



MIPI IP 를 사용하는 자동차의 장거리 MIPI CSI-2 연결성 활성화

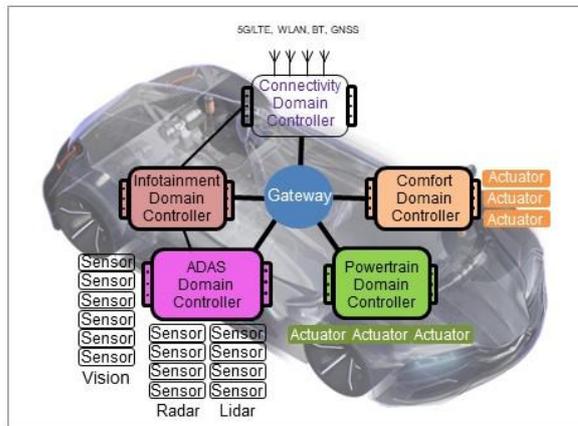
발표자 - Kelvin Xu

Synopsys



안녕하세요 업계 여러분, 이번 세미나에 오신 것을 환영합니다. 저는 Synopsys 의 MIPI 라인 제품 매니저, Kelvin 입니다. 오늘 저희가 토론해볼 주제는: MIPI IP 를 어떻게 사용하여 장 거리의 MIPI CSI-2 전송을 실현할 수 있을 것인가? 입니다.

Trends & New Applications

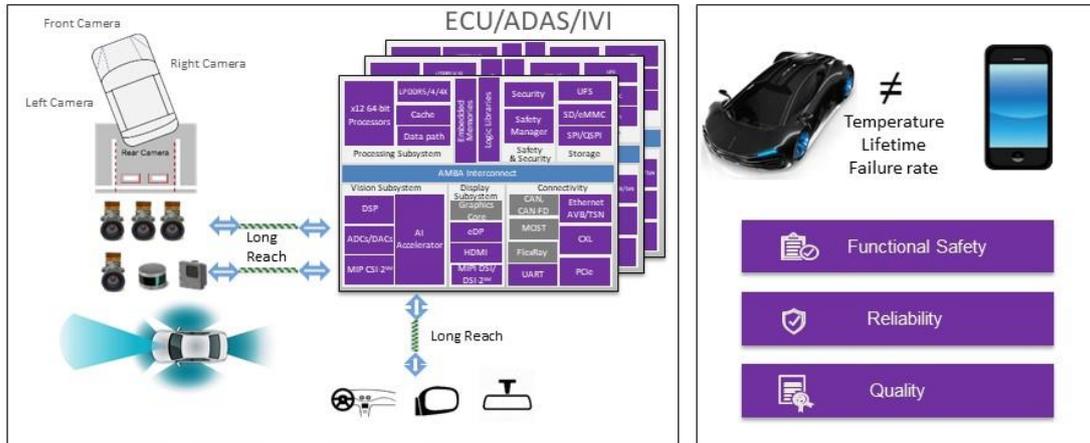


- Transition from Distributed ECUs to centralized Domain Compute Modules
- New applications for ADAS, Infotainment, Connected Car & V2X
- Growing number & types of Sensors: Imaging, Lidar, Radar, Infra-Red
- System & SoC level Functional Safety and Reliability
- Requires High Performance FinFET Class Automotive SoCs

