

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA

Titulación: **GRADUADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA**

Itinerario: **Tecnologías Energéticas**

**PROYECTO FIN DE GRADO**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ENERGÉTICA**

**UTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS DE PATENTES PARA EL  
CONOCIMIENTO DEL ESTADO DE LA TÉCNICA SOBRE  
REFLECTORES TIPO "FRESNEL" DE APLICACIÓN EN  
DISPOSITIVOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SOLAR  
TÉRMICA.**



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA

Titulación: **GRADUADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA**

Itinerario: **Tecnologías Energéticas**

**PROYECTO FIN DE GRADO**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ENERGÉTICA**

**Utilización de documentos de patentes para el conocimiento del estado de la técnica sobre reflectores tipo "Fresnel" de aplicación en dispositivos de producción de energía solar térmica.**

Realizado por

**María Carballo Sánchez**

Dirigido por

**Rubén Amengual Matas,**

**Profesor asociado, Departamento de Ingeniería Energética,  
ETSI Industriales – UPM**



## LISTA DE ACRÓNIMOS EMPLEADOS

BOE. Boletín Oficial del Estado.

BOPI. Boletín Oficial de la Propiedad Industrial.

CCP. Certificados Complementarios de Protección.

CIP. Clasificación Internacional de Patentes.

CPC. Clasificación Cooperativa de Patentes.

CUP. Convenio de la Unión de París.

ECLA. European Classification (Clasificación Europea de Patentes).

EPI. Estatuto de la Propiedad Industrial.

EPO. European Patent Office (Oficina Europea de Patentes).

ETSII. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

IDAE. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

IET. Informe sobre el estado de la técnica.

LPE. Ley de Patentes Española.

OEPM. Oficina Española de Patentes y Marcas.

OMPI. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

PCT. Patent Cooperation Treaty (Tratado de Cooperación en materia de Patentes).

PFC. Proyecto Fin de Carrera.

PFG. Proyecto Fin de Grado.

PFM. Proyecto Fin de Master.

RD. Real Decreto.

RO. Real Orden.

TAER. Tecnología de Aprovechamiento de Energías Renovables

USPTO. United States Patent and Trademark Office (Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos).

UPM. Universidad Politécnica de Madrid.



# Índice

1	Introducción: objetivos y alcance del PFG.....	2
1.1	Objetivo del PFG. Introducción a la Propiedad Industrial .....	2
1.2	Concepto de patente. Requisitos de patentabilidad .....	3
1.3	Publicaciones de patentes .....	8
1.4	Clasificaciones de patentes: CIP, CPC .....	15
1.5	Bases de datos de patentes gratuitas (Espacenet, Invenes, Patentscope, Google patents... ).....	19
2	Metodología a seguir .....	24
2.1	Revisión del estado de la técnica (bibliografía/documentos de patente).....	24
2.2	Búsqueda en bases de datos de patentes .....	24
3	Revisión bibliográfica.....	28
3.1	Citas bibliográficas de PFC, PFG, PFM, tesis doctorales .....	28
3.2	Bibliografía diversa .....	29
4	Estrategia de búsqueda en bases de datos de patentes.....	46
5	Análisis de resultados .....	64
5.1	Consideraciones generales.....	64
5.2	Documentos obtenidos sobre colectores de Fresnel .....	65
5.3	Documentos obtenidos sobre lentes de Fresnel para uso solar.....	81
5.4	Documentos obtenidos sobre dispositivos de seguimiento con lentes de Fresnel 90	
5.5	Resultados estadísticos de las patentes válidas.....	100
6	Conclusiones.....	106
7	Bibliografía.....	108
8	Estudio económico del PFG .....	114
9	ANEXOS .....	118



# Índice de figuras

Figura 1: Flujo del procedimiento de concesión de una solicitud según la Ley Española 24/2015, de Patentes. ....	10
Figura 2: Solicitud de patente española cuyos campos más importantes son número de publicación, solicitud, inventor. Perteneciente al subgrupo F24J2/08. ....	12
Figura 3: Ejemplo de solicitud de patente estadounidense tipo “A”.....	13
Figura 4: Ejemplo de patente estadounidense concedida tipo “B”.....	14
Figura 5. Divisiones en la clasificación de patentes.....	17
Figura 6a: Jerarquía sección “Y” y clases siguientes.....	17
Figura 6b: Jerarquía sección “Y” y clase “Y02” y subclases siguientes.....	18
Figura 6c: Jerarquía sección “Y”, clase “Y02”, subclase “Y02E” y grupos principales siguientes.....	18
Figura 6d: Subgrupos pertenecientes al grupo principal “Y02E10/00”.....	19
Figura 7: Sistema de búsqueda en Espacenet.....	20
Figura 8: Sistema de búsqueda en INVENES.....	21
Figura 9: Sistema de búsqueda en PATENTSCOPE.....	21
Figura 10: Sistema de búsqueda en Google.....	22
Figura 11: Búsqueda simple.....	25
Figura 12: Búsqueda avanzada.....	25
Figura 13: Búsqueda de clasificación.....	26
Figura 14: Esquema de las distintas tecnologías según el tipo de concentración.....	33
Figura 15: Esquema de funcionamiento de una central termosolar del tipo torre central.....	34
Figura 16: Esquema de funcionamiento de una central termosolar de tecnología cilindro-parabólica.....	36
Figura 17: Esquema de funcionamiento de una central termosolar con concentradores Fresnel.....	37
Figura 18: Forma de la lente de Fresnel (izquierda) respecto a una lente convencional (derecha).....	41
Figura 19: Comportamiento lente convencional.....	42
Figura 20a: Comportamiento lente Fresnel I.....	43
Figura 20b: Comportamiento lente Fresnel II.....	43
Figura 21: Refracción del haz incidente.....	44
Figura 22: Convergencia de los haces colimados.....	45
Figura 23: Resultado de la búsqueda Y02e10/43 en la fecha de realización de este PFG (verano 2017), donde hay más de 500 resultados.....	48
Figura 24: Mensaje que aparece en la base de datos cuando los resultados a la petición superan los 500 documentos (brutos y netos).....	50
Figura 25: Libro Y025E10/43 con un total de 1290 patentes.....	50
Figura 26: Mapa de duplicidades entre los listados.....	53
Figura 27: Ejemplo de fórmula SI para determinación de duplicidades en las patentes del listado “Y02E10/43”.....	56
Figura 28: Columna “Repetidas en Y02E10/43” en el listado F24J2/085.....	57
Figura 29: Columna “Repetidas en Y02E10/43” en el listado F24J2_resto.....	57
Figura 30: Columnas “Repetidas en Y02E10/43”, “Repetidas en F24J2/085” y “Repetidas en F24J2_resto” en el listado G02.....	57
Figura 31: Ejemplo de fórmula “BUSCARV” en el listado “F24J2/085”.....	59
Figura 32: Ejemplo de la fórmula de la columna “Repetida” del listado G02.....	60

Figura 33: Recuento de patentes no repetidas en el listado Y02E10/43. ....	60
Figura 34: Recuento de patentes no repetidas en el listado F24J2/085. ....	61
Figura 35: Recuento de patentes no repetidas en el listado F24J2_resto. ....	61
Figura 36: Recuento de patentes no repetidas en el listado G02. ....	62
Figura 37: Una imagen del documento JP5165157. Convergencia tras la lente. ....	66
Figura 38a. Imagen del documento US8546686. Efecto del colector. ....	67
Figura 38b. Imagen del documento US8546686. Figura 1(a) muestra la geométrica cuadrangular de las caras de entrada y salida del colector. La 1(b) muestra una variación en caso de ser cónica la estructura. ....	67
Figura 39. Imagen del documento GB2520052. Fig2 muestra el conjunto de lentes de Fresnel. Fig 9 el efecto que crea la propia lente. ....	68
Figura 40. Imagen del documento US9175877. Vistas del reflector. ....	69
Figura 41. Imagen del documento US2015207004. Disposición en V. ....	70
Figura 42. Imagen del documento US2014168801. Espejo Fresnel y concentrador con espejos Fresnel. ....	70
Figura 43. Imagen del documento AU2011214216 . Colector con espejos Fresnel. ....	71
Figura 44. Imagen del documento EP1754942. Disposición colector. ....	72
Figura 45. Imagen del documento CN102681154. Sistema de enfoque. ....	72
Figura 46. Imagen del documento US2011083664. Sistema de enfoque. ....	73
Figura 47. Imagen del documento US8248712. Estructura condensador con lente en la parte superior. ....	74
Figura 48. Imagen del documento EP2306115. Composición del colector. ....	74
Figura 49a. Imagen del documento WO2016098337 (A1). Sistema de conversión térmica y fotovoltaica. ....	75
Figura 49b. Imagen del documento WO2016098337 (A1). Lentes utilizadas en el sistema de conversión térmica y fotovoltaica. ....	75
Figura 50. Imagen del documento US4147561 (A1). Forma del colector. ....	76
Figura 51. Imagen del documento ES2229950. Relación entre lente Fresnel y su célula solar asociada. ....	77
Figura 52. Imagen del documento WO0181838. Colector hemisférico. ....	77
Figura 53. Imagen del documento WO2012002719. Intervención de la lente. ....	78
Figura 54. Imagen del documento DE102006048734 (A1). Concentrador de luz aportada por los reflectores. ....	79
Figura 55. Imagen del documento ES2320402 (A1). Configuración del concentrador de lente de Fresnel y protección por tubo. ....	79
Figura 56. Imagen del documento ES2320402 (A1). Despiece del dispositivo de generación de energía solar. ....	80
Figura 57: Imagen del documento CH600353 Inclinación de los prismas en la lente. ..	81
Figura 58. Imagen del documento CN103630951. Tamaño y efecto de la lente. ....	82
Figura 59. Imagen del documento US2012204566. Lente y capa. ....	82
Figura 60. Imagen del documento US2012073653. Unidad de lente. ....	83
Figura 61. Imagen del documento WO2016121369. Lente Fresnel y superficie desigual. ....	83
Figura 62. Imagen del documento US5161057. Fig1 muestra una lente convencional que compensa la dispersión. Fig 2 muestra una lente de Fresnel que compensa la dispersión. ....	85
Figura 63. Imagen del documento US9660123. Película polimérica de la lente. ....	86
Figura 64. Imagen del documento US8292442. Etapas de la lente Fresnel. ....	86
Figura 65. Imagen del documento US6445509. Espejos Fresnel. ....	87

Figura 66. Imagen del documento WO2015081961. Incidencia de la luz sobre los prismas de la lente de Fresnel.....	88
Figura 67. Imagen del documento EP2343578. Aspecto de la lente.....	88
Figura 68. Imagen del documento US2011157726. Protusiones de la lente.....	89
Figura 69. Imagen del documento CN101840050 (A). Sistema de seguimiento solar multidireccional.....	90
Figura 70. Imagen del documento US2011017274 (A1). Sistema de seguimiento solar de lente de Fresnel con enfoque de punto.....	91
Figura 71. Imagen del documento CN201583022 (U). Sistema de seguimiento solar para calentar agua.....	92
Figura 72. Imagen del documento US6958868 (B1). Sistema de seguimiento solar a partir de concentradores.....	93
Figura 73a. Imagen del documento US2009250095 (A1). Lente no sombreadora.....	94
Figura 73b. Imagen del documento US6958868 (B1). Sistema de seguimiento solar de lente no sombreadora.....	94
Figura 74a. Imagen del documento WO2013149108 (A1). Doble reflector parabólico.....	95
Figura 74b. Imagen del documento WO2013149108 (A1). Lente configurada para recibir luz desde el reflector.....	95
Figura 75a. Imagen del documento WO2012020146 (A1). Estructura del sistema de seguimiento solar.....	96
Figura 75b. Imagen del documento WO2012020146 (A1). Lente del colector solar.....	96
Figura 76. Imagen del documento US4312327 (A). Colector y sistema de seguimiento solar.....	97
Figura 77. Imagen del documento US7960641. Sistema de posicionamiento de lentes por medio de campos eléctricos.....	98
Figura 78. Imagen del documento WO2013001177 (A2). Disposición del sistema de seguimiento con heliostato.....	99
Figura 79. Gráfica del resultado de análisis por país, “publication Number” y “Priority Number” de las patentes válidas del listado G02.....	101
Figura 80. Gráfica del resultado de análisis por país, “Publication Number” y “Priority Number” de las patentes válidas del listado F24J2.....	103
Figura 81. Gráfica del resultado de análisis por país, “publication Number” y “Priority Number” de las patentes válidas del listado Y02E10/43.....	105



# Índice de tablas

Tabla 1. Número inicial de patentes netas por listado y totalizado.....	52
Tabla 2. Ejemplo de repeticiones de patentes en el listado Y02E10/43.....	54
Tabla 3. Comparativa entre las patentes netas iniciales y las patentes a evaluar.....	62
Tabla 4. Patentes consideradas como válidas por listado y tecnología.....	64
Tabla 5. Resultado de análisis por país, “Publication Number” y “Priority Number” de las patentes válidas del listado G02.....	100
Tabla 6. Resultado de análisis por país, “Publication Number” y “Priority Number” de las patentes válidas del listado F24J2.....	102
Tabla 7. Resultado de análisis por país, “Publication Number” y “Priority Number” de las patentes válidas del listado Y02E10/43.....	104
Tabla 8. Desglose por tareas del esfuerzo y coste de personal para la realización del proyecto.....	114



## **Resumen**

El trabajo consiste en alcanzar una descripción exhaustiva de las lentes de Fresnel y su avance en el tiempo. Se emplean los documentos de patentes como método para obtener divulgaciones más específicas y técnicas, inclinándose dentro del propio ámbito de Fresnel por el colector, la propia lente o el dispositivo de seguimiento. Por otro lado, antes de proceder con estas descripciones tan técnicas se hará una introducción al contexto a base de bibliografía diversa como pueden ser libros o tesis doctorales. Con esto se constituye el concepto de lente de Fresnel, su estructura y funcionamiento, además de las diversas mejoras inducidas con los años. También, aunque de manera menos exacta, los distintos dispositivos de colectores con lentes Fresnel y su optimización. Se llega a la conclusión de la gran utilidad de los documentos de patentes para facilitar la comprensión de cualquier tecnología en detalle.

## **Abstract**

The aim of this BSc Thesis is to achieve an exhaustive description of the Fresnel lenses and their progress over time. Patent documents are used as a method for obtaining more specific and technical disclosures; within the own area of Fresnel it could be focussed in the collector, the lens or the tracking device. Just before leading with these technical descriptions it will be an introduction to the context on the basis of diverse literature such as books or thesis. By this way, the concept of Fresnel lens, its structure and behavior are determined, in addition to the various improvements induced over the years. Although in a less accurate way, the different devices of collectors with Fresnel lenses and their optimization are explained as well. It leads to the conclusion of the great utility of patent documents to make easier the understanding of any technology in detail.



UTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS DE PATENTES PARA EL  
CONOCIMIENTO DEL ESTADO DE LA TÉCNICA SOBRE  
REFLECTORES TIPO "FRESNEL" DE APLICACIÓN EN  
DISPOSITIVOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SOLAR  
TÉRMICA.

DOCUMENTO 1: MEMORIA



# **1 Introducción: objetivos y alcance del PFG**

## **1.1 Objetivo del PFG. Introducción a la Propiedad Industrial**

El objetivo de este proyecto es adquirir conocimientos empleando herramientas específicas en el ámbito de la Propiedad Industrial, para conocer los últimos avances protegidos mediante patente en distintos países en relación con la tecnología de los reflectores Fresnel para producción de energía solar térmica. Esto se consigue empleando unas bases de datos de patentes determinadas para obtener el último estado de la técnica a estudiar y hacer un seguimiento de ello, obteniendo información técnica en forma de diferentes documentos de patentes.

Se ha escogido esta tecnología con el objetivo de indagar en otras fuentes de energía alternativas a los combustibles fósiles que sean menos contaminantes que éstos y que no generen dependencias de terceros países, en lo que se refiere al suministro de dichas fuentes. A esto se ha llegado gracias a la evolución de los mercados energéticos que hacen que se tienda a una diversificación en la oferta energética. En particular se han elegido las lentes de Fresnel debido a su desarrollo potencial y a las garantías de futuro tan prácticas que ofrecen.

Las patentes son innovaciones técnicas protegidas mediante la propiedad industrial, conjunto de derechos que protegen tanto innovaciones a nivel técnico como las innovaciones de diseño (diseño industrial) y la identificación de una empresa (nombre comercial) y sus productos o servicios en el mercado (marcas).

La Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) es un organismo autónomo adscrito en el momento de redactar este PFG al Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital que impulsa y apoya el desarrollo tecnológico y económico otorgando, en España, protección jurídica a las distintas modalidades de propiedad industrial. Asimismo, difunde la información relativa a las diferentes formas de protección de la propiedad industrial. A lo largo de este PFG se proporcionará información técnica que se ha obtenido de bases de datos de la OEPM y de otras Oficinas Nacionales y Territoriales de Patentes.

## 1.2 Concepto de patente. Requisitos de patentabilidad

Una patente es un documento público, un título, que impide a terceros su fabricación, venta o comercialización sin autorización del titular de la patente. Cualquier persona física o jurídica puede solicitarla, incluidas las entidades de derecho público, pudiendo actuar bien directamente, bien mediante agente de la propiedad industrial o representante debidamente autorizados. El solicitante permite así la divulgación de su invención mediante la patente, siguiendo lo indicado en el manual informativo para los solicitantes de patentes de la OEPM [1]. Además, si se sigue adecuadamente el procedimiento de tramitación de solicitudes de patentes, el contenido técnico de una patente llega a ser habitualmente un documento público mediante la publicación del correspondiente “documento de patente”. Dicho documento técnico puede ser bien una solicitud de patentes (en las etapas iniciales de la tramitación), o bien la patente *per se* (si ésta llega finalmente a concederse).

De este modo la administración concede un monopolio para la explotación exclusiva de la invención en todo el territorio nacional durante un tiempo limitado: normalmente 20 años improrrogables salvo para productos farmacéuticos que puede llegar a los 25 años en la figura de los Certificados Complementarios de Protección (CCP). Además se caduca en caso de impago de anualidades, una vez que el título de patente ha sido concedido.

Por ello, también se dice que la patente es un derecho negativo, pues realmente impide que terceras personas (los que no son los titulares de la patente) puedan obtener beneficios de su comercialización.

La patente tiene una doble función: protección jurídica y divulgación. La primera proporciona un monopolio temporal de explotación y la segunda estimula el desarrollo tecnológico de la sociedad como documento de información.

Mientras, los Modelos de Utilidad protegen invenciones con menor rango inventivo que las protegidas por Patentes. El dispositivo, instrumento o herramienta protegible por el Modelo de Utilidad se caracteriza por su "utilidad" y "practicidad" y no por su "estética" como ocurre en el diseño industrial. La duración del Modelo de Utilidad es de diez años desde la presentación de la solicitud. Para el mantenimiento del derecho es preciso el pago de tasas anuales. Éstos no existen dentro de algunos países, pero sí en España.

La primera página de una patente es esencial pues aparecen indicados los datos administrativos e informativos; los cuales son respectivamente país, tipo de documento, número de solicitud y publicación, fechas de presentación, publicación y concesión, prioridad, titular, inventor, representante y por otro lado título de la invención, resumen, sector técnico según C.I.P. (Clasificación Internacional De Patentes). A continuación se encuentra la memoria descriptiva con los datos e información técnica. Por último las reivindicaciones que delimitan el objeto y alcance del monopolio. Éstas tienen dos partes: el preámbulo que delimita las características técnicas ya conocidas en el estado de la técnica y la parte caracterizadora con las características técnicas de la invención no conocidas en el estado de la técnica.

El proceso de tramitación de una patente, en general puede ser lento; por ejemplo pudiendo llevar incluso hasta dos años o más años. En España en el momento de redactar este PFG se regía según la Ley 24/2015 [2], que entró en vigor el 1 de abril de 2017, y su Reglamento de ejecución dado en el Real Decreto 316/2017 [3].

Es necesario un examen sustantivo donde se estudie si la invención es patentable. Para que sea patentable debe resolver un problema técnico, y cumplir tres (cuatro) requisitos:

1) Novedad: la invención no está comprendida en el estado de la técnica.

“Estado de la técnica”: toda información accesible al público en España o en el extranjero cuando se presenta una solicitud de patente.

2) Actividad inventiva: la invención no resulta del estado de la técnica de una manera evidente para un experto en la materia.

3) Aplicación industrial: el objeto de la invención puede ser fabricado o utilizado por cualquier industria.

4) Suficiencia de la descripción: la patente está descrita de forma precisa, de modo que un experto en esa materia podría llevarla a cabo.

Cabe destacar las siguientes excepciones de objetos de patente:

a) No se consideran invenciones (Art. 4.4 LPE):

- Los descubrimientos, las teorías científicas y los métodos matemáticos.

- Las obras literarias o artísticas o cualquier otra creación estética, así como las obras científicas.
- Los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, para juegos o para actividades económico-comerciales, así como los programas de ordenador.
- Las formas de presentar información.

b) No pueden ser objeto de patente (Art. 5 LPE):

*1. Las invenciones cuya explotación comercial sea contraria al orden público o a las buenas costumbres, sin que pueda considerarse como tal la explotación de una invención por el mero hecho de que esté prohibida por una disposición legal o reglamentaria.*

*En particular, no se considerarán patentables en virtud de lo dispuesto en el párrafo anterior:*

- *Los procedimientos de clonación de seres humanos.*
  - *Los procedimientos de modificación de la identidad genética germinal del ser humano.*
  - *Las utilizaciones de embriones humanos con fines industriales o comerciales.*
  - *Los procedimientos de modificación de la identidad genética de los animales que supongan para estos sufrimientos sin utilidad médica o veterinaria sustancial para el hombre o el animal, y los animales resultantes de tales procedimientos.*
- 2. Las variedades vegetales y las razas animales. Serán, sin embargo, patentables las invenciones que tengan por objeto vegetales o animales si la viabilidad técnica de la invención no se limita a una variedad vegetal o a una raza animal determinada.*
- 3. Los procedimientos esencialmente biológicos de obtención de vegetales o de animales. A estos efectos se considerarán esencialmente biológicos aquellos procedimientos que consistan*

*íntegramente en fenómenos naturales como el cruce o la selección.*

*Lo dispuesto en el párrafo anterior no afectará a la patentabilidad de las invenciones cuyo objeto sea un procedimiento microbiológico o cualquier otro procedimiento técnico o un producto obtenido por dichos procedimientos.*

4. *Los métodos de tratamiento quirúrgico o terapéutico del cuerpo humano o animal, y los métodos de diagnóstico aplicados al cuerpo humano o animal. Esta disposición no será aplicable a los productos, en particular a las sustancias o composiciones, ni a las invenciones de aparatos o instrumentos para la puesta en práctica de tales métodos.*
5. *El cuerpo humano en los diferentes estadios de su constitución y desarrollo, así como el simple descubrimiento de uno de sus elementos, incluida la secuencia total o parcial de un gen.*

*Sin embargo, un elemento aislado del cuerpo humano u obtenido de otro modo mediante un procedimiento técnico, incluida la secuencia o la secuencia parcial de un gen, podrá considerarse como una invención patentable, aun en el caso de que la estructura de dicho elemento sea idéntica a la de un elemento natural.*

*La aplicación industrial de una secuencia total o parcial de un gen deberá figurar explícitamente en la solicitud de patente.*

6. *Una mera secuencia de ácido desoxirribonucleico (ADN) sin indicación de función biológica alguna.*

Estas condiciones son propias de la Ley Española de Patentes 24/2015 pero también existen en la mayoría de las legislaciones extranjeras. Cada estado puede tener sus propios criterios nacionales, que estarán armonizados en mayor o menor grado pero no son siempre iguales. Por lo tanto, hay que mencionar el convenio de la Solicitud Europea de Patente que obtiene protección en aquellos estados europeos que sean parte del Convenio Europeo de Patentes. Así, se puede obtener protección en hasta 40 países

del ámbito europeo (miembros en mayo 2017). La Oficina Europea de Patentes (EPO, del inglés European Patent Office) es el organismo encargado de la aplicación del Convenio de la Patente Europea. Cuando la EPO concede una patente europea, se puede convertir en patentes nacionales de los distintos estados miembros del Convenio de la Patente Europea bajo sus propios requisitos.

También existe el tratado Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) que, a diferencia de la patente europea, es una tramitación internacional para iniciar la tramitación de patentes hasta en 152 países (en agosto de 2017); básicamente es un procedimiento para iniciar el trámite, pero no un procedimiento vinculante. Para la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) [4], el PCT ofrece asistencia a los solicitantes que buscan protección internacional por patente para sus invenciones y asiste a las Oficinas en las decisiones sobre el otorgamiento de patentes, así como pone a disposición del público el acceso a la extensa información técnica con relación a las invenciones. Al presentar una solicitud internacional de patente según el PCT, los solicitantes tienen la posibilidad de proteger su invención a nivel mundial en un gran número de países. El solicitante dispone de 12 meses desde la primera solicitud, para solicitar protección en otros países beneficiándose de la fecha de prioridad de dicha primera solicitud al amparo del derecho de prioridad establecido internacionalmente ya en el siglo XIX por el Convenio de la Unión de París. En general, se denomina familia de patentes a los diferentes documentos generados durante la tramitación de una patente internacional desde su solicitud hasta su concesión en varios países. Consiste por tanto, en todas las publicaciones en diferentes países relacionados con la misma invención. Para los países miembros del Convenio de la Unión de París, estos documentos pueden ser identificados normalmente a través de los datos de la primera solicitud en base a la cual arranca el derecho de prioridad de las solicitudes posteriores.

Equivalente a la tramitación ante la EPO, pero en el ámbito geográfico de África, se encuentran la African Regional Intellectual Property Organization (ARIPO) y la Organisation Africaine de la Propriété Intellectuelle (OAPI), ascendencia inglesa y francesa respectivamente, son dos organizaciones africanas que, como la EPO que conceden patentes, y también (a diferencia de la EPO) marcas y diseños en países africanos. Similarmente, la Eurasian Patent Organization (EAPO) es una organización que tramita y concede patentes en países que integraron la extinta Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

### 1.3 Publicaciones de patentes

Hay que indicar que las patentes son derechos territoriales asociados a naciones o a veces a territorios supranacionales (como por ejemplo EPO, EAPO, ARIPO u OAPI); sin embargo las tramitaciones en distintos países no tienen por qué ser iguales (es decir una patente se puede conceder en un país pero no en otro, los requisitos de patentabilidad pueden apreciarse de manera distinta). Una vez que se inicia la tramitación de la solicitud de la invención se dan varios pasos hasta que se concede, este proceso de concesión viene explicado en el Manual del Solicitante de Patentes [1]. La documentación que integra la solicitud de patente se compone de los siguientes documentos:

- a) Instancia por la que se solicita la patente que contenga, al menos, el título de la invención (no marcas o denominaciones de fantasía), los datos de identificación del solicitante y del representante, en su caso, con indicación de su nombre y apellidos o denominación social, domicilio y nacionalidad y la firma del solicitante o de su representante.
- b) Una descripción de la invención.
- c) Una o varias reivindicaciones.
- d) Resumen de la invención.
- e) Figuras.
- f) Pago de las tasas correspondientes.

En España la solicitud y demás documentos que la acompañan se pueden presentar por internet o de manera presencial directamente en la Oficina Española de Patentes y Marcas, en los registros de cualquier órgano administrativo de la Administración General del Estado, en los Centros Regionales de Información en Propiedad Industrial de las distintas Comunidades Autónomas, en las Oficinas de Correos, en las representaciones diplomáticas u oficinas consulares de España en el extranjero.

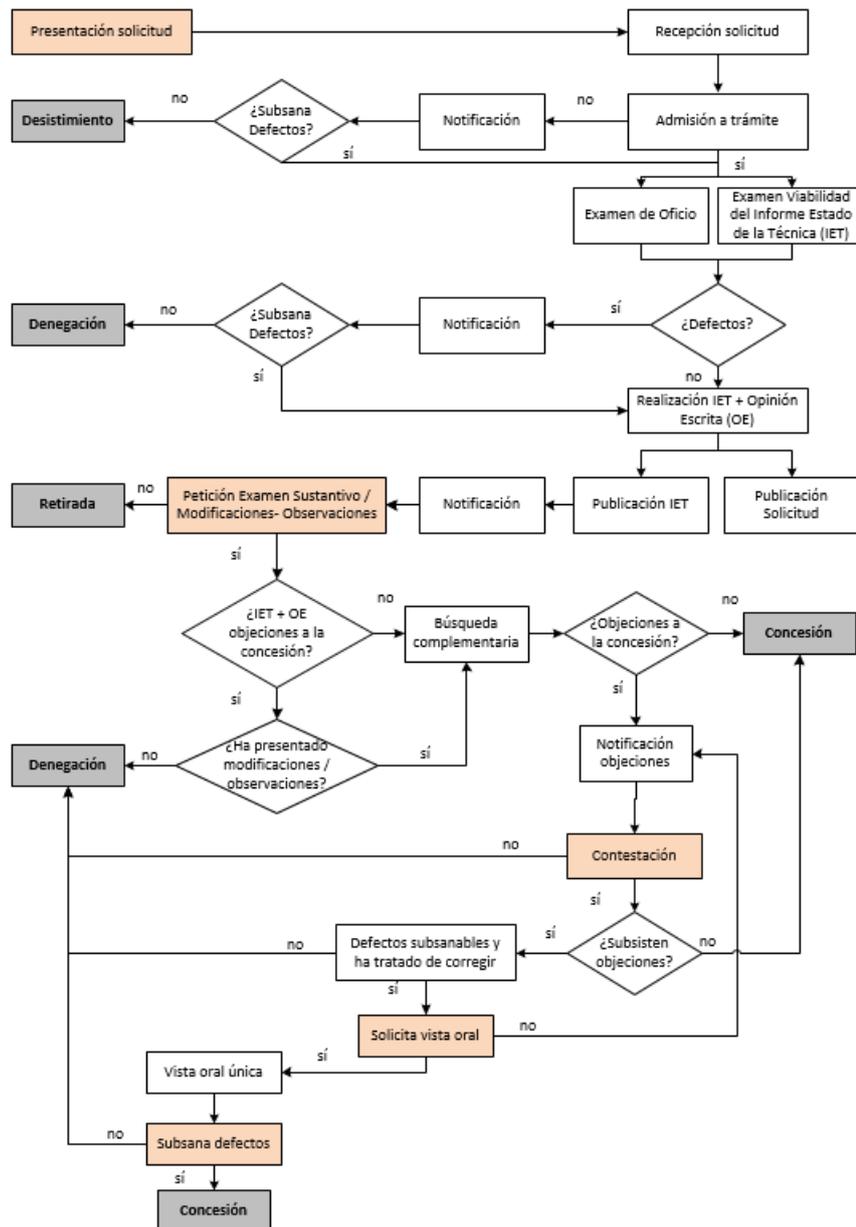
Se toma la solicitud emitida en un impreso firmado, junto a esta solicitud se adjunta la memoria descriptiva completa, con objeto de agilizar al máximo la tramitación de su solicitud y dentro de los diez días siguientes a su recepción en la OEPM se procede a examinar si reúne los requisitos y si se ha efectuado el pago de las

tasas para poder otorgar una fecha de presentación. Si así ocurre, la fecha de presentación será la fecha inicial en la que se depositó la solicitud. Si, por el contrario, existen deficiencias, éstas se notifican al solicitante otorgando un plazo de dos meses para su corrección, o un mes si el defecto consiste en la falta de pago de las tasas de depósito y del informe del estado de la técnica (IET). Este informe consiste en un documento realizado por la OEPM, junto a la opinión escrita, que estudia la novedad y la actividad inventiva de la solicitud de patente, se hace comparando la solicitud de patente con otras patentes (nacionales y extranjeras) y con literatura no patente (técnica y científica) que reflejen el estado de la técnica. Hace referencia al sector técnico de la invención según lo establecido en la Clasificación Internacional de Patentes. De no subsanar los defectos, la solicitud no será admitida a trámite y se considerará desistida. Si subsana los defectos detectados, la fecha de presentación queda modificada, pasando a ser la fecha en la que haya presentado la nueva documentación, a no ser que el defecto subsanado sea el pago de las tasas, en cuyo caso se mantendrá la fecha de presentación originalmente otorgada. El otorgamiento de la fecha de presentación de la solicitud da origen al nacimiento del derecho de prioridad, el cual está basado en el Convenio de París de 1883 y permite extender las invenciones de un país a otros países que sean miembros de ese convenio. En virtud de este derecho, el solicitante cuenta con un plazo de 12 meses desde la fecha de presentación de su solicitud en España para presentarla en otros países, manteniendo como fecha del estado de la técnica respecto de esas solicitudes posteriores, la de la presentación en España (fecha de prioridad).

Transcurridos dieciocho meses desde la fecha de presentación o de prioridad, en su caso, y una vez superado el examen de oficio, la OEPM pone a disposición del público la solicitud de patente en sus bases de datos y realiza el correspondiente anuncio en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial (BOPI). En el mismo momento se publica el IET si ya estuviera realizado, si no se publicará con posterioridad.

Con esta nueva ley 24/2015, después del IET tiene lugar el “examen sustantivo”, que puede generar la concesión o la denegación de la solicitud de patente. Si la patente se concede finalmente, existe posteriormente un plazo de seis meses para que terceros puedan presentar oposiciones a la concesión.

En la figura 1 se reflejan los distintos pasos de este proceso.



Fuente: Tomada del Manual del solicitante [1]. Figura 1: Flujo del procedimiento de concesión de una solicitud según la Ley Española 24/2015, de Patentes.

La patente tiene una duración de veinte años improrrogables, contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud y produce sus efectos desde el día en que se publica la mención de la concesión en el BOPI (Art. 58 LPE). No obstante, la publicación de la solicitud confiere una protección provisional que se extiende desde la fecha de publicación de la solicitud hasta la fecha de concesión de la patente (Art. 67 LPE).

Para mantener en vigor una patente, el titular de la misma deberá abonar las anualidades establecidas (para consultar los importes, ver página web). Las anualidades

de una patente nacional deben pagarse por años adelantados durante toda la vigencia de la misma. Hasta que la concesión no se publica en el BOPI no hay que pagar ninguna anualidad. Una vez publicada la concesión se deberán abonar en el plazo de tres meses desde la publicación de la concesión en el BOPI las anualidades que hayan devengado hasta ese momento. Las anualidades del primer y segundo año están incluidas en la tasa de solicitud.

Los campos más relevantes en una patente podrían considerarse:

- “Application number” o “número de solicitud”: es el número que adjudica cuando se solicita la patente, es decir, cuando se presenta.
- “Priority number” o “número de prioridad”: se da en el caso de que una patente sea exportada a otro país en un plazo máximo de un año. Indicaría el “Application Number” del primer país en el que se hizo la solicitud. En caso de que se supere este plazo de doce meses la patente copiada en otro país no tendría “Priority Number” y tendría diferente “Application Number” pero igual contenido, aunque esto es poco frecuente. Si una patente tiene dos “Priority Number” diferentes significa que está creada a partir de dos patentes diferentes por lo que no se puede considerar repetida.
- “Publication number” o “número de publicación”: se refiere al código alfanumérico con el que cada país o territorio publica los documentos de patentes (solicitudes de patentes, patentes ya concedidas, o modificaciones a patentes). Este número de publicación sigue, entre otros, los estándares ST.3 y ST.16 [5] establecidos por OMPI. Surge en los 18 primeros meses después de que se pidiera la patente, asociado al momento en que se publica la solicitud.
  - A1= solicitud+ informe
  - A2= solo solicitud
  - A3= solo informe
  - A4=informe adicional
- “Granting” (“concesión”): tras N meses si el informe es positivo y si se supera el examen sustantivo, la patente puede ser concedida llegando el

Granting Publication Number que señala la concesión de la patente, en caso de que no se conceda esta publicación no existe.



12 SOLICITUD DE PATENTE A1

29 Fecha de presentación: 30.07.1999

71 Solicitante/s: **Javier Porcar Orti**  
C/ Colón, 31  
46004 Valencia, ES

43 Fecha de publicación de la solicitud: 16.05.2001

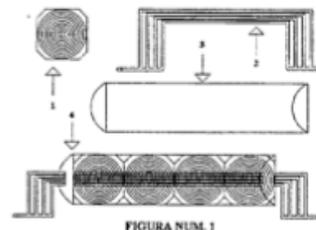
72 Inventor/es: **Porcar Orti, Javier**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud: 16.05.2001

74 Agente: **No consta**

54 Título: **Sistema de aplicación de lentes de fresnel, concentradoras de radiación solar, para la producción de vapor de agua.**

57 Resumen:  
Sistema de aplicación de lentes de fresnel, concentradoras de radiación solar, para la producción de vapor de agua.  
El sistema inventado basa su utilización en el uso de las lentes de fresnel para aprovechar su poder de concentración de la radiación solar, para calentar un sistema de tuberías por las cuales circula agua, elevando así, la temperatura de la misma hasta la obtención de los grados necesarios para producir vapor de agua. Para la realización del invento se dispone de un soporte o bastidor (3), sobre el cual se coloca un conjunto de tuberías (2) por las cuales circula el agua. Sobre el mismo soporte o bastidor (3) se acoplan las lentes de fresnel (1), que al mismo tiempo sirven de tapa del conjunto o módulo (4). El módulo (4) así formado, puede ser conectado en número necesario todos ellos en serie, para ir aumentando la temperatura del agua, hasta alcanzar el grado de ebullición para provocar la producción de vapor de agua, y ello en función del caudal de agua que queramos evaporar.



