



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0125680
(43) 공개일자 2015년11월09일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>C09C 1/28</i> (2006.01) <i>C09C 3/08</i> (2006.01)
 <i>C09C 3/10</i> (2006.01) <i>C09C 3/12</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>C09C 1/28</i> (2013.01)
 <i>C09C 3/08</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-7025966
 (22) 출원일자(국제) 2014년02월17일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2015년09월21일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2014/052995
 (87) 국제공개번호 WO 2014/128072
 국제공개일자 2014년08월28일
 (30) 우선권주장
 13290069.7 2013년02월22일
 유럽특허청(EPO)(EP)</p> | <p>(71) 출원인
 이메리스 탈크 외로쁘
 프랑스공화국, 에프-31100 툴루즈, 벨라스 에두아르 부이에르 2</p> <p>(72) 발명자
 주프레, 프레데릭
 프랑스 에프-31810 베네르퀴 레지던스 라 바라이트스 13
 크레핀-레브론드, 제로메
 프랑스 에프-31770 콜로미에르 알리 두 몬트 블랑크 25
 마스, 진-세바스티엔
 프랑스 에프-09250 루제나크 비피11 루트 내이셔널</p> <p>(74) 대리인
 특허법인 남앤드남</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **탈크 조성물 및 이의 용도**

(57) 요약

표면 처리된 고중형비 탈크, 상기 표면 처리된 고중형비 탈크를 포함하는 기능성 조성물, 상기 고중형비 탈크 및 기능성 조성물을 제조하는 방법, 충전제로서의 표면 처리된 고중형비 탈크의 용도, 및 기능성 조성물로부터 형성된 폴리머 복합체 및 물품.

(52) CPC특허분류

C09C 3/10 (2013.01)

C09C 3/12 (2013.01)

C01P 2004/51 (2013.01)

C01P 2004/54 (2013.01)

C01P 2004/61 (2013.01)

C01P 2006/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

고종횡비 탈크 (HART: high aspect ratio talc)가 하나 이상의 에테르 결합을 포함하는 폴리머 종을 포함하는 표면 처리제로 표면 처리되는, 표면 처리된 HART.

청구항 2

제 1항에 있어서, HART의 박층 지수 (lamellarity index)가 적어도 약 3.0인 표면 처리된 HART.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, HART의 d_{50} 이 약 1 내지 약 4 μm 인 표면 처리된 HART.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 에테르 결합을 포함하는 폴리머 종이 폴리에테르 또는 이의 유도체인 표면 처리된 HART.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중의 어느 한 항에 있어서, 표면 처리된 고종횡비 탈크가 탈크의 중량을 기준으로 하여 약 0.1 내지 약 10 중량%의 표면 처리제, 예를 들어, 약 0.2 내지 약 5 중량%의 표면 처리제를 포함하는 표면 처리된 HART.

청구항 6

제 1항 내지 제 5항 중의 어느 한 항에 따른 표면 처리된 HART를 획득하기에 적합한 양의 제 1항 내지 제 5항 중의 어느 한 항에서 정의된 바와 같은 HART와 표면 처리제를 혼합하는 것을 포함하여, 표면 처리된 HART를 제조하는 방법.

청구항 7

제 1항 내지 제 5항 중의 어느 한 항에 따른 표면 처리된 HART 또는 제 6항의 방법에 의해 획득가능한 표면 처리된 HART를 포함하는 기능성 조성물.

청구항 8

제 7항에 있어서, 기능성 조성물이 폴리머 조성물인 기능성 조성물.

청구항 9

제 8항에 있어서, 폴리머가 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 프로필렌-에틸렌 코폴리머, 또는 이들의 조합물로부터 선택되는 폴리머 조성물.

청구항 10

제 7항 내지 제 9항 중의 어느 한 항에 있어서, 기능성 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 약 30 중량%의 표면 처리된 HART, 예를 들어, 적어도 약 35 중량%의 표면 처리된 HART, 예를 들어, 적어도 약 40 중량%의 표면 처리된 HART를 포함하는 기능성 조성물.

청구항 11

제 7항 내지 제 10항 중의 어느 한 항에 있어서, 알칼리 토금속 카보네이트 또는 실페이트, 예컨대 칼슘 카보네이트, 마그네슘 카보네이트, 돌로마이트, 석고, 함수 칸다이트 점토(hydrous kandite clay), 예컨대, 카올린, 할로사이트(halloysite) 또는 볼 점토(ball clay), 무수 (하소된) 칸다이트 점토, 예컨대 메타카올린 또는 완전 하소된 카올린, 마이카 (mica), 펄라이트 (perlite), 장석(feldspar), 하석 섬장암(nepheline syenite), 규

회석(wollastonite), 규조토(diatomaceous earth), 중정석(barite), 유리, 천연 또는 합성 실리카 또는 실리케이트, 및 박층 지수가 2.8 미만인 탈크, 및 이들의 조합물로부터 선택된, 표면 처리된 고중형비 탈크 이외의 충전제를 추가로 포함하는 기능성 조성물.

청구항 12

폴리머 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 약 30 중량%의 양의 제 1항 내지 제 5항 중의 어느 한 항에 따른 표면 처리된 HART 또는 제 6항의 방법에 따라 획득가능한 표면 처리된 HART, 예를 들어, 적어도 약 35 중량%의 양의 표면 처리된 HART, 예를 들어, 적어도 약 40 중량%의 양의 표면 처리된 HART를 조합하는 것을 포함하여 폴리머 조성물을 제조하는 방법.

청구항 13

기능성 조성물에서 제 1항 내지 제 5항 중의 어느 한 항에 따른 표면 처리된 HART 또는 제 6항의 방법에 따라 획득가능한 표면 처리된 HART의 충전제, 예를 들어, 증량 충전제 또는 기능성 충전제로서의 용도.

청구항 14

제 8항 내지 제 11항 중의 어느 한 항의 폴리머 조성물로부터 형성된, 예를 들어, 압출되거나 성형된 폴리머 복합체 (composite) 또는 물품.

청구항 15

제 8항 내지 제 11항 또는 제 14항 중의 어느 한 항에 따른 폴리머 조성물, 또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 또는 물품으로서,

(i) 제 1 비노치 샤르피 충격 강도(unnotched Charpy impact strength) (-20℃ 및/또는 -10℃ 및/또는 0℃)가 표면 처리제로 처리되지 않은 동일량의 고중형비 탈크를 포함하는 폴리머 조성물, 또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 또는 물품의 제 2 비노치 샤르피 충격 강도 (-20℃ 및/또는 -10℃ 및/또는 0℃)보다 크고/거나;

(ii) 제 1 LTTS가 표면 처리제로 처리되지 않은 동일량의 고중형비 탈크를 포함하는 폴리머 조성물, 또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 또는 물품의 제 2 LTTS보다 큰, 폴리머 조성물, 또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 또는 물품.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 표면 처리된 고중형비 탈크, 상기 표면 처리된 고중형비 탈크를 포함하는 기능성 조성물, 상기 표면 처리된 고중형비 탈크 및 기능성 조성물을 제조하는 방법, 충전제로서 표면 처리된 고중형비 탈크의 용도, 및 기능성 조성물로부터 형성된 폴리머 복합체 및 물품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

고중형비 탈크는 플라스틱에서 강성 (및 고무, 제지 및 코팅에 대한 배리어 성능)을 제공하도록 개발되었다. 예시적인 고중형비 탈크는 US-A-6348536에 기술되어 있다. 이는 오늘날 포물레이션의 총 중량을 기준으로 하여 약 5 내지 40 중량% 범위의 탈크 함량을 갖는 폴리프로필렌 기반 포물레이션에 주로 사용된다. 비교적 높은 전형적으로 30 중량% 또는 그 초과 탈크 로딩에서, 일부 표면이 성형된 부품 (예를 들어, 자동차 몸체 패널)에 나타날 수 있는 것으로 관찰되었다. 표면 결합이 감소되거나 방사되도록 이러한 포물레이션에 사용하기 위한 새로운 탈크를 제공하는 것이 바람직할 것이다.

발명의 내용

[0003]

발명의 개요

[0004]

본 발명의 제 1 양태에 따르면, 고중형비 탈크가 하나 이상의 에테르 결합을 포함하는 폴리머 종을 포함하는 표면 처리제로 표면 처리되는, 표면 처리된 고중형비 탈크 (HART)를 제공한다.

[0005]

본 발명의 제 2 양태에 따르면, 상기 표면 처리된 HART를 획득하기에 적절한 양의 본 발명의 제 1 양태에 따라

규정된 HART와 표면 처리제를 혼합하는 것을 포함하여 표면 처리된 HART를 제조하는 방법을 제공한다.

[0006] 본 발명의 제 3 양태에 따르면, 본 발명의 제 1 양태에 따른 표면 처리된 HART 또는 본 발명의 제 2 양태에 따라 수득가능한 표면 처리된 HART를 포함하는 기능성 조성물을 제공한다. 특정 구체예에서, 기능성 조성물은 폴리머 조성물이다.

[0007] 본 발명의 제 4 양태에 따르면, 폴리머 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 약 30 중량%의 양의 폴리머와 본 발명의 제 1 양태에 따른 표면 처리된 HART를 조합하는 것을 포함하여 폴리머 조성물을 제조하는 방법이 제공된다.

