



등록특허 10-2566182



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년08월14일
(11) 등록번호 10-2566182
(24) 등록일자 2023년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 23/26 (2006.01) *C08F 8/46* (2006.01)
C08K 3/013 (2018.01)
(52) CPC특허분류
C08L 23/26 (2013.01)
C08F 8/46 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7000882
(22) 출원일자(국제) 2016년06월20일
심사청구일자 2021년06월07일
(85) 번역문제출일자 2018년01월10일
(65) 공개번호 10-2018-0021792
(43) 공개일자 2018년03월05일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/038307
(87) 국제공개번호 WO 2016/209754
국제공개일자 2016년12월29일
(30) 우선권주장
62/184,087 2015년06월24일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현
KR10200000075675 A*
KR1020090031355 A*
KR1020150023714 A
KR1020080006541 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이상우

(54) 발명의 명칭 저점도, 양호한 기계적 특성 및 접착력을 갖는 충전된 폴리머-기반 조성물

(57) 요 약

본 발명은 A) 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머, 및 선택적으로, 에틸렌계 폴리머를 포함하는 제1 폴리머 조성물; B) 충전제를 포함하는 조성물을 제공하되; 상기 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 0.855 g/cc 내지 0.900 g/cc의 밀도, 및 1000 내지 50,000 cP의 177°C에서의 용융 점도를 갖는다.

(52) CPC특허분류

C08K 3/013 (2018.01)

C08F 2500/12 (2013.01)

C08F 2500/17 (2013.01)

C08F 2500/18 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

조성물로서,

- A) 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머, 및 선택적으로, 에틸렌계 폴리머를 포함하는 제1 폴리머 조성물;
- B) 충전제,
- C) 적어도 하나의 점착부여제를 포함하되;

상기 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 0.855 g/cc 내지 0.900 g/cc의 밀도, 및 1000 내지 50,000 cP의 177 °C에서의 용융 점도, 및 500 g/10 min 이상, 및 1500 g/10 min 이하의 용융 지수(I2)를 가지고, 여기서 용융 지수(I2)는 ASTM D-1238, 조건 190°C/2.16 kg에 따라서 측정되며, 및

상기 조성물은 표준 크로스해치 부착 시험에 따라 측정된, 3B 내지 4B의 페인트 부착 등급을 나타내는, 조성물.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 조성물은, 상기 조성물의 중량을 기준으로, 1.0 wt% 내지 75.0 wt%의 상기 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머를 포함하는, 조성물.

청구항 3

청구항 1 또는 2에 있어서, 상기 제1 폴리머 조성물 대 상기 충전제의 중량비가 1/1 내지 1/5인, 조성물.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 제1 조성물을 상기 에틸렌계 폴리머를 포함하는, 조성물.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 에틸렌계 폴리머는 밀도가 0.855 내지 0.890 g/cc인, 조성물.

청구항 6

청구항 4 또는 5에 있어서, 상기 에틸렌계 폴리머 대 상기 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머의 중량비는 1/1 내지 6/1인, 조성물.

청구항 7

청구항 4 또는 5에 있어서, "상기 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머의 밀도" 대 "상기 에틸렌계 폴리머의 밀도"의 비는 0.7 내지 1.3인, 조성물.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 조성물은, 상기 조성물의 중량을 기준으로, 70 wt% 이상의 성분 A 및 성분 B의 합계 중량을 포함하는, 조성물.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 조성물은 점도(0.1 rad/s 및 100°C에서의 V0.1)가 1,000 내지 5,000 Pa · s인, 조성물.

청구항 10

청구항 1의 조성물로 형성된 적어도 하나의 구성요소를 포함하는 물품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 참조

[0002] 본원은 2015년 6월 24일자로 출원되고, 본 명세서에 참고로 편입된 미국 출원 번호 62/184087의 이점을 주장한다.

배경기술

[0003] 배경

[0004] 고충전 폴리머-기반 조성물의 유동, 기계적 및 접착 특성의 밸런스를 최적화할 필요성이 존재한다. 전형적으로, 고유동 에틸렌계 폴리머는 충전제 예컨대 탈크, CaCO₃, 또는 석탄 플라이 애쉬(coal fly ash)로 고도로 충전되어 기계적 특성을 개선시키고 내마모성 및 내스크래치성을 증가시킬 수 있다. 그러나, 그와 같은 고 충전제 장입량은 전형적으로 최종 조성물의 점도를 증가시키고, 이에 따라 유동 특성을 감소시킨다. 가소제, 예컨대 오일의 첨가는 조성물 점도를 감소시키고, 유동 특성을 개선시킬 수 있지만, 그와 같은 첨가는 전형적으로 좋지 못한 기계적 특성 및 좋지 못한 접착 특성을 초래한다.

[0005] 충전된 폴리머 조성물 및 다른 조성물은 하기 참조에서 개시되어 있다: US 공보 20090202847, US 특허 7,550,528, US 특허 7335696 (또한 US 특허 7781510 참조), US 공보 2010/0160497, JP 09286878A (요약), US 특허 3963850, JP 5078589A (요약), JP 09286878A (요약), US 특허 3963850A, JP 5078589A (요약), 국제공개 번호 WO 2015/013472, 국제공개 번호 WO 98/38245, 국제공개 번호 WO 2004/035680, 국제 출원 번호 PCT/CN14/084914 (2014년 8월 21일자 출원), 국제 출원 번호 PCT/CN14/072208 (2014년 12월 23일자로 출원), US 출원 번호 14/408152 (2013년 3월 14일자로 출원).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 상기에 논의된 바와 같이, 특히 고충전 폴리머-기반 조성물이 페인트 또는 다른 코팅물을 위한 기재로 사용될 때, 고충전 폴리머-기반 조성물의 유동, 기계적 및 접착 특성의 밸런스를 최적화하는 신규한 충전된 에틸렌계 폴리머 조성물에 대한 필요성이 존재한다. 이러한 필요성은 하기 발명에 의해 충족되었다.

과제의 해결 수단

[0007] 발명의 요약

[0008] 본 발명은 하기를 포함하는 조성물을 제공하며:

[0009] A) 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머, 및 선택적으로, 에틸렌계 폴리머를 포함하는 제1 폴리머 조성물;

[0010] B) 충전제;

[0011] 상기 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 0.855 g/cc 내지 0.900 g/cc의 밀도, 및 1000 내지 50,000 cP의 177 °C에서의 용융 점도를 갖는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 상세한 설명

[0013] 본 명세서에 기재된 본 발명의 조성물은 양호한 고유동 특성을 갖는 고충전 조성물을 사용하여 달성될 수 있는, 개선된 기계적 특성을 제공한다는 것이 밝혀졌다. 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머 및 다량의 충전제를 함유하는 그와 같은 조성물은 기계적 및 유동 특성의 밸런스를 개선시킨다는 것이 밝혀졌다. 또한, 놀랍게도, 본 발명의 조성물이 페인트에 대해 개선된 접착력을 나타내어 그와 같은 조성물이 도장된 및 인쇄된 물품을 위한 기재로서 매우 적합하다는 것이 밝혀졌다.

[0014] 상기에 논의된 바와 같이, 본 발명은 하기를 포함하는 조성물을 제공하며:

[0015] A) 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머, 및 선택적으로, 에틸렌계 폴리머를 포함하는 제1 폴리머 조성물;

