

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2014년 5월 15일 (15.05.2014)



(10) 국제공개번호  
WO 2014/073876 A1

- (51) 국제특허분류: H05K 3/00 (2006.01) H01L 33/00 (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/010064
- (22) 국제출원일: 2013년 11월 7일 (07.11.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2012-0125712 2012년 11월 7일 (07.11.2012) KR
- (71) 출원인: 주식회사 잉크테크 (INKTEC CO., LTD.) [KR/KR]; 425-839 경기도 안산시 단원구 능안로 108, Gyeonggi-do (KR). (주)해은피엔씨 (HAEUN PNC CO., LTD.) [KR/KR]; 425-839 경기도 안산시 단원구 능안로 108, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 정광춘 (CHUNG, Kwang Choon); 448-170 경기도 용인시 수지구 풍덕천동 401-2 삼성쉐르빌 502-301, Gyeonggi-do (KR). 윤광백 (YOON, Kwang Baek); 429-899 경기도 시흥시 하중동 참이슬아파트 211-801, Gyeonggi-do (KR). 안희용 (AHN, Hee Yong); 157-220 서울시 강서구 방화동 881 보람쉬움아파트 102-402, Seoul (KR). 한영구 (HAN, Young Koo); 420-755 경기도 부천시 원미구 상동 527-1 9/9 진달래마을 2244-1204, Gyeonggi-do (KR). 유명봉 (YOO, Myung Bong); 448-

531 경기도 용인시 수지구 성북동 엘지빌리지아파트 309-1106, Gyeonggi-do (KR). 조남부 (CHO, Nam Boo); 431-070 경기도 안양시 동안구 평촌동 인덕원대우아파트 106-1204, Gyeonggi-do (KR). 온웅구 (ON, Woong Ku); 429-873 경기도 시흥시 거모동 1756-1 동운디오빌 902호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 리엔록 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS); 135-971 서울시 강남구 언주로 30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).

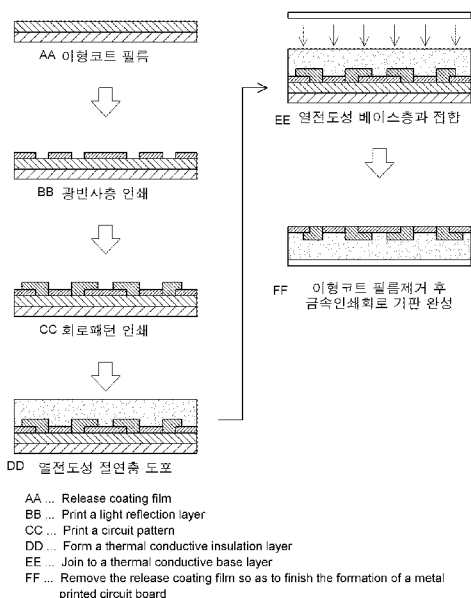
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING METAL PRINTED CIRCUIT BOARD

(54) 발명의 명칭 : 금속 인쇄회로기판의 제조방법



(57) Abstract: The present invention provides a method for manufacturing a metal printed circuit board, comprising the steps of: printing a light reflection layer on a release film; printing a circuit pattern on the light reflection layer; forming a thermal conductive insulation layer on the circuit pattern; and removing the release film.

(57) 요약서: 본 발명은, 이형필름 상에 광 반사층을 인쇄하는 단계; 상기 광 반사층 상에 회로패턴을 인쇄하는 단계; 상기 회로패턴 상에 열전도성 절연층을 도포하는 단계; 및 상기 이형필름을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법을 제공한다.

WO 2014/073876 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, **공개:**  
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 명세서

### 발명의 명칭: 금속 인쇄회로기판의 제조방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 금속 인쇄회로기판의 제조방법에 관한 것으로서, 이형필름 상에 인쇄방식을 이용하여 광 반사층, 회로패턴, 및 열전도성 절연층을 형성하거나, 이형필름 상에 인쇄방식을 이용하여 광 반사층, 회로패턴, 및 열전도성 절연층을 형성하고 열전도성 베이스층과 열압착(Hot press)을 하여 제조하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 발광 다이오드(이하 LED, Light Emitting Diode)는 점광원 형태로 다양한 색상으로 단순한 표시소자로 사용되는 것으로 출발하였지만 광효율성, 오랜 수명 등의 장점으로 점차 랩탑/데스크탑 컴퓨터의 모니터 및 면적 표시장치 등 다양한 분야에 사용되고 있다. 특히 최근에는 조명과 LCD TV 백라이트 분야에 그 사용범위를 점차 확대하려고 하는 시점에 있다.
- [3] LCD TV 백라이트의 경우와 LED 조명의 경우에는 단위면적당 높은 휘도와 평면발광의 이유 등으로 다수개의 발광소자로 기판에 어레이를 구성하여 사용한다. 이러한 어레이 구성에 의하여 LED에서 발생하는 열을 기판으로 효과적으로 방출하는 것이 LED 수명과 품질 유지에 중요한 요소이다.
- [4] LED 어레이 기판은 원활한 방열을 위하여 종래의 PCB에 사용되는 동박적층판(CCL) 대신에 MCPCB(metal core printed circuit board)를 사용한다. 보통 이러한 MCPCB는 금속 베이스 층, 유전층, 및 동박의 3층 구조를 이루고 있다.
- [5] 상기 유전층은 열전도성을 증가시키기 위하여 열전도성 입자를 충전한 에폭시 수지를 사용하기도 한다. 전극회로의 형성은 종래 인쇄회로기판(PCB)과 마찬가지로 리소그래피 기술 등을 이용하여 레지스트 패턴을 형성하고 식각하여 제조한다. 그러나, 이러한 전극회로 형성을 위한 에칭 공정은 제조 공정이 매우 복잡하고, 공정 중 다량의 에칭 폐수가 발생하는 문제가 있다. 또한, MCPCB를 기반으로 한 LED 기판은 에폭시 유전층 때문에 방열성능이 크게 제한되는 단점이 있다.
- [6] 한국 실용신안 제 20-0404237호에는 MCPCB를 사용하여 전극회로는 에칭으로 형성하고 LED가 장착되는 부위에 절연층까지의 개구부를 만들고 거기에 히트싱크 슬러그를 부착하여 그 위에 나머지 LED 부재를 그 위에 탑재한다는 설명인데 접착된 절연층을 깨끗이 떼어낸다는 것이 어려울 뿐만 아니라 이 또한 상기와 같이 조립방식의 트렌드에 역행하는 것으로 경제적으로 실현가능성이 낮은 기술이다.
- [7] 한국특허 제 696063호에는 패키징된 LED를 사용하지 않고 LED칩만을

추출하여 합몰장착부, 절연층, 본딩다이, 반사판, 전극을 구성하는 별도의 기판에 장착하는 LED 어레이 기판을 개시하고 있다. 그러나 이러한 기판은 그 성격상 규격이 통일될 수 없고 기계가공, 다양한 층의 형성, 패턴 형성, 기판에 직접몰딩 등 복잡한 가공을 수반하는 것이고 조립방식의 트렌드에 역행하는 것으로 경제적으로 실현가능성이 낮은 기술이다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [8] 따라서, 본 발명의 목적은, 전기적 특성 및 각각의 소재들간의 밀착력이 저하되었던 종래와는 달리, 이형필름 상에 인쇄방식을 이용하여 광 반사층, 회로패턴, 및 열전도성 절연층을 형성하거나, 이형필름 상에 인쇄방식을 이용하여 광 반사층, 회로패턴, 및 열전도성 절연층을 형성하고 열전도성 베이스층과 열압착(Hot press)을 함으로써, 전기적 특성, 광 반사효율, 및 밀착력이 우수한 금속 인쇄회로기판의 제조방법을 제공하는 것이다.

