

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2016-0057528 (43) 공개일자 2016년05월24일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C08L 23/10 (2006.01) C08J 5/00 (2006.01) C08J 5/04 (2006.01) C08K 3/34 (2006.01) C08L 23/04 (2006.01) C08L 23/16 (2006.01)		(71) 출원인 현대모비스 주식회사 서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동) 지에스칼텍스 주식회사 서울특별시 강남구 논현로 508 (역삼동)
(21) 출원번호	10-2014-0157976	(72) 발명자 손창완 경기 용인시 수지구 진산로34번길 24, 101동 230 3호 (풍덕천동, 수지진산마을푸르지오) 김현돈 경기 용인시 수지구 탄천상로 29, 203동 1002호 (죽전동, 현인마을이편한세상아파트) (뒷면에 계속)
(22) 출원일자	2014년11월13일	(74) 대리인 특허법인아주
심사청구일자	없음	

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 폴리올레핀계 탄성체 조성물

(57) 요약

본 발명 일구현예의 폴리올레핀계 탄성체 조성물은 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A); 열가소성 탄성체(B); 장섬유 보강재(C); 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D); 및 올라스토나이트 파우더(E);를 포함한다. 이를 통해 본 발명의 구현예들은 두께가 얇은 형태로 성형되는 경우에도 강성 및 내충격성이 우수하며, 수축률이 낮고, 특히 MD수축률과 TD수축률의 차이가 작아, 뒤틀림 발생이 적은 폴리올레핀계 탄성체 조성물 및 이를 포함하는 자동차용 크래시 패드를 제공할 수 있다.

(72) 발명자

이혜연

서울 송파구 잠실로 88, 120동 2701호 (잠실동, 레이크팰리스아파트)

전용

경기 수원시 영통구 법조로 134, 3009동 1402호 (하동, 광고호수마을참누리레아크)

서하규

대전 유성구 유성대로 1741, 110동 1203호 (전민동, 세종아파트)

정영민

대전 유성구 유성대로 1741, 105동 1004호 (전민동, 세종아파트)

부웅재

경기 용인시 기흥구 용구대로 1842, 102동 1003호 (보라동, 현대모닝사이드2차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A) 55 중량% 내지 80 중량%;
열가소성 탄성체(B) 9 중량% 내지 20 중량%;
장섬유 보강재(C) 9 중량% 내지 30 중량%;
실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D) 1 중량% 내지 10 중량%; 및
올라스토나이트 파우더(E) 1 중량% 내지 5 중량%; 를 포함하는 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 수지 혼합물(A)은
아이소택티도가 95% 내지 100%인 폴리프로필렌(a1) 25 중량% 내지 55 중량%;
에틸렌-프로필렌 공중합체(a2) 35 중량% 내지 50 중량%; 및
비중이 910kg/m^3 내지 925kg/m^3 인 폴리에틸렌(a3) 5 중량% 내지 30 중량%; 를 포함하는 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 폴리프로필렌(a1)은 230°C 의 온도 및 2.16kg의 하중에서 용융지수(melt index)가 5g/10분 내지 50g/10분인 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
상기 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2)는 고유 점도가 1.1dl/g 내지 3.3dl/g인 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 5

제 2 항에 있어서,
상기 폴리에틸렌(a3)은 230°C 의 온도 및 2.16kg의 하중에서 용융지수(melt index)가 0.01g/10분 내지 3g/10분인 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 6

제 2 항에 있어서,
상기 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2)는 에틸렌 20 중량% 내지 60 중량% 및 프로필렌 40 중량% 내지 80 중량%의 중합체인 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 열가소성 탄성체(B)는 에틸렌-올레핀 공중합체, 스티렌-디엔 공중합체 또는 이들의 혼합물을 포함하고,

상기 올레핀은 탄소수 4 내지 20의 알파-올레핀인 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 열가소성 탄성체(B)는 230℃의 온도 및 2.16kg의 하중에서 용융지수(melt index)가 10g/10분 내지 40g/10분인 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 장섬유 보강재(C)는 길이가 2mm 내지 20mm인 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 장섬유 보강재(C)는 유리 섬유, 탄소 섬유, 현무암 섬유, 고분자 섬유, 천연 섬유 및 이들의 혼합물 중 1종 이상인 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D)는 유기실란화합물 및 유기실란 유도체 화합물 중 1종 이상의 그래프팅 화합물이 프로필렌 중합체에 그래프팅기로 도입된 것인 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 그래프팅기 화합물은 전체 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D) 중 1 중량% 내지 5 중량%로 포함되는 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 울라스토나이트 파우더(E)는 평균입경이 5 μ m 내지 25 μ m인 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 올라스토티이트 파우더(E)는 종횡비가(Aspect ratio)가 3:1 내지 5:1인 폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 폴리올레핀계 탄성체 조성물은 ASTM D 955에 따라 측정한, MD수축률이 0% 내지 2%이고, TD수축률이 0% 내지 5%폴리올레핀계 탄성체 조성물.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 폴리올레핀계 탄성체 조성물은 하기 식 1로 표현되는 MD수축률과 TD수축률의 차이 값이 0 내지 4인 폴리올레핀계 탄성체 조성물:

[식 1]

$$\Delta(\text{MD-TD수축률}) = |\text{MD수축률} - \text{TD수축률}|$$

청구항 17

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 따른 폴리올레핀계 탄성체 조성물을 포함하는 자동차용 크래시 패드.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 구현예들은 폴리올레핀계 탄성체 조성물 및 이를 포함하는 자동차용 크래시 패드에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자동차는 탑승자의 안전보장, 차체의 대형화, 디자인의 고급화 등의 요구를 만족하기 위해 무게가 증가하는 방향으로 발전해왔다. 그러나, 자동차 무게의 증가는 연비의 감소로 이어지며, 연료 소모량 및 이산화탄소 배출량을 증가시켜 매년 엄격해지고 있는 환경규제에 부합하기 어렵다.

