



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0073301
(43) 공개일자 2020년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 3/38 (2006.01) H05K 3/00 (2019.01)
H05K 3/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05K 3/382 (2013.01)
H05K 3/0023 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0159836
(22) 출원일자 2018년12월12일
심사청구일자 2018년12월12일

(71) 출원인
유림특수화학 주식회사
경기도 화성시 정남면 여의동길 78
(72) 발명자
이성모
충청남도 천안시 동남구 광덕면첫골길 292-1
조용주
경기도 화성시 봉담읍 와우로34번길 30 103동
1602호 (와우리, 쌍용스윗닷홈아파트)
유진화
경기도 화성시 봉담읍 와우로 15번길10 그대가
APT 312동1503호
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 8 항

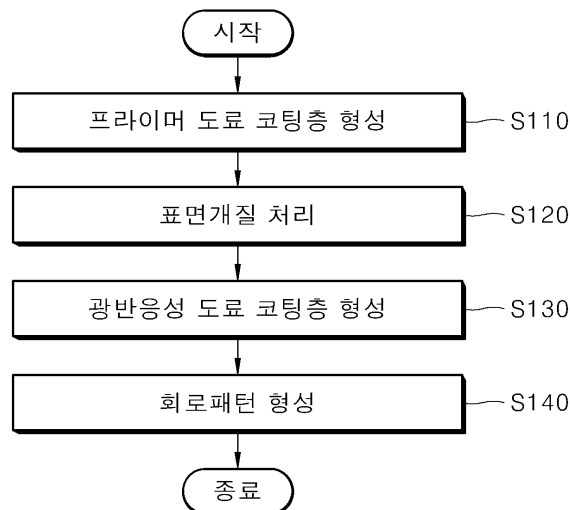
(54) 발명의 명칭 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법

(57) 요약

금속기재와 광반응성 도료 코팅층 사이에 열부식 처리에 의해 표면 개질된 프라이머 도료 코팅층을 배치시켜 밀착력 및 부착력을 향상시킨 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 및 그 제조 방법에 대하여 개시한다.

본 발명에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법은 (a) 금속기재 상에 프라이머 도료 조성물을 도포하고, 건조하여 프라이머 도료 코팅층을 형성하는 단계; (b) 상기 프라이머 도료 코팅층의 표면을 열부식 처리로 표면을 개질하는 단계; (c) 상기 표면 개질된 프라이머 도료 코팅층 상에 광반응성 도료 조성물을 도포하고, 건조하여 광반응성 도료 코팅층을 형성하는 단계; 및 (d) 상기 광반응성 도료 코팅층에 선택적인 레이저 조사를 실시하여 상기 광반응성 도료 코팅층 내부의 광반응성 필러를 용출시키고, 상기 용출된 광반응성 필러에 도금을 실시하여 회로패턴을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H05K 3/185 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10063453

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업핵심기술개발사업

연구과제명 회로 불량률 5%이하 자동차용 레이저 직접 성형입체회로부품 표면처리기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 유림특수화학(주)

연구기간 2016.07.01 ~ 2019.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

금속기재;

상기 금속기재 상에 배치되며, 상측 표면에 미세돌기가 형성된 프라이머 도료 코팅층;

상기 프라이머 도료 코팅층 상에 배치되어, 상기 미세돌기가 형성된 프라이머 도료 코팅층에 부착되며, 내부에 광반응성 필러가 함침된 광반응성 도료 코팅층; 및

상기 광반응성 도료 코팅층에 선택적인 레이저 조사가 실시되어, 상기 광반응성 도료 코팅층 내부에서 용출되는 상기 광반응성 필러에 도금되어 형성된 회로패턴;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프라이머 도료 코팅층은

20 ~ 40 μ m의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 미세돌기는

0.5 ~ 3 μ m의 평균 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판.

청구항 4

(a) 금속기재 상에 프라이머 도료 조성물을 도포하고, 건조하여 프라이머 도료 코팅층을 형성하는 단계;

(b) 상기 프라이머 도료 코팅층의 표면을 열부식 처리로 표면을 개질하는 단계;

(c) 상기 표면 개질된 프라이머 도료 코팅층 상에 광반응성 도료 조성물을 도포하고, 건조하여 광반응성 도료 코팅층을 형성하는 단계; 및

(d) 상기 광반응성 도료 코팅층에 선택적인 레이저 조사를 실시하여 상기 광반응성 도료 코팅층 내부의 광반응성 필러를 용출시키고, 상기 용출된 광반응성 필러에 도금을 실시하여 회로패턴을 형성하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 (a) 단계에서,

상기 프라이머 도료 조성물은

무기필러 5 ~ 10 중량%, 안료 10 ~ 20 중량%, 유기 용매 10 ~ 30 중량%, 표면 조절제 0.1 ~ 1.0 중량%, 분산제 0.05 ~ 1.0 중량%, 침강방지제 0.01 ~ 0.5 중량%, 부착보강제 0.1 ~ 3.0 중량% 및 나머지 바인더 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 (b) 단계에서,

상기 열부식 처리는

200 ~ 300℃에서 1 ~ 10sec 동안 실시하는 것을 특징으로 하는 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 (c) 단계에서,

상기 광반응성 도료 조성물은

광반응성 필러 10 ~ 20 중량%, 유기 용매 10 ~ 40 중량%, 표면 조절제 0.1 ~ 1.0 중량%, 분산제 0.05 ~ 1.0 중량%, 침강방지제 0.01 ~ 0.5 중량%, 부착보강제 0.1 ~ 3.0 중량% 및 나머지 바인더 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

(d-1) 상기 광반응성 도료 코팅층에 선택적인 레이저 조사를 실시하여 상기 광반응성 도료 코팅층 내부에 함침된 광반응성 필러를 용출시키는 단계; 및

(d-2) 상기 용출된 광반응성 필러를 씨드로 이용한 도금을 실시하여, 상기 용출된 광반응성 필러와 동일한 형태를 갖는 회로패턴을 형성하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 금속기재와 광반응성 도료 코팅층 사이에 열부식 처리에 의해 표면 개질된 프라이머 도료 코팅층을 배치시켜 밀착력 및 부착력을 향상시킨 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

최근, 레이저 처리와 도금으로 정확한 패턴과 회로를 형성하는 레이저 직접 구조화(Laser Direct Structuring, LDS)가 사용되고 있다. LDS는 사출물에 레이저 활성화(Laser Activation) 및 무전해 도금 처리를 하는 공정을 포함하는 간단한 공정으로 패턴과 회로를 형성할 수 있다. 구체적으로, 레이저 빔이 사출 성형 소자(MID) 상에서 이동하여 전도성 경로를 배치하고자 하는 위치에서 플라스틱 표면을 활성화한 후, 레이저 직접 구조화용 조

성물을 사용하면 작은 전도성 경로 폭(예: 150 μ m 이하)을 얻을 수 있어, 세밀한 패턴을 표현하는 것이 가능하다는 장점이 있다.

