(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0089955
(43) 공개일자 2023년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 23/16 (2006.01) *C08K 3/04* (2006.01)
C08K 3/06 (2006.01) *C08K 3/22* (2006.01)
C08K 3/26 (2006.01) *C08K 5/09* (2006.01)
C08L 91/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08L 23/16 (2013.01)
C08K 3/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0178771
(22) 출원일자 2021년12월14일
심사청구일자 2021년12월14일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교 산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
박현호
대구광역시 달서구 달서대로 719 신당한화꿈에그린아파트 105동 15003호
박세연
대구광역시 달서구 호산동로35길 14-16 행복마을 203호
이지훈
대구광역시 달성군 구지면 평촌길 6
(74) 대리인
김일환

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **친환경 그린카본블랙 보강재를 이용한 고무조성물 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은, EPDM 고무 100 중량%에 보강재로서 신재카본블랙 70 이상 ~150 이하 중량%와 그린카본블랙 120 이하 중량%, 프로세스 오일이 80이상 ~90이하 중량%, 충진재 필러(filler)가 50이상 ~60이하 중량%, 가황제로서 황이 0.5이상~1이하 중량%, 가황촉진제가 2이상~2.5이하 중량%, 및 가황활성제가 5이상 ~7이하 중량%가 포함되는 것을 특징으로 하는 EPDM 고무 조성물 및 제조방법을 제공한다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
C08K 3/06 (2013.01)
C08K 3/22 (2013.01)
C08K 3/26 (2013.01)
C08K 5/09 (2013.01)
C08L 91/00 (2019.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345332593
과제번호	LINCPLUS-2021-38
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	산학공동기술개발과제(과기정통부)(R&D)
연구과제명	친환경 그린카본블랙 보강재를 이용한 EPDM材 산업용 HOSE 제품 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	계명대학교 산학협력단
연구기간	2021.06.01 ~ 2021.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

EPDM 고무 100 중량%에 보강재로서 신재카본블랙 70 이상 ~150 이하 중량%와 그린카본블랙 120 이하 중량%,

프로세스 오일이 80이상 ~90이하 중량%,

충진재 필러(filler)가 50이상 ~60이하 중량%,

가황제로서 황이 0.5이상~1이하 중량%,

가황촉진제가 2이상~2.5이하 중량%, 및

가황활성제가 5이상 ~7이하 중량%가 포함되는 것을 특징으로 하는 EPDM 고무 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로세스 오일은 파라핀계(Paraffin) 오일인 것을 특징으로 하는 고무 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 필러는 경탄인 것을 특징으로 하는 고무 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 가황촉진제는 CZ, TRA, BZ 중 하나 이상 또는 이들의 조합인 것을 특징으로 하는 고무 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 가황활성제는 산화아연 또는 스테아린산 중 어느 하나 또는 이들의 조합인 것을 특징으로 하는 고무 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 그린카본블랙을 페타이어를 이용한 것을 특징으로 하는 고무 조성물.

청구항 7

(a) 베이스로서 EPDM 고무와 보강재로서 신재카본블랙과 그린카본 블랙을소정 비율로 배합하고 프로세스 오일과 충진재 필러를 첨가하고 혼합하여 EPDM 고무 컴파운드를 생성하는 단계;

(b)상기 (a) 단계에서 생성된 EPDM 고무 조성물에 황과 가황활성제 및 가황 촉진제를 첨가하여 소정시간 교반하는 단계; 및

(c) 상기 (b) 단계에서 생성된 EPDM 고무 배합소재에 압력을 가하여 설정된 크기와 모양으로 가공하는 압출 공정을 통해 성형하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 EPDM 고무 조성물 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 EPDM 고무 100 중량%에 보강재로서 신재카본블랙 70 이상 ~150 이하 중량%와 그린카본블랙 120 이하 중량%,

