



- (51) 국제특허분류:
H05K 3/28 (2006.01) H05K 1/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/003151
- (22) 국제출원일: 2014년 4월 11일 (11.04.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0040465 2013년 4월 12일 (12.04.2013) KR
10-2013-0040466 2013년 4월 12일 (12.04.2013) KR
10-2014-0043073 2014년 4월 10일 (10.04.2014) KR
- (71) 출원인: 주식회사 아모그린텍 (AMOGREENTECH CO., LTD.) [KR/KR]; 415-868 경기도 김포시 통진읍 김포대로 1950 번길 91, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 권오정 (KWON, O-Chung); 363-787 충청북도 청원군 오창읍 오창중앙로 105, 908 동 1302 호 (쌍용스윗닷홈아파트), Chungcheongbuk-do (KR). 유정상 (YU, Jeong-Sang); 435-705 경기도 군포시 산본천로

34, 641 동 1304 호 (산본동, 세종아파트), Gyeonggi-do (KR). 김재식 (KIM, Jae-Sic); 331-782 충청남도 천안시 서북구 월봉 4로 140-16, 101 동 906 호 (쌍용동, 월봉백산 테영아파트), Chungcheongnam-do (KR). 김용일 (KIM, Yong-II); 336-140 충청남도 아산시 순천향로 602, 101 동 1206 호 (신인동, 아산엘크루아파트), Chungcheongnam-do (KR). 장현수 (JANG, Hyun-Soo); 406-808 인천시 연수구 학나래로 117 번길 3, B 동 402 호 (선학동, 명신하이츠), Incheon (KR).

(74) 대리인: 한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM); 135-854 서울시 강남구 논현로 38 길 12 (한양빌딩), 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD AND FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD MANUFACTURED THEREBY

(54) 발명의 명칭 : 연성인쇄회로기판의 제조방법 및 이에 의해 제조된 연성인쇄회로기판

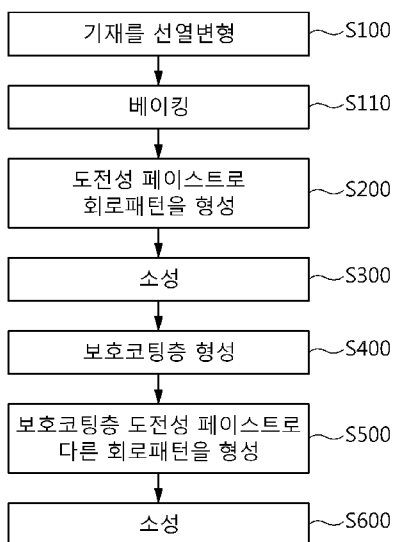


FIG. 1

S100 ... Linearly and thermally deform base material
S110 ... Perform baking
S200 ... Form circuit pattern by using conductive paste
S300 ... Perform sintering
S400 ... Form protective coating layer
S500 ... Form other circuit pattern by using conductive paste for protective coating layer
S600 ... Perform sintering

(57) Abstract: The present invention relates to a method for manufacturing a flexible printed circuit board and a flexible printed circuit board manufactured thereby, which can secure dimensional stability when sintering a circuit pattern printed with conductive paste by heating a base material to linearly and thermally deform the base material, forming the circuit pattern on one surface of the base material using the conductive paste, and sintering the circuit pattern, and prevents an adhesion reduction between the circuit pattern and the base material due to the film deformation during sintering, and can stably maintain the circuit pattern adhesion even after sintering.

(57) 요약서: 본 발명은 연성인쇄회로기판의 제조방법 및 이에 의해 제조된 연성인쇄회로기판에 관한 것으로, 기재를 가열하여 선열변형시킨 후 기재의 일면에 도전성 페이스트로 회로패턴을 형성하고, 상기 회로패턴을 소성함으로써 도전성 페이스트로 인쇄된 회로패턴을 소성할 때 치수 안정성을 확보할 수 있으며, 소성 시 필름의 변형에 의한 회로패턴과 기재와의 부착력 저하를 방지하며 회로패턴의 부착력을 소성 후에도 안정적으로 유지할 수 있도록 한다.



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, 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).

규칙 4.17 에 의한 선언서:

- 특허출원 및 특허를 받을 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언 (규칙 4.17(ii))

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 연성인쇄회로기판의 제조방법 및 이에 의해 제조된 연성인쇄회로기판

기술분야

- [1] 본 발명은 연성인쇄회로기판의 제조방법 및 이에 의해 제조된 연성인쇄회로기판에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 도전성 페이스트로 인쇄 후 저온 소성하여 회로패턴을 형성하는 연성인쇄회로기판 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- [2] 본 발명은 2013년 4월 12일 출원된 한국특허출원 제10-2013-0040465, 2013년 4월 12일 출원된 한국특허출원 제10-2013-0040466 및 2014년 4월 10일 출원된 한국특허출원 제10-2014-0043073호의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.

배경기술

- [3] 일반적으로, 연성인쇄회로기판은 얇은 절연 필름에 회로패턴을 형성하여 유연하게 구부러질 수 있는 기판이며, 휴대용 전자기기 및 장착 사용 시 굴곡 및 유연성을 요구하는 자동화 기기 또는 디스플레이 제품 등에 많이 사용되고 있다.
- [4] 특히, 상기 연성인쇄회로기판은 근래에 들어 수요가 폭발적으로 증가하는 스마트폰 등과 같은 휴대 단말에 많이 사용되고 있다. 예를 들어 휴대 단말의 근거리 무선통신(NFC; Near Field Communication)안테나나, 디지털타이저 등에 연성인쇄회로기판이 많이 사용되고 있다.
- [5] 상기 디지털타이저는 휴대폰, PDA, 노트북 등과 같은 전자기기의 디스플레이 패널에 적용되어 터치가 발생된 지점의 좌표를 인식하여 표시하는 장치로서, 디스플레이 패널에 자연스러운 필기 인식을 가능하게 한다.
- [6] 이러한, 디지털타이저는 최근에 스마트폰의 디스플레이 패널의 크기가 점차 커지고, 태블릿 PC 등의 개발, 실외 광고용 디스플레이 등에 적용되므로 디스플레이 패널의 크기에 맞게 점차 크기가 증가하고 있다.
- [7] 일반적으로, 연성인쇄회로기판은 연성을 가지는 기재에 합지된 동박을 에칭하여 제조되거나, 연성을 가지는 절연 필름에 도전성 페이스트 또는 도전성 잉크로 회로 패턴을 인쇄한 후 회로 패턴을 도금하여 제조된다.
- [8] 그러나, 상기와 같은 일반적인 연성인쇄회로기판은 에칭과정 또는 도금과정을 거쳐야 하므로, 제조공정이 복잡하고, 제조 비용이 많이 소요되는 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로, 기재의 선열처리를 통한 치수 안정성을 확보하고 동작의 신뢰성을 향상시킨 연성인쇄회로기판의

- 제조방법 및 이에 의해 제조된 연성인쇄회로기판을 제공하는 데 목적이 있다.
- [10] 본 발명의 다른 목적은, 기재의 일면 패턴과 타면 패턴이 전기적으로 연결될 수 있도록 비아홀의 충전량이 안정적인 수준으로 확보되게 하며, 기재와 도전성 페이스트의 부착력을 높여 패턴의 박리문제를 해결하도록 한 연성인쇄회로기판의 제조방법 및 이에 의해 제조된 연성인쇄회로기판을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [11] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 기재를 가열하여 선열변형시키는 단계;
- [12] 선열변형된 상기 기재에 도전성 페이스트로 회로패턴을 형성하는 단계; 및
- [13] 상기 회로패턴을 소성하는 단계를 포함한다.
- [14] 본 발명에서 상기 기재는 폴리이미드(PI) 필름 또는 PET 필름일 수 있다.
- [15] 본 발명에서 상기 도전성 페이스트는 은분말과, 폴리머레진, 솔벤트를 포함한 은페이스트일 수 있다.
- [16] 본 발명에서 상기 회로패턴을 소성하는 단계는 200°C ~ 450°C로 소성할 수 있다.
- [17] 본 발명에서, 상기 선열변형시키는 단계는 상기 회로패턴을 소성하는 단계의 소성 온도보다 높거나 동일한 온도로 상기 기재를 가열할 수 있다.
- [18] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 선열변형시키는 단계 후 상기 도전성 페이스트로 회로패턴을 형성하는 단계 전에 상기 선열변형된 기재를 가열하여 기재 내 수분을 제거하는 베이킹 단계를 더 포함할 수 있다.
- [19] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 회로패턴을 소성하는 단계를 거친 상기 기재의 일면에 코팅액을 도포하여 상기 회로패턴을 보호하는 보호코팅층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [20] 본 발명에서 상기 보호코팅층을 형성하는 단계는, 상기 기재의 일면에 코팅액을 도포하여 보호코팅층을 형성하고, 건조하여 상기 보호코팅층을 형성할 수 있다.
- [21] 본 발명에서 상기 보호코팅층은 상기 회로패턴을 적어도 9 μ m 이상의 두께로 덮도록 형성될 수 있다.
- [22] 본 발명에서 상기 보호코팅층을 형성하는 단계는 상기 기재의 일면에 코팅액을 스크린 인쇄로 도포하며, 스크린의 메쉬크기로 상기 코팅액의 도포 두께를 조절할 수 있다.
- [23] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 보호코팅층의 위에 도전성 페이스트로 다른 회로패턴을 형성하는 단계; 및 상기 다른 회로패턴을 소성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [24] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기

- 선열변형시키는 단계로 선열변형된 상기 기체에 비아홀을 형성하는 단계; 및 도전성 페이스트로 상기 비아홀을 충전하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [25] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 비아홀을 형성하는 단계와 상기 비아홀을 충전하는 단계 사이에 상기 기체의 타면에 캐리어를 합지하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [26] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 도전성 페이스트로 상기 회로패턴을 형성하는 단계 이전에 상기 기체의 표면을 개질하기 위한 코로나 처리 단계를 더 포함할 수 있다.
- [27] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법에서 상기 회로패턴을 형성하는 단계는, 상기 기체의 일면에 도전성 페이스트로 제1회로패턴을 형성하는 과정; 및 상기 기체의 타면에 도전성 페이스트로 제2회로패턴을 형성하는 과정을 포함할 수 있다.
- [28] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 기체의 일면에 상기 제1회로 패턴을 형성한 후 상기 기체의 타면에서 캐리어를 제거하는 단계; 상기 제2회로 패턴을 형성하기 전 상기 기체의 일면에 캐리어를 합지하는 단계; 및 상기 제2회로패턴을 형성한 후 상기 기체의 일면에서 캐리어를 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [29] 본 발명에서, 상기 제1회로패턴은 이격된 복수의 X축 전극을 구비한 X축 좌표인식패턴부이고, 상기 제2회로패턴은 이격된 복수의 Y축 전극을 구비한 Y축 좌표인식패턴부일 수 있다.
- [30] 본 발명에서 상기 캐리어는 습자지를 사용할 수 있다.
- [31] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 회로패턴을 소성하는 단계를 거친 상기 기체의 일면에 코팅액을 도포하여 상기 회로패턴을 보호하는 보호코팅층을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 보호코팅층을 형성하는 단계는, 상기 기체의 일면에 코팅액을 도포하여 상기 기체의 일면에 제1보호코팅층을 형성하는 과정; 및 상기 기체의 타면에 코팅액을 도포하여 상기 기체의 타면에 제2보호코팅층을 형성하는 과정을 포함할 수 있다.
- [32] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 제1보호코팅층과 상기 제2보호코팅층을 가열하여 경화시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [33] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법에서, 상기 경화시키는 단계는, 상기 제1보호코팅층과 상기 제2보호코팅층을 200°C ~ 450°C에서 가열하여 경화시킬 수 있다.
- [34] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 도전성 페이스트로 상기 회로패턴을 형성하는 단계 이전에 상기 기체의 표면을 개질하기 위한 코로나 처리 단계를 더 포함하며, 상기 코로나 처리 단계는, 상기 제1회로패턴을 형성하는 단계 이전에 상기 기체의 일면을 코로나 처리하는 과정; 및 상기 제2회로패턴을 형성하는 단계 이전에 상기 기체의 타면을 코로나

처리하는 과정을 포함할 수 있다.