[0004] 그러나, 이러한 방법은 사출물을 이용하여 미세 패턴을 형성하는 점에서 별도의 사출물을 필요로 한다. 또한, 조성물의 내열성 및 부착 안정성이 우수하지 못해, 기판 상에 조성물을 도장한 후 레이저 가공 시, 기판과 도막이 박리되거나 들뜨는 현상이 발생한다는 문제점이 있다.

[0005] 관련 선행문헌으로는 대한민국 공개특허공보 10-2014-0091029호(2014.07.18. 공개)가 있으며, 상기 문헌에는 레이저 직접 구조체 기판의 형성에 사용하기 위한 열가소성 조성물이 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 금속 기재와 광반응성 도료 코팅층 사이에 열부식 처리에 의해 표면 개질된 프라이머 도료 코팅층을 배치시켜 밀착력 및 부착력을 향상시킨 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판은 금속기재; 상기 금속기재 상에 배치되며, 상측 표면에 미세돌기가 형성된 프라이머 도료 코팅층; 상기 프라이머 도료 코팅층 상에 배치되어, 상기 미세돌기가 형성된 프라이머 도료 코팅층에 부착되며, 내부에 광반응성 필러가 함침된 광반응성 도료 코팅층; 및 상기 광반응성 도료 코팅층에 선택적인 레이저 조사가 실시되어, 상기 광반응성 도료 코팅층 내부에서 용출되는 상기 광반응성 필러에 도금되어 형성된 회로패턴;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 이때, 상기 프라이머 도료 코팅층은 20 ~ 40 μ m의 두께를 갖는다.

[0011] 또한, 상기 미세돌기는 0.5 ~ 3 μ m의 평균 두께를 갖는다.

[0013] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법은 (a) 금속기재 상에 프라이머 도료 조성물을 도포하고, 건조하여 프라이머 도료 코팅층을 형성하는 단계; (b) 상기 프라이머 도료 코팅층의 표면을 열부식 처리로 표면을 개질하는 단계; (c) 상기 표면 개질된 프라이머 도료 코팅층 상에 광반응성 도료 조성물을 도포하고, 건조하여 광반응성 도료 코팅층을 형성하는 단계; 및 (d) 상기 광반응성 도료 코팅층에 선택적인 레이저 조사를 실시하여 상기 광반응성 도료 코팅층 내부의 광반응성 필러를 용출시키고, 상기 용출된 광반응성 필러에 도금을 실시하여 회로패턴을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 (a) 단계에서, 상기 프라이머 도료 조성물은 무기필러 5 ~ 10 중량%, 안료 10 ~ 20 중량%, 유기 용매 10 ~ 30 중량%, 표면 조절제 0.1 ~ 1.0 중량%, 분산제 0.05 ~ 1.0 중량%, 침강방지제 0.01 ~ 0.5 중량%, 부착보강제 0.1 ~ 3.0 중량% 및 나머지 바인더 수지를 포함한다.

[0015] 또한, 상기 (b) 단계에서, 상기 열부식 처리는 200 ~ 300℃에서 1 ~ 10sec 동안 실시한다.

[0016] 상기 (c) 단계에서, 상기 광반응성 도료 조성물은 광반응성 필러 10 ~ 20 중량%, 유기 용매 10 ~ 40 중량%, 표면 조절제 0.1 ~ 1.0 중량%, 분산제 0.05 ~ 1.0 중량%, 침강방지제 0.01 ~ 0.5 중량%, 부착보강제 0.1 ~ 3.0 중량% 및 나머지 바인더 수지를 포함한다.

[0017] 상기 (d) 단계는, (d-1) 상기 광반응성 도료 코팅층에 선택적인 레이저 조사를 실시하여 상기 광반응성 도료 코팅층 내부에 함침된 광반응성 필러를 용출시키는 단계; 및 (d-2) 상기 용출된 광반응성 필러를 씨드로 이용한 도금을 실시하여, 상기 용출된 광반응성 필러와 동일한 형태를 갖는 회로패턴을 형성하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 및 그 제조 방법은 금속기재 상에 코팅 방식으로 프라이머 도료 코팅층 및 광반응성 도료 코팅층을 형성하고, 광반응성 도료 코팅층에 직접 레이저를 조사하여 광반응성 도료 코팅층의 표면으로 레이저 조사에 의해 활성화되어 용출되는 광반응성 필러를 씨드로 이용하여 회로패턴이 형성되므로, 회로패턴 형성이 어려운 기재의 측면 부분에도 회로패턴을 형성하는 것이 가능해질 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 및 그 제조 방법은 금속기재와 광반응성 도료 코팅층 사이에 열부식 처리에 의해 표면 개질된 프라이머 도료 코팅층을 배치시킴으로써, 금속기재와 광반응성 도료 코팅층 간의 밀착력 및 부착력을 강화시키는 것에 의해 도금 밀착력 평가시 밀착력 불량 발생과 더불어, LED 모듈 제작 후 점등 시험에서의 쇼트 불량을 미연에 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판을 나타낸 단면도.
- 도 2는 도 1의 A 부분을 확대하여 나타낸 단면도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법을 나타낸 공정 순서도.
- 도 4 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법을 나타낸 공정 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [0024] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 및 그 제조 방법에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판을 나타낸 단면도이고, 도 2는 도 1의 A 부분을 확대하여 나타낸 단면도이다.
- [0027] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판은 금속기재(120), 프라이머 도료 코팅층(140), 광반응성 도료 코팅층(160) 및 회로패턴(180)을 포함한다.
- [0029] 금속기재(120)는 강성 및 강도가 우수한 금속 재질이 이용된다. 이러한 금속기재(120)로는 Al, Cr, Ni, Cu 등에서 선택된 1종 이상이 이용될 수 있다.
- [0031] 프라이머 도료 코팅층(140)은 금속기재(120) 상에 배치되며, 상층 표면에 미세돌기(145)가 형성된다. 이때, 프라이머 도료 코팅층(140)은 금속기재(120)와 광반응성 도료 코팅층(160)의 사이에 배치되어, 금속기재(120)와 광반응성 도료 코팅층(160) 간의 밀착력 및 부착력을 향상시키는 역할을 한다.
- [0032] 만일, 금속기재(120) 상에 프라이머 도료 코팅층(140)을 형성하는 것 없이 직접 광반응성 도료 코팅층(160)을 배치시키게 되면, 금속기재(120)와 광반응성 도료 코팅층(160)이 도금 용액에 대한 내성 부족으로 인한 밀착력 저하로 부착력이 저하될 수 있다.

