

---

# 고해상도를 가지는 라이다 시스템

---



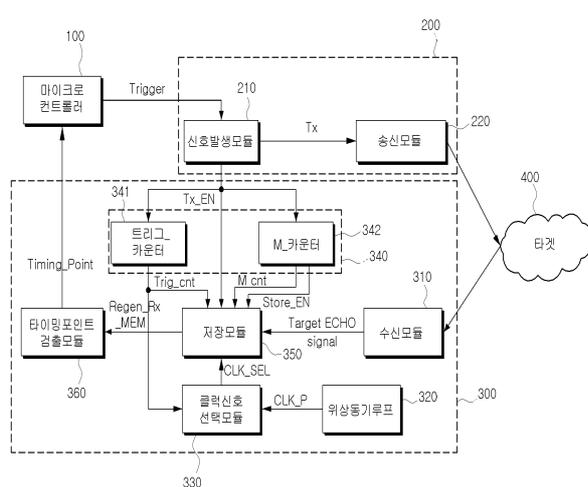
대표발명자 : 이성주 교수

## 고해상도를 가지는 라이다 시스템

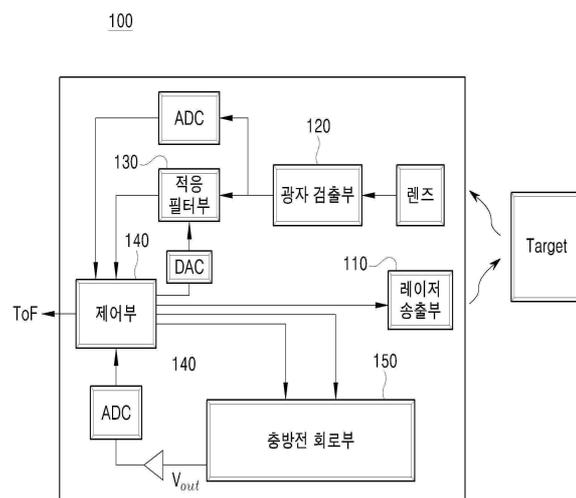
### □ 기술개요

- 본 기술은 고해상도의 타겟 거리 추정이 가능하고, 정확한 거리 정보를 얻을 수 있는 고해상도를 가지는 라이다 시스템 관련 기술임
- 라이다(LiDAR: Light Detection and Ranging)란 고출력의 펄스레이저를 이용하여 물체에 반사되어 돌아오는 레이저 빔의 시간을 측정하여 거리정보를 획득하는 기술로 자율주행자동차, 지구환경 관측, 대기분석 및 무인기기 등 다양한 분야에 활용되고 있음
- 라이다는 1930년대 공기 밀도 분석을 위해 처음 개발이 시도되어 레이저가 발명된 1960년대 본격적인 개발이 진행되면서 위성, 항공기 등에 적용되었고 이후 다양한 분야에서 상용화를 위한 기술 개발이 진행 중임
- 이러한 라이다는 기본적으로 레이저 송수신부, 레이저 검출부, 신호 수집 및 처리와 데이터를 송수신하기 위한 부분으로 단순하게 구분이 가능함
- 또한, 라이다는 레이저를 목표물에 비추므로써 사물까지의 거리, 방향, 속도, 온도, 물질 분포 및 농도 특성을 감지할 수 있는 센서임

### □ 대표도면



<고해상도를 가지는 디지털 도메인 라이다 시스템의 개략도>



<적응 필터 및 수동 소자 보정 회로를 적용한 라이다 시스템의 개략도>

## □ 기술의 특징 및 우수성

- 본 기술은 라이다의 성능을 향상시켜 고해상도의 타겟 거리 추정이 가능하고, 정확한 거리 정보를 얻을 수 있는 것을 특징으로 함

[표] 기술의 특징 및 우수성

<b>종래기술 문제점</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낮은 클럭을 사용하게 되면 거리 해상도가 낮아져 거리 측정 결과가 정밀하지 못한 문제점이 발생하게 됨</li> <li>• 정밀한 측정을 요구하는 라이다 시스템의 경우 수동 소자의 불확실성으로 인해 문제가 될 수 있기 때문에 보정이 필요함</li> </ul>
<b>해결방안</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위상동기루프(PLL)와 등가시간샘플링(ETS) 방식을 이용하여 빠른 속도의 클럭을 생성하고, 생성된 클럭을 사용하여 디지털 샘플링을 취함으로써 고해상도의 라이다 데이터를 디지털 도메인에서 처리할 수 있음</li> <li>• 기후 및 환경으로 인해 발생하는 노이즈 문제를 적응필터(adaptive filter)를 통해 방지 하고 거리측정을 위해 사용되는 수동(passive) 소자에 대한 불확실성을 보정함</li> </ul>
<b>기술의 특징 및 우수성</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 라이다의 성능을 향상시켜 고해상도의 타겟 거리 추정이 가능하고, 정확한 거리정보를 얻을 수 있음</li> </ul>

