

한다솜계기의 시즈히터는 M.I Heater처럼 특별하며 그 품질 또한 뛰어나다.

우리 회사의 시즈히터(Seath Heater)의 구조는 외국의 경쟁회사의 시즈히터와 동등 이상이다. 그 구조는 코일 모양의 발열체가 금속관속의 가운데에 위치해 있고 그 사이에는 고온에서 내열 절연 특성 열전도성이 우수한 무기 절연분말로 충전되어 있다.

그러나, 우리 회사의 시즈히터는 제조과정 그 자체가 경쟁사와 다르다.

제조 원가에 부담이 되더라도 제품의 품질과, 수명을 보장하는 신뢰성에 관심을 두고 제조 공정을 설계하였다.

우리가 개발한 공법으로 시즈히터를 제조하는 공정시간은 총 7시간 이상이 소요된다. 시즈의 외경의 감면율이 크기 때문에 냉간 감면에서 비롯되는 열처리 공정만 3회 이상을 하게 된다. 시간은 오래 걸려도 절연재의 충전 밀도가 2.5 g/cm³ 이상으로 높아 수명이 길다.

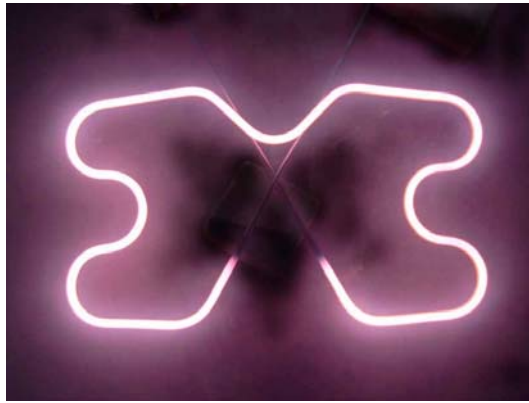


그림 1. 이 사진은 사용할 형태로 가공후 균일한 발열을 확인하는 시험하는 시즈히터

우리회사의 시즈히터가 좋은 점은 다음과 같다.

1. 강력한 물리적, 화학적 강도

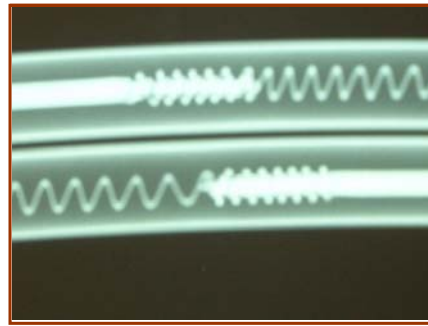
- 히터의 성능 그 자체인 핵심부품인, 청결하게 취급하여 가공한 발열체는,
- 일반 평범한 제품인 시즈히터의 마그네시아(MgO)보다 미세한 입도의, 극단적으로 청결하게 다룬 무기절연체인 마그네시아분말의 한 가운데에 위치시키고 고밀도로 압축 충전하였다. 그러므로 고압으로 압축된 무기절연재 속의 기구적,환경적으로 보호된 전기발열체는 가열하는 동안 산화에 의한 열화 및 충격, 진동등에 의해 단선 불량 발생되는 것과 편심 되는 우려 사항의 문제점에 있어서 자유롭다.
- 특히 시즈보호관의 감면율이 25% 이상이 되고 무기 절연재 분말의 입도가 곱기 때문에 충전밀도가 고밀도인 2.5 g/cm³ 이상이 되므로 장기적으로 사용하여도 시즈 내부에 공간이 발생하지 않으므로 발열체가 시즈에 접촉으로 비롯된 누전 손상이 생기지 않는다.

- 외부금속관은 용접관이 아닌 SEAMLESS인 스테인리스 316 또는 구리 TUBE로 제작한다. “시즈”가 되어서 금속등의 고체, 가연성유, 전도성 액체등을, 또 직접 가열하는 것이 가능하다.
- 시즈 금속관의 재질을 적당하게 선택함으로써 산성 또는 알카리성등의 부식성 액체, 기체를 직접 가열하는 것이 가능하다.

2. 전기적으로 우수한 안정성

시즈 금속관과 발열체간에 완전하게 고밀도로 압축 충진으로 절연되어 있어서 전기적 충격등의 위험성이 없다.