- [0016] B) 충전제;
- [0017] 상기 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 0.855 g/cc 내지 0.900 g/cc의 밀도, 및 1000 내지 50,000 cP의 177 °C에서의 용융 점도를 갖는다.
- [0018] 본 발명의 조성물은 본 명세서에서 기재된 바와 같은 2개 이상의 구현예의 조합을 포함할 수 있다.
- [0019] 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 본 명세서에서 기재된 바와 같은 2개 이상의 구현예의 조합을 포함할 수 있다.
- [0020] 충전제는 본 명세서에서 기재된 바와 같은 2개 이상의 구현예의 조합을 포함할 수 있다.
- [0021] 일 구현예에서, 본 조성물은, 본 조성물의 중량을 기준으로, 1.0 wt% 이상, 또는 1.2 wt% 이상, 또는 1.4 wt% 이상, 또는 1.6 wt% 이상, 또는 1.8 wt% 이상의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머를 포함한다.
- [0022] 일 구현예에서, 본 조성물은, 본 조성물의 중량을 기준으로, 2.0 wt% 이상, 또는 2.2 wt% 이상, 또는 2.4 wt% 이상, 또는 2.6 wt% 이상, 또는 2.8 wt% 이상의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머를 포함한다.
- [0023] 일 구현예에서, 본 조성물은, 본 조성물의 중량을 기준으로, 75.0 wt% 이하, 또는 70.0 wt% 이하, 또는 65.0 wt% 이하, 60.0 wt% 이하의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머를 포함한다.
- [0024] 일 구현예에서, 본 조성물은, 본 조성물의 중량을 기준으로, 50.0 wt% 이하, 또는 45.0 wt% 이하, 또는 40.0 wt% 이하의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머를 포함한다.
- [0025] 일 구현예에서, 본 조성물은, 본 조성물의 중량을 기준으로, ≥ 1.0 wt%, 또는 ≥ 1.5 wt%, 또는 ≥ 2.0 wt%, 또는 ≥ 3.0 wt%의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머를 포함한다. 일 구현예에서, 본 조성물은, 본 조성물의 중량을 기준으로, ≤ 75 wt%, 또는 ≤ 60 wt%, 또는 ≤ 50 wt%, 또는 ≤ 40 wt%의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머를 포함한다.
- [0026] 일 구현예에서, 본 조성물은, 본 조성물의 중량을 기준으로, 1.0 wt% 내지 75.0 wt%, 또는 1.5 wt% 내지 70.0 wt%, 또는 2.0 wt% 내지 65.0 wt%의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머를 포함한다.
- [0027] 일 구현예에서, 본 조성물은, 본 조성물의 중량을 기준으로, 1.0 wt% 내지 50.0 wt%, 또는 1.5 wt% 내지 40.0 wt%, 또는 2.0 wt% 내지 30.0 wt%의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머를 포함한다.
- [0028] 일 구현예에서, 무수물 작용성 에틸렌계 폴리머는, 기능성 폴리머의 중량을 기준으로, 0.5 wt% 내지 3.0 wt%, 또는 0.5 내지 2.5 wt%, 또는 0.5 내지 2.0 wt% 무수물을 포함한다.
- [0029] 일 구현예에서, 제1 폴리머 조성물 대 충전제의 중량비는 1.0/1.0 내지 1.0/5.0, 또는 0.5/1.0 내지 1.0/5.0, 또는 0.6/1.0 내지 1.0/5.0이다.
- [0030] 일 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 말레산 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머, 및 추가로 말레산 무수물 그라프팅된 에틸렌계 폴리머이다.
- [0031] 일 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 말레산 무수물 작용화된 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 말레산 무수물 그라프팅된 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머이다. 바람직한 α -올레핀은, 비제한적으로, C3-C20 α -올레핀, 및 바람직하게는 C3-C10 α -올레핀을 포함한다. 더 바람직한 α -올레핀은 프로필렌, 1-부텐, 1-펜텐, 1-헥센, 1-헵텐 및 1-옥텐을 포함하며, 더 바람직하게는 프로필렌, 1-부텐, 1-헥센 및 1-옥텐을 포함한다.
- [0032] 일 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 말레산 무수물 작용화된 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머, 및 추가로 말레산 무수물 그라프팅된 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 α -올레핀은, 비제한적으로, C3-C20 α -올레핀, 및 바람직하게는 C3-C10 α -올레핀을 포함한다. 더 바람직한 α -올레핀은 프로필렌, 1-부텐, 1-펜텐, 1-헥센, 1-헵텐 및 1-옥텐을 포함하며, 더 바람직하게는 프로필렌, 1-부텐, 1-헥센 및 1-옥텐을 포함한다.
- [0033] 일 구현예에서, 본 조성물은 추가로 접착부여제를 포함하며, 추가로 본 조성물의 중량을 기준으로, 2.0 내지 25.0 wt%, 또는 5.0 내지 20.0 wt%, 또는 10.0 내지 16.0 wt% 접착부여제를 포함한다.
- [0034] 일 구현예에서, 본 조성물은 접착부여제를 포함하며, 접착부여제 대 충전제의 중량비는 0.2:1 내지 1:1, 또는 0.28:1 내지 0.7:1, 또는 0.2:1 내지 0.35:1이다.

- [0035] 점착부여제는 전형적으로 제형의 점착(점착성)을 증가시키기 위해 점착제형 또는 다른 제형에 사용된 화학적 화합물이다. 일 구현예에서, 예시적 점착부여제는 로진 및 그것의 유도체; 테르펜 및 변형된 테르펜; 지방족, 지환족 및 방향족 수지(예를 들면, C5 지방족 수지, C9 방향족 수지, 및 C5/C9 지방족/방향족 수지); 수소화된 탄화수소 수지; 수소화된 탄화수소 수지의 혼합물; 및 테르펜-페놀 수지를 포함한다. 일 구현예에서, 점착부여제는 수소화된 탄화수소 수지 및 수소화된 탄화수소 수지의 혼합물로부터 선택된다.
- [0036] 일 구현예에서, 제1 조성물은 에틸렌계 폴리머를 포함한다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다.
- [0037] 일 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 밀도가 0.855 내지 0.890 g/cc, 또는 0.885 내지 0.885 g/cc, 또는 0.860 내지 0.880 g/cc ($1 \text{ cc} = 1 \text{ cm}^3$)이다.
- [0038] 일 구현예에서, 에틸렌계 폴리머 대 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머의 중량비는 1/1 내지 6/1, 또는 1/1 내지 5/1이다.
- [0039] 일 구현예에서, "무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머의 밀도" 대 "에틸렌계 폴리머의 밀도"의 비는 0.7 내지 1.3, 또는 0.8 내지 1.2, 추가로 0.9 내지 1.1이다.
- [0040] 일 구현예에서, "무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머의 177°C에서의 용융 점도" 대 "에틸렌계 폴리머의 177°C에서의 용융 점도"의 비는 1.0 내지 2.0, 추가로 1.2 내지 1.8, 추가로 1.5 내지 1.7이다.
- [0041] 일 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다.
- [0042] 일 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 코폴리머는 밀도가 0.855 내지 0.890 g/cc, 또는 0.855 내지 0.885 g/cc, 또는 0.860 내지 0.885 g/cc, 또는 0.860 내지 0.880 g/cc이다.
- [0043] 일 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 코폴리머는 분자량 분포 (MWD)가 1.5 내지 5.0, 또는 1.5 내지 4.0, 또는 1.5 내지 3.0, 또는 1.5 내지 2.5이다.
- [0044] 일 구현예에서, 제1 조성물은, 본 조성물의 중량을 기준으로, 10 내지 80 중량 퍼센트, 또는 14 내지 70 중량 퍼센트, 또는 20 내지 65 중량 퍼센트의 양으로 존재한다.
- [0045] 일 구현예에서, 본 조성물은, 본 조성물의 중량을 기준으로, 70 wt% 이상, 또는 72 wt% 이상, 또는 75 wt% 이상, 또는 80 wt% 이상, 또는 85 wt% 이상의 성분 A 및 성분 B의 합계 중량을 포함한다.
- [0046] 일 구현예에서, 본 조성물은 점도 (0.1 rad/s 및 100°C에서의 V0.1)가 1,000 내지 10,000 Pa · s, 또는 1,000 내지 8,000 Pa · s, 또는 1,000 내지 6,000 Pa · s이다.
- [0047] 일 구현예에서, 본 조성물은 점도 (0.1 rad/s 및 100°C에서의 V0.1)가 1,000 내지 5,000 Pa · s, 또는 1,000 내지 4,000 Pa · s, 또는 1,000 내지 3,000 Pa · s이다.
- [0048] 일 구현예에서, 본 조성물은 유동성 비 ($V0.1/V100$, 100°C에서)가 5.5 내지 10.5, 또는 6.0 내지 10.0, 또는 6.5 내지 9.5이다.
- [0049] 일 구현예에서, 본 조성물은 $\tan \delta$ 텔타 (DMS, 23°C)가 0.10 내지 0.18, 또는 0.11 내지 0.18, 또는 0.12 내지 0.18이다.
- [0050] 일 구현예에서, 본 조성물은 쇼어 A 경도가 20 내지 80, 또는 30 내지 75, 또는 40 내지 70이다.
- [0051] 일 구현예에서, 본 조성물은 용융 온도, T_m 이 30°C 내지 70°C, 또는 40°C 내지 70°C, 또는 50°C 내지 70°C, 또는 52°C 내지 68°C이다.
- [0052] 일 구현예에서, 본 조성물은 용융 온도, T_c 가 25°C 내지 55°C, 또는 30°C 내지 52°C, 또는 35°C 내지 50°C이다.
- [0053] 일 구현예에서, 본 조성물은 10% 모듈러스가 $\geq 90 \text{ psi}$, 또는 $\geq 100 \text{ psi}$, 또는 $\geq 110 \text{ psi}$, 또는 $\geq 120 \text{ psi}$, 또는 $\geq 130 \text{ psi}$, 또는 $\geq 140 \text{ psi}$, 또는 $\geq 150 \text{ psi}$, 또는 $\geq 200 \text{ psi}$, 또는 $\geq 250 \text{ psi}$, 또는 $\geq 300 \text{ psi}$, 또는 $\geq 350 \text{ psi}$ 이다. 일 구현예에서, 본 조성물은 10% 모듈러스가 $\leq 1000 \text{ psi}$, 또는 $\leq 950 \text{ psi}$, 또는 $\leq 900 \text{ psi}$, 또는 $\leq 800 \text{ psi}$, 또는 $\leq 750 \text{ psi}$, 또는 $\leq 700 \text{ psi}$ 이다.
- [0054] 일 구현예에서, 본 조성물은 10% 모듈러스가 90 내지 800 psi, 또는 100 내지 750 psi, 또는 110 내지 700 psi

이다.

[0055] 일 구현예에서, 본 조성물은 인열 강도가 30 내지 200 lbf/in, 또는 40 내지 180 lbf/in, 또는 50 내지 150 lbf/in이다.

[0056] 일 구현예에서, 제1 조성물 대 점착부여제의 중량비는 1:1 내지 6:1, 또는 2:1 내지 6:1, 또는 3:1 내지 5.5:1, 또는 4:1 내지 5.25:1, 또는 4.5:1 내지 5.25:1이다.

