

## 8-5 시각안전 어레이 APD 모듈 기술 (STUD 레이저 레이더용 수신부 핵심요소기술)

본 기술은 시각안전파장대역을 이용한 어레이 APD 기반의 어플리케이션에 관한 기술임. 현재 시각안전파장대역을 이용한 삼차원 레이저 레이더 기술은 무인자율주행차량과 관련된 필요기술 중에서도 핵심기술로 평가를 받고 있어, 본 기술을 확보함으로써 무인자율주행차량과 같은 신규로 개척되는 응용어플리케이션에서 기술경쟁력을 손쉽게 확보할 수 있음

광무선융합플랫폼연구실 담당자 민봉기

# 목차

1 기술 개요

2 개발기술의 주요내용

3 기술적용 분야 및 기술의 시장성

4 기대효과



# 1. 기술 개요(1)

## • 기술개발의 필요성

### ➡ 고객 및 시장의 니즈

- 기존에는 단일 APD를 기반의 단일 광통신 시장에서 APD 기술이 응용되어왔지만, 향후 시각안전파장대역을 이용한 어레이 APD 기반의 어플리케이션과 신규시장이 열리고 있는 상황임
- 대표적인 예가 무인자율주행차량에 핵심기술인 삼차원 레이저 레이더용 광수신기임. 무인자율주행차량은 이미 상당부분 진행된 관련된 민수기술(예: 저속/근거리 차량추돌방지모듈, 무인자율주차시스템)과 함께 향후 중요한 자동차 산업에서 중요한 전략적인 위치를 차지하게 될 예정임
- 시각안전 레이저 레이더용 수신기는 로봇, 환경감시, 탐사 등에 광범위하게 사용될 수 있고, 어레이 APD 모듈 자체는 병렬 광수신구조의 광통신, 바이오 이미징 등에도 신규시장 기술에 적용 가능하여 수요가 급격히 증대될 기술분야임

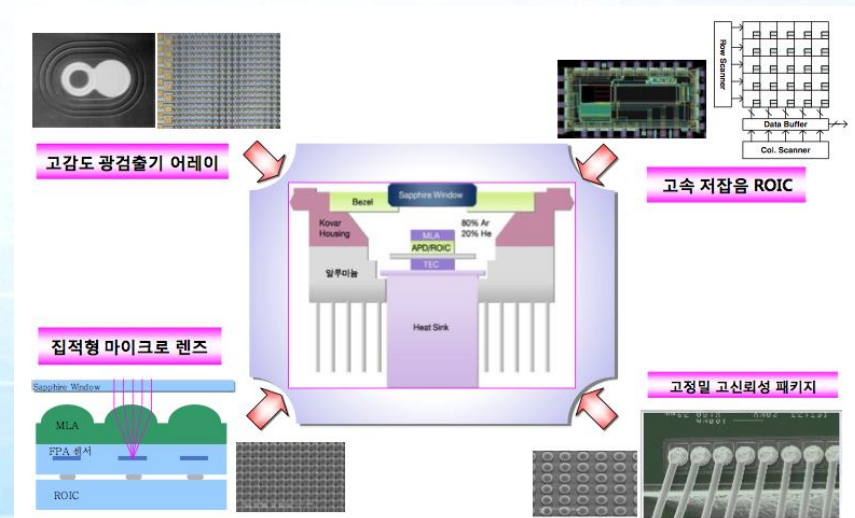
# 1. 기술 개요(2)

## 기술개념 및 기술사양

### 기술개념

- 시각안전 APD 어레이 모듈은 시각안전 APD 어레이, 저잡음 증폭회로, 구동회로 등으로 구성되며, 전체 모듈의 동작특성을 최적화하도록 구성되어야 함
- 레이저 레이다 시스템에서는 반사되는 레이저를 검출하기 위해서는 감도가 우수한 시각안전 APD 어레이 모듈이 광수신기가 핵심 요소 기술임
- 레이저 레이다 시스템 관점에서 보면, APD어레이 모듈의 동작특성(대역폭, 감도특성) 외에도 다양한 요소기술이 최적화되어 구현되어야 함

### 기술구성도



레이저 레이다용 시각안전 광수신기

## 2. 개발기술의 주요내용(1)

### ● 기술의 특징

#### ➡ 고객/시장의 니즈를 충족시키는 독특한 점

- 다양한 응용어플리케이션에 최적화할 수 있도록 필요한 연구능력(에피기술, 소자설계/제작기술, 특성분석기술, 저잡음 해석, 패키징 및 모듈 설계/제작/특성평가기술)을 이미 확보하고 있어 전체모듈의 동작특성을 세계 최고수준으로 구현할 수 있음
- 최적화 기술력을 현재 레이저 레이다 시스템에 적용하여 세계최고 수준의 거리 검출특성을 확인하였으며, 최종적으로 검출기의 성능을 삼차원 영상을 통하여 시스템레벨에서 검증중임

