

Cu-Cr합금 박막의 구리 전기도금을 위한 전처리 및 에칭 특성에 관한 연구

김남석, 강 탁, 윤일표*, 박용수*

서울대학교 금속공학과

*연세대학교 금속공학과

Pretreatment for Cu electroplating and Etching Property of Cu-Cr Film

N.S. Kim, T. Kang, I.P. Yun*, and Y.S. Park*

Seoul National University, Dept. of Metall. Eng.

*Yonsei University, Dept. of Metall. Eng.

Abstract

In the study of TAB(Tape Automated Bonding) technologies, Cu-Cr sputtered seed layer has been used to improve the adhesion between Polyimide and Cu film and electrical properties. But the Cu electrodeposit on Cu-Cr film had poor adhesion or powder-like form due to the surface Cr oxides on the Cu-Cr film. By means of activating the Cu-Cr film with the oxalic acid and phosphoric acid, the Cu film with the improved adhesion could be coated on the Cu-Cr sputtered film in CuSO_4 solution. The etching rate was compared with increasing the Cr content of the sputtered Cu-Cr film, and anodic polarization curve in FeCl_3 solution was investigated. With increasing the Cr content, the etching rate was reduced. The clean etching cross section could be obtained with increasing the concentration of FeCl_3 solution. But above the 13 w/o Cr content, Cu-Cr sputtered film could not be etched cleanly only with FeCl_3 solution and additives were needed.

1. 서 론

박막기술을 이용한 패키징구조는 성능이 우수하고 고밀도로 제조할수 있다. 이와 같은 패키징구조는 칩의 집적도가 향상됨에 따라 신호 지연을 향상시키고, 모듈을 경박 단소화 시키기 위해 현재는 박막 기술을 사용한다. 그러나 제품의 내구성, 수명 및 신뢰도를 높이기 위해서는 박막과 기판의 접착력이 중요한 인자가 된다. 현재 상용되

고 있는 패키징기술의 하나인 TAB(Tape Automated Bonding)¹⁾에서는 Cr이나 Ti과 같은 금속을 씨앗층으로 깔아 폴리이미드와 금속층간의 접착력을 향상²⁻³⁾시킨 후 전기 전도성을 부여하기 위하여 Cu층을 전기도금법으로 성장시키게 된다. 전기도금을 하기 위해 Cr이나 Ti씨앗층 위에 진공증착법으로 Cu박막을 입힌 후 전기도금법으로 Cu층을 입힌다. 본 연구에서는 이와같은 Cu와 Cr의 이중 진공증착대신 Cu-Cr 합금을 동시

에 증착시켜 폴리이미이드와 금속층간의 접착력을 향상시키고 이 합금 박막위에 Cu 전기도금을 하여 TAB 테이프를 제조하는 방안을 개발하고자 하였다. 그러나 Cu-Cr의 합금 박막 표면에 Cu 전기도금을 하면 도금층과 Cu-Cr 합금 박막사이의 접착력이 매우 나쁘고 균일한 도금층이 얻어지지 않을 뿐 아니라 심지어는 분말상의 Cu 도금층이 얻어지는 경우도 있다. 스테인레스강이나 폴리브덴과 같은 금속위에 전기도금을 하기위해 표면을 활성화하는 전처리 방법과 순수 Cr, Fe-Cr⁴⁻⁷⁾의 산화물에 대해서는 많은 연구가 이루어져 있으나 Cu-Cr 합금 박막의 전처리 방법에 대해서는 알려진 바가 없다. 또한 TAB기술을 실용화 하기 위해서는 미세선이 단락되지 않고 언더커팅이 일어나지 않는 깨끗한 에칭형상을 얻어야만 한다. 일반적으로 Cr의 양이 증가하면 박막과 폴리이미이드간의 접착력은 증가하나 부동태 피막의 생성으로 인하여 에칭에 어려움이 많은 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 스퍼터 증착법으로 제조한 Cu-Cr합금 박막위에 향상된 접착력을 갖는 Cu 전기도금을 위한 전처리 방법과 Cr양의 증가에 따른 에칭특성의 변화를 연구하고 Cu-Cr 합금 박막 에칭용액의 최적 조성과 온도를 얻기 위한 기초연구도 실시하였다.

2. 실험 방법 및 실험 장치

2.1 스퍼터링 장치

실험에서 사용된 스퍼터링 장치는 마그네트론 스퍼터 기기로서 6인치 타겟을 장착할 수 있으며 초기 진공은 컨벡트론 게이지로, 고진공은 B-A 이온화 게이지로 측정 하였다. 또한 기판회전은 분당 최대 6.7 회전까지 가능하다. 실험에서 사용된 스퍼터 기기는 타겟 아래에 영구자석(Nd-Fe-B)을 설치하여 전자가 진공실에서 재결합에 의해서 소모되는 것을 막아 효율을 높였다. 타겟에 인가하는 전원은 2 kW 직류 정류기로 공급하였다.

