외주 테스트 서비스의 장점

Vineet Pancholi I Sr. Director, 테스트 기술 I 앰코테크놀로지

도입

경쟁이 치열한 상업 시장에서 최근 몇 년간 비즈니스 모델이 "서비스"로 변화하고 있습니다. 비즈니스 지원 서비스로 업계를 발전시킨 대표적인 업체로 Microsoft, Amazon, Google가 있습니다. 이러한 경제적인 생산성 향상 서비스를 통해 고객은 제품 아키텍처, 설계 및 빠른 출시에 집중할 수 있게 되었습니다. 서비스 제공 업체들은 상당한 경제적 이익과 수익을 달성하였습니다.

이러한 서비스 제공 업체의 수익성 향상을 통해 종합 반도체 업체(IDM) 산업은 수십 년 동안 발전할 수 있었습니다. 앰코는 50년 넘게 기존 및 신생 IDM에 혁신적인 어셈블리 및 테스트 서비스를 제공해 왔습니다.

그림1: 테스트는 제조 공정 후반부에서 이루어집니다.

세계적인 반도체 제조 업체들의 다양한 요구 사항에 맞는 서비스를 제공하기 위해 앰코는 3000개 이상의 다양한 패키지 종류와 크기를 지원합니다. 스루 홀 및 표면 실장용 기성 리드 프레임 IC부터 스택 다이, 웨이퍼 레벨, MEMS, 옵티컬, 플립 칩, 실리콘 관통전극(TSV) 및 3D 패키징과 같이 핀 카운트가 많고 고밀도인 애플리케이션에 필요한 패키지에 이르기까지 패키지 종류가 다양합니다.[1] 또한, 앰코는 수십 년 동안 앰코에서 패키징 된 제품과 그 외 IC 제품에 대해 IC 테스트 서비스를 제공했으며, 그 결과 연간 수십억 개의 반도체를 테스트하고 있습니다.

제품 수명

일반적으로 두 종류의 애플리케이션이 있습니다. 첫 번째는 계속 증가하는 대역폭과 관련이 없는 제품입니다. 이 제품들은 수명주기가 더 길고 다양한 애플리케이션에서 사용됩니다. 예를 들어 컨버터(디지털-아날로그 및 아날로그-디지털), FET, 센서 및 저속 소형 시리얼 메모리가 있습니다. 두 번째는 마이크로 프로세서 또는 CPU, 그래픽 처리 장치(GPU), 인공지능(AI) 프로세서, 애플리케이션 프로세서(APU), 메모리 컨트롤러 및 모뎀과 같이 기술을 이끌어가는 제품들입니다. 이 제품들은 애플리케이션 수명이 짧고 무어의 법칙이 적용됩니다.[2] 애플리케이션에 따라 제품 수량이 상대적으로 많은 편이지만 (예: 휴대폰 탑재율), 보통 고객의 비즈니스 상황과 요구사항에 맞게 재구성 및 재설계되기도 합니다.

테스트 과정

일반적인 필수 제조 테스트 과정은 그림 2와 같습니다.

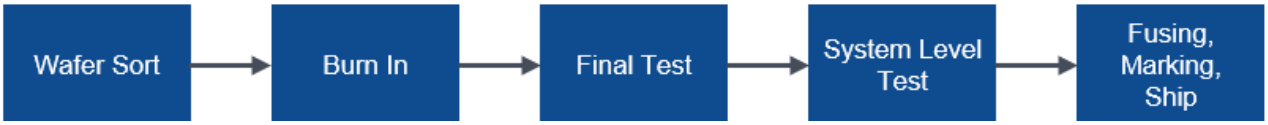

그림 2: 전체 (일반적인) 제조 테스트 과정

테스트 각 단계별로 테스트 목적이 있으며 제조 테스트 과정에서 필수적인 부분입니다. 최근 몇 년 동안 여러 기능을 가진 블록을 단일 패키지에 결합시킨 시스템 인 패키지(SiP) 수요 증가로 시스템 레벨 테스트(SLT)가 인기를 얻었습니다. 첨단 SiP의 혁신적인 리더로서, 맞춤형 SLT 기술을 적용하여 최종 사용 애플리케이션 환경에서 제품을 테스트하고 있습니다. 반도체 테스트 여부는 비즈니스 결정 사항이지만, 불충분한 테스트 시 최종 고객에게 저성능 제품이 납품되어 영업 손실을 초래할 수도 있습니다.

© 2020 Amkor Technology, Inc.

