대체 에너지 개발 파워업

풍력, 태양, 조력 에너지 분야에서의 특허 동향 분석

Susan E. Cullen

WORLD IP TODAY

THOMSON REUTERS™

대체 에너지를 선도할 리더는 누구이며, 어떠한 기술이 어디에서 개발될 것인가?

목 차

개 요 03
세 가지 R&D 영역에 대한 전통적 고찰 03
결과 및 관찰 04
풍력, 태양, 해양 에너지 특허에 관한 관심 04
자 료 1 04
자 료 2 04
자 료 3 04
자 료 4 05
자 료 5 05
자 료 6 05
세계 생산 동향 06
자 료 7 06
시장 국가내 지적 재산권 보호 07
자 료 8 07
기술에 대한 개요 08
자 료 9 08
풍력 에너지 09
자 료 10 09
세 영역에서의 풍력 개발 10
자 료 11 10
자 료 12 10
자 료 13 10
풍력 에너지 개발 동향 11
자 료 14 11
태양 에너지 12
자 료 15 12
세 영역에서의 태양 에너지 개발 13
자 료 16 13
자 료 17 13
자 료 18 13
태양광 에너지 개발 동향 14
자 료 19 14
해양 에너지 15
자 료 20 15
세 영역에서의 해양 에너지 개발 16
자 료 21 16
자 료 22 16
자 료 23 16
해양 에너지 개발 동향 17
자 료 24 17
결 론 18

개 요

21세기 에너지 자립을 위한 세계 강대국들의 경쟁은 대체 에너지 연구개발에도 불을 붙이고 있다. 북미 지역에서 유럽, 아시아에 이르기까지 국가들은 저마다 수백억 달러를 들여 풍력, 태양력, 해양 에너지 기술 부문의 연구를 지원하고 있다.

세계의 발명가들과 기업가들은 파이 한 쪽을 차지하고, 대체 에너지를 향후 상용 가능한 해결책으로 만들어 줄 기술 혁신에 대한 권리를 주장하기 위해 앞 다투어 선두로 나서고 있다. 그렇다면, 누가 대체 에너지 분야의 리더가 될 것이며, 어떤 기술들이 개발되고, 어디에서부터 유래할 것인가?

이를 밝히기 위해 THOMSON REUTERS의 IP Solutions 사업부는 풍력, 태양광, 해양 에너지 분야의 글로벌 R&D 활동을 분석하고, 기술별, 지역별, 기관별로 전 세계 특허 활동들을 추적하였다. 이런 방식을 통해 대학 및 정부 기관에 의한 연구뿐 아니라 소규모 상업적 개발자 및 대규모 기업(industrial producers)들에 이르기까지 R&D의 세 영역에서 가장 주목을 끌고 있는 혁신 분야들에 대한 보다 심도 깊은 분석이 가능하였다.
세 영역에 걸친 특허 활동들을 측정하는 방식은 혁신의 속도 및 개발 중인 신기술의 발전 정도를 파악할 수 있도록 해 준다.

세 가지 R&D 영역에 대한 전통적 고찰

세 개의 R&D 영역은 기술 개발에의 기여를 공동으로 담당하고 있다. 일반적으로 R&D 활동은 다음과 같이 나뉜다.

첫 번째 영역 : 첫 번째 그룹에 속하는 기관들은 관련 분야에서 존재감이 큰 상업적 기관으로서 혁신의 일부를 담당할 뿐만 아니라 기술의 규모를 키우고 대중화(상용화)시키는 어려운 작업도 담당한다. 이들은 지속적으로 기술 개발을 추진하기 때문에 보통 점진적인(incremental) 발명이 많다. 첫 그룹의 기업들은 원숙한 경지에 올라 있으며 자본도 충분히 확보하고 있다. 또한 인수 등을 통해 유기적으로 성장한다.

두 번째 영역 : 두 번째 그룹에 속하는 기관들은 상대적으로 작은 규모이며, 효과적인 연구 수행기관이자 성능 시험장으로서의 역할을 한다. 동 그룹에는 기술적인 분야에서는 그다지 활발한 활동을 하지 않는 대기업, 특정 사업에 집중하고 변화에 대한 민첩성을 기르기 위해 분사한 기업들, 또는 창업 회사 등이 포함된다. 일반적으로 두 번째 그룹의 기업들은 새로 창립된 기업이거나 동 분야에 대한 관심이 오래 되지 않은 경우가 많다.
두 번째 그룹의 R&D의 경우 재정이 충분하지 않은 경우가 많고, 다른 기업에 인수 당하거나 합작 회사의 형태로 성장한다.

세 번째 영역 : 세 번째 그룹에 속하는 기관들은 정부나 민간 지원을 받는 R&D 센터 등인데, 동 분야 관련 정부 정책 방향이나 기본 • 응용 지식에 대한 잠재적 기여 등에 기반을 두고 자신들의 집중 기술 분야를 선정한다. 세 번째 그룹 기관들은 상업적인 압력에 비교적 자유로우며, 새로운 아이디어를 시험하고 미래 방향을 제안할 수 있다. 이러한 연구는 일반적으로 대규모의 전면적 연구가 아닌, 초기 단계나 프로토 타입 수준인 경우가 많다. 이 영역의 기술들은 다른 기업에 의한 인수를 통해 발전한다.

결과 및 관찰

풍력, 태양, 해양 에너지 특허에 관한 관심

특허 출원 기록들이 R&D 활동을 평가할 수 있는 척도가 되기 때문에 우리는 전 세계 풍력, 태양광, 해양 에너지 발전 분야에서 약 12,000개 이상의 통계자료를 수집, 동 자료를 바탕으로 세 개의 R&D 영역을 조사하고, 각 영역의 기여도에 대한 특징을 분석하였다.

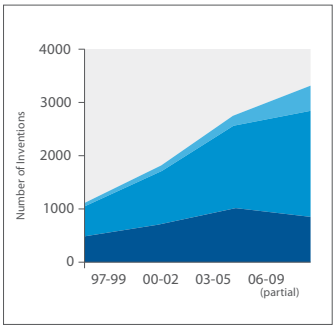
모든 영역들이 세계 전력 공급에 일정 부분 역할을 담당하고는 있으나, 각 영역별 혁신 활동을 분석함으로써 우리의 잠정적 평가가 올바른지, 그리고 세계 다른 지역들에서의 그들의 상대적 기여도 차이가 있는지 여부를 밝힐 수 있을 것이다.

첫 번째 차트(자료 1)는 소규모 상업적 기관들이 대체 에너지 개발의 대다수를 차지하고 있다는 점이며,

시간이 지나면서 그들의 단편적인 기여도의 크기가 점차 증가한다는 사실을 보여준다. R&D에 기여하는 기관이 많다는 것은 동 분야가 활발하고 경쟁이 치열하다는 것을 의미한다. 뿐만 아니라, 정부와 학계의 특허 활동에의 기여도는 지난 5년간 급격히 증가해 왔다.

아래 차트들에서 알 수 있듯이 태양력 에너지와 풍력 에너지 개발이 해양 에너지 분야보다는 더 활발하게 진행 중이지만, 지난 10여 년간 전 세계적으로 세 분야에서의 기술 개발 활동은 모두 증가추세를 보였다.
태양력 에너지의 경우 최근 살짝 하락세를 보이고 있다.
평상시 동향(전체에서 차지하는 비율)은 밑의 시간표 차트에 잘 나와 있다(자료 2)

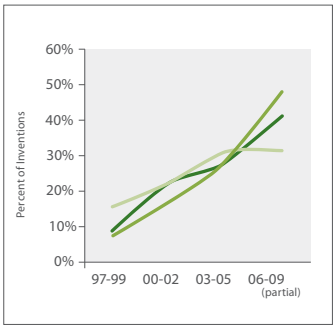
1The collection was made using the Thomson Reuters Derwent World Patents Index (DWPI℠) for the period January 1998-March 2009.