2.2 시편 제작

기판인 폴리이미이드는 특별히 제작된 직경 13 mm의 지그를 사용하여 고정시켜 에틸 알코올로 세척, 200°C에서 30분간 건조, 150°C에서 2시간

동안 다시 진공 건조시켜 폴리이미이드 내부에 존재하는 수분이나 가스를 제거하였다. 사용한 폴리이미이드는 UBE Industries, LTD. 제품인 Uplex-R type으로 그 두께는 40 μ m이다. 이와같이 가열된 폴리이미이드를 냉각수를 사용하지 않고 100°C까지 서냉한 후 냉각수를 넣어 상온으로 냉각시킨다. 증착은 초기 진공 5×10^{-6} Torr이하에서 10sccm의 알곤을 도입하여 예비 스퍼터로 타겟 표면을 깨끗이 한 후 Cu-Cr 합금 박막을 1 μ m의 두께로 증착하였다. 이때 Cr의 양은 Cu 타겟 위에 펠렛을 놓아 박막의 조성을 조절하였다.

2.3 조성 분석

제작된 시편의 Cr 양은 증착된 시편을 염산에 용해 희석하여 습식법으로 AA, ICP를 사용하였으며 SEM (Scanning Electron Microscopy)에 부착된 EDS (Energy Dispersive Spectroscopy)를 통하여 상호 비교 보정하였다.

2.4 전처리 및 Cu 전기도금

스퍼터 증착법으로 만든 합금 박막은 Cr성분으로 인하여 접착력이 있는 전기도금이 어렵기 때문에 전처리를 한후 도금을 해야한다. 전처리는 옥살산과 인산용액을 전해질로 하고 Cu-Cr박막에 환원 전위/전류를 가하여 처리한다. 이때 전해질의 농도, 전류밀도, 전위를 달리하며 실험을 하였으며 Cu 도금층의 접착력 여부는 전처리후 20 μ m 두께의 Cu 전기도금을 하여 폴리이미이드와 금속층을 떼어낼때 떨어지는 부분이 폴리이미이드와 스퍼터 증착한 합금 박막층인지 스퍼터 증착한 합금박막층과 전기도금된 구리 도금층인지를 가지고 판단한다. 이때 사용한 전처리 조건과 Cu 전기도금 조건은 표1, 2와 같다. 전처리전에 스퍼터 증착된 Cu-Cr 합금 박막층은 중류수로 수세후 산세(15vol% 황산), 탈지(아세톤)과정을 거쳐 금속 표면을 깨끗이 한후 전처리조에서 전극에 전압을 가하여 전처리를 한다. 음극은 스퍼터한 Cu-Cr 합금 박막이며 양극은 RuO₂가 코팅된 Ti 불용성 양극을 사용하였다. 전처리를 한 시편은 수세하여 Cu 전기 도금조로 옮겨 20 μ m의 두께로 Cu 전기 도금을 한다. 이때 음극은 전처리를 한 Cu-Cr 합금 박막이며 양극은 구리판을 사용하였다.

Table 1. Pretreatment Condition of Sputtered Cu-Cr Film

Cathode	Sputtered Cu-Cr Film
Anode	RuO ₂ Coated Ti Electrode
Solution	Oxalic Acid, Phosphoric Acid
Current Density	1~200mA/cm ²
Applied Potential	0~-3V (vs. Ag/AgCl)
Temperature	Room Temperature

Table 2. Copper Electroplating Condition

Cathode	Cathodic Reduced Cu-Cr Film
Anode	Pure Copper
Solution Composition	CuSO ₄ · 5H ₂ O : 160g/l H ₂ SO ₄ : 40g/l
Temperature	Room Temperature
Working Distance	6cm

2.5 표면 분석

전처리된 합금 박막 표면의 성질 변화를 알아보기 위해서 ESCA(Electron Spectroscopy for Chemical Analysis)와 타원 편광법을 이용하였다. 본 실험에서 사용된 ESCA는 PHI 5400 ESCA이며 최소 분석 영역은 200 μ m ϕ , 최대 에너지 분해능은 0.8 eV, 주사속도는 0.2 eV, Ion Gun은 3 kV Mg K α 이다. Cu-Cr 합금 박막의 ESCA분석시 순수 금속과 산화물의 평균 화학적 이동이 3.0eV 정도의 차이를 가지고 나타난다.⁸⁾ 차정 효과는 C 1S피크의 결합 에너지로부터 고려해 볼때 무시할 만한 정도이다.