- [35] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판은, 기재; 상기 기재에 도전성 페이스트를 소성하여 형성된 회로패턴을 포함하며, 상기 기재는 선열변형되어 상기 도전성 페이스트를 소성하기 전과 소성된 후의 수축변화량이 0인 것을 특징으로 한다.
- [36] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판은, 상기 기재에 형성된 회로패턴을 보호하기 위한 보호코팅층을 더 포함할 수 있다.
- [37] 본 발명에서 상기 기재는 PI필름 또는 PET필름이고, 상기 보호코팅층은 PI용액 또는 PAI용액으로 형성된 코팅층일 수 있다.
- [38] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판은, 상기 보호코팅층 위에 순차적으로 적층 형성되는 다른 회로패턴으로서 더 포함하며, 상기 다른 회로패턴들 사이에는 각각 보호코팅층이 개재되며, 각 층의 회로패턴들은 보호코팅층에 형성되는 비아에 의해 연결될 수 있다.
- [39] 또한, 본 발명에서 상기 회로패턴은 상기 기재의 일면에 형성되는 제1회로패턴과, 상기 기재의 타면에 형성되는 제2회로패턴을 포함할 수 있다.
- [40] 본 발명의 일 실시예에 의한 연성인쇄회로기판은, 상기 기재의 일면에 형성되는 제1보호코팅층; 및 상기 기재의 타면에 형성되는 제2보호코팅층을 더 포함할 수 있다.
- [41] 본 발명에서 상기 제1회로패턴은 이격된 복수의 X축 전극을 구비한 X축 좌표인식패턴부이고, 상기 제2회로패턴은 이격된 복수의 Y축 전극을 구비한 Y축 좌표인식패턴부일 수 있다.

발명의 효과

- [42] 본 발명은 기재의 선열처리를 통해 도전성 페이스트로 인쇄된 회로패턴을 소성할 때 치수 안정성을 확보할 수 있으며, 소성 시 필름의 변형에 의한 회로패턴과 기재와의 부착력 저하를 방지하며 회로패턴의 부착력을 소성 후에도 안정적으로 유지할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [43] 본 발명은 비아홀의 내부에 도전성 페이스트를 안정적으로 충전시켜 기재의 양면에 형성된 회로패턴의 동작 신뢰성을 향상시키는 효과가 있다.
- [44] 본 발명은 코팅층으로 회로패턴을 보호하여 사용 중 휘어지거나 굽혀지는 것에 의해 회로패턴이 손상되는 것을 방지하며 회로패턴이 기재에 견고하게 부착된 상태로 유지시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [45] 도 1은 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 제조방법의 일 실시 예를 도시한 공정도
- [46] 도 2는 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 제조방법의 일 실시 예를 도시한 개략도
- [47] 도 3은 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 제조방법의 다른 실시 예를 도시한

공정도

- [48] 도 4는 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 제조방법의 다른 실시 예를 도시한 개략도
- [49] 도 5는 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 제조방법에서, 비아홀 부분을 보인 단면도.
- [50] 도 6은 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 제조방법에서, 또 다른 실시 예를 도시한 공정도
- [51] 도 7 내지 도 9는 본 발명에 의한 은페이스트의 열분석 그래프.
- [52] 도 10은 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 일 예를 도시한 단면도
- [53] 도 11은 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 다른 예를 도시한 단면도
- [54] *도면 중 주요 부호에 대한 설명*
- [55] 10 : 기재 20 : 회로패턴
- [56] 20a : 다른 회로패턴 21 : 제1회로패턴
- [57] 22 : 제2회로패턴 30 : 보호코팅층
- [58] 31 : 제1보호코팅층 32 : 제2보호코팅층
- [59] 40 : 캐리어

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [60] 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서, 반복되는 설명, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능, 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 본 발명의 실시형태는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.
- [61] 도 1과 도 2는 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 제조방법의 일 예를 도시한 공정도이며, 도 1 및 도 2를 참고하면 본 발명의 일 실시 예에 의한 연성인쇄회로기판의 제조방법은 기재(10)를 가열하여 선열변형시키는 단계(S100), 선열변형된 상기 기재(10)에 도전성 페이스트로 회로패턴(20)을 형성하는 단계(S200) 및 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300)를 포함한다.
- [62] 상기 기재(10)는 PI필름, PET필름, 폴리에스테르필름 등의 기재(10)가 사용될 수 있으며, 폴리이미드(PI) 필름인 것이 바람직하다. 폴리이미드 필름은 가격이 저렴하고, 내열성이 우수하며 200°C ~ 450°C의 온도에서 소성 가능하게 하며, 얇고 굴곡성이 뛰어나다.
- [63] 상기 선열변형시키는 단계(S100)는 소성처리 시 상기 기재(10)의 변형을 방지하기 위한 선열처리로 기재(10)의 치수 안정성을 향상시킨다.
- [64] 상기 선열변형시키는 단계(S100)로 선열처리된 기재(10)의 일면에는 도전성 페이스트로 회로패턴(20)을 형성한다. 상기 회로패턴(20)을 형성하는 단계(S200)는, 기설정된 회로로 기재(10)의 일면에 회로패턴(20)을 스크린

인쇄를 통해 형성하는 것이 바람직하다.

- [65] 상기 회로패턴(20)을 형성하는 단계(S200)는, 인쇄된 도전성 페이스트를 건조하는 과정을 포함하며, 상기 도전성 페이스트의 건조는 80°C 이하의 온도에서 수행할 수 있다.
- [66] 상기 도전성 페이스트는 도전성 금속분말과 바인더를 포함한다. 도전성 금속분말은 은, 구리, 알루미늄, 니켈 중 선택된 1종 또는 선택된 2종 이상의 혼합물일 수 있다.
- [67] 상기 도전성 페이스트는 은분말과, 폴리머레진, 솔벤트를 포함한 은페이스트인 것이 바람직하다. 상기 은페이스트는 은분말 73wt% ~ 88wt%, 폴리머레진 5.9wt% ~ 9.5wt%, 솔벤트 5.7wt% ~ 18.0wt%를 포함한다.
- [68] 상기 은페이스트는 0.35wt% ~ 2.90wt의 분산제를 더 포함할 수도 있다.
- [69] 상기 폴리머레진은 폴리에스테르계를 포함하며, 분자량이 25,000인 것을 일 예로 한다.
- [70] 상기 은분말은 입자크기가 50nm ~ 5 μ m인 것을 일 예로 하고, 바람직하게 0.5 ~ 1.2 μ m이다. 상기 은 분말은 입자크기가 작아야 인쇄시 이동이 잘되고 소성시 은 분말끼리 붙어 저항이 낮아지므로 5 μ m초과의 은분말에서는 저항을 30 Ω 이하, 바람직하게는 23 Ω 이하로 구현하기 어려운 문제점이 있다.
- [71] 상기 도전성 페이스트는 도전성분말 즉, 은, 구리, 알루미늄, 니켈 중 선택된 1종 또는 선택된 2종 이상의 혼합물일 수도 있음을 밝혀둔다.
- [72] 상기 스크린 인쇄는 경화속도가 빠르고 접착성 및 굴곡성이 우수하므로 미세 패턴 형성에 적합하며, 기설계된 좌표입력회로 패턴을 저렴한 비용으로 형성할 수 있다.
- [73] 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300)는 200°C ~ 450°C에서 상기 기재(10)에 상기 은페이스트로 형성된 상기 회로패턴(20)을 소성하며, 바람직하게는 290°C ~ 420°C로 소성시킨다. 상기 290°C ~ 420°C의 소성온도는 연성인쇄회로기판의 기재(10)인 합성수지필름 즉, 상기 폴리이미드 필름의 변형이나 손상없이 안정적으로 회로패턴(20)을 소성할 수 있는 온도범위이며, 도전성 페이스트로 인쇄되어 소성된 회로패턴(20)이 기설정된 범위의 비저항값을 가지도록 하고, 상기 회로패턴(20)의 부착력이 기준이상이 되도록 하는 온도범위이다.
- [74] 소성은 은분말간 입자 성장에 의한 전기 전도도를 향상시키고, 후술될 비아홀에 충전된 도전성 물질과 기재(10)의 부착력을 향상시키기 위한 것이다.
- [75] 상기 기재(10)에 인쇄되어 건조된 도전성 분말(은 분말)은 기재(10)와의 계면 분리가 발생하거나 크랙이 발생할 수 있다.
- [76] 소성을 수행하지 않고 도전성 페이스트의 인쇄 후 건조만 한 경우에는 은 분말 간의 접촉에 의해 전기 전도가 수행되고, 소성을 수행한 후에는 은 분말 간의 입자 성장에 의해 전기 전도가 수행된다. 따라서, 건조 후 소성을 수행하면 은 분말 간의 입자 성장에 의해 전기 전도도가 더 향상되어 저항이 더 낮아지며,

계면 분리 및 크랙 발생이 방지된다.

[77] 소성 온도는 200°C 미만이면 계면 분리 방지 및 크랙 발생 방지 효과가 없고, 450°C를 초과하면 기재(10)가 탄화될 수 있다. 바람직하게는, 소성은 300~450°C 온도범위에서 수행한다.

[78] 상기 회로패턴(20)은 4.0 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 이상 6.5 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 이하의 비저항값을 가지도록 형성된다.

[79] 상기 선열변형시키는 단계(S100)는 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300)의 소성 온도보다 높거나 동일한 온도로 상기 기재(10) 즉, 상기 폴리이미드 필름을 가열하여 선변형시킴으로써 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300)에서 상기 폴리이미드 필름의 변형을 방지한다.

[80] 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300)에서 제조하려는 연성인쇄회로기판의 종류, 해당 도전성 페이스트의 조성, 상기 회로패턴(20)에서 요구되는 비저항값 등에 의해 상기 소성온도가 기설정되고, 상기 선열변형시키는 단계(S100)는 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300)에서 설정된 소성온도보다 높거나 동일한 온도로 상기 기재(10)를 가열하여 선변형시키는 것이다.

[81] 하기의 표1 내지 표3은 폴리이미드 필름을 두께 및 크기별로 400°C에서 7시간동안 선열처리하고, 선열처리된 폴리이미드 필름을 소성온도인 350°C로 가열한 후 수축 변화율을 표시한 것이다.

[82] 하기 표1은 1/2밀(mill) 두께의 폴리이미드 필름의 예이다.

[83] 표 1

[Table 1]

필름의 두께	필름크기(mm)	선열처리후 필름 수축 변화량(400°C 7시간)	소성온도(350°C 30분) 수축량	누적 수축 변화량
1/2밀(mill)	287	-1.8(0.63%)	0	-1.8(0.63%)
	309	-1.5(0.49%)	0	-1.5(0.49%)
	250	-0.5(0.2%)	0	-0.5(0.2%)
	229	-1.0(0.44%)	0	-1.0(0.44%)

[84] 하기 표2는 1밀(mill) 두께의 폴리이미드 필름의 예이다.

[85] 표 2

[Table 2]

필름의 두께	필름크기(mm)	선열처리후 필름 수축 변화량(400°C 7시간)	소성온도(350°C 30분) 수축량	누적 수축 변화량
1밀(mil) l)	291	-2.0(0.69%)	0	-2.0(0.69%)
	310	-2.5(0.81%)	0	-2.5(0.81%)
	250	-1.5(0.60%)	0	-1.5(0.60%)
	233	-1.3(0.56%)	0	-1.3(0.56%)

[86] 하기 표3은 2밀(mil) 두께의 폴리이미드 필름의 예이다.

[87] 표 3

[Table 3]

필름의 두께	필름크기(mm)	선열처리후 필름 수축 변화량(400°C 7시간)	소성온도(350°C 30분) 수축량	누적 수축 변화량
2밀(mil) l)	286	-2.5(0.87%)	0	-2.5(0.87%)
	306	-3.7(1.21%)	0	-3.7(1.21%)
	250	-2.0(0.80%)	0	-2.0(0.80%)
	227	-2.0(0.88%)	0	-2.0(0.88%)

[88]

[89] 상기 표1 내지 표3에서와 같이 상기 소성 온도보다 높은 온도로 선열처리한 경우 선열처리 후 소성온도에서 재가열 시 상기 폴리이미드 필름에서 두께 및 크기에 관계없이 수축 변화가 없음을 확인하였다.