세 영역에의한
대체 에너지 개발

- 학계 / 정부
- 소규모 기업
- 대규모 기업

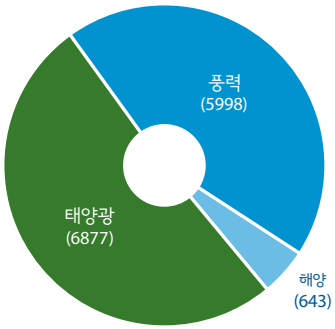
자 료 1



특허 동향

- 태양광
- 풍력
- 해양

자 료 2



총 발명수

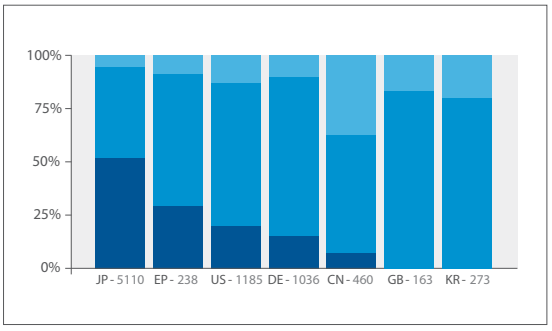
자 료 3

만약 우리가 수집한 정보를 원산국 별로 나눈다면, 다음과 같은 몇몇 중요한 발견이 가능하다. R&D 활동에서 각 영역의 개입 비율은 자료 4에 나라별로 잘 정리되어 있다. 국가들의 순위는 첫 번째 영역에 속한 회사 들의 개입 비율을 기준으로 정해졌다. 일본, 유럽, 미국의 대기업들은 대체 에너지 개발에 비교적 많이 개입되어 있는 반면, 중국에서의 대기업들의 역할은 상대적으로 작다.
또한 영국이나 한국에서는 대기업들의 역할이 거의 없다고 해도 과언이 아니다. 반면, 한국과 영국, 그리고 특히 중국의 경우 에너지 개발에 있어 정부와 학계 연구소가 매우 깊이 연계되어 있다. 최근 06-09년 사이 활동을 보면, 국가별로 집중한 대체 에너지 개발 분야가 각기 다른 것을 알 수 있다(자료 5). 중국에서의 특허 출원이 일본과 어깨를 나란히 하고 있으며, 중국, 일본 모두 어떠한 다른 국가나 지역보다 더 많은 특허를 출원하고 있다는 점은 매우 놀라운 사실이다.

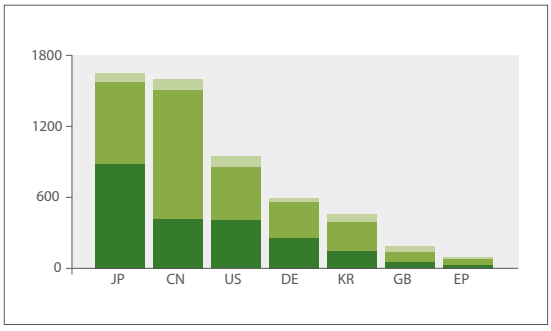
일본은 현재 풍력 에너지 연구가 태양력 에너지 연구를 앞서는 유일한 나라이다. 중국과 미국의 경우 해양 에너지 개발 분야에서 선두권에 있으며, 영국의 경우 전체 에너지 개발 분야에서 해양 에너지 개발 분야가 차지하는 비율이 다른 어떤 나라 보다 크다. 태양력 에너지 개발은 중국, 독일, 한국에서 주로 중점을 두는 분야이다.

시간의 흐름에 따라 각 국가별 역점을 두는 대체 에너지 분야의 변화를 시각적으로 관찰하기 위해서, "THEN" (1998~2005년)와 "NOW" (2006-2009년)라는 두 개의 별도 기간을 정하고 비교해 보았다(자료 6). 차트에서 보여 지는 비율은 최초 출원 장소, 즉 특허가 최초로 출원된 지역 사무소나 국가를 반영한 것이다.

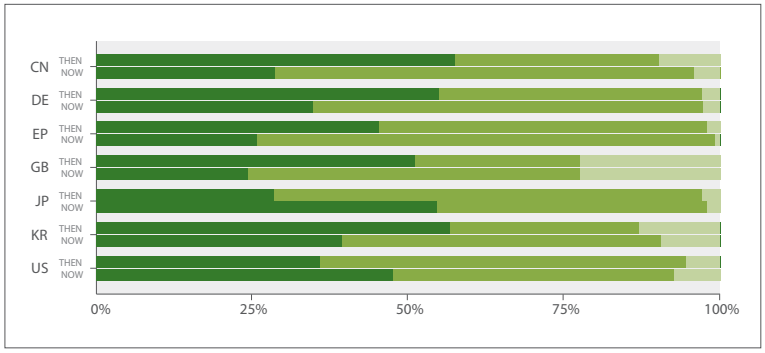
놀랍게도, 일본의 역점 분야는 태양력에서 풍력으로 바뀌었으며, 중국의 경우 풍력에서 태양력으로 바뀌었다. 독일은 태양력 개발을 보다 집중적으로 하고 있다 (유럽 지역의 특허에서도 역시 같은 양상을 확인할 수 있다). 영국은 해양 에너지에 가장 많은 역점을 두고 있으며, 그 뒤를 한국이 뒤따르고 있다. 98년 이전 시기에는 일본에서도 조선 산업에 기반을 두고 해양 에너지 개발에 주안점을 두고 추진하였으나, 이러한 노력은 더 이상 찾아볼 수 없다. 미국의 R&D는 태양력과 풍력 사이에 어느 정도 균형을 이루고 있으며, 해양 에너지 분야에도 크진 않지만 지속적인 관심을 보이고 있다.



자 료 4



자 료 5



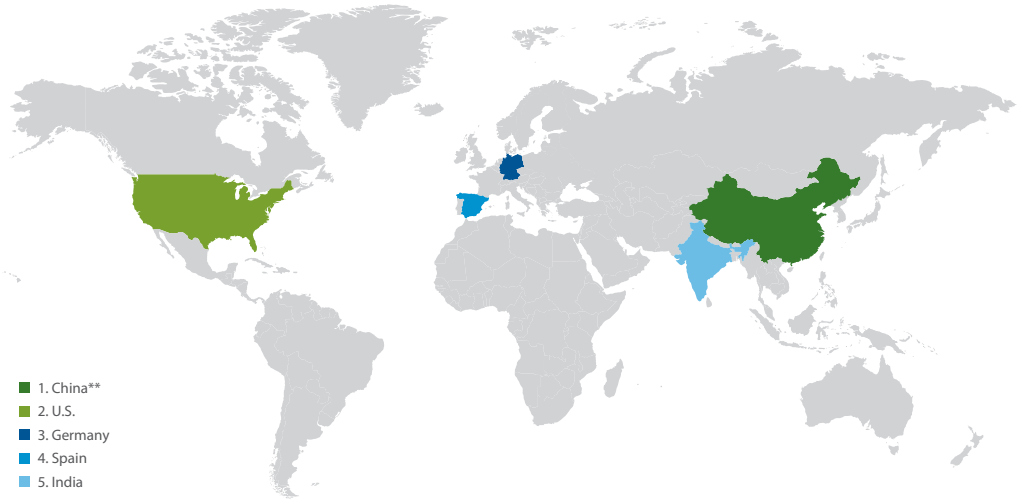
자 료 6

전 세계 생산 동향

미국 에너지부(DOE)의 ‘재생에너지 데이터 북’에 수록된 지도에서도 볼 수 있듯이, 풍력 및 태양력 기술 개발 활동들은 성공적으로 전력을 생산하여 전력망에 공급하는 다수의 시설 건설로 이어졌다. 무엇보다도, 각 기술이 얼마나 타당성이 있는가 하는 것은 시설 설립 장소가 제공하는 도전과 기회에 달려 있다. R&D는 종종 시설(installation)들이 실용적으로 활용될 수 있는 지역에서 시작되고 필요한 보호를 받을 수 있다. 전 세계 많은 국가들, 특히 바람이 많이 부는 통로에 위치해 있거나 태양이 내리쬐는 곳, 또는 완벽하게 구성된 해안선 등 최적의 자연 요건을 가지고 있는 국가들이 대체 에너지 솔루션을 개발하고 연구하는 주체로 활동하고 있다.

2 http://www1.eere.energy.gov/maps_data/pdfs/eere_databook.pdf July 2009. This data book includes statistics gathered from multiple sources as indicated therein.

