

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2018년 6월 28일 (28.06.2018)



(10) 국제공개번호  
WO 2018/117604 A2

- (51) 국제특허분류:  
H05K 3/46 (2006.01) H05K 3/20 (2006.01)  
H05K 3/42 (2006.01) H05K 3/38 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/015029
- (22) 국제출원일: 2017년 12월 19일 (19.12.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2016-0174271 2016년 12월 20일 (20.12.2016) KR
- (71) 출원인: 주식회사 두산 (DOOSAN CORPORATION)  
[KR/KR]; 04563 서울시 중구 장충단로 275, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 강규홍 (KANG, Kyu Hong); 16858 경기도 용인시 수지구 수지로112번길 10 (성북동), Gyeonggi-do (KR). 이정규 (LEE, Jeong Kyu); 16858 경기도 용인시 수지구 수지로112번길 10 (성북동), Gyeonggi-do (KR). 홍승민 (HONG, Seung Min); 16858 경기도 용인시 수지구 수지로112번길 10 (성북동), Gyeonggi-do (KR). 이상환 (LEE, Sang Hwan); 16858 경기도 용인시 수지구 수지로112번길 10 (성북동), Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 윤여광 등 (YOON, Yu Kwang et al.); 03752 서울시 서대문구 경기대로 47 진양빌딩 6층 위더피플법률사무소, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

공개:  
— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도로 공개함 (규칙 48.2(g))

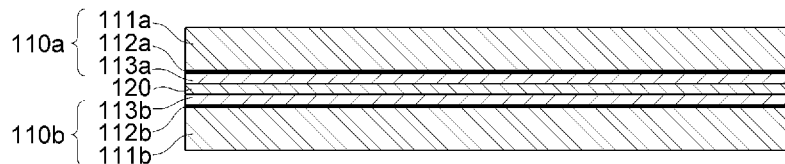


WO 2018/117604 A2

(54) Title: PRINTED CIRCUIT BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 인쇄회로기판 및 이의 제조방법

100



(57) Abstract: The present invention relates to a printed circuit board and a method for manufacturing the same, which can ensure productivity and economic efficiency. Specifically, the present invention relates to: a method for manufacturing a printed circuit board by using a separating core member in which a metal release layer separable from a first metal layer is interposed between the first metal layer and a second metal layer; and a printed circuit board manufactured thereby.

(57) 요약서: 본 발명은 생산성 및 경제성이 확보될 수 있는 인쇄회로기판 및 이의 제조방법에 대한 것으로, 구체적으로 제1 금속층과 제2 금속층 사이에 상기 제1 금속층과 분리 가능한 금속 이형층을 개재(介在)시킨 분리용 코어부재를 이용하여 인쇄회로기판을 제조하는 방법과 이에 의해 제조된 인쇄회로기판에 대한 것이다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 인쇄회로기판 및 이의 제조방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 생산성 및 경제성이 확보될 수 있는 인쇄회로기판 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 인쇄회로기판(Printed Circuit Board, PCB)은 배선이 집적되어 다양한 소자들이 실장되거나 소자 간의 전기적 연결이 가능하도록 구성되는 부품이다. 기술의 발전에 따라 다양한 형태와 기능을 갖는 인쇄회로기판이 제조되고 있다.
- [3] 종래 인쇄회로기판을 제조하는 방법으로서 발포성 테이프 필름을 이용하는 것이 있다. 일례로, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 동박층(11), 절연부재(12) 및 제2 동박층(13)을 순차적으로 적층시킨 동박 적층판(10)을 2개 준비한 다음, 이들을 발포성 테이프 필름(20)의 상면 및 하면에 각각 부착하여 다층 구조체를 형성한 후, 상기 제2 동박층의 일 영역에 비아홀(14)을 형성하고, 이후 상기 다층 구조체에서 발포성 테이프 필름을 제거하여 2개의 적층체(30)로 분리된다. 이러한 방법을 통해 박형의 다층 인쇄회로기판을 용이하게 제조할 수 있다. 그러나, 발포성 테이프 필름에 동박 적층판의 적층시 상기 적층판과 발포성 테이프 필름의 계면에서 약품이 적층판 내로 침투할 수 있고, 또는 분리된 적층체의 표면에 필름 잔사(20a)[도 1(d) 참조]가 존재할 수 있다. 이러한 필름 잔사나 침투된 약품으로 인해서 단락(short)이 발생하는 등, 인쇄회로기판의 생산가동률이 저하되고, 불량율이 증가되었다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [4] 본 발명은 기판의 생산가동률을 향상시키면서, 기판의 불량율을 감소시킬 수 있는 인쇄회로기판 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

##### 과제 해결 수단

- [5] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 인쇄회로기판의 제조방법을 제공하는데, 일례에 따르면, 상기 방법은 (S100) 제1 금속층, 금속 이형층 및 상기 제1 금속층보다 두께가 얇은 제2 금속층을 순차적으로 포함하는 금속부재를 준비하는 단계; (S200) 절연부재의 상면 및 하면에 각각, 상기 금속부재를 제2 금속층이 절연부재와 접촉되도록 적층하여 분리용 코어부재를 준비하는 단계; (S300) 상기 분리용 코어부재의 제1 금속층 각각에, 절연층과 패턴형성용 금속층을 포함하는 단위부재를 적층하여 다층 구조체를 형성하는 단계; (S400) 상기 절연층 및 패턴형성용 금속층의 일 영역에 비아홀을 형성하는 단계; (S500) 상기 비아홀 및 패턴형성용 금속층을 도금하여 도금층을 형성하는 단계; 및 (S600) 상기 (S500) 단계에서 얻은 다층 구조체에서 상기 분리용 코어부재의 금속

이형층과 제1 금속층을 분리하여, 금속 이형층을 제2 금속층 및 절연부재와 함께 제거함으로써, 제1 금속층이 부착된 2개의 적층체를 각각 분리하여 얻는 단계;를 포함한다.

- [6] 선택적으로, 상기 (S600) 단계 전에, 상기 (S500) 단계에서 얻은 다층 구조체의 가장자리 영역을 절단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [7] 또, 상기 (S300) 단계 전에, 상기 (S200) 단계에서 얻은 분리용 코어부재에, 인쇄회로기판 내 층간 상호 정합(registration)을 위한 제1 가이드홀(guide hole)을 상기 분리용 코어부재의 수직 방향으로 관통하여 형성하는 단계; 및 상기 (S400) 단계 전에, 상기 (S300) 단계에서 얻은 다층 구조체 내부의 제1 가이드홀을 X-레이로 인식하여 상기 다층 구조체의 가장자리에 수직 관통하는 제2 가이드홀을 형성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [8] 여기서, 상기 금속 이형층은 크롬(Cr), 니켈(Ni), 아연(Zn), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 코발트(Co), 납(Pb), 은(Ag), 탄탈륨(Ta), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 망간(Mn), 철(Fe), 티타늄(Ti), 주석(Sn), 스틸(Steel) 및 바나듐(V)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나로 형성된 것일 수 있다.
- [9] 이러한 금속 이형층은 금속 증착량이 0.5 내지 20 mg/m<sup>2</sup>일 수 있다.
- [10] 또, 상기 제1 금속층의 두께는 6 내지 35  $\mu\text{m}$  범위이고, 상기 제2 금속층의 두께는 0.5 내지 5  $\mu\text{m}$  범위일 수 있다.
- [11] 또, 상기 단위부재의 절연층과 접촉하는 제1 금속층의 표면에는 요철부가 형성되어 있을 수 있다. 이때, 상기 요철부의 평균조도(Ra)는 3.0 내지 6.5  $\mu\text{m}$  범위일 수 있다. 이 경우, 상기 절연층과 제1 금속층 간의 접촉강도는 0.8 내지 3.0 N/mm 범위이다.
- [12] 상기 (S600) 단계에서 상기 금속 이형층과 제1 금속층의 분리시, 금속 이형층과 제1 금속층 간의 이형력은 10 내지 90 N/m 범위일 수 있다.
- [13] 또한, 상기 (S600) 단계에서 분리용 코어부재를 중심으로 각각 분리된 적층체는 구조가 서로 동일할 수 있다.
- [14] 한편, 본 발명은 전술한 방법에 의해 제조된 인쇄회로기판을 제공한다. 일례로, 상기 인쇄회로기판은 제1 금속층, 절연층, 및 패턴형성용 금속층을 순차적으로 포함하고, 상기 절연층 및 금속층에 형성된 비아홀; 및 상기 비아홀이 비(非)형성된 금속층 및 상기 비아홀 내에 형성된 도금층을 구비한다.
- [15] 한편, 본 발명은 전술한 인쇄회로기판을 제조하기 위한 중간체로서, 절연부재와, 상기 절연부재의 상면 및 하면에 각각 적층된 금속부재를 포함하는 분리용 코어부재; 및 상기 분리용 코어부재의 상면 및 하면에 각각 적층되고, 절연층 및 패턴형성용 금속층을 순차적으로 포함하는 단위부재를 포함하고, 상기 금속부재는 제1 금속층; 금속 이형층; 및 상기 제1 금속층보다 두께가 얇고, 상기 절연부재와 접촉하는 제2 금속층을 순차적으로 포함하는 인쇄회로기판 형성용 다층 구조체를 제공한다.
- [16] 여기서, 상기 분리용 코어부재에는 수직 관통하여 인쇄회로기판 내 층간 상호

정합을 위한 제1 가이드홀이 형성되어 있고, 상기 다층 구조체의 가장자리에는 수직 관통하는 제2 가이드홀이 형성되어 있을 수 있다.

[17] 상기 금속 이형층과 제1 금속층은 10 내지 90 N/m의 힘에 의해 분리될 수 있다.

[18] 또, 상기 단위부재의 절연층과 접촉하는 제1 금속층의 표면에는 요철부가 형성되어 있을 수 있다.

