

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 12월 19일 (19.12.2024)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/257916 A1

(51) 국제특허분류:

H05K 3/42 (2006.01)

H05K 1/09 (2006.01)

H05K 3/00 (2006.01)

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/008211

(22) 국제출원일:

2023년 6월 14일 (14.06.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(72) 발명자; 겸

(71) 출원인: 한병채 (HAN, Byung Chae) [KR/KR]; 06372
서울특별시 강남구 자곡로 191, 323호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 아주 (AJU INTERNATIONAL LAW & PATENT GROUP); 06253 서울특별시 강남구
강남대로 302, 동희빌딩 13-14층, Seoul (KR).

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

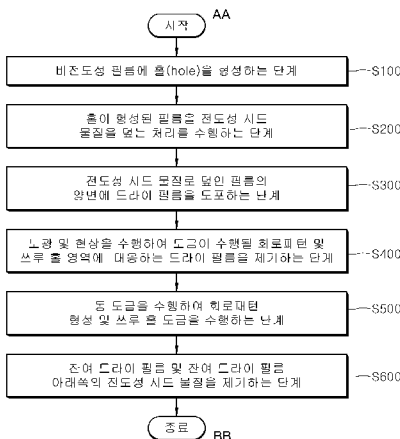
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING DOUBLE-SIDED FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD

(54) 발명의 명칭: 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법



S100 ... Step of forming hole in non-conductive film

S200 ... Step of covering film having hole with conductive seed material

S300 ... Step of applying dry films to both sides of film covered with
conductive seed material

S400 ... Step of removing portions of dry films corresponding to circuit pattern
area and through hole area that are to be plated, by performing
exposure and development

S500 ... Step of forming circuit pattern and plating through hole with copper

S600 ... Step of removing remaining dry films and conductive seed
material under remaining dry films

AA ... Start

BB ... End

(57) Abstract: The present invention relates to a method for manufactur-
ing a double-sided flexible printed circuit board, the method comprising the
steps of: forming a hole in a non-conductive film; covering the non-conduc-
tive film having the hole with a conductive seed material; applying dry films
to both sides of the non-conductive film covered with the conductive seed
material; removing portions of the dry films corresponding to a through hole
area and a circuit pattern area that are to be plated; forming a plated through
hole and circuit pattern by plating the non-conductive film with a conduc-
tive material; and removing the remaining dry films and the conductive seed
material under the remaining dry films.

(57) 요약서: 본 발명은 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법에 관한
것으로, 비전도성 필름에 홀을 형성하는 단계, 상기 홀이 형성된
상기 비전도성 필름을 전도성 시드 물질로 덮는 단계, 상기 전도성
시드 물질로 덮인 상기 비전도성 필름의 양면에 각각 드라이
필름을 도포하는 단계, 상기 드라이 필름에서 도금이 수행될 쓰루
홀 영역 및 회로패턴 영역에 대응하는 부분을 제거하는 단계, 상기
비전도성 필름에 전도성 물질의 도금을 수행하여 도금된 쓰루 홀
및 회로패턴을 형성하는 단계 및 잔여 드라이 필름 및 상기 잔여
드라이 필름의 아래쪽으로 위치한 전도성 시드 물질을 제거하는
단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

WO 2024/257916 A1

명세서

발명의 명칭: 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 절연성 필름의 양면에 회로기판이 형성된 양면 연성인쇄회로기판의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 연성인쇄회로기판(FPCB; Flexible Printed Circuit Board)은 얇은 절연 필름에 회로패턴을 형성하여 유연하게 구부러질 수 있는 기판으로, 부품의 장착시 굴곡 및 유연성이 요구되는 경우, 예를 들어 스마트폰과 같은 모바일기기나 디스플레이 장치 등에 많이 사용되고 있다.
- [3] 이러한 연성인쇄회로기판은 일반적으로 폴리이미드 필름층 위에 동박층이 적층된 동박적층필름(FCCL; Flexible Copper Clad Laminate)을 기재(원자재)로 이용하여 제작되며, 동박적층필름에 드라이 필름의 라미네이팅, 노광, 현상, 에칭 등의 작업을 수행하여 회로패턴을 형성하는 방식을 주로 사용하고 있다.
- [4] 한편 연성인쇄회로기판의 양면에 회로연결을 수행하기 위해 양면 연성인쇄회로기판을 제조하는 경우, 일반적으로 양면 FCCL 기재를 사용하는데, 양면 FCCL 기재는 폴리이미드 필름층의 양면에 동박층이 적층된 형태이다.
- [5] 이러한 양면 FCCL에 관통홀(쓰루(through) 홀, 비아(via) 홀)을 형성하고, 무전해 도금 등의 방식으로 관통홀의 내벽을 도금하여 양면의 동박층을 전기적으로 연결시켜 연성인쇄회로기판의 양면의 회로 연결이 가능하게 한다.
- [6] 관통홀은 보통 NC 드릴 또는 레이저를 사용한 드릴링 과정을 통해 형성되는데, 필름과 동박층 모두에 손상이 발생하지 않아야 하므로 정밀한 가공이 요구되며, 관통홀이 많을수록 공정에 소요되는 시간과 비용이 늘어나게 된다.
- [7] 또한 내부홀의 전기적 연결을 위해 관통홀의 내벽을 도금하는 과정을 별도로 수행하여야 하며, 이 공정은 우선 무전해 도금 등의 방법으로 관통홀 내부를 양면 통전을 시키고 이어 관통홀 내부의 도금층 두께를 증가시키기 위한 전해 도금을 실시하는 방식으로 수행된다.
- [8] 그런데, 전체 구리의 두께를 살펴볼 때, FCCL의 동박층이 있는 상하면은 기존 동박층의 두께와 무전해 도금층의 두께와 전해 도금층의 두께의 합이 전체 두께로 나타나고, 관통홀 내부 측벽의 두께는 무전해 도금층의 두께와 전해 도금층의 두께의 합이 전체 두께로 나타나므로, 그 두께에 차이가 발생한다.
- [9] 또한 이러한 각 층의 형성 과정 및 그 두께의 차이에 의해 동박층이 있는 상하면과 관통홀 내부 측벽의 도금층의 연결 부분에 불연속 연결부가 생길 수 있고 이는 불량률의 원인이 될 수 있다.
- [10] 이와 같이 기존의 공정은 전기적으로 연결되는 관통홀을 형성하기 위해 여러 과정을 거치므로 높은 공정 비용이 발생하고 관리요소가 추가로 필요하므로 제

조 비용이 상승할 수밖에 없으며, 또한 양면 FCCL의 가격이 상대적으로 고가라는 문제점이 있다. 이상의 설명은 각 제조사 별로 다양한 공정방법이 있으며 다소간의 차이는 있을 수 있다.

