

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 7월 4일 (04.07.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/100349 A1

- (51) 국제특허분류: *C08L 71/12* (2006.01) *H01B 7/17* (2006.01)
C08L 23/00 (2006.01) *C08K 3/00* (2006.01)
C08L 25/08 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/009097
- (22) 국제출원일: 2012년 11월 1일 (01.11.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0147386 2011년 12월 30일 (30.12.2011) KR
10-2012-0005740 2012년 1월 18일 (18.01.2012) KR
- (71) 출원인: 제일모직 주식회사 (CHEIL INDUSTRIES INC.) [KR/KR]; 730-030 경상북도 구미시 공단동 290번지, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 김두영 (KIM, Doo-Young); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). 조진경 (CHO, Jin-Kyung); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). 장도훈 (CHANG, Do-Hoon); 437-711 경기도 의

왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). 홍창민 (HONG, Chang-Min); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 역삼동 823-16 13층, Seoul (KR).

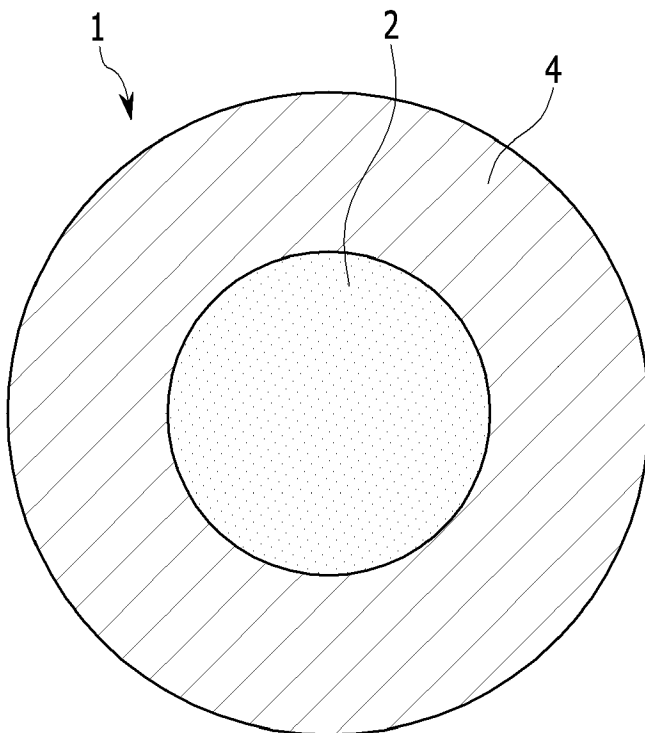
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: FLAME-RETARDANT THERMOPLASTIC RESIN COMPOSITION AND MOLDED PRODUCT COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 열가소성 수지 조성물 및 이를 포함하는 성형품



(57) Abstract: Provided are a flame-retardant thermoplastic resin composition and a molded product comprising same, the flame-retardant thermoplastic resin composition comprising: (A) a base resin comprising a poly arylene ether resin and a polyolefin resin; and (B) a copolymer comprising (b-1) a styrene repeating unit and an olefin repeating unit and/or (b-2) a polar copolymer comprising the styrene repeating unit and/or the olefin repeating unit and on which a polar functional group is grafted, wherein the content of the polyolefin resin (weight, W_{OL}) and the content of the poly arylene ether resin (weight, W_{AR}) satisfy a relational formula of $W_{AR} \leq 1.9 \times W_{OL}$, and wherein the ratio of the content of the arylene portion (weight %) in the poly arylene ether resin and the content of the styrene portion (weight %) in the copolymer is 100:20 to 100:55.

(57) 요약서: (A) 폴리아릴렌에테르계 수지 및 폴리올레핀계 수지를 포함하는 베이스 수지, 그리고 (B) (b-1) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하는 공중합체 및/또는 (b-2) 스티렌계 반복단위와 올레핀계 반복단위 중 하나 이상을 포함하고 극성 작용기가 그래프팅되어 있는 극성 공중합체를 포함하고, 상기 폴리올레핀계 수지의 함량(중량, W_{OL})과 상기 폴리아릴렌에테르계 수지의 함량(중량, W_{AR})은 $W_{AR} \leq 1.9 \times W_{OL}$ 의 관계식을 만족하며, 상기 폴리아릴렌에테르계 수지에서의 아릴렌 부분의 함량(중량%)과 상기 공중합체에서의 스티렌 부분의 함량(중량%)의 비는 약 100:20 내지 약 100:55 인 것인 열가소성 수지 조성물, 및 이를 포함하는 성형품을 제공한다.



ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, **공개:**

TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 열가소성 수지 조성물 및 이를 포함하는 성형품 기술분야

- [1] 열가소성 수지 조성물 및 이를 포함하는 성형품에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 전기전자 기기 부품, 자동차 기기 부품, 또는 화학 기기 부품 등에 사용되는 전선 또는 전선 피복재 등의 재료로서, 유연성, 난연성, 내마모성, 기계적 강도, 내화학성 및 내열성이 우수한 수지가 요구되고 있다. 또한, 환경적인 측면을 고려하여 용이하게 재활용할 수 있는 수지가 요구되고 있다.
- [3] 전선 피복재로 널리 사용되고 있는 폴리올레핀은 유연성 및 내화학성이 우수하나, 난연성, 내마모성, 기계적 강도 및 내열성이 열악한 단점이 있다.
- [4] 한편, 전기전자 기기 부품 및 자동차 기기 부품의 재료로 널리 사용되고 있는 폴리페닐렌에테르는 절연성, 난연성, 기계적 강도, 내열성, 내수성 및 치수안정성이 우수하나, 용융 점도가 높아 가공성이 열악하고, 유연성 및 내화학성이 열악한 단점이 있다.
- [5] 따라서, 가공성, 유연성, 난연성, 내마모성, 내열성, 기계적 강도 및 내화학성이 우수하며, 용이하게 재활용할 수 있는 수지 조성물에 대한 연구가 진행되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 일 구현예는 가공성, 유연성, 난연성, 내마모성, 내열성, 내전압성, 기계적 강도 및 내화학성이 우수하고 용이하게 재활용할 수 있는 열가소성 수지 조성물을 제공한다.
- [7] 다른 일 구현예는 상기 열가소성 수지 조성물을 포함하는 성형품을 제공한다.

과제 해결 수단

- [8] 일 구현예에 따른 열가소성 수지 조성물은 (A) 폴리아릴렌에테르계 수지 및 폴리올레핀계 수지를 포함하는 베이스 수지, 그리고 (B) (b-1) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하는 공중합체를 포함한다. 이때, 상기 폴리올레핀계 수지의 함량(W_{OL})과 상기 폴리아릴렌에테르계 수지의 함량(W_{AR})은 $W_{AR} \leq 1.9 \times W_{OL}$ 의 관계식을 만족하며, 상기 폴리아릴렌에테르계 수지에서의 아릴렌 부분의 함량(중량%)과 상기 공중합체에서의 스티렌 부분의 함량(중량%)의 비는 약 100:20 내지 약 100:55이다.
- [9] 또 다른 일 구현예에 따른 열가소성 수지 조성물은, (A) 폴리아릴렌에테르계 수지 및 폴리올레핀계 수지를 포함하는 베이스 수지, 그리고 (B) (b-2) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하고 극성 작용기가 그래프트되어 있는 극성 공중합체를 포함한다. 이때, 상기 폴리올레핀계 수지의 함량(중량, W_{OL})과

상기 폴리아릴렌에테르계 수지의 함량(중량, W_{AR})은 $W_{AR} \leq 1.9 \times W_{OL}$ 의 관계식을 만족하며, 상기 극성 작용기는 전기 음성도 차이가 약 0.5 내지 약 3.0인 원소 간의 결합을 포함하고, 상기 (b-2) 극성 공중합체는 상기 극성 작용기가 상기 극성 공중합체에 포함된 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.1 중량부 내지 약 7.0 중량부로 그래프트되어 있다.

- [10] 상기 폴리올레핀계 수지는 약 0.1 g/10min 내지 약 30 g/10min의 용융지수(melt index, MI)를 가질 수 있다.
- [11] 상기 폴리올레핀계 수지는 약 80°C 내지 약 170°C의 녹는점(melting point)을 가질 수 있다.
- [12] 상기 폴리올레핀계 수지는 약 0.95 g/cm³ 이하의 중량가중평균밀도를 가질 수 있다.
- [13] 구체적으로는 상기 폴리올레핀계 수지는 고밀도 폴리에틸렌(high density polyethylene, HDPE), 선형 저밀도 폴리에틸렌(linear low density polyethylene, LLDPE), 저밀도 폴리에틸렌(low density polyethylene, LDPE), 에틸렌-옥텐 공중합체(ethylene-octene copolymer), 초저밀도 폴리에틸렌(ultra-low density polyethylene), 중밀도 폴리에틸렌(medium density polyethylene), 에틸렌-프로필렌 공중합체(ethylene-propylene copolymer), 에틸렌-부텐 공중합체(ethylene-butene copolymer), 폴리프로필렌(polypropylene) 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 (b-1) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하는 공중합체는 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, SEBS), 스티렌-부타디엔-스티렌 공중합체(styrene-butadiene-styrene copolymer, SBS), 스티렌-에틸렌-프로필렌-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-propylene-styrene copolymer, SEPS), 스티렌-이소프렌-스티렌 공중합체(styrene-isoprene-styrene copolymer, SIS), 스티렌-에틸렌 공중합체(styrene-ethylene copolymer), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-butadiene-styrene copolymer) 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있다.
- [15] 상기 극성 작용기는 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 언하이드라이드기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 카르복시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 에스테르기, 하이드록시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알코올기, 아민기(NH₂), 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아미노기(NH(R²⁰⁰) 또는 N(R²⁰¹)(R²⁰²))이고, 여기서 R²⁰⁰, R²⁰¹ 및 R²⁰²는 동일하거나 서로 상이하며, 각각 독립적으로 C1 내지 C10 알킬기임), 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 에폭시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 케톤기, -SH, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 티오알코올기 및 이들의 조합에서 선택될 수 있다.
- [16] 상기 (b-2) 극성 공중합체는 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(maleic anhydride grafted

styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, MA-SEBS), 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌 공중합체(maleic anhydride grafted styrene-ethylene-butadiene-styrene copolymer), 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-부타디엔-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-프로필렌-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-옥텐-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-이소프렌-스티렌 공중합체 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있다.

- [17] 상기 열가소성 수지 조성물에서, 상기 (A) 베이스 수지는 상기 베이스 수지 총량에 대하여 상기 폴리아릴렌에테르계 수지를 약 10 중량% 내지 약 80 중량% 및 상기 폴리올레핀계 수지를 약 20 중량% 내지 약 90 중량%로 포함할 수 있고, 상기 (b-1) 공중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여 약 1 중량부 내지 약 40 중량부로 포함될 수 있다.
- [18] 상기 열가소성 수지 조성물에서, 상기 (A) 베이스 수지는 상기 베이스 수지 총량에 대하여 상기 폴리아릴렌에테르계 수지를 약 10 중량% 내지 약 80 중량% 및 상기 폴리올레핀계 수지를 약 20 중량% 내지 약 90 중량%로 포함할 수 있고, 상기 (b-2) 극성 공중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여 약 1 중량부 내지 약 40 중량부로 포함될 수 있다.
- [19] 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 극성 작용기가 상기 열가소성 수지 조성물에 포함되는 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.001 중량부 내지 약 0.5 중량부로 그래프트되어 있을 수 있다.
- [20] 다른 일 구현예에서, 상기 열가소성 수지 조성물은 (A) 폴리아릴렌에테르계 수지 및 폴리올레핀계 수지를 포함하는 베이스 수지, (b-1) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하는 공중합체, 그리고 (b-2) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하고 극성 작용기가 그래프트되어 있는 공중합체, 스티렌계 반복단위를 포함하고 극성 작용기가 그래프트되어 있는 중합체, 올레핀계 반복단위를 포함하고 극성 작용기가 그래프트되어 있는 중합체 및 이들의 조합에서 선택되는 극성 중합체를 포함한다. 이 때, 상기 폴리올레핀계 수지의 함량(중량, W_{OL})과 상기 폴리아릴렌에테르계 수지의 함량(중량, W_{AR})은 $W_{AR} \leq 1.9 \times W_{OL}$ 의 관계식을 만족하며, 상기 극성 작용기는 전기 음성도 차이가 약 0.5 내지 약 3.0인 원소 간의 결합을 포함하고, 상기 (b-2) 극성 중합체는 상기 극성 작용기가 상기 극성 중합체에 포함된 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.1 중량부 내지 약 7.0 중량부로 그래프트되어 있다.
- [21] 상기 (A) 베이스 수지는 상기 베이스 수지 총량에 대하여 상기 폴리아릴렌에테르계 수지를 약 10 중량% 내지 약 80 중량% 및 상기 폴리올레핀계 수지를 약 20 중량% 내지 약 90 중량%로 포함할 수 있고, 상기 (b-1) 공중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여 약 1 중량부 내지 약

