

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H05K 3/46		(45) 공고일자 2000년 10월 16일	
		(11) 등록번호 10-0269580	
		(24) 등록일자 2000년 07월 21일	
(21) 출원번호	10-1996-0704178	(65) 공개번호	특 1997-0700988
(22) 출원일자	1996년 08월 01일	(43) 공개일자	1997년 02월 12일
번역문제출일자	1996년 08월 01일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP 95/02460	(87) 국제공개번호	WO 96/17503
(86) 국제출원일자	1995년 12월 01일	(87) 국제공개일자	1996년 06월 06일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독 일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 대한민국 미국 중국 싱가포르		
(30) 우선권 주장	94-298626 1994년 12월 01일	일본(JP)	
	95-238938 1995년 08월 25일	일본(JP)	
(73) 특허권자	이비덴 가부시키키가이샤 엔도 마사루 일본 기후켄 오가키시 간다쵸 2쵸메 1반지		
(72) 발명자	우노 히로야키 일본국 501-06 기후켄 이비군 이비가와쵸 기타카타 1-1 이비덴 가부시키키가이 샤 내 가와데 마사토 일본국 501-06 기후켄 이비군 이비가와쵸 기타카타 1-1 이비덴 가부시키키가이 샤 내		
(74) 대리인	장용식, 정진상		

심사관 : 정성태

(54) 다층 프린트 배선판 및 그 제조방법(MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME)

요약

외관과 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판과 그 제조기술을 제공함을 목적으로 하며, 표면에 미세한 요철층(9)을 갖는 내층구리 패턴(3)과, 외층구리 패턴(6) 사이에, 애디티브용 접착제로 되는 층간 절연층(4)을 설치하는 구성되는 다층 프린트 배선판에 있어서, 내층구리 패턴(3)의 요철층(9) 표면에는 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층, 혹은 귀금속층(10)이 피복형성되어 있는 빌드업 다층 프린트 배선판과 그 제조기술을 제공한다.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

다층 프린트 배선판 및 그 제조방법(MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME)

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 관한 다층(多層) 프린트 배선판의 제조방법에 있어서, 내층구리 패턴상에 구리-니켈-인 층과 주석 도금막을 형성한 상태를 나타내는 부분 개략 단면도,

제2도는 상기 제조방법에 있어서, 층간 절연층에 바이어홀(via hole) 형성용 개구를 형성한 상태를 나타내는 부분 개략 단면도,

제3도는 상기 제조방법에 있어서, 조화처리후(組化處理後), 스루홀(through hole) 형성용 개구를 형성한 상태를 나타내는 부분 개략 단면도.

제4도는 상기 제조방법에 있어서, 도금 레지스트를 형성한 상태를 나타내는 부분 개략 단면도.

제5도는 상기 제조방법에 있어서, 무전해구리 도금을 행한 상태를 나타내는 부분 개략 단면도,

제6도는 본 발명에 관한 다층 프린트 배선판의 기관상에 형성된 패턴의 단면구조를 나타내는 현미경 사진,

제7a~c도는 상기와 같이 종래기술에 관한 다층 프린트 배선판의 기판상에 형성된 패턴의 단면 구조를 나타내는 현미경 사진,

제8도는 종래기술에 관한 다층 프린트 배선판의 바이어홀 부분의 용해 원리도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 빌드 업(build up)다층 프린트 배선판 2 : 기판
 3 : 내층구리 패턴 4 : 층간 절연층
 5 : 도금 레지스트로서의 영구 레지스트 6 : 외층구리 패턴
 9 : 미세 요철층으로서 구리-니켈-인 층
 10 : 주석이 함유된 도금막으로서 주석 도금막
 11 : 바이어홀 형성용 개구

[발명의 상세한 설명]

[기술분야]

본 발명은 다층 프린트 배선판 및 그 제조방법에 관한 것이다.

[배경기술]

종래, 외층구리 패턴과 내층구리 패턴 사이에 층간 절연층이 개재되어 이루어지는 빌드업다층 프린트 배선판은 가령, 이하에 표시하는 ①~⑨의 프로세스를 거쳐 제조되고 있다. 즉,

- ① 기판상의 내층(하층)구리 패턴의 형성,
- ② 무전해 도금용 접착제의 도포에 따른 층간 절연층 형성,
- ③ 층간 절연층에 바이어홀 형성용 개구부 형성,
- ④ 산, 산화제 처리 등에 따른 층간 절연층 조화(組化)
- ⑤ 스루홀을 형성하기 위한 구멍의 형성 및 데스미어 처리(구멍안에 있는 수지의 절삭 부스러기를 화학적으로 제거하는 것),
- ⑥ 촉매핵의 부여(觸媒核付與),
- ⑦ 도금 레지스트의 형성
- ⑧ 황산 등에 따른 활성화 처리,
- ⑨ 무전해구리 도금에 따른 외층(상층)구리 패턴의 형성,

이라는 일련의 프로세스이다.

한편, 이러한 종류의 다층 프린트 배선판의 제조 프로세스에서는 내층(하층)구리 패턴과 층간 절연층과의 밀착성 향상을 목적으로 하여, 가령, 상기 ②의 공정전에 구리-니켈-인 도금처리 등을 실시함으로써 내층 구리 패턴 표면에 요철층이 형성된다.

그러나, 상기와 같은 제조 과정은, 바이어홀 형성용 개구나 스루홀 형성용 구멍을 설치하면, 내층(하층) 구리 패턴의 표층의 일부는 층간 절연층의 외부에 노출한 상태가 된다. 그 때문에, 다음 공정에 있어서, 그 노출한 내층구리 패턴의 표층부는, 인산이나 크롬산 등의 무전해 도금용 접착제 층의 조화액이나 과황산 소다 등의 소프트 에칭액에 직접 노출된다. 그리고 이와 같은 경우, 바이어홀 주위의 내층구리 패턴이 변색하거나, 그 내층구리 패턴의 표면부가 용해하거나 (소위 할로(halo) 현상이 생기거나) 하는 등의 결함이 발생한다. 그 결과, 얻어지는 다층 프린트 배선판의 외관을 손상하는 문제가 있었다.

게다가, 상기 표층부(요철층)의 용해가 현저해져서 내층(하층)구리 패턴 자체를 용해시키게 되면 외관의 악화에 그치지 않고, 층간 절연층과 내층구리 패턴의 밀착성이나 도금부착성 등도 악화된다(제7a~c도에 표시하는 현미경 사진 참조) 그 결과, 다층프린트 배선판의 신뢰도가 손상되는 문제가 있었다.

종래, 이와 같은 구리 패턴의 용해 부식을 방지하는 기술로서,

- ① 특개평 2-292894호 공보에는, 구리, 코발트 또는 니켈의 전기 도금층을 형성한 후, 방청처리를 실시하는 기술이,
- ② 특개평 3-283389호에는, 아연, 주석 및 코발트 군에서 선택되는 적어도 1종의 금속이 함유된 구리 도금막을 이용하여 열열화(熱劣化) 방지층을 갖는 조화면을 형성하고, 이면에 크로메이트 처리를 실시하여 방청처리를 행하는 기술이, 각각 제안되어 있다.

또, 구리 패턴에의 요철층(조화층)의 형성기술로서, 종래,

- ③ 특개평 4-116176호에는, 구리, 니켈 및 인으로 되는 합금 도금에 의해 균질하게 조화된 무전해구리 도금 피막을 형성하여, 사전 주입층(preimpregnation)과의 밀착성을 개선하는 기술이 제안되어 있다.

그러나, 특개평 2-292894호 기판의 기술은, 방청기술로서 크롬산화물을 사용하고 있어, 전기 도전성이 없기 때문에 본 발명과 같은 바이어홀에 사용하는 것은 불가능하다.

또, 특개평 3-283389호 기판의 기술은, 애디티브(additive) 배선기판에 전용(轉用)하면, 염산이나 황산 등의 무전해 도금용 접착제의 조화액에 크롬이 급속히 용해해버리기 때문에 전용할 수 없다.

또한, 특개평 4-116176호 기판의 기술은, 구리 패턴의 용해 부식을 방지하기 위한 기술은 아니다.

본 발명은 종래의 기술이 안고 있는 상기 문제를 해소하기 위하여 행해진 것으로, 그 주된 목적은, 외관과 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판과 그 제조기술을 제안함에 있다.

본 발명의 다른 목적은, 외관, 단면관찰, 요철층과 층간 절연체층과의 틈새 유무, 히트 사이클 시험후의 크랙발생 유무의 어느 경우에 대해서도 문제가 없는, 외관과 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판과 그 제조기술을 제안함에 있다.

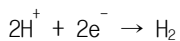
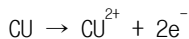
본 발명의 또다른 목적은, 상기 신뢰성에 더하여, 고온, 고압, 고습도 조건하에 있어서도 문제가 없는, 외관 및 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판과 그 제조기술을 제안함에 있다.

[발명의 개시]

발명자들은, 상기 목적 실현을 향하여 예의 연구를 행하였다.

그 결과, 상기 과제에 있어서 문제제기한 내층구리 패턴의 변색원인은, 그 내층구리 패턴표층에 설치한 합금 도금이 산이나 산화제에 용해되기 쉽다는 점에 있고, 층간 절연층과 합금 도금층 사이에 틈새가 생겨서 변색한다는 것을 발견하였다.

또, 이와 같은 합금 도금층 용해가 진행된다면, 그 합금 도금의 촉매핵인 Pd가 표출하여, 산이나 산화제의 용액중에 있어서, Cu와 Pd의 국부전극반응이 일어나고,



의 반응이 생긴다. 그 때문에 Cu가 이온화하여 용출하고 내층(하층)구리 패턴 자체가 용해하는 것도 함께 발견하였다(제8도의 원리도 참조).

본 발명은 이같은 발견에 의거하여 행해진 것으로, 이하의 내용을 구성 요지로 하는 것이다.

즉, 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 다층 프린트 배선판은,

① 표면에 미세한 요철층을 갖는 내층구리 패턴과, 외층구리 패턴 사이에 층간 절연층을 설치하여 이루어지는 빌드 업 다층 프린트 배선판에 있어서, 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층이, 상기 내층구리 패턴의 요철층 표면에 피복형성되어 구성되는 것을 특징으로 한다.

② 표면에 미세한 요철층을 갖는 내층구리 패턴과, 외층구리 패턴 사이에 층간 절연층을 설치하여 구성되는 빌드 업 다층 프린트 배선판에 있어서, 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층이, 상기 내층구리 패턴의 요철층 표면에 피복형성되고, 바이어홀을 의한 개구부가 상기 층간 절연층에 형성되고, 내층도체 패턴과 외층 도체 패턴을 접속하는 바이어홀이 그 개구부에서 부분적으로 노출하고 있는 금속층과 요철층을 통하여 형성되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 ① 또는 ②에 기판된 다층 프린트 배선판에 있어서, 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속은 티탄, 알루미늄, 아연, 철, 인듐, 탈륨, 코발트, 니켈, 주석, 납 및 비스무스에서 선택되는 적어도 어느 1종 이상인 것이 바람직하다. 내층구리 패턴표층의 미세한 요철층은, 침형상 결정합금층인 것이 바람직하고, 특히 침형상의 구리-니켈 합금층, 구리-니켈-인 합금층, 구리-코발트 합금층, 구리-코발트-인 합금층인 것이 바람직하다.

