

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2017년 11월 30일 (30.11.2017) WIPO | PCT



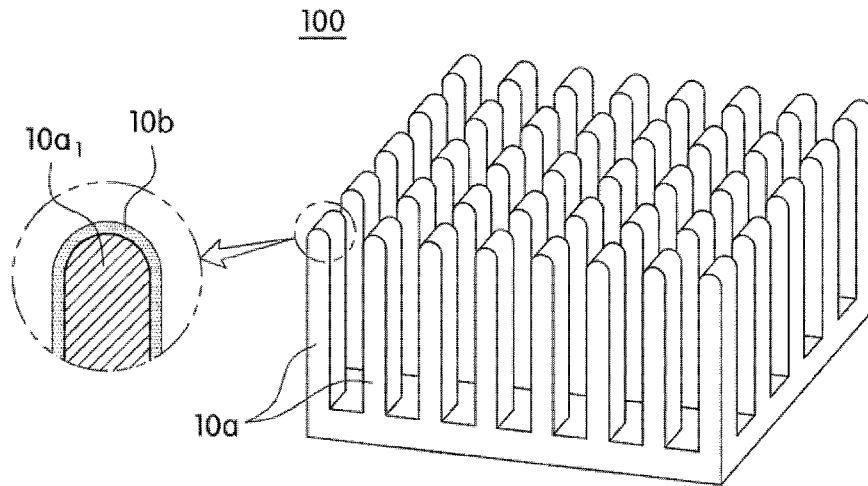
(10) 국제공개번호

WO 2017/204565 A1

- (51) 국제특허분류: *C09D 7/12* (2006.01) *C09D 201/00* (2006.01) *C09D 5/00* (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01) (HWANG, Moon Young); 22696 인천시 서구 송학로512번길 26, 401호 (검암동, 송원빌), Incheon (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/005427
- (22) 국제출원일: 2017년 5월 24일 (24.05.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0063683 2016년 5월 24일 (24.05.2016) KR
- (71) 출원인: 주식회사 아모그린텍 (AMOGREENTECH CO., LTD.) [KR/KR]; 10014 경기도 김포시 통진읍 김포대로1950번길 91, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김문희 (KIM, Moon Hoe); 10099 경기도 김포시 걸포1로 10, 206동 104호 (걸포동, 오스타파라곤2단지아파트), Gyeonggi-do (KR). 황승재 (HWANG, Seung Jae); 21357 인천시 부평구 길주남로10번길 21, 115동 2004호 (부평동, 래미안), Incheon (KR). 황문영
- (74) 대리인: 특허법인 이룸리온 (ERUUM & LEEON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06575 서울시 서초구 사평대로 108 3층 (반포동), 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유

(54) Title: INSULATING AND HEAT DISSIPATING COATING COMPOSITION, AND INSULATING AND HEAT DISSIPATING UNIT FORMED THEREBY

(54) 발명의 명칭: 절연성 방열 코팅조성물 및 이를 통해 형성된 절연성 방열유닛



(57) Abstract: An insulating and heat dissipating coating composition is provided. According to one embodiment of the present invention, the insulating and heat dissipating coating composition contains: a coating layer formation component comprising a base resin; and an insulating and heat dissipating filler. Therefore, the coating composition has excellent thermal conductivity and excellent heat dissipation, thereby exhibiting excellent heat dissipation performance and simultaneously enabling an insulating and heat dissipating coating layer having insulation to be implemented. In addition, a heat dissipation coating layer implemented thereby has very excellent adhesion to a surface to be coated, thereby remarkably preventing the separation of a coating layer during use and, after the coating layer is formed, enabling the durability of a coating layer to be maintained even in the presence of physical and chemical stimuli such as external heat, organic solvents, moisture, and impact. Furthermore, the formed insulating and heat dissipating coating layer has a very smooth surface and excellent smoothness so as to have excellent surface quality, thereby being widely applicable to all industries requiring simultaneous insulation and heat dissipation.



WO 2017/204565 A1

럼 (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 절연성 방열 코팅조성물이 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 절연성 방열 코팅조성물은 주재수지를 포함하는 코팅층 형성성분; 및 절연성 방열필러;를 포함하는 절연성 방열 코팅조성물을 포함한다. 이에 의하면, 코팅조성물은 열전도성뿐만 아니라 열방사성까지 우수하여 뛰어난 방열성능을 발현하고, 동시에 절연성을 갖는 절연성 방열코팅층을 구현할 수 있다. 또한, 이를 통해 구현된 방열코팅층은 피코팅면과의 접착성이 매우 우수하여 사용 중 코팅층의 박리가 현저히 방지되며, 코팅층으로 형성된 후 외부의 열, 유기용제, 수분, 충격 등의 물리적, 화학적 자극에도 코팅층의 내구성이 유지될 수 있다. 나아가, 형성된 절연성 방열코팅층의 표면이 매우 매끄럽고, 평활성이 우수하여 표면품질이 뛰어난에 따라서, 절연 및 방열이 동시에 요구되는 산업 전반에 널리 응용될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 절연성 방열 코팅조성물 및 이를 통해 형성된 절연성 방열유닛

기술분야

- [1] 본 발명은 절연성 방열 코팅조성물에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 방열성 및 절연성을 동시에 발현하는 절연성 방열 코팅 조성물 및 이로 피복된 절연성 방열유닛에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 전자장치의 사용 중에 장치내 구비되는 각종 부품에서 발생하는 열에 의한 오작동을 방지하기 위하여 방열이 있는 부품에는 방열부재를 장착한다. 방열판이나 히트싱크 등의 방열부재는 통상적으로 열전도율이 높은 금속을 사용하여 장치나 부품 내의 열을 외부로 빠르게 방출될 수 있도록 한다.
- [3] 일례로, 상기 히트싱크는 알루미늄, 구리 및 그 합금소재를 고온의 상태로 가열, 용융시킨 후, 일정한 형상을 갖는 금형을 이용하여 압출 성형하는 방법을 통해 전면에 일정하게 돌출되는 다수의 방열핀이 배열되는 구조가 일반적으로 채용되어 왔다.
- [4] 최근에는 방열부재에 방열코팅층을 형성시켜 방열성능의 향상을 도모하는 시도들이 있다.
- [5] 그러나 방열코팅층에 구비되는 방열성능을 향상시키는 필러들은 많은 종류들이 도전성을 함께 가지고 있고, 이 경우 방열 및 전기적 절연이 동시에 요구되는 적용처에는 사용하기 어려운 문제가 있다.
- [6] 또한, 절연성 및 방열성을 동시에 발현하더라도 구현된 절연성 방열코팅층의 내구성, 방열성능, 피코팅면과의 접착력 등의 물성을 동시에 달성하기 어렵고, 절연성 방열코팅층의 표면이 울퉁불퉁하거나 필러가 표면에 돌출되는 등 절연성 방열코팅층의 표면품질이 매우 좋지 않은 문제가 있다.
- [7] 나아가, 방열특성이 우수하다고 하는 방열코팅층들은 층 내부에서의 열전도 특성만 우수하고 방열코팅층과 공기층 간의 계면에서 열방사 특성이 좋지 않아서 외부로 열을 용이하게 방사시킬 수 없는 문제가 있다.
- [8] 이에 피코팅면과의 부착력이 우수하고, 열/수분/유기용제 등의 외부의 물리적, 화학적 자극에 내구성이 뛰어나며, 코팅층의 표면품질이 우수하고, 절연성 및 방열성능을 동시에 현저히 향상시킬 수 있고, 특히 열방사 특성이 우수한 절연성 방열코팅층을 구현할 수 있는 절연성 방열코팅층 형성 조성물에 대한 연구가 시급한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 열전도성뿐만

아니라 열방사성까지 우수하여 뛰어난 방열성능을 발현하는 코팅층을 구현할 수 있는 절연성 방열 코팅조성물을 제공하는데 목적이 있다.

- [10] 또한, 본 발명은 방열성을 갖는 동시에 절연성을 가짐에 따라서 방열이 요구되는 각종 전기전자 부품이나 장치에 직접 접촉하여 구비될 수 있는 코팅층을 구현할 수 있는 절연성 방열코팅조성물을 제공하는데 다른 목적이 있다.
- [11] 또한, 본 발명은 피코팅면과의 접착성이 매우 우수하여 사용 중 절연성 방열코팅층의 박리가 현저히 방지되며, 절연성 방열코팅층으로 형성된 후 외부의 열, 유기용제, 수분, 충격 등의 물리적, 화학적 자극에도 코팅층의 내구성이 유지될 수 있는 절연성 방열 코팅조성물을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.
- [12] 나아가, 본 발명은 형성된 절연성 방열코팅층이 표면이 매우 매끄럽고, 평활성이 우수하여 표면품질이 뛰어난 절연성 방열코팅층을 구현할 수 있는 절연성 방열 코팅조성물을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.
- [13] 더불어 본 발명은 상술한 것과 같은 우수한 물성의 본 발명에 따른 절연성 방열코팅조성물이 적용된 방열유닛을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [14] 상술한 과제를 해결하기 위해 본 발명은, 주체수지를 포함하는 코팅층 형성성분; 및 절연성 방열필러;를 포함하는 절연성 방열 코팅조성물을 제공한다.
- [15] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 주체수지는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리아크릴로나이트릴 수지, 아크릴로나이트릴-부타디엔-스티렌(ABS), 스트렌-아크릴로나이트릴(SAN), 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리페닐렌설파이드, 폴리아미드이미드, 폴리비닐부티랄, 폴리비닐포르말, 폴리히드록시폴리에테르, 폴리에테르, 폴리프탈아마이드(polyphthalamide), 페녹시 수지, 폴리우레탄, 나이트릴부타디엔 수지, 우레아계 수지(UF), 멜라민계 수지(MF), 불포화 폴리에스테르 수지(UP), 에폭시 수지 및 실리콘 수지로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상을 구비할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 주체수지는 경화형 수지이며, 상기 코팅층 형성성분은 상기 주체수지 100 중량부에 대하여 25 ~ 100 중량부로 포함되는 경화제를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 경화제는 지방족 폴리 아민계 경화제, 방향족 폴리 아민계 경화제, 산무수물계 경화제 및 촉매계 경화제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다. 보다 바람직하게는 상기 경화제는 지방족 폴리 아민계 경화제를 포함하는 제1경화제 및 방향족 폴리 아민계, 산무수물계 경화제 및 촉매계 경화제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 제2경화제를 1 :0.5 ~ 1.5의 중량비로 포함할 수 있다. 상기 지방족 폴리 아민계 경화제는 폴리에틸렌폴리아민을 포함할 수 있다.

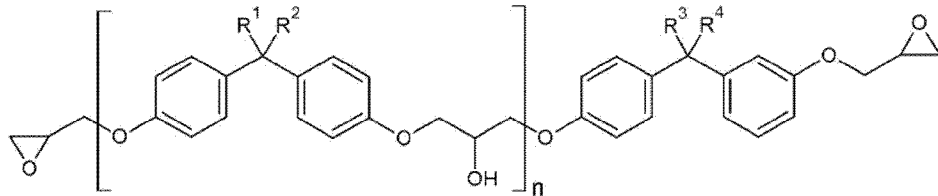
[17] 또한, 상기 절연성 방열필러는 상기 주재수지 100 중량부에 대하여 25 ~ 70 중량부로 포함될 수 있다.

[18] 또한, 상기 절연성 방열필러는 산화마그네슘, 이산화티타늄, 질화알루미늄, 질화규소, 질화붕소, 산화알루미늄, 실리카, 산화아연, 티탄산바륨, 티탄산스트론튬, 산화베릴륨, 탄화규소 및 산화망간으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있고, 보다 바람직하게는 탄화규소일 수 있다.

[19] 또한, 상기 주재수지는 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[20] [화학식 1]

[21]



[22] 상기 R1 및 R2는 각각 독립적으로 수소원자, C1 ~ C5의 직쇄형 알킬기 또는 C3 ~ C5의 분쇄형 알킬기이고, 상기 R3 및 R4는 각각 독립적으로 수소원자, C1 ~ C5의 직쇄형 알킬기 또는 C3 ~ C5의 분쇄형 알킬기이며, 상기 n은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 중량평균분자량이 400 ~ 4000이도록 하는 유리수이다.

[23] 또한, 상기 절연성 방열필러는 평균입경이 10nm ~ 15 μ m일 수 있다.

[24] 또한, 상기 절연성 방열필러는 D50과 D97의 비율이 1: 4.5 이하일 수 있다.

[25] 또한, 상기 절연성 방열 코팅조성물은 상기 주재수지 100 중량부에 대하여 안료를 10 ~ 60중량부로 더 포함할 수 있다.

[26] 또한, 하기의 평가방법에 따른 열방사 효율이 30% 이상일 수 있다.

[27] [열방사 평가방법]

[28] 25 $^{\circ}$ C 습도 50%인 닫힌계 내에서, 두께 1.5mm, 가로 \times 세로가 각각 35mm \times 34mm인 알루미늄 플레이트 상부면에 절연성 방열 코팅조성물을 처리하여 형성된 두께 25 μ m의 절연성 방열코팅층을 포함하는 방열유닛의 하부 정중앙에 표면적이 4cm 2 이고, 88 $^{\circ}$ C인 열원이 밀착되도록 위치시킨 뒤 90분 후 방열유닛 정중앙의 상부 5cm 지점의 온도를 측정하고, 방열코팅층이 형성되지 않은 알루미늄플레이트 단독으로 동일한 방법으로 온도를 측정하여 하기 수학적 식 1에 따라 열방사 효율을 측정한다.

[29] [수학적 식 1]

[30]

$$\text{열방사효율(\%)} = \left(\frac{\text{방열유닛 정중앙상부 5cm지점의 온도(}^{\circ}\text{C)}}{\text{미코팅 방열유닛 정중앙상부 5cm 지점의 온도(}^{\circ}\text{C)}} - 1 \right) \times 100(\%)$$

[31] 한편, 본 발명은 방열부재 또는 지지부재; 및 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅조성물이 상기 방열부재 또는 지지부재 외부면의 적어도 일부분에 처리되어 형성된 절연성 방열코팅층;을 포함하는 절연성 방열유닛을 제공한다.

