

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2012년 3월 1일 (01.03.2012)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2012/026652 A1

(51) 국제특허분류:

C08L 77/10 (2006.01) C08J 5/04 (2006.01)
C08K 7/04 (2006.01) C08G 69/32 (2006.01)
C08K 3/08 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2010/009244

(22) 국제출원일: 2010년 12월 23일 (23.12.2010)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2010-0082973 2010년 8월 26일 (26.08.2010) KR
10-2010-0129506 2010년 12월 16일 (16.12.2010) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **제일모직 주식회사 (CHEIL INDUSTRIES INC.)**
[KR/KR]; 경상북도 구미시 공단동 290, 730-710 Gyeongsangbuk-do (KR).

(72) 발명자; 겸

(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **임윤숙 (LIM, Yoon Sook)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **박강열 (PARK, Kang Yeol)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **신찬균 (SHIN, Chan Gyun)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **박지권 (PARK, Jee Kwon)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **김두영 (KIM, Doo Young)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, 437-711 Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **특허법인아주양현 (AJU KIM CHANG & LEE)**; 서울 강남구 역삼동 648 번지 허바허바빌딩 6층, 135-911 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, 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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: HIGH-RIGIDITY ELECTROMAGNETIC SHIELDING COMPOSITION AND MOLDED ARTICLES THEREOF

(54) 발명의 명칭: 고강성 전자파 차폐 조성물 및 그 성형품

(57) Abstract: The high-rigidity electromagnetic shielding composition of the present invention comprises: (A) approximately 10-34 wt% of polyamide resin having an aromatic group in the backbone structure; (B) approximately 65-85 wt% of carbon fiber; and (C) approximately 1-20 wt% of metallic filler. The composition has high modulus, electromagnetic shielding effects, and high surface conductance, and can thus be used to replace frames, brackets and the like for electronic devices.

(57) 요약서: 본 발명의 고강성 전자파 차폐 조성물은 (A) 주쇄에 방향족기를 함유하는 폴리아미드 수지 약 10 내지 34 중량%; (B) 카본섬유 약 65 내지 85 중량%; 및 (C) 금속 필러 약 1 내지 20 중량%를 포함하여 이루어진다. 상기 조성물은 고 모듈러스와 전자파 차폐 효과는 물론 높은 표면전도도를 가지므로 전자기기에 사용하는 bracket 등의 frame 을 대체 할 수 있다.



WO 2012/026652 A1

명세서

발명의 명칭: 고강성 전자파 차폐 조성물 및 그 성형품

기술분야

- [1] 본 발명은 고강성 전자파 차폐 조성물 및 그 성형품에 관한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 기계적 강도와 EMI 차폐성이 우수하여 기존 마그네슘 소재를 대체하여 생산단가를 낮출 수 있고, 가공성이 우수한 고강성 전자파 차폐 조성물 및 그 성형품에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 전자파는 정전기 방전에 의하여 발생하는 노이즈(Noise)현상으로, 주변의 부품 또는 기기에 노이즈와 오작동을 일으킬 뿐만 아니라 인체에도 해로운 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 최근에는 고효율, 고소비전력, 고집적화되는 전기/전자 제품을 통해 전자파 발생 가능성이 급격히 증가하고 있으며, 선진 각국은 물론 국내에서도 전자파의 규제가 강화되고 있다.
- [4] 종래 전자파를 차폐하기 위한 방법으로 금속재를 이용하는 방법이 있다. 예컨대, 휴대폰, 노트북, PDA, 기타 mobile item 과 같은 휴대용 디스플레이 제품에 사용되는 IT용 브라켓(Bracket)의 경우 LCD를 보호하고 전자파를 차폐하며, Frame 역할을 하기 때문에, 높은 강성과 EMI 차폐성이 요구된다. 근래에는 브라켓, 프레임 등의 소재로 마그네슘, 알루미늄, Stainless steel 등과 같은 금속이 주로 사용되고 있다. 그런데, 이러한 금속재의 경우 전자기파를 효과적으로 차단할 수 있는 장점이 있지만, Die-casting 하는 방식으로 생산되어 생산단가가 높고 불량률이 높은 단점이 있다.
- [5] 이에 따라, 상기 금속 소재들에 비해, 성형이 용이하고, 성형 정밀도가 우수하며, 경제성이나 생산성이 우수한 열가소성 플라스틱을 대체하는 방법이 제기되고 있다.
- [6] 현재 개발된 금속 대체수지의 모듈러스는 FM 20GPa 이하, 전자파 차폐효과는 30dB(@1GHz) 정도로, 금속에 비해 강성이나 EMI 차폐성이 현저히 떨어지는 단점이 있다. 모듈러스를 높이기 위해 fiber함량을 높이는 방법이 제기되었으나, fiber함량이 고함량의 경우 충격강도가 낮을 뿐만 아니라, 유동성이 낮고, 가공이 어려워 실질적인 적용에 어려움이 있고, 표면저항이 높아 전자기기의 소재로 사용하기에도 전도도가 지나치게 낮은 문제가 있다.
- [7] 특히 폴리아미드계 수지를 기초수지로 적용할 경우, 치수안정성이 낮고 흡습율이 높아 제품열화가 가속화되고, 또한 저유동 base 에서는 high filler loading이 어렵다. 근래에는 카본계 섬유를 50% 이상 사용하여 고 모듈러스 및 30dB이상의 전자파 차폐효과를 갖는 제품이 개발되고 있지만 금속을 대체하기에는 부족하며, 가공에 어려움이 있다. 더욱이 이러한 소재를

전자기기의 소재로 사용하기에는 전도도가 낮아 문제점이 있다. 예를 들면, 일반 휴대폰 브라켓(Bracket) 사용시 접지성능 저하 및 안테나 성능 저하와 같은 문제가 발생되고 있다.

[8] 일반 고강성 수지에서는 이를 해결하기 위해 전도성 도금을 하여 표면저항을 낮추고 있지만, 도금공정과 후속공정 등으로 인해 가격상승을 초래하고 있고 장기간 사용시 표면이 벗겨지는 단점이 있다.

[9] 따라서, 우수한 유동성과 충격강도 및 강성을 가지며, 전도성과 차폐성능이 탁월하여 기존 마그네슘 소재를 대체할 수 있는 새로운 소재의 개발이 필요한 실정이다.

[10]

발명의 요약

기술적 과제

[11] 본 발명의 목적은 기계적 강도가 우수한 고강성 전자파 차폐 조성물 및 그 성형품을 제공하는 것이다.

[12] 본 발명의 다른 목적은 전도성이 뛰어나고 표면저항이 낮아 EMI 차폐에 적합한 고강성 전자파 차폐 조성물 및 그 성형품을 제공하는 것이다.

[13] 본 발명의 또 다른 목적은 유동성과 성형성이 우수한 고강성 전자파 차폐 조성물 및 그 성형품을 제공하는 것이다.

[14] 본 발명의 또 다른 목적은 후가공이 불필요하고 경제성 및 생산성이 뛰어난 고강성 전자파 차폐 조성물 및 그 성형품을 제공하는 것이다.

[15] 본 발명의 또 다른 목적은 치수안정성이 우수한 고강성 전자파 차폐 조성물 및 그 성형품을 제공하는 것이다.

