



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0130442  
(43) 공개일자 2011년12월05일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.<br/>C23C 18/18 (2006.01) C23C 18/16 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-7022178</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년03월12일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2011년09월22일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2010/053188</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2010/108795<br/>국제공개일자 2010년09월30일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>09155882.5 2009년03월23일<br/>유럽특허청(EPO)(EP)</p> | <p>(71) 출원인<br/>아토테크더치랜드게엠베하<br/>독일연방공화국데-10553<br/>베를린에라스무스스트라세20</p> <p>(72) 발명자<br/>체텔마이어 엘리자베스<br/>독일 10779 베를린 모츠슈트라세 81</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인코리아나</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 12 항

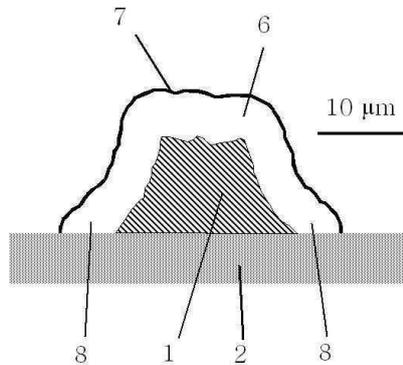
**(54) 무전해 니켈 도금을 위한 전처리 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 불필요한 니켈 도금을 억제하는 인쇄 회로 보드의 구리 형상물 상에서의 무전해 니켈 도금 방법을 개시한다. 상기 방법은 하기 단계를 포함한다:

- i) 구리 형상물을 팔라듐 이온으로 활성화하는 단계;
- ii) 과량의 팔라듐 이온 또는 이의 형성되는 침전물을 둘 이상의 상이한 유형의 산 (이때, 하나의 유형은 유기 아미노 카르복실산임) 을 포함하는 전처리 조성물로 제거하는 단계; 및
- iii) 무전해 니켈 도금 단계.

**대표도** - 도5



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

하기 단계를 포함하는 무전해 니켈의 침착 방법:

- i. 구리 표면을 포함하는 기판을 귀금속 이온 함유 조성물과 접촉시키는 단계; 그 후
- ii. 구리 함유 표면을 유기 아미노 카르복실산을 포함하는 조성물과 접촉시키는 단계; 및
- iii. 상기 처리된 구리 함유 표면 상에서의 무전해 니켈 도금 단계.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 귀금속 이온이 팔라듐인 방법.

**청구항 3**

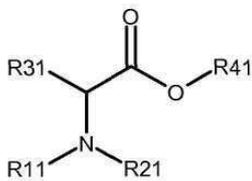
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 단계 ii. 에서 전처리 조성물이 황산, 염산, 톨루엔 술폰산, 메탄 술폰산, 포름산 및 아세트산으로 이루어진 군으로부터 선택되는 산을 추가로 포함하는 방법.

**청구항 4**

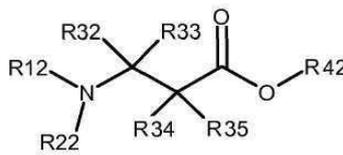
제 3 항에 있어서, 추가의 산의 농도가 25 g/l 내지 150 g/l 범위인 방법.

**청구항 5**

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 전처리 조성물이 하기 화학식 1 및 화학식 2 로 표시되는 하나 이상의 아미노 카르복실산을 함유하는 방법:



화학식 1



화학식 2

[식 중, R11, R12, R21 및 R22 는 H 및 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬 (선형 또는 분지형) 로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고; R31, R32, R33, R34 및 R35 는 H, 페닐, 벤질 및 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬 (선형 또는 분지형, 치환형 또는 비치환형) 로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고, 이때 치환기는 -OH, -SH, -NH<sub>2</sub> 및 -COOH 로 이루어진 군으로부터 선택되고; R41 및 R42 는 H, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬 (선형 또는 분지형), 또는 적합한 반대 이온으로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택됨].

