



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월05일

(11) 등록번호 10-1905184

(24) 등록일자 2018년09월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C08K 3/40 (2006.01) C08J 5/00 (2006.01)

C08K 5/3477 (2006.01) C08L 77/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0140800

(22) 출원일자 2011년12월23일

심사청구일자 2016년07월25일

(65) 공개번호 10-2012-0092001

(43) 공개일자 2012년08월20일

(30) 우선권주장

10196724.8 2010년12월23일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

JP60037829 B2*

KR1020080064973 A*

W02006135840 A1

W02003046083 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

란세스 도이치란트 게엠베하

독일 50569 쾰른 케네디플라츠 1

(72) 발명자

엔트너, 요헨

독일 데-50679 쾰른 쉬벤슈트라쎄 6

쉐퍼, 마르кус

미국 15275-1112 피츠버그 알아이디씨 파크 웨스
트 드라이브 111

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 위혜숙

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 최춘식

(54) 발명의 명칭 분쇄 유리로 충전된 내연성 폴리아미드 조성물

(57) 요 약

본 발명은 특정한 입도 분포, 기하구조 및 크기를 갖는 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리를 포함하는 열가소성 폴리아미드를 기재로 하는 내연성 조성물, 본 발명의 조성물의 제조 및 임의 유형의 생성물, 바람직하게는 섬유, 포일 및 성형물을 제조하기 위한 용도에 관한 것이다.

(72) 발명자

비엔필러, 마티아스

독일 데-47803 크레펠트 요제프-렌더스-디크 15

브레데만, 토르슈텐

독일 데-50226 프레헨 브룬넨알레 35

반 윌레콤, 로베르트 허버르터스

벨기에 9150 크뤼베케 바겔스트라트 25

명세서

청구범위

청구항 1

- A) 열가소성 폴리아미드 5 내지 90 중량%,
- B) 멜라민 시아누레이트 0.01 내지 40 중량%, 및
- C) 35 내지 80 μm 의 d90을 갖는 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리 5 내지 80 중량%

를 포함하고, 여기서 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리가 소다-라임 유리, 플로트(float) 유리, 석영 유리, 납 결정 유리, 보로실리케이트 유리 또는 E 유리를 기재로 하는 것이고, 조성물 내 성분들의 총량이 100 중량%인 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 성분 C)가 또한 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리의 양을 기준으로 0.01 중량% 내지 1.5 중량%의 양인 C') 1종 이상의 아미노알킬트리알콕시실란으로 사이징된 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 또한 성분 B)와 상이한 D) 1종 이상의 할로겐-함유 내연체 또는 1종 이상의 할로겐-무함유 내연체 0.01 내지 60 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, E) 1종 이상의 엘라스토머 개질제 0.01 내지 50 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, F) 1종 이상의 윤활제 및/또는 금형-이형제 0.01 내지 5 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 성분 C) 이외의 G) 1종 이상의 충전제 0.01 내지 50 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, H) 1종 이상의 추가적인 첨가제 0.01 내지 20 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 폴리아미드 성분 A)에 더하여, 1종 이상의 추가적인 열가소성 중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 성분 C)로서 사용되는 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리가 5 미만의 길이:두께 비를 갖는 비-원통형 미립자 형상인 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 성분 C)로서 사용되는 비-발포성 및 비-섬유성 분쇄 유리가 임의의 가능한 기체 포유물에 기인한 밀도 감소를 나타내지 않는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 성분 C)로서 사용되는 비-밸포성 및 비-섬유성 분쇄 유리가, 5 초과의 길이:직경비 (L/D 비)를 갖는 원통형 또는 타원형 횡단면을 포함하는, 섬유성 유리의 전형적인 기하구조를 나타내지 않는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 성분 C)가 소다-라임 유리 또는 E 유리를 기재로 하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 성분 C)가 K_2O 함량이 유리의 모든 성분을 기준으로 2 중량% 이하인 유리의 유형을 사용하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 성분 A)가 PA 6 또는 PA 66을 사용하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 비-섬유성 및 비-밸포성 분쇄 유리의 d_{10} 이 또한 0.6 내지 $10 \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 16

제15항에 있어서, 비-섬유성 및 비-밸포성 분쇄 유리의 d_{50} 이 또한 3 내지 $50 \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 17

제1항 또는 제2항에 따른 조성물로부터 사출 성형 또는 압출을 통해 수득가능한 생성물.

청구항 18

제17항에 있어서, 자동차 산업, 전기 산업, 전자 산업, 통신 산업 또는 컴퓨터 산업, 또는 스포츠, 의료, 가정용품, 건축 산업 또는 엔터테인먼트 산업에서 사용하기 위한 생성물.

청구항 19

삭제

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 특정한 입도 분포, 기하구조 및 임의로는 크기를 갖는 비-섬유성 및 비-밸포성 분쇄 유리를 포함하는 열가소성 폴리아미드를 기재로 하는 내연성 조성물, 본 발명의 조성물의 제조 및 임의 유형의 생성물, 바람직하게는 섬유, 포일 및 성형물을 제조하기 위한 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 대부분의 플라스틱에는 마무리 처리, 가공 및 사용 동안 거동을 변형시킬 목적으로 보조제, 또한 충전재 및 보강 물질이 제공된다. 충전재 및 보강 물질은 강성, 강도, 내열성 및 치수 안정성과 같은 특성을 향상시키고, 열 팽창을 감소시킨다.

[0003] 공학기술에서 조성물에 특히 중요한 충전재 및 보강 물질은, 유리 섬유, 중공 또는 충전된 유리 비드, 유리 박편의 형태, 또는 달리 팽창성 또는 발포성 유리의 형태로 사용되는 광물 또는 유리, 특히 보로실리케이트 유리 또는 실리케이트 유리로 제조된 것들이다.

[0004] DE 103 29 583 A1 및 DE 103 34 875 A1은, 특히 열가소성 수지로서의 폴리아미드 및 충전재로서의 분쇄 유리를

포함하는, 성형물을 위한 물질을 개시한다.

- [0005] DE 10 2004 005 642 A1, DE 10 2004 017 350 A1 및 DE 10 2004 038 162 A1은 모두, 특히 (코)폴리아미드(들)와 특히 무기 미립자 물질로서의 분쇄 유리 (이는 특히 유리하게는 포장의 외부 층에 첨가될 수 있음)를 기재로 하며, 여기서 무기 입자의 d50 중간 알갱이 크기는 10 μm 초과, 바람직하게는 15 내지 100 μm 범위, 특히 바람직하게는 20 내지 75 μm 범위인 열가소성 수지 구성성분으로 제조된 음식물 포장에 관한 것이다.
- [0006] DE 10 2009 022 893 A1은 또한, 폴리에스테르 또는 폴리아미드를 기재로 하며, 여기에는 분쇄 유리가 마찬가지로 충전재로서 첨가될 수 있는 흡착성 입자를 갖는 분말 제제를 개시한다.
- [0007] WO 2006/135840 A1은 등방성 충전재, 예컨대 활석 또는 유리 박편이 또한 치수 안정성 및 뒤틀림을 향상시키기 위해 첨가될 수 있는, 반방향족 폴리아미드를 기재로 하는 열 전도성 성분을 개시한다.
- [0008] 그러나, 자연성 열가소성 수지, 예컨대 폴리아미드에서의 충전재 및 보강 물질의 사용에 대해 잘 알려져 있는 단점은 화재 성능, 특히 자기-소화 성능에 대한 역효과인데, 그 결과로 IEC60695-2-12 (GWF1) 글로우-와이어 (glow-wire) 시험에서 또는 UL 94에 대한 특정 화재 분류를 달성하기 위해, 내연제의 사용에 대한 비용 증가가 일반적으로 불가피하게 된다.
- [0009] 실시예로써, WO 03/087226 A1 및 US 2005/131105는, 기계적 특성 및 치수 안정성을 최적화하기 위해, 특히 섬유성 보강 물질과 비-섬유성 무기 충전재, 예컨대 1000 μm 미만의 직경 및 5 초과의 종횡비를 갖는 분쇄 유리 및/또는 유리 박편으로 제조된 혼합물이 첨가된 폴리에테르아미드를 기재로 하는 조성물을 기재하지만, 내연성의 측면에서 임의의 결과적인 이점은 없었다.
- [0010] EP 1 452 567 A1은 내연성 폐키지 및 유리 섬유 및/또는 유리 박편을 기재로 하는 무기 충전재를 갖는 내연성 수지 조성물을 기재한다. 그러나, 여기서 충분한 내연 효과 (예를 들면 UL 94 V-0)는, 질소-함유 시클릭 화합물뿐만 아니라 PPO 및/또는 PPS 및 인 에스테르를 요구하는 복잡한 내연성 폐키지 및 누수 방지 성능을 향상시키기 위해 특정한 노볼락-에폭시 크기로 제공되어야 하는 무기 충전재로만 달성될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 그러므로, 본 발명의 목적은, 유사한 양의 내연제에 대해서, 통상의 유리- 또는 광물-기재 충전재 및 보강 물질보다 자기-소화 성능에 대한 역효과가 적은 충전재 및 보강 물질을 열가소성 폴리아미드에 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 놀랍게도, 본 발명에 이르러, 각각 이하에 보다 상세히 기재되는 형태의 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리를 폴리아미드를 기재로 하는 조성물에 사용할 때, 내연제의 양이 유사하다면, 통상의 유리- 또는 광물-기재 충전재 및 보강 물질을 갖는 경우에서보다 상기 조성물의 화재 성능에 대한 역효과가 적거나, 또는 이하에 보다 상세히 기재되는 유리를 사용할 때, 내연제의 양 또는 농도가 보다 적더라도, 달성될 수 있는 화재 성능이 통상의 유리- 또는 광물-기재 충전재 및 보강 물질로 달성되는 성능과 유사함을 발견하였다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 그러므로, 본 발명은

A) 열가소성 수지 5 내지 95 중량%, 바람직하게는 20 내지 90 중량%, 특히 바람직하게는 30 내지 80 중량%,

- C) 10 내지 300 μm , 바람직하게는 20 내지 150 μm , 특히 바람직하게는 35 내지 80 μm 의 d90을 갖는 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리 5 내지 80 중량%, 바람직하게는 10 내지 60 중량%, 특히 바람직하게는 15 내지 50 중량%

- [0016] 를 포함하는 조성물을 제공한다.