[0003] 한편, 크래시 패드는 자동차의 내장재로 사용되는 대표적인 부품이다. 크래시 패드 등의 내장재는 차체의 실내부의 외관을 구성하며, 각종의 제어부 및 편의장치들이 설치되기 위한 설치공이 형성된다. 때문에, 크래시 패드용 조성물은 성형성 및 가공성이 우수할 필요성이 있다. 또한, 크래시 패드용 조성물은 금형 설계의 용이성, 도장 시의 치수 안정성, 성형 후의 후변형 억제성 등의 물성이 요구되고 있다.

[0004] 그러나, 플라스틱 소재로 구성되는 크래시 패드용 조성물은 일반적으로 강철인 차체에 비하여 선팽창계수가 4 내지 8 배 정도 커서, 조립 후에 기후 또는 기온의 변화에 따라 변성되어 뒤틀리는 문제가 발생하기 쉽다.

[0005] 종래에는 상기와 같은 문제점을 방지하기 위해 PC/ABS 소재가 크래시 패드용 조성물에 사용되고 있다. 그러나, PC/ABS와 같은 비결정성 소재는 비중이 높고 강성이 낮아 경량화가 어려운 문제점이 있다.

[0006] 또한, 무기 충전제 또는 고무를 포함하는 소재는 제품의 선팽창 계수를 낮추는 효과가 있으나, 이러한 소재는 저온에서의 충격 강도가 낮은 문제점이 있다.

[0007] 관련 선행문헌으로 US 8513347호는 충격강도 등을 향상시키고자 저분자량 알파올레핀, 수소화된 블록공중합체 및 폴리프로필렌을 포함하는 탄성체 조성물을 개시하고 있으나, 이러한 조성물은 경량화가 쉽지 않으며, 수축률

의 조절이 어려운 문제점이 있다.

[0008] 따라서, 크래시 패드 등에 사용되는 소재 자체가 가지는 수축률 또는 치수 변형률을 최소화 하면서도 우수한 물성 및 가공성을 함께 구현할 수 있는 기술에 대한 필요성이 증가하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 하나의 목적은 얇은 두께로 성형하여도 물성이 충분한 폴리올레핀계 탄성체 조성물 및 이를 포함하는 자동차용 크래시 패드를 제공하기 위한 것이다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 수축률이 낮고, 특히 MD방향 수축률과 TD방향 수축률의 차이가 적은 폴리올레핀계 탄성체 조성물 및 이를 포함하는 자동차용 크래시 패드를 제공하기 위한 것이다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 내충격성 및 강성이 우수한 폴리올레핀계 탄성체 조성물 및 이를 포함하는 자동차용 크래시 패드를 제공하기 위한 것이다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 성형성 및 가공성이 우수한 폴리올레핀계 탄성체 조성물 및 이를 포함하는 자동차용 크래시 패드를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명 일구현예의 폴리올레핀계 탄성체 조성물은 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A); 열가소성 탄성체(B); 장섬유 보강재(C); 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D); 및 울라스토나이트 파우더(E); 를 포함한다.

[0014] 상기 폴리올레핀계 탄성체 조성물은 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A) 55 중량% 내지 80 중량%; 열가소성 탄성체(B) 9 중량% 내지 20 중량%; 장섬유 보강재(C) 9 중량% 내지 30 중량%; 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D) 1 중량% 내지 10 중량%; 및 울라스토나이트 파우더(E) 1 중량% 내지 5 중량%; 를 포함한다.

[0015] 상기 수지 혼합물(A)은 아이소택티도가 95% 내지 100%인 폴리프로필렌(a1) 25 중량% 내지 55 중량%; 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2) 35 중량% 내지 50 중량%; 및 비중이 910kg/m^3 내지 925kg/m^3 인 폴리에틸렌(a3) 5 중량% 내지 30 중량%; 를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 폴리프로필렌(a1)은 230°C 의 온도 및 2.16kg의 하중에서 용융지수(melt index)가 5g/10분 내지 50g/10분일 수 있다.

[0017] 상기 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2)는 고유 점도가 1.1dl/g 내지 3.3dl/g일 수 있다.

[0018] 상기 폴리에틸렌(a3)은 230°C 의 온도 및 2.16kg의 하중에서 용융지수(melt index)가 0.01g/10분 내지 3g/10분일 수 있다.

[0019] 상기 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2)는 에틸렌 20 중량% 내지 60 중량% 및 프로필렌 40 중량% 내지 80 중량%의 공중합체일 수 있다.

[0020] 상기 열가소성 탄성체(B)는 에틸렌-올레핀 공중합체, 스티렌-디엔 공중합체 또는 이들의 혼합물을 포함하고, 상기 올레핀은 탄소수 4 내지 20의 알파-올레핀일 수 있다.

[0021] 상기 열가소성 탄성체(B)는 230°C 의 온도 및 2.16kg의 하중에서 용융지수(melt index)가 10g/10분 내지 40g/10분일 수 있다.

[0022] 상기 장섬유 보강재(C)는 길이가 2mm 내지 20mm일 수 있다.

[0023] 상기 장섬유 보강재(C)는 유리 섬유, 탄소 섬유, 현무암 섬유, 고분자 섬유, 천연 섬유 및 이들의 혼합물 중 1종 이상일 수 있다.