#### ➡ 기술의 상세 사양

- Eye-safe 1x4 APD array & 4x4 APD array
  - VBR: 48V (std. dev: 1V)
  - VP: 35V (std. dev: 1V)
  - Gain: 10V (std. dev: 10%)
  - Bandwidth: 500Hz, 1GHz, 2.5GHz, 10GHz
- Eye-safe APD array 기반 수신모듈을 포함한 레이저 레이다 시스템 요소기술
  - Sensitivity-optimized ROIC submount module
  - 1 km detection ability with 6kW peak power pulse laser module
  - Sub-control systems including real-time UDP module for 3D data points



## 2. 개발기술의 주요내용(2)

### ● 경쟁기술대비 우수성

#### ➤ 경쟁기술/대체기술 현황

- ASC사의 Flash LADAR
- Sensors Unlimited사의 128x128 APD array

#### ➤ 경쟁기술/대체기술 대비 우수성

경쟁기술	본 기술의 우수성
ASC사의 Flash LADAR 기술	Sensors Unlimited사로부터 128x128 APD array를 공급받아 모듈을 제작하는 ASC사에 비하여 본 기술은 ROIC특성과 APD의 특성을 상호 최적화할 수 있는 환경이 구축되어 보다 우수한 동작특성을 확보할 수 있음
Sensors Unlimited사의 128x128 APD array	MESA 구조의 APD 특성에 비하여 본 기술은 Planar 구조의 APD 특성을 이용함으로써 보다 낮은 암전류 특성을 제공하며, 동시에 높은 이득을 얻을 수 있는 장점이 있음

## 2. 개발기술의 주요내용(3)

### ● 기술의 완성도

#### ➡ 기술개발 완료시기

- 2015년 6월

#### ➡ 기술이전 범위

- STUD 레이저 레이더용 APD 검출기
  - 에피설계/제작 기술, 소자설계/제작 기술, 특성평가/분석기술
  - 패키지적용 기술, 시스템 최적화 기술
- STUD 시각안전 레이저 레이더 시스템 구현을 위한 요소기술
  - 고감도 장거리 광수신모듈
  - 고잡음/고속 ADC 구동 및 신호처리 기술
  - 고속/고정밀 스캐너 구동 기술
  - 고속 데이터 실시간 처리 모듈

### 3. 기술적용 분야 및 기술의 시장성

#### ● 기술이 적용되는 제품 및 서비스

##### ➡ 기술이 적용되는 제품/서비스

- 시각안전 무인차량용 삼차원 영상 시스템 또는 해당 광수신모듈
- 시각안전 삼차원 로봇 시각 센서 또는 해당 광수신모듈
- 시각안전 환경(산비탈, 도로) 감시 센서 또는 해당 광수신모듈
- 무인자율주행기술의 시장이 확대됨에 따라서 다양한 삼차원 영상 센서들이 공급되고 있지만, 기본적으로 905nm파장을 이용하고 있어 시각 안전에 문제가 있을 수 있음. 이에 비하여 본 기술은 1550nm 시각안전파장을 이용하고 있어 노출이 될 수 있는 불특정 다수의 안정성 확보에 큰 도움이 됨
- 향후 안정성 이슈가 부각될 경우 본 기술의 중요성이 훨씬 더 부각될 것임



## 4. 기대효과

### ● 기술도입효과

#### ➡ 고객이 본 기술을 통해 얻을 수 있는 경제적 효과

- 시각안전파장대역을 이용한 삼차원 레이저 레이더 기술은 무인자율주행차량과 관련된 필요기술 중에서도 핵심기술로 평가를 받고 있어, 본 기술을 확보함으로써 무인자율주행차량과 같은 신규로 개척되는 응용어플리케이션에서 기술경쟁력을 손쉽게 확보할 수 있음
- 무인자율주행기술 등에 필요한 시각안전 삼차원 레이저 레이더 기술은 국내에서 아직 기술이 확보되지 않아, 선제적으로 대응할 경우, 국내시장선점 효과는 물론 해외수요에 대응을 할 수 있음
- 시각안전 APD 어레이 모듈기술은 그 응용성이 방대하고, 향후 시장성도 우수하여 신규 시장창출 및 신기술 대응을 용이하게 하는 핵심기초기술로 사업화 구도에 따라서 다양한 경제적인 효과를 얻을 수 있음