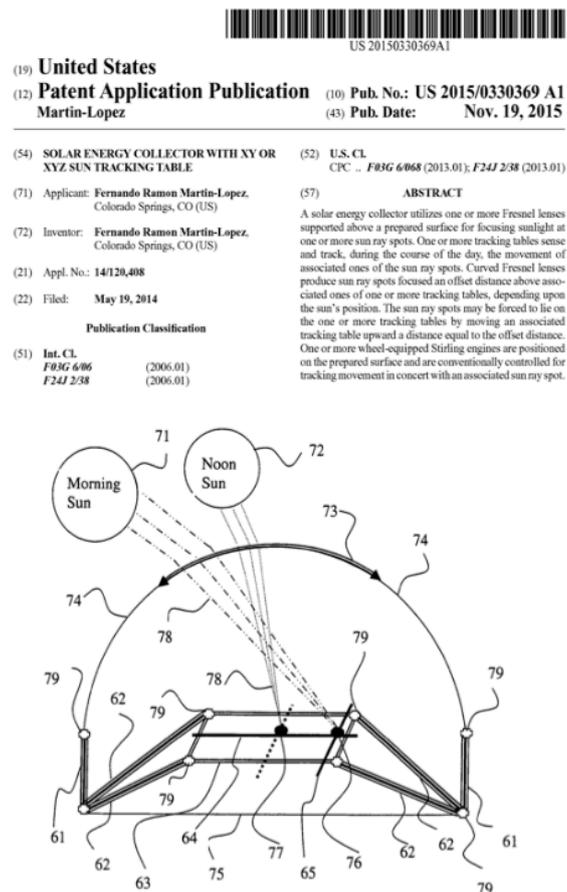
ES 2 155 798 A1

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas, C/Panamá, 1 - 28039 Madrid

Fuente: Espacenet [6]. Figura 2: Solicitud de patente española cuyos campos más importantes son número de publicación, solicitud, inventor. Perteneciente al subgrupo F24J2/08.

La diferencia entre los números de publicación terminados en “A” y “B” es la protección jurídica porque el contenido, en general, va a ser igual, excepto quizás en las reivindicaciones. En las publicaciones tipo “B” las reivindicaciones pueden estar modificadas respecto las publicaciones tipo “A”, especialmente si el Informe sobre el Estado de la Técnica ha establecido falta de novedad y/o falta de actividad inventiva de la solicitud de patente según su redacción inicial.

Los documentos cuyo “publication number” termina en A indican que es una solicitud de patente. Cambiar la “A” por la “B” implica que la solicitud de patente ha sido concedida; en la mayoría de los casos el código numérico se mantiene igual y solo se cambia la letra, excepto en EEUU debido a que el número de publicación de la solicitud empieza con el año en que se hace esa publicación (tal y como se muestra en las figuras 3 y 4). Cabe destacar que no todas las publicaciones “A” acaban convirtiéndose en “B”.



Fuente: cortesía de la base de datos Espacenet [6]. Figura 3: Ejemplo de solicitud de patente estadounidense tipo “A”.



US009273672B2

(12) **United States Patent**  
**Martin-Lopez**

(10) **Patent No.:** **US 9,273,672 B2**  
(45) **Date of Patent:** **Mar. 1, 2016**

(54) **SOLAR ENERGY COLLECTOR WITH XY OR XYZ SUN TRACKING TABLE**

(71) Applicant: **Fernando Ramon Martin-Lopez**,  
Colorado Springs, CO (US)

(72) Inventor: **Fernando Ramon Martin-Lopez**,  
Colorado Springs, CO (US)

(\*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 137 days.

(21) Appl. No.: **14/120,408**

(22) Filed: **May 19, 2014**

(65) **Prior Publication Data**  
US 2015/0330369 A1 Nov. 19, 2015

(51) **Int. Cl.**  
**B60K 16/00** (2006.01)  
**F01B 29/10** (2006.01)  
**F03G 6/06** (2006.01)  
**F24J 2/38** (2014.01)  
**F24J 2/08** (2006.01)  
**F24J 2/40** (2006.01)

(52) **U.S. Cl.**  
CPC ..... **F03G 6/068** (2013.01); **F24J 2/085**  
(2013.01); **F24J 2/38** (2013.01); **F24J 2/40**  
(2013.01); **Y02E 10/46** (2013.01)

(58) **Field of Classification Search**  
CPC ..... F03G 6/068; F24J 2/40; F24J 2/085;  
F24J 2/38; Y02E 10/46  
USPC ..... 60/641.8-641.15, 517-516; 126/600,  
126/601, 605  
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

5,959,787 A \* 9/1999 Fairbanks ..... F24J 2/06  
136/246  
7,558,452 B2 7/2009 Ho  
8,165,435 B2 4/2012 Martin-Lopez  
2007/0070531 A1 \* 3/2007 Lu ..... F24J 2/085  
359/851  
2008/0092877 A1 \* 4/2008 Monebroten ..... F21S 11/00  
126/683  
2009/0223555 A1 \* 9/2009 Ammar ..... H01L 31/052  
136/246  
2010/0186794 A1 \* 7/2010 Chen ..... F03G 6/001  
136/206  
2013/0139805 A1 6/2013 Peis Domingo et al.

OTHER PUBLICATIONS

Solar-Driven Parabolic Dish Farm Opens, Solar Power Engineering,  
Jan. 23, 2010.  
How Do Solar Parabolic Dishes Work?, Solar Power Engineering,  
Jan. 23, 2010.

\* cited by examiner

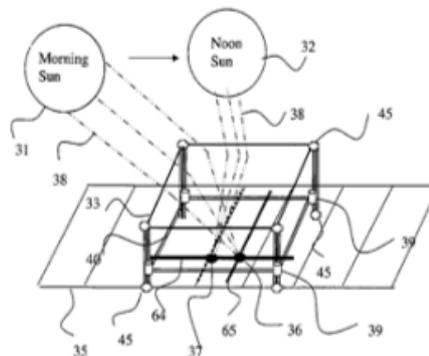
Primary Examiner — Hoang Nguyen

(74) Attorney, Agent, or Firm — William E. Hein

(57) **ABSTRACT**

A solar energy collector utilizes one or more Fresnel lenses supported above a prepared surface for focusing sunlight at one or more sun ray spots. One or more tracking tables sense and track, during the course of the day, the movement of associated ones of the sun ray spots. Curved Fresnel lenses produce sun ray spots focused an offset distance above associated ones of one or more tracking tables, depending upon the sun's position. The sun ray spots may be forced to lie on the one or more tracking tables by moving an associated tracking table upward a distance equal to the offset distance. One or more wheel-equipped Stirling engines are positioned on the prepared surface and are conventionally controlled for tracking movement in concert with an associated sun ray spot.

13 Claims, 10 Drawing Sheets



Fuente: cortesía de la base de datos Espacenet [6]. Figura 4: Ejemplo de patente estadounidense concedida tipo “B”.

Las solicitudes internacionales PCT, que se publican como “WO”, solo son solicitudes (A) porque el tratado PCT no contempla la concesión de patentes, sino que cuando se conceden pasan a ser patentes de algún país en concreto o de una zona regional (europeas (EP), euroasiáticas (EA), etc.). Tras esto las europeas se pueden convertir en patentes de países dentro de Europa.

## 1.4 Clasificaciones de patentes: CIP, CPC

La clasificación es indispensable para la recuperación de los documentos de patente durante la búsqueda en el "estado de la técnica".

La Clasificación Internacional de Patentes, denominada habitualmente CIP, se basa en un tratado multilateral internacional administrado por la OMPI y denominado Arreglo de Estrasburgo relativo a la Clasificación Internacional de Patentes. Constituye un sistema jerárquico de símbolos que no dependen de idioma alguno para la clasificación de las patentes y los modelos de utilidad con arreglo a los distintos sectores de la tecnología a los que pertenecen.

El CIP es utilizado por los países que integran la OMPI. Permite homogeneizar el ordenamiento de las invenciones según sus características técnicas, divide la tecnología en ocho secciones, con unas 70.000 subdivisiones, cada una de las cuales cuenta con un símbolo que consiste en números arábigos y letras del alfabeto latino. La OMPI publica dos versiones originales de la CIP, en francés y en inglés, y algunas Oficinas Nacionales preparan y publican el texto completo de la CIP en otros idiomas. La CIP es objeto de revisión continua, por lo que se publica anualmente una versión actualizada de la misma, que entra en vigor en enero de cada año.

La Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC) consiste en un sistema bilateral que ha sido desarrollado conjuntamente por la EPO y la USPTO (Oficina de patentes y marcas de EEUU). Combina las mejores prácticas de clasificación de las dos oficinas. La CPC está desarrollada por la EPO y la USPTO basándose en la ECLA (Clasificación Europea de Patentes) y la antigua clasificación US. Puede accederse a ella mediante el portal de búsquedas de Espacenet, el cual se explica en el siguiente epígrafe.

Campos técnicos abarcados en las secciones según la CIP:

*A: Necesidades corrientes de la vida (actividades rurales. Alimentación. Objetos personales o domésticos. Salud, protección, diversiones).*

*B: Técnicas industriales diversas (Separación, mezcla. Conformación. Imprenta, librería decoración. Transportes. Micro y nanotecnología).*

*C: Química (orgánica e inorgánica; metalurgia) D: Textil y papel.*

*E: Construcción (obras públicas, edificios, minería) .*

*F: Mecánica (Máquinas motrices; motores, bombas. Hidráulica, neumática.*

*Iluminación, calentamiento y refrigeración, energía solar y eólica).*

*G: Física (instrumentación, control, óptica, acústica, ciencia y tecnología nuclear).*

*H: Electricidad (Circuitos eléctricos y electrónicos; comunicaciones).*

Además, para el caso de la CPC se añade la sección “Y”:

*Y: general tagging of new technological developments; general tagging of cross-sectional technologies spanning over several sections of the ipc; technical subjects covered by former uspc cross-reference art collections [xracs] and digests.*

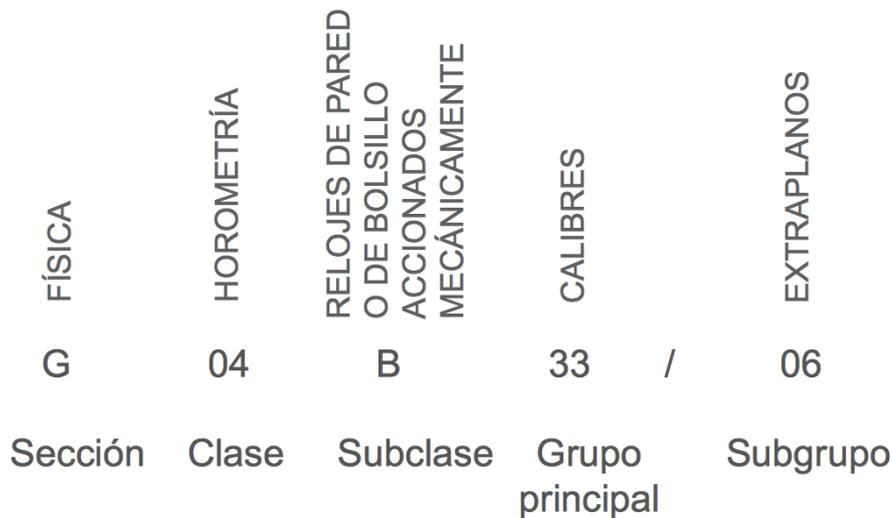
La clasificación representa el total del conocimiento que puede obtenerse del campo de patentes dividido en 8 secciones (9 en la CPC). Las secciones son el nivel más alto de la jerarquía de la clasificación, cada sección viene designada por una letra mayúscula.

A su vez las secciones están divididas en clases, las cuales constituyen el segundo nivel jerárquico de la clasificación. El símbolo de las clases consiste en la letra de la sección seguida de dos dígitos numéricos.

Cada clase comprende una o más subclases que corresponden al tercer nivel. El símbolo de la subclase completa al de la clase añadiéndole una letra mayúscula. Su título indica de la manera más precisa posible el contenido de la clase.

Cada subclase se separa en subdivisiones referidas como grupos, las cuales pueden ser grupos principales o subgrupos, que son el nivel más bajo de la clasificación. El símbolo de los grupos es el de la subclase seguido de dos números separados por una barra inclinada y el de los subgrupos el de la subclase seguido desde uno hasta tres dígitos del grupo principal, la barra y un número de al menos dos dígitos distintos de 0.

Los subgrupos vienen ordenados en el esquema como si sus únicos números fueran decimales del número antes de la barra. Todo esto se refleja en la figura 5 con un ejemplo.



Fuente: WIPO [4]. Figura 5. Divisiones en la clasificación de patentes.

Para ejemplificar con un caso particular de este proyecto se tomará la búsqueda Y02E10/43, a partir un tipo de búsqueda por clasificación en Espacenet, se puede apreciar cómo se va subdividiendo a partir de la sección Y. Como se señala posteriormente en el epígrafe 1.5, Espacenet es una base de datos de la Oficina Europea de Patentes que proporciona información sobre documentos de patentes. También ofrece información de la CPC, como se muestra en las figura 6.a a 6.d.

The screenshot shows the Espacenet Patent search interface. At the top, there is a navigation bar with the Espacenet logo and language options (Deutsch, English, Français). Below this is a search bar and a navigation menu. The main content area is titled "Cooperative Patent Classification" and displays a search result for the symbol "Y". The search bar contains the text "a keyword or a classification symbol" and a search button. The results are listed in a table with columns for "Symbol" and "Classification and description".

Symbol	Classification and description
<input type="checkbox"/> Y	GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS; GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACS] AND DIGESTS
<input type="checkbox"/> Y02	TECHNOLOGIES OR APPLICATIONS FOR MITIGATION OR ADAPTATION AGAINST CLIMATE CHANGE
<input type="checkbox"/> Y04	INFORMATION OR COMMUNICATION TECHNOLOGIES HAVING AN IMPACT ON OTHER TECHNOLOGY AREAS
<input type="checkbox"/> Y10	TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC

At the bottom of the interface, there is a "Selected classifications" section which currently shows "nothing selected".

Fuente: cortesía de la base de datos Espacenet [6]. Figura 6a: Jerarquía sección "Y" y clases siguientes.

The screenshot shows the Espacenet Patent search interface. The top navigation bar includes the Espacenet logo, language options (Deutsch, English, Français), and a 'Change country' dropdown. Below the navigation bar, there are tabs for 'Search', 'Result list', 'My patents list (0)', 'Query history', 'Settings', and 'Help'. The main content area is titled 'Cooperative Patent Classification' and features a search bar with the text 'a keyword or a classification symbol'. To the right of the search bar are navigation links for 'View section' and 'Index' with letters A through Y. Below the search bar, there are several icons and a '2000' label. The main table lists classification symbols and their descriptions:

Symbol	Classification and description
<input type="checkbox"/> Y	GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS; GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACS] AND DIGESTS
<input type="checkbox"/> Y02	TECHNOLOGIES OR APPLICATIONS FOR MITIGATION OR ADAPTATION AGAINST CLIMATE CHANGE
<input type="checkbox"/> Y02B	INDEXING SCHEME RELATING TO CLIMATE CHANGE MITIGATION TECHNOLOGIES RELATED TO BUILDINGS, e.g. INCLUDING HOUSING AND APPLIANCES OR RELATED END-USER APPLICATIONS
<input type="checkbox"/> Y02C	CAPTURE, STORAGE, SEQUESTRATION OR DISPOSAL OF GREENHOUSE GASES [GHG]
<input type="checkbox"/> Y02E	REDUCTION OF GREENHOUSE GASES [GHG] EMISSION, RELATED TO ENERGY GENERATION, TRANSMISSION OR DISTRIBUTION
<input type="checkbox"/> Y02P	CLIMATE CHANGE MITIGATION TECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION OR PROCESSING OF GOODS
<input type="checkbox"/> Y02T	CLIMATE CHANGE MITIGATION TECHNOLOGIES RELATED TO TRANSPORTATION
<input type="checkbox"/> Y02W	CLIMATE CHANGE MITIGATION TECHNOLOGIES RELATED TO WASTEWATER TREATMENT OR WASTE MANAGEMENT

On the left side, there is a 'Quick help' section with several links and a 'Selected classifications' section showing 'nothing selected'.

Fuente: cortesía de la base de datos Espacenet [6]. Figura 7b: Jerarquía sección “Y” y clase “Y02” y subclases siguientes.

The screenshot shows the Espacenet Patent search interface. The top navigation bar includes the Espacenet logo, language options (Deutsch, English, Français), and a 'Change country' dropdown. Below the navigation bar, there are tabs for 'Search', 'Result list', 'My patents list (0)', 'Query history', 'Settings', and 'Help'. The main content area is titled 'Cooperative Patent Classification' and features a search bar with the text 'a keyword or a classification symbol'. To the right of the search bar are navigation links for 'View section' and 'Index' with letters A through Y. Below the search bar, there are several icons and a '2000' label. The main table lists classification symbols and their descriptions:

Symbol	Classification and description
<input type="checkbox"/> Y	GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS; GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACS] AND DIGESTS
<input type="checkbox"/> Y02	TECHNOLOGIES OR APPLICATIONS FOR MITIGATION OR ADAPTATION AGAINST CLIMATE CHANGE
<input type="checkbox"/> Y02E	REDUCTION OF GREENHOUSE GASES [GHG] EMISSION, RELATED TO ENERGY GENERATION, TRANSMISSION OR DISTRIBUTION
<input type="checkbox"/> Y02E 10/00	Energy generation through renewable energy sources
<input type="checkbox"/> Y02E 20/00	Combustion technologies with mitigation potential
<input type="checkbox"/> Y02E 30/00	Energy generation of nuclear origin
<input type="checkbox"/> Y02E 40/00	Technologies for an efficient electrical power generation, transmission or distribution
<input type="checkbox"/> Y02E 50/00	Technologies for the production of fuel of non-fossil origin
<input type="checkbox"/> Y02E 60/00	Enabling technologies or technologies with a potential or indirect contribution to GHG emissions mitigation
<input type="checkbox"/> Y02E 70/00	Other energy conversion or management systems reducing GHG emissions

On the left side, there is a 'Quick help' section with several links and a 'Selected classifications' section showing 'nothing selected'.

Fuente: cortesía de la base de datos Espacenet [6]. Figura 8c: Jerarquía sección “Y”, clase “Y02”, subclase “Y02E” y grupos principales siguientes.

found?  
→ What does the text in brackets mean?

**Selected classifications**  
nothing selected

Find patents  
Copy to search form

Classification	Description
<input type="checkbox"/> Y02E 10/00	<b>Energy generation through renewable energy sources</b>
<input type="checkbox"/> Y02E 10/10	• Geothermal energy
<input type="checkbox"/> Y02E 10/12	•• Earth coil heat exchangers
<input type="checkbox"/> Y02E 10/125	••• Compact tube assemblies, e.g. geothermal probes
<input type="checkbox"/> Y02E 10/14	•• Systems injecting medium directly into ground, e.g. hot dry rock system, underground water
<input type="checkbox"/> Y02E 10/16	•• Systems injecting medium into a closed well
<input type="checkbox"/> Y02E 10/18	•• Systems exchanging heat with fluids in pipes, e.g. fresh water or waste water
<input type="checkbox"/> Y02E 10/20	• Hydro energy
<input type="checkbox"/> Y02E 10/22	•• Conventional, e.g. with dams, turbines and waterwheels
<input type="checkbox"/> Y02E 10/223	••• Turbines or waterwheels, e.g. details of the rotor
<input type="checkbox"/> Y02E 10/226	••• Other parts or details
<input type="checkbox"/> Y02E 10/28	•• Tidal stream or damless hydropower, e.g. sea flood and ebb, river, stream
<input type="checkbox"/> Y02E 10/30	• Energy from sea (tidal stream <b>Y02E 10/28</b> ) (not used; see subgroups)
<input type="checkbox"/> Y02E 10/32	•• Oscillating water column [OWC]
<input type="checkbox"/> Y02E 10/34	•• Ocean thermal energy conversion [OTEC]
<input type="checkbox"/> Y02E 10/36	•• Salinity gradient
<input type="checkbox"/> Y02E 10/38	•• Wave energy or tidal swell, e.g. Pelamis-type
<input type="checkbox"/> Y02E 10/40	• Solar thermal energy
<input type="checkbox"/> Y02E 10/41	•• Tower concentrators
<input type="checkbox"/> Y02E 10/42	•• Dish collectors
<input type="checkbox"/> Y02E 10/43	•• Fresnel lenses
<input type="checkbox"/> Y02E 10/44	•• Heat exchange systems
<input type="checkbox"/> Y02E 10/45	•• Trough concentrators
<input type="checkbox"/> Y02E 10/46	•• Conversion of thermal power into mechanical power, e.g. Rankine, Stirling solar thermal engines
<input type="checkbox"/> Y02E 10/465	••• Thermal updraft

Fuente: cortesía de la base de datos Espacenet [6]. Figura 9d: Subgrupos pertenecientes al grupo principal “Y02E10/00”.

## 1.5 Bases de datos de patentes gratuitas (Espacenet, Invenes, Patentscope, Google patents...)

Para acceder a las diferentes patentes se cuenta con diversas bases de datos.

- a) La principal y quizás más empleada es Espacenet ya que cuenta con bastantes ventajas:
- Espacenet está integrado con casi 95 millones de documentos de patentes de todo el mundo (a fecha de redacción de este PFG, verano de 2017), tanto solicitudes de patentes, como patentes concedidas. Normalmente, las solicitudes de patentes representan la primera publicación de una invención.
  - Información sobre “familias de patentes”, que le indican si se han solicitado patentes similares en otros países.
  - Información sobre la situación jurídica, que le ayuda a saber si una patente está vigente y en qué países.
  - Referencias a otros tipos de documentos técnicos (literatura no patente).

- Citas: otros documentos citados o que citan el documento que está consultando.
- Enlaces con el Registro Europeo de Patentes para buscar documentos de patentes europeas y solicitudes de patentes euro-PCT, y con algunos registros nacionales de patentes.

The screenshot shows the top navigation bar of the Espacenet website. It includes the logo of the European Patent Office (EPO) in multiple languages (German, English, French) and a search bar. Below the search bar are buttons for 'Website' and 'Patents'. On the right side of the top bar, there are links for 'Media' and 'Contact us', and a language dropdown menu set to 'English'. A dark navigation bar below contains links for 'Home', 'Searching for patents', 'Applying for a patent', 'Law & practice', 'News & issues', 'Learning & events', and 'About us'. The main content area shows the breadcrumb trail: 'Home > Searching for patents > Technical information > Espacenet - patent search'. The page title is 'Espacenet patent search'. On the left, there is a sidebar with links to 'Global Patent Index (GPI)', 'Open Patent Services', 'European Publication Server', 'DOCDB', 'Searching Asian documents', and 'EP full-text search'. The main content area features a large orange graphic with the word 'Search' and a magnifying glass icon. Below this graphic, there is a text block stating: 'With its worldwide coverage and simple search features, Espacenet offers free access to information about inventions and technical developments from 1836 to today.' There is an 'Open Espacenet' button and a link to 'National patent offices' databases'. On the right side, there are sections for 'Support' (with a link to 'Visit the discussion forum') and 'Contact' (with a link to 'Contact us'). At the bottom right, there is a 'Common Citation Document (CCD)' section with a link to 'Watch a recording of the...'. The footer of the page states: 'Espacenet is accessible to beginners and experts and is updated daily. It contains...'

Fuente: Base de datos Espacenet[6]. Figura 10: Sistema de búsqueda en Espacenet.

- b) INVENES es la base de datos de invenciones en español de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM). Con el objetivo de difundir la información tecnológica contenida en los documentos de patentes y una cobertura nacional, INVENES contiene información sobre patentes y modelos de utilidad españoles y latinoamericanos, así como sobre diseños industriales españoles.

Fuente: Base de datos INVENES[7]. Figura 11: Sistema de búsqueda en INVENES.

- c) PATENTSCOPE es una base de datos administrada por OMPI cuyo contenido principal son solicitudes PCT así como solicitudes y patentes concedidas de otros estados y territorios. Permite efectuar búsquedas en 65 millones de documentos de patente (en la fecha de redacción de este PFG, verano 2017), entre los que se cuentan 3.2 millones de solicitudes internacionales de patente PCT publicadas.

Fuente. Base de datos PATENTSCOPE [8], administrada por la WIPO. Figura 12: Sistema de búsqueda en PATENTSCOPE.

d) Google Patents es un mecanismo de búsqueda de Google que contiene más de 87 millones de patentes y solicitudes de patentes (en la fecha de redacción de este PFG, verano 2017), con el texto completo proveniente de 17 oficinas de patentes que incluyen:

- Oficina de Patentes y Marcas registradas de Estados Unidos, United States Patent and Trademark Office (USPTO).
- Oficina Europea de Patentes, European Patent Office (EPO).
- Oficina de Propiedad Intelectual del Estado de China, China's State Intellectual Property Office (SIPO).
- Oficina de Patentes de Japón, Japan Patent Office (JPO).
- Oficina de Propiedad Intelectual de Korea, Korean Intellectual Property Office (KIPO).
- Organización Mundial de Propiedad Intelectual, World Intellectual Property Organization (WIPO).
- Oficina Alemana de Patentes y Marcas, Deutsches Patent- und Markenamt (DPMA).
- Oficina de Propiedad Intelectual Canadiense, Canadian Intellectual Property Office (CIPO).
- También se incluyen patentes de Rusia, Reino Unido, Francia, España, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Luxemburgo y Holanda.



Search and read the full text of patents from [around the world](#).

Fuente. Base de datos de patentes de Google [9]. Figura 13: Sistema de búsqueda en Google.



## **2 Metodología a seguir**

### **2.1 Revisión del estado de la técnica (bibliografía/documentos de patente)**

Como objeto de este PFG se tiene el alcanzar pleno conocimiento acerca del estado de la técnica de las lentes de Fresnel. Para hacerse una idea genérica del funcionamiento de la energía termosolar y en concreto de las lentes de Fresnel se va a emplear diversa bibliografía: empezando por PFG, PFC, PFM o tesis doctorales y tras ello distintas fuentes variadas de información como libros o páginas web. Con todo ello se compone una introducción al tema que se desarrollará de manera más técnica a posteriori, empleándose documentos de patentes que describan bien la tecnología. Dentro de estos documentos se diferenciarán vertientes en función del campo concreto que traten, siempre en torno al tema de lentes de Fresnel. Con las patentes elegidas como clave se consigue una idea del avance que han ido sufriendo los colectores con lentes de Fresnel en el tiempo y las diferentes composiciones o mejoras de las propias lentes en función de la invención de la que se trate.

### **2.2 Búsqueda en bases de datos de patentes**

La base de datos empleada para realizar las búsquedas de este proyecto es Espacenet ya que, como se dijo anteriormente, contiene mayor número de documentos disponibles. Este portal funciona de diversas maneras.

Se pueden realizar búsquedas simples (figura 11), avanzadas (figura 12) o por clasificación (figura 13). La primera utiliza el lenguaje CQL (Contextual Query Language) pudiéndose emplear operadores booleanos (AND, OR, NOT, etc.) En la segunda se combinan varios términos de búsqueda. El tercer tipo se emplea con el fin de encontrar todas las publicaciones de patentes de un área técnica determinada.

Europäisches Patentamt  
 European Patent Office  
 Office européen des brevets

**Espacenet**  
Patent search

Deutsch English Français  
Contact  
Change country ▾

About Espacenet Other EPO online services ▾  
 Search Result list My patents list (0) Query history Settings Help

**Smart search**  
 Advanced search  
 Classification search

**Maintenance news** --  
**Espacenet outages**   
 Regular maintenance outages: between 05.00 and 05.15 hrs CET (Monday to Saturday). → read more...  
**News flashes** +  
**Latest updates** +  
**Related links** +

**Espacenet: free access to the database of over 100 million patents**  
 Smart search:

**ICT seminar 2017**  
<https://www.epo.org/ict-seminar-2017>

Join us at this year's EPO event for US Patent Practitioners  
**Patenting Information and Communication Technologies in Europe**

Cortesía de Espacenet [6]. Figura 14: Búsqueda simple.

Europäisches Patentamt  
 European Patent Office  
 Office européen des brevets

**Espacenet**  
Patent search

Deutsch English Français  
Contact  
Change country ▾

About Espacenet Other EPO online services ▾  
 Search Result list My patents list (0) Query history Settings Help

**Smart search**  
**Advanced search**  
 Classification search

**Quick help** --  
 → How many search terms can I enter per field?  
 → How do I enter words from the title or abstract?  
 → How do I enter words from the description or claims?  
 → Can I use truncation/wildcards?  
 → How do I enter publication, application, priority and NPL reference numbers?  
 → How do I enter the names of persons and organisations?  
 → What is the difference between the IPC and the CPC?  
 → What formats can I use for the publication date?  
 → How do I enter a date range for a publication date search?  
 → Can I save my query?  
**Related links** +

**Advanced search**  
 Select the collection you want to search in

Enter your search terms - CTRL-ENTER expands the field you are in

Enter keywords  
 Title:   
 Title or abstract:

Enter numbers with or without country code  
 Publication number:   
 Application number:   
 Priority number:

Enter one or more dates or date ranges  
 Publication date:

Cortesía de Espacenet [6]. Figura 15: Búsqueda avanzada.


 Europäisches Patentamt  
 European Patent Office  
 Office européen des brevets

**Espacenet**  
 Patent search

Deutsch English Français  
 Contact  
 Change country ▾

← About Espacenet Other EPO online services ▾

Search Result list My patents list (0) Query history Settings Help

Smart search  
 Advanced search  
**Classification search**

**Cooperative Patent Classification**

Search for  Search

View section **Index** A B C D E F G H Y

Quick help —

→ What is the Cooperative Patent Classification system?  
 → How do I enter classification symbols?  
 → What do the different buttons mean?  
 → Can I retrieve a classification using keywords?  
 → Can I start a new search using the classifications listed?  
 → Where can I view the description of a particular CPC class?  
 → What is the meaning of the stars in front of the classifications found?  
 → What does the text in brackets mean?

**Selected classifications**  
*nothing selected*

Symbol	Classification and description	
<input type="checkbox"/> A	HUMAN NECESSITIES	<input type="button" value="S"/>
<input type="checkbox"/> B	PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING	<input type="button" value="S"/> <input type="button" value="i"/>
<input type="checkbox"/> C	CHEMISTRY; METALLURGY	<input type="button" value="S"/> <input type="button" value="i"/>
<input type="checkbox"/> D	TEXTILES; PAPER	<input type="button" value="S"/>
<input type="checkbox"/> E	FIXED CONSTRUCTIONS	<input type="button" value="S"/>
<input type="checkbox"/> F	MECHANICAL ENGINEERING; LIGHTING; HEATING; WEAPONS; BLASTING	<input type="button" value="S"/> <input type="button" value="i"/>
<input type="checkbox"/> G	PHYSICS	<input type="button" value="S"/> <input type="button" value="i"/>
<input type="checkbox"/> H	ELECTRICITY	<input type="button" value="S"/> <input type="button" value="i"/>
<input type="checkbox"/> Y	GENERAL TAGGING OF NEW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS; GENERAL TAGGING OF CROSS-SECTIONAL TECHNOLOGIES SPANNING OVER SEVERAL SECTIONS OF THE IPC; TECHNICAL SUBJECTS COVERED BY FORMER USPC CROSS-REFERENCE ART COLLECTIONS [XRACs] AND DIGESTS	<input type="button" value="S"/> <input type="button" value="i"/>

Cortesía de Espacenet [6]. Figura 16: Búsqueda de clasificación.



## 3 Revisión bibliográfica

### 3.1 Citas bibliográficas de PFC, PFG, PFM, tesis doctorales

El contenido de este PFG se apoyará en algunas tesis obtenidas de TESEO[10] y documentos que hablan sobre patentes y propiedad intelectual que se enumeran a continuación. Cabe destacar la Tesis Rubén Amengual Matas [11] donde se concluye la influencia entre la evolución de la tecnología y la economía tras estudiar en las patentes presentadas en el período de 1826 a 1914, algunas extranjeras, la evolución técnica de las máquinas térmicas; fundamentalmente en las de vapor alternativas, en los motores de combustión interna alternativos y en las turbomáquinas térmicas.

A su vez las Tesis de Patricio Saiz y José Antonio Ortiz-Villajos tratan sobre la innovación y las patentes pero están hechas desde un punto de vista de la historia económica, son de las primeras tesis doctorales modernas y su influencia en la innovación.

La de Patricio Saiz González [12] muestra el sistema español de patentes durante el siglo XIX apoyándose en las 5000 primeras patentes de invención e introducción recogidas en la oficina española de Patentes. Este libro es una publicación basada su propia tesis.

Jose Antonio Ortiz-Villajos [13] mientras defiende que la falta de inversión empresarial en innovación en España, en el período que va desde 1882 hasta 1935, deriva en atraso económico y falta de competitividad, lo que se refleja en la escasez de patentes y la significativa presencia de patentes extranjeras frente a las españolas.

Por su lado Jesús Hernández Cerdán [14] utiliza distintos parámetros europeos, como el alemán “kal” para el control de calidad u otros relacionados con la EPO, para desarrollar una metodología que recoge la información procedente de las colecciones de patentes y la aplica en el estudio del output tecnológico.

Morgodes [15] analiza diversos sistemas de patentes europeos y su influencia en el sistema de patentes español, información de gran utilidad para la redacción de este PFG.

Con las patentes, los contratos y los pagos como herramientas, Santiago E. Pérez Rodríguez [16] busca los desequilibrios que se producen en los procesos de transferencia tecnológica en España respecto a los producidos en otros países entre 1989

y 1991. También intenta señalar las tendencias evolutivas de los procesos de transferencia tecnológica internacional.

Por otro lado también se ha referenciado otra Tesis de Rubén Abbas [17] que se centra específicamente en el funcionamiento de las lentes de Fresnel ante la energía termosolar (de concentración), lo cual es el objetivo de este PFG. Es una Tesis muy práctica en la que el autor aporta tres características a tener en cuenta para optimizar la obtención de energía termosolar utilizando los colectores de Fresnel: la conveniencia de utilizar espejos curvos, cilíndricos o parabólicos, frente a los planos; el cambio de orientación de los espejos, preferiblemente este-oeste en latitudes altas y norte-sur en las latitudes inferiores; y la utilidad de pre-optimizar analíticamente los diseños en lo que atañe a la anchura de los espejos y el espaciado entre ellos.

También otras tesis que se han consultado son la de Pablo Zamora acerca de concentradores con lentes de Fresnel para aplicaciones fotovoltaicas [18], y la de Lorenzo Pigueiras que se centra en el diseño y la tecnología de las propias lentes [19].

### **3.2 Bibliografía diversa**

Tal como dice Jutglar [20], en la actualidad la estructura energética mundial se basa en gran parte en el consumo de las energías fósil (carbón, petróleo y gas natural) y nuclear, dejando a parte la energía hidráulica. Esta situación conduce a la emisión de gases de efecto invernadero, la generación de residuos sólidos y líquidos, el riesgo de accidentes graves y el agotamiento paulatino de los yacimientos existentes.

A fin de no llegar a una situación insostenible, es preciso acudir a fuentes de energía alternativas, poner a punto la tecnología que aumente su eficiencia y crear los instrumentos sociales y políticos que favorezcan su viabilidad económica.

Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) [21], frente a las fuentes convencionales, las energías renovables son recursos limpios cuyo impacto es prácticamente nulo y siempre reversible. En este ámbito se va a estudiar la explotación de la energía solar la cual se divide en térmica y fotovoltaica. La fotovoltaica no será objeto de estudio. Dentro del primer grupo pueden darse dos casos: que sea de alta o de baja temperatura, el estudio se centrará en el primer grupo que es donde se encuentran los dispositivos solares de Fresnel. También existen otros dispositivos, como los sistemas de torre central, los cilindros parabólicos con motores

Stirling, y los dispositivos cilíndrico-parabólicos, que presentan similitudes con los dispositivos Fresnel pero que no serán objeto de estudio en este PFG.

El aprovechamiento solar térmico se define como la transformación de la energía térmica del sol en energía calorífica. Dependiendo de cual sea su fin y en función de su temperatura se pueden dar tres casos: alta ( $>400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), media ( $90\text{-}400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y baja ( $35\text{-}90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Como es sabido, la radiación solar tiene tres componentes:

- directa: sin cambios en su recorrido.
- difusa: procesos de dispersión por la atmósfera.
- de albedo: procedente del suelo y también de la reflexión de otros cuerpos.

La que más afecta es la directa, si bien las otras dos también tienen su influencia.

Según Rau [22] la Tierra recibe anualmente del Sol una cantidad de energía de unos  $7 \cdot 10^{17}$  kWh. La radiación solar media que llega a nuestro planeta es de 80 a 300 W por  $\text{m}^2$ , según la hora del día y las condiciones meteorológicas.

Rau da algunos parámetros genéricos sobre cuál es el potencial térmico solar. Se estima que en el interior del Sol las temperaturas alcanzan el orden de 8 a 40 millones de Kelvin, mientras que para la fotosfera se acepta una temperatura de unos 6000 K. Cabiendo destacar la distancia del sol a la tierra que está entre  $147 \cdot 10^6$  y  $152 \cdot 10^6$  km.

Los equipos empleados en el aprovechamiento de energía solar se clasifican en dos grandes categorías: sistemas fototérmicos y sistemas fotoeléctricos. Los primeros aprovechan los efectos térmicos de la radiación y se clasifican atendiendo a su forma de trabajar, temperaturas de trabajo y fluido utilizado para transportar el calor captado por los elementos colectores solares. Los segundos convierten directamente la radiación solar en energía eléctrica mediante la asociación de células fotoeléctricas elementales.

Interesan los sistemas fototérmicos pues utilizan la energía solar como fuente directa de calor para usos térmicos: calefacción residencial, agua caliente sanitaria, calentamiento de fluidos a alta temperatura, etc.

Con los sistemas fototérmicos no concentradores en la práctica habitual solo pueden alcanzarse temperaturas del orden de los  $50\text{-}60^{\circ}\text{C}$ , lo cual limita considerablemente su aplicación para fines industriales o energéticos. Esta limitación

viene impuesta por el bajo nivel del flujo de energía radiante, por metro cuadrado, proveniente del Sol, y la única forma de conseguir que la energía incidente sobre el colector sea mayor es concentrar la radiación solar que incide sobre la superficie absorbente.

Los sistemas fototérmicos concentradores constan de las partes siguientes:

- **Concentrador:** es el sistema óptico destinado a focalizar la radiación solar incidente sobre una superficie receptora, sobre una superficie absorbente de menor tamaño.
- **Receptor:** es la parte del sistema destinada a transformar la energía solar en térmica o eléctrica. A su vez puede considerarse compuesta por la superficie absorbente y el aislamiento térmico.
- **Sistema de seguimiento:** está formado por un motor, destinado a orientar el concentrador hacia el Sol y el sistema de control que gobierna su movimiento.

