

# Gravure offset 법에 의한 미세패턴 전극 형성기술 개발

## Fine Pattern Electrode Formation Technical Development by Gravure offset Printing

\*김광영<sup>1</sup>, #남수용<sup>2</sup>, 김상진<sup>2</sup>, 이정환<sup>2</sup>, 손경천<sup>2</sup>, 박창원<sup>2</sup>, 조정대<sup>3</sup>

\*K. Y. Kim<sup>1</sup>, #S. Y. Nam(suynam@pknu.ac.kr)<sup>2</sup>, S. J. Kim, J. H. Lee<sup>2</sup>, G. C. Son<sup>2</sup>, C. O. Park<sup>2</sup>, J. D. Jo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>한국기계연구원, <sup>2</sup>부경대학교, <sup>3</sup>한국기계연구원

Key words : Graver offset, Fine pattern, Electrode, Rheology, Conductive

### 1. 서론

인쇄 기술은 최근 전자산업 분야에서 혁신적인 기술개발을 통한 경쟁력 제고를 위한 노력들이 진행되는 공정에서 이에 적합한 기술로 받아들여졌고 인쇄전자(Printed Electronics)라는 새로운 개념이 생성되었으며 이 기술을 전자 부품 및 회로의 생성에 적용하고자 하는 노력이 증대되고 있다. 인쇄전자는 현재 단순한 회로나 전자부품 등의 제조에 있어 이러한 고가의 재료와 매우 복잡한 공정, 고가의 장비가 필요한 전통적인 노광공정을 대체 할 수 있는 기술로 대두되고 있으며 복잡한 공정 없이 원하는 위치에 직접 원하는 물질을 패터닝 할 수 있는 기술로서 커다란 매력을 보이고 있다[1]. 물투물 인쇄방식에 의한 전자소자 생산은 전통적으로 사용되던 인쇄기법에 최근의 정밀 제어 기술과 가공 기술이 적용되어 매우 경제적으로 미세 선폭 프린팅을 구현 할 수 있는 장비로 평가되고 있다. 특히 전자소자로서의 기능을 하기 위해서는 기존 도트 인쇄가 아닌 수십

마이크로 수준의 미세 선 인쇄가 요구되며, 선의 단절이 전혀 없어야 되므로 이에 맞게 요구되는 사양에 따른 잉크 전이 조건이 정립되어야 한다[2].

본 연구에서는 roll-to-roll printing 중 그라비아 오프셋 인쇄에 적합한 전도성 페이스트를 개발하여, 저온에서 건조 되면서 우수한 전도성을 얻을 수 있는 전도성 패턴을 PET Film 위에 형성하는 것을 본 연구의 목표로 하였다.

### 2. 실험

그라비아 오프셋용 전극 Paste 에 전도성을 부여하기 위해서 판형의 Ag Powder 를 사용하였다. 분말 상태인 Ag Powder 의 유동성을 부여하기 위해 예폭시 수지를 Table 1 과 같이 당량별로 사용하였다. 그리고 블랑켓의 Off 특성과 Set 특성을 부여하기 위해 각종 용제를 혼합한 Solvent 를 만들어 첨가 하였다.

Table 1. The formulations of conductive pastes

Paste NO.	Ag	Epoxy resin (Molecular weight [g/eq])	Solvent
Paste (1)	75%	10% (200~300)	15%
Paste (2)	75%	10% (900~1500)	15%
Paste (3)	75%	10% (1800~2500)	15%
Paste (4)	75%	10% (3000~3700)	15%

### 3. 결과 및 고찰

본 실험에서 제조한 저온 건조형 Ag paste 로 그라비아 오프셋 인쇄를 한 결과 점도가 Fig 1 과 같이 Shear rate 50rpm 에서 2500~4000cps 인 Paste 가 수염현상 발생이 적고 샤프한 인쇄 패턴 결과를 얻을 수 있었다. Rheology 특성에 따른 Ag paste 의 인쇄 특성을 검토한 결과 저장탄성률(G')이 가장 높은 Paste (4) 가 인쇄 후 두께가 가장 높았으며, 저장탄성률(G')이 낮을수록 인쇄 두께는 낮았다. 하지만 인쇄 후 두께가 가장 높아 전도성이 좋을 것이라 판단 되었던 Paste (4)번 보다 당량이 (1800~2500 g/eq)인 Paste (3) 이 가장 좋게 나왔다. 이는 건조형 Paste 의 특성상 분자량에 의해 전하의 이동을 방해하는 역할을 했던 것으로 생각된다.

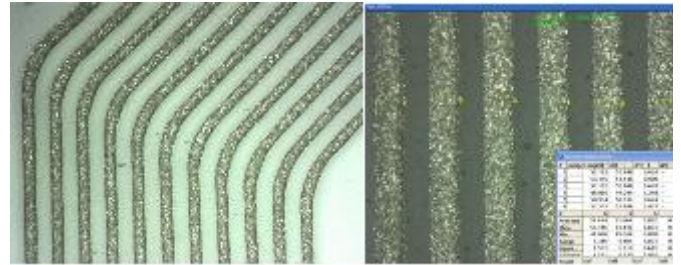


Fig. The printed pattern image of Ag paste.

### 4. 결론

본 연구에서는 Gravure off-set 인쇄공정에 적합한 저온 건조형 전도성 Ag Paste 를 제조하여 물성을 검토한 결과, 점도가 Shear rate 50rpm 에서 2500~4000cps, 저장탄성률(G')이 500[Pa]이상, Epoxy 수지의 당량이 1800~2500(g/eq)인 Paste (3)번이 인쇄적성 및 전도성에 가장 우수함을 알 수 있었다.

### 5. 참고문헌

- [1]. 최주완, 신진국 (2008), *전기전자재료*, 21[6], pp. 11~19.
- [2]. 김충환, *대한기계학회 춘추학술대회*, pp. 1940~1945