

# 전자 인쇄 위한 CAD 를 이용한 잉크젯 프린팅 알고리즘 개발

## CAD-based Inkjet Printing Algorithm for Printed electronics

\*고정국<sup>1</sup>, #권계시<sup>1</sup>(kskwon@sch.ac.kr)

\*J. K. Go, #K. S. Kwon

<sup>1</sup>순천향대학교 기계공학과

Key words : Inkjet, Print Algorithm

### 1. 서론

잉크젯 기술의 발전에 따라 사무용에서 전자 인쇄 분야로 응용 범위가 넓어지고 있다. 인쇄 기술은 문자 인쇄만이 아니라 전자소자 공정, 재료공정, 바이오 분야 등에서 패터닝 기술로 적용할 수 있음에 따라 관련 연구가 매우 활발히 이루어지고 있다.<sup>1</sup>

전자 인쇄를 위한 프린팅 시스템은 기존의 문서 및 사진 인쇄를 위한 장비와는 달리 정확 위치에 정확한 치수를 가진 패턴 이미지가 필요하다.

기존의 잉크젯 프린팅 알고리즘은 토출의 정보를 위치와 패턴의 크기에 대한 정보를 Bitmap 이미지 형태로 프린팅한다. 그러나 복잡하고 다양한 패턴을 Bitmap 이미지 형태로 만드는 데에는 상당한 시간이 소요된다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해서 토출 위치, 치수에 대한 정보를 모두 가지고 있는 CAD 이용하였다. 본 연구에서는 CAD 도면을 사용하여 프린팅하려고 하는 패턴을 위치와 치수 정보를 가지고 있는 Bitmap 이미지 파일로 변경하였다.

다른 프린팅 방법으로 이동 구간과 토출 구간의 정보를 CAD 도면의 Dxf 파일로부터 얻은 후에 이를 스테이지 제어와 헤드 제어에 직접 사용한 벡터 프린팅을 구현하였다.

전자 인쇄를 위한 프린팅 관련 연구 시 여러가지 잉크를 사용하는 등 중첩 프린팅이 필요하다. 이를 CAD 의 다층 레이어 도면을 이용하여 기존 프린팅 패턴에서 정확한 위치에 중첩 프린팅 알고리즘을 개발하였다. 또한 잉크젯을 이용한 디스플레이 제조등의

응용에서는 단순한 패턴을 반복 프린팅하는 알고리즘이 필요한데, 이를 위해 이를 위해 별도의 이미지 파일을 만들 필요없이 단순하게 패턴 정보만을 입력하여 프린팅이 가능한 알고리즘을 개발하였다.

### 2. 프린팅 알고리즘

#### 2.1 CAD 를 이용한 래스터 프린팅

본 연구에서는 프린팅 패턴을 만들기 위하여 CAD 를 사용하여 위치 정보와 크기정보를 가지고 있는 bitmap 이미지로 변환하는 방법을 개발하였다.

CAD 를 통한 도면 설계 방법을 이용하면 작업시간이 줄어들면서, 쉽게 정확한 위치와 치수를 가진 bitmap 이미지를 얻을 수 있다.

인쇄 전자의 잉크젯 공정에 적용을 위한 또 하나의 중요한 이슈는 인쇄 중첩도를 높이는 것이다. 많은 전자 인쇄 응용에서 여러가지 다른 재료를 기존의 패턴 위에 정확하게 중첩하려 패턴할 필요성이 있다. 이를 위하여 CAD 를 사용한 중첩 인쇄 알고리즘을 Fig.1 과 같이 구현하였다.

