



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월01일

(11) 등록번호 10-2297214

(24) 등록일자 2021년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C08L 77/02* (2006.01) *C08K 3/40* (2006.01)  
*C08K 7/14* (2006.01)

(52) CPC특허분류  
*C08L 77/02* (2013.01)  
*C08K 3/40* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0039837

(22) 출원일자 2015년03월23일

심사청구일자 2020년03월23일

(65) 공개번호 10-2015-0111856

(43) 공개일자 2015년10월06일

(30) 우선권주장  
 14161763.9 2014년03월26일  
 유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌  
 KR1020120092001 A\*  
 JP06238749 A  
 W02014042071 A1  
 JP2009256647 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 란세스 도이치란트 게엠베하  
 독일 50569 쾰른 케네디플라츠 1

(72) 발명자  
 엔드트너, 요첸  
 독일 50679 쾰른 쥐벤스트라쎄 6  
 빈뮐러, 마티아스  
 독일 47803 크레펠트 요제프-렌더스-디크 15  
 파셰리, 파비오  
 이탈리아 22070 알비올로 비아 미켈란젤로 9

(74) 대리인  
 양영준, 이윤기

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 김재민

(54) 발명의 명칭 폴리아미드 조성물

**(57) 요약**

본 발명은 멜라민 시아누레이트, 유리 섬유, 및 특정한 입자 크기 분포, 기하구조 및 임의로 사이징을 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리를 포함하는, 나일론-6 (PA6) 또는 나일론-6,6 (PA66)을 기재로 하는 조성물, 및 전기 산업용 제품, 바람직하게는 전기 부품을 제조하기 위한, 보다 바람직하게는 잔류 전류 회로 차단기 및 다른 회로 차단기를 제조하기 위한 방법 및 본 발명의 조성물의 용도에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

**C08K 7/14** (2013.01)

C08L 2201/02 (2013.01)

C08L 2203/20 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

A) 5 중량% 내지 92.9 중량%의 나일론-6 또는 나일론-6,6,  
 B) 5 중량% 내지 80 중량%의, 5 내지 250  $\mu\text{m}$  범위의 레이저 회절측정법에 의해 결정된 d90 및 0.01 내지 0.5 mm 범위의 길이를 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리,  
 C) 4 중량% 내지 6 중량%의, 1 내지 50 mm 범위의 출발 길이를 갖는 세단된 장유리 섬유, 및  
 D) 0.1 중량% 내지 40 중량%의 멜라민 시아누레이트

를 포함하며, 단 모든 중량 백분율의 총 합계는 항상 100%이고,  
 성분 C)로서 사용하기 위한 유리 섬유가 7 내지 18  $\mu\text{m}$  범위의 섬유 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 성분 B)가 추가로 또한, B') 1종 이상의 아미노알킬트리알콕시실란으로 사이징된 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, B') 1종 이상의 아미노알킬트리알콕시실란이 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리의 양을 기준으로 하여 0.01 중량% 내지 1.5 중량%의 양으로 사용되는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 1종 이상의 윤활제 및/또는 이형제인 성분 E)를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 성분 E)가 전체 조성물을 기준으로 하여 0.01 중량% 내지 5 중량%의 양으로 사용되며, 이 경우에 다른 성분의 수준은 모든 중량 백분율의 총 합계가 항상 100%가 되도록 하는 정도로 감소되는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 6

제4항에 있어서, 성분 A) 내지 E)에 더하여 또는 E) 대신에, 또한 1종 이상의 레이저 흡수제인 성분 F)를 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 안티모니 트리옥사이드, 주석 옥사이드, 주석 오르토포스페이트, 바륨 티타네이트, 알루미늄 옥사이드, 구리 히드록시포스페이트, 구리 오르토포스페이트, 포타슘 구리 디포스페이트, 구리 히드록사이드, 안티모니 주석 옥사이드, 비스무트 트리옥사이드 및 안트라퀴논의 군으로부터 선택된 레이저 흡수제가 사용되는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 8

제6항에 있어서, 성분 F)가 전체 조성물을 기준으로 하여 0.01 중량% 내지 10 중량%의 양으로 사용되며, 이 경우에 다른 성분의 수준은 모든 중량 백분율의 총 합계가 항상 100%가 되도록 하는 정도로 감소되는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 9

제6항에 있어서, 성분 A) 내지 F)에 더하여 또는 E) 및/또는 F) 대신에, 또한 전체 조성물을 기준으로 하여

0.01 중량% 내지 60 중량%의, 멜라민 시아누레이트 이외의 1종 이상의 추가의 난연제인 성분 G)를 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 성분 G)가 전체 조성물을 기준으로 하여 0.01 중량% 내지 60 중량%의 양으로 사용되며, 이 경우에 다른 성분의 수준은 모든 중량 백분율의 총 합계가 항상 100%가 되도록 하는 정도로 감소되는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 11

제9항에 있어서, 성분 A) 내지 G)에 더하여 또는 E) 및/또는 F) 및/또는 G) 대신에, 또한 성분 B) 및 C) 이외의 1종 이상의 충전제인 성분 H)를 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 성분 H)가 전체 조성물을 기준으로 하여 0.01 중량% 내지 50 중량%의 양으로 사용되며, 이 경우에 다른 성분의 수준은 모든 중량 백분율의 총 합계가 항상 100%가 되도록 하는 정도로 감소되는 것을 특징으로 하는 조성물.

#### 청구항 13

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 전기 부품의 제조에 사용하기 위한 조성물.

#### 청구항 14

사출 성형, 압출 또는 블로우 성형 공정에서 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 따른 조성물의 사용을 통한, 제품을 제조하는 방법.

#### 청구항 15

- A) 5 중량% 내지 92.9 중량%의 나일론-6 또는 나일론-6,6,
  - B) 5 중량% 내지 80 중량%의, 5 내지 250  $\mu\text{m}$  범위의 레이저 회절측정법에 의해 결정된 d90 및 0.01 내지 0.5 mm 범위의 길이를 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리,
  - C) 4 중량% 내지 6 중량%의, 1 내지 50 mm 범위의 출발 길이를 갖는 세단된 장유리 섬유, 및
  - D) 0.1 중량% 내지 40 중량%의 멜라민 시아누레이트
- 를 포함하며, 단 모든 중량 백분율의 총 합계는 항상 100%인 조성물을 기재로 하는 전기 부품.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 나일론-6 또는 나일론-6,6, 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리, 장섬유 및 멜라민 시아누레이트를 포함하는 조성물, 및 전기 산업용 제품, 바람직하게는 전기 부품을 제조하기 위한, 보다 바람직하게는 잔류 전류 회로 차단기 및 다른 회로 차단기를 제조하기 위한 방법 및 상기 조성물의 용도에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 가공, 작업 및 사용 특성을 개선시키기 위해, 대부분의 플라스틱에는 보조제, 및 충전제 및 강화제가 제공된다. 후자는 강성, 강도, 내열성, 치수 안정성과 같은 특성을 개선하고, 플라스틱을 기재로 하는 제품의 열 팽창을 감소시킨다.

[0003] 플라스틱 조성물에 대해 특히 중요한 것은 광물, 또는 광범위한 상이한 형태로 사용되는 유리, 특히 보로실리케이트 유리 또는 실리케이트 유리로 구성된 충전제 및 강화제이다. 충전제 및 강화제는 플라스틱의 내열성에 중요한 영향을 미친다. 예를 들어, 상응하게 높은 중형비를 갖는 섬유성 충전제가 사용되는 경우에, 매우 우수한 내열성이 달성된다. 그러나, 가공 과정에서의 섬유의 이방성 기하구조는 섬유의 유동 방향으로의 정렬, 및 가공 동안의 연관된 이방성 수축을 유발하며, 이는 후속적으로 제품 내 원치 않는 뒤틀림을 유발한다. 섬유와 연

관된 "심지 효과"는 또한 이들 제품의 자기-소화 특성의 열화를 유발하며, 이들 특성은 예를 들어, IEC 60695-2-12 (GWFI)에 따른 글로우 와이어 시험에서 중요하다. 섬유성 충전제, 예를 들어 유리 섬유를 또한 함유한 플라스틱-기재 제품의 충분한 난연성을 보장할 수 있도록 하기 위해, 일반적으로 할로겐계 또는 인계 난연제를 사용하는 것이 필수적이다. 할로겐계 난연제는 이들이 환경에 축적되기 때문에 공공의 논의의 주제이다. 에너지-집약적 제조로 인해 인계 난연제를 회피하는 것이 바람직하다. 또한, 인-함유 난연제의 경우에, 제품이 전기 부품 또는 전자 부품인 경우에, 전기 접촉시 부식성 침착의 위험이 존재한다.

[0004] 비-섬유성 충전제, 특히 활석, 점토 광물, 운모, 팽창 유리 또는 발포 유리가 사용되는 경우에, 등방성 수축이 제품 내에서 얻어지지만, 이들 성형 조성물 및 그로부터 제조되는 제품은, 이어서 빈번하게 불충분한 내열성 (< 130℃) 또는 비교적 낮은 벽 두께, 특히 벽 두께 < 1 mm에서의 GWFI 시험에서 불충분한 자기-소화 특성을 갖는다.

[0005] EP 1762592 A1은 열가소성 폴리아미드 및 포스핀산 염 및/또는 디포스핀산 염 및/또는 그의 중합체를 기재로 하는 중합 성형 조성물을 기재한다.

[0006] CN 103013104 A는 53-70 중량부의 나일론-6 수지, 7-15 중량부의 멜라민 시아누레이드, 20-30 중량부의 무기 충전제, 0-5 중량부의 난연 상승작용제 및 1-5 중량부의 가공 보조제를 기재로 하는, 할로겐-무함유 난연제를 사용하여 개질된 나일론-6 조성물을 개시한다.

[0007] EP 2468810 A1 실시예 3은 멜라민 시아누레이드 뿐만 아니라, 분쇄 유리 및 또한 분쇄 세단된 유리 섬유를 포함하는 폴리아미드-기재 조성물을 기재한다. EP 2468810 A1에 따른 이 조성물의 단점은 그의 불량한 내열성, 및 전기 부품, 예를 들어 회로 차단기에서의 연관된 상당히 제한된 유용성이다.

[0008] 그러나 우수한 내열성과 동시에 등방성 수축 특성, 및 GWFI 시험에서의 우수한 자기-소화 특성은 복합 구조물의 전자 부품, 특히 잔류 전류 회로 차단기 및 다른 회로 차단기에서의 폴리아미드-기재 조성물의 사용을 위한 중요한 전제조건이다.

[0009] "http://de.wikipedia.org/wiki/Leitungsschutzschalter"에 따르면, 회로 차단기, 간단히 소위 컷아웃 또는 퓨즈는 전기 설비에서의 과전류 보호 장치이고, 저-전압 그리드에서 사용된다. 잔류 전류 회로 차단기는 고장 전류로부터의 보호를 제공한다 (참조: http://de.wikipedia.org/wiki/Fehlerstromschutzschalter).

[0010] 따라서, 본 발명의 목적은 잔류 전류 회로 차단기 및 다른 회로 차단기에서 사용하기 위한 폴리아미드-기재 조성물을 제공하는 것이며, 이들 조성물은 높은 내열성과 동시에 낮은 등방성 수축 특성, 및 심지어 낮은 벽 두께, 특히 대략 0.8 mm의 벽 두께를 사용한 IEC60695-2-12에 따른 글로우 와이어 시험에서의 우수한 자기-소화 특성으로 주목할 만하다.

[0011] "http://de.wikipedia.org/wiki/W%C3%A4rmeformbest%C3%A4ndigkeit"에 따르면, 내열성은 플라스틱의 열 내구성의 척도이다. 이들은 점탄성 재료 특징을 갖기 때문에, 플라스틱에 대해 엄격하게 규정된 상한 사용 온도가 존재하지 않으며; 그 대신, 대체 파라미터가 규정된 하중 하에 결정된다. 이 목적을 위해, 2가지의 표준화된 방법, 열 변형 온도 (HDT) 및 비켓 연화 온도 (VST)의 방법이 이용가능하다.

[0012] DIN EN ISO 75-1,-2,-3 (선행: DIN 53461)에 기재된 열 변형 온도의 방법은 직사각형 단면을 갖는 표준 시험 시편을 사용하며, 바람직하게는 그의 엷지를 평탄하게 하면서 이를 일정한 하중 하에 3-지점 굽힘을 수행하였다. 시험 시편의 높이에 따라, 1.80 (방법 A), 0.45 (방법 B) 또는 8.00 N/mm<sup>2</sup> (방법 C)의 엷지 섬유 변형률  $\sigma_f$ 는 하중을 적용하기 위한 중량물 및/또는 스프링을 사용함으로써 달성된다:

$$F = \frac{2\sigma_f b h^2}{3L}$$

[0013] · b: 샘플 폭

[0014] · h: 샘플 높이

[0015] · L: 지지대 사이 거리

[0016] 후속적으로, 응력을 받은 샘플은 120 K/h (또는 50 K/h)의 일정한 가열 속도로 가열이 수행된다. 샘플의 변형이 0.2%의 엷지 섬유 신율에 도달하는 경우에, 상응하는 온도는 열 변형 온도 (또는 열 왜곡 온도) HDT이다.