### 과제 해결 수단

- [9] 본 발명은, 이형필름 상에 광 반사층을 인쇄하는 단계; 상기 광 반사층 상에 회로패턴을 인쇄하는 단계; 상기 회로패턴 상에 열전도성 절연층을 도포하는 단계; 및 상기 이형필름을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법을 제공한다.
- [10] 또한, 본 발명은, 이형필름 상에 광 반사층을 인쇄하는 단계; 상기 광 반사층 상에 회로패턴을 인쇄하는 단계; 상기 회로패턴 상에 열전도성 절연층을 도포하는 단계; 상기 열전도성 절연층 상에 열전도성 베이스층을 적층 시킨 후 열 압착하는 단계; 및 상기 이형필름을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법을 제공한다.

### 발명의 효과

- [11] 본 발명에 따르면, 전기적 특성, 광 반사효율, 및 밀착력이 우수한 금속 인쇄회로기판의 제조방법이 제공된다.
- [12] 구체적으로는, 회로패턴 상층에 광 반사층이 위치하게 되면, 특히 회로패턴이 은(Ag)으로 형성된 경우 구리 회로패턴 상층에 광 반사층이 위치한 경우 보다 월등히 우수한 반사효율을 제공할 수 있다.
- [13] 또한 이형필름으로서 이형력을 조절한 이형코트필름을 사용하고, 이 위에 광 반사층, 회로패턴, 열전도성 절연층을 직접 인쇄방식을 이용하여 순차적으로 인쇄한 다음 열전도성 베이스층을 열 압착하는 경우, 전기적 특성 및 밀착력이 우수한 금속 인쇄회로기판을 제조할 수 있다.
- [14] 또한, 연속 인쇄공정인 롤투롤 공정에 적용하는 경우, 제조비용을 절감할 수 있고 대량생산이 가능하여 생산성을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 금속 인쇄회로기판의 제조방법을 도시한

도면이다.

- [16] 도 2는 본 발명의 다른 실시예로서 도 1에 전해/무전해 도금 과정을 더 포함하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법을 도시한 도면이다.
- [17] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예로서 전도성 인쇄회로패턴을 1차와 2차에 걸쳐 순차적으로 인쇄하는 과정을 포함하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법을 도시한 도면이다.
- [18] 도 4는 본 발명의 또 다른 하나의 실시예로서 열전도성 절연층을 1차와 2차에 걸쳐 순차적으로 도포하는 과정을 포함하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법을 도시한 도면이다.
- [19] 도 5는 본 발명의 또 다른 하나의 실시예로서 열전도성 베이스층을 포함 하지 않는 금속 인쇄회로기판의 제조방법을 도시한 도면이다.
- [20] 도 6은 본 발명에 따른 금속 인쇄회로기판의 제조를 톨투톨 연속공정으로 수행하는 과정을 도시한 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [21] 본 발명에 따른 금속 인쇄회로기판의 제조방법은, 이형필름 상에 광 반사층을 인쇄하는 단계; 상기 광 반사층 상에 회로패턴을 인쇄하는 단계; 상기 회로패턴 상에 열전도성 절연층을 도포하는 단계; 및 상기 이형필름을 제거하는 단계를 포함한다.
- [22] 상기 이형필름으로는 이형력을 조절한 이형코트필름을 사용할 수 있으며, 여기서, 이형코트필름은 내열성 필름 상에 이형제를 도포하여 제조할 수 있다.
- [23] 상기 내열성 필름은, PEN, PET, PE, PI, PC, 또는 AI으로 형성된 필름일 수 있으며, 이로 한정되는 것은 아니며, 해당 분야에 알려진 다양한 재질의 내열성 필름을 사용할 수도 있다.
- [24] 상기 이형제로는, 실리콘 또는 아크릴계 이형제를 사용할 수 있으며, 상기 실리콘 이형제의 경우 열압착 공정에서 심한 수축이 발생하지 않는 내열 특성을 가지며 이형력을 쉽게 조절할 수 있는 장점이 있다. 이외에도 해당 분야에 알려진 다양한 종류의 이형제를 사용할 수도 있다.
- [25] 상기 이형제의 경우, 마이크로그라비아, 그라비아, 슬롯 다이(slot die), 리버스 키스(reverse kiss), 또는 로타리 스크린 코팅법을 이용하여 도포할 수 있다. 이외에도 해당 분야에서 이형제를 도포할 수 있는 다양한 방법이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [26] 상기 광 반사층은, 광 반사 특성이 있는 광 반사 필러 및 수지를 포함하는 다양한 종류의 광 반사층 형성용 잉크로 형성할 수 있다. 이러한 광 반사층 형성용 잉크의 한 예로는 화이트 포토 솔더레지스트 잉크를 사용할 수 있으나, 이로 한정되는 것은 아니고 해당 분야에 알려진 다양한 잉크를 사용할 수 있음은 물론이다.
- [27] 여기서, 상기 수지로는 열경화성 수지 또는 UV경화형 수지를 사용할 수 있다.

이외에도 다양한 가교 반응이 가능하며 내열성, 내수성, 내마모성, 무황변의 특성을 갖는 수지라면 다양하게 적용될 수 있다.

- [28] 여기서, 상기 광 반사 필러로는 LED에서 방사되는 빛의 파장범위 영역에서의 반사특성이 우수한 필러라면 모두 사용 가능하다. 한 예로서  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ , 절연수지가 코팅된 Al 플레이크(flake), 또는 Ag 플레이크(flake) 를 사용할 수 있으나 이로 한정되는 것은 아니다. 여기서 금속 플레이크를 사용하는 경우 표면처리를 통해 전기 절연성을 부여한 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [29] 상기 광 반사층은, 그라비아 인쇄법, 스크린 인쇄법, 또는 로타리 스크린 인쇄법으로 인쇄할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 해당 분야에 다양한 인쇄법으로 인쇄할 수도 있다.
- [30] 상기 회로패턴은, 금속 페이스트를 인쇄법으로 인쇄하여 형성한 전도성 인쇄회로패턴으로서, 그라비아 인쇄법, 플렉소 인쇄법, 오프셋 인쇄법, 스크린 인쇄법, 로타리 스크린 인쇄법, 또는 잉크젯 인쇄법으로 인쇄할 수 있으나, 이로 반드시 한정되는 것은 아니며, 해당 분야 다양한 방법으로 인쇄할 수 있음은 물론이다.
- [31] 상기 회로패턴은, 금속 페이스트로 형성될 수 있다. 보다 구체적으로는 전기 전도성이 우수한 Ag, Cu, Ag/Cu, Sn, Ag/Cu/Zn, Au, Ni, Al 등의 금속 또는 상기 금속의 도핑(doping), 코팅 또는 합금 등을 사용하여 만든 잉크로 형성할 수 있다.
- [32] 구체적인 한 예로서, Ag투명전자잉크인 Ag complex, Ag salts, Ag-acid/base complex 등을 사용해서 회로패턴을 인쇄하고 열처리하여 형성할 수도 있다. 또한 다른 예로서, Ag Nano paste, Ag Flake paste, Ag Granule paste를 사용하여 회로패턴을 인쇄하고 열처리 하여 형성할 수도 있다. 여기서, 열처리에 의한 경화 이외에도 UV경화하거나 e-beam을 사용할 수도 있다.
- [33] 상기 회로패턴을 형성하는 잉크는 전술한 예로 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 전도성을 띠며, 인쇄법으로 인쇄 가능한 것이라면 모두 적용 가능함은 물론이다.
- [34] 상기 회로패턴을 형성함에 있어, 또 다른 예로서, 상기 광 반사층 상에 1차 회로패턴을 인쇄하는 1차 인쇄단계 및 상기 1차 패턴 상에 2차 회로패턴을 인쇄하는 2차 인쇄단계를 포함하여 상기 광 반사층 위에 위치를 제어하면서 회로패턴을 인쇄할 수도 있다. 구체적으로는, 1차, 2차 회로패턴을 순차적으로 진행함으로써, 보다 정밀하게 패턴을 구현할 수 있고, 광 반사층의 단차로 인해 발생할 수도 있는 인쇄불량을 해결할 수 있다.
- [35] 상기 회로패턴은 전술한 방법 이외에 마스크 패턴을 이용해서 전기 전도성 금속인 Al, Ag, Cu, Ni 등을 증착이나 Sputtering으로 형성할 수도 있다.
- [36] 한편, 상기 광 반사층 상에 상기 회로패턴을 인쇄하는 단계와 상기 회로패턴 상에 상기 열전도성 절연층을 도포하는 단계 사이에는, 상기 회로 패턴 상에 도금하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 도금단계에서는, 전해 도금 또는 무전해 도금을 수행할 수 있다.

