

 <b>(19) 대한민국특허청(KR)</b> <b>(12) 공개특허공보(A)</b>	<b>(11) 공개번호</b> 10-2016-0038012 <b>(43) 공개일자</b> 2016년04월06일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>C09J 5/08</i> (2006.01) <i>C09J 115/00</i> (2006.01) <i>C09J 115/02</i> (2006.01) <i>C09J 123/16</i> (2006.01) <i>C09J 7/00</i> (2006.01) (52) CPC특허분류 <i>C09J 5/08</i> (2013.01) <i>C09J 115/00</i> (2013.01) (21) 출원번호 10-2016-7005243 (22) 출원일자(국제) 2014년07월29일 심사청구일자 없음 (85) 번역문제출일자 2015년02월26일 (86) 국제출원번호 PCT/US2014/048597 (87) 국제공개번호 WO 2015/017400 국제공개일자 2015년02월05일 (30) 우선권주장 13178959.6 2013년08월01일 유럽특허청(EPO)(EP)	(71) 출원인 <b>쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니</b> 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박 스 33427 쓰리엠 센터 (72) 발명자 <b>비버 피에르 레인하드</b> 독일 41453 노이스 칼-셀츠-스트라쎄 1 <b>스테그마이어 페트라</b> 독일 41453 노이스 칼-셀츠-스트라쎄 1 <b>고옌 시그프리드 레이너</b> 독일 41453 노이스 칼-셀츠-스트라쎄 1 (74) 대리인 <b>유미특허법인</b>

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **감압 접착제 품**

**(57) 요약**

본 발명은, 고무계 탄성중합체 재료 및 하나 이상의 탄화수소 점착제를 포함하며, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만이고 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 1500 ppm 미만인, 감압 접착제 품에 관한 것이다. 본 발명은 또한 그러한 감압 접착제 품의 제조 방법 및 이의 용도에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

**C09J 115/02** (2013.01)

**C09J 123/16** (2013.01)

**C09J 7/00** (2013.01)

C09J 2201/606 (2013.01)

C09J 2205/102 (2013.01)

C09J 2205/11 (2013.01)

C09J 2205/31 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

고무계 탄성중합체 재료 및 하나 이상의 탄화수소 점착제를 포함하며, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (Volatile Organic Compound; VOC) 값이 1000 ppm 미만이고 휘발성 포깅 화합물 (Volatile Fogging Compound; FOG) 값이 1500 ppm 미만인, 감압 점착제 폼.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 400 ppm 미만 또는 심지어 200 ppm 미만인, 감압 점착제 폼.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 또는 심지어 500 ppm 미만인, 감압 점착제 폼.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 바람직하게는 폴리아이소부틸렌, 광유, 에틸렌 프로필렌 다이엔 단량체 고무, 액체 탄화수소 수지, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 가소제를 추가로 포함하는, 감압 점착제 폼.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 폴리아이소부틸렌 가소제의 군으로부터 선택되는 가소제를 추가로 포함하는, 감압 점착제 폼.

#### 청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 가소제(들), 특히 상기 폴리아이소부틸렌 가소제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 400 ppm 미만 또는 심지어 200 ppm 미만인, 감압 점착제 폼.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합되는, 감압 점착제 폼.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 바람직하게는 미소구체; 팽창성 미소구체, 바람직하게는 펜탄 충전된 팽창성 미소구체; 가스 공동(gaseous cavity); 유리 비드; 유리 미소구체; 유리 버블 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터; 더욱 바람직하게는 팽창성 미소구체, 유리 버블, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 충전제 재료를 추가로 포함하는, 감압 점착제 폼.

#### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고무계 탄성중합체 재료는 할로겐화 부틸 고무, 특히 브로모부틸 고무 및 클로로부틸 고무; 할로겐화 아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 브로모-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 클로로-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 블록 공중합체; 올레핀 블록 공중합체; 부틸 고무; 합성 폴리아이소프렌; 에틸렌-옥틸렌 고무; 에틸렌-프로필렌 고무; 에틸렌-프로필렌 랜덤 공중합체; 에틸렌-프로필렌-

다이엔 단량체 고무; 폴리아이소부틸렌; 폴리(알파-올레핀); 에틸렌-알파-올레핀 공중합체; 에틸렌-알파-올레핀 블록 공중합체; 스티렌 블록 공중합체; 스티렌-아이소프렌-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-부타다이엔-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-에틸렌/부타다이엔-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-에틸렌/프로필렌-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-부타다이엔 랜덤 공중합체; 올레핀 중합체 및 공중합체; 에틸렌-프로필렌 랜덤 공중합체; 에틸렌-프로필렌-다이엔 삼원공중합체, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는, 감압 접착제 폼.

#### 청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고무계 탄성중합체 재료는 할로겐화 아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 특히 브로모-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체, 클로로-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 올레핀 블록 공중합체, 특히 에틸렌-옥틸렌 블록 공중합체, 에틸렌-프로필렌-부틸렌 공중합체, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는, 감압 접착제 폼.

#### 청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

- a) 상기 감압 접착제 폼의 중량을 기준으로, 20 중량% 내지 80 중량%, 30 중량% 내지 70 중량%, 또는 심지어 40 중량% 내지 60 중량%의 상기 고무계 탄성중합체 재료;
- b) 상기 감압 접착제 폼의 중량을 기준으로, 5 중량% 내지 60 중량%, 5 중량% 내지 50 중량%, 또는 심지어 10 중량% 내지 45 중량%, 또는 심지어 15 중량% 내지 45 중량%의 상기 탄화수소 점착제(들);
- c) 선택적으로, 상기 감압 접착제 폼의 중량을 기준으로, 1 중량% 내지 40 중량%, 2 중량% 내지 30 중량%, 또는 심지어 5 중량% 내지 30 중량%, 또는 심지어 10 중량% 내지 25 중량%의 가소제, 특히 폴리아이소부틸렌 가소제;
- d) 선택적으로, 상기 감압 접착제 폼의 중량을 기준으로, 2 중량% 내지 30 중량%, 2 중량% 내지 20 중량%, 또는 심지어 2 중량% 내지 15 중량%의, 바람직하게는 팽창성 미소구체 및 유리 버블의 군으로부터 선택되는 충전제 재료; 및
- e) 선택적으로, 상기 감압 접착제 폼의 중량을 기준으로, 0.1 중량% 내지 10 중량%, 0.5 중량% 내지 8 중량%, 1 중량% 내지 6 중량%, 또는 심지어 2 중량% 내지 5 중량%의 가교결합 첨가제를 포함하며, 상기 가교결합 첨가제는 바람직하게는 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물의 군으로부터 선택되는, 감압 접착제 폼.

#### 청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 감압 접착제 폼을 포함하는, 감압 접착제 조립체.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합되는, 감압 접착제 조립체.

#### 청구항 14

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 감압 접착제 폼의 제조 방법으로서,

- a) 고무계 탄성중합체 재료; 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 400 ppm 미만 또는 심지어 200 ppm 미만이고, 휘발성 포징 화합물 (FOG) 값이 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 또는 심지어 500 ppm 미만인 하나 이상의 탄화수소 점착제; 선택적으로, 가소제, 특히 폴리아이소부틸렌 가소제; 선택적으로, 바람직하게는 팽창성 미소구체 및 유리 버블의 군으로부터 선택되는 충전제 재료; 선택적으로, 바람직하게는 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물의 군으로부터 선택되는 가교결합제를 배합하여 감압 접착제 폼 제형을 형성하는 단계; 및
- b) 선택적으로, 상기 감압 접착제 폼 제형을, 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합시키는 단계를 포함하는, 감압 접착제 폼의 제조 방법.

## 청구항 15

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 감압 접착제 폼 또는 감압 접착제 조립체의 용도로서, 산업 응용(application), 바람직하게는 내장(interior) 응용, 더욱 바람직하게는 건설 시장 응용, 자동차 응용 또는 전자 응용을 위한, 감압 접착제 폼 또는 감압 접착제 조립체의 용도.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 관련 출원의 상호참조

[0002] 본 출원은 2013년 8월 1일자로 출원된 유럽 특허 출원 제13178959.6호의 이익을 주장하며, 그 개시 내용은 본 명세서에 전체적으로 참고로 포함된다.

[0003] 본 발명은 일반적으로 감압 접착제 (PSA) 폼의 분야에 관한 것이며, 더욱 구체적으로 고무계 감압 접착제 폼 및 고무계 감압 접착제 조립체의 분야에 관한 것이다. 본 발명은 또한 그러한 감압 접착제 폼 및 조립체의 제조 방법 및 그의 용도에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0004] 접착제는 다양한 마킹(marking), 보유(holding), 보호, 밀봉 및 차폐 목적으로 사용되어 왔다. 접착 테이프는 일반적으로 배킹(backing), 또는 기재(substrate), 및 접착제를 포함한다. 다수의 응용(application)을 위해 특히 바람직한 접착제의 한 유형은 감압 접착제로 대표된다. 감압 접착제 (PSA)는 하기를 포함하는 소정 특성을 갖는 것으로 당업자에게 잘 알려져 있다: (1) 강력하면서 영구적인 점착성(tack), (2) 손가락 압력 이하의 압력을 이용한 점착성(adherence), (3) 피착물 상에의 충분한 보유력, 및 (4) 충분한 응집 강도. 근년에 감압 접착제에 대한 응용이 상당히 증가함에 따라, 성능 요건이 점점 더 까다로워지고 있다.

[0005] 감압 접착제로서 충분히 기능하는 것으로 밝혀진 재료는 점착성, 박리 점착력 및 전단 강도의 원하는 균형을 가져오는 데 필요한 점탄성 특성을 나타내도록 설계 및 제형화된 중합체이다. 감압 접착제의 제조를 위해 가장 일반적으로 사용되는 중합체는 다양한 (메트)아크릴레이트계 공중합체, 천연 고무, 합성 고무, 및 실리콘이다.

[0006] 감압 접착제 폼은, 특히, 패널 및 몰딩의 내장(interior) 또는 외장(exterior) 자동차 장착과 같은 매우 다양한 조립 및 제조 응용을 위한 부착 장치로서 사용된다. 다양한 그러한 응용에서는, 거칠거나 불규칙한 표면에 대한 점착력이 요구되거나 또는 필요하다. 이러한 상황 하에서, 더 두꺼운 정합성(conformable) 감압 접착제 폼은 일반적으로 얇은 감압 접착제 (예를 들어, 두께가 125 마이크로 미만인 것)를 능가한다. 또한, 다수의 응용에서, 감압 접착제는 승온에서, 전형적으로 70℃ 내지 90℃의 범위에서 하중을 지지할 필요가 있는데, 이를 위해서는 높은 응집 강도가 필요하다.

[0007] 감압 접착제와 관련된 성능 요건을 증가시키는 것에 더하여, 휘발성 유기 화합물 (volatile organic compound; VOC) 감소 규제는, 예를 들어, 건설 시장에서 또는 자동차 또는 전자 산업에서와 같은, 특히 다양한 종류의 내장 응용 (직업상 위생(occupational hygiene) 및 직업상 안전(occupational safety))에 대해 점점 더 중요해지고 있다. 공지의 아크릴레이트계 감압 접착제는 전형적으로 현저한 양의 저분자량 유기 잔류물, 예를 들어, 중합 공정으로부터 생긴 미반응 단량체, 중합 개시제 잔류물, 원료로부터의 오염물 또는 제조 공정 동안 형성된 분해 산물을 함유한다. VOC에 부합하는 이러한 저분자량 잔류물은 접착 테이프 밖으로 확산될 수 있으며 잠재적으로 유해할 수 있다.

[0008] 감압 접착제의 제조 공정에서의 유기 용매 사용의 감소가, 전체 VOC 수준을 감소시키기 위한 한 가지 간단한 수단으로서 급부상하였다. 감소된 VOC 수준을 달성하기 위한 다른 대안적인 방식은, 국제특허 공개 WO 01/44400 호 (양(Yang))에 기재된 바와 같은, 유기 오염물을 위한 특정 스캐빈저(scavenger)의 사용이다. 그러나, 종래 기술에 공지된, 전체 VOC 수준을 감소시키기 위한 해결책은 증가된 제조 복잡성 및 생산 비용과 종종 관련된다.

[0009] 본 기술 분야에 공지된 감압 접착제와 관련된 기술적 이점과 다투지 않고서도, 감소된 전체 VOC 수준을 제공하면서, 특히 박리력 및 전단 저항과 관련하여, 탁월하고 다용도인 접착 특성을 제공하는, 안정되고 비용 효과적인 감압 접착제 폼에 대한 요구가 여전히 존재한다. 본 발명의 감압 접착제 (PSA) 폼, 조립체 및 방법의 다른 이점이 하기 설명으로부터 명백할 것이다.

## 발명의 내용

- [0010] 일 태양에 따르면, 본 발명은 고무계 탄성중합체 재료 및 하나 이상의 탄화수소 점착제를 포함하는 감압 점착제 폼에 관한 것으로, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만이고 휘발성 포깅 화합물 (Volatile Fogging Compound; FOG) 값이 1500 ppm 미만이다.
- [0011] 다른 태양에 있어서, 본 발명은 상기에 기재된 바와 같은 감압 점착제 폼의 제조 방법에 관한 것으로, 이 제조 방법은
- [0012] a) 고무계 탄성중합체 재료; 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 400 ppm 미만 또는 심지어 200 ppm 미만이고, 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 또는 심지어 500 ppm 미만인 하나 이상의 탄화수소 점착제; 선택적으로, 가소제, 특히 폴리아이소부틸렌 가소제; 선택적으로, 바람직하게는 팽창성 미소구체 및 유리 버블의 군으로부터 선택되는 충전제 재료; 선택적으로, 바람직하게는 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물의 군으로부터 선택되는 가교결합제를 배합하여 감압 점착제 폼 제형을 형성하는 단계; 및
- [0013] b) 선택적으로, 상기 감압 점착제 폼 제형을, 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합시키는 단계를 포함한다.
- [0014] 또 다른 태양에 따르면, 본 발명은 산업 응용, 특히 내장 응용, 더욱 특히 건설 시장 응용, 자동차 응용 또는 전자 응용을 위한, 상기에 기재된 바와 같은 감압 점착제 폼의 용도에 관한 것이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 제1 태양에 따르면, 본 발명은 고무계 탄성중합체 재료 및 하나 이상의 탄화수소 점착제를 포함하는 감압 점착제 폼에 관한 것으로, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만이고 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 1500 ppm 미만이다.
- [0016] 본 발명과 관련하여, 고무계 탄성중합체 재료 및 하나 이상의 탄화수소 점착제를 포함하는 감압 점착제 폼 (여기서, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만이고 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 1500 ppm 미만임)이 전체 VOC 수준 감소에 관한 탁월한 특성 및 성능을 제공한다는 것이 놀랍게도 밝혀졌다.
- [0017] 본 발명에 따른 감압 점착제 폼은, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 낮은 VOC 수준, 전형적으로 2000 ppm 미만을 제공하는 것을 특징으로 한다. 또한, 본 명세서에 기재된 바와 같은 감압 점착제 폼은, 특히 다양한 일반적인 기재에 대한 박리력 및 정적 전단 저항과 관련하여, 점착 특성과 응집 특성의 탁월한 전반적인 균형을 제공한다. 일부 태양에서, 본 발명에 따른 감압 점착제 폼은 전체 포깅 수준 감소에 관한 탁월한 특성 및 성능을 추가로 제공하는 것을 특징으로 한다. 낮은 포깅 특성은 전형적으로 가스 방출된(outgassed) 성분의 응축에 대한 개선된 저항성뿐만 아니라 상응하는 감압 점착제 폼의 개선된 열 안정성으로 해석된다.
- [0018] 따라서, 본 발명에 따른 감압 점착제 폼은 특히 (산업) 내장 응용을 위해, 더욱 특히 건설 시장 응용, 자동차 응용 또는 전자 응용을 위해 적합하다. 자동차 응용과 관련하여, 본 명세서에 기재된 바와 같은 감압 점착제 폼은, 예를 들어, 자동차 차체 사이드 몰딩(side moulding), 웨더 스트립(weather strip), 또는 리어뷰 미러(rearview mirror)를 부착시키는 데 특히 유용할 수 있다. 본 발명에 따른 감압 점착제 폼에는, 특히 전자 응용을 위해 적합한, 유리한 낮은 포깅 특성이 제공된다.
- [0019] 본 발명과 관련하여, 용어 "폼"은 중합체를 기반으로 하는 재료를 지칭하는 의미이며, 이 재료는 전형적으로 공극(void)을 5 부피% 이상, 전형적으로 10 부피% 내지 55 부피% 또는 10 부피% 내지 45 부피%의 양으로 포함한다. 이 공극은, 가스에 의해 형성되는 셀과 같이, 임의의 공지된 방법에 의해 얻어질 수 있다. 대안적으로, 공극은 중공 충전제, 예를 들어, 중공 중합체 입자, 중공 유리 미소구체 또는 중공 세라믹 미소구체의 포함에 기인할 수 있다.
- [0020] 본 발명과 관련하여, "고무계 탄성중합체 재료"라는 표현은 임의의 비-아크릴계 탄성중합체 재료를 지칭하는 의

미이다. 그러한 재료 중에는 천연 고무 및 합성 고무가 포함된다.