특히 가열부에서 비가열부로 전이되는 개소의 구조는 우리 회사만의 독특한 설계와 기술로 히터의 장시간 수명을 보장하고 있다.



(1) 열선코일을 비가열부 도선과 견고한 결합. (2) 압축가공후 결합상태의 건전성을 확인

그림 2. 히터의 수명은 발열부와 비 발열부의 접점부의 건전성에 좌우된다

3. 우수한 적용성

발열부의 전구간에 발열체의 균질성, 균질형태로 발열온도의 분포도(Uniformity) 특성이 경쟁사 제품보다 매우 뛰어나 LCD등의 제조장치에 적용이 가능하다.

시즈히터는 일반적 특성으로서 고체, 액체 및 기체인 피 가열물에 대하여, 직접가열이 가능하고 그 적용은 무한하다.

시즈히터는 희망하는 데로 적당한 현상으로 굽히는 가공이 가능하다. 특수한 장치 또는 공간에 쉽게 취부 할 수 있다.(굽힘가공은 곡률반경 R은 시즈 외경의 3배 이상으로 할 것)

우리는 히터의 제조공정의 품질보증시스템뿐만 아니라 적용될 장치에 맞는 소재선택, 내진동, 수축팽창의 내 스트레스에 대한 설계안목을 가지고 고품위의 고객 만족을 실현하고 있다.

I. 시즈 히터의 종류 (Kind of Sheath Heaters)

우리 회사의 시즈 히터는 사용 목적에 따라 다음의 종류로 크게 나눈다. 응용제품 또는 이외의 규격은 주문에 의해 제작한다.

Model	이름	용도	형 상
SH형	기본형 시즈 히터	기체, 액체, 고체 가열용	
CH형	카트리지 히터	금속 삽입 가열용	
IMH형	방폭히터	오일 가열용	
2MH형	침적히터	기체, 액체 가열용	
SPH형	스트립 히터	금속 기체 가열용, 방습용	

II. 시험 및 검사 (Test & Inspection)

시즈 히터는 별도로 지정하지 않는 경우에는 다음의 표준 검사 항목을 실행 한다.
시험 검사를 통해 합격한 제품은 시험 성적서를 제품에 첨부하여 출하한다.

1. 결보기 검사.

외관상 현저한 결함이 없어야 한다.(눈으로 검사)

2. 칫 수 검사

(가) 부품

특별하게 지정하는 않는 경우, 절삭가공부품의 칫수 공차는 JIS B0405 조급 공차에 따른다.

(나) 히터 시즈의 외경

단 위 : mm

시즈 외경	공차
∅20 미만	± 0.3
∅20 이상	± 0.5

(다) 히터 시즈의 길이

단 위 : mm

시즈의 길이	공차
100 이하	±2.0
100 초과 200이하	±2.5
200 초과 400이하	±3.0
400 초과 800이하	±4.0
800 초과 1600 이하	±5.0
1600 초과 3200 이하	±6.0
3200 이상	±8.0

3. 절연 저항 시험

- (가) 발열체와 시즈 간에, DC 500V 의 전류 전압을 가해 20MΩ 이상이어야 한다.
- (나) 측정값이 24시간 내에 변화가 없을 것.

4. 내전압 시험

발열체와 시즈간에 2E + 1000V (최저 1500V)의 교류 전압을 1분간 인가하는 동안을 견딜 것

*E ; 정격전압(V)

5. 소비 전력 시험

히터에 인가된 전력값을 전압계와 전류계로 측정한 값을 계산하여 얻는다.
 소비전력의 정격치에 대한 오차는 ±10%이내

III. 전기 용량의 계산 (Design of Heater Power)

1. 승온 용량

$$W_1 = \frac{1}{860} * \frac{M \cdot C \cdot (T_1 - T_0)}{t} \quad (\text{kW})$$

2. 열 방산에 대한 전기 열량

(a) 보온재료에서 방산 하는 열량

3. 히터의 용량

$$W = F(W_1 + W_2 + W_3)$$

M : 중량(kg 또는 kg/h)

C : 비열 (Kcal/kg℃)

T₀ : 초기 온도 (℃)

T₁ : 가열온도 (℃)

t : 승온시간 (h)

$$Q_1 = \text{방사 열량 (kcal/m}^2\text{h)}$$

Q_2 = 방산 열량 (kcal/mh)

S = 표면적 (m^2)

l = 관의 길이 (m)

f = 여유율 (1.2~1.5)

Q_1, Q_2 는 JIS 9501에서 찾을 것

1kw = 860kcal/h

IV 전력 밀도의 결정

일반적으로 히터는 전력 밀도 결정 하는 것이 중요한 일이다.

