



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2022-0168162  
 (43) 공개일자 2022년12월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C08L 77/02* (2006.01) *C08F 212/08* (2006.01)  
*C08F 220/18* (2006.01) *C08F 220/32* (2006.01)  
*C08K 3/22* (2006.01) *C08L 33/06* (2006.01)  
*C08L 77/06* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*C08L 77/02* (2013.01)  
*C08F 212/08* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2022-0070499  
 (22) 출원일자 2022년06월10일  
 심사청구일자 없음  
 (30) 우선권주장  
 21179448.2 2021년06월15일  
 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인  
 란세스 퍼포먼스 머티리얼즈 게엠베하  
 독일 50569 쾰른 케네디플라츠 1  
 (72) 발명자  
 비엔필러, 마티아스  
 독일 47803 크레펠트 요제프-렌더스-다이크 15  
 엔트너, 요헨  
 독일 50679 쾰른 수에벤스트라췌 6  
 (74) 대리인  
 양영준, 이윤기

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **폴리아미드 조성물**

**(57) 요약**

본 발명은 적어도 1종의 폴리아미드, 산화알루미늄, 수산화마그네슘 및 적어도 1종의 유기 에폭시드를 함유하는, 난연성 폴리아미드-기반 조성물 또는 성형 재료 및 그로부터 제조 가능한 전기 또는 전자 산업의 제조 물품, 특히 충전 구성요소에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

*C08F 220/18* (2022.08)

*C08F 220/325* (2022.08)

*C08K 3/22* (2013.01)

*C08L 33/068* (2013.01)

*C08L 77/06* (2013.01)

*C08K 2003/2224* (2013.01)

*C08K 2003/2227* (2013.01)

*C08L 2203/20* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

- a) 적어도 1종의 폴리아미드,
  - b) 산화알루미늄,
  - c) 수산화마그네슘 및
  - d) 적어도 1종의 유기 무할로젠 에폭시화 화합물
- 을 함유하는 조성물 또는 성형 재료.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 성분 a) 100 질량부당 성분 b)가 20 내지 300 질량부의 범위, 바람직하게는 35 내지 250 질량부의 범위, 특히 바람직하게는 50 내지 180 질량부의 범위, 매우 특히 바람직하게는 70 내지 120 질량부 범위의 양으로 사용되는 것을 특징으로 하는 조성물 또는 성형 재료.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 성분 a) 100 질량부당 성분 c)가 20 내지 350 질량부의 범위, 바람직하게는 50 내지 300 질량부의 범위, 특히 바람직하게는 85 내지 250 질량부의 범위, 매우 특히 바람직하게는 120 내지 210 질량부 범위의 양으로 사용되는 것을 특징으로 하는 조성물 또는 성형 재료.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 성분 a) 100 질량부당 성분 d)가 0.1 내지 25 질량부의 범위, 바람직하게는 1 내지 16 질량부의 범위, 특히 바람직하게는 2 내지 10 질량부 범위의 양으로 사용되는 것을 특징으로 하는 조성물 또는 성형 재료.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 성분 d)가 분자당 2개의 에폭시 기를 포함하며, 여기서 바람직하게는 적어도 1종의 에폭시 기가 말단에 존재하는 것을 특징으로 하는 조성물 또는 성형 재료.

#### 청구항 6

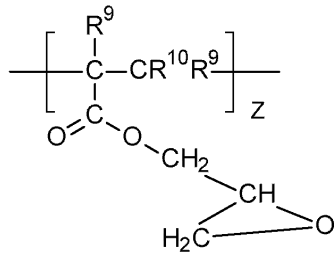
제5항에 있어서, 성분 d)가 폴리글리시딜 에테르 또는 폴리(베타-메틸글리시딜) 에테르인 것을 특징으로 하는 조성물 또는 성형 재료.

#### 청구항 7

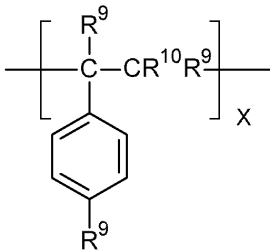
제5항에 있어서, 에폭시드가, 450 내지 750 그램/당량 범위의 ISO 3001에 따른 에폭시 지수를 갖는, 비스페놀 A 와 에피클로로하이드린의 올리고머성 반응 생성물인 것을 특징으로 하는 조성물 또는 성형 재료.

청구항 8

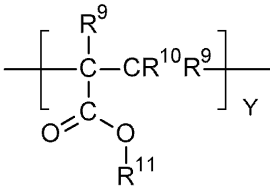
제5항에 있어서, 에폭시드가, 적어도 2개의 에폭시 관능기를 갖고 에폭시-함유 단위



뿐만 아니라 단위



및/또는 단위



를 임의의 요망되는 조합 및 빈도로 함유하는 유기 무할로겐 에폭시 화합물로부터 선택되고,

여기서

$R^9$ ,  $R^{10}$ 은 서로 독립적으로 H 또는  $C_1-C_8$ -알킬을 나타내고,

$R^{11}$ 은  $C_1-C_8$ -알킬을 나타내고,

X 및 Y는 각각 0 내지 20 범위의 정수를 나타내고,

단, X 또는 Y는 적어도 한 번은  $\geq 1$ 이고,

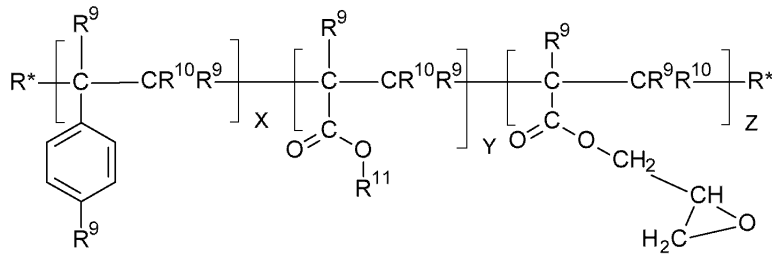
Z는 2 내지 20 범위의 정수를 나타내고,

$R^*$ 은 H 또는  $C_1-C_8$ -알킬을 나타내고,

여기서 X, Y, Z로 나타내어진 단위는 반복적으로 임의의 요망되는 순서대로 존재할 수 있는 것을 특징으로 하는 조성물 또는 성형 재료.

**청구항 9**

제5항에 있어서, 에폭시드가 화학식 (II)의 화합물인 것을 특징으로 하는 조성물 또는 성형 재료:



(II)

여기서 R<sup>9</sup>, R<sup>10</sup>은 서로 독립적으로 H 또는 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-알킬을 나타내고,

R<sup>11</sup>은 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-알킬을 나타내고,

X 및 Y는 각각 0 내지 20 범위의 정수를 나타내고,

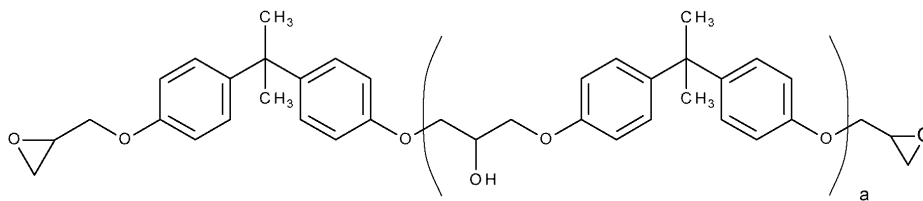
단, X 또는 Y는 적어도 한 번은 ≥ 1이고,

Z는 2 내지 20 범위의 정수를 나타내고,

R\*은 H 또는 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-알킬을 나타내고, 여기서 X, Y, Z로 나타내어진 단위는 반복적으로 임의의 요망되는 순서대로 존재할 수 있다.

**청구항 10**

제5항에 있어서, 에폭시드가 화학식 (III)의, 비스페놀 A와 에피클로로히드린의 올리고머성 반응 생성물인 것을 특징으로 하는 조성물 또는 성형 재료:



(III)

여기서, a는 0 내지 12 범위의 정수를 나타내고, 여기서 a는 반복 단위의 평균 개수를 나타낸다.

**청구항 11**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 사용된 성분 a)가 ISO 11357에 따른 DSC 방법에 의해 2차 가열 및 용융 피크의 적분을 통해 측정된 4 내지 25 J/g 범위의 용융 엔탈피를 갖는 반결정질 폴리아미드, 바람직하게는 폴리아미드 6 또는 폴리아미드 66, 또는 폴리아미드 6 또는 폴리아미드 66의 코폴리아미드로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 조성물 또는 성형 재료.

**청구항 12**

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 조성물 또는 성형 재료에 기반한, 전기 또는 전자 산업의 제조 물품, 바람직하게는 충전 구성요소, 특히 전기차용 충전 구성요소.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 전기 배터리를 충전하기 위한, 바람직하게는 전기차용 배터리를 충전하기 위한 배터리 충전 구성요소, 특히 바람직하게는 충전 케이블 플러그 또는 충전 인렛, 특히 충전 인렛 또는 충전 인렛의 구성요소인 것을 특징으로 하는 충전 구성요소.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 후면 하우징 벽, 핀 홀더, 하우징 전면 또는 연결 마스크, 바람직하게는 핀 홀더로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 충전 인렛의 구성요소.

**청구항 15**

충전 구성요소를 제조하는 방법이며,

- a) 적어도 1종의 폴리아미드,
- b) 산화알루미늄,
- c) 수산화마그네슘 및
- d) 적어도 1종의 유기 무할로젠 에폭시화 화합물

을 함유하는 조성물을 혼합에 의해 성형 재료로 가공하고, 수조에서 압출하고, 펠릿화가가능해질 때까지 냉각시키고, 펠릿화하고, 사출 성형 공정에서 사용하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 16**

전기 또는 전자 산업의 제조 물품의 제조, 바람직하게는 충전 구성요소의 제조, 특히 전기차용 충전 구성요소의 제조를 위한, 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 조성물 또는 성형 재료의 용도.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 충전 구성요소가 전기 배터리를 충전하기 위한 배터리 충전 구성요소, 바람직하게는 충전 케이블 플러그 또는 충전 인렛, 특히 충전 인렛 또는 충전 인렛의 구성요소인 것을 특징으로 하는 용도.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 적어도 1종의 폴리아미드, 산화알루미늄, 수산화마그네슘 및 적어도 1종의 유기 에폭시드를 함유하는 난연성 폴리아미드-기반 조성물 또는 성형 재료 및 그로부터 제조 가능한 전기 또는 전자 산업의 제조 물품, 특히 충전 구성요소에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 전류-운반 전기 구성요소, 특히 전기 배터리를 충전하기 위한, 특히 전기차에 사용하기 위한 전기 배터리를 충전하기 위한, 충전 구성요소는 전류가 충전 구성요소의 연결부 및 케이블을 통해 유동할 때 열을 발생시킨다. 전형적인 충전 구성요소는 DE 10 2012 002 882 B4의 도 1에 도시된 바와 같은 충전 케이블 플러그 및 충전 인렛이다. 전기차에 있어서의 발전을 촉진하기 위해, 전체 전기차 산업에 걸쳐 충전 구성요소의 연결부, 특히 충전 인렛과 충전 케이블 플러그 사이의 인터페이스를 표준화하려는 시도가 있었다. 예를 들어, 자동차 기술자 협회 (Society of Automotive Engineers) ("SAE")는 SAE J1772에서 이러한 인터페이스를 명시하였다 ([https://de.wikipedia.org/wiki/SAE\\_J1772](https://de.wikipedia.org/wiki/SAE_J1772)를 참조).

[0003] [https://de.wikipedia.org/wiki/SAE\\_J1772](https://de.wikipedia.org/wiki/SAE_J1772)에 제시된 정보에 의하면, 특히 자동차 배터리를 충전하기 위해, 연결부를 통해 전달되는 전류를 증가시키는 것이 바람직하다는 것을 알 수 있다. 그러나 더 높은 전류에서 연결부 및 전원 케이블은 자동차 내 충전 인렛의 구성요소를 손상시킬 수 있는 온도 상승을 겪는다. 예를 들어 전기차 (EV) 또는 하이브리드 전기차 (HEV)의 배터리 시스템을 위한 충전 인렛은 충전 작업 동안 연결부 및 충전 인렛의 케이블을 통해 열을 발생시킬 수 있다.

