

베릴륨니켈 박판을 이용한 블레이드형 팁의 제작

이근우, 이종하, 이태성, 이병욱, 김창교, 이재홍*

순천향대학교 전자정보공학부, *(주)나디스

Fabrication of Blade type Tip using BeNi foil

Keun-Woo Lee, Jong-Ha Lee, Tae-Sung Lee, Byung-Wook Lee, Chang-kyo Kim, Jae-hong Lee

Department of Electronic Information Engineering Soonchunhyang Univ, *NADIS Co. Ltd.

Abstract : LCD 패널의 전기전도에 대한 불량여부를 측정하기 위한 프르브 유닛의 핵심소자 중 하나인 블레이드 타입의 핀을 제작하는데 있어서 주 소재인 베릴륨니켈 박판의 식각 조건에 대하여 연구하였다. 사용된 베릴륨니켈 기판의 두께는 20 μ m이며, DFR을 이용하여 패터닝하였고 염화제이철 및 황산을 첨가한 용액을 이용하여 침전법으로 단면 식각을 실시하였다. 베릴륨니켈 박판은 2mol의 염화제이철에 1mol의 황산을 첨가한 용액으로 40 $^{\circ}$ C의 온도에서 식각하였을때 가장 빠른 식각을 보였으며, 그에 따라 식각된 면의 상태도 매우 깨끗하고 수직 가까운 식각면이 나타남을 알 수 있었다.

Key Words : Blade type, Probe unit, LCD panel, BeNi thin film, Dry film resist, FeCl₃

1. 서론

프르브 유닛(probe unit)은 LCD 패널(panel) 제작의 최종 공정에서 패널의 점등여부를 통하여 LCD 패널의 불량여부를 검사하는 테스트 디바이스(test device)로써, LCD 반제품인 모듈(module) 제작 이전에 LCD 패널의 품질을 검사하게 된다. 이때 프르브 유닛은 전기적인 신호를 패널의 패턴(pattern) 상에 인가하여 주는 탐침(tip)과 이를 지지하는 툴(tool)이 필요하게 되는데 이처럼 LCD 패널을 이송시켜 주는 장치인 프로버(prober)와 신호를 인가해 줄 수 있는 탐침 부위로 이루어지게 된다.

프르브 유닛은 블레이드 타입(blade type)과 필름 타입(film type) 그리고 니들 타입(needle type)으로 나누어지는데 일반적으로 많이 사용되고 있는 타입은 블레이드 타입이다. 블레이드는 칼날이란 뜻으로 판재를 절단하여 형상을 가공하고, 각각의 핀(pin)에 절연 코팅을 하여 핀 간 간섭이나 단락(short)을 방지하도록 제작된다. 기존의 니들 타입은 본드(epoxy)를 이용하여 고정하였기에 핀의 재사용이 불가능하였으나, 블레이드 타입은 세라믹(ceramic)에 슬릿(slot)을 가공하여 각각 핀을 삽입하여 측면에서 세라믹 바(ceramic bar)를 이용하여 고정하는 방법으로 핀을 일렬로 배열하여 재사용시 불량부위의 핀만 제거 후 새로운 핀으로 교체하여 재사용이 가능한 것이 블레이드 타입 제품의 장점이다.

블레이드 타입의 핀으로 기존에는 베릴륨동(BeCu)이 주로 사용되었다. 하지만 핀 간의 간격이 점점 더 가까워지게 되면서 베릴륨동의 사용에는 한계를 느끼게 되어 이를 대체할 제품으로 베릴륨니켈(BeNi)에 대한 관심이 커지고 있다. 베릴륨니켈은 베릴륨동에 비해 강도와 경도가 현저히 높은 제품으로서 이는 약 2wt%의 베릴륨과 약 0.5wt%

의 티타늄 그리고 니켈로 이루어져 있다.