- [0021] 임의의 일반적으로 공지된 고무계 탄성중합체 재료가 본 발명과 관련하여 사용될 수 있다. 본 발명에 사용하기 위해 적합한 고무계 탄성중합체 재료는 본 발명을 고려하여 당업자에 의해 용이하게 확인될 수 있다.
- [0022] 본 발명에 사용하기 위한 고무계 탄성중합체 재료의 비제한적인 예에는 천연 고무, 합성 고무, 열가소성 탄성중합체 재료, 비-열가소성 탄성중합체 재료, 열가소성 탄화수소 탄성중합체 재료, 비-열가소성 탄화수소 탄성중합체 재료, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물이 포함된다.
- [0023] 특정 태양에 따르면, 본 발명에 사용하기 위한 고무계 탄성중합체 재료는 할로겐화 부틸 고무, 특히 브로모부틸 고무 및 클로로부틸 고무; 할로겐화 아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 브로모-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 클로로-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 블록 공중합체; 올레핀 블록 공중합체; 부틸 고무; 합성 폴리 아이소프렌; 에틸렌-옥틸렌 고무; 에틸렌-프로필렌 고무; 에틸렌-프로필렌 랜덤 공중합체; 에틸렌-프로필렌-다이엔 단량체 고무; 폴리 아이소부틸렌; 폴리(알파-올레핀); 에틸렌-알파-올레핀 공중합체; 에틸렌-알파-올레핀 블록 공중합체; 스티렌 블록 공중합체; 스티렌-아이소프렌-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-부타다이엔-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-에틸렌/부타다이엔-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-에틸렌/프로필렌-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-부타다이엔 랜덤 공중합체; 올레핀 중합체 및 공중합체; 에틸렌-프로필렌 랜덤 공중합체; 에틸렌-프로필렌-다이엔 삼원공중합체, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0024] 본 발명의 감압 접착제 폼의 바람직한 태양에 따르면, 본 발명에 사용하기 위한 고무계 탄성중합체 재료는 할로겐화 아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 특히 브로모-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체, 클로로-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 올레핀 블록 공중합체, 특히 에틸렌-옥틸렌 블록 공중합체, 에틸렌-프로필렌-부틸렌 공중합체; 스티렌-아이소프렌-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-부타다이엔-스티렌 블록 공중합체, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0025] 또 다른 바람직한 태양에 따르면, 본 발명에 사용하기 위한 고무계 탄성중합체 재료는 할로겐화 아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 특히 브로모-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체, 클로로-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 올레핀 블록 공중합체, 특히 에틸렌-옥틸렌 블록 공중합체, 에틸렌-프로필렌-부틸렌 공중합체, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0026] 본 발명의 감압 접착제 폼은 하나 이상의 탄화수소 점착제를 추가로 포함하며, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 증량 손실 시험 방법에 따른 열증량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만이다.
- [0027] 상기에 상세하게 설명된 VOC 수준 요건을 충족시키지만 한다면, 통상적인 감압 접착제 폼 조성물에 전형적으로 포함되는 임의의 탄화수소 점착제가 본 발명과 관련하여 사용될 수 있다. 유용한 탄화수소 점착제는 전형적으로 중합성 재료와 혼화성이도록 선택된다. 본 발명에 사용하기 위해 적합한 탄화수소 점착제(들)는 본 발명을 고려하여 당업자에 의해 용이하게 확인될 수 있다.
- [0028] 고체 또는 액체 탄화수소 점착제가 첨가될 수 있지만, 고체 탄화수소 점착제가 바람직하다. 고체 점착제는 일반적으로 수평균 분자량 (Mw)이 10,000 그램/몰 이하이고 연화점이 약 70°C보다 크다. 액체 점착제는 연화점이 약 0°C 내지 약 120°C인 점성 재료이다.
- [0029] 적합한 점착성 부여 수지(tackifying resin)에는 테르펜 수지, 예를 들어, 폴리테르펜 (예를 들어, 알파 피넨계 수지, 베타 피넨계 수지, 및 리모넨계 수지) 및 방향족-개질된 폴리테르펜 수지 (예를 들어, 페놀 개질된 폴리테르펜 수지); 쿠마론-인덴 수지; 및 석유계 탄화수소 수지, 예를 들어, C5계 탄화수소 수지, C9계 탄화수소 수지, C5/C9계 탄화수소 수지, 및 다이사이클로펜타다이엔계 수지가 포함될 수 있다. 첨가되는 경우, 이러한 점착성 부여 수지를 수소화시켜서 특정 감압 접착제 조성물에 대한 그들의 색상 기여(color contribution)를 줄일 수 있다. 상기에 상세하게 설명된 VOC 수준 요건을 모두 충족시키지만 한다면, 원하는 경우, 다양한 점착제의 조합이 사용될 수 있다.
- [0030] 탄화수소 수지인 점착제는 다양한 석유계 공급원료로부터 제조될 수 있다. 이러한 공급원료는 지방족 탄화수소 (일부 다른 단량체가 존재하는 주로 C5 단량체, 예를 들어, 트랜스-1,3-펜타다이엔, 시스-1,3-펜타다이엔, 2-메틸-2-부텐, 다이사이클로펜타다이엔, 사이클로펜타다이엔, 및 사이클로펜텐의 혼합물), 방향족 탄화수소 (일부 다른 단량체가 존재하는 주로 C9 단량체, 예를 들어, 비닐 톨루엔, 다이사이클로펜타다이엔, 인덴, 메틸스티렌, 스티렌, 및 메틸인덴의 혼합물), 또는 이들의 혼합물일 수 있다. C5 단량체로부터 유도되는 점착제는 C5계 탄화수소 수지로 지칭되는 한편, C9 단량체로부터 유도되는 점착제는 C9계 탄화수소 수지로 지칭된다. 일부 점착

제는 C5 단량체와 C9 단량체의 혼합물로부터 유도되거나 C5계 탄화수소 점착제와 C9계 탄화수소 점착제의 블렌드이다. 이들 점착제는 C5/C9계 탄화수소 점착제로 지칭될 수 있다. 임의의 이러한 수지를 부분적으로 또는 완전히 수소화하여 그의 색상, 그의 열 안정성, 또는 그의 공정 상용성(process compatibility)을 개선할 수 있다.

[0031] C5계 탄화수소 수지는 이스트만 케미칼 컴퍼니(Eastman Chemical Company)로부터 상표명 피코택(PICCOTAC) 및 이스토택(EASTOTAC)으로, 크레이 밸리(Cray Valley)로부터 상표명 윙택(WINGTACK)으로, 네빌 케미칼 컴퍼니(Neville Chemical Company)로부터 상표명 네브택(NEVTAC) LX로, 그리고 코오롱 인더스트리즈 인크.(Kolon Industries, Inc.)로부터 상표명 히코레즈(HIKOREZ)로 구매가능하다. C5계 탄화수소 수지는 이스트만 케미칼로부터 다양한 수소화 정도의 상표명 이스토택으로 구매가능하다.

[0032] C9계 탄화수소 수지는 이스트만 케미칼 컴퍼니로부터 상표명 피코(PICCO), 크리스트렉스(KRISTLEX), 플라스틱린(PLASTOLYN), 및 피코택, 및 엔덱스(ENDEX)로, 크레이 밸리로부터 상표명 노르솔렌(NORSOLENE)으로, 루트거스 엔.브이.(Rutgers N.V.)로부터 상표명 노바레즈(NOVAREZ)로, 그리고 코오롱 인더스트리즈 인크.로부터 상표명 히코택(HIKOTAC)으로 구매가능하다. 이들 수지는 부분적으로 또는 완전히 수소화될 수 있다. 수소화 전에, C9계 탄화수소 수지는 양성자 핵자기 공명에 의해 측정할 때 종종 약 40%가 방향족이다. 수소화된 C9계 탄화수소 수지는, 예를 들어, 이스트만 케미칼로부터 50 내지 100% (예를 들어, 50%, 70%, 90%, 및 100%) 수소화된 상표명 레갈라이트(REGALITE) 및 레갈레즈(REGALREZ)로 구매가능하다. 부분적으로 수소화된 수지는 전형적으로 일부 방향족 고리를 갖는다.

[0033] 다양한 C5/C9계 탄화수소 점착제가, 아라카와(Arakawa)로부터 상표명 아르콘(ARKON)으로, 제온(Zeon)으로부터 상표명 킨톤(QUINTONE)으로, 엑손 모빌 케미칼(Exxon Mobil Chemical)로부터 상표명 에스코레즈(ESCOREZ)로, 뉴포트 인더스트리즈로부터 상표명 누레스(NURES) 및 에이치-레즈(H-REZ) (뉴포트 인더스트리즈)로 구매가능하다. 본 발명과 관련하여, 본 발명에 사용하기 위해 적합한 탄화수소 점착제는 엑손 모빌 케미칼로부터 상표명 에스코레즈로 구매가능한 그러한 C5/C9계 탄화수소 점착제 중에서 유리하게 선택될 수 있다.

[0034] 본 발명의 감압 점착제 품의 바람직한 태양에 따르면, 본 발명에 사용하기 위한 탄화수소 점착제는 지방족 탄화수소 수지, 지환족 탄화수소 수지, 방향족 개질된 지방족 및 지환족 수지, 방향족 수지, 수소화된 탄화수소 수지, 테르펜 및 개질된 테르펜 수지, 테르펜-페놀 수지, 로진 에스테르, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0035] 본 발명의 감압 점착제 품의 유리한 태양에서, 점착성 부여 수지는 C5계 탄화수소 수지, C9계 탄화수소 수지, C5/C9계 탄화수소 수지, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 다른 유리한 태양에서, 점착성 부여 수지는 수소화된 테르펜 수지, 수소화된 로진 수지, 수소화된 C5계 탄화수소 수지, 수소화된 C9계 탄화수소 수지, 수소화된 C5/C9계 탄화수소 수지, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0036] 본 발명의 감압 점착제 품의 다른 유리한 태양에서, 탄화수소 점착제는 실온에서 액체인 탄화수소 점착제와 실온에서 고체인 탄화수소 점착제의 혼합물을 포함한다.

[0037] 임의의 탄화수소 점착제는, 감압 점착제 품의 중량을 기준으로, 예를 들어 60 중량% 이하의 양으로 사용될 수 있다. 일부 태양에서, 점착제는, 감압 점착제 품의 중량을 기준으로, 55 중량% 이하, 50 중량% 이하, 또는 55 중량% 이하의 양으로 사용될 수 있다. 점착제의 양은, 감압 점착제 품의 중량을 기준으로, 예를 들어, 5 중량% 내지 60 중량%, 5 중량% 내지 50 중량%, 10 중량% 내지 45 중량%, 또는 심지어 15 중량% 내지 45 중량%의 범위일 수 있다.

[0038] 바람직한 태양에 따르면, 본 발명에 따른 감압 점착제 품은, 선택적인 성분으로서, 가소제를 추가로 포함할 수 있다. 통상적인 감압 점착제 품 조성물에 전형적으로 공지된 임의의 가소제가 본 발명과 관련하여 사용될 수 있다.

[0039] 유용한 가소제는 전형적으로 조성물 내의 다른 성분, 예를 들어, 중합성 재료 및 임의의 선택적인 첨가제와 혼화성하도록 선택된다. 본 발명에 사용하기 위해 적합한 가소제는 본 발명을 고려하여 당업자에 의해 용이하게 확인될 수 있다. 본 발명에 사용될 수 있는 가소제의 전형적인 예에는, 폴리이소부틸렌, 광유, 에틸렌 프로필렌 다이엔 단량체 고무, 액체 탄화수소 수지, 다양한 폴리알킬렌 옥사이드 (예를 들어, 폴리에틸렌 옥사이드 또는 프로필렌 옥사이드), 아디프산 에스테르, 포름산 에스테르, 인산 에스테르, 벤조산 에스테르, 프탈산 에스테르, 설펜아미드, 나프텐계 오일, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것이

포함되지만 이에 한정되지 않는다.

- [0040] 본 발명에 따른 감압 접착제 품의 특정 태양에 따르면, 가소제는 폴리이소부틸렌, 팜유, 에틸렌 프로필렌 다이엔 단량체 고무, 액체 탄화수소 수지, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 본 발명의 바람직한 태양에서, 본 발명에 사용하기 위한 가소제는 폴리이소부틸렌 가소제의 군으로부터 선택된다.
- [0041] 유리하게, 본 발명에 사용하기 위한 가소제(들), 특히 폴리이소부틸렌 가소제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 400 ppm 미만 또는 심지어 200 ppm 미만이다.
- [0042] 더욱 유리하게, 본 발명에 사용하기 위한 가소제(들), 특히 폴리이소부틸렌 가소제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 포징 화합물 (FOG) 값이 2500 ppm 미만, 2000 ppm 미만, 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 또는 심지어 500 ppm 미만이다.
- [0043] 또한 더욱 유리하게, 본 발명에 사용하기 위한 가소제(들), 특히 폴리이소부틸렌 가소제(들)는, 실험 섹션에 기재된 오븐 가스 방출 시험 방법(oven outgassing test method)에 따른 중량 손실 분석에 의해 측정할 때, 가스 방출 값이 1 중량% 미만, 0.8 중량% 미만, 0.6 중량% 미만, 0.5 중량% 미만, 0.4 중량% 미만, 0.3 중량% 미만, 0.2 중량% 미만 또는 심지어 0.1 중량% 미만이다.
- [0044] 본 발명과 관련하여, 본 발명에 사용하기 위해 적합한 가소제, 특히 폴리이소부틸렌 가소제는 바스프(BASF)로부터 상표명 오파놀(OPPANOL)로 구매가능한 것 중에서 유리하게 선택될 수 있다.
- [0045] 가소제, 특히 폴리이소부틸렌 가소제는, 존재하는 경우, 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 예를 들어 40 중량% 이하의 양으로 사용될 수 있다. 일부 태양에서, 폴리이소부틸렌 가소제는, 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 35 중량% 이하, 30 중량% 이하, 또는 25 중량% 이하의 양으로 사용될 수 있다. 폴리이소부틸렌 가소제의 양은, 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 예를 들어, 1 중량% 내지 40 중량%, 2 중량% 내지 30 중량%, 또는 심지어 5 중량% 내지 30 중량%, 또는 심지어 10 중량% 내지 25 중량%의 범위일 수 있다.
- [0046] 본 발명의 감압 접착제 품은, 선택적인 성분으로서, 가교결합 첨가제 (가교결합제로도 지칭됨)를 추가로 포함할 수 있다. 가교결합제는, 중합성 재료의 응집 강도 및 인장 강도를 증가시키는 데 사용될 수 있다 본 발명에 사용하기 위해 적합한 가교결합 첨가제는 다수의 (메트)아크릴로일 기를 가질 수 있다.
- [0047] 다수의 (메트)아크릴로일 기를 갖는 가교결합제는 다이(메트)아크릴레이트, 트라이(메트)아크릴레이트, 테트라(메트)아크릴레이트, 펜타(메트)아크릴레이트 등일 수 있다. 이들 가교결합제는, 예를 들어, (메트)아크릴산을 다가 알코올 (즉, 2개 이상의 하이드록실 기를 갖는 알코올)과 반응시킴으로써 형성될 수 있다. 다가 알코올은 종종 2개, 3개, 4개 또는 5개의 하이드록실 기를 갖는다. 가교결합제의 혼합물이 또한 사용될 수 있다.
- [0048] 다수의 태양에서, 가교결합제는 2개 이상의 (메트)아크릴로일 기를 함유한다. 2개의 아크릴로일 기를 갖는 예시적인 가교결합제에는, 1,2-에탄다이올 다이아크릴레이트, 1,3-프로판다이올 다이아크릴레이트, 1,9-노난다이올 다이아크릴레이트, 1,12-도데칸다이올 다이아크릴레이트, 1,4-부탄다이올 다이아크릴레이트, 1,6-헥산다이올 다이아크릴레이트, 부틸렌 글리콜 다이아크릴레이트, 비스페놀 A 다이아크릴레이트, 다이에틸렌 글리콜 다이아크릴레이트, 트라이에틸렌 글리콜 다이아크릴레이트, 테트라에틸렌 글리콜 다이아크릴레이트, 트라이프로필렌 글리콜 다이아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 다이아크릴레이트, 폴리프로필렌 글리콜 다이아크릴레이트, 폴리에틸렌/폴리프로필렌 공중합체 다이아크릴레이트, 폴리부타다이엔 다이(메트)아크릴레이트, 프로폭실화 글리세린 트라이(메트)아크릴레이트, 및 네오펜틸글리콜 하이드록시피발레이트 다이아크릴레이트 개질된 카프로락톤이 포함되지만 이에 한정되지 않는다.
- [0049] 3개 또는 4개의 (메트)아크릴로일 기를 갖는 예시적인 가교결합제에는, 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트 (예를 들어, 미국 조지아주 스미르나 소재의 사이텍 인더스트리즈, 인크.(Cytec Industries, Inc.)로부터 상표명 TMPTA-N으로, 그리고 미국 펜실베이니아주 엑스턴 소재의 사토머(Sartomer)로부터 상표명 SR-351로 구매가능함), 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트 (예를 들어, 미국 펜실베이니아주 엑스턴 소재의 사토머로부터 상표명 SR-350으로 구매가능함), 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트 (예를 들어, 사토머로부터 상표명 SR-444로 구매가능함), 트리스(2-하이드록시에틸아이스이아누레이트) 트리아크릴레이트 (예를 들어, 사토머로부터 상표명 SR-368로 구매가능함), 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트와 펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트의 혼합물 (예를 들어, 사이텍 인더스트리즈, 인크.로부터, 테트라아크릴레이트 대 트리아크릴레이트가 대략 1:1 비율인 상표명 페티아(PETIA)로, 그리고 테트라아크릴레이트 대 트리아크릴레이트가 대략 3:1 비율인 상표명

페타(PETA)-K로 구매가능함), 펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트 (예를 들어, 사토머로부터 상표명 SR-295로 구매가능함), 다이-트라이메틸올프로판 테트라아크릴레이트 (예를 들어, 사토머로부터 상표명 SR-355로 구매가능함), 및 에톡실화 펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트 (예를 들어, 사토머로부터 상표명 SR-494로 구매가능함)가 포함되지만 이에 한정되지 않는다. 5개의 (메트)아크릴로일 기를 갖는 예시적인 가교결합제에는, 다이펜타에리트리톨 펜타아크릴레이트 (예를 들어, 사토머로부터 상표명 SR-399로 구매가능함)가 포함되지만 이에 한정되지 않는다.

[0050] 일부 태양에서, 가교결합제는 2개 이상의 (메트)아크릴로일 기를 함유하는 중합체 재료이다. 예를 들어, 가교결합제는 2개 이상의 아크릴로일 기를 갖는 폴리(알킬렌 옥사이드) (예를 들어, SR210, SR252, 및 SR603과 같이 사토머로부터 구매가능한 폴리에틸렌 글리콜 다이아크릴레이트) 또는 2개 이상의 (메트)아크릴로일 기를 갖는 폴리(우레탄) (예를 들어, 사토머로부터의 CN9018과 같은 폴리우레탄 다이아크릴레이트)일 수 있다. 더 높은 분자량의 가교결합제가 증가함에 따라, 얻어지는 아크릴 공중합체는 파단 전의 연신율이 더 높은 경향이 있다. 중합체 가교결합제는 그의 비-중합체 대응물과 비교하여 더 큰 중량%의 양으로 사용되는 경향이 있다.

[0051] 다른 가교결합 방법에서는, 광가교결합제 (예를 들어, UV 광가교결합제)가 첨가된다. 이들 광가교결합제는 탄성중합체 재료 (예를 들어, 공중합성 벤조페논)를 형성하는 데 사용되는 다양한 단량체와 공중합가능할 수 있거나, 또는 중합 후에 첨가될 수 있다. 중합 후에 첨가되는 적합한 광가교결합제에는, 예를 들어, 다작용성 벤조페논, 트리아진 (예를 들어, 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)로부터의 2,4-비스(트라이클로로메틸)-6-(4-메톡시페닐)-트리아진인, XL-330), 아세토페논 등이 포함된다.

[0052] 또 다른 가교결합 방법에서는, 열 가교결합제가, 선택적으로 적합한 촉진제 및 지연제와 함께, 사용될 수 있다. 본 발명에 사용하기 위해 적합한 열 가교결합제에는, 아이소시아네이트, 더욱 특히 블로킹제가 부재하는 삼량체화 아이소시아네이트 및/또는 입체 장애 아이소시아네이트, 또는 그 밖의 에폭사이드 화합물, 예를 들어, 에폭사이드-아민 가교결합제 시스템이 포함되지만 이로 한정되지 않는다. 유리한 가교결합제 시스템 및 방법이, 예를 들어, 독일 특허 DE202009013255 U1호, 유럽 특허 출원 공개 EP 2 305 389 A1호, 유럽 특허 출원 공개 EP 2 414 143 A1호, 유럽 특허 출원 공개 EP 2 192 148 A1호, 유럽 특허 출원 공개 EP 2 186 869호, 유럽 특허 출원 공개 EP 0 752 435 A1호, 유럽 특허 출원 공개 EP 1 802 722 A1호, 유럽 특허 출원 공개 EP 1 791 921 A1호, 유럽 특허 출원 공개 EP 1 791 922 A1호, 유럽 특허 출원 공개 EP 1 978 069 A1호, 및 독일 특허 출원 공개 DE 10 2008 059 050 A1호의 설명에 기재되어 있으며, 이들의 관련 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다. 특히 유리한 가교결합제 시스템 및 방법이 유럽 특허 출원 공개 EP 0 752 435 A1호 및 유럽 특허 출원 공개 EP 1 978 069 A1호에 기재되어 있다. 본 발명에 사용하기 위해 적합한 촉진제 및 지연제 시스템은, 예를 들어, 미국 특허 출원 공개 US-A1- 2011/0281964호의 설명에 기재되어 있으며, 이의 관련 내용은 명시적으로 본 명세서에 참고로 포함된다. 본 발명에 사용하기 위해 적합한 열 가교결합제에는 에폭시사이클로헥실 유도체, 특히 에폭시사이클로헥실 카르복실레이트 유도체가 포함되며, 사이텍 인더스트리즈 인크.로부터 상표명 우바큐어(UVACURE) 1500으로 구매가능한, (3,4-에폭시사이클로헥산)메틸 3,4-에폭시사이클로헥실카르복실레이트가 특히 바람직하다. 특정 태양에 따르면, 본 발명에 사용하기 위한 고무계 탄성중합체 재료는 에폭사이드 기와 가교결합 가능한 (공)중합체 또는 공중합체를 포함할 수 있다. 상응하여, 사용되는 단량체 또는 공단량체 중 적어도 일부는 유리하게는 에폭사이드 기와 가교결합 가능한 작용성 단량체일 수 있다. 산 기 (특히 카르복실산 기, 실폰산 기 또는 포스폰산 기) 및/또는 하이드록실 기 및/또는 산 무수물 기 및/또는 에폭사이드 기 및/또는 아민 기를 갖는 단량체, 특히 카르복실산 기를 함유하는 단량체가 적합하게 사용될 수 있다.