- [0004] DE 10 2020 108 175 A1은 전원 케이블의 도체의 능동 냉각을 위한 케이블 열 교환기를 통한 냉각제 유동을 위한 냉각제 채널을 포함하는 케이블 열 교환기에 의한 자동차 배터리 충전 인프라를 사용하여 충전 동안 발생하는 열 문제를 해결한다.
- [0005] EP 3 470 254 B1의 해결방안은 충전 인렛의 과열을 방지하기 위한 디지털 장치로 이루어지며, 여기서 충전 시간을 측정하고 충전 인렛의 온도를 추정하여 특정한 충전 전압에 대한 충전 시간 및 충전 전류에 기반하여 충전 인렛의 온도를 정하고 충전 인렛의 온도가 특정한 임계 온도를 초과하는 것을 방지한다.
- [0006] 전류-운반 도체에서의 더 효과적인 방열을 위한 전기 절연성 및 열 전도성 플라스틱이 대안으로서 논의되고 있다. 그러나, 많은 응용분야에서 요망되는 난연성이 문제가 되는데, 이때 흔히 UL94 시험에서 V-0 등급이 전기 차의 배터리 및 충전 인프라 분야에 대해 규정되어 있다. 좁은 설치 공간 및 전기 절연 플라스틱을 통한 외부 방열 매체로의 열 전달 경로를 가능한 한 짧게 만들고자 하는 열망은 필연적으로 매우 얇은 벽 두께 및 적어도 0.75 mm에서도 UL94 V-0 등급을 달성해야 한다는 요구 사항으로 이어진다. 그 결과 발생하는 난제는, 적어도 1 W/mK의 등방성 열 전도도 외에도  $\leq 0.75$  mm의 벽 두께에서의 V-0 등급이 보장되면서도 응용에 충분한 기계적 안정성이 보장되도록, 본질적으로 단열성인 플라스틱에 전기 절연성 및 열 전도성 첨가제 및 난연제를 제공해야 한다는 것이다.
- [0007] EP 3 133 104 A1은 수산화마그네슘 및 질화붕소를 함유하는 폴리아미드 성형 재료를 사용하여 이러한 문제를 해결하려고 시도한다. 0.75 mm에서도 UL94 V-0 가연성 등급뿐만 아니라  $> 1$  W/mK의 열 전도도가 달성되지만, 이는 많은 응용분야에서 특히 굴곡 강도 및 외부 섬유 변형률과 관련하여 불충분한 기계적 특성이라는 대가를 치르게 한다. EP 3 133 104 A1은 추가로 질화붕소를 사용하는데, 그것은 그의 이방성 열 전도도로 인해 제조업체의 더 많은 설계 노력을 필요로 하고 그의 복잡하고 에너지-집약적인 제조 방식 때문에 생태학적 측면에서도 비판적으로 검토되어야 한다.
- [0008] CN 104559147 A는 폴리아미드, 산화알루미늄, 산화마그네슘 및 유기 에폭시드를 함유하는 난연성 폴리아미드-기반 조성물을 개시한다. CN 104559147 A의 예는 특히 글리시딜옥시프로필트리메톡시실란을 사용한다.
- [0009] CN 111518367 A는 에폭시드, 충격 보강제, 산화알루미늄, 수산화마그네슘, 폴리아미드, 질화붕소, 실리콘 고무, 안료 및 가황제를 함유하는, 전자 산업에서 사용하기 위한 고효율 열 전도성 필름을 개시한다. 폴리프로필렌 글리콜 디글리시딜 에테르가 충격 보강제로서 사용될 수 있다.
- [0010] 마지막으로, 또한,
- [0011] (a) 약 20 중량% 내지 약 60 중량%의, 폴리아미드, 폴리에스테르 및 폴리올레핀으로부터 선택된 유기 중합체;
- [0012] (b) 약 30 중량% 내지 약 70 중량%의, 수산화마그네슘 또는 알루미늄 히드록시드 옥시드로부터 선택된 열 전도성 첨가제; 및
- [0013] (c) 약 1 중량% 내지 약 10 중량%의 폴리아릴렌 술파이드
- [0014] 를 포함하며 (여기서 모든 중량 백분율은 중합체 조성물의 총중량을 기준으로 함), 폴리아릴렌 술파이드를 함유하지 않는 다른 동일한 중합체 조성물보다 더 우수한 난연성을 나타내는 열 전도성 중합체 조성물을 청구하는 WO 2014 / 036720 A1을 참조하도록 한다.
- [0015] 따라서, 선행 기술로부터 출발하여, 본 발명에 의해 해결되는 문제는,  $\leq 0.75$  mm의 벽 두께에서 UL94 V-0 가연성 등급을 허용하고 적어도 1 W/mK의 이상적인 등방성 열 전도도를 달성하면서도 우수한 기계적 특성을 달성하는, 이상적으로는 질화붕소를 사용하지 않는 전기 절연성 열 전도성 폴리아미드-기반 조성물/성형 재료를 제공하는 것이다.
- [0016] 이상적인 등방성 열 전도도는 특히 유동 방향에 수직인 열 전도도 ("평면 관통") 대 유동 방향으로의 열 전도도 ("평면 내")의 비가 0.65 내지 1.5의 범위에 있음을 의미하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0017] 우수한 기계적 특성은 ISO178-A에 따른 굴곡 시험에서 적어도 1.5%의 외부 섬유 변형률 및 적어도 150 MPa의 굴곡 강도 및 ISO180-1U에 따른 적어도 20 kJ/m<sup>2</sup>의 충격 강도를 의미하는 것으로 이해되어야 한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 상기 문제는

- [0019] 적어도 1종의 폴리아미드, 바람직하게는 반결정질 폴리아미드,
- [0020] 산화알루미늄,
- [0021] 수산화마그네슘 및
- [0022] 바람직하게는 분자당 적어도 2개의 에폭시 기를 갖는 적어도 1종의 유기 무할로겐 에폭시화 화합물
- [0023] 을 함유하는 조성물 또는 성형 재료를 포함하는 본 발명의 특허대상에 의해 해결된다.
- [0024] 그러나, 본 발명은 또한
- [0025] 적어도 1종의 폴리아미드, 바람직하게는 반결정질 폴리아미드,
- [0026] 산화알루미늄,
- [0027] 수산화마그네슘 및
- [0028] 바람직하게는 분자당 적어도 2개의 에폭시 기를 갖는 적어도 1종의 유기 무할로겐 에폭시화 화합물
- [0029] 을 함유하는 조성물에 기반한, 전기 또는 전자 산업의 제조 물품, 바람직하게는 충전 구성요소, 특히 바람직하게는 전기 배터리를 충전하기 위한 배터리 충전 구성요소, 특별히 바람직하게는 전기차용 전기 배터리를 충전하기 위한 배터리 충전 구성요소를 제공한다.
- [0030] 그러나, 본 발명은 또한
- [0031] a) 적어도 1종의 폴리아미드, 바람직하게는 반결정질 폴리아미드,
- [0032] b) 산화알루미늄,
- [0033] c) 수산화마그네슘 및
- [0034] d) 바람직하게는 분자당 적어도 2개의 에폭시 기를 갖는 적어도 1종의 유기 무할로겐 에폭시화 화합물
- [0035] 을 함유하는 조성물을 혼합에 의해 성형 재료로 가공하고, 수조에서 압출하고, 펠릿화가능해질 때까지 냉각시키고, 펠릿화하고, 사출 성형 공정에서 사용하는, 전기 또는 전자 산업의 제조 물품의 제조, 바람직하게는 충전 구성요소의 제조, 특히 바람직하게는 전기 배터리를 충전하기 위한 배터리 충전 구성요소의 제조, 특히 전기차용 배터리의 제조를 위한 방법에 관한 것이다. 대안적으로, 성형 재료를 또한 성분 a) 내지 d)의 혼합 직후에 사출 성형 공정에 보낼 수 있다.
- [0036] 사출 성형에 의한 가공을 위해 본 발명에 따라 사용되는 조성물의 제조를, 초기에, 출발 재료로서 사용되는 성분 a), b), c) 및 d) 및 임의로 추가의 성분을 적어도 1개의 혼합 장치에서 혼합함으로써, 실행한다. 이로써 바람직하게는 사용되는 성분들을 혼련, 컴파운딩, 압출 또는 롤러-밀링하여 가공함으로써 성형 재료를 형성한다. 이러한 가공을 바람직하게는 230°C 내지 330°C 범위의 온도에서 수행한다. 성형 재료를 제공하기 위한 가공을 특별히 바람직하게는 동방향회전 이축 압출기 또는 부스(Buss) 혼련기에서 컴파운딩함으로써 실행한다. 개별 성분을 예비혼합하는 것이 유리할 수 있다. 본 발명에 따른 조성물에 기반한 성형 재료는 중간체로서 수득된다. 이러한 성형 재료는 성분 a) 내지 d)로만 이루어질 수 있거나 성분 a) 내지 d) 외에도 추가의 성분을 함유할 수 있다. 마찬가지로 본 발명에 따르며 바람직하게는 코페리온 베르너 운트 플라이더러 (Coperion Werner & Pfleiderer) (독일 슈투트가르트 소재)로부터의 ZSK 26 컴파운더 이축 압출기에서 약 290°C의 온도에서 제조된 성형 재료를 수조에서 압출하고, 펠릿화가능해질 때까지 냉각시키고 펠릿화한다. 후속적으로, 펠릿화된 재료를 사출 성형기에 공급하기 전에 진공 건조 캐비닛에서, 바람직하게는 70 +/- 10°C 범위의 온도에서 일정한 중량으로 건조시킨다. 사출 성형 공정은 관련 기술분야의 통상의 기술자에게 공지되어 있으며; 예를 들어 <https://www.maschinenbau-wissen.de/skript3/werkstofftechnik/kunststoffe/389-spritzgiessen-prozess>를 참조하도록 한다.
- [0037] 성분 a) 100 질량부당, 본 발명에 따른 조성물은 바람직하게는 성분 b)를 20 내지 300 질량부의 범위, 바람직하게는 35 내지 250 질량부의 범위, 특히 바람직하게는 50 내지 180 질량부의 범위, 매우 특히 바람직하게는 70 내지 120 질량부 범위의 양으로 사용한다.
- [0038] 성분 a) 100 질량부당, 본 발명에 따른 조성물은 바람직하게는 성분 c)를 20 내지 350 질량부의 범위, 바람직하게는 50 내지 300 질량부의 범위, 특히 바람직하게는 85 내지 250 질량부의 범위, 매우 특히 바람직하게는 120

내지 210 질량부 범위의 양으로 사용한다.

- [0039] 성분 a) 100 질량부당, 본 발명에 따른 조성물은 바람직하게는 성분 d)를 0.1 내지 25 질량부의 범위, 바람직하게는 1 내지 16 질량부의 범위, 특히 바람직하게는 2 내지 10 질량부 범위의 양으로 사용한다.
- [0040] 명확성을 위해, 본 발명의 범위는 모든 보고된 정의, 보고된 양 및 파라미터를 일반적으로 또는 바람직한 범위에서 임의의 요망되는 조합으로 포함한다는 것을 유념해야 한다. 이는 본 발명에 따른 조성물, 성형 재료 및 제조 물품 및 본 발명에 따른 방법 및 본 발명에 따른 용도에 관한 것이다. 달리 언급되지 않는 한, 인용된 표준은 출원일 당시 유효한 버전에서 적용될 수 있다. 달리 언급되지 않는 한, 보고된 백분율은 중량 백분율이다.
- [0041] 성분 a)
- [0042] 본 발명에 따라 사용되는 폴리아미드는 바람직하게는 DE 10 2011 084 519 A1에 따라 ISO 11357에 따른 DSC 방법에 의해 2차 가열 및 용융 피크의 적분을 통해 측정된 4 내지 25 J/g 범위의 용융 엔탈피를 갖는 반결정질 폴리아미드이다.
- [0043] 성분 a)로서 사용되는 폴리아미드는 바람직하게는 적어도 180°C의 용점을 갖는다. 폴리아미드 6 (PA 6) 또는 폴리아미드 66 (PA 66) 또는 PA6 또는 PA66의 코폴리아미드가 특히 바람직하다. PA 6을 사용하는 것이 특별히 특히 바람직하다.
- [0044] 본 출원의 맥락에서 사용된 폴리아미드의 명명법은 국제 표준/DIN 7728에 부합하며, 여기서 첫 번째 숫자(들)는 출발 디아민의 탄소 원자의 개수를 나타내고 마지막 숫자(들)는 디카복실산의 탄소 원자의 개수를 나타낸다. PA 6의 경우에서와 같이, 단 1개의 숫자만 언급되는 경우에, 이는 출발 재료가  $\alpha$ ,  $\omega$ -아미노카복실산이거나 그로부터 유도된 락탐, 즉 PA 6의 경우에  $\epsilon$ -카프로락탐을 의미하며; 추가의 정보에 대해서라면 문헌(H. Domininghaus, Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, pages 272 ff., VDI-Verlag, 1976)을 참조하도록 한다.
- [0045] 사용되는 성분 a)는 바람직하게는, ISO 307에 따라 25°C에서 96 중량% 황산 중 0.5 중량% 용액에서 결정된, 80 내지 135 ml/g의 범위, 특히 바람직하게는 90 내지 130 ml/g의 범위, 매우 특히 바람직하게는 90 내지 125 ml/g의 범위, 특별히 바람직하게는 95 내지 115 ml/g 범위의 점도수를 갖는 저-점도 폴리아미드이다.
- [0046] 특히 바람직한 실시양태에서, 사용되는 성분 a)는, ISO 307에 따라 25°C에서 96 중량% 황산 중 0.5 중량% 용액에서 결정된, 95 내지 115 ml/g 범위의 점도수를 갖는 폴리아미드 6이다.
- [0047] 본 발명에 따른 열가소성 성형 재료에 사용되는 폴리아미드는 다양한 공정에 의해 제조될 수 있고 다양한 빌딩 블록으로부터 합성될 수 있다. 요망되는 분자량을 달성하기 위해 다양한 단량체 빌딩 블록 및 또한 다양한 쇠 이동제 또는 요망되는 최종 제품에 따라 사용되는 이후의 의도된 후처리를 위한 반응성 기를 갖는 단량체를 사용하여 폴리아미드를 제조하기 위한 다수의 절차가 공지되어 있다.
- [0048] 본 발명에 따라 사용되는 폴리아미드를 제조하기 위한 산업적으로 관련된 공정은 전형적으로 용융물에서 중축합을 통해 진행된다. 본 발명의 맥락에서 락탐의 가수분해 중합이 또한 중축합인 것으로 간주된다.
- [0049] 성분 b)
- [0050] 사용되는 성분 b)는 바람직하게는  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>이다.
- [0051] 본 발명의 맥락에서 사용하기에 바람직한 산업용 산화알루미늄의 경우에,  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 구성비율은 70% 초과이다. 산화알루미늄이 90% 초과인  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 구성비율을 갖는 것이 특히 바람직하다. 산화알루미늄이 95% 초과인  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 구성비율을 갖는 것이 매우 특히 바람직하다. 본 발명에 따라 5 중량% 미만의 불순물을 포함하는  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>이 특히 바람직하고, 1 중량% 미만의 불순물을 포함하는  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>이 매우 특히 바람직하다.
- [0052] 성분 b)는 바람직하게는 분말로서 사용된다. 바람직한 분말은 ISO13320에 따라 결정 가능한 100  $\mu$ m 이하의 부피-평균 입자 크기 d<sub>50</sub>, 바람직하게는 0.1 내지 50  $\mu$ m 범위의 부피-평균 입자 크기 d<sub>50</sub>, 특히 바람직하게는 0.5 내지 10  $\mu$ m 범위의 부피-평균 입자 크기 d<sub>50</sub>, 매우 특히 바람직하게는 0.5 내지 5  $\mu$ m 범위의 부피-평균 입자 크기 d<sub>50</sub>을 갖는다.

