



## MLF® OFFERINGS

- ▶ COL (Chip-on-Lead)
- ▶ 얇은 MicroLeadFrame®
- ▶ 플립 칩 MLF® (fcMLF®)
- ▶ Routable MLF® (rtMLF®)
- ▶ Single row (최대 108 I/O)
  - ▷ Punch & Saw 형식
- ▶ Dual row (최대 180 I/O)
  - ▷ Punch & Saw 형식
- ▶ 멀티칩 패키지 (MCP)
- ▶ 스택 다이
- ▶ 비노출 패드
- ▶ PPF (NiPd) punch & saw MicroLeadFrame®
- ▶ 소형 MLF® (2 x 2 미만 사이즈)
- ▶ 센서용 비자성 리드프레임
- ▶ 유연성 및 I/O 수를 증가시키는 분할 패드 설계
- ▶ 웨터블 플랭크 (PEL)
- ▶ Edge Protection™ Technology

# MicroLeadFrame®

앰코의 MicroLeadFrame®(MLF®/QFN/SON/DFN) 패키지는 Chip Scale Package(CSP)와 유사하며, Cu 리드프레임 기판을 사용한 플라스틱 패키지입니다. 이 패키지는 패키지 하단의 주변 랜드를 사용하여 인쇄 배선 기판(PWB)에 전기적 접점을 제공합니다.

MLF 패키지에서도 열성능 향상을 위해 당사의 ExposedPad 기술을 사용합니다. 패키지 하단 면의 다이 어태치 패들을 노출시킴으로써 PWB에 직접 납땜 시 효율적인 방열 경로를 얻을 수 있습니다. 또한 다운 본드를 사용하거나 전도성 다이 어태치 재료를 사용한 전기적 연결을 통해 안정적인 접지가 가능합니다.

## Applications

작고 가벼우며 열/전기적 성능이 뛰어난 MicroLeadFrame® 패키지는 스마트폰 및 태블릿과 같은 휴대용 기기 또는 크기, 무게 및 패키지 성능이 중요시되는 애플리케이션에 이상적입니다.

## Thermal Performance

다층 PCB

Package	Body Size (mm)	# Board Vias	Exposed Pad (mm)	Die (mm)	ΘJA (°C/W)
12 Ld	3 x 3	1	1.25	1.25	61.1
28 Ld	5 x 5	9	2.7	2.54	34.8
44 Ld	7 x 7	16	4.8	3.81	24.4
52 Ld	8 x 8	25	6.1	5.08	20.9
64 Ld	10 x 10	36	7.1	2.79	29.4
124 Ld	10 x 10	36	7.1	2.79	30.0

JEDEC 표준 테스트 보드  
모델 데이터 @ air flow

## Electrical Performance

시뮬레이션 @ 2 GHz

Package	Body Size (mm)	Lead	Inductance (nH)	Capacitance (pF)	Resistance (mΩ)
12 Ld	3 x 3	Longest	0.564	0.203	141.8
		Shortest	0.531	0.220	138.9
44 Ld	7 x 7	Longest	1.766	0.326	315.1
		Shortest	1.194	0.289	234.5
64 Ld	10 x 10	Longest	2.179	0.518	337.5
		Shortest	1.475	0.409	250.8

각 수치는 다이와 와이어 연결 구성 조건에 따라 달라질 수 있습니다.