[0008] 본 발명의 제 5 양태에 따르면, 기능성 조성물에서 충전제 예를 들어, 증량 충전제 또는 기능성 충전제로서 본 발명의 제 1 양태에 따른 표면 처리된 HART의 용도를 제공한다.

[0009] 본 발명의 제 6 양태에 따르면, 본 발명의 제 3 양태의 특정 구체예에 따르면 폴리머 조성물로부터 형성된 예를 들어, 압출되거나 성형된 폴리머 복합체 또는 물품을 제공한다.

[0010] 발명의 상세한 설명

[0011] 고중형비 탈크

[0012] 본원에 사용된 바와 같은 용어 "탈크"는 선택적으로, 다른 미네랄 예를 들어, 돌로마이트 및/또는 마그네사이트, 또는 추가로 또한 탈크로스로서 공지된 합성 탈크와 결합된 수화된 마그네슘 실리케이트 미네랄, 또는 미네랄 클로라이드 (수화된 마그네슘 알루미늄 실리케이트) 또는 이 둘의 혼합물을 의미한다.

[0013] 본원에 사용된 바와 같은 용어 "코팅된"은 탈크의 입자가 탈크의 표면에 접착 (예를 들어, 물리적 흡착되거나 결합)되거나 달리 결합된 화합물로 표면 처리되거나 접촉된다.

[0014] 본원에 사용된 바와 같은 용어 "고중형비 탈크"는 박층 지수 (lamellarity index)가 약 2.8를 초과하는 탈크 미립자를 의미한다. '박층 지수'는 하기 비로 규정된다:

$$\frac{d_{\text{평균}} - d_{50}}{d_{50}}$$

[0015]

[0016] 상기 식에서, " $d_{\text{평균}}$ "은 습식 멜버른 (Malvern) 레이저 산란 (표준 AFNOR NFX11-666 또는 ISO 13329-1)에 의한 입자 크기 측정에 의해 수득된 평균 입자 크기 (d_{50})의 값이며, " d_{50} "은 하기 기술된 바와 같이 세디그래프 (sedigraph) (표준 AFNOR X11-683 또는 ISO 13317-3)를 사용하여 침강에 의해 수득된 평균 직경의 값이다. 문헌 [G. Baudet and J. P. Rona, Ind. Min. Mines et Carr. Les techn. June, July 1990, pp 55-61]을 참조할 수 있으며, 이는 이러한 지수가 입자의 가장 큰 치수 내지 이의 가장 작은 치수의 평균 분량과 관련됨을 보여준다. 하기 설명에서, 용어 "고중형비 탈크"는 용어 "약 2.8 초과"의 박층 지수 (lamellarity index)를 갖는 탈크 미립자 또는 "2.8 초과"의 중형비를 갖는 탈크와 상호교환적으로 사용될 수 있다. 특정 구체예에서, 약 2.8 초과"의 박층 지수를 갖는 탈크 미립자는 약 0.5 내지 5 μm 의 d_{50} , 약 15 μm 미만 (또는 약 10 μm 미만)의 d_{95} , 약 20 μm (하기 기술된 바와 같이 세디그래프에 의해 각각 측정됨) 미만의 d_{98} , 및 약 10 m^2/g 초과"의 비표면적 (BET)을 가짐을 추가로 특징으로 한다.

[0017] 약 2.8 초과"의 박층 지수를 갖는 예시적인 탈크 입자 및 이를 제조하는 방법은 그 전체 내용이 참조로서 통합된 US-A-6348536에 기술되어 있다.

[0018] 본원에 사용된 바와 같은 "비표면적 (BET)"은 단위 질량에 있어서 탈크 미립자의 입자 표면적을 의미하며, 상기 표면을 완전하게 덮는 모노분자 층을 형성하기 위해서 상기 입자의 표면에 흡착된 아르곤의 정량에 의해 BET 방법에 따라 측정된다 (BET 방법, AFNOR 표준 X11-621 및 622 또는 ISO 9277에 따라 측정).

[0019] 달리 언급되지 않는 한, 탈크 미립자 물질에 대해 본원에 언급된 입자 크기 특성은 "Micromeritics Sedigraph 5100 unit"로서 본원에 언급된 Micromeritics Instruments Corporation (Norcross, Georgia, USA (www.micromeritics.com))에 의해 공급된 바와 같은 Sedigraph 5100 기계를 사용하여 수성 매질에서 완전히 분산된 상태의 미립자 물질의 침강에 의해 널리 공지된 방식으로 측정된 바와 같다. 이러한 기계는 주어진 '상당

는 약 85 내지 약 99.9 중량%의 탈크, 또는 약 90 내지 약 99.9 중량%의 탈크, 또는 약 92 내지 약 99.9 중량%의 탈크, 또는 약 94 내지 약 99.9 중량%의 탈크, 또는 약 95 내지 약 99.8 중량%의 탈크, 또는 약 96 내지 약 99.7 중량%의 탈크, 또는 약 97 내지 약 99.6 중량%의 탈크, 또는 약 98 내지 약 99.5 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 90 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 92 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 94 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 95 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 96 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 97 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 98 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 98.5 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 99.0 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 99.1 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 99.2 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 99.3 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 99.4 중량%의 탈크, 또는 적어도 약 99.5 중량%의 탈크를 포함할 수 있다.

[0026]

표면 처리제

[0027]

본 발명의 제 1 양태에 따르면, 고중형비 탈크는 하나 이상의 에테르 결합을 포함하는 폴리머 종을 포함하는 표면 처리제로 표면 처리된다.

[0028]

특정 구체예에서, 하나 이상의 에테르 결합을 포함하는 폴리머 종은 폴리에테르 또는 이의 유도체이다.

[0029]

특정 구체예에서, 표면 처리제는 하나 이상의 에테르 결합을 포함하는 폴리머 종 예를 들어, 폴리에테르 및/또는 폴리에테르 개질된 폴리실록산으로 구성되거나 필수적으로 구성된다.

[0030]

특정 구체예에서, 폴리에테르는 폴리옥시알킬렌 (POA), 예를 들어, 폴리알킬렌 글리콜 (PAG) 또는 폴리알킬렌 옥사이드 (PAO)이다. 본원에 사용된 바와 같이, 용어 '폴리알킬렌 글리콜'은 20,000 g/mol 미만의 수평균 분자량을 갖는 POA를 의미하며, 용어 '폴리알킬렌 옥사이드'는 20,000 g/mol 초과 수평균 분자량을 갖는 POA를 의미한다. 특정 구체예에서, 표면 처리제는 약 100 내지 약 15,000 g/mol, 예를 들어, 약 200 내지 약 10,000 g/mol, 또는 약 500 내지 약 9000 g/mol, 또는 약 1000 내지 약 9000 g/mol, 또는 약 2000 내지 약 900 g/mol, 또는 약 4000 내지 약 9000 g/mol, 또는 약 6000 내지 약 9000 g/mol, 또는 약 6000 내지 약 8500 g/mol의 수평균 분자량을 갖는 폴리알킬렌 글리콜이거나 이를 포함한다.

[0031]

특정 구체예에서, 폴리에테르는 파라포름알데히드 (폴리메틸렌 옥사이드), 폴리테트라메틸렌 글리콜, 폴리테트라메틸렌 에테르 글리콜, 폴리에틸렌 옥사이드, 폴리프로필렌 옥사이드, 폴리부틸렌 옥사이드, 및 이의 조합물 중 하나 이상으로부터 선택된 폴리알킬렌 옥사이드이다.

[0032]

특정 구체예에서, 표면 처리제는 폴리에틸렌 글리콜이거나 이를 포함한다. 특정 구체예에서, 표면 처리제는 폴리에틸렌 글리콜과 폴리프로필렌 글리콜 (PPG)의 혼합물이거나 이를 포함한다. 특정 구체예에서, 표면 처리제는 약 200 내지 약 10,000 g/mol, 예를 들어, 약 500 내지 약 9000 g/mol, 또는 약 1000 내지 약 9000 g/mol, 또는 약 2000 내지 약 900 g/mol, 또는 약 4000 내지 약 9000 g/mol, 또는 약 6000 내지 약 9000 g/mol, 또는 약 6000 내지 약 8500 g/mol의 수평균 분자량을 갖는 폴리에틸렌 글리콜이다. 예시적인 PEG는 BASF로부터의 폴리글리콜의 Puriol™ 범위, 예를 들어, Puriol™ 8005를 포함한다.

[0033]

특정 구체예에서, 폴리에테르는 방향족 폴리에테르, 예를 들어, 폴리페닐 에테르 또는 폴리(p-페닐렌 옥사이드)이거나 이를 포함한다.

