



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월06일
 (11) 등록번호 10-2008075
 (24) 등록일자 2019년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 133/08 (2006.01) *C08F 285/00* (2006.01)
C08K 5/1515 (2006.01) *C09D 133/06* (2006.01)
C09D 5/00 (2006.01) *C09D 7/00* (2018.01)

(52) CPC특허분류
C09D 133/08 (2013.01)
C08F 285/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7019746
 (22) 출원일자(국제) 2015년12월11일
 심사청구일자 2017년07월14일
 (85) 번역문제출일자 2017년07월14일
 (65) 공개번호 10-2017-0096154
 (43) 공개일자 2017년08월23일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2015/065303
 (87) 국제공개번호 WO 2016/100130
 국제공개일자 2016년06월23일

(30) 우선권주장
 14/569,873 2014년12월15일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌
 US4242243 A
 US6433097 B1
 EP1253176 A2
 KR1020020081022 A

(73) 특허권자
피피지 인더스트리즈 오하이오 인코포레이티드
 미국 오하이오주 44111클레블랜드 3800 웨스트
 143 스트리트

(72) 발명자
왕 웨이
 미국 펜실베이니아주 15101 엘리슨 파크 팀버랜드
 드라이브 4221
차오 티엔-치에
 미국 펜실베이니아주 16046 마스 버킹햄 드라이브
 2011
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 김민정

(54) 발명의 명칭 **소리 및 진동 감쇠 및 내수성을 위한 코팅 조성물, 코팅 및 방법**

(57) 요약

시험 방법 ASTM D2369에 따른 95% 이상의 측정 고체 함량을 갖는 코팅 조성물이 개시된다. 상기 조성물은, (a) (메트)아크릴계 단량체, 알릴 단량체, 또는 이들의 조합을 포함하며 각각 에틸렌형 불포화 이중 결합 및 추가의 반응성 작용기를 갖는 하나 이상의 작용성 단량체로부터 제조된 중합체, 및 (b) 반응성 희석제의 혼합물을 포함한다. 상기 작용성 단량체의 추가의 반응성 작용기의 적어도 일부는 중합체 형성 동안 반응되지 않은 상태로 남아 있다. 상기 반응성 희석제는, 반응성 희석제의 비점보다 낮은 온도에서 상기 중합체 상의 반응성 작용기와 반응하는 반응성 작용기를 가지며 100℃ 초과 비점을 갖는다. 경화된 코팅을 위에 갖는 기재, 경화되는 상기 코팅 조성물로부터 형성된 코팅, 및 소리 및 진동 감쇠를 제공하는 방법이 또한 개시된다.

(52) CPC특허분류

C08K 5/1515 (2013.01)

C09D 133/068 (2013.01)

C09D 5/00 (2013.01)

C09D 7/20 (2018.01)

(72) 발명자

펜 데이비드 알

미국 펜실베이니아주 15101 엘리슨 파크 코빙턴 플레
이스 1096

펠프스 케네스 티

미국 펜실베이니아주 15068 뉴 켄싱턴 크레이그델 로
드 404

명세서

청구범위

청구항 1

하기 (a) 및 (b)를 포함하는 혼합물; 및

충전제 물질

을 포함하는 코팅 조성물로서, 이때

상기 코팅 조성물은 시험 방법 ASTM D2369에 따른 95% 이상의 측정 고체 함량을 갖는, 코팅 조성물:

(a) 각각 에틸렌형 불포화 이중 결합 및 추가의 반응성 작용기를 갖는 (메트)아크릴계 단량체, 알릴 단량체, 또는 이들의 조합을 포함하는 하나 이상의 작용성 단량체로부터 제조된 중합체로서, 이때 상기 작용성 단량체의 추가의 반응성 작용기의 적어도 일부는 중합체 형성 동안 반응되지 않은 상태로 남아 있는, 중합체; 및

(b) 100°C 초과인 비점을 갖는 반응성 희석제로서, 반응성 희석제의 비점보다 낮은 온도에서 상기 중합체 상의 반응성 작용기와 반응하는 반응성 작용기를 가지며, 글리시딜 에스터, 이의 이성질체 또는 이들의 조합을 포함하는, 반응성 희석제.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 작용성 단량체가 글리시딜 (메트)아크릴레이트를 포함하는, 코팅 조성물.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 중합체가, 중합체의 총 중량을 기준으로 1 내지 70 중량%의 작용성 단량체(들)을 포함하는, 코팅 조성물.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 중합체가, 하나 이상의 작용성 단량체, 및 에틸렌형 불포화기를 포함하지만 추가의 반응성 작용기는 포함하지 않는 하나 이상의 단량체로부터 제조된 공중합체인, 코팅 조성물.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 중합체가, 테트라하이드로퓨란 중 폴리스티렌 표준물을 사용한 겔 투과 크로마토그래피로 측정 시 1,000 g/mole 내지 100,000 g/mole의 중량 평균 분자량을 갖는, 코팅 조성물.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 중합체가, 테트라하이드로퓨란 중 폴리스티렌 표준물을 사용한 겔 투과 크로마토그래피로 측정 시 150,000 g/mole 이상의 중량 평균 분자량을 갖는, 코팅 조성물.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 중합체가 산 작용기를 실질적으로 포함하지 않는, 코팅 조성물.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 반응성 희석제의 반응성 작용기가 에폭시 작용기를 포함하는, 코팅 조성물.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 반응성 희석제가 일-작용성 반응성 희석제인, 코팅 조성물.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 반응성 희석제가 다-작용성 반응성 희석제인, 코팅 조성물.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 반응성 희석제가, 상기 중합체 및 반응성 희석제의 혼합물의 총 중량을 기준으로 5 내지 70 중량%의 양으로 존재하는, 코팅 조성물.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 중합체 및 반응성 희석제가 단일 상으로서 존재하는, 코팅 조성물.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 중합체가 상기 반응성 희석제에 분산되어 있는, 코팅 조성물.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 혼합물이, 상기 반응성 희석제에 분산되어 있는 제 2 중합체를 추가로 포함하는, 코팅 조성물.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 중합체 및 반응성 희석제는, 주변 온도에서 #6 스피ndl을 사용하여 100 rpm에서 측정 시 1,000 센티푸아즈 내지 25,000 센티푸아즈의 브룩필드(Brookfield) 점도를 갖는, 코팅 조성물.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 중합체와 반응성 희석제간의 반응을 촉진시킬 수 있는 촉매를 추가로 포함하는 코팅 조성물.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

항산화제, 가소제, 또는 이들의 조합을 추가로 포함하는 코팅 조성물.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 조성물이 실질적으로 용매를 포함하지 않는, 코팅 조성물.

청구항 19

제 1 항에 따른 코팅 조성물로부터 제조된 반응 생성물을 포함하는, 기재에 적용된 코팅으로서, 경화 후에 1 mm 이상의 건조 필름 두께를 갖는, 기재에 적용된 코팅.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

오버스트(Oberst) ASTM E756-05에 따라 10°C 내지 30°C의 온도 및 198 Hz 내지 202 Hz의 주파수에서 측정 시 0.05 내지 0.25의 복합 감쇠 손실 인자(composite damping loss factor)를 나타내는, 기재에 적용된 코팅.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

경화 후에 15% 미만의 물 흡수율을 나타내는, 기재에 적용되는 코팅.

청구항 22

제 1 항에 따른 코팅 조성물을 기재에 적용하는 단계; 및
 상기 코팅 조성물을 적어도 부분적으로 경화시키는 단계
 를 포함하는, 기재를 통한 소리 및 진동 감쇠를 제공하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 일반적으로, 코팅 조성물 및 코팅에 관한 것이다. 더욱 구체적으로는, 본원은, 소리 및 진동 감쇠를 나타내는 코팅 조성물 및 이로부터 수득된 상응하는 코팅에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 휘발성 성분, 예컨대 물 및/또는 유기 용매를 함유하는 코팅은, 코팅의 표면으로부터 휘발성 성분이 증발함에 따라 체적 감소가 진행된다. 휘발성 성분이 코팅에서 방출됨에 따라, 수축력은 모든 방향으로 내부로 코팅을 잡아당기도록 작용한다. 임의의 특정 이론에 구속되는 것을 의도함이 없이, 코팅이 충분한 응집 강도를 갖는 경우, 코팅은, 코팅 두께는 감소되면서 기재 표면에 대해 평행한 임의의 방향으로의 수축력에는 코팅이 저항하는 방식으로 단지 하나의 차원에서만 수축할 것이다. 반대로, 코팅이 기재 표면에 평행한 수축력에 저항하기에 충분한 응집 강도가 결여된 경우, 수축력은, 코팅이 갭(gap) 또는 연속적 선형 공극(linear void)에 의해 분리되는 작은 평탄형 절편으로 파열되게 할 것이다. 이러한 표면 결함은 통상적으로 "머드크래킹(mudcracking)"으로 불린다.

[0003] 프리컷 아스팔트- 또는 고무-계 패치는, 도로 및 엔진 소음 및 진동의 감쇠 또는 감소를 위해 자동차의 라이닝 플로어 팬(lining floor pan), 데크 리드(deck lid) 및 도어에서 사용되어, 이들이 모터 차량의 탑승객 구획으로 침투하는 것을 방지할 수 있다. 로봇에 의해 적용가능한 분무성 코팅은, 노동력 및 비용 절감, 및 목적하는 소리 및 진동 감쇠 특성을 부여하기 위한 설계 사양(design specification)에서의 탄력성을 제공하는데 바람직하다.

[0004] 코팅의 물에 대한 노출은 코팅에 손상을 줄 수 있고, 물 흡수는 코팅 중량을 증가시키고, 코팅을 연화시키고/시키거나, 감쇠를 감소시킬 수 있다.

발명의 내용

- [0005] 본 발명에 따르면, 코팅 조성물은 하기 (a) 및 (b)를 포함하는 혼합물; 및 충전제 물질을 포함하며:
- [0006] (a) (메트)아크릴계 단량체, 알릴 단량체, 또는 이들의 조합을 포함하며 각각 에틸렌형 불포화 이중 결합 및 추가의 반응성 작용기를 갖는 하나 이상의 작용성 단량체로부터 제조된 중합체로서, 이때 상기 작용성 단량체의 추가의 반응성 작용기의 적어도 일부는 중합체 형성 동안 반응되지 않은 상태로 남아 있는, 중합체; 및
- [0007] (b) 100°C 초과인 비점을 갖고, 반응성 희석제의 비점보다 낮은 온도에서 상기 중합체 상의 반응성 작용기와 반