- 40 중량부로 포함될 수 있고, 상기 (b-2) 극성 중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여 약 1 중량부 내지 약 40 중량부로 포함될 수 있다.
- [22] 상기 열가소성 수지 조성물은 무기 충전제를 더 포함할 수 있다.
- [23] 상기 무기 충전제는 산화 마그네슘(magnesium oxide), 수산화 마그네슘(magnesium hydroxide), 수산화 알루미늄(aluminium hydroxide), 수산화 칼슘(calcium hydroxide), 하이드로 마그네사이트(hydromagnesite), 탄산칼슘(calcium carbonate), 티탄산칼륨(potassium titanate), 규산마그네슘(magnesium silicate), 알루미늄 옥사이드 하이드록사이드(aluminum oxide hydroxide) 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있다.
- [24] 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 무기 충전제를 포함하지 않은 열가소성 수지 조성물 100 중량부에 대하여, 상기 무기 충전제를 약 1 중량부 내지 약 100 중량부로 포함할 수 있다.
- [25] 상기 열가소성 수지 조성물은 난연제를 더 포함할 수 있다.
- [26] 상기 난연제는 포스페이트(phosphate) 화합물, 포스파이트(phosphite) 화합물, 포스포네이트(phosphonate) 화합물, 폴리실록산, 포스파젠(phosphazene) 화합물, 포스피네이트(phosphinate) 화합물, 멜라민 화합물 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있다.
- [27] 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 난연제를 포함하지 않은 열가소성 수지 조성물 100 중량부에 대하여, 상기 난연제를 약 1 중량부 내지 약 50 중량부로 포함할 수 있다.
- [28] 다른 일 구현에는 상기 열가소성 수지 조성물을 포함하는 성형품을 제공한다.
- [29] 상기 성형품은 전선 또는 전선 피복재일 수 있다.
- [30] 상기 성형품은 JASO D 618에 의해 측정시 신율이 약 50% 내지 약 600%일 수 있다.
- [31] 상기 성형품은 ISO 6722에 의해 측정시 점화 후 소화되기까지의 시간이 약 70초 이내일 수 있다.
- [32] 상기 성형품은 ISO 6722 사포마모 시험 방법에 의해 측정시 내마모성이 약 400 mm 내지 약 3000 mm일 수 있다.
- [33] 상기 성형품은 ISO 6722에 의해 측정시 가솔린(gasoline) 침지 후 직경 변화율이 약 15% 이하일 수 있다.

발명의 효과

- [34] 폴리올레핀계 수지와 폴리아릴렌에테르계 수지를 특정 중량 범위로 포함하고, 특정한 공중합체나, 혹은 특정한 극성 공중합체 또는 특정한 극성 중합체를 포함함으로써, 가공성, 유연성, 난연성, 내마모성, 내열성, 내전압성, 기계적 강도 및 내화학성이 우수하고 재활용할 수 있는 열가소성 수지 조성물 및 이를 포함하는 성형품을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [35] 도 1은 일 구현예에 따른 전선의 횡단면도이다.
 [36] 도 2는 다른 일 구현예에 따른 전선의 횡단면도이다.
 [37] 도 3은 또 다른 일 구현예에 따른 전선의 횡단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

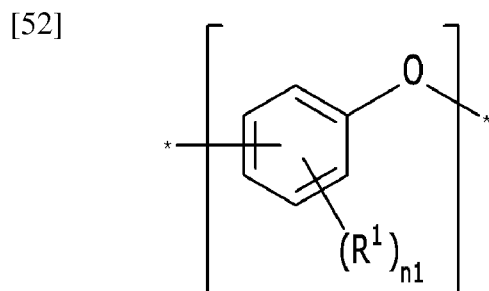
- [38] 이하, 본 발명의 구현예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [39] 본 명세서에서 특별한 언급이 없는 한, "치환" 내지 "치환된"이란, 본 발명의 작용기 중의 하나 이상의 수소가 할로젠(-F, -Cl, -Br 또는 -I), 하이드록시기, 니트로기, 시아노기, 아미노기(NH_2 , $\text{NH}(\text{R}^{100})$ 또는 $\text{N}(\text{R}^{101})(\text{R}^{102})$)이고, 여기서 R^{100} , R^{101} 및 R^{102} 는 동일하거나 서로 상이하며, 각각 독립적으로 C1 내지 C10 알킬기(임), 아미디노기, 하이드라진기, 하이드라존기, 카르복실기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 할로알킬기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 지환족 유기기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 알키닐기, 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기, 및 치환 또는 비치환된 헤테로사이클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 치환기로 치환된 것을 의미한다.
- [40] 본 명세서에서 특별한 언급이 없는 한, "알킬기"란 C1 내지 C30 알킬기를 의미하고, 구체적으로는 C1 내지 C20 알킬기를 의미하며, "사이클로알킬기"란 C3 내지 C30 사이클로알킬기를 의미하고, 구체적으로는 C3 내지 C20 사이클로알킬기를 의미하며, "헤테로사이클로알킬기"란 C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기를 의미하고, 구체적으로는 C2 내지 C20 헤테로사이클로알킬기를 의미하며, "알킬렌기"란 C1 내지 C30 알킬렌기를 의미하고, 구체적으로는 C1 내지 C20 알킬렌기를 의미하며, "알콕시기"란 C1 내지 C30 알콕시기를 의미하고, 구체적으로는 C1 내지 C20 알콕시기를 의미하며, "사이클로알킬렌기"란 C3 내지 C30 사이클로알킬렌기를 의미하고, 구체적으로는 C3 내지 C20 사이클로알킬렌기를 의미하며, "헤테로사이클로알킬렌기"란 C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬렌기를 의미하고, 구체적으로는 C2 내지 C20 헤테로사이클로알킬렌기를 의미하며, "아릴기"란 C6 내지 C30 아릴기를 의미하고, 구체적으로는 C6 내지 C20 아릴기를 의미하며, "헤테로아릴기"란 C2 내지 C30 헤테로아릴기를 의미하고, 구체적으로는 C2 내지 C18 헤테로아릴기를 의미하며, "아릴렌기"란 C6 내지 C30 아릴렌기를 의미하고, 구체적으로는 C6 내지 C20 아릴렌기를 의미하며, "헤테로아릴렌기"란 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기를 의미하고, 구체적으로는 C2 내지 C20 헤테로아릴렌기를 의미하며, "알킬아릴기"란 C7 내지 C30 알킬아릴기를 의미하고, 구체적으로는 C7 내지 C20 알킬아릴기를 의미하며, "할로젠"이란 F, Cl, Br 또는 I를 의미한다.

- [41] 또한 본 명세서에서 특별한 언급이 없는 한, 헤테로사이클로알킬기, 헤테로사이클로알킬렌기, 헤테로아릴기 및 헤테로아릴렌기는 각각 독립적으로 N, O, S, Si 또는 P의 헤테로 원자를 하나의 고리 내에 1개 내지 3개 함유하고, 나머지는 탄소인 사이클로알킬기, 사이클로알킬렌기, 아릴기 및 아릴렌기를 의미한다.
- [42] 또한 본 명세서에서 특별한 언급이 없는 한, "지방족"이란 C1 내지 C30 알킬, C2 내지 C30 알케닐, C2 내지 C30 알키닐, C1 내지 C30 알킬렌, C2 내지 C30 알케닐렌, 또는 C2 내지 C30 알키닐렌을 의미하고, 구체적으로는 C1 내지 C20 알킬, C2 내지 C20 알케닐, C2 내지 C20 알키닐, C1 내지 C20 알킬렌, C2 내지 C20 알케닐렌, 또는 C2 내지 C20 알키닐렌을 의미하고, "지환족"이란 C3 내지 C30 사이클로알킬, C3 내지 C30 사이클로알케닐, C3 내지 C30 사이클로알키닐, C3 내지 C30 사이클로알킬렌, C3 내지 C30 사이클로알케닐렌, 또는 C3 내지 C30 사이클로알키닐렌을 의미하고, 구체적으로는 C3 내지 C20 사이클로알킬, C3 내지 C20 사이클로알케닐, C3 내지 C20 사이클로알키닐, C3 내지 C20 사이클로알킬렌, C3 내지 C20 사이클로알케닐렌, 또는 C3 내지 C20 사이클로알키닐렌을 의미하고, "방향족"이란 C6 내지 C30 아릴, C2 내지 C30 헤테로아릴, C6 내지 C30 아릴렌 또는 C2 내지 C30 헤테로아릴렌을 의미하고, 구체적으로는 C6 내지 C16 아릴, C2 내지 C16 헤테로아릴, C6 내지 C16 아릴렌 또는 C2 내지 C16 헤테로아릴렌을 의미한다.
- [43] 본 명세서에서 별도의 정의가 없는 한, "조합"이란 일반적으로 혼합 또는 공중합을 의미하며, 지환족 유기기 및 방향족 유기기에서는 2개 이상의 고리가 융합고리를 형성하거나, 2개 이상의 고리가 단일결합, -O-, -S-, -C(=O)-, -CH(OH)-, -S(=O)-, -S(=O)₂-, -Si(CH₃)₂-, -(CH₂)_p- (여기서, 1 ≤ p ≤ 2), -(CF₂)_q- (여기서, 1 ≤ q ≤ 2), -C(CH₃)₂-, -C(CF₃)₂-, -C(CH₃)(CF₃)- 또는 -C(=O)NH-의 작용기에 의해 서로 연결되어 있는 것을 의미한다. 여기서, "공중합"이란 블록 공중합, 랜덤 공중합, 그래프트 공중합 또는 교호 공중합을 의미하고, "공중합체"란 블록 공중합체, 랜덤 공중합체, 그래프트 공중합체 또는 교호 공중합체를 의미한다.
- [44] 또한 본 명세서에서 "*"는 동일하거나 상이한 원자 또는 화학식과 연결되는 부분을 의미한다.
- [45] 일 구현예에 따른 열가소성 수지 조성물은 (A) 폴리아릴렌에테르계 수지 및 폴리올레핀계 수지를 포함하는 베이스 수지, 그리고 (b-1) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하는 공중합체를 포함한다. 이 때, 상기 폴리올레핀계 수지의 함량(중량, W_{OL})과 상기 폴리아릴렌에테르계 수지의 함량(중량, W_{AR})은 W_{AR} ≤ 1.9 × W_{OL}의 관계식을 만족하며, 상기 폴리아릴렌에테르계 수지에서의 아릴렌 부분의 함량(중량%)과 상기 공중합체에서의 스티렌 부분의 함량(중량%)의 비는 약 100:20 내지 약 100:55이다.
- [46] 다른 일 구현예에 따른 열가소성 수지 조성물은 (A) 폴리아릴렌에테르계 수지

및 폴리올레핀계 수지를 포함하는 베이스 수지, 그리고 (b-2) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하고 극성 작용기가 그래프트되어 있는 극성 공중합체를 포함한다. 이 때, 상기 폴리올레핀계 수지의 함량(중량, W_{OL})과 상기 폴리아릴렌에테르계 수지의 함량(중량, W_{AR})은 $W_{AR} \leq 1.9 \times W_{OL}$ 의 관계식을 만족하며, 상기 극성 작용기는 전기 음성도 차이가 약 0.5 내지 약 3.0인 원소 간의 결합을 포함하고, 상기 (B1) 극성 공중합체는 상기 극성 작용기가 상기 극성 공중합체에 포함된 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.1 중량부 내지 약 7.0 중량부로 그래프트되어 있다.

- [47] 폴리아릴렌에테르계 수지는 절연성, 내수성(water resistance), 치수 안정성, 내열성, 난연성 및 기계적 강도가 우수하나, 용융 점도가 높아 가공성이 열악하고, 유연성 및 내화학성, 예컨대 내유성(oil resistance)이 열악하며 강한 냄새가 있고 황색을 나타낸다. 이에 의해, 상기 폴리아릴렌에테르계 수지는 전선, 예컨대 자동차용 전선을 제조하기 위해 단독으로 사용되기 어렵다.
- [48] 폴리올레핀계 수지는 가공성, 유연성 및 내화학성이 우수하고 냄새도 약하나, 내열성, 난연성 및 기계적 강도가 열악하다. 이에 의해, 상기 폴리올레핀계 수지는 전선, 예컨대 자동차용 전선을 제조하기 위해 단독으로 사용되기 어렵다.
- [49] 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 폴리아릴렌에테르계 수지와 상기 폴리올레핀계 수지를 포함하며, 상기 폴리올레핀계 수지의 함량(W_{OL})과 상기 폴리아릴렌에테르계 수지의 함량(W_{AR})이 $W_{AR} \leq 1.9 \times W_{OL}$ 의 관계식을 만족하도록 포함함으로써, 용융 점도를 적절히 조절하여 우수한 가공성을 가질 수 있고, 우수한 유연성 및 내화학성, 예컨대 내유성을 가질 수 있다. 또한, 충전제, 난연제 등을 충분한 양으로 포함할 수 있어 절연성, 난연성, 기계적 강도, 내열성, 내수성 및 치수 안정성도 우수한 수준으로 유지할 수 있다. 구체적으로는 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 폴리아릴렌에테르계 수지와 상기 폴리올레핀계 수지를 $W_{AR} \leq 1.2 \times W_{OL}$ 의 관계식을 만족하도록 포함할 수 있고, 더욱 구체적으로는 $W_{AR} \leq W_{OL}$ 의 관계식을 만족하도록 포함할 수 있다.
- [50] 구체적으로는 상기 폴리아릴렌에테르계 수지는 하기 화학식 1로 표시되는 반복단위를 포함할 수 있다.