[0034]

특정 구체예에서, 하나 이상의 에테르 결합을 포함하는 폴리머 종은 폴리에테르 개질된 폴리실록산이다. 유리 하계는, 폴리에테르 개질된 폴리실록산은 선형 폴리실록산으로부터 유래된다. 특정 구체예에서, 폴리에테르 개질된 폴리실록산은 폴리(디메틸실록산), 폴리(헥사메틸디실록산), 폴리(옥타메틸트리실록산), 폴리(데카메틸테트라실록산) 또는 이의 조합물로부터 유래된다. 개질 폴리에테르는 상기 기술된 폴리에테르 중중 임의의 폴리에테르 종일 수 있다. 특정 구체예에서, 개질 폴리에테르는 폴리알킬렌 글리콜, 예를 들어, 폴리메틸렌 글리콜, 폴리에틸렌 글리콜 및 폴리부틸렌 글리콜 중 하나 이상이다. 특정 구체예에서, 개질 폴리에테르는 폴리에틸렌 글리콜 (PEG), 예를 들어, 약 200 내지 약 10,000 g/mol 범위의 분자량을 갖는 PEG이다. 특정 구체예에서, 폴리에테르 개질된 실록산은 PEG-개질된 폴리실록산이다. 예시적인 PEG-개질된 폴리실록산은 Evonik로부터의 Dynasylan™ 범위 예를 들어, Dynasylan™ 4144를 포함한다.

[0035]

탈크의 중량을 기준으로 하여, 표면 처리된 고중형비 탈크는 약 0.1 내지 약 10 중량%의 표면 처리제, 예를 들어, 약 0.1 내지 약 8 중량%의 표면 처리제, 또는 약 0.1 내지 약 6 중량%, 또는 약 0.1 내지 약 5 중량%, 또는 약 0.2 내지 약 5 중량%, 또는 약 0.1 내지 약 4 중량%, 또는 약 0.1 내지 약 3 중량%, 또는 약 0.1 내지 약 2 중량%, 또는 약 0.1 내지 약 1.5 중량%, 또는 약 0.1 내지 약 1 중량%, 또는 약 0.1 내지 약 0.5 중량%, 또는 약 0.2 내지 약 0.8 중량%, 또는 약 0.3 내지 약 0.7 중량%, 또는 약 0.4 내지 약 0.6 중량%의 표면 처리제를

포함할 수 있다.

[0036] 표면 처리된 고중형비 탈크의 제조

[0037] 표면 처리된 고중형비 탈크는 적절한 양 예를 들어, 탈크의 중량을 기준으로 하여 약 0.1 내지 약 10 중량%의 표면 처리제, 예를 들어, 약 0.1 내지 약 1 중량%의 표면 처리제를 포함하는 표면 처리된 고중형비 탈크를 수득하기에 적절한 양의 고중형비 탈크와 표면 처리제를 혼합함으로써 제조될 수 있다. 표면 처리제는 용액 또는 분산물 형태로 제공될 수 있다. 용매화/분산 중은 표면 처리제가 용해되어 있거나 분산되어 있는 임의의 액체 매질일 수 있다. 표면 처리제가 수용성인 경우, 표면 처리제는 수용액 형태로 제공될 수 있다. 물은 탈-이온화될 수 있다.

[0038] 특정 구체예에서, 표면 처리된 고중형비 탈크는 고중형비 탈크를 폴리에테르, 예를 들어, PEG 및/또는 PPG의 수용액과 혼합함으로써 제조된다. 특정 구체예에서, 표면 처리된 고중형비 탈크는 고중형비 탈크를 폴리에테르 개질된 폴리실록산, 예를 들어, PEG-개질된 폴리실록산의 수용액과 혼합함으로써 제조된다.

[0039] 표면 처리제의 용액 또는 분산물은 적절한 양의 용매화/분산 액체 매질 중에 표면 처리제를 혼합시키고 교반함으로써 제조될 수 있다. 교반은 액체 매질 중에 표면 처리제를 용해하거나 분산시키기에 적절한 기간 동안 계속될 수 있다. 이어서, 생성 용액 또는 분산물은 적절한 양의 고중형비 탈크와 혼합된다. 혼합은 임의의 적합한 혼합 장치 예를 들어, 약 5000 rpm 이하, 또는 약 10,000 rpm 이하의 속도로 작동할 수 있는 회전 혼합 블레이드를 포함하는 고속 믹서에서 수행될 수 있다. 예시적인 믹서는 Henchel에 의해 제작된 고속 믹서이다. 기타 적합한 고속 믹서는 로터/스타터 (Rotor/stator) 믹서, RV02E 인텐시브 믹서 (Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG), Ystral™, Ultra Turrax™ 또는 스틸 앤 코우리샤 (Steele and Cowlshaw) 하이 인텐시브 믹서를 포함한다. 특정 구체예에서, 고중형비 탈크는 표면 처리제 첨가 전에 혼합기에서 모션 세팅되고, 예를 들어, 고중형비 탈크가 약 100 내지 약 1000 rpm, 예를 들어, 약 300 내지 700 rpm의 속도에서 소정의 기간 동안 혼합된 후, 표면 처리제가 첨가되는 예를 들어, 모션 중에 있는 탈크에 부여진다. 요망되는 양의 표면 처리제가 첨가될 때, 믹서는 밀봉되고, 이어서 혼합 속도는, 표면 처리제의 적어도 일부, 또는 적어도 대부분, 또는 실질적으로 모두가 고중형비 탈크의 입자 표면에 접촉 (예를 들어, 물리적 부착되거나 결합)되도록 적절한 기간 동안 예를 들어, 적어도 약 1500 rpm, 또는 적어도 약 2000 rpm, 전형적으로 약 5000 rpm 이하로 증가될 수 있다. 당업자는 본 발명의 양태에 따른 표면 처리된 고중형비 탈크를 수득하는데 적절한 혼합 조건 (즉, 탈크의 양, 표면 처리제의 양, 용매화/분산 액체 매질, 혼합 속도 및 혼합 기간)을 선택할 수 있을 것이다. 더 높은 속도의 혼합 상에서, 고속 믹서는 약 60 분 이하, 예를 들어, 약 30 분 이하, 또는 약 20 분 이하, 또는 약 10 분 이하, 또는 약 9 분 이하, 또는 약 7 분 이하, 또는 약 6 분 이하, 또는 약 5 분 이하의 기간에 작동될 수 있다.

[0040] 대안적으로, 표면 처리된 고중형비 탈크는 고체 상태의 표면 처리제와 탈크 (요망되는 양)를 조합시키고 (예를 들어, 물질의 혼합이 상기 기술된 유형의 고속 믹서에서 수행될 때) 고속 전단에 의해 발생된 열 또는 외부 가열 수단 예를 들어, 혼합 장치의 혼합 챔버에 가해진 열에 의해 표면 처리제의 용융점보다 높은 온도로 가열됨으로써 제조될 수 있다.

[0041] 기능성 조성물

[0042] 본 발명의 표면 처리된 고중형비 탈크(HART)는 기능성 조성물에서 충전제로서 사용될 수 있다. 본원에서 사용되는 용어 "기능성 조성물"은 특정 적용의 요구에 부합하도록 포블레이팅되는 물질의 조성물을 의미한다.

[0043] 특정 구체예에서, 표면 처리된 고중형비 탈크는 예를 들어, 기능성 조성물의 하나 이상의 물리적, 기계적, 열적 또는 광학 성질을 변형, 증진 또는 조절하기 위해 기능성 조성물에서 기능성 충전제로서 사용될 수 있다.

[0044] 특정 구체예에서, 표면 처리된 고중형비 탈크는 예를 들어, 기능성 조성물로 혼입되기에 더욱 고가이거나 더욱 어려울 수 있는 다른 충전 물질을 보충하거나 대신하기 위한 증량된 충전제로서 사용된다.

[0045] 표면 처리된 고중형비 탈크를 포함하는 기능성 조성물은 폴리머 조성물일 수 있다.

[0046] 특정 구체예에서, 기능성 조성물은 기능성 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 약 10 내지 약 70 중량%의 표면 처리된 고중형비 탈크, 예를 들어, 약 20 내지 약 60 중량%, 또는 약 25 내지 약 50 중량%, 또는 약 30 내지 약 50 중량%, 또는 약 30 내지 약 45 중량%, 또는 약 30 내지 약 40 중량%, 또는 약 35 내지 약 45 중량%의 표면 처리된 고중형비 탈크를 포함한다. 특정 구체예에서, 기능성 조성물은 기능성 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 약 10 중량%의 표면 처리된 고중형비 탈크, 예를 들어, 적어도 약 20 중량%, 또는 적어도 약 25 중량%

%, 또는 적어도 약 30 중량%, 또는 적어도 약 35 중량%, 또는 적어도 약 37 중량%, 또는 적어도 약 40 중량%의 표면 처리된 고중형비 탈크를 포함한다.

[0047] 기능성 조성물은 알칼리 토금속 카보네이트 또는 설페이트, 예컨대 칼슘 카보네이트, 마그네슘 카보네이트, 돌로마이트, 석고, 함수 칸다이트 점토(hydrous kandite clay), 예컨대, 카올린, 할로이사이트(halloysite) 또는 볼 점토(ball clay), 무수 (하소된) 칸다이트 점토, 예컨대 메타카올린 또는 완전 하소된 카올린, 마이카, 펠라이트, 장석(feldspar), 하석 섬장암(nepheline syenite), 규회석(wollastonite), 규조토(diatomaceous earth), 중정석(barite), 유리, 및 천연 또는 합성 실리카 또는 실리케이트를 포함하나, 이로 제한되는 것은 아닌, 표면 처리된 고중형비 탈크 조성물 이외의 충전제를 포함할 수 있다. 특정 구체예에서, 기능성 조성물은 본원에 기술된 고중형비 탈크 이외의 탈크 즉, 2.8 미만, 예를 들어, 2.7 미만, 또는 2.6 미만, 또는 2.5 미만, 또는 2.4 미만, 또는 2.3 미만, 또는 2.2 미만, 또는 2.1 미만, 또는 2.0 미만의 박층 지수 (lamellarity index)를 갖는 탈크를 포함할 수 있다.