재생가능전력시설이 설치된 주요 국가



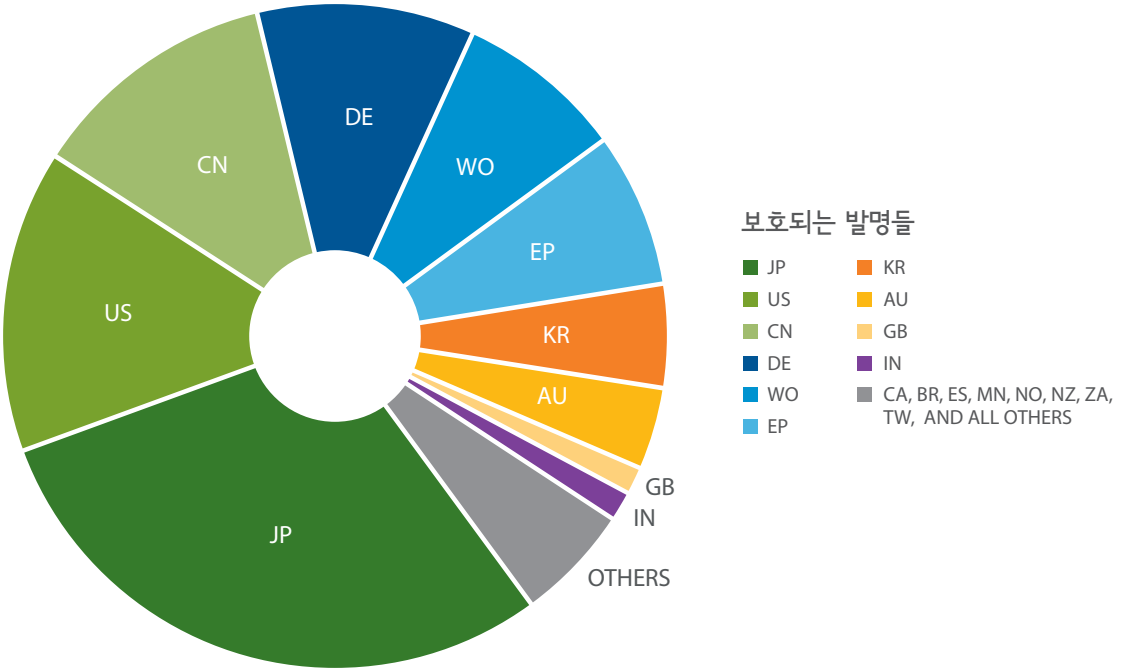
자 료 7

*Including small hydro, geothermal, solar, wind, and biomass. Does not include large hydropower capacity.
**Majority of China's renewable energy is from small hydropower.
Source: REN21, WEC, U.S. Department of Energy

시장 국가에서의 IP 보호

발명이 어디에서 일어났는가와 상관없이 동 발명들은 여러 국가에서 특허 보호를 받는다. 특허 소유권자가 자신의 주력 시장(target market)에서 독점적인 권리를 인정받고 싶어 하기 때문이다.
호주 내 외국인에 의한 특허 출원 수는 매우 많은데, 이는 호주가 매우 중요한 시장이라는 외부의 시각을 반영한 것이라 할 수 있다.

인도, 캐나다, 브라질, 스페인, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 남아프리카, 대만 등의 국가가 호주의 뒤를 잇고 있다.
PCT(WO)로부터의 특허 출원 수도 상대적으로 높은 편인데, 이는 해당 기술을 전 세계적으로 보호하고자 하는 의도와 해당 국가들 내 인프라 건설에 투자하고자 하는 잠재적 의지를 반영하고 있다고 볼 수 있다.



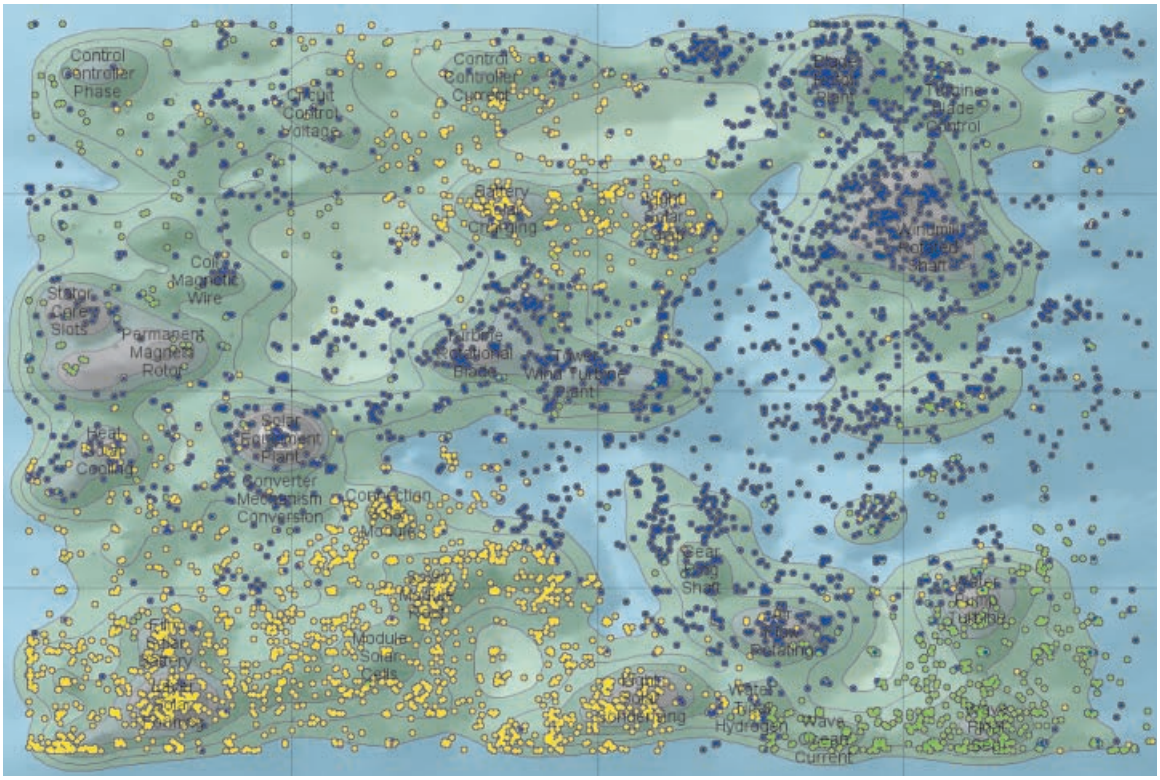
자 료 8

기술 개요

우리는 12,000여 개가 넘는 발명들을 텍스트 마이닝 기법을 통해 정리, R&D 역점 분야를 지도로 시각화되었다. 아래 지도(자료 9)는 풍력, 태양력 및 해양 에너지와 관련된 발명을 파악하기 위해 탐색되었다. 각 점은 한 개의 발명을 표시하고 있다. 그러나 모든 자료들이 아래 보이는 화면(지도)에 다 표시되지는 못했다.

아래 지도는 세 영역을 전반적으로 표시하고 있는데, 풍력과 해양 에너지 분야 간의 상당한 중복을 보여준다. 이러한 중복은 양쪽 에너지 모두 회전자가 달린 터빈, 고정자, 조정 장치들을 사용하기 때문에 발생한다. 한 분야에서 개발된 솔루션은 다른 분야에서도 적용 가능할 수 있다.