**청구항 6**

제 5 항에 있어서, 적합한 반대 이온이 Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> 및 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

**청구항 7**

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, R11, R12, R21 및 R22 가 H, 메틸 및 에틸로부터 독립적으로 선택되는 방법.

**청구항 8**

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, R31, R32, R33, R34 및 R35 가 H, 메틸, 에틸, -CH<sub>2</sub>OH,

-CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>, -CH<sub>2</sub>COOH, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH, -CH<sub>2</sub>SH, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>SH 및 -CH<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub> 로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되는 방법.

**청구항 9**

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 유기 아미노 카르복실산이 알라닌, 아스파라긴, 아스파르트산, 시스테인, 글루탐산, 글리신, 이소루신, 루신, 라이신, 세린, 페닐알라닌, 메티오닌, 트레오닌, 발린 및 N,N-디메틸 글리신으로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서, 유기 아미노 카르복실산이 β-알라닌, β-루신, β-이소루신, β-글루타민, β-글루탐산, β-메티오닌 및 β-아스파라긴산으로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

**청구항 11**

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 아미노 카르복실산의 농도가 0.1 g/l 내지 100 g/l 범위인 방법.

**청구항 12**

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서, 구리 표면이 인쇄 회로 보드 기판 상에 존재하는 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 인쇄 회로 보드 (PCB) 의 제조에서 표면 마감 공정에 관한 것이다. 본 발명의 공정은, 이온성 팔라듐 활성제로 활성화한 후 구리 패턴 표면을 갖는 기판 상에서 불필요한 (extraneous) 니켈 도금을 억제한다.

**배경기술**

[0002] 인쇄 회로 보드 제조에서 표면 마감 공정은, 능동 및 수동 컴포넌트가 기계적으로 및 전기적으로 PCB 에 접촉될 수 있는 곳에서 인쇄 회로 보드에 결합할 수 있는 표면 영역을 추가한다. 빈번히 적용되는 표면 마감 공정은 ENIG 공정 (무전해 니켈 침지 금) 및 Ni/Pd(Au) 공정이다. 2 가지 유형의 공정 모두에서, 인쇄 회로 보드의 구리 표면은 귀금속 이온을 함유하는 활성 조성물로 활성화되고 이어서 무전해 니켈 침착된다.

[0003] 무전해 니켈 도금 전에 구리 표면을 활성화하는 것은, 구리가 히포포스파이트 함유 전해액으로부터 침착되는 예를 들어 니켈의 무전해 침착을 위한 비촉매성 금속으로서 분류되기 때문에 요구된다 (문헌 [W. Riedel, Electroless Nickel Plating, ASM International, reprint 1998, p. 189]). 활성화 단계의 목적은 구리 표면 상에 촉매의 침지 코팅물을 침착시키는 것이다. 촉매는 활성화 에너지를 저하시키고 니켈이 구리 표면 상에 침착되는 것을 허용한다. 촉매의 예로는 팔라듐 및 루테튬이 있다 (문헌 [Printed Circuits Handbook, Ed.: C. F. Coombs, Jr., McGraw-Hill, 2001, p. 32.3]). 통상적으로, 팔라듐 시드 층은 구리 표면 상에 도금된 침지물이고, 이때 팔라듐 이온은 구리 표면 상에 침착되고, 구리에 의해 금속 상태 팔라듐으로 환원되고 구리 이온은 침지 도금 배스로 방출된다. 그런 다음, 기판 표면 영역은 금속 팔라듐으로 구성되고 다음의 무전해 니켈 도금을 위한 시드로서 제공된다.