[0048] 표면 처리된 고중형비 탈크 이외의 충전제 화합물은 기능성 조성물의 제조 동안 또는 대안적으로, 표면 처리된 고중형비 탈크의 제조 동안 포함될 수 있으며, 예를 들어, 고중형비 탈크 및 기타 충전제 예컨대, 2.8 미만의 박층 지수를 갖는 탈크가 혼합되고 블렌딩되고 이어서 표면 처리제와 조합될 수 있다. 이러한 구체예에서, 기타 충전제 화합물(들)은 표면 처리제로 표면 처리될 수 있다.

[0049] 특정 구체예에서, 기타 충전제 화합물(들)의 양은 기능성 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 약 10 중량% 미만, 예를 들어, 약 5 중량% 미만, 또는 약 1 중량% 미만, 또는 약 0.5 중량% 미만, 또는 약 0.4 중량% 미만, 또는 약 0.3 중량% 미만, 또는 약 0.2 중량% 미만, 또는 약 0.1 중량% 미만의 양으로 존재한다. 특정 구체예에서, 기타 충전제 화합물의 양은 기능성 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 약 0.01 중량%의 양으로 존재한다.

[0050] 특정 구체예에서, 기능성 조성물은 폴리머 조성물이다. 폴리머 조성물은 어떠한 천연 또는 합성 폴리머 또는 이의 혼합물을 포함할 수 있다. 폴리머는 예를 들어, 열가소성 또는 열경화성일 수 있다. 본원에서 사용되는 용어 "폴리머"는 호모폴리머 및/또는 코폴리머, 뿐만 아니라 가교된 폴리머 및/또는 엉켜있는(entangled) 폴리머를 포함한다.

[0051] 폴리머 성분에 적용될 수 있는 용어 "전구체"는 당업자들에게 쉽게 이해될 것이다. 예를 들어, 적합한 전구체는 모노머, 가교제, 가교제 및 촉진제를 포함하는 경화 시스템 및 프로모터, 또는 이들의 어떠한 조합물 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 본 발명에 따라, 고중형비 탈크 물질이 폴리머의 전구체와 혼합되는 경우, 폴리머 조성물은 이후 요망하는 폴리머를 형성하기 위한 전구체 성분을 경화 및/또는 중합함으로써 형성될 것이다.

[0052] 본 발명의 폴리머 조성물에 포함되는, 호모폴리머 및/또는 코폴리머를 포함하는 폴리머는 하기 모노머 중 하나 이상으로부터 제조될 수 있다: 아크릴산, 메타크릴산, 메틸 메타크릴레이트, 및 알킬기에 1 내지 18개의 탄소 원자를 지닌 알킬 아크릴레이트, 스티렌, 치환된 스티렌, 디비닐 벤젠, 디알릴 프탈레이트, 부타디엔, 비닐 아세테이트, 아크릴로니트릴, 메타크릴로니트릴, 말레산 무수물, 말레산 또는 푸마르산의 에스테르, 테트라하이드로프탈산 또는 무수물, 이타콘산 또는 무수물, 및 이타콘산의 에스테르(가교 다이머, 트라이머, 또는 테트라머와 함께 또는 없이), 크로톤산, 네오펜틸 글리콜, 프로필렌 글리콜, 부탄디올, 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 글리세롤, 사이클로헥산디메탄올, 1,6 헥산디올, 트리메틸올프로판, 펜타에리트리톨, 프탈산 무수물, 이소프탈산, 테레프탈산, 헥사하이드로프탈산 무수물, 아디프산 또는 석신산, 아젤라산 및 다이머 지방산, 툴루엔 디이소시아네이트 및 디페닐 메탄 디이소시아네이트.

[0053] 폴리머는 폴리메틸메타크릴레이트 (PMMA), 폴리아세탈, 폴리카보네이트, 폴리비닐, 폴리아크릴로니트릴, 폴리부타디엔, 폴리스티렌, 폴리아크릴레이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에폭시 폴리머, 불포화된 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리사이클로펜타디엔 및 이들의 코폴리머 중 하나 이상으로부터 선택될 수 있다. 적합한 폴리머는 또한 액체 러버(rubber), 예컨대 실리콘을 포함한다.

[0054] 본 발명에 따라 사용될 수 있는 폴리머는 유리하게는 열가소성 폴리머이다. 열가소성 폴리머는 열 작용 하에 연화되고, 냉각시 그 고유의 특징으로 다시 경화되는, 즉, 가열-냉각 사이클이 완전히 가역적인 것들이다. 통상적 정의에 의하면, 열가소성 물질은 분자 결합을 지닌 직쇄 및 분지된 선형 사슬의 유기 폴리머이다. 본 발명에 따라 사용될 수 있는 폴리머의 예로는 폴리에틸렌, 예를 들어, 선형 저밀도 폴리에틸렌 (LLDPE) 및 이의 중밀도 등급(medium density grade), 고밀도 폴리에틸렌 (HDPE), 저밀도 폴리에틸렌 (LDPE), 폴리프로필렌 (PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 비닐/폴리비닐 클로라이드(PVC), 폴리스티렌, 및 이들의 혼합물을 포

합하나, 이로 제한되는 것은 아니다.

- [0055] 특정 구체예에서, 폴리머는 폴리알킬렌 폴리머, 예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌, 또는 에틸렌, 프로필렌 및 부틸렌 모노머 중 둘 이상의 코폴리머, 예를 들어, 에틸렌-프로필렌 코폴리머이다. 특정 구체예에서, 폴리머는 프로필렌, 폴리에틸렌 및 에틸렌-프로필렌 코폴리머의 둘 이상의 혼합물, 예를 들어, 프로필렌과 폴리에틸렌의 혼합물이다.
- [0056] 특정 구체예에서, 폴리머는 폴리프로필렌 또는 폴리에틸렌, 또는 폴리프로필렌과 폴리에틸렌의 혼합물을 포함하거나, 이들로 필수적으로 구성되거나, 이들로 구성된다.
- [0057] *기능성 조성물의 제조*
- [0058] 기능성 조성물은 이들의 구성성분을 함께 직접적으로 혼합함으로써 제조될 수 있다. 이어서, 상기 표면 처리된 고중형비 탈크는 구성성분과 임의의 요망되는 추가적 성분의 혼합물과 적합하게 블렌딩되고, 예를 들어, 건조 블렌딩 된 후, 처리되어 최종 기능성 조성물 또는 물품을 형성할 수 있다.
- [0059] 본 발명의 폴리머 조성물은 본원에 기술된 바와 같은 표면 처리된 고중형비 탈크를 폴리머 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 약 10 중량%의 양, 예를 들어, 폴리머 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 약 20 중량%, 또는 적어도 약 30 중량%, 또는 적어도 약 35 중량%, 또는 적어도 약 40 중량%, 또는 적어도 약 45 중량%, 또는 적어도 약 50 중량%, 또는 적어도 약 60 중량%의 양의 폴리머와 조합됨으로써 제조될 수 있다. 특정 구체예에서, 표면 처리된 고중형비 탈크의 양은 폴리머 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 약 10 내지 약 70 중량%, 예를 들어, 폴리머 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 약 20 내지 약 60 중량%, 또는 약 25 내지 약 50 중량%, 또는 약 30 내지 약 50 중량%, 또는 약 30 내지 약 45 중량%, 또는 약 30 내지 약 40 중량%, 또는 약 35 내지 약 45 중량%이다. 특정 구체예에서, 폴리머 조성물은 폴리머 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 약 30 중량% 폴리머, 예를 들어, 폴리머 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 약 30 내지 약 90 중량% 폴리머, 또는 약 40 내지 약 80 중량% 폴리머, 약 50 내지 75 중량% 폴리머, 약 50 내지 약 70 중량% 폴리머, 또는 약 55 내지 약 70 중량% 폴리머, 또는 약 60 내지 약 70 중량% 폴리머, 또는 약 55 내지 65 중량% 폴리머를 포함한다.
- [0060] 본 발명의 폴리머 조성물의 제조는 당업자에게 용이하게 자명하게 되는 바와 같이, 본 기술분야에 공지된 임의의 적합한 혼합 방법에 의해 달성될 수 있다.
- [0061] 이러한 방법은 개별 구성성분 또는 이의 전구체의 건조 블렌딩 및 통상적인 방법으로서의 후속 처리를 포함한다. 특정 성분이 필요에 따라 컵اون딩 혼합물에 첨가되기 전에 사전-혼합될 수 있다.
- [0062] 열경화성 폴리머 조성물의 경우, 이러한 처리는 조성물로부터 물품 제조를 위한 압출기에서 직접적인 용융 혼합 또는 별도의 혼합 장치에서의 사전 혼합을 포함할 수 있다. 개별 구성성분의 건식 블렌드가 대안적으로 사전-용융 혼합 없이 직접적으로 사출 성형될 수 있다.
- [0063] 폴리머 조성물은 이들의 구성성분을 함께 직접적으로 혼합함으로써 제조될 수 있다. 이어서 상기 표면 처리된 고중형비 탈크는 폴리머 및 임의의 요망되는 추가 구성성분과 적합하게 건식 블렌딩된 후 상기 기술된 바와 같이 처리될 수 있다.
- [0064] 그 밖의 충전제 화합물 예컨대, 상기 기술된 것들 및 예를 들어, 2.8 미만의 박층 지수를 갖는 탈크를 포함하는 충전제 화합물이 혼합 스테이지에서 첨가되고 블렌딩될 수 있다.
- [0065] 가교된 또는 경화된 폴리머 조성물의 제조를 위해, 비경화된 구성성분 또는 이들의 전구체의 블렌드, 및 필요에 따라, 표면 처리된 고중형비 탈크 및 임의의 요망되는 비-탈크 구성성분(들)이 폴리머를 가교시키고/거나 경화시키기 위해 사용된 폴리머의 특성 및 양에 따라 적합한 열, 압력 및/또는 광의 조건하에 유효량의 임의의 적합한 가교제 또는 경화 시스템과 접촉될 것이다.
- [0066] 표면 처리된 고중형비 탈크 및 임의의 요망되는 기타 구성성분(들)이 중합시에 원 위치에 존재하는 폴리머 조성물의 제조를 위해, 표면 처리된 고중형비 탈크 및 임의의 기타 구성성분(들)과 모노머(들)를 중합시키기 위해 사용되는 모노머(들)의 특성 및 양에 따라 적합한 열, 압력 및/또는 광의 조건하에 모노머(들)와 요망되는 기타 폴리머 전구체의 블렌드, 표면 처리된 고중형비 탈크 및 임의의 기타 구성성분(들)과 원 위치에서 접촉될 것이다.
- [0067] 특정 구체예에서, 표면 처리된 고중형비 탈크는 교반에 의해 폴리머 (예를 들어, 폴리프로필렌)와 임의로 경화제를 포함하는 혼합물로 진탕에 의해 분산된다. 혼합물은 몰드 이형제(mould release agent)를 추가로 포함할