[19] 아울러, 본 발명은 전술한 인쇄회로기판 형성용 다층 구조체를 포함하는 인쇄회로기판을 제공한다.

### 발명의 효과

[20] 본 발명에 따른 인쇄회로기판의 제조방법은 제1 금속층과 제2 금속층 사이에 상기 제1 금속층과 이형 가능한 금속 이형층이 개재(介在)되어 있는 분리용 코어부재를 이용함으로써, 발포성 테이프 필름을 이용하는 종래의 제조방법에 비해, 인쇄회로기판의 생산가동률이 향상되면서 불량율이 감소될 수 있다.

[21] 또한, 발포성 테이프 필름 대신 분리용 코어부재를 사용하므로, 복수 개의 인쇄회로기판을 동시에 제작할 수 있어 제조공정의 생산성을 향상시킬 수 있다.

[22] 아울러, 인쇄회로기판의 비대칭 구조로 초래되는 제조공정 중의 휘어짐 및 최종물로서의 구조적 휘어짐 특성을 최소화하여 제조 용이성을 확보할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[23] 도 1은 종래 인쇄회로기판의 제조공정을 나타낸 흐름도이다.

[24] 도 2 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 인쇄회로기판의 제조공정을 나타낸 단면도이다.

[25] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 인쇄회로기판의 제조공정을 나타낸 단면도이다.

[26] 도 8 내지 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 인쇄회로기판의 제조공정을 나타낸 단면도이다.

[27] 도 10은 본 발명에서 사용되는 분리용 코어부재의 다른 실시형태를 나타낸 단면도이다.

[28] \*\* 부호의 설명 \*\*

[29] 10: 동박 적층판, 11, 13: 동박,

[30] 12: 절연부재, 20: 발포성 테이프 필름,

[31] 20a: 필름 잔사, 30: 적층체,

[32] 100: 분리용 코어부재, 111a, 111b: 제1 금속층,

[33] 112a, 112b: 금속 이형층, 113a, 113b: 제2 금속층,

[34] 120: 절연부재, 111a-1, 111b-1: 요철부,

[35] 131: 제1 가이드홀, 132: 제2 가이드홀,

[36] 200: 다층 구조체, 210a, 210b: 단위부재,

[37] 211a, 211b: 절연층, 212a, 212b: 패턴형성용 금속층,

[38] 213a, 213b: 비아홀, 214a, 214b: 도금층,

- [39] 220a, 220b: 적층체, 300, 400: 다층 구조체,  
 [40] 310a, 310b, 410a, 420b: 적층체, X, Y: 절단 부위

### 발명의 실시를 위한 형태

- [41] 이하, 본 발명에 대하여 설명한다.
- [42] 본 발명은 인쇄회로기판을 제조함에 있어, 제1 금속층과 제2 금속층 사이에 상기 제1 금속층과 분리 가능한 금속 이형층을 개재(介在)시킨 분리용 코어부재를 이용함으로써, 이후 상기 금속 이형층을 제1 금속층과 분리시켜 상기 금속 이형층을 제2 금속층과 함께 제거하는 방식으로 제1 금속층이 부착된 2개의 적층체를 동시에 제조하는 것을 특징으로 한다. 이러한 본 발명을 통해 인쇄회로기판을 제조할 경우, 제조공정의 생산성을 향상시키면서, 불량율을 감소시킬 수 있다.
- [43] 본 발명자들은 금속박의 일면에 상기 금속박과 이형 가능한 금속층(이하, '금속 이형층'이라 함)을 증착하여 형성된 2개의 금속부재를 절연부재의 상하면에 부착된 형태의 분리부재를 이용하여 인쇄회로기판을 제조할 경우, 분리 공정에서 상기 금속박과 금속 이형층이 쉽게 분리될 수 있다는 것을 알았다. 구체적으로, 상기 금속 이형층은 증착법(예컨대, 전해 증착법(electro-deposition) 등)에 의해서 금속박의 일면에 직접 증착되기 때문에, 일반적인 상태에서는 상기 금속박과 안정적으로 부착될 수 있다. 또, 상기 금속 이형층은 금속박과 이형 가능한 금속으로 된 것이기 때문에, 소정의 외력에 의해서 금속박과 분리될 수 있다.
- [44] 다만, 상기 금속 이형층은 증착법에 의해 형성되기 때문에, 프로파일(profile)이 0(zero)에 가까울 정도로 평탄성을 갖는다. 따라서, 상기 금속 이형층은 절연부재와의 접착력(접합력)이 낮고, 이로 인해 적층 공정시 상기 금속 이형층과 절연부재가 분리될 수 있다. 또, 상기 금속 이형층과 절연부재의 낮은 접합력으로 인해서 분리 공정시 절연부재가 금속 이형층을 지지하지(잡아주지) 못하기 때문에, 금속 이형층은 금속박과 분리되기 보다 절연부재와 분리될 수 있다.
- [45] 게다가, 분리 공정에서 금속박은 금속 이형층과 분리되어 적층체에 부착되어야 하는데, 상기 금속박의 두께가 너무 얇으면 분리시 금속박이 변형되거나 손상될 수 있고, 또 추후 상기 금속박에 회로패턴을 형성시 바로 패터닝하지 못하고 시드층을 형성하여야 하는 번거로움이 있다.
- [46] 따라서, 본 발명에서는 제1 금속층(111a, 111b)의 일면에 상기 제1 금속층과 분리 가능한 금속 이형층(112a, 112b) 및 상기 제1 금속층보다 두께가 얇은 제2 금속층(113a, 113b)이 순차적으로 적층되어 있는 2개의 금속부재를 절연부재(120)의 상하면에 각각 부착시켜 얻은 분리용 코어부재(100)를 인쇄회로기판의 제조에 이용한다(도 2 참조). 이러한 본 발명은 인쇄회로기판의 생산가동률을 향상시키면서 불량율을 감소시킬 수 있고, 나아가 복수 개의

인쇄회로기판을 동시에 제작할 수 있기 때문에 제조공정의 생산성이 향상될 수 있다.

[47]

[48] <인쇄회로기판의 제조방법>

[49] 본 발명의 일 실시예에 따른 인쇄회로기판의 제조방법은, (S100) 제1 금속층, 금속 이형층, 및 상기 제1 금속층보다 두께가 얇은 제2 금속층을 순차적으로 포함하는 금속부재를 준비하는 단계; (S200) 절연부재의 상면 및 하면에 각각, 상기 금속부재를 제2 금속층이 절연부재와 접촉되도록 적층하여 분리용 코어부재를 준비하는 단계; (S300) 상기 분리용 코어부재의 제1 금속층 각각에, 절연층과 패턴형성용 금속층을 포함하는 단위부재를 적층하여 다층 구조체를 형성하는 단계; (S400) 상기 절연층 및 패턴형성용 금속층의 일 영역에 비아홀을 형성하는 단계; (S500) 상기 비아홀 및 패턴형성용 금속층을 도금하여 도금층을 형성하는 단계; 및 (S600) 상기 (S500) 단계에서 얻은 다층 구조체에서 상기 분리용 코어부재의 금속 이형층과 제1 금속층을 분리하여, 금속 이형층을 제2 금속층 및 절연부재와 함께 제거함으로써, 제1 금속층이 부착된 2개의 적층체를 각각 분리하여 얻는 단계를 포함한다. 다만, 상기 제조방법에 의해서만 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 각 공정의 단계가 변형되거나 또는 선택적으로 혼용되어 수행될 수 있다.

[50] 이때 상기 제조방법은 분리용 코어부재를 중심으로 하여 분리용 코어부재의 상부 및 하부 모두에 각각 (S300)~(S500) 단계를 동일하게 진행하는 것이 바람직하다.

[51] 이하, 첨부된 도 2 내지 9를 참조하여 본 발명에 따라 인쇄회로기판의 제조시 수행되는 각 단계에 대해 설명하도록 하겠다.

[52] (1) S100 단계: 금속부재의 준비

[53] 도 2를 참조하여 보면, 금속부재(110a, 110b)는 제1 금속층(111a, 111b), 금속 이형층(112a, 112b) 및 제2 금속층(113a, 113b)를 포함한다.

[54] 본 발명에서는 제1 금속층 위에 금속 이형층을 증착하여 적층한 다음, 상기 금속 이형층에 제2 금속층을 접착 또는 증착하여 금속부재를 별도로 준비한 다음, 이 금속부재를 하기 (S200) 단계에서 절연부재에 합착하여 분리용 코어부재를 얻는다. 왜냐하면, 절연부재에 제2 금속층을 적층한 후 증착에 의해 금속 이형층을 형성할 경우, 상기 절연부재가 전기가 통하지 않는 재질이기 때문에, 금속 이형층을 증착법에 의해 형성하기 위해서는 플라즈마 형태의 별도 설비가 필요하기 때문이다. 따라서, 본 발명에서는 금속부재를 별도로 준비한 다음 이를 절연부재와 합착하여 분리용 코어부재를 얻는다.

[55] 상기 제1 금속층(111a, 111b)은 분리 단계인 (S600) 단계에서 금속 이형층에 의해서 분리용 코어부재(100)로부터 분리(탈착)되어 각 적층체의 일면에 부착되는 부분으로, 이후 인쇄회로기판의 지지체 역할을 하면서 시드층 없이 패턴닝을 통해 배선층의 역할을 할 수 있다.

