

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 11월 28일 (28.11.2024)



WIPO PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/242523 A1

(51) 국제특허분류:

H05B 3/14 (2006.01)

C23C 18/20 (2006.01)

H05B 3/16 (2006.01)

C23C 18/16 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/095593

(22) 국제출원일:

2024년 3월 20일 (20.03.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0067168 2023년 5월 24일 (24.05.2023) KR

(71) 출원인: 롯데케미칼 주식회사 (LOTTE CHEMICAL CORPORATION) [KR/KR]; 05551 서울특별시 송파구 올림픽로 300, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김양일 (KIM, Yang Il); 16073 경기도 의왕시 고산로 56, Gyeonggi-do (KR). 박찬무 (PARK, Chan Moo); 16073 경기도 의왕시 고산로 56, Gyeonggi-do (KR). 진영섭 (JIN, Young Sub); 16073 경기도 의왕시 고산로 56, Gyeonggi-do (KR). 이상화 (LEE, Sang Hwa); 16073 경기도 의왕시 고산로 56, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 아주 (AJU INTERNATIONAL LAW & PATENT GROUP); 06253 서울특별시 강남구 강남대로 302, 동희빌딩 13-14층, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, ME, 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).

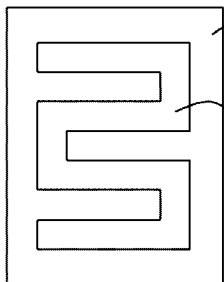
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: HEATING UNIT AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 발열 유닛 및 이의 제조방법

10



(57) Abstract: A heating unit of the present invention comprises: a substrate formed from a thermoplastic resin composition including about 100 parts by weight of a polyaryletherketone resin and about 1-20 parts by weight of an additive for laser direct structuring; and a plating layer formed on at least a partial area of the surface of the substrate by a laser direct structuring process and a plating process, wherein the plating layer is a laminate of a copper plating layer and a nickel plating layer, the plating layer has a cross-sectional thickness of about 100-1,000 μm , and a ratio of the cross-sectional thickness of the copper plating layer to the cross-sectional thickness of the nickel plating layer is about 1:1-1:80. The heating unit has excellent heating performance, plating reliability, and the like.

(57) 요약서: 본 발명의 발열 유닛은 폴리아릴에테르케톤 수지 약 100 중량부 및 레이저 직접 구조화용 첨가제 약 1 내지 약 20 중량부를 포함하는 열가소성 수지 조성물로부터 형성되는 기판; 및 상기 기판의 표면의 적어도 일부 영역에 레이저 직접 구조화 공정 및 도금 공정에 의해 형성된 도금층;을 포함하며, 상기 도금층은 구리 도금층과 니켈 도금층이 적층된 것이고, 상기 도금층은 단면의 두께가 약 100 내지 약 1,000 μm 이며, 상기 구리 도금층과 상기 니켈 도금층의 단면 두께비가 약 1:1 내지 약 1:80인 것을 특징으로 한다. 상기 발열 유닛은 발열 성능, 도금 신뢰성 등이 우수하다.

WO 2024/242523 A1

명세서

발명의 명칭: 발열 유닛 및 이의 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 발열 유닛 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 발열 성능, 도금 신뢰성 등이 우수한 발열 유닛 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 열가소성 수지 조성물로부터 형성되는 성형품 표면의 적어도 일부에 금속층을 도금하기 위하여, 레이저 직접 구조화 공정(laser direct structuring process: LDS process)이 사용될 수 있다. 레이저 직접 구조화 공정은, 도금 단계 이전에 수행되는 공정으로서, 성형품 표면의 도금 대상 영역에 레이저를 조사함으로써, 성형품 표면의 도금 대상 영역을 개질하여 도금에 적합한 성질을 갖도록 하는 공정을 의미한다. 이를 위하여, 성형품을 제조하기 위한 열가소성 수지 조성물은 레이저에 의하여 금속 핵을 형성할 수 있는 레이저 직접 구조화용 첨가제(LDS 첨가제)를 함유하여야 한다. 상기 첨가제는 레이저를 받으면 분해되면서 금속 핵을 생성한다. 또한, 레이저가 조사된 영역은 거칠어진 표면을 갖게 된다. 이러한 금속 핵 및 표면 거칠기로 인하여, 레이저로 개질된 영역은 도금에 적합하게 된다.
- [4] 전자 담배는 액체에 열을 가해 기화시킴으로써 수증기를 형성하는 분무 장치로, 액체를 기화시키기 위한 기화부를 포함한다. 상기 기화부는 전원이 인가되면 발열하여 액체를 기화하는 발열 유닛으로, 전자 담배의 기화부는 통상적으로 구리 등의 금속 코일이 플라스틱 원통 내부 또는 외부에 감겨있는 형태이다. 금속 코일을 적용한 기화부(발열 코일 유닛)의 경우, 최대 온도가 약 250°C이고, 최대 온도까지의 승온 시간 약 30초를 포함하여, 4분 내외의 작동 시간을 갖는다.
- [5] 최근, 금속 코일의 적용이 아닌, 레이저 직접 구조화 공정을 적용한 금속 도금 공정으로 발열 유닛을 제조하는 연구가 시작되었다. 도금 공정으로 제조되는 발열 유닛이 전자 담배 등의 발열 유닛으로 사용되기 위해서는 150°C까지 도달하는데 걸리는 시간이 100초 이하로 발열 성능이 우수하여야 하고, 도금 신뢰성 등이 우수하여야 한다.
- [6] 따라서, 발열 성능, 도금 신뢰성 등이 우수한 발열 유닛 및 이의 제조방법의 개발이 필요한 실정이다.
- [7] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허 10-2011-0018319호 등에 개시되어 있다.

[8]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명의 목적은 발열 성능, 도금 신뢰성 등이 우수한 발열 유닛을 제공하기 위한 것이다.
- [10] 본 발명의 다른 목적은 상기 발열 유닛의 제조방법을 제공하기 위한 것이다.
- [11] 본 발명의 상기 및 기타의 목적들은 하기 설명되는 본 발명에 의하여 모두 달성될 수 있다.

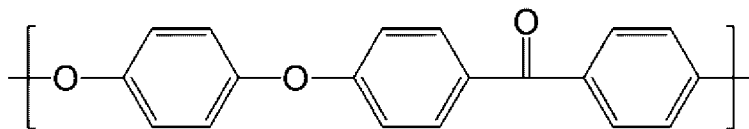
[12]

과제 해결 수단

- [13] 1. 본 발명의 하나의 관점은 발열 유닛에 대한 것이다. 상기 발열 유닛은 폴리아릴에테르케톤 수지 약 100 중량부 및 레이저 직접 구조화용 첨가제 약 1 내지 약 20 중량부를 포함하는 열가소성 수지 조성물로부터 형성되는 기판; 및 상기 기판의 표면의 적어도 일부 영역에 레이저 직접 구조화 공정 및 도금 공정에 의해 형성된 도금층;을 포함하며, 상기 도금층은 구리 도금층과 니켈 도금층이 적층된 것이고, 상기 도금층은 단면의 두께가 약 100 내지 약 1,000 μm 이며, 상기 구리 도금층과 상기 니켈 도금층의 단면 두께비가 약 1 : 1 내지 약 1 : 80인 것을 특징으로 한다.
- [14] 2. 상기 1 구체예에서, 상기 폴리아릴에테르케톤 수지는 하기 화학식 1로 표시되는 반복단위를 포함할 수 있다.