[16] 본 발명의 또 다른 목적은 기존 마그네슘 소재를 대체할 수 있는 고강성 전자파 차폐 조성물 및 그 성형품을 제공하는 것이다.

[17] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[18]

과제 해결 수단

[19] 본 발명의 하나의 관점은 고강성 전자파 차폐 조성물에 관한 것이다. 상기 조성물은 (A) 주쇄에 방향족기를 함유하는 폴리아미드 수지 약 10 내지 34 중량%; (B) 카본섬유 약 65 내지 85 중량%; 및 (C) 금속 필러 약 1 내지 20 중량%를 포함하여 이루어진다.

[20] 구체예에서 상기 (A) 폴리아미드 수지는 전방향족 폴리아미드, 반방향족 폴리아미드 또는 이들의 혼합물일 수 있다.

[21] 상기 반방향족 폴리아미드는 방향족 디아민과 지방족 디카르복실산의 중합체일 수 있다.

- [22] 한 구체예에서는 상기 반방향족 폴리아미드는 하기 화학식 1로 표시될 수 있다:
- [23]
- [24] [화학식 1]
- [25]
$$\text{H}-[-\text{NHCH}_2-\text{Ar}-\text{CH}_2\text{NHCO}-\text{R}-\text{CO}-]_n\text{OH}$$
- [26] 상기에서 Ar은 방향족기이며, R은 C₄₋₂₀의 알킬렌기이고, n은 50 내지 500의 정수임.
- [27] 구체예에서, 상기 (B) 카본섬유는 번들 형태인 것을 포함할 수 있다.
- [28] 구체예에서, 상기 (C) 금속 필터는 금속분, 금속비드, 금속 섬유, 금속 플레이크, 금속 코팅된 입자 및 금속 코팅된 섬유 등이 사용될 수 있으며, 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다.
- [29] 상기 (C) 금속 필터는 알루미늄, 스테인레스, 철, 크롬, 니켈, 블랙니켈, 구리, 은, 금, 백금, 팔라듐, 주석, 코발트, 이들의 2종 이상 합금 등이 사용될 수 있다. 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다.
- [30] 상기 조성물은 탄소나노튜브를 (A)+(B)+(C) 100 중량부에 대하여 약 0 초과 20 중량부 이하의 범위로 포함될 수 있다.
- [31] 상기 조성물은 금속코팅된 흑연을 더 포함할 수 있다. 상기 금속코팅된 흑연은 입자, 섬유, 플레이크, 무정형 또는 이들의 조합된 형상을 가질 수 있다.
- [32] 상기 금속코팅된 흑연은 평균 입경이 약 10 내지 200 μm 일 수 있다.
- [33] 구체예에서 상기 금속은 알루미늄, 스테인레스, 철, 크롬, 니켈, 블랙니켈, 구리, 은, 금, 백금, 팔라듐, 주석, 코발트 등이 사용될 수 있으며, 이들의 2종 이상 합금도 적용될 수 있다.
- [34] 구체예에서는 상기 조성물은 난연제, 가소제, 커플링제, 열안정제, 광안정제, 무기필러, 이형제, 분산제, 적하방지제, 내후안정제 등의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다.
- [35] 하나의 구체예에서는 상기 조성물은 ASTM D638에 의한 3.2 mm 두께에서 인장강도가 약 40 GPa 이상이며, ASTM D790에 의한 6.4 mm 두께에서 굴곡 모듈러스가 40 GPa 이상이며, 1 GHz, 1 mm 두께에서 EMI D790 규격에 의한 차폐효과가 약 50 dB 이상이고, 1 mm 두께의 시편에 대해 4점 프로브 방법에 의한 체적저항이 약 0.2 $\Omega\cdot\text{cm}$ 이하이며, 성형품에 대하여 550°C/1hr 후 100개를 추출하여 측정한 잔류섬유길이의 평균값이 약 2 내지 6 mm 일 수 있다.
- [36] 본 발명의 다른 관점은 상기 조성물로부터 제조된 성형품에 관한 것이다. 상기 성형품은 (A) 주쇄에 방향족기를 함유하는 폴리아미드 수지에 (B) 카본섬유와 (C) 금속 필터가 함침된 구조를 가질 수 있다.
- [37] 구체예에서는 상기 성형품은 휴대용 디스플레이 제품의 LCD 보호용 브라켓일 수 있다.
- [38] 구체예에서, 상기 성형품은 (A) 주쇄에 방향족기를 함유하는 폴리아미드

수지와 (C) 금속 필러를 용융시키고; 상기 용융물에 (B) 카본섬유를 통과시켜 함침한 후 펠렛화하고; 그리고 상기 펠렛을 성형하는 단계를 포함하여 제조될 수 있다. 구체예에서는 상기 펠렛화는 상기 함침된 카본섬유를 커팅하여 펠렛화할 수 있다.

[39] 상기 펠렛은 약 8 내지 20 mm의 길이를 가질 수 있다.

[40] 구체예에서, 상기 성형품 내에는 약 0.5 내지 6mm의 길이를 갖는 카본 섬유가 성형품내 전체 카본섬유중 약 80 중량% 이상일 수 있다.

[41]

발명의 효과

[42] 본 발명은 기계적 강도 및 전도성이 뛰어나고 표면저항이 낮아 EMI 차폐에 적합하며, 유동성과 성형성이 우수하고, 후가공이 불필요하고 경제성 및 생산성이 뛰어나며, 치수안정성이 우수하고, 기존 마그네슘 소재를 대체할 수 있는 고강성 전자파 차폐 조성물 및 그 성형품을 제공하는 발명의 효과를 갖는다.

[43]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[44] 본 발명의 고강성 전자파 차폐 조성물은 (A) 주쇄에 방향족기를 함유하는 폴리아미드 수지; (B) 카본섬유; 및 (C) 금속 필러를 포함하여 이루어진다. 이하, 상기 각 성분에 대해 상세히 설명한다.

[45]

[46] (A) 폴리아미드 수지

[47] 본 발명에서 사용될 수 있는 폴리아미드 수지(A)는 주쇄에 방향족기를 함유하는 방향족 폴리아미드 수지가 사용될 수 있다. 구체예에서 상기 (A) 폴리아미드 수지는 전방향족 폴리아미드, 반방향족 폴리아미드 또는 이들의 혼합물일 수 있다.

[48] 이와 같이 본 발명의 방향족 폴리아미드는 주쇄에 방향족기를 함유하므로 보다 높은 강성(rigidity)과 강도(strength)를 부여할 수 있다.

[49] 상기 전방향족 폴리아미드는 방향족 디아민과 방향족 디카르복실산의 중합체를 의미한다.

[50] 상기 반방향족 폴리아미드는 아미드 결합 사이에 최소한 하나의 방향족 단위와 비방향족 단위를 포함하는 것을 의미한다. 한 구체예에서는 상기 반방향족 폴리아미드는 방향족 디아민과 지방족 디카르복실산의 중합체일 수 있다.