[0018] DIN EN ISO 306 (선행: DIN 53460)에 따른 비켓 연화 온도 (VST)는 바늘 ( $1\text{ mm}^2$ 의 원형 면적을 가짐)을 사용하여 측정된다. 여기에 10 N (시험력 A) 또는 50 N (시험력 B)의 시험력이 적용된다. 3 내지 6.4 mm의 허용가능한 두께를 갖는 시험 시편은 50 또는 120 K/h의 규정된 가열 속도로 수행된다. VST는 관통체가 1 mm의 관통 깊이로 도달하는 경우에 달성된다. 표준에 따르면, 시험은 열가소성 물질에만 적용가능하고, 실제 지속된 사용 한계의 지표를 제공하며, 이는 비켓 온도보다 약 15 K 미만이다. 경계 조건의 변경으로 4개의 파라미터 조합을 제공한다:

- [0019] • VST/A50
- [0020] • VST/A120
- [0021] • VST/B50 (비교 시험 (ISO 10350-1)에 대해 바람직한 방법)
- [0022] • VST/B120.

[0023] "http://de.wikipedia.org/wiki/Schwindung#Schwindung\_bei\_Gie.C3.9Fharzen"에 따르면, 수축은 물질의 제거 또는 힘의 발휘 없이 일어나는 물질 또는 가공물의 부피 변화이다. 수축은 건조, 냉각, 또는 물질 내의 화학적 또는 물리적 변형 메커니즘을 통해 일어난다. 설치된 부품이 압축 응력 하에 놓일 수 있고, 접착이 불충분한 경우에, 이들과 다른 부품 사이에 갭이 형성되어 습윤화될 수 있기 때문에, 열가소성 물질을 기재로 하는 캐스팅 수지에서의 낮은 수축도가 품질 기준이다. 전기 공학/전자 공학에서의 사출-성형된 제품의 경우에, 수축은 수분의 유입 및 감소된 내응력성을 유발한다. 등방성 수축은 통상의 기술자에 의해 모든 공간 방향에서의 동등한 수축을 의미하는 것으로 이해된다. 수축 특성은 또한 본 발명의 문맥에서의 경우와 같이 DIN EN ISO 294-4에 따라 시험된다.

[0024] 본 발명에 이르러, 놀랍게도, PA 6 또는 PA 66을 기재로 하는 조성물은, 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리가 장섬유 및 펠라민 시아누레이트와 조합되어 하기 상세히 기재된 형태로 사용되는 경우에, 내열성, IEC60695-2-12에 따른 글로우 와이어 시험에서의 난연성, 및 등방성 수축 특성과 관련한 탁월한 특성을 갖는 전기 또는 전자 물품을 생성하는 것으로 밝혀졌다.

### 발명의 내용

- [0025] 본 발명은
- [0026] A) 나일론-6 또는 나일론-6,6,
- [0027] B) 5 내지 250  $\mu\text{m}$  범위, 바람직하게는 10 내지 150  $\mu\text{m}$  범위, 보다 바람직하게는 15 내지 80  $\mu\text{m}$  범위, 가장 바람직하게는 16 내지 25  $\mu\text{m}$  범위의 레이저 회절측정법에 의해 결정된 d90 및 0.01 내지 0.5 mm 범위의 길이를 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리,
- [0028] C) 1 내지 50 mm 범위, 보다 바람직하게는 1 내지 10 mm 범위, 가장 바람직하게는 2 내지 7 mm 범위의 출발 길이를 갖는 세단된 장유리 섬유, 및
- [0029] D) 펠라민 시아누레이트
- [0030] 를 포함하는 조성물을 제공한다.
- [0031] 명료성을 위해, 본 발명의 범위는 이후에 일반적인 관점에서 언급되거나 또는 바람직한 영역 내에 명시되는 모든 정의 및 파라미터를 임의의 바람직한 조합으로 포괄한다는 것을 주목해야 한다.
- [0032] 본 발명은 바람직하게는
- [0033] A) 5 중량% 내지 92.9 중량%, 바람직하게는 20 중량% 내지 90 중량%, 보다 바람직하게는 30 중량% 내지 80 중량%의 나일론-6 또는 나일론-6,6,
- [0034] B) 5 중량% 내지 80 중량%, 바람직하게는 10 중량% 내지 60 중량%, 보다 바람직하게는 15 중량% 내지 50 중량%의, 5 내지 250  $\mu\text{m}$  범위, 바람직하게는 10 내지 150  $\mu\text{m}$  범위, 보다 바람직하게는 15 내지 80  $\mu\text{m}$  범위, 가장 바람직하게는 16 내지 25  $\mu\text{m}$  범위의 레이저 회절측정법에 의해 결정된 d90 및 0.01 내지 0.5 mm 범위의 길이를 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리,
- [0035] C) 2 중량% 내지 8 중량%, 바람직하게는 3 중량% 내지 7 중량%, 보다 바람직하게는 4 중량% 내지 6 중량%의, 1

내지 50 mm 범위, 보다 바람직하게는 1 내지 10 mm 범위, 가장 바람직하게는 2 내지 7 mm 범위의 출발 길이를 갖는 세단된 장유리 섬유, 및

- [0036] D) 0.1 중량% 내지 40 중량%, 바람직하게는 1 중량% 내지 20 중량%의 펄라민 시아누레이트
- [0037] 를 포함하며, 단 모든 중량 백분율의 총 합계는 항상 100인 조성물을 제공한다.
- [0038] 본 발명의 조성물은 반응물로서 사용하기 위한 성분 A) 내지 D)를 1개 이상의 혼합 장치에서 혼합함으로써 추가의 이용을 위해 배합된다. 이로써 본 발명의 조성물을 기재로 하는 성형 조성물을 중간체로서 수득한다. 이들 성형 조성물은 성분 A) 내지 D)로 독점적으로 이루어지거나 또는 다르게는 성분 A) 내지 D)에 더하여 추가의 성분을 함유할 수 있다. 이 경우에, 성분 A) 내지 D)는 모든 중량 백분율의 총 합계가 항상 100이 되도록 명시된 범위의 범주 내에서 달라져야 한다.
- [0039] 따라서, 본 발명은 추가로 본 발명의 성형 조성물, 또는 전기 산업용 제품을 제조하기 위해 본 발명에 따라 사용된 것들의, 95 중량% 내지 100 중량%, 바람직하게는 98 중량% 내지 100 중량%, 보다 바람직하게는 99 중량% 내지 100 중량%를 구성하는 본 발명의 조성물을 포함하는, 압출에서, 블로우 성형에서 또는 사출 성형에서, 바람직하게는 펠렛 형태로 사용하기 위한 본 발명의 성형 조성물을 제공한다.
- [0040] 입자 크기는 표준 ISO 13320과 유사하게 레이저 회절측정법에 의해 본 발명의 문맥에서 결정된다. 여기에서 입자 크기 분포 및 입자 크기에 대한 수치는 각 경우에 열가소성 성형 조성물 내로 혼입되기 전의 소위 표면-기준 입자 크기를 기준으로 한다. 레이저 회절측정법에 관해서는, 문헌 [C.M. Keck, Moderne Pharmazeutische Technologie [Modern Pharmaceutical Technology] 2009, Freie Universitaet Berlin, Chapter 3.1.] 또는 [QUANTACHROME PARTIKELWELT NO 6, June 2007, pages 1 to 16]을 참조한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 바람직한 실시양태에서, 비-섬유성, 비-발포 분쇄 유리는
- [0042] B') 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리의 양을 기준으로 하여 바람직하게는 0.01 중량% 내지 1.5 중량%의 양의 1종 이상의 아미노알킬트리알콕시실란
- [0043] 을 사용하여 사이징된다.
- [0044] 한 실시양태에서, 조성물은 성분 A), B), C) 및 D) 또는 A), B), B'), C), D)에 더하여, 또한 E) 각 경우에 전체 조성물을 기준으로 하여 0.01 중량% 내지 5 중량%, 보다 더 바람직하게는 0.05 중량% 내지 3 중량%, 특히 바람직하게는 0.1 중량% 내지 2 중량%의 1종 이상의 윤활제 및/또는 이형제를 포함하며, 이 경우에 다른 성분의 수준은 모든 중량 백분율의 총 합계가 항상 100이 되도록 하는 정도로 감소된다.
- [0045] 한 실시양태에서, 조성물은 성분 A) 내지 E)에 더하여 또는 E) 대신에, 또한 F) 각 경우에 전체 조성물을 기준으로 하여 0.01 중량% 내지 10 중량%, 바람직하게는 0.1 중량% 내지 5 중량%, 보다 바람직하게는 0.5 중량% 내지 3.5 중량%의, 바람직하게는 안티모니 트리옥사이드, 주석 옥사이드, 주석 오르토포스페이트, 바륨 티타네이트, 알루미늄 옥사이드, 구리 히드록시포스페이트, 구리 오르토포스페이트, 포타슘 구리 디포스페이트, 구리 히드록사이드, 안티모니 주석 옥사이드, 비스무트 트리옥사이드 및 안트라퀴논의 군으로부터 선택된 1종 이상의 레이저 흡수제를 포함하며, 이 경우에 다른 성분의 수준은 모든 중량 백분율의 총 합계가 항상 100이 되도록 하는 정도로 감소된다.
- [0046] 한 실시양태에서, 조성물은 성분 A) 내지 F)에 더하여 또는 E) 및/또는 F) 대신에, 또한 G) 각 경우에 전체 조성물을 기준으로 하여 0.01 중량% 내지 60 중량%, 바람직하게는 1 중량% 내지 30 중량%, 보다 바람직하게는 5 중량% 내지 25 중량%, 가장 바람직하게는 0.01 중량% 내지 60 중량%의, 펄라민 시아누레이트 (= 성분 D)) 이외의 1종 이상의 추가의 난연제를 포함하며, 이 경우에 다른 성분의 수준은 모든 중량 백분율의 총 합계가 항상 100이 되도록 하는 정도로 감소된다. 본 발명에 따르면, 할로젠-무함유 및/또는 인-무함유 난연제를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0047] 추가 실시양태에서, 조성물은 성분 A) 내지 G)에 더하여 또는 E) 및/또는 F) 및/또는 G) 대신에, 또한 H) 각 경우에 전체 조성물을 기준으로 하여 0.01 중량% 내지 50 중량%, 바람직하게는 1 중량% 내지 30 중량%, 보다 더 바람직하게는 2 중량% 내지 15 중량%, 가장 특히 바람직하게는 2 중량% 내지 6 중량%의, 성분 B) 및 C) 이외의 1종 이상의 충전제를 포함하며, 이 경우에 다른 성분의 수준은 모든 중량 백분율의 총 합계가 항상 100이 되도록 하는 정도로 감소된다.