응하는 반응성 작용기를 함유하는, 반응성 희석제,

- [0008] 이때, 상기 코팅 조성물은 시험 방법 ASTM D2369에 따른 95% 이상의 측정 고체 함량을 갖는다.
- [0009] 본 발명에 따르면, 전술된 코팅 조성물은, 기재에 적용 및 경화 시에 1 mm 이상의 건조 필름 두께를 갖는다.
- [0010] 본 발명에 따르면, 기재를 통한 소리 및 진동 감쇠를 제공하는 방법은, 상기 코팅 조성물을 기재에 적용하는 단계; 및 상기 코팅 조성물을 적어도 부분적으로 경화시키는 단계를 포함한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 달리 지시되지 않는 한, 본원에서 사용되는 복수형 용어는 이의 단수형 용어를 포함할 수 있고, 달리 지시되지 않는 한, 이의 역도 가능하다. 예를 들면, 본원에서, 단수형 (메트)아크릴계 단량체, 단수형 알릴 단량체, 단수형 반응성 희석제, 단수형 중합체, 단수형 단량체, 및 단수형 충전제 물질을 참고할 수 있지만, 이들 성분들의 조합(즉, 복수형)이 사용될 수 있다.
- [0012] 본원에서 사용되는 "비롯한", "함유하는" 등의 용어는, 본원의 문맥에서 "포함하는"과 동의어로 이해되고, 따라서 개방-종결형이고, 기재되지 않거나 언급되지 않은 추가의 요소, 물질, 성분 또는 방법 단계의 존재를 배제하지 않는다. 본원에서 사용되는 "~로 이루어지는"은 본원의 문맥에서 임의의 특정 요소, 성분 또는 방법 단계의 존재를 배제하는 것으로 이해된다. 본원에서 사용되는 "본질적으로 ~로 이루어지는"은 본원의 문맥에서 특정 요소, 물질, 성분 또는 방법 단계 및 기재된 것의 "기본적이며 새로운 특징(들)에 물질적으로 영향을 주지 않는 것들"을 포함하는 것으로 이해된다.
- [0013] 폐쇄-종결형 또는 개방-종결형 수치 범위가 본원에 기재된 경우, 상기 수치 범위 내의 또는 이에 의해 포괄되는 모든 수치, 값, 양, 퍼센트, 하위범위 및 분율은, 이러한 수치, 값, 양, 퍼센트, 하위범위 및 분율이 전체적으로 명시적으로 기재된 것처럼, 본원의 본 개시내용에 구체적으로 포함되고 이에 속하는 것으로 고려되어야 한다.
- [0014] 달리 명시적으로 특정되지 않는 한, 본원에서 모든 수치, 예컨대, 값, 양, 퍼센트, 범위, 하위범위 및 분율을 표시하는 것들은, "약"이라는 용어가 명시적으로 개재되어 있지 않더라도, 단어 "약"이 접두어로 존재하는 것과 같이 관독될 수 있다.
- [0015] 본원에서 사용되는 용어 "~상에," "~상으로," "~ 상에 적용되는," "~ 상으로 적용되는," "~ 상에 형성되는," "~ 상에 침착되는," "~ 상으로 침착되는"은, 표면 상에 형성되거나, 표면 상에 오버레이되거나(overlaid), 표면 상에 침착되거나, 또는 표면 상에 제공되지만, 표면과 접촉되는 것이 필수적이지는 않는다. 예를 들면, 기재 "위에 형성된" 코팅 층은, 형성된 코팅 층과 기재 사이에 위치한 동일하거나 상이한 조성의 하나 이상의 다른 개재된(intervening) 코팅 층의 존재를 불가하게 하지 않는다.
- [0016] 본원에서 사용되는 용어 "반응성 희석제"는, 반응성 희석제의 비점보다 낮은 온도에서 중합체(예컨대 본원에 기재된 중합체)와 화학적 반응(예컨대, 공유 결합의 형성)을 일으킬 수 있는 유기 화합물, 또 다른 종(species)의 반응성 희석제, 및/또는 자체의 종의 반응성 희석제를 의미한다. 반응성 희석제에 대해 본원에서 사용되는 "또 다른 종"은, 상기 반응성 희석제와는 상이하지만 상기 반응성 희석제 및/또는 상기 중합체와 화학적으로 반응될 수 있는 화학 구조를 갖는 유기 화합물을 의미한다. 상기 반응성 희석제에 대해 본원에서 사용되는 용어 "자체의 종"은, 상기 반응성 희석제와 동일한 화학 구조를 갖는 또 다른 유기 화합물을 의미한다.
- [0017] 본원에서, 임의의 단량체(들)에 관한 기재는 일반적으로, 또 다른 중합가능한 성분, 예컨대 또 다른 단량체, 중합체, 또는 반응성 희석제와 중합될 수 있는 단량체를 지칭한다. 달리 지시되지 않는 한, 단량체 성분이 일단 또 다른 성분과 반응하여 화합물을 형성하면, 상기 화합물은 이런 성분의 잔기를 포함할 것임을 이해해야 한다.
- [0018] 본원에서 사용되는 용어 "중합체"는, 예비중합체, 올리고머, 단독중합체, 공중합체 및 이들의 블렌드 또는 혼합물을 지칭하는 것으로 의도된다.
- [0019] 본원에서 사용되는 "(메트)아크릴레이트"는, 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 단량체 둘다를 포함한다.
- [0020] 본원에서 사용되는 "(메트)아크릴계"는 아크릴계, 메타크릴계, 및 이들 중 임의의 것의 유도체를 포함한다.
- [0021] 본원에서 사용되는 용어 "작용성 단량체(들)"은, 에틸렌형 불포화 이중 결합 및 추가의 반응성 작용기를 갖는, 중합체의 제조에 사용되는 단량체(들)을 의미한다. 작용성 단량체(들) 또는 이로부터 제조된 중합체에 대해 사용되는 경우, 본원에서 사용되는 "추가적 반응성 작용기"는, 중합체 제조에 사용된 작용성 단량체의 에틸렌형

불포화 이중 결합 이외의 반응성 작용기를 의미한다. 명확하게 하기 위해, 추가의 반응성 작용기는 제 2 에틸렌형 불포화 이중 결합일 수 있다.

- [0022] 본원에서 사용되는 용어 "산 작용기"는, 예를 들면 카복실산 작용기를 비롯한 임의의 산성 작용기, 및 이를 포함한다.
- [0023] 본원에서 사용되는 달리 지시되지 않는 한, 용어 "실질적으로 포함하지 않는"은, 특정 물질이 조성물에 의도적으로 첨가되지 않고, 단지 조성물의 총 중량을 기준으로 1 중량% 미만의 미량의 불순물로서만 존재하는 것을 의미한다. 본원에서 사용되는 달리 지시되지 않는 한, 용어 "완전히 포함하지 않는"은, 조성물이 특정 물질을 포함하지 않는 것, 즉 조성물이 이런 물질을 0 중량% 포함하는 것을 의미한다.
- [0024] 본원에서 사용되는 용어 "용매"는, 물, 유기 용매, 및 이들의 조합을 포함하고, 이때 상기 유기 용매는, 이하에서 더욱 상세히 기술되는 바와 같이, 코팅 조성물이 적어도 부분적으로 경화되는 전형적 경화 조건 하에 중합체의 반응성 작용기 또는 반응성 희석제의 반응성 작용기와 반응할 수 있는 반응성 작용기를 갖지 않는다.
- [0025] 전술된 바와 같이, 본 발명은,
- [0026] (a) (메트)아크릴계 단량체, 알릴 단량체, 또는 이들의 조합을 포함하며 각각 에틸렌형 불포화 이중 결합 및 추가의 반응성 작용기를 갖는 하나 이상의 작용성 단량체로부터 제조된 중합체로서, 이때 상기 작용성 단량체의 추가의 반응성 작용기의 적어도 일부는 중합체 형성 동안 반응되지 않은 상태로 남아 있는, 중합체; 및
- [0027] (b) 100℃ 초과와 비점을 갖고, 반응성 희석제의 비점보다 낮은 온도에서 상기 중합체 상의 반응성 작용기와 반응하는 반응성 작용기를 함유하는, 반응성 희석제
- [0028] 를 포함하는 혼합물; 및 충전제 물질을 포함하는, 코팅 조성물에 관한 것이며, 이때 상기 코팅 조성물은 시험 방법 ASTM D2369에 따른 95% 이상의 측정 고체 함량을 갖는다.
- [0029] 본 발명에 따르면, 에틸렌형 불포화 작용기 이외에, 상기 작용성 단량체는 하나 이상의 추가의 반응성 작용기를 갖는다. 상기에서 논의된 바와 같이, 추가의 반응성 작용기는 중합체 형성 동안 반응되지 않은 상태로 남아 있다. 이와 같이, 상기 작용성 단량체로부터 형성된 중합체는, 상기 작용성 단량체의 추가의 반응성 작용기를 포함한다. 그러므로, 작용성 단량체의 중합은, 추가의 반응성 작용기 중 일부가 중합 동안 역시 반응할 수도 있지만, 1차적으로 불포화 기를 통해 일어남을 이해할 것이다. 상기 중합체는, 반응성 작용기를 함유하는 작용성 단량체로부터 형성된 단독중합체일 수 있다. 다르게는, 본 발명의 중합체는, 반응성 작용기를 함유하는 상이한 작용성 단량체로부터 제조된 공중합체일 수 있다. 2개 이상의 상이한 작용성 단량체가 사용되는 경우, 각각에서의 반응성 작용기는 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0030] 본 발명에 따르면, 작용성 단량체의 반응성 작용기는, 예를 들면, 에폭시 기, 하이드록실 기, 무수물 기, 아미노 기, 산 작용기, 예컨대 카복실산 기 또는 설폰산 기, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [0031] 본 발명에 따르면, 상기 중합체는, (i) 하나 이상의 에폭시 기를 갖는 에틸렌형 불포화 단량체 하나 이상, 및 (ii) 에폭시 기를 포함하지 않는 에틸렌형 불포화 단량체 하나 이상을 포함하는 에틸렌형 불포화 조성물로부터 제조된 에폭시-함유 (메트)아크릴레이트 또는 알릴 공중합체일 수 있고, 이때 (i) 및/또는 (ii)의 에틸렌형 불포화 단량체 중 하나 이상은 반응성 작용기를 함유하는 (메트)아크릴계 또는 알릴 단량체를 나타낸다.
- [0032] 하나 이상의 에폭시 기를 갖는 에틸렌형 불포화 단량체의 비-제한적 예는 1,2-에폭시 기를 함유하는 것들이고, 글리시딜 (메트)아크릴레이트, 알릴 글리시딜 에터, 또는 이들의 조합을 포함한다.
- [0033] 에폭시 기를 함유하지 않은 에틸렌형 불포화 단량체의 비-제한적 예는, 알킬 기 내에 1 내지 20개의 원자를 함유하는 (메트)아크릴 산의 알킬 에스터이다. 적합한 (메트)아크릴 산의 알킬 에스터는, 예를 들면, 메틸 (메트)아크릴레이트, 에틸 (메트)아크릴레이트, 부틸 (메트)아크릴레이트, 및 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트를 포함한다. 에폭시 기를 함유하지 않는, 적합한 다른 공중합가능한 에틸렌형 불포화 단량체는, 예를 들면, 비닐 방향족 화합물, 예컨대 스티렌 및 비닐 톨루엔; 니트릴, 예컨대 아크릴로니트릴 및 메타크릴로니트릴; 비닐 및 비닐리덴 할라이드, 예컨대 비닐 클로라이드 및 비닐리덴 플루오라이드; 및 비닐 에스터, 예컨대 비닐 아세테이트를 포함한다.
- [0034] 본 발명에 따르면, 에폭시 기-함유 에틸렌형 불포화 단량체는, 에폭시-함유 아크릴계 중합체를 제조하기 위해 사용되는 에틸렌형 불포화 조성물의 총 중량을 기준으로, 적어도 5 중량%, 예컨대 적어도 20 중량%, 예컨대 적어도 40 중량%, 예컨대 적어도 50 중량%의 양으로 사용될 수 있다. 본 발명에 따르면, 에폭시 기-함유 에틸렌

형 불포화 단량체는, 에폭시-함유 (메트)아크릴레이트 중합체를 제조하기 위해 사용되는 에틸렌형 불포화 조성물의 총 중량을 기준으로, 95 중량% 이하, 예컨대 80 중량% 이하, 예컨대 40 중량% 이하, 예컨대 50 중량% 이하의 양으로 사용될 수 있다.

[0035] 본 발명에 따르면, 에폭시 기-함유 에틸렌형 불포화 단량체는, 에폭시-함유 (메트)아크릴계 중합체를 제조하기 위해 사용되는 에틸렌형 불포화 조성물의 총 중량을 기준으로 5 내지 50 중량%, 예컨대 20 내지 40 중량%의 양으로 사용될 수 있다. 본 발명에서, 에틸렌형 불포화 조성물의 총 중량의 40 내지 95 중량%, 예컨대 50 내지 80 중량%는, 하나 이상의 (메트)아크릴 산의 알킬 에스터로 구성될 수 있다.

[0036] 본 발명에 따르면, 작용성 단량체는, 적어도 100°C, 예컨대 적어도 115°C, 예컨대 적어도 150°C, 예컨대 적어도 250°C의 비점을 가질 수 있다.

[0037] 에폭시-함유 (메트)아크릴레이트 공중합체의 제조에서, (i) 하나 이상의 에폭시 기를 갖는 에틸렌형 불포화 단량체 하나 이상, 및 (ii) 에폭시 기를 포함하지 않는 에틸렌형 불포화 단량체 하나 이상(이때, 상기 (i) 및/또는 (ii)의 에틸렌형 불포화 단량체 중 하나 이상은 반응성 작용기를 함유하는 (메트)아크릴레이트 단량체를 나타낸다)을 혼합시키고, 적합한 촉매, 예컨대 유기 퍼옥사이드 또는 아조 화합물, 예를 들면, 벤조일 퍼옥사이드 또는 N,N'-아조비스-(이소부티로니트릴)의 존재 하에 통상의 자유 라디칼 개시형 유기 용액 중합으로 반응시킬 수 있다.

