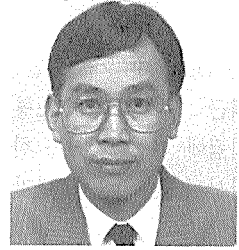


PCB의 최근기술동향



이진호 상무
대덕전자연구소

PCB는 반도체 package 사양의 변화에 의해 Small Hole, Fine Pattern화로 난이도가 증가하고 있는데 그 제조 process의 변화는 그간 별로 없었던 편이다.

따라서 process의 개혁이 없이 난이도만 증가했기에 고난이도 제품에서 불량율이 급격히 증가 High Tech 제품을 생산하는 업체에선 경영측면에서 어려움을 겪어 왔었다.

하지만 최근 여러 가지 다양한 process가 출현 적용이 확산되어 고무적인 일로 평가되고 있다.

그중 가장 주목할 만한 것은 Direct Metallization으로 환경규제가 엄격한 유럽을 중심으로 확산되어 이미 전 세계 PCB 생산량중 10% 이상이 처리되고 있다.

그리고 HASL에서 OSP로의 전환, 새로운 개념의 Press 방식인 Adara Press, 아직은 초기단계이나 PCB가 안고 있는 숙제를 풀어줄 Dry process에 의해 완성되는 DWF(Direct Writing Film), 그리고 아예 Artwork Film이 필요없는 LDI(Laser Direct Imag-

ing)가 시험적으로 사용되고 있는 실정이다.

PCB 제품면에서는 Build up PCB로 다양한 Hole 가공과 적층 기술의 출현으로 춘추전국시대를 열고 있다. 본 논문에서는 신기술

중 Build up, DWF, LDI, Direct Plate, 각종 표면 처리를 상세히 고찰해 보기로 한다.

최신 출현한 신공법을 요약해 보면 아래와 같다.

공법	종전	신공법	관련회사	영향평가
Press가열	Steam이나 전기 Heating 방식	RF(Radio Fr-eaq)에 의한 직접 가열	Cedal Adara	균일한 온도가능
Direct Plate	- 환원제로 포 르마린 사용 - EDTA등 착화합물 사용	Direct Plate - No HCHO - No EDTA	본문참조	환경친화적 수평작업가능
전기동도금	Vertical Type	Horizontal Type	Atotech Schmid Pioneer	콘베어 자동화 용이
Artwork	Plotting후 화학약품으로 현상/정착	Direct Writing Film - No Wet Process	Agfa	무공해 공정단축
Imaging	Artwork Film 사용	Laser Direct Imaging - No Film	Dupont Asahi Pentax	무공해 공정단축 정밀도 향상
Hole 가공	Drill Bit에 의한 가공	Photo Via Laser Via Plasma Via 등	본문참조	Small Hole 가능
FINISH	Sn/Pb	OSP	Sanwa Enthone	Pb Free 작업환경
	금도금	Au	Pd	Cost Down

1. Build up 기술동향

1) Build up 기술개발동향

최근 전자기기의 소형화·고기능화됨에 따라 PCB는 한정된 공간에서 많은 입출력 단자를 필요하게 되고 LSI Package 분야에서도 BGA(Ball Grid Array)와 CSP(Chip Size Package)라고 하는 Array상에 단자를 갖는 다핀 package가 등장, 이에 따른 PCB 설계는 150 μ m 이하의 Via Hole 및 100 μ m이하의 pattern이 요구되게 되어 기존의 PCB 제조기술의 한계에 직면하게 되었다.

이에 대한 새로운 기술로 1989년에 SLC(Surface Laminar Circuit)이라고 하는 IBM Yasu의 특허기술을 응용한 여러 Type의 Build up 공법이 일본을 중심으로 개발적용 및 양산을 가속화하고 있다.

2) Build up 적용 상품

95년 이후 상품의 실용화가 가속화되어 Note PC, Video Camera, PDA, PCMCIA에의 상품화 및 Package 분야에서의 MCM-L, Flip Chip에 의한 Bare Chip 실장, 다핀 BGA, CSP 등에의 적용이 확대되고 있다.

3) Build up 제조공법

회로의 고밀도화 및 박판다층화를 가능케하는 새로운 PCB 제조기술인 Build up에는 층간절연체에 Via Hole을 가공하는 방법에 따른 여러 공법의 기술이 대두되

고 있다.

