

## 열펌프의 정량적 특허기술 분석에 관한 연구

최 종 민<sup>†</sup>, 김 용 찬<sup>\*</sup>, 천 덕 우<sup>\*\*</sup>, 심 윤 희<sup>\*\*\*</sup>, 이 상 혁<sup>\*\*\*\*</sup>, 곽 제 수<sup>\*\*\*\*\*</sup>  
국립 한밭대학교 기계공학과, <sup>\*</sup>고려대학교 기계공학과, <sup>\*\*</sup>일신티에이치이, <sup>\*\*\*</sup>경민대학 실용건축과,  
<sup>\*\*\*\*</sup>우송공업대학 인텔리전트 설비 계열, <sup>\*\*\*\*\*</sup>한국항공우주연구원 항공추진그룹

### An Analysis of the Patents for Heat Pumps

Jong Min Choi<sup>†</sup>, Yongchan Kim<sup>\*</sup>, Deokwoo Cheon<sup>\*\*</sup>, Yun-Hee Shim<sup>\*\*\*</sup>,  
Sang Hyuk Lee<sup>\*\*\*\*</sup>, Jae Su Kwak<sup>\*\*\*\*\*</sup>

*Department of Mechanical Engineering, Hanbat National University, Daejeon 305-719, Korea*

*<sup>\*</sup>Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea*

*<sup>\*\*</sup>Research Institute, ILSHIN Temperature Humidity Engineering, Seoul 151-014, Korea*

*<sup>\*\*\*</sup>Department of Architectural Engineering, Kyungmin College, Gyeonggido 480-702, Korea*

*<sup>\*\*\*\*</sup>Division of Intelligent System Engineering, Woosong Technical College, Daejeon 300-719, Korea*

*<sup>\*\*\*\*\*</sup>Aeropropulsion Department, KARI, Daejeon 305-333, Korea*

*(Received May 4, 2005; revision received June 23, 2005)*

**ABSTRACT:** A technical analysis was conducted to predict the development trends for heat pump system. This study was based on submitted patents from 1983 to 2002 in Korea, USA, and Japan. The total number of raw data from the registered database was 19,261 and the obtained data to be analyzed through the filtering process was 5,143. Japan's technical development for the heat pump system was more dominant than the other countries. Approximately 54% of the total patents related with the heat pump system was registered by Japan. The number of patents for the heat pump system registered by Korea was very low in 1980's, but it increased rapidly in 1990's. As a result, the number of patents applied by Korea was 21% of all patents. When the patent was categorized into compression, absorption/adsorption, and chemical type, the technology of compression type made up over 80% in each country. Approximately 93% of the patents surveyed in this study was developed for air or water source heat pumps because of easy applications compared with other heat sources. The 89% of all patents was applied by companies when applicants were divided into three groups of company, individual, and the others (national institute, university, and so on).

**Key words:** Heat pump(열펌프), Patent(특허), Heat source(열원), Applicant(출원인)

### 1. 서 론

최근 들어 전세계적으로 환경오염에 의한 기상

이변의 증후가 계속되고 있으며, 이는 자연생태계는 물론 인간생활에 심각한 위협요소로 대두되고 있다. 이와 같은 환경오염의 가장 큰 이유는 바로 산업화에 따른 화석연료의 무분별한 사용이고, 산업의 발전에 따라 쾌적한 환경 및 작업환경 개선 등을 위하여 공기조화기에서의 에너지 소비가 급증하고 있다. 그러나 현대 산업사회에

<sup>†</sup> Corresponding author

Tel.: +82-42-821-1731; fax: +82-42-821-1587

E-mail address: jmchoi@hanbat.ac.kr

서 공기조화기에 소비되는 연료의 사용을 규제하는 것은 현실성이 없으므로 환경문제의 가장 손쉬운 접근법은 (비록 근원적인 해결책은 아닐지라도) 바로 에너지를 효율적으로 이용하는 것이다. 이에 따라 에너지 효율적 공기조화기를 사용하는 것은 국가적, 세계적 에너지 절감 및 환경적 측면에서 매우 중요한 현안이다.<sup>(1-3)</sup>

