



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0018776
(43) 공개일자 2021년02월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 77/06 (2006.01) C08G 69/26 (2006.01)
C08K 3/013 (2018.01)

(52) CPC특허분류
C08L 77/06 (2013.01)
C08G 69/265 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0099046
(22) 출원일자 2020년08월07일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장
19191017.3 2019년08월09일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
이엠에스-패턴트 에이지
스위스, 체하-7013 도맷/이엠에스, 비아 이노바티
바 1

(72) 발명자
하더, 필립
스위스, 쿠어 씨에이치-7000, 샬루퍼스트라세 11
슈베르트, 크리스티안
스위스, 도맷/엠스 씨에이치-7013, 서 리벤 1

이블링, 로니
스위스, 도맷/엠스 씨에이치-7013, 비아 카르푸
사 7

(74) 대리인
특허법인 정안

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **폴리아미드 몰딩 컴파운드, 이의 용도 및 몰딩 컴파운드로부터 제조된 성형품**

(57) 요약

본 발명은 반결정성 코폴리아미드, 하나 이상의 필러 및 선택적으로 첨가제를 포함하는 폴리아미드 성형 화합물에 관한 것이다. 또한 본 발명은 상기 성형 화합물로부터 제조되는 성형물 및 성형물을 제조하기 위한 성형 화합물의 용도에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류
C08K 3/013 (2018.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하기 성분 (A) 내지 (C)를 포함하거나 이들로 구성되는 폴리아미드 몰딩 컴파운드:

(A) 하기 단량체 (a1) 내지 (a5)로부터 형성된 반결정성 코폴리아미드 22 내지 70 중량%:

(a1) 1,6-헥산디아민 20 내지 37.5 몰%;

(a2) 1,34-비스(아미노메틸)시클로헥산 12.5 내지 35 몰%;

(a3) 단량체 (a1) 및 (a2)와 다르게 탄소 원자수가 2 내지 35인 적어도 하나 이상의 디아민 0 내지 5 몰%;

(a4) 1,6-헥산디오익산 45 내지 50 몰%; 및

(a5) 단량체 (a4)와 다르게 탄소 원자수가 2 내지 44인 적어도 하나 이상의 디카르복실산 0 내지 5 몰%;

상기 단량체 (a1), (a2) 및 (a3)의 비율은 사용된 디아민의 합을 기준으로 한 것이고 합하면 최대 50 몰%이고;

상기 단량체 (a4) 및 (a5)의 비율은 사용된 디카르복실산의 합을 기준으로 한 것이고 합하면 최대 50 몰%이고; 및

상기 단량체 (a1) 내지 (a5)의 비율은 합하면 최대 100 몰%이며,

(B) 적어도 하나 이상의 충전제 30 내지 70 중량%이고; 및

(C) 적어도 하나 이상의 첨가제 0 내지 8 중량%이며,

상기 성분 (C)는 상기 성분 (B)와 다르게, 상기 성분 (A) 내지 (C)의 비율은 합하면 100 중량%.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 폴리아미드 몰딩 컴파운드에서 성분 (A)의 비율은 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 총 중량을 기준으로 29 내지 64.9 중량%의 범위, 바람직하게는 36 내지 59.8 중량%의 범위; 및/또는

상기 폴리아미드 몰딩 컴파운드에서 성분 (B)의 비율은 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 총 중량을 기준으로 35 내지 65 중량%의 범위, 바람직하게는 40 내지 60 중량%의 범위; 및/또는

상기 폴리아미드 몰딩 컴파운드에서 성분 (C)의 비율은 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 총 중량을 기준으로 0.1 내지 6 중량%의 범위, 바람직하게는 0.2 내지 4 중량%의 범위인

것을 특징으로 하는 폴리아미드 몰딩 컴파운드.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 반결정성 코폴리아미드에서 단량체 (a1)의 비율은 20 내지 35 몰%의 범위, 바람직하게는 22 내지 32.5 몰%의 범위, 특히 바람직하게는 25 내지 32.5 몰%의 범위; 및/또는

상기 코폴리아미드에서 단량체 (a2)의 비율은 15 내지 25 몰%의 범위, 바람직하게는 17.5 내지 22.5 몰%의 범위이고; 및

상기 코폴리아미드에서 단량체 (a3)의 비율은 0 내지 2.5 몰%의 범위이며,

상기 단량체 (a1), (a2) 및 (a3)의 비율은 사용된 디아민의 합을 기준으로 한 것이고 합하면 최대 50 몰%인 것을 특징으로 하는 폴리아미드 몰딩 컴파운드.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 코폴리아미드에서 단량체 (a4)의 비율은 47.5 내지 2.5 몰%의 범위; 및/또는

상기 코폴리아미드에서 단량체 (a5)의 비율은 0 내지 2.5 몰%의 범위이며,

상기 단량체 (a4) 및 (a5)의 비율은 사용된 디카르복실산의 합을 기준으로 한 것이고 합하면 최대 50 몰%인 것을 특징으로 하는 폴리아미드 몰딩 컴파운드.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단량체 (a3)는 에틸렌디아민, 부탄디아민, 펜탄디아민, 메틸펜탄디아민, 1,8-옥탄디아민, 메틸옥탄디아민, 1,9-노난디아민, 1,10-데칸디아민, 1,11-운데칸디아민, 1,12-도데칸디아민, 트리메틸헥사메틸렌디아민, 1,4-시클로헥산디아민, 1,3-시클로헥산디아민, 비스-(4-아미노-3-메틸-시클로헥실)메탄, 비스-(4-아미노-시클로헥실)메탄, 이소포론디아민, 1,4-비스(아미노메틸)시클로헥산, m-자일릴렌디아민, p-자일릴렌디아민, 비스(아미노시클로헥실)프로판과 이의 알킬 유도체, 노르보르난디아민 및 비스(아미노메틸)노르보르난으로 구성되는 그룹에서 적어도 하나 이상 선택되는 단량체; 및/또는

상기 단량체 (a5)는 이소프탈산, 테레프탈산, 나프탈렌 디카르복실산, 1,9-노난디옥시산, 1,10-데칸디옥시산, 1,11-운데칸디옥시산, 1,12-도데칸디옥시산, 1,13-트리데칸디옥시산, 1,14-테트라데칸디옥시산, 1,15-펜타데칸산, 1,16-헥사데칸디옥시산, 1,17-헵타데칸디옥시산, 1,18-옥타데칸디옥시산, 아라키드산, 일본산, 베헨산, 시클로헥산디옥시산, 페닐인단디카르복실산, 페닐렌디옥시디아세트산, 및 탄소 원자수가 35 또는 44인 이량체 지방산으로 구성되는 그룹에서 적어도 하나 이상 선택되는 단량체;인 것을 특징으로 하는 폴리아미드 몰딩 컴파운드.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 충전제 (B)는 선택적으로 코팅되거나 표면 처리되는 섬유상 또는 침상 충전제, 입자형 충전제, 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹에서 적어도 하나 이상 선택되는 것을 특징으로 하는 폴리아미드 몰딩 컴파운드.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 섬유상 또는 침상 충전제는 유리 섬유, 탄소 섬유, 현무암 섬유, 슬래그 섬유, 금속 섬유, 위스커, 광물 섬유, 규회석, 분쇄 유리 섬유, 분쇄 탄소 섬유, 분쇄 광물 섬유 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹으로부터 선택되고, 바람직하게는 유리 섬유, 탄소 섬유, 현무암 섬유 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 폴리아미드 몰딩 컴파운드.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 입자형 충전제는 바람직하게는 백운석, 실리케이트, 석영, 활석, 운모, 카올린, 펄라이트, 실리카, 침강 또는 발열성 이산화 규소, 규조토, 이산화 티타늄, 탄산 마그네슘, 수산화 마그네슘, 수산화 알루미늄, 분쇄 또는 침강 탄산 칼슘, 초크, 칼슘, 석회석 가루, 슬레이트 가루, 장석, 탄산 바륨, 황산 바륨, 합성 시트 실리케이트, 천연 시트 실리케이트, 영구 자석 또는 자화가능한 금속 또는 합금, 유리 플레이