위와 같이 Hole 가공방식으로 여러 가지의 공법이 있으나 고밀도 회로 및 Via Hole 형성시 신뢰성을 보증하고, 양산이 가능하고 제조 Cost가 싼 Process가 시장을 장악하게 될 것이다.

최근 기존의 Photo Via 및 Laser 공법 등에서의 기술과제인 밀착력 향상을 위한 각종 도금 Process(예 : Additive plating), Plating액, 절연층 forming 처리

액 등의 개발이 활발히 진행되고 있으며 새로운 공법의 Resin Coated Foil을 이용한 개선방법(HI-TACHI : HITAVIA) 및 층간 연결을 Ag Bump를 적용하여 연결한 Buried Bump法(도시바 : B²it), 이방형 전도성 Elastomer를 적용 층간연결한 Z-Link법(로저스), 전도성 paste를 이용하여 Hole 내부를 도통 연결한 ALIVH법(송하) 등 새로운 Build up 제조 공법이 선진기업을 중심으로 여러

(실용화한 Build up 상품)

업 체	실용화 상품	Build up 사양			
		층수	배선Pitch	Via(ϕ)	절연두께
일본IBM	Note Pc, PCMCIA, MCM-L, BGA	6-8층	150-180 μ m	125 μ m	40 μ m
IBIDEN	VIDEO CAMERA, Note PC, Color LCD	6-8층	150~200 μ m	110 μ m	60 μ m
NEC	MCM-L, 휴대기기	6층	120~250 μ m	130 μ m	50 μ m
CANON	VIDEO CAMERA 휴대단말기	6층	150 μ m	150 μ m	50 μ m
VICTOR	VIDEO CAMERA	6층	150 μ m	150 μ m	50 μ m
MEIKO	BGA, OA기기	4-6층	200 μ m	100 μ m	70 μ m

(CANON VIDEO CAMERA Build up 채용 예)

구 분	UCZHi(92년기준)	UCV ₁ Hi(93년)	MovieBoyE1(94년)
기 판 면 적	8882mm ²	4627mm ²	4127mm ²
중 량	16.87g	9.47g	8.67g
층 수	4층	6층	6층
제 조 공 법	Normal	BLIND VIA	BUILD UP

(Build up 제조공법)

Hole 가공방식	제 조 방 법	기 술 동 향
PHOTO VIA	Photo에 의해 감광성 수지를 노광시켜 Hole 형성	- IBM, IBIDEN 등 양산적용중 - 회로의 접착력, 감광절연물질의 제약, 공정복잡 이유 등으로 점차 문제시됨
LASER VIA	Laser Beam으로 Hole 가공	- Hole 가공속도 및 미세 Via Hole 가공가능 - 여러 Type의 Laser 가공대두
PLASMA	절연층 도포후 PLASMA로 Via Hole Etching 형성	- 가공두께에 제약이 있어 일부 회사 국한 적용중

형태로 시험사용되고 있다.

4) 향후 기술개발 동향

이상 언급한 것과 같이 전자기기의 소형화·고기능화 및 LSI package의 다핀화를 해결위한 새로운 Build up 공법의 적용은 계속 확대되어 나갈 것이며, 현재의 기술과제 해결, 신뢰성 향상, Cost down을 해결할 수 있는 적합한 Build up 공법의 기술개발 또한 계속되어 차세대 PCB process로 자리잡아 나갈 것이다.

2. Direct Writing Film과 Laser Direct Imaging

1) Direct Writing Film

종전의 Silver Halide Film은 Laser Plotting 뒤 Wet Process로 화학처리를 한 뒤 건조시켜 Film을 완성하기에 칫수 안정성 등 문제가 있었는데 근래 Dry Process로서 Film을 제조하는 공법이 선을 보이고 있다. 그 장점을 열거하면 다음과 같다.

* 칫수 안정성 : 종전 은염 필름은 Gelatin base의 Emulsion이 Coating되어 있어 습기에 의한 칫수 변화가 컸었는데 DWF은 Emulsion이 없기 때문에 적다. 종전 Film이 10% 습도에 영향을 받는 시간이 1시간이라면 DWF은 1일 정도로 그 영향이 적어진다.

