

대전입자층과 충전비율이 구동에 미치는 영향

Effects of Layers and Filling Fraction on Driving Properties

김진선[†], 김영조
Sun Jin Kim[†], Young Cho Kim

청운대학교
Chungwoon University

Abstract : 본 논문에서는 대전입자층과 충전비율에 따른 구동특성을 평가하였다. 소자 제작은 동일한 cell gap에 대전입자의 입자층과 충전비율을 다르게 하여 패널에 주입하였으며 문턱전압 및 구동전압에서의 구간에서 실제로 움직이는 대전입자의 구동입자 개수와 면적을 측정하였다. 그 결과 대전입자층 및 충전비율에 따라서 구동전압 및 구동입자수와 white, black의 차지하는 면적비율의 차이가 있었으며, 면적측정으로 contrast ratio를 평가하고 실제로 구동하는 입자의 비율을 확인하였다.

Key Words : Layer, Driving Voltage, Area, Contrast Ratio, Filling Fraction

1. 서 론

대전입자형 디스플레이의 구동원리는 상반되는 white, black 컬러와 (+) 및 (-) 전하를 띠는 대전입자가 두 전극 사이에 형성된 전기장에 의해 구동한다. 대전입자는 q/m, size 및 외침 유무에 따라 각각 구동특성이 다르게 나타나며 overcharge, 입자응집 현상들로 인해 구동시 일부 대전입자는 구동하지 않으며 실제로 움직이는 대전입자의 구동여부에 따라 문턱전압 및 구동전압이 다르게 나타나며 contrast ratio 또한 상관관계가 있다고 판단된다. 본 연구에서는 대전입자층과 충전비율을 다르게 하여 구동에 미치는 영향을 분석하고 실제로 움직이는 구동입자수 및 면적을 측정하여 상관관계를 분석하고자 한다.

2. 결과 및 토의

동일한 cell gap에 크기가 10 μ m인 대전입자를 대전입자층을 각각 다르게 패널에 주입하였으며, 충전비율은 대전입자층에 따라서 1layer는 25%, 2layer는 43%, 3layer는 62%로 정해진다. 또한 cell gap를 달리하여 layer에 따른 충전비율이 50%인 패널을 제조하였다.

대전입자층과 충전비율이 미치는 영향을 분석한 결과 layer가 많아질수록 구동전압은 높아졌으며 그 원인은 전극에 가까운 입자와 입자들 사이에는 image force와 van der waals' force의 힘이 작용하며, 대전입자층이 많아질수록 1~2layer의 입자들은 다른 layer입자들보다 구동하는데 상대적으로 큰 potential energy에 영향을 받기 때문이다.

구동입자수는 인가전압이 증가할수록 증가하지만 항복전압에서는 감소하였으며 그 원인은 입자의 overcharge 및 원래 가지고 있는 q/m값이 크값으로 변하면서 q/m이 다른 작은 입자를 끌어 당기는 입자응집 현상으로 인해 입자의 q/m이 달라졌기 때문이라 판단된다.

면적으로 측정한 결과 구동입자수가 증가할수록 white입자의 면적과 black입자의 면적이 차지하는 비율이 증가하였으며, 대체적으로 white입자의 면적이 black입자의 면적비율보다 높았으며, 이는 구동전압에 따라 black입자보다는 white입자가 구동에 더 영향을 끼친다고 판단된다. 향후 면적 측정과 optical intensity로 메모리 효과에 관한 연구를 하고자한다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 소자원기술개발사업의 연구비 지원으로 수행되었습니다.

참고 문헌

- [1] D. J. Lee, Y. C. Kim, "A charged particles layer control and driving of Charged particle Type Display", J. of KAIS, Vol. 8, No. 6, p. 1376-1380, 2007.
- [2] T. Kitamura, "Electronic Paper Based on particle Movement Electrophoretic and Toner Display", IDW 06, p. 587, 2006.
- [3] D. J. Lee, Y. C. Kim, "A study on a moving characteristics of charged particle in uniform electric field of Charged Particle type Display", J. of KAIS, Vol. 10, No. 6, p. 1186-1190, 2009.

[†] 교신저자) 김진선, e-mail: sundools@naver.com, Tel: 041-630-3254
주소: 충남 홍성군 홍성읍 청운대학교 전산전자공학과