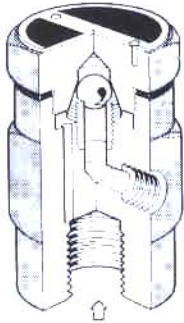


## PERFECT CONNECTION FOR ENERGY SAVING

### 증기시스템의 진공형성

진공해소장치가 필수적으로 필요합니다



증기시스템에서 설비보호상 반드시 진공해소장치를 응용하여야 합니다.

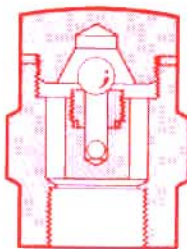
정상 운전되던 설비가 가동정지되게 되면 증기 공급이 중단되며 증기공간내의 잔류증기는 서서히 응축되게 되면서 설비 내부에 진공이 형성됩니다. 이는 대기압 상태에서 증기의 부피는 응축수의 부피에 비하여 약1700배나 크므로 증기가 응축되어 응축수가 되면 부피가 1/1700로 축소되면서 증기공간내에 진공이 형성됩니다.

이와 같은 진공발생은 증기공급이 중단되면 항상 발생되며 특히 온도조절되는 설비의 경우에는 설비가 정상운전되고 있는 경우에도 부하변동에 따라 온도조절밸브가 개폐되면서 진공이 형성됩니다.

만약 밸브의 그랜드래킹, 후렌지사이의 가스켓트 등의 미세한 틈 사이가 공기가 유입되지 못할 정도로 밀폐되어 있다면 설비내부의 진공형성에 따라 응축수가 배출되지 않음은 물론 설비가 찌그러지는 등의 원인이 되며 증기직접분사설비의 경우 피가열체의 유체가 증기배관내로 역류되어 워터해머발생, 밸브시트의 손상 및 조기마모의 원인이 되는 등 설비의 운전효율과 함께 설비 수명상에도 문제가 됩니다.

이와같은 설비의 문제점의 근본적인 원인이 되는 진공형성을 사전에 예방하기 위하여 TYPE 1821 진공해소장치가 효율적으로 응용되어야 합니다.

#### Type 1821 진공해소장치



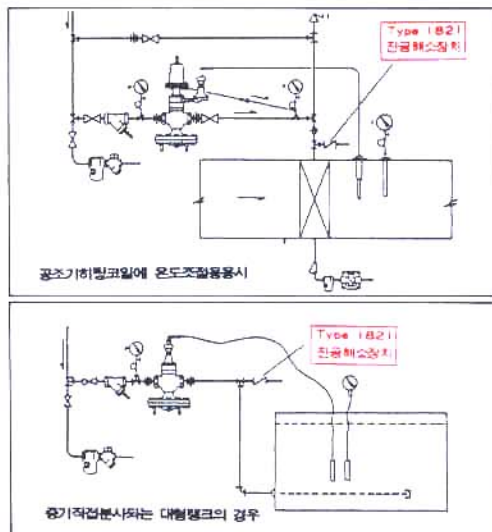
몸 체 : 황동  
 발 브 : 스텐레스강  
 최고사용압력 : 12kg/cm<sup>2</sup>  
 최고사용온도 : 190°  
 구 경 : 1/2" (배관연결부)

(주) 고압용 및 대구경이 필요한 경우 스파이렉스사코에 문의하십시오.

#### 진공해소장치가 필요한 증기사용설비의 종류

- 증기직접분사 설비
- 온도조절되는 공조기
- 온도조절되는 실린더건조기
- 온도조절되는 열교환기
- 단속운전이 빈번한 설비
- 기타 중요증기사용설비

(주의) 간접가열의 경우 자동에어벤트와 병렬로 설치하는 것이 효율적입니다.

