

풍력발전기 요소기술의 특허맵 분석

*신 형기¹⁾, 장 문석²⁾, 방 형준³⁾, 김 용기⁴⁾, 이 유미⁵⁾

Patent map for wind turbine component

*Hyunki Shin, Moonseok Jang, Hyungjoon Bang, Yongki Kim, Yumi Lee

Key words : Wind Turbine(풍력발전기), Component(요소기술), Patent map(특허맵)

Abstract : 기술 개발과 산업화에 있어 현대 사회에서는 특허의 중요성이 점점 커지고 있다. 이 점은 풍력발전기 분야에서 역시 예외가 아니다. 따라서 기술 개발 이전에 해당 기술 분야에 대해 특허를 조사하고 특허맵을 구축하는 것이 필요하다. 또한 특허맵의 구축을 통하여 풍력 발전기 분야의 기술 개발 동향 및 경쟁업체의 기술 개발 현황 등에 대하여 파악이 가능하다. 본 논문에서는 풍력발전기의 레이아웃과 드라이브 트레인, 그리고 요 시스템에 대하여 해당 특허에 대한 조사 및 특허맵에 대하여 이야기 하고자 한다.

1. 서론

풍력발전기 분야에 대한 특허맵은 이전에 KISTI와 풍력기술개발사업단에서 수행된 바가 있다. 이전의 특허맵의 경우 풍력 발전 분야의 전체적인 기술 파악에는 도움이 되지만 세부 기술에 대한 분석이 부족한 점이 있다. 이에 따라 한국에너지기술연구원에서는 현재 풍력발전기를 개발중이 업체의 의견을 받아 풍력발전기의 요소 기술 가운데에 기술 분석이 시급한 분야를 선택하여 특허 분석 및 특허맵 구축을 시행 중이다. 본 논문에서는 지금까지의 결과를 요약하여 기술 하고자 한다.

2. 특허 분석 범위

기술 분석 및 특허 분석을 위하여 기술 범위는 수평축 풍력발전기의 레이아웃, 기어박스, 발전기, 브레이크와 요 시스템으로 한정하였다. 분석을 위한 시간적 구간은 1985년에서 2008년까지이며 대상 국가는 한국, 일본, 유럽, 미국으로 정의하였다. 한국의 경우 출원 특허에 대해 출원일 기준이며 일본, 유럽은 공개특허에 대해 출원일 기준, 미국은 등록특허에 대해 등록일 기준이다. 각 기술의 분석 건수는 레이아웃에 대하여 210건, 기어박스에 대하여 242건, 발전기에 대하여 326건, 브레이크에 대하여 27건, 요 시스템에 대하여 100건이며 이것에 대하여 일차적인 정략 분석을 실시하였다.

3. 주요국의 연도별 특허 출원/등록 추이

풍력발전의 동력 및 요시스템 분야에서 특허는 '90년대 후반 이후 급격한 증가 추세를 보이고 있으며, 유럽특허가 28%, 일본특허가 39%, 미국특허가 23%로 나타났으며, 한국특허는 10%로 가장 낮게 나타나고 있다. 이에 대하여 각 국가별로 살펴보면 다음과 같다.

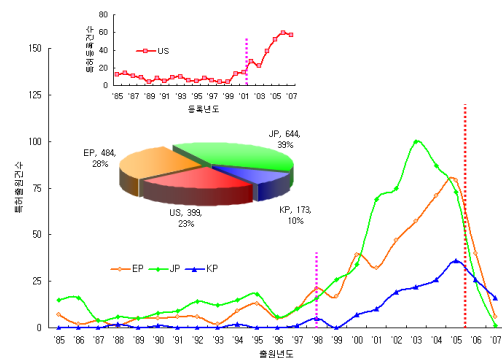


Fig.1. 전세계 특허 점유율 및 특허건수 추이
분석구간: '85-' 07(출원/등록연도);
특허건수 기준

3.1. 한국특허

한국특허에서의 풍력발전 분야는 외국인에 의한 출원이 내국인보다 다소 높은 것으로 나타났으며, 출원건수는 '00년 이후 증가하고, 내·외국인 점유율을 살펴보면 한국인에 의한 출원건수 및 출원점유율은 71건으로 42%, 외국인에 의한 출원건수 및 출원점유율은 102건으로 48%를 차지하고 있고 외국인에 의한 출원 중 독일에 의한 출원이 40%를 나타내고 있으며 독일출원인의 다수가 Enercon의 창립자인 Wobben, Aloys에 의한 출원으로 나타난다.

3.2. 미국특허

미국특허에서 풍력발전 분야는 자국 특허권자의 등록건수와 외국 특허권자의 등록건수가 비슷한 것으로 나타났으며, '02년을 기점으로 외국 특허권자의 등록건수가 자국 특허권자를 다소 앞서고 있다. 외국인에 의한 출원 중에서는 독일이 18%로 가장 많고, 그 뒤로 덴마크(8%), 일본(8%), 영국(3%), 프랑스(3%) 순으로 나타나 유럽 국가의 특허가 많은 비중을 차지하고 있다.