- [0053] 성분 b)에 대해 ISO13320에 따라 결정 가능한 하위 부피-평균 입자 크기  $d_{10}$ 은 바람직하게는 0.01 내지 20  $\mu\text{m}$ 의 범위, 특히 바람직하게는 0.05 내지 10  $\mu\text{m}$ 의 범위, 매우 특히 바람직하게는 0.1 내지 5  $\mu\text{m}$ 의 범위, 특별히 바람직하게는 0.3 내지 2  $\mu\text{m}$ 의 범위이다.
- [0054] 성분 b)에 대해 ISO13320에 따라 결정 가능한 상위 부피-평균 입자 크기  $d_{90}$ 은 바람직하게는 200  $\mu\text{m}$  이하, 특히 바람직하게는 1 내지 100  $\mu\text{m}$ 의 범위, 매우 특히 바람직하게는 1.5 내지 50  $\mu\text{m}$ 의 범위, 특별히 바람직하게는 2 내지 10  $\mu\text{m}$ 의 범위이다.
- [0055] 성분 b)로서 100  $\mu\text{m}$  이하의  $d_{50}$ , 0.01 내지 20  $\mu\text{m}$  범위의  $d_{10}$  및 200  $\mu\text{m}$  이하의  $d_{90}$ 을 갖는, ISO 13320에 따라 레이저 회절에 의해 결정 가능한 부피-평균 입자 크기 분포를 갖는 산화알루미늄을 사용하는 것이 바람직하다. 그러므로, 본 발명은 바람직하게는 100  $\mu\text{m}$  이하의  $d_{50}$ , 0.01 내지 20  $\mu\text{m}$  범위의  $d_{10}$  및 200  $\mu\text{m}$  이하의  $d_{90}$ 을 갖는 ISO 13320에 따라 레이저 회절에 의해 결정 가능한 부피-평균 입자 크기 분포를 갖는 산화알루미늄을 성분 b)로서 사용하는 것을 전제로 하는 조성물 및 성형 재료 및 그로부터 제조 가능한 제조 물품에 관한 것이다.
- [0056] ISO 13320에 따라 레이저 회절에 의해 결정 가능한 단봉 부피-평균 입자 크기 분포를 갖는  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 을 사용하는 것이 특히 바람직하며; EP 3 670 589 A1을 참조하도록 한다. 레이저 회절에 의해 취득된 데이터의 평가는 대수 횡좌표를 갖는 부피-관련 히스토그램을 사용하여 수행된다. 이를 위해 입자 크기는 크기 등급으로 나뉜다. 각각의 10은 0.01  $\mu\text{m}$  내지 10000  $\mu\text{m}$ 의 측정 범위에 걸쳐 18개의 크기 등급으로 세분화된다. 그 결과 하기 식의 크기 등급  $y$ 에 상응하는 폭을 갖는 108개의 크기 등급이 생성된다.
- $$y = 0.01 \cdot e^{\frac{\ln(10) \cdot x}{18}} - 0.01 \cdot e^{\frac{\ln(10) \cdot (x-1)}{18}}$$
- [0057]
- [0058] 여기서  $x$ 는 1 내지 108 범위의 크기 등급의 연속 수를 나타낸다.
- [0059] 용어 "단봉"의 정의에 대해서라면 <https://de.wikipedia.org/wiki/Partikelgr%C3%B6%C3%9Fenverteilung>을 참조하도록 한다.
- [0060] 본 발명에 따르면, 마이크로미터 [ $\mu\text{m}$ ]로 나타내어진 크기 등급 (= 히스토그램에서 X-축)에 대한, [%]로 나타내어진 산화알루미늄 입자 크기의 부피 (= 히스토그램에서 Y-축)의 플롯이 바람직하게는 가우스 곡선의 형태에서 단 1개의 최대값을 형성하고 발생하는 임의의 추가의 최대값이 10%의 부피를 초과하지 않을 때 단봉 입자 크기 분포가 존재한다.
- [0061] 용어 "입자 크기 분포"는 통계학으로부터 유래된 것이다. 이러한 분야에서는 임의의 특징의, 예를 들어 제조 공차의, 빈도 및 빈도 분포가 고려된다. 입자 기술 및 입자 측정 기술/분산도 분석의 분야에서는, 등가 직경의 입자가 특징으로서 선택된다. 입자 크기 분포는 통계학의 일반적인 빈도 분포로부터 유래된 것이다. 입자 크기의 밀도 분포는 전형적으로 가우스 중 곡선의 형상을 갖는다. 입자 크기의 밀도 분포에 최대값이 단 1개만 있는 경우에, 이는 단봉 분포로서 공지되어 있다. 최대값이 2개인 경우에, 이러한 분포는 이봉 분포이다. 가장 큰 최대값의 횡좌표 값은 최빈값으로서 공지되어 있다. 산화알루미늄의 입자 크기 분포는 ISO13320에 따라 레이저 회절에 의해 결정된다. 본 발명의 맥락에서, 측정은 산화알루미늄에 대한 광학 재료 데이터를 사용하여 수행되었고 상기 데이터는 미(Mie) 이론에 따라 평가되었다. 이와 관련하여 <https://de.wikipedia.org/wiki/Laserbeugungs-Partikelgr%C3%B6%C3%9Fenanalyse>를 참조하도록 한다.
- [0062]  $d_{10}$ ,  $d_{50}$  및  $d_{90}$ 은 총부피를 기준으로 입자의 10%, 50% (중앙값) 및 90%가 각각 더 작은 직경을 갖는 직경이다.
- [0063] 성분 b)로서 100  $\mu\text{m}$  이하의  $d_{50}$ , 0.01 내지 20  $\mu\text{m}$  범위의  $d_{10}$  및 1 내지 100  $\mu\text{m}$  범위의  $d_{90}$ 을 갖는 ISO 13320에 따라 레이저 회절에 의해 결정 가능한 단봉 부피-평균 입자 크기 분포를 갖는 산화알루미늄을 사용하는 것이 특히 바람직하다. 그러므로 본 발명은 특히 바람직하게는 100  $\mu\text{m}$  이하의  $d_{50}$ , 0.01 내지 20  $\mu\text{m}$  범위의  $d_{10}$  및 1 내지 100  $\mu\text{m}$  범위의  $d_{90}$ 을 갖는 ISO 13320에 따라 레이저 회절에 의해 결정 가능한 단봉 부피-평균 입자 크기 분포를 갖는 산화알루미늄을 성분 b)로서 사용하는 것을 전제로 하는 조성물 및 성형 재료 및 그로부터 제조 가능한 제조 물품에 관한 것이다.
- [0064] 성분 b)로서 0.1 내지 50  $\mu\text{m}$  범위의  $d_{50}$ , 0.01 내지 20  $\mu\text{m}$  범위의  $d_{10}$  및 1 내지 100  $\mu\text{m}$  범위의  $d_{90}$ 을 갖는

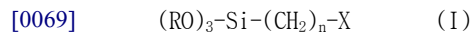
ISO 13320에 따라 레이저 회절에 의해 결정 가능한 단봉 부피-평균 입자 크기 분포를 갖는 산화알루미늄을 사용하는 것이 매우 특히 바람직하다. 그러므로 본 발명은 매우 특히 바람직하게는 0.1 내지 50 μm 범위의 d<sub>50</sub>, 0.01 내지 20 μm 범위의 d<sub>10</sub> 및 1 내지 100 μm 범위의 d<sub>90</sub>을 갖는 ISO 13320에 따라 레이저 회절에 의해 결정 가능한 단봉 부피-평균 입자 크기 분포를 갖는 산화알루미늄을 성분 b)로서 사용하는 것을 전제로 하는 조성물 및 성형 재료 및 그로부터 제조 가능한 제조 물품에 관한 것이다.

[0065] 성분 b)로서 0.5 내지 5 μm 범위의 d<sub>50</sub>, 0.5 내지 2 μm 범위의 d<sub>10</sub> 및 2 내지 10 μm 범위의 d<sub>90</sub>을 갖는 ISO 13320에 따라 레이저 회절에 의해 결정 가능한 단봉 부피-평균 입자 크기 분포를 갖는 산화알루미늄을 사용하는 것이 특별히 특히 바람직하다. 그러므로 본 발명은 특별히 특히 바람직하게는 0.5 내지 5 μm 범위의 d<sub>50</sub>, 0.5 내지 2 μm 범위의 d<sub>10</sub> 및 2 내지 10 μm 범위의 d<sub>90</sub>을 갖는 ISO 13320에 따라 레이저 회절에 의해 결정 가능한 단봉 부피-평균 입자 크기 분포를 갖는 산화알루미늄을 성분 b)로서 사용하는 것을 전제로 하는 조성물 및 성형 재료 및 그로부터 제조 가능한 제조 물품에 관한 것이다.

[0066] 본 발명에 따라 성분 b)로서 사용되는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 입자는 중형비에 의해 기술될 수 있는 다양한 형태로 존재할 수 있다. 1 내지 100, 특히 바람직하게는 1 내지 30, 매우 특히 바람직하게는 1 내지 10의 중형비를 갖는 입자를 사용하는 것이 바람직하다. EP 3 164 694 A1은 중형비를 결정하기 위한 다수의 공정을 기술한다. 카메라-기반 공정에서 입자는 카메라 센서에 2차원 이미지로서 이미지화된다. 센서가 CCD 매트릭스 또는 CMOS 이미지 센서인 경우에, 적절한 이미지 분석 소프트웨어가 입자 형상의 결정에 사용된다. DE 198 02 141 C1은 매트릭스 카메라를 포함하는 해결방안을 기술하고 EP 1 972 921 A1은 2개의 카메라를 포함하는 해결방안을 기술한다. 센서가 CCD 선형 어레이인 경우에, 이미지화된 입자 영역은 공지된 입자 속도로 측정된 코드 길이로부터 모아진다. 적절한 장치 및 공정은 DE 10 2009 056 503 A1 (센서 라인 사용), DE 10 2004 056 520 A1 (CCD 라인 사용), DE 43 13 688 A1 (CCD 라인 사용), DE 41 19 240 C2 (CCD 라인 사용), DD 278 859 A1 (CCD 라인 센서 사용), DD 260 764 A1 (CCD 라인 센서 사용) 및 DD 232760 A1 (단일-라인 텔레비전 카메라 사용)에 기술되어 있다. DE 196 28 348 C1은 개별 광 도파관 라인을 사용하여 입자 형상을 결정하는 것을 제안하며, 여기서 두 번째 광 도파관 라인은 속도를 결정하는 데 사용된다. 회절-기반 공정은 입자 회절 패턴이 입자 형상에 따라 달라진다는 점을 활용한다. 입자에 간섭성 광을 조사하고 회절 패턴의 광 세기 분포를 적합한 수신기를 사용하여 측정한다. 회절 패턴의 광 세기 분포는 입자의 형상에 따라 달라진다. 이에 대한 해결방안은 DE 694 06 683 T2 (링 센서 사용) 및 DE 102 18 413 B4에 기술되어 있다. 특히 명세서 DE 41 29 105 A1은 산란광 측정을 사용한 입자 형상의 결정을 개시한다. 인용된 공정은 비용 및 복잡성에 있어서만 상이할 뿐이므로, 관련 기술분야의 통상의 기술자가 선행 기술에서 인용된 이러한 공정 중에서 자유롭게 선택할 수 있다.

[0067] 본 발명에 따른 성분 b)로서 사용되는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>에는 바람직하게는 적어도 1종의 아미노실란에 기반한 적어도 1종의 표면 개질제가 제공된다. 용어 표면 개질제는 열가소성 매트릭스에 대한 결합을 개선하도록 의도된 실란-기반 유기 커플링제를 의미한다.

[0068] 바람직한 표면 처리제/표면 개질제는 하기 화학식의 아미노실란이다.



[0070] 여기서

[0071] R은 메틸, 에틸, 이소프로필 및 메톡시메틸로 이루어진 군으로부터 선택된 유기 라디칼을 나타내고,

[0072] n은 0 내지 12의 정수를 나타내고,

[0073] X는 아민을 나타낸다.

[0074] 사용되는, 성분 b)의 표면 처리제/표면 개질제는 바람직하게는

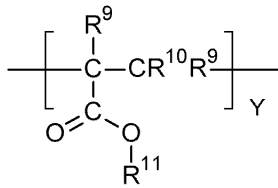
[0075] 3-아미노프로필트리에톡시실란 [CAS 919-30-2], 3-아미노프로필트리메톡시실란 [CAS 13822-56-5], N-(2-아미노에틸)-3-아미노프로필트리메톡시실란 [CAS 1760-24-3], N-(2-아미노에틸)-3-아미노프로필트리에톡시실란 [CAS 5089-72-5], 3-(N-시클로헥실아미노)프로필트리메톡시실란 [CAS 3068-78-8] 및 N,N-(디에틸아미노메틸)트리에톡시실란 [CAS 15180-47-9]

[0076] 의 군으로부터 선택된 적어도 1종의 아미노실란이다.