- [56] 이러한 제1 금속층(111a, 111b)은 당 업계에서 회로패턴을 형성하기 위해 사용하는 도전성 물질로 구성되는 금속 박막 형태라면 특별히 한정되지 않는다. 상기 도전성 물질의 비제한적인 예로는 크롬(Cr), 니켈(Ni), 아연(Zn), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 코발트(Co), 납(Pb), 은(Ag), 탄탈륨(Ta), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 망간(Mn), 철(Fe), 티타늄(Ti), 주석(Sn), 스틸(Steel), 아연(Zn) 및 바나듐(V), 팔라듐(Pd) 등이 있고, 이들은 단독 또는 2종 이상이 혼합 또는 합금 형태로 사용될 수 있다. 이 중에서 경제성을 고려하여 구리 박막을 사용하는 것이 바람직하다.
- [57] 또, 상기 제1 금속층의 두께는 특별히 한정되지 않으나, 약 6 내지 35  $\mu\text{m}$  범위일 경우, 분리 공정에서 분리되는 적층체 내 회로패턴층이나 절연층이 변형되거나 손상되는 것을 방지하면서, 추후 시드층 없이 단시간에 패터닝을 통해 회로패턴이 형성되어 배선층의 역할을 할 수 있다.
- [58] 상기 제1 금속층(111a, 111b)은 단위부재의 절연층(211a, 211b)과 접촉하는 표면에 형성된 요철부(111a-1, 111b-1)를 포함한다(도 10 참조). 상기 요철부(111a-1, 111b-1)에 의해서 제1 금속층(111a, 111b)과 절연층(211a, 211b) 간의 접착력(결합력)이 더 향상될 수 있다. 이로 인해, 추후 분리 공정에서 제1 금속층이 금속 이형층과 분리시, 제1 금속층과 절연층 간의 박리 강도 저하로 인한 Pattern Peel Off 불량 발생을 최소화시킬 수 있다.
- [59] 상기 요철부의 평균조도(Ra)는 특별히 한정되지 않으나, 약 3.0 내지 6.5  $\mu\text{m}$  범위인 경우, 0.8 내지 3.0 N/mm 정도로 제1 금속층과 절연층 간의 접착강도가 더 향상될 수 있다.
- [60] 상기 금속 이형층(112a, 112b)은 상기 제1 금속층(111a, 111b)의 일면에 형성되어 있다. 상기 금속 이형층이 제1 금속층에 직접 증착되어 형성되어 있기 때문에, 적층 공정, 비아홀 형성 공정 및 도금 공정(하기 S300~S500 단계)에서는 제1 금속층과의 부착 상태를 안정적으로 유지할 수 있다. 한편, 상기 금속 이형층 위에 제2 금속층이 직접 증착되어 형성되고, 이러한 제2 금속층이 절연부재와 부착된다. 즉, 상기 금속 이형층(112a, 112b)은 절연부재에 접촉하여 접합된 제2 금속층(113a, 113b)에 의해 지지된다. 이 때문에, 분리 공정(하기 S600 단계)에서 상기 금속 이형층(112a, 112b)과 제1 금속층(111a, 111b)의 분리시, 금속 이형층(112a, 112b)은 소정의 외력에 의해서 제1 금속층과 서로 분리될 수 있다. 이와 같이, 상기 금속 이형층(112a, 112b)은 제1 금속층(111a, 111b)과 분리 가능한(releasable) 금속층으로, 고분자 이형필름과 달리 적층 공정시 층간 박리가 발생하지 않으며, 발포성 테이프 필름과 달리 분리 공정시 설령 금속 이형층의 일부가 제1 금속층에 전사되더라도 단락(short)을 발생시키지 않는다.
- [61] 이러한 금속 이형층은 크롬(Cr), 니켈(Ni), 아연(Zn), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 코발트(Co), 납(Pb), 은(Ag), 탄탈륨(Ta), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 망간(Mn), 철(Fe), 티타늄(Ti), 주석(Sn), 스틸(Steel) 및 바나듐(V)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나로 이루어져 있다. 이때, 상기 금속 이형층이 제1 금속층과

서로 반응성이 낮은 이종(異種)의 금속인 경우, 분리 공정에서 적층체의 변형이나 손상 없이 적은 힘에 의해서도 제1 금속층과 용이하게 분리될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 금속층이 구리층인 경우, 상기 제1 금속 이형층은 구리층과 다른 성분, 예컨대 크롬, 니켈 등일 수 있다.

- [62] 상기 금속 이형층의 두께는 특별히 한정되지 않으나, 나노미터 수준으로, 금속 증착량에 따라 달라진다. 또한, 상기 금속 증착량에 따라 분리 공정시 금속 이형층의 이형력(release force)도 달라진다. 즉, 금속 증착량이 증가할수록 분리 공정시 금속 이형층의 이형력도 상승한다. 이러한 이유로, 상기 금속 증착량이 너무 많을 경우, 분리 공정에서 금속 이형층과 제1 금속층 간의 분리가 용이하지 않을 수 있고, 한편 금속 증착량이 너무 적을 경우 적층 공정시 금속 이형층과 제1 금속층 간의 층간 박리가 발생할 수도 있다. 따라서, 상기 금속 이형층이 적층 공정에서 층간 박리가 발생하지 않으면서 분리 공정시 제1 금속층과 쉽게 분리되는 정도의 이형력을 갖도록 하기 위해서, 상기 금속 증착량을 약 0.5 내지 20 mg/m<sup>2</sup> 범위, 바람직하게 약 3.5 내지 8 mg/m<sup>2</sup> 범위로 조절할 수 있다. 이러한 금속 증착량에 따라, 상기 금속 이형층은 약 20 nm 이하, 바람직하게 약 5 내지 20 nm 범위의 두께를 가질 수 있고, 또 분리 공정에서 약 10 내지 90 N/m, 바람직하게 약 15 내지 60 N/m, 더 바람직하게 약 20 내지 55 N/m 범위의 이형력에 의해서 제1 금속층과 분리될 수 있다.
- [63] 이러한 금속 이형층은 기존 코팅법이 아닌 증착법에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 금속 이형층은 22 °C의 온도에서 크롬산 약 150~300 g/l(바람직하게, 약 240~260 g/l) 및 황산 약 1.5~3 g/l(바람직하게, 약 2.2~2.5 g/l)을 포함하는 전해액을 이용한 전해 증착(electro-deposition)에 의해서 제1 금속층의 일면에 직접 증착되어 형성된다. 이때, 상기 금속 이형층의 금속 증착량은 약 0.5 내지 20 mg/m<sup>2</sup> 범위일 수 있다.
- [64] 상기 금속부재(110a, 110b)는 도 2에 도시된 바와 같이, 전술한 금속 이형층(112a, 112b)의 타면에 형성된 제2 금속층(113a, 113b)을 포함한다. 상기 제2 금속층(113a, 113b)은 분리 단계에서 금속 이형층(112a, 112b)과 함께 분리되어 제거되는 부분으로, 상기 금속 이형층과 절연부재 간의 접착력을 향상시켜 금속 이형층을 지지함으로써, 분리 단계에서 금속 이형층이 제1 금속층과의 계면에서 분리되도록 한다.
- [65] 상기 제2 금속층(113a, 113b)의 두께는 상기 제1 금속층(111a, 111b)의 두께보다 얇으면 특별히 한정되지 않는다. 일례에 따르면, 상기 제1 금속층의 두께가 약 6 내지 35 μm인 경우, 상기 제2 금속층의 두께는 약 0.5 내지 5 μm 범위일 수 있다.
- [66] 이러한 제2 금속층은 도전성 물질로 구성되는 금속 박막 형태로서, 상기 도전성 물질의 예로는 상기 제1 금속층에서 상술한 바와 같다. 이때, 상기 제2 금속층의 성분은 상기 제1 금속층의 성분과 동일하거나 상이할 수 있다.
- [67] (2) S200 단계: 분리용 코어부재의 준비
- [68] 도 2를 참조하여 보면, 분리용 코어부재(100)는 절연부재(120)의 상면 및 하면

각각에 상기 (S100) 단계에서 얻은 금속부재(110a, 110b)를 적층하여 얻은 형태로, 상기 금속부재의 제2 금속층(113a, 113b)이 절연부재(120)와 접촉하여 접합된다. 이러한 분리용 코어부재(100)는 당 업계의 금속박 적층판과 같은 형태로, 적층 공정시 물리적 또는 열적 충격에 의해 쉽게 층간 박리가 발생하지 않는다.

- [69] 상기 절연부재(120)는 분리용 코어부재의 지지체 역할을 하고, 분리단계에서 제2 금속층(113a, 113b) 및 금속 이형층(112a, 112b)과 함께 제거된다. 본 발명에서 사용 가능한 절연부재(120)는 당 업계에서 알려진 것이라면 특별히 한정되지 않고 사용될 수 있으며, 예를 들어 폴리이미드(PI) 등의 연성소재; 유리섬유(glass fiber), BT, 에폭시수지, 페놀수지 등의 혼합재료를 이용하는 강성소재 등일 수 있다. 이 중에서, 에폭시 수지 및 유리섬유를 포함하는 반경화 상태의 프리프레그(prepreg)를 사용하는 것이 상기 금속부재와의 합착시 금속부재에 빈틈없이 밀착되어 적층 공정에서의 층간 박리를 최소화시킬 수 있을 뿐만 아니라, 양산 측면에서 다른 소재에 비해 제조하기 용이하다.

[70] (3) S300 단계: 다층 구조체의 형성

- [71] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 (S200) 단계에서 준비된 분리용 코어부재(100)의 각 제1 금속층(111a, 111b) 상에, 절연층(211a, 211b) 및 이의 일면에 적층된 패턴형성용 금속층(212a, 212b)을 포함하는 단위부재(210a, 210b)를 적층하고 압착하여 다층 구조체(200)를 형성한다. 이때, 상기 절연층(211a, 211b)은 제1 금속층(111a, 111b)과 접촉한다.

- [72] 상기 다층 구조체(200)는 상기 분리용 코어부재(100)를 중심으로, 이의 상면[즉, 제1 금속층(111a)] 상에 순차적으로 적층된 절연층(211a) 및 패턴형성용 금속층(212a)과; 상기 분리용 코어부재(100)의 하면[즉, 제1 금속층(111b)] 상에 순차적으로 적층된 절연층(211b) 및 패턴형성용 금속층(212b)을 포함한다.

