

태양광 발전-모듈 [전지판,셀]

- 특허분쟁예보 보고서



[목 차]

1. 기술동향
2. 출원동향
3. 핵심특허
4. 분쟁동향

붙임. 소유권변동분석 보고서

KEA 한국전자정보통신산업진흥회
i-PAC 특허지원센터

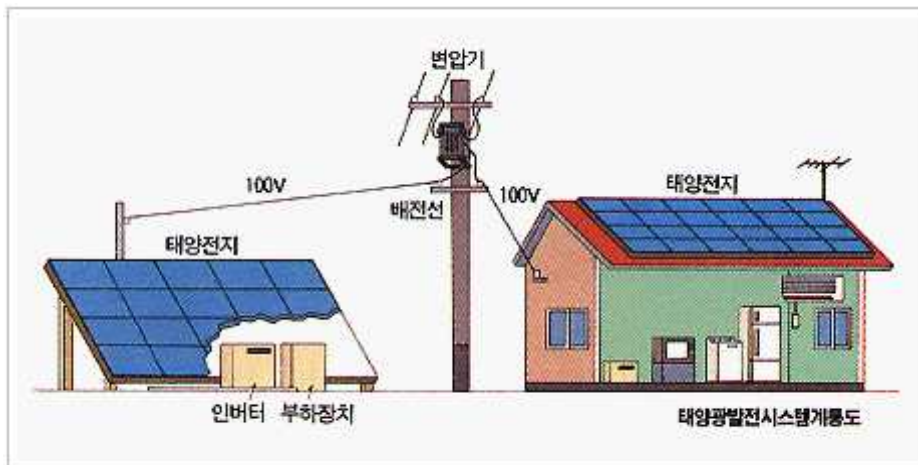
제1장 태양광 발전-모듈(전지판,셀) 기술동향

1.1. 태양광 발전의 개요

현재까지 주로 석유, 석탄, 원자력, 천연가스 등으로부터 에너지를 얻어왔으나 이러한 화석 원자력 에너지원은 매장량에 한계가 있고 머지않아 고갈될 것으로 예측되며, 화석 에너지원은 심각한 대기오염의 주범이 되고 있고, 원자력 에너지원은 방사성 폐기물 등의 위험성을 안고 있어, 에너지 이용의 변화에 대한 필요성이 제기되어 왔다. 특히, 우리나라는 석유에 대한 해외의존도가 높고 에너지의 자립도가 낮아 태양에너지, 풍력, 소수력, 지열, 해양에너지, 바이오에너지 등의 신재생에너지 사업을 정부가 적극 지원하고 있다.

신재생에너지를 이용한 발전의 하나인 태양광(photovoltaic) 발전은 태양광발전 시스템을 이용하여 태양에너지를 전력에너지로 변환하는 기술의 하나로서 다른 대체 에너지 중에서도 양이 많은 태양광 에너지를 이용함으로써 크게 각광받고 있다. 태양광은 기존의 화석 에너지원과는 달리 온실가스 배출이나 환경 파괴를 일으키지 않으며 태양 복사열은 무궁무진한 장점이 있다. 이러한 태양광 발전은 1839년 프랑스에서 광전효과에 대한 과학적인 발견이 이루어졌고, 1940년대에 초고순도 단결정 실리콘을 제조할 수 있는 기술인 Czochralski 공정이 개발되었고, 1958년 미국의 벡가드 위성으로 최초 상용화 되었다.

[그림 1] 태양광 발전 시스템 계통도

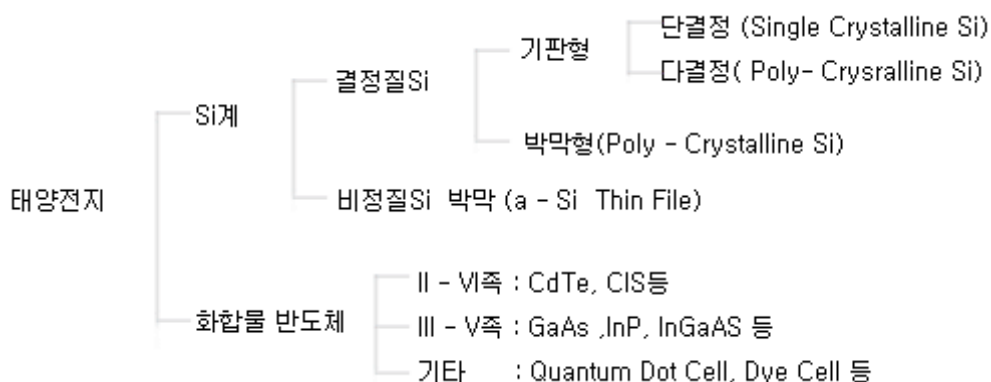


출처 : 한국에너지기술연구원

1.2. 태양전지의 분류 및 원리

태양전지(solar cell)는 빛에너지를 전기에너지로 변환시키는 장치로, 태양광 모듈은 여러 개의 태양전지로 구성되어 있고, 재료에 따라 결정질 실리콘, 비정질 실리콘, 화합물 반도체 등으로 분류된다.