수 있다.

- [0068] 형성되는 분산물은 동반된 공기를 제거하기 위해 탈기될 수 있다. 이후, 형성되는 분산물은 적합한 몰드에 부어지고 경화될 수 있다. 적합한 경화 온도는 20-200℃, 예를 들어, 20-120℃, 또는, 예를 들어, 60-90℃ 범위이다.
- [0069] 출발 폴리머 혼합물은 예비-폴리머 (예를 들어, 프로필렌 모노머)를 추가로 포함할 수 있다. 예비-폴리머는 출발 폴리머에 상용하거나 상용하지 않을 수 있다.
- [0070] 출발 폴리머 또는 폴리머/모노머 용액의 점도, 경화제, 이형제 및 표면 처리된 고중형비 탈크의 양은 최종 경화된 생성물의 요건에 따라 달라질 수 있다. 일반적으로, 첨가되는 표면 처리된 고중형비 탈크의 양이 크면 클수록, 분산물의 점도가 높아진다. 분산제는 분산물의 점도를 감소시키기 위해 첨가될 수 있다. 다르게는, 출발 용액 중 폴리머의 양이 감소될 수 있다.
- [0071] 적합한 경화제는 당업자들에게 용이하게 이해될 것이며, 유기 퍼옥사이드, 하이드로퍼옥사이드 및 아조 화합물을 포함한다. 퍼옥사이드 및 하이드로퍼옥사이드 경화제의 예는 디메틸 디부틸퍼옥시헥산, 벤질 퍼옥사이드, 디쿠밀 퍼옥사이드, 메틸 에틸 케톤 퍼옥사이드, 라우릴 퍼옥사이드, 사이클로헥산 퍼옥사이드, t-부틸 퍼벤조에이트, t-부틸 하이드로퍼옥사이드, t-부틸 벤젠 하이드로퍼옥사이드, 쿠멘 하이드로퍼옥사이드 및 t-부틸 퍼옥토에이트를 포함한다.
- [0072] 컴파운딩된(compounded) 조성물은 추가 성분, 예컨대 슬립 보조제(slip aid) (예를 들어, Erucamide), 공정 보조제(process aid) (예를 들어, Polybatch® AMF-705), 몰드 이형제 및 산화방지제를 추가로 포함할 수 있다.
- [0073] 적합한 몰드 이형제는 당업자들에게 용이하게 이해될 것이며, 지방산, 및 지방산 및 유기 포스페이트 에스테르의 아연, 칼슘, 마그네슘 및 리튬 염을 포함한다. 특정 예는 스테아르산, 아연 스테아레이트, 칼슘 스테아레이트, 마그네슘 스테아레이트, 리튬 스테아레이트 칼슘 올레에이트, 아연 팔미테이트이다. 전형적으로, 슬립 및 공정 보조제, 및 몰드 이형제는 마스터배치(masterbatch)의 중량을 기준으로 하여 약 5 중량% 미만의 양으로 첨가된다. 이후, 상기 기술된 것들을 포함하는 폴리머 물품은 당업자들에게 쉽게 이해되는 바와 같이, 당해 공지되는 통상적인 기술을 사용하여 압출되거나, 압축 성형되거나, 사출 성형될 수 있다. 따라서, 하기에 기재되는 바와 같이, 본 발명은 또한 본 발명의 폴리머 조성물로부터 형성되는 물품에 관한 것이다.
- [0074] 특정 구체예에서, 폴리머 조성물은, 존재할 경우, 폴리머 조성물의 컴파운딩 동안에 첨가될 착색제를 포함한다. 착색제는 마스터배치의 형태로 첨가될 수 있다. 적합한 색상은 다수이고, 다양하다.
- [0075] 특정 구체예에서, 공정은 표면 처리된 고중형비 탈크 조성물을 약 30 중량% 초과 양으로 예비-형성된 폴리머와 혼합하거나 블렌딩하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 표면 처리된 고중형비 탈크는 충전되지 않은 폴리머가 공급되고, 용융되는 이중 스크류 압출기에 첨가될 수 있다. 표면 처리된 고중형비 탈크는 호퍼(hopper)를 통해, 예를 들어, 중량계량식 공급(gravimetric feeding)을 통해 압출기에 공급되고, 폴리머와 균일하게 블렌딩된다. 혼합물은 압출기로부터 배출되고, 냉각될 수 있다. 이후, 예를 들어, 혼합물은 유용한 모양으로 압축 성형되거나 사출 성형될 수 있다.
- [0076] 상기 기술된 방법들은 컴파운딩 및 압출을 포함할 수 있다. 컴파운딩은 이중 스크류 컴파운더(compounder), 예를 들어, Clextral BC 21 이중 스크류 압출기 9 (적합한 길이/직경 비, 예를 들어, 30 내지 50, 예를 들어, 약 30 내지 40를 지님), 또는 Leistritz ZSE 18 이중 스크류 압출기(적합한 길이/직경 비, 예를 들어, 약 30 내지 50, 예를 들어, 약 40 내지 50을 지님), 또는 Baker Perkins 25 mm 트윈 스크류 컴파운더를 사용하여 수행될 수 있다. 폴리머, 표면 처리된 고중형비 탈크 및 선택적 추가의 성분들이 사전 혼합되고, 단일 호퍼로부터 제공될 수 있다. 형성되는 용융물은 예를 들어 수조에서 냉각되고, 이후 펠릿화될 수 있다. 테스트 조각 예를 들어, 샤르피 막대(charpy bar) 또는 텐슬 덤블(tensile dumbbell)이 필름으로 사출 성형되거나 주조되거나 송풍될 수 있다.
- [0077] 스크류 온도는 약 100℃ 내지 약 300℃, 예를 들어, 약 150℃ 내지 약 280℃, 예를 들어, 약 180℃ 내지 약 250℃, 또는 약 200℃ 내지 230℃일 수 있다.
- [0078] 스크류 속도는 약 100 내지 1200 rpm, 예를 들어, 약 100 내지 1000 rpm, 예를 들어, 약 200 내지 800 rpm, 예를 들어, 약 250 내지 650 rpm, 또는 약 200 내지 400 rpm, 또는 약 500 내지 700 rpm일 수 있다. 특정 구체예에서, 스크류 속도는 약 300 rpm이다. 또 다른 구체예에서, 스크류 속도는 약 600 rpm이다.
- [0079] 적합한 사출 성형 장치는 예를 들어, Billion 50T Proxima 프레스를 포함한다. 폴리머 조성물은 성형 전에 건

조될 수 있다. 건조는 어떠한 적합한 온도, 예를 들어, 약 60℃에서, 적합한 시간, 예를 들어, 약 1 시간 내지 20 시간, 예를 들어, 약 2 내지 18 시간, 또는 약 1 내지 3 시간, 또는 약 4 내지 8 시간, 또는 약 12 내지 18 시간 동안 수행될 수 있다. 건조 동안 온도는 일정하게 유지되거나 달라질 수 있다. 특정 구체예에서, 건조 동안 온도는 약 70 내지 120℃, 예를 들어, 약 80 내지 100℃, 예를 들어, 약 90℃이다.

[0080] 성형은 일반적으로 폴리머 조성물이 유동가능한 온도에서 수행된다. 예를 들어, 성형 온도는 약 100 내지 300℃, 예를 들어, 약 200 내지 300℃, 또는 약 240 내지 약 280℃일 수 있다. 성형 후, 성형된 부분은 냉각되고 응결되게 될 것이다.

