

인쇄전자 형상 패턴의 치수 측정 방법 표준화 기술 개발

김충환*, 이종수**

*충남대학교 기계공학교육과

**순천대학교 첨단부품소재공학과

e-mail: mech@cnu.ac.kr

Standardization of a Measurement Method for Shape Pattern Dimensions of Printed Electronics

Chung-Hwan Kim*, Jongsu Lee**

*Chungnam National University

**Sunchon National University

요약

인쇄전자 소자는 인쇄된 패턴으로 구성되며, 따라서 설계된 인쇄 패턴의 구현이 소자의 성능과 신뢰성 확보에 매우 중요하다. 설계된 치수의 인쇄 패턴 결과를 얻으려면 재료 특성과 함께 인쇄 조건을 정확하게 정의하는 것이 중요하다. 그러나 인쇄 공정 전반에 걸쳐 이러한 인쇄 패턴의 형상과 품질을 정확하게 정량화할 수 있는 방법은 명확히 정립되어 있지 못한 실정이다. 본 연구에서는 은나노 잉크를 이용하여 인쇄된 형상 패턴의 치수를 정밀하게 측정하기 위해 이미지 처리 기술을 활용하는 인쇄 패턴 측정 표준화 방법을 제안하였다. 제안된 표준 측정 방법을 실제 인쇄 패턴에 적용한 결과, 제안된 알고리즘이 인쇄 패턴의 형상과 품질을 효과적이고 안정적으로 평가하는 것으로 나타났다.

1. 서론

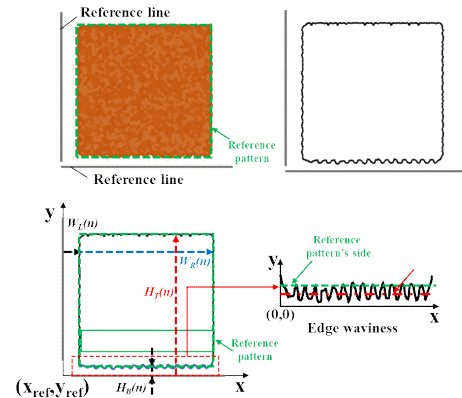
인쇄 및 코팅 기술은 비용 효율성, 환경친화적인 특성 및 단순성으로 인해 광범위하고 유연한 전자 장치를 제작할 수 있는 유망한 기술이다. 잉크젯, 플렉소 및 그라비아 인쇄 방법은 다양한 유연한 전자 장치를 개발하는 데 중요한 역할을 해왔다. 원하는 인쇄 패턴 결과를 얻으려면 재료 특성과 함께 인쇄 및 코팅 조건을 정확하게 정의하는 것이 중요하다. 그러나 인쇄 및 코팅 공정 전반에 걸쳐 이러한 인쇄 또는 코팅 패턴의 형상과 품질을 정확하게 정량화할 수 있는 방법은 명확히 정립되어 있지 못한 실정이다.

본 연구에서는 은나노 잉크를 이용하여 인쇄된 형상 패턴의 치수를 정밀하게 측정하고 품질을 평가하기 위해 이미지 처리 기술을 활용하는 표준화 기술을 제안하였다.

2. 본론

2.1 측정 방법

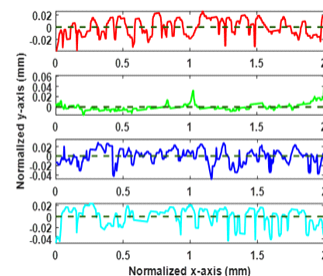
[그림 1]은 제안된 패턴 측정 표준화 방법을 보여준다. (1) 인쇄된 패턴의 가장자리를 추출하고 에지를 구성하는 픽셀의 위치를 식별한다. (2) 참조 모서리를 식별한다. (3) 가장자리의 서로 다른 픽셀 위치를 계산한다.



[그림 1] 제안된 형상 패턴 측정 표준화 방법

2.2 실제 인쇄 패턴에의 적용

[그림 2]는 그라비아 방식으로 인쇄된 사각 패턴에 대해 제안된 방법을 적용하여 얻은 에지의 패턴 치수 측정 결과이다.



[그림 1] 제안 방법을 적용한 사각 패턴의 에지 치수 측정 결과

3. 결론

이미지 처리를 사용하여 인쇄 패턴의 형상 및 에지 오차의 측정 및 정량화 알고리즘을 제안하였으며, 제안된 알고리즘을 사용하여 패턴 경계 픽셀의 기하구조, 넓어짐 및 가장자리 물결 모양을 정량적으로 평가하기 위해 통계적 측정값을 도출하였다. 실제 인쇄 패턴에 적용한 결과, 제안된 알고리즘이 인쇄 패턴의 형상과 품질을 효과적이고 안정적으로 평가하는 것으로 나타났다.

참고문헌

- [1] Jongsu Lee and Chung Hwan Kim, “Advanced Algorithm for Reliable Quantification of the Geometry and Printability of Printed Patterns”, *Nanomaterials* Vol 13, 1597, 2023