



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월26일

(11) 등록번호 10-2126912

(24) 등록일자 2020년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C08L 77/00 (2006.01) C08L 101/00 (2006.01)

C08L 23/12 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C08L 77/00 (2013.01)

C08L 101/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0005667

(22) 출원일자 2019년01월16일

심사청구일자 2019년01월16일

(56) 선행기술조사문헌

JP2010111841 A*

KR1019910005572 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

남병욱

충청남도 아산시 배방읍 호서로 460 배방자이1차 아파트 125동 302호

김한얼

충청남도 천안시 동남구 중앙로 279 405호 (신부동, 법산빌딩)

(74) 대리인

특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 하승규

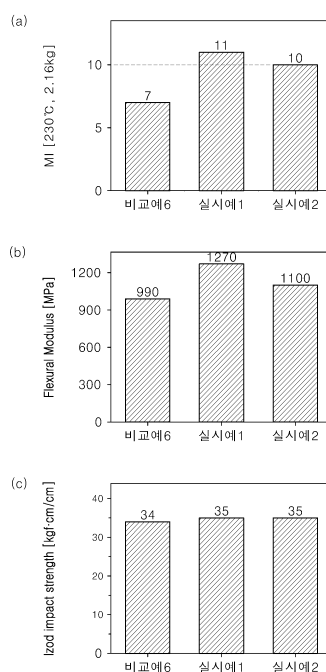
(54) 발명의 명칭 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물

(57) 요약

본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른, 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및 가교조제에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin) 100 ~ 300 중량부;를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 내충

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 이용하면, 폴리올레핀 수지와 폴리아미드 수지를 혼합하여 수지 조성물을 제조할 때 엘라스토머 계열의 상용화제를 첨가하여 수지 간의 상용성 및 내충격성을 향상시킬 수 있으며, 부분 가교화된 폴리올레핀을 첨가함으로써, 상용화제 첨가로 인한 가공성의 감소를 방지할 수 있으며, 내충격성 및 굴곡탄성률 등의 물성을 증가시킬 수 있는 효과가 있다. 또한, 종래 기술에 따라 폴리올레핀/폴리아미드를 혼합한 수지 조성물과 대비할 때, 높은 단가의 폴리아미드 수지의 사용량을 줄이더라도 우수한 내충격성 및 가공성을 확보할 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

C08L 23/12 (2013.01)

C08L 23/26 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018-B-G041-010102

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국기술교육대학교 산학협력단

연구사업명 사회맞춤형 산학협력 선도산업(LINC+) 육성사업

연구과제명 내충격성과 내열성이 개선된 친환경 자동차 부품용 고분자 열로이 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국기술교육대학교 산학협력단

연구기간 2018.05.15 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비,

폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및

트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리프로필렌 100 ~ 300 중량부;를 포함하는 것을 특징으로 하는,

내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물.

청구항 2

삭제

청구항 3

폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비,

폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및

트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리프로필렌 100 ~ 300 중량부;를 포함하며,

충격강도가 34 ~ 38 kgf · cm/cm인 것을 특징으로 하는,

내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물.

청구항 4

폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비,

폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및

트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리프로필렌 100 ~ 300 중량부;를 포함하며,

230 °C의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건하에서 용융지수(melt index)가 7 ~ 16 g/10 min인 것 특징으로 하는,

내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물.

청구항 5

폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비,

폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및

트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리프로필렌 100 ~ 300 중량부;를 포함하며,

굴곡탄성률이 960 ~ 1,270 MPa인 것을 특징으로 하는,

내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 폴리올레핀 수지와 폴리아미드 수지의 혼합하여 수지 조성물을 제조할 때 부분 가교화된 폴리올레핀 수지를 첨가함으로써, 가공성이 우수하면서도 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 폴리올레핀 수지는 가장 일반적인 플라스틱으로 성형성 및 내충격성이 우수하고, 취급이 용이하며, 가격이 저렴하여 일용 잡화, 완구, 기계 부품, 전기 전자 부품 및 자동차 부품 등에 폭넓게 사용되고 있다.
- [0004] 한편, 폴리아미드 수지는 그의 우수한 물성 때문에 엔지니어링 플라스틱으로 큰 수요가 기대되고 있다. 그러나, 충격강도, 특히 저온내충격성이 충분하지 않아 개량이 요망되고 있다. 내충격성을 개량하기 위한 방법으로, 예를 들면 일본 특개소 55-9661 및 일본 특개소 55-9662에는 폴리아미드 수지에, α , β -불포화 카르복실산을 그라프트하여 얻은 에틸렌/ α -올레핀 공중합체를 블렌딩하면, 폴리아미드 수지의 충격강도가 개량된다는 것이 기재되어 있다. 그렇지만, 에틸렌/ α -올레핀 공중합체와 혼합하여 아이조드 충격강도를 개량하는 상기 방법은 얻어지는 폴리아미드 수지의 강성이 크게 저하되는 새로운 문제를 일으킨다. 또한 얻어지는 수지는 저온에서의 낙중(falling-weight) 충격강도가 충분하지 않아, 실성형품의 충격 강도가 부족하다는 문제점도 있다.
- [0005] 일본 특개소 59-78256에는 폴리아미드, 변성 에틸렌/ α -올레핀 공중합체, 및 에틸렌 단독중합체를 포함하며 내충격성이 개량된 폴리아미드 수지 조성물이 개시되어 있다. 그렇지만, 혼합된 에틸렌 단독중합체의 분자량분포 값(Mw/Mn)이 크기 때문에, 이 폴리아미드 수지 조성물은 저온 충격강도가 불충분하게 개량되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) KR 10-2015-0059340 A1 (2015.06.01. 공고)
- (특허문헌 0002) JP 특개소 55-9661 (1980.01.23. 공개)
- (특허문헌 0003) JP 특개소 55-9662 (1980.01.23. 공개)
- (특허문헌 0004) JP 특개소 59-78256 (1984.05.07. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 목적은 가공성이 우수하면서도 경제적이며, 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)는 이하의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른, 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및 가교조제에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin) 100 ~ 300 중량부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin) 100

~ 300 중량부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 바람직한 또 다른 실시예에 따른 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin) 100 ~ 300 중량부;를 포함하며, 충격강도가 34 ~ 38 kgf · cm/cm인 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 바람직한 추가 실시예에 따른 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin) 100 ~ 300 중량부;를 포함하며, 230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건하에서 용융지수(melt index)가 7 ~ 16 g/10 min인 것 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 바람직한 또 다른 추가 실시예에 따른 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin) 100 ~ 300 중량부;를 포함하며, 굴곡탄성률이 960 ~ 1,270 MPa인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 이용하면, 폴리올레핀 수지와 폴리아미드 수지를 혼합하여 수지 조성물을 제조할 때 엘라스토머 계열의 상용화제를 첨가하여 수지 간의 상용성 및 내충격성을 향상시킬 수 있으며, 부분 가교화된 폴리올레핀을 첨가함으로써, 상용화제 첨가로 인한 가공성의 감소를 방지할 수 있으며, 내충격성 및 굴곡탄성률 등의 물성을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

[0019] 또한, 종래 기술에 따라 폴리올레핀/폴리아미드를 혼합한 수지 조성물과 대비할 때, 높은 단가의 폴리아미드 수지의 사용량을 줄이더라도 우수한 내충격성 및 가공성을 확보할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1(a) 내지 1(c)는 제조예 1, 2 및 비교제조예의 물성을 비교한 것이다.

