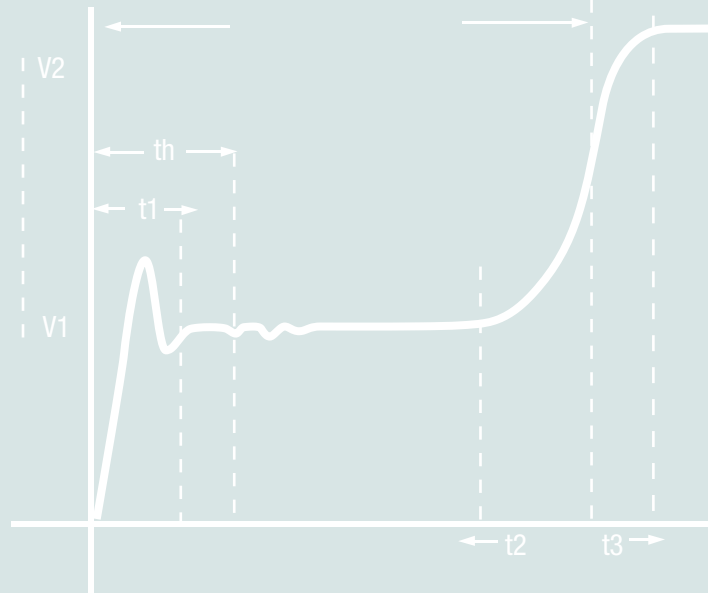


Coulometric Thickness Tester



20 전해식 도금두께측정기 측정이론

25 CT-3

경제적인 가격과 간단한 조작의 도금두께측정기

27 CT-2

전해식 도금두께측정기의 표준모델

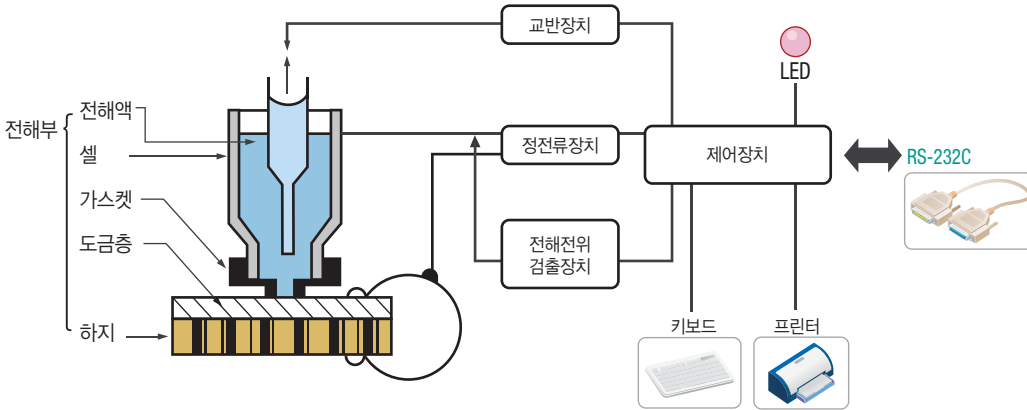
29 GCT-311

PC기반의 최고급 전해식 모델



전해식 측정이론

계기구성



전원의 변화에 측정값이 영향을 받지 않도록 직류를 발생시키는 정전류 장치에는 전해전위 검출장치가 연결되어 있는데, 도금층이 모두 전해되었을 때 발생하는 전위차가 극대화되는 지점을 찾고 그 값을 증폭하여 하지포인트가 발견되었을 때에 그 값을 통제부로 전송합니다.

통제부는 마이크로 컴퓨터와 메모리로 구성되었고 계기의 각부분을 통제하고, 시스템의 동작에 따라 LED와 LCD 혹은 프린터로 메시지를 출력합니다.

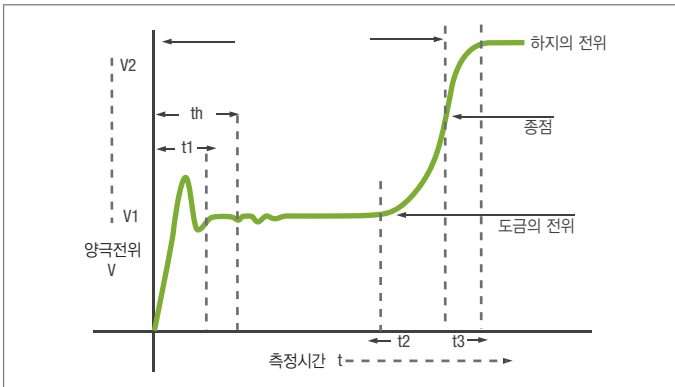
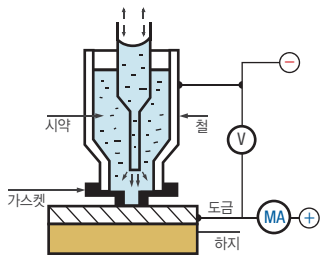
측정원리

일정한 도금면적을 일정한 전류에서 양극 전해하면, 도금을 용해하는 시간이 두께에 비례하게 됩니다. 이와같은 패러데이의 법칙(FARADAY'S LAW)을 응용하여 도금두께를 측정합니다. 다시말해, 금속이 양극전해되었을 때, 전해된 물질의 양(두께)은 도금을 전해하는 데 필요한 시간과 전해전류에 비례하고 전해되는 면적에 반비례합니다. 이를 공식으로 정리하면 오른쪽과 같습니다.

$$t = \frac{\epsilon I n}{A M} \times T$$

t = 금속의 두께
 A = 전해면적
 M = 금속의 밀도
 I = 전류량
 T = 양극전해 시간
 ϵ = 1쿨롱당 금속용해량
 (금속 1g당량을 용해하는데는 96,500쿨롱이 필요)
 n = 전해액의 양극전류 효율 = 100%

전해식 도금두께측정기는 특정한 금속에 반응하는 시약으로 도금층을 전해합니다. 이 시약을 통하여 전류를 흘려보내고 도금층과 하지사이에 흐르는 전위차를 지속적으로 감지합니다. 도금층이 전해되기 시작하면서 하지를 만나기 시작하면서 전위차가 나타나기 시작하고, 도금층이 모두 전해되면 전위차가 극대화되는데 계기는 여기서 멈추게 되고 이를 도금두께의 측정 단위로 환산하여 표시합니다.