상기 프로세스 오일이 80이상 ~90이하 중량%,

상기 필러가 50이상 ~60이하 중량%,

상기 가황제로서 황이 0.5이상~1이하 중량%,

상기 가황촉진제가 2이상~2.5이하 중량%, 및

상기 가황활성제가 5이상 ~7이하 중량%가 포함되는 것을 특징으로 하는 EPDM 고무 조성물 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 신재카본블랙은 150 중량%에서 70 중량%로 감소시키고, 반면에 그린카본블랙은 30 중량%에서 120 중량%로 증가시켜, 상기 보강재의 첨가 비율을 조절하는 것을 특징으로 하는 EPDM 고무 조성물 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 프로세스 오일은 파라핀계(Paraffin) 오일인 것을 특징으로 하는 EPDM 고무 조성물 제조방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 필러는 경탄인 것을 특징으로 하는 EPDM 고무 조성물 제조방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 가황촉진제는 CZ, TRA, BZ 중 하나 이상 또는 이들의 조합인 것을 특징으로 하는 EPDM 고무 조성물 제조방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 가황활성제는 산화아연 또는 스테아린산 중 어느 하나 또는 이들의 조합인 것을 특징으로 하는 EPDM 고무 조성물 제조방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 그린카본블랙을 폐타이어를 열분해하여 제조한 것을 특징으로 하는 EPDM 고무 조성물 제조방법.

청구항 15

제7항의 방법을 통해 제조된 것을 특징으로 하는 산업용 호스.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고무 조성물에 관한 것으로, 보다 상세하게는 EPDM 고무에 폐타이어의 열분해물, 보강재 및 각종 첨가제가 포함된 EPDM 고무 조성물에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 자동차의 수가 급격히 증가와 함께 국내 폐타이어 발생량도 급격하게 증가하고 있어, 친환경과 관련하여 이를 적정하게 처리하거나 재활용할 필요성에 따라 매우 중요한 문제로 부각되고 있다.

[0004] 국내 그린카본 산업 및 제품 경쟁력 강화가 가능하며 개발된 환경기술의 해외 수출 시장 확보와 원가절감 경제성 향상효과로 개발이 필요하고, 이러한 그린 카본블랙을 이용한 각종 산업용 제품의 용도개발로 신규매출증대 가능하므로 개발이 필요한 실정이다.

[0005] 또한, 국내·외에서 재생원료, 자원순환제품 등에 대한 표준이 마련되고 있는 추세이며 원료제조과정에서 발생하는 탄소량에 대한 규제 및 기준을 마련해야 한다는 수요도 높아지는 추세이다.

[0006] 또한, '파리기후협약' 등에 명시된 '탄소중립 달성'을 위해 EU를 중심으로 CO_2 배출규제가 심화되고 있으며, 타이어 산업에서도 에너지효율 제품의 사용량이 확대되고 있다.

[0007] 도 1은 일반적인 폐타이어 재활용 경로를 나타낸 도면이다.

[0008] 도 1을 참조하면, 그린(재생) 카본블랙은 타이어 폐기물을 업사이클링(Upcycling)하여 제조한다.

[0009] 일반적으로 카본블랙은 석유 및 석탄제품을 불완전연소 또는 열분해를 통해 생성된 그을음 형태의 미세한 분말 물질로 고무, 플라스틱, 안료의 보강제로 활용되고 있다.

[0010] 또한, 기존의 카본블랙으로는 이물질관리가 미흡하고 입자크기가 불균일하여 고무배합 내 크랙이 발생하고 피로성능이 저하되는 등 제품의 물성이 떨어지는 한계가 있다.

[0011] 반면에, 그린카본블랙은 타이어 폐기물을 도 1에 도시된 바와 같이, 업사이클링하여 제조한 카본블랙 원료소재로서 석유제품 대체제로 친환경적인 장점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 한국공개특허 10-1999-0043786호(1999.06.15. 공개)

(특허문헌 0002) 한국등록특허 10-2025166호(2019.09.26. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 전술한 바와 같은 요구를 반영한 것으로, EPDM 고무에 폐타이어의 열분해로 제조된 친환경적인 그린카본블랙과 신재카본블랙 보강재를 블렌드하여 산업용 제품에 사용될 고무배합 소재를 통해 제품 원가절감 및 신규용도를 개발할 수 있는 EPDM 고무 조성물 및 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 이를 위해, 본 발명의 일측면은, EPDM 고무 100 중량%에 보강재로서 신재카본블랙 70 이상 ~150 이하 중량%와 그린카본블랙 120 이하 중량%, 프로세스 오일이 80이상 ~90이하 중량%, 충진재 필러(filler)가 50이상 ~60이하 중량%, 가황제로서 황이 0.5이상~1이하 중량%, 가황촉진제가 2이상~2.5이하 중량%, 및 가황활성제가 5이상 ~7이하 중량%가 포함되는 것을 특징으로 하는 EPDM 고무 조성물 및 제조방법을 제공한다.