[51] 바람직한 구체예에서는 상기 반방향족 폴리아미드는 하기 화학식 1로 표시되는 폴리아미드를 포함할 수 있다:

[52]

[53] [화학식 1]

[54]
$$\text{H}-[-\text{NHCH}_2-\text{Ar}-\text{CH}_2\text{NHCO}-\text{R}-\text{CO}-]_n\text{OH}$$

- [55] 상기에서 Ar은 방향족기이며, R은 C₄₋₂₀의 알킬렌기이고, n은 50 내지 500의 정수임.
- [56] 상기 화학식 1에서 Ar은 치환 혹은 비치환된 방향족기일 수 있다. 상기 방향족기는 하나 이상일 수 있다. 또한 R은 C₄₋₂₀의 선형 혹은 가지형 알킬렌기일 수 있다.
- [57] 다른 구체예에서는 상기 반방향족 폴리아미드는 하기 화학식 2에 표시된 바와 같이 지방족 디아민과 방향족 디카르복실산의 중합체일 수 있다.
- [58] [화학식 2]
- [59]
$$\text{H}-[-\text{NHCH}_2-\text{R}-\text{CH}_2\text{NHCO}-\text{Ar}-\text{CO}-]_n\text{OH}$$
- [60] 상기에서 Ar은 방향족기이며, R은 C₁₋₂₀의 알킬렌기이고, n은 50 내지 500의 정수임.
- [61] 상기 화학식 1에서 Ar은 치환 혹은 비치환된 방향족기일 수 있다. 상기 방향족기는 하나 이상일 수 있다. 또한 R은 C₁₋₂₀의 선형 혹은 가지형 알킬렌기일 수 있다.
- [62] 상기 방향족 디아민은 p-자일렌디아민, m-자일렌디아민 등이 사용될 수 있으며, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다. 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다.
- [63] 상기 방향족 디카르복실산의 예로는 프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산, 나프탈렌-2,6-디카르복실산, 디페닐4,4'-디카르복실산, 1,3-페닐렌디옥시디아세틱산 등이 사용될 수 있으며, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다. 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다.
- [64] 상기 지방족 디아민은 1,2-에틸렌디아민, 1,3-프로필렌디아민, 1,6-헥사메틸렌디아민, 1,12-도데실렌디아민, 피페라진 등이 사용될 수 있으며, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다. 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다.
- [65] 상기 지방족 디카르복실산은 아디프산, 세바식산, 숙신산, 글루타릭산, 아젤라익산, 도데칸디오익산, 다이머산, 사이클로헥산디카르복실산 등이 사용될 수 있으며, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다. 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다.
- [66] 한 구체예에서는 상기 폴리아미드 수지(A)는 유리전이온도(T_g)가 약 80 내지 120 °C, 바람직하게는 약 83 내지 100 °C일 수 있다. 상기 범위에서 우수한 유동성과 강성, 낮은 흡습율의 물성 발란스를 얻을 수 있다.
- [67] 바람직하게는 상기 폴리아미드 수지(A)는 나일론 MXD6, 나일론 6T, 나일론 9T, 나일론 10T, 나일론 6I/6T 등이 있으며, 가장 바람직하게는 나일론 MXD6이다. 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다.
- [68] 다른 구체예에서는 상기 폴리아미드 수지(A)에 지방족 폴리아미드 수지를 더 부가하여 사용할 수 있다. 구체예에서 상기 지방족 폴리아미드는 nylon 6, nylon

66, nylon 11, nylon12 또는 이들의 혼합물일 수 있다.

- [69] 본 발명에서 상기 폴리아미드 수지는 (A)+(B)+(C) 성분 중 약 10 내지 34 중량%, 바람직하게는 약 15 내지 30 중량%로 사용될 수 있다. 만일 (A) 폴리아미드 수지가 34 중량%를 초과할 경우일 경우, 모듈러스 및 강도가 저하되고, 체적 저항이 높아지며, EMI 차폐 성능이 떨어진다. 반면, (A) 폴리아미드 수지의 함량이 10 중량% 미만일 경우, 성형성이 떨어질 수 있다.

[70]

- [71] (B) 카본섬유

- [72] 본 발명에서 사용되는 카본섬유는 이 분야의 통상적 지식을 가진 자에게는 이미 잘 알려져 있는 것으로, 상업적 구입이 용이하며, 통상의 방법으로 제조될 수 있다.

- [73] 구체예에서는 상기 카본섬유는 PAN계나 피치계로부터 제조된 것이 사용될 수 있다.

- [74] 상기 카본섬유의 평균직경은 약 1 내지 30 μm 인 것이 사용될 수 있으며, 바람직하게는 약 3 내지 20 μm , 더욱 바람직하게는 약 5 내지 15 μm 이다. 상기 범위에서 우수한 물성과 전도성을 얻을 수 있다.

- [75] 한 구체예에서 상기 카본섬유는 표면처리가 된 것을 사용할 수 있다.

- [76] 또한 상기 카본 섬유는 번들 형태를 사용할 수 있다. 구체예에서는 상기 카본섬유는 약 400~3000TEX의 번들형태의 long 카본섬유가 사용될 수 있으며, 바람직하게는 약 800~2400TEX, 더욱 바람직하게는 약 800~1700TEX이다. 상기 범위에서 함침이 잘 될 수 있다.

- [77] 이처럼 번들 형태를 갖는 카본 섬유는 폴리아미드 수지(A)의 용융물에 함침시켜 표면에 폴리아미드 수지(A)를 묻힌 후, 상기 폴리아미드 수지(A)가 묻어있는 카본 섬유를 펠렛타이징 과정에서 약 8 내지 20mm 길이로 절단되어 길이 약 8-20 mm의 펠렛으로 제조된다. 카본섬유 길이에 따라 절단되기 때문에 펠렛의 길이는 절단된 카본섬유의 길이와 동일하다. 즉, 길이 약 8-20 mm의 펠렛은 약 8-20 mm 길이의 카본섬유를 그대로 함유하게 되는 것이다.

- [78] 이와 같이 제조된 펠렛은 사출 등의 성형과정을 통해 성형물로 제조될 수 있으며, 최종 성형물에서는 카본 섬유가 서로 분산된 구조를 갖는다.

- [79] 또한 통상 카본 섬유는 성형을 거친 후 대부분이 절단되는데, 본 발명과 같이 약 8 내지 20 mm 길이의 롱 카본섬유를 적용할 경우 성형품에서는 대부분 잔류 섬유의 길이가 약 0.5 내지 6mm으로 된다. 여기서 잔류섬유의 길이는 펠렛화한 다음 성형과정을 거친 후의 섬유 길이를 의미한다. 상기 성형과정은 통상의 일반적인 성형조건이다. 예를 들면, 온도 약 280~320 $^{\circ}\text{C}$, 압력 약 170Mpa ~ 190Mpa의 사출조건이 일반적이다. 상기 성형조건은 예는 단순히 참고를 위한 예시이며, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.