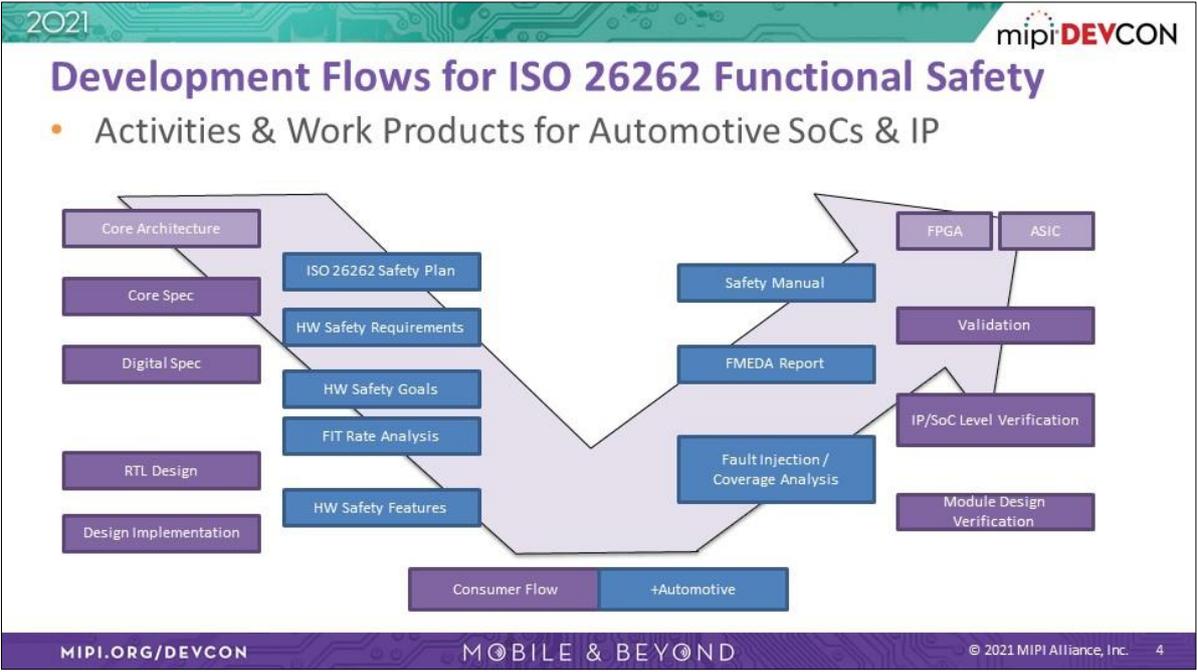
우선 업계의 전반적인 트렌드나 새로운 활용 시나리오를 살펴보겠습니다. 자동차 시장에서 분산식의 ECU가 갈수록 많은 도메인 컨트롤러로 대체되고 있다는 것을 주목할 수 있습니다. 활용 시나리오 중, 운전보조시스템(ADAS)과 차량용 인포테인먼트시스템(IVI)은 현재 이미 전기차와 전통 자동차에 널리 사용되고 있습니다. 그리고 더 많은 커넥티드 카와 V2X가 더 발전된 자동차로 변하고 있습니다. 센서(Sensor), 이미지센서(Image Sensor), 광학라이다(LIDAR), 레이더(Radar)를 비롯해 그 수와 종류가 늘었고, 대응 시스템과 SoC급 기능의 보안 및 신뢰성이 중요시 되면서 그 수준과 사양도 향상하고 있습니다. 마찬가지로, 차량용 규격 SoC 성능에는 더욱 발전된 FinFET 제조 공정이 필요합니다.

Safety-Critical Automotive Applications Using MIPI

- ADAS & IVI – Rear View, eMirror, Park Assist, Surround View



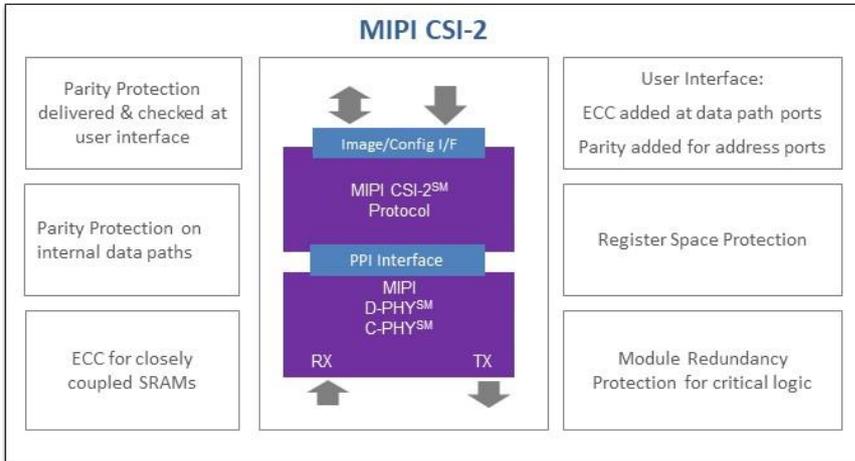
전체적인 SoC 활용 시나리오에서는 더 많은 요구사항을 볼 수 있습니다. 이러한 활용 시나리오의 전체 보안 기능은 매우 중요합니다. 운전 보조 시스템(ADAS)과 차량용 인포테인먼트 시스템(IVI)등이 포함되는데 ADAS, IVI 에서 다른 센서(Sensor)를 다룹니다. 이 밖에도 후방시야, 전방적시야, 그리고 보조 운전에도 다양한 센서가 사용됩니다. 가장 중요한 난제 중 하나는, 이 센서들이 어떻게 하면 장거리의 정보를 전송할 수 있는나 하는 것인데, 이것이 활용 시나리오 중 가장 어려운 문제입니다. 자동차 규격은 다른 모빌리티시장과 달리 온도 수명과 고장률(failure rate)이 크게 향상 된다는 것입니다. 이는 전반적인 디자인 기능의 안전성, 신뢰성, 그리고 품질도 마찬가지로 향상이 필요하다는 것을 의미합니다.