# MicroLeadFrame<sup>®</sup>

## Features

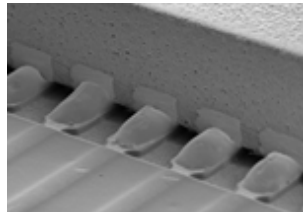
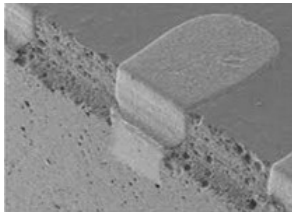
- ▶ 소형 (패키지 면적 50% 이상 감소, RF 성능 개선), 경량
- ▶ 표준 리드프레임 공정 순서 및 장비
- ▶ 뛰어난 열/전기적 특성
- ▶ 최대 높이 0.35 mm~1.45 mm
- ▶ I/O 수 범위: 기존 MLF<sup>®</sup> 1~180; rtMLF<sup>®</sup> 200 이상 가능
- ▶ 바디 사이즈: 1~13 mm
- ▶ 얇은 프로파일 및 우수한 다이-바디 크기 비율
- ▶ 무연솔더/친환경
- ▶ 유연한 설계와 높은 수율
- ▶ Saw & Punch 형식 모두 가능

## Dual Row MLF<sup>®</sup> Package

듀얼 리드 MLF<sup>®</sup> 패키지는 최대 180 I/O를 필요로 하는 디바이스에 비용 효율적인 고성능 솔루션을 제공합니다. 주로 HDD, USB 컨트롤러 및 무선 LAN에 탑재됩니다.

## Saw MLF<sup>®</sup> Wettable Flanks Package

이 패키지는 미세 리드 피치(0.50 mm, 0.65 mm), 리드 표면에 더 높은 솔더 충전, 표준 설계와 유사하거나 더 나은 BLR 성능, SMD 후 엑스레이 검사 생략과 같은 차량용 제품 요구 사항을 충족합니다. 앰코는 이 패키지를 대량생산하고 있습니다.



## rtMLF<sup>®</sup> (Routable Molded Leadframe) Package

rtMLF<sup>®</sup>는 소형 폼팩터 구현을 위해 수지 충전 트레이스가 있는 MLF<sup>®</sup> 패키지로, 저비용으로 높은 열 성능을 내는 소형 패키지입니다. 라인 폭/공간 기능이 제한된 내부 라우팅 트레이스가 있으며, 이 패키지는 다양한 플립칩 구성에 쉽게 적용할 수 있습니다. rtMLF<sup>®</sup>는 수지로 채워진 리드 프레임으로 더 많은 핀 수와 더 유연한 내부 트레이스 라우팅을 제공합니다.

## Reliability Qualification

당사는 신뢰성이 검증된 반도체 재료만을 사용하여 최적화된 패키지 설계 방식으로 제품을 생산합니다.

- ▶ 습도 민감도 특성: JEDEC 레벨 1\*, 85 °C/85% RH, 168 시간
- ▶ uHAST: 130°C/85% RH, 96 시간
- ▶ 온/습도: 85°C/85% RH, 1000 시간
- ▶ 온도 사이클: -65°C/+150°C, 1000 사이클
- ▶ HTS: 150°C에서 1000 시간

\* BOM, 바디 사이즈와 디자인에 따라 상이함

## Process Highlights

- ▶ 다이 두께: .20 ± .05, 필요시 더욱 얇은 두께도 가능
- ▶ 마킹: 레이저
- ▶ IPD: 통합 수동 장치
- ▶ 스택 다이: 멀티 다이, 피라미드 또는 병렬 조합

## Standard Materials

- ▶ 리드프레임: Cu 합금, 이중 게이지, PPF
- ▶ 다이 어태치: 전도성 에폭시 또는 DAF, 비전도성 에폭시 또는 DAF
- ▶ 와이어: Au, Cu, Au PCC, Ag
- ▶ 몰드 컴파운드: 무연솔더/친환경 가능
- ▶ 도금: Matte Sn, PPF

## Test Services

- ▶ 프로그램 생성/변환
- ▶ 제품 엔지니어링
- ▶ 테스트/핸들링 기술
- ▶ 번인 테스트(Burn-in Capabilities)
- ▶ 테이프 & 릴 서비스
- ▶ 필름

