

플립 칩 패키징용 이방성 전도성 필름

이 글에서는 플립 칩 패키징용 접착재료로서 이방성 전도성 필름(ACF : Anisotropic Conductive Film)의 기본 원리와 평판 디스플레이 구동회로 IC 실장, 반도체 패키징용 플립 칩 실장, 칩 사이즈 실장(CSP), 웨이퍼 레벨 실장의 응용에 대해 소개하고자 한다.

백경옥 / 한국과학기술원 신소재공학과, 교수

e-mail : kwpaik@kaist.ac.kr

임명진 / 한국과학기술원 전자패키지재료연구센터, 연구원(박사)

e-mail : mjyim@kaist.ac.kr

플립 칩(flip chip) 기술은 현재 스마트 카드 (smart cards), LCD, PDP 등의 디스플레이 패키징(display packaging), 컴퓨터, 휴대용 전화기, 통신시스템 등에 그 활용 범위를 넓혀 가고 있다. 플립 칩 기술에서의 접착재료는 크게 솔더와 비솔더 재료로 나눌 수 있으며, 솔더를 이용한 플립 칩 기술이 많이 사용되고 있다. 솔더를 이용한 복잡한 접속 공정, 즉 솔더 플럭스 도포, 칩/기판 정렬, 솔더 범프 리플로, 플럭스 제거, 언더필 충전 및 경화 등의 공정을 거치게 됨으로 인하여 공정의 복잡성 및 원가상승의 문제점이 있으며, 칩 사이즈가 작아질수록 솔더 불을 형성하기가 어렵고 박막공정 및 리소그라피 공정 등 공정비용이 상승하므로 미세 피치 접속 및 저가형 플립 칩 기술에 대한 관심이 높아지고 있어 비솔더 재료에 대한 관심이 높아지고 있다. 따라서 일반적인 솔더 플립 칩에 비해 저가이며 극미세의 전극 피치가 가능하고 리드 프리(lead free), 환경친화적인 플럭스리스(fluxless) 공정, 저온 공정 등의 장점을 가지는 전도성 접착제를 이용한 플립 칩 접속 기술개발이 진행되고 있다.

전도성 접착제는 크게 이방성 도전 접착제/필름 (ACA/F : Anisotropic Conductive Adhesive/Flim), 등방성 도전 접착제 (ICA : Isotropic Conductive Adhesive) 등의 형태가 있다. ACF는 막의 두께 방향으로는 도전성, 면방향으로는 절연성이라는 전기 이방성 및 접착성을 갖는 고분자막으로, 기본적으로 니켈(Ni), 금/폴리머 (Au/polymer), 은(Ag) 등의 도전성 입자들과 열경화성, 열가소성의 절연수지(insulating resin)

로 구성되어 있다. 저가의 접착제 제조공정과 이러한 접착제를 이용한 저가의 플립 칩 공정개발을 위하여 경화가 빠른 열경화성 에폭시 레진 또는 아크릴계 레진을 이용한 ACF도 상품화가 되었다. ACA도 필름 형태(ACF : Anisotropic Conductive Film)와 페이스트(ACP : Anisotropic Conductive Paste) 형태로 구분할 수 있으며, 접속공정과 접착제의 제조공정의 간편성을 위해 최근 페이스트 형태의 접착제가 개발되고 있다.

LCD 구동 회로 칩의 COG, COF 응용의 이방성 전도성 필름

평판디스플레이의 하나인 LCD 모듈은 현대 전자 산업의 필수불가결한 부품으로 부상하고 있으며, 휴대폰, 개인휴대단말기, 노트북, 중소형 디스플레이장치 등 적용범위가 광범위해지고 있는 추세에 있다. 그러므로 고성능, 저가, 경박단소화 되고 있는 LCD 모듈 제조를 가능하게 하는 LCD 패키징 기술은 고집적/고밀도 실장, 저가형 공정이 필요하게 되면서 그 기술의 형태가 변하고 있다. LCD 패키징이란 LCD 패널과 구동회로 IC 간의 전기적 신호를 연결해 주기 위한 모듈 제조에 필요한 제조 공정, 디자인, 재료 등을 총칭한다. 이때 ACF는 전기적, 기계적 접속을 이루는 데에 필요한 핵심재료이며, 전통적인 lead-tin solder를 이용한 접속으로 이를 수 없는 극미세피치 접속을 가능하게 한다. 저온 공정, 극미세피치 접속, 환경친화적인 재료 및 공정, 저가의 공정 등의 장점으로 LCD 패키징 재료로서 입지를 굳



허가는 ACF는 TCP(Tape Carrier Package)의 OLB(Out Lead Bonding)용, COG(Chip-On-Glass) 본딩용, COF(Chip-On-Film) 본딩용 등 다양한 적용분야가 있다.