전력밀도가 높거나 낮거나 문제는 히터를 사용하는데 있어서 히터 표면이 발열온도를 견디지 못하게 되어 손상되면 비경제적인 제품이 된다.

전력밀도(Surface density : sd)는 전력 용량을 시즈의 표면적으로 나눈 값이다. 즉 시즈 단위 표면적당의 전력 부하를 의미 한다. 다음 식으로 구할 수 있다.

$$sd = \frac{w}{\pi * D * L} \quad (w/cm^2)$$

w= 히터전력용량 (w)

D= 히터의 외경(cm)

Lw : 히터의 발열부 길이(Cm)

	피가열물	사용한계 전력 밀도
액체	흐르는 물	10
	수증기	5
	석유류	2
	식용류류	3
기체	기체(동)	4
	기체(정)	2
고체	금속(주물매입)	8
	금속(금형취부)	3

위 표의 수치는 최고치이다. 실제로는 피가열물의 온도 조건 및 히터의 취부 상태 등에 따라 다르다.



히터를 1년이상 장기간 사용할 경우에는 전력 밀도를 위표의 값보다 낮게 설계하는 것을 권장한다.

V. 히터의 종류 및 규격

1.기본형 시즈 히터



이 Type 은 가장 기본적인 형상의 “시즈히터”이다. 히터 양단에 전원 접속용 터미널을 갖춘 간단한 구조로서 여러 가지 모양으로 굽혀 가공 하는 것이 가능하다.

D	d
∅6.4	M3
∅8.0	M3
∅9.5	M3
∅9.5	M3
∅10	M4

아래표에 시즈 외경(D)에 따라 E, W, Lw, Sd의 관계를 표시 한다.
시즈 재질은 STS 316(SUS316 또는 316SS)이 표준이다.

시즈 히터 규격서

형 번	시즈외경	전압	용량	히터길이	발열부 길이	전력밀도
	∅D(mm)	E(V)	W(W)	L(mm)	Lw(mm)	Sd(w/cm ²)
SH-6-100S	6.0	110 또는 200	2500	400	300	0.4
SH-6-200S			5000	1300	1200	0.2
SH-8-100S	8.0	110	100	500	400	1.0
SH-8-200S			200			2.0
SH-8-300S			300			3.0
SH-8-400S			400			4.0
SH-8-500S			500			5.0
SH-8-400M		110 또는 220	400	1000	800	1.8
SH-8-600M			600			2.2
SH-8-800M			800			3.3
SH-8-1000M			1000			4.4
SH-8-800L		220	800	2000	1800	
SH-8-1000L			1000			
SH-8-1500L			1500			
SH-8-2000L			2000			
SH-9.6-		9.6	208	2080	2200	2000
SH-9.6-	7657			3600	3200	
SH-9.6-	400		4400	3300	2180	
SH-9.6-			8800	6800	5500	
SH-10-	10.0	440	29000	6700	4500	
SH-10-			33000	5800	3500	
SH-10-			44100	6500	4300	

2. 카트리지 히터(Cartridge Heaters)



카트리지 히터는 ‘프레스’ 기계, 또는 기타기기에서 외부에 열의 공급을 필요로 하는 경우, 그 주변의 금속체에 파놓은 구멍속에 삽입시켜 가열 되게 하도록 제작된 히터 이다. 보통 온도분포를 균일하게 보장하기 위하여 여러개의 히터를 조합사용한다. 이 히터의 특징은 소형이기 때문에 금형의 space에 취부 하는데 열전도가 우수하기 때문 온도 상승 속도가 빠르고, 온도 분포에도 변동이 없다.

아래표는 시즈 외경에 따라 E, W, Lw, Sd의 관계를 표시 하였다.