OSAT 장점 & 도전 과제

앰코를 비롯한 OSAT 업체들은 테스터, 프로버, 핸들러 및 툴링 관련 자동 테스트 장비(ATE) 제조 업체에 의존합니다. Advantest, Teradyne, Cohu, National Instruments, Techwing, Chroma 등의 제조 업체가 관련 솔루션을 제공하고 있습니다. 하지만 테스트 및 계측 장비의 경우 IDM에 비해 뒤쳐지고 있습니다. 관련 제품에 대한 Design for Excellence(DFX) 테스트는 일반적으로 제품의 성숙단계에서 이루어집니다. 앰코는 고객 및 ATE 공급 업체와 긴밀히 협력하여 신제품 출시와 대량 생산에 부합하는 테스트 서비스를 제공합니다.

많은 IDM 업체들이 그림 1에서 언급 된 후공정 단계에서 외주생산을 통해 이익을 얻고 있습니다. 고객은 제품 출시 시기를 맞추기 위해 테스트 범위와 품질은 유지하되 신속한 턴키 테스트 서비스를 요구합니다. 앰코는 모든 제조 현장에서 완전한 어셈블리 및 테스트 턴키 서비스를 제공하는 우수한 서비스 제공 업체입니다.

앰코는 5G, 인공지능 및 첨단 자동차 시장 등 업계를 선도하는 IC 비즈니스 트렌드를 다룹니다. 시장마다 개별 제품 테스트 요구 사항이 다릅니다. 예를 들어 5G는 4G보다 데이터 처리량이 훨씬 많은 무선 네트워크 기술입니다. 스펙트럼의 FR1 및 FR2 반송 주파수대에서 휴대폰 애플리케이션의 높아진 대역폭과 지연 속도 단축으로 기존 RF 서브시스템 반송 주파수 이상으로 확장 가능한 새로운 테스트 장비의 개발이 필요하게 되었습니다. 반송 주파수가 6GHz에서 160MHz 대역폭 이내이고 전력 수준이 증가하는 RF 서브시스템 테스트 업체로 테스트 업계에서 20년 이상 우수한 서비스를 제공하고 있습니다.

인공지능(AI) 및 머신러닝(ML) 애플리케이션은 향상된 데이터 처리 속도와 IC 간 데이터 통신량 증가를 지원하는 새로운 개념의 프로세서를 도입할 것으로 전망됩니다. 이러한 고속 디지털 인터페이스에는 디스플레이, 메모리, 칩셋 I/O 및 이더넷 기술이 포함되지만 이에 국한되지 않습니다. 자동차 업계에서도 제품 수와 테스트 복잡도가 증가했습니다. 인포테인먼트 컨트롤러 및 첨단 운전자 지원 시스템(ADAS)과 같은 차량 내 애플리케이션은 광범위한 작동 온도 범위에서 필수 테스트 요구 사항이 상당히 엄격합니다.

5G 테스트

앰코의 고객은 5G 기지국과 5G 사용자 단말기와 같은 5G 규격의 제품을 개발하고 있습니다. 제품마다 테스트 요구 사항은 상이합니다. 스몰셀에 5G 사양을 구현하게 되면, 관련 5G 기지국 제품 주문 수량은 기하급수적으로 증가하게 됩니다. 5G 기지국과 사용자 단말기 제품 테스트는 모두 다중입출력(MIMO) 및 채널 통합 지원을 위한 전력 범위 향상, 다운로드 데이터 속도 향상, 지연 속도 감축, I/O 채널 수 대폭 증가 등의 도전과제가 있습니다. 미국 연방통신위원(FCC)는 Sub 6GHz 이하 대역보다 공기 중에서 더 급속히 감쇠하는 24GHz ~ 52GHz 사이의 FR2 반송 주파수 대역을 승인했습니다. 이러한 높은 수준의 테스트 요구 사항은 RF 테스트 업계에서도 모두 새로운 것입니다.

ATE 공급 업체는 경쟁력 있는 테스트 솔루션을 개발하기 위한 앰코의 기존 및 예상 기술 기대치를 충족시켜 왔습니다. 안테나 구조를 통합시킨 IC 패키징이 그 예입니다. 안테나 인 패키지 또는 안테나 온 패키지(AiP/AoP)[3]제품을 테스트하기 위해 앰코는 핸들러 제조 업체와 협력하여 전기 기계 솔루션을 시행합니다. 이러한 전기 기계 솔루션은 소스에 필요한 송신 및 수신(Tx, Rx) 채널 수를 맞추거나 무선(OTA) RF 에너지를 수집하여 이를 전도 에너지로 변환 후 부품을 필요 사양 정확도로 효율적인 테스트가 가능하게 합니다.

