

## (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

C08L 77/02

C08K 3/22

(45) 공고일자 1986년03월31일

(11) 공고번호 86-000305

(21) 출원번호

특 1981-0004500

(65) 공개번호

특 1983-0007761

(22) 출원일자

1981년 11월 20일

(43) 공개일자

1983년 11월 07일

(30) 우선권주장

209, 182 1980년 11월 21일 미국(US)

(71) 출원인

알라이드 코오포레이션 로이 에이춰. 맷신길

미합중국 뉴저지주, 모리스카운티 모리스타운읍 콜럼비아 로우드 앤드  
파크 애비뉴

(72) 발명자

풀 웨슬리 플루드

미국 뉴저지 07849, 레이크 호팻콩 뉴저지 애브뉴, 알디 2, 박스 489  
찰스 드리스콜 메이슨미국 뉴저지 07928, 채텀 타운쉽 데일 드라이브 65  
스테픈 로버트 술쓰

미국 뉴저지 07006 웨스트 캘드웰 스멀 애브뉴 115

(74) 대리인

전준항

**심사관 : 김학수 (책자공보 제1147호)****(54) 고(高) 충격저항 모울딩 조성물****요약**

내용 없음.

**영세서**

[발명의 명칭]

고(高) 충격저항 모울딩 조성물

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 고 충격저항 모울딩 조성물, 특히 고(高) 충격저항 나일론-6 또는 나일론-66 모울딩 조성물 제조용 조절제로서 일종의 선택된 금속화합물을 사용한 모울딩 조성물에 관한 것이다.

소부분의 아크릴산 또는 메타크릴산 또는 그들의 알킬에스테르 및 그라프트 나일론-6 측쇄를 갖는 에틸렌 공중합체를 포함하는 나일론-6 조성물이 상기 그라프트 공중합체(graft copolymers)를 포함하지 않는 나일론-6 모울딩 조성물 보다 더 높은 충격 저항을 보여줌이 밝혀졌다. (참고문헌 : 미국 특허 제3,388, 186호 : 1968. 6. 11 : 크레이등) 미국특허 제3, 472, 916(1969. 10. 14 : 앤스폰 등)는 70-98wt%의 나일론-6 단중합체와 2-30wt%의 상응하는 에틸렌/아크릴 또는 메타크릴 알킬에스테르 공중합체의 혼합물이 나일론-6단독의 경우보다 향상된 아이조드 충격저항(Izod impact resistance)을 가짐을 밝혀주었다. 상기특허에 있어서, 알킬에스테르 공중합체의 일킬기는 1-4개의 탄소원자를 포함하여 알킬에스테르는 공중합체의 약 10-60wt%를 구성한다. 이 혼합물은 각성분들을 혼합하고 이어 동시에 압출함에 의하여 제조된다.

미국특허 제3, 963, 799호(1976. 6. 15 : 스타크 웨더)에는 폴리아미드, 폴리에틸렌 또는 그들의 공중합체와 소량의 에틸렌계 골격 및 나일론-6 측쇄를 갖는 공중합체의 삼원(ternary) 혼합물이 개시되어 있다. 미국특허 제4, 160, 790호에는 소부분의 에틸렌/아크릴산공중합체 및 에틸렌/에틸 아크릴레이트 공중합체를 혼합사용함에 의한 나일론-6 또는 나일론-66 조성물의 충격저항 향상이 개시되어 있다.

프랑스특허 제1, 386, 563호(1984. 12. 14)에는 50-99wt%의 폴리아미드와 1-50wt%의 올레핀 코폴리머로 구성된 조성물이 개시되어 있다. "선상 폴리에스테르류"(알. 이. 윌풀 : 저널 오브 폴리머사이언스 제54권 제388-389페이지)에는 폴리에스테르를 제조하는데 적당한 여러종류의 금속산화물을 포함하는 일련의 촉매제들이 개시되어 있다.

그러나 상술한 것들은 올레핀과 산함유 공단량체의 공중합체 및 올레핀과 상기 공단량체의 알킬(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)에스테르의 공중합체를 포함하는 나일론-6 또는 나일론-66 폴리아미드 조성물의 충격저항을 향상시키기 위한 금속화합물의 사용을 제시하지는 못하였다. 본 발명은 용기, 즉 병류나 필름포장지 또는 섬유로서 유용한, 새로운 고충격저항 모울딩 조성물을 제공하고자 하는 것이다.