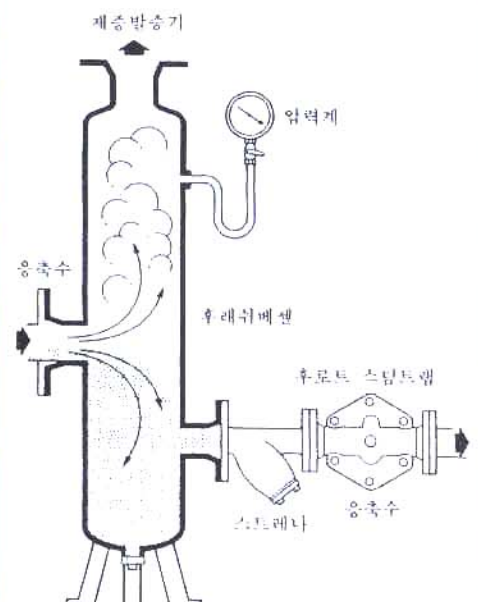


#### 재증발증기회수의 경제성검토

1. 고압응축수량 kg/hr..... A
2. 고압증기압력 kg/cm<sup>2</sup>..... B
3. 고압응축수현열 kcal/kg..... C
4. 재증발증기압력 kg/cm<sup>2</sup>..... D
5. 재증발증기현열 kcal/kg..... E
6. 재증발증기잠열 kcal/kg..... F
7. 응축수잉여열량 kcal/kg = C - E..... G
8. 재증발증기발생열 G ÷ F..... H
9. 재증발증기발생량 kg/hr = A × H..... I
10. 연간운전시간 hr/year..... J
11. 연간재증발증기회수량 I × J..... K
12. 증기톤당가격 [원/ton]..... L
13. 연간회수이익 K × L 원/년..... M
14. 투자비용 (원)..... N
  - \* 후래쉬베셀
  - \* 스팀트랩, 스트레나
  - \* 안전밸브
  - \* 새커레타와 스팀트랩
  - \* 감압밸브(필요시 보충용)
  - \* 기타 배관비용
15. 투자비 회수기간 N ÷ M × 12..... O

[\*] 일반적으로 투자비회수기간은 3 - 5 개월 미만으로 탁월한 투자효과가 보장됩니다.

#### 후래쉬베셀의 구조



# 재증발증기를 회수하여 재이용하는 방법은.....

소형 보일러 한대를 추가한 것과 같은 효과입니다.

## 재증발 증기는

고온의 응축수가 저압의 응축수회수시스템 또는 대기중으로 배출되는 경우 자연현상에 의해 발생 됩니다.

증기사용설비에서 증기는 보유하고 있는 잠열을 피가열체에 전달하고 응축하게되면 아직도 현열을 충분히 보유하고 있으며 이 응축수가 스팀트랩을 통해 대기 또는 저압의 응축수 배관대로 배출되는 즉시 저압의 현열만을 보유하고 잉여의 열량은 주변으로 방출하게 됩니다. 이때 주위의 응축수를 재 가열하여 증기를 발생시키며 이 증기를 재증발증기라고 합니다.

예를들어 2kg/cm<sup>2</sup> 증기의 응축수가 보유하고 있는 현열은 133kcal/kg이며 이 응축수가 대기중으로 배출되면 대기압상태에서의 응축수 현열은 단지 100kcal/kg 이므로 33kcal/kg의 열량이 과잉되게 된다.

만약 2kg/cm<sup>2</sup> 증기의 응축수가 압력이 0.5kg/cm<sup>2</sup>로 유지되고 있는 응축수 회수 배관대로 배출되게 되면 0.5kg/cm<sup>2</sup>에서의 응축수 현열은 110kcal/kg이므로 23kcal/kg의 열량이 과잉되게 됩니다.

이와같이 압력변화에 따른 현열변화에 의해서 발생하는 재증발증기는 자연현상으로 서 인위적으로 그 발생을 막을수는 없습니다.

## 재증발증기를 회수하여 이용하면.....

재증발증기의 발생을 막을수는 없으므로 이의 발생량을 최소한으로 줄이는 방법을 강구하는 것이 필요하며 또한 발생된 재증발증기를 최대한 효율적으로 회수하여 효과적으로 재 이용하게 되면 다량의 에너지절약을 할 수 있으며 미관상 잇점도 있습니다.

재증발증기는 보일러에서 발생된 증기와 같은 열량을 가지며 재 이용하는데 문제가 없는 양질의 증기라 할 수 있습니다.



## 재증발증기 이용방법

### 1. 후래쉬베셀을 이용한 방법

1차코일에서 스팀트랩을 통해 배출된 응축수에서 발생된 재증발증기와 응축수를 후래쉬 베셀내에서 효과적으로 분리하여 저압의 증기 사용처에 이용함으로써 에너지절약을 하는 보편적인 재증발증기 이용방법이다.

### 2. 2차코일을 이용한 방법

병커-C유히팅코일, 도금탱크히팅코일 등과 같이 응축수를 회수하여 이용하기 곤란한 설비에서 효율적으로 이용하는 방법으로서 스팀 트랩에서 배출된 응축수와 재증발증기를 직접 2차코일에 공급하여 가열원으로 이용하는 방법이다.

