

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 5월 28일 (28.05.2015)



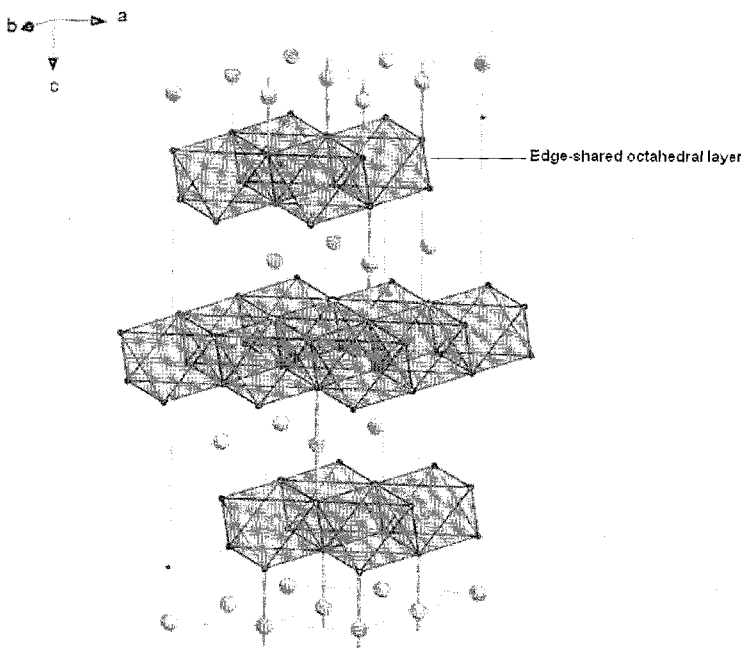
(10) 국제공개번호
WO 2015/076633 A1

- (51) 국제특허분류: H01B 1/22 (2006.01) C09D 5/24 (2006.01)
C09D 201/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/011325
- (22) 국제출원일: 2014년 11월 24일 (24.11.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2013-0143811 2013년 11월 25일 (25.11.2013) KR
10-2014-0163271 2014년 11월 21일 (21.11.2014) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 전신희 (JUN, Shin Hee); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 박치성 (PARK, Chee-Sung); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김재현 (KIM, Jae Hyun); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 정상윤 (JUNG, Sang Yun); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 박철희 (PARK, Cheol-Hee); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 정한나 (JEONG, Han Nah); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 135-912 서울시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, 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), 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COMPOSITION FOR FORMING CONDUCTIVE PATTERN, AND RESIN STRUCTURE HAVING CONDUCTIVE PATTERN

(54) 발명의 명칭 : 도전성 패턴 형성용 조성물 및 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체



(57) Abstract: The present invention relates to: a composition for forming a conductive pattern, capable of allowing a conductive micropattern to be formed on various polymer resin products or resin layers by a simplified process and providing remarkable flame retardancy to the resin products or the resin layers; and a resin structure having a conductive pattern obtained by using the same. The composition for forming a conductive pattern comprises: a polymer resin; a nonconductive metal compound containing a first metal and a second metal and having a R3m or P6₃/mmc space group structure; and a flame retardant. In addition, a metal nucleus containing the first metal or the second metal, or an ion thereof is formed from the nonconductive metal compound by the irradiation of electromagnetic waves.

(57) 요약서: 본 발명은 각종 고분자 수지 제품 또는 수지층 상에, 단순화된 공정으로 미세 도전성 패턴을 형성할 수 있게 하면서, 상기 수지 제품 또는 수지층에 우수한 난연성을 부여할 수 있는 도전성 패턴 형성용 조성물 및 이를 사용해 얻어지는 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체에 관한 것이다. 상기 도전성 패턴 형성용 조성물은 고분자 수지; 제 1 금속 및 제 2 금속을 포함

하고 혹은 P6₃/mmc 공간군 구조를 갖는 비도전성 금속 화합물; 및 난연제를 포함하고, 전자기파 조사에 의해, 상기 비도전성 금속 화합물로부터, 상기 제 1 또는 제 2 금속이나 그 이온을 포함하는 금속핵이 형성되는 것으로 될 수 있다.

WO 2015/076633 A1

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

【명세서】

【발명의 명칭】

도전성 패턴 형성용 조성물 및 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체

【기술분야】

- 5 본 발명은 각종 고분자 수지 제품 또는 수지층 상에, 단순화된 공정으로 양호한 미세 도전성 패턴을 형성할 수 있게 하면서, 상기 수지 제품 또는 수지층에 우수한 난연성을 부여할 수 있는 도전성 패턴 형성용 조성물 및 이를 사용해 얻어지는 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체에 관한 것이다.

【배경기술】

- 10 최근 들어 미세 전자 기술이 발전함에 따라, 각종 수지 제품 또는 수지층 등의 고분자 수지 기재(또는 제품) 표면에 미세한 도전성 패턴이 형성된 구조체에 대한 요구가 증대되고 있다. 이러한 고분자 수지 기재 표면의 도전성 패턴 및 구조체는 핸드폰 케이스에 일체화된 안테나, 각종 센서, MEMS 구조체 또는 RFID 태그 등의 다양한 대상물을 형성하는데 적용될 수 있다.

- 15 이와 같이, 고분자 수지 기재 표면에 도전성 패턴을 형성하는 기술에 대한 관심이 증가하면서, 이에 관한 몇 가지 기술이 제안된 바 있다. 그러나, 아직까지 이러한 기술을 보다 효과적으로 이용할 수 있는 방법은 제안되지 못하고 있는 실정이다.

- 20 예를 들어, 이전에 알려진 기술에 따르면, 고분자 수지 기재 표면에 금속층을 형성한 후 포토리소그래피를 적용하여 도전성 패턴을 형성하거나, 도전성 페이스트를 인쇄하여 도전성 패턴을 형성하는 방법 등이 고려될 수 있다. 그러나, 이러한 기술에 따라 도전성 패턴을 형성할 경우, 필요한 공정 또는 장비가 지나치게 복잡해지거나, 양호하고도 미세한 도전성 패턴을 형성하기가 어려워지는 단점이 있다.

- 25 이에 보다 단순화된 공정으로 고분자 수지 기재 표면에 미세한 도전성 패턴을 보다 효과적으로 형성할 수 있는 기술의 개발이 요구되고 있다.

- 30 이러한 당업계의 요구를 충족하기 위해, 고분자 수지에 특정한 비도전성 금속 화합물 등을 첨가한 조성물을 사용하고, 레이저 등 전자기파의 직접 조사에 의해 도전성 패턴을 형성하는 기술이 제안된 바 있다. 이러한 기술에 따르면, 상기 조성물의 소정 영역에 레이저 등 전자기파를 직접 조사하여 상기 비도전성

금속 화합물 중의 금속 성분을 선택적으로 노출시키고, 해당 영역에 무전해 도금 등을 진행하여 도전성 패턴을 형성할 수 있다.

그러나, 위 기술에 따라 도전성 패턴을 형성할 경우, 이러한 도전성 패턴이 고분자 수지 기재에 대해 열악한 접착력을 나타냄에 따라, 양호한 도전성 패턴이 형성되기 어려워 지는 등의 문제점이 존재하였다.

부가하여, 고분자 수지 기재 표면의 도전성 패턴 및 이를 포함한 구조체가 노트북, 태블릿 PC, 휴대폰 및 개인용 컴퓨터 등의 안테나로서 활용되는 경우, 상기 고분자 수지 기재나 도전성 패턴이 형성된 수지 구조체에 일정 수준 이상의 난연성을 부여할 필요가 있다. 그러나, 상기 고분자 수지 기재 표면에 양호한 도전성 패턴을 보다 단순화된 공정으로 효과적으로 형성할 수 있으면서도, 이러한 수지 기재나 구조체에 우수한 난연성을 부여할 수 있는 조성물 등 관련 기술은 아직까지 제대로 제안되지 못하고 있다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

본 발명은 각종 고분자 수지 제품 또는 수지층 상에, 단순화된 공정으로 양호한 미세 도전성 패턴을 형성할 수 있게 하면서, 상기 수지 제품 또는 수지층에 우수한 난연성을 부여할 수 있는 도전성 패턴 형성용 조성물을 제공하는 것이다.

본 발명은 또한, 상기 도전성 패턴 형성용 조성물 등으로부터 형성된 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체를 제공하는 것이다.

【과제의 해결 수단】

본 발명은 고분자 수지; 제 1 금속 및 제 2 금속을 포함하고 $R\bar{3}m$ 혹은 $P6_3/mmc$ 공간군 구조를 갖는 비도전성 금속 화합물; 및 난연제를 포함하고, 전자기파 조사에 의해, 상기 비도전성 금속 화합물로부터, 상기 제 1 또는 제 2 금속이나 그 이온을 포함하는 금속핵이 형성되는 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성용 조성물을 제공한다.

상기 도전성 패턴 형성용 조성물에서, 상기 비도전성 금속 화합물의 구체적인 예로는, $CuCrO_2$, $NiCrO_2$, $AgCrO_2$, $CuMoO_2$, $NiMoO_2$, $AgMoO_2$, $NiMnO_2$, $AgMnO_2$, $NiFeO_2$, $AgFeO_2$, $CuWO_2$, $AgWO_2$, $NiWO_2$, $AgSnO_2$, $NiSnO_2$ 및 $CuSnO_2$ 로 이루어진 군에서 선택된 화합물의 1종 이상을 들 수 있고, 이로서 상기 전자기파

조사에 의해 금속핵을 보다 잘 형성시켜 더욱 양호한 도전성 패턴의 형성을 가능케 한다.

또, 상기 도전성 패턴 형성용 조성물은 약 1000nm 내지 1200nm의 파장을 갖는 레이저 전자기파에 대하여 약 25% 이하, 혹은 약 10 내지 25%의 반사도를 나타낼 수 있다.

그리고, 상기 도전성 패턴 형성용 조성물은 약 1000nm 내지 1200nm의 파장을 갖는 레이저 전자기파가 약 5 내지 20W의 평균 파워로 조사되어 상기 금속핵이 형성되는 것으로 될 수 있다. 이러한 레이저 전자기파 조사 조건의 제어에 의해, 상기 조성물의 고분자 수지 상에 금속핵이 보다 잘 형성될 수 있고, 이에 따라 보다 양호한 도전성 패턴이 형성될 수 있다.

또, 상기 도전성 패턴 형성용 조성물에서, 상기 고분자 수지는 열 경화성 수지 또는 열 가소성 수지를 포함할 수 있고, 이의 보다 구체적인 예로는 ABS 수지, 폴리부틸렌테레프탈레이트 수지 또는 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지 등의 폴리알킬렌테레프탈레이트 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리프로필렌 수지 및 폴리프탈아미드 수지로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 들 수 있다.

그리고, 상기 도전성 패턴 형성용 조성물에서, 상기 비도전성 금속 화합물은 전체 조성물에 대해 약 0.1 내지 10 중량%로 포함될 수 있다.

또한, 상기 도전성 패턴 형성용 조성물에서, 상기 난연제는 인 함유 유기 난연제 또는 무기 난연제를 포함할 수 있으며, 이의 보다 구체적인 예로는, 트리알킬 포스페이트, 알킬디아릴 포스페이트, 트리아크릴 포스페이트 및 레소시놀 비스페닐 포스페이트로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 인 함유 유기 난연제, 또는 금속 수화물, 수산화안티몬 및 금속 설포네이트염으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 무기 난연제 등을 들 수 있다.

상기 난연제는 전체 조성물에 대해 약 0.1 내지 20 중량%의 함량으로 포함될 수 있으며, 이로서 상기 도전성 패턴 형성용 조성물의 충격 강도나 유연 특성을 저하시키지 않으면서, 상기 조성물 및 이로부터 형성된 수지 구조체에 우수한 난연성을 부여할 수 있다.

한편, 상기 도전성 패턴 형성용 조성물은 상술한 고분자 수지, 소정의 비도전성 금속 화합물 및 난연제 외에도, 열 안정제, UV 안정제, 활제, 항산화제, 무기 충전제, 색 첨가제, 충격 보강제 및 기능성 보강제로 이루어진 군에서

선택된 1종 이상의 첨가제를 더 포함할 수도 있다.