- [0017] 본 발명은 바람직하게는

A) 열가소성 폴리아미드 5 내지 95 중량%, 바람직하게는 20 내지 90 중량%, 특히 바람직하게는 30 내지 80 중량%,

- [0019] B) 멜라민 시아누레이트 0.01 내지 40 중량%, 및
- [0020] C) 10 내지 200 μm , 바람직하게는 20 내지 150 μm , 특히 바람직하게는 35 내지 80 μm 의 d90을 갖는 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리 5 내지 80 중량%, 바람직하게는 10 내지 60 중량%, 특히 바람직하게는 15 내지 40 중량%
- [0021] 를 포함하는 조성물을 제공한다.
- [0022] 분명하게 하기 위해서, 본 발명의 범위는 일반적인 용어 또는 바람직한 범위로 이하에 나열된 정의 및 매개변수의 임의의 목적한 조합을 포함한다.
- [0023] 특히 바람직한 일 실시양태에서, 비-섬유성 비-발포성 분쇄 유리는 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리의 양을 기준으로 바람직하게는 0.01 중량% 내지 1.5 중량%의 양인 C') 1종 이상의 아미노알킬트리알콕시실란으로 사이징된다.
- [0024] 특히 바람직한 다른 실시양태에서, 조성물은 또한 성분 A), B) 및 C)에 더하여, 또는 A), B), C) 및 C') 각각에 더하여, 멜라민 시아누레이트와 상이한 D) 1종 이상의 할로겐-함유 내연체 또는 추가 1종의 할로겐-무함유 내연체 0.01 내지 60 중량%, 바람직하게는 1 내지 30 중량%, 특히 바람직하게는 2 내지 20 중량%를 포함할 수 있다.
- [0025] 또 다른 특히 바람직한 실시양태에서, 조성물은 또한 성분 A) 내지 D)에 더하여, 또는 D) 대신, E) 1종 이상의 엘라스토머 개질제 0.01 내지 50 중량%, 바람직하게는 1 내지 25 중량%, 매우 특히 바람직하게는 2 내지 20 중량%를 포함할 수 있다.
- [0026] 또 다른 특히 바람직한 실시양태에서, 조성물은 또한 성분 A) 내지 E)에 더하여, 또는 D) 및/또는 E) 대신, F) 1종 이상의 윤활제 및/또는 금형-이형제 0.01 내지 5 중량%, 매우 특히 바람직하게는 0.05 내지 3 중량%, 특히 바람직하게는 0.1 내지 2 중량%를 포함할 수 있다.
- [0027] 또 다른 특히 바람직한 실시양태에서, 조성물은 또한 성분 A) 내지 F)에 더하여, 또는 D), E) 및/또는 F) 대신, 성분 C) 이외의 1종 이상의 충전제 성분 G) 0.01 내지 50 중량%, 바람직하게는 1 내지 30 중량%, 매우 특히 바람직하게는 2 내지 15 중량%, 매우 특히 바람직하게는 2 내지 6 중량%를 포함할 수 있다.
- [0028] 또 다른 특히 바람직한 실시양태에서, 조성물은 또한 성분 A) 내지 G)에 더하여, 또는 성분 D), E), F) 및/또는 G) 대신, H) 1종 이상의 추가적인 첨가제를, 각 경우에 전체 조성물을 기준으로, 0.01 내지 20 중량%, 바람직하게는 0.05 내지 10 중량%, 매우 특히 바람직하게는 0.1 내지 5 중량% 포함할 수 있다.
- [0029] 특히 바람직한 일 실시양태에서, 성분들의 비율의 합은 항상 100 중량%이다. 조성물이 A), B) 및 C)만으로, 또는 바람직하게는 A), B), C) 및 C')만으로 구성되는 것 또한 가능하다.
- [0030] 본 발명에 따르면, 조성물은 1종 이상의 열가소성 폴리아미드를 성분 A)로서 포함한다.
- [0031] 문헌 [Hans Domininghaus, "Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften" [Plastics and their Properties], 5th edition (1998), p. 14]에 따르면, 열가소성 폴리아미드는 가열 시 유연해지고, 대부분 임의의 목적한 방식으로 성형될 수 있으며, 그의 문자 쇄가 분자를 갖지 않거나 다양한 수의 비교적 짧은 또는 비교적 긴 분자를 갖는 것인 폴리아미드이다.
- [0032] 본 발명에 따른 바람직한 폴리아미드는 다양한 방법에 의해 제조될 수 있고, 매우 광범위한 여러 단위로부터 합성될 수 있으며, 특정 실시양태에서는, 특정하게 조정된 특성 조합을 갖는 물질을 제공하기 위해, 가공 조제, 안정화제 또는 중합체 합금 상대물, 바람직하게는 엘라스토머를 단독으로 또는 조합하여 구비할 수 있다. 다른 중합체, 바람직하게는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, ABS의 비율을 갖는 블렌드도 적합하고, 적절하다면, 여기서 1종 이상의 상용화제를 사용하는 것이 가능하다. 폴리아미드의 특성은, 예를 들면, 특히 보강된 폴리아미드의 내충격성과 관련하여, 엘라스토머의 첨가를 통해 향상될 수 있다. 광범위한 여러 가능한 조합이 매우 광범위한 여러 특성을 갖는 매우 많은 생성물을 제공할 수 있다.
- [0033] 목적한 최종 생성물의 관능기로서, 상이한 단량체 단위, 및 목적한 문자량을 설정하기 위한 다양한 쇄 조절제 또는 임의의 의도된 이후의 후-처리를 위한 반응성 기를 갖는 단량체를 각각 사용하는 폴리아미드의 제조에 대해 매우 많은 절차가 개시되어 있다.
- [0034] 산업적으로 관련이 있는 폴리아미드의 제조 방법은 주로 용융 상태에서의 중축합에 의해 진행된다. 이와 관련

해서는, 락탐의 가수분해성 중합이 또한 중축합으로 간주된다.

[0035] 성분 A)로서 사용하기에 바람직한 폴리아미드는 디아민 및 디카르복실산 및/또는 5개 이상의 고리 구성원을 갖는 락탐 또는 상응하는 아미노산으로부터 출발하여 제조할 수 있는 반결정성 폴리아미드이다.

[0036] 사용될 수 있는 출발 물질은 지방족 및/또는 방향족 디카르복실산, 바람직하게는 아디프산, 2,2,4- 및 2,4,4-트리메틸아디프산, 아젤라산, 세바스산, 이소프탈산, 테레프탈산, 지방족 및/또는 방향족 디아민, 바람직하게는 테트라메틸렌디아민, 헥사메틸렌디아민, 1,9-노난디아민, 2,2,4- 및 2,4,4-트리메틸헥사메틸렌디아민, 이성질체 디아미노디시클로헥실메탄, 디아미노디시클로헥실플로판, 비스아미노메틸시클로헥산, 페닐렌디아민, 크실릴렌디아민, 아미노카르복실산, 바람직하게는 아미노카프로산 및 각각의 상응하는 락탐이다. 전술한 다수의 단량체로 구성된 코폴리아미드도 포함된다.

[0037] 카프로락탐이 특히 바람직하게 사용되고, ε -카프로락탐이 매우 특히 바람직하게 사용된다.

[0038] 특히 적합한 다른 물질은 PA6을 기재로 하는 복합 물질, PA66을 기재로 하는 복합 물질, 및 다른 지방족 및/또는 방향족 폴리아미드, 및 중합체 쇄 내 각각의 폴리아미드 기에 대하여 3 내지 11개의 메틸렌기를 갖는 각각의 코폴리아미드를 기재로 하는 복합 물질의 대부분이다.

[0039] 매우 특히 바람직한 것은 지방족 폴리아미드이고, 또한 매우 특히 바람직한 것은 특히 PA6 및 PA66이다.

[0040] 바람직한 일 실시양태에서, 본 발명의 조성물은 본 발명에 따라 사용되는 열가소성 폴리아미드뿐만 아니라 1종 이상의 추가적인 열가소성 중합체, 특히 바람직하게는 1종 이상의 다른 폴리아미드를 포함한다.