[0057] 일 구현예에서, 본 조성물은 하기를 포함한다: a) 2.0 내지 90.0 wt%, 또는 2.0 내지 70.0 wt%, 또는 2.0 내지 50.0 wt%, 또는 2.0 내지 40.0 wt%의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머; b) 0 내지 90.0 wt%, 또는 5.0 내지 80.0 wt%, 또는 10.0 내지 75.0 wt%, 또는 20 내지 70.0 wt%의 에틸렌계 폴리머, c) 25.0 내지 80.0 wt%, 또는 30.0 내지 75.0 wt%, 또는 40.0 내지 70.0 wt%, 또는 50.0 내지 70.0 wt%의 충전제 (예를 들면, 탈크, 석탄 플라이 애쉬, CaCO_3); 및 d) 0 내지 15 wt%, 또는 2.0 내지 25.0 wt%, 또는 5.0 내지 20.0 wt%, 또는 10.0 내지 16.0 wt%의 점착부여제 (예를 들면, 탄화수소 점착부여제).

[0058] 일 구현예에서, 본 조성물은, 본 조성물의 중량을 기준으로, 1000 ppm 미만, 추가로 500 ppm 미만의 알킬아크릴레이트 코폴리머를 포함한다.

[0059] 일 구현예에서, 본 조성물은 알킬아크릴레이트 코폴리머를 포함하지 않는다.

[0060] 일 구현예에서, 본 조성물은, 본 조성물의 중량을 기준으로, 1000 ppm 미만, 추가로 500 ppm 미만의 프로필렌계 폴리머를 포함한다.

[0061] 일 구현예에서, 본 조성물은 프로필렌계 폴리머를 포함하지 않는다.

[0062] 일 구현예에서, 충전제는 하기로부터 선택된다: 탈크, 탄산칼슘, 카본블랙, 석탄 플라이 애쉬, 유리 섬유, 폴리머 섬유 (나일론, 레이온, 면, 폴리에스테르, 및 폴리아라미드 포함), 금속 섬유, 플레이크 또는 입자, 점토, 마이카, 실리카, 알루미나, 알루미노실리케이트 또는 알루미노포스페이트, 탄소 워스커, 탄소 섬유, 규화석, 흑연, 제올라이트, 탄화규소, 질화규소, 티타네이트 (예를 들면, 이산화티타늄), 또는 이들의 조합.

[0063] 일 구현예에서, 충전제는 하기로부터 선택된다: 탈크, 탄산칼슘, 석탄 플라이 애쉬, 또는 이들의 조합.

[0064] 일 구현예에서, 본 조성물은 ≥ 15.0 wt%, 또는 ≥ 20.0 wt%, 또는 ≥ 25.0 wt%, 또는 ≥ 30.0 wt%, 또는 ≥ 35.0 wt%, 또는 ≥ 40.0 wt%, 또는 ≥ 45.0 wt%, 또는 ≥ 50.0 wt%의 충전제 (예를 들면, 탈크, 석탄 플라이 애쉬, CaCO_3)를 포함한다. 추가 구현예에서, 본 조성물은 ≤ 85.0 wt%, 또는 ≤ 80.0 wt%, 또는 ≤ 75.0 wt%, 또는 ≤ 70.0 wt%, 또는 ≤ 65.0 wt%의 충전제 (예를 들면, 탈크, 석탄 플라이 애쉬, CaCO_3)를 포함한다.

[0065] 본 발명의 조성물은 본 명세서에서 기재된 바와 같은 2개 이상의 구현예의 조합을 포함할 수 있다.

[0066] 본 발명은 또한 본 명세서에 기재된 임의의 1종 이상의 구현예의 본 발명의 조성물로부터 형성된 적어도 1종의 성분을 포함하는 물품을 제공한다. 추가 구현예에서, 상기 물품은 추가로 기재를 포함한다.

[0067] 본 발명의 물품은 본 명세서에서 기재된 바와 같은 2개 이상의 구현예의 조합을 포함할 수 있다.

[0068] 추가의 구현예 - 무수물 에틸렌계 폴리머 및 에틸렌계 폴리머

[0069] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 밀도가 0.857 g/cc 이상, 추가로 0.860 g/cc 이상, 및 추가로 0.865 g/cc 이상이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/ α -올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/ α -올레핀 코폴리머이다.

[0070] 바람직한 α -올레핀은, 비제한적으로, C3-C20 α -올레핀, 및 바람직하게는 C3-C10 α -올레핀을 포함한다. 더 바람직한 α -올레핀은 프로필렌, 1-부텐, 1-펜텐, 1-헥센, 1-헵텐 및 1-옥텐을 포함하며, 더 바람직하게는 프로필렌, 1-부텐, 1-헥센 및 1-옥텐을 포함한다.

[0071] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 밀도가 0.892 g/cc 이하, 추가로 0.890 g/cc 이하, 및 추가로 0.885 g/cc 이하이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/ α -올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/ α -올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α -올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0072] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 밀도가 0.857 g/cc 내지 0.892 g/cc, 추가로

0.860 g/cc 내지 0.890 g/cc, 및 추가로 0.865 g/cc 내지 0.885 g/cc이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0073] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는, 본 조성물의 중량을 기준으로, 0.5 내지 3.0 중량 퍼센트, 추가로 0.5 내지 2.5 중량 퍼센트, 추가로 0.5 내지 2.0 중량 퍼센트의 무수물 작용기를 포함한다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0074] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 용융 점도가 350°F (177°C)에서 40,000 cP 이하, 추가로 30,000 cP 이하, 추가로 20,000 cP 이하, 및 추가로 15,000 cP 이하이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0075] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 용융 점도가 350°F (177°C)에서 2,000 cP 이상, 추가로 3,000 cP 이상, 추가로 4,000 cP 이상, 및 추가로 5,000 cP 이상이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0076] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 용융 점도가 350°F (177°C)에서 2,000 cP 내지 50,000 cP, 추가로 3,000 cP 내지 40,000 cP, 추가로 4,000 cP 내지 30,000 cP, 및 추가로 350°F (177°C)에서 5,000 cP 내지 20,000 cP이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0077] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 분자량 분포 (Mw/Mn)가 5.0 이하, 추가로 4.0 이하, 추가로 3.0 이하이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0078] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 분자량 분포 (Mw/Mn)가 1.5 이상, 추가로 2.0 이상, 및 추가로 2.5 이상이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0079] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 중량 평균 분자량 (Mw)이 50,000 g/몰 이하, 추가로 40,000 g/몰 이하, 추가로 30,000 g/몰 이하이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0080] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 중량 평균 분자량 (Mw)이 3000 g/몰 이상, 추가로 5000 g/몰 이상, 추가로 10000 g/몰 이상, 추가로 15000 g/몰 이상이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0081] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 용융 지수 (I2), 또는 계산된 용융 지수 (I2)가 300 g/10 min 이상, 추가로 400 g/10 min 이상, 및 더 추가로 500 g/10 min 이상이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0082] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 용융 지수 (I2), 또는 계산된 용융 지수 (I2)가 1500 g/10 min 이하, 추가로 1200 g/10 min 이하, 및 더 추가로 1000 g/10 min 이하이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0083] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 퍼센트 결정도가 DSC에 의해 결정될 때 40퍼센트 이하, 추가로 35 퍼센트 이하, 추가로 30 퍼센트 이하, 추가로 25 퍼센트 이하, 및 추가로 20 퍼센트 이하이다.

추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0084] 일 구현예에서, 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 퍼센트 결정도가 DSC에 의해 결정될 때 2 퍼센트 이상, 추가로 5 퍼센트 이상, 및 추가로 10 퍼센트 이상이다. 추가 구현예에서, 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 무수물 작용화된 에틸렌/α-올레핀 코폴리머이다. 일부 바람직한 α-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0085] 적합한 작용화된 코폴리머는 MAH-그라프팅된 코폴리머 (예를 들면, AFFINITY GA 1000R 폴리올레핀 플라스토머, The Dow Chemical Company로부터 입수가능함)를 포함한다.

[0086] 무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머는 본 명세서에서 기재된 바와 같은 2개 이상의 구현예의 조합을 포함할 수 있다.

[0087] 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머는 본 명세서에서 기재된 바와 같은 2개 이상의 구현예의 조합을 포함할 수 있다.

[0088] 성분 A의 무수물 작용화된 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머는 본 명세서에서 기재된 바와 같은 2개 이상의 구현예의 조합을 포함할 수 있다.

[0089] 일 구현예에서, 성분 A)는 에틸렌계 폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머를 포함한다.

[0090] 바람직한 α-올레핀은, 비제한적으로, C3-C20 α-올레핀, 및 바람직하게는 C3-C10 α-올레핀을 포함한다. 더 바람직한 α-올레핀은 프로필렌, 1-부텐, 1-펜텐, 1-헥센, 1-헵텐 및 1-옥텐을 포함하며, 더 바람직하게는 프로필렌, 1-부텐, 1-헥센 및 1-옥텐을 포함한다.

[0091] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 용융 점도가 350°F (177°C)에서 40,000 cP 이하, 추가로 30,000 cP 이하, 추가로 20,000 cP 이하, 및 추가로 10,000 cP 이하이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0092] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 용융 점도가 350°F (177°C)에서 2,000 cP 이상, 추가로 3,000 cP 이상, 추가로 4,000 cP 이상, 및 추가로 5,000 cP 이상이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0093] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 용융 점도가 350°F (177°C)에서 2,000 cP 내지 40,000 cP, 추가로 3,000 cP 내지 30,000 cP, 추가로 4,000 cP 내지 20,000 cP, 및 추가로 350°F (177°C)에서 5,000 cP 내지 10,000 cP이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0094] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 분자량 분포 (M_w/M_n)가 3.5 이하, 추가로 3.0 이하, 추가로 2.5 이하, 및 추가로 2.3 이하이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0095] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 분자량 분포 (M_w/M_n)가 1.1 이상, 추가로 1.3 이상, 추가로 1.5 이상, 및 추가로 1.7 이상이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0096] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 코폴리머는 중량 평균 분자량 분포 (M_w)가 50,000 g/몰 이하, 추가로 40,000 g/몰 이하, 추가로 30,000 g/몰 이하이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

[0097] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 중량 평균 분자량 (M_w)이 5000 g/몰 이상, 추가로 10000 g/몰 이상, 추가로 12000 g/몰 이상, 추가로 15000 g/몰 이상이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.

