

태양열 난방 및 급탕 겸용 시스템 개발

1. TNT System 이란?

- TNT System이란 태양열 에너지를 이용 최적 효율 시스템으로서 4계절이 뚜렷한 우리나라 기후에 알맞게 태양에너지와 기존에너지(전기, 유류, 가스등)와의 이용체계를 난방 및 급탕겸용에 적합하도록 합리적으로 구성하여, 태양 에너지의 이용을 극대화 시키고, 기존에너지 사용량을 최소화함으로써 에너지비용을 최소화함은 물론 공해유발요인까지 줄임으로써 환경에도 기여하는 환경 친화적인 시스템을 말한다.

★ TNT(Tank in Tank)

2. TNT 시스템의 개요

- 태양열을 주열원으로 전기히터 및 보일러를 보조열원으로 하나의 시스템을 구성하여 난방 및 급탕을 동시에 만족시키는 본격 태양열 난방 및 급탕겸용 시스템이다. Tank in Tank (2중 탱크)구조의 축열조에 각 열원(태양열, 전기, 보일러)으로부터 열교환기를 통해 또는 직접 자켓내부에 열을 공급받아 저장하며 이열은 또한 내장탱크 표면을 통해 탱크

내부(온수저장조)에 온수로 저장되었다가 자켓내부의 열은 난방으로 사용되고 내장탱크 내부의 열은 온수로 사용된다.

부족한 열은 전기히터 및 보일러에 의해 작동으로 충족시키도록 되어있는 전천후 열공급 시스템이다.

3. TNT 시스템의 특. 장점

- 최적효율시스템

주열원(태양열)과 보조열원(심야전기, 보일러)을 계절에 따라 합리적이고 효율적으로 이용할 수 있도록 설계한 에너지 최적합 시스템(Energy Optimiser)

월 별	용 도	열 원		
		1차(태양열)	2차(심야전기)	3차(보일러)
12. 1. 2	난방/급탕			
10 .11. 3. 4	난방/급탕			
5. 6. 7. 8. 9	난방/급탕			

- 2중 탱크방식

• 축열조는 2중 탱크 구조로써 내부탱크는 내

부를 2중 범랑처리하여 항상 깨끗한 온수를 공급하게 했고 내부와 외부사이의 용수는 난방수로 사용하는 매우 안정되고 효율적인 구조임.

- 안전하고 효율높은 집열기
 - 집열판의 소재로 동판, 동판을 사용하여 시공불량 또는 사용 부주의로 발생할 수 있는 제품의 근본적 하자(파손)를 방지했고, 표면은 선택적 흡수막(Selective Coating)을 형성하여 높은 집열효율을 보장함.

- 온수 열교환기(온수 저장조)내부 부식 방지 처리

- 2중 범랑처리
- 마그네슘봉 처리

- 열 적응성이 뛰어난 소재 사용(축열조)

- 저탕소강, 저탄소강+2중 범랑처리

- 시스템 자동 콘트롤러

- 한국에너지 기술연구소와 공동개발 자동 콘트롤러를 적용함으로써 최적 열교환 순환사이클을 자동조정하여 시스템효율을 극대화함.

- 계절별 가장 효율적으로 이용할 수 있도록 용량 및 구조설계

- 태양열 이용 : 늦봄부터 초가을
- 태양열+전기이용 : 늦가을, 초봄
- 태양열+전기+보일러 : 한겨울

- 순간 보조 난방 구조

- 보일러로 축열조 국부 가열

- 태양열 열교환기의 가변 적용 가능

- 코일형 열교환기

- 판형 열교환기
- 열매체(난방수)직접가열

- 2중 보조 열원기능 채택

- 전기히터
- 보일러(난방겸용)

- 온수 열교환기의 성능 극대화

- 내부 탱크 표면 전체를 열교환 면적으로 사용

4. TNT 시스템의 사양

구분	축열조용량	집열면적	보조 열 원		시스템 열공급 능력	비 고
			전기히터 용 량	보일러 용 량		
TNT 800	800/150	12~16㎡	8kw/ 200v	10,000kcal/H	30평	
	800/200					
	800/250					
TNT 1000	1000/150	16~20㎡	10kw/ 220v	15,000kcal/H	25평	
	100/200					
	100/250					
TNT 1350	1350/250	20~24㎡	13.5kw 220v	20,000kcal/H	30평	

- TNT 난방&급탕 시스템 특허출원 (특허출원 NO : 제97-59516)

- TNT 시스템에 적용된 콘트롤로는 한국에너지 기술연구소와 공동으로 개발하였으며 특허출원(특허출원 NO : 제97-73906)

5. 시스템 기본 계통

(9lp 그림 참조)