- [80] 반면, 일반 chopped 섬유를 적용할 경우 성형품에서는 잔류 섬유길이가 약 0.5mm 이상이 나오기 어렵기 때문에 물성에 차이가 있는 것이다. 구체예에서는

본 발명의 조성물을 성형한 후 성형품 내에 잔류 섬유의 길이가 약 0.5 내지 6mm인 카본섬유가 전체 카본섬유중 약 80중량%이상, 구체예에서는 약 90 중량% 이상이다. 또한, 성형품에 대하여 550°C에서 1시간 후 잔류 섬유길이를 100개 추출하여 길이 방향으로 길이를 측정하여 평균값이 약 2mm 이상, 구체예에서는 약 3mm 이상일 수 있다.

- [81] 상기 카본섬유는 (A)+(B)+(C) 성분 중 약 65 내지 85 중량%, 바람직하게는 약 65 내지 80 중량%로 사용될 수 있다. 만일 (B) 카본섬유가 65 중량% 미만일 경우, 모듈러스 및 굴곡 모듈러스가 저하되고, 체적 저항과 흡습율이 높아지며, EMI 차폐 성능이 떨어진다. 반면, (B) 카본섬유의 함량이 85 중량%를 초과할 경우, 유동성이 저하되고 충격강도 및 굴곡 모듈러스가 떨어질 수 있다.

[82]

- [83] (C) 금속 필러

- [84] 본 발명에서 사용되는 금속 필러(C)는 전도성을 갖는 필러라면 제한없이 사용될 수 있다. 구체예에서는 알루미늄, 스테인레스, 철, 크롬, 니켈, 블랙니켈, 구리, 은, 금, 백금, 팔라듐, 주석, 코발트, 이들의 2종 이상 합금 등이 사용될 수 있다. 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다. 한 구체예에서는 철-크롬-니켈의 합금일 수 있다.

- [85] 다른 구체예에서는 산화주석, 산화인듐, 실리콘카바이드, 지르코늄카바이드, 티타늄카바이드 등과 같은 금속 산화물이나 금속 탄화물도 사용될 수 있다.

- [86] 또 다른 구체예에서는 주석, 납 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 주성분과, 구리, 알루미늄, 니켈, 은, 게르마늄, 인듐, 아연 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 부성분을 포함하는 저융점 금속이 사용될 수 있다. 상기 저융점 금속은 융점 약 300 °C 이하, 바람직하게는 융점 약 275 °C 이하, 더욱 바람직하게는 융점 약 250 °C 이하 인 것이 사용될 수 있다.

- [87] 이와 같이 저융점 금속을 사용할 경우, 필러간 네트워크 형성을 용이하게 하여 전자파 차폐 효율을 더욱 향상시킬 수 있다. 이와 같은 저융점 금속은 폴리아미드 수지(A)의 복합재 프로세스 공정 온도보다 낮은 고상선 온도(Solidus temp.:응고가 종료되는 온도)를 갖는 것이 바람직하다. 바람직하게는 폴리아미드 수지(A)의 프로세스 공정 온도보다 저융점 금속의 고상선 온도가 20°C 이상 낮은 것이 복합재 제조 공정 및 필러간의 네트워크 형성면에서 좋고, 복합재 사용 환경보다 약 100°C 이상 높은 것이 안정성 면에서 좋다. 바람직하게는 융점 약 300 °C 이하로서 주석/구리(90~99 /1~10 중량비), 주석/구리/은(90~96 /3~8 /1~3중량비)이 사용될 수 있다.

- [88] 상기 금속 필러의 형태는 금속분, 금속비드, 금속 섬유, 금속 플레이크, 금속 코팅된 입자 및 금속 코팅된 섬유 등이 사용될 수 있으며, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다. 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다.

- [89] 금속 필러의 형태를 금속분 혹은 금속 비드 형태로 사용할 경우, 평균입경이 30 내지 300 μm 일 수 있다. 상기 범위에서 압출시 feeding이 잘 되는 장점이 있다.

- [90] 금속 필터의 형태를 금속 섬유 형태로 사용할 경우, 약 50 내지 500 mm의 길이 및 약 10 내지 100 μm 의 직경 범위를 가질 수 있다. 또한, 상기 금속 섬유는 밀도를 약 0.7 ~ 6.0 g/ml 인 것을 사용할 수 있다. 상기 범위에서 압출가공 중 적절한 feeding을 유지할 수 있다.
- [91] 금속 필터의 형태를 금속 플레이크 형태로 사용할 경우, 평균 크기가 약 50 내지 500 μm 일 수 있다. 상기 범위에서 압출가공 중 적절한 feeding을 유지할 수 있는 장점이 있다.
- [92] 상기 금속분, 금속비드, 금속 섬유 등은 단일금속 혹은 2종 이상의 합금일 수도 있으며, 다층 구조를 가질 수 있다.
- [93] 상기 금속 코팅된 입자 및 금속 코팅된 섬유는 수지, 세라믹, 금속, 탄소 등의 성분이 코어를 이루고 상기 코어를 금속이 코팅한 형태이다. 예컨대, 수지 기재의 미립자나 섬유에 니켈, 니켈-구리 등의 금속이 코팅된 형태일 수 있으며, 금속 코팅은 단층이거나 다층일 수 있다.
- [94] 구체예에서 상기 금속 코팅된 입자는 평균입경이 약 30 내지 300 μm 일 수 있다. 상기 범위에서 압출시 feeding이 잘 되는 장점이 있다. 또한 상기 금속 코팅된 섬유는 평균직경이 약 10 내지 100 μm 이며, 약 50 내지 500 mm의 길이를 가질 수 있다. 상기 범위에서 압출가공 중 적절한 feeding을 유지할 수 있는 장점이 있다.
- [95] 본 발명에서 상기 금속 필터(C)는 (A)+(B)+(C) 성분 중 약 1 내지 20 중량%, 바람직하게는 약 3 내지 15 중량%로 사용될 수 있다. 만일 금속 필터(C)가 1 중량% 미만일 경우, 전도성이 저하되고, 금속 필터(C)의 함량이 20 중량%를 초과할 경우, 유동성이 저하되고 충격강도 및 굴곡 모듈러스가 떨어질 수 있다.
- [96] 한 구체예에서는 상기 (B)성분과 (C)성분 간 중량 비율은 (B):(C) = 6 : 1 ~ 20 : 1로 사용될 수 있다. 상기 범위에서 우수한 물성 발란스를 얻을 수 있다.
- [97]
- [98] 상기 조성물은 탄소나노튜브를 더 포함할 수 있다. 상기 탄소나노튜브는 단일벽, 이중벽, 다중벽 어느 것이든 사용할 수 있으며, 이들의 조합도 적용될 수 있다. 바람직하게는 다중벽 탄소나노튜브이다. 상기 탄소나노튜브를 함유할 경우 표면저항이 현저히 저하되며, 보다 우수한 전자파 차폐성능과 강성을 가질 수 있다. 상기 탄소나노튜브는 (A)+(B)+(C) 100 중량부에 대하여 약 0 초과 20 중량부 이하의 범위로 포함될 수 있다. 상기 범위에서 우수한 유동성 및 강성과 전자파 차폐 성능을 가질 수 있다. 바람직하게는 약 1 내지 15 중량부, 더욱 바람직하게는 약 1 내지 10 중량부이다.
- [99]
- [100] 상기 조성물은 금속코팅된 흑연을 더 포함할 수 있다. 상기 금속코팅된 흑연은 입자, 섬유, 플레이크, 무정형 또는 이들의 조합된 형상을 가질 수 있다. 상기 금속코팅된 흑연이 섬유형상을 가질 경우 카본섬유와 함께 네트워크 구조를 형성할 수 있다. 이와 같이 금속코팅된 흑연을 함유할 경우 표면저항이 현저히 저하되며, 보다 우수한 전자파 차폐성능과 강성을 가질 수 있다.