[0081] 그 밖의 적합한 처리 방법은 가스-보조 사출 성형, 캘린더링(calendaring), 진공 성형(vacuum forming), 열성형, 취입-성형, 드로우잉(drawing), 스피닝(spinning), 필름 성형(film forming), 라미네이팅(laminating) 또는 이들의 어떠한 조합을 포함한다. 당업자들에게 이해되는 바와 같이 어떠한 적합한 장치가 사용될 수 있다.

[0082] 폴리머 조성물은 본원에서 기술되는 어떠한 적합한 방식으로 상업상 물품을 형성하도록, 또는 그러한 물품에 포함되도록 처리될 수 있다. 기능성 조성물 예를 들어, 폴리머 조성물로부터 형성될 수 있는 물품은 다수이고, 다양하다. 예로는 자동차 몸체 부품 (automatic body part) 및 패널, 예를 들어, 보닛 (bonnet) (후드 (hood)), 윙 피스 (wing piece), 윙-미러 케이싱 (wing-mirror casing), 문 (앞문 및/또는 뒷문), 테일 게이트 (tail gate) 및 범퍼 (앞 범퍼 및/또는 뒷 범퍼)를 포함한다.

[0083] 특정 구체예에서, 본 발명의 폴리머 조성물 및/또는 폴리머 복합체는 물리적 또는 기계적 특성 또는 특성들 측면에서 특성 결정될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 구체예에 따른 표면 처리된 고중형비 탈크가 표면 결함 없이 또는 적어도 더 적은 표면 결함의 발생에 비교적 높은 로딩 (예를 들어, 약 30 중량% 초과, 또는 적어도 약 35 중량%, 또는 적어도 약 40 중량%의 로딩 수준)으로 폴리머 내로 혼입될 수 있음이 예상치 못하게 밝혀졌으며, 이와 달리 상기 표면 결함은 본원에 기술된 방법에 따라 표면 처리되지 않은 상응하는 양의 필적하는 고중형비 탈크를 포함하는 폴리머 조성물에서 발견되었다. 이와 같이, 본 발명의 구체예에 따른 폴리머 조성물 및/또는 폴리머 조성물로부터 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품은 표면 결함의 실질적인 부재를 특징으로 할 수 있다. 표면 결함의 발생은 사출 성형 또는 압출과 같은 기법을 사용하여 폴리머 조성물로부터의 폴리머 복합체의 처리 결과인 것으로 간주된다. 표면 결함 예컨대, 사출 마크의 정도는 하기 실시예에 기술된 방법에 따라 측정될 수 있다.

[0084] 특정 구체예에서, 폴리머 조성물 및/또는 이로부터의 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품은 충격 강도로서 또한 언급된 샤르피 충격 특성 예를 들어, 비노치 샤르피 충격 강도 또는 노치 샤르피 충격 강도의 측면에서 특성 결정될 수 있다. 이들 특성은 하기 실시예에 기술된 방법에 따라 측정될 수 있다. 특정 구체예에서, 소정량의 표면 처리된 고중형비 탈크 (예를 들어, 적어도 약 30 중량%, 또는 적어도 약 35 중량%, 또는 적어도 약 40 중량%)를 포함하는 폴리머 조성물 및/또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품은, 본원에 기술된 방법에 따라 표면 처리되지 않은 필적하는 양의 고중형비 탈크를 포함하는 폴리머 조성물 및/또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품에 필적하거나 이와 비교하여 증가된 비노치 샤르피 충격 강도 (-20℃ 및/또는 -10℃ 및/또는 0℃) 및/또는 노치 샤르피 충격 강도 (-23℃)를 가질 수 있다.

[0085] 특정 구체예에서, 폴리머 조성물 및/또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품은 가열 변형 온도 (HDT) 측면에서 특성 결정될 수 있다. 이러한 특성은 하기 실시예에 기술된 방법에 따라 측정될 수 있다. 특정 구체예에서, 소정량의 표면 처리된 고중형비 탈크 (예를 들어, 적어도 약 30 중량%, 또는 적어도 약 35 중량%, 또는 적어도 약 40 중량%)를 포함하는 폴리머 조성물 및/또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품은, 본원에 기술된 방법에 따라 표면 처리되지 않은 필적하는 양의 고중형비 탈크를 포함하는 폴리머 조성물 및/또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품에 필적하는 HDT를 가질 수 있다.

[0086] 특정 구체예에서, 폴리머 조성물 및/또는 이로부터의 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품은 장기적 열 안정성 (Long Term Thermal Stability) (LTTS)의 측면에서 특성 결정될 수 있다. 이들 특성은 하기 실시예에 기술된 방법에 따라 측정될 수 있다. 특정 구체예에서, 소정량의 표면 처리된 고중형비 탈크 (예를 들어, 적어도 약 30 중량%, 또는 적어도 약 35 중량%, 또는 적어도 약 40 중량%)를 포함하는 폴리머 조성물 및/또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품은, 본원에 기술된 방법에 따라 표면 처리되지 않은 필적하는 양의 고중형비 탈크를 포함하는 폴리머 조성물 및/또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품에 필적하거나 이와 비교하여 증가된 LTTS를 가질 수 있다. 특정 구체예에서, 폴리머 조성물 및/또는 이로부터의 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품은 장기적 열 안정성(LTTS)의 측면에서 특성 결정될 수 있다. 이들 특성은 하기 실시예에 기술된

방법에 따라 측정될 수 있다. 특정 구체예에서, 소정량의 표면 처리된 고중형비 탈크 (예를 들어, 적어도 약 30 중량%, 또는 적어도 약 35 중량%, 또는 적어도 약 40 중량%)를 포함하는 폴리머 조성물 및/또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품은, 적어도 약 20 시간, 예를 들어, 적어도 약 25 시간, 또는 적어도 약 26 시간, 또는 적어도 약 27 시간, 또는 적어도 약 28 시간의 LTTS를 갖는다. 특정 구체예에서, 소정량의 표면 처리된 고중형비 탈크 (예를 들어, 적어도 약 30 중량%, 또는 적어도 약 35 중량%, 또는 적어도 약 40 중량%)를 포함하는 폴리머 조성물 및/또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품은, 본원에 기술된 방법에 따라 표면 처리되지 않은 필적하는 양의 고중형비 탈크를 포함하는 폴리머 조성물 및/또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 및/또는 물품보다 적어도 약 50% 큰 (시간의 양 측면에서) LTTS, 예를 들어, 적어도 약 75% 큰, 또는 적어도 약 110% 큰, 또는 적어도 약 120% 큰 LTTS를 갖는다.

- [0087] 모호함을 피하기 위해, 본 출원은 하기 넘버링된 단락에 기술된 내용에 관한 것이다:
- [0088] 1. 고중형비 탈크 (HART)가 하나 이상의 에테르 결합을 포함하는 폴리머 종을 포함하는 표면 처리제로 표면 처리되는 표면 처리된 HART.
- [0089] 2. 제 1 단락에 있어서, HART의 박층 지수가 적어도 약 3.0인 표면 처리된 HART.
- [0090] 3. 제 1 단락 또는 제 2 단락에 있어서, HART의 비표면적 (BET)이 약 $10 \text{ m}^2/\text{g}$ 내지 약 $40 \text{ m}^2/\text{g}$ 인 표면 처리된 HART.
- [0091] 4. 제 1 단락 내지 제 3 단락 중의 어느 한 단락에 있어서, HART의 d_{50} 이 약 1 내지 약 $4 \text{ }\mu\text{m}$ 인 표면 처리된 HART.
- [0092] 5. 제 1 단락 내지 제 4 단락 중의 어느 한 단락에 있어서, HART의 d_{90} 이 약 $15 \text{ }\mu\text{m}$ 미만인 표면 처리된 HART.
- [0093] 6. 제 1 단락 내지 제 5 단락 중의 어느 한 단락에 있어서, 하나 이상의 에테르 결합을 포함하는 폴리머 종이 폴리에테르 또는 이의 유도체인 표면 처리된 HART.
- [0094] 7. 제 6 단락에 있어서, 폴리에테르가 폴리옥시알킬렌(POA) 예를 들어, 폴리알킬렌 글리콜(PAG)인 표면 처리된 HART.
- [0095] 8. 제 1 단락 내지 제 6 단락 중의 어느 한 단락에 있어서, 폴리에테르 유도체가 폴리에테르 개질된 폴리실록산 예를 들어, 폴리알킬렌 글리콜 개질된 폴리실록산인 표면 처리된 HART.
- [0096] 9. 제 1 단락 내지 제 8 단락 중의 어느 한 단락에 있어서, 표면 처리된 고중형비 탈크가 탈크의 중량을 기준으로 하여 약 0.1 내지 약 10 중량%의 표면 처리제, 예를 들어, 약 0.2 내지 약 5 중량%의 표면 처리제를 포함하는 표면 처리된 HART.
- [0097] 10. 제 1 단락 내지 제 9 단락 중의 어느 한 단락에 따른 표면 처리된 HART를 수득하기에 적합한 양의 제 1 단락 내지 제 9 단락 중의 어느 한 단락에서 정의된 바와 같은 HART와 표면 처리제를 혼합하는 것을 포함하여, 표면 처리된 HART를 제조하는 방법.
- [0098] 11. 제 1 단락 내지 제 9 단락 중의 어느 한 단락에 따른 표면 처리된 HART 또는 제 10 단락의 방법에 의해 수득가능한 표면 처리된 HART를 포함하는 기능성 조성물.
- [0099] 12. 제 11 단락에 있어서, 기능성 조성물이 폴리머 조성물인 기능성 조성물.
- [0100] 13. 제 12 단락에 있어서, 폴리머가 열가소성 또는 열경화성인 폴리머 조성물.
- [0101] 14. 제 13 단락에 있어서, 폴리머가 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 프로필렌-에틸렌 코폴리머, 또는 이들의 조합물로부터 선택되는 폴리머 조성물.
- [0102] 15. 제 14 단락에 있어서, 폴리머가 폴리프로필렌을 포함하거나 폴리프로필렌으로 필수적으로 구성되거나 폴리프로필렌으로 구성되는 폴리머 조성물.
- [0103] 16. 제 11 단락 내지 제 15 단락 중의 어느 한 단락에 있어서, 기능성 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 약 30 중량%의 표면 처리된 HART, 예를 들어, 적어도 약 35 중량%의 표면 처리된 HART, 예를 들어, 적어도 약 40 중량%의 표면 처리된 HART를 포함하는 기능성 조성물.
- [0104] 17. 제 11 단락 내지 제 16 단락 중의 어느 한 단락에 있어서, 알칼리 토금속 카보네이트 또는 설페이트, 예컨