[51] [화학식 1]



[53] 상기 화학식 1에서,

[54] R^1 은 동일하거나 서로 상이하며 각각 독립적으로 수소, 할로젠, 치환 또는

비치환된 C1 내지 C30 지방족 유기기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 방향족 유기기, 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기이고, 구체적으로는 수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 지방족 유기기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 방향족 유기기, 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알콕시기일 수 있고, 더욱 구체적으로는 수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C5 지방족 유기기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C8 방향족 유기기, 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6 알콕시기일 수 있다.

- [55] n_1 은 각각의 반복단위에서 동일하거나 서로 상이하며 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.
- [56] n_1 이 2 이상의 정수인 경우, 상기 R₁은 각각 동일하거나 서로 상이할 수 있다. 또한 상기 R₁은 각각의 반복단위에서 동일하거나 서로 상이할 수 있다.
- [57] 상기 폴리아릴렌에테르계 수지는 상기 폴리아릴렌에테르계 수지 전체 중량에 대하여 아릴렌 부분(arylene part)을 약 50 중량% 내지 약 90 중량%로 포함할 수 있고, 전기음성도가 2.58 이상의 원자를 포함할 수 있다. 이 경우, 우수한 가공성을 가질 수 있고, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물을 사용하여 제조한 성형품의 내열성 및 난연성을 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 폴리아릴렌에테르계 수지는 상기 폴리아릴렌에테르계 수지 전체 중량에 대하여 아릴렌 부분(arylene part)을 약 60 중량% 내지 약 85 중량%, 더욱 구체적으로는 약 65 중량% 내지 약 75 중량%, 보다 구체적으로는 약 65 중량% 내지 약 72 중량%로 포함할 수 있다.
- [58] 구체적으로는 상기 폴리아릴렌에테르계 수지는 폴리(1,4-페닐렌에테르), 폴리(1,3-페닐렌에테르), 폴리(1,2-페닐렌에테르), 폴리(2-메틸-1,4-페닐렌에테르), 폴리(3-메틸-1,4-페닐렌에테르), 폴리(2-메틸-1,3-페닐렌에테르), 폴리(4-메틸-1,3-페닐렌에테르), 폴리(5-메틸-1,3-페닐렌에테르), 폴리(6-메틸-1,3-페닐렌에테르), 폴리(3-메틸-1,2-페닐렌에테르), 폴리(4-메틸-1,2-페닐렌에테르), 폴리(5-메틸-1,2-페닐렌에테르), 폴리(6-메틸-1,2-페닐렌에테르), 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌에테르), 폴리(2,3-디메틸-1,4-페닐렌에테르), 폴리(3,5-디메틸-1,4-페닐렌에테르), 폴리(2,5-디메틸-1,4-페닐렌에테르), 폴리(2,4-디메틸-1,3-페닐렌에테르), 폴리(2,5-디메틸-1,3-페닐렌에테르), 폴리(2,6-디메틸-1,3-페닐렌에테르), 폴리(4,5-디메틸-1,3-페닐렌에테르), 폴리(4,6-디메틸-1,3-페닐렌에테르), 폴리(5,6-디메틸-1,3-페닐렌에테르), 폴리(3,4-디메틸-1,2-페닐렌에테르), 폴리(3,5-디메틸-1,2-페닐렌에테르), 폴리(3,6-디메틸-1,2-페닐렌에테르), 폴리(4,5-디메틸-1,2-페닐렌에테르), 폴리(4,6-디메틸-1,2-페닐렌에테르), 폴리(5,6-디메틸-1,2-페닐렌에테르) 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [59] 상기 폴리아릴렌에테르계 수지는 약 10,000 g/mol 내지 약 1,000,000 g/mol의

중량평균 분자량(Mw)을 가질 수 있다. 상기 폴리아릴렌에테르계 수지의 중량평균 분자량(Mw)이 상기 범위 내인 경우, 가공이 용이하고, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 기계적 강도 및 내열성을 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 폴리아릴렌에테르계 수지는 약 40,000 g/mol 내지 약 300,000 g/mol의 중량평균 분자량(Mw)을 가질 수 있다.

[60] 상기 폴리아릴렌에테르계 수지는 약 10,000 g/mol 내지 약 1,000,000 g/mol의 수평균 분자량(Mn)을 가질 수 있다. 상기 폴리아릴렌에테르계 수지의 수평균 분자량(Mn)이 상기 범위 내인 경우, 가공이 용이하고, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물을 사용하여 제조한 성형품의 기계적 강도 및 내열성을 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 폴리아릴렌에테르계 수지는 약 15,000 g/mol 내지 약 300,000 g/mol, 더욱 구체적으로는 약 15,000 g/mol 내지 약 30,000 g/mol의 수평균 분자량(Mn)을 가질 수 있다.

[61] 상기 폴리아릴렌에테르계 수지는 약 1.2 내지 약 2.5의 다분산 지수(polydispersity index, PDI)를 가질 수 있다. 상기 폴리아릴렌에테르계 수지의 다분산 지수가 상기 범위 내인 경우, 가공이 용이하고, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물을 사용하여 제조한 성형품의 신율 및 내열성을 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 폴리아릴렌에테르계 수지는 약 1.3 내지 약 1.8의 다분산 지수(PDI)를 가질 수 있다.

[62] 상기 폴리올레핀계 수지는 약 0.1 g/10min 내지 약 30 g/10min의 용융지수(melt index, MI)를 가질 수 있다. 상기 폴리올레핀계 수지의 용융지수가 상기 범위 내인 경우, 다른 수지와 용이하게 혼합할 수 있고 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 기계적 강도를 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 폴리올레핀계 수지는 약 0.1 g/10min 내지 약 20 g/10min의 용융지수(MI)를 가질 수 있다.

[63] 상기 폴리올레핀계 수지는 약 80°C 내지 약 170°C의 녹는점(melting point)을 가질 수 있다. 상기 폴리올레핀계 수지의 녹는점이 상기 범위 내인 경우, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 내열성 및 기계적 강도를 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 폴리올레핀계 수지는 약 95°C 내지 약 135°C, 더욱 구체적으로는 약 105°C 내지 약 125°C의 녹는점을 가질 수 있다.

[64] 상기 폴리올레핀계 수지는 약 10,000 g/mol 내지 약 1,000,000 g/mol의 중량평균 분자량(Mw)을 가질 수 있다. 상기 폴리올레핀계 수지의 중량평균 분자량(Mw)이 상기 범위 내인 경우, 가공이 용이하고, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 기계적 강도를 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 폴리올레핀계 수지는 약 40,000 g/mol 내지 약 300,000 g/mol의 중량평균 분자량(Mw)을 가질 수 있다.

[65] 상기 폴리올레핀계 수지는 단독으로, 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있고, 약 0.95 g/cm³ 이하의 중량가중평균밀도를 가질 수 있다. 이 경우, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 유연성 및 내한성을 효과적으로 개선할 수

있다. 구체적으로는 상기 폴리올레핀계 수지는 약 0.94 g/cm^3 이하, 더욱 구체적으로는 약 0.91 g/cm^3 내지 0.94 g/cm^3 의 중량가중평균밀도를 가질 수 있다. 중량가중평균밀도는 각 폴리올레핀의 중량을 각 폴리올레핀 밀도에 곱하여 평균을 낸 것을 의미한다. 단독 수지를 사용한 경우에는 그 수지의 밀도가 중량가중평균밀도가 된다.

- [66] 상기 폴리올레핀 수지는 고밀도 폴리에틸렌(high density polyethylene, HDPE), 선형 저밀도 폴리에틸렌(linear low density polyethylene, LLDPE), 저밀도 폴리에틸렌(low density polyethylene, LDPE), 에틸렌-옥텐 공중합체(ethylene-octene copolymer), 초저밀도 폴리에틸렌(ultra low density polyethylene), 중밀도 폴리에틸렌(medium density polyethylene), 에틸렌-프로필렌 공중합체(ethylene-propylene copolymer), 에틸렌-부텐 공중합체(ethylene-butene copolymer), 폴리프로필렌(polypropylene) 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 구체적으로는 상기 폴리올레핀계 수지는 선형 저밀도 폴리에틸렌(linear low density polyethylene, LLDPE), 저밀도 폴리에틸렌(low density polyethylene, LDPE), 에틸렌-옥텐 공중합체(ethylene-octene copolymer), 에틸렌-프로필렌 공중합체(ethylene-propylene copolymer), 에틸렌-부텐 공중합체(ethylene-butene copolymer) 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있다.
- [67] 상기 (b-1) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하는 공중합체에서, 상기 스티렌계 반복단위는 폴리아릴렌에테르계 수지와 상용성, 상기 올레핀계 반복단위는 폴리올레핀계 수지와 상용성을 가지는 상용화제의 역할을 수행함으로써, 상기 폴리아릴렌에테르계 수지와 상기 폴리올레핀계 수지가 균일하게 분산되도록 할 수 있다.
- [68] 구체적으로는 상기 (b-1) 공중합체는 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, SEBS), 스티렌-부타디엔-스티렌 공중합체(styrene-butadiene-styrene copolymer, SBS), 스티렌-에틸렌-프로필렌-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-propylene-styrene copolymer, SEPS), 스티렌-이소프렌-스티렌 공중합체(styrene-isoprene-styrene copolymer, SIS), 스티렌-에틸렌 공중합체(styrene-ethylene copolymer), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-butadiene-styrene copolymer) 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [69] 상기 (b-1) 공중합체는 상기 (b-1) 공중합체 전체 중량에 대하여 스티렌 부분(styrene part)을 약 20 중량% 내지 약 45 중량%로 포함할 수 있다. 이 경우, 폴리아릴렌에테르계 수지와 상용성 및 폴리올레핀계 수지와 상용성을 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 (b-1) 공중합체는 상기 공중합체 전체 중량에 대하여 스티렌 부분을 약 30 중량% 내지 약 40 중량%로 포함할 수 있다.

- [70] 상기 열가소성 수지 조성물에서, 상기 폴리아릴렌에테르계 수지에서의 아릴렌 부분의 함량(중량%)과 상기 공중합체에서의 스티렌 부분의 함량(중량%)의 비는 약 100:20 내지 약 100:55일 수 있다. 이 경우, 상기 열가소성 수지 조성물의 신율, 내열성, 난연성 및 내한성을 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 폴리아릴렌에테르계 수지에서의 아릴렌 부분의 함량(중량%)과 상기 공중합체에서의 스티렌 부분의 함량(중량%)의 비는 약 100:30 내지 약 100:50, 더욱 구체적으로는 약 100:35 내지 약 100:45일 수 있다.
- [71] 상기 (b-2) 극성 공중합체는 상기 폴리아릴렌에테르계 수지와 상기 폴리올레핀계 수지가 균일하게 분산되도록 도와주는 역할을 수행하며, 또한 극성 작용기를 포함함으로써 충전제, 난연제 및 기타 첨가제와 상기 베이스 수지와와의 친화성을 증대시켜 충전제, 난연제 및 기타 첨가제가 상기 베이스 수지에 균일하게 분산되도록 도와줄 수 있다.
- [72] 상기 (b-2) 극성 공중합체는 전기 음성도 차이가 약 0.5 내지 약 3.0인 원소 간의 결합을 포함하는 극성 작용기가 상기 극성 공중합체에 포함된 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.1 중량부 내지 약 7.0 중량부로 그래프트되어 있다. 이 경우, 상기 폴리아릴렌에테르계 수지와 상기 폴리올레핀계 수지가 효과적으로 균일하게 분산될 수 있고, 충전제, 난연제 및 기타 첨가제가 상기 베이스 수지에 효과적으로 균일하게 분산될 수 있다. 구체적으로는 상기 (b-2) 극성 공중합체는 상기 극성 작용기가 상기 극성 공중합체에 포함된 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.3 중량부 내지 약 2.0 중량부로 그래프트되어 있을 수 있다.
- [73] 상기 극성 작용기는 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 언하이드라이드기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 카르복시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 에스테르기, 하이드록시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알코올기, 아민기(NH₂), 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아미노기(NH(R²⁰⁰) 또는 N(R²⁰¹)(R²⁰²))이고, 여기서 R²⁰⁰, R²⁰¹ 및 R²⁰²는 동일하거나 서로 상이하며, 각각 독립적으로 C1 내지 C10 알킬기임), 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 에폭시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 케톤기, -SH, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 티오알코올기 및 이들의 조합에서 선택될 수 있으며, 구체적으로는 치환 또는 비치환된 C3 내지 C20 언하이드라이드기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 카르복시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 에스테르기, 하이드록시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알코올기, 아민기(NH₂), 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 아미노기(NH(R²⁰⁰) 또는 N(R²⁰¹)(R²⁰²))이고, 여기서 R²⁰⁰, R²⁰¹ 및 R²⁰²는 동일하거나 서로 상이하며, 각각 독립적으로 C1 내지 C5 알킬기임), 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 에폭시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 케톤기, -SH, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 티오알코올기 및 이들의 조합에서 선택될 수 있고, 더욱 구체적으로는 치환 또는 비치환된 C3 내지 C10 언하이드라이드기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 카르복시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10

