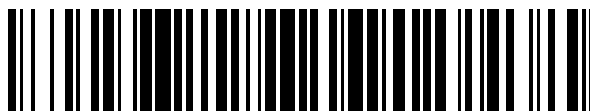


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 799 311**

51 Int. Cl.:

F24S 23/00 (2006.01)

F24S 23/79 (2006.01)

F24S 25/00 (2006.01)

F24S 30/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2016** **E 16002280 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019** **EP 3176518**

54 Título: **Sistema de concentración de rayos solares para un sistema de generación de energía**

30 Prioridad:

02.12.2015 GB 201521313

19.04.2016 GB 201606841

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

16.12.2020

73 Titular/es:

OTEGUI REBOLLO, JUAN LUIS (50.0%)

Neubiberger Straße 57

81737 München, DE y

VAN LEEUW, CHRISTIANE (50.0%)

72 Inventor/es:

OTEGUI VAN LEEUW, JON

ES 2 799 311 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de concentración de rayos solares para un sistema de generación de energía

5 La presente invención comprende un sistema de generación de energía solar térmica que comprende el uso de espejos (1.4, 1.5, 1.7, 1.10, 1.13, 2.2, 2.3, 2.4) que se colocan uno sobre el otro a lo largo de una estructura de mástil tipo torre (1.1) que desvían todos los rayos solares entrantes (1.8) a un punto concentrado por un canal (3.7, 3.15) que se proyecta hacia el suelo, reduciendo al mínimo la superficie del sistema de concentración de rayos solares.

10 La presente invención comprende una estructura de mástil vertical (1.1) que comprende una pluralidad de sistemas colocados uno encima del otro, y cada sistema comprende un espejo Plano cóncavo (1.7) que se coloca debajo de un espejo colector plano (1.4) el cual se coloca delante y ligeramente debajo de un espejo Plano convexo (1.6), de modo que dicho espejo
15 Plano convexo (1.6) se coloca más cerca de dicha estructura de mástil vertical (1.1) que dicho espejo Plano cóncavo (1.7).

La presente invención comprende una estructura de mástil tipo torre vertical (1.1) que sostiene un conjunto de espejos Plano cóncavos (1.7) que están orientados de tal manera que los rayos
20 solares (1.8) desviados por el espejo plano (1.4) colocado encima de dichos espejos cóncavos (1.7), se dirigen y concentran hacia un espejo Plano convexo (1.6), en el cual los rayos solares (1.8) se concentran y luego se desvían verticalmente hacia abajo debido a la forma de dicho espejo Plano convexo (1.6). Los rayos de luz concentrados son desviados horizontalmente y proyectados en sentido contrario de dicho mástil vertical (1.1) por un espejo plano inclinado de
25 45 grados (1.5, 2.2) colocado debajo de dicho espejo Plano convexo (1.6), y luego se reflejan nuevamente verticalmente hacia abajo a otro espejo plano inclinado de 45 grados (1.10, 2.3).

Después de este proceso, dichos rayos solares son dirigidos por un espejo Plano cóncavo (1.7, 2.4) colocado debajo del espejo colector plano inferior (1.4) y dirigido nuevamente hacia un
30 espejo Plano convexo (1.6) colocado en la misma posición de acuerdo con los componentes mencionados a continuación (1.7, 1.4, 2.4), de modo que todo el proceso comience nuevamente una pluralidad de veces, incrementando cada vez la intensidad de los rayos de luz en cuestión. Cuando dichos rayos de luz alcanzan el fondo de dicha estructura de mástil vertical (1.1), dichos rayos solares son conducidos hacia a flujo de agua (3.13) a través de una
35 tubería que se proyecta verticalmente (3.7, 3.15), donde dicho haz de luz concentrado calienta dicha agua (3.9) instantáneamente y lo convierte en vapor para impulsar turbinas y generadores para generar electricidad.