[0041] 통상의 첨가제, 특히 금형-이형체, 안정화제 및/또는 유동 조제가, 추가로 바람직한 일 실시양태에서 열가소성 폴리아미드와 함께 사용되는 중합체와 용융 상태에서 첨가 혼합되거나 중합체의 표면 위에 적용될 수 있다.

[0042] 성분 A)의 열가소성 폴리아미드에 대한 출발 물질은 합성 경로로부터, 예를 들면 석유화학적 원료로부터 생성될 수 있고/거나 화학적 또는 생화학적 방법에 의해 재생한 원료로부터 생성될 수 있다.

[0043] 본 발명의 조성물은 성분 B)로서 0.01 내지 40 중량%의 멜라민 시아누레이트를 포함한다. 멜라민 시아누레이트는 바람직하게는 등을 양의 멜라민과 시아누르산 또는 이소시아누르산의 반응 생성물이다. 특히 이들 물질 중에서도 시판되는 모든 제품 유형이다. 여기에서의 예는 특히 멜라푸르(Melapur)® MC25 및 멜라푸르® MC50 (독일 루드비샤펜 소재의 바스프(BASF))이다. 본 발명에 따라 사용되는 멜라민 시아누레이트는 바람직하게는 0.1 μm 내지 100 μm , 특히 바람직하게는 0.1 μm 내지 30 μm , 매우 특히 바람직하게는 0.1 μm 내지 7 μm 의 평균 입경을 갖는 입자로 구성되고, 공지된 조성물로 표면-처리되거나 코팅되거나 사이징될 수 있다. 이들 물질 중에서도 단량체, 올리고머 및/또는 중합체 형태로 멜라민 시아누레이트에 적용될 수 있는 유기 화합물이 바람직하다. 특히 바람직하게 사용될 수 있는 코팅 시스템은 규소-함유 화합물, 특히 유기관능성 실란 또는 유기실록산을 기재로 하는 것이다. 무기 성분을 갖는 코팅물을 사용하는 것도 동등하게 가능하다.

[0044] 조성물은 성분 C)로서, d90이 10 내지 200 μm , 바람직하게는 20 내지 150 μm , 특히 바람직하게는 35 내지 80 μm 인 입도 분포를 갖는 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리를 포함한다. 여기서 d10이 0.6 내지 10 μm , 바람직하게는 0.8 내지 6 μm , 특히 바람직하게는 1.0 내지 5 μm 인 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리를 사용하는 것이 바람직하다. 여기서 매우 특히 바람직한 것은 d50이 3 내지 50 μm , 바람직하게는 5 내지 40 μm , 특히 바람직하게는 7 내지 30 μm 인 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리이다.

[0045] d10, d50 및 d90 값, 및 그의 측정 및 그의 유의성과 관련해서는 문헌 [Chemie Ingenieur Technik (72) pp. 273-276, 3/2000, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2000]을 참고할 수 있으며, 이에 따르면,

[0046] d10은 입자의 10%의 입도보다 큰 입도이고,

[0047] d50은 입자의 50%의 입도보다 큰 입도이며 (중간값),

[0048] d90은 입자의 90%의 입도보다 큰 입도이다.

[0049] 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리의 상기 유형의 평균 입도는 바람직하게는 3 내지 60 μm , 특히 바람직하게는 15 내지 30 μm 이다.

[0050] 여기서 입도 분포 및 입도에 대한 데이터는, 각 경우에 열가소성 성형 조성물로 혼입되기 전에, 표면적 기준 입도로서 공지된 것을 기준으로 한다. 각각의 유리 입자의 표면적의 직경은 여기서 가상의 구형 입자 (구)의 표면적에 대한 것이다. 이는 레이저 암흑화(laser obscuration)의 원리를 사용하는 안케르스미트로부터의 입도

분석기 (아이테크(EyeTech)® 소프트웨어 및 ACM-104 측정 셀을 포함하는 아이 테크® (네덜란드 우스테르하우트 소재의 암케르스미트 랩(Ankersmid Lab)))를 사용함으로써 달성된다.

[0051] 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리의 형상은 비-원통형 및 미립자이고, 그의 길이:두께 비는 5 미만, 바람직하게는 3 미만, 특히 바람직하게는 2 미만인 것이 바람직하다.

[0052] 본 발명의 서술을 위해, 종종 팽창성 유리로도 지칭되는 발포성 유리는, 예를 들면 공기 또는 이산화탄소의 기포가 포함되어 있는 유리이다. 본 발명에 따라 사용되는 비-발포성 유리와 달리, 상기 기체 포유물은 밀도 감소를 초래한다. 본 발명에 따라 사용되는 비-발포성 및 비-섬유성 분쇄 유리는 임의의 가능한 기체 포유물에 기인한 밀도 감소를 나타내지 않는다.

[0053] 본 발명의 서술을 위해, 섬유성 유리는 원통형 또는 타원형 횡단면을 갖고 5 초파의 길이:직경 비 (L/D 비)를 갖는 유리이다. 그러므로, 성분 B)로서 사용되는 비-발포성 및 비-섬유성 분쇄 유리는 5 초파의 길이:직경 비 (L/D 비)를 갖는 원통형 또는 타원형 횡단면을 포함하는, 섬유성 유리의 전형적인 기하구조를 갖지 않는 것을 또한 특징으로 한다.

[0054] 바람직하게는, 본 발명에 따라 사용되는 비-발포성 및 비-섬유성 분쇄 유리는 밀, 바람직하게는 비드 밀에서, 특히 바람직하게는 후속 분류(sifting) 또는 체질(sieving)과 함께 유리의 분쇄를 통해 수득된다. 고화 유리의 임의의 기하 형태가 출발 물질로서 사용될 수 있다.

[0055] 본 발명에 따라 사용되는 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리를 제공하는 밀링 공정을 위한 그 밖의 바람직한 출발 물질은, 특히 유리 생성물의 제조 동안에 원치않는 부산물로서 발생되고/되거나 불량품으로서 발생되는 유리 폐기물이다. 특히 그 중에서도, 창유리 또는 병유리의 제조 동안에, 또는 특히 용융 케이크로서 알려져 있는 것의 형태인 유리-함유 충전재 및 보강 물질의 제조 동안에 특히 발생될 수 있는 폐기물 유리, 재생 유리 및 깨진 유리이다. 유리는 착색 유리일 수도 있지만, 출발 물질로서는 비-착색 유리가 바람직하다.

[0056] 밀링 공정을 위한 출발 물질로서 사용될 수 있는 유리는 원칙적으로 DIN 1259-1에 예로서 기재되어 있는 임의의 유리의 유형이다. 소다-라임 유리, 플로트(float) 유리, 석영 유리, 납 결정 유리, 보로실리케이트 유리 및 E 유리가 바람직하고, 소다-라임 유리, 보로실리케이트 유리 및 E 유리가 특히 바람직하며, E 유리가 매우 특히 바람직하다. E 유리의 구성 및 물리적 데이터와 관련해서는, 인터넷 사이트 (<http://wiki.r-g.de/index.php?title=Glasfasern>)를 참고할 수 있다. 그러므로, 본 발명에 따라 특히 바람직하게 사용되는 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 E 유리는 아래에 언급된 특성들 중 적어도 하나를 나타낸다:

E 유리의 특성	단위	E 유리
밀도	20°C에서 g/cm ³	2.6
인장 강도	MPa	3400
인장 탄성 계수	GPa	73
파단 시 신장률	%	3.5-4
횡방향 수축 계수		0.18
전기 비저항	Ω/cm/20°C	10 ¹⁵
열 팽창 계수	10 ⁻⁶ K ⁻¹	5
유전 상수	10 ⁶ Hz	5.8-6.7

화학적 구성 (가이드라인 값)	단위	값
SiO ₂	%	53-55
Al ₂ O ₃	%	14-15
B ₂ O ₃	%	6-8
CaO	%	17-22
MgO	%	< 5
K ₂ O, Na ₂ O	%	< 1
기타 산화물	%	약 1

[0057]

[0058] 본 발명에 따라 사용되는 비-발포성 및 비-섬유성 유리를 제조하는 데 동등하게 특히 바람직한 유리의 다른 유

형은 K_2O 함량이 유리의 모든 성분을 기준으로 2 중량% 이하인 것들이다. 본 발명에 따라 사용되는 비-발포성 및 비-섬유성 분쇄 유리는, 예를 들어 미국 조지아주 커빙턴 소재의 비트로미네랄스(VitroMinerals)로부터 구입할 수 있다. 이는 다음 명세서에서 CS 글래스 파우더(Glass Powder)로 공지되어 있는 것으로서 공급된다: CS-325, CS-500 및 CS-600 (또한, 인터넷 사이트 (www.glassfillers.com) 또는 문헌 [Chris DeArmitt, Additives Feature, Mineral Fillers, COMPOUNDING WORLD, February 2011, pp. 28-38] 또는 인터넷 사이트 (www.compoundingworld.com) 참조). 사용될 수 있는 또 다른 대안은, 각 경우에 입자의 표면을 기준으로 평균 입도 $21 \mu\text{m}$ 및 $d_{90} 54 \mu\text{m}$, $d_{50} 14 \mu\text{m}$, $d_{10} 2.4 \mu\text{m}$ 를 갖는 트리에톡시(3-아미노프로필)실란 사이징제 C')를 약 0.1 중량% 포함하는 E 유리를 기재로 하는 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리인, 란세스 도이치란트 게엠베하 (Lanxess Deutschland GmbH)로부터의 MF7900이다.