Existen diversos mecanismos de focalización:

- **Receptor plano con reflectores también planos:** es el sistema más sencillo y económico. Consta de unos espejos planos, situados a ambos lados de la superficie absorbente, que reflejan la luz sobre la misma. Su grado de concentración es bajo. Se utilizan receptores planos para conseguir temperaturas algo más elevadas (fototérmicos) o para ahorrar superficie captadora (fotovoltaicos). No suele disponer de sistema de seguimiento.
- **Concentrador parabólico:** la superficie reflectora es un paraboloide de revolución, que concentra la radiación sobre su foco. Con él se puede alcanzar temperaturas elevadas y está equipado con un sistema de seguimiento bidireccional.
- **Concentrador cilindroparábólico:** el reflector es una superficie cilíndrica de perfil parabólico y la radiación solar se concentra sobre el eje de la parábola. Permite alcanzar altas temperaturas pero algo inferiores al caso anterior y está equipado con un sistema de seguimiento unidireccional.
- **Concentrador reflector de espejos múltiples:** la superficie reflectora consta de múltiples espejos que concentran la luz sobre una pequeña

zona y están orientados de forma tal que, en conjunto, funcionan como si fuera un espejo parabólico de revolución. Permite alcanzar altas temperaturas. En las grandes instalaciones, cada uno de estos espejos está equipado con un sistema de seguimiento bidireccional.

- Concentrador por refracción de Fresnel: entre la superficie absorbente y el sol se coloca un cristal que actúa de lente (lente planoconvexa) y que concentra la luz sobre el foco principal de la lente. A fin de ahorrar material y mejorar su comportamiento óptico, dicha lente se construye en forma de bandas delgadas y concéntricas con un foco común. Permite alcanzar temperaturas elevadas y requiere un sistema de seguimiento.

Los colectores concentradores suelen clasificarse, en función de la forma de la mancha de luz concentrada, en: de focalización lineal, de focalización puntual sobre una zona reducida y de focalización puntual sobre una zona extensa.

Tal y como se afirma en el CIEMAT [23], la conversión foto-térmica de la energía solar puede aprovecharse para generar electricidad (tecnología termosolar) o calor de proceso. La tecnología termosolar consiste en el empleo de la radiación solar incidente sobre la superficie terrestre para alimentar térmicamente un ciclo termodinámico mediante el calentamiento de un fluido, bien directamente o a través de un fluido intermedio calentado mediante radiación solar concentrada. Tras la etapa compuesta por los equipos propiamente solares (concentrador óptico y receptor solar), continúa la fase de conversión mecánica del calor y, posteriormente, la generación eléctrica en un alternador a partir de un movimiento mecánico rotativo.

Un modelo simplificado de un sistema termosolar de concentración está formado por un concentrador óptico, un receptor solar (recibe la radiación) y una máquina o motor térmico. El rendimiento del sistema viene definido por el balance de pérdidas radiativas y convectivas en el receptor solar, por el factor de concentración y la potencia radiante. Luego, para cada concentración existirá una temperatura óptima en el receptor y, a su vez, la temperatura óptima aumentará con la concentración.

Como introducción al tema de la energía solar térmica y para entender mejor los ejemplos mencionados anteriormente de tipos de colectores solares se tomará información de alguna fuente sobre el funcionamiento de una central solar térmica de

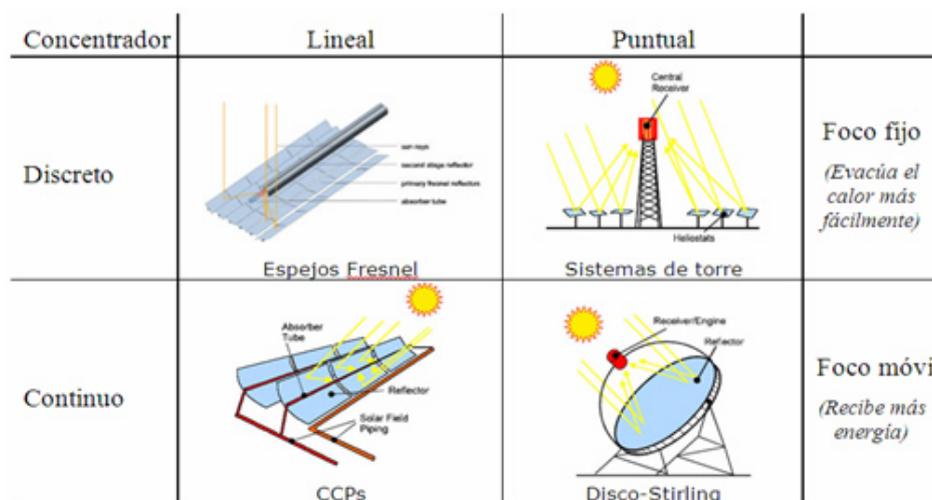
torre central con el objetivo de hacerse una idea general de este tipo de centrales. Una fuente interesante es la página web de la Asociación Española de la Industria Eléctrica UNESA [24].

Una Central Termosolar es una instalación que permite el aprovechamiento de la energía del sol para la producción de electricidad. Tiene un ciclo térmico semejante al de las centrales termoeléctricas convencionales: la energía calorífica que se produce en un determinado foco es transformada en energía mecánica mediante una turbina y, posteriormente, en energía eléctrica mediante un alternador.

La única diferencia es que mientras en las centrales termoeléctricas convencionales el foco calorífico se consigue por medio de la combustión de una fuente fósil de energía (carbón, gas, fuelóleo), en las solares, el foco calorífico se obtiene mediante la acción de la radiación solar que incide sobre un fluido.

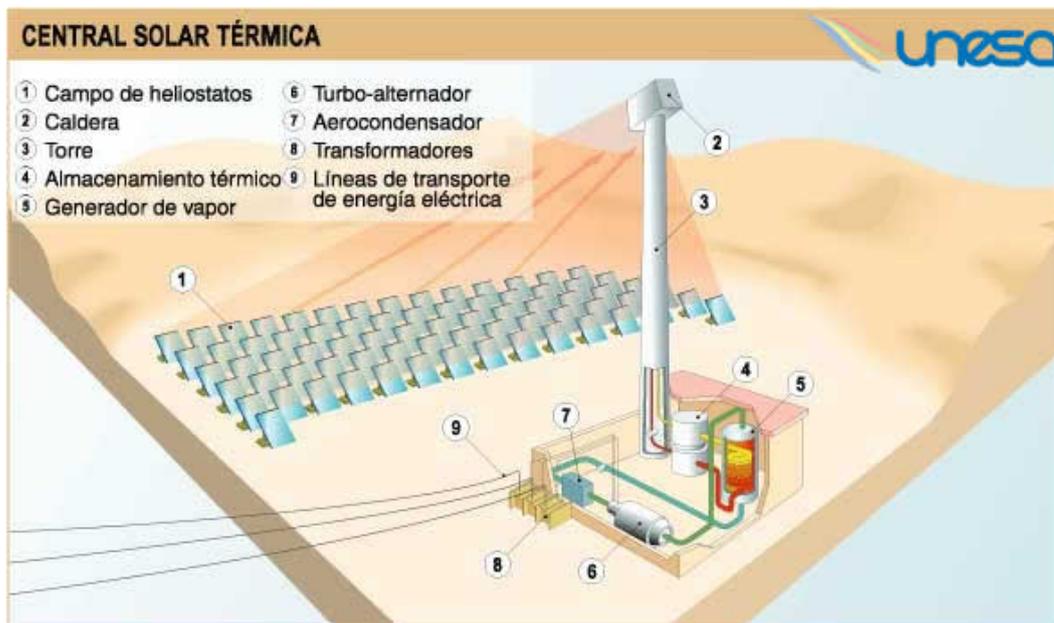
Según se dijo anteriormente las tecnologías de aprovechamiento de la radiación solar para la conversión en energía eléctrica utilizando una transformación intermedia en energía térmica se clasifican en dos grandes grupos: las que concentran la radiación solar a lo largo de una línea y las que concentran la radiación solar en un punto.

Dentro de las primeras existen dos tecnologías que la emplean: las de concentrador cilindro parabólico y las de espejos Fresnel. Dentro de las segundas se encuentran las de torre central y las que utilizan motores Stirling. A continuación se ejemplificarán visualmente para comprenderlas mejor (figura 14) y se introducirá una pequeña explicación de las más comunes.



Fuente: SolarPACES. Figura 17: Esquema de las distintas tecnologías según el tipo de concentración.

El funcionamiento básico de una central termosolar del tipo torre central se basa en:



Fuente: UNESA [24]. Figura 18: Esquema de funcionamiento de una central termosolar del tipo torre central

Tal y como se aprecia en la figura 15, una central de este tipo, está formada por un campo de heliostatos (referencia 1 en la figura 15) o espejos direccionales de grandes dimensiones, que reflejan la luz del sol y concentran los haces reflejados en una caldera (referencia 2 en la figura 15) situada sobre una torre (referencia 3 en la figura 15) de gran altura.

En la caldera, el aporte calorífico de la radiación solar reflejada es absorbido por un fluido térmico (sales fundidas, agua u otros). Dicho fluido es conducido hacia un generador de vapor (referencia 5 en la figura 15), donde transfiere su calor a un segundo fluido, generalmente agua, el cual es convertido así en vapor. A partir de este momento el funcionamiento de la central es análogo al de una central térmica convencional. Por tanto, este vapor es conducido a una turbina (referencia 6 en la figura 15) donde la energía del vapor es convertida en energía mecánica rotatoria que permite al generador producir electricidad. El fluido es posteriormente licuado en un condensador (referencia 7 en la figura 15) para repetir el ciclo.

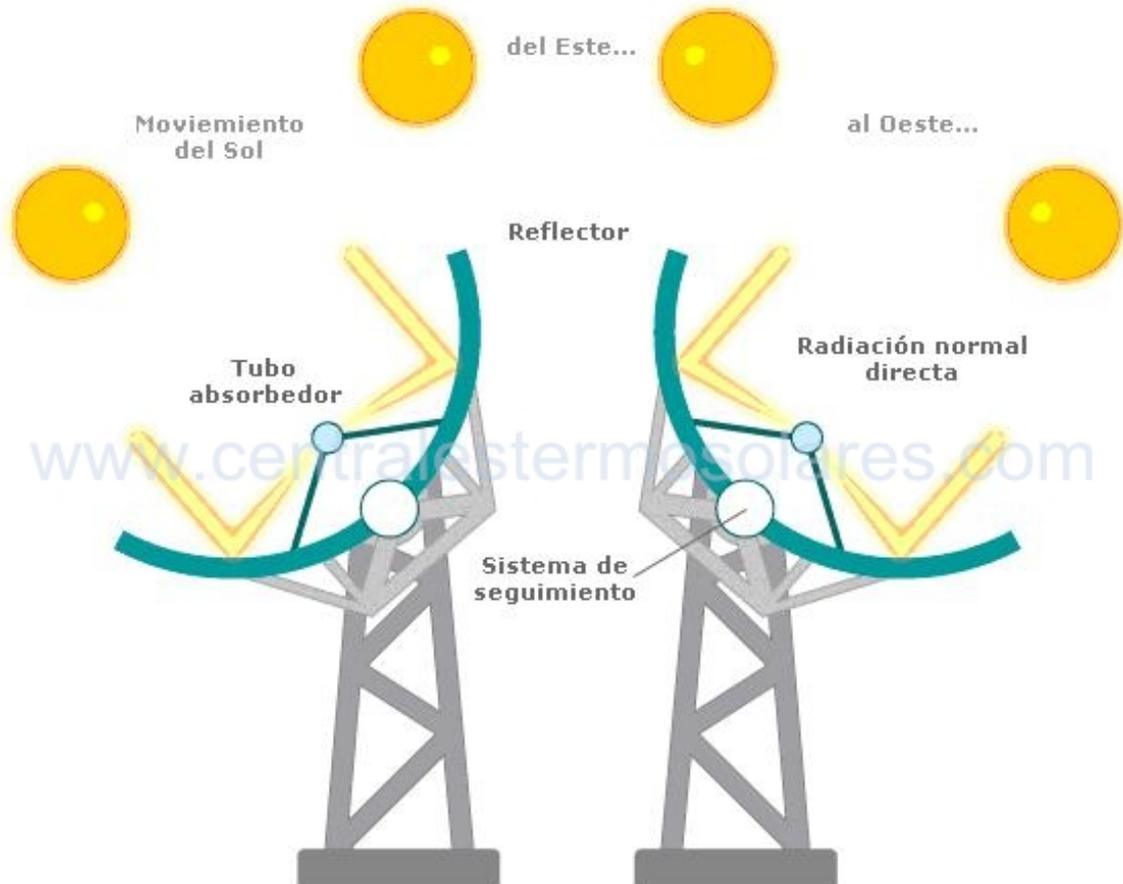
Como la producción de una central solar depende en gran medida de las horas de insolación, para aumentar y estabilizar su producción, suele disponerse de sistemas de

almacenamiento térmico o sistemas de apoyo (referencia 4 en la figura 15) intercalados en el circuito de calentamiento.

La energía producida, después de ser elevada su tensión en los transformadores (referencia 8 en la figura 15), es transportada mediante las líneas de transporte eléctricas (referencia 9 en la figura 15) a la red general del sistema.

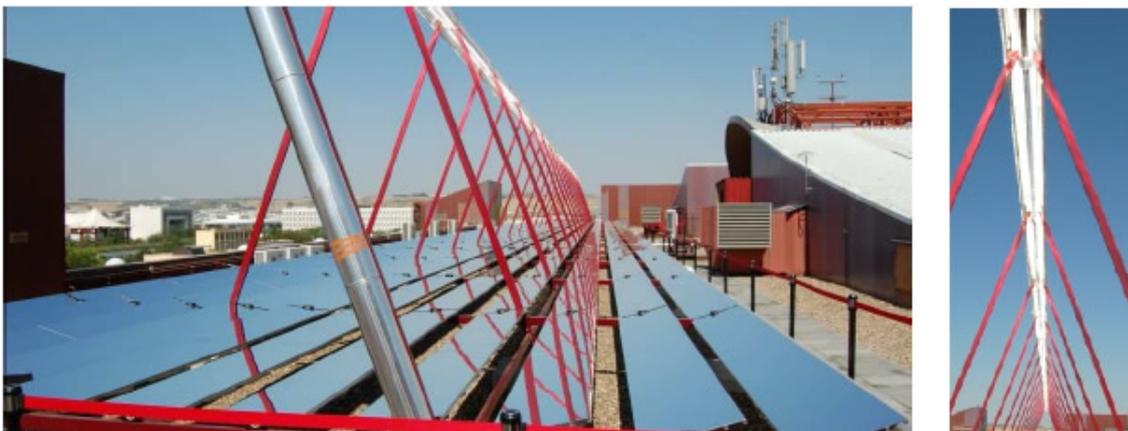
Los componentes principales del campo solar de la tecnología cilindro-parabólica son, tal y como se puede apreciar en la figura 16 [25]:

1. El reflector cilindro-parabólico: La misión del receptor cilindro parabólico es reflejar y concentrar sobre el tubo absorbedor la radiación solar directa que incide sobre la superficie. La superficie especular se consigue a través de películas de plata o aluminio depositadas sobre un soporte de vidrio que le da la suficiente rigidez.
2. El tubo absorbedor: El tubo absorbedor consta de dos tubos concéntricos separados por una capa de vacío. El interior, por el que circula el fluido que se calienta es metálico y el exterior de cristal. El fluido de trabajo que circula por el tubo interior es diferente según la tecnología. Para bajas temperaturas ( $< 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) se suele utilizar agua desmineralizada con Etileno-Glicol mientras que para mayores temperaturas ( $200^{\circ}\text{ C} < T < 400\text{ }^{\circ}\text{ C}$ ) se utiliza aceite sintético. Las últimas tecnologías permiten la generación directa de vapor sometiendo a alta presión a los tubos y la utilización de sales como fluido caloportante.
3. El sistema de seguimiento del sol: El sistema seguidor más común consiste en un dispositivo que gira los reflectores cilindro-parabólicos del colector alrededor de un eje.
4. La estructura metálica: La misión de la estructura del colector es la de dar rigidez al conjunto de elementos que lo componen.



Fuente: [centrales termosolares.com](http://centrales termosolares.com) [25]. Figura 19: Esquema de funcionamiento de una central termosolar de tecnología cilindro-parabólica.

La distribución en las centrales Termosolares de Espejos Fresnel se caracteriza por la sencillez de su construcción y por su bajo coste. Suelen utilizar una distancia focal mayor, y gracias a ello pueden sustituir los grandes concentradores parabólicos por segmentos de espejo planos que concentran la radiación en receptores lineales elevados y fijos. De esta forma, la estructura puede ser más ligera y los espejos, las cimentaciones y las uniones al circuito hidráulico general pueden ser más sencillas y baratas. Por otro lado, no necesitan de amplias separaciones entre colectores por lo que ocupan menos superficie para la misma potencia, se puede apreciar en la figura 17.



Fuente: <http://www.sc.ehu.es> [26]. Figura 20: Esquema de funcionamiento de una central termosolar con concentradores Fresnel.

En los proyectos de energía solar hay que tener en consideración el coste de los colectores que, con accesorios e instalación, absorbe casi las tres cuartas partes de los gastos generales de una instalación de este género. Sin embargo adoptando métodos de construcción más racionales o mejorados puede lograrse una reducción de costos en una producción en serie.

Por otro lado la colocación de los captadores requiere minuciosidad, hay diversos factores como los que enuncia Miguel Pareja Aparicio [27], que hay que tener en cuenta. Los captadores son los dispositivos que permiten el recoger la energía proveniente del Sol y transformarla en energía eléctrica (fotovoltaica) o calorífica (fototérmica).

Tanto para el tipo de energía eléctrica o calorífica la colocación es importante, puesto que la incidencia del Sol se ve modificada en función de la estación y de la zona geográfica. En consecuencia, hay algunos términos que se deben conocer:

- Latitud: se define como la distancia que hay desde un punto de la superficie terrestre al ecuador.
- Orientación: se define como el ángulo de desviación respecto al sur geográfico de una superficie. Como norma general los captadores situados en el hemisferio norte se orientarán hacia el sur y los captadores situados en el hemisferio sur se orientarán hacia el norte.
- Inclinación: se define como el ángulo que forma el plano de la superficie captadora y la horizontal.

- Incidencia: se define como el ángulo que forma la radiación directa sobre la superficie captadora y la perpendicular del captador. Este dato conviene que sea lo menor posible porque la energía captada será mayor.

También hay que tener presente el efecto sombra, que se tratará de evitar. Puesto que el cubrir de forma temporal una superficie de captación supondrá unas pérdidas no deseadas. Se produce cuando en una instalación influyen las sombras que puedan proporcionar obstáculos próximos o por otros módulos cuando hay varias alineaciones de módulos.

El efecto de sombra se traduce en energía que podría ser captada y no lo es porque hay obstáculos que lo dificultan. Los efectos de sombra irán directamente relacionados con:

- La distancia mínima entre filas de captadores: término principalmente indicado con instalaciones fotovoltaicas y que relaciona el efecto sombra producido por los propios captadores.
- Pérdidas por orientación e inclinación: en función de la orientación e inclinación de los captadores se producen ciertas pérdidas y que en función de un valor de la orientación se establece los valores mínimo y máximo de inclinación para que estén dentro de los márgenes permitidos.
- Pérdidas por sombreado: relaciona la energía captada y la que podría ser captada debido a objetos que proyectan su sombra sobre la superficie captadora. Este valor se utiliza cuando el elemento que produce el efecto sombra no es posible evitarlo.

En cuanto a los tipos de instalaciones se pueden agrupar en función de la temperatura a que se tiene que elevar el fluido que circula por el interior de la instalación:

- Energía solar térmica a baja temperatura: para instalaciones en donde el fluido alcanza una temperatura inferior a 90 °C, es la utilizada para el suministro de agua caliente y para calefacción total o parcial.
- Energía solar térmica de media temperatura: para instalaciones en donde el fluido alcanza una temperatura entre 80 y 250 °C. Destinada a procesos industriales.

- Energía solar térmica de alta temperatura: para instalaciones en donde el fluido alcanza temperaturas superiores a los 250 °C. Destinada a aplicaciones industriales de máxima de 90°C. Un uso importante de esta generación de vapor es la generación de electricidad.

El panel solar es el componente encargado de calentar el fluido que circula por su interior, el cual se utilizará en la instalación para la calefacción y el agua caliente sanitaria.

Existen distintos tipos de paneles de colectores para adaptarse a la aplicación a utilizar, ya sea para un uso industrial o doméstico (se trabaja a diferentes temperaturas de captación).

En baja temperatura (uso doméstico y residencial) se dan: panel plano, panel de tubo de vacío y panel parabólico compuesto. Para elevar la temperatura se utiliza sistemas de concentración.

El estudio de los colectores se puede encontrar dentro del temario de la asignatura de TAER (Tecnología de Aprovechamiento de Energías Renovables) donde se clasifican atendiendo a la razón de concentración (relación entre el área de apertura del concentrador respecto al área del receptor):

- Sin concentración (principalmente no vidriados, placa plana y tubos de vacío).
- Con concentración (principalmente de receptor lineal de Fresnel y cilindro-parabólicos, de torre central y discos parabólicos).

Dentro de los elementos de un colector de concentración se encuentran el receptor y el concentrador. Habitualmente el receptor es un elemento lineal del sistema donde la radiación concentrada se absorbe se convierte en otro tipo distinto de energía. El concentrador es el sistema óptico que dirige la radiación directa sobre el receptor.

En este proyecto el estudio se va a centrar en los colectores solares, y dentro de estos los colectores de tipo Fresnel, los cuales se consideran de alta concentración ( $c > 1$ ).

Las lentes de Fresnel consisten en vidrios tallados o también plásticos fabricados de la misma forma cuya misión es hacer que los rayos de luz se comporten al atravesarlas como cuando atraviesan lentes plano convexas:

- Los rayos de luz que llegan paralelos al eje óptico tienden a concentrarse en un punto o foco (se focalizan).
- Los rayos que salen del foco atraviesan la lente y salen en un tubo de luz paralelos entre si, es decir, colimados.

En este estudio la idea de una lente de Fresnel será tomada para conseguir de forma barata y poco pesada un sistema colimador - focalizador de luz, no está en formar una imagen de calidad.

Los colectores tipo Fresnel se caracterizan por un concentrador compuesto por espejos planos o con una pequeña curvatura y un receptor lineal paralelo a los espejos. Su razón de concentración suele estar entre 20-50 y los flujos de radiación sobre el absorbente del receptor entre 15-40 kW/m<sup>2</sup>. Su rango de temperaturas suele estar entre 60 y 250 °C aunque alcanzan temperaturas de 350 °C. Se dan en instalaciones de alta temperatura donde la irradiación no es excesivamente alta, por lo que sus aplicaciones principales se encuentran en el campo de la industria. Con este tipo de colectores se pueden conseguir temperaturas considerables y a precios más baratos que con cilindro parabólicos. Aunque actualmente no se ha apostado mucho por esta tecnología por lo que se pueden conseguir más avances y hacerla madurar.

El origen de estas lentes surgió como un método de optimización. En 1748 George Louis Leclerc, 1707 - 1788, escritor y naturalista francés, sugirió que las lentes podrían minimizar su peso sensiblemente disminuyendo su superficie esférica y sin reducir su potencia. Una lente potente con una distancia focal muy corta puede ser muy gruesa y tener problemas de peso.

La idea fue llevada a la práctica por el físico francés Agustín Fresnel (1788-1827) que lo consiguió rebajándola con cortes de la lente en anillos circulares concéntricos consecutivos [28].

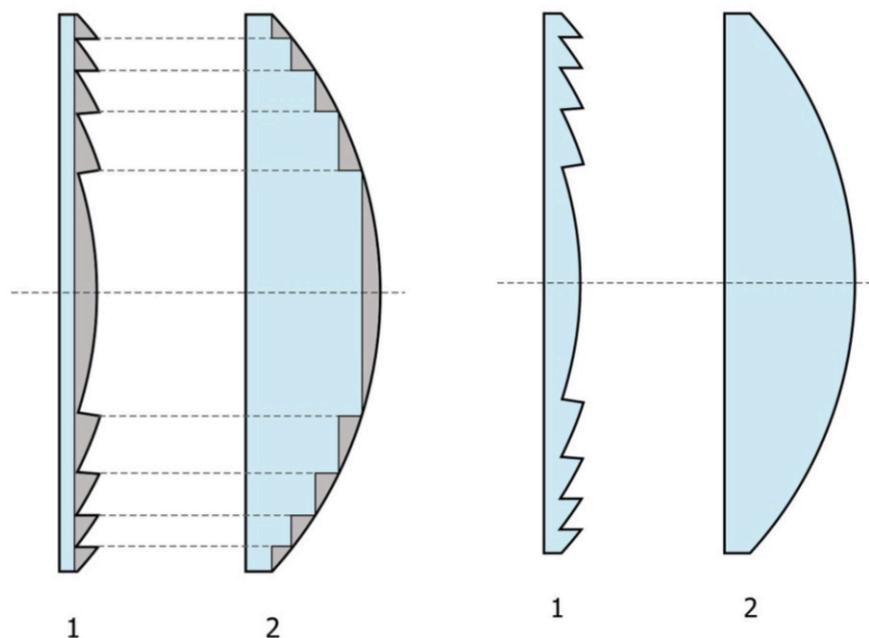
Así se obtiene una lente plana derivada de un plano convexo, “eliminando el espesor” de una lente curva y consiguiendo una plana con anillos. En lugar de obtener el efecto de lente dándole una forma cóncava o convexa se aplanan como se ha explicado anteriormente llenándola de microsuros, cada uno de ellos con una inclinación variable en función de la distancia desde el centro y así se consigue ese efecto de lente con un grosor mucho menor y ahorrando de manera consiguiente peso volumen y dinero.

Para concentrar muchos rayos en un haz basta con colocar una lente frente a la

fuente de luz aunque en algunos casos los rayos son realmente grandes por lo que es necesario emplear grandes lentes cuyo peso es excesivo. Las lentes normales suelen ser curvas y como son muy gruesas en el medio, con el fin de focalizar los rayos, absorben gran cantidad de luz cuando el haz las atraviesa. Las propiedades ópticas de la lente dependen de su superficie curva [29].

Dada la sección transversal de una lente curva se puede apreciar que es realmente gruesa justo en el medio (Figura 18, lente de la derecha).

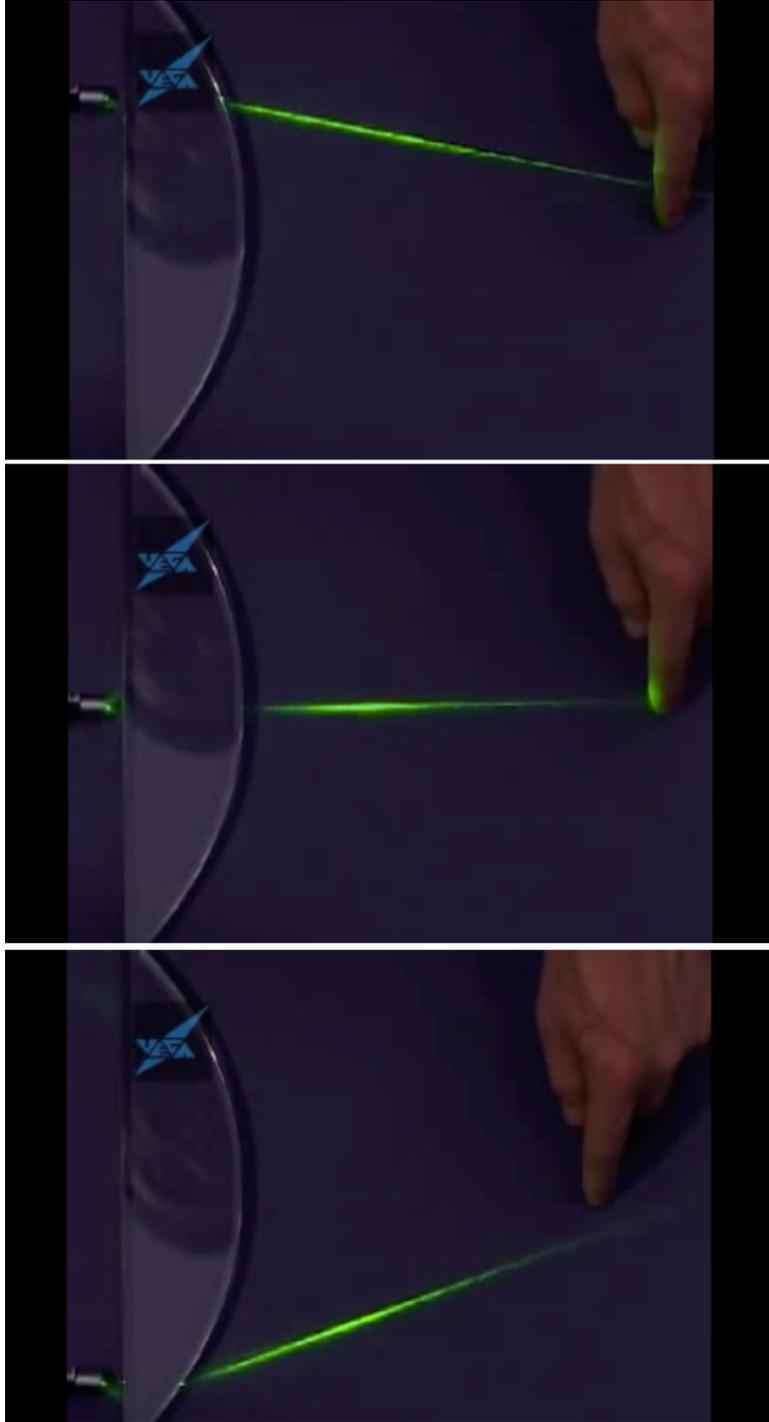
Si se pudiera hacer un corte en forma de segmento longitudinal en la parte alta y bajar esa zona superior al nivel más bajo podríamos deshacernos de la mayor parte del grosor de la lente. Aplicando este procedimiento a lo largo de toda la lente se conservaría la parte curva importante de manera que la nueva lente tendría las mismas propiedades que la original siendo mucho más fina. Así no absorbe tanta luz y se puede obtener un haz más brillante.



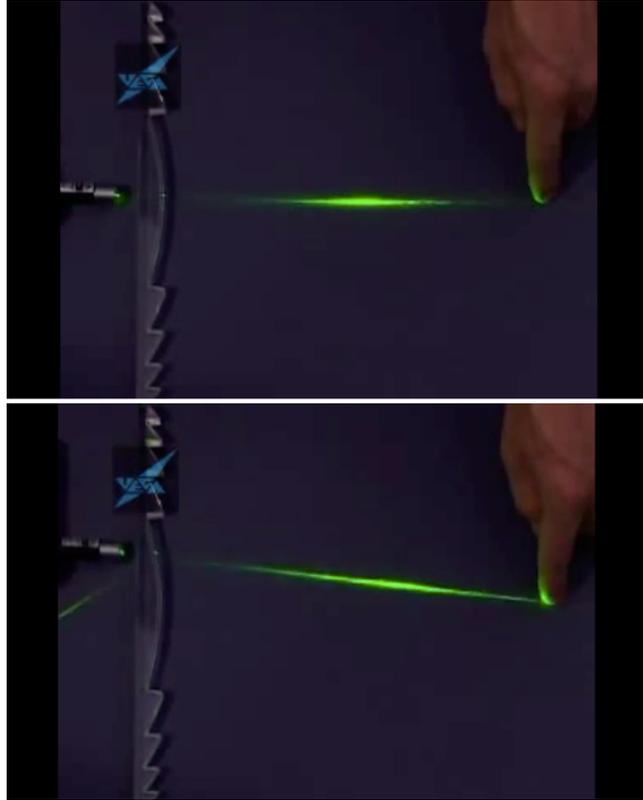
Fuente: <https://camara.pro> Figura 21: Forma de la lente de Fresnel (izquierda) respecto a una lente convencional (derecha).

La nueva lente adquiere una forma como la de la izquierda de la Figura 18.

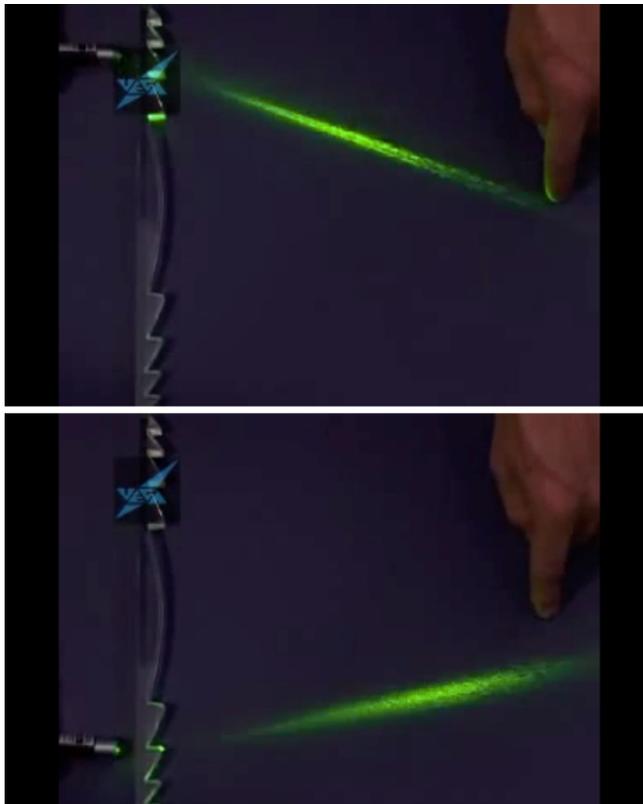
El funcionamiento en las lentes normales se ve reflejado en la Figura 19 y con las lentes de Fresnel se consigue exactamente el mismo efecto, queda demostrado en las figuras 20a y 20b.



Tomado de la url: [vega.org.uk](http://vega.org.uk) [26] Figura 22: Comportamiento lente convencional.



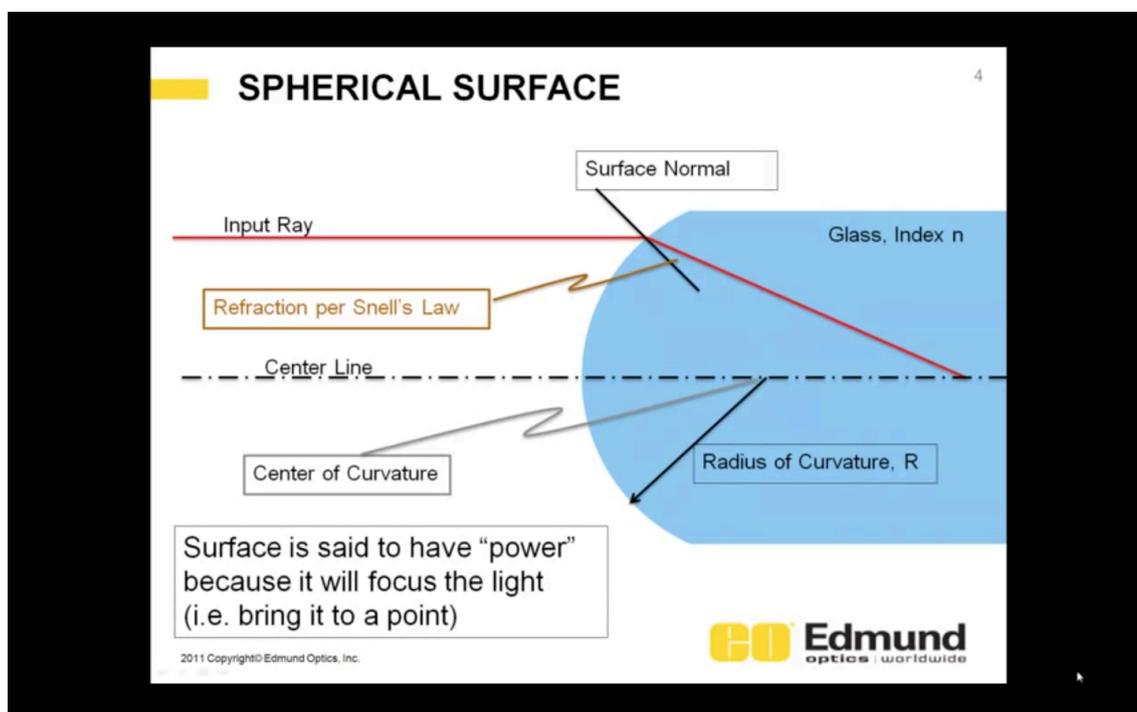
Obtenido de la url [vega.org.uk](http://vega.org.uk)[26]. Figura 23a: Comportamiento lente Fresnel I.



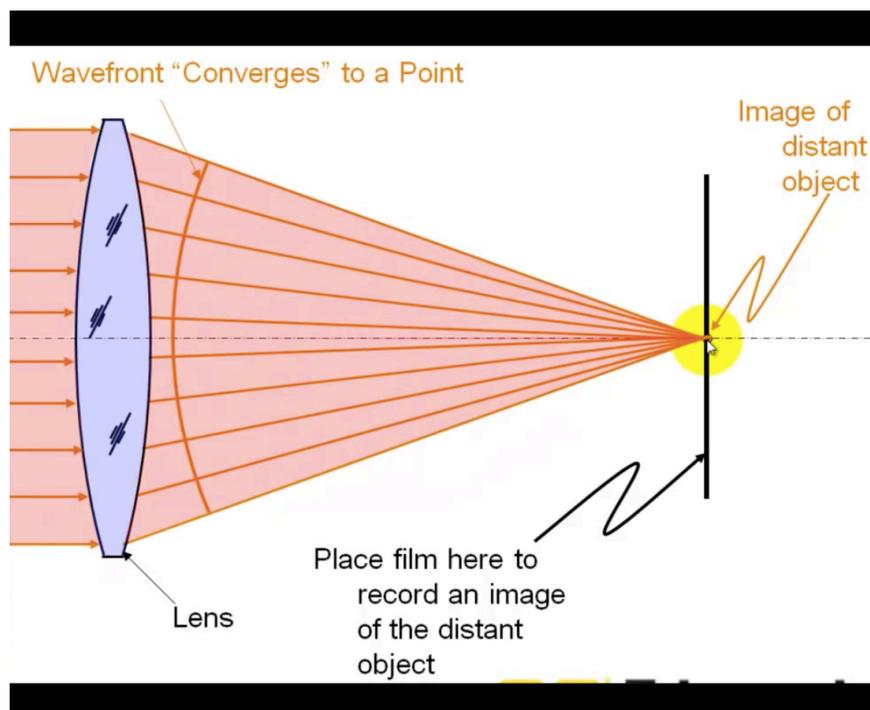
Obtenido de la url [vega.org.uk](http://vega.org.uk)[26]. Figura 24b: Comportamiento lente Fresnel II.