[0038] 중합은, 단량체가 용해가능한 유기 용액에서 수행될 수 있다. 적합한 용매는 방향족 용매, 예컨대 자일렌 및 톨루엔 및 케톤, 예컨대 메틸 아밀 케톤이다. 또한, 예컨대 산 작용성 아크릴계 중합체에 대해 이하에서 더욱 상세히 기재되는 연속 중합 기법이 이용될 수 있다. "가용성 단량체"는, 본원의 문맥에서, 상 분리를 진행하지 않는 단량체의 균일한 혼합물을 의미하는 것으로 이해된다.

[0039] 본 발명의 중합체는, 산 작용기, 예를 들면, (메트)아크릴 산, 말레산, 푸마르산, 말레산의 부분 에스터, 푸마르산의 부분 에스터, 이타콘산의 부분 에스터, 및 이들의 조합을 실질적으로 포함하지 않거나, 일부 경우, 완전히 포함하지 않을 수 있다.

[0040] 본 발명의 중합체는, 비교적 적은 양(즉, 총 단량체 중량을 기준으로 10 중량% 미만)의 개시제를 사용하여 고온(즉, 200°C 초과, 예컨대 210 내지 250°C, 또는 230 내지 240°C) 및 고압(즉, 300 psig 초과, 예컨대 400 내지 600 psig)에서 연속 공정을 이용하여 제조된 에폭시 작용성 아크릴계일 수 있다. 예를 들면, 상기 온도는 150 내지 280°C, 예컨대 160 내지 230°C, 또는 170 내지 210°C 범위일 수 있다. 중합은, 루이스산 및/또는 전이 금속의 실질적 부재 하에 수행될 수 있다.

[0041] 임의의 적합한 자유 라디칼 중합 개시제는 에폭시 작용성 아크릴계 중합체, 예컨대 열(thermal) 자유 라디칼 개시제를 생성하기 위해 사용될 수 있다. 적합한 열 자유 라디칼 개시제는 퍼옥사이드 화합물, 아조 화합물 및 퍼셀페이트 화합물을 포함하지만, 이로 한정되지는 않는다. 사용되는 개시제의 양은, 1 mole의 에틸렌형 불포화 조성물 당 0.01 내지 0.5 mole 개시제일 수 있다.

[0042] 연속 중합 방법은, 미국 특허 제 7,323,529 호, 컬럼 4, 라인 56 내지 컬럼 12, 라인 65에 또한 기재되어 있고, 이의 인용 부분은 본원에 참고로 인용된다. 에폭시 작용성 아크릴 중합체는, 예컨대 미국 특허 제 7,323,529 호, 컬럼 9, 라인 22 내지 33에 기재된 바와 같이, 적어도 2개의 교반형 탱크 반응기를 사용한 연속 중합 방법에 의해 제조될 수 있다. 또한, 제 1 반응기의 내용물은, 제 2 반응기의 내용물보다 상당히 높은 온도에서 유지될 수 있다(예컨대, 제 1 반응기의 내용물은 200°C 초과, 예컨대 210 내지 250°C, 또는 230 내지 240°C의 온도에서 유지되고, 제 2 반응기의 내용물은 200°C 이하, 예컨대 150 내지 200°C, 또는 160 내지 180°C의 온도에서 유지된다). 본 발명에 따르면, 반응에 사용되는 총 개시제의 50 중량% 초과, 예컨대 적어도 70 중량% 또는, 일부 경우, 적어도 80 중량%는 제 1 반응기에서 사용된다. 또한, 제 1 반응기의 내용물의 체류 시간은 20 분 이하, 예컨대 1 내지 20 분 또는 1 내지 10 분일 수 있다. 본 발명에 따르면, 제 2 반응기의 내용물의 체류 시간은 20 분 초과, 예컨대 20 분 초과 내지 1 시간, 또는 30 분 내지 1 시간일 수 있다. "체류 시간"은 미국 특허 제 7,323,529 호, 컬럼 8, 라인 54 내지 57에 정의되어 있다.

[0043] 본 발명의 중합은, 반응 생성물이, 중합체 제조에 사용되는 단량체의 총 중량을 기준으로 1 중량% 미만, 예컨대 0.5 중량% 미만, 또는 일부 경우, 0.25 중량% 미만의 잔류 유리 단량체의 양을 함유하도록 하는 조건 하에 수행될 수 있다.

[0044] 본 발명에 따르면, 상기 중합체는, 총 단량체 중량을 기준으로, 적어도 1 중량%, 예컨대 적어도 5 중량%, 또는 적어도 30 중량%의 에틸렌형 불포화 이중 결합 및 추가의 반응성 작용기를 포함하는 작용성 단량체를 포함할 수

있다. 본 발명에 따르면, 상기 중합체는, 총 단량체 중량을 기준으로 100 중량%의 작용성 단량체를 포함할 수 있거나, 총 단량체 중량을 기준으로 90 중량% 이하, 예컨대 70 중량% 이하, 또는 50 중량% 이하의 작용성 단량체를 포함할 수 있다.

- [0045] 본 발명에 따르면, 상기 중합체의 유리 전이 온도(T_g) ($^{\circ}\text{C}$)는, 분 당 20°C 의 스캔 속도로 시차 주사 열량계(DSC), 예컨대 퍼킨 엘머(Perkin Elmer) 시리즈 7 시차 주사 열량계를 사용하여 측정 시, 예를 들면 -55°C 내지 150°C , 예를 들면 0°C 내지 60°C 일 수 있다.
- [0046] 본 발명에 따르면, 중합체의 중량 평균 분자량(M_w)은, 테트라하이드로퓨란(THF) 중 폴리스티렌 표준물을 사용한 겔 투과 크로마토그래피로 측정 시 적어도 $1,000\text{ g/mol}$, 예컨대 적어도 $3,000\text{ g/mole}$, 예컨대 적어도 $5,000\text{ g/mole}$, 예컨대 적어도 $9,000\text{ g/mole}$, 예컨대 적어도 $150,000\text{ g/mole}$ 일 수 있다.
- [0047] 본 발명에 따르면, 중합체의 중량 평균 분자량(M_w)은, 테트라하이드로퓨란(THF) 중 폴리스티렌 표준물을 사용한 겔 투과 크로마토그래피로 측정 시 $1,000,000\text{ g/mol}$ 이하, 예컨대 $100,000\text{ g/mole}$ 이하, 예컨대 $30,000\text{ g/mol}$ 이하, 예컨대 $9,000\text{ g/mol}$ 이하, 예컨대 $5,000\text{ g/mol}$ 이하, 예컨대 $3,000\text{ g/mol}$ 이하일 수 있다.
- [0048] 본 발명의 중합체의 중량 평균 분자량(M_w)은, 테트라하이드로퓨란(THF) 중 폴리스티렌 표준물을 사용한 겔 투과 크로마토그래피로 측정 시 $1,000\text{ g/mole}$ 내지 $1,000,000\text{ g/mole}$ 범위일 수 있다. 본 발명의 중합체는, $1,000\text{ g/mole}$ 내지 $100,000\text{ g/mole}$, 예를 들면, $1,000\text{ g/mole}$ 내지 $3,000\text{ g/mole}$, $3,000\text{ g/mole}$ 내지 $5,000\text{ g/mole}$, $5,000\text{ g/mole}$ 내지 $9,000\text{ g/mole}$, 또는 $9,000\text{ g/mole}$ 내지 $30,000\text{ g/mole}$ 의 중량 평균 분자량(M_w)을 가질 수 있다. 중합체는 $150,000\text{ g/mole}$ 이상의 중량 평균 분자량(M_w)을 가질 수 있다.
- [0049] 본 발명에 따르면, 상기 중합체는, 에틸렌형 불포화 이중 결합 및 추가의 반응성 작용기를 갖는 (메트)아크릴계 단량체 또는 알릴 단량체가 아닌 단량체, 예를 들면, 스티렌, 전술된 작용성 단량체와는 상이할 수 있는 (메트)아크릴레이트 단량체, 아크릴로니트릴 단량체, 아크릴아마이드 단량체, 터펜 단량체, 및 이들의 조합을 비롯한 단량체를 추가로 포함할 수 있다. 본원에서 사용되는 터펜은, α -피넨, β -피넨, 터피놀렌, 리모넨(다이펜텐), β -터피넨, γ -터피넨, α -투젠, 사비넨, δ -3-카렌, 캄펜, β -카디넨, β -캐리오필렌, 세드렌, α -비살본, β -비살본, γ -비살본, 진기베렌, 후물렌, (α -캐리오필-1-엔), α -시트로넬룰, 리날룰, 게라니올, 네롤, 입세놀, α -터피네올, D-터피네올-(4), 다이하이드로카베올, 네롤리돌, 파르네솔, α -유데스몰, β -유데스몰, 시트랄, D-시트로넬랄, 카르본, D-폴레곤, 피페리톤, 카르베논, 비사볼렌, β -셀리넨, α -산탈렌, 비타민 A, 아비에트산 및 이들 화합물의 혼합물을 포함한다.
- [0050] 전술된 바와 같이, 상기 혼합물은 또한, 예를 들면 100°C 초과, 예컨대 150°C 초과, 예컨대 200°C 초과,의 비점을 갖는 반응성 희석제로 구성된다. 본 발명의 반응성 희석제는, 예를 들면 350°C 미만, 예컨대 300°C 미만, 예컨대 250°C 미만의 비점을 가질 수 있다. 본 발명의 반응성 희석제는, 반응성 희석제의 비점보다 낮은 온도에서 전술된 중합체, 또 다른 종의 반응성 희석제, 및/또는 자체의 종의 반응성 희석제 내에 남아 있는 추가의 반응성 작용기와 반응하는 반응성 작용기를 함유할 수 있다.
- [0051] 본 발명에 따르면, 반응성 희석제는 일-작용성, 이-작용성, 또는 다-작용성일 수 있다. 본 발명에 따르면, 반응성 희석제의 반응성 작용기는, 예를 들면, 에폭시 작용기, 불포화 에틸렌 이중 결합 작용기, 터펜 작용기, 또는 이들의 조합일 수 있다.
- [0052] 본 발명의 반응성 희석제는 글리시딜 에스터, 예를 들면, 분지형 C_9 - C_{11} 카복실산의 글리시딜 에스터, 이의 이성질체, 및 이들의 조합을 포함할 수 있다. 글리시딜 에스터는, 예를 들면, 2,2,3,5-테트라메틸헥산산, 2,4-다이메틸-2-이소프로필펜탄산, 2,5-다이메틸-2-에틸헥산산, 2,2-다이메틸옥탄산, 2,2-다이메틸헥산산, 및 이들의 조합의 글리시딜 에스터일 수 있다. 반응성 희석제는 네오데칸산의 글리시딜 에스터를 포함할 수 있다.
- [0053] 본 발명에 따르면, 반응성 희석제는, ASTM 1652에 따른, 적어도 50 g/mol , 예컨대 적어도 200 g/mol 의 에폭시 당량을 가질 수 있다. 본 발명에 따르면, 반응성 희석제는, ASTM 1652에 따른, 500 g/mol 이하, 예컨대 300 g/mol 이하, 예컨대 200 g/mol 이하의 에폭시 당량을 가질 수 있다.
- [0054] 본 발명에 따르면, 반응성 희석제는, ASTM 1652에 따른, 50 g/mole 내지 500 g/mole , 예를 들면, 50 g/mole 내지 200 g/mole , 또는 200 g/mole 내지 300 g/mole 의 에폭시 당량을 가질 수 있다.
- [0055] 반응성 희석제는 혼합물의 점도를 낮출 수 있다. 본 발명의 반응성 희석제는, 25°C 에서 ASTM D789에 따른, 1 mPa

·s 내지 4,000 mPa·s, 예컨대, 1 mPa·s 내지 3,000 mPa·s, 1 mPa·s 내지 2,000 mPa·s, 1 mPa·s 내지 1,000 mPa·s, 1 mPa·s 내지 100 mPa·s, 또는 2 mPa·s 내지 30 mPa·s의 점도를 가질 수 있다.