3 Produced by Thomson Reuters ThemeScape™



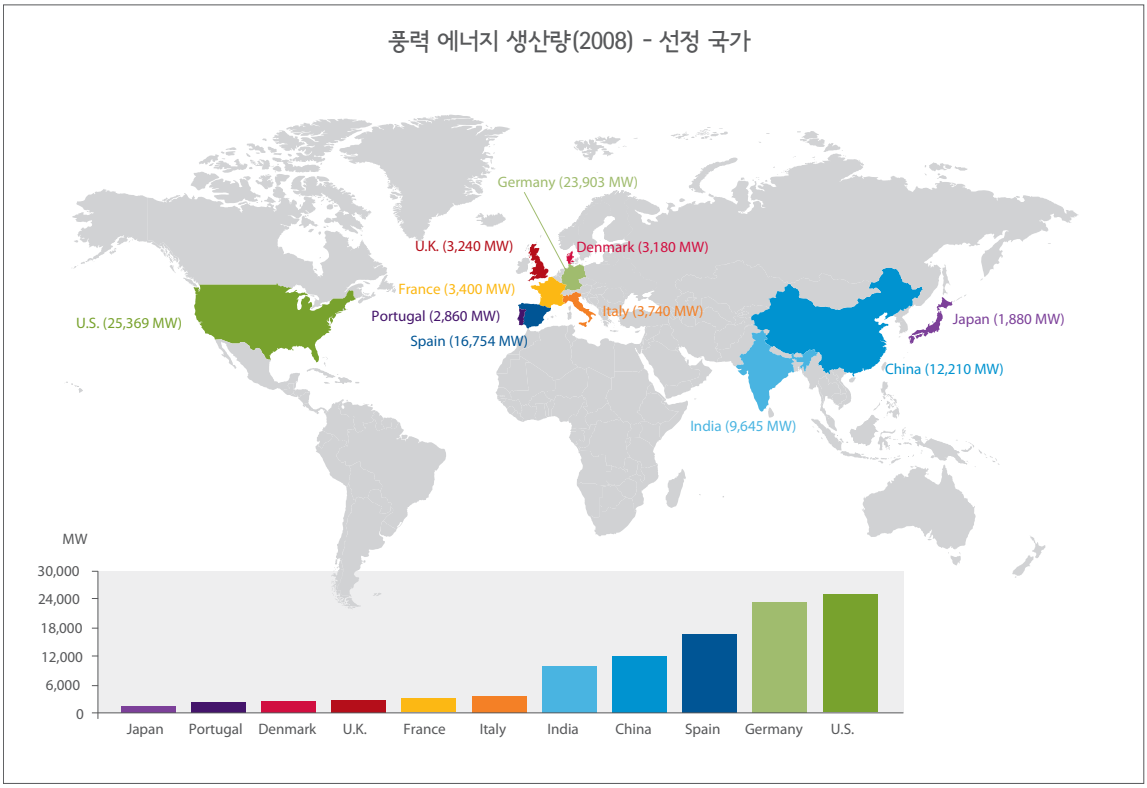
● - 풍력 에너지 개발
● - 태양광 에너지 개발
● - 해양 에너지 개발

자 료 9

풍력 에너지

미 에너지부에서 발간한 '08 재생가능에너지 자료집 (Renewable Energy Data Book)에 따르면, 풍력 에너지는 전 세계적으로 가장 빠르게 성장하고 있는 대체 에너지원이며, 2000년에서 2008년 사이 생산량이 약 7% 증가하였다. 08년 생산량은 약 120 GW였다. 풍력 발전을 통한 전력 생산 규모 측정 시 항공 산업 분야로부터 온 공기터빈 개발 과정에서 축적된 지식을 활용한다. 소규모 공기터빈은 비가정용으로 지역 전력을 생산할 때 사용될 수 있지만, 대규모 전력 생산 시 풍력발전단지에 설치된 큰 터빈이 필요하다.
풍력 에너지 개발의 핵심은 닳지 않는 가볍지만 강력한 터빈을 만들기 위해 사용되는 합금 또는 합성물, 터빈의 힘을 최대한 추출하면서도 터빈에 가해지는 스트레스를 제한할 수 있는 다양한 속도 및 기타 메커니즘, 소음 감소, 간헐성 문제 해결, 전력망으로의 수송 효율성 최대화 문제 등이 있다. 해양풍력발전단지들은 특정 지리학적 장소에서 잠재적으로 중요하며, 추가적인 기술 요구사항을 가지고 있다. 주로 도구나 설치 등의 비용이 많이 들며, 유지보수 비용은 상대적으로 작다.

지리학적인 제약은 특히 바람이 많이 부는 통로 (prevailing wind corridor)에 충분한 공간을 확보하는 것과 관련되어 있다. 덴마크와 같은 몇몇 국가들은 풍력 발전 시설을 해상(at-sea)에 설치함으로써 동 문제를 해결하고 있다.



Source: GWEC, EIA, AWEA, REN21, U.S. Department of Energy

자 료 10

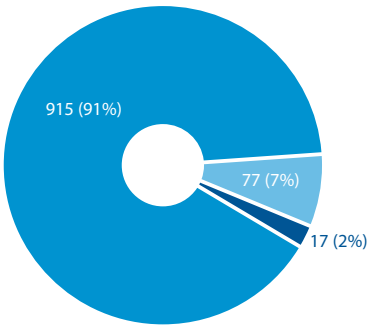
세 영역에서의 풍력 개발

풍력 에너지 분여의 첫 번째 영역은 동 분야의 지적재산권의 27%를 보유하고 있는 17개의 특허 소유권자(등록권자)를 포함한다(자료 12). 두 번째 영역은, 각각 소규모의 IP Portfolio를 보유하고 있는 915개의 상업적 기관들로 구성되어 있으나, 이들을 모두 합하면 전체 지적재산권의 66%를 보유하고 있다. 학계와 정부 기관들은 나머지 7%를 보유하고 있다.

'재생가능에너지 자료집' 에서 얻은 풍력 터빈 판매업체에 대한 정보는 세계적인 터빈 제조업체들로 6개 기업을 선정했다(자료 13). 첫 번째 그룹에 속한 GE와 Siemens도 포함된다. 흥미로운 것은 미츠비시가 IP 분야 첫 번째 영역에 속해있기는 하지만 06년 기준 세계 최고 터빈 제조업체로는 선정되지 않았다는 점이다.
미츠비시는 현재 최소 2,000 MW를 공급할 수 있는 시설들을 보유하고 있는 것으로 알려지고 있으며, 동 수치는 급격히 증가하고 있다. 미츠비시의 미국 지사는 미국과 일본 내 주요 시설들에 터빈을 공급하고 있다.
특허 활동이 풍력 분야에 집중된 것은 일본의 중공업 산업이 풍력 에너지 시장에 보다 적극적으로 개입하여 필요한 곳에 장비를 수출하고자 한다는 점을 보여준다. Vestas와 Enercon은 비교적 작은 IP portfolio를 보유하고 있으나 세계 유수의 터빈 제조업체이다.
Enercon의 경우 기술의 오리지널 발명자이나, 신기술 개발에는 거의 성과가 없다. Vestas Wind Systems는 현재 소송이 진행 중이다. 지금까지는 간과되었으나 유용할 수 있는 새로운 기술들의 은닉처를 찾기 위해서는 다른 소규모 IP 보유업체들을 찾아보는 것이 더 효과적일 수 있다. 소규모 업체들은 주로 파트너 관계 구축을 통해 성장한다.

상하이 대학은 풍력 에너지 분야에서 가장 많은 IP를 보유한 관 • 학 기관이다. 이는 중국 정부가 장기간에 걸쳐 풍력 에너지 개발 분야에서의 대학의 연구 및 특허 활동을 장려했다는 점을 보여 준다. 특히 중국의 경우 현재 기업에 의한 특허 출원보다 대학에 의한 특허 출원이 더 많다. 위에서도 언급했듯이, 중국 내 발명 활동들이 풍력에서 태양광 에너지 분야로 이동하고 있으며, 이러한 R&D 활동들이 중국 기업들이나 외부 투자자들을 통해 시장에서 상용화 될 지는 미지수이다.

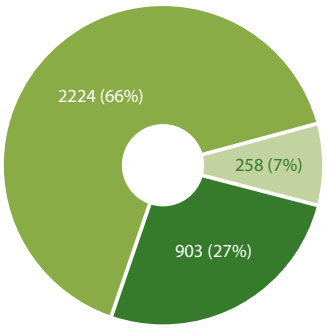
4 The assignee for Enercon is often Aloys Wobben, the key inventor. Enercon sells via the business unit United Solar (Ovonix).