본 발명에 따라서, 다음과 같은 성분들로 구성된 용융혼합 폴리아미드 모울딩 조성물이 제공된다.

- (a) 60~98wt%의, 폴리헥사메틸렌아디프아미드, 폴리엠실론 카프로락탐 또는 그들의 혼합물;
- (b) 불포화카르복시산( $C_3-C_8$ )과  $\alpha$ -올레핀( $C_2-C_5$ )과의 산공중합체(불포화 카르복시산 함량 : 1~20몰퍼센트);
- (c) 불포화카르복시산( $C_3-C_8$ )의 알킬( $C_1-C_4$ ) 에스텔로와  $\alpha$ -올레핀( $C_2-C_5$ )와의 에스테르 공중합체(에스테르 함량 : 1~20 몰퍼센트); 및
- (d) 0.005~1.0wt%의 제IA, IB, IIA, IIIA, IVA, VA, VIB, VIIB, VIIIIB족에서 선택된 하나의 금속 양이온과 산화이온, 수소화이온, 개미산이온, 조산이온, 글리콜산이온, 알코올이온 및 할로겐화 이온으로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나의 음이온으로 형성된 금속화합물. 단, 상기 산공중합체 (b)와 에스테르 공중합체(c)의 중량비는 1 : 10 내지 30 : 1임.

본 발명의 모울딩 조성물은 조절제로서 금속화합물을 포함하지 않는 다른 유사조성물들보다 더욱 향상된 높은 노치 아이조드 충격저항(notched izod impact resistance)을 나타낸다. 바람직한 구현에 있어서, 폴리헥사메틸렌아디프아미드/에틸렌-에틸아크릴레이트-에스테르 공중합체/에틸렌-아크릴산 공중합체 모울딩 조성물, 또는 폴리엠실론 카프로락탐/에틸렌-에틸아크릴레이트-에틸렌-아크릴산 공중합체 모울딩 조성물에 충격조절제로서 산화 안티온 또는 산화마그네슘이 부가된다.

본 발명에 유용한 포리아미드류는 폴리 헥사메틸렌 아디프아미드(나일론-66), 폴리엠실론 카프로락탐(나일론-6) 또는 그들의 혼합물로서, 바람직하게는 격막 삼투압계로 측정하였을 때 평균 분자량이 약 15,000 내지 40,000정도되는 것들이다.

여기서 유용한 나일론-6 또는 나일론-66은 여러가지 말단기를 가질 수 있는데 바람직한 말단기는 다음과 같은 것들이다.

- a) 폴리아미드쇄의 양쪽말단에 달린 카르복시기;
- b) 폴리아미드 쇄의 한쪽말단에 달린 카르복시기 및 다른쪽 말단에 달린 아세트아미드기;
- c) 폴리아미드 쇄의 양쪽 말단에 달린 아미노기; 및
- d) 폴리아미드 쇄의 한쪽 말단에 달린 카르복시기, 다른쪽 말단에 달린 아미노기.

가장 바람직한 것은 폴리아미드 쇄의 한쪽말단에는 카르복시기, 다른쪽 말단에는 아미노기가 부착된 나일론-6 또는 나일론-66이다.

에틸렌/카르복시산 공중합체의 제조에 유용한 카르복시산 함유 공단량체는 불포화 모노카르복시산( $C_3-C_6$ ), 불포화디 카르복시산( $C_4-C_8$ ) 및 그들의 혼합물들이다. 대표적인 것으로는 아크릴산, 메타크릴산, 크로뮴산, 말레산, 푸말산등이 있으며, 바람직한 것은 아크릴산과 메타크릴산이고 가장 바람직한 것은 아크릴산이다.

본 발명의 에틸렌/알킬에스테르 공중합체를 제조하는데 유용한 에스테르 함유 단량체는 전술한 카르복시산 함유 단량체, 바람직하게는, 아크릴산 및 메타크릴산 또는 다른 적당한 이치환아크릴산의 알킬( $C_1-C_4$ )에스테르들이다. 대표적인 것으로는 그러한 산들의 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 이소부틸 및 t-부틸 에스테르들이다. 바람직하게는, 에틸과에틸 아크릴레이트 및 에틸과 에틸 메타크릴레이트이고 더욱 바람직하게는, 에틸 아크릴레이트 및 에틸 메타크릴레이트이며, 가장바람직하게는 에틸 아크릴레이트이다.