[32] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 절연성 방열코팅층의 두께는 15 ~ 50 μ m일

수 있다.

- [33] 또한, 상기 절연성 방열유닛은 단위 면적당 저항값이 $10^{10} \sim 10^{14} \Omega/\text{sq}$ 일 수 있다.

발명의 효과

- [34] 본 발명의 절연성 방열 코팅조성물은 열전도성뿐만 아니라 열방사성까지 우수하여 뛰어난 방열성능을 발현하고, 동시에 절연성을 갖는 절연성 방열코팅층을 구현할 수 있다. 또한, 이를 통해 구현된 절연성 방열코팅층은 피코팅면과의 접착성이 매우 우수하여 사용 중 절연성 방열코팅층의 박리가 현저히 방지되며, 절연성 방열코팅층으로 형성된 후 외부의 열, 유기용제, 수분, 충격 등의 물리적, 화학적 자극에도 절연성 방열코팅층의 내구성이 유지될 수 있다. 또한, 형성된 절연성 방열코팅층 내에 분산된, 방열필러의 분산성이 우수하여 균일한 절연 및 방열성능을 나타낼 수 있는 효과가 있다. 나아가, 형성된 절연성 방열코팅층의 표면이 매우 매끄럽고, 평활성이 우수하여 표면품질이 뛰어난에 따라서, 절연 및 방열이 동시에 요구되는 산업 전반에 널리 응용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [35] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 절연성 방열유닛의 사시도 및 부분단면도를 나타낸 도면,
 [36] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 절연성 방열코팅조성물이 처리된 여러 구현예에 대한 단면도, 그리고
 [37] 도 6 및 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 절연성 방열유닛이 구비된 코일부품에 대한 사시도 및 이의 부분단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [38] 이하 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [39]
- [40] 본 발명의 일 실시예에 따른 절연성 방열 코팅조성물은 주제수지를 포함하는 코팅층 형성성분; 및 절연성 방열필러;를 포함한다.
- [41] 상기 코팅층 형성성분은 주제수지를 포함하고, 상기 주제수지가 경화형 수지일 경우 경화제를 더 포함할 수 있다.
- [42] 상기 주제수지는 코팅층을 형성할 수 있는 것으로 당업계에 공지된 성분의 경우 제한 없이 사용될 수 있다. 다만, 피코팅 기재와의 접착성, 방열 기재의 열에 의해 취화 되지 않는 내열성, 전기적 자극에 의해 취화되지 않는 절연성, 기계적 강도 및 절연성 방열필러와의 상용성 개선에 따른 방열성능 향상을 동시에 달성하기 위하여 상기 주제수지는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리아크릴로나이트릴 수지,

아크릴로나이트릴-부타디엔-스티렌(ABS), 스트렌-아크릴로나이트릴(SAN), 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리페닐렌설파이드, 폴리아미드이미드, 폴리비닐부티랄, 폴리비닐포르말, 폴리히드록시폴리에테르, 폴리에테르, 폴리프탈아마이드(polyphthalamide), 페녹시 수지, 폴리우레탄, 나이트릴부타디엔 수지, 우레아계 수지(UF), 멜라민계 수지(MF), 불포화 폴리에스테르 수지(UP), 실리콘수지 및 에폭시 수지로 이루어진 군에서 선택된 1 종, 이들의 혼합물 또는 이들의 공중합체를 구비할 수 있다. 일례로, 상기 주제수지는 아크릴 멜라민계 수지일 수 있다. 상기 각 수지에 해당하는 구체적인 종류는 당업계에 공지된 수지들일 수 있어서 본 발명은 이에 대한 구체적 설명은 생략한다.

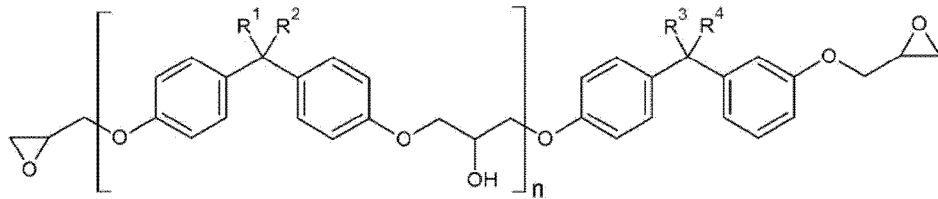
- [43] 일례로, 상기 수지가 에폭시 수지일 경우 글리시딜에테르형 에폭시 수지, 글리시딜아민형 에폭시수지, 글리시딜에스테르형 에폭시 수지, 선형 지방족형 에폭시 수지, 고무변성 에폭시 수지 및 이들의 유도체로 이루어지는 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상의 에폭시 수지를 포함할 수 있다.
- [44] 구체적으로 상기 글리시딜에테르형 에폭시 수지는 페놀류의 글리시딜에테르와 알코올류의 글리시딜에테르를 포함하며, 상기 페놀류의 글리시딜 에테르로 비스페놀 A형, 비스페놀 B형, 비스페놀AD형, 비스페놀 S형, 비스페놀 F형 및 레조르시놀 등과 같은 비스페놀계 에폭시, 페놀 노볼락(Phenol novolac) 에폭시, 아르알킬페놀 노볼락, 테르펜페놀 노볼락과 같은 페놀계 노볼락 및 α -크레졸 노볼락(Cresolnovolac) 에폭시와 같은 크레졸 노볼락계 에폭시 수지 등이 있고, 이들을 단독 또는 2 종 이상 병용할 수 있다.
- [45] 상기 글리시딜 아민형 에폭시 수지로 디글리시딜아닐린, 테트라글리시딜디아미노디페닐메탄, N,N,N',N'-테트라글리시딜-m-크실릴렌디아민, 1,3-비스(디글리시딜아미노메틸)시클로헥산, 글리시딜에테르와 글리시딜아민의 양구조를 겸비한 트리글리시딜-m-아미노페놀, 트리글리시딜-p-아미노페놀 등이 있으며, 단독 또는 2 종 이상 병용할 수 있다.
- [46] 상기 글리시딜에스테르형 에폭시수지로 p-하이드록시벤조산, β -하이드록시나프토에산과 같은 하이드록시카본산과 프탈산, 테레프탈산과 같은 폴리카본산 등에 의한 에폭시 수지일 수 있으며, 단독 또는 2 종 이상 병용할 수 있다.
- [47] 상기 선형 지방족형 에폭시 수지로 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 네오펜틸글리콜, 시클로헥산디메탄올, 글리세린, 트리메틸올에탄, 테리메틸올프로판, 펜타에리트리톨, 도데카히드로 비스페놀 A, 도데카히드로 비스페놀 F, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜 등에 의한 글리시딜 에테르일 수 있으며, 단독 또는 2 종 이상 병용할 수 있다.
- [48] 상기 고무변성 에폭시 수지는 골격에 고무 및/또는 폴리에테르를 갖는 에폭시

수지이면 특별히 한정되지 않으며, 일례로, 카르복시기 변성 부타다이엔-아크릴로나이트릴 엘라스토머와 분자 내에서 화학적으로 결합한 에폭시 수지(CTBN 변성 에폭시 수지), 아크릴로나이트릴-부타다이엔 고무 변성 에폭시 수지(NBR 변성 에폭시수지), 우레탄 변성 에폭시 수지, 실리콘 변성 에폭시 수지 등의 고무 변성 에폭시 수지일 수 있으며, 단독 또는 2종 이상 병용할 수 있다.

- [49] 다만, 후술하는 절연성 방열필러, 특히 그 중에서도 탄화규소와의 상용성이 매우 뛰어나 방열특성, 절연성 방열코팅층의 내구성 향상 측면, 절연성 방열코팅층의 표면품질 향상의 측면 및 방열필러의 분산성 향상의 측면에서, 일례로 상기 주재수지는 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[50] [화학식 1]

[51]



- [52] 상기 R1 및 R2는 각각 독립적으로 수소원자, C1 ~ C5의 직쇄형 알킬기 또는 C3 ~ C5의 분쇄형 알킬기, 바람직하게는 수소원자, C1 ~ C3의 직쇄형 알킬기 또는 C3 ~ C4의 분쇄형 알킬기이고, 상기 R3 및 R4는 각각 독립적으로 수소원자, C1 ~ C5의 직쇄형 알킬기 또는 C3 ~ C5의 분쇄형 알킬기, 바람직하게는 수소원자, C1 ~ C3의 직쇄형 알킬기 또는 C3 ~ C4의 분쇄형 알킬기이며, 상기 n은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 중량평균분자량이 400 ~ 4000, 바람직하게는 450 ~ 3900이도록 하는 유리수이다.

- [53] 만일, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 중량평균분자량이 400 미만일 경우 코팅조성물의 흐름성이 증가하여 절연성 방열코팅층의 생성이 어려울 수 있고, 생성 후에도 피코팅면과의 접착력이 저하될 수 있고, 중량평균분자량이 4000을 초과할 경우 균일한 두께의 절연성 방열코팅층으로 제조하기 어렵고, 코팅조성물 내 방열필러의 분산성이 저하되어 절연성 방열코팅층 형성 시 균일한 절연 및 방열성능을 발휘하기 어려울 수 있다.

- [54] 또한, 상술한 주재수지로 사용될 수 있는 에폭시 수지와 함께 코팅층 형성성분에 포함되는 경화제는 선택될 수 있는 에폭시의 구체적인 종류에 따라 그 종류를 달리할 수 있으며, 구체적인 종류는 당업계에 공지된 경화제를 사용할 수 있고, 바람직하게는 지방족 폴리 아민계 경화제, 방향족 폴리 아민계 경화제, 산무수물계 경화제 및 촉매계 경화제 중 어느 하나 이상의 성분을 포함할 수 있다.

- [55] 구체적으로 상기 지방족 폴리 아민계 경화제는 일례로, 폴리에틸렌폴리아민 일 수 있고, 바람직하게는 디에틸렌 트리아민(DETA), 디에틸 아미노 프로필아민(DEAPA), 트리에틸렌 테트라민(TETA), 테트라에틸렌 펜타민(TEPA)

- 및 멘탄 디아민(MDA)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [56] 또한, 상기 방향족 폴리 아민계 경화제는 일례로, 메타 페닐 디아민(MPDA), 디아미노 디페닐 술폰(DDS) 및 디페닐 디아미노 메탄(DDM)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [57] 또한, 상기 산무수물계 경화제는 일례로, 프탈릭 언하이드라이드(PA), 테트라하이드로프탈릭 언하이드라이드(THPA), 메틸 테트라하이드로프탈릭 언하이드라이드(MTHPA), 헥사 하이드로프탈릭 언하이드라이드(HHPA) 및 메틸 나딕 언하이드라이드(MNA)로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [58] 또한, 상기 촉매계 경화제는 일례로, 디시안디아미드(DICY), 펠라민, 폴리머캡탄, 메틸렌 디페닐 디이소시아네이트(MDI), 톨루엔 디이소시아네이트(TDI), BF₃ 모노 에틸렌 아민(BF₃-MEA), 벤질 디메틸 아민(BDMA) 및 페닐 이미다졸로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 촉매계 경화제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [59] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 주제수지로서 상술한 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 경우 상기 코팅층 형성성분은 경화제로써 지방족 폴리 아민계 경화제를 포함하는 제1경화제 및 방향족 폴리 아민계, 산무수물계 경화제 및 촉매계 경화제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 제2경화제를 포함할 수 있다. 이를 통해 후술하는 절연성 방열필러, 그 중에서도 탄화규소와의 상용성 향상에 매우 유리하고, 절연성 방열코팅층의 접착성, 내구성, 표면품질 등 모든 물성에 있어서 유리하며, 더불어 방열 코팅조성물이 적용될 피착면이 평활한 평면이 아닌 굴곡지거나 단차가 형성된 경우에 해당 부분에 형성된 절연성 방열코팅층에 크랙이 발생하거나 박리되는 것을 더욱 방지하는 이점이 있다.
- [60] 또한, 보다 향상된 물성을 발현하기 위하여 바람직하게는 상기 경화제는 제1경화제 및 제2경화제를 1:0.5 ~ 1.5의 중량비로, 보다 바람직하게는 1:0.6 ~ 1.4의 중량비로 포함할 수 있다. 만일 상기 제1경화제 및 제2경화제의 중량비가 1:0.5 미만이면 피착재와의 부착강도가 약해질 수 있고, 중량비가 1:1.4를 초과하면 코팅 도막의 탄성이 저하될 수 있고, 내구성이 좋지 않을 수 있다.
- [61] 또한, 상기 코팅층 형성성분은 상기 주제수지 100 중량부에 대하여 경화제는 25 ~ 100 중량부로, 보다 바람직하게는 40 ~ 80 중량부로 포함할 수 있다. 만일 경화제가 25 중량부 미만으로 구비되는 경우 수지가 미경화 되거나, 형성된 절연성 방열코팅층의 내구성이 저하될 수 있다. 또한, 경화제가 100 중량부를 초과할 경우 형성된 절연성 방열코팅층에 크랙이 발생하거나, 절연성 방열코팅층이 깨질 수 있다.
- [62]
- [63] 다음으로, 절연성 방열필러에 대하여 설명한다.
- [64] 상기 절연성 방열필러는 그 재질에 있어서 절연성 및 방열성을 동시에 가지는

것이라면 제한 없이 선택할 수 있다. 또한, 상기 절연성 방열 필러의 형상, 크기는 제한이 없으며, 구조에 있어서도 다공질이거나 비다공질일 수 있고, 목적에 따라 달리 선택할 수 있어서 본 발명에서 이를 특별히 한정하지 않는다. 일례로, 상기 절연성 방열 필러는 탄화규소, 산화마그네슘, 이산화티타늄, 질화알루미늄, 질화규소, 질화붕소, 산화알루미늄, 실리카, 산화아연, 티탄산바륨, 티탄산스트론튬, 산화베릴륨, 산화망간, 산화지르코니아 및 산화붕소로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상을 포함할 수 있다. 다만, 바람직하게는 우수한 절연 및 방열성능, 절연성 방열코팅층의 형성 용이성, 절연성 방열코팅층 형성 후 균일한 절연 및 방열성능, 절연성 방열코팅층의 표면품질 등 목적하는 물성의 달성을 용이하게 하는 측면에서 바람직하게는 탄화규소일 수 있다.