[0053] 가교결합 첨가제는, 존재하는 경우, 감압 접착제 폼의 중량을 기준으로, 예를 들어 40 중량% 이하의 양으로 사용될 수 있다. 일부 태양에서, 가교결합 첨가제는, 감압 접착제 폼의 중량을 기준으로, 20 중량% 이하, 15 중량% 이하, 10 중량% 이하, 또는 5 중량% 이하의 양으로 사용될 수 있다. 가교결합 첨가제의 양은, 감압 접착제 폼의 중량을 기준으로, 예를 들어 0.1 중량% 내지 10 중량%, 0.5 중량% 내지 8 중량%, 1 중량% 내지 6 중량%, 또는 심지어 2 중량% 내지 5 중량%의 범위일 수 있다.

[0054] 열, 수분, 또는 감광성 가교결합 첨가제 이외에, 가교결합은 또한 감마 또는 e빔 방사선과 같은 고에너지 전자기 방사선을 사용하여 달성될 수 있다.

[0055] 본 발명의 바람직한 태양에서, 본 발명에 사용하기 위한 가교결합 첨가제는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 활성화된다/활성화 가능하다. 더욱 바람직한 태양에서, 가교결합 첨가제는 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물의 군으로부터 선택된다. 예시적인 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물은 바람직하게는 2개 이상의 (메트)아크릴로일 기, 특히 3개 또는 4개의 (메트)아크릴로일 기, 더욱 특히 3개의 (메

트)아크릴로일 기를 포함한다.

[0056] 유리한 태양에서, 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물은 하기 화학식을 갖는다:

[0057] 
$$\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{R}^1)-(\text{CO})-\text{O}-\text{R}^2-[0-(\text{CO})-(\text{R}^1)\text{C}=\text{CH}_2]_n$$

[0058] 상기 식에서,  $\text{R}^1$ 은 수소 또는 메틸이고;  $n$ 은 1, 2, 3 또는 4이고;  $\text{R}^2$ 는 알킬렌, 아릴렌, 헤테로알킬렌, 또는 이들의 임의의 조합이다.

[0059] 매우 유리한 태양에 따르면, 본 발명에 사용하기 위한 가교결합 첨가제는 1,6-헥산다이올 다이(메트)아크릴레이트, 트라이메틸올프로판 트라이(메트)아크릴레이트, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물이다.

[0060] 일부 태양에서, 본 발명의 감압 접착제 품은, 선택적인 성분으로서, (추가) 충전제 재료를 추가로 포함할 수 있다. 그러한 충전제는, 예를 들어 감압 접착제 조립체의 기계적 안정성을 증가시키도록 유리하게 사용될 수 있으며, 또한 그의 전단 및 박리력 저항을 증가시킬 수 있다.

[0061] 당업자에게 일반적으로 공지된 임의의 충전제 재료가 본 발명과 관련하여 사용될 수 있다. 본 발명에 사용될 수 있는 충전제 재료의 전형적인 예에는, 팽창된 필라이트, 미소구체, 팽창성 미소구체, 세라믹 구체, 제올라이트, 점토 충전제, 유리 비드, 중공 무기 비드, 실리카 유형 충전제, 소수성 실리카 유형 충전제, 친수성 실리카 유형 충전제, 건식 실리카, 섬유, 특히 유리 섬유, 탄소 섬유, 흑연 섬유, 실리카 섬유, 세라믹 섬유, 전기 및/또는 열 전도 입자, 나노입자, 특히 실리카 나노입자, 및 이들의 임의의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것이 포함되지만 이에 한정되지 않는다.

[0062] 본 발명의 바람직한 태양에서, 감압 접착제 품은 미소구체, 팽창성 미소구체, 바람직하게는 펜탄 충전된 팽창성 미소구체, 가스 공동(gaseous cavity), 유리 비드, 유리 미소구체, 유리 버블 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 충전제 재료를 추가로 포함한다. 더욱 바람직하게는, 본 발명에 사용하기 위한 하나 이상의 충전제 재료는 팽창성 미소구체, 유리 버블, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0063] 본 발명을 고려하여 당업자에게 명백한 바와 같이, 임의의 원하는 특성을 달성하도록 다른 첨가제가 선택적으로 감압 접착제 품에 포함될 수 있다. 그러한 첨가제에는 추가의 점착제, 안료, 강인화제(toughening agent), 강화제(reinforcing agent), 난연제, 산화방지제, 및 다양한 안정제가 포함되지만 이에 한정되지 않는다. 첨가제는 전형적으로 원하는 최종 특성을 얻기에 충분한 양으로 첨가된다.

[0064] 일 특정 태양에 따르면, 본 발명에 따른 감압 접착제 품은

[0065] a) 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 20 중량% 내지 80 중량%, 30 중량% 내지 70 중량%, 또는 심지어 40 중량% 내지 60 중량%의 고무계 탄성중합체 재료;

[0066] b) 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 5 중량% 내지 60 중량%, 5 중량% 내지 50 중량%, 10 중량% 내지 45 중량%, 또는 심지어 15 중량% 내지 45 중량%의 탄화수소 점착제(들);

[0067] c) 선택적으로, 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 1 중량% 내지 40 중량%, 2 중량% 내지 30 중량%, 5 중량% 내지 30 중량%, 또는 심지어 10 중량% 내지 25 중량%의 가소제, 특히 폴리아이소부틸렌 가소제;

[0068] d) 선택적으로, 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 2 중량% 내지 30 중량%, 2 중량% 내지 20 중량%, 또는 심지어 2 중량% 내지 15 중량%의, 바람직하게는 팽창성 미소구체 및 유리 버블의 군으로부터 선택되는 충전제 재료; 및

[0069] e) 선택적으로, 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 0.1 중량% 내지 10 중량%, 0.5 중량% 내지 8 중량%, 1 중량% 내지 6 중량%, 또는 심지어 2 중량% 내지 5 중량%의 가교결합 첨가제를 포함하며, 상기 가교결합 첨가제는 바람직하게는 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물의 군으로부터 선택된다.

[0070] 본 발명에 따른 감압 접착제 품의 특정 태양에서, 본 발명에 사용하기 위한 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 400 ppm 미만 또는 심지어 200 ppm 미만이다.

[0071] 유리하게, 본 발명에 사용하기 위한 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른

열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 또는 심지어 500 ppm 미만이다.

- [0072] 본 발명과 관련하여, 고무계 탄성중합체 재료 및 하나 이상의 탄화수소 점착제를 포함하는 감압 점착제 폼 (여기서, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 또는 심지어 500 ppm 미만임)이 가스 방출된 성분의 응축에 대한 저항성 및/또는 상응하는 감압 점착제 폼의 열 안정성에 대한 탁월한 특성 및 성능을 제공한다는 것이 놀랍게도 밝혀졌다. 유리한 낮은 포깅 특성이 제공된 감압 점착제 폼은 전자 응용을 위해 특히 적합하다.
- [0073] 더욱 유리하게, 본 발명에 사용하기 위한 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 오븐 가스 방출 시험 방법에 따른 중량 손실 분석에 의해 측정할 때, 가스 방출 값이 1 중량% 미만, 0.8 중량% 미만, 0.6 중량% 미만, 0.5 중량% 미만, 0.4 중량% 미만, 0.3 중량% 미만, 0.2 중량% 미만 또는 심지어 0.1 중량% 미만이다.
- [0074] 본 발명과 관련하여, 고무계 탄성중합체 재료 및 하나 이상의 탄화수소 점착제를 포함하며, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 오븐 가스 방출 시험 방법에 따른 중량 손실 분석에 의해 측정할 때, 가스 방출 값이 1 중량% 미만, 0.8 중량% 미만, 0.6 중량% 미만, 0.5 중량% 미만, 0.4 중량% 미만, 0.3 중량% 미만, 0.2 중량% 미만 또는 심지어 0.1 중량% 미만인 감압 점착제 폼이, 탁월한 열 안정성을 제공한다는 것이 놀랍게도 밝혀졌다.
- [0075] 특히 유리한 태양에서, 본 발명에 따른 감압 점착제 폼은 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합된다.
- [0076] 본 발명과 관련하여, 상기에 기재된 바와 같은 감압 점착제 폼 제형을, 특히 화학 방사선에 의해서, 및 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합하는 것이, 실온 및 고온 (예를 들어, 70℃) 둘 모두에서의 탁월한 정적 전단 성능을 특징으로 하는 감압 점착제 폼을 제공한다는 것이 놀랍게도 밝혀졌다.
- [0077] e-빔 조사에 기초한 가교결합을 수행하는 동안, 적합한 e-빔 가속 텐션(acceleration tension)을 선택하는 것과 함께 적합한 e-빔 조사 선량(irradiation dose)을 찾아내는 것은 당업자의 관행적인 실시(practice)에 충분히 속할 것이다. 적합한 가속 텐션은 전형적으로 상응하는 감압 점착제 폼 제형 층의 코팅 중량에 따라 선택되고 적합하게 된다. 예시적인 e-빔 가속 텐션은, 200 내지 1200 g/m<sup>2</sup>의 코팅 중량을 갖는 폼 층에 대해, 전형적으로 140 내지 300 kV에 포함된다.
- [0078] 유리하게, 본 발명의 감압 점착제 폼은 150 kGy 미만, 130 kGy 미만, 100 kGy 미만, 80 kGy 미만, 50 kGy 미만, 또는 심지어 30 kGy 미만의 e-빔 조사 선량을 사용하여 가교결합될 수 있다. 전형적으로, 적합한 e-빔 조사 선량은 5 kGy 이상, 10 kGy 이상, 또는 심지어 20 kGy 이상이다.
- [0079] 다른 태양에 따르면, 그 외에도 본 발명은 상기에 기재된 바와 같은 감압 점착제 폼을 포함하는 감압 점착제 조립체에 관한 것이다. 본 발명에 따른 감압 점착제 조립체는, 그의 궁극적인 응용 및 원하는 특성에 따라, 그리고 상기에 기재된 바와 같은 감압 점착제 폼을 적어도 포함한다면, 임의의 적합한 종류의 설계 또는 구성을 가질 수 있다.
- [0080] 본 발명의 감압 점착제 조립체는 단층 구조물의 형태를 취할 수 있으며, 감압 점착제 폼 층으로 본질적으로 이루어질 수 있다. 그러한 단층 조립체는 유리하게는 양면 점착 테이프로서 사용될 수 있다.
- [0081] 대안적인 태양에 따르면, 본 발명의 감압 점착제 조립체는 다층 구조물의 형태를 취할 수 있으며, 예를 들어 둘 이상의 중첩된 층, 즉 제1 감압 점착제 층과, 예를 들어 배킹 층 및/또는 추가의 감압 점착제 층과 같은 인접한 층을 포함할 수 있다. 그러한 점착제 다층 구조물 또는 테이프는 유리하게는 이중 점착 테이프로서 2개의 물체를 서로 점착하는 데 사용될 수 있다. 그와 관련하여, 본 발명에 사용하기 위해 적합한 배킹 층은 적어도 부분적인 감압 점착제 특징을 나타낼 수 있거나 또는 나타내지 않을 수 있다.
- [0082] 배킹 층이 또한 존재하는 실시에서, 그러한 감압 점착제 조립체는, 배킹 층이 예를 들어 2개의 감압 점착제 층들 사이에 개재될 수 있는 3층 설계를 반영한다.
- [0083] 다층 감압 점착제 조립체와 관련하여, 본 발명은 상기에 기재된 설계에 제한되지 않는다. 추가의 대안적인 실시로서, 감압 점착제 조립체는 배킹 층과 감압 점착제 층(들) 사이에 하나 이상의 중간 층을 포함할 수 있다. 배킹 층뿐만 아니라, 이러한 추가의 내부 중간 층은, 예를 들어 다층 감압 점착제 조립체의 내인열성, 또는 예

를 들어 광투과율 또는 광반사율, 착색 및 라벨링(labeling)과 같은 광학 기능성을 증가시키는 것과 같은, 유리한 기계적 특성을 나타낼 수 있다.

- [0084] 특정 태양에서, 중간 층은 폴리아크릴레이트, 폴리우레탄, 폴리올레핀, 폴리스티렌, 폴리아미드, 천연 고무, 합성 고무, 폴리비닐피롤리돈, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체를 포함한다.
- [0085] 그러나, 중간 층(들)은 PSA 층에 대해 본 발명에 기재된 바와 같은 감압 접착제 조성물로부터 선택되는 것이 또한 가능하다. 중간 층(들)의 제형은 감압 접착제 층과 비교하여 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0086] 적합한 배킹 층은 플라스틱 (예를 들어, 이축 배향된 폴리프로필렌을 포함하는 폴리프로필렌, 비닐, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 같은 폴리에스테르), 부직물 (예를 들어, 종이, 천, 부직 스크림), 금속 포일, 폼 (예를 들어, 폴리아크릴, 폴리에틸렌, 폴리우레탄, 네오프렌) 등으로부터 제조될 수 있다.
- [0087] 특정 태양에 따르면, 본 발명에 따른 감압 접착제 조립체는 중합체 폼 층의 형태를 취하는 감압 접착제 폼을 포함한다.
- [0088] 본 발명과 관련하여, 용어 "중합체 폼"은 중합체를 기반으로 하는 재료를 지칭하는 의미이며, 이 재료는 전형적으로 공극을 5 부피% 이상, 전형적으로 10 부피% 내지 55 부피% 또는 10 부피% 내지 45 부피%의 양으로 포함한다. 공극은, 가스에 의해 형성되는 셀과 같이, 임의의 공지된 방법에 의해 얻어질 수 있다. 대안적으로, 공극은 중공 충전제, 예를 들어, 중공 중합체 입자, 중공 유리 미소구체 또는 중공 세라믹 미소구체의 포함에 기인할 수 있다.
- [0089] 본 발명에 사용하기 위한 중합체 폼 층은, 예를 들어, 100 내지 6000  $\mu\text{m}$ , 200 내지 4000  $\mu\text{m}$ , 500 내지 2000  $\mu\text{m}$ , 또는 심지어 800 내지 1500  $\mu\text{m}$ 에 포함되는 두께를 갖는다. 본 발명의 설명을 고려하여 당업자에게 명백한 바와 같이, 중합체 폼 층의 바람직한 두께는 의도된 응용에 따라 달라질 것이다.
- [0090] 중합체 폼 층은 전형적으로 0.40 g/cm<sup>3</sup> 내지 1.5 g/cm<sup>3</sup>, 0.45 g/cm<sup>3</sup> 내지 1.10 g/cm<sup>3</sup>, 0.50 g/cm<sup>3</sup> 내지 0.95 g/cm<sup>3</sup>, 0.60 g/cm<sup>3</sup> 내지 0.95 g/cm<sup>3</sup>, 또는 심지어 0.70 g/cm<sup>3</sup> 내지 0.95 g/cm<sup>3</sup>에 포함되는 밀도를 갖는다. 이러한 밀도는 공극 또는 셀을 포함함으로써 달성된다. 전형적으로, 중합체 폼 층은 5 부피% 이상, 예를 들어 15 부피% 내지 45 부피%, 또는 20 부피% 내지 45 부피%의 공극을 포함할 것이다.
- [0091] 중합체 폼 층 중의 공극 또는 셀은, 가스 또는 발포제를 사용하는 것 및/또는 중합체 폼 층을 위한 조성물에 중공 입자를 포함시키는 것을 포함하며 본 기술 분야에 기재된 임의의 공지된 방식으로 생성될 수 있다. 예를 들어, 미국 특허 제4,415,615호에 기재된 아크릴 중합체 폼을 생성하는 한 가지 방법에 따르면, (i) 아크릴레이트 단량체 및 선택적인 공단량체를 함유하는 조성물을 거품 발생(frothing)시키는 단계, (ii) 거품을 배킹 상에 코팅하는 단계, 및 (iii) 거품 발생된 조성물을 중합하는 단계에 의해 아크릴 폼을 얻을 수 있다. 아크릴레이트 단량체 및 선택적인 공단량체의 거품 발생되지 않은 조성물을 배킹에 코팅하고 이어서 조성물을 동시에 발포 및 중합하는 것이 또한 가능하다. 조성물의 거품 발생은 중합성 조성물 내로 가스를 휘핑(whipping)함으로써 달성될 수 있다. 이러한 목적을 위해 바람직한 가스는, 특히 중합이 광개시되는 경우, 불활성 가스, 예를 들어, 질소 및 이산화탄소이다.
- [0092] 특정 태양에서, 본 발명의 감압 접착제 조립체는, 감압 접착제 폼 층에 인접한 제2 감압 접착제 층을 추가로 포함하는 다층 감압 접착제 조립체의 형태이다.
- [0093] 다층 감압 접착제 조립체가 감압 접착제 폼 층에 인접한 제2 감압 접착제 층을 추가로 포함하는 특정 실시예에 따르면, 본 발명의 다층 감압 접착제 조립체는 유리하게는 스킨/코어 유형 다층 감압 접착제 조립체의 형태를 취할 수 있으며, 여기서, 감압 접착제 폼 층은 다층 감압 접착제 조립체의 코어 층이고 제2 감압 접착제 층은 다층 감압 접착제 조립체의 스킨 층이다. 이러한 특정 실시예는 보통 이중 중합체 폼 테이프 조립체로서 지칭된다. 스킨/코어 유형의 다층 감압 접착제 조립체는 당업자에게 잘 알려져 있다.
- [0094] 본 발명에 따른 다층 감압 접착제 조립체, 및 특히 이중 중합체 폼 테이프 조립체는, 단층 감압 접착제와 비교할 때, 제2 감압 접착제 층 (보통 스킨 층으로도 지칭됨)의 제형에 의해 접착력 (금속 접착력)이 조정될 수 있는 한편, 중합체 폼 층 (보통 코어 층으로도 지칭됨)의 적절한 제형에 의해서 전체 조립체의 다른 특성/요건, 예를 들어, 적용 문제, 변형 문제, 및 에너지 분포가 다루어질 수 있다는 점에서 특히 유리하다. 일부 태양에서, 본 명세서에 개시된 바와 같은 다층 감압 접착제 조립체는 매끄럽고, 균질하고, 어떠한 탈층도 일어나지 않아, 서로 화학 결합된, 또는 대안적으로 서로 물리 결합된 층들로 이루어진다.

