



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0034698  
(43) 공개일자 2014년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C25D 7/06 (2006.01) H05K 1/05 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0108233  
(22) 출원일자 2013년09월10일  
심사청구일자 2013년09월10일  
(30) 우선권주장  
1020120100953 2012년09월12일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
주식회사 두산  
서울특별시 중구 장충단로 275 (을지로6가)  
(72) 발명자  
문홍기  
경기 수원시 권선구 당진로31번길 16, 204동 120  
3호 (당수동, 한라비발디아파트2단지)  
(74) 대리인  
특허법인한벗

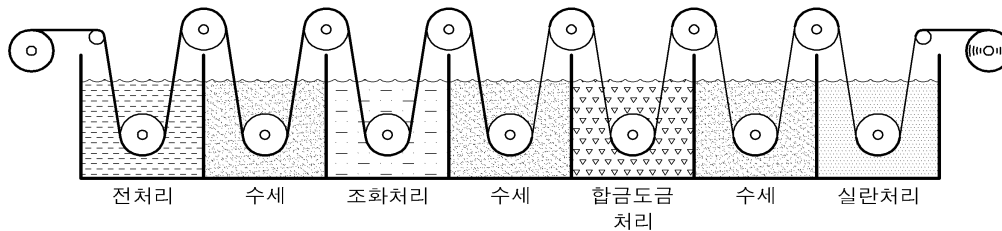
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 동박의 표면처리 방법 및 그 방법으로 표면처리된 동박

**(57) 요약**

본 발명은 동박의 표면처리 방법에 관한 것으로, 상기 방법은 a) 동박의 표면에 노들(nodule)을 형성시키는 단계; b) 상기 노들이 형성된 동박을 제1 금속, 제2 금속 및 제3 금속이 포함된 도금액에 투입하여 합금도금하는 단계; 및 c) 상기 합금도금된 동박에 실란 커플링제를 도포하는 단계를 포함한다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

- a) 동박의 표면에 노들(nodule)을 형성시키는 단계;
- b) 상기 노들이 형성된 동박을 제1 금속, 제2 금속 및 제3 금속이 포함된 도금액에 투입하여 합금도금하는 단계; 및
- c) 상기 합금도금된 동박에 실란 커플링제를 도포하는 단계를 포함하는 동박의 표면처리 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 금속은 니켈(Ni), 코발트(Co), 니오브(Nb), 텅스텐(W), 구리(Cu), 아연(Zn) 및 몰리브덴(Mo)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상 것을 특징으로 하는 동박의 표면처리 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 금속은 아연(Zn) 또는 주석(Sn)인 것을 특징으로 하는 동박의 표면처리 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제3 금속은 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo)인 것을 특징으로 하는 동박의 표면처리 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 도금액에 포함된 상기 제1 금속, 제2 금속 및 제3 금속의 농도비율은 0.5~3:0.5~3:2~7인 것을 특징으로 하는 동박의 표면처리 방법.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 a) 단계는 노들을 형성시키기 전에 동박의 표면을 세척하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동박의 표면처리 방법.

### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 방법으로 표면처리된 동박.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 동박은 압연 동박인 것을 특징으로 하는 표면처리된 동박.

### 청구항 9

제7항의 동박을 포함하는 동박 적층체.

## 명세서

## 기술분야

[0001] 본 발명은 동박(전해 동박 또는 압연 동박)의 표면처리 방법 및 상기 방법으로 표면처리된 동박에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 산업이 발전함에 따라, 각 산업 영역에서 인쇄회로기판의 사용이 증가하고 있다. 특히, 최근에는 경성의 인쇄회로기판뿐만 아니라, 연성의 인쇄회로기판의 수요가 급증하고 있다. 이와 같은 인쇄회로기판은 일반적으로 동박 적층판(CCL: copper clad laminate)에 도금층을 형성한 후, 형성된 도금층에 회로를 패터닝하여 제조된다.

[0003] 상기 동박 적층판에 사용되는 동박은 전해 동박 또는 압연 동박이 사용될 수 있다. 전해 동박은 드럼을 전해액에 담그고 전기 도금을 실시하여 동박을 준비한 후 이를 표면처리하여 제조되며, 압연 동박은 압연 롤러에 동박을 압연하여 동박을 제조한 후 이를 표면처리하여 제조된다.