크, 유리 구형체, 중공 유리 구형체, 중공 구형 실리케이트 충전제, 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹에서 선택되고, 바람직하게는 실리케이트, 석영, 활석, 운모, 카올린, 펄라이트, 실리카, 침강 또는 발열성 이산화 규소, 규조토, 이산화 티타늄, 탄산 마그네슘, 수산화 마그네슘, 수산화 알루미늄, 분쇄 또는 침강 탄산 칼슘, 초크, 칼슘, 석회석 가루, 슬레이트 가루, 장석, 탄산 바륨, 황산 바륨, 합성 시트 실리케이트, 천연 시트 실리케이트, 유리 플레이크, 유리 구형체, 중공 유리 구형체, 중공 구형 실리케이트 충전제, 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹에서 선택되는 것을 특징으로 하는 폴리아미드 몰딩 컴파운드.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 첨가제는 무기 및 유기 안정화제, 특히 산화방지제, 오존방지제, 광 안정화제, 특히 UV 안정화제, UV 흡수제 또는 UV 차단제, 몰드 윤활제, 염료, 마킹제, 안료, 블랙 카본, 흑연, 그래핀, 폴리아미드 올리고머, 탄소 나노튜브, 광변색제, 정전기 방지제, 탈형 수단, 블로킹 방지제, 사슬 연장 첨가제, 사슬 단축 첨가제, 광학 광택제, IR 흡수제, NIR 흡수제, 비할로젠 방염 가공제, 금속 안료, 금속 플레이크, 금속 코팅된 입자, 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹에서 적어도 하나 이상 선택되는 것을 특징으로 하는 폴리아미드 몰딩 컴파운드.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 폴리아미드 몰딩 컴파운드는

50 내지 200℃의 범위, 바람직하게는 60 내지 190℃의 범위, 특히 바람직하게는 65 내지 90℃의 범위의 유리 전이 온도; 및/또는

100 내지 260℃의 범위, 바람직하게는 205 내지 245℃의 범위, 특히 바람직하게는 210 내지 235℃의 범위의 용융 온도; 및/또는

60 내지 190℃의 범위, 바람직하게는 140 내지 200℃의 범위의 결정화 온도; 및/또는

13 내지 50 J/g min의 범위, 특히 바람직하게는 15 내지 47 J/g min의 범위, 매우 특히 바람직하게는 23 내지 45 J/g min의 범위의 결정화 속도;

의 특성 중 적어도 하나 이상을 갖는 것을 특징으로 하는 폴리아미드 몰딩 컴파운드.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 폴리아미드 몰딩 컴파운드로부터 제조되는 성형품이

상기 폴리아미드 몰딩 컴파운드로부터 제조되는 성형품은 ISO 527에 따라 측정된 탄성율이 적어도 5000 MPa, 바람직하게는 적어도 8000 MPa, 특히 바람직하게는 적어도 12000 MPa; 및/또는

60° 에서 건조 상태에서 DIN EN 2813(2015)에 따라 측정된 광택도 값이 70 내지 100 GU; 및/또는

60° 에서 조건화 상태에서 DIN EN 2813(2015)에 따라 측정된 광택도 값이 60 내지 100 GU;

의 특성 중 적어도 하나 이상을 갖는 것을 특징으로 하는 폴리아미드 몰딩 컴파운드.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드로부터 제조되는 성형품.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 성형품은 자동차 승객실 또는 트렁크, 가정, 기계 공학, 전기 장치, 전자 장치, 가전 제품 또는 가구에서, 기능이 있거나 없는 레커칠되지 않은 가시적인 부품들, 특히 팬 블레이드, 기어 스틱, 로커 스위치, 버튼, 회전식 제어 장치, 스트랩, 시트 조절용 조작 요소, 스티어링 칼럼 상의 조작 요소, 조작 레버, 조작 요소, 서랍, 액세서리 홀더, 음료수 홀더, 수하물 후크, 커버, 조명 스위치, 면도기 헤드, 가위 부품, 특히 인슐린 펌프용 나사 로드, 하우징 또는 장식 요소로 이루어진 그룹 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 성형품.

청구항 14

자동차 승객실 또는 트렁크, 가정, 기계 공학, 전기 장치, 전자 장치, 가전 제품 또는 가구에서, 기능이 있거나 없는 레커칠되지 않은 가시적인 부품들, 특히 팬 블레이드, 기어 스틱, 로커 스위치, 버튼, 회전식 제어 장치, 스트랩, 시트 조절용 조작 요소, 스티어링 칼럼 상의 조작 요소, 조작 레버, 조작 요소, 서랍, 액세서리 홀더, 음료수 홀더, 수하물 후크, 커버, 조명 스위치, 면도기 헤드, 가위 부품, 특히 인슐린 펌프용 나사 로드, 하우징 또는 장식 요소의 제조를 위한 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 용도.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반결정성 코폴리아미드, 적어도 하나 이상의 충전제 및 선택적으로 첨가제를 포함하는 폴리아미드 몰딩 컴파운드에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 이러한 몰딩 컴파운드로부터 제조된 성형품 및 성형품을 제조하기 위한 몰딩 컴파운드의 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다수의 폴리아미드 몰딩 컴파운드가 종래 기술로부터 알려져 있으며, 몰딩 컴파운드의 조성은 이의 원하는 특성 프로필에 맞게 조정된다. 특히 강화된 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 경우, 이로부터 제조된 성형품에서는 유리한 기계적 특성 외에도 광택이 있고 매끄러운 표면이 가능해야 한다. 이러한 공정에서는 몰딩 컴파운드의 기술적 가공 특성이 손상되지 않아야 한다. 그러나, 유리 섬유 강화 사출 성형 제품의 경우, 성형 부품의 표면이 요철(irregularities) 또는 유리 섬유의 영향으로 인해 흔히 윤기없고 거칠다. 그러나, 바디(body)의 디자인과 종종 관련이 있는 가시적인 성형 부품의 경우, 이러한 영향은 일반적으로 바람직하지 않다.

[0003] 사출 성형 부품의 표면 품질은 특히 코폴리아미드의 결정화 거동에 의해 영향을 받는다. 여기서, 사출 성형 도구의 높은 온도는 표면 품질을 향상시킬 수 있는 것이 명백할 뿐만 아니라, 탈형(demoulding) 온도에 도달할 때까지 냉각 시간을 연장시킬 수도 있다.

[0004] 투명한 폴리아미드는 GB 1 433 144호로부터 알려져 있으며, 이로부터 양호한 기계적 특성을 잃지 않고 비교적 높은 온도에서 성형품이 제조될 수 있다. 여기서, 이들은 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산과 지방족 디아민의 혼합물 및 방향족 디카르복실산과 지방족 디카르복실산의 혼합물로부터 형성되는 무정형 폴리아미드이다. 이러한 몰딩 컴파운드로부터 제조된 성형품의 표면 특성은 이러한 문헌에서 다루고 있지 않다.

[0005] 호모폴리아미드(PA 6 또는 PA 66)와 호모폴리아미드의 단량체 80 중량% 초과 및 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산 및 1,6-헥산디아민 20 중량% 미만으로 형성되는 코폴리아미드의 혼합물로 구성된 섬유가 GB 2 351 898호로부터 알려져 있다. 지방족 디카르복실산 및 방향족 디카르복실산 모두가 카르복실산으로 사용된다. 이러한 섬유는 섬유 재료의 생산에 특히 적합하다.

[0006] 폴리아미드 수지 조성물은 단축된 결정화 시간으로 인해 양호한 생산 주기를 갖는 EP 1 182 228 A1호로부터 알려져 있다. 이로부터 제조된 성형품은 100°C 이상의 온도에서 양호한 기계적 특성을 나타낸다. 이러한 목적을 위해 코폴리아미드 수지가 사용되는데, 디아민 성분인 1,4-비스(아미노메틸)시클로헥산 및 추가의 디아민 성분인 p-자일릴렌디아민 또는 헥사메틸렌디아민이 사용되고 아디프산이 디카르복실산 성분으로 사용된다. 또한, 몰딩 컴파운드는 핵생성제를 함유한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이로부터 출발하여, 본 발명의 목적은 높은 강성(stiffness)외에도 매우 양호한 시각적 특성을 갖는 성형품의 제조를 가능하게 하는 폴리아미드 몰딩 컴파운드를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 목적은 청구항 1의 특징을 갖는 폴리아미드 몰딩 컴파운드 및 청구항 12의 특징을 갖는 성형품에 의해 달성된다. 본 발명에 따른 용도는 청구항 14에서 특정된다.