[15] [화학식 1]

[16]



- [17] 3. 상기 1 또는 2 구체예에서, 상기 폴리아릴에테르케톤 수지는 ASTM D3835에 의거하여, 400°C 온도 및 1000 sec^{-1} 전단율 조건에서 모세관식 점도관 유량계로 측정된 용융점도(melt viscosity)가 약 50 내지 약 500 Pa·s일 수 있다.
- [18] 4. 상기 1 내지 3 구체예에서, 상기 레이저 직접 구조화용 첨가제는 중금속 복합산화물 스피넬 및 구리염 중 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [19] 5. 상기 1 내지 4 구체예에서, 상기 도금 공정은 구리 무전해 도금 단계, 구리 전해 도금 단계 및 니켈 전해 도금 단계를 포함할 수 있다.
- [20] 6. 상기 1 내지 5 구체예에서, 상기 도금 공정은 니켈 무전해 도금 단계, 니켈 전해 도금 단계 및 구리 전해 도금 단계를 포함할 수 있다.
- [21] 7. 상기 1 내지 6 구체예에서, 상기 도금층은 20 A 전류 및 10 V 전압 공급 시, 열화상 카메라로 측정된 최대 온도가 약 200 내지 약 300°C일 수 있다.
- [22] 8. 상기 1 내지 7 구체예에서, 상기 도금층은 20 A 전류 및 10 V 전압 공급 후, 열화상 카메라로 측정된 150°C까지의 도달 시간이 약 1 내지 약 100초일 수 있다.
- [23] 9. 상기 1 내지 8 구체예에서, 상기 열가소성 수지 조성물은 50 mm × 90 mm × 3.2 mm 크기 사출성형 시편을 25°C에서 6시간 에이징(aging)한 후, 레이저 직접 구조화 공정을 통해 스트라이프(stripe)형으로 시편의 표면을 활성화하고, 도

금 공정을 통해 활성화된 표면에 상기 도금층을 형성한 후, 도금 완료된 시편을 85°C, 85% RH 조건의 챔버에 72시간 동안 방치하고, 1 mm × 1 mm 크기의 모눈격자 100개를 도금층에 각인한 후, 테이프(tape)로 탈착 시 박리되지 않은 모눈격자의 수가 약 90 내지 약 100개일 수 있다.

- [24] 10. 상기 1 내지 9 구체예에서, 상기 열가소성 수지 조성물은 50 mm × 90 mm × 3.2 mm 크기 사출성형 시편을 25°C에서 6시간 에이징(aging)한 후, 레이저 직접 구조화 공정을 통해 스트라이프(stripe)형으로 시편의 표면을 활성화하고, 도금 공정을 통해 활성화된 표면에 상기 도금층을 형성한 후, 도금 완료된 시편을 250°C 조건의 챔버에 200시간 동안 방치하고, 1 mm × 1 mm 크기의 모눈격자 100개를 도금층(구리층)에 각인한 후, 테이프(tape)로 탈착 시 박리되지 않은 모눈격자의 수가 약 90 내지 약 100개일 수 있다.
- [25] 11. 본 발명의 다른 관점은 발열 유닛의 제조방법에 관한 것이다. 상기 제조방법은 폴리아릴에테르케톤 수지 약 100 중량부 및 레이저 직접 구조화용 첨가제 약 1 내지 약 20 중량부를 포함하는 열가소성 수지 조성물로부터 기판을 제조하고; 상기 기판의 표면의 적어도 일부 영역에 레이저를 조사하고; 레이저가 조사된 영역에 구리 또는 니켈을 무전해 도금하고; 구리 또는 니켈이 무전해 도금된 도금층 위에, 구리 또는 니켈을 전해 도금하고; 그리고 구리 또는 니켈이 전해 도금된 도금층 위에, 니켈 또는 구리를 전해 도금하여 도금층을 형성하는 단계;를 포함하며, 상기 도금층은 구리 도금층과 니켈 도금층이 적층된 것이고, 상기 도금층은 단면의 두께가 약 100 내지 약 1,000 μm 이며, 상기 구리 도금층과 상기 니켈 도금층의 단면 두께비가 약 1 : 1 내지 약 1 : 80인 것을 특징으로 한다.
- [26] 12. 상기 11 구체예에서, 상기 기판은 상기 열가소성 수지 조성물을 사출기를 사용하여, 약 380 내지 약 480°C의 성형 온도 및 약 50 내지 약 200°C의 금형 온도 조건에서 사출 성형하여 제조한 것일 수 있다.
- [27] 13. 상기 11 또는 12 구체예에서, 상기 레이저의 파장은 248 nm, 308 nm, 355 nm, 532 nm, 1,064 nm 또는 10,600 nm일 수 있다.
- [28] 14. 11 내지 13 구체예에서, 상기 구리의 무전해 도금은 약 55°C의 무전해 구리 도금 용액에서 약 10 내지 약 40분 동안 수행될 수 있고, 상기 니켈의 무전해 도금은 약 50°C의 무전해 니켈 도금 용액에서 약 10 내지 약 40분 동안 수행될 수 있다.
- [29] 15. 11 내지 14 구체예에서, 상기 구리의 전해 도금은 전류밀도 약 10 A/dm²에서 약 1 내지 약 3,000분 동안 수행될 수 있고, 상기 니켈의 전해 도금은 전류밀도 약 5 A/dm²에서 약 1 내지 약 3,000분 동안 수행될 수 있다.

[30]

발명의 효과

- [31] 본 발명은 발열 성능, 도금 신뢰성 등이 우수한 발열 유닛 및 이의 제조방법을 제공하는 발명의 효과를 갖는다.

[32]

도면의 간단한 설명

[33] 도 1은 본 발명의 일 구체예에 따른 발열 유닛을 개략적으로 도시한 것이다.

[34]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[35] 이하, 본 발명을 상세히 설명하면, 다음과 같다.

[36] 본 발명에 따른 발열 유닛은 (A) 열가소성 수지 조성물로부터 형성되는 기관; 및 (B) 도금층;을 포함한다.

[37] 본 명세서에서, 수치범위를 나타내는 "a 내지 b"는 " $\geq a$ 이고 $\leq b$ "으로 정의한다.

[38]

[39] (A) 기관

[40] 본 발명의 일 구체예에 따른 기관은 레이저 직접 구조화 공정(laser direct structuring process: LDS process)용 열가소성 수지 조성물로부터 형성되는 것으로서, 상기 열가소성 수지 조성물은 (a) 폴리아릴에테르케톤 수지 및 (b) 레이저 직접 구조화용 첨가제를 포함한다.