형 번	시즈외경 ØD(mm)	전압 E(V)	용량 W(W)	히터길이 L(mm)	발열부 길이 Lw(mm)	전력밀도 Sd(w/cm ²)
CH-12-100	12	110, 220	100	150	75	3.5
CH-12-200			200	250	175	3.0
CH-12-300			300	300	225	3.5
CH-12-400			400	350	275	3.9
CH-15-200	15	110, 220	200	200	125	3.4
CH-15-300			300	250	175	3.6
CH-15-400			400	300	225	3.8
CH-15-500			500	350	275	3.9
CH-15-600			600	400	325	3.9
CH-20-300	20		300	200	125	3.8
CH-20-400			400	250	175	3.6
CH-20-500			500	300	225	3.5
CH-20-600			600	350	275	3.5
CH-20-800			800	400	325	3.9
CH-20-1000			1000	450	375	4.2
CH-20-1500			1500	600	525	4.5

위에 표시한 이외의 히터는 주문 설계 제작.

3. 방폭형 히터 (explosion Heater)



방폭 인증 시험 장면

Heater의 Sheath재 Seamless 스테인레스 316으로 제작한 특수하게 설계.제작한 카트리지 히터에 방폭 터미널 Box구조의 한국산업안전공단의 시험인증을 받은 방폭형 히터이다.

(Exd II B + H2T4, 97-1392-Q2)

냉동기 Oil의 Warming용 히터로 개발,영업 이래 10 여년간 우수한 품질을 보이고 있다.

이 히터를 사용할 때는 제품과 함께 제공하는 주의 사항에 따라 안전 회로를 구성하여 사용 하여야 한다.

형 번	전압 E(V)	용량 W(KW)	히터길이 L(mm)	발열부 길이 Lw(mm)	전력밀도 sd(w/cm ²)
EXH-22-1210	220, (단상 또는 3상)	1.0	210	180	3
EXH-22-1300		1.0	300	270	
EXH-22-1390		1.0	390	360	
EXH-22-1560		1.0	560	530	
EXH-22-1750		1.0	750	720	
EXH-22-1930		1.0	930	900	

4. 침적식 히터(Immersion Heater)

(1) Oil 가열용 [취부나사 재질 : SS 41. 시즈재질 : SUS 316]



미국 OMEGA사 카타로그 사진임

형 번	전압 E(V)	용량 W(KW)	히터길이 L(mm)	발열부 길이 Lw(mm)	전력밀도 Sd(w/cm ²)
IMH-G2-3010	220 (단상 또는 3상)	1.0	210	180	3
IMH-G2-3015		1.5	300	270	
IMH-G2-3020		2.0	390	360	
IMH-G2-3030		3.0	560	530	
IMH-G2-3040		4.0	750	720	
IMH-G2-3050		5.0	930	900	

(2) 물가열용(취부나사 재질 : SUS 304, 시즈재질:SUS 316)

형 번	전압 E(V)	용량 W(KW)	히터길이 L(mm)	발열부 길이 Lw(mm)	전력밀도 Sd(w/cm ²)
IMH-U-6010	220 단상 3상	1.0	120	90	6
IMH-U-6015		1.5	170	140	
IMH-U-6020		2.0	210	180	
IMH-U-6030		3.0	300	270	
IMH-U-6040		4.0	390	360	
IMH-U-6050		5.0	480	450	

(3) 급탕용 히터(취부나사 재질 : SS 41, 시즈재질 : Cu)