- [0056] 본 발명의 반응성 희석제는 단량체 또는 중합체일 수 있다.
- [0057] 전술된 바와 같이, 상기 코팅 조성물은 전술된 중합체 및 반응성 희석제를 포함하는 혼합물을 포함한다. 본 발명의 중합체 및 반응성 희석제는, 단일 상으로 존재하여 혼합물을 형성할 수 있다. 다르게는, 상기 혼합물은 분산액, 예컨대 상기 중합체가 반응성 희석제에 분산된 비-수성 분산액일 수 있다. 상기 중합체는, 중합체성 입자, 예컨대 이하에서 상세히 기재되는 중합체성 미세입자로서 분산액에 존재할 수 있다.
- [0058] 비-수성 분산액과 관련하여 본원에서 사용되는 용어 "비-수성"은, 반응성 희석제가 물을 실질적으로 포함하지 않거나, 일부 경우, 완전히 포함하지 않는 것을 의미한다. 비-수성 분산액과 관련하여 본원에서 사용되는 용어 "분산액"은, 중합체가 분산된 상에 있고 반응성 희석제가 연속 상에 있는 2-상의 투명, 반투명, 또는 불투명 시스템을 의미한다. 본원에서 사용되는 용어 "안정된 비-수성 분산액"은, 비-수성 매질(예컨대, 유기 용매 및/또는 반응성 희석제)에서 적어도 부분적으로, 실질적으로, 및/또는 완전히 불용성인 중합체성 입자가, 비-수성 매질에서 미분된 별개의(discrete) 구분되는(distinct) 입자로서 분포될 수 있고, 제조 동안 또는 정치 시에 본질적으로 침강, 응고(coagulate), 및/또는 응집(flocculate)하지 않는 중합체성 입자를 의미하는 것으로 이해된다.
- [0059] 비-수성 분산액과 관련하여 사용되는 경우 본원에서 사용되는 용어 "실질적으로 포함하지 않는"은, 물이 비-수성 분산액에 의도적으로 첨가된 것이 아니고, 비-수성 분산액의 총 중량을 기준으로 5 중량% 미만의 미량으로 단지 불순물로서 존재함을 의미한다. 본원에서 사용되는 달리 지시되지 않는 한, 용어 "완전히 포함하지 않는"은, 비-수성 분산액이 특정 물질을 포함하지 않는, 즉 이런 물질(예컨대, 물)을 0 중량% 포함하는 것을 의미한다.
- [0060] 본 발명의 중합체는, 미국 특허공보 제 20120149820 호, 문단 [0004] 내지 [0023], 미국 특허공보 제 20140128508 호, 문단 [0006] 내지 [0027], 및 미국 특허공보 제 20120282475 호, 문단 [0006] 내지 [0021]에 기재된 입자의 분산액, 비-수성 분산액 또는 마이크로겔의 형태로 존재할 수 있으며, 이들 각각은 본원에 참고로 인용된다. 코어 및 셸의 결합 조성물인 중합체, 및 반응성 희석제는 혼합물로서 존재할 수 있다.
- [0061] 본 발명에 따르면, 중합체 및 반응성 희석제는, 중합체 및 반응성 희석제를 포함하는 혼합물의 총 중량을 기준으로, 적어도 20 중량%, 예컨대 적어도 30%, 예컨대 적어도 40%, 예컨대 적어도 50%의 결합 양으로 혼합물에 존재할 수 있다. 본 발명에 따르면, 중합체 및 반응성 희석제는, 중합체 및 반응성 희석제를 포함하는 혼합물의 총 중량을 기준으로, 100 중량% 이하, 예컨대 80 중량% 이하, 예컨대 70 중량% 이하, 예컨대 40 중량% 이하의 결합 양으로 혼합물에 존재할 수 있다.
- [0062] 본 발명에 따르면, 중합체 및 반응성 희석제는, 중합체 및 반응성 희석제를 포함하는 혼합물의 총 중량을 기준으로, 20-100 중량%, 예를 들면, 30-80 중량%, 40-70 중량%, 또는 50-60 중량%의 결합 양으로 혼합물에 존재할 수 있다.
- [0063] 본 발명에 따르면, 중합체는, 중합체 및 반응성 희석제를 포함하는 혼합물의 총 중량을 기준으로, 적어도 30 중량%, 예컨대 적어도 40 중량%, 예컨대 적어도 50 중량%, 예컨대 적어도 70 중량%의 양으로 혼합물에 존재할 수 있다. 본 발명에 따르면, 중합체는, 중합체 및 반응성 희석제를 포함하는 혼합물의 총 중량을 기준으로, 95 중량% 이하, 예컨대 80 중량% 이하, 예컨대 60 중량% 이하의 양으로 혼합물에 존재할 수 있다.
- [0064] 본 발명에 따르면, 중합체는, 중합체 및 반응성 희석제의 혼합물의 총 중량을 기준으로, 30-95 중량%, 예를 들면, 40-80 중량%, 예컨대 50-60 중량%, 예컨대 70-80 중량%의 양으로 혼합물에 존재할 수 있다.
- [0065] 본 발명에 따르면, 반응성 희석제는, 중합체 및 반응성 희석제를 포함하는 혼합물의 총 중량을 기준으로, 적어도 5 중량%, 예컨대 적어도 10 중량%, 예컨대 적어도 30 중량%의 양으로 혼합물에 존재할 수 있다. 본 발명에 따르면, 반응성 희석제는, 중합체 및 반응성 희석제를 포함하는 혼합물의 총 중량을 기준으로, 70 중량% 이하, 예컨대 50 중량% 이하, 예컨대 40 중량% 이하, 예컨대 20 중량% 이하의 양으로 혼합물에 존재할 수 있다.
- [0066] 본 발명에 따르면, 반응성 희석제는, 중합체 및 반응성 희석제의 혼합물의 총 중량을 기준으로, 5-70 중량%, 예를 들면, 10-50 중량%, 예컨대 30-40 중량%, 예컨대 10-20 중량%의 양으로 혼합물에 존재할 수 있다.
- [0067] 본 발명에 따르면, 충전제 또는 임의의 다른 성분의 부재 하에, 중합체 및 반응성 희석제를 포함하는 혼합물은, 주변 온도/실온(25℃)에서 #6 스피ن들을 사용하여 100 rpm에서 측정 시, 1,000 센티푸아즈 내지 25,000 센티푸아즈

즈의 브룩필드 점도, 예를 들면 1,000 센티푸아즈 내지 20,000 센티푸아즈, 2,000 센티푸아즈 내지 8,000 센티푸아즈, 3,000 센티푸아즈 내지 6,000 센티푸아즈, 4,000 센티푸아즈 내지 5,000 센티푸아즈의 브룩필드 점도를 가질 수 있다.

[0068] 본 발명에 따르면, 중합체 및 반응성 희석제를 포함하는 혼합물은, 에폭시 작용성 아크릴레이트 물질을 포함하는 단량체로부터 제조된 제 2 중합체를 추가로 포함할 수 있다. 제 2 중합체는 비-수성 분산액의 일부로서 반응성 희석제에 분산가능할 수 있다.

[0069] 본 발명에 따르면, 상기 혼합물 및/또는 코팅 조성물은, 상기 논의된 중합체성 입자와 화학적으로 상이한, 하나 이상의 중합체성 필름-형성 물질을 추가로 포함할 수 있다. 유용한 중합체성 필름-형성 물질의 비-제한적 예는 폴리에폭사이드, 폴리우레탄, 폴리아마이드, 폴리에스터, 폴리아크릴레이트, 폴리비닐 클로라이드, 및 이들의 혼합물 및 공중합체를 포함한다.

[0070] 에폭시 작용성 아크릴레이트 물질을 포함하는 단량체로부터 제조된, 전술된 중합체 이외에, 본 발명의 혼합물 및/또는 코팅 조성물은 분자 당 적어도 2개의 에폭사이드 또는 옥시란 기를 갖는 폴리에폭사이드를 추가로 포함할 수 있고, 에폭시-작용성 올리고머, 중합체 및/또는 공중합체를 포함한다. 일반적으로, 이런 에폭시-작용성 중합체의 에폭사이드 당량은, 메틸 바이올렛을 지시제로서 사용하여 퍼클로르산 및 사급 암모늄 브로마이드에 의한 적정에 의해 측정 시 70 내지 4,000 범위일 수 있다. 적합한 에폭시-작용성 중합체는, 포화 또는 불포화, 환형 또는 비환형, 지방족, 지환족, 방향족 또는 헤테로환형일 수 있다. 필요한 경우, 에폭시-작용성 중합체는 펜던트형 또는 말단 하이드록실 기를 가질 수 있다. 에폭시-작용성 중합체는 하나 이상의 작용기 및/또는 치환기를 함유할 수 있고, 이의 비-제한적 예는, 할로젠 원자, 하이드록실 기, 및 에터 기를 포함한다. 이런 물질의 유용한 부류는, 알칼리의 존재 하에 에피할로하이드린(예컨대 에피클로로하이드린 또는 에피브로모하이드린)을 다이- 또는 폴리-하이드릭 알코올과 반응시켜 수득된 에폭시 폴리에터, 예컨대 비스페놀 A의 다이글리시딜 에터를 포함하는 폴리에폭사이드, 예를 들면 모멘티브(Momentive)로부터 상업적으로 입수가 가능한 EPON® 828 에폭시 수지를 포함한다.

[0071] 유용한 열가소성 중합체성 필름-형성 물질의 비-제한적 예는, 폴리비닐 아세테이트; 방향족 비닐 중합체; 단량체 성분으로서 비닐 방향족 탄화수소를 갖는 비닐 공중합체, 예컨대 폴리스티렌, 스티렌-부타디엔 공중합체, 스티렌-다이비닐벤젠 공중합체 및 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체; 포화 지방족 폴리에스터를 포함하는 포화 폴리에스터, 예컨대 폴리네오펜틸 아디페이트, 폴리프로필렌 아디페이트 및 폴리 엡실론-카프로락톤; 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기를 갖는 폴리아크릴레이트, 예컨대 폴리알킬 (메트)아크릴레이트, 메틸 메타크릴레이트의 중합에 의해 수득된 폴리메타크릴레이트 또는 폴리알킬(메트)아크릴레이트, 이소부틸 메타크릴레이트 및 2-에틸헥실 아크릴레이트; 포화 폴리에스터 우레탄; 폴리부타디엔; 폴리비닐 클로라이드 및 폴리비닐 클로라이드/아세테이트를 포함한다. 유용한 실질적으로 포화된 폴리에스터는, 다양한 방법으로 다작용성 산 및 폴리하이드릭 알코올로부터 제조될 수 있고, 미국 특허 제 4,739,019 호, 컬럼 3, 라인 22 내지 컬럼 5, 라인 15에 개시된 것들을 포함한다.

[0072] 존재하는 경우, 필름-형성 물질은, 중합체 및 반응성 희석제를 포함하는 혼합물 및/또는 코팅 조성물에 혼합물 및/또는 코팅 조성물의 총 수지 고체를 기준으로 1 중량% 내지 40 중량%, 경우에 따라, 예를 들면 5 중량% 내지 30 중량%의 양으로 혼입될 수 있다.

[0073] 전술된 바와 같이, 본 발명의 코팅 조성물은 충전제 물질을 또한 포함한다. 충전제 물질은 유기 충전제 물질, 무기 충전제 물질, 또는 이들의 조합으로부터 선택될 수 있다. 충전제 물질은, 적어도 부분적으로, 실질적으로, 및/또는 완전히 코팅 조성물을 경화시킴으로써 수득되는 코팅의 소리 및 진동 감쇠 특성을 개선할 수 있다.

[0074] 유기 충전제 물질은 천연 및/또는 합성 물질의 다양한 형태(예컨대, 분말, 입자, 그레이н, 펠렛, 플레이크, 섬유, 팽창성 스피어(expandable sphere), 발포제, 등)를 포함할 수 있다. 이런 유기 충전제 물질의 비-제한적 예는 식물성 물질(예컨대, 셀룰로스, 리그난, 전분, 레이온, 등), 동물성 물질(예컨대, 키틴, 키토산, 등), 및/또는 합성 물질(예컨대, 왁스, 폴리프로필렌, 고분자량 폴리에틸렌, 등)의 다양한 형태를 포함한다.