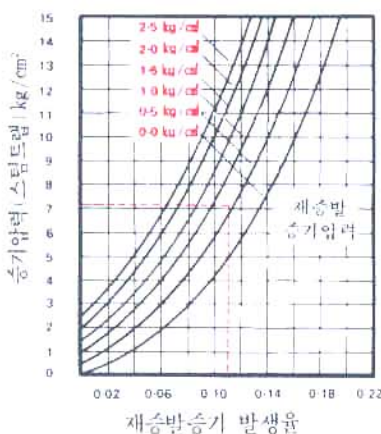
### 3. 써모콤프레사를 이용한 방법

1차증기사용설비의 증기사용량은 많으나 증기압력이 낮아 재증발증기를 발생하여 그대로 이용하는것이 곤란한 경우에 고압증기를 이용하여 저압의 재증발증기를 이용가능한 압력으로 승압시켜 이용하는 방법이다.

## 재증발증기 회수량 계산방법 | 예 |

7kg/cm<sup>2</sup> 증기의 응축수 1000kg/hr 에서 0.5kg/cm<sup>2</sup> 의 재증발증기를 회수하는 경우 재증발증기의 발생량은 다음과 같이 계산한다.

### 가. 그래프에 의한 방법



7kg/cm<sup>2</sup> 응축수에서 0.5kg/cm<sup>2</sup> 재증발증기 발생율 = 0.11

### 나. 계산에 의한 방법

[기술자료]  
 7kg/cm<sup>2</sup> 응축수현열 : 171kcal/kg  
 0.5kg/cm<sup>2</sup> 응축수현열 : 110kcal/kg  
 0.5kg/cm<sup>2</sup> 증기 잠열 : 531kcal/kg  
 7kg/cm<sup>2</sup> 응축수량 : 1000kg/hr

[계산방법]  
 잉여 열량 = 7kg/cm<sup>2</sup> 현열  
 - 0.5kg/cm<sup>2</sup> 현열  
 = 171 - 110 kcal/kg  
 = 61kcal/kg

재증발증기발생율 =  $\frac{\text{잉여열량}}{0.5\text{kg/cm}^2 \text{ 증기잠열}}$   
 =  $\frac{61\text{kcal/kg}}{531\text{kcal/kg}}$   
 = 0.11

재증발증기발생량 = 7kg/cm<sup>2</sup> 응축수량  
 × 재증발증기발생율  
 = 1000 × 0.11 kg/hr  
 = 110kg/hr

주) 0.5kg/cm<sup>2</sup> 증기 110kg/hr 가 지인발생된다.