구동 IC의 차세대 실장방법은 고해상도의 pixel 수가 증가하는 데 대비하여 검사가 쉽고 수리 가능해야 하고, 제조비용이 낮고 신뢰성이 높아야 하는데 이런 실장방법으로는 COG(Chip On Glass) 방법이 가장 유리하다고 알려져 있다. COG 기술은 구동 회로를 뒤집어 구동회로의 패드를 유리패널에 직접 실장하는 방법으로 기존 방식보다 훨씬 미세한 pitch를 가진 IC 실장이 가능하며, 칩 점유면적도 최소화시킬 수 있어 시스템 크기를 작게 할 수 있고, 박판화가 가능하며, 해상도의 향상도 가져올 수 있으며, 제조비용도 줄일 수 있는 차세대 실장기술이다. 또한 COG 기술은 실장공정의 step 수가 적고 사용 부품의 수가 적어 높은 수율을 기대할 수 있으며, 화소전극 간의 접촉저항이 균일하며, 액정패널, 구동 회로, 액정패널과 모듈 간의 검사 및 보수가 용이하여, 보다 높은 신뢰성을 가지는 구동 IC의 실장을 구현할 수 있는 기술로 인식되고 있다. 이러한 COG 방법으로 이방성 도전 필름(ACF : Anisotropic Conductive Film)을 이용한 방법이 주류를 이루고 있다.(그림 1)

통상적으로 이방성 도전 필름(ACF)은 필름 모양의 접착제 안에 도전성 볼이 불규칙적으로 배열된 형태를 나타내고 있다. 실장시, 기판 위에 방향성 도전 필름을 위치하고 구동 IC의 범프와 기판의 패드를 정렬하여 압력(50~100g/pad)을 주면 완료된다. 최근의 ACF에 관한 연구 동향은 회사 고유의 필름 제조 방법과 형태를 개발하여 타 회사의 특허를 피하고, 극미세 피치로 인해 유발될 수 있는 단락을 최소화시키는 방향으로 이루어지고 있다. Hitachi 사의 ACF는 기존의 필름과는 달리 particle monolayer와 adhesive layer의 2층으로 이루어져 있다. Particle monolayer는 고점도의 열경화성 수지이며, 두께는 도전입자의 지름과 비슷하다. Adhesive layer는 두께가 구동 IC에 형성된 범프의 높이와 일치하며, 점도가 낮은 열경화성 수지이다. 이러한 형태의 ACF는 실장 후 adhesive

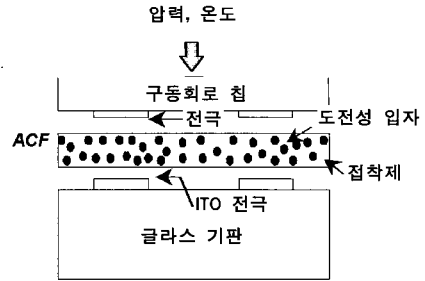


그림 1 이방성 도전 필름을 이용하여 구동 IC와 LCD 패널이 연결된 단면도

layer가 범프 사이에 위치하여, 도전입자가 범프 사이에 끼어 발생하는 단락의 위험을 줄일 수 있다. Sony 사에서 개발된 ACF는 일반도 전입자의 최외각층에 절연코팅층이 형성되어 있는 도전볼을 사용하여 ACF 내에 많은 수의 도전입자를 함유하더라도 COG 실장 후 극미세피치 전극간 절연성을 확보하고 범프와 기판 전극간 접촉에는 많은 수의 도전입자를 확보하고 있다. Sumitomo에서 개발된 ACF는 도전성 볼의 지름보다 얇은 두께의 필름에 도전성 볼이 규칙적으로 배열된 형태를 취하고 있어, 단락의 위험성이 전혀 없을 것으로 예상된다. 그러나 필름의 제조단가가 매우 높아 경제성의 문제점이 지적된다. 이방성 도전 필름 등의 각 기업 및 연구소의 연구방향은 도전입자가 패드 위에 가능한 많이 위치하도록 하는 것이며, 단락의 위험성을 줄이는 것으로 삼성의 경우, Dielectric dam을 인접한 패드 사이에 형성하는 방법을 사용하였다.