* 취 급 : 종전 Film은 UV 파장에서 노광이 되기에 Yellow Light에서 취급해야 되는데 DWF은 일반 빛에서 취급이 가능하다.

* Wet Process : Plotting뒤 현상/정착이 필요없기에 환경 친화적인 프로세스이다.

- DWF의 구조

175 μ 의 Polyester Film 위에 Bithmus를 수마이크론 진공 증착시키고 그 위에 다시 Polyester 보호 필름을 코팅한 구조를 갖고 있다. Laser에 의해 Metal layer인 비쓰미스는 녹아 작은 입자로 응축되므로써 회로를 형성시킨다.

- 장비 및 Film 제조업체

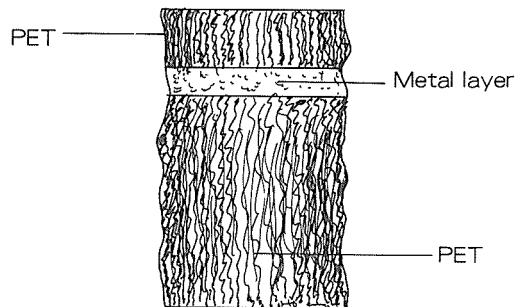
장비는 벨기에의 Barco社에서 Elise라는 상품으로 미국의 GerberSystem Corp에서 Crescent50

이라는 이름으로 판매되고 있는데 High power 적외선 Laser 이기에 Chiller가 필요하다. Fiim은 Agfa에서 Mastertool이라는 상품으로 판매되고 있는데 이론적으로는 2/2mil(50/50 μ)의 해상도가 가능하나 5/5mil(125/125 μ)가 현실성이 있는 수치이다. Gerber는 현재까지 8대를 유럽에 판매했고 9대를 미국에 판매할 계획을 갖고 있다. 아직은 초기 단계라 할 수 있다.

- 기타 DWF

Polaroid도 1995년 Production Show(독)에서 미국의 AOI사와 공동개발로 YCF laser (670Hm)로 감광시키는 Carbon Base의 Dry Type Film을 소개했는데 그 이후 귀추가 주목된다. 해상도는 2540 혹은 3387 dpi였고 754 \times 549mm를 plotting하는데 4분 이내라고 발표했다.

Direct Read After Write Material



Source : Agta Division, Milles Inc.

The circuit image is formed as the laser melts the metal sandwiched between layers of polyester.

아래 종전 Film을 이용한 Process와 LDI공정을 비교해 보기 바란다

2) Laser Driect Imaging (LDI)

LDI란 PCB 제조과정중 나아가 할 궁극적인 Process이다. 환경적인 측면에서도 바람직해 사무실에서 종이를 없애듯 PCB 제조과정에서 Film을 없애자는 것이다.

특히 온습도와 먼지에 민감한 Artwork 공정을 단순화하고 보다 Fine Pattern의 접근을 용이토록하는 미래지향적인 Process인 것이다.

- LDI의 장점

* No Photo Tool(No film inspection No touch up, No waste treatment)

* Process가 단순해 소량다 품종과 단납기 대응(Flexible Manufacturing)