## 재증발증기 회수시스템

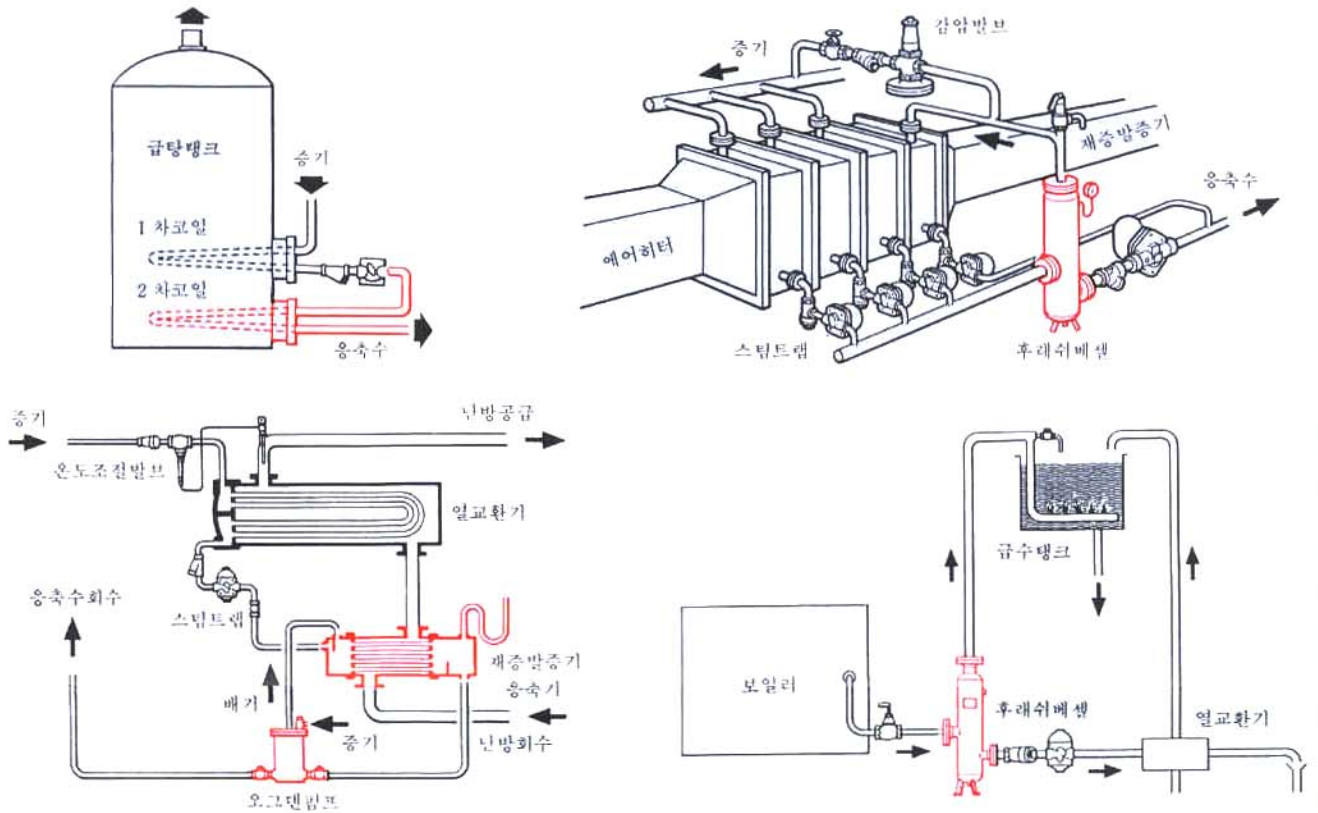
### 설계시 주의사항

- 재증발증기 사용설비는 고압증기 사용설비와 운전시간이 같거나 긴 설비가 효율적이다.  
예) 에어히터 예열코일, 증속기와 후라인 열교환기
- 재증발증기 압력을 가급적 낮게 선택하여 최대한의 재증발증기를 회수하도록 한다.  
예) 증기직접분사 멸균기, 운수제조설비
- 고압응축수량에 따라 적정크기의 후래쉬 베셀을 선정하여 최대의 재증발증기 발생량을 보장하고 기수분리효과를 제공한다.
- 후래쉬베셀 유입구 측의 스팀트랩에는 항상 배압이 작용하게 되므로 배압에 의한 영향을 사전에 검토하도록 한다.
- 재증발증기 발생압력을 항상 일정하게 유지하고자 하는 경우에는 고압증기배관에서 재증발증기 회수배관으로 보충용 증기관을 연결하도록 하며 이때 적정용량의 감압밸브를 이용하여 압력 유지를 하도록 한다.

# 재증발증기의 회수는 무조건 이익입니다.

최대의 회수이익은 효과적인 응용방법에 있습니다.

## 효율적인 재증발증기 이용방법의 예



스파이렉스-사코는 재증발증기 회수 시스템의 설계를 서비스하고 있습니다.

에너지절약  
포인트

## 감압에 의한 에너지절약

- 적정압력으로 운전함으로써 10%이상의 에너지절약 가능 -

예를들어 2kg/cm<sup>2</sup> 증기를 사용하더라도 충분한 증기사용설비에 감압발브의 고장이 방지되거나 또는 관습적으로 10kg/cm<sup>2</sup> 증기가 공급되고 있다면 성능 좋고 신뢰성 있는 감압발브를 설치함으로써 투자비는 1개월 이내에 회수할 수 있으며 **년간 1,000만원 이상의 에너지 절감**이 가능합니다.

### 1. 기본운전조건

증기사용설비열용량 : 500,000kcal/hr  
 개선 전 증기압력 : 10kg/cm<sup>2</sup>  
 개선 후 증기압력 : 2kg/cm<sup>2</sup>  
 1 일 운전 시간 : 24시간  
 증기 톤 당 금액 : 13,000원

### 2. 열량데이터

구분	10kg/cm <sup>2</sup>	2kg/cm <sup>2</sup>	△
잠열	477.98kcal/kg	516.88kcal/kg	38.9kcal/kg
현열	185.79kcal/kg	133.80kcal/kg	-
재증발손실열량	85.70kcal/kg	33.70kcal/kg	52.0kcal/kg

### 3. 증기사용량 손실량비교

구분	증기사용량 (kg/hr)	재증발증기 손실량 (kg/hr)	응축수회수량 (오그덴랩프) (kg/hr)
개선 전	1045	166	880
개선 후	967	60	907
증기사용량절감	79 (7.6%)	-	-
재증발손실량절감	-	106	-
에너지절감율	(2) : (1)	(10.1%)	-

### 4. 경제성검토

개선 전 증기비용	326,000원/일
개선 후 전 감액	33,000원/일
감압발브설치비용	약 1,000,000원 (인건비포함)
투자비 회수기간	약 30일 (1개월)

## 고객을 위한 스파이렉스-사코의 7가지 서비스

### ③증기실무기술세미나 안내

(단위회사, 전문분야 강습회)

증기시스템에서 에너지절약 및 최대의 생산성을 유지하기 위해서는 효율적인 증기시스템의 설계, 적절한 설치, 적절한 정비 및 능률적인 운전이 필수적으로 요구됩니다.