보다 구체적으로, 상기 도전성 패턴 형성용 조성물이 상기 난연제로서 인 함유 유기 난연제를 포함하는 경우, 이러한 조성물은 무기 충전제 또는 충격 보강제를 첨가제로서 더 포함함이 적절하다.

5 한편, 본 발명은 또한, 상술한 도전성 패턴 형성용 조성물로부터 얻어지는 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체를 제공한다. 이러한 수지 구조체는 수지 기재; 제 1 금속 및 제 2 금속을 포함하고 $R\bar{3}m$ 혹은 $P6_3/mmc$ 공간군 구조를 가지며, 상기 고분자 수지 기재에 분산되어 있는 비도전성 금속 화합물; 상기 고분자 수지 기재에 분산되어 있는 난연제; 소정 영역의 고분자 수지 기재 표면에 노출된 제 10 1 또는 제 2 금속이나 그 이온을 포함한 금속핵을 포함하는 접착활성 표면; 및 상기 접착활성 표면 상에 형성된 도전성 금속층을 포함하는 것이다.

상기 수지 구조체에서, 상기 접착활성 표면 및 도전성 금속층이 형성된 소정 영역은 상기 고분자 수지 기재에 전자기파가 조사된 영역에 대응할 수 있다.

또한, 상기 수지 구조체는 UV 94-V0 또는 V1 (두께 t는 0.6 내지 15 1.6mm)의 난연 등급을 나타낼 수 있다.

그리고, 상기 수지 구조체에서, 상기 도전성 금속층은 ISO 2409 표준 방법에 따라 시험하였을 때, 상기 금속층의 박리 면적이 테스트 대상 금속층 면적의 약 0% (class 0 등급) 또는 약 0% 초과 5% 이하(class 1 등급)로 되는 우수한 접착력으로 상기 고분자 수지 기재 상에 형성되어 있을 수 있다.

20 **【발명의 효과】**

본 발명에 따르면, 각종 고분자 수지 제품 또는 수지층 등의 고분자 수지 기재 상에, 레이저 등 전자기파를 조사하는 매우 단순화된 공정으로 미세한 도전성 패턴을 형성할 수 있게 하는 도전성 패턴 형성용 조성물 및 이로부터 얻어지는 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체가 제공될 수 있다.

25 특히, 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 조성물 등은 특유의 입체 구조를 갖는 비도전성 금속 화합물 등을 사용함에 따라, 우수한 접착력을 나타내는 양호한 미세한 도전성 패턴을 보다 효과적으로 형성할 수 있다.

더 나아가, 이러한 수지 구조체는 노트북, 태블릿 PC, 휴대폰 및 개인용 컴퓨터 등의 안테나로서 적용되었을 경우에 요구되는 우수한 난연성을 나타낼 수 30 있으며, 이와 동시에 난연제 등 첨가제에 의한 충격 강도 및 유변 특성의 저하가

억제되어 우수한 물리적 물성 또한 나타낼 수 있다.

따라서, 이러한 도전성 패턴 형성용 조성물이나 이로부터 제조되는 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체 등을 이용해, 노트북, 태블릿 PC, 컴퓨터, 휴대폰 케이스 등 각종 수지 제품 상의 안테나용 도전성 패턴, RFID 태그, 각종 센서, MEMS 구조체 등을 매우 효과적으로 형성할 수 있게 된다.

【도면의 간단한 설명】

도 1은 발명의 일 구현예에 따른 도전성 패턴 형성용 조성물에 포함되는 비도전성 금속 화합물의 일 예의 입체 구조를 모식적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 발명의 다른 구현예에 따른 도전성 패턴 형성 방법의 일 예를 공정 단계별로 간략화하여 나타낸 도면이다.

도 3은 발명의 다른 구현예에 따른 도전성 패턴 형성 방법의 일 예에서, 전자기파 조사에 의해 고분자 수지 기재의 표면에 금속핵을 포함한 접착활성 표면이 형성된 모습을 나타낸 전자 현미경 사진이다.

도 4 및 5는 각각 제조예 1에서 얻어진 CuCrO_2 분말의 전자 현미경 사진 및 X선 회절 패턴을 나타낸다.

도 6 및 7은 각각 실시예 1에서 CuCrO_2 입자가 포함된 수지 구조체를 얻은 후에, 이러한 기판을 X선 회절 분석한 결과 및 수지 기판 파단면의 전자 현미경 사진을 나타낸다.

도 8 및 9는 각각 실시예 1에서 레이저 조사 후 고분자 수지 기재 표면에 금속핵 및 이를 포함한 접착활성 표면의 형성 유무를 X선 회절 분석 및 전자 현미경 사진으로 확인한 결과를 나타낸다.

도 10 및 11은 각각 비교예 2에서 레이저 조사 후에 수지 구조체 상에 금속핵이 형성되었는지 여부의 X선 회절 분석 결과와, 레이저 조사 표면을 전자 현미경 사진으로 확인한 결과를 나타낸다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

이하 발명의 구체적인 구현예에 따른 도전성 패턴 형성용 조성물, 이를 사용한 도전성 패턴 형성 방법과, 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체에 대해 설명하기로 한다.

발명의 일 구현예에 따르면, 고분자 수지; 제 1 금속 및 제 2 금속을 포함하고 $R\bar{3}m$ 혹은 $P6_3/mmc$ 공간군 구조를 갖는 비도전성 금속 화합물; 및

난연제를 포함하고, 전자기파 조사에 의해, 상기 비도전성 금속 화합물로부터, 상기 제 1 또는 제 2 금속이나 그 이온을 포함하는 금속핵이 형성되는 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성용 조성물이 제공된다.

이러한 도전성 패턴 형성용 조성물은 $R\bar{3}m$ 혹은 $P6_3/mmc$ 공간군 구조로 정의되는 특정 입체 구조를 갖는 비도전성 금속 화합물을 포함하며, 이러한 비도전성 금속 화합물의 일 예의 입체 구조는 도 1에 모식적으로 나타나 있다.

도 1을 참조하면, 상기 비도전성 금속 화합물은 상기 제 1 및 제 2 금속 중 적어도 1종의 금속을 포함하고 모서리를 공유하는 8면체들이 서로 2차원적으로 연결된 구조를 갖는 복수의 제 1 층(edge-shared octahedral layer)과, 상기 제 1 층과 다른 종류의 금속을 포함하고 서로 인접하는 제 1 층 사이에 배열된 제 2 층을 포함하는 입체 구조를 가질 수 있으며, 이러한 입체 구조가 $R\bar{3}m$ 혹은 $P6_3/mmc$ 공간군 구조로 지칭될 수 있다.

이러한 비도전성 금속 화합물의 입자를 포함한 도전성 패턴 형성용 조성물을 사용해 고분자 수지 제품 또는 수지층을 성형한 후, 레이저 등 전자기파를 조사하면, 상기 비도전성 금속 화합물로부터 제 1 또는 제 2 금속이나 그 이온을 포함하는 금속핵이 형성될 수 있다. 이러한 금속핵은 전자기파가 조사된 소정 영역에서 선택적으로 노출되어 고분자 수지 기재 표면의 접착활성 표면을 형성할 수 있다. 이후, 상기 제 1 또는 제 2 금속이나 그 이온을 포함하는 금속핵 등을 seed로 하여 도전성 금속 이온 등을 포함하는 도금 용액으로 무전해 도금하면, 상기 금속핵을 포함하는 접착활성 표면 상에 도전성 금속층이 형성될 수 있다. 이러한 과정을 통해, 상기 전자기파가 조사된 소정 영역의 고분자 수지 기재 상에만 선택적으로 도전성 금속층, 다시 말해서 미세한 도전성 패턴이 형성될 수 있다.

특히, 이와 같이 금속핵 및 접착활성 표면이 형성되어 전자기파 조사에 의해 보다 양호한 도전성 패턴의 형성이 가능하게 되는 주된 요인 중 하나로서, 일 구현예의 조성물에 포함되는 비도전성 금속 화합물이 갖는 특정한 입체 구조, 예를 들어, 상술한 도 1에 모식적으로 나타난 입체 구조를 들 수 있다.

이러한 비도전성 금속 화합물의 입체 구조에서는, 이를 이루는 제 1 및 제 2 금속 중 적어도 1종의 금속이 제 1 층에 포함되어 있는데, 이러한 제 1 층은 모서리를 공유하는 8면체들이 서로 2차원적으로 연결된 구조(edge-shared octahedral

layer)를 가지고 있다. 또한, 상기 비도전성 금속 화합물의 입체 구조에서는, 상술한 제 1 층의 복수 층과 함께, 서로 인접하는 제 1 층 사이에 배열된 제 2 층을 포함하고 있다. 이러한 제 2 층에는 상기 제 1 층과는 다른 종류의 금속, 예를 들어, 제 1 및 제 2 금속 중 제 1 층에 포함되지 않은 나머지 금속이 포함되며, 이러한 제 2 층의 금속은 서로 인접하는 제 1 층 사이에서 상기 8면체들의 꼭지점을 서로 이어주어 이들의 2차원적 연결 구조를 서로 결합시킬 수 있다.

보다 구체적인 일 예에서, 이러한 층상 입체 구조를 갖는 비도전성 금속 화합물은 제 1 및 제 2 금속과 함께, X(산소, 질소 또는 황)을 포함하여 ABX_2 (A, B는 각각 독립적으로 제 1 및 제 2 금속을 나타내며, X는 산소, 질소 또는 황을 나타낸다.)의 일반식으로 표시되는 화합물로 될 수 있다. 이러한 일반식의 화합물에서, 제 1 및 제 2 금속 중 적어도 1종의 금속 및 X의 원자들이 모서리를 공유하는 8면체들을 이룰 수 있고, 이들이 서로 2차원적으로 연결된 구조로 배열되어 제 1 층을 이룰 수 있다. 또, 상술한 바와 같이, 제 1 층에 포함되지 않은 나머지 금속이 서로 인접하는 제 1 층 사이의 제 2 층을 이룰 수 있으며, 이러한 제 2 층을 이루는 금속이 제 1 층 사이에서 이들의 2차원적 연결 구조를 서로 결합시킬 수 있는 것이다.

이때, 상기 제 2 층을 이루는 제 1 또는 제 2 금속은 Cu, Ag 및 Ni로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 금속으로 되어 전자기파 조사에 의해 비도전성 금속 화합물로부터 방출되는 금속원으로 될 수 있고, 나머지 제 1 층을 이루는 금속은 Cr, Mo, Mn, Fe, Sn 및 W로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 금속으로 될 수 있다.

이상에서 설명한 특정한 층상 입체 구조의 비도전성 금속 화합물은 전자기파 조사 전에는 비도전성을 나타낼 뿐 아니라, 상기 고분자 수지와 우수한 상용성을 가지며, 상기 환원 또는 도금 처리 등에 사용되는 용액에 대해서도 화학적으로 안정하여 비도전성을 유지하는 특성을 갖는다. 따라서, 이러한 비도전성 금속 화합물은 전자기파가 조사되지 않은 영역에서는, 고분자 수지 기재 내에 균일하게 분산된 상태로 화학적으로 안정하게 유지되어 비도전성을 나타낼 수 있다.

이에 비해, 상기 레이저 등 전자기파가 조사된 소정 영역에서는 비도전성

금속 화합물로부터 제 1 또는 제 2 금속이나 그 이온 등이 쉽게 발생할 수 있다. 이때, 상술한 비도전성 금속 화합물로부터 금속 또는 그 이온이 보다 쉽게 방출될 수 있는 것은, 상기 비도전성 금속 화합물이 상술한 제 1 층 및 제 2 층이 순차 배열된 층상 입체 구조를 가짐에 기인한 것으로 예측될 수 있다. 이러한 층상 입체 구조를 갖는 비도전성 금속 화합물은 제 2 층의 vacancy formation energy가 다른 비층상 입체 구조를 갖는 화합물에 비해 낮아, 상기 제 2 층에 포함된 제 1 또는 제 2 금속이나 그 이온이 보다 쉽게 방출될 수 있는 것이다. 이와 같이, 전자기파 조사에 의해 비도전성 금속 화합물로부터 금속이나 그 이온이 보다 쉽게 방출됨에 따라, 금속핵 및 접촉활성 표면의 형성을 가능케 하는 주된 요인 중 하나로 될 수 있다.