대 칼슘 카보네이트, 마그네슘 카보네이트, 돌로마이트, 석고, 함수 칸다이트 점토(hydrous kandite clay), 예컨대, 카올린, 할로사이트(halloysite) 또는 볼 점토(ball clay), 무수 (하소된) 칸다이트 점토, 예컨대 메타 카올린 또는 완전 하소된 카올린, 마이카 (mica), 펄라이트 (perlite), 장석(feldspar), 하석 섬장암 (nepheline syenite), 규회석(wollastonite), 규조토(diatomaceous earth), 중정석(barite), 유리, 천연 또는 합성 실리카 또는 실리케이트, 및 박층 지수가 2.8 미만인 탈크, 및 이들의 조합물로부터 선택된, 표면 처리된 고중형비 탈크 이외의 충전제를 추가로 포함하는 기능성 조성물.

- [0105] 18. 폴리머 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 약 30 중량%의 양의 폴리머와 제 1 단락 내지 제 9 단락 중의 어느 한 단락에 따른 표면 처리된 HART 또는 제 10 단락의 방법에 따라 수득가능한 표면 처리된 HART, 예를 들어, 적어도 약 35 중량%의 양의 표면 처리된 HART, 예를 들어, 적어도 약 40 중량%의 양의 표면 처리된 HART를 조합하는 것을 포함하여 폴리머 조성물을 제조하는 방법.
- [0106] 19. 제 18 단락에 있어서, 폴리머 조성물을 압출하거나 사출 성형하여 폴리머 복합체 또는 물품을 형성시키는 것을 추가로 포함하는 방법.
- [0107] 20. 기능성 조성물에서 제 1 단락 내지 제 9 단락 중의 어느 한 단락에 따른 표면 처리된 HART 또는 제 10 단락의 방법에 따라 수득가능한 표면 처리된 HART의 충전제 예를 들어, 증량 충전제 또는 기능성 충전제로서의 용도.
- [0108] 21. 제 20 단락에 있어서, 기능성 조성물이 폴리머 조성물 또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체인 용도.
- [0109] 22. 제 20 단락에 있어서, 폴리머 조성물로부터 형성된 폴리머 복합체 또는 물품에서 표면 결함 예를 들어, 사출 마크를 감소시키기 위한 용도.
- [0110] 23. 제 20 단락에 있어서, 폴리머 조성물로부터 형성된 폴리머 복합체 또는 물품의 충격 강도를 증가시키기 위한 용도.
- [0111] 24. 제 20 단락에 있어서, 폴리머 조성물로부터 형성된 폴리머 복합체 또는 물품의 장기적 열 안정성 (LTTS)를 증가시키기 위한 용도.
- [0112] 25. 제 20 단락 내지 제 24 단락 중의 어느 한 단락에 있어서, 폴리머 조성물이 폴리머 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 약 35 중량%, 예를 들어, 적어도 약 40 중량%의 표면 처리된 HART를 포함하는 용도.
- [0113] 26. 제 12 단락 내지 제 17 단락 중의 어느 한 단락의 폴리머 조성물로부터 형성된 예를 들어, 압출되거나 성형된 폴리머 복합체 또는 물품.
- [0114] 27. 제 26 단락에 있어서, 자동차 몸체 부품 예를 들어, 패널 형태인 물품.
- [0115] 28. 제 12 단락 내지 제 17 단락 및 제 26 단락-제 27 단락 중의 어느 한 단락에 따른 폴리머 조성물, 또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 또는 물품으로서,
- [0116] (i) 제 1 비노치 샤르피 충격 강도(unnotched Charpy impact strength) (-20°C 및/또는 -10°C 및/또는 0°C)가 표면 처리제로 처리되지 않은 동일량의 고중형비 탈크를 포함하는 폴리머 조성물, 또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 또는 물품의 제 2 비노치 샤르피 충격 강도 (-20°C 및/또는 -10°C 및/또는 0°C)보다 크고/거나;
- [0117] (ii) 제 1 LTTS가 표면 처리제로 처리되지 않은 동일량의 고중형비 탈크를 포함하는 폴리머 조성물, 또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 또는 물품의 제 2 LTTS보다 큰, 폴리머 조성물, 또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 또는 물품.
- [0118] 29. 제 28 단락에 있어서, 폴리머 조성물이 폴리머 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 약 35 중량%, 예를 들어, 적어도 약 40 중량%의 표면 처리된 HART를 포함하는 폴리머 조성물 또는 이로부터 형성된 폴리머 복합체 또는 물품.
- [0119] 이제 본 발명은 하기 비제한적 실시예를 참조로 설명될 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0120] 실시예
- [0121] 달리 명시되지 않는 한, 하기 시험 방법은 실시예에서 제조된 물질을 특성 결정하는데 이용되었다:

- [0122] *중형비 평가*
- [0123] 60 mm x 60 mm x 2 mm 플라크에서 수행하였다. 플라크를 최소 24 시간 동안 23°C/50% HR 룬에서 저장하였다. 유동 방향과 평행한 화이트 스트레이크 (white streak)의 존재 (또는 부재)에 대해 살펴보면서 플라크 중형을 매기었다 (quote). 이러한 유형의 결함은 비-건조된 탈크 강화된 PP 화합물에서 전형적이다. 일반적으로, 결함 (존재하는 경우)은 이의 표면과 평행한 플라크를 관찰할 때 더욱 가시적이었다.
- [0124] *굴곡 탄성율*
- [0125] ISO 178에 따라 80 mm x 10 mm x 4 mm 막대에서 측정하였다.
- [0126] *샤르피 충격 강도*
- [0127] ISO 178에 따라 80 mm x 10 mm x 4 mm 막대에서 측정하였다. -20°C, 10°C 및 0°C에서의 비노치 샘플; 23°C에서의 노치 샘플.
- [0128] *가열 변형 온도 (HDT)*
- [0129] ISO 75A에 따라 80 mm x 10 mm x 4 mm 막대에서 측정하였다.
- [0130] *장기적 열 안정성 (LTTS)*
- [0131] ISO 4577-1983에 따라 80 mm x 10 mm x 4 mm 막대에서 측정하였다. 평가는 150°C로 고정된 온도의 오븐의 고정된 위치에서 각 포물레이션의 5개 막대로 수행하였다. 표면 (표면적)의 30%가 산화될 때 샘플을 제거하였다. 분해 시간을 일 (day)로 계산하였다.
- [0132] 실시예 1 - 표면 처리된 고중형비 탈크의 제조
- [0133] *고중형비 탈크 특징:*
- [0134] 세디그래프에 의해 측정된 PSD (ISO 13317-3): $d_{50} = 2.1 \mu\text{m}$; $d_{95} = 11.7 \mu\text{m}$
- [0135] 레이저에 의해 측정된 PSD (ISO 13329-1): $d_{50} = 11.5 \mu\text{m}$; $d_{95} = 37.1 \mu\text{m}$
- [0136] 비표면적 (BET): $18 \text{ m}^2/\text{g}$
- [0137] 미네랄 조성: 열중량 분석 (TGA)에 의해 측정된 탈크/클로라이드/돌로마이트 81.5/17/0.5
- [0138] 1050°C에서의 중량 손실 (TGA): 6.7%
- [0139] *표면 처리제:*
- [0140] i) 약 8000 g/mol 분자량의 폴리에틸렌 글리콜 (PEG)
- [0141] ii) PEG-개질된 폴리실록산 (3-메톡시{폴리(에틸렌옥시)})프로필트리메톡시실란)
- [0142] 각 표면 처리제를 용액으로서 제조하였다.
- [0143] 5 g의 PEG를 50 ml 비이커에서 10 g의 탈이온수와 혼합하였다. 혼합물을 실온에서 10분 동안 마그네틱 바로 교반하여 물에 PEG를 용해시켰다.
- [0144] 5 g의 PEG-개질된 폴리실록산을 150 ml 비이커에서 20 g의 탈이온수에 첨가하였다. 혼합물을 실온에서 46분 동안 마그네틱 바로 교반하여 물 중에 PEG-개질된 폴리실록산을 용해시켰다.
- [0145] 1 kg의 고중형비 탈크를 고속 믹서 (Henschel)에 위치시켰다. 블레이드 속도를 550 rpm으로 설정하였다. 표면 처리제의 용액을 모션 중의 탈크에 부었다. 표면 처리제의 첨가 후, 믹서를 완전히 밀봉시키고 블레이드 속도를 6분 동안 2400 rpm으로 증가시켰다.
- [0146] 이어서 표면 처리된 탈크를 백으로 방출시키고 여기에서 물이 증발되도록 3일 동안 개방된 채 두었다.
- [0147] 수득된 표면 처리된 탈크는 탈크의 중량을 기준으로 하여 0.5 중량%의 표면 처리제를 포함하였다.
- [0148] 실시예 2 - 폴리머 복합체의 제조
- [0149] *재료:*