- [0024] 상기 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D)는 유기실란화합물 및 유기실란 유도체 화합물 중 1종 이상의 그래프팅 화합물이 프로필렌 중합체에 그래프팅기로 도입된 것일 수 있다.
- [0025] 상기 그래프팅기 화합물은 전체 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D) 중 1 중량% 내지 5 중량%로 포함될 수 있다.
- [0026] 상기 울라스토나이트 파우더(E)는 평균입경이 $5\mu\text{m}$ 내지 $25\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0027] 상기 울라스토나이트 파우더(E)는 종횡비가(Aspect ratio)가 3:1 내지 5:1일 수 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 구현예는 자동차용 내장재로 사용되는 크래시 패드에 관한 것이다. 상기 크래시 패드는 전술한 구현예의 폴리올레핀계 탄성체 조성물을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 하나의 목적은 얇은 두께로 성형하여도 물성이 충분한 폴리올레핀계 탄성체 조성물 및 이를 포함하는 자동차용 크래시 패드를 제공할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 다른 목적은 전체 수축률이 낮고, MD방향 수축률과 TD방향 수축률의 차이가 적은 폴리올레핀계 탄성체 조성물 및 이를 포함하는 자동차용 크래시 패드를 제공할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 또 다른 목적은 내충격성 및 강성이 우수한 폴리올레핀계 탄성체 조성물 및 이를 포함하는 자동차용 크래시 패드를 제공할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 또 다른 목적은 성형성 및 가공성이 우수한 폴리올레핀계 탄성체 조성물 및 이를 포함하는 자동차용 크래시 패드를 제공할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명 일구현예의 폴리올레핀계 탄성체 조성물은 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A); 열가소성 탄성체(B); 장섬유 보강재(C); 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D); 및 울라스토나이트 파우더(E); 를 포함한다.
- [0034] 일 실시예의 폴리올레핀계 탄성체 조성물은 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A) 55 중량% 내지 80중량%; 열가소성 탄성체(B) 9 중량% 내지 20 중량%; 장섬유 보강재(C) 9 중량% 내지 30 중량%; 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D) 1 중량% 내지 10 중량%; 및 울라스토나이트 파우더(E) 1 중량% 내지 5 중량%; 를 포함한다.
- [0035] 이러한 폴리올레핀계 탄성체 조성물은 얇은 두께로 성형하여도 내충격성 및 강성 등의 물성이 우수하여 경량화에 유리하다. 동시에, 수축률이 낮아 치수 안정성 및 성형 후의 후변형 억제성이 우수하다. 특히, 본 발명의 폴리올레핀계 탄성체 조성물은 장섬유 보강재에 의해 발생하는 MD방향 수축률과 TD방향 수축률의 차이가 적어 뒤틀림 또는 휘는 현상 등을 효과적으로 방지할 수 있다.

[A] 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물

- [0037] 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A)은 폴리프로필렌(a1), 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2) 및 폴리에틸렌(a3)을 포함할 수 있다.
- [0038] 폴리프로필렌(a1)은 메탈로센 촉매로 중합된 폴리프로필렌 중합체일 수 있다. 상기 메탈로센 촉매로 중합된 폴리프로필렌 중합체는 예를 들면, 아이소택틱 폴리프로필렌, 신시오택틱 폴리프로필렌 또는 헤미아이소택틱 폴리프로필렌일 수 있다. 일 구체예에서, 폴리프로필렌(a1)은 메탈로센 촉매로 중합됨으로써, 아이소택틱도(Isotactic Index)를 예를 들면, 95%이상, 95% 내지 100%, 95% 내지 99.9% 또는 98% 내지 99.9%로 조절할 수 있다. 이러한 프로필렌계 중합체를 사용하는 경우, 폴리올레핀계 탄성체의 내열성을 향상시키면서도, 다분산지수를 낮출 수 있다.