[0059] 본 발명에 따르면, 사용되는 비-발포성 및 비-섬유성 분쇄 유리는 아미노알킬트리알콕시실란을 기재로 하는 표면 개질물 또는 사이징제가 제공되어 있는 것이 바람직하다. 대안적인 또는 바람직한 실시양태에서, 비-발포성 및 비-섬유성 분쇄 유리는 실란 또는 실록산을 기재로 하는, 바람직하게는 글리시딜-, 카르복시-, 알케닐-, 아크릴옥시알킬- 및/또는 메타크릴옥시알킬-관능성 트리알콕시실란을 사용하거나 또는 이들의 수성 가수분해물 또는 이들의 조합물을 사용하는 추가의 표면 개질물 또는 사이징제가 제공되어 있는 것일 수 있다.

[0060] C')로서는 아미노알킬트리알콕시실란, 특히 아미노프로필트리메톡시실란, 아미노부틸트리메톡시실란, 아미노프로필트리에톡시실란, 아미노부틸트리에톡시실란을 사용하거나, 또는 이들의 수성 가수분해물을 사용하는 표면 개질물이 매우 특히 바람직하고, 여기서 아미노프로필트리에톡시실란이 특별히 매우 특히 바람직하다.

[0061] 표면 코팅을 위한 성분 C')인 아미노알킬트리알콕시실란의 사용량은, 비-발포성 및 비-섬유성 분쇄 유리 C)를 기준으로 0.01 중량% 내지 1.5 중량%, 바람직하게는 0.05 중량% 내지 1.0 중량%, 특히 바람직하게는 0.1 중량% 내지 0.5 중량%이다.

[0062] 밀링 공정을 위한 출발 유리는 표면 변형물 또는 사이징제로 전처리된 것일 수 있다. 동등하게, 본 발명에 따라 사용되는 비-발포성 및 비-섬유성 분쇄 유리는 밀링 공정 후 표면 변형물 또는 사이징제로 처리될 수 있다.

[0063] 본 발명에 따라 사용되는 비-발포성 및 비-섬유성 분쇄 유리의 d_{90} 또는 d_{50} 또는 d_{10} , 또는 평균 입도는, 본 발명의 조성물을 제공하거나 본 발명의 조성물로 제조된 성형물을 제공하는 가공에 의해서, 또는 성형물 내에서, 원래 사용된 분쇄 입자의 것보다 작을 수 있다.

[0064] 바람직한 일 실시양태에서, 본 발명의 조성물은, 성분 D)로서, 성분 B)와 함께 성분 B)와 상이한 1종 이상의 할로겐-함유 내연제 또는 1종의 할로겐-무함유 내연제를 포함할 수 있다. 사용될 수 있는 내연제는 단량체 및 올리고머 인산 및 포스폰산 에스테르, 포스포네이트 아민, 포스포네이트, 포스피네이트, 특히 바람직하게는 금속 디알킬포스피네이트, 특히 알루미늄 트리스[디알킬포스피네이트] 및 아연 비스[디알킬포스피네이트], 포스파이트, 하이포포스파이트, 포스핀 옥시드 및 포스파젠의 군으로부터 선택되는 인-함유 내연제이다. 여기서 금속 디알킬포스피네이트가 바람직하고, 여기서 알루미늄 트리스[디알킬포스피네이트] 및 아연 비스[디알킬포스피네이트]가 매우 특히 바람직하다.

[0065] 개별의 또는 혼합되어 있는 질소-함유 내연제를 사용하는 것이 바람직하다. 특히 멜라민 옥살레이트, 멜라민 포스페이트 1차, 멜라민 포스페이트 2차 및 멜라민 피로포스페이트 2차, 멜라민과 축합 인산의 반응 생성물, 및 멜라민 축합물과 인산 또는 축합 인산과의 반응 생성물, 특히 멜라민 폴리포스페이트, 및 멜라민 및 폴리인산과 염기성 알루미늄 화합물, 염기성 마그네슘 화합물 및/또는 염기성 아연 화합물과의 반응 생성물, 및 멜라민 시아누레이트 및 아민 네오펜틸 글리콜 보레이트를 언급할 수 있다. 구아니딘염, 예컨대 구아니딘 카르보네이트, 구아니딘 시아누레이트 1차, 구아니딘 포스페이트 1차, 구아니딘 포스페이트 2차, 구아니딘 술페이트 1차, 구아니딘 술페이트 2차, 구아니딘 웬타에리트리틸 보레이트, 구아니딘 네오펜틸 글리콜 보레이트, 우레아 포스페이트 및 우레아 시아누레이트가 동등하게 적합하다. 또한, 멜라민 축합물, 특히 멜렘, 멜람, 멜론, 또는 더 높은 축합 수준을 갖는 이러한 유형의 화합물, 및 이들과 축합 인산의 반응 생성물을 사용하는 것도 가능하다. 트리스(히드록시에틸) 이소시아누레이트 및 그와 카르복실산의 반응 생성물, 벤조구아나민 및 그의 부가생성물 및 그의 염, 및 그의 질소 상 치환 생성물, 및 이들의 부가생성물 및 염도 동등하게 적합하다. 사용될 수 있는 그밖의 질소-함유 성분은 알란토인 화합물, 및 그의 인산염, 봉산염 또는 피로인산염, 및 글리콜우릴 및 그의 염이다.

[0066] 무기 질소-함유 화합물, 바람직하게는 암모늄염, 특히 암모늄 폴리포스페이트를 사용하는 것이 또한 가능하다.

[0067] 성분 B) 멜라민 시아누레이트에 더하여 특히 바람직한 질소-함유 내연제는 멜라민 폴리포스페이트이다.

[0068] 사용될 수 있는 할로겐-함유 내연제는, 개별의 또는 혼합되어 있는 상승작용제(synergist)를 함유한 시판되는 유기 할로겐 화합물이다. 여기서 특히 바람직하게는 다음과 같은 브롬화 및 염소화 화합물을 언급할 수 있다: 에틸렌-1,2-비스테트라브로모프탈이미드, 에폭시화 테트라브로모비스페놀 A 수지, 테트라브로모비스페놀 A 올리고카르보네이트, 테트라클로로비스페놀 A 올리고카르보네이트, 펜타브로모폴리아크릴레이트, 브롬화 폴리스티렌, 및 비스(펜타브로모페닐)에탄. 적합한 상승작용제의 예는 안티몬 화합물, 특히 안티몬산나트륨, 삼산화안티몬 및 오산화안티몬이다.

[0069] 또한, 여기에 구체적으로 언급되지 않은 기타 내연 상승작용제 또는 내연제를 사용하는 것도 가능하다. 그 중에서도 순수 무기 인 화합물, 특히 붉은 인 또는 붉은 인산염 수화물이다. 또한, 지방족 및 방향족 술폰산염을 사용하고, 광물성 내연 첨가제, 예컨대 수산화알루미늄 및/또는 수산화마그네슘, 및 Ca-Mg 탄산염 수화물 (예를 들면 DE-A 4 236 122)을 사용하는 것이 또한 가능하다. 또한, 산소-, 질소- 또는 황-함유 금속 화합물, 바람직하게는 산화아연, 붕산아연, 주석산아연, 히드록시주석산아연, 황화아연, 산화몰리브덴, 이산화티탄, 산화마그네슘, 탄산마그네슘, 탄산칼슘, 산화칼슘, 질화티탄, 질화붕소, 질화마그네슘, 질화아연, 인산아연, 인산칼슘, 붕산칼슘, 붕산마그네슘 및 이들의 혼합물의 군 중의 내연 상승작용제를 사용하는 것이 가능하다.

[0070] 그 밖의 바람직한 적합한 내연 첨가제는 탄소-형성 물질, 특히 바람직하게는 폐놀-포름알데히드 수지, 폴리카르보네이트, 폴리이미드, 폴리솔폰, 폴리에테르 술폰 및 폴리에테르 케톤, 및 누수 방지제, 특히 테트라플루오로에틸렌 중합체이다.

[0071] 내연제는 순수한 형태로, 또는 마스터배치 또는 압축물을 통해 첨가될 수 있다.

[0072] 본 발명의 바람직한 일 실시양태의 조성물에서 성분 E)로서 사용되는 엘라스토머 개질제는 특히

[0073] E.1 1종 이상의 비닐 단량체 5 내지 95 중량%, 바람직하게는 30 내지 90 중량%와

[0074] E.2 10°C 미만, 바람직하게는 0°C 미만, 특히 바람직하게는 -20°C 미만의 유리 전이 온도를 갖는 1종 이상의 그래프트 염기 5 내지 95 중량%, 바람직하게는 10 내지 70 중량%

[0075] 의 그래프트 중합체 1종 이상을 포함한다.