[0016] 본 발명의 다른 측면은 (a) 베이스로서 EPDM 고무와 보강재로서 신재카본블랙과 그린카본 블랙을소정 비율로 배합하고 프로세스 오일과 충진재 필러를 첨가하고 혼합하여 EPDM 고무 컴파운드를 생성하는 단계; (b)상기 (a) 단계에서 생성된 EPDM 고무 조성물에 황과 가황활성제 및 가황 촉진제를 첨가하여 소정시간 교반하는 단계; 및 (c) 상기 (b) 단계에서 생성된 EPDM 고무 배합소재에 압력을 가하여 설정된 크기와 모양으로 가공하는 압출 공정을 통해 성형하는 단계;를 포함하는 EPDM 고무 조성물 제조방법 및 이에 의해 제조된 산업용 호스를

제공한다.

[0017] 또한, 상기 프로세스 오일은 파라핀계(Paraffin) 오일이고, 상기 필러는 경탄이고, 상기 가황촉진제는 CZ, TRA, BZ 중 하나 이상 또는 이들의 조합이고, 상기 가황활성제는 산화아연 또는 스테아린산 중 어느 하나 또는 이들의 조합이며, 상기 그린카본블랙을 폐타이어를 이용한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 EPDM 고무배합 소재는 내오존성, 내열성, 내한성, 내습성 등의 특성으로 카본블랙과 그린카본블랙을 블렌드하여 EPDM材 고무배합 소재를 제조할 수 있어, 우수한 강도, 높은 연신율 등 높은 물리적 특성과 제품의 원가절감을 기대할 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 일반적인 폐타이어 재활용 경로를 나타낸 도면,

도 2는 본 발명에서 사용하는 EDPM(에틸렌-프로필렌-디엔계(ethylene-propylene-diene-terpolymer)고무 분자구조를 나타낸 도면,

도 3은 본 발명에서 사용하는 그린카본 블랙 제조 과정을 나타낸 도면,

도 4는 본 발명에 따른 친환경 그린카본블랙 보강재를 이용한 고무배합소재를 통한 제조한 주요제품의 예를 나타낸 도면,

도 5는 본 발명에 따른 친환경 그린카본블랙 보강재를 이용한 고무배합소재로 제조한 산업용 히터 호스를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 친환경 그린카본블랙 보강재를 이용한 고무배합 소재 및 그 제조과정을 상세히 설명한다.

[0023] 본 발명은 자동차의 폐타이어를 이용한 에틸렌-프로필렌-디엔계(ethylene-propylene-diene-terpolymer; 이하, "EPDM"이라 약칭한다) 고무 조성물에 관한 것으로서, 주성분인 EPDM 고무에 폐타이어의 분쇄물, 보강제 및 각종 첨가제가 포함하여 EPDM 고무 조성물을 제공한다.

[0024] 도 2는 본 발명에서 사용하는 EDPM(에틸렌-프로필렌-디엔계(ethylene-propylene-diene-terpolymer)고무 분자구조를 나타낸 도면이고, 도 3은 본 발명에서 사용하는 그린카본 블랙 제조 과정을 나타낸 도면이다.

[0026] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 친환경 그린카본블랙 보강재를 이용한 고무배합 소재는, 도 2의 분자 구조를 가지는 EPDM 고무에 카본블랙과 그린카본블랙을 배합(blend)하여 EPDM材 고무배합 소재를 제조한다.

[0027] 이때, 그린카본 블랙은 폐타이어의 열분해로 제조된 친환경적인 것을 사용하며, EPDM 고무와 폐타이어 분쇄물을 용융·혼합하여 제조한다.

[0028] 표 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 친환경 그린카본블랙 보강재를 이용한 고무배합소재의 실험배합표로서 실시예1 내지 실시예5 를 나타낸 것이다.

[0029] 여기서, PHR은 원료고무 100단위에 첨가되는 함량을 나타낸 것이며, CZ는 N-Cyclohexy-2-benzothiazyl-sulfeamide, TRA: Dientamethylenethiuram tetrasulfide, BZ: Zinc di-n-butyldithiocarbamate 를 말한다.