[0004] 이러한 전해 동박 또는 압연 동박 제조시 종래에는 전처리, 조화처리, 내열처리, 내약품처리, 방청처리 및 실란처리 등의 복잡한 과정으로 표면처리를 실시하였다(도 2 참조). 그런데 이와 같이 복잡한 과정으로 표면처리를 실시함에 따라 동박의 제조효율이 떨어지는 문제점이 있었다. 즉, 여러 단계의 표면처리가 진행됨에 따라 재료(모재(base metal)의 동박) 및 공정의 손실(loss)이 증가되어 전체적으로 동박의 제조효율이 떨어지게 된 것이다. 또한 하나의 처리 과정이 끝나고 동박을 수세(세척)할 때 마다 오염물과 폐수가 발생되어 친환경적이지 못한 문제점도 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 표면처리 과정이 간단한 동박의 표면처리 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 표면처리된 동박 및 상기 동박을 포함하는 동박 적층판을 제공하는 것도 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, a) 동박의 표면에 노듈(nodule)을 형성시키는 단계; b) 상기 노듈이 형성된 동박을 제1 금속, 제2 금속 및 제3 금속이 포함된 도금액에 투입하여 합금도금하는 단계; 및 c) 상기 합금도금된 동박에 실란 커플링제를 도포하는 단계를 포함하는 동박의 표면처리 방법을 제공한다.

[0008] 여기서, 상기 제1 금속은 니켈(Ni), 코발트(Co), 니오브(Nb), 텅스텐(W) 구리(Cu), 아연(Zn) 및 몰리브덴(Mo)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있다.

[0009] 또, 상기 제2 금속은 아연(Zn) 또는 주석(Sn)일 수 있다.

[0010] 또한, 상기 제3 금속은 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo)일 수 있다.

[0011] 한편, 본 발명은 상기 표면처리된 동박 및 이를 포함하는 동박 적층체도 제공한다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명에 따른 동박의 표면처리 방법은 별도의 과정으로 이루어지던 내열처리, 내약품처리 및 방청처리를 한번의 합금도금처리로 해결할 수 있기 때문에 재료(모재(base metal)의 동박) 및 공정의 손실을 줄일 수 있다. 또한, 표면처리 과정이 줄어들어 수세(세척)에 따른 오염물 및 폐수의 발생이 감소되어 환경오염을 최소화할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0013] 도 1은 본 발명의 동박 표면처리 과정을 도시한 것이다.

도 2는 종래의 동박 표면처리 과정을 도시한 것이다.

도 3은 본 발명의 방법으로 표면처리된 동박의 표면을 촬영한 이미지이다.