- [11] 이에 제조 원가의 절감 방안에 대한 여러가지 다양한 방법의 연구 개발이 진행되고 있으나, 동박층의 손상, 신뢰성에 대한 문제점 발생, 전체 공정에 소요되는 시간이나 원가가 오히려 증가하는 등의 문제점이 있어 산업 현장에서 많이 사용되고 있지는 않은 실정이다.

- [12] 한편 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허 10-2018-0016323호(2018.02.14)에 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 본 발명은 상기와 같은 종래 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 종래 방법 대비 저렴하고 간단한 방법으로 양면이 연결된 회로 형성이 가능한 양면 연성인쇄회로기판을 제조할 수 있도록 하는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [14] 본 발명에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법은 비전도성 필름에 홀을 형성하는 단계; 상기 홀이 형성된 상기 비전도성 필름을 전도성 시드 물질로 덮는 단계; 상기 전도성 시드 물질로 덮인 상기 비전도성 필름의 양면에 각각 드라이 필름을 도포하는 단계; 상기 드라이 필름에서 도금이 수행될 쓰루 홀 영역 및 회로패턴 영역에 대응하는 부분을 제거하는 단계; 상기 비전도성 필름에 전도성 물질의 도금을 수행하여 도금된 쓰루 홀 및 회로패턴을 형성하는 단계; 및 잔여 드라이 필름 및 상기 잔여 드라이 필름의 아래쪽으로 위치한 전도성 시드 물질을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 본 발명에서 상기 잔여 드라이 필름 및 상기 잔여 드라이 필름의 아래쪽으로 위치한 전도성 시드 물질을 제거하는 단계는, 에칭을 통해 상기 잔여 드라이 필름 및 상기 잔여 드라이 필름의 아래쪽으로 위치한 전도성 시드 물질을 제거하는 것을 특징으로 한다.
- [16] 본 발명에서 상기 에칭에 의해 도금된 상기 전도성 물질의 적어도 일부가 깎이는 것을 특징으로 한다.
- [17] 본 발명에서 상기 전도성 물질이 깎이게 될 두께를 고려하여 상기 전도성 물질의 도금이 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [18] 본 발명에서 상기 전도성 물질이 깎이게 될 폭을 고려하여 상기 드라이 필름에서 도금이 수행될 쓰루 홀 영역 및 회로패턴 영역에 대응하는 부분의 제거가 수행되는 것을 특징으로 한다.

- [19] 본 발명에서 상기 비전도성 필름을 전도성 시드 물질로 덮는 단계는, 건식도금을 통해 상기 비전도성 필름을 상기 전도성 시드 물질로 덮는 것을 특징으로 한다.
- [20] 본 발명에서 상기 쓰루 홀 영역 및 회로패턴 영역에 대응하는 부분을 제거하는 단계는, 상기 드라이 필름에 대한 노광 및 현상을 통해 상기 드라이 필름에서 상기 쓰루 홀 영역 및 회로패턴 영역에 대응하는 부분을 제거하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 본 발명에서 상기 도금된 쓰루 홀 및 회로패턴을 형성하는 단계는, 전기도금을 통해 상기 전도성 물질의 도금을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [22] 본 발명에서 상기 전도성 시드 물질은, 티타늄, 니켈, 크롬 및 구리 중 하나이거나, 티타늄, 니켈, 크롬 및 구리 중 적어도 둘 이상의 합금인 것을 특징으로 한다.
- [23] 본 발명에서 상기 전도성 시드 물질은, 복수의 층으로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [24] 본 발명에서 상기 전도성 물질은 구리인 것을 특징으로 한다.
- [25] 본 발명에서 상기 비전도성 필름은 폴리이미드 필름인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [26] 본 발명에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법은 홀이 형성된 비전도성 필름을 전도성 물질로 덮고 도금될 영역을 형성한 후, 한번의 도금을 통해 도금된 쓰루 홀 및 회로패턴을 같이 형성함으로써, 별도의 홀 도금 과정을 생략할 수 있으므로 양면 연성인쇄회로기판의 제조에 소요되는 시간과 비용을 절감할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [27] 본 발명에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법은 한번의 도금을 통해 도금된 쓰루 홀 및 회로패턴을 같이 형성함으로써 불연속 연결 형태 등이 발생하지 않아 쓰루 홀 부분의 신뢰성을 향상시켜 줄 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [28] 본 발명에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법은 비전도성 필름에만 먼저 홀을 형성함으로써, 쓰루 홀 형성에 있어 양면 FCCL를 사용하는 경우의 드릴링 공정보다 간단한 방식을 사용할 수 있거나 높은 정밀도를 달성할 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [29] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [30] 도 2 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- [31] 도 8 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법으로 제조된 양면 연성인쇄회로기판의 중간 제품을 적층하여 다층 연성인쇄회로기판을 제조하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법의 일 실시예를 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 또는 생략하여 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [33] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 2 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법을 설명하기 위한 예시도로서, 이를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [34] 도 1에 도시된 것과 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법은 먼저 비전도성 필름(1)에 홀(hole)(2)을 형성한다(S100). 즉, 도 2에 도시된 것과 같이, 쓰루 홀이 형성될 영역을 비전도성 필름(1)에 미리 형성한다.
- [35] 이때 홀(2)의 형성은 드릴링에 의한 가공, 레이저에 의한 가공 등 다양한 방식으로 수행될 수 있으며, 양면 FCCL의 가공과 달리 비전도성 필름(1)만을 가공하는 것이므로, 양면 FCCL를 사용하는 경우의 드릴링 공정에 비해 가공 방식에 제약이 적으며 보다 간단한 과정으로 수행될 수 있다.
- [36] 한편, 홀에 제품이 실장되는지 여부, 홀이 완성된 제품(기판)의 외부에 노출되는지 여부 등에 따라 쓰루 홀, 비아 홀, blind 홀, buried 홀 등의 다양한 표현이 사용되거나 용도의 차이를 제외하면 동등한 형상을 가지는 것이므로, 본 발명에서는 쓰루 홀로 통칭하기로 한다.
- [37] 여기서 비전도성 필름(1)은 예를 들어, 폴리이미드 필름(polyimide film)일 수 있으나, 다른 절연 재료의 필름일 수도 있다.
- [38] 도 2의 (a)는 비전도성 필름(1)을 위에서 내려다본 도면이고, 도 2 (b)는 설명을 위해 도 2의 (a)의 점선 부분만을 잘라내어 그 단면(비전도성 필름(1)의 두께 방향의 단면, 즉, 도 2의 (a)의 평면과 수직인 평면)을 형상화한 것으로, 후술하는 도면에서는 이러한 단면을 기준으로 제조 과정을 설명하기로 하며, 위에서 내려다본 회로패턴이 원형, 선형 등으로 이어져 있는 통상적인 회로패턴의 구현은 본 발명의 기술분야에서 널리 알려진 내용에 해당하므로, 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [39] 또한 본 실시예에서는 홀(2)을 하나만 도시하였으나, 필요에 따라 복수의 홀을 형성할 수 있을 것이다.
- [40] 이어서, 홀(2)이 형성된 필름(1)을 전도성 시드 물질(3)로 덮는 처리를 수행한다(S200). 이때 도 3에 도시된 것과 같이, 쓰루 홀의 내벽을 포함한 필름(1)의 노출된 전체 영역이 전도성 시드 물질(3)로 덮일 수 있다.
- [41] 이때 전도성 시드 물질(3)은 티타늄, 니켈, 크롬, 구리 등의 전도성 물질이거나 이들의 합금일 수 있다.

