

Fig. 1 Operation principle of a thermoelectric cooling module

형으로 통과시킴으로써 낮은 온도로부터 높은 온도로 열을 운반한다. 이때에 요소의 내, 외에서 일어나는 열전현상에 의한 성능 해석을 비교적 간단하게 하기 위해서 실제 현상과 큰 차이가 없게 반도체 측면방향으로의 열전달이 축방향에 비해 미소하므로 무시하고, 접촉점에서의 전기저항은 반도체의 저항에 비하여 비교적 적으므로 무시하며, k , R , 그리고 T 가 온도에 큰 영향을 받지 않는다는 가정을 고려하여 열전모듈의 성능을 평가하였다. 열전소자를 통한 전열량은 식(1)과 같이 나타낼 수 있다.

$$Q_c = T_c I - \frac{I^2 R}{2} - k \Delta T \quad (1)$$

여기에서 R 은 열전모듈의 내부저항을 뜻하며, 우변의 첫 번째 항은 Peltier 효과에 의한 흡열량, 두 번째 항은 열전소자에서 발생하는 Joule열 증절반에 해당하는 값으로 저온부로 침입하는 발열량이다. 세 번째 항은 열전소자의 고온부와 저온부의 온도차인 ΔT 에 의한 전도열량이다.

2.3 가
가

가 가

가

가
가
2.
2.1
가
Joule
1821 Seebeck
가
1833 Jean Peltier가
가 Lenz
Peltier Thomson
Seebeck Peltier 가
1911 Altenkirchon
(1.2)
Solomon⁽³⁾
가 , Miner and majumdar⁽⁴⁾
Huang et al.⁽⁵⁾
가
You et al.⁽⁶⁾

2.2 가

열전소자의 기본 원리는 Fig. 1에서와 같이 n형과 p형의 반도체로 구성된 열전모듈의 한 요소에 대하여 반도체의 접합부를 전류를 n형에서 p

가
(7)
가
가

2.4

가
 y_s
 $y_s - y$
A
K M

$$M = KA(y_s - y) : \text{가 ()}$$

$$= KA(y - y_s) : \text{()} \quad (2)$$

K는 물질이동계수라고 하며, 실측에 의해 주어지는 물성치이며, 장치 설계에 중요한 역할을 한다.

공기의 수분량이 감소하는 경우, 즉 응축에 의해 제습하는 경우는 일반적으로 응축열에 의해 물의 온도는 상승한다. 이때 수분이동의 동특성과 온도의 정특성이 관계되며, 정적 관계는 습도 선도나 공기의 엔탈피 선도에서 구별할 수 있는 수치이다.

3.

가

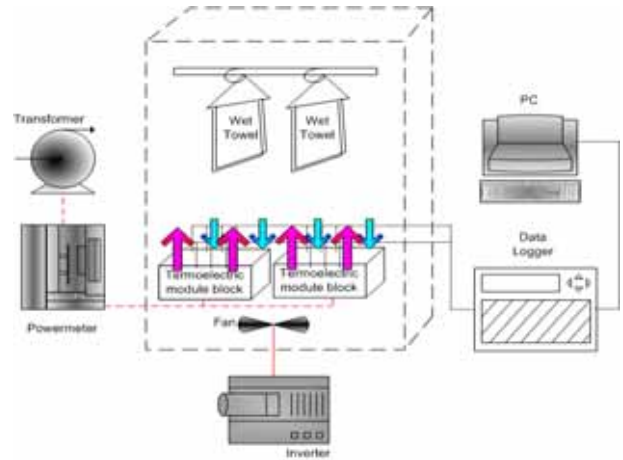


Fig. 2 Test setup of experimental apparatus for clothing dryer

가

Fig. 2

3.1

H1435

3.2

2SET

가

drain

3.3

Table 1 Specification of thermoelectric module

Thermoelectric module	
Maximum current, A	5.3 (12 V DC)
Maximum voltage, V	15.4
Maximum capacity, W	56.5
T_{max} , K	70
Dimension(L×W×H), mm	40×40×4.0

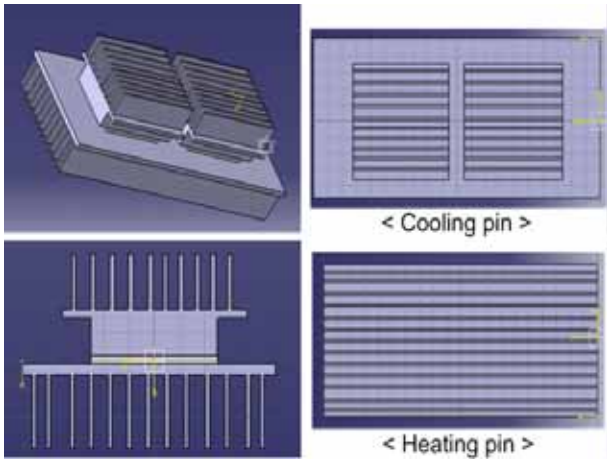


Fig. 3 Specific view of thermoelectric module block

Table 1

2EA	2SET Fig. 3
3.4	T-type
4	4
2	(Delta OHM Co.)
(MER)	(SMER)

3.5

Table 2

Table 2 Experimental conditions

Inlet air circulating flow rate(m ³ /s)	0, 0.0236, 0.0472
Input power(W)	133, 266, 399
operating time(hour)	1, 2, 3

4.