Un espejo colector plano (1.13) se coloca frente a dicho espejo colector plano interno (1.4) en
40 cada nivel del sistema a lo largo de dicho mástil tipo torre (1.1) para reflejar los rayos de luz solar (1.8) que se proyectan en ángulos mayores que 45 grados desde el nivel del suelo, reflejando así dichos rayos solares (1.8) a dicho espejo colector plano interno (1.4) que a su vez los reflejará según el mismo proceso de concentración de rayos solares mencionado anteriormente.

45 El documento GB 2525389 describe una estructura vertical de mástil que comprende una pluralidad de espejos para concentrar los rayos solares.

La Figura 1 comprende una vista lateral del mástil tipo torre (1.1), junto con una vista lateral de
50 los espejos Plano cóncavos (1.7), los espejos convexos de Plano (1.6) y los espejos planos (1.5, 1.10) que se colocan uno encima del otro y todos unidos a dicha estructura de mástil tipo torre (1.1).

La Figura 2 comprende una vista lateral del sistema de concentración de rayos solares, pero con los espejos planos inclinados internos de 45 grados (2.2) colocados justo en frente de dichos espejos planos externos de 45 grados (2.3) que reflejan dichos rayos de luz concentrados hacia el área interna de dichos espejos Plano cóncavos (1.7, 2.4).

5

La Figura 3 comprende una vista en sección transversal lateral de la arquitectura del sistema inferior de dicho sistema de concentración de rayos solares, que incluye la base, el circuito colector y evaporación de agua y el sistema de concentración de luz inferior.

10 La Figura 4 comprende una vista superior del sistema de distribución de tuberías de agua (4.4, 4.5, 4.9) que está colocado debajo de dichos mástiles tipo torre vertical (4.6), incluyendo la turbina de vapor (4.11) y la tubería de admisión (4.1, 4.2).

La presente invención comprende una estructura de mástil vertical (1.1) que comprende una pluralidad de sistemas colocados uno encima del otro, y cada sistema comprende un espejo Plano cóncavo (1.7) que se coloca debajo de un espejo colector plano (1.4) y que se coloca delante y ligeramente debajo de un espejo Plano convexo (1.6), de modo que dicho espejo Plano convexo (1.6) se coloca más cerca de dicha estructura de mástil vertical (1.1) que dicho espejo Plano cóncavo (1.7). Cada sistema situado debajo del sistema superior también comprende dos espejos inclinados de 45 grados opuestos (1.5, 1.10), que alejan los rayos de luz concentrados (1.12) de dicha estructura de mástil tipo torre (1.1), de modo que estos se reflejan verticalmente hacia abajo, pero más lejos de dicha estructura tipo torre (1.1). El primer espejo plano inclinado de 45 grados (1.5) está orientado parcialmente hacia arriba y parcialmente en sentido contrario al mástil tipo torre (1.1) y hacia el otro espejo plano de 45 grados (1.10). El otro espejo plano inclinado de 45 grados (1.10) está orientado parcialmente horizontalmente hacia dicho mástil (1.1) y por lo tanto, hacia el otro espejo (1.5) y parcialmente verticalmente hacia abajo hacia el espejo Plano cóncavo inferior (1.7) del sistema de concentración de luz inferior.