- [37] 상기 회로패턴은 전술한 바와 같이, 회로패턴 단독으로 사용할 수도 있고, 인가되는 전류량에 따라 도금된 구리의 도금두께로 조절할 수 있기 때문에 씨드 레이어(seed layer) 특성을 유지하기만 해도 된다.
- [38] 여기서, 상기 회로패턴은 Pd colloid, PdCl<sub>2</sub> 등의 촉매가 포함된 잉크를 회로패턴에 맞추어서 인쇄한 후에 무전해 구리도금이나 니켈도금을 하여 인쇄회로기판 회로를 만들 수도 있다. 또한 소모 전류량이 많은 고용량(W↑) 엘이디(LED)를 사용할 경우에는 구리전기도금을 소모 전류량에 따라 적합한 도금 두께로 도금할 수 있다.
- [39] 앞서 설명한 바와 같이, 도금의 방법으로는 무전해도금, 전기도금, 딥 코팅(deep coat) 등을 사용해서 전기 전도도를 높일 수 있으며 도금에 사용되는 금속에는 제한이 없으나 구리가 바람직할 수 있다. 딥 코팅(deep coat) 방법으로는 Sn, Zn 등을 처리할 때 바람직할 수 있다. Cu이외에도 Ni, Sn, Pd, Zn, Ag, 및 Au 등 다양하게 적용할 수 있음은 물론이다.
- [40] 상기 열전도성 절연층은 열경화성 코팅 수지 잉크로서 열전도성 절연층 코팅액을 형성될 수 있다. 여기서, 열경화성 수지 이외에도 UV코팅수지를 사용하여 UV경화가 가능하며 이외에 다양한 가교반응이 가능하며 수지조성에는 제한이 없다. 다만, 내열성과 내후성의 특성이 있는 것이 바람직하다. 또한 전기전도성이 높은 특성의 금속 플레이크(Metal flake)를 사용하는 경우에는 표면처리를 통해 전기 절연성을 부여하고 열 전도성 만의 특성을 갖게 하는 것이 바람직하다.
- [41] 예컨대 열전도성 절연층에 사용되는 수지로는 에폭시수지, 우레탄수지, 요소수지, 멜라민수지, 페놀수지, 실리콘 수지, 폴리이미드수지, 폴리설폰수지, 폴리에스테르수지, 폴리페닐렌설파이드수지 등을 사용할 수 있고 반드시 이로 한정되는 것은 아니나, 열가교형 수지를 사용하는 것이 바람직하다.
- [42] UV 경화형 수지나 라디칼 중합형 수지를 사용하는 것도 가능하며 내열특성과 내후성이 좋은 수지면 모두 가능하며 이들 수지의 변성물 중에서 선택된 1종 이상으로 형성될 수 있다.
- [43] 상기 수지와 함께 SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, BaSO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub>, Al 플레이크(flake), Ag 플레이크(flake), 산화 그래핀, 산화 흑연, 산화 탄소나노튜브, ITO, AlN, BN, 및 MgO 중에서 선택되는 필러를 더 포함하는 것이 바람직하다. 여기서, Al 또는 Ag 플레이크의 경우 절연수지가 코팅된 것이 바람직할 수 있다. 그러나 필러 들이 이로 한정되는 것은 아니다.
- [44] 상기 열전도성 절연층 코팅액의 한 예로서, 비스페놀 A형 변성 에폭시 수지, 페놀노볼락 에폭시 수지, 헥사하이드로프탈릭 무수물, 4급암모늄염, 알루미늄나, 분산제, 용매(MEK)를 혼합 분산하여 제조할 수 있으나, 이 조성으로 한정되는 것은 아니다.
- [45] 상기 열전도성 절연층은, S-knife, 그라비아, 플렉소, 스크린, 로타리 스크린, 슬롯 다이, 또는 마이크로 그라비아 코팅법으로 도포할 수 있다.

- [46] 여기서, 열전도성 절연층은 단일 층으로 형성할 수도 있고, 1차 및 2차로 나누어서 형성할 수도 있다.
- [47] 구체적으로는, 상기 회로패턴 상에 1차 열전도성 절연층을 도포하는 1차 도포단계 및 상기 1차 열전도성 절연층 상에 2차 열전도성 절연층을 도포하는 2차 도포단계를 포함하여 형성할 수 있다.
- [48] 여기서, 1차 도포 단계의 경우, 마이크로그라비아, S-knife, 그라비아, 플렉소, 스크린, 및 로타리 스크린 중에서 선택된 방법으로 도포할 수 있다.
- [49] 2차 도포 단계의 경우, 슬롯 다이, S-knife, 및 마이크로그라비아 중에서 선택된 방법으로 도포할 수 있다. 그러나 이로 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [50] 구체적으로, 1차 도포 단계의 경우, 마이크로그라비아, 플렉소, 스크린, 로타리 스크린등의 인쇄법을 이용하여 전면 코팅 할 수 있으며 구리도금이 된 인쇄회로기판의 경우 표면의 단차가 크게 발생하기 때문에 슬롯다이 코터나 S-knife 코터(coater)를 사용하는 것이 표면의 조도를 균일하게 만들 수 있어 바람직할 수 있다. 여기서, 열전도성 절연층 1차 도포로도 표면의 균일성이 확보되지 않거나 열전도성 절연층의 두께를 두껍게 만들어야 할 경우는 열전도성 절연층 2차 도포를 슬롯다이, S-knife, 마이크로그라비아 등을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 또한, 또한 방열특성과 절연특성을 최적화하기 위해서는 전술한 바와 같이, 2단계로 진행하는 것이 바람직할 수 있다.
- [51] 이와 같은 방법으로 금속 인쇄회로기판을 제조할 수도 있고, 여기에 열전도성 베이스층을 더 포함시켜 제조할 수 있다.
- [52] 구체적으로는, 이형필름 상에 광 반사층을 인쇄하는 단계; 상기 광 반사층 상에 회로패턴을 인쇄하는 단계; 상기 회로패턴 상에 열전도성 절연층을 도포하는 단계; 상기 열전도성 절연층 상에 열전도성 베이스층을 적층 시킨 후 열 압착하는 단계; 및 상기 이형필름을 제거하는 단계를 포함하여 제조할 수도 있다.
- [53] 여기서, 상기 열전도성 베이스층으로는, 열연강판, 냉연강판, 알루미늄판, 아연도금판, 구리판, 스테인레스판, 주석도금판, 황동판, 또는 수지코팅강판을 사용할 수 있으나, 반드시 이로 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 사용되는 다양한 재질의 방열판을 적용할 수 있다.
- [54] 이와 같이, 열전도성 베이스층을 더 포함하는 경우, 상기 열전도성 절연층은 알루미늄 플레이트(Al plate)와 같은 열전도성 베이스층과 합지 하기 위해서는 반경화 상태인 비-스테이지(B-stage)를 만든 후 열전도성 베이스층과 합지하는 경우 바람직할 수 있다. 한편, 엘이디 인쇄회로기판(LED PCB)의 경우는 열전도성 베이스층을 포함하지 않아도 그 역할을 충분히 할 수 있다. 열전도성 베이스층을 포함하지 않는 경우 2차로 도포되는 열전도성 절연층에 그라핀, 탄소나노튜브 등의 필러를 포함하는 것이 바람직할 수 있다.
- [55] 상기 열전도성 절연층 상에 상기 열전도성 베이스층을 적층 시킨 후 열 압착하는 단계에서는, 120~200°C의 온도 조건에서 수행할 수 있으며,



바람직하게는 140~175°C의 온도 조건에서 수행할 수 있다.