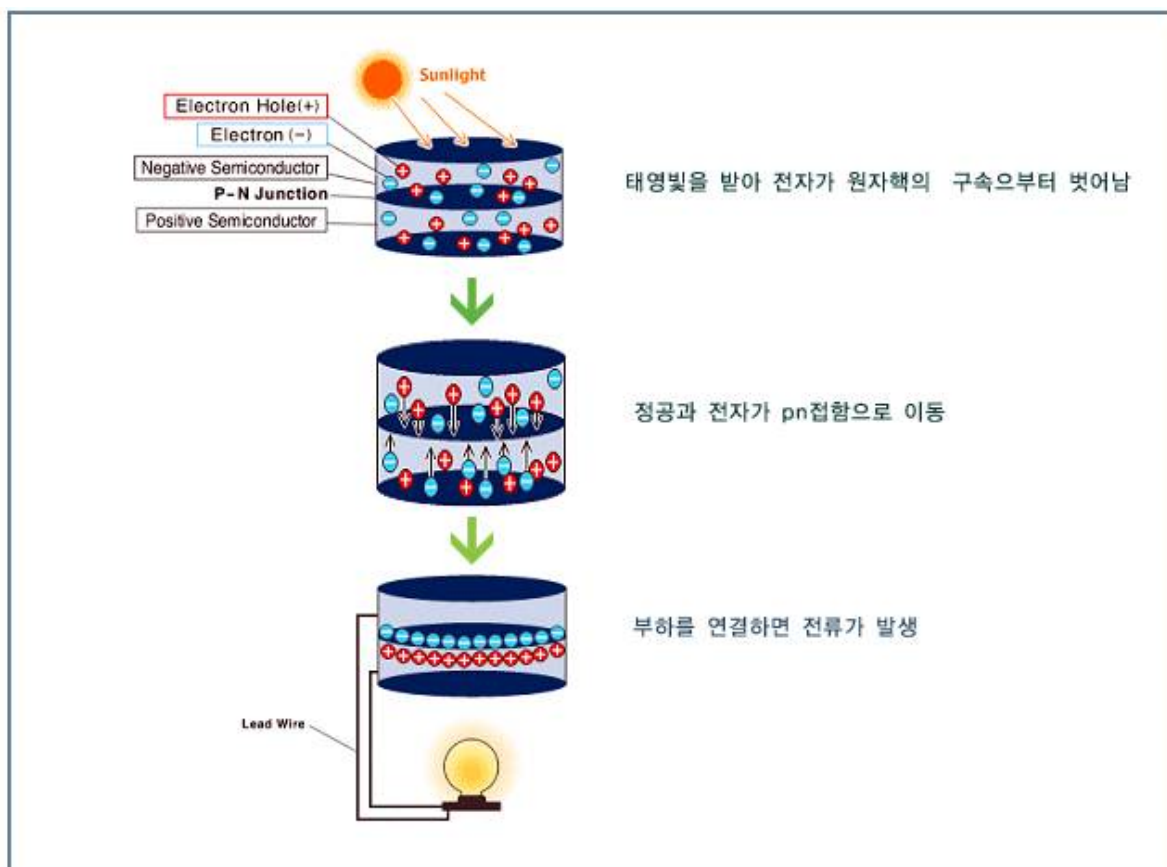
[그림 4] 태양전지의 분류



출처 : symphony energy 홈페이지

반도체 pn접합으로 만든 태양전지에 반도체의 에너지 밴드갭 보다 큰 에너지인 태양광을 입사시켜 전자-정공 쌍을 생성하고, pn접합부에 형성된 전기장에 의해 전자와 정공이 각각 n층, p층으로 분리되어 pn간에 광기전력이 발생하는 광전효과의 원리를 이용한 것이다.

[그림 5] 태양전지의 원리도



출처 : symphony energy 홈페이지

2장 태양광 발전-모듈 특허출원 동향

2.1. 기술 분류별 특허출원 동향

태양광 발전에 관한 기술 중 전지판 및 셀을 대상으로 하는 모듈 기술과 관련된 IPC 분류는 다음과 같다.

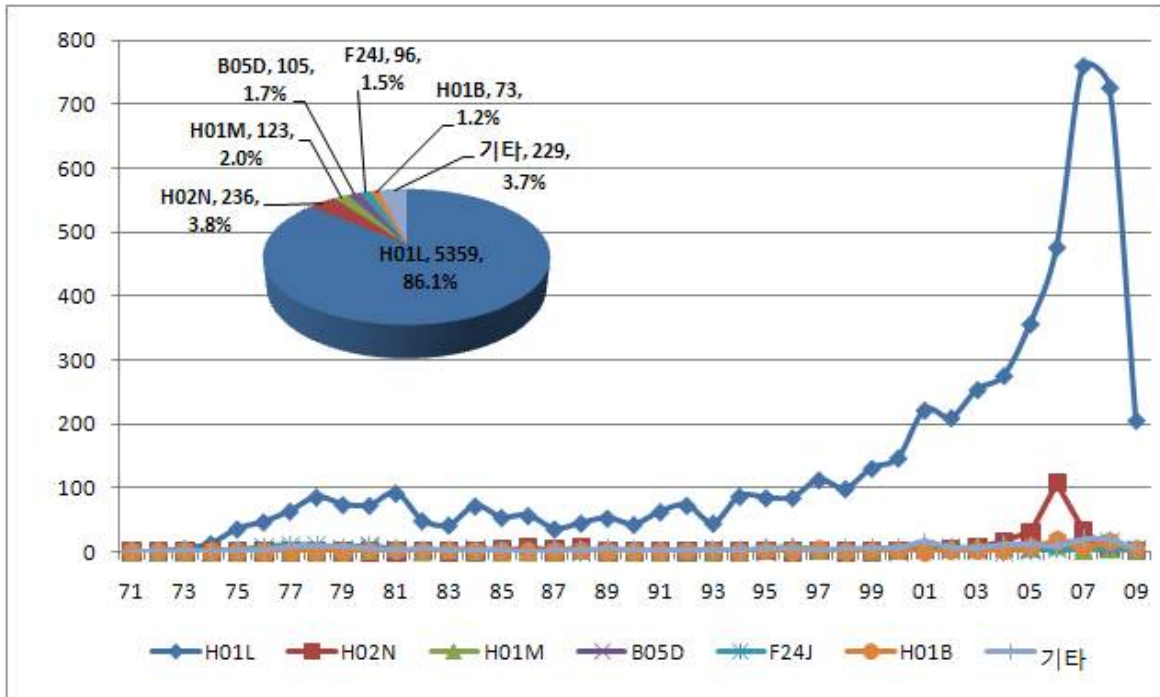
<표 3> 태양광 발전-모듈(전지판,셀) 관련 IPC 분류별 건수

분류	기술내용	건수
B05D	액체 또는 타유동성 물질을 표면에 작용시키기 위한 공정일반	105
F24J	달리 분류되지 않는 열의 발생 또는 사용	96
H01B	케이블; 도체; 절연체; 도전성, 절연성 또는 유전성 특성에 대한 재료의 선택	73
H01L	반도체 장치; 다음의 유에 속하지 않는 전기적 고체 장치	5359
H01M	화학적 에너지 전기적 에너지 직접 변환하기 위한 방법 또는 수단	123
H02N	타류에 속하지 않는 전기	236
기타		229
계		6,221