다만, 본 발명자들의 실험 결과, 이러한 비도전성 금속 화합물의 특유의 입체 구조만으로 상기 금속핵 및 접촉활성 표면의 형성이 가능해 지는 것은 아님이 확인되었다. 본 발명자들은 계속적인 실험 및 연구를 통하여, 상술한 특정 입체 구조의 비도전성 금속 화합물 중에서도, 예를 들어, CuCrO_2 , NiCrO_2 , AgCrO_2 , CuMoO_2 , NiMoO_2 , AgMoO_2 , NiMnO_2 , AgMnO_2 , NiFeO_2 , AgFeO_2 , CuWO_2 , AgWO_2 , NiWO_2 , AgSnO_2 , NiSnO_2 또는 CuSnO_2 등의 특정 화합물을 선택 및 포함함에 따라, 상기 일 구현예의 조성물이 특정 파장의 레이저 등 전자기파에 대해 보다 높은 흡수율 및 민감도를 나타내게 할 수 있음을 확인하였다. 또한, 이와 함께 후술하는 바와 같은 레이저 등 전자기파 조사 조건 등을 조절함에 따라, 비로소 상기 금속핵 및 접촉활성 표면의 형성이 가능해 지며, 레이저 등 전자기파의 조사 및 순차적인 환원 또는 도금 처리 등에 의해 보다 양호한 미세 도전성 패턴이 형성될 수 있음이 확인되었다.

이러한 일 구현예와 달리, 상술한 층상 입체 구조 등을 가지더라도, 후술하는 비교예에 기재된 CuNiO_2 등과 같은 적절치 않은 비도전성 금속 화합물이 사용되거나, 레이저 등 전자기파 조사 조건이 적절한 범위로 제어되지 못하는 경우, 금속핵이 형성되지 못하거나, 상기 금속핵을 포함하고 보다 큰 거칠기를 갖는 접촉활성 표면이 제대로 형성되지 못하고 고분자 수지에 대한 우수한 접착력을 갖는 양호한 도전성 패턴이 형성되지 못할 수 있다.

따라서, 상기 일 구현예의 도전성 패턴 형성을 위한 조성물은 상술한 비도전성 금속 화합물 특유의 입체 구조, 이에 따른 특성 및 상술한 금속핵 및 이에 따른

접착활성 표면의 형성을 가능케 하는 제반 조건의 제어 등으로 인해, 스피넬 등 다른 입체 구조를 갖는 화합물을 포함하거나, 기타 금속핵 등의 형성이 수반되지 않는 다른 조성물을 사용한 경우와 비교하여, 보다 양호한 미세 도전성 패턴을 용이하게 형성할 수 있게 한다. 더구나, 이러한 특성으로 인해, 일 구현예의

5 도전성 패턴 형성용 조성물을 사용하면, 상기 스피넬 등 비층상 입체 구조를 갖는 비도전성 금속 화합물을 포함한 다른 조성물을 사용한 경우 등에 비해, 상기 비도전성 금속 화합물의 사용량, 보다 구체적으로 제 1 또는 제 2 금속의 사용량 또는 함량을 줄이더라도, 양호하고도 미세한 도전성 금속층을 보다 용이하게 형성할 수 있다.

10 더구나, 일 구현예의 조성물은 상술한 비도전성 금속 화합물과 함께 난연제를 포함함에 따라, 이로부터 형성된 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체가 노트북, 태블릿 PC, 휴대폰 및 개인용 컴퓨터 등의 안테나로서 적용되었을 경우에 요구되는 우수한 난연성을 나타내도록 할 수 있다. 부가하여, 이하에 후술하는 바와 같이, 상기 일 구현예의 조성물의 다른 성분의 종류를 고려하여,

15 난연제의 종류 및 함량 범위를 제어함에 따라, 난연제 등 첨가제에 의해 수지 구조체의 충격 강도 및 유연 특성 등 물리적 물성이 저하되는 것도 억제할 수 있다.

결국, 일 구현예의 조성물을 사용하면, 보다 단순화된 방법으로 수지 구조체 또는 수지 제품 상에 양호한 미세 도전성 패턴을 매우 효과적으로 형성할

20 수 있으면서도, 상기 수지 구조체의 난연성을 보다 향상시킬 수 있으며, 이의 우수한 물리적 물성을 유지시킬 수 있다. 따라서, 이러한 일 구현예의 조성물을 도전성 패턴이 형성되어야 하는 다양한 수지 제품 또는 수지 구조체의 제조에 매우 바람직하게 적용할 수 있다.

한편, 상술한 일 구현예의 도전성 패턴 형성용 조성물은 적외선 영역에

25 해당하는 파장, 예를 들어, 약 1000nm 내지 1200nm, 혹은 약 1060nm 내지 1070nm, 예를 들어 약 1064nm의 파장을 갖는 레이저 전자기파에 대하여 약 25% 이하, 혹은 약 10 내지 25%의 반사도를 나타낼 수 있다.

이러한 레이저 전자기파에 대한 상대적으로 낮은 반사도는 금속핵 및 순차적인 도전성 패턴 형성시 통상 적용되는 레이저 전자기파에 대한 높은

30 흡수율 및 민감도를 반영할 수 있다. 따라서, 상술한 범위의 낮은 반사도를

나타내는 일 구현예의 도전성 패턴 형성용 조성물을 사용하면, 레이저 등 전자기파의 조사에 의해 금속핵 및 이를 포함하면서 더욱 큰 거칠기를 갖는 접착활성 표면이 보다 잘 형성될 수 있으며, 그 결과 보다 양호한 도전성 패턴의 형성이 가능해 진다.

5 또, 이러한 도전성 패턴 형성용 조성물의 낮은 반사도는 상술한 특정 입체 구조의 비도전성 금속 화합물의 사용, 이 중에서도 CuCrO_2 , NiCrO_2 , AgCrO_2 , CuMoO_2 , NiMoO_2 , AgMoO_2 , NiMnO_2 , AgMnO_2 , NiFeO_2 , AgFeO_2 , CuWO_2 , AgWO_2 , NiWO_2 , AgSnO_2 , NiSnO_2 및 CuSnO_2 등과 같은 특정 화합물의 사용, 이러한 특정 비도전성 금속 화합물과, 후술하는 적절한 고분자 수지와 조합 및 이들의 조성
10 등에 의해 달성될 수 있다.

 한편, 상술한 일 구현예의 도전성 패턴 형성용 조성물은 적외선 영역에 해당하는 파장, 예를 들어, 약 1000nm 내지 1200nm, 혹은 약 1060nm 내지 1070nm, 혹은 약 1064nm의 파장을 갖는 레이저 전자기파가 약 5 내지 20W, 혹은 약 7 내지 15W의 평균 파워로 조사되어, 이러한 전자기파 조사부에 금속핵이
15 형성되는 것일 수 있다. 이러한 범위로 레이저 등 전자기파의 조사 조건이 제어됨에 따라, 일 구현예의 조성물에 대한 레이저 조사부에 금속핵 및 이를 포함하고 큰 거칠기를 갖는 접착활성 표면 등이 더욱 잘 형성될 수 있으며, 이로서 보다 양호한 도전성 패턴의 형성이 가능해 진다. 다만, 실제 사용되는 비도전성 금속 화합물 및 고분자 수지의 구체적인 종류나 이들의 조성에 따라,
20 금속핵 등의 형성을 가능케 하는 전자기파 조사 조건을 다르게 제어될 수도 있다.

 그리고, 상기 비도전성 금속 화합물은, 예를 들어, 약 0.1 내지 20 μm , 혹은 약 0.3 내지 10 μm 의 입경 범위를 갖는 입자 형태로 될 수 있다. 이러한 평균 입경 범위로 인해, 일 구현예의 조성물로부터 형성되는 수지 구조체의 충격 강도 등 기계적 강도를 우수하게 유지시킬 수 있으며, 보다 우수한 접착력을 갖는 양호한
25 도전성 패턴의 형성을 가능케 한다.

 한편, 상술한 일 구현예의 도전성 패턴 형성용 조성물에서, 상기 고분자 수지로는 다양한 고분자 수지 제품 또는 수지층을 형성할 수 있는 임의의 열경화성 수지 또는 열 가소성 수지를 별다른 제한 없이 사용할 수 있다. 특히, 상술한 특정 입체 구조 및 입경 등을 갖는 비도전성 금속 화합물은 다양한
30 고분자 수지와 우수한 상용성 및 균일한 분산성을 나타낼 수 있으며, 고분자

수지의 충격 강도 등 물성을 거의 저하시키지 않을 수 있다. 따라서, 일 구현예의 조성물은 다양한 고분자 수지를 포함하여 여러 가지 수지 제품 또는 수지층으로
 5 성형될 수 있다. 이러한 고분자 수지의 구체적인 예로는, ABS 수지, 폴리부틸렌테레프탈레이트 수지 또는 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지 등의
 폴리알킬렌테레프탈레이트 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리프로필렌 수지 또는
 폴리프탈아미드 수지 등을 들 수 있고, 이외에도 다양한 고분자 수지를 포함할 수
 있다. 이 중에서도, 금속핵의 형성 및 양호한 도전성 패턴의 형성을 보다
 바람직하게 담보할 수 있도록, 상기 고분자 수지로서 ABS 수지 또는
 폴리카보네이트 수지를 사용함이 적절하다.

10 또한, 상기 도전성 패턴 형성용 조성물에서, 상기 비도전성 금속 화합물은
 전체 조성물에 대해 약 0.1 내지 10 중량%, 혹은 약 0.5 내지 7 중량%로 포함될
 수 있으며, 나머지 함량의 고분자 수지 및 후술하는 난연제 등이 포함될 수 있다.
 이러한 함량 범위에 따라, 상기 조성물로부터 형성된 고분자 수지 제품 또는
 수지층의 강도 등 기본적인 물성을 우수하게 유지하면서도, 전자기와 조사에 의해
 15 일정 영역에 도전성 패턴을 형성하는 특성을 바람직하게 나타낼 수 있다. 이미
 상술한 바와 같이, 일 구현예의 조성물은 특정 입체 구조 등을 갖는 비도전성
 금속 화합물을 포함하여, 이러한 비도전성 금속 화합물을 보다 낮은 함량으로
 포함하더라도, 전자기와 조사에 의해 금속핵 및 우수한 접착력을 갖는 도전성
 패턴을 양호하게 형성할 수 있다. 따라서, 비도전성 금속 화합물의 함량을 줄여
 20 상기 수지 제품 또는 수지층의 기본적 물성을 더욱 우수하게 유지할 수 있고,
 이러한 첨가제의 색상을 은폐하여 다양한 색상을 나타내는 고분자 수지 제품을
 제공하기가 보다 용이하게 된다.

그리고, 상기 도전성 패턴 형성용 조성물은 상술한 고분자 수지 및 소정의
 비도전성 금속 화합물 외에, 난연제를 더 포함한다. 이러한 난연제는 일 구현예의
 25 조성물로부터 형성된 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체가 노트북, 태블릿 PC,
 휴대폰 및 개인용 컴퓨터 등의 안테나로서 적용되었을 경우에 요구되는 우수한
 난연성을 부여할 수 있다.

보다 구체적으로, 상기 난연제로는 인 함유 유기 난연제 또는 무기
 난연제를 사용할 수 있다. 일 구현예의 조성물에 포함되는 고분자 수지나,
 30 비도전성 금속 화합물 등을 고려하여, 이러한 종류의 난연제를 포함함에 따라,

상기 수지 구조체에 우수한 난연성을 부여하면서도, 상기 난연제 등의 첨가에 따른 고분자 수지 또는 수지 구조체의 분해가 일어나 이의 충격 강도나 유변 특성 등 물리적 물성이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

이러한 난연제 중 상기 인 함유 유기 난연제의 보다 구체적인 예로는, 5
 트리알킬 포스페이트, 알킬디아릴 포스페이트, 트리아크릴 포스페이트 및 레소시놀 비스페닐 포스페이트로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 인 함유 화합물을 들 수 있다. 또한, 상기 무기 난연제의 보다 구체적인 예로는, $Mg(OH)_2$ 와 같은 금속 수화물, 수산화안티몬(Sb_2O_3) 및 포타슘 비스페닐 술폰-3
 술포네이트와 같은 포타슘 술포네이트계 염 등의 금속 설포네이트염으로 10
 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 무기 난연제 등을 들 수 있다. 이외에도, 다양한 인 함유 유기 난연제 또는 무기 난연제를 사용하여, 상기 일 구현예의 조성물로부터 제조된 수지 구조체의 난연성을 적절히 부여할 수 있으면서도, 충격 강도나 유변 특성 등 물리적 물성이 저하되는 것을 억제할 수 있다.