- [0150] - 폴리프로필렌 (PP) 코폴리머 (EXXONMobi1™ PP7043)
- [0151] - 하기를 포함하는 안정화제 패키지: 1 부의 입체 장애된 페놀 향산화제, 1 부의 트리스아릴포스파이트 처리 안정화제, 1 부의 칼슘 스테아레이트 및 선택적으로, 3 부의 2.8 미만의 박층 지수를 갖는 탈크 (이러한 탈크 성분은 안정화제를 희석하고 용량 수준을 최적화하기 위한 목적으로 사용됨)
- [0152] - 블랙 마스터배치 (Black Masterbatch)
- [0153] - 실시예 1에서 제조된 PEG 표면 처리된 고중형비 탈크
- [0154] - 실시예 1에 기술된 비처리된 고중형비 탈크
- [0155] 폴리머 조성물은 하기 방법에 따라 제조하였다:
- [0156] 방법 1
- [0157] 59.7 중량%의 PP 코폴리머의 믹스 및 1.5 중량%의 블랙 마스터배치
- [0158] 0.3 중량%의 안정화제 패키지 (탈크 성분 비함유)
- [0159] 40 % PEG 표면 처리된 고중형비 탈크
- [0160] 방법 2
- [0161] 59.7 중량%의 PP 코폴리머의 믹스 및 1.5 중량%의 블랙 마스터배치
- [0162] 0.3 중량%의 안정화제 패키지 (탈크 성분 비함유)
- [0163] 40 % 비처리된 고중형비 탈크
- [0164] 방법 1b
- [0165] 59.7 중량%의 PP 코폴리머의 믹스 및 1.5 중량%의 블랙 마스터배치
- [0166] 0.3 중량%의 안정화제 패키지 (탈크 성분 함유)
- [0167] 40 % PEG 표면 처리된 고중형비 탈크
- [0168] 방법 2b
- [0169] 59.7 중량%의 PP 코폴리머의 믹스 및 1.5 중량%의 블랙 마스터배치
- [0170] 0.3 중량%의 안정화제 패키지 (탈크 성분 함유)
- [0171] 40 % 비처리된 고중형비 탈크
- [0172] 방법 3
- [0173] 69.4 중량% PP
- [0174] 0.6 중량%의 안정화제 패키지 (3부의 탈크 성분 포함)
- [0175] 30 중량%의 실시예 1에서 제조된 PEG 표면 처리된 고중형비 탈크
- [0176] 방법 4
- [0177] 69.4 중량% PP
- [0178] 0.6 중량%의 안정화제 패키지(3부의 탈크 성분 포함)
- [0179] 30 중량%의 실시예 1에 기술된 비처리된 고중형비 탈크
- [0180] 실시예 2a
- [0181] 36의 길이/직경 비를 갖는 Clextral BC 21 이중 스크류 압출기를 사용하여 방법 1 및 2를 압출하였다. PP, 착색제 및 안정화제 패키지를 메인 호퍼에서 압출기 스크류 초반에 도입하였다. 탈크를 PP가 용융된 구역에서 중량 공급부를 통해 제 2 호퍼에 도입하였다.
- [0182] 스크류 온도를 205℃로 일정하게 설정하고, 스크류 속도를 250 rpm으로 설정하였다. 폴리머 복합체의 총 산출

량은 7.5 kg/h로 설정되었다.

[0183]

실시예 2b

[0184]

44의 길이/직경 비를 갖는 Leistritz ZSE 18 이중 스크류 압출기를 사용하여 방법 3 및 4를 각각 압출하였다. PP, 착색제 및 안정화제 패키지를 메인 호퍼에서 압출기 스크류 초반에 도입하였다. 탈크를 PP가 용융된 구역에서 사이드 공급기 (side feeder)를 통해 도입하였다.

[0185]

스크류 온도를 220°C로 일정하게 설정하였다. 폴리머 복합체의 총 산출량은 7.5 kg/h로 설정되었다.

[0186]

2개의 스크류 속도를 평가하였다: 300 및 600 rpm

[0187]

30 중량%의 처리된 및 비처리된 탈크 (즉, 방법 3 및 4)를 포함하는 복합체의 기계적 성능을 평가하였다. 결과는 하기 표 1에 요약하였다.

[0188]

표 1.

방법	PP	No. 4 (비처리된 탈크)		No. 3 (표면 처리된 탈크)		
		30 wt. %		30 wt. %		
탈크 로딩	-					
스크류 속도		600	300	600	300	
에쉬 함량(400 °C)	0.3	30.2	30.5	29.6	30.1	
굽곡 탄성률 (MPa)	0.5 N 측정	1157	4216	4120	4097	4065
		Σ	13	32	20	29
	0.5 조절됨 @ 20 °C	1157	4196	4071	4137	4055
		Σ	15	30	20	30
	샤르피 비노치 @ -20 °C	-	13.8	14.4	15.1	14.7
		Σ	-	0.8	0.8	0.8
	샤르피 비노치 @ -10 °C	-	14.2	14.5	15.4	15.1
		Σ	-	0.9	0.9	0.8
충격 강도 (kJ/m ²)	샤르피 비노치 @ 0 °C	-	14.5	16.7	15.7	17.2
		Σ	-	0.9	0.6	0.9
HDT	@ 1820 kPa (°C)	51.3	74.8	78.2	71.2	72.4
		Σ	0.2	0.4	0.4	0.3
LTTs	기간 (일)	>31	9	13	26	29
		σ	0.5	3.3	3.3	2.1

[0189]

[0190]

실시예 2c

[0191] 방법 1b 및 2b에 따라 실시예 2b를 반복하였으나, 단 40 중량%의 탈크 로딩을 이용하였다. 스크류 속도는 600 rpm이었다.

[0192] 실시예 2d

[0193] 상기 기술된 절차에 따라 방법 1b, 2b, 3 및 4의 사출 마커의 존재에 대해 중형 평가하였다. 각 방법의 20개 플레이트를 평가 전에 2시간 동안 90°C의 오븐에서 건조시키고, 각 방법의 20개 플레이트를 평가 전에 6시간 동안 90°C의 오븐에서 건조시키고, 각 방법의 20개 플레이트를 평가 전에 16시간 동안 90°C의 오븐에서 건조시켰다.

[0194] 각 플레이트는 60 mm x 60 mm x 2 mm (두께)이다. 방법 간의 오염을 방지하기 위해 각 방법의 사출 전에 사출 프레스 스크류의 5회 퍼지를 수행하였다. 사출 프레스와 오븐 사이에 플레이트를 밀봉된 플라스틱 바스켓에 신속하게 옮겼다.

[0195] 각 플레이트를 사출 마커의 존재에 대해 육안으로 관찰하고, 0, 1, 2, 3, 4 또는 5의 순위를 할당하였다. '0'의 랭크는 사출 마커의 전체적 부재를 나타낸다. '5'의 랭크는 심각한 사출 마킹을 나타낸다. 0의 '랭크'가 가장 바람직하다.

[0196] 30 중량%의 탈크 로딩 즉, 방법 3 및 4, 및 2 시간, 6 시간 및 16 시간의 건조에서, 플레이트 상에 사출 마커는 관찰되지 않았으며 즉, 각 플레이트는 랭크 '0'으로 할당되었다.

[0197] 40 중량%의 탈크 로딩 즉, 방법 1b (표면 처리된 HART) 및 방법 2b (비처리된 HART), 즉, 40 중량%의 로딩 결과는 표 2에 요약되어 있다.

[0198] 표 2.

	랭크					
2 시간 건조	0	1	2	3	4	5
방법 2b (플레이트 수)					5	15
방법 1b (플레이트 수)	11	8	1			
6 시간 건조						
방법 2b (플레이트 수)				16	3	1
방법 1b (플레이트 수)	20					
16 시간 건조						
방법 2b (플레이트 수)			7	12	1	
방법 1b (플레이트 수)	20					

[0199]

[0200] 40 중량% 로딩 및 2 시간, 6 시간 및 16 시간의 건조에서, 방법 2b (비처리된 HART)로부터 제조된 플레이트는 사출 마커를 나타냈다. 그러나, 방법 1b (표면 처리된 HART)로부터 제조된 플레이트에서 6 시간 및 16 시간 건조 후 사출 마커는 관찰되지 않았으며, 2 시간 건조에서는 사출 마커의 존재가 현저하게 감소되었다.