국제특허분류 코드인 IPC를 통해 특허출원 건수를 기반으로 한 태양광 발전-모듈(전지판,셀)의 상위 출원동향을 살펴보면, “반도체 장치; 다음의 유에 속하지 않는 전기적 고체장치”에 관한 H01L 분류가 5359건으로 가장 많았고, 이어서 “타류에 속하지 않는 전기”에 관한 H02N 분류, “화학적 에너지 전기적 에너지 직접 변환하기 위한 방법 및 수단”에 관한 H01M 분류 등의 순으로 조사되었다.

2.1-1 IPC 분류별 태양광 발전-모듈 출원동향

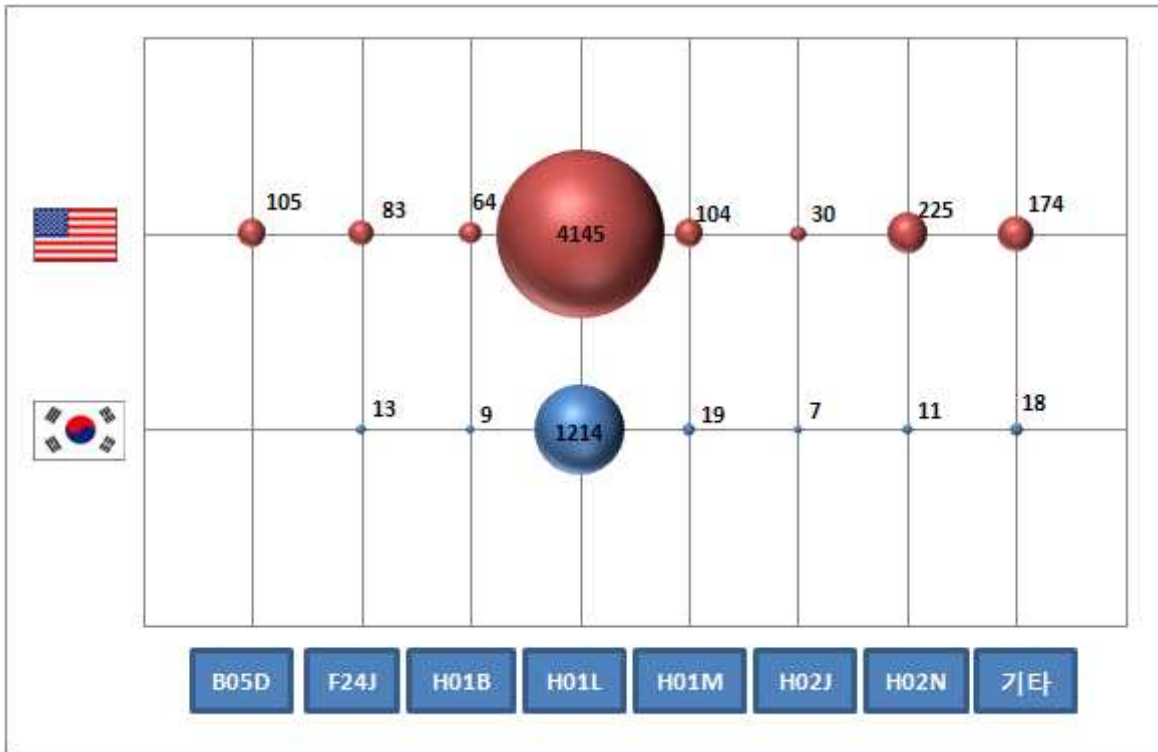
[그림 6] 기술 분류별 출원동향



태양광 발전-모듈의 각 기술 분류별 출원 동향을 살펴보면, 가장 많은 수의 출원이 분포하는 “반도체 장치; 다음의 유에 속하지 않는 전기적 고체장치”에 관한 H01L 분류가 70년대부터 출원이 시작되어 연간 100건 이내의 출원을 유지해 오다가 2000년 이후 출원이 두드러지게 증가한 것으로 나타나고 있다. 이외의 분류는 최근에 약간의 출원이 이루어진 것으로 조사되었다.