- [73] 이때, 상기 절연층과 패턴형성용 금속층은 분리용 코어부재를 중심으로 상부 및 하부에 각각 독립적으로 배치된다. 이 때문에, 상기 절연층은 상부 절연층(211a)과 하부 절연층(211b)으로 각각 구분될 수 있고, 패턴형성용 금속층 또한 패턴형성용 상부 금속층(212a)과 패턴형성용 하부 금속층(212b)으로 각각 구분될 수 있다. 이하, 분리용 코어부재를 중심으로 상부 및 하부에 각각 사용되는 본 발명의 또 다른 구성 또한 동일하게 구분될 수 있다.

- [74] 도 3을 참조하여 보다 상세히 설명하면, 다층 구조체(200)는 패턴형성용 하부 금속층(212b) 상에, 하부 절연층(211b), 분리용 코어부재(100), 상부 절연층(211a) 및 패턴형성용 상부 금속층(212a)의 순서로 적층되어 있다.

- [75] 상기 상부 절연층(211a) 및 하부 절연층(211b)은 각각 최종 인쇄회로기판에서 서로 연결된 각 층을 전기적으로 절연시키면서 인쇄회로기판의 외관을 형성하고 내구력을 제공하는 부분이다. 이러한 절연층의 재료는 전술한 분리용 코어부재(100)의 절연부재(120)와 마찬가지로, 점착 특성을 갖는 열경화성 수지일 수 있으며, 폴리이미드(PI) 등의 연성소재; 유리섬유, BT, 에폭시 수지,

폐놀 수지 등의 혼합재료를 이용하는 강성 소재 동일 수 있다. 상기 절연층에 무기 충전제나 유리섬유 등을 전체적으로 균일하게 분포시켜 열팽창계수를 조절할 수 있으며, 고분자 물질과 유리섬유의 열팽창계수를 각각 조절하여 사용할 수도 있다.

- [76] 일례에 따르면, 상기 상부 절연층(211a) 및 하부 절연층(211b)은 상기 분리용 코어부재(100)의 절연부재(120)와 동일한 구성을 가질 수 있으며, 이들 모두(120, 211a, 211b)는 반경화 상태의 프리프레그(prepreg)로 구성될 수 있다.
- [77] 상기 패턴형성용 상부 금속층(212a) 및 패턴형성용 하부 금속층(212b)은 내층에서의 전기적 도통 기능뿐만 아니라, 열 통로(Heat path) 기능을 할 수 있다. 상기 금속층의 두께는 특별히 한정되지 않으며, 일례로 약 9 내지 12  $\mu\text{m}$  [1/4 내지 1/3 온스(oz)]범위일 수 있다.
- [78] 본 발명에서는 패턴형성용 하부 금속층(212b), 하부 절연층(211b), 분리용 코어부재(100), 상부 절연층(211a) 및 패턴형성용 상부 금속층(212a)이 순차적으로 적층되는 것을 예시하여 설명하고 있으나, 필요에 따라 이들의 적층 순서가 일부 변형되거나 선택적으로 혼용되는 것도 본 발명의 범주에 속한다.
- [79] (4) S400 단계: 비아홀의 형성
- [80] 상기 (S300) 단계에서 얻은 다층구조체의 패턴형성용 금속층 및 절연층의 일 영역에 비아홀을 형성한다.
- [81] 도 4에 도시된 바와 같이, 분리용 코어부재(100)를 중심으로 상부 및 하부 각각에 대칭적 또는 비대칭적으로 1개 이상의 비아홀(213a, 213b)을 형성한다. 이때, 비아홀은 상부 비아홀(213a)과 하부 비아홀(213b)로 구분될 수 있다.
- [82] 상기 비아홀은 당 업계에 알려진 방법에 의해 형성될 수 있다. 예컨대, 비아홀이 형성될 부위를 레이저로 조사하여 비아홀을 형성할 수 있다. 이때, 비아홀의 위치나 형상, 개수는 특별히 제한되지 않으며, 필요에 따라 자유롭게 조절될 수 있다.
- [83] 상기 비아홀을 형성한 후, 필요에 따라 상기 비아홀을 가공하는 과정에서 내벽에 형성된 불순물을 제거하는 후처리 공정을 행할 수 있다.
- [84] (5) S500 단계: 비아홀 및 패턴형성용 금속층의 도금층 형성
- [85] 이후, 상기 비아홀(213a, 213b) 및 패턴형성용 금속층(212a, 212b)을 도금하여 도금층(214a, 214b)을 형성한다(도 5 참조). 이때, 상기 도금층(214a, 214b)은 상기 비아홀(213a, 213b)의 내벽에 형성되거나, 또는 상기 비아홀(213a, 213b)의 내부를 충전하여 형성될 수 있다. 또, 상기 도금층(214a, 214b)이 형성되는 패턴형성용 금속층(212a, 212b)은 비아홀이 비(非)형성된 패턴형성용 금속층(212a, 212b) 부분이다.
- [86] 상기 도금층 형성 방법은 특별히 제한되지 아니하며, 당 업계에 알려진 통상적인 방법에 따라 수행될 수 있다.
- [87] (6) S600 단계: 다층 구조체로부터 2개의 적층체 분리
- [88] 상기 (S500) 단계에서 얻은 다층 구조체에서 제1 금속층을 제외한 분리용

- 코어부재를 분리시켜 제거하면, 제1 금속층이 일면에 부착된 2개의 적층체를 얻는다.
- [89] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 분리용 코어부재(100)의 금속 이형층(112a, 112b)을 제1 금속층(111a, 111b)과 분리(탈착)시켜, 상기 다층 구조체(200)에서 2개의 금속 이형층(112a, 112b)을 2개의 제2 금속층(113a, 113b) 및 절연부재(120)와 함께 제거하면, 상기 다층 구조체(200)으로부터 제1 금속층(111a, 111b)이 일면에 적층된 2개의 적층체(220a, 220b)를 각각 분리하여 얻을 수 있다.
- [90] 일례에 따르면, 상기 분리용 코어부재(100)의 상부 및 하부에 각각 동일한 제조단계를 수행한 경우, 분리용 코어부재(100)를 중심으로 분리된 각 적층체(220a, 220b)의 구조는 서로 동일하다. 이때, 각 적층체(220a, 220b)는 제1 금속층(111a, 111b) 상에, 절연층(211a, 211b) 및 패턴형성용 금속층(212a, 212b)을 포함하고, 상기 절연층(211a, 211b)과 패턴형성용 금속층(212a, 212b)에 형성된 비아홀(213a, 213b)과; 상기 비아홀(213a, 213b) 및 패턴형성용 금속층(212a, 212b)에 형성된 도금층(214a, 214b)을 포함한다.
- [91] 이때 분리된 적층체(220a, 220b)에서, 비아홀(213a, 213b)이 상하방향으로 비대칭 구조(unbalanced structure)로 형성되더라도, 전술한 제조공정 중에서 분리용 코어부재(100)를 중심으로 상부 적층체와 하부 적층체 간의 상하 대칭 구조가 유지되었기 때문에, 제조공정 중에 발생하는 휘어짐(warping) 특성을 최소화시킬 수 있다. 또한, 다양한 구조를 갖는 인쇄회로기판이 동시에 제작될 수 있다.
- [92] (7) 상기 S600 단계에서 분리된 적층체의 상면 및/또는 하면에 회로패턴을 형성할 수 있다.
- [93] 일례에 따르면, 상기 S600 단계에서 얻은 일 적층체(220a)는 제1 금속층(111a) 및 도금층(214a)을 포함하는데, 상기 제1 금속층(111a) 및/또는 도금층(214a)의 일 영역에는 소정의 형상을 갖는 회로패턴(미도시됨)을 형성할 수 있다. 이때, 상기 도금층(214a)이 박막 형태인 경우, 이를 시드층(seed layer)으로 사용하고, 이 위에 원하는 두께의 제2 도금층(미도시됨)을 더 형성하여 회로패턴(미도시됨)을 형성할 수 있다.
- [94] 상기 회로패턴을 형성하는 방법은 특별히 제한되지 아니하며, 당 업계에 알려진 통상적인 방법에 따라 수행될 수 있다.
- [95] 이와 같이, 소정의 형상을 갖는 회로패턴을 적층체에 형성한 다음, 상기 적층체 상에 당 업계에 알려진 통상적인 인쇄회로기판의 제조공정, 예컨대 솔더 레지스트 형성공정, 에칭 및 배선공정, 전자소자 실장 공정 등을 더 수행함으로써 인쇄회로기판 제작이 완료된다.
- [96] 전술한 인쇄회로기판의 제조방법은 상기 설명된 각 단계를 순차적으로 수행하여 제조되어야 하는 것이 아니라, 설계 사양에 따라 각 공정의 단계가 변형되거나 선택적으로 혼용되어 수행될 수 있다.