전체 제품의 개발 프로세스를 살펴보면 소비급과 차규격 제품의 개발 프로세스는 다릅니다. 보라색 부분은 전통적인 소비급 ASIC의 개발 프로세스이며, 구성부터 규격, 디자인, 그 이후의 통합검증까지 모두 여러분이 잘 알고 계실 것이라 생각합니다. 자동차 시장에 쓰일 경우 중간에 있는 이 파란색 부분의 일부가 더해집니다. 전형적인 V자형 아키텍처에서는 우선 ISO 26262의 보안계획(safety plan)을 작성해야 하며, 그 다음 하드웨어의 안전성을 요구합니다, 당신이 설정한 목표, FIT rate 분석, 기능 안전의 기능 정의 등이 포함됩니다. 그리고 안전 매뉴얼(safety manual), FMEDA 보고서는 전체 제품 개발 과정에서 작업량을 급격히 증가시킬 것입니다.

Additional Safety Mechanisms to Meet ASIL B & Beyond

• MIPI CSI-2 Lacks Native Functional Safety Capabilities



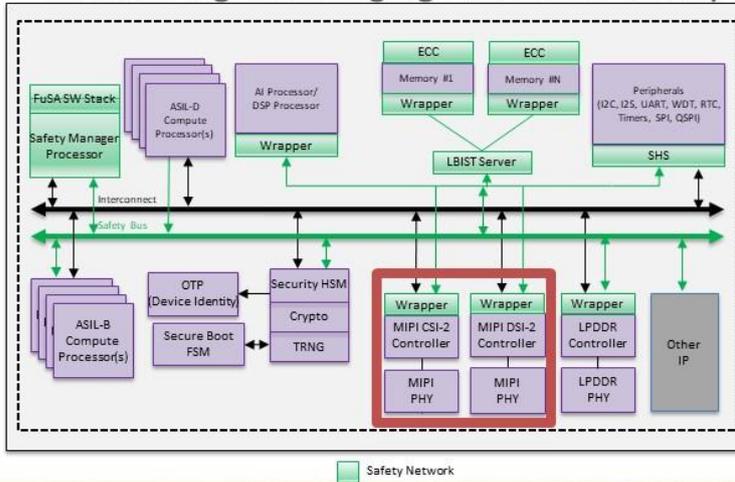
- Safety Mechanisms to achieve ASIL B Random HW Fault metrics
- Each Safety Mechanism has an associated Reaction Time: Fault Handling Time Interval and Error Flag



이러한 보안 기능을 추가해야 하는 MIPI 시스템에 대해, 구체적으로 어떤 일을 해야 할까요? MIPI CSI 규범이 과거에 전체 소비전자를 상대로 하나의 표준을 만들었기 때문에 원천적인 기능의 보안 역량이 부족하다는 것은 다들 알고 있습니다. 만약 차량 규격에 사용된다면, 별도의 디자인 필요합니다. 디자인에는 사용자인터페이스, 내부 인터페이스의 보호가 포함됩니다. 이러한 보호는 인코딩 교정, 신뢰성 강화, 레지스터 공간 보호, ECC 와 같은 것들을 포함하고 있습니다. 이를 보안 메커니즘이라고 부릅니다. 마지막으로 이 보안 메커니즘을 통해 랜덤 하드웨어 고장(Random Hardware Fault)가 요구하는 사항을 실현할 수 있습니다. 이것은 SoC 디자인 디테일 측면에서 어떤 차이가 있는지 알아보았습니다.