- [0048] 한 실시양태에서, 조성물은 성분 A) 내지 H)에 더하여 또는 성분 E) 및/또는 F) 및/또는 G) 및/또는 H) 대신에, 또한 K) 각 경우에 전체 조성물을 기준으로 하여 0.01 중량% 내지 20 중량%, 바람직하게는 0.05 중량% 내지 10 중량%, 가장 바람직하게는 0.1 중량% 내지 5 중량%의, 성분 D) 내지 H) 이외의 1종 이상의 추가의 첨가제를 포함하며, 이 경우에 다른 성분의 수준은 모든 중량 백분율의 총 합계가 항상 100이 되도록 하는 정도로 감소된다.
- [0049] 성분 A)
- [0050] 성분 A)로서, 조성물은 PA 6 또는 PA 66을 포함한다. PA 6 및/또는 PA 66을 기재로 하는 코폴리아미드는 본 발명의 대상에 의해 포괄된다.
- [0051] 본원의 문맥에 사용된 폴리아미드의 명명법은 국제 표준에 상응하며, 첫 번째 숫자(들)는 출발 디아민에서의 탄소 원자의 수를 나타내고, 마지막 숫자(들)는 디카르복실산에서의 탄소 원자의 수를 나타낸다. PA 6의 경우에 서와 같이, 단지 하나의 숫자만 언급되는 경우에, 이는 출발 물질이  $\alpha, \omega$ -아미노카르복실산 또는 그로부터 유도된 락탐, 즉 PA6의 경우에  $\epsilon$ -카프로락탐이었음을 의미하고; 추가의 정보에 대해서는, 문헌 [H. Domininghaus, Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften [The Polymers and Their Properties], pages 272 ff., VDI-Verlag, 1976]을 참조한다.
- [0052] 바람직하게는, 성분 A)로서 사용하기 위한 나일론-6 또는 나일론-6,6은 ISO 307에 따라 25°C에서의 96 중량% 황산 중 0.5 중량% 용액에서 결정된, 80 내지 180 ml/g 범위의 점도 지수를 갖는다.
- [0053] 보다 바람직하게는, 성분 A)로서 사용하기 위한 나일론-6은 명시된 표준 및 상기 명시된 방법에 의해, 85 내지 160 ml/g 범위의 점도 지수, 가장 바람직하게는 90 내지 140 ml/g 범위의 점도 지수를 갖는다.
- [0054] 성분 A)로서 사용하기 위한 나일론-6,6은 상기 명시된 방법에 의해, 보다 바람직하게는 110 내지 170 ml/g 범위의 점도 지수, 가장 바람직하게는 130 내지 160 ml/g 범위의 점도 지수를 갖는다.
- [0055] 문헌 [Hans Domininghaus in "Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften", 5th edition (1998), p. 14]에 따르면, 열가소성 폴리아미드는 분자 쇄가 어떠한 측분지도 갖지 않거나, 또는 다르게는 초과 또는 미만의 길이를 갖고, 개수의 관점에서 상이하고, 가열되는 경우에 연화하고, 실질적으로 비제한된 정도로 형성가능한 측분지를 갖는 폴리아미드를 의미하는 것으로 이해된다.
- [0056] 본 발명에 따른 바람직한 폴리아미드는 다양한 방법에 의해 제조되고, 매우 상이한 단위로부터 합성될 수 있고, 특정한 적용의 경우에, 단독으로 또는 가공 보조제, 안정화제 또는 다르게는 중합체 합금 파트너, 바람직하게는 엘라스토머와 조합하여 개질되어 특성의 특정한 조합을 갖는 물질을 제공할 수 있다. 또한 상이한 중합체, 바람직하게는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, ABS의 비율을 갖는 블렌드가 적합하며, 이 경우에, 임의로 1종 이상의 상용화제를 사용하는 것이 가능하다. 폴리아미드의 특성은, 예를 들어 내충격성의 관점에서 엘라스토머의 첨가를 통해 개선될 수 있다. 다수의 가능한 조합은 광범위한 상이한 특성을 갖는 매우 다수의 생성물을 가능하게 한다.
- [0057] 목적하는 최종 생성물에 따라, 목적하는 분자량을 확립하기 위한 상이한 단량체 단위, 상이한 사슬 전달제, 또는 다르게는 이후 단계에서 의도되는 후처리를 위한 반응성 기를 갖는 단량체를 사용하는, 폴리아미드의 제조를 위한 다수의 절차가 공지되어 있다.
- [0058] 폴리아미드의 제조를 위해 산업적으로 관련된 방법은 통상적으로 용융 상태의 중축합을 통해 진행된다. 본 발명의 문맥에서, 락탐의 가수분해성 중합은 또한 중축합으로서 간주된다.
- [0059] 성분 A)로서 사용하기 위한 PA 6 및 PA 66은 반결정질 폴리아미드이다. DE 10 2011 084 519 A1에 따르면, 반결정질 폴리아미드는 제2 가열 작업 및 용융 피크의 적분에서 ISO 11357에 따른 DSC 방법에 의해 측정된, 4 내지 25 J/g 범위의 융합 엔탈피를 갖는다. 대조적으로, 무정형 폴리아미드는 제2 가열 작업 및 용융 피크의 적분에서 ISO 11357에 따른 DSC 방법에 의해 측정된, 4 J/g 미만의 융합 엔탈피를 갖는다.
- [0060] 본 발명에 따라 성분 A)로서 바람직하게 사용하기 위한 폴리아미드 또는 코폴리아미드는, 디아민 및 디카르복실산, 및/또는 5개 이상의 고리원 또는 상응하는 아미노산을 갖는 락탐으로부터 출발하여 제조되는 것들이다. 유용한 반응물은 바람직하게는 지방족 디카르복실산, 보다 바람직하게는 아디프산, 지방족 디아민, 보다 바람직하게는 헥사메틸렌디아민, 아미노카르복실산, 특히 아미노카프로산 또는 상응하는 락탐을 포함한다. 언급된 다수의 단량체의 코폴리아미드가 포함된다.



- [0061] 성분 A)로서 바람직하게 사용하기 위한 나일론-6은  $\epsilon$ -카프로락탐으로부터 수득가능하다. 성분 A)로서 바람직하게 사용하기 위한 나일론-6,6은 헥사메틸렌디아민 및 아디프산으로부터 수득가능하다.
- [0062] 중합체쇄 내의 각 폴리아미드 기에 대해 3 내지 11개의 메틸렌 기, 매우 특히 바람직하게는 4-6개의 메틸렌 기가 존재하는, PA 6, PA 66 또는 그의 코폴리아미드를 기재로 하는 대부분의 화합물이 추가로 바람직하다.
- [0063] 성분 B)
- [0064] 성분 B)로서, 조성물은 5 내지 250  $\mu\text{m}$  범위, 바람직하게는 10 내지 150  $\mu\text{m}$  범위, 보다 바람직하게는 15 내지 80  $\mu\text{m}$  범위, 가장 바람직하게는 16 내지 25  $\mu\text{m}$  범위의 d90을 갖는 입자 크기 분포 및 0.01 내지 0.5 mm 범위의 길이를 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리를 포함한다. 추가로 0.3 내지 10  $\mu\text{m}$  범위, 바람직하게는 0.5 내지 6  $\mu\text{m}$  범위, 보다 바람직하게는 0.7 내지 3  $\mu\text{m}$  범위의 d10을 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리를 사용하는 것이 여기서 바람직하다. 또한 3 내지 50  $\mu\text{m}$  범위, 바람직하게는 4 내지 40  $\mu\text{m}$  범위, 보다 바람직하게는 5 내지 30  $\mu\text{m}$  범위의 d50을 갖는 이러한 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리가 매우 특히 바람직하다.
- [0065] d10, d50 및 d90 값, 그의 측정 및 그의 의미에 관해서는 서두에 인용되는 참고문헌 뿐만 아니라, 또한 문헌 [Chemie Ingenieur Technik (72) p. 273-276, 3/2000, Wiley-VCH Verlags GmbH, Weinheim, 2000]을 참조하며, 이에 따르면 d10은 입자의 양의 10%가 그 미만에 있는 입자 크기이고, d50은 입자의 양의 50%가 그 미만에 있는 입자 크기 (중앙값)이고, d90은 입자의 양의 90%가 그 미만에 있는 입자 크기이다.
- [0066] 입자 크기 분포 및 입자 크기에 대한 수치는 여기서 각 경우에 열가소성 성형 조성물 내로 혼입되기 전의 소위 표면-기준 입자 크기를 기준으로 한다. 이 문맥에서, 각각의 유리 입자의 표면의 직경은 가상의 구형 입자 (구체)의 표면과 관련하여 표현된다. 이는 바람직하게는 안케르스미드(Ankersmid) (아이테크(EyeTech)® 소프트웨어 및 ACM-104 측정 셀을 비롯한 아이테크®, 네덜란드 우스테르하우트 소재의 안케르스미드 랩)로부터의 레이저 디밍의 원리에 의해 작동하는 입자 크기 분석기를 사용하여 달성된다. 대안적으로, 입자 크기 분포는 또한 서두에 인용되는 레이저 회절측정법에 대한 참고문헌에 따라 측정될 수 있다. 이 목적을 위해, 본 발명에 따라 사용하기 위한 유리를 0.1% 수성 소듐 폴리포스페이트 용액 중에 현탁시킨 다음, 독일 크레펠트 소재의 베크만 쿨터 게엠베하(Beckman Coulter GmbH)로부터의 LS 13320 입자 크기 분석기를 사용하여 레이저 회절측정법에 의해 분석한다.
- [0067] 바람직하게는, 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리는 입상, 비-원통 형태이고, 5 미만, 바람직하게는 3 미만, 보다 바람직하게는 2 미만의, 두께에 대한 길이 비를 갖는다. 0의 값은 물론 불가능하다.
- [0068] 본 발명의 경계를 정하기 위해, 빈번하게 팽창 유리라고도 불리는 발포 유리는, 예를 들어 공기 또는 이산화탄소와 같은 기체 버블이 봉입된 유리를 의미하는 것으로 이해된다. 그러나, 본 발명에 따라 사용하기 위한 비-발포 유리 대조적으로, 기체의 이러한 포함은 밀도의 감소를 유발한다. 따라서, 본 발명에 따라 사용하기 위한 비-발포 및 비-섬유성 분쇄 유리는 기체의 임의의 포함을 통한 밀도의 어떠한 감소도 일어나지 않는다.
- [0069] 본 발명의 경계를 정하기 위해, 섬유성 유리는 5 초과의 종횡비 (길이/직경 비)를 갖는 원통형 또는 타원형 단면을 갖는 유리 기하구조를 의미하는 것으로 이해된다. 따라서, 성분 B)로서 사용하기 위한 비-발포 및 비-섬유성 분쇄 유리는 5 초과의 종횡비 (길이/직경 비)를 갖는 원통형 또는 타원형 단면을 갖는 섬유성 유리의 전형적인 유리 기하구조를 갖지 않는 것을 추가로 특징으로 한다.
- [0070] 바람직하게는, 본 발명에 따라 사용하기 위한 비-발포 및 비-섬유성 분쇄 유리는 밀, 바람직하게는 불 밀, 보다 바람직하게는 후속의 시프팅 및 스크리닝을 사용하여 분쇄된 유리에 의해 수득된다. 유용한 출발 물질은 고형화된 유리의 모든 기하구조 형태를 포함한다.
- [0071] 본 발명에 따라 사용하기 위한 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리를 제공하기 위한 분쇄에 바람직한 출발 물질은 또한 특히 유리 제품의 제조 중에 원치 않는 부산물로서 및/또는 규격에 벗어난 주요 생성물로서 수득되는 유리 폐기물이다. 이들은 특히 창문 또는 병 유리의 제조 중에, 및 유리-함유 충전제 및 강화제의 제조 중에, 특히 용융 케이크라고 불리는 형태로 수득될 수 있는 폐유리, 재활용 유리 및 파손 유리를 포함한다. 출발 물질로서 무색 유리가 바람직할지라도, 유리는 착색될 수 있다.
- [0072] 원칙적으로 분쇄에 유용한 출발 유리는, 예를 들어 DIN 1259-1에 기재된 바와 같은 모든 유리 유형을 포함한다. 소다-석회 유리, 플로트 유리, 석영 유리, 납 결정 유리, 보로실리케이트 유리, A 유리 및 E 유리가 바람직하고, 소다-석회 유리, 보로실리케이트 유리, A 유리 및 E 유리가 특히 바람직하고, A 유리 및 E 유리, 특별히 E 유리가 매우 특히 바람직하다. E 유리의 물리적 데이터 및 조성에 대해서는, "[- 9 -](http://wiki.r-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

g.de/index.php?title=Glasfasern"을 참조할 수 있다. 본 발명에 따라 특히 바람직하게 사용하기 위한 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 E 유리는 표 1에 명시된 하기 특성 중 적어도 하나를 갖는다.

<표 1>

E 유리의 특성	단위	E 유리
밀도	20 °C에서의 g/cm <sup>3</sup>	2.6
인장 강도	MPa	3400
인장 탄성률	GPa	73
파단 신율	%	3.5-4
화학적 조성	단위	값
SiO <sub>2</sub>	%	53-55
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14-15
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	6-8
CaO	%	17-22
MgO	%	<5
K <sub>2</sub> O, Na <sub>2</sub> O	%	<1
기타 옥시드	%	약 1

본 발명에 따라 사용하기 위한 비-발포 및 비-섬유성 유리의 제조를 위해, K<sub>2</sub>O 함량이 유리의 모든 성분을 기준으로 하여 2 중량% 이하인 유리 유형인 것이 마찬가지로 특히 바람직하다. 본 발명에 따라 사용하기 위한 비-발포 및 비-섬유성 분쇄 유리는, 예를 들어 미국 조지아주 코빙턴 소재의 비트로 미네랄스 인크.(Vitro Minerals Inc.)로부터 구입할 수 있다. 이는 사양 CS-325, CS-500 및 CS-600의 CS 글래스 파우더(Glass Powder) 또는 다르게는 LA400으로서 공급된다 (또한 "www.glassfillers.com" 또는 문헌 [Chris DeArmitt, Additives Feature, Mineral Fillers, COMPOUNDING WORLD, February 2011, pages 28-38] 또는 "www.compoundingworld.com" 참조). 이들 유리에 대해, 비트로 미네랄스 인크.는 명칭 유리 옥시드를 갖는 CAS 번호 65997-17-3을 제공한다.

성분 B)는 바람직하게는 ASTM C 693에 따른 2400 내지 2700 kg/m<sup>3</sup> 범위, 보다 바람직하게는 2400 내지 2600 kg/m<sup>3</sup> 범위의 밀도 (벌크 밀도가 아님!)를 갖고, 따라서 발포 유리 (밀도 = 100-165 kg/m<sup>3</sup>), 발포 유리 펠릿 (밀도 = 130-170 kg/m<sup>3</sup>) 및 팽창 유리 (밀도 = 110-360 kg/m<sup>3</sup>)와 현저하게 상이하며; 또한 [AGY Produktbroschuere Pub. No. LIT-2006-111 R2 (02/06)]를 참조한다.