El rayo atraviesa recto el cristal fijando un punto de focalización. Las muescas en el cristal actúan como superficies individuales refractantes que tuercen los rayos de la misma manera que una lente convencional. Así, a medida que la fuente de luz se desplaza respecto a la lente aunque los rayos incidentes entren con diferentes ángulos van siendo desviados al mismo punto donde se combinan. Así se dan pequeñas distorsiones momentáneas en la unión de los anillos en los que queda dividida la lente (cada cambio de segmento) por lo que no es buena idea usar estas lentes en el campo de la óptica ya que se puede obtener una imagen distorsionada de baja calidad. Sin embargo si lo que se pretende es motivar un fuerte haz de luz es una buena aproximación a las lentes de tamaño completo. Pasando esto a un formato tridimensional se forma un centro redondo con anillos alrededor.

Para simular el efecto de una lente hay que imaginar una serie de prismas cuyos ángulos/desviaciones aumentan con la creciente apertura con la que llegan los rayos de luz a la lente, ya que los prismas se caracterizan por modificar la trayectoria de los haces de luz. El frente de onda se basa en la distancia entre la onda y la fuente. A medida que se aleja la lente de la fuente de luz el frente de onda se hace más plano. Cuando la fuente de luz está muy lejos los rayos son prácticamente paralelos, esto se considera rayos colimados (figuras 21 y 22) [27].



Fuente: Edmund optics [27]. Figura 25: Refracción del haz incidente.



Fuente: Edmund optics [27]. Figura 26: Convergencia de los haces colimados.

Las lentes de Fresnel tienen un diseño más ligero y fino y bastante menos absorción que las lentes convencionales, con una amplia variedad de tamaños. Por ello su principal aplicación es en colectores solares. Debido a la gran disponibilidad de tamaños grandes de lentes estas son una opción ideal para focalizar los rayos solares para calentar una muestra colocada en el punto focal de las lentes. También son comúnmente usadas para coleccionar la luz mediante colectores de células solares. Los colectores Fresnel parecen una opción factible para obtener una reducción en el coste de electricidad aunque actualmente este en un estado inicial [28].

## 4 Estrategia de búsqueda en bases de datos de patentes

Tal como se ha mencionado en el apartado 1.4 al hablar de clasificaciones de documentos de patentes, las principales son la CIP o la CPC. Por ello, el contenido de este epígrafe hará referencia a las explicaciones hechas en ese apartado.

Para llevar a cabo el estudio del estado de la técnica a partir de documentos de patentes de diversos países se ha empleado como herramienta la base de datos Espacenet. Esto es un medio de búsqueda de registros tanto de patentes concedidas como de solicitudes de éstas en todo el mundo. Permite ver cómo surgen y se desarrollan las nuevas tecnologías. Estos registros se encuentran tanto en la clasificación internacional de patentes como en la clasificación cooperativa de patentes. La jerarquía se organiza en sección, clase, subclase, grupo y subgrupo. Tal como se dijo en el punto 1.5 se elige esta base de datos porque es donde hay más variedad de documentos.

En este caso se abordan las búsquedas:

**El subgrupo de la Clasificación Cooperativa de Patentes “Y02E10/43”** sin incluir ninguna palabra clave en el campo de búsqueda de resumen o texto ya que el subgrupo en sí mismo engloba la tecnología completa de lentes de Fresnel en el ámbito solar. Su contenido según su texto explicativo es: “Energy generation through renewable energy sources, Fresnel lenses”.

**La clase G02** es “óptica”, por lo que hay que limitar el campo “abstract” a Fresnel y solar, para que concrete en esta tipología y no cualquier lente en general. Su texto explicativo: “making optical elements or apparatus or other appropriate subclasses or classes; materials per se”. Se buscará en la CPC, lo que se justifica más adelante.

**El grupo “F24J2”** acotado con la palabra “Fresnel” que ya implica “tecnología Solar” entonces es necesario encaminarlo hacia el tipo de lentes objeto de estudio. Al igual que en el caso anterior, se buscará en la CPC. Su texto explicativo alude a “Use of solar heat, e.g. solar heat collectors (distillation or evaporation of water using solar energy; devices for producing mechanical power from solar energy; semiconductor

devices specially adapted for converting solar energy into electrical energy; photovoltaic [PV] cells including means directly associated with the PV cell to utilise heat energy ; PV modules including means associated with the PV module to utilise heat energy)”.

Además cabe destacar que dentro de este grupo “F24J2” se encuentra el subgrupo “F24J2/085” que consiste en “colectores con superficie discontinua” como son las lentes de Fresnel. Por ello conviene consultar primero este subgrupo que acotado con la palabra Fresnel proporciona 405 patentes brutas y 278 netas (conceptos que se explican a continuación) ya que, en principio, se acercarán más a lo buscado.

Hay que aclarar este concepto de neto y bruto en el caso de los resultados obtenidos. Al número original de documentos de patentes que inicialmente señala la base de datos se denominará “patentes brutas” mientras que el número de patentes que realmente se muestran en la base de datos “patentes netas”. Esa diferencia puede deberse a diferentes factores por ejemplo a que una patente esté repetida por pertenecer a diferentes familias de patentes, porque sean patentes que no están disponibles finalmente en la base de datos para descargar, todos ellos motivos ajenos a este PFG.

Tras esto se puede mirar el grupo completo “F24J2” quitándole las que ya han sido vistas. De este modo se realiza una búsqueda poniendo “F24J2 not F24J2/085” y según Espacenet las patentes son 257 brutas y 175 netas.

Todas las búsquedas se realizarán dentro de la Clasificación Cooperativa de Patentes en lugar de en la Clasificación Internacional ya que esa clasificación en Espacenet la otorga la EPO, mientras que la CIP es la clasificación que cada Oficina Nacional otorga a los documentos publicados por ella; por ese motivo la búsqueda se hace en la CPC, ya que la clasificación se hace de una forma más homogénea, con los mismo criterios, ya que el código CPC está fijado por EPO. Sin embargo, en la clasificación mediante la CIP puede haber interpretaciones diferentes según las distintas Oficinas Nacionales a la hora de clasificar una invención en la categoría correspondiente.

Puede que dentro de las bases de datos de la OMPI (PatentScope) y la European Patent Office (Espacenet) haya patentes repetidas respecto a los otros países, es decir, que la misma patente se haya publicado en diferentes Oficinal Nacionales o se haya presentado la patente europea o internacional. Las solicitudes internaciones PCT y las

solicitudes y patentes europeas están redactadas en su mayor parte en inglés, si bien OMPI permite para las PCT 10 idiomas oficiales de publicación (inglés, francés, alemán, ruso, japonés, chino, coreano, portugués, árabe, español); sin embargo, las solicitudes de patentes europeas solo pueden estar redactadas en inglés, francés y alemán. Cabe destacar que estén en el idioma que estén, las publicaciones PCT tienen siempre un resumen en inglés, y las patentes europeas, en su concesión, tienen siempre publicadas las reivindicaciones en inglés y los otros dos idiomas oficiales de la EPO: francés y alemán. Las solicitudes europeas antes de que estén concedidas salen publicadas en el idioma de tramitación (inglés, francés o alemán). Añadiendo estos dos grupos (solicitudes y patentes internacionales PCT y las solicitudes y patentes europeas) obtenemos un gran número de patentes de las que podemos entender la lengua (los idiomas considerados son Castellano, Inglés, Francés e Italiano). En el número de publicación tendrán las siglas de la mundial o la europea no las de un país en concreto, ya que estas patentes protegen la propiedad intelectual para más de un país.

Cabe destacar que el portal de Espacenet solo muestra de manera predeterminada los primeros 500 documentos de patentes como resultado, por lo tanto las búsquedas que superan este número habrá que realizarlas de otra manera. Esto se ejemplifica en la figura 23.

**Approximately 1,750 results found in the Worldwide database for:  
Y02E10/43 as the Cooperative Patent Classification  
Only the first 500 results are displayed.**

Fuente: Cortesía de Espacenet. Figura 27: Resultado de la búsqueda Y02e10/43 en la fecha de realización de este PFG (verano 2017), donde hay más de 500 resultados.

Este camino alternativo consistirá en subdividir las búsquedas en función de los países, como no se puede buscar para todos los países pues sería muy tedioso se centrará la búsqueda en los más relevantes (es decir en los cuales se hayan publicado más patentes). En teoría en cada país el número de patentes publicadas sería inferior a 500. De este modo buscando en todos los que se mencionan a continuación acabarán sumando aproximadamente el número de patentes total que se había hallado al principio sin acotar.

Códigos de países para realizar un truncamiento, según la norma ST.3 de OMPI:

EP: OFICINA EUROPEA DE PATENTES (EPO).

WO: OFICINA INTERNACIONAL DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL (OMPI).

US: Estados Unidos de América.

GB: Reino Unido.

FR: Francia.

DE: Alemania.

ES: España.

CN: China.

JP: Japón.

KR: República de Corea.

IN: India.

Se empieza leyendo las patentes del subgrupo “Y02E10/43” ya que puede ser el que englobe mayor número de documentos que expliquen bien el desarrollo de la técnica que se está buscando. Este tipo de búsqueda se considera una búsqueda por clasificación, que es la opción que debe usar si interesa encontrar todas las publicaciones de patentes de un área técnica determinada (en este caso del área de lentes de Fresnel al completo). Las búsquedas relativas a las clases “F24J2” y al “G02” son avanzadas pues se combinan varios términos de búsqueda.

En el subgrupo “Y02E10/43” el número inicial de patentes netas es 1750, pero debido a que muchas son linealmente dependientes se recuperan al final un total de 1320 documentos y como ese número real es superior a 500 conviene desglosarlo en países como se dijo anteriormente. Para ello se rellena el campo de “publication number” con los nombres de los lugares mencionados anteriormente. Lo primero es crear un libro de Excel® por cada país con todas las patentes exportadas de cada uno ya que en Espacenet se van exportando 25 en 25, así se obtienen 11 libros diferentes. Todos estos libros se juntan en uno solo que será el total del subgrupo “Y02E10/43”, donde finalmente el número de documentos se queda en 1290, por lo tanto, se considera que el número de patentes que se pierde con este método es aceptable (figuras 24 y 25).



Espacenet). En estas listas de documentos exportados se eliminan todas las columnas a partir del “priority number” en adelante y también la de “inventor”.

Tras hacer este proceso con la primera lista de descarga conviene hacer lo mismo en los otros grupos sirviéndose de una simplificación que consistirá en eliminar de las nuevas listas de descargas las patentes repetidas que ya se visualicen en este primer grupo empleando la función de “buscarv”. Esta función es útil para buscar elementos de una tabla o un rango por fila, más adelante se explica bien su funcionamiento. Para ello será necesario tomar el “priority number”, ya que es único, para comparar entre listados atendiendo a esta columna.

Por lo tanto se abordan el grupo F24J2 y la clase G02 mencionados anteriormente y con la función “buscarv” se señalan las patentes que se repiten entre estas distintitas búsquedas. Los resultados se exportan a tres distintos Excel® donde se encuentran repetidas algunas patentes entre los tres grupos por lo que será necesario depurar entre sí para no leer la misma patente más de una vez.

En las búsquedas avanzadas (aquellas en las que hay que meter algo más en los campos de búsqueda) al introducir los criterios de búsqueda aparece un número estimado de patentes inicial, que contiene ese grupo; sin embargo finalmente, después de recorrer todas las hojas, el número real de patentes suele ser inferior debido a que la aplicación de Espacenet no muestra todas por no ser linealmente independientes.

Al hacer la búsqueda en el grupo “F24J2” se haría lo mismo pero como al final son menos de 500 se pueden observar directamente de la búsqueda que es capaz de mostrar las primeras 500. El grupo muestra aproximadamente 696 patentes brutas y 453 netas. Pero atendiendo al subgrupo “F24J2/085” que contiene patentes acerca de colectores con superficies discontinuas (característica que define totalmente a los colectores Fresnel) se estima conveniente mirar primero este subgrupo y luego proceder a mirar el resto de patentes del grupo principal. Este subgrupo muestra aproximadamente unas 405 patentes brutas y 278 netas. Para obtener el resto, entrando en Espacenet e introduciendo en el campo de CPC “F24J2 not F24J2/085” se obtienen 257 patentes brutas y 175 netas. Por lo que al sumar el número de patentes brutas del subgrupo “F24J2/085” y “F24J2 not F24J2/085” da un resultado de  $405+257=662$ , resultado bastante cercano a las 696 patentes brutas del grupo inicial F24J2. Además, al sumar el número de patentes netas del subgrupo “F24J2/085” y “F24J2 not F24J2/085” da un resultado de  $278+175=453$  que es exactamente el mismo número de patentes

netas que el grupo inicial “F24J2”. Así que se verifica que este método de acotar en Espacenet dentro del apartado de CPC es exacto y devuelve el número de patentes esperado. También se podría, en lugar de hacer este filtro desde Espacenet, como se tiene exportada la lista de “F24J2”, mediante Excel® quitar de ese listado las patentes que ya se encuentran en la lista exportada de “F24J2/085”.

A modo de resumen y para facilitar la comprensión al lector, se determina que en este punto se tienen 4 listados de patentes (“Y02E10/43”, “F24J2/085”, “F24J2\_resto” y “G02”). En cada uno de los listados se tiene el siguiente número de patentes netas, que será con las que se empezará a trabajar:

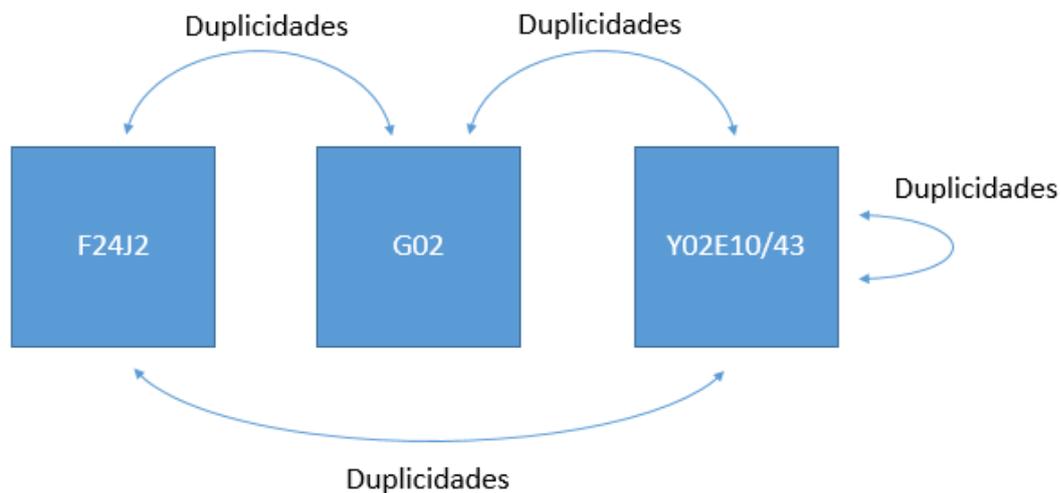
Fuente: elaboración propia. Tabla 1: Número inicial de patentes netas por listado y totalizado.

	Patentes netas
Y02E10/43	1290
F24J2/085	278
F24J2_resto	175
G02	109
TOTAL	1852

Existen repeticiones de patentes entre estos listados. Además, dentro del listado “Y02E10/43” existen repeticiones de patentes entre los diferentes registros. Aclarar que se consideran patentes repetidas a patentes cuyo “Priority number” sea el mismo, es decir, la patente puede tener diferente “Publication number” porque la misma patente se haya solicitado en diferentes Oficinas pero el “Priority number” siempre será el mismo.

Debido a estas repeticiones que puede haber entre los listados, se hace necesario establecer una estrategia de análisis entre los diferentes libros para evitar trabajar varias veces sobre la misma patente. Antes de establecer la estrategia de análisis, se analizan las diferentes relaciones de duplicidad que puede haber entre los listados. Hay que considerar que para el análisis de las relaciones de duplicidad se consideran los listados

“F24J2/085” y “F24J2\_resto” como uno solo ya que entre ambos no pueden existir duplicidades. El resultado de este primer análisis se muestra en la Figura 26:



Fuente: Elaboración propia. Figura 30: Mapa de duplicidades entre los listados.

Las duplicidades que existan entre los listados se tendrán que marcar en uno de ellos para no analizar la misma patente en ambos listados. Para esto se definirá la estrategia de análisis que será:

Como “Y02E10/43” es el único listado que tiene duplicidades entre sí, en este listado no se marcarán las duplicidades del resto de listados ya que en este listado es en el único en el que se podrá elegir en algunas patentes el idioma en el que lo podemos leer. Se ilustra esta situación con un ejemplo para facilitar su comprensión:

Fuente: elaboración propia. Tabla 2: Ejemplo de repeticiones de patentes en el listado Y02E10/43

Title	Publication number	Priority number(s)
Transparent, focussing, hybrid optical system.	<b><u>EP0048205 (A1)</u></b>	FR19800019768 19800912
Hybrid transmissive focalizing optical system	<b><u>US4493535 (A)</u></b>	FR19800019768 19800912
Transparent, focussing, hybrid optical system.	<b><u>FR2490326 (B1); FR2490326 (A1)</u></b>	FR19800019768 19800912
Transparent, focussing, hybrid optical system.	<b><u>ES269652 (Y); ES269652 (U)</u></b>	FR19800019768 19800912
HYBRID TRANSMISSION FOCUS CONCENTRATING OPTICAL DEVICE	<b><u>JPS5794701 (A)</u></b>	FR19800019768 19800912

Estas cinco patentes obtenidas del listado “Y02E10/43” tienen el mismo “priority number” pero diferente “publication number”, por lo que de estas cinco solo se analizará una de ellas. Al tener la posibilidad en este ejemplo de tener la patente en castellano se elegiría dicha patente para analizar (ES269652 (Y); ES269652 (U)).

No se excluye del listado “Y02E10/43” ninguna duplicidad del resto de listados ya que si en otro listado, por ejemplo el “G02”, solo estuviera la patente JPS5794701 (A), hubiéramos excluido del listado “Y02E10/43” las cinco patentes por el “priority number” y al ir a analizar la patente en el listado “G02” se hubiera tenido que analizar la patente japonesa.

Por tanto, en el listado “Y02E10/43” solo se analizarán las duplicidades entre los registros del propio listado. En el resto de listados se excluirán las duplicidades que pueda haber con el listado “Y02E10/43”.

El resto de la estrategia de análisis es más arbitraria, por tanto, se determina que en “G02” se excluirán las duplicidades que haya con los listados “F24J2/085” y

“F24J2\_resto”, además de las duplicidades que haya con “Y02E10/43”. En los listados “F24J2/085” y “F24J2\_resto” se excluirán las duplicidades que haya con el listado “Y02E10/43”.

La determinación de las repeticiones se realizará de dos maneras diferentes:

- Para determinar las repeticiones dentro del listado “Y02E10/43” entre las patentes del propio listado, lo que se hace es ordenar las patentes por orden alfabético con el “priority number”, de esta manera todas las patentes que tengan el mismo “priority number” estarán juntas. Una vez ordenado, se agregará una nueva columna al Excel en la que se determinará si el “priority number” de la patente actual es igual al “priority number” de la patente siguiente dentro del listado. Si es igual pondrá “SI”, si no lo es pondrá “NO”.

Esto se realizará con la fórmula de Excel® “SI”. Esta fórmula comprueba si se cumple una condición y devuelve un valor si la condición se evalúa como verdadera y otro valor si se evalúa como falsa. La función “SI” tendrá los siguientes parámetros:

SI (Prueba\_lógica, Valor\_si\_verdadero, Valor\_si\_falso)

- Prueba\_lógica: Es la condición a evaluar
- Valor\_si\_verdadero: Es el valor a devolver si la condición se evalúa como verdadera.
- Valor\_si\_falso: Es el valor a devolver si la condición se evalúa como falsa.

A modo de ejemplo se muestra la fórmula de la celda M8 del listado “Y02E10/43” y el resultado que devuelve en la figura 27. Como se puede comprobar se compara K8 con K9 (la fila K es la fila del “priority number”) y al ser iguales devuelve el valor “SI”:

	K	M
1		
2	Priority number(s)	Patente duplicada con la siguiente en el listado
3	AT19780001595 19780307	NO
4	AT19800004713 19800922	NO
5	AT20140050427 20140618	NO
6	AT20190030427 20190618 WO2015AT50152 20150618	NO
7	AU20020950395 20020726	NO
8	AU20030902656 20030529	SI
9	AU20030902656 20030529	SI
10	AU20030902656 20030529	NO
11	AU20030902656 20030529 WO2004AU00699 20040527	SI

Fuente: Elaboración propia. Figura 31: Ejemplo de fórmula SI para determinación de duplicidades en las patentes del listado “Y02E10/43”.

Por último, se agrupan las patentes duplicadas usando los colores de las filas. Las patentes que tienen el mismo “Priority number” tendrán el mismo color como se puede comprobar en la Figura 27 (Imagen anterior) en el que las filas 8, 9 y 10 tienen el mismo color y el mismo “priority number”.

- Para determinar las repeticiones entre las patentes de los diferentes listados, se compararán los “priority number” de las patentes de los listados uno a uno según la estrategia de análisis. Para ello, en los listados “F24J2/085” y “F24J2\_resto” se añadirá la columna “Repetidas en Y02E10/43” en cada uno de ellos (Figura 28 y Figura 29 respectivamente) y en el listado “G02” se añadirán las columnas “Repetidas en Y02E10/43”, “Repetidas en F24J2/085” y “Repetidas en F24J2\_resto” (Figura 30). En ellas se mostrará el “priority number” en caso de estar repetida o se mostrará el literal “No repetida” en caso de que no esté repetida.

Publication	Applicant(s)	International Classification	Cooperative Patent Classification	Application number	No. of applic.	Priority number(s)	Repetida (SI/NO)	Repetidas en Y02E10/43
2016-05-03	WSP FLEXIUM LOGISTICS DE ESTADOS UNIDOS	F24J2/04	F24J2/08	MX20090009568	20090908	MX20090009568 20090908	SI	MX20090009568 20090908
1988-02-11	ENTECH INC	F24J2/00	F24J2/00	AU987070600	19870723	US1985053261 19850804	SI	US1985053261 19850804
2009-09-10	CITICORP ELECTRONICS	F24J2/08	F24J2/08	CA1076100434	20102013	JP2010017088 20100808 CN2010283526 20100815	NO	No repetida
2008-04-15	WILKINSON JENSEN NADAGUCHI MKDD	F24J2/08	F24J2/08	CA1076626500	19767008	JP1976003485 19760329 JP1976003485 19760405	SI	JP1976003485 19760329 JP1976003485 19760405
2009-12-03	XU JUN (US)	F24J2/08	F24J2/08	CN2009119181	20090408	US2009029022 20090228	SI	US2009029022 20090228
2015-12-24	LITROFIC LLC (US)	F24J2/08	F24J2/08	US2014166451	20140212	US2014166451 20140212	SI	US2014166451 20140212
2015-11-19	MARTIN LOPEZ FERNANDO RAMON (US)	F24J2/08	F24J2/08	US2014120408	20140519	US2014120408 20140519	SI	US2014120408 20140519
2010-06-16	MICROSHARP CORP LTD	F24J2/08	F24J2/08	CN2009022289	20090623	GB2007001264 20070628 GB2009001078 20090429	SI	GB2007001264 20070628 GB2009001078 20090429
2015-11-05	LOGOTHETIS GEORGIOS (DE)	F24J2/08	F24J2/08	US20151480237	20150715	US20151480237 20150716 US20151480237 20150402	SI	US20151480237 20150716 US20151480237 20150402
2014-03-12	CHEN DINGLING	F24J2/08	F24J2/08	CN2012190664	20120822	CN2012190664 20120822	SI	CN2012190664 20120822
2015-10-22	BUIHONG JAMES HOWARD (US)	F24J2/08	F24J2/08	US20151478406	20150701	US20151478406 20150701 US20151478406 20150829	SI	US20151478406 20150701 US20151478406 20150829
2005-09-26	ABENGA SOLAR NEW TECH SA	F24J2/08	F24J2/08	CN2015110388	20150302	US2015110388 20150302 CN2015110388 20150302	SI	US2015110388 20150302 CN2015110388 20150302
2015-05-23	KNU INDUSTRY COOPERATION FOUND (FR)	F24J2/08	F24J2/08	FR20150054	20150414	FR20150054 20150414	NO	No repetida
2015-06-11	HELAC APS (DK)	F24J2/08	F24J2/08	WO2014010057	20141201	DK2014000610 20140202	SI	DK2014000610 20140202
2015-05-06	UNIV HOKAI CHANGZHOU	F24J2/08	F24J2/08	CN2014184234	20141230	CN2014184234 20141230	NO	No repetida
2015-02-26	O'NEILL MARK JOSEPH (US)	F24J2/08	F24J2/08	US2013197530	20130205	US2013197530 20130205	NO	No repetida
2014-10-30	DEBLOS LUDOVIC (FR)	F24J2/08	F24J2/08	US2013120672	20130925	FR2013120672 20130925 US2013120672 20130925	SI	FR2013120672 20130925 US2013120672 20130925
1987-01-02	LUNO NIKOLAUS (DE)	F24J2/08	F24J2/08	DE198512225	19850200	DE198512225 19850200	SI	DE198512225 19850200
2014-03-18	TAYLOR GEORGE E (US)	F24J2/08	F24J2/08	US2014121146	20140304	US2014121146 20140304	...	US2014121146 20140304

Fuente: Elaboración propia. Figura 32: Columna “Repetidas en Y02E10/43” en el listado F24J2/085.

Cooperative Patent Classification	Application number	Iss. of applic.	Priority number(s)	Repetida (SI/NO)	Repetidas en Y02E10/43
US2015102059	20150318	US2015102059 20150318	US2015102059 20150318	NO	No encontra
TN20150000312	20150721	US20150000312 20150721	US20150000312 20150721	NO	No encontra
WO20150212843	20150212	WO20150212843 20150212	WO20150212843 20150212	NO	No encontra
WO20160250003	20160204	US20160250003 20160204	US20160250003 20160204	NO	No encontra
WO20150210573	20150724	ES2014003782 20140725	ES2014003782 20140725	NO	No encontra
WO20150210573	20150724	FR20140062330 20141215	FR20140062330 20141215	NO	No encontra
US20131474372	20130311	US20131474372 20130311	US20131474372 20130311	NO	No encontra
RU2014CHEMP4361	20140612	US20140612 20140612	US20140612 20140612	NO	No encontra
US20121317132	20120213	US20121317132 20120213	US20121317132 20120213	NO	No encontra
CN2015120036	20150313	CN2015120036 20150313	CN2015120036 20150313	SI	CN2015120036 20150313
US20131422841	20130828	US20131422841 20130828	US20131422841 20130828	NO	No encontra
US20151462337	20150403	US20151462337 20150403	US20151462337 20150403	NO	No encontra
CN2013360735	20131115	US2013360735 20131115	US2013360735 20131115	NO	No encontra
US20141860937	20140102	US20141860937 20140102	US20141860937 20140102	NO	No encontra
US20131423591	20131213	US20131423591 20131213	US20131423591 20131213	NO	No encontra
US20131025312	20130726	US20131025312 20130726	US20131025312 20130726	NO	No encontra
CN201414517408	20141113	CN201414517408 20141113	CN201414517408 20141113	NO	No encontra
US201414517408	20141201	US201414517408 20141201	US201414517408 20141201	NO	No encontra
WO20150210573	20150203	FR20150210573 20150203	FR20150210573 20150203	NO	No encontra

Fuente: Elaboración propia. Figura 33: Columna “Repetidas en Y02E10/43” en el listado F24J2\_resto.

Application number	Date of applic.	Priority number(s)	Repetida (SI/NO)	Repetidas en F24J2/085	Repetidas en F24J2_resto	Repetidas en Y02E10/43
WO2015000554	20160125	JP2015012034 20150126	NO	No repetida	No repetida	No repetida
JP20150005428	20150412	JP20150005428 20150412	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US2014453535	20141107	US2014453535 20141107	NO	No repetida	No repetida	No repetida
MX20150000280	20150709	JP201503534 20150709	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US20151471754	20150623	US20151471754 20150623	NO	No repetida	No repetida	No repetida
CN2015103556	20150310	CN2015103556 20150310	NO	No repetida	No repetida	No repetida
CN20151216188	20150502	CN20151216188 20150502	NO	No repetida	No repetida	No repetida
CN20131408240	20130310	CN20131408240 20130310	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US20131434375	20130416	US20131434375 20130416	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US201314034549	20130523	US201314034549 20130523	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US201312347083	20130721	US201312347083 20130721	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US201414270956	20140506	US201414270956 20140506	NO	No repetida	No repetida	No repetida
CN20121239623	20120822	CN20121239623 20120822	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US20150154566	20150925	US20150154566 20150925	NO	No repetida	No repetida	No repetida
WO20120214706	20120427	CN20121473006 20120427	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US2010143240	20111228	JP2010022636 20111228	NO	No repetida	No repetida	No repetida
CN2010080931	20110107	WO2010132176 20110107	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US20100132177	20100323	US20100132177 20100323	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US20080283062	20080909	US20080283062 20080909	NO	No repetida	No repetida	No repetida

Fuente: Elaboración propia. Figura 34: Columnas “Repetidas en Y02E10/43”, “Repetidas en F24J2/085” y “Repetidas en F24J2\_resto” en el listado G02.

Para informar el contenido de las columnas que hemos tratado previamente, se utilizará la fórmula de Excel® “BUSCARV”. Esta fórmula busca un valor en la primera columna de una tabla definida y si encuentra el valor devuelve el dato que se encuentre en la misma fila que el valor encontrado y en la columna que se indique en la fórmula. La función “BUSCARV” tendrá los siguientes parámetros:

BUSCARV (Valor\_buscado, Matriz\_buscar\_en, Indicador\_columnas, Ordenado)

- Valor\_buscado: Es el valor que se busca en la primera fila de la tabla. Puede ser un valor, una referencia o una cadena de texto.
- Matriz\_buscar\_en: Es la tabla en la que se busca el “Valor\_buscado”.
- Indicador\_columnas: Es el número de la columna desde la que se devolverá el valor coincidente. La primera columna tiene valor 1.
- Ordenado: Será un valor lógico (Verdadero/ Falso). En caso de que sea verdadero busca la coincidencia más cercana en la fila superior y en caso de que sea falso se busca la coincidencia exacta.

A modo de ejemplo se muestra la fórmula de la celda M3 del listado “F24J2/085” en la figura 31. Como se puede comprobar se busca el valor K3 (“priority number”) en la columna K del listado “Y02E10/43” (Columna donde está el “priority number”) y se devolverá el valor de la columna 1 (“priority number”). Además, se pide que la coincidencia sea exacta.

	K	L	M	P	Q	R	S	T	U	V	W
1											
2		Priority number(z)	Repetida (SI)	Repetidas en Y02E10/43							
3		MX20090009568 20090908	SI	MX20090009568 20090908							
4		US19860832261 19860804	SI	US19860832261 19860804							
5		JP2010117098 20100812 CN2012833298 20120813	NO	No repetida							
6		JP13760034685 13760329 JP13760038412 13760405	SI	JP13760034685 13760329 JP13760038412 13760405							
7		US20080230222 20081028	SI	US20080230222 20081028							
8		US201361764110P 20130213 WO2014US15384 20140212	SI	US201361764110P 20130213 WO2014US15384 20140212							
9		US201414120408 20140519	SI	US201414120408 20140519							

Fuente: Elaboración propia. Figura 35: Ejemplo de fórmula “BUSCARV” en el listado “F24J2/085”.

Como se puede comprobar en la imagen anterior (Figura 27) también se ha utilizado la fórmula de Excel “SI.ERROR”. Se ha utilizado porque la función “BUSCARV” si no encuentra el valor especificado en la tabla devuelve un error y en la celda se muestra el valor “#N/A”. Para mejorar el Excel estéticamente y que en lugar de mostrar el valor “#N/A” muestre el literal “No repetida” se utiliza la fórmula “SI.ERROR”. Como esta fórmula tiene menos valor analítico que las anteriores, no se describirá con el mismo nivel de detalle.

En los listados “F24J2/085”, “F24J2\_resto” y “G02” también se ha añadido la columna “Repetida”. Esta columna tomará los valores “SI” y “NO” en función de que la patente de ese listado esté repetida en otro de los listados con los que se compara. Para ello se utiliza la función “SI” de Excel ya explicada en este documento. Además, en el listado “G02” se utiliza la función “Y” que se utiliza para poder evaluar más de una condición en la función “SI” y que se tengan que cumplir todas ellas para que la condición de la función “SI” sea verdadera.

A modo de ejemplo se muestra la fórmula de la celda M36 del listado “G02”. Se comprueba que las tres columnas de repetidas (N, O y P) tenga el valor “No repetida”. Como en este caso la celda O36 no tiene el valor “No repetida” se informa la celda M36 como “SI” (Figura 32).



Para conocer el resultado de patentes no repetidas en los listados F24J2/085, F24J2\_resto y G02 se utilizará la columna “Repetida”. Se filtrará para que muestre el valor “NO”. A continuación se muestran tres figuras (Figura 34, 35 y 36), una por cada uno de los listados, para ilustrar la situación:

1	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2	Database	Applicant(s)	International classification	Cooperative Patent Classification	Application number	Date of applic.	Priority number(s)	Repetida (SI/NO)	Repetidas en Y02E10/43
5	2016-09-10	CITIZEN HOLDINGS CO LTD	F24J2/085	F24J2/085	CN20161004344	20160910	CN20161004344 20160910	NO	no repetida
6	2015-05-29	KNU INDUSTRY COOPERATION FOUND (KR)	F24J2/085	F24J2/085	KR20140044257	20140414	KR20140044257 20140414	NO	no repetida
16	2015-05-06	UNIV HOAI CHANGZHOU	F24J2/085	F24J2/085	CN20141942434	20141230	CN20141942434 20141230	NO	no repetida
17	2015-03-24	O'NEAL MARK J (EP) (US)	F24J2/085	F24J2/085	US20151975539	20150325	US20150619419P 20150325	NO	no repetida
18	2014-02-20	HUI NAI YI YANG NENG HANGZHOU CO LTD (CN)	F24J2/085	F24J2/085	US20121587165	20120816	US20121587165 20120816	NO	no repetida
23	2015-05-13	SOLAR 3TEAM LTD (GB)	F24J2/085	F24J2/085	GB20150019710	20151108	GB20150019710 20151108	NO	no repetida
24	2013-03-29	GAO BABEI YIFAN (US)	F24J2/085	F24J2/085	US20131822304	20130313	US20131822304 20130313	NO	no repetida
25	2013-10-24	SUNP MATHER L A S (FR)	F24J2/085	F24J2/085	FR2013F00007	20130418	FR20130001184 20130418	NO	no repetida
30	2012-04-16	FO13EMCON INTEGRATED TECH INC (TW)	F24J2/085	F24J2/085	TW20100134450	20101012	TW20100134450 20101012	NO	no repetida
38	2012-01-30	ENTECH SOLAR INC (US)	F24J2/085	F24J2/085	US20100118179	20100507	US20100118179 20100507	NO	no repetida
41	2010-02-01	UNIV NAT TAIWAN (TW)	F24J2/085	F24J2/085	TW2008012500	20080710	TW2008012500 20080710	NO	no repetida
43	2011-01-18	JX CRYSTALS INC (US)	F24J2/085	F24J2/085	US2009017585	20090611	US2009017585 20090611	NO	no repetida
63	2010-12-23	3M CRYSTALLINE (US)	F24J2/085	F24J2/085	US20100821751	20100803	US20100821751 20100803	NO	no repetida
64	2010-05-16	GM INNOVATIONS LTD (GB)	F24J2/085	F24J2/085	GB2010006325	20100329	GB2010006325 20100329	NO	no repetida
66	2010-07-21	JUNG YONG JOON (KR)	F24J2/085	F24J2/085	KR20090001213	20090111	KR20090001213 20090111	NO	no repetida
71	2014-03-31	UNIV CALIFORNIA (US)	F24J2/085	F24J2/085	IL20090200552	20090823	US2010010414P 20100823	NO	no repetida
74	2010-05-15	WRZ FELD (CN)	F24J2/085	F24J2/085	CN20090001943	20090821	CN20090001943 20090821	NO	no repetida
76	2011-03-16	JONES ROSEMARY (GB)	F24J2/085	F24J2/085	GB20100014003	20100811	GB20100014003 20100811	NO	no repetida
88	2013-10-15	MOELLING SENIOT IDEI	F24J2/085	F24J2/085	DE20130018100	20130803	DE20130018100 20130803	NO	no repetida

Y02E10\_43 F24J2\_085 F24J2\_resto G02 Análisis

Recuento: 31

Fuente: Elaboración propia. Figura 38: Recuento de patentes no repetidas en el listado F24J2/085.

1	H	I	J	K	L	M
2	Cooperative Patent Classification	Application number	Date of applic.	Priority number(s)	Repetida (SI/NO)	Repetidas en Y02E10/43
3	F24J2/085	US2015F120053	20150513	US20150000100 20150513	NO	no encontrada
4	F24J2/085	TN20150000312	20150121	US20150000312 20150121	NO	no encontrada
5	F24J2/085	WO2015025443	20150212	WO2015025443 20150212	NO	no encontrada
6	F24J2/085	WO20140250003	20140204	WO20140250003 20140204	NO	no encontrada
7	F24J2/085	WO20140250003	20140204	WO20140250003 20140204	NO	no encontrada
8	F24J2/085	WO20140250003	20140204	WO20140250003 20140204	NO	no encontrada
9	F24J2/085	US20141644372	20140311	US20141644372 20140311	NO	no encontrada
10	F24J2/085	IN2014CHEP4361	20140512	IN2014CHEP4361 20140512	NO	no encontrada
11	F24J2/085	US20141531153	20140203	US20141531153 20140203	NO	no encontrada
13	F24J2/085	US20144428451	20140828	US20144428451 20140828	NO	no encontrada
14	F24J2/085	US20144428451	20140828	US20144428451 20140828	NO	no encontrada
15	F24J2/085	CN2013060736	20131115	CN2013060736 20131115	NO	no encontrada
16	F24J2/085	US20141460337	20140122	US20141460337 20140122	NO	no encontrada
17	F24J2/085	US20131412939	20131210	US20131412939 20131210	NO	no encontrada
18	F24J2/085	US20131412939	20131210	US20131412939 20131210	NO	no encontrada
19	F24J2/085	CN20141663019	20141115	CN20141663019 20141115	NO	no encontrada
20	F24J2/085	US201414557408	20141201	US201414557408 20141201	NO	no encontrada
21	F24J2/085	WO2014F150248	20140203	WO2014F150248 20140203	NO	no encontrada
22	F24J2/085	WO2014F150248	20140203	WO2014F150248 20140203	NO	no encontrada

Y02E10\_43 F24J2\_085 F24J2\_resto G02 Análisis

Recuento: 171

Fuente: Elaboración propia. Figura 39: Recuento de patentes no repetidas en el listado F24J2\_resto.