- [0077] 본 발명에 따른 실란-기반 표면 개질제 및 그의 제조는 원칙적으로 US 7,547,743 B2로부터 관련 기술분야의 통상의 기술자에게 공지되어 있으며, 그 내용은 거기에 개시된 오르가노폴리실록산의 제조와 관련하여 전문이 본 출원에 참조로 포함된다.
- [0078] 표면 개질에 사용되는 아미노실란은, 산화알루미늄 100 질량부를 기준으로, 0.05 내지 5 질량부 범위의 양, 특히 바람직하게는 0.1 내지 1 질량부 범위의 양으로 사용되는 것이 바람직하다.
- [0079] 아미노실란을 사용한 산화알루미늄의 표면 처리/표면 개질은 산화알루미늄의 사용 직전에 수행될 수 있거나 미리 표면-처리된 산화알루미늄이 사용될 수 있다. 전술된 아미노실란은 산화알루미늄과 접촉하자마자 반응하여 실란올을 제공하며, 각각의 알콜 라디칼은 제거된다.
- [0080] 성분 b)로서, 독일 베르크하임 소재의 마르틴스베르크 게엠베하(Martinswerk GmbH)의 마르톡시드(Martoxid)® MPS-2 [CAS 번호 1344-28-1]를 사용하는 것이 본 발명에 따라 특별히 바람직하다.
- [0081] 성분 c)
- [0082] 사용되는 성분 c)는 수산화마그네슘 [CAS 번호 1309-42-8]이다.
- [0083] 수산화마그네슘 [CAS 번호 1309-42-8]은 그의 기원 및 제조 방식으로 인해 불순할 수 있다. 전형적인 불순물은, 예를 들어, 예를 들어 산화물의 형태로 수산화마그네슘 결정에 삽입될 수 있는 규소-, 철-, 칼슘- 및 /또는 알루미늄-함유 화학종을 포함한다. 수산화마그네슘의 순도는 수산화마그네슘을 제외한 화학종의 가능한 낮은 구성비율에 기인한다. 성분 c)로서 사용하기에 바람직한 수산화마그네슘은 ISO 12677에 따라 하소된 물질에 대한 X-선 형광 (XRF)에 의해 결정 가능한, < 15000 ppm, 바람직하게는 < 5000 ppm, 특히 바람직하게는 < 500 ppm의 규소 구성비율을 갖는다.
- [0084] 본 발명에 따라 사용되는 수산화마그네슘은 특히 바람직하게는, 적어도 96 중량%, 바람직하게는 적어도 98 중량%의 순도, 즉 Mg(OH)<sub>2</sub> 구성비율을 갖는다.
- [0085] 규소 함량 및/또는 순도 외에도, 본 발명에 따라 사용되는 수산화마그네슘은, ISO 12677에 따라 하소된 물질에 대한 X-선 형광 (XRF)에 의해 결정 가능한, < 1500 ppm, 바람직하게는 < 1000 ppm, 특히 바람직하게는 < 300 ppm의 철 함량 (Fe)을 갖는 것이 특히 바람직하다.
- [0086] 특히, 수산화마그네슘은 비-미네랄, 즉 합성 기원의 것이다. 바람직하게 고려되는, 합성 기원의 성분 b)을 제조하는 방법은 염화마그네슘 수용액의 열가수분해 또는 하소된 경소 백운석 또는 석회유를 사용한 마그네슘 염 용액의 침전이다.
- [0087] 성분 c)로서 사용되는 수산화마그네슘은 사이즈로 처리되지 않거나(unsized), 또는 사이즈 처리(sized)될 수 있다. 사이즈(size)는 성분, 이러한 경우에는 수산화마그네슘의 추가의 가공 전에 성분의 특정 프로파일 또는 가공을 개선하기 위해 분무 또는 침지에 의해 도포되는 함침액이다. 성분 c)에는 바람직하게는 스테아르산염 또는 아미노실록산에 기반한 사이즈, 특히 바람직하게는 아미노실록산이 제공된다.
- [0088] 성분 c)로서 바람직하게 사용되는 수산화마그네슘은 0.5 μm 내지 6 μm 범위의 평균 입자 크기 d50을 가지며, 여기서 0.7 μm 내지 3.8 μm 범위의 d50이 바람직하고 1.0 μm 내지 2.6 μm 범위의 d50이 특히 바람직하다. d50을 결정하기에 적합한 측정 방법은 특히 예를 들어 맬버른 마스터사이저(Malvern Mastersizer) 2000을 사용하여 측정되는 레이저 회절이다. 요망되는 입자 크기는 예를 들어 수산화마그네슘을 분쇄함으로써 달성될 수 있다. 본 출원에서 평균 입자 크기, 그의 결정 및 그 중요성과 관련하여, 문헌(Chemie Ingenieur Technik (72) pp. 273-276, 3/2000, Wiley-VCH Verlags GmbH, Weinheim, 2000)을 참조하도록 하며, 이에 따르면 d50 값은 입자의 양의 50%가 그보다 더 작은 값을 갖는 입자 크기 (중양값)이다. 성분 b)의 d50 값은 ISO 14887에 따라 물에 분산된 후에 ISO 13320에 따라 레이저 회절 (광 산란)에 의해 본 발명에 따라 결정된다. 대안적인 분산제는 2013년 뉴욕주 올버니 소재의 호리바 인스트루먼트 인크(Horiba Instruments Inc)로부터의 백서 "Dispersing Powders in Liquid for Particle Size Analysis"의 표 2에 기술되어 있다.
- [0089] 본 발명에 따라 적합한 수산화마그네슘 유형은 특히 독일 베르크하임 소재의 마르틴스베르크 게엠베하로부터의 마그니핀(Magnifin)® H5IV 또는 멕시코 멕시코시티 소재의 페놀레스(Penoles)로부터의 히드로마그(Hidromag)® Q2015 TC를 포함하며, 여기서 마그니핀® H5IV가 특별히 바람직하다.
- [0090] 성분 d)



[0100] 및/또는 단위



[0101]

[0102] 를 임의의 요망되는 조합 및 빈도로 함유하며,

[0103] 여기서 R<sup>9</sup>, R<sup>10</sup>은 서로 독립적으로 H 또는 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-알킬을 나타내고,

[0104] R<sup>11</sup>은 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-알킬을 나타내고,

[0105] X 및 Y는 각각 0 내지 20 범위의 정수를 나타내고,

[0106] 단, X 또는 Y는 적어도 한 번은 ≥ 1이고,

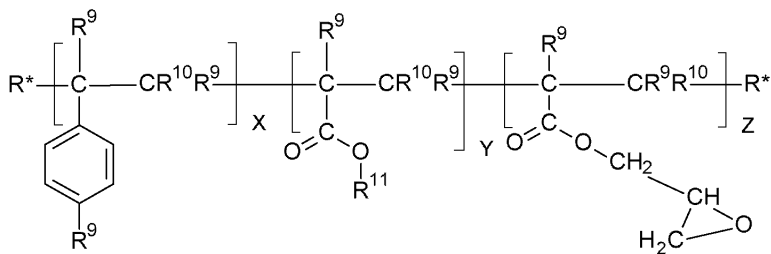
[0107] Z는 2 내지 20 범위의 정수를 나타내고,

[0108] R<sup>\*</sup>은 H 또는 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-알킬을 나타내고,

[0109] 여기서 X, Y, Z로 나타내어진 단위는 반복적으로 임의의 요망되는 순서대로 존재할 수 있다.

[0110] 따라서 유기 무할로젠 에폭시 화합물의쇄 말단은 서로 독립적으로 H 또는 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-알킬을 나타내는 말단 기 R<sup>\*</sup>에 의해 형성된다.

[0111] 성분 d)로서 사용 가능한 유기 무할로젠 에폭시드는 하기 화학식 (II)에 부합하는 것이 바람직하다.



(II)

[0112]

[0113] 여기서 R<sup>9</sup>, R<sup>10</sup>은 서로 독립적으로 H 또는 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-알킬을 나타내고,

[0114] R<sup>11</sup>은 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-알킬을 나타내고,

[0115] X 및 Y는 각각 0 내지 20 범위의 정수를 나타내고,

[0116] 단, X 또는 Y는 적어도 한 번은 ≥ 1이고,

[0117] Z는 2 내지 20 범위의 정수를 나타내고,

[0118] R<sup>\*</sup>은 H 또는 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-알킬을 나타내고,

[0119] 여기서 X, Y, Z로 나타내어진 단위는 반복적으로 임의의 요망되는 순서대로 존재할 수 있다.

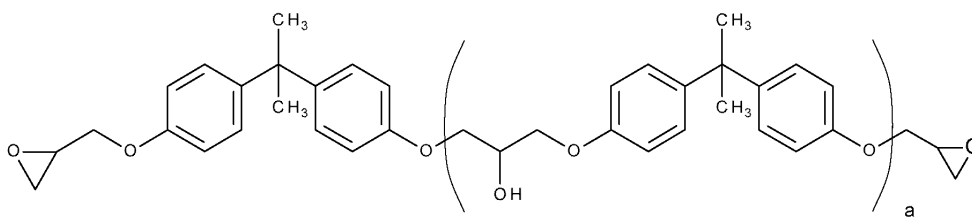
[0120] 특히 바람직한 실시양태에서, 사용되는 성분 d)는 DE 10 316 615 A1에 기반한 글리시딜 메타크릴레이트와 스티

렌 및 임의로 아크릴산 및/또는 메타크릴산의 중합에 의해 수득 가능한 글리시딜 메타크릴레이트-개질 스티렌-함유 중합체에 기반한 에폭시-관능성 화합물로부터 선택되며, 여기서 아크릴산 대신에 또는 아크릴산 외에도 1종 이상의 아크릴산 에스테르가 사용될 수 있고 메타크릴산 대신에 또는 메타크릴산 외에도 1종 이상의 메타크릴산 에스테르가 사용될 수 있다. 바람직한 에스테르는 메틸, 에틸, 프로필, n-부틸, t-부틸, 2-에틸헥실 및/또는 벤질에 기반한 것들이다. 이러한 성분 d)는 또한 상업적으로 입수 가능하다. 이것은 특히 바스프 아게(BASF AG)로부터 명칭 존크릴(Joncryl)®, 특히 존크릴® ADR4400으로서 공지되어 있다.

[0121] 추가의 바람직하거나 대안적인 실시양태에서, 사용되는 성분 d)는 에틸렌, 글리시딜 메타크릴레이트 및/또는 글리시딜 아크릴레이트 및 아크릴산 및/또는 메타크릴산의 중합에 의해 수득 가능한 글리시딜 메타크릴레이트- 및/또는 글리시딜 아크릴레이트-개질 에틸렌-아크릴레이트 공중합체에 기반한 에폭시-관능성 화합물로부터 선택되며, 여기서 아크릴산 대신에 또는 아크릴산 외에도 1종 이상의 아크릴산 에스테르가 사용될 수 있고 메타크릴산 대신에 또는 메타크릴산 외에도 1종 이상의 메타크릴산 에스테르가 사용될 수 있다. 바람직한 에스테르는 메틸, 에틸, 프로필, n-부틸, t-부틸, 2-에틸헥실 및/또는 벤질에 기반한 것들이다. 이것은 또한 상업적으로 이용 가능하다. 이것은 특히, 프랑스 콜롱브 소재의 아르케마(Arkema)로부터 명칭 로타더(Lotader)®, 특별히 로타더® AX8700 및 로타더 AX8900으로서 공지되어 있는, 에틸렌과 메틸 아크릴레이트와 글리시딜 메타크릴레이트의 랜덤 삼원공중합체이다. 에틸렌을 다른 올레핀, 특히 알파-올레핀, 바람직하게는 2 내지 10개의 탄소 원자를 갖는 알파-올레핀으로 완전히 또는 부분적으로 대체하는 것도 가능하다. 바람직한 올레핀은 에텐, 프로펜, 1-부텐, 1-펜텐, 1-헥센, 1-옥텐, 3-메틸-1-펜텐을 포함하는 군으로부터 선택된다. 특히 바람직한 올레핀은 에텐 및 프로펜이고, 에텐이 매우 특히 바람직하다.

[0122] 추가의 바람직하거나 대안적인 실시양태에서, 글리세롤의 에폭시화 지방산 에스테르, 특히 에폭시화 식물성 오일이 성분 d)로서 사용된다. 이것은 불포화 지방산의 트리글리세리드의 반응성 올레핀 기의 에폭시화에 의해 수득된다. 글리세롤의 에폭시화 지방산 에스테르는 글리세롤의 불포화 지방산 에스테르, 바람직하게는 식물성 오일 및 유기 퍼옥시카르복실산을 출발 물질로 하여 제조될 수 있다 (프릴레자예프(Prilezhaev) 반응). 에폭시화 식물성 오일의 제조 공정은 예를 들어 문헌(Smith, March, March's Advanced Organic Chemistry, 5<sup>th</sup> edition, Wiley-Interscience, New York, 2001)에 기술되어 있다. 바람직한 글리세롤의 에폭시화 지방산 에스테르는 식물성 오일이다. 본 발명에 따른 성분 d)로서 사용하기에 특히 바람직한 글리세롤의 에폭시화 지방산 에스테르는 에폭시화 대두 오일 [CAS 번호 8013-07-8]이다.

[0123] 본 발명에 따라 성분 d)로서 사용하기에 특히 바람직한, 2개의 말단 에폭시 관능기를 갖는 유기 무할로젠 방향족 에폭시 화합물은 비스페놀 A와 에피클로로히드린의 올리고머성 반응 생성물이다. 성분 d)로서 비스페놀 A와 에피클로로히드린의 반응으로부터의 하기 화학식 (III)의 유기 무할로젠 올리고머성 반응 생성물을 사용하는 것이 특히 바람직하다.



(III)

[0124] 여기서 a는 0 내지 12 범위의 정수를 나타내고, 바람직하게는 a는 1 내지 8 범위의 정수를 나타내고, 특히 바람직하게는 a는 1 내지 6 범위의 정수를 나타내고, 매우 특히 바람직하게는 a는 2 내지 4 범위의 정수, 특별히 특히 바람직하게는 2 내지 3 범위의 정수를 나타내며, 여기서 a는 반복 단위의 평균 개수를 나타낸다.

[0126] 화학량론에 따르면 이러한 화학식 (III)의 반응 생성물은 2 내지 4 범위의 a를 갖는 특히 바람직한 범위에 대해 EN ISO 10927에 따라 결정 가능한 900 내지 1500 g/mol의 평균 반응량 분자량을 나타낸다.

[0127] 본 발명에 따른 성분 d)로서 사용 가능한 에폭시 화합물은 바람직하게는 DIN 51920에 따라 결정 가능한, 0°C 내지 150°C의 범위, 특히 바람직하게는 50°C 내지 120°C의 범위, 매우 특히 바람직하게는 60°C 내지 110°C의 범위, 특히 75°C 내지 95°C 범위의 메틀러(Mettler) 연화점을 갖는다. 메틀러 연화점은 직경 6.35 mm의 유출 개구를 갖는 원통형 니플로부터 샘플이 유출되어 19 mm 아래에 있는 라이트 게이트를 차단할 때의 온도이다.

이를 위해, 샘플은 일정한 조건 하에 공기 중에서 가열된다.