COF 기술은 LCD 모듈 제조에 있어 Tape-automated bonding(TAB), COG 기술 이후의 신기술로서, 기존의 TAB tape보다 두께가 얇아 flexible한 특성을 가지며, COG 기술이 가지고 있지 않은 pre-test 기능을 가지고 있어 차세대 LCD 모듈 패키지 기술로서 관심을 모으고 있다(그림 2). COF tape의 기본 구조는 TAB의 그것과 유사하나, 기존의 TAB tape은 두꺼운 3층 구조(Polyimide+epoxy adhesive+Cu line)를 가지고 있는 반면, COF 기판이 polyimide 기판 위에 Cu line이 형성되어 있는 2층 구조를 가지고 있어서 훨씬 얇고 극미세피치, 고밀도 실장이 가능하다.

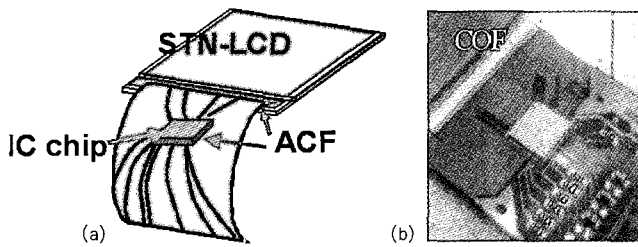


그림 2 (a) ACF를 이용한 COF 패키지 모식도, (b) ACF를 이용한 COF 패키지 샘플 사진

며, 뛰어난 고내열성 패키지를 가능하게 한다. 이 COF 기술은 컬러 휴대폰이나 PDA 제조용 극미세 피치/고밀도 실장이 필요한 LCD 모듈 생산에 빠르게 확산되어 가고 있으며, 칩 사이즈 패키지(CSP : Chip Size Package)나 멀티칩모듈(MCM : Multi-Chip Module)같은 고밀도 경박단소 반도체 패키지에도 적용가능하다.

LCD 단말기가 점점 컬러화 되어 가면서 구동회로 IC의 크기가 입출력단자(I/O) 밀도가 늘어나면서 구동회로IC I/O간 간격이 점점 작아지고 있는 추세에 극미세 피치 접속이 요구가 되고 있는 상황이다. 이런 COF 기술을 구현하는 데에는 여러 가지 요소 기술이 필요하며, 대부분 플립 칩 본딩 기술을 이용한다. COF용 플립 칩 기술에는 현재 Au/Sn 공정(eutectic) 본딩, 솔더 본딩, ACF 본딩, NCP 본딩 등이 알려져 있다. 이 중 Au/Sn 공정 본딩 방법은 IC chip의 Au 범프와 COF film의 Sn 전극간의 금속간 화합물 형성에 의해 본딩이 이루어지고 언더필 공정으로 칩과 기판 사이의 부분을 보호해 주는 기술이다. 이 방법은 기존의 TCP 패키지에서도 사용이 되었으며, TCP의 3층 구조 중 epoxy layer의 내열성 문제로 인해 본딩 부분에 window를 마련해야 하고, 본딩 후 언더필 공정을 통해 본딩 부분 전체가 외부로부터 보호되는 encapsulation 공정이 수반되어야 한다. 반면 COF 기술에서 COF 필름은 공정 본딩 같은 고온 공정도 견딜 수 있는 내열성 tape이므로 Au/Sn 공정 본딩이 가능하다. 그러나 언더필을 통한 encapsulation 공정이 수반되어야 하는 번거로움이 있다. 솔더 공정은 기본적으로 IC chip의 솔더 범프와 tape의 금속 전극의 리플로를 통해 접속을 시키는 방법이다. 솔더 리플로