[90] 즉, 상기 기재(10)를 가열하여 선열변형시키는 단계(S100)는, 상기 폴리이미드 필름을 소성 전 선변형시킴으로써 상기 회로패턴(20)의 소성 시 상기 폴리이미드 필름의 수축 변형을 방지하고, 이에 따라 회로패턴(20)을 기설계된 위치로 정확하게 위치시켜 형성할 수 있도록 기재(10)의 치수 안정성을 확보하며, 소성 시 발생하는 기재(10)의 변형에 의해 상기 회로패턴(20)이 상기 기재(10)에 부착되는 부착력의 저하를 방지한다.

[91] 상기 기재(10)를 가열하여 선열변형시키는 단계(S100)는, 롤 형태로 감겨 보관 중인 폴리이미드 필름을 박스 형태의 가열로 내에서 가열하여 한번에 대량의 폴리이미드 필름을 선열처리하며, 롤 형태로 감겨져 선열처리된 폴리이미드 필름을 롤투롤 방식을 통해 상기 회로패턴(20)을 형성하는 단계(S200), 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300)가 차례로 이루어질 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

[92] 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 선열변형된 기재(10)를 가열하여 기재(10) 내 수분을 제거하는 베이킹 단계(S110)를 더 포함하는 것이

바람직하다.

- [93] 상기 베이킹 단계(S110)는, 상기 기재(10)가 선열변형된 후 장기간 보관 시 상기 기재(10) 내에 수분이 흡수되므로 상기 기재(10)를 80°C ~ 150°C의 온도 범위에서 가열하여 상기 기재(10) 내에 포함된 수분을 제거한다.
- [94] 상기 베이킹 단계(S110)는 상기 회로패턴(20)을 형성하는 단계(S200) 이전에 행해지며, 보관 중 상기 기재(10) 내에 포함된 수분을 가열하여 제거함으로써 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300)에서 상기 기재(10) 내에 포함된 수분에 의한 수축 변형을 방지한다. 특히, 상기 폴리이미드 필름은 보관 중 수분을 흡수하는 성질이 있어 상기 베이킹 단계(S110)를 거친 후 상기 회로패턴(20)을 형성하는 단계(S200)를 행하는 것이 바람직하다.
- [95] 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300)를 거친 상기 기재(10)의 일면에 코팅액을 도포하여 상기 회로패턴(20)을 보호하는 보호코팅층(30)을 형성하는 단계(S400)를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [96] 상기 보호코팅층(30)을 형성하는 단계(S400)는, 상기 기재(10)의 일면에 코팅액을 도포하여 보호코팅층(30)을 형성하고, 건조하여 상기 보호코팅층(30)을 형성한다.
- [97] 상기 코팅액은 PI(폴리이미드)용액으로, PI가 15~35wt% 를 포함한 용액으로, PI를 용매로 용해시킨 것이고, 상기 용매는 NMP의 희석액인 것을 일 예로 한다.
- [98] 상기 코팅액은 PAI용액일 수 있으며, 상기 PAI용액을 도포하여 상기 보호코팅층(30)을 형성할 수도 있다.
- [99] 상기 보호코팅층(30)을 형성하는 단계(S400)는 상기 기재(10)의 일면에 도포된 코팅액을 90 ~ 150°C에서 5 ~ 25분 가열하여 건조시킨다.
- [100] 상기 보호코팅층(30)은 상기 회로패턴(20)을 적어도 9 μ m 이상의 두께로 덮도록 형성되는 것이 바람직하며, 10 μ m이상의 두께를 가지는 것이 더 바람직하다. 이는 상기 회로패턴(20)을 절연시키는 절연층의 역할을 할 수 있도록 하는 최소두께이다.
- [101] 상기 보호코팅층(30)을 형성하는 단계(S400)는 상기 기재(10)의 일면에 코팅액을 스크린 인쇄로 도포하며, 스크린 인쇄 시 스크린의 메쉬크기로 상기 코팅액의 도포 두께를 조절할 수 있다.
- [102] 상기 보호코팅층(30)은 상기 회로패턴(20)의 상부로 적어도 9 μ m 이상의 두께로 형성되어야 하고, 상기 회로패턴(20)의 두께가 10 μ m일 때 상기 기재(10)의 일면에 19 μ m 이상, 상기 회로패턴(20)의 두께가 15 μ m일 때 24 μ m이상인 것이 바람직하다.
- [103] 상기 보호코팅층(30)은 공정을 단순화하고, 제조 비용을 절감하기 위해 한번의 스크린 인쇄로 형성되는 것이 바람직하며, 상기 스크린은 단위 면적(inch²) 당 40 ~ 70메쉬를 가진다. 이는 단위 면적(inch²) 당 40 ~ 70개의 메쉬를 가지는 것을 의미한다.
- [104] 즉, 상기 보호코팅층(30)은 상기 기재(10)의 일면에 형성된 상기 회로패턴(20)을

보호하고, 상기 회로패턴(20)이 상기 기재(10)에 더 견고하게 부착될 수 있도록 하고, 상기 기재(10)의 휨변형에도 상기 회로패턴(20)이 상기 기재(10)에서 분리되는 것을 방지한다.

- [105] 또한, 상기 보호코팅층(30)은 상기 기재(10)의 일면에 상기 회로패턴(20)을 커버하는 절연층을 형성하여 복층 회로를 용이하게 형성할 수 있도록 한다.
- [106] 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 보호코팅층(30)의 일면에 도전성 페이스트로 다른 회로패턴(20a)을 형성하는 단계(S500); 및
- [107] 상기 다른 회로패턴(20a)을 소성하는 단계(S600)를 더 포함한다.
- [108] 상기 다른 회로패턴(20a)을 형성하는 단계(S500)는, 상기 회로패턴(20)을 형성하는 단계(S200)의 실시 예와 동일하므로 중복 기재로 생략한다.
- [109] 상기 다른 회로패턴(20a)을 소성하는 단계(S600)는, 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300)의 실시 예와 동일하므로 중복 기재로 생략한다.
- [110] 상기 다른 회로패턴(20a)을 소성하는 단계(S600)는, 상기 다른 회로패턴(20a)을 소성하는 것과 함께 상기 보호코팅층(30)을 경화시킨다.
- [111] 상기 다른 회로패턴(20a)은 상기 회로패턴(20)과 전기적으로 연결되며, 상기 보호코팅층(30)을 형성하는 단계(S400)에서 상기 다른 회로패턴(20a)과 상기 회로패턴(20)을 전기적으로 연결되는 부분을 제외하고 상기 보호코팅층(30)을 형성하고, 상기 다른 회로패턴(20a)을 형성하는 단계(S500)에서, 스크린 인쇄를 통해 도전성 페이스트로 상기 다른 회로패턴(20a)을 형성하면서 상기 다른 회로패턴(20a)과 상기 보호코팅층(30)을 전기적으로 연결시키는 것을 일 예로 한다. 즉, 상기 도전성 페이스트로 상기 다른 회로패턴(20a)을 형성할 때 상기 도전성 페이스트가 전기적 연결을 위해 상기 보호코팅층(30)에서 제외된 부분으로 채워져 상기 다른 회로패턴(20a)과 상기 회로패턴(20)을 전기적으로 연결하는 것이다.
- [112] 상기한 이외에도 상기 보호코팅층(30)에 드릴링을 통해 비아홀을 형성하고, 상기 비아홀에 상기 도전성 페이스트를 채워 상기 다른 회로패턴(20a)과 상기 회로패턴(20)을 전기적으로 연결할 수도 있다.
- [113] 한편, 도 3 및 도 4를 참고하면 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 선열변형시키는 단계(S100)로 선열변형된 상기 기재(10)에 비아홀을 형성하는 단계(S120); 도전성 페이스트로 상기 비아홀을 충전하는 단계(S140)를 더 포함한다.
- [114] 상기 비아홀을 형성하는 단계(S120) 이전에는 상기 베이킹 단계(S110)가 이루어질 수 있고, 상기 베이킹 단계(S110)는 상기의 실시 예와 동일한 바 중복 기재로 생략한다.
- [115] 상기 비아홀은 드릴 또는 레이저를 이용하여 상기 기재(10)의 필요한 부분 즉, 기설정된 회로설계에 따른 위치에 형성된다. 상기 비아홀은 상기 기재(10)의 일면에 형성되는 제1회로패턴(21)과 상기 기재(10)의 타면에 형성되는 제2회로패턴(22)을 전기적으로 연결하기 위해 형성되며, 상기 비아홀을

충진하는 단계(S140)로 상기 비아홀 내에 도전성 페이스트를 채워 상기 제1회로패턴(21)과 상기 기재(10)의 타면에 형성되는 제2회로패턴(22)을 전기적으로 연결할 수 있도록 한다.

[116] 본 발명에 따른 연성 인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 비아홀을 형성하는 단계(S120)와 상기 비아홀을 충진하는 단계(S140) 사이에 상기 기재(10)의 타면에 캐리어(40)를 합지하는 단계(S130)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[117] 즉, 상기 기재(10)에 비아홀을 형성하고, 상기 기재(10)의 타면에 캐리어(40)를 합지한 후 상기 기재(10)의 일면에서 도전성 페이스트로 상기 비아홀 부분을 인쇄함으로써 상기 비아홀 내에 도전성 페이스트를 충진한다.

[118] 상기 캐리어(40)는 상기 도전성 페이스트가 상기 비아홀에 안정적으로 채워지게 한다. 또한, 상기 캐리어(40)는 상기 비아홀을 관통해 상기 기재(10)의 타면 측으로 흘러내리는 상기 도전성 페이스트를 막고 흡수하여 상기 도전성 페이스트가 상기 비아홀까지만 남게 할 수 있다. 이는 상기 도전성 페이스트가 상기 기재(10)의 타면 측으로 흘러 유출됨으로써 상기 기재(10)의 오염 및 이로 인한 쇼트를 방지한다.

[119] 상기 캐리어(40)는 흡수지, 바람직하게는 습자지를 사용할 수 있다. 습자지는 밀도가 낮아 기공 사이로 상기 도전성 페이스트가 잘 흡수된다. 상기 캐리어(40)에는 점착제가 부착되어 있어 기재(10)와 합지가 용이할 수 있다.

[120] 상기 캐리어(40)는 상기 기재(10)의 타면 또는 일면에 롤 투 롤(roll to roll) 방식으로 합지되거나 제거될 수 있다. 상기 롤 투 롤 방식은 롤에 감겨져 있는 상기 기재(10)를 풀면서 상기 캐리어(40)를 합지하고 상기 캐리어(40)가 합지된 반대면에 도전성 페이스트를 인쇄하여 패턴을 형성하는 연속적인 과정이다. 상기 롤 투 롤 방식은 대량생산이 가능하고 생산단가를 절감할 수 있는 방법이다.

[121] 상기 회로패턴(20)을 형성하는 단계(S200)는, 상기 기재(10)의 일면에 도전성 페이스트로 제1회로패턴(21)을 형성하는 과정(S210); 및

[122] 상기 기재(10)의 타면에 도전성 페이스트로 제2회로패턴(22)을 형성하는 과정(S220)을 포함한다.

[123] 상기 제1회로패턴(21)과 상기 제2회로패턴(22)은 상기 비아홀 내에 충진된 도전성 페이스트를 통해 전기적으로 연결된다.

[124] 상기 제1회로패턴(21)을 형성하는 과정(S210)과 상기 제2회로패턴(22)을 형성하는 과정(S220)은 각각 상기 도전성 페이스트를 건조하는 과정을 포함하며, 상기 도전성 페이스트를 건조하는 과정은 80°C 이하의 온도에서 수행할 수 있다.

[125] 상기 비아홀을 충진하는 단계(S140)는 상기 제1회로패턴(21)을 형성하는 과정(S210)의 이전에 상기 기재(10)의 일면 측에서 도전성 페이스트로 상기 비아홀 부분을 미리 채워 상기 비아홀 내에 도전성 페이스트가 완전히 충진될 수 있도록 한다.