도 2(a) 내지 2(c)는 제조예 2, 3, 및 비교제조예의 물성을 비교한 것이다.

도 3(a) 및 3(b)는 제조예 1, 2, 4 내지 6, 및 비교제조예의 물성을 비교한 것이다.

도 4(a) 내지 4(c)는 실시예 1, 2, 및 비교예 6의 물성을 비교한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0023] 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0024] 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0025] 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0026] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

- [0027] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간 적 선후관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0030] 본 발명의 설명에 앞서 폴리올레핀(Polyolefin) 수지와 폴리아미드(Polyamide) 수지에 대하여 간단히 설명하자면, 폴리올레핀 수지는 가장 일반적인 플라스틱으로 성형성 및 내충격성이 우수하고, 취급이 용이하며, 가격이 저렴하여 일용 잡화, 완구, 기계 부품, 전기 전자 부품 및 자동차 부품 등에 폭넓게 사용되고 있으며, 대표적인 예로는 폴리프로필렌이 있다.
- [0031] 또한, 폴리아미드 수지는 우수한 물성 때문에 엔지니어링 플라스틱으로 사용되고 있으며, 대표적인 나일론으로는 PA 6 수지와 PA 66 수지가 있으며, 각종 자동차 부품 및 산업소재로 널리 사용되고 있지만, 낮은 충격강도를 갖는 문제점을 가지고 있으며, 충격강도가 우수한 나일론으로는 PA 11가 있으나, 높은 가격이 문제시 되고 있다.
- [0033] 본 발명은 목적은 가공성이 우수하면서도 경제적이며, 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 제공하는 것이다.
- [0034] 본 발명에 따른 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 이용하면, 폴리올레핀 수지와 폴리아미드 수지를 혼합하여 수지 조성물을 제조할 때 엘라스토머 계열의 상용화제를 첨가하여 수지 간의 상용성 및 내충격성을 향상시킬 수 있으며, 부분 가교화된 폴리올레핀을 첨가함으로써, 상용화제 첨가로 인한 가공성의 감소를 방지할 수 있으며, 내충격성 및 굴곡탄성을 등의 물성을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0035] 또한, 종래 기술에 따라 폴리올레핀/폴리아미드를 혼합한 수지 조성물과 대비할 때, 높은 단가의 폴리아미드 수지의 사용량을 줄이더라도 우수한 내충격성 및 가공성을 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0037] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0038] 본 발명은 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물에 관한 것으로서, 통상의 사출 성형법으로 제조할 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 사출 성형법은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적으로 이용되는 조건 및 공정을 포함하며, 그 조건 및 공정을 특별히 제한하지 않는다.
- [0041] 본 발명에서 설명되는 폴리올레핀과 폴리아미드는 각각 폴리올레핀 수지 및 폴리아미드 수지를 의미한다.
- [0042] 또한, 본 발명에서 폴리아미드(Polyamide)는 지방족 폴리아미드(Polyamide)이며, 나일론(Nylon)을 의미한다.
- [0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및 가교조제에 의해 부분 가교화된 올레핀(Modification polyolefin) 100 ~ 300 중량부;를 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 폴리아미드(Polyamide)는 아미드 결합(NH-CO)을 통해 복수 개의 단량체가 중합되어 이루어지는 쇠상 골격을 중합체이다.
- [0047] 본 발명에 있어서, 상기 폴리아미드(Polyamide)는 탄소수 11인 아미드 결합 함유 단위를 주쇄로 포함하는 폴리아미드(Polyamide)인 것이 바람직하다. 즉, 탄소원자수가 11인 단량체에서 유래되는 구성 단위를 포함하는 폴리아미드(Polyamide)인 것이 바람직하다. 특히 11-아미노운데칸산 또는 운데칸락탐을 단량체로서 이용한 중합체(이하, 이 중합체를 PA11(폴리아미드 11)계 수지라고 함)인 것이 바람직하다.
- [0048] 상기 11-아미노운데칸산은 파자마유로부터 얻어지는 단량체이기 때문에 환경보호의 관점에서 바람직하다.
- [0049] 본 발명에 있어서 상기 PA11계 수지 외 바람직한 다른 실시예로 PA6계 수지, PA66계 수지, 및 PA12 수지를 사용할 수 있으나, 바람직하게는 PA11인 것이 바람직하다.
- [0050] 상기 폴리아미드는 1 종 단독으로 사용할 수 있으며, 2 종 이상을 조합하여 사용할 수도 있으나, 바람직하게는 1 종 단독으로 사용할 수 있다.
- [0051] 상기 PA11계 수지는 나일론 11(Nylon 11)일 수 있다.