도 4는 본 발명의 방법으로 표면처리된 동박의 단면을 촬영한 이미지이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 설명한다.
- [0015] **1. 동박의 표면처리 방법**
- [0016] a) 노듈 형성
- [0017] 도 1을 참조하면, 본 발명의 표면처리 방법은 먼저 동박의 표면에 노듈(nodule)을 형성시킨다. 동박에 노듈을 형성시키는 것은 추후 동박 적층체 제조시 수지층과의 기계적 접착력을 높이기 위한 것이다. 여기서 동박에 노듈을 형성시키는 방법은 당업계에 공지된 방법이라면 특별히 한정되지 않으나, 비제한적인 예로 조화처리, 에칭 처리(화학 에칭 또는 전해 에칭), 산화처리(Brown oxide, Black oxide)하는 방법 등을 들 수 있다. 그 중에서도 노듈 형성이 유리한 조화처리를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0018] 구체적으로 조화처리하는 방법은 구리(Cu), 니켈(Ni), 코발트(Co), 철(Fe), 주석(Sn) 및 비소(As)로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 금속을 포함하는 전해액에 동박을 투입한 후 일정 전류밀도 이상에서 도금을 실시하여 동박의 표면에 금속핵을 생성시키고 이를 성장(Capsulation)시키는 것이다. 이때, 생성된 금속핵을 성장시키는 과정은 금속핵을 생성시키는 온도보다 더 높은 온도에서 이루어지며, 전해액은 금속핵을 생성시키는 전해액의 농도보다 진한 것을 사용한다.
- [0019] 여기서 조화처리하여 노듈을 형성시키는데 사용되는 금속은 주로 구리(Cu)이며, 나머지 다른 금속은 첨가제로 사용되어 노듈의 형상을 제어한다. 이러한 조화처리에 의해 형성된 노듈의 크기(조도 또는 노듈의 높이)는 특별히 한정되지 않으나, 수지층과의 접착력 및 배선패턴 형성을 위한 동박의 에칭을 고려할 때, 2 내지 20 $\mu$ m인 것이 바람직하다.
- [0020] 한편 노듈을 형성시키기 위해 사용되는 동박은 모재(basic material)의 동박으로, 드럼을 전해액에 담그고 전기 도금을 실시하여 제조된 것 또는 동괴를 압연 롤러로 압연시켜 제조된 것을 사용할 수 있다. 여기서 본 발명의 표면처리 방법은 상기 모재의 동박을 세척하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 드럼을 전해액에 담그고 전기 도금으로 제조된 동박은 표면이 깨끗하지만 동괴를 압연 롤러로 압연시켜 제조된 동박은 압연시 압연유가 사용되어 동박의 표면에 압연유 및/또는 산화막이 존재할 수 있다. 따라서 본 발명의 표면처리 방법은 노듈을 형성하기 전에, 동박에 존재하는 압연유 및/또는 산화막을 제거하기 위한 세척(전처리) 단계를 더 포함할 수 있는 것이다.
- [0022] 여기서 동박을 세척하는 방법은 당업계에 공지된 방법이라면 특별히 한정되지 않으나, 비제한적인 예로 탈지, 산세 및 연마를 선택적으로 이용할 수 있다. 상기 탈지는 동박에 존재하는 압연유 잔류물을 제거하기 위한 것으로 알카리 탈지, 산탈지 또는 전해 탈지를 적용할 수 있다. 또 상기 산세 및 연마는 동박에 존재하는 산화막을 제거하기 위한 것으로 탈지를 수행한 이후 처리하는 것이 바람직하다.
- [0023] b) 합금도금
- [0024] 다음, 노듈이 형성된 동박을 제1 금속, 제2 금속 및 제3 금속이 포함된 도금액에 투입하여 합금도금한다. 이와 같이 합금도금함에 따라 동박에 형성된 노듈의 표면에는 합금도금층이 형성된다. 상기 제1 금속, 제2 금속 및 제3 금속은 내열성, 내약품성 및 방청성 등을 가지는 금속이기 때문에 본 발명의 동박은 한번의 합금도금 과정을 통해 내열처리, 내약품처리 및 방청처리를 거친 효과를 가지게 된다.
- [0025] 이와 같이 본 발명은 단축된 과정으로 동박의 표면을 처리하기 때문에 내열처리, 내약품처리 및 방청처리를 각각 별도의 과정으로 나누어 실시한 종래의 표면처리 방법에 비해 표면처리 공정 효율(모재 동박의 손실을 감소)을 높일 수 있으며, 수세(세척)에 따른 오염물 및 폐수의 발생량도 감소시킬 수 있다.
- [0026] 상기 합금도금을 위해 도금액에 포함되는 제1 금속은 내열성을 나타내는 금속이라면 특별히 한정되지 않으나, 니켈(Ni), 코발트(Co), 니오브(Nb), 텅스텐(W), 구리(Cu), 아연(Zn) 및 몰리브덴(Mo)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상인 것이 바람직하다. 구체적으로 제1 금속은 니켈(Ni), 코발트(Co) 및 몰리브덴(Mo)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상인 것이 더욱 바람직하다. 또한 상기 제2 금속은 내약품성을 나타내는 금속이라면 특별히 한정되지 않으나, 아연(Zn) 또는 주석(Sn)인 것이 바람직하다. 또 상기 제3 금속은 방청성(anticorrosive)을

가지는 금속이라면 특별히 한정되지 않으나, 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo)인 것이 바람직하다.

[0027] 여기서 도금액에 포함되는 제1 금속, 제2 금속 및 제3 금속의 농도비율(도금액 내에 제1 금속, 제2 금속 및 제3 금속의 함유비율, g/l)은 특별히 한정되지 않으나, 내열성, 내약품성, 방청성을 고려할 때, 0.5~3:0.5~3:2~7인 것이 바람직하며 1~2.5:1~1.5:3~5인 것이 더욱 바람직하다.