- [126] 즉, 상기 비아홀은 상기 비아홀을 충전하는 단계(S140)에서 상기 기재(10)의 일면 측에 도전성 페이스트가 채워지며 이 때 상기 기재(10)의 타면 측에 일부분 상기 도전성 페이스트가 채워지지 못할 수도 있다.
- [127] 상기 비아홀 내에서 상기 기재(10)의 타면 측에서 상기 도전성 페이스트로 채워지지 못한 부분은 상기 제2회로패턴(22)을 형성하는 과정(S220)에서 채워지며, 상기 비아홀의 내부는 도전성 페이스트로 충전되어 상기 제1회로패턴(21)과 상기 제2회로패턴(22)을 전기적으로 안정적으로 연결하여 동작 신뢰성을 향상시킨다.
- [128] 또한, 본 발명에 따른 연성 인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 기재(10)의 일면에 상기 제1회로 패턴을 형성한 후 상기 기재(10)의 타면에서 캐리어(40)를 제거하는 단계(S211);
- [129] 상기 제2회로 패턴을 형성하기 전 상기 기재(10)의 일면에 캐리어(40)를 합지하는 단계(S212);
- [130] 상기 제2회로패턴(22)을 형성한 후 상기 기재(10)의 일면에서 캐리어(40)를 제거하는 단계(S221)를 더 포함한다.
- [131] 상기 캐리어(40)는 상기 기재(10)의 일면에서 상기 비아홀을 막아 상기 도전성 페이스트가 상기 비아홀에 안정적으로 채워지게 한다. 또한, 상기 제2회로패턴(22)을 형성하는 과정(S220)에서 상기 비아홀 내에 충전된 도전성 페이스트가 상기 기재(10)의 일면 측으로 흘러 유출되는 것을 방지한다.
- [132] 상기 캐리어(40)는 상기 도전성 페이스트가 상기 비아홀에 안정적으로 채워지게 한다. 또한, 상기 캐리어(40)는 상기 비아홀을 관통해 상기 기재(10)의 일면 측으로 흘러내리는 상기 도전성 페이스트를 막고 흡수하여 상기 도전성 페이스트가 상기 비아홀까지만 남게 할 수 있다. 이는 상기 도전성 페이스트가 상기 기재(10)의 일면 측으로 흘러 유출됨으로써 상기 기재(10)의 오염 및 이로 인한 쇼트를 방지한다.
- [133] 상기 제1회로패턴(21)은 이격된 복수의 X축 전극을 구비한 X축 좌표인식패턴부이고, 상기 제2회로패턴(22)은 이격된 복수의 Y축 전극을 구비한 Y축 좌표인식패턴부인 것을 일 예로 한다.
- [134] 본 발명에 따른 연성 인쇄회로기판은 일면에 상기 X축 좌표인식패턴부가 형성되고, 타면에 상기 Y축 좌표인식패턴부가 형성되어 터치가 발생된 지점의 좌표를 찾을 수 있도록 한 디지털이저인 것을 일 예로 한다. 상기 X축 좌표인식패턴부와 상기 Y축 좌표인식패턴부는 상기 비아홀을 통해 서로 통전된다.
- [135] 즉, 상기 회로패턴(20)은 상기 기재(10)의 일면과 타면에 복수의 X-Y 좌표를 갖는 격자형태로 형성될 수 있다.
- [136] 상기 제1회로패턴(21)을 형성하는 과정(S210) 및 상기 제2회로패턴(22)을 형성하는 과정(S220) 후에는 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300)가 이루어지며 상기 제1회로패턴(21)과 상기 제2회로패턴(22)을 소성한다.

- [137] 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300) 후에 이루어지는 상기 보호코팅층(30)을 형성하는 단계(S400)는, 상기 기재(10)의 일면에 코팅액을 도포하여 상기 기재(10)의 일면에 제1보호코팅층(31)을 형성하는 과정(S410); 및
- [138] 상기 기재(10)의 타면에 코팅액을 도포하여 상기 기재(10)의 타면에 제2보호코팅층(32)을 형성하는 과정(S420)을 포함한다.
- [139] 상기 제1보호코팅층(31)을 형성하는 과정(S410)은, 상기 기재(10)의 일면에 코팅액을 도포하여 제1보호코팅층(31)을 형성하고, 건조하여 상기 제1보호코팅층(31)을 형성한다.
- [140] 상기 제2보호코팅층(32)을 형성하는 과정(S420)은, 상기 기재(10)의 일면에 코팅액을 도포하여 제1보호코팅층(31)을 형성하고, 건조하여 상기 제1보호코팅층(31)을 형성한다.
- [141] 상기 코팅액은 PI(폴리이미드)용액으로, PI가 15~35wt% 를 포함한 용액으로, PI를 용매로 용해시킨 것이고, 상기 용매는 NMP의 희석액인 것을 일 예로 한다.
- [142] 상기 코팅액은 PAI용액일 수 있고, 상기 PAI용액을 도포하여 상기 보호코팅층을 형성할 수도 있다.
- [143] 상기 제1기재(10)의 일면과 상기 기재(10)의 타면에 도포된 코팅액을 각각 90 ~ 150°C에서 5 ~ 25분 가열하여 건조시켜 상기 제1보호코팅층(31)과 상기 제2보호코팅층(32)을 형성한다.
- [144] 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판 제조방법은, 상기 제1보호코팅층(31)과 상기 제2보호코팅층(32)을 가열하여 경화시키는 단계(S700)를 더 포함한다.
- [145] 상기 경화시키는 단계(S700)는, 상기 제1보호코팅층(31)과 상기 제2보호코팅층(32)을 200°C ~ 450°C에서 20분 ~ 50분으로 가열하여 경화시킨다.
- [146] 상기 경화시키는 단계(S700)로 경화된 상기 제1보호코팅층(31)과 상기 제2보호코팅층(32)은 상기 기재(10)의 휨변형에 의해 상기 제1회로패턴(21)과 상기 제2회로패턴(22)의 분리를 방지하고, 상기 제1회로패턴(21)과 상기 제2회로패턴(22)의 부착력을 강화시킨다.
- [147] 도시하지는 않았지만, 상기 제2회로패턴(22)을 형성하는 단계 이전에 상기 기재(10)의 타면에서 상기 비아홀을 충전하는 비아홀 충전 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [148] 도 5를 참고하면, 상기 비아홀에 충전된 도전성 페이스트의 건조는 80°C 이하의 온도에서 수행할 수 있다. 상기 비아홀에 채워진 도전성 페이스트는 건조 과정에서 중력에 의해 상부와 하부가 오목한 상태가 된다.
- [149] 상기 비아홀의 1회 채움으로는 상기 비아홀의 충전량이 부족하여 상기 제1회로패턴(21)과 상기 제2회로패턴(22)의 연결 시 동작 신뢰성 문제가 발생할 수 있다. 상기 도전성 페이스트는 건조되면 중력에 의해 비아홀에 채워진 모양이 오목한 형태로 변한다. 따라서, 비아홀의 신뢰성 확보를 위해 비아홀을 2회 채우는 과정이 필요하다.
- [150] 즉, 상기 기재(10)의 일면에 상기 제1회로패턴(21) 인쇄 전 비아홀 부분을 채워

비아홀에 도전성 페이스트를 1회 충전하고, 상기 기재(10)의 타면에 상기 제2회로패턴(22) 인쇄전 비아홀 부분을 채워 상기 비아홀에 도전성 페이스트를 2회 충전한다.

[151] 그러면, 도전성 페이스트가 비아홀(11)에 안정적으로 충전되고, 비아홀을 통한 절연필름의 일면 패턴과 타면 패턴의 연결 신뢰도가 확보된다.

[152] 한편, 도 6을 참고하면, 상기 회로패턴(20)을 소성하는 단계(S300)는, 상기 제1회로패턴(21)을 소성하는 과정 및 상기 제2회로패턴(22)을 소성하는 과정을 포함할 수 있다.

[153] 상기 기재(10)의 일면에 도전성 페이스트로 상기 제1회로패턴(21)을 인쇄하고 1차 건조 - 1차 소결을 수행한 후, 상기 기재(10)의 타면에 도전성 페이스트로 상기 제2회로패턴(22)을 인쇄한 다음 2차 건조 - 2차 소결의 단계를 수행한다. 그러면, 도전성 페이스트가 상기 비아홀에 충전되는 양이 확보되고 비아홀을 통해 전기적으로 연결된 상기 제1회로패턴(21)과 상기 제2회로패턴(22)의 동작 신뢰성이 확보된다.

[154] 상 제1회로패턴(21)을 소성하는 과정은 건조되고 캐리어(40)가 제거된 절연필름에서 도전성 페이스트의 형상 고정을 위한 것이다. 건조된 도전성 페이스트를 소결하면 도전성 페이스트가 비아홀에 충전된 형상이 유지되고 더 이상의 수축이 발생하지 않는다.

[155] 즉, 상기 비아홀에는 상기 도전성 페이스트가 안정적으로 충전되고, 기재(10)와의 계면 분리 및 크랙 발생이 방지된다.

[156] 상기 제1회로패턴(21)을 소성하는 과정 후에는 상기 비아홀에 충전된 도전성 페이스트의 상부와 하부가 1차 건조 후에 비하여 약간 더 요입되고 오목한 상태가 된다. 그러나, 소결된 도전성 페이스트는 더 이상의 수축이 발생하지 않아 비아홀의 도전성 페이스트 충전량을 확보하는데 용이하다.

[157] 즉, 상기 기재(10)의 일면에 상기 제1회로패턴(21) 인쇄시 비아홀 부분에 도전성 페이스트가 채워지도록 상기 비아홀에 도전성 페이스트를 1회 충전하고, 상기 기재(10)의 타면에 상기 제2회로패턴(22) 인쇄시 비아홀 부분에 도전성 페이스트(19)가 채워지도록 상기 비아홀에 도전성 페이스트를 2회 충전한다.

[158] 그러면, 도전성 페이스트가 상기 비아홀에 안정적으로 충전되고, 상기 비아홀을 통한 상기 기재(10)의 제1회로패턴(21)과 제2회로패턴(22)를 전기적으로 안정되게 연결하고, 상기 제1회로패턴(21)과 상기 제2회로패턴(22)의 동작 신뢰도가 확보된다.

[159] 또한, 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판의 제조방법은, 상기 회로패턴(20)을 형성하는 단계 이전에 상기 기재(10)의 표면을 개질하기 위한 코로나 처리 단계(S131)를 더 포함한다.

[160] 상기 코로나 처리 단계(S131)는, 상기 제1회로패턴(21)을 형성하는 단계 이전에 상기 기재(10)의 일면을 코로나 처리하는 과정(S132); 및

[161] 상기 제2회로패턴(22)을 형성하는 단계 이전에 상기 기재(10)의 타면을 코로나

처리하는 과정(S213)을 포함한다.

[162] 상기 코로나 처리 단계(S131)는, 기재(10)의 전체면 또는 패턴이 형성될 일부분의 표면 개질을 위한 것이다.

[163] 상기 표면 개질은 플라즈마처리, 코로나처리, 레이저처리, 에칭처리, 물리적처리 중 어느 하나의 방법으로 형성할 수 있으나, 이 중 처리시간이 짧고 작업성이 우수한 코로나처리가 가장 바람직하다.

[164] 코로나처리는 기재(10)의 수축, 변형 등의 손상없이 기재(10)의 표면의 개질을 수행하여 기재(10)와 도전성 페이스트의 접착력을 증대시킨다.

[165] 기재(10)의 전체면 또는 패턴 형성 부분에 수행한 표면 개질은 도전성 페이스트와 기재(10)의 부착력을 향상시키므로 소결된 도전성 페이스트의 박리문제를 해결한다.

[166] 상기 기재(10)의 일면을 코로나 처리하는 과정(S132)은 상기 기재(10)에 캐리어(40)를 합지하고, 상기 비아홀을 충전하는 단계(S140) 후 수행하는 것이 바람직하다. 상기 비아홀에 도전성 페이스트를 충전한 후, 상기 비아홀에 충전된 도전성 페이스트(15)를 건조하기 위한 건조 단계가 수행될 수 있는데, 코로나처리 후 건조를 수행하면 코로나처리의 효과가 반감된다. 따라서, 1차 코로나처리는 상기 비아홀에 도전성 페이스트를 충전한 후 수행하고 연속하여 상기 기재(10)에 도전성 페이스트(15)를 인쇄하여 패턴을 형성하는 것이 코로나처리의 효과를 향상시키기에 가장 바람직하다.

[167] 상기 기재(10)의 타면을 코로나 처리하는 과정(S213)은 상기 비아홀을 충전하는 단계(S140)가 별도로 수행되지 않고 상기 제2회로패턴(22) 인쇄 시 비아홀이 함께 충전되므로 상기 기재(10)의 타면에 캐리어(40)를 합지한 후 코로나처리하고, 상기 도전성 페이스트로 인쇄하여 상기 제2회로패턴(22)을 형성하는 것이 바람직하다.