Application number	Date of applica	Priority number(s)	Repetida (SUN)	repetidas en F24J2/085	repetidas en F24J2_085	repetidas en Y02E10/43
VO2016JP00354	20160125	JP20150012034 20150126	NO	No repetida	No repetida	No repetida
JP20130083428	20130412	JP20130083428 20130412	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US201414535635	20141107	US201414535635 20141107	NO	No repetida	No repetida	No repetida
MX20150000260	20150709	JP20120153534 20120709W/O2013JP68695 20130709	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US20151417754	20150623	US20151417754 20150623US20131770346 20130215	NO	No repetida	No repetida	No repetida
CN20151103556	20150310	CN20151103556 20150310	NO	No repetida	No repetida	No repetida
CN20151216188	20150502	CN20151216188 20150502	NO	No repetida	No repetida	No repetida
CN20151406240	20150310	CN20151406240 20150310	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US201314034975	20130416	US201314034975 20130416US2012016687002P 20120416W/O2013US136	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US201314034543	20130323	US201314034543 20130323	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US201315347083	20130721	US201315347083 20130721	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US201414270956	20140506	US201414270956 20140506US201316820304P 20130507US2013161959	NO	No repetida	No repetida	No repetida
CN20121239629	20120822	CN20121239629 20120822	NO	No repetida	No repetida	No repetida
TV20100136366	20101025	US20090254310P 20091025	NO	No repetida	No repetida	No repetida
VO2012CN14186	20120427	CN20122143988U 20120409CN20122143988U 20120409CN20122143	NO	No repetida	No repetida	No repetida
TV201010149240	20111228	JP20100232636 20101228	NO	No repetida	No repetida	No repetida
CN201808931	20110007	W/O2018P73760 20110007US2010041854P 20101201	NO	No repetida	No repetida	No repetida
TV20100132177	20100323	TV20100132177 20100323	NO	No repetida	No repetida	No repetida
US20080283062	20080303	US20080283062 20080303US20070344193P 20070317US200800116	NO	No repetida	No repetida	No repetida

Fuente: Elaboración propia. Figura 40: Recuento de patentes no repetidas en el listado G02.

Como se puede ver en las figuras anteriores (Figura 34, figura 35 y figura 36 respectivamente) el número total de patentes a evaluar después de aplicar los filtros de duplicidad en los listados F24J2/085, F24J2\_resto y G02 son 31, 171 y 34 respectivamente.

Como conclusión del análisis de duplicidad se muestra la siguiente tabla con la comparación entre las patentes netas iniciales de cada listado y las patentes a evaluar después del análisis:

Fuente: Elaboración propia. Tabla 3. Comparativa entre las patentes netas iniciales y las patentes a evaluar tras el análisis de duplicidad por listado y total.

	Patentes netas	Patentes a evaluar
Y02E10/43	1290	995
F24J2/085	278	31
F24J2_resto	175	171
G02	109	34
<b>TOTAL</b>	<b>1852</b>	<b>1231</b>



## 5 Análisis de resultados

En este apartado se explicará el estado de la técnica de las lentes de Fresnel a partir de patentes que estén fundamentalmente concedidas. Por lo general se han tomado documentos en su mayoría de los últimos quince años y en algunos casos excepcionales de mayor antigüedad debido a lo interesante y genérico de su contenido.

Las patentes mencionadas a continuación se han seleccionado de un total de 370 que han sido descargadas de los distintos listados en función de su aporte de información para el estudio. A continuación, se añade una tabla con el desglose de patentes descargas por tecnología y listado:

Fuente: Elaboración propia. Tabla 4. Patentes consideradas como válidas por listado y tecnología.

Listado	Tecnología	Patentes válidas
Y02E10/43	Fresnel lentes	326
F24J2/085	Tecnología solar con colectores con superficie discontinua	6
F24J2_resto	Tecnología Solar	22
G02	Óptica	16
<b>TOTAL</b>		<b>370</b>

### 5.1 Consideraciones generales

Cuando se instauró el sistema de patentes en España en 1826 era solo de registro, así se creó la primera legislación sobre propiedad industrial en España. Simplemente era necesaria una serie de requisitos formales hasta que en 1986 España entra en la Comunidad Económica Europea y cambia la ley de patentes considerando que es necesario el informe del estado de la técnica y estableciendo luego el informe de patentes. Hasta marzo de 2017 en España había dos sistemas de patentes: el del examen previo y el general, pero solo un 10% de las patentes iba con examen por ello muchas

concedidas podían ser malas. Por ello actualmente todas las patentes se conceden con examen y si el informe es negativo las patentes se deniegan.

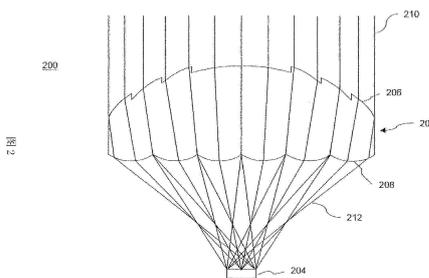
En caso de querer citar solicitudes de patentes el IET debe ser favorable, es decir, a ser posible sin tener ningún documento X (falta de novedad) o Y (falta de actividad inventiva), lo adecuado es que sean A (el examinador considera que es válida la solicitud). Para mirar a que reivindicaciones afectan la X y la Y se accede al subapartado de reivindicaciones dentro de la propia fuente de Espacenet.

En cuanto a España algunas patentes fueron concedidas a pesar de tener un informe desfavorable, por lo que hay que fijarse bien en los documentos del IET y no solo en que sea “B”. Las patentes B1 españolas son concedidas sin examen por lo que pueden contener en el informe alguna X e Y a parte de las A. Las B2 fueron concedidas de manera adecuada por lo que se citarán en este apartado sin reparo, ya que el informe que contiene la publicación no es determinante pues corresponde a la solicitud. Los documentos US, al publicarse bien como solicitud o como patente concedida, no llevan un informe de búsqueda asociado, sino que incluyen un listado de documentos sobre el “estado de la técnica”. Lo cual es similar en los documentos CN.

## **5.2 Documentos obtenidos sobre colectores de Fresnel**

Esta primera clasificación se centra en los colectores que emplean lentes de Fresnel, los documentos aquí citados tratan su estructura o distribución. Las patentes mencionadas a continuación acerca de este tema fueron descargadas de los tres tipos de clasificación (Y02E10/43, F24J2, G02).

La solicitud china CN102770788 (A) “Fresnel-fly's eye microlens arrays for concentrating solar cell” también fue publicada como JP5165157 (B2) por lo que se tomará como concedida con examen, así que el informe será favorable. Esta es mucho más reciente, fue publicada el 7 de noviembre de 2012. Habla de manera más general del concentrador como elemento óptico el cual incluye un material transparente formado por dos superficies. La primera tiene una lente de Fresnel y la segunda una pluralidad de microlentes (Figura 37). El elemento está configurado de manera que el rayo de luz es dividido en una pluralidad de haces debido a las microlentes cuando la luz pasa a través de él.

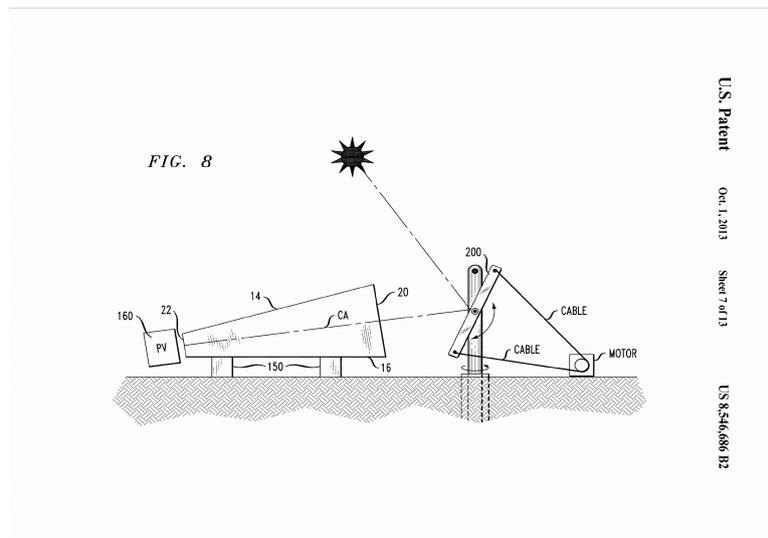


Fuente: Espacenet [6]. Figura 41: Una imagen del documento JP5165157. Convergencia tras la lente.

La siguiente solicitud se explica con mayor exactitud porque se acerca al estado de la técnica que queremos describir. La US8546686 (B2) “Solar Energy Collection System” del 01 de enero de 2013 presenta un colector solar que utiliza múltiples reflejos de luz que pasan por una estructura cónica de tipo piramidal hecha de superficies altamente reflectantes (Figura 38a). Se ha descubierto que unas estructuras piramidales truncadas rectangulares tienen muchas propiedades que las hacen superiores a las geometrías de concentrador existentes (Figura 38b). El uso de una estructura cónica de tipo piramidal crea múltiples reflexiones que aparecen en la salida del colector, proporcionando una mejor eficiencia y amplificación del colector cuando se compara con los "concentradores" de la técnica anterior de la lente de Fresnel o del tipo de parábola. La presente invención muestra un colector que permite mejorar la eficiencia a la vez que minimiza los requerimientos de movimientos rotatorios ante el Sol, esto se consigue con una reflexión múltiple de la luz solar a través de una estructura piramidal hecha de superficies de espejos planos y altamente reflexivos. Este tipo de estructura afilada crea unas reflexiones múltiples que aparecen en la salida del colector proporcionando mayor eficiencia y amplificación siendo más económicos que los anteriores colectores de Fresnel o los de tipo parabólicos.

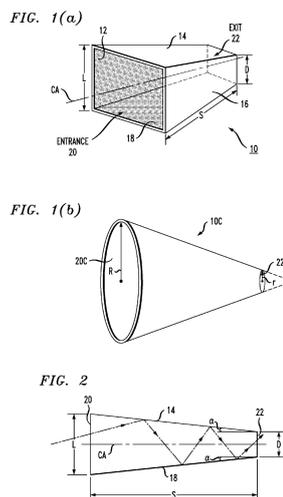
Una ventaja de este tipo de sistema de colector es que la estructura piramidal es menos sensible al movimiento del Sol que en las disposiciones convencionales (en concreto es más de un orden de magnitud menos sensitivo al ángulo de aceptación del sol que los parabólicos). Esta insensibilidad elimina la necesidad de emplear un aparato monitorizado de dos ejes y además permite operar con bastante alta eficiencia incluso en días nublados. Aumenta la dispersión de la luz además de la capacidad de la estructura de capturar los rayos dispersados y reflejarlos hacia el receptor solar. Además, todo esto permite a los colectores ser dispositivos de relativamente baja precisión, es decir, con tolerancia a errores en su geometría. A parte de esto la base

cuadrada de esta estructura piramidal se puede componer por la unión de una serie de escalones en hilera (figura 12a vista de la entrada al colector) que hace que sea más ligero y más barato. Dependiendo de las aplicaciones del colector la estructura piramidal puede ser triangular, cuadrada, pentagonal, cónica... La uniformidad de la intensidad en este tipo de colector piramidal puede alcanzarse haciendo el radio de la cara de entrada a la de salida un valor entero.



Fuente: Espacenet [6]. Figura 42a. Imagen del documento US8546686. Efecto del colector.

U.S. Patent Oct. 1, 2013 Sheet 1 of 13 US 8,546,686 B2



Fuente: Espacenet [6]. Figura 43b. Imagen del documento US8546686. Figura 1(a) muestra la geométrica cuadrangular de las caras de entrada y salida del colector. La 1(b) muestra una variación en caso de ser cónica la estructura.

La patente concedida GB2520052 (B) “A Fresnel lens array and system for incorporating same for electrical power generation from solar radiation” con fecha de publicación el 9 de marzo de 2016 consiste en un sistema de generación de energía solar con un conjunto de lentes de Fresnel para focalizar la radiación solar sobre un miembro tubular. Las lentes exteriores están inclinadas con respecto a la lente central (Figura 39). Durante el uso, se inyecta agua en el miembro tubular de manera que el agua choque con la superficie calentada del miembro tubular con el fin de mejorar la transferencia de calor al agua.

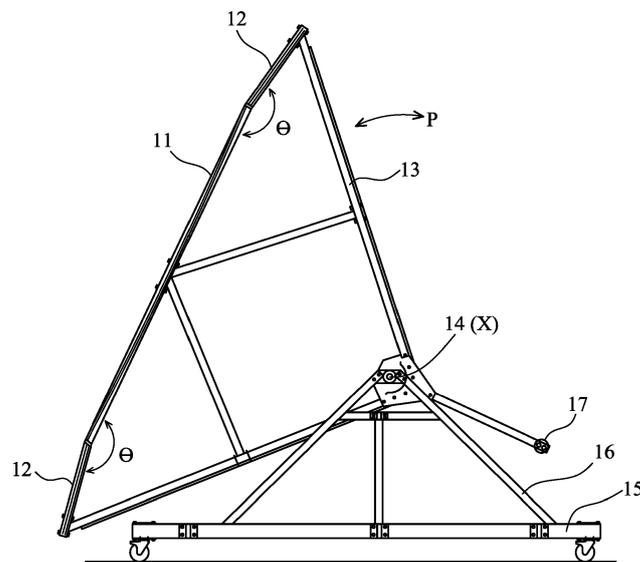


FIG. 2

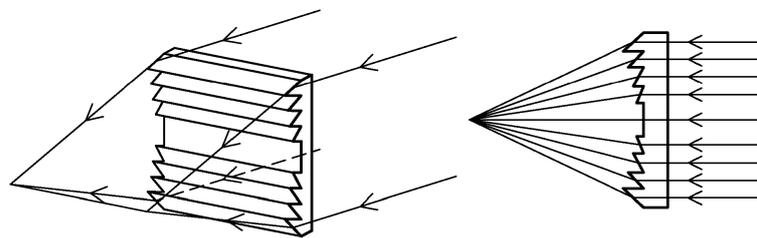
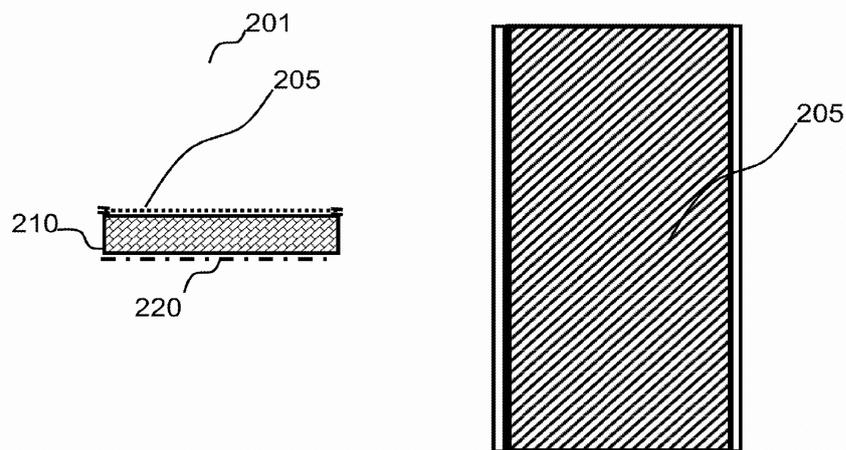


FIG. 9

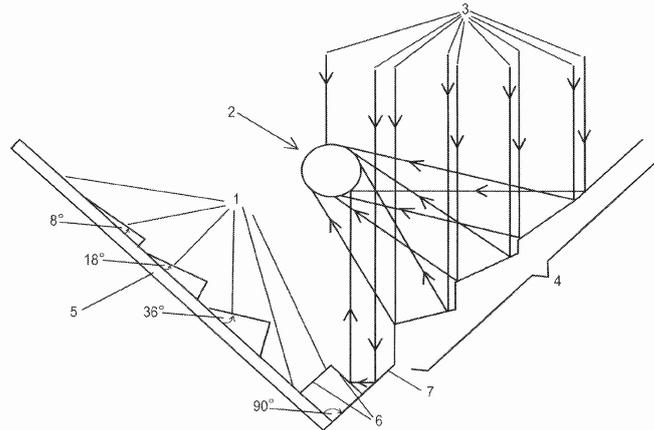
Fuente: Espacenet [6]. Figura 44. Imagen del documento GB2520052. Fig2 muestra el conjunto de lentes de Fresnel. Fig 9 el efecto que crea la propia lente.

La patente concedida US9175877 (B1) el 3 de noviembre de 2015 “Two-dimensional Fresnel solar energy concentration system” proporciona un sistema de reflexión de concentración de energía solar que comprende múltiples matrices de reflectores solares (Figura 40) dispuestos adyacentes entre sí sobre una estructura de soporte generalmente plana donde cada uno de los conjuntos de reflectores se configura en una primera matriz de Fresnel. Cada uno de los conjuntos de reflectores de Fresnel están a su vez dispuestos y soportados en una estructura de soporte en una configuración de segundas matrices de Fresnel tal que la energía solar del sol es reflejada y concentrada hasta una línea focal predeterminada. Un receptor solar está dispuesto en la línea focal de los reflectores solares configurados de tal manera que la primera y segunda matrices de Fresnel reflejan y concentran uniformemente la energía solar desde el sol sobre el receptor solar con un perfil de intensidad solar uniforme.



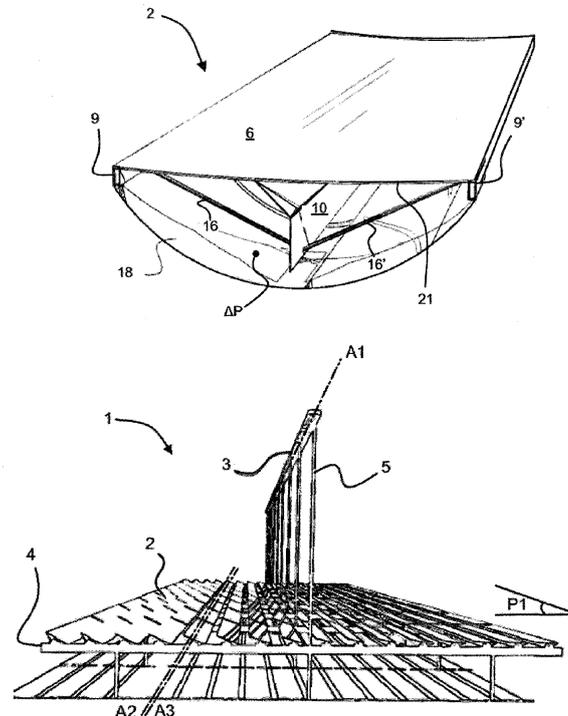
Fuente: Espacenet [6]. Figura 45. Imagen del documento US9175877. Vistas del reflector.

La siguiente solicitud no está concedida pero fue publicada recientemente el 23 de julio de 2015 como US2015207004 (A1) “Trough Shaped Fresnel Reflector Solar Concentrators”. Es un concentrador solar en forma de canal con reflectores de tira Fresnel dispuestos en una configuración en forma de V generalmente lineal (Figura 41). Muestra dos estructuras de soporte geométricas únicas para los reflectores Fresnel de banda con diferentes tipos de elementos receptores de energía solar dispuestos en la zona focal del concentrador.



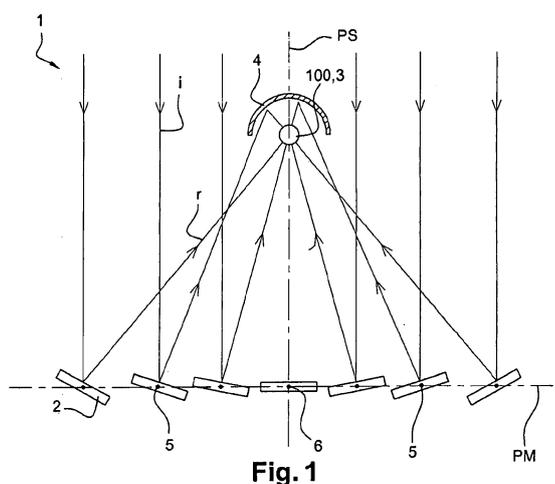
Fuente: Espacenet [6]. Figura 46. Imagen del documento US2015207004. Disposición en V.

Esta también es una solicitud estadounidense US2014168801 (A1) publicada el 19 de junio de 2014 como “Collector mirror for a solar concentrator comprising linear fresnel mirrors”. Se refiere a un espejo colector, componente básico de un concentrador solar, que comprende espejos de Fresnel lineales (Figura 42). Incluye una tira reflectante y está provisto de un dispositivo capaz de generar una presión negativa detrás de la banda reflectante.



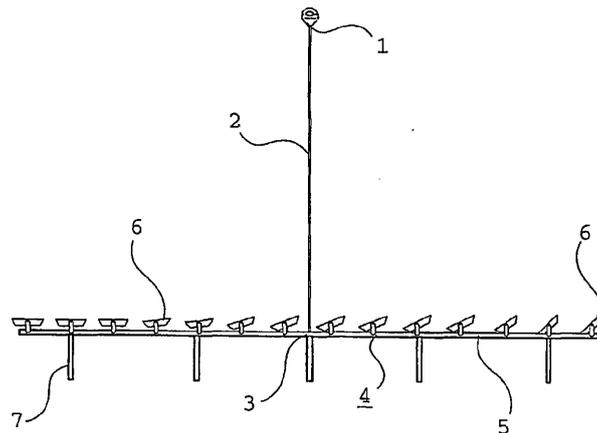
Fuente: Espacenet [6]. Figura 47. Imagen del documento US2014168801. Espejo Fresnel y concentrador con espejos Fresnel.

La solicitud US2013048053 (A1) publicada el 28 de febrero de 2013 fue aceptada y publicada el 05 de noviembre de 2015 como AU2011214216 (B2) “Solar collector having Fresnel mirrors”. Se refiere a un colector solar con espejos Fresnel que comprende un montaje constituido por tiras de espejos denominadas espejos primarios, girando cada uno alrededor de un respectivo eje de rotación con respecto al montaje, y destinado a recoger radiación solar y para concentrar dicha radiación hacia uno o más elementos de concentración que pueden ser similares o diferentes, portando un fluido de transferencia de calor. Se destaca este por hacer el colector móvil con relación al montaje del conjunto de espejos primarios (Figura 43).



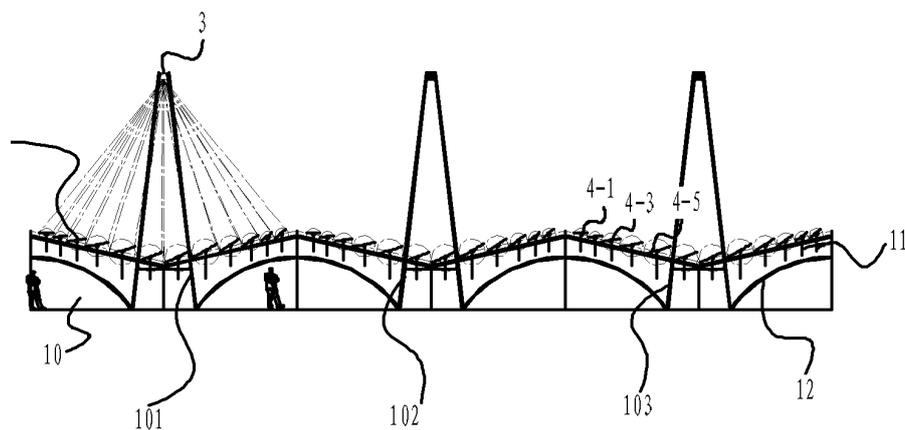
Fuente: Espacenet [6]. Figura 48. Imagen del documento AU2011214216 . Colector con espejos Fresnel.

Cabe destacar la solicitud US2010071683 (A1) publicada el 25 de marzo de 2010 que fue aceptada como patente europea el 04 de mayo de 2011 como EP1754942 (B1) “Fresnel solar collector arrangement”. La invención se refiere a una disposición de colector solar Fresnel que consiste esencialmente en un receptor y una disposición de espejo asociada con el receptor (Figura 44). La disposición se compensa en función de la temperatura mediante el uso de materiales con el mismo coeficiente de dilatación de temperatura para el mástil de recepción y la estructura de soporte de espejo, y el ajuste del espejo primario con respecto al Sol por un acoplamiento mecánico del espejo mediante una biela electromotora.



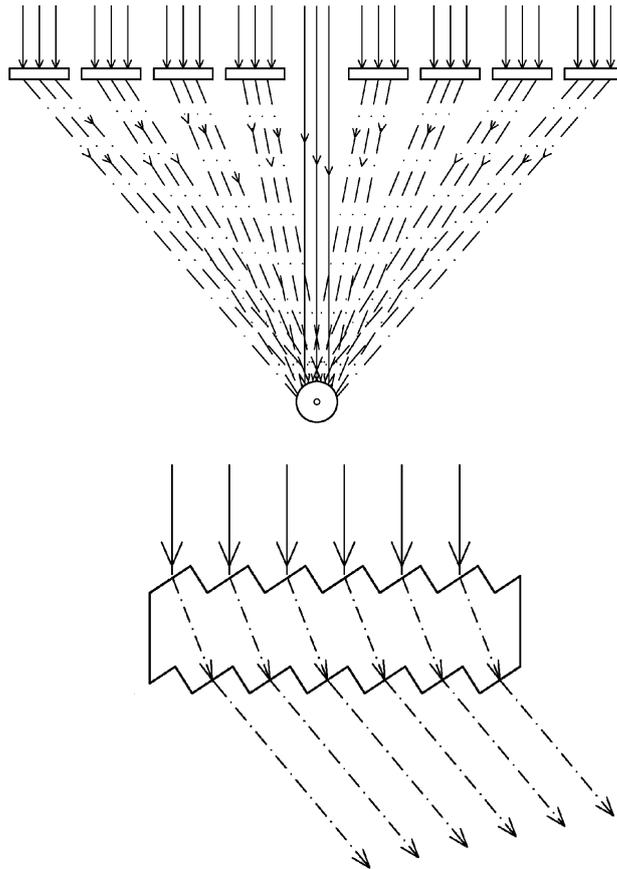
Fuente: Espacenet [6]. Figura 49. Imagen del documento EP1754942. Disposición colector.

La solicitud china CN102681154 (A) publicada el 19 de septiembre de 2012 como “Fresnel focusing system” comprende un sistema de enfoque de Fresnel que comprende un campo reflector, receptores y espacios de mantenimiento, en el que el campo reflector está compuesto por una fila de bandas de espejo reflectoras dispuestas paralelamente, los receptores están dispuestos paralelamente por encima de las bandas reflejantes de espejo y los espacios de mantenimiento dispuestos en la parte inferior del campo del reflector (Figura 45). Con la ayuda del sistema de enfoque de Fresnel, se resuelven problemas severos que incluyen baja eficiencia de enfoque de extinción, tasa de tolerancia, proporción de pantalla e inconvenientes para revisar y mantener.



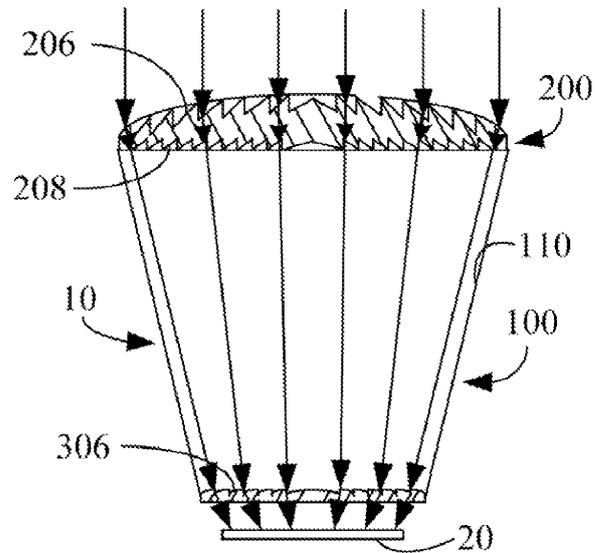
Fuente: Espacenet [6]. Figura 50. Imagen del documento CN102681154. Sistema de enfoque.

La US2011083664 (A1) publicada el 12 de abril de 2011 “Collecting solar radiation using fresnel shifting” la energía solar es concentrada en un solo punto por un grupo de dispositivos de desplazamiento Fresnel, el objetivo es concentrar eficientemente la energía solar de manera barata. El emplear varios grupos permite que grandes áreas de radiación incidente sean focalizadas hacia pequeñas áreas como pueden ser dispositivos o reflectores (Figura 46).



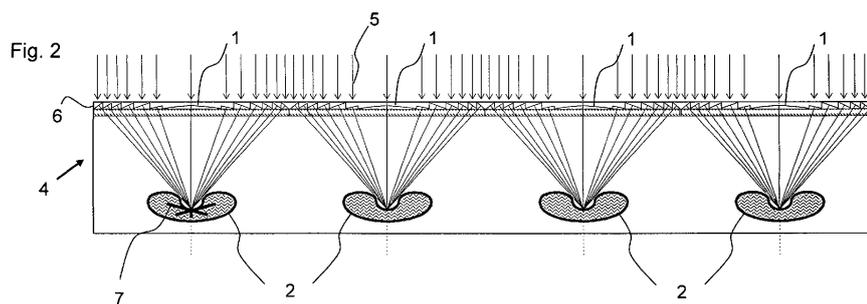
Fuente: Espacenet [6]. Figura 51. Imagen del documento US2011083664. Sistema de enfoque.

La patente concedida US8248712 (B2) publicada el 21 de agosto de 2012 es interesante porque emula un condensador de luz solar empleando tanto una lente plana como una convexa. El dispositivo de concentración de rayos de luz incluye una lente de concentración y una base para sujetar esta lente. La superficie plana define un número de primeras zonas de Fresnel y la superficie convexa opuesta a la superficie plana define un número de segundas zonas de Fresnel. La primera y segunda zonas de Fresnel son coaxiales entre sí (Figura 47).



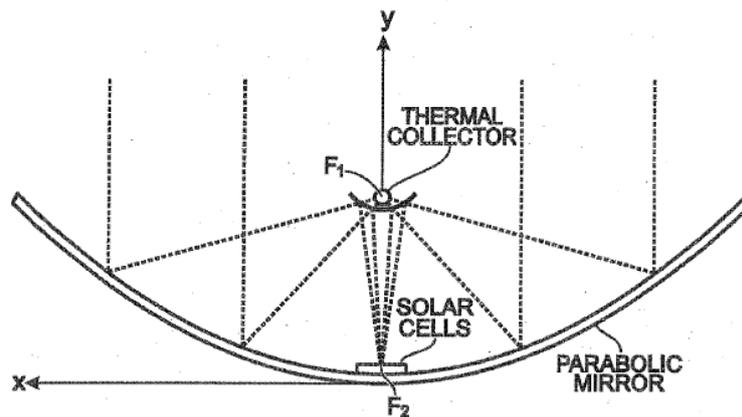
Fuente: Espacenet [6]. Figura 52. Imagen del documento US8248712. Estructura condensador con lente en la parte superior.

La solicitud EP2306115 (A2) “Solar collector” publicada el 6 de abril de 2011 comprende una placa de colector como entrada de las radiaciones solares del colector solar y una lente de Fresnel fijada o debajo de la placa de colector, se forma una lente recubierta con una película. Un conjunto de absorbedores está dispuesto en un punto focal de la lente de Fresnel, donde los amortiguadores se forman como absorbentes de zanja fundidos en hilera o de hebra. Las tuberías del fluido están dispuestas entre los absorbedores, y los recubrimientos o revestimientos se unen a la placa colector (Figura 48).

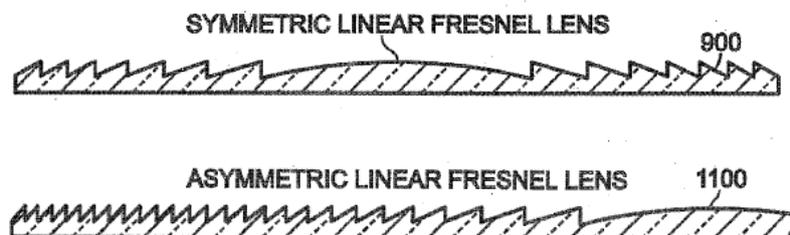


Fuente: Espacenet [6]. Figura 53. Imagen del documento EP2306115. Composición del colector.

La solicitud mundial WO2016098337 (A1) “Solar concentrator with asymmetric tracking-integrated optics” del 23 de Junio de 2016. Se proporciona un método para usar la conversión fotovoltaica enfocada asimétricamente en un sistema de energía solar parabólico híbrido de canal (Figura 49a). Los rayos de luz recibidos en una pluralidad de planos transversales se concentran hacia un foco lineal primario en un plano axial, orthogonal a los planos transversales. Las longitudes de onda de la banda T de la luz se transmiten al foco lineal primario, mientras que las longitudes de onda de la banda R de la luz se reflejan hacia un foco lineal secundario en el plano axial. La luz recibida en el foco lineal primario se traduce en energía térmica. La luz recibida en el foco lineal secundario está enfocada asimétricamente a lo largo de una pluralidad de focos lineales terciarios, orthogonales al plano axial. La luz enfocada en cada foco lineal terciario se concentra en una celda fotovoltaica y se traduce en energía eléctrica. Se utilizan elementos ópticos asimétricos (Figura 49b) que tienen una interfaz de entrada óptica alargada a lo largo de ejes giratorios, orthogonales al plano axial.

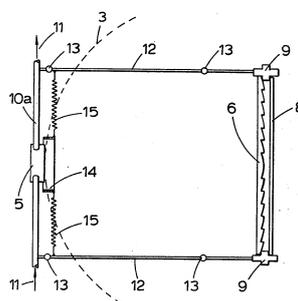


Fuente: Espacenet [6]. Figura 54a. Imagen del documento WO2016098337 (A1). Sistema de conversión térmica y fotovoltaica.



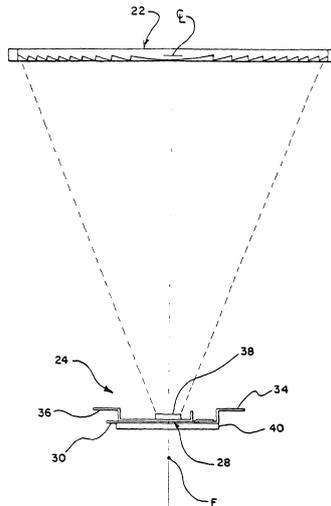
Fuente: Espacenet [6]. Figura 55b. Imagen del documento WO2016098337 (A1). Lentes utilizadas en el sistema de conversión térmica y fotovoltaica.

La US4147561 (A) “Solar energy collector” es una solicitud muy antigua, en concreto del año 1979, pero merece la pena mencionarla debido a lo característico del colector. Esta invención proporciona un colector de energía solar (Figura 50) que incluye una lente de Fresnel sustancialmente fija en orientación y posición con relación a la Tierra, un receptor situado en un punto focal de dicha lente de Fresnel, un mecanismo de montaje que limita al receptor a moverse a lo largo de la superficie focal de la Lente de Fresnel, y medios de orientación para orientar continuamente el receptor de modo que dicho receptor permanezca en una región de alta intensidad de radiación durante periodos de luz solar directa.



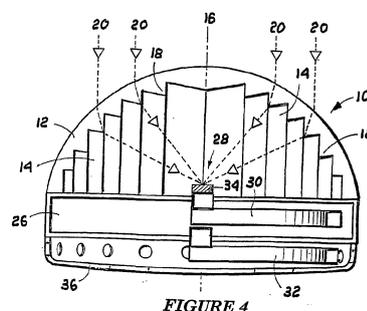
Fuente: Espacenet [6]. Figura 56. Imagen del documento US4147561 (A1). Forma del colector.

La patente española concedida y relativamente reciente ES2229950 (B1) “Solar energy module and fresnel lens for use in same” fue publicada el 16 de junio de 2006, a pesar de ser una B1 tiene un IET totalmente favorable solo con A. Un concentrador solar que tiene una carcasa que soporta al menos una célula solar en la misma. Un disipador de calor subyace a la célula y una cubierta transparente, preferiblemente vidrio, protege la superficie de la célula. Los contactos positivos y negativos están conectados operativamente a la célula para transmitir la energía eléctrica generada por ella. Se proporciona un concentrador óptico primario en forma de lente de Fresnel (Figura 51). La lente de Fresnel tiene una faceta central y una pluralidad de facetas adyacentes de anchuras variables, disminuyendo la anchura de cada faceta adyacente sucesiva en la dirección de alejamiento de la faceta central. El radio de curvatura de cada faceta adyacente sucesiva aumenta en la dirección alejada de la faceta central. Todas las facetas tienen un pico de la misma altura y un valle de la misma altura. La lente de Fresnel tiene una distancia focal predeterminada y la célula fotovoltaica está soportada dentro de la carcasa dentro del intervalo focal de la lente ya una distancia de la lente que es menor que la distancia focal.