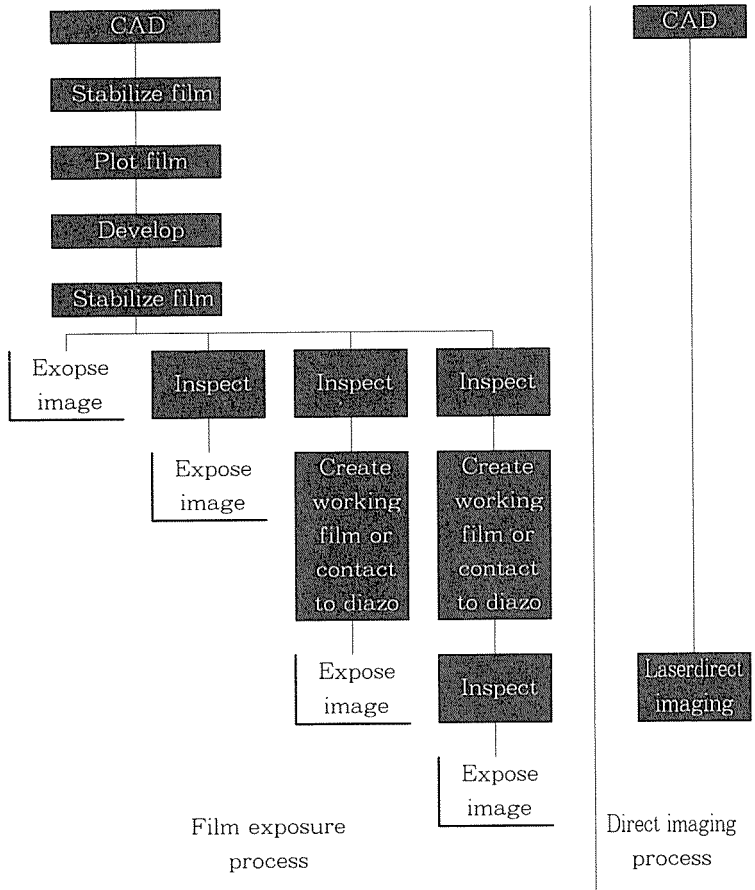
* High Precision

참고 : 종전 Film의 단점

Scratch/Pin Hole/Dust/
Finger Print/Inspection/
Storage/Running Cost

- 장비 및 Film 제조업체
(장비 제조업체)

Imaging Process Comparison



SOURCE	MAKER	MODEL	실 적
UV (364mm)	ETEC/POLYSCAN	PDI 2000 PDI 3000	3~4대 (IBM, Super Computer Inc)
VISIBLE (488mm)	JENOPTIC (ORBOTECH)	Direct Print 40	13대
	ASAHI PENTAX	DI 2010	10대 (부토통, 목립, CMK, 송하전자부품)
	MITSUBISHI	LDI 103	?
	NIKON	LP 3000	?

상기 표에서 보는 바와같이 장비는 UV Source와 아르곤 레이저를 이용한 Visible source 두 가지가 있는데 각각의 장단점은 아래와 같다.

ITEM	UV	VISIBLE
Handling	× (Yellow Room)	○ (Day Light)
Resolution	○	×
Resist Cost	○	×
Laser Cost	×	○ (488mm)

(Film 제조업체) :

- Dupont : LUV-115(UV)
- Kansai Paint : LDI
- Graphic Media Product : GMP2000
- Morton Electronic : UltraYield LDII(VISIBLE)

- Pentax의 DI-2010

ITEM	내 용
생산속도	550×600mm/55초 @ 5mj/m ² Film 550×600mm/110초 @ 10mj/m ² Film
Light Source	Argon Laser (수냉식)
Min. Line Width	50 μ (Axial Direction)
Line Width Accuracy	± 5 μ (Axial)
Beam Spot Accuracy	± 15 μ (positional)
가격	¥143,000,000

일본내에서 단납기 및 High Tech용으로 가장 널리 보급되고 있는 Pentax사의 장비를 통해 LDI의 능력을 살펴보기로 한다.

- 결론

상기 가격에서 보는 바와 같이 대단히 고가이기에 현재는 일반 PCB 업체에서 넘볼 수 없는 장비이지만 장차 MCM, BUILD UP 등의 도입에 따라 사용이 확산되리라 예상된다. Pentax에서 발표한 Accuracy 비교표를 살펴보면 다음과 같다.

ACCURACY	종전 Film	LDI
Mask Imaging	10 μ	0
Direct Imaging	0 μ	15 μ
Mask Distortion	5 μ	0 μ
Exposure Error	10 μ	0 μ
Error on the products	Max 25 μ	Max 15 μ

3. Direct Metallization(Direct Plate)

무전해 동도금이 PCB의 제조에 사용되기 시작한것은 1960년

중반부터이다.

그동안 많은 기술 개발과정을 거쳐 지금은 없어서는 안될 안정된 기술로 자리잡고 있다.

하지만 최근들어 PCB의 Through Hole 도금기술에 변화가 일기 시작하고 있는데 종래의 무전해 동도금을 대체할 기술로 Direct Plate법이 등장하였기 때문이다.

전자산업의 발달에 따라 PCB는 더욱 고밀도화 되는 반면 제조공정에 대한 가격인하요구는 더욱 거세지고 있다.