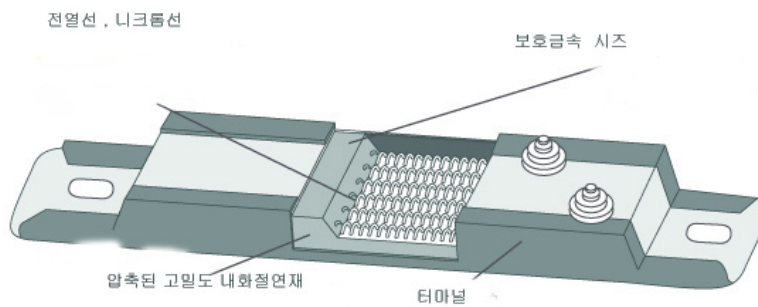


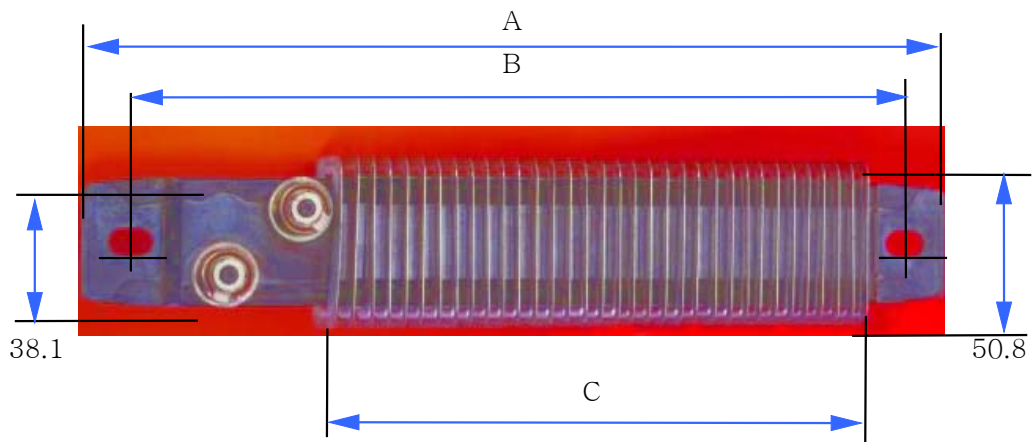
Sheath Out Dia : 6.4 mm

형 번	전압 E(V)	용량 W(W)	히터길이 L(mm)	발열부 길이 Lw(mm)	전력밀도 Sd(w/cm ²)
IMH-06DU -5000	220 단상	5.0	1260	1200	20
IMH-06SU -2500		2.5	500	400	

5. Strip Heater

이 히터는 발열부를 평면으로 하여 가열체 표면에 부착시키는 방식으로 가열 내용물이 침적할 수 없는 물질일 경우에 사용한다. 또한 열을 발생시키기 위해 Pin구조로 제작한다.



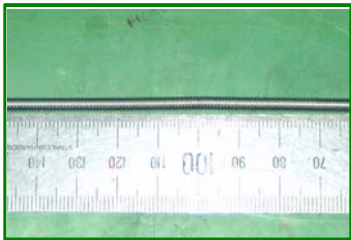


형 번	전압 E (V)	용량 W (W)		히터길이 A (mm)	발열부 길이 C (mm)	취부나사간격 B (mm)	전력밀도 Sd(w/cm ²)
SP-F-203	110 V or 220V	50	475	203.2	31.8	177.8	~5
SP-F-203		50	785	266.7	146.1	241.3	~1.8
SP-F-203		50	1000	304.8	196.9	279.4	~1.4
SP-F-203		50	1300	355.6	247.7	330.2	~1.8
SP-F-203		50	1500	387.4	266.7	362.0	~1.9
SP-F-203		50	1890	457.2	349.3	431.8	~1.8
SP-F-203		50	2135	495.3	470.0	584.2	~1.5
SP-F-203		50	2360	533.4	508.0	508.0	~1.6
SP-F-203		50	2775	603.25	482.6	577.9	~1.9

VI. 시즈히터의 제작 공정 (LCD Susceptor 용 위주)

우리 회사의 시즈히터제조공정은 정통방식의 까다롭다. 그러나 절연재 압축강도가 좋아 수명이 길다. 또한 히터 길이의 제약이 없다.

1. 열선 권선 및 비가열부 니켈봉과 결합



2. 시즈용 튜브(SUS 316L, Seamless) 열선코일사이에 무기절연재를 함께 조립



3. 신선기 다이스에 삽입할 수 있도록 SWAZING 작업

4. 열처리

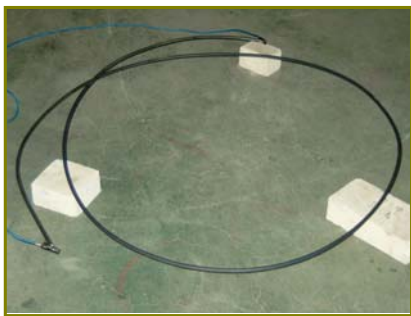
냉간 신선반복공정을 통해 시즈, 열선의 경도가 높아지므로 계속 작업을 위해 열처리를 한다. (수소 환원 열처리)



5. 검사

매 3~4회의 신선후 열처리를 하고 , 그 열처리가 3 회 정도를 하면 히터 Cable이 완성된다.