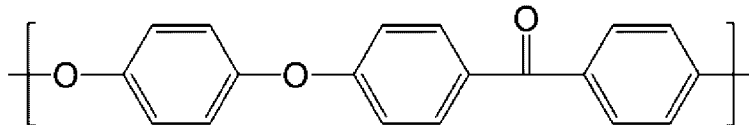
[41] (a) 폴리아릴에테르케톤 수지

[42] 본 발명의 일 구체예에 따른 폴리아릴에테르케톤 수지는 발열 유닛의 도금 신뢰성, 내열성 등을 향상시킬 수 있는 것으로서, 통상의 열가소성 수지 조성물에 사용되는 폴리아릴에테르케톤 수지를 사용할 수 있다.

[43] 구체예에서, 하기 화학식 1로 표시되는 반복단위를 포함하는 폴리아릴에테르케톤 수지(폴리에테르에테르케톤 수지 등)를 사용할 수 있다.

[44] [화학식 1]

[45]



[46] 구체예에서, 상기 폴리아릴에테르케톤 수지는 ASTM D3835에 의거하여, 400°C 온도 및 1000 sec⁻¹ 전단율 조건에서 모세관식 점도관 유량계로 측정한 용융점도 (melt viscosity)가 약 50 내지 약 500 Pa·s, 예를 들면 약 100 내지 약 400 Pa·s일 수 있다. 상기 범위에서, 발열 유닛의 도금 신뢰성, 내열성 등이 우수할 수 있다.

[47] (b) 레이저 직접 구조화용 첨가제

[48] 본 발명의 일 구체예에 따른 레이저 직접 구조화(laser direct structuring: LDS)용 첨가제는 레이저에 의해 금속 핵을 형성할 수 있는 것으로서, 통상의 레이저 직접 구조화용 수지 조성물에 사용되는 레이저 직접 구조화용 첨가제를 사용할 수 있다. 여기서, 상기 레이저는 유도방출에 의해 증폭된 광(유도방출광)을 의미하는 것으로, 상기 레이저는 약 100 내지 약 400 nm 파장의 자외선, 약 400 내지 약 800 nm 파장의 가시광선 또는 약 800 내지 약 25,000 nm 파장의 적외선일 수 있으며, 예를 들면 약 1,000 내지 약 2,000 nm 파장의 적외선일 수 있다.

- [49] 구체예에서, 상기 레이저 직접 구조화용 첨가제는 중금속 복합 산화물 스피넬(heavy metal mixture oxide spinel) 및/또는 구리염(copper salt)을 포함할 수 있다.
- [50] 구체예에서, 상기 중금속 복합 산화물 스피넬로는 마그네슘 알루미늄 산화물(MgAl_2O_4), 아연 알루미늄 산화물(ZnAl_2O_4), 철 알루미늄 산화물(FeAl_2O_4), 구리 철 산화물(CuFe_2O_4), 구리 크롬 산화물(CuCr_2O_4), 망간 철 산화물(MnFe_2O_4), 니켈 철 산화물(NiFe_2O_4), 티타늄 철 산화물(TiFe_2O_4), 철 크롬 산화물(FeCr_2O_4), 마그네슘 크롬 산화물(MgCr_2O_4), 이들의 조합 등을 예시할 수 있다. 예를 들면, 구리 크롬 산화물(CuCr_2O_4)을 사용할 수 있다. 상기 구리 크롬 산화물(CuCr_2O_4)은 어두운 색상을 가지므로, 최종 성형품에 요구되는 색상이 검은색, 회색 등 어두운 계열의 색인 경우에 적용할 수 있다.
- [51] 구체예에서, 상기 구리염(copper salt)으로는 구리 하이드록사이드 포스페이트(copper hydroxide phosphate), 인산구리(copper phosphate), 황산구리(copper sulfate), 티오시아나제1구리(cuprous thiocyanate), 이들의 조합 등을 예시할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 예를 들면, 구리 하이드록사이드 포스페이트(copper hydroxide phosphate)를 사용할 수 있다. 상기 구리 하이드록사이드 포스페이트(copper hydroxide phosphate)는 인산구리와 구리 하이드록사이드가 결합되어 있는 화합물로, 구체적으로 $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ 등일 수 있다. 상기 구리 하이드록사이드 포스페이트(copper hydroxide phosphate)는 추가로 첨가되는 착색제의 색상 재현력을 저하시키지 않아, 원하는 색상의 성형품을 용이하게 얻을 수 있다.
- [52] 구체예에서, 상기 레이저 직접 구조화용 첨가제는 평균 입경이 약 0.01 내지 약 50 μm , 예를 들면 약 0.1 내지 약 30 μm , 구체적으로 약 0.5 내지 약 10 μm 일 수 있다. 상기 범위에서 레이저 직접 구조화를 통한 도금 시 도금 표면을 균일하게 형성할 수 있다. 본 발명에 있어서, 특별히 언급하지 않는 한, 평균 입경이란 수평균 직경이며, D50(분포율이 50% 되는 지점의 입경)을 측정한 것을 의미한다.
- [53] 구체예에서, 상기 레이저 직접 구조화용 첨가제는 상기 폴리아릴에테르케톤 수지 약 100 중량부에 대하여, 약 1 내지 약 20 중량부, 예를 들면 약 5 내지 약 15 중량부로 포함될 수 있다. 상기 레이저 직접 구조화용 첨가제의 함량이 상기 폴리아릴에테르케톤 수지 약 100 중량부에 대하여, 약 1 중량부 미만일 경우, 열가소성 수지 조성물(기판)에 레이저 조사 시, 도금에 충분한 양의 금속 핵이 형성되지 않아 도금이 되지 않거나, 도금 신뢰성 등이 저하될 우려가 있고, 약 20 중량부를 초과할 경우, 열가소성 수지 조성물(기판)의 도금 신뢰성, 기계적 물성 등이 저하될 우려가 있다.
- [54] 본 발명의 일 구체예에 따른 열가소성 수지 조성물은 통상의 열가소성 수지 조성물에 포함되는 첨가제를 더욱 포함할 수 있다. 상기 첨가제로는 무기 충전제, 난연제, 적하 방지제, 활제, 핵제, 안정제, 이형제, 안료, 염료, 이들의 혼합물 등을 예시할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 상기 첨가제 사용 시, 그 함량은 상기

폴리아릴에테르케톤 수지 약 100 중량부에 대하여, 약 0.001 내지 약 40 중량부, 예를 들면 약 0.1 내지 약 10 중량부일 수 있다.

[55] 본 발명의 일 구체예에 따른 열가소성 수지 조성물은 상기 구성 성분을 혼합하고, 통상의 이축 압출기를 사용하여, 약 360 내지 약 420°C, 예를 들면 약 380 내지 약 410°C에서 용융 압출한 펠렛 형태일 수 있다.