[0076] 그래프트 염기 E.2의 중간 입도 (d50)는 일반적으로 0.05 내지 10 μm , 바람직하게는 0.1 내지 5 μm , 특히 바람직하게는 0.2 내지 1 μm 이다.

[0077] 단량체 E.1은 바람직하게는

[0078] E.1.1 비닐방향족 및/또는 고리-치환된 비닐방향족, 특히 스티렌, α -메틸 스티렌, p-메틸 스티렌, p-클로로스티렌, 및/또는 (C1-C8)-알킬 메타크릴레이트, 특히 메틸 메타크릴레이트, 에틸 메타크릴레이트 50 내지 99 중량%와

[0079] E.1.2 비닐 시안화물, 특히 불포화 니트릴, 예컨대 아크릴로니트릴 및 메타크릴로니트릴, 및/또는 (C1-C8)-알킬 (메트)아크릴레이트, 특히 메틸 메타크릴레이트, 글리시딜 메타크릴레이트, n-부틸 아크릴레이트, tert-부틸 아크릴레이트, 및/또는 불포화 카르복실산의 유도체, 특히 무수물 및 이미드, 특히 말레산 무수물 및 N-페닐말레이미드 1 내지 50 중량%

[0080] 의 혼합물이다.

[0081] 바람직한 단량체 E.1.1은 1종 이상의 단량체 스티렌, α -메틸스티렌 및 메틸 메타크릴레이트로부터 선택된 것이고, 바람직한 단량체 E.1.2는 1종 이상의 단량체 아크릴로니트릴, 말레산 무수물, 글리시딜 메타크릴레이트 및 메틸 메타크릴레이트로부터 선택된 것이다.

[0082] 특히 바람직한 단량체는 E.1.1 스티렌 및 E.1.2 아크릴로니트릴이다.

[0083] 엘라스토머 개질제에서 사용되는 그래프트 중합체로 적합한 그래프트 염기 E.2의 예는 디엔 고무, EPDM 고무, 즉 에틸렌/프로필렌 및 적절한 경우 디엔을 기재로 하는 고무, 및 아크릴레이트 고무, 폴리우레탄 고무, 실리콘 고무, 클로로프렌 고무 및 에틸렌/비닐 아세테이트 고무이다. EPDM은 에틸렌-프로필렌-디엔 고무를 의미한다.

[0084] 바람직한 그래프트 염기 E.2는 디엔 고무, 특히 부타디엔, 이소프렌 등을 기재로 하는 것이거나, 또는 디엔 고무들의 혼합물이거나, 또는 디엔 고무들의 공중합체 또는 이들과 다른 공중합성 단량체 (특히 E.1.1 및 E.1.2에

따른 것들)의 혼합물의 공중합체이되, 단 E.2의 유리 전이 온도는 10°C 미만, 바람직하게는 0°C 미만, 특히 바람직하게는 -10°C 미만이다.

[0085] 특히 바람직한 그래프트 염기 E.2는 ABS 중합체 (유화 ABS, 벌크 ABS 및 혼탁 ABS)이고, 여기서 ABS는 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌을 의미하며, 그 예는 DE-A 2 035 390 (=US-A 3 644 574) 또는 DE-A 2 248 242 (=GB-A 1 409 275) 또는 문헌 [Ullmann, Enzyklopädie der Technischen Chemie [Encyclopaedia of Industrial Chemistry], Vol 19 (1980), pp. 280 ff]에 기재된 것들이다. 그래프트 염기 E.2의 겔 함량은 바람직하게는 30 중량% 이상, 특히 바람직하게는 40 중량% 이상 (톨루엔 중에서 측정)이다.

[0086] 엘라스토머 개질체 또는 그래프트 중합체 E)는 자유-라디칼 중합, 예를 들면 유화, 혼탁, 용액 또는 벌크 중합을 통해, 바람직하게는 유화 또는 벌크 중합을 통해 제조된다.

[0087] 그 밖의 특히 적합한 그래프트 고무는, US-A 4 937 285에 따른 아스코르브산 및 유기 히드로퍼옥시드로 구성된 개시체 시스템을 사용하는 산화환원 개시를 통해 제조되는 ABS 중합체이다.

[0088] 그래프트 단량체가 그래프팅 반응 동안에 그래프트 염기 상에 반드시 전부 그래프팅되는 것은 아님에 알려져 있기 때문에, 그래프트 염기의 존재 하에 그래프트 단량체의 (공)중합을 통해 수득되고 마무리 처리 동안에 동반 생성되는 생성물 또한 본 발명에 따른 그래프트 중합체이다.

[0089] 동등하게 적합한 아크릴레이트 고무는 바람직하게는 알킬 아크릴레이트와 적절한 경우 E.2를 기준으로 40 중량% 이하의 다른 중합성 에틸렌계 불포화 단량체로 구성된 중합체인 그래프트 염기 E.2를 기재로 하는 것이다. 바람직한 중합성 아크릴산 에스테르 중에는 C1-C8-알킬 에스테르, 바람직하게는 메틸, 에틸, 부틸, n-옥틸 및 2-에틸헥실 에스테르; 할로알킬 에스테르, 바람직하게는 할로-C1-C8-알킬 에스테르, 예컨대 클로로에틸 아크릴레이트, 글리시딜 에스테르, 및 상기 단량체들의 혼합물이 있다. 여기서 코어로서 부틸 아크릴레이트 및 셀로서 메틸 메타크릴레이트를 갖는 그래프트 중합체, 특히 미국 미시건주 미들랜드 소재의 다우 코닝 코포레이션 (Dow Corning Corporation)으로부터의 파라로이드(Paraloid)® EXL2300이 특히 바람직하다.

[0090] 가교를 위해 1개 초과의 중합성 이중 결합을 갖는 단량체가 공중합될 수 있다. 가교 단량체의 바람직한 예는, 3 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 불포화 모노카르복실산의 에스테르 및 3 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 불포화 1가 알코올의 에스테르, 또는 2 내지 4개의 OH 기 및 2 내지 20개의 탄소 원자를 갖는 포화 폴리올의 에스테르, 바람직하게는 에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트, 알릴 메타크릴레이트; 다가불포화 헤테로시클릭 화합물, 바람직하게는 트리비닐 및 트리알릴 시아누레이트; 다관능성 비닐 화합물, 바람직하게는 디- 및 트리비닐벤젠; 및 트리알릴 포스페이트 및 디알릴 프탈레이트이다.

[0091] 바람직한 가교 단량체는 3개 이상의 에틸렌계 불포화 기를 갖는 헤테로시클릭 화합물, 디알릴 프탈레이트, 에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트 및 알릴 메타크릴레이트이다.

[0092] 특히 바람직한 가교 단량체는 시클릭 단량체 트리알릴 시아누레이트, 트리알릴 이소시아누레이트, 트리아크릴로일헥사히드로-s-트리아진, 트리알릴벤젠이다. 가교 단량체의 양은 바람직하게는 그래프트 염기 E.2를 기준으로 0.02 내지 5 중량%, 특히 0.05 내지 2 중량%이다.

[0093] 3개 이상의 에틸렌계 불포화 기를 갖는 시클릭 가교 단량체의 경우, 그 양을 그래프트 염기 E.2의 1 중량% 미만으로 제한하는 것이 유리하다.

[0094] 적절한 경우 그래프트 염기 E.2의 제조를 위해 아크릴산 에스테르와 함께 제공될 수 있는 바람직한 "다른" 중합성 에틸렌계 불포화 단량체의 예는 아크릴로니트릴, 스티렌, α -메틸스티렌, 아크릴아미드, 비닐 C₁-C₆-알킬 에테르, 메틸 메타크릴레이트, 글리시딜 메타크릴레이트 및 부타디엔이다. 그래프트 염기 E.2로서 바람직한 아크릴레이트 고무는 겔 함량이 60 중량% 이상인 유화 중합체이다.

[0095] 바람직하게는 그 밖의 E.2에 따른 적합한 그래프트 염기는 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, 그래프팅을 목적으로 활성인 위치를 갖는 실리콘 고무이다.

[0096] 또한, 그래프트 중합체를 기재로 하는 엘라스토머 개질체와 함께, 그래프트 중합체를 기재로 하지 않지만 유리 전이 온도가 10°C 미만, 바람직하게는 0°C 미만, 특히 바람직하게는 -20°C 미만인 엘라스토머 개질체를 사용하는 것이 가능하다. 그 중에서도 바람직하게는 블록 공중합체 구조를 갖는 엘라스토머 및 열가소성 용융될 수 있는 엘라스토머, 특히 EPM 고무, EPDM 고무 및/또는 SEBS 고무 (EPM = 에틸렌-프로필렌 공중합체, EPDM = 에틸

렌-프로필렌-디엔 고무 및 SEBS = 스티렌-에텐-부텐-스티렌 공중합체)일 수 있다.