열펌프는 냉동장치와 동일한 기본요소로 구성되어 있으나, 냉동장치가 저압측에서 열의 흡수를 목적으로 하고 있는 반면 열펌프는 고압측에서 방출열을 활용하여 난방 및 온수를 제공한다. 열펌프는 열역학적으로 보면 열의 흡수 및 방출이 동시에 일어나며 에어컨 또는 냉동기와 같은 기계장치와 동일한 냉동사이클로 구성된다. 난방계절 동안은 열펌프 시스템을 이용하여 열을 공급하고 냉방계절 동안은 냉동장치로 작동시켜 열을 제거하는 냉난방 겸용기기로 열펌프를 활용할 수 있다. 열펌프를 냉난방 겸용기기로 사용할 경우, 초기투자비나 설치공간면에서 매우 경제적이다. 기기의 이용률이 매우 높아지는 장점을 지니고 있다. 특히, 열펌프는 전기히터나 보일러와 달리 입력에너지가 직접적으로 전환되어서 사용하는 것이 아니라, 열을 저온에서 고온으로 이동시키는 것으로서 에너지 이용효율이 높고, 환경문제의 발생이 적다.<sup>(4-6)</sup>

본 연구에서는 에너지 절약적 공기조화기인 열펌프에 대한 특허 출원동향을 조사 분석하여 향후 열펌프 기술개발의 기초자료를 제공하고자 한다. 본 연구는 1983년부터 2002년 사이에 출원된 특허를 대상으로 하였으며, 이들 특허에 대하여 국가별, 형식별, 주요 출원인별로 기술흐름과 기술동향 및 기술분포 등을 분석하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 기술분석 및 분류방법

열펌프는 구동방식이나 열원 및 수열체 또는 제품별 형태 등에 따라 분류된다. 구동방식에 따라 압축식, 흡수식, 흡착식, 화학반응식 열펌프로 분류된다. 압축식은 구동에너지로 전기, 가스 등을 이용하여 일에너지 형태로 열펌프를 구동하며, 흡수식과 흡착식은 구동에너지로 열에너지를 이용하며, 화학반응식은 화학반응 중에 발생하는

에너지를 이용한다. 열펌프의 열원은 크게 공기, 물, 지열, 태양열 등으로 구분되며, 열원과 수열체의 조합에 따라 다양한 형태의 열펌프 형식이 있다. 제품별 형태에 따라서는 창문형, 이동식, 분리형 열펌프 및 덕트 유무 등의 형태로 구분되며, 제품별 형태는 주로 기술적 관점보다는 상품 매출적 관점에서 사용된다.

열펌프 특허분석시에 특허기술을 열펌프의 모든 종류 및 형식에 대하여 분류가 가능할 수 있으나, 이 경우 대부분의 특허가 열펌프의 여러 분류 형식으로 동시에 분류됨에 따라 중복특허로 처리됨으로써 특허기술에 대한 통계분석 결과에 신뢰성이 저하된다. 또한, 발명자나 출원인이 제공한 정보범위 내에서만 기술분석이 가능하며, 모든 열펌프의 분류체계에 대하여 특허기술을 분류하는 것은 한계가 있다. 따라서, 본 연구에서는 특허분석을 효율적으로 수행하기 위하여 일반적으로 열펌프의 기술적 분류로 사용되는 구동에너지와 열원에 따른 분류를 사용하였다.<sup>(5)</sup>

구동에너지원에 대하여 압축식 열펌프, 화학반응식 열펌프, 흡수/흡착식 열펌프로 분류하였다. 이때 흡수식과 흡착식은 모두 열을 구동원으로 사용하고 유사한 작동원리를 가지므로 하나의 분류체계에 포함하였다. 열원으로서 공기 및 수열원, 지열, 태양열, 폐열 열펌프로 분류하여 분석을 실시하였다.

### 2.2 분석범위

열펌프의 특허기술 분석을 위한 데이터베이스 구축을 위하여 웹스(WIPS)사의 웹스DB(전세계 통합 특허검색 시스템)를<sup>(7)</sup> 활용하였다. 기술분석 데이터베이스에서 특허의 초록을 검색하고, 명세서 원문 및 등록특허 여부를 추가로 조사, 확인하였다.

특허조사는 출원년도를 기준으로 1983년 1월부터 2002년 12월까지 조사하였으며, 한국, 미국, 일본을 분석대상 국가로 선택하였다. 한국과 일본에 관한 조사는 공개특허를 대상으로 하였으며, 미국은 등록특허를 대상으로 하였다.