또, 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층은, 그 두께가 상기 요철층 두께보다 얇은 것이 바람직하고, 특히, 내층구리 패턴 표층의 미세한 요철층은 두께 0.5 μm ~7.0 μm 의 구리-니켈-인 합금층이고, 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층은 두께 0.01 μm ~1.0 μm 의 주석층인 것이 바람직하다.

또, 본 발명에 관한 기타 다층 프린트 배선판은,

③ 표면에 미세한 요철층을 갖는 내층구리 패턴과, 외층구리 패턴 사이에 층간 절연층을 설치하여 구성되는 빌드 업 다층 프린트 배선판에 있어서, 귀금속층이 상기 내층구리 패턴의 요철층 표면에 피복형성되어 구성되는 것을 특징으로 한다.

④ 표면에 미세한 요철층을 갖는 내층구리 패턴과, 외층구리 패턴 사이에 층간 절연층이 설치되어 이루어지는 빌드 업 다층 프린트 배선판에 있어서, 귀금속층이 상기 내층구리 패턴의 요철층 표면에 피복형성되고, 바이어홀을 위한 개구부가 상기 층간 절연층에 형성되고, 내층 도체 패턴과 외층 도체 패턴을 접속하는 바이어홀이 그 개구부에서 부분적으로 노출해 있는 귀금속층과 요철층을 통하여 형성되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 ③ 또는 ④에 기판된 다층 프린트 배선판에 있어서, 귀금속층을 구성하는 귀금속을, 금 및 백금에서 선택되는 적어도 1종 이상인 것이 바람직하다. 내층구리 패턴표층의 미세한 요철층은 침형상 결정합금층인 것이 바람직하고, 특히, 침형상의 구리-니켈 합금층, 구리-니켈-인 합금층, 구리-코발트 합금층, 구리-코발트-인 합금층인 것이 바람직하다. 또, 귀금속층은 그 두께가 상기 요철층 두께보다 얇은 것이 바람직하다.

그리고, 이와 같은 다층 프린트 배선판을 제조하는 방법으로서, 본 발명에 관한 다층프린트 배선판의 제조방법은,

① 기판에 설치된 내층구리 패턴 표면에 미세한 요철층을 형성하는 공정과, 상기 요철층 표면에 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층을 피복형성하는 공정과, 무전

해 도금용 접착제로 되는 층간 절연층을 형성하는 공정과, 상기 금속층을 부분적으로 노출시키는 공정과, 상기 층간 절연층 표면을 조화액으로 조화하는 공정과, 상기 층간 절연층 표면에 촉매핵을 부여하는 공정과, 무전해구리도금에 의해 외층구리 패턴 및 필요에 따라 바이어홀을 형성하는 공정을 적어도 함유하는 것을 특징으로 한다.

② 기판에 설치된 내층구리 패턴의 표면에 침형상의 구리-니켈-인 합금층을 무전해 구리-니켈-인 합금 도금에 의해 형성하는 공정과, 상기 구리-니켈-인 합금층 표면에 적어도 주석을 함유하는 무전해 치환도금에 의해 주석이 함유된 도금막을 피복형성하는 공정과, 무전해 도금용 접착제로 되는 층간 절연층을 형성하는 공정과, 상기 주석이 함유된 도금막을 부분적으로 노출시키는 바이어홀 형성용 개구부를 상기 층간 절연층의 소정위치에 형성하는 공정과, 상기 층간 절연층 표면을 조화액으로 조화하는 공정과, 상기 층간 절연층의 표면에 촉매핵을 부여하는 공정과, 무전해구리 도금에 의해 외층구리 패턴과 바이어홀을 형성하는 공정을 적어도 함유하는 것을 특징으로 한다.

③ 기판에 설치된 내층구리 패턴 표면에, 미세한 요철층을 형성하는 공정과, 상기 요철층 표면에 귀금속층을 피복형성하는 공정과, 무전해 도금용 접착제로 되는 층간 절연층을 형성하는 공정과, 상기 귀금속층을 부분적으로 노출시키는 공정과, 상기 층간 절연층 표면을 조화액으로 조화하는 공정과, 상기 층간 절연층 표면에 촉매핵을 부여하는 공정과, 무전해 도금에 의해 외층구리 패턴 및 필요에 따라 바이어홀을 형성하는 공정을 적어도 함유하는 것을 특징으로 한다.

[발명을 실시하기 위한 최량의 형태]

본 발명에 관한 다층 프린트 배선판 특징은 표층에 미세한 요철층을 갖는 내층구리 패턴이 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층, 또는 귀금속층에 의해 보호되어 있는 점에 있다. 이에 따라,

① 내층구리 패턴이 산성의 처리액에 직접 노출되는 일이 없으므로, 합금으로 형성된 요철층 부분이 용해하는 일은 없다.

② 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층 자체가 산에 약간 용해되어 전자를 방출하므로, 촉매핵인 Pd와 도체회로인 Cu의 국부적전지 반응을 방지할 수 있고, Cu 도체 회로의 용해를 막을 수 있다. 한편, 귀금속층의 경우는 산성의 처리액이 침수하지 않고 Pd의 전극반응이 생기지 않기 때문에 구리도체회로의 용해를 방지할 수 있다.

③ 상기 금속층 또는 귀금속층은 산성의 처리액에 노출되더라도 변색되기 어렵기 때문에, 외관불량이 되지 않는다.

④ 상기 금속층 또는 귀금속층은 요철층의 산화를 방지하여 요철층과 수지 층간 절연층의 젖음성을 개선할 수 있고, 또, 요철층과 수지 층간 절연층과의 사이에 빈틈이 생기는 것을 방지하여 요철층과 수지층과의 밀착성을 향상시킬 수 있고, 나아가, 히트사이클등에 제공되더라도 수지층의 박리나 크랙 발생을 억제하기가 가능하다. 그 결과, 요철층표면을 상기 금속층 또는 귀금속층으로 보호하면, 요철층을 형성한 구리 패턴을 2주간 가까이 방치하기도 가능하며, 공정관리가 용이해진다.

⑤ 종래, 바이어홀을 형성할 경우에는 요철층상에 무전해구리 도금을 실시하기 전에 산처리액에 의해 산화막을 제거할 필요가 있었으나, 상기 금속층 또는 귀금속층은, 산화되지 않고 전기도전성을 갖기 때문에, 이같은 처리가 불필요하다.

이와 같은 작용효과는 산 또는 산화제에 의해 변색이나 용해를 일으키기 쉽고, 게다가 매우 산화되기 쉽고, 일단 산화되면 수지와의 친화성이 저하하여 박리나 크랙 발생의 원인이 되는 합금막, 가령, 구리-니켈 합금막, 구리-니켈-인 합금막, 구리-코발트 합금막, 혹은 구리-코발트-인 합금막으로 되는 요철층을 갖는 내층구리 패턴을 형성한 다층 프린트 배선판에 있어서 특히 현저하다.

본 발명은 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속은, 티탄, 알루미늄, 아연, 철, 인듐, 탈륨, 코발트, 니켈, 주석, 납 및 비스무스에서 선택되는 적어도 1종 이상인 것이 바람직하다.

그중에서도, 주석은 공업적으로 영가이고 독성이 적은 금속으로, 산으로 산화제에 있어서의 변색이 없고, 광택을 계속 유지하는 것이며, 게다가, 구리과의 치환반응에 의해 석출하는 금속으로 구리-니켈층 혹은 구리-니켈-인 층의 침형상 결정을 파괴하지 않고 피복할 수 있는 점에서 가장 적합하다.

또, 주석은 구리과의 치환반응에 의해 석출하기 때문에, 표층의 구리와 일단 치환되면, 거기서의 치환 반응은 종료하고, 매우 얇은 피막으로 상기 요철층의 침형상결정을 덮는 층을 형성한다. 그 때문에, 상기 요철층의 침형상 결정은 그 뾰족은 형상이 그대로 유지되고, 상기 요철층과 주석 도금막과는 밀착성에도 뛰어나다.

본 발명에 있어서는, 귀금속층을 구성하는 귀금속은 금 혹은 백금이 바람직하다. 이들 귀금속은 은 등에 비해 조화처리액인 산이나 산화제에 침해되기 어렵고, 또 요철층을 용이하게 피복할 수 있기 때문이다. 단, 귀금속은 코스트가 높아지기 때문에 고부가 가치제품에만 사용되는 일이 많다.

본 발명은 내층구리 패턴 표층의 미세한 요철층은 침형상결정합그층인 것이 바람직하고, 특히, 침형상의 구리-니켈 합금층, 구리-니켈-인 합금층, 구리-코발트 합금층, 구리-코발트-인 합금층인 것이 바람직하다.

이들 합금층은, 침형상결정이기 때문에 층간 절연제 층과의 밀착성이 우수하고, 또 전기 도전성에도 우수하기 때문에 바이어홀상에 형성되어 있어도 절연되는 일이 없고, 그 때문에 바이어홀 형성을 위하여 제거할 필요도 없기 때문이다. 이에 따라 제조공정이 간략화되고, 불량발생을 대폭 감소할 수 있다.

또, 이들 합금층은 경도가 높고, 히트사이클성에 있어서도 우수하다.

또한, 상기 합금층을 구성하는 구리, 니켈 및 인의 함유량은 각각 90~96%, 1~5%, 0.5~2wt% 정도가 바람직하다. 이 이유는 상기 범위내에 있어서 석출피막의 결정이 침형상구조가 되어 앵커효과가 우수하기

때문이다.

본 발명은 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층 또는 귀금속층은 그 두께가 요철층 두께보다 얇은 것이 바람직하다. 그 이유는, 상기 금속층 또는 귀금속층 두께가 요철층 두께보다 두꺼우면 요철층이 금속층 등의 아래에 매몰되어 버린다. 이럴 경우, 침형상결정의 뾰족한 형상이 유지되지 않게 되어(여각형상을 하고 있던 선단부가 둔각화하여) 바람직한 밀착성을 확보하지 못하게 되기 때문이다.

구체적으로는,

① 하층구리 패턴 표층의 요철층은 두께가 $0.5\mu\text{m}\sim 7.0\mu\text{m}$, 바람직하게는 $1.0\mu\text{m}\sim 5.0\mu\text{m}$, 더욱 바람직하게는 $1.5\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ 의 구리-니켈-인 합금층으로 된다. 또한, 여기서 말하는 요철층(구리-니켈-인 합금층) 두께란, 내층구리 패턴 표면에서 침형상 결정의 정부(頂部)까지의 거리를 말한다.