2.1-2 국가별 태양광 발전-모듈 역점분야 및 공백기술

[그림 7] 국가별 역점분야 및 공백기술

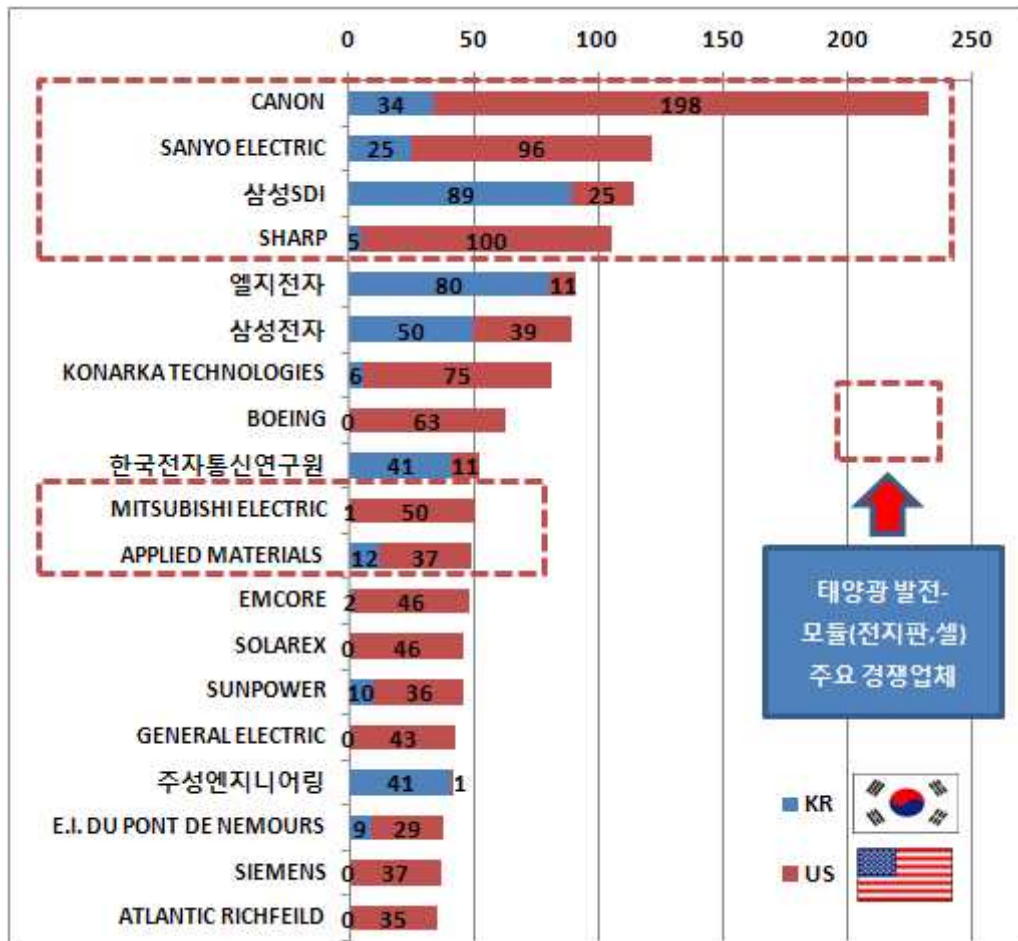


상기 그림은 미국과 한국 태양광 발전-모듈의 세부 기술 분야별 역점 분야 및 공백기술에 관한 동향을 나타낸 것으로, 한국, 미국 모두에서 “반도체 장치; 다음의 유에 속하지 않는 전기적 고체장치”에 관한 H01L 분류에 집중되어 있으며, 이외의 분류는 출원이 상대적으로 미미함을 알 수 있다. 특히 한국에서는 H01L 이외의 분류인 “전력급전 또는 전력배전을 위한 방식; 전기에너지 축적하기 위한 방식”에 관한 H02J 분류 또는 “타류에 속하지 않는 전기”에 관한 H02N 분류 등에 공백기술이 존재할 가능성이 높은 것으로 판단된다.