한국, 미국, 일본의 특허기술 검색결과는 모두 19,261건이었다. 전체 특허를 대상으로 중복특허를 정리하고, 열펌프 기술 분류체계에 따라 특허를 분류하여 유효 데이터를 선별하였다. 기술 분

Table 1 Results of raw data filtering process

Nation	Data	Type		
		Compression	Absorption/Adsorption	Chemical
Korea	Raw	1,138	187	25
	Available	970	102	8
USA	Raw	1,215	624	41
	Available	1,021	243	18
Japan	Raw	3,924	3,665	108
	Available	2,346	389	46
Total	Raw	6,277	4,476	174
	Available	4,337	734	72

류과정에서 기술의 명칭과 초록 및 명세서 내용을 검토하며 노이즈를 제거하였으며, 특허에 대한 중요도 등급을 부여하였다. 여기서, 노이즈는 검색용어를 포함하고 있지만 열펌프에 해당하는 기술이 아닌 자료를 의미한다. 최종적 기술 분류체계에 따른 데이터 현황은 Table 1에 나타내었다.

3. 결과 및 고찰

한국, 일본, 미국을 대상으로 1983년부터 2002년 사이에 열펌프 특허를 검색, 분석, 정리하여 최종적으로 5,143건의 열펌프 기술 관련 특허를 얻었으며, 기술 분류체계에 따라 구동방식 및 열원에 따라 분류하여 기술 흐름과 동향을 분석하였다. 또한, 대상특허에 대하여 국가별 기술개발 동향을 살펴본 뒤 열펌프 기술별 개발동향과 주요 출원인 별로 특허정보를 다각적이고 세부적인 관점에서 분석하였다.

3.1 국가별 기술동향

Fig. 1은 연도별 열펌프에 관한 전체 특허출원 동향을 나타낸다. 특허출원이 연도별로 상승, 하락이 소폭씩 반복되는 모습을 보이나 전체적으로는 특허 출원수가 증가하는 경향을 나타냈다. 1990년대 초반에는 1980년대에 비하여 특허출원의 상승폭이 증가하였으며, 이후 특허출원수가 현재까지 유지되고 있다. 90년 초반 전체 특허수의 상승은 일본의 출원수 증가에 의한 결과이며, 이후 특허의 상승은 한국 특허출원수의 급증에 기인한다. 전체적인 특허 동향은 한국, 일본, 미국 중에

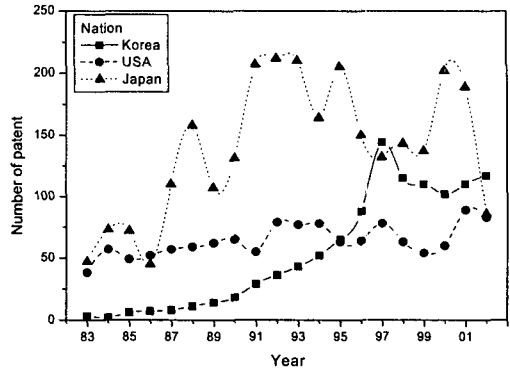


Fig. 1 Number of patent for each nation.

서 일본의 특허출원 동향과 유사한데, 이는 일본의 특허출원 비율이 가장 많아서 일본의 출원 동향이 반영되었기 때문이다. 국가별 출원비중을 살펴보면, 전체 5,143건에서 일본이 2,781건으로 전체 특허수의 54%를 차지하고 있고 미국이 1,282건으로 25%, 한국은 1,080건으로 21%를 차지하고 있다. 일본은 열펌프에 관한 특허출원이 가장 많이 이루어진 나라로 20년간 미국, 한국보다 모든 기간에 대하여 많은 특허를 출원하였으며, 1983년부터 1993년도까지 특허출원이 증가추세를 보이다가 1995년 이후 1999년까지는 감소추세를 보이는 등 증가와 감소를 반복하였다. 미국은 20년 동안 매년 일정한 수의 특허를 꾸준히 출원하고 있다. 이에 반해 한국의 경우, 1980년대에는 특허출원이 매우 미진하였으나 1990년대에 들어서면서 점점 상승하여 1997년까지 매우 큰 상승폭을 나타냈다. 그러나 1997년 이후로는 감소하였다가 일정수준을 유지하고 있다. 이는 1997년 외환위기를 맞으면서 각 기업들이 특허출원을 자제하고, 가능한 제품화 가능성이 큰 기술을 중심으로 특허를 출원하였기 때문인 것으로 판단된다.