공정 후 언더필 공정을 통해 COF 패키지를 완성하는데, 극미세피치 접속에서 솔더 범프간 단락의 위험이 크므로 극미세피치 COF 패키지 구현에 적합하지 않다. 반면 ACF 공정이나 NCP 공정은 본딩 공정과 encapsulation 공정을 동시에 수행하는 기술이며, 상대적으로 저온 공정이므로 고온에서 본딩해야 하는 Au/Sn 공정 본딩이나 극미세피치접

속에서 단락의 위험이 큰 솔더 본딩보다는 ACF 본딩, NCP 본딩이 COF 패키지 접속 방법의 대안으로 자리잡아 가고 있다. ACF와 NCP 재료의 가장 큰 차이점은 도전입자의 유무에 있으며, ACF는 필름 타입의 재료이고, NCP는 페이스트 타입의 재료여서 도포방법상의 차이가 있다. ACF 본딩은 도전입자들이 IC 범프와 COF tape 전극 사이에 접촉됨으로써 전기적 통전이 가능하게 되는 반면, NCP 본딩은 IC 범프가 COF tape 전극에 직접 접촉됨으로써 본딩이 이루어진다. NCP 본딩은 접속시 접촉면적이 크고 도전입자를 함유하고 있지 않아 전기적 단락의 위험이 전혀 없는 것을 특징으로 하므로, 극미세피치 접속의 새로운 방식으로 인식되어지고 있다.

COF 패키지의 접속 피치가 점점 작아지고, 요구하는 신뢰성 항목 및 조건이 점점 다양해지면서 까다로워지고 있어서 기존의 ACF 재료로 대응이 어려워지고 있다. 특히 IC 범프간 최소 간격이 $15\mu\text{m}$ 이하가 되면서 기존의 ACF보다 더 미세간격에서 절연특성을 보장해야 하며, COF 필름 위에 각종 표면실장형 부품(SMD : Surface Mount Device)이 늘어나면서 신뢰성 시험 전 솔더 리플로 테스트를 통과한 후 반도체 패키지 수준의 고신뢰성을 요구하게 되고, epoxy를 기반으로 하는 ACF와 2층 구조를 가지고 있어서 PI가 직접 ACF 층과 접착이 되므로 보통 PI와 ACF 간의 약한 접착력을 개선해야 하는 요구가 있다. 따라서 극미세피치, 최소 범프 면적에서 전기 전도도와 절연성을 확보할 수 있고, PCT, 고온고습 신뢰성 요건을 만족하며, PI와의 접착력을 강화하기 위해 3층 구조 ACF가 개발되었다. COF용 3층 구조 ACF는 이형지 필름 위에 3층 구조 ACF가 있으며 ACF 자체 내에서도 도전 입자가 함

반도체 플립칩용 ACF는 기존 ACF의 전기적 이방성 전도성 접속 기능과 플립 칩 후 신뢰성 증가를 위해 수행하는 언더필 기능이 결합된 새로운 형태의 고신뢰성 접속재료이다.

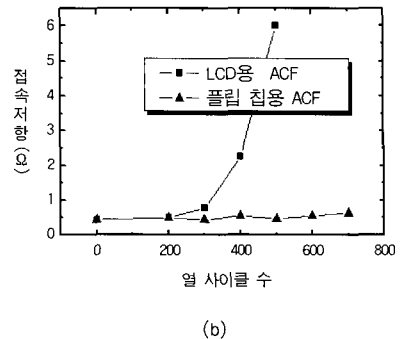
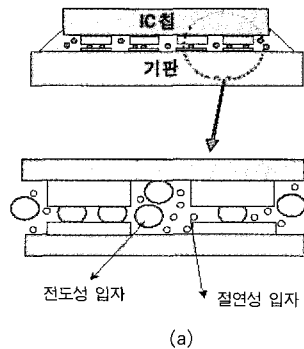


그림 3 (a) 비스더 범프와 PCB 기판용 이방성 전도 필름 플립 칩 어셈블리의 개략적 단면과, (b) -65°C에서 150°C까지의 열 사이클링 시험 동안에 이방성 전도 필름을 이용한 플립 칩 어셈블리의 접속 저항 거동