3.3. 일본특허

'90년대 후반 이후 출원건수가 급증한 것으로 나타났으며, '04년 이후 감소하는 경향을 보이고 있고, 내·외국인 점유율을 살펴보면 자국 출원인에 의한 출원점유율이 96%를 차지하고 있으며 외국인은 독일(12건), 미국(5건), 한국(3건)의 순으로 특허출원을 이루어지고 있는 것으로 나타나고 있다.

3.4. 유럽특허

유럽특허에서의 풍력발전의 국가별 특허동향을 살펴보면, '90년대 후반 이후 급격한 증가를 보이고 있으며 독일이 가장 많은 특허를 출원하고 있고, 출원점유율에서는 유럽인이 377건으로 전체 출원건수의 78%를 차지하며, 비유럽인이 107건으로 22%의 점유율을 보이고 있으며, 출원인순에서는 독일이 38%로 가장 많고, 그 뒤로 덴마크(15%), 미국(14%), 일본(7%), 네덜란드(4%), 스웨덴(4%)순으로 나타나고 있다.

4. 수평축 풍력발전 산업의 특허분포도(Themescape)

풍력발전산업을 과거 5년('96-'00년)과 최근 5년('01-'05)로 나누어 연구개발 트렌드 변화를 살펴보면, 과거 5년 동안에 비해 최근 5년 동안 Manufacture, Material, Resin과 Permanent Magnets, Permanent, Electrical과 Lightning Protection와 Control, Speed등의 중요 주제를 갖는 기술에 대한 특허활동이 과거에 비해 많이 증가하여 이 분야에서 활발한 연구개발이 이루어짐을 알 수 있다.

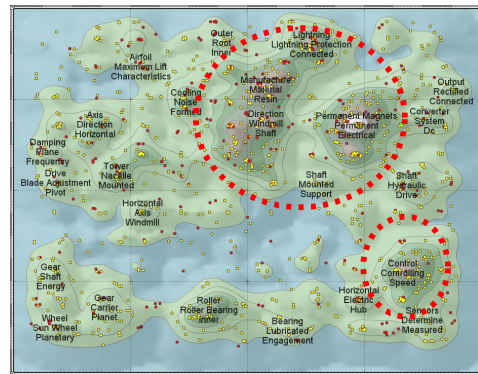


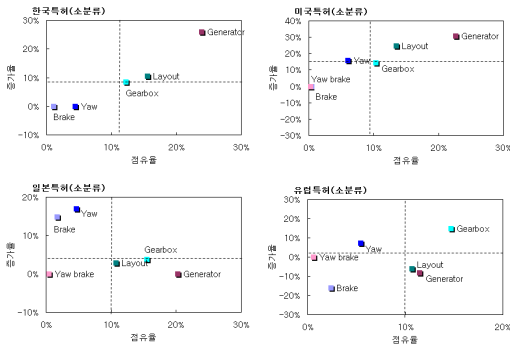
Fig. 2 특허 분포도

1. 분석구간: 일본특허, 유럽특허 '85~'07년(출원년도); 미국특허 '85~'07년(등록년도)
2. 빨강 : 과거 5년간 특허 '96-'00
- 노랑 : 최근 5년간 특허 '01-'05

5. 포트폴리오 분석

각 국가에서 공통적으로 동력계통 분야가 가장 높은 특허 점유율과 증가율을 차지하는 것으로 나타나, 현재까지 지속적으로 가장 활발한 연구개발이 이루어진 것으로 판단된다. 요시스템 분야에서는 한국에서는 특허 점유율과 증가율인 모두 낮아 아직까지 연구 활동이 없는 반면에, 미국, 일본, 유럽에서는 요시스템 분야의 특허증가율이 급속도로 증가하면서 최근에 가장 활발히 특허활동을 보이고 있어 이 분야에 대한 연구개발이 최근에 시작되고 있는 것으로 판단된다.

세부기술별로 Layout분야에서는 한국과 미국이 높은 특허점유율과 증가율로 현재까지 지속적으로 특허활동이 활발하고, 일본과 유럽에서는 특허증가율이 낮아지면서 최근에 특허활동이 감소하고 있다. Gearbox분야에서는 유럽에서 높은 특허점유율과 증가율로 현재까지 지속적으로 특허활동이 활발한 반면, 한국, 미국, 일본에서는 최근에 특허활동이 감소하고 있다. Generator분야에서는 한국과 미국에서 높은 특허점유율과 증가율로 현재까지 지속적으로 특허활동이 활발하고, 일본, 유럽에서는 높은 특허점유율을 차지하고 있으나 최근에 특허활동이 감소하고 있다. Brake분야에서는 일본만이 높은 특허증가율로 최근 특허활동이 활발하고, 한국, 미국, 유럽에서는 낮은 특허활동을 볼 수 있다. Yaw분야에서는 미국, 일본, 유럽이 높은 특허증가율로 최근 특허활동이 활발한 반면, 한국에서는 낮은 특허활동을 보이고 있으며 Yaw brake분야에서는 한국에서는 특허활동이 없고, 미국, 일본, 유럽에서도 낮은 특허활동을 보이고 있다.