- [0033] 특히, 본 발명의 프라이머 도료 코팅층(140)은 열부식 처리에 의한 표면 개질에 의하여, 광반응성 도료 코팅층 160()과의 부착면에 해당하는 상측 표면에 미세돌기(145)가 형성된다.
- [0034] 이와 같이, 프라이머 도료 코팅층(140)을 열부식 처리로 표면 일부를 식각하여 표면개질 처리하는 것에 의해, 프라이머 도료 코팅층(140)의 표면 일부가 제거되어 불규칙한 형태의 미세돌기(145)가 형성된다. 이 결과, 불규칙한 형태의 미세돌기(145)에 의해 프라이머 도료 코팅층(140)의 표면적 확장으로 프라이머 도료 코팅층(140) 상에 부착되는 광반응성 도료 코팅층(160)과의 밀착력 및 부착력을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0035] 이때, 미세돌기(145)는 0.5 ~ 3 μ m의 평균 두께를 갖는 것이 바람직하다. 만일, 미세돌기(145)의 평균 두께가 0.5 μ m 미만일 경우에는 표면적 확장 효과가 미미하여 상기의 효과를 제대로 발휘하기 어렵다. 반대로, 미세돌기(145)의 평균 두께가 3 μ m를 초과할 경우에는 국부적으로 미세돌기(145)의 편차가 심하여 오히려 밀착력 및 부착력을 감소시킬 우려가 있다.
- [0036] 이러한 프라이머 도료 코팅층(140)은 금속기재(120) 상에 프라이머 도료 조성물을 도포하고, 130 ~ 170℃에서 10 ~ 60분 동안 건조하는 것에 의해 형성될 수 있다.
- [0037] 이때, 프라이머 도료 조성물은 무기필러 5 ~ 10 중량%, 안료 10 ~ 20 중량%, 유기 용매 10 ~ 30 중량%, 표면 조절제 0.1 ~ 1.0 중량%, 분산제 0.05 ~ 1.0 중량%, 침강방지제 0.01 ~ 0.5 중량%, 부착보강제 0.1 ~ 3.0 중량% 및 나머지 바인더 수지를 포함한다.
- [0038] 무기필러는 밀착력 및 접착력을 향상시키기 위해 첨가된다. 이때, 무기필러로는 탈크(Talc), 탄산칼슘 등에서 선택된 1종 이상이 이용될 수 있다. 이러한 무기필러로는 분산성 확보를 위해, 1 μ m 이하의 평균 직경을 갖는 것을 이용하는 것이 보다 바람직하다.
- [0039] 무기필러의 첨가량이 프라이머 도료 조성물 전체 중량의 5 중량% 미만일 경우에는 밀착력 및 접착력 확보에 어려움이 따를 수 있다. 반대로, 무기필러의 첨가량이 프라이머 도료 조성물 전체 중량의 10 중량%를 초과할 경우에는 무기필러의 과도한 첨가로 인하여 분산성이 좋지 않을 수 있다.
- [0040] 안료는 무기필러와 마찬가지로 밀착력 및 접착력을 향상시키기 위해 첨가된다. 이때, 안료로는 TiO₂가 이용될 수 있다.
- [0041] 유기 용매는 프라이머 도료 조성물의 점도를 조절하기 위해 첨가된다. 이러한 유기 용매로는 메틸 에틸 케톤(methyl ethyl ketone), 메틸 아이소부틸 케톤(methyl isobutyl ketone), 다이메틸 케톤(dimethyl ketone), 아이소프로필 알콜(isopropyl alcohol), 아이소부틸 알콜(isobutyl alcohol), 노르말 부틸 알콜(normal butyl alcohol), 에틸 아세테이트(ethyl acetate), 에틸 셀룰솔브(ethyl cellusolve), 부틸 셀룰솔브(butyl cellusolve) 등에서 선택된 1종 이상이 이용될 수 있다.
- [0042] 이러한 유기 용매의 첨가량이 프라이머 도료 조성물 전체 중량의 10 중량% 미만일 경우에는 프라이머 도료 조성물의 점도가 낮아져 분산성이 좋지 못하여 페이스트 상태로 제조하는데 어려움이 따를 수 있다. 반대로, 유기 용매의 첨가량이 프라이머 도료 조성물 전체 중량의 30 중량%를 초과할 경우에는 노즐을 이용한 스프레이 코팅 시 유기 용매의 과도한 첨가로 인하여 프라이머 도료 조성물이 흘러내려 도막의 적정 두께를 확보하는데 어려움이 따를 수 있다.
- [0043] 이를 위해, 프라이머 도료 코팅층(140)은 20 ~ 40 μ m의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 프라이머 도료 코팅층(140)의 두께가 20 μ m 미만일 경우에는 밀착력 및 부착력 향상 효과를 제대로 발휘하는데 어려움이 따를 수 있으며, 그 두께가 너무 얇아 금속기재(120) 상에 LED 모듈을 제작한 후 점등 시험시 쇼트 불량을 유발할 수 있다. 반대로, 프라이머 도료 코팅층(140)의 두께가 40 μ m를 초과할 경우에는 더 이상의 효과 상승 없이 도막 두께만을 증가시키는 요인으로 작용할 수 있으므로, 바람직하지 못하다.
- [0044] 표면 조절제는 도막의 표면 개질 특성을 향상시키기 위해 첨가된다. 이를 위해, 표면 조절제로는 고분자 탄성 중합체인 PDMS(Polydimethyl siloxane)가 이용될 수 있다. PDMS는 실리콘으로 이루어진 고분자 중합체로, 내구성과 유연성이 우수하고 투명한 성질을 지닌다.
- [0045] 표면 조절제의 첨가량이 프라이머 도료 조성물 전체 중량의 0.1 중량% 미만일 경우에는 표면 개질 효과를 제대로 발휘하는데 어려움이 따를 수 있다. 반대로, 표면 조절제의 첨가량이 프라이머 도료 조성물 전체 중량의 1.0 중량%를 초과할 경우에는 더 이상의 효과 상승 없이 제조 비용만을 상승시킬 우려가 크므로, 바람직하지 못하다.