- [0128] 본 발명에 따라 성분 d)로서 사용되는 것으로 인용된 에폭시 화합물 중에서, ISO 3001에 따라 결정 가능한 450 내지 600 그램/당량 범위의 에폭시 지수 및 DIN 51920에 따라 결정 가능한 75°C 내지 95°C 범위의 연화점을 갖는, 화학식 (III)의, 비스페놀 A와 에피클로로하이드린의 올리고머성 반응 생성물 [CAS 번호 25068-38-6]이 특별히 특히 바람직하다. 이것은 예를 들어 벨기에 에버버그 소재의 헨츠만 어드밴스드 머티리얼즈(Huntsman Advanced Materials)로부터 아랄다이트(Araldite)® GT7071 또는 아랄다이트® GT7072로서 입수 가능하다.
- [0129] 성분 e)
- [0130] 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 조성물 및 그로부터 제조 가능한 성형 재료뿐만 아니라 또한 그로부터 제조 가능한 제조 물품, 특히 충전 구성요소는 또한 성분 a), b), c) 및 d) 외에도 성분 a), b), c) 및 d)와 상이한 첨가제인 적어도 1종의 성분 e)를 함유한다. 성분 e)로서 사용되는 적어도 1종의 첨가제는 바람직하게는 성분 a) 100 질량부를 기준으로 0.01 내지 30 질량부 범위의 양으로 사용된다.
- [0131] 성분 e)의 바람직한 첨가제는 윤활제 및 이형제, UV 안정화제, 착색제, 쇠-연장 첨가제, 가스제, 유동 촉진제, 열 안정화제, 산화방지제, 감마선 안정화제, 가수분해 안정화제, 엘라스토퍼 개질제, 대전방지제, 유화제, 기핵제, 가공 보조제, 적하-방지제, 성분 c)와 상이한 난연제 및 성분 b)와 상이한 충전제 및 강화제이다.
- [0132] 성분 e)의 첨가제는 단독으로 또는 혼합물/마스터배치 형태로 사용될 수 있다.
- [0133] 무할로젠 첨가제를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0134] 윤활제 및 이형제는 장쇄 지방산, 장쇄 지방산의 염, 장쇄 지방산의 에스테르 유도체 또는 아미드 유도체 및 몬탄 왁스의 군의 1종 이상으로부터 선택된다.
- [0135] 바람직한 장쇄 지방산은 스테아르산 또는 베헨산이다. 바람직한 장쇄 지방산의 염은 스테아르산칼슘 또는 스테아르산아연이다. 바람직한 장쇄 지방산의 에스테르 유도체는 펜타에리트리톨에 기반한 것들, 더 특히 펜타에리트리톨의 C<sub>16</sub>-C<sub>18</sub> 지방산 에스테르 [CAS 번호 68604-44-4] 또는 [CAS 번호 85116-93-4]이다. 바람직한 장쇄 지방산의 아미드 유도체는 에틸렌디아민에 기반한 것들, 특히 에틸렌-비스-스테아릴아미드 [CAS 번호 110-30-5]이다.
- [0136] 본 발명의 맥락에서 몬탄 왁스는 28 내지 32개의 탄소 원자 쇠 길이를 갖는 직쇄형 포화 카르복실산의 혼합물이다. 본 발명에 따라 8 내지 40개의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화 지방족 카르복실산과 2 내지 40개의 탄소 원자를 갖는 지방족 포화 알콜의 에스테르 또는 아미드, 및 8 내지 40개의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화 지방족 카르복실산의 금속 염의 군으로부터의 윤활제 및/또는 이형제를 사용하는 것이 특히 바람직하며, 여기서 에틸렌-비스-스테아릴아미드 및/또는 에틸렌 글리콜 디몬타네이트, 여기서는 특히 바젤 무텐츠 소재의 클라리안트(Clariant)로부터의 리코왁스(Licowax)® E [CAS 번호 74388-22-0]가 매우 특히 바람직하고, 예를 들어 독일 뒤셀도르프 소재의 에머리 올레오케미칼스 게엠베하(Emery Oleochemicals GmbH)로부터 록시올(Loxiol)® EBS로서 입수 가능한 에틸렌-비스-스테아릴아미드 [CAS 번호 110-30-5]가 특별히 특히 바람직하다.
- [0137] 치환된 레조르시놀, 살리실레이트, 벤조트리아졸, 트리아진 유도체 또는 벤조페논이 UV 안정화제로서 바람직하게 사용된다.
- [0138] 유기 안료, 바람직하게는 프탈로시아닌, 퀴나크리돈, 페릴렌 및 염료, 바람직하게는 니그로신 또는 안트라퀴논, 또한 무기 안료, 특히 이산화티타늄 (이미 충전제로서 사용되지 않은 경우), 울트라마린 블루, 산화철, 황화아연 또는 카본 블랙이 착색제로서 바람직하게 사용된다.
- [0139] 모(parent) 산화물이 황산염 (SP) 또는 염화물 (CP) 공정에 의해 제조될 수 있는 것인, 아나타제 및/또는 루타일 구조, 바람직하게는 루타일 구조를 갖는 이산화티타늄 안료가 한 실시양태에서 본 발명에 따른 안료로서 사용하기에 바람직한 이산화티타늄으로서 적합하다. 모 산화물은 안정화될 필요는 없지만, CP 모 산화물의 경우에 0.3-3.0 중량%의 Al 도핑 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>으로서 계산됨) 및 적어도 2%의 이산화티타늄을 형성하는 사염화티타늄의 산화 동안 기체상에 존재하는 과량의 산소에 의한 특수한 안정화; SP 모 산화물의 경우에 예를 들어 Al, Sb, Nb 또는 Zn을 사용한 도핑에 의한 특수한 안정화가 바람직하다. Al을 사용한 "가벼운" 안정화, 또는 더 많은 양의 Al 도핑의 경우에 안티모니를 사용한 보정이 특히 바람직하다. 이산화티타늄을 페인트 및 코팅, 플라스틱 재료 등에서 백색 안료로서 사용하는 경우에, UV 흡수에 의해 야기된 원치 않는 광촉매 반응은 착색된 재료의 분해를 유발한다는 것이 공지되어 있다. 이는 이산화티타늄 안료가 근자외선 범위의 광을 흡수하여 전자-정공 쌍을 형

성하는 것을 포함하며, 이에 의해 반응성이 높은 자유 라디칼이 이산화티타늄 표면 상에 생성된다. 형성된 자유 라디칼은 유기 매질에서의 결합체 분해를 초래한다. 본 발명에 따라, 이산화티타늄의 광활성을 그의 무기 후처리를 통해, 특히 바람직하게는 Si 및/또는 Al 및/또는 Zr의 산화물을 사용하여 및/또는 Sn 화합물을 사용하여 저하시키는 것이 바람직하다.

- [0140] 이산화티타늄 안료의 표면은 화합물 SiO<sub>2</sub> 및/또는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 및/또는 산화지르코늄의 무정형의 침전된 산화물 수화물의 피복을 갖는 것이 바람직하다. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 셸은 중합체 매트릭스에의 안료 분산을 용이하게 하고; SiO<sub>2</sub> 셸은 안료 표면에서 전자 교환이 일어나는 것을 더 어렵게 하여 중합체 분해를 방지한다.
- [0141] 본 발명에 따라 이산화티타늄에는 바람직하게는 친수성 및/또는 소수성 유기 코팅, 특히 실록산 또는 폴리알콜이 제공된다.
- [0142] 본 발명에 따라 성분 e)의 착색제로서 사용하기에 바람직한 이산화티타늄 [CAS 번호 13463-67-7]은 바람직하게는 90 내지 2000 nm의 범위, 특히 바람직하게는 200 내지 800 nm 범위의 평균 입자 크기 d50을 갖는다. 평균 입자 크기 d50은, 입자의 50 중량%가 이러한 d50 값보다 더 작은 등가 구체 직경을 가질 때의 입자 크기 분포로부터 결정된 값이다. 관련된 표준은 ISO 13317-3이다.
- [0143] 이산화티타늄에 대한 입자 크기 분포 및 평균 입자 크기에 대해 보고된 값은 각각의 경우에 열가소성 성형 재료에의 혼입 전의 소위 표면-기반 입자 크기에 기반한다. 입자 크기 결정은 본 발명에 따라 레이저 회절측정법에 의해 수행되고; 문헌(C.M. Keck, Moderne Pharmazeutische Technologie 2009, Freie Universitaet Berlin, Chapter 3.1.) 또는 (QUANTACHROME PARTIKELWELT NO 6, June 2007, pages 1 to 16)을 참조하도록 한다.
- [0144] 상업적으로 입수 가능한 이산화티타늄은 예를 들어 미국 델러스 소재의 크로노스(Kronos)로부터의 크로노스® 2230, 크로노스® 2233, 크로노스® 2225 및 크로노스® vlp7000을 포함한다.
- [0145] 성분 e)로서 사용하기에 바람직한 가소제는 디옥틸 프탈레이트, 디벤질 프탈레이트, 부틸 벤질 프탈레이트, 탄화수소 오일 또는 N-(n-부틸)벤젠술폰아미드이다.
- [0146] 성분 e)로서 사용하기에 바람직한 유동 촉진제는 적어도 1종의 α-올레핀과 적어도 1종의 지방족 알콜의 메타크릴산 에스테르 또는 아크릴산 에스테르를 함유하는 공중합체이다. 적어도 1종의 α-올레핀과 적어도 1종의 지방족 알콜의 메타크릴산 에스테르 또는 아크릴산 에스테르의 공중합체가 특히 바람직하다. α-올레핀과 지방족 알콜의 아크릴산 에스테르의 공중합체가 매우 특히 바람직하다. α-올레핀이 에텐 및/또는 프로펜으로부터 형성되고 메타크릴산 에스테르 또는 아크릴산 에스테르가 그것의 알콜 성분으로서 6 내지 20개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형 알킬 기를 함유하는 것인 공중합체가 특별히 바람직하다. 에텐과 2-에틸헥실 아크릴레이트의 공중합체가 특별히 매우 특히 바람직하다. 본 발명에 따라 유동 보조제로서 적합한 공중합체는 상기 조성 외에도 저분자량을 특징으로 한다. 따라서, 특별히, 190℃ 및 2.16 kg의 하중에서 측정된, 적어도 100 g/10 min, 바람직하게는 적어도 150 g/10 min, 특히 바람직하게는 적어도 300 g/10 min의 MFI를 갖는 공중합체가 바람직하다. 용융 유동 지수 MFI는 열가소성 물질의 용융물의 유동을 특징짓고, 표준 ISO 1133 또는 ASTM D 1238에 적용된다. 본 발명의 맥락에서 MFI, 및 MFI와 관련된 모든 수치는 2.16 kg의 시험 중량을 사용하여 190℃에서 ISO 1133에 따른 표준 방식과 관련되거나 그러한 방식으로 측정 또는 결정되었다.
- [0147] 성분 e)로서 사용하기에 바람직한 엘라스토머 개질제는 특히,
- [0148] e.1 5 중량% 내지 95 중량%, 바람직하게는 30 중량% 내지 90 중량%의 적어도 1종의 비닐 단량체와
- [0149] e.2 95 중량% 내지 5 중량%, 바람직하게는 70 중량% 내지 10 중량%의, < 10℃, 바람직하게는 < 0℃, 특히 바람직하게는 < -20℃의 유리전이온도를 갖는 1종 이상의 그래프트 기재
- [0150] 의 1종 이상의 그래프트 중합체를 포함한다. 이러한 경우에 중량 백분율은 성분 e)로서 사용되는 엘라스토머 개질제 100 중량%를 기준으로 한다.
- [0151] 그래프트 기재 e.2는 일반적으로 0.05 내지 10 μm의 범위, 바람직하게는 0.1 내지 5 μm의 범위, 특히 바람직하게는 0.2 내지 1 μm 범위의 평균 입자 크기 (d50)를 갖는다.
- [0152] 단량체 e.1은 바람직하게는
- [0153] e.1.1 50 중량% 내지 99 중량%의 비닐방향족 및/또는 고리-치환 비닐방향족, 특히 스티렌, α-메틸스티렌, p-메틸스티렌, p-클로로스티렌, 및/또는 (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>)-알킬 메타크릴레이트, 특히 메틸 메타크릴레이트, 에틸 메타크릴

레이트와

- [0154] e.1.2 1 중량% 내지 50 중량%의 비닐 시아나이드, 특히 불포화 니트릴, 예컨대 아크릴로니트릴 및 메타크릴로니트릴, 및/또는 (C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>)-알킬 (메틸)아크릴레이트, 특히 메틸 메타크릴레이트, 글리시딜 메타크릴레이트, n-부틸 아크릴레이트, t-부틸 아크릴레이트, 및/또는 불포화 카르복실산의 유도체, 특히 무수물 및 이미드, 특히 말레산 무수물 또는 N-페닐말레이미드
- [0155] 의 혼합물이다. 이러한 경우에 중량 백분율은 성분 e)로서 사용 가능한 엘라스토머 개질제 100 중량%를 기준으로 한다.
- [0156] 바람직한 단량체 e.1.1은 단량체 스티렌, α-메틸스티렌 및 메틸 메타크릴레이트 중 적어도 1종으로부터 선택되고; 바람직한 단량체 e.1.2는 단량체 아크릴로니트릴, 말레산 무수물, 글리시딜 메타크릴레이트 및 메틸 메타크릴레이트 중 적어도 1종으로부터 선택된다.
- [0157] 특히 바람직한 단량체는 e.1.1 스티렌 및 e.1.2 아크릴로니트릴이다.
- [0158] 엘라스토머 개질제에 사용되는 그래프트 중합체에 적합한 그래프트 기재 e.2는, 예를 들어, 디엔 고무, EPDM 고무, 즉, 에틸렌/프로필렌 및 임의로 디엔에 기반한 것들, 및 또한 아크릴레이트, 폴리우레탄, 실리콘, 클로로프렌 및 에틸렌/비닐 아세테이트 고무이다. EPDM은 에틸렌-프로필렌-디엔 고무를 나타낸다.
- [0159] 바람직한 그래프트 기재 e.2는 디엔 고무, 특히 부타디엔, 이소프렌 등에 기반한 것들, 또는 디엔 고무의 혼합물 또는 디엔 고무의 공중합체, 또는 추가의 공중합성 단량체, 특히 e.1.1 및 e.1.2에 따른 것들과의 그의 혼합물이고, 단, 성분 e.2의 유리전이온도는 <10℃, 바람직하게는 <0℃, 특히 바람직하게는 <-10℃이다.
- [0160] 특히 바람직한 그래프트 기재 e.2는 ABS 중합체 (유화, 괴상 및 현탁 ABS)이며, 여기서 ABS는, 예를 들어, DE-A 2 035 390 또는 DE-A 2 248 242 또는 문헌(Ullmann, Enzyklopaedie der Technischen Chemie, vol. 19 (1980), pp. 277 - 290)에 기술된 바와 같은 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌을 나타낸다.
- [0161] 엘라스토머 개질제/그래프트 중합체는 자유-라디칼 중합에 의해, 바람직하게는 유화, 현탁, 용액 또는 괴상 중합에 의해, 특히 유화 또는 괴상 중합에 의해 제조된다.
- [0162] 특히 적합한 그래프트 고무는 또한 US-A 4 937 285에 따른 유기 히드로퍼옥시드 및 아스코르브산으로 구성된 개시제 시스템을 사용한 산화환원 개시에 의해 제조된 ABS 중합체를 포함한다.
- [0163] 널리 공지되어 있는 바와 같이 그래프트 단량체는 그래프팅 반응에서 그래프트 기재 상에 반드시 완전히 그래프 트될 필요는 없기 때문에, 본 발명에 따라 그래프트 중합체는 또한 그래프트 기재의 존재 하에 그래프트 단량체의 (공)중합에 의해 생성되고 또한 마무리 작업에 의해 수득되는 생성물을 의미하는 것으로 이해된다.
- [0164] 마찬가지로 적합한 아크릴레이트 고무는, 바람직하게는 알킬 아크릴레이트와 임의로 e.2를 기준으로 최대 40 중량%의 다른 중합성 에틸렌계 불포화 단량체의 중합체인 그래프트 기재 e.2에 기반한다. 바람직한 중합성 아크릴산 에스테르는 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-알킬 에스테르, 바람직하게는 메틸, 에틸, 부틸, n-옥틸 및 2-에틸헥실 에스테르; 할로알킬 에스테르, 바람직하게는 할로-C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-알킬 에스테르, 바람직하게는 클로로에틸 아크릴레이트, 글리시딜 에스테르, 및 이러한 단량체의 혼합물을 포함한다. 이러한 맥락에서 코어로서 부틸 아크릴레이트 및 셀로서 메틸 메타크릴레이트를 갖는 그래프트 중합체, 특히 미국 미시간주 미들랜드 소재의 다투 코닝 코포레이션(Dow Corning Corporation)의 파라로이드(Paraloid)® EXL2300이 특히 바람직하다.
- [0165] e.2에 따른 추가로 바람직하게 적합한 그래프트 기재는 DE-A 3 704 657, DE-A 3 704 655, DE-A 3 631 540 및 DE-A 3 631 539에 기술된 바와 같은 그래프트-활성 부위를 갖는 실리콘 고무이다.
- [0166] 실리콘 분획을 포함하는 바람직한 그래프트 중합체는 셀로서 메틸 메타크릴레이트 또는 스티렌-아크릴로니트릴 및 코어로서 실리콘/아크릴레이트 그래프트를 포함하는 것들이다. 셀로서 스티렌-아크릴로니트릴을 갖는 사용 가능한 그래프트 중합체는 예를 들어 메타블렌(Metablen)® SRK200을 포함한다. 셀로서 메틸 메타크릴레이트를 갖는 사용 가능한 그래프트 중합체는 예를 들어 메타블렌® S2001, 메타블렌® S2030 및/또는 메타블렌® SX-005를 포함한다. 메타블렌® S2001을 사용하는 것이 특히 바람직하다. 메타블렌®이라는 상품명을 갖는 제품은 일본 도쿄 소재의 미쓰비시 레이온 캄파니 리미티드(Mitsubishi Rayon Co., Ltd.)로부터 입수 가능하다.
- [0167] 가교는 1개 초과 of 중합성 이중결합을 갖는 단량체를 공중합함으로써 달성될 수 있다. 가교 단량체의 바람직한