- t_1 : 계기를 작동시켜 도금의 전위가 안정될 때까지 변화하는 시간
- t_h : 불감시간은 전위변화 때문에 발생하는 불안정한 작업을 회피하는 시간
- t_2 : 최초로 하지가 드러났을 때부터 계기가 측정이 끝나는 점을 발견하는 시간
- t_3 : 남아있는 도금층을 감안하여 완벽하게 전해하는 시간
- T : 측정시간을 환산하여 두께값을 표시 셀은 전해액(시약)으로 채워지게 되고 측정하는 면적은 가스켓의 크기에 따라 결정됩니다. 교반장치는 분해된 도금 성분이 아래로 가라앉는 것을 막기 위해 시약을 흔들어 주는 기능을 하여 보다 정확한 전위차를 찾을 수 있도록 도와줍니다.

측정시약



셀(CELL) 안에 들어가는 약 1.5cc의 시약으로 측정가능한 두께는 도금과 하지의 종류에 따라 차이가 있지만, 약 20-30 μ m입니다. 이 계기에 사용되는 시약은 항상 양극전류효율이 100%를 유지할 수 있도록 특별히 만들어진 것입니다. 따라서 특허를 받은 교반전해방식은 최악의 상황에서도 측정의 안정성을 보장해 줍니다. 전기가 흐르지 않으면 시약은 측정물에 어떠한 반응도 하지 않습니다. 시약이 새지 않는다면 측정샘플은 시약에 의해서 손상되지 않습니다. (측정부분 제외) 측정할 대상물에 붙어 있는 먼지, 기름, 부식은 측정시에 전해를 방해합니다. 이러한 것이 묻어있는 경우에는 세척액(CLEANING SUSPENSION)를 이용하여 닦아낸 다음 물로 씻어냅니다.

산성	K-51, K-52
중성	그외의 시약
알칼리성	K-47, K-64

온도가 낮아지면 결정으로 변하는 일부 시약은 중탕하면 재 사용이 가능합니다. 시약은 재사용해선 안됩니다. 측정이 끝나면 매번 사용한 용액은 폐기합니다. 그러나, Wire-Tester에 사용된 시약은 포화되기 직전까지 여러번에 걸쳐 사용 가능합니다. 시약을 폐기할 때는 물로 희석시켜 강도를 약하게 합니다. 크롬도금의 시약의 경우에는 Chromi μ m Drain System을 쓰고, 다른 종류의 시약에 대해서는 산성/알칼리성 Drain System이나 500배의 물로 희석시킵니다.

전해식 측정이론

가스켓과 셀



가스켓(GASKET) A, B, C는 측정물의 측정 부위의 크기와 모양에 따라 사용합니다. 가스켓 A를 사용하면 보다 높은 정밀도를 얻을 수 있습니다.

가스켓	A	B	C
평 면	3.5mm보다 클때	2.5mm보다 클때	1.5mm보다 클때
구 면	(120)160보다 클때	(80)120보다 클때	(50)60보다 클때
원 형	(150)200보다 클때	(100)150보다 클때	(60)80보다 클때

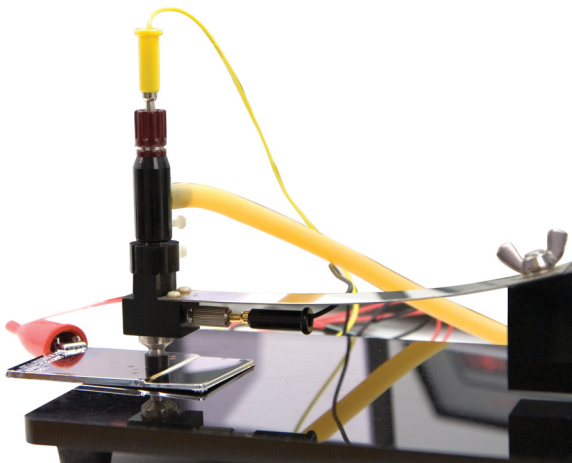
전해식 두금두께 표준시편



이외의 표준판은 시편에 따라 주문 제작이 가능합니다.

도금층	하 지	두께(μm)
크롬 (Cr) μm	황동(Brass)	5 ~ 7
	구리(Cu)	5 ~ 7
	철(Fe)	3 ~ 6
카드늄 μm	니켈(Ni)	0.3 ~ 0.5
	철(Fe)	10 ~ 14
	황동(Brass)	10 ~ 14
구리(Cu)	구리(Cu)	10 ~ 14
	철(Fe)	10 ~ 14
	아연(Zn)	5 ~ 7
니켈(Ni)	철(Fe)	10 ~ 14
	황동(Brass)	10 ~ 14
	구리(Cu)	10 ~ 14
주석 (Sn)	철(Fe)	10 ~ 14
	구리(Cu)	10 ~ 14
	황동(Brass)	10 ~ 14
은(Ag)	철(Fe)	0.7 ~ 1
	철(Fe)	10 ~ 14
	황동(Brass)	10 ~ 14
아연 (Zn)	구리(Cu)	10 ~ 14
	황동(Brass)	10 ~ 14
	구리(Cu)	10 ~ 14
금(Au)	니켈(Ni)	0.5 ~ 0.7
	황동(Brass)	0.5 ~ 0.7
	구리(Cu)	0.5 ~ 0.7

표준시편은 면적당 중량법으로 도금되었으며 ±5%의 오차를 가지고 있습니다. 전해식 도금두께측정기 표준시편(Coating Thickness Standard)은 계기가 정확히 작동할 수 있도록 계기를 검증하는 역할을 합니다. 아날로그식 타사의 전해식 도금두께 측정기와 달리, 디지털 타입의 전해식 도금두께 측정기 CT-2는 전류값의 제어를 마이크로프로세서에서 제어합니다. 따라서, 한 개의 도금시편으로 교정하면 이외 다른 도금 측정에서도 일괄적으로 적용되므로 정확한 측정값을 보증하게 됩니다. 따라서, 사용하시는 모든 도금 시편을 다 구입할 필요는 없습니다.