[56] 구체예에서, 상기 열가소성 수지 조성물은 50 mm × 90 mm × 3.2 mm 크기 사출 성형 시편을 25°C에서 6시간 에이징(aging)한 후, 레이저 직접 구조화 공정을 통해 스트라이프(stripe)형으로 시편의 표면을 활성화하고, 도금 공정을 통해 활성화된 표면에 상기 도금층을 형성한 후, 도금 완료된 시편을 85°C, 85% RH 조건의 챔버에 72시간 동안 방치하고, 1 mm × 1 mm 크기의 모눈격자 100개를 도금층(구리층)에 각인한 후, 테이프(tape)로 탈착 시 박리되지 않은 모눈격자의 수가 약 90 내지 약 100개일 수 있다.

[57] 구체예에서, 상기 열가소성 수지 조성물은 50 mm × 90 mm × 3.2 mm 크기 사출 성형 시편을 25°C에서 6시간 에이징(aging)한 후, 레이저 직접 구조화 공정을 통해 스트라이프(stripe)형으로 시편의 표면을 활성화하고, 도금 공정을 통해 활성화된 표면에 상기 도금층을 형성한 후, 도금 완료된 시편을 250°C 조건의 챔버에 200시간 동안 방치하고, 1 mm × 1 mm 크기의 모눈격자 100개를 도금층(구리층)에 각인한 후, 테이프(tape)로 탈착 시 박리되지 않은 모눈격자의 수가 약 90 내지 약 100개일 수 있다.

[58] 본 발명의 일 구체예에 따른 기판은 상기 열가소성 수지 조성물로부터 형성된다. 예를 들면, 상기 열가소성 수지 조성물을 이용하여, 사출 성형, 압축 성형, 블로우 성형, 압출 성형 등의 성형 방법으로 성형품을 제조할 수 있다. 상기 기판은 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 형성될 수 있다.

[59]

[60] (B) 도금층

[61] 본 발명의 일 구체예에 따른 도금층은 상기 기판의 표면의 적어도 일부 영역에 레이저 직접 구조화 공정 및 도금 공정에 의해 형성되는 것으로서, 구리 도금층과 니켈 도금층이 적층된 것이다. 상기 도금층은 단면의 두께가 약 100 내지 약 1,000 μm일 수 있고, 상기 구리 도금층과 상기 니켈 도금층의 단면 두께비가 약 1:1 내지 약 1:80일 수 있다.

[62] 구체예에서, 상기 도금 공정은 구리 무전해 도금 단계, 구리 전해 도금 단계 및 니켈 전해 도금 단계를 포함할 수 있다. 이 경우, 기판 표면의 일부 영역 위에 구리 도금층 및 니켈 도금층이 순차적으로 적층된 형태의 도금층을 얻을 수 있다.

[63] 구체예에서, 상기 도금 공정은 니켈 무전해 도금 단계, 니켈 전해 도금 단계 및 구리 전해 도금 단계를 포함할 수 있다. 이 경우, 기판 표면의 일부 영역 위에 니켈 도금층 및 구리 도금층이 순차적으로 적층된 형태의 도금층을 얻을 수 있다.

- [64] 구체예에서, 상기 도금층은 SEM/EDS(주사전자현미경/에너지분산형 분광분석법)으로 측정된 단면의 두께가 약 100 내지 약 1,000 μm , 예를 들면 약 100 내지 약 700 μm 일 수 있다. 상기 도금층 단면의 두께가 약 100 μm 미만일 경우, 도금 신뢰성 등이 저하될 우려가 있고, 약 1,000 μm 를 초과할 경우, 발열 성능 등이 저하될 우려가 있다.
- [65] 구체예에서, 상기 도금층은 SEM/EDS(주사전자현미경/에너지분산형 분광분석법)으로 측정된 상기 구리 도금층과 상기 니켈 도금층의 단면 두께비(구리 도금층:니켈 도금층)가 약 1:1 내지 약 1:80, 예를 들면 약 1:1.1 내지 약 1:50일 수 있다. 상기 도금층 단면 두께비가 약 1:1 미만일 경우, 발열 성능, 도금 신뢰성 등이 저하될 우려가 있고, 약 1:80을 초과할 경우, 발열 성능 등이 저하될 우려가 있다.
- [66] 구체예에서, 상기 도금층은 20 A 전류 및 10 V 전압 공급 시, 열화상 카메라로 측정된 최대 온도가 약 200 내지 약 300°C, 예를 들면 약 230 내지 약 280°C일 수 있다.
- [67] 구체예에서, 상기 도금층은 20 A 전류 및 10 V 전압 공급 후, 열화상 카메라로 측정된 150°C까지의 도달 시간이 약 1 내지 약 100초, 예를 들면 약 5 내지 약 60초일 수 있다.
- [68]
- [69] 본 발명의 일 구체예에 따른 발열 유닛은 상기 기관 및 상기 도금층을 포함하여, 발열 성능, 도금 신뢰성 등이 우수하므로, 전자 담배의 기화부(발열 유닛), 인덕션 내부 회로 등으로 사용 가능하다. 특히, 상기 발열 유닛이 전자 담배의 기화부로 사용될 경우, 기관의 모양은 원통형일 수 있고, 도금층은 원통형 기관의 내부 또는 외부에 코일 유사 패턴으로 형성될 수 있다.
- [70]
- [71] 도 1은 본 발명의 일 구체예에 따른 발열 유닛을 개략적으로 도시한 것이다. 도면에서 발명을 구성하는 구성요소들의 크기는 명세서의 명확성을 위하여 과장되어 기술된 것일 뿐, 그에 제한되는 것은 아니다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 구체예에 따른 발열 유닛(10)은 기관(20); 및 상기 기관(20) 표면의 적어도 일부에 레이저 직접 구조화 공정 및 도금 공정에 의해 형성된 도금층(30)을 포함할 수 있다.
- [72]
- [73] 본 발명의 일 구체예에 따른 발열 유닛(10)은 상기 열가소성 수지 조성물로부터 기관(20)을 제조하고; 상기 기관(20)의 표면의 적어도 일부 영역(도금층(30) 영역)에 레이저를 조사하고; 레이저가 조사된 영역에 구리 또는 니켈을 무전해 도금하고; 구리 또는 니켈이 무전해 도금된 도금층 위에, 구리 또는 니켈을 전해 도금하고; 그리고 구리 또는 니켈이 전해 도금된 도금층 위에, 니켈 또는 구리를 전해 도금하여 도금층(30)을 형성하는 단계;를 포함하는 제조방법으로 제조될 수 있다.