## □ 기술의 효과

- 위상동기루프(PLL)와 등가시간샘플링(ETS) 방식을 이용하여 빠른 속도의 클럭을 생성하고, 생성된 클럭을 사용하여 디지털 샘플링을 취함으로써 고해상도의 라이다 데이터를 디지털 도메인에서 처리할 수 있음
- 디지털 도메인 처리된 고해상도의 라이다 데이터를 상관관계 일정분율판별(correlation-Constant Fraction Discriminator, C-CFD) 방식을 이용하여 상관관계 값이 가장 큰 지점을 타이밍 포인트(지연 지점)로 검출할 수 있어 고정밀도의 타겟 거리 추정이 가능한 효과가 있음
- 시시각각 변하는 기후 및 환경으로 인해 발생하는 noise 문제를 적응필터(adaptive filter)를 통해 방지 하고 거리측정을 위해 사용되는 수동(passive) 소자에 대한 불확실성을 보정하여 좀 더 정확한 거리정보를 얻을 수 있는 효과를 지님

- 시간차를 측정하기 위해 고속의 클락으로 작동하는 counting 방식이 아닌 charge and discharge circuit을 이용하여 저속 클락으로도 거리 측정이 가능함으로써, 저속의 클락으로도 고속 클락과 같은 분해능을 얻을 수 있는 효과를 도모할 수 있음

## □ 기술의 완성도(TRL)

기초 연구 단계		실험 단계		시작품 단계		제품화 단계		사업화
기본원리 파악	기본개념 정립	기능 및 개념 검증	연구실환경 테스트	유사환경 테스트	파일럿현장 테스트	상용모델 개발	실제 환경 최종테스트	상용운영
			●					

## □ 기술 키워드

한글키워드	라이다, 등가시간샘플링, 상관관계, 적응 필터, 수동 소자 보정 회로
영문키워드	Lidar, ETS, correlation, CFD, adaptive filter, correction circuit

## □ 기술의 적용분야

- 본 기술은 타겟과의 거리를 추정하고 정확한 거리 정보를 제공하기 위한 목적으로 사용가능하며, 특히 무인 자동차, 우주, 위성, 항공기, 지상 등 다양한 산업군에서 다양한 용도로 사용가능함

[표] 적용분야

무인 자동차	우주, 위성	항공	지상
자율 주행 3D 지형 정보 수집 차량 주변 환경 감지 및 정보 수집 등	우주선 도킹, 지구 지형 관측, 환경 관측 등	지구 환경 관측, 도시 모델링, 교통 및 셀룰러 네트워크 등	3D 레이저 스캐너, 영상 관측 카메라, 로봇, 3차원 모델링 등

## □ 기술경쟁력

- 항공, 위성, 대기관측 등에 주로 사용되던 라이다가 최근 스마트카 산업에 대한 관심이 증대됨에 따라 자율주행 및 무인 자동차의 핵심 부품으로써의 활용될 것으로 전망됨
- 최근 라이다의 상용화를 위해 저가격화 및 소형화에 집중한 기술개발을 통해 대량 생산이 가능한 제품 개발에 집중이 되고 있음
- 최근 스마트카 산업의 관심도가 높아짐에 따라 모바일 라이다에 대한 관심도가 높아지는 추세이며, 이에 따라 자동차부품 산업에서 라이다가 차지하는 비중이 급속도로 증가할 것으로 예상되어 적극 대응이 필요함
- 또한 ICT기술과의 융복합을 통해 로봇, 드론, 공장 자동화 및 무인화, 측량/영상 정보처리 산업 등 다양한 분야에서 활용 가능하며, 저가의 소형 제품을 양산함으로써 라이다 시장 확대가 가능할 것으로 판단됨

## □ 기술실시에 따른 기업에서의 이점

- 라이다의 저가격화와 더불어 자율주행 및 무인자동차의 본격적인 상용화가 예상됨에 따라 라이다의 양산화를 위해 자동차 제조업체들도 라이다 시스템 개발에 주력하고 있음
- 본 기술을 통해 라이다의 중요한 기능 중 하나인 거리 추정 및 거리 정보를 정확하게 제공할 수 있어 라이다의 성능 향상에 기여 가능함

[표] 국내 라이다 기술의 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우수한 IT인프라</li> <li>• 산업지원 정책 수립</li> <li>• 자동차 부품 생산 능력 우수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경차 구매에 집중된 지원정책</li> <li>• 자율주행, 커넥티드카에 기존 사업 규제 적용에 따른 불합리점 존재</li> </ul>
기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자율주행자동차를 '9대 국가전략 프로젝트'로 선정하여 지원</li> <li>• 산업부, 과기부, 국토부 공동으로 범부처 차원의 민간 중심의 '스마트 자동차 추진단' 구성</li> <li>• 기존의 자동차 기술과 ICT/IoT 기술의 융·복합 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산지원 인프라 부족 및 선진국의 자율차 분야 대규모 투자</li> <li>• 대기업과 중소기업 간의 기술격차 및 기술 이전의 부진</li> <li>• 특히, 표준화 등 관련 리스크 증대</li> </ul>

□ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원 국가
1	고해상도를 가지는 디지털 도메인 라이다 시스템	10-2018-0132836 (2018.11.01.)	10-1978608 (2019.05.08.)	한국
2	적응 필터 및 수동 소자 보정 회로를 적용한 라이다 시스템	10-2018-0139851 (2018.11.14.)	10-1978609 (2019.05.08)	한국