- [101] 상기 금속코팅된 흑연은 평균 입경이 약 10 내지 200 μm 일 수 있다. 또한 상기 금속코팅된 흑연이 섬유형상을 가질 경우, 평균 직경은 약 10 내지 200 μm 이고, 평균 길이는 약 15 내지 100 μm 인 것이 바람직하다. 상기 범위에서 전기전도성이 우수하면서도 첨가에 의한 기계적 물성의 저하가 적은 장점이 있다.
- [102] 구체예에서 상기 금속은 전도성을 갖는 금속이라면 어느 것이든 사용될 수 있다. 바람직하게는 알루미늄, 스테인레스, 철, 크롬, 니켈, 블랙니켈, 구리, 은, 금, 백금, 팔라듐, 주석, 코발트 등이 사용될 수 있으며, 이들의 2종 이상 합금도 적용될 수 있다.
- [103] 또한 상기 금속 코팅은 단일층 뿐만 아니라, 2 이상의 복수층으로도 형성될 수 있다.
- [104] 구체예에서 상기 금속코팅된 흑연은 (A)+(B)+(C) 100 중량부에 대하여 약 10 중량부 이하의 범위로 포함될 수 있다. 바람직하게는 약 0.1 내지 7 중량부이다.
- [105] 또 다른 구체예에서는 상기 금속코팅된 흑연은 탄소나노튜브와 함께 적용할 수 있으며, 이때 금속코팅된 흑연의 함량은 (A)+(B)+(C) 100 중량부에 대하여 약 0.1 내지 3 중량부로 적용될 수 있다. 상기 범위에서 우수한 유동성 및 강성과 전자파 차폐 성능을 가질 수 있다.
- [106]
- [107] 또한, 본 발명의 조성물은 난연제, 가소제, 커플링제, 열안정제, 광안정제, 무기필러, 이형제, 분산제, 적하방지제, 탄소필러, 내후안정제 등의 첨가제를 통상의 범위로 첨가할 수 있다. 이들은 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다. 상기 탄소 필러로는 상기 카본섬유(B)를 제외한 다양한 탄소필러들이 적용될 수 있다. 구체예로는, 흑연, 탄소나노튜브, 카본 블랙 등이 포함될 수 있으며, 이들의 금속 코팅물도 포함될 수 있다. 예를 들면 앞서 설명한 금속코팅된 흑연도 포함될 수 있다.
- [108] 하나의 구체예에서는 상기 조성물은 ASTM D638에 의한 3.2 mm 두께에서 인장강도가 약 40 GPa 이상이며, ASTM D790에 의한 6.4 mm 두께에서 굴곡 모듈러스가 약 40 GPa 이상이며, 1 GHz, 1 mm 두께에서 EMI D790 규격에 의한 차폐효과가 약 50 dB 이상이고, 1 mm 두께의 시편에 대해 4점 프로브 방법에 의한 체적저항이 약 0.2 $\Omega\cdot\text{cm}$ 이하이며, 성형품에 대하여 550°C/1hr 후 100개를 추출하여 측정한 잔류섬유길이의 평균값이 약 2 내지 6 mm 일 수 있다.
- [109] 다른 구체예에서는 상기 조성물은 ASTM D638에 의한 3.2 mm 두께에서 인장강도가 약 315~420 MPa 이며, ASTM D790에 의한 6.4 mm 두께에서 굴곡 모듈러스가 약 40~55 GPa 이며, 1 GHz, 1 mm 두께에서 EMI D790 규격에 의한 차폐효과가 약 53~85 dB 이고, 1 mm 두께의 시편에 대해 4점 프로브 방법에 의한 체적저항이 약 0.05~0.18 $\Omega\cdot\text{cm}$ 이며, 성형품에 대하여 550°C/1hr 후 100개를 추출하여 측정한 잔류섬유길이의 평균값이 약 3.0 내지 6 mm 일 수 있다.
- [110]
- [111] 본 발명의 다른 관점은 상기 조성물로부터 제조된 성형품에 관한 것이다.

구체예에서 상기 성형품은 (A) 주쇄에 방향족기를 함유하는 폴리아미드 수지에 (B) 카본섬유와 (C) 금속 필러가 분산된 구조를 가질 수 있다.

[112] 구체예에서 상기 성형품은 (A) 주쇄에 방향족기를 함유하는 폴리아미드 수지와 (C) 금속 필러를 용융시키고; 상기 용융물에 (B) 카본섬유를 통과시켜 함침한 후 커팅하여 펠렛화하고; 그리고 상기 펠렛을 성형하는 단계를 포함하여 제조될 수 있다. 구체예에서는 상기 펠렛화는 상기 함침된 카본섬유를 커팅하여 펠렛화할 수 있다. 상기 용융은 폴리아미드 수지를 용융할 수 있는 정도의 온도이며, 따라서, 상기 용융물에는 폴리아미드에 금속 필러가 분산되어 있을 수 있다.

[113] 상기 카본 섬유는 변형 형태를 가질 수 있다.

[114] 구체예에서는 주쇄에 방향족기를 함유하는 폴리아미드 수지(A)와 금속 필러(C)를 먼저 압출기에 투입하여 용융시킨 후, 카본섬유(B)를 투입하여 함침시킬 수도 있다.

[115] 바람직한 구체예에서, 상기 성형품은 (A) 주쇄에 방향족기를 함유하는 폴리아미드 수지와 (C) 금속 필러를 압출기에 투입하고 1차 펠렛화하여 복합수지 펠렛을 제조하고; 상기 복합수지 펠렛을 용융시키고; 상기 복합수지 펠렛에 (B) 카본섬유를 통과시켜 함침한 후 2차 펠렛화하고; 그리고 상기 카본 섬유가 함침된 2차 펠렛을 성형하는 단계를 포함하여 제조될 수 있다.

[116] 상기 함침된 혼합물은 긴 섬유의 형태로 압출한 후 일정한 크기로 커팅하여 펠렛화할 수 있다. 구체예에서는 약 8 내지 20 mm, 바람직하게는 약 10 내지 15 mm의 길이로 커팅하여 펠렛화할 수 있다. 상기 범위에서 장섬유의 카본섬유의 형태가 유지되어 우수한 차폐성과 강도를 얻을 수 있다.

[117] 상기 제조된 펠렛은 사출성형, 압축성형, 캐스팅성형 등을 통해 다양한 형태로 제조될 수 있다.

[118] 이러한 성형과정을 통해 변형 형태를 갖는 카본 섬유는 서로 분산되어 최종 성형품 내에서 섬유들이 네트워크 형상으로 분산되어 있을 수 있다. 여기에서 네트워크 형상은 섬유들이 다수의 접촉점을 형성하여 섬유와 섬유간 서로 연결된 형태를 의미한다.