여기서, 상기 요철층의 두께를 상기 범위로 한정하는 이유는 요철층 두께가 $7.0\mu\text{m}$ 보다 두꺼우면 도금시간의 장기화로 기인하여 제조비나 재료비가 상승할 뿐더러 피막 자체가 취약해져 층간 절연체 층과의 박리가 생기기 쉬워진다. 한편, $0.5\mu\text{m}$ 보다 얇으면 앵커 효과가 불충분해져서 층간 절연체 층과의 박리가 생기기 쉽기 때문이다.

② 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속을 1종이상 함유하는 금속층은 두께 $0.01\mu\text{m}\sim 1.0\mu\text{m}$, 바람직하게는 $0.05\mu\text{m}\sim 0.8\mu\text{m}$ 더욱 바람직하게는 $0.1\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ 의, 주석이 함유된 도금층으로 한다.

여기서, 상기 주석이 함유된 도금층(금속층) 두께를 상기 범위로 한정하는 이유는 주석도금층이 $1.0\mu\text{m}$ 보다 두꺼우면 상기와 같이 층간 수지 절연재와의 바람직한 밀착성을 확보할 수 없게 될 뿐더러, 제조비나 재료비가 상승하는 결점이 있다. 한편, 주석 도금층이 $0.01\mu\text{m}$ 보다 얇으면 구리-니켈-인 합금층을 완전히 피복할 수 없게 되어 해당 합금부분이 크롬산 등에 직접 노출되어 용해되어 버리기 때문에, 전극반응의 방지가 될 수 없기 때문이다.

③ 귀금속층은 그 두께 $0.05\sim 1.0\mu\text{m}$ 범위가 바람직하다.

그 이유는 귀금속층의 두께가 $1.0\mu\text{m}$ 를 초과하면 코스트가 상승할 뿐더러 내층구리 패턴표층의 요철층을 매몰시켜 버려, 층간 수지 절연재와의 바람직한 밀착성을 확보할 수 없게 된다. 한편, 귀금속층 두께가 $0.05\mu\text{m}$ 미만에서는 상기 요철층의 보호가 곤란해져서 전극 반응의 방지가 불가능해지기 때문이다.

본 발명에서는 이온화 경향이 구리보다 크고 티탄보다 작은 금속층의 표면 또는 귀금속층의 표면에는 방청제를 도포해 두는 것이 바람직하다.

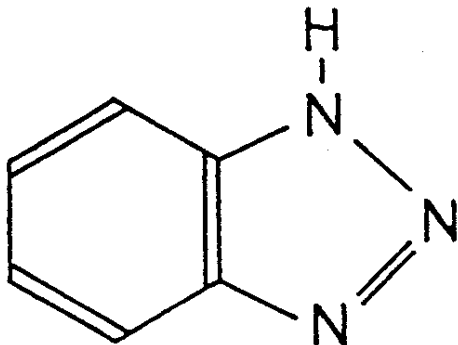
특히, 이온화 경향이 구리보다 크고 티탄보다 작은 금속층은 치환 도금 등에 의해 형성되면, 세공(細孔)을 갖는 포러스(porous)한 금속층이 된다. 그러므로, 이와 같은 금속층을 형성한 기관은 고온, 고압, 고습도 조건하에 노출되면, 상기 세공을 통하여 구리패턴이나 구리-니켈(-인) 침형상 결정층이 부식하여 거기에 틈새가 생긴다.

그리고, 이 틈새는 금속층(가령, 주석치환층 등)의 박막에서 투시하여 관찰할 수 있어 그 틈새부분이 변색되어 보이고 외관불량의 원인이 된다.

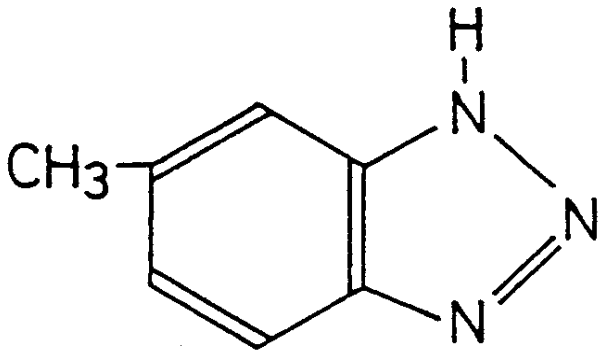
방청제는 이와 같은 부식에 의한 틈새 발생을 방지하기 위하여 상기 금속층 표면 또는 귀금속층 표면에 도포하는 것이다. 이에 따라, 방청제는 포러스한 금속층 세공에 부착하여 구리 패턴이나 구리-니켈(-인) 침형상 결정층의 외계로부터의 영향을 차단하는 작용을 한다. 그 결과, 포러스한 금속층(가령, 주석치환층 등)의 흡습을 방지할 수 있고, 게다가 구리 패턴이나 구리-니켈(-인) 침형상 결정층이 공기에 접촉하는 것을 방지할 수 있게 된다. 또, 방청제는, 구리 패턴이나 구리-니켈(-인) 침형상 결정층의 국부 전지 반응을 저지함으로써 그것들의 부식의 진행을 방지하는 것이라 생각된다.

이와 같은 방청제로서는, 1, 2, 3-벤조트리아졸(화학식 1), 톨릴트리아졸(화학식 2)의 어느 하나, 또는 이들의 유도체가 바람직하다. 여기서, 상기 유도체란 화학식 1 및 2의 벤젠고리에 메틸기나 에틸기 등의 알킬기, 또는 카르복실기나 아미노기, 히드록실기 등을 결합시킨 화합물군을 말한다.

[화학식 1]



[화학식 2]



이들 화합물은 구리의 방청효과가 뛰어나고 구리시에, 층간 접착제의 노광(露光), 현상처리에 있어서의 용체에 용이하게 녹기 때문에 바이어홀 형성용 개구부에 노출한 내층패드상에 잔류하지 않는다. 그 결과, 내층 패드상에 그대로 바이어홀을 형성하더라도 바이어홀과 내층 패드간은 절연되지 않고 도통이 확보되므로, 특히 바이어홀을 갖는 배선판에는 적합하다.

이상 설명한 바와 같은 방청제를 도포하여 얻은 다층 프린트 배선판은, PCT 시험(Pressure Cooker Test)에서 200시간 처리한 후에도 패턴의 변색이 보이지 않았다. 또한, PCT 시험의 「Pressure Cooker」란 압력솥을 말함이고, 고온, 고압, 고습도 조건하에 제품을 노출시켜 제품의 특성열화를 시험하는 것이다.

본 발명은 다층 프린트 배선판을 구성하는 층간 절연층은 무전해 도금용 접착제로 구성되는 것이 바람직하고, 특히 그 무전해 도금용 접착제는 산 혹은 산화제에 난용성인내열성 수지(내열성 수지 매트릭스)중에 미리 경화처리된 산 혹은 산화제에 가용성인 내열성 수지 입자를 함유하여 구성되는 것이 바람직하다.

상기 내열성 수지 입자는 ① 평균 입경이 $10\mu\text{m}$ 이하의 내열성 수지 분말, ② 평균입경이 $2\mu\text{m}$ 이하의 내열성 수지 분말을 응집시켜서 평균 입경을 상기 분말의 3배 이상의 크기로 한 응집 입자, ③ 평균 입경이 $10\mu\text{m}$ 이하의 내열성 분말 수지 분말과, 평균 입경이 상기 분말의 $1/5$ 이하이고 또한 $2\mu\text{m}$ 이하의 내열성 수지 분말과의 혼합물, ④ 평균입경이 $2\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 의 내열성 수지 분말 표면에 평균 입경이 $2\mu\text{m}$ 이하의 내열성수지 분말 또는 무기 분말의 적어도 1층을 부착시켜 이루어지는 의사입자에서 선택되는 것이 바람직하다.

상기 내열성 수지 매트릭스는, 광광성 수지를 유리하게 사용할 수 있다. 바이어홀 형성용의 개구부가 노광, 현상에 의해 용이하게 형성되기 때문이다. 또, 에폭시 수지나 폴리이미드 수지, 에폭시아크릴레이트 수지 등의 열경화성 수지, 또는 이들에 폴리에테르술폰 등의 열가소성 수지를 혼합한 복합체 등을 사용할 수도 있다.

상기 내열성 수지 입자는, 에폭시 수지, 아미노 수지(멜라민 수지, 요소 수지, 구아나민수지) 등이 좋다.

또한, 에폭시 수지는 그 올리고머의 종류, 경화제의 종류, 가교밀도를 바꿈으로써 임의로 산이나 산화제에 대한 용해도를 바꿀 수 있다. 가령, 비스페놀 A형 에폭시수지 올리고머를 아민계 경화제로 경화처리한 것은 산화제에 용해되기 쉽다. 노볼락 에폭시수지올리고머를 이미다졸계 경화제로 경화시킨 것은 산화제에 용해되기 어렵다.

상기 내열성 수지 입자를 용해 제거하기 위한 산으로는, 인산이나 염산, 황산, 유기산(개미산이나 아세트산 등) 등이 있으나, 특히 유기산이 바람직하다. 잔류 이온이 적고 마이그레이션이 발생되기 어렵다. 또, 내층 도체 회로를 부식시키기 어렵기 때문이다.

또, 산화제로는 크롬산이나 과망간산염(과망간산칼륨 등) 등이 바람직하다.

특히 아미노 수지 입자를 용해제거할 경우, 산과 산화제로 번갈아 조화처리하는 것이 바람직하다.

본 발명은 구리-니켈 합금 도금 또는 구리-니켈-인 합금 도금 전에 팔라듐 촉매를 부여하는 것이 필요하다. 촉매의 부여가 없으면 도금이 석출하지 않기 때문이다.

이와 같은 촉매는, 염화 팔라듐 촉매와 유기산의 혼합 용액으로 구성되는 것을 사용할 수 있다. 이 팔라듐 촉매의 존재에 의해 구리와 팔라듐의 국부 전극 반응이 생겨 버리는 것이며, 본 발명은 이 국부 전극 반응을 방지하는 것을 주안점으로 한다.

다음에, 본 발명에 관한 다층 프린트 배선판의 제조 방법을 설명한다.

(1) 우선, 기판상에 내층구리 패턴을 형성한다.

기판에의 구리 패턴의 형성은 동장적층판(銅張積層板)을 에칭하여 행하거나, 혹은 유리에폭시 기판이나 폴리이미드 기판, 세라믹 기판, 금속기판 등의 기판에 무전해 도금용 접착제층을 형성하고, 이 접착제층 표면을 조화하여 조화면으로 하고, 여기에 무전해 도금을 실시하여 행하는 방법이 있다.

(2) 다음에, 기판에 설치된 내층구리 패턴 상면에 미세한 요철층을 형성한다.