또한 타원 편광법 실험에 있어서 용기는 전기 화학적인 측정을 위하여 작업 전극, 기준 전극과 대전극을 가진 3 전극조이며 광학적 측정을 위하여 광선이 지나는 경로에 수정창을 달았다. 대전극으로는 백금망을 사용하였고 기준전극은 염소 이온에 의한 효과를 막기 위해 포화 칼로멜 기준

전극을 쓰지 않고 0.1M 칼로멜 기준 전극을 사용하였으며, 용액저항으로 인한 기준 전극과 작업 전극사이의 전위차를 최소화하기 위하여 Luggin 모세관을 사용하였다. 타원 편광법 실험에서는 적당한 입사각의 선택이 중요한 인자가 되는데, 실험의 예민도를 증가시키기 위해 위상차(δ), 진폭비(Ψ)의 변화가 뚜렷한 입사각을 선택하여야 하며 본 실험에서는 입사각을 60°으로 택하였다. 실험 조건은 표3에 나타내었다.

Table 3. Experiment Condition of Ellipsometry

사용 파장	632.8nm	온도	23°C	
민감도	위상차(δ)	0.02°	용액	0.6M 옥살산
	진폭비(Ψ)	0.01°		
입사각도	60°	기준 전극	SAE (0.1M KCl)	
작업 전극	Cu-14wt%Cr	대극	백금	

2.6 에칭실험

본 에칭 실험은 2~35wt% Cu-Cr합금 박막에 대하여 실시 하였으며, 에칭용액으로는 Cu 에칭시에 사용하는 FeCl₃¹⁰⁾를 주로 사용하였다. Cr함량 증가에 따른 에칭시의 부동태 생성 여부를 확인하기 위하여 30분간 질소 퍼징과 기상 탈기를 실시한 0.0018M FeCl₃ 용액에서 칼로멜 기준 전극을 사용하여 60mV/min 주사속도로 양극 분극 시험을 실시 하였으며, 용액중 각 이온들의 역할을 알아보기 위하여 0.0018M FeCl₃와 동일 Fe³⁺ 이온농도를 갖는 0.0009M Fe₂(SO₄)₃용액으로 양극 분극 시험을 실시하였다. 온도증가에 따른 에칭속도의 변화를 알아보기 위하여 Cu-3wt% Cr 합금 박막을 각기 25°C, 45°C, 65°C의 0.0018M FeCl₃ 용액에서 양극 분극 시험을 실시하였다.

에칭양상은 Etch resister (산화 chemistry company, D/A' 308B)로 박막위에 패턴을 형성한 후 침지 에칭과 에칭용액을 흘려주는 방법으로 에칭을 실시하여 SEM과 광학 현미경으로 단면을 관찰하였다. Cr함량 증가에 따른 에칭 양상을 비교하기 위하여 상온에서 1M의 FeCl₃ 용액으로 에칭후 단면을 조사하였으며, 에칭용액의 농도 변화에 따른 에칭양상의 변화를 알아보기 위하여 동

일조성의 합금 박막을 고농도와 저농도로 에칭을 실시한후 주사전자현미경 관찰을 하였다. Cr과 Cu의 $FeCl_3$ 에칭용액에 대한 상대적인 에칭저항성을 알아보기 위하여 $FeCl_3$ 용액으로 에칭한 후에 녹지 않고 남아있는 부분을 EDS를 사용하여 Cr과 Cu의 상대적인 양을 비교하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 전처리 효과

스퍼터 증착된 Cu-Cr 합금 박막에 직접 Cu 전기도금을 하면 금속 Cu가 석출되기는 해도 접착력이 매우 나빠 도금후 수세 과정에서 도금층이 박리된다. 이는 Cu-Cr합금박막층 표면에 부동태막이 형성되기 때문일것으로 추정되어 여러가지 산용액에서 전위를 변화시켜 환원전류를 흘려준후 Cu전기도금을 하였다. 일련의 실험을 거쳐 옥살산이나 인산용액에서 전위를 $-2.0V$ 이하로 하여 환원전류를 흘렸을때 Cu도금층의 접착력이 좋아

짐을 발견하였다. 전처리로 인해 환원되는 금속의 양이 많다면 전처리 후 Cu와 Cr의 휴식 전위가 초기 합금 박막의 휴식 전위와는 다를것이다. 휴식전위의 변화는 용존 산소에 의해 크게 변하므로 용액의 용존 산소는 $0.7 ppm$ 이하로 유지하였으며 실험중에도 질소를 계속 퍼징하였다. $14wt\%$ Cr을 포함한 시편을 10, 20초동안 $100mA/cm^2$ 의 전류로 환원처리를 하였으나 휴식 전위의 변화는 그리 크지 않았다. 또한 cyclic voltammetry, 음분극 곡선, chronopotentiometry기법을 이용하여 환원처리 적정 전위, 적정 시간을 알아보고자 하였으나 접착력이 향상되는 $-2.0V$ 이하의 전위에서는 이미 많은 양의 수소가 발생하여 산화물의 환원에 의한 전류곡선의 굴곡이나 급격한 전위의 변화는 관찰할수 없었다.

3.2 표면 분석

그림 1은 Cu-17wt% Cr시편의 분석결과를 나타낸 것인데 표면에는 Cr 산화물($2p_{3/2} : 586$.