Safety Manager for SoC-Level Integration

- Monitoring & Managing Functional Safety Capabilities



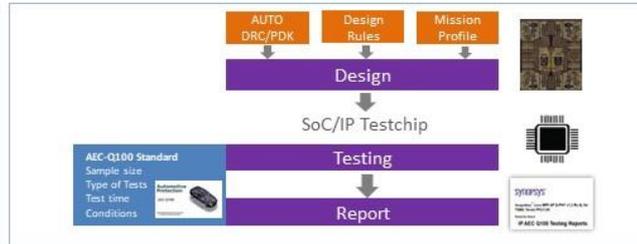
- Safety Manager monitors & manages all system failures & real-time faults; safe boot & mission-mode testing

이 외에도 SoC의 차규격 설계 과정에는 보통 Safety Manager가 인용됩니다. 전체 도표(Diagram)에서 보라색 부분은 전통적인 IP 블록이고, 연두색 부분은 Safety Manager입니다. Safety Manager의 목적은 오류가 날 가능성이 있는 시스템을 모니터링하고 관리하기 위해서이며 Mission Mode의 테스트도 포함되어 있습니다. 보시면 MIPI의 포장부터 전체에 과정을 보실 수 있는데, 전부 Safety Manager 규범에 부합해야 합니다.

Need to Design for Reliability

- Handling the Stringent Operating Conditions

- Environmental
- Temperature
- Noise
- Vibration
- Long term operation
- Field rate (targeting 0%)



Reliability

Operation time* [h]

| Grade | Ambient Operating Temperature Range |
|-------|-------------------------------------|
| 0 | -40°C to +150°C |
| 1 | -40°C to +125°C |
| 2 | -40°C to +105°C |
| 3 | -40°C to +85°C |

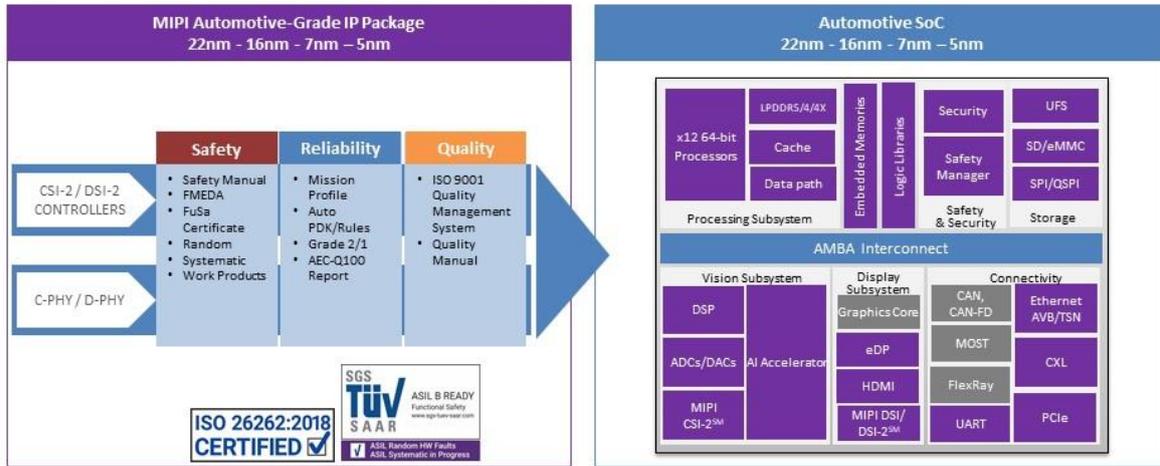
AEC-Q100 Qualification

| Accelerated Lifetime Simulation Tests | | Electrical Verification Tests | | | |
|---------------------------------------|------|-------------------------------|---------|-------------|---------|
| HTOL | ELFR | ESD HBM | ESD CDM | IC Latch Up | ED CHAR |