유되어 있는 층의 양면에 접착력 증강층이 있는 형태로 되어 있다. 이는 PI에 Cu 전극 및 배선이 형성되어 있는 COF tape와 Au 범프가 형성되어 있는 IC chip 사이에서 열압착 본딩 공정에 의해 본딩이 될 때 온도 상승시 저점도 흐름성을 갖는 상하 접착력 증강층의 레진 흐름이 발생하여 IC chip의 범프간, COF tape의 Cu 전극간 공간을 채워서 기포 발생이나 ACF 층 내의 도전입자의 흐름을 최소화한다. 본딩시 도전입자의 흐름이 최소화되면 범프와 전극간 도전입자의 개수가 많아지고 극미세간격에서의 도전입자간 접촉에 의한 전기적 단락 현상을 방지할 수 있다.

반도체 플립 칩 접속용 이방성 전도성 필름

반도체 플립 칩용 이방성 도전성 접속재료는 종전의 LCD 구동회로 IC 실장용 이방성 전도 접착제가 갖고 있는 전기적 전도성과 솔더 접속 플립 칩의 하부 충진재료(봉지제)의 기계적 신뢰성 향상기능을 동시에 갖고 있는 새로운 개념의 재료이다. 플립 칩을 플라스틱 기판 등 여러 기판에 접속시킬 때 이방성 전도 접착제 필름을 가압착한 후 정렬하여 열과 압력을 동시에 가해 접속시킴으로써 간단한 접속공정과 높은 생산성, 높은 신뢰성을 구현할 수 있는 접속 재료이다. 기존의 ACF 내에는 금속 입자 또는 금속 코팅된 폴리머 입자가 분산된 구조로 되어 있어

서 전기적 접속재료로만 사용되고 있다. 그러나 보통 열팽창계수가 커서 플립 칩된 실리콘 칩과 유기기판 사이의 열팽창계수의 차이를 줄여주지 못함으로써 열주기 실험에서 고신뢰성을 가지지 못하였으므로 현재 상용화가 이루어지지 않고 있다. 그러나 PCB 접속용 ACF 재료는 비전도 충진재를 적정량 첨가함으로써 열팽창계수를 낮추어 봉지제(underfill) 기능을 부여함과 동시에 기존ACF의 전기적 접속 특성을 유지시킴으로써 기존 ACF 플립 칩 제품에 비해 신뢰성을 2배 이상 증가시킴으로 ACF 플립 칩 기술을 플라스틱 기판 위에 구현할 수 있는 새로운 플립 칩 접속 재료이다(그림 3). 즉, PCB 기판용으로 사용되는 개선된 이방성 전도 필름은 두께가 30~50 μm 이며, 절연성 수지로 만들어진다. 이 수지에는 지름이 5 μm 인 전도성 니켈입자, 금 코팅된 폴리머 입자 등이 사용되며, 지름이 5 μm 보다 작은 비전도성 무기물 입자들이 분산되어 있다. 점착성 수지는 에폭시 수지를 처리하여 준비되며, 교정용 화학제와 유연성 화학제는 취급을 용이하게 하기 위해 건조 필름 형태로 변환된다. 도전성 입자는 일정량으로 고정시킨 채, 비전도성 무기물 입자의 함량은 0에서 50wt%까지 변화하여 열팽창계수를 조절할 수 있다.

최근 전자 산업이 경량화, 소형화, 고속화, 다기능화 및 고성능화되어 감에 따라 보다 높은 신뢰성을 가지는 제품을 저렴하게 제조하는 기술이 요구되고 있다. 이와 같은 요구 조건의 실현을 가능하게 하기