[56] 한편, 전술한 바와 같이 본 발명에 따른 금속 인쇄회로기판의 제조방법의 각 단계들을 롤-투-롤(roll to roll) 연속공정으로 수행할 수 있으며, 이 경우 생산 속도가 증가되어 생산효율을 증대시킬 수 있어 바람직할 수 있다.

[57] 한편, 이하에서는 도면을 통해 본 발명에 대해 구체적으로 설명하면, 도 1에 도시된 바와 같이, 이형필름 위에 광반사층 및 회로패턴을 인쇄한 후 열전도성 절연층을 도포하고 열전도성 베이스층과 접합한 후 이형필름을 제거하여 금속인쇄회로기판을 제조할 수도 있다.

[58] 이하에서는, 실시예 및 비교예를 통해 본 발명에 대해 구체적으로 설명하나, 본 발명의 범위가 이로 한정 되는 것은 아니다.

[59] 실시예 1

[60] 이형필름으로서 내열 실리콘 이형코트필름(바이오비전켄社, MR-50) 위에, 화이트 포토 솔더 레지스트 잉크(White Photo Solder Resist ink / 잉크테크, SWP-020)를 스크린 인쇄법(Tokai-seiki社, SFA-RR350)으로 인쇄하고, 100°C에서 20분간 건조하여 5 $\mu$ m의 두께로 광 반사층을 형성하였다.

[61] 광 반사층 상에, Ag 페이스트(잉크테크, TEC-PF-021)로 회로패턴을 스크린 인쇄법(Tokai-seiki社, SFA-RR350)으로 인쇄한 후, 150°C에서 5분간 건조하여 3 $\mu$ m의 두께로 회로패턴을 형성하였다.

[62] 슬롯다이코터(펙티브社)를 사용하여 회로패턴 상에, 열경화성 코팅 수지 잉크로서 열전도성 절연층 코팅액(표1)을 건조 두께 25 $\mu$ m로 코팅하여, 열전도성 절연층을 형성하였다.

[63] 여기서, 열전도성 절연층 코팅액의 조성은 [표 1]과 같이 하였다.

[64] [표 1]

[65]

Formulation				
원료명		제조사	모델명(또는 물질명)	함량(%)
Resin	A	Printec Co., LTD.	EPOX-AH357A	10%
	B	Hitachi chemical	KH-LT-X	5%
	C	Mitsubishi Gas Chemical company, INC.	H-TMA <sub>n</sub>	4%
	D	New Japan Chemical Co., LTD.	RIKACID MH700G	1%
열전도성 입자	A	ASUZAC INC	AR-4N	50%
	B	SHOWA DENKO	AL-250	10%
용매		SAMCHUN CHEMICAL	MEK(Methyl Ethyl Ketone)	20%
총합				100%

[66] 열전도성 절연층 상에, 열전도성 베이스층으로서, 두께 0.8mm의 알루미늄판(세종메탈社, AL5052)을 적층시키고, 170°C의 온도에서 60분간 핫프레스(hot press)로 열 압착한 후, 내열 실리콘 이형코트필름을 제거하여,

금속인쇄회로기판을 제조하였다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [67] 도 2에 도시된 다른 예에서 볼 수 있는 바와 같이, 이형필름 위에 광반사층, 회로패턴을 인쇄한 후 여기에 전해/무전해 도금을 한 다음 열전도성 절연층을 도포하고, 열전도성 베이스층과 접합한 후, 이형필름을 제거하여 금속인쇄회로기판을 제조할 수도 있다.
- [68] 도 3에 도시된 또 다른 예에서 볼 수 있는 바와 같이, 이형필름 위에 광반사층을 인쇄하고, 1차 회로패턴 및 2차 회로패턴을 순차적으로 인쇄한 후, 열전도성 절연층을 도포하고, 열전도성 베이스층과 접합한 후, 이형필름을 제거하여 금속인쇄회로기판을 제조할 수도 있다.
- [69] 도 4에 도시된 바와 같이 이형필름 위에 광반사층 및 회로패턴을 인쇄한 후 1차 열전도성 절연층 및 2차 열전도성 절연층을 도포하고 열전도성 베이스층과 접합한 후 이형필름을 제거하여 금속인쇄회로기판을 제조할 수도 있다.
- [70] 도 5에 도시된 바와 같이 이형 필름위에 광반사층 및 회로패턴을 인쇄한 후 효과가 우수한 열전도성 필러를 포함한 열전도성 절연층을 도포한 후 이형 필름을 제거하여 금속인쇄회로기판을 제조할 수도 있다.
- [71] 도 6에 도시된 바와 같이, 도 1 내지 도 5에 도시된 과정을 롤투롤 연속 공정에 적용하여 수행하는 경우, 생산성 향상을 도모할 수 있어 더욱 바람직할 수 있다.
- [72] 실시예 2
- [73] 10 $\mu$ m의 두께로 광 반사층을 형성한 것 이외에 실시예 1과 모두 동일하게 하여, 광반사층, 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속
- [74] 인쇄회로기판을 제조하였다.
- [75] 실시예 3
- [76] 15 $\mu$ m의 두께로 광 반사층을 형성한 것 이외에 실시예 1과 모두 동일하게 하여, 광반사층, 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속
- [77] 인쇄회로기판을 제조하였다.
- [78] 실시예 4
- [79] 화이트 포토 솔더 레지스트 잉크(White Photo Solder Resist ink / Taiyo ink社, S-200W)를 사용하여 광 반사층을 형성한 것 이외에 것 이외에 실시예 1과 모두 동일하게 하여, 광반사층, 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.
- [80] 실시예 5
- [81] 10 $\mu$ m의 두께로 광 반사층을 형성한 것 이외에, 실시예 4와 모두 동일하게 하여, 광반사층, 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.
- [82] 실시예 6
- [83] 15 $\mu$ m의 두께로 광 반사층을 형성한 것 이외에, 실시예 4와 모두 동일하게 하여,

광반사층, 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.

[84] 실시예 7

[85] 로타리 스크린인쇄법(Stock社, RSI 16"R)을 사용하여  $2\mu\text{m}$ 의 두께로 광반사층을 형성하고, Ag페이스트(잉크테크, TEC-RS-S55)로 로타리 스크린인쇄법(Stock社, RSI 16"R)을 사용하여 두께  $5\mu\text{m}$ 의 회로패턴을 형성하는 것 이외에, 실시예 4와 모두 동일하게 하여, 광반사층, 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.

[86] 실시예 8

[87]  $2\mu\text{m}$ 의 두께로 회로패턴을 형성하는 것 이외에 실시예 7과 모두 동일하게 하여, 광반사층, 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.

[88] 실시예 9

[89] Ag페이스트(잉크테크, TEC-R2A)로 다이렉트 그라비아 인쇄법(COTech社)을 사용하여, 두께  $1\mu\text{m}$ 의 회로패턴을 형성하는 것 이외에 실시예 7과 모두 동일하게 하여, 광반사층, 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.

[90] 실시예 10

[91]  $0.5\mu\text{m}$ 의 두께로 회로패턴을 형성하는 것 이외에 실시예 9와 모두 동일하게 하여, 광반사층, 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.