상기 난연제는 전체 조성물에 대해 약 0.1 내지 20 중량%의 함량으로 15
 포함될 수 있으며, 이로서 상기 도전성 패턴 형성용 조성물의 충격 강도나 유변 특성을 저하시키지 않으면서, 상기 조성물 및 이로부터 형성된 수지 구조체에 우수한 난연성을 부여할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 난연제 중 인 함유 난연제의 경우, 전체 조성물에 대해 약 1 내지 20 중량%, 혹은 약 3 내지 15
 중량%의 함량으로 포함될 수 있다. 또한, 무기 난연제는 구체적인 난연제의 20
 물질 종류 및 고분자 수지의 종류에 따라, 이전부터 통상적으로 사용되던 함량으로 포함될 수 있다. 각 고분자 수지의 종류에 따른 무기 난연제별 적절한 함량 범위를 이미 당업자에게 잘 알려져 있고, 이러한 함량 범위는 무기 난연제의 구체적인 종류 별로 달라질 수 있으므로, 이에 관한 추가적인 설명은 생략하기로 한다.

만일, 난연제의 각 종류에 따른 함량이 지나치게 많아지는 경우, 이러한 25
 난연제의 첨가에 의해 폴리카보네이트 수지 등 고분자 수지와 의 반응으로 분해가 일어나, 일 구현예의 조성물로부터 형성된 수지 구조체의 충격 강도나 유변 특성 등 물리적 특성이 저하될 수 있으므로 바람직하지 않다. 반대로, 상기 난연제의 함량이 지나치게 작은 경우, 일 구현예의 수지 조성물로부터 얻어지는 30
 수지 구조체의 난연성이 충분치 못할 수 있다.

한편, 상술한 일 구현예의 조성물은 상술한 고분자 수지, 비전도성 금속 화합물 및 난연제 외에도, 열 안정제, UV 안정제, 활제, 항산화제, 무기 충전제, 색 첨가제, 충격 보강제 및 기능성 보강제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 첨가제를 더 포함할 수도 있다. 이러한 첨가제의 부가로, 일 구현예의 조성물로부터 얻어진 수지 구조체의 물성을 적절히 보강할 수 있다. 이러한 첨가제 중, 상기 색 첨가제, 예를 들어, 안료 등의 경우에는, 약 0.1 내지 10 중량%의 함량으로 포함되어, 상기 수지 구조체에 원하는 색상을 부여하면서, 상기 비전도성 금속 화합물 특유의 색상을 적절히 은폐할 수 있다. 또, 충격 보강제, 열 안정제, UV 안정제, 활제 또는 항산화제 등의 경우, 약 0.01 내지 5 중량%, 혹은 약 0.05 내지 3 중량%의 함량으로 포함되어, 상기 수지 구조체에 원하는 물성을 적절히 발현시킬 수 있다.

한편, 일 구현예의 조성물에 상술한 난연제 중에서도, 인 함유 유기 난연제가 포함되는 경우, 일 구현예의 조성물은 무기 충전제 또는 충격 보강제를 첨가제로서 더 포함함이 적절하다. 이미 상술한 바와 같이, 무기 난연제의 경우, 약 2 중량% 이하의 낮은 함량의 첨가로도 상기 수지 구조체에 우수한 난연성을 부여할 수 있지만, 인 함유 유기 난연제의 경우 상대적으로 많은 함량이 부가되어야 적절한 난연성을 부여할 수 있다. 이에 따라, 상기 인 함유 유기 난연제는 상기 고분자 수지와 반응을 일으켜 분해 및 물리적 물성 저하를 일으킬 개연성이 상대적으로 높다. 이에 따라, 상기 인 함유 유기 난연제의 첨가시에, 상기 무기 충전제나 충격 보강제를 부가함으로써, 이러한 물리적 물성을 보다 향상시킬 수 있다.

한편, 이하에서는 상술한 일 구현예의 도전성 패턴 형성용 조성물을 사용하여, 수지 제품 또는 수지층 등의 고분자 수지 기재 상에, 전자기파의 직접 조사에 의해 도전성 패턴을 형성하는 방법을 구체적으로 설명하기로 한다. 이러한 다른 구현예에 따른 도전성 패턴의 형성 방법은, 상술한 도전성 패턴 형성용 조성물을 수지 제품으로 성형하거나, 다른 제품에 도포하여 수지층을 형성하는 단계; 상기 수지 제품 또는 수지층의 소정 영역에 전자기파를 조사하여 상기 비도전성 금속 화합물로부터 제 1 또는 제 2 금속이나 그 이온을 포함하는 금속핵을 발생시키는 단계; 및 상기 금속핵을 발생시킨 영역을 화학적으로 환원 또는 도금시켜 도전성 금속층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

이러한 도전성 패턴의 형성 방법을 첨부한 도면을 참고하여 각 단계별로 설명하면 이하와 같다. 참고로, 도 2에서는 상기 도전성 패턴 형성 방법의 일 예를 수지 제품 또는 수지층(고분자 수지 기재)의 소정 영역에 대한 전자기파 조사 단계(금속핵 및 이를 포함하는 접착활성 표면의 형성 단계; 첫 번째 및 두 번째 도면), 도전성 금속층의 형성 단계(세 번째 도면)로 간략화하여 나타내었다. 또한, 도 3에서는 상기 도전성 패턴 형성 방법의 일 예에서, 전자기파 조사에 의해 고분자 수지 기재의 소정 영역 표면에 금속핵 및 이를 포함한 접착활성 표면이 형성된 모습을 전자 현미경 사진으로 나타내고 있다.

상기 도전성 패턴 형성 방법에서는, 먼저, 상술한 도전성 패턴 형성을 구성물을 수지 제품으로 성형하거나, 다른 제품에 도포하여 수지층을 형성할 수 있다. 이러한 수지 제품의 성형 또는 수지층의 형성에 있어서는, 통상적인 고분자 수지 구성물을 사용한 제품 성형 방법 또는 수지층 형성 방법이 별다른 제한 없이 적용될 수 있다. 예를 들어, 상기 구성물을 사용하여 수지 제품을 성형함에 있어서는, 상기 도전성 패턴 형성을 구성물을 압출 및 냉각한 후 펠릿 또는 입자 형태로 형성하고, 이를 원하는 형태로 사출 성형하여 다양한 고분자 수지 제품을 제조할 수 있다.

이렇게 형성된 고분자 수지 제품 또는 수지층은 상기 고분자 수지로부터 형성된 수지 기재 상에, 상술한 특정 입체 구조 등을 갖는 비도전성 금속 화합물이 균일하게 분산된 형태를 가질 수 있다. 특히, 상기 비도전성 금속 화합물은 다양한 고분자 수지와 우수한 상용성 및 화학적 안정성을 가지므로, 상기 수지 기재 상의 전 영역에 걸쳐 균일하게 분산되어 비도전성을 갖는 상태로 유지될 수 있다.

이러한 고분자 수지 제품 또는 수지층을 형성한 후에는, 도 2의 첫 번째 도면에 도시된 바와 같이, 도전성 패턴을 형성하고자 하는 상기 수지 제품 또는 수지층의 소정 영역에, 레이저 등 전자기파를 조사할 수 있다. 이러한 전자기파를 조사하면, 상기 비도전성 금속 화합물로부터 제 1 또는 제 2 금속이나 그 이온이 방출될 수 있고, 이를 포함한 금속핵과, 금속핵을 포함한 접착활성 표면을 발생시킬 수 있다(도 2의 두 번째 도면 참조).

보다 구체적으로, 상기 전자기파 조사에 의한 금속핵 발생 단계를 진행하면, 상기 비도전성 금속 화합물의 일부가 상기 수지 제품 또는 수지층의

소정 영역 표면으로 노출되면서 이로부터 금속핵이 발생되고, 보다 높은 접착성을 갖도록 활성화된 접착활성 표면을 형성할 수 있다 (도 3 참조). 이러한 접착활성 표면은 큰 거칠기를 가지면서, 상기 금속핵을 포함한 상태로 형성될 수 있다. 이러한 접착활성 표면이 전자기파가 조사된 일정 영역에서만 선택적으로
 5 형성됨에 따라, 후술하는 도금 단계 등을 진행하면, 상기 금속핵 및 접착활성 표면에 포함된 제 1 또는 제 2 금속 이온의 화학적 환원, 및/또는 이에 대한 무전해 도금에 의해 도전성 금속 이온이 화학적 환원됨으로서, 상기 도전성 금속층이 소정 영역의 고분자 수지 기재 상에 선택적으로 보다 양호하게 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 무전해 도금시에는, 상기 금속핵이 일종의
 10 seed로 작용하여 도금 용액에 포함된 도전성 금속 이온이 화학적으로 환원될 때, 이와 강한 결합을 형성할 수 있다. 그 결과, 상기 도전성 금속층이 보다 용이하게 선택적으로 형성될 수 있다.

특히, 상기 비도전성 금속 화합물이 상술한 특정 입체 구조 등을 가짐에 따라, 상대적으로 낮은 파워의 레이저 등 전자기파 조사 하에서도 민감하게
 15 반응하여 보다 큰 거칠기를 갖는 접착활성 표면 및 금속핵을 효과적으로 형성할 수 있고, 이로부터 수지 제품 또는 수지층 상에 향상된 접착력을 갖는 도전성 금속층 (도전성 패턴)이 형성될 수 있다.

한편, 상술한 금속핵 발생 단계에 있어서는, 전자기파 중에서도, 레이저 전자기파가 조사될 수 있고, 예를 들어, 적외선 영역에 해당하는 파장, 예를 들어,
 20 약 1000nm 내지 1200nm, 혹은 약 1060nm 내지 1070nm, 혹은 약 1064nm의 파장을 갖는 레이저 전자기파가 약 5 내지 20W, 혹은 약 7 내지 15W의 평균 파워로 조사될 수 있다.

이러한 레이저 전자기파의 조사에 의해, 비도전성 금속 화합물로부터 금속핵의 형성을 보다 바람직하게 담보할 수 있고, 이를 포함한 접착활성 표면을
 25 소정 영역에 선택적으로 발생 및 노출시킬 수 있다.

한편, 상술한 금속핵 발생 단계를 진행한 후에는, 도 2의 세 번째 도면에 도시된 바와 같이, 상기 금속핵을 발생시킨 영역을 화학적으로 환원 또는 도금시켜 도전성 금속층을 형성하는 단계를 진행할 수 있다. 이러한 환원 또는 도금 단계를 진행한 결과, 상기 금속핵 및 접착활성 표면이 노출된 소정 영역에서
 30 선택적으로 도전성 금속층이 형성될 수 있고, 나머지 영역에서는 화학적으로

안정한 비도전성 금속 화합물이 그대로 비도전성을 유지할 수 있다. 이에 따라, 고분자 수지 기재 상의 소정 영역에만 선택적으로 미세한 도전성 패턴이 형성될 수 있다.

5 보다 구체적으로, 상기 도전성 금속층의 형성 단계는 무전해 도금에 의해 진행될 수 있고, 이에 따라 상기 접착활성 표면 상에 양호한 도전성 금속층이 형성될 수 있다.

일 예에서, 이러한 환원 또는 도금 단계에서는 상기 금속핵을 발생시킨 소정 영역의 수지 제품 또는 수지층을 환원제를 포함한 산성 또는 염기성 용액으로 처리할 수 있으며, 이러한 용액은 환원제로서, 포름알데히드, 차아인산염, 디메틸아미노보레인(DMAB), 디에틸아미노보레인(DEAB) 및 히드라진으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다. 또한, 상기 환원 또는 도금 단계에서는, 상술한 환원제 및 도전성 금속 이온을 포함한 무전해 도금 용액 등으로 처리하여 상기 무전해 도금에 의해 도전성 금속층을 형성할 수 있다.