- [0046] 분산제는 베이스 수지와 무기필러 및 안료의 분산성을 향상시키기 위해 첨가되는 것으로, 아크릴계 공중합체(copolymer)가 이용될 수 있다. 아크릴계 공중합체는 고분자 폴리머로 도료를 고르게 분산시키고, 점도를 조절할 수 있으며, 열분해성, 무변색성, 투명성, 내후성이 우수하고 다른 성분과의 공중합이 용이한 특징이 있다.
- [0047] 침강방지제는 침강 방지 효과를 발휘하기 위해 첨가된다. 이러한 침강방지제는 층상 분리를 방지하기 위해 아미드왁스(amidewax)가 이용될 수 있다. 아미드 왁스는 수용성으로 용제인 물에 폴리아미드가 분산된 상태의 왁스를 의미한다.
- [0048] 부착보강제는 친수성 작용기를 갖는 공중합체(copolymer)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 부착보강제는 -COOH인 산성 작용기를 갖는 공중합체가 사용될 수 있다. 이러한 작용기를 갖는 부착보강제는 전기적 결합, 반데르 발스 힘, 산성 작용기에 의한 상호 작용으로 부착성이 향상되는 효과가 있다.
- [0049] 바인더 수지는 아크릴계 폴리올, 에스테르계 폴리올, 멜라민 수지 및 에폭시 수지 중 선택된 1종 이상이 이용될 수 있다. 아크릴계 폴리올은 예를 들어, 아크릴릭 폴리올(acrylic polyol) 등이 사용될 수 있으며, 아크릴계 폴리올의 중량평균분자량은 5000 ~ 100,000일 수 있다.
- [0050] 에스테르계 폴리올은 다염기산과 다가알코올의 축합반응에 의해 생성된다. 예를 들어, 이소프탈산, 무수프탈산 등의 다염기산과 에틸렌글리콜, 부탄올을 포함한다. 디올, 펜탄디올 등의 다가알코올을 반응시켜 에스테르계 폴리올을 생성한다. 에스테르계 폴리올은 가격이 저렴하고 제조 공정이 간단하다.
- [0051] 멜라민 수지는 우수한 내수성, 내열성을 가지며, 멜라민과 포르말린을 혼합하여 가열하여 메티놀 멜라민을 형성한 후, 탈수축합 과정을 통해 제조되는 상의 열경화성 수지이다.
- [0052] 에폭시 수지는 에피크로로하이드린과 비스페놀 A를 중합하여 조되며, 경화 시 기계적 성질, 내마모성, 내수성 등이 우수한 특징이 있다. 예를 들어, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 노볼락 타입의 에폭시 수지 등이 있다.
- [0054] 광반응성 도료 코팅층(160)은 프라이머 도료 코팅층(140) 상에 배치되어, 미세돌기(145)가 형성된 프라이머 도료 코팅층(140)에 부착되며, 내부에 광반응성 필러(165)가 함침된다.
- [0055] 이러한 광반응성 도료 코팅층(160)은 미세돌기(145)가 형성된 프라이머 도료 코팅층(140) 상에 광반응성 도료 조성물을 도포하고, 130 ~ 170℃에서 100 ~ 200분 동안 건조하는 것에 의해 형성될 수 있다.
- [0056] 이때, 광반응성 도료 조성물은 광반응성 필러 10 ~ 20 중량%, 유기 용매 10 ~ 40 중량%, 표면 조절제 0.1 ~ 1.0 중량%, 분산제 0.05 ~ 1.0 중량%, 침강방지제 0.01 ~ 0.5 중량%, 부착보강제 0.1 ~ 3.0 중량% 및 나머지 바인더 수지를 포함한다.
- [0057] 광반응성 필러(165)는 LDS 방식을 이용하여 회로패턴(180)을 형성할 시, 금속기재(120) 상의 광반응성 도료 코팅층(160)에 선택적으로 레이저를 조사하여 조사시킨 부분만을 국부적으로 활성화시켜 활성화된 광반응성 필러(165)가 광반응성 도료 코팅층(160)의 표면으로 용출되어, 용출된 광반응성 필러(165a)가 배치된 부분만을 도금 처리하는 방식으로 회로패턴(180)을 형성하게 된다.
- [0058] 이를 위해, 광반응성 필러(165)로는 레이저에 의해 활성화될 수 있는 금속 화합물을 포함할 수 있다. 이러한 광반응성 필러(165)로는, 예를 들어, 질산구리(copper nitrate, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$), 구리질화물(cupper nitrite Cu_3N), 산화티타늄(titanium dioxide, TiO_2), 산화안티모니(antimony oxide, Sb_2O_3), 구리 인산염(copper(II) phosphate, $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$) 등에서 선택될 수 있다. 광반응성 필러(165)로는 대략 1 μm 이하의 평균 직경을 갖는 것이 이용될 수 있다.
- [0059] 이러한 광반응성 필러(165)의 첨가량이 광반응성 도료 조성물 전체 중량의 10 중량% 미만일 경우에는 레이저 조사시 도금 시드 형성량이 부족하여 도금 불량을 유발할 수 있다. 반대로, 광반응성 필러(165)의 첨가량이 광반응성 도료 조성물 전체 중량의 20 중량%를 초과할 경우에는 도막의 물성을 저하시키는 요인으로 작용할 수 있다.
- [0060] 유기 용매는 광반응성 도료 조성물의 점도를 조절하기 위해 첨가된다. 이러한 유기 용매로는 메틸 에틸 케톤(methyl ethyl ketone), 메틸 아이소부틸 케톤(methyl isobutyl ketone), 다이메틸 케톤(dimethyl ketone), 아이소프로필 알콜(isopropyl alcohol), 아이소부틸 알콜(isobutyl alcohol), 노르말 부틸 알콜(normal butyl

alcohol), 에틸 아세테이트(ethyl acetate), 에틸 셀룰로솔브(ethyl cellusolve), 부틸 셀룰로솔브(butyl cellusolve) 등에서 선택된 1종 이상이 이용될 수 있다.