[92] 실시예 11

[93]  $\text{PdCl}_2$  65mg/L, 황산 30g/L으로 조성된 혼합 액제를  $30^\circ\text{C}$ 로 가열 후, 회로패턴을 10분간 침적하여 Pd를 흡착시킨 후, Cu혼합액 100ml/L, 안정제 및 킬레이트 혼합제 25ml/L, 포름알데히드 8ml/L로 조성되어  $40^\circ\text{C}$ 로 가열한 혼합 액제에 30분간 침적하고 무전해 도금을 진행하여 구리도금층을  $0.5\mu\text{m}$ 로 형성한 것 이외에는 실시예 10과 모두 동일하게 하여, 광반사층, 구리도금층이 형성된 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.

[94] 실시예 12

[95] 황산 200g/L, 황산구리 80g/L, 염소 70ppm/L, A3社 PC-900" 광택제 5ml/L로 조성된 전해 구리 도금액에 2.5ASD 전류를 인가하여 15분간 동도금하여 회로패턴 상에 구리도금층을  $5\mu\text{m}$ 로 형성한 것 이외에는 실시예 10과 모두 동일하게 하여, 광반사층, 구리도금층이 형성된 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.

[96] 실시예 13

[97] 25분간 동도금하여 구리도금층을  $10\mu\text{m}$ 로 형성한 것 이외에는 실시예 12와 모두 동일하게 하여, 광반사층, 구리도금층이 형성된 회로패턴, 열전도성 절연층, 및

- 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.
- [98] 실시예 14
- [99] 35분간 동도금하여 구리도금층을 15 $\mu\text{m}$ 로 형성한 것 이외에는 실시예 12와 모두 동일하게 하여, 광반사층, 구리도금층이 형성된 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.
- [100] 실시예 15
- [101] 50분간 동도금하여 구리도금층을 20 $\mu\text{m}$ 로 형성한 것 이외에는 실시예 12와 모두 동일하게 하여, 광반사층, 구리도금층이 형성된 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.
- [102] 실시예 16
- [103] 70분간 동도금하여 구리도금층을 30 $\mu\text{m}$ 로 형성한 것 이외에는 실시예 12와 모두 동일하게 하여, 광반사층, 구리도금층이 형성된 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.
- [104] 실시예 17
- [105] Ag페이스트(잉크테크, TEC-PR-020)로 플렉소 인쇄법(POENG社, Kodak社 수지플레이트)을 사용하여, 두께 0.5 $\mu\text{m}$ 의 회로패턴을 형성하는 것 이외에 실시예 7과 모두 동일하게 하여, 광반사층, 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.
- [106] 실시예 18
- [107] 이형필름으로서 내열 실리콘 이형코트필름(바이오비전켄社, MR-50) 위에, 화이트 포토 솔더 레지스트 잉크(White Photo Solder Resist ink / Taiyo ink社, S-200W)를 로타리 스크린인쇄법(Stock社, RSI 16"R)으로 인쇄하고, 100°C에서 20분간 건조하여 5 $\mu\text{m}$ 의 두께로 광 반사층을 형성하였다.
- [108] 광 반사층 상에, 칩 실장부를 Ag페이스트(잉크테크, TEC-PF-021)로 스크린 인쇄법(Tokai-seiki社, SFA-RR350)을 이용하여 1단계 인쇄하고 150°C에서 5분간 열 처리한 후, 회로패턴부를 같은 페이스트 및 같은 방법으로 2단계 인쇄하고 150°C에서 5분간 열 처리하여 3 $\mu\text{m}$ 의 두께로 회로패턴을 형성하였다.
- [109] 황산 200g/L, 황산구리 80g/L, 염소 70ppm/L, "A3社 PC-900" 광택제 5ml/L
- [110] 로 조성된 전해 구리 도금액에 2.5ASD전류를 인가하여 50분간 도금하여 회로패턴 상에 구리층을 20 $\mu\text{m}$ 로 형성하였다.
- [111] 다음으로 실시예 1의 표 1과 동일한 열전도성 절연층 코팅액을 슬롯다이코터(팩티브社)를 사용하여 건조 두께 25 $\mu\text{m}$ 로 코팅하여, 열전도성 절연층을 형성하였다.
- [112] 열전도성 절연층 상에, 열전도성 베이스층으로서, 두께 0.8mm의 알루미늄판(세종메탈社, AL5052)을 적층시키고, 170°C의 온도에서 60분간 핫 프레스(hot press)로 열압착한 후, 내열 실리콘 이형코트필름을 제거하여, 광반사층, 2번 인쇄한 회로패턴, 열전도성 절연층, 및 열전도성 베이스층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.

[113] 실시예 19

[114] 구리도금층 상에, 산화 그래핀을 함유한 표2의 열전도성 절연층 코팅액을 슬롯다이코터(펙티브社)를 사용하여, 건조 두께 25 $\mu$ m로 코팅하여, 열전도성 절연층을 형성하고, 열전도성 절연층 상에 열전도성 베이스층을 적층시키지 않는 것을 제외하고 실시예 15와 모두 동일하게 하여, 광반사층, 구리도금층이 형성된 회로패턴, 및 산화 그래핀을 포함한 열전도성 절연층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.

## [115] [표2]

[116]

Formulation				
원료명		제조사	모델명(또는 물질명)	함량(%)
Resin	A	Printec Co., LTD.	EPOX-AH357A	10%
	B	Hitachi chemical	KH-LT-X	5%
	C	Mitsubishi Gas Chemical company, INC.	H-TMA <sub>n</sub>	4%
	D	New Japan Chemical Co., LTD.	RIKACID MH700G	1%
열전도성 입자	A	ASUZAC INC	AR-4N	50%
	B	EnanoTec	CTO1	10%
용매		SAMCHUN CHEMICAL	MEK(Methyl Ethyl Ketone)	20%
총합				100%

[117] 실시예 20

[118] 산화되지 않은 MWCNT(Multi-Walled CNT, Enano Tec社, 900-1255-1G)를 65% HNO<sub>3</sub>에 반응시킨 산화 CNT(표 3참조)를 함유한 표 3의 열전도성 절연층 코팅액으로 열전도성 절연층을 형성한 것 이외에, 실시예 19와 모두 동일하게 하여, 광반사층, 구리도금층이 형성된 회로패턴, 및 산화 CNT를 포함한 열전도성 절연층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.

## [119] [표3]

[120]

Formulation				
원료명		제조사	(모델명 또는 물질명)	함량(%)
Resin	A	Printec Co., LTD.	EPOX-AH357A	10%
	B	Hitachi chemical	KH-LT-X	5%
	C	Mitsubishi Gas Chemical company, INC.	H-TMAn	4%
	D	New Japan Chemical Co., LTD.	RIKACID MH700G	1%
열전도성 입자	A	ASUZAC INC	AR-4N	50%
	B		산화 CNT	10%
용매		SAMCHUN CHEMICAL	MEK(Methyl Ethyl Ketone)	20%
합계				100%

[121] 실시에 21

[122] 구리도금층 상에, 마이크로그라비아 코터(POENG社, 마이크로그라비아코터# [123] H24)를 사용하여 실시예 1의 표 1과 동일한 열전도성 절연층 코팅액을 건조 두께 25 $\mu\text{m}$ 로 1차 코팅한 후, 슬롯다이코터(펙티브社)를 사용하여 동일한 열전도성 절연층 코팅액을 건조 두께 50 $\mu\text{m}$ 로 2차 코팅하여 열전도성 절연층을 형성하고, 열전도성 절연층 상에 열전도성 베이스층을 적층시키지 않는 것을 제외하고 실시예 15와 모두 동일하게 하여, 광반사층, 구리도금층이 형성된 회로패턴, 및 2번 코팅된 열전도성 절연층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.

[124] 실시에 22

[125] 1차 코팅 후, 2차 코팅 시 건조 두께 75 $\mu\text{m}$ 로 2차 코팅하여 열전도성 절연층을 형성하는 것을 제외하고, 실시예 21와 모두 동일하게 하여, 광반사층, 구리도금층이 형성된 회로패턴, 및 2번 코팅된 열전도성 절연층으로 구성된 금속인쇄회로기판을 제조하였다.