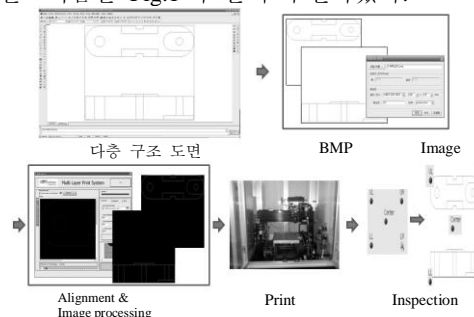


Fig. 1 Multi layer Print process

## 2.2 CAD 를 이용한 벡터 프린팅

벡터 프린팅은 XY 스테이지가 동시에 움직이면서 주로 1 개(혹은 적은 수의) 노즐을 선택하여 프린팅하는 방법으로 토출 시키는 구간과 이동하는 구간을 설정해주는 방법으로 선분, 도형등을 프린팅하는데 많이 사용된다. 모든 구간을 설정해주어야 하는데, CAD 에서 dxf 형식의 파일을 이용하여 이를 자동으로 xml 파일 형식으로 변환하여 CAD 에서 정확한 위치와 치수를 스테이지 제어에 활용하고, 실제로 CAD 에서 그려진 부분만 토출이 가능하도록 헤드 제어를 하여 벡터 프린팅을 구현하여 실제 CAD 도면을 프린팅한 결과는 Fig 2 와 같다.

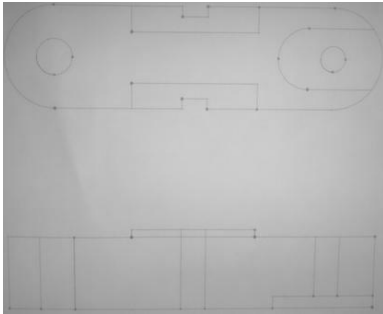


Fig.2 Vector Printing image

Fig.2 의 결과에서 알 수 있듯이 선분이나 원호등의 프린팅 시작부분과 끝부분에서는 정속으로 이동되는 것이 아니라 가속구간이므로 이 구간에서는 토출 간격이 일정하지 않은 단점이 있으나 CAD 의 치수 및 위치에 정확하게 패턴이 가능하였다. 이러한 단점을 보완하기 위한 연구를 진행중이다.

## 2.3 디스플레이 프린팅

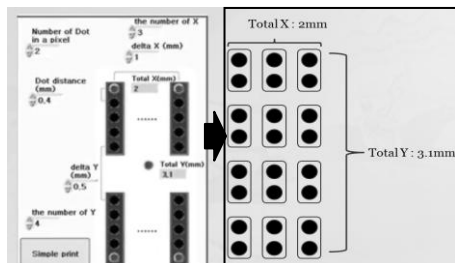


Fig. 3 Display Print Software

연구장비에서 잉크의 특성이나 선폭등의 프린팅 특성을 알아보기 위한 목적이거나, 칼라필터, OLED, 디스플레이 등의 공정에서 간단하지만 반복적인 패턴을 프린팅할 필요가 있다. Fig. 3 와 같이 특별한 이미지 프로세싱 없이, 간단히 패턴을 설정 후 반복 횟수를 입력하여 빠르면서도 정확한 패턴 프린팅을 할 수 있도록 구현하였다.

## 3. 결론

CAD 를 사용한 프린팅 알고리즘을 개발하였다. CAD 를 사용하여 원하는 크기의 패턴을 원하는 위치에 프린팅 할 수 있도록 비트맵 형태의 정보로 변화 시켰다. 또한 중첩 인쇄가 가능하도록 CAD 의 다층 도면 구조를 활용하였고, 실제 프린팅시 활용이 가능한 중첩 인쇄 프로세스를 개발하였다. 또한 선분, 사선에 적합한 벡터 프린팅 방법도 CAD 의 dxf 파일 정보를 이용하여 구현하였다.

본 연구에서 개발된 프린팅 알고리즘을 통해 이를 통해 사용자의 편리성 및 공정의 효율성을 증대시킬 수 있었다.

## 4. 후기

이 논문은 2008 년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(과제번호 : 331-2008-1-D00019)

## 참고문헌

1. 권계시, 고정국, 김진원 "전자 인쇄를 위한 잉크젯 프린팅 시스템 개발" 대한기계학회논문집 A 권, 제 34 권 제 10 호, pp.1537~1542,2010.