2.2. 태양광 발전-모듈 주요 출원인 동향

2.2-1 전체 주요 출원인 동향

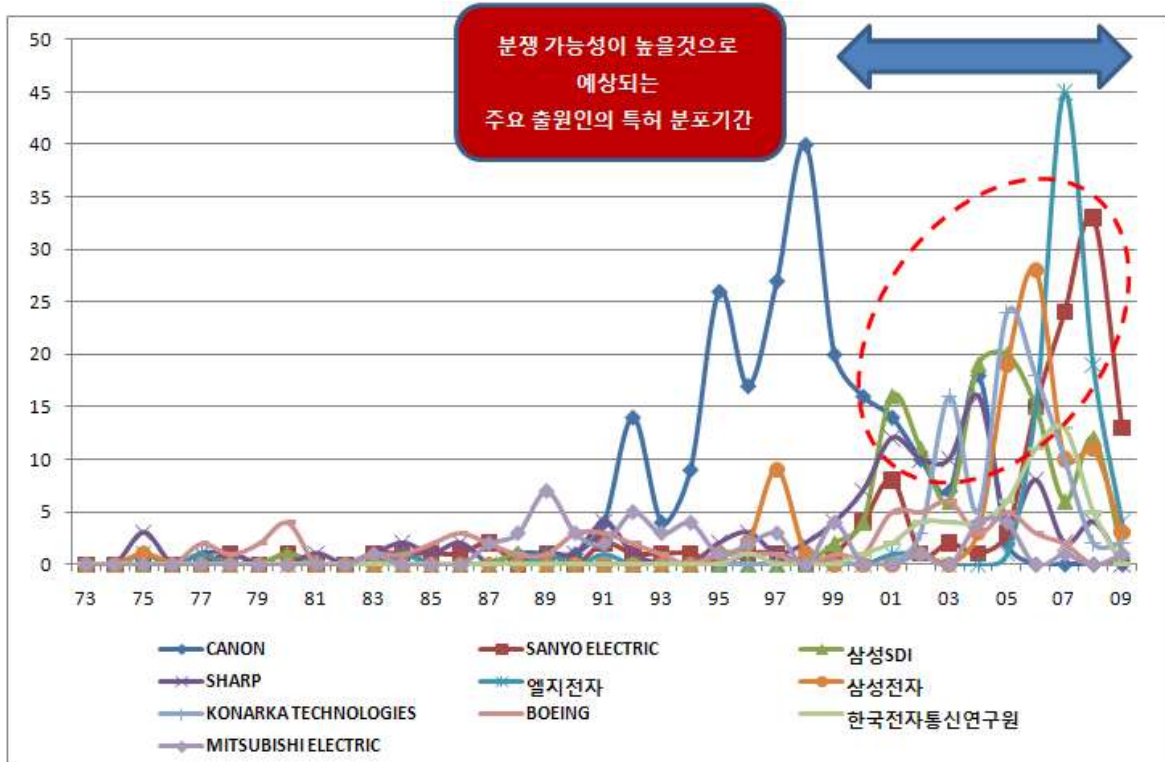
[그림 8] 태양광 발전-모듈 주요 출원인



상기 그림은 태양광 발전-모듈의 전체 특허에 대한 주요 출원인 현황을 나타낸 것으로, CANON, SANYO ELECTRIC, 삼성SDI, SHARP, 엘지전자 등의 순으로 나타나고 있으며, 한국 기업은 한국내 출원 위주로 진행되었으나 일본 기업은 미국내 출원이 보다 우세한 것으로 나타나고 있다. 특허 건수가 많은 다출원 상위 기업 및 MITSUBISHI ELECTRIC, APPLIED MATERIALS 등의 특허가 향후 분쟁 발생 가능성이 높을 것으로 판단된다. 또한, 한국, 일본 기업 외의 외국 기업 중에서는 BOEING, APPLIED MATERIALS, EMCORE, SOLAREX, GENERAL ELECTRIC 등이 눈에 띈다.

2.2-2 출원연도별 주요 출원인 동향

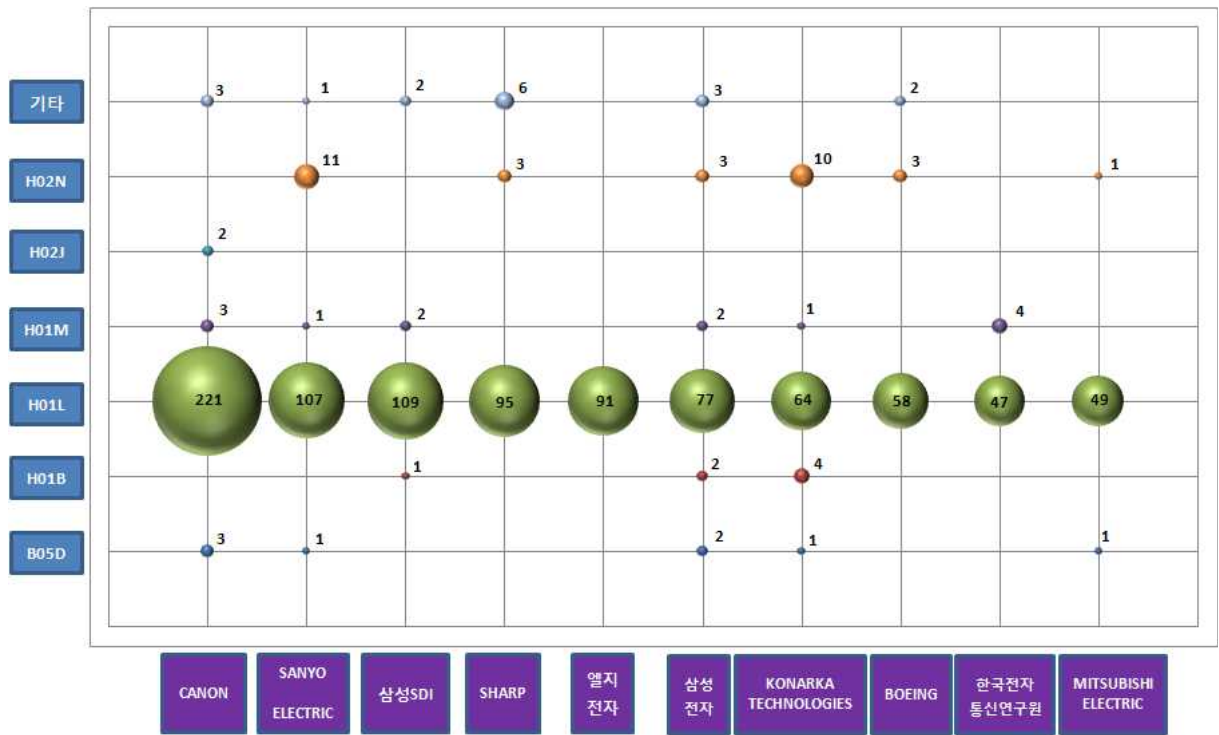
[그림 9] 주요 출원인의 출원동향



상기 그림은 태양광 발전-모듈의 상위 특허 출원 업체 중 주요 출원인에 대한 출원동향을 나타낸 것으로, 80년대 중반 이후 출원이 증가하기 시작하여 90년대에는 CANON이 특허출원을 주도하였으나 2000년대 들어서서는 기업간 경쟁이 치열해지면서 특정 기업의 주도가 보이지 않고 복잡한 추이를 나타내고 있다. 기업별 출원 현황이 복잡하게 얽혀 있는 2000년 이후 구간의 특허 중 특허 분쟁 가능성이 높은 특허가 포함될 개연성이 높은 것으로 보여지므로 향후 주의 깊게 살펴보아야 할 것으로 판단된다.