[0009] 본 발명에 따르면, 하기의 성분 (A) 내지 (C)를 포함하거나 이들로 구성되는 폴리아미드 몰딩 컴파운드가 제공된다:

[0010] (A) 하기 단량체 (a1) 내지 (a5)로부터 형성된 반결정성 코폴리아미드 22 내지 70 중량%;

[0011] (a1) 1,6-헥산디아민 20 내지 37.5 몰%;

[0012] (a2) 1,34-비스(아미노메틸)시클로헥산 12.5 내지 25 몰%;

[0013] (a3) 단량체 (a1) 및 (a2)와 다르고 탄소 원자수가 2 내지 35인 적어도 하나 이상의 디아민 0 내지 5 몰%;

[0014] (a4) 1,6-헥산디오익산 45 내지 50 몰%; 및

[0015] (a5) 단량체 (a4)와 다르고 탄소 원자수가 2 내지 44인 적어도 하나 이상의 디카르복실산 0 내지 5 몰%;

[0016] 상기 단량체 (a1), (a2) 및 (a3)의 비율은 사용된 디아민의 합을 기준으로 한 것이고 합하면 최대 50 몰%이고;

[0017] 상기 단량체 (a4) 및 (a5)의 비율은 사용된 디카르복실산의 합을 기준으로 한 것이고 합하면 최대 50 몰%이고; 및

[0018] 상기 단량체 (a1) 내지 (a5)의 비율은 합하면 최대 100 몰%이며,

[0019] (B) 적어도 하나 이상의 충전제 30 내지 70 중량%이고; 및

[0020] (C) 적어도 하나 이상의 첨가제 0 내지 8 중량%이며,

[0021] 상기 성분 (C)는 상기 성분 (B)와 다르고, 상기 성분 (A) 내지 (C)의 비율은 합하면 100 중량%.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 용어의 정의

[0023] ● 폴리아미드 및 이의 단량체에 대한 표기법 및 약어

[0024] 본 발명의 의미에서, 용어 "폴리아미드"(약어 PA)는 포괄적 용어로서 이해되고; 이는 호모폴리아미드 및 코폴리아미드를 포함한다. 폴리아미드 및 이의 단량체에 대한 선택된 표기법과 약어는 ISO 표준 16396-1(2015, (D))에 기재된 것들에 해당한다. 거기서 사용된 약어는 단량체의 IUPAC 명칭과 동의어로서 하기에서 사용된다. 특히, 본 출원에서 단량체의 경우 하기의 약어가 사용된다: 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(1,3-시클로헥산 디메탄아민이라고도 함, CAS 번호 2579-20-6)의 경우 1,3-BAC; 1,4-비스(아미노메틸)시클로헥산(1,4-시클로헥산 디메탄아민이라고도 함, CAS 번호 2549-93-1)의 경우 1,4-BAC; 이소포론디아민(3-(아미노메틸)-3,5,5-트리메틸 시클로헥산아민, 1-아미노-3-아미노메틸-3,5,5-트리메틸 시클로헥산, 또는 시클로헥산 메탄아민, 5-아미노-1,3,5,5-트리메틸이라고도 함, CAS 번호 2855-13-2)의 경우 IDP; 비스(4-아미노-3-메틸시클로헥실)메탄(3,3'-디메틸-4,4'-디아미노디시클로헥실메탄이라고도 함, CAS 번호 6864-37-5)의 경우 MACM; 비스(4-아미노-시클로헥실)메탄(4,4'-디아미노-시클로헥실)메탄이라고도 함, CAS 번호 1761-71-3)의 경우 PACM; 1,6-헥산디아민(CAS 번호 124-09-4)의 경우 6; 테레프탈산(CAS 번호 100-21-0)의 경우 T; 이소프탈산(CAS 번호 121-95-5)의 경우 I; 1,6-헥산디오익산(CAS 번호 124-04-9)의 경우 6.

[0025] ● 컴파운드에 대한 일반적인 사항

[0026] 본 청구범위 및 설명에서 용어 "함유하는" 및 "포함하는"은 추가의 성분이 배제되지 않음을 의미한다. 본 발명의 관점에서, 용어 "구성된다"는 용어 "함유한다" 또는 "포함한다"의 바람직한 구현예로서 이해되어야 한다. 그룹이 적어도 특정 수의 성분을 "함유"하거나 이를 "포함"하는 것으로 정의되는 경우, 이는 바람직하게는 이러한

성분으로 "구성"되는 그룹이 개시된다는 것으로도 이해되어야 한다.

- [0027] • 양의 표시에 대한 일반적인 사항
- [0028] 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드는 성분 (A), (B) 및 선택적으로 (C)를 함유하거나 이들로 구성는데, 이때 성분 (A), (B) 및 (C)는 합계가 100 중량% 라는 조항이 적용된다. 개개의 성분 (A), (B) 및 (C)에 대한 양의 표시의 고정 범위는 모든 성분 (A) 내지 (C)의 합이 100 중량% 라는 엄격한 조항이 충족된다는 조건으로 개개의 성분의 각각에 대한 임의의 양이 특정된 범위 내에서 선택될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] • 반결정성 폴리아미드
- [0030] 본 발명의 의미에서, 반결정성 코폴리아미드는 용점을 갖는 코폴리아미드이고/이거나 ISO 11357-3(2013)에 따른 시차 주사 열량 분석(DSC)에서 20 K/min의 가열 속도에서 바람직하게는 4 J/g 초과 용융 열을 갖는 코폴리아미드이다.
- [0032] 폴리아미드 몰딩 컴파운드
- [0033] 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드는 성분 (A) 및 (B), 및 선택적으로 (C)를 함유하거나 이들로 구성된다.
- [0034] 폴리아미드 몰딩 컴파운드에서 성분 (A)의 비율은 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 총 중량을 기준으로 바람직하게는 29 내지 64.9 중량%의 범위, 특히 바람직하게는 36 내지 59.8 중량%의 범위이다.
- [0035] 폴리아미드 몰딩 컴파운드에서 성분 (B)의 비율은 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 총 중량을 기준으로 바람직하게는 35 내지 65 중량%의 범위, 특히 바람직하게는 40 내지 60 중량%의 범위이다.
- [0036] 몰딩 컴파운드에서 성분 (C)의 비율은 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 총 중량을 기준으로 바람직하게는 0.1 내지 6 중량%의 범위, 특히 바람직하게는 0.2 내지 4 중량%의 범위이다.
- [0037] 사출 성형 또는 압출에 의한 성형 부품으로의 열가소성 가공에서 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 거동은 몰딩 컴파운드의 일련의 열적 특성에 의해 영향을 받는다.
- [0038] 사이클 시간(cycle time)은 사출 성형 공정의 경제성에 상당한 영향을 미친다. 부품이 변형이나 배출 흔적(ejector mark)이 없이 탈형될 수 있도록 충분히 안정될 때까지 도구 내에서의 몰딩 컴파운드의 냉각 시간은 제한적이다. 이상적으로는, 몰딩 컴파운드도 도구 내에서의 냉각 시간 내에 완전히 결정화하여야 한다. 탈형 후 결정화가 지연되면 수축 및 변형이 발생한다. 빠르게 결정화하는 몰딩 컴파운드는 높은 결정화 속도 및 이에 따른 짧은 사이클 시간을 특징으로 한다.
- [0039] 낮은 용점은 질량 온도가 낮을 수 있기 때문에 에너지를 절약한다. 동시에, 열적 열화 및 이와 관련된 몰딩 컴파운드의 변색이 방지된다.
- [0040] 동시에, 결정화 온도 및 속도는 몰딩 컴파운드가 차가운 도구 표면과의 접촉 시 즉시 응고하도록 높지 않을 수 있다. 표면의 정밀한 탈형을 위해서는 몰딩 컴파운드의 초기 응고없이 효과적인 보압(holding pressure)이 필요하다. 본 발명에 따른 몰딩 컴파운드는 통상적인 벽 두께를 갖는 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 열전도율에 의해 특정되는 최소 냉각 시간 내에 양호한 결정성을 갖는 매우 양호한 표면을 달성한다.
- [0041] 높은 탄성률로 표현되는 성형품의 높은 강성이 적어도 요구된다.
- [0042] 고광택 표면의 경우, 일반적으로 도구 온도는 유리 전이 온도보다 높아야 한다. 그러나, 도구 온도가 너무 높으면 냉각 시간이 불필요하게 증가하여 부품 표면에 접촉 및 제거 흔적이 발생할 수 있다.
- [0043] 또한, 190 내지 200℃의 도구 온도에서 물은 가열 매체인 열전달 오일로 교체되어야 함을 유념해야 한다. 이 경우, 값비싼 건설 조치가 추가로 요구된다. 긴 사이클 시간 및 도구 온도 제어를 위한 추가의 비용은 몰딩 컴파운드로부터 제조되는 부품의 비용을 증가시키기 때문에 불리하다.
- [0044] 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드는 바람직하게는 50 내지 200℃의 범위, 특히 바람직하게는 60 내지 190℃의 범위, 바람직하게는 65 내지 90℃의 범위의 유리 전이 온도를 갖는다.
- [0045] 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드는 바람직하게는 100 내지 260℃의 범위, 특히 바람직하게는 205 내지

245℃의 범위, 매우 특히 바람직하게는 210 내지 235℃의 범위의 용융 온도를 갖는다.