Figs. 2, 3은 각 국가별로 내국인과 해외우선권 주장 열펌프 특허에 관한 연도별 동향과 기간에 따른 각국에서의 내국인과 해외우선권 주장 특허의 비율을 나타낸다.

한국의 경우 1980년도에 처음 열펌프가 국내로 도입된 후 1990년대에 들어서면서 국내기업의 연구개발이 활발히 진행되면서 특허출원이 본격적으로 이루어졌으며, 한국인 국적 출원인의 출원이 많아지기 시작하였다. 20년간의 전체 조사기간 동안 출원인 국적을 살펴보면, 한국이 85%이

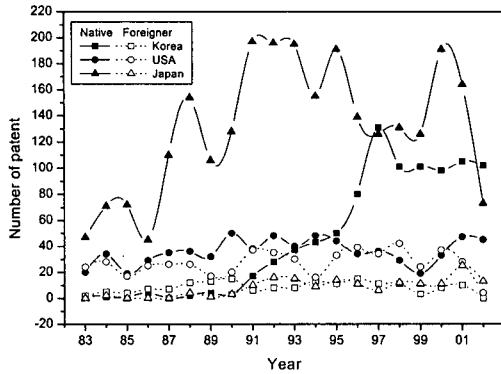


Fig. 2 Number of patent for each nation based on native and foreigner.

고 일본이 11%, 미국이 3%를 차지하고 있다. 그러나 이를 10년 단위로 나누어 분석하여 보면 1980대와 1990년대에는 매우 다른 양상을 나타낸다. 1983년에서 1992년까지(전반기)의 출원은 일본과 미국이 전체 출원건수에 대하여 54%를 점유하여 이 기간에는 열펌프에 관한 기술이 해외 기술에 크게 의존하고 있음을 알 수 있다. 1992년에서 2002년 사이(후반기)의 기간에는 자국 특허가 89%를 차지하면서 해외출원이 약 10% 이하로 낮아졌다. 전반기에는 전체 특허가 134건이 출원되었고 후반기에는 946건이 출원되었다. 해외우선권 주장 특허는 전반기 72건에서 후반기 98건으로 36%가 증가하였으나, 자국인 특허는 62건에서 848건으로 1,268%가 증가하여 1990년대에 들어서면서 자국인에 의해 열펌프에 관한 연구 및 기술개발이 활발히 진행되었음을 알 수 있다.

미국 내 열펌프에 관한 특허는 한국에 비하여 해외출원인의 비율이 매우 높다. 전체 조사기간에 대해 내국인의 특허가 57%, 해외우선권 주장 특허가 43%를 차지해 해외우선권 주장 특허의 비율이 한국과 일본에 비하여 높게 나타났다. 해외출원인 중에서 일본이 27%를 차지해 가장 높은 비율을 가지고 있으며, 그 외에 한국, 독일, 프랑스 등 여러 국가에 걸쳐 출원이 이루어졌다. 미국 특허를 10년 단위로 전반기와 후반기로 분석하여도 내외국인의 출원비율은 전체 기간에 대한 출원비율과 비교하여 ±3% 이내의 변화폭을 나타내었다. 전반기에 573건 후반기에 709건의 특허기술이 나타났고, 전반기 해외출원인 중에서 일본의 비율이 가장 높고 그 외 독일과 한국, 프

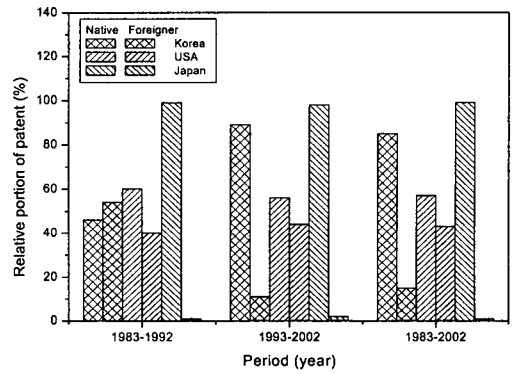


Fig. 3 Relative portion of patents between native and foreigner for each nation.

랑스, 영국 등이 있다. 전반기에 비하여 후반기에 자국 특허비중이 감소한 가장 큰 원인은 한국의 특허 비중이 전반기에는 1%를 차지하였으나, 후반기에는 6%로 증가하였기 때문이다.