4.1

266W

Fig. 4

가

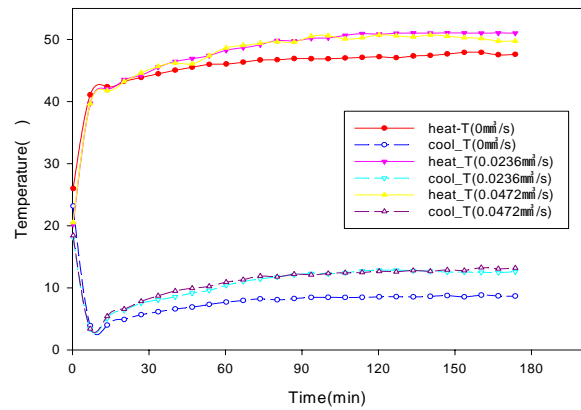


Fig. 4 Average temperature of heating & cooling pin

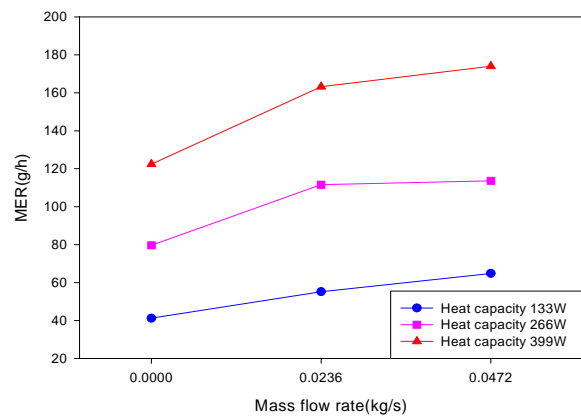


Fig. 5 MER according to inlet air circulating flow rate

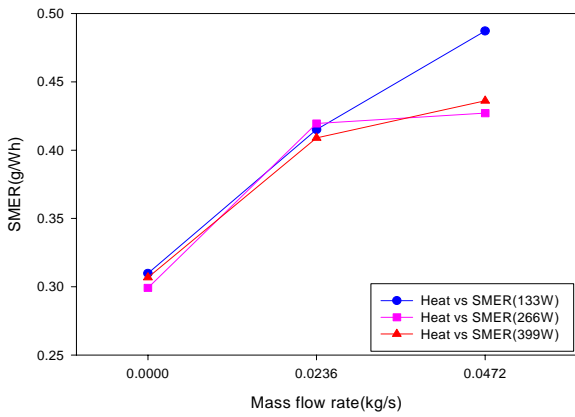


Fig. 6 SMER according to inlet air circulating flow rate

가 가
 가
 0.236m³/s 0.472m³/s 가

4.2

(MER)

Fig. 5

133W
 가 가 (MER)
 266W 399W
 가 가 (MER) 가

Fig.6

(SMER)

0 0.236m³/s 가 , 0.472m³/s
 266W 399W
 133W 가

5.

1) 266W

가
 2) (MER) (SMER) 가
 가 가
 , 가
 가

, 133W

266W 399W 가

가

(1) Ro, S.T. and Seo, J.S., 1990, "Principle of thermoelectric refrigeration and system design", *Korean J. of Air-Conditioning and Refrigeration Eng*, Vol.19, No.3, pp.135-145.
 (2) Angrist, S. W., 1970, "Direct Energy Convention", *Allyn and Bacon, Inc., 2nd ed., Boston.*, pp.15-38.
 (3) Solomon, M., 1998, "Determination of thermoelectric module parameters", *18th Int. Conference on Thermoelectrics*, pp. 519-524.
 (4) Miner, A. and Majumdar, A., 1999, "Thermoelectro mechanical refrigeration based on transient thermoelectric effects", *Proceedings of the 18th International Conference on Thermo-Electrics*, pp.27-30.

- (5) Huang, B.J, Chin, C.J. and Duang, C.L., 2000, "A design method of thermoelectric cooler", *Int. J. of Refrigeration*, Vol.23, pp.208-218
- (6) Yoo, S.Y., Hong, C.P. and Shim, W.S., 2004, "A Study on the performance of thermoelectric module and thermoelectric cooling system", *Korean J. of Air-Conditioning and Refrigeration Eng.*, Vol.16, No.1, pp.62-69.
- (7) S. Prasertsan and P. Saen-saby, 1998, "Heat Pump Dryers : Research and Development Needs and Opportunities", *Drying Technology*, 12(1&2), pp. 251-270.