[168] 본 발명의 경우 코로나처리가 가장 바람직하나, 코로나처리 대신 기재(10)의 전체면 또는 패턴 형성 부분에 플라즈마처리하여 미세요철을 형성함으로써 도전성 페이스트와 기재(10)의 부착력을 향상시킬 수도 있다.

[169] 이하에서는 본 발명의 이해를 돕고자 연성인쇄회로기판의 제조방법을 실시예를 통해 상세히 설명한다.

[170] [실시예 1]

[171] 입자크기가 50nm ~ 5 μ m인 은 분말과 폴리머 수지 바인더를 포함하는 은페이스트를 절연필름의 일면과 비아홀 및 절연필름의 타면과 비아홀에 인쇄하였다. 이후 도전성 페이스트가 인쇄된 절연필름을 상온에서 건조 후 200°C 미만 온도 범위와, 300~450°C 온도 범위에서 각각 열처리를 수행하였다.

[172] 본 발명에 의한 은페이스트의 경화 및 소결 후, 은 분말의 입자 성장 상태를 촬영한 사진을 확인한 결과, 200°C 미만 온도 범위에서 열처리(경화)한 경우 은 분말이 상호 접촉되어 있는 상태이고, 300~450°C 온도 범위에서 열처리(소결)한 경우는 은 분말 간의 입자 성장에 의해 은 분말 간의 결합력이 높음이

확인되었다.

[173] 본 실시 예의 실험 결과로부터 소결 후 비아홀을 채운 도전성 페이스트의 내부 크랙 발생이 방지됨을 알 수 있다.

[174] [실시 예 2]

[175] 은페이스트의 소결 온도에 따른 열분석을 수행하였다. 폴리머 수지 바인더는 에틸 셀룰로오스를 사용하였다.

[176] 도 7 내지 도 9에는 본 발명에 의한 은페이스트의 열분석 그래프가 도시되어 있다.

[177] 도 7 내지 도 9에 도시된 바에 의하면, 열분석 결과 은페이스트 내에 존재하는 폴리머 수지 바인더의 열분해 온도는 350°C 전후에서 완료되는 것으로 확인되며, 은페이스트에서 은 분말을 분리한 후 폴리머 수지 바인더만 분석한 결과에서도 동일하게 나타났다.

[178] 이로부터 200~450°C 온도 범위, 바람직하게는 300~450°C 온도 범위에서 소결하면 절연필름과 은페이스트의 부착강도가 구현되는 요인이 폴리머 수지가 완전히 열분해가 일어나기 이전에 소성 과정이 완료되기 때문임을 알 수 있다.

[179] 도 7 내지 도 9의 실험 결과로부터 소결 후 비아홀을 채운 도전성 페이스트와 절연필름의 계면 분리 발생이 방지됨을 알 수 있다.

[180] [실시 예 3]

[181] 패턴 인쇄를 위한 도전성 페이스트는 입자크기가 200nm ~ 2 μ m인 은 분말과 폴리머 수지 바인더를 포함한 것을 사용하였고, 소결은 200~450°C 온도 범위에서 수행하였다.

[182] 본 발명에 의한 은페이스트의 소결 후 성분을 측정된 EDX 분석 결과 무기 첨가물이 없는 순수 은(Ag) 조성으로 확인되고, 소결 후 은 분말 간 입자가 성장한 것이 확인되며, 은 분말은 구형인 것으로 확인되었다.

[183] [실시 예 4]

[184] 상기 회로패턴(20)을 인쇄하기 위한 도전성 페이스트는 입자크기가 50nm ~ 5 μ m인 은 분말과 폴리머 수지 바인더를 포함한 것을 사용하였고, 소결은 200~450°C 온도 범위에서 수행하였다.

[185] 본 발명에 의한 은페이스트의 분말 크기를 측정한 SEM 사진을 확인한 결과, 은 분말은 1 μ m 내외의 분말과 500nm 내외의 분말이 혼재되어 있는 조성으로 확인된다. 그리고, 500nm 내외의 분말 사용으로 200~450°C의 소결에서도 저항값이 구현 가능한 것으로 확인되었다.

[186] 전체적으로 분포된 은 분말의 입자크기는 200~300nm, 400~500nm, 800~1500nm로 혼재되어 있는 것으로 확인되었다.

[187] [실시 예 5]

[188] 본 발명에 의해 제조된 연성인쇄회로기판의 저항 및 비저항을 측정하였다.

[189] 표 4는 은페이스트의 소결 후 비저항을 측정한 것이다. 은페이스트는 입자크기가 200nm ~ 500nm인 은 분말과 폴리머 수지 바인더를 포함한 것을

사용하였고, 소결은 330°C 온도 범위에서 수행하였다.

[190] 표 4

[Table 4]

구분	패턴(Line)			측정저항	비저항
	폭	두께	길이	18.5Ω	5.69×10 ⁻⁶ Ωcm
나노 은페이스트	204μm	18μm	1.2m		

[191] [비저항은 단위단면적당 단위길이당 저항이고 " $R=\rho L/A$ "로 산출된다. 여기서 비저항: ρ , 단면적: A , 길이: L , 저항: R 이다.]

[192] 표 5는 은페이스트의 상온 건조 후 비저항을 측정한 것이다.

[193] 표 5

[Table 5]

구분	비저항
마이크로(Micro) 은페이스트	5.4×10 ⁻⁵ Ωcm
나노(Nano) 은페이스트	4.5×10 ⁻⁵ Ωcm
하이브리드(Micro+Nano) 은페이스트	2.5×10 ⁻⁵ Ωcm

[194] 표 4 및 표 5에 의하면 나노 은페이스트는 고체 상태에서 비저항에 근접한 저항값을 구현함을 확인할 수 있다.

[195] 저항값이 낮은 것은 은페이스트만으로 전기 전도도가 우수한 좌표인식장치를 제조할 수 있음을 의미한다.

[196] 실시예1 내지 실시예5를 통해, 절연필름에 도전성 페이스트를 인쇄한 후 200~450°C의 온도로 소결하는 것에서 비아홀에 충전된 도전성 페이스트의 크랙 발생이 방지되고, 절연필름과 도전성 페이스트에 포함된 은 분말과의 접착 강도가 확보되고 전기 전도성도 확보됨을 알 수 있다.

[197] 이는 도전성 페이스트의 인쇄 후 별도의 도금 공정을 수행하지 않고도 연성인쇄회로기판의 칩 동작 신뢰성을 확보하므로 제조비용 절감 효과가 크다.

[198] 한편, 도 10을 참고하면, 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판은, 기재(10); 상기 기재(10)에 도전성 페이스트를 소성하여 형성된 회로패턴(20)을 포함하며, 상기 기재(10)에 형성된 상기 회로패턴(20)을 보호하기 위한 보호코팅층(30)을 더 포함한다.

[199] 상기 기재(10)는 선열변형되어 상기 도전성 페이스트를 소성하기 전과 소성된 후의 수축변화량이 0인 것을 사용하며, PI필름 또는 PET필름으로 상기 도전성 페이스트를 소성한 온도보다 높은 온도로 선열처리된 것을 일 예로 한다.

[200] 상기 회로패턴(20)은 도전성 페이스트 즉, 은페이를 도포하여 소성되며, 상기 보호코팅층(30)은 코팅액을 도포하여 건조, 경화시켜 형성한다.

- [201] 상기 기재(10) 및 상기 도전성 페이스트는 상기의 실시 예와 동일하며 중복 기재로 생략함을 밝혀둔다.
- [202] 상기 보호코팅층(30)은 PI용액 또는 PAI용액으로 형성된 코팅층인 것이 바람직하며, 이는 상기 기재(10)로 PI필름을 사용하는데 있어 상기 PI필름 또는 PET필름과의 일체화를 통한 부착력을 극대화하기 위함이다.
- [203] 본 발명에 따른 연성인쇄회로기판은, 상기 보호코팅층(30) 위에 형성되는 다른 회로패턴(20a)을 더 포함하는 것이 바람직하다. 상기 다른 회로패턴(20a)은 상기 회로패턴(20)과 전기적으로 연결되며, 복층 회로 구조를 이룬다.
- [204] 즉, 상기 다른 회로패턴(20a)은 상기 보호코팅층(30) 위에 순차적으로 적층형성되고, 상기 다른 회로패턴(20a)의 사이에는 각각 상기 보호코팅층(30)이 개재되며, 각 층의 상기 다른 회로패턴(20a)은 상기 보호코팅층(30)에 형성되는 비아에 의해 연결된다.
- [205] 또한, 도 11을 참고하면, 상기 회로패턴(20)은 상기 기재(10)의 일면에 형성되는 제1회로패턴(21)과, 상기 기재(10)의 타면에 형성되는 제2회로패턴(22)을 포함한다.
- [206] 또한, 상기 보호코팅층(30)은 상기 기재(10)의 일면에 형성되는 제1보호코팅층(31); 및 상기 기재(10)의 타면에 형성되는 제2보호코팅층(32)을 포함한다.
- [207] 상기 제1회로패턴(21)은 이격된 복수의 X축 전극을 구비한 X축 좌표인식패턴부이고, 상기 제2회로패턴(22)은 이격된 복수의 Y축 전극을 구비한 Y축 좌표인식패턴부인 것을 일 예로 한다.
- [208] 상기 기재(10)에는 상기 제1회로패턴(21)과 상기 제2회로패턴(22)을 전기적으로 연결하는 비아홀이 형성되고, 상기 비아홀 내부에 도전성 페이스트가 충전되어 소성되어 상기 제1회로패턴(21)과 상기 제2회로패턴(22)을 전기적으로 연결한다.
- [209] 본 발명은 기재(10)의 선열처리를 통해 도전성 페이스트로 인쇄된 회로패턴(20)을 소성할 때 치수 안정성을 확보할 수 있으며, 소성 시 필름의 변형에 의한 회로패턴(20)과 기재(10)와의 부착력 저하를 방지하며 회로패턴(20)의 부착력을 소성 후에도 안정적으로 유지할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [210] 본 발명은 비아홀의 내부에 도전성 페이스트를 안정적으로 충전시켜 기재(10)의 양면에 형성된 회로패턴(20)의 동작 신뢰성을 향상시키는 효과가 있다.
- [211] 본 발명은 코팅층으로 회로패턴(20)을 보호하여 사용 중 휘어지거나 굽혀지는 것에 의해 회로패턴이 손상되는 것을 방지하며 회로패턴이 기재(10)에 견고하게 부착된 상태로 유지시키는 효과가 있다.
- [212] 이와 같은 본 발명의 기본적인 기술적 사상의 범주 내에서, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서는 다른 많은 변형이 가능함은 물론이고, 본 발명의

권리범위는 첨부한 특허청구 범위에 기초하여 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 기재를 가열하여 선열변형시키는 단계;
선열변형된 상기 기재에 도전성 페이스트로 회로패턴을 형성하는 단계; 및
상기 회로패턴을 소성하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 기재는 폴리이미드(PI)필름 또는 PET필름인 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 도전성 페이스트는 은분말과, 폴리머레진, 솔벤트를 포함한 은페이스트인 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 회로패턴을 소성하는 단계는 200°C ~ 450°C로 소성하는 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 선열변형시키는 단계는 상기 회로패턴을 소성하는 단계의 소성 온도보다 높거나 동일한 온도로 상기 기재를 가열하는 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 선열변형시키는 단계 후 상기 회로패턴을 형성하는 단계 전에 상기 선열변형된 기재를 가열하여 기재 내 수분을 제거하는 베이킹 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 회로패턴을 소성하는 단계를 거친 상기 기재의 일면에 코팅액을 도포하여 상기 회로패턴을 보호하는 보호코팅층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 보호코팅층을 형성하는 단계는, 상기 기재의 일면에 코팅액을 도포하여 보호코팅층을 형성하고, 건조하여 상기 보호코팅층을 형성한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 보호코팅층은 상기 회로패턴을 적어도 9 μ m 이상의 두께로 덮도록 형성되는 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의

- 제조방법.
- [청구항 10] 제7항에 있어서,
상기 보호코팅층을 형성하는 단계는 상기 기재의 일면에 코팅액을 스크린 인쇄로 도포하며, 스크린의 메쉬크기로 상기 코팅액의 도포 두께를 조절하는 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 11] 제7항에 있어서,
상기 보호코팅층 위에 도전성 페이스트로 다른 회로패턴을 형성하는 단계; 및
상기 다른 회로패턴을 소성하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 선열변형시키는 단계로 선열변형된 상기 기재에 비아홀을 형성하는 단계; 및
도전성 페이스트로 상기 비아홀을 충전하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 비아홀을 형성하는 단계와 상기 비아홀을 충전하는 단계 사이에 상기 기재의 타면에 캐리어를 합지하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 14] 제1항에 있어서,
상기 회로패턴을 형성하는 단계 이전에 상기 기재의 표면을 개질하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 15] 제13항에 있어서,
상기 회로패턴을 형성하는 단계는,
상기 기재의 일면에 도전성 페이스트로 제1회로패턴을 형성하는 과정; 및
상기 기재의 타면에 도전성 페이스트로 제2회로패턴을 형성하는 과정을 포함한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 기재의 일면에 상기 제1회로 패턴을 형성한 후 상기 기재의 타면에서 캐리어를 제거하는 단계;
상기 제2회로 패턴을 형성하기 전 상기 기재의 일면에 캐리어를 합지하는 단계; 및
상기 제2회로패턴을 형성한 후 상기 기재의 일면에서 캐리어를 제거하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.