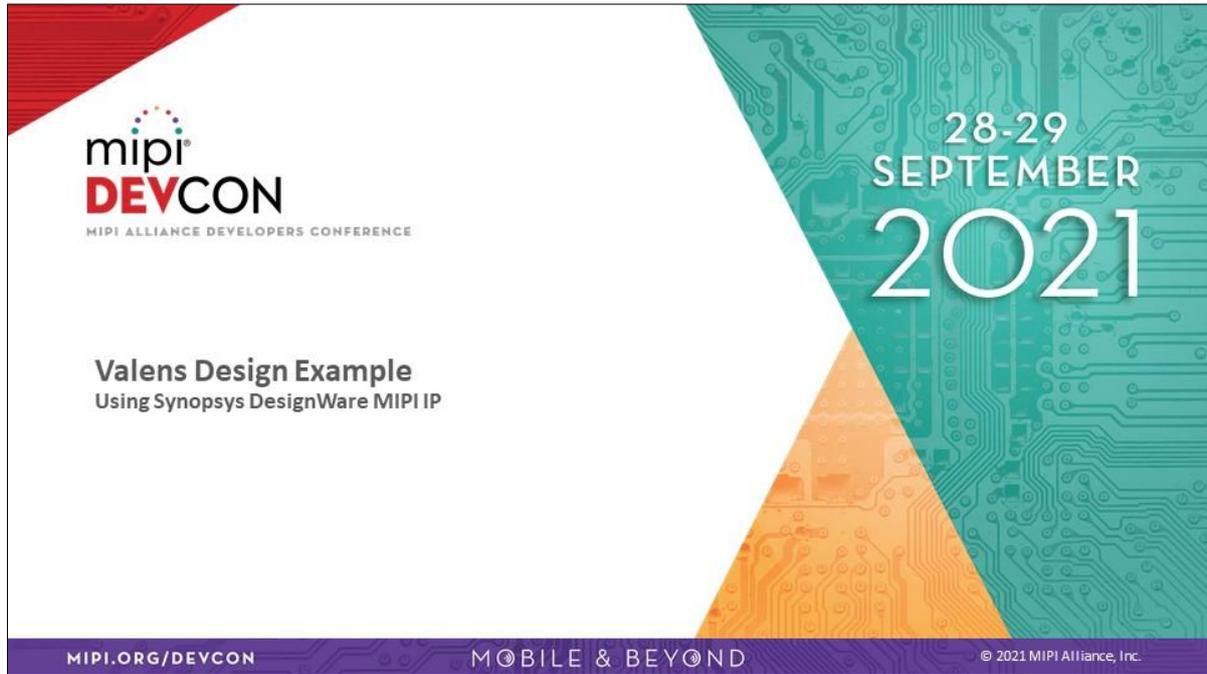
기능 안전 디자인 외에 신뢰성이 있는 디자인도 있습니다. 신뢰성 디자인은 전체 시스템 설계에서 있어 매우 중요한 부분입니다. 환경, 온도, 소음, 진동, 수명 및 경기율(Field Rate)을 포함한 지표를 처리합니다. 디자인면에서 볼 때 PDK, DRC, 생산된 목적(Mission Profile)을 비롯해 테스트칩(Test Chip)까지 차량 규격의 모든 신뢰성을 테스트하고 입증 해야합니다. 그리고 온도의 범위, 그 인증(Certification)의 조항, 검증(Qualification)의 내용을 포함하여 소비전자 및 소비급 제품과는 많이 다릅니다.

Need for a Comprehensive Automotive-Grade IP Portfolio

- Saving Time-to-Market



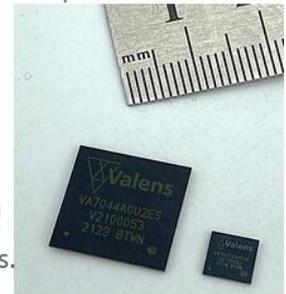
그것은 진정한 자동차 규격의 SoC 를 실현하려면, 전체 자동차 규격의 IP 가 필요하고, 그래야만 제품을 실현 할 수 있다는 것을 의미한다. 물론 이 IP 들은 time-to-market 뿐만 아니라, IP 자체의 신뢰성, 기능 보안 및 품질 면에서도 공급업체들에 매우 높은 요구를 하고 있습니다.