[119] 상기 카본 섬유는 성형을 거친후 일부가 컷팅될 수 있다. 구체예에서 상기 성형품 내에는 약 0.5 내지 6mm의 길이를 갖는 카본 섬유가 네트워크 형상으로 분산되어 있을 수 있다. 상기 약 0.5 내지 6mm의 길이를 갖는 카본 섬유는 전체 카본섬유중 약 80중량%이상, 구체예에서는 약 90 중량% 이상이다. 또한, 성형품에 대하여 550°C에서 1시간 후 잔류 섬유길이를 100개 추출하여 길이 방향으로 길이를 측정하여 평균값이 약 2mm 이상일 수 있다.

[120] 구체예에서는 상기 성형품은 우수한 전자파 차폐성과 전도성, 기계적 물성, 성형성을 가지므로 휴대용 디스플레이 제품의 LCD 보호용 브라켓에 바람직하게 적용될 수 있다.

[121]

[122] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 본 발명의 구성 및 작용을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 본 발명의 바람직한 예시로 제시된 것이며 어떠한 의미로도 이에 의해 본 발명이 제한되는 것으로 해석될 수는 없다.

[123] 여기에 기재되지 않은 내용은 이 기술 분야에서 숙련된 자이면 충분히 기술적으로 유추할 수 있는 것이므로 그 설명을 생략하기로 한다.

[124]

발명의 실시를 위한 형태

[125] 실시예

[126] 하기 실시예 및 비교실시예에서 사용된 각 성분의 사양은 다음과 같다:

[127] (A) 폴리아미드 수지 : 토요보에서 제조된 Nylon-MXD6인 Toyobo T-600를 사용하였다.

[128] (A') 폴리아미드 수지 : ARKEMA에서 제조된 PA 11을 사용하였다.

[129]

[130] (B) 카본섬유: Toray에서 제조된 Toray TORAYCA T700S 50C, 1650TEX 을 사용하였다.

[131] (B') 카본섬유: 평균직경이 $7\ \mu\text{m}$ 이고 길이가 6mm의 Zoltek에서 제조된 chopped 카본섬유를 사용하였다.

[132]

[133] (C) 금속 필러

[134] (C1)micro stainless steel fiber : (주)미래소재에서 제조된 MSF150 (Fe-Cr-Ni가 65-15-10인 금속 단섬유)를 사용하였다.

[135] (C2)저융점 $300\ ^\circ\text{C}$ 이하인 금속분 : 워튼 메탈사(Warton metals Limited)에서 제조된 97C(97% Sn, 2.5% Cu로서 Powder type 주석-구리 합금류)를 사용하였다.

[136]

[137] (D) 금속코팅흑연: Ni-coated graphite 로서 Sulzer사의 2805(Ni : 75 wt%, graphite : 25 wt%)를 사용하였다.

[138] (E) Carbon Nano Tube : Nanocyl사의 NC7000(다중벽 CNT)를 사용하였다.

[139]

[140] 실시예 1~8

[141] 폴리아미드 수지, 금속 필러, 기타 하기 표 1에 나타난 첨가제를 통상의 혼합기에서 혼합하고 $L/D=35$, $\Phi=45\text{mm}$ 인 이축 압출기를 이용하여 압출한 후, 압출물을 펠렛 형태로 제조하였다. 상기 펠렛을 장축 압출기를 이용하여 용융시킨 후 이를 pultrusion 방식으로 카본섬유(B)를 함침시켜 길이 12mm의 롱펠렛으로 커팅하여 카본 섬유의 길이를 12mm으로 제조하였다. 사출온도 $270\ ^\circ\text{C}$ 에서 물성 측정 및 EMI-저항성 등 응용 평가를 위한 시편을 장섬유 전용 사출기를 이용하여 제조하였다. 이들 시편은 $23\ ^\circ\text{C}$, 상대습도 50%에서 48시간 방치한 후 하기의 방법으로 물성을 평가하였으며, 그 결과는 표 1에 나타내었다.

[142]

[143] 평가방법:

[144] (1) 인장강도: ASTM D638 에 의해 5 mm/min 조건으로 평가하였으며, 단위는 MPa이다.

[145] (2) 굴곡모듈러스 : ASTM D790 에 의해 1.27 mm/min 조건으로 평가하였으며, 단위는 GPa이다.

[146] (3) EMI 차폐성(dB): 샘플을 23°C, 상대 습도 50% 하에 48 시간 동안 방치한 후, EMI D790 에 준하여 1GHz에서 1 mm 두께의 샘플(6X6)에 대한 전자파 차폐 성능을 측정하였다.

[147] (4) 체적저항: 4point probe 방법으로 평가하였다($\Omega \cdot \text{cm}$).

[148] (5) 강열감량후 잔류 섬유 길이(mm): 550°C/1hr 후 잔류 섬유길이를 100개 추출하여 길이 방향으로 길이를 측정하여 길이에 대한 산술 평균값으로 하였다.

[149]

[150] 비교예 1~5

[151] 비교예 1~3은 각 성분의 조성을 하기 표 2와 같이 변경한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하였다.

[152] 비교예 4는 pultrusion방식으로 카본섬유를 함침시킨후 펠렛길이를 6mm로 커팅하여 카본 섬유의 길이를 6mm로 한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 수행한 것이다.

[153] 비교예 5는 폴리아미드 수지, chopped 카본섬유(B') 및 금속 필러를 하기 표 1에 나타난 함량으로 통상의 혼합기에서 혼합하고 L/D=35, $\Phi=45\text{mm}$ 인 이축 압출기를 이용하여 압출하여 펠렛 형태로 제조한 다음, 사출온도 270°C에서 물성 측정 및 EMI-저항성 등 응용 평가를 위한 시편을 제조한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 물성을 평가하였다.

[154]

[155] 표 1

		실시예							
		1	2	3	4	5	6	7	8
(A)PA		30	25	30	20	15	20	20	20
(A')PA		-	-	-	-	-	-	-	-
(B)카본섬유		65	65	65	75	80	75	75	75
(B')카본섬유(chopped)		-	-	-	-	-	-	-	-
(C)금속 필러	C1	5	10	-	5	5	5	5	5
	C2	-	-	5	-	-	-	-	-
(D) 금속코팅흑연		-	-	-	-	-	3	-	3
(E) CNT		-	-	-	-	-	-	1	1
펠렛 길이(mm)		12	12	12	12	12	12	12	12
인장강도		318	320	319	343	381	352	345	352
굴곡모듈러스		45	42	41	43	41	44	43	44
EMI 차폐성(dB)		53	59	54	65	71	67	66	68
저항($\Omega\cdot\text{cm}$)		0.15	0.12	0.17	0.16	0.14	0.12	0.12	0.10
비중		1.48	1.48	1.48	1.49	1.49	1.50	1.49	1.50
강열감량후 잔류섬유길이(mm)		3.4	3.3	3.1	3.6	3.5	3.5	3.6	3.4

[156]