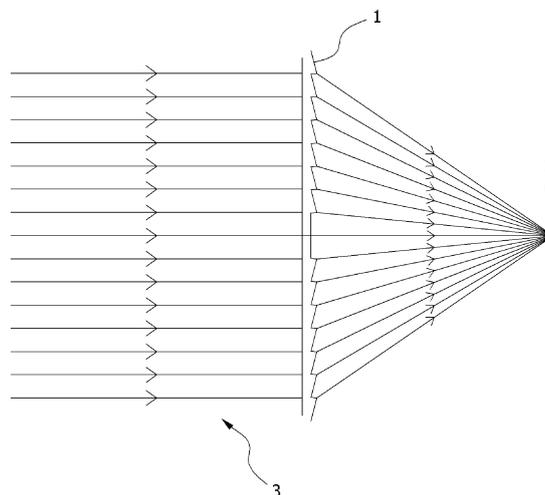
Fuente: Espacenet [6]. Figura 57. Imagen del documento ES2229950. Relación entre lente Fresnel y su célula solar asociada.

La WO0181838 (A2) “Focused solar energy collector” del 1 de noviembre de 2001 comprende un convertidor de energía solar, un miembro de base que transporta el convertidor de energía solar y una lente Fresnel abovedada que incluye una envoltura hemisférica transparente montada sobre el elemento de base sobre el convertidor de energía solar con una línea diametral a través de la base de la envuelta en relación con un eje largo del convertidor de energía solar, y elementos de prisma de lente Fresnel sobre la superficie interior de la envuelta, cada uno paralelo a un plano que pasa a través del polo de la envuelta y el eje largo del convertidor de energía solar y que la radiación solar de rayo paralelo del foco que pasa a través de la cáscara a cada lado del plano en una línea foco en el convertidor de energía solar independientemente de la posición del sol con respecto a la cáscara de la lente mientras que el sol está situado en el plano (Figura 52).



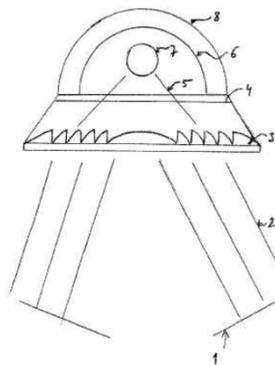
Fuente: Espacenet [6]. Figura 58. Imagen del documento WO0181838. Colector hemisférico.

La WO2012002719 (A2) “Apparatus for concentrating solar energy, and solar module comprising same” del 5 de enero de 2012 se refiere a un aparato para concentrar energía solar, que comprende un primer sustrato transparente, una capa adhesiva y una lente de Fresnel (Figura 53). La invención se refiere también a un módulo solar que comprende una unidad de lente que incluye el aparato para concentrar energía solar. El aparato para concentrar la energía solar de la presente invención presenta un menor riesgo de incendio, una eficiencia mejorada en la captura de energía solar y una durabilidad mejorada en comparación con los aparatos convencionales para concentrar la energía solar. Además, el aparato para concentrar la energía solar de la presente invención puede ser instalado directamente en la ubicación que requiere el aparato, reduciendo así una pérdida de energía y elimina la necesidad de instalar infraestructuras básicas tales como instalaciones de transmisión de potencia, reduciendo costes.



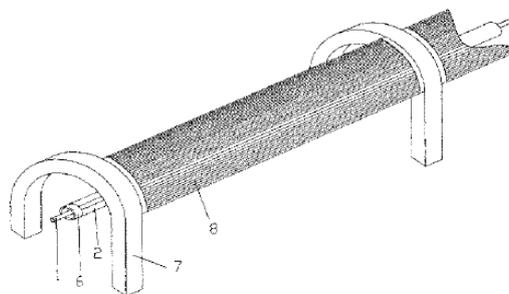
Fuente: Espacenet [6]. Figura 59. Imagen del documento WO2012002719. Intervención de la lente.

La DE102006048734 (A1) “Radiation concentrator for solar-thermal power plant, is located between reflectors of solar-thermal power plant and radiation receiver or receiver of power plant” con fecha de publicación 31 de Julio de 2008 se refiere a un concentrador de radiación que está situado entre los reflectores de una central térmica solar y el receptor de radiación de la central eléctrica (Figura 54). El concentrador se forma con una lente de Fresnel convencional que tiene el propósito de concentrar en un punto la luz recibida de los reflectores.



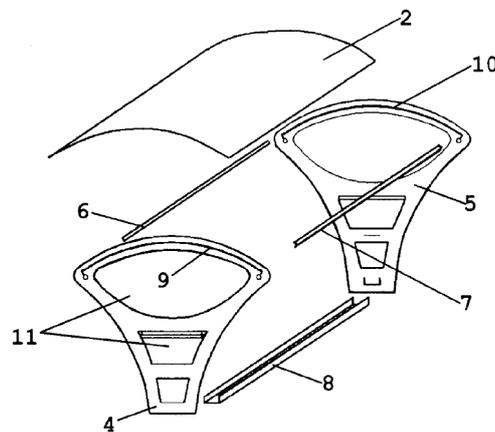
Fuente: Espacenet [6]. Figura 60. Imagen del documento DE102006048734 (A1). Concentrador de luz aportada por los reflectores.

Respecto a ES2320402 (A1) “Colector de calor solar con concentrador directo por lente Fresnel y protección por tubo de doble pared con vacío interior.” aunque tiene un informe del estado de la técnica desfavorable se incluye por tener una descripción interesante acerca de los concentradores solares y la utilización de lentes de Fresnel en ellos. Se publicó el 21 de Mayo de 2009. Trata sobre un colector de calor solar con concentrador directo por lente Fresnel y protección por tubo de doble pared con vacío interior. Se trata de un sistema formado por un colector de calor solar para la producción de energía a partir de la radiación solar, consistente en una tubería de acero revestida de material absorbente de radiación solar, que está rodeada de sucesivos tubos de cristal de doble pared en cuyo interior se ha producido el vacío, con juntas flexibles en los extremos de los tubos para absorber sus dilataciones y garantizar la estanqueidad. Dispone de un concentrador directo formado por lentes Fresnel en forma de placas longitudinales de generatriz circular, dotadas de un sistema de giro alrededor del colector para orientarse según el movimiento del sol. El conjunto está montado sobre una estructura que lo soporta y permite el giro de las lentes (Figura 55).



Fuente: Espacenet [6]. Figura 61. Imagen del documento ES2320402 (A1). Configuración del concentrador de lente de Fresnel y protección por tubo.

La ES2334962 (A1) “Dispositivo de generacion de energia solar por concentracion con elemento optico de fresnel” publicada en el 17 de marzo de 2010 consiste en un dispositivo de generaci3n de energ3a solar por concentraci3n con elemento 3ptico de Fresnel. La invenci3n se refiere a un dispositivo de generaci3n de energ3a solar por concentraci3n con elemento 3ptico de Fresnel prism3tico con colector lineal, cuya estructura de soporte comprende dos placas paralelas unidas un primer, un segundo y un tercer perfil provistos cada uno de un alojamiento longitudinal, y dispuestos de modo que el primero y el segundo constituyen dos marcos laterales de la lente y el tercero constituye el soporte del colector lineal, comprendiendo dichas placas sendas ranuras de encaje de los otros dos lados del elemento 3ptico de Fresnel, de modo que mantienen la curvatura del elemento 3ptico, logr3ndose una gran simplicidad estructural y un montaje y desmontaje vers3til y r3pido (Figura 56).

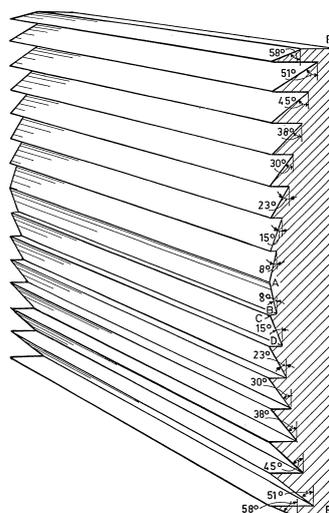


Fuente: Espacenet [6]. Figura 62. Imagen del documento ES2320402 (A1). Despiece del dispositivo de generaci3n de energ3a solar.

### 5.3 Documentos obtenidos sobre lentes de Fresnel para uso solar

Esta clasificación se centra en la propia lente como tal, aislándola del colector. Las patentes que mejor explican la estructura y composición de la lente se descargan del grupo G02 ya que es el ámbito de óptica y así lo explica de manera más específica.

Se comenzará señalando la solicitud de patente CH600353 (A5) “Solar heat collector linear form Fresnel lens” que a pesar de ser antigua merece la pena mencionarla pues explica de manera concisa el funcionamiento básico de una lente de Fresnel. Pertenece al grupo G02 y fue publicada el 15 de junio de 1978 en italiano. Para que la lente de Fresnel concentre la luz en un punto se presentan una serie de prismas circulares con inclinación progresiva creciente desde el centro hacia la periferia respecto a la base del condensador tal y como se muestra en la figura 54, esto se hace con el objetivo de concentrar la energía a lo largo de una línea. El material podrá ser vidrio o plástico atendiendo a un índice de refracción conveniente (figura 57).



Fuente: Espacenet [6]. Figura 63: Imagen del documento CH600353 Inclinación de los prismas en la lente.

La CN103630951 (A y B) “Solar concentrating and collecting line-focus Fresnel lens” fue primero solicitud y luego se concedió, publicada el 12 de marzo de 2014. Al ser concedida debe ser fiable para mencionar en el texto, aunque en este caso el documento original no está disponible en la base de datos de Espacenet. Divulga el funcionamiento de un concentrador lineal que emplea lentes de Fresnel, de esta manera se entiende bien la distribución de los micropismas y sus elementos en la propia lente (Figura 58). Se mejora significativamente la estabilidad estructural y se reduce en gran medida el número total de elementos del microprisma y el número total de puntos de cizallamiento vertical mientras mejora la eficiencia en la convergencia. Las lentes pueden concentrar la luz solar en una línea focal de manera más eficiente y pueden ser empleadas como condensador de un colector solar de alta temperatura.

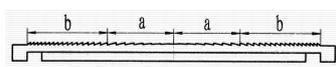
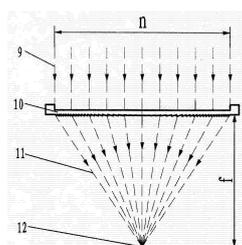
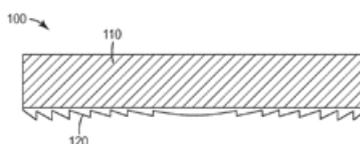


图 6



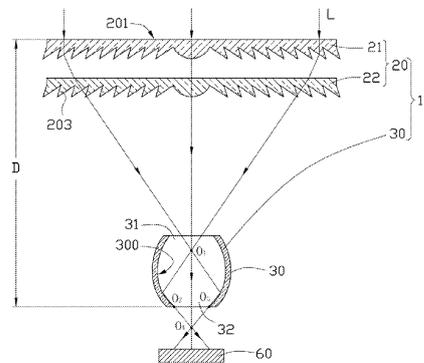
Fuente: Espacenet [6]. Figura 64. Imagen del documento CN103630951. Tamaño y efecto de la lente.

La solicitud TW201130869 (A) “Fresnel lens” publicada el 16 de septiembre de 2011 también fue publicada el 16 de agosto de 2012 como US2012204566 (A1) así que se aprovecha esta situación para descargar el documento en inglés. La cual expone que las lentes de Fresnel son unas lentes de poco peso y espesor construidas a base de sustituir la superficie curva de una lente convexa o cóncava con una serie de superficies discontinuas formadas por prismas colocados concéntricamente o en paralelo. En esta divulgación las lentes de Fresnel se preparan a partir de un sustrato transparente y una capa de poliuretano estructurada (Figura 59).



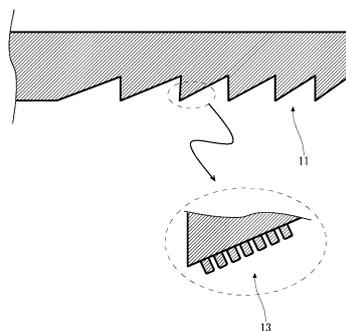
Fuente: Espacenet [6]. Figura 65. Imagen del documento US2012204566. Lente y capa.

La TW201214731 (A) “Light concentrator and solar cell apparatus” del 01 de abril de 2012 también fue publicada como US2012073653 (A1) el 29 de marzo de 2012. Trata de un concentrador de luz que incluye una unidad de lente Fresnel y una unidad concentradora parabólica compuesta (Figura 60). La unidad de lente Fresnel incluye al menos dos lentes Fresnel paralelas. La unidad de lente Fresnel incluye una superficie superior y una superficie inferior. Un haz de luz es capaz de incidir en la superficie superior, transmitiendo las dos lentes Fresnel, y saliendo de la superficie inferior. La unidad concentradora parabólica compuesta incluye una abertura de entrada y una abertura de salida. La unidad concentradora parabólica compuesta se encuentra debajo de la superficie inferior para condensar la luz. También se proporciona un aparato de célula solar que incluye el concentrador de luz.



Fuente: Espacenet [6]. Figura 66. Imagen del documento US2012073653. Unidad de lente.

La WO2016121369 (A1) del 04 de agosto de 2016 es “Optical element, and light condensing solar power generation device” proporciona un elemento óptico en el que se reduce la reflexión de la luz incidente sobre la superficie del elemento y se puede reducir la dispersión de la luz incidente sobre la superficie del elemento. Este elemento óptico se forma usando un material transparente y se caracteriza por tener una estructura desigual sobre al menos una superficie entre las caras de la lente a través de la cual pasa la luz (Figura 61).

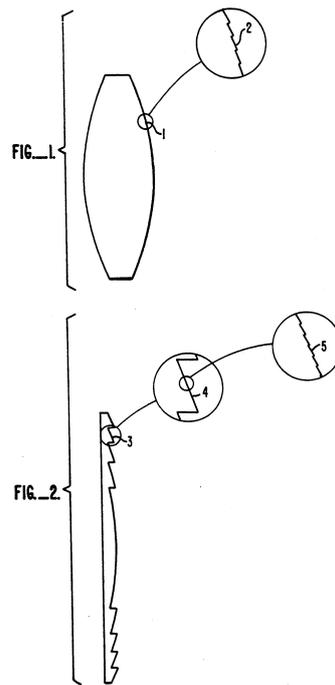


Fuente: Espacenet [6]. Figura 67. Imagen del documento WO2016121369. Lente Fresnel y superficie desigual.

La solicitud US5161057 (A) "Dispersion-compensated Fresnel lens" del 03 de noviembre de 1992. En su aplicación principal prevista, la invención funcionaría para mejorar el rendimiento óptico de una lente de Fresnel usada para concentrar la luz solar directa sin añadir componentes ópticos adicionales.

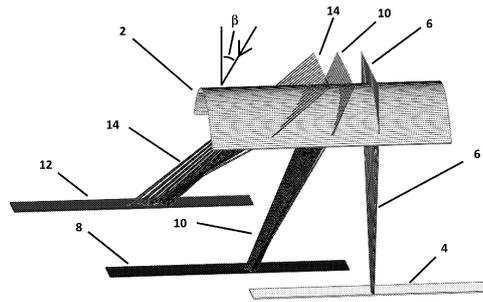
Se utiliza una rejilla de transmisión para reducir la aberración cromática en una lente de Fresnel, en la que la dispersión cromática de la lente es desplazada y substancialmente cancelada por la dispersión inducida por difracción de la rejilla. La dispersión cromática es un tipo de distorsión óptica provocada por la imposibilidad de una lente para enfocar todos los colores en un único punto de convergencia. La rejilla comprende un patrón de tipo Fresnel de facetas microscópicas moldeadas directamente en la superficie de la lente.

La dispersión cromática en un sistema óptico generalmente se minimiza mediante el empleo de elementos de lentes compuestos de materiales ópticos con diferentes poderes dispersivos. La corrección del color en más de dos longitudes de onda puede ser lograda mediante el empleo de tres o más materiales de vidrio en el sistema óptico. Además de corregir la dispersión cromática la rejilla contribuye con una cantidad marginal de potencia óptica al elemento refractivo. El diseño de la reja está configurado de manera que el elemento simultáneamente genera un haz de salida con un frente de onda específico y compensado la dispersión cromática en ambas superficies de la lente. Dentro de la figura 62 la figura 1 ilustra la geometría de una lente convencional que compensa la dispersión, comprende un patrón de repuesto de la superficie moldeado directamente en la superficie de la lente, su forma geométrica es similar a la de una lente de Fresnel curva, pero con dimensiones de las caras microscópicas. La figura dos (Figura 62) ilustra la geometría de una lente de Fresnel que compensa la dispersión. Las líneas de la rejilla sobre la lente simétrica forman círculos concéntricos con la distancia radial variable directamente proporcional al eje de la lente. Cerca del borde de este tipo de lentes la densidad de las líneas ronda un orden de magnitud inferior al normal que necesitan estas rejillas en aplicaciones convencionales. La rejilla comprende una serie de surcos paralelos que separan dos medios ópticos de distinto índice de refracción.



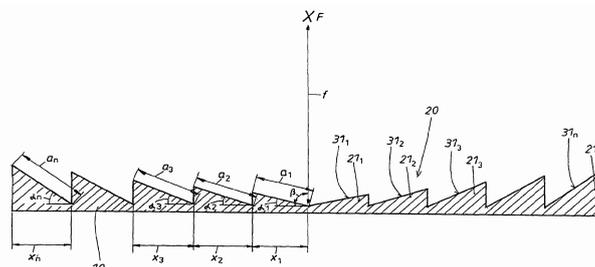
Fuente: Espacenet [6]. Figura 68. Imagen del documento US5161057. Fig1 muestra una lente convencional que compensa la dispersión. Fig 2 muestra una lente de Fresnel que compensa la dispersión.

La siguiente patente concedida es de las más actuales US9660123 (B2) “Fresnel lens solar concentrator configured to focus sunlight at large longitudinal incidence angles onto an articulating energy receiver” publicada el 23 de mayo de 2017. Incluye un conjunto de lente de Fresnel situado en relación con un receptor de energía, sobre el cual el conjunto de lente enfoca la luz solar para su recolección y conversión. La lente de Fresnel incluye una fina película polimérica (Figura 63) con prismas moldeados en o unidos a la película para proporcionar un rendimiento óptico aceptable en presencia de ángulos de incidencia solar longitudinal relativamente grandes, ángulos de incidencia solar lateral relativamente menores, en combinación con el receptor de energía de articulación.



Fuente: Espacenet [6]. Figura 69. Imagen del documento US9660123. Película polimérica de la lente.

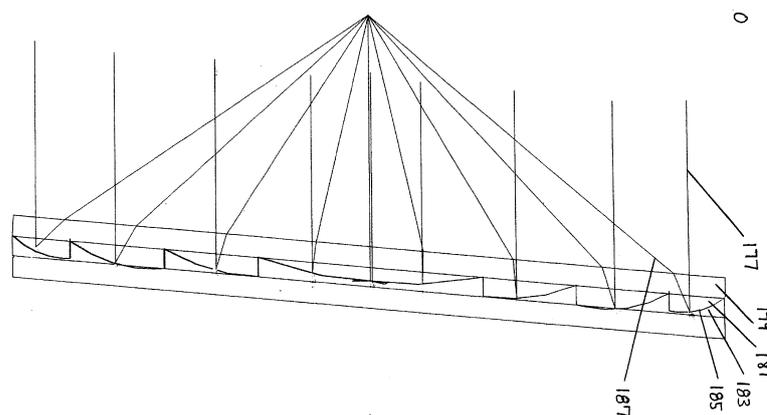
La solicitud US2010309569 (A1) publicada el nueve de diciembre de 2010 fue concedida en estados unidos como US8292442 (B2) “Fresnel mirror and method for the production thereof” el 23 de octubre de 2012. La invención se refiere a una estructura Fresnel simple que se puede producir de forma automática y sencilla y que puede utilizarse para una amplia aplicación en el uso de energía solar o como reflector en la industria de la iluminación. Un espejo de Fresnel de acuerdo con la invención para la reflexión dirigida de la luz está hecho de una parte de soporte plana que tiene una estructura de Fresnel en su lado superior, donde las etapas individuales de Fresnel tienen una superficie reflectante como una superficie activa (Figura 64).



Fuente: Espacenet [6]. Figura 70. Imagen del documento US8292442. Etapas de la lente Fresnel.

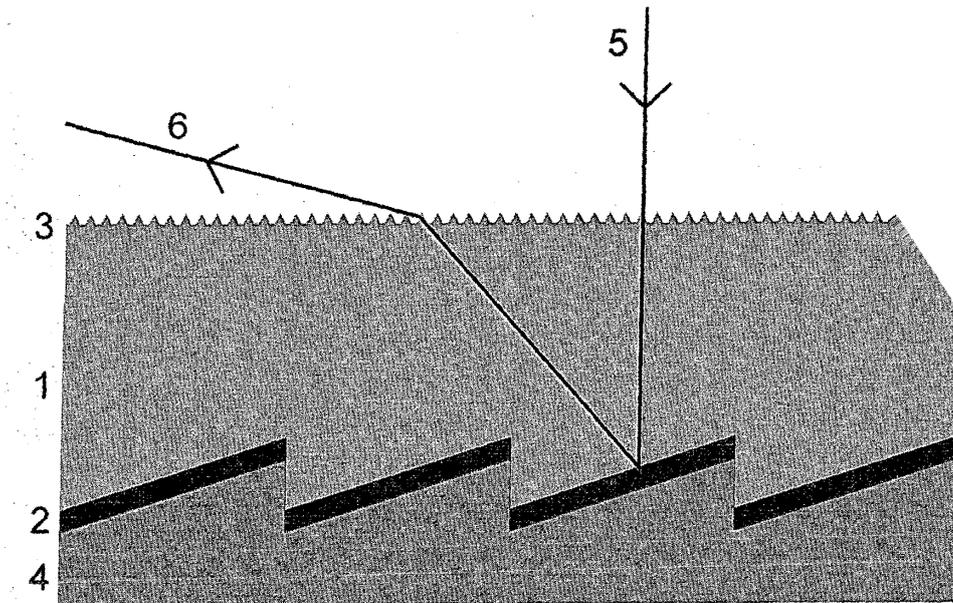
La patente concedida US6445509 (B1) “Variable Fresnel type structures and process” el 03 de septiembre de 2002 que, aunque no es excesivamente reciente, tiene un contenido interesante acerca de la propia lente. En la realización de la lente, la invención incorpora un primer fluido con un primer índice de refracción en una primera serie de zonas concéntricas y un segundo fluido con un segundo índice de refracción en una segunda serie de zonas concéntricas. Las dos zonas son adyacentes unas a otras alternando entre un círculo concéntrico del primero y después un círculo concéntrico del segundo, después el primero y etc. En el que cada zona circular de la serie de zonas de fluido primera y segunda está separada por una barrera transparente con elasticidad. Adicionalmente, el fluido se puede añadir o restar a cada círculo concéntrico como se

deseo a través de los orificios en sus cámaras herméticas. La estructura y el proceso descritos producen un componente óptico refractivo y / o difractivo que es predecible y fiablemente variable en cuanto a su longitud focal y dirección de transmitancia. En la realización de espejo, la membrana está recubierta con un material reflectante y es accionada para formar ángulos y curvas variables y longitudes focales correspondientemente variables (Figura 65).



Fuente: Espacenet [6]. Figura 71. Imagen del documento US6445509. Espejos Fresnel.

La solicitud mundial WO2015081961 (A1) “Flexible Fresnel solar concentrator” publicada el 11 de junio de 2015 consiste en un concentrador solar lineal, que comprende una lámina de polímero con una estructura de espejo de lente Fresnel inferior y una capa antireflectante superior opcional, que hace que la luz solar incidente normal sea desviado cerca del plano del elemento (Figura 66). Disposición de una multitud de tales elementos ópticos sobre una estructura de tal manera que la luz desviada de cada elemento óptico intersecará una línea focal común con una intensidad solar de al menos 10 veces la intensidad normal directa. La luz desviada puede utilizarse en aplicaciones para energía solar concentrada y fotovoltaicos concentrados. El elemento óptico reduce en gran medida las pérdidas internas encontradas en las estructuras típicas de espejos de lente de Fresnel (microscópicas y macroscópicas), especialmente para grandes ángulos de deflexión. La principal ventaja es que el elemento de enfoque se vuelve plano, comparado, por ejemplo, con espejos parabólicos de tipo abrevadero, reduciendo la complejidad tanto de la fabricación como del despliegue. Otra ventaja es que es posible fabricar tales elementos ópticos usando procesos de rollo a rollo de alto rendimiento, reduciendo enormemente el coste de fabricación de reflectores solares.



Fuente: Espacenet [6]. Figura 72. Imagen del documento WO2015081961. Incidencia de la luz sobre los prismas de la lente de Fresnel.

La EP2343578 (A1) publicada el 13 de julio de 2011 “A fresnel-type lens” emula un tipo de lente Fresnel para concentrar radiación electromagnética, en particular energía solar, en una zona focal, comprendiendo dicha lente dos caras, una cara de entrada y una cara de salida. La cara de salida comprende tres tipos de prismas, uno de los cuales está adaptado para reflejar la luz en modo operativo por doble reflexión interna total, mejorando así la transmisión global y por lo tanto la eficiencia de recolección de energía de la lente (Figura 67).

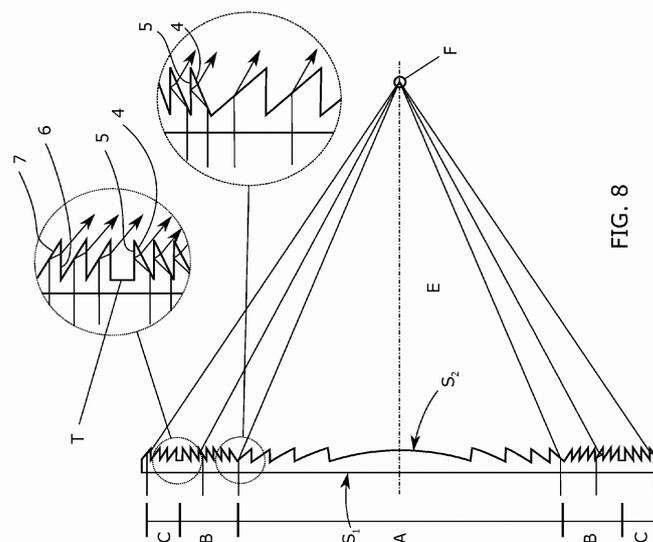
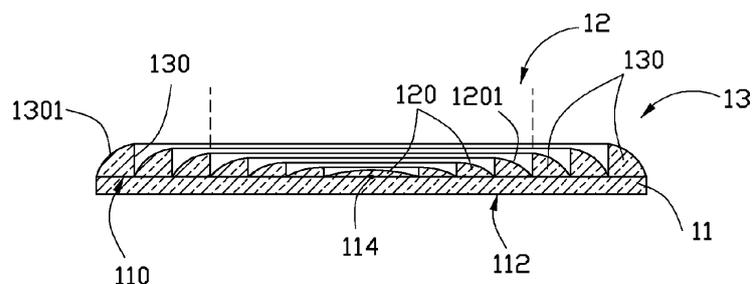


FIG. 8

Fuente: Espacenet [6]. Figura 73. Imagen del documento EP2343578. Aspecto de la lente.

La US2011157726 (A1) “Lens with multiple protrusions” publicada el 30 de junio de 2011 consiste en una lente que incluye un elemento transparente, una primera porción de lente de Fresnel y una segunda porción de lente de Fresnel. El miembro transparente incluye una primera superficie y una segunda superficie. La primera porción de lente de Fresnel incluye una pluralidad de primeras protuberancias dentadas de sierra definidas concéntricamente sobre la primera superficie. La segunda porción de lente de Fresnel incluye una pluralidad de segundas protuberancias de dientes de sierra definidas concéntricamente sobre la primera superficie. Las segundas protuberancias con dientes de sierra se definen alrededor de las primeras protuberancias con dientes de sierra. Cada uno de los radios de curvatura de los segundos salientes de dientes de sierra es diferente de cada uno de los radios de curvatura de las primeras protuberancias de dientes de sierra (Figura 68).



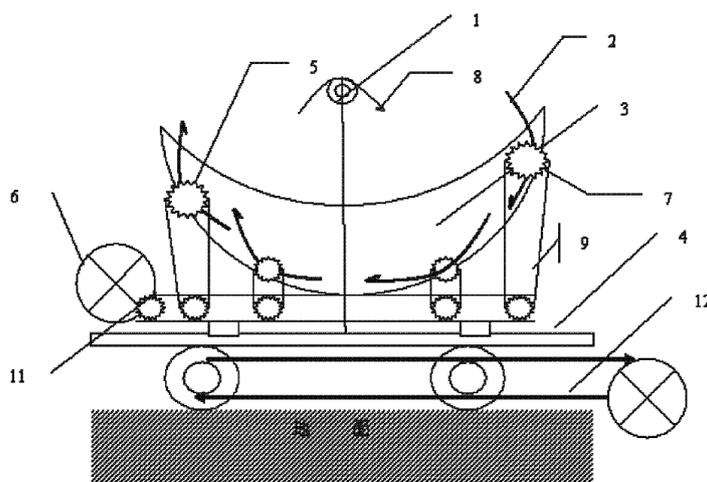
Fuente: Espacenet [6]. Figura 74. Imagen del documento US2011157726. Protusiones de la lente.

## 5.4 Documentos obtenidos sobre dispositivos de seguimiento con lentes de Fresnel

De esta vertiente es de la que menos documentos se descargan ya que, aunque en algunas de ellas se puede ver cómo se comporta una lente de Fresnel, la tecnología de seguimiento no está directamente vinculada con la tecnología objetivo. La mayoría de estas patentes se toman del grupo Y02E10/43 ya que las que se encuentran en la F24J2 acerca de seguimiento están repetidas en este subgrupo.

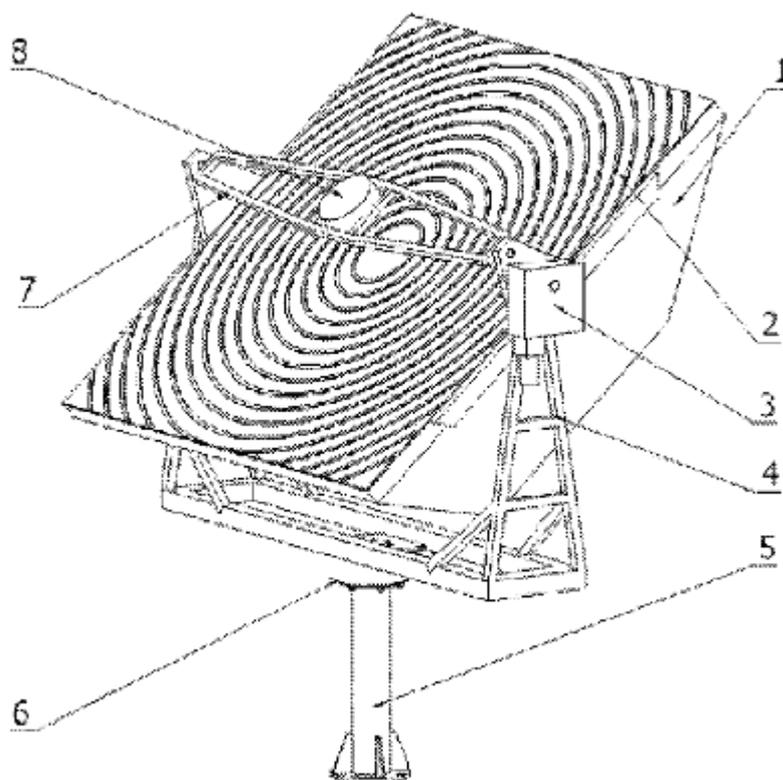
La solicitud CN101840050 (A) “Solar linear multi-mirror zooming and multi-directional tracking system and application” publicada el 22 de septiembre de 2010 describe un sistema de seguimiento y aplicación multidireccional solar (Figura 69). El sistema consiste en un grupo de espejos ópticos solares que consta de varios espejos reflectantes, un espejo de Fresnel y un espejo plano. El eje de resolución de cada espejo está dispuesto sobre un dispositivo en forma de parábola o forma de arco. El seguimiento se realiza con tres movimientos que se permiten en el sistema:

- Cada espejo óptico solar puede girar alrededor su eje.
- El dispositivo en forma de parábola o de arco puede girar alrededor de un eje de arranque.
- El dispositivo en forma de parábola o de arco se desplaza longitudinalmente.



Fuente: Espacenet [6]. Figura 75. Imagen del documento CN101840050 (A). Sistema de seguimiento solar multidireccional.

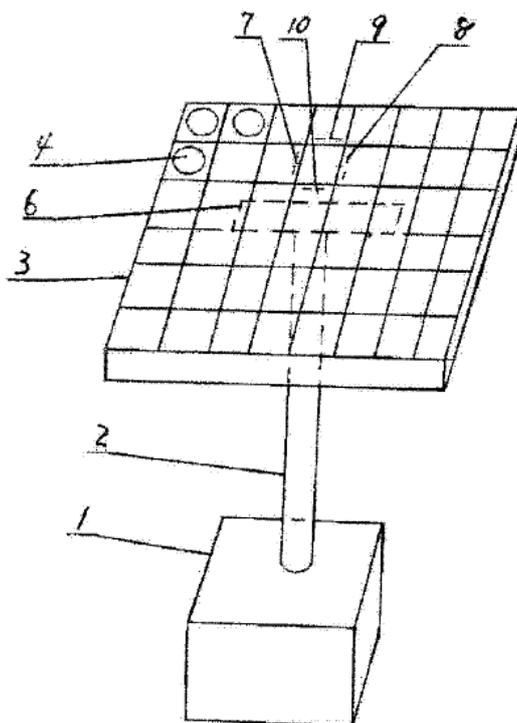
La US2011017274 (A1) “Large Tracking-Type Fresnel Lens Point-Focusing Solar System” se publicó el 27 de enero de 2011. En ella se describe un sistema de energía solar de punto de enfoque de lente de Fresnel grande de tipo de arrastre (Figura 70). Los componentes del sistema son un cuerpo de caja, una lente de Fresnel de matriz de vidrio de punto de enfoque, un vidrio reflectante de baja radiación, un componente fotovoltaico, un acumulador de calor de alta temperatura y un rastreador. La lente de Fresnel de vidrio con enfoque de punto, el cristal de baja radiación reflectante y el componente fotovoltaico están dispuestos en secuencia apropiada de arriba hacia abajo respectivamente en la parte superior, la parte media y la parte baja del cuerpo de caja. El acumulador de calor a alta temperatura se posiciona sobre la lente Fresnel de matriz de vidrio de enfoque puntual. El acumulador de calor a alta temperatura es fijo y dispuesto sobre un soporte transversal conectado con el cuerpo de la caja. El cuerpo de la caja está dispuesto en el seguidor y rastrea el sol por el accionamiento del seguidor.



Fuente: Espacenet [6]. Figura 76. Imagen del documento US2011017274 (A1). Sistema de seguimiento solar de lente de Fresnel con enfoque de punto.

La CN201583022 (U) “Automatic tracking and automatic-focusing solar water heater” fue publicada el 15 de septiembre de 2010. El modelo de utilidad se refiere a un

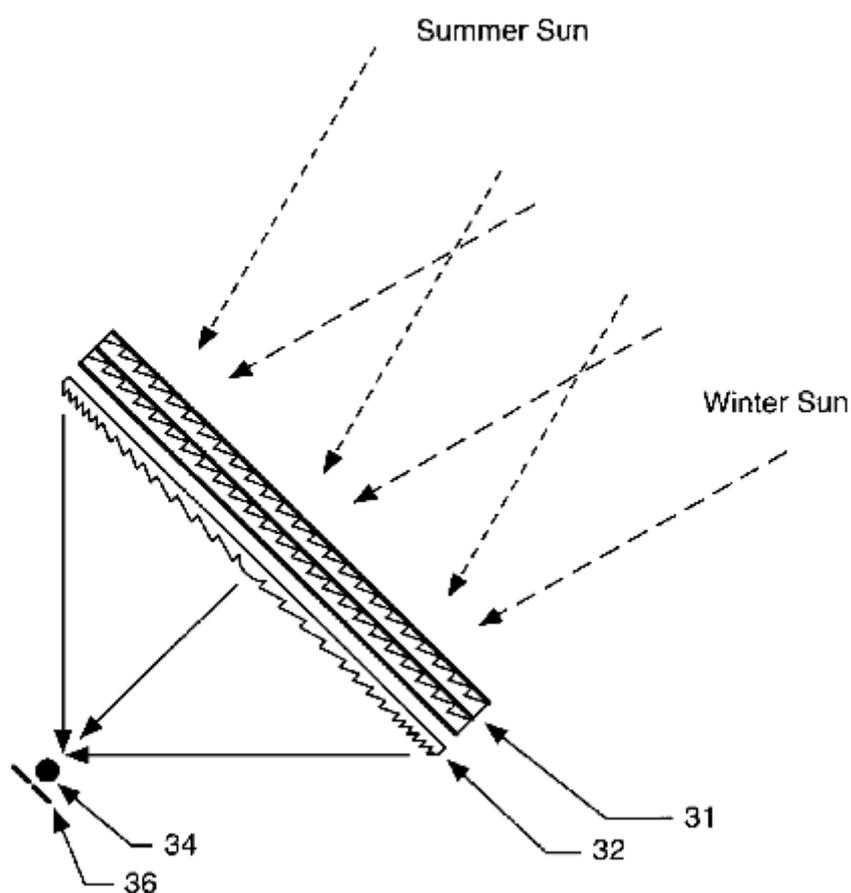
calentador de agua solar, en particular a un calentador de agua solar de seguimiento automático y de enfoque automático (Figura 71), que comprende un tubo colector de calor dispuesto de forma oblicua, una tubería de entrada de agua y una tubería de salida de agua que se comunican respectivamente con la parte superior y la parte inferior del tubo colector de calor, y un depósito de agua de aislamiento térmico. La superficie de elevación frontal del tubo colector de calor está conectada de forma fija con un bastidor con lentes de Fresnel de manera escalonada. El bastidor de lente tiene un eje vertical rotatorio con una base y puede moverse hacia la izquierda y la derecha y de manera ascendente o descendente junto con el sol. El punto de enfoque de cada lente se alinea con el tubo colector de calor, mejorando la transferencia de calor por irradiación y, por tanto, aumentando la temperatura que alcanza el agua.



Fuente: Espacenet [6]. Figura 77. Imagen del documento CN201583022 (U). Sistema de seguimiento solar para calentar agua.