일본 내의 열펌프에 관한 특허출원은 거의 자국인에 의하여 이루어졌다. 전체 기간을 대상으로 출원인 국적을 살펴보면, 일본인이 2,739건으로 98.5%를 차지하였고 해외우선권 출원국은 미국이 25건으로 0.9%를 차지하여 가장 큰 비중을 나타냈으나 전체 특허에 비하면 매우 미미한 수준이다. 따라서, 일본에서의 열펌프에 관한 기술은 주로 자국의 기술에 의하여 진행되고 있다고 볼 수 있다. 10년 단위로 출원인 국적을 살펴본 것을 한 가지 주목할 점은 1983년에서 1992년 사이에는 자국인의 출원을 제외하고는 미국만이 약 1%를 차지하였으나, 1993년과 2002년 사이에는 미국과 더불어 한국도 약 0.7%의 출원을 하였다는 점이다. 한국의 열펌프 관련 기술은 1990년대 이후로 본격적으로 성장하기 시작하였으며, 한국 내에서의 특허기술이 급격히 증가하면서 해외에서의 특허출원도 증가하여 미국과 일본에서의 특허비중도 증가하였다.

### 3.2 형식 및 열원별 기술동향

Fig. 4는 열펌프 형식에 따른 연도별 출원동향을 나타낸다. 모든 기간에 대해 압축식 열펌프에 대한 출원비중이 흡수/흡착식 또는 화학반응식에 비하여 매우 높게 나타났으며, 지속적으로 증가하는 경향을 나타냈다. 압축식 열펌프는 이용이

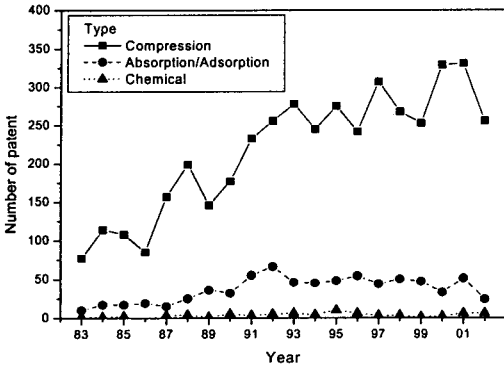


Fig. 4 Number of patent for heat pump type.

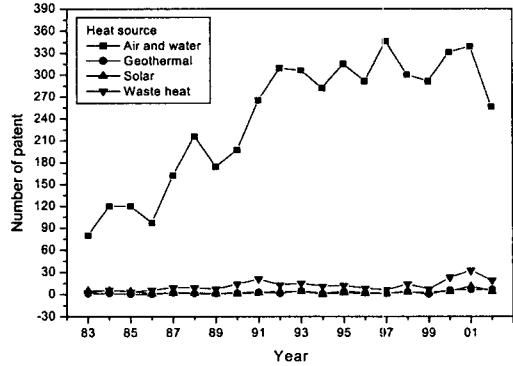


Fig. 6 Number of patent for each heat source.

편리한 고급에너지인 전기 등을 이용하여 소용량부터 대용량에 대하여 적용 가능하므로 다양한 형태로 연구 및 개발이 추진되어 다른 구동방식에 비하여 많은 특허가 출원된 것으로 판단된다. 화학반응식은 1995년에 약 10건을 출원하여 다른 해에 비해 출원이 많이 이루어졌으나 전체적으로 매년 5건 미만의 매우 낮은 출원경향을 나타냈다. 흡수/흡착식의 경우 화학반응식에 비해 약간 높은 비율을 보이니 전체적으로는 역시 출원이 낮은 편이다.

Fig. 5는 한국, 미국, 일본에 대한 열펌프 형식별 특허분포를 나타낸다. 3국 모두 약 80% 이상이 압축식 열펌프에 관한 특허이다. 특히 압축식 열펌프에 대한 비중은 미국, 일본, 한국 순으로 점점 높아지는데, 90%가 압축식에 관한 특허내용인 한국은 화학반응식뿐만 아니라 흡수식/흡착식에 관한 특허출원이 매우 낮아 대부분의 기술이

압축식에 편중되어 있다. 화학반응식은 한국, 미국, 일본 모두 2% 미만으로 매우 작게 나타났으며, 흡수식/흡착식에 대한 비중은 미국의 경우 19%를 나타내어 다른 나라에 비하여 열펌프 형식에 따른 기술 편중이 가장 작게 나타났다. 하지만, 흡수식/흡착식에 대한 출원수 자체는 일본 389건, 미국 243건, 한국 102건으로 일본이 가장 많은 특허를 출원하였다.