특허 등록권자 수

- 대규모 기업
- 소규모 기업
- 학계 / 정부

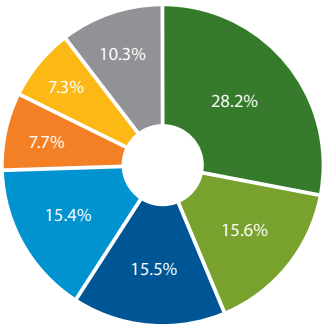
자 료 11



발명 수

- 대규모 기업
- 소규모 기업
- 학계 / 정부

자 료 12



'06 전 세계 풍력 터빈시장 점유율

총 터빈 생산량: 2,454 MW

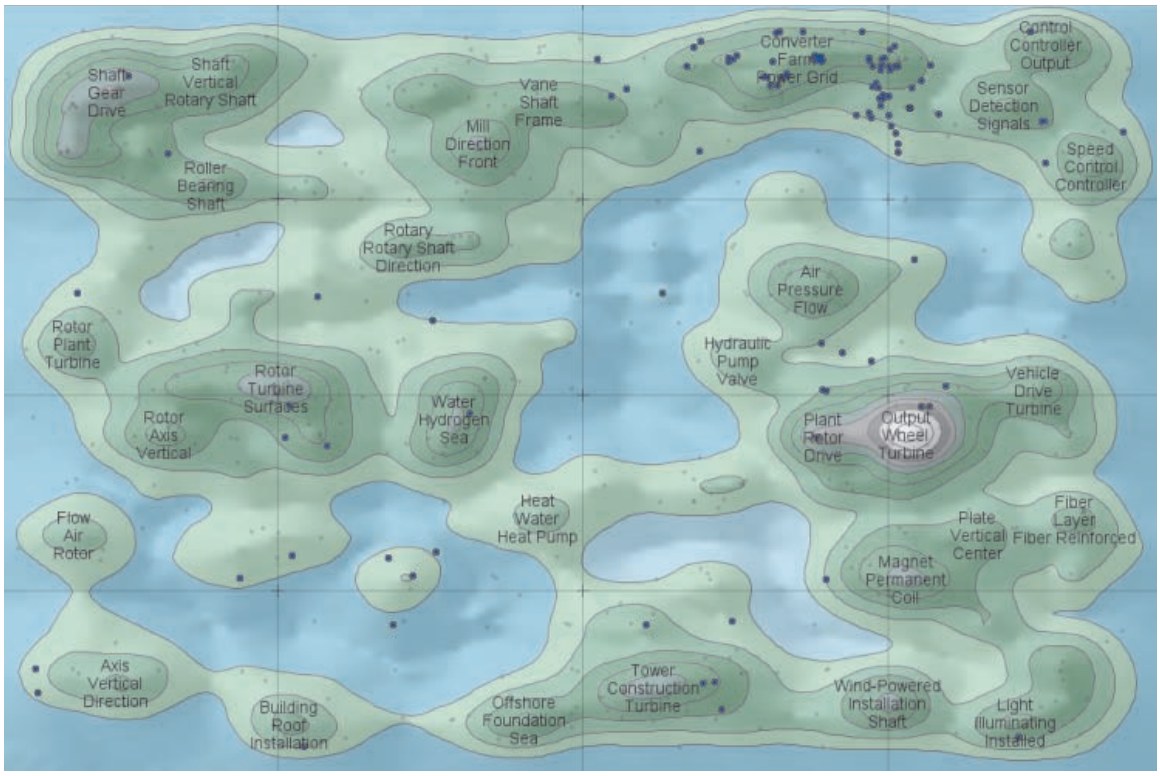
- Vestas (DK)
- Suzion (Ind.)
- Gamesa (ES)
- Siemens (DK)
- GE Wind (US)
- Others
- Enercon (GE)

Source: AWEA, EERE, BTM Consult

자 료 13

풍력 에너지 개발 동향

텍스트 마이닝 기업에 의해 풍력 에너지 개발을 표시한 가상 지도(자료 14)는 이 분야에서의 활동이 어떻게 이루어지고 있는지에 대한 세부 정보를 제공한다. 풍력 에너지 시설과 전력망 연결과 관련된 발명들은 파란 점으로 강조되었다. 전력망 관련 발명이 우세한 지역은 미국이며, GE, Vestas, Clipper Windpower 등의 기업이 주도하고 있다.



● - 풍력 에너지 시설과 전력망 연결과 관련된 발명

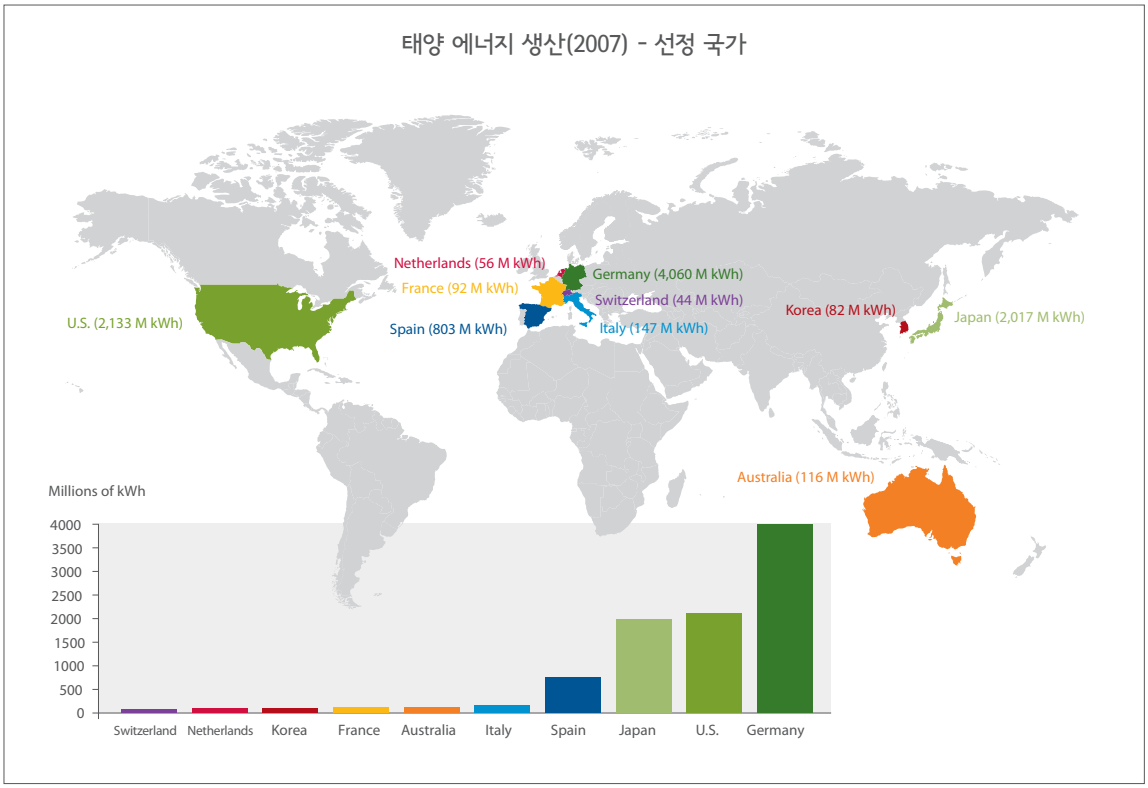
자 료 14

태양 에너지

미 에너지부의 '09 재생가능에너지 자료집' 에 따르면, 태양에너지 생산량은 2000년~2008년 사이 세 배가 증가하였다. 태양 에너지 생산은 반도체와 소비자 가전 산업에서의 전지 개발 과정에서 얻은 지식을 이용한다.
지붕 위에 설치된 소규모의 태양광 시설들은 비가정용 지역 단위 전력을 생산하는데 사용될 수 있으나, 대규모의 전력 생산은 Solar Farms 건설을 통해 가능하다. 태양 전지 개발은 효율적이고, 저렴하며 보다 믿을 수 있는 물질들을 사용하는 것에 초점을 맞추고 있는데, 동 사업 규모를 확장하는 문제는 재료의 세계적 가용성에 달려 있다. 특히 주 재료인 실리콘의 가용성은 전 세계적으로 유동적이다. 전통적 방식인 단결정(monocrystalline) 태양 전지는 시장의 93%를 장악하고 있지만 시장 점유율이 불과 7%정도밖에 되지 않는 유연한 박막 태양 전지보다 제작비가 더 비싸다. 그러나 실리콘으로 만들어지는 유연한 전지는 전통적인 비유연성 전지에 사용되는 재료의 불과 1%만 있어도 제작이 가능하다.

연구는 박막의 구성 비율을 바꾸는 문제와 염료감음성, 나노물질 • 유기농 재료 등의 사용을 포함하는 3세대 발명에 초점을 맞추고 있다.
태양광 집열 기술은 태양광을 강화시키거나 직접 열 에너지를 제공하는 방식이다. 태양광 개발의 핵심은 고효율의 유연한 박막 제작, 시설 크기 및 비용을 감소시키기 위한 효율성 증진, 빛 추적 제어장치, 간헐성 문제 해결, 저장, 전력망으로의 송신 효율성 극대화 등이다. 장비와 시설비용이 주를 이루고, 유지보수 비용도 크기는 하지만 시설 건설비용보다는 적다.