## Shipping

- ▶ 투명한 정전기 방지 튜브, 베이킹 가능한 트레이 또는 금속 용기

# MicroLeadFrame<sup>®</sup>

## Edge Protection<sup>™</sup> Technology

앰코의 MicroLeadFrame<sup>®</sup> 패키지는 1990년대 후반 출시된 이후, 사이즈의 이점, 견고한 품질 성능 및 웨터블 플랭크의 집적으로 자동차 업계에서 채택률이 높아지고 있습니다. 앰코는 MLF<sup>®</sup> 패키지를 Punch와 Saw 형식으로 제공하여 자동차 업계 고객들의 까다로운 요구사항을 충족하여 차량용 QFN 패키지 주요 공급업체로서 높은 평가를 받고 있습니다.

앰코는 MLF<sup>®</sup> 패키지 설계의 내구성 향상을 위해 테스트 및 표면 실장 어셈블리(SMA)와 같은 작업 도중 디바이스의 모서리를 보호하는 Edge Protection<sup>™</sup> 기술을 개발했습니다. Punch MLF<sup>®</sup> 패키지 모서리의 내구성을 강화함으로써 테스트로 인한 파손이 크게 감소되었습니다. 앰코는 Edge Protection<sup>™</sup> 기술이 적용된 다양한 크기의 Punch MLF<sup>®</sup> 패키지를 생산하고 있습니다.

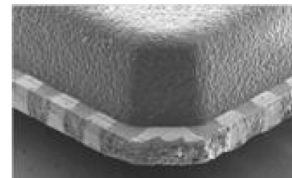
이 혁신적인 Edge Protection<sup>™</sup> 기술은 패키지 설계의 견고성을 향상시켜 테스트 영역에서 빠르게 적용되고 있습니다. 또한 앰코는 MLF<sup>®</sup> 패키지 성능 확장을 위한 기술을 지속적으로 개선 중입니다. 검증된 딴플 앤드 (Dimple End) 리드로 Punch MLF<sup>®</sup>는 차량용 애플리케이션에 최적의 패키지입니다.

## Edge Protection<sup>™</sup> Considerations

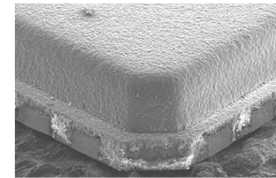
앰코의 패키지 보호 기술은 핸들링, 테스트 및 제조 공정 중 발생할 수 있는 MLF<sup>®</sup>의 모서리 파손을 방지합니다.

## Advantages

- ▶ 두 배 이상 강화된 패키지 모서리 및 가장자리
- ▶ 테스트로 인한 파손 방지
- ▶ 핸들링으로 인한 파손 방지
- ▶ 패키지 크기 변경 없음



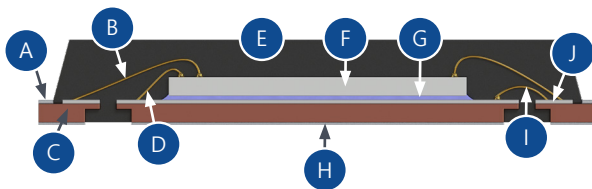
Edge Protection<sup>™</sup> 미적용



Edge Protection<sup>™</sup> 적용

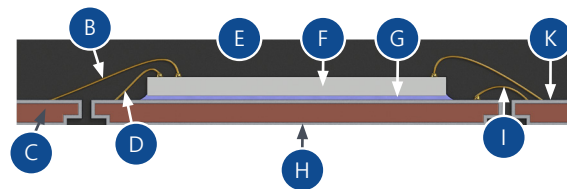
## Cross Section MicroLeadFrame<sup>®</sup>