[0028] 한편 상기 도금액에 동박을 투입하여 합금도금하는 방법은 특별히 한정되지 않으나, 전해도금을 하는 것이 바람직하다. 구체적으로 산성 또는 알칼리성 전해액에 제1 금속, 제2 금속 및 제3 금속을 투입하여 도금액을 준비하고, 준비된 도금액에 노들이 형성된 동박을 투입한 후 전해도금하여 합금도금층을 형성하는 것이다. 여기서 전해도금하는 온도 및 시간은 특별히 한정되지 않으나, 온도는 15 내지 70℃(바람직하게는 25 내지 50℃)로, 시간은 2 내지 8초로 하는 것이 바람직하다. 또한 전해도금하는 전류밀도도 특별히 한정되지 않으나, 동박의 노들상에 합금도금층이 균일하게 형성될 수 있도록 0.2 내지 20A/dm<sup>2</sup>로 조절하는 것이 바람직하며, 0.5 내지 5A/dm<sup>2</sup>로 조절하는 것이 더욱 바람직하다.

[0029] c) 실란 커플링제 도포

[0030] 상기 합금도금을 거치고 나면, 추후 동박 적층체 제조시 수지층과의 화학적 접촉력을 높이기 위해 합금도금된 동박에 실란 커플링제를 도포한다. 즉, 동박의 합금도금층과 수지층과의 접촉력을 높이기 위해 합금도금층 상에 실란 커플링제를 도포하는 것이다.

[0031] 상기 실란 커플링제는 당업계에 공지된 물질이라면 특별히 한정하지 않고 사용할 수 있으나, 비제한적인 예로 3-아미노프로필트리에톡시실란, 3-아미노프로필트리메톡시실란, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트리에톡시실란, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필메틸디메톡시실란, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트리메톡시실란, N-페닐-3-아미노프로필트리메톡시실란, N-(비닐벤질)-2-아미노에틸-3-아미노프로필 트리메톡시실란, 3-(N-스티릴메틸-2-아미노에틸아미노)프로필 트리메톡시실란, 비스(2-히드록시에틸)-3-아미노프로필 트리에톡시실란, N-메틸아미노프로필 트리메톡시실란, N-(3-아크릴옥시-2-히드록시프로필)-3-아미노프로필 트리에톡시실란, 4-아미노부틸 트리에톡시실란, (아미노에틸 아미노메틸)페네틸 트리메톡시실란, N-(2-아미노에틸-3-아미노프로필)트리스(2-에틸헥소시)실란, 6-(아미노헥실 아미노프로필)트리메톡시실란, 아미노페닐 트리메톡시실란, 3-(1-아미노프로폭시)-3,3-디메틸-1-프로페닐 트리메톡시실란, 3-아미노프로필트리스(메톡시에톡시에톡시)실란, ω-아미노운데실트리메톡시실란, 3-(2-N-벤질아미노에틸 아미노프로필)트리메톡시실란, 비스(2-히드록시에틸)-3-아미노프로필트리에톡시실란, 3-글리시독시프로필트리에톡시실란, 3-글리시독시프로필메틸디에톡시실란, 3-트리시독시프로필트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필메틸디메톡시실란, 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란, 비닐트리아세톡시실란, 비닐트리에톡시실란, 비닐트리메톡시실란, 비닐트리아소프로폭시실란, 비닐트리카르보실란, 알릴트리메톡시실란, 디알릴디메틸실란, 3-메타크릴옥시프로필트리에톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필메틸디에톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필트리메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필메틸디메톡시실란, 3-아크릴옥시프로필트리메톡시실란, 3-메르캅토프로필트리메톡시실란, 3-메르캅토프로필트리에톡시실란, 3-메르캅토프로필메틸디메톡시실란, 3-메르캅토프로필트리메톡시실란, N-(1,3-디메틸부틸리덴)-3-아미노프로필트리에톡시실란, p-스티릴트리메톡시실란, 3-우레이드프로필트리에톡시실란, 3-클로로프로필트리메톡시실란, 3-이소시아나이트프로필트리에톡시실란 등을 들 수 있다.