- [0098] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 용융 지수 (I2 또는 MI), 또는 계산된 용융 지수 (I2 또는 MI)가 200 g/10 min 이상, 추가로 500 g/10 min 이상, 및 더 추가로 800 g/10 min 이상이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.
- [0099] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 용융 지수 (I2 또는 MI), 또는 계산된 용융 지수 (I2 또는 MI)가 2000 g/10 min 이하, 추가로 1500 g/10 min 이하, 및 추가로 1200 g/10 min 이하이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.
- [0100] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 퍼센트 결정도가 DSC에 의해 결정될 때 50퍼센트 이하, 추가로 40 퍼센트 이하, 추가로 30 퍼센트 이하, 추가로 20 퍼센트 이하이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.
- [0101] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 퍼센트 결정도가 DSC에 의해 결정될 때 2 퍼센트 이상, 추가로 5 퍼센트 이상, 및 추가로 10 퍼센트 이상이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.
- [0102] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 밀도가 0.855 g/cc 이상, 추가로 0.860 g/cc 이상, 추가로 0.865 g/cc 이상이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.
- [0103] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 밀도가 0.900 g/cc 이하, 추가로 0.895 g/cc 이하, 추가로 0.890 g/cc 이하, 및 추가로 0.885 g/cc 이하이다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.
- [0104] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 밀도가 0.855 g/cm^3 내지 0.900 g/cm^3 , 추가로 0.860 g/cm^3 내지 0.895 g/cm^3 , 및 추가로 0.865 g/cm^3 내지 0.890 g/cm^3 이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다. 추가 구현예에서, 에틸렌계 폴리머는 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머, 및 추가로 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.
- [0105] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머, 및 추가로 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머는 균질한 분지형 선형 인터폴리머, 및 추가로 코폴리머, 또는 균질한 분지형 실질적으로 선형 인터폴리머, 및 추가로 코폴리머이다. 바람직한 알파-올레핀은 상기에 논의되어 있다.
- [0106] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머, 및 추가로 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머는 균질한 분지형 선형 인터폴리머, 및 추가로 코폴리머이다.
- [0107] 일 구현예에서, 성분 A의 에틸렌계 폴리머, 및 추가로 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머는 균질한 분지형 실질적으로 선형 인터폴리머, 및 추가로 코폴리머이다.
- [0108] 에틸렌/α-올레핀 코폴리머의 일부 예는 The Dow Chemical Company로부터 입수가능한 AFFINITY GA 폴리올레핀 플라스토머, 및 Clariant로부터 입수가능한 LICOENE 퍼포먼스 폴리머를 포함한다. 본 발명에 적합한 에틸렌/α-올레핀 인터폴리머의 다른 예는 U.S. 특허 번호 6,335,410, 6,054,544 및 6,723,810 (각각의 완전히 본 명세서에 참고로 편입됨)에 기재된 초저분자량 에틸렌 폴리머를 포함한다.
- [0109] 성분 A의 에틸렌계 폴리머는 본 명세서에서 기재된 바와 같은 2개 이상의 구현예의 조합을 포함할 수 있다.
- [0110] 성분 A의 에틸렌/알파-올레핀 인터폴리머는 본 명세서에서 기재된 바와 같은 2개 이상의 구현예의 조합을 포함할 수 있다.
- [0111] 성분 A의 에틸렌/알파-올레핀 코폴리머는 본 명세서에서 기재된 바와 같은 2개 이상의 구현예의 조합을 포함할 수 있다.
- [0112] **첨가제 및 적용**
- [0113] 본 발명의 조성물은 1종 이상의 첨가제를 포함할 수 있다. 전형적으로 본 발명에 사용된 폴리머는 1종 이상의

안정제, 예를 들면, 항산화제, 예를 들면, 현재 BASF에 의해 공급되는 IRGANOX 1010, IRGANOX 1076, 및 IRGAFOS 168로 처리된다. 폴리머는 전형적으로 압출 또는 다른 용융 공정 전 1종 이상의 안정제로 처리된다. 다른 폴리머 첨가제는, 비제한적으로, 자외선 광 흡수제, 정전기방지제, 안료 및 염료, 핵제, 충전제, 슬립제, 발화 자연제, 가소제, 가공 조제, 윤활제, 안정제, 연기 억제제, 점도 조절제, 왁스, 및 향-차단제를 포함한다. 본 발명의 조성물은 또한 1종 이상의 열가소성 폴리머를 함유할 수 있다.

[0114] 본 발명의 조성물은 표준 용융 블렌딩 절차에 의해 제조될 수 있다. 특히, 말레산 무수물-그라프팅된 폴리머 또는 블렌드, 접착부여제(들) 및 다른 성분은 균질한 혼합이 수득될 때까지 용융 블렌딩될 수 있다. 교반기, 및 선택적인 가열 기전이 구비된 용기와 같이, 접착제 성분을 분해하지 않으면서 균질한 블렌드를 생성하는 임의의 혼합 방법이 만족스럽다. 접착제는 펠렛, 필로(pillow), 치클렛(chiclet), 드래그(drag)와 같은 형태, 또는 임의의 다른 목적하는 형상으로 제공될 수 있다.

[0115] 본 발명의 조성물은 또한 다양한 적용에 사용될 수 있다. 본 발명은 본 발명의 조성물로부터 형성된 적어도 1종의 성분을 포함하는 물품을 제공한다. 물품은, 비제한적으로, 도장된 기재, 패키지, 자동차 부품, 그래픽 아트, 부직포, 테이프, 핫 멜트 접착제, 코팅물, 잉크, 개인 위생 제품 및 화장품, 밀봉제, 색상 및 첨가제 농축물, 카페트 성분, 및 가구를 포함한다.

[0116] 정의

[0117] 반대로 언급되지 않는 한, 모든 시험 방법은 본 개시내용의 출원일자에 통상적인 것이다.

[0118] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "조성물"은 상기 조성물, 뿐만 아니라 상기 조성물의 물질로부터 형성된 반응 생성물 및 분해 생성물을 포함하는 물질의 혼합물을 포함한다.

[0119] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "폴리머"는, 동일한 유형이든 상이한 유형이든, 모노머를 중합하여 제조된 폴리머 화합물을 지칭한다. 따라서 일반 용어 폴리머는 용어 호모폴리머 (미량의 불순물이 폴리머 구조 내에 편입될 수 있다는 조건으로, 단 하나의 유형의 모노머로부터 제조된 폴리머를 지칭하는데 사용됨), 및 이하에 정의된 바와 같은 용어 인터폴리머를 포함한다. 미량의 불순물, 예를 들면, 촉매 잔류물이 폴리머 내로 및/또는 내에 편입될 수 있다.

[0120] 용어 "인터폴리머"는, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 적어도 2개의 상이한 유형의 모노머의 중합에 의해 제조된 폴리머를 지칭한다. 따라서 일반 용어 인터폴리머는 코폴리머 (2개의 상이한 유형의 모노머로부터 제조된 폴리머를 지칭하는데 이용됨), 및 2개 초과의 상이한 유형의 모노머로부터 제조된 폴리머를 포함한다.

[0121] 용어 "올레핀계 폴리머"는, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 과반량의 올레핀 모노머, 예를 들면 에틸렌 또는 프로필렌 (폴리머의 중량을 기준으로)을 중합된 형태로 포함하고, 선택적으로 1종 이상의 코모노머를 포함할 수 있는 폴리머를 지칭한다.

[0122] 용어 "에틸렌계 폴리머"는, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 과반량의 에틸렌 모노머 (폴리머의 중량을 기준으로)를 중합된 형태로 포함하고, 선택적으로 1종 이상의 코모노머를 포함할 수 있는 폴리머를 지칭한다.

[0123] 용어 "에틸렌/ α -올레핀 인터폴리머"는, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 중합된 형태의 과반량의 에틸렌 모노머 (인터폴리머의 중량을 기준으로), 및 적어도 1종의 α -올레핀을 포함하는 인터폴리머를 지칭한다.

[0124] 용어 "에틸렌/ α -올레핀 코폴리머"는, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단 2개의 모노머 유형으로서, 중합된 형태의 과반량의 에틸렌 모노머 (코폴리머의 중량을 기준으로), 및 α -올레핀을 포함하는 코폴리머를 지칭한다.

[0125] 용어 "프로필렌계 폴리머"는, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 과반량의 프로필렌 모노머 (폴리머의 중량을 기준으로)를 중합된 형태로 포함하고, 선택적으로 1종 이상의 코모노머를 포함할 수 있는 폴리머를 지칭한다.

[0126] 용어 "무수물 작용화된 에틸렌계 폴리머"는, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 결합된 무수물 그룹 (예를 들면, 결합된 MAH (결합된 말레산 무수물), 및 추가로 그라프팅된 MAH (그라프팅된 말레산 무수물))을 포함하는 에틸렌계 폴리머를 지칭한다. 결합된 무수물의 소량은 산 그룹으로 가수분해될 수 있음이 이해된다.