우리의 파트너인 Valens 가 어떻게 Synopsys 의 MIPI IP 를 사용하여 차규격 제품 디자인을 빠르게 실현할 수 있는지 예를 들어 보겠습니다.

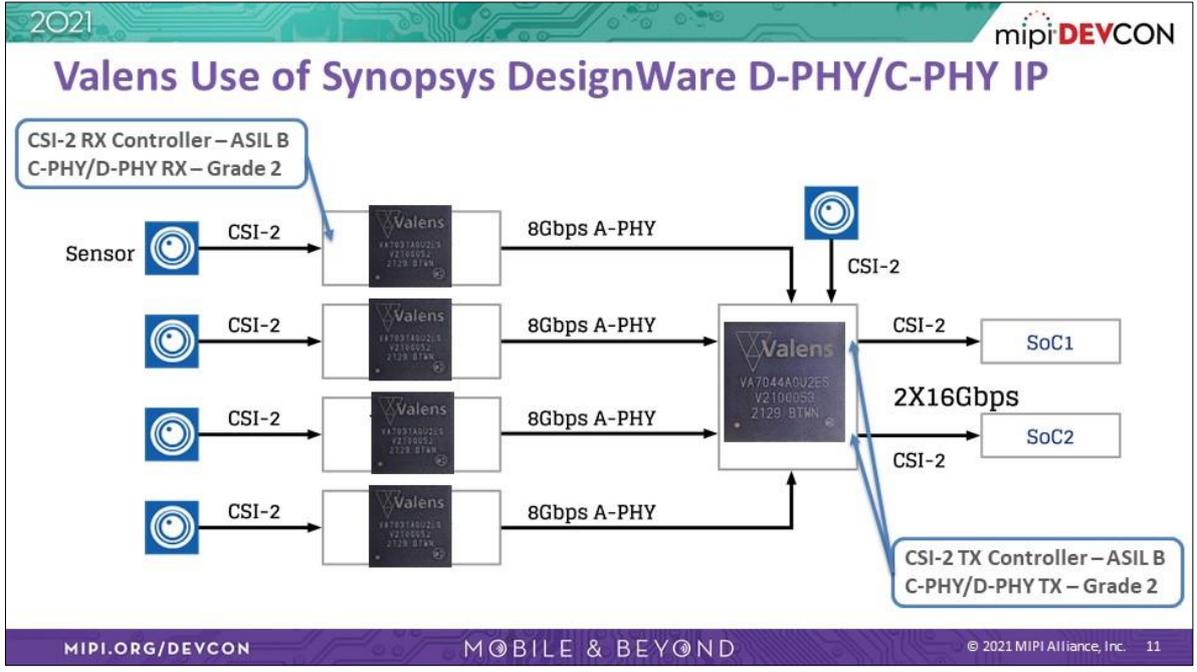
Valens A-PHY Products

- Valens is the first company to introduce A-PHYSM compliant products
- It was important to make sure Valens will work with mature and established IP partner in order to focus our efforts on the core technology and meet its goals.
- Valens selected Synopsys as IP partner for their mature MIPI IP and complete automotive package including safety and AEC-Q100 qualification.
- First samples will be available to leading customers by Q4/2021.
 - VA7031 - CSI-2 extension (Serializer) over MIPI A-PHY channel (Up to 8Gbps)
 - VA7044 - Dual-receiver of CSI-2 (Deserializer) over MIPI A-PHY channel (Up to 8Gbps per port)
 - VA7042 - Quad-receiver of CSI-2 (Deserializer) over MIPI A-PHY channel (Up to 8Gbps per port)
- Valens is already working on the next generation of A-PHY products.



Valens 에서 업계 최초로 A-PHY 관련 제품을 개발했습니다 . 빠른 속도로 전체의 차 규격을 만드는 일은, 자체적으로 설립하기에는 어려움이 있습니다. 그럴 경우, 높은 신뢰성의 IP 를 제공할 수 있는 파트너를 찾아야 합니다. 영광스럽게 Valens 는 Synopsys 를 차규격 IP 파트너로 선정했습니다. 저희가 MIPI 풀세트 제품을 제공했습니다. 드디어 올해 Q4 에 첫 샘플을 출시하게 됩니다. 총 세가지 제품 번호가 있고, 이는 다른 규격들을 실현할 수 있습니다.