또한 무전해 동도금에 사용되는 유해물질에 대한 환경규제가 더욱 심해지고 있어 그에 대한 해결책으로 Direct Plate가 개발되기 시작한 것이다. 무전해 동도금기술은 촉매로써 Palladium이 사용되고 환원제로 Formaldehyde가 사용되며 착화제로 EDTA같은 물질을 포함하고 있는데 이러한 물질은 쉽게 분해되지 않아 폐수처리를 어렵게 한다.

이에 반해 Direct Plate법은 절연체위에 수백 A에서 수 μm두께의 전도성 피막을 입혀 바로 전기 동도금을 가능하게 하는 기술이기 때문에 원가절감 및 환경문제 해결이 동시에 가능하다.

Direct Plate는 크게 Carbon(Graphite)계, 전도성 Polymer계, Modified Palladium계로 구분된다.

표에서 보듯이 다양한 종류의 Direct Plate법이 개발되어있는데 각기 나름대로 독특한 특징을 가

Direct Plate법	공급자	상품명	특징
Carbon (Graphite)계	MacDermid Electrochemical	Black Hole Shadow	Carbon Black Graphite / Organic Binder
전도성 Polymer계	Blasberg	DMS-2	전도성 Polymer로 Polypyrrol 사용
	Blasberg	DMS-E	EDT사용, 휘발성이 적음
	Atotech	COMPACT CP	Polypyrrol 사용
Palladium계	Shipley	CRIMSON	PdS피막
	Solution Technology System	DPS	촉매인 Pd중에 Vanillin포함
	Enthone OMI	ENVISION DPS	-
	Learonal	CONDUCTRON DP	도전성이 우수
	Atotech	NEOPACT	-

지고 있다.

현재 무전해 동도금은 공급하고 있는 약품회사 거의 대부분이 Direct Plate약품을 개발했거나 타사로 부터 특허를 구입후 자체적으로 개발해 보급하고 있는 실정이다.

1) 역사적 배경

Direct Plate의 근간이 되는 기술은 1950년말에 IBM의 Radosky가 개발하였다.(U. S PAT. 3, 099,608)

Pd-Sn의 현탁액에 침적시켜 전도성 피막을 형성하는 방법이었으나 현탁액 자체가 불안정할뿐 아니라 그당시에는 지금처럼 Conditioner와 주변기술이 확립되지 않아 상용화는 성공하지 못했다.

무전해 동도금 기술이 먼저 안정적으로 발달한 것도 원인이라 할 수 있다. 비 무전해 도금으로 Carbon Black이 Olin Hunt에 의해 소개 되었다. 이방법은 현재까

지 사용되고 있으나 홀속의 내층 동박표면에 Carbon 잔유물이 남기 때문에 MIL 수준의 규격은 만족하기 힘들어 유럽지역에서 원가 절감을 위해 주로 저가품의 양면 기관이나 4층 제품에 사용하였다.

Direct Plate가 유행하기 시작한것은 1990년대 초로 현재는 Cost측면과 함께 기술적인면과 환경적인면이 많이 부각되고 있다.

2) 장점

Direct Plate를 채용함으로써 얻을 수 있는 장점은 다음과 같다.

- 무전해 동도금에 비해 기본적으로 온도가 낮은 공정이며 Cycle Time이 짧기 때문에 생산성 향상을 기대할 수 있다.
- 기존의 무전해 동도금라인을 크게 변형 시키지않고 사용이 가능하다.(초기 설비투자가 작다)
- 유해화학물질을 사용하지 않음 (Formaldehyde, NaCN)
- EDTA 같은 폐수처리가 어려운 착화제를 사용하지 않음

- 일반적인 무전해 도금에서 발생하는 밀착력문제를 해결 가능하다.

무전해 동도금이 세개의 경계면 (촉매층/무전해동/전기동)을 가지는 반면 Direct Plate는 실질적인 경계면이 없이 직접연결된다.

Thermal Cycle Test시 Crack이 전과되는곳은 상대적으로 Brittle한 무전해 동도금층에서 이기때문에 이러한 문제에 대한 근본적인 해결이 가능하다.

이외에 분석 및 유지가 무전해 도금에 비해 간단하기 때문에 그에 따른 비용절감이 가능하다. 또한 Direct Plate가 효용을 발휘하는 것은 수평식 라인이다.