- [0095] 일부 태양에서, 본 발명의 다층 감압 접착제 조립체는 제2 감압 접착제 층에 인접한 감압 접착제 폼 층의 면의 반대편인, 감압 접착제 폼 층의 면에서 바람직하게는 감압 접착제 폼 층에 인접한 제3 감압 접착제 층을 추가로 포함하여, 3층의 다층 감압 접착제 조립체를 형성하는 것이 유리할 수 있다.
- [0096] 본 발명의 일 태양에 따른 3층의 다층 감압 접착제 조립체는, 유리하게는 스킨/코어/스킨 다층 감압 접착제 조립체의 형태를 취할 수 있으며, 여기서, 감압 접착제 폼 층은 다층 감압 접착제 조립체의 코어 층이고, 제2 감압 접착제 층은 다층 감압 접착제 조립체의 제1 스킨 층이고 제3 감압 접착제 층은 다층 감압 접착제 조립체의 제2 스킨 층이다.
- [0097] 본 발명에 따른 감압 접착제 조립체의 일부 특정 태양에서, 프라이머 층이 감압 접착제 폼 층과 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층 사이에 포함된다. 본 발명과 관련하여, 당업자에게 일반적으로 공지된 임의의 프라이머 조성물이 사용될 수 있다. 본 발명을 고려하면, 적절한 프라이머 조성물을 찾아내는 것은 당업자의 능력에 충분히 속한다.
- [0098] 유리한 태양에 따르면, 프라이머 층은, 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합 가능하도록 제형화된다. 본 발명과 관련하여, 가교결합성 프라이머 조성물을, 특히 화학 방사선에 의해서, 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합 가능한 조성물을 사용함으로써, 일반적으로 공지된 프라이머 조성물에 비해 개선된 프라이머 성능을 제공할 수 있다는 것이 놀랍게도 발견되었다.
- [0099] 일부 감압 접착제 조립체 실시에서, 예를 들어, 기존의 프라이머 조성물과 고무계 감압 접착제 폼 층 사이의 불상용성, 또는 특히 고온 (예를 들어 70°C)에서의 감압 접착제 조립체의 조기 탈층과 같은 문제가 일어날 수 있음이 실제로 밝혀졌다. 이는 특히 아크릴레이트계 프라이머 조성물을 고무계 감압 접착제 폼 층 및 추가적인 아크릴레이트계 감압 접착제 층 (예를 들어, 제1 및/또는 제2 스킨 층)과 조합하여 사용하는 동안에 일어날 수 있다.
- [0100] 이론에 의해 구애되고자 함이 없이, 가교결합성/반응성 프라이머 조성물에 의해 달성되는 개선된 프라이머 성능은, 프라이머 층에서의 증가된 전체 가교결합 밀도를 통해 달성되는 것으로 여겨지는, 감압 접착제 폼 층에 대한 프라이머 조성물의 개선된 접착력으로 인한 것으로 여겨진다.
- [0101] 특정 태양에서, 프라이머 층은 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물의 군으로부터 선택되는 가교결합 첨가제를 포함하며, 여기서, 상기 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물은 바람직하게는, 상기에 기재된 바와 같이, 2개 이상의 (메트)아크릴로일 기를 포함한다.
- [0102] 예시적인 반응성 프라이머 조성물은 반응성 단량체, 특히 (예를 들어, 아이소보르닐 아크릴레이트 IBOA와 같은) 반응성 아크릴레이트 단량체에 용해되고, 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물, 특히 2개 이상의 (메트)아크릴로일 기, 특히 3개 또는 4개의 (메트)아크릴로일 기, 더욱 특히 3개의 (메트)아크릴로일 기를 포함하는 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물과 배합된, 할로겐화 폴리올레핀 화합물을 포함한다.
- [0103] 일부 태양에서, 본 발명에 따른 감압 접착제 조립체는, 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합된다. 바람직한 일 태양에 따르면, 감압 접착제 조립체는 e-빔 조사에 의해서 가교결합되며, 여기서, e-빔 조사 선량은 바람직하게는 150 kGy 미만, 130 kGy 미만, 100 kGy 미만, 80 kGy 미만, 50 kGy 미만, 또는 심지어 30 kGy 미만이다. 전형적으로, e-빔 조사 선량은 5 kGy 이상, 10 kGy 이상, 또는 심지어 20kGy 이상이다.
- [0104] 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층은 본 기술 분야에 일반적으로 공지된 임의의 조성을 가질 수 있다. 따라서, 본 발명의 다층 감압 접착제 조립체에 사용하기 위한 이들 다양한 층의 조성은 특별히 제한되지 않는다.
- [0105] 특정 태양에서, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층은 폴리아크릴레이트, 폴리우레탄, 폴리올레핀, 폴리아민, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리에테르, 폴리아이소부틸렌, 폴리스티렌, 폴리비닐, 폴리비닐피롤리돈, 천연 고무, 합성 고무, 및 이들의 임의의 조합, 공중합체 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체 베이스 재료를 포함한다.
- [0106] 전형적인 태양에서, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층은 폴리아크릴레이트, 폴리우레탄, 및 이들의 임의의 조합, 공중합체 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체 베이스 재료를 포함한다. 다른 전형적인 태양에 따르면, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층은 폴리아크릴레이트, 및 이들의 임의의 조합, 공중합체 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체 베이스 재료를 포함한다.

- [0107] 본 발명의 감압 접착제 조립체의 바람직한 태양에 따르면, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층은 폴리아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체 베이스 재료를 포함하는데, 상기 폴리아크릴레이트의 주요 단량체 성분은, 바람직하게는 1 내지 32개, 1 내지 20개, 또는 심지어 1 내지 15개의 탄소 원자를 포함하는 선형 또는 분지형 알킬 기를 갖는, 선형 또는 분지형 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르, 바람직하게는 비극성 선형 또는 분지형 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르를 바람직하게는 포함한다.
- [0108] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "알킬 (메트)아크릴레이트" 및 "알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르"는 상호 교환적으로 사용된다. 용어 "(메트)아크릴레이트"는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 또는 둘 모두를 지칭한다. 용어 "(메트)아크릴"은 메타크릴, 아크릴, 또는 둘 모두를 지칭한다. "(메트)아크릴계" 재료는 화학식  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R})-(\text{CO})-$ 의 기인 (메트)아크릴로일 기를 갖는 하나 이상의 단량체로부터 제조되는 것을 지칭하며, 상기 식에서, R은 수소 또는 메틸이다.
- [0109] 용어 "알킬"은 포화 탄화수소인 1가 기를 지칭한다. 알킬은 선형, 분지형, 환형, 또는 이들의 조합일 수 있으며, 전형적으로 1 내지 32개의 탄소 원자를 갖는다. 일부 실시 형태에서, 알킬 기는 1 내지 25개, 1 내지 20개, 1 내지 18개, 1 내지 12개, 1 내지 10개, 1 내지 8개, 1 내지 6개, 또는 1 내지 4개의 탄소 원자를 포함한다. 알킬 기의 예에는 메틸, 에틸, n-프로필, 아이소프로필, n-부틸, 아이소부틸, tert-부틸, n-펜틸, n-헥실, 사이클로헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, 2-옥틸 및 2-프로필헵틸이 포함되지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0110] 용어 "유리 전이 온도" 및 "Tg"는 상호 교환가능하게 사용되며, 재료 또는 혼합물의 유리 전이 온도를 지칭한다. 달리 지시되지 않는다면, 유리 전이 온도 값은 시차 주사 열량법(DSC)에 의해 결정된다.
- [0111] 본 발명의 감압 접착제 조립체의 바람직한 태양에 따르면, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층은 폴리아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체 베이스 재료를 포함하는데, 상기 폴리아크릴레이트의 주요 단량체 성분은 메틸 (메트)아크릴레이트, 에틸 (메트)아크릴레이트, n-프로필 (메트)아크릴레이트, 아이소프로필 (메트)아크릴레이트, n-부틸 아크릴레이트, 아이소부틸 아크릴레이트, tert-부틸 (메트)아크릴레이트, n-펜틸 (메트)아크릴레이트, 아이소-펜틸 (메트)아크릴레이트, n-헥실 (메트)아크릴레이트, 아이소-헥실 (메트)아크릴레이트, 사이클로헥실 (메트)아크릴레이트, 페닐 (메트)아크릴레이트, 옥틸 (메트)아크릴레이트, 아이소-옥틸 (메트)아크릴레이트, 2-옥틸 (메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트, 데실 (메트)아크릴레이트, 라우릴 (메트)아크릴레이트, 2-프로필헵틸 (메트)아크릴레이트, 스테아릴 (메트)아크릴레이트, 아이소보르닐 아크릴레이트, 벤질 (메트)아크릴레이트, 옥타데실 아크릴레이트, 노닐 아크릴레이트, 도데실 아크릴레이트, 아이소포틸 (메트)아크릴레이트, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 선형 또는 분지형 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르를 포함한다.
- [0112] 더욱 바람직한 태양에서, 본 발명에 사용하기 위한 선형 또는 분지형 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르는 아이소-옥틸 (메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트, 2-프로필헵틸 (메트)아크릴레이트, 2-옥틸 (메트)아크릴레이트, 부틸 아크릴레이트, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터; 더욱 바람직하게는 아이소-옥틸 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트, 2-옥틸 아크릴레이트 및 2-프로필헵틸 아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0113] 대안적인 태양에 따르면, 본 발명에 사용하기 위한 선형 또는 분지형 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르는 2-옥틸(메트)아크릴레이트를 포함하도록 선택된다. n-옥틸 및 아이소옥틸과 같은 옥틸 (메트)아크릴레이트의 다른 이성체와 비교할 때, 2-옥틸 (메트)아크릴레이트로부터 유도되는 중합체 베이스 재료는 비견되는 접착 특성을 제공한다. 추가로, 본 감압 접착제 조성물은, 아이소옥틸 아크릴레이트와 같은 다른 옥틸 이성체로부터 유도되는 접착제 조성물과 비교할 때, 동일한 농도에서, 그리고 동일한 중합 조건 하에서, 더 낮은 고유 점도 및 용액 점도를 갖는다.
- [0114] 2-옥틸 (메트)아크릴레이트는 2-옥탄올 및 (메트)아크릴로일 유도체, 예를 들어 에스테르, 산 및 아실 할라이드로부터 통상적인 기술에 의해 제조될 수 있다. 2-옥탄올은, 피마자유로부터 유래된 리시놀레산 (또는 이의 에스테르 또는 아실 할라이드)을 수산화나트륨으로 처리한 후, 부산물인 세바스산으로부터 증류시켜 제조될 수 있다.
- [0115] 그러나, 본 발명에 사용하기 위한 2-옥틸(메트)아크릴레이트 단량체는 생물학적 재료, 더욱 바람직하게는 식물 재료로부터 적어도 부분적으로, 바람직하게는 완전히 (즉 100 중량%) 유래되는 것이 바람직하다. 이는, "그린"(green) 공급원으로부터 적어도 부분적으로 유래되는 접착제 필름/테이프를 제공하는 데에 유리하게 사용될 수 있으며, 이는 생태학적으로 더욱 지속가능하고 또한 광유에 대한 의존성 및 가격 상승(price development)을

감소시킨다.

- [0116] 본 발명과 관련하여, 용어 "생물학적 재료로부터 유래된"은, 소정 화학 성분에서, 그의 화학 구조의 적어도 일부분, 바람직하게는 그의 화학 구조의 50 중량% 이상이 생물학적 재료로부터 기인함을 나타내는 의미이다. 이러한 정의는, 보통 오직 지방산 부분만 생물학적 공급원으로부터 유래하는 바이오디젤유에 대해서와 원칙적으로 동일한 반면에, 메탄올은 또한 석탄 또는 광유와 같은 화석 원료로부터 유래될 수 있다.
- [0117] 공지의 감압 접착제에 포함되는 (메트)아크릴계 중합체 재료는, 비교적 낮은 유리 전이 온도  $T_g$ 를 갖는 하나 이상의 비-극성 아크릴레이트 단량체 (즉, 단량체의  $T_g$ 는 단량체로부터 제조된 단일중합체에서 측정됨) + 다양한 선택적인 단량체, 예를 들어, 하나 이상의 극성 단량체로부터 종종 제조된다. 극성 단량체는 종종 산성 기, 하이드록실 기, 또는 질소-함유 기를 갖도록 선택된다.
- [0118] 통상적인 (메트)아크릴계 탄성중합체 재료에 광범위하게 사용되는 일부 비-극성 아크릴레이트 단량체는 2-에틸헥실 아크릴레이트 (2-EHA) 및 아이소옥틸 아크릴레이트 (IOA)와 같은 알킬 (메트)아크릴레이트이다.
- [0119] 본 발명의 감압 접착제 조립체의 특정 태양에 따르면, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층 (보통 스킨 층으로 지칭됨)은, 극성 공단량체, 바람직하게는 극성 아크릴레이트, 더욱 바람직하게는 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 하이드록시알킬 아크릴레이트, 아크릴아미드 및 치환된 아크릴아미드, 아크릴아민 및 치환된 아크릴아민 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 추가로 포함하는 중합체 베이스 재료를 포함한다. 다른 유용한 극성 공단량체에는, N-치환된 아크릴아미드, 아크릴로니트릴, 메타크릴로니트릴, 하이드록시알킬 아크릴레이트, 시아노에틸 아크릴레이트, 말레산무수물, N-비닐-2-피롤리돈, N-비닐-카프로락탐 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물이 포함되지만 이에 한정되지 않는다.
- [0120] 본 발명의 전형적인 태양에 따르면, 감압 접착제 조립체에 사용하기 위한 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층은 하기를 포함하는 중합성 재료의 반응 생성물을 포함하는 감압 접착제 조성물을 포함한다:
- [0121] (a) 주요 단량체로서의 선형 또는 분지형 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르 (여기서, 주요 단량체는 바람직하게는 아이소-옥틸 (메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트, 2-프로필헥틸 (메트)아크릴레이트, 부틸 아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택됨); 및 선택적으로
- [0122] (b) 아크릴레이트 주요 단량체와 공중합 가능한 에틸렌성 불포화 기를 갖는 제2 단량체, 바람직하게는 강화 모노에틸렌성 불포화 단량체.
- [0123] 일부 예시적인 태양에서, 감압 접착제 조립체의 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층을 생성하기 위해 사용되는 중합성 재료는 에틸렌성 불포화 기를 갖는 (하나 이상의) 제2 단량체를 포함한다. 에틸렌성 불포화 기를 갖는 임의의 적합한 제2 단량체는, PSA 조립체의 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층을 생성하기 위해 사용되는 중합성 재료를 제조하는 데 사용될 수 있다. 본 발명에 사용하기 위해 적합한, 에틸렌성 불포화 기를 갖는 제2 단량체는, 본 발명의 설명을 고려하여, 당업자에 의해 용이하게 확인될 것이다.
- [0124] 본 발명의 감압 조립체의 유리한 태양에 따르면, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층을 생성하는 데 사용되는 중합성 재료는
- [0125] a) 50 내지 99.5 중량%, 또는 60 내지 90 중량%의, 제1/주요 단량체로서의 선형 또는 분지형 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르 (여기서, 주요 단량체는 바람직하게는 아이소-옥틸 (메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트, 2-프로필헥틸 (메트)아크릴레이트, 부틸 아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택됨); 선택적으로
- [0126] b) 1.0 내지 50 중량%, 3.0 내지 40 중량%, 5.0 내지 35 중량%, 또는 심지어 10 내지 30 중량%의, 에틸렌성 불포화 기를 갖는 제2 단량체, 바람직하게는 에틸렌성 불포화 기를 갖는 제2 비-극성 단량체; 선택적으로
- [0127] c) 0.1 내지 15 중량%, 0.5 내지 15 중량%, 1.0 내지 10 중량%, 2.0 내지 8.0 중량%, 2.5 내지 6.0 중량%, 또는 심지어 3.0 내지 6.0 중량%의 극성 단량체, 바람직하게는 극성 아크릴레이트; 및 선택적으로
- [0128] d) 점착성 부여 수지를 포함하며,
- [0129] 여기서, 중량 백분율은 중합성 재료의 총 중량을 기준으로 한다.
- [0130] 감압 조립체의 또 다른 유리한 태양에 따르면, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층을 생성하는 데 사용되는 중합성 재료는
- [0131] a) 제1/주요 단량체로서의 선형 또는 분지형 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르 (여기서, 주요 단량체는 바람직

하계는 아이소-옥틸 (메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트, 2-프로필헥틸 (메트)아크릴레이트, 부틸 아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택됨); 선택적으로

- [0132] b) 1.0 내지 50 중량%, 3.0 내지 40 중량%, 5.0 내지 35 중량%, 또는 심지어 10 내지 30 중량%의, 에틸렌성 불포화 기를 갖는 제2 단량체, 바람직하게는 에틸렌성 불포화 기를 갖는 제2 비-극성 단량체; 선택적으로
- [0133] c) 0.1 내지 15 중량%, 0.5 내지 15 중량%, 1.0 내지 10 중량%, 2.0 내지 8.0 중량%, 2.5 내지 6.0 중량%, 또는 심지어 3.0 내지 6.0 중량%의 제1 극성 단량체, 바람직하게는 극성 아크릴레이트; 선택적으로
- [0134] d) 제2 극성 단량체, 바람직하게는 극성 비-아크릴레이트 단량체; 및 선택적으로
- [0135] e) 점착성 부여 수지를 포함하며;
- [0136] 여기서, 중량 백분율은 중합성 재료의 총 중량을 기준으로 한다.
- [0137] PSA 조립체의 또 다른 유리한 태양에 따르면, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층을 생성하는 데 사용되는 특정 감압 접착제 조성물 (즉, 중합성 재료)은 점착성 부여 수지를, 중합성 재료 100부당 전형적으로 3 내지 50부, 5 내지 30부, 또는 심지어 8 내지 25부의 양으로 추가로 포함한다. 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층을 생성하는 데 유용한 점착성 부여 수지는 감압 접착제 폼과 관련하여 상기에 기재된 바와 같다.
- [0138] 본 발명에 따른 감압 접착제 조립체의 일 특정 태양에 따르면, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층을 생성하는 데 사용되는 중합성 재료는, 중합성 재료의 총 중량을 기준으로, 바람직하게는 5 중량% 이하의 양으로 가교결합제를 추가로 포함할 수 있다. 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층을 생성하기 위해 적합한 가교결합 첨가제는 감압 접착제 폼과 관련하여 상기에 기재된 바와 같다.
- [0139] 자유 라디칼 중합을 위한 개시제가, 중합성 재료를 형성하는 데 사용되는 다양한 단량체에 전형적으로 첨가된다. 중합개시제는 열 개시제, 광개시제, 또는 둘 모두일 수 있다. 자유 라디칼 중합 반응에 대해 공지된 임의의 적합한 열 개시제 또는 광개시제가 사용될 수 있다. 개시제는, 중합성 재료의 총 중량을 기준으로, 전형적으로 0.01 내지 5 중량%의 범위, 0.01 내지 2 중량%의 범위, 0.01 내지 1 중량%의 범위, 또는 0.01 내지 0.5 중량%의 범위의 양으로 존재한다.
- [0140] 일부 실시에서, 열 개시제가 사용된다. 열 개시제는, 사용되는 특정 중합 방법에 따라, 수용성 또는 수-불용성 (즉, 유용성)일 수 있다. 적합한 수용성 개시제에는, 칼륨 퍼설페이트, 암모늄 퍼설페이트, 나트륨 퍼설페이트, 및 이들의 혼합물과 같은 퍼설페이트; 메타바이설페이트 (예를 들어, 나트륨 메타바이설페이트) 또는 바이설페이트 (예를 들어, 나트륨 바이설페이트)와 같은 환원제와 퍼설페이트의 반응 생성물과 같은 산화-환원 개시제; 또는 4,4'-아조비스(4-시아노펜탄산) 및 이의 가용성 염 (예를 들어, 나트륨, 칼륨)이 포함되지만 이에 한정되지 않는다. 적합한 유용성 개시제에는, 다양한 아조 화합물, 예를 들어, 2,2'-아조비스(2-메틸부탄 나이트릴)인 바조(VA20) 67, 2,2'-아조비스(아이소부티로나이트릴)인 바조 64, 및 (2,2'-아조비스(2,4-다이메틸펜탄 나이트릴)인 바조 52를 포함하여, 이. 아이. 듀폰 디 네모아 컴퍼니(E. I. DuPont de Nemours Co.)로부터 상표명 바조로 구매가능한 것; 및 다양한 퍼옥사이드, 예를 들어, 벤조일 퍼옥사이드, 사이클로헥산 퍼옥사이드, 라우로일 퍼옥사이드, 및 이들의 혼합물이 포함되지만 이에 한정되지 않는다.
- [0141] 다수의 실시에서, 광개시제가 사용된다. 일부 예시적인 광개시제는 벤조인 에테르 (예를 들어, 벤조인 메틸 에테르 또는 벤조인 아이소프로필 에테르) 또는 치환된 벤조인 에테르 (예를 들어, 아니소인 메틸 에테르)이다. 다른 예시적인 광개시제는 치환된 아세토페논, 예를 들어, 2,2-다이메톡시아세토페논 또는 2,2-다이메톡시-2-페닐아세토페논 (바스프 코퍼레이션(BASF Corp.; 미국 뉴저지주 플로햄 파크 소재)으로부터 상표명 이르가큐어 (IRGACURE) 651로, 또는 사토미 (미국 펜실베이니아주 엑스턴 소재)로부터 상표명 에사큐어(ESACURE) KB-1로 구매가능함)이다. 또 다른 예시적인 광개시제는 치환된 알파-케톤, 예를 들어, 2-메틸-2-하이드록시프로피오페논, 방향족 설폰일 클로라이드, 예를 들어, 2-나프탈렌설폰일 클로라이드, 및 광활성 옥심, 예를 들어, 1-페닐-1,2-프로판다이온-2-(0-에톡시카르보닐)옥심이다. 다른 적합한 광개시제에는, 예를 들어, 1-하이드록시사이클로헥실 페닐 케톤 (이르가큐어 184), 비스(2,4,6-트라이메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드 (이르가큐어 819), 1-[4-(2-하이드록시에톡시)페닐]-2-하이드록시-2-메틸-1-프로판-1-온 (이르가큐어 2959), 2-벤질-2-다이메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)부탄온 (이르가큐어 369), 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모르폴리노프로판-1-온 (이르가큐어 907), 및 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐 프로판-1-온 (다로큐르(DAROCUR) 1173)이 포함된다.