La solicitud publicada el 25 de noviembre de 2005, US6958868 (B1) “Motion-free tracking solar concentrator” describe el siguiente Sistema. El sistema consiste en un concentrador y seguidor solar integrado construido a partir de un deflector de haz para

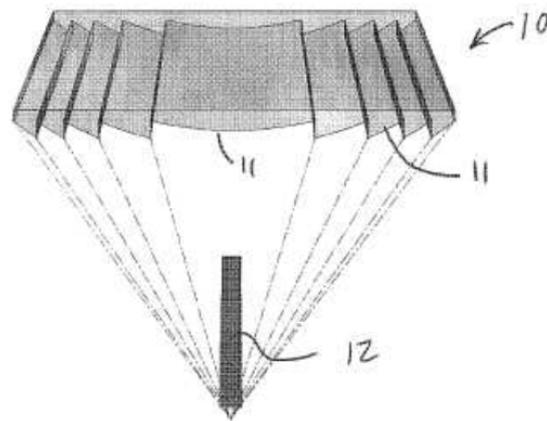
luz no polarizada en combinación con un condensador óptico fijo (Figura 72). El deflector de haz unidimensional consiste en un par de conjuntos de prismas hechos a partir de un material cuyo índice de refracción se puede variar aplicando un campo eléctrico. Dos de los concentradores unidimensionales pueden disponerse con sus caras en contacto y con sus conjuntos de prismas perpendiculares para construir un deflector de haz bidimensional. La intensidad y distribución de un campo aplicado modifica el índice de refracción de los prismas individuales con el fin de mantener la dirección del haz deflectado fijado a medida que el haz incidente cambia. Cuando se utiliza el deflector de haz con el concentrador fijo, el resultado es que la posición del foco permanece fija a medida que se mueve la fuente.



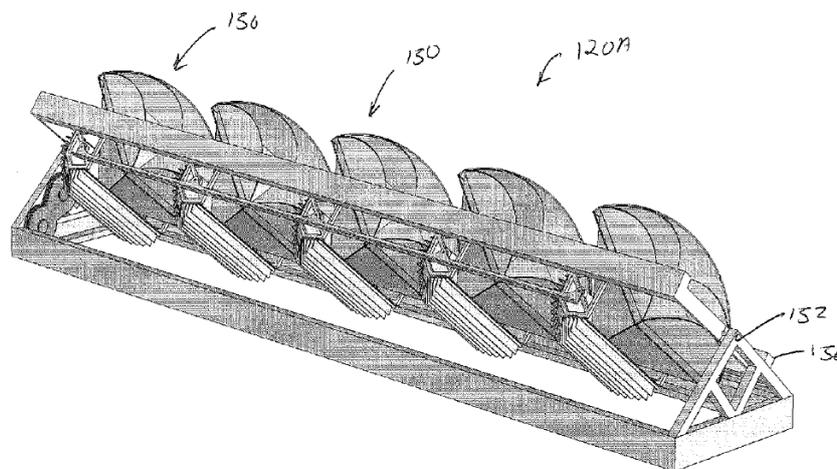
Fuente: Espacenet [6]. Figura 78. Imagen del documento US6958868 (B1). Sistema de seguimiento solar a partir de concentradores.

La US2009250095 (A1) “Low-profile solar tracking module” publicada el 08 de Noviembre de 2009 describe un aparato para la distribución de luz a un área objetivo que tiene al menos una lente no sombreadora (Figura 73a). La lente no sombreadora tiene una pluralidad de prismas en los que cada prisma proporciona una distribución

aproximadamente uniforme de luz a través de un área definida del área objetivo para reducir un efecto de sombreado. El aparato puede tener además un mecanismo de seguimiento unido a la lente no sombreadora para orientarla hacia la fuente de luz (Figura 73b).



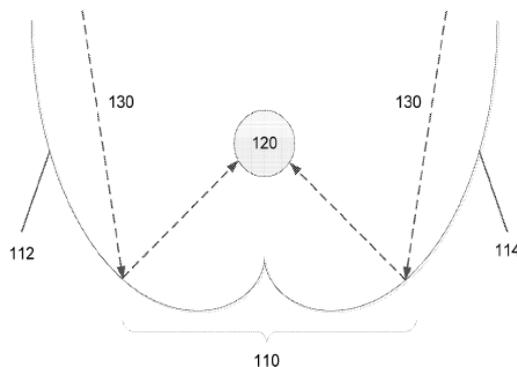
Fuente: Espacenet [6]. Figura 79a. Imagen del documento US2009250095 (A1). Lente no sombreadora



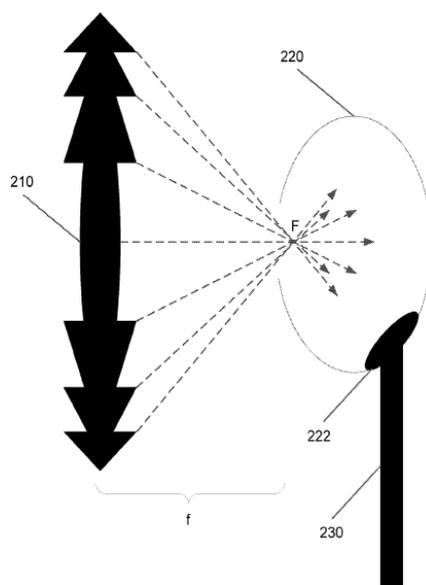
Fuente: Espacenet [6]. Figura 80b. Imagen del documento US6958868 (B1). Sistema de seguimiento solar de lente no sombreadora.

La patente WO2013149108 (A1) “Non-tracking solar radiation collector” publicada el 03 de noviembre de 2013 describe un sistema de recogida solar incluye un doble reflector parabólico (Figura 74a) y un punto donde se recoge la luz. El sistema de recogida solar también incluye una lente (Figura 74b) configurada para recibir luz desde el reflector parabólico doble y enfocar la luz reflejada en el punto donde se recoge la

luz. El sistema puede configurarse para resistir la actividad sísmica y condiciones climáticas extremas.



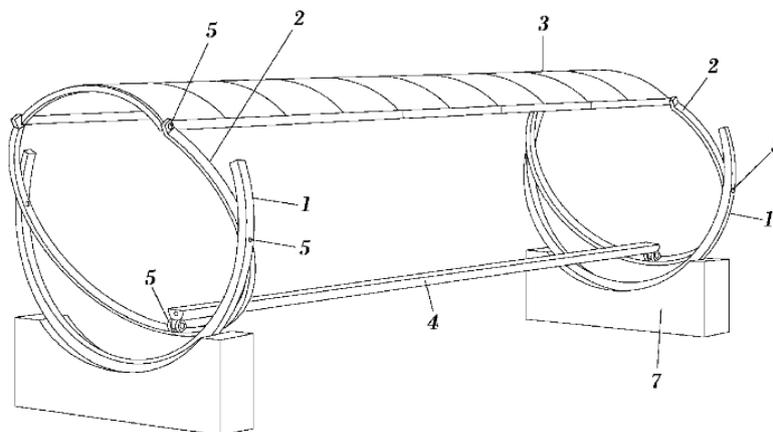
Fuente: Espacenet [6]. Figura 81a. Imagen del documento WO2013149108 (A1). Doble reflector parabólico.



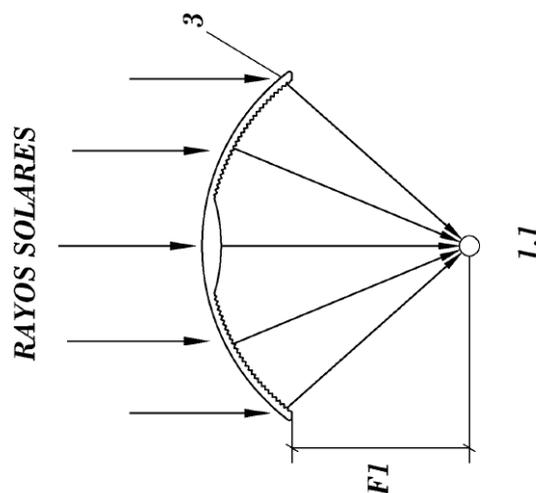
Fuente: Espacenet [6]. Figura 82b. Imagen del documento WO2013149108 (A1). Lente configurada para recibir luz desde el reflector.

La WO2012020146 (A1) “Solar concentrator with support system and solar tracking” publicada el 16 de febrero de 2012 describe un concentrador solar (Figura 75a) que comprende una o más lentes y uno o más colectores y al menos dos estructuras de unión para el colector solar y la lente y al menos dos estructuras de fijación que permiten la rotación alrededor de un eje longitudinal. La estructura de la articulación se

puede girar o mover, permitiendo el movimiento de la lente (Figura 75b) y el colector en direcciones opuestas y la variación de la distancia relativa de la misma, que se ocupa del problema de variar la distancia focal para cada ángulo de incidencia individual de la radiación.



Fuente: Espacenet [6]. Figura 83a. Imagen del documento WO2012020146 (A1). Estructura del sistema de seguimiento solar.



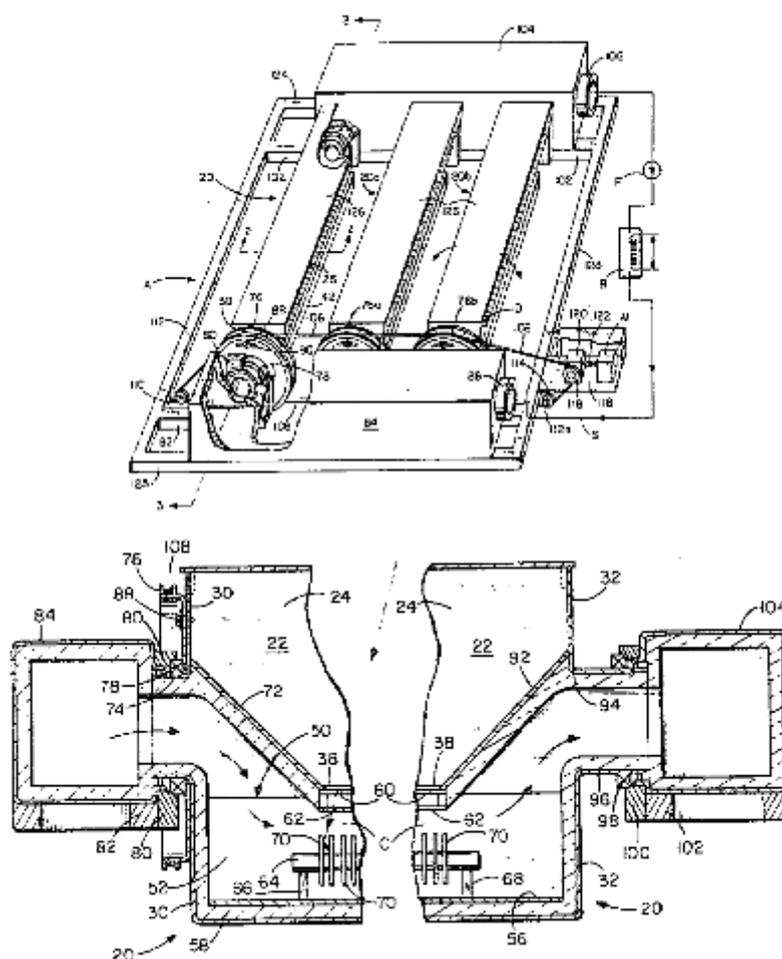
Fuente: Espacenet [6]. Figura 84b. Imagen del documento WO2012020146 (A1). Lente del colector solar.

La US4312327 (A) “Solar energy tracking and collector apparatus” publicada el 26 de enero de 1992 describe un sistema (Figura 76) que consiste en:

- Un aparato para rastrear y recoger energía solar incluyendo al menos un colector que tiene superficies reflectoras alargadas que son parabólicas en sección transversal.

- Un conducto recorre dicho colector y tiene una entrada en un extremo y una salida en el otro extremo. La entrada está conectada a un colector de admisión y la salida está conectada a un colector de salida.
- Un agitador mueve un fluido a través del colector de entrada, el conducto para calentar entonces a través de dicho colector de salida.

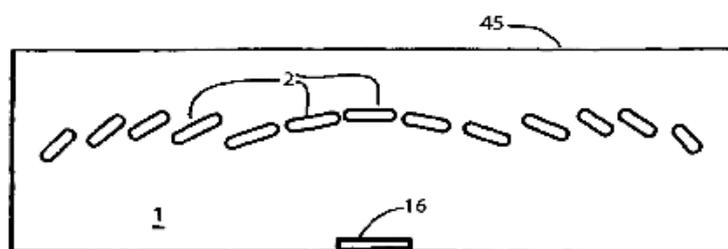
El colector se hace girar alrededor de un eje longitudinal de la misma con dicha rotación dirigida por un dispositivo de detección de sol.



Fuente: Espacenet [6]. Figura 85. Imagen del documento US4312327 (A). Colector y sistema de seguimiento solar.

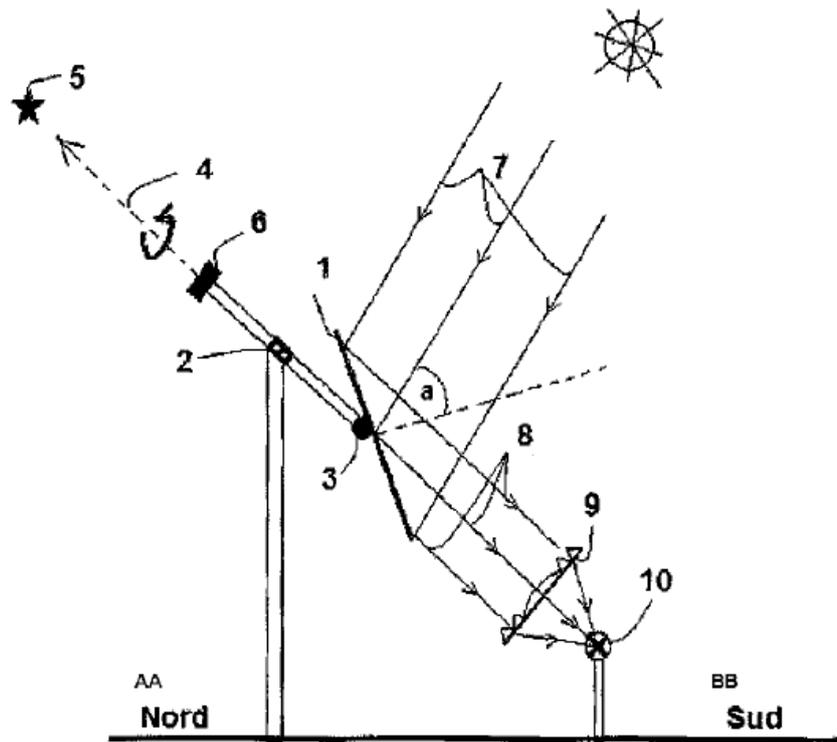
La solicitud US2009188545 (A1) fue concedida como US7960641 (B2) y se publicó el 14 de Junio de 2011. El título de la solicitud es “TRACKING AND FOCUSING ADJUSTABLE FRESNEL LENS ARRAY SOLAR CONCENTRATOR”. Esta invención se refiere a un nuevo método y aparato para posicionar y controlar el movimiento de los elementos (lentes) de un conjunto de rastreo de concentrador solar de

lente Fresnel mediante acoplamiento de dipolo inducido y / o permanente a una rejilla electrónica para producir desviación angular y movimiento rotacional (Figura 77). Por lo tanto, las fuerzas y los pares de torsión se producen sin el uso de partes móviles internas. El control puede lograrse sin recurrir a campos magnéticos, por medio de campos eléctricos de alta potencia que pueden alcanzarse a tensiones relativamente bajas. A bajas tensiones, la presente invención supera la capacidad de los sistemas convencionales. Puede realizar control de movimiento dinámico con amplitud independiente y modulación de frecuencia. Es ideal para maximizar la energía solar enfocada por la matriz en un receptor.



Fuente: Espacenet [6]. Figura 86. Imagen del documento US7960641. Sistema de posicionamiento de lentes por medio de campos eléctricos.

La WO2013001177 (A2) “Solar concentrator including a heliostat and a Fresnel lens” publicada 03 de enero de 2013. El problema planteado por la invención es que los concentradores solares que utilizan heliostatos requieren dos ejes rotativos por espejo para seguir el sol, lo que implica el uso de un gran número de motores y de un mecanismo complejo, y por lo tanto costes elevados. La solución propuesta por la invención es proporcionar un heliostato que incluye un espejo plano y un primer árbol rotacional que está situado paralelo al eje de rotación de la tierra. La radiación solar reflejada por el espejo está dirigida permanentemente hacia una lente fija de Fresnel perpendicular al primer árbol de rotación y que concentra la radiación solar sobre un objetivo estacionario (Figura 78).



Fuente: Espacenet [6]. Figura 87. Imagen del documento WO2013001177 (A2). Disposición del sistema de seguimiento con heliostato.

## 5.5 Resultados estadísticos de las patentes válidas

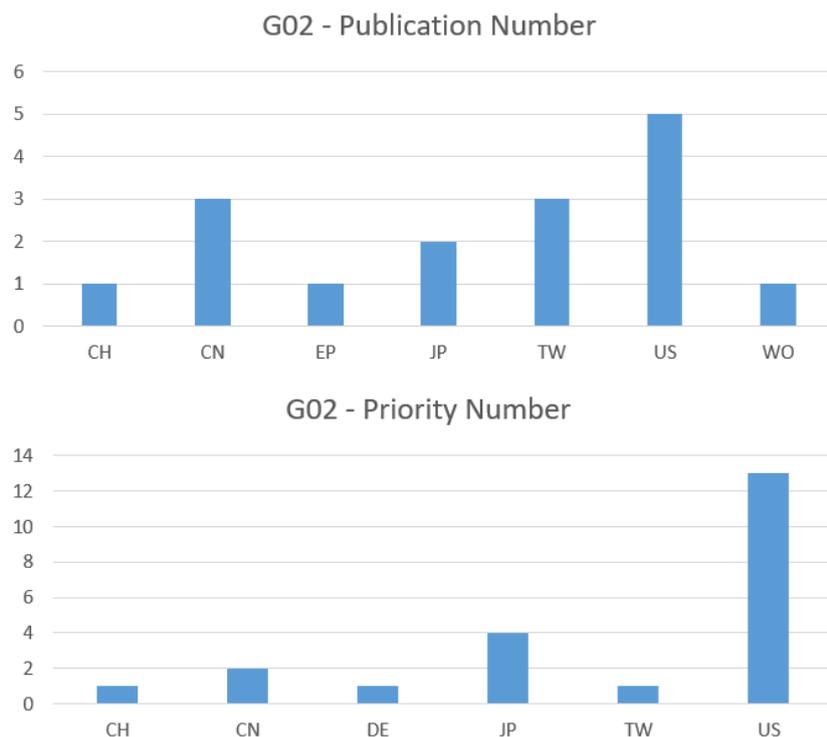
Por cada uno de los listados, se realiza un análisis del número de patentes válidas por país, teniendo en cuenta el “Publication Number” y el “Priority Number”. El número total por cada uno de los números puede variar debido a que una solicitud con un “Publication Number” puede tener varios “Priority Numbers” asociados.

Para el listado G02, se muestran los resultados en la tabla 5 y la figura 78:

Fuente: Elaboración propia. Tabla 5. Resultado de análisis por país, “Publication Number” y “Priority Number” de las patentes válidas del listado G02

	G02	
	Publication Number	Priority Number
CH	1	1
CN	3	2
EP	1	0
JP	2	4
TW	3	1
US	5	13
WO	1	0
DE	0	1
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>22</b>

Se obtiene un mayor número de prioridades que de documentos publicados, lo cual se explica a partir de la fusión de dos o más patentes anteriores en lo que es la publicación consulta. En estos casos la nueva patente puede ser muy parecida a las anteriores que la componen pero no se considera duplicada porque algunos nuevos detalles, por triviales que sean, procedentes de las patentes con las que se combine la hacen diferente.



Fuente: Elaboración propia. Figura 88. Gráfica del resultado de análisis por país, “publication Number” y “Priority Number” de las patentes válidas del listado G02

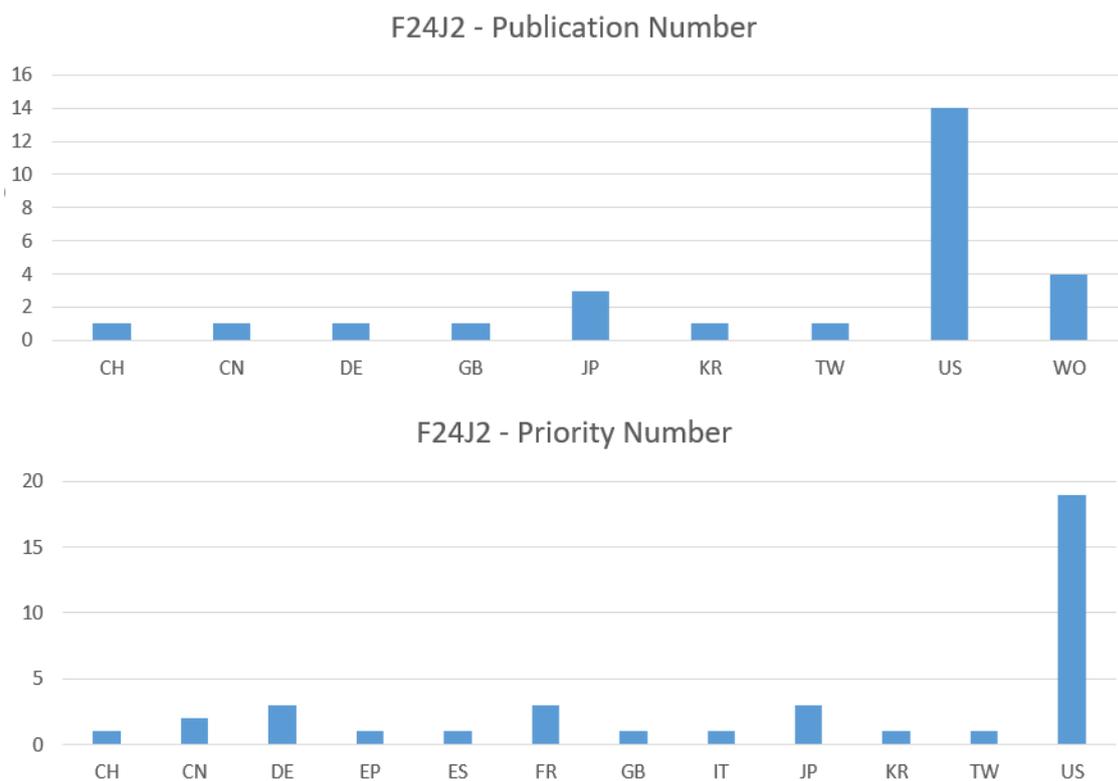
De esta figura se deduce que el origen de la tecnología se da principalmente en Estados Unidos, Japón y China, aunque en este caso de estudio de lentes de Fresnel la mayoría de documentos consultados son americanos y chinos, elección basada en el contenido del resumen de cada patente.

Para el listado F24J2, se muestran los resultados en la tabla 6 y la figura 79:

Fuente: Elaboración propia. Tabla 6. Resultado de análisis por país, “publication Number” y “Priority Number” de las patentes válidas del listado F24J2.

	F24J2	
	Publication Number	Priority Number
CH	1	1
CN	1	2
DE	1	3
GB	1	1
JP	3	3
KR	1	1
TW	1	1
US	15	20
WO	4	0
IT	0	1
EP	0	1
ES	0	1
FR	0	3
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>38</b>

En este caso al igual que en el anterior el número de documentos de prioridad es mayor que el de publicados debido a esa fusión explicada anteriormente.



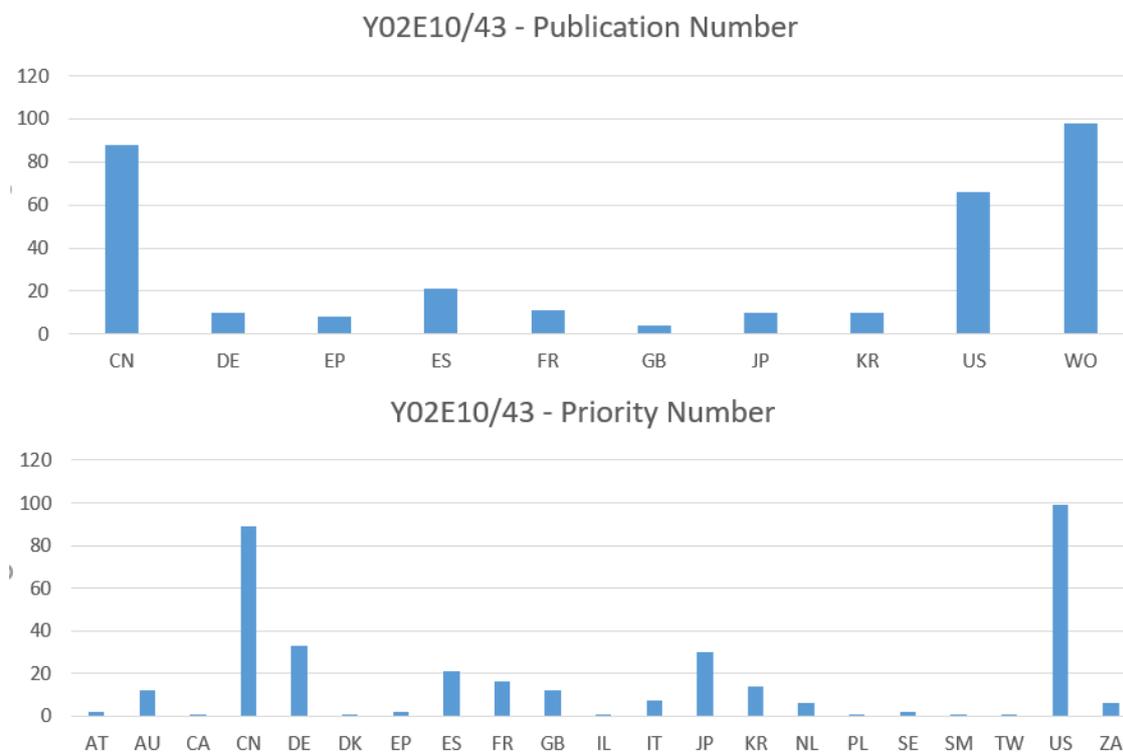
Fuente: Elaboración propia. Figura 89. Gráfica del resultado de análisis por país, “Publication Number” y “Priority Number” de las patentes válidas del listado F24J2

En este gráfico se refleja la importancia de Estados Unidos tanto en el origen de la tecnología como en número de patentes publicadas. A diferencia del caso anterior también hay prioridades de España y de Francia, aunque no sea en gran número, alguna se ha mencionado en el texto.

Para el listado Y02E10/43, se muestran los resultados en la tabla 7 y la figura 80:

Fuente: Elaboración propia. Tabla 7. Resultado de análisis por país, “publication Number” y “Priority Number” de las patentes válidas del listado Y02E10/43.

	Y02E10/43	
	Publication Number	Priority Number
CN	88	89
DE	10	33
EP	8	2
ES	21	21
FR	11	16
GB	4	12
JP	10	30
KR	10	14
US	66	99
WO	98	0
ZA	0	6
AT	0	2
AU	0	12
CA	0	1
DK	0	1
IL	0	1
IT	0	7
NL	0	6
PL	0	1
SE	0	2
SM	0	1
TW	0	1
<b>Total</b>	<b>326</b>	<b>357</b>



Fuente: Elaboración propia. Figura 90. Gráfica del resultado de análisis por país, “publication Number” y “Priority Number” de las patentes válidas del listado Y02E10/43.

Para esta última tecnología queda claro que el origen se reparte entre China, Estados Unidos y Alemania, aunque los documentos publicados elegidos son en su mayoría chinos y americanos.

## 6 Conclusiones

Basándose en la información obtenida a lo largo de este PFG se puede considerar realizado un estudio válido acerca de las lentes de Fresnel a partir de documentos de patentes relativamente recientes. Esto demuestra que la propiedad industrial está intrínsecamente ligada con cualquier materia tecnológica posibilitando el conocimiento del estado de la técnica que se requiera. Lo interesante es que no solo se analiza el último estado sino que se puede ir estudiando el avance y cambio de características experimentadas a lo largo del tiempo desde el estado inicial hasta el actual. En este caso en particular se ha seguido la evolución de una lente convencional hasta una de Fresnel con las consecuencias que esto conlleva a la hora de emplearse en colectores, aunque aún están en un estado relativamente inmaduro y seguirán haciéndose mejoras con el fin de optimizar su empleo que serán registradas en la OEPM.

Por lo tanto, las patentes no solo protegen las innovaciones técnicas, sino que además propician la difusión de información relativa a las diferentes tecnologías a cualquier público que acceda a las bases de datos existentes. Por ello sería interesante hacer este mismo estudio para otros tipos de tecnologías energéticas o distintos modos de técnicas de aprovechamiento solar, para alcanzar el conocimiento en detalle de las distintas invenciones. A partir de este tipo de trabajos pueden realizarse también estadísticas con el objetivo de descubrir el origen de determinadas tecnologías o incluso qué entidades tienen mayor número de invenciones protegidas bajo su nombre.



## 7 Bibliografía

[1]. Oficina Española de Patentes y Marcas. *Manual Informativo para los Solicitantes de Patentes. Abril 2017*. Obtenido de la URL:  
[http://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos\\_relacionados/Inventores/Manual\\_Solic\\_Patentes\\_Ley\\_24\\_2015.pdf](http://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos_relacionados/Inventores/Manual_Solic_Patentes_Ley_24_2015.pdf)

[2]. Ley española de patentes 24/2015, accesible en la página del BOE:  
<https://www.boe.es/boe/dias/2015/07/25/pdfs/BOE-A-2015-8328.pdf>

[3]. Real Decreto del BOE 316/2017 31 de marzo, reglamento de la ley de patentes accesible en:  
<https://www.boe.es/boe/dias/2017/04/01/pdfs/BOE-A-2017-3550.pdf>

[4]. Organización mundial de la propiedad intelectual:  
<http://www.wipo.int/portal/es/>

[5]. Normas OMPI:  
Norma ST.16: Código normalizado para la identificación de los distintos tipos de documentos de patentes:  
<http://www.wipo.int/export/sites/www/standards/es/pdf/03-16-01.pdf>

Norma ST.3: Código normalizado de dos letras, recomendados para la representación de estados:  
<http://www.wipo.int/export/sites/www/standards/es/pdf/03-03-01.pdf>

[6]. Base de datos Espacenet, accesible en:  
<https://worldwide.espacenet.com>

[7]. Base de datos INVENES:  
<http://consultas2.oepm.es/InvenesWeb/faces/busquedaInternet.jsp>

[8]. Base de datos PATENTSCOPE:  
<https://patentscope.wipo.int/search/es/search.jsf>

[9]. Base de datos de patentes de Google:  
<https://patents.google.com>

[10]. Base de datos de tesis doctorales españolas TESEO:

<https://www.educacion.gob.es/teseo/irBusquedaAvanzada.do>

[11]. Amengual Matas, Rubén (2004). *Análisis de la evolución histórica de las máquinas térmicas durante el periodo 1826-1914 a través de las patentes españolas de la época* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Madrid.

<https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=315171>

[12]. Sáiz González, J. Patricio (1996 b). *Invencción, patentes e innovación en España* (Tesis Doctoral). Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Autónoma de Madrid.

<https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=168387>

[13] Ortiz-Villajos López, José Ma (1998). *Tecnología y desarrollo económico en la España contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935* (Tesis Doctoral). Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Alcalá de Henares.

<https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=205698>

[14] Hernández Cerdán, Jesús (2002). *Análisis de la innovación a través de las patentes* (Tesis Doctoral). Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Complutense de Madrid.

<https://www.educacion.es/teseo/mostrarRef.do?ref=284793>

[15] Morgodes Manonelles, Juan Antonio (1985). *Comunidad Europea: su propiedad industrial. Repercusiones en España. Colegio de Abogados de Barcelona* (Tesis Doctoral). Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Cataluña.

<https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=41637>

[16] Pérez Rodríguez, Santiago E. (1996). *Metodología para el estudio de los procesos de transferencia tecnológica: aplicación al caso español* (Tesis Doctoral). Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Nacional de Educación a Distancia.

<https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=188502>

[17] Abbas, Rubén (2015). *Towards cost reduction in Concentrating Solar Power: Innovative design for an efficient Fresnel based solar field* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Madrid.

<https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=1151019>

[18] Zamora Herranz, Pablo (2014). *Advanced Fresnel Köhler concentrators for photovoltaic applications*. Tesis (Doctoral), E.T.S.I. Telecomunicación (UPM).

[19] Lorenzo Pigueiras, Eduardo (1982). *Contribución a la teoría de diseño y a la tecnología de las lentes de Fresnel para su uso como concentradores en aplicaciones fotovoltaicas*. Tesis (Doctoral), E.T.S.I. Telecomunicación (UPM).

[20] Jutglar, Lluís (2004): “Energía Solar”. Barcelona: ediciones Ceac, 2004. pp 38 y 127-129 y 147 ISBN: 84-329-1063-5

[21] Fuente de información del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía: <http://www.idae.es>

[22] Rau, Hans (1980): “Energía Solar, aplicaciones prácticas”. Impreso en España, Barcelona 1980. Edición original udo pfriemer verlag GmbH pp 69, 79, 107, 152.

[23] Romero Álvarez, M. (2002): “Energía Solar Termoeléctrica”. Documentación interna PSA-CIEMAT.

[24] UNESA:  
<http://www.unesa.es/sector-electrico/funcionamiento-de-las-centrales-electricas/1350-central-solartermica>

[25] <http://www.centrales termosolares.com/tipos-de-centrales-termosolares>

[26] <http://www.sc.ehu.es/sbweb/energias-renovables/temas/termoelectrica/revision/revision.html>

[27] Pareja Aparicio, Miguel (2010): “Radiación solar y su aprovechamiento energético”. Barcelona: Marcombo 2010. cap 1.7, 1.13, 1.14, 1.15 , 1.16, 5

[28]  
<http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/OptGeometrica/Instrumentos/fresnel/fresnel.htm>

[29] Fernández Salgado, José María (2007). *Guía completa de la energía solar térmica*. Madrid: A. Madrid Vicente ediciones. ISBN:978-84-96709-02-7

[30] <http://vega.org.uk>

[31] <https://www.edmundoptics.com/fresnel-lenses/>

[32]<http://www.opticsrealm.com/tutorials-and-videos/geometric-optics-video-lecture/tutorial-2---lens-and-focusing-basics>

UTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS DE PATENTES PARA EL  
CONOCIMIENTO DEL ESTADO DE LA TÉCNICA SOBRE  
REFLECTORES TIPO "FRESNEL" DE APLICACIÓN EN  
DISPOSITIVOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SOLAR  
TÉRMICA.

DOCUMENTO 2: ESTUDIO ECONÓMICO



## 8 Estudio económico del PFG

En este apartado se muestran todos los recursos utilizados para llevar a cabo la realización de este PFG.

Antes de comenzar con el estudio económico, aclarar que el proyecto desarrollado en el PFG es un proyecto de investigación en el que no se puede valorar la viabilidad económica ya que los resultados obtenidos son un intangible.

Como recursos materiales únicamente se ha utilizado para la realización de este proyecto un ordenador y conexión a internet:

- **Se ha utilizado un ordenador con un valor de 1200 € con una amortización a 4 años. La duración del proyecto ha sido de 8 meses a media jornada, por tanto, el coste de ordenador de este proyecto es 200 €.**
- **Teniendo en cuenta la duración del proyecto y un coste de conexión de 50 €/mes, el coste por la conexión a internet es de 400 €.**

En el proyecto han estado involucrados dos personas:

- **María Carballo Sánchez, la autora, con una dedicación de 612 horas para la realización del proyecto, con un coste de 23 €/h.**
- **Rubén Amengual Matas, tutor del proyecto, cuyo coste se considera que forma parte de su remuneración como profesor de la UPM.**

A continuación se detalla el desglose de horas por cada tarea en la realización del proyecto y el coste desglosado y total de personal:

Tabla 8. Desglose por tareas del esfuerzo y coste de personal para la realización del proyecto.

Tarea	Esfuerzo (h)	€/h	Coste (€)
Formación en Propiedad Intelectual	40	23	920
Revisión de Bibliografía	36	23	828
Elección de sector técnico y análisis de estrategia de búsqueda	100	23	2300
Recuperación de documentos y su estudio	380	23	8740
Redacción de la memoria de PFG y preparación	56	23	1288
<b>TOTAL</b>	<b>612</b>		<b>14076</b>

Por tanto, el coste total de la realización del proyecto teniendo en cuenta el coste de recursos materiales y de personal es de 14676 €.



UTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS DE PATENTES PARA EL  
CONOCIMIENTO DEL ESTADO DE LA TÉCNICA SOBRE  
REFLECTORES TIPO "FRESNEL" DE APLICACIÓN EN  
DISPOSITIVOS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SOLAR  
TÉRMICA.

DOCUMENTO 3: ANEXOS



## 9 ANEXOS

### A.1 Listados en formato Excel®

Se incluyen en el anexo los listados usados en el análisis de este PFG en formato Excel®. El archivo está compuesto por cuatro pestañas que se corresponden con cada uno de los listados:

- **Y02E10/43**
- **F24J2/085**
- **F24J2/resto**
- **G02**

### A.2 Patentes válidas para el conocimiento del estado de la técnica sobre reflectores tipo "Fresnel" de aplicación en dispositivos de producción de energía solar térmica.