[0061] 이러한 유기 용매의 첨가량이 광반응성 도료 조성물 전체 중량의 10 중량% 미만일 경우에는 광반응성 도료 조성물의 점도가 낮아져 분산성이 좋지 못하여 페이스트 상태로 제조하는데 어려움이 따를 수 있다. 반대로, 유기 용매의 첨가량이 광반응성 도료 조성물 전체 중량의 40 중량%를 초과할 경우에는 노즐을 이용한 스프레이 코팅 시 유기 용매의 과도한 첨가로 인하여 광반응성 도료 조성물이 흘러내려 도막의 적정 두께를 확보하는데 어려움이 따를 수 있다.

[0062] 이 밖에, 광반응성 도료 조성물에 첨가되는 표면조절제, 분산제, 침강방지제, 부착보강제 및 바인더 수지는 프라이머 도료 조성물에 첨가되는 표면조절제, 분산제, 침강방지제, 부착보강제 및 바인더 수지와 실질적으로 동일한 것이 이용될 수 있으므로, 중복 설명은 생략하도록 한다.

[0064] 회로패턴(180)은 광반응성 도료 코팅층(160)에 선택적인 레이저 조사가 실시되어, 광반응성 도료 코팅층(160) 내부에서 용출되는 광반응성 필러(165a)에 도금되어 형성된다.

[0065] 즉, 광반응성 도료 코팅층(160)에 선택적인 레이저 조사를 실시하여 광반응성 도료 코팅층(160) 내부에 함침된 광반응성 필러(165)를 표면으로 용출시키게 된다. 이후, 용출된 광반응성 필러(165a)를 씨드로 이용한 도금을 실시하여, 용출된 광반응성 필러(165a)와 실질적으로 동일한 형태를 갖는 회로패턴(180)을 형성할 수 있게 되는 것이다.

[0067] 전술한 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판은 금속기재 상에 코팅 방식으로 프라이머 도료 코팅층 및 광반응성 도료 코팅층을 형성하고, 광반응성 도료 코팅층에 직접 레이저를 조사하여 광반응성 도료 코팅층의 표면으로 레이저 조사에 의해 활성화되어 용출되는 광반응성 필러를 씨드로 이용하여 회로패턴이 형성되므로, 회로패턴 형성이 어려운 기재의 측면 부분에도 회로패턴을 형성하는 것이 가능해질 수 있다.

[0068] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판은 금속기재와 광반응성 도료 코팅층 사이에 열부식 처리에 의해 표면 개질된 프라이머 도료 코팅층을 배치시킴으로써, 금속기재와 광반응성 도료 코팅층 간의 밀착력 및 부착력을 강화시키는 것에 의해 도금 밀착력 평가시 밀착력 불량 발생과 더불어, LED 모듈 제작 후 점등 시험에서의 쇼트 불량을 미연에 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0070] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[0071] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법을 나타낸 공정 순서도이고, 도 4 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

[0072] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판 제조 방법은 프라이머 도료 코팅층 형성 단계(S110), 표면개질 처리 단계(S120), 광반응성 도료 코팅층 형성 단계(S130) 및 회로패턴 형성 단계(S140)를 포함한다.

[0074] 프라이머 도료 코팅층 형성

[0075] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 프라이머 도료 코팅층 형성 단계(S110)에서는 금속기재(120) 상에 프라이머 도료 조성물을 도포하고, 건조하여 프라이머 도료 코팅층(140)을 형성한다.

[0076] 금속기재(120)는 강성 및 강도가 우수한 금속 재질이 이용된다. 이러한 금속기재(120)로는 Al, Cr, Ni, Cu 등에서 선택된 1종 이상이 이용될 수 있다.

[0077] 프라이머 도료 조성물은 무기필러 5 ~ 10 중량%, 안료 10 ~ 20 중량%, 유기 용매 10 ~ 30 중량%, 표면 조절제 0.1 ~ 1.0 중량%, 분산제 0.05 ~ 1.0 중량%, 침강방지제 0.01 ~ 0.5 중량%, 부착보강제 0.1 ~ 3.0 중량% 및 나

머지 바인더 수지를 포함한다.

[0078] 본 단계에서, 건조는 130 ~ 170℃에서 10 ~ 60분 동안 실시하는 것이 바람직하다. 이때, 건조 온도가 130℃ 미만이거나, 건조 시간이 10분 미만일 경우에는 프라이머 도료 조성물이 충분히 건조되지 못하여 금속기재에 균일하게 부착되지 못할 우려가 있다. 반대로, 건조 온도가 170℃를 초과하거나, 건조 시간이 60분을 초과할 경우에는 더 이상의 효과 상승 없이 제조 비용만을 상승시키는 요인으로 작용할 수 있으므로, 바람직하지 못하다.

[0079] 이러한 프라이머 도료 코팅층(140)은 20 ~ 40 μ m의 두께로 형성하는 것이 바람직하다. 프라이머 도료 코팅층(140)의 두께가 20 μ m 미만일 경우에는 밀착력 향상 효과를 제대로 발휘하는데 어려움이 따를 수 있으며, 그 두께가 너무 얇아 금속기재(120) 상에 LED 모듈을 제작한 후 점등 시험시 쇼트 불량을 유발할 수 있다. 반대로, 프라이머 도료 코팅층(140)의 두께가 40 μ m를 초과할 경우에는 더 이상의 효과 상승 없이 도막 두께만을 증가시키는 요인으로 작용할 수 있으므로, 바람직하지 못하다.

[0081] 표면개질 처리

[0082] 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이, 표면개질 처리 단계(S120)에서는 프라이머 도료 코팅층(140)의 표면을 열부식 처리로 표면을 개질한다.

[0083] 본 단계에서, 열부식 처리는 200 ~ 300℃에서 1 ~ 10sec 동안 실시하는 것이 바람직하다. 열부식 처리 온도가 200℃ 미만이거나, 열부식 처리 시간이 1sec 미만일 경우에는 열부식이 원활히 이루어지지 못하는 관계로 비표면적을 증가시키는데 어려움이 따를 수 있다. 반대로, 열부식 처리 온도가 300℃를 초과하거나, 열부식 처리 시간이 10sec를 초과할 경우에는 과도한 열부식 처리로 인하여 프라이머 도료 코팅층(140)이 과도하게 식각되어 오히려 밀착력 및 부착력을 감소시킬 우려가 있다.