[0032] 이러한 실란 커플링제로 처리하는 방법은 특별히 한정되지 않으나, 상온(구체적으로 20 내지 30℃)에서 0.1 내지 10g/l 농도의 실란 커플링제를 합금도금층이 형성된 동박에 분사(또는 동박을 0.5 내지 5초 동안 실란 커플링제에 침적시킴)하여 100 내지 250℃에서 건조시키는 과정으로 이루어질 수 있다.

[0033] 한편 상기한 과정을 거쳐 동박을 표면처리할 경우 앞공정과 뒷공정 사이에는 수세를 하여 앞공정과 뒷공정의 전해액이 혼입되지 않게 하는 것이 바람직하다.

[0034] **2. 동박 및 이를 포함하는 동박 적층체**

[0035] 본 발명은 상기 표면처리 과정을 거쳐 제조된 동박 및 이를 포함하는 동박 적층체를 제공한다. 이때 상기 표면처리 과정을 거쳐 제조된 동박은 압연 동박인 것이 바람직하다. 본 발명의 표면처리 과정은 전해 동박보다 압연 동박에 적용할 경우 동박의 손실(loss, 제조원가)을 줄일 수 있기 때문이다. 구체적으로 종래의 표면처리 과정(도 2 참조)으로 압연 동박을 처리할 경우 손실율이 15% 이상인 반면에, 본 발명의 표면처리 과정으로 압연 동

박을 처리할 경우 손실율을 5~10%로 줄일 수 있다.

[0036] 한편 상기 동박을 포함하는 본 발명의 동박 적층체의 구조는 특별히 한정되지 않으나, 상기 동박과 수지층이 결합된 형태를 기본으로 하여 여러 가지 구조로 이루어질 수 있다. 이때 수지층으로 사용되는 물질은 당업계에 공지된 물질(예를 들어, 폴리이미드, 에폭시)이라면 특별히 한정되지 않는다.

[0037] 이러한 동박 적층체는 다양한 산업분야에 적용될 수 있으며, 특히, 연성 회로 기판을 제조하는데 유용하게 적용될 수 있다.

[0038] 이하 실시예를 들어 본 발명을 보다 자세히 설명한다. 다만, 하기의 실시예는 본 발명의 바람직한 실시예일뿐, 본 발명이 하기 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[0039] **[실시예 1] 동박 적층체 제조**

[0040] 1) 동박 표면 처리

[0041] 200 $\mu$ m 두께의 압연 동박을 탈지용액(농도 5g/l 의 NaOH)에 투입하고 40 내지 50℃에서 10초 동안 침적하여 탈지한 후 당업계에 공지된 방법으로 산세하여 표면을 세척(전처리)하였다. 세척된 압연 동박을 구리(Cu)를 포함하는 전해액에 투입하여 조화처리함으로써 그 표면에 노들을 형성시켰다. 이때, 구리핵 생성시 사용된 전해액과 구리핵 성장시 사용된 전해액의 조건은 하기 표 1과 같다.

[0042] 다음, 동박에 형성된 노들의 표면에 합금도금층을 형성하기 위해 하기 표 2의 도금액(전해액으로 황산 사용) 및 도금 조건을 적용하여 전해도금하였다.

[0043] 그 다음, 합금도금처리된 동박을 농도 2g/l 의 N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트리에톡시 실란에 1초 정도 침적한 후 180℃ 오븐에서 1분간 방치하여 건조하였다. 표면처리가 완료된 동박의 표면 및 단면을 주사전자현미경(도 3 참조) 및 광학현미경(도 4 참조)으로 각각 확인하였다.

[0044] 상기 동박 표면처리시 사용된 장치의 구조는 도 1과 같다.

[0045] 2) 동박 적층체 제조

[0046] 상기 과정을 거쳐 제조된 동박을 수지층(DS-7402)과 180℃에서 진공 프레스(Press)하여 동박 적층체를 제조하였다.

**표 1**

단계	구리 농도	황산 농도	전해액 온도
구리핵 생성	10 g/l	80 g/l	25 ℃
구리핵 성장	45 g/l	80 g/l	40 ℃

[0048] **[실시예 2 내지 11]**

[0049] 합금도금층 형성시 하기 표 2의 도금액(전해액으로 황산 사용) 및 도금 조건을 적용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 과정을 거쳐 동박 적층체를 제조하였다.