모든 대체 에너지원 중에 태양광 발전 시설은 지리학적으로 가장 제약을 덜 받는 분야이다. 심지어 남극에서도 발전소를 운영할 수 있다.
그러나 가장 많은 태양 에너지 생산 시설을 가지고 있는 국가들은 독일과 일본, 그리고 미국의 몇몇 주들이다. 이 국가들에서는 정부가 많은 인센티브를 지원하여 태양 에너지 생산을 장려한다.



Note: Number calculated using capacity factors of 18% for PV in U.S., Australia, and Mexico; 14% for PV in Spain, Italy, France, and Switzerland; 12% for PV in for Germany, Japan, Korea, and the Netherlands; and 25% for CSP (in U.S. and Spain only).
Source: IEA PVPS; La Generacion del Sol, U.S. Department of Energy

자 료 15

세 영역에서의 태양 에너지 개발

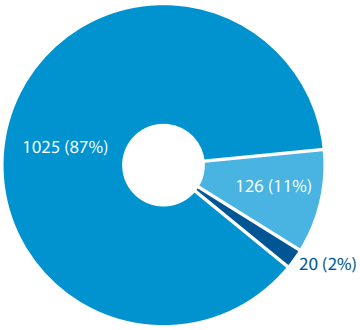
태양 에너지의 첫 번째 영역에는 20개의 대규모 특허 보유자들이 포함되어 있으며, 동 기업들은 이 분야 지적재산권의 39%를 차지하고 있다(자료 16 및 17). 두 번째 영역에는 소규모의 IP portfolio를 가진 상업 기관들 1,025개가 포함되어 있으며, 이들이 보유한 지적재산권을 합치면 전체의 약 53%를 보유하고 있는 것이 된다.
학계와 정부 기관은 나머지 8%를 보유하고 있다.

'재생가능에너지 자료집' 은 태양광 발전 시설 판매자에 대한 정보를 보면 세계적인 태양광 시설 건설업체로 10개 기업을 선정했다.

이 분야의 대규모 참여자 중 누구도 최근 활발한 특허 활동을 보이고 있지 않다. 태양 에너지에 대한 연구는 2000~2005년 사이 매우 활발했으며,
그 이후 특히 일본에서 크게 감소하였다.

미국 기업인 Energy Conversion Devices는 태양 에너지 특허를 가장 많이 보유하고 있는 기업 중에 하나이며, 특히 박막 태양광 장치 분야에 있어서 더더욱 그러하다. 그러나 관련 기록을 미 에너지부의 파이차트에서는 찾아볼 수 없는데, 그 이유는 이 회사가 판매하는 대부분의 시설들은 전력망에 연결된 시설들이 아니라 지붕 위에 설치하는 것이기 때문이다. 그러나 이 회사의 박막 관련 전문지식 및 기술은 대규모 시설에 초점을 맞추어 개발되는 것들이 많다.

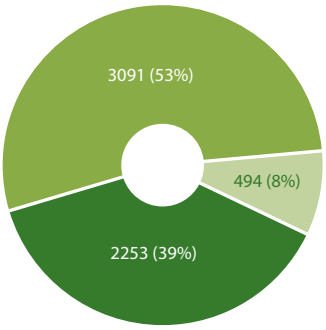
동 분야에 대한 학계 및 정부의 관심은 풍력 에너지 분야와 비교하면 전반적으로 높은 편이며, 중국 주도적인 면도 덜하다. 독일, 일본, 미국, 한국 등지의 연구 기관들이 박막, 나노 튜브, 염료 강화형 태양 전지에 대한 연구를 수행하고 있다. 태양광 발전 관련 특허 출원에 가장 많이 기여하고 있는 학계 연구소 중 하나는 독일 하노버 레이브니즈 대학의 태양 에너지 연구센터(Institute for Solar Energy Research)이다. 이 연구소는 동 업계에서 활발하게 활동 중인 많은 기업들과 긴밀히 연계되어 있다.



특허 등록권자 수

- 대규모 기업
- 소규모 기업
- 학계 / 정부

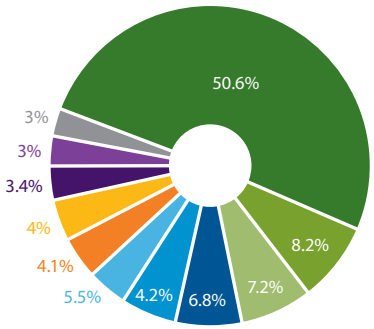
자 료 16



발명 수

- 대규모 기업
- 소규모 기업
- 학계 / 정부

자 료 17



'08 전 세계 태양광 생산

총 6,941 MW 생산량

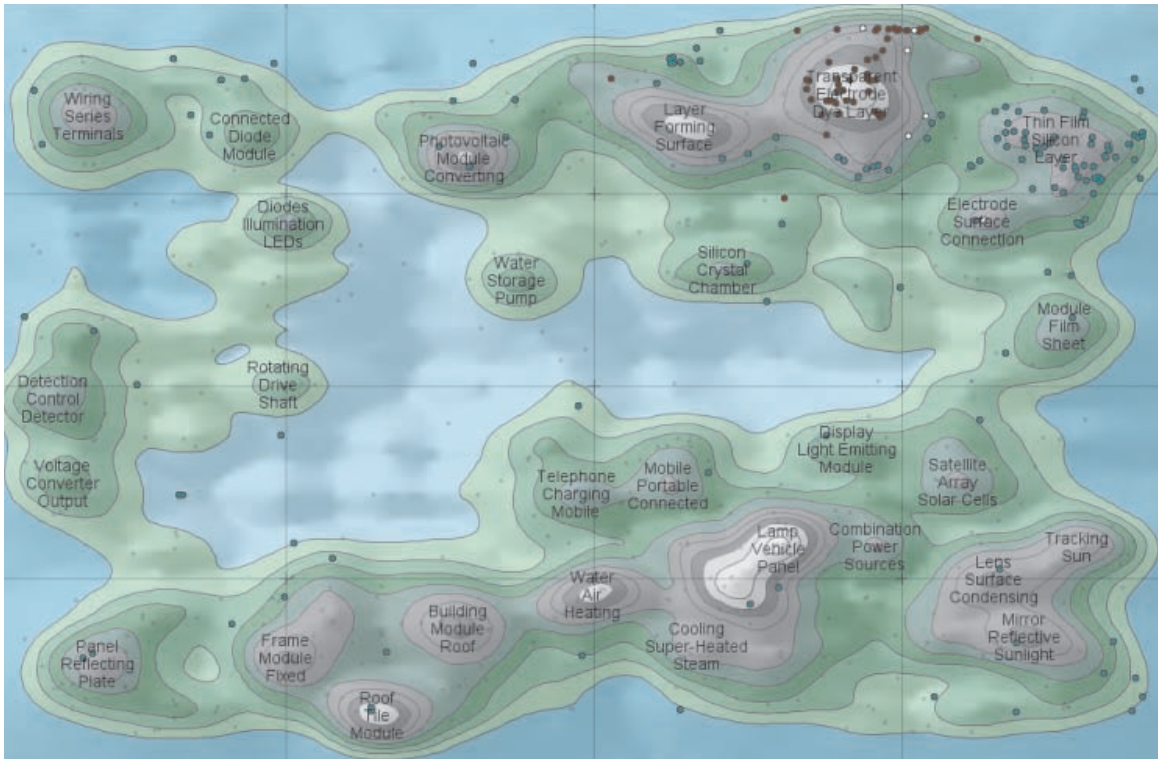
- Q-Cells (GER)
- SunPower Co. (US)
- Suntech (China)
- Sanyo (JP)
- Sharp Solar (JP)
- Trina Solar (China)
- Kyocera (JP)
- Others
- Motech (Taiwan)
- Baoding Yingli (China)
- JA Solar (China)

Source: PV News

자 료 18

태양 에너지 개발 동향

텍스트마이닝 기법에 의해 태양 에너지 개발을 표시한 가상 지도(자료 14)는 이 분야에서의 활동이 어떻게 이루어지고 있는지에 대한 상세한 정보를 제공한다.
최근 관심이 증가하고 있는 기술 분야는 지도상에 강조되어 있다. 박막은 실리콘을 적게 사용하는 유연한 형태이며, 가격도 저렴하다. 박막의 효율성 문제는 향후 개선되어야 할 문제이다. 염료감응형 태양 전지 발명도 지도상에 표시되어 있으며, 이 두 기술 사이에 겹치는 부분은 하얀색 점으로 표시되어 있다.
염료 기술의 대부분은 한국과 일본에서 개발된다.