- [청구항 17] 제15항에 있어서,
상기 제1회로패턴은 이격된 복수의 X축 전극을 구비한 X축 좌표인식패턴부이고, 상기 제2회로패턴은 이격된 복수의 Y축 전극을 구비한 Y축 좌표인식패턴부인 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 18] 제16항에 있어서,
상기 캐리어는 습자지를 사용하는 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 19] 제15항에 있어서,
상기 회로패턴을 소성하는 단계를 거친 상기 기재의 일면에 코팅액을 도포하여 상기 회로패턴을 보호하는 보호코팅층을 형성하는 단계를 더 포함하며,
상기 보호코팅층을 형성하는 단계는, 상기 기재의 일면에 코팅액을 도포하여 상기 기재의 일면에 제1보호코팅층을 형성하는 과정; 및
상기 기재의 타면에 코팅액을 도포하여 상기 기재의 타면에 제2보호코팅층을 형성하는 과정을 포함한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 20] 제19항에 있어서,
상기 제1보호코팅층과 상기 제2보호코팅층을 가열하여 경화시키는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 21] 제20항에 있어서,
상기 경화시키는 단계는, 상기 제1보호코팅층과 상기 제2보호코팅층을 200°C ~ 450°C에서 경화시킨 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 22] 제15항에 있어서,
상기 회로패턴을 형성하는 단계 이전에 상기 기재의 표면을 개질하기 위한 코로나 처리 단계를 더 포함하며,
상기 코로나 처리 단계는, 상기 제1회로패턴을 형성하는 단계 이전에 상기 기재의 일면을 코로나 처리하는 과정; 및
상기 제2회로패턴을 형성하는 단계 이전에 상기 기재의 타면을 코로나 처리하는 과정을 포함한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 23] 제1항 내지 제22항 중 어느 한 항의 방법으로 제조된 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판.
- [청구항 24] 기재;
상기 기재의 일면에 도전성 페이스트를 소성하여 형성된

회로패턴을 포함하며,

상기 기제는 선열변형되어 상기 도전성 페이스트를 소성하기 전과 소성된 후의 수축변화량이 0인 것을 특징으로 하는

연성인쇄회로기판.

[청구항 25]

제24항에 있어서,

상기 기제에 형성된 회로패턴을 보호하기 위한 보호코팅층을 더 포함한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판.

[청구항 26]

제25항에 있어서,

상기 기제는 PI필름 또는 PET필름이고, 상기 보호코팅층은 PI용액 또는 PAI용액으로 형성된 코팅층인 것을 특징으로 하는

연성인쇄회로기판.

[청구항 27]

제25항에 있어서,

상기 보호코팅층의 위에 순차적으로 형성되는 다른 회로패턴을 더 포함하며, 상기 다른 회로패턴들 사이에는 각각 보호코팅층이 개재되며, 각 층의 회로패턴들은 보호코팅층에 형성되는 비아에 의해 연결되는 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판.

[청구항 28]

제24항에 있어서,

상기 회로패턴은 상기 기제의 일면에 형성되는 제1회로패턴과, 상기 기제의 타면에 형성되는 제2회로패턴을 포함한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판.

[청구항 29]

제28항에 있어서,

상기 기제의 일면에 형성되는 제1보호코팅층; 및 상기 기제의 타면에 형성되는 제2보호코팅층을 더 포함한 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판.

[청구항 30]

제28항에 있어서,

상기 제1회로패턴은 이격된 복수의 X축 전극을 구비한 X축 좌표인식패턴부이고, 상기 제2회로패턴은 이격된 복수의 Y축 전극을 구비한 Y축 좌표인식패턴부인 것을 특징으로 하는 연성인쇄회로기판.

[Fig. 1]

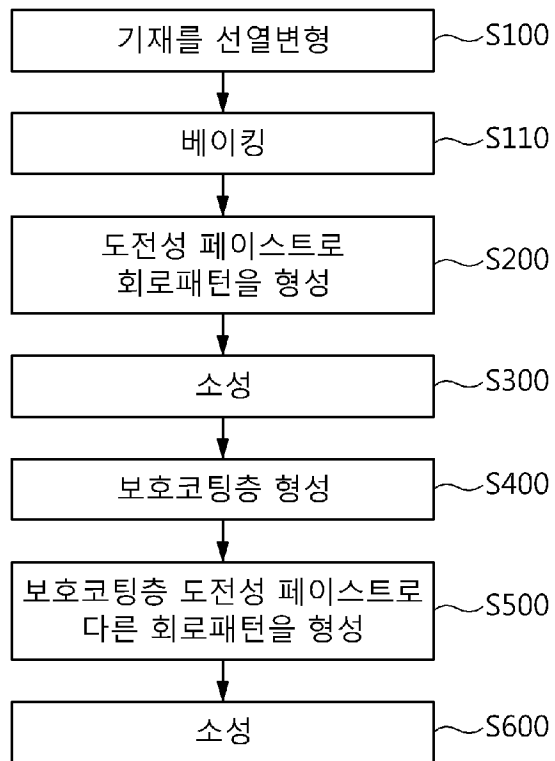


FIG. 1

[Fig. 2]

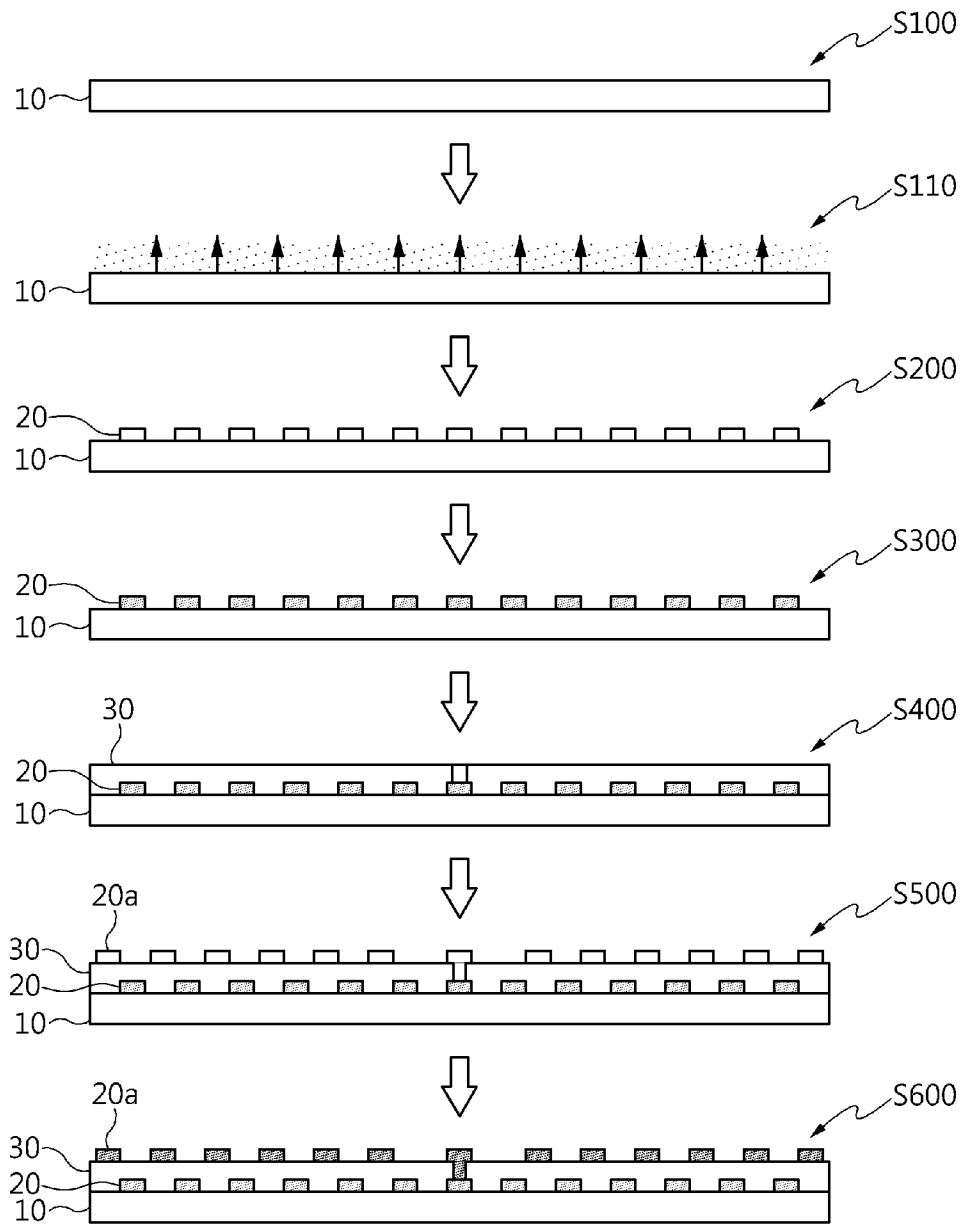


FIG. 2

[Fig. 3]

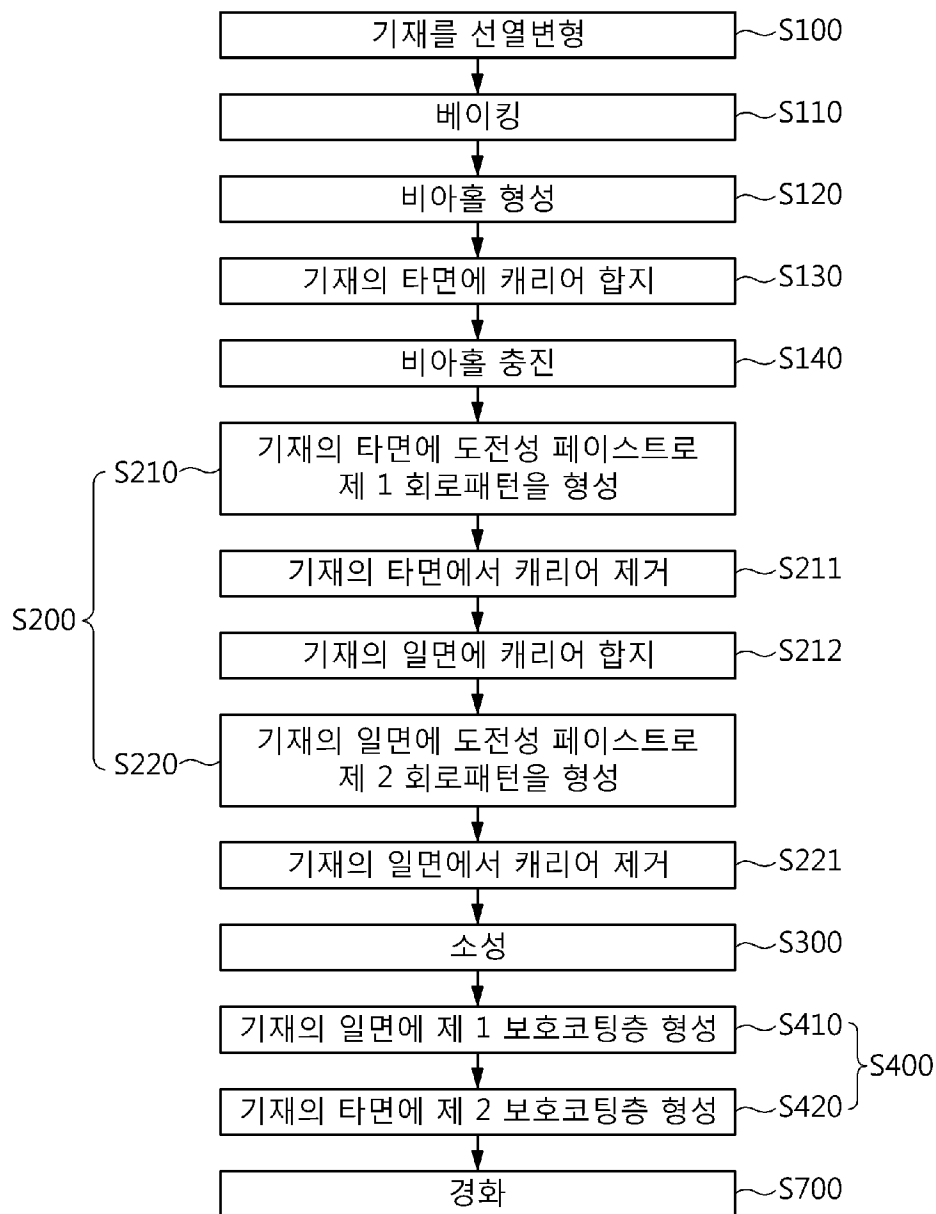


FIG. 3

[Fig. 4]