[0075] 무기 충전제 물질의 비-제한적 예는, 운모, 분말형 슬레이트, 몬모릴로나이트 플레이크, 유리 플레이크, 금속 플레이크, 활석, 금속 옥사이드, 칼슘 옥사이드, 철 옥사이드, 점도 미네랄, 미네랄 섬유, 유리 섬유, 유리 비드, 유리 버블 또는 공동형(hollow) 스피어, 페라이트(ferrite), 칼슘 실리케이트, 칼슘 카보네이트, 바라이트, 실리카, 알루미늄 하이드록사이드, 알루미늄, 및 이들의 혼합물을 포함한다.

- [0076] 본 발명의 충전제 물질은, 코팅 조성물의 총 중량을 기준으로 적어도 20 중량%, 예컨대 적어도 30 중량%, 예컨대 적어도 40 중량%의 양으로 코팅 조성물에 존재할 수 있다. 본 발명의 충전제 물질은, 코팅 조성물의 총 중량을 기준으로 80 중량% 이하, 예컨대 70 중량% 이하, 예컨대 60 중량% 이하의 양으로 코팅 조성물에 존재할 수 있다.
- [0077] 본 발명에 따르면, 충전제 물질은, 코팅 조성물의 총 중량을 기준으로 20 내지 80 중량%, 예를 들면, 30 내지 70 중량%, 또는 40 내지 60 중량%의 양으로 코팅 조성물에 존재할 수 있다.
- [0078] 본 발명의 코팅 조성물은, 시험 방법 ASTM D2369에 따라 측정 시 조성물의 총 중량을 기준으로, 적어도 95%, 예를 들면, 적어도 96%, 적어도 97%, 적어도 98%, 적어도 99%, 적어도 99.5%, 적어도 99.6%, 또는 적어도 99.7%의 측정 고체 함량을 가질 수 있다.
- [0079] 본 발명의 조성물은, 용매를 실질적으로 포함하지 않을 수 있다. 다르게는, 상기 조성물은, 용매를 완전히 포함하지 않을 수 있다. 조성물 중 용매의 부재와 관련하여 사용되는 경우 본원에서 사용되는 용어 "실질적으로 포함하지 않는"은, 임의의 용매가, 조성물의 총 중량을 기준으로 5% 미만의 미량으로 조성물 중에 존재하는 것을 의미한다. 조성물 중 용매의 부재와 관련하여 사용되는 경우 용어 "완전히 포함하지 않는"은, 조성물 중에 어떠한 용매도 전혀 존재하지 않음을 의미한다.
- [0080] 본 발명의 코팅 조성물은, 코팅 조성물의 특정한 적용에 기초하여 선택될 수 있는 하나 이상의 임의적 성분, 첨가제, 및/또는 보조제를 추가로 포함할 수 있다. 이런 임의적 성분, 첨가제, 및/또는 보조제의 비-제한적 예는, 왁스, 가소제, 계면활성제(예컨대, 이동성 계면활성제), 세제(detergent), 요변성제(thixotrope), 촉매, 개시제, 촉진제(accelerator), 중합체성 섬유, 중합체성 비드, 중합체성 버블 또는 공동형 스피어, 그라운드 천연 또는 합성 고무, 염료, 안료, 유기 충전제 물질, 카본 블랙, 흑연, 그라펜, 강화제, 셀룰로스 섬유, 탄소 섬유, 칼슘 카보네이트, 칼슘 마그네슘 카보네이트, 안정화제, 부식 억제제, 발포제, 향산화제, 및 비-반응성 희석제를 포함한다. 코팅 조성물은 중합체성 색 연장제를 추가로 포함할 수 있다. 다르게는, 코팅 조성물은, 중합체성 색 연장제를 실질적으로 포함하지 않거나, 일부 경우, 완전히 포함하지 않을 수 있다.
- [0081] 적합한 요변성제는, 혼중 실리카, 벤토나이트, 스테아르산-코팅된 칼슘 카보네이트, 지방산 유도체, 및 결합형(associative) 우레탄 증점제, 예컨대 롬 앤 하스로부터 상업적으로 입수가능한 ACRYCOL RM-8을 포함한다. 요변성제는, 일반적으로 코팅 조성물의 총 중량을 기준으로 20 중량% 이하의 양으로 존재할 수 있다.
- [0082] 이런 촉매의 비-제한적 예는 다이시안다이아마이드, 황, 및 이들의 조합을 포함한다. 본 발명의 촉매는, 반응성 희석제, 또는 이들의 조합의 비점보다 낮은 온도에서 중합체와 반응성 희석제간의 반응, 중합체의 반응성 작용기와 반응성 희석제의 반응성 작용기간의 반응을 촉진시킬 수 있다.
- [0083] 본 발명의 코팅 조성물은 가소제를 추가로 포함할 수 있다. 가소제는, 중합체와 함께 반응성 희석제 중에 분산 가능할 수 있다. 적합한 가소제의 비-제한적 예는 아디페이트, 벤조에이트, 글루타레이트, 이소프탈레이트, 포스페이트, 폴리에스터, 세바케이트, 설펜아마이드, 테레프탈레이트, 및 이들의 조합을 포함한다.
- [0084] 하나 이상의 임의적 성분, 첨가제, 및/또는 보조제는 일반적으로, 코팅 조성물의 총 중량을 기준으로 0.1 내지 50 중량%, 예컨대, 0.5 내지 40 중량%, 예컨대 1 내지 30 중량%, 예컨대 1 내지 10 중량%의 양으로 코팅 조성물에 존재할 수 있다.
- [0085] 일단 중합이 완료되면, 본 발명의 생성된 생성물은, 비-수성 매질(예컨대, 유기 용매 및/또는 반응성 희석제)에 비가용성인 중합체성 입자의 안정한 비-수성 분산액일 수 있다. 따라서, 비-수성 매질은 가용성 중합체를 실질적으로 포함하지 않는다. 본원에서 사용되는 "실질적으로 포함하지 않는"은, 비-수성 매질이 30 중량% 이하의 용해된 중합체, 예를 들면, 25 중량% 이하, 20 중량% 이하, 15 중량% 이하, 10 중량% 이하, 또는 5 중량% 이하의 용해된 중합체를 함유함을 의미한다.
- [0086] 반응성 희석제는, 이미 존재하지 않는 경우, 비-수성 매질이 제거(예컨대, 진공 하에 스트리핑)되고 반응성 희석제로 대체되기 이전에, 동안에 및/또는 이후에, 비-수성 매질(예컨대, 용매)에 적어도 부분적으로, 실질적으로, 및/또는 완전히 불용성인 중합체성 입자의 안정한 비-수성 분산액에 첨가되어, 반응성 희석제 중에 미분된 별개의 구분되는 입자로서 분포되고 제조 동안 또는 정치 시에 본질적으로 침강, 응고, 및/또는 응집하지 않는 중합체성 입자를 포함하는 안정한 비-수성 분산액을 생성할 수 있다.
- [0087] 코팅 조성물의 점도는, 예를 들면 사용되는 장비의 유형, 요구/요망되는 필름 두께, 및/또는 요구/요망되는 새그 내성(sag resistance)에 적용-특이적으로(application-specific) 기초한다. 예를 들면, 코팅 조성물의 브

룩필드 점도는, 주변 온도에서(25℃)에서 #7 스펀들을 사용하여 4 rpm 내지 100 rpm에서 측정 시, 10,000 센티푸아즈 초과, 예를 들면, 10,000 센티푸아즈 내지 1,000,000 센티푸아즈, 50,000 센티푸아즈 내지 800,000 센티푸아즈, 100,000 센티푸아즈 내지 700,000 센티푸아즈, 또는 200,000 센티푸아즈 내지 500,000 센티푸아즈일 수 있다.

- [0088] 본 발명에 따르면, 일부 경우, 코팅 조성물은,
- [0089] (a) (메트)아크릴계 단량체, 알릴 단량체, 또는 이들의 조합을 포함하며 각각 에틸렌형 불포화 이중 결합 및 추가의 반응성 작용기를 갖는 하나 이상의 작용성 단량체로부터 제조된 중합체로서, 이때 상기 작용성 단량체의 추가의 반응성 작용기의 적어도 일부는 중합체 형성 동안 반응되지 않은 상태로 남아 있는, 중합체; 및
- [0090] (b) 100℃ 초과인 비점을 갖고, 반응성 희석제의 비점보다 낮은 온도에서 상기 중합체 상의 반응성 작용기와 반응하는 반응성 작용기를 함유하는, 반응성 희석제
- [0091] 로 이루어지는 혼합물; 및 충전제 물질을 포함할 수 있고, 이때 상기 코팅 조성물은 시험 방법 ASTM D2369에 따른 95% 이상의 측정 고체 함량을 갖는다.
- [0092] 본 발명에 따르면, 일부 경우, 코팅 조성물은,
- [0093] (a) (메트)아크릴계 단량체, 알릴 단량체, 또는 이들의 조합을 포함하며 각각 에틸렌형 불포화 이중 결합 및 추가의 반응성 작용기를 갖는 하나 이상의 작용성 단량체로부터 제조된 중합체로서, 이때 상기 작용성 단량체의 추가의 반응성 작용기의 적어도 일부는 중합체 형성 동안 반응되지 않은 상태로 남아 있는, 중합체; 및
- [0094] (b) 100℃ 초과인 비점을 갖고, 반응성 희석제의 비점보다 낮은 온도에서 상기 중합체 상의 반응성 작용기와 반응하는 반응성 작용기를 함유하는, 반응성 희석제
- [0095] 로 본질적으로 이루어지는 혼합물; 및 충전제 물질을 포함할 수 있고, 이때 상기 코팅 조성물은 시험 방법 ASTM D2369에 따른 95% 이상의 측정 고체 함량을 갖는다.
- [0096] 또한, 본 발명은, 기재를 통한 소리 및 진동 감쇠를 제공하는 방법을 제공할 수 있으며, 상기 방법은,
- [0097] (a) (메트)아크릴계 단량체, 알릴 단량체, 또는 이들의 조합을 포함하며 각각 에틸렌형 불포화 이중 결합 및 추가의 반응성 작용기를 갖는 하나 이상의 작용성 단량체로부터 제조된 중합체로서, 이때 상기 작용성 단량체의 추가의 반응성 작용기의 적어도 일부는 중합체 형성 동안 반응되지 않은 상태로 남아 있는, 중합체; 및
- [0098] (b) 100℃ 초과인 비점을 갖고, 반응성 희석제의 비점보다 낮은 온도에서 상기 중합체 상의 반응성 작용기와 반응하는 반응성 작용기를 함유하는, 반응성 희석제
- [0099] 를 포함하거나, 일부 경우, 이들로 이루어지거나, 일부 경우, 이들로 본질적으로 이루어지는 혼합물; 및 충전제 물질을 포함하는 코팅 조성물을 기재에 적용하는 것을 포함하고, 이때 상기 코팅 조성물은 시험 방법 ASTM D2369에 따른 95% 이상의 측정 고체 함량을 갖는다.
- [0100] 또한, 본 발명은, 1 mm 이상의 건조 필름 두께를 갖는 경화된 코팅을 갖는 기재일 수도 있다. 상기 경화된 코팅은,
- [0101] (a) (메트)아크릴계 단량체, 알릴 단량체, 또는 이들의 조합을 포함하며 각각 에틸렌형 불포화 이중 결합 및 추가의 반응성 작용기를 갖는 하나 이상의 작용성 단량체로부터 제조된 중합체로서, 이때 상기 작용성 단량체의 추가의 반응성 작용기의 적어도 일부는 중합체 형성 동안 반응되지 않은 상태로 남아 있는, 중합체; 및
- [0102] (b) 100℃ 초과인 비점을 갖고, 반응성 희석제의 비점보다 낮은 온도에서 상기 중합체 상의 반응성 작용기와 반응하는 반응성 작용기를 함유하는, 반응성 희석제
- [0103] 를 포함하거나, 일부 경우, 이들로 이루어지거나, 일부 경우, 이들로 본질적으로 이루어지는 혼합물; 및 충전제 물질을 포함하는 코팅 조성물로부터 형성될 수 있으며, 이때 상기 코팅 조성물은 시험 방법 ASTM D2369에 따른 95% 이상의 측정 고체 함량을 갖는다.
- [0104] 전술된 코팅 조성물은 단독으로 적용될 수 있거나, 많은 상이한 방식으로 많은 상이한 기재에 침착될 수 있는 코팅 시스템의 일부로서 적용될 수 있다. 코팅 시스템은 많은 수의 동일하거나 상이한 코팅 층을 포함할 수 있다. 코팅 층은, 기재에 침착되는 코팅 조성물이 당업자에게 공지된 방법(예컨대, 가열에 노출시킴)에 의해 적어도 부분적으로 경화될 때에 전형적으로 형성된다. 전술된 코팅 조성물은, 이후의 문단들에 기재된 코팅 층들

중 하나 이상에서 사용될 수 있음을 주지한다.