예는 3 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 불포화 모노카르복실산과 3 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 불포화 1가 알콜 또는 2 내지 4개의 OH 기 및 2 내지 20개의 탄소 원자를 갖는 포화 폴리올의 에스테르, 바람직하게는 에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트, 알릴 메타크릴레이트; 다중불포화 헤테로시클릭 화합물, 바람직하게는 트리비닐 시아누레이트 및 트리알릴 시아누레이트; 다관능성 비닐 화합물, 바람직하게는 디- 및 트리비닐벤젠뿐만 아니라, 트리알릴 포스페이트 및 디알릴 프탈레이트이다.

- [0168] 바람직한 가교 단량체는 알릴 메타크릴레이트, 에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트, 디알릴 프탈레이트, 및 적어도 3개의 에틸렌계 불포화기를 갖는 헤테로시클릭 화합물이다.
- [0169] 특히 바람직한 가교 단량체는 시클릭 단량체 트리알릴 시아누레이트, 트리알릴 이소시아누레이트, 트리아크릴로일헥사히드로-s-트리아진, 트리알릴벤젠이다. 가교된 단량체의 양은 바람직하게는 그래프트 기재 e.2 100 중량%를 기준으로 0.02 중량% 내지 5 중량%, 특히 0.05 중량% 내지 2 중량%이다.
- [0170] 적어도 3개의 에틸렌계 불포화기를 갖는 시클릭 가교 단량체의 경우에, 그 양을 그래프트 기재 e.2 100 중량%를 기준으로 1 중량% 미만으로 제한하는 것이 유리하다.
- [0171] 아크릴산 에스테르 외에도, 그래프트 기재 e.2를 제조하는 데 임의로 사용될 수 있는 바람직한 "다른" 중합성 에틸렌계 불포화 단량체는 아크릴로니트릴, 스티렌, α-메틸스티렌, 아크릴아미드, 비닐 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-알킬 에테르, 메틸 메타크릴레이트, 글리시딜 메타크릴레이트, 부타디엔이다. 그래프트 기재 e.2로서 바람직한 아크릴레이트 고무는 적어도 60 중량%의 겔 함량을 갖는 유화 중합체이다.
- [0172] 그래프트 중합체에 기반한 엘라스토머 개질제와 함께, 마찬가지로 사용될 수 있는 다른 재료는, < 10°C, 바람직하게는 < 0°C, 특히 바람직하게는 < -20°C의 유리전이온도를 갖고 그래프트 중합체에 기반하지 않는 엘라스토머 개질제이다. 이것은 바람직하게는, 블록 공중합체 구조를 갖는 엘라스토머 및 추가로 열가소적으로 용융 가능한 엘라스토머, 특별히 EPM, EPDM 및/또는 SEBS 고무 (EPM = 에틸렌-프로필렌 공중합체, EPDM = 에틸렌-프로필렌-디엔 고무 및 SEBS = 스티렌-에텐-부텐-스티렌 공중합체)를 포함한다.
- [0173] 성분 c)와 상이한, 성분 e)로서 사용하기에 바람직한 난연제는 할로젠을 함유하지 않는다.
- [0174] 성분 e)로서 사용하기에 바람직한 인-함유 난연제는 유기 금속 포스피네이트, 예컨대 금속 알킬 포스피네이트, 특히 징크 비스디에틸포스피네이트, 특별히 바람직하게는 알루미늄 트리스디에틸포스피네이트, 및 무기 금속 포스피네이트, 특히 알루미늄 포스피네이트 및 징크 포스피네이트, 모노- 및 올리고머성 인산 및 포스포산 에스테르, 특별히, 올리고머를 포함하여, 트리페닐 포스페이트 (TPP), 레조르시놀 비스(디페닐포스페이트) (RDP), 비스페놀 A 비스(디페닐포스페이트) (BDP), 폴리포스포네이트, 특별히 비스페놀 A-디페닐 메틸포스포네이트 공중합체 (예를 들어 미국 쉘름스프드 소재의 에프알엑스 폴리머즈(FRX Polymers)로부터의 노피아(Nofia)<sup>TM</sup> HM1100 [CAS 번호 68664-06-2]), 및 또한 9,10-디히드로-9-옥사-10-포스파페난트렌 10-옥시드의 유도체 (DOPO 유도체), 포스포네이트 아민, 금속 포스포네이트, 특별히 알루미늄 포스포네이트 및 징크 포스포네이트, 포스핀 옥시드 및 포스파젠의 군으로부터의 인-함유 화합물을 포함한다. 특히 바람직한 포스파젠은 페녹시포스파젠 올리고머이다. 포스파젠 및 그의 제조는 예를 들어 EP-A 728 811, DE-A 1961668 및 WO-A 97/40092에 기술되어 있다. 시클릭 페녹시포스파젠, 예컨대 2,2,4,4,6,6-헥사히드로-2,2,4,4,6,6-헥사페녹시트리아자트리포스포린 [CAS 번호 1184-10-7], 및/또는 예를 들어 일본 가가와 소재의 후시미 파마슈티칼 캄파니 리미티드(Fushimi Pharmaceutical Co. Ltd)로부터 명칭 라비틀(Rabittle)<sup>®</sup> FP110로서 수득 가능한 것들 [CAS 번호 1203646-63-2]이 본 발명에 따라 특히 바람직하게 사용된다.
- [0175] 질소-함유 난연제가 개별적으로 또는 혼합물로서 성분 e)의 난연제로서 마찬가지로 사용 가능하다.
- [0176] 멜라민 및/또는 구아니딘 염, 특별히 구아니딘 카르보네이트, 1급 구아니딘 시아누레이트, 1급 구아니딘 포스페이트, 2급 구아니딘 포스페이트, 1급 구아니딘 술페이트, 2급 구아니딘 술페이트, 구아니딘 펜타에리트릴 보레이트, 구아니딘 네오헨탈 글리콜 보레이트, 멜라민 시아누레이트 및 멜라민 폴리포스페이트 및 또한 우레아 포스페이트 및 우레아 시아누레이트가 바람직하다. 또한 축합된 멜라민 유도체, 예컨대 멜람, 멜람 및 멜론 및 축합된 인산과의 그의 반응 생성물이 사용될 수 있다. 마찬가지로 트리스(히드록시에틸)이소시아누레이트 또는 카르복실산, 벤조구아나민과의 그의 반응 생성물 및 그의 부가물 및 염, 및 또한 질소 상에서 치환된 그의 생성물뿐만 아니라 그의 염 및 부가물이 적합하다. 적합한 추가의 질소-함유 성분은 알란토인 화합물 및 또한 인산, 붕산 또는 피로인산과의 그의 염, 및 또한 글리콜우릴 또는 그의 염을 포함한다. 추가로 바람직한 질소-함유 난연제는 CAS 번호 1078142-02-5를 갖는 트리클로로트리아진, 피페라진 및 모로폴린의 반응 생성물, 특히 스위스 비엘-벤젠 소재의 엠체아 테크놀로지스 게엠베하(MCA Technologies GmbH)로부터의 MCA PPM 트리아진 HF

이다.

- [0177] 여기서 구체적으로 언급되지 않은 다른 난연제 또는 난연성 상승작용제가 또한 성분 e)로서 사용될 수 있다. 이것은 또한 순수 무기 인 화합물, 특히 적린 또는 보론 포스페이트 수화물을 포함한다. 성분 c)와 상이한 미네랄 난연성 첨가제, 또는 지방족 및 방향족 술폰산의 염, 특히 1-퍼플루오로부탄술폰산의 금속 염을 사용하는 것이 또한 가능하다. 산소-, 질소- 또는 황-함유 금속 화합물 (여기서, 금속은 안티모니, 아연, 몰리브덴, 칼슘, 티타늄, 마그네슘 또는 붕소임), 바람직하게는 삼산화안티모니, 오산화안티모니, 안티몬산나트륨, 산화아연, 붕산아연, 주석산칼슘, 주석산아연, 수산화주석산아연, 황화아연, 산화몰리브덴, 및 이미 착색제로서 사용되지 않은 경우에, 이산화티타늄, 탄산마그네슘, 탄산칼슘, 산화칼슘, 질화티타늄, 질화붕소, 질화마그네슘, 질화아연, 붕산칼슘, 붕산마그네슘 또는 그의 혼합물의 군으로부터의 난연성 상승작용제가 또한 적합하다.
- [0178] 성분 e)로서 바람직하게 사용 가능한 추가의 적합한 난연성 첨가제는 차르(char) 형성제, 특히 바람직하게는 폴리(2,6-디페닐-1,4-페닐) 에테르, 특별히 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌) 에테르 [CAS 번호 25134-01-4], 페놀-포름알데히드 수지, 폴리카르보네이트, 폴리이미드, 폴리술폰, 폴리에테르술폰 또는 폴리에테르 케톤, 및 또한 적하-방지제, 특별히 테트라플루오로에틸렌 중합체이다. 테트라플루오로에틸렌 중합체는 순수한 형태로 또는 다른 수지, 바람직하게는 스티렌-아크릴로니트릴 (SAN), 또는 아크릴레이트, 바람직하게는 메틸 메타크릴레이트/부틸 아크릴레이트와의 조합으로서 사용될 수 있다. 테트라플루오로에틸렌-스티렌-아크릴로니트릴 수지의 특별히 바람직하게 적합한 예는, 예를 들어, 사우디아라비아 리야드 소재의 사빅 코포레이션(Sabir Corp.)으로부터의 시콜락(Cycolac)<sup>®</sup> INP 449 [CAS 번호 1427364-85-9]이고; 테트라플루오로에틸렌-아크릴레이트 수지의 특별히 바람직하게 적합한 예는, 예를 들어, 일본 도쿄 소재의 미쓰비시 레이온 캄파니 리미티드로부터의 메타블렌 A3800 [CAS 번호 639808-21-2]이다. 테트라플루오로에틸렌 중합체를 포함하는 적하-방지제는 각각의 경우에 성분 a) 100 질량부를 기준으로 바람직하게는 0.01 내지 5 질량부의 범위, 특히 바람직하게는 0.05 내지 2 질량부 범위의 양으로 본 발명에 따라 성분 e)로서 사용된다.
- [0179] 본 발명의 특정한 실시양태에서, 응용분야에서 요구된다면, 할로겐화 난연제를 성분 e)로서 사용하는 것이 또한 가능하다. 이것은, 상승작용제와 조합되거나 조합되지 않은, 상업적으로 입수 가능한 유기 할로겐 화합물을 포함한다. 할로겐화, 특히 브로민화 및 염소화 화합물은 바람직하게는 에틸렌-1,2-비스테트라브로모프탈이미드, 데카브로모디페닐에탄, 테트라브로모비스페놀 A 에폭시 올리고머, 테트라브로모비스페놀 A 올리고카르보네이트, 테트라클로로비스페놀 A 올리고카르보네이트, 폴리펜타브로모벤질 아크릴레이트, 브로민화된 폴리스티렌 및 브로민화된 폴리페닐렌 에테르를 포함한다.
- [0180] 성분 e)로서 추가로 사용 가능한 난연제는 순수한 형태로 또는 마스터배치 또는 압축물을 통해 폴리알킬렌 테레프탈레이트 또는 폴리시클로알킬렌 테레프탈레이트에 첨가될 수 있다.
- [0181] 성분 e)로서 바람직하게 사용 가능한 열 안정화제는 황-함유 안정화제, 특별히 황화물, 디알킬티오카르바메이트 또는 티오디프로피온산의 군으로부터 선택되고, 또한 철 염 및 구리 염의 군으로부터 선택된 것들이고, 후자의 경우에 특별히 아이오딘화구리(I)가 바람직하게는 아이오딘화칼륨 및/또는 하이포아인산나트륨 NaH<sub>2</sub>PO<sub>2</sub>, 및 또한 입체 장애 아민, 특별히 테트라메틸피페리딘 유도체, 방향족 2급 아민, 특별히 디페닐아민, 히드로퀴논, 치환된 레조르시놀, 살리실레이트, 벤조트리아졸 및 벤조페논, 및 또한 입체 장애 페놀 및 지방족 또는 방향족 치환된 포스파이트, 및 또한 이러한 군의 다양하게 치환된 대표물과의 조합으로서 사용된다.
- [0182] 입체 장애 페놀 중에서, 적어도 1종의 3-tert-부틸-4-히드록시-5-메틸페닐 빌딩 블록 및/또는 적어도 1종의 3,5-디(tert-부틸-4-히드록시페닐) 빌딩 블록을 갖는 것들을 사용하는 것이 바람직하고, 1,6-헥산디올 비스[3-(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시페닐)프로피오네이트] [CAS 번호 35074-77-2] (독일 루트비히스하펜 소재의 바스프 에스이(BASF SE)로부터의 이르가녹스(Irganox)<sup>®</sup> 259), 펜타에리트리톨 테트라키스[3-(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시페닐)프로피오네이트] [CAS 번호 6683-19-8] (바스프 에스이로부터의 이르가녹스<sup>®</sup> 1010) 및 3,9-비스[2-[3-(3-tert-부틸-4-히드록시-5-메틸페닐)프로피오닐옥시]-1,1-디메틸에틸]-2,4,8,10-테트라옥사스피로[5.5]운데칸 [CAS 번호 90498-90-1] (ADK 스타브(Stab)<sup>®</sup> AO 80)이 특히 바람직하다. ADK 스타브<sup>®</sup> AO 80은 프랑스 필루즈 소재의 아데카-팔머롤 에스아에스(Adeka-Palmerole SAS)로부터 상업적으로 입수 가능하다. 독일 루트비히스하펜 소재의 바스프 에스이로부터 명칭 이르가녹스<sup>®</sup> 1098로서 입수 가능한, N,N'-헥사메틸렌비스-3,5-디-tert-부틸-4-히드록시히드로신나미드 [CAS 번호 23128-74-7]를 열 안정화제로서 사용하는 것이 본 발명에 따라 특별히 매우 특히 바람직하다.
- [0183] 지방족 또는 방향족 치환된 포스파이트 중에서, 예를 들어 미국 도버 소재의 도버 케미칼 코포레이션(Dover