[0004] 구리 표면의 활성화 및 무전해 니켈 도금 사이에서 기판을 조심스럽게 세정하여 과량의 귀금속 이온 모두를 제거하는 것은 중요하다. 다르게는, 귀금속 히드록사이드의 형성되는 침전물은 기판 표면 및 플라스틱 물질로 이루어진 표면 상의 개별적인 구리 형상물 (feature) 주위의 불필요한 (제어되지 않은) 니켈 침착을 야기할 수 있다. '플라스틱 물질' 이란 문구는 노출된 PCB 라미네이트, 솔더 마스크 및 포토이미지가 가능한 레지스트, 예컨대 드라이 필름 레지스트를 포함한다. 귀금속 히드록사이드 침전물은 니켈의 제어되지 않은 침착을 위한 시드로서 제공된다. 불필요한 니켈 도금의 전형적인 현상은 니켈 브릿지 및 니켈 풋 (foot) 이다. 불필요한 니켈 도금은 특히 75 μm 이하의 공간 폭 및 라인을 갖는 고밀도 회로에서 예를 들어 회로 단락을 야기할 수 있다. 불필요한 니켈 침착물은 라미네이트 및 솔더 마스크 상에서 약하게 부착하고 PCB 에서 균열로 제거될 수 있고, PCB 의 다른 위치에서 회로 단락을 야기할 수 있다. 개별적인 구리 결합 패드 또는 구리 트렌치 사이의 니켈 브릿지는 회로 단락을 직접적으로 생성시킬 수 있다. 미세선 회로에서 구리

결합 패드 주변의 니켈 풋은 개별적인 구리 결합 패드의 브릿지에 의한 회로 단락을 야기할 수 있다. 또한, 구리 결합 패드상에 흡착되는 팔라듐 이온 또는 이의 형성되는 침전물은, 스킵 도금을 방지하기 위해 무전해 니켈 도금 전에 활성화 전처리 동안 제거되지 않아야만 한다. 스킵 도금은 구리 결합 패드 상에서 결합이 실패한 불완전한 니켈 도금이 발생하는 현상이다.