에스테르기, 하이드록시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알코올기, 아민기(NH₂), 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6 아미노기(NH(R²⁰⁰) 또는 N(R²⁰¹)(R²⁰²))이고, 여기서 R²⁰⁰, R²⁰¹ 및 R²⁰²는 동일하거나 서로 상이하며, 각각 독립적으로 C1 내지 C3 알킬기임), 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 에폭시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 케톤기, -SH, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 티오알코올기 및 이들의 조합에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[74] 구체적으로는 상기 (b-2) 극성 공중합체는 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(MA-SEBS), 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-부타디엔-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-프로필렌-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-옥텐-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-이소프렌-스티렌 공중합체 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[75] 상기 (b-2) 극성 공중합체는 상기 (b-2) 극성 공중합체에 포함되는 반복단위 총량에 대하여 상기 스티렌계 반복단위를 약 10 중량% 내지 약 50 중량%로 포함할 수 있다. 이 경우, 폴리아릴렌에테르계 수지와 폴리올레핀계 수지의 상용성, 그리고 상기 수지와 충전제, 난연제 등과의 상용성이 개선되며, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 가공성, 유연성, 난연성 및 내열성이 효과적으로 개선될 수 있다. 구체적으로는 상기 (b-2) 극성 공중합체는 상기 (b-2) 극성 공중합체에 포함되는 반복단위 총량에 대하여 상기 스티렌계 반복단위를 약 15 중량% 내지 약 35 중량%로 포함할 수 있다.

[76]

[77] 상기 열가소성 수지 조성물에서, 상기 (A) 베이스 수지는 상기 베이스 수지 총량에 대하여 상기 폴리아릴렌에테르계 수지를 약 10 중량% 내지 약 80 중량% 및 상기 폴리올레핀계 수지를 약 20 중량% 내지 약 90 중량%로 포함할 수 있고, 상기 (b-1) 공중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여 약 1 중량부 내지 약 40 중량부로 포함될 수 있다. 상기 폴리아릴렌에테르계 수지, 상기 폴리올레핀계 수지 및 상기 (b-1) 공중합체의 함량이 상기 범위 내인 경우, 상기 열가소성 수지 조성물의 유연성, 내열성, 내전압성, 내마모성 및 난연성을 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 열가소성 수지 조성물에서, 상기 베이스 수지는 상기 베이스 수지 총량에 대하여 상기 폴리아릴렌에테르계 수지를 약 20 중량% 내지 약 55 중량% 및 상기 폴리올레핀계 수지를 약 45 중량% 내지 약 80 중량%로 포함할 수 있고, 상기 공중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여 약 5 중량부 내지 약 30 중량부로 포함될 수 있다.

[78] 상기 열가소성 수지 조성물에서, 상기 (A) 베이스 수지는 상기 베이스 수지

총량에 대하여 상기 폴리아릴렌에테르계 수지를 약 10 중량% 내지 약 80 중량% 및 상기 폴리올레핀계 수지를 약 20 중량% 내지 약 90 중량%로 포함할 수 있고, 상기 (b-2) 극성 공중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여 약 1 중량부 내지 약 40 중량부로 포함될 수 있다. 상기 폴리아릴렌에테르계 수지, 상기 폴리올레핀계 수지 및 상기 극성 공중합체의 함량이 상기 범위 내인 경우, 상기 열가소성 수지 조성물의 유연성, 내열성, 내마모성 및 난연성을 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 열가소성 수지 조성물에서, 상기 (A) 베이스 수지는 상기 베이스 수지 총량에 대하여 상기 폴리아릴렌에테르계 수지를 약 20 중량% 내지 약 55 중량% 및 상기 폴리올레핀계 수지를 약 45 중량% 내지 약 80 중량%로 포함할 수 있고, 상기 (b-2) 극성 공중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여 약 5 중량부 내지 약 30 중량부로 포함될 수 있다.

[79] 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 극성 작용기가 상기 열가소성 수지 조성물에 포함되는 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.001 중량부 내지 약 0.5 중량부로 그래프트되어 있을 수 있다. 이 경우 상기 폴리아릴렌에테르계 수지와 상기 폴리올레핀계 수지가 효과적으로 균일하게 분산될 수 있고, 충전제, 난연제 및 기타 첨가제가 상기 베이스 수지에 효과적으로 균일하게 분산될 수 있다. 구체적으로는 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 극성 작용기가 상기 열가소성 수지 조성물에 포함되는 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.01 중량부 내지 약 0.5 중량부로 그래프트되어 있을 수 있다.

[80] 다른 일 구현예에 따른 열가소성 수지 조성물은 (A) 폴리아릴렌에테르계 수지 및 폴리올레핀계 수지를 포함하는 베이스 수지, (B) (b-1) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하는 공중합체, 그리고 (b-2) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하고 극성 작용기가 그래프트되어 있는 공중합체, 스티렌계 반복단위를 포함하고 극성 작용기가 그래프트되어 있는 중합체, 올레핀계 반복단위를 포함하고 극성 작용기가 그래프트되어 있는 중합체 및 이들의 조합에서 선택되는 극성 중합체를 포함한다. 이때, 상기 폴리올레핀계 수지의 함량(W_{OL})과 상기 폴리아릴렌에테르계 수지의 함량(W_{AR})은 $W_{AR} \leq 1.9 \times W_{OL}$ 의 관계식을 만족하며, 상기 극성 작용기는 전기 음성도 차이가 약 0.5 내지 약 3.0인 원소 간의 결합을 포함하고, 상기 (b-2) 극성 중합체는 상기 극성 작용기가 상기 극성 중합체에 포함된 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.1 중량부 내지 약 7.0 중량부로 그래프트되어 있다.

[81] 이하에서 달리 설명하지 않는 한, 폴리아릴렌에테르계 수지, 폴리올레핀계 수지 및 극성 작용기에 대한 설명은 상술한 바와 같다.

[82] 상기 (b-1) 공중합체는 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함함으로써, 상기 폴리아릴렌에테르계 수지와 상기 폴리올레핀계 수지가 균일하게 분산되도록 하고, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물이 우수한 물성을 구현하도록 도와줄 수 있다.

- [83] 구체적으로는 상기 (b-1) 공중합체는 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(SEBS), 스티렌-부타디엔-스티렌 공중합체(SBS), 스티렌-에틸렌-프로필렌-스티렌 공중합체(SEPS), 스티렌-이소프렌-스티렌 공중합체(SIS), 스티렌-에틸렌 공중합체, 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌 공중합체, 스티렌-에틸렌-옥텐-스티렌 공중합체 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [84] 상기 (b-1) 공중합체는 상기 (b-1) 공중합체에 포함되는 반복단위 총량에 대하여 상기 스티렌계 반복단위를 약 10 중량% 내지 약 50 중량%로 포함할 수 있다. 이 경우, 폴리아릴렌에테르계 수지와 폴리올레핀계 수지의 상용성, 그리고 상기 수지와 충전제, 난연제 등과의 상용성이 개선되며, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 가공성, 유연성, 난연성 및 내열성이 효과적으로 개선될 수 있다. 구체적으로는 상기 (b-1) 공중합체는 상기 (b-1) 공중합체에 포함되는 반복단위 총량에 대하여 상기 스티렌계 반복단위를 약 15 중량% 내지 약 35 중량%로 포함할 수 있다.
- [85] 상기 (b-2) 극성 중합체는 상기 폴리아릴렌에테르계 수지와 상기 폴리올레핀계 수지가 균일하게 분산되도록 도와주는 역할을 수행하며, 또한 극성 작용기를 포함함으로써 충전제, 난연제 및 기타 첨가제와 상기 베이스 수지와의 친화성을 증대시켜 충전제, 난연제 및 기타 첨가제가 상기 베이스 수지에 균일하게 분산되도록 도와줄 수 있다.
- [86] 상기 (b-2) 극성 중합체는 전기 음성도 차이가 약 0.5 내지 약 3.0인 원소 간의 결합을 포함하는 극성 작용기가 상기 극성 중합체에 포함된 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.1 중량부 내지 약 7.0 중량부로 그래프트되어 있다. 이 경우, 상기 폴리아릴렌에테르계 수지와 상기 폴리올레핀계 수지가 효과적으로 균일하게 분산될 수 있고, 충전제, 난연제 및 기타 첨가제가 상기 베이스 수지에 효과적으로 균일하게 분산될 수 있다. 구체적으로는 상기 (B2) 극성 중합체는 상기 극성 작용기가 상기 극성 중합체에 포함된 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.3 중량부 내지 약 2.0 중량부로 그래프트되어 있을 수 있다.
- [87] 구체적으로는 상기 (b-2) 극성 중합체는 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(MA-SEBS), 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-부타디엔-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-프로필렌-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-이소프렌-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌 공중합체(maleic anhydride grafted styrene-ethylene copolymer), 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-옥텐-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 폴리페닐렌에테르(maleic anhydride grafted

polyphenylene ether), 말레익 언하이드라이드-그래프트된 내충격성 폴리스티렌(maleic anhydride grafted high impact polystyrene), 말레익 언하이드라이드-그래프트된 저밀도 폴리에틸렌(maleic anhydride grafted low density polyethylene), 말레익 언하이드라이드-그래프트된 에틸렌-프로필렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 에틸렌-부타디엔 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 에틸렌-옥텐 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 폴리프로필렌(maleic anhydride grafted polypropylene), 말레익 언하이드라이드-그래프트된 선형저밀도 폴리에틸렌(maleic anhydride grafted linear low density polyethylene) 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[88] 상기 (b-2) 극성 중합체가 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하는 경우, 이에 포함되는 반복단위 총량에 대하여 상기 스티렌계 반복단위를 약 10 중량% 내지 약 50 중량%로 포함할 수 있고, 구체적으로는 약 15 중량% 내지 약 35 중량%로 포함할 수 있다. 이 경우, 폴리아릴렌에테르계 수지와 폴리올레핀계 수지의 상용성, 그리고 상기 수지와 충전제, 난연제 등과의 상용성이 개선되며, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 가공성, 유연성, 난연성 및 내열성이 효과적으로 개선될 수 있다.

[89] 상기 열가소성 수지 조성물에서, 상기 (A) 베이스 수지는 상기 베이스 수지 총량에 대하여 상기 폴리아릴렌에테르계 수지를 약 10 중량% 내지 약 80 중량% 및 상기 폴리올레핀계 수지를 약 20 중량% 내지 약 90 중량%로 포함할 수 있고, 상기 (b-1) 공중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여 약 1 중량부 내지 약 40 중량부로 포함될 수 있고, 상기 (b-2) 극성 중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여 약 1 중량부 내지 약 40 중량부로 포함될 수 있다. 상기 폴리아릴렌에테르계 수지, 상기 폴리올레핀계 수지, 상기 (b-1) 공중합체 및 상기 (b-2) 극성 중합체의 함량이 상기 범위 내인 경우, 상기 열가소성 수지 조성물의 유연성, 내열성, 내마모성 및 난연성을 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 열가소성 수지 조성물에서, 상기 (A) 베이스 수지는 상기 베이스 수지 총량에 대하여 상기 폴리아릴렌에테르계 수지를 약 20 중량% 내지 약 55 중량% 및 상기 폴리올레핀계 수지를 약 45 중량% 내지 약 80 중량%로 포함할 수 있고, 상기 (b-1) 공중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여 약 5 중량부 내지 약 30 중량부로 포함될 수 있고, 상기 (b-2) 극성 중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여 약 5 중량부 내지 약 30 중량부로 포함될 수 있다.

[90] 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 극성 작용기가 상기 열가소성 수지 조성물에 포함되는 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.001 중량부 내지 약 0.5 중량부로 그래프트되어 있을 수 있다. 이 경우 상기 폴리아릴렌에테르계 수지와 상기 폴리올레핀계 수지가 효과적으로 균일하게 분산될 수 있고, 충전제, 난연제 및 기타 첨가제가 상기 베이스 수지에 효과적으로 균일하게 분산될 수

있다. 구체적으로는 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 극성 작용기가 상기 열가소성 수지 조성물에 포함되는 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 약 0.01 중량부 내지 약 0.5 중량부로 그래프트되어 있을 수 있다.

