

# Gravure offset법에 의한 미세패턴 형성용 Ag paste 개발 Development on fine pattern Ag paste by Gravure offset

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

\*S. Y. Nam<sup>1</sup>, S. J. Kim<sup>1</sup>, #K.Y.Kim<sup>2</sup>, ##G. C. Son<sup>3</sup>, C. W. Park<sup>3</sup>

<sup>1</sup>부경대학교 인쇄정보공학과, <sup>2</sup>한국기계연구원, <sup>3</sup>(주) 엘앤에프

Key words : Gravure offset, Ag paste, fine pattern, electrode, Printed Electronics

## 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]. 롤투롤 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 Paste에 전도성을 부여하기 위해서 판형의 Ag Powder를 사용하였다. 분말 상태인 Ag Powder의 유동성을 부여하기 위해 에폭시 수지를 사용하였다. 그리고 블랭킷의 Off 특성과 Set 특성을 부여하기 위해 각종 용제를 혼합한 Solvent를 만들어 첨가 하였다. 본 실험의 목적은 0.3~8 $\mu$ m의 판형 Ag powder를 이용하여 fine pattern에 맞는 인쇄적성과 전도성을 알아보기 위한 것이다. Table 1에 실험 목적을 위한 계획을 타나내었다.

Table 1. The Formulation of Ag Paste

Paste No	Ag powder 75%( $\mu$ m)	epoxy resin(%)	Solvent (%)
1	1.93	10	15
2	7.5	10	15
3	2.2	10	15
4	3.9	10	15
5	0.3	10	15

## 3. 결과

본 연구에서 제조된 전도성 Ag Paste의 레올로지 특성을 Fig. 1에 나타내었다. Fig. 1은 인쇄적성 및 전도성 패턴 물성을 검토하기 위한 전단속도에 따른 점도 그래프로 나타내었다.

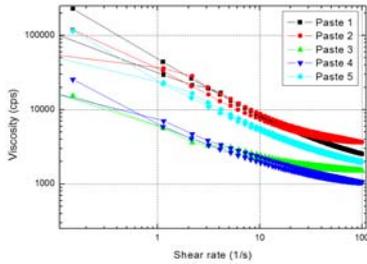


Fig. 1 The Shear Rate Dependence of Viscosity for Ag pastes.

제조된 Paste를 이용하여 1~5번 paste를 100 $\mu$ m 패턴에 인쇄하고 그에 따른 패턴 사진을 Fig. 2에 나타내었다.

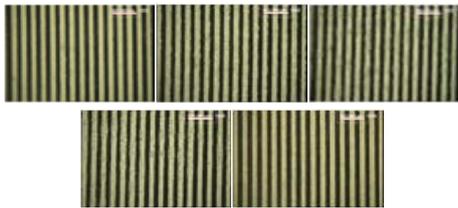


Fig. 2 The pattern image of Gravure offset

제조한 Ag 페이스트로 형성한 전도성 패턴의 전기 전도성 측정은 전도성 도막의 표면을 저항 측정기 (KEITHLEY)를 이용하여 2-point probe 방식에 의해 선저항을 측정하였다. 그 결과를 아래 table 2 에 나타내었다.

Table 2. Conductivity of electrode patterns

Paste	1	2	3	4	5
전도성 ( $\Omega$ )	18	13	30	X	X

#### 4. 결론

그라비아 오프셋용 미세패턴 전극 페이스트를 제조하기 위하여 Ag 파우더의 크기를 달리하여 Ag paste를 제조하였으며 그에 따른 특성을 측정 한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1) Ag Paste의 점도특성이 2500~3500cps일 때 Fine pattern이 나타났다.

2) 인쇄된 패턴은 입자가 작은 Paste 일수록 샤프니스가 좋은 인쇄물이 되었다.

3) 적정 점도를 지닌 Paste는 입자의 크기가 큰 paste가 더 좋은 전기 전도성을 가졌다.

위의 3가지 결론으로부터 2 $\mu$ m크기의 powder가 인쇄적성 및 낮은 전기전도성을 가지는 Paste가 될 수 있음을 알 수 있었다.

#### 후기

현재 fine pattern의 한계가 있는 스크린 인쇄보다 미세패턴을 인쇄할 수 있는 gravure offset 인쇄 방법이 touch screen용 전극패턴 형성에 점차 적용이 증가되고 있다. 본 실험에서는 100 $\mu$ m 인쇄판을 이용하여 얻어진 결과였다. 향후에 gravure offset 인쇄법의 장점을 살리기 위해서 50 $\mu$ m이하의 Fine pattern 형성시키는데 활용을 검토하겠다.

#### 참고문헌

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