[0050] **[비교예 1]**

[0051] 노들이 형성된 동박을 Ni, Zn 및 Cr을 각각 포함하는 전해액에 투입하고 전류밀도를 조절하여 Ni, Zn 및 Cr 도금을 각각 별도로 실시하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 과정을 거쳐 동박 적층체를 제조하였다. 여기서 동박 표면처리시 사용된 장치의 구조는 도 2와 같다.

[0052] **[비교예 2]**

[0053] 합금도금처리를 하지 않는 것(노들 형성 및 실란 커플링제 도포만 함)을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 과정을 거쳐 동박 적층체를 제조하였다.

[0054] [비교예 3 내지 10]

[0055] 합금도금층 형성시 하기 표 2의 도금액(전해액으로 황산 사용) 및 도금 조건을 적용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 과정을 거쳐 동박 적층체를 제조하였다.

표 2

[0056]

실시예	금속 종류		금속 농도 (g/l)	전류 밀도 (A/dm <sup>2</sup> )	도금시간 (sec)	금속 전착량 (mg/m <sup>2</sup> )
	제1 금속	제2 금속				
실시예 1	제1 금속	Ni	2	2.5	5	22.5
	제2 금속	Zn	1			25.3
	제3 금속	Cr	5			25.2
실시예 2	제1 금속	Co	2.5	2.5	5	18.7
	제2 금속	Zn	1			20.3
	제3 금속	Cr	5			27.3
실시예 3	제1 금속	Ni	2	2.5	5	25.3
	제2 금속	Sn	1.5			27.8
	제3 금속	Cr	5			22.3
실시예 4	제1 금속	Ni	2	2.5	5	20.7
	제2 금속	Zn	1			23.5
	제3 금속	Mo	3			27.3
실시예 5	제1 금속	Ni	1	2.5	5	13.5
	제1 금속	Co	1.5			16.7
	제2 금속	Zn	1			18.5
	제3 금속	Cr	5			19.8
실시예 6	제1 금속	W	2	2.5	5	25.1
	제2 금속	Sn	1.5			26.9
	제3 금속	Cr	5			28.9
실시예 7	제1 금속	Ni	10	2.5	5	98.7
	제2 금속	Zn	1			22.4
	제3 금속	Cr	5			23.6
실시예 8	제1 금속	Ni	2	2.5	5	19.8
	제2 금속	Zn	5			87.6
	제3 금속	Cr	5			21.2
실시예 9	제1 금속	Ni	2	2.5	5	23.2
	제2 금속	Zn	1			18.5
	제3 금속	Cr	25			127.2
실시예 10	제1 금속	Ni	2	2.5	25	98.7
	제2 금속	Zn	1			107.5
	제3 금속	Cr	5			123.7
실시예 11	제1 금속	Ni	2	2.5	1.5	7.2
	제2 금속	Zn	1			8.6
	제3 금속	Cr	5			7.8
비교예 1	1차 처리	Ni	2	0.8	5	13.5
	2차 처리	Zn	1	0.8	5	22.5
	3차 처리	Cr	5	0.8	5	26.4
비교예 3	1차 처리	Ni	10	0.8	5	72.5
	2차 처리	Zn	1	0.8	5	21.8
	3차 처리	Cr	5	0.8	5	24.7
비교예 4	1차 처리	Ni	2	0.8	5	15.2
	2차 처리	Zn	5	0.8	5	47.8
	3차 처리	Cr	5	0.8	5	25.3
비교예 5	1차 처리	Ni	2	0.8	5	12.7

비교예 6	2차 처리	Zn	1	0.8	5	20.8
	3차 처리	Cr	25	0.8	5	107.8
	1차 처리	Ni	2	0.8	25	57.3
비교예 7	2차 처리	Zn	1	0.8	25	105.6
	3차 처리	Cr	5	0.8	25	112.5
	1차 처리	Ni	2	0.8	2	5.2
비교예 8	2차 처리	Zn	1	0.8	2	6.5
	3차 처리	Cr	5	0.8	2	7.1
	1차 처리	Ni	2	0.8	25	55.7
비교예 9	2차 처리	Zn	1	0.8	5	21.4
	3차 처리	Cr	5	0.8	5	27.3
	1차 처리	Ni	2	0.8	5	14.3
비교예 10	2차 처리	Zn	1	0.8	25	72.3
	3차 처리	Cr	5	0.8	5	25.4
	1차 처리	Ni	2	0.8	5	11.9
	2차 처리	Zn	1	0.8	5	23.3
	3차 처리	Cr	5	0.8	25	98.7
	* 상기 금속 농도는 금속 이온 자체의 농도임					