[0127] 용어 "완전히 수소화된"은, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 90% 초과의 수소화 수준을 지칭한다. 용어 "부분적으로 수소화된"은, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 50% 내지 90%의 수소화 수준을 지칭한다. 용어 "비-수소화된"은, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 50% 미만의 수소화 수준을 지칭한다. 수소화 수준은, 예를 들면, 양성자 (1H) NMR에 의해 당해 분야의 숙련가에 의해 결정될 수 있다.

[0128] 용어 "포함하는(comprising)", "포함하는(including)", "갖는" 및 이들의 파생어는, 상기 용어가 구체적으로 개시되는지 여부와 상관없이, 임의의 추가 성분, 단계 또는 절차의 존재를 배제하고자 하지 않는다. 의심의 여지를 피하기 위해, 용어 "포함하는(comprising)"을 사용하여 청구된 모든 조성물은, 반대로 언급되지 않는 한, 임의의 추가 첨가제, 아쥬반트, 또는 화합물 (폴리머든 또는 다른 것이든)을 포함할 수 있다. 그에 반해서, 용어 "본질적으로 이루어진"은 작동성에 필수적이지 않은 것들을 제외하고, 임의의 다른 성분, 단계 또는 절차를 임의의 계속되는 설명의 범위로부터 배제한다. 용어 "이루어진"은 구체적으로 기술되거나 열거되지 않은 임의의 성분, 단계 또는 절차를 배제한다.

[0129] 시험 방법

[0130] 용용 점도

[0131] 용용 점도는 브룩필드 디지털 점도계 (모델 DV-III, 버전 3), 및 일회용 알루미늄 샘플 챔버를 사용하여 ASTM D 3236 (350°F)에 따라서 측정된다. 사용된 스픈들은, 일반적으로, 10 내지 100,000 센티포아즈 범위의 점도를 측정하기에 적합한 SC-31 핫-멜트 스픈들이다. 샘플 (폴리머 또는 접착제 조성물)을 챔버에 놓고, 이어서 브룩필드 써모셀 내로 삽입하고, 적소에 고정시킨다. 샘플 챔버는 스픈들이 삽입되고 스피닝될 때 챔버가 회전되지 않도록 보장하기 위해, 브룩필드 써모셀의 바닥면에 맞는 바닥면에 노치를 갖는다. 샘플 (대략 8-10 그램의 수지)은, 용용된 샘플이 샘플 챔버의 최상부에서 약 1 인치 아래가 될 때까지 요구된 온도로 가열된다. 점도계 장치를 하강시키고, 스픈들을 샘플 챔버에 잡기게 한다. 점도계 상의 브래킷(bracket)이 써모셀 상에 정렬될 때까지 하강을 계속한다. 점도계를 켜고, 전단 속도에서 작동하도록 설정하여 점도계의 rpm 출력을 기준으로, 총 토크 용량의 40 내지 60 퍼센트 범위의 토크 판독치를 초래한다. 판독치는 약 15분 동안 매분 취해지거나, 또는 값이 안정화될 때까지 (이때, 최종 판독이 기록됨) 취해진다.

[0132] 용용 지수

[0133] 에틸렌계 폴리머의 용용 지수 (I2, 또는 MI)는 ASTM D-1238, 조건 190°C/2.16 kg에 따라서 측정된다. 높은 I2 폴리머 (200 g/몰 이상의 I2)의 경우, 용용 지수는 바람직하게는 U.S. 특허 번호 6,335,410; 6,054,544; 6,723,810에 기재된 바와 같은 브룩필드 점도로부터 계산된다. $I2(190^{\circ}\text{C}/2.16\text{kg}) = 3.6126[10^{(\log(n)-6.6928)/-1.1363}]-9.31851$, 여기서 n = 용용 점도, cP 단위, 350°F (177°C)에서.

[0134] 겔 투과 크로마토그래피

[0135] 에틸렌계 폴리머의 평균 분자량 및 분자량 분포는 폴리머는 Polymer Laboratories 모델 PL-210 또는 Polymer Laboratories 모델 PL-220으로 이루어진 크로마토그래피 시스템으로 결정된다. 칼럼 및 캐로우젤(carousel) 구획은 에틸렌계 폴리머에 대해 140°C에서 작동된다. 칼럼은 3개의 Polymer Laboratories 10-마이크론, 혼합된-B 칼럼이다. 용매는 1,2,4-트리클로로-벤젠이다. 샘플은 "50 밀리리터"의 용매 중 "0.1 그램의 폴리머"의 농도로 제조된다. 샘플을 제조하는데 사용된 용매는 200 ppm의 부틸화된 하이드록시톨루엔 (BHT)을 함유한다. 샘플은 160°C에서 2시간 동안 가볍게 진탕시켜 제조된다. 주입 용량은 "100 마이크로리터"이고, 유량은 1.0 밀리리터/분이다. GPC 칼럼 세트의 보정은 Polymer Laboratories (UK)로부터 구매된 좁은 분자량 분포 폴리스티렌 표준으로 수행된다. 폴리스티렌 표준 퍼크 분자량은 하기 방정식을 사용하여 폴리에틸렌 분자량으로 전환된다 (Williams and Ward, J. Polym. Sci., Polym. Let., 6, 621 (1968)에 기재된 바와 같음):

$$M_{\text{폴리에틸렌}} = A \times (M_{\text{폴리스티렌}})^B,$$

[0137] 여기서 M 은 분자량이고, A 는 0.4315의 값을 갖고, B 는 1.0이다.

[0138] 폴리에틸렌 등가 분자량 계산은 VISCOTEK TriSEC 소프트웨어, 버전 3.0을 사용하여 수행되었다. 프로필렌계 폴리머의 분자량은 ASTM D6474.9714-1에 따라서 마크-후윙크(Mark-Houwink) 비를 사용하여 결정될 수 있으며, 여기서, 폴리스티렌의 경우 $a = 0.702$ 이고, $\log K = -3.9$ 이고, 폴리프로필렌의 경우, $a = 0.725$ 이고, $\log K = -3.721$ 이다. 프로필렌계 폴리머 샘플의 경우, 칼럼 및 캐로우젤 구획은 160°C에서 작동된다.

[0139] 폴리머의 시차 주사 열량측정 (DSC)

[0140] 에틸렌 (PE)계 폴리머 샘플 및 프로필렌 (PP)계 폴리머 샘플에서 결정도를 측정하기 위해 시차 주사 열량측정 (DSC)이 사용된다. 약 5 내지 8 밀리그램의 샘플을 계량하고, DSC 팬에 놓았다. 리드(lid)를 팬 상에서 크림프 (crimp)하여 밀폐된 분위기를 보장한다. 샘플 팬을 DSC 셀에 넣고, 그 다음 PE에 대해 180°C의 온도 (PP의 경우

230°C)까지 대략 10°C/min의 속도로 가열한다. 샘플을 이 온도에서 3분 동안 유지한다. 이후 샘플을 PE에 대해 -60°C (PP의 경우 -40°C)까지 10°C/min의 속도로 냉각시키고, 이 온도에서 3분 동안 등온으로 유지한다. 다음에 샘플을 완전히 용융될 때까지 10°C/min의 속도로 가열한다 (제2 가열). 퍼센트 결정도는 제2 가열 곡선으로부터 결정된 융합열 (H_f)을 PE에 대해 292 J/g (PP에 대해 165 J/g)의 이론적 융합열로 나누고, 이 양에 100을 곱하여 계산된다 (예를 들면, PE의 경우, % 결정도 = $(H_f / 292 \text{ J/g}) \times 100$; 및 PP의 경우, % 결정도 = $(H_f / 165 \text{ J/g}) \times 100$).

[0141] 달리 언급되지 않는 한, 각각의 폴리머의 용융점(들) (T_m) 및 유리전이 온도 (T_g)는 상기 기재된 바와 같은 DSC로부터 수득된 제2 가열 곡선으로부터 결정된다. 결정화 온도 (T_c)는 제1 냉각 곡선으로부터 측정된다.

[0142] 밀도

[0143] 밀도는 ASTM D-792에 따라서 측정된다. 측정된 밀도는, 밀도가 성형 시간으로부터 1시간 후 측정됨을 의미하는 "즉각적인 밀도(quick density)"이다. 시험 샘플을 폴리머의 용융점보다 20°C 더 높은 온도에서 및 10 MPa의 압력에서 5분 동안 압축 성형한다 (성형된 샘플의 치수: $50 \text{ cm}^2 \times 1-2 \text{ mm}$).

[0144] 푸리에 변환 적외선 분광법 (FTIR) 분석 - 말레산 무수물 함량.

[0145] 말레산 무수물의 농도는 파수 1791 cm^{-1} 에서의 말레산 무수물의 피크 높이 대 폴리에틸렌의 경우 파수 2019 cm^{-1} 에서의 폴리머 참조 피크의 비로 결정된다. 말레산 무수물 함량은 이 비에 적절한 보정 상수를 곱하여 계산된다. 말레산 그라프팅된 폴리올레핀에 대해 사용된 방정식 (폴리에틸렌에 대한 참조 피크와 함께)은 방정식 1에서 나타낸 바와 같이 하기 형태를 갖는다.