- [0105] 코팅 조성물은 임의의 수의 상이한 방식으로 기재의 표면에 적용될 수 있으며, 이의 비-제한적 예는, 분무 코팅, 침지(immersion) 또는 딥(dip) 코팅, 압출 코팅, 유동 코팅, 브러시 코팅, 롤로 코팅, 및/또는 나이프/블레이드 코팅을 포함한다.
- [0106] 유용한 기재는, 금속 기재, 중합체 기재(예컨대, 열경화성 물질 및/또는 열가소성 물질로부터 형성됨), 및 이들의 조합으로부터 형성된 것들을 포함한다. 코팅될 수 있는 적합한 금속 기재는, 철(ferrous) 금속, 예컨대 철, 스틸, 및 이들의 합금, 비-철 금속, 예컨대 알루미늄, 아연, 마그네슘 및 이들의 합금, 및 이들의 조합을 포함한다. 상기 기재는, 냉간 압연 스틸, 전기아연도금 스틸, 예컨대 핫 딥(hot dip) 전기아연도금 스틸 또는 전기아연도금 철-아연 스틸, 알루미늄 또는 마그네슘으로부터 형성될 수 있다. 처리되는 금속 기재는, 코팅 조성물의 적용 이전에 베어(bare) 상태이거나, 전처리 또는 예비페인팅(예컨대, 전기코팅에 의해) 될 수 있다.
- [0107] 유용한 열경화성 물질의 비-제한적 예는, 폴리에스터, 에폭사이드, 페놀계, 페놀-포름알데하이드, 우레아-포름알데하이드, 멜라민, 폴리이미드, 폴리시아누레이드, 폴리우레탄, 및/또는 가황된(vulcanized) 고무(예컨대, 반응 주입(reaction injected) 몰딩 우레탄) 열경화성 물질, 및 이들의 조합을 포함한다.
- [0108] 유용한 열가소성 물질의 비-제한적 예는, 폴리에스터, 아크릴계 중합체, 폴리올레핀(예컨대, 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌), 폴리아마이드(예컨대, 나일론), 폴리벤즈이미다졸, 비닐 중합체(예컨대, 폴리비닐 클로라이드), 폴리스티렌, 플루오로중합체(예컨대, 폴리테트라플루오로에틸렌), 폴리카보네이트, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS) 공중합체, EPDM 고무, 및/또는 폴리우레탄 열가소성 물질, 및 이들의 조합을 포함한다.
- [0109] 본 발명에 따르면, 코팅 조성물은, 경화된 코팅의 목적하는 소리 및 진동 감쇠 요건 또는 특성에 좌우되어 1 mm 내지 7 mm의 습윤 필름 두께로 기재 상에 적용될 수 있다. 보다 두꺼운 필름이 일반적으로 보다 높은 소리 및 진동 감쇠 특성을 제공한다.
- [0110] 기재에 적용 후, 코팅 조성물은, 소성(baking) 및/또는 경화 단계로, 예컨대 110°C 내지 220°C, 140°C 내지 210°C, 150°C 내지 200°C, 175°C 내지 190°C에서, 기재 상에 코팅 조성물을 적어도 부분적으로 건조 및/또는 경화 시키기에 충분한 임의의 목적하는 시간(예컨대, 5 분 내지 1 시간) 동안 처리될 수 있다. 임의적으로, 본 발명에 따르면, 소성 및/또는 경화는 반응성 희석제의 비점 미만의 온도에서 수행될 수 있다.
- [0111] 하나 이상의 추가의 소성 및/또는 경화 단계가 특정 페인트 시스템 구성(configuration)을 도모하기 위해 수행될 수 있다.
- [0112] 코팅 층의 건조 필름 두께는, 건조 속도 및 코팅 조성물에 적용된 열을 포함하지만, 이로 한정되지는 않는 다양한 인자에 좌우되어 적용된 습윤 필름 두께의 0% 내지 100%로 증가될 수 있다.
- [0113] 코팅 조성물이, 단독으로 또는 하나 이상이 추가의 코팅 층과 조합하여, 기재에 적용되고 적어도 부분적으로 경화된 후, 코팅은, 오버스트 ASTM E756-05에 따라 10°C 내지 30°C의 온도 및 198 HZ 내지 202 HZ의 주파수에서 측정 시 0.05 내지 0.25의 복합 감쇠 손실 인자(CDLF)를 나타낼 수 있다.
- [0114] 코팅 조성물이 기재 및/또는 또 다른 코팅 층에 적용되고 적어도 부분적으로 경화된 후에, 하기 실시예에서 더욱 상세히 기재되는 바와 같이, 물에 노출되기 전의 코팅의 중량과 물에 노출 후의 코팅의 중량간의 차를 물에 노출되기 전의 코팅의 중량으로 나눈 후, 100을 곱하여 계산되는 물 흡수율(%)에 기초한 코팅의 중량에서이 변화(예컨대, 증가)를 측정하는 시험 방법에 따라, 코팅은 15% 미만, 예를 들면, 10% 미만, 5% 미만, 4% 미만, 3% 미만, 2% 미만, 또는 1% 미만의 물 흡수율을 나타낼 수 있다.
- [0115] 본 발명의 양태
- [0116] 1. 하기 (a) 및 (b)를 포함하는 혼합물; 및
- [0117] 충전제 물질
- [0118] 을 포함하는 코팅 조성물로서, 이때
- [0119] 상기 코팅 조성물은 시험 방법 ASTM D2369에 따른 95% 이상의 측정 고체 함량을 갖는, 코팅 조성물:
- [0120] (a) (메트)아크릴계 단량체, 알릴 단량체, 또는 이들의 조합을 포함하며 각각 에틸렌형 불포화 이중 결합 및 추가의 반응성 작용기를 갖는 하나 이상의 작용성 단량체로부터 제조된 중합체로서, 이때 상기 작용성 단량체의 추가의 반응성 작용기의 적어도 일부는 중합체 형성 동안 반응되지 않은 상태로 남아 있는, 중합체; 및 (b) 100

℃ 초과와 비점을 갖고, 반응성 희석제의 비점보다 낮은 온도에서 상기 중합체 상의 반응성 작용기와 반응하는 반응성 작용기를 함유하는, 반응성 희석제.

- [0121] 2. 제 1 양태에 있어서,
- [0122] 상기 작용성 단량체(들)이 (메트)아크릴레이트 단량체, 알릴 단량체 및 이들의 조합으로부터 선택되는, 코팅 조성물.
- [0123] 3. 제 2 양태에 있어서,
- [0124] 상기 작용성 단량체(들)이 (메트)아크릴레이트 단량체, 알릴 글리시딜 에터 및 이들의 조합으로부터 선택되는, 코팅 조성물.
- [0125] 4. 제 2 양태에 있어서,
- [0126] 상기 작용성 단량체(들)이 (메트)아크릴레이트 단량체로부터 선택되는, 코팅 조성물.
- [0127] 5. 제 1 양태 내지 제 4 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0128] 상기 작용성 단량체(들)의 반응성 작용기(들)이 에폭시 기, 하이드록실 기, 무수물 기, 아미노 기, 산 작용기, 예컨대 카복실산 기 또는 설폰산 기, 또는 이들의 조합을 포함하는, 코팅 조성물.
- [0129] 6. 제 5 양태에 있어서,
- [0130] 상기 작용성 단량체(들)의 반응성 작용기가 에폭시 기를 포함하는, 코팅 조성물.
- [0131] 7. 제 6 양태에 있어서,
- [0132] 상기 작용성 단량체가 글리시딜 (메트)아크릴레이트를 포함하는, 코팅 조성물.
- [0133] 8. 제 1 양태 내지 제 7 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0134] 상기 중합체 (a)가 공중합체인, 코팅 조성물.
- [0135] 9. 제 8 양태에 있어서,
- [0136] 상기 중합체가, 하나 이상의 작용성 단량체, 및 에틸렌형 불포화기를 포함하지만 추가의 반응성 작용기는 포함하지 않는 하나 이상의 단량체로부터 제조된 공중합체인, 코팅 조성물.
- [0137] 10. 제 8 양태 또는 제 9 양태에 있어서,
- [0138] 상기 중합체 (a)가, 하나 이상의 작용성 단량체, 및 에폭시 기를 포함하지 않으며, 바람직하게는 하이드록실 기, 무수물 기, 아미노 기, 및 산 작용기, 예컨대 카복실산 기 또는 설폰산 기를 포함하지 않는 에틸렌형 불포화 단량체 하나 이상으로부터 제조된 공중합체인, 코팅 조성물.
- [0139] 11. 제 8 양태 내지 제 10 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0140] 상기 중합체 (a)가, 중합체의 총 중량을 기준으로 1 내지 90 중량%, 예컨대 5 내지 70 중량%, 30 내지 50 중량%, 또는 20 내지 40 중량%의 작용성 단량체(들)을 포함하는, 코팅 조성물.
- [0141] 12. 제 10 양태 또는 제 10 양태를 인용하는 제 11 양태에 있어서,
- [0142] 상기 에폭시 기를 포함하지 않는 에틸렌형 불포화 단량체(들)이 비닐 방향족 단량체, 예컨대 스티렌 및 비닐 톨루엔; (메트)아크릴레이트, 예컨대 (메트)아크릴 산의 알킬 에스터(바람직하게는 알킬 기 내에 1 내지 20개의 원자를 함유함); (메트)아크릴로니트릴; 아크릴아마이드; 비닐 할라이드, 예컨대 비닐 클로라이드; 비닐리덴 할라이드, 예컨대 비닐리덴 플루오라이드; 비닐 에스터, 예컨대 비닐 아세테이트; 터펜; 및 이들의 조합으로부터 선택되는, 코팅 조성물.
- [0143] 13. 제 12 양태에 있어서,
- [0144] 상기 에폭시 기를 포함하지 않는 에틸렌형 불포화 단량체(들)이 비닐 방향족 단량체, 예컨대 스티렌 및 비닐 톨루엔; (메트)아크릴 산의 알킬 에스터(바람직하게는 알킬 기 내에 1 내지 20개의 원자를 함유함), 및 이들의 조합으로부터 선택되는, 코팅 조성물.
- [0145] 14. 제 13 양태에 있어서,