바람직하게는 본 발명에 따르면, 사용되는 비-발포 및 비-섬유성 분쇄 유리에는 아미노알킬트리알콕시실란을 기재로 하는 표면 개질 또는 사이징 (성분 B')이 제공된다. 대안적 또는 바람직한 실시양태에서, 비-발포 및 비-섬유성 분쇄 유리에는 실란 또는 실록산을 기재로 하는, 바람직하게는 글리시딜-, 카르복실-, 알케닐-, 아크릴로일옥시알킬- 및/또는 메타크릴로일옥시알킬-관능화 트리알콕시실란 또는 그의 수성 가수분해물 및 그의 조합물을 사용하는 추가의 표면 개질 또는 사이징이 제공될 수 있다.

아미노알킬트리알콕시실란, 특히 아미노프로필트리메톡시실란, 아미노부틸트리메톡시실란, 아미노프로필트리에톡시실란, 아미노부틸트리에톡시실란 또는 그의 수성 가수분해물을 사용하는 표면 개질이 B'로서 매우 특히 바람직하고, 아미노프로필트리에톡시실란이 매우 특히 바람직하다.

바람직하게는 성분 B')의 아미노알킬트리알콕시실란은 비-발포 및 비-섬유성 분쇄 유리 B)를 기준으로 하여 0.01 중량% 내지 1.5 중량%의 양, 보다 바람직하게는 0.05 중량% 내지 1.0 중량%의 양, 가장 바람직하게는 0.1 중량% 내지 0.5 중량%의 양으로 표면 코팅에 사용된다.

분쇄를 위한 출발 유리는 이미 표면 개질 또는 사이징 처리를 받았을 수 있다. 본 발명에 따라 사용하기 위한 비-발포 및 비-섬유성 분쇄 유리가 분쇄 후에 표면 개질 또는 사이징 처리를 받는 것이 마찬가지로 가능하다.

각 경우에 입자 표면적을 기준으로 하여 54 μm의 d90, 14 μm의 d50, 2.4 μm의 d10을 갖고 21 μm의 중앙 입

자 크기를 갖는, 약 0.1 중량%의 트리에톡시(3-아미노프로필)실란 사이징제를 함유하는, E 유리를 기재로 하는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리인 켈른 소재의 란세스 도이칠란트 게엠베하(Lanxess Deutschland GmbH)로부터의 MF7900을 사용하는 것이 특히 가능하다.

[0082] 본 발명에 따라 사용하기 위한 비-발포 및 비-섬유성 분쇄 유리는 가공의 결과로서 본 발명의 조성물을 제공하거나 또는 본 발명의 조성물로부터의 성형체를 제공하거나, 또는 성형체 중에 원래 사용되는 분쇄 입자보다 더 작은 d90 또는 d50 또는 d10, 또는 더 작은 중앙 입자 크기를 가질 수 있다.

[0083] 성분 C)

[0084] "http://de.wikipedia.org/wiki/Faser-Kunststoff-Verbund"에 따르면, 단섬유로도 지칭되는, 0.1 내지 1 mm 범위의 길이를 갖는 절단 섬유는, 1 내지 50 mm 범위의 길이를 갖는 장섬유 및 길이  $L > 50$  mm를 갖는 연속 섬유와 구별된다. 단섬유는 사출 성형 기술에서 사용되고, 압출기를 사용하여 직접적으로 가공될 수 있다. 장섬유는 마찬가지로 압출기에서 여전히 가공될 수 있다. 이들은 섬유 사출 성형에서 대규모로 사용된다. 장섬유는 열경화성 물질에 충전제로서 빈번하게 첨가된다. 연속 섬유는 섬유-강화 플라스틱에서 로빙 또는 직물의 형태로 사용된다. 연속 섬유를 포함하는 생성물은 가장 높은 강성 및 강도 값을 달성한다. 보다 전형적으로 70 내지 200  $\mu\text{m}$  범위의 분쇄 후 길이를 갖는 분쇄 유리 섬유가 추가로 공급된다.

[0085] 본 발명에 따르면, 1 내지 50 mm 범위, 보다 바람직하게는 1 내지 10 mm 범위, 가장 바람직하게는 2 내지 7 mm 범위의 출발 길이를 갖는 세단된 장유리 섬유가 성분 C)로서 사용된다. 성분 C)의 유리 섬유는 가공의 결과로서 성형 조성물을 제공하거나 또는 생성물을 제공하고, 성형 조성물 또는 생성물에서 원래 사용되는 유리 섬유보다 더 낮은 d97 또는 d50 값을 가질 수 있다. 따라서, 가공 후 유리 섬유 길이의 산술 평균은 빈번하게는 단지 150  $\mu\text{m}$  내지 300  $\mu\text{m}$  범위이다.

[0086] 성분 C)로서 사용하기 위한 바람직한 유리 섬유는 7 내지 18  $\mu\text{m}$  범위, 보다 바람직하게는 9 내지 15  $\mu\text{m}$  범위의 섬유 직경을 갖는다. 바람직한 실시양태에서, 성분 C)의 유리 섬유는 적합한 크기 시스템 또는 접착 촉진제 또는 접착 촉진제 시스템을 사용하여 개질된다. 실란-기재 크기 시스템 또는 접착 촉진제를 사용하는 것이 바람직하다.

[0087] 전처리를 위한 특히 바람직한 실란-기재 접착 촉진제는 하기 화학식 I의 실란 화합물이다.

[0088] <화학식 I>

[0089]  $(X-(CH_2)_q)_k-Si-(O-CrH_{2r+1})_{4-k}$

[0090] 상기 식에서,

[0091] X는  $NH_2-$ , 카르복실-,  $HO-$  또는  $H_2C-\overset{\text{O}}{\text{C}}-CH-CH_2-O$  이고,

[0092] q는 2 내지 10, 바람직하게는 3 내지 4의 정수이고,

[0093] r은 1 내지 5, 바람직하게는 1 내지 2의 정수이고,

[0094] k는 1 내지 3의 정수, 바람직하게는 1이다.

[0095] 특히 바람직한 접착 촉진제는 아미노프로필트리메톡시실란, 아미노부틸트리메톡시실란, 아미노프로필트리에톡시실란, 아미노부틸트리에톡시실란, 및 X 치환기로서 글리시딜 기 또는 카르복실 기, 매우 특히 바람직하게는 카르복실 기를 함유하는 상응하는 실란의 군으로부터의 실란 화합물이다.

[0096] 성분 C)로서 사용하기 위한 유리 섬유의 개질을 위해, 접착 촉진제, 바람직하게는 화학식 I의 실란 화합물은 각 경우에 성분 C)의 100 중량%를 기준으로 하여 바람직하게는 0.05 중량% 내지 2 중량%의 양, 보다 바람직하게는 0.25 중량% 내지 1.5 중량%의 양, 가장 바람직하게는 0.5 중량% 내지 1 중량%의 양으로 사용된다.

[0097] "http://www.r-g.de/wiki/Glasfasern"에 따르면, 유리 섬유는 용융 방사 공정 (다이 인발, 로드 인발 및 다이 블로잉 가공)에서 제조된다. 다이 인발 공정에서, 유리의 뜨거운 덩어리는 중력 하에 백금 방사구 플레이트 내의 수백개의 다이 구멍을 통해 흐른다. 필라멘트는 3-4 km/분의 속도에서 비제한적인 길이로 인발될 수 있다.

[0098] 통상의 기술자는 유리 섬유의 상이한 유형을 구별하며, 그의 일부는 여기서 예로서 열거된다:

- [0099] · E 유리, 최적의 비용-이익 비를 갖는 가장 통상적으로 사용되는 물질 (R&G로부터의 E 유리)
- [0100] · H 유리, 감소된 중량을 위한 중공 유리 섬유 (R&G 중공 유리 섬유 직물 160 g/m<sup>2</sup> 및 216 g/m<sup>2</sup>)
- [0101] · R, S 유리, 높은 기계적 요구를 위함 (R&G로부터의 S2 유리)
- [0102] · D 유리, 보로실리케이트 유리, 높은 전기적 요구를 위함
- [0103] · C 유리, 증가된 화학 내구성을 가짐
- [0104] · 석영 유리, 높은 열 안정성을 가짐
- [0105] 추가의 예는 "http://de.wikipedia.org/wiki/Glasfaser" 하에 찾아볼 수 있다. E 유리 섬유는 플라스틱의 강화를 위해 가장 중요하다. 이는 특히 전기 산업에서 원래 사용되었기 때문에, E는 전기-유리를 나타낸다.
- [0106] E 유리의 제조를 위해, 유리 용융물은 순수한 석영으로부터 석회석, 카올린 및 봉산의 첨가와 함께 제조된다. 이산화규소 뿐만 아니라, 이들은 상이한 양의 다양한 금속 옥시드를 함유한다. 조성은 제품의 특성을 결정한다. 본 발명에 따르면, E 유리, H 유리, R, S 유리, D 유리, C 유리 및 석영 유리의 군으로부터의 1종 이상의 유형의 유리 섬유를 사용하는 것이 바람직하고, E 유리로 제조된 유리 섬유를 사용하는 것이 특히 바람직하다.
- [0107] E 유리로 제조된 유리 섬유는 가장 통상적으로 사용되는 강화 물질이다. 강도 특성은 금속 (예를 들어, 알루미늄 합금)의 것들에 상응하며, 라미네이트의 비중량은 금속의 것보다 더 낮다. E 유리 섬유는 비-연소성이고, 최대 약 400℃의 내열성을 갖고, 대부분의 화학물질 및 기후 영향에 대해 내성을 갖는다.
- [0108] 성분 D)
- [0109] 성분 D)로서, 본 발명의 조성물은 멜라민 시아누레이트 [CAS 번호 37640-57-6]를 포함한다. 멜라민 시아누레이트는 바람직하게는 멜라민 및 시아누르산 또는 이소시아누르산의 등몰량의 반응 생성물을 의미하는 것으로 이해된다. 이들은 모두 표준 및 상업적으로 입수가능한 제품 품질을 포함한다. 이들의 예는 멜라푸르(Melapur)® MC 25 및 멜라푸르® MC50 (독일 루트비히스하펜 소재의 바스프(BASF)로부터)을 포함한다. 본 발명에 따라 사용하기 위한 멜라민 시아누레이트는 바람직하게는 0.1 μm 내지 100 μm, 보다 바람직하게는 0.1 μm 내지 30 μm, 가장 바람직하게는 0.1 μm 내지 7 μm의 중앙 입자 직경을 갖는 입자로 이루어지고, 공지된 조성물을 사용하여 표면-처리되거나 또는 코팅되거나 또는 사이징될 수 있다. 이들은 바람직하게는 단량체, 올리고머 및/또는 중합체 형태로 적용되어 멜라민 시아누레이트를 형성할 수 있는 유기 화합물을 포함한다. 특히 바람직하게는, 실리콘-함유 화합물, 특히 오르가노관능화 실란 또는 오르가노실록산을 기재로 하는 코팅 시스템을 사용하는 것이 가능하다. 무기 성분을 사용한 코팅이 마찬가지로 가능하다.
- [0110] 성분 E)
- [0111] 본 발명의 조성물의 바람직한 실시양태에서 성분 E)로서 사용하기 위한 윤활제 및/또는 이형제는 바람직하게는 장쇄 지방산, 특히 스테아르산 또는 베헨산, 그의 염, 특히 스테아르산칼슘 또는 스테아르산아연 및 그의 에스테르 유도체 또는 아마이드 유도체, 특히 에틸렌비스스테아릴아미드, 몬탄 왁스 및 저분자량 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌 왁스이다.
- [0112] 본 발명의 문맥에서 몬탄 왁스는 28 내지 32개의 탄소 원자의쇄 길이를 갖는 직쇄 포화 카르복실산의 혼합물이다. 본 발명에 따르면, 2 내지 40개의 탄소 원자를 갖는 지방족 포화 알콜 또는 아민과 함께 8 내지 40개의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화 지방족 카르복실산의 에스테르 또는 아마이드, 및 8 내지 40개의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화 지방족 카르복실산의 금속 염의 군으로부터의 윤활제 및/또는 이형제를 사용하는 것이 특히 바람직하다. 에틸렌비스스테아릴아미드, 스테아르산칼슘 및 에틸렌 글리콜 디몬타네이트의 군으로부터의 1종 이상의 윤활제 및/또는 이형제를 사용하는 것이 매우 특히 바람직하다.
- [0113] 스테아르산칼슘 [CAS 번호 1592-23-0] 또는 에틸렌비스스테아릴아미드 [CAS 번호 110-30-5]를 사용하는 것이 특히 바람직하다.
- [0114] 에틸렌비스스테아릴아미드 (에머리 올레오케미칼스(Emery Oleochemicals)로부터의 록시올(Loxiol)® EBS)를 사용하는 것이 매우 특히 바람직하다.
- [0115] 성분 F)