- [0052] 하기의 본 발명에서 설명하는 폴리올레핀(Polyolefin) 수지는 폴리프로필렌(Polypropylene) 수지일 수 있다.
- [0053] 상기 폴리프로필렌(Polypropylene)은 폴리아미드(Polyamide)에 대하여 친화성을 갖지 않는 것으로 폴리아미드(Polyamide)에 대해서 반응할 수 있는 반응성기를 갖지 않는 폴리프로필렌(Polypropylene)이라는 점에서 후술하는 부분 가교화된 폴리프로필렌(Modification polypropylene)과는 차이가 있다.
- [0054] 상기 폴리프로필렌(Polypropylene)은 열가소성 폴리프로필렌(Polypropylene)이라면 제한 없이 모두 사용할 수 있으나, 바람직하게는 상기 폴리프로필렌(Polypropylene)의 용융지수(melt index)가 230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건하에서 25 g/min이고, 굴곡탄성률은 1,270 Mpa이며, 충격강도는 8.9 kgf · cm/cm일 수 있다.
- [0056] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 폴리올레핀(Polyolefin)은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부를 포함할 수 있으며, 상기 폴리올레핀(Polyolefin)의 함량이 100 중량부 미만이면, 경제적으로 바람직하지 못하며, 300 중량부를 초과할 경우, 충격강도가 떨어지는 문제가 있어 상기 범위 내가 바람직하다
- [0058] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification polyolefin)은 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin) 100 ~ 300 중량부를 포함할 수 있으며, 상기 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin)의 함량이 100 중량부 미만이면, 용융지수 및 충격강도가 떨어지는 문제점이 있고, 함량이 300 중량부를 초과하면, 경제적으로 바람직하지 못하여 상기한 범위 내가 바람직하다.
- [0060] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 가교조제에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀은 부분 가교화된 폴리프로필렌(Modification polyolefin)일 수 있다.
- [0062] 상기 가교조제에 의해 부분 가교화된 폴리프로필렌(Modification polyolefin)은, 사출 성형법으로 제조할 수 있으며, 상기 사출 성형법은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적으로 이용되는 조건 및 공정을 포함하며, 그 조건 및 공정을 특별히 제한하지 않는다.
- [0064] 상기 부분 가교화된 폴리프로필렌(Modification polypropylene)은 폴리프로필렌에 라디칼 개시제와 반응성 비닐계 가교조제를 투입하여 제조할 수 있으며, 구체적으로는 상기 폴리프로필렌이 라디칼 개시제에 의하여 라디칼이 형성되고, 상기 라디칼이 형성된 폴리프로필렌이 베타-분할(β -scission)됨과 동시에 상기 베타-분할된 폴리프로필렌이 반응성 비닐계 가교조제와 부분 가교되어 제조될 수 있다.
- [0065] 하기의 반응식 1은 폴리프로필렌이 라디칼 개시제에 의하여 베타-분할(β -scission)되는 과정을 나타낸 것이다.
- [0066] [반응식 1]
-
- [0067]
- [0069] 일반적으로 폴리프로필렌(Polypropylene)에 라디칼 개시제를 단독으로 투입할 경우 상기 반응식 1과 같이 폴리프로필렌(Polypropylene)에 라디칼이 형성된 후 베타-분할(β -scission) 된다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 가교화된 폴리프로필렌은 상기 폴리프로필렌이 라디칼 개시제에 의하여 주쇄에 라디칼이 형성된 후 베타-분할(β -scission)됨과 동시에 반응성 비닐계 가교조제와 반응하여 부분 가교화시

켜 제조할 수 있다.

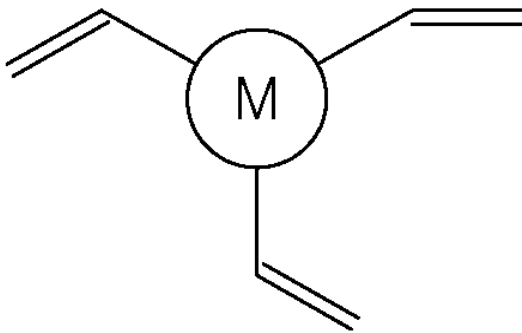
[0072] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 부분 가교화된 폴리프로필렌은, 폴리프로필렌 100 중량부 대비, 반응성 비닐계 가교조제 1 ~ 7 중량부 및 라디칼 개시제 0.02 ~ 0.2 중량부를 포함할 수 있다.

[0073] 상기 반응성 비닐계 가교조제의 함량이 1 중량부 미만이면, 부분 가교 폴리프로필렌의 가교율이 저조하여 충격 강도가 떨어질 수 있고, 7 중량부를 초과하면 부분 가교율이 높아 유동성이 저하되어 사출 성형시 가공성이 취약할 수 있어 상기한 범위 내가 바람직하다.

[0074] 상기 반응성 비닐계 가교조제는 폴리프로필렌(Polypropylene)에 라디칼이 형성되어 베타-분할(β -scission)된 후 신속히 가교될 수 있는 것이라면 특별히 제한하지는 않으나, 상기 베타-분할(β -scission)된 폴리프로필렌(Polypropylene)과 반응할 수 있는 반응기를 2 ~ 4 개 갖는 것이 바람직하다.

[0075] 폴리프로필렌(Polypropylene)과 반응할 수 있는 반응기가 3 개인 반응성 비닐계 가교조제와 폴리프로필렌(Polypropylene)이 부분 가교화될 경우 하기의 화학식 1과 같이 표시될 수 있다.

[0076] [화학식 1]



[0077]

[0078] 더욱 구체적으로 상기 반응성 비닐계 가교조제는, 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate), 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트(Trimethylolpropane triacrylate), 트리알릴 트리메셀트(Triallyl trimesate), 트리알릴 포스페이트(Triallyl phosphate), 펜타에리스리톨 트리아크릴레이트(Pentaerythritol triacrylate), 트리알릴 시아누레이트(Triallyl cyanurate), 및 트리알릴 아이소시아누레이트(Triallyl isocyanurate), 디비닐벤젠(Divinylbenzene)으로 이루어진 그룹 중 선택되는 1 종 이상일 수 있다.

[0080] 상기 라디칼 개시제는, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 중량부 대비, 즉, 폴리프로필렌(Polypropylene) 100 중량부 대비, 라디칼 개시제 0.02 ~ 0.2 중량부를 포함할 수 있다.

[0081] 상기 라디칼 개시제의 함량이 0.02 중량부 미만이면, 부분 가교 반응에 필요한 라디칼을 충분히 확보할 수 없어 부분 가교가 원활히 진행되지 않으며, 라디칼 개시제의 함량이 0.2 중량부를 초과하면 폴리프로필렌의 활발한 베타-분할로 생성된 낮은 분자량의 고분자 사슬로 인해 낮은 물성을 보이는 문제점이 있어 상기 범위 내가 바람직하다.

[0082] 상기 라디칼 개시제의 종류는 특별히 한정하지는 않지만, 바람직하게는 디-(2,4-디클로로벤조일) 퍼옥사이드(di-(2,4-dichlorobenzoyl)-peroxide), 디벤조일 퍼옥사이드(dibenzoyl peroxide), 2,3차-부틸퍼옥시벤조에이트(Di(t-butyl peroxybenzoate)), 1,1-디-(3차-부틸퍼옥시)-3,3,5-트리메틸시클로헥산(1,1-Di-(t-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexane), 디쿠밀퍼옥사이드(dicumyl peroxide), 디-(3차-부틸퍼옥시이소프로필)벤젠(di-(tert-butylperoxyisopropyl)benzene), 3차-부틸쿠밀퍼옥사이드(t-butylcumylperoxide), 2,5-디메틸-2,5-디(3차-부틸퍼옥시)-헥산(2,5-dimethyl-2,5-di(t-butylperoxy)-hexane), 디-3차-부틸퍼옥사이드(di-t-butylperoxide) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으며, 바람직하게는 디-(3차-부틸퍼옥시이소프로필)벤젠(di-(tert-butylperoxyisopropyl)benzene)이 선택될 수 있다.

[0083] 상기 라디칼 개시제는 180 ℃ 내지 190 ℃의 온도에서 15 ~ 37 초의 반감기의 특성을 가질 수 있다.