한국에서 압축식이 다른 열펌프 형식보다 특허출원이 활발한 이유는 압축식 열펌프 연구 및 제품개발이 주로 많은 고급인력을 보유한 대기업 주도 하에 진행되고 있기 때문에 기술적으로 다른 형식에 비해 우위에 있기 때문이라고 보여진다. 하지만, 최근 교토의정서 발효 등에 따라 이산화탄소 등의 환경오염물질 배출규제가 구체화됨에 따라 에너지 절약 및 환경의 중요성이 증대됨에 따라 이용 에너지의 다양성이 필요하므로 주로 전기에너지를 사용하는 압축식 열펌프 개발 외에 흡수/흡착식이나 화학반응식 등의 다양한 열펌프에 관한 기술개발의 필요성이 증대되고 있다.

Fig. 6은 열펌프의 열원에 따른 연도별 특허출원 동향을 나타낸다. 공기열원 또는 수열원을 이용하는 열펌프 기술이 93%를 차지하고, 지열과 태양열, 폐열을 응용한 기술은 전체 특허의 7%에 불과해 매우 낮은 비율을 보였다. 공기열원과 수열원 이외의 열원을 이용한 열펌프 기술의 비중이 낮은 것은 이들 열원을 사용하기 위해서는 공기 열원과 수열원에 비해 열회수나 저장을 위한 추가장비 및 기술개발이 필요하고 이에 따라 제품개발 비용 및 설치비용이 증가하여 주로 대용량 시스템에 적용되기 때문이다. 그러나 에너지

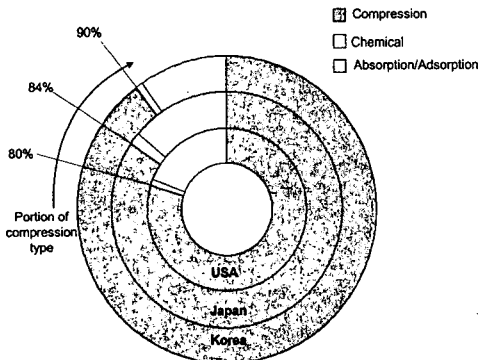


Fig. 5 Relative portion of patents according to heat pump type for each nation.

과동이나 지구온난화와 같은 환경문제와 접목되면서 공기열원과 수열원은 다른 열원에 비하여 난방 성능 저하가 매우 크므로 향후 다양한 열원에 대한 연구 및 개발의 중요성이 증대될 것으로 예상된다.

압축식, 흡수/흡착식, 화학반응식의 각 구동원에 따른 모든 열펌프 형식에 대해서도 공기열원 및 수열원의 비중이 가장 크게 나타났다. 공기열원 및 수열원의 비중은 압축식의 경우 94%, 흡수/흡착식의 경우 92%, 화학반응식의 경우 85%를 나타났다. 즉, 공기열원 및 수열원 이외의 열원비중은 압축식에서 흡수/흡착식, 화학반응식의 순서로 갈수록 점점 커지는 경향을 나타냈으며, 화학반응식과 흡수/흡착식에서는 지열에 해당하는 특허가 출원되지 않았다.

공기 및 수열원 열펌프에 대한 편중도는 한국이 96.2%, 미국이 93.4%, 일본이 92.1%를 나타내어 한국의 편중도가 가장 크게 나타났다. 이는 한국 열펌프 관련 기술이 미국이나 일본보다 짧고, 1990년대에 주로 전기압축식 열펌프와 관련하여 가전업체 주도로 기술개발이 이루어졌기 때문이다.