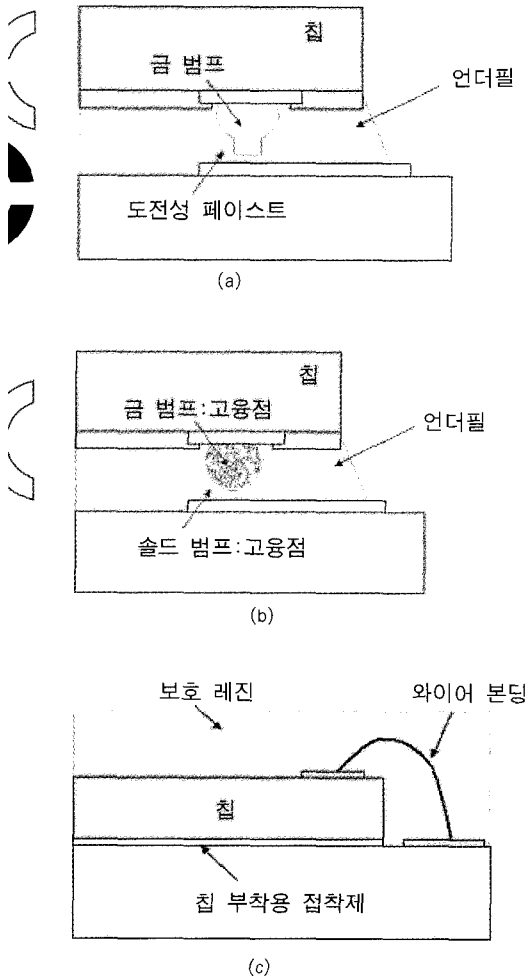


그림 4 다양한 CSP 칩 어셈블리 기술들

위한 중요한 기술 중의 하나가 패키지 기술인데, 반도체 칩의 고성능화 및 고속화에 수반하여 반도체 칩 패키지는 TSOP(Thin Small Outline Package)에서 BGA(Ball Grid Array) 또는 CSP(Chip Size Package)를 거쳐 플립 칩 기술로 발전하고 있다. 그 중 CSP 기술은 패키지의 크기를 칩 크기의 수준으로 줄이고 베어칩(bare chip)의 특성을 패키지 상태에서 그대로 유지할 수 있다는 장점으로 인해 이동통신, DVC(Digital Video Cassette), PC(Personal Computer) 카드, PDA(Personal Digital Assistant) 등에 활발하게 적용되고 있다.

통상적으로 CSP 기술을 구현하기 위해서는 칩과

패키지 기판을 본딩하는 칩 어셈블리 단계와, 패키지 기판과 회로 기판을 본딩하는 보드 어셈블리 단계를 거친다. CSP 기술 중에서도 가장 최신 기술이며, 신뢰성 및 고신뢰성 특성을 얻을 수 있는 플립 칩 CSP 기술을 구현하기 위해서는 칩 어셈블리 단계에서 플립 칩 기술을 이용한다.

칩 어셈블리 단계에서 플립 칩 기술을 이용하는 종래 기술에 따른 CSP 기술로서, Au 범프를 이용하여 도전성 페이스트에 의해 칩과 기판을 본딩한 후, 칩과 기판 사이를 수지 조성물로 언더필하는 방법(그림 4(a)), 솔더 볼을 이용하여 칩과 기판을 본딩한 후 수지조성물로 언더필하는 방법(그림 4(b)), 와이어 본딩을 이용하는 방법(그림 4(c)) 등이 알려져 있다.

CSP 기술 중에서도 가장 최신 기술이며, 신뢰성 및 고전기적 특성을 얻을 수 있는 플립 칩 CSP 기술을 위해서는 칩 어셈블리 단계에서 플립 칩 기술을 사용한다.

대표적인 플립 칩 방법으로서, Au stud 범프에 conductive paste를 이용하여 본딩 한 후 언더필을 하는 방법과, 솔더 볼을 이용하여 본딩한 후 언더필하는 방법이 대표적이다. 이 둘 방법 모두 언더필 공정이 추가되는 번거로움이 있으며, conductive paste 전사 및 경화, 솔더 볼 전사 및 UBM 증착 등의 기본 공정이 소요되므로 저가형의 플립 칩 기술을 이루기 어렵다.

칩 레벨 어셈블리를 플립 칩으로 구현하면서 저가형 공정, 고신뢰성 패키지를 이루기 위해서 아래와 같이 패키지를 구현하고자 한다. 개별 칩에 Au stud 범프를 형성한 뒤, ACF가 도포된 기판의 전극과 정렬하여, 본딩 시 적당한 압력과 온도를 가하여 접속을 이루게 한다. 이후 CSP module을 보드와 접합하기 위한 보드 어셈블리용 BGA 볼을 형성하여 접속하면 플립 칩 CSP 기술을 이용하여 패키지를 구현할 수 있다.(그림 5)

