

# 광회절법을 이용한 멀티 노즐 잉크젯 액적 측정 및 모니터링 장치 기술

## 기술분류

기계/소재



## 기술단계구분

상용화·제품화 기술

## 연구자정보

인간중심생산기술연구소

강경태 수석연구원

기술이전문의 | TLO@kitech.re.kr

## 기술개요

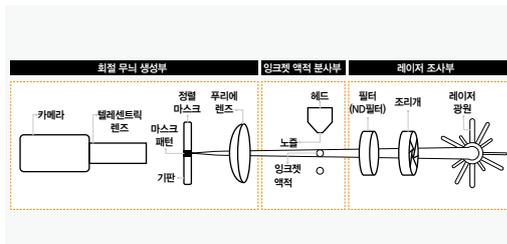
- 현재 잉크젯 프린터는 일반 소비자가 익숙한 종이 프린터시장 이외에 인쇄전자산업 또는 디스플레이산업(QLED, OLED) 및 이를 이용한 TV산업 등 제조현장에서 제조장비로 사용 중
- 잉크젯이 제조장비로 사용되는 경우는 아래 그림과 같이 안정된 액적 분사가 필수적이며, 이를 위한 액적 측정 및 모니터링 장치 기술이 필요
  - 특히 위성 액적 존재의 유무, 액적 크기의 불균일성, 액적 분사 속도의 불균일성, 액적 분사 각도의 수직 여부, 많은 잉크젯 노즐 개수 대응 가능성 등이 매우 중요



- 본 기술은 잉크젯 액적의 광회절(diffraction) 현상을 이용한 세계 최초의 잉크젯 액적 측정 및 모니터링 장치 및 기술

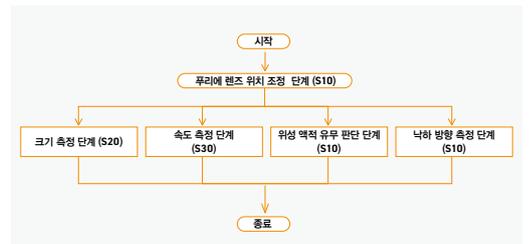
## 주요도면/사진

- 광회절법을 이용한 잉크젯 액적 측정 장치는 레이저(다이오드 레이저 등 모든 레이저 가능), 푸리에 렌즈, 마스크, 카메라, 텔레센트릭(확대) 렌즈로 구성되어 매우 간단하다는 장점 존재



광회절법을 이용한 잉크젯 액적 측정 장치 개략도

- 정밀한 잉크젯 액적 광회절 측정을 위해서는 이론적 연구와 실험적 연구가 필수적이며, 이를 적용한 광회절법을 이용한 잉크젯 액적 측정 방법의 처리과정을 나타내는 순서를 아래에 표시.



광회절법을 이용한 잉크젯 액적 측정 방법의 처리 순서도

## 기술의 특징 및 장점

기존기술 한계	개발기술 특성
<p>기존의 액적 그림자 측정 원리를 적용한 잉크젯 드롭워처(drop watcher) 장치는 측정 정밀도가 비교적 낮음</p> <p>- 해결책으로 매우 높은 배율을 가진 카메라용 확대 렌즈가 필요</p> <p>잉크젯 헤드, LED조명, 카메라 사이의 거리가 정해져 있어서, 실제 인쇄 상황 사용이 불가능</p>	<p>광화절법을 이용한 잉크젯 액적 측정 장치는 측정 정밀도가 높음</p> <p>- 높은 배율의 카메라용 확대 렌즈가 불필요</p> <p>잉크젯, LED조명, 카메라 사이의 거리가 변화 가능해서, 실제 인쇄 상황 사용 가능성이 높음</p>

## 기술적용 제품 및 활용분야

- 인쇄전자산업, 디스플레이산업(QLED, OLED), TV산업용 제조용 잉크젯 장비
- 잉크젯 방식의 3D 프린터
- 잉크젯 방식의 바이오 프린터

## 국·내외 시장동향

- 제조장비용 잉크젯 프린터의 세계시장은 2020년 기준 총 23억불 수준으로 (Kateeva(미) 23.8백만불, Toray(일) 150백만불 등 차지), 미국 기업이 글로벌 생산량의 50%를 점유하고 있으나 최근 TEL, Toray 등 일본 업체가 부상하고 있으며, 잉크젯 액적 모니터링 장비 시장은 전체 프린터 시장의 5% 수준으로 예상
- 국내에서는 (주)세메스, (주)나래나노텍, (주)유니젯, (주)LG전자, (주)AP시스템 등이 제조장비용 잉크젯 프린터 시장을 점유하고 있으며, 잉크젯 액적 모니터링 장비도 동일 기업들이 제조 중

## 기술완성도

TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

- TRL 1 응용 및 개발을 위한 기초 원리가 확인, 보고된 단계
- TRL 2 기술적 개념 및 응용성이 확인된 상태
- TRL 3 수치적, 실험적으로 기술개념의 주요기능/특성이 입증된 단계
- TRL 4 구성품/Breadboard에 대한 실험실 수준의 성능 입증 단계
- TRL 5 구성품/Breadboard의 성능이 유사환경에서 입증된 단계
- TRL 6 시스템/서비스시스템 모델 또는 시제품이 유사환경에서 시험 및 검증된 단계
- TRL 7 시스템 시제품(Prototype)이 우주 환경(운용환경)에서 시험된 단계 (TRL 8단계 이하는 별도 표시)
- TRL 8 실제 시스템 성능이 운용환경에서 입증 및 인증된 단계
- TRL 9 실제 시스템의 운용 능력이 임무환경에서 입증된 단계

## 지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	광화절법을 이용한 잉크젯 액적 측정 장치 및 그 방법	2022.11.22	10-2022-0157863	
2	광화절법을 이용한 멀티 노즐 잉크젯 액적 모니터링 장치 및 그 방법	2022.11.24	10-2022-0159408	