- [97] 한편, 인쇄회로기판의 휘어짐(warpage) 현상은 인쇄회로기판의 실장시 공정을 및 생산성에 많은 영향을 주며, 나아가 패키지 조립 공정 중에 이송오류나 인쇄회로기판이 전기적으로 도통되지 않는 불량까지도 야기할 수 있는 매우 중요한 인자이다. 인쇄회로기판은 여러 재료가 적층되어 이루어진 구조물로서, 휘어짐 현상의 주요원인은 각 적층 재료의 열 팽창계수(CTE)의 차이이며, 기타 영향을 미치는 원인으로 각 재료의 탄성계수(Young's modulus), 공정 중에 가해지는 온도변화, 흡습, 기계적 하중 등이 알려져 있다.
- [98] 상기와 같이 인쇄회로기판의 휘어짐 특성은 주로 적층 재료 간의 열팽창 및 수축의 차이와 하중에 의해 발생하는 것이기 때문에, 본 발명에서는 이 차이를 줄이기 위해서 다층으로 적층되는 적층 재료의 조성과 두께(dielectric thickness control), 열팽창계수(CTE) 등의 물성을 변화시켜 휘어짐 특성을 최소화하는 것을 또 다른 특징으로 한다.
- [99] 이를 위해, 본 발명에서는 전술한 (S300) 단계에서 사용되는 1개 이상의 절연층으로, 상기 절연층을 구성하는 수지의 함량(Resin contents), 구성수지의 재질이나 조성, 절연층을 구성하는 성분의 열팽창계수(CTE), 절연층의 두께, 또는 이들 모두가 서로 상이하게 구성된 것을 사용할 수 있다.
- [100] 상기 인쇄회로기판의 휘어짐 정도를 제어하기 위한 본 발명의 일 실시예는 하기와 같다.
- [101] 우선, 각 제조단계별로 얻어지는 인쇄회로기판 형성용 다층 구조체나 또는 최종 제조된 인쇄회로기판의 휘어짐 정도를 미리 예측하거나 또는 실측한다.
- [102] 이후 예측되거나 또는 실측된 휘어짐 수치가 (+)값이면, 이후 적층 공정에 사용되는 절연층은 (+)값을 보정할 수 있는 구성을 갖는 절연부재를 사용한다. 예컨대, i) 수지의 함량이 보다 더 적게 조절되거나, ii) 두께가 보다 더 작게 조절되거나, 또는 iii) 열팽창계수(CTE)가 보다 더 낮게 조절된 절연부재 등을 사용할 수 있다.
- [103] 반대로 예측되거나 또는 실측된 휘어짐 수치가 (-)값이면, 이후 적층 공정에는 i) 수지 함량이 보다 높게 조절되거나, ii) 열팽창계수가 더 높거나 및/또는 iii) 두께가 더 두껍게 조절된 절연부재를 사용함으로써 휘어짐 정도를 보정할 수 있다.
- [104] 본 발명에서는 다층으로 적층되는 2개 이상의 절연층의 CTE 매칭이나; 또는 수지 함량, 수지 두께 등과 같은 유전체 두께 조절(dielectric thickness control) 등을 통해 휘어짐 제어를 예시하고 있으나, 그 외 CCL(copper clad laminate) 코어를 사용하지 않는 coreless 형태의 인쇄회로기판에서 다층으로 적층되는 금속층 및/또는 회로패턴의 두께를 서로 상이하도록 구성하여 휘어짐 특성을 개선하는 것도 본 발명의 범주에 속한다.
- [105] 결과적으로, 본 발명에서는 전술한 제조공정 중에서 초래되는 휘어짐 현상을 최소화할 뿐만 아니라, 분리공정에서 얻어진 인쇄회로기판 형성용 중간체 또는 최종 제조된 인쇄회로기판의 휘어짐 특성을 모두 획기적으로 개선할 수 있다.

- [106] (8) 선택적으로, 본 발명은 상기 (S500) 단계에서 얻은 다층 구조체의 가장자리를 절단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [107] 본 발명의 다른 일례에 따르면, 인쇄회로기판의 제조방법은 전술한 (S100)~(S600) 단계 이외, 상기 (S600) 단계 전에 상기 (S500) 단계에서 얻은 다층 구조체의 가장자리를 절단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [108] 구체적으로, 상기 (S300) 단계에서 사용한 단위부재는 크기(즉, 길이 방향 및 폭 방향의 길이)가 분리용 코어부재와 동일하거나 클 수 있다. 다만, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 단위부재(210a, 210b)의 크기가 분리용 코어부재(100)보다 큰 경우, 상기 단위부재를 분리용 코어부재의 양면에 적층하고 압착하게 되면 상기 단위부재의 절연층 재료가 분리용 코어부재의 가장자리를 둘러싸게 된다. 이 경우, 분리 단계 전에, 상기 다층 구조체(300)의 가장자리(X)를 절단하여 제거하여야 한다.
- [109] 이후, 상기 (S600) 단계에서 상술한 바와 같이, 다층 구조체(200)에서 분리용 코어부재(100)[단, 제1 금속층(111a, 111b) 제외]를 분리시켜 제거함으로써, 제1 금속층(111a, 111b)이 일면에 적층된 2개의 적층체(310a, 310b)를 얻을 수 있다.
- [110] (9) 선택적으로, 본 발명은 다층 구조체에 가이드홀을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [111] 본 발명의 또 다른 일례에 따르면, 인쇄회로기판의 제조방법은 전술한 (S100)~(S600) 단계 이외, 상기 (S300) 단계 전에, 상기 (S200) 단계에서 얻은 분리용 코어부재에, 인쇄회로기판 내 층간 상호 정합(registration)을 위한 제1 가이드홀(guide hole)을 상기 분리용 코어부재의 수직 방향으로 관통하여 형성하는 단계; 상기 (S400) 단계 전에, 상기 (S300) 단계에서 얻은 다층 구조체 내부의 제1 가이드홀을 X-레이로 인식하여 상기 다층 구조체의 가장자리에 수직 관통하는 제2 가이드홀을 형성하는 단계; 및 상기 (S600) 단계 전에, 상기 (S500) 단계에서 얻은 다층 구조체의 가장자리를 절단하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 가이드홀이 형성됨으로써, 본 발명에서는 인쇄회로기판 내 층간 정합이 개선되기 때문에, 층간 불접속이나 배선들 간의 단락 발생이 최소화되고, 신뢰성도 향상될 수 있다.
- [112] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 (S200) 단계에서 얻은 분리용 코어부재(100)의 가장자리에 수직 관통하는 제1 가이드홀(131)을 형성한다(도 8(b) 참조). 이후, 제1 가이드홀(131)이 형성된 분리용 코어부재의 상면 및 하면에 각각 단위부재(210a, 210b)를 적층하고 압착하여 다층 구조체(400)를 형성한다(도 8(c) 참조). 이때, 상기 제1 가이드홀(131) 내부는 단위부재의 절연층(211a, 211b)의 재료(예컨대, 열경화성 수지, 프리프레그)로 충전된다. 또, 선택적으로, 상기 단위부재(210a, 210b)의 크기가 분리용 코어부재(100)의 크기보다 큰 경우, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 단위부재의 절연층 재료가 분리용 코어부재의 가장자리를 둘러싸게 된다. 이후, 상기 다층 구조체(400)의 제1 가이드홀(131)을 X-레이로 인식하여 상기 다층 구조체(400)에 수직 관통하는

제2 가이드홀(132)을 형성한다(도 8(d) 참조). 이때, 상기 제2 가이드홀(132)은 상기 제1 가이드홀(131)의 위치에 대응하는 영역에 형성될 수 있고, 또는 상기 제1 가이드홀(131)과 이격하여 다층 구조체의 가장자리 영역에 형성될 수도 있다. 이후, 상기 (S400) 단계에서 상술한 바와 같이, 다층 구조체의 절연층 및 패턴형성용 금속층의 일 영역에 비아홀(213a, 213b)을 형성하고, 상기 비아홀 및 상기 패턴형성용 금속층을 도금하여 도금층(214a, 214b)을 형성한다. 이때, 상기 제2 가이드홀(132)의 내벽도 도금된다(도 9(e) 참조). 이어서, 상기 제1 가이드홀(131)의 내측을 따라 다층 구조체(400)의 가장자리 영역(Y)을 절단하여 제거한다(도 9(f) 참조). 이후, 상기 (S600) 단계에서 상술한 바와 같이, 다층 구조체(400)에서 분리용 코어부재(100)[단, 제1 금속층(111a, 111b) 제외]를 분리시켜 제거함으로써, 제1 금속층(111a, 111b)이 일면에 적층된 2개의 적층체(410a, 410b)를 얻을 수 있다(도 9(g) 참조).

[113] 상기 제1 및 제2 가이드홀을 형성한 후, 선택적으로 디스미어 및 디버링 처리를 수행하여 홀 내벽 및 기판의 오염물을 제거할 수 있다.

[114]

[115] <인쇄회로기판>

[116] 한편, 본 발명은 전술한 인쇄회로기판의 제조방법에 따라 제조된 인쇄회로기판을 제공한다.

[117] 일례로, 상기 인쇄회로기판은 제1 금속층(111a), 절연층(211a), 및 패턴형성용 금속층(212a)을 순차적으로 포함하고, 상기 절연층(211a) 및 패턴형성용 금속층(212a)에 형성된 비아홀(213a); 및 상기 비아홀이 비(非)형성된 금속층(212a) 및 상기 비아홀(213a)에 형성된 도금층(214a)을 구비한다. 이러한 인쇄회로기판은 당 업계에 알려진 양면 인쇄회로기판 제조방법에 따라 양면 인쇄회로기판을 제조할 수 있다.