본 발명에 유용한 바람직한  $\alpha$ -올레핀은 에틸렌이다. 그러므로 본 발명의 가장 바람직한 구현에 있어서, 나일론-6 또는 나일론-66 조성물은 부성분으로서 에틸렌/아크릴산 공중합체(EAA)와 에틸렌/에틸아크릴레이트 공중합체(EEA) 및 조절제(금소화합물)를 포함하는 것이다.

폴리아미드 성분은 조성물의 약 60~98wt%를 구성하게되며 나머지는 근본적으로 EAA와 EEA 및 효과적인 양의 무기 조절제로 구성된다. 이들 에틸렌 공중합체들은 각각 1~20몰퍼센트의 상기 공단량체를 포함한다. 즉, EAA 공중합체에서는 바람직하게는 3~15몰퍼센트, 더욱 바람직하게는 3~5몰퍼센트의 아크릴산 단량체를 포함하며, EEA공중합체에서는 약 5~10몰퍼센트의 에틸 아크릴레이트를 포함한다.

바람직한 공중합체들은 하중 2160g 및 온도 190°C의 조건에서 ASTM D-1238로 측정하였을때 2~20g /10분 범위의 멜트 인덱스(melt index)를 갖는 것들이다.

본 발명에 유용한 폴리아미드류, 즉, 나일론-6과 나일론-66 및 에틸렌 공중합체들은 본 기술분야에서 알려진 통상의 중합공정에 의하여 제조될 수 있다.

본 발명의 바람직한 조성물은 일반적으로 약 2~40wt%, 더욱 바람직하게는 12~30wt%의 에틸렌 공중합체물을 포함한다. 혼합물에서 산 공중합체 대 에스테르 공중합체의 중량비는 약 1 : 10 대 30 : 1이다. 따라서 조성물은 약 1~10wt%의 에스테르 공중합체 및 1~30wt%의 산공중합체를 포함한다. 더욱 바람직한 경우, 조성물은 약 10~30wt%의 산공중합체를 포함한다.

본 조성물은 약 60~98wt% (바람직하게는 약 70~88wt%)의 나일론-6, 나일론-66 또는 그들의 혼합물을 포함하는데, 이들은 약 2~20g/10분(ASTM D-1238, 조건 "Q" 235°C에서 하중 1000g)의 멜트인덱스를 가지며 나일론 성분에 기초를 두었을때 15wt%까지의 나일론 단량체 및 나일론-6, 나일론-66의 수추출 가능한(water-extractable) 올리고머를 포함한다.

조성물은 또한 0.05~1.0wt%, 바람직하게는 약 0.10~0.75wt%, 더욱 바람직하게는 0.2~0.6wt%의 무기 조절제를 포함한다. 모든 wt%는 조성물의 총중량에 기초를 둔 것이다.

무기조절제는 이하에서 설명될 금속화합물이다.

비록 충격저항 향상에 대한 매카니즘을 명확히 유도할수는 없지만, 금속화합물의 금속양이온이 이온성 공중합체를 형성함에 의한 산 공중합체의 카르복시산기 중성화에 기인한 향상성이 없음은 명백하다. 이러한 것은 실시예 8번을 보면 알 수 있다. 즉, 실시예 8에서, 금속화합물, 산화안티몬의 금속양이온은 산공중합체의 카르복시산기와는 반응하지 않는다. 미국특허 제3, 264, 272호와 같은 이온성 공중합체의 형성에 관한 기술에 대하여 고려할때, 본 발명 조성물 내의 산 공중합체의 카르복시산기를 중성화 시키는데 필요한 조건은 본 조성물의 혼합중에 존재하지 않는다. 그러므로, 비록 이론적으로는 본 발명 조성물의 카르복시기를 중성화시키는데 충분한 금속화합물도, 조성물이 혼합되는 조건에서는 반응을 유도하기에 충분한 여건을 갖지 못하는 것이다. 그러한 금속화합물의 부가에 의한 충겨저항의 향상은 이온성 공중합체의 형성에 좌우되지 않는 것이다.