[0084] 이와 같이, 프라이머 도료 코팅층(140)을 열부식 처리로 표면 일부를 식각하여 표면개질 처리하는 것에 의해, 프라이머 도료 코팅층(140)의 표면 일부가 제거되어 불규칙한 형태의 미세돌기(도 2의 145)가 형성된다. 이 결과, 불규칙한 형태의 미세돌기에 의해 프라이머 도료 코팅층(140)의 표면적 확장으로 프라이머 도료 코팅층(140) 상에 부착되는 광반응성 도료 코팅층(도 6의 160)과의 밀착력 및 부착력을 향상시킬 수 있게 된다.

[0086] 광반응성 도료 코팅층 형성

[0087] 도 3 및 도 6에 도시된 바와 같이, 광반응성 도료 코팅층 형성 단계(S130)에서는 표면 개질된 프라이머 도료 코팅층(140) 상에 광반응성 도료 조성물을 도포하고, 건조하여 광반응성 도료 코팅층(160)을 형성한다.

[0088] 광반응성 도료 조성물은 광반응성 필러 10 ~ 20 중량%, 유기 용매 10 ~ 40 중량%, 표면 조절제 0.1 ~ 1.0 중량%, 분산제 0.05 ~ 1.0 중량%, 침강방지제 0.01 ~ 0.5 중량%, 부착보강제 0.1 ~ 3.0 중량% 및 나머지 바인더 수지를 포함한다.

[0089] 이때, 건조는 130 ~ 170℃에서 100 ~ 200분 동안 실시하는 것이 바람직하다.

[0090] 본 단계시, 건조 온도가 130℃ 미만이거나, 건조 시간이 100분 미만일 경우에는 광반응성 도료 조성물이 충분히 건조되지 못하여 프라이머 도료 코팅층(140)에 균일하게 부착되지 못하여 밀착력 및 부착력이 저하될 우려가 크다. 반대로, 건조 온도가 170℃를 초과하거나, 건조 시간이 200분을 초과할 경우에는 과도한 건조로 인하여 막질 특성이 좋지 않을 우려가 있다.

[0092] 회로패턴 형성

[0093] 도 3, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 회로패턴 형성 단계(S140)에서는 광반응성 도료 코팅층(160)에 선택적인 레이저 조사를 실시하여 광반응성 도료 코팅층(160) 내부의 광반응성 필러(165)를 용출시키고, 용출된 광반응성 필러(165a)에 도금을 실시하여 회로패턴(180)을 형성한다.

[0094] 즉, 도 7에 도시된 바와 같이, 광반응성 도료 코팅층(160)에 레이저 빔(200)으로부터 선택적인 레이저(L)를 조사하여 광반응성 도료 코팅층(160) 내부에 함침된 광반응성 필러(165)를 표면으로 용출시키게 된다. 이에 따라, 광반응성 도료 코팅층(160)의 표면에는 레이저 빔(200)에 의해 레이저 조사가 이루어진 부분에만 선택적

으로 용출된 광반응성 필러(165a)가 배치되게 된다.

[0095] 다음으로, 도 8에 도시된 바와 같이, 용출된 광반응성 필러(165a)를 씨드로 이용한 도금을 실시하여, 용출된 광반응성 필러(165a)와 동일한 형태를 갖는 회로패턴(180)을 형성한다.

[0097] 상기의 과정(S110 ~ S140)에 의해 제조되는 본 발명의 실시예에 따른 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판은 금속기재 상에 코팅 방식으로 프라이머 도료 코팅층 및 광반응성 도료 코팅층을 형성하고, 광반응성 도료 코팅층에 직접 레이저를 조사하여 광반응성 도료 코팅층의 표면으로 레이저 조사에 의해 활성화되어 용출되는 광반응성 필러를 씨드로 이용하여 회로패턴이 형성되므로, 회로패턴 형성이 어려운 기재의 측면 부분에도 회로패턴을 형성하는 것이 가능해질 수 있다.

[0098] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 방법으로 제조되는 밀착력 및 부착력이 우수한 LDS 방식 회로기판은 금속기재와 광반응성 도료 코팅층 사이에 열부식 처리에 의해 표면 개질된 프라이머 도료 코팅층을 배치시킴으로써, 금속기재와 광반응성 도료 코팅층 간의 밀착력 및 부착력을 강화시키는 것에 의해 도금 밀착력 평가시 밀착력 불량 발생과 더불어, LED 모듈 제작 후 점등 시험에서의 쇼트 불량을 미연에 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0100] 실시예

[0101] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 설명한다. 하지만 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허 청구 범위에 속하는 것도 당연한 것이다.

[0103] 1. 회로기판 제조

[0105] 실시예 1

[0106] Al 기재 상에 탈크(Talc) 8wt%, TiO₂ 12wt%, 메틸 에틸 케톤(methyl ethyl ketone) 20wt%, PDMS(Polydimethyl siloxane) 0.5wt%, 분산제 0.5wt%, 아미드왁스(amidewax) 0.5wt%, 부착보강제 1.5wt% 및 나머지 아크릴릭 폴리올(acrylic polyol)로 조성되는 프라이머 도료 조성물을 30 μ m의 두께로 도포하고, 140℃에서 40분 동안 건조하여 프라이머 도료 코팅층을 형성하였다.

[0107] 다음으로, 프라이머 도료 코팅층 표면을 250℃에서 3sec 동안 열부식 처리로 표면을 개질하였다.

[0108] 다음으로, 표면개질 처리된 프라이머 도료 코팅층 상에 구리질화물(cupper nitrite Cu₃N) 12wt%, 메틸 에틸 케톤(methyl ethyl ketone) 25wt%, PDMS(Polydimethyl siloxane) 0.5wt%, 분산제 0.5wt%, 아미드왁스(amidewax) 0.4wt%, 부착보강제 2.5wt% 및 나머지 아크릴릭 폴리올(acrylic polyol)로 조성되는 광반응성 도료 조성물을 50 μ m의 두께로 도포하고, 160℃에서 140분 동안 건조하여 광반응성 도료 코팅층을 제조하였다.

[0109] 다음으로, 광반응성 도료 코팅층에 선택적으로 3W 전원의 레이저 조사하여 광반응성 도료 코팅층 내부에 함침된 광반응성 필러를 용출시킨 후, 용출된 광반응성 필러에 전해 도금을 실시하여 회로패턴을 형성하여 회로기판을 제조하였다.