- [0039] 폴리프로필렌(a1)은 230℃의 온도 및 2.16kg의 하중에서 용융지수(melt index)가 5g/10분 내지 50g/10분일 수 있다. 상기 범위 내에서, 조성물의 가공성 및 함침성의 저하를 방지할 수 있고, 강성의 저하를 방지할 수 있다.
- [0040] 폴리프로필렌(a1)의 함량은 전체 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A) 중 25 중량% 내지 55 중량%일 수 있다. 상기 범위 내에서, 내충격성 및 강성의 저하를 방지하면서, 수축율을 낮출 수 있다.
- [0041] 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2)는, 에틸렌 단량체 및 프로필렌 단량체의 공중합체일 수 있다. 구체적으로, 에틸렌-프로필렌 공중합체는 에틸렌 단량체 및 프로필렌 단량체를 공중합 단위로 포함하는 블록 공중합체일 수 있다. 이러한 경우, 폴리올레핀계 탄성체의 강성을 유지하면서 동시에 내충격성을 향상시킬 수 있다.
- [0042] 에틸렌-프로필렌 공중합체의 중합비율 등은 특별히 제한되지 않고, 원하는 물성에 따라 적절한 것을 비율 등으로 조절할 수 있다.
- [0043] 일 구체예에서, 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2)는 전체 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2) 중 에틸렌 20 중량% 내지 60 중량%, 30 중량% 내지 60 중량% 또는 40 중량% 내지 60 중량%를 포함할 수 있다. 상기 범위 내에서 강성 및 내충격성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0044] 다른 구체예에서, 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2)는 전체 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2) 중 프로필렌 40 중량% 내지 80 중량%, 40 중량% 내지 70 중량% 또는 40 중량% 내지 60 중량%를 포함할 수 있다. 상기 범위 내에서 강성 및 내충격성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0045] 또 다른 구체예에서, 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2)는 에틸렌:프로필렌의 비율이 1:0.1 내지 1:9, 1:0.2 내지 1:8, 1:0.4 내지 1:6, 1:0.6 내지 1:4 또는 1:1 내지 1:2 일 수 있다. 상기 범위 내에서 성형 후 온도에 따라 수축되는 것을 방지하여 수축율을 낮출 수 있다.
- [0046] 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2)는 고유 점도가 1.1dl/g 내지 3.3dl/g, 1.5dl/g 내지 3.0dl/g, 2.0dl/g 내지 3.0dl/g 또는 2.5dl/g 내지 3.0dl/g 일 수 있다. 상기 범위 내에서, 성형 후 수축율의 증가를 방지하고, 저온에서 충격 강도가 낮아 지는 것을 방지할 수 있다.
- [0047] 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2)의 함량은 전체 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A) 중 35 중량% 내지 50 중량%일 수 있다. 상기 범위 내에서, 내충격성이 저하되는 것을 방지하면서도 크래시 패드로 적용하기에 적절한 강성을 유지할 수 있다.
- [0048] 폴리에틸렌(a3)은 비중이 910kg/m^3 내지 925kg/m^3 , 915kg/m^3 내지 925kg/m^3 , 또는 915kg/m^3 내지 920kg/m^3 일 수 있다. 상기 범위 내에서, 경량성을 유지하면서도, 성형 후 수축율의 증가를 방지할 수 있다.
- [0049] 폴리에틸렌(a3)은 230℃의 온도 및 2.16kg의 하중에서 용융지수(melt index)가 예를 들면, 0.01g/10분 내지 3g/10분 또는 0.1g/10분 내지 3g/10분일 수 있다. 상기 범위 내에서, 함침성이 저하되는 것을 방지하는 동시에, 강성 및 내충격성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0050] 폴리에틸렌(a3)의 함량은 전체 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A) 중 5 중량% 내지 30 중량%일 수 있다. 상기 범위 내에서, 조성물의 가공성 및 함침성의 저하를 방지할 수 있고, 강성의 저하를 방지할 수 있다.
- [0051] 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A)은 다분산지수(PDI: Polydispersity Index)가 2 내지 5, 2 내지 4 또는 2 내지 3 일 수 있다. 상기 범위 내에서 조성물의 가공성이 저하되는 것을 방지하면서도, 강성이 저하되는 것을 방지할 수 있고, 분산성이 우수하다.
- [0052] 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A)의 함량은 예를 들면, 전체 폴리올레핀계 탄성체 조성물 중 55 중량% 내지 80 중량%, 60 중량% 내지 80 중량% 또는 70 중량% 내지 80 중량%일 수 있다. 상기 범위 내에서 프로필렌계 중합체의 함량이 낮아 내열성이 저하되는 것을 방지하는 동시에, 폴리올레핀계 탄성체의 강성 및 내충격성이 저하되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 상기 범위 내에서, 수축률이 과도하게 증가하는 것을 방지할 수 있다.
- [0053] **(B)열가소성 탄성체**
- [0054] 열가소성 탄성체(B)는 에틸렌-올레핀 공중합체, 스티렌-디엔 공중합체 또는 이들의 혼합물일 수 있다.
- [0055] 일 실시예의 에틸렌-올레핀 공중합체는 에틸렌 단량체 및 올레핀 단량체를 공중합 단위로 포함할 수 있다. 상

기 에틸렌-올레핀 공중합체에 포함되는 올레핀은 탄소수 4 이상의 알파-올레핀일 수 있다. 예를 들면, 올레핀은 탄소수 4 내지 20의 알파-올레핀 또는 탄소수 4 내지 10의 알파-올레핀일 수 있다. 구체적으로 예를 들면, 1-부텐, 1-펜텐, 1-헥센, 1-헵텐, 1-옥텐, 1-노넨, 1-데켄 등일 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

[0056] 에틸렌-올레핀 공중합체는 블록 공중합체 또는 그래프트 공중합체일 수 있다. 에틸렌-올레핀 공중합체의 중합비율 등은 특별히 제한되지 않고, 원하는 물성에 따라 적절한 비율 등을 조절하여 사용할 수 있다. 일 구체예에서, 에틸렌-올레핀 공중합체는 에틸렌을 0.1 중량% 내지 99.9 중량%로 포함할 수 있다. 다른 구체예에서, 에틸렌-올레핀 공중합체는 올레핀을 0.1 중량% 내지 99.9 중량%로 포함할 수 있다. 상기 범위 내에서, 에틸렌-올레핀 공중합체는 폴리올레핀계 탄성체의 내충격성 및 가공성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0057] 에틸렌-올레핀 공중합체의 함량은 열가소성 탄성체(B) 중 0 중량% 내지 100중량%, 20 중량% 내지 80중량% 또는 40 중량% 내지 60 중량%일 수 있다. 상기 범위 내에서, 에틸렌-올레핀 공중합체는 폴리올레핀계 탄성체의 흐름성 저하를 방지하고, 내충격성을 향상시킬 수 있다.

[0058] 다른 실시예의 스티렌-디엔 공중합체는 스티렌 단량체 및 디엔 단량체를 공중합 단위로 포함할 수 있다. 이러한 경우, 스티렌-디엔 공중합체는 블록 공중합체 또는 그래프트 공중합체일 수 있다. 스티렌 단량체는 예를 들면, 알파-메틸스티렌, 알파-에틸스티렌, 알파-프로필스티렌 등일 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 디엔 단량체는 부타디엔, 이소프렌 등일 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

[0059] 스티렌-디엔 공중합체의 중합비율 등은 특별히 제한되지 않고, 원하는 물성에 따라 적절한 것을 채용하여 사용할 수 있다. 일 구체예에서, 스티렌-디엔 공중합체는 스티렌을 0.1 중량% 내지 99.9 중량%로 포함할 수 있다. 다른 구체예에서, 스티렌-디엔 공중합체는 디엔을 0.1 중량% 내지 99.9 중량%로 포함할 수 있다. 상기 범위 내에서, 스티렌-디엔 공중합체는 폴리올레핀계 탄성체의 강성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0060] 스티렌-디엔 공중합체의 함량은 열가소성 탄성체(B) 100 중량%를 기준으로 0 중량% 내지 100 중량%, 20 중량% 내지 80 중량% 또는 40 중량% 내지 60 중량%일 수 있다. 상기 범위 내에서, 스티렌-디엔 공중합체는 폴리올레핀계 탄성체 조성물의 흐름성 저하를 방지하고, 내충격성을 향상시킬 수 있다.