- [0005] 니켈의 불필요한 도금의 문제는 상이한 접근법에 의해 종래기술에서 해결되었다:
- [0006] Watanabe 등은 계면활성제로서 나트륨 도데실 술페이트 및 착화제로서 염화암모늄을 함유하는 이온성 팔라듐 활성제를 조사하였다. 이들은 이의 활성제 조성물 중에서 능동 컴포넌트로서, 바람직하게는 구리 결합 패드 주위의 유전체 표면 상에서 흡착되는 음으로 하전된 계면활성제에 의해 반발되는, 음으로 하전된 팔라듐-클로로 착물을 청구하였다 (문헌 [K. Watanabe, T. Nishiwaki, H. Honma, International Society of Electrochemistry-55<sup>th</sup> Annual Meeting, Thessaloniki, 19-24 September 2004]).
- [0007] US 2001/0040047 은 도금 동안 발생할 수 있는 브릿지를 감소시키는 방법을 교시하고 있다. 상기 방법은 팽윤제와 회로 기판을 접촉시키는 단계, 알칼리 과망간산염, 크로메이트 또는 클로라이드 염의 조성물로 기판을 처리하는 단계, 이어서 기판의 처리되는 회로 부분 상에서 금속 층을 적용하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 팔라듐 이온 활성화가 적용되지 않기 때문에 본 발명에 따른 방법과는 다르다.
- [0008] 특허 EP 0 707 093 은 무전해 니켈 도금을 위한 구리 표면을 선택적으로 활성화하여 불필요한 도금을 최소화하거나 제거하는 활성제를 개시하고 있다. 상기 활성제 조성물은 이미다졸 화합물을 포함하고 추가로 팔라듐 이온을 함유할 수 있다.
- [0009] 구리 표면의 활성화 동안 과량의 팔라듐 이온은 무전해 니켈 도금 전에 적용되는 세정 단계에서 가수분해되고 팔라듐-함유 침전물을 형성하는 경향이 있다. 상기 침전물은 중합체 물질로 이루어진 PCB 의 표면 영역 상에서 흡착될 수 있거나, 구리 및 중합체 물질로 구성되는 구조적 형상물 (예: PCB 표면 상의 라미네이트, 포토 레지스트 및/또는 솔더 마스크) 사이에서 형성되는 캐비티 내에서 포획될 수 있다 (도 1 참조). 상기 침전물은 연속적인 무전해 니켈 도금 배스에 존재하는 환원제에 의해 금속 상태의 팔라듐으로 환원될 수 있다. 니켈 도금은 그러한 환원된 팔라듐 침전물 상에서 발생할 것이다. 환원된 팔라듐이 구리 표면 외에 PCB 기판의 표면 영역 상에 존재하는 경우, 원치 않는 불필요한 니켈 도금이 발생할 수 있고 회로 단락을 야기할 수 있다.
- [0010] 활성화 후 세정 단계는 기판을 무전해 니켈 도금 조성물과 접촉시키기 전에 과량의 팔라듐 이온 모두를 제거하기 위해 요구된다. 반면, 이온성 팔라듐의 가수분해 및 침전은 바람직하게는 그러한 세정 단계 동안 발생한다. 따라서, 하나 이상의 세정 단계가 묽은 황산으로 구성된 세정 용액 중에서 수행된다. 그러나, 고밀도 회로의 경우, 황산 세정은 바람직하지 않은 팔라듐 이온 및 팔라듐 히드록사이드 침전물을 제거하기에 충분하지 않다. 불필요한 니켈 도금은 회로 단락을 야기하는 연속적인 무전해 니켈 도금 동안 발생한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0011] 도 1 은 PCB 의 도식적 단면도를 나타낸다. PCB 기판 (2) 상에 침착된 구리 결합 패드 (1) 및 솔더 마스크 (3) 는 구리 결합 패드 (1) 와 솔더 마스크 (3) 사이의 캐비티 (4) 를 형성한다. 팔라듐 이온 및/또는 이의 형성되는 침전물은 캐비티 (4) 에서 포획될 수 있고, 활성화와 무전해 니켈 도금 사이의 세정 단계 동안 제거되지 않을 수 있다. 상기 포획된 팔라듐 이온 및/또는 이의 형성되는 침전물은 불필요한 니켈 도금을 위한 시드로서 제공될 수 있고 구리 결합 패드 (1) 주위에 니켈 풋 (foot) 을 야기할 수 있다.
- 도 2 는 니켈 코팅된 구리 결합 패드 (5) 주위에 불필요한 니켈 도금 (6) 을 갖는, PCB 기판 (2) 상에서의 니켈 침착된 구리 결합 패드 (5) 의 상부도를 나타낸다 (실시예 1).
- 도 3 은 불필요한 니켈 도금이 부재하는 PCB 기판 (2) 상에서의 니켈 침착된 구리 결합 패드 (5) 의 상부도를 나타낸다. 기판 (2) 은 무전해 니켈 도금 전에 본 발명의 전처리 조성물과 접촉시킨 것이다 (실시예 2).
- 도 4 는 비교예 3 에서 유래하는 니켈 코팅 (6) 및 금 코팅 (7) 을 갖는 PCB 기판 (2) 상에서의 구리 결합 패드 (1) 를 나타낸다. 니켈 풋 (8) 은 원하는 니켈 코팅 (6) 에 비해 거의 2 배의 폭을 갖는다.
- 도 5 는 실시예 4 에서 유래하는 니켈 코팅 (6) 및 금 코팅 (7) 을 갖는 PCB 기판 (2) 상에서의 구리 결합 패드 (1) 를 나타낸다. 니켈 풋 (8) 의 폭은 실시예 3 에 비해 % 로 감소되었다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0012] **발명의 상세한 설명**

[0013] 본 발명의 목적은 불필요한 니켈 도금을 억제하는, PCB 기판의 구리 표면 상에서의 무전해 니켈 침착 방법을 제공한다.