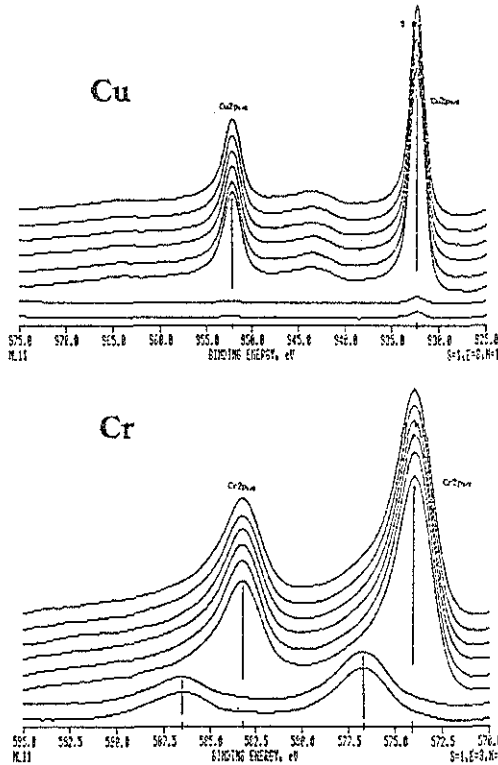


Fig. 1. ESCA Spectrum of Sputtered Cu-14wt% Cr Film.

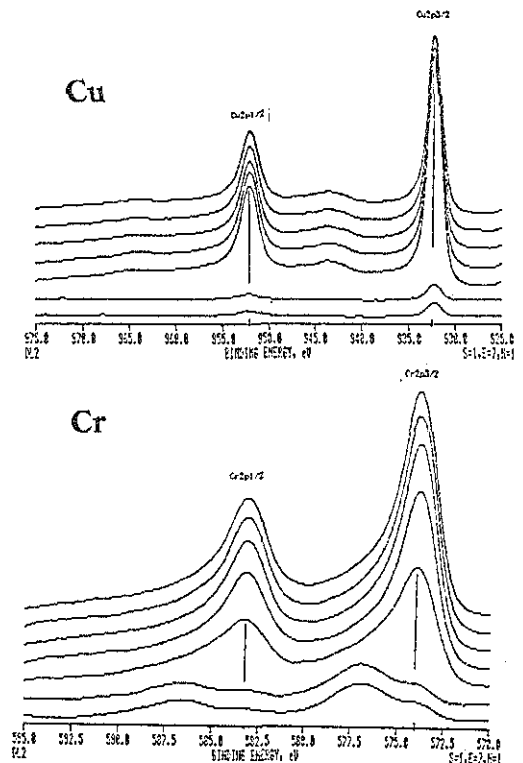


Fig. 2. ESCA Spectrum of Treated Cu-14wt% Cr Film($-3.0V, 30sec$)

50eV, $2p_{1/2}$: 577.64eV)이, 내부에는 순수한 Cr ($2p_{3/2}$: 574.07eV, $2p_{1/2}$: 583.16eV)이 존재하지만 Cu는 표면에서 약간의 산화물이 혼재되어 있을뿐 모두 순수한 Cu($2p_{3/2}$: 932.50eV, $2p_{1/2}$: 952.05eV)로 존재함을 알수 있다. 실험에서 제조된 시편은 표면을 제외한 전 두께에 걸쳐 순수한 Cr과 Cu로 증착되고 있음을 알수 있으며 대기중에서 Cr은 쉽게 산화되어 산화물을 형성한다. 그러나 -3.0V, 30초간 전처리후 대기중에 방치없이 분석한 경우는 그림 2에서와 같이 Cu는 표면에서나 125Å 스퍼터 하며 분석한 것이나 모두 순수한 Cu로 되어있다. Cr의 경우는 전처리를 하여도 표면에 산화물이 많이 남아있기는 하나 전처리에 의해 금속 Cr이 나타내는 결합 에너지에서도 피크가 나오며 이는 대기중에서 형성된 크롬 산화물이 전처리에 의해서 제거됨을 보여주며 산화물의 제거가 용액내로의 용출에 의한것이라고 보기보다는 금속 Cr으로 환원된다고 볼수있다. 순수한 Cr, Cu, Cr_2O_3 , CuO의 ESCA데이타를 그림3에 나타내었다. 타원 편광법을 이용하여 Cu-Cr 합금 박막을 조사하여 나타난 위상차와 진폭비를 표4에 나타내었다. 처음부터 62분까지는 $-20mA/cm^2$ 의 환원전류를 인가하여 산화물을 제거하려 하였으며 그후 107분까지는 활성화 영역에 해당하는 $1mA/cm^2$ 의 양극전류를 인가함으로써 환원된 금속을 재용출시키려 하였다. 그 결과 시간이 증가함에 따라 위상차($d\delta$)가 증가하는 추세를 보이는 것을 알수 있는데 이는 일반적으로 두가지 원인으로 볼수 있다.