플립 칩 CSP를 구현하기 위해 아래와 같은 순서로 구현한다. (1) ACF 또는 ACP를 사용하여 기판에 라미네이션 또는 도포한 뒤, (2) 범프가 형성된 개별 칩을 본딩한 후, (3) 솔더 볼을 attach한다. 그 후 (4) 각 CSP로 singulation 하여 각각의 플

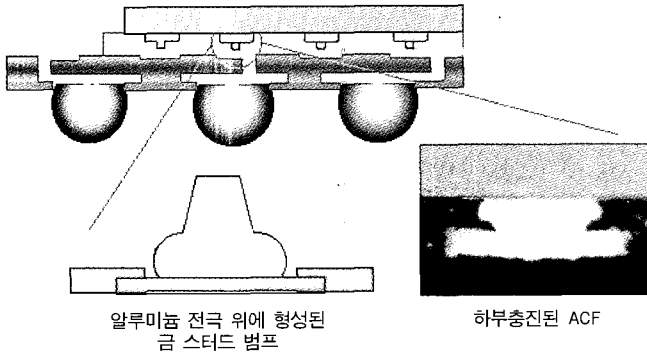


그림 5 ACF 또는 ACP를 이용한 플립 칩 Chip Size Package의 구조

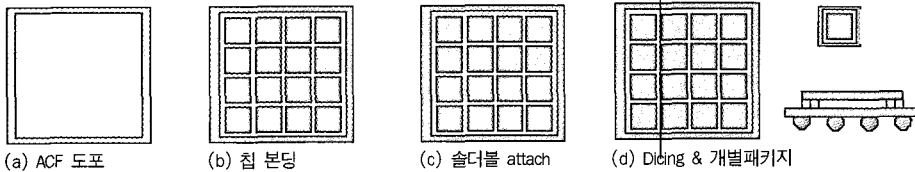


그림 6 ACF를 이용한 플립 칩 CSP 제조 공정

플립 칩 CSP를 얻게 되어 이를 보드에 접속시킬 수 있다. 이 때 ACF 또는 ACP는 기판에 먼저 라미네이션 또는 도포할 수도 있고, 범프가 형성된 각 개별 칩에 먼저 도포되어 사용할 수가 있다.(그림 6)

이방성 전도 필름을 이용한 웨이퍼 레벨 패키지(WLP) 기술

최근 전자 패키징 기술에는 복잡한 공정 수 및 재료를 줄이고 수율을 높이기 위해 웨이퍼 상태에서 플럭스와 언더필의 기능을 갖는 폴리머 재료를 도포하여 가공하는 웨이퍼 차원 패키지 기술에 많은 관심이 가지고 있다. 이방성 전도 필름을 사용하는 패키지에 있어서도, 환경 친화적인 이방성 전도성 필름이나 페이스트를 접속 재료로 하는 플립 칩 기술에 대한 기술적인 연구가 활발히 이루어져 왔지만, ACF용 플립 칩 형태의 패키지를 위한 칩의 설계 및 범프 형성 공정, 접속재료의 대량생산 및 접속 공정의 자동화 등이 저가형으로 구현이 되어야 범용성이 확대될 수 있다. 즉, 비솔더 범프 기술인 금 스타드(stud) 범프, 무전해 Ni/Au 범프 등을 사용한 웨이퍼형 플립

칩 패키지 기술과, 저가형 비솔더 범프 기술과 이방성 전도 접착제 재료 기술을 사용하여 웨이퍼 상에서 가공함으로써 새로운 웨이퍼 차원 플립 칩 패키지 기술을 구현하게 되었다. 또한 이 기술은 웨이퍼 상태에서 다이싱된 칩을 기판에 정렬시킨 후 열과 압력만을 가함으로써 이방성 전도 접착제 내의 도전 입자들을 통해 전기적으로 접속되며 폴리머 수지를 통해 기계적으로 접속시킴과 저가형 비솔더 범프 기술과 이방성 전도 접착 필름을 웨이퍼 상태에서 구현하여 새로운 웨이퍼형 패키지를 제조하는 기술이다 (그림 7). 이방성 전도성 접착제를 이용한 웨이퍼형 플립 칩 패키지 기술은 공정이 간단하여 경제적이고 기술적 파급효과가 크며 부가가치가 높다. 또한 환경 친화적인 공정을 채택하고 있으므로 실용성이 높은 기술이다.