[0057] [실험예]

[0058] 실시예 1 내지 11과, 비교예 1 내지 10에서 제조된 동박 적층체의 물성을 하기와 같은 방법으로 평가하였으며, 그 결과를 하기 표 3 및 4에 나타내었다(4.00 kgf/cm 이상이면 'Good'로 평가).

[0059] 1. 접착강도 A: 동박 적층체를 2cm 폭으로 자르고, 테이프(내산성)로 테이핑한 후 에칭액(황산+과산화수소)에 에칭하여 시편을 만든 후 만능시험기(UTM)를 이용하여 90도 접착강도를 측정하였다(4.00 kgf/cm 이상이면 'Good'로 평가).

[0060] 2. 접착강도 B: 상기 접착강도 A를 측정하기 위해 만든 시편을 180℃ Oven에 24시간 Baking 후 만능시험기(UTM)를 이용하여 90도 접착강도를 측정하였다.

[0061] 3. 내열성: 납조 온도를 288℃로 Setting 한 후 납조 온도가 설정온도에 도달하면, 5×5cm로 동박 적층체를 절단하여 시편을 만든 후 납조에 띄워서 시편이 부풀 때까지의 시간을 초단위로 측정하였다. 20초 이상 측정될 때를 'OK'로, 20초 미만으로 측정될 때를 'NG'로 평가하였다.

[0062] 4. 내염산성(내약품성): 동박 적층체를 2cm 폭으로 자르고 테이프 또는 포토레지스트를 이용하여 1mm의 동박 회로를 형성한 후 접착강도를 측정하고(C), 염산 10% 용액에 1시간 동안 침적하고 수세하여 건조한 후 접착강도를 측정하여(D) 접착강도 저하분을 백분율로 표시하였다[ $\{(C - D)/C\} \times 100$ ].

[0063] 5. 산화성: 동박 적층체를 180℃의 오븐에 1시간 동안 방치 후 산화 또는 얼룩 발생 유무를 육안으로 확인하여 변화가 없으면 'OK'로, 산화 또는 얼룩이 발생하면 'NG'로 평가하였다.

[0064] 6. 잔류 금속 테스트: 동박 적층체를 에칭액(황산+과산화수소)에 10분간 에칭하고 150℃의 오븐에서 10분간 건조한 후 무전해금도금을 진행하여 표면에 금속성분이 잔류하는지 확인하였다.

[0065] 7. 손실율: 표면처리하기 전의 모재 동박의 무게(W<sub>1</sub>)를 측정하고, 표면처리 후 사용 가능한 동박의 무게(W<sub>2</sub>)를

측정하여 손실율을 측정하였다 $[(W_1 - W_2)/W_1] \times 100$ .

표 3

	접착강도A (kgf/cm)	접착강도B (kgf/cm)	내열성 (288℃, 20초)	내염산성(%)
실시예 1	4.48	4.32	OK	3%
실시예 2	4.78	4.85	OK	3%
실시예 3	5.02	4.88	OK	5%
실시예 4	4.83	4.53	OK	2%
실시예 5	4.85	4.65	OK	3%
실시예 6	4.72	4.63	OK	1%
실시예 7	4.69	4.55	OK	2.0%
실시예 8	4.57	4.42	OK	1.3%
실시예 9	4.59	4.43	OK	1.9%
실시예 10	4.47	4.39	OK	5.1%
실시예 11	4.53	4.48	OK	9.2%
비교예 1	4.75	4.61	OK	3%
비교예 2	3.89	1.93	NG	17%
비교예 3	4.71	4.68	OK	1.1%
비교예 4	4.45	4.28	OK	2.4%
비교예 5	4.75	4.62	OK	1.3%
비교예 6	4.54	4.47	OK	3.7%
비교예 7	4.74	4.12	OK	11.1%
비교예 8	4.65	4.49	OK	2.2%
비교예 9	4.32	4.07	OK	1.1%
비교예 10	4.57	4.32	OK	3.2%