- [0046] 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드는 바람직하게는 130 내지 200℃의 범위, 바람직하게는 140 내지 200℃의 범위의 결정화 온도를 갖는다.
- [0047] 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드는 바람직하게는 12 내지 50 J/g min의 범위, 특히 바람직하게는 15 내지 47 J/g min의 범위, 매우 특히 바람직하게는 23 내지 45 J/g min의 범위의 결정화 속도를 갖는다.
- [0048] 폴리아미드 몰딩 컴파운드로부터 제조된 성형품은 ISO 527에 따라 측정된 탄성률이 바람직하게는 적어도 5,000 MPa, 바람직하게는 적어도 8,000 MPa, 특히 바람직하게는 적어도 12,000 MPa이다.
- [0049] 폴리아미드 몰딩 컴파운드로부터 제조된 성형품은 60° 에서 건조 상태에서 DIN EN 2813(2015)에 따라 측정된 광택도 값이 70 내지 100 GU인 것이 바람직하다.
- [0050] 폴리아미드 몰딩 컴파운드로부터 제조된 성형품은 60° 에서 조건화 상태(conditioned state)에서 DIN EN 2813(2015)에 따라 측정된 광택도 값이 60 내지 100 GU인 것이 바람직하다.
- [0051] 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드 또는 이로부터 제조된 성형품은 이전에 명명된 특성(유리 전이 온도, 용융 온도, 결정화 온도, 결정화 속도, 탄성률 및 광택도 값) 중 바람직하게는 하나 이상, 특히 바람직하게는 모두를 가질 수 있다.

[0053] 성분 (A)

- [0054] 반결정성 코폴리아미드(성분 (A))에서 단량체 (a1)의 비율은 바람직하게는 20 내지 35 몰%의 범위, 특히 바람직하게는 22.5 내지 32.5 몰%의 범위, 매우 특히 바람직하게는 25 내지 32.5 몰%의 범위이다. 반결정성 코폴리아미드에서 단량체 (a2)의 비율은 바람직하게는 15 내지 25 몰%의 범위, 특히 바람직하게는 17.5 내지 22.5 몰%의 범위이다. 반결정성 코폴리아미드에서 단량체 (a3)의 비율은 바람직하게는 0 내지 2.5 몰%의 범위이다. 단량체 (a1), (a2) 및 (a3)의 비율은 사용된 디아민의 합을 기준으로 한 것이고 합하면 최대 50 몰%이다.
- [0055] 반결정성 코폴리아미드에서 단량체 (a4)의 비율은 바람직하게는 47.5 내지 50 몰%의 범위이다. 반결정성 코폴리아미드에서 단량체 (a5)의 비율은 바람직하게는 0 내지 2.5 몰%의 범위이다. 단량체 (a1), (a4) 및 (a5)의 비율은 사용된 디카르복실산의 합을 기준으로 한 것이고 합하면 최대 50 몰%이다.
- [0056] 상기 단량체 (a3)는 에틸렌디아민, 부탄디아민, 펜탄디아민, 메틸펜탄디아민, 1,8-옥탄디아민, 메틸옥탄디아민, 1,9-노난디아민, 1,10-데칸디아민, 1,11-운데칸디아민, 1,12-도데칸디아민, 트리메틸헥사메틸렌디아민, 1,4-시클로헥산디아민, 비스-(4-아미노-3-메틸-시클로헥실)메탄, 비스-(4-아미노-시클로헥실)메탄, 이소포론디아민, 1,4-비스(아미노메틸)시클로헥산, m-자일릴렌디아민, p-자일릴렌디아민, 비스(아미노시클로헥실)프로판과 이의 알킬 유도체, 노르보르난디아민 및 비스(아미노메틸)노르보르난으로 구성되는 그룹에서 적어도 하나 이상 선택되는 것이 바람직하다.
- [0057] 적어도 하나 이상의 단량체 (a3)가 선택되는 추가의 바람직한 그룹은 펜탄디아민, 메틸펜탄디아민, 메틸옥탄디아민, 1,9-노난디아민, 1,10-데칸디아민, 1,12-도데칸디아민, 트리메틸헥사메틸렌디아민, 비스-(4-아미노-3-메틸-시클로헥실)메탄, 비스-(4-아미노-시클로헥실)메탄, 이소포론디아민, 1,4-비스(아미노메틸)시클로헥산, m-자일릴렌디아민 및 p-자일릴렌디아민으로 구성된다.
- [0058] 상기 단량체 (a3)는 펜탄디아민, 메틸펜탄디아민, 메틸옥탄디아민, 1,9-노난디아민, 1,10-데칸디아민, 1,12-도데칸디아민, 트리메틸헥사메틸렌디아민, 비스-(4-아미노-3-메틸-시클로헥실)메탄, 비스-(4-아미노-시클로헥실)메탄 및 이소포론디아민으로 구성되는 그룹에서 적어도 하나 이상 선택되는 것이 특히 바람직하다.
- [0059] 상기 단량체 (a3)로서는 비스-(4-아미노-3-메틸-시클로헥실)메탄, 비스-(4-아미노-시클로헥실) 메탄 및/또는 이소포론디아민이 매우 특히 바람직하게 사용된다.
- [0060] 상기 단량체 (a5)는 이소프탈산, 테레프탈산, 나프탈렌 디카르복실산, 1,9-노난디옥시산, 1,10-데칸디옥시산, 1,11-운데칸디옥시산, 1,12-도데칸디옥시산, 1,13-트리데칸디옥시산, 1,14-테트라데칸디옥시산, 1,15-펜타데칸산, 1,16-헥사데칸디옥시산, 1,17-헵타데칸디옥시산, 1,18-옥타데칸디옥시산, 아라키드산, 일본산(Japan acid), 베헨산, 시클로헥산디옥시산, 페닐인단디카르복실산, 페닐렌디옥시디아세트산, 및 탄소 원자수가 35 또는 44인 이량체 지방산으로 구성되는 그룹에서 적어도 하나 이상 선택되는 것이 바람직하다.

- [0061] 적어도 하나 이상의 단량체 (a5)가 선택되는 추가의 바람직한 그룹은 이소프탈산, 테레프탈산, 1,10-데칸디오익산, 1,12-도데칸디오익산, 1,14-테트라데칸디오익산, 1,16-헥사데칸디오익산으로 구성된다.
- [0062] 상기 단량체 (a5)는 이소프탈산, 테레프탈산, 1,10-데칸디오익산 및 1,12-도데칸디오익산으로 구성되는 그룹에서 적어도 하나 이상 선택되는 것이 특히 바람직하다.
- [0063] 상기 단량체 (a5)로서는 이소프탈산 및/또는 테레프탈산이 매우 특히 바람직하게 사용된다.
- [0064] 상기 반결정성 코폴리아미드(성분 (A))는 락탐 또는 아미노산을 함유하지 않는 것이 바람직하다.
- [0066] 성분 (B)
- [0067] 용어 충전제(성분 (B))는 섬유상 또는 침상 충전제, 입자형 충전제 및 이들의 혼합물을 포함한다.
- [0068] 충전제는 바람직하게는 코팅되거나 표면 처리될 수 있다. 즉, 충전제는 적절한 마감제 또는 결합제 시스템을 구비할 수 있거나 그렇지 않으면 표면 활성화될 수 있다. 예를 들어, 우레탄, 실란, 에폭사이드, 폴리아미드, 폴리히드록시에테르, 아크릴레이트, 이들의 각각의 조합 또는 혼합물을 기반으로 하는 시스템이 이러한 목적을 위해 사용될 수 있다. 또한, 평활제(smoothing) 또는 결합제 시스템은 정전기 방지제 또는 몰드 윤활제(mold lubricant)와 같은 다른 보조제를 함유할 수도 있다.
- [0069] 섬유상 또는 침상 충전제는 유리 섬유, 탄소 섬유, 현무암 섬유, 슬래그 섬유, 금속 섬유, 위스커, 광물 섬유, 규회석, 분쇄 유리 섬유, 분쇄 탄소 섬유, 분쇄 광물 섬유 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 것이 바람직하다. 섬유상 또는 침상 충전제는 유리 섬유, 탄소 섬유, 현무암 섬유 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 것이 특히 바람직하다. 오직 유리 섬유만이 섬유상 또는 침상 충전제로 매우 특히 바람직하게 사용된다.
- [0070] 유리 섬유 또는 탄소 섬유에는 단섬유 또는 연속 섬유(로빙)가 사용될 수 있다.
- [0071] 유리 섬유 또는 탄소 섬유는 원형, 계란형, 타원형, 각진 형상 또는 직사각형의 단면을 갖는다. 또한, 비원형 단면을 갖는 섬유("플랫(flat) 섬유"), 특히 계란형, 타원형, 각진 형상 또는 직사각형 단면을 갖는 섬유도 사용될 수 있다.
- [0072] 유리 섬유의 외관은 늘어난 형상 또는 나선형일 수 있다.
- [0073] A-, C-, D-, E-, E-CR-, L-, LD-, M-, NE-, S-, R-, Ar-유리 또는 이들의 임의의 원하는 혼합물과 같은 모든 유리 유형으로부터 얻은 유리 섬유가 사용될 수 있다. E-유리로부터 얻은 유리 섬유 또는 E-유리와 혼합물 또는 E-유리 섬유와의 혼합물로부터 얻은 유리 섬유가 바람직하다.
- [0074] 유리 단섬유(staple glass fiber)는 섬유 길이가 바람직하게는 1 내지 25 mm, 바람직하게는 1.5 내지 20 mm, 특히 바람직하게는 2 내지 12 mm이고, 매우 특히 바람직하게는 2 내지 8 mm이다.
- [0075] 유리 섬유는 직경이 바람직하게는 5 내지 20 μm , 바람직하게는 5 내지 15 μm 이고, 특히 바람직하게는 6 내지 12 μm 이다.
- [0076] 유리 섬유가 인발성형(pultrusion) 공정에서 연속 섬유(로빙)로 사용되는 경우에는, 바람직하게는 최대 20 μm , 바람직하게는 최대 18 μm , 특히 바람직하게는 10 내지 17 μm 의 직경을 갖는다.
- [0077] 탄소 섬유는 바람직하게는 3 내지 12 μm , 바람직하게는 4 내지 10 μm , 특히 바람직하게는 4 내지 9 μm 의 직경을 갖는다.
- [0078] 플랫(flat) 섬유의 경우, 종횡비, 즉 2차 단면축에 대한 주단면축의 비는 1.5 내지 8, 바람직하게는 2 내지 6, 특히 바람직하게는 3 내지 5이다.
- [0079] 플랫 유리 섬유는 플랫 섬유로부터 얻어지는 것이 특히 바람직하다.
- [0080] 플랫 유리 섬유의 단면축은 길이가 3 내지 40 μm 이다. 2차 단면축의 길이는 바람직하게는 3 내지 20 μm , 특히 바람직하게는 4 내지 10 μm 이고, 주단면축의 길이는 6 내지 40 μm , 특히 바람직하게는 12 내지 30 μm 이다.
- [0081] 입자형 충전제는 백운석, 실리카이트, 석영, 활석, 운모, 카올린, 펄라이트, 실리카, 칩강 또는 발열성 이산화 규소, 규조토, 이산화 티타늄, 탄산 마그네슘, 수산화 마그네슘, 수산화 알루미늄, 분쇄 또는 칩강 탄산 칼슘,

초크, 칼슘, 석회석 가루, 슬레이트 가루(slate flour), 장석, 탄산 바륨, 황산 바륨, 합성 시트 실리케이트, 천연 시트 실리케이트, 영구 자석 또는 자화가능한 금속 또는 합금, 유리 플레이크, 유리 구형체, 중공 유리 구형체, 중공 구형 실리케이트 충전제, 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹에서 선택되는 것이 바람직하다. 입자형 충전제는 실리케이트, 석영, 활석, 운모, 카올린, 펠라이트, 실리카, 침강 또는 발열성 이산화 규소, 구조토, 이산화 티타늄, 탄산 마그네슘, 수산화 마그네슘, 수산화 알루미늄, 분쇄 또는 침강 탄산 칼슘, 초크, 칼슘, 석회석 가루, 슬레이트 가루, 장석, 탄산 바륨, 황산 바륨, 합성 시트 실리케이트, 천연 시트 실리케이트, 유리 플레이크, 유리 구형체, 중공 유리 구형체, 중공 구형 실리케이트 충전제, 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹에서 선택되는 것이 특히 바람직하다. 입자형 충전제는 실리케이트, 활석, 운모, 카올린, 이산화 티타늄, 분쇄 또는 침강 탄산 칼슘, 초크, 석회석 가루, 슬레이트 가루, 합성 시트 실리케이트, 천연 시트 실리케이트, 유리 플레이크, 유리 구형체, 중공 유리 구형체, 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹에서 선택되는 것이 매우 특히 바람직하다.

[0082] 적어도 하나 이상의 섬유상 또는 침상 충전제 또는 적어도 하나 이상의 섬유상 또는 침상 충전제와 적어도 하나 이상의 입자형 충전제의 혼합물이 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드에서 충전제(성분 (B))로 사용되는 것이 바람직하다.

[0083] 적어도 하나 이상의 섬유상 또는 침상 충전제와 적어도 하나 이상의 입자형 충전제의 혼합물이 사용되는 경우, 입자형 충전제의 비율은 충전제의 총량의 최대 절반, 바람직하게는 최대 1/3, 특히 바람직하게는 최대 1/4이다.

[0084] 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드에서 필러로서는 오직 섬유상 또는 침상 충전제만이 사용되는 것이 특히 바람직하다.

[0086] 성분 (C)

[0087] 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 첨가제(성분 (C))는 무기 및 유기 안정화제, 특히 산화방지제, 오존방지제, 광 안정화제, 특히 UV 안정화제, UV 흡수제 또는 UV 차단제, 몰드 윤활제, 염료, 마킹제(marking agent), 안료, 블랙 카본, 흑연, 그래핀, 폴리아미드 올리고머, 탄소 나노튜브, 광변색제(photochromic agent), 정전기 방지제, 탈형 수단(demoulding means), 블로킹 방지제, 사슬 연장 첨가제, 사슬 단축 첨가제, 광학 광택제(optical brightener), IR 흡수제, NIR 흡수제, 비할로겐 방염 가공제, 금속 안료, 금속 플레이크, 금속 코팅된 입자, 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹에서 적어도 하나 이상 선택된다.

[0088] 상기 폴리아미드 올리고머는 삼중 검출기를 갖는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정된 수평균 몰 질량이 바람직하게는 1,000 내지 6,000 g/mol, 특히 바람직하게는 2,500 내지 4,500 g/mol이다.

[0089] 적어도 하나 이상의 첨가제는 마스터배치(masterbatch) 형태로 첨가될 수도 있다. 폴리아미드는 마스터배치의 베이스 폴리머로 사용되는 것이 바람직하다. 상기 폴리아미드는 PA 6, PA 66, PA 12, PA 1012, PA 1212, PA 6/12, PA 6/66, PA 6/69, 및 이들의 혼합물로 구성되는 그룹에서 선택되거나 코폴리아미드 (A) 그 자체로 구성되는 것이 바람직하다.

[0091] 성형품

[0092] 본 발명에 따르면, 이전에 기재된 몰딩 컴파운드로부터 제조될 수 있는 성형품이 동일하게 제공된다. 본 발명에 따른 성형품은 사출 성형 방법과 같은 일반적인 가공 기법을 통해 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드로부터 제조될 수 있다.

[0093] 바람직한 구현예는 성형품이 자동차 승객실 또는 트렁크, 가정, 기계 공학, 전기 장치, 전자 장치, 가전 제품 또는 가구에서, 기능이 있거나 없는 레커칠되지 않은 가시적인 부품들(non-lacquered visible parts), 특히 팬 블레이드, 기어 스틱, 로커 스위치(rocker switch), 버튼, 회전식 제어 장치, 스트랩(strap), 시트 조절용 조작 요소, 스티어링 칼럼 상의 조작 요소, 조작 레버, 조작 요소, 서랍, 액세서리 홀더, 음료수 홀더, 수하물 후크(luggage hook), 커버, 조명 스위치, 면도기 헤드, 가위 부품, 특히 인슐린 펌프용 나사 로드(threaded rod), 하우징 또는 장식 요소로 이루어진 그룹 중에서 선택된다는 것을 제공한다.

[0095] 용도

- [0096] 또한, 본 발명은 자동차 승객실 또는 트렁크, 가정, 기계 공학, 전기 장치, 전자 장치, 가전 제품 또는 가구에 서, 기능이 있거나 없는 레커칠되지 않은 가시적인 부품들(non-lacquered visible parts), 특히 팬 블레이드, 기어 스틱, 로커 스위치(rocker switch), 버튼, 회전식 제어 장치, 스트랩(strap), 시트 조절용 조작 요소, 스티어링 칼럼 상의 조작 요소, 조작 레버, 조작 요소, 서랍, 액세서리 홀더, 음료수 홀더, 수하물 후크(luggage hook), 커버, 조명 스위치, 면도기 헤드, 가위 부품, 특히 인슐린 펌프용 나사 로드(threaded rod), 하우징 또는 장식 요소의 제조를 위한 본 발명에 따른 앞서 정의된 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 용도에 관한 것이다.
- [0097] 본 발명에 따른 주제는 이를 본원에 나타낸 특정 구현예로 제한하려는 의도가 없이 하기의 실시예를 참조하여 더욱 상세히 설명될 것이다.
- [0099] **실시예 및 비교예**
- [0100] 측정 방법
- [0101] 상대 점도
- [0102] 상대 점도는 20℃에서 ISO 307(2007)에 따라 측정하였다. 이러한 목적을 위해 0.5 g의 폴리머 펠릿을 칭량하여 100 ml의 m-크레졸에 첨가하였고; $RV = t / t_0$ 에 따른 상대 점도(RV) 계산은 상기 표준의 섹션 11에 기반하여 수행하였다.
- [0104] 유리 전이 온도(Tg), 결정화 열, 용융 열 및 용점
- [0105] ISO 11357-3(2013)에 따라 펠릿에 대하여 측정을 수행하였다.
- [0106] 시차 주사 열량 분석(DSC)은 20 K/min의 가열 속도로 세 개의 가열 단계의 각각에서 수행하였다. 냉각은 첫 번째 가열 후 20 K/min에서 이루어졌다. 두 번째 가열 후 샘플을 드라이 아이스에서 급냉시켰다. 유리 전이 온도(Tg)는 세 번째 가열에서 측정하였고, 용점은 두 번째 가열에서 측정하였다. 결정화 온도 및 결정화 속도는 첫 번째 가열 후 냉각 시에 측정하였다.
- [0107] 최대 피크 온도를 용점으로 특정하였다. 여기서 유리 전이 온도(Tg)로 특정된 유리 전이 범위의 중심은 "절반 높이(half height)" 방법을 사용하여 측정하였다.
- [0109] 60°에서의 광택도 값
- [0110] 60°의 측정 각도에서의 광택도 값은 60 x 60 x 2 mm의 치수를 갖는 플레이트에서 23℃에서 Gloss Tector(ATP Messtechnik GmbH사, 독일) 상에서 DIN EN ISO 2813(2015)에 따라 측정하였다. 표시는 광택도 단위(GU)로 이루어진다.
- [0112] 탄성률
- [0113] 탄성률의 측정은 표준인 ISO/CD 3167(2003)에 따라 제작된 ISO 인장 로드(타입 A1, 질량 170 x 20/10 x 4)에서 1 mm/min의 인장 속도로 23℃에서 ISO 527(2012)에 따라 수행하였다.
- [0115] 물 질량 측정
- [0116] 물 질량의 측정은 굴절률(Refractive index), 점도 및 광 산란(7° 및 90°)의 삼중 검출기가 있는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)를 통해 수행한다.
- [0117] 샘플은 측정을 위해 헥사플루오로이소프로판올(HFIP) (1 ml에서 약 5 mg의 폴리머)에 용해시키고 충전 전에 일회용 주사기 필터에 의해 바이알안으로 여과시킨다.
- [0118] 유닛: Malvern OMNISEC GPC 시스템
- [0119] 소프트웨어: Malvern OMNISEC 버전 10.41

- [0120] 칼럼: Malvern HFIP3000 + HFIP6000M
- [0121] 300 x 7.8 mm, 10 μ m 입자 크기
- [0122] 용리액: 0.1 M 트리플루오로아세트산 칼륨(potassium trifluoroacetate)을 갖는 HFIP
- [0123] 칼럼 온도: 40°C
- [0124] 검출기 온도: 40°C
- [0125] 유속: 1.0 ml/min
- [0126] 분자 질량(수평균 Mn 및 중량평균 Mw)은 삼중 검출 방법을 사용하여 측정한다. GPC 시스템의 교정은 단분산 PMMA 표준물을 사용하여 수행한다. 세 번의 각각의 측정을 수행한다. 분자 질량의 산술 평균을 표시한다.
- [0127] 용매인 HFIP는 독일 Fluorochem사로부터 HPLC 품질로 입수하고, 트리플루오로아세트산 칼륨은 스위스 Sigma-Aldrich사로부터 입수했다.
- [0128] 일회용 필터는 스위스 Chemie Brunschwig사로부터 SFPTFE0250022NBC(PTFE 멤브레인, 공극 크기 0.45 μ m, 필터 직경 25 mm)의 상품명으로 얻을 수 있다.
- [0129] 일회용 필터(disposal filter)는 독일 VWR International GmbH사로부터 얻을 수 있다.
- [0131] 시험편의 제조
- [0132] 수분 함량이 0.1 중량% 미만인 펠렛을 사용하여 시험편을 제조하였다.
- [0133] 시험편은 Arburg사의 모델 Allrounder 420 C 1000-250의 사출 성형기에서 제조하였다. 이 공정에서는 공급부로부터 노즐까지 상승 및 하강하는 실린더 온도를 사용했다.
- [0134] ISO 인장 로드
- [0135] 실린더 온도: 260/265/270/275/280/275°C
- [0136] 도구 온도: 110°C
- [0137] 플레이트 60 x 60 x 2 mm
- [0138] 실린더 온도: 270/275/280/285/290/285°C
- [0139] 도구 온도: 110°C
- [0140] 연마된 도구를 플레이트의 제조에 사용하였다.
- [0141] 시험편은 달리 명시되지 않은 경우 건조 상태로 사용하였다. 이를 위해, 시험편은 건조 환경에서, 즉 실리카겔 위에서 실온에서 사출 성형 후 적어도 48 시간 동안 보관했다.
- [0142] 조건화된 상태에서 표면 광택도 측정을 위한 60 x 60 x 2 mm 플레이트는 ISO 1110에 따라 70°C 및 62% 상대 습도에서 7 일 동안 보관하였다.
- [0144] 출발 물질
- [0145] 실시예 및 비교예에서 사용된 물질은 하기 표 1 내지 3에서 정리되어 있다.
- [0147] [표 1]

[0148] 실시예에서 사용된 폴리아미드 (A)(다음 페이지에 계속)

성분	설명	제조사
폴리아미드 (A1)	1,6-헥산디아민(25.0 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(25.0 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 6/1,3-BMO6, η_{inh} 1.80(20°C에서 100 ml의 m-크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 80°C 용점 202°C	EMS-CHEMIE AG사, 스위스

[0149]

성분	설명	제조사
폴리아미드 (#2)	1,6-헥산디아민(27.5 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(22.5 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/1,3-BMC6, RV 1.75(20℃에서 100 ml의 m-크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 76℃ 융점 207℃	EMS-CHEMIE AG사, 스위스
폴리아미드 (#3)	1,6-헥산디아민(30.0 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(20.0 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/1,3-BMC6, RV 1.74(20℃에서 100 ml의 m-크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 73℃ 융점 215℃	EMS-CHEMIE AG, Switzerland
성분 폴리아미드 (#4)	1,6-헥산디아민(32.5 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(27.5 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/1,3-BMC6, RV 1.79(20℃에서 100 ml의 m-크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 70℃ 융점 222℃	제조사 EMS-CHEMIE AG사, 스위스
폴리아미드 (#5)	1,6-헥산디아민(30.0 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(15.0 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/1,3-BMC6, RV 1.81(20℃에서 100 ml의 m-크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 68℃ 융점 230℃	EMS-CHEMIE AG사, 스위스
폴리아미드 (#6)	1,6-헥산디아민(37.5 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(12.5 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/1,3-BMC6, RV 1.85(20℃에서 100 ml의 m-크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 67℃ 융점 236℃	EMS-CHEMIE AG사, 스위스
폴리아미드 (#7)	1,6-헥산디아민(35.0 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(10.0 몰%), 비스-(4-아미노-3-메틸-시클로헥실)메탄(5.0 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/1,3-BMC6/HAQ6,	EMS-CHEMIE AG사, 스위스

[0150]