[0111] 실시예 2

[0112] 프라이머 도료 조성물을 25 μ m의 두께로 도포하고, 150℃에서 25분 동안 건조하여 프라이머 도료 코팅층을 제조한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 회로 기판을 제조하였다.

[0114] 실시예 3

[0115] 프라이머 도료 조성물을 35 μ m의 두께로 도포하고, 160℃에서 20분 동안 건조하여 프라이머 도료 코팅층을 제조

한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 회로 기판을 제조하였다.

[0117] 실시예 4

[0118] 광반응성 도료 조성물을 60 μ m의 두께로 도포하고, 150℃에서 160분 동안 건조하여 광반응성 도료 코팅층을 제조한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 회로 기판을 제조하였다.

[0120] 실시예 5

[0121] 250℃에서 5sec 동안 열부식 처리하여 표면을 개질한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 회로기판을 제조하였다.

[0123] 실시예 6

[0124] 220℃에서 2sec 동안 열부식 처리하여 표면을 개질한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 회로기판을 제조하였다.

[0126] 실시예 7

[0127] 240℃에서 8sec 동안 열부식 처리하여 표면을 개질한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 회로기판을 제조하였다.

[0129] 비교예 1

[0130] Al 기재 상에 구리질화물(copper nitrite Cu₃N) 15wt%, 메틸 에틸 케톤(methyl ethyl ketone) 30wt%, PDMS(Polydimethyl siloxane) 0.5wt%, 분산제 0.5wt%, 아미드왁스(amidewax) 0.3wt%, 부착보강제 2.0wt% 및 나머지 아크릴릭 폴리올(acrylic polyol)로 조성되는 광반응성 도료 조성물을 50 μ m의 두께로 도포하고, 150℃에서 120분 동안 건조하여 광반응성 도료 코팅층을 제조하였다.

[0131] 다음으로, 광반응성 도료 코팅층에 선택적으로 3W 전원의 레이저 조사하여 광반응성 도료 코팅층 내부에 함침된 광반응성 필러를 용출시킨 후, 용출된 광반응성 필러에 전해 도금을 실시하여 회로패턴을 형성하여 회로기판을 제조하였다.

[0133] 비교예 2

[0134] Al 기재 상에 탈크(Talc) 9wt%, TiO₂ 14wt%, 메틸 에틸 케톤(methyl ethyl ketone) 20wt%, PDMS(Polydimethyl siloxane) 0.5wt%, 분산제 0.5wt%, 아미드왁스(amidewax) 0.5wt%, 부착보강제 1.5wt% 및 나머지 아크릴릭 폴리올(acrylic polyol)로 조성되는 프라이머 도료 조성물을 30 μ m의 두께로 도포하고, 140℃에서 40분 동안 건조하여 프라이머 도료 코팅층을 형성하였다.

[0135] 다음으로, 프라이머 도료 코팅층 상에 구리질화물(copper nitrite Cu₃N) 12wt%, 메틸 에틸 케톤(methyl ethyl ketone) 25wt%, PDMS(Polydimethyl siloxane) 0.5wt%, 분산제 0.5wt%, 아미드왁스(amidewax) 0.4wt%, 부착보강제 2.5wt% 및 나머지 아크릴릭 폴리올(acrylic polyol)로 조성되는 광반응성 도료 조성물을 50 μ m의 두께로 도포하고, 160℃에서 140분 동안 건조하여 광반응성 도료 코팅층을 제조하였다.

[0136] 다음으로, 광반응성 도료 코팅층에 선택적으로 3W 전원의 레이저 조사하여 광반응성 도료 코팅층 내부에 함침된 광반응성 필러를 용출시킨 후, 용출된 광반응성 필러에 전해 도금을 실시하여 회로패턴을 형성하여 회로기판을 제조하였다.

[0138] 2. 물성 평가

[0139] 표 1은 실시예 1 ~ 7 및 비교예 1 ~ 2에 따라 제조된 시편에 대한 물성 평가 결과를 나타낸 것이다.

[0141] 1) 밀착성 시험

[0142] JIS K 5400 의 규정에 기초하여 밀착성을 평가하였다. 40℃×92%RH에서 12시간 동안 가습 처리한 후, 80℃×90%RH 에서 12시간 동안 가습 처리하여, 그 결과를, 「박리수/100」로 나타내었다.

[0143] 박리수/100 평가 : 0/100 "우수", 1/100~50/100 "보통", 51/100~100/100 "나쁨"

[0145] 2) 내알칼리성 시험

[0146] 상온에서 5% 수산화나트륨 수용액을 96시간 동안 침지시킨 후 측정하였다. 초기 상태와 동일하면 "우수", 균열 및 변색이 50% 이하로 발생한 경우 "보통", 균열 및 변색이 50% 이상 발생한 경우 "나쁨"으로 표시하였다.

[0148] 3) 내산성 시험

[0149] 상온에서 5% 염산 수용액을 96시간 동안 침지시킨 후 측정하였다.

[0150] 초기 상태와 동일하면 "우수", 균열 및 변색이 50% 이하로 발생한 경우 "보통", 균열 및 변색이 50% 이상 발생한 경우 "나쁨"으로 표시하였다.

[0152] 4) 도막 전단력

[0153] ASTM F1044-5를 기준으로 하여 도막의 shear test를 실시하여 전단력 특성을 평가하였다. 70N 이상은 "우수", 30~69N은 "보통", 0~29N은 "나쁨"으로 표시하였다.

[0155] [표 1]

구분	미세돌기 평균 두께 (μm)	밀착력	내알칼리성	내산성	도막 전단력 (N)
비교예 1	-	Δ	○	○	53
비교예 2	-	○	○	○	82
실시예 1	1.254	○	○	○	94
실시예 2	1.254	○	○	○	93
실시예 3	1.254	○	○	○	92
실시예 4	1.254	○	○	○	91
실시예 5	2.613	○	○	○	93
실시예 6	0.974	○	○	○	94
실시예 7	2.781	○	○	○	92

[0156]

[0157] 표 1을 참조하면, 실시예 1 ~ 7의 경우, 밀착력, 내알칼리성 및 내산성 면에서 우수한 특성을 나타내었으며, 특히 도막 전단력이 90N 이상으로 측정되어 우수한 접착력을 갖는 것을 확인하였다.

[0158] 반면, 비교예 1의 경우, 내알칼리성, 내산성 면에서는 우수한 특성을 나타내었으나, 밀착력이 보통 수준이었고, 도막 전단력이 53N에 불과하였다.