Wire Tester

본사의 전해식 도금두께측정기에 Wire Tester를 장착하면 굵기가 일정한 원형막대, 사각막대, 작은 조각 등을 도금두께와 중량을 측정할 수 있습니다.

Wire종류의 도금두께측정을 위해서는 X선 두께측정기와 같은 고가의 장비를 필요로 하지만, 전해식 도금두께측정기는 Wire Tester를 장착만으로 도금두께를 측정할 수 있습니다.

CT-3에서는 사용자가 직접 아래와 같은 공식에 의해 두께를 환산해야 합니다.

GTC-311과 CT-2는 내장된 마이크로 프로세서가 측정 샘플의 두께측정이 끝남과 동시에 자동적으로 계기에서 계산하여 도금두께수치를 직접 표시하여 줍니다.

실제로 작용된 예를 들어보면 클립, 동도금한 용접봉, Sn-Pb 도금된 Wire 등의 도금 두께측정에 사용되며, 이외에도 다양하게 응용할 수 있습니다.

$$W = \frac{3.03}{\text{Wire 직경}(mm) \times \text{전해할 Wire길이}(mm)}$$

원형 WIRE

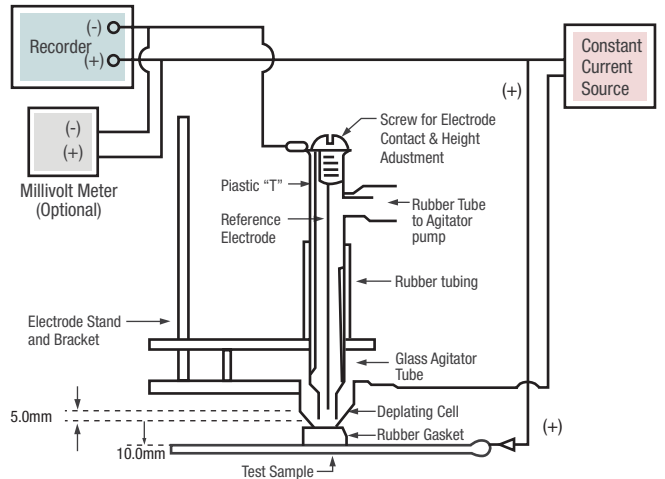
$$W = \frac{4.76}{\text{가로} + \text{세로}(mm) \times \text{전해할 Wire길이}(mm)}$$

사각 WIRE

$$W = \frac{9.51}{\text{전해할 면적 길이}(mm^2)}$$

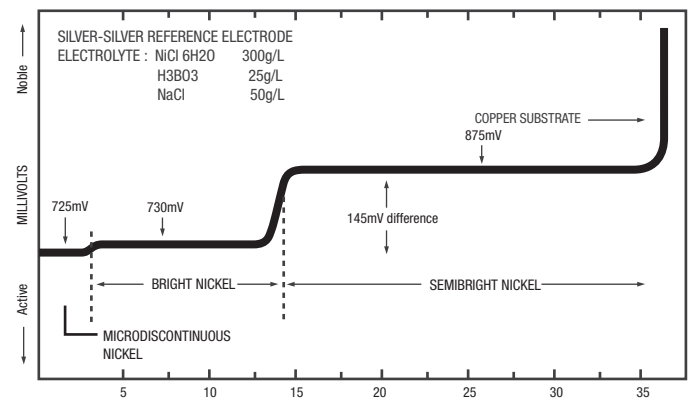
작은 부품

다층 니켈 도금두께측정(STEP Test)



STEP (Simultaneous Thickness and Electrochemical Potential determination of individual layers in multi-layer nickel deposit)은 ASTM(미국재료시험협회) B764-86에 의한 이중니켈도금의 품질 평가를 위한 방법으로써 니켈의 전위를 기록계로 기록하여 그래프 형태를 보고 각 층의 두께를 판단합니다.

GCT-311과 CT-2은 전극(백금, 은)을 장착하고 시약 K-82와 레코더를 통해 위와 같이 각 층의 전위그래프를 표시할 수 있습니다. 별도의 프린터(혹은 레코더)를 통해 다음과 같은 전위그래프를 볼 수 있습니다.



전해식 측정이론

● Sn/Cu 측정

순 Sn도금층
주석+동 합금층
Cu 소재층

	(1)	(2)
순 Sn도금층	K-47	K-50
	수치 X - 초기측정 시에 중점	
주석+동 합금층	K-50	K-50
	수치 Y - 두 번째 초기 측정시에 중점	
Cu 소재층	하지	

합금층 때문에 Sn/Cu의 측정은 2단계 방식을 취합니다. 우선 형성된 합금층의 주석을 계산해내고 이 숫자를 순수한 주석층의 도금 두께에 더합니다. 두 가지 측정 방식이 있는데, 첫 번째 단계는 (1)과 같습니다. 즉, 표면처리를 한 다음 기술된 대로 K-47 용액을 사용합니다. 한 번 측정이 시작되면 전해작용은 합금층 전에 멈추게 됩니다. 이때 지시된 수치는 순수한 주석층의 도금 두께와 같습니다.

다음 단계는 K-47을 뽑아 내어 물로 셀 내부를 세척한 다음, 용액을 K-47에서 K-50으로 바꾼 주석/ 구리입니다. CT-3의 경우 이 단계에서 감도 스위치를 Auto에서 2 또는 3으로 바꾸고 시작하며, 종점에서 지시된 수치는 Sn/Cu합금층의 수치이고, 하지만 구리가 나타납니다.

CT-2와 GCT-311은 디지털 장비이므로 자동으로 변환됩니다.

다른 방식은 K-50 용액만을 쓰는 것입니다. 처음 종점의 검출단계에서 순수한 주석층의 수치가 표시되고 잠시후 바로 두번째 합금층을 측정합니다. 종점의 두번째 단계에서 구리하지가 나타나게 됩니다.