- [0146] 상기 중합체 (a)가, 중합체 (a)의 총 중량을 기준으로 40 내지 95 중량%, 예컨대 50 내지 80 중량%의 하나 이상의 (메트)아크릴 산의 알킬 에스터를 포함하는, 코팅 조성물.
- [0147] 15. 제 1 양태 내지 제 14 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0148] 상기 중합체 (a)가, 테트라하이드로퓨란(THF) 중 폴리스티렌 표준물을 사용한 겔 투과 크로마토그래피로 측정 시 1,000 g/mole 내지 100,000 g/mole, 예컨대 1,000 g/mole 내지 3,000 g /mole, 3,000 g/mole 내지 5,000 g /mole, 5,000 g/mole 내지 9,000 g /mole, 또는 9,000 g/mole 내지 30,000 g /mole의 중량 평균 분자량을 갖는, 코팅 조성물.
- [0149] 16. 제 1 양태 내지 제 14 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0150] 상기 중합체 (a)가, 테트라하이드로퓨란(THF) 중 폴리스티렌 표준물을 사용한 겔 투과 크로마토그래피로 측정 시 150,000 g/mole 이상의 중량 평균 분자량을 갖는, 코팅 조성물.
- [0151] 17. 제 1 양태 내지 제 16 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0152] 상기 중합체 (a)가 산 작용기를 실질적으로 포함하지 않는, 코팅 조성물.
- [0153] 18. 제 1 양태 내지 제 17 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0154] 상기 반응성 희석제 (b)가 중합체성 화합물, 비-중합체성 화합물, 및 이들의 조합으로부터 선택되는, 코팅 조성물.
- [0155] 19. 제 1 양태 내지 제 18 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0156] 상기 반응성 희석제 (b)의 반응성 작용기가 에폭시 기를 포함하는, 코팅 조성물.
- [0157] 20. 제 19 양태에 있어서,
- [0158] 상기 반응성 희석제 (b)가 ASTM D1652에 따른 50 g/mole 내지 500 g/mole, 예컨대 50 g/mole 내지 200 g/mole 또는 200 g/mole 내지 300 g/mole의 에폭시 당량을 갖는, 코팅 조성물.
- [0159] 21. 제 1 양태 내지 제 20 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0160] 상기 반응성 희석제 (b)가 일-작용성 반응성 희석제인, 코팅 조성물.
- [0161] 22. 제 1 양태 내지 제 21 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0162] 상기 반응성 희석제 (b)가 글리시딜 에스터 예컨대 분지형 C₉-C₁₁ 카복실산의 글리시딜 에스터, 바람직하게는 네오데칸산의 글리시딜 에스터인, 코팅 조성물.
- [0163] 23. 제 1 양태 내지 제 22 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0164] 상기 반응성 희석제 (a)가, 중합체 (a) 및 반응성 희석제 (b)의 혼합물의 총 중량을 기준으로 5 내지 70 중량%, 예컨대 10 내지 60 중량% , 20 내지 50 중량%, 40 내지 50 중량%, 30 내지 40 중량%, 20 내지 30 중량%, 또는 10 내지 20 중량%의 양으로 존재하는, 코팅 조성물.
- [0165] 24. 제 1 양태 내지 제 23 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0166] 상기 중합체 (a)가, 중합체 (a) 및 반응성 희석제 (b)의 혼합물의 총 중량을 기준으로 30 내지 95 중량%, 예컨대 40 내지 90 중량%, 50 내지 80 중량%, 50 내지 60 중량%, 60 내지 70 중량%, 70 내지 80 중량%, 또는 80 내지 90 중량%의 양으로 존재하는, 코팅 조성물.
- [0167] 25. 제 1 양태 내지 제 24 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0168] 상기 중합체 (a) 및 반응성 희석제 (b)가 단일 상으로서 존재하는, 코팅 조성물.
- [0169] 26. 제 1 양태 내지 제 24 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0170] 상기 중합체 (a)가 반응성 희석제 (b)에 분산되어 있는, 코팅 조성물.
- [0171] 27. 제 1 양태 내지 제 26 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0172] 상기 혼합물이, 상기 반응성 희석제에 분산되어 있는 제 2 중합체를 추가로 포함하는 코팅 조성물.

- [0173] 28. 제 1 양태 내지 제 27 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0174] 상기 충전제의 부재 하에, 상기 중합체 (a) 및 반응성 희석제 (b)의 혼합물은, 25℃ 온도에서 #6 스피들을 사용하여 100 rpm에서 측정 시 1,000 센티푸아즈 내지 25,000 센티푸아즈의 브룩필드 점도를 갖는, 코팅 조성물.
- [0175] 29. 제 1 양태 내지 제 28 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0176] 중합체 (a)와 반응성 희석제 (b)간의 반응을 촉진시킬 수 있는 촉매를 추가로 포함하는 코팅 조성물.
- [0177] 30. 제 1 양태 내지 제 29 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0178] 항산화제, 가소제, 또는 이들의 조합을 추가로 포함하는 코팅 조성물.
- [0179] 31. 제 1 양태 내지 제 30 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0180] 상기 조성물이 용매를 포함하지 않거나, 조성물의 총 중량을 기준으로 5 중량% 미만의 양으로 용매를 포함하는, 코팅 조성물.
- [0181] 32. 제 1 양태 내지 제 31 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0182] 상기 충전제 물질이 유기 충전제 물질, 무기 충전제 물질, 또는 이들의 조합인, 코팅 조성물.
- [0183] 33. 제 1 양태 내지 제 32 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0184] 상기 충전제 물질이, 코팅 조성물의 총 중량을 기준으로 20 내지 80 중량%, 예컨대 30 내지 70 중량%, 또는 40 내지 60 중량%의 양으로 코팅 조성물에 존재하는, 코팅 조성물.
- [0185] 34. 제 1 양태 내지 제 33 양태 중 어느 한 양태에 있어서,
- [0186] 상기 중합체 (a) 및 반응성 희석제 (b)가, 중합체 (a) 및 반응성 희석제 (b)를 포함하는 혼합물의 총 중량을 기준으로 20 내지 100 중량%, 예컨대 30 내지 75 중량%, 40 내지 70 중량%, 또는 50 내지 60 중량%의 결합 양으로 혼합물에 존재하는, 코팅 조성물.
- [0187] 35. 제 1 양태 내지 제 34 양태 중 어느 한 양태에 따른 코팅 조성물로부터 제조된 반응 생성물을 포함하는, 기재에 적용된 코팅으로서, 경화 후에 1 mm 이상의 건조 필름 두께를 갖는, 기재에 적용된 코팅.
- [0188] 36. 제 35 양태에 있어서,
- [0189] 경화 후에, 오버스트 ASTM E756-05에 따라 10℃ 내지 30℃의 온도 및 198 Hz 내지 202 Hz의 주파수에서 측정 시 0.05 내지 0.25의 복합 감쇠 손실 인자를 나타내는, 기재에 적용된 코팅.
- [0190] 37. 제 35 양태 또는 제 36 양태에 있어서,
- [0191] 경화 후에 15% 미만의 물 흡수율을 나타내는, 코팅.
- [0192] 38. 제 1 양태 내지 제 34 양태 중 어느 한 양태에 따른 코팅 조성물을 기재에 적용하는 단계; 및
- [0193] 상기 코팅 조성물을 적어도 부분적으로 경화시키는 단계
- [0194] 를 포함하는, 기재를 통한 소리 및 진동 감쇠를 제공하는 방법.
- [0195] 달리 기재되지 않는 한, 하기 구체적 실시예는 단지 예시 목적만으로 제공되며, 제한하는 것으로 의도되지 않는다.
- [0196] 실시예
- [0197] 코팅 조성물의 제조예가 후술된다. 하기 열거된 각각의 물질은, 달리 지시되지 않는 한, 그램(g) 또는 중량부로 기재된다.
- [0198] 실시예 1
- [0199] 시드(seed) 스테이지 안정화제용 폴리에스터 중간체 1를 하기와 같이 제조하였다:

[0200] 표 1

성분	중량부
투입물 #1	
12-하이드록시스테아르산	2304
톨루엔	411
투입물 #2	
메틸 셀폰산	4.6
투입물 #3	
글리시딜 메타크릴레이트	279
t-부틸 카테콜	2.3
N,N-다이메틸-도데실아민	9.2
톨루엔	104

[0201]

[0202]

투입물 #1을, 모터-구동형 스틸 교반 블레이드, 열전쌍, 질소 주입구, 및 수냉식 콘덴서가 구비된 5-리터, 4-구 플라스크에 첨가하였다. 반응 혼합물을 가열 환류시키고(초기 환류 온도는 약 130℃이었고, 이는 공정 말기까지 약 155℃까지 증가되었다). 반응 혼합물을 용융시킨 후 투입물 #2를 반응 플라스크에 첨가하였다. 반응으로부터 90%의 물(약 100 그램)을 수집한 후, 적정법을 이용하여 산 가를 측정하기 위해 하나의 샘플을 취하였다. 산 가가 29 내지 30이 된 때에 반응 혼합물을 130℃로 냉각시켰다. 그 후 반응 혼합물을 공기 스파지(sparge)시키고, 투입물 #3을 반응 플라스크에 첨가하였다. 산 가가 0.4 미만이 될 때까지 반응 혼합물을 130℃에서 유지시켰다. 이와 같이 수득된 중간체 용액은 수지 1 그램 당 0.4 mg KOH의 산 가(적정으로 측정); 5,973 g/mole의 중량 평균 분자량(Mw) 및 3,595 g/mole의 수 평균 분자량(Mn)(폴리스티렌 표준물을 사용한 겔 투과 크로마토그래피에 의해 측정); 및 2.63 중량%의 유리 단량체 글리시딜 메타크릴레이트 함량(가스 크로마토그래피로 측정)을 가졌다.

[0203]

실시예 2

[0204]

안정화제 1을 하기와 같이 제조하였다:

[0205]

표 2

성분	중량부
투입물 #1	
부틸 아세테이트	545
투입물 #2	
실시예 1에서의 폴리에스터 중간체 1	775
메틸 메타크릴레이트	588
글리시딜 메타크릴레이트	56
자일렌	474
투입물 #3	
부틸 아세테이트	418
바조 64 ¹	25.8
투입물 #4	
부틸 아세테이트	75
투입물 #5	
메타크릴산	11.4
t-부틸 카테콜	0.16
N,N-다이메틸도데실아민	1.5

[0206]

[0207]

¹바조 64는, 듀폰에서 입수가 가능한 2,2'-아조비스(2-메틸프로피오니트릴)이다.

[0208]

투입물 #1을 5-리터, 4-구 플라스크에 첨가하고, 질소 블랭킷 하에 99℃로 가열하였다. 99℃에서, 투입물 #2 및 #3을 3 시간에 걸쳐 반응 플라스크에 첨가하였다. 이들이 마무리된 후 투입물 #2 및 #3을 행기기 위해 투입물 #4를 사용하였다. 그 후 반응 혼합물은 4 시간 동안 99℃에서 유지시켰다. 상기 유지가 완료된 후, 투입물 #5를 첨가한 후, 반응 혼합물을 135℃로 가열하였다. 반응 혼합물을 135℃에서 4 시간 동안 유지시켰다. 이와 같이 수득된 시드 스테이지 안정화제는 수지 1 그램 당의 0.14 mg KOH의 산 가(적정으로 측정); 18,434 g/mole의 중량 평균 분자량(Mw) 및 2,616 g/mole의 수 평균 분자량(Mn)(폴리스티렌 표준물을 사용한 겔 투과 크로마토그래피에 의해 측정); 및 1.47 중량%의 메틸 메타크릴레이트의 유리 단량체 함량 및 0.13 중량%의 글리시딜 메타크릴레이트(가스 크로마토그래피로 측정)를 가졌다.

[0209]

실시예 3

[0210] 비-수성 분산액 1을 하기와 같이 제조하였다:

[0211] 표 3

성분	중량부
투입물 #1	
헥탄	260
톨루엔	28
투입물 #2	
메틸 메타크릴레이트	4.67
하이드록시에틸 아크릴레이트	10.0
실시예 2에서의 안정화제	7.30
투입물 #3	
바조 67 ¹	1.23
헥탄	16.0
톨루엔	11.0
투입물 #4	
메틸 메타크릴레이트	40.0
글리시딜 메타크릴레이트	124.0
하이드록시에틸 아크릴레이트	247.0
실시예 2에서의 안정화제	93.98
N-옥틸 머캡탄	4.11
투입물 #5	
바조 67	1.67
헥탄	63.0
톨루엔	63.0
투입물 #5	
바조 67	0.82
톨루엔	10.0

[0212]

[0213] ¹ 바조 67은, 듀퐁으로부터 입수가 가능한 1,1'-아조비스(사이클로헥산카보니트릴)이다.