- [65] 또한, 상기 절연성 방열필러의 경우 표면이 실란기, 아미노기, 아민기, 히드록시기, 카르복실기 등의 관능기로 개질시킨 필러를 사용할 수 있고, 이때, 상기 관능기는 직접 필러의 표면에 결합되어 있을 수 있고, 또는 탄소수 1 ~ 20개의 치환 또는 비치환의 지방족 탄화수소나 탄소수 6 ~ 14개의 치환 또는 비치환의 방향족 탄화수소를 매개로 필러에 간접적으로 결합되어 있을 수 있다.
- [66] 또한, 상기 절연성 방열 필러는 카본계, 금속 등의 공지된 전도성 방열필러를 코어로 하고, 절연성 성분이 상기 코어를 둘러싸는 코어셸 타입의 필러일 수도 있다.
- [67] 또한, 상기 절연성 방열필러는 평균입경이 10nm ~ 15 μ m, 바람직하게는 30nm ~ 12 μ m일 수 있다. 만일 평균입경이 10nm 미만이면 제품단가의 상승 우려가 있고, 절연성 방열코팅층으로 구현된 후 표면에 묻어나오는 절연성 방열필러의 양이 증가하여 방열성능이 저하될 수 있다. 또한, 만일 평균입경이 15 μ m를 초과하면 표면의 균일성이 저하될 수 있다. 한편, 절연성 방열필러의 분산성을 향상시키기 위하여 구비되는 절연성 방열필러는 D50과 D97의 비율이 1 : 4.5 이하, 바람직하게는 1 : 1.2 ~ 3.5일 수 있다. 만일 D50과 D97의 비율이 1 : 4.5를 초과하는 경우 표면의 균일성 저하되고, 방열필러의 분산성이 좋지 않아 방열효과가 균일하게 나타나지 않을 수 있으며, 입경이 상대적으로 큰 입자를 포함하기 때문에 열전도도는 상대적으로 높을 수 있으나 목적하는 방열특성을 발현할 수 없을 수 있다. 상기 D50 및 D97은 체적누적입도 분포에서 각각 누적도 50% 및 97%일 때의 절연성 방열필러의 입경을 의미한다. 구체적으로 가로축에 입경, 세로축에 입경이 제일 작은 측으로부터의 체적 누적 빈도를 취한 그래프(체적 기준의 입경 분포)에 있어서, 전체 입자의 체적 누적값(100%)에 대하여, 제일 작은 입경으로부터 체적%의 누적값이 각각 50% 및 97%에 해당되는 입자의 입경이 D50 및 D97에 해당한다. 상기 절연성 방열필러의 체적누적입도분포는 레이저 회절 산란 입도 분포 장치를 사용하여 측정할 수 있다.
- [68] 한편, 상기 절연성 방열필러는 평균입경은 형성하는 절연성 방열코팅층의 도막 두께에 따라 입경을 변경하여 사용할 수 있으며, 일례로, 25 μ m 두께의 절연성

방열코팅층을 형성하는 경우 평균입경 1 ~ 7 μm 의 방열필러를 사용할 수 있고, 35 μm 두께의 절연성 방열코팅층을 형성하는 경우 평균입경 8 ~ 12 μm 의 방열필러를 사용할 수 있다. 다만, 조성물 내의 방열필러의 분산성을 더욱 향상시키기 위해서는 본 발명에 따른 방열필러의 평균입경 범위 및 상기 D50과 D97의 비율범위를 모두 만족하는 절연성 방열필러를 사용하는 것이 바람직하다.

- [69] 상기 절연성 방열필러는 상술한 주제수지 100 중량부에 대하여 25 ~ 70 중량부로 포함되며, 더욱 향상된 물성의 발현을 위하여 바람직하게는 35 ~ 60 중량부로 포함될 수 있다. 만일 상기 절연성 방열필러가 주제수지 100 중량부에 대하여 25 중량부 미만으로 포함되는 경우 목적하는 수준의 방열성능을 발현하지 못할 수 있다. 또한, 만일 상기 절연성 방열필러가 70 중량부를 초과할 경우 구현된 절연성 방열코팅층의 접착력이 약화되어 박리가 쉽게 발생하고, 절연성 방열코팅층의 경도가 커져 물리적 충격에 쉽게 깨지거나 부스러질 수 있다. 또한, 절연성 방열코팅층의 표면에 돌출된 방열필러가 많아짐에 따라서 표면거칠기가 증가하여 절연성 방열코팅층의 표면품질이 저하될 수 있다. 더불어, 절연성 방열필러가 더 구비되더라도 방열성능의 향상 정도는 미미할 수 있다. 그리고 얇은 두께의 절연성 방열코팅층을 구현하기 위하여 방열 코팅조성물을 피코팅면에 처리하는 과정에서 일부 코팅방법, 예를 들어 스프레이 방식으로 코팅 시 조성물이 균일하게 피코팅면을 처리하기 어렵고, 조성물 내 분산된 방열필러의 분산성이 저하되어 피코팅면에 조성물이 처리되더라도 방열필러가 비균일하게 분산하여 배치될 수 있고, 이로 인해 절연성 방열코팅층 표면 전체적으로 균일한 절연 및 방열성능의 발현이 어려울 수 있다.

[70]

- [71] 상술한 절연성 방열 코팅조성물에는 물성증진성분이 더 포함될 수 있다. 상기 물성증진성분은 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅조성물이 피코팅면에 코팅되었을 때 보다 향상된 절연성/방열성을 발현시키고 동시에 뛰어난 접착성을 발현시켜 내구성을 향상시키는 기능을 담당한다. 상기 물성증진성분은 실란계 화합물일 수 있으며, 당업계에서 채용하는 공지된 실란계 화합물의 경우 제한 없이 사용할 수 있으나, 상술한 코팅층 형성성분의 주제수지, 절연성 방열필러 중에서도 탄화규소와 함께 사용될 경우 목적인 물성의 상승작용을 일으켜 현저한 내구성과 방열성을 발현할 수 있도록, 3-[N-아닐-N-(2-아미노에틸)]아미노프로필트리메톡시실란, 3-(N-아닐-N-글리시딜)아미노프로필트리메톡시실란, 3-(N-아닐-N-메타아크릴로닐)아미노프로필트리메톡시실란, 3-글리시딜옥시프로필메틸에톡시실란, N,N-Bis[3-(트리메톡시시닐)프로필]메타아크릴아마이드, γ -글리시독시트리메틸디메톡시실란, 3-글리시딜옥시프로필트리메톡시실란,

3-글리시딜옥시프로필트리에톡시실란, 3-글리시딜옥시프로필메틸메톡시실란, 베타(3, 4-에톡시 사이클로헥실)에틸트리메톡시실란, 3-메타아크릴록시프로필트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필메틸디메톡시실란, 헵타데카플루오로데시트리메톡시실란, 3-메타아크릴록시프로필메틸디메톡시실란, 3-메타아크릴록시프로필트리스(트리메틸실록시)실란, 메틸트리스(디메틸시록시)실란, 3-아미노프로필트리에톡시 실란, 3-메르캅토프로필트리메톡시 실란 및 N-(β -아미노에틸)- γ -아미노프로필트리메톡시실란으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[72] 또한, 상기 물성증진성분은 바람직하게는 주제수지 100 중량부에 대하여 0.5 ~ 20 중량부로 포함될 수 있다. 만일 물성증진성분이 0.5 중량부 미만으로 구비되는 경우 물성증진성분을 통한 방열성 및 접착성 향상 등 목적하는 물성을 동시에 목적하는 수준까지 달성하지 못할 수 있다. 또한, 20 중량부를 초과하여 구비되는 경우 피코팅면과의 부착력이 약화될 수 있다.

[73]

[74] 한편, 상술한 절연성 방열 코팅조성물은 빛, 공기, 수분 또는 극한의 온도에 의한 색 손실을 최소화하거나 목적하는 색상을 구현하기 위한 착색제 및 도막 표면의 안정성을 나타낼 수 있도록 광을 없애기 위한 소광제를 더 포함할 수 있다.

[75] 상기 착색제는 공지된 색소, 안료일 수 있다. 상기 안료는 일예로 유기안료 및/또는 무기안료일 수 있고, 무기안료는 황연, 몰리브데이트(molybdate), z크롬산아염(zinc chromate) 등의 크롬산염; 이산화티타늄, 산화철, 산화아연, 산화크롬 등의 산화물; 산화철황, 백색 알루미늄네이트(Aluminate white) 등의 수산화물; 감청, 카본블랙과 같은 기타 무기안료가 예시될 수 있다. 유기안료는 노랑색 ~ 빨강색 계통이 주를 이룬 Azo 안료와 파랑색 ~ 초록색 계통이 주를 이룬 프탈로시안계(Phthalocyanine) 안료의 두 계통으로 크게 나뉘며 그 외에 금속 착염안료, 축합 다환계로서 안트라퀴논(Anthraquinone), 티오인디고(Thioindigo), 페리논(Perinone), 페릴렌(Perylene), 퀴나크리돈(Quinacridone), 디옥사진(Dioxazine), 퀴노프탈론(Quinophthalone) 및 이소인돌리논(Isoindolinone) 안료 등과 니트로(Nitro) 안료, 니트로소(Nitroso) 안료 및 기타로서 알칼리 블루(Alkali blue), 아닐린 블랙(Aniline Black) 등이 예시될 수 있다. 상기 안료는 구현하고자 하는 색상에 따른 안료의 구체적 종류와 색상의 정도를 고려하여 그 함량을 적절히 조절할 수 있으며, 일예로 상기 주제수지 100 중량부에 대하여 10 ~ 60 중량부, 바람직하게는 35 ~ 55 중량부로 포함될 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

[76] 또한, 상기 소광제는 이산화티타늄, 어에로젤 실리카, 하이드로젤 실리카, PP 왁스, PE 왁스, PTFE 왁스, 우레아 포름알데이드 수지 및 벤조구아민 포름알데이드 수지로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상, 바람직하게는

이산화티타늄을 포함할 수 있다. 또한, 상기 소광제는 상기 주제수지 100 중량부에 대하여 30 ~ 60 중량부, 바람직하게는 35 ~ 55 중량부로 포함될 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

[77] 상기 착색제로 사용될 수 있는 탈크 및 소광제로 사용될 수 있는 이산화티타늄은 상기 절연성 방열필러와 함께 필러로 사용하여 내전압 특성을 향상시킬 수도 있다.

[78]

[79] 한편, 상술한 절연성 방열 코팅조성물은 절연성 방열코팅층의 난연성을 향상시키기 위한 난연제를 더 포함할 수 있다.

[80] 상기 난연제는 당업계에서 난연제로 채용하는 공지된 성분을 사용할 수 있다. 일례로, 트리징크 비스(오르토포스페이트), 트리페닐 포스페이트(Triphenyl phosphate), 트리자일레닐 포스페이트(Trixylenyl phosphate), 트리카레실 포스페이트(Tricresyl phosphate), 트리아소페닐 포스페이트(Triisophenyl phosphate), 트리스클로로에틸 포스페이트(Tris-Choloroethylphosphate), 트리스클로로프로필 포스페이트(Tris-Chloroprophosphosphate), 리소시놀 디포스페이트(Resorcinol di-phosphate), 아로마틱 폴리포스페이트(Aromatic polyphosphate), 폴리포스포릭 에시드 암모늄(Polyphosphoric acid ammonium) 및 적인(Red Phosphorous)로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다. 또한, 상기 난연제는 상기 주제수지 100 중량부에 대하여 10 ~ 35 중량부, 바람직하게는 15 ~ 30 중량부로 포함될 수 있다.

[81]

[82] 한편, 상술한 절연성 방열 코팅조성물은 절연성 방열필러의 분산성을 향상시키고, 균일한 절연성 방열코팅층을 구현하기 위한 분산제, 용매를 더 포함할 수 있다.

[83] 상기 분산제는 절연성 방열필러의 분산제로 당업계에서 채용하는 공지된 성분을 사용할 수 있다. 일례로, 실리콘계 분산제, 폴리에스테르계 분산제, 폴리페닐렌에테르계 분산제; 폴리올레핀계 분산제, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체 분산제, 폴리아릴레이트계 분산제, 폴리아미드계 분산제, 폴리아미드이미드계 분산제, 폴리아릴설포네계 분산제, 폴리에테르이미드계 분산제, 폴리에테르설포네계 분산제, 폴리페닐렌 설피드계 분산제, 폴리이미드계 분산제, 폴리에테르케톤계분산제, 폴리벤족사졸계 분산제, 폴리옥사디아졸계 분산제, 폴리벤조티아졸계 분산제, 폴리벤즈이미다졸계 분산제, 폴리피리딘계 분산제, 폴리트리아졸계 분산제, 폴리피롤리딘계 분산제, 폴리디벤조퓨란계 분산제, 폴리설포네계 분산제, 폴리우레아계 분산제, 폴리우레탄계 분산제, 또는 폴리포스파젠계 분산제, 등을 들 수 있으며, 이들의 단독 또는 이들 중에 선택된 2종 이상의 혼합물 또는 공중합체를 사용할 수도 있다. 또한, 일례로, 상기 분산제는 실리콘계 분산제 일 수 있다.