[126] 비교예 1

[127] 동박적층판(일진메터리얼社, Uncoated Copper Foil) 위에 슬롯다이코터(펙티브社)를 사용하여 실시예 1의 표 1과 동일한 열전도성 절연층 코팅액을 건조 두께 25 $\mu\text{m}$ 로 코팅하여, 열전도성 절연층을 형성하였다.

[128] 열전도성 절연층 상에, 열전도성 베이스층으로서, 두께 0.8mm의 알루미늄판(세종메탈社, AL5052)을 적층시키고, 170 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 60분간 핫 프레스(hot press)로 열압착한 후, 일반적인 포토에칭공정을 거쳐 동박회로패턴을 형성하고, 화이트 포토 솔더 레지스트 잉크(White Photo Solder Resist ink / Taiyo ink社, S-200W)를 스크린 인쇄법(Tokai-seiki社, SFA-RR350)으로 인쇄하고, 100 $^{\circ}\text{C}$ 에서 20분간 건조하여 5 $\mu\text{m}$ 의 두께로 광 반사층을 형성하였다.

- [129] 비교예 2
- [130] 10 $\mu$ m의 두께로 광 반사층을 형성한 것을 제외하고는, 비교예 1과 모두 동일하게 하였다.
- [131] 비교예 3
- [132] 15 $\mu$ m의 두께로 광 반사층을 형성한 것을 제외하고는, 비교예 1과 모두 동일하게 하였다.
- [133] 실험예
- [134] 1) 측정 방법
- [135] 실시예 및 비교예에 따라 제조된 금속인쇄회로기판을 비접촉 삼차원 측정기[나노시스템 NANO SYSTEM社, NV-P1010]를 사용하여 광반사층과 회로패턴, 열전도성 절연층의 건조 후 두께를 측정하였고, 면저항 측정기[MITSUBISHI CHEMICAL ANALYTECH社, Laresta-GP MCP-610(4 probe Type)]로 측정하여 평균 값을 산출 하여 전도도를 나타내었고, 반사율측정기[VARIAN社, Cary5000]로 반사율을 측정하여 그 결과를 표 4에 나타내었다.
- [136] 2) 측정 결과
- [137] [표 4]
- [138]

	반사층 두께 ( $\mu\text{m}$ )	Ag 두께 ( $\mu\text{m}$ )	구리도금 두께 ( $\mu\text{m}$ )	절연층 ( $\mu\text{m}$ )	반사율 (%)	전기전도도 ( $\text{m}\Omega/\square$ )
비교예 1	5	-	18(압연동박)	25	69	1
비교예 2	10	-	18(압연동박)	25	76	2
비교예 3	15	-	18(압연동박)	25	80	2
실시예 1	5	3	-	25	75	49
실시예 2	10	3	-	25	81	56
실시예 3	15	3	-	25	87	59
실시예 4	5	3	-	25	75	47
실시예 5	10	3	-	25	83	53
실시예 6	15	3	-	25	88	55
실시예 7	2	5	-	25	68	35
실시예 8	2	2	-	25	69	89
실시예 9	2	1	-	25	65	175
실시예 10	2	0.5	-	25	67	356
실시예 11	2	0.5	0.5	25	68	139
실시예 12	2	0.5	5	25	67	6
실시예 13	2	0.5	10	25	69	3
실시예 14	2	0.5	15	25	67	2
실시예 15	2	0.5	20	25	66	1
실시예 16	2	0.5	30	25	67	1
실시예 17	2	0.5	-	25	69	360
실시예 18	5	3	20	25	73	1
실시예 19	2	0.5	20	25	67	1
실시예 20	2	0.5	20	25	68	1
실시예 21	2	0.5	20	50	65	1
실시예 22	2	0.5	20	75	65	1

- [139] 이와 같이, 본 발명에 따르면, 회로패턴 상층에 광반사층이 위치하는 경우 동일한 두께(실시예1~6)의 비교예 대비하여 약4~10%정도 우수한 반사효율을 제공할 수 있었다. 또한 광반사층 및 회로패턴을 연속 인쇄방법으로 형성하면 비교예 대비 낮은 광반사층의 두께임에도 불구하고 반사효율이 크게 감소하지 않는 측정치를 나타내어 생산성향상 및 공정비 절감효과를 기대 할 수 있다. 특히 회로패턴을 구리도금층이 형성될 수 있는 정도의 낮은 두께로 인쇄한 후 구리도금층을 약  $10\mu\text{m}$ 이상(실시예13~16)만 형성하면 기존 금속인쇄회로기판에서 적용한 구리막 두께  $18\mu\text{m}$ 이상 일 때와 동등한 전기적 특성을 유지할 수 있어 불필요한 원재료의 소모를 막을 수 있는 방법을 제공한다. 따라서 이형필름에 직접 인쇄방식을 이용하여 광반사층, 회로패턴, 열전도성 절연층을 차례로 형성하고, 열전도성 베이스층과 열압착(Hot press)하여 제조함으로써, 전기적 특성 및 밀착력이 우수한 금속인쇄회로기판을 제조할 수 있으며, 몰투몰 연속 공정의 적용이 용이하여 제조비용을 절감할 수



있고 대량생산이 가능하여 생산성을 향상시킬 수 있는 금속 인쇄회로기판을 제조할 수 있다.

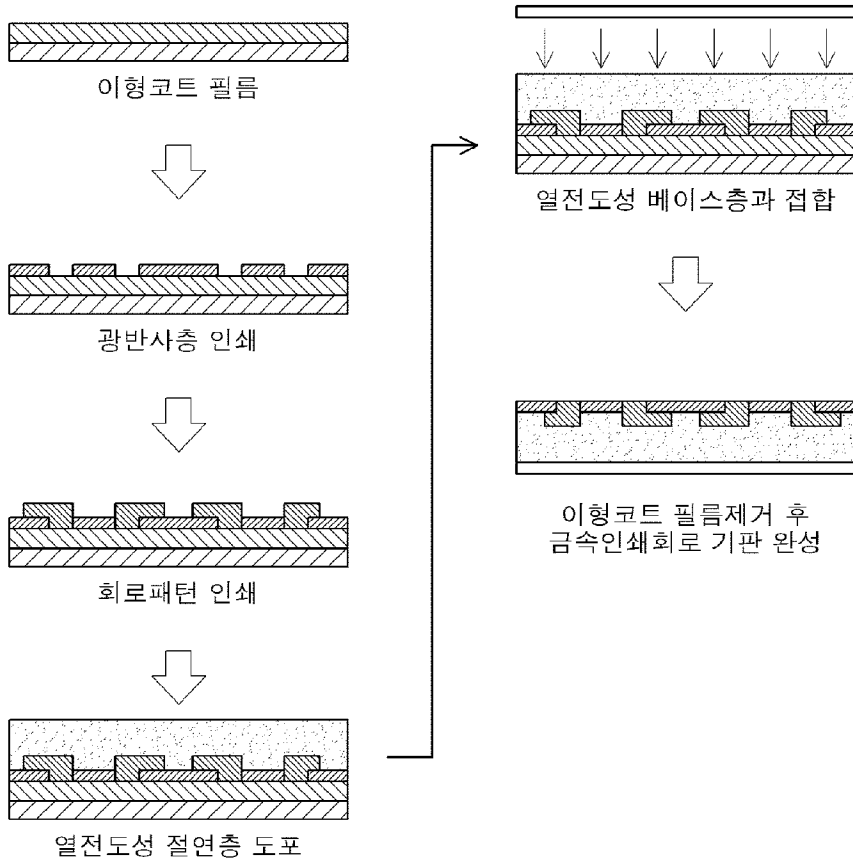
[140]