본 조성물의 조절제로서 유용한 금속화합물들에 있어서, 금속 양이온은 제 IA, IB, IIA, IIIA, IVA, VA, VIIB 및 VIIIB족에서 선택된 금속양이온으로서 바람직한 것은 리튬, 나트륨, 포타슘, 칼슘, 베릴륨, 마그네슘, 아연, 카드뮴, 스트론튬, 알루미늄, 납, 크롬, 몰리브덴, 망간, 철, 코발트, 게르마늄, 닉肯, 구리, 은, 수은, 주석, 백금, 봉소, 안티몬, 비스모스, 팔라듐등이고 ; 금속화합물의 음이온 부분은 산화이온, 수소화이온, 개미산이온, 초산이온, 알코올이온, 글리콜산이온 및 할로겐화이온으로 구성된 그룹으로부터 선택된다. 바람직한 것은 산화이온, 할로겐화이온 및 초산이온이며, 가장 바람직한 것은 산화이온이다.

특히 바람직한 금속화합물은 산화안티몬과 산화마그네슘이다. (참조 : Journal of Polymer Science(1961) 제54권 388-9 페이지).

금속화합물 조절제는 본 조성물에서 아이조드 충격저항을 증가시키는데 필요한 효과적인 양으로 존재한다. 일반적으로, 조절제의 양은 조성물 총중량에 기본을 두어 약 0.05-내지 1.0wt%정도이다. 정밀한 양은 각 성분들의 농도, 온도, 전단등의 혼합 또는 압출조건과 같은 인자들에 의하여 좌우된다.

본 발명의 모델링 조성물은 이형제, 압출보조제 및 임의의 열안정제와 같은 통상의 첨가제를 약 0.25wt% 정도까지 포함할 수도 있다. 본 발명의 조성물은 또한 나일론-6 또는 나일론-66 올리고머를 폴리아미드 성분의 약 15wt% 이하되는 양으로 포함할 수도 있다.

본 조성물은 또한 안료나 카본블랙과 같은 착색제 및 그밖의 통상적인 산화방지제나 안정제들도 포함할 수 있다.

본 발명의 조성물은 통상의 균일혼합기내에서 각성분들을 온도 약 230-340°C, 바람직하게는 약 260-300°C에서 균일하게 혼합함에 의하여 제조된다. 여기서의 "균일혼합"이란 높은 전단응력 조건하에서의 각 성분들의 철저한 혼합을 의미한다. 균일 혼합에 특별히 유용한 기계는 여러쌍의 로울러를 갖춘 단축 또는 다축 스크류 압출기 및 캐린더들이다.

이하 실시예와 함께 본 발명을 좀더 자세히 설명한다.

#### [실시예 1]

하기 도표 1에 나타난 바와 같이, 여러가지 나일론-6 조성물들이 에틸렌/에틸아크릴레이트(EEA) 및/또는 에틸렌/아크릴산 (EAA)공중합체와 함께 제조되었다. 사용된 EEA공중합체는 6g/10분의 멜트인덱스 및 18wt%(약 5.8몰퍼센트)의 에틸아크릴레이트 함량을 갖는 에틸렌공중합체 DPD-6169(유니온카바이드사 제품, 상표 BAKELITE)였다. EAA공중합체는 5.5g/10분의 멜트인덱스 및 8wt%(약 3.3몰퍼센트)의 아크릴산 함량을 갖는 DOW EAA 수지 455(다우케미탈사)였다.

무기 조절제를 제외한 모든 성분들은 펠릿의 형태로 20분간 건조혼합되고 이어 NPM단일 스크류 압출기에 의하여 전단작동 하에서 용융혼합되고 스트랜드(Strand)로 압출되어 냉각되고 펠릿화되었다. 압출기는 RPM 31로 유지되었으며 4개의 가열대(heating zones)는 모두 300°C, 다이는 260°C로 유지되었다.

여러 조상물들은 시험봉(test bars)으로 사출성형되어 평가되었으며 그 결과는 도표 1에 설명되어 있다. 여기서 D-1238 및 D-256은 ASTM시험과정을 표시하는 것이다.

