

# Pulse waveform을 이용한 Toner type particles의 Aging 효과 The Effect of aging toner type particles using pulse waveform

오유미, 김경수\*, 김성운†, 윤해상\*\*, 박선우

Yoo Mi Oh, Kyung Soo Kim, Sung Woon Kim\*, Hae Sang Youn\*\*, Sun Woo Park

서울시립대학교, \*청운대학교 \*\*동경일렉트론코리아솔루션(주)

University of Seoul, \*Chungwoon Univ, \*\*Tokyo Electron Korea Solution Ltd.

**Abstract :** This research proposed an advanced Electronic bead (EB) using MMA (Methy methacrylate) and CCA (Charge Control Agent). In the first, this paper presents about measurement method and characterization analysis of EB and nano-silica with pulse waveform in aging. Furthermore, this work presents the positive and negative EB fabrication procedure. As the experimental results, the proposed EB with square waveform is very attractive to Electronic paper driving characterization.

**Key Words :** Square waveform, Electronic Bead, Nano-silica, MMA(Methy methacrylate)

## 1. 서 론

토너는 플렉서블 디스플레이 소자 재료들 중 높은 응답속도를 가지고 있어 최근까지 차세대 디스플레이로 사용되기 위해 연구가 진행되어 오고 있는 대표적인 전자종이 재료이다. 이는 메타크릴산 메틸(MMA; Methy methacrylate)과 전하조절제(CCA; Charge Control Agent)의 화학적 유화중합법을 이용하여 제조한 Polymer bead에 nano silica를 코팅하였다. 제조된 polymer bead는 극성(positive or negative)을 갖으며, 동시에 유동성이 우수한 특성을 갖고 있다. 이러한 polymer bead를 이용하여 본 연구에서는 전자비드(EB; Electronic bead)를 제조하였다. Electronic Bead는 현재까지 연구되어 오고 있는 다른 전자종이용 재료들에 비하여, 크기가 작고(5~10 $\mu$ m), 소자 적용 시 그 구조를 간단하게 구성할 수 있다는 장점이 있으며, 정전기적 힘을 이용하여 전원이 차단되도 이미지를 유지할 수 있는 특성(Memory effect)을 가지고 있다. 이는 차세대 디스플레이로서 경량성, 박형, 유연성 등을 이용한 Tag price, signage, 등에 적용하여 활용할 수 있다.

## 2. 결과 및 토의

Electronic Bead을 제조하기 위하여 메타크릴산 메틸과 전하조절제를 각각 용매에 녹인 후, 다시 유화중합하여 세척, 탈수, 건조 과정을 거친 후 평균 크기가 6 $\mu$ m값을 갖도록 분급하였다.

제조된 EB는 white와 black로 구성되었으며, 각각 positive와 negative의 극성을 갖도록 제조하였다. 표면에 유동성을 부여하기 위하여 nano silica를 white EB에 positive charge silica를 black EB에 negative charge silica를 각각 표면에 코팅하였다.

본 연구에서는 제조된 Electronic Bead를 이용하여 펄스파형에 따른 EB의 aging 실험을 하였다. 펄스의 주기 및 파형에 따른 EB의 변화를 분석하기 위하여, 동일한 높이(상·하판 각 30 $\mu$ m)로 격벽을 구성하였으며, 전압 또한 모두 동일하게 인가하였다.

인가된 펄스는 삼각파(Chopping wave)와 구형파(Square wave)로 파형 분석결과, 삼각파는 구형파에 비해 EB의 변화가 거의 없음을 확인하였다. 따라서 aging을 위한 펄스의 주기 및 파형의 특성은 구형파가 적합하다는 것을 확인 할 수 있었다.

## 감사의 글

본 연구는 동경일렉트론코리아솔루션(주)의 연구비 지원으로 수행되었습니다.

## 참고 문헌

- [1] J.H. Anderson "The effect of additives on the tribocharging of electrophotographic toners," Journal of Electrostatics., 37, (1996), pp.197-209
- [2] S.G. Lee "The Effect of Nano-sizedSilica on Polymer Particles for Reflective Paper-like Display," IDW/AD05, pp.903 (2005)
- [3] T. Kitamura, "Electronic paper for human communication and environmental protection," JSAP, 75(8), 2006, pp.995-999

† 교신저자) 김성운, e-mail: epazet@hanmail.net, Tel: 031-831-6057  
주소: 서울시 전농동 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학과