## 청구범위

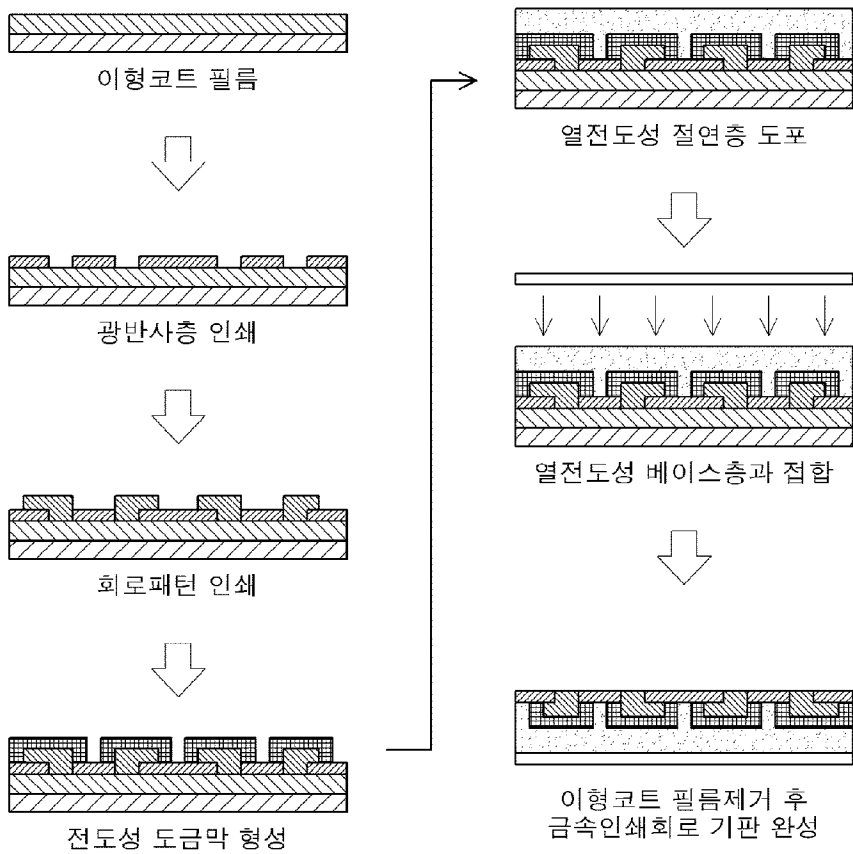
- [청구항 1] 이형필름 상에 광 반사층을 인쇄하는 단계;  
상기 광 반사층 상에 회로패턴을 인쇄하는 단계;  
상기 회로패턴 상에 열전도성 절연층을 도포하는 단계; 및  
상기 이형필름을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는  
금속 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,  
상기 열전도성 절연층을 도포하는 단계와 상기 이형필름을  
제거하는 단계 사이에는, 상기 열전도성 절연층 상에 열전도성  
베이스층을 적층 시킨 후 열 압착하는 단계를 더 포함하는 것을  
특징으로 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,  
상기 열전도성 베이스층으로는, 열연강판, 냉연강판, 알루미늄판,  
아연도금판, 구리판, 스테인레스판, 주석도금판, 황동판, 또는  
수지코팅강판을 사용하는 것을 특징으로 하는 금속  
인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,  
상기 열전도성 절연층 상에 상기 열전도성 베이스층을 적층 시킨  
후 열 압착하는 단계에서는, 120~200°C의 온도 조건에서 수행하는  
것을 특징으로 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 5] 청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 광 반사층은, 그라비아 인쇄법, 스크린 인쇄법, 또는 로타리  
스크린 인쇄법으로 인쇄하는 것을 특징으로 하는 금속  
인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 6] 청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 회로패턴은, 그라비아 인쇄법, 플렉소 인쇄법, 오프셋 인쇄법,  
스크린 인쇄법, 로타리 스크린 인쇄법, 또는 잉크젯 인쇄법으로  
인쇄하는 것을 특징으로 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 7] 청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 광 반사층 상에 상기 회로패턴을 인쇄하는 단계는, 상기 광  
반사층 상에 1차 회로패턴을 인쇄하는 1차 인쇄단계 및 상기 1차  
패턴 상에 2차 회로패턴을 인쇄하는 2차 인쇄단계를 포함하는  
것을 특징으로 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 8] 청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 광 반사층 상에 상기 회로패턴을 인쇄하는 단계와 상기  
회로패턴 상에 상기 열전도성 절연층을 도포하는 단계 사이에는,  
상기 회로 패턴 상에 도금하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로

- 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서,  
상기 도금단계에서는, 전해 도금 또는 무전해 도금을 수행하는 것을 특징으로 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 10] 청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 열전도성 절연층은, S-knife, 그라비아, 플렉소, 스크린, 로타리 스크린, 슬롯 다이, 또는 마이크로 그라비아 코팅법으로 도포하는 것을 특징으로 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 11] 청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 회로패턴 상에 열전도성 절연층을 도포하는 단계는, 상기 회로패턴 상에 1차 열전도성 절연층을 도포하는 1차 도포단계 및 상기 1차 열전도성 절연층 상에 2차 열전도성 절연층을 도포하는 2차 도포단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 12] 청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 열전도성 절연층은,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ , Al 플레이크(flake), Ag 플레이크(flake), 산화 그래핀, 산화 흑연, 산화 탄소나노튜브, ITO, AlN, BN, 및 MgO 중에서 선택되는 필러를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 13] 청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 단계들은 롤-투-롤(roll to roll) 연속공정으로 수행되는 것을 특징으로 하는 금속 인쇄회로기판의 제조방법.

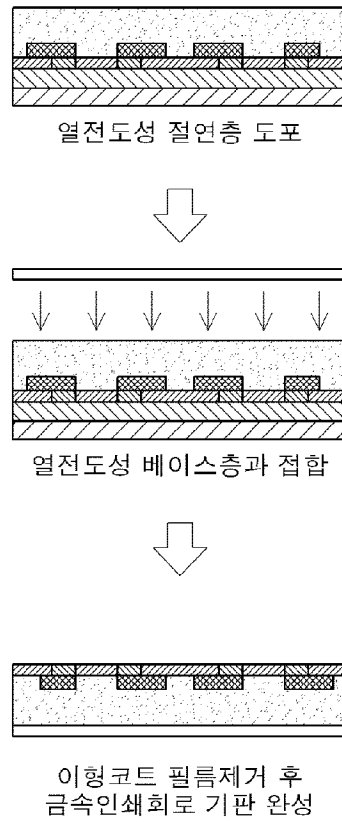
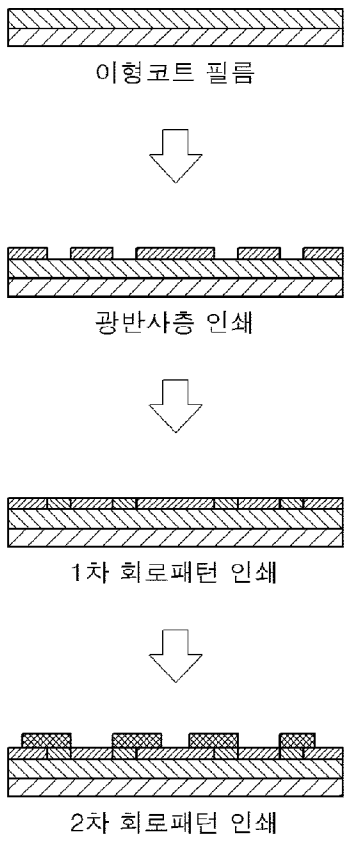
[Fig. 1]