#### [도표 1]

	비교 조성물					
	A	B	C	D	E	실시예 1
나일론 <sup>1</sup> (pph)	73	73	73	73	73	73
EAA(pph)	27	27			18	18
EEA(pph)			27	27	9	9
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (pph)	0.15			0.15		0.15
멜트인덱스 <sup>2</sup> (g/10분)	1.4	1.3	3.9	3.8	1.5	1.6
아이조드(노치) <sup>3</sup> ft. lbs/inch	2.1	2.0	2.6	1.7	2.9	9.0
notch(n. m/m)	(118.1)	(106.8)	(138.8)	(90.7)	(154.8)	(480.4)

1 : 나일론 쇄의 한쪽말단은 카르복시기이고 다른 말단은 아미노기인 나일론-6

2 : M. I. D-1238 "Q" 1000g/235°C

3 : D-256 Dry.

## [실시예 2]

하기 도표 II에 나타난 바와 같이 여러가지 2나일론-6 조성물들이 전기 실시예 1의 과정에 따라 제조되었다.

본 실시예의 나일론은 나일론쇄의 양쪽말단이 아미노기인 것이다.

## [도표 II]

	비교조성물						실시예 2
	F	G	H	I	J		
나일론(pph)	76	76	76	76	76	76	
EAA(pph)			24	24	18	18	
EEA(pph)	24	24			6	6	
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (pph)		0.10		0.10		0.10	
멜트인페스 <sup>1</sup> (g/10분)	5.2	5.9	2.7	2.5	2.9	2.8	
아이조드(노치) <sup>2</sup> ft. lbs/inch	1.9	1.6	2.4	2.6	3.5	9.6	
notch(n. m/m)	(101.4)	(85.4)	(128.1)	(138.8)	(186.8)	(512.4)	

1 : D-1238 "Q" 1000g/235°C

2 : D-256 Dry

## [실시예 3-5]

여러가지 샘플들이 실시예 1 및 2에서 설명된 과정에 따라 제조되었다. 결과의 조성물들에 대한 성분 및 성질들이 다음 도표 III에 기술되어 있다.

## [도표 III]

	비교조성물 K	실시예 3	실시예 4	비교조성물 L	실시예 5
초산구리		0.20			
초산칼슘			0.05		
염화리튬					0.10
폴리카프로락탐 <sup>1</sup> (pph)	72.00	71.80	71.95	74.0	73.90
카프로락탐(pph)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
EEA(pph)	5	5	5	7	7
EAA(pph)	22	22	22	18	18
아이조드(노치) <sup>2</sup> ft. lbs/inch	4.0	7.5	5.7	8.0	13.5
notch(n. m/m)	(213.5)	(400.3)	(304.2)	(427.0)	(720.6)
멜트인페스 <sup>3</sup>	3.30	3.46	3.44	3.90	3.59

1 : 10wt%의 카프로락탐 모노머를 포함한 폴리카프로락탐

2 : D-256 Dry

3 : M. I. D-1238 "Q" 1000g/235°C

## [실시예 6]

폴리아미드가 헥사메틸렌디아민과 아디프산과의 축합생성물인 것을 제외하고는 실시예 1과 2의 공정에 따라서 여러 샘플들을 제조하였다. 결과의 화합물들은 산화안티몬을 포함하지 않는 다른 조성물들 보다 더 높은 값의 아이조드 ft. lbs/inch(n. m./m) 노치를 갖는다.

## [실시예 7]

실시예 1의 일반적인 기구와 공정에 따라서 하기도표에 기술된 두 가지 모울딩 조성물을 제조하였다. 각 조성물은 나일론-6 대신에 나일론-66을 사용하였다. EEA 및 EAA공중합체는 실시예 1의 것과 동일하다. 조성물은 우선 각성분을 건조혼합시키고 이어 NRM 압출기(추출다이 : 사이즈=2.5인치

(6.35cm), 온도=243°C)를 통하여 압출되었다.

가열대 온도는 Z<sub>1</sub>=580° F(340°C), Z<sub>2</sub>=560° F(293°C) Z<sub>3</sub>=500° f(260°C)이며, 압출기 속도는 80-82rpm으로 유지되었다. 한편 Z<sub>1</sub>이 시발영역(initial zone)이고 Z<sub>4</sub>가 후방출구(exit zone)이다.

#### [도표 IV]

비교조성물M	실시 예 7		비교조성물M	실시 예 7
나일론-66 <sup>1</sup> (pph)	75.00	74.80	멜트인덱스 <sup>2</sup> (g/10분)	8.77 8.6
EAA(pph)	18.00	18.00	아이조드(노치) <sup>3</sup> ft. 1bs/inch	2.5 3.4
EEA(pph)	7.00	7.00	notch(n.m/m)	(133.4) (181.5)
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (pph)		0.20		

1 : 나일론-66은 듀퐁사의 "Zytel 101"이다.