- [42] 또한 전도성 시드 물질(3)은 복수의 층으로 구성될 수도 있으며, 예를 들어 2개의 층으로 구성될 수 있다. 이때 전도성 시드 물질(3)의 하층부는 비전도성 필름(1)과의 결합력의 향상, 후술할 소프트 에칭 과정에서의 깨끗한 제거를 위해 티타늄, 니켈, 크롬, 구리 중 하나이거나 이들의 합금일 수 있다. 또한 전도성 시드 물질(3)의 상층부는 하층부와 결합력 확보, 후술할 전도성 물질(5)의 원활한 도금도모, 드라이 필름(4)의 접착력 확보를 위해 구리 또는 구리합금이 사용될 수 있다.
- [43] 한편, 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 비전도성 필름(1)을 기준으로 그 바깥쪽으로 향하는 방향을 위쪽으로 지칭하기로 한다. 즉, 도 3, 4 등을 기준으로 설명할 때, 전도성 시드 물질(3)은 비전도성 필름(1)의 위쪽에 그리고 드라이 필름(4)의 아래쪽 위치한 것으로 지칭될 수 있다. 도면을 기준으로 위쪽의 면과 아래쪽의 면은 대칭적으로 설명될 수 있으므로 같은 기준이 적용될 수 있을 것이다.
- [44] 여기서 전도성 시드 물질(3)의 도포는 건식도금의 방식으로 수행될 수 있으며, 예를 들어, E-Beam, Evaporation, CVD, PVD 방식 등으로 수행될 수 있다. 다만 이에 한정되는 것은 아니므로, 전도성 물질을 절연성 필름에 도금할 수 있는 다양한 방식이 사용될 수 있을 것이다.
- [45] 상기 단계(S200) 이후, 전도성 시드 물질(3)로 덮인 필름(1)의 양면에 드라이 필름(4)을 도포한다(S300). 즉, 도 4에 도시된 것과 같이, 라미네이팅 등을 수행하여 전도성 시드 물질(3)로 덮인 필름(1)의 양면에 드라이 필름(4)이 부착되도록 한다.
- [46] 이어서 노광 및 현상을 수행하여 도금이 수행될 회로패턴 영역(7) 및 쓰루 홀 영역(6)에 대응하는 드라이 필름(4)을 제거한다(S400).
- [47] 예를 들어, 노광을 통해 도금이 수행될 필요가 없는 영역에만 빛을 조사하여 폴리머로 반응시키고, 화학 약품 등을 활용한 현상을 통해 빛을 받지 않은 영역만을 제거함으로써, 도 5에 도시된 것과 같이, 도금이 수행될 영역(6, 7)에 대응하는 드라이 필름이 제거되도록 할 수 있다.
- [48] 이때 후술할 에칭(소프트 에칭) 과정에서의 깎이는(축소되는) 회로패턴의 폭을 고려하여 제거되는 드라이 필름(4)의 패턴이 결정될 수 있다. 즉, 제조하기 원하는 회로패턴의 폭에 소프트 에칭 과정에서 축소되는 폭을 더한 값으로 제거되는 드라이 필름(4)의 패턴의 폭을 결정할 수 있다.
- [49] 한편, 상기 단계(S300, S400)의 라미네이팅, 노광, 현상 과정에서 부가적인 공정(스크러빙, 세척, 건조 등)이 더 수행될 수 있으며, 라미네이팅, 노광, 현상 등의 공정은 본 발명의 기술분야에서 널리 알려진 기술에 해당하므로, 각 공정을 수행하는 구체적인 내용에 대해서는 생략하기로 한다.
- [50] 상기 단계(S400) 이후, 동 도금을 수행하여 회로패턴 형성 및 쓰루 홀 도금을 수행한다(S500). 도 5에 도시된 것과 같이, 도금이 수행될 부분에는 전도성 시드 물질(3)이 노출되어 있으므로, 전기도금(전해도금)의 방식으로 도금을 수행하여 회로패턴 및 쓰루 홀 도금을 한번에 수행할 수 있다.