Se incluyen todas las patentes en formato .pdf consideradas como válidas tras el análisis realizado en este PFG. Dentro del anexo en formato electrónico se encuentran tres carpetas diferentes con las clasificaciones Y02E10/43, G02 y F24J2, dentro de esta última hay dos subcarpetas (una con la F24J2/085 y otra con el resto. Los "Publication Number" y los títulos de las patentes incluidas son:

WO2015192159 (A1): SOLAR LENS PANEL

WO2004106817 (A1): COLLECTOR FOR SOLAR RADIATION

US2006260605 (A1); US7642450 (B2): Collector for solar radiation

WO2005057092 (A1): SOLAR ENERGY COLLECTION SYSTEM

WO2009137864 (A1): CONCENTRATOR FOR SOLAR RADIATION

US2011108092 (A1): CONCENTRATOR FOR SOLAR RADIATION

WO2014043762 (A1): AN IMPROVED APPARATUS FOR CONCENTRATING SOLAR ENERGY

US9261659 (B2); US2015234133 (A1): Apparatus for Concentrating Solar Energy

WO2015164903 (A1): A MEANS FOR HARVESTING ENERGY FROM HEAT

WO2008067643 (A1): SOLAR ENERGY COLLECTING APPARATUS

CN1068661 (A): MAKING METHOD OF LINE FOCUS FRESNEL LENS

CN1553124 (A); CN100404972 (C): Solar heat collector unitary with building

CN100504451 (C); CN1740701 (A): Solar energy collecting plate and producing method thereof

CN1996057 (A): Complex Fresnel focusing condenser lens and method for making same

CN200997004 (Y): Composite Fresnel focusing lens

CN101363923 (A): Light collecting device

CN101101156 (A): Solar water heater

CN201072251 (Y): Heat accumulation type solar water heater

CN201007566 (Y): Tracing accumulation energy type solar cooker

CN101355327 (A): Omnirange sunlight spherical light-gathering device

CN101355115 (A): High-efficiency solar omnirange condensation battery component

CN101762040 (A): Vacuum heat collecting tube with all-glass heat tube provided with condensing lens and build-in dark heat absorption film

CN101762047 (B); CN101762047 (A): Glass vacuum heat collector/accumulator tube provided with condenser lens

CN101762060 (A); CN101762060 (B): Plug-in combined glass vacuum heat collection and storage tube with condensing lens

CN101762062 (B); CN101762062 (A): Plug-in combination type glass evacuated heat collecting and accumulating tube with built-in dark color liquid and condenser lenses

CN101762067 (A); CN101762067 (B): Plug-in combination type glass evacuated heat collecting and accumulating tube with built-in reflection lenses and condenser lenses

CN101666897 (B); CN101666897 (A): Refractive solar energy converging device

CN201173625 (Y): Solar energy heating device

CN201248018 (Y): Omnirange solar light spherical focusing apparatus

CN201252109 (Y): Effective solar energy omnidirectional concentrator cell component

CN201159774 (Y): Solar application point focusing Fresnel Lenses

CN201159775 (Y): Solar application line focusing Fresnel Lenses

WO2011079541 (A1): LENS OF SOLAR-ENERGY ELECTRIC POWER GENERATION AND HEAT COLLECTION DEVICE

CN102004304 (A): Lens of solar power generation heat collecting device

CN101840050 (A): Solar linear multi-mirror zooming and multi-directional tracking system and application

US2011041916 (A1): LENS WITH A DETERMINED PITCH

US2011157726 (A1): LENS WITH MULTIPLE PROTRUSIONS

US2011017274 (A1): Large Tracking-Type Fresnel Lens Point-Focusing Solar System

CN201344650 (Y): Fresnel optical collector

CN201429729 (Y): Combined trench type concentrating equipment with mirror surface adding with lens

CN201583020 (U): Transmission type line-focus solar collector system

CN201583022 (U): Automatic tracking and automatic-focusing solar water heater

CN101825348 (A): Focusing flat plate solar heat collector

CN102022839 (A): Light-condensing flat plate solar collector

CN201672703 (U): Tubular solar water heater condenser

CN201672695 (U): Focusing flat solar thermal collector

CN201772656 (U): Solar heating device

CN202002341 (U): Solar energy medium-high temperature heat collecting device

CN102954600 (A): Focusing type solar high-temperature water point-heating device

CN102124921 (B); CN102124921 (A): Lens greenhouse light target linked solar collecting device

CN103134205 (A): Solar heating power generation system

CN102494405 (B); CN102494405 (A): Improved solar water boiler heating device

CN201983476 (U): Solar thermal collector utilizing line-focus Fresnel lens

CN201983477 (U): Full-automatic Fresnel lens multifunctional energy storage solar cooker

CN202281397 (U): Wind driven Fresnel solar energy focusing hot-air device

CN103388911 (A): Solar heat collecting device

WO2014029256 (A1): REFRACTIVE CONCENTRATING FLAT PLATE SOLAR THERMAL COLLECTOR

CN103047774 (A): Box-type solar device with Fresnel lens

CN102954601 (A): Pantile solar concentration heat collector

CN102981191 (A): Condensing device for solar stirling power generation

CN102635956 (A): Solar heat-collecting power generation device

CN202442517 (U): Light-gathering device of solar water boiler

CN202747470 (U): Integrated solar heating system using new technology

CN202792601 (U): Hot water and power generation system concentrating solar energy

CN202928124 (U): Absorber fixed type fresnel lens solar linear condensing device

CN103528210 (A): Fresnel lens light collecting and heat accumulating mechanism

CN103542544 (A): Application of Fresnel lens lighting mechanism on trains

CN103528211 (A): Application of Fresnel lens light collecting mechanism to coaches

CN103528212 (A): Solar cooker using Fresnel lens to collect light

CN103542545 (A): Fresnel lens lighting water heater

CN103542546 (A); CN103542546 (B): Fresnel lens lighting mechanism

CN103557617 (B); CN103557617 (A): Fresnel lens installing support

CN203240777 (U): High-concentration solar water heater device

CN203240778 (U): Efficient solar water heating device

CN203489499 (U): Fresnel lens device for low-temperature thermal power generation and heat collection

CN203100220 (U): Point focusing Fresnel array pressure-bearing water falling type double-water-tank solar water heater

CN104456980 (A): Secondary concentrated reflection-transmission type parabolic-trough type solar heat collector

CN103822373 (B); CN103822373 (A): Funneling Fresnel lens focusing solar heat collection device

CN203744572 (U): Funnel type Fresnel lens focusing solar heat collection device

CN203880969 (U): Solar heat collection device and heat collection circulating system with same

CN203869343 (U): Fixed-focus light condensation water heating device

CN204063624 (U): Line-focusing solar water heater

CN204421395 (U): Transmission-reflection linear light concentrating heat collector

CN204421389 (U): Secondary light-condensing reflection-transmission type parabolic trough solar heat collector

CN104964462 (A): Multi-lens solar heat collection system of spheroid structure and method

CN105258365 (A): Solar flat plate type heat collector

CN105387636 (A): Linear Fresnel transmission type fused salt stored energy utilization system

CN105403986 (A): Multi-focus large-aperture solar condenser

CN105403987 (A): Combined type solar condenser

CN104764219 (A): Solar heating photothermal collecting receiving device

CN204595314 (U): Dish formula fresnel reflection beam condensing unit

CN204610160 (U): Collector lens power generation system

CN204630102 (U): Solar water heater

CN205119523 (U): Light collecting solar energy high temperature heating device of fresnel transmission

CN205156391 (U): Heat collector vacuum tube

CN205090637 (U): Flat heat collector of solar energy

CN205245582 (U): Solar heat collection device and system

CN105953528 (A): Heat collection type solar circulation drying system based on Fresnel lens

CN105698402 (A): Solar line focusing Fresnel medium-high-temperature heat utilizing system

US4165734 (A): Solar motor

DE2916377 (A1): Solar heat collector - with condensing lenses and staggered heat pipe absorbers in focal plane

DE3424311 (A1): Solar collector

DE3427355 (A1): Planar sunlight concentrator for obtaining energy

ES2164638 (T3): PLATFORM FOR THE UTILISATION OF SOLAR POWER

US5445177 (A): Platform for the utilization of solar power

DE4240058 (A1): Light concentrating or deflecting device

ES2147214 (T3): Process for extrusion of plastic plates and Fresnel lenses produced therefrom.

DE4409882 (C2); DE4409882 (A1): Sunlight collector

DE19834089 (C2); DE19834089 (A1): Solar collector for solar-powered energy plant

ES2199167 (T3): DEVICE WHICH FOLLOWS THE POSITION OF THE SUN

DE102004063853 (A1): System for light collecting, its transport and delivery of collected light on selectable other point, e.g. for illumination, with incoming quasi parallel sun rays

WO2006136210 (A1): SOLAR SAIL FOR COLLECTING SOLAR ENERGY

DE102006048734 (A1): Radiation concentrator for solar-thermal power plant, is located between reflectors of solar-thermal power plant and radiation receiver or receiver of power plant

US8969716 (B2); US2011180143 (A1): PHOTOVOLTAIC DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING A CONCENTRATOR LENS SYSTEM

EP2306115 (A3); EP2306115 (A2): Solar collector

DE102009050724 (A1): Linear light radiation concentrator for e.g. development of photoelectric solar module, represents extended fragments of prisms, where prisms are coupled among each other and point and base angle of prism faces amounts to given degree range

WO2011050886 (A2); WO2011050886 (A3): SOLAR CONCENTRATOR

US2012217663 (A1): SOLAR CONCENTRATOR AND PRODUCTION METHOD

ES2453203 (R1); ES2453203 (A2); ES2453203 (B1): SOLAR CONCENTRATOR

US9194608 (B2); US2012312959 (A1): REFLECTOR, RECEIVER ARRANGEMENT, AND SENSOR FOR THERMAL SOLAR COLLECTORS

US2012067418 (A1): SURFACE STRUCTURE AND FRESNEL LENS AND TOOL FOR PRODUCTION OF A SURFACE STRUCTURE

WO2012031640 (A1): SOLAR CONCENTRATOR AND PRODUCTION METHOD

US2013160852 (A1): SOLAR CONCENTRATOR AND PRODUCTION METHOD

WO2012101205 (A1): LONG-LIFE OPTICAL CONCENTRATOR BASED ON A SPECIFIC FRESNEL LENS PRODUCED FROM POLYMERIC MATERIALS FOR SOLAR POWER GENERATION

US2015036976 (A1): SOLAR CONCENTRATOR

DE102012007577 (A1): Solar thermal power plant or sky lens for obtaining renewable natural energy, has very large frame of inner lining with Fresnel lens, where multiple plates are provided to form single lens to get placed on sky with auxiliary elements

WO2016119916 (A1): SOLAR COLLECTOR WITH A TWO-STAGE CONCENTRATOR SYSTEM

WO2015081961 (A1): FLEXIBLE FRESNEL SOLAR CONCENTRATOR

EP2343578 (A1): A fresnel-type lens

ES2113317 (B1); ES2113317 (A1): Novel modulated lens for concentrating (condensing) solar energy

WO9742452 (A1): NEW LIQUID MODULATED LENS FOR CONDENSING SOLAR ENERGY

WO9849583 (A1): METHODS FOR FABRICATING GRADED, LARGE SIZE, SELF-REFRIGERATING LENSES WITH VARIABLE FOCUS AND FILTER PROPERTIES

ES2143951 (A1); ES2143951 (B1): Modulated liquid lens without spherical aberration provided with means for absorption of the solar energy condenser

WO9960311 (A1): MODULATED LIQUID LENS WITHOUT SPHERICAL ABERRATION HAVING MEANS FOR ABSORBING THE SOLAR ENERGY CONDENSER AND PROVIDED WITH A HEAT PLATE FOR THE ABSORPTION OF HIGH TEMPERATURES

ES2268861 (T3): MODULATED LIQUID LENS MADE WITHOUT SPHERICAL ABERRATION HAVING MEANS FOR CONCENTRATING SOLAR ENERGY AND PROVIDED WITH A HEAT PLATE FOR ABSORBING HIGH TEMPERATURES

EP0999419 (A1); EP0999419 (B1): MODULATED LIQUID LENS MADE WITHOUT SPHERICAL ABERRATION HAVING MEANS FOR CONCENTRATING SOLAR ENERGY AND PROVIDED WITH A HEAT PLATE FOR ABSORBING HIGH TEMPERATURES

ES2155403 (A1); ES2155403 (B1): Directional module for concentrating solar radiation on a fixed receiver

WO0140829 (A1): DEVICE FOR CONCENTRATING OR COLLIMATING RADIANT ENERGY

ES2157846 (A1); ES2157846 (B1): DESIGN PROCEDURE FOR A DEVICE FOR CONCENTRATING OR COLLIMATING RADIANT ENERGY

WO2006079671 (A1): LIQUID SUN LENS

US7580196 (B2); US2008117522 (A1): Liquid Solar Lens

ES2302475 (A1); ES2302475 (B1): CONCENTRATOR SYSTEM FOR SOLAR ENERGY CAPTORS

ES2322312 (B1); ES2322312 (A1): NUEVA CENTRAL CONCENTRADORA DE ENERGIA SOLAR TERMICA DE MEDIA TEMPERATURA, MEJORADA.

US2010212654 (A1): SOLAR ENERGY CONCENTRATOR AND MOUNTING METHOD

WO2009007485 (A2); WO2009007485 (A3): SOLAR ENERGY CONCENTRATOR AND ASSEMBLY METHOD

ES2320402 (A1): COLECTOR DE CALOR SOLAR CON CONCENTRADOR DIRECTO POR LENTE FRESNEL Y PROTECCION POR TUBO DE DOBLE PARED CON VACIO INTERIOR.

ES2334962 (B1); ES2334962 (A1): DISPOSITIVO DE GENERACION DE ENERGIA SOLAR POR CONCENTRACION CON ELEMENTO OPTICO DE FRESNEL.

ES2364665 (B1); ES2364665 (A1): Light Collection and Concentration System

WO2010056405 (A1): LIGHT COLLECTION AND CONCENTRATION SYSTEM

EP2356380 (A1): LIGHT COLLECTION AND CONCENTRATION SYSTEM

ES1071870 (U); ES1071870 (Y): CONCENTRADOR LINEAL DE RADIACION LUMINOSA

FR1229967 (A): Condenseur solaire à orientation statique

ES473531 (A1): APPARATUS FOR CONVERTING CONCENTRATED SOLAR ENERGY INTO HEAT ENERGY

FR2394766 (A1): Multi-faced transparent covers for trough pattern solar energy traps - to capture incident heat from various impingement angles

FR2450465 (A1): DISPOSITIF DE CONCENTRATION DES RAYONS LUMINEUX

ES269652 (Y); ES269652 (U): Transparent, focussing, hybrid optical system.

FR2490792 (B1); FR2490792 (A1): Movable solar energy collecting panel - comprises fresnel lenses focussing solar radiation on two pipes carrying heat transfer fluid and tracking mechanism rotating system

WO8302310 (A1): METHOD AND DEVICE FOR COLLECTING AND EXPLOITING SOLAR

## RADIATION

FR2518718 (B1); FR2518718 (A1): Apparatus for collecting and exploiting global solar radiation.

FR2530787 (A1): High-efficiency greenhouse-effect solar collector.

ES281194 (U); ES281194 (Y): Fresnel lens and its applications, particularly for a solar energy captivating apparatus.

FR2927155 (A1); FR2927155 (B1): SOLAR COLLECTOR

US2010024801 (A1): SOLAR CONCENTRATOR

EP2129974 (A2): SOLAR COLLECTOR

WO2013001177 (A3); WO2013001177 (A2): SOLAR CONCENTRATOR INCLUDING A HELIOSTAT AND A FRESNEL LENS

FR2977010 (A1); FR2977010 (B1): CONCENTRATEUR SOLAIRE COMPRENANT UN HELIOSTAT ET UNE LENTILLE DE FRESNEL

FR3009871 (A1); FR3009871 (B1): GRANDE LENTILLE DE FRESNEL ET LA METHODE DE REALISATION

US4147561 (A): Solar energy collector

GB2261499 (B); GB2261499 (A): Radiation gathering and focusing apparatus

WO2006120475 (A1): CONCENTRATING SOLAR COLLECTOR

WO2009001059 (A2); WO2009001059 (A3): LENSES

US8194324 (B2); US2010177406 (A1): LENSES

US2011048411 (A1): PRISMATIC LENS

WO2010012832 (A2); WO2010012832 (A3): ACTIVE WINDOW BLIND AND LIGHT COLLECTOR

WO2011001151 (A2); WO2011001151 (A3): SOLAR CONCENTRATOR

US8921690 (B2); US2012273025 (A1): SOLAR CONCENTRATOR

US2012327523 (A1): OFFSET CONCENTRATOR OPTIC FOR CONCENTRATED PHOTOVOLTAIC SYSTEMS

WO2011080508 (A3); WO2011080508 (A2): CONCENTRATED SOLAR APPARATUS

GB2476657 (A): Solar energy collection apparatus

WO2011089437 (A3); WO2011089437 (A2): SOLAR ENERGY COLLECTION APPARATUS

US2012291766 (A1): SOLAR ENERGY COLLECTION APPARATUS

WO2016016788 (A1): SOLAR ENERGY CONCENTRATOR APPARATUS

WO2008117297 (A2); WO2008117297 (A3): SOLAR ENERGY COLLECTING SYSTEM

US4287881 (A): Solar energy absorber for use with a linear optical concentrating system

ES268786 (U); ES268786 (Y): Plate for covering a concentrating solar collector.

ES8305943 (A1): Stationary optical longitudinal refractor.

ES281750 (U); ES281750 (Y): REFRACTEUR PRISMATIQUE FIXE POUR CONCENTRER L'ENERGIE SOLAIRE SUR UNE SURFACE COLLECTRICE

WO2011064715 (A3); WO2011064715 (A2): EXPANDABLE SOLAR COLLECTOR

WO2012013307 (A1): DEVICE FOR THE CAPTURE OF SOLAR ENERGY WITH HIGH ANGULAR EFFICIENCY.

US2013128370 (A1): DEVICE FOR THE CAPTURE OF SOLAR ENERGY WITH HIGH ANGULAR EFFICIENCY

WO2011132126 (A3); WO2011132126 (A2): SOLAR COLLECTOR

FR2318431 (A1); FR2318431 (B1): COLLECTEUR SOLAIRE

JPS56124855 (A): SOLAR HEAT COLLECTOR

JPS5852936 (A): TRANSPARENT PLATE FOR SOLAR HEAT COLLECTER

JPS58217156 (A): SOLAR HEAT COLLECTING DEVICE

US4943141 (A): Solar ray collecting device

US5977478 (A): Solar module

WO0052501 (A1): DISCONTINUOUS CONDENSER LENS

US6276817 (B1): Discontinuous light-beam condenser lens

WO2007033089 (A1): FRESNEL LENS

JP2007286378 (A): LINEAR LENS PANEL AND SOLAR COLLECTOR USING LINEAR LENS PANEL

US2010326494 (A1): SOLAR CELL, CONCENTRATING SOLAR POWER GENERATION MODULE, AND SOLAR CELL MANUFACTURING METHOD

US2011030765 (A1): CONCENTRATING OPTICAL MEMBER AND CONCENTRATING SOLAR POWER GENERATION MODULE

JP4287896 (B1); JP2009258246 (A): FRESNEL LENS AND SOLAR SYSTEM

WO2009133883 (A1): SOLAR ENERGY ABSORBER

KR20100134756 (A): SOLAR ENERGY ABSORBER

US2011259319 (A1): Solar Energy Absorber

EP2309202 (A1): SOLAR ENERGY ABSORBER

CN102084194 (A): Solar energy absorber

JP2010266629 (A); JP5054725 (B2): FRESNEL LENS FOR SOLAR SYSTEM AND THE SOLAR SYSTEM

WO2010137695 (A1): FRESNEL LENS SHEET FOR SOLAR COLLECTION AND DESIGN METHOD THEREFOR

JP5685186 (B2): FRESNEL LENS SHEET FOR SOLAR COLLECTION AND DESIGN METHOD THEREFOR

WO2011021694 (A1): FRESNEL LENS STRUCTURE, LIGHT COLLECTION DEVICE, COVER GLASS-ATTACHED FRESNEL LENS FOR SOLAR CELL, AND PROCESS FOR PRODUCTION OF COVER GLASS-ATTACHED FRESNEL LENS FOR SOLAR CELL

JP5388353 (B2); JP2011127841 (A): SUNLIGHT COLLECTOR

US8988791 (B2); US2012075733 (A1): Light collector and light collecting device

WO2012067082 (A1): CONDENSER DEVICE, PHOTOVOLTAIC POWER GENERATOR, AND LIGHT-HEAT CONVERTER

JP2012122643 (A): SOLAR LIGHT HEAT COLLECTING DEVICE

WO2015141659 (A1): PSEUDO-SUNLIGHT IRRADIATION DEVICE, PHOTO-IRRADIATION-INTENSITY MEASUREMENT DEVICE, AND HEAT-COLLECTOR-EFFICIENCY MEASUREMENT METHOD

JP2016112795 (A): FRESNEL LENS, AND PROTOTYPE, TEMPLATE, MANUFACTURING METHOD, AND APPLICATION OF THE SAME

KR20090125993 (A); KR100979819 (B1): CORPORATE BODY OF FRESNEL AND PHOTOVOLTAIC GENERATING MODULE THEREWITH

WO2010050698 (A2); WO2010050698 (A3): LIGHT FOCUSING APPARATUS FOR A SOLAR ENERGY GENERATING SYSTEM, AND SOLAR ENERGY GENERATING SYSTEM USING SAME

KR20110041073 (A): FRESNEL LENS COMPLEX FOR COLLECTING SOLAR ENERGY

KR101092418 (B1); KR20110057329 (A): MULTI-FUNCTIONAL SOLAR COLLECTOR

US2011138688 (A1); US8296994 (B2): FILM SHEET FOR AREA FOCUSING OF SUN LIGHT AND GREENHOUSE PROVIDED WITH THE SAME

KR20110083995 (A): ENVIRONMENTAL FRIENDLY LENS FOR SOLAR HEATING

WO2012002719 (A3); WO2012002719 (A2): APPARATUS FOR CONCENTRATING SOLAR ENERGY, AND SOLAR MODULE COMPRISING SAME

KR101142330 (B1): EFFICIENCY TEST APPARATUS OF SUNLIGHT CONDENSATION APPARATUS

KR20120116156 (A); KR101194183 (B1): SOLAR POWER GENERATING APPARATUS HAVING IMPROVED LIGHT CONDENSATION ABILITY

KR20130045643 (A); KR101306821 (B1): FRESNEL LENS FOR SOLAR COLLECTOR

KR20130081774 (A): SOLAR ENERGY UTILIZING APPARATUS USING THE FRESNEL LENS

KR20140070159 (A): HOT WATER SUPPLIER AND HEAT STORAGE DEVICE USING A FRESNEL LENS

WO2014171666 (A1): APPARATUS FOR TRACKING SUNLIGHT

WO9910934 (A1): A PANEL-SHAPED, HYBRID PHOTOVOLTAIC/THERMAL DEVICE

WO2012030225 (A2); WO2012030225 (A3): SOLAR PANEL ASSEMBLY

WO2015012688 (A1): DEVICE FOR COLLECTING SOLAR ENERGY

WO2015034361 (A1): FACADE MODULE ELEMENT WITH AN INTEGRATED SOLAR COLLECTOR SYSTEM

WO2015156666 (A1): SOLAR ENERGY CONVERSION DEVICE AND INSTALLATION

WO0188444 (A1): SOLAR POWER COLLECTOR

US4227511 (A): Solar collector apparatus

WO2009064252 (A2); WO2009064252 (A3): SOLAR THERMAL HEATING

EP2148150 (A3); EP2148150 (A2): Device for collecting and concentrating solar energy and transmitting it to a heat carrier fluid

US8248712 (B2); US2012019935 (A1): LIGHT RAY CONCENTRATION DEVICE

US3902794 (A): Fresnel lens

FR2291506 (A1); FR2291506 (B3): Solar energy panel with prismatic lens - concentrates power by means of prisms and transfers the energy to a fluid

US4022186 (A): Compound lens solar energy system

US4011857 (A): Solar energy converter and elongated Fresnel lens element

US4103673 (A): Non-tracking solar energy concentrator

US4069812 (A): Solar concentrator and energy collection system

WO7900173 (A1): LENTICULATED LENS

US4171695 (A): Image collapsing concentrator and method for collecting and utilizing solar energy

GB2021807 (A): Fresnel lens

US4312327 (A): Solar energy tracking and collector apparatus

WO8000077 (A1): SOLAR DISTILLATION APPARATUS

US4238246 (A): Solar energy system with composite concentrating lenses

GB2105838 (A): Solar energy collection system

US4312330 (A): Focusing device for concentrating radiation

US4307710 (A): Solar energy collector system

US4723535 (A): Solar trap

US4672949 (A): Solar energy collector having an improved thermal receiver

US4755921 (A): Lens

US4799778 (A): Fresnel lens concentrator

US4892593 (A): Solar trap

US4848319 (A): Refracting solar energy concentrator and thin flexible Fresnel lens

WO9013147 (A1): TWO-AXIS TRACKING SOLAR COLLECTOR MECHANISM

WO9303404 (A1): SOLAR POWERED LAMP HAVING A COVER CONTAINING A FRESNEL LENS STRUCTURE

WO9321484 (A1): FACETED TOTALLY INTERNALLY REFLECTING LENS WITH CURVED FACES

WO9325856 (A1): PLATFORM FOR RECOVERING SOLAR ENERGY

US5408990 (A): Solar energy collection panel assembly

WO9621250 (A1): STOWABLE AND DEPLOYABLE SOLAR ENERGY CONCENTRATOR WITH FRESNEL LENSES

WO9631742 (A1): COLLIMATING TIR LENS DEVICES EMPLOYING FLUORESCENT LIGHT SOURCES

WO9746836 (A3); WO9746836 (A2): PASSIVE SOLAR COLLECTOR

WO9822759 (A1): SOLAR LENS, STOVE AND SOLAR PANEL COMBINATION

US6075200 (A): Stretched Fresnel lens solar concentrator for space power

WO0155650 (A9); WO0155650 (A3); WO0155650 (A2): SELF TRACKING, WIDE ANGLE, SOLAR CONCENTRATORS

US6384320 (B1): Solar compound concentrator of electric power generation system for residential homes

WO02056389 (A1): SOLAR ENERGY MODULE

US2001006066 (A1); US6700054 (B2): Solar energy systems and related hardware

US6469241 (B1): High concentration spectrum splitting solar collector

WO2004111548 (A2); WO2004111548 (A3): CONCENTRATING TYPE SOLAR COLLECTION AND DAYLIGHTING SYSTEM WITHIN GLAZED BUILDING ENVELOPES

US2005011513 (A1): Solar energy collector

US6958868 (B1): Motion-free tracking solar concentrator

WO2007143517 (A2); WO2007143517 (A3): METHOD AND SYSTEM FOR LIGHT RAY CONCENTRATION

WO2008039510 (A1): OPTICAL CONCENTRATORS HAVING ONE OR MORE SPOT FOCUS AND RELATED METHODS

WO2009029544 (A1): REFLECTIVE POLYHEDRON OPTICAL COLLECTOR AND METHOD OF USING THE SAME

WO2009061502 (A1): LIGHT CONCENTRATOR STRUCTURES AND METHODS

WO2010009154 (A2); WO2010009154 (A9); WO2010009154 (A3): TRACKING CONCENTRATOR EMPLOYING INVERTED OFF-AXIS OPTICS AND METHOD

WO2010033859 (A2); WO2010033859 (A3): SYSTEM AND METHOD FOR SOLAR ENERGY CAPTURE AND RELATED METHOD OF MANUFACTURING

WO2010104873 (A1): PASSIVELY COMPENSATIVE OPTIC AND SOLAR RECEIVER  
WO2011022631 (A3); WO2011022631 (A2): STEPPED FLOW-LINE CONCENTRATORS AND COLLIMATORS

US2009250095 (A1): LOW-PROFILE SOLAR TRACKING MODULE

US2011083664 (A1): Collecting solar radiation using fresnel shifting

WO2011079009 (A1): INTEGRATED PANEL WITH SKYLIGHT, VENTILATION, SOLAR HOT WATER SYSTEM AND SOLAR PHOTOVOLTAIC/LIGHTING SYSTEM

WO2011089187 (A2); WO2011089187 (A3): SOLAR COLLECTION SYSTEM

WO2011141862 (A1): SOLAR ENERGY COLLECTING SYSTEMS AND METHODS

WO2011153337 (A2); WO2011153337 (A3): SOLAR ENERGY COLLECTION, STORAGE AND DISTRIBUTION SYSTEM AND METHOD

WO2011097695 (A1): SOLAR POWER GENERATOR

US2011073160 (A1): RADIANT ENERGY CONVERSION SYSTEM

WO2012092398 (A1): METHOD OF ENHANCING IRRADIANCE PROFILE FROM SOLAR CONCENTRATOR

US8496358 (B2); US2011216535 (A1): Fresnel Reflection Device for Concentration or Collimation

US2012167949 (A1): METHOD OF ENHANCING IRRADIANCE PROFILE FROM SOLAR CONCENTRATOR

WO2012100876 (A3); WO2012100876 (A2): NEW SOLAR CONCENTRATION DEVICES

WO2012148905 (A2); WO2012148905 (A3): POLYMERIC SOLAR CONCENTRATOR AND SOLAR THERMAL DEVICE INCORPORATING SAME

WO2013074790 (A1): INFLATED TUBULAR SOLAR CONCENTRATORS

WO2013149108 (A1): NON-TRACKING SOLAR RADIATION COLLECTOR

US2013291929 (A1): LONG-LIFE OPTICAL CONCENTRATOR BASED ON A SPECIFIC FRESNEL LENS PRODUCED FROM POLYMERIC MATERIALS FOR SOLAR POWER GENERATION

US9587857 (B2); US2014069417 (A1): POLYMERIC SOLAR CONCENTRATOR AND SOLAR THERMAL DEVICE INCORPORATING SAME

WO2014058543 (A1): IMPROVED SOLAR ENERGY COLLECTORS AND METHODS FOR SOLAR ENERGY SYSTEMS

WO2014144996 (A1): RADIANT ENERGY COLLECTORS AND METHODS THEREFOR

US9244260 (B2); US2015053254 (A1): LIGHT CONCENTRATOR STRUCTURES AND METHODS

WO2016098337 (A1): SOLAR CONCENTRATOR WITH ASYMMETRIC TRACKING-INTEGRATED OPTICS

WO2016081944 (A1): SOLID STATE SOLAR THERMAL ENERGY COLLECTOR

WO2008152157 (A1): REFRACTIVE OPTICAL SYSTEM FOR COLLECTING AND CONCENTRATING SOLAR ENERGY

WO2010026437 (A2); WO2010026437 (A3): FOCUSING COLLECTOR OPTICAL AND ENERGY SYSTEM

WO2010025583 (A1): MULTIFUNCTIONAL CONCENTRATING/SCATTERING PLATE

CN101821559 (A): Solar energy concentrator and assembly method

EP2189736 (A2): SOLAR ENERGY CONCENTRATOR AND ASSEMBLY METHOD

CN101622503 (B); CN101622503 (A): Solar collector

WO2009134208 (A1): SOLAR ENERGY COLLECTOR APPARATUS LENS AND METHOD OF FABRICATION THEREOF AND SOLAR CELL AND METHOD OF FABRICATION THEREOF

WO2012014088 (A3); WO2012014088 (A2): LIGHT-GUIDE SOLAR MODULE, METHOD OF FABRICATION THEREOF, AND PANEL MADE THEREFROM

WO2012020146 (A1): SOLAR CONCENTRATOR WITH SUPPORT SYSTEM AND SOLAR TRACKING

CN103069310 (B); CN103069310 (A): Surface structure and fresnel lens and tool for production of a surface structure

WO2012107605 (A1): DIRECT SOLAR-RADIATION COLLECTION AND CONCENTRATION ELEMENT AND PANEL

WO0181838 (A3); WO0181838 (A2): FOCUSED SOLAR ENERGY COLLECTOR

WO2008012779 (A2); WO2008012779 (A3): SOLAR COLLECTORS

WO2008012777 (A3); WO2008012777 (A2): NON-TRACKING SOLAR COLLECTORS

WO2009101586 (A3); WO2009101586 (A2): SOLAR ENERGY COLLECTOR AND SYSTEM

US2015053253 (A1); US9660123 (B2): Fresnel Lens Solar Concentrator Configured to Focus Sunlight at Large Longitudinal Incidence Angles onto an Articulating Energy Receiver

GB2520052 (A); GB2520052 (B): System for electrical power generation from solar radiation

TW201216498 (A): Light concentrator and solar cell apparatus

KR20100082872 (A): SOLAR HEATING ELECTRIC GENERATOR COMBIND WITH CONCENTRATOR OF SOLAR LIGHT

CH700099 (A2): Concentrating solar collector for process heat or for rotary-piston engine for electricity production, has linear Fresnel lens plate which concentrates light and forms caustic curve and narrow optical pattern

US5161057 (A): Dispersion-compensated fresnel lens

US9175877 (B1): Two-dimensional Fresnel solar energy concentration system

US2015207004 (A1): Trough Shaped Fresnel Reflector Solar Concentrators

US2014366868 (A1): LINEAR FRESNEL LIGHT CONCENTRATING DEVICE WITH HIGH MULTIPLYING POWER

US2014168801 (A1): COLLECTOR MIRROR FOR A SOLAR CONCENTRATOR COMPRISING LINEAR FRESNEL MIRRORS

WO2013144388 (A1): SOLAR CONCENTRATION PLANT WITH OPTIMIZED FLAT ABSORBER

US2013048053 (A1): SOLAR COLLECTOR HAVING FRESNEL MIRRORS

WO2013061140 (A1): CONCENTRATING SOLAR POWER PLANT

CN102681154 (A): Fresnel focusing system

US2012160302 (A1): TROUGH SHAPED FRESNEL REFLECTOR SOLAR CONCENTRATOR

US2010309569 (A1); US8292442 (B2): FRESNEL MIRROR AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

US2010071683 (A1): Fresnel solar collector arrangement

US2010051016 (A1): MODULAR FRESNEL SOLAR ENERGY COLLECTION SYSTEM

US7960641 (B2); US2009188545 (A1): TRACKING AND FOCUSING ADJUSTABLE FRESNEL LENS ARRAY SOLAR CONCENTRATOR

US6445509 (B1): Variable fresnel type structures and process

US4462392 (A): Fixed solar collection system

US4385430 (A): Method of forming an energy concentrator

JPS5848012 (A): METHOD AND DEVICE FOR COLLECTING SOLAR HEAT BY UTILIZING FRESNEL LENS

JPS567945 (A): SOLAR HEAT LIGHT CONDENSER

JPS57167001 (A): CONSTRUCTION OF OPTICAL CURVED MIRROR SURFACE BODY

WO8300394 (A1): SEMISTATIC FRESNEL FOCUSING DEVICE WITH CROSSED MIRRORS

WO2007022756 (A3); WO2007022756 (A2): FRESNEL SOLAR COLLECTOR ARRANGEMENT

DE10025860 (A1): Device for amplifying sunlight on solar modules has Fresnel prism mirror triangular on one or both sides between at least three solar modules in radially polygonal, round or oval formation

WO2016121369 (A1): OPTICAL ELEMENT, AND LIGHT CONDENSING SOLAR POWER GENERATION DEVICE

US2016133771 (A1): TIR CONCENTRATOR OPTICS

US2015354785 (A1): Sunny Bright Solar Lighting

CN104793325 (A): High-power combined solar concentrator

US2015101667 (A1): CONCENTRATOR FOR POLYCHROMATIC LIGHT

CN103630951 (B); CN103630951 (A): Solar concentrating and collecting line-focus Fresnel lens

TW201130869 (A): Fresnel lens

TW201241060 (A): Organic material optical sheet for condenser-type solar cell

CN102770788 (A): Fresnel-fly's eye microlens arrays for concentrating solar cell

TW201214731 (A): Light concentrator and solar cell apparatus

US8058547 (B1): Concentrating solar panel

US8546686 (B2); US2010139739 (A1): Solar Energy Collection System

JPS62143007 (A): SOLAR LIGHT CONDENSING SYSTEM

JPS57120902 (A): SOLAR LIGHT CONDENSING MEMBER

EP0800097 (A3); EP0800097 (A2): Solar protection glazing

CH600353 (A5): Solar heat collector linear form Fresnel lens

### **A.3 Documentos electrónicos de propiedad industrial**

Se incluyen todos los documentos en formato .pdf de propiedad industrial utilizados para la realización de este PFG. Los documentos son:

- Ley española de patentes 24/2015  
(<https://www.boe.es/boe/dias/2015/07/25/pdfs/BOE-A-2015-8328.pdf>).
- Real Decreto del BOE 316/2017 31 de marzo, reglamento de la ley de patentes  
(<https://www.boe.es/boe/dias/2017/04/01/pdfs/BOE-A-2017-3550.pdf>).
- Manual Informativo para los Solicitantes de Patentes. Abril 2017  
([http://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos\\_relacionados/Invencciones/Manual\\_Solic\\_Patentes\\_Ley\\_24\\_2015.pdf](http://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos_relacionados/Invencciones/Manual_Solic_Patentes_Ley_24_2015.pdf)).
- Guidelines for Examination in the European Patent Office  
(<http://www.epo.org/law-practice/legal-texts/html/guidelines/e/index.htm>).
- Directrices de examen de solicitudes de patente.  
[http://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos\\_relacionados/Invencciones/DirExPat\\_DIRECTRICES\\_Version\\_2\\_0.pdf](http://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos_relacionados/Invencciones/DirExPat_DIRECTRICES_Version_2_0.pdf)  
[http://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos\\_relacionados/Invencciones/DirExPat\\_Parte\\_B\\_Version\\_Parcial\\_2\\_3.pdf](http://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos_relacionados/Invencciones/DirExPat_Parte_B_Version_Parcial_2_3.pdf)
- Norma OMPI ST.16: Código normalizado para la identificación de los distintos tipos de documentos de patentes  
(<http://www.wipo.int/export/sites/www/standards/es/pdf/03-16-01.pdf>).
- Norma OMPI ST.3: Código normalizado de dos letras, recomendados para la representación de estados  
(<http://www.wipo.int/export/sites/www/standards/es/pdf/03-03-01.pdf>).
- Manual OMPI redacción solicitudes patentes  
([http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/patents/867/wipo\\_pub\\_867.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/patents/867/wipo_pub_867.pdf)).

- Guía Espacenet  
([https://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos\\_relacionados/Publicaciones/Folletos/EPO\\_espacenet.pdf](https://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos_relacionados/Publicaciones/Folletos/EPO_espacenet.pdf)).
- Guía uso CIP (OMPI)  
([http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/patents/434/wipo\\_pub\\_1434\\_08.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/patents/434/wipo_pub_1434_08.pdf))
- Instrucción de ISDEFE sobre precios de titulados y técnicos  
(<https://www.isdefe.es/ckfinder/userfiles/files/Tarifas%20ISDEFE%202016.pdf>)