	RV 1.79(20℃에서 100 ml의 μ -크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 73℃ 용점 228℃	
성분	설명	제조사
폴리아미드 (#8)	1,6-헥산디아민(32.5 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(15.0 몰%), 비스-(4-아미노-3-메틸-시클로헥실)메탄(2.5 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/1,3-BAC6/MACM5, RV 1.79(20℃에서 100 ml의 μ -크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 72℃ 용점 224℃	EMS-CHEMIE AG사, 스위스
폴리아미드 (#9)	1,6-헥산디아민(35.0 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(10.0 몰%), 비스-(4-아미노-시클로헥실)메탄(5.0 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/1,3-BAC6/PACM5, RV 1.84(20℃에서 100 ml의 μ -크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 71℃ 용점 231℃	EMS-CHEMIE AG사, 스위스
폴리아미드 (#10)	1,6-헥산디아민(32.5 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(15.0 몰%), 비스-(4-아미노-시클로헥실)메탄(2.5 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/1,3-BAC6/PACM5, RV 1.83(20℃에서 100 ml의 μ -크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 72℃ 용점 224℃	EMS-CHEMIE AG사, 스위스
폴리아미드 (#11)	1,6-헥산디아민(35.0 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(10.0 몰%), 이소포론디아민(5.0 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/1,3-BAC6/IPD6, RV 1.61(20℃에서 100 ml의 μ -크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 75℃ 용점 221℃	EMS-CHEMIE AG사, 스위스
폴리아미드 (#12)	1,6-헥산디아민(35.0 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(15.0 몰%), 이소프탈산(5.0 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(45.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/6I/1,3-BAC6/1,3-BACI, RV 1.80(20℃에서 100 ml의 μ -크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정)	EMS-CHEMIE AG사, 스위스

[0151]

	유리 전이 온도 78℃ 용점 223℃	
성분	설명	제조사
폴리아미드 (A13)	1,6-헥산디아민(35.0 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(15.0 몰%), 테레프탈산(5.0 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(45.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/6T/1,3-BAC6/1,3-BACT, RV 1.83(20℃에서 100 ml의 m-크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 78℃ 용점 225℃	EMS-CHEMIE AG사, 스위스

[0152]

[0153]

[0154]

[표 2]

비교예에서 사용된 폴리아미드 (V)

성분	설명	제조사
폴리아미드 (V1)	1,6-헥산디아민(45.0 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(5.0 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/1,3-BAC6, RV 1.84(20℃에서 100 ml의 m-크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 59℃ 용점 250℃	EMS-CHEMIE AG사, 스위스
폴리아미드 (V2)	1,6-헥산디아민(40.0 몰%), 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산(10.0 몰%), 및 1,6-헥산디오익산(50.0 몰%)으로부터의 반결정성 코폴리아미드 66/1,3-BAC6, RV 1.90(20℃에서 100 ml의 m-크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 61℃ 용점 240℃	EMS-CHEMIE AG사, 스위스
폴리아미드 (V3)	1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산 및 1,6-헥산디오익산으로부터의 반결정성 폴리아미드 1,3-BAC6, RV 1.60(20℃에서 100 ml의 m-크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 110℃ 용점 229℃	EMS-CHEMIE AG사, 스위스
폴리아미드 (V4)	1,6-헥산디아민 및 1,6-헥산디오익산으로부터의 반결정성 폴리아미드 66, RV 1.79(20℃에서 100 ml의 m-크레졸에서 0.5 g을 이용하여 측정) 유리 전이 온도 55℃ 용점 261℃ 상품명: Radipol A45	RadiciChimica SpA사, 이탈리아

[0155]

[0156]

[표 3]

[0157] 실시예 및 비교예에서 사용된 유리 섬유 (B) 및 첨가제 (C)

성분	설명	상품명	제조사
유리 섬유 (B1)	등근 유리 섬유, 길이 4.5 mm 직경 10 μm	OCV 995 EC10-4.5	Owens Corning Vetrotex사, 프랑스
유리 섬유 (B2)	플랫 유리 섬유, 길이 3 mm, 주단면축 28 μm, 2차 단면축 7 μm	Nittobo CSG3PA-820	Nitto Boseki Co., Ltd.사, 일본
카울린 (B3)	CAS 번호 1332-58-7	Translink 445	BASF SE사, 독일
운모 (B4)	CAS 번호 12001-26-2	Mica HIM 100	
산화방지제 (C1)	에틸렌비스(옥시에틸렌)비스[3-(5-tert- 부틸-4-히드록시-η-톨릴)프로피오네이트] CAS 번호: 36443-68-2	Irganox 245	BASF SE사, 독일
블랙 마스터배치 (C2)	이탈리아 RadiciChimica SpA사의 Radipol 445(P#66)에서 25 중량% 블랙 카본	-	EMS-CHEMIE AG사, 스위스
첨가제 혼합물 (C4)	중량비 (C1):(C2) = 1 : 5	-	-

[0158]

[0160] 코폴리아미드 (A)에 대한 일반적인 제조 규칙

[0161] 본 발명에 따른 코폴리아미드의 제조는 제공 용기(presentation vessel) 및 반응 용기를 갖는 알려진 교반가능한 압력 오토클레이브에서 그 자체로 알려진 방식으로 수행된다:

[0162] 탈이온수가 제공 용기에 제공되고 단량체 및 가능한 첨가제가 첨가된다. 다음에, 질소 가스를 이용하여 불활성화가 여러 번 일어난다. 균일한 용액을 얻기 위해 채택된 압력에서 교반하면서 180 내지 230°C까지 가열된다. 이 용액은 스크린을 통해 반응 용기로 펌핑되고 최대 30 bar의 압력에서 250 내지 300°C의 원하는 반응 온도까지 가열된다. 그 제조물은 압력 단계에서 2 내지 4 시간 동안 반응 온도에서 유지된다. 다음의 팽창 단계에서 상기 압력은 1 내지 2 시간 내에 대기압으로 감소되며 온도는 약간 떨어질 수 있다. 다음의 탈기 단계에서 그 제조물은 대기압에서 250 내지 300°C의 온도에서 0.5 내지 6 시간 동안 유지된다. 폴리머 용융물은 스트랜드 형태로 배출되고 수조에서 10 내지 80°C로 냉각되고 펠렛화한다. 그 펠렛은 질소 하에 또는 진공 상태에서 60 내지 120°C에서 0.1 중량% 미만의 수분 함량까지 건조된다.

[0163] 중축합 반응을 촉진하기에 적합한 촉매는 H₃PO₂, H₃PO₃, H₃PO₄, 이들의 염 또는 유기 유도체와 같은 인을 함유하는 산이다. 상기 촉매는 폴리아미드를 기준으로 바람직하게는 0.01 내지 0.5 중량%, 특히 바람직하게는 0.03 내지 0.1 중량%의 범위로 혼합된다.

[0164] 탈기 동안 거품 형성을 방지하기에 적합한 소포제는 실리콘 또는 실리콘 유도체를 함유하고 폴리아미드를 기준으로 바람직하게는 0.01 내지 1.0 중량%, 특히 바람직하게는 0.01 내지 0.10 중량%의 양으로 사용되는 수성 10% 에멀전이다.

[0165] 상대 점도 및 이에 따른 물 질량의 설정은 예를 들어 일작용성 아민 또는 카르복실산, 및/또는 사슬 조절제로서 이작용성 디아민 또는 디카르복실산을 통해 그 자체로 알려진 방식으로 수행될 수 있다. 일작용성 사슬 조절제의 일반적인 사용량은 코폴리아미드 1 kg 당 10 내지 200 mmol이다.

[0167] 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드에 대한 일반적인 제조 규칙

[0168] 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드를 제조하기 위해, 성분 (A), (B) 및 선택적으로 (C)는 일축 또는 이축 압출기 또는 스크류 니더와 같은 통상적인 컴파운딩 기계에서 혼합된다.

[0169] 이때 상기 성분들은 중량 측정 또는 체적 측정 트레이를 통해 개별적으로 피드에 계량 첨가되거나 또는 측면 피더에 각각 계량 첨가되거나 건조 혼합물 형태로 공급된다.

[0170] 첨가제(성분 (C))가 사용되는 경우, 이는 직접 또는 마스터배치 형태로 도입될 수 있다. 마스터배치의 캐리어 물질은 바람직하게는 폴리아미드 또는 폴리올레핀이다. 폴리아미드 중에서 코폴리아미드 (A)가 이를 위해 특히

적합하다.

[0171] 성분 (A)의 건조된 펠릿 및 선택적으로 첨가제 (C)는 건조 혼합물 제조를 위해 밀폐된 용기에서 혼합된다. 이러한 혼합물은 10 내지 40 분 동안 워블(wobble) 믹서, 텀블(tumble) 믹서 또는 텀블러(tumbler) 건조기에 의해 균질화된다. 상기 균질화는 수분 흡수를 피하기 위해 건조된 보호 가스 하에서 수행될 수 있다.