- [51] 이를 통해, 도 6에 도시된 것과 같이, 양면이 전기적으로 연결된 회로패턴(5)이 필름(1)의 양면에(전도성 시드 물질(3) 위에) 형성된다. 즉, 본 발명에 의할 때에는 필름(1)의 양면의 회로패턴을 연결하기 위한 쓰루 홀을 도금하기 위해 별도의 도금 공정을 수행하지 않더라도 회로패턴의 형성과 함께 쓰루 홀의 도금이 같이 수행될 수 있다.
- [52] 도 6에 도시되지는 않았으나, 필름(1)의 측면에도 전도성 시드 물질(3)이 도포되어 있을 수 있으므로, 해당 부분에도 구리가 도금될 수 있다. 다만, 실제 제품 생산 과정에서 제단 등의 외형 가공 과정이 존재하므로, 실제 제품에는 영향을 주지 않는다.
- [53] 한편 본 실시예에서는 구리를 도금하는 것으로 설명하였으나, 필요에 따라 구리가 아닌 다른 전도성 물질이 도금되어 회로패턴(5)이 형성될 수도 있다.
- [54] 이어서, 전도성 시드 물질(3) 위에 남아 있는 잔여 드라이 필름(4)과, 잔여 드라이 필름(4) 아래쪽의 전도성 시드 물질(3)을 제거한다(S600). 예를 들어, 알칼리계 화학 약품 등을 통하여 잔여 드라이 필름(4)을 제거할 수 있다.
- [55] 이어서 잔여 드라이 필름(4)에 더해 잔여 드라이 필름(4)의 아래쪽에 위치한 전도성 시드 물질(3)도 제거 한다. 이는 전도성 시드 물질(3)의 물성 등을 고려하여 에칭(소프트 에칭)을 위한 화학 약품을 선정하는 방식 등으로 달성될 수 있다. 예를 들어 산계 약품이 사용될 수 있다. 이러한 과정에서 회로패턴(5)의 표면 일부가 깎이게 될 수 있으며, 이렇게 깎이는 회로패턴(5)의 두께를 고려하여 상기 단계(S500)의 도금을 수행(전기도금의 시간 등을 조절)함으로써, 원하는 사양의 두께의 회로패턴(5)을 형성할 수 있다. 즉, 비전도성 필름(1) 위에 형성된 전도성 층의 두께는 일부가 깎인 회로패턴(5)의 두께와 전도성 시드 물질(3)의 두께를 더한 값이므로, 이를 고려하여 원하는 사양의 전도성 층을 형성할 수 있다.
- [56] 한편 전술한 내용과 같이, 회로패턴(5)의 폭의 축소는 드라이 필름(4)의 패턴의 폭을 변경하는 방식으로 반영될 수 있다.
- [57] 이후 회로패턴(5)이나, 절연성 필름(1)의 표면을 매끄럽게 처리하거나, 제거되지 않은 드라이 필름(4), 전도성 시드 물질(3)을 추가로 제거하는 등의 부가 공정이 수행될 수 있으며, 이를 위해 본 발명의 기술분야에서 이미 알려진 다양한 방식, 부가 공정이 활용될 수 있다.
- [58] 이에 따라 도 7에 도시된 것과 같이, 절연성 필름(1)의 양면에 회로패턴(5)이 형성되어 있으며, 양면에 형성된 회로패턴(5)의 전기적 연결을 위한 도금된 쓰루 홀이 존재하는 형태의 양면 연성인쇄회로기판의 중간 제품을 획득할 수 있다. 이렇게 형성된 중간 제품의 경우 양면에 형성된 회로패턴(5)의 두께와 쓰루홀의 측벽의 두께는 한공정으로 이루어진 도금층이므로 두께가 같고 일체형이 되어 연결부의 문제가 발생하지 않는다.
- [59] 이후 단자 도금, 외형 가공 등의 공정을 통해 제품이 완성될 수 있으며, 필요에 따라 부품이 실장될 수도 있다. 이러한 과정은 통상적인 연성인쇄회로기판의 제작 방식과 동일할 수 있다.

- [60] 도 8 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법으로 제조된 양면 연성인쇄회로기판의 중간 제품을 적층하여 다층 연성인쇄회로기판을 제조하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- [61] 도 8에 도시된 것과 같이, 양면 연성인쇄회로기판의 중간 제품을 비전도성층(9)을 사이에 두고 적층할 수 있다. 비전도성층(9)은 폴리이미드 필름일 수 있으며, 이러한 경우 접착기재(8)를 활용하여 양면 연성인쇄회로기판의 중간 제품을 비전도성층(9)에 부착할 수 있다. 또는 비전도성 접착제 그 자체를 활용하여 비전도성층을 형성하도록 구성될 수도 있다.
- [62] 이후 도 9에 도시된 것과 같이, 다층의 연결을 수행하기 위해 홀(10)을 형성하고, 이러한 홀(10)의 내벽의 도금을 수행할 수 있다. 다만 이러한 과정은 종래의 양면 FCCL 기재를 이용한 양면 인쇄회로기판 제조 방식에서 사용되던 방식을 그대로 사용할 수 있는 것이므로, 이에 대한 더 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [63] 또한 도 10에 도시된 것과 같이, 단면 + 양면 + 단면의 형태로 적층하는 것도 가능하며, 이외에도 단면 + 양면 + 양면 + 단면 등 다양한 형태의 변형이 가능하다.
- [64] 이렇게 다층으로 적층된 중간 제품의 경우에도 단자 도금, 외형 가공 등의 공정을 통해 제품이 완성될 수 있으며, 필요에 따라 부품이 실장될 수도 있다. 이러한 과정은 통상적인 연성인쇄회로기판의 제작 방식과 동일할 수 있다.
- [65] 전술한 공정 사이에 제품 생산을 위한 추가적인 공정(예: 세척 공정, 건조 공정 등)이 필요에 따라 부가될 수도 있다.
- [66] 한편 본 발명은 홀 가공, 건식도금, 라미네이팅, 노광, 현상, 에칭, 전기도금, 부착 등의 각 공정을 수행할 수 있도록 구성된 연성인쇄회로기판 제조설비에서 수행될 수 있으며, 이러한 제조설비의 제어장치가 각 공정의 동작을 제어할 수 있다. 이러한 제조설비는 각 공정 사이에 제품을 이송하기 위한 로봇팔, 이송벨트 등을 부가적으로 구비할 수 있으며, 이외에도 다양한 장비가 부가될 수 있다. 또한 제어장치는 각 공정을 수행하도록 제조설비를 제어하기 위한 명령어들을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 저장매체를 포함할 수 있으며, 이러한 저장매체는 프로세서와 결합되어 프로세서로 하여금 본 발명의 각 단계를 수행하게끔 구성될 수 있다.
- [67] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