[0061] 열가소성 탄성체(B)는 비결정성 열가소성 탄성체 또는 결정화도 0.01% 내지 40%의 열가소성 탄성체 일 수 있다. 구체적으로 예를 들면, 열가소성 탄성체(B)는 결정화도가 40%이하 일 수 있다. 더욱 구체적으로, 상기 열가소성 탄성체의 결정화도는 0% 내지 40% 또는 0.01% 내지 40%, 0.1% 내지 40%, 10% 내지 35%, 15% 내지 35% 또는 20% 내지 30%일 수 있다. 상기 범위 내에서, 크래시 패드로 사용하기에 적절한 강성을 부여하면서도 수축률을 낮출 수 있다.

[0062] 열가소성 탄성체(B)는 230℃의 온도 및 2.16kg의 하중에서 용융지수(melt index)가 예를 들면, 10g/10분 내지 40g/10분, 10g/10분 내지 30g/10분 또는 15g/10분 내지 30g/10분일 수 있다. 상기 범위 내에서, 흐름성 및 함침성이 저하되는 것을 방지하는 동시에, 강성 및 내충격성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0063] 열가소성 탄성체(B)의 함량은 전체 폴리올레핀계 탄성체 조성물 중 9중량% 내지 20 중량%, 10 중량% 내지 20 중량%, 10 중량% 내지 18 중량% 또는 10 중량% 내지 15 중량%일 수 있다. 상기 범위 내에서 폴리올레핀계 탄성체 조성물의 흐름성 저하를 방지하고, 내충격성을 향상시킬 수 있다.

[0064] (C)장섬유 보강재

[0065] 본 명세서에서 사용하는 용어 「장섬유」 또는 「장섬유 보강재」는 길이가 2mm 이상인 섬유 또는 이의 가공품을 의미할 수 있다. 장섬유의 길이는, 일반적으로 장섬유로 분류될 수 있는 정도라면 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 2mm 내지 20mm, 2mm 내지 18mm, 3mm 내지 18mm 또는 8mm 내지 12mm일 수 있다. 상기 범위 내에서, 탄성체의 취성을 효과적으로 저감하면서도 내충격성을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 범위 내에서 폴리올레핀계 탄성체 조성물을 얇게 성형하는 경우에도 충분한 강성 및 물성을 확보할 수 있다.

[0066] 일 구체예에서, 장섬유는 폴리올레핀계 탄성체 조성물을 사출하여 제조한 탄성체에서의 길이가 2mm 이상, 3mm 이상, 구체적으로 8mm 내지 12mm일 수 있다.

[0067] 다른 구체예에서, 장섬유 보강재(C)는 폴리올레핀계 탄성체 조성물에 포함되어 플라스틱 펠렛의 상태로 가공될 수 있다. 이러한 경우의 장섬유 보강재의 길이는 펠렛의 길이와 동일할 수 있다. 이러한 펠렛의 길이는 예를 들면, 8mm 내지 12mm 또는 8mm 내지 10mm일 수 있다.

[0068] 장섬유 보강재(C)는 폴리올레핀계 탄성체 내에 함침되어, 강성 및 내충격성을 향상시킬 수 있다. 이러한 경우,

폴리올레핀계 탄성체를 박막형으로 성형하더라도, 충분한 강성 및 내충격성을 발휘할 수 있다. 동시에, 크래시 패드의 취성도 현저하게 낮출 수 있어, 경량화에 우수한 효과가 있다.