[0014] 이온성 팔라듐 또는 이의 형성되는 침전물의 침착은 니켈 도금을 위해 지정되는 PCB 기판의 표면 영역 상에서만 발생할 것이다. 이는 무전해 니켈 도금을 위한 본 발명의 전처리 조성물을 적용함으로써 달성될 수 있다.

상기 전처리 조성물은 2 개 이상의 상이한 유형의 산을 포함하고, 이때 하나의 유형의 산은 아미노 카르복실산이다. 팔라듐 이온 및 이의 형성되는 침전물은, 활성화 후 PCB 기판을 본 발명에 따른 전처리 조성물과 접촉시킴으로써 PCB 기판의 플라스틱 물질 표면으로부터 용이하게 세정되어 제거될 수 있다. PCB 기판 표면 영역에서 불필요한 니켈 도금은 이후 니켈 도금을 억제하기에 바람직하지 않다.

[0015] 본 발명에 따른 무전해 니켈의 침착 방법은 하기 단계를 포함한다:

[0016] i. 구리 표면을 포함하는 기판을 귀금속 함유 조성물과 접촉시키는 단계; 그 후

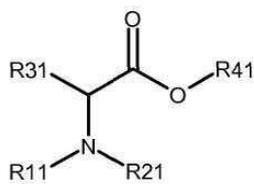
[0017] ii. 구리 함유 표면을 유기 아미노 카르복실산을 포함하는 조성물과 접촉시키는 단계; 및

[0018] iii. 상기 처리된 구리 함유 표면 상에서의 무전해 니켈 도금 단계.

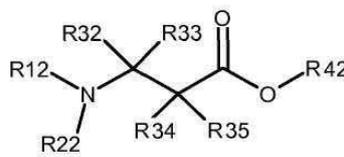
[0019] 무전해 니켈 도금을 위한 구리 표면의 활성화 조성물은 당분야에 잘 공지되어 있다 (문헌 [K. Johal, SMTA International, Chicago, October 2001, Proceedings of the Technical Program, 612-620]). 팔라듐 이온의 산성 용액은 상기 목적에 빈번히 적용된다. 그러한 용액은 하나 이상의 산, 하나 이상의 팔라듐 이온원 및 선택적으로 계면활성제를 포함한다. 하나 이상의 산은 염산, 황산, 톨루엔 술폰산 및 메탄 술폰산을 포함하는 군으로부터 선택된다. 하나 이상의 산의 농도는 바람직하게는 25 g/l 내지 150 g/l, 보다 바람직하게는 50 g/l 내지 100 g/l 이다. 하나 이상의 팔라듐 이온원은 바람직하게는 염화 팔라듐, 팔라듐 술페이트 및 팔라듐 아세테이트를 포함하는 군으로부터 선택된다. 하나 이상의 팔라듐 이온원의 농도는 10 mg/l 내지 100 mg/l, 보다 바람직하게는 30 mg/l 내지 70 mg/l 이다. PCB 기판은 그러한 활성화 용액과 10 °C 내지 40 °C, 보다 바람직하게는 20 °C 내지 30 °C 의 온도에서 30 초 내지 300 초 동안, 보다 바람직하게는 60 초 내지 240 초 동안 접촉된다.

[0020] 무전해 니켈 도금을 위한 전처리 조성물은 2 개 이상의 상이한 유형의 산 혼합물을 포함하고, 이때 산의 하나의 유형은 유기 아미노 카르복실산이다.

[0021] 본 발명의 하나의 구현예에서, 하나 이상의 아미노 카르복실산은 하기 화학식 1 또는 화학식 2 로 표시되는 화합물로부터 선택된다:



화학식 1



화학식 2

[0022] [식 중, R11, R12, R21 및 R22 는 H 및 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬 (선형 또는 분지형) 로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고; R31, R32, R33, R34 및 R35 는 H, 페닐, 벤질 및 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬 (선형 또는 분지형, 치환형 또는 비치환형) 로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고, 이때 치환기는 -OH, -SH, -NH<sub>2</sub> 및 -COOH 로 이루어진 군으로부터 선택되고; R41 및 R42 는 H, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알킬 (선형 또는 분지형), 또는 적합한 반대 이온, 예를 들어 Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> 및 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택됨].