15 이와 같은 환원 또는 도금 단계의 진행으로, 상기 금속핵에 포함된 제 1 또는 제 2 금속 이온이 환원되거나, 상기 금속핵이 형성된 영역에서 이를 seed로 하여 상기 무전해 도금 용액에 포함된 도전성 금속 이온이 화학적 환원되어, 소정 영역에 선택적으로 양호한 도전성 패턴이 형성될 수 있다. 이때, 상기 금속핵 및 접착활성 표면은 상기 화학적으로 환원되는 도전성 금속 이온과 강한 결합을 형성할 수 있고, 그 결과 소정 영역에 선택적으로 도전성 패턴이 보다 용이하게 형성될 수 있다.

또한, 이러한 도전성 패턴이 형성된 수지 구조체 (고분자 수지) 내에는, 적절한 종류 및 함량 등의 난연제가 균일하게 분산되어 있으므로, 상술한 방법으로 형성된 수지 구조체는 우수한 난연성을 나타낼 수 있으면서도, 난연제의 부가에 의한 고분자 수지의 분해 등이 줄어들어, 우수한 물성을 유지할 수 있다.

한편, 발명의 다른 구현예에 따르면, 상술한 도전성 패턴 형성용 조성물 및 도전성 패턴 형성 방법에 의해 얻어진 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체가 제공된다. 이러한 수지 구조체는 고분자 수지 기재; 제 1 금속 및 제 2 금속을 포함하고 $R\bar{3}m$ 혹은 $P6_3/mmc$ 공간군 구조를 가지며, 상기 고분자 수지 기재에 분산되어 있는 비도전성 금속 화합물; 상기 고분자 수지 기재에 분산되어 있는

난연제; 소정 영역의 고분자 수지 기재 표면에 노출된 제 1 또는 제 2 금속이나 그 이온을 포함한 금속핵을 포함하는 접착활성 표면; 및 상기 접착활성 표면 상에 형성된 도전성 금속층을 포함할 수 있다.

5 이러한 수지 구조체에서, 상기 접착활성 표면 및 도전성 금속층이 형성된 소정 영역은 상기 고분자 수지 기재에 전자기파가 조사된 영역에 대응할 수 있다. 또, 상기 접착활성 표면의 금속핵에 포함된 제 1 또는 제 2 금속이나 그 이온은 상기 비도전성 금속 화합물 입자에서 유래한 것으로 될 수 있다. 한편, 상기 도전성 금속층은 상기 제 1 또는 제 2 금속에서 유래하거나, 무전해 도금 용액에 포함된 도전성 금속 이온에서 유래한 것으로 될 수 있다.

10 한편, 상기 수지 구조체에서, 상기 도전성 금속층은 상술한 특정 입체 구조 등을 갖는 비도전성 금속 화합물을 이용하여 형성됨에 따라, 보다 우수한 접착력으로서 상기 고분자 수지 기재 상에 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 도전성 금속층은 ISO 2409 표준 방법에 따라 시험하였을 때, 상기 금속층의 박리 면적이 테스트 대상 금속층 면적의 0% (class 0 등급) 또는 0% 초과 내지 5%
15 이하(class 1 등급)로 되는 우수한 접착력으로 상기 고분자 수지 기재 상에 형성될 수 있다.

또한, 수지 구조체는 이미 상술한 바와 같은 난연제가 적절한 종류 및 함량으로 포함됨에 따라, 우수한 난연성, 예를 들어, UV 94-V0 또는 V1 (두께 t는 0.6 내지 1.6mm)의 난연 등급을 나타낼 수 있다.

20 부가하여, 상기 수지 구조체는, 상기 고분자 수지 기재 내에 분산되어 있고, 상기 비도전성 금속 화합물에서 유래한 잔류물을 더 포함할 수 있다. 이러한 잔류물은 상기 비도전성 금속 화합물의 입체 구조에서 제 1 또는 제 2 금속 중 적어도 일부가 방출되어, 그 자리의 적어도 일부에 vacancy가 형성된 구조를 가질 수 있다.

25 상술한 수지 구조체는 안테나용 도전성 패턴을 갖는 휴대폰 케이스 등 각종 수지 제품 또는 수지층으로 되거나, 기타 RFID 태그, 각종 센서 또는 MEMS 구조체 등의 도전성 패턴을 갖는 다양한 수지 제품 또는 수지층으로 될 수 있다. 특히, 이러한 수지 구조체는 우수한 난연성을 나타내면서도, 물리적
30 물성의 저하가 작고 우수한 물성을 유지함에 따라, 노트북, 태블릿 PC, 휴대폰 및 개인용 컴퓨터 등의 안테나 등과 같이 우수한 난연성이 요구되는 제품에 적절히

적용될 수 있다.

이하 발명의 구체적인 실시예를 통해 발명의 작용, 효과를 보다 구체적으로 설명하기로 한다. 다만, 이는 발명의 예시로서 제시된 것으로 이에 의해 발명의 권리범위가 어떠한 의미로든 한정되는 것은 아니다.

제조예 1: 비도전성 금속 화합물 CuCrO_2 의 합성

원재료 CuO 와 Cr_2O_3 를 2 : 1의 몰 비율로 하여 6시간 동안 불 밀링함으로써 서로 균일하게 혼합하였다. 이후, 상압 및 1050°C 의 조건 하에 2 시간 동안 소성하여 CuCrO_2 의 화학식을 가지는 분말을 합성하였다. 이러한 합성 후에는 추가적인 분쇄 처리 시간을 조절하여 이하의 실시예에서 사용할 조절된 입경을 갖는 CuCrO_2 분말을 제조하였다. 이러한 분말의 전자 현미경 사진 및 X선 회절 패턴은 각각 도 4 및 5에 도시된 바와 같았다.

이러한 전자 현미경 및 X선 회절 분석 등을 통해, 상기 비도전성 금속 화합물은 판상형 결정 구조를 갖는 것으로 확인되었고, 도 1에 도시된 바와 같은 층상 입체 구조($R\bar{3}m$ 혹은 $P6_3/mmc$ 공간군 구조)를 갖는 것으로 확인되었다.

실시예 1 내지 3: 레이저 직접 조사에 의한 도전성 패턴의 형성

기본수지인 폴리카보네이트 수지와, LDS 첨가제로서 제조예 1에서 얻어진 비도전성 금속 화합물 입자(CuCrO_2 ; 평균 입경: $0.5\mu\text{m}$)를 사용하고, 공정 및 안정화를 위한 첨가제들을 함께 사용하여 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성을 조성물을 제조하였다.

이들 첨가제로는 상용화된 난연제인 트리알킬 포스페이트, 열 안정화제 (IR1076, PEP36), UV 안정제 (UV329), 활제 (EP184), 충격보강제 (S2001)를 사용하였다.

하기 표 1과 같이, 상기 폴리카보네이트 수지 79 내지 84 중량%, 상기 제조예 1의 LDS 첨가제(CuCrO_2 ; 평균 입경: $0.5\mu\text{m}$) 3 내지 5 중량%로 사용하고, 난연제 6 내지 11 중량%, 충격보강제 4 중량%, 활제 포함 기타 첨가제를 1 중량%로 혼합하여 조성물을 얻고, 이를 260 내지 280°C 온도에서 압출기를 통해 압출하였다. 압출된 펠렛 형태의 수지 구조체를 약 260 내지 270°C 에서 직경

100mm, 두께 2mm의 기판 및 ASTM 규격의 아이조드바 형태로 사출 성형하였다.

이렇게 얻어진 실시예 1의 수지 구조체를 X선 회절 분석(XRD)하여 그 분석 결과를 도 6에 도시하였다. 또한, 이러한 기판 내의 비도전성 금속 화합물의 분포 정도를 전자 현미경으로 분석하여 그 분석 결과를 도 7에 도시하였다. 참고로, 도 7은 기판 파단면의 전자 현미경 사진으로서, 도 7의 우측 도면은 좌측 도면의 부분 확대도이다. 상기 도 6 및 7을 참고하면, 레이저 조사 전에 폴리카보네이트 수지 내에서 비도전성 금속 화합물이 분해 없이 양호하게 분산 상태로 존재함이 확인되며(도 6), 이러한 비도전성 금속 화합물들이 입자 상태로 폴리카보네이트 수지 내에 균일하게 분산된 상태로 존재함이 확인된다(도 7).

한편, 위에서 제조된 수지 구조체에 대해, Nd-YAG laser 장치를 이용하여, 40kHz, 10W의 조건 하에 1064 nm 파장대의 레이저를 조사하여 표면을 활성화시켰다. Laser 조사 후, 실시예 1의 수지 구조체에 대해, 폴리카보네이트 수지 내의 구리 함유 금속핵의 형성 여부를 전자 현미경 사진 및 XRD로 분석 및 확인하였으며, 그 결과를 각각 도 8 및 9에 도시하였다. 도 8 및 9를 참고하면, 상기 레이저 조사 후에 CuCrO_2 입자에서 유래한 일부의 Cu 또는 그 이온이 환원되면서 금속 seed (즉, 금속핵)이 형성되며, 또, 이를 포함하고 큰 거칠기를 갖는 접착활성 표면이 형성됨을 확인하였다.

이어서, 상기 레이저 조사에 의해 표면이 활성화된 수지 구조체에 대하여 다음과 같이 무전해 도금 공정을 실시하였다.

도금 용액 (이하 PA 용액)은 황산구리 3g, 롯셀염 14g, 수산화 나트륨 4g을 100ml의 탈이온수에 용해시켜 제조하였다. 제조된 PA 용액 40ml에 환원제로 포름알데하이드 1.6ml를 첨가하였다. 레이저로 표면이 활성화된 수지 구조체를 4 내지 5시간 동안 도금 용액에 담지시킨 후, 증류수로 세척하였다. 형성된 도전성 패턴(도금층)의 접착성능은 ISO 2409 표준 방법을 이용하여 평가하였다. 또한, 최종 형성된 도전성 패턴을 갖는 기판의 난연 특성은 UV 94 V 등급을 통해 평가하였다.

상기 실시예 1 내지 3의 구체적인 조성, 및 후술하는 각 물성의 측정 및 평가 결과를 하기 표 1 및 2에 나타내었다.

비교예 1:

LDS 첨가제(비도전성 금속 화합물; 평균 입경: $0.5\mu\text{m}$)를 사용하지 않고, 이하 표 1에 기재된 조성을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1 내지 3과 동일한 방법으로 도전성 패턴을 갖는 기판을 형성하였다.

상기 비교예 1의 구체적인 조성, 및 후술하는 각 물성의 측정 및 평가 결과를 하기 표 1 및 표 2에 함께 나타내었다.

비교예 2: 레이저 직접 조사에 의한 도전성 패턴의 형성

비도전성 금속 화합물로서, CuCrO_2 대신 $0.5\mu\text{m}$ 의 평균 입경을 갖는 CuNiO_2 를 사용하고, 레이저 조사 조건을 파워 10W 대신 3W로 달리하여 조사한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 도전성 패턴 형성용 조성물을 제조하고, 이로부터 도전성 패턴을 갖는 기판을 형성하였다.

이러한 상기 비교예 2의 구체적인 조성, 및 후술하는 각 물성의 측정 및 평가 결과를 하기 표 1 및 표 2에 함께 나타내었다.

한편, 비교예 2에서는 Laser 조사 후, 폴리카보네이트 수지 내에 구리 함유 금속핵의 형성 여부를 전자 현미경 사진 및 XRD로 분석 및 확인하였으며, 그 결과를 각각 도 10 및 11에 도시하였다. 도 10 및 11을 참고하면, 상기 레이저 조사 후에도 레이저 조사 조건이 충분치 못하여 비도전성 금속 화합물이 레이저에 잘 노출되지 못할 뿐 아니라, 비도전성 금속 화합물이 레이저에 대한 민감도를 충분히 가지지 못함에 따라, Cu 등에서 유래한 금속 seed (즉, 금속핵)가 형성되지 않음이 확인되었다.