- [74] 구체예에서, 상기 기판(20)은 상기 열가소성 수지 조성물을 사출기를 사용하여, 약 380 내지 약 480°C의 성형 온도 및 약 50 내지 약 200°C의 금형 온도 조건에서 사출 성형하여 제조한 것일 수 있다.
- [75] 구체예에서, 상기 레이저 조사에 의해 기판(20)에 포함된 레이저 직접 구조화용 첨가제가 분해되면서 금속 핵을 생성한다. 또한, 레이저가 조사된 영역(도금층(30) 영역)은 도금에 적합한 표면 거칠기를 갖게 된다. 상기 레이저의 파장은 248 nm, 308 nm, 355 nm, 532 nm, 1,064 nm 또는 10,600 nm일 수 있다.
- [76] 구체예에서, 상기 구리 또는 니켈의 무전해 도금(금속화) 과정은 통상의 무전해 도금 공정을 통해 수행될 수 있다. 예를 들면, 레이저가 조사된 기판(20)을 하나 이상의 무전해 도금조에 담그는 것에 의해 기판(20) 표면의 레이저 조사된 영역(도금층(30) 영역) 상에 구리 또는 니켈 무전해 도금층을 형성시키는 것일 수 있다.
- [77] 구체예에서, 상기 구리 또는 니켈의 전해 도금(금속화) 과정 및 상기 니켈 또는 구리의 전해 도금 과정은 통상의 전해 도금 공정을 통해 수행될 수 있다. 예를 들면, 구리 또는 니켈이 무전해 도금된 기판(20)을 하나 이상의 전해 도금조에 담귀, 구리 또는 니켈이 무전해 도금된 도금층 위에, 구리 또는 니켈을 전해 도금하고, 다음으로, 구리 또는 니켈이 전해 도금된 도금층 위에, 니켈 또는 구리를 전해 도금하여, 최종적으로 상기 기판(20) 표면의 레이저 조사된 영역 상에 상기 도금층(30)을 형성시키는 것일 수 있다.
- [78] 구체예에서, 상기 구리의 무전해 도금은 약 55°C의 무전해 구리 도금 용액(Circuposit 4500 등)에서 약 10 내지 약 40분 동안 수행될 수 있고, 상기 니켈의 무전해 도금은 약 50°C의 무전해 니켈 도금 용액(Ronamax SMT-115 등)에서 약 10 내지 약 40분 동안 수행될 수 있다.
- [79] 구체예에서, 상기 구리의 전해 도금은 전류밀도 약 10 A/dm²에서 약 1 내지 약 3,000분 동안 수행될 수 있고, 상기 니켈의 전해 도금은 전류밀도 약 5 A/dm²에서 약 1 내지 약 3,000분 동안 수행될 수 있다. 상기 범위에서, 원하는 도금층 전체 단면 두께 및 구리 도금층 및 니켈 도금층의 단면 두께비를 갖는 도금층을 형성할 수 있다.
- [80] 이와 같이, 레이저 직접 구조화 공정에 의해 기판(20) 표면의 적어도 일부 영역에 도금층(30)이 형성된 발열 유닛(10)은 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 형성될 수 있다.

[81]

발명의 실시를 위한 형태

- [82] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명하고자 하나, 이러한 실시예들은 단지 설명의 목적을 위한 것으로, 본 발명을 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[83]

[84] 실시예

[85] 이하, 실시예 및 비교예에서 사용된 각 성분의 사양은 다음과 같다.

[86] (A) 폴리아릴에테르케톤 수지

[87] (A1) 폴리에테르에테르케톤 수지(제조사: Victrex, 제품명: 150G, 용융점도: 약 130 Pa·s)를 사용하였다.

[88] (A2) 폴리에테르에테르케톤 수지(제조사: Victrex, 제품명: 450G, 용융점도: 약 350 Pa·s)를 사용하였다.

[89] (B) 레이저 직접 구조화용 첨가제

[90] (B1) 구리 하이드록사이드 포스페이트(제조사: Merck performance materials, 제품명: Iriotec® 8840)를 사용하였다.

[91] (B2) 구리 크롬 산화물(CuCr_2O_4 , 제조사: SHEPHERD, 제품명: Black 1G)를 사용하였다.

[92]

[93] 실시예 1 내지 3 및 비교예 1 내지 5

[94] 상기 각 구성 성분을 하기 표 1 및 2에 기재된 바와 같은 함량으로 첨가한 후, 약 380°C에서 압출하여 열가소성 수지 조성물 펠렛을 제조하였다. 압출은 L/D=36, 직경 36 mm인 이축 압출기를 사용하였으며, 제조된 펠렛은 약 100°C에서 약 4시간 이상 건조 후, 10 Oz 사출기(성형 온도: 약 400°C, 금형 온도: 약 150°C)에서 사출하여 기판 시편을 제조하였다. 다음으로, 하기 표 1 및 2에 기재된 바와 같이 구리 및/또는 니켈 도금층을 형성하여, 발열 유닛 시편을 제조하였다. 여기서, 구리의 무전해 도금(실시예 1 내지 3, 비교예 1 내지 4)은 약 55°C의 무전해 구리 도금 용액(Circuposit 4500)에서 약 10 내지 약 40분 동안 수행하였고, 니켈의 무전해 도금(비교예 5)은 약 50°C의 무전해 니켈 도금 용액(Ronamax SMT-115)에서 약 10 내지 약 40분 동안 수행하였다. 또한, 구리의 전해 도금(실시예 1 내지 3, 비교예 1 내지 4)은 전류밀도 약 10 A/dm²에서 약 1 내지 약 3,000분 동안 수행하였고, 니켈의 전해 도금(실시예 1 내지 3, 비교예 2 내지 5)은 전류밀도 약 5 A/dm²에서 약 1 내지 약 3,000분 동안 수행하였다. 제조된 발열 유닛 시편에 대하여 하기의 방법으로 물성을 평가하고, 그 결과를 하기 표 1 및 2에 나타내었다.

[95]

[96] 물성 측정 방법

[97] (1) 도금층 최대 온도: 실시예 및 비교예에서 제조된 발열 유닛 시편의 도금층에 20 A 전류 및 10 V 전압 공급 후, 열화상 카메라(제조사: FLIR, 장치명: T335)를 사용하여, 도금층의 최대 온도(단위: °C)를 측정하였다.

[98] (2) 도금층 150°C 도달 시간: 실시예 및 비교예에서 제조된 발열 유닛 시편의 도금층에 20 A 전류 및 10 V 전압 공급 후, 열화상 카메라(제조사: FLIR, 장치명: T335)를 사용하여, 도금층의 온도가 150°C까지 도달하는 시간(단위: 초)을 측정하였다.

- [99] (3) 고습 도금 신뢰성 평가: 50 mm × 90 mm × 3.2 mm 크기 사출성형 시편(기관 시편)을 25°C에서 6시간 에이징(aging)한 후, 레이저 직접 구조화 공정을 통해 스트라이프(stripe)형으로 시편의 표면을 활성화하고, 하기 표 1 및 2에 기재된 바와 같이 구리 및/또는 니켈 도금층을 형성한 후, 도금 완료된 시편을 85°C, 85% RH 조건의 챔버에 72시간 동안 방치하고, 1 mm × 1 mm 크기의 모눈격자 100개를 도금층(구리층)에 각인한 후, 테이프(tape)로 탈착 시 박리되지 않은 모눈격자의 수를 측정하였다.
- [100] (4) 고온 도금 신뢰성 평가: 50 mm × 90 mm × 3.2 mm 크기 사출성형 시편을 25°C에서 6시간 에이징(aging)한 후, 레이저 직접 구조화 공정을 통해 스트라이프(stripe)형으로 시편의 표면을 활성화하고, 하기 표 1 및 2에 기재된 바와 같이 구리 및/또는 니켈 도금층을 형성한 후, 도금 완료된 시편을 250°C 조건의 챔버에 200시간 동안 방치하고, 1 mm × 1 mm 크기의 모눈격자 100개를 도금층(구리층)에 각인한 후, 테이프(tape)로 탈착 시 박리되지 않은 모눈격자의 수를 측정하였다.