- [0142] 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층을 생성하는 데 사용되는 특정 중합성 재료는 생성되는 탄성중합체 재료의 분자량을 제어하기 위해 선택적으로 사슬 전달제를 추가로 함유할 수 있다. 유용한 사슬 전달제의 예에는, 사브롬화탄소, 알코올, 아이소옥틸티오글리콜레이트와 같은 메르캅탄, 및 이들의 혼합물이 포함되지만 이에 한정되지 않는다. 사용되는 경우, 중합성 혼합물은 중합성 재료의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이하의 사슬 전달제를 포함할 수 있다. 예를 들어, 중합성 혼합물은 0.01 내지 0.5 중량%, 0.05 내지 0.5 중량%, 또는 0.05 내지 0.2 중량%의 사슬 전달제를 함유할 수 있다.
- [0143] 본 발명에 따른 감압 접착제 조립체의 한 가지 특정 태양에 따르면, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층을 생성하는 데 사용되는 특정 중합성 재료는 하나 이상의 다른 비닐 단량체, 예를 들어 비닐 에스테르 (예를 들어, 비닐 아세테이트 및 비닐 프로피오네이트); 스티렌 또는 이의 유도체, 예를 들어 알킬 치환된 스티렌 (예를 들어,  $\alpha$ -메틸 스티렌); 비닐 할라이드; 또는 이들의 혼합물을 추가로 포함할 수 있다. 이들 단량체는 극성 또는 비-극성일 수 있다. 존재한다면, 이들 다른 비닐 단량체는 임의의 적합한 양으로 존재할 수 있다. 일부 태양에서, 비닐 단량체는 중합성 재료의 총 중량을 기준으로 5 중량부 이하의 양으로 존재한다. 예를 들어, 비닐 단량체는 4 중량% 이하, 3 중량% 이하, 또는 2 중량% 이하의 양으로 사용될 수 있다. 일부 특정 태양에서, 비닐 단량체는 0 내지 5 중량%, 0.5 내지 5 중량%, 1 내지 5 중량%, 0 내지 3 중량%, 또는 1 내지 3 중량%의 범위의 양으로 존재한다.
- [0144] PSA 조립체의 감압 접착제 층(들)을 형성하는 데 사용되는 중합성 재료는 유기 용매를 포함할 수 있거나, 또는 유기 용매가 부재할 수 있거나 본질적으로 부재할 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 유기 용매와 관련하여 용어 "본질적으로 부재하는"은, 유기 용매가 중합성 재료의 중량을 기준으로 5 중량% 미만, 4 중량% 미만, 3 중량% 미만, 2 중량% 미만, 또는 1 중량% 미만의 양으로 존재함을 의미한다. 유기 용매가 중합성 재료에 포함되는 경우, 그 양은 종종 원하는 점도를 제공하도록 선택된다. 적합한 유기 용매의 예에는, 메탄올, 테트라하이드로푸란, 에탄올, 아이소프로판올, 헵탄, 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, 톨루엔, 자일렌, 에틸렌 글리콜 알킬 에테르, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물이 포함되지만 이에 한정되지 않는다.
- [0145] 특정 감압 접착제 조성물은 용액, 벌크 (즉, 용매를 거의 또는 전혀 사용하지 않음), 분산, 유화, 및 현탁 공정을 포함하는 다양한 통상적인 자유 라디칼 중합 방법에 의해 제조될 수 있다. 사용되는 특정 방법은 최종 감압 접착제 조성물의 용도에 의해 영향을 받을 수 있다. 중합성 재료의 반응 생성물은 랜덤 또는 블록 공중합체일 수 있다.
- [0146] 본 발명에 따른 PSA 조립체의 감압 접착제 층(들)을 위한 감압 접착제 조성물(들)을 제조하는 일부 방법에서는, 단량체를 함유하는 중합성 재료를 부분적으로 중합하여, 그의 점도를 시럽-유사 재료에 대응하는 점도로 증가시킨다. 일반적으로, 주요 단량체 및 다른 선택적인 단량체를 자유 라디칼 중합 개시제의 일부와 혼합한다. 첨가되는 개시제의 유형에 따라, 혼합물을 전형적으로 화학 방사선 또는 열에 노출시켜 1가 단량체 (즉, 단일 에틸렌성 불포화기를 갖는 단량체)를 부분적으로 중합한다. 이어서, 가교결합제 및 개시제의 임의의 잔여부를 부분적으로 중합된 시럽-유사 재료에 첨가할 수 있다. 선택적인 점착제 및 가소제가 또한 부분적으로 중합된 재료와 조합될 수 있다. 생성되는 혼합물은 지지체 (예를 들어, 이형 라이너) 또는 다른 층 (예를 들어, 중합체 폼 층) 상에 코팅 조성물로서 더욱 용이하게 적용될 수 있다. 이어서, 코팅 층을, 광개시제가 존재한다면 화학 방사선에, 또는 열 개시제가 존재한다면 열에 노출시킬 수 있다. 화학 방사선 또는 열에 대한 노출은 코팅 조성물 내의 중합성 재료의 추가의 반응을 야기한다.
- [0147] 감압 접착제로서 유용하도록, 감압 접착제 재료는 전형적으로 저장 모듈러스가 25°C에서 300,000 파스칼 (Pa) 미만이다. 감압 접착제 재료의 저장 모듈러스는 25°C에서 보통 200,000 Pa 이하, 100,000 Pa 이하, 50,000 Pa 이하, 또는 25,000 Pa 이하이다. 예를 들어, 저장 모듈러스는 25°C에서 10,000 Pa 이하, 9,000 Pa 이하, 8,000 Pa 이하, 또는 7,500 Pa 이하일 수 있다. 더 낮은 저장 모듈러스가 종종 고성능 감압 접착제에 바람직하다.
- [0148] 본 발명에 따른 감압 접착제 조립체의 특정 태양에서, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층은 충전제 재료를 포함한다. 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층을 생성하기 위해 적합한 충전제 재료는 감압 접착제 폼과 관련하여 상기에 기재된 바와 같다.
- [0149] 본 발명을 고려하여 당업자에게 명백한 바와 같이, 임의의 원하는 특성을 달성하도록 다른 첨가제가 선택적으로 감압 접착제 조립체의 임의의 층에 포함될 수 있다. 그러한 첨가제에는 안료, 점착제, 강인화제, 강화제, 난연

제, 산화방지제, 및 다양한 안정제가 포함된다. 첨가제는 원하는 최종 특성을 얻기에 충분한 양으로 첨가된다.

- [0150] 전형적인 실시예 따르면, 본 발명에 따른 감압 접착제 조립체는 그의 주 표면 중 적어도 하나 상에 이형 라이너가 추가로 제공된다. 이형 라이너로서, 예를 들어 실리콘 처리된 종이 또는 실리콘 처리된 중합체 필름 재료, 특히 실리콘 처리된 PET-필름 또는 실리콘 처리된 PE 또는 PE/PP 블렌드 필름 재료와 같은, 당업자에게 공지된 임의의 적합한 재료가 사용될 수 있다.
- [0151] 감압 접착제 조립체에 포함된 다양한 감압 접착제 층(들) 및 다른 선택적인 층(들)의 두께는, 원하는 실시 및 관련 특성에 따라, 광범위한 범위 내에서 변화할 수 있다. 예로서, 두께는 각각의 층에 대해 독립적으로 25  $\mu\text{m}$  내지 6000  $\mu\text{m}$ , 40  $\mu\text{m}$  내지 3000  $\mu\text{m}$ , 50  $\mu\text{m}$  내지 3000  $\mu\text{m}$ , 75  $\mu\text{m}$  내지 2000  $\mu\text{m}$ , 또는 심지어 75  $\mu\text{m}$  내지 1500  $\mu\text{m}$ 로 선택될 수 있다.
- [0152] 다층 감압 접착제 조립체가 스킨/코어 유형 다층 감압 접착제 조립체의 형태를 취하며, 감압 접착제 폼 층이 다층 감압 접착제 조립체의 코어 층이고 제2 감압 접착제 층이 다층 감압 접착제 조립체의 스킨 층인 특정 실시예 따르면, 제2 감압 접착제 층은 제1 감압 접착제 층과 비교하여 더 얇은 두께를 갖는 것이 바람직하다. 이는 감압 접착제 폼 층이 중합체 폼 층이어서, 중합체 폼 감압 접착제 테이프를 형성하는 실시에서 특히 유리하다. 예로서, 제2 감압 접착제 층의 두께는 전형적으로 20  $\mu\text{m}$  내지 250  $\mu\text{m}$ , 또는 심지어 40  $\mu\text{m}$  내지 200  $\mu\text{m}$ 의 범위일 수 있는 한편, 중합체 폼 층의 두께는 전형적으로 100  $\mu\text{m}$  내지 6000  $\mu\text{m}$ , 400  $\mu\text{m}$  내지 3000  $\mu\text{m}$ , 또는 심지어 800  $\mu\text{m}$  내지 2000  $\mu\text{m}$ 의 범위일 수 있다. 그러한 다층 감압 접착제 조립체는 전형적으로 높은 박리 접착력을 나타낸다. 이론에 의해 구애되고자 함이 없이, 그러한 높은 박리 접착력은 제1 PSA 층과 비교하여 상대적으로 두꺼운 중합체 폼 층의 안정화 효과에 의해 야기되는 것으로 여겨진다.
- [0153] 특히 유리한 태양에 따르면, 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 폼 또는 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 조립체는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 2000 ppm 미만, 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 500 ppm 미만, 400 ppm 미만, 또는 심지어 300 ppm 미만이다.
- [0154] 더욱 유리하게, 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 폼 또는 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 조립체는, 시험 방법 VDA278에 따른 열 탈착 분석(thermal desorption analysis)에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 2000 ppm 미만, 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 500 ppm 미만, 400 ppm 미만, 또는 심지어 300 ppm 미만이다.
- [0155] 더욱 유리하게, 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 폼 또는 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 조립체는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 4000 ppm 미만, 3000 ppm 미만, 2500 ppm 미만, 2000 ppm 미만, 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 500 ppm 미만, 또는 심지어 400 ppm 미만이다.
- [0156] 더욱 유리하게, 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 폼 또는 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 조립체는, 시험 방법 VDA278에 따른 열 탈착 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 4000 ppm 미만, 3000 ppm 미만, 2500 ppm 미만, 2000 ppm 미만, 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 500 ppm 미만, 또는 심지어 400 ppm 미만이다.
- [0157] 다른 유리한 실시예 따르면, 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 폼 또는 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 조립체는, 실험 섹션에 기재된 정적 전단 시험 방법에 따라 70°C에서 측정할 때, 정적 전단 강도 값이 2000 분보다 크거나, 4000분보다 크거나, 6000분보다 크거나, 8000분보다 크거나, 또는 심지어 10000분보다 크다.
- [0158] 또한, 본 발명은 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 폼의 제조 방법에 관한 것으로, 이 방법은
- [0159] a) 고무계 탄성중합체 재료; 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 400 ppm 미만 또는 심지어 200 ppm 미만이고, 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 또는 심지어 500 ppm 미만인 하나 이상의 탄화수소 점착제; 선택적으로, 가소제, 특히 폴리아이소부틸렌 가소제; 선택적으로, 바람직하게는 팽창성 미소구체 및 유리 버블의 군으로부터 선택되는 충전제 재료; 선택적으로, 바람직하게는 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물의 군으로부터 선택되는 가교결합제를 배합하여 감압 접착제 폼 제형을 형성하는 단계; 및
- [0160] b) 선택적으로, 상기 감압 접착제 폼 제형을, 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조

사에 의해서 가교결합시키는 단계를 포함한다.

- [0161] 본 발명에 따른 방법의 예시적인 태양에 따르면, 상기 방법은 무용매(solvent-free) 방법이다. 무용매 방법이란, 본 명세서에서, 감압 접착제 폼의 제조 방법의 처리 단계 동안 용매가 실질적으로 전혀 첨가되지 않음을 나타내는 의미이다.
- [0162] 특정 태양에서, 감압 접착제 폼의 제조 방법은 핫멜트 처리 단계, 바람직하게는 연속 핫멜트 혼합 처리 단계, 더욱 바람직하게는 핫멜트 압출 처리 단계, 특히 이축 핫멜트 압출 처리 단계를 포함한다.
- [0163] 이러한 감압 접착제 조립체의 제조 방법의 특정 태양에 따르면, 감압 접착제 폼 층의 액체 전구체를 기재 상에 침착하고, 이어서, 바람직하게는 화학 방사선, e-빔 방사선에 의해서, 또는 열 경화에 의해서 경화시킨다.
- [0164] 이러한 방법의 다른 예시적인 태양에 따르면, 감압 접착제 폼 층 및 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층을 개별적으로 제조하고 후속하여 서로 라미네이팅한다.
- [0165] 이러한 방법의 대안적인 예시적인 태양에 따르면, 제2 감압 접착제 층 및/또는 제3 감압 접착제 층의 액체 전구체를 감압 접착제 폼 층의 액체 전구체 상에 중첩한 후에, 특히 화학 방사선, 예를 들어, UV,  $\gamma$  (감마) 또는 e-빔 방사선에 의해서, 또는 열 경화에 의해서 경화시킨다. 이러한 방법은 국제특허 공개 WO 2011094385(A1)호에 충분히 상세하게 기재되어 있으며, 그의 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다.
- [0166] 그러나, 감압 접착제 조립체의 제조는 앞서 언급된 방법에 한정되지 않는다. 예를 들어, 감압 접착제 조립체는 공압출, 용매-기반 방법 또는 또한 이들의 조합에 의해서 제조될 수 있다.
- [0167] 본 발명의 감압 접착제 조립체를 다양한 기재 상에 코팅/적용하여 접착제-코팅된 물품을 제조할 수 있다. 기재는 가요성이거나 비가요성일 수 있으며, 중합체 재료, 유리 또는 세라믹 재료, 금속, 또는 이들의 조합으로 형성될 수 있다. 적합한 중합체 기재에는, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리에스테르 (폴리에틸렌 테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌 나프탈레이트), 폴리카르보네이트, 폴리메틸(메트)아크릴레이트 (PMMA), 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 트리아아세테이트, 및 에틸 셀룰로오스로부터 제조되는 것과 같은 중합체 필름이 포함되지만 이에 한정되지 않는다. 폼 배킹이 사용될 수 있다. 다른 기재의 예에는 금속, 예를 들어 스테인리스 강, 금속 또는 금속 산화물 코팅된 중합체 재료, 금속 또는 금속 산화물 코팅된 유리 등이 포함되지만 이에 한정되지 않는다.
- [0168] 본 발명의 감압 접착제 조립체는 그러한 조립체를 사용하는 것으로 통상적으로 공지된 임의의 물품, 예를 들어, 라벨, 테이프, 사인(sign), 커버, 마킹 인덱스(marking index), 디스플레이 부품, 터치 패널 등에 사용될 수 있다. 미세복제된(microreplicated) 표면을 갖는 가요성 배킹 재료가 또한 고려된다.
- [0169] 감압 접착제 조립체는 특정 기재에 적절하도록 변경된 임의의 통상적인 코팅 기술을 사용하여 기재 상에 코팅/적용될 수 있다. 예를 들어, 감압 접착제 조립체는 롤러 코팅, 유동 코팅, 딥 코팅, 스핀 코팅, 분무 코팅, 나이프 코팅, 및 다이 코팅과 같은 방법에 의해 다양한 고체 기재에 적용/코팅될 수 있다. 이러한 다양한 코팅 방법은 감압 접착제 조립체가 가변 두께로 기재 상에 배치되게 하므로, 조립체의 더 광범위한 용도를 가능하게 한다.
- [0170] 감압 접착제 조립체가 적용될 수 있는 기재는 특정 응용에 따라 선택된다. 예를 들어, 감압 접착제 조립체는, 특히 그의 제2 및/또는 제3 감압 접착제 층을 통해 시팅 제품 (예를 들어, 장식용 그래픽 및 반사 제품), 라벨 스톡(label stock), 및 테이프 배킹에 적용될 수 있다. 부가적으로, 감압 접착제 조립체를 금속 패널 (예를 들어, 자동차 패널) 또는 유리창과 같은 다른 기재 상에 직접 적용하여, 또 다른 기재 또는 물체를 상기 패널 또는 창에 부착할 수 있다. 따라서, 본 발명의 감압 접착제 조립체는 자동차 제조 산업 (예를 들어, 외장 트림 부품의 부착용 또는 웨더스트립용)에서, 건설 산업에서, 또는 태양 패널 제조 산업에 특히 유용할 수 있다.
- [0171] 따라서, 본 발명에 따른 감압 접착제 폼은 특히 (산업) 내장 응용을 위해, 더욱 특히 건설 시장 응용, 자동차 응용 또는 전자 응용을 위해 적합하다. 자동차 응용과 관련하여, 본 명세서에 기재된 바와 같은 감압 접착제 폼은, 예를 들어, 자동차 차체 사이드 몰딩, 웨더 스트립, 또는 리어뷰 미러를 부착시키는 데 특히 유용할 수 있다.
- [0172] 따라서, 본 발명은 추가로, 산업 응용, 바람직하게는 내장 (산업) 응용, 더욱 바람직하게는 건설 시장 응용, 자동차 응용 또는 전자 응용을 위한, 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 폼 또는 감압 접착제 조립체의 용도에 관한 것이다.