따라서 본 연구에서는 블레이드 타입 프르브 유닛의 핵심 소자인 핀을 제작하는데 있어서 20 μ m 두께의 베릴륨니켈 박판을 이용하여 이에 대한 식각 특성에 관하여 연구하였다.

2. 실험

그림 1은 블레이드 타입 핀을 제작하기 위한 실험 공정도로써, 먼저 베릴륨니켈 박판의 표면에 존재하는 유기물과 미세먼지를 제거하기 위하여 알칼리 세정을 실시하였다. 세정이 끝난 베릴륨니켈 박판의 양면에 라미네이터를 이용하여 110 $^{\circ}$ C의 온도와 2cm/sec의 속도로 DFR(dry film resist)을 코팅하였다. 다음으로 노광기를 이용하여 DFR의 앞면에 50mJ의 UV를 인가해 주었으며, 현상액인 DFD-12G를 이용하여 DFR을 현상하였다.

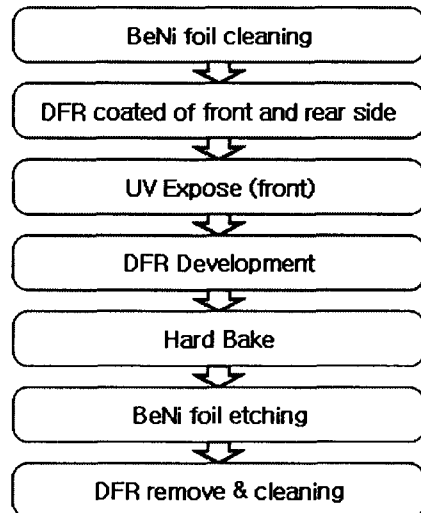


그림 1. 블레이드 타입 팁 제조공정도

DFR 패터닝 후에 oven을 이용하여 110℃의 온도에서 약 5분간 hard bake를 실시하였다. 이처럼 준비된 기판을 염화제이철(FeCl_3)을 이용하여 식각하였으며 황산(H_2SO_4) 등의 용액을 첨가하거나 온도 등을 변화시켜가며 식각을 수행함으로써 최적의 식각조건에 대하여 관찰하였다. 식각 공정이 끝나고 난 후에는 베릴륨니켈 기판의 표면에 존재하는 DFR을 완전 제거하였으며 마지막으로 세정 작업을 실시하였다.

3. 결과 및 검토

그림 2는 염화제이철에 황산을 첨가하지 않은 경우와 첨가한 경우에 대한 비교 사진으로, 그림 2(a)는 2mol의 염화제이철을 사용하여 30℃의 온도에서 침전법(dipping)을 이용하여 식각한 경우이다. 이때 완전히 식각되는데 걸린 시간은 10분으로서 식각된 면이 균일하지 못한 상태를 알 수 있다. 이에 반해 그림 2(b)는 2mol의 염화제이철에 0.5mol의 황산을 첨가하여 30℃에서 식각한 후의 사진으로, 식각시간은 약 8분이 소요되었으며 염화제이철만을 사용한 경우보다는 식각된 면이 훨씬 양호해 졌음을 알 수 있다.

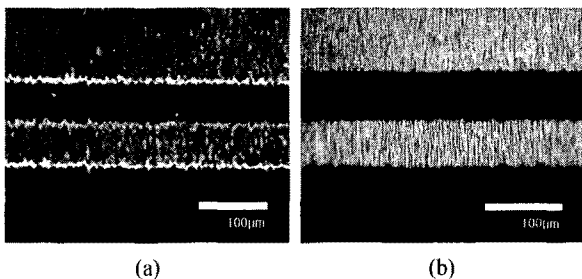


그림 2. 첨가 용액에 따른 식각 결과.