시험예 1: 수지 구조체의 레이저에 대한 반사도 평가 및 도전성 패턴의 접착력 평가

먼저, 상기 실시예 1 내지 3, 비교예 1 및 2에서, 레이저 조사 직전의 수지 기판에 대해 1064nm 파장을 갖는 레이저에 대한 반사도를 분광광도계 (UV-Vis-NIR Spectrometer)를 이용하여 측정하였다. 이러한 측정 결과를 하기 표 2에 정리하여 나타내었다.

표 1을 참고하면, 실시예 1 내지 3에서는, 레이저에 대한 비교적 낮은 반사도가 나타나 상기 레이저에 대한 높은 흡수율 및 민감도를 나타내는데 비해, 비교예 1 및 2에서는 레이저에 대한 높은 반사도, 즉 낮은 흡수율 및 민감도를

나타내는 것으로 확인되었다. 이로부터, 실시예의 조성물을 사용할 경우, 비교예 1 및 비교예 2 비해 금속핵의 형성 및 보다 양호한 도전성 패턴의 형성이 가능해짐을 확인하였다.

5 다음으로, 상기 실시예 1 내지 3, 비교예 1 및 2에서, 도전성 패턴을 형성한 후, ISO 2409 표준 방법에 따라 소정의 테이프를 사용하는 박리 정도 평가로서 고분자 수지 기재에 대한 도전성 패턴의 접착력을 평가하였다.

이러한 평가 결과, 상기 도전성 패턴의 박리된 면적에 따라 다음의 ISO class 기준 하에 평가하였다:

- 10 1. class 0 등급: 도전성 패턴의 박리 면적이 평가 대상 도전성 패턴 면적의 0%;
2. class 1 등급: 도전성 패턴의 박리 면적이 평가 대상 도전성 패턴 면적의 0% 초과 5% 이하;
3. class 2 등급: 도전성 패턴의 박리 면적이 평가 대상 도전성 패턴 면적의 5% 초과 15% 이하;
- 15 4. class 3 등급: 도전성 패턴의 박리 면적이 평가 대상 도전성 패턴 면적의 15% 초과 35% 이하;
5. class 4 등급: 도전성 패턴의 박리 면적이 평가 대상 도전성 패턴 면적의 35% 초과 65% 이하;
- 20 6. class 5 등급: 도전성 패턴의 박리 면적이 평가 대상 도전성 패턴 면적의 65% 초과.

이러한 도전성 패턴의 접착력 평가 결과는 하기 표 1에 정리된 바와 같았다.

시험예 2: 수지 구조체의 난연성 평가

25 상기 실시예 1 내지 3, 비교예 1 및 2에서, 도전성 패턴을 형성한 후, 그 시편(두께: 1mm)에 대해 다음과 같은 방법으로 난연성을 평가하였다.

UV 94 V 시험법(Vertical Burning Test): 각 시편을 수직으로 세워 버너에 불을 붙이고, 일정 시간 내에 저절로 시편에 붙은 불이 꺼지는 시간을 측정하고, 다음의 기준에 따라 난연성을 평가하였다.

30 UV 94 V0: 10초간 버너로 불을 붙인 후 버너를 제거하고, 시편에 붙은

불이 꺼지기 까지 소요시간(시편이 타는 시간)이 10 초 이내이고, 시편 5개를 1 set로 할 때, 10회간 동일 실험을 하여 각 set의 연소시간이 50초 이내이며, 또한, 연소시 떨어지는 불뚱에 의해 30cm 아래 놓인 탈지면에 발화가 일어나지 않음;

5 UV 94 V1: 10초간 버너로 불을 붙인 후 버너를 제거하고, 시편에 붙은 불이 꺼지기 까지 소요시간(시편이 타는 시간)이 30 초 이하이고, 시편 5개를 1 set로 할 때, 10회간 동일 실험을 하여 각 set의 연소시간이 250초 이내이며, 또한, 연소시 떨어지는 불뚱에 의해 30cm 아래 놓인 탈지면에 발화가 일어나지 않음;

10 UV 94 V2: 10초간 버너로 불을 붙인 후 버너를 제거하고, 시편에 붙은 불이 꺼지기 까지 소요시간(시편이 타는 시간)이 30 초 이하이고, 시편 5개를 1 set로 할 때, 10회간 동일 실험을 하여 각 set의 연소시간이 250초 이내임. 단, 연소시 떨어지는 불뚱에 의해 30cm 아래 놓인 탈지면에 발화가 일어날 수 있음;

UV 94 V5: 버너를 20도 각도로 장착하여 설치 후 상술한 동일 조건 하에 발화하였을 때, 시편 5개를 1 set로 하여 5회간 동일 실험을 한 후, 각 set의 연소시간이 60초 이내이며, 또한, 연소시 녹아 떨어지는 불뚱이 없음.

15 이러한 난연성 측정 및 평가 결과는 하기 표 1에 정리된 바와 같았다.

시험예 3: 수지 구조체의 기계적 특성 평가

실시예 1 내지 3, 비교예 1 및 2의 수지 구조체의 충격 강도를 ASTM D256의 표준 방법으로 측정하였으며, 이의 측정 결과를 하기 표 2 에 나타내었다.

20 [표 1]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
PC [wt%]	79	84	81	84	79
난연제 [wt%]	11	6	11	11	11
LDS 첨가제 [wt%]	5 (CuCrO ₂)	5 (CuCrO ₂)	3 (CuCrO ₂)	-	5 (CuNiO ₂)
충격 보강제 [wt%]	4	4	4	4	4
기타 첨가제 [활제 등; wt%]	1	1	1	1	1

[표 2]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
레이저 조사 평균 power [W]	10	10	10	10	3
레이저 반사도 [% at 1064 nm]	19.3	20.1	21.1	35.5	30.5
도전성 패턴 접착력 [ISO class]	0	0	1	5	5
난연성 [UV 94V]	V0	V1	V0	V1	V0
아이조드 노치 충격강도 [J/cm]	5.4	6.4	4.7	6.8	4.5

5 상기 표 2와 같이, 실시예 1 내지 3에서 모두 전체 도전성 패턴이 형성된 영역 중 박리되는 도전성 패턴의 면적이 매우 작아 class 0 또는 1 등급으로 평가되었고, 이를 통해 도전성 패턴이 고분자 수지 기재에 대해 우수한 접착력을 가짐을 확인하였다. 이에 비해, 비교예 1 및 비교예 2에서는 형성된 도전성 패턴의 접착력이 낮아 도전층의 박리가 쉽게 발생함이 확인된다.

 또, 실시예 1 내지 3에서는 충격강도 등 기계적 물성이 비교예 1의 PC에 상응함을 확인하였다.

10 그리고, 상기 표 2를 참고하면, 실시예의 수지 구조체는 우수한 난연성을 나타냄을 확인하였다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

고분자 수지;

제 1 금속 및 제 2 금속을 포함하고 $R\bar{3}m$ 혹은 $P6_3/mmc$ 공간군 구조를
5 갖는 비도전성 금속 화합물; 및

난연제를 포함하고,

전자기파 조사에 의해, 상기 비도전성 금속 화합물로부터, 상기 제 1 또는
제 2 금속이나 그 이온을 포함하는 금속핵이 형성되는 전자기파 조사에 의한
도전성 패턴 형성용 조성물.

10

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 비도전성 금속 화합물은 $CuCrO_2$, $NiCrO_2$, $AgCrO_2$,
 $CuMoO_2$, $NiMoO_2$, $AgMoO_2$, $NiMnO_2$, $AgMnO_2$, $NiFeO_2$, $AgFeO_2$, $CuWO_2$, $AgWO_2$,
 $NiWO_2$, $AgSnO_2$, $NiSnO_2$ 및 $CuSnO_2$ 로 이루어진 군에서 선택된 화합물을 1종 이상
15 포함하는 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성용 조성물.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 1000nm 내지 1200nm의 파장을 갖는 레이저 전자기파에
대하여 25% 이하의 반사도를 나타내는 도전성 패턴 형성용 조성물.

20

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 1000nm 내지 1200nm의 파장을 갖는 레이저 전자기파가
5 내지 20W의 평균 파워로 조사되어 상기 금속핵이 형성되는 전자기파의 조사에
의한 도전성 패턴 형성용 조성물.

25

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 고분자 수지는 열 경화성 수지 또는 열 가소성
수지를 포함하는 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성용 조성물.

30

【청구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 고분자 수지는 ABS 수지, 폴리알킬렌테레프탈레이트 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리프로필렌 수지 및 폴리프탈아미드 수지로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성용 조성물.

5

【청구항 7】

제 1 항에 있어서, 상기 비도전성 금속 화합물은 전체 조성물에 대해 0.1 내지 10 중량%로 포함되는 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성용 조성물.

10 **【청구항 8】**

제 1 항에 있어서, 상기 난연제는 인 함유 유기 난연제 또는 무기 난연제를 포함하는 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성용 조성물.

【청구항 9】

15 제 8 항에 있어서, 상기 인 함유 유기 난연제는 트리알킬 포스페이트, 알킬디아릴 포스페이트, 트리아크릴 포스페이트 및 레소시놀 비스페닐 포스페이트로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성용 조성물.

20 **【청구항 10】**

제 8 항에 있어서, 상기 무기 난연제는 금속 수화물, 수산화안티몬 및 금속 셀포네이트염으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성용 조성물.

25 **【청구항 11】**

제 1 항에 있어서, 상기 난연제는 전체 조성물에 대해 0.1 내지 20 중량%로 포함되는 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성용 조성물.

【청구항 12】

30 제 1 항에 있어서, 열 안정제, UV 안정제, 활제, 항산화제, 무기 충전제, 색

첨가제, 충격 보강제 및 기능성 보강제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 첨가제를 더 포함하는 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성용 조성물.

【청구항 13】

5 제 12 항에 있어서, 상기 난연제는 인 함유 유기 난연제를 포함하고, 무기 충전제 또는 충격 보강제를 첨가제로서 포함하는 전자기파 조사에 의한 도전성 패턴 형성용 조성물.

【청구항 14】

10 고분자 수지 기재;
제 1 금속 및 제 2 금속을 포함하고 $R\bar{3}m$ 혹은 $P6_3/mmc$ 공간군 구조를 가지며, 상기 고분자 수지 기재에 분산되어 있는 비도전성 금속 화합물;
상기 고분자 수지 기재에 분산되어 있는 난연제;
소정 영역의 고분자 수지 기재 표면에 노출된 제 1 또는 제 2 금속이나
15 그 이온을 포함한 금속핵을 포함하는 접착활성 표면; 및
상기 접착활성 표면 상에 형성된 도전성 금속층을 포함하는 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체.

【청구항 15】

20 제 14 항에 있어서, 상기 접착활성 표면 및 도전성 금속층이 형성된 소정 영역은 상기 고분자 수지 기재에 전자기파가 조사된 영역에 대응하는 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체.

【청구항 16】

25 제 14 항에 있어서, UV 94-V0 또는 V1(두께 t는 0.6 내지 1.6mm)의 난연 등급을 나타내는 도전성 패턴을 갖는 수지 구조체.