이 요철층에는 무전해구리-니켈 도금, 무전해구리-니켈-인 도금, 무전해구리-코발트도금, 무전해구리-코발트-인 도금 등에 의해 얻어지는 합금의 침형상 결정층(침형상결정합금 도금층)이나, 구리의 산화처리에 의해 얻어지는 흑화층(黑化層), 구리의 산화처리 및 환원처리에 의해 얻어지는 흑화환원층, 샌드블라스트, 쇼트블라스트, 버프 연마, 태핑 등의 물리적 수법에 의해 얻어지는 물리적 조화층 등이 있

다. 그중에서도, 무전해구리-니켈도금, 무전해구리-니켈-인 도금, 무전해구리-코발트 도금, 무전해구리-코발트-인 도금 등에 의해 얻어지는 합금의 침형상 결정층(침형상결정 합금 도금층)이 바람직하다. 왜냐하면, 이와 같은 합금층은 침형상 결정층이기 때문에 수지 절연층과의 밀착성이 우수하고, 게다가 전기 도전성이 있기 때문에 바이어홀 형성시에 제거할 필요가 없기 때문이다. 또한, 이 합금층은 무전해도금으로 용이하게 형성될 수 있기 때문에 기판의 손상을 감소할 수 있기 때문이다.

이와 같은 합금의 침형상 결정층을 형성하기 위한 무전해도금의 조성은, 가령 무전해 구리-니켈-인 도금에서는 황산구리: 1~40g/리터, 황산니켈: 0.1~6.0g/리터, 구연산: 10~20g/리터, 차아인산염: 10~100g/리터, 붕산: 10~40g/리터, 계면활성제: 0.01~10g/리터로 하는 것이 바람직하다. 특히 침형상 결정층을 형성하기 위해서는, 계면활성제의 존재가 필요하고, 또한, 상기 범위를 만족시키지 않으면 안된다. 상기 범위를 일탈하면, 석출하는 요철층을 구성하는 도금피막이 치밀하게 안되고, 히트사이클 특성이 현저히 저하되기 때문이다.

또, 상기 무전해 도금의 조건은, 도금욕 온도를 60~80℃, pH를 8.5~10 정도의 강염기, 욕비(浴比)를 0.01~1.0dm³/1로 하고, 석출속도를 1~3μm/10분, 도금시간은 5~20분으로 하는 것이 바람직하다.

특히, 본 발명의 방법에서는 합금도금처리에 따라 요철층(침형상 결정층)을 형성함에 있어서, 도금액면에서 피처리 기판 상단까지의 거리를 100m 이상이 되는 위치로 유지하여 행하는 것이 바람직하다. 이 이유는, 도금반응에 따라 발생한 수소가스가 도금액면에 체류하기 때문에, 상기 기판을 도금액면으로 부터의 거리로 100m 미만의 위치에 유지하면, 이 수소가스의 기포가 기판에 부착하고, 그 부착부분은 도금액과의 접촉이 방해되고, 도금이 석출하지 않는 경우가 있기 때문이다. 이에 따라, 도금 액면에 체류하는 H₂가스의 영향이 저지되고, 무전해 도금이 얼룩없이 실시된다.

(3) 상기 (2)에서 요철층을 형성한 후, 그 요철층상에 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층, 혹은 귀금속층을 형성한다.

이들 층을 형성함으로써 내층구리 패턴 표면에 설치한 요철층이 보호되고, Pd와 Cu의 국부 전극 반응이 억제된다.

이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속은 티탄, 알루미늄, 아연, 철, 인듐, 탈륨, 코발트, 니켈, 주석, 납 및 비스무스에서 선택되는 적어도 1종 이상인 것이 바람직하다. 이들 금속층, 인듐, 납, 코발트 및 주석은 무전해도금에 의해 피막화되고, 기타 금속은 스퍼터나 증착 등의 방법에 의해 피막화된다.

특히 주석은 무전해 치환 도금으로 석출하여 얇은 층을 형성할 수 있고, 요철층과의 밀착성에도 뛰어나기 때문에 가장 유리하게 적용할 수 있다.

이와 같은 주석이 함유된 도금막을 형성하기 위한 무전해 도금욕은 붕플루오르화 주석-티오 요소액 또는 염화주석-티오요소액을 사용하고, 그 도금처리조건은, 20℃ 전후의 실온에 있어서 약 5분으로 하고, 50℃~60℃ 정도의 고온에 있어서 약 1분으로 하는 것이 바람직하다. 이와 같은 무전해 도금 처리에 따르면, 구리 패턴 표면에 티오요소의 금속착체 형성에 의거한 Cu-Sn 치환 반응이 일어나고, 두께 0.1~2μm의 Sn 박막층이 형성된다. Cu, Sn 치환 반응이기 때문에 요철층의 형상을 파괴하지 않고 요철층을 회복할 수 있다.

이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층 대신 귀금속층을 사용할 수 있다.

이 귀금속층을 구성하는 귀금속은 금 혹은 백금인 것이 바람직하다. 이들 귀금속은 은등에 비해 조화 처리액인 산이나 산화제에 침해되기 어렵고, 또 요철층을 용이하게 회복할 수 있기 때문이다. 단, 귀금속은 코스트가 상승하기 때문에 고부가 가치 제품에만 사용되는 일이 많다.

이와 같은 금이나 백금의 피막을 스퍼터, 전해 혹은 무전해 도금에 의해 형성할 수 있다.

(4) 다음에, 상기 (3)의 처리가 실시된 내층구리 패턴상에, 무전해 도금용 접착제로 되는 층간 절연층을 형성한다.

여기서, 무전해 도금용 접착제는 산 혹은 산화제에 난용성인 내열성 수지(내열성 수지 매트릭스) 중에 미리 경화처리된 산 혹은 산화제에, 가용성인 내열성 수지 입자를 함유하여 되는 것이 바람직하고, 이것을 도포하거나 또는 필름화한 것을 적층함으로써 층간 절연층으로 한다.

(5) 상기 (4)에서 형성한 층간 절연층 일부를 제거함으로써 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층 또는 귀금속층의 일부를 노출시켜서 바이어홀 형성용 개구를 형성한다. 또한, 바이어홀 형성하여 않을 경우는 이와같은 제거나 개구의 형성은 행하지 않는다.

이와 같은 개구의 형성은 접착제인 내열성 수지 매트릭스로서 감광성 수지를 사용할 경우에는 노광, 현상함으로써, 접착제인 내열성 수지 매트릭스로서 열경화성 수지 및/또는 열가소성을 수지를 사용할 경우에는 레이저 등에 의해 구멍 뚫기를 함으로써 행한다. (6) 상기 (5)에서 형성한 층간 절연층(무전해 도금용 접착제층) 표면을 조화액으로 조화한다.

이 조화는 층간 절연층을 구성하는 접착제 중의 내열성 수지 입자를 용해제거하여 문어잡는 단지모양의 앵커를 형성함으로써 행한다. 이와 같은 조화에 사용되는 조화액은 산이나 산화제가 바람직하다. 특히 상기 내열성 수지 입자로서 아미노 수지 입자를 사용할 경우에는, 조화처리는 인산 등의 산과 과망간산염 등의 산화제를 번갈아 처리하여 행하는 것이 바람직하다. 즉, 산화제가 수지 매트릭스를 약간 용해시켜서 아미노 수지 입자를 표출시키고, 이 아미노 수지 입자를 산이 가수분해, 용해제거하여 앵커를 형성한다.

또한, 스루홀을 형성할 경우는 상기 조화처리를 마친 뒤에, 드릴가공이나 펀칭 가공등에 의해 소정 부분에 스루홀 형성용 구멍이 천공된다. 이 경우에도 상기 금속층, 또한 귀금속층의 일부가 노출된다.

(7) 이와 같이하여 형성된 층간 절연층의 조화면이나 바이어홀 형성용 개구 및 스루홀 형성용 구멍의 내

벽면에 촉매핵을 부여하고, 이어서 도금 레지스트를 도포하거나 혹은 필름 형상의 도금 레지스트를 적층한 후, 노광, 현상함으로써 도금 레지스트 패턴을 설치한다.

그리고, 무전해 도금에 의해 상층의 구리 패턴, 바이어홀 또는 스루홀을 형성하고, 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조한다.

(8) 또한, 상기 (2)의 공정에서는 무전해 도금전의 처리로서, 상기 (1)에서 내층구리 패턴을 형성한 기판을 탈지하고, 소프트 에칭 처리하여, 무전해 구리-니켈-인 합금 도금처리를 위한 팔라듐 촉매의 부여, 활성화를 행한다.

특히, 본 발명의 방법은 이와 같은 무전해 도금전의 처리공정에 있어서, 소프트 에칭처리 이후에 행해지는 수세처리시의 용존 용존 산소 농도를, 바람직하게는 불활성 가스버블링에 의해 1.0ppm 이하로 억제하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 에칭된 하지구리도체의 표면산화가 억제되고, 그후의 촉매 부여와 무전해 도금이 얼룩없이 실시될 수 있다. 즉, 1.0ppm을 초과하는 산소가 수세욕중에 존재하고 있으면, 구리 패턴 표면이 산화하여 합금도금이 석출하지 않는다.

여기서, 불활성 가스 버블링은 세정력을 유지하면서 수세욕중의 용존 산소량을 1.0ppm 이하로 제어하는데 효과적이고, 가령 질소가스나 아르곤 가스 등을 사용할 수 있다.

또한, 소프트 에칭 처리란, 방향성이 없는 조화면을 형성하고, 표면의 산화피막을 제거하여 활성인 금속 표면을 얻기 위한 화학연마를 말한다. 이와 같은 소프트 에칭 처리에 사용되는 약액은 금속구리 표면을 약의 산화력에 의해 산화하고, 이어서 산화된 구리를 구리이온으로서 액중에 가용화 용해시킨다. 즉, 구리의 산화제로서의 기능과 산화구리를 용해시키는 기능을 함께 갖는 용액이다. 이와 같은 소프트 에칭제는 이하의 ①, ②가 있다.

① 과황산염계

과황산암모늄, 과황산나트륨, 과황산칼륨 등을 주성분으로 하는 수용액이다.

구체적으로는, 10~200g/l의 과황산나트륨 수용액과 10~100ml/l의 황산의 혼합용액으로 된다.

② 과산화수소/황산계

과산화수소와 황산으로 되는 혼합액이다.

또, 팔라듐 촉매는 염화팔라듐 촉매와 유기산의 혼합액으로 구성되는 것을 사용할 수 있다.

[실시에]

다음에, 실시예를 제1도~제5도에 의거하여 설명한다.

제5도는 이하에 설명하는 실시예로 제조한 빌드 업 다층 프린트 배선판(1)의 부분 단면도를 나타낸다. 이 도시와 같이, 이하에 설명하는 실시예는 도체층을 4개 갖는, 이른바, 4층판의 다층 프린트 배선판(1)을 제조하였다. 즉, 다층 프린트 배선판(1)을 구성하는 기판(2)의 양면에는 표층에 미세한 요철층(9)을 갖는 내층구리 패턴(3)이 형성되어 있고, 이 내층구리 패턴(3)이 형성된 기판(2)의 양면에는 층간 절연층(4)이 형성되어 있다. 또한, 이들 층간 절연층(4)의 상면에는 도금 레지스트로서의 영구 레지스트(5)와 외층구리 패턴(6)이 형성되어 있고, 이 외층구리 패턴(6)은 바이어홀(7)이나 스루홀(8)에 의해 내층구리패턴(3)과 전기적으로 접속되어 있다.