[101]

[102] [표1]

	실시예		
	1	2	3
(A1) (중량부)	100	100	-
(A2) (중량부)	-	-	100
(B1) (중량부)	10	-	10
(B2) (중량부)	-	10	-
구리 도금층 단면 두께 (μm)	13	15	257
니켈 도금층 단면 두께 (μm)	95	531	341
도금층 단면 전체 두께 (μm)	108	546	598
단면 두께비 (구리:니켈)	1:7.3	1:35.4	1:1.3
최대 온도 (°C)	271	247	257
150°C 도달 시간 (초)	10	35	18
고습 도금 신뢰성 (개)	97	96	98
고온 도금 신뢰성 (개)	98	95	97

[103]

[104] [표2]

	비교예				
	1	2	3	4	5

(A1) (중량부)	100	100	100	100	-
(A2) (중량부)	-	-	-	-	100
(B1) (중량부)	10	10	15	-	10
(B2) (중량부)	-	-	-	10	-
구리 도금층 단면 두께 (μm)	1,052	11	321	13	-
니켈 도금층 단면 두께 (μm)	-	1,096	258	51	431
도금층 단면 전체 두께 (μm)	1,052	1,107	579	64	431
단면 두께비 (구리:니켈)	-	1:99.6	1:0.8	1:3.9	-
최대 온도 ($^{\circ}\text{C}$)	163	174	184	211	231
150 $^{\circ}\text{C}$ 도달 시간 (초)	304	258	191	60	87
고습 도금 신뢰성 (개)	95	94	64	75	55
고온 도금 신뢰성 (개)	95	97	75	71	64

[105]

[106] 상기 결과로부터, 본 발명의 발열 유닛은 발열 성능(최대 온도, 150 $^{\circ}\text{C}$ 도달 시간), 고습 및 고온 도금 신뢰성 등이 우수함을 알 수 있다.

[107] 반면, 니켈 도금층을 적용하지 않고, 도금층 단면의 두께가 본 발명의 범위를 초과하는 비교예 1의 경우, 발열 성능 등이 저하됨을 알 수 있고, 도금층 단면의 두께가 본 발명의 범위를 초과하고, 구리 도금층과 니켈 도금층의 단면 두께비가 본 발명의 범위를 초과하는 비교예 2의 경우, 발열 성능 등이 저하됨을 알 수 있다. 또한, 구리 도금층과 니켈 도금층의 단면 두께비가 본 발명의 범위 미만인 비교예 3의 경우, 발열 성능, 고습 및 고온 도금 신뢰성 등이 저하됨을 알 수 있고, 도금층 단면의 두께가 본 발명의 범위 미만인 비교예 4의 경우, 고습 및 고온 도금 신뢰성 등이 저하됨을 알 수 있으며, 구리 도금층을 적용하지 않은 비교예 5의 경우, 고습 및 고온 도금 신뢰성 등이 저하됨을 알 수 있다.

[108]

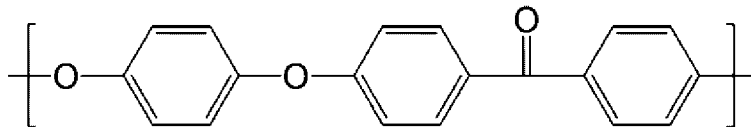
[109] 이제까지 본 발명에 대하여 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 폴리아릴에테르케톤 수지 약 100 중량부 및 레이저 직접 구조화용 첨가제 약 1 내지 약 20 중량부를 포함하는 열가소성 수지 조성물로부터 형성되는 기판; 및
상기 기판의 표면의 적어도 일부 영역에 레이저 직접 구조화 공정 및 도금 공정에 의해 형성된 도금층;을 포함하며,
상기 도금층은 구리 도금층과 니켈 도금층이 적층된 것이고,
상기 도금층은 단면의 두께가 약 100 내지 약 1,000 μm 이며,
상기 구리 도금층과 상기 니켈 도금층의 단면 두께비가 약 1:1 내지 약 1:80인 것을 특징으로 하는 발열 유닛.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 폴리아릴에테르케톤 수지는 하기 화학식 1로 표시되는 반복단위를 포함하는 것을 특징으로 하는 발열 유닛.

[화학식 1]



[청구항 3] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 폴리아릴에테르케톤 수지는 ASTM D3835에 의거하여, 400°C 온도 및 1000 sec^{-1} 전단율 조건에서 모세관식 점도관 유량계로 측정된 용융점도(melt viscosity)가 약 50 내지 약 500 Pa·s인 것을 특징으로 하는 발열 유닛.

[청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 레이저 직접 구조화용 첨가제는 중금속 복합 산화물 스피넬 및 구리염 중 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 발열 유닛.

[청구항 5] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 도금 공정은 구리 무전해 도금 단계, 구리 전해 도금 단계 및 니켈 전해 도금 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 발열 유닛.

[청구항 6] 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 도금 공정은 니켈 무전해 도금 단계, 니켈 전해 도금 단계 및 구리 전해 도금 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 발열 유닛.

[청구항 7] 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 도금층은 20 A 전류 및 10 V 전압 공급 시, 열화상 카메라로 측정된 최대 온도가 약 200 내지 약 300°C인 것을 특징으로 하는 발열 유닛.

[청구항 8] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 도금층은 20 A 전류 및 10 V 전압 공급 후, 열화상 카메라로 측정된 150°C까지의 도달 시간이 약 1 내지 약 100초인 것을 특징으로 하는 발열 유닛.

[청구항 9] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열가소성 수지 조성물은 50 mm × 90 mm × 3.2 mm 크기 사출성형 시편을 25°C에서 6시간 에이징

(aging)한 후, 레이저 직접 구조화 공정을 통해 스트라이프(stripe)형으로 시편의 표면을 활성화하고, 도금 공정을 통해 활성화된 표면에 상기 도금층을 형성한 후, 도금 완료된 시편을 85°C, 85% RH 조건의 챔버에 72시간 동안 방치하고, 1 mm × 1 mm 크기의 모눈격자 100개를 도금층에 각인한 후, 테이프(tape)로 탈착 시 박리되지 않은 모눈격자의 수가 약 90 내지 약 100개인 것을 특징으로 하는 발열 유닛.

[청구항 10] 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열가소성 수지 조성물은 50 mm × 90 mm × 3.2 mm 크기 사출성형 시편을 25°C에서 6시간 에이징(aging)한 후, 레이저 직접 구조화 공정을 통해 스트라이프(stripe)형으로 시편의 표면을 활성화하고, 도금 공정을 통해 활성화된 표면에 상기 도금층을 형성한 후, 도금 완료된 시편을 250°C 조건의 챔버에 200시간 동안 방치하고, 1 mm × 1 mm 크기의 모눈격자 100개를 도금층(구리층)에 각인한 후, 테이프(tape)로 탈착 시 박리되지 않은 모눈격자의 수가 약 90 내지 약 100개인 것을 특징으로 하는 발열 유닛.