- [0116] 성분 F)로서, 1종 이상의 레이저 흡수제가 사용된다. 문헌 [Kunststoffe 8, 2008, 119-121]에 따르면, 이들 레이저 광 흡수제는, 바람직하게는 플라스틱 생성물의 새김을 위한 것이다. 성분 F)로서 사용하기 위한 레이저 흡수제는 바람직하게는 안티모니 트리옥시드, 주석 옥시드, 주석 오르토포스페이트, 바륨 티타네이트, 알루미늄 옥시드, 구리 히드록시포스페이트, 구리 오르토포스페이트, 포타슘 구리 디포스페이트, 구리 히드록시드, 안티모니 주석 옥시드, 비스무트 트리옥시드 및 안트라퀴논의 군으로부터 선택된다. 안티모니 트리옥시드 및 안티모니 주석 옥시드가 특히 바람직하다. 안티모니 트리옥시드가 매우 특히 바람직하다.
- [0117] 레이저 흡수제, 특히 안티모니 트리옥시드는 직접적으로 분말로서 또는 마스터배치 형태로 사용될 수 있다. 바람직한 마스터배치는 폴리아미드를 기재로 하는 것들 또는 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌-폴리프로필렌 공중합체, 말레산 무수물-그래프트된 폴리에틸렌 및/또는 말레산 무수물-그래프트된 폴리프로필렌을 기재로 하는 것들이고, 안티모니 트리옥시드 마스터배치를 위한 중합체를 개별적으로 또는 혼합물 형태로 사용하는 것이 가능하다. 나일론-6-기재 마스터배치 형태의 안티모니 트리옥시드를 사용하는 것이 매우 특히 바람직하다.
- [0118] 레이저 흡수제는 개별적으로 또는 다수의 레이저 흡수제의 혼합물 형태로 사용될 수 있다.
- [0119] 레이저 흡수제는 특정 파장의 레이저 광을 흡수할 수 있다. 실제로, 이 파장은 157 nm 내지 10.6  $\mu\text{m}$ 이다. 이 파장의 레이저의 예는 W02009/003976 A1에 기재되어 있다. 1064, 532, 355 및 266 nm의 파장, 및 CO<sub>2</sub> 레이저에 달성하는 것이 가능한 Nd:YAG 레이저를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0120] 성분 G)
- [0121] 한 실시양태에서, 본 발명의 조성물은, 성분 G)로서, 멜라민 시아누레이트 (성분 D)) 뿐만 아니라 성분 D) 이외의 1종 이상의 난연제, 바람직하게는 할로젠-무함유 및/또는 인-무함유 난연제를 포함할 수 있다.
- [0122] 바람직한 할로젠-무함유 및/또는 인-무함유 난연제는 개별적으로 또는 혼합물 형태로 사용되는 질소-함유 난연제이다.
- [0123] 바람직한 질소-함유 난연제는 CAS 번호 1078142-02-5에 따른 트리클로로트리아진, 피페라진 및 모르폴린의 반응 생성물이고, 특히 스위스 비엘-벤켄 소재의 MCA 테크놀로지스 게엠베하(MCA Technologies GmbH)로부터의 MCA PPM 트리아진 HF이고, 멜라민의 축합 생성물, 예를 들어 멜렘, 멜람, 멜론, 또는 이 유형의 보다 고도로 축합된 생성물이다.
- [0124] 무기 질소-함유 화합물, 바람직하게는 암모늄 염을 사용하는 것이 또한 가능하다.
- [0125] 또한, 지방족 및 방향족 술폰산의 염 및 광물성 난연 첨가제, 예컨대 수산화알루미늄 및/또는 수산화마그네슘, Ca-Mg 탄산염 수화물 (예를 들어, DE-A 4 236 122)을 사용하는 것이 또한 가능하다.
- [0126] 산소-, 질소- 또는 황-함유 금속 화합물, 바람직하게는 아연 옥시드, 아연 보레이트, 아연 스타네이트, 아연 히드록시스타네이트, 아연 술피드, 몰리브데넘 옥시드, 마그네슘 옥시드, 마그네슘 카르보네이트, 칼슘 카르보네이트, 칼슘 옥시드, 티타늄 니트라이드, 붕소 니트라이드, 마그네슘 니트라이드, 아연 니트라이드, 아연 포스페이트, 칼슘 포스페이트, 칼슘 보레이트, 마그네슘 보레이트 또는 그의 혼합물의 군으로부터의 난연 상승작용제를 사용하는 것이 또한 유용하다.
- [0127] 대안적 실시양태에서, 성분 G)로서 -필요한 경우에- 할로젠-함유 및/또는 인-함유 난연제를 사용하는 것이 또한 가능하다.
- [0128] 바람직한 할로젠-함유 난연제는 표준 유기 할로젠 화합물, 보다 바람직하게는 에틸렌-1,2-비스테트라브로모프탈이미드, 테카브로모디페닐에탄, 테트라브로모비스페놀 A 에폭시 올리고머, 테트라브로모비스페놀 A 올리고카르보네이트, 테트라클로로비스페놀 A 올리고카르보네이트, 폴리펜타브로모벤질 아크릴레이트, 브로민화 폴리스티렌 또는 브로민화 폴리페닐렌 에테르이며, 이는 단독으로 또는 상승작용제, 특히 안티모니 트리옥시드 또는 안티모니 펜톡시드와 조합되어 사용될 수 있다.
- [0129] 바람직한 인-함유 난연제는 적린, 금속 포스피네이트, 특히 알루미늄 포스피네이트 또는 아연 포스피네이트, 금속 포스포네이트, 특히 알루미늄 포스포네이트, 칼슘 포스포네이트 또는 아연 포스포네이트, 9,10-디히드로-9-옥사-10-포스파페난트렌 10-옥시드의 유도체 (DOPO 유도체), 올리고머를 비롯한 레조르시놀 비스(디페닐 포스페이트) (RDP), 및 올리고머를 비롯한 비스페놀 A 비스(디페닐 포스페이트) (BDP), 및 또한 아연 비스(디에틸포스피네이트), 알루미늄 트리스(디에틸포스피네이트), 멜라민 포스페이트, 멜라민 피로포스페이트, 멜라민 폴리



포스페이트, 멜라민 폴리(알루미늄 포스페이트), 멜라민 폴리(아연 포스페이트) 또는 페녹시포스파젠 올리고머, 및 그의 혼합물이다.

- [0130] 성분 G)로서 사용하기 위한 추가의 난연제는 차르 형성제, 보다 바람직하게는 페놀-포름알데히드 수지, 폴리카르보네이트, 폴리이미드, 폴리술폰, 폴리에테르 술폰 또는 폴리에테르 케톤, 및 점적방지제, 특히 테트라플루오로에틸렌 중합체이다.
- [0131] 난연제는 순수한 형태로, 또는 다르게는 마스터배치 또는 압축물을 통해 첨가될 수 있다.
- [0132] 성분 H)
- [0133] 성분 H)로서, 조성물은 성분 B) 및 C) 이외의 1종 이상의 추가의 충전제 또는 강화제를 포함한다.
- [0134] 이 경우에, 바람직하게는 활석, 운모, 실리케이트, 석영, 윌라스토나이트, 카올린, 무정형 실리카, 나노규모 광물, 보다 바람직하게는 몬모릴로나이트 또는 나노-보에마이트, 마그네슘 카르보네이트, 백악, 장식, 바륨 술페이트 및/또는 탄소 섬유를 기재로 하는 섬유성 충전제 및/또는 강화제를 기재로 하는 2종 이상의 상이한 충전제 및/또는 강화제의 혼합물을 사용하는 것이 또한 가능하다. 활석, 운모, 실리케이트, 석영, 윌라스토나이트, 카올린, 무정형 실리카, 마그네슘 카르보네이트, 백악, 장식 및/또는 바륨 술페이트를 기재로 하는 광물 입상 충전제를 사용하는 것이 바람직하다. 활석, 윌라스토나이트 및/또는 카올린을 기재로 하는 광물 입상 충전제를 사용하는 것이 특히 바람직하다.
- [0135] 추가로, 침상 광물 충전제를 사용하는 것이 또한 특히 바람직하다. 본 발명에 따르면, 침상 광물 충전제는 매우 명백한 침상 특성을 갖는 광물 충전제를 의미하는 것으로 이해된다. 침상 윌라스토나이트가 바람직하다. 침상 광물 충전제는 바람직하게는 2:1 내지 35:1 범위, 보다 바람직하게는 3:1 내지 19:1 범위, 특히 바람직하게는 4:1 내지 12:1 범위의 중형비를 갖는다. 실라스(CILAS) 입도분석기로 결정된 침상 광물 충전제의 중앙 입자 크기는 바람직하게는 20  $\mu\text{m}$  미만, 보다 바람직하게는 15  $\mu\text{m}$  미만, 특히 바람직하게는 10  $\mu\text{m}$  미만이다.
- [0136] 바람직한 실시양태에서, 성분 H)로서 사용하기 위한 충전제 및/또는 강화제는, 바람직하게는 접착 촉진제 또는 접착 촉진제 시스템을 사용하여, 보다 바람직하게는 실란을 기재로 하여 표면-개질된다. 그러나, 전처리가 절대적으로 필수적인 것은 아니다. 유용한 접착 촉진제는 마찬가지로 이미 상기 기재된 화학식 I의 실란 화합물을 포함한다.
- [0137] 성분 H)의 개질을 위해, 실란 화합물은 일반적으로 표면 코팅을 위한 광물 충전제를 기준으로 하여 0.05 중량% 내지 2 중량%, 바람직하게는 0.25 중량% 내지 1.5 중량%, 특히 0.5 중량% 내지 1 중량%의 양으로 사용된다.
- [0138] 또한, 성분 H)의 충전제는 가공의 결과로서 조성물을 제공하거나 또는 조성물로부터의 생성물을 제공하거나, 또는 생성물 중에 원래 사용되는 충전제보다 더 작은 d97 또는 d50을 가질 수 있다.
- [0139] 성분 K)
- [0140] 성분 K)로서 바람직하게 사용하기 위한 첨가제는 항산화제, UV 안정화제, 감마선 안정화제, 가수분해 안정화제, 열 안정화제, 대전방지제, 유화제, 핵형성제, 가소제, 가공 보조제, 충격 개질제, 염료, 안료 및 엘라스토머 개질제이다. 첨가제는 단독으로 또는 혼합물로, 또는 마스터배치 형태로 사용될 수 있다.
- [0141] 항산화제로서, 로위녹스(Lowinox)® HD 98, 3,3'-비스(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시페닐)-N,N'-헥사메틸렌디프로피온아미드 [CAS 번호 23128-74-7]를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0142] 사용되는 UV 안정화제는 바람직하게는 치환된 레조르시놀, 살리실레이트, 벤조트리아졸 및 벤조페논이다.
- [0143] 사용되는 착색제는 바람직하게는 무기 안료, 특히 울트라마린 블루, 산화철, 황화아연 또는 카본 블랙, 및 또한 유기 안료, 바람직하게는 프탈로시아닌, 퀴나크리돈, 페릴렌 및 염료, 바람직하게는 니그로신 및 안트라퀴논이다.
- [0144] 사용되는 열 안정화제는 바람직하게는 입체 장애 페놀 및/또는 포스파이트, 히드로퀴논, 방향족 2급 아민, 예컨대 디페닐아민, 치환된 레조르시놀, 살리실레이트, 벤조트리아졸 및 벤조페논, 및 또한 이들 군의 다양하게 치환된 대표물, 또는 그의 혼합물이다. 입체 장애 페놀을 단독으로 또는 포스파이트와 조합하여 사용하는 것이 특히 바람직하고, N,N'-비스[3-(3',5'-디-tert-부틸-4'-히드록시페닐)프로피오닐]헥사메틸렌디아민 (예를 들어, 독일 루드비히스탈 소재의 바스프 에스이로부터의 이르가녹스(Irganox)® 1098) [CAS 번호 21328-74-7]을 사용하는 것이 매우 특히 바람직하다.