구리 도금이 된 후 몇시간이 지나면 순수 산화물 막이 주석표면에 형성됩니다. 합금층도 주석이 구리로 된 하지에 확산되면서 증가합니다.

K-47은 합금층을 전기분해하지는 못하며, 순수한 주석층만 전기분해합니다. 따라서 같은 측정물을 몇시간 동안 계속 해서 측정하면 순수한 주석층과 합금층의 비율이 변하게 되며, 측정치가(순수한 주석층의 도금 두께) 조금씩 떨어지게 됩니다. 산화물질의 표면을 여러 차례 문질러도 측정치가 떨어집니다. 도금 두께 시험기의 표준교정시편도 마찬가지입니다.

그러나 산화물질이 일단 제거되면 주석이 확산하더라도 순수한 주석층 + 합금층에 함유된 주석의 양은 고정되어 있습니다. K-47의 전기분해력은 산화물에 대해서는 매우 약하므로 측정을 시작하기 전에 산화 막을 제거해야 합니다. 그렇지 않으면 전기분해가 일어나지 않거나 중단됩니다. 계속된 전기분해 기능의 문제로 부정확한 측정 문제가 일어날 때가 있으므로 특별한 주의가 필요합니다.

K-47은 알칼리성이기 때문에 알루미늄, 구리, 황동을 측정할 때는 동-철을 매우 안정적이게 측정하지만, 표면상태가 나쁘거나 합금층일 경우에는 아래층까지 전기분해될 수 있습니다.

K-50은 산성이라서 산화된 표면, 동, 합금층은 측정을 잘 할 수 있으나, 감도가 낮을때는 측정에 주의해야 합니다. Wire-Tester안에서뿐 아니라 가스켓 안에서도 측정이 가능합니다.

전해식 도금두께측정기로 주석을 측정할 경우 측정가능한 전해액

K-47

동을 전해하지 않으므로, 동 성분이 발견되면 전위가 급격하게 상승하므로 순수 주석층만을 측정합니다.



K-50

동 층도 전해하는 특징을 가지고 있습니다. 동 성분이 발견되면 전위는 상승하지만 K-47에 비해 전위차가 적고, 계기의 감도를 올려두지 않으면 정지하지 않고



합금층까지도 용해합니다. 그러나, 순수 주석과 합금층, 합금층과 순수한 동 각각의 경계에서 전위 변화가 있으므로 계기의 감도를 적절하게 올려두면 측정을 정지시킬 수 있습니다.

두 전해액으로 순수한 주석 층과 합금층의 두께를 측정할 수 있습니다. 그러나, 합금층의 측정치는 주석과 동 양쪽의 값에 영향을 받고 이 합금비는 깊이에 따라 일정하지 않습니다. 동선상의 주석도금에서 합금층만을 전해한 전해액에 녹아있는 동과 주석을 분석하여 본 결과 대략 “동=약 61% , 주석=약 39%”의 값이 나온다는 결과를 얻었습니다. 이 값은 한 예일 뿐, 다른 모든 도금 방법, 도금 온도, 샘플의 형태, 소재의 재질, 도금후의 보관 온도, 등에 의한 변화에 모두 적용할 수 있다고는 볼 수 없습니다.

● 전해식과 형광X선 도금두께측정기

보통 형광X선 도금두께측정기는 측정하기 어려운 비파괴측정에 사용됩니다. 추가적으로 측정된 도금두께의 검증을 위해 전해식 도금두께측정기를 사용함으로써 더욱 신뢰할 수 있는 데이터를 얻을 수 있습니다.

형광X선 도금 두께측정기는 측정샘플과 일치하는 도금과 하지의 성분, 두께, 합금 비율, 거칠기 등의 확인된 특별한 표준시편이 있어야만 정밀한 도금 두께측정이 가능합니다. 이러한 것은 일반적인 도금두께 측정현실과는 거리가 있습니다. 극히 드문 예지만 특수한 성분의 도금 혹은 피막 (합금, 화합물, 산화물, 피막)인 경우는 메이커로부터 표준시편 공급이 불가능한 경우도 있습니다.

형광X선 도금두께측정기는 측정물의 표준시편과 비슷한 원자번호를 가지고 있는 다층 도금, 거친 표면의 도금, 약간의 일정하지 않은 합금비율 등을 측정합니다. 이와 같은 경우 형광X선 도금두께측정기는 각각 도금 측정값에서 보통의 도금보다 큰 편차를 가지는 특징이 있기 때문에 정확한 측정값을 얻기 힘듭니다. 그래서 표준시편을 만드는 여러 가지 방법들 중에서 간편한 전해식 도금두께측정기로 만든 적절한 표준판을 사용함으로써 보다 정밀한 측정값을 얻을 수 있습니다. 정밀한 전해식 도금두께측정기를 형광X선 도금두께측정기와 함께 사용한다면 측정된 측정값의 신뢰도는 향상될 것이며, 귀사에 대한 고객의 믿음은 확신을 가지게 될 것 입니다.