● - 박막 태양 전지 개발
● - 염료감응형 태양 전지 개발
○ - 박막과 염료감응형 태양 전지 개발이 중복된 부분

자 료 19

해양 에너지

해양 에너지는 아직까지는 잠재적 주요 전력 공급원으로 차트에 올라있지도 않은 분야이다. 그 이유는 해양 및 조력 에너지를 잡는 방법이 다양해서 R&D나 투자 자체가 분산되어 있기 때문이다. 현재 개발 중인 방법들은 파도의 움직임에서 진동 에너지를 잡거나 파도 또는 조수의 움직임을 이용해서 터빈을 돌리는 것에 의존하고 있다. 조선, 석유 시추, 수력 산업 등이 해양 환경에 적용 가능한 지식을 가장 많이 보유하고 있지만 동 산업분야의 회사들 대다수가 해양 에너지 개발 프로그램에 투자하는 것을 그다지 반기지 않고 있다. 해양 에너지 개발 분야가 잠재력은 크지만 해양 환경이 열악하고 장비 유지보수가 어렵다는 문제 때문에 투자하기에는 위험 부담이 많다. 1990년 이전 일본 조선 산업이 해양 에너지 개발에 참여했었으나, 지금은 더 이상 이런 노력을 찾아볼 수 없다.

해양 에너지 개발 관련 영국 정부의 투자는 두 번에 걸쳐 발생하였다. 1980년대 초에 한 번 있었고, 또 한 번은 지금 현재에도 진행 중이다. 영국 내 관련 기술 발명들도 이러한 투자 추세를 따라 움직인다.

Carbon Trust는 동 관련 기술들이 2020년경 상용화될 것으로 예측하였다. 핵심 개발 이슈들은 부식에 견딜 수 있는 터빈을 만드는 재료인 합금 및 합성물, 환경 영향, 기후 예측 문제 및 전력망 송신 문제 등이다.
장비, 시설 및 유지보수 비용은 상당히 높은 편이므로 향후 동 기술을 상용화시키기 위해서는 생산량을 높여 비용을 상쇄시킬 방법을 찾아야 한다. 다행인 점은, 모델링 결과 동 분야의 개발 노력을 정당화할 만한 충분한 잠재력이 있다는 것이다.

조력 및 파력 에너지 시험 활동들은 조수간만의 차이가 크거나 선박 항로로부터 멀리 떨어져 있는 등의 특징을 가진 국가들에 분포되어있다.
그러나 현재 해양 에너지 개발을 이끄는 가장 중요한 동력은 중공업 분야의 참여 보다는 정부의 인센티브와 재정적 지원이다. La Rance 해수 댐은 프랑스에서 상대적으로 큰 규모(~240 MW까지의 발전용량)의 조력 발전 시설이며 지난 40년 동안 30만 가구에 전력을 공급해 왔다.

5 Carbon Trust http://www.carbontrust.co.uk/publications/publicationdetail.htm?productid=CTC601

Source: FERC, Pelamis Wave Power, Verdant Power, MIT Technology Review, EDF

자 료 20

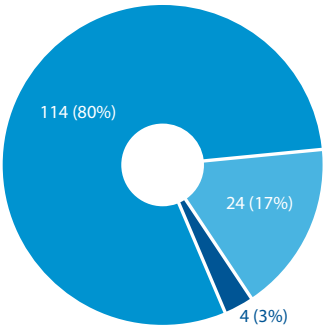
세 영역에서의 해양 에너지 개발

첫 번째 그룹의 해양 기술 R&D 및 특허 기여도는 9%로 매우 작다(자료 22). 그 이유는 동 기술이 아직 충분히 증명되지 못했으며 일본 회사들이 주로 그나마 발전된 기술들을 보유하고 있는 경우가 많기 때문이다.
몇몇 대기업들은 정부와 협력하여 초기 단계의 시험이나 개발을 지원하고 있는데, 이런 경우에도 기술의 지적재산권은 개발자에게 주어진다.

두 번째 그룹에 속한 기업들 대다수는 미국, 영국, 유럽 기업들이며, 핵심 발명가(key investor)에 의해 세워진 소규모 창업 회사인 경우가 많다. 동 기업들은 종종 정부의 투자 지원을 받는데, 대표적 예가 Ocean Power Technologies, Marine Current Turbines, Clean Current Power Systems 들이다. Carbon Trust는조사한 개발 단계를 자료 23과 같이 요약하였다.

관•학 연계 그룹은 영국, 미국, 아시아의 연구 기관들이 참석하는 가운데 상대적으로 큰 기여를 하고 있다.
특히 한국 해양연구원(KORDI: Korea Ocean Research & Development Institute)의 활동이 주목할 만하다.

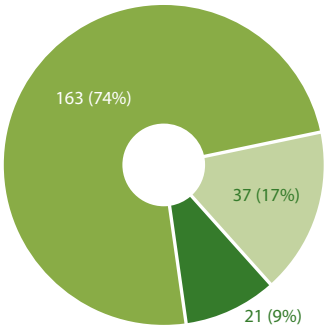
6 The Carbon Trust, Future Marine Energy.