- [0173] 일부 태양에서, 본 발명에 따른 감압 접착제 조립체는 저 표면 에너지 (LSE) 기재에 대한 강력한 접착제 접합을 형성하는 데에 특히 유용할 수 있다. 본 발명과 관련하여, "저 표면 에너지 기재"라는 표현은 34 dyne/cm 미만의 표면 에너지를 갖는 그러한 기재를 지칭하는 의미이다. 그러한 재료 중에는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 (예를 들어, 고밀도 폴리에틸렌 또는 HDPE), 폴리프로필렌의 블렌드 (예를 들어, PP/EPDM, TPO)가 포함된다. 기재의 표면 상에 있는 오일 잔류물과 같은 잔류물, 또는 페인트와 같은 필름으로 인해 다른 기재가 또한 저 표면 에너지의 특성을 가질 수 있다.
- [0174] 그러나, 감압 접착제 조립체가, 일부 태양에서, 저 표면 에너지 표면에 잘 접합할 수 있더라도, 이러한 접착제의 용도는 저 표면 에너지 기재에 한정되지 않는다. 놀랍게도 감압 접착제 조립체는, 일부 태양에서, 중간 표면 에너지 (MSE) 기재에 잘 접합할 수 있다. 본 발명과 관련하여, "중간 표면 에너지 기재"라는 표현은 34 내지 70 dyne/cm, 전형적으로 34 내지 60 dyne/cm, 및 더욱 전형적으로 34 내지 50 dyne/cm에 포함되는 표면 에너지를 갖는 그러한 기재를 지칭하는 의미이다. 그러한 재료 중에는 폴리아미드 6 (PA6), 아크릴로니트릴 부타다이엔 스티렌 (ABS), PC/ABS 블렌드, PC, PVC, PA, PUR, TPE, POM, 폴리스티렌, 폴리(메틸 메타크릴레이트) (PMMA), 클리어 코트 표면, 특히 승용차와 같은 차량 또는 산업적 응용에서의 코팅 표면을 위한 클리어 코트, 및 섬유 강화 플라스틱과 같은 복합 재료가 포함된다.
- [0175] 표면 에너지는 전형적으로 예를 들어, ASTM D7490-08에 기재된 바와 같이, 접착각 측정에 의해 결정된다.
- [0176] 따라서, 본 발명은 또한, 저 표면 에너지 기재 및/또는 중간 표면 에너지 기재에 대한 접합을 위한, 상기에 기재된 바와 같은 감압 접착제 폼 또는 감압 접착제 조립체의 용도에 관한 것이다.
- [0177] 감압 접착제 조립체는 또한, 추후의 영구적인 기재에의 적용을 위해 감압 접착제 조립체의 하나 이상의 층이 이형 라이너 상에 배치된, 감압 접착제 전사 테이프의 형태로 제공될 수 있다. 감압 접착제 조립체는 또한, 감압 접착제 조립체가 영구적인 배킹 상에 배치된 단면 코팅 또는 양면 코팅 테이프로서 제공될 수 있다. 배킹은 플라스틱 (예를 들어, 이축 배향된 폴리프로필렌을 포함하는 폴리프로필렌, 비닐, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 같은 폴리에스테르), 부직물 (예를 들어, 종이, 천, 부직 스크림), 금속 포일, 폼 (예를 들어, 폴리 아크릴, 폴리에틸렌, 폴리우레탄, 네오프렌) 등으로부터 제조될 수 있다. 중합체 폼은 쓰리엠 컴퍼니, 볼텍 (Votek), 세키스이(Sekisui) 등과 같은 다양한 공급처로부터 구매가능하다. 중합체 폼 층은 중합체 폼 층의 일면 또는 양면 상에 감압 접착제 조립체와 공압출된 시트로서 형성될 수 있거나, 또는 감압 접착제 조립체가 그에 라미네이팅될 수 있다. 감압 접착제 조립체가 기재에 라미네이팅되는 경우, 접착력을 개선하도록 기재의 표면을 처리하는 것이 바람직할 수 있다. 그러한 처리는 전형적으로 감압 접착제 조립체 내의 재료의 속성 및 기재의 속성에 기초하여 선택되며 프라이머 및 표면 개질 (예를 들어, 코로나 처리 및 표면 연마)을 포함한다.
- [0178] 단면 테이프의 경우에, 감압 접착제 조립체를 배킹 재료의 한쪽 표면에 적용하고 적합한 이형 재료를 배킹 재료의 반대편 표면에 적용한다. 이형 재료는 공지되어 있으며, 예를 들어, 실리콘, 폴리올레핀, 폴리카르바메이트, 폴리아크릴 등과 같은 재료를 포함한다. 양면 코팅 테이프의 경우에, 감압 접착제 조립체를 배킹 재료의 한쪽 표면에 적용하고 감압 접착제 조립체를 배킹 재료의 반대편 표면에 배치한다. 양면 코팅 테이프는 종종 이형 라이너 상에 유지된다.
- [0179] 항목 1은, 고무계 탄성중합체 재료 및 하나 이상의 탄화수소 점착제를 포함하는 감압 접착제 폼으로서, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만이고 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 1500 ppm 미만이다.
- [0180] 항목 2는 항목 1의 감압 접착제 폼으로서, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 400 ppm 미만 또는 심지어 200 ppm 미만이다.
- [0181] 항목 3은 항목 1 또는 항목 2의 감압 접착제 폼으로서, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 또는 심지어 500 ppm 미만이다.
- [0182] 항목 4는 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼으로서, 상기 탄화수소 점착제(들)는, 실험 섹션에 기재된 오븐 가스 방출 시험 방법에 따른 중량 손실 분석에 의해 측정할 때, 가스 방출 값이 1 중량% 미만, 0.8 중량% 미만, 0.6 중량% 미만, 0.5 중량% 미만, 0.4 중량% 미만, 0.3 중량% 미만, 0.2 중량% 미만 또는 심지어 0.1 중량% 미만이다.

- [0183] 항목 5는 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼으로서, 바람직하게는 폴리아이소부틸렌, 광유, 에틸렌 프로필렌 다이엔 단량체 고무, 액체 탄화수소 수지, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 가소제를 추가로 포함한다.
- [0184] 항목 6은 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼으로서, 폴리아이소부틸렌 가소제의 군으로부터 선택되는 가소제를 추가로 포함한다.
- [0185] 항목 7은 항목 5 또는 항목 6 중 어느 하나의 감압 접착제 폼으로서, 상기 가소제(들), 특히 상기 폴리아이소부틸렌 가소제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 400 ppm 미만 또는 심지어 200 ppm 미만이다.
- [0186] 항목 8은 항목 5 내지 항목 7 중 어느 하나의 감압 접착제 폼으로서, 상기 가소제(들), 특히 상기 폴리아이소부틸렌 가소제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 2500 ppm 미만, 2000 ppm 미만, 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 또는 심지어 500 ppm 미만이다.
- [0187] 항목 9는 항목 5 내지 항목 8 중 어느 하나의 감압 접착제 폼으로서, 상기 가소제(들), 특히 상기 폴리아이소부틸렌 가소제(들)는, 실험 섹션에 기재된 오븐 가스 방출 시험 방법에 따른 중량 손실 분석에 의해 측정할 때, 가스 방출 값이 1 중량% 미만, 0.8 중량% 미만, 0.6 중량% 미만, 0.5 중량% 미만, 0.4 중량% 미만, 0.3 중량% 미만, 0.2 중량% 미만 또는 심지어 0.1 중량% 미만이다.
- [0188] 항목 10은 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼으로서, 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합된다.
- [0189] 항목 11은 항목 10의 감압 접착제 폼으로서, 상기 감압 접착제 폼은 e-빔 조사에 의해서 가교결합되며, e-빔 조사 선량은 바람직하게는 150 kGy 미만, 130 kGy 미만, 100 kGy 미만, 80 kGy 미만, 50 kGy 미만, 또는 심지어 30 kGy 미만이다.
- [0190] 항목 12는 항목 10 또는 항목 11의 감압 접착제 폼으로서, 상기 e-빔 조사 선량은 5 kGy 이상, 10 kGy 이상, 또는 심지어 20kGy 이상이다.
- [0191] 항목 13은 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼으로서, 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 활성화되는, 가교결합 첨가제를 추가로 포함한다.
- [0192] 항목 14는 항목 8의 감압 접착제 폼으로서, 상기 가교결합 첨가제는 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물의 군으로부터 선택된다.
- [0193] 항목 15는 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼으로서, 상기 감압 접착제 폼은 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물을 추가로 포함하며, 상기 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물은 바람직하게는 2개 이상의 (메트)아크릴로일 기, 특히 3개 또는 4개의 (메트)아크릴로일 기, 더욱 특히 3개의 (메트)아크릴로일 기를 포함한다.
- [0194] 항목 16은 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼으로서, 바람직하게는 미소구체, 팽창성 미소구체, 바람직하게는 펜탄 충전된 팽창성 미소구체, 가스 공동, 유리 비드, 유리 미소구체, 유리 버블 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 충전제 재료를 추가로 포함한다.
- [0195] 항목 17은 항목 16의 감압 접착제 폼으로서, 상기 하나 이상의 충전제 재료는 팽창성 미소구체, 유리 버블, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0196] 항목 18은 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼으로서, 상기 고무계 탄성중합체 재료는 천연 고무, 합성 고무, 열가소성 탄성중합체 재료, 비-열가소성 탄성중합체 재료, 열가소성 탄화수소 탄성중합체 재료, 비-열가소성 탄화수소 탄성중합체 재료, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0197] 항목 19는 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼으로서, 상기 고무계 탄성중합체 재료는 할로겐화 부틸 고무, 특히 브로모부틸 고무 및 클로로부틸 고무; 할로겐화 아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 브로모-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 클로로-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 블록 공중합체; 올레핀 블록 공중합체; 부틸 고무; 합성 폴리아이소프렌; 에틸렌-옥틸렌 고무; 에틸렌-프로필렌 고무; 에틸렌-프로필렌 랜덤 공중합체; 에틸렌-프로필렌-다이엔 단량체 고무; 폴리아이소부틸렌; 폴리(알파-올레핀); 에틸렌-알파-올레핀 공

중합체; 에틸렌-알파-올레핀 블록 공중합체; 스티렌 블록 공중합체; 스티렌-아이소프렌-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-부타다이엔-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-에틸렌/부타다이엔-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-에틸렌/프로필렌-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-부타다이엔 랜덤 공중합체; 올레핀 중합체 및 공중합체; 에틸렌-프로필렌 랜덤 공중합체; 에틸렌-프로필렌-다이엔 삼원공중합체, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0198] 항목 20은 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 품으로서, 상기 고무계 탄성중합체 재료는 할로겐화 아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 특히 브로모-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체, 클로로-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 올레핀 블록 공중합체, 특히 에틸렌-옥틸렌 블록 공중합체, 에틸렌-프로필렌-부틸렌 공중합체; 스티렌-아이소프렌-스티렌 블록 공중합체; 스티렌-부타다이엔-스티렌 블록 공중합체, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0199] 항목 21은 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 품으로서, 상기 고무계 탄성중합체 재료는 할로겐화 아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 특히 브로모-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체, 클로로-아이소부틸렌-아이소프렌 공중합체; 올레핀 블록 공중합체, 특히 에틸렌-옥틸렌 블록 공중합체, 에틸렌-프로필렌-부틸렌 공중합체, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0200] 항목 22는 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 품으로서, 상기 탄화수소 점착제는 지방족 탄화수소 수지, 지환족 탄화수소 수지, 방향족 개질된 지방족 및 지환족 수지, 방향족 수지, 수소화된 탄화수소 수지, 테르펜 및 개질된 테르펜 수지, 테르펜-페놀 수지, 로진 에스테르, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0201] 항목 23은 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 품으로서,

[0202] a) 상기 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 20 중량% 내지 80 중량%, 30 중량% 내지 70 중량%, 또는 심지어 40 중량% 내지 60 중량%의 고무계 탄성중합체 재료;

[0203] b) 상기 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 5 중량% 내지 60 중량%, 5 중량% 내지 50 중량%, 10 중량% 내지 45 중량%, 또는 심지어 15 중량% 내지 45 중량%의 탄화수소 점착제(들);

[0204] c) 선택적으로, 상기 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 1 중량% 내지 40 중량%, 2 중량% 내지 30 중량%, 5 중량% 내지 30 중량%, 또는 심지어 10 중량% 내지 25 중량%의 가소제, 특히 폴리아이소부틸렌 가소제;

[0205] d) 선택적으로, 상기 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 2 중량% 내지 30 중량%, 2 중량% 내지 20 중량%, 또는 심지어 2 중량% 내지 15 중량%의, 바람직하게는 팽창성 미소구체 및 유리 버블의 군으로부터 선택되는 충전제 재료; 및

[0206] e) 선택적으로, 상기 감압 접착제 품의 중량을 기준으로, 0.1 중량% 내지 10 중량%, 0.5 중량% 내지 8 중량%, 1 중량% 내지 6 중량%, 또는 심지어 2 중량% 내지 5 중량%의 가교결합 첨가제를 포함하며,

[0207] 상기 가교결합 첨가제는 바람직하게는 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물의 군으로부터 선택된다.

[0208] 항목 24는 전술한 항목들 중 어느 하나에 따른 감압 접착제 품을 포함하는 감압 접착제 조립체이다.

[0209] 항목 25는 항목 24의 감압 접착제 조립체로서, 상기 감압 접착제 품은 중합체 품 층의 형태를 취한다.

[0210] 항목 26은 항목 24 또는 항목 25 중 어느 하나의 감압 접착제 조립체로서, 상기 감압 접착제 품 층에 인접한 제2 감압 접착제 층을 추가로 포함하는 다층 감압 접착제 조립체의 형태이다.

[0211] 항목 27은 항목 26의 감압 접착제 조립체로서, 상기 감압 접착제 조립체는 스킨/코어 다층 감압 접착제 조립체의 형태이며, 상기 감압 접착제 품 층은 상기 다층 감압 접착제 조립체의 코어 층이고 상기 제2 감압 접착제 층은 상기 다층 감압 접착제 조립체의 스킨 층이다.

[0212] 항목 28은 항목 26 또는 항목 27 중 어느 하나의 감압 접착제 조립체로서, 상기 제2 감압 접착제 층에 인접한 상기 감압 접착제 품 층의 면의 반대편인, 상기 감압 접착제 품 층의 면에서 바람직하게는 상기 감압 접착제 품 층에 인접한 제3 감압 접착제 층을 추가로 포함하는 다층 감압 접착제 조립체의 형태이다.

[0213] 항목 29는 항목 28의 감압 접착제 조립체로서, 상기 감압 접착제 조립체는 스킨/코어/스킨 다층 감압 접착제 조립체의 형태이며, 상기 감압 접착제 품 층은 상기 다층 감압 접착제 조립체의 코어 층이고, 상기 제2 감압 접착제 층은 상기 다층 감압 접착제 조립체의 제1 스킨 층이고, 상기 제3 감압 접착제 층은 상기 다층 감압 접착제

조립체의 제2 스킨 층이다.

- [0214] 항목 30은 항목 26 내지 항목 29 중 어느 하나의 감압 접착제 조립체로서, 프라이머 층이 상기 감압 접착제 폼 층과 상기 제2 감압 접착제 층 및/또는 상기 제3 감압 접착제 층 사이에 포함된다.
- [0215] 항목 31은 항목 30의 감압 접착제 조립체로서, 상기 프라이머 층은 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합 가능하다.
- [0216] 항목 32는 항목 31의 감압 접착제 조립체로서, 상기 프라이머 층은, 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 활성화되는 가교결합 첨가제를 포함한다.
- [0217] 항목 33은 항목 32의 감압 접착제 조립체로서, 상기 프라이머 층은 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물의 군으로부터 선택되는 가교결합 첨가제를 포함하며, 상기 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물은 바람직하게는 2개 이상의 (메트)아크릴로일 기, 특히 3개 또는 4개의 (메트)아크릴로일 기, 더욱 특히 3개의 (메트)아크릴로일 기를 포함한다.
- [0218] 항목 34는 항목 24 내지 항목 33 중 어느 하나의 감압 접착제 조립체로서, 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합된다.
- [0219] 항목 35는 항목 34의 감압 접착제 조립체로서, 상기 감압 접착제 조립체는 e-빔 조사에 의해서 가교결합되며, 상기 e-빔 조사 선량은 바람직하게는 150 kGy 미만, 130 kGy 미만, 100 kGy 미만, 80 kGy 미만, 50 kGy 미만, 또는 심지어 30 kGy 미만이다.
- [0220] 항목 36은 항목 35의 감압 접착제 조립체로서, 상기 e-빔 조사 선량은 5 kGy 이상, 10 kGy 이상, 또는 심지어 20kGy 이상이다.
- [0221] 항목 37은 항목 24 내지 항목 36 중 어느 하나의 감압 접착제 조립체로서, 상기 제2 감압 접착제 층 및/또는 상기 제3 감압 접착제 층은 폴리아크릴레이트, 폴리우레탄, 폴리올레핀, 폴리아민, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리에테르, 폴리아이소부틸렌, 폴리스티렌, 폴리비닐, 폴리비닐피롤리돈, 천연 고무, 합성 고무, 및 이들의 임의의 조합, 공중합체 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체 베이스 재료를 포함한다.
- [0222] 항목 38은 항목 37의 감압 접착제 조립체로서, 상기 제2 감압 접착제 층 및/또는 상기 제3 감압 접착제 층은 폴리아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체 베이스 재료를 포함하며, 상기 폴리아크릴레이트의 주요 단량체 성분은, 바람직하게는 1 내지 30개, 1 내지 20개, 또는 심지어 1 내지 15개의 탄소 원자를 포함하는 선형 또는 분지형 알킬 기를 갖는, 선형 또는 분지형 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르, 바람직하게는 비-극성 선형 또는 분지형 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르를 바람직하게는 포함한다.
- [0223] 항목 39는 항목 37 또는 항목 38의 감압 접착제 조립체로서, 상기 제2 감압 접착제 층 및/또는 상기 제3 감압 접착제 층은 폴리아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체 베이스 재료를 포함하며, 상기 폴리아크릴레이트의 주요 단량체 성분은 메틸 (메트)아크릴레이트, 에틸 (메트)아크릴레이트, n-프로필 (메트)아크릴레이트, 아이소프로필 (메트)아크릴레이트, n-부틸 아크릴레이트, 아이소부틸 아크릴레이트, tert-부틸 (메트)아크릴레이트, n-펜틸 (메트)아크릴레이트, 아이소-펜틸 (메트)아크릴레이트, n-헥실 (메트)아크릴레이트, 아이소-헥실 (메트)아크릴레이트, 사이클로헥실 (메트)아크릴레이트, 페닐 (메트)아크릴레이트, 옥틸 (메트)아크릴레이트, 아이소-옥틸 (메트)아크릴레이트, 2-옥틸 (메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트, 데실 (메트)아크릴레이트, 라우릴 (메트)아크릴레이트, 2-프로필헥틸 (메트)아크릴레이트, 스테아릴 (메트)아크릴레이트, 아이소보르닐 아크릴레이트, 벤질 (메트)아크릴레이트, 옥타데실 아크릴레이트, 노닐 아크릴레이트, 도데실 아크릴레이트, 아이소포릴 (메트)아크릴레이트, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 선형 또는 분지형 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르를 포함한다.
- [0224] 항목 40은 항목 39의 감압 접착제 조립체로서, 상기 선형 또는 분지형 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르는 아이소-옥틸 (메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트, 2-프로필헥틸 (메트)아크릴레이트, 부틸 아크릴레이트, 및 이들의 임의의 조합 또는 혼합물로 이루어진 군으로부터; 더욱 바람직하게는 아이소-옥틸 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트 및 2-프로필헥틸 (메트)아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0225] 항목 41은 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼 또는 감압 접착제 조립체로서, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 2000 ppm 미만, 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 500 ppm 미만, 400 ppm 미만, 또는 심지어 300 ppm 미

만이다.