### Individual Unit Design "Punch"



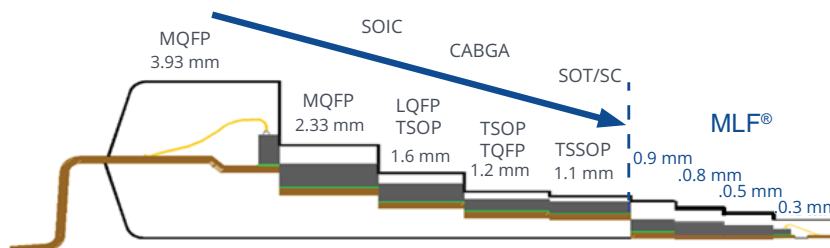
- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| <b>A</b> EPT      | <b>D</b> 다운 본드   |
| <b>B</b> 골드 와이어   | <b>E</b> 몰드 컴파운드 |
| <b>C</b> Cu 리드프레임 | <b>F</b> 다이      |

### Map Design "Saw"



- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| <b>G</b> 다이 어태치 접착제 | <b>J</b> Ag 도금   |
| <b>H</b> 노출된 다이 패들  | <b>K</b> NiPd 도금 |
| <b>I</b> 그라운드 본드    |                  |

## Package Height Comparison



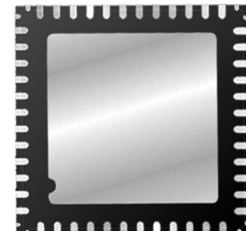
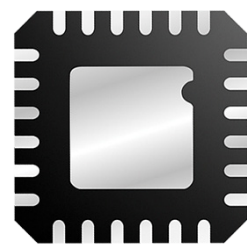
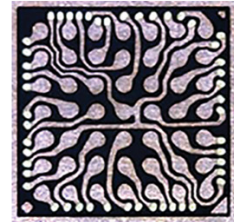
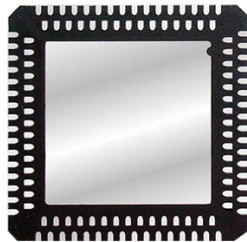
# MicroLeadFrame<sup>®</sup>

## Configuration Options For Dual Row MLF<sup>®</sup>

MLF<sup>®</sup> Package Family (mm)

Package Type	Body Size	Single Row Lead Counts		Dual Row Lead Counts	
		0.50 mm Pitch	0.40 mm Pitch	0.65 mm Pitch	0.50 mm Pitch
Saw	5 x 5	32	40	36	52
Saw	6 x 6	40	48	44	68
Saw	7 x 7	48	60	60	84
Saw/Punch	8 x 8	56	68	76	100
Punch	9 x 9	64	76	84	116
Punch	10 x 10	72	88	100	132
Punch	11 x 11	N/A	N/A	108	148
Punch	12 x 12	88	108	116	164
Punch	13 x 13	N/A	N/A	124	180

참고: (1 x 1) ~ (3 x 3) 사이 다양한 크기의 패키지 사용 가능, 예시: (2.5 x 2.5), (2 x 1), (1.5 x 1.5)



보다 자세한 내용은 홈페이지 [amkor.com](http://amkor.com)을 방문하시거나 [sales@amkor.com](mailto:sales@amkor.com)으로 문의하여 주시기 바랍니다.

본 문서의 모든 콘텐츠는 저작권법에 따라 무단복제 및 배포를 금지하며, 제공된 정보의 정확성을 보장하지는 않습니다. 앰코는 본 문서의 정보사용에 따른 특허나 라이선스 등과 관련된 어떠한 형태의 피해에 대해서도 책임을 지지 않습니다. 본 문서는 앰코의 제품보증과 관련하여 표준판매약관에 명시된 것 이상으로 확대하거나 변경하지 않습니다. 앰코는 사전고지 없이 수시로 제품 및 제품정보를 변경할 수 있습니다. 앰코의 이름 및 로고는 Amkor Technology, Inc.의 등록상표입니다. 그 외 언급된 모든 상표는 각 해당 회사의 자산입니다.  
© 2021 Amkor Technology, Incorporated. All Rights Reserved. DS572U-KR 개정일: 2021년 2월