[0024] 바람직하게는 R11, R12, R21 및 R22 는 H, 메틸 및 에틸로부터 선택된다. 바람직하게는 R31, R32, R33, R34 및 R35 는 독립적으로 H, 메틸, 에틸, -CH<sub>2</sub>OH, -CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>, -CH<sub>2</sub>COOH, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH,

-CH<sub>2</sub>SH, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>SH 및 -CH<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub> 로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택된다.

[0025] 바람직한 유기 아미노 카르복실산은 알라닌, 아스파라긴, 아스파르트산, 시스테인, 글루탐산, 글리신, 이소루신, 루신, 라이신, 세린, 메티오닌, 트레오닌, 발린, N,N-디메틸글리신, β-알라닌, β-루신, β-이소루신, β-글루타민, β-글루탐산, β-메티오닌 및 β-아스파라긴산으로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0026] 하나 이상의 아미노 카르복실산은 전처리 조성물 중에서 0.1 g/l 내지 100 g/l, 보다 바람직하게는 0.5 g/l 내지 50 g/l, 가장 바람직하게는 1 g/l 내지 15 g/l 의 농도로 존재한다.

[0027] 전처리 조성물 중에서 존재하는 하나 이상의 산 (아미노 카르복실산이 아닌 것) 은 바람직하게는 황산, 염산, 툴루엔 술폰산, 메탄 술폰산, 포름산 및 아세트산으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 유기 아미노 카르복실산이 아닌 산의 총량은 25 g/l 내지 150 g/l, 보다 바람직하게는 50 g/l 내지 100 g/l 이다. 전처리 조성물 중 산의 가장 바람직한 혼합물은 황산 및 유기 아미노 카르복실산으로 이루어진 조성물이다.

[0028] 본 발명에 따른 전처리 조성물은 계면활성제를 추가로 함유할 수 있다.

[0029] 전처리 조성물의 pH 값은 바람직하게는 1 미만이다.

[0030] 본질적으로 물을 사용하는, 공정 단계 i. 과 ii. 사이에서 하나 이상의 추가의 세정 단계는 선택적이다. 본질적으로 물을 사용하여 적용되는 공정 단계 ii. 와 iii. 사이에서 하나 이상의 추가의 세정 단계는 의무적이다.

[0031] 활성화된 구리 표면을 갖는 기판은 본 발명의 전처리 조성물과 10 °C 내지 50 °C, 보다 바람직하게는 15 °C 내지 40 °C 의 온도에서 접촉된다. 접촉 시간은 30 초 내지 10 분, 보다 바람직하게는 1 분 내지 6 분이다.

[0032] PCB 기판을 본 발명의 전처리 조성물과 접촉시킬 때 구리 표면으로부터 팔라듐의 재-분해가 발생하지 않기 때문에 니켈 스킵 도금의 위험이 없다. 스킵 도금은, 구리가 충분히 활성화되지 않는 곳에서 구리 표면 영역 상의 무전해 니켈 도금이 부족한 것을 의미한다. 더욱이, 전처리 조성물은 활성화제 탱크로부터 끌려 나오는 것 에 대해 매우 저항성이 있다.

[0033] **실시예**

[0034] 이하에서는 비제한적 실시예를 참조로 하여 본 발명을 설명할 것이다.