[91] 상기 열가소성 수지 조성물은 충전제, 구체적으로는 무기 충전제를 더 포함할 수 있다.

[92] 상기 충전제 또는 무기 충전제는 난연제 및 보강제로서의 역할을 수행하여, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 난연성 및 기계적 물성, 예컨대 내마모성을 개선할 수 있다.

[93] 상기 무기 충전제는 약 200°C 이상의 분해온도를 가질 수 있다. 상기 무기 충전제의 분해온도가 상기 범위 내인 경우, 폴리머와의 용융 혼합 과정에서 물성이 저해되지 않을 수 있다. 구체적으로는 상기 무기 충전제는 약 200°C 내지 약 900°C, 더욱 구체적으로는 약 250°C 내지 약 350°C의 분해온도를 가질 수 있다. 상기 무기 충전제의 분해온도는 Q5000(TA Instrument사제) 장비를 사용하여 질소 또는 공기 중에서 가열하여 측정한다.

[94] 예를 들면 상기 무기 충전제는 산화 마그네슘(magnesium oxide), 수산화 마그네슘(magnesium hydroxide), 수산화 알루미늄(aluminium hydroxide), 수산화 칼슘(calcium hydroxide), 하이드로 마그네사이트(hydromagnesite), 탄산칼슘(calcium carbonate), 티탄산칼륨(potassium titanate), 규산마그네슘(magnesium silicate), 알루미늄 옥사이드 하이드록사이드(aluminum oxide hydroxide) 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 구체적으로는 무기 충전제는 산화 마그네슘, 수산화 마그네슘, 수산화 칼슘, 하이드로 마그네사이트, 탄산칼슘, 티탄산칼륨, 규산마그네슘 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함할 수 있다.

[95] 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 (무기) 충전제를 포함하지 않은 열가소성 수지 조성물 100 중량부에 대하여, 상기 (무기) 충전제를 약 1 중량부 내지 약 100 중량부로 포함할 수 있다. 상기 충전제를 상기 범위 내로 포함하는 경우, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 난연성 및 기계적 물성, 예컨대 내마모성을 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 충전제를 포함하지 않은 열가소성 수지 조성물 100 중량부에 대하여, 상기 충전제를 약 10 중량부 내지 약 100 중량부, 더욱 구체적으로는 약 10 중량부 내지 약 50 중량부, 보다 구체적으로는 약 10 중량부 내지 약 40 중량부로 포함할 수 있다.

[96] 한편, 상기 열가소성 수지 조성물은 난연제를 더 포함할 수 있다. 상기 난연제는 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 난연성 및 내열성을 개선하는 역할을 수행할 수 있다.

[97] 상기 난연제는 포스페이트(phosphate) 화합물, 포스파이트(phosphite) 화합물, 포스포네이트(phosphonate) 화합물, 폴리실록산, 포스파젠(phosphazene) 화합물, 포스피네이트(phosphinate) 화합물, 멜라민 화합물 및 이들의 조합에서 선택되는

하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [98] 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 난연제를 포함하지 않은 열가소성 수지 조성물 100 중량부에 대하여, 상기 난연제를 약 1 중량부 내지 약 50 중량부로 포함할 수 있다. 상기 난연제의 함량이 상기 범위 내인 경우, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 난연성 및 내열성을 효과적으로 개선할 수 있다.
구체적으로는 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 난연제를 포함하지 않은 열가소성 수지 조성물 100 중량부에 대하여, 상기 난연제를 약 1 중량부 내지 약 40 중량부, 더욱 구체적으로는 약 3 중량부 내지 약 30 중량부, 보다 구체적으로는 약 5 중량부 내지 약 20 중량부로 포함할 수 있다.
- [99] 상기 열가소성 수지 조성물이 상기 충전제와 상기 난연제를 모두 포함하는 경우, 상기 충전제와 상기 난연제는 약 50:1 내지 약 1:10의 중량비로 포함될 수 있다. 상기 충전제와 상기 난연제의 함량비가 상기 범위 내인 경우, 이를 포함하는 열가소성 수지 조성물의 난연성, 내열성, 기계적 강도 및 신율을 효과적으로 개선할 수 있다. 구체적으로는 상기 충전제와 상기 난연제는 약 10:1 내지 약 1:3의 중량비로 포함될 수 있다.
- [100] 상기 열가소성 수지 조성물은 약 18 내지 약 50의 한계산소지수(limited oxygen index, LOI)를 가질 수 있다. 상기 열가소성 수지 조성물의 한계산소지수가 상기 범위 내인 경우, 상기 열가소성 수지 조성물은 우수한 난연성, 내열성 및 기계적 강도를 가질 수 있다. 구체적으로는 상기 열가소성 수지 조성물은 약 21 내지 약 35, 더욱 구체적으로는 약 21 내지 약 28의 한계산소지수(LOI)를 가질 수 있다.
- [101] 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 구성성분 외에도 사출 성형성, 물성 밸런스, 분산성 등을 개선하고, 산화를 방지하며 다이 드룰(die drool)의 형성을 억제하기 위해 필요에 따라 염료, 안료, 안정제, 윤활제, 스테아레이트와 같은 가공조제, 향균제, 이형제, 수지 산화 방지제, 구리 산화 방지제, 할로젠 스케빈저(halogen scavenger) 등의 첨가제를 적절히 더 포함할 수도 있다. 이때, 상기 첨가제는 단독으로, 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다.
- [102] 일 구현예에 따른 열가소성 수지 조성물은 수지 조성물을 제조하는 공지의 방법으로 제조할 수 있다. 예를 들면, 상기 각각의 구성성분과 기타 첨가제들을 동시에 혼합한 후에, 압출기 내에서 용융 압출하고 펠렛 형태로 제조할 수 있다.
- [103] 일 구현예에 따른 열가소성 수지 조성물은 별도의 가교 결합(crosslinking)을 포함하지 않아 용이하게 재활용할 수 있으며 할로젠계 난연제를 사용하지 않아 환경 친화적이다. 또한 상기 열가소성 수지 조성물은 상기 폴리올레핀계 수지와 상기 폴리아릴렌에테르계 수지를 특정 중량 범위로 포함하고, 특정한 공중합체를 포함함으로써, 가공성, 유연성, 난연성, 내마모성, 내열성, 내전압성, 절연성, 기계적 강도 및 내화학성을 효과적으로 개선할 수 있다.
- [104] 다른 일 구현예는 상기 열가소성 수지 조성물을 포함하는 성형품을 제조한다. 상기 성형품은 상기 열가소성 수지 조성물을 사용하여 사출성형, 블로우 성형,

압출, 열 성형 등 다양한 방법으로 제조할 수 있다.

- [105] 상기 성형품은 전선 또는 전선 피복재일 수 있으며, 이는 전력선, 통신선, 자동차용 전선, 전자 기기용 전선, 원자력 발전용 전선, 풍력 발전용 전선 등 다양한 분야에 사용될 수 있다.
- [106] 일 예로, 일 구현예에 따른 전선의 횡단면도를 도 1에 나타낸다.
- [107] 도 1을 참고하면, 전선(1)은 전도체(2) 및 상기 전도체를 둘러싸고 있는 피복재(4)를 포함한다. 이때, 상기 전도체(2), 피복재(4) 또는 이들의 조합은 상기 열가소성 수지 조성물을 포함할 수 있다.
- [108] 상기 전도체(2)는 한 가닥일 수도 있고, 2 이상의 여러 가닥을 포함할 수도 있다. 상기 전도체(2)가 여러 가닥인 경우, 각각의 가닥을 둘러싸도록 피복재(4)를 형성하거나, 여러 가닥을 한번에 둘러싸도록 피복재(4)를 형성할 수 있다.
- [109] 일 예로, 다른 일 구현예에 따른 전선의 횡단면도를 도 2에 나타낸다.
- [110] 도 2를 참고하면, 전선(10)은 전도체(11), 상기 전도체(11)를 둘러싸고 있는 피복재(13), 상기 피복재(13)를 둘러싸고 있는 절연체(15), 그리고 상기 절연체(15)를 둘러싸고 있는 시스(sheath, 17)를 포함한다. 이때, 상기 전도체(11), 피복재(13), 절연체(15), 시스(17) 또는 이들의 조합은 상기 열가소성 수지 조성물을 포함할 수 있다.
- [111] 상기 전도체(11)는 한 가닥일 수도 있고, 2 이상의 여러 가닥을 포함할 수도 있다. 상기 전도체(11)가 여러 가닥인 경우, 각각의 가닥을 둘러싸도록 피복재(13), 절연체(15), 시스(17) 또는 이들의 조합을 형성하거나, 여러 가닥을 한번에 둘러싸도록 피복재(13), 절연체(15), 시스(17) 또는 이들의 조합을 형성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [112] 일 예로, 또 다른 일 구현예에 따른 전선의 횡단면도를 도 3에 나타낸다.
- [113] 도 3을 참고하면, 전선(20)은 전도체(21), 상기 전도체(21)를 둘러싸고 있는 피복재(23), 상기 피복재(23)를 둘러싸고 있는 절연체(25), 상기 절연체(25)를 둘러싸고 있는 차폐체(27), 그리고 상기 차폐체(27)를 둘러싸고 있는 시스(sheath, 29)를 포함한다. 이때, 상기 전도체(21), 피복재(23), 절연체(25), 차폐체(27), 시스(29) 또는 이들의 조합은 상기 열가소성 수지 조성물을 포함할 수 있다.
- [114] 상기 전도체(21)는 한 가닥일 수도 있고, 2 이상의 여러 가닥을 포함할 수도 있다. 상기 전도체(21)가 여러 가닥인 경우, 각각의 가닥을 둘러싸도록 피복재(23), 절연체(25), 차폐체(27), 시스(29) 또는 이들의 조합을 형성하거나, 여러 가닥을 한번에 둘러싸도록 피복재(23), 절연체(25), 차폐체(27), 시스(29) 또는 이들의 조합을 형성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [115] 도 1 내지 도 3은 일 구현예에 따른 전선의 구조의 일 예들을 나타낸 것일 뿐이며, 일 구현예에 따른 전선의 구조가 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [116] 본 명세서에서 달리 설명하지 않는 한, 전선, 전도체, 피복재, 절연체, 차폐체 및 시스에 대한 내용은 당업계에 일반적으로 알려진 바와 같다.
- [117] 상기 성형품은 JASO D 618에 의해 측정시 신율이 약 50% 내지 약 600%일 수

있다. 상기 성형품의 신율이 상기 범위 내인 경우, 다양한 공간을 통해서 잡아당겨질 때 끊어지지 않고 효과적으로 신장될 수 있고, 우수한 상용성, 유연성 및 내한성을 가질 수 있다. 구체적으로는 상기 성형품은 JASO D 618에 의해 측정시 신율이 약 110% 내지 약 600%, 더욱 구체적으로는 약 120% 내지 약 400%, 보다 구체적으로는 약 150% 내지 약 400%일 수 있다. 상기 JASO D 618은 2008년 버전이다.

- [118] 상기 성형품은 약 150°C의 온도에서 약 240시간 동안 에이징(aging)한 후의 신율이 상기 에이징 전의 신율에 대해 약 60% 이상일 수 있으며, 이는 하기 수학적 식 1에 따라 계산하여 얻을 수 있다. 이 경우, 상기 성형품은 고온의 환경에서 장시간 사용하더라도 우수한 내구성을 유지할 수 있다. 구체적으로는 상기 성형품은 상기 성형품은 약 150°C의 온도에서 약 240시간 동안 에이징(aging)한 후의 신율이 상기 에이징 전의 신율에 대해 약 60% 내지 약 130%, 더욱 구체적으로는 약 60% 내지 약 100%일 수 있다.

[119] [수학적 식 1]

[120] (에이징 후 신율/에이징 전 신율)×100 (%)

- [121] 상기 성형품은 ISO 6722에 의해 측정시 점화 후 소화되기까지의 시간이 약 70초 이내, , 예컨대 약 1초 내지 약 70초일 수 있다. 상기 성형품의 점화 후 소화되기까지의 시간이 상기 범위 내인 경우, 상기 성형품은 우수한 난연성을 가질 수 있다. 구체적으로는 상기 성형품은 ISO 6722에 의해 측정시 점화 후 소화되기까지의 시간이 약 50초 이내, 예컨대 약 1초 내지 약 50초, 더욱 구체적으로는 약 1초 내지 약 40초, 보다 구체적으로는 약 1초 내지 약 20초, 보다 구체적으로는 약 1초 내지 약 15초일 수 있다. 상기 ISO 6722는 2006년 8월 1일 버전이다.

- [122] 상기 성형품은 ASTM D638에 의해 측정시 인장 강도가 약 5 MPa 내지 약 60 MPa일 수 있다. 상기 성형품의 인장 강도가 상기 범위 내인 경우, 상기 성형품은 우수한 기계적 강도를 가져 다양한 용도에 효과적으로 적용될 수 있다.

구체적으로는 상기 성형품은 ASTM D638에 의해 측정시 인장 강도가 약 10 MPa 내지 약 40 MPa, 더욱 구체적으로는 약 15 MPa 내지 약 35 MPa일 수 있다.