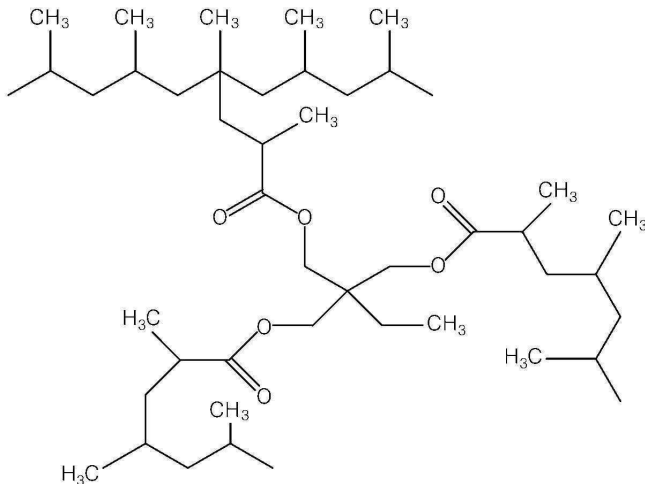
[0084] 상기 라디칼 개시제의 반감기 특성을 벗어나 이보다 높은 반감기 시간을 갖는 경우 낮은 활성도로 인해 반응에 필요한 충분한 라디칼을 확보할 수 없으며, 공정 후 잔류물이 남을 위험이 있고, 이보다 낮은 반감기 시간을 갖는 경우, 높은 활성도로 인해 부분 가교 반응에 필요한 충분한 가교 반응 시간을 확보할 수 없어 불균일한 조성

물을 생성할 수 있어 상기한 범위 내가 바람직하다.

- [0086] 상기 부분 가교화된 폴리프로필렌이 상기한 함량을 포함하고 있을 때 상기 가교화된 폴리프로필렌은, 230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건하에서 용융지수(melt index)가 30 ~ 60 g/10 min이고, 충격강도가 12 ~ 17 kgf · cm/cm이며, 굴곡탄성률이 1,250 ~ 1,290 Mpa일 수 있다.
- [0088] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은 상용화제를 더 포함할 수 있다.
- [0089] 상기 상용화제는 특별히 제한하지는 않으나, 폴리아미드 수지와 반응할 수 있는 반응성기가 부여된 엘라스토머인 것이 바람직하다.
- [0090] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 상용화제로서 사용되는 엘라스토머는 변성 엘라스토머일 수 있으며, 구체적으로는 무수 말레산 변성(Maleic Anhydride-EPR; MA-EPR), 무수 말레산 변성 EBR(Maleic Anhydride-EBR; MA-EBR), 등의 무수 말레산 변성 올레핀계 열가소성 엘라스토머, 무수 말레산 변성 SEBS(Maleic Anhydride-EPR; MA-SEBS) 등의 무수 말레산 변성 스티렌계 열가소성 엘라스토머 등을 사용할 수 있으며, 더욱 구체적으로는 무수 말레산 변성 SEBS(Maleic Anhydride-EPR; MA-SEBS) 또는 무수 말레산 변성 EBR(Maleic Anhydride-EBR; MA-EBR)일 수 있다.
- [0091] 본 발명의 일 실시예에 있어서 상기 상용화제는 1 종 단독으로 사용할 수 있으며, 2 종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0092] 또한, 상기 상용화제의 중량 평균 분자량은 특별히 한정하지 않는다.
- [0093] 상기 상용화제는 폴리아미드 100 중량부 대비, 34 ~ 38 중량부를 포함될 수 있다.
- [0095] 본 발명의 다른 실시예에 따른 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin) 100 ~ 300 중량부;를 포함할 수 있다.
- [0097] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 폴리올레핀(Polyolefin)은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부를 포함할 수 있으며, 상기 폴리올레핀(Polyolefin)의 함량이 100 중량부 미만이면, 경제적으로 바람직하지 못하며, 300 중량부를 초과할 경우, 충격강도가 떨어지는 문제가 있어 상기 범위 내가 바람직하다.
- [0099] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin)에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification polyolefin)은 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin) 100 ~ 300 중량부를 포함할 수 있으며, 상기 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin)의 함량이 100 중량부 미만이면, 용융지수 및 충격강도가 떨어지는 문제점이 있고, 함량이 300 중량부를 초과하면, 경제적으로 바람직하지 못하여 상기한 범위 내가 바람직하다.
- [0101] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin)은 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate) 또는 디비닐벤젠(Divinylbenzene)에 의해 부분 가교화된 폴리프로필렌(Modification polyolefin)일 수 있다.
- [0103] 본 발명의 다른 실시예에 따른 상기 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리프로필렌은, 폴리프로필렌 100 중량부 대비, 반응성 비닐계 가교조제 1 ~ 7 중량부 및 라디칼 개시제 0.02 ~ 0.2 중량부를 포함할 수 있다.
- [0104] 상기 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)의 함량이 1 중량부 미만이면, 부분 가교화된 폴리프로필렌의 가교율이 저조하여 충격강도가 떨어질 수 있고, 7 중량부를 초과하면 부분 가교율이 높아 유동성이 저하되어 사출 성형시 가공성이 취약할 수 있어 상기한 범위 내가 바람직하다.
- [0105] 상기 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)는 폴리프로필렌(Polypropylene)에 라디칼이 형성되어 베타-분할(β -scission)된 후 신속히 가교될 수 있다.

[0106] 상기 폴리프로필렌(Polypropylene)과 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)이 부분 가교화될 경우 하기의 화학식 2와 같이 표시될 수 있다.

[0107] [화학식 2]



[0108]

[0109] 상기 반응성 비닐계 가교조제는 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate) 외에 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트(Trimethylolpropane triacrylate), 트리알릴 트리메셀트(Triallyl trimesate), 트리알릴 포스페이트(Triallyl phosphate), 펜타에리스리톨 트리아크릴레이트(Pentaerythritol triacrylate), 트리알릴 시아누레이트(Triallyl cyanurate), 및 트리알릴 아이소시아누레이트(Triallyl isocyanurate)로 이루어진 그룹 중 1 종 이상을 선택하여 사용할 수 있으나, 바람직하게는 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)일 수 있다.

[0110] 상기 부분 가교화된 폴리프로필렌은, 폴리프로필렌 100 중량부 대비, 반응성 비닐계 가교조제 1 ~ 7 중량부 및 라디칼 개시제 0.02 ~ 0.2 중량부를 포함할 수 있다.

[0112] 상기 라디칼 개시제는, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 중량부 대비, 즉, 폴리프로필렌(Polypropylene) 100 중량부 대비, 라디칼 개시제 0.02 ~ 0.2 중량부를 포함할 수 있다.

[0113] 상기 라디칼 개시제의 함량이 0.02 중량부 미만이면, 부분 가교 반응에 필요한 라디칼을 충분히 확보할 수 없어 부분 가교가 원활히 진행되지 않으며, 라디칼 개시제의 함량이 0.2 중량부를 초과하면 폴리프로필렌의 활발한 베타-분할로 생성된 낮은 분자량의 고분자 사슬로 인해 낮은 물성을 보이는 문제점이 있어 상기 범위 내가 바람직하다.