[0146] $\text{MAH (wt\%)} = A * \{[\text{FTIR 피크면적@ } 1791 \text{ cm}^{-1}] / [\text{FTIR 피크면적 } 2019 \text{ cm}^{-1}] + B * [\text{FTIR 피크면적@ } 1712 \text{ cm}^{-1}] / [\text{FTIR_피크면적@ } 2019 \text{ cm}^{-1}]\}$ (방정식 1)

[0147] 보정 상수 A는 C13 NMR 표준을 사용하여 결정될 수 있다. 실제 보정 상수는 기기 및 폴리머에 따라 약간 상이할 수 있다. 제2 성분은 파수 1712 cm^{-1} 에서 말레산의 존재를 설명하며, 이는 새롭게 그라프팅된 물질의 경우에 무시할만하다. 그러나, 경시적으로 말레산 무수물은 수분의 존재 하에서 말레산으로 쉽게 전환된다. 표면적에 따라, 주위 조건 하에서 단지 수일 내에 상당한 가수분해가 발생할 수 있다. 산은 파수 1712 cm^{-1} 에서 상이한 피크를 갖는다. 방정식 1에서 상수 B는 무수물 및 산 그룹 사이의 흡광 계수의 차이에 대한 정정이다.

[0148] 샘플 제조 절차는 2개의 보호성 필름 사이에서, 가열된 프레스에서 150-180°C에서 1시간 동안 전형적으로 두께 0.05 내지 0.15 밀리미터를 가압함으로써 개시된다. MYLAR 및 TEFLON은 샘플을 압반(platen)으로부터 보호하는데 적합한 보호성 필름이다. 알루미늄 포일은 절대 사용되지 않아야 한다 (말레산 무수물은 알루미늄과 반응한다). 압반은 약 5분 동안 가압 (~10 톤) 하에 있어야 한다. 샘플을 실온으로 냉각되도록 하고, 적절한 샘플 훌더에 놓고, 그 다음 FTIR에서 스캐닝하였다. 배경 스캔은 각각의 샘플 스캔 전에 또는 필요에 따라 실행되어야 한다. 시험의 정밀도는 양호하며, 고유 변수는 ± 5% 미만이다. 샘플은 과도한 가수분해를 방지하기 위해 건조제와 함께 저장되어야 한다. 생성물 중 수분 함량은 0.1 중량 퍼센트로 높게 측정되었다. 그러나 무수물의 산으로의 전환은 온도에 따라 가역적이지만, 완전한 전환을 위해 최대 1주가 소요될 수 있다. 복귀는 150°C의 오븐에서 최상으로 수행되며; 양호한 진공 (30 인치 Hg 인근)이 요구된다. 진공이 적당하지 않으면, 샘플은 산화하여 대략 1740 cm^{-1} 에서의 적외선 피크를 초래하는 경향이 있으며, 이는 그래프트 수준을 위한 값을 너무 낮게 할 것이다. 말레산 무수물 및 산은 각각 약 1791 및 1712 cm^{-1} 에서의 피크로 나타내어진다.

[0149] 동적 기계적 분광법 (DMS - 고체)

[0150] 동적 기계적 측정 (손실 및 저장 탄성을 대 온도)을 TA 기기 ARES 상에서 측정한다. 동적 모듈러스 측정은 압축 성형된 플라크로부터 절단된, 약 2 mm 두께, 5 mm 폭 및 약 10 mm 길이를 갖는 고체 바 상의 비틀림(torsion)으로 수행되었다 (실험 부문 참조). 데이터는 10 rad/s의 일정한 주파수에서 및 5°C/min의 가열/냉각 속도로 기록되었다. 온도 스윕(sweep)은 5°C/min으로 -50에서 190°C로 수행되었다. 보고된 값은 23°C에서의 G' 및 $\tan \delta$ 엘타 (G'' 및 G' 반응의 비)를 포함한다.

[0151] 동적 기계적 분광법 (DMS - 용융)

- [0152] 작은 각 진동 전단 (용융 DMS)은 질소 폐지 하에 "25 mm 평행한 플레이트"가 구비된 TA 기기 ARES를 사용하여 수행되었다. 샘플 장입과 시험 개시 사이의 시간은 모든 샘플에 대해 5분으로 설정되었다. 실험은 0.1 내지 100 rad/s의 주파수 범위에 걸쳐, 100°C에서 수행되었다. 변형률 진폭은 1 내지 3%의 샘플의 반응을 기초로 조정되었다. 응력 반응은 진폭 및 위상에 관하여 분석되었고, 이로부터 저장 탄성률 (G'), 손실 모듈러스 (G''), 동적 점도 h*, 및 tan 엘타가 계산되었다. 동적 기계적 분광법을 위한 시료는 5분 동안 180°C 및 10 MPa 성형 압력에서 형성된 "25 mm 직경 x 3.3 mm 두께" 압축 성형된 디스크였으며, 이후 상기 시료를 2분 동안 냉각된 압반 (15-20°C) 사이에서 켄칭시켰다. V0.1, 점도는 0.1 rad/s에서의 점도 값으로 보고되며, Pa-s의 단위로 보고된다. 유동성 비 (V0.1/V100 또한 일명 "RR")는 0.1 rad/s 및 100 rad/s에서의 점도 값의 비로 보고된다.
- [0153] 기계적 특성
- [0154] 인열 강도 (1bf/in)는 평균 인열 값을 수득하기 위해 5개의 샘플로 ASTM D624; 열가소성 유형 C를 사용하여 결정되었다. ASTM D 624는 인열 형성 (인열 개시)에 대한 저항 및 인열 팽창 (인열 전파(tear propagation))에 대한 저항을 측정하는데 사용될 수 있다. 샘플은 2개의 홀더 사이에서 유지되고, 상기 언급된 변형이 발생할 때 까지 균일한 견인력이 가해진다. 이후 인열 저항은 물질의 두께에 의해 가해진 힘을 나눔으로써 계산된다. 각각의 시험 샘플은 압축 성형된 플라크로부터 절단되었다 (실험 부문 참조).
- [0155] 인장 응력- 변형률 특성
- [0156] 인장 특성은 ASTM D-1708에 기재된 치수를 갖는, 작은 "개골(dog bone)" 형상의 마이크로 인장 다이를 사용하여 다이 커팅된 시료를 사용하여 측정되었다. 다이 커팅된 시료는 압축 성형된 플라크로부터 절단되었다 - 하기 실험 부문 참조. 인장 특성 (인장 강도 및 연신)은 INSTRU-MET에 의해 제조된 INSTRON 모델 1122를 사용하여 실온에서 측정되었다. "응력 대 변형률" 측정은 10% 모듈러스 (psi) - 10% 변형률에서 측정된 모듈러스, 파단 변형률 (%), 및 파단 응력 (psi)에 대한 값을 제공한다. 5개 시험 샘플의 평균을 보고하였다.
- [0157] 쇼어 A 경도
- [0158] 샘플 시료 (3cm X 3cm)는 하기 실험 부문에 기재된 바와 같이 제조된 압축 성형된 플라크로부터 절단되었다. 쇼어 A 경도는 ASTM D2240에 따라 경도계 스텐드 모델 902와 함께 INSTRON에 의해 제조된 쇼어 A 경도계 모델 2000 상에서 측정되었다. 이 방법은 초기 압입, 또는 특정 기간 후 압입, 또는 둘 모두를 기반으로 한 경도 측정을 가능하게 한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 압입은 10초의 지정된 시간에 측정되었다.
- [0159] 실험
- [0160] **MAH-P:** AFFINITY GA 1000R (MAH 작용화된 에틸렌/옥텐 코폴리머, 대략 1 wt% MAH, 용융 (브룩필드) 점도 = 177 °C 및 0.878 g/cc에서 13,000 cP, MWD = 2.1). 190°C에서 계산된 I2*: 660 g/10 min [용융 지수는 하기 방정식으로부터 계산될 수 있다 (US 특허 6,335,410 참조): $I2(190°C/2.16kg) = 3.6126[10^{(\log n) - 6.6928/-1.1363}] - 9.31851$, 여기서 n= 용융 점도, cP 단위, 350°F (177°C)에서].
- [0161] **P:** AFFINITY GA 1900 (0.870 g/cc, 1000 MI, 에틸렌/옥텐 코폴리머, 177°C에서 약 8,200 cP의 용융 (브룩필드) 점도; MWD = 2.7).
- [0162] **충전제** - 탈크, 석탄 플라이 애쉬 (CFA), 및 CaCO₃
- [0163] **SU-125:** SUKOREZ SU-125 - 탄화수소 점착부여제
- [0164] **I 225:** IRGANOX B225
- [0165] 연구 1
- [0166] 본 발명 및 비교 조성물은 표 1에 열거되어 있으며, 조성물 특성은 표 2 및 3에 나타나 있다.
- [0167] 표 1은 비교 및 본 발명의 조성물을 나타낸다. 각각의 조성물에 대해, 성분은 150°C의 온도에서 실험실 HAAKE 혼합기 (45 그램, 작은 볼(bowl))에서 질소 폐지 하에서 용융 배합되었다. 이후 각각의 조성물은 추가의 시험을 위해 압축 성형되었다.
- [0168] 압축 성형
- [0169] 각각의 조성물은 150°C에서 압축 성형되었다. 압력은 6분 동안 3000 lbs로 설정되었고, 그 다음 20-25분 동안 15 톤으로 증가시켰다. 15°C/min의 속도로 30°C까지 냉각하면서 압력을 유지시켰다. 각각의 조성물은 "7 인치 x 7

인치 x 0.075 인치" 플라크로 성형되었다. 마이크로인장(microtensile) 및 C-인열 시료는 편치 프레스를 사용하여 플라크로부터 절단되었다. 표 2 및 3은 상기 조성물의 기계적, 쇼어 A, DSC, 및 DMS 고체 상태, 및 DMS 용융 상태 특성을 요약한다.

