

최근 국내·외 전기차용 충전시스템 연구개발 동향 분석 및 전망

송 홍 석

특허청, 특허심사기획국, 자동차융합기술심사과, 선임심사관

Recent Research Trends in Charging System for EV's

Hong Seok SONG

Automobile Convergence Technology Examination Division, Korea Intellectual Property Office

ABSTRACT

본 논문은 최근 전기자동차용 충전시스템에 대한 연구개발 동향과 전망을 제시한다. 해당 기술분야의 논문 및 최근 특허 출원 자료 등을 기초로 최근 국외 선진업체 및 국내 산업체·대학·연구소들의 기술개발 동향 및 기술권리화 전략을 비교·분석하였고, 이를 기초로 향후 전망 및 대책을 제시한다.

1. 서론

최근 IEA(국제에너지기구)는 전기차 판매량이 2017년 100만 대를 넘어섰고, 전년 대비 56% 급증한 수치이며, 전기차 판매량이 앞으로 3년 안에 3배 급증한 400만 대에 이르고, 2030년 2,150만대에 달할 것이라 분석을 제기하였고, 2030년까지 도로 위 전기차가 1억2500만대로 늘어날 것으로 예상하였다^[1]. 장기적으로는 프랑스, 영국, 네덜란드 등 세계 각국은 2025~2040년까지 가솔린·디젤 자동차 판매를 중단하고 모든 자동차를 전기차로 바꾸겠다는 계획을 발표하는 등 미래 산업을 선점하기 위한 전기차 경쟁이 본격적으로 시작되었다.

전기차는 기존 가솔린/디젤 자동차의 경우와 달리, 충전 시간, 충전 편의성 등이 소비자 구매의 주요 변수이다. 이를 위해 고전압 안전, 충전 속도 증대, 충전 대기 시간 단축 및 링여 전력의 효율적 운영 등을 위한 전기차와 충전 인프라 간 상호 통신/연동 제어 기술 등이 필수적으로 요구되는 점에서, 전기차 충전 관련 기술이 차량 자체 기술 못지않게 전기차 시장 형성에 중요한 부분을 차지하고 있고, 전기차 시장의 성장과 함께 전기차 충전기 시장의 폭발적인 성장이 예상된다.

본 논문은 이하에서 전기차 충전 시스템 관련 기술의 종류를 나누고, 특허출원 동향을 분석을 통해 해외 주요 업체의 전기차 충전 관련 특허 포트폴리오 확보 동향 및 그 전략을 살펴본다.

2. 전기자동차 충전 시스템 및 관련 기술 종류

전기차용 충전시스템은 국제특허기술분류(International Patent Classification; IPC)에 따르면 아래와 같이 관련 기술을 분류 할 수 있다^[2]. 전기자동차용 충전시스템은 크게 유선 충전 시스템과 무선충전시스템으로 나눌 수 있다.

유선 충전 시스템 관련 주요 기술은 ① 직류배전망을 위한 회로 기술, ② 교류배전망을 위한 회로 기술, ③ 교류회로망과 직류회로망간의 전력전송을 위한 회로기술, ④ 배터리의 충

전 혹은 배터리로부터 부하로 전력전달을 위한 회로 기술, ⑤ 전기 차량 충전에 특히 적합한 전력 변환 회로, 장치 또는 구조 기술, ⑥ 차량 추진용 전력 변환 장치를 사용하여 충전에 사용하는 기술, ⑦ 충전 플러그/소켓 등의 연결장치 관련 기술, ⑧ 배터리 교체 충전 기술, ⑨ 차량 인식 또는 충전 요금 계산 등 충전 시설의 세부 기술, ⑩ 차량에 저장된 에너지를 회로망에 제공하는 기술, ⑪ (충전) 차량 식별 기술, ⑫ 충전량 측정, 요금 계산 또는 지불 관련 기술 등으로 구분될 수 있다.

전기자동차 무선 충전 관련 기술은 유선 충전 기술 기반 위에 ① 용량성 커플링을 사용하는 기술, ② 유도성 커플링을 사용하는 기술, ③ 초음파를 사용하는 기술, ④ 마이크로파 또는 무선 주파수 전파를 사용하는 기술, ⑤ 레이저 등 빛을 사용하는 기술, ⑥ 둘이상의 전송 또는 수신 장치를 사용하는 기술, ⑦ 전송장치와 수신장치 사이에 추가적인 에너지 중계기를 사용하는 기술, ⑧ 이물질의 존재를 검출하는 기술, ⑧ 전기, 자기 또는 전자기 누설 감소를 위한 기술, ⑨ 전력의 공급에 관하여 전송장치와 수신장치 사이에 데이터 교환을 위한 기술, ⑩ 급전부와 수신부의 위치의 검출 또는 최적화를 위한 기술, ⑪ 충전 시설과 차량 사이의 전기 에너지 또는 데이터 이동을 위한 기술 등으로 분류 할 수 있다.