[118]

[119] 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나, 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위 내에서 이상에 예시되지 않은 여러가지 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

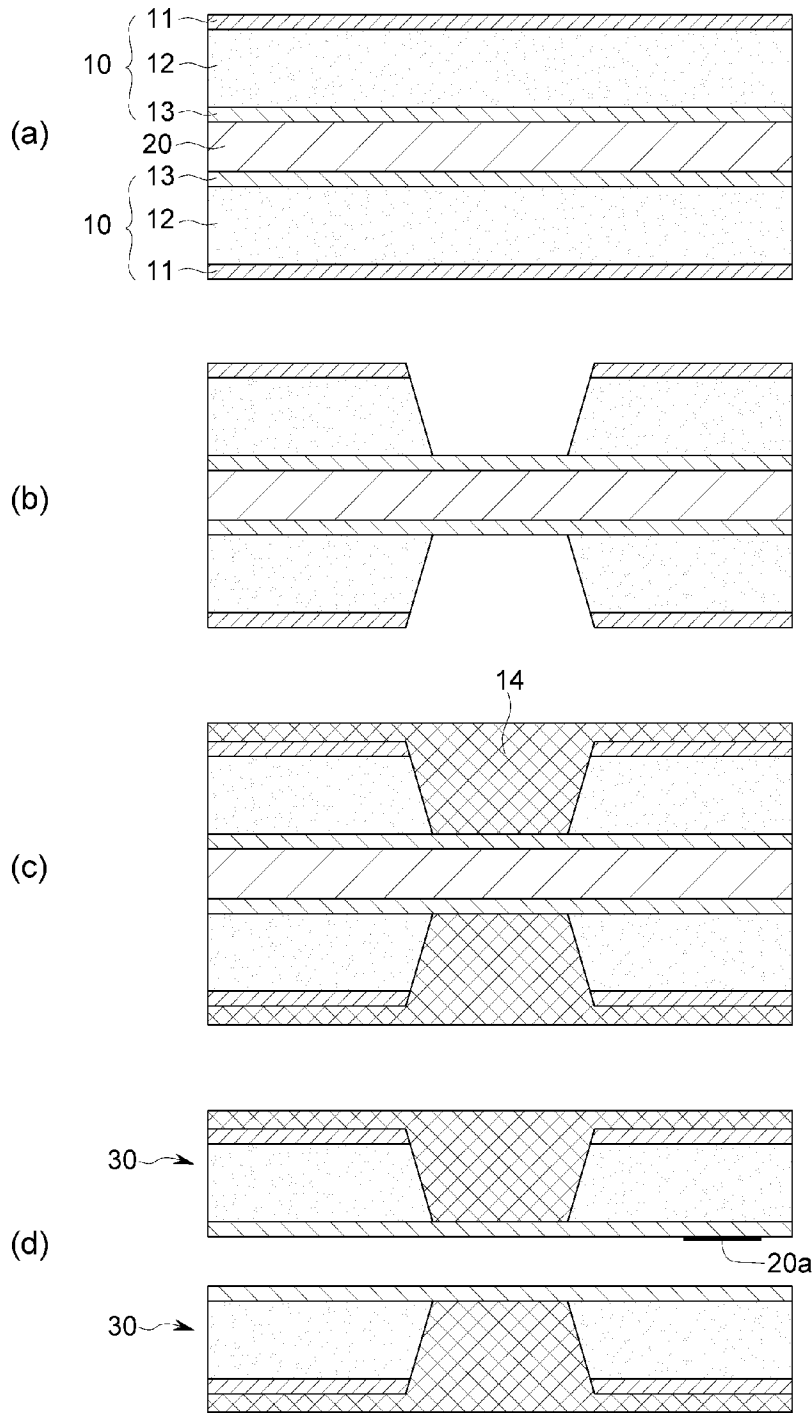
## 청구범위

- [청구항 1] (S100) 제1 금속층, 금속 이형층 및 상기 제1 금속층보다 두께가 얇은 제2 금속층을 순차적으로 포함하는 금속부재를 준비하는 단계;  
 (S200) 절연부재의 상면 및 하면에 각각, 상기 금속부재를 제2 금속층이 절연부재와 접촉되도록 적층하여 분리용 코어부재를 준비하는 단계;  
 (S300) 상기 분리용 코어부재의 제1 금속층 각각에, 절연층과 패턴형성용 금속층을 포함하는 단위부재를 적층하여 다층 구조체를 형성하는 단계;  
 (S400) 상기 절연층 및 패턴형성용 금속층의 일 영역에 비아홀을 형성하는 단계;  
 (S500) 상기 비아홀 및 패턴형성용 금속층을 도금하여 도금층을 형성하는 단계; 및  
 (S600) 상기 (S500) 단계에서 얻은 다층 구조체에서 상기 분리용 코어부재의 금속 이형층과 제1 금속층을 분리하여, 금속 이형층을 제2 금속층 및 절연부재와 함께 제거함으로써, 제1 금속층이 부착된 2개의 적층체를 각각 분리하여 얻는 단계;  
 를 포함하는 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 (S600) 단계 전에, 상기 (S500) 단계에서 얻은 다층 구조체의 가장자리 영역을 절단하는 단계  
 를 더 포함하는 것이 특징인 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
 상기 (S300) 단계 전에, 상기 (S200) 단계에서 얻은 분리용 코어부재에, 인쇄회로기판 내 층간 상호 정합(registration)을 위한 제1 가이드홀(guide hole)을 상기 분리용 코어부재의 수직 방향으로 관통하여 형성하는 단계;  
 및  
 상기 (S400) 단계 전에, 상기 (S300) 단계에서 얻은 다층 구조체 내부의 제1 가이드홀을 X-레이로 인식하여 상기 다층 구조체의 가장자리에 수직 관통하는 제2 가이드홀을 형성하는 단계;  
 를 더 포함하는 것이 특징인 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 상기 금속 이형층은 크롬(Cr), 니켈(Ni), 아연(Zn), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 코발트(Co), 납(Pb), 은(Ag), 탄탈륨(Ta), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 망간(Mn), 철(Fe), 티타늄(Ti), 주석(Sn), 스틸(Steel), 아연(Zn) 및 바나듐(V)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나로 형성된 것이 특징인 인쇄회로기판의 제조방법
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
 상기 금속 이형층은 증착량이 0.5 내지 20 mg/m<sup>2</sup>인 것이 특징인

- 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
상기 제1 금속층의 두께는 6 내지 35  $\mu\text{m}$  범위이고, 상기 제2 금속층의 두께는 0.5 내지 5  $\mu\text{m}$  범위인 것이 특징인 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,  
상기 단위부재의 절연층과 접촉하는 제1 금속층의 표면에는 요철부가 형성되어 있고,  
상기 요철부의 평균조도(Ra)는 3.0 내지 6.5  $\mu\text{m}$  범위이고, 상기 절연층과 제1 금속층 간의 접촉강도는 0.8 내지 3.0 N/mm 범위인 것이 특징인 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,  
상기 금속 이형층과 제1 금속층의 분리시, 금속 이형층과 제1 금속층 간의 이형력은 10 내지 90 N/m 범위인 것이 특징인 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,  
상기 분리용 코어부재를 중심으로 각각 분리된 적층체는 구조가 서로 동일한 것이 특징인 인쇄회로기판의 제조방법.
- [청구항 10] 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 방법에 의해 제조된 인쇄회로기판.
- [청구항 11] 절연부재와, 상기 절연부재의 상면 및 하면에 각각 적층된 금속부재를 포함하는 분리용 코어부재; 및  
상기 분리용 코어부재의 상면 및 하면에 각각 적층되고, 절연층 및 패턴형성용 금속층을 순차적으로 포함하는 단위부재를 포함하고,  
상기 금속부재는 상기 절연층과 접촉하는 제1 금속층; 금속 이형층; 및 상기 제1 금속층보다 두께가 얇고, 상기 절연부재와 접촉하는 제2 금속층을 순차적으로 포함하는 것이 특징인 인쇄회로기판 형성용 다층 구조체.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,  
상기 분리용 코어부재의 가장자리에는 수직 관통하여 인쇄회로기판 내 층간 상호 정합을 위한 제1 가이드홀이 형성되어 있고,  
상기 다층 구조체의 가장자리에는 수직 관통하는 제2 가이드홀이 형성되어 있는 것이 특징인 인쇄회로기판 형성용 다층 구조체.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,  
상기 금속 이형층과 제1 금속층은 10 내지 90 N/m의 힘에 의해 분리되는 것이 특징인 인쇄회로기판 형성용 다층 구조체.
- [청구항 14] 제11항에 있어서,  
상기 단위부재의 절연층과 접촉하는 제1 금속층의 표면에는 요철부가 형성되어 있는 것이 특징인 인쇄회로기판 형성용 다층 구조체.

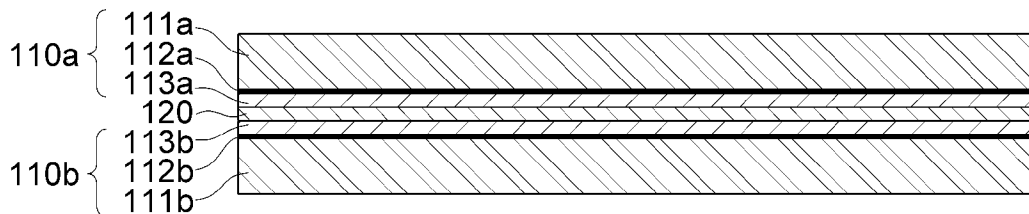
[청구항 15] 제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 기재된 인쇄회로기판 형성용 다층 구조체를 포함하는 인쇄회로기판.