3.3 주요 출원인별 기술동향

Fig. 7은 열펌프 관련 특허를 기업, 개인, 기타로 분류하여 각 출원인 그룹에 대한 특허 분포를 나타낸 것이다. 여기서, 기타 분류는 정부 출연 연구소 및 대학 등을 나타낸다. 전체 동향은 기업이 89%를 차지하면서 가장 높은 출원비율을 보였고, 개인이 9%, 기타가 2%로 대부분의 특허

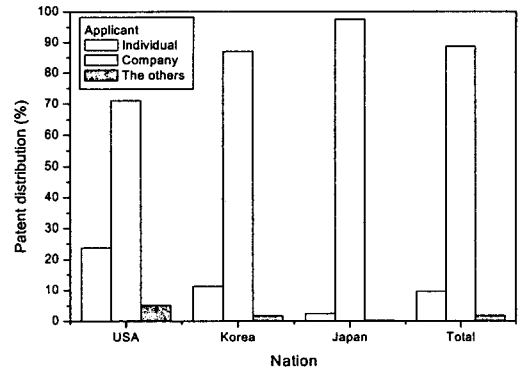


Fig. 7 Relative portion of patent between applicants for each nation.

출원이 기업을 중심으로 이루어졌다. 이는 특허는 개발기술 보호를 통한 이윤 추구하고 관련이 있으며, 기업의 목표가 개인이나 정부기관 및 학교보다 특허의 취지와 일치하기 때문인 것으로 판단된다. 특허의 기업에 대한 편중은 일본, 한국, 미국의 순서로 나타났으며, 일본의 정부기관 및 대학 등의 열펌프 관련 특허기술은 거의 없고 개인의 출원도 2% 이하의 극히 낮은 비율을 나타내어 열펌프 관련 기술이 기업 주도 하에 진행되고 있는 것으로 판단된다. 미국의 경우는 개인이 24%이고 정부출연 연구소 등이 5%를 차지하여 한국과 일본에 비해 기업에 치우치는 비율이 낮게 나타났다.

Table 2는 열펌프 관련 특허를 출원인별로 나타낸 것이다. 모든 열펌프 형식에 대하여 기업이 가장 많은 특허를 출원하였으며, 각국의 특허동향은 전체적인 동향과 유사한 경향을 나타내었다.

Table 2 Patent according to heat pump type and nation

Nation	Type	Number of patent		
		Individual	Company	The others
Korea	Compression	111	842	17
	Absorption/Adsorption	10	91	1
	Chemical	1	7	0
USA	Compression	226	757	38
	Absorption/Adsorption	73	145	25
	Chemical	5	9	4
Japan	Compression	56	2268	4
	Absorption/Adsorption	8	381	0
	Chemical	2	43	1

열펌프 출원인에 대한 기업 편중도는 모든 형식에 대하여 일본이 가장 크게 나타났으며, 형식별로 분리하였을 때 압축식 열펌프에 대한 편중도는 미국이 가장 낮게 나타났다. 열펌프 형식과 상관없이 한국, 미국, 일본의 기업 및 개인의 특허 출원내용은 압축식 열펌프에 관한 특허가 지배적이고 흡수/흡착식에 대한 비중은 10% 미만이지만 화학반응식에 비해서는 높은 특허출원비율을 나타냈다. 또한 구동원별 분류시 가장 많은 특허가 출원된 압축식 열펌프 관련 특허기술 범위 내에서는 제어 및 제상관련 특허가 전체 압축식 열펌프 관련 특허의 80% 이상을 차지하였다.

대표적인 출원인을 살펴보면 열펌프 관련 특허 총 5,143건 중 상위 10개 주요 출원인의 비중이 43%이고, 상위 10개 주요 출원인은 일본기업이 7개, 한국기업이 2개, 미국기업이 1개 포함되어 있으며, 일본기업의 특허 비중이 상위 주요 출원인에 대하여 83%의 비중을 나타내었다.

상위 주요 출원인에 포함된 한국의 2개 기업 중에 특허 비중이 가장 높은 기업은 상위 출원인들의 특허에 대하여 9%의 비중을 차지해 특허수가 가장 많지만, 자국 특허가 95%이고, 해외 출원특허가 5%여서 실제 기술적 영향력을 행사할 수 있는 국가는 자국인 한국에서만 주도적인 역할을 할 뿐 해외에서는 크게 영향을 미치지 못하고 있는 것으로 나타났다.

이에 반해 상위 출원인으로 나타난 일본기업들은 기업별로 국내특허와 해외특허 비율이 다양하게 나타났으며, 기업별로 해외특허 비율이 7%에서 46%의 범위를 가지고 있어서 상대적으로 해외출원이 활발한 것으로 나타났다.

한국기업은 1980년대 초반에는 열펌프 관련 특허가 거의 출원되지 않았으며, 상위 출원인으로 나타난 두 기업은 자국에서의 활발한 특허 활동으로 1989년과 1991년부터 상위 출원인으로 나타났다.