표 1

[0030]

재료명	단위: PHR(parts per one hundred rubber)				
	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5

원료고무	EPDM	100	100	100	100	100
가소제	오일	84	84	84	84	84
보강재	신재카본블랙	150	130	110	90	70
	그린카본블랙	-	30	60	90	120
필러	경탄	54	54	54	54	54
가황활성제	스테아린산	1	1	1	1	1
	산화아연	5	5	5	5	5
가황제	황	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
가황촉진제	CZ	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	TRA	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	BZ	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Total phr		397	407	417	427	437

[0032] 표 1을 참조하면, 주성분인 EPDM 고무에 신재카본블랙, 그린카본블랙(폐타이어 열분해로 제조된 재료), 프로세스 오일, 필러, 가황제, 가황활성제, 가황촉진제등이 포함된 EPDM 고무 조성물을 제공한다.

[0033] 실시예 1 내지 실시예 5에서, 본 발명의 조성물은 주성분인 EPDM 고무 100 중량%에 보강재로서 신재카본블랙 70 이상~150이하 중량%와 그린카본블랙 0 ~ 120이하 중량%, 프로세스 오일이 84 중량%, 가황제로서 황이 0.8 중량%, 가황활성제가 6 중량%, 가황촉진제가 2.2 중량% 가 포함된 EPDM 고무 조성물이다.

[0034] 여기서, 본 발명의 주된 소재는, 내오존성, 내열성, 내한성, 내습성 등이 우수하며, 각종 산업용 호스 제품의 재료로 많이 사용되는 합성고무인 EPDM 고무가 주성분으로 사용된다.

[0035] 또한, EPDM 고무 배합소재에는 카본블랙이 사용되는데, 70~150 중량%를 첨가하며, 흐름성이 좋은 압출 성형을 위해 폐타이어의 열분해물인 그린카본블랙을 신재카본블랙과 최적비율로 배합한다. 가령, 전체적으로 EPDM 고무에 첨가되는 보강재의 범위는 일정하게 유지하면서 신재카본블랙이 감소하는 범위에서 그린카본블랙은 상대적으로 증가시키는 범위로 설정하는 바람직하다. 가령, 실시예1 내지 실시예5에서 신재카본블랙은 150에서 70 중량%로 20중량%씩 감소하는 범위에서, 그린카본블랙은 0~120 중량%로 30중량%씩 증가하는 범위로 첨가할 수 있다. 바람직하게는 실시예3에서 신재카본블랙은 110 중량% 첨가하고, 그린카본블랙은 60 중량% 첨가할 경우 최적의 배합예를 보여준다.

[0036] 또한, 카본블랙이 사용되는데, 보강성이 크고, 내마모성이 좋으며 입자경이 30~40㎚ 인 HAF(high abrasion furnace) 또는 사출용 제품으로 평활한 면을 얻을 수 있고, 열전도성이 좋은 FEF(fast extrusion furnace) 등의 카본 블랙이 사용된다.

[0037] 또한, 프로세스 오일로서 파라핀계(Paraffin) 오일이 80이상~90이하 중량%로 첨가되며, 바람직하게는 84 중량%가 첨가된다. 이때, 파라핀계 프로세스 오일은 압출 성형 과정에서 항오염성, 저온특서, 열발생, 탄성 등의 특성으로 산업용 호스 제조에 우수한 제조특성이 있다.

[0038] 또한, 충진재 필러(filler)로서 경탄을 50이상 ~60이하 중량%가 첨가되며, 바람직하게는 54 중량%로 첨가한다.

[0039] 또한, 가황제로서 황이 0.5이상~1이하 중량%로 첨가되며, 바람직하게는 0.8 중량%가첨가될 수 있다.

[0040] 또한, EPDM 고무의 가황시간을 조절하고, 사용되는 가황제의 양을 감소시키며, 가황온도를 저하시키고, 고무제품의 품질을 향상시키기 위해 가황촉진제(vulcanization accelerator)가 사용되는데, 가황촉진제로서 CZ, TRA, BZ가 2이상 ~ 2.5이하 중량% 첨가되며, 바람직하게는 각각 CZ 1.3 중량%, TRA 0.3 중량%, BZ 0.6 중량%가 첨가된다. 여기서, CZ는 N-Cyclohexy-2-benzothiazyl-sulfeamide, TRA: Dientamethylenethiuram tetrasulfide, BZ: Zinc di-n-butyldithiocarbamate 를 말한다.

[0041] 또한, 가황촉진제와 작용하여 가황촉진효과를 증가시키기 위해 가황활성제(vulcanizing acceleration activator)가 사용되는데, 가황활성제로서 산화아연과 같은 염기성 금속 산화물과 스테아린산이 5이상~7이하 중량%로 첨가되며, 바람직하게는 산화아연 5 중량%와 스테아린산을 1 중량% 첨가된다.