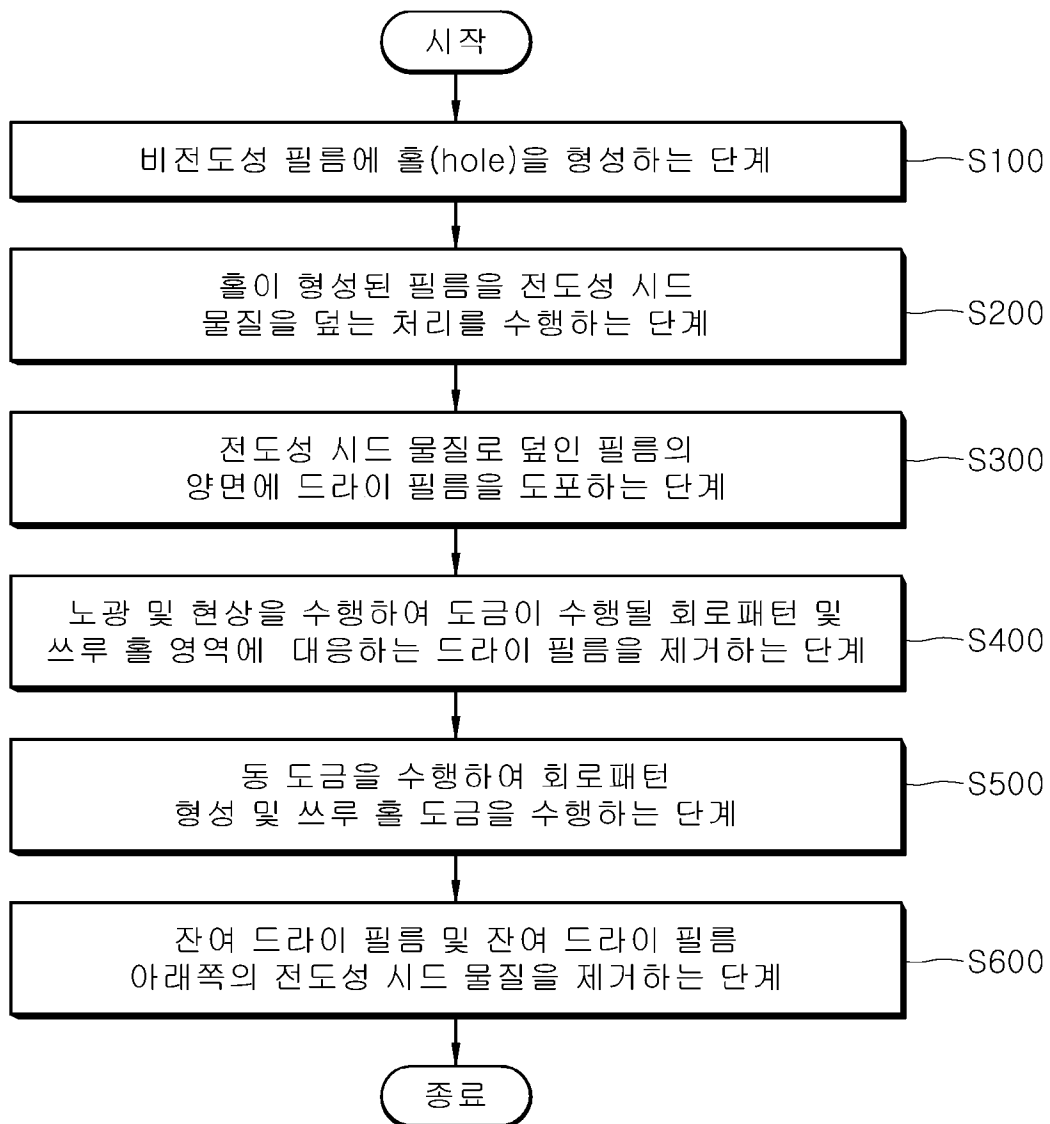
청구범위

- [청구항 1] 비전도성 필름에 홀을 형성하는 단계;
 상기 홀이 형성된 상기 비전도성 필름을 전도성 시드 물질로 덮는 단계;
 상기 전도성 시드 물질로 덮인 상기 비전도성 필름의 양면에 각각 드라이 필름을 도포하는 단계;
 상기 드라이 필름에서 도금이 수행될 쓰루 홀 영역 및 회로패턴 영역에 대응하는 부분을 제거하는 단계;
 상기 비전도성 필름에 전도성 물질의 도금을 수행하여 도금된 쓰루 홀 및 회로패턴을 형성하는 단계; 및
 잔여 드라이 필름 및 상기 잔여 드라이 필름의 아래쪽으로 위치한 전도성 시드 물질을 제거하는 단계를 포함하는 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 잔여 드라이 필름 및 상기 잔여 드라이 필름의 아래쪽으로 위치한 전도성 시드 물질을 제거하는 단계는, 에칭을 통해 상기 잔여 드라이 필름 및 상기 잔여 드라이 필름의 아래쪽으로 위치한 전도성 시드 물질을 제거하는 것을 특징으로 하는 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 에칭에 의해 도금된 상기 전도성 물질의 적어도 일부가 깎이는 것을 특징으로 하는 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 전도성 물질이 깎이게 될 두께를 고려하여 상기 전도성 물질의 도금이 수행되는 것을 특징으로 하는 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,
 상기 전도성 물질이 깎이게 될 폭을 고려하여 상기 드라이 필름에서 도금이 수행될 쓰루 홀 영역 및 회로패턴 영역에 대응하는 부분의 제거가 수행되는 것을 특징으로 하는 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 비전도성 필름을 전도성 시드 물질로 덮는 단계는, 건식도금을 통해 상기 비전도성 필름을 상기 전도성 시드 물질로 덮는 것을 특징으로 하는 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 쓰루 홀 영역 및 회로패턴 영역에 대응하는 부분을 제거하는 단계는, 상기 드라이 필름에 대한 노광 및 현상을 통해 상기 드라이 필름에서 상기 쓰루 홀 영역 및 회로패턴 영역에 대응하는 부분을 제거하는 것을 특징으로 하는 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,