2 : M. I. 20.5-275°C

3 : D-256 Dry

나일론-66 조성물에 소량의 산화아니티온을 첨가연합함에 의한 노치 아이조드 충격정도의 증가가 명백히 나타났다.

#### [실시예 8]

본 실시예는 금속화합물, 특히 산화안티온의 첨가에 의한 충격저항의 향상이 EAA 공중합체의 카르복시산기에 의하여 중화되는 금속화합물의 금속양이온에 의한 이온성공중합체의 형성에 기인하는 것이 아님을 보여주고자 하는 것이다.

에틸렌/아크릴산 공중합체(DOW EAA 455)가 공중합체 산기(acid groups)를 100%중화 시키기에 충분한 양의 산화안티온과 함께 NRM 압출기를 통하여 압출되었다. IR분석을 한 결과, 카르복시산 이온의 특성인 1560cm<sup>-1</sup> 주위에서의 어떠한 흡수도 전혀 없음이 밝혀졌다.

산화안티온의 염기성 결여를 고려할 때, 본 발명의 혼합조건하에서 카르복시산 그룹을 중성화시킴에 대한 안티온의 비활성이 뜻밖의 사실이 아님은 주지되어야 한다. 본 발명의 조성물내에서의 이온성 공중합체의 형성가능성은 EAA가 나일론 및 EEA와 함께 희석됨에 의하여 더욱더 감소하게 되는 것이다. 이러한 결과는 본 폴리아미드 조성물의 향상된 충격저항 성질이 이온성공중합체의 형성에 기인하는 것이 아님을 나타내는 것이다.

#### [실시예 9-13]

도표 V에 요약되어 있는 실시예 9-13은 여러가지 나일론-6 조성물들에 대한 것이다. 그들 조성물들은 에틸렌/에틸 아크릴레이트 공중합체(유니온 카바이드, DPD-6169) 및 에틸렌/아크릴산 공중합체(DOW EAA 4550)를 포함한다.

각각의 조성물들은 이형제로서 0.25wt%의 ZnS를 포함한다. 각 성분들은 NRM 6.35cm단일 스크류압출기에서 혼합되었다. 압출기는 85rpm에서 작동되었으며 4개의 온도대(temperature zones)와 플랜지 및 다이를 갖고 있는 것이다. 각각의 온도는 다음과 같다.

zone 1 : 575° F (302° C)

zone 2 : 550° F (288° C)

zone 3 : 550° F (288° C)

zone 4 : 500° F (260° C)

플랜지 : 450° F (232° C)

다 이 : 450° F (232° C)

결과의 조성물들은 각각 시험봉으로 사출성형되어 멜트인덱스 ASTM 테스트 NO. D-1228 "Q" 및 노치 아이조드 ASTM 테스트 NO. D-256에 따라서 시험평가 되었다.

결과는 다음 도표 V에 있다.

## [도표 V]

	실 시 예 9	10	11	12	13
나일론-6 <sup>1</sup>	71.25	71.00		71.25	
나일론-6 <sup>2</sup>			71.25		71.25
EAA	7.0	7.0	4.0	6.0	6.0
EAA	21.0	21.0	24.0	22.0	22.0
MgO	0.50	0.75	0.50	0.50	0.50
ZnS	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
멜트 인 퍼스(g/10분)	1.8	1.8	1.75	1.77	2.30
아이조드(노치) ft. lbs/inch	20.5	11.7	19.2	19.9	16.9
notch(n. m/m)	(1094.3)	(624.5)	(1024.9)	(1062.2)	(902.1)

1 : 쇄말단의 대부분이 카르복시기로 종결된 나일론-6

2 : 쇄말단의 대부분이 아미노기로 종결된 나일론-6

도표 V에서 보듯이 충격조절제로서 산화마그네슘을 사용하고 카르복시기 또는 아미노기로 종결된 나일론-6으로 구성된 조성물들이 매우 뛰어난 충격저항성을 보여줌이 밝혀졌다. 이 수치는 전술한 다른 조성물들의 것보다도 매우 높은 것이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

(정정) 다음 성분들로 구성된, 폴리아미드에 기초를둔, 고충격저항 모울딩 조성물.