- [123] 상기 성형품은 ISO 6722 사포마모 시험 방법에 의해 측정시 내마모성이 약 400 mm 내지 약 3000 mm일 수 있다. 상기 성형품의 내마모성이 상기 범위 내인 경우, 상기 성형품은 적절하게 균형을 이룬 강도와 유연성을 가질 수 있다.

구체적으로는 상기 성형품은 ISO 6722 사포마모 시험 방법에 의해 측정시 내마모성이 약 600 mm 내지 약 2500 mm일 수 있다. 상기 ISO 6722는 2006년 8월 1일 버전이다.

- [124] 상기 성형품은 ISO 6722에 의해 측정시 가솔린(gasoline) 침지 후 직경 변화율이 약 15% 이하일 수 있다. 상기 성형품의 가솔린 침지 후 직경 변화율이 상기 범위 내인 경우, 상기 성형품은 우수한 내유성, 유연성 및 내한성을 가질 수 있다.

구체적으로는 상기 성형품은 ISO 6722에 의해 측정시 가솔린(gasoline) 침지 후

직경 변화율이 약 0.01% 내지 약 10.0%일 수 있다. 상기 ISO 6722는 2006년 8월 1일 버전이다.

- [125] 상기 성형품은 ISO 6722에 의해 내한성 평가시 도선에 이상이 없으며, 내전압 시험을 통과하는 것일 수 있다. 상기 ISO 6722는 2006년 8월 1일 버전이다.

발명의 실시를 위한 형태

[126] 실시예

- [127] 이하에서 본 발명을 실시예 및 비교예를 통하여 보다 상세하게 설명하고자 하나, 하기의 실시예 및 비교예는 설명의 목적을 위한 것으로 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다.

- [128] 열가소성 수지 조성물의 제조에 사용되는 각 구성성분은 다음과 같다.

- [129] (A1) 폴리아릴렌에테르계 수지

- [130] 폴리페닐렌에테르(polyphenylene ether, PPE): LXR-035C(Blue Star사제), 페닐렌 부분의 함량 87 중량%

- [131] (A2) 폴리오레핀계 수지

- [132] 선형 저밀도 폴리에틸렌(linear low density polyethylene, LLDPE): LLDPE 9730(한화석유화학사제), 밀도 0.92 g/cm³, 녹는점 112°C

- [133] (b-2-1) 극성 공중합체

- [134] 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(maleic anhydride grafted styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, MA-SEBS): Tuftec M1913(Asahi Kasei Chemicals사제), 말레익 언하이드라이드의 그래프트 비율은 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체에 포함된 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 0.5 중량부, 스티렌 반복단위 함량은 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체에 포함된 반복단위 총량에 대하여 30 중량%

- [135] (b-1) 공중합체

- [136] (b-1-1) 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, SEBS): Kraton G1651(Kraton Polymers사제), 스티렌 반복단위 함량은 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체에 포함된 반복단위 총량에 대하여 22 중량%

- [137] (b-1-2) 스티렌-부타디엔-스티렌 공중합체(styrene-butadiene-styrene copolymer, SBS): Kraton D1102(Kraton Polymers사제), 스티렌 반복단위 함량은 스티렌-부타디엔-스티렌 공중합체에 포함된 반복단위 총량에 대하여 28 중량%

- [138] (b-2-2) 극성 중합체

- [139] 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(maleic anhydride grafted styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, MA-SEBS): Tuftec M1913(Asahi Kasei Chemicals사제), 말레익 언하이드라이드의 그래프트 비율은 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체에 포함된 반복단위

전체 100 중량부에 대하여 0.5 중량부, 스티렌 반복단위 함량은 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체에 포함된 반복단위 총량에 대하여 30 중량%

[140] (b-2-3) 극성 중합체

[141] 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(maleic anhydride grafted styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, MA-SEBS): 말레익 언하이드라이드의 그래프트 비율은 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체에 포함된 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 8.0 중량부, 스티렌 반복단위 함량은 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체에 포함된 반복단위 총량에 대하여 30 중량%

[142] (b-1) 공중합체

[143] (b-1-3) 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, SEBS): Kraton G1643(Kraton Polymer사제), 스티렌 부분의 함량 20 중량%

[144] (b-1-4) 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, SEBS): Kraton D1102(Kraton Polymer사제), 스티렌 부분의 함량 30 중량%

[145] (b-1-5) 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, SEBS): Tuftec H1051(Asahi Kasei사제), 스티렌 부분의 함량 45 중량%

[146] (b-1-6) 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, SEBS): Kraton G1657(Kraton Polymer사제), 스티렌 부분의 함량 15 중량%

[147] (b-1-7) 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, SEBS): Kraton A1535(Kraton Polymer사제), 스티렌 부분의 함량 60 중량%

[148] (D-1) 충전제

[149] 수산화마그네슘($Mg(OH)_2$): MAGNIFIN®-5A(Albemarle사제)

[150] (D-2) 무기 충전제

[151] 수산화 마그네슘($Mg(OH)_2$): MAGNIFIN®H-5 IV(Albemarle사제), 분해온도 320°C

[152] 상기 분해온도는 Q5000(TA Instrument사제) 장비를 사용하여 측정한 값이다.

[153] (E) 난연제

[154] Exolit OP 1240(Clariant사제)

[155] 실시예 1 내지 7 및 비교예 1 내지 3: 열가소성 수지 조성물의 제조

[156] 상기 언급된 구성성분들을 이용하여 하기 표 1에 나타난 조성으로 각 실시예 1 내지 7 및 비교예 1 내지 3에 따른 열가소성 수지 조성물을 제조하였다. 또, 하기 표 2에 나타난 조성으로, 각각 실시예 8 내지 11 및 비교예 4 내지 7에 따른 열가소성 수지 조성물을 제조하였다.

[157] 그 제조 방법으로는, 하기 표 1에 나타난 조성으로 각 성분을 혼합하여 통상의 혼합기에서 혼합하였다. 그 다음, 바렐 온도(barrel temperature)를 약 250°C로 설정하고 L/D=44, $\Phi=35\text{mm}$ 인 이축 압출기 SHJ35(NJFY社제)에 투입하였다. 상기 혼합물을 압출기를 통하여 펠렛 형태의 수지 조성물로 제조하였다.

[158] 또, 하기 표 2에 나타난 조성으로 각 성분을 혼합하여 통상의 혼합기에서 혼합하였다. 그 다음, 바렐 온도(barrel temperature)를 약 260°C로 설정하고 L/D=44, $\Phi=35\text{mm}$ 인 이축 압출기 SHJ35(NJFY社제)에 투입하였다. 상기 혼합물을 압출기를 통하여 펠렛 형태의 수지 조성물로 제조하였다.

[159] 표 1

[Table 1]

			실시예							비교예			
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	
베이 스 수지	(A1)	중량%	40	40	40	44	40	40	10	40	40	85	
	(A2)		60	60	60	56	60	60	90	60	60	15	
(b-1)	아릴렌 부분: 스티렌 부분 비율(중량비)												
	(b-1-3)	87:20	베이스 수지 100 중량부 에 대한 중량부	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(b-1-4)	87:30		-	15	-	24	22	7	15	-	-	15
	(b-1-5)	87:45		-	-	15	-	-	-	-	-	-	-
	(b-1-6)	87:15		-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
	(b-1-7)	87:60		-	-	-	-	-	-	-	-	15	-
	(D-1)		21	21	21	23	13	36	50	21	21	10	
(E)		13	13	13	15	13	6	5	13	13	30		

[160] 표 2

[Table 2]

				실시예				비교예		
				8	9	10	11	4	5	6
베이스수지	(A1)	PPE	중량%	60	50	50	50	95	50	50
	(A2)	LLDPE		40	50	50	50	15	50	50
(b-2-1)		Tuftec M1913	베이스수지 100 중량부에 대한 중량부	20	20			20		
(b-1)	(b-1-1)					20				20
	(b-1-2)						20			
(b-2-2)		Tuftec M1913				10	10			
(b-2-3)		제일모직 중합품							20	
(D-2)		MAGNIF IN® H-5 IV		30	30	30	30	30	30	30

[161] 시험예 1: 신율 평가

[162] 실시예 1 내지 11 및 비교예 1 내지 6의 열가소성 수지 조성물을 각각 바렐 온도를 약 240°C로 설정하고 L/D=28, $\Phi=30\text{mm}$ 인 일축 압출기(Vikas engineering Works사제)에 투입하였다. 상기 열가소성 수지 조성물을 압출기를 통하여 전선 형태의 시편을 제조하였다. 이때, 0.5SQ의 선재를 사용하였다.

[163] 상기 제조한 각각의 시편에 대하여, JASO D 618 신율 측정 방법에 따라 신율을 측정하였다. 수치가 클수록 신율이 우수한 것이다.

[164] 그 결과를 하기 표 3 및 표 4에 나타낸다.

[165] 시험예 2: 난연성 평가

[166] 상기 시험예 1에서 제조한 각각의 시편에 대하여, ISO 6722 난연 시험 방법에 따라 점화 후 소화되기까지 걸리는 시간을 측정하여 난연성을 평가하였다. 수치가 작을수록 빨리 소화되어 난연성이 우수한 것이다.

[167] 그 결과를 하기 표 3 및 표 4에 나타낸다.

[168] 시험예 3: 내열성 및 내전압성 평가

[169] 상기 시험예 1에서 제조한 시편들 중 실시예 1 내지 7 및 비교예 1 내지 3의 시편 각각을 약 150°C의 온도에서 약 240시간 동안 에이징(aging)한 후, 약 1분 동안 약 8kV의 전압을 가하여 시편의 파괴 여부에 따라 내열성 및 내전압성을 평가하였다. 이때, 각각의 시편을 각각 물이 채워진 수조에 담근 후, 전류

누설(leakage)이 없으면 시편이 파괴되지 않은 것으로 보아 "pass"로 표시하고, 전류 누설이 있으면 시편이 파괴된 것으로 보아 "fail"로 표시한다.

[170] 그 결과를 하기 표 3에 나타낸다.

[171] **시험예 4: 내한성 평가**

[172] 상기 시험예 1에서 제조한 시편들 중, 실시예 1 내지 7과 비교예 1 내지 3의 시편 각각을 ISO 6722 내한성(저온 특성) 평가 방법에 따라 내한성을 평가하였다.

이때, 도선에 외관상 이상이 없고 전류 누설(leakage)이 없어 내전압에 이상이 없으면 시편이 파괴되지 않은 것으로 보아 "pass"로 표시하고, 도선에 외관상 이상이 있거나 전류 누설이 있어 내전압에 이상이 있으면 시편이 파괴된 것으로 보아 "fail"로 표시한다.

[173] 그 결과를 하기 표 3에 나타낸다.

[174] **시험예 5: 내마모성 평가**

[175] 상기 시험예 1에서 제조한 각각의 시편에 대하여, ISO 6722 사포마모(sandpaper abrasion) 시험 방법에 따라 내마모성을 평가하였다. 수치가 클수록 내마모성이 우수한 것이다.

[176] 그 결과를 하기 표 3 및 표 4 나타낸다.

[177] **시험예 6: 내유성 평가**

[178] 상기 시험예 1에서 제조한 각각의 시편에 대하여, ISO 6722 내유성 시험 방법에 따라 가솔린에 침지시킨 후, 시편의 직경 변화율을 측정하였다. 시편의 직경 변화율이 작을수록 내유성이 우수한 것이다.

[179] 그 결과를 하기 표 3 및 표 4에 나타낸다.

[180] **시험예 7: 인장 강도 평가**

[181] 상기 시험예 1에서 제조한 시편들 중, 실시예 8 내지 11과 비교예 4 내지 6의 시편 각각에 대하여, ASTM D 638 인장 강도 측정 방법에 따라 인장 강도를 측정하였다. 수치가 클수록 인장 강도가 우수한 것이다.

[182] 그 결과를 하기 표 4에 나타낸다.

[183] **시험예 8: 가열 후 물성 유지율 평가**

[184] 상기 시험예 1에서 제조한 시편들 중, 실시예 8 내지 11과 비교예 4 내지 6의 시편 각각을 약 150°C의 온도에서 240시간 동안 에이징(aging)한 후 신율을 측정하여, 에이징 전의 신율에 대한 에이징 후의 신율의 비율을 하기 수학적 식 1에 따라 계산함으로써 가열 후 물성 유지율을 평가하였다. 수치가 클수록 가열 후 물성 유지율이 우수한 것이다.

[185] 그 결과를 하기 표 4에 나타낸다.