[0035] 실시예 1 (비교 실험)

[0036] 전기도금된 구리 결합 패드를 갖는 PCB 기판 (2) 을 50 mg/l 의 Pd<sup>2+</sup> 이온 및 90 g/l 의 황산을 포함하는 활성화제 조성물과 23 °C 에서 3 분 동안 접촉시켰다. 다음 단계에서, 상기 기판을 60 g/l 의 황산으로 이루어진 전처리 용액으로 20 °C 에서 5 분 동안 세정하고, 이어서 물로 세정하였다. 최종 단계로서, 니켈을 무전해 니켈 전해질 (Aurotech® CNN, Atotech Deutschland GmbH 사제) 로부터 침착시켰다. 그런 다음, 기판 표면을 광학 현미경으로 조사하였다 (도 2). 불필요한 니켈 도금 (6) 이 니켈 코팅된 구리 결합 패드 (5) 주변에서 발생하였다.

[0037] 실시예 2

[0038] 전기도금된 구리 및 솔더 마스크 표면 영역을 갖는 PCB 기판을 50 mg/l 의 Pd<sup>2+</sup> 이온 및 90 g/l 의 황산을 포함하는 활성화제 조성물과 23 °C 에서 3 분 동안 접촉시켰다. 다음 단계에서, 상기 기판을 60 g/l 의 황산 및 3 g/l 의 알라닌으로 이루어진 전처리 용액으로 20 °C 에서 5 분 동안 세정하고, 이어서 물로 세정하였다. 최종 단계로서, 니켈을 무전해 니켈 전해질 (Aurotech® CNN, Atotech Deutschland GmbH 사제) 로부터 침착시켰다. 그런 다음, 기판 표면을 광학 현미경으로 조사하였다 (도 3). 니켈 코팅된 구리 결합 패드 (5) 주위의 PCB 기판 (2) 상에서 불필요한 니켈 도금이 발생하지 않았다.

[0039] 실시예 3 (비교예)

[0040] PCB 기판 (2) 의 표면 상의 구리 결합 패드 (1) 를 50 mg/l 의 Pd<sup>2+</sup> 이온 및 90 g/l 의 황산을 포함하는 팔라듐 이온 용액으로 23 °C 에서 3 분 동안 활성화시켰다. 다음 단계에서, 상기 기판을 60 g/l 의 황산으로 이루어진 전처리 용액으로 20 °C 에서 5 분 동안 세정하고, 이어서 물로 세정하였다. 최종 단계로서, 니켈을 무전해 니켈 전해질 (Aurotech® CNN, Atotech Deutschland GmbH 사제) 로부터 침착시키고 침지 금 전해질

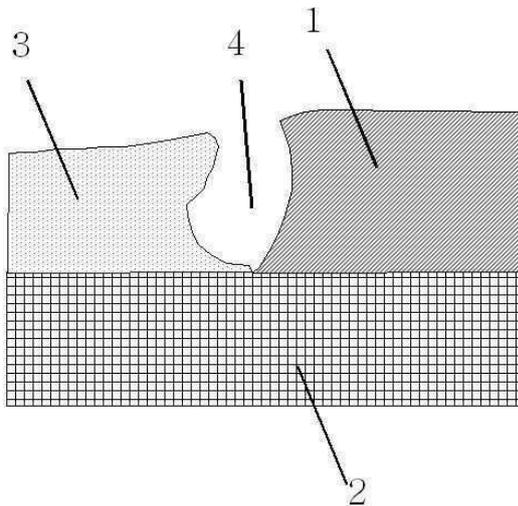
(Aurotech<sup>®</sup> SF Plus, Atotech Deutschland GmbH 사제) 로부터 금박층으로 코팅하였다. 니켈 (6) 및 금 (7) 코팅된 구리 결합 패드 (1) 의 단면도를 만들고 구리 결합 패드 (1) 주위의 니켈 풋 (8) 을 결정하기 위해 주사 전자 현미경 (SEM) 으로 조사하였다. 관찰되는 하나의 전형적인 니켈 풋 (8) 을 도 4 에 도시하였다. 니켈 풋 (8) 은 구리 결합 패드 (1) 상에서 침착된 니켈 코팅 (6) 의 약 200 % 인 폭을 가졌다.