[0043] 보다 자세하게, 표 1을 참조하면, 주성분인 EPDM 고무에 신재카본블랙, 그린카본블랙(폐타이어 열분해로 제조된 재료), 프로세스 오일, 필러, 가황제, 가황활성제, 가황촉진제등이 포함된 EPDM 고무 조성물 제조과정을 살펴보

면 다음과 같다.

[0044] 먼저, EPDM 고무와 보강재로서 신재카본블랙과 폐타이어 열분해한 그린 카본 브랙을 혼합하고, 롤-밀(rolled-mill)에 투입하여 열과 압력을 가해 반죽한다. 이때, EPDM 100 중량%를 70℃에서 롤-밀(rolled-mill)을 이용하여 5분 동안 분쇄한 뒤 신재카본블래과 그린카본 블랙을 적절한 비율로 배합하고 프로세스 오일로서 파라핀계 오일 84 중량%를 첨가하고 혼합하여 EPDM 고무 컴파운드를 생성한다.

[0045] 여기서, 신재카본블랙은 실시예 1 내지 실시예 5까지 150 중량%에서 130, 110, 90, 70 중량%로 20중량%씩 감소하는 반면에, 그린카본블랙은 0에서 30중량%, 60, 90, 120 중량%로 30중량%씩 증가시킨다.

[0046] 이어, 충진재 필러(filler)로서 경탄을 54 중량%로 첨가한다.

[0047] 이어, 가류 공정으로 열과 압력을 가하면서 황을 주입하는 공정을 수행한다. 즉, 무기가황제로서 황을 0.8 중량% 첨가하고, 가황활성제로서 각각 산화아연 5 중량%와 스테아린산을 1 중량% 첨가하며, 가황촉진제로서 각각 CZ 1.3 중량%, TRA 0.3 중량%, BZ 0.6 중량%를 첨가하여 소정시간 교반한다.

[0048] 이어, EPDM 고무 배합소재에 강한 압력을 가하여 원하는 크기와 모양으로 가공하는 압출 공정을 거치고, 압출 공정에서 만들어진 EPDM 배합 소재를 성형기에서 산업용 호스 제품을 제조한다. 이때, 기존의 EPDM 고무 제조공정은 흐름성이 나빠 압출 성형공정에 어려움이 있었으나, 본 발명에 따른 고무배합소재는 친환경 그린카본블랙 보강재를 블렌드하여 제조하여 압출 성형공정이 가능한 장점이 있다.

[0049] 이를 통해, 폐타이어의 열분해로 제조된 친환경적으로 그린카본블랙과 신재카본블랙 보강재를 최적의 배합비로 블렌드하여 산업용 제품에 사용할 고무배합 소재를 개발하고, 개발된 고무배합 소재의 현장가공조건을 연구하여 실제로 산업용 및 자동차용 호스부품을 적용하였다.

[0050] 도 4는 본 발명에 따른 친환경 그린카본블랙 보강재를 이용한 고무배합소재를 통한 제조한 주요제품의 예를 나타낸 도면, 도 5는 본 발명에 따른 친환경 그린카본블랙 보강재를 이용한 고무배합소재로 제조한 산업용 히터호스를 나타낸 도면이다.

[0051] 도 4 및 도 5를 참조하면, 개발하고자 한다.친환경 그린카본블랙 보강재를 블렌딩하여 압출 성형공정을 통해 제조된 다양한 형태의 산업용 호스 제품과 산업용 히터호스를 확인할 수 있다.

[0053] 표 2는 표 1에 나타낸 실시예1 내지 실시예5에 대한 물성평가 결과를 나타낸 것이다.

[0054] 여기서, 레오미터는 고무배합물의 가황정도 측정치를 나타낸 것이며, Tmax는 최대 가황토오크값, Tmin은 최저 가황토오크값, T90은 90% 가황시간, ts2는 스코치 시간(최초 고무가 가황되는 시작시간을 나타낸 것이다.점도계는 고무배합물의 점성정도 측정한 것이며, Vm은 고무가 최초로 가황시간할 때의 최저점도를 나타낸 값이며, T5는 최저점도에서 고무배합물이 가황시작 최저시간을 의미한다.기본물성은 고무배합물을 가황후 파단시까지의 인장강도 및 신장율을 측정한 것으로, M100은 기본 물성 측정시 100% 고무가황물 시편이 늘어날 때의 인장강도 수치를 나타낸 것이다.