표 1: 조성물 [중량부: (wt%*)]

| 실 시 예 | P | P-MAH | 탈크 | CaCO ₃ | CFA | SU-125 | I225 | 총 부 |
|-------------|--------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------|
| A | 63.8 (63.6 wt%) | | 21.3 (21.2 wt%) | | | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.3 |
| B | 42.5 (42.4 wt%) | | 42.5 / (42.4 wt%) | | | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| C | 31.9 (31.8 wt%) | | 53.1 / (53.0 wt%) | | | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| D | 63.8 (63.6 wt%) | | | 21.3 (21.2wt%) | | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| E | 42.5 (42.4 wt%) | | | 42.5 (42.4wt%) | | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| F | 31.9 (31.8 wt%) | | | 53.1 (53.0wt%) | | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| G | 63.8 (63.6 wt%) | | | | 21.3 (21.2wt%) | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| H | 42.5 (42.4 wt%) | | | | 42.5 (42.4wt%) | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| I | 31.9 | | | | 53.1 (53.0wt%) | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| 1 | | 63.8 (63.6wt%) | 21.3 (21.3 wt%) | | | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.3 |
| 2 | | 42.5 (42.4wt%) | 42.5 | | | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| 3 | | 31.9 (31.8wt%) | 53.1 / (53.0 wt%) | | | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| 4 | | 63.8 (63.6wt%) | | 21.3 (21.2wt%) | | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| 5 | | 42.5 (42.4wt%) | | 42.5 (42.4wt%) | | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| 6 | | 31.9 (31.8wt%) | | 53.1 (53.0wt%) | | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| 7 | | 63.8 (63.6wt%) | | | 21.3 (21.2wt%) | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| 8 | | 42.5 (42.4wt%) | | | 42.5 (42.4wt%) | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |
| 9 | | 31.9 (31.8wt%) | | | 53.1 (53.0wt%) | 15.0 (15.0wt%) | 0.2 (0.2wt%) | 100.2 |

* wt%는 본 조성물의 중량을 기준으로 함.

표 2: 특성

| 실시예 | 폴리머 | 충전제 수준 wt%* | 충전제 유형 | 인열 강도 (lbf/in) | 10% 모듈러 스 (psi) | 변형률 @ 파단 (%) | 응력 @파단 (psi) | 쇼어 A 경도 | DSC H 용융 (J/g) |
|-----|-------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|
| A | P | 25.0 | TALC | 45.3 | 90.4 | 25.0 | 114.9 | | 41.2 |
| B | P | 50.0 | TALC | 36.6 | 147.6 | 17.8 | 168.5 | 45.6 | |
| C | P | 62.5 | TALC | 27.3 | 95.9 | 20.1 | 113.0 | | 28.2 |
| D | P | 25.0 | CACO ₃ | 34.2 | 78.4 | 42.4 | 120.6 | 48.8 | 38.5 |
| E | P | 50.0 | CACO ₃ | 52.7 | 99.1 | 49.9 | 130.2 | | |
| F | P | 62.5 | CACO ₃ | 40.0 | 93.7 | 45.2 | 101.7 | 39.2 | 27.3 |
| G | P | 25.0 | CFA | 25.5 | 75.7 | 39.8 | 111.6 | 46.1 | 36.3 |
| H | P | 50.0 | CFA | 48.8 | 85.6 | 33.5 | 120.7 | 34.8 | |
| I | P | 62.5 | CFA | 36.0 | 81.8 | 34.3 | 113.0 | 45.7 | 29.1 |
| 1 | MAH-P | 25.0 | TALC | 52.2 | 121.7 | 22.2 | 160.9 | | 34.4 |
| 2 | MAH-P | 50.0 | TALC | 63.7 | 171.4 | 18.3 | 199.6 | 55.4 | |
| 3 | MAH-P | 62.5 | TALC | 71.4 | 167.6 | 25.6 | 223.9 | | 25.7 |
| 4 | MAH-P | 25.0 | CACO ₃ | 51.4 | 98.5 | 51.6 | 183.0 | 51.9 | 37.2 |
| 5 | MAH-P | 50.0 | CACO ₃ | 72.4 | 127.5 | 49.5 | 198.4 | 51.9 | |
| 6 | MAH-P | 62.5 | CACO ₃ | 49.1 | 112.0 | 51.7 | 198.2 | 48.6 | 27.8 |
| 7 | MAH-P | 25.0 | CFA | 34.6 | 92.4 | 58.3 | 179.1 | 50.1 | 34.1 |
| 8 | MAH-P | 50.0 | CFA | 58.4 | 99.8 | 49.5 | 154.6 | 51.8 | |
| 9 | MAH-P | 62.5 | CFA | 56.5 | 107.0 | 71.0 | 189.6 | 51.6 | 25.1 |

* wt%는 폴리머 (P 또는 MAH-P) + 충전제의 총 중량을 기준으로 함.

표 3: 특성

| 실시예 | 폴리머 | 충전 제 수준 wt%* | 충전제 유형 | DSC T _c (°C) | DSC T _m (°C) | DMS G' (23°C, x10E6, Pa) | DMS Tan 델타 (23°C) | DMS 점도 @100°C (Pa•s, n*, 0.1 rad/s) | DMS 유동성 비 @100°C (V0.1/V100) |
|-----|-------|-----------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|
| A | P | 25.0 | TALC | 49.5 | 65.2 | 4.2 | 0.22 | | |
| B | P | 50.0 | TALC | | | | | | |
| C | P | 62.5% | TALC | 46.4 | 61.2 | 6.3 | 0.24 | 388.6 | 2.3 |
| D | P | 25.0 | CACO ₃ | 51.6 | 66.2 | | | 92.0 | 1.3 |
| E | P | 50.0 | CACO ₃ | | | | | | |
| F | P | 62.5% | CACO ₃ | 49.0 | 64.8 | 4.2 | 0.25 | 295.3 | 3.2 |
| G | P | 25.0% | CFA | 50.6 | 65.1 | 2.7 | 0.19 | 76.3 | 1.1 |
| H | P | 50.0 | CFA | | | | | | |
| I | P | 62.5% | CFA | 49.2 | 64.7 | 2.7 | 0.24 | 113.8 | 1.4 |
| 1 | MAH-P | 25.0 | TALC | 49.2 | 64.4 | 3.9 | 0.15 | 2283.7 | 9.4 |
| 2 | MAH-P | 50.0 | TALC | | | | | | |
| 3 | MAH-P | 62.5% | TALC | 45.4 | 61.6 | 5.4 | 0.18 | 2716.0 | 6.7 |
| 4 | MAH-P | 25.0 | CACO ₃ | 48.3 | 64.7 | 2.9 | 0.15 | 1554.3 | 7.8 |
| 5 | MAH-P | 50.0 | CACO ₃ | | | | | | |
| 6 | MAH-P | 62.5% | CACO ₃ | 46.5 | 63.6 | 3.4 | 0.13 | 2086.4 | 8.2 |
| 7 | MAH-P | 25.0 | CFA | 48.3 | 64.8 | 5.3 | 0.15 | 1726.6 | 9.0 |
| 8 | MAH-P | 50.0 | CFA | | | | | | |
| 9 | MAH-P | 62.5% | CFA | 46.3 | 63.0 | 2.8 | 0.18 | 1919.9 | 9.1 |

* wt%는 폴리머 (P 또는 MAH-P) + 충전제의 총 중량을 기준으로 함.

[0171]

표 1-3에서 나타낸 바와 같이, AFFINITY GA 1900의 AFFINITY GA 1000R로의 치환은 조성물의 물리적 특성의 상당한 개선을 초래한다. 동일한 충전제 유형 및 충전제 장입량에 대해, 각각의 비교 조성물 (실시예 A-I)에 비해 각각 본 발명의 조성물 (실시예 1-9)은 하기 특성의 개선을 나타냈음을 발견하였다: 인열 강도 (+ ≥ 10%), 10% 모듈러스 (+ ≥ 10%), 파단 응력 (+ ≥ 10%). 쇼어 A 경도도 또한 본 발명의 조성물에 대해 증가하였다.

[0172]

또한, 본 발명의 조성물은 비교 조성물에 대한 0.19 내지 0.25의 값과 비교하여, 0.13 내지 0.18의 낮아진 tan 델타 값으로 표시된 바와 같이, 개선된 고상 탄력성을 나타냈음을 발견하였다 (DMS 고체 시험 방법). 또한, 본 발명의 조성물은, 본 발명의 조성물에 대해 더 높은 점도 (0.1 rad/s, 100°C에서의 V0.1)로 표시된 바와 같이, 증가된 용융상 상호작용을 가졌음을 발견하였다 (DMS 용융 시험 방법). 또한, 본 발명의 조성물의 23°C에서의 DMS (고체 시험 방법) tan 델타는, 각각의 비교 조성물과 비교할 때, 감소하였다. 이들 유동성 특성에서 관측된 개선은 충전제와 본 발명의 조성물의 MAH-P 사이에 증가된 상호작용 및 혼용성을 시사한다. 또한, DMS (용융 시험 방법), V0.1/V100 비는 또한 상당히 증가하였으며, 이는 본 발명의 조성물의 점도가 고전단에서 감소함을 나타내며, 결국, 본 발명의 조성물이 고전단율에서 잘 유동할 것임을 나타낸다. 따라서 본 발명의 조성물은 바람

직한 가공 특징인, 고전단율에서의 더 높은 용융 강도 및 양호한 유동 이점을 갖는다.