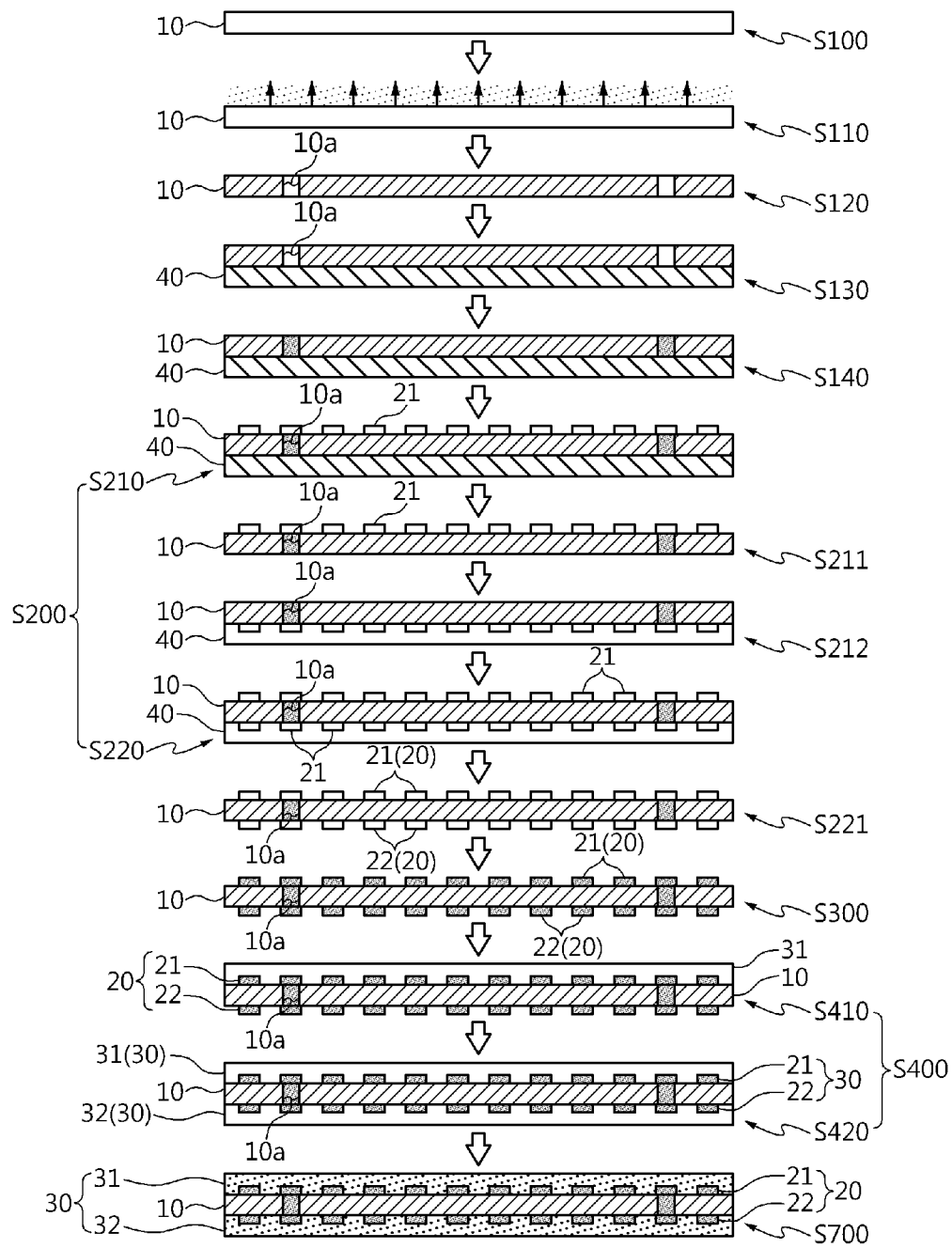


FIG. 4

[Fig. 5]

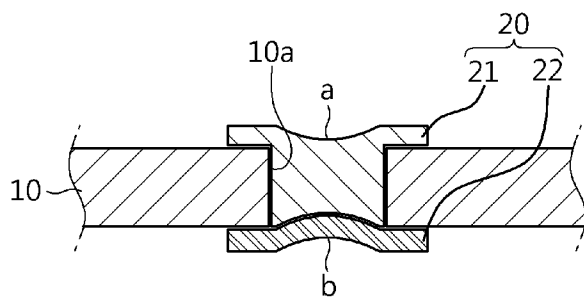


FIG. 5

[Fig. 6]

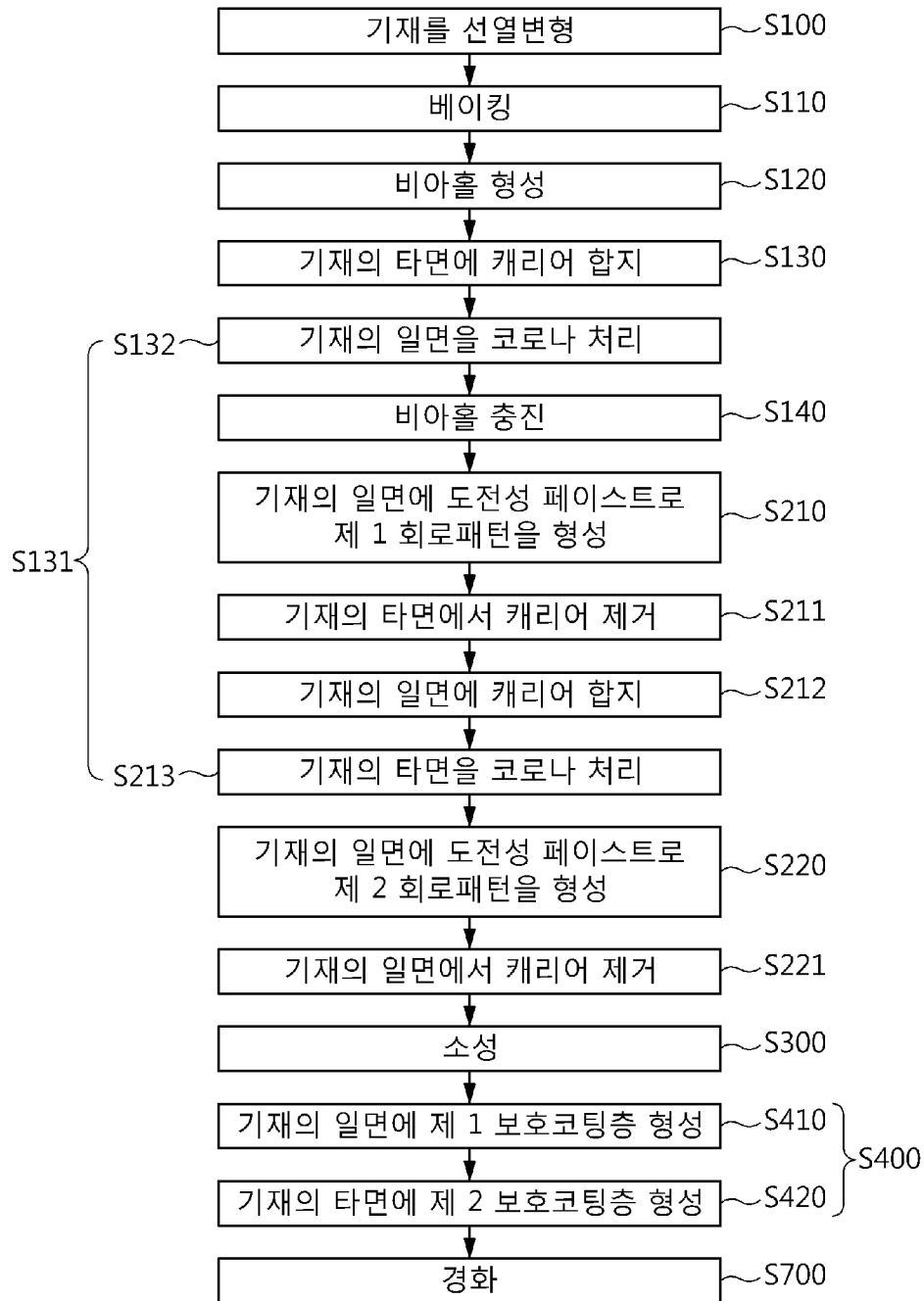


FIG. 6

[Fig. 7]

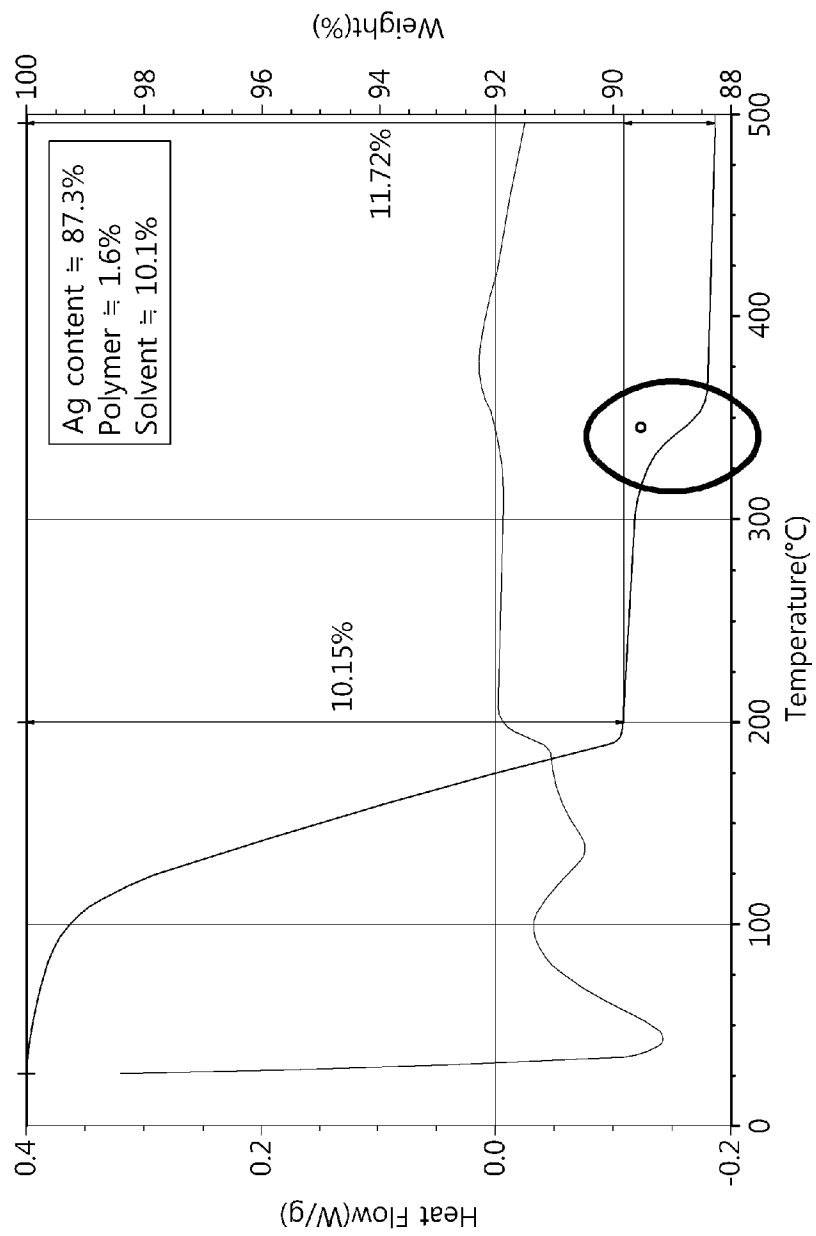


FIG. 7

[Fig. 8]