- [0226] 항목 42는 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼 또는 감압 접착제 조립체로서, 시험 방법 VDA278에 따른 열 탈착 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 2000 ppm 미만, 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 500 ppm 미만, 400 ppm 미만, 또는 심지어 300 ppm 미만이다.
- [0227] 항목 43은 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼 또는 감압 접착제 조립체로서, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 4000 ppm 미만, 3000 ppm 미만, 2500 ppm 미만, 2000 ppm 미만, 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 500 ppm 미만, 또는 심지어 400 ppm 미만이다.
- [0228] 항목 44는 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼 또는 감압 접착제 조립체로서, 시험 방법 VDA278에 따른 열 탈착 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 4000 ppm 미만, 3000 ppm 미만, 2500 ppm 미만, 2000 ppm 미만, 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 500 ppm 미만, 또는 심지어 400 ppm 미만이다.
- [0229] 항목 45는 전술한 항목들 중 어느 하나의 감압 접착제 폼 또는 감압 접착제 조립체로서, 실험 섹션에 기재된 정적 전단 시험 방법에 따라 70℃에서 측정할 때, 정적 전단 강도 값이 2000분보다 크거나, 4000분보다 크거나, 6000분보다 크거나, 8000분보다 크거나, 또는 심지어 10000분보다 크다.
- [0230] 항목 46은 항목 1 내지 항목 24 중 어느 하나의 감압 접착제 폼의 제조 방법으로서,
- [0231] a) 고무계 탄성중합체 재료; 하나 이상의 탄화수소 점착제; 선택적으로, 가소제, 특히 폴리아이소부틸렌 가소제; 선택적으로, 바람직하게는 팽창성 미소구체 및 유리 버블의 군으로부터 선택되는 충전제 재료; 선택적으로, 바람직하게는 다작용성 (메트)아크릴레이트 화합물의 군으로부터 선택되는 가교결합제를 배합하여 감압 접착제 폼 제형을 형성하는 단계 - 상기 탄화수소 점착제(들) 및 상기 폴리아이소부틸렌 가소제(들)는, 실험 섹션에 기재된 중량 손실 시험 방법에 따른 열중량 분석에 의해 측정할 때, 휘발성 유기 화합물 (VOC) 값이 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 400 ppm 미만 또는 심지어 200 ppm 미만이고, 휘발성 포깅 화합물 (FOG) 값이 1500 ppm 미만, 1000 ppm 미만, 800 ppm 미만, 600 ppm 미만, 또는 심지어 500 ppm 미만임 -; 및
- [0232] b) 선택적으로, 상기 감압 접착제 폼 제형을, 바람직하게는 화학 방사선에 의해서, 더욱 바람직하게는 e-빔 조사에 의해서 가교결합시키는 단계를 포함한다.
- [0233] 항목 47은 항목 46의 감압 접착제 폼의 제조 방법으로서, 이는 무용매 방법이다.
- [0234] 항목 48은 항목 46 또는 항목 47 중 어느 하나의 감압 접착제 폼의 제조 방법으로, 핫멜트 처리 단계, 바람직하게는 연속 핫멜트 혼합 처리 단계, 더욱 바람직하게는 핫멜트 압출 처리 단계, 특히 이축 핫멜트 압출 처리 단계를 포함한다.
- [0235] 항목 49는 항목 1 내지 항목 45 중 어느 하나에 따른 감압 접착제 폼 또는 감압 접착제 조립체의 용도로서, 산업 응용, 바람직하게는 내장 응용, 더욱 바람직하게는 건설 시장 응용, 자동차 응용 또는 전자 응용을 위한 용도이다.
- [0236] **실시예**
- [0237] 본 발명은 하기 실시예에 의해 추가로 예시된다. 이들 실시예는 단지 예시의 목적만을 위한 것이며 첨부된 청구범위의 범주를 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [0238] **시험 방법 및 절차:**
- [0239] TGA 시험 방법
- [0240] TGA (열중량 분석) 측정은 텍사스 인스트루먼트(Texas Instruments)로부터의 Q5000IR 장비를 사용하여 수행한다. 샘플을 백금 팬 내에서 칭량하고 오토 샘플러(auto sampler)로 장치의 오븐에 넣는다. 오븐을 통과하는 질소 유동은 25 mL/min이고, 저울을 통과하는 질소 유동은 10 mL/min이다. 온도를 30℃에서 평형이 되게 하고 15분 동안 유지한다. 이어서, 온도를 60℃/min의 램프(ramp)로 90℃까지 증가시킨다. 이어서, 90℃를 30분 동안 유지한다. 다음 단계에서는, 온도를 60℃/min의 램프로 120℃까지 증가시킨다. 120℃를 60분 동안 유지한다. 90℃에서 30분 동안 (VOC 분석) 및 120℃에 60분 동안 (FOG 분석)의 중량 손실을 기록한다.
- [0241] 이어서, 온도를 10℃/min의 램프로 800℃까지 증가시켜서 시험을 완료한다. 이어서, 온도를 600℃에서 평형이

되게 하고, 오븐을 공기로 퍼징하고 온도를 10℃/min의 램프로 900℃까지 증가시킨다.

[0242] 오븐 가스 방출 시험 방법

[0243] 0.1 mg의 정밀도로 10 g의 선택된 원료를 알루미늄 컵에 칭량해 넣어서, 원료 샘플의 가스 방출에 대한 측정을 수행한다. 이 단계 전에, 0.1 mg의 동일한 범위의 정밀도로 알루미늄 컵을 미리 칭량한다. 이어서, 칭량된 샘플을 강제 공기 오븐에 160℃에서 2시간 동안 넣어 둔다. 일단 샘플을 오븐에서 꺼내면, 채워진 알루미늄 컵을 다시 칭량하기 전에, 주위 온도 (23℃ +/- 2℃)에서 냉각되게 둔다. 오븐 건조 전 및 후의 샘플의 중량 손실을 계산하고 % 단위로 기록한다.

[0244] VDA 시험 방법 278에 따른 유기물 방출의 열 탈착 분석

[0245] VDA 방법 278은 자동차의 내장을 제조하는 데 사용되는 비-금속성 트림(trim) 구성요소로부터의 유기물 방출을 결정하기 위해 사용되는 시험 방법이다 (독일 자동차 운전자 협회("Verband der Automobilindustrie")의 VDA 표준). 본 방법은 방출된 유기 화합물을 두 그룹으로 분류한다:

[0246] VOC 값 - n-C<sub>20</sub> 이하의 휘발성 및 반휘발성(semi-volatile) 화합물의 합계 및

[0247] FOG 값 - n-C<sub>16</sub> 내지 n-C<sub>32</sub>의 반휘발성 및 중질 화합물의 합계

[0248] VOC 값 및 FOG 값을 측정하기 위하여, 30 mg +/- 5 mg의 접착제 샘플을 비어 있는 유리 샘플 튜브에 직접 칭량해 넣는다. 휘발성 및 반휘발성 유기 화합물을 샘플로부터 기체 스트림 내로 추출하고, 이어서, 분석을 위해 GC 내로 주입하기 전에, 2차 트랩 상에 재-집중(re-focus)시킨다. 여기서는 자동화 열 탈착기 (마케스 인터내셔널(Markes International) 울트라(Ultra)-UNITY 시스템)를, VDA 278 시험을 위해 사용한다.

[0249] 시험 방법은 2가지 압출 단계를 포함한다:

[0250] - 샘플을 90℃에서 30분 동안 탈착시켜 n-C<sub>20</sub> 이하의 VOC를 추출하는 것을 포함하는 VOC 분석; 그 후에, 샘플 1 그램당 톨루엔 당량(μg)으로서의 각각의 화합물의 반정량 분석을 행한다.

[0251] - 샘플을 120℃에서 60분 동안 탈착시켜 n-C<sub>16</sub> 내지 n-C<sub>32</sub> 범위의 반휘발성 화합물을 추출하는 것을 포함하는 FOG 분석; 그 후에, 샘플 1 그램당 헥사데칸 당량(μg)으로서의 각각의 화합물의 반정량 분석을 행한다.

[0252] 표시된 결과는 샘플당 3회 측정의 평균이다. VOC 값은 2회 측정에 의해 결정한다. VDA278 시험 방법에 기재된 바와 같이, 더 높은 측정값을 결과로서 표시한다. FOG 값을 결정하기 위해, VOC 분석 후에 제2 샘플을 탈착 튜브 내에 유지하고 60분 동안 120℃로 재가열한다.

[0253] 300 mm/min에서의 90° -박리-시험 (2009년 8판, FINAT 시험 방법 No. 2에 따름)

[0254] 폭이 10 mm이고 길이가 120 mm 초과인, 본 발명에 따른 다층 감압 접착제 조립체 스트립을 샘플 재료로부터 기계 방향으로 잘라낸다.

[0255] 시험 샘플 제조를 위해, 우선 라이너를 한 쪽 접착면으로부터 제거하고, 하기 치수 22 × 1.6 cm, 0.13 mm 두께를 갖는 알루미늄 스트립 상에 배치한다. 이어서, 라이너를 제거한 후에, 가벼운 손가락 압력을 사용하여, 각각의 PSA 조립체 스트립의 접착제 코팅된 면을 그의 접착면을 아래로 하여 깨끗한 시험 패널 상에 배치한다. 그 다음에, 시험 샘플을 대략 10 mm/sec의 속도로 표준 FINAT 시험 롤러 (중량 6.8 kg)를 사용하여 2회 롤링하여, 접착제 매스(mass)와 표면 사이의 밀접한 접촉을 얻는다. 감압 접착제 조립체 스트립을 시험 패널에 적용한 후에, 시험에 앞서 시험 샘플을 주위 실온 (23℃ +/- 2℃, 50% 상대 습도 +/- 5%)에 24시간 놓아둔다.

[0256] 박리 시험을 위해, 시험 샘플을 제 1 단계에서 쯔빅 (Zwick) 인장시험기 (독일 울름에 소재하는 쯔빅/로엘 게엠베하 (Zwick/Roell GmbH)에서 시판 중인 모델 Z020)의 하부 가동 조 (jaw)에 클램핑한다. 다층 감압 접착제 필름 스트립을 90° 의 각도로 접어 젖히고, 그의 자유 단부를 90° 측정에 일반적으로 이용되는 구성으로 인장 시험기의 상측 조 내에 파지시킨다. 인장 시험기를 300 mm/min의 조 분리 속도로 설정한다. 시험 결과는 10 mm 당 뉴턴 (N/10 mm)으로 표시한다. 제시된 박리 값은 2회 90° -박리 측정의 평균이다.

[0257] 500 g을 사용한 RT에서의 정적 전단-시험 (2009년 8판, FINAT 시험 방법 8에 따름)

[0258] 시험은 주위 실온 (23℃ +/- 2℃ 및 50% +/- 5% 상대 습도)에서 수행한다. 12.7 mm × 25.4 mm의 치수를 갖는 시험 시편을 잘라낸다. 이어서, 시험 시편의 한 쪽 면으로부터 라이너를 제거하고, 하기 치수 25.4 mm × 50

mm × (두께) 1 mm를 갖고 추를 위한 구멍을 포함하는 알루미늄 플레이트 상에 접착제를 부착시킨다. 그 후에, 시험 시편으로부터 제2 라이너를 제거하고, 시험 시편을 갖는 작은 패널을 짧은 에지에서 하기 치수를 갖는 각각의 시험 패널 (스테인리스 강) 상에 적용한다: 50 mm × 50 mm × 2 mm.

[0259] 다음으로, 시험 샘플을 대략 10 mm/sec의 속도로 표준 FINAT 시험 롤러 (중량 6.8 kg)를 사용하여 2회 롤링하여, 접착제 매스와 표면 사이의 밀접한 접촉을 얻는다. 감압 접착제 조립체 스트립을 시험 패널에 적용한 후에, 시험에 앞서 시험 샘플을 주위 실온 (23℃ +/- 2℃, 50% 상대 습도 +/- 5%)에 24시간 놓아둔다.

[0260] 이어서, 자동 시간 로그 기능(automatic time logging)을 갖고서 수직 전단-스탠드 (+2° 배열)에 각각의 샘플을 배치하고, 이어서, 500 g 추를 알루미늄 플레이트의 구멍에 건다. 파괴까지의 시간을 측정하고 분 단위로 기록한다. 목표 값은 10,000분이다. 시험 시편당 2개의 샘플을 측정한다. "10000+"의 기록된 시간은 10000분 후에 접착제가 파괴되지 않음을 나타낸다.

[0261] 500 g을 이용한 70℃에서의 정적 전단 시험 (2009년 8판, FINAT 시험 방법 No. 8)

[0262] 이 시험은 70℃에서 수행한다. 12.7 mm × 25.4 mm의 치수를 갖는 시험 시편을 잘라낸다. 이어서, 시험 시편의 한 쪽 면으로부터 라이너를 제거하고, 하기 치수 25.4 mm × 50 mm × (두께) 1 mm를 갖고 추를 위한 구멍을 포함하는 알루미늄 플레이트 상에 접착제를 부착시킨다. 그 후에, 시험 시편으로부터 제2 라이너를 제거하고, 시험 시편을 갖는 작은 패널을 짧은 에지에서 하기 치수를 갖는 각각의 시험 패널 (스테인리스 강) 상에 적용한다: 50 mm × 50 mm × 2 mm.

[0263] 다음으로, 시험 샘플을 대략 10 mm/sec의 속도로 표준 FINAT 시험 롤러 (중량 6.8 kg)를 사용하여 2회 롤링하여, 접착제 매스와 표면 사이의 밀접한 접촉을 얻는다. 감압 접착제 조립체 스트립을 시험 패널에 적용한 후에, 시험에 앞서 시험 샘플을 주위 실온 (23℃ +/- 2℃, 50% 상대 습도 +/- 5%)에 24시간 놓아둔다.

[0264] 이어서, 자동 시간 로그 기능을 갖고서 70℃에서 수직 전단-스탠드 (+2° 배열)에 각각의 샘플을 배치한다. 오븐에서의 10분의 드웰 시간(dwell time) 후에, 500 g 추를 알루미늄 플레이트의 구멍에 건다. 파괴까지의 시간을 측정하고 분 단위로 기록한다. 목표 값은 10,000분이다. 시험 시편당 2개의 샘플을 측정한다. "10000+"의 기록된 시간은 10000분 후에 접착제가 파괴되지 않음을 나타낸다.

[0265] 사용된 원료:

[0266] 사용된 원료 및 시판 접착 테이프가 하기 표 1에 요약되어 있다.

[0267] [ 표 1 ]

원료 목록.

명칭	설명	공급처
468MP	아크릴 접착제 전사 테이프 130 $\mu\text{m}$ 두께	3M
프라이머 94 (P94)	용매계 프라이머	3M
트라펠렌(Trapylen)5650	아이소보르닐 아크릴레이트 (IBOA)에 용해된 개질된 염소화 폴리올레핀	트라마코(Tramaco)
SR350	트라이메틸올프로판 트라이메타크릴레이트 (TMPTMA)	사토머
SR351	트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트 (TMPTA)	사토머
브로모부틸 고무 2030 (BB2030)	무니 점도 ML (1+8) 125℃가 32 MU 인 브로모부틸 고무	랑세스(Lanxcess)
브로모부틸 고무 X2 (BBX2)	무니 점도 ML (1+8) 125℃가 46 MU 인 브로모부틸 고무	랑세스
인퓨즈(Infuse) 9807	에틸렌/옥텐 블록 공중합체	다우(DOW)
베스토플라스트 (Vestoplast)751 (V751)	연화점이 99℃인 비정질 폴리알파올레핀 (에텐-프로펜-부텐 공중합체)	에보니크(Evonik)
레갈라이트 R9100	부분 수소화 탄화수소 수지	이스트만
레갈라이트 R1090	수소화 탄화수소 수지	이스트만
피코텍 1020E	액체 지방족 탄화수소 수지	이스트만
플라스톨린(Plastolyn) R1140	수소화 탄화수소 수지	이스트만
에스코레즈 1304	지방족 탄화수소 수지	엑손모빌
에스코레즈 5615	지방족/방향족 탄화수소 수지	엑손모빌
에스코레즈 5320	수소화 지환족 탄화수소 수지	엑손모빌
에스코레즈 5340	수소화 지환족 탄화수소 수지	엑손모빌
오파놀 B10N	MW = 36000 g/mol 인 폴리아이소부틸렌	마스프
오파놀 B12N	MW = 51000g/mol 인 폴리아이소부틸렌	마스프
오파놀 B15N	MW = 75000g/mol 인 폴리아이소부틸렌	마스프
유리 버블 K37	유리 버블	3M
EMS F100D	열-팽창성 미소구체	레만 운트 보스 (Lehmann und Voss)
이르가녹스(Irganox) 1010	열 안정제	마스프
크라톤(Kraton) D1161	선형 SIS 블록 공중합체 (15% 스티렌, 19% 다이블록)	크라톤 폴리머스 (Kraton polymers)
크라톤 D1340	폴리모달 비대칭 SIS 별형 블록 공중합체	크라톤 폴리머스
ACX 7065	점착성 부여된 아크릴 폼 테이프 1200 $\mu\text{m}$ 두께	테사(TESA)
ACX 7078	아크릴 폼 2000 $\mu\text{m}$ 두께	테사

[0268]

[0269] 접착제 배합 및 샘플 제조:

[0270] 접착제 폼 제조

[0271] 고무계 탄성중합체 재료로서, 올레핀 블록 공중합체 또는 SIS계 블록 공중합체를 포함하는 대부분의 감압 접착제 폼은, 370  $\text{cm}^3$ 의 혼련 부피로 브라벤더 플라스토그래프(Brabender Plastograph) 혼련기 (독일 뒤스부르크 소재의 브라벤더 게엠베하(Brabender GmbH)로부터 구매가능함)를 사용하는 핫멜트 공정에서 제조한다. 브로모-부틸 고무에 기초하는 폼은, 250  $\text{cm}^3$ 의 혼련 부피로 하케 폴리랩 오에스(Haake PolyLab OS) 혼련기에서 핫멜트 배합한다.

[0272] 제1 단계에서는, 30 rpm의 속도의 일정한 혼련 하에, 선택된 고무계 탄성중합체 재료, 탄화수소 접착제 수지(들) 및 가소제(들)를 주의 깊게 첨가한다. 브로모-부틸 고무의 경우에는, 고무 블록으로부터  $3 \times 3 \text{ cm}$ 의 치수를 갖는 고무 블록들을 잘라내고, 블록들을 혼련기에 넣기 전에 강제 공기 오븐에서 60℃로 예열한다.

[0273] 제2 단계에서는, K37 유리 버블을 첨가하고, 균질한 매스가 얻어질 때까지 혼합물을 혼합한다. 최종 단계에서는, 주어진 양의 메타크릴레이트 가교결합제 SR350을 첨가하고, 혼합물이 균질해질 때까지 혼련한다. 이어서, 매스를 쏟아낸다.

[0274] 120℃에서 작동되는 50 kN 열 프레스 (독일 글라우하우 소재의 룩스 마시에넨바우 게엠베하(Rucks Maschinenbau GmbH)로부터 구매가능함)에서, 이어서, 폼 매스를 2개의 실리콘 코팅된 종이 라이너들 사이에 배치하고 1.2 mm 두께의 시트로 프레싱한다.