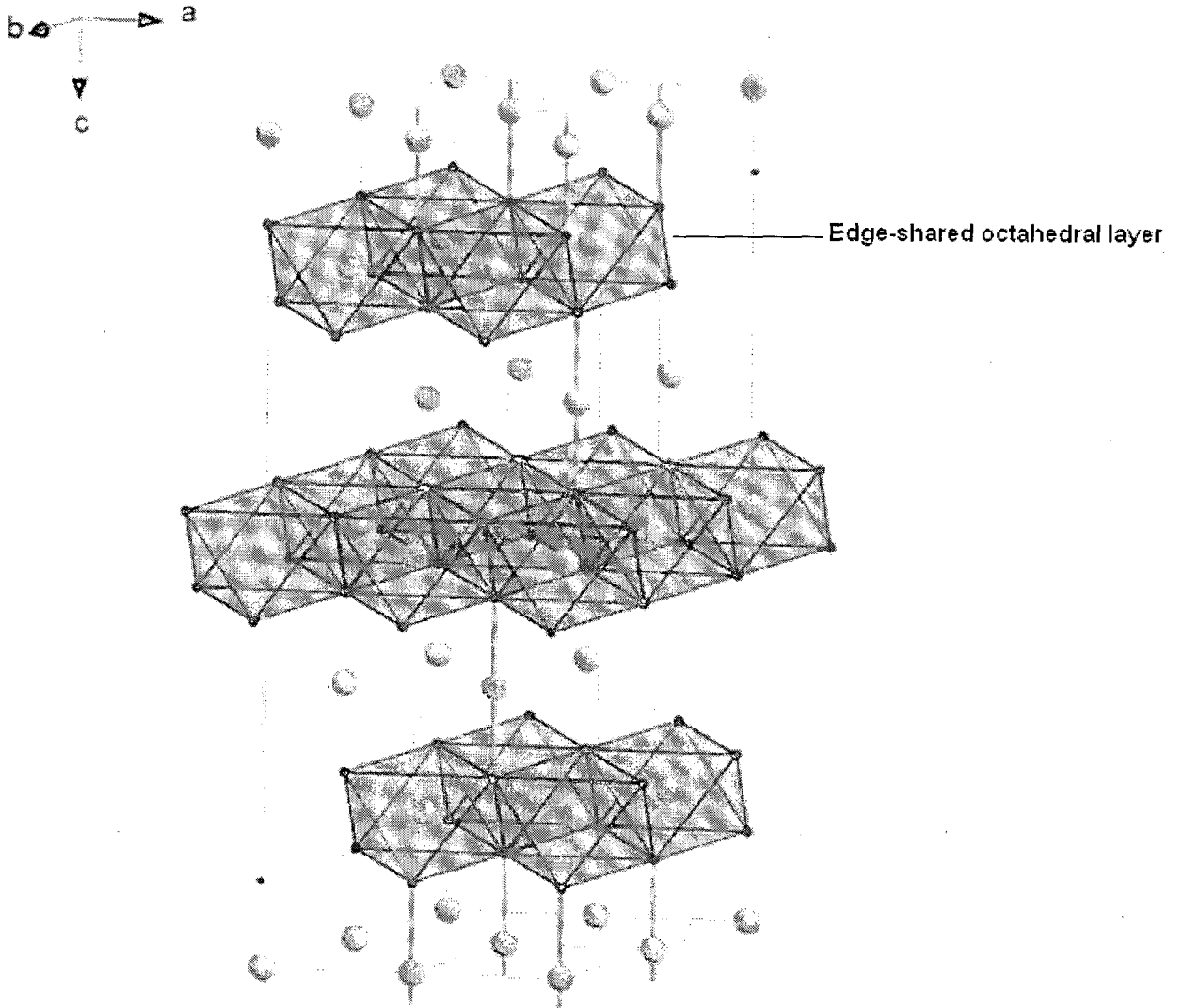
【청구항 17】

30 제 14 항에 있어서, 상기 도전성 금속층은 ISO 2409 표준 방법에 따라 시험하였을 때, 상기 금속층의 박리 면적이 테스트 대상 금속층 면적의 0% (class

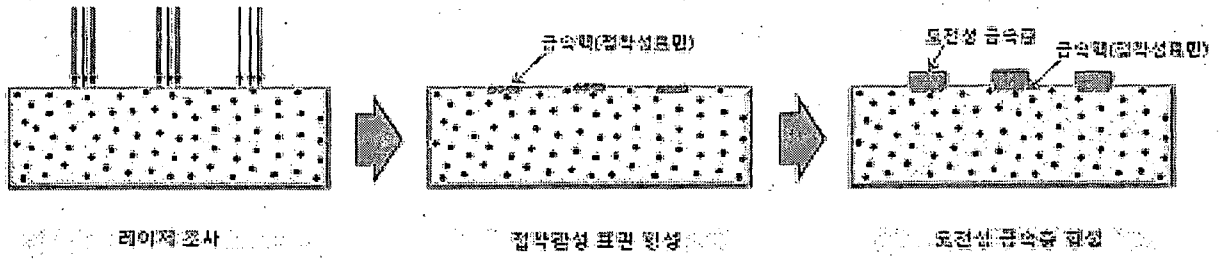
0 등급) 또는 0% 초과 내지 5% 이하(class 1 등급)로 되는 접착력으로 상기 고분자 수지 기재 상에 형성되어 있는 수지 구조체.