6. 시스템 작동 방법

- 태양열 축열조

• 집열기에서 집열된 태양열은 열매체 순환펌프에 의해 축열조로 이동 저장되며, 전집열과정

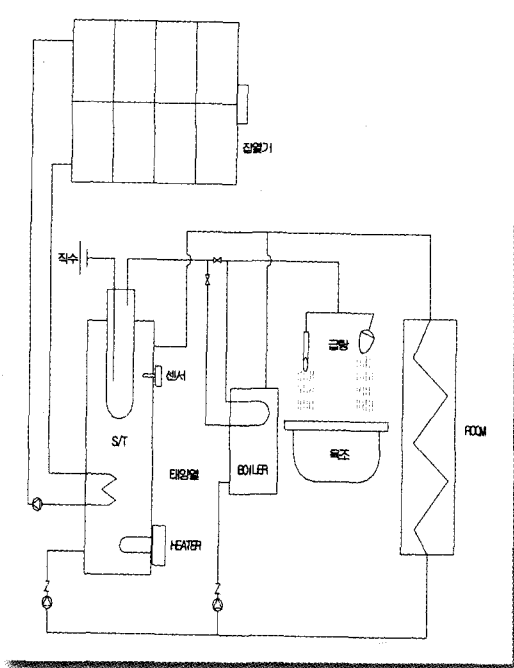
은 컨트롤러에 의해 자동 콘트롤.

- 태양열 난방 및 급탕

• 축열조에 저장된 태양열은 Room Thermostat의 ON, OFF에 따라 난방순환 펌프를 자동으로 작동시켜 축열조 중, 상단의 자켓내 난방수를 순환시켜 난방.

• 온수는 축열조에 내장된 온수저탱조 급수관을 통해 공급되고(축열조 상부에서 온수저탱조 하단까지 배관됨), 급탕관(온수 저탱조 상부)을 통해 공급.

★ 늦봄에서 초가을까지 소요 부하량의 거의 100% 충족가능.



<그림> 5. 시스템 기본 계통

- 보조열원 사용

• 태양열 저장양은 축열조 온도감지 센서에 의해 감지되며 일기불순 또는 열사용에 따라 셋팅 온도 이하로 감지될 때.

• 보일러 보조열원은 자동 작동하여 셋팅온도까지 열보충.

• 전기히터 보조열원은 자체부착된 자동온도 조절기와 타이머에 의해 작동온도와 사용할 시간대를 효율적으로 조정 또는 정지시키며 사용.

7. 종래의 시스템과의 비교

가. 시스템 구성

항 목	종 전	개 발
집열면적 산정	동절기 기준산정	춘.추기 기준산정
축열용량	집열면적과 비례 중, 대형위주	콘팩트형
축열조 형태	2중 코일 내장형	자켓형
보조열원	일체형	분리형
컨트롤러	기계식	전자식
과부하에 대한 제어기능	미흡	부여 또는 적극대처
투자비	평당 100만원 수준	종전의2/3또는 1/2수준

나. 사용재질

항 목	종 전	개 발	비 고
축열조	SS41, SUS304	저탕소강+법랑처리	
배 관	철관	동 관	
용 수	지하수	상수도	

다. 시스템 운용여건

항 목	종 전	현 재	비 고
소비자의 기본인식	공급자 및 기계에 전적으로 의존	일부개선	
용수공급	단수다발	매우양호	
태양열 의존도	주기능으로만 수용	보조기능 수용	

- 상기비교와 같이 종래의 태양열시스템의 집

열면적은 동절기 열부하 위주로 산정하고 축열조 용량을 비례시켜 산정 하므로써 동절기 열부하에 대한 기여율은 높일 수 있었으나 비난방기에 대한 과부하 대응책이 미흡하여 비난방기인 하절기에 주로 시스템이 파괴되는 가장 큰 요인이 되었으며 시스템 이용율에 비해 과다한 초기투자 요인이 되었다. 또한 보조열원으로 태양열 축열조 전체를 가열하여 난방하므로써 과다한 보조연료 소비를 야기하게 됨은 물론 태양열의 효율도 저하시키는 요인이 되었다.

- 축열조 및 배관 부속의 재질이 용이하게 부식되고 열수축팽창에 대한 열적응성이 떨어지며 축열조와 열교환기를 상이한 재질로 사용하므로써 용접 및 접속 부위가 쉽게 파손되는 요인이 되었다.

- 아울러 시스템응용 여건은 소비자들이 태양열은 주기능으로만 수용한다든가 시스템 관리능력의 부재등 태양열 이용 방법에 대한 인식 부족도 부식초래의 한 요인이 되었다.

- 결과적으로 시스템 공급자의 기술력부족, 저급한 사용자재, 소비자들의 태양열 이용 방법에 대한 인식 부족등이 태양열 난방에 대한 부정적 인식을 초래케한 결정적 요인이라고 할 수 있다.