전해식 측정이론

전해식 도금두께측정기 비교사양

계기명		 CT-3	 CT-2	 GCT-311
화면	조작방법	아날로그	디지털	디지털
	표시방법	LED 3행	액정 - 40자 4행 LED - 4자	컴퓨터 모니터
	표시내용	두께값수동소수점단위(2종류)	두께값, 자동소수점, 도금명/하지, 단위(4종류), 전해액표시, 가스켓, 부착량, 통계처리, 연월일, 로트번호, 회사명/부품명	두께값, 자동소수점, 도금명/하지, 단위(4종류), 전해액표시, 가스켓, 부착량, 용해량, 표면처리방법, 전해그래프, 통계처리, 막대그래프 연월일, 로트번호, 회사명/ 부품명
	대화식	×	○	○
측정	측정범위	0.006 ~ 300 μ m		
	가스켓	A · B · C		
	측정면적	3.4, 2.4, 1.7 mm ϕ		
	표시단위	μ m, nm	μ m, nm, mil, MI	
정확	전해속도(nm/Sec)	125, 12.5, 1.25 / 3단계	250, 125, 50, 25, 12.5, 5, 2.5, 1.25 nm/Sec	
	직독도금선택	11종류	17종류	19종류
	교정설정/교정범위	수동계산	자동계산(1~4설정)	자동계산(1~9설정)
	전위그래프	\pm 15%	자동측정 \pm 15%	자동측정 \pm 15%
특수도금	흑크롬	수동계산	직독	자동보정
	무전해니켈			
	Sn-Pb			
	Zn-Sn			
	In			
	Cu-Sn 합금	자동보정		
설정	레벨미터/ 밸런스미터	LED / 12분해	측정중표시 / 16분해	측정중표시 / 13분해
	감도	자동 / 1~5단계	자동선택 / 1~11단계	자동선택 / 1~8단계
	불감시간	감도와 연동	1~30초 / 수치입력	40초(CNT) / 수치입력
	활성전류	1종류고정	2종류고정	가변(0~10mA)
	전류시간제어	수시	자동설정표시	자동설정표시
	전위그래프	외부레코더 출력	외부레코더 출력	모니터 표시/ 프린터 출력
	다중도금설정	수동설정	프로그램입력 / 자동설정	
기능	설정 전해액 표시	×	자동선택 / 프로그램입력	자동선택 / 프로그램입력
	정지값설정	×	○	○
	두꺼운도금	수동가산	자동적산	자동적산
	설정전해표시	×	×	○
	자동리셋	○	○	○
	Wire 측정	수동	자동설정	자동설정
			평균, 막대그래프, 최대값, 최소값, 표준편차, 상한값, 하한제한	
통계	표시내용	×	평균, 막대그래프, 최대값, 최소값, 표준편차, 상한값, 하한제한	
	프린터인쇄	×	○	○ (PC 프린터)
	RS-232출력	×	○	USB로 PC연결
	채널 데이터	×	64CH	50CH
계	통계처리	×	○	○
	각 채널당 통계 처리	×	9999	무제한
	총 데이터저장 능력	×	37000	무제한

전해식 측정이론

◦ 측정 가능한 도금 / 하지 조합

도금 / 하지	Zn	Sn	Cu	Ni	Cr	Ag	Au	Cd	Fe	Co	Pb	In	BRS	SPb	Nip	Bcr	PMA	SZn
Fe	46	47	44/52	54	51	44		45		54	55	59	44	44	57	51	54	47
Sn	46					48					55							
Cu	46	47/50		54	47	48	56	45	51	54	55	59		※		47	54	47
Ni	46	47	44	82	51	48G	56	45			55	59	44	44		51		47
Zn			52		58											58		
Ag	46		44				56				55	59						
Al	46	51	44	54	51	44		45	54	54	55		44	44	57	51		
Cd	46	47	44		47											47		
NC	46	47	44/52	54	51	44	56	45	54	54	55	59	44	44	57	51	54	47
Co	46	47	44		47	44	56				55	59	44	44		47		
Pb			52		47											47		
W	46	47	44	54		44		45		54	55	59	44	44	57			
BRS	46	47	52	54	47	48	56	45	54	54	55	59		※		47	54	47
U			44	54		44				54			44		57			
NiP	46	47	44			48G	56				55	59	44	44				
Mo	46	47	44	54		44				54	55	59	44	44	57			
PMA	46	47	44	54	51	44	56			54	55	59	44	44	57	51		47
SLS	46	47	44	54	51	44				54	55	59	44	44	57	51		
NS	46	47			47	48G	56					59	44	44		47		47
INC	46	47		54	51	48G	56				55	59	44	44		51		47
KOV	46	47	44	53	47	44	56			56	55	59	44	44	57	47		47
AIB	46	51	44	54		44				54	55		44		57			
Bcu	46	47	52	54		48	56			54	55	59		※				
FeA	46	47	44	54		44				54	55	59	44	44	57			

• Sn-Pb는 합금 비율에 따라 시약이 다릅니다. 아래의 표를 참조하십시오.

PB(%)	0~30	30~50	50~90	90~100
시약	50,40	44,49	50,49	55,49

CT-3



직관적인 인터페이스의 보급형 모델

- ▶ 부품 검사용 보급형모델
- ▶ 직관적인 사용자 인터페이스
- ▶ 최소 측정분해능 0.001 μm
- ▶ 측정도금 7종류
- ▶ 최소 측정면적 1.7 mm²

Feature

- 직관적인 스위치와 심플한 버튼만으로 간편한 측정가능
- 초보자도 간단한 교육만으로 어느 누구나 쉽게 측정
- 단층뿐만 아니라 형광X선 방식을 제외한 다른 측정법으로는 불가능한 다층 및 합금도금의 정밀한 도금두께를 측정
- 타사 제품과 비교하여도 저렴하지만, 더 많은 기능과 안정된 성능을 자랑

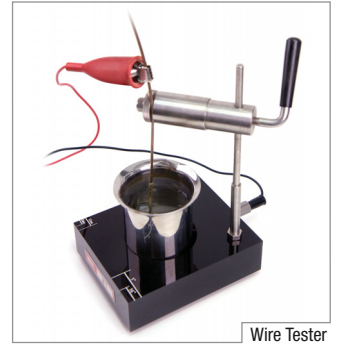
- 비파괴식으로 측정하기 어려운 30 μm 이상의 두꺼운 도금 두께도 측정가능
- 측정할 도금에 맞게 선택 스위치를 선택하고 해당하는 시약을 넣기만 하면 즉시 측정



- 잦은 고장의 원인인 모터교반 장치와 달리, 잔고장을 원천적으로 해결한 내화학적 고무튜브와 연결된 에어 교반 방식을 채택
- 에어교반 방식은 도금두께 측정시 높은 효율을 유지시켜 주고, 시약의 전해 균일성을 향상시킴



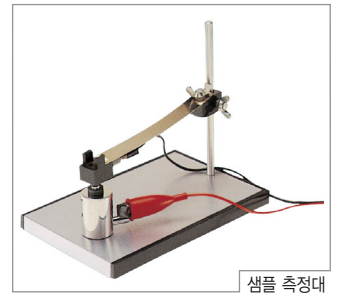
- Wire-Tester를 사용하여 클립, 용접봉과 같은 원형철사 및 사각봉과 같은 Wire를 수동계산으로 측정(음선)