[0275] 감압 접착제 폼의 E-빔 조사

[0276] 일렉트론 크로스링킹 아베 (Electron Crosslinking AB; 독일 네렌 소재)로부터 구매가능한 80 내지 300 kV e-빔 장비를 사용하여 폼 시트에 e-빔을 조사한다. e-조사 전에, 상부 라이너를 제거한다. 이어서, 폼 시트의 양면에 e-빔을 조사한다. 올레핀 블록 공중합체계 폼의 경우, 860 내지 900 g/m<sup>2</sup>의 폼 시트를 위한 최상의 이온화 프로파일을 제공하는, 265 kV의 가속 텐션을 사용한다. 이러한 폼 시트는 각각의 면에 100 kGy의 선량을 조사한다. 질소 간극을 30 mm로 조정한다.

[0277] 브로모부틸-고무계 폼의 경우, 1056 g/m<sup>2</sup>의 폼 시트를 위한 최상의 이온화 프로파일을 제공하는, 295 kV의 가속 텐션을 사용한다. 이러한 폼 시트는 각각의 면에 10, 20 및 30 kGy의 낮은 선량을 사용하여 조사한다. 이때에도, 질소 간극을 30 mm로 조정한다. 마지막으로, 스티렌 블록 공중합체에 기초한 폼 시트의 경우, 880 내지 920 g/m<sup>2</sup>의 폼 시트를 위한 최상의 이온화 프로파일을 제공하는, 270 kV의 가속 텐션을 선택한다. 올레핀 블록 공중합체계 폼 시트에 대한 것과 동일한, 각각의 면에서의 100 kGy의 조사 선량을 선택한다. 이때에도, 질소 간극을 30 mm로 조정한다.

[0278] 감압 접착제 조립체의 제조

[0279] 본 발명에 따른 감압 접착제 조립체를 제공하기 위해, e-빔 조사된 폼 시트를 얇은 층의 프라이머 94 (독일 소재의 쓰리엠 도이치란트 게엠베하(3M Deutschland GmbH)로부터 구매가능함) 또는 e-빔 경화성 프라이머 중 어느 하나로 프라이머 처리한다. 용매계 프라이머 P94를 사용하는 경우, 용매를 증발시킨 후에, 아크릴 전사 접착제 468 MP의 층을 실온 (23℃ +/- 2℃)에서 폼 시트 상에 라미네이팅한다. 스킨/코어/스킨 구조물을 원하는 경우, 이러한 작업을 폼 코어의 제2 면에 대해 반복한다.

[0280] e-빔 경화성 프라이머를 사용하는 경우, 에리히센(Erichsen)으로부터의 10 μm 나선형 어플리케이터로 반응성 프라이머 용액을 폼 코어 상에 코팅한다. 이어서, 동시에 폼 구조물을 가교결합시키고 프라이머 층을 경화시키는 e-빔 조사에 감압 접착제 조립체 샘플을 노출시킨다. 이것은 또한 폼 코어에 대한 프라이머 층의 매우 우수한 접착력을 야기한다.

[0281] 여기서 사용되는 e-빔 경화성 프라이머 (또는 반응성 프라이머)는, e-빔 조사에 노출 시에 가교결합제로서 역할을 하는 3작용성 아크릴레이트 (SR351)와 배합된, 반응성 아크릴레이트 단량체 (아이소보르닐 아크릴레이트)에 용해된 개질된 염소화 폴리올레핀을 포함한다. 프라이머 조성물이 하기 표 2에 기재되어 있다.

[0282] [표 2]

e-빔 경화성 프라이머의 화학 조성.

	E-빔 경화성 프라이머
트라필렌 5650	50
SR351	50

[0283]

[0284] 압출된 올레핀 블록 공중합체 폼 코어

[0285] 올레핀 블록 공중합체에 기초한 일부 폼 코어 (E15 내지 E17)를, 25 cm 폭의 회전 로드 다이 및 권취 스테이션이 구비된 동방향 회전 이축 압출기를 사용하여, 실리콘 처리된 종이 이형 라이너 상에 압출하고 코팅한다. 이축 압출기는, 11개의 가열 구역, 25 mm의 스크루 직경 및 46의 L/D (길이/직경) 비를 갖는, 워너 앤드 플라이어더러(Werner & Pfleiderer; 독일 슈투트가르트 소재)로부터의 ZSK25이다. 압출기의 온도 프로파일 및 압출 조건이 표 3에 기재되어 있다.

[0286] [표 3]

폼 코어 E15 내지 E17을 위한 압출 조건.

구역 (배열)	온도	설명
Z1	135	린덴(Linden) 공급기를 사용한 인퓨즈 9807 (2.00 kg/h)의 공급
Z2	140	중량식 진동 공급기(gravimetric vibratory feeder)를 사용한 E1304 (2.00 kg/h)의 공급
Z3	140	
Z4	140	드럼 언로더(drum unloader) RMC 20 을 사용한 B10N (1.0 kg/h)의 공급
Z5	140	
Z6	140	
Z7	140	
Z8	135	연동 펌프에 의한 SR350 (187.5 g/h) 및 용적식 이축 공급기를 사용한 E16 에 대한 유리 버블 (300 g/h)의 공급
Z9	125	용적식 이축 공급기를 사용한, E15 에 대한 F100D (200 g/h) 또는 E17 에 대한 유리 버블 (600g/h)의 공급
Z10	140	
Z11	140	
기어 펌프	140	
호스	150	
회전 로드 다이	150	코팅 및 미소구체의 팽창.

[0287]

[0288] 스크루 속도는 300 rpm으로 설정한다. 린덴 공급기를 사용하여 구역 Z1에서 2 kg/h의 처리량으로 인퓨즈 9807 을 이축 압출기 내로 공급한다. 이어서, 중량식 진동 공급기 (케이-트론(K-tron)으로부터 입수가능한 K-SFS-24)를 사용하여 2 kg/h의 처리량으로 탄화수소 점착제 E1304를 구역 Z2에 첨가한다. 다음 단계로, 20 L 드럼 언로더 (로바테크(Robatech) RMC20)를 사용하여 1 kg/h의 처리량으로 폴리아이소부틸렌 가소제 오파놀 B10N을 구역 Z4에 공급한다. 이어서, 연동 펌프를 사용하여 187.5 g/h의 처리량으로 가교결합제 SR350을 구역 Z8에 첨가한다. 구역 Z9에서는, 용적식 이축 공급기 (케이-트론으로부터의 KT20)를 사용하여 200 g/h의 처리량으로 팽창성 미소구체 EMS F100D를 첨가한다. 용적식 이축 공급기를 사용하여, 구역 Z9에서 E17에 대해 600 g/h로 그리고 구역 Z8에서 E16에 대해 300 g/h로 유리 버블을 첨가한다. 압출기 스크루에 의해 팽창성 미소구체를 즉시 이송하며, 팽창성 미소구체는 압출 공정의 종료 시에 회전 로드 다이를 통과한 후에 단지 팽창하여, 폼 코어로 이어질 수 있다.

[0289] 압출기와 다이 사이에서, 가열된 호스 (150℃)를 통해 기어 펌프 (140℃)에 의해 점착제 용융물을 계량 공급하는데, 이 호스는 압출기와 코팅 다이 (150℃) 사이에 접합부를 만든다.

[0290] 압출된 폼 코어를 265 kV의 가속 텐션에서 e-빔 조사에 의해 가교결합시킨 후에, P94로 프라이머 처리하고 아크릴 전사 점착제 468MP (쓰리엠 도이치란트 게엠베하로부터 구매가능함)로 양면에 라미네이팅한다.

[0291] 감압 점착제 조립체의 예시적인 제조

[0292] 제1 단계에서는, 앞서 기재된 바와 같이 폼 코어를 생성한다. 총 22개의 상이한 폼 코어를 생성한다. 이어서, 이들 폼 코어에 아크릴 전사 테이프를 라미네이팅하여, 정적 전단 및 박리 시험을 위해 필요한 스킨/코어 및/또는 스킨/코어/스킨 감압 점착제 조립체를 제공한다.

[0293] 선택된 폼 코어의 조성이 하기 표 4 내지 표 7에 열거되어 있다. 표 4는, 혼합을 위해 가열된 혼련기를 우선 사용하고 이어서 폼 코어 시트를 형성하기 위해 열 프레스를 사용함으로써 배합된, 탄성중합체 재료로서 브로모-부틸 고무를 사용한 폼 코어 (E1 내지 E6 및 비교예 C1)를 개시한다. 표 5는 혼련기/열 프레스 공정에 의해 조립된, 탄성중합체 재료로서 올레핀 블록 공중합체를 사용한 폼 코어 (E7 내지 E14)를 제공하고, 및 표 6은 압출 공정을 통해 생성된 올레핀 블록 공중합체 샘플 (E15 내지 E17)을 제공한다. 표 7은 스티렌 블록 공중합체계 조성물의 폼 코어 제형 (E18 내지 E22)을 개시한다.

[0294] 브로모-부틸 고무계 폼 제형은 표 4에 상세히 나타나 있다.

[0295] [표 4]

브로모-부틸 고무계 폼 구조물의 화학 조성.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	C1
BBX2							60
BB2030	60	50	40	50	50	50	
E5615	25	35	45				
E1304				35			
B10N	15	15	15	15	50		
B12N						50	
R9100							25
P1020E							15
K37	12	12	12	12	12	12	12
SR350	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75

[0296]

[0297] [표 5]

올레핀 블록 공중합체 (OBC)계 폼 코어 구조물의 화학 조성.

	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	C2
인퓨즈 9807	40	40	50	50	50	50	40	40	50
V751							20	20	
E5615				40	30	35		25	
E1304	45	40	40				25		
B10N	15	20							
B12N			10	10	20	15	15	15	
R1090									40
P1020E									10
K37	12	12	12	12	12	12	12	12	12
SR350	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	-

[0298]

[0299] [표 6]

압출된 OBC 폼 코어 구조물의 화학 조성.

	E15	E16	E17
인퓨즈 9807	40	40	40
E1304	40	40	40
B10N	20	20	20
EMS F100D	4	4	-
K37	-	6	12
SR350	3.75	3.75	3.75

[0300]

[0301] [표 7]

SIS 블록 공중합체계 폼 코어 구조물의 화학 조성.

	E18	E19	E20	E21	E22
크라톤 D1340	60	45	30	35	50
E5615	30	45	60	50	35
B12N	10	10	10	15	15
이르가녹스 1010	1	1	1	1	1
K37	12	12	12	12	12

[0302]

[0303] 표 8은 정적 전단 및 90° 박리 시험을 위해 사용되는 예시적인 감압 접착제 조립체의 개관을 제공한다. 모든 감압 접착제 조립체가 아크릴 전사 테이프 468MP를 스킨 층으로 사용한다.

[0304] [표 8]

정적 전단 및 90° 박리 시험을 위해 사용되는 예시적인 감압 접착제 조립체의 개관.				
실시에 번호	사용된 폼 코어	c-빔 방사선량 (kGy)	폼 코어 중 제조 방법	스킨 층 라미네이션에 사용된 프라이머
실시에 1a	E1	10	혼련기/열 프레스	P94
실시에 1b	E1	20	혼련기/열 프레스	P94
실시에 1c	E1	30	혼련기/열 프레스	P94
실시에 2a	E2	10	혼련기/열 프레스	P94
실시에 2b	E2	20	혼련기/열 프레스	P94
실시에 2c	E2	30	혼련기/열 프레스	P94
실시에 3a	E3	10	혼련기/열 프레스	P94
실시에 3b	E3	20	혼련기/열 프레스	P94
실시에 3c	E3	30	혼련기/열 프레스	P94
실시에 4	E4	20	혼련기/열 프레스	P94
실시에 5	E5	20	혼련기/열 프레스	P94
실시에 6	E6	20	혼련기/열 프레스	P94
실시에 7	E7	100	혼련기/열 프레스	P94
실시에 8	E8	100	혼련기/열 프레스	P94
실시에 9a	E9	100	혼련기/열 프레스	P94
실시에 9b	E9	100	혼련기/열 프레스	c-빔 경화성 프라이머
실시에 10a	E10	100	혼련기/열 프레스	P94
실시에 10b	E10	100	혼련기/열 프레스	c-빔 경화성 프라이머
실시에 11a	E11	100	혼련기/열 프레스	P94
실시에 11b	E11	100	혼련기/열 프레스	c-빔 경화성 프라이머
실시에 12a	E12	100	혼련기/열 프레스	P94
실시에 12b	E12	100	혼련기/열 프레스	c-빔 경화성 프라이머
실시에 13a	E13	100	혼련기/열 프레스	P94
실시에 13b	E13	100	혼련기/열 프레스	c-빔 경화성 프라이머
실시에 1	E14	100	혼련기/열 프레스	P94
실시에 14b	E14	100	혼련기/열 프레스	c-빔 경화성 프라이머
실시에 15	E15	100	압출	P94
실시에 16	E16	100	압출	P94
실시에 17	E17	100	압출	P94
실시에 18a	E18	100	혼련기/열 프레스	P94
실시에 18b	E18	100	혼련기/열 프레스	c-빔 경화성 프라이머
실시에 19a	E19	100	혼련기/열 프레스	P94
실시에 19b	E19	100	혼련기/열 프레스	c-빔 경화성 프라이머
실시에 20a	E20	100	혼련기/열 프레스	P94
실시에 20b	E20	100	혼련기/열 프레스	c-빔 경화성 프라이머
실시에 21	E21	100	혼련기/열 프레스	P94
실시에 22	E22	100	혼련기/열 프레스	P94

[0305]

[0306] 시험 결과:

[0307] TGA 시험 결과

[0308] 구매가능한 폼을 포함하는, 몇몇 폼 원료 및 폼 코어에 대해 열중량 분석 (TGA)을 수행한다. 결과가 표 9에 기재되어 있다.

[0309] [표 9]

선택된 폼 원료 및 폼 코어의 TGA 결과.

	중량 손실 30 분 90℃ (ppm 단위) – VOC 분석	중량 손실 60 분 120℃ (ppm 단위) – FOG 분석
ACX 7065	1984	5653
ACX 7078	1528	2342
인퓨즈 9807	384	384
V751	737	1408
크라톤 D1340	326	234
레갈라이트 R9100	1195	9968
레갈라이트 R1090	2086	20441
에스코레즈 5615	150	599
에스코레즈 1304	341	1366
에스코레즈 5340	359	559
에스코레즈 5320	334	1077
플라스톨린 R1140	333	534
오파놀 B10N	611	1901
오파놀 B12N	261	521
E2-20kGy	322	804
E6-100kGy	473	662
E17-100kGy	364	409
E18-100kGy	431	626
E19-100kGy	437	620
E20-100kGy	358	597

[0310]

[0311] 접미사 -20 kGy 및 -100 kGy는 폼 코어를 20 또는 100 kGy의 선량으로 e-빔 조사하였음을 나타내는 의미이다.

[0312] 오븐 가스 방출 결과

[0313] 오븐 가스방출 시험은, 선택된 폼 원료가 저 VOC 감압 접착제 폼을 얻는 데 기여할지의 신속한 평가를 실험실 규모에서 가능하게 한다. 이러한 시험의 결과가 표 10에 나타나 있으며 % 중량 손실로서 기록되어 있다.

[0314] [표 10]

선택된 폼 원료의 오븐 가스 방출 값.

샘플	중량 손실 2h 160℃ (%)
인퓨즈 9807	0.11
V751	0.28
크라톤 D1340	-0.29
크라톤 D1161	-0.20
R9100	2.53
R1090	4.99
E5615	0.21
E1304	0.52
P1020E	1.12
B10N	0.22
B12N	0.07

[0315]

[0316] 접착제 수지 에스코레즈 5615 (E5615) 및 에스코레즈 1304 (E1304)는 160℃에서 매우 우수한 열 안정성을 나타낸다. 대조적으로, 레갈라이트 9100 (R9100) 및 레갈라이트 1090 (R1090)은 160℃에서 큰 중량 손실을 갖는다. 그에 의해, 160℃에서의 중량 손실은, 고온에서, 예를 들어, 핫멜트 공정에서 처리될 때의 원료의 열 안정성 및 그의 거동의 우수한 지표로 제공한다. SIS 블록공중합체 크라톤 D1340 및 크라톤 D1161은 이러한 가스 방출 시

험에서 중량 증가를 나타내는데, 이는 아이소프렌 블록의 산화로 인한 것으로 여겨진다.

[0317] VDA 278 시험 결과

[0318] VOC 값 및 FOG 값을 결정하기 위해, 일부 폼 코어 시트에 대해서 뿐만 아니라 비교예 C1 및 비교예 C2에 대해서 VDA 278에 따른 측정을 수행한다. 결과가 표 11에 기재되어 있다.

[0319] [표 11]

선택된 재료에 대한 VDA 278 시험 결과.

샘플	E-빔 선량 (kGy)	화학명	VOC 수준 (ppm)	FOG 수준 (ppm)
C1	20	브로모-부틸 고무	1520	6160
E4	20	브로모-부틸 고무	310	1620
E5	20	브로모-부틸 고무	473	1190
E6	20	브로모-부틸 고무	295	698
C2	-	올레핀 블록공중합체	4330	13300
E9	100	올레핀 블록공중합체	140	202
E11	100	올레핀 블록공중합체	95	133
E13	100	올레핀 블록공중합체	283	1010
E14	100	올레핀 블록공중합체	127	348
E15	100	올레핀 블록공중합체	240	1260
E17	100	올레핀 블록공중합체	244	1060
E18	100	스티렌 블록공중합체	241	297
E19	100	스티렌 블록공중합체	137	231
E20	100	스티렌 블록공중합체	63	133
E21	100	스티렌 블록공중합체	289	286

[0320]

[0321] 저 가스 방출 점착제 및 가소제를 사용하여 제조된 폼 코어는 매우 낮은 VOC 값 (500 ppm 미만)을 나타낸다.

[0322] 90° 박리 및 실온 (RT) 및 70°C에서의 정적 전단 (SS) 시험 결과

[0323] 실시예의 90° 박리 시험 결과 및 RT 및 70°C에서의 정적 전단 시험 결과가 표 12에 나타나 있다.

[0324] [표 12]

90° 박리 및 RT 및 70℃에서의 정적 전단 시험 결과.

실시에 번호	강에 대한 90° 박리 (N/cm)	RT에서의 정적 전단 (분)	70℃에서의 정적 전단 (분)
실시에 1a	33.0	>10000	>10000
실시에 1b	37.2	>10000	>10000
실시에 1c	31.3	>10000	>10000
실시에 2a	29.9	>10000	>10000
실시에 2b	27.1	>10000	>10000
실시에 2c	29.5	>10000	>10000
실시에 3a	24.4	>10000	>10000
실시에 3b	23.4	>10000	>10000
실시에 3c	22.2	>10000	>10000
실시에 4	41.6	>10000	-
실시에 7	29.3	>10000	-
실시에 8	37.5	>10000	-
실시에 9a	61.8	>10000	-
실시에 9b	-	-	>10000
실시에 10a	22.4	>10000	-
실시에 10b	-	-	>10000
실시에 11a	39.9	>10000	-
실시에 11b	-	-	>10000
실시에 12a	31.6	>10000	-
실시에 12b	-	-	>10000
실시에 13a	37.3	>10000	-
실시에 13b	-	-	>10000
실시에 14a	61.6	>10000	-
실시에 14b	-	-	>10000
실시에 15	23.8	-	-
실시에 16	35.0	-	-
실시에 17	55.1	-	-
실시에 18a	26.8	>10000	-
실시에 18b	-	-	>10000
실시에 19a	29.9	>10000	-
실시에 19b	-	-	>10000
실시에 20a	25.6	>10000	-
실시에 20b	-	-	>10000
실시에 21	29.4	>10000	-
실시에 22	26.3	>10000	-

[0325]