[0114] 상기 라디칼 개시제의 종류는 특별히 한정하지는 않지만, 바람직하게는 디-(2,4-디클로로벤조일) 퍼옥사이드(di-(2,4-dichlorobenzoyl)-peroxide), 디벤조일 퍼옥사이드(dibenzoyl peroxide), 2,3차-부틸퍼옥시벤조에이트(Di(t-butyl peroxybenzoate)), 1,1-디-(3차-부틸퍼옥시)-3,3,5-트리메틸시클로헥산(1,1-Di-(t-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexane), 디쿠밀퍼옥사이드(dicumyl peroxide), 디-(3차-부틸퍼옥시이소프로필)벤젠(di-(tert-butylperoxyisopropyl)benzene), 3차-부틸쿠밀퍼옥사이드(t-butylcumylperoxide), 2,5-디메틸-2,5-디(3차-부틸퍼옥시)-헥산(2,5-dimethyl-2,5-di(t-butylperoxy)-hexane), 디-3차-부틸퍼옥사이드(di-t-butylperoxide) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으며, 바람직하게는 디-(3차-부틸퍼옥시이소프로필)벤젠(di-(tert-butylperoxyisopropyl)benzene)이 선택될 수 있다.

[0115] 상기 라디칼 개시제는 180 °C 내지 190 °C의 온도에서 15 ~ 37 초의 반감기의 특성을 가질 수 있다.

[0116] 상기 라디칼 개시제의 반감기 특성을 벗어나 이보다 높은 반감기 시간을 갖는 경우 낮은 활성도로 인해 반응에 필요한 충분한 라디칼을 확보할 수 없으며, 공정 후 잔류물이 남을 위험이 있고, 이보다 낮은 반감기 시간을 갖는 경우, 높은 활성도로 인해 부분 가교 반응에 필요한 충분한 가교 반응 시간을 확보할 수 없어 불균일한 조성물을 생성할 수 있어 상기한 범위 내가 바람직하다.

[0118] 상기 부분 가교화된 폴리프로필렌이 상기한 함량을 포함하고 있을 때 상기 가교화된 폴리프로필렌은, 230 °C의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건하에서 용융지수(melt index)가 30 ~ 60 g/10 min이고, 충격강도가 12 ~ 17 kgf · cm/cm이며, 굴곡탄성률이 1,250 ~ 1,290 Mpa일 수 있다.

- [0120] 본 발명의 다른 실시예에 따른 상기 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은 상용화제를 더 포함할 수 있다.
- [0121] 상기 상용화제는 특별히 제한하지는 않으나, 폴리아미드 수지와 반응할 수 있는 반응성기가 부여된 엘라스토머인 것이 바람직하다.
- [0122] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 상용화제로서 사용되는 엘라스토머는 변성 엘라스토머일 수 있으며, 구체적으로는 무수 말레산 변성(Maleic Anhydride-EPR; MA-EPR), 무수 말레산 변성 EBR(Maleic Anhydride-EBR; MA-EBR), 등의 무수 말레산 변성 올레핀계 열가소성 엘라스토머, 무수 말레산 변성 SEBS(Maleic Anhydride-EPR; MA-SEBS) 등의 무수 말레산 변성 스티렌계 열가소성 엘라스토머 등을 사용할 수 있으며, 더욱 구체적으로는 무수 말레산 변성 SEBS(Maleic Anhydride-EPR; MA-SEBS) 또는 무수 말레산 변성 EBR(Maleic Anhydride-EBR; MA-EBR)일 수 있다.
- [0123] 본 발명의 다른 실시예에 있어서 상기 상용화제는 1 종 단독으로 사용할 수 있으며, 2 종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0124] 또한, 상기 상용화제의 중량 평균 분자량은 특별히 한정하지 않는다.
- [0125] 상기 상용화제는 폴리아미드 100 중량부 대비, 34 ~ 38 중량부가 포함될 수 있다.
- [0127] 본 발명의 바람직한 또 다른 실시예에 따른 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin) 100 ~ 300 중량부;를 포함할 때 충격강도가 34 ~ 38 kgf · cm/cm일 수 있다.
- [0129] 본 발명의 바람직한 추가 실시예에 따른 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin) 100 ~ 300 중량부;를 포함할 때, 230 °C의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건하에서 용융지수(melt index)가 7 ~ 16 g/10 min일 수 있다.
- [0131] 본 발명의 바람직한 또 다른 추가 실시예에 따른 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물은, 폴리아미드(Polyamide) 100 중량부 대비, 폴리올레핀(Polyolefin) 100 ~ 300 중량부; 및 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)에 의해 부분 가교화된 폴리올레핀(Modification Polyolefin) 100 ~ 300 중량부;를 포함할 때 굴곡탄성률이 960 ~ 1,270 MPa일 수 있다.
- [0133] 본 발명에 따른 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 이용하면, 폴리올레핀 수지와 폴리아미드 수지를 혼합하여 수지 조성물을 제조할 때 엘라스토머 계열의 상용화제를 첨가하여 수지 간의 상용성 및 내충격성을 향상시킬 수 있으며, 부분 가교화된 폴리올레핀을 첨가함으로써, 상용화제 첨가로 인한 가공성의 감소를 방지할 수 있으며, 내충격성 및 굴곡탄성률 등의 물성을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0134] 또한, 종래 기술에 따른 폴리올레핀/폴리아미드를 혼합한 수지 조성물과 대비할 때, 높은 단가의 폴리아미드 수지의 사용량을 줄이더라도 우수한 내충격성 및 가공성을 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0136] 이하, 제조예, 실시예 및 실험예를 통해 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.
- [0138] 제조예 1: 부분 가교된 폴리프로필렌의 제조 1
- [0139] 25 g/10 min(230 °C의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 폴리프로필렌(JM360, 롯데케미칼 제조) 1000 g과 190 °C에서 15 초의 반감기를 갖는 디(3차-부틸퍼옥시이소프로필)벤젠(Perkadox 14S, Akzonobel 제조) 1 g 및 가교조제인 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate) 30 g을 용융 혼련기에 혼합하여 부분 가교된 폴리프로필렌을 제조하였다.
- [0141] 제조예 2 : 부분 가교된 폴리프로필렌의 제조 2
- [0142] 제조예 1과 동일하게 제조되되, 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)의 중량을 30 g 대신 50 g 투입하여 부분 가교된 폴리프로필렌을 제조하였다.
- [0144] 제조예 3: 부분 가교된 폴리프로필렌의 제조 3