- 나노미터(nm), 미크론(μm) 단위로 표시하며 0.006 ~ 300 μm 폭넓은 측정범위



- 일본 특허 기술인 측정대를 사용, 평판, 원형, 가는 물체, 휘어지거나 복잡한 표면, 작은샘플 등 다양한 형태의 샘플 측정 가능



CT-3

Application

● 본 계기는 프린트 기능이 없으므로 회사자체 품질검사용, 납품된 샘플의 입고검사용으로 적합

● 손톱깎기, 가위 등의 기구, 공구 등의 품질검사 및 제품공정중 자체확인용으로 사용



● 볼트, 너트, 못 등에 쓰이는 전기아연 도금 측정



● 고가의 측정기가 아니면 불가능한 Wire 등 작은샘플도 저렴한 비용으로도 측정가능



● 자동차, 오토바이부품, 건설관련 장비 등과 같은 기계부품의 도금두께를 측정에 용이



● 수지, 플라스틱 위의 각종 도금을 측정



● 볼과 같은 원형의 도금도 측정



Specification

모 델	CT-3		
제 조 사	ELEC FINE (Japan)	발란스미터	12분해
측정방식	접촉 파괴식	감 도	자동선택 (수동시 1~5단계)
측정원리	전해식 측정방식 (Coulometric Method)	불감시간	감도와 연동
화면표시	액정 LED, 3행	활성전류	1종류 고정
표시내용	두께측정 데이터, 자동 소수점 (2종류)	합금도금	흑크롬, 무전해니켈, Sn-Pb, Zn-Sn, Sn-Cu(합금층) 수동설정
측정가능한 도금	Au, Ag, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Sn, Zn, Al, 합금 등 17종류의 도금	다층도금설정	사용자설정
교반방식	AIR 진동	WIRE 측정	수동계산최소직경 0.05 mm 이상의 원형, 사각형 Wire 측정기능 (옵션)
사용 가스켓	A, B, C	측정데이터저장	불가
측정범위	0.006 ~ 300 μm	통계처리	불가
최대분해능	0.001 μm	인쇄기능	불가
정 밀 도	계기 : 1% 표준시편 : 5%	승인규격	ISO 2177, ASTM B504-82, MIL, DIN 50932, 50955, JIS H8501, H8610-8619
측정단위	0.1, 0.01, 0.001 μm	전 원	AC 230V ±10%, 50 / 60 Hz, 20W
측정면적	1.7, 2.4, 3.4 mm ²	크 기	121×240×181 mm
전해속도	125, 12.5, 1.25 (nm/Sec)	중 량	3 Kg
교정범위	± 15%		
레벨메터	LED		

CT-2



전해식 도금두께 측정기의 표준

- ▶ 혁신적 기술의 국내 최다 판매모델
- ▶ 첨단 디지털 방식의 프린트, 데이터 저장, 통계기능
- ▶ 고장이 없는 에어교반방식, 합금도금, Wire측정
- ▶ 최소 측정분해능 0.001 μ m
- ▶ 측정도금 17종류
- ▶ 최소 측정면적 1.7 mm²

Feature

- 성능과 가격, 두가지 모두 만족하는 디지털 타입의 히트모델
- 단층, 다층, 합금도금의 정밀한 두께 측정
- 평판뿐만 아니라 원형, 가는 물체, 휘어지거나 복잡한 표면도 측정이 가능
- 측정순서대로 각종 상황을 설명하는 LCD 표시
- 마이크로프로세서를 내장, 각종 연산과 데이터 저장기능 수행
- 표준교정시 측정후 교정값을 자동계산하여 교정

- 일본특허기술인 측정대를 사용, 평판, 원형, 가는 물체, 휘어지거나 복잡한 표면, 작은샘플 등 다양한 형태의 샘플을 측정 가능
- 전해속도를 조절할 수 있어 짧은 측정 시간 및 nm단위의 정밀한 측정도 가능
- 평균, 표준편차, 최소값, 최대값 등의 각종 통계데이터, 회사명, 측정날짜 등 출력가능
- RS-232포트로 연결하여 소프트웨어 CT-2 Data Logger를 사용하면 컴퓨터에서 데이터 확인(저장)



측정대

- 잦은 고장의 원인인 모터교반 장치와 달리, 잔고장을 원천적으로 해결한 내화학성 고무튜브와 연결된 에어교반 방식을 채택
- 측정조건을 설정하는 채널을 64개 까지 저장할 수 있으므로 측정할 때마다 도금/하지 등을 설정할 필요가 없음



측정화면

- Sn / Cu 측정시 Pure Sn층 및 Sn-Cu 합금의 도금두께측정
- Wire-Tester를 사용하여 클립, 용접봉과 같은 원형철사 및 사각봉과 같은 Wire를 자동계산측정



전용 프린터

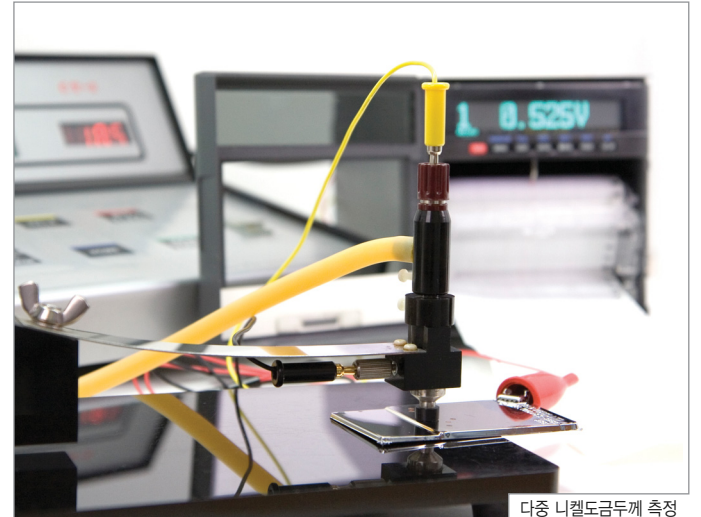


Wire-Tester

- 데이터 프린트 / 통계기능으로 체계적인 품질관리를 가능
- 프린터기능은 제품출고시 성적서의 증빙데이터로 사용
- 각 채널에 각각 최대 9999개까지의 측정 데이터 저장 및 출력가능