[0097] 본 발명의 바람직한 일 실시양태의 조성물에서 성분 F)로서 사용되는 윤활제 및/또는 금형-이형제는 바람직하게는 장쇄 지방산, 특히 스테아르산 또는 베렌산, 그의 염, 특히 스테아린산칼슘 또는 스테아린산아연, 및 이들의 아미드 유도체 또는 에스테르 유도체, 특히 에틸렌비스스테아릴아미드, 몬탄 왁스, 및 저분자량 폴리에틸렌 왁스 및 저분자량 폴리프로필렌 왁스이다. 본 발명의 목적상, 몬탄 왁스는 28 내지 32개의 탄소 원자의 쇄 길이를 갖는 직쇄의 포화 카르복실산의 혼합물이다. 본 발명에 따르면, 8 내지 40개의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화 지방족 카르복실산과 2 내지 40개의 탄소 원자를 갖는 포화 지방족 알코올 또는 아민과의 에스테르 또는 아미드, 또는 8 내지 40개의 탄소 원자를 갖는 포화 또는 불포화 지방족 카르복실산 금속염의 군 중의 윤활제 및/또는 금형-이형제를 사용하는 것이 특히 바람직하고, 여기서 에틸렌비스스테아릴아미드, 스테아린산칼슘 및/또는 에틸렌 글리콜 디몬타네이트, 특히 여기서 스위스 바젤 무텐츠 소재의 클라리안트(Clariant)로부터의 리코왁스(Licowax)[®] E가 매우 특히 바람직하고, 특별히 에틸렌비스스테아릴아미드가 매우 특히 바람직하다.

[0098] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 조성물은 성분 G)로서, 성분 C)와 상이한 1종 이상의 추가적인 충전재 또는 보강 물질을 포함할 수 있다.

[0099] 또한 여기서, 2종 이상의 상이한 충전재 및/또는 보강 물질의 혼합물, 바람직하게는 활석, 운모, 실리케이트, 석영, 이산화티탄, 규화석, 고령토, 무정형 실리카, 나노-스케일 광물, 특히 바람직하게는 몬모릴로나이트 또는 나노-베이마이트, 탄산마그네슘, 백악, 장석, 황산바륨, 유리 비드를 기재로 하는 것들, 및/또는 섬유성 충전재 및/또는 탄소 섬유를 기재로 하는 보강 물질 및/또는 유리 섬유를 사용하는 것도 가능하다. 활석, 운모, 실리케이트, 석영, 이산화티탄, 규화석, 고령토, 무정형 실리카, 탄산마그네슘, 백악, 장석, 황산바륨을 기재로 하는 광물성 미립자 충전재 및/또는 유리 섬유를 사용하는 것이 바람직하다. 활석, 규화석, 고령토를 기재로 하는 광물성 미립자 충전재 및/또는 유리 섬유를 사용하는 것이 특히 바람직하고, 여기서 유리 섬유를 사용하는 것이 매우 특히 바람직하다.

[0100] 또한 추가로 침상 광물성 충전재를 사용하는 것이 특히 바람직하다. 본 발명에 따라, 침상 광물성 충전재는 현저한 침상 특징을 갖는 광물성 충전재이다. 언급될 수 있는 바람직한 예는 침상 규화석이다. 이 광물의 길이:직경 비는 바람직하게는 2:1 내지 35:1, 특히 바람직하게는 3:1 내지 19:1, 가장 바람직하게는 4:1 내지 12:1이다. 본 발명의 침상 광물의 평균 입도는 바람직하게는 20 μm 미만, 특히 바람직하게는 15 μm 미만, 특히 바람직하게는 10 μm 미만 (실라스 그래뉼로미터(CILAS GRANULOMETER)를 사용하여 측정)이다.

[0101] 바람직한 일 실시양태에서, 성분 C) 이외의 충전재 및/또는 보강 물질은 바람직하게는 커플링제 또는 커플링제 시스템, 특히 바람직하게는 실란을 기재로 하는 것으로 표면-개질된 것일 수 있다. 그러나, 전처리가 필수적인 것은 아니다. 특히 유리 섬유가 사용되는 경우, 실란에 더하여 중합체 분산액, 필름-형성제, 분지화제 및/또는 유리-섬유-가공 조제가 사용될 수도 있다.

[0102] 성분 G)로서 매우 특히 바람직하게 본 발명에 따라 사용되는 유리 섬유는 일반적으로 7 내지 18 μm , 바람직하게는 9 내지 15 μm 의 직경을 갖고, 연속-필라멘트 섬유 형태 또는 세단되거나 분쇄된 유리 섬유 형태로 첨가된다. 성분 C)와 상이한 섬유성 분쇄 유리 섬유는 연속-필라멘트 섬유 또는 세단된 유리 섬유에, 특히 비드 밀에서 추가적인 분쇄 공정을 적용시켜 수득할 수 있다. 상기 섬유에는 적합한 사이징 시스템 및 커플링제 또는 커플링제 시스템 (바람직하게는 실란 기재)이 구비될 수 있다.

[0103] 전처리에 특히 바람직한 실란 기재 커플링제는 하기 화학식 I의 실란 화합물이다:

[0104] <화학식 I>

[0105] $(X-(\text{CH}_2)_q)_k\text{Si}-(0-\text{CrH}_2r+1)4-k$

[0106] 식 중,

[0107] X는 NH_2- , 카르복시-, $\text{HO}-$ 또는 $\text{H}_2\text{C}-\text{CH}(\text{O})-\text{CH}_2-\text{O}$ 이고,

[0108] q는 2 내지 10의 정수, 바람직하게는 3 내지 4이고,

[0109] r은 1 내지 5의 정수, 바람직하게는 1 내지 2이고,

- [0110] k는 1 내지 3의 정수, 바람직하게는 1이다.
- [0111] 특히 바람직한 커플링제는 아미노프로필트리메톡시실란, 아미노부틸트리메톡시실란, 아미노프로필트리에톡시실란, 아미노부틸트리에톡시실란, 및 치환기 X로서 글리시딜 또는 카르복시기를 포함하는 상응하는 실란의 군으로부터의 실란 화합물이다.
- [0112] 표면 코팅용 충전재에 제공되는 실란 화합물의 양은 일반적으로, 광물성 충전재를 기준으로 0.05 내지 2 중량%, 바람직하게는 0.25 내지 1.5 중량%, 특히 0.5 내지 1 중량%이다.
- [0113] 성분 C)와 상이한 성분 G)의 미립자 충전재의 d97 또는 d50은 조성물을 제공하거나 조성물로 제조된 성형물을 제공하는 가공에 의해서, 또는 성형물 내에서, 원래 사용된 충전재의 것보다 작을 수 있다. 성분 G)의 유리 섬유의 길이 분포는 조성물을 제공하거나 조성물로 제조된 성형물을 제공하는 가공에 의해서, 또는 성형물 내에서, 원래 사용된 것보다 짧을 수 있다. 성분 G)로서, C) 이외의 충전재 및 보강 물질을 각 경우에 전체 성형 조성물을 기준으로 1 내지 30 중량%, 특히 바람직하게는 2 내지 15 중량%, 매우 특히 바람직하게는 3 내지 7 중량% 양으로 사용하는 것이 바람직하다.
- [0114] 본 발명의 조성물은 또한 성분 H)로서 추가적인 첨가제를 포함할 수 있다. 본 발명의 목적상, 바람직한 첨가제는 UV 안정화제, 감마선 안정화제, 가수분해 안정화제, 열 안정화제, 대전방지제, 유화제, 기핵제(nucleating agent), 가소제, 가공 조제, 충격 개질제, 염료 및 안료이다. 첨가제는 단독으로 또는 혼합물로 또는 마스터배치의 형태로 사용될 수 있다.
- [0115] 사용되는 바람직한 UV 안정화제는 치환된 레조르시놀, 살리실레이트, 벤조트리아졸 및 벤조페논이다.
- [0116] 사용되는 바람직한 착색제는 무기 안료, 특히 이산화티탄, 울트라마린 블루(ultramarine blue), 산화철, 황화아연 또는 카본 블랙, 및 유기 안료, 바람직하게는 프탈로시아닌, 퀴나크리돈, 페릴렌, 및 염료, 바람직하게는 니그로신 및 안트라퀴논이다.
- [0117] 사용되는 바람직한 열 안정화제는 입체 장애 페놀 및/또는 포스파이트, 히드로퀴논, 방향족 2급 아민, 예컨대 디페닐아민, 치환된 레조르시놀, 살리실레이트, 벤조트리아졸 및 벤조페논, 및 상기 군의 다양한 치환된 구성원 또는 이들의 혼합물이다. 입체 장애 페놀을 단독으로, 또는 포스파이트와 조합하여 사용하는 것이 특히 바람직하며, 여기서 N,N'-비스[3-(3',5'-디-tert-부틸-4'-히드록시페닐)프로피오닐]헥사메틸렌디아민 (예를 들면, 독일 루드비히샤펜 소재의 바스프 애스이(BASF SE)로부터의 이르가녹스(Irganox)[®])을 사용하는 것이 매우 특히 바람직하다.
- [0118] 사용되는 기핵제는 바람직하게는 나트륨 페닐포스피네이트 또는 칼슘 페닐포스피네이트, 산화알루미늄 또는 이산화규소를 포함하고, 매우 특히 바람직하게는 활석을 포함하나, 상기 목록이 총망라한 것은 아니다.
- [0119] 사용되는 바람직한 유동 조제는 1종 이상의 α -올레핀과 지방족 알코올의 1종 이상의 메타크릴레이트 또는 아크릴레이트로 제조된 공중합체이다. 여기서 특히 바람직하게는, α -올레핀이 에텐 및/또는 프로펜으로 구성되고, 메타크릴레이트 또는 아크릴레이트가 알코올 성분으로서, 6개 내지 20개의 C 원자를 갖는 선형 또는 분지형 알킬기를 포함하는 공중합체이다. 매우 특히 바람직하게는 2-에틸헥실 아크릴레이트이다. 구조와 함께, 유동 조제로서 본 발명에 따른 적합한 공중합체의 또 다른 특징은 저분자량이다. 따라서, 본 발명에 따른 열 분해로부터 보호될 조성물에 특히 적합한 물질은, 2.16 kg의 하중으로 190°C에서 측정한 MFI가 적어도 100 g/10분, 바람직하게는 적어도 150 g/10분, 특히 바람직하게는 적어도 300 g/10분인 공중합체이다. MFI 또는 용융 유동 지수는 열가소성 수지의 용융물의 유동을 특성화하는 작용을 하고, 표준 ISO 1133 및 ASTM D 1238에 의해 다루어진다. 본 발명의 목적상, MFI 또는 MFI와 관련된 모든 데이터는 190°C 및 2.16 kg의 시험 중량에서 ISO 1133을 기준으로 하거나, 또는 이에 따라 일률적으로 측정 또는 결정된다.
- [0120] 성분 H)로서 바람직하게 사용되는 가소제는 디옥틸 프탈레이트, 디벤질 프탈레이트, 부틸 벤질 프탈레이트, 탄화수소오일 및 N-(n-부틸)벤젠 숀폰아미드이다.
- [0121] 그러나, 본 발명은 또한 본 발명에 따라 기재된 조성물로부터 사출 성형 또는 압출에 의해 수득가능한 생성물, 바람직하게는 섬유, 포일 또는 성형물을 제공한다.
- [0122] 본원은 또한, 본 발명의 생성물의 제조를 목적으로 하는, 전문화된 공정인 GIT (기체 사출 기술), WIT (물 사출 기술) 및 PIT (추진체 사출 기술)를 포함하는 사출 성형 공정에서, 프로파일 압출 공정의 압출 공정에서, 취입 성형 공정, 특히 바람직하게는 표준 압출 취입성형, 3D 압출 취입성형 공정 또는 흡입 취입성형 공정에서의, 본