- [84] 또한, 상기 분산제는 바람직하게는 절연성 방열필러 100 중량부에 대하여 0.5 ~ 20 중량부로 포함될 수 있다. 만일 분산제가 절연성 방열필러 100 중량부에 대하여 0.5 중량부 미만으로 구비될 경우 목적하는 효과의 발현이 되지 않을 수 있고, 분산제가 20 중량부를 초과하여 구비될 경우 피착제의 부착 강도가 약해지거나 코팅 도막 표면에 핀홀(Pin hole) 및 오렌지 필(Orange Peel)이 발생할 수 있다.
- [85] 또한, 상기 용매는 선택되는 주제수지, 경화제 등에 따라 이에 맞는 용매를 선택할 수 있어 본 발명에서는 이를 특별히 한정하는 것은 아니며, 상기 용매로는 각 성분의 적절한 용해를 가능케 하는 임의의 용매를 사용할 수 있고, 예를 들어, 물 등의 수계 용매, 알코올계 용매, 케톤계 용매, 아민계 용매, 아민계 용매, 에스테르계 용매, 아미드계 용매, 할로젠화 탄화수소계 용매, 에테르계 용매 및 퓨란계 용매로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 사용할 수 있다.
- [86] 한편, 상술한 절연성 방열 코팅조성물은 UV에 의한 황변을 방지하기 위한 UV 안정제를 더 포함할 수 있다.
- [87] 상기 UV 안정제는 절연성 방열 코팅조성물의 UV 안정제로 당업계에서 채용하는 공지된 성분을 사용할 수 있다. 일례로, 2-(2'-하이드록시-3, 5'-디(1, 1-디메틸벤질-페닐)-벤조트리아졸, 2-(2'-하이드록시-3', 5'-디-터-부틸페닐)-벤조트리아졸, 2-(2'-하이드록시-3'-터부틸-5'-메틸페닐)-5-클로로-벤조트리아졸, 2-(2-하이드록시-5-터-옥틸페닐)-벤조트리아졸, 2-(5-메틸-2-하이드록시-페닐)-벤조트리아졸, 2,6-디-t-부틸-4-메틸페놀, 테트라키스[메틸렌-3-(3,5-디-t-부틸-4-하이드록시페닐)프로피오네이트]메탄, 옥타데실-3,5-디-t-부틸-4-하이드록시하이드로신나메이트, 2,2-메틸렌비스(4-메틸-6-t-부틸페놀), 트리스(2,4-디-t-부틸페닐)-포스파이트, 비스(2,4-디-t-부틸), 펜타에리스리톨-디-포스파이트 알킬에스터 포스파이트, 디라우릴 티오-디-프로피오네이트, 디-스테아릴 티오-디-프로피오네이트, 디-스테아릴 티오-디-프로피오네이트 및 디미리스틸 티오-디-프로피오네이트로 이루어지는 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 일례로, 상기 UV 안정제는 2-(2'-하이드록시-3, 5'-디(1, 1-디메틸벤질-페닐)-벤조트리아졸 일 수 있다.
- [88] 또한, 상기 UV 안정제는 바람직하게는 주제수지 100 중량부에 대하여 0.05 ~ 2 중량부로 더 포함될 수 있다. 만일 UV 안정제가 주제수지 100 중량부에 대하여 0.05 중량부 미만으로 구비될 경우 목적하는 효과를 발현할 수 없을 수 있고, 만일 UV 안정제가 2 중량부를 초과하여 구비되는 경우 절연성 방열코팅층의 부착 강도 및 내충격성이 저하될 수 있다.
- [89] 한편, 상술한 절연성 방열 코팅조성물은 코팅 건조 도막의 변색 방지, 산화에 의한 취성, 부착 강도 등의 물성 저하를 방지하기 위한 산화방지제를 더 포함할 수 있다.

- [90] 상기 산화방지제는 절연성 방열 코팅조성물의 산화방지제로 당업계에서 채용하는 공지된 성분을 사용할 수 있다. 일례로, 상기 산화방지제는 트리-메틸포스페이트, 트리-페닐포스페이트, 트리스(2, 4-디-터트-부틸페닐)포스페이트, 트리에틸렌글리콜-비스-3-(3-터트-부틸-4-하이드록시-5-메틸페닐)프로피오네이트, 1, 6-헥세인-디올-3(3, 5-디-터트-부틸-4-하이드록시페닐)프로피오네이트, 펜타에리스리톨-테트라키스(3-(3, 5-디-터트-부틸-4-하이드록시페닐)프로피오네이트, 2-하이드록시벤조페논, 2-하이드록시페닐벤조티아졸, 힌더드 아민, 유기 니켈 화합물, 살리실산염, 신나메이트 유도체, 레조르시놀 모노벤조에이트, 옥사닐리드 및 p-하이드록시벤조에이트로 이루어지는 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 일례로, 상기 산화방지제는 2-하이드록시페닐벤조티아졸 일 수 있다.
- [91] 또한, 상기 산화방지제는 바람직하게는 상기 주제수지 100 중량부에 대하여 0.1 ~ 3 중량부 더 포함될 수 있다. 만일 산화방지제가 주제수지 100 중량부에 대하여 0.1 중량부 미만으로 구비될 경우 변색이 발생할 수 있고, 만일 산화방지제가 3 중량부를 초과하여 구비되는 경우 취성 및 부착 강도가 약해질 수 있다.
- [92] 또한, 상술한 절연성 방열 코팅조성물은 이외에도 레벨링제, pH 조절제, 이온포착제, 점도조정제, 요변성(搖變性) 부여제, 열안정제, 광안정제, 자외선흡수제, 탈수제, 대전방지제, 방미제(防黴劑), 방부제, 등의 각종 첨가제의 1종 또는 2종 이상이 첨가될 수도 있다. 상기 기재된 각종 첨가제는 당업계에 공지된 것을 사용할 수 있어 본 발명에서 특별히 한정하지 않는다.
- [93] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 절연성 방열 코팅조성물은 점도가 25°C에서 5 ~ 600cps일 수 있다. 만일 절연성 방열 코팅조성물의 점도가 5cps 미만일 경우 조성물의 흘러내림 등으로 절연성 방열코팅층의 생성이 어려울 수 있고, 생성 후에도 피코팅면과의 접착력이 저하될 수 있고, 600cps를 초과할 경우 얇은 두께의 절연성 방열코팅층으로 제조하기 어렵고, 제조되더라도 표면이 균일하지 않을 수 있으며, 코팅공정이 용이하지 않을 수 있고, 특히 스프레이 방식의 코팅일 경우 더욱 코팅공정이 어려울 수 있다. 또한, 절연성 방열코팅층 내 절연성 방열필러의 분산성이 저하될 수 있다.
- [94] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의한 절연성 방열코팅조성물은 하기의 열방사평가방법에 의한 열방사 효율이 10% 이상일 수 있다.
- [95] 구체적으로 열방사 평가방법은 25°C 습도 50%인 닫힌계 내에서, 두께 1.5mm, 가로×세로가 각각 35mm×34mm인 알루미늄 플레이트 상부면에 절연성 방열 코팅조성물을 처리하여 형성된 두께 25 μ m의 절연성 방열코팅층을 포함하는 방열유닛의 하부 정중앙에 표면적이 4cm²이고, 88°C인 열원이 접촉되도록 위치시킨 뒤 방열유닛 정중앙의 상부 5cm 지점의 온도를 측정하고, 방열코팅층이 형성되지 않은 알루미늄플레이트 단독으로 동일한 방법으로

온도를 측정하여 하기 수학적 식 1에 따라 열방사 효율을 측정한다. 이때, 상기 단힌계는 가로, 세로, 높이 각각 32cm×30cm×30cm인 아크릴 챔버일 수 있고, 상기 방열유닛은 상기 단힌계의 중앙부에 놓일 수 있다. 또한, 상기 열원은 소정의 온도까지 온도가 조절되고, 당해 소정의 온도로 지속 유지될 수 있는 열원이라면 제한 없이 사용할 수 있으며, 일례로, 상기 열원은 소정의 소비전력을 갖는 LED일 수 있다.

[96] [수학적 식 1]

$$[97] \quad \text{열방사효율(\%)} = \left(\frac{\text{방열유닛 정중앙상부 5cm 지점의 온도(°C)}}{\text{미코팅 방열유닛 정중앙상부 5cm 지점의 온도(°C)}} - 1 \right) \times 100(\%)$$

[98] 상기 수학적 식 1에 따라 계산한 열방사효율이 높다는 것은 열방사특성이 우수하여 열을 빠르게 공기중으로 방사할 수 있다는 것을 의미한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 절연성 방열코팅조성물은 상술한 수학적식1에 따라서 계산된 열방사효율 30% 이상이고, 보다 바람직하게는 80% 이상임에 따라서 열방사특성이 매우 우수한 것을 확인할 수 있다.

[99]

[100] 한편, 본 발명은 도 1에 도시된 것과 같이 기재(10a) 및 상기 기재(10a)의 외부면 적어도 일부분에 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅조성물이 도포되어 형성된 절연성 방열 코팅층(10b)을 포함하는 방열유닛(100)을 포함한다.

[101] 상기 기재(10a)는 기능적으로 방열특성의 유무와 관계없이 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅조성물이 도포된 후 코팅층을 형성할 수 있을 정도의 기계적 강도를 갖는 경우 제한 없이 채용될 수 있다. 이에 재질적으로 상기 기재(10a)는 금속, 비금속 및 고분자 유기화합물 중 어느 하나 이상일 수 있다. 상기 금속의 경우 알루미늄, 구리, 아연, 은, 금, 철, 이들의 산화물 및 상기 금속들의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 금속 재질로 성형된 것일 수 있다. 또한, 상기 비금속은 산화알루미늄, 통상적으로 세라믹으로 통칭되는 성분일 수 있다. 또한, 상기 고분자 유기화합물은 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 수지(ABS), 아크릴로니트릴-스티렌 수지(AN), 메타크릴수지(PMMA), 폴리아미드, 폴리아세탈, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 불소수지, 페녹시 수지, 페놀수지(PE), 유레아 수지(UF), 멜라민수지(MF), 불포화 폴리에스테르 수지(UP), 에폭시 수지, 폴리우레탄 수지와 같은 통상적으로 플라스틱으로 통칭되는 고분자 유기화합물일 수 있다.

[102] 상기 기재(10a)의 형상은 제한이 없다. 상기 기재(10a)가 방열특성을 갖는 기재일 경우 외부로 열의 방사시키기 위한 표면적을 넓히기 위하여 도 1과 같이 다수개의 첩상의 방열핀(10a₁)이 구비된 구조일 수 있다. 또는 도 2와 같이 기재(10a)는 판상의 방열핀(10a₂)이 구비된 구조일 수도 있다. 또는, 도 3과 같이

밀판의 양 측단이 서로 대향하도록 상부로 절곡되어 방열핀의 기능을 수행하는 구조의 기재(12a)일 수 있다. 한편, 본 발명의 일 실시예에 의한 절연성 방열 코팅조성물로 형성된 절연성 방열코팅층(10b,11b,12b)은 향상된 방열성능을 발현함에 따라서 도 3과 같은 방열유닛(100")은 기재(12a)의 방열핀 개수가 도 1 및 도 2보다 적음에도 불구하고, 절연성 방열코팅층이 구비되지 않은 채로 구조적으로 표면적이 증가된 도 1이나 도 2와 같은 형상만을 갖는 방열기재보다도 방열성능에서 월등히 우수할 수 있다. 이에 따라서 도 1 및 도 2와 같이 구조적으로 성형하기 어렵고, 제조시간과 제조단가가 상승할 수 있는 구조의 기재(10a,11a)를 채용하지 않더라도 목적하는 수준의 방열성능을 달성할 수 있는 이점이 있다.

- [103] 또한, 도 1이나 도 2와 같이 기재(10a,11a)가 다수개의 방열핀(10a₁,11a₁)을 구비하는 복잡한 형상의 경우에도 절연성 방열 코팅층의 접착성이 우수함에 따라서 구부러지거나 단차가 형성된 외부면에도 절연성 방열코팅층이 박리되거나 크랙이 발생하지 않을 수 있다.
- [104] 상기 기재(10a,11a,12a)의 두께, 길이, 폭 등은 방열유닛(100,100',100")이 구비되는 적용처의 크기, 위치에 따라서 다양하게 변경될 수 있음에 따라서 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.
- [105] 또한, 도 3과 같이 상기 기재(12a)는 외부면과 절연성 방열코팅층(12b) 사이에 기능층(12c)을 더 구비할 수 있고, 상기 기능층은 절연성 방열코팅층(12b)의 접착성을 향상시키기 위한 별도의 프라이머층이거나 또는 방열성능의 향상을 위하여 기재(12a)의 외부면을 아노다이징 등의 표면 개질시켜 형성된 산화피막일 수 있다.
- [106] 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅 조성물은 상술한 기재(10a,11a,12a)의 적어도 일영역에 피복되어 방열 코팅층을 형성하며, 도 1 내지 도 3과 다르게 기재(10a,11a,12a) 일부분에만 절연성 방열코팅층이 형성될 수 있다. 이는 일부 피복시 피복되는 면적은 목적하는 수준의 방열성능에 따라 달라질 수 있음에 따라서 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.
- [107] 또한, 도 4에 도시된 것과 같이 본 발명에 따른 절연성 방열코팅조성물은 소자가 실장된 회로기판 외부면의 적어도 일부분에 처리되어 절연성 방열코팅층이 형성됨으로써 절연성 방열 회로기판을 구현한다.
- [108] 구체적으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 절연성 방열 회로기판(200)은 기판(201)의 상부면에 실장된 복수개의 소자(203)를 포함하고, 상기 기판(201)의 하부와 상기 기판(201) 및 복수개의 소자(203)의 상부에 절연성 방열 코팅층(202)이 형성될 수 있다. 상기 소자는 구동칩과 같은 전자기기내 회로기판에 실장되는 공지된 소자일 수 있다. 또한, 상기 기판은 전자기기에 구비되는 공지된 회로기판일 수 있으며, 일례로 PCB, FPCB일 수 있다. 상기 기판의 크기, 두께는 구현하고자 하는 전자기기의 내부설계에 따라 변경이 가능함에 따라서 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.

[109]

[110] 또한, 도 5에 도시된 것과 같이 본 발명에 따른 절연성 방열코팅 조성물은 조명용 히트싱크(301)의 외부면의 적어도 일부분에 처리되어 절연성 방열코팅층(302)이 형성된 조명용 절연성 방열 부품(300)을 구현한다.