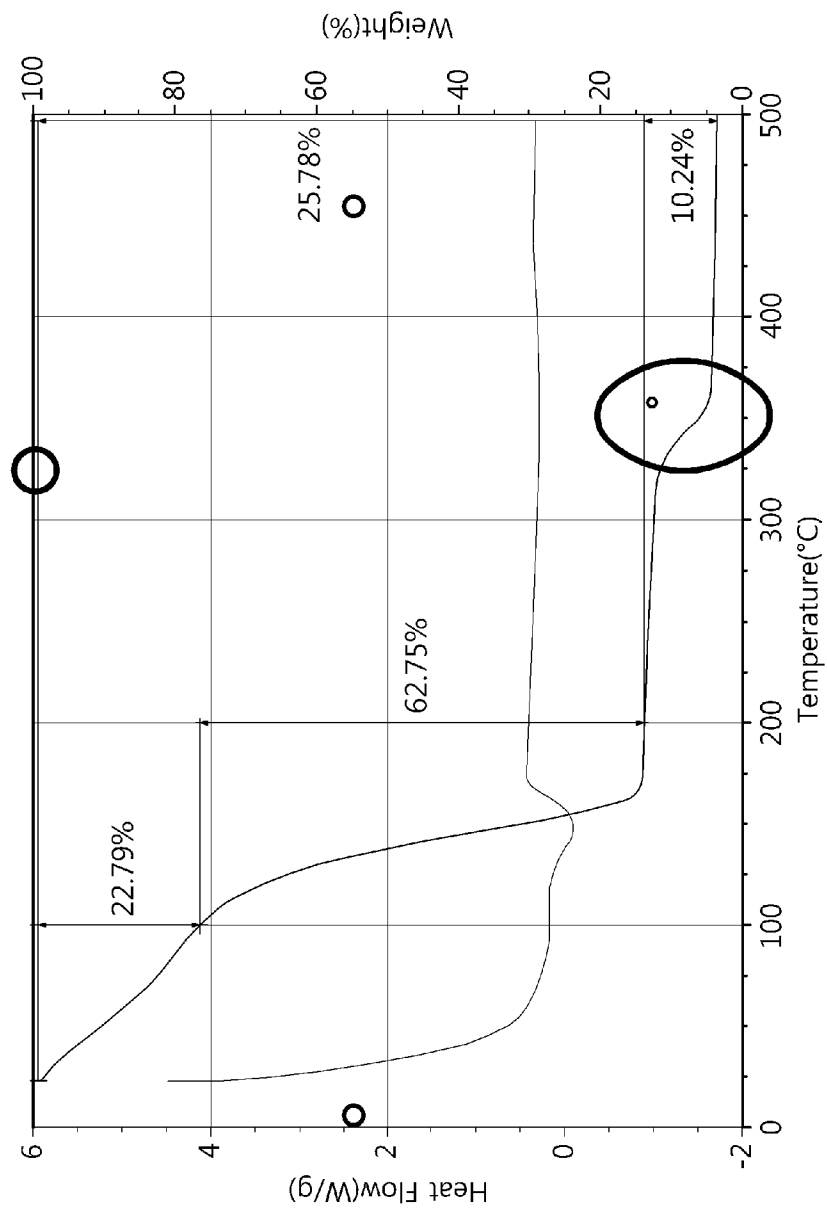


FIG. 8

[Fig. 9]

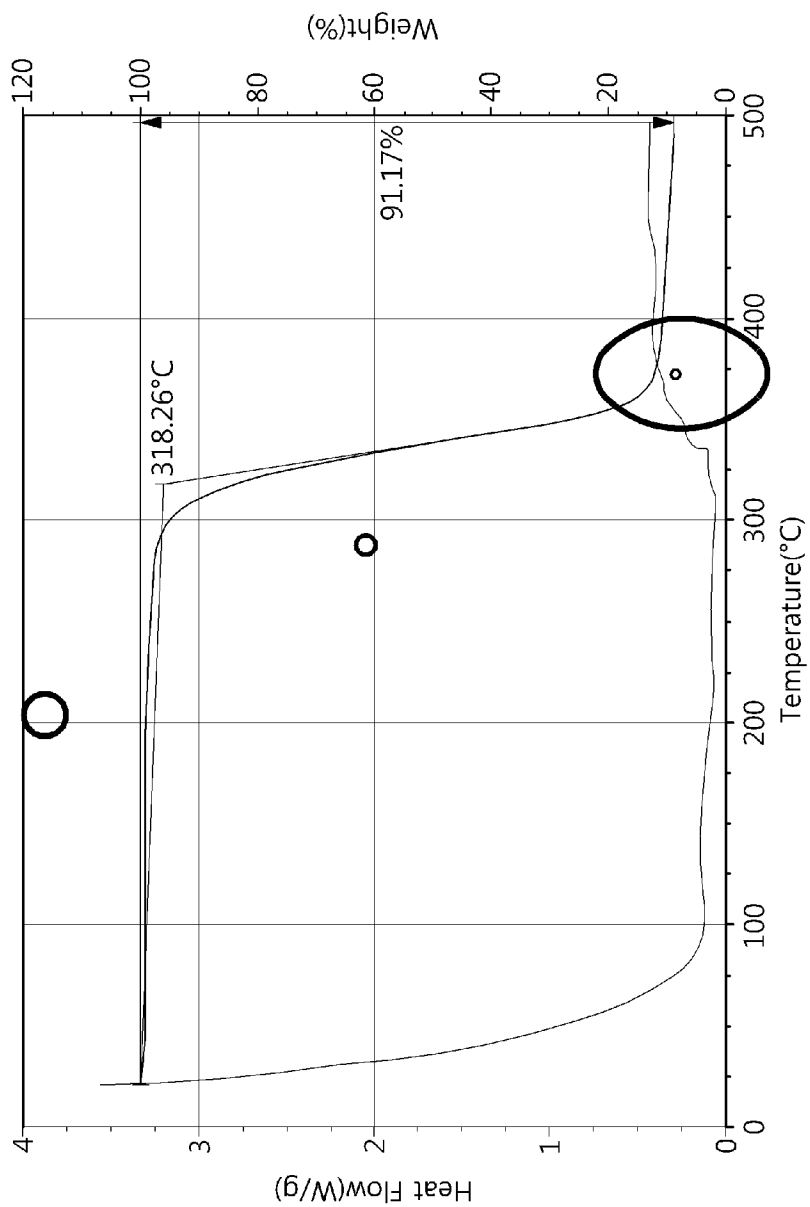


FIG. 9

[Fig. 10]

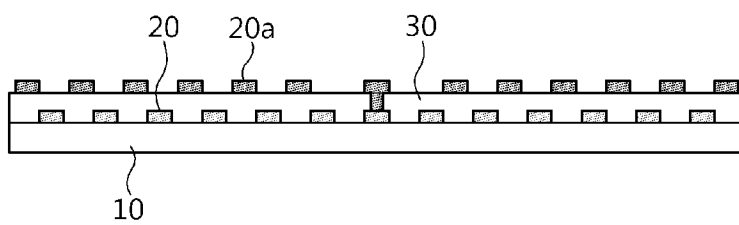


FIG. 10

[Fig. 11]

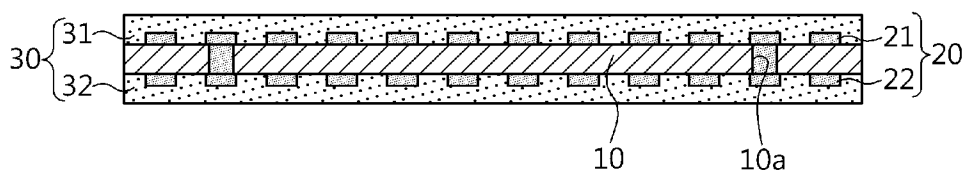


FIG. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/003151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 3/28(2006.01)i, H05K 1/02(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)

H05K 3/28; H05K 3/10; H01R 12/08; G02F 1/13; G02F 1/1333; H05K 1/03; B32B 15/08; H05K 1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: flexible printed circuits board, linear heat, modify, circuit pattern, sintering, shrinkage ratio

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010-0084168 A1 (CHOU, Po-Ju) 08 April 2010 See abstract, paragraphs [0024]-[0041], claims 1, 14 and figures 1-2.	1-30
A	KR 10-2011-0052759 A (CHOI, Yong Muk) 19 May 2011 See abstract, paragraphs [0016]-[0029], claims 1, 4, 6, 8 and figure 3.	1-30
A	JP 2708598 B2 (SHINETSU CHEMICAL CO., LTD.) 04 February 1998 See pages 2-3 and claim 1.	1-30
A	KR 10-2005-0082450 A (SOFTPIXEL INC.) 24 August 2005 See pages 2-3, claim 1 and figures 1-2.	1-30
A	JP 07-035106 B2 (SHINETSU CHEMICAL CO., LTD.) 19 April 1995 See pages 2-3 and claim 1.	1-30



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 JULY 2014 (18.07.2014)

Date of mailing of the international search report

18 JULY 2014 (18.07.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-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/KR2014/003151

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2010-0084168 A1	08/04/2010	EP 2173145 A2 EP 2173145 A3 JP 2010-093224 A TW 201016084 A US 2010-0251544 A1	07/04/2010 09/03/2011 22/04/2010 16/04/2010 07/10/2010
KR 10-2011-0052759 A	19/05/2011	NONE	
JP 2708598 B2	04/02/1998	JP 3244182 A	30/10/1991
KR 10-2005-0082450 A	24/08/2005	NONE	
JP 07-035106 B2	19/04/1995	EP 0369408 A3 EP 0369408 B1 JP 2134241 A	12/08/1992 08/06/1994 23/05/1990

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H05K 3/28(2006.01)i, H05K 1/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H05K 3/28; H05K 3/10; H01R 12/08; G02F 1/13; G02F 1/1333; H05K 1/03; B32B 15/08; H05K 1/02

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: 연성인쇄회로기판, 선열, 변형, 회로패턴, 소성, 수축변화량

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2010-0084168 A1 (PO-JU CHOU) 2010.04.08 요약, 단락 [0024]-[0041], 청구항 1, 14 및 도면 1-2 참조.	1-30
A	KR 10-2011-0052759 A (최용목) 2011.05.19 요약, 단락 [0016]-[0029], 청구항 1, 4, 6, 8 및 도면 3 참조.	1-30
A	JP 2708598 B2 (SHINETSU CHEMICAL CO., LTD.) 1998.02.04 페이지 2-3 및 청구항 1 참조.	1-30
A	KR 10-2005-0082450 A (소프트팩셀(주)) 2005.08.24 페이지 2-3, 청구항 1 및 도면 1-2 참조.	1-30
A	JP 07-035106 B2 (SHINETSU CHEMICAL CO., LTD.) 1995.04.19 페이지 2-3 및 청구항 1 참조.	1-30

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2014년 07월 18일 (18.07.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 07월 18일 (18.07.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

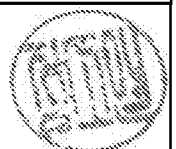
 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

정소연

전화번호 +82-42-481-5656



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2010-0084168 A1	2010/04/08	EP 2173145 A2 EP 2173145 A3 JP 2010-093224 A TW 201016084 A US 2010-0251544 A1	2010/04/07 2011/03/09 2010/04/22 2010/04/16 2010/10/07
KR 10-2011-0052759 A	2011/05/19	없음	
JP 2708598 B2	1998/02/04	JP 3244182 A	1991/10/30
KR 10-2005-0082450 A	2005/08/24	없음	
JP 07-035106 B2	1995/04/19	EP 0369408 A3 EP 0369408 B1 JP 2134241 A	1992/08/12 1994/06/08 1990/05/23