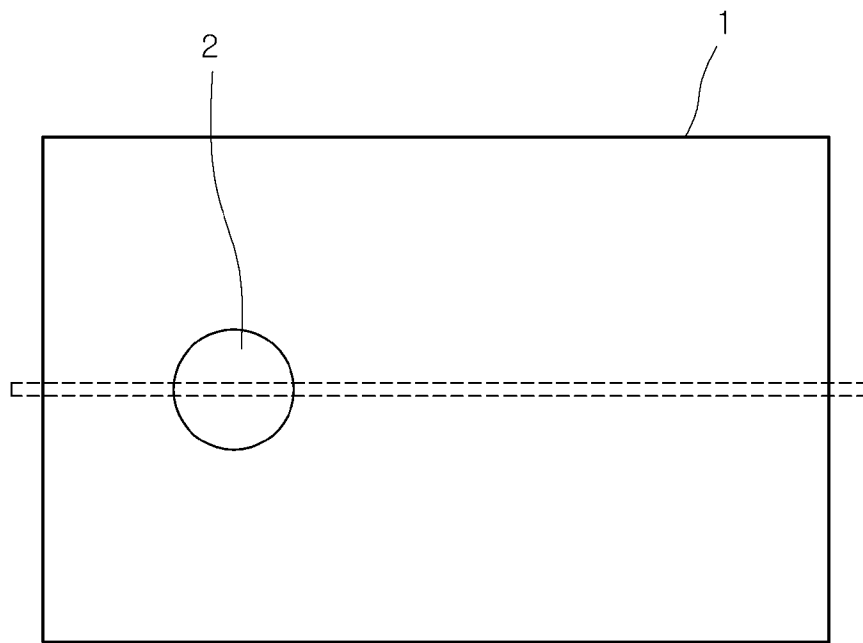
상기 도금된 쓰루 홀 및 회로패턴을 형성하는 단계는, 전기도금을 통해 상기 전도성 물질의 도금을 수행하는 것을 특징으로 하는 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법.

- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 전도성 시트 물질은, 티타늄, 니켈, 크롬 및 구리 중 하나이거나, 티타늄, 니켈, 크롬 및 구리 중 적어도 둘 이상의 합금인 것을 특징으로 하는 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 전도성 시트 물질은, 복수의 층으로 구성되는 것을 특징으로 하는 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 전도성 물질은 구리인 것을 특징으로 하는 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 비전도성 필름은 폴리이미드 필름인 것을 특징으로 하는 양면 연성인쇄회로기판 제조 방법.

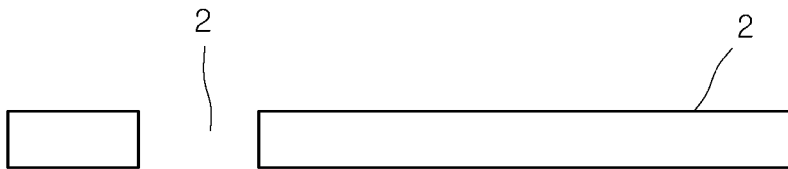
[도1]



[도2]

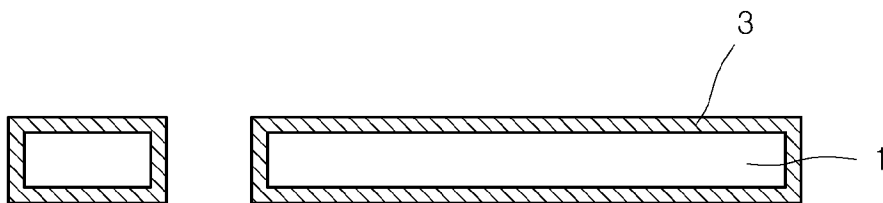


(a)

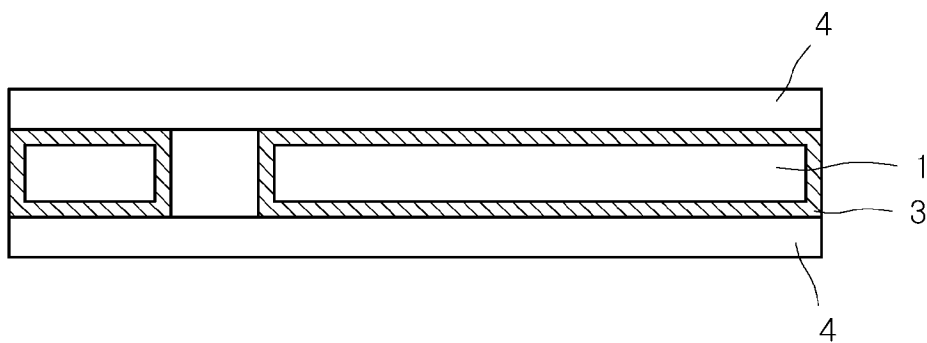


(b)