- [0145] 제조예 1과 동일하게 제조하되, 디(3차-부틸페옥시)이소프로필)벤젠 (Perkadox 14S, Akzonobel 제조)의 중량을 1 g 대신 2 g 투입하고, 가교조제인 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate) 30 g 대신 50 g을 투입하여 부분 가교된 폴리프로필렌을 제조하였다.
- [0147] 제조예 4: 부분 가교된 폴리프로필렌의 제조 4
- [0148] 제조예 1과 동일하게 제조하되, 디(3차-부틸페옥시)이소프로필)벤젠 (Perkadox 14S, Akzonobel 제조)의 중량을 1 g 대신 0.5 g 투입하고, 가교조제인 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate) 30 g 대신 10 g을 투입하여 부분 가교된 폴리프로필렌을 제조하였다.
- [0150] 제조예 5: 부분 가교된 폴리프로필렌의 제조 5
- [0151] 제조예 1과 동일하게 제조하되, 가교조제인 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate) 30 g 대신 10 g을 투입하여 부분 가교된 폴리프로필렌을 제조하였다.
- [0153] 제조예 6: 부분 가교된 폴리프로필렌의 제조 1
- [0154] 제조예 1과 동일하게 제조하되, 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)의 중량을 30 g 대신 20 g을 투입하여 부분 가교된 폴리프로필렌을 제조하였다.
- [0156] 비교제조예
- [0157] 시중에 판매되는 용융지수가 230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건하에서 25 g/10 min이고, 굴곡탄성률은 1,270 Mpa이며, 충격강도가 8.9 kgf · cm/cm인 폴리프로필렌을 구입하였다.
- [0159] 실시예 1: 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드(폴리프로필렌/나일론 11) 수지 조성물의 제조 1
- [0160] 제조예 1에 따라 제조된 부분 가교화된 폴리프로필렌 120 g, 25 g/10 min (230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 폴리프로필렌(JM360, 롯데케미칼 제조) 180 g, 10 g/10 min(230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 나일론 11(PA11; BMNO, Akema) 100 g 및 MA-SEBS(Maleic anhydride grafted styrene-ethylene-butylene-styrene, Tuftec M1932, Asahi Kasei) 28 g을 용융 혼련기에서 혼합하여 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 제조하였다.
- [0162] 실시예 2: 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드(폴리프로필렌/나일론 11) 수지 조성물의 제조 2
- [0163] 제조예 1에 따라 제조된 부분 가교화된 폴리프로필렌 180 g, 25 g/10 min (230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 폴리프로필렌(JM360, 롯데케미칼 제조) 120 g, 10 g/10 min(230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 나일론 11(PA11; BMNO, Akema) 100 g 및 MA-SEBS(Maleic anhydride grafted styrene-ethylene-butylene-styrene, Tuftec M1932, Asahi Kasei) 28 g을 용융 혼련기에서 혼합하여 내충격성이 향상된 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 제조하였다.
- [0165] 비교예 1
- [0166] 25 g/10 min (230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 폴리프로필렌(JM360, 롯데케미칼 제조)을 구입하여 준비하였다.
- [0168] 비교예 2
- [0169] 10 g/10 min(230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 나일론 11(PA11; BMNO, Akema)을 구입하여 준비하였다.
- [0171] 비교예 3: 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물의 제조 3
- [0172] 25 g/10 min (230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 폴리프로필렌(JM360, 롯데케미칼 제조) 100 g과 10 g/10 min(230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 나일론 11(PA11; BMNO, Akema) 100 g을 용융 혼련기에서 혼합하여 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 제조하였다.
- [0174] 비교예 4: 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물의 제조 4
- [0175] 25 g/10 min (230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 폴리프로필렌(JM360, 롯데케미칼 제조) 300 g과 10 g/10 min(230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 나일론 11(PA11; BMNO, Akema) 100 g을 용융 혼련기에서 혼합하여 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 제조하였다.

- [0177] 비교예 5: 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물의 제조 5
- [0178] 25 g/10 min (230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 폴리프로필렌(JM360, 롯데케미칼 제조) 300 g, 10 g/10 min(230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 나일론 11(PA11; BMNO, Akema) 100 g, 및 가교조제인 에틸렌부틸렌 코폴리머(MA-(ethylene butylene copolymer) 28 g을 용융 혼련기에서 혼합하여 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 제조하였다.
- [0180] 비교예 6: 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물의 제조 6
- [0181] 25 g/10 min (230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 폴리프로필렌(JM360, 롯데케미칼 제조) 300 g, 10 g/10 min(230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 나일론 11(PA11; BMNO, Akema) 100 g, 및 가교조제인 MA-SEBS(Maleic anhydride grafted styrene-ethylene-butylene-styrene, Tuftec M1932, Asahi Kasei) 28 g을 용융 혼련기에서 혼합하여 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 제조하였다.
- [0183] 비교예 7: 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물의 제조 7
- [0184] 제조예 1에 따라 제조된 부분 가교화된 폴리프로필렌 60 g, 25 g/10 min (230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 폴리프로필렌(JM360, 롯데케미칼 제조) 240 g, 10 g/10 min(230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 나일론 11(PA11; BMNO, Akema) 100 g, 및 상용화제로 MA-SEBS 28 g을 용융 혼련기에서 혼합하여 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 제조하였다.
- [0186] 비교예 8: 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물의 제조 8
- [0187] 제조예 1에 따라 제조된 부분 가교화된 폴리프로필렌 240 g, 25 g/10 min (230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 폴리프로필렌(JM360, 롯데케미칼 제조) 60 g, 10 g/10 min(230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 나일론 11(PA11; BMNO, Akema) 100 g, 및 상용화제로 MA-SEBS 28 g을 용융 혼련기에서 혼합하여 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 제조하였다.
- [0189] 비교예 9: 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물의 제조 9
- [0190] 제조예 1에 따라 제조된 부분 가교화된 폴리프로필렌 300 g, 10 g/10 min(230 ℃의 온도 및 2.16 kg의 하중 조건에서 측정)의 용융지수를 지닌 나일론 11(PA11; BMNO, Akema) 100 g, 및 상용화제로 MA-SEBS 28 g을 용융 혼련기에서 혼합하여 폴리올레핀/폴리아미드 수지 조성물을 제조하였다.
- [0192] 분석
- [0193] 하기의 표 1은 제조예 1 내지 6, 및 비교제조예의 물성을 측정하여 비교정리한 것이다.
- [0194] 2.16 kg의 하중 230 ℃의 온도인 용융 지수 조건하에서 각 제조예와 비교제조예에 따라 제조된 부분 가교형 폴리프로필렌에 대하여 용융지수, 충격강도 및 굴곡탄성률을 측정하였다.
- [0195] 용융지수는 ASTM D1238의 방법에 따라 측정하였으며, 노치 충격 강도는 ASTM D256의 방법에 따라 노치(Notched) 시편을 사용하여 측정하였고, 굴곡탄성률은 ASTM D790의 방법에 따라 측정하였다.