특허 등록권자 수

- 대규모 기업
- 소규모 기업
- 학계 / 정부

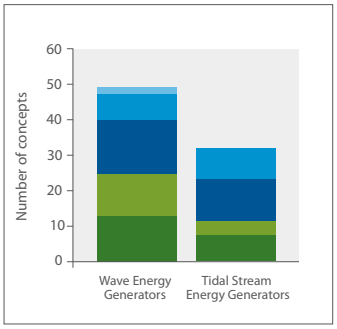
자 료 21



발명 수

- 대규모 기업
- 소규모 기업
- 학계 / 정부

자 료 22



조력 • 파력 에너지 기술 발전 진척도

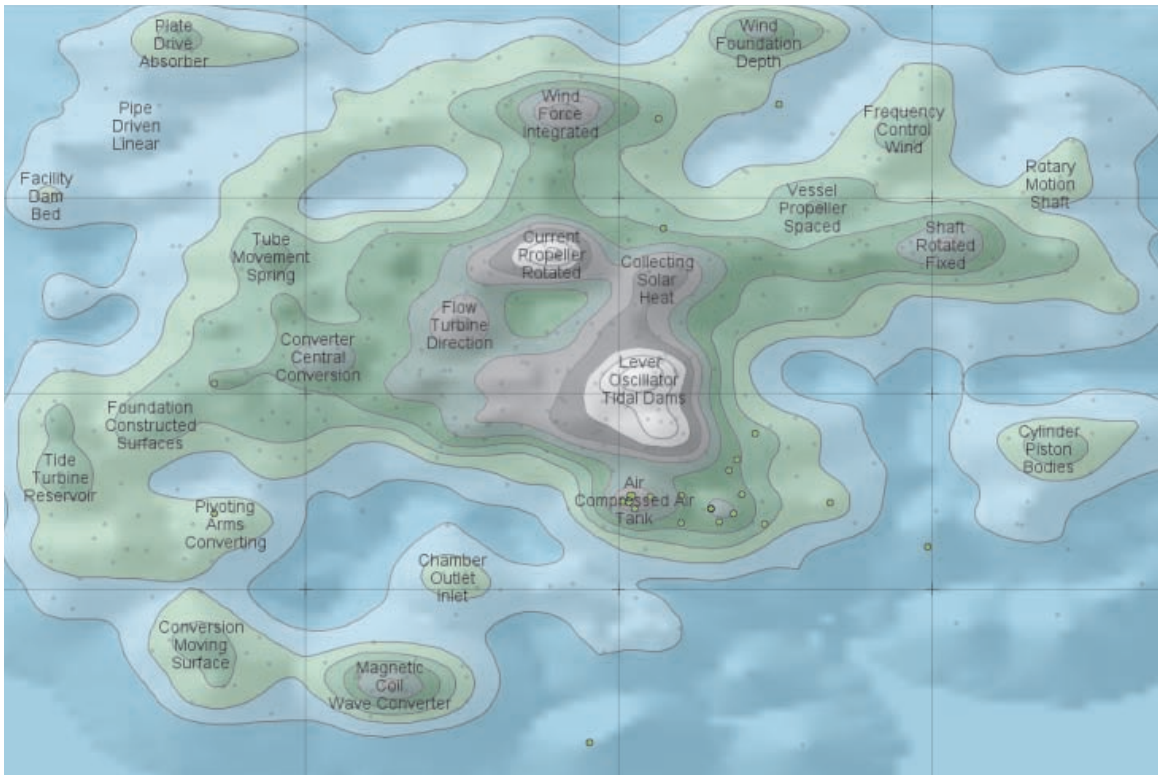
자료: Carbon Trust

- 개념 디자인
- 상세 디자인
- 부분적(Part-scale) 모델
- 완전한(Full-scale) 모델
- 첫 생산 모델

자 료 23

해양 에너지 개발 동향

텍스트마이닝 기법에 의해 해양 에너지 개발을 표시한 지도(자료 24)는 이 분야에서의 활동이 어떻게 이루어지고 있는지에 대한 상세한 정보를 제공한다. 파력 에너지를 추출해 내는 방법은 다양하며, 어떤 경우는 수중 터빈을, 다른 경우는 진동 등의 방법들을 사용한다. 지도상에 하이라이트 된 방법은 공기를 압축시켜 기계적인 요소들을 작동시키고 회전을 만들어내는 파도 진동 방법을 사용하였다.



● - 공기를 압축시켜 전력을 생산하는 파도 진동(wave oscillation) 방법 적용

자 료 24

결 론

에너지 자립을 유지하고 대체 에너지 기술에 있어서의 우세를 점하기 위한 전 세계 경쟁은 아직 초기 단계에 있다. 세계 각국 및 기업들은 수십억 달러의 공적, 민간 자본을 투자하여 관련 기술들을 개발하고 있다. 동 분야에서의 특허 활동을 자세히 살펴보면 기업들이 틈새시장 개척을 위한 많은 노력을 하고 있음을 알 수 있다.
만약 우리가 현재의 대체 에너지 R&D 활동들을 지도화해 본다면, 아마 천 여 개의 작은 흐름들로 구성되어 있을 것이다. 각각 작고 점진적인 발전을 만들어내고, 종종 서로 중복되는 양상을 보일 것이다.

풍력, 태양력, 해양 에너지들이 전 세계적으로 증가하는 에너지 수요에 대한 실효성 있는 대규모의 해결책으로서 석유, 가스, 석탄 등 현존하는 에너지원들과 경쟁 또는 이들을 대체하기 위해서는 개개인의 노력 그 이상이 필요하다. 이러한 흐름들 간의 중복을 없애고 더 큰 기회를 만들어내기 위해 이들을 서로 병합해 나가는 것이 필요하다. 이러한 컨버젼스(convergence)의 핵심은 경계를 초월하여 파트너쉽, 라이센싱 등의 분야에서 협력을 강화해나가는 것이다. 중소기업 및 대기업들은 주변을 둘러보고 치열한 경쟁 환경에 보다 많은 주의를 기울이면서 더 많은 구매나 라이센싱 활동을 하거나, 보완적인 기술 또는 새로운 아이디어를 추구하는 기업들과 파트너 관계를 구축할 필요가 있다.

오늘날, 태양 및 풍력 개발 분야는 해양 분야보다 더 활발하며, 풍력 에너지 개발이 대체 에너지 분야를 선도하고 있다. 태양 에너지는 향후 태양광 발전 시설을 보다 많은 곳에 설치하고 작동시킬 수 있다는 점에서 장기적 잠재력이 크다. 풍력 분야는 특정 장소에서만 가능하고, 터빈이 사유지를 침범하고, 시야를 가리며, 선박 항로에 방해를 주는 것을 원치 않는 반대자들 때문에 항상 논란의 여지가 있다. 해양 에너지 분야는 매우 어려운, 때로는 극심한 자연 환경 속에서 에너지를 추출해 내는 가장 효과적인 방법이 무엇인지에 대해 아직 합의가 이루어지지 않았기 때문에 다른 두 분야(태양, 풍력)의 뒤를 따르고 있다. 해양 에너지의 경우 보다 효과적이고 집중적인 노력을 하기 위해서는 우선 선택 문제가 선결되어야 한다.

대체 에너지 개발에 관여하고 있는 모든 이들의 목표는 보다 많은 전력을 생산해 낼 수 있는 기술을 확보하는 동시에 watt 당 생산가격을 낮추는 것이다.
역설적으로 우리가 가진 제한적 전력을 가지고 살아남기 위해서는 개인당 소비량이 줄어야 한다. 수요는 계속 올라가고 새로운 분야는 계속 개발 중이다.

우리가 현재 목도하고 있는 것은 자연적인 발전 과정(natural progression)이다. 아직 대체 에너지 산업 분야는 시장 개척 단계에 있으며, 경쟁자들로 넘쳐 난다.
이 단계가 지나면 큰 회사들이 작은 회사들을 인수하는 병합 단계에 접어든다. 모든 이들이 승자가 되기를 원하지만, 협력(collaboration)을 통해서 더 많은 승자들이 생겨날 뿐만 아니라 대체 에너지 분야도 더욱 발전하여 제대로 된 R&D 전력을 가진 기업들에게 더 많은 기회를 창출해 낼 것이다. 대체 에너지 개발 관여자 간에 긴밀한 협력을 통해 전 세계 전력망에 보다 빠르고 큰 전력을 송신할 수 있는 동시에, 화석 연료에 대한 우리의 의존도도 감소시킬 수 있을 것이다.

THOMSON REUTERS

THOMSON REUTERS는 기업체와 전문직 종사자들을 위한 세계 최고의 정보 공급원으로서, 업계 전문지식과 혁신 기술을 바탕으로 얻은 중요한 정보들을 세계에서 가장 신뢰도가 높은 뉴스 조직을 통해 금융, 법, 회계, 과학, 의료보건 및 언론 시장을 선도하는 주요 의사 결정자들에게 전달하고 있다. THOMSON REUTERS는 뉴욕에 본사를 두고 있으며, 런던 및 미네소타(Eagan)에도 지사를 운영하고 있으며, 100개 이상의 국가에서 5만 여명의 직원들을 고용하고 있다.

추가 정보는 THOMSON REUTERS
웹사이트(ip.thomsonreuters.com)에서 확인 가능하다.

작가에 관하여

Suasn E. Cullen 박사는 THOMSON REUTERS의 IP Solution 사업부의 IP Consulting Services 담당 총괄(director)이다. Cullen 박사는 지난 18년간 연구 그룹을 이끌어 왔고, 10년간 지적재산권 전담부서(licensing office)를 운영하고, 몬산토, 파마시아 등에서 IP 관행(IP practices)을 재조직하는 업무를 지원하는 등 IP 관리 경험을 가지고 있다. 2000년 이후 IP 분석 컨설턴트로 일하면서 지적재산권 정보로부터 기술 관련 전문지식을 추출하는 방법들을 개발시켜 왔으며, THOMSON REUTERS 분석 도구 사용자들에게 우수한 훈련 및 교육을 제공해 왔다. Cullen 박사는 알버트 아인슈타인 의과대학에서 미생물학 박사 학위를 받았으며, 화학 학사학위를 가지고 있다. Cullen 박사는 미국 변리사로 정식 등록되어 있으며, 세인트 루이스 워싱턴 대학에 전임 교수로 재직하고 있다.

Notetopress:
To request further information, please contact:

John Roderick
J.Roderick,Inc.
+1 631 656 9736
john@jroderick.com

Laura Gaze
Thomson Reuters
+1 203 868 3340
laura.gaze@thomsonreuters.com

Coverimage:
REUTERS/Jose Manuel Ribeiro

Korea office
ts.info.korea@thomsonreuters.com
science.thomsonreuters.com/kr

©2009ThomsonReutersL-352266/9-09

THOMSON REUTERS™