[0174] **부착 시험**

[0175] 하기 표 4에서 나타낸 바와 같이 각각의 조성물은 상기에 논의된 바와 같이 플라크로 압축 성형되었다. 각각의 플라크를 "SEM SURECOAT" 수인성 페인트로 분무 도장하여 대략 1 mil 두께의 페인트 층을 갖는 도장된 플라크를 형성하였다. 도장된 표면은 시험 전에 24시간 동안 건조되도록 하였다. 페인트의 도포 전 어떠한 다른 표면 변형 또는 세정도 수행하지 않았다.

[0176] 각각의 도장된 플라크를 표준 크로스해치 부착 시험(crosshatch adhesion test)으로 분석하였다. 크로스해치 부착은 기재에 대한 코팅의 접착 강도를 평가하기 위한 통상적인 산업 방법이다. 크로스해치 스크라이브(crosshatch scribe)는 표면 코팅을 통해 평행한 선형 절단을 만드는데 사용된다. 유사한 세트의 선형 절단은 체커보드 패턴을 얻기 위해 최초 절단과 수직으로 이루어진다. 개별적인, 스크라이브된 정사각형의 총 수는 100개이다. 스크라이브된 표면의 표면적은 약 "1 인치 x 1 인치"였다.

[0177] 테이프 (스카치 테이프 3M #810)를 스크라이브된 표면에 적용하고, 적절한 압력을 가하기 위해 테이프-커버된 면적을 손가락으로 문질러 표면과의 밀착된 접촉을 보장하였다 (대략 50 g 힘). 도장된 플라크는 10-30초 동안 정치되도록 한 후, 테이프의 느슨한 말단을 약 135도의 각도에서 부드럽게 손으로 당겨 표면으로부터 테이프를 제거하였다. 이후 코팅된 표면을 접착력에 대해 육안으로 평가하였고 (ASTM D3359), 수치 스케일링을 사용하여 등급화하여 접착 강도 (또는 페인트와 기재 사이의 접착력)를 표시하였다.

[0178] 스크라이브된 정사각형의 대다수가 테이프로 벗겨졌을 때 좋지 못한 접착력이 판측되었다. 스크라이브된 정사각형이 테이프로 벗겨지지 않을 때 (거의 벗겨지지 않을 때) 탁월한 접착력이 판측되었다. 접착력은 0B 내지 5B로 등급화되었다. 제로 (0B)는 최악의 경우이며 (스크라이브된 정사각형의 면적의 > 65%가 불합격임 (또는 테이프로 벗겨짐)), 5B는 최상의 경우이다 (스크라이브된 정사각형의 면적의 0%가 불합격임 (테이프로 벗겨짐)). 결과는 표 4에 보고되어 있다. 표 4에서 나타낸 바와 같이, 본 발명의 조성물은 일반적으로 비교 조성물보다 더 나은 접착력을 갖는다. 충전제 및 MAH-P를 함유하는 본 발명의 실시예는 높은 페인트 부착 등급을 나타냈다. P 및 충전제만을 함유하는 실시예는 좋지 못한 부착 등급을 나타냈다. 본 발명의 조성물이 충분히 낮은 점도 및 비교 조성물과 비교할 때 더 나은 기계적 특성을 갖기 때문에 결과는 유의미하다 (상기 표 2 및 3 참조).

표 4: 본 발명 및 비교 조성물의 페인트 부착 시험

| 실시예 (조성물) | 75 wt%* 폴리머 | 25 wt%* 충전제 | + 15 부 추가 점착부여제 | 페인트 부착 등급 |
|--------------|----------------|-------------------|-----------------------|--------------|
| A | P | 탈크 | SU-125 | 0B |
| D | P | CaCO ₃ | SU-125 | 0B |
| G | P | 석탄 플라이 애쉬 | SU-125 | 0B |
| 1 | MAH-P | 탈크 | SU-125 | 4B |
| 4 | MAH-P | CaCO ₃ | SU-125 | 3B |
| 7 | MAH-P | 석탄 플라이 애쉬 | SU-125 | 3B |

* wt%는 폴리머 (P 또는 MAH-P) + 충전제의 총 중량을 기준으로 함.

5B: 100% 면적이 (페인트로) 커버됨/부착 불합격 없음; 4B: >95% 내지 <100% 면적이 커버됨;

3B: >85% 내지 95% 면적이 커버됨; 2B: >65% 내지 85% 면적이 커버됨; 1B:
>35% 내지 65% 면적이 커버됨

0B: <35% 면적이 커버됨 (또는 도장된 표면의 ≥ 65%가 테이프로 벗겨짐).

[0179]

[0180] **연구 2**

[0181] 본 발명 및 비교 조성물은 표 5에 열거되어 있으며, 조성물 특성은 표 6에 나타나 있다. 각각의 조성물에 대해, 성분은 150°C의 온도에서 실험실 HAAKE 혼합기 (45 그램, 작은 볼)에서 질소 퍼지 하에서 용융 배합되었다. 이후 각각의 조성물은 추가의 시험을 위해 상기에 논의된 바와 같이 압축 성형되었다.

표 5: 조성물 (중량부)

| 실시예 | | 폴리머(들) | P | MAH-P | CaCO ₃ | SU-125 | IB225 | 총 부 |
|-----|-----------------------------------------|--------------|------|------------------------|-------------------|------------------------|-------|-------|
| 10 | 5:1 제1 조성물 대 충전제; MAH-P 단독 | MAH-P | - | 70.9 (70.8 wt%*) | 14.1 | 15.0 (15.0 wt%*) | 0.2 | 100.2 |
| 11 | 1:5 제1 조성물 대 충전제, MAH-P 단독 | MAH-P | - | 14.1 | 70.9 | 15.0 | 0.2 | 100.2 |
| 12 | 5:1 제1 조성물 대 충전제, 5:1 (P : MAH-P) | P 및 MAH-P | 59.1 | 11.8 | 14.1 | 15.0 | 0.2 | 100.2 |
| 13 | 1:5 제1 조성물 대 충전제, 5:1 (P : MAH-P) | P 및 MAH-P | 11.8 | 2.4 | 70.9 | 15.0 | 0.2 | 100.2 |
| 14 | 1:1 제1 조성물 대 충전제, 5:1 (P : MAH-P) | P 및 MAH-P | 35.4 | 7.1 | 42.5 | 15.0 | 0.2 | 100.2 |
| J | 0.6:1 제1 조성물 대 충전제, P 단독 | P | 37.5 | - | 62.5 | 0.0 | 0.2 | 100.2 |
| 15 | 0.6:1 제1 조성물 대 충전제, MAH-P 단독 | MAH-P | - | 37.5 | 62.5 | 0.0 | 0.2 | 100.2 |

* wt%는 본 조성물의 중량을 기준으로 함.

표 6: 특성

| 실시예 | 인열 강도 (lbf/in) | 10% 모듈러스 (psi) | 변형률 @ 파단 (%) | 응력 @ 파단 (psi) | 쇼이 A 정도 | DSC H 용 융 (J/g) | DSC T _c (°C) | DSC T _m (°C) |
|-----|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 10 | | 103 | 86 | 210 | 40 | 37.9 | 44.7 | 62.5 |
| 11 | 79.8 | 620 | 47 | 469 | 78 | 4.2 | 31.4 | 53 |
| 12 | 29.7 | 85 | 62 | 159 | 45 | 38.6 | 46.6 | 63.8 |
| 13 | 102.2 | 490 | 55 | 373 | 80 | 5.4 | 30.7 | 53.3 |
| 14 | 34.3 | 114 | 69 | 169 | 25 | 22.8 | 45.3 | 61.6 |
| J | 31.5 | 127 | 11 | 212 | 70 | 20.7 | 54.7 | 69.2 |
| 15 | 54.1 | 354 | 21 | 423 | 74 | 17.8 | 50.4 | 65.9 |

[0182]

표 5-6에서 나타낸 바와 같이, AFFINITY GA 1900의 AFFINITY GA 1000R로의 치환은 조성물의 물리적 특성의 상당한 개선을 초래했다 (본 발명의 실시예 15 대 비교 실시예 J 참조). 조성물은 최대 대략 71 wt% 탈산칼슘 및 15 wt% 탄화수소 점착부여제로 시험되었다. 본 발명의 조성물은 탁월한 기계적 특성을 나타냈다: 인열 강도 +30%, 10% 모듈러스 +100%, 파단 인장 변형률 +100%. 또한, 개선된 기계적 특성 이외에, 본 발명의 조성물의 쇼이 A는 각각의 비교 조성물과 비교할 때 증가하였다. 특성에서 관측된 개선은 충전제와 본 발명의 조성물의 MAH-P 사이에 증가된 상호작용 및 혼용성을 시사한다.

[0183]

또한, 본 발명의 조성물의 기계적 특성은 5:1에서 1:5 (제1 조성물 대 충전제 비; 실시예 10 및 11 참조)로 충전제 양이 증가됨에 따라 극적으로 개선되었음을 발견하였다. 일정한 제1 조성물 (5:1의 "P : MAH-P" 비)의 경우, 5:1 (제1 조성물 : 충전제) 비에서 1:5 (제1 조성물 : 충전제) 비로 충전제 장입량이 증가함에 따라, 인열 강도, 및 인장 탄성률, 및 파단 응력은 +100% 초과로 증가하였음을 관찰하였다. 5:1 비의 고정된 "P : MAH-P" 비를 함유하는 조성물 (실시예 12-14 참조)의 경우, 1:5의 "제1 조성물 : 충전제" 비를 갖는 조성물 (실시예 13)은 최고의 기계적 특성을 나타냈음을 관찰하였다.