[도1]

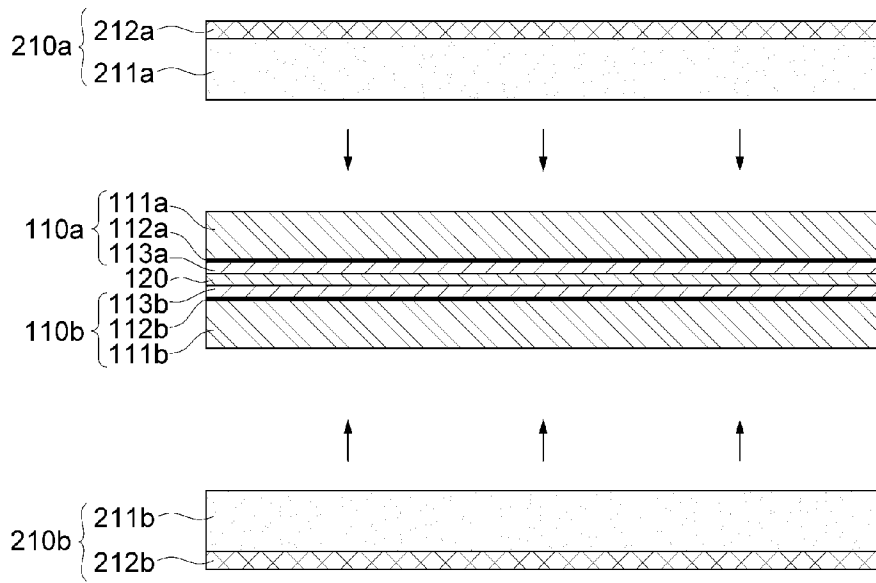


[도2]

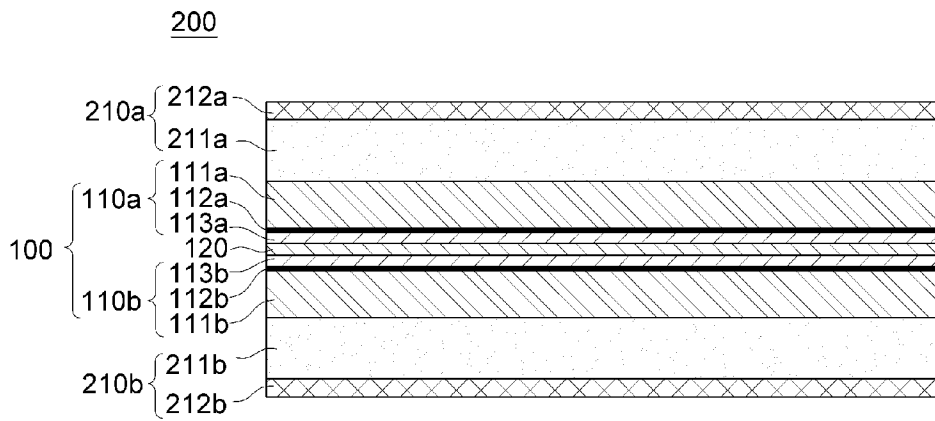
100



[도3]



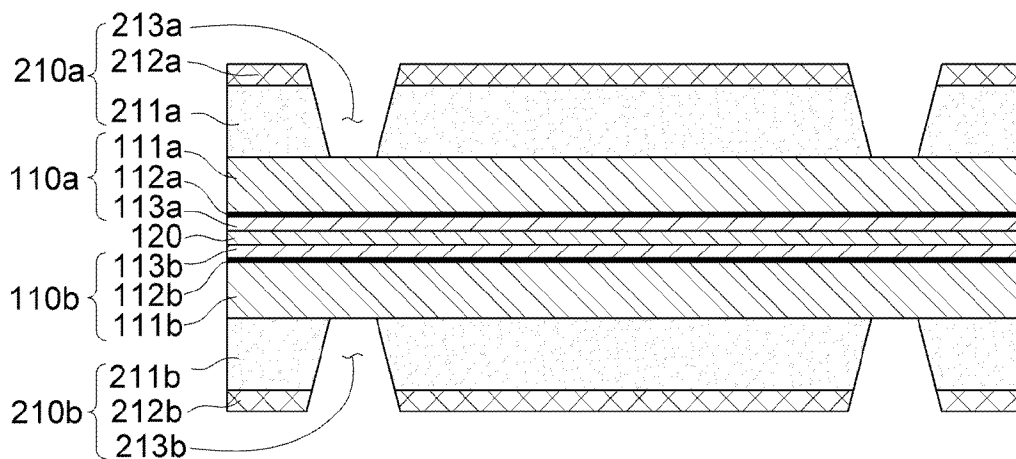
(a)



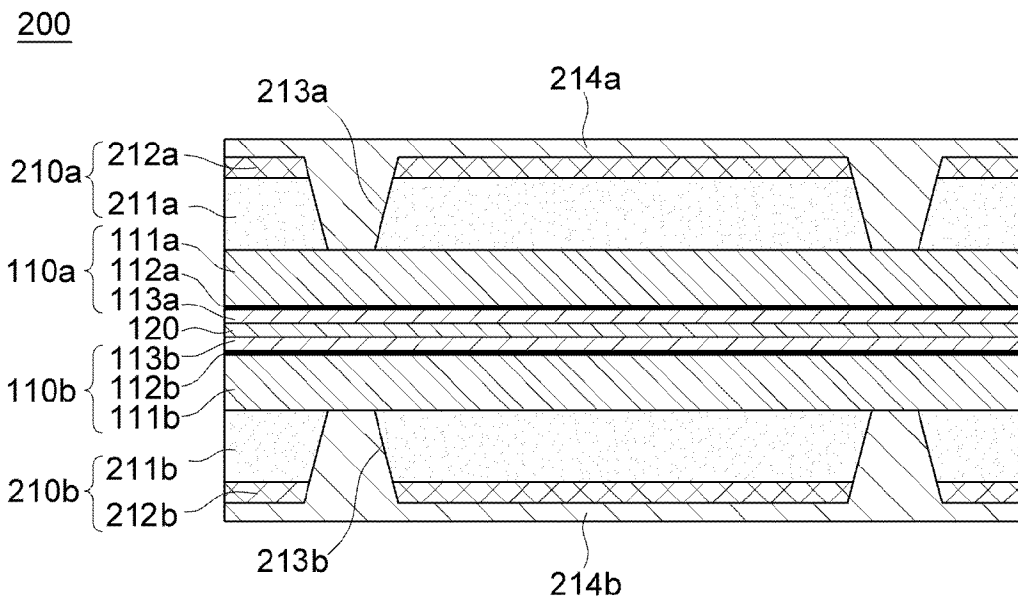
(b)

[도4]