상위 주요 출원인으로 등록된 한국의 두 기업은 모두 압축식 열펌프 기술에 관한 특허를 보유하고 있으며, 압축식 중에서도 주로 전기식 열펌프에 관한 기술이다.

일본은 여러 기업이 상위 출원인에 나타났으며, 자국에서의 모든 분야에 대한 특허를 보유하고 있으며, 해외에서의 점유율도 매우 크게 나타났다. 또한, 여러 기업이 전기압축식, 가스엔진

열펌프, 보조열원 이용시스템, 하이브리드 시스템, 축열 등 기업별로 특징적인 기술을 가지고 있다. 즉, 일본은 열펌프 관련하여 다양한 분야에 대하여 기업별로 특화된 기술을 가지고 있다.

#### 4. 결 론

본 연구에서는 1983년부터 2002년 사이에 한국, 미국, 일본에서 출원된 열펌프에 관한 특허를 조사 및 분석하여 열펌프에 관한 기술개발 동향을 분석하였으며, 다음의 결론을 얻었다.

(1) 열펌프 특허기술의 54%를 일본이 점유하고 있으며, 일본은 1980년대부터 열펌프 관련 기술이 증가하였다. 미국은 전체 특허의 25%를 출원하였으며, 20년간 일정수준의 특허를 출원하였다. 한국은 1980년대에는 특허 출원율이 매우 저조하였으나, 1990년대에 들어서면서 열펌프 기술개발이 활발히 진행되어 전체 특허의 약 21%를 차지하였다.

(2) 열펌프의 형식별 특허내용에 있어 한국, 미국, 일본 모두 80% 이상이 압축식 열펌프에 관한 특허를 보유하고 있다. 이중 한국은 압축식 열펌프에 대한 기술편중이 90% 이상으로 가장 높게 나타났다.

(3) 열펌프 시스템의 열원으로 주로 공기열원 및 수열원이 사용되었으며, 전체 열원에 대하여 93%의 특허 점유율을 나타냈다. 공기열원 및 수열원의 비중이 높은 것은 다른 열원에 비하여 이용이 편리하고, 열저장 및 수송과 회수에 관한 투자비용이 적기 때문이다.

(4) 주요 출원인별 특허는 기업이 89%, 개인이 9%, 정부 출연연구소 및 대학 등의 기타 기관이 2%를 차지하여 열펌프에 관한 기술개발은 주로 기업을 중심으로 이루어졌다. 기업의 특허비중은 국가별, 형식별 모두 전체 동향과 유사한 경향을 나타냈다.

(5) 상위 주요 출원인 10개 중에 7개를 일본기업이 차지하였으며, 일본은 기업에 따라 기술별 특성과 특허의 자국 출원 및 해외 출원율이 다양하게 나타남에 따라 일본은 다양한 분야에 대하여 열펌프 관련 우수한 특허를 보유하고 있다고 판단된다.

(6) 한국의 2개 기업이 상위 주요 출원인에 선정되었다. 두 기업 모두 자국 특허비율이 높고

해외 출원비율이 매우 낮게 나타났으며, 관련 기술은 대부분 압축식 열펌프에 국한되어 있다.

## 후 기

이 논문은 2004년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었으며(KRF-2004-042-D00023), 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. Japan Air Conditioning, 2002, Heating and Refrigeration News, Vol. 34, No. 2, pp. 26-29.
2. Shim, S. Y., 2004, Development strategies for the district heat industry, Proceedings of the SAREK '2004 Summer Annual Conference, pp. 110-117.
3. Oh, J. T., 2000, Development of heat pump system using seawater heat source for indoor culture system, Korean Association of Refrigeration, Vol. 19, No. 5, pp. 353-363.
4. Sauer, H. T. and Howell, R. H., 1983, Heat Pump System, John Wiley & Sons.
5. Min, M. G., Lee, S. G., Lee, J. H., Cheon, C. S. and Kim, Y. C., 2002, Heating, Ventilating, and Air Conditioning, 2nd ed., Science Media Inc.
6. Stoecker, W. F. and Jones, J. W., 1982, Refrigeration and Air Conditioning, McGraw-Hill Book Company.
7. WIPS, 1998, Worldwide Intellectual Property Search (www.wips.co.kr), WIPS Co. Ltd.