[111] 상기 히트싱크는 조명에 구비되는 공지된 히트싱크일 수 있다. 상기 히트싱크의 재질, 크기, 두께, 및 형상은 구현하고자 하는 조명의 용도, 형상 및 내부설계에 따라 변경이 가능함에 따라서 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.

[112]

[113] 한편, 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅 조성물은 상술한 방열유닛, 회로기판 및 조명용 부품 외에도 모바일 기기, TV, 웨어러블 기기 및 플렉서블 기기 등을 포함하는 전자장치 부품, LED 램프, ECU(electronic control unit), EV 배터리 및 인버터 등을 포함하는 자동차 부품, RF 장비, 디지털 장비, 서버기기 및 셋업박스 등을 포함하는 전기통신장치와 네트워크 장치 및 태양전지판, LED 및 AI/AIN PCB(Printed circuit Board) 등을 포함하는 장치, 조명 케이스 및 소켓 등을 포함하는 조명용 부품 등에 적용할 수 있다. 일례로, 외부면의 적어도 일부분에 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅 조성물이 처리된 후 형성된 절연성 방열코팅층이 구비된 EV 고전압 스위칭 릴레이용 절연성 방열 부스바, EV 고전압 스위칭 릴레이용 절연성 방열 케이스, 자동차용 절연성 방열 DC-DC 컨버터, 자동차 엔진 냉각 장치, 자동차 LED 헤드램프 및 PTC 히터로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 자동차용 부품에 적용될 수 있다.

[114] 일례로, 상기 자동차용 부품은 외부면의 적어도 일부분에 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅 조성물이 처리되어 경화된 절연성 방열코팅층을 포함하는 EV 고전압 릴레이용 절연성 방열 부스바일 수 있다.

[115] 상기 EV 고전압 릴레이용 부스바는 당업계에서 통상적으로 사용할 수 있는 공지된 EV 고전압 릴레이용 부스바일 수 있으며, 상기 부스바의 재질, 크기, 두께, 및 형상은 구현하고자 하는 EV 고전압 릴레이의 목적하는 입력전압 및/또는 출력전압을 고려한 내부설계에 따라 변경이 가능함에 따라서 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.

[116] 또한, 상기 자동차용 부품은 외부면의 적어도 일부분에 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅 조성물이 처리되어 형성된 절연성 방열코팅층을 포함하는 EV 고전압 스위칭 릴레이용 절연성 방열 케이스일 수 있다.

[117] 상기 EV 고전압 스위칭 릴레이용 케이스는 당업계에서 통상적으로 사용할 수 있는 공지된 EV 고전압 릴레이용 케이스 일 수 있다. 상기 EV 고전압 스위칭 릴레이용 케이스 내부에 상술한 EV 고전압 릴레이용 부스바를 포함할 수 있으며, 상기 케이스의 재질, 크기, 두께 및 형상은 구현하고자 하는 EV 고전압 릴레이 내부에 위치되는 부스바의 형상 및 개수 등의 내부설계에 따라 변경이 가능함에 따라서 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.

- [118] 또한, 상기 자동차용 부품은 외부면의 적어도 일부분에 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅조성물이 처리되어 형성된 절연성 방열코팅층을 포함하는 절연성 방열 DC-DC 컨버터일 수 있다.
- [119] 상기 DC-DC 컨버터는 특정 전압의 직류전원에서 다른 전압의 직류전원으로 변환하는 기능을 하며, 당업계에서 통상적으로 사용할 수 있는 공지된 DC-DC 컨버터일 수 있다. 상기 DC-DC 컨버터의 크기 및 형상은 구현하고자 하는 장치의 내부설계에 따라 변경이 가능함에 따라서 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.
- [120] 또한, 상기 자동차용 부품은 외부면의 적어도 일부분에 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅조성물이 처리되어 형성된 절연성 방열코팅층을 포함하는 엔진 냉각 장치일 수 있다.
- [121] 일례로, 상기 엔진 냉각 장치에 포함되는 라디에이터의 일부 또는 전부에 절연성 방열코팅층이 형성될 수 있다. 상기 라디에이터는 당업계에서 통상적으로 사용할 수 있는 공지된 라디에이터일 수 있으며, 상기 라디에이터의 재질, 크기 및 형상은 구현하고자 하는 엔진 냉각 장치의 내부설계에 따라 변경이 가능함에 따라서 본 발명에서는 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.
- [122] 또한, 상기 자동차용 부품은 외부면의 적어도 일부분에 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅조성물이 처리되어 형성된 절연성 방열코팅층을 포함하는 LED 헤드 램프일 수 있다.
- [123] LED 헤드 램프의 외부면의 적어도 일부분에 절연성 방열코팅층을 포함함에 따라서 절연 및 방열 특성을 현저히 향상시킬 수 있으며 LED 헤드 램프가 경량화될 수 있다. 상기 LED 헤드 램프는 당업계에서 통상적으로 사용할 수 있는 공지된 LED 헤드 램프일 수 있으며, 상기 LED 헤드 램프의 재질, 크기 및 형상은 구현하고자 하는 차량의 디자인 및/또는 LED 헤드 램프의 내부설계에 따라 변경이 가능함에 따라서 본 발명에서는 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.
- [124] 또한, 상기 자동차용 부품은 외부면의 적어도 일부분에 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅조성물이 처리되어 형성된 절연성 방열코팅층을 포함하는 전기 자동차용 PTC 히터일 수 있다.
- [125] 상기 PTC 히터는 PTC 핀을 포함할 수 있는데, 상기 PTC 핀의 일부 또는 전부에 절연성 방열코팅층이 형성됨에 따라서, 방열 효율이 개선될 수 있고, 전기 자동차의 소모 전력량이 감소할 수 있다. 상기 PTC 핀은 당업계에서 통상적으로 사용할 수 있는 공지된 PTC 핀일 수 있으며, 상기 PTC 핀의 재질, 크기 및 형상은 구현하고자 하는 PTC 히터의 내부설계에 따라 변경이 가능함에 따라서 본 발명에서는 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.
- [126]
- [127] 한편, 본 발명의 일례로써 도 6 및 도 7과 같은 코일부품(3000)에 절연성 방열코팅조성물이 적용될 수 있다. 구체적으로 주체수지(3410) 및 절연성 방열필러(3420)를 포함하는 상기 절연성 방열 코팅조성물은 자심(3100)의

외부면에 형성된 절연피막(3200)과 상기 상기 절연피막(3200)의 외부에 권선된 적어도 한 쌍의 코일(3300)을 포함하는 코일부품 전체의 외부면에 도포되어 절연성 방열코팅층(3400)을 형성할 수 있다. 이를 통해 비절연성 방열코팅층이 한 쌍의 코일(3300)을 전기적으로 연결시킴에 따라서 발생시킬 수 있는 합선, 전기적 단락의 문제를 방지하면서도 우수한 방열성능을 발현할 수 있다. 한편, 도 6 및 도 7과 다르게 상기 절연피막이 절연성 방열코팅층으로 대체되어 우수한 방열성능을 함께 발현할 수도 있다.

[128]

[129] 상기 절연성 방열코팅층(10b,11b,12b)은 본 발명에 따른 절연성 방열 코팅조성물이 기재의 외부면 상에서 경화되어 형성된다. 상기 절연성 방열코팅층(10b,11b,12b)을 형성시키는 구체적인 방법은 절연성 방열 코팅조성물을 기재에 코팅시키는 공지된 방법을 선택하여 사용할 수 있고, 이에 대한 비제한적인 예로써 스프레이, 딥 코팅, 실크 스크린, 롤 코팅, 침적 코팅 또는 스핀 코팅 등의 방법으로 다양한 기재 위에 도포하여 제조할 수 있다.

[130] 본 발명에 사용되는 절연성 방열 코팅조성물은 고체 기재, 특히 금속기재와 접촉시킨 후 공기 중에 노출시켜 상온 또는 50°C 이하의 온도에서 수분 내에 끈적거림이 없이 신속하게 경화하는 피막을 형성함으로써 작업장에서 먼지 등에 의한 오염 가능성이 적고 최종 경화도 비교적 낮은 온도에서 수행할 수 있어 작업성이 우수할 뿐만 아니라 경화 중에 금속기재의 변형도 방지할 수 있다.

[131] 형성된 절연성 방열 코팅층(10b,11b,12b)은 두께가 10 ~ 100 μm 일 수 있고, 보다 바람직하게는 15 ~ 50 μm 일 수 있다. 만일 두께가 100 μm 를 초과하는 경우 코팅 표면에 뭍음 현상 등이 발생하는 문제점이 있을 수 있고, 두께가 10 μm 미만일 경우 방열 특성 저하 문제점이 있을 수 있다.

[132] 또한, 본 발명의 절연성 방열 코팅층을 형성시키는 방열 코팅 조성물은 코팅층의 곡강도의 실질적인 증가, 코팅층과 기재간의 우수한 접착력, 향상된 내습성 및 내후성, 절연성 방열필러의 습윤성을 향상시킬 수 있으며, 컴파운드 시 점도저하 및 절연성 방열 코팅층이 형성된 기재 표면 연성을 증가시킬 수 있다. 또한, 우수한 방열성 및 절연성, 유기용매에 대해 뛰어난 내용매성을 발현하며, 경화시 변색이 없고, 열전도의 조절이 용이함에 따라 이로 구현된 절연성 방열코팅층을 포함하는 절연성 방열유닛은 향상된 물성을 지속적으로 발현할 수 있다. 이에 따라서 절연성과 방열성이 동시에 요구되는 공통모드 초크, 부스트 리액터, 차동모드 초크, 전류변환기(current transformer), 출력 리액터 등과 같은 각종 전기전자 부품, LED 램프 등의 조명장치, 에너지 충전장치, 히터장치, 디스플레이 장치, 엔진, 모터 등의 동력장치, 배터리 등의 에너지 저장장치, 열교환기, 응축기, 증발기 등의 전기전자, 자동차, 에너지, 항공우주 산업 전반의 절연성 방열유닛이나 하우징에 널리 응용될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

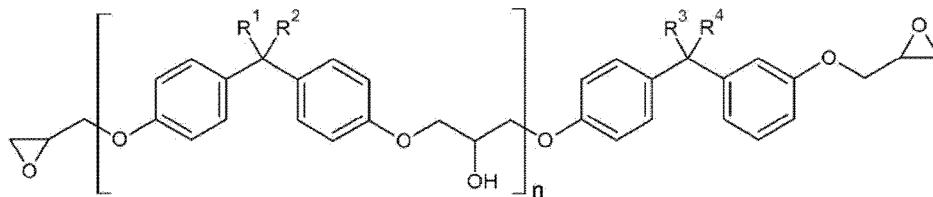
[133] 하기의 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하기로 하지만, 하기 실시예가 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니며, 이는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것으로 해석되어야 할 것이다.

[134] <실시예 1>

[135] 코팅층 형성성분은 주제수지로 하기 화학식 1로 표시되는 화합물 100 중량부에 대하여 제1경화제로 폴리에틸렌폴리아민 및 제2경화제로 2,4,6-트리스[N,N-디메틸아미노]페놀을 1:1의 중량비로 포함하는 경화제를 60중량부, 평균입경이 5 μ m이고, D50과 D97의 비율이 1:1.6인 탄화규소 47 중량부, 에폭시계 실란화합물인 물성증진성분(Shanghai Tech Polymer Technology, Tech-7130) 3 중량부, 착색제로 탈크(Talc)를 44 중량부, 소광제로 이산화 티타늄을 44 중량부, 난연제 트리징크 비스(오르토포스페이트) 22 중량부, UV 안정제로 2-(2'-하이드록시-3, 5'-디(1, 1-디메틸벤질-페닐)-벤조트리아졸 0.5 중량부, 산화방지제로 2-하이드록시페닐벤조티아졸 1 중량부, 분산제(이소부틸알데하이드와 우레아의 축합물) 5 중량부, 용매로 1-부탄올 13 중량부, n-부틸 아세테이트 13 중량부, 2-메톡시-1-메틸에틸 아세테이트 13 중량부, 메틸에틸케톤 9 중량부, 에틸 아세테이트 37 중량부, 톨루엔 9 중량부, 4-메틸-2-펜탄온 43 중량부, 자일렌 103 중량부를 혼합하여 교반하였다. 교반 후 혼합물 내에 포함된 기포를 제거하였고, 최종 점도를 25°C 기준 100 ~ 130 cps로 제조하여 하기 표 1과 같은 절연성 방열코팅 조성물을 제조하였고, 이후 5°C에서 저장하였다.

[136] [화학식 1]

[137]



[138] 상기 R¹ ~ R⁴는 각각 메틸기이고, 상기 n은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 중량평균분자량이 2000이도록 하는 유리수이다.

[139]

[140] <실시예 2 ~ 23>

[141] 실시예 1과 동일하게 실시하여 제조하되, 하기 표 1, 표 2 또는 표 3과 같이 절연성 방열필러의 평균입경, 입도분포, 경화제의 중량비, 주제수지의 분자량 등을 변경하여 표 1, 표 2, 표 3 또는 표 4와 같은 절연성 방열 코팅조성물을 제조하였다.

[142]

[143] <비교예 1>

[144] 실시예 1과 동일하게 실시하여 제조하되, 하기 표 4와 같이 절연성 방열필러를

구비하지 않은 절연성 코팅조성물을 제조하였다.

[145]

[146] <실험예 1>

[147] 실시예 및 비교예에서 제조된 방열 코팅조성물을 알루미늄 재질(AI 1050)의 두께 1.5mm, 가로×세로가 각각 35mm×34mm인 기재 전면에 최종 두께가 25 μ m가 되도록 스프레이 코팅하여 처리 후 150°C 온도로 10분간 열처리하여 절연성 방열코팅층이 형성된 방열유닛을 제조한 후 하기의 물성을 평가하여 표 1 내지 표 4에 나타내었다.