2.2-3 태양광 발전-모듈 기술별 주요 출원인 동향

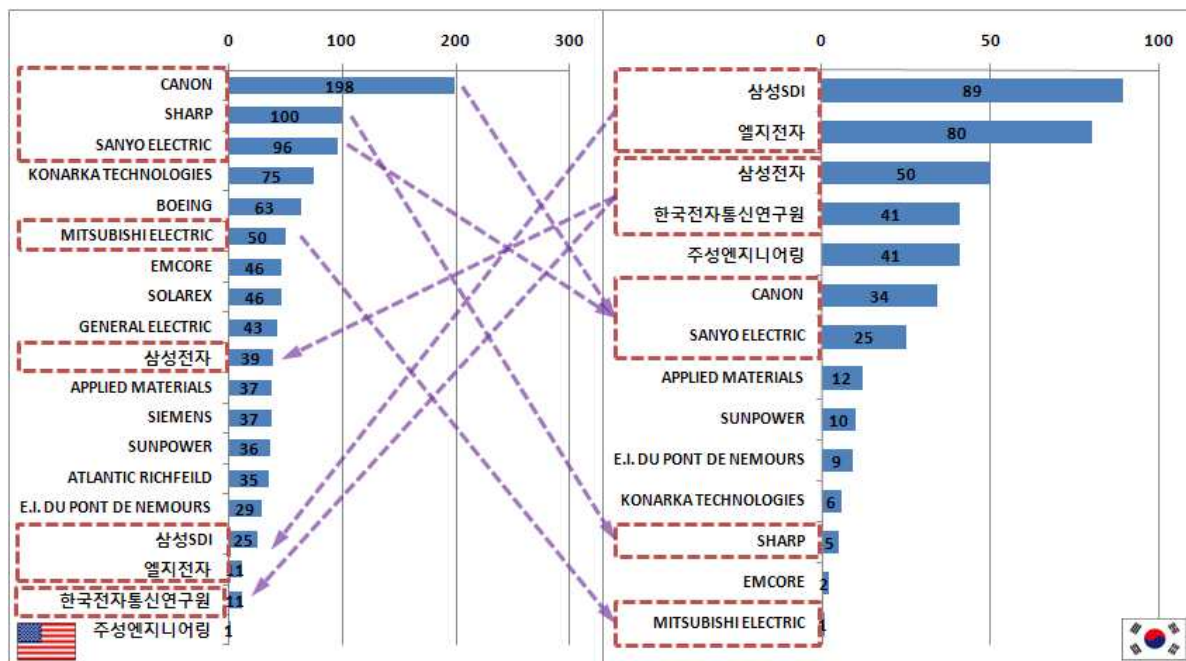
[그림 10] 주요 출원인의 기술별 출원현황



상기 그림은 주요 출원인의 기술 분류별 출원현황을 나타낸 것으로, 상위 10개사 다출원 기업들이 모두 “반도체 장치; 다음의 유에 속하지 않는 전기적 고체장치”에 관한 H01L 분류에 출원이 집중되어 있다. 다만, SANYO ELECTRIC과 KONARKA TECHNOLOGIES가 “타류에 속하지 않는 전기”에 관한 H02N 분류에 소수의 특허를 출원한 것으로 조사되었다.

2.2-4 국가별 주요 출원인 동향

[그림 11] 주요 출원인의 국가별 특허출원



상기 그림은 주요 출원인의 국가별 특허출원의 상관관계를 나타낸 것으로 이를 살펴보면, 미국에서 다수의 출원을 보유한 것으로 나타난 CANON, SHARP, SANYO ELECTRIC 및 MITSUBISHI ELECTRIC 이 한국에서의 출원순위는 다소 처져 있으며, 한국에서 출원이 많은 삼성SDI, 엘지전자, 삼성전자 및 한국전자통신연구원은 미국내 출원에서 다소 순위가 밀려 있는 것으로 나타나고 있다. 즉, 한국 기업의 미국내 출원활동이 일본 기업에는 미치지 못하고 있음을 알 수 있다.

2.3. 태양광 발전-모듈의 기술이전 동향

양수기업	양도인/양도기업	이전특허 (등록/출원번호)	명칭
CANON	MORI, TAKAHIRO	5578141	Solar cell module having excellent weather resistance
	NIWA, MITSUYUKI	5352300	Solar cell
	OHTSUKA, TAKASHI	5651837	Solar cell module and manufacturing method thereof
	HASHIMOTO, YUICHI	4963196	Organic solar cell
	YAMADA, SATORU	5650019	Solar cell module having a surface coating material of three-layered structure
	TAKABAYASHI, AKIHARU	6703555	Solar cell string, solar cell array and solar photovoltaic power system
	MATSUSHITA, MASAOKI	6818820	Solar cell structural body, solar cell array and sunlight power generation

			system
	TSUZUKI, KOJI; MURAKAMI, TSUTOMU; YOSHINO, TAKEHITO; AND OTHERS	6271462	Inspection method and production method of solar cell module
SHARP	TANAKA, SATOSHI	6710239	Solar cell, interconnector for solar cell, and solar cell string
	WASHIO, HIDETOSHI	6541696	Solar cell and fabrication method thereof
	JAPAN ENERGY CORPORATION	6300558	Lattice matched solar cell and method for manufacturing the same
KONARKA TECHNOLOGIES	BRABEC, CHRISTOPH; WALDAUF, CHRISTOPH	2004-559009 (출원번호)	Organic solar cell comprising an intermediate layer with asymmetrical transport properties
	POLYSUN, INC.	2005-109365 (출원번호)	All printed solar cell array
	POLYSUN, INC.	7259324	Photovoltaic solar cell
MITSUBISHI ELECTRIC	ARIMOTO, SATOSHI	5759292	Solar cell
	KAWAMA, YOSHITATSU	5665607	Method for producing thin film solar cell
SANYO ELECTRIC	FUKATSU, TAKEO	4680607	Photovoltaic cell
	KADONOME, NOBUO	5571338	Photovoltaic module and a photovoltaic apparatus
	MATSUMI, SHIN	6960716	Solar cell module, method of connecting solar cell module, method of installing solar cell module and method of grounding solar cell module

상기 표는 다수의 특허를 보유하고 있는 기업을 중심으로, 해당 기업들이 기술이전을 받은 사례를 나타내고 있다. CANON, SHARP, KONARKA TECHNOLOGIES, MITSUBISHI ELECTRIC, SANYO ELECTRIC을 중심으로 기술이전이 활발히 진행되었으며, CANON의 경우 77회, SHARP의 경우 47회, KONARKA TECHNOLOGIES의 경우 46회의 기술이전을 받은 것으로 나타났다.