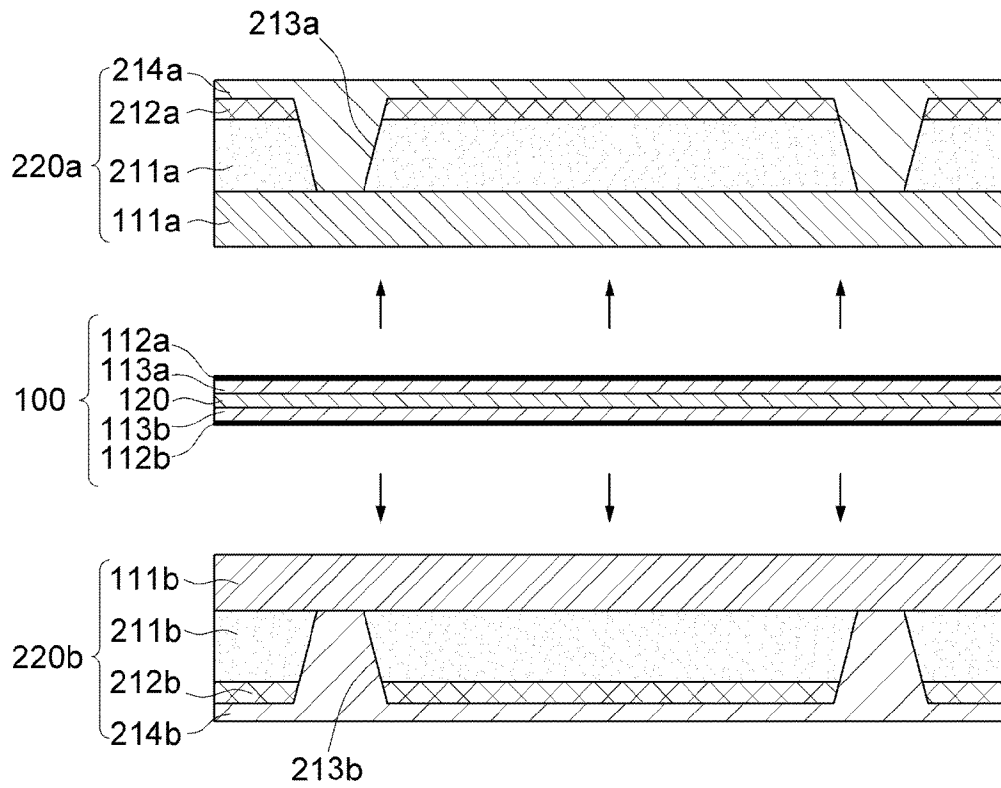
200



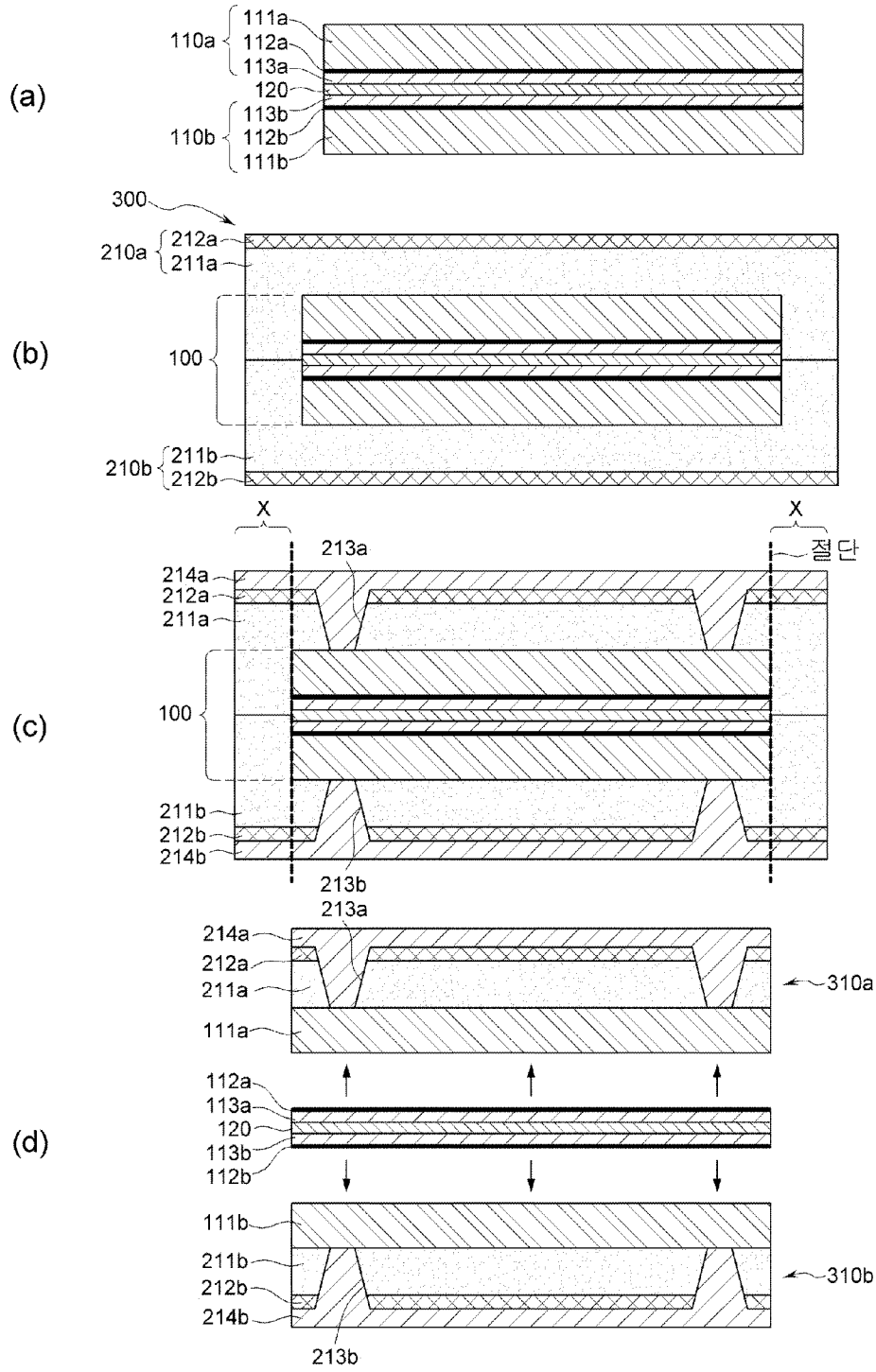
[도5]



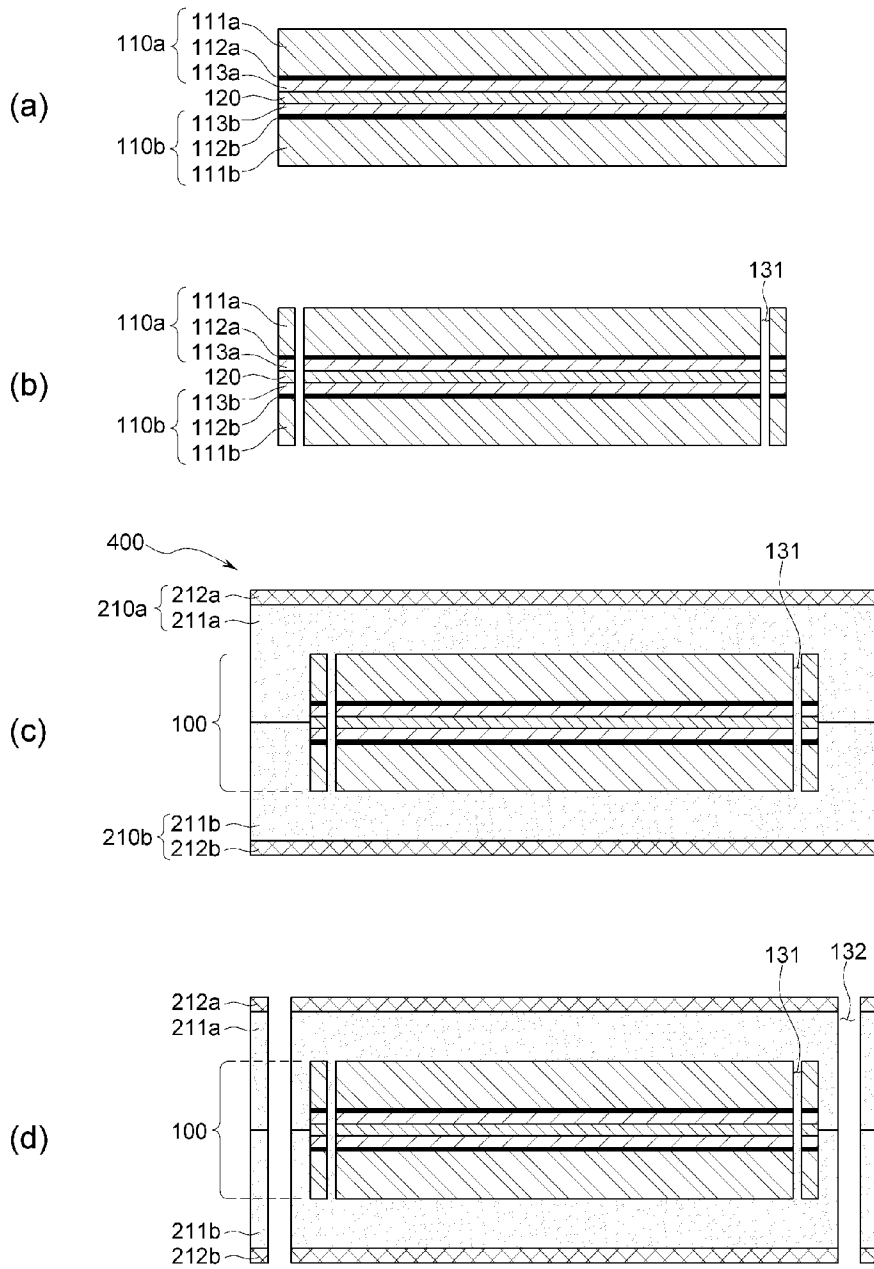
[도6]



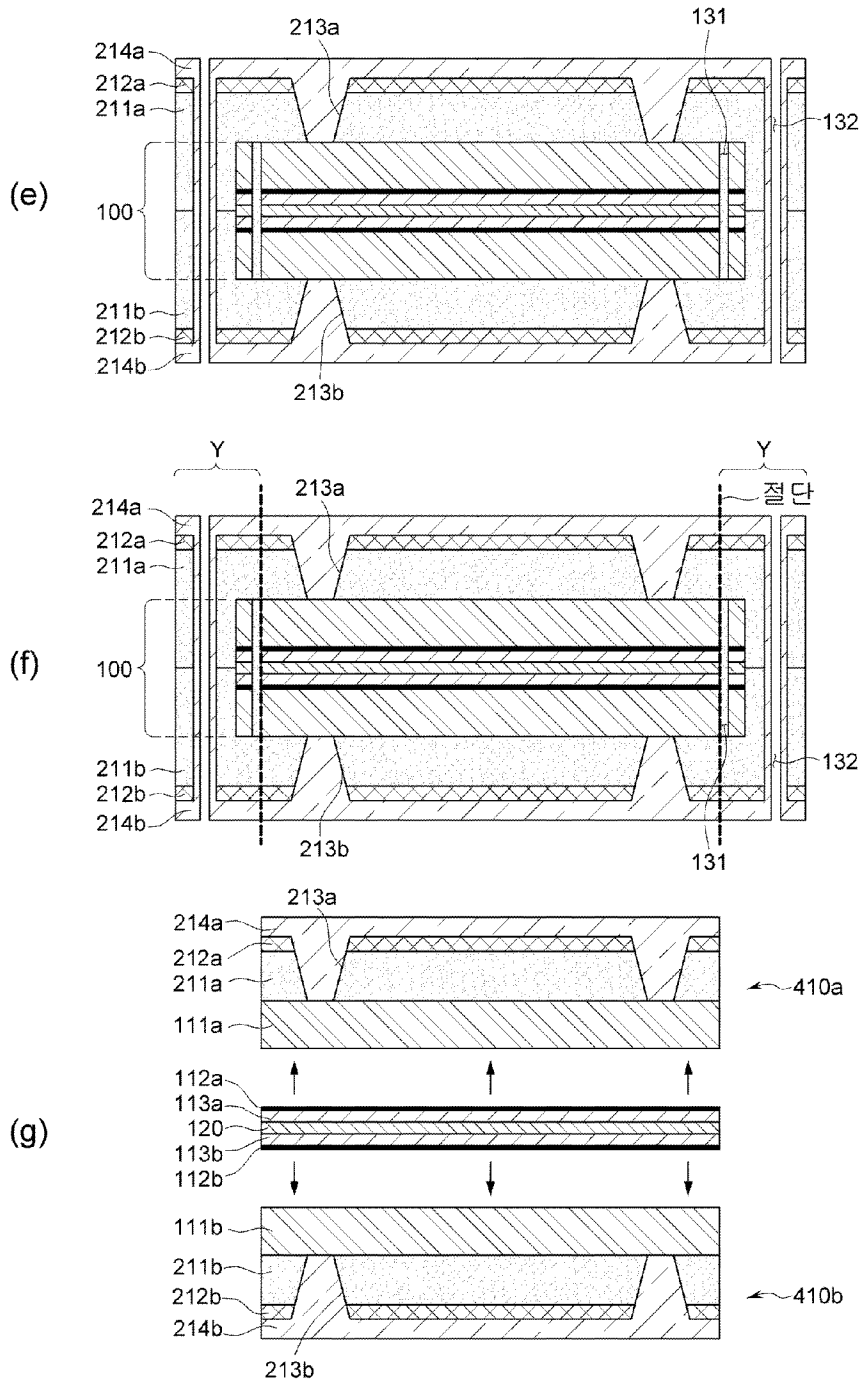
[도7]



[도8]



[도9]



[도10]