특히, 본 발명에 관한 실시예에 있어서는, 다층 프린트 배선판(1)은, 내층구리 패턴(3) 표면에 형성한 미세한 요철층(침형상의 구리-니켈층 또는 구리-니켈-인층; 9)을 보호하기 위하여, 다시 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층(10), 또는 귀금속층(10)이 형성되어 있다.

[실시에 1]

(1) 우선, 기판(2) 양면에 구리박이 라미네이트되어 있는 동장적층판을 출발재료로 하고, 그 구리박을 상법에 따라 패턴상으로 에칭함으로써 기판(2)의 양면에 내층구리 패턴(3)을 형성하였다. 특히 본 실시예에서는 상기 기판(2)로서 유리에폭시제 판재를 사용하였다.

(2) 다음에, 그 기판을 산성탈지하고, 100g/l의 과황산나트륨 수용액과 50ml/l의 황산의 혼합용액을 주성분으로 하는 소프트 에칭제를 사용하여 소프트 에칭 처리하고, 10%황산으로 세정후, 염화팔라듐과 유기산으로 되는 촉매용액으로 처리하여, Pd 촉매를 부여하고, 활성화를 행하였다. 그후, 하기표에 표시한 조성의 무전해 도금욕으로 도금을 실시하여, 구리 패턴과 바이어홀 패드의 표면에 Cu-Ni-P 합금의 두께, 2.5 μ m의 요철층(침형상결정의 조화층; 9)을 형성하였다.

특히, 본 실시예에서는, 소프트 에칭 처리 이후에 행하는 합금도금 처리전의 수세처리시에 N₂ 가스(혹은 Ar 가스라도 됨)에 의한 버블링을 행하였다. 이에 따라, 무전해 도금전 처리단계의 수세욕중 용존산소 농도를 1.0ppm 이하로 하였다. 구체적으로는, 오비스페어 라보라토리즈(스위스)제의 용존 산소계(형번호: M-26074)에 의한 측정으로 0.77ppm이었다.

무전해 도금욕 (Cu-Ni-P)

황산구리	; 8.0g/ℓ
황산니켈	; 0.6g/ℓ
구연산	; 15.0g/ℓ
차아인산나트륨	; 29.0g/ℓ
붕산	; 31.0g/ℓ
계면활성제	; 0.1g/ℓ
pH	; 9.0

또, 본 실시예에서는, Cu-Ni-P 합금의 상기 조화층(9)을 형성하기 위한 도금욕은, 에하라 유지라이트(주)제, 상품명 「인터플레이트 프로세스」를 사용하였다. 그 처리조건은 70℃, 10분이다.

또한, 본 실시예에서는 도금액면에서 피도금처리기판 상단까지의 거리가 130mm가 되는 위치로 제어하여 Cu-Ni-P 합금 도금 처리를 행하였다.

또한, 본 실시예에서는 상기 조화층(9)의 도금욕으로서 Cu-Ni 도금욕을 사용할 수 있다.

(3) 그리고, 수세(및 필요에 따라 건조)후, 다시 그 기판을 붕플루오르화주석-티오요소액(혹은 염화주석-티오요소액도 됨)으로 되는 무전해 주석 도금욕에 50℃로 1분간 침지하여 Cu-Ni-P 합금의 조화층(9) 표면에 두께 0.3μm의 주석 도금층(10)을 치환형성 하였다(제1도 참조) 이 처리를 실시 후, 24시간 방치하고, 그 기판을 물에 침지하였던 바, 발수(撥水)현상이 보이지 않고, 표면에 산화막이 형성되어 있지 않았다는 것이 확인 되었다.

또한, 이 무전해 주석도금은 치환반응이기 때문에 Cu-Ni-P층(9)의 표면이 주석도금으로 일단 치환되면 도금반응이 그 이상 진행되지 않고, 매우 얇은 주석도금층(10)을 형성할 수 있다. 게다가, 치환반응이기 때문에 Cu-Ni-P층(9)과 주석도금층(10)의 밀착성에도 우수하다.

치환도금 (주석)

붕플루오르화주석	; 0.1mol/ℓ
티오요소	; 1.0mol/ℓ
온도	; 50℃
pH	; 1.2

(4) 한편, DMDG(디메틸글리콜디메틸에테르)에 용해한 크레졸노보락형 에폭시 수지(니혼 가야쿠제, 분자량 2500)의 25% 아크릴화물을 70중량부, 폴리에테르술폰(PES) 30중량부, 이미다졸 경화제(시고쿠 가세이제, 상품명: 2E4MZ-CM) 4중량부, 감광성 모노머인 카프로락톤 변성 트리소(아크록시 에틸) 이소시아누레이트(도야코 세이제, 상품명: 아로닉스 M325) 10중량부, 광개시제로서의 벤조페논(간토 가가쿠제) 5중량부, 광증감제로서의 미히라케톤(간토 가가쿠제) 0.5중량부, 다시 이 혼합물에 대하여 멜라민수지 입자의 평균

입경 $5.5\mu\text{m}$ 를 35중량부, 평균입경 $0.5\mu\text{m}$ 의 것을 5중량부를 혼합한 후, 다시 NMP를 첨가하면서 혼합하고, 호모디스퍼 교반기로 점도 2000cps로 조정하고, 계속 3개 롤로 혼련하여 감광성 접착제 용액을 얻었다.

(5) 상기 (1)~(3)의 공정을 끝낸 후, 수세하여 건조한 기판(2)의 양면에, 상기 감광성 접착제 용액을 롤 코터를 사용하여 도포하고, 수평상태로 20분간 방치하고 나서 60°C 로 0.5시간의 건조를 행하여 두께 $40\mu\text{m}$ 의 접착제층(4)을 형성하였다.

(6) 상기 (5)의 처리를 실시하여 얻은 배선판에, $100\mu\text{m}$ ϕ 의 흑색 원이 인쇄된 포토마스크 필름을 밀착시키고, 초고압 수은등 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 로 노광하였다. 이것은 DMDG 용액으로 스프레이 현상함으로써 배선판상에 $100\mu\text{m}$ ϕ 의 바이어홀이 되는 개구를 형성하였다. 또한, 상기 배선판을 초고압 수은등에 의해 약 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 로 노광하고, 100°C 에서 1시간, 그후 150°C 에서 12시간 가열처리함으로써 포토마스크 필름에 상당하는 치수정밀도가 우수한 개구(바이어홀 형성용 개구; 11)를 갖는 두께 $50\mu\text{m}$ 의 수지 층간 절연층(4)을 형성하였다(제2도 참조). 또한, 바이어홀 형성용 개구(11)는 주석 도금막(10)을 부분적으로 노출시키도록 형성하였다.

(7) 상기 (6)의 처리를 실시한 배선판을 pH=13으로 조정한 과망간산칼륨(KMnO_4 , $60\text{g}/\ell$)에 70°C 로 2분간 침지하고, 이어서 인산에 30분간 침지하여 수지 층간 절연층의 표면을 조화하여 조화면(4a)을 형성하고, 그 후, 중화용액(아토테크제)에 침지한 뒤 수세하였다. 그리고, 드릴가공이나 펀칭가공을 행함으로써 기판(2)의 소정 부분에 스루홀 형성용 구멍(12)을 천공하였다(제3도 참조). 또한, 필요에 따라 데스미아 처리를 행하였다.

(8) 상기 (7)의 처리를 실시한 배선판에 팔라듐 촉매(아토테크제)를 부여함으로써 층간 절연층(4) 표면이나 바이어홀 형성용 개구(11) 및 스루홀 형성용 구멍(12)의 내벽면에 촉매핵을 부여하였다.

(9) 한편, DMDG에 용해시킨 크레졸 노볼락형 에폭시 수지(니혼 가야쿠제, 상품명: EOCN-103S)의 에폭시기 25%를 아크릴화한 감광성 부여의 올리고머(분자량 4000), PES(분자량 17000), 이미다졸 경화제(시고쿠 가세이제, 상품명: 2PMHZ-PW), 감광성 모노머인 아크릴화 이소시아네이트(도세이 고세이제, 상품명: 아로닉스 M215), 광개시제로서의 벤조페논(간토가가쿠제), 광증감제로서의 미히라케톤(간토가가쿠제)을 하기 조성으로 NMP를 사용하여 혼합한 후, 호모디스퍼 교반기로 점도 3000cps로 조정하고, 이어서 3개롤로 혼련하여 액상 레지스트를 얻었다.

수지조성물, 감광성 에폭시/PES/M215/BP/MK/이미다졸=70/30/10/5/0.5/5

(10) 상기 (8)의 처리를 끝낸 배선판의 수지 절연층상에 상기 액상 레지스트를 롤 코터를 이용하여 도포하고, 80°C 에서 0.5시간 건조하여 두께 약 $30\mu\text{m}$ 의 레지스트층을 형성하였다. 이어서 L/S=50/50의 도체회로 패턴이 그려진 마스크 필름을 밀착시켜 초고압 수은등 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 로 노광하고, DM-DG로 스프레이 현상 처리함으로써 배선판상에 도체회로패턴부가 빠진 도금용 레지스트를 형성하였다. 다시 초고압 수은등에 의해 $3000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 로 노광하고, 100°C 로 1시간, 그후, 150°C 로 3시간의 가열처리를 행하여 층간 절연층(4)의 표면에 영구 레지스트(5)를 형성하였다(제4도 참조).

(11) 상기 (10)의 처리를 실시한 배선판에 미리 도금전처리(구체적으로는 황산처리 등 및 촉매핵의 활성화)를 실시하고, 그후, 하기 조성의 무전해구리 도금욕에 의한 무전해 도금에 의해 레지스트 비형성 부분에 두께 $15\mu\text{m}$ 정도의 무전해구리 도금(G)을 석출시켜서 외층구리 패턴(6), 바이어홀(7) 및 스루홀(8)을 형성하여 빌드 업 다층 프린트 배선판(1)을 제조하였다(제5도 참조).

무전해 도금욕 조성

황산구리	; 0.06mol/ℓ
포르말린	; 0.30mol/ℓ
수산화나트륨	; 0.35mol/ℓ
EDTA	; 0.35mol/ℓ
첨가제	; 조금
온도	; $70\sim 72^\circ\text{C}$
pH	; 12.4

이상 설명한 바와 같이, 무전해 주석 도금욕에 의해 Cu-Ni-P층(9)의 표면에 주석 도금막(10)을 치환형성하는 본 실시예에 따르면, Cu-Ni-P층(9)을 내산성 주석 도금막(10)에 의해 보호할 수 있다. 이에 따라, 산성의 처리액에 약한 Cu-Ni-P층(9)이 크롬산이나 소프트 에칭액 등에 직접 노출되지 않게 되고, 표층에 있어서의 Cu의 용해가 확실히 방지된다. 게다가 주석 도금막(10) 자체는 산성의 처리액에 직접 노출되더라도 변색되지 않으므로 다층 프린트 배선판(1)의 외관 악화를 확실하게 방지할 수 있다. 또한, 내층구리 패턴(3)과 층간 절연층(4) 사이에 바람직한 밀착성이 확보되므로 신뢰성 향상도 도모할 수 있다.