- [0145] 사용되는 핵형성체는 바람직하게는 나트륨 페닐포스피네이트 또는 칼슘 페닐포스피네이트, 알루미늄 옥시드 또는 이산화규소, 및 가장 바람직하게는 활석 [CAS 번호 14807-96-6]이며, 이 예시는 비-배타적이다.
- [0146] 사용되는 유동 보조제는 바람직하게는 1종 이상의  $\alpha$ -올레핀과 지방족 알콜의 1종 이상의 메타크릴산 에스테르 또는 아크릴산 에스테르와의 공중합체이다.  $\alpha$ -올레핀이 에텐 및/또는 프로펜으로부터 형성되고, 메타크릴산 에스테르 또는 아크릴산 에스테르가 알콜 성분으로서 6 내지 20개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형 알킬기를 함유하는 공중합체가 특히 바람직하다. 2-에틸헥실 아크릴레이트가 매우 특히 바람직하다. 유동 보조제로서 본 발명에 따라 적합한 공중합체의 특징은 단지 조성 뿐만 아니라 저분자량이다. 따라서, 본 발명에 따른 열 분해로부터 보호되는, 조성물에 적합한 공중합체는 특히 190℃에서, 및 100 g/10분 이상의, 바람직하게는 150 g/10분 이상의, 보다 바람직하게는 300 g/10분 이상의 2.16 kg의 하중에서 측정되는 MFI 값을 갖는 것들이다. 용융 유동 지수인 MFI는 열가소성 물질의 용융물의 유동을 특성화하고자 하고, 표준 ISO 1133 또는 ASTM D 1238에 적용된다. MFI, 및 본 발명의 문맥에서의 MFI와 관련된 모든 수치는, 2.16 kg의 시험 중량을 사용하여, 190℃에서의 ISO 1133에 따른 표준 방식과 관련되거나 또는 그로 측정되거나 또는 결정된다.
- [0147] 성분 K)로서 바람직하게 사용하기 위한 가소제는 디옥틸 프탈레이트, 디벤질 프탈레이트, 부틸 벤질 프탈레이트, 탄화수소 오일 또는 N-(n-부틸)벤젠술폰아미드이다.
- [0148] 성분 K)로서 사용하기 위한 엘라스토머 개질제는 바람직하게는
- [0149] K.1 5 중량% 내지 95 중량%, 바람직하게는 30 중량% 내지 90 중량%의 1종 이상의 비닐 단량체 및
- [0150] K.2 95 중량% 내지 5 중량%, 바람직하게는 70 중량% 내지 10 중량%의 1종 이상의, < 10℃, 바람직하게는 < 0℃, 보다 바람직하게는 < -20℃의 유리 전이 온도를 갖는 그래프트 기재
- [0151] 의 1종 이상의 그래프트 중합체를 포함한다.
- [0152] 그래프트 기재 K.2는 일반적으로 0.05 내지 10  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 0.1 내지 5  $\mu\text{m}$ , 보다 바람직하게는 0.2 내지 1  $\mu\text{m}$ 의 중앙 입자 크기 (d50)를 갖는다.
- [0153] K.1을 위한 단량체는 바람직하게는
- [0154] K.1.1 50 중량% 내지 99 중량%의, 비닐방향족 및/또는 고리-치환된 비닐방향족, 특히 스티렌,  $\alpha$ -메틸스티렌, p-메틸스티렌, p-클로로스티렌 및/또는 (C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>)-알킬 메타크릴레이트, 특히 메틸 메타크릴레이트, 에틸 메타크릴레이트 및
- [0155] K.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 (메트)아크릴레이트, 특히 메틸 메타크릴레이트, 글리시딜 메타크릴레이트, n-부틸 아크릴레이트, t-부틸 아크릴레이트, 및/또는 유도체, 특히 무수물 및 이미드, 불포화 카르복실산의 유도체, 특히 말레산 무수물 및 N-페닐말레이미드
- [0156] 의 혼합물이다.
- [0157] 바람직한 단량체 K.1.1은 단량체 스티렌,  $\alpha$ -메틸스티렌 및 메틸 메타크릴레이트 중 적어도 1종으로부터 선택되고; 바람직한 단량체 K.1.2는 단량체 아크릴로니트릴, 말레산 무수물, 글리시딜 메타크릴레이트 및 메틸 메타크릴레이트 중 적어도 1종으로부터 선택된다.
- [0158] 특히 바람직한 단량체는 K.1.1 스티렌 및 K.1.2 아크릴로니트릴이다.
- [0159] 엘라스토머 개질제에 사용하기 위한 그래프트 중합체에 적합한 그래프트 기재 K.2는, 예를 들어 디엔 고무, EPDM 고무, 즉 에틸렌/프로필렌 및 임의로 디엔, 및 또한 아크릴레이트, 폴리우레탄, 실리콘, 클로로프렌 및 에틸렌/비닐 아세테이트 고무를 기재로 하는 것들이다. EPDM은 에틸렌-프로필렌-디엔 고무를 나타낸다.
- [0160] 바람직한 그래프트 기재 K.2는 특히 부타디엔, 이소프렌 등을 기재로 하는 디엔 고무이거나, 또는 디엔 고무의 혼합물이거나, 또는 디엔 고무의 공중합체이거나, 또는 특히 K.1.1 및 K.1.2에서와 같은 추가의 공중합성 단량체와의 그의 혼합물이며, 단 성분 K.2의 유리 전이 온도는 < 10℃, 바람직하게는 < 0℃, 보다 바람직하게는 < -10℃이다.
- [0161] 특히 바람직한 그래프트 기재 K.2는, 예를 들어 DE-A 2 035 390 (=US-A 3 644 574)에서 또는 DE-A 2 248 242 (=GB-A 1 409 275)에서 또는 문헌 [Ullmann, Enzyklopaedie der Technischen Chemie [Encyclopedia of

Industrial Chemistry], vol. 19 (1980), p. 280 ff]에 기재된 바와 같은 ABS 중합체 (유화, 괴상 및 현탁 ABS)이며, 여기서 ABS는 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌을 나타낸다. 그라프트 기재 K.2의 겔 함량은 바람직하게는 30 중량% 이상, 보다 바람직하게는 40 중량% 이상 (톨루엔 중에서 측정됨)이다.

- [0162] 엘라스토머 개질제 또는 그라프트 중합체는 자유-라디칼 중합에 의해, 바람직하게는 유화, 현탁, 용액 또는 괴상 중합, 특히 유화 또는 괴상 중합에 의해 제조된다.
- [0163] 특히 적합한 그라프트 고무는 또한 ABS 중합체이며, 이는 US-A 4 937 285에 따라 유기 히드로퍼옥시드 및 아스코르브산으로 구성된 개시제 시스템을 사용하는 산화환원 개시에 의해 제조된다.
- [0164] 익히 공지된 바와 같이, 그라프트 단량체는 그라프팅 반응 중의 그라프트 기재 상에 반드시 완전히 그라프팅될 필요는 없기 때문에, 본 발명에 따른 그라프트 중합체는 또한 그라프트 기재의 존재 하에 그라프트 단량체의 (공)중합을 통해 수득되고, 또한 후처리에서 발생하는 생성물을 의미하는 것으로 이해된다.
- [0165] 마찬가지로 적합한 아크릴레이트 고무는 그라프트 기재 K.2를 기재로 하며, 이는 바람직하게는 K.2를 기준으로 하여 임의로 최대 40 중량%의, 다른 중합성, 에틸렌계 불포화 단량체를 갖는 알킬 아크릴레이트의 중합체이다. 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, 예컨대 클로로에틸 아크릴레이트, 글리시딜 에스테르 및 이들 단량체의 혼합물을 포함한다. 코어로서 부틸 아크릴레이트 및 셀로서 메틸 메타크릴레이트를 갖는 그라프트 중합체, 특히 미국 미시건주 미들랜드 소재의 다우 코닝 코퍼레이션(Dow Corning Corporation)으로부터의 파라로이드(Paraloid)® EXL2300이 여기서 특히 바람직하다.
- [0166] 가교를 위해, 1개 초과 중합성 이중 결합을 갖는 단량체를 공중합하는 것이 가능하다. 가교 단량체의 바람직한 예는 3 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 불포화 모노카르복실산 및 3 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 불포화 1가 알콜의 에스테르, 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 시아누레이드 및 트리알릴 시아누레이드; 다관능성 비닐 화합물, 바람직하게는 디- 및 트리비닐벤젠 뿐만 아니라 트리알릴 포스페이트 및 디알릴 프탈레이트이다.
- [0167] 바람직한 가교 단량체는 알릴 메타크릴레이트, 에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트, 디알릴 프탈레이트, 및 3개 이상의 에틸렌계 불포화기를 갖는 헤테로시클릭 화합물이다.
- [0168] 특히 바람직한 가교 단량체는 시클릭 단량체 트리알릴 시아누레이드, 트리알릴 이소시아누레이드, 트리아크릴로일헥사히드로-s-트리아진, 트리알릴벤젠이다. 가교 단량체의 양은 그라프트 기재 K.2를 기준으로 하여 바람직하게는 0.02 중량% 내지 5 중량%, 특히 0.05 중량% 내지 2 중량%이다.
- [0169] 3개 이상의 에틸렌계 불포화기를 갖는 시클릭 가교 단량체의 경우에, 그 양을 그라프트 기재 K.2의 1 중량% 미만으로 제한하는 것이 유리하다.
- [0170] 아크릴산 에스테르와 함께 그라프트 기재 K.2를 제조하기 위해 임의로 작용할 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. 그라프트 기재 K.2로서 바람직한 아크릴레이트 고무는 60 중량% 이상의 겔 함량을 갖는 유화 중합체이다.
- [0171] K.2에 따른 추가의 우선적으로 적합한 그라프트 기재는 DE-A 3 704 657 (= US 4 859 740), DE-A 3 704 655 (= US 4 861 831), DE-A 3 631 540 (= US 4 806 593) 및 DE-A 3 631 539 (= US 4 812 515)에 기재된 바와 같은 그라프트-활성 부위를 갖는 실리콘 고무이다.
- [0172] 그라프트 중합체를 기재로 하는 엘라스토머 개질제 뿐만 아니라, 그라프트 중합체를 기재로 하지 않고, < 10°C, 바람직하게는 < 0°C, 보다 바람직하게는 < -20°C의 유리 전이 온도를 갖는 엘라스토머 개질제를 사용하는 것이 마찬가지로 가능하다. 이들은 바람직하게는 블록 공중합체 구조를 갖는 엘라스토머, 및 추가로 열가소성적으로 용융가능한 엘라스토머, 특히 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] 본 발명은 바람직하게는
- [0174] A) 5 중량% 내지 92.89 중량%, 바람직하게는 20 중량% 내지 90 중량%, 보다 바람직하게는 30 중량% 내지 80 중

량%의 나일론-6,

- [0175] B) 5 중량% 내지 80 중량%, 바람직하게는 10 중량% 내지 60 중량%, 보다 바람직하게는 15 중량% 내지 50 중량%의, 5 내지 250  $\mu\text{m}$  범위, 바람직하게는 10 내지 150  $\mu\text{m}$  범위, 보다 바람직하게는 15 내지 80  $\mu\text{m}$  범위, 가장 바람직하게는 16 내지 25  $\mu\text{m}$  범위의 레이저 회절측정법에 의해 결정된 d90 및 0.01 내지 0.5 mm 범위의 길이를 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리,
- [0176] C) 2 중량% 내지 8 중량%, 바람직하게는 3 중량% 내지 7 중량%, 보다 바람직하게는 4 중량% 내지 6 중량%의, 1 내지 50 mm 범위, 보다 바람직하게는 1 내지 10 mm 범위, 가장 바람직하게는 2 내지 7 mm 범위의 출발 길이를 갖는 세단된 장유리 섬유, 및
- [0177] D) 0.1 중량% 내지 40 중량%, 바람직하게는 1 중량% 내지 20 중량%의 멜라민 시아누레이트, 및
- [0178] G) 0.01 중량% 내지 60 중량%, 바람직하게는 1 중량% 내지 30 중량%, 보다 바람직하게는 5 중량% 내지 25 중량%, 가장 바람직하게는 0.01 중량% 내지 60 중량%의 에틸렌비스스테아릴아미드
- [0179] 를 포함하며, 단 모든 중량 백분율의 총 합계는 항상 100인 조성물을 제공한다.
- [0180] 본 발명은 바람직하게는
- [0181] A) 5 중량% 내지 92.89 중량%, 바람직하게는 20 중량% 내지 90 중량%, 보다 바람직하게는 30 중량% 내지 80 중량%의 나일론-6,6,
- [0182] B) 5 중량% 내지 80 중량%, 바람직하게는 10 중량% 내지 60 중량%, 보다 바람직하게는 15 중량% 내지 50 중량%의, 5 내지 250  $\mu\text{m}$  범위, 바람직하게는 10 내지 150  $\mu\text{m}$  범위, 보다 바람직하게는 15 내지 80  $\mu\text{m}$  범위, 가장 바람직하게는 16 내지 25  $\mu\text{m}$  범위의 레이저 회절측정법에 의해 결정된 d90 및 0.01 내지 0.5 mm 범위의 길이를 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리,
- [0183] C) 2 중량% 내지 8 중량%, 바람직하게는 3 중량% 내지 7 중량%, 보다 바람직하게는 4 중량% 내지 6 중량%의, 1 내지 50 mm 범위, 보다 바람직하게는 1 내지 10 mm 범위, 가장 바람직하게는 2 내지 7 mm 범위의 출발 길이를 갖는 세단된 장유리 섬유, 및
- [0184] D) 0.1 중량% 내지 40 중량%, 바람직하게는 1 중량% 내지 20 중량%의 멜라민 시아누레이트, 및
- [0185] G) 0.01 중량% 내지 60 중량%, 바람직하게는 1 중량% 내지 30 중량%, 보다 바람직하게는 5 중량% 내지 25 중량%, 가장 바람직하게는 0.01 중량% 내지 60 중량%의 에틸렌비스스테아릴아미드
- [0186] 를 포함하며, 단 모든 중량 백분율의 총 합계는 항상 100인 조성물을 제공한다.
- [0187] 본 발명은 바람직하게는
- [0188] A) 5 중량% 내지 92.88 중량%, 바람직하게는 20 중량% 내지 90 중량%, 보다 바람직하게는 30 중량% 내지 80 중량%의 나일론-6,
- [0189] B) 5 중량% 내지 80 중량%, 바람직하게는 10 중량% 내지 60 중량%, 보다 바람직하게는 15 중량% 내지 50 중량%의, 5 내지 250  $\mu\text{m}$  범위, 바람직하게는 10 내지 150  $\mu\text{m}$  범위, 보다 바람직하게는 15 내지 80  $\mu\text{m}$  범위, 가장 바람직하게는 16 내지 25  $\mu\text{m}$  범위의 레이저 회절측정법에 의해 결정된 d90 및 0.01 내지 0.5 mm 범위의 길이를 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리,
- [0190] C) 2 중량% 내지 8 중량%, 바람직하게는 3 중량% 내지 7 중량%, 보다 바람직하게는 4 중량% 내지 6 중량%의, 1 내지 50 mm 범위, 보다 바람직하게는 1 내지 10 mm 범위, 가장 바람직하게는 2 내지 7 mm 범위의 출발 길이를 갖는 세단된 장유리 섬유, 및
- [0191] D) 0.1 중량% 내지 40 중량%, 바람직하게는 1 중량% 내지 20 중량%의 멜라민 시아누레이트, 및
- [0192] G) 0.01 중량% 내지 60 중량%, 바람직하게는 1 중량% 내지 30 중량%, 보다 바람직하게는 5 중량% 내지 25 중량%, 가장 바람직하게는 0.01 중량% 내지 60 중량%의 에틸렌비스스테아릴아미드, 및
- [0193] K) 0.01 중량% 내지 20 중량%, 바람직하게는 0.05 중량% 내지 10 중량%, 가장 바람직하게는 0.1 중량% 내지 5 중량%의 3,3'-비스(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시페닐)-N,N'-헥사메틸렌디프로피온아미드
- [0194] 를 포함하며, 단 모든 중량 백분율의 총 합계는 항상 100인 조성물을 제공한다.