- 에어교반 방식은 도금두께 측정시 높은 효율을 유지시켜 주고, 시약의 전해균일성을 향상시킴

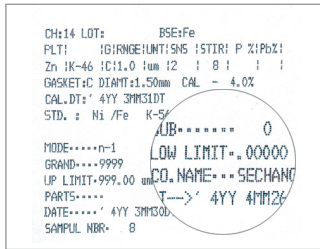
- 각종 도금마다 전해액, 감도 등의 까다로운 설정을 자동으로 설정



다중 니켈도금두께 측정

Application

- 프린트 기능으로 외부 성적서 증빙서류 제출용으로 적합

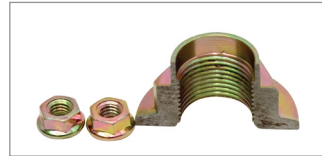


- X선과 같은 비파괴 도금두께측정기의 측정값을 검증

- 비파괴식 두께측정기의 표준판 제작

- 전기, 전자부품, 식기 등에 쓰이는 금, 은도금을 측정

- 볼트, 너트, 못 등에 쓰이는 전기아연 도금 측정



- 납품된 샘플의 수입검사용도

- 자동차, 오토바이부품, 건설관련 장비 등과 같은 기계부품의 도금두께 측정에 용이

- 수지, 플라스틱 위의 각종 도금을 측정



- 손톱깎기, 가위 등의 기구, 공구 등의 품질검사 및 제품공정중 확인용으로 사용

- Zn-Sn, Sn-Pb 합금도금두께측정

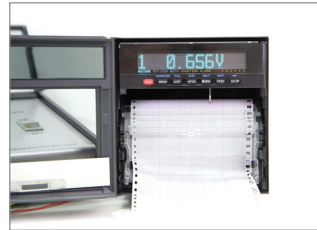
- 반도체 공정 TAP, COF에서 합금층을 제외한 순수한 주석(Tin)층만 측정가능

- 볼과 같은 원형의 도금도 측정

- 고가의 장비 아니면 측정할 수 없는 Wire 형태의 샘플도 Wire Tester를 사용하여 측정(옵션사항)



- 다중니켈의 전위측정(STEP)으로 각종의 두께확인(옵션사항)



Specification

모델	CT-2		
제조사	ELEC FINE (Japan)	레벨메타	측정중 표시
측정방식	접촉 파괴식	발란스미터	16분해
측정원리	전해식 측정방식 (Coulometric Method)	감도	자동선택 (수동시 1~11단계)
측정가능한 도금	Au, Ag, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Sn, Zn, Al, 합금 등 17종류의 도금	불감시간	감도와 연동
표시내용	두께값, 자동소수점, 도금명/하지, 단위(4종류), 전해액표시, 가스켓, 부착량, 통계처리,연월일, 로트번호, 회사명/부품명	활성전류	2종류 고정
화면표시	액정 - 40자 4행, LED - 4자	합금도금	흑크롬, 무전해니켈, Sn-Pb, Zn-Sn, Sn-Cu(합금층) 자동보정
교반방식	AIR 진동	다중도금설정	자동화면표시
사용 가스켓	A, B, C	WIRE 측정	자동계산최소직경 0.05mm 이상의 원형, 사각형 Wire 측정가능 (옵션)
측정범위	0.006 ~ 300 μm	파일/측정데이터	64개 / 37,000 데이터 저장가능
최대분해능	0.001 μm (측정 범위에 따라 다름)	통계처리	평균, 막대그래프, 최대값, 최소값, 표준편차, 상한, 하한값
정밀도	계기 : ± 1% / 표준시편 : ± 5%	출력	전용프린터, RS-232
측정단위	0.2, 0.1, 0.04, 0.02, 0.01, 0.004, 0.002, 0.001 μm 로 단위표시 가능	승인규격	ISO 2177, ASTM B504-82, MIL, DIN 50932, 50955, JIS H8501, H8610-8619
측정면적	1.5, 2.4, 3.4 mm ²	전원	AC 230V ± 10%, 50 / 60 Hz, 20W
전해속도	250, 125, 50, 25, 12, 5, 2.5, 1.25, nm / SEC	크기	400×350×200 mm
교정범위	자동측정 ± 15%	중량	3 Kg (본체)

GCT-311



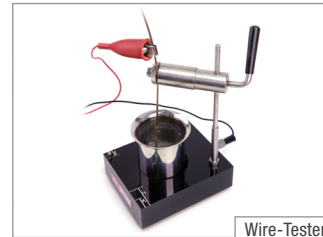
PC기반의 최고급 전해식 모델

- ▶ 편리한 한글 프로그램 구현
- ▶ PC를 사용하여 데이터 저장 및 각종 통계처리의 관리용이
- ▶ 최소 측정분해능 0.001 μm
- ▶ 측정도금 19종류
- ▶ 최소 측정면적 1.7 mm²

Feature

- 다층니켈의 전위측정(STEP)그래프의 두께를 컴퓨터 모니터에서 직접 확인 및 저장, 인쇄가능 (옵션사항)
- 컴퓨터 모니터 상에서 측정부의 표면 처리방법 확인
- Microsoft사의 EXCEL로 간편하게 변환하여 컴퓨터 프린터로 성적서 출력
- 데이터 프린트 / 통계기능을 자체 프로그램으로 체계적인 품질관리를 가능

- Wire-Tester를 사용하여 클립, 용접봉과 같은 원형철사 및 사각봉과 같은 Wire를 자동계산측정(옵션)