한국스파이렉스-사코는 증기에 관한 기본 이론에 충실하고 영국 및 전세계 스파이렉스사코 그룹이 근 1세기동안 성공사례의 경험을 바탕으로한 증기실무기술을 응용 각 산업별 증기사용설비별로 적합한 에너지절약 기법전파를 위한 전문분야별 기술세미나를 실시하고 있습니다.

본 교육은 생산공장, 발전소, 빌딩, 병원 등 각 산업체에서 실무적으로 증기시스템을 관리하는 정비, 공무, 시설, 원동 및 열관리부서의 직원은 물론 생산설비 운전요원 및 증기시스템의 개선 및 신설을 위한 기술, 설계부서요원 등을 대상으로 하여 단위공장 또는 단위회사별로 요청에 따라 실시됩니다.

2 시간 또는 4 시간의 시간에 따라 전직원을 대상으로한 에너지절약 생활화 방안, 관리자를 위한 효율적인 증기시스템 관리방안, 열관리실무자를 위한 최대의 생산성 향상과 에너지절약 기법 등 고객여러분과 호응을 함께하며 스파이렉스사코만이 제공할수 있는 본 증기기술 실무세미나를 통하여 최대 50%까지의 에너지절약 및 최대의 생산성을 보장받게 됩니다.



## 1986년도

### 스파이렉스사코 주요행사

1986년 11월 30일을 기하여 기획적으로 실시하여 온 고객을 위한 서비스행사에서 공개행사는 마감을 하고 1987년 1월 중순부터 재개하기로 하였습니다.

1986년도의 행사를 요약하면 1986년 3월 부산을 시작으로 하여 전국 10개 도시에서 지역세미나 및 신제품소개간담회가 개최되었으며 선일포도당, 현대자동차 등 50여 개업체에서 단위회사 증기실무세미나를 통하여 2,500여명의 실무자에게 에너지절약 기법 등을 전파할 수 있었습니다.

서울대학병원, گیا산업 등 86개업체의 요청으로 스팀트랩점검 및 증기시스템 진단을 제공하였으며 1986년 9월에 실시된 에너지기자재 전시회에는 스파이로텍 증기누출점검 시스템, 오그덴컴프 등을 실제로 작동시켜 보임으로서 관람자들에게 호평을 받았습니다.

KBS, 경남기업 등 10회의 특별과정, 1회의 재교육과정 및 14회의 일반과정을 개설하였던 정비보수공학교육을 통하여 트레이닝센터의 견학 및 제품정비를 위한 실습교육이 제공되었습니다.

지난 1년간의 모든 행사는 고객여러분의 적극적인 협조로 무리없이 진행되었음을 감사드리며 새해에도 더욱더 많은 성원 있으시기를 부탁드립니다.



한국발효공사 스파이렉스 특별인수기년 1986. 11. 15



이론교육중인 정비보수교육생



지역세미나



공정실습중인 특별과정 참석자



1986에너지기자재 전시회



spirax/sarco 제 12 회 '86. 10. 17 스파이렉스 정비보수공학교육

세계 제일의 에너지절약형 발브



- 증기트랩
- 감압발브 (증기/물용)
- 온도조절발브
- 응축수 회수 펌프
- 공조용가습기
- 체크발브, 믹싱발브, 안전발브

## 스파이렉스-사코

판 매 : 서울 · 영등포구여의도동24-5(쌍마빌딩 4층) ☎ 782-6827/8, 783-1768/9

제 조 : 인천직할시북구상산동67  
☎ (032) 93-0621/2

대구영업소 : 대구직할시수성구범어동 1-4  
(건설공제조합빌딩 7층)  
☎ 755-0771, 754-5338

광주영업소 : 전남광주시서구농성동652-1  
(전남상공회의소601호)  
☎ 363-5473

부산영업소 : 부산 · 부산진구전포 4동662-6  
(창원빌딩502호)  
☎ 805-8023

울산영업소 : 경남울산시남구신정동589-1  
(울산상공회의소407호)  
☎ 73-0596

대전영업소 : 충남대전시중구문화동 1-19  
(나사렛회관 8층)  
☎ 254-4342