그림 3: 5G 테스트 애플리케이션 (출처: IEEE)

© 2020 Amkor Technology, Inc.

AI 테스트

인공지능(AI) 및 머신러닝(ML) 프로세서도 여타 고성능 프로세서 및 관련 테스트 요구 사항과 다르지 않습니다. 그러나 데이터 속도와 논리 레벨이 점점 더 복잡해지고 있습니다. 이러한 프로세서에서 가장 널리 사용되는 테스트 인터페이스에는 PCIe, 이더넷(IEEE 802.3), 디스플레이 및 메모리가 있습니다. 기타 고속 인터페이스에는 MIPI DigRF variant, JESD204B/C, USB 3.x, Thunderbolt 및 독점 구현 방식이 있습니다. 오늘날 이러한 대부분의 인터페이스는 유효 데이터 속도를 최대 32Gbp까지 올리는 것을 목표로 합니다. 최근 PEC 계측기가 포함된 ATE의 데이터 속도는 최대 2.5Gbps이며 해당 범위 내에 속합니다. 일반적인 DFx 및 테스트 방법은 Tx에서 Rx로 루프백 테스트를 시행하여 물리계층(PHY)를 테스트하고, 제조결함으로 발생한 I/O 로직을 스캔하여 테스트하는 것입니다.

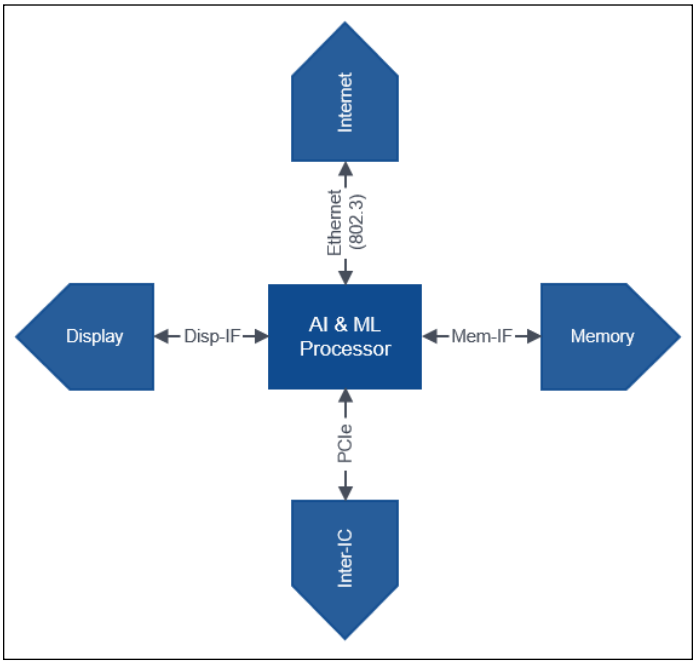

그림 4: 일반적인 (AI) 프로세서와 고속 디지털 테스트 인터페이스

자동차 반도체 테스트

자동차 전자 제품에는 로직 제어 및 인포테인먼트용 디지털 콘텐츠, 시스템 상태 보고용 아날로그 및 센서 제품, 자율 주행을 포함한 첨단 운전자 지원 시스템(ADAS)용 5G RF 콘텐츠 등 다양한 반도체가 탑재됩니다. 77GHz ~ 81GHz 대역에서 요구되어지는 광범위한 작동 온도 범위, 높은 대역폭 및 지연 속도 감소 등의 제품 테스트 요건은 더욱 진화하고 까다로워지고 있습니다.

요약

앰코는 선도적 OSAT 공급 업체로서, 탁월한 테스트 능력으로 고객의 다양한 제품에 대해 우수 테스트 개발 및 테스트 서비스를 제공합니다. 앰코는 그 중에서도 5G, AI 및 차량용 ADAS 제품에 대한 테스트 분야 당면 과제를 해결합니다. 그 결과 테스트 서비스는 고객의 공급망 관리를 강화하는 턴키 서비스로 지속 성장하고 있습니다.

레퍼런스

1. Amkor Device Packages – https://amkor.com/packaging/

2. Moore's Law – https://www.intel.com/content/www/us/en/silicon-innovations/moores-law-technology.html

3. Antenna in Package/Antenna on Package – https://amkor.com/aip-aop

자세한 정보는 앰코의 테스트 서비스를 참고하십시오.
링크: https://amkor.com/services/test-services/

키워드: 반도체, 테스트, 프로브, 번인, 시스템 레벨 테스트(SLT), 테스트 개발, OSAT, 5G, 인공지능(AI), 자동차, 앰코

© 2020 Amkor Technology, Inc.