Table 4. Change of Ellipsometry Angle with Time.

시간(분)	위차(δ)	$d\delta$	진폭비(Ψ)	$d\Psi$
0	132.14	.00	37.55	.00
2	132.08	-.06	37.56	.01
6	132.18	.04	37.54	-.01
13	132.22	.08	37.58	.03
21	132.66	.22	37.58	.03
44	132.50	.36	37.62	.07
62	132.54	.40	37.64	.09
94	132.64	.50	37.67	.12
120	132.62	.48	37.67	.12
170	132.72	.58	37.68	.13

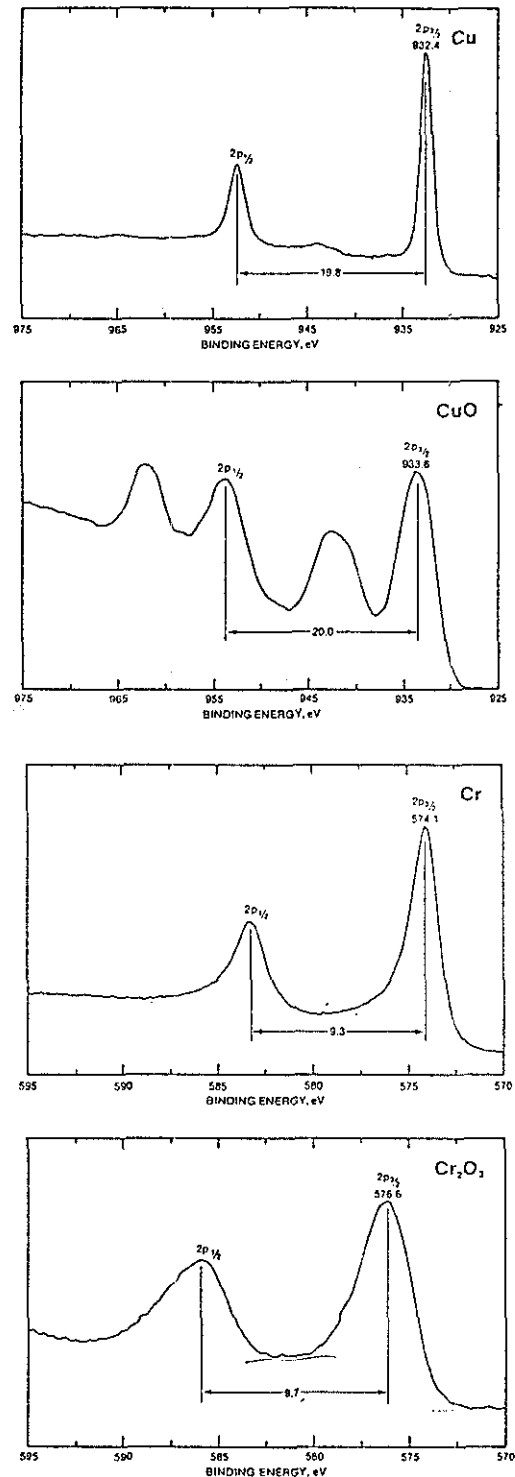


Fig. 3. ESCA Spectrum of Cu, CuO, Cr, Cr_2O_3 .⁹⁾

즉, 굴절율이 큰 물질이 소멸되거나 굴절율이 작은 물질이 생성됨으로써 위상차가 증가한다. 본 실험에서 굴절율이 작은 물질이 생성된다면 수소의 발생반응을 들수 있지만 수소는 계속 축적되지 않으며 또한 정전류 전해를 하였으므로 그 발생량이 일정하다고 할수 있다.

따라서 위상차의 지속적인 증가추세를 수소발생에 의한것이라고는 볼수없다. 결국 위상차가 계속 증가하는것은 굴절율이 큰 물질이 점차 소멸되기 때문이라고 추론할수 있다. 이상의 ESCA 분석 결과와 타원 편광법의 분석결과를 종합하여 볼때 전처리에 의해 Cu-Cr 합금 박막 표면에 존재하는 크롬 산화물이 일부 순수한 Cr 금속으로 환원되며 이로 인해 접착력이 있는 Cu 전기도금이 가능해 진다는 결론을 내릴수 있었다.

3.3 에칭 실험

그림 4는 0.0018M FeCl₃¹⁰⁾의 일정 용액농도에 서 Cr함량 변화에 따른 Cu-Cr합금 박막의 양분극 곡선을 나타낸다. Cr의 함량이 증가함에 따라 일정 전위에서 흐르는 전류의 양은 감소 하였으나 부동태 생성은 발견 할 수 없었다.