- [0069] 장섬유 보강재(C)는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면, 유리 섬유, 탄소 섬유, 현무암 섬유, 고분자 섬유, 천연 섬유 및 이들의 혼합물 중 1종 이상일 수 있다. 상기의 예시적인 종류의 장섬유 보강재를 사용하는 경우 경량화에 더욱 유리할 수 있다.
- [0070] 장섬유 보강재(C)는 예를 들면, 평균 섬유 직경이 $6\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$, $6\mu\text{m}$ 내지 $15\mu\text{m}$, $10\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 일 수 있다. 상기 평균 섬유 직경은 장섬유의 섬유 직경의 합산값을 전체 장섬유의 구성 개수로 나눈셈하여 계산한다. 상기 범위 내에서, 탄성체의 내충격성, 강도 등의 물성을 효과적으로 향상시킬 수 있다. 동시에 박막화하는 경우에도 취성이 낮아 폴리올레핀 탄성체에 경량성을 부여할 수 있다.
- [0071] 장섬유는 길이 대 지름의 비율(Aspect ratio)이, 예를 들면, 100:1 내지 3500:1, 100:1 내지 1000:1, 100:1 내지 500:1 또는 100:1 내지 200:1일 수 있다. 상기 범위 내에서, 함침성이 우수하고, 조성물의 흐름성을 방해하지 않으면서 물성을 향상시킬 수 있다.
- [0072] 장섬유 보강재(C)의 가공 형태는 예를 들면, 화이버 로빙(fiber roving), 멀티 엔드 로빙(multi end roving), 싱글 엔드 로빙(single end roving), 로빙 클로스(roving cloth), 서페이스 매트(surface mat) 또는 티슈(tissue)일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 상기의 예시적인 형태로 가공하는 경우, 폴리올레핀계 탄성체를 더욱 박막화할 수 있어 경량화에 효과적이다. 상기 가공 형태는 제한 없이 원하는 탄성체의 물성 및 기타 특성에 따라 적절한 방식을 채용하여 사용할 수 있다.
- [0073] 장섬유 보강재(C)의 함량은 예를 들면, 전체 폴리올레핀계 탄성체 조성물 중 9 중량% 내지 30 중량%, 10 중량% 내지 30 중량% 또는 15 중량% 내지 25 중량% 일 수 있다. 상기 범위 내에서, 강성 및 내충격성이 저하되는 것을 방지하면서도 흐름성 저하로 인한 웰드 강도의 저하를 방지하고, 중량 증가를 방지할 수 있다.
- [0074] 장섬유 보강재(C)는 예를 들면 집속제를 추가로 포함할 수 있다. 집속제는 장섬유와 상기 장섬유가 함침되는 조성물의 함침성 및 상용성을 향상시킬 수 있다.
- [0075] 집속제의 종류는 특별히 제한되지 않고, 장섬유 보강재와의 상용성이 우수한 것을 사용할 수 있다. 예를 들면, 장섬유 보강재의 소재 등과 함께 사용되는 것으로 알려져 있거나, 상용성이 우수한 것으로 알려져 있는 집속제 또는 바인더 중 적절한 것을 채용하여 사용할 수 있다.
- [0076] 집속제는 예를 들면, 전체 장섬유 100 중량부를 기준으로 3 중량부 내지 5 중량부, 3 중량부 내지 4 중량부 또는 4 중량부 내지 5 중량부로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서 장섬유의 함침성 및 상용성을 향상시키면서도, 전체 폴리올레핀계 탄성체 조성물의 물성을 저하시키지 않는다.
- [0077] **(D)실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체**
- [0078] 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D)는 유기실란화합물 및 유기실란 유도체 화합물 중 1종 이상의 그래프팅 화합물이 프로필렌 중합체에 그래프팅기로 도입된 것일 수 있다. 상기 그래프팅 화합물은 프로필렌 중합체에 예를 들면, 실란기를 부여하는 역할을 할 수 있다. 이러한 실란기를 통해, 그래프트 변성 프로필렌 공중합체는 폴리올레핀계 조성물에 포함된 다른 성분들과의 상용성을 향상시킬 수 있다. 이러한 경우, 조성물의 상분리 현상 등을 방지하고, 가공성 및 물성을 향상시킬 수 있다.
- [0079] 상기 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D)에 포함되는 프로필렌 중합체는 전체 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D) 100 중량%를 기준으로 99 중량% 내지 95 중량%, 90 중량% 내지 94 중량%, 90 중량% 내지 93 중량%, 91 중량% 내지 94 중량% 또는 91 중량% 내지 93 중량%일 수 있다. 상기 범위 내에서, 섬유와 수지 간의 상용성을 향상시키고, 물성을 향상시킬 수 있다.
- [0080] 상기 그래프팅 화합물은 전체 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D) 100 중량%를 기준으로 1 중량% 내지 5 중량%, 6중량% 내지 10 중량%, 7중량% 내지 10 중량%, 6중량% 내지 9 중량% 또는 7 중량% 내지 9 중량%일 수 있다. 상기 범위 내에서, 섬유와 수지 간의 상용성을 더욱 향상시키면서, 함수량의 과도한 증가 및 취성의 발생을 방지할 수 있다.
- [0081] 상기 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D)는 전체 폴리올레핀계 탄성체 중 1 중량% 내지 10 중량%, 4 중량% 내지 8 중량%, 또는 4 중량% 내지 7 중량% 일 수 있다. 상기 범위 내에서, 조성물의 상용성을 향상시켜 상분리를 방지하고, 가공성 및 물성을 향상시킬 수 있다.