[0159] 또한, 열부식 처리를 실시하지 않은 비교예 2의 경우, 밀착력, 내알칼리성 및 내산성 면에서는 우수한 특성을 나타내었으나, 도막 전단력이 82N로 비교예 1 보다는 향상되었으나, 실시예 1 ~ 7에 비해서는 현저히 낮은 값을

나타내는 것을 확인하였다.

[0160] 위의 실험 결과에서 알 수 있는 바와 같이, 실시예 1 ~ 7에 따라 제조된 회로기판과 같이 금속기재와 광반응성 도료 코팅층 사이에 열부식 처리에 의해 미세돌기가 형성된 프라이머 도료 코팅층을 배시키게 되면, 밀착력 및 부착력이 확연하게 향상된다는 것을 확인하였다.

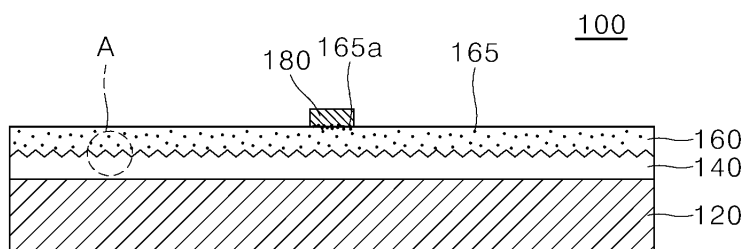
[0162] 이상에서는 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 기술자의 수준에서 다양한 변경이나 변형을 가할 수 있다. 이러한 변경과 변형은 본 발명이 제공하는 기술 사상의 범위를 벗어나지 않는 한 본 발명에 속한다고 할 수 있다. 따라서 본 발명의 권리범위는 이하에 기재되는 청구 범위에 의해 판단되어야 할 것이다.

부호의 설명

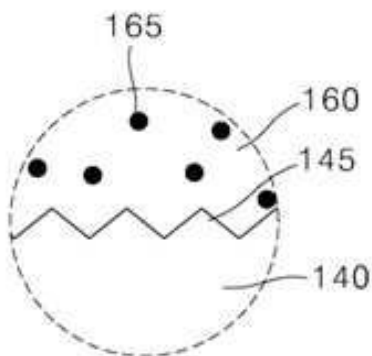
[0164] 100 : LDS 방식 회로기판 120 : 금속기재
140 : 프라이머 도료 코팅층 145 : 미세돌기
160 : 광반응성 도료 코팅층 165 : 광반응성 필러
180 : 회로패턴
S110 : 프라이머 도료 코팅층 형성 단계
S120 : 표면개질 처리 단계
S130 : 광반응성 도료 코팅층 형성 단계
S140 : 회로패턴 형성 단계

도면

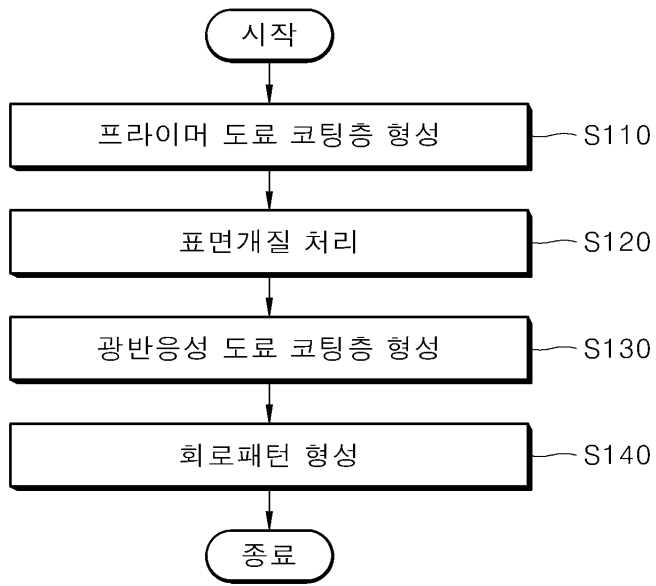
도면1



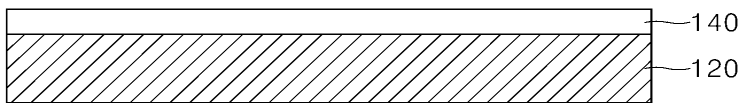
도면2



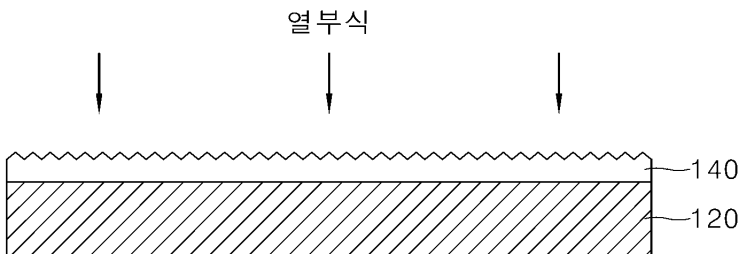
도면3



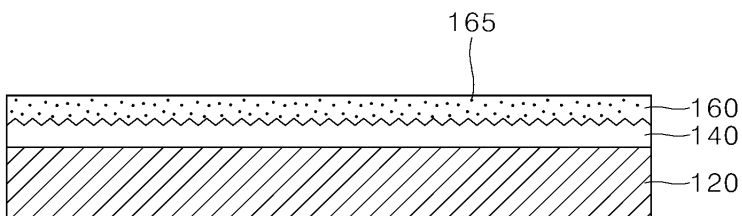
도면4



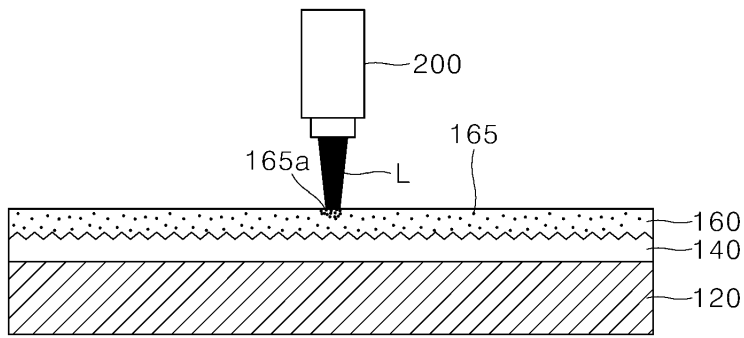
도면5



도면6



도면7



도면8