종래의 수직식 라인에 비해 용수 사용량이적고 작업자의 수도 감소되며 In Line이기 때문에 냄새도 적다.

3) 원가절감

현재 PCB의 Through Hole의 전기동도금 전단계 (Cleaner/Conditioner, Activate/Accelerate, 무전해 동도금)까지의 Running Cost는 대략 \$ 3.5m²이다.

그중 45%가 무전해 동도금 Cost라 볼때 Direct Plate를 채용해서 무전해 동도금은 완전히 없앤다고 해도 그렇게 큰 Cost 절감은 되지 않는다.

하지만 폐수처리, 용수 사용량, 관리의 용이함에 따른 인건비 절감을 따진다면 상당한 원가절감이 가능하리라 생각된다.

4) 세계적 동향

현재 Direct Plate를 채용하고 있는 업체는 전세계적으로 10% 내외인 것으로 추정되고 있다.

유럽이나 미국에서 채용 업체가 많은데 유럽의 경우 Direct Plate에 대한 관심은 환경오염 규제에 대한 필요성 때문인것으로 보인다. 미국의 경우 중소기업의 비율이 높기 때문에 관리의 용이함 및 적은 설비투자가 이유인것으로 보인다.

미국에서 Carbon계가 많은것도 이러한 사실을 뒷받침해준다. 일본은 채용에 그렇게 적극적이지 않는데 기존의 무전해 동도금에 대한 대대적인 투자가 이미 이루어져 있기 때문이라 생각된다.

5) 채용시 고려사항

- 업체의 사후 관리
- 품질문제

가장 큰 문제점은 무엇보다 홀속의 내충 동박과 전기도금된 동 사이의 밀착력이다. Direct Plate의 종류에 따라서는 Microetching공정이 필요한것이 있는데 이공정을 제어하기 쉽지 않을 뿐만 아니라 심할경우 Wedge Void를 일으키기도 한다.

Polymer의 경우 홀벽 및 표면에 거친도금이 되기 쉬운 단점이 있다. 따라서 이러한 결함들을 사전에 Check할 수 있는 검사방법의 정립이 필요하다.

- 현공정에서의 호환성

Carbon계의 경우 홀내의 잔류물을 제거하기 위해 고압 수세가

필요한데 수직식 라인에서는 거의 불가능한 형편이기때문에 소경홀의 도금에는 적합하지 않다.

전기동도금에서 사용하고 있는 광택제와의 Match도 생각해 보지 않으면 안된다. 일부 공정의 경우 광택제에 따라 홀벽의 Coverage가 떨어지기도 한다.

6) 국내 도입 상황

국내의 도입상황은 그리 활발하지 않은 상태이다. 현재 Carbon (Graphite)계가 2개사정도 도입되어 있고 Polymer 및 Palladium이 각각 1개사씩 국내에 들어와 있다. 하지만 1997년도부터는 변화가 있을 것으로 예상된다.

7) 장래 동향

전술한 바와 같이 현재 무전해 동도금을 공급하고 있는 대부분의 약품회사에서 다양한 종류의 Direct Plating이 개발하여 보급하고 있다. 각기 독특한 특징을 가지고 있기 때문에 어느것을 채용해야 하느냐 혼란을 야기할 정도이다. 이것은 아직 시장을 재패할 만한 뚜렷한 제품이 없다는 반증이기도 하지만 현재의 무전해 도금기술이 Direct Plate쪽으로 이동해 갈 것이라는 사실에는 의심이 없다.

4. 표면처리

1) 개요

실장기술의 발전에 따라 lead pitch가 협 pitch화 (2.54mm→0.05

mm 이하)되면서 PCB의 표면처리에 대한 중요한 요구는 협 pitch의 PCB에 solder bridge나 wetting 불량없이 soldering할 수 있는가 하는 점이며, 이 외에도 여러가지 요구사항이 대두되고 있다.

이들 요구를 만족시키기 위하여 새로운 표면처리공법에 대한 연구 개발활동이 활발히 진행되고 있으며 신제품이 지속적으로 출시되고 있다. PCB의 표면처리에 요구되는 중요한 사항을 기술하면 다음과 같다.