Wire-Tester

- 전해속도를 조절할 수 있어 짧은 측정 시간 및 nm단위의 정밀한 측정도 가능
- 표준교정시 측정후 교정값을 컴퓨터 프로그램이 자동 계산처리

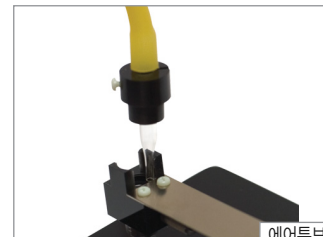


표준시편



- 최대 5층까지 다층도금을 측정가능
- 평균, 표준편차, 최소값, 최대값 등의 각종 통계데이터, 회사명, 측정날짜 등 출력기능
- 상한값, 하한값 설정이 가능하며 이상, 이하값 발생시 경고표시
- 각 채널 별로 데이터 저장 및 출력기능
- 평판뿐만 아니라 원형, 가는 물체, 휘어지거나 복잡한 표면도 측정이 가능
- Sn / Cu Base 측정시 Pure Sn 층 및 Sn-Cu 합금의 도금두께측정

- 잦은 고장의 원인인 타사의 모터교반 장치와 달리, 잔고장을 원천적으로 해결한 내화학성 고무튜브와 연결된 에어교반방식을 채택



에어튜브

- 각종 도금마다 전해액, 감도 등의 까다로운 설정을 자동으로 설정
- 채널 50종류의 측정조건을 설정, 저장하므로 측정할 때마다 도금/하지 등을 설정할 필요가 없음



측정모습



니켈도금두께측정

- 에어교반 방식은 도금두께 측정시 높은 효율을 유지시켜 주고, 시약의 전해균일성을 향상시킴

Application

● PC를 사용한 외부 성적서 직접 출력

● 납품된 샘플의 수입검사용



● 기계, 자동차, 건설관련 제품, 부품 등의 측정



● 비파괴식 두께측정기의 표준판 제작

● 전기, 전자부품, 식기 등에 쓰이는 금, 은도금을 측정

● 볼트, 너트, 못 등에 쓰이는 전기아연 도금 측정



● Zn-Sn, Sn-Pb 합금도금두께측정



● 반도체 공정 TAP, COF에서 합금층을 제외한 순수한 주석(Tin)층만 측정가능

● 다층 니켈의 전위측정(STEP)으로 각종의 두께확인(옵션사항)



● 수지, 플라스틱 위의 각종 도금을 측정



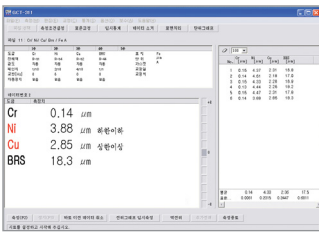
● 볼과 같은 원형의 도금도 측정

● 고가의 장비 아니면 측정할 수 없는 Wire 형태의 샘플도 Wire Tester를 사용하여 측정(옵션사항)

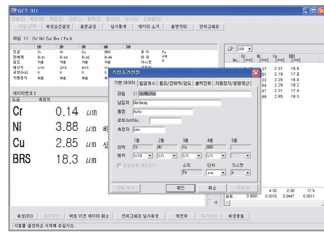
● X선과 같은 비파괴 도금두께측정기의 측정값을 검증



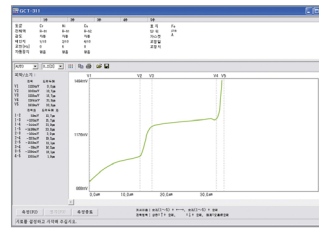
측정화면



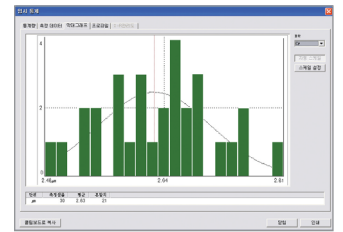
측정화면



측정조건설정화면



전위측정화면



히스토그램

Specification

모델	GCT-311	
제조사	ELEC FINE (Japan)	
측정방식	접촉 파괴식	
측정원리	전해식 측정방식 (Coulometric Method)	
측정가능한 도금	Au, Ag, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Sn, Zn, Al, 합금 등 19종류의 도금	
표시내용	두께값, 도금명/하지, 단위(4종류), 전해액표시, 가스켓, 측정연월일, 로트번호, 회사명/부품명	
화면표시	컴퓨터 모니터	
교반방식	AIR 진동	
사용 가스켓	A,B,C	
측정범위	0.006 ~ 300 μ m	
최대분해능	0.001 μ m (측정 범위에 따라 다름)	
정밀도	계기 : $\pm 1\%$ 표준시판 : $\pm 5\%$	
측정단위	0.2, 0.1, 0.04, 0.02, 0.01, 0.004, 0.002, 0.001 μ m 로 단위표시 가능	
측정면적	1.5, 2.4, 3.4 mm ²	
전해속도	250, 125, 50, 25, 12, 5, 2.5, 1.25, nm / SEC	
교정범위	자동측정 $\pm 15\%$	
레벨메터	측정중 표시	
표시단위	μ m, nm, mil, MI	선택가능측정 후 g/m ³ 표시가능
감도	자동선택 (수동시 1 ~ 8단계)	
불감시간	0~40 Sec	
사용온도	+10 $^{\circ}$ C ~ +40 $^{\circ}$ C	
합금도금	흑크롬, 무전해니켈, Sn-Pb, Zn-Sn, Sn-Cu(합금층) 자동보정	
다중도금설정	자동화면표시	
WIRE 측정	자동계산최소직경 0.05 mm 이상의 원형, 사각형 Wire 측정가능 (옵션)	
파일/측정데이터	50개 / 하드용량까지 저장가능	
통계처리	평균, 막대그래프, 최대값, 최소값, 표준편차, 상한, 하한값, 통계설정갯수, 히스토그램, 꺾은선 그래프	
인터페이스	USB	
승인규격	ISO 2177, ASTM B504-82, MIL, DIN 50932, 50955, JIS H8501, H8610-8619	
전원	AC 100~230V $\pm 10\%$, 50 / 60 Hz, 20W	
크기	130 \times 265 \times 215 mm	
중량	4.5 Kg (본체)	