그러나 0.0018M FeCl₃용액과 동일한 Fe₃ 농도를 갖는 0.0009M Fe₂(SO₄)₃ 용액에서 분극실험한 그림 5의 결과를 보면 Cr함량이 증가함에 따라 일정 전위에서 흐르는 전류의 양이 감소할 뿐만 아니라 부동태 생성도 나타났다. 이를 통하여

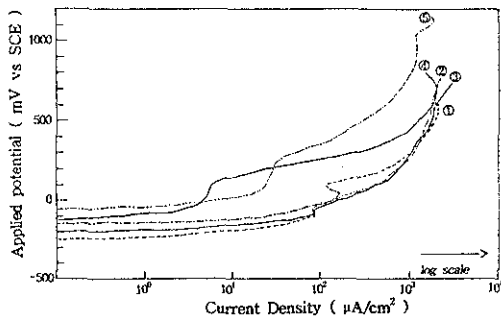


Fig. 4. Potentiodynamic polarization curve with increasing Cr content in 0.0018M FeCl₃ solution.

- ① 2wt% Cr ② 3wt% Cr
- ③ 11wt% Cr ④ 13wt% Cr
- ⑤ 35wt% Cr

에칭시 Cr함량 증가에 따라 생긴 부동태 피막이 Cl⁻ 이온에 의해 파괴됨을 확인할 수 있었다.¹¹⁾ 온도가 증가함에 따라 에칭속도는 Arrhenius type의 방정식 $v = A \exp(-E_a/kT)$ 에 따라 증가 하는 것으로 알려져 있다.¹²⁾ 그림 6은 Cu-3wt%Cr합금 박막을 0.0018M FeCl₃용액에서 온도를 달리 하여 양분극시험을 한 결과로 온도가 증가함에 따라 일정 전위에서 흐르는 전류의 양이 증가하고, 따라서 에칭속도도 증가함을 알 수 있었다.

그림 7은 1M의 FeCl₃용액을 흘려주며 상온에서 에칭한 시편의 단면사진으로 3wt% Cr(그림 7(a)), 11wt% Cr(그림 7(b))의 경우 비교적 깨끗한 에칭단면을 얻을 수 있었으나 13wt% Cr(그림 4(c))의 경우에는 에칭단면 주위에 녹지않

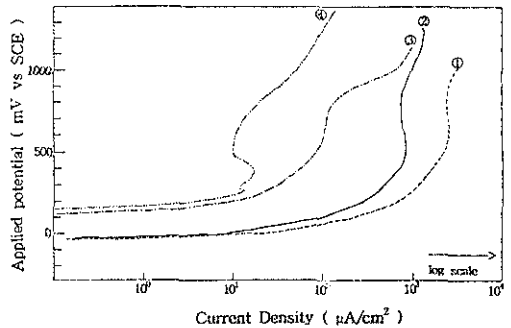


Fig. 5. Potentiodynamic polarization curve with increasing Cr content in 0.0009M Fe₂(SO₄)₃ solution.

- ① 3wt% Cr ② 11wt% Cr
- ③ 19wt% Cr ④ 35wt% Cr

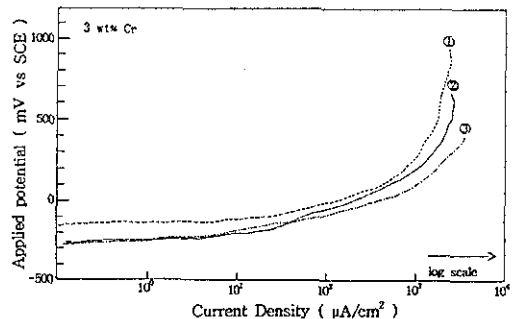
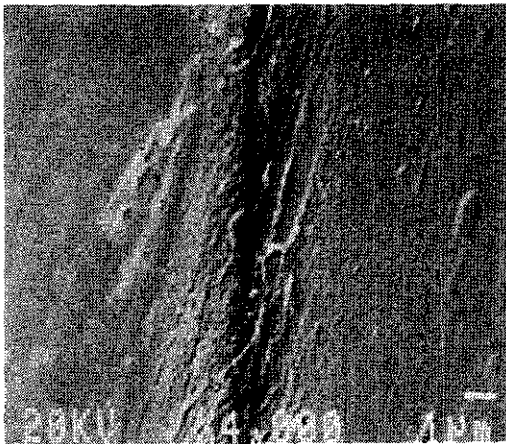
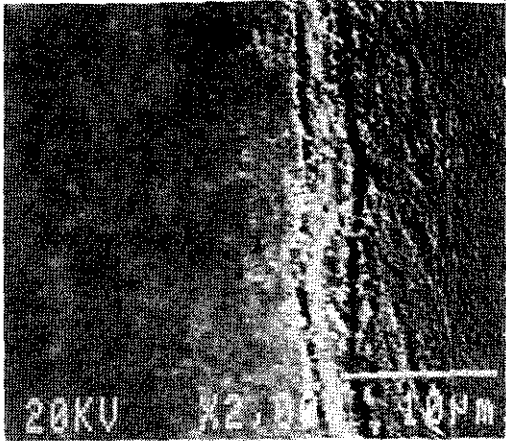


Fig. 6. Potentiodynamic polarization curve with increasing temperature in 0.0018M FeCl₃ solution.