또한, 바이어홀 부분의 단면구조를 나타내는 현미경 사진인 제6도로 분명한 바와 같이, 본 발명에 관한 다층 프린트 배선판을 구성하는 구리 패턴은 용해부분도 없고, 양호한 바이어홀을 형성하고 있는 것을 알 수 있다.

[실시예 2]

본 실시예는 Cu-Ni-P 합금의 조화층(9)의 표층에 주석도금층(10)을 치환형성하는 주석 대신 인동을 치환 도금 처리한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층프린트 배선판을 제조하였다.

또한, 상기 도금처리는 인동농도 12g/리터의 시안옥을 사용하고, 도금온도; 30~50℃, pH; 1.2, 도금시간; 20분의 처리조건으로 행하여 두께 1μm의 인동막을 형성하였다.

[실시예 3]

본 실시예는 Cu-Ni-P 합금의 조화층(9)의 표층에 주석도금층(10)을 치환형성하는 주석 대신 납을 치환 도금 처리한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다.

또한, 상기 도금처리는 하기 조성의 도금욕을 사용하여 도금온도; 50℃, pH; 1.5, 도금시간; 20분의 처리 조건으로 행하여 두께 0.5μm의 납막을 형성하였다.

테트라플루오로붕산납	;	0.1mol/ℓ
붕플루오르화수소	;	1.0mol/ℓ
온도	;	50℃
pH	;	1.5

[실시예 4]

본 실시예는 Cu-Ni-P 합금의 조화층(9)의 표층에 주석도금층(10)을 치환형성하는 주석대신 코발트를 치환 도금처리한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다.

또한, 상기 도금처리는 염화코발트와 차아인산나트륨으로 되는 혼합욕을 사용하고, 도금온도; 75℃, pH; 7.0, 도금시간; 20분의 처리조건으로 행하여 두께 1.0μm의 코발트막을 형성하였다.

[실시예 5]

본 실시예는 Cu-Ni-P 합금의 조화층(9)의 표층에 주석도금층(10)을 치환형성하는 주석 대신 니켈을 치환 도금처리한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층프린트 배선판을 제조하였다.

또한, 상기 도금처리는 황산니켈과 차아인산나트륨으로 되는 혼합욕을 사용하고, 도금온도; 80℃, pH; 4, 도금시간; 20분의 처리조건으로 행하여 두께 1.0μm의 니켈 막을 형성하였다.

[실시예 6]

본 실시예는 Cu-Ni-P 합금의 조화층(9)의 표층에 주석도금층(10)을 치환형성하는 무전해 주석도금 대신 아연의 전해도금처리를 실시하여 두께 1.0μm의 아연막을 형성한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다.

[실시예 7]

본 실시예는 Cu-Ni-P 합금의 조화층(9)의 표층에 주석 도금층(10)을 치환형성하는 주석도금대신, 티탄, 알루미늄, 철, 탈륨 또는 비스무스를 각각 스퍼터 처리하여 두께 0.8μm의 피막을 형성한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다.

[실시예 8]

본 실시예는 Cu-Ni-P 합금의 조화층(9)의 표층에 주석 도금층(10)을 치환형성하는 주석 대신, 금을 도금 처리한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다.

또한, 상기 도금 처리는 시안화금 칼륨을 주성분으로 하는 도금욕을 사용한 전해 도금이며, 두께 0.5μm의 금도금을 실시하였다.

본 실시예의 다층 프린트 배선판은 침형상결정으로 되는 요철층 표면에 금도금을 실시하고, 여기에 투광성 층간 절연재(실시예 1의 무전해 도금용 접착제는 투광성을 나타낸다)를 피복했기 때문에 하층구리 패

턴이 반짝이고, 의장성이 매우 뛰어난 것이다.

[실시에 9]

본 실시예는 Cu-Ni-P 합금의 조화층(9)의 표층에 주석도금층(10)을 치환형성하는 무전해 주석도금 대신 백금을 전공증착처리하여 두께 0.5 μ m의 증착막을 형성한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다.

[비교예 1]

Cu-Ni-P 합금의 조화층(9)의 표층에 주석도금층(10)을 치환형성하는 주석도금을 실시하지 않은 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다.

또한, 본 비교예에서는, Cu-Ni-P 합금의 조화층(9)을 형성한 후, 24시간 방치하고, 이것을 물에 침지하여 끌어올렸던 바, 발수현상이 관찰되었다. 또, 바이어홀 부분의 용해상태를 나타내는 현미경 사진인 제7a~c도로서 분명한 바와 같이 하층구리 패턴의 용해가 관찰되었다.

이와 같이하여 얻은 실시예 1~9 및 비교예 1의 다층 프린트 배선판에 관하여, 그 외관관찰, 바이어홀 부분의 단면관찰, 요철층과 층간 절연체 층과의 틈새 유무, 또한 -65 $^{\circ}$ C~125 $^{\circ}$ C에서 1000 사이클의 히트 사이클 시험후의 크랙 발생 유무에 대하여 조사하였다. 그 결과를 표 1에 표시한다.

이 표에 표시하는 결과로 알 수 있듯이, 본 발명에 관한 다층 프린트 배선판은 표층에 미세한 요철층을 갖는 내층구리 패턴이, 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층, 또는 귀금속층에 의해 피복보호되어 있으므로 외관, 단면관찰, 요철층과 층간 절연체 층간의 틈새유무, 히트사이클 시험후의 크랙발생유무의 모든 경우에도 문제가 없고, 외관과 신뢰성이 우수한 것이었다.

[제 1 표]

	외 관 *1	단면관찰 *2	틈새유무 *3	히트사이클 *4
실시예 1	○	○	○	○
실시예 2	○	○	○	○
실시예 3	○	○	○	○
실시예 4	○	○	○	○
실시예 5	○	○	○	○
실시예 6	○	○	○	○
실시예 7				
티탄	○	○	○	○
알루미늄	○	○	○	○
철	○	○	○	○
탈륨	○	○	○	○
비스무스	○	○	○	○
실시예 8	○	○	○	○
실시예 9	○	○	○	○
비교예 1	×	×	×	×

(동이 용해하여 하층동 패턴 단선)

*1 외관; 육안검사로 평가하였다.

변색이 없는 경우는 ○, 변색이 있는 경우는 ×

*2 단면관찰; 바이어홀 부분의 단면을 현미경 관찰로 평가하였다.

구리의 용해가 관찰되지 않으면 ○, 구리의 용해가 관찰되면 ×

*3 틈새유무; 요철층과 층간 절연층과의 틈새유무를 현미경 관찰로 확인하였다.

틈새가 없으면 0, 틈새가 있으면 ×

*4 히트사이클; -65℃ ~ 125℃에서 1000 사이클의 히트사이클 시험후, 크랙발생등의 유무를 확인하였다.

크랙이나 박리가 없으면 0, 크랙이나 박리가 있으면 ×

[실시예 10]

본 실시예는 실시예 1의 공정 (3)의 처리를 종료한 기판을 벤조트리아졸 유도체를 구성분으로 하는 방청제(다이와 가세이제, 상품명: 시유 카드·D)를 물로 20~25배로 희석하여 50~60℃로 가열한 용액에 침지하여, 그후, 탕세(湯洗)하여 건조한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다.

[실시예 11]

본 실시예는 실시예 1의 공정 (3)의 처리를 종료한 기판을 벤조트리아졸 유도체를 주성분으로 하는 방청제(다이와 가세이제, 상품명: VERZONE SF-300)의 5% 수용액(액온 40~50℃)에 2~3분 침지하여, 그후, 탕세하여 건조한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다.

[실시예 12]

본 실시예는 실시예 1의 공정(3)의 처리를 종료한 기판에 1, 2, 3-벤조트리아졸을 주성분으로 하는 방청제(시프로 가세이제, 상품명: SEETEC B. T-R)를 물로 희석한 용액을, Cu 면적에 대하여 약 5g/m²이 되도록 스프레이 분무하고, 그후, 탕세하여 건조한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다.

[실시예 13]

본 실시예는 실시예 1의 공정(3)의 처리를 종료한 기판에 톨릴트리아졸을 주성분으로 하는 방청제(시프로 가세이제, 상품명: SEETEC T. T-R)를 물에 희석한 용액을 솔로 도포하고, 그후, 탕세하여 건조한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다.

[실시예 14]

본 실시예는 실시예 8에 있어서 금도금처리한 기판에 톨릴트리아졸을 주성분으로 하는 방청제(시프로 가세이제, 상품명: SEETEC T. T-R)를 물로 희석한 용액을 솔로도포하고, 그후 탕세하여 건조한 것 이외는 실시예 8과 동일하게 하여 빌드 업 다층프린트 배선판을 제조하였다.

이와 같이하여 얻은 실시예 10~14의 다층 프린트 배선판에 관하여, 압력 2기압, 온도 121℃, 습도 100% 조건하에서 PCT 시험(Pressure Cooker Test)을 행하였다. 그 결과, PCT 시험후에 있어서도 외관불량은 관찰되지 않고, 게다가 바이어홀 부분의 전기저항도 실시예 1~9에서 얻은 다층 프린트 배선판과 비교하여 변화가 없었다.

또, 실시예 1~9와 동일하게, 단면관찰, 요철층과 층간절연층 간의 틈새 유무, 또한 -65℃ ~ 125℃에서 1000 사이클의 히트사이클 시험후의 크랙발생유무에 대하여 조사하였다. 그 결과, 구리 패턴의 용해나 요철층과 층간절연층간의 틈새는 없고, 또한, 히트사이클 시험에 의한 단선이나 크랙발생도 관찰되지 않았다.

[비교예 2]

실시예 1에서 얻은 다층 프린트 배선판에 관하여, 압력 2기압, 온도 121℃, 습도 100% 조건하에서 PCT 시험(Pressure Cooker Test)을 행하였다. 그 결과, 변색이 관찰되었다. 또한, 단면을 주사형 전자현미경(SEM)으로 관찰한 바, 구리 패턴과 구리-니켈-인 합금층이 녹아 있었다.

[비교예 3]

본 비교예는, 소프트 에칭 처리 이후에 행해지는 수세처리시에, 공기 버블링을 행한것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다. 이때의 수세욕중의 용존산소량은 오비스페어 라보라토리즈사(스위스)제의 용존 산소계(형번호: M-26074)에 의한 측정으로 8.8ppm이었다. 그 결과, 이 같은 공기 버블링을 수반하는 수세처리를 행하면, 합금도금이 석출하지 않는 경우가 있었다.