8. 기술적 과제

- 그동안 태양열 난방 시스템을 공급하기 위한 여러 가지 주변여건은 크게 개선되었다고 판단되어짐에 따라 본 개발은 시스템 품질개선, 특히 축열조 품질개선에 주안점을 두었다. 즉 2중 탱크 방식의 축열조를 채택하여 열교환 면적을 극대화시키므로써 열효율을 높이고 축열식으로 온수를

공급하므로써 균일한 온도의 온수 공급을 가능케 하며 또한 축열조 및 열교환기의 재질을 개선하여 열 수축 팽창에 대한 열적응성을 향상시키므로써 내구성을 크게 향상시키고 태양열 난방 및 온수 공급겸용 장치를 제공하는데 있다.

(구성 및 작동)

- 축열조는 2중 탱크 방식으로 형성된다. 내부 탱크는 온수 저탕조로 사용하고 내부와 외부탱크 사이 자켓 부분은 열매체로 충전되는 구조이다.

내부탱크는 온수공급에 적합하게 2중 범랑처리하고 부식 방지용 마그네슘봉을 장착하여 어떠한 수질에서도 내구성이 보장 되도록 하였다.

- 온수 축열 용량은 200~300 l로 가정용 온수 용량에 맞추었다. 축열식 구조이기 때문에 수압고, 저에 관계없이 일정량을 안정적으로 사용할 수 있다.

- 태양열 축열은 자켓내의 열매체를 직접가열 방식으로 축열할 수도 있고 자켓내에 코일형 또는 자켓외부에 판형 열교환기를 장착하여 자켓내의 매체에 간접가열 방식으로 축열할 수도 있다.

- 시스템 구성은 보조열원 기능 구성에 초점을 맞추었다. 기본적으로 태양열 효율 저하를 막기 위해 보조열원은 분리형을 원칙으로 하고 일체형 일 경우는 국부가열만 하도록 했다. 축열용량과 집열면적은 춘, 추기 열 부하량을 기준으로 산정했으며 콘트롤은 연중 전자동으로 작동할 수 있도록 했다.

- 비난방기 과열 방지기능으로는 축열조의 최고 온도를 설정하여 최고온도 이상일 경우 열매체 순환 펌프의 기능을 정지시키는 기능을 부여

하고 보다 적극적인 방법으로는 집열면을 덮개로 덮을 수도 있다.

9. 개발효과

- 환경문제가 첨예한 사회 문제로 대두되면서 부터 선진국에서는 이미 아주 작은 량이라도 환경 친화적 에너지 개발 및 이용에 지대한 관심을 갖고 대처하고 있다.

- 태양열에너지 보급에 있어 정부와 기업 모두 소극적으로 대처해온 우리나라는 과거의 쓰라린

경험에 따라 지난 10여년간 주로 태양열 온수기만을 보급해 오고 있다.

- 그동안 국내의 환경변화, 기술수준향상, 소비자 의식개선에 따라 태양열 난방시스템에 대한 시장여건은 크게 향상되었다고 판단되어 TNT 태양열 난방 및 급탕겸용 시스템의 개발은 기존의 소극적 개념의 태양열 온수기 시장을 보다 적극적 개념의 태양열에너지 이용의 전기로 전환하는 계기가 될 것으로 확신한다.



달러의 슈래는 무엇일까?

5달러를 의미하는 fin이란 말은 5를 뜻하는 독일어 funf나 이디시어 finif가 변형된 것으로 알려져 있다. fin은 19세기 중엽의 영국에서 5파운드짜리 지폐를 가리키는 속어였다.

식민지 시대의 미국에서 통용되던 주화의 하나로 자주 여덟 토막으로 쪼개 쓰던 스페인의 은화가 있는데 이것의 8분의 1은 당시 12센트와 맞먹었다. 그 기억이 아직까지도 남아서 반달러를 네 쪽이라는 의미로 four bits라고 하기도 하고 4분의 1달러를 두쪽이란 의미로 tow bits라고 하기도 한다. 영어로 돈이란 의미의 money라는 말은 기원

쉬어갑시다

전 269년 주노 여신을 모신 사원에서 최초의 주화를 만든 데서 유래된것으로 알려지고 있다. 그 이유는 여기에서 주노를 라틴어로 Juno Moneta라고 불렀기 때문이다. 주화라는 의미의 'Coin'이라는 말은 압착기가 생기기 전에 'cuneus'로 알려진 쐐기같이 생긴 연장으로 주화의 디자인을 찍어냈기 때문에 붙여진 말로 알려져 있다. 이와 관련하여 '예산'이란 의미의 'budget'은 중세 프랑스 상인들이 '돈'집 'bougettes'라고 알려진 작은 가방에 넣고 다닌 데서 유래된 말이다.

은행이란 말의 유래또한 특이하다. 은행이란 의미의 'bank'는 이탈리아의 환전상들이 돈을 바꿔 주는 일을 특수한 의자인 'banco'에 앉아서 했기 때문에 나온 말인 것이다. 만약 환전상의 일을 계속 하다가 지불능력이 없어지면 그의 의자가 부서졌다는 의미인 'rotta'라고 하며 파산이라는 의미의 'bankrupt'라는 말도 여기에서 유래된 것이다.