- [0195] 본 발명은 바람직하게는
- [0196] A) 5 중량% 내지 92.88 중량%, 바람직하게는 20 중량% 내지 90 중량%, 보다 바람직하게는 30 중량% 내지 80 중량%의 나일론-6,6,
- [0197] B) 5 중량% 내지 80 중량%, 바람직하게는 10 중량% 내지 60 중량%, 보다 바람직하게는 15 중량% 내지 50 중량%의, 5 내지 250  $\mu\text{m}$  범위, 바람직하게는 10 내지 150  $\mu\text{m}$  범위, 보다 바람직하게는 15 내지 80  $\mu\text{m}$  범위, 가장 바람직하게는 16 내지 25  $\mu\text{m}$  범위의 레이저 회절측정법에 의해 결정된 d90 및 0.01 내지 0.5 mm 범위의 길이를 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리,
- [0198] C) 2 중량% 내지 8 중량%, 바람직하게는 3 중량% 내지 7 중량%, 보다 바람직하게는 4 중량% 내지 6 중량%의, 1 내지 50 mm 범위, 보다 바람직하게는 1 내지 10 mm 범위, 가장 바람직하게는 2 내지 7 mm 범위의 출발 길이를 갖는 세단된 장유리 섬유,
- [0199] D) 0.1 중량% 내지 40 중량%, 바람직하게는 1 중량% 내지 20 중량%의 멜라민 시아누레이트,
- [0200] G) 0.01 중량% 내지 60 중량%, 바람직하게는 1 중량% 내지 30 중량%, 보다 바람직하게는 5 중량% 내지 25 중량%, 가장 바람직하게는 0.01 중량% 내지 60 중량%의 에틸렌비스스테아릴아미드, 및
- [0201] K) 0.01 중량% 내지 20 중량%, 바람직하게는 0.05 중량% 내지 10 중량%, 가장 바람직하게는 0.1 중량% 내지 5 중량%의 3,3'-비스(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시페닐)-N,N'-헥사메틸렌디프로피온아미드
- [0202] 를 포함하며, 단 모든 중량 백분율의 총 합계는 항상 100인 조성물을 제공한다.
- [0203] 방법
- [0204] 본 발명은 추가로 제품, 바람직하게는 전기 부품, 보다 바람직하게는 잔류 전류 회로 차단기 및 다른 회로 차단기, 가장 바람직하게는 > 16 A의 정격 전류를 갖는 회로 차단기, 특히 바람직하게는 > 32 A의 정격 전류를 갖는 회로 차단기를, GIT (기체 사출 기술), WIT (물 사출 기술) 및 PIT (추진체 사출 기술)의 특별한 방법을 비롯한 사출 성형 공정에서, 프로파일 압출을 비롯한 압출 공정에서, 또는 블로우 성형 공정에서 본 발명의 조성물의 사용을 통해 제조하는 방법에 관한 것이다.
- [0205] 이들 제품의 제조를 위해, 본 발명의 조성물의 개별 성분을 먼저 1개 이상의 혼합 도구에서 혼합하고, 이어서 성형 조성물의 형태인 이 혼합물을 1개 이상의 혼합 도구의 출구를 통해 직접적으로 공급하여 추가로 가공하거나 또는 후속 가공 작업에 이용가능하도록 스트랜드로서 배출하고, 펠릿화기, 바람직하게는 회전 블레이드된 롤러에 의해 목적하는 길이의 펠릿으로 절단하였다.
- [0206] 대부분의 가공기가 펠릿 형태의 플라스틱을 요구하기 때문에, 펠릿화는 항상 중요한 역할을 한다. 기본적인 차이는 고온 절단과 저온 절단 사이에서 일어난다. 이는 가공에 따라서 상이한 입자 형태를 생성시킨다. 고온 절단의 경우에, 본 발명의 조성물을 포함하는 펠릿은 비드 또는 렌즈 형태로 수득되고; 저온 절단의 경우에, 본 발명의 조성물을 포함하는 펠릿은 원통 형태 또는 큐브 형태로 수득된다. 펠릿 형태의 본 발명의 조성물은 바람직하게는 저온 절단에 의해 수득된다.
- [0207] 통상의 기술자는 본 발명에 따라 사용하기 위한 조성물 중의 성분의 혼합물의 관점에서, 최적의 혼합 결과를 달성하는데 적합한 상이한 혼합 도구를 자유롭게 사용할 수 있다. 압출기는 본 발명의 문맥에서 바람직한 혼합 도구이다. 바람직한 압출기는 단축 압출기 또는 이축 압출기 및 각각의 하위군이며, 가장 바람직하게는 통상의 단축 압출기, 운반 단축 압출기, 역방향-회전 이축 압출기 또는 동방향-회전 이축 압출기이다. 이들은 문헌 [Technische Thermoplaste 4. Polyamide [Industrial Thermoplastics, 4. Polyamides], eds.: G. W. Becker and D. Braun, Carl Hanser Verlag, 1998, p. 311-314] 및 [K. Brast, Thesis "Verarbeitung von Langfaser-verstaerkten Thermoplasten im direkten Plastifizier-/Pressverfahren" [Processing of Long-Fibre Reinforced Thermoplastics Using the Direct Strand-Deposition Process], Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen, 2001, p. 30-33]으로부터 통상의 기술자에게 친숙하다.
- [0208] 본 발명에 따른 성형 조성물 또는 펠릿 형태로 존재하는 조성물은 궁극적으로는 본 발명의 제품, 바람직하게는 전기 또는 전자 제품을 성형 방법에 의해 제조하는데 사용된다. 바람직한 성형 방법은 사출 성형 또는 압출이다.
- [0209] 압출 또는 사출 성형에 의해 제품을 제조하는 본 발명의 방법은 바람직하게는 230 내지 330°C 범위의 용융 온도에서, 보다 바람직하게는 250 내지 300°C 범위의 용융 온도에서, 바람직하게는 추가로 2500 bar 이하의 압력에

서, 보다 바람직하게는 2000 bar 이하의 압력에서, 가장 바람직하게는 1500 bar 이하의 압력에서, 특히 바람직하게는 750 bar 이하의 압력에서 작업한다.

[0210] 사출 성형 공정은 본 발명에 따라 사용하기 위한 조성물을 가열된 원통형 공동에서 바람직하게는 펠릿 형태로 용융 (가소화)시키고, 이를 사출 성형 물질로서 압력 하에 온도-제어된 공동 내로 사출시키는 것을 특징으로 한다. 물질을 냉각 (고형화)시킨 후에, 사출 성형물을 이형시킨다. 이 공정은 하기 단계로 나뉘어진다:

[0211] 1. 가소화/용융

[0212] 2. 사출 단계 (충전 작업)

[0213] 3. 보압 단계 (결정화 과정에서의 열 수축으로 인한)

[0214] 4. 이형.

[0215] 사출 성형 기계는 폐쇄 유닛, 사출 유닛, 구동 및 제어 시스템으로 이루어진다. 폐쇄 유닛은 금형을 위한 고정 및 이동가능한 플레튼, 말단 플레튼, 및 이동가능한 금형 플레튼을 위한 타이 바 및 드라이브 (토글 조인트 또는 유압 폐쇄 유닛)를 포함한다.

[0216] 사출 유닛은 전기적으로 가열가능한 배럴, 스크류를 위한 드라이브 (모터, 기어박스), 및 스크류 및 사출 유닛을 이동시키기 위한 유압기를 포함한다. 사출 유닛의 과제는 본 발명에 따라 사용하기 위한 조성물을 특히 펠릿 형태로 용융시키고, 이를 계량하고, 이를 사출시키고, 보압을 유지 (수축으로 인한)하는 것이다. 스크류 내에서 용융물의 역 유동의 문제 (누수 유동)는 비-복귀 밸브에 의해 해결된다.

[0217] 이어서, 사출 금형에서 유입 용융물을 분리하고, 냉각시키고, 따라서 제조할 부품을 제조한다. 이 목적을 위해 금형의 2개의 절반부가 항상 필요하다. 사출 성형에서, 하기 기능적 시스템이 구별된다:

[0218] - 러너 시스템

[0219] - 성형 삽입물

[0220] - 배기

[0221] - 기계 케이싱 및 힘 흡수기

[0222] - 이형 시스템 및 이동 전송

[0223] - 온도 제어

[0224] GIT (기체 사출 기술), WIT (물 사출 기술) 및 추진체 사출 기술 (PIT)의 특별한 사출 성형 방법은 중공 가공품을 제조하기 위해 특수화된 사출 성형 방법이다. 표준 사출 성형과의 차이는 금형 충전 단계의 말기 또는 캐스팅 금형의 규정된 부분적 충전 후에 대한 특정 작업 단계에 있다. 방법-특정한 작업 단계에서, 가공 매질을 사출기를 통해 용융물 코어 내로 사출시켜 공동을 예비형성한다. 이 매질은 GIT의 경우에 기체 - 일반적으로 질소 -이고, WIT의 경우에 물이다. PIT의 경우에, 추진체를 용융물 코어 내로 추진시키고, 이러한 방식으로 공동이 형성된다.

[0225] 사출 성형과 대조적으로, 압출은 여기서 본 발명의 조성물을 포함하는 연속 성형된 중합체 스트랜드를 압출기에 사용하며, 압출기는 성형된 열가소성 물질을 제조하기 위한 기계이다. 하기 단계가 구별된다:

[0226] - 단축 압출기 및 이축 압출기 및 각각의 하위군,

[0227] - 통상의 단축 압출기, 운반 단축 압출기,

[0228] - 역방향-회전 이축 압출기 및 동방향-회전 이축 압출기.