표 1

[0196]		용융지수(230 ℃, 2.16 kg)	굴곡탄성률(MPa)	충격강도 (kgf · cm/cm)	비고
	제조예 1	46	1289	14.6	
	제조예 2	38	1303	13.1	
	제조예 3	50	1406	10.8	
	제조예 4	32	1360	14.8	
	제조예 5	56	1377	14.3	
	제조예 6	54	1269	11.9	
	비교제조예	25	1270	8.9	

- [0197] 도 1(a) 내지 1(c)는 제조예 1, 2 및 비교제조예의 물성을 비교한 것이다.
- [0198] 도 1(a) 내지 1(c), 및 표 1을 참조하면, 가교조제를 이용하여 폴리프로필렌의 부분 가교화 시 가교조제의 함량

이 증가할수록 폴리프로필렌(Polypropylene)의 베타-분할로 인한 용융지수 증가효과가 감소하는 것을 확인할 수 있다.

[0199] 또한, 가교조제의 함량이 증가하는 경우 굴곡탄성률의 변화는 미미하지만, 충격강도가 다소 감소하는 것을 확인할 수 있다.

[0200] 이는 가교조제의 활성저하에 따른 저분자량의 증대로 취성(Brittle)이 다소 증가하는 것이며, 결과적으로 폴리프로필렌의 충격강도를 향상시키기 위해서는 소량의 가교조제를 투입해야 한다는 것을 확인할 수 있다.

[0202] 도 2(a) 내지 2(c)는 제조예 2, 3, 및 비교제조예의 물성을 비교한 것이다.

[0203] 도 2(a) 내지 2(c)를 참조하면, 폴리프로필렌(Polypropylene)과 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트(Trimethylolpropane trimethacrylate)의 함량을 고정하고 라디칼 개시제의 함량을 증가시켰을 경우 용융지수가 급격히 상승하는 것을 확인할 수 있다.

[0204] 또한, 디(3차-부틸퍼옥시이소프로필)벤젠(Perkadox 14S, Akzonobel 제조)의 함량이 증가할수록, 굴곡탄성률이 증가하고 충격강도가 감소하는 것을 확인할 수 있다. 이것은 라디칼 개시제의 함량이 증가할수록 베타-분할(β -scission) 반응에 의해 용융지수가 증가하는 동시에 저분자량 증가로 인해 취성(brittle)이 증가하는 것을 의미하며, 폴리프로필렌의 충격강도를 향상시키기 위해서는 소량의 라디칼 개시제를 사용해야 한다는 것을 확인할 수 있다.

[0206] 도 3(a) 및 3(b)는 제조예 1, 2, 4 내지 6, 및 비교제조예의 물성을 비교한 것이다.

[0207] 도 3(a) 및 3(b), 및 표 1을 참조하여 제조예 1, 2, 4 내지 6과 비교제조예를 비교하였을 때 비교제조예 보다 제조예 1, 2, 4 내지 6의 용융지수, 충격강도, 및 굴곡탄성률 등이 향상된 것을 확인할 수 있으며, 특히 제조예 1 및 5가 가장 우수한 물성을 나타냈다.

[0209] 하기의 표는 비교예 1 내지 9 및 실시예 1, 2의 물성을 비교한 것이다.

표 2

[0210]

	용융지수(230 °C, 2.16kg)	굴곡탄성률(MPa)	충격강도(kg · cm/cm)
비교예 1	25	1270	9
비교예 2	10	1300	34
비교예 3	23	1400	7
비교예 4	24	1200	5
비교예 5	10	960	20
비교예 6	7	990	34
비교예 7	7	1080	36
비교예 8	11	1080	38
비교예 9	16	1170	34
실시예 1	11	1270	35
실시예 2	10	1100	35

[0211] 표 2를 참조하여 비교예 3과 비교예 4를 비교해 보면 단순히 폴리프로필렌(PP)과 나일론 11을 혼합하여 폴리에틸렌/폴리아미드 수지 조성물을 제조할 경우 상용성 저하로 인하여 충격강도의 급격한 저하가 발생하는 것을 확인할 수 있다.

[0212] 또한, 비교예 5와 비교예 6을 비교해 보면 상용화제의 사용시 충격강도가 상승되는 효과를 확인할 수 있으며, MA-SEBS가 MA-EBR에 비해 충격강도 상승효과가 월등히 높은 것을 확인할 수 있다.

[0213] 도 4(a) 내지 4(c)는 실시예 1, 2, 및 비교예 6의 물성을 비교한 것이다.

[0214] 도 4(a) 내지 4(c) 및 표 2를 참조하여 실시예 1, 2 및 비교예 6을 비교해 보면 부분 가교화된 폴리프로필렌을 혼합하여 사용할 경우 굴곡 탄성률 및 충격강도기 상승효과와 함께 가공성(용융지수)을 높일 수 있는 효과가 있는 것을 확인할 수 있다.

[0215] 결과적으로 본 발명에 따른 폴리에틸렌/폴리아미드 수지 조성물은 부분 가교화된 폴리프로필렌을 이용하여 폴리프로필렌/나일론 11 수지 조성물의 충격강도를 유지하면서도 굴곡탄성률 및 사출 성형성(용융지수)을 향상시킬

수 있는 효과가 있다.

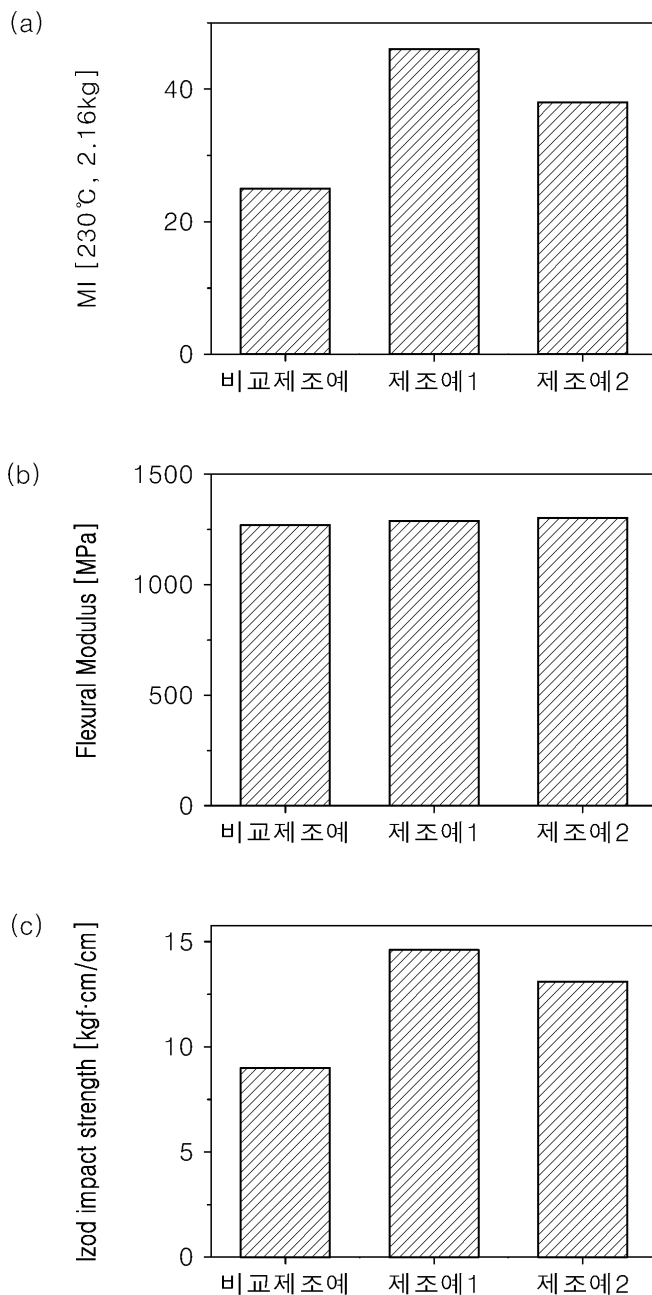
[0217] 지금까지 본 발명의 일 실시예에 따른 내충격성이 향상된 폴리에틸렌/폴리아미드 수지 조성물에 관한 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 실시 변형이 가능함은 자명하다.