- [0082] (E)올라스토나이트 파우더
- [0083] 일 실시예의 폴리올레핀계 탄성체 조성물은 올라스토나이트 파우더(E)를 포함할 수 있다. 이러한 경우, 예를 들면 MD방향 수축률과 TD방향 수축률이 달라 발생하는 뒤틀림 현상 또는 휘는 현상 등을 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 크래시 패드의 선팅창계수를 낮추고 굴곡 탄성률을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0084] 올라스토나이트 파우더(E)는 평균입경이 예를 들면, $25\mu\text{m}$ 이하, $5\mu\text{m}$ 내지 $25\mu\text{m}$, $0.01\mu\text{m}$ 내지 $1\mu\text{m}$ 또는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $1\mu\text{m}$ 일 수 있다. 상기 범위 내에서, 전체 수축률을 낮추어 치수안정성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0085] 올라스토나이트 파우더(E)는 중형비가 예를 들면, 3:1 내지 5:1, 3.5:1 내지 5:1 또는 3.5:1 내지 4.5:1 일 수 있다. 상기 범위 내에서, 전체 수축률을 낮추는 효과가 우수한 동시에, MD방향 수축률과 TD방향 수축률이 달라 발생하는 뒤틀림 현상 또는 휘는 현상 등을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0086] 올라스토나이트 파우더(E)의 함량은 예를 들면, 전체 올레핀계 탄성체 중 1 중량% 내지 5 중량% 또는 3 중량% 내지 5 중량% 일 수 있다. 상기 범위 내에서, 함침성이 우수하고, 조성물의 흐름성을 방해하지 않는 범위 내에서, 수축률을 저감할 수 있다.
- [0087] 또한, 폴리올레핀계 열가소성 탄성체 조성물은 본 발명의 목적 및 효과가 손상되지 않은 범위 내에서 예를 들면, 산화방지제, 자외선 흡수제, 중화제, 조색제, 윤활제, 광안정제, 열안정제, 이형제, 난연제, 안료, 대전 방지제, 향균제, 가공조제, 금속 불활성화제, 내마찰제, 내마모제, 커플링 에이전트 중 1종 이상의 첨가제를 더 포함함으로써, 기타 물성을 더 부여할 수 있다.
- [0088] 일 실시예의 폴리올레핀계 열가소성 탄성체 조성물은 성형 후 MD수축률이 2% 이하일 수 있다. 구체적으로 예를 들면, MD수축률은 0% 내지 2%, 0.1% 내지 2%, 0.5% 내지 1.5% 또는 0.8% 내지 1.3%일 수 있다. 상기 범위 내에서, 성형 이후 온도와 같은 환경변화에 따른 변형의 발생이 효과적으로 억제될 수 있다.
- [0089] 다른 실시예의 폴리올레핀계 열가소성 탄성체 조성물은 성형 후 TD수축률이 5% 이하일 수 있다. 구체적으로 예를 들면, TD수축률은 0% 내지 5%, 0.1% 내지 5%, 1% 내지 4.5% 또는 3% 내지 4%일 수 있다. 상기 범위 내에서, 성형 이후 온도와 같은 환경변화에 따른 변형의 발생이 효과적으로 억제될 수 있다. 상기 MD수축률 및 TD수축률은 ASTM D 955에 따라, 조성물이 주입되는 금형의 치수와 냉각된 성형품의 치수 차이에 대한 백분율 값을 계산하여 얻을 수 있다.
- [0090] 또 다른 실시예의 폴리올레핀계 열가소성 탄성체 조성물은 성형 후 MD수축률과 TD수축률의 차이가 4 이하일 수 있다. 이러한, MD-TD수축률 차이는 하기 식 1로 나타낼 수 있다.
- [0091] [식 1]
- [0092] $\Delta(\text{MD-TD수축률}) = |\text{MD수축률} - \text{TD수축률}|$
- [0093] MD-TD수축률 차이는 예를 들면, 0 내지 4, 0.1 내지 4, 0.1 내지 3.5, 0.5 내지 3.2, 1 내지 3.1 또는 1.5 내지 2.9일 수 있다. 상기 범위 내에서, MD방향 수축률과 TD방향 수축률이 달라 발생하는 뒤틀림 현상 또는 휘는 현상 등을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0094] 일 구체예의 폴리올레핀계 열가소성 탄성체 조성물은 성형 후 MD수축률이 2%이하, TD수축률이 5%이하인 동시에 MD수축률과 TD수축률 차이가 4 이하일 수 있다. 상기 범위 내에서, 탄성체 조성물의 성형 후 변형 발생이 억제될 수 있다.
- [0095] 본 발명 구현예들에 따른 폴리프로필렌 탄성체 조성물의 제조 방법은 특별히 한정되지 않는다. 이러한 제조방법은 해당 기술 분야에 잘 알려진 방법 중 적절한 것을 채용하여 사용할 수 있다.
- [0096] 일 구체예의 폴리프로필렌 탄성체 조성물의 제조 방법은, 통상의 기계적 혼련법으로, 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A), 열가소성 탄성체(B), 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D) 및 올라스토나이트 파우더(E)를 혼합 또는 용융제조 할 수 있다. 이후, 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A), 열가소성 탄성체(B), 실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D) 및 올라스토나이트 파우더(E)를 통상의 방법에 따라 혼련하고, 미리 예열한 장식유 보강재(C)를 함침시키는 방법일 수 있다.
- [0097] 본 발명의 다른 구현예는 자동차용 내장재로 사용되는 크래시 패드에 관한 것이다. 상기 크래시 패드는 전술한 폴리올레핀계 탄성체 조성물을 포함할 수 있다.

- [0098] 본 발명 일 구현예의 폴리올레핀계 탄성체 조성물을 성형 또는 가공하여 크래시 패드 적용하는 방법은 특별히 제한되지 않고, 당분야에 알려진 방법들 중 적절한 것을 채용하여 사용할 수 있다.
- [0099] 이하, 하기 실시 예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 이들 실시 예는 본 발명을 예시한 것일 뿐, 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이다.
- [0100] **제조예**
- [0101] **프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A)의 제조**
- [0102] 메탈로센 촉매로 중합한 폴리프로필렌(a1, 230℃ 및 2.16kg에서의 용융지수=30g/10분, PDI=2.7, I.I=97%), 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2, 230℃ 및 2.16kg에서의 용융지수=100g/10분) 및 비중이 915 kg/m³인 폴리에틸렌(a3, 230℃ 및 2.16kg에서의 용융지수=1g/10분, PDI=3.5)을 하기 표 1에 기재된 조성에 따라 혼합하여 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A)를 제조하였다.
- [0103] 상기 I.I(아이소택틱인덱스)는 속슬렛(soxhlet)추출기를 사용하여, 측정대상 중합체를 추출한 후, 끓는 n-헥산에 용해되지 않는 중량을 측정한다. 이후, 하기의 식 1에 따라 I.I(아이소택틱인덱스)를 계산할 수 있다.
- [0104] <식 1>
- [0105]
$$I.I(\text{아이소택틱인덱스}) = (\text{추출 후 남아있는 중합체의 중량} / \text{추출 전 중합체의 중량}) \times 100$$
- [0106] 상기 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2)은 고유점도가 2dl/g 였다.
- [0107] 또한, FT-IR을 통해 측정된 상기 에틸렌-프로필렌 공중합체(a2)내의 에틸렌 함량은 40%, 프로필렌 함량은 60% 였다.
- [0108] **열가소성 탄성체(B)**
- [0109] 열가소성 탄성체(B)로, 230℃ 및 2.16kg에서의 용융지수가 20g/10분이고, 에틸렌 함량이 20wt%인 에틸렌-옥텐 공중합체(B)를 준비하였다.
- [0110] **장섬유 보강재(C)의 준비**
- [0111] 장섬유 보강재(C)로 단면적이 17μm, TEX=2400인 roving형태의 장유리섬유를 사용하였다.
- [0112] **실란 그래프트 변성 프로필렌 공중합체(D)**
- [0113] 실란 그래프트된 변성프로필렌 중합체(E)를 준비하기 위해 다우코닝의 organosilane 32-441를 사용하였다. 상기 그래프트비율(Fc)은 FT-IR로 측정하였다.
- [0114] **올라스토나이트 파우더(E)**
- [0115] 올라스토나이트 파우더(E)로 평균입경이 7μm이고, 종횡비가 3인 것을 사용하였다. 상기 평균입경은 입도분석기(Particle Size Analyzer, PSA)를 통해 측정하였다.
- [0116] 상기 제조예들에서 용융지수는 ASTM D 1238(온도 230℃, 하중 2.16kg)의 조건으로 측정하였으며, 다분산지수(PDI)는 겔투과크로마토그래피(GPC)를 통해 측정하였다.
- [0117] **실시예 1 내지 4 및 비교예 1 내지 4**
- [0118] 상기의 제조예에 따라 제조한, (A), (B), (D) 및 (E)를 하기 표 1의 함량비에 따라 헨셀 믹서에 첨가한 후, 3분간 드라이 블렌드하여 혼합물을 제조하였다. 상기 혼합물은 230℃로 설정된 트윈스크류 압출기(직경 45mmφ)를 사용하여 용융 혼련하여 합침조에 투입하였다. 동시에 화이버로빙(fiber roving)가공한 장섬유 보강재(C)를 합침조에 통과시켜 폴리올레핀계 탄성체 조성물을 제조하였다.
- [0119] 상기 폴리올레핀계 탄성체 조성물은 펠렛의 길이가 10mm가 되도록 조성물 펠렛으로 제조하였다. 얻어진 각 조