[청구항 11] 폴리아릴에테르케톤 수지 약 100 중량부 및 레이저 직접 구조화용 첨가제 약 1 내지 약 20 중량부를 포함하는 열가소성 수지 조성물로부터 기판을 제조하고;
상기 기판의 표면의 적어도 일부 영역에 레이저를 조사하고;
레이저가 조사된 영역에 구리 또는 니켈을 무전해 도금하고;
구리 또는 니켈이 무전해 도금된 도금층 위에, 구리 또는 니켈을 전해 도금하고; 그리고
구리 또는 니켈이 전해 도금된 도금층 위에, 니켈 또는 구리를 전해 도금하여 도금층을 형성하는 단계;를 포함하며,
상기 도금층은 구리 도금층과 니켈 도금층이 적층된 것이고,
상기 도금층은 단면의 두께가 약 100 내지 약 1,000 μm 이며,
상기 구리 도금층과 상기 니켈 도금층의 단면 두께비가 약 1:1 내지 약 1:80인 것을 특징으로 하는 발열 유닛 제조방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 기판은 상기 열가소성 수지 조성물을 사출기를 사용하여, 약 380 내지 약 480°C의 성형 온도 및 약 50 내지 약 200°C의 금형 온도 조건에서 사출 성형하여 제조한 것을 특징으로 하는 발열 유닛 제조방법.

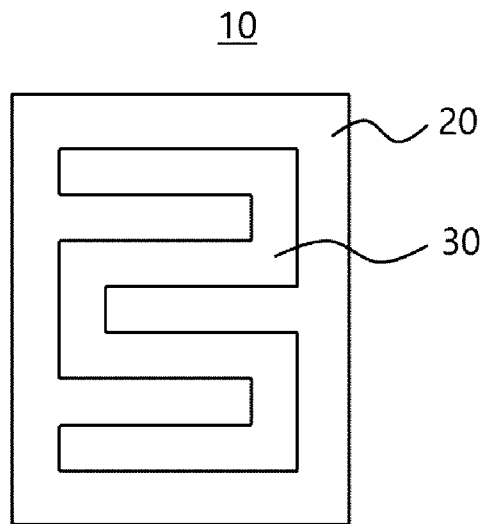
[청구항 13] 제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 레이저의 파장은 248 nm, 308 nm, 355 nm, 532 nm, 1,064 nm 또는 10,600 nm인 것을 특징으로 하는 발열 유닛 제조방법.

[청구항 14] 제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 구리의 무전해 도금은 약 55°C의 무전해 구리 도금 용액에서 약 10 내지 약 40분 동안 수행되는 것이고, 상기 니켈의 무전해 도금은 약 50°C의 무전해 니켈 도금 용액에서

약 10 내지 약 40분 동안 수행되는 것을 특징으로 하는 발열 유닛 제조방법.

- [청구항 15] 제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 구리의 전해 도금은 전류밀도 약 10 A/dm^2 에서 약 1 내지 약 3,000분 동안 수행되는 것이고, 상기 니켈의 전해 도금은 전류밀도 약 5 A/dm^2 에서 약 1 내지 약 3,000분 동안 수행되는 것을 특징으로 하는 발열 유닛 제조방법.

[도 1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/095593

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05B 3/14**(2006.01)i; **H05B 3/16**(2006.01)i; **C23C 18/20**(2006.01)i; **C23C 18/16**(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)

H05B 3/14(2006.01); A24F 47/00(2006.01); C08G 65/40(2006.01); C08J 3/20(2006.01); C08K 3/20(2006.01); C08K 3/22(2006.01); C08L 69/00(2006.01); C08L 71/00(2006.01); C08L 71/12(2006.01); C25B 1/24(2006.01); C25B 11/04(2006.01); H01L 23/06(2006.01); H01L 23/60(2006.01); H05B 3/12(2006.01); H05B 3/20(2006.01)

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: PAEK, polymer, LSD, copper, nickel, stack, thickness, melt viscosity, ASTM D3835, electroless plating, electro plating, temperature, time, stripe, tape, wavelength

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
DY	KR 10-2011-0018319 A (SABIC INNOVATIVE PLASTICS IP B.V.) 23 February 2011 (2011-02-23) See paragraphs [0037]-[0067]; and claims 1-3.	1-15
Y	JP 2021-077633 A (FORMOSA TAFETA CO., LTD.) 20 May 2021 (2021-05-20) See paragraphs [0005], [0028] and [0033]; claims 1 and 6; and figures 6A-6C.	1-15
Y	US 2020-0024393 A1 (VICTREX MANUFACTURING LIMITED) 23 January 2020 (2020-01-23) See paragraphs [0052], [0065] and [0071].	2
Y	KR 10-2163638 B1 (SOLVAY SPECIALTY POLYMERS USA, L.L.C.) 08 October 2020 (2020-10-08) See paragraph [0071].	3
Y	KR 10-2020-0125577 A (DIC CORPORATION) 04 November 2020 (2020-11-04) See paragraphs [0060]-[0100]; and claim 8.	5-6,11-15



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

27 June 2024

Date of mailing of the international search report

27 June 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2020-0014636 A (KT & G CORPORATION) 11 February 2020 (2020-02-11) See paragraphs [0028]-[0029].	7-8
Y	KR 10-2473912 B1 (LOTTE CHEMICAL CORPORATION) 02 December 2022 (2022-12-02) See paragraphs [0023] and [0111]; and claim 10.	9-10,12-13
Y	KR 10-2020-0047446 A (KANTO DENKA KOGYO CO., LTD.) 07 May 2020 (2020-05-07) See claims 6 and 8.	14-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/095593

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2011-0018319	A	23 February 2011	CN	102066473	A	18 May 2011
				CN	102066473	B	13 August 2014
				EP	2291444	A2	09 March 2011
				EP	2291444	B1	05 March 2014
				US	2009-0292051	A1	26 November 2009
				US	8309640	B2	13 November 2012
				WO	2009-141800	A2	26 November 2009
				WO	2009-141800	A3	04 November 2010
JP	2021-077633	A	20 May 2021	EP	3808868	A1	21 April 2021
				EP	3808868	B1	20 March 2024
				TW	202117125	A	01 May 2021
				TW	I708877	B	01 November 2020
				US	11546974	B2	03 January 2023
				US	2021-0120634	A1	22 April 2021
US	2020-0024393	A1	23 January 2020	CN	109843974	A	04 June 2019
				CN	109843974	B	27 May 2022
				EP	3515966	A1	31 July 2019
				GB	201616320	D0	09 November 2016
				GB	201704135	D0	26 April 2017
				GB	201905378	D0	29 May 2019
				GB	2569512	A	19 June 2019
				WO	2018-055384	A1	29 March 2018
KR	10-2163638	B1	08 October 2020	CN	105189654	A	23 December 2015
				CN	105189654	B	19 December 2017
				EP	2738219	A1	04 June 2014
				EP	2943535	A1	18 November 2015
				EP	2943535	B1	22 March 2017
				JP	2016-501927	A	21 January 2016
				JP	6262244	B2	17 January 2018
				US	2015-0259531	A1	17 September 2015
				US	9777156	B2	03 October 2017
KR	10-2020-0125577	A	04 November 2020	WO	2014-072447	A1	15 May 2014
				CN	111492472	A	04 August 2020
				JP	6575738	B1	18 September 2019
				TW	201937006	A	16 September 2019
				TW	I791769	B	11 February 2023
				US	11315885	B2	26 April 2022
				US	2020-0373248	A1	26 November 2020
				US	2022-0102287	A1	31 March 2022
				WO	2019-167778	A1	06 September 2019
KR	10-2020-0014636	A	11 February 2020	CN	111246764	A	05 June 2020
				EP	3818860	A1	12 May 2021
				EP	3818860	B1	06 March 2024
				JP	2020-536575	A	17 December 2020
				JP	7136528	B2	13 September 2022
				US	2021-0186114	A1	24 June 2021
				WO	2020-027448	A1	06 February 2020
KR	10-2473912	B1	02 December 2022	CN	115702208	A	14 February 2023
				WO	2021-241870	A1	02 December 2021