표 2

[0055]

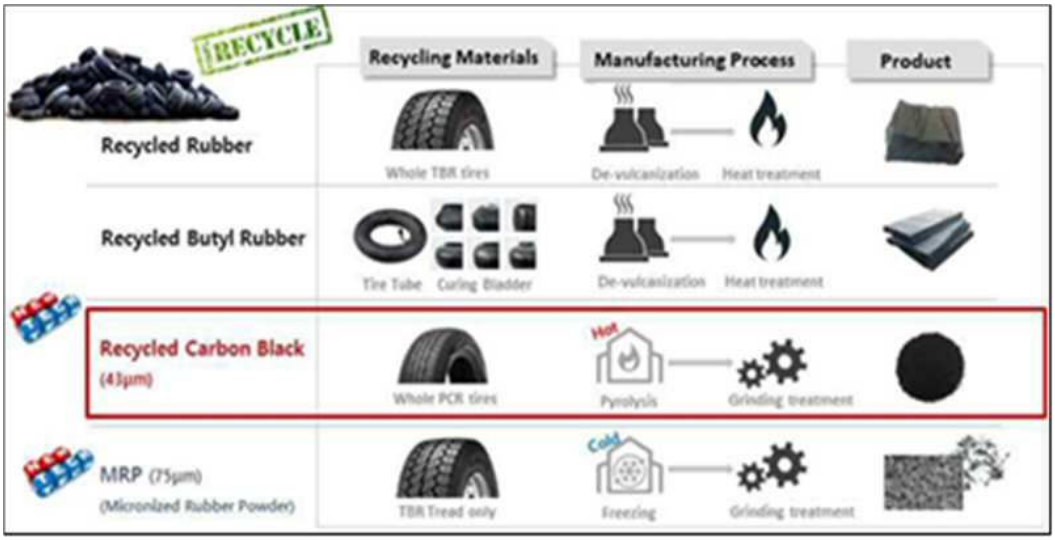
구분		실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5
레오미터	Tmax(lb·m)	30.5	31.1	32.3	33.1	34.6
	Tmin(lb·m)	10.3	10.4	11.4	13.1	14.6
	Tc90(min)	5:18	5:37	5:47	6:11	5:41
	ts2(min)	1:33	1:31	1:19	1:17	1:15
점도계	Vm	44.7	51.2	54.7	58.7	64.9
	T5	12:42	12:23	11:52	10:55	11:00
기본물성	경도(pts)	74	76	76	77	79
	비중	1.242	1.251	1.267	1.271	1.282
	인장강도(kgf/㎠)	115	86	81	75	67
	M100(kgf/㎠)	35	34	36	37	38
	신장율(%)	404	333	298	284	261

[0057] 표 2를 참조하면, 제조된 시편은 경도, 인장. 신장율에서 살펴보면, 실시예3에서 인장강도 81(kgf/㎠), 신장율 298%로 확인할 수 있다. 이를 통해 EDPM 고무에 신재카본블랙과 그린카본블랙을 적절한 비율로 배합하면 그린카본블랙의 균일한 입자 분포로 인해서 우수한 강도, 높은 연신율 등 높은 물리적 특성과 제품의 원가절감을 기대할 수 있다.

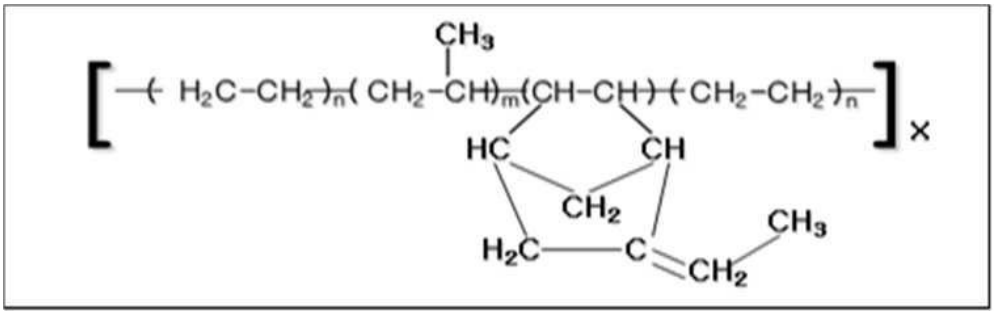
[0058] 상기한 바와 같은, 본 발명의 실시예들에서 설명한 기술적 사상들은 각각 독립적으로 실시될 수 있으며, 서로 조합되어 실시될 수 있다. 또한, 본 발명은 도면 및 발명의 상세한 설명에 기재된 실시예를 통하여 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