완성된 히터 케이블은 절연저항검사, 저항검사후 전입을 인가하여 가열부구간에 편발열 부위가 있는 지를 검사하고 가열부와 비가열부 경계를 찾아 표시하고 가열부,비가열부 길이가 도면대로 제작되었는 지를 검사한다..



6. 비파괴 검사

가열부와 비가열부 경계점의 건전성을 확인한다.

제품의 신뢰성을 보장하는 부분이기 때문에 비가열부 경계점으로 표시하는 부위를 X-RAY 사진을 찍어 검사한다.

(스프링이 늘어난 부위가 감면진행방향이다. 늘어난 부위가 40mm 이하가 합격품)



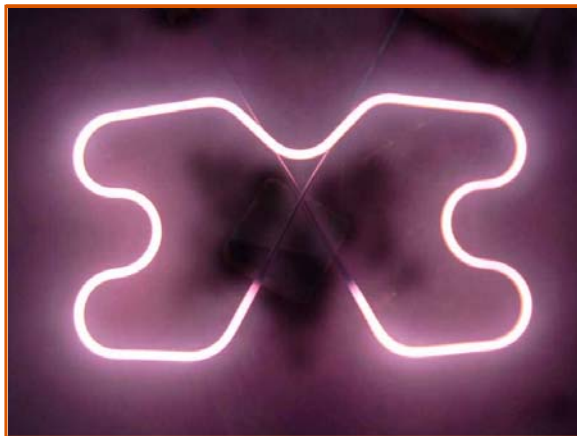
7. 형상가공

주문에 따른 형상 가공을 한다.



8. 발열시험

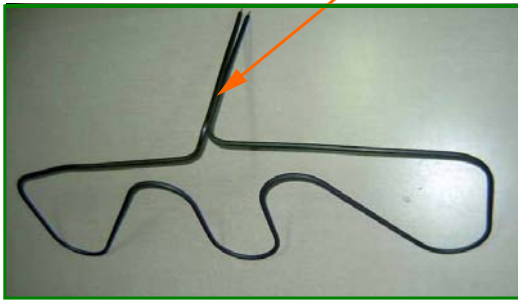
형상가공후에 반듯이 형상가공 금형에 매입한 채로 전기 열처리를 행한다.



9. 표식

고객이 지정한 부위에 제품의 제조번호를 조각표시를 한다.

Ser. No 조각



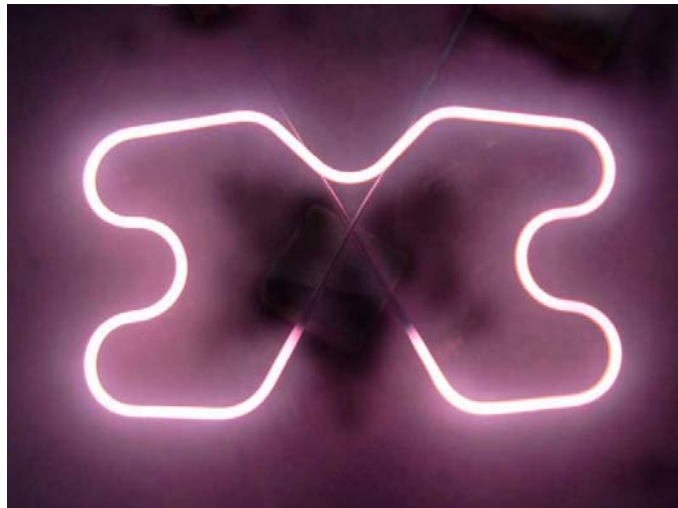
10. Susceptor 조립후 비파괴 검사 (고객담당분야)

알루미늄 Susceptor 에 매입 용접한 후 비파괴 검사



시즈히터

Sheath Heater



한다솜계기
hand A therm. Technology co.

<http://www.hath.co.kr> / <http://www.한다솜.kr> / hathtc@hanmail.net/hathtc@yahoo.co.kr

TEL : 82-31-354-8538 / FAX : 82-31-354-8539