그림 3은 2mol의 염화제이철에 0.5mol의 황산을 첨가하여 온도에 따라 식각한 결과로서, 그림 3(a)는 상온에서 식각한 결과를 보여주고 있다. 이때 완전히 식각되는데 소요된 시간은 약 10분이며 그림에서 알 수 있듯이 온도가 현저히 낮아짐에 따라 식각시간이 길어짐은 물론 식각된 면의 상태도 매우 좋지 않음이 보여진다. 그림 3(b)는 40℃의 온도에서 식각한 결과로서 식각시간은 약 6분이 소요되었으며 식각된 면이 매우 균일해 졌음을 알 수 있다.

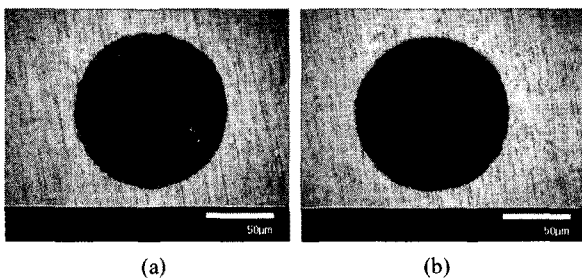


그림 3. 온도에 따른 식각 결과.

그림 4는 제작한 블레이드 타입의 핀에 대한 부분적인 사진으로 그림 4(a)는 탐침이 이루어지는 가장 끝 부분의 사진이고, 그림 4(b)는 제작된 블레이드 타입의 핀과 기판 사이를 연결하여 주는 브리지(bridge) 부분을 보여주고 있다. 그림 4는 2mol의 염화제이철에 1mol의 황산을 첨가하여 40℃의 온도에서 실험한 결과로서 완전히 식각되는데 소요된 시간은 약 5분이며, 그림에서도 알 수 있듯이 식각된 면이 기존의 조건으로 실험한 결과에 비해 가장 균일하게 식각되었음이 보여진다.

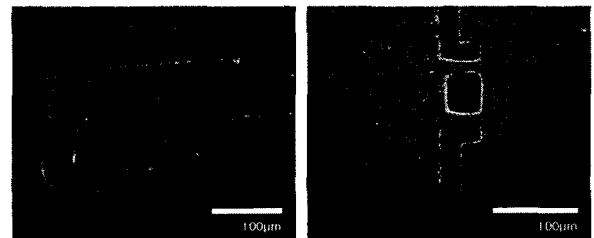


그림 4. 제작된 블레이드 타입의 핀.

4. 결론

본 연구에서는 블레이드 타입의 핀을 제작하기 위한 20µm의 두께를 갖는 베릴륨니켈 박판의 식각 조건에 대하여 연구하였다. 베릴륨니켈 박판을 식각하는데 있어서 고려해야 할 사항으로는 사용한 용액의 종류와 농도 및 온도로서, 2mol의 염화제이철에 1mol의 황산을 첨가해 주는 것이 좋다. 이때 염화제이철의 농도가 너무 지나치게 되면 강한 언더컷 현상이 발생할 수 있으며, 황산의 농도 또한 식각시간이나 식각면에 영향을 미칠 수 있으므로 농도 조절에 주의해야 한다. 또한 염화제이철에 황산을 첨가할 경우 순간적으로 온도가 상승하게 되는데 베릴륨니켈 박판은 40℃의 온도에서 식각면의 상태가 매우 깨끗해 지므로 온도를 맞추어 주는 것도 중요하다. 이처럼 제작된 베릴륨니켈 박판을 이용한 블레이드 타입의 팁은 기존에 사용되던 베릴륨동 박판에 비해 강도나 경도가 매우 뛰어나기 때문에 베릴륨동 박판으로 제작된 팁을 대체할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

이 논문은 산업지원부 한국산업기술평가원 지정 순천향대학교 차세대 BIT 우선부품 지역혁신센터 지원에 의한 것입니다.

참고 문헌

- [1] Brush wellman사, "Guide to Beryllium Nickel".
- [2] 이영희, "프르브 카드", 대한민국 특허, 등록번호 0303039-0000, 2001. 7. 7.
- [3].이근우, 김창교, 이재홍, "한국 MEMS 학술대회, pp.606-609, 2007년 4월 27일