[148] 1. 열전도성 평가

[149] 가로, 세로, 높이 각각 32cm×30cm×30cm인 아크릴 챔버 중앙에 방열유닛을 위치시킨 후 챔버 내부의 온도와 방열유닛의 온도를 25 \pm 0.2°C가 되도록 조절하였다. 이후 방열유닛에 열원으로 가로, 세로 각각 20mm×20mm의 LED를 TIM(열전도성 테이프 : 1W/mk)을 사용하여 붙여서 시험시편을 제조하였다. 제조된 시편의 열원에 2.1W(DC 3.9V, 0.53A)의 입력전력을 인가하여 열을 발생시키고, 90분 유지한 후 방열유닛의 온도를 측정하여 열전도율을 평가하였다. 구체적으로 열전도율은 방열코팅층이 구비되지 않은 기재에 대해 동일 조건에서 측정한 온도를 기준으로 하여 하기 수학적 식 2에 따라서 계산하였다.

[150] [수학적 식 2]

[151]

$$\text{열전도율(\%)} = \left\{ 1 - \left(\frac{\text{시험시편의 온도(}^\circ\text{C)}}{\text{미코팅 기재의 온도(}^\circ\text{C)}} \right) \right\} \times 100(\%)$$

[152] 2. 열방사성 평가

[153] 가로, 세로, 높이 각각 32cm×30cm×30cm인 아크릴 챔버 중앙에 방열유닛을 위치시킨 후 챔버 내부의 온도와 방열유닛의 온도를 25 \pm 0.2°C가 되도록 조절하였다. 이후 방열유닛에 열원으로 가로, 세로 각각 20mm×20mm의 LED를 TIM(열전도성 테이프 : 1W/mk)을 사용하여 붙여서 시험시편을 제조하였다. 제조된 시편의 열원에 2.1W(DC 3.9V, 0.53A)의 입력전력을 인가하여 유지한 후 방열유닛 정중앙의 상부 5cm 지점의 온도를 90분 후 측정하고, 동일방법으로 방열유닛에 절연성 방열코팅층이 형성되지 않은 비교시편에 대해 90분 후 온도를 측정하여 하기 수학적 식 1을 통해 계산하였다.

[154] [수학적 식 1]

[155]

$$\text{열방사효율(\%)} = \left(\left(\frac{\text{방열유닛 정중앙상부 5cm 지점의 온도(}^\circ\text{C)}}{\text{미코팅 방열유닛 정중앙상부 5cm 지점의 온도(}^\circ\text{C)}} \right) - 1 \right) \times 100(\%)$$

[156] 3. 방열성능의 균일성 평가

[157] 가로, 세로, 높이 각각 32cm×30cm×30cm인 아크릴 챔버 중앙에 방열유닛을 위치시킨 후 챔버 내부의 온도와 방열유닛의 온도를 25 \pm 0.2°C, 챔버 내부의

습도를 50%가 되도록 조절하였다. 이후 방열유닛에 열원으로 가로, 세로 각각 20mm×20mm의 LED를 TIM(열전도성 테이프 : 1W/mk)을 사용하여 붙여서 시험시편을 제조하였다. 제조된 시편의 열원에 2.1W(DC 3.9V, 0.53A)의 입력전력을 인가하여 열을 발생시키고, 90분 유지한 후, 방열유닛 상부면 정중앙을 중심으로 하는 반경 15mm의 원 위의 임의의 10개 점에서의 온도를 측정하여 하기 수학적 식 3에 따라 방열온도의 오차를 계산하였다. 오차가 작을수록 방열성능이 균일하다고 볼 수 있고, 절연성 방열코팅층의 방열필러 분산성이 높다고 해석할 수 있다. 방열온도의 오차 중 최대 값을 표에 나타내었다.

[158] [수학적 식 3]

[159]

$$\text{방열온도의 오차(\%)} = \frac{(\text{임의의 10개 점의 평균온도(°C)}) - (\text{각 점에서의 온도(°C)})}{(\text{임의의 10개 점의 평균온도(°C)})} \times 100(\%)$$

[160] 4. 내구성 평가

[161] 온도가 60°C, 상대습도가 90%인 챔버내 방열유닛을 배치한 후 480시간 경과 후 방열유닛의 표면상태를 육안으로 평가하였다. 평가결과 절연성 방열코팅층의 크랙, 박리(들뜸) 유무를 확인하여 이상이 없는 경우 ○, 이상이 발생한 경우 ×로 나타내었다.

[162] 5. 접착성 평가

[163] 내구성을 평가한 시편에 대하여 1mm 간격이 되도록 나이프로 크로스 커팅을 했다. 이후 이후 커팅된 면에 스카치테이프를 부착하고 60° 각도로 잡아당겨 절연성 방열코팅층이 박리되는 상태를 확인한다. 평가기준은 ISO 2409에 의거하여 평가했다. (5B: 0%, 4B: 5%이하, 3B: 5~15%, 2B: 15~35%, 1B: 35~65%, 0B: 65%이상)

[164] 6. 표면품질평가

[165] 방열유닛의 표면품질을 확인하기 위하여, 손으로 표면을 만져보아 울퉁불퉁하거나 거친 느낌이 있는지 확인하였다. 매끄러운 느낌이 있는 경우 5, 거친 느낌이 있는 부분의 면적이 방열유닛 외부면 전체 면적 중 2% 이하일 경우 4, 2% 초과 5% 이하의 면적일 경우 3, 5% 초과 10% 이하의 면적일 경우 2, 10% 초과 20% 이하의 면적일 경우 1, 20% 초과인 면적일 경우 0으로 나타내었다.

[166] [표1]

			실시 예1	실시 예2	실시 예3	실시 예4	실시 예5	실시 예6	실시예 7
코팅 층 형성 성분 조 성 물	코팅 층 형성 성분	주제수지(중 량평균분자량)	2000	2000	2000	310	570	3900	4650
		경화제 함량(중량부)	60	60	60	60	60	60	60
		제1경화제, 제2경화제의 중량비	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
	절연 성 방열 필러	함량(중량부)	47	35	60	47	47	47	47
		평균입경(μm)	5	5	5	5	5	5	5
		D50, D97의 비	1:1.6	1:1.6	1:1.6	1:1.6	1:1.6	1:1.6	1:1.6
방열 유닛	절연성 방열코팅층 두께(μm)		25	25	25	25	25	25	25
	열전도율(%)		18.27	17.65	18.34	16.91	17.02	17.13	16.54
	열방사효율(%)		90	81	96	86	88	88	87
	발열온도 오차(%)		0.5	0.6	0.4	0.3	0.4	0.9	4.1
	접착성		5B	5B	5B	0B	4B	5B	5B
	내구성		○	○	○	×	○	○	○
	표면품질		5	5	5	5	5	5	5

[167] [표2]

			실시 예8	실시 예9	실시 예10	실시 예11	실시 예12	실시 예13	실시예 14
코팅층 형성성분 조성물	주제수지(중량평균분자량)		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
		경화제 함량(중량부)	15	30	95	110	60	60	60
		제1경화제, 제2경화제의 중량비	1:1	1:1	1:1	1:1	1:0.2	1:0.6	1:1.4
	절연성 방열필러	함량(중량부)	47	47	47	47	47	47	47
		평균입경(μm)	5	5	5	5	5	5	5
		D50, D97의 비	1:1.6	1:1.6	1:1.6	1:1.6	1:1.6	1:1.6	1:1.6
방열유닛	절연성 방열코팅층 두께(μm)		25	25	25	25	25	25	25
	열전도율(%)		16.22	17.39	17.12	14.59	16.94	17.72	17.63
	열방사효율(%)		88	88	87	87	86	88	89
	발열온도 오차(%)		0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5
	접착성		0B	4B	4B	2B	0B	5B	5B
	내구성		×	○	○	×	×	○	○
	표면품질		2	5	5	1	5	5	5

[168] [표3]

			실시 예15	실시 예16	실시 예17	실시 예18	실시예 19	실시예 20	실시예 21
코 팅 층 형 성 조 성 물	코팅층 형성성 분	주제수지(중 량평균분자 량)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
		경화제 함량(중량부)	60	60	60	60	60	60	60
		제1경화제, 제2경화제의 중량비	1:2	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
	절연성 방열필 러	함량(중량부)	47	47	47	47	47	47	47
		평균입경(μm)	5	0.005	0.42	10	20	3	5
		D50, D97의 비	1:1.6	1:2.41	1:2.08	1:1.51	1:1.93	1:3.08	1:4.96
방 열 유 닛	절연성 방열코팅층 두께(μm)	25	25	25	25	25	25	25	
	열전도율(%)	17.01	12.11	17.63	17.92	17.19	17.88	18.31	
	열방사효율(%)	88	7	88	91	90	81	39	
	발열온도 오차(%)	0.5	0.5	0.5	0.4	2.8	0.8	3.9	
	접착성	2B	3B	5B	5B	3B	4B	2B	
	내구성	×	○	○	○	○	○	○	
	표면품질	5	5	5	4	0	4	3	

[169] [표4]

			실시예22	실시예23	비교예1 ^D
코팅층 형성성분	코팅층 형성성분	주제수지(중량평균 분자량)	2000	2000	2000
		경화제 함량(중량부)	60	60	60
		제1경화제, 제2경화제의 중량비	1:1	1:1	1:1
성분물	절연성 방열필러	함량(중량부)	15	80	-
		평균입경(μm)	5	5	-
		D50, D97의 비	1:1.6	1:1.6	-
방열유닛	절연성 방열코팅층 두께(μm)		25	25	25
	열전도율(%)		14.62	18.36	4.76
	열방사효율(%)		8	98	2
	발열온도 오차(%)		5.3	1.0	0
	접착성		5B	3.8	5B
	내구성		○	×	○
	표면품질		5	1	5
1) 상기 비교예 3은 방열필러를 포함하지 않는 조성물을 나타낸다.					

[170]

[171] 상기 표 1 내지 표 4에서 알 수 있듯이,

[172] 주제수지의 중량평균분자량이 본 발명의 바람직한 범위 내에 있는 실시예 1, 5, 6이, 이를 만족하지 못하는 실시예 4, 7에 비하여 접착성, 내구성 및 방열성능의 균일성이 동시에 달성되는 것을 확인할 수 있다.

[173] 또한, 경화제의 함량이 본 발명의 바람직한 범위 내에 있는 실시예 1, 9, 10이, 이를 만족하지 못하는 실시예 8, 실시예 11에 비하여 열전도율, 내구성 및 접착성이 동시에 달성되는 것을 확인할 수 있다.

[174] 또한, 제1경화제 및 제2경화제의 중량비가 본 발명의 바람직한 범위 내에 있는 실시예 1, 실시예 13, 14가 이를 만족하지 못하는 실시예 12, 15에 비하여 접착성 및 내구성이 동시에 달성되는 것을 확인할 수 있다.

[175] 또한, 절연성 방열필러의 평균입경이 본 발명의 바람직한 범위 내에 있는 실시예 1, 17, 18이 이를 만족하지 못하는 실시예 16, 19에 비하여 열방사효율, 열전도율 및 표면품질이 동시에 달성되는 것을 확인할 수 있다.

[176] 또한, D50 및 D97의 비가 본 발명의 바람직한 범위 내에 있는 실시예 1, 20이, 이를 만족하지 못하는 실시예 21에 비하여 분산성, 표면품질, 열방사효율 및

접착성이 동시에 달성되는 것을 확인할 수 있다.

[177] 또한, 방열필러의 함량에 있어서, 실시예 1, 2, 3이 실시예 22, 23에 비하여 방열성능, 표면품질이 동시에 현저히 우수한 것을 확인할 수 있다.

[178] 또한, 방열필러를 포함하지 않는 비교예 1은, 실시예 1에 비하여 현저하게 열방사성이 낮은 것을 확인할 수 있다.

[179]

[180] <실험예 2>

[181] 제조된 방열유닛 중 실시예 1의 조성물을 통해 제조된 방열유닛(제조예 1)과 비교예 1의 조성물을 통해 제조된 방열유닛(비교제조예 1)에 대하여 정상상태 열유속법(Steady State Heat Flow Method)으로 열전도도를 측정하고, 하기 수학적 식 4에 따라 열전도도의 상대이득을 평가하였다. 이를 하기 표 5에 나타내었다.

[182] [수학적 식 4]

[183] 상대이득(%)

$$= \frac{(\text{절연성 방열 코팅층의 열전도도}(Wm^{-1}K^{-1})) - (\text{방열필러 비포함 코팅층의 열전도도}(Wm^{-1}K^{-1}))}{(\text{방열필러 비포함 코팅층의 열전도도}(Wm^{-1}K^{-1}))} \times 100\%$$

[184] [표5]

구분	제조예 1	비교제조예 1
열전도도(W/m·K)	0.58	0.12
열전도도의 상대이득(%)	383.3	

[185] 상기 표 5에서 볼 수 있듯이, 본 발명에 따른 절연성 방열필러를 포함하여 제조된 제조예 1은, 이를 포함하지 않는 비교제조예 1에 비하여 열전도도가 월등히 높으며, 이에 따라 우수한 방열성능을 나타낼 수 있다는 것을 알 수 있다.

[186]

[187] <실험예 3>

[188] 제조된 방열유닛 중 실시예 1, 실시예 2 및 실시예 3의 조성물을 통해 제조된 방열유닛(제조예 1, 제조예 2 및 제조예 3)과 실시예 23의 조성물을 통해 제조된 방열유닛(제조예 23)에 대하여 절연성 방열유닛의 저항값 측정을 수행하였다. 구체적으로 4단자법으로 저항값을 측정하여 하기 표 6에 나타내었다.

[189] [표6]

구분	제조예 1	제조예 2	제조예 3	제조예 23
저항값(Ω /sq.)	1.3×10^{12}	7.1×10^{13}	9.7×10^{10}	7.1×10^9

[190]

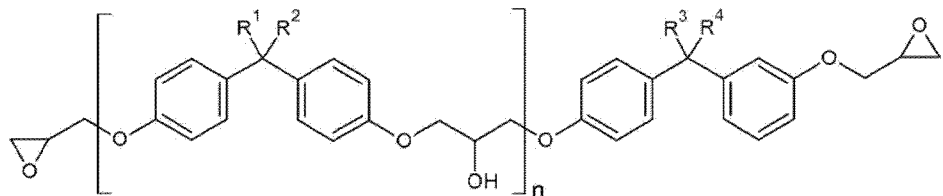
[191] 상기 표 6에서 볼 수 있듯이, 본 발명에 따른 제조예 1 ~ 3이, 절연성 방열 필러를 다소 많이 포함하는 제조예 23에 비하여 현저히 높은 저항값을 나타내며, 이에 따라 우수한 절연성능을 나타낼 수 있다는 것을 알 수 있다.