상기 기업들은 통상적으로는 자체적으로 기술개발을 하여 특허를 취득하지만, 취득한 특허 중 많은 부분이 타사로부터 기술이전을 받은 것으로 개방적인 기술도입 전략을 펼치고 있어서 그 행보에 주목하여야 한다. 다만, 특별히 위협적인 공격성향의 기업이나 지주회사, 트롤 등은 발견되지 않는 것으로 파악된다.

제3장 태양광 발전-모듈 핵심 특허

3.1. 태양광 발전-모듈 핵심 특허 선별 기준

3.1-1 Extended Patent Family Inside(XFI) 기반

통상적으로 특허 패밀리는 출원일, 특허성 판단시점의 소급 등 어느 일방 특허가 타방 특허에 대하여 법 연계적 효과를 부여하는 관계에 있는 특허들의 집합을 의미하며, 특히 조약우선권의 선/후출원이나, 미국 연속출원(CA, DA, CIP출원 등)이 이에 해당한다.

패밀리의 개념을 확장하여, IDS를 통하여 References로 제시하였던 특허가 자사의 특허인 경우로서, 본 태양광 발전-모듈 분석범위에 포함되는 경우 패밀리 관계를 확장 인정하기로 한다.

또한 이와 같이 확장된 패밀리 관계의 특허들(Extended Patent Family Inside, XFI)은 상호 유사한 특허들이므로, 마치 단일한 특허와 같이 취급하여 분석한다.

3.1-2 3극특허 패밀리 수

3극특허 패밀리 수는 패밀리 출원 중 미국, 일본, 유럽(EP 또는 유럽 개별국 2개국 이상)에 대하여 출원된 국가 수를 의미한다. 미국 출원을 대상으로 분석하므로 3극특허 패밀리 수는 최소 1의 값을 가지며, 최대 3의 값을 가질 수 있다.

XFI 개념을 이용하는 경우, XFI 중 각각의 특허에 대한 3극특허 패밀리 수가 다를 수 있으므로, 이러한 경우 평균을 이용하여 산출한다.

3.1-3 Citation Inside Index(CII)

통상적으로 Citation 지수(피인용 지수)는 피인용이 자사에 의하여 이루어졌는지, 타사에 의하여 이루어졌는지에 관계없이 전체를 합산하여 산출하는 방식과 타사에 의하여 인용되는 경우만을 산출하는 방식이 병행하였다. 그러나 Citation이 전혀 다른 기술분야에서 인용된 경우, 해당 기술의 파급적 효과가 크다고 말할 수는 있지만, 상이한 기술분야에 대한 파급효과는 사실상의 의미를 가질 뿐, 상호 분쟁으로 연계될 가능성은 희박하다. 따라서 Citation을 동일 기술분야, 특히 본 태양광 발전-모듈 분석범위에 포함되는 경우에 한정하여 산출하는 것이 분쟁과의 연관성이 높은 Citation 지수를 산출할 수 있다.

이와 같이, 기술범위를 한정하고, 타사에 의한 인용만으로 한정하여, 특허별, XFI별, 기업별로 산출한 피인용의 빈도를 Citation Inside Index(CII)라고 하기로 한다.

3.1-4 XFI 개념과 3극특허 패밀리 수, CII 지수의 결합

기술에 대한 중요성, 핵심성의 평가는 해당 기술을 개발한 기업의 입장에서 평가될 수도 있고, 경쟁사의 입장에서 평가될 수도 있는데, 자사 입장에서의 평가는 XFI 및 3극특허 패밀리 수를 통하여 간접적으로 인지할 수 있고, 경쟁사 입장에서의 평가는 CII를 통하여 간접적으로 인지할 수 있는 바, 따라서 이들 지수를 결합하여 핵심 특허를 선출하기로 하며, 3극특허 패밀리 수와 CII는 XFI 기반으로 산출하며, 이들 지수 중 CII를 가장 핵심적인 지수로 보고, CII와 3극특허 패밀리 수가 상호 허용 가능한 오차범위 이내라고 판단되는 경우에는 기술 내용을 참고하여 핵심특허를 선별한다.

3.2. 태양광 발전-모듈의 핵심 특허

특허권자	특허번호	명칭	CII
		요약	
Colter, Peter C.	4335266	Methods for forming thin-film heterojunction solar cells from I-III-VI.sub.2	264
	An improved thin-film, large area solar cell, and methods for forming the same, having a relatively high light-to-electrical energy conversion efficiency and characterized in that the cell comprises a p-n type heterojunction formed of: (i) a first semiconductor layer comprising a photovoltaic active material selected from the class of I-III-VI 2 chalcopyrite ternary materials which is vacuum deposited in a thin "composition-graded" layer ranging from on the order of about 2.5 microns to about 5.0 microns (.congruent.2.5µm to .congruent.5.0µm) and wherein the lower region of the photovoltaic active material preferably comprises a low resistivity region of p-type semiconductor material having a superimposed region of relatively high resistivity, transient n-type semiconductor material defining a transient p-n homojunction; and (ii), a second semiconductor layer comprising a low resistivity n-type semiconductor material; wherein interdiffusion (a) between the elemental constituents of the two discrete juxtaposed regions of the first semiconductor layer defining a transient p-n homojunction layer, and (b) between the transient n-type material in the first semiconductor layer and the second n-type semiconductor layer, causes the transient n-type material in The Government has rights in this invention pursuant to Contract No. EG-77-C-01-4042, Subcontract No. XJ-9-8021-1 awarded by the U.S. Department of Energy.		
	7285720	Solar cell with high-temperature front electrical contact, and its fabrication	
		A solar cell has an active semiconductor structure and a back electrical contact overlying and contacting an active semiconductor structure back side. A front electrical contact is applied overlying and contacting the active semiconductor structure front side. The front electrical contact has multiple layers including a titanium layer overlying and contacting the active semiconductor structure front side, a diffusion layer overlying and contacting the titanium layer, a barrier layer overlying and contacting the diffusion layer, and a joining layer overlying and contacting the barrier layer. The front electrical contact may be applied by sequentially vacuum depositing the titanium layer, the diffusion layer, the barrier layer, and the joining layer in a vacuum deposition apparatus in a single pumpdown from ambient pressure. A front electrical lead is affixed overlying and contacting an attachment pad region of the front electrical contact.	