[비교예 4]

본 비교예는 도금액면에서 피처리 기판 상단까지의 거리가 80mm가 되는 위치로 제어하여 Cu-Ni-P 합금도금 처리를 행한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 빌드 업 다층 프린트 배선판을 제조하였다. 이와 같이하여 얻은 다층 프린트 배선판은 Cu-Ni-P 침형상결정합금도금의 미석출부분이 관찰되었다.

또한, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 가령 이하와 같은 태양으로 변경할 수 있다.

(1) 상기 실시예에서 예시한 4층판 이외의 다층 프린트 배선판(1), 가령 2층판이나 3층판, 5층판, 6층판, 7층판, 8층판 등의 다층 프린트 배선판에 본 발명을 적용하여도 된다. 이 경우, 외층구리 패턴(6) 상면에 Ni-P-Cu 합금 조화층을 형성하고, 또한 그 표면에 이온화 경향이 구리보다 크고 또한 티탄 이하인 금속을 1종 이상 함유하는 금속층을 피복형성한 다음 층간 절연층(4)을 형성하여 다층화할 수 있다.

(2) 청구범위에 있어서, 구리-니켈층 또는 구리-니켈-인층 대신, 구리-코발트층이나 구리-코발트-인층, 혹은 내층구리 패턴에 대한 흑화(黒化)처리 및 환원처리에 의해 형성되는 흑화 환원층을 설치할 수 있다.

[산업상의 이용가능성]

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 내층구리 패턴 표층부의 용해 등을 확실하게 방지할 수 있고,

또 내층구리 패턴과 수시 층간 절연층의 밀착성을 개선할 수 있으므로 외관과 신뢰성이 우수한 다층 프린트 배선판을 손쉽게 얻을 수 있다.

게다가 공정관리가 용이해지고, 저코스트화에 기여할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

내층구리 패턴, 상기 내층구리 패턴상에 있는 미세요철층, 티탄, 알루미늄, 아연, 철, 인듐, 탈륨, 코발트, 니켈, 주석, 납, 및 비스무스로 이루어진 군에서 선택되는, 이온화 경향이 구리보다 크지만 티탄보다 작은 적어도 하나의 금속을 함유하며, 상기 미세요철층상에 있는 금속층, 상기 금속층상에 있는 층간절연층, 및 상기 층간 절연층에 있는 외층구리패턴을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 2

내층구리 패턴, 상기 내층구리 패턴상에 있는 미세요철층, 티탄, 알루미늄, 아연, 철, 인듐, 탈륨, 코발트, 니켈, 주석, 납, 및 비스무스로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나의 금속을 함유하며, 상기 미세요철층상에 있는 금속층, 상기 금속층상에 있는 층간절연층, 상기 층간절연층상에 있는 외층구리 패턴, 및 상기 미세요철층 및 상기 금속층을 통하여 상기 내층구리 패턴을 상기 외층구리 패턴에 접속하며, 상기 층간절연층을 통하여 상기 금속층을 부분적으로 노출하고 있는 개구부내에 형성되어 있는 바이어홀을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 미세요철층은 구리-니켈 합금 및 구리-니켈-인 합금으로 이루어진 군에서 선택되는 부재로 형성된 침형상의 층을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 미세요철층상에 있는 상기 금속층은 그 두께가 상기 미세요철층 두께보다 얇은 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 미세요철층은 0.5~7.0 μm 의 두께를 가진 구리-니켈-인 합금층을 함유하고 있으며, 상기 미세요철층상에 있는 금속층은 0.01~1.0 μm 의 두께를 가진 주석층을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 미세요철층상에 있는 상기 금속층은 그 표면에 방청제가 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 방청제는 1,2,3-벤조트리아졸, 톨릴트리아졸, 및 이들의 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 8

내층구리 패턴, 상기 내층구리 패턴상에 있는 미세요철층, 상기 미세요철층상에 있는 귀금속층, 상기 귀금속층상에 있는 층간절연층, 및 상기 층간절연층상에 있는 외층구리 패턴을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 9

내층구리 패턴, 상기 내층구리 패턴상에 있는 미세요철층, 상기 미세요철층상에 있는 귀금속층, 상기 귀금속층상에 있는 층간절연층, 상기 층간절연층상에 있는 외층구리 패턴, 및 상기 미세요철층 및 상기 금속층을 통하여 상기 내층구리 패턴을 상기 외층구리 패턴에 접속하며, 상기 층간절연층을 통하여 금속층을 부분적으로 노출하고 있는 개구부내에 형성되어 있는 바이어홀을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 귀금속은 금, 백금, 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 11

제 8 항에 있어서, 상기 미세요철층은 구리-니켈 합금 및 구리-니켈-인 합금으로 이루어진 군에서 선택되는 부재로 형성된 침형상의 층을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 12

제 8 항에 있어서, 상기 귀금속층은 그 두께가 상기 미세요철층 두께보다 얇은 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 13

제 8 항에 있어서, 상기 귀금속층은 그 표면에 방청제가 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 방청제는 1,2,3-벤조트리아졸, 톨릴트리아졸, 및 이들의 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판.

청구항 15

미세요철층을 기판상에 있는 내층구리 패턴의 표면에 형성하는 공정, 티탄, 알루미늄, 아연, 철, 인듐, 탈륨, 코발트, 니켈, 주석, 납, 및 비스무스로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나의 금속을 함유하는 금속층을 형성하는 공정, 무전해 도금용 접착제로 구성되는 층간절연층을 적어도 금속층 및 기판상에 형성하는 공정, 상기 층간절연층을 통하여 조화액으로 금속층을 부분적으로 노출시키는 공정, 촉매핵을 층간절연층의 표면에 부여하는 공정, 및 무전해도금을 통하여 외층구리 패턴을 층간절연층상에 형성하는 공정을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판의 제조방법.

청구항 16

무전해 구리-니켈-인 합금도금을 통하여 침형상의 구리-니켈-인 합금층을 기판상에 형성되어 있는 내층구리 패턴의 표면에 형성하는 공정, 적어도 주석을 함유하는 주석함유도금막을 무전해치환도금을 통하여 구리-니켈-인 합금층의 표면에 형성하는 공정, 무전해 도금용 접착제로 구성되는 층간절연층을 주석함유도금막 및 기판상에 형성하는 공정, 층간절연층의 소정위치에서 상기 주석함유도금막을 부분적으로 노출시키기 위해 바이어홀 형성용 개구부를 형성하는 공정, 조화액으로 층간절연층의 표면을 조화시키는 공정, 촉매핵을 층간절연층의 표면에 부여하는 공정, 및 무전해 구리도금을 통하여 층간절연층상의 외층구리 패턴, 및 개구부내의 바이어홀을 형성하는 공정을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판의 제조방법.

청구항 17

미세요철층을 기판에 형성되어 있는 내층구리 패턴의 표면에 형성하는 공정, 귀금속층을 미세요철층의 표면에 형성하는 공정, 무전해 도금용 접착제로 구성되는 층간절연층을 귀금속층 및 기판상에 형성하는 공정, 층간절연층을 통하여 귀금속층을 노출시키는 공정, 조화액으로 층간절연층의 표면을 조화시키는 공정, 촉매핵을 층간절연층의 표면에 부여하는 공정, 및 무전해도금을 통하여 외층구리 패턴을 층간절연층상에 형성하는 공정을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판의 제조방법.

청구항 18

표면에 미세한 요철층이 형성된 내층구리 패턴을 갖는 빌드업 다층 프린트 배선판의 제조방법에 있어서, 합금도금처리를 통하여 미세요철층을 형성하기에 앞서, 그 도금선 처리인 소프트 에칭 처리 이후에 행해지는 수세처리시의 욱중 용존산소농도를 1.0ppm 이하로 제어하는 공정을 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판의 제조방법.

청구항 19

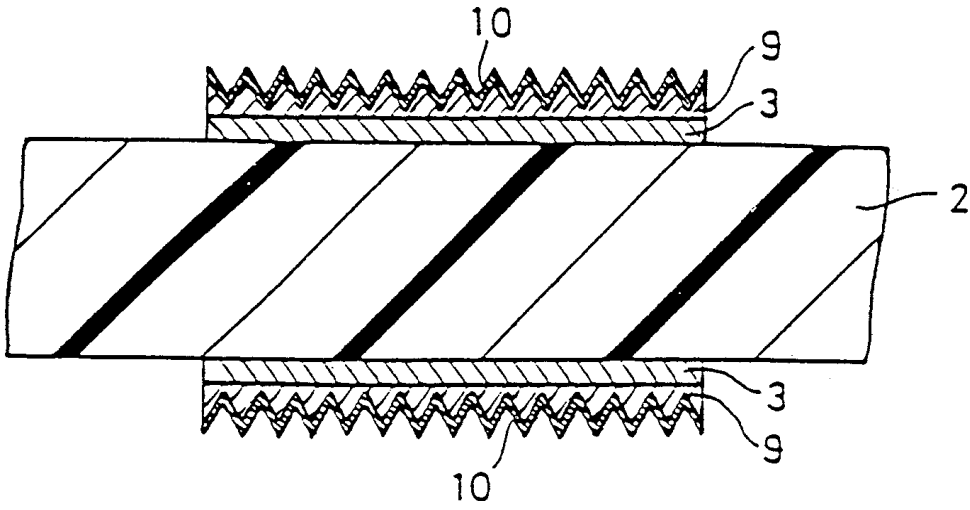
제 18 항에 있어서, 상기 욱중 용존산소농도는 불활성 가스 버블링을 통해서 1.0ppm 이하로 제어되는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판의 제조방법.

청구항 20

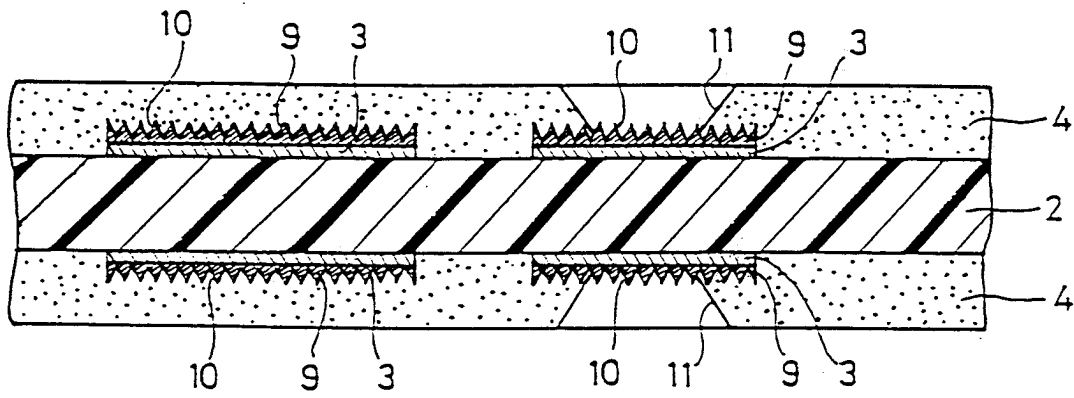
제 18 항에 있어서, 도금액 표면에서 기판 상단까지의 거리가 100mm 이상이 되는 깊이로 도금액내에 기판을 담금으로써 미세요철층을 기판에 형성하도록 합금도금처리를 행하는 공정을 더 함유하는 것을 특징으로 하는 빌드업 다층 프린트 배선판의 제조방법.