[186] [수학적 식 1]

[187] (에이징 후 신율/에이징 전 신율)×100 (%)

[188] 표 3

[Table 3]

	실시예							비교예		
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
신율(%)	220	210	190	170	200	150	250	200	110	110
난연성(초)	10	7	3	5	9	12	13	120	21	1
내열성 및 내전압성	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	fail	pass
내한성	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	fail	fail	fail
내마모성	1200	1100	1000	1300	900	1500	450	1000	1200	2000
내유성	5	6	7	9	6	4	3	8	7	21

[189] 표 4

[Table 4]

	실시예				비교예		
	8	9	10	11	4	5	6
신율(%)	270	220	250	250	50	90	190
난연성(초)	20	50	40	40	10	70	100
인장 강도(MPa)	27	23	22	22	30	25	20
내마모성(mm)	2500	2000	1900	1800	3000	2000	1000
가열 후물성 유지율(%)	80	65	70	70	70	45	45
내유성(%)	7	5	5	4	20	8	8

[190] 상기 표 3에 나타난 바에 따르면, 실시예 1 내지 7의 열가소성 수지 조성물을 사용한 경우가 비교예 1 내지 3의 열가소성 수지 조성물을 사용한 경우보다 내한성이 우수함을 확인할 수 있다. 실시예 1 내지 7의 열가소성 수지 조성물을 사용한 경우는 비교예 1 및 2의 열가소성 수지 조성물을 사용한 경우보다 난연성이 우수하고, 비교예 2 및 3의 열가소성 수지 조성물을 사용한 경우보다 신율이 우수하며, 비교예 2의 열가소성 수지 조성물을 사용한 경우보다 내열성 및 내전압성이 우수하고, 비교예 3의 열가소성 수지 조성물을 사용한 경우보다 내유성이 우수함을 확인할 수 있다.

[191] 따라서, 실시예 1 내지 7의 열가소성 수지 조성물은 우수한 내한성을 가지면서

동시에 우수한 신율, 난연성, 내열성 및 내전압성, 내마모성, 그리고 내유성을 가짐을 확인할 수 있다.

- [192] 상기 표 4에 나타난 바에 따르면, 실시예 8 내지 11의 열가소성 수지 조성물을 사용한 경우가 비교예 4 내지 6의 열가소성 수지 조성물을 사용한 경우보다 신율 및 내유성이 우수하고, 비교예 5 및 6의 열가소성 수지 조성물을 사용한 경우보다 난연성 및 가열 후 물성 유지율이 우수하고, 비교예 6의 열가소성 수지 조성물을 사용한 경우보다 인장 강도 및 내마모성이 우수함을 확인할 수 있다.

- [193] 따라서, 실시예 8 내지 11의 열가소성 수지 조성물을 사용한 경우는 신율, 난연성, 인장 강도, 내마모성, 가열 후 물성 유지율 및 내유성이 모두 우수함을 확인할 수 있다.

산업상 이용가능성

- [194] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

- [195] [부호의 설명]

- [196] 71, 10, 20: 전선, 2, 11, 21: 전도체,

- [197] 4, 13, 23: 피복재, 15, 25: 절연체,

- [198] 17, 29: 시스, 27: 차폐체

청구범위

- [청구항 1] (A) 폴리아릴렌에테르계 수지 및 폴리올레핀계 수지를 포함하는 베이스 수지, 그리고
(B) (b-1) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하는 공중합체, (b-2) 스티렌계 반복단위와 올레핀계 반복단위 중 하나 이상을 포함하고 극성 작용기가 그래프트되어 있는 극성 공중합체, 또는 이들의 조합을 포함하고,
상기 폴리올레핀계 수지의 함량(W_{OL})과 상기 폴리아릴렌에테르계 수지의 함량(W_{AR})은 $W_{AR} \leq 1.9 \times W_{OL}$ 의 관계식을 만족하며,
상기 폴리아릴렌에테르계 수지에서의 아릴렌 부분의 함량(중량%)과 상기 공중합체에서의 스티렌 부분의 함량(중량%)의 비는 100:20 내지 100:55인 것인 열가소성 수지 조성물.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 극성 작용기는 전기 음성도 차이가 0.5 내지 3.0인 원소 간의 결합을 포함하고,
상기 (b-2) 극성 공중합체는 상기 극성 작용기가 상기 극성 공중합체에 포함된 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 0.1 중량부 내지 7.0 중량부로 그래프트되어 있는 것인 열가소성 수지 조성물.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 폴리올레핀계 수지는 0.1 g/10min 내지 30 g/10min의 용융지수(melt index, MI)를 가지는 것인 열가소성 수지 조성물.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 폴리올레핀계 수지는 80°C 내지 170°C의 녹는점(melting point)을 가지는 것인 열가소성 수지 조성물.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 폴리올레핀계 수지는 0.95 g/cm³ 이하의 중량가중평균밀도를 가지는 것인 열가소성 수지 조성물.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 폴리올레핀계 수지는 고밀도 폴리에틸렌(high density polyethylene, HDPE), 선형 저밀도 폴리에틸렌(linear low density polyethylene, LLDPE), 저밀도 폴리에틸렌(low density polyethylene, LDPE), 에틸렌-옥텐 공중합체(ethylene-octene copolymer), 초저밀도 폴리에틸렌(ultra low density polyethylene), 중밀도 폴리에틸렌(medium density polyethylene), 에틸렌-프로필렌 공중합체(ethylene-propylene copolymer), 에틸렌-부텐

[청구항 7]

공중합체(ethylene-butene copolymer), 폴리프로필렌(polypropylene) 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함하는 것인 열가소성 수지 조성물.
제1항에 있어서,
상기 (b-1) 공중합체는 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, SEBS), 스티렌-부타디엔-스티렌 공중합체(styrene-butadiene-styrene copolymer, SBS), 스티렌-에틸렌-프로필렌-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-propylene-styrene copolymer, SEPS), 스티렌-이소프렌-스티렌 공중합체(styrene-isoprene-styrene copolymer, SIS), 스티렌-에틸렌 공중합체(styrene-ethylene copolymer), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌 공중합체(styrene-ethylene-butadiene-styrene copolymer) 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함하는 것인 열가소성 수지 조성물.

[청구항 8]

제1항에 있어서,
상기 극성 작용기는 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 언하이드라이드기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 카르복시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 에스테르기, 하이드록시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알코올기, 아민기(NH₂), 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아미노기(NH(R²⁰⁰) 또는 N(R²⁰¹)(R²⁰²)이고, 여기서 R²⁰⁰, R²⁰¹ 및 R²⁰²는 동일하거나 서로 상이하며, 각각 독립적으로 C1 내지 C10 알킬기임), 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 에폭시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 케톤기, -SH, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 티오알코올기 및 이들의 조합에서 선택되는 것인 열가소성 수지 조성물.

[청구항 9]

제1항에 있어서,
상기 (b-2) 극성 공중합체는 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌 공중합체(maleic anhydride grafted styrene-ethylene-butylene-styrene copolymer, MA-SEBS), 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌 공중합체(maleic anhydride grafted styrene-ethylene-butadiene-styrene copolymer), 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-부타디엔-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-프로필렌-스티렌 공중합체, 말레익 언하이드라이드-그래프트된 스티렌-에틸렌-옥텐-스티렌 공중합체, 말레익

엔하이드라이드-그래프트된 스티렌-이소프렌-스티렌
공중합체 및 이들의 조합에서 선택되는 하나를 포함하는 것인
열가소성 수지 조성물.

[청구항 10]

제1항에 있어서

상기 베이스 수지는 상기 베이스 수지 총량에 대하여 상기
폴리아릴렌에테르계 수지를 10 중량% 내지 80 중량% 및 상기
폴리올레핀계 수지를 20 중량% 내지 90 중량%로 포함하고,
상기 (b-1) 공중합체 또는 (b-2) 극성 공중합체는 상기 베이스 수지
100 중량부에 대하여 1 내지 40 중량부로 포함되는 것인 열가소성
수지 조성물.

[청구항 11]

제1항에 있어서

상기 열가소성 수지 조성물은 상기 극성 작용기가 상기 열가소성
수지 조성물에 포함되는 반복단위 전체 100 중량부에
대하여 0.001 중량부 내지 0.5 중량부로 그래프트되어 있는 것인
열가소성 수지 조성물.

[청구항 12]

제1항에 있어서,

상기 열가소성 수지 조성물은 무기 충전제를 더 포함하는 것인
열가소성 수지 조성물.

[청구항 13]

제12항에 있어서,

상기 무기 충전제는 산화 마그네슘(magnesium oxide), 수산화
마그네슘(magnesium hydroxide), 수산화
알루미늄(aluminium hydroxide), 수산화 칼슘(calcium hydroxide),
하이드로 마그네사이트(hydromagnesite),
탄산칼슘(calcium carbonate), 티탄산칼륨(potassium titanate),
규산마그네슘(magnesium silicate), 알루미늄 옥사이드
하이드록사이드(aluminum oxide hydroxide) 및 이들의 조합에서
선택되는 하나를 포함하는 것인 열가소성 수지 조성물.

[청구항 14]

제12항에 있어서,

상기 열가소성 수지 조성물은 상기 무기 충전제를 포함하지 않은
열가소성 수지 조성물 100 중량부에 대하여, 상기 무기 충전제를
1 중량부 내지 100 중량부로 포함하는 것인 열가소성 수지
조성물.

[청구항 15]

제1항에 있어서,

상기 열가소성 수지 조성물은 난연제를 더 포함하는 것인
열가소성 수지 조성물.

[청구항 16]

제15항에 있어서,

상기 난연제는 포스페이트(phosphate) 화합물,
포스파이트(phosphite) 화합물, 포스포네이트(phosphonate) 화합물,

[청구항 17]

폴리실록산, 포스파젠(phosphazene) 화합물,
포스피네이트(phosphinate) 화합물, 멜라민 화합물 및 이들의
조합에서 선택되는 하나를 포함하는 것인 열가소성 수지 조성물.
제15항에 있어서,

[청구항 18]

상기 열가소성 수지 조성물은 상기 난연제를 포함하지 않은
열가소성 수지 조성물 100 중량부에 대하여, 상기 난연제를
1 중량부 내지 50 중량부로 포함하는 것인 열가소성 수지 조성물.
제1항에 있어서,

(A) 폴리아릴렌에테르계 수지 및 폴리올레핀계 수지를 포함하는
베이스 수지, 그리고

(B) (b-1) 스티렌계 반복단위 및 올레핀계 반복단위를 포함하는
공중합체, 그리고, (b-2) 스티렌계 반복단위와 올레핀계
반복단위를 포함하고 극성 작용기가 그래프트되어 있는 극성
공중합체, 스티렌계 반복단위를 포함하고 극성 작용기가
그래프트되어 있는 중합체, 올레핀계 반복단위를 포함하고 극성
작용기가 그래프트되어 있는 중합체 및 이들의 조합에서 선택되는
극성 중합체를 포함하고,

상기 극성 작용기는 전기 음성도 차이가 0.5 내지 3.0인 원소 간의
결합을 포함하며,

상기 (b-2) 극성 중합체는 상기 극성 작용기가 상기 극성 중합체에
포함된 반복단위 전체 100 중량부에 대하여 0.1 중량부 내지 7.0
중량부로 그래프트되어 있는 것인 열가소성 수지 조성물.

[청구항 19]

제1항에 있어서,

상기 (A) 베이스 수지는 상기 베이스 수지 총량에 대하여 상기
폴리아릴렌에테르계 수지를 10 중량% 내지 80 중량% 및 상기
폴리올레핀계 수지를 20 중량% 내지 90 중량%로 포함하고,

상기 (b-1) 공중합체는 상기 베이스 수지 100 중량부에 대하여
1 내지 40 중량부로 포함되고, 상기 (b-2) 극성 중합체는 상기
베이스 수지 100 중량부에 대하여 1 내지 40 중량부로 포함되는
것인 열가소성 수지 조성물.

[청구항 20]

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 따른 열가소성 수지 조성물을
포함하는 전선 또는 전선 피복재 성형품으로서, 하기 중 하나
이상을 만족하는 것인 성형품;

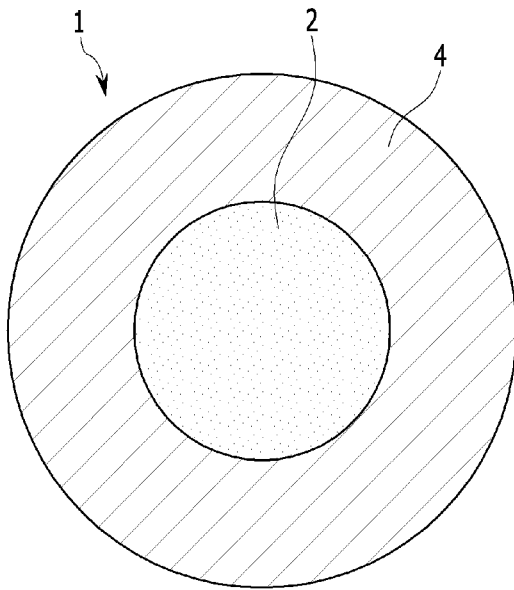
- JASO D 618에 의해 측정시 신율이 50% 내지 600%임;

- ISO 6722에 의해 측정시 점화 후 소화되기까지의 시간이 70초
이내임;

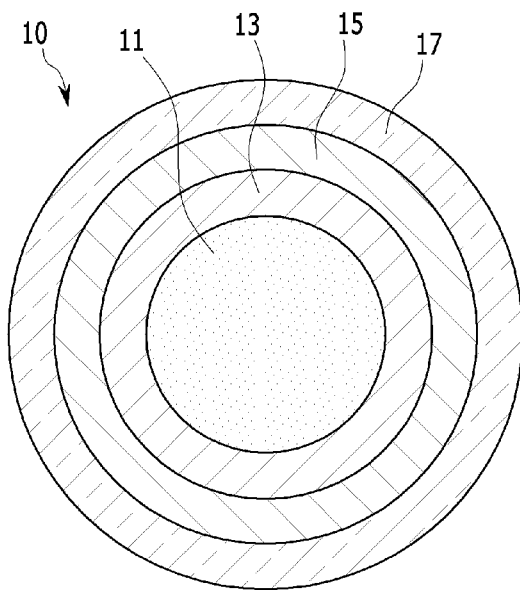
- ISO 6722 사포 마모 시험 방법에 의해 측정시 내마모성이 400
mm 내지 3000 mm임;

- ISO 6722에 의해 측정시 가솔린(gasoline) 침지 후 직경 변화율이 15% 이하임.