[0218] 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

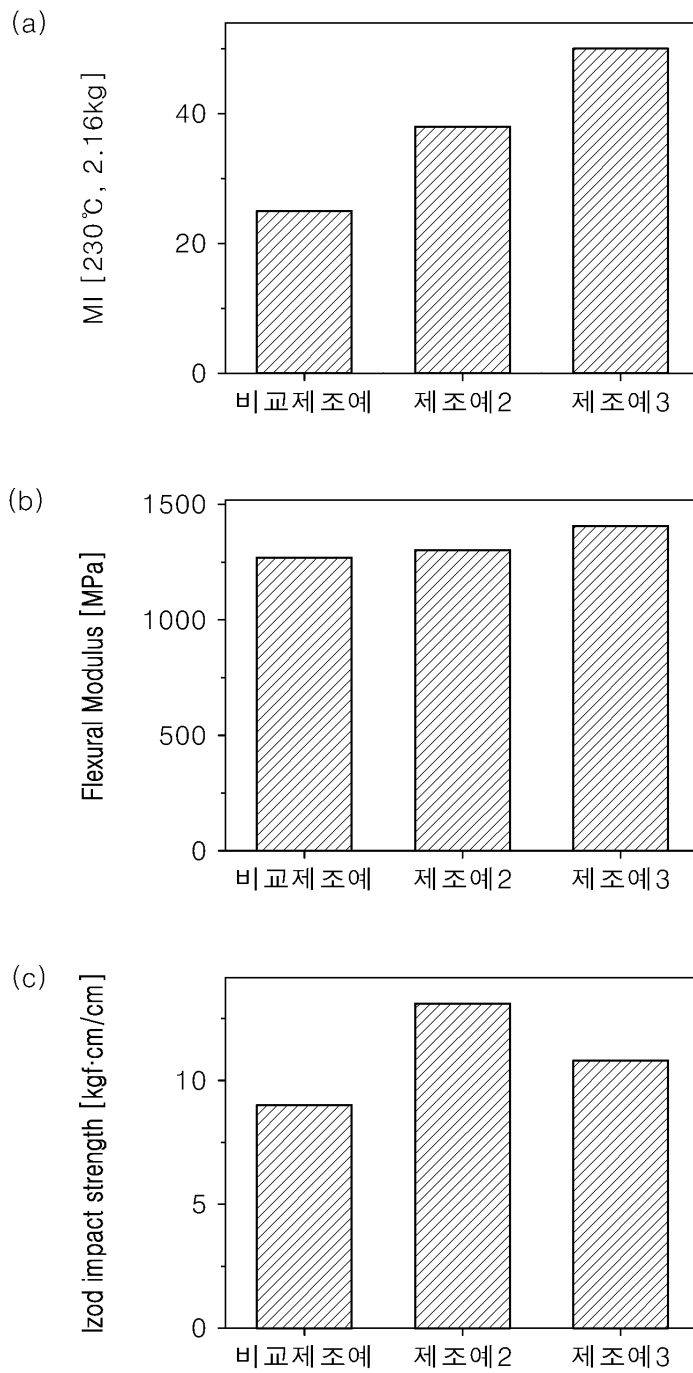
[0219] 즉, 전술된 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며, 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술될 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 그 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등과 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다

도면

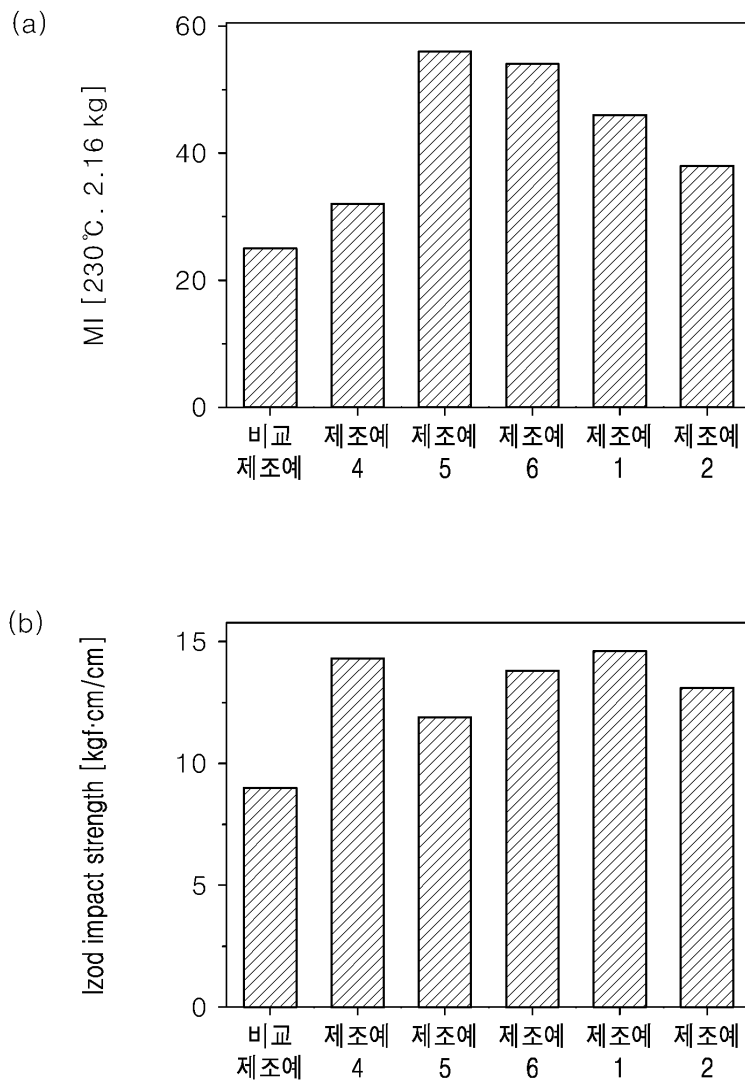
도면1



도면2



도면3



도면4