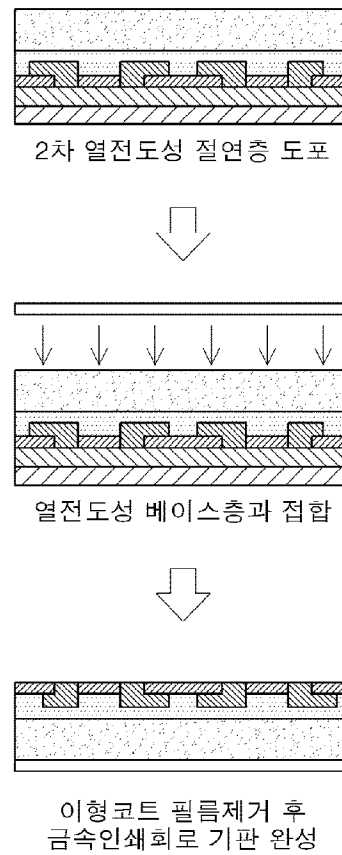
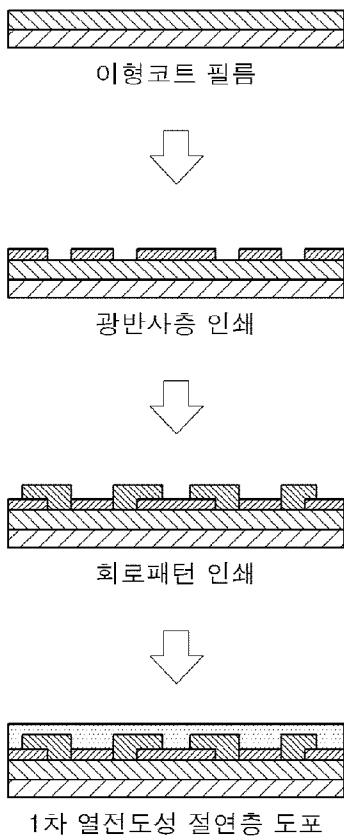
[Fig. 2]



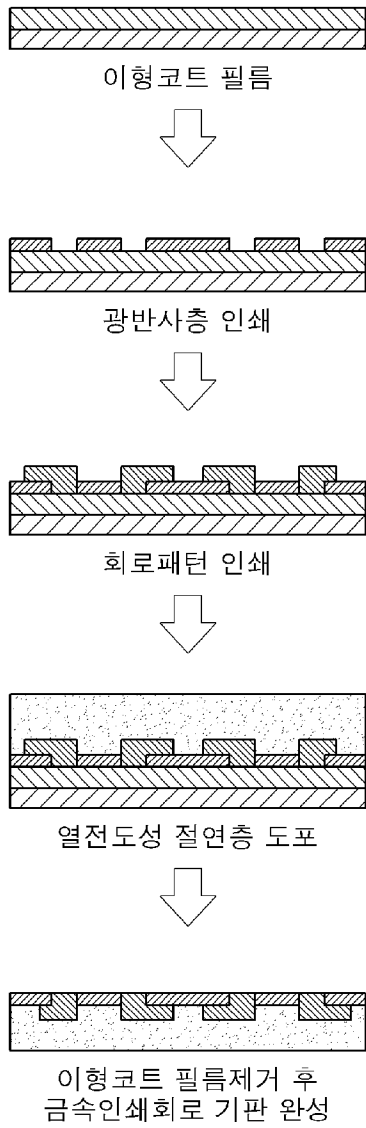
[Fig. 3]



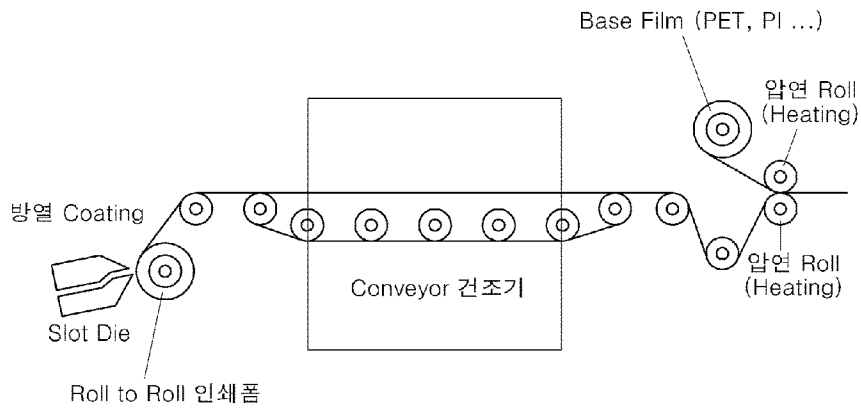
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2013/010064**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**H05K 3/00(2006.01)i, H01L 33/00(2010.01)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)

H05K 3/00; H05K 3/20; H01L 23/36; H01L 23/12; H01L 23/14; B32B 27/08; B32B 7/12; H01L 33/00

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) &amp; Keywords: Substrate of Metal PCB, release layer, light reflective layer, thermal conductive layer

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-0404562 B1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 05 November 2003 See abstract; page 16-5 - page 16-6; and figure 4.	1-13
Y	KR 10-1022873 B1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 16 March 2011 See abstract; paragraphs [0032]-[0051]; and figures 8-21.	1-13
A	JP 2008-205453 A (TEIJIN LTD.) 04 September 2008 See abstract; claim 1; and figure 3.	1-13
A	KR 10-2011-0029285 A (TORAY ADVANCED MATERIALS KOREA INC.) 23 March 2011 See abstract; and claims 1, 6.	1-13
A	JP 2012-004553 A (SHOWA DENKO KK.) 05 January 2012 See abstract; claims 1, 10; and figures 1-2.	1-13

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 DECEMBER 2013 (16.12.2013)

Date of mailing of the international search report

**30 DECEMBER 2013 (30.12.2013)**

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/KR2013/010064**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0404562 B1	05/11/2003	JP 03418617 B2 JP 2002-170911A US 2002-0096759 A1 US 6958535 B2	23/06/2003 14/06/2002 25/07/2002 25/10/2005
KR 10-1022873 B1	16/03/2011	JP 04848451 B2 JP 2011-061176 A US 2011-0061231 A1	28/12/2011 24/03/2011 17/03/2011
JP 2008-205453 A	04/09/2008	JP 05080295 B2	21/11/2012
KR 10-2011-0029285 A	23/03/2011	NONE	
JP 2012-004553 A	05/01/2012	NONE	



<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> <b>H05K 3/00(2006.01)i, H01L 33/00(2010.01)i</b>		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H05K 3/00; H05K 3/20; H01L 23/36; H01L 23/12; H01L 23/14; B32B 27/08; B32B 7/12; H01L 33/00 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: 금속 인쇄회로기판, 이형층, 광반사층, 열전도성층		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-0404562 B1 (마쓰시다덴기산교 가부시키키가이샤) 2003.11.05 요약; 페이지 16-5 - 페이지 16-6; 및 도면 4 참조.	1-13
Y	KR 10-1022873 B1 (삼성전기주식회사) 2011.03.16 요약; 단락 [0032]-[0051]; 및 도8-21 참조.	1-13
A	JP 2008-205453 A (TEIJIN LTD.) 2008.09.04 요약; 청구항 1; 및 도면 3 참조.	1-13
A	KR 10-2011-0029285 A (도레이첨단소재 주식회사) 2011.03.23 요약; 및 청구항 1, 6 참조.	1-13
A	JP 2012-004553 A (SHOWA DENKO KK.) 2012.01.05 요약; 청구항 1, 10; 및 도면 1-2 참조.	1-13
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 특허문헌 “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 2013년 12월 16일 (16.12.2013)	국제조사보고서 발송일 2013년 12월 30일 (30.12.2013)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 김상걸 전화번호 +82-42-481-5742	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0404562 B1	2003/11/05	JP 03418617 B2 JP 2002-170911A US 2002-0096759 A1 US 6958535 B2	2003/06/23 2002/06/14 2002/07/25 2005/10/25
KR 10-1022873 B1	2011/03/16	JP 04848451 B2 JP 2011-061176 A US 2011-0061231 A1	2011/12/28 2011/03/24 2011/03/17
JP 2008-205453 A	2008/09/04	JP 05080295 B2	2012/11/21
KR 10-2011-0029285 A	2011/03/23	없음	
JP 2012-004553 A	2012/01/05	없음	