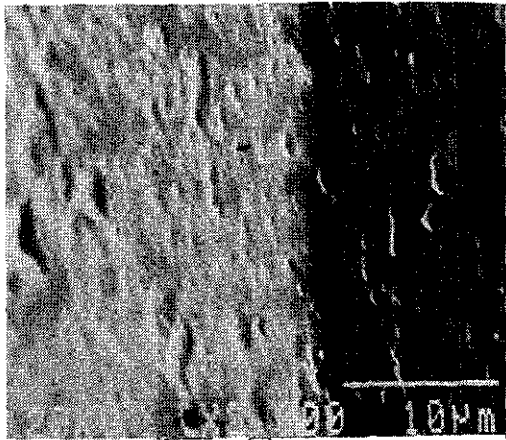
- ① 25°C ② 45°C ③ 65°C



(a)



(b)



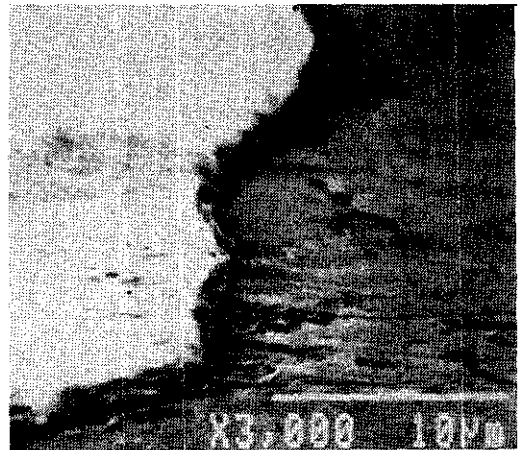
(c)

Fig. 7. SEM micrographs of etched specimen in flowing 1M FeCl_3 solution.

- (a) Cu- 3wt% Cr alloy thin film
- (b) Cu-11wt% Cr alloy thin film
- (c) Cu-13wt% Cr alloy thin film

고 남아있는 부분이 있었으며 13wt% Cr함량 이상의 합금 박막에서는 에칭속도가 느려서 에칭시간을 길게 해야하며 이때 에칭용액이 etch resister아래로 침투하면서 에칭이 진행되기 때문에 깨끗한 에칭단면을 얻을 수 없었다. 이 경우에 용액의 농도를 더욱 높여서 실험한 결과도 1M FeCl_3 를 사용한 경우와 동일하였다. 이는 Cr양의 증가함에 따라 FeCl_3 만으로는 깨끗한 에칭단면을 얻을 수 없었으며 첨가제의 도입이 필요함을 나타낸다.

그림 8은 Cu-3wt% Cr합금 박막을 0.3M FeCl_3 (그림(a)), 0.03M FeCl_3 (그림(b))용액으



(a)



(b)

Fig. 8. SEM micrographs of etched Cu-3wt% Cr alloy thin film in FeCl_3 solution.

- (a) 0.3M FeCl_3 solution
- (b) 0.03M FeCl_3 solution

로 상온에서 침지에칭한 단면사진으로 (a)는 깨끗한 에칭 단면을 나타내나 (b)의 경우는 에칭용액이 박막아래로 파고들며 에칭이 일어난것을 보여준다. 에칭용액의 농도가 낮은 경우에는 에칭시간이 길어지고, 이때의 에칭양상은 박막표면에 핏트가 발생하면서 그 핏트를 중심으로 부분적인 에칭이 먼저 일어난 후에 정제된 에칭용액이 박막과 기판사이의 취약한 부분으로 침투하면서 에칭이 일어난다. 그러나 에칭용액의 농도가 높은 경우에는 에칭 시간이 빠르고 이때의 에칭양상은 박막표면 전체에서 균일한 에칭이 일어난다.

그림 9는 Cu-13wt% Cr 합금 박막을 0.07M FeCl₃ 용액으로 침지에칭시 녹지않은 부분의 성분을 분석한 결과이다. 여기에서 Cr의 양이 Cu보다 상대적으로 많음을 나타낸다. 따라서 앞에서 언급한 바와 같이 Cr의 양이 많은 합금 박막의 경우에는 Cu에칭에 사용되는 FeCl₃¹⁰⁾만으로는 많은 양의 Cr을 함유한 합금 박막을 에칭하여 깨끗한 단면을 얻을 수 없었으며 첨가제의 도입이 필요하였다.

그림 10은 Cu-19wt% Cr 합금 박막을 0.5M FeCl₃와 0.5M KMnO₄의 혼합용액으로 에칭한 단면사진으로 강력한 산화력을 가진 KMnO₄에 의하여 에칭단면에 인더커팅이 발생하였으나 FeCl₃로 에칭시 나타났던 Cr함량이 많은 잔여물은 발견되지 않았다.