[0229] 본 발명의 문맥에서 프로파일은 그의 전체 길이에 대해 동일한 단면을 갖는 부품 또는 부분품이다. 이들은 프로파일 압출 방법에서 제조될 수 있다. 프로파일 압출 방법에서의 기본적인 방법 단계는 하기와 같다:

[0230] 1. 가소화 및 압출기 내 열가소성 용융물의 제공,

[0231] 2. 압출되는 프로파일의 단면을 갖는 보정 슬리브를 통한 열가소성 용융물 스트랜드의 압출,

[0232] 3. 보정 테이블 상에서의 압출된 프로파일의 냉각,



- [0233] 4. 보정 테이블을 지나는 인발 시스템을 사용한 프로파일의 전방 수송,
- [0234] 5. 절단 시스템에서의 이전의 연속 프로파일의 특정 길이로 절단,
- [0235] 6. 수집 테이블 상에서의 특정 길이로 절단된 프로파일의 수집.
- [0236] 나일론-6 및 나일론-6,6의 프로파일 압출의 설명은 문헌 [Kunststoff-Handbuch [Plastics Handbook] 3/4, Polyamide [Polyamides], Carl Hanser Verlag, Munich 1998, pages 374-384]에 제시되어 있다.
- [0237] 본 발명의 문맥에서의 블로우 성형 방법은 바람직하게는 표준 압출 블로우 성형, 3D 압출 블로우 성형, 흡입 블로우 성형 방법 및 순차적 공압출이다.
- [0238] 문헌 [Thielen, Hartwig, Gust, "Blasformen von Kunststoffhohlkoerpern" [Blow Moulding of Hollow Plastics Bodies], Carl Hanser Verlag, Munich, 2006, pages 15 to 17]에 따르면, 표준 압출 블로우 성형의 기본적인 방법 단계는 하기와 같다:
- [0239] 1. 가소화 및 압출기 내 열가소성 용융물의 제공,
- [0240] 2. 하향으로 수직 유동 중인 용융물의 변형 및 관형 용융물 "패리슨(parison)"의 형성,
- [0241] 3. 일반적으로 2개의 하프-셸, 블로우 금형으로 이루어진 금형에 의해 현탁된 패리슨의 밀봉,
- [0242] 4. 1개의 블로잉 맨드렐 또는 1개 이상의 블로잉 핀(들)의 삽입,
- [0243] 5. 블로우 금형의 냉각된 벽에 대한 플라스틱 패리슨의 블로잉, 여기서 플라스틱을 냉각시키고, 고정화시키고, 궁극적으로 성형의 형태를 취함,
- [0244] 6. 금형 개방 및 블로우-성형된 부분의 이형,
- [0245] 7. 블로우 성형의 말기에서의 핀치-오프 "플래쉬(flash)" 폐기물의 제거.
- [0246] 추가의 후-가공 단계가 이어질 수 있다.
- [0247] 표준 압출 블로우 성형에 의해, 복잡한 기하구조 및 다축 곡률을 갖는 제품을 제조하는 것이 또한 가능하다. 그러나, 이 경우에, 큰 비율의 과량의, 핀치-오프 물질을 함유하고, 큰 영역의 용접 심을 갖는 제품이 수득된다.
- [0248] 따라서, 3D 블로우 성형으로도 지칭되는 3D 압출 블로우 성형에서, 용접 심은 회피되고, 물질 사용은 특정한 장치 사용함으로써 감소되어 물품 단면에 대해 매치된 직경을 갖는 패리슨을 변형하고 조작한 다음, 이를 직접적으로 블로우 금형 공동 내로 도입한다. 따라서, 남은 핀치 심이 감소되어 물품의 말단에서 최소로 감소된다 (Thielen, Hartwig, Gust, "Blasformen von Kunststoffhohlkoerpern", Carl Hanser Verlag, Munich 2006, pages 117-122).
- [0249] 흡입 블로잉으로도 지칭되는 흡입 블로우 성형 방법에서, 패리슨은 관형 다이 헤드로부터 밀폐된 블로우 금형 내로 직접적으로 운반되고, 공기 스트림에 의해 블로우 금형을 통하여 "흡입된다". 패리슨의 하부 말단이 블로우 금형으로부터 나타난 후에, 이는 폐쇄 요소에 의해 상단 및 바닥에서 핀치-오프되고, 블로잉 및 냉각 절차가 이어진다 (Thielen, Hartwig, Gust, "Blasformen von Kunststoffhohlkoerpern", Carl Hanser Verlag, Munich 2006, page 123).
- [0250] 용도
- [0251] 본원은 또한 GIT (기체 사출 기술), WIT (물 사출 기술) 및 PIT (추진체 사출 기술)의 특별한 방법을 비롯한 사출 성형 공정에서, 압출 공정, 바람직하게는 프로파일 압출에서, 블로우 성형 공정, 보다 바람직하게는 표준 압출 블로우 성형, 3D 압출 블로우 성형 방법에서 또는 흡입 블로우 성형 방법에서, 본 발명의 조성물로부터 본 발명의 제품을 제조하기 위한, 성형 조성물로서의 그의 용도를 제공한다.
- [0252] 본 발명은 또한 제품, 바람직하게는 전기 부품, 보다 바람직하게는 잔류 전류 회로 차단기 및 다른 회로 차단기, 가장 바람직하게는 > 16 A의 정격 전류를 갖는 회로 차단기, 특히 바람직하게는 > 32 A의 정격 전류를 갖는 회로 차단기를 제조하기 위한 본 발명의 조성물의 용도에 관한 것이다.
- [0253] 바람직하게는 본 발명은
- [0254] 전기 또는 전자 산업용 제품, 바람직하게는 잔류 전류 회로 차단기 및 다른 회로 차단기, 보다 바람직하게는 >



16 A의 정격 전류를 갖는 회로 차단기, 특히 바람직하게는 > 32 A의 정격 전류를 갖는 회로 차단기를 제조하기 위한,

- [0255] A) 나일론-6 또는 나일론-6,6,
- [0256] B) 5 내지 250  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 10 내지 150  $\mu\text{m}$ , 보다 바람직하게는 15 내지 80  $\mu\text{m}$ , 가장 바람직하게는 16 내지 25  $\mu\text{m}$ 의 레이저 회절측정법에 의해 결정된 d90 및 0.01 내지 0.5 mm 범위의 길이를 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리,
- [0257] C) 1 내지 50 mm 범위, 보다 바람직하게는 1 내지 10 mm 범위, 가장 바람직하게는 2 내지 7 mm 범위의 출발 길이를 갖는 세단된 장유리 섬유, 및
- [0258] D) 멜라민 시아누레이트
- [0259] 를 포함하는 조성물의 용도를 제공한다.
- [0260] 보다 바람직하게는 본 발명은
- [0261] 전기 또는 전자 산업용 제품, 바람직하게는 잔류 전류 회로 차단기 및 다른 회로 차단기, 보다 바람직하게는 > 16 A의 정격 전류를 갖는 회로 차단기, 특히 바람직하게는 > 32 A의 정격 전류를 갖는 회로 차단기를 제조하기 위한,
- [0262] A) 5 중량% 내지 92.9 중량%, 바람직하게는 20 중량% 내지 90 중량%, 보다 바람직하게는 30 중량% 내지 80 중량%의 나일론-6 또는 나일론-6,6,
- [0263] B) 5 중량% 내지 80 중량%, 바람직하게는 10 중량% 내지 60 중량%, 보다 바람직하게는 15 중량% 내지 50 중량%의, 5 내지 250  $\mu\text{m}$  범위, 바람직하게는 10 내지 150  $\mu\text{m}$  범위, 보다 바람직하게는 15 내지 80  $\mu\text{m}$  범위, 가장 바람직하게는 16 내지 25  $\mu\text{m}$  범위의 레이저 회절측정법에 의해 결정된 d90 및 0.01 내지 0.5 mm 범위의 길이를 갖는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리,
- [0264] C) 2 중량% 내지 8 중량%, 바람직하게는 3 중량% 내지 7 중량%, 보다 바람직하게는 4 중량% 내지 6 중량%의, 1 내지 50 mm 범위, 보다 바람직하게는 1 내지 10 mm 범위, 가장 바람직하게는 2 내지 7 mm 범위의 출발 길이를 갖는 세단된 장유리 섬유, 및
- [0265] D) 0.1 중량% 내지 40 중량%, 바람직하게는 1 중량% 내지 20 중량%의 멜라민 시아누레이트
- [0266] 를 포함하며, 단 모든 중량 백분율의 총 합계는 항상 100인 조성물의 용도를 제공한다.
- [0267] 실시예
- [0268] 본 발명에 따라 기재된 특성의 개선을 증명하기 위해, 상응하는 중합체 조성물을 먼저 배합함으로써 제조하였다. 이 목적을 위해, 표 2에 따른 개별 성분들을 240 내지 280℃의 온도에서의 이축 압출기 (코페리온 베르너 & 플라이데러(Coperion Werner & Pfleiderer) (독일 스투트가르트)로부터의 ZSK 25 컴파운더 (Compounder))에서 혼합하고, 스트랜드로서 배출하고, 펠릿화가능할 때까지 냉각시킨 다음, 펠릿화하였다. 건조 (일반적으로 진공 건조 캐비닛에서의 70℃에서 2일 동안) 후에, 펠릿을 240 내지 280℃ 범위의 온도에서 가공하여 각각의 시험을 위한 표준 시험 시편을 수득하였다.
- [0269] 글로우 와이어 안정성은 80 mm 직경 및 0.75 mm 두께를 갖는 원형 블랭크를 사용하여 IEC 60695-2-12에 따른 GWFI (글로우 와이어 인화성 지수) 글로우 와이어 시험을 사용하여 결정하였다.
- [0270] 샤르피 내충격성은 치수 80 mm · 10 mm · 4 mm의 새로 사출-성형된 시험 시편 상에서 ISO 179-1eU에 따라 결정하였다.
- [0271] 인장 강도, 파단 신율 및 인장 탄성률은 유형 1A 덤벨 시편 (치수 170 mm · 10 mm · 4 mm) 상에서 ISO 527-1/-2에 따라 결정하였다.
- [0272] 열 변형 내성은 1.8 MPa의 굴곡 응력 (HDT-A)을 적용하면서 치수 80 mm · 10 mm · 4 mm의 시험 시편을 사용하여 ISO 75-1, -2에 따라 결정하였다.
- [0273] 가공 동안의 수축은 보압 600 bar에서, 260℃의 용융 온도 및 80℃의 금형 온도에서 치수 60 mm · 60 mm · 2 mm의 시험 시편을 사용하여 각 경우에 사출 방향에 대한 평행 방향 및 횡방향에서 ISO 294-4에 따라 측정하였다.

- [0274] 후속적으로, 등방성의 척도로서, 뒤틀림을 사출 방향에 대한 평행 방향의 가공 동안의 수축 및 사출 방향에 대한 횡방향의 가공 동안의 수축의 지수로서 계산하였다. 이와 같이 계산된 등방성에 대한 0.8 초과 값은 저-뒤틀림 물질을 시사한다.
- [0275] 예를 들어, 30 중량%의 유리 섬유를 갖는 상업용 나일론-6은 0.3%/0.7% [평행 방향/횡방향]의 가공 동안의 수축을 가지며, 이어서 이는 상기 식에 따라 단지 0.4의 등방성 값을 생성하고, 따라서 이는 심한 뒤틀림을 의미한다.
- [0276] 분쇄 유리 입자 (성분 B)의 입자 크기는 "ACM-104 리퀴드 플로우(Liquid Flow) (4x4 mm)" 유형의 셀에서 네덜란드 우스테르하우트 소재의 안케르스미드 리미티드로부터의 레이저 광학 방법 ("아이 테크")에 의해 결정하였다. 측정 시간은 약 900초였다. 평가는 유리 입자의 표면적과 관련된다.
- [0277] 하기를 실험에 사용하였다:
- [0278] 성분 A): 나일론-6 (독일 쾰른 소재의 란세스 도이칠란트 게엠베하로부터의 듀레탄(Durethan)® B26) [CAS 번호 25038-54-4]
- [0279] 성분 B): 독일 쾰른 소재의 란세스 도이칠란트 게엠베하로부터의 MF7900 [각 경우에 입자 표면적을 기준으로 하여 54  $\mu\text{m}$ 의 d90, 14  $\mu\text{m}$ 의 d50, 2.4  $\mu\text{m}$ 의 d 10 및 21  $\mu\text{m}$ 의 중앙 입자 크기를 갖는, 약 0.1 중량%의 트리에톡시(3-아미노프로필)실란 사이징제 B')를 함유하는, E 유리를 기재로 하는 비-섬유성 및 비-발포 분쇄 유리]
- [0280] 성분 C): 독일 쾰른 소재의 란세스 도이칠란트 게엠베하로부터의 세단된 유리 섬유 CS 7997 [중앙 섬유 직경 10  $\mu\text{m}$ , 중앙 섬유 길이 4.5 mm, E 유리]
- [0281] 성분 D): 멜라민 시아누레이트 [CAS 번호 37640-57-6] (독일 루트빅샤펜 소재의 바스프로부터의 멜라푸르® MC25)
- [0282] 성분 G): 에머리 올레오케미칼스로부터의 록시올® EBS 형태의 에틸렌비스스테아릴아미드 [CAS 번호 110-30-5]
- [0283] 성분 K): 로위녹스® HD 98 - 50 D - TDS, 3,3'-비스(3,5-디-tert-부틸-4-히드록시페닐)-N,N'-헥사메틸렌디프로피온아미드 [CAS 번호 23128-74-7]

[0284] <표 2>

		1	2
A	[%]	71.6	70.6
B	[%]	21	21
C	[%]	3	4
D	[%]	4	4
G	[%]	0.2	0.2
K	[%]	0.2	0.2
GWFI (0.75 mm)	[°C]	960	960
HDT A	[°C]	132	151
샤르피	[kJ/m <sup>2</sup> ]	23	29
가공 동안의 수축 (평행 방향)	[%]	0.87	0.78
가공 동안의 수축 (횡방향)	[%]	0.93	0.91
등방성 [평행 방향/ 횡방향]		0.94	0.86
인장 강도	[MPa]	73	75
파단 신율	[%]	2.8	2.9
인장 탄성률	[MPa]	4686	4885

[0285]

[0286] 중량% 단위의 성분에 대한 수치는 전체 성형 조성물을 기준으로 한다.

[0287] 표 2에서의 예는 본 발명의 실시예 1 및 2가 심지어 단지 0.75 mm의 시험 시편 두께의 경우에서의 글로우 와이 어 시험에서도 960℃의 최대 온도를 달성하고, 동시에 0.8 초과의 등방성으로 뒤틀림에 대한 매우 낮은 경향을 가짐에도 불구하고, HDT A에 대해 130℃ 초과의 내열성을 갖는다는 것을 제시한다.