3. 전기자동차 충전 시스템 특허 출원 동향 분석

3.1. 전기차 충전 관련 특허 출원 동향

전기차 기술 중 충전기술 관련 국내 특허출원을 살펴보면, '07-'11년 14건에서 336건으로 연평균 121.3%의 폭발적인 증가 추세를 보였고, 최근까지 연평균 200~360건의 출원이 지속적으로 이어지는 것으로 나타났다.

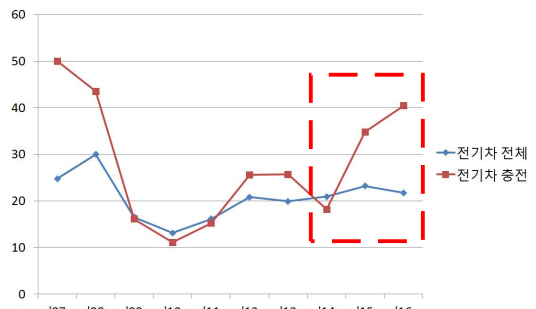


그림 1. 「전기차 기술 전체」 및 「전기차 충전 기술」에 대한 외국인의 국내 특허출원 비율 (단위: %)

3.2. 외국인의 전기차 충전 관련 출원 동향

최근 외국인에 의한 전기차 충전 관련 국내 특허출원도 급격히 증가되고 있는 것으로 조사되었다. 지난 '14 '16년 내국인의 특허출원은 297건에서 137건으로 줄어든 반면, 외국인의 특허출원은 66건에서 93건으로 증가되어, 외국인의 비율이 18.2%에서 40.4%로 2배 이상 크게 늘어 난 것으로 나타났다.

4. 선진국 주요업체의 기술 권리화 전략 분석

주요 선진국의 산업체들은 오랫동안 강하고 촘촘한 특허망(포트폴리오) 개발을 통해서 후발주자 또는 경쟁자들의 추격을 따돌리고 자신들의 시장의 지위를 유지하는 다양한 전략을 구사하여 왔다. 그 전략의 핵심적 요소는 아래와 같다.

4.1. 원천기술 못지않은 주변·개량기술의 중요성

원천 기술에 대한 권리를 확보하는 것이 가장 바람직하다. 그러나, 시스템 구현을 위한 주변 기술이라도 그 특허를 회피하여 시스템을 구성할 수 없다면, 그 주변 기술에 대한 권리도 핵심 기술에 대한 권리와 큰 차이가 없다는 점에 유의하여야 한다. 나아가, 주변 기술 또는 개량 기술에 대한 권리를 가진 경우, 원천 기술 권리를 가진자와 크로스라이센스를 맺을 수 있는 점에서 그 유용성을 찾을 수 있다.

4.2. 단순결합기술과 융합기술

복수의 기술을 결합한 기술을 통칭하여 결합기술이라 할 때, 결합기술은 각 기술을 단순 결합하여 각 기술의 효과를 결합한 정도에 그치는 단순결합기술과, 각 기술의 결합으로 각각 기술의 효과의 합을 넘어서는 상승된 효과를 가져오는 융합기술로 나눌 수 있다. 결합발명의 진보성은 과제해결원리에 기초하여 유기적으로 결합된 전체로서의 구성의 곤란성과 결합된 전체 구성이 갖는 특유의 효과를 기준으로 판단하게 된다³⁾. 즉, 단순결합기술은 권리를 인정받기 어려운 반면, 융합기술은 통상의 기술자가 예상할 수 없는 이질적인 효과나 현저히 상승된 효과를 나타내는 정도로서 진보성을 인정받아 특허권으로서 기술권리를 보호 받을 수 있는 차이가 있다. 그러나, 단순결합기술과 융합기술은 이론적으로는 명확하게 구분되는 용어이나, 실무상 그 둘이 이분법적으로 나뉘지 않는 점에 주목하여야 한다. 즉, 동일한 구성을 갖는 기술이라도, 그 발명의 목적 및 효과를 어떤 시각으로 보고, 어떻게 주장하느냐에 따라서 다른 발명으로 인정될 수 있고, 진보성 인정의 범위가 달라지는 것이 특허 심사·심판·소송의 실무이다.