성물 펠렛은 사출기 노즐 온도 250℃, 실린더 온도 220℃ 내지 240℃의 조건에서 사출하여 탄성체의 시편을 제조하였다.

[0120] 시편 성형 후 23℃, 상대습도 50%의 항온항습 조건 하에 48시간 방치 후 실험을 수행하였다.

표 1

	A				B	C	D	E
	a1	a2	a3	A	-	-	-	-
실시예1	55	30	15	57	18	20	3	2
실시예2	55	30	15	57	18	20	3	2
실시예3	30	50	20	65	10	20	3	2
실시예4	55	30	15	54	18	20	3	5
비교예1	100	0	0	57	18	20	3	2
비교예2	55	30	15	77	18	0	3	2
비교예3	55	30	15	59	18	20	3	0
비교예4	55	30	15	77	0	20	3	0

A, B, C, D, E의 단위: 전체 폴리프로필렌 탄성체 조성물의 중량에 대한 WT%
a1, a2, a3의 단위: 전체 A의 중량에 대한 WT%

[0122] <물성 평가>

[0123] 상기 실시예 1 내지 4 및 비교예 1 내지 4에서 제조된 탄성체 시편에 대하여 하기 표 2에 기재된 평가법에 따라 물성을 평가하였다. 물성평가의 결과는 표 3에 표기하였다.

표 2

시험 항목	방법(ASTM)	단위
밀도	D792	g/cm ³
인장강도 (50mm/분)	D638	MPa
신율 (파단신율, 50mm/분)	D638	%
굴곡 강도 (10mm/분)	D790	MPa
굴곡탄성률(10mm/분)	D790	MPa
아이조드 충격 강도 (23 ℃)	D256	J/m
아이조드 충격 강도 (영하 10℃)	D256	J/m
열변형온도	D648	℃
수축률	D955	1/1000

표 3

시험 항목	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4
밀도	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	0.91	1.03	1.03
인장강도	78	76	78	79	78	25	78	78.5
신율	3.3	3.8	3	2.8	3.1	290	3.6	3.1
굴곡 강도	84	83.5	85	84	84	42	84	84
굴곡탄성률	3950	3869	4115	4460	4094	1624	3850	4250
아이조드 충격 강도 (23℃)	295	310	230	279	285	210	295	215
아이조드 충격 강도 (영하10℃)	245	262	211	180	192	95	205	195
열변형 온도	155	154	156	156	155	122.3	155	155
수축률 (MD)	1	0.9	1.3	0.9	1.7	11.2	2.1	3.8
수축률 (TD)	4.2	4	4.8	3.8	6.5	11.9	7.2	9.2
△(MD-TD 수축률)	3.2	3.1	3.5	2.9	4.8	0.7	5.1	5.4

[0126] *MD : Machinery Direction

- [0127] TD : Transverse Direction
- [0128] 상기 표 3과 같이, 실시예 1 내지 4의 조성물은, 인장강도, 신율, 굴곡강도, 굴곡변형률, 아이조드 충격, 등의 물성을 만족시킴을 확인 할 수 있다.
- [0129] 또한, 상기 실시예 1 내지 4의 조성물은 MD수축률이 2%이하, TD수축률이 5%이하로 우수한 수준이며, MD수축률과 TD수축률의 차이가 4 이하로 낮음을 알 수 있었다.
- [0130] 반면, 프로필렌 중합체 및 에틸렌 중합체를 포함하는 수지 혼합물(A) 대신 프로필렌 중합체만을 사용한 비교예 1, 울라스토나이트 파우더(D)를 포함하지 않는 비교예 3 및 비교예 4의 경우 MD수축률과 TD수축률의 차이가 실시예 1 내지 4에 비하여 큰 값이었다.
- [0131] 또한, 장섬유(C)를 포함하지 않는 비교예 2는 굴곡강도 및 굴곡탄성률이 매우 낮고, MD수축률 및 TD수축률이 각각 11%이상으로 높았다. 이러한 경우, 자동차용 크래시패드 등에 사용되기에 부적합할 수 있다.
- [0132] 이상 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야 한다.