【도면】

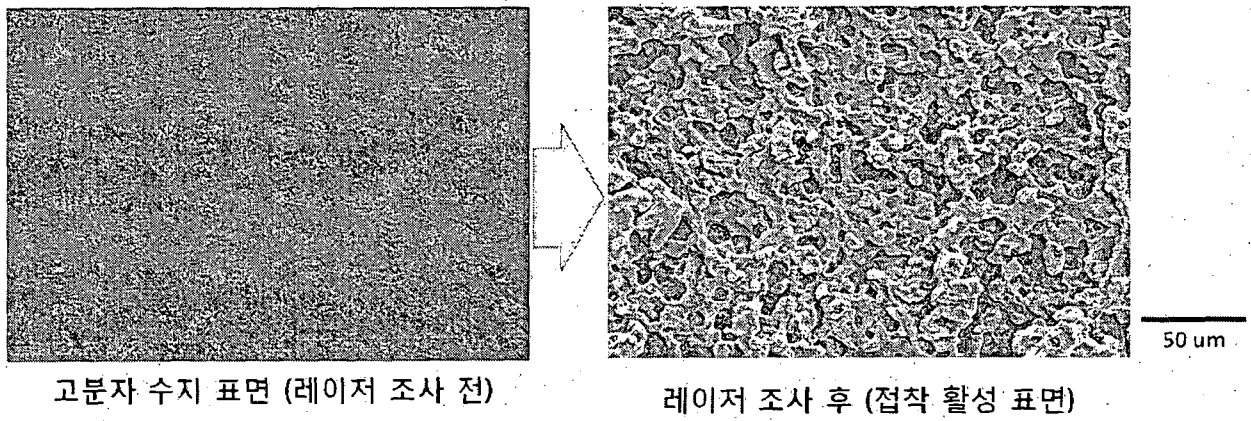
【도 1】



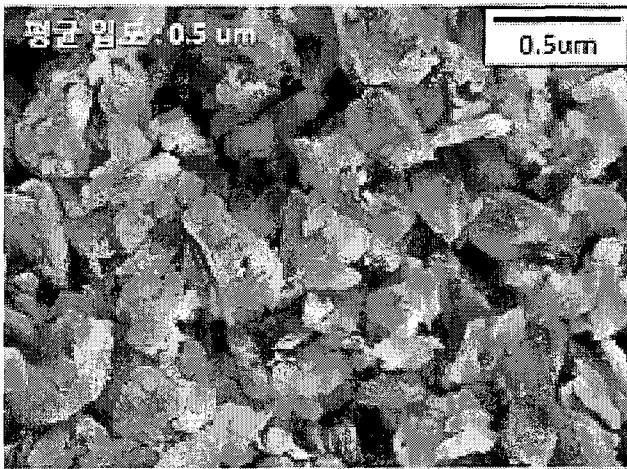
【도 2】



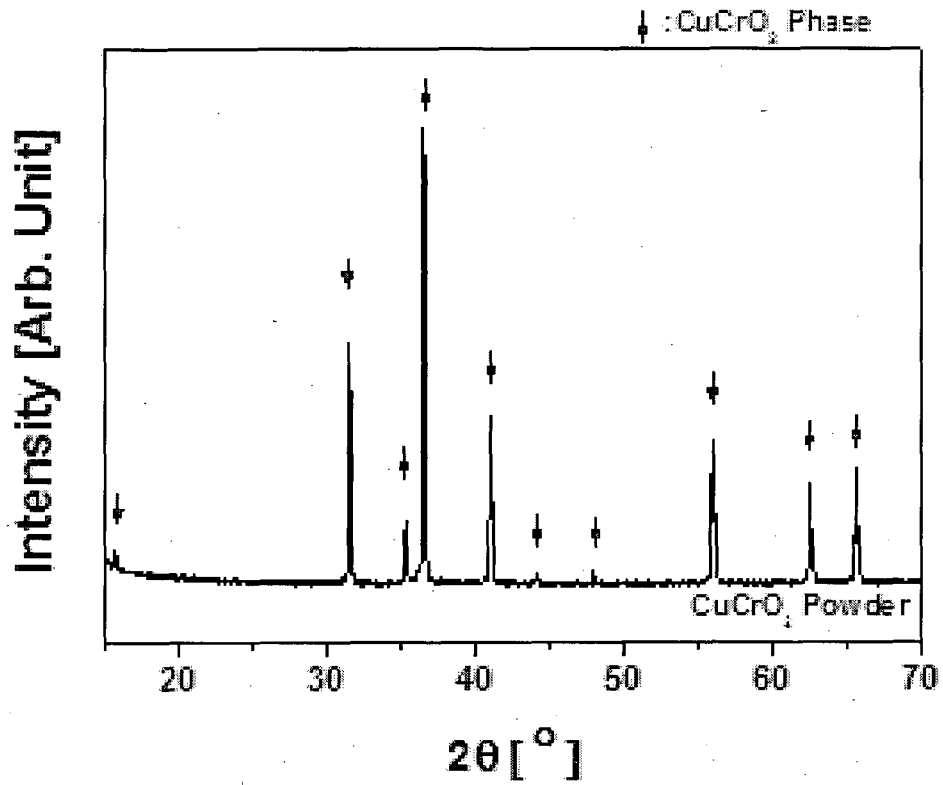
【도 3】



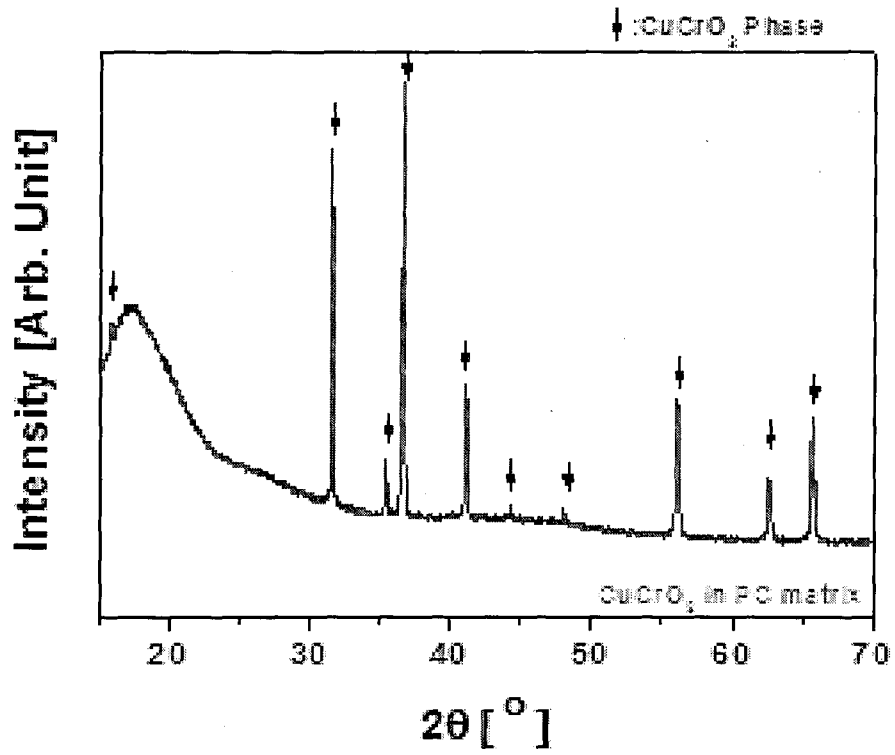
【도 4】



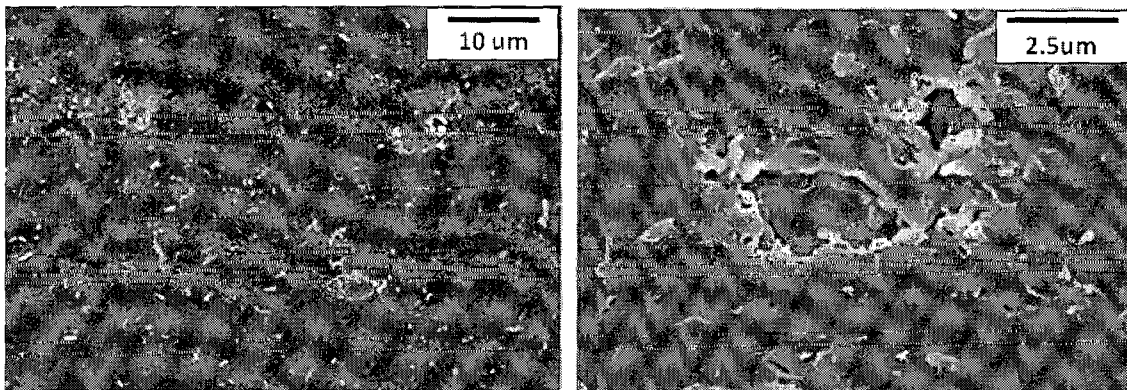
【도 5】



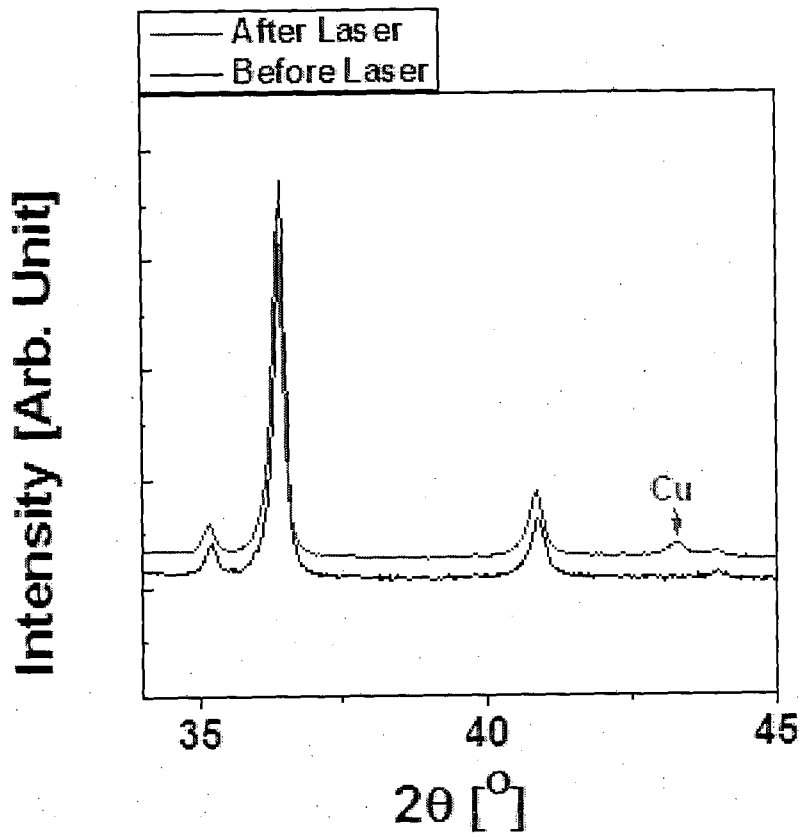
【도 6】



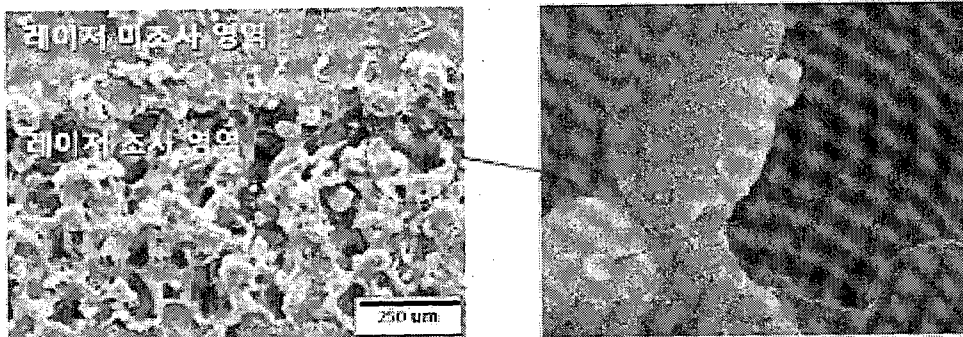
【도 7】



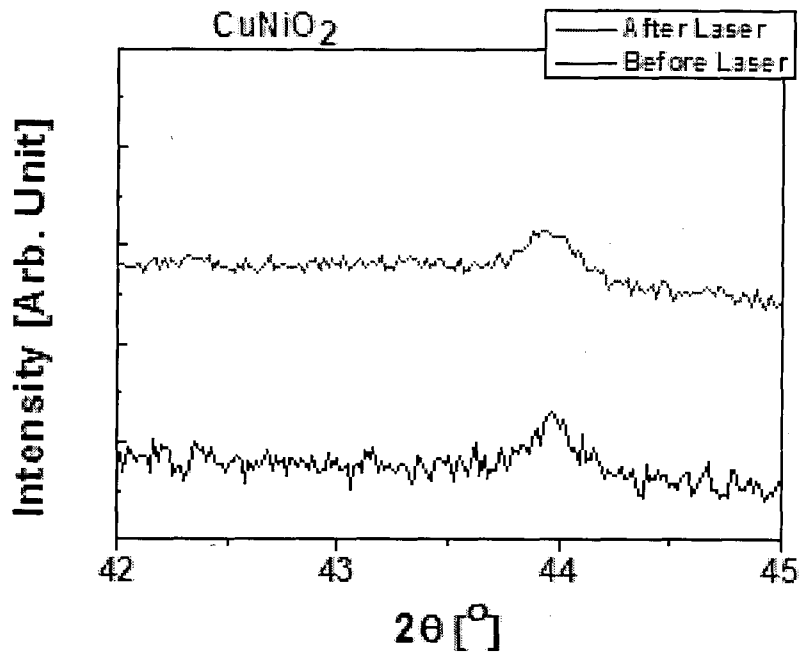
【도 8】



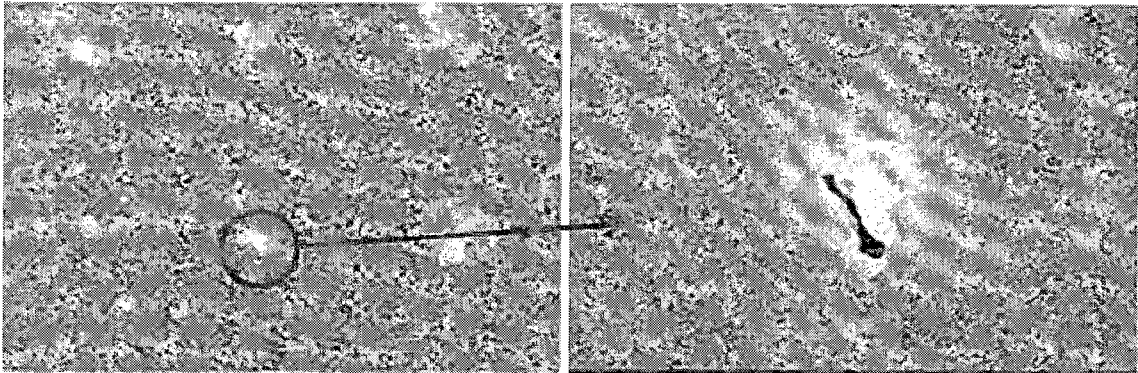
【도 9】



【도 10】



【도 11】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/011325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B 1/22(2006.01)i, C09D 201/00(2006.01)i, C09D 5/24(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)

H01B 1/22; H01L 23/18; C08L 101/00; H05K 3/18; H05K 1/09; H05K 3/00; H01B 1/16; C08K 3/22; H01B 13/00; C09D 201/00; C09D 5/24

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: resin, space group structure, non-conductive coating metal, flame retardant, electromagnetic wave, irradiation, metal core, conductive pattern

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2012-0124167 A (DIGITAL GRAPHICS INCORPORATION) 13 November 2012 See abstract and claims 1-5.	1-17
A	KR 10-2012-0121219 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 05 November 2012 See abstract and claims 1-6.	1-17
A	KR 10-0716486 B1 (LPKF LASER & ELECTRONICS AG) 10 May 2007 See abstract and claims 1-16.	1-17
A	KR 10-1996-0000217 B1 (CHEIL INDUSTRIES INC.) 03 January 1996 See claims 1-7.	1-17
PX	KR 10-2014-0128233 A (LG CHEM. LTD.) 05 November 2014 See the entire document.	1-17
PX	KR 10-2014-0128234 A (LG CHEM. LTD.) 05 November 2014 See the entire document.	1-17

 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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 MARCH 2015 (03.03.2015)

Date of mailing of the international search report

03 MARCH 2015 (03.03.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/011325

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0124167 A	13/11/2012	KR 10-1263879 B1 US 2014-0159285 A1 WO 2012-150736 A1	13/05/2013 12/06/2014 08/11/2012
KR 10-2012-0121219 A	05/11/2012	KR 10-1227179 B1	28/01/2013
KR 10-0716486 B1	10/05/2007	AU 2002-319088 A8 CN 1518850 A EP 1274288 A1 EP 1274288 B1 JP 03881338 B2 JP 2004-534408 A US 2004-0241422 A1 US 7060421 B2 WO 03-005784 A2 WO 03-005784 A3	21/01/2003 04/08/2004 21/04/2004 09/03/2005 14/02/2007 11/11/2004 02/12/2004 13/06/2006 16/01/2003 24/04/2003
KR 10-1996-0000217 B1	03/01/1996	KR 10-1994-0001330 A	11/01/1994
KR 10-2014-0128233 A	05/11/2014	WO 2014-175599 A1	30/10/2014
KR 10-2014-0128234 A	05/11/2014	WO 2014-175598 A1	30/10/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H01B 1/22(2006.01)i, C09D 201/00(2006.01)i, C09D 5/24(2006.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H01B 1/22; H01L 23/18; C08L 101/00; H05K 3/18; H05K 1/09; H05K 3/00; H01B 1/16; C08K 3/22; H01B 13/00; C09D 201/00; C09D 5/24

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: 수치, 공간군 구조, 비전도성 금속, 난연제, 전자기파, 조사, 금속핵, 도전성 패턴

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2012-0124167 A (주식회사 디지아이) 2012.11.13. 요약 및 청구항 1-5 참조.	1-17
A	KR 10-2012-0121219 A (한국기계연구원) 2012.11.05. 요약 및 청구항 1-6 참조.	1-17
A	KR 10-0716486 B1 (엘피케이이프 레이저 앤드 일렉트로닉스 악티엔게젤샤프트) 2007.05.10. 요약 및 청구항 1-16 참조.	1-17
A	KR 10-1996-0000217 B1 (주식회사제일모직) 1996.01.03. 청구항 1-7 참조.	1-17
PX	KR 10-2014-0128233 A (주식회사 엘지화학) 2014.11.05. 전체 문헌 참조.	1-17
PX	KR 10-2014-0128234 A (주식회사 엘지화학) 2014.11.05. 전체 문헌 참조.	1-17

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 2015년 03월 03일 (03.03.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 03월 03일 (03.03.2015)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 ++82 42 472 7140	심사관 김승범 전화번호 +82-42-481-3371
--	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0124167 A	2012/11/13	KR 10-1263879 B1 US 2014-0159285 A1 WO 2012-150736 A1	2013/05/13 2014/06/12 2012/11/08
KR 10-2012-0121219 A	2012/11/05	KR 10-1227179 B1	2013/01/28
KR 10-0716486 B1	2007/05/10	AU 2002-319088 A8 CN 1518850 A EP 1274288 A1 EP 1274288 B1 JP 03881338 B2 JP 2004-534408 A US 2004-0241422 A1 US 7060421 B2 WO 03-005784 A2 WO 03-005784 A3	2003/01/21 2004/08/04 2004/04/21 2005/03/09 2007/02/14 2004/11/11 2004/12/02 2006/06/13 2003/01/16 2003/04/24
KR 10-1996-0000217 B1	1996/01/03	KR 10-1994-0001330 A	1994/01/11
KR 10-2014-0128233 A	2014/11/05	WO 2014-175599 A1	2014/10/30
KR 10-2014-0128234 A	2014/11/05	WO 2014-175598 A1	2014/10/30