Chemical Corp.)으로부터 상품명 도버포스(Doverphos)® S9228로서 입수 가능한 비스(2,4-디쿠밀페닐)펜타에리트리톨 디포스파이트 [CAS 번호 154862-43-8], 및 스위스 무텐츠 소재의 클라리안트 인터네셔널 리미티드 (Clariant International Ltd.)로부터 호스타녹스(Hostanox)® P-EPQ로서 수득 가능한 테트라키스(2,4-디-tert-부틸페닐)-1,1-비페닐-4,4'-디일 비스포스포나이트 [CAS 번호 38613-77-3]를 사용하는 것이 바람직하다.

[0184] 본 발명의 추가의 실시양태에서, 본 발명에 따른 조성물은 성분 a), b), c) 및 d) 외에도 성분 e)로서 적어도 1종의 충전제 또는 강화제, 바람직하게는 섬유, 특히 유리 섬유 형태의 충전제 또는 강화제를 함유한다. "http://de.wikipedia.org/wiki/Faser-Kunststoff-Verbund"에 따르면, 0.1 내지 1 mm 범위의 길이를 갖는, 단 섬유로도 공지된, 절단(chopped) 섬유, 1 내지 50 mm 범위의 길이를 갖는 장섬유 및 길이  $L > 50$  mm인 연속 섬유로 구분된다. 단섬유는 사출 성형에 사용되고, 압출기를 사용하여 직접 가공 가능하다. 장섬유는 마찬가지로 역시 압출기에서 가공될 수 있다. 상기 섬유는 섬유 분무에서 널리 사용된다. 장섬유는 종종 충전제로서 열경화성 물질에 첨가된다. 연속 섬유는 섬유-강화 플라스틱에서 조방사 또는 직물의 형태로 사용된다. 연속 섬유를 포함하는 제품은 최고 강성도 및 강도 값을 달성한다. 분쇄 유리 섬유가 또한 이용 가능하며, 분쇄 후의 이것의 길이는 전형적으로 70 내지 200  $\mu\text{m}$ 의 범위이다.

[0185] 가공 전에, 특히 컴파운더에서의 가공 전에, 본 발명에 따른 성분 e)로서 사용하기에 바람직한 유리 장섬유는 1 내지 50 mm의 범위, 특히 바람직하게는 1 내지 10 mm의 범위, 매우 특히 바람직하게는 2 내지 7 mm 범위의 출발 길이를 갖는다. 출발 길이는, 본 발명에 따른 조성물을 제공하기 위해, 특히 본 발명에 따른 성형 재료를 제공하기 위해, 혼합 및/또는 가공 절차에서 가공되기 전에 원료로서 수득되어 사용되는 유리 섬유의 평균 길이를 의미한다. 성분 e)로서 사용하기에 바람직한 섬유, 바람직하게는 유리 섬유는, 성형 재료를 제공하기 위한, 또는 성형 재료로 이루어진 제조 물품, 또는 완성된 제조 물품, 여기서는 충전 구성요소를 제공하기 위한 가공, 특히 컴파운딩의 결과로, 본래 사용된 섬유 또는 유리 섬유보다 더 작은  $d_{97}$  및/또는  $d_{50}$ 을 가질 수 있다. 따라서, 가공 후의 섬유 길이/유리 섬유 길이의 산술 평균은 종종 150  $\mu\text{m}$  내지 300  $\mu\text{m}$ 의 범위에 불과하다.

[0186] 본 발명의 맥락에서, 섬유 길이 및 섬유 길이 분포/유리 섬유 길이 및 유리 섬유 길이 분포는, 가공된 섬유/유리 섬유의 경우에, 샘플을 초기에 625°C에서 회화(ashing)한다고 명시된 ISO 22314에 따라 결정된다. 후속적으로, 회분(ash)을 적합한 결정화 접시 내 탈염수로 덮인 현미경 슬라이드 상에 놓고, 회분을 기계적 힘의 작용 없이 초음파 조에 뿌린다. 그 다음 단계는 오븐에서 130°C에서 건조시킨 후에, 광학 현미경 이미지를 사용하여 유리 섬유 길이를 결정하는 것을 포함한다. 이러한 목적을 위해, 적어도 100개의 유리 섬유를 3개의 이미지를 사용하여 측정하고, 따라서 총 300개의 유리 섬유를 사용하여 길이를 확인한다. 유리 섬유 길이는 식

$$l_n = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n l_i$$

(여기서,  $l_i = i$ 번째 섬유의 길이,  $n =$  측정된 섬유의 개수)에 따라 산술 평균  $l_n$ 으로서 계산될 수 있고 히스토그램으로서 적합하게 나타내어지고, 또는, 측정된 유리 섬유 길이  $l$ 의 가정된 정규분포의 경우에,

식  $f(l) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{l-l_c}{\sigma}\right)^2}$  에 따라 가우스 함수를 사용하여 결정될 수 있다.

[0187] 이러한 식에서,  $l_c$  및  $\sigma$ 는 정규분포의 특수한 파라미터이다:  $l_c$ 는 평균이고,  $\sigma$ 는 표준편차이다 (문헌(M. Scho Big, Schaedigungsmechanismen in faserverstaerkten Kunststoffen, 1, 2011, Vieweg und Teubner Verlag, page 35, ISBN 978-3-8348-1483-8)을 참조함). 중합체 매트릭스에 혼입되지 않은 유리 섬유는 상기 방법에 의해, 그러나 회화에 의한 가공 및 회분으로부터의 분리 없이, 그것의 길이에 관해 분석된다.

[0188] 본 발명에 따른 성분 e)의 충전제로서 바람직하게 사용 가능한 유리 섬유 [CAS 번호 65997-17-3]는 바람직하게는 7 내지 18  $\mu\text{m}$ 의 범위, 특히 바람직하게는 9 내지 15  $\mu\text{m}$  범위의 섬유 직경을 가지며, 이는 관련 기술분야의 통상의 기술자에 의해 이용 가능한 적어도 1개의 설비에 의해 결정 가능하고, 특히 문헌("Quantitative Messung von Faserlaengen und -verteilung in faserverstaerkten Kunststoffteilen mittels  $\mu$ -Roentgen-Computertomographie", J.KASTNER, et al. DGZfP-Jahrestagung 2007 - Vortrag 47)과 유사하게 컴퓨터 x-선 마이크로단층촬영에 의해 결정 가능하다. 성분 e)로서 바람직하게 사용 가능한 유리 섬유는 바람직하게는 절단 또는 분쇄 유리 섬유의 형태로 첨가된다.

[0189] 한 실시양태에서 성분 e)로서 사용 가능한 충전제 및/또는 강화제, 특히 유리 섬유에는 바람직하게는 적합한 사이즈 시스템 및 접착 촉진제/접착 촉진제 시스템, 특히 바람직하게는 실란에 기반한 것들이 제공된다.

[0190] 그러므로 성분 a), b), c) 및 d) 외에도 성분 e) 유리 섬유를 함유하는 조성물, 성형 재료 및 제조 물품, 특히

충전 구성요소가 본 발명에 따라 특히 바람직하다.

- [0191] 본 발명의 추가의 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 조성물, 성형 재료, 제조 물품, 특히 충전 구성요소는 성분 a), b), c) 및 d) 외에 추가의 성분을 함유하지 않는다.
- [0192] 바람직한 실시양태
- [0193] 본 발명은 바람직하게는 폴리아미드 6 100 질량부당
- [0194] 20 내지 300 질량부, 바람직하게는 35 내지 250 질량부, 특히 바람직하게는 50 내지 180 질량부, 매우 특히 바람직하게는 70 내지 120 질량부의 산화알루미늄,
- [0195] 20 내지 350 질량부, 바람직하게는 50 내지 300 질량부, 특히 바람직하게는 85 내지 250 질량부, 매우 특히 바람직하게는 120 내지 210 질량부의 수산화마그네슘 및
- [0196] 0.1 내지 25 질량부, 바람직하게는 1 내지 16 질량부, 특히 바람직하게는 2 내지 10 질량부의 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판-에피클로로히드린 공중합체
- [0197] 를 함유하는 조성물 또는 성형 재료에 관한 것이다.
- [0198] 제조 물품
- [0199] 본 발명은 추가로 본 발명에 따른 조성물/성형 재료에 기반한 전기 또는 전자 산업의 제조 물품을 제공한다. 전기 산업의 바람직한 제조 물품은 충전 구성요소, 특히 바람직하게는 전기 배터리를 충전하기 위한 배터리 충전 구성요소, 특별히 바람직하게는 전기차용 전기 배터리를 충전하기 위한 배터리 충전 구성요소이다.
- [0200] 전기차용 전기 배터리를 충전하기 위한, 본 발명에 따른 조성물/성형 재료에 기반한 본 발명에 따른 바람직한 배터리 충전 구성요소는 DE 10 2012 002 882 B4의 도 1에 도면 번호 10 및 14로서 도시된 바와 같은 충전 케이블 플러그 또는 충전 인렛이다. DE 10 2012 002 882 B4의 내용은 전문이 본 출원에 포함된다.
- [0201] 본 발명에 따른 조성물/성형 재료에 기반한, 본 발명에 따라 바람직한 충전 인렛은 적어도 후면 하우징 벽, AC/DC 케이블, 핀 홀더, 하우징 전면 및 연결 마스크를 포함한다. 핀 홀더가 본 발명에 따른 조성물/성형 재료에 기반하는 것이 바람직하다. 본 발명에 따른 핀 홀더는, 전류-전도성 접점 (핀)을 수용하여 하우징 전면을 통해 연결 마스크에서 핀의 간단한 장착 및 고정을 허용하는, 본 발명에 따른 조성물/성형 재료에 기반한 단일 체로부터 제조되는 것이 특별히 바람직하다. DE 10 2012 002 882 B4에 따르면 충전 인렛은 차 와이어링 하니스에 체결된다. 차 와이어링 하니스는 복수의 개별 코어를 포함한다. 연결부는 각각의 코어의 각각의 단부에 고정된다. 이러한 연결부를 수용하기 위해 충전 인렛에 여러 개의 개구가 형성되어 있다. 각각의 연결부는 근위 단부 및 원위 단부를 포함한다. 각각의 연결부의 근위 단부는 코어에 체결되고 충전 인렛의 저면에 형성된 개구 중 1개에 의해 수용되며, 여기서 다수의 연결부는 이상적으로는 이미 충전 인렛의 조립을 위해 핀 홀더를 통해 정확하게 배치된다. 각각의 연결부의 원위 단부는 그것과 짝을 이루는 충전 케이블 플러그의 연결기와의 연결을 위해 충전 인렛의 저면으로부터 외부로 연장된다.
- [0202] 따라서 본 발명은 또한 바람직하게는 폴리아미드 6 100 질량부당
- [0203] 20 내지 300 질량부, 바람직하게는 35 내지 250 질량부, 특히 바람직하게는 50 내지 180 질량부, 매우 특히 바람직하게는 70 내지 120 질량부의 산화알루미늄,
- [0204] 20 내지 350 질량부, 바람직하게는 50 내지 300 질량부, 특히 바람직하게는 85 내지 250 질량부, 매우 특히 바람직하게는 120 내지 210 질량부의 수산화마그네슘 및
- [0205] 0.1 내지 25 질량부, 바람직하게는 1 내지 16 질량부, 특히 바람직하게는 2 내지 10 질량부의 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판-에피클로로히드린 공중합체
- [0206] 를 함유하는 조성물/성형 재료에 기반한, 전기 또는 전자 산업의 제조 물품, 바람직하게는 충전 구성요소, 특히 바람직하게는 전기 배터리를 충전하기 위한 배터리 충전 구성요소, 특별히 바람직하게는 전기차용 전기 배터리를 충전하기 위한 배터리 충전 구성요소를 제공한다.
- [0207] 폴리아미드 6 100 질량부당,
- [0208] 20 내지 300 질량부, 바람직하게는 35 내지 250 질량부, 특히 바람직하게는 50 내지 180 질량부, 매우 특히 바람직하게는 70 내지 120 질량부의 산화알루미늄,