[157] 표 2

		비교예				
		1	2	3	4	5
(A)PA		35	-	55	30	30
(A')PA		-	30	-	-	-
(B)카본섬유		65	65	40	65	-
(B')카본섬유(chopped)		-	-	-	-	65
(C)금속 필러	C1	-	5	5	5	5
	C2	-	-	-	-	-
(D) 금속코팅흑연		-	-	-	-	-
(E) CNT		-	-	-	-	-
펠렛 길이(mm)		12	12	12	6	6
인장강도		319	290	270	291	280
굴곡모듈러스		47	35	31	35	33
EMI 차폐성(dB)		54	51	38	41	35
저항($\Omega\cdot\text{cm}$)		0.31	0.14	0.20	0.25	0.23
비중		1.48	1.43	1.47	1.48	1.47
강열감량후 잔류섬유길이(mm)		3.3	3.3	3.2	1.4	0.8

[158]

[159] 상기 표 1에 나타난 바와 같이 실시예 1, 4 및 5를 비교하면 고함량의 카본섬유를 사용하여 40GPa 이상의 굴곡모듈러스 및 50dB 이상의 EMI 차폐 효과 갖고 카본섬유의 함량이 많아질수록 더 증가함을 알 수 있다. 이는 카본섬유의 함량이 적은 비교예 3 보다 훨씬 높은 값을 알 수 있다. 또한 비교예 2와 같이 방향족 폴리아미드가 아닐 경우 인장강도와 모듈러스가 현저히 떨어지는 것을 확인할 수 있다.

[160] 실시예 1~8의 경우 금속 필러를 사용하여 높은 모듈러스 및 높은 EMI차폐효과 뿐만 아니라, $0.2\Omega\cdot\text{cm}$ 이하의 낮은 체적저항을 갖는 반면, 금속 필러를 넣지 않은 비교예 1은 모듈러스와 EMI차폐효과는 비슷하나 저항값이 높음을 알 수 있다.

[161] pultrusion 방식으로 압출된 pellet 길이 12mm의 장섬유보강 열가소성 수지인 실시예 1~5의 경우, 동일방식으로 압출된 6mm 카본섬유를 적용한 비교예 4에 비해 모듈러스 및 EMI차폐 효과·저항성 등 전반적으로 성능이 현저히 우수함을 알 수 있으며, 특히, 비교예 4는 강열감량 후 잔류한 섬유(ash)의 길이 또한 짧아져서 사출물에서의 네트워킹이 중요한 EMI 차폐성 및 전기 저항성에 큰 차이가 남을 알 수 있다. 또한 6mm의 일반 chopped CF를 사용한 비교예 5도

모듈러스 및 EMI차폐 효과.저항성이 현저히 저하된 것을 알 수 있다.

[162]

[163] 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.

청구범위

- [청구항 1] (A) 주쇄에 방향족기를 함유하는 폴리아미드 수지 약 10 내지 34 중량%;
(B) 카본섬유 약 65 내지 85 중량%; 및
(C) 금속 필러 약 1 내지 20 중량%;
를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 (A) 폴리아미드 수지는 전방향족 폴리아미드, 반방향족 폴리아미드 또는 이들의 혼합물인 것을 특징으로 하는 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 반방향족 폴리아미드는 방향족 디아민과 지방족 디카르복실산의 중합체인 것을 특징으로 하는 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 반방향족 폴리아미드는 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 고강성 전자파 차폐 조성물:
<화학식 1>
- $$\text{H}-[-\text{NHCH}_2-\text{Ar}-\text{CH}_2\text{NHCO}-\text{R}-\text{CO}-]_n\text{OH}$$
- 상기에서 Ar은 방향족기이며, R은 C₄₋₂₀의 알킬렌기이고, n은 50 내지 500의 정수임.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 (B) 카본섬유는 번들 형태를 포함하는 것을 특징으로 하는 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 (C) 금속 필러는 금속분, 금속비드, 금속 섬유, 금속 플레이크, 금속 코팅된 입자 및 금속 코팅된 섬유로 이루어진 군에서 1종 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 (C) 금속 필러는 알루미늄, 스테인레스, 철, 크롬, 니켈, 블랙니켈, 구리, 은, 금, 백금, 팔라듐, 주석, 코발트 및 이들의 2종 이상 합금으로 이루어진 군으로부터 1종 이상 선택되는 것을 특징으로 하는 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 8] 제1항에 있어서, 상기 조성물은 (A)+(B)+(C) 100 중량부에 대하여 탄소나노튜브를 약 0 초과 20 중량부 이하의 범위로 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 조성물은 금속코팅된 흑연을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 금속코팅된 흑연은 입자, 섬유, 플레이크, 무정형 또는 이들의 조합된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는

- 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 11] 제10항에 있어서, 상기 금속코팅된 흑연은 평균 입경이 약 10 내지 200 μm 인 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 12] 제9항에 있어서, 상기 금속은 알루미늄, 스테인레스, 철, 크롬, 니켈, 블랙니켈, 구리, 은, 금, 백금, 팔라듐, 주석, 코발트 및 이들의 2종 이상 합금으로 이루어진 군으로부터 1종 이상 선택되는 것을 특징으로 하는 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 13] 제1항에 있어서, 상기 조성물은 난연제, 가소제, 커플링제, 열안정제, 광안정제, 무기필러, 이형제, 분산제, 적하방지제, 탄소필러 및 내후안정제로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 14] 제1항에 있어서, 상기 조성물은 ASTM D638에 의한 3.2 mm 두께에서 인장강도가 약 40 GPa 이상이며, ASTM D790에 의한 6.4 mm 두께에서 굴곡 모듈러스가 40 GPa 이상이며, 1 GHz, 1 mm 두께에서 EMI D790 규격에 의한 차폐효과가 약 50 dB 이상이고, 1 mm 두께의 시편에 대해 4점 프로브 방법에 의한 체적저항이 약 0.2 $\Omega\cdot\text{cm}$ 이하이며, 성형품에 대하여 550°C/1hr 후 100개를 추출하여 측정한 잔류섬유길이가 약 2 내지 6 mm 인 것을 특징으로 하는 고강성 전자파 차폐 조성물.
- [청구항 15] 제1항 내지 제14항중 어느 한 항의 조성물로부터 제조되며, (A) 주쇄에 방향족기를 함유하는 폴리아미드 수지에 (B) 카본섬유와 (C) 금속 필러가 분산된 구조를 가지는 성형품.
- [청구항 16] 제15항에 있어서, 상기 성형품은 휴대용 디스플레이 제품의 LCD 보호용 브라켓인 것을 특징으로 하는 성형품.
- [청구항 17] 제15항에 있어서, 상기 성형품은 (A) 주쇄에 방향족기를 함유하는 폴리아미드 수지와 (C) 금속 필러를 용융시키고; 상기 용융물에 (B) 카본섬유를 통과시켜 함침한 후 커팅하여 펠렛화하고; 그리고 상기 펠렛을 성형하는 단계를 포함하여 제조된 것을 특징으로 하는 성형품.
- [청구항 18] 제17항에 있어서, 상기 펠렛은 약 8 내지 20 mm의 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 성형품.
- [청구항 19] 제15항에 있어서, 상기 성형품은 약 0.5 내지 6mm의 잔류 섬유 길이를 갖는 카본 섬유가 성형품내 전체 카본섬유중 약 80 중량% 이상인 것을 특징으로 하는 성형품.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2010/009244**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C08L 77/10(2006.01)i, C08K 7/04(2006.01)i, C08K 3/08(2006.01)i, C08J 5/04(2006.01)i, C08G 69/32(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 77/10; C08K 3/08; C08L 77/06; C08G 64/00; H01B 1/22; C08L 101/00; C04B 26/12; C08L 77/00; H01B 1/20; F16L 11/127; C08L 7/02