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2024/095593

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2020-0047446	A	07 May 2020	CN	110651069	A	03 January 2020
				CN	110651069	B	18 April 2023
				EP	3680366	A1	15 July 2020
				JP	7122315	B2	19 August 2022
				TW	201917236	A	01 May 2019
				TW	I790277	B	21 January 2023
				US	11821099	B2	21 November 2023
				US	2021-0147993	A1	20 May 2021
				US	2022-0411949	A1	29 December 2022
				WO	2019-049834	A1	14 March 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H05B 3/14(2006.01)i; H05B 3/16(2006.01)i; C23C 18/20(2006.01)i; C23C 18/16(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H05B 3/14(2006.01); A24F 47/00(2006.01); C08G 65/40(2006.01); C08J 3/20(2006.01); C08K 3/20(2006.01); C08K 3/22(2006.01); C08L 69/00(2006.01); C08L 71/00(2006.01); C08L 71/12(2006.01); C25B 1/24(2006.01); C25B 11/04(2006.01); H01L 23/06(2006.01); H01L 23/60(2006.01); H05B 3/12(2006.01); H05B 3/20(2006.01) 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: PAEK, polymer, LSD, copper, nickel, stack, thickness, melt viscosity, ASTM D3835, electroless plating, electro plating, temperature, time, stripe, tape, wavelength		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
DY	KR 10-2011-0018319 A (사빅 이노베이티브 플라스틱 아이피 비.브이.) 2011.02.23 단락 [0037]-[0067]; 및 청구항 1-3	1-15
Y	JP 2021-077633 A (FORMOSA TAFETA CO., LTD.) 2021.05.20 단락 [0005], [0028], [0033]; 청구항 1, 6; 및 도면 6A-6C	1-15
Y	US 2020-0024393 A1 (VICTREX MANUFACTURING LIMITED) 2020.01.23 단락 [0052], [0065], [0071]	2
Y	KR 10-2163638 B1 (솔베이 스페셜티 폴리머즈 유에스에이, 엘.엔.씨.) 2020.10.08 단락 [0071]	3
Y	KR 10-2020-0125577 A (디아이씨 가부시끼가이샤) 2020.11.04 단락 [0060]-[0100]; 및 청구항 8	5-6,11-15
☒ 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 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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 2024년06월27일 (27.06.2024)		국제조사보고서 발송일 2024년06월27일 (27.06.2024)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 고재용 전화번호 +82-42-481-8131

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2020-0014636 A (주식회사 케이티앤지) 2020.02.11 단락 [0028]-[0029]	7-8
Y	KR 10-2473912 B1 (롯데케미칼 주식회사) 2022.12.02 단락 [0023], [0111]; 및 청구항 10	9-10,12-13
Y	KR 10-2020-0047446 A (칸토 덴카 코교 가부시키키가이샤) 2020.05.07 청구항 6, 8	14-15

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0018319 A	2011/02/23	CN 102066473 A	2011/05/18
		CN 102066473 B	2014/08/13
		EP 2291444 A2	2011/03/09
		EP 2291444 B1	2014/03/05
		US 2009-0292051 A1	2009/11/26
		US 8309640 B2	2012/11/13
		WO 2009-141800 A2	2009/11/26
		WO 2009-141800 A3	2010/11/04
JP 2021-077633 A	2021/05/20	EP 3808868 A1	2021/04/21
		EP 3808868 B1	2024/03/20
		TW 202117125 A	2021/05/01
		TW I708877 B	2020/11/01
		US 11546974 B2	2023/01/03
		US 2021-0120634 A1	2021/04/22
US 2020-0024393 A1	2020/01/23	CN 109843974 A	2019/06/04
		CN 109843974 B	2022/05/27
		EP 3515966 A1	2019/07/31
		GB 201616320 D0	2016/11/09
		GB 201704135 D0	2017/04/26
		GB 201905378 D0	2019/05/29
		GB 2569512 A	2019/06/19
		WO 2018-055384 A1	2018/03/29
KR 10-2163638 B1	2020/10/08	CN 105189654 A	2015/12/23
		CN 105189654 B	2017/12/19
		EP 2738219 A1	2014/06/04
		EP 2943535 A1	2015/11/18
		EP 2943535 B1	2017/03/22
		JP 2016-501927 A	2016/01/21
		JP 6262244 B2	2018/01/17
		US 2015-0259531 A1	2015/09/17
		US 9777156 B2	2017/10/03
KR 10-2020-0125577 A	2020/11/04	WO 2014-072447 A1	2014/05/15
		CN 111492472 A	2020/08/04
		JP 6575738 B1	2019/09/18
		TW 201937006 A	2019/09/16
		TW I791769 B	2023/02/11
		US 11315885 B2	2022/04/26
		US 2020-0373248 A1	2020/11/26
		US 2022-0102287 A1	2022/03/31
		WO 2019-167778 A1	2019/09/06
KR 10-2020-0014636 A	2020/02/11	CN 111246764 A	2020/06/05
		EP 3818860 A1	2021/05/12
		EP 3818860 B1	2024/03/06
		JP 2020-536575 A	2020/12/17
		JP 7136528 B2	2022/09/13
		US 2021-0186114 A1	2021/06/24
		WO 2020-027448 A1	2020/02/06
KR 10-2473912 B1	2022/12/02	CN 115702208 A	2023/02/14
		WO 2021-241870 A1	2021/12/02

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0047446 A	2020/05/07	CN 110651069 A	2020/01/03
		CN 110651069 B	2023/04/18
		EP 3680366 A1	2020/07/15
		JP 7122315 B2	2022/08/19
		TW 201917236 A	2019/05/01
		TW I790277 B	2023/01/21
		US 11821099 B2	2023/11/21
		US 2021-0147993 A1	2021/05/20
		US 2022-0411949 A1	2022/12/29
		WO 2019-049834 A1	2019/03/14