ACF 기술의 향후 전망

이방성 전도성 필름(anisotropic conductive film)을 이용한 플립 칩 기술은 이미 스마트 카드, RFID, 액정 표시 장치 등에 사용되고 있으며, 앞으로 컴퓨터, 휴대용 전화기, 통신시스템 등에 폭넓게 활용될 것으로 예상된다. 높은 공정 비용과 환경에 해로운 물질을 사용하는 단점을 가지고 있는 기존의 솔더를 이용한 플립 칩 기술을 대체할 저가, 극미세 전극 피치 가능, 무용제(fluxless) 공정의 환경 친화적인 전도성 접착제를 이용한 플립 칩 기술의 적용 범위가 확대될 전망이다. 이에 핵심접속재료인 ACF의 수요가 증가될 것이며 다양한 대체재료(ACP, NCF, NCP)등의 수요도 급증할 것이다.

또 ACF를 이용한 플립 칩 기술은 고주파 및 광소자의 플립 칩 실장이 확대되면서 High-speed

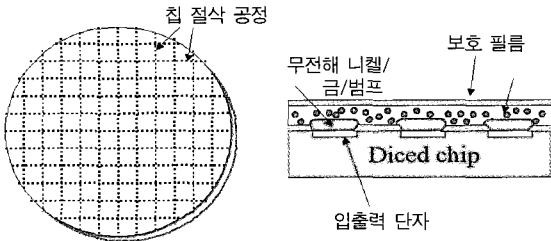


그림 7 이방성 전도성 필름을 이용한 웨이퍼 레벨 플립 칩 기술

photoreceiver, LED printer 그리고 이미 지 센서 등의 다양한 microelectronics 분야에 활용되고 있으며, 정보통신 분야에서 대용량 및 장거리 통신을 위한 플립 칩 기술의 접속 재료, GHz band SAW filter 등의 RF 및 MW 이동 통신용 고주파 부품의 저가격화, slim화, 신뢰성 향상 등을 선도할 것이다.

기계용어해설

분사액적 크기 조절(Droplet Volume Adjustment)

미소유체분사기의 단일노즐을 통해 분사되는 액적의 크기 변화

카운터 프레스어(Counter Pressure)

실링(sealing)이 된 금형 캐비티 면에 질소가스를 강제로 주입하여 폴리머의 흐름 방향과 반대 방향으로 압력을 가하는 것

펄라이트 강(Pearlite Steel)

철강재료 중 높은 가공 경화율을 나타내는 펄라이트 강은 이상의 신선가공이 가능하며 4,000MPa 이상의 인장강도를 얻을 수 있다. 이러한 특성은 페라이트와 세멘타이트가 10~100nm의 층상간격의 미세한 층상 조직을 형성하고, 약 12% 정도 포함된 세멘타이트가 변형 거동 특성을 지배하기 때문이다. 예를 들면, 신선가공된 페라이트강의 강도는 변형량에 따라 거의 직선적으로 변하지만 펄라이트강은 지수함수적으로 변화하여 예서 페라이트강에 비하여 약 4~5배 정도 높은 강도를 나타낸다.

상호작용 다중모델필터(Interacting Multiple Model Filter)

기동하는 표적을 추적할 때, 표적의 실제 운동은 표적이 나타낼 수 있는 유한개의 운동모델과 일치한다고 가정하고, 표적의 모든 운동형태에 대하여 각 운동형태에 따른 칼만필터링을 병렬로 실행하여 각각의 결과에 따라 병합하는 방식이다. 기동표적필터 중에서 계산량을 최소화 하면서 성능을 최대화 한다는 점에서 실현 가능한 최고의 절충안으로 인식되고 있다.

특징형상(Feature)

CAD 분야에서 특징형상(feature)란 공학적인 의미를 갖는 특징적인 기하학적 형상으로서 그 전형적인 예로서 구멍(hole), 모따기(chamfer), 슬롯(slot), 포켓(pocket) 등과 같은 것이 있다. 현재의 CAD 시스템들은 대부분 이와 같은 특징 형상 단위로 모델링이 가능하며 이로 인하여 높은 사용자 편의성과 설계 및 생산의 통합 용이성 등 많은 잇점을 제공할 수 있게 되었다.