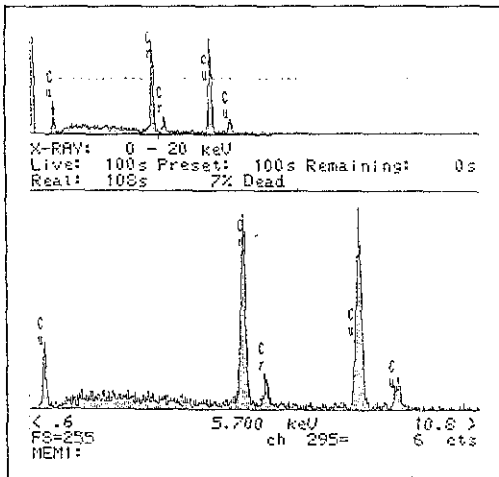


Fig. 9. The EDS analysis of undissolved area in the case of etched Cu-13wt% Cr alloy thin film in 0.07M FeCl₃.

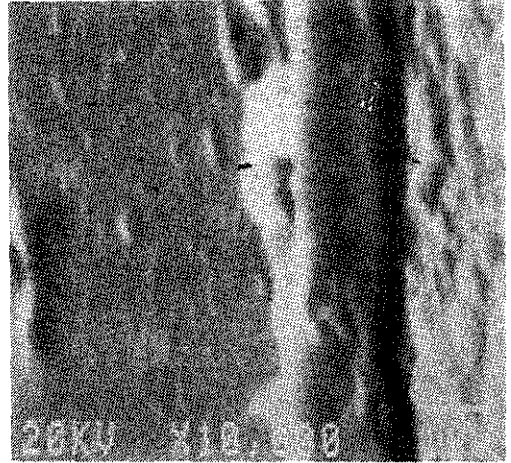


Fig. 10. SEM micrograph of etched Cu-19wt% Cr alloy thin film in 0.5M FeCl₃+KMnO₄ solution.

4. 결 론

Cu-Cr합금 박막상의 Cu도금층이 접착력이 없는 것은 대기중에서 형성된 Cr 산화물 때문이었으며 그 형태는 Cr₂O₃인것으로 나타났다. 스퍼터 증착된 Cu-Cr 합금 박막을 대기중에서 노출함에 따라 생성된 Cr 산화물을 환원처리하여 활성화 처리를 함으로써 증가된 접착력을 갖는 Cu 전기도금층을 얻을 수 있었다. 적절한 환원처리 조건으로는 합금 박막의 조성, 용액 농도에 따라 차이는 있으나 0.15, 0.3, 0.6M 옥살산, 0.6M 질산용액에서 -2.0~-3.0V (vs. Ag/AgCl), 0.5~10min이다.

Cu-Cr 합금 박막을 동일농도의 FeCl₃용액에서 에칭시험을 해본 결과 에칭속도는 Cr양의 증가에 따라 감소하였다. 11wt% Cr함량의 합금 박막까지는 1M의 FeCl₃용액만으로도 에칭이 가능하였다. 그러나 13wt% Cr함량 이상의 합금 박막의 경우에는 1M FeCl₃용액으로는 깨끗한 에칭단면을 얻을 수 없었으며 새로운 첨가제의 도입이 필요하였다.

후 기

본 연구는 교육부의 연구비(S205-92) 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고 문헌

1. Daryl Ann Doane, Paul D.Franzon: Multichip Module Technologies and Alternatives, VNR, NY, (1993) 60-63
2. R.R. Tummala and E.J. Rymaszewski: Microelectronics Packaging Handbook, A.G. Klopfenstein(Ed.), VNR, NY, (1989) 409-435
3. N.J. Chou and C.H. Tang: J. Vac. Sci. Technol., A2 (1984) 751
4. J.H. Gerretsen and J.H.W. De Wit: Corr. Sci., 30 (1990) 1075
5. M.A. Genshaw and R.S. Sirohi: J. Electrochem. Soc., 118 (1971) 1558
6. M. Metikos-Hukovic and M. Ceraj-Ceric: J. Electrochem. Soc., 134 (1987) 2193
7. J.A. Bardwell, G.I. Sproule and M.J. Graham: J. Electrochem. Soc., 140 (1993) 50
8. S. Haupt, H.H. Strehblow: J. Electroanal. Chem., 228 (1987) 365
9. C.D. Wagner and W.M. Riggs: Handbook of X-Ray Photoelectron Spectroscopy, G.E. Muilenberg(ed), Perkin-Elmer Corp. Eden Prairie, MN (1978)
10. ASTM Designation: E 407-70 (1989)
11. Herbert H Uhling and R. Winston Revie: Corrosion and Corrosion Control, 3rd ed. (1985) 74-78
12. K. Sangwal: Etching of crystals (1987) 169