발명의 조성물의 용도를 제공한다.

[0123] 압출 또는 사출 성형을 통한 본 발명의 생성물 제조 방법은 230 내지 330°C, 바람직하게는 250 내지 300°C의 용융 온도에서 작동하고, 적절한 경우, 또한 최대 2500 bar의 압력, 바람직하게는 최대 2000 bar의 압력, 특히 바람직하게는 최대 1500 bar의 압력, 매우 특히 바람직하게는 최대 750 bar의 압력에서 작동한다.

[0124] 사출 성형 공정의 특징은, 바람직하게는 과립 형태의 원료가 가열된 원통형 공동(cavity)에서 용융되고 (가소화되고), 온도-제어된 공동 내에서 압력 하에 사출 용융물 형태로 사출되는 것이다. 용융물을 냉각시킨 (고화시킨) 후, 사출 성형물을 이형시킨다.

[0125] 다양한 단계는 하기와 같다:

[0126] 1. 가소화/용융

[0127] 2. 사출상 (충전 절차)

[0128] 3. 체류-압력상 (결정화 동안의 열 수축을 고려하여) 및

[0129] 4. 이형.

[0130] 사출 성형 기기는 클램핑(clamping) 유닛, 사출 유닛, 구동 및 제어 시스템으로 구성된다. 클램핑 유닛은 금형에 대한 고정 및 이동가능한 압반(platen), 선단 압반, 및 타이 바(tie bar) 및 이동가능한 금형 압반용 구동장치 (토글(Toggle) 어셈블리 또는 유압 클램핑 유닛)를 갖는다.

[0131] 사출 유닛은 전기적으로 가열가능한 실린더, 스크류 드라이버 (모터, 기어박스), 및 스크류와 사출 유닛을 교체하기 위한 유압 시스템을 포함한다. 사출 유닛의 기능은 분말 또는 펠릿을 용융하고, 계량하고, 사출한 다음, 거기에 (수축을 고려하여) 체류 압력을 적용하는 것이다. 스크류 내 용융물의 역류 문제 (누수)는 비-복귀 벨브를 통해 해결된다.

[0132] 이어서, 사출 금형 내에서 유입 용융물을 분리하고 냉각시켜, 필요한 부품을 제조한다. 상기 공정에 대해서는 2개의 반쪽 금형이 항상 필요하다. 사출 성형 공정 내 다양한 기능적 시스템은 하기와 같다:

[0133] - 러너(runner) 시스템

[0134] - 삽입물 성형

[0135] - 배출

[0136] - 기기 탑재 및 동력의 흡수

[0137] - 이형 시스템 및 작동 전달장치

[0138] - 온도 제어.

[0139] 전문화된 사출 성형 공정인 GIT (기체 사출 기술), WIT (물 사출 기술) 및 추진체 사출 기술 (PIT)은 중공 가공품의 제조에 대한 전문화된 사출 성형 공정이다. 표준 사출 성형 공정과 상이한 한 가지는, 물질이 금형에 충전된 상의 말단 쪽으로의 또는 물질의 한정된 부분이 사출 금형에 충전된 후의 특수 조작이다. 공정에 대한 특수 조작에서, 사출기로 알려진 장치를 사용하여 가공 매질을 예비성형물의 용융된 내부 안으로 사출하여 공동을 형성한다. GIT의 경우, 이는 기체, 일반적으로는 질소이고, WIT에서는 물이다. PIT의 경우, 추진체는 용융물 내부로 발사되며, 이로써 공동이 형성된다.

[0140] 사출 성형 공정과 대조적으로, 압출 공정은, 열가소성 성형물의 제조를 위한 기기인 압출기에 대해 플라스틱 (이 경우, 폴리아미드)의 연속적 성형 스팸프를 사용한다. 다양한 유형의 장치는 단일-스크류 압출기 및 이축-스크류 압출기 및 각각의 하위군, 통상의 단일-스크류 압출기, 수송 단일-스크류 압출기, 상반역회전 이축-스크류 압출기 및 동방향회전 이축-스크류 압출기이다.

[0141] 본 발명의 목적상, 프로파일은 그의 전체 길이에 대해 동일한 십자 구역을 갖는 부품이다. 이는 프로파일 압출 공정에 의해 제조될 수 있다. 프로파일 압출 공정의 기본 단계는 하기와 같다:

[0142] 1. 압출기에서 열가소성 용융물의 가소화 및 공급,

[0143] 2. 압출될 프로파일의 십자 구역을 갖는 교정계측기 셀을 통한 열가소성 용융물 스팸프의 압출,

- [0144] 3. 교정 테이블 상에서 압출된 프로파일의 냉각,
- [0145] 4. 교정 테이블의 뒤쪽의 테이크-오프(take-off)를 사용하여 프로파일의 전방 이송,
- [0146] 5. 절단기 시스템에서 연속 프로파일을 일정한 길이로 절단, 및
- [0147] 6. 수집 테이블 상에 절단 길이 프로파일의 수집.
- [0148] 나일론-6 및 나일론-6,6의 프로파일 압출의 기재는 문헌 [Kunststoff-Handbuch [Plastics Handbook] 3/4, Polyamide [Polyamides], Carl Hanser Verlag, Munich 1998, pp. 374-384]에 제시되어 있다.
- [0149] 본 발명의 목적상, 취입성형 공정은 바람직하게는 표준 압출 취입성형, 3D 압출 취입성형, 흡입 취입성형 공정 및 순차적 공압출이다.
- [0150] 문헌 [Thielen, Hartwig, Gust, "Blasformen von Kunststoffhohlkoerpern" [Blowmoulding of hollow plastics], Carl Hanser Verlag, Munich 2006, pp. 15 to 17]에 따르면, 표준 압출 취입성형 공정의 기본 단계는 하기와 같다:
- [0151] 1. 압출기에서 열가소성 용융물의 가소화 및 공급,
 - [0152] 2. 수직으로 하류로 용융물의 편향 및 관형 용융물 "페리슨(parison)"의 성형,
 - [0153] 3. 일반적으로 2개의 반쪽 웰로 이루어진 취입 금형인 금형을 사용하여 헤드 아래 자유롭게 매달린 페리슨을 둘러쌈,
 - [0154] 4. 1개의 취입 굴대 또는 1개 이상의 취입 핀(들)의 삽입,
 - [0155] 5. 취입 금형의 냉각된 벽 상에 플라스틱 페리슨의 취입 (여기서, 플라스틱은 냉각되고 경화되어, 성형부의 최종 형상을 띤),
 - [0156] 6. 금형의 개방 및 취입성형된 부분의 이형,
 - [0157] 7. 취입성형된 부분의 양쪽 선단에서 핀치-오프(pinch-off)된 "플래쉬(flash)"의 제거.
- [0158] 다른 하류 조작이 수행될 수 있다.
- [0159] 표준 압출 취입성형은 또한 복잡한 기하구조 및 다축 만곡을 갖는 부품을 제조하는 데 사용될 수 있다. 그러나, 결과적인 생성물은 높은 분율의 과도한 핀치-오프된 물질을 포함하고, 핀치-오프 용접을 갖는 큰 면적을 갖는다.
- [0160] 따라서, 핀치-오프 용접을 피하고 물질 사용을 줄이기 위해, 3D 압출 취입성형 (3D 취입성형이라고도 일컬어짐)을 품목의 삽자 구역에 적합한 직경을 갖는 페리슨을 변형 및 조작하기 위한 특정 장치에 사용하고, 이를 취입 금형의 공동에 직접 도입한다. 따라서, 잔류 핀치-오프 연부 정도는 최종 품목에서 최소 한도로 감소된다 (문헌 [Thielen, Hartwig, Gust, "Blasformen von Kunststoffhohlkoerpern" [Blowmoulding of hollow plastics], Carl Hanser Verlag, Munich 2006, pp. 117-122]).
- [0161] 흡입 취입성형 공정에서, 페리슨은 관형 다이 헤드(die head)로부터 폐쇄된 취입 금형으로 직접 수송되고, 공기 스트림에 의해 취입 금형을 통해 "흡입"된다. 페리슨의 하부 선단이 취입 금형으로부터 돌출되면, 클램핑 요소를 사용하여 페리슨의 상부 및 하부 선단을 핀치-오프한 다음, 취입 및 냉각 절차를 수행한다 (문헌 [Thielen, Hartwig, Gust, "Blasformen von Kunststoffhohlkoerpern" [Blowmoulding of hollow plastics], Carl Hanser Verlag, Munich 2006, p. 123]).
- [0162] 본 발명의 생성물은 자동차 산업, 전기 산업, 전자 산업, 통신 산업 또는 컴퓨터 산업에서, 또는 스포츠, 의료, 가정용품, 건축 산업 또는 엔터테인먼트 산업에서 사용된다.
- [0163] **실시예**
- [0164] 본 발명에 따라 기재된 내연성 향상을 입증하기 위해, 먼저 컴파운딩을 사용하여 적절한 플라스틱 조성물을 제조하였다. 이를 위해, 개별 성분들을 250 내지 310°C의 온도에서 이축-스크류 압출기 (코페리온 베르너 운트 플라이더러(Coperion Werner & Pfleiderer) (독일 슈투트가르트 소재)로부터의 ZSK 25 컴파운더(Compounder))에서 혼합하고, 스트랜드 형태로 압출하고, 펠릿화될 수 있을 때까지 냉각시킨 다음 펠릿화하였다. 건조시킨 후 (일반적으로 진공 오븐 내 70°C에서 2일), 펠릿을 250 내지 300°C의 온도에서 처리하여 각각의 시험에 대

한 표준 시편을 얻었다.

- [0165] 먼저, 조성물의 내연성을 UL 94V 방법에 의해 측정하였다 (문헌 [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]). 표준 시편의 두께는 0.75 mm였다.
- [0166] 글로우-와이어 내성은 글로우-와이어 시험 GWFI (글로우-와이어 인화성 지수)에 기초하여 두께 0.75 및/또는 1.5 mm의 원반 상에서 IEC 60695-2-12에 따라 측정하였다.
- [0167] 입도는 네덜란드 우스테르하우트 소재의 안케르스미트 리미티드(Ankersmid Ltd)로부터의 "ACM-104 액체 유동 (4 × 4 mm)" 셀에서 레이저-광학 방법 ("아이 테크")을 사용하여, 분쇄된 유리 입자에 대해 측정하였다. 측정은 약 900초 걸렸다. 평가는 유리 입자의 표면적을 기준으로 한다.
- [0168] 사용된 실험:
- [0169] 성분 A: (두레탄(Durethan)[®] B26, 독일 레버쿠젠 소재의 란세스 게르마니 게엠베하(Lanxess Germany GmbH))
- [0170] 성분 B: 멜라민 시아누레이트 (멜라푸르[®] MC25, 독일 루드빅샤펜 소재의 바스프)
- [0171] 성분 C: 독일 레버쿠젠 소재의 란세스 게르마니 게엠베하로부터의 MF7900. [각 경우에 입자의 표면적을 기준으로 54 μm 의 d90, 14 μm 의 d50, 2.4 μm 의 d10 및 21 μm 의 평균 입도를 갖는 트리에톡시(3-아미노프로필)실란 사이징제 C')를 약 0.1 중량% 포함하는 E 유리를 기재로 하는 비-섬유성 및 비-발포성 분쇄 유리]
- [0172] 성분 E: 충격 개질제 (파라로이드[®] EXL-2300, 미국 미시건주 미들랜드 소재의 다우 코닝 코포레이션)
- [0173] 성분 F: 이형제 (N,N'-에틸렌비스스테아릴아미드, 또는 스위스 무텐츠 소재의 클라리안트 게엠베하(Clariant GmbH)로부터의 리코왁스[®])
- [0174] 성분 G1: 세단된 유리 섬유 CS 7928, 사이징됨 (독일 레버쿠젠 소재의 란세스 게르마니 게엠베하)
- [0175] 성분 G2: 분쇄되고 세단된 유리 섬유 MF 7982, 사이징됨 (독일 레버쿠젠 소재의 란세스 게르마니 게엠베하)
- [0176] 성분 G3: 전형적 입도가 약 35 μm 인 유리 비드 (아미노알킬트리알콕시실란 사이징제 0.2 중량%) (미국 밸리 포지 소재의 포터스 인더스트리즈 인크.(Potters Industries Inc.)로부터의 포터스 스페리글래스(Potters Spheriglass)[®] 3000 CP 0302)
- [0177] 성분 G4: 과립화된 팽창성 유리 (포라베르(Poraver)[®] 0.04, 독일 포스트바우어 헨크 소재의 벤네르트 포라베르 게엠베하(Bennert Poraver GmbH))
- [0178] 성분 G5: 광물 활석 분말 (루즈낵(Luzenac)[®] A60H, 프랑스 툴루즈 소재의 루즈낵 유로페 에쓰에이에쓰(Luzenac Europe SAS))
- [0179] 성분 G6: 광물 활석 분말 (루즈낵[®] 1445, 프랑스 툴루즈 소재의 루즈낵 유로페 에쓰에이에쓰)
- [0180] 성분 G7: 광물 규화석 (니글로스(Nyglos) M3, 미국 뉴욕 소재의 니코 미네랄스(Nyco Minerals))
- [0181] 성분 H1: 열 안정화제 (이르가녹스[®] 1098, 독일 루드빅샤펜 소재의 바스프)
- [0182] 성분 F의 특성 및 양은 본 발명의 실시예 및 비교예에서 각각 동일하였다.

표 1

		1	C1	C2	C3	C4	2	C5	3	C6
A	[%]	61.2	61.2	61.2	61.2	61.2	71.7	71.7	61.2	61.2
C	[%]	30					20		28	
G1	[%]		30							28
G2	[%]			30					2	2
G4	[%]				30			20		
G5	[%]					30				
B	[%]	8	8	8	8	8	7.5	7.5	8	8
F	[%]	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
H1	[%]	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
GWFI (0.75 mm)	°C	960	<960	960	<960	<900	-	-	960	<960
UL 94 (0.75 mm)	등급	V-0	V-2	V-2	V-2	V-2	V-0	V-2	V-0	V-2

전체 성형 조성물을 기준으로, 중량%로의 성분에 대한 데이터

[0183]

[0184] 표 1에서 실시예는, 성분 A)뿐만 아니라 성분 B)로서의 멜라민 시아누레이트 및 C')로 사이징된 성분 C)를 포함하는 본 발명의 제제 1, 2 및 3을 비교예 C1) 내지 C6), 즉 본 발명에 따라 사용되는 비-발포성, 비-섬유성 분쇄 유리를 포함하지 않는 조성물과 비교하였을 때, 이들이 V-0 등급 형태의 화재 성능과 관련하여 현저한 이점을 나타냄을 보여준다.

표 2

		4	C7	C8	C9
A	[%]	70.2	70.2	70.2	70.2
B	[%]	4	4	4	4
C	[%]	25			
G2	[%]		25		
G6	[%]			25	
G7	[%]				25
F	[%]	0.3	0.3	0.3	0.3
H1	[%]	0.5	0.5	0.5	0.5
GWFI (0.75 mm)	°C	960	<960	<960	<960

전체 성형 조성물을 기준으로, 중량%로의 성분에 대한 데이터

[0185]

[0186] 표 2에서 실시예는, 성분 A)뿐만 아니라 성분 B)로서의 멜라민 시아누레이트 및 C')로 사이징된 성분 C)를 포함하는 본 발명의 제제 4를 비교예 C7) 내지 C9), 즉 본 발명에 따라 사용되는 비-발포성, 비-섬유성 분쇄 유리를 포함하지 않는 조성물과 비교하였을 때, 이것이 내연제 (성분 B)의 농도가 낮은 경우 조차도 960°C의 GWFI 등급 형태의 화재 성능과 관련하여 현저한 이점을 나타냄을 보여준다.