[0041] 실시예 4

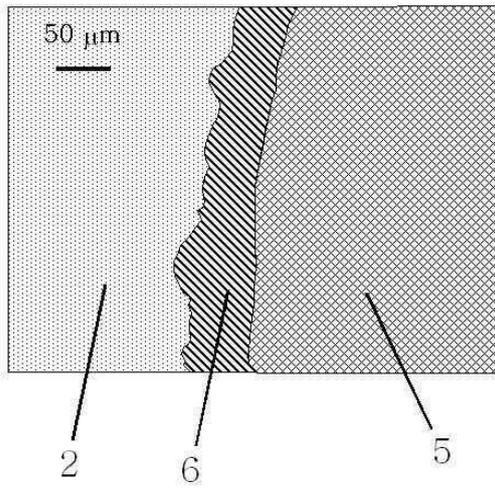
[0042] PCB 기판 (2) 의 표면 상의 구리 결합 패드 (1) 를 실시예 3 에 기재된 바와 같은 팔라듐 이온 용액으로 활성화 하였고, 물로 세정한 다음, 60 g/l 의 황산 및 3 g/l 의 알라닌으로 이루어진 본 발명의 전처리 조성물과 접촉시키고, 물로 세정한 다음, 실시예 3 에 기재된 바와 같은 니켈 및 금으로 코팅하였다. 니켈 (6) 및 금 (7) 코팅된 구리 결합 패드 (1) 의 단면도를 만들고 구리 결합 패드 (1) 주위의 니켈 풋 (8) 을 결정하기 위해 주사 전자 현미경 (SEM) 으로 조사하였다. 관찰되는 하나의 전형적인 니켈 풋 (8) 을 도 5 에 도시하였고, 구리 결합 패드 (1) 상에서 침착된 니켈 코팅 (6) 의 약 133 % 인 폭을 가졌다.

**도면**

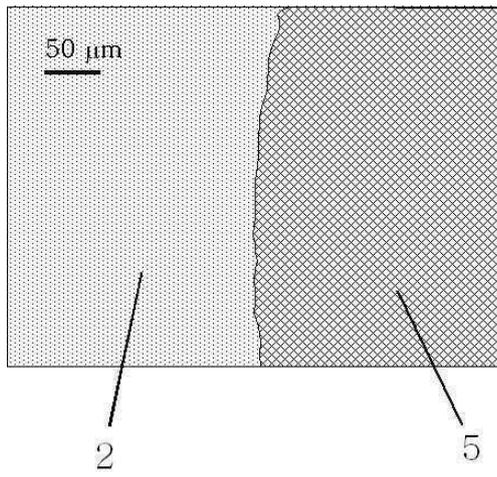
**도면1**



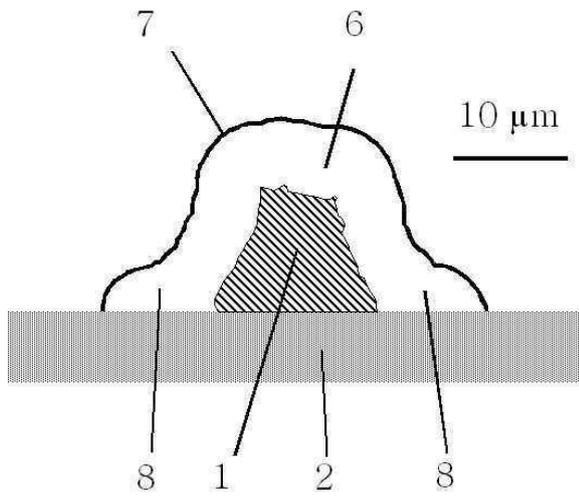
도면2



도면3



도면4



도면5