- Solderability 및 solder 접착력이 좋은가
- 장시간 aging후 Solderability가 좋은가
- 내열성이 있어 reflow를 수회 반복한 후에도 Solderability가 변함없는가
- 무세정·저잔사 flux와 상용성이 좋은가
- Cream solder와 상용성이 좋은가
- 제조원가가 저렴하고 설비가격이 저렴한가
- Pad가 평활하여 인쇄솔림 등의 불량을 방지할 수 있는가
- Migration에 대한 저항성이 우수한가

2) PCB의 최종표면처리의 종류
현재까지 HASL(Hot Air Solder Leveling)공법이 PCB의 표면처리로 가장 많이 사용되어 왔으나, 표면 처리에 대한 여러가지

요구에 의하여 새로운 표면처리방법이 대두되고 있다.

현재 가장 많이 사용되고 있는 HASL, 최근 사용이 증가되고 있는 OSP(Organic Solderability Preservative) Coating 및 무전해 Ni/Au 도금, 그리고 최근 개발된 무전해 Pd 도금, 무전해 Ag 도금 등에 대하여 간단히 기술하면 아래와 같다.

- HASL(Hot Air Solder Leveling)

용융 solder조에 침적후 hot air를 이용하여 PCB표면의 pad와 hole에 일정두께의 solder를 coating하는 방식으로 내열성이 우수하고 무세정·저잔사 flux와 상용성도 좋으나, HASL에 의하여 코팅된 solder 두께가 균일하지 못하여 crean solder 인쇄시 번짐을 야기하고, reflow시 solder bridge 불량을 야기하기 쉬워 협 pitch를 갖는 SMC에 적용하기 좋지 않다.

- OSP(Organic Solderability Preservative) Coating

OSP는 유기용제 type의 OSP와 수용성 OSP로 분류할 수 있다.

유기용제 type의 OSP는 pre-flux로 불리며, 산기가 없는 rosin ester 수지를 유기용제에 용해시킨 것을 roll coating, 분무 등을 이용하여 PCB 전체를 수지피막으로 도포시키는 방식으로 CFC 문제에 대응하는 무세정·저

잔사 flux와의 상용성이 좋지않아 사용이 점차 감소하고 있는 추세다.

수용성 OSP는 Imidazole계, Benzotriazole계, Benzimidazole계 등의 유기물을 pad나 hole의 통과 치환반응시켜 보호피막을 형성하는 방식이다.

Imidazole계나 Benzotriazole계의 OSP는 reflow시의 고열에 대한 내열성이 없어 최근의 Mixed Surface Mount Technology에 대한 적용이 어렵다.

OSP중 가장 최근 개발된 Benzimidazole계의 OSP는 매우 향상된 내열성을 갖고 평범한 pad를 제공할 수 있으며, 무세정·저잔사 flux와 상용성도 좋고 제조원가가 저렴하여 최근 그 사용이 증가되고 있으나, 다른 금속표면처리에 비하여 내열성 및 Solderability가 떨어지는 문제점을 갖고 있다.

- 무전해 Ni/Au

무전해 Ni/Au 도금에서는 도금될 표면을 활성화 시킨후 이온교환 반응으로 Ni 및 Au 금속피막을 형성시키는 방법으로 내열성이 우수하고 평활한 pad를 형성할 수 있으나, 제조원가가 비싸며, 장시간 aging후 soldering성이 좋지 못하다는 단점을 갖고 있다.

- 무전해 pd 도금

무전해 pd 도금은 동위에 순수한 palladium을 0.15 μ m 정도의 두께로 화학도금하는 방식으로 장

시간의 aging후에도 좋은 soldering성을 갖고 내열성도 매우 우수하다고 알려져 있으며, 제조원가도 금보다 싼 것으로 알려져 있다.

그러나 널리 상용화 되어있지 않아 무세정 저잔사 flux와의 상용성에 대한 신뢰성을 확보하지 못하고 있다.

- 무전해 Ag 도금

무전해 Ag 도금은 가장 최근 개발된 표면처리공법중 하나로 동표면에 0.07~0.1 μ m 두께의 은을 화학반응에 의하여 코팅시키는 공법으로 은이 석출될때 Organic Molecular layer가 은 표면에 형성되어 은의 Migration을 방지한다고 한다.