[0214] 투입물 #1을 모터-구동형 스틸 교반 블레이드, 열전쌍, 질소 주입구, 및 수냉식 콘덴서가 구비된 2-리터, 4-구 플라스크에 첨가하였다. 온도 피드백 제어 장치를 통해 열전쌍에 의해 제어되는 맨틀(mantle)로써 반응 혼합물을 90°C로 가열하였다. 투입물 #2 및 #3을 10 분에 걸쳐 첨가 편셀을 통해 첨가한 후, 반응 혼합물을 30 분 동안 90°C에서 유지시켰다. 상기 유지 후, 10 분에 걸쳐 투입물 #6을 첨가한 후, 반응 혼합물을 90°C에서 1 시간 동안 유지시켰다. 이와 같이 수득된 비-수성 분산액은 218 nm의 부피 평균 입자 크기(제타사이저(Zetasizer)로 측정)를 가졌다.

[0215] 실시예 4

[0216] 비-수성 분산액 2를 하기와 같이 제조하였다:

[0217] 표 4

성분	중량부
투입물 #1	
실시예 3에서의 비-수성 분산액 1	500
카두라(CARDURA) E10 ¹	240

[0218]

[0219] ¹ 카두라 E10은 모멘티즈 스페셜티 케미칼즈 인코포레이티드로부터 입수가 가능한 VERSATICTM Acid 10의 글리시딜 에스터(고도 분지형 C₁₀ 이성질체의 합성 포화 모노카복실산)이다.

[0220] 투입물 #1을, 모터-구동형 스틸 교반 블레이드, 열전쌍, 질소 주입구, 및 수냉식 콘덴서가 구비된 1-리터, 4-구 플라스크에 첨가하였다. 반응 혼합물을 50°C로 가열한 후, 비-수성 분산액 1(실시예 3) 중 용매를 28 인치 Hg 압력에서 진공 처리하였다. 생성된 비-수성 분산액 2의 브룩필드 점도는 주변 온도/실온(25°C)에서 #2 스펀들을 사용하여 50 rpm에서 376 센티푸아즈이었다.

[0221] 실시예 5

[0222] 비-수성 분산액 3을 하기와 같이 제조하였다:

[0223] 표 5

성분	중량부
투입물 #1	
실시예 3의 비-수성 분산액 1	400
카두라 E10	130

[0224]

[0225] 투입물 #1을, 모터-구동형 스틸 교반 블레이드, 열전쌍, 질소 주입구, 및 수냉식 콘덴서가 구비된 1-리터, 4-구 플라스크에 첨가하였다. 반응 혼합물을 50℃로 가열한 후, 비-수성 분산액 1(실시예 3) 중 용매를 28 인치 Hg 압력에서 진공 처리하였다. 생성된 비-수성 분산액 3의 브룩필드 점도는 주변 온도/실온(25℃)에서 #2 스펀들을 사용하여 100 rpm에서 2,527 센티푸아즈이었다.

[0226] 실시예 6

[0227] 연속 아크릴계 공중합체 1을 하기와 같이 제조하였다:

[0228] 표 6

성분	중량부
투입물 #1	
에틸헥실 아크릴레이트	1404
글리시딜 메타크릴레이트	1080
스티렌	720
메틸 메타크릴레이트	396
다이-tert-아밀 퍼옥사이드	108
투입물 #2	
다이-tert-아밀 퍼옥사이드	36

[0229]

[0230] 연속 반응기 설정은 하나의 300 mL 반응기 및 4 L 플래시 탱크 유닛을 포함하였다. 상기 300 mL 반응기를 초기에 부틸 셀로솔브로 충전시키고, 210℃로 가열하였다. 210℃에서, 투입물 #1을 반응기 내에서 5 분 체류 시간으로 펌핑하는 것을 시작하고, 반응기 압력을 400-600 psi로 유지시켰다. 플래시 탱크를 170℃로 가열하고, 투입물 #2를 1.12 mL/분으로 플래시 탱크로 공급하였다. 생성된 공중합체는 3,494 g/mol의 중량 평균 분자량(Mw)(폴리스티렌 표준물을 사용한 겔 투과 크로마토그래피에 의해 측정); 및 0.32 중량%의 에틸헥실 아크릴레이트의 유리 단량체 함량, 0.04 중량%의 스티렌 및 0.22 중량%의 메틸 메타크릴레이트(가스 크로마토그래피로 측정), 및 0.40 중량%의 글리시딜 메타크릴레이트(고성능 액체 크로마토그래피로 측정)를 가졌다.

[0231] 실시예 7

[0232] 수지 A를 하기와 같이 제조하였다:

[0233] 70 부의 실시예 6에서의 연속 아크릴계 공중합체 1 및 30 부의 카두라 E10을 비이커에 투입하고, 110℃ 오븐에 2 시간 동안 위치시킨 후, 기계적 교반 하에 잘 혼합시켰다.

[0234] 수지 A의 브룩필드 점도는 27℃의 온도에서 #6 스펀들을 사용하여 100 rpm에서 측정 시 1,610 센티푸아즈이었다.

[0235] 실시예 8

[0236] 수지 B를 하기와 같이 제조하였다:

[0237] 60 중량부의 실시예 5에서의 비-수성 분산액 3, 100 중량부의 실시예 6에서의 연속 아크릴계 공중합체 1, 및 26 중량부의 카두라 E10을 비이커에 투입하고, 110℃ 오븐에 2 시간 동안 위치시킨 후, 기계적 교반 하에 잘 혼합시켰다.

[0238] 수지 B의 브룩필드 점도는 주변 온도/실온(25℃)에서 #6 스펀들을 사용하여 100 rpm에서 측정 시 2,400 센티푸아즈이었다.

[0239] 코팅 조성물

[0240] 제조

[0241] 하기 표 7에 열거된 성분들을 공기-구동형 모터를 사용하여 용기 내에서 저 교반 하에 혼합하였다. 성분들을 표 7에 기재된 순서로 용기에 첨가하고, 혼합 속도를 증가시켜 상기 첨가 전체에 걸쳐 소용돌이(vortex)를 유지

시켰다.

[0242] 표 7

성분	Ex. 9	Ex. 10	Ex. 11
수지 A ¹	36	-	-
비-수성 분산액 3 ²	-	36	-
수지 B ³	-	-	36
우레탄 diol ⁴	3	3	3
라벤(Raven) 410 ⁵	0.1	0.1	0.1
칼슘 옥사이드 ⁶	1	1	1
다이하드(Dyhard) 100SF ⁷	1.55	1.55	1.55
디우론(Diuron) ⁸	0.14	0.14	0.14
아지큐어(Ajicure) MY-25 ⁹	0.23	0.23	0.23
아지큐어 PN-40 ¹⁰	0.68	0.68	0.68
돌로크론(Dolocron) 4512 ¹¹	115	115	115

[0243]

[0244] ¹실시예 7에서의 수지

[0245] ²실시예 5에서의 비-수성 분산액 3

[0246] ³실시예 8에서의 수지 B

[0247] ⁴프로필렌 카보네이트 및 제파민(JEFFAMINE) 400의 반응 생성물, US 7,288,595의 실시예 A에서와 같이 제조됨

[0248] ⁵콜럼비안 케미칼즈(Columbian Chemicals)로부터 입수가 가능한 카본 블랙 분말

[0249] ⁶미시시피 라임 캄파니(Mississippi Lime Company)로부터 입수가 가능한 칼슘 옥사이드

[0250] ⁷알즈 켐(Alz Chem)으로부터 입수가 가능한 시아노구아니딘

[0251] ⁸알즈 켐으로부터 입수가 가능한 다이메틸-1,1,3-(3,4-다이클로로페닐)

[0252] ⁹아지노모토 파인 테크노 캄파니(Ajinomoto Fine Techno Company)로부터 입수가 가능한 에폭시 촉진제

[0253] ¹⁰아지노모토 파인 테크노 캄파니로부터 입수가 가능한 에폭시 촉진제

[0254] ¹¹스페셜티 미네랄즈(Specialty Minerals)로부터 입수가 가능한 칼슘 마그네슘 카보네이트

[0255] 코팅

[0256] 복합 감쇠 손실 인자

[0257] 오버스트(Oberst) ASTM 시험 방법 E756-05("물질의 진동-감쇠 특성의 측정을 위한 표준 시험 방법"), 섹션 3 및 10을 이용하여 각각의 코팅의 진동 감쇠를 측정하였다. 이 시험에서의 소리 감쇠의 중요 척도는 손실인자, 즉 물질의 저장 모듈러스에 대한 손실 모듈러스의 비이다. 오버스트 값은 전형적으로 비코팅된 스틸(두께 1 mm)(스틸 패널을 때리는 경우, "쨍하는 소리(c clang)"을 들을 것이다)에서 0.001 내지 증가적으로 효율적(increasingly efficient) 코팅에서 0.01("봉(bong)") 내지 0.1("병크(bunk)") 내지 0.5("썩트(thud)") 범위이다.

[0258] 코팅-기재 복합의 소리 손실 인자를 측정하기 위해 오버스트 시험을 사용하였다. 각각의 시험 샘플을 오버스트 바(Oberst Bar)(특수 오일-경화성 그라운드 평탄 스톱으로부터 형성된 금속 바, AISI/SAE GRD 0-1, 1 mm 두께, 10 mm 폭 및 240 mm 길이, 맥마스터-카(McMaster-Carr) 제품)에 적용시키고, 전술된 바와 같이 경화시켰다. 210 mm 코팅 길이 위에서의 각각의 경화된 코팅의 중량은 6.72 +/- 0.05 그램이었다. 오버스트 손실 인자 값을 비교를 위해 6.72 그램(3.2 kg/m²)으로 정규화시켰다. 복합 감쇠 손실 인자를 -10 내지 40℃의 온도 범위에 걸쳐 200 Hz의 주파수에서 측정하였다.

[0259] 표 8

온도	200 Hz에서의 복합 감쇠 손실 인자		
	실시예 9	실시예 10	실시예 11
-10℃	-	0.095	0.070
0℃	0.087	0.103	0.114
10℃	0.109	0.086	0.139
20℃	0.110	0.083	0.150
30℃	0.108	0.066	0.111
40℃	0.075	0.050	0.072

[0260]

[0261] 내수성

[0262] 4 인치 x 4.5 인치 전기코팅된 스틸 패널 상에서 상기 코팅의 드로 다운(Draw down)을 제조하였다. 패널을 칭량하고, 기록하고, 3 인치 폭 및 3 mm 두께의 주형을, 패널의 중심에서 4 인치 길이로 상기 코팅을 드로 다운시키기 위해 사용하였다. 코팅된 패널을 하기 스케줄로 오븐에서 소성시켰다: 155℃에서 23 분, 이어서 150℃에서 18 분, 이어서 140℃에서 30 분. 패널을 각 소성 사이에 10 분 동안 주변 온도에서 유지시켰다. 소성된 패널을 시험 전에 실온에서 24 시간 동안 보관하였다.

[0263] 소성된 패널을 시험 전에 칭량하고 기록하였다. 코팅이 없는 패널 중량과 소성된 코팅을 갖는 패널 중량간의 차이를 계산하고, 소성된 코팅 중량으로 기록하였다. 그 후, 시험 패널을 40℃에서 유지되는 100% 콘덴싱 습도 캐비닛에 위치시켰다. 7일 후에 패널을 상기 캐비닛에서 제거하였다. 패널 제거 후, 표면 물을 종이 타월로 건조시키고, 패널을 즉시 칭량하였다.

[0264] 물 흡수율(%)을, 물에 노출 전에 소성된 코팅의 패널 중량과 물에 노출 후의 소성된 코팅의 패널 중량간의 차이를 물에 노출 전에 소성된 코팅의 패널 중량으로 나눈 후, 100을 곱하여 계산하였다.

[0265] 표 9

	실시예 9	실시예 10	실시예 11
% 물 흡수율 ¹	2.32	4.87	3.45

[0266]

[0267] ¹ 40℃에서 7일, 100% 콘덴싱 습도 챔버

[0268] 본원에 기재되고 예시된 넓은 발명적 개념으로부터 벗어남이 없이 상기 개시내용의 견지에서 많은 변형 및 변이가 가능함을 당업자는 이해할 것이다. 따라서, 전술된 개시내용은 단지 본원의 다양한 예시적 양태의 예시이고, 본원 및 첨부된 특허청구범위의 정신 및 범주 내에 있는 많은 변형 및 변이가 당업자에 의해 용이하게 실시될 수 있음을 이해할 것이다.