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: EMI shield composition, polyamide composition, carbon fiber, metal filler

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-526888 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 05 August 2010 See the entire document.	1-19
A	US 2006-0247352 A1 (BORMASHENKO, E. et al.) 02 November 2006 See the entire document.	1-19
A	WO 03-054087 A2 (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 03 July 2003 See the entire document.	1-19
A	US 4569786 A (DEGUCHI, R.) 11 February 1986 See the entire document.	1-19
A	US 6399737 B1 (ELKOVITCH, M. D.) 04 June 2002 See the entire document.	1-19
A	US 6936191 B2 (FOX, R. T. et al.) 30 August 2005 See the entire document.	1-19
A	US 6984342 B2 (MEMMER, T. L.) 10 January 2006 See the entire document.	1-19



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

"I" 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

16 SEPTEMBER 2011 (16.09.2011)

Date of mailing of the international search report

16 SEPTEMBER 2011 (16.09.2011)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 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/KR2010/009244

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2010-526888 A	05.08.2010	WO 2008-134030 A1	06.11.2008
US 2006-0247352 A1	02.11.2006	NONE	
WO 03-054087 A2	03.07.2003	AT 331759 T	15.07.2006
		AU 2002-357920 A1	09.07.2003
		AU 2002-357920 A8	09.07.2003
		CA 2470623 A1	03.07.2003
		CA 2470623 C	15.09.2009
		CN 1701097 A	23.11.2005
		CN 1701097 C0	23.11.2005
		DE 60212878 D1	10.08.2006
		DE 60212878 T2	08.02.2007
		EP 1458814 A2	22.09.2004
		EP 1458814 B1	28.06.2006
		JP 2005-532417 A	27.10.2005
		JP 2005-532417 T	27.10.2005
		WO 03-054087 A3	03.07.2003
US 4569786 A	11.02.1986	JP 02-038109 B	29.08.1990
		JP 1665437 C	19.05.1992
		JP 59-189142 A	26.10.1984
US 6399737 B1	04.06.2002	NONE	
US 6936191 B2	30.08.2005	CN 1761706 A	19.04.2006
		CN 1761706 C0	30.04.2008
		EP 1606342 A1	21.12.2005
		JP 2006-520425 A	07.09.2006
		KR 10-2005-0118180 A	15.12.2005
		US 2003-0089892 A1	15.05.2003
		US 2003-0173550 A1	18.09.2003
		US 6896828 B2	24.05.2005
		WO 2004-083292 A1	30.09.2004
US 6984342 B2	10.01.2006	AT 491210 T	15.12.2010
		CA 2443933 A1	24.10.2002
		DE 60238526 D1	20.01.2011
		EP 1386328 A1	04.02.2004
		EP 1386328 B1	08.12.2010
		JP 2004-534353 A	11.11.2004
		JP 2004-534353 T	11.11.2004
		KR 10-2004-0030579 A	09.04.2004
		MX PA03009266 A	12.02.2004
		US 2002-0145131 A1	10.10.2002
		US 2004-0256602 A1	23.12.2004
		US 6685854 B2	03.02.2004
		WO 02-084672 A1	24.10.2002

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>C08L 77/10(2006.01)i, C08K 7/04(2006.01)i, C08K 3/08(2006.01)i, C08J 5/04(2006.01)i, C08G 69/32(2006.01)i</i>		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C08L 77/10; C08K 3/08; C08L 77/06; C08G 64/00; H01B 1/22; C08L 101/00; C04B 26/12; C08L 77/00; H01B 1/20; F16L 11/127; C08L 7/02 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: EMI shield composition, polyamide composition, carbon fiber, metal filler		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2010-526888 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 2010.08.05 문서 전체 기재 참조.	1-19
A	US 2006-0247352 A1 (BORMASHENKO, E. et al.) 2006.11.02 문서 전체 기재 참조.	1-19
A	WO 03-054087 A2 (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 2003.07.03 문서 전체 기재 참조.	1-19
A	US 4569786 A (DEGUCHI, R.) 1986.02.11 문서 전체 기재 참조.	1-19
A	US 6399737 B1 (ELKOVITCH, M. D.) 2002.06.04 문서 전체 기재 참조.	1-19
A	US 6936191 B2 (FOX, R. T. et al.) 2005.08.30 문서 전체 기재 참조.	1-19
A	US 6984342 B2 (MEMMER, T. L.) 2006.01.10 문서 전체 기재 참조.	1-19
☐ 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 신구성 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 2011년 09월 16일 (16.09.2011)		국제조사보고서 발송일 2011년 09월 16일 (16.09.2011)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 정두영 전화번호 82-42-481-8699 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2010-526888 A	2010.08.05	WO 2008-134030 A1	2008.11.06
US 2006-0247352 A1	2006.11.02	없음	
WO 03-054087 A2	2003.07.03	AT 331759 T	2006.07.15
		AU 2002-357920 A1	2003.07.09
		AU 2002-357920 A8	2003.07.09
		CA 2470623 A1	2003.07.03
		CA 2470623 C	2009.09.15
		CN 1701097 A	2005.11.23
		CN 1701097 C0	2005.11.23
		DE 60212878 D1	2006.08.10
		DE 60212878 T2	2007.02.08
		EP 1458814 A2	2004.09.22
		EP 1458814 B1	2006.06.28
		JP 2005-532417 A	2005.10.27
		JP 2005-532417 T	2005.10.27
		WO 03-054087 A3	2003.07.03
US 4569786 A	1986.02.11	JP 02-038109 B	1990.08.29
		JP 1665437 C	1992.05.19
		JP 59-189142 A	1984.10.26
US 6399737 B1	2002.06.04	없음	
US 6936191 B2	2005.08.30	CN 1761706 A	2006.04.19
		CN 1761706 C0	2008.04.30
		EP 1606342 A1	2005.12.21
		JP 2006-520425 A	2006.09.07
		KR 10-2005-0118180 A	2005.12.15
		US 2003-0089892 A1	2003.05.15
		US 2003-0173550 A1	2003.09.18
		US 6896828 B2	2005.05.24
		WO 2004-083292 A1	2004.09.30
US 6984342 B2	2006.01.10	AT 491210 T	2010.12.15
		CA 2443933 A1	2002.10.24
		DE 60238526 D1	2011.01.20
		EP 1386328 A1	2004.02.04
		EP 1386328 B1	2010.12.08
		JP 2004-534353 A	2004.11.11
		JP 2004-534353 T	2004.11.11
		KR 10-2004-0030579 A	2004.04.09
		MX PA03009266 A	2004.02.12
		US 2002-0145131 A1	2002.10.10
		US 2004-0256602 A1	2004.12.23
		US 6685854 B2	2004.02.03
		WO 02-084672 A1	2002.10.24