도면

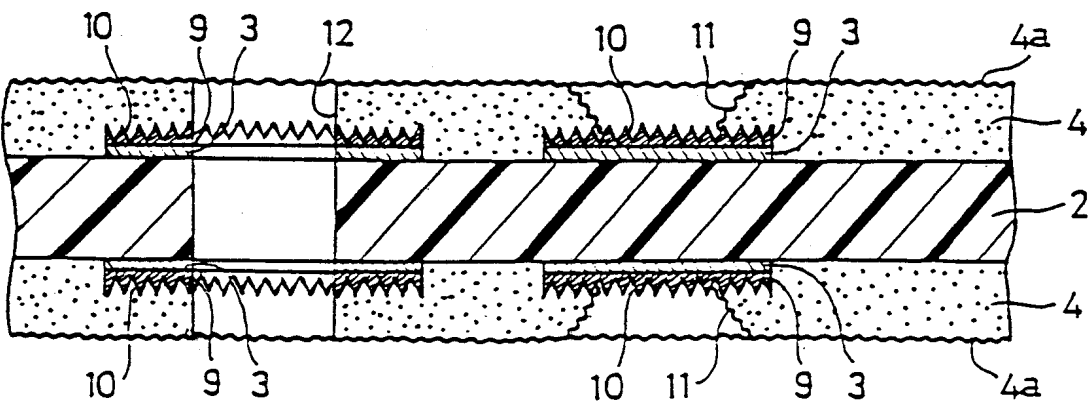
도면1



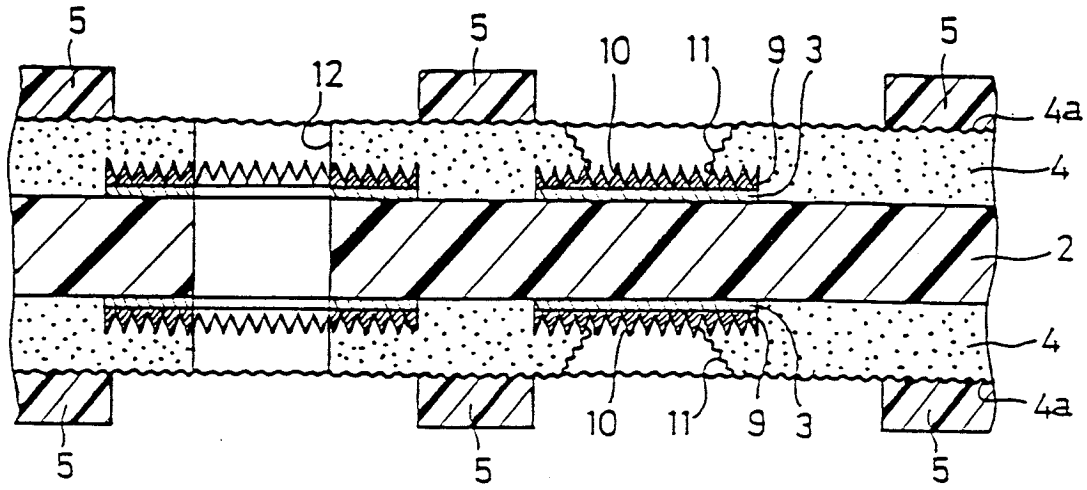
도면2



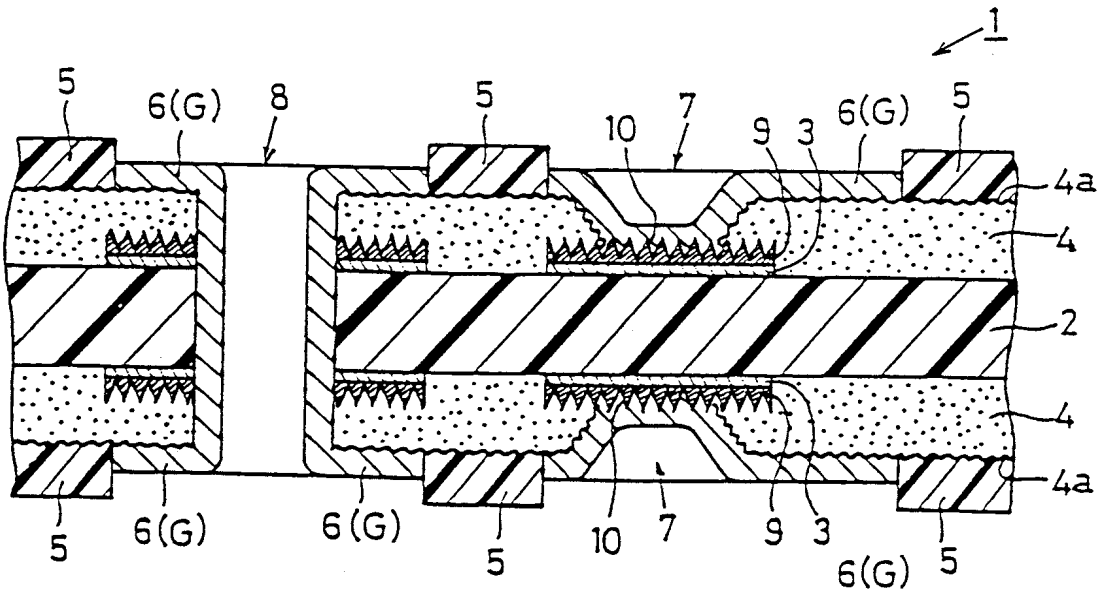
도면3



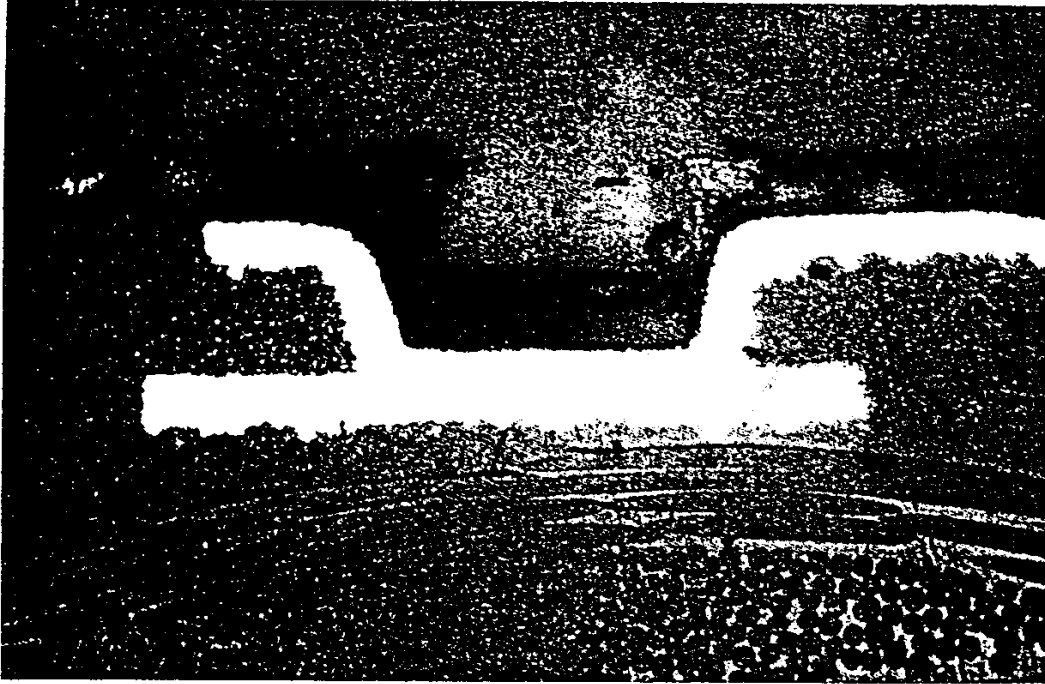
도면4



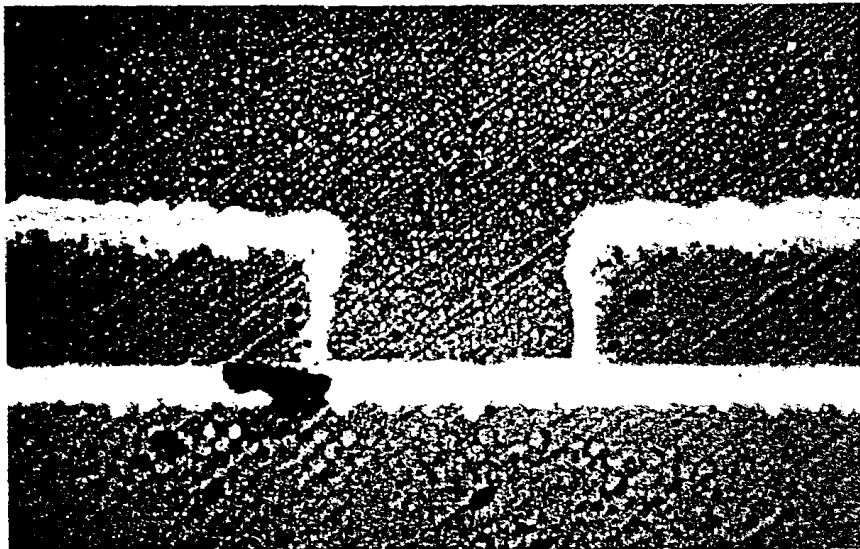
도면5



도면6



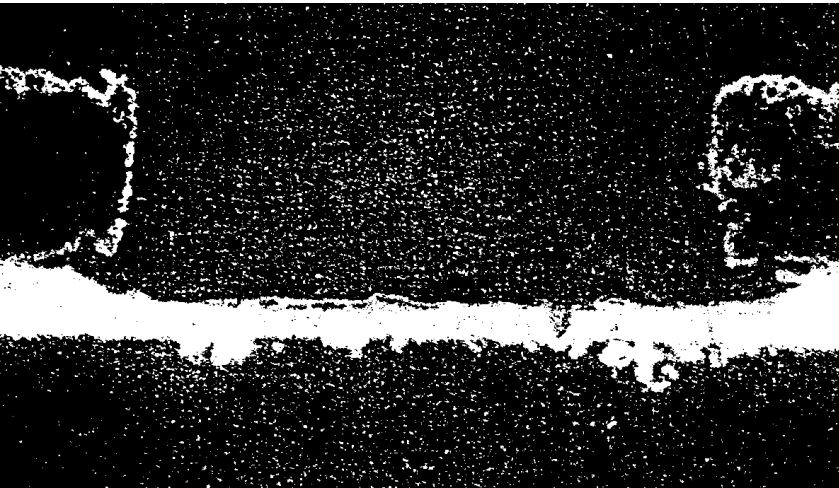
도면7a



도면7b



도면7c



도면8