[192]

[193] 이 상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 주제수지를 포함하는 코팅층 형성성분; 및 절연성 방열필러;를 포함하는 절연성 방열 코팅조성물.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 주제수지는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리아크릴로나이트릴 수지, 아크릴로나이트릴-부타디엔-스티렌(ABS), 스트렌-아크릴로나이트릴(SAN), 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리페닐렌설파이드, 폴리아미드이미드, 폴리비닐부티랄, 폴리비닐포르말, 폴리히드록시폴리에테르, 폴리에테르, 폴리프탈아마이드(polyphthalamide), 페녹시 수지, 폴리우레탄, 나이트릴부타디엔 수지, 우레아계 수지(UF), 멜라민계 수지(MF), 불포화 폴리에스테르 수지(UP), 에폭시 수지 및 실리콘 수지로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상을 구비하는 절연성 방열 코팅조성물.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 주제수지는 경화형 수지이며, 상기 코팅층 형성성분은 상기 주제수지 100 중량부에 대하여 25 ~ 100 중량부로 포함되는 경화제를 더 포함하는 절연성 방열 코팅조성물.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 절연성 방열필러는 상기 주제수지 100 중량부에 대하여 25 ~ 70 중량부로 포함되는 절연성 방열 코팅조성물.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 주제수지는 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 절연성 방열 코팅조성물:
 [화학식 1]



상기 R1 및 R2는 각각 독립적으로 수소원자, C1 ~ C5의 직쇄형 알킬기 또는 C3 ~ C5의 분쇄형 알킬기이고, 상기 R3 및 R4는 각각 독립적으로 수소원자, C1 ~ C5의 직쇄형 알킬기 또는 C3 ~ C5의 분쇄형 알킬기이며, 상기 n은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 중량평균분자량이 400 ~ 4000이도록 하는 유리수이다.

- [청구항 6] 제3항에 있어서,
 상기 경화제는 지방족 폴리 아민계 경화제, 방향족 폴리 아민계 경화제,

산무수물계 경화제 및 촉매계 경화제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 절연성 방열 코팅조성물.

- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 경화제는 지방족 폴리 아민계 경화제를 포함하는 제1경화제 및 방향족 폴리 아민계, 산무수물계 경화제 및 촉매계 경화제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 제2경화제를 1 : 0.5 ~ 1.5의 중량비로 포함하는 절연성 방열 코팅조성물.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 지방족 폴리 아민계 경화제는 폴리에틸렌폴리아민을 포함하는 절연성 방열 코팅조성물.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 절연성 방열필러는 탄화규소를 포함하는 절연성 방열 코팅조성물.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 절연성 방열필러는 평균입경이 10nm ~ 15 μ m인 절연성 방열 코팅조성물.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 절연성 방열필러는 D50과 D97의 비율이 1: 4.5 이하인 절연성 방열 코팅조성물
- [청구항 12] 제1항에 있어서, 상기 절연성 방열 코팅조성물은 상기 주제수지 100 중량부에 대하여 안료를 10 ~ 60 중량부로 더 포함하는 절연성 방열 코팅조성물.
- [청구항 13] 제1항에 있어서,
하기의 열방사 평가방법에 따른 열방사 효율이 30% 이상인 절연성 방열 코팅조성물.

[열방사 평가방법]

25°C 습도 50%인 닫힌계 내에서, 두께 1.5mm, 가로x세로가 각각 35mmx34mm인 알루미늄 플레이트 상부면에 절연성 방열 코팅조성물을 처리하여 형성된 두께 25 μ m의 절연성 방열코팅층을 포함하는 방열유닛의 하부 정중앙에 표면적이 4cm²이고, 88°C인 열원이 밀착되도록 위치시킨 뒤 90분 후 방열유닛 정중앙의 상부 5cm 지점의 온도를 측정하고, 방열코팅층이 형성되지 않은 알루미늄플레이트 단독으로 동일한 방법으로 온도를 측정하여 하기 수학적 1에 따라 열방사 효율을 측정한다.

[수학적 1]

$$\text{열방사효율(\%)} = \left(\frac{\text{방열유닛 정중앙상부 5cm 지점의 온도(°C)}}{\text{미코팅 방열유닛 정중앙상부 5cm 지점의 온도(°C)}} - 1 \right) \times 100(\%)$$

- [청구항 14] 방열부재 또는 지지부재; 및

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 절연성 방열 코팅조성물이 상기 방열부재 또는 지지부재 외부면의 적어도 일부분에 처리되어 형성된 절연성 방열코팅층;을 포함하는 절연성 방열유닛.

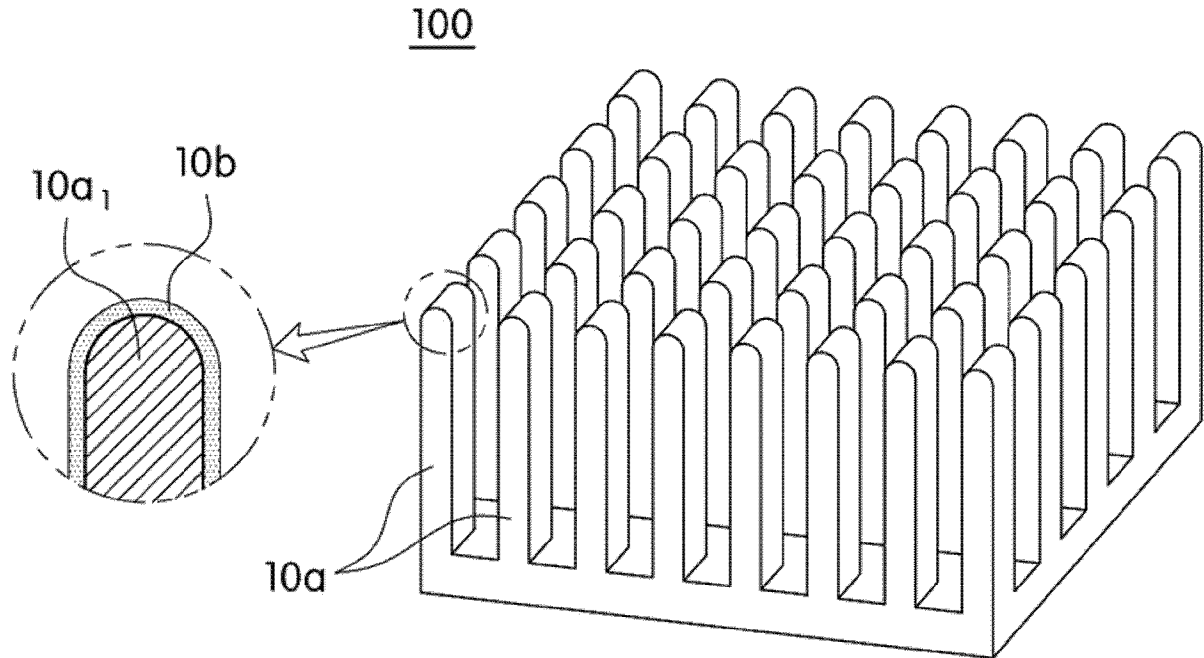
[청구항 15] 제14항에 있어서,

상기 절연성 방열코팅층의 두께는 15 ~ 50 μ m인 절연성 방열유닛.

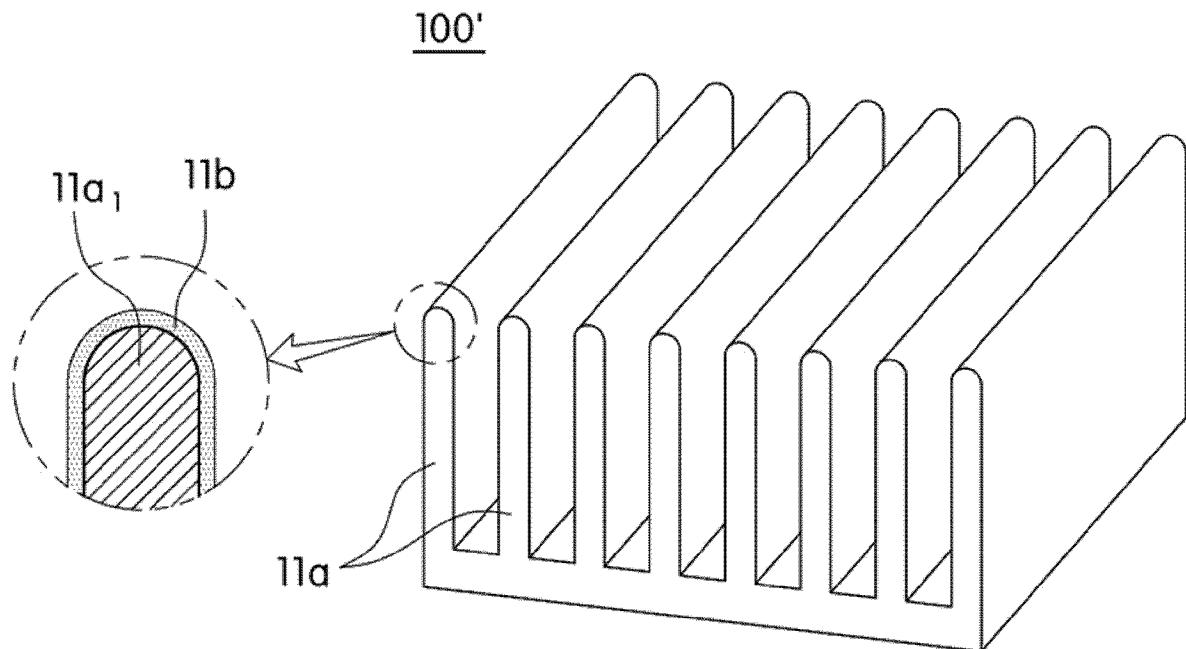
[청구항 16] 제12항에 있어서,

상기 절연성 방열유닛은 단위 면적당 저항값이 $10^{10} \sim 10^{14}\Omega/\text{sq}$ 인 절연성 방열유닛.

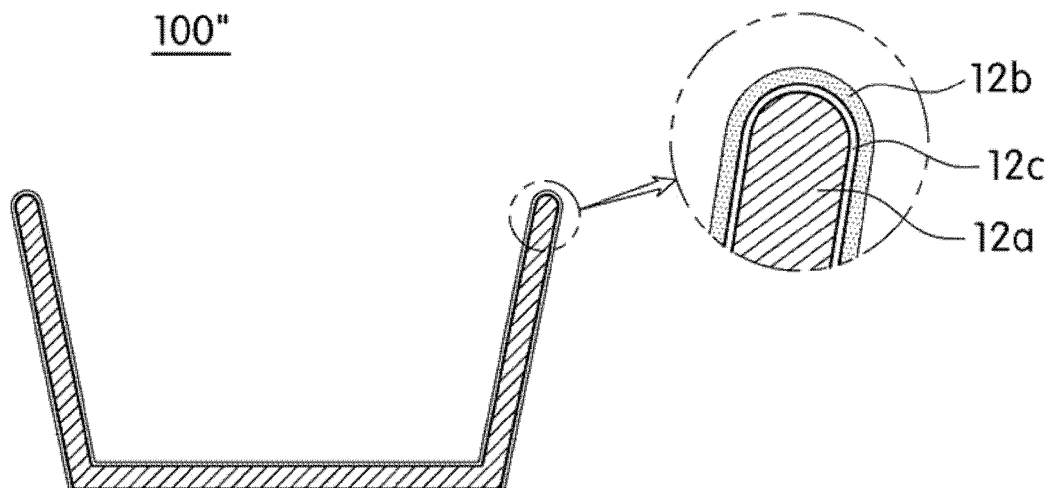
[도1]



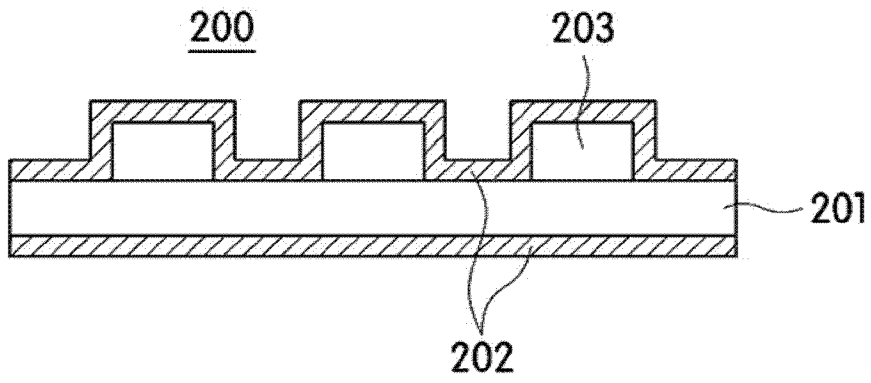
[도2]



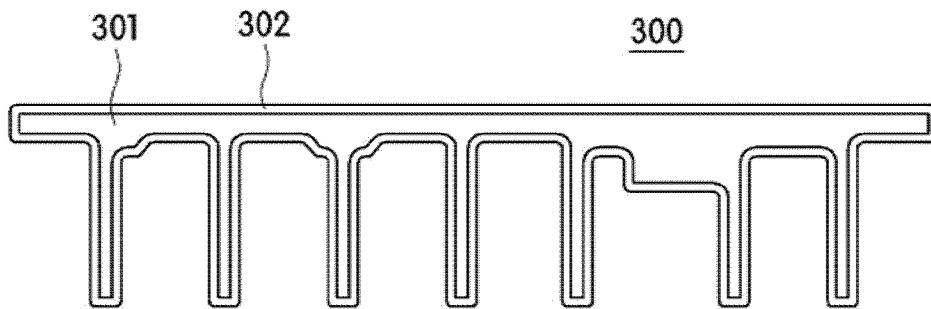
[도3]



