)
CE9D	0.00	0	28	101.6	68 (61.9)
31D	2.44	0.5	28	101.6	66 (60.5)
32D	4.76	1.0	28	101.6	75 (68.9)
33D	6.96	1.5	28	101.6	74 (67.6)
34D	9.08	2.0	28	101.6	76 (69.3)

[0138]

[0139]

표 7에서 알 수 있는 바와 같이, 놀랍게도 제시된 박리 속도에서 박리는 PPO 수준이 증가함에 따라 일반적으로 증가하였다. 또한, 제시된 박리 속도에서 PPO 대 PS의 특정 비율에 대한 총 박리 강도는 IOA/(PS) A를 기초로 한 조성물에 비해 IOA/(PS) B를 사용한 상기 실시예의 조성물에서 현저하게 더 컸고, 이것은 28 N/dm (25.4 oz/in)에서의 실시예 32A의 박리 강도를 13 N/dm (12.1 oz/in)에서의 실시예 24A의 박리 강도와 비교함으로써 입증된다. 상기 데이터는 아크릴레이트 대 스티렌의 비율이 95:5이고 일정한 두께가 28 μm 이고 PPO 농도가 상이한 조성물에 있어서 유리 표면에 대한 박리 강도 대 박리 속도의 그래프로 도 3에 나타내었다.

[0140]

본 발명은 제시된 상세한 설명으로 제한되지 않고 당업계의 숙련인에게 자명한 변형도 특허청구범위에 규정된 본 발명의 범위 내에 포함될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0017]

도 1은 폴리스티렌-보강 잔기로 그래프팅된 이소옥틸 아크릴레이트/아크릴산 유도 공중합체 내의 폴리페닐렌 에테르 (PPO)의 농도를 증가시키기 위한 탄성율 (G')의 온도 의존도를 보여준다.

[0018]

도 2는 아크릴레이트 대 스티렌의 비율이 90:10이고 두께가 28 μm 로 일정하고 PPO 농도가 상이한 조성물의 유리 표면에 대한 박리력 대 박리 속도를 보여준다.

[0019]

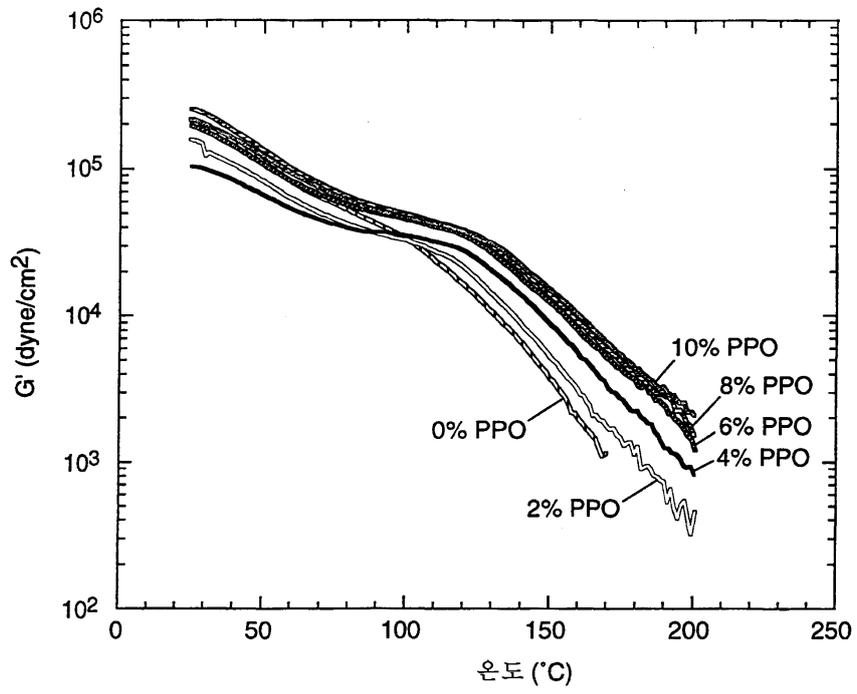
도 3은 아크릴레이트 대 스티렌의 비율이 95:5이고 두께가 28 μm 로 일정하고 PPO 농도가 상이한 조성물의 유리 표면에 대한 박리력 대 박리 속도를 보여준다.

[0020]

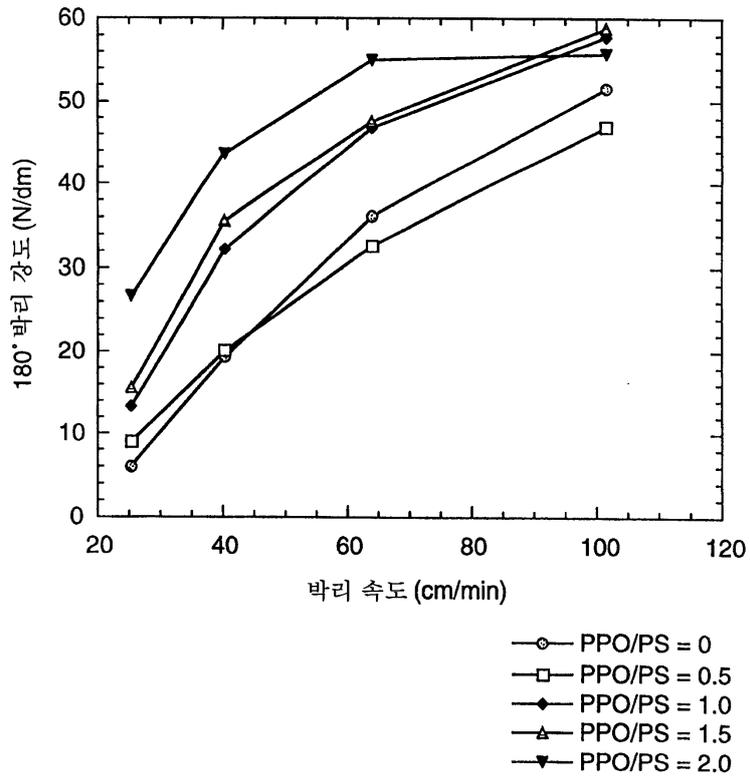
본 발명은 다양한 변형 및 변경이 가능하지만, 그의 구체적인 내용은 도면에 예시적으로 제시되었고, 이하에서 보다 상세하게 설명될 것이다. 그러나, 본 발명이 설명되는 특정 실시태양에 제한되지 않음을 이해하여야 한다. 반대로, 본 발명은 첨부한 특허청구의 범위에서 규정된 발명의 취지 및 범위 내에 존재하는 모든 변형, 균등물 및 변경을 포함한다.

도면

도면1



도면2



도면3