도면

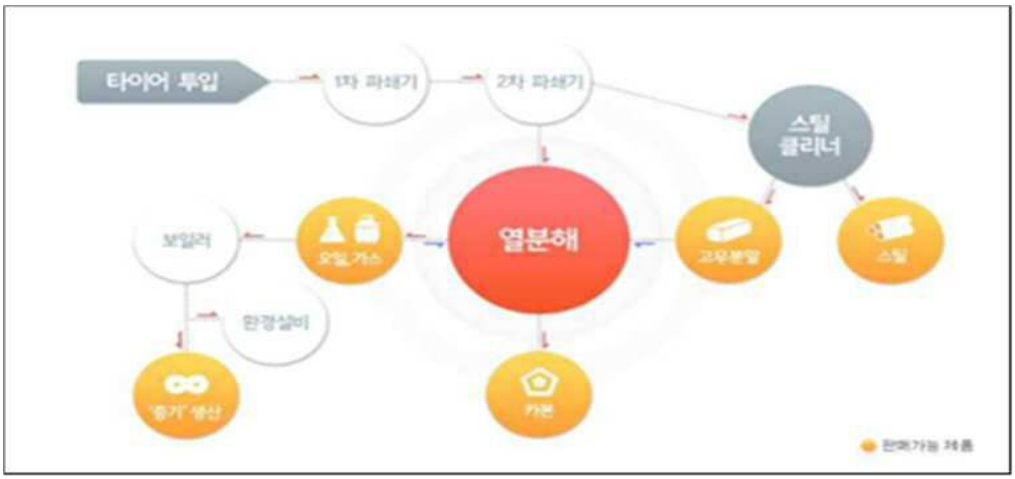
도면1



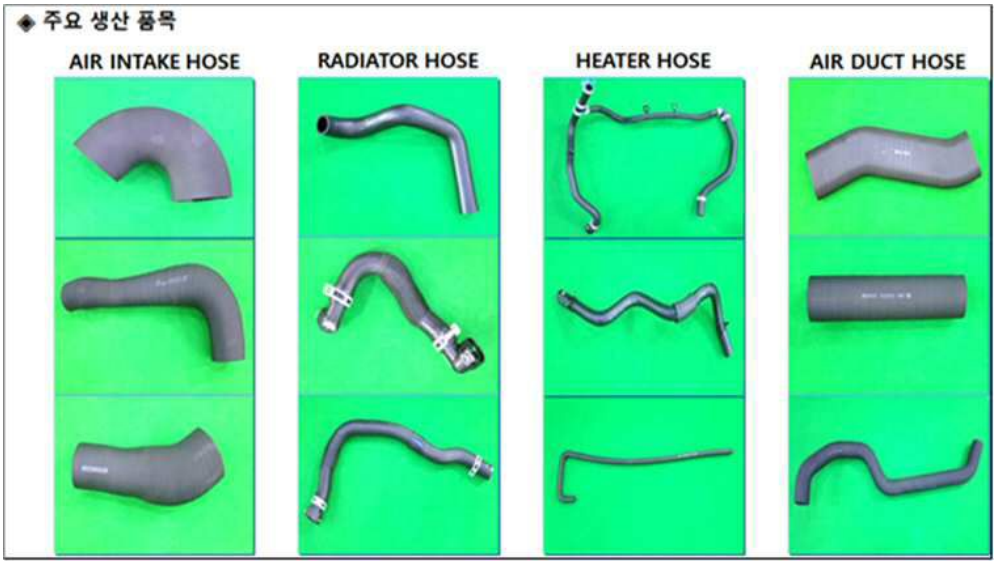
도면2



도면3


타이어 투입
1차 파쇄기
2차 파쇄기
스틸 클리너
보일러
오일,가스
열분해
고무분말
스틸
환경설비
'증기' 생산
카본

도면4


주요 생산 품목
AIR INTAKE HOSE
RADIATOR HOSE
HEATER HOSE
AIR DUCT HOSE

도면5