- [0209] 20 내지 350 질량부, 바람직하게는 50 내지 300 질량부, 특히 바람직하게는 85 내지 250 질량부, 매우 특히 바람직하게는 120 내지 210 질량부의 수산화마그네슘 및
- [0210] 0.1 내지 25 질량부, 바람직하게는 1 내지 16 질량부, 특히 바람직하게는 2 내지 10 질량부의 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판-에피클로로히드린 공중합체
- [0211] 를 함유하는 조성물/성형 재료에 기반한 후면 하우징 벽, 핀 홀더, 하우징 전면 및 연결 마스크의 균으로부터의 충전 인렛 또는 충전 인렛의 구성요소가 특별히 바람직하다.
- [0212] 방법
- [0213] 본 발명은 추가로, 성분 b), c) 및 d) 및 임의로 적어도 1종의 성분 e)를 폴리아미드에 혼입시키는, 본 발명에 따른 조성물을 제조하는 방법을 제공한다. 이것은 바람직하게는 압출기 또는 혼련기, 특히 바람직하게는 압출기를 사용한다. 이것은 상업적으로 입수 가능한 교반 및 혼합 장비이다.
- [0214] 본 발명의 한 바람직한 실시양태에서, 성분 b), c) 및 d) 및 임의로 적어도 1종의 성분 e)를 폴리아미드에 혼입시키는 것을 230°C 내지 330°C 범위의 온도에서 수행한다.
- [0215] 본 발명은 추가로, 성분 a), b), c) 및 d)를 임의로 적어도 1종의 성분 e)와 함께 함유하는 조성물을 적어도 1개의 혼합 장비에서, 바람직하게는 컴파운더에서 가공함으로써 성형 재료를 제공하고 이것을 추가의 가공, 바람직하게는 사출 성형 공정에 적용하여 폴리아미드-기반 충전 구성요소를 제조하는 것인, 전기 또는 전자 구성요소, 바람직하게는 충전 구성요소를 제조하는 방법에 관한 것이다.
- [0216] 사출 성형을 통해 제조 물품을 제조하기 위한 본 발명에 따른 방법을 230°C 내지 330°C의 범위, 바람직하게는 270°C 내지 300°C 범위의 용융 온도, 및 임의로 또한 2500 bar 이하의 압력, 바람직하게는 2000 bar 이하의 압력, 특히 바람직하게는 1500 bar 이하의 압력, 매우 특히 바람직하게는 750 bar 이하의 압력에서 수행한다.
- [0217] 사출 성형 공정은 바람직하게는 펠릿 형태의 원료를 가열된 원통형 공동부(cavity)에서 용융 (가소화)시키고, 그것을 압력 하에 사출 성형 재료로서 온도-제어 공동부 내로 사출하는 것을 포함한다. 바람직하게는 이미 컴파운딩에 의해 가공되어 성형 재료가 된, 본 발명에 따른 조성물을 원료로서 사용하며, 여기서 상기 성형 재료는 또한 바람직하게는 가공되어 펠릿 재료가 된다. 온도-제어 공동부 내로 사출된 성형 재료의 냉각 (응고) 후에 사출-성형 구성요소를 이형시킨다.
- [0218] 본 발명은 바람직하게는 폴리아미드 6 100 질량부당
- [0219] 20 내지 300 질량부, 바람직하게는 35 내지 250 질량부, 특히 바람직하게는 50 내지 180 질량부, 매우 특히 바람직하게는 70 내지 120 질량부의 산화알루미늄,
- [0220] 20 내지 350 질량부, 바람직하게는 50 내지 300 질량부, 특히 바람직하게는 85 내지 250 질량부, 매우 특히 바람직하게는 120 내지 210 질량부의 수산화마그네슘 및
- [0221] 0.1 내지 25 질량부, 바람직하게는 1 내지 16 질량부, 특히 바람직하게는 2 내지 10 질량부의 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판-에피클로로히드린 공중합체
- [0222] 를 함유하는 조성물을, 적어도 1개의 혼합 장비, 바람직하게는 컴파운더에서 가공하여 성형 재료를 제공하고 이것을 추가의 가공, 바람직하게는 사출 성형 공정에 적용하여 폴리아미드-기반 충전 구성요소를 제조하는 것인, 전기 또는 전자 구성요소, 바람직하게는 충전 구성요소를 제조하는 방법에 관한 것이다. 후면 하우징 벽, 핀 홀더, 하우징 전면 및 연결 마스크의 균으로부터 선택된 충전 인렛의 적어도 1개의 구성요소를 본 발명에 따른 조성물/그에 기반한 성형 재료로부터 제조하는 것이 바람직하다.
- [0223] 용도
- [0224] 본 발명은 추가로 전기 또는 전자 산업의 제조 물품, 바람직하게는 충전 구성요소, 특히 전기차용 충전 구성요소의 제조를 위한 본 발명에 따른 조성물의 용도를 제공한다. 바람직한 충전 구성요소는 전기 배터리를 충전하기 위한, 바람직하게는 전기차용 배터리를 충전하기 위한 배터리 충전 구성요소, 특히 바람직하게는 충전 케이블 플러그 또는 충전 인렛, 특히 충전 인렛 또는 충전 인렛의 구성요소이다. 본 발명에 따른 조성물/성형 재료에 기반한 본 발명에 따라 바람직한 충전 인렛은 적어도 후면 하우징 벽, AC/DC 케이블, 핀 홀더, 하우징 전면 및 연결 마스크를 포함한다. 연결 마스크에서 전기 접점 (핀)은 그것이 충전 플러그의 접점을 정확하게 수용할 수 있도록 배치된다. 본 발명에 따른 조성물/성형 재료에 기반한 단일체로부터 본 발명에 따른 핀 홀더를 제조

하기 위한 본 발명에 따른 조성물 또는 성형 재료의 용도가 특별히 바람직하다.

- [0225] 전기 또는 전자 산업의 제조 물품, 바람직하게는 충전 구성요소, 특히 전기차용 충전 구성요소의 제조를 위한, 폴리아미드 6 100 질량부당
- [0226] 20 내지 300 질량부, 바람직하게는 35 내지 250 질량부, 특히 바람직하게는 50 내지 180 질량부, 매우 특히 바람직하게는 70 내지 120 질량부의 산화알루미늄,
- [0227] 20 내지 350 질량부, 바람직하게는 50 내지 300 질량부, 특히 바람직하게는 85 내지 250 질량부, 매우 특히 바람직하게는 120 내지 210 질량부의 수산화마그네슘 및
- [0228] 0.1 내지 25 질량부, 바람직하게는 1 내지 16 질량부, 특히 바람직하게는 2 내지 10 질량부의 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판-에피클로로히드린 공중합체
- [0229] 를 함유하는 조성물의 용도가 바람직하다.
- [0230] 후면 하우스 벽, 핀 홀더, 하우스 전면 및 연결 마스크의 균으로부터의 충전 인렛 또는 충전 인렛의 적어도 1개의 구성요소의 제조를 위한, 폴리아미드 6 100 질량부당
- [0231] 20 내지 300 질량부, 바람직하게는 35 내지 250 질량부, 특히 바람직하게는 50 내지 180 질량부, 매우 특히 바람직하게는 70 내지 120 질량부의 산화알루미늄,
- [0232] 20 내지 350 질량부, 바람직하게는 50 내지 300 질량부, 특히 바람직하게는 85 내지 250 질량부, 매우 특히 바람직하게는 120 내지 210 질량부의 수산화마그네슘 및
- [0233] 0.1 내지 25 질량부, 바람직하게는 1 내지 16 질량부, 특히 바람직하게는 2 내지 10 질량부의 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판-에피클로로히드린 공중합체
- [0234] 를 함유하는 조성물의 용도가 특히 바람직하다.
- [0235] 하기 실시예는 본 발명을 설명하는 역할을 하지만 제한하는 효과는 없다.
- [0236] 실시예:
- [0237] 표 1에 열거된 성분을 코페리온 베르너 운트 플라이더러 (독일 슈투트가르트 소재)의 ZSK 26 컴파운더 이축 압출기에서 약 290°C의 온도에서 혼합하고, 수조 내로 압출하고, 펠릿화가능해질 때까지 냉각시키고 펠릿화하였다. 펠릿화된 재료를 진공 건조 캐비닛에서 70°C에서 일정한 중량으로 건조시켰다.
- [0238] 이어서, 펠릿화된 재료를 아르부르크(Arburg) A470 사출 성형기에서 280°C 내지 300°C의 용융 온도 및 80°C 내지 100°C 범위의 금형 온도에서 가공하여 UL94에 따른 시험을 위한 125 mm · 13 mm · 0.75 mm의 치수를 갖는 시험편, 열 전도도 측정을 위한 시험 건본을 제조하기 위한 60 mm · 45 mm · 2.0 mm의 치수를 갖는 시험편 및 기계적 시험을 위한 80 mm · 10 mm · 4 mm의 치수를 갖는 시험 건본을 제공하였다.
- [0239] 난연성을 UL94V 방법에 따라 결정하였다 (Underwriters Laboratories Inc. Standard of Safety, "Test for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances", p. 14 to p. 18 Northbrook 1998).
- [0240] 굴곡 강도 및 에지 섬유 신도를 80 mm · 10 mm · 4 mm의 치수를 갖는 시험 건본에 대한 ISO178-A에 따른 굴곡 시험으로부터 획득하였다.
- [0241] 충격 강도를 80 mm · 10 mm · 4 mm의 치수를 갖는 시험 건본에 대한 ISO180-1U에 따른 IZOD 방법을 통해 획득하였다.
- [0242] 열 전도도를 네츨(Netsch) LFA447 나노플래시(Nanoflash)<sup>®</sup> 기기를 사용하여 EN821-2에 따른 레이저 플래시 방법에 따라 측정하였다. 시험 건본의 유동 방향에 수직인 열 전도도 (평면 관통)의 측정을, 12.5 mm · 12.5 mm · 2 mm의 치수를 갖는 시험 건본에 대해, 12.5 mm · 12.5 mm의 치수를 갖는 면에 광 펄스를 입사시켜, 실행하였다. 각각의 시험 건본을 미리 60 mm · 45 mm · 2.0 mm의 치수를 갖는 시험편으로부터 밀링하였다.
- [0243] 시험 건본의 유동 방향으로의 열 전도도 (평면 내)의 측정을, 각각 60 mm · 45 mm · 2.0 mm의 치수를 갖는 시험편으로부터 밀링된, 12.5 mm · 2 mm · 2 mm의 치수를 갖고 일렬로 서로 가깝게 배열되고 이어서 종방향 축을 중심으로 90° 회전되고 마지막으로 또한 그 결과로 얻어진 약 12 mm · 12.5 mm의 표면에 광 펄스가 입사하도록 제조됨

된, 6개의 시험 견본에 대해 실행하였다.

- [0244] 유동 방향에 수직인 열 전도도 (평균 관통) 대 유동 방향으로의 열 전도도 (평균 내)의 비는 열 전도도의 등방성의 척도로서의 역할을 한다. 완전 등방성 열 전도도에서 이것은 1의 값을 가정한다.
- [0245] 사용된 재료:
- [0246] 성분 a/1: 폴리아미드 6 (독일 쾰른 소재의 란세스 도이치란트 게엠베하(Lanxess Deutschland GmbH)로부터의 듀레탄(Durethan)® B24)
- [0247] 성분 b/1: 산화알루미늄 (마르투시드® TM4250, 독일 베르크하임 소재의 마르틴스베르크 게엠베하)
- [0248] 성분 c/1: 수산화마그네슘 (마그니핀® 5HIV, 독일 베르크하임 소재의 마르틴스베르크 게엠베하)
- [0249] 성분 d/1: 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판-에피클로로히드린 공중합체 [CAS-번호 25068-38-6] (벨기에 에버버그 소재의 헨츠만 어드밴스드 머티리얼즈로부터의 아랄다이트® GT7071)
- [0250] 폴리아미드에 사용하기에 통상적인 추가의 첨가제, 예컨대 기핵제 (예를 들어 활석에 기반한 것들 [CAS 번호 14807-96-6]) 및/또는 열 안정화제, 예컨대 1,6-비스[3-(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시페닐)프로피오닐아미노]헥산 [CAS 번호 23128-74-7] (이르가녹스® 1098, 독일 루트비히스하펜 소재의 바스프) 및/또는 이형제, 예컨대 에틸렌-비스-스테아릴아미드 [CAS 번호 110-30-5] (독일 뒤셀도르프 소재의 에머리 올레오케미칼스 게엠베하로부터의 록시올® EBS)가 성분 e)로서 사용되었다. 각각의 경우에 성분 e)로서 사용된 추가의 첨가제의 유형 및 양은 실시예 및 비교 실시예에 상응하게 기재되어 있다.
- [0251] 표 1에 보고된 조성물은 상기에 기술된 바와 같이 가공되었다.
- [0252] <표 1>

성분		실시예 1	비교 실시예 1
a/1	[질량부]	100	100
b/1	[질량부]	167	161
c/1	[질량부]	91	87
d/1	[질량부]	3.6	
e	[질량부]	1.5	1.4
UL94 (0.75 mm)	등급	V-0	V-2
IZOD 충격 강도	[kJ/m <sup>2</sup> ]	30	27
열 전도도 [평균 관통]	[W/mK]	1.2	1.3
열 전도도 [평균 내]	[W/mK]	1.7	1.6
열 전도도의 등방성		0.7	0.8
굴곡 강도	[MPa]	> 160	> 160
에지 섬유 신도	[%]	> 1.7	> 1.7

- [0253]
- [0254] 표 1에 의하면, 실시예 1 및 비교 실시예 1 둘 다, 1.5% 초과인 에지 섬유 신도 및 150 MPa 초과인 굴곡 강도 및 또한 적어도 1 W/mK의 열 전도도와 더불어 충분한 등방성인, 본 발명에 의해 해결되는 문제에 따라 요구되는 기계적 성능을 나타낸 반면에, 0.75 mm의 벽 두께에서 요구되는 UL94 V-0의 가연성 등급은 본 발명에 따른 실시예 1의 조성물의 경우에만 추가로 달성되었다는 것을 알 수 있다. 더욱이, 실시예 1에 따른 조성물에 기반한 샘플은 충격 강도에 있어서 상당한 이점을 나타내었다.