5248346	Photovoltaic cell and array with inherent bypass diode
4322571	Solar cells and methods for manufacture thereof
5833176	Bowed solar array
5217539, 5096505, 4838952, 5091018, 4867801, 4108704, 6313396, 5961737, 4698455, 5902417, 6316715, 4199377, 5853497, 5034068, 6586669, 4753683, 6689950, 7119271, 7122733, 4832755, 4584428 5425816, 5389158, 5391236, 4523051, 6340788, RE31968, 7335835, 6581883, 6380601, 6350944, 7592536, 4703131, 5620529, 5460659, 4234351, 4278831, 4301321, 5021099, 4684761, 6255580, 6150603, 5118361, 4320250, 4694115, 6547190, 5123968, 6531653 5616185, 5261969, 6635507, 6476314, 4680422, 4282394, 5716459 4097309, 6906253, 6784358, 6359209, 4795501, 6091020, 4703553, 5100808, 4610077, 5508206, 5078804, 5141564, 4710588,	

제4장 태양광 발전-모듈 분쟁 동향

4.1. 주요 출원인별 분쟁 현황

4.1-1 미국 특허기반 출원인별 특허 분쟁 현황

사건번호	원고	피고	특허번호	Docket InfoDate	법원	분쟁사안
1:09CV00036	THE UNIVERSITY OF DELAWARE	GLOBAL SOLAR ENERGY INC.	6310281 6372538 6537845 7194197	2009-01-15	U.S. DISTRICT COURT DELAWARE	28 USC 1331 FED. QUESTION
1:04CV00025	UD TECHNOLOGY CORPORATION, A DELAWARE CORPORATION	GLOBAL SOLAR ENERGY INC., AN ARIZONA CORPORATION	6537845	2004-01-13	U.S. DISTRICT COURT DELAWARE	35 USC 271 PATENT INFRINGEMENT
2:08CV01627	PLASMA PHYSICS CORPORATION SOLAR PHYSICS CORPORATION	AU OPTRONICS CORPORATION AU OPTRONICS CORPORATION AMERICA	6245648 5543634 5470784	2008-04-18	U.S. DISTRICT COURT EASTERN DISTRICT OF NEW YORK	35 USC 271 PATENT INFRINGEMENT
2:08CV01628	PLASMA PHYSICS CORPORATION SOLAR PHYSICS CORPORATION	CHI MEI OPTOELECTRONICS CORP. CHI MEI OPTOELECTRONICS USA INC.	6245648 5543634 5470784	2008-04-18	U.S. DISTRICT COURT EASTERN DISTRICT OF NEW YORK	35 USC 271 PATENT INFRINGEMENT
2:08CV01626	PLASMA PHYSICS CORPORATION SOLAR PHYSICS CORPORATION	HANNSPREE NORTH AMERICA, INC. HANNSTAR DISPLAY CORPORATION	6245648 5543634 5470784	2008-04-18	U.S. DISTRICT COURT EASTERN DISTRICT OF NEW YORK	35 USC 271 PATENT INFRINGEMENT
2:08CV01629	PLASMA PHYSICS CORPORATION SOLAR PHYSICS CORPORATION	INNOLUX CORPORATION INNOLUX DISPLAY CORPORATION	5543634 6245648 5470784	2008-04-18	U.S. DISTRICT COURT EASTERN DISTRICT OF NEW YORK	35 USC 271 PATENT INFRINGEMENT
2:08CV01625	PLASMA PHYSICS CORPORATION	TPO DISPLAYS CORP. TPO	5543634 6245648 5470784	2008-04-18	U.S. DISTRICT COURT	35 USC 271 PATENT INFRINGEMENT

	SOLAR PHYSICS CORPORATION	DISPLAYS USA INC.			EASTERN DISTRICT OF NEW YORK	T
3:09CV05040	AKEENA SOLAR, INC. A DELAWARE CORPORATION ANDALAY SOLAR INC A CALIFORNIA CORPORATION	GLOBAL RESOURCE OPTION INC A DELAWARE CORPORATION DOING BUSINESS AS GROSOLAR HIGH SUN TECHNOLOGY INC A CALIFORNIA CORPORATION ZEP SOLAR INC A CALIFORNIA CORPORATION	7406800 7592537	2009-10-22	U.S. DISTRICT COURT NORTHERN DISTRICT OF CALIFORNIA	28 USC 2201 DECLARATORY JUDGEMENT

4.1-2 국내 특허기반 출원인별 특허 분쟁 현황

청구인	피청구인	특허번호	심판번호	심결일자	법원
(주)탑인프라 디벨로퍼	서림건설(주)	1007600430000	2008100001906(2008당1906)	2008-07-01	특허심판원
	(주)조은창솔라에너지	1007600430000	2008100001907(2008당1907)	2008-07-01	특허심판원
서림건설(주)	(주)탑인프라 디벨로퍼	1007600430000	2008100002432(2008당2432)	2008-08-19	특허심판원

4.2. 분류별 분쟁 현황

4.2-1 미국 특허기반 IPC별 소송 현황

<표 4> IPC별 소송 현황

분류	의미	소송건수
H01L	반도체 장치; 다음의 유에 속하지 않는 전기적 고체 장치	19
H02N	타류에 속하지 않는 전기	1
총합계		20

태양광 발전-모듈과 관련하여 미국 특허기반 IPC별 소송 현황은 위의 표와 같이, “반도체 장치; 다음의 유에 속하지 않는 전기적 고체 장치”에 관한 H01L 분류에서 19건, “타류에 속하지 않는 전기”에 관한 H02N 분류에서 1건의 소송이 있었던 것으로 조사되었다.