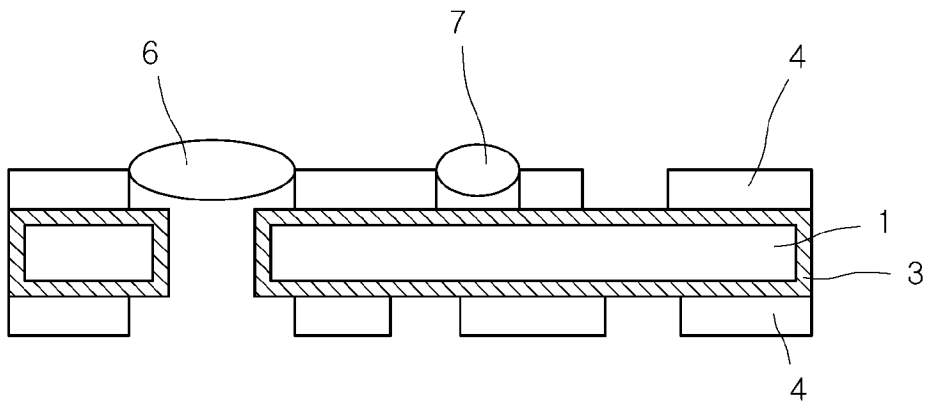
[도3]



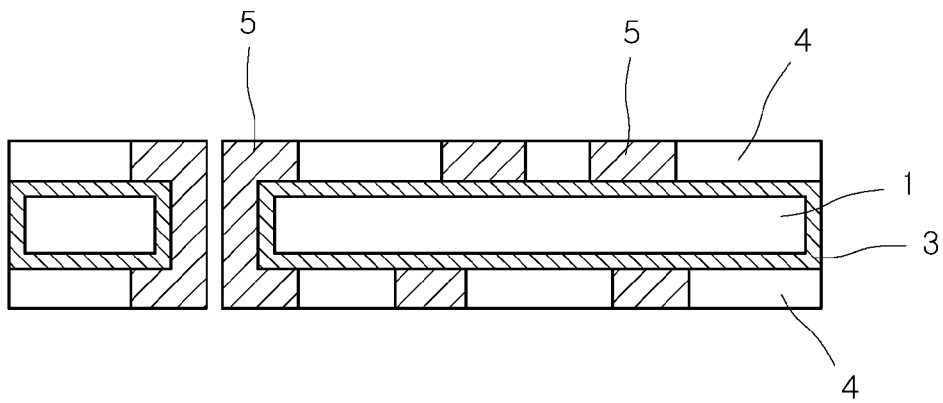
[도4]



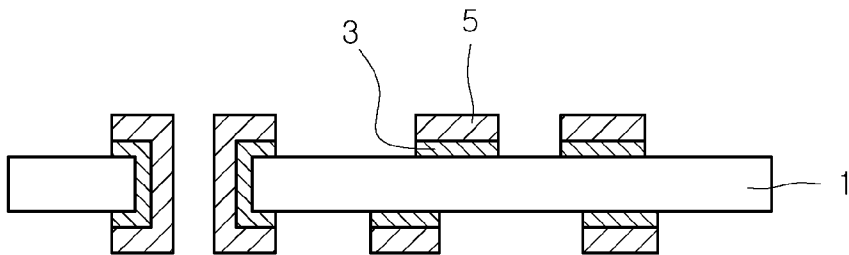
[도5]



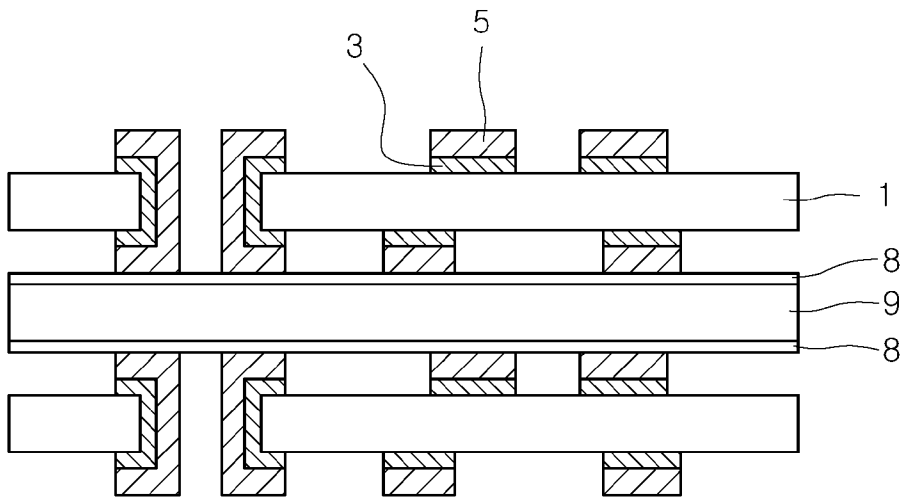
[도6]



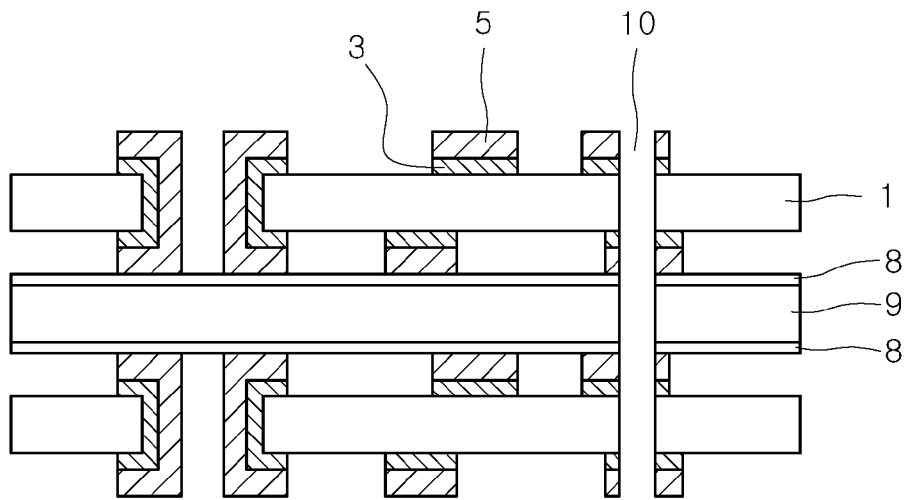
[도7]