신뢰성 있는 IP 덕분에 개발시간을 단축 할 수 있었고, 개발 과정도 순조롭게 진행되어 차기 제품 개발에 노력을 기울일 수 있었습니다.



이그림은 더 자세한 제품 설명입니다. 센서(Sensor)에서 프로세서로 이어지는 브리지칩로 장거리 전송의 문제를 해결해줍니다. RX 측에는 Synopsys의 CSI 인 RX 컨트롤러(Controller), 차규격 RX 컨트롤러, 그리고 C-PHY/D-PHY RX가 사용됩니다. PHY는 ACQ-Grade 2의 기준을 충족하고 컨트롤러도 기능안전(Functional Safety)을 갖춘 ASIL B입니다. 오른쪽 발사단에는 CSI인데, 마찬가지로 차규격 CSI TX 컨트롤러와 이에 대응하는 C-PHY/D-PHY TX가 사용됩니다. 이것은 매우 성숙한 솔루션으로, 제품을 디자인하는 속도를 올려주어 매우 중요한 역할을 합니다.



마지막 마무리를 짓겠습니다.

Summary

- Trends in the automotive industry are driving new SoC architectures on more advanced FinFET processes
- MIPI IP in Automotive: safety-critical applications require ASIL B/D ISO 26262 Ready MIPI IP with safety package, enabling designers to save time and improve time-to-market
- IP that meets automotive quality requirements and is AEC-Q100 tested accelerates SoC-level qualification and design
- Synopsys' automotive-grade MIPI camera and display IP helped accelerate Valens' Automotive SoC design

자동차 규격은 전체 자동차 공업 시장에서 선진적인 구성과 더욱 선진적인 FinFET 은 전체 업계가 앞으로 나아가도록 추진하는 중요한 트렌드입니다. 제품디자인은 차규격 기능안전지표를 충족해야 하기 때문에, 이에 부합하는 안전한 MIPI IP 가 필요하고 고객들의 제품 출시 기간도 단축 할 수 있습니다. 물론, 이러한 IP 들은 AEC-Q100 을 만족시켜야 하고, 일부 다른 기능의 보안에 대한 요구사항도 포함되어 고객들을 빠르게 모으는 것을 실현 할 수 있습니다. Synopsys 는 지난 수년간의 투자를 거쳐 현재 풍부한 자동차 규격(Automotive Grade)의 MIPI 관련 IP 포트폴리오를 보유하고 있어 고객들의 디자인을 더욱 빠르게 추진할 수 있습니다.

DesignWare MIPI IP Portfolio for Automotive SoC

MIPI Automotive-Grade IP Package
In 22nm - 16nm - 7nm



Synopsys 의 포트폴리오를 보시면, 컨트롤러(Controller)의 경우 센서(Senor) 부터 디스플레이까지 CSI 에서 DSI 로 매우 완전한 솔루션을 가지고 있습니다. PHY 물리층은: D-PHYRX 부터 D-PHYTX 까지, C-PHY/D-PHY RX 부터 C-PHY/D-PHY TX 까지 전부 보유하고 있습니다. 패키지에서는, 우리의 PHY 노드는 22, 16, 또는 7nm 까지 커버합니다.

ADDITIONAL RESOURCES

- Web page
 - <https://www.synopsys.com/designware-ip/interface-ip/mipi.html>
- Web page
 - <https://www.synopsys.com/designware-ip/ip-market-segments/automotive.html>
- Valens automotive
 - <https://www.valens.com/automotive-solutions>
- Valens VA70xx
 - <https://www.valens.com/va7000-family>

저희 관련 제품들의 링크입니다. 더 많은 제품 정보를 확인하실 수 있고, 아래쪽에는 Valens 솔루션에 대한 링크입니다. 많이 봐주시면 좋을 것 같습니다. 이상, 오늘 제가 준비한 내용입니다. 감사합니다!