표 4

	산화성 (180℃, 1hr)	잔류 금속 테스트	손실율(%)
실시예 1	OK	잔류 없음	10
실시예 2	OK	잔류 없음	10
실시예 3	OK	잔류 없음	10
실시예 4	OK	미량 잔류	10
실시예 5	OK	잔류 없음	10
실시예 6	OK	미량 잔류	10
실시예 7	OK	미량 잔류	10
실시예 8	OK	잔류 없음	10
실시예 9	OK	미량 잔류	10
실시예 10	OK	미량 잔류	10
실시예 11	OK	잔류 없음	10
비교예 1	OK	잔류 없음	16
비교예 2	NG	잔류 없음	16
비교예 3	OK	다량 잔류	16
비교예 4	OK	미량 잔류	16
비교예 5	OK	다량 잔류	16
비교예 6	OK	다량 잔류	16
비교예 7	OK	잔류 없음	16
비교예 8	OK	다량 잔류	16
비교예 9	OK	미량 잔류	16
비교예 10	OK	다량 잔류	16

상기 표 3 및 4를 살펴보면, 본 발명의 표면처리 방법으로 처리된 동박을 포함하는 실시예 1 내지 11의 동박 적

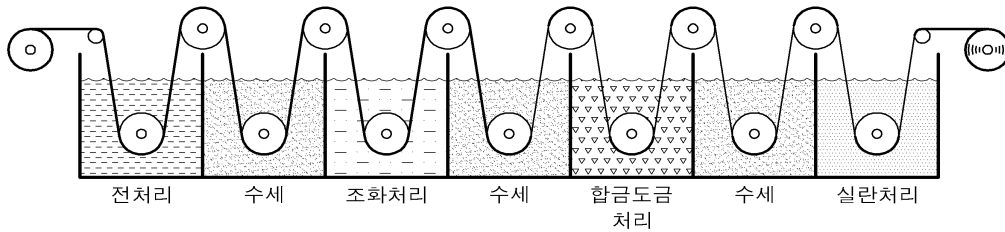
층체는 비교예 1 내지 10의 동박 적층체와 비교할 때 동등 또는 그 이상의 물성을 나타내는 것을 알 수 있었다. 또한 본 발명의 표면처리 방법으로 동박을 처리할 경우 모재 동박의 손실율도 줄어드는 것을 확인할 수 있었다.

[0069]

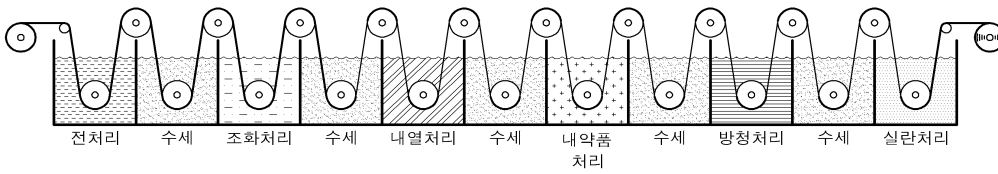
한편 잔류 금속 테스트를 통해 금속이 잔류됨이 확인된 동박 적층체로 기판을 제조할 경우 기판의 신뢰성을 저하시킬 수 있다. 따라서 본 발명의 합금처리 과정에서 도금액 및 도금조건을 적절히 조절하는 것이 바람직하다 (동박에 합금도금층이 과도하게 형성될 경우 잔류 금속이 남을 가능성이 높아지므로).

**도면**

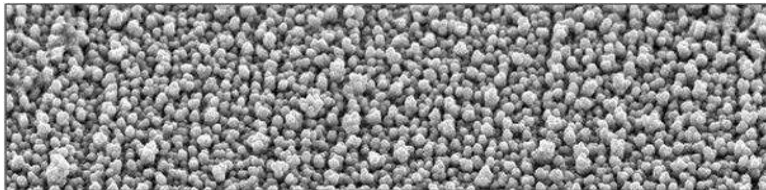
**도면1**



**도면2**



**도면3**



**도면4**