4.3. 촘촘한 특허망(특허 포트폴리오) 개발 전략

연구/개발 진행 중에 우리들이 마주치는 경우를 살펴보면, ① 연구과제 시작 이전 또는 초기 단계에서 과제 해결을 위한 아이디어가 부족한 경우, ② 경쟁자 또는 타인에 의해서 동일한 목적의 연구가 진행되어 과제 해결에 있어 기술장벽이 존재하는 경우, ③ 목표 기술과제 해결 방법을 모색하는 경우, ④ 단순 아이디어에 대하여 기술권리 확보가 필요한 경우 등으로 나뉘볼 수 있을 것이다. 그림2는 각 경우에 대한 기술 개발 및 특허 개발 전략을 나타낸다.

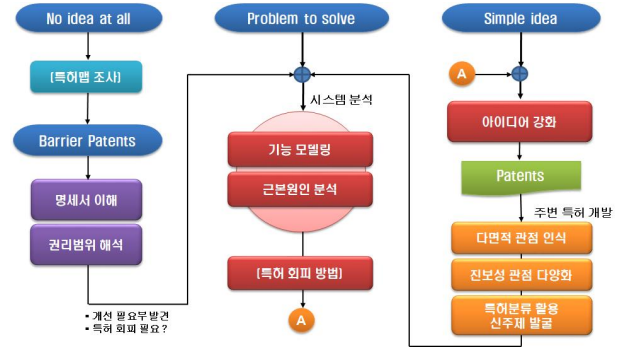


그림 2. 특허 포트폴리오 개발 절차

4.3. 단순한 아이디어를 강한 특허로 만드는 전략

단순한 아이디어에 대하여 기술권리 확보 방법은 크게 1) 아이디어를 대상 시스템에 적용시 불완전한 점 등에 기초하여 “구성의 곤란성”을 찾아내는 제1방법론, 2) “구성을 차별화”하는 제2방법론, 3) 아이디어를 적용함에 따라서 발생하는 이질적이거나 각별한 효과를 찾아내는 제3방법론, 4) 개발 대상 시스템의 목적 및 용도의 특이점을 찾아내는 제4방법론, 5) 특정 기술과 또 다른 기술의 결합에만 사용되는 특정 구성, 방법 등을 발굴하는 제5방법론 등이 있을 수 있다.

4.4. 주변특허 개발 전략

확보된 특허의 권리망을 후발자가 회피하는 것을 방지하기 위해서는 하나의 기술에 대하여 여러 방면에서 다면적으로 보호해야할 필요가 있는데, 대표적인 방법으로 주변 특허를 개발하여 특허망(특허 Family, 포트폴리오)을 구축한다. 즉, 하나의 기술을 기초로 1) 다면적 관점 인식, 2) 진보성 관점에서의 다양화, 3) 특허 기술 분류를 활용한 체계적인 방어 특허 개발 방법론등이 많이 사용된다.

5. 결론

전기차 전체 기술에 비해 전기차 충전 관련 기술분야의 외국인의 특허출원비율을 보면, 외국 업체들은 충전기와 충전 인프라 등 전기차 충전 관련 기술에 대해 적극적으로 특허권을 확보하여 국내 전기차 충전 시장을 선점하려는 것으로 분석된다. 특히, 전통적인 업체들뿐만 아니라 특허분쟁에 경험이 많은 GE와 쉘컴 등 세계적인 전자·통신 업체들까지 포함하는 경쟁 구도로 변화가 가속화 될 것으로 보인다.

선진국 주요 업체들의 기술권리 확보를 위한 특허망(포트폴리오)의 주요 개발 전략을 분석하였고, 소개함으로써, 단순히 기술과 특허가 일대일 관계가 아닌 점과 개발한 기술의 효과적인 권리 확보 방안을 제시하였다.

참고 문헌

[1] “Global EV Outlook 2018,” May, 2018. IEA(International Energy Agency),
(출처: https://webstore.iea.org/global_ev_outlook_2018)
[2] 국제특허분류(IPC)코드, 특허청. (출처: www.kipo.go.kr)
[3] 대법원 2010.9.9. 선고 2009후1897 판결.
(출처: glaw.scourt.go.kr)