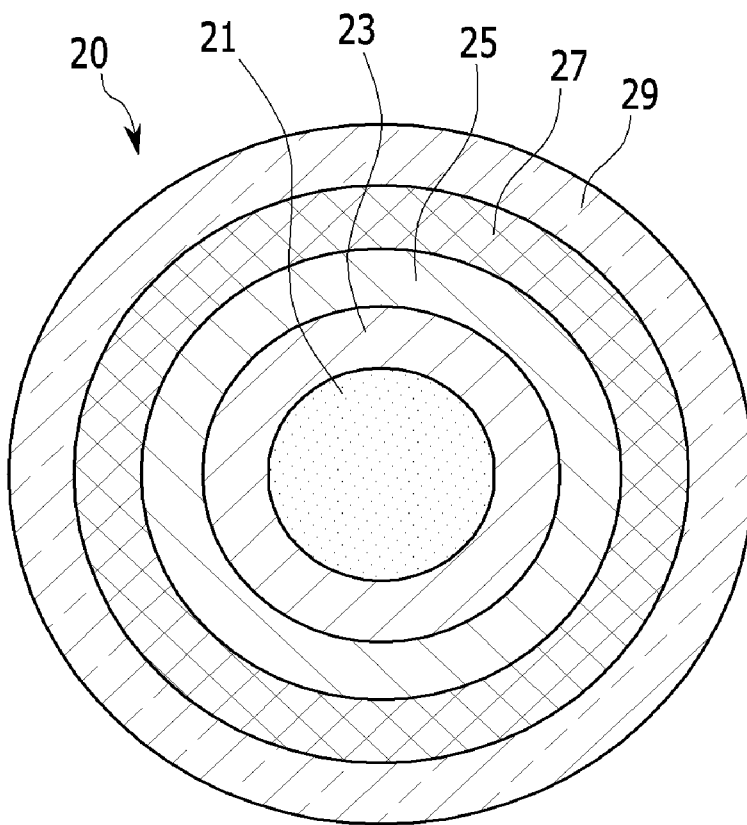
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/009097**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C08L 71/12(2006.01)i, C08L 23/00(2006.01)i, C08L 25/08(2006.01)i, H01B 7/17(2006.01)i, C08K 3/00(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08L 71/12; C08L 53/00; C08L 23/00; C08L 23/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: polyphenylene ether, polyethylene, polystyrene, copolymerization, soft, electric wire covered

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-522408 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 11 June 2009 See abstract, claims 1-69 and figures 1-3.	1-20
A	KR 10-2006-0123440 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 01 December 2006 See abstract, claims 1-23 and figure 3.	1-20
A	KR 10-2008-0079666 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 01 September 2008 See abstract, claims 1-69 and figures 1-3.	1-20
A	JP 2010-540716 A (SABIC INNOVATIVE PLASTICS IP B.V.) 24 December 2010 See page 17, line 25 - page 18, line 6 and claims 1-10.	1-20
A	KR 10-2010-0017356 A (SABIC INNOVATIVE PLASTICS IP B.V.) 16 February 2010 See abstract, claims 1-5 and figures 1-4.	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 FEBRUARY 2013 (26.02.2013)

Date of mailing of the international search report

27 FEBRUARY 2013 (27.02.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/009097

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2009-522408 A	11.06.2009	AT 525438 T	15.10.2011
		CN 101351505 A	21.01.2009
		CN 101351505 B	30.11.2011
		EP 1976931 A2	08.10.2008
		EP 1976931 B1	21.09.2011
		EP 2365032 A1	14.09.2011
		JP 2009-522408 T	11.06.2009
		KR 10-2008-0079666 A	01.09.2008
		KR20080079666A	01.09.2008
		US 2007-0264888 A1	15.11.2007
		US 8062747 B2	22.11.2011
		WO 2007-079026 A2	12.07.2007
		WO 2007-079026 A3	13.09.2007
		WO 2007-079026 A3	12.07.2007
KR 10-2006-0123440 A	01.12.2006	CN 1930230 A	14.03.2007
		CN 1930230 B	05.10.2011
		CN 1930230 C0	14.03.2007
		EP 1704183 A1	27.09.2006
		EP 1704183 B1	03.03.2010
		JP 2007-519782 A	19.07.2007
		US 2005-0154100 A1	14.07.2005
		US 7517927 B2	14.04.2009
		WO 2005-068549 A1	28.07.2005
KR 10-2008-0079666 A	01.09.2008	CN 101351505 A	21.01.2009
		CN 101351505 B	30.11.2011
		EP 1976931 A2	08.10.2008
		EP 1976931 B1	21.09.2011
		EP 2365032 A1	14.09.2011
		JP 2009-522408 A	11.06.2009
		US 2007-0264888 A1	15.11.2007
		US 8062747 B2	22.11.2011
		WO 2007-079026 A2	12.07.2007
		WO 2007-079026 A3	12.07.2007
JP 2010-540716 A	24.12.2010	CN 101855283 A	06.10.2010
		EP 2217647 A2	18.08.2010
		EP 2217647 A4	10.08.2011
		JP 2010-540716 T	24.12.2010
		US 2009-0084577 A1	02.04.2009
		US 2009-0088501 A1	02.04.2009
		US 2009-0088502 A1	02.04.2009
		US 2011-0266024 A1	03.11.2011
		US 7589281 B2	15.09.2009
		US 7622522 B2	24.11.2009
		US 7655714 B2	02.02.2010
		US 8278376 B2	02.10.2012
		WO 2009-042369 A2	02.04.2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/009097

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0017356 A	16.02.2010	WO 2009-042369 A3	14.05.2009
		WO 2009-042369 A3	02.04.2009
		CN 101107317 A	16.01.2008
		CN 101107317 C0	16.01.2008
		CN 101679740 A	24.03.2010
		CN 1961042 A	09.05.2007
		CN 1961042 B	09.06.2010
		CN 1961042 C0	09.05.2007
		EP 1735382 A1	27.12.2006
		EP 1735382 B1	26.08.2009
		EP 1866373 A1	19.12.2007
		EP 2152809 A1	17.02.2010
		EP 2152809 B1	02.01.2013
		JP 04-478715 B2	19.03.2010
		JP 04-869255 B2	25.11.2011
		JP 2007-537304 A	20.12.2007
		JP 2008-527152 A	24.07.2008
		JP 4869255 B2	08.02.2012
		KR 10-0807431 B1	25.02.2008
		KR 10-0896359 B1	08.05.2009
		US 2005-0285086 A1	29.12.2005
		US 2005-0288402 A1	29.12.2005
		US 2006-0106139 A1	18.05.2006
		US 2007-0261878 A1	15.11.2007
		US 7417083 B2	26.08.2008
		US 7582692 B2	01.09.2009
		US 7799854 B2	21.09.2010
		WO 2005-097900 A1	20.10.2005
		WO 2006-104811 A1	05.10.2006
		WO 2008-146210 A1	04.12.2008

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>C08L 71/12(2006.01)i, C08L 23/00(2006.01)i, C08L 25/08(2006.01)i, H01B 7/17(2006.01)i, C08K 3/00(2006.01)i</i>		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C08L 71/12; C08L 53/00; C08L 23/00; C08L 23/26 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 폴리페닐렌에테르, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 공중합, 연질, 전선피복		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2009-522408 A (제너럴 일렉트릭 컴퍼니) 2009.06.11 요약, 청구항 1-69 및 도면 1-3 참조.	1-20
A	KR 10-2006-0123440 A (제너럴 일렉트릭 컴퍼니) 2006.12.01 요약, 청구항 1-23 및 도면 3 참조.	1-20
A	KR 10-2008-0079666 A (제너럴 일렉트릭 컴퍼니) 2008.09.01 요약, 청구항 1-69 및 도면 1-3 참조.	1-20
A	JP 2010-540716 A (사빅 이노베이티브 플라스틱스 아이피 비.브이.) 2010.12.24 페이지 17, 라인 25 - 페이지 18, 라인 6 및 청구항 1-10 참조.	1-20
A	KR 10-2010-0017356 A (사빅 이노베이티브 플라스틱스 아이피 비.브이.) 2010.02.16 요약, 청구항 1-5 및 도면 1-4 참조.	1-20
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2013년 02월 26일 (26.02.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 02월 27일 (27.02.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 이재웅 전화번호 82-42-481-8716

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2009-522408 A	2009.06.11	AT 525438 T CN 101351505 A CN 101351505 B EP 1976931 A2 EP 1976931 B1 EP 2365032 A1 JP 2009-522408 T KR 10-2008-0079666 A KR20080079666A US 2007-0264888 A1 US 8062747 B2 WO 2007-079026 A2 WO 2007-079026 A3 WO 2007-079026 A3	2011.10.15 2009.01.21 2011.11.30 2008.10.08 2011.09.21 2011.09.14 2009.06.11 2008.09.01 2008.09.01 2007.11.15 2011.11.22 2007.07.12 2007.09.13 2007.07.12
KR 10-2006-0123440 A	2006.12.01	CN 1930230 A CN 1930230 B CN 1930230 C0 EP 1704183 A1 EP 1704183 B1 JP 2007-519782 A US 2005-0154100 A1 US 7517927 B2 WO 2005-068549 A1	2007.03.14 2011.10.05 2007.03.14 2006.09.27 2010.03.03 2007.07.19 2005.07.14 2009.04.14 2005.07.28
KR 10-2008-0079666 A	2008.09.01	CN 101351505 A CN 101351505 B EP 1976931 A2 EP 1976931 B1 EP 2365032 A1 JP 2009-522408 A US 2007-0264888 A1 US 8062747 B2 WO 2007-079026 A2 WO 2007-079026 A3	2009.01.21 2011.11.30 2008.10.08 2011.09.21 2011.09.14 2009.06.11 2007.11.15 2011.11.22 2007.07.12 2007.07.12
JP 2010-540716 A	2010.12.24	CN 101855283 A EP 2217647 A2 EP 2217647 A4 JP 2010-540716 T US 2009-0084577 A1 US 2009-0088501 A1 US 2009-0088502 A1 US 2011-0266024 A1 US 7589281 B2 US 7622522 B2 US 7655714 B2 US 8278376 B2 WO 2009-042369 A2	2010.10.06 2010.08.18 2011.08.10 2010.12.24 2009.04.02 2009.04.02 2009.04.02 2011.11.03 2009.09.15 2009.11.24 2010.02.02 2012.10.02 2009.04.02

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2010-0017356 A

2010.02.16

WO 2009-042369 A3	2009.05.14
WO 2009-042369 A3	2009.04.02
CN 101107317 A	2008.01.16
CN 101107317 C0	2008.01.16
CN 101679740 A	2010.03.24
CN 1961042 A	2007.05.09
CN 1961042 B	2010.06.09
CN 1961042 C0	2007.05.09
EP 1735382 A1	2006.12.27
EP 1735382 B1	2009.08.26
EP 1866373 A1	2007.12.19
EP 2152809 A1	2010.02.17
EP 2152809 B1	2013.01.02
JP 04-478715 B2	2010.03.19
JP 04-869255 B2	2011.11.25
JP 2007-537304 A	2007.12.20
JP 2008-527152 A	2008.07.24
JP 4869255 B2	2012.02.08
KR 10-0807431 B1	2008.02.25
KR 10-0896359 B1	2009.05.08
US 2005-0285086 A1	2005.12.29
US 2005-0288402 A1	2005.12.29
US 2006-0106139 A1	2006.05.18
US 2007-0261878 A1	2007.11.15
US 7417083 B2	2008.08.26
US 7582692 B2	2009.09.01
US 7799854 B2	2010.09.21
WO 2005-097900 A1	2005.10.20
WO 2006-104811 A1	2006.10.05
WO 2008-146210 A1	2008.12.04