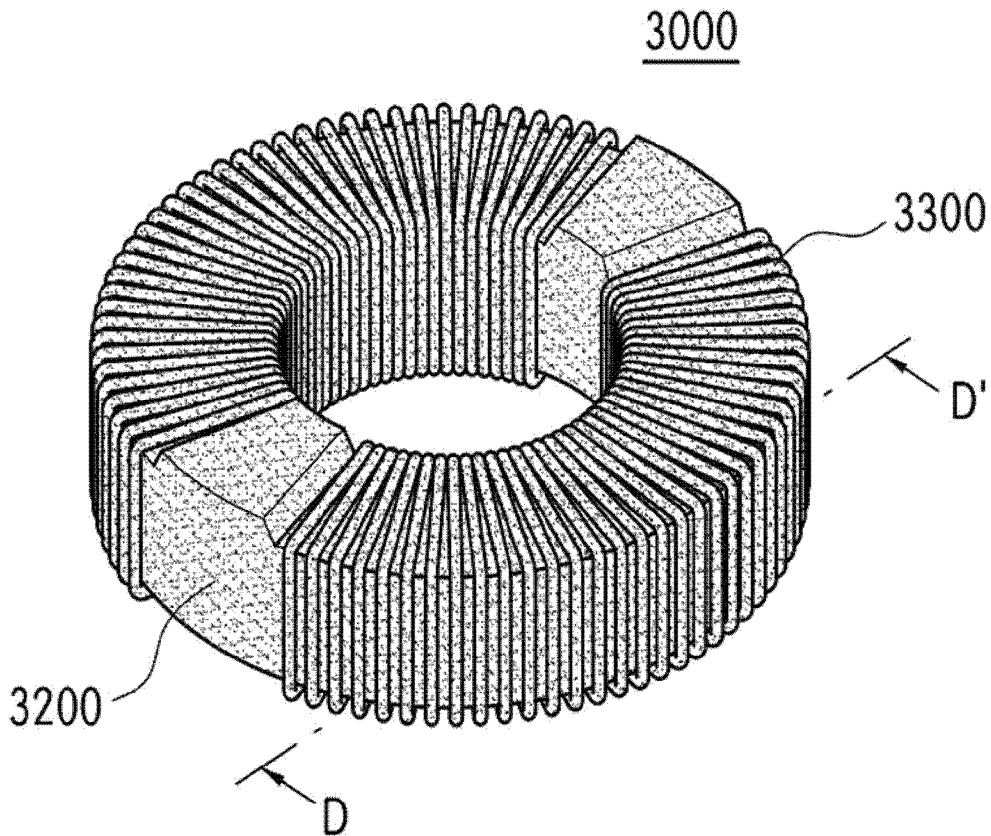
[도4]



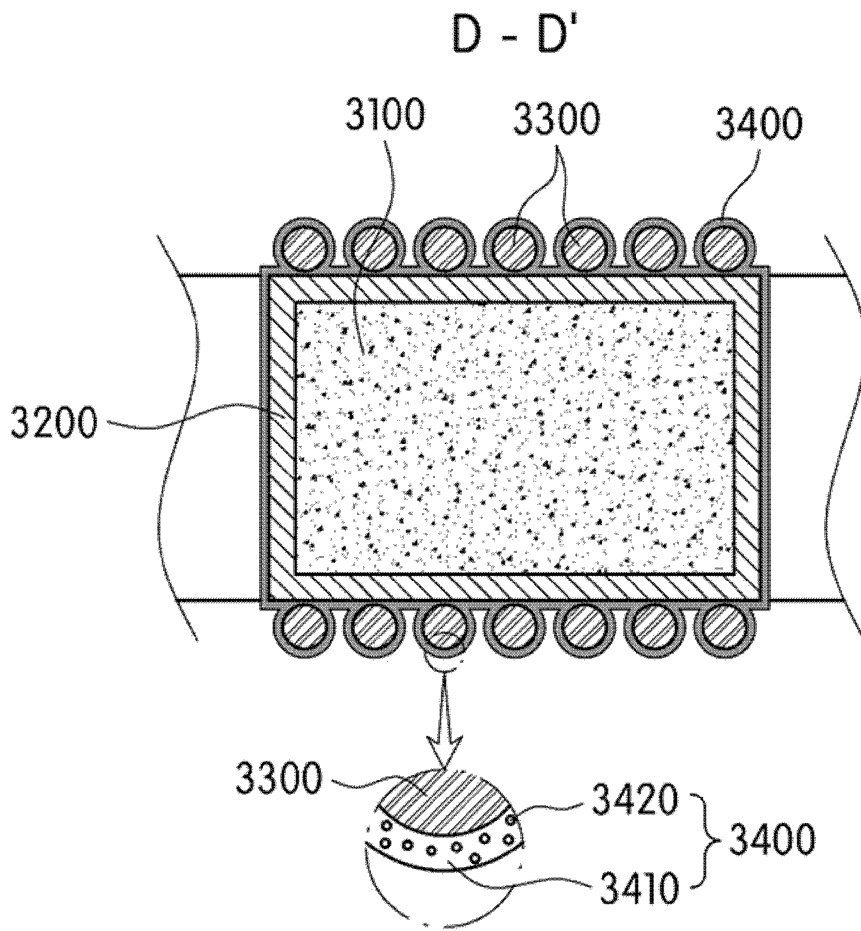
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/005427

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09D 7/12(2006.01)i, C09D 5/00(2006.01)i, C09D 201/00(2006.01)i, H05K 7/20(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)

C09D 7/12; C08G 59/00; C08L 63/00; C08G 18/02; C08L 101/12; C08G 59/40; C08K 5/315; C08G 18/58; C09D 5/00; C09D 201/00; H05K 7/20

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: filler, silicon carbide, hardening agent, polyethylene polyamine, bisphenol A diglycidyl ether

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2010-535278 A (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.) 18 November 2010 See paragraphs [0021], [0031]-[0035], [0048], [0050], [0067], [0088], [0110]; and claims 1, 2.	1-16
A	KR 10-2010-0100911 A (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.) 15 September 2010 See the entire document.	1-16
A	JP 2012-526163 A (HUNTSMAN ADVANCED MATERIALS (SWITZERLAND) GMBH.) 25 October 2012 See the entire document.	1-16
A	JP 2011-500950 A (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.) 06 January 2011 See the entire document.	1-16
A	JP 2010-526907 A (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.) 05 August 2010 See the entire document.	1-16



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

28 AUGUST 2017 (28.08.2017)

Date of mailing of the international search report

29 AUGUST 2017 (29.08.2017)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/005427

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
JP 2010-535278 A	18/11/2010	BR P10813201 A2	23/12/2014		
		CN 101772546 A	07/07/2010		
		CN 101772546 B	23/05/2012		
		EP 2176348 A1	21/04/2010		
		EP 2176348 B1	18/01/2017		
		JP 5336485 B2	06/11/2013		
		KR 10-1546983 B1	24/08/2015		
		KR 10-2010-0065293 A	16/06/2010		
		KR 10-2015-0063590 A	09/06/2015		
		TW 200918597 A	01/05/2009		
		US 2010-0197848 A1	05/08/2010		
		US 2016-289444 A1	06/10/2016		
		US 9388311 B2	12/07/2016		
		WO 2009-018193 A1	05/02/2009		
		KR 10-2010-0100911 A	15/09/2010	AT 509053 T	15/05/2011
				CN 101925629 A	22/12/2010
				CN 101925629 B	28/11/2012
EP 2217637 A1	18/08/2010				
EP 2217637 B1	11/05/2011				
HK 1151810 A1	09/08/2013				
JP 2011-505461 A	24/02/2011				
KR 10-1150311 B1	11/06/2012				
TW 200930740 A	16/07/2009				
TW 1452057 B	11/09/2014				
US 2010-0261837 A1	14/10/2010				
WO 2009-070488 A1	04/06/2009				
JP 2012-526163 A	25/10/2012			AU 2010-244641 A1	13/10/2011
		AU 2010-244641 B2	25/06/2015		
		CN 102421845 A	18/04/2012		
		CN 102421845 B	25/02/2015		
		EP 2427517 A1	14/03/2012		
		EP 2427517 B1	19/06/2013		
		ES 2423602 T3	23/09/2013		
		JP 5476461 B2	23/04/2014		
		KR 10-1699255 B1	25/01/2017		
		KR 10-2014-0014353 A	06/02/2014		
		PT 2427517 E	23/07/2013		
		RU 2011149329 A	10/06/2013		
		RU 2534653 C2	10/12/2014		
		TW 201105697 A	16/02/2011		
		TW 1503342 B	11/10/2015		
		US 2012-0065295 A1	15/03/2012		
		US 9546260 B2	17/01/2017		
WO 2010-127907 A1	11/11/2010				
JP 2011-500950 A	06/01/2011	CN 101910230 A	08/12/2010		
		EP 2207827 A1	21/07/2010		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/005427

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		KR 10-2010-0084561 A	26/07/2010
		TW 200922959 A	01/06/2009
		US 2010-0240816 A1	23/09/2010
		WO 2009-055666 A1	30/04/2009
JP 2010-526907 A	05/08/2010	BR P10810290 A2	04/11/2014
		CN 101679603 A	24/03/2010
		CN 103059267 A	24/04/2013
		EP 2147034 A1	27/01/2010
		EP 2147034 B1	17/12/2014
		KR 10-2010-0017712 A	16/02/2010
		TW 200914482 A	01/04/2009
		TW 1372766 B	21/09/2012
		US 2010-0144965 A1	10/06/2010
		WO 2008-140906 A1	20/11/2008

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
C09D 7/12(2006.01)i, C09D 5/00(2006.01)i, C09D 201/00(2006.01)i, H05K 7/20(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
C09D 7/12; C08G 59/00; C08L 63/00; C08G 18/02; C08L 101/12; C08G 59/40; C08K 5/315; C08G 18/58; C09D 5/00; C09D 201/00; H05K 7/20

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: 필러, 탄화규소, 경화제, 폴리에틸렌 폴리아민, 비스페놀 A 디글리시딜 에테르

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2010-535278 A (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.) 2010.11.18 단락 [0021], [0031]-[0035], [0048], [0050], [0067], [0088], [0110]; 및 청구항 1, 2 참조.	1-16
A	KR 10-2010-0100911 A (다우 글로벌 테크놀로지스 인크.) 2010.09.15 전문 참조.	1-16
A	JP 2012-526163 A (HUNTSMAN ADVANCED MATERIALS (SWITZERLAND) GMBH) 2012.10.25 전문 참조.	1-16
A	JP 2011-500950 A (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.) 2011.01.06 전문 참조.	1-16
A	JP 2010-526907 A (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.) 2010.08.05 전문 참조.	1-16

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 2017년 08월 28일 (28.08.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 08월 29일 (29.08.2017)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이경철 전화번호 +82-42-481-8611
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일		
JP 2010-535278 A	2010/11/18	BR PI0813201 A2	2014/12/23		
		CN 101772546 A	2010/07/07		
		CN 101772546 B	2012/05/23		
		EP 2176348 A1	2010/04/21		
		EP 2176348 B1	2017/01/18		
		JP 5336485 B2	2013/11/06		
		KR 10-1546983 B1	2015/08/24		
		KR 10-2010-0065293 A	2010/06/16		
		KR 10-2015-0063590 A	2015/06/09		
		TW 200918597 A	2009/05/01		
		US 2010-0197848 A1	2010/08/05		
		US 2016-289444 A1	2016/10/06		
		US 9388311 B2	2016/07/12		
		WO 2009-018193 A1	2009/02/05		
		KR 10-2010-0100911 A	2010/09/15	AT 509053 T	2011/05/15
				CN 101925629 A	2010/12/22
CN 101925629 B	2012/11/28				
EP 2217637 A1	2010/08/18				
EP 2217637 B1	2011/05/11				
HK 1151810 A1	2013/08/09				
JP 2011-505461 A	2011/02/24				
KR 10-1150311 B1	2012/06/11				
TW 200930740 A	2009/07/16				
TW I452057 B	2014/09/11				
US 2010-0261837 A1	2010/10/14				
WO 2009-070488 A1	2009/06/04				
JP 2012-526163 A	2012/10/25	AU 2010-244641 A1	2011/10/13		
		AU 2010-244641 B2	2015/06/25		
		CN 102421845 A	2012/04/18		
		CN 102421845 B	2015/02/25		
		EP 2427517 A1	2012/03/14		
		EP 2427517 B1	2013/06/19		
		ES 2423602 T3	2013/09/23		
		JP 5476461 B2	2014/04/23		
		KR 10-1699255 B1	2017/01/25		
		KR 10-2014-0014353 A	2014/02/06		
		PT 2427517 E	2013/07/23		
		RU 2011149329 A	2013/06/10		
		RU 2534653 C2	2014/12/10		
		TW 201105697 A	2011/02/16		
		TW I503342 B	2015/10/11		
		US 2012-0065295 A1	2012/03/15		
		US 9546260 B2	2017/01/17		
WO 2010-127907 A1	2010/11/11				
JP 2011-500950 A	2011/01/06	CN 101910230 A	2010/12/08		
		EP 2207827 A1	2010/07/21		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		KR 10-2010-0084561 A	2010/07/26
		TW 200922959 A	2009/06/01
		US 2010-0240816 A1	2010/09/23
		WO 2009-055666 A1	2009/04/30
JP 2010-526907 A	2010/08/05	BR PI0810290 A2	2014/11/04
		CN 101679603 A	2010/03/24
		CN 103059267 A	2013/04/24
		EP 2147034 A1	2010/01/27
		EP 2147034 B1	2014/12/17
		KR 10-2010-0017712 A	2010/02/16
		TW 200914482 A	2009/04/01
		TW I372766 B	2012/09/21
		US 2010-0144965 A1	2010/06/10
		WO 2008-140906 A1	2008/11/20