[0172] 컴파운딩은 250 내지 310℃의 설정된 실린더 온도에서 수행되고, 첫 번째 실린더의 온도는 90℃ 미만으로 설정될 수 있다. 탈기는 노즐의 전방에서 일어날 수 있다. 이는 진공 또는 대기압에 의해 일어날 수 있다. 용융물은 스트랜드 형태로 배출되고 수조에서 10 내지 80℃로 냉각된 후 펠릿화된다. 대안적으로, 상기 용융물은 절단 기기를 갖는 천공된 판을 통해 수조 내로 가압될 수 있고 절단된 펠릿은 후처리 경로에서 분리될 수 있다(수중 펠릿화). 상기 펠릿은 질소 하에서 또는 진공 상태에서 60 내지 120 ℃에서 0.1 중량% 미만의 수분 함량까지 건조된다.

[0174] 실시예 3에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 제조

[0175] 코폴리아미드 PA 66/1.3-BAC 6 (A)의 건조된 펠릿 및 첨가제 (CM1)를 실제로 하기 표 4의 실시예 3에서 나타낸 비로 혼합하여 건조 혼합물을 형성했다. 이 혼합물을 약 20 분 동안 텀블 믹서를 사용하여 균질화했다.

[0176] 폴리아미드 몰딩 컴파운드를 Werner & Pfleiderer 타입 ZSK 25의 이축 압출기에서 제조하였다. 이때 건조 혼합물을 계량 스케일을 통해 피드에 계량 첨가했다. 유리 섬유 (B1)는 계량 스케일을 통해 용융물로 운반하고 노즐 앞의 측면 피더의 6 개의 하우징 영역으로 운반하였다.

[0177] 첫 번째 하우징의 온도는 50℃로 설정하였고, 나머지 하우징의 온도는 260 내지 280℃로 설정하였다. 250 r.p.m의 속도 및 15 kg/h의 처리량이 사용되었다. 탈기는 일어나지 않았다. 용융 스트랜드를 수조에서 냉각하고, 절단하고, 얻어진 펠릿을 100℃에서 진공(30 mbar)에서 24 시간 동안 0.1 중량% 미만의 수분 함량까지 건조시켰다.

[0179] 실험 결과

[0180] 본 발명에 따른 몰딩 컴파운드를 표면의 광택도 및 탄성률에 대하여 조사하였다. 이러한 조사의 결과는 하기 표 4 및 표 5에서 나타낸다.

[0181] 본 발명에 따르지 않는 몰딩 컴파운드를 동일한 측정 조건 하에서 표면 광택도 및 탄성률에 대하여 동등하게 조사하였다. 비교예의 결과는 하기 표 6에서 나타낸다.

[0183] [표 4]

[0184] 본 발명에 따른 실시예 1 내지 10

성분	단위	실시예									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
폴리아미드 (A) PA 66/1,3-8AC6	중량%	(A1) 50/50	(A2) 55/45	(A3) 60/40	(A4) 65/35	(A5) 70/30	(A6) 75/25	(A3) 60/40	(A3) 60/40	(A3) 60/40	(A3) 60/40
폴리아미드 (A)	중량%	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	49.6	57.6	47.6
동근 유리 섬유 (B1)	중량%	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	-	50.0	-	25.0
블랙 유리 섬유 (B2)	중량%	-	-	-	-	-	-	50.0	-	-	-
카울린 (B3)	중량%	-	-	-	-	-	-	-	-	40.0	-
운모 (B4)	중량%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.0
알가제 혼합물 (D)	중량%	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	-	2.4	2.4
산화방지제 (C1)	중량%	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-
측정 값											
유리 전이 온도*	℃	78	74	72	69	68	67	73	73	73	72
융점**	℃	207	214	220	227	230	235	219	218	222	221
결정화 온도***	℃	154	161	175	180	188	197	175	175	185	183
결정화 속도***	J/g min	16	22	35	39	45	41	33	27	21	30
압축도 값, 60', 건조	GI	80	83	88	86	78	81	90	90	93	91
압축도 값, 60', 조건화	GI	74	76	78	75	78	79	84	80	91	90
탄성률	MPa	16000	16300	16500	16600	16800	16900	16800	16600	6400	16700

[0185]

[0186] * 세 번째 가열의 값

[0187] ** 두 번째 가열의 값

[0188] *** 첫 번째 가열 후 냉각 시의 값

[0190] [표 5]

[0191] 본 발명에 따른 실시예 11 내지 17

성분	단위	실시예						
		11	12	13	14	15	16	17
폴리아미드 (A) PA 66/1,3-BAOC/ MACM6	중량%	(A7) 70/20/10	(A8) 65/30/5					
폴리아미드 (A) PA 66/1,3-BAOC/ PACM6	중량%			(A9) 70/20/10	(A10) 65/30/5			
폴리아미드 (A11) PA 66/1,3-BAOC/IPD6	중량%					(A11) 70/20/10		
폴리아미드 (A12) PA 66/6I/1,3-BAOC/1,3-BACI 63/7/27/3	중량%						(A12)	
폴리아미드 (A13) PA 66/6T/1,3-BAOC/1,3-BACT 63/7/27/3	중량%							(A13)
폴리아미드 (A)	중량%	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6
유리 섬유 (B)	중량%	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
철기재 혼합물 (CH)	중량%	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
측정 값								
유리 전이 온도*	℃	73	72	71	72	75	78	78
융점*	℃	228	224	231	224	221	223	225
결정화 온도*	℃	182	179	186	181	171	158	163
결정화 속도***	J/g min	31	33	41	37	18	16	21
강도도 값, 60° , 건조	GJ	79	80	78	80	83	77	74
강도도 값, 60° , 조건화	GJ	79	80	75	80	78	74	72
탄성률	MPa	16400	16500	16600	16600	16500	16600	17000

[0192]

[0193] * 세 번째 가열의 값

[0194] ** 두 번째 가열의 값

[0195] *** 첫 번째 가열 후 냉각 시의 값

[0197] [표 6]

[0198] 본 발명에 따른 실시예 18 내지 22

성분	단위	비교예				
		18	19	20	21	22
폴리아미드 (V) PA 66/1,3-BAC6	몰%	(V1) 90/10	(V2) 80/20	(V3) 0/100	(V4) 100/0	-
폴리아미드 (A3) PA 66/1,3-BAC6	몰%	-	-	-	-	(A3) 60/40
폴리아미드 (V) 또는 (A3)	중량%	47.6	47.6	47.6	47.6	97.6
유리 섬유 (B)	중량%	50.0	50.0	50.0	50.0	-
첨가제 혼합물 (Q1)	중량%	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
측정 값						
유리 전이 온도*	°C	59	61	110	55	73
유점*	°C	250	240	229	261	215
결정화 온도*	°C	216	205	c	229	164
결정화 속도***	J/g min	48	37	c	32	27
광택도 값, 60°, 건조	GI	57	57	65	48	93
광택도 값, 60°, 조건화	GI	49	57	2	43	89
탄성률	MPa	16700	17000	15600	16800	2600

[0199]

[0200] * 세 번째 가열의 값

[0201] ** 두 번째 가열의 값

[0202] *** 첫 번째 가열 후 냉각 시의 값

[0203] c 첫 번째 가열 후 냉각 시에 결정화 없음

[0205] 결과의 고찰

[0206] 유리 섬유로 충전된 실시예 1 내지 8 및 11 내지 17의 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 플레이트는 비교예 18 내지 21의 폴리아미드 몰딩 컴파운드의 비교 물질의 플레이트보다 실제로 건조 및 조건화된 상태 모두에서 더욱 좋은 광택도 값을 일관되게 나타낸다.

[0207] 광물 또는 유리 섬유와 광물의 혼합물로만 충전된 실시예 9 및 10의 폴리아미드 몰딩 컴파운드로부터 얻은 플레이트가 최상의 결과를 나타낸다.

[0208] 유리 섬유로 충전된 비교예 21의 PA 66으로부터 얻은 플레이트는 표면 품질이 충분하지 않기 때문에 가시적인 부품에 대한 적합성이 결핍되어 있다.

[0209] 결정화는 첫 번째 가열 후 유리 섬유로 충전된 비교예 20의 PA 1,3-BAC6의 경우 DSC 측정에서 더 이상 확인될 수 없다. 따라서, 50 몰%의 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산의 함량은 너무 높다. 또한, 이것은 이러한 공정에서 후결정화가 일어나기 때문에 조건화로 인해 급격하게 떨어지는 광택도 값에 영향을 미친다.

[0210] 적어도 5000 MPa의 탄성률을 달성할 수 있도록 하기 위해서는, 본 발명에 따른 폴리아미드 몰딩 컴파운드는 비교예 22의 폴리아미드 몰딩 컴파운드에서 볼 수 있는 것과 같은 충전제를 함유해야 한다.