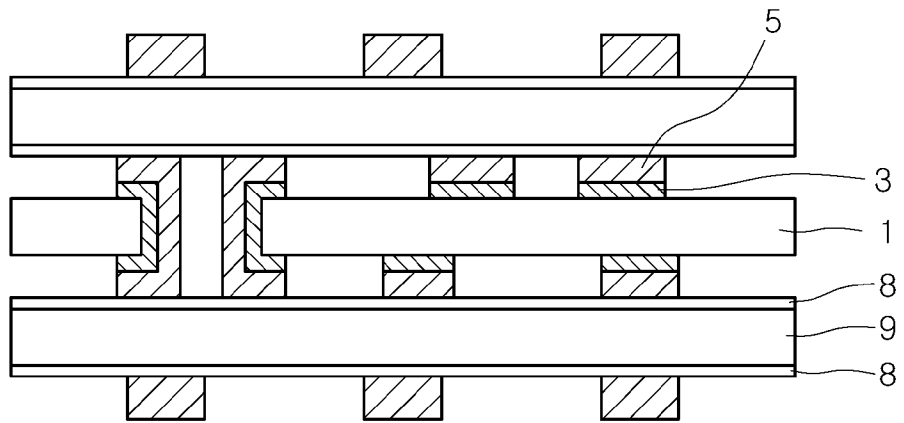
[도8]



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/008211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05K 3/42**(2006.01)i; **H05K 3/00**(2006.01)i; **H05K 1/09**(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 3/42(2006.01); H05K 1/09(2006.01); H05K 3/02(2006.01); H05K 3/06(2006.01); H05K 3/07(2006.01);
H05K 3/40(2006.01); H05K 3/46(2006.01)

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

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 양면(both-sides), 쓰루 홀(through hole), 시드(seed), 드라이 필름(dry film), 도금(plating)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-0771352 B1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 29 October 2007 (2007-10-29) See paragraphs [0011]-[0017] and figures 1a-1f.	1-5,7-9,11
Y		6,10,12
Y	KR 10-2013-0078441 A (YOUNG POONG ELECTRONICS CO., LTD.) 10 July 2013 (2013-07-10) See paragraphs [0009]-[0015].	6,12
Y	KR 10-2013-0051124 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 20 May 2013 (2013-05-20) See paragraphs [0034]-[0040].	10
A	JP 2013-219337 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD. et al.) 24 October 2013 (2013-10-24) See paragraphs [0019] and [0081]-[0104] and figures 1-2.	1-12
A	EP 0261301 A2 (UBE INDUSTRIES, LTD. et al.) 30 March 1988 (1988-03-30) See claims 1-4 and figure 1.	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 March 2024

Date of mailing of the international search report

07 March 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/008211

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	KR 10-2023-0093958 A (HAN, Byung Chae) 27 June 2023 (2023-06-27) See entire document.	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/008211

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR	10-0771352	B1	29 October 2007	None	
KR	10-2013-0078441	A	10 July 2013	KR	10-1324347 B1 31 October 2013
KR	10-2013-0051124	A	20 May 2013	KR	10-1886297 B1 09 August 2018
JP	2013-219337	A	24 October 2013	CN	104170532 A 26 November 2014
				CN	104170532 B 22 February 2017
				JP	5378620 B2 25 December 2013
				KR	10-1528444 B1 11 June 2015
				KR	10-2014-0133910 A 20 November 2014
				TW	201352085 A 16 December 2013
				TW	I590718 B 01 July 2017
				WO	2013-136729 A1 19 September 2013
EP	0261301	A2	30 March 1988	EP	0261301 A3 03 August 1988
				JP	62-149193 A 03 July 1987
				JP	63-122196 A 26 May 1988
KR	10-2023-0093958	A	27 June 2023	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H05K 3/42(2006.01)i; H05K 3/00(2006.01)i; H05K 1/09(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H05K 3/42(2006.01); H05K 1/09(2006.01); H05K 3/02(2006.01); H05K 3/06(2006.01); H05K 3/07(2006.01);
H05K 3/40(2006.01); H05K 3/46(2006.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 양면(both-sides), 쓰루 홀(through hole), 시드(seed), 드라이필름(dry film), 도금(plating)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-0771352 B1 (삼성전기주식회사) 2007.10.29 단락 [11]-[17] 및 도면 1a-1f	1-5,7-9,11
Y		6,10,12
Y	KR 10-2013-0078441 A (영풍전자 주식회사) 2013.07.10 단락 [9]-[15]	6,12
Y	KR 10-2013-0051124 A (엔지이노텍 주식회사) 2013.05.20 단락 [34]-[40]	10
A	JP 2013-219337 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD. 등) 2013.10.24 단락 [19], [81]-[104] 및 도면 1-2	1-12
A	EP 0261301 A2 (UBE INDUSTRIES, LTD. 등) 1988.03.30 청구항 1-4 및 도면 1	1-12

☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을
정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일
이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의
공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여
인용된 문헌

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

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과
상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기
위해 인용된 문헌“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의
신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른
문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우
청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2024년03월07일(07.03.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년03월07일(07.03.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동,
정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이강하

전화번호 +82-42-481-5003

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
E	KR 10-2023-0093958 A (한명채) 2023.06.27 전체 문헌	1-12

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0771352 B1	2007/10/29	없음	
KR 10-2013-0078441 A	2013/07/10	KR 10-1324347 B1	2013/10/31
KR 10-2013-0051124 A	2013/05/20	KR 10-1886297 B1	2018/08/09
JP 2013-219337 A	2013/10/24	CN 104170532 A	2014/11/26
		CN 104170532 B	2017/02/22
		JP 5378620 B2	2013/12/25
		KR 10-1528444 B1	2015/06/11
		KR 10-2014-0133910 A	2014/11/20
		TW 201352085 A	2013/12/16
		TW I590718 B	2017/07/01
		WO 2013-136729 A1	2013/09/19
EP 0261301 A2	1988/03/30	EP 0261301 A3	1988/08/03
		JP 62-149193 A	1987/07/03
		JP 63-122196 A	1988/05/26
KR 10-2023-0093958 A	2023/06/27	없음	