이 공법은 최근 알파메탈사에서 개발하여 미국의 몇개 업체에서 사용되고 있으며, 제조사에 의하면 내열성이 우수하고 aging후 Soldering상이 좋으며, flux 및 Solder Paste와의 상용성이 뛰어나다고 하나, 아직까지 국내에서의 사용실적이 없고 제조원가에 대한 정확한 근거가 미비한 상태다.

또한 Organic Molecular layer가 은의 Migration을 얼마나 막아줄 수 있는가 의문시 되고 있다.

아래 표는 무전해 Ag를 개발회사의 기술자료를 인용한 것으로 각종 최종표면처리를 비교한 표이다.

단 특정 업체에서 자사품의 선전을 위하여 작성된 표임을 다시 한번 밝혀둔다.

각종 표면처리 비교 (A(무전해 Ag 도금 약품 공급업체) 제공)

구 분	A	B	C	D	E	F	G	H	I
HASL	☆	◎	◎	×	☆	◎	□	○	□
OSP	○	□	○	□	○	○	◎	☆	☆
무전해 Ni/Au	○	□	○	☆	○	○	○	○	☆
무전해 Pd	◎	◎	◎	☆	?	?	□	○	☆
무전해 Ag	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆

A : Solderability

F : Cream solder compatibility

B : Solderability after aging

G : Eco friendly

C : Solderability after multiple reflow

H : Low capital investment

D : Wire bondable

I : Flat SMC pad

E : Mild flua compatibility

× : BAD □ : AVERAGE ○ : GOOD ◎ : VERY GOOD ☆ : EXCELLENT

세계 전자업계 'M&A 태풍'

연초부터 전자업계에 인수·합병(M&A) 바람이 거세게 불고 있어 올해 세계시장 판도가 상당히 변할 것으로 예상된다.

이같은 현상은 전자산업의 기술발전 속도가 과거 어느 때보다 빠르게 진행되는데다 국제경쟁이 심화되면서 업체들의 「생존전략」 차원에서 이루어지는 것으로 받아들여진다.

특히 새로운 기술 개발과 이를 제품과 서비스에 빠르게 적용하는 것이 시장 성패를 가름하는 요소가 되면서 특정분야에서 기술력을 인정받는 업체가 대기업 M&A의 표적이 되고 있으며 「세 불리기」를 통해 시장을 지배하려는 시장 주도 기업끼리의 합병도 활발해지고 있다. 이런 가운데 반도체 칩 검사장치 생산업체인 KLA 인스트루먼트는 최근 경쟁업체인 텐코 인스트루먼트를 주식교환 방

식으로 인수한다고 발표했는데 그 규모는 약 13억달러에 달하는 것으로 알려졌다.

텐코를 인수하면 연간 24억달러에 달하는 반도체 결함발견 장치 시장에서 KLA의 시장점유율이 현재 29%에서 40%로 높아져 시장지배업체의 입지를 확실히 다지게 된다.

KLA는 지난해 11월 대형 반도체 제조장비 업체인 어플라이드 머틸리얼스가 오팔사 및 오르봇 인스트루먼트를 2억8천5백만달러에 인수하고 검사장치 시장공략에 나선데 대응, 이번 인수를 결정한 것으로 알려졌다. 반도체 설계 소프트웨어 및 장비 업체인 시놉시스도 지난 16일 경쟁 업체인 에픽 디자인 테크놀로지를 4억6천만달러에 인수한다고 발표했다.

시놉시스의 이번 발표는 반도체설

계 소프트웨어 업계에서 잇따라 터져 나오고 있는 M&A 발표 가운데 최근의 것으로, 이 분야에서는 지난해 이미 케이던스 디자인 시스템스가 쿠파&찬 테크놀로지를 3억9천6백만달러에, 아반트가 메타소프트웨어를 1억5천3백만달러에 인수한 바 있다.

이는 반도체의 고집적화에 따라 칩 제조업체들이 설계업체에의 요구 수준이 높아지자 설계업체들이 M&A를 통해 업체 장점을 결합하는 방법으로 경쟁력을 키우려는 것으로 풀이된다.

이밖에 세계 최대의 반도체 제조업체인 인텔이 덴마크의 이더넷 교환기 및 라우터 전문업체인 케이스 테크놀로지를 7천2백만달러에 인수한다고 지난 16일 발표하는 등 전자산업의 M&A 바람이 거세게 일고 있다.