(a) 60-98wt%의 폴리헥사메틸렌아디프아미드, 폴리엠실론 카프로락탐 또는 그들의 혼합물 ; (b) 불포화카르복시산( $C_3-C_8$ )과  $\alpha$ -올레핀( $C_2-C_5$ )과의 산공중합체(불포화카르복시산 함량 : 1-20몰퍼센트) ; (c) 불포화카르복시산( $C_3-C_8$ )의 알킬( $C_1-C_4$ ) 에스테르와  $\alpha$ -올레핀( $C_2-C_5$ )과의 에스테르 공중합체(에스테르함량 : 1-20몰퍼센트) ; 및 (d) 0.005-1.0wt%의 제 IA, IB, IIA, IIB, IIIA, IVA, VA, VIB, VII B, VIII B 층에서 선택된 하나의 금속양이온과 산화이온, 수소화이온, 개미산이온, 초산이온, 글리콜산이온, 알코올이온 및 할로겐화 이온으로 구성된 그룹으로 부터 선택된 하나의 음이온으로 형성된 금속화합물.

단, 상기 산공중합체(b)와 에스테르 공중합체(c)의 중량비는 1 : 10 내지 30 : 1임.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 폴리아미드(a)가 폴리헥사 메틸렌 아디프아미드인, 모울딩 조성물.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 금속화합물(d)의 금속양이온은 안티몬, 구리, 망간, 아연, 리튬, 칼슘 및 납으로부터 선택된 것이고, 음이온은 산화이온, 수소화이온 및 초산이온으로 부터 선택된 것인, 모울딩 조성물.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 금속화합물(d)이 산화안티몬이고 그함량이 0.1-0.6wt%인, 모울딩조성물.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 산 공중합체(b)가 아크릴산, 메타크릴산, 크로톤산, 말레산 및 푸말산으로 구성된 그룹으로부터 선택된 단량체와 에틸렌과의 공중합체이고 ; 에스테르 공중합체(c)는 메틸아크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 메틸메타크릴레이트 및 에틸메타크릴레이트로 구성된 그룹으로부터 선택된 단량체와 에닐렌과의 공중합체인, 모울딩조성물.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 조성물 총중량의 1-10%가 에스테르 공중합체(c)이고, 1-30%가 산중합체(b)인, 모울딩 조성물.

#### 청구항 7

60-98wt%의 폴리헥사메틸렌아디프아미드, 2-40wt%의 에틸렌/아크릴산 공중합체와 메틸렌/에틸아크릴레이트 공중합체, 및 0.05-1.0wt%의 산화안티몬이나 산화마그네슘으로 구성된, 용융혼합 모울딩 조성물.

**청구항 8**

다음 성분들로 구성된, 용융혼합 모울딩 조성물.

(a) 60-98wt의 폴리엡실론 카프로락탐 ; (b) 불포화카르복시산 ( $C_3-C_8$ )과  $\alpha$ -올레핀( $C_2-C_5$ )과의 산공 중합체(불포화카르복시산 함량 : 1-20몰퍼센트) ; (c) 불포화카르복시산( $C_3-C_8$ )의 알킬( $C_1-C_4$ )에스테르와  $\alpha$ -올레핀( $C_2-C_5$ )과의 에스테르 공중합체(에스테르함량 : 1-20몰퍼센트) ; 및 (d) 0.005-1.0wt%의, 제 IA, IB, IIA, IIIA, IVA, VA, VIB, VIIIB, VIIIIB 족에서 선택된 하나의 금속양이온과 산화이온, 수소화이온, 개미산이온, 초산이온, 글리콜산이온, 알코올이온 및 할로겐화 이온으로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나의 음이온으로 형성된 금속화합물.

단, 상기 산공중합체(b)와 에스테르 공중합체(c)의 중량비는 1 : 10 내지 30 : 1임.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 금속화합물(d)의 금속양이온은 안티몬, 구리, 망간, 아연, 리튬, 칼슘 및 납으로부터 선택된 것이고, 음이온은 산화이온, 할로겐화이온 및 초산이온으로 부터 선택된 것인, 모울딩 조성물.

**청구항 10**

제8항에 있어서, 금속화합물(d)가 산화 마그네슘인, 모울딩조성물.