1. X축: 100%/기술분야 개수, Y축: 분석구간의 연평균 증가율의 기하평균값
2. 분석의미: 1사분면- 지속적으로 특허출원이 활발, 2사분면-최근 특허출원이 활발, 3사분면-초창기(도입기) 기술, 4사분면-최근 특허출원이 감소추세

6. 기술 분야별 주요 출원인

특허건수로 각 국가별 주요출원인을 살펴보면, 미국과 유럽에서는 GE와 Wobben Aloys가 주요출원인으로 등록되어 있고, 한국은 외국인출원인이 다수를 차지하며, 일본은 자국기업에 의한 출원이 대다수이다.

6.1. 한국

한국의 기술분야별 주요출원인을 살펴보면 모든 기술분야에서 Wobben Aloys(Enercon)가 가장 활발한 특허활동을 하는 것으로 나타나고, Gearbox에서는 Voith Turbo가 주요 출원인으로 나타나고 있으며, 주요출원인인의 대부분이 외국인으로 이루어져 있으며 내국인의 출원비율이 저조하게 나타난다.

6.2. 미국

미국의 기술분야별 주요등록권자를 살펴보면 Wobben, Aloys(Enercon)와 GE가 각 기술 분야에서 가장 활발한 특허활동을 하는 것으로 나타나고, 기술별로 GE(미국)는 Layout, Generator, Yaw분야, Suzlon은 Gearbox분야에서 주요 등록권자로 나타나고 있다.

6.3. 일본

일본의 기술분야별 주요출원인을 살펴보면 Mitsubishi(일본)이 모든 기술 분야에 걸쳐 가장 활발한 특허활동을 하는 것으로 나타나고, 이외에 NTN은 Gearbox 분야, Fuji는 Yaw 분야에서 주요 출원인으로 나타난다.

6.4. 유럽

유럽의 기술분야별 주요출원인을 살펴보면 Wobben Aloys(Enercon)은 Generator, Yaw 분야, GE는 Layout, Brake 분야에서 가장 활발한 특허활동을 하는 것으로 나타나고 있으며, 이외에 Suzlon은 Gearbox 분야에서 주요 출원인으로 나

타난다.

7. 주요출원인의 기술개발에 대한 TREND

풍력 발전기 동력계통과 요시스템에 대한 기술 개발을 주도하고 있는 주요회사인 Wobben Aloys(Enercon), General Electric(GE), Vestas, Siemens, Gamesa 등의 회사의 기술 개발 경향을 살펴보면, 요시스템 보다는 동력계통 개발에 관한 특허출원이 대세를 이루며, Wobben Aloys(Enercon)는 동력계통의 세부 기술중 layout 및 generator 부분에서 증공축 발전기 조립 및 발전기의 회전자와 고정자의 구조에 대한 기술을 주요특허로 보유하고 있으며, GE는 layout 및 gearbox, generator분야에서 진동 저감 및 가변속도 발전기 및 더블사이드 발전기 그리고 기어박스 구조에서의 샤프트 커플링에 대한 기술을 주요 특허로 보유하고 있는 것으로 조사되었으며, 요시스템 분야는 요에러관련 기술을 특허로 보유하고 있는 것으로 조사되고 있다. 그 외 Vestas, Siemens들은 진동 및 너셀내 증요 컴넨트 설치 방법 및 부품 냉각과 같은 신뢰성과 내구성 향상과 관련된 기술 및 축방향 다중극 발전기나 발전기의 모듈화에 관련된 기술을 주요 기술로 하는 특허를 보유하고 있는 것으로 조사되고 있다.

4. 결론

풍력발전기의 요소기술인 기기 레이아웃, 기어박스, 발전기, 브레이크, 요시스템에 대한 특허에 대하여 정량 분석을 실시하였다. 전체적으로 볼 때 기어박스와 발전기에 대한 특허가 많다. 그러나 이에 대한 특허는 실제로 풍력발전기에 관련된 특허만을 조사한 것이며 세부적으로 살펴보면 실제로 나셀 내부의 레이아웃에 관련된 특허가 다수를 차지하고 있다. 국내 특허의 경우 실질적인 주요 특허는 독일의 에너콘 사가 주를 이루고 있다. 따라서 국내의 경우 독일에 의해서 특허가 선점될 우려가 크다고 할 수 있다.

현재 언급된 기술에 대한 특허에 대하여는 정성 분석 및 특허맵 작업이 시행 중이며 향후 보고서 형태로 정리되어 배포될 예정이다.

후 기

본 연구는 지식경제부의 출연금으로 수행한 풍력핵심기술연구센터 사업의 지원을 받아 수행되었습니다.