Por lo tanto, la presente invención comprende una estructura de mástil vertical tipo torre (1.1) que sostiene un conjunto de espejos Plano cóncavos (1.7) que están orientados de manera que los rayos solares (1.8) se desvían por el espejo plano (1.4) colocado encima de dicho espejo Plano cóncavo (1.7) se dirigen hacia un espejo Plano convexo (1.6), en el que los rayos solares se concentran y luego se desvían verticalmente hacia abajo debido a la forma de dicho espejo Plano convexo (1.6). Los rayos solares se desvían horizontalmente de dicho mástil vertical mediante un espejo plano inclinado de 45 grados (1.5) y luego se reflejan nuevamente verticalmente hacia abajo por otro espejo inclinado plano de 45 grados (1.10). Después de este proceso, dichos rayos solares son dirigidos por un espejo Plano cóncavo (1.7) colocado debajo del espejo colector plano del sistema inferior (1.4) y dirigido nuevamente hacia un espejo Plano convexo (1.6) colocado en una posición equivalente a la del sistema superior, de modo que todo el proceso comience nuevamente durante una pluralidad de veces, pasando así por una pluralidad de sistemas por el mástil tipo torre (1.1), incrementando cada vez la intensidad de los rayos de luz (1.12) en cuestión. Cuando dichos rayos de luz (1.12) alcanzan el fondo de dicha estructura de mástil vertical (1.1), dichos rayos solares son conducidos a un flujo de agua calentando instantáneamente el agua y convirtiéndola en vapor para impulsar turbinas y generadores para generar electricidad.

El sistema está configurado de tal manera que dicha estructura tipo torre (1.1) comprende una pluralidad de sistemas que están montados uno encima del otro. En cada sistema, los componentes se colocan en una configuración específica. En cada uno de dichos sistemas, se coloca un espejo colector plano (1.4) encima de un espejo Plano cóncavo (1.7). Dicho espejo Plano cóncavo (1.7) está inclinado hacia la estructura tipo torre (1.1), de modo que espejo

50

- Plano cóncavo (1.7) está parcialmente orientado hacia la estructura tipo torre y en parte hacia el espejo colector plano (1.4) colocado sobre él. El espejo Plano cóncavo (1.7) está diseñado de manera que reciba todos los rayos de luz (1.12) que se reflejan verticalmente hacia abajo por dichos espejos planos colectores (1.4). Dichos espejos Plano cóncavos (1.7) también están colocados de manera que no solo recibirán los rayos de luz (1.12) que se reflejan verticalmente hacia abajo desde dichos espejos colectores planos (1.4), sino también los rayos de luz concentrados (1.12) reflejados hacia abajo por dicho espejo plano inclinado exterior de 45 grados (1.10) colocado en el extremo superior de dicho espejo Plano cóncavo (1.7).
- El espejo plano inclinado de 45 grados interno (1.5) del sistema superior, y el espejo Plano convexo (1.6) del sistema inferior, están sostenidos por un miembro común que se proyecta horizontalmente (1.2) en el caso de cada sistema, y por lo tanto ambos (1.5, 1.6) están montados uno encima del otro, con el espejo plano inclinado interno de 45 grados del sistema superior (1.5) montado sobre el espejo Plano convexo (1.6) del sistema inferior, de modo que dicho el miembro saliente horizontal (1.2) sostiene ambos elementos (1.5, 1.6) y se coloca entre los dos (1.5, 1.6) en cada sistema.
- Cada uno de los espejos Plano cóncavos (1.7) está soportado por un miembro que se proyecta verticalmente (1.9) el cual se apoya sobre el miembro que se proyecta horizontalmente (1.3) al que están unidos dichos espejos (1.7). Estos miembros que se proyectan horizontalmente (1.3) también sostienen el espejo colector plano del sistema inferior (1.4) de cada sistema. El espejo plano inclinado exterior de 45 grados (1.10) está sostenido por un miembro que se proyecta verticalmente (1.11) y que se une al espejo Plano cóncavo (1.7) colocado debajo de él (1.10).
- Los rayos de luz concentrados resultantes (1.12), una vez que llegan al fondo de la estructura del mástil (1.1), pueden desviarse mediante un espejo plano inclinado de 45 grados horizontalmente hacia una abertura dentro de dicho mástil (1.1) para luego reflejarse nuevamente por otro espejo plano inclinado de 45 grados alojado dentro del volumen inferior del mástil (1.1) conduciendo así dichos rayos de luz concentrados (1.12) verticalmente hacia abajo hasta acceder al flujo de agua, para evaporarla y generar electricidad accionando y turbinas generadores. El primero (el espejo exterior) de dichos espejos planos inclinados de 45 grados está orientado en parte hacia arriba y en parte hacia la estructura del mástil (1.1), y por lo tanto en parte hacia el otro espejo plano inclinado de 45 grados, mientras que el otro espejo plano (el espejo interno) está orientado en parte hacia el espejo inclinado exterior de 45 grados y parcialmente hacia abajo, hacia el volumen inferior de la estructura del mástil (1.1), y por lo tanto hacia el flujo de agua bajo dicha estructura de mástil (1.1).
- El espejo Plano convexo (1.6) está colocado delante de dicho espejo Plano cóncavo (1.7) y cerca del mástil de la estructura tipo torre (1.1). Dicho espejo Plano convexo (1.6) está por lo tanto colocado hacia adentro cerca de dicho mástil tipo torre (1.1), y en parte orientado hacia dicho espejo Plano cóncavo (1.7) y en parte verticalmente hacia abajo, reflejando los rayos de luz concentrados (1.12) verticalmente hacia abajo en un haz de luz vertical (1.12). Dicho haz de rayos de luz vertical (1.12) se refleja luego por un espejo plano (1.5) que está inclinado a 45 grados. Dicho espejo plano (1.5) está orientado parcialmente hacia arriba hacia dicho espejo Plano convexo (1.6), y parcialmente horizontalmente hacia afuera, por lo tanto, está orientado de manera opuesta a dicho mástil tipo torre, hacia el otro espejo plano inclinado de 45 grados (1.10), de modo que el espejo (1.5) orientado parcialmente a dicho espejo plano inclinado de 45 grados (1.10) que refleja nuevamente los rayos de luz concentrados (1.12) en dirección vertical. De modo que el segundo (1.10) de los dos espejos planos inclinados de 45 grados (1.5, 1.10) es el espejo plano inclinado externo de 45 grados (1.10) orientado parcialmente hacia dicho espejo plano inclinado interno de 45 grados (1.5) y así hacia dicho mástil tipo torre (1.1) y parcialmente hacia abajo hacia la parte exterior de dicho espejo Plano cóncavo (1.7).

Los espejos colectores planos (1.4) de cada sistema están sostenidos por dos miembros (1.3) colocados en el lado externo de dicho espejo colector (1.4). Dichos miembros alojan los actuadores para orientar dicho espejo colector (1.4), y dejan un espacio detrás de dicho espejo colector (1.4) para que los rayos de luz concentrados (1.12) provenientes del sistema superior sean conducidos verticalmente hacia abajo detrás de él (1.4).

Como resultado, en un sistema colocado en la parte superior, los rayos de luz (1.8) son recogidos por dichos espejos planos colectores de rayos solares (1.4) y concentrados por dicho espejo Plano cóncavo (1.7) en dicho espejo Plano convexo (1.6), desde donde se reflejan verticalmente hacia abajo y se dirigen al siguiente sistema inferior, de modo que dichos rayos de luz (1.12) se dirigen detrás del espejo colector solar plano del sistema inferior (1.4). Después de esa operación, dichos rayos de luz (1.12) se reflejan horizontalmente en sentido contrario al mástil tipo torre (1.1) por dicho espejo plano inclinado de 45 grados interno (1.5) y luego nuevamente verticalmente hacia abajo por dicho espejo plano inclinado de 45 grados externo (1.10) de tal forma que en el sistema inferior, los rayos de luz concentrados (1.12) se concentran junto con los rayos de luz (1.8) reflejados por el espejo plano colector (1.4) de dicho sistema inferior. Y así, dicho proceso se repite durante una pluralidad de veces hasta que dichos rayos de luz concentrados (1.12) alcanzan el fondo de dicha estructura de mástil tipo torre (1.1). Por lo tanto, cada proceso incrementa la intensidad de los rayos de luz (1.12).

Después de llegar al fondo de la estructura del mástil (1.1), dichos rayos de luz (1.12) se reflejan en una dirección horizontal hacia una abertura a través de dicha estructura del mástil (1.1) mediante un espejo plano inclinado de 45 grados, en el volumen inferior de dicho mástil tipo torre (1.1), y luego finalmente verticalmente hacia abajo por otro espejo plano inclinado de 45 grados que se coloca dentro del volumen inferior de dicha estructura de mástil (1.1), de modo que dichos rayos de luz (1.12) se dirigen hacia abajo en el volumen inferior de dicho mástil tipo torre (1.1) y así hacia un canal de agua corriente, de modo que dichos rayos de luz concentrados (1.12) calientan el agua mientras fluye bajo dicho haz de luz concentrado (1.12) convirtiendo el agua en vapor instantáneamente. El vapor impulsa turbinas, que a su vez accionan generadores para generar electricidad.

Los espejos (1.5, 1.6, 1.7, 1.10) comprendidos en este sistema están destinados a ofrecer un efecto de concentración de rayos solares similar al de las lentes, pero evitando el problema de transparencia de las lentes, así como el peso de las lentes, evitando así el uso de lentes para concentrar los rayos solares en un haz de rayos solares concentrados.

Dichos elementos mencionados previamente están hechos de un material compuesto, preferiblemente plásticos reforzados con fibra de carbono o plásticos reforzados con fibra de vidrio, o un material transparente, preferiblemente vidrio, PVC transparente o UPVC, o plexiglás, o un material plástico, preferiblemente UPVC, PVC, polietileno o polipropileno, o un material metálico, preferiblemente acero o una aleación de aluminio, o cemento, u hormigón, o una combinación de al menos dos de dichos materiales.

Por lo tanto, dicho sistema de concentración de rayos solares puede usarse para suministrar energía y/o calor y/o agua y/o se utiliza en áreas montañosas, lugares de gran altitud, lugares de baja altitud, orillas de lagos, costas marinas, lagos, ríos, márgenes de ríos, mares, canales, canales, orillas de canales, orillas de canales, barcos, embarcaciones, submarinos, trenes, camiones, remolques, aeronaves, vehículos de colchón de aire con efecto suelo, vehículos de efecto suelo, vehículos marítimos, vehículos navales, helicópteros, aviones, aviones espaciales, naves espaciales, satélites, estaciones espaciales, edificios, casas, fabricas, edificios de factorías, torres de telecomunicaciones, torres de comunicación, aeropuertos, torres de control de aeropuertos, hospitales, bloques de torres, torres, rascacielos, canteras,

minas, puertos, grúas, centrales eléctricas, torres de enfriamiento, antenas, embarcaciones oceanográficas, rompehielos, embarcaciones en alta mar, turbinas eólicas en alta mar, petroleros, contenedores, embarcaciones marítimas de generación termo solar, embarcaciones marítimas de generación de energía térmica, embarcaciones en alta mar, gabarras, 5 embarcaciones de trabajo, remolcadores, embarcaciones marítimas, plataformas petroleras, torres de plataformas petroleras, torres de perforación de petróleo, embarcaciones de perforación de petróleo, embarcaciones industriales, mástiles de grúas, grúas, turbinas eólicas, mástiles de turbinas eólicas, mástiles de señalización, torres de señalización, torres de señalización ferroviaria, mástiles de señalización ferroviaria, mástiles de semáforo, grúas 10 elevadoras, buques elevadores, plataformas elevadoras, plataformas, barcasas, barcasas flotantes, gabarras, barcasas de río, barcasas de canal, pilares de catenaria ferroviaria, mástiles de catenaria ferroviaria, mástiles de tráfico vial, mástiles de alumbrado viario, mástiles de alumbrado público, pontones, pontones sumergibles, barcasas sumergibles, embarcaciones sumergibles, embarcaciones sumergibles en alta mar, puentes, mástiles de puentes, presas, 15 embarcaciones de turbinas eólicas sumergibles, solar sumergible recipientes de generación de energía térmica, plantas de desalinización, plantas de desalinización en alta mar, plantas de desalinización sumergibles, plantas de desalinización semisumergibles, gabarras semisumergibles, pontones semisumergibles, embarcaciones semisumergibles, embarcaciones semisumergibles marítimas, embarcaciones semisumergibles 20 para turbinas eólicas, embarcaciones semisumergibles para generación de energía solar térmica, rompehielos, atarazanas, muelles para astilleros, muelles secos, muelles flotantes, muelles semisumergibles, muelles, puertos y astilleros.

El sistema de concentración de rayos solares comprendido en esta invención puede colocarse 25 en tierra o sobre el mar, sobre un objeto flotante como una balsa, barcaza, barco o pontón. Sin embargo, dicho sistema debe colocarse preferiblemente en el suelo y cerca del mar, un río o un lago. Estas fuentes de agua suministrarán el agua necesaria para la generación de vapor y, por lo tanto, para la producción de electricidad.

En resumen, la presente invención comprende una estructura de mástil que se proyecta 30 verticalmente (1.1) que comprende una pluralidad de sistemas que están montados en la parte superior del otro en dicho mástil (1.1) de arriba a abajo, y en el que cada uno de dichos sistemas comprende un espejo colector plano (1.4) que está sostenido por dos miembros paralelos que se proyectan horizontalmente (1.3) que sostienen el espejo Plano cóncavo (1.7) 35 del sistema colocado en la parte superior del sistema en cuestión, de modo que dicho sistema comprende un espejo Plano cóncavo (1.7) orientado hacia la estructura del mástil (1.1) y colocado debajo de dicho espejo colector plano (1.4), que concentra los rayos solares (1.8) desviados por el espejo colector plano (1.4) hacia un espejo Plano convexo (1.6) orientado en sentido contrario a dicha estructura de mástil (1.1) y por lo tanto orientado hacia dicho espejo 40 Plano cóncavo (1.7), de tal forma que se coloca delante y ligeramente por encima de dicho espejo Plano cóncavo (1.7), estando (1.6) más cerca de la estructura de mástil (1.1) que dicho espejo Plano cóncavo (1.7), de modo que dicho espejo Plano convexo (1.6) desvía los rayos solares (1.12) verticalmente hacia abajo después de ser concentrados, en un rayo de luz concentrado vertical (1.12) por delante de dicho espejo Plano cóncavo (1.7) situado enfrente y 45 conducido detrás del espejo colector plano (1.4) del sistema colocado debajo de dicho sistema, y luego se refleja en dirección horizontal en sentido opuesto a dicha estructura de mástil (1.1) por un espejo plano inclinado de 45 grados (1.5) que se coloca debajo del espejo Plano convexo (1.6) del sistema superior y que en parte está orientado hacia arriba hacia dicho espejo Plano convexo (1.6) y en parte horizontalmente en sentido contrario a dicha estructura 50 de mástil (1.1) y así hacia otro espejo plano inclinado de 45 grados (1.10), que se coloca horizontalmente frente a dicho espejo plano inclinado de 45 grados interno (1.5) y a su vez refleja dichos rayos de luz (1.12) verticalmente hacia abajo al estar orientado parcialmente hacia la estructura del mástil (1.1) y así hacia adelante del espejo inclinado interno de 45

- grados (1.5), y parcialmente hacia abajo hacia el espejo Plano cóncavo (1.7) de dicho sistema inferior colocado debajo de dicho espejo plano inclinado externo de 45 grados (1.10), así como debajo de toda la superficie del espejo colector solar del sistema inferior (1.4) que concentra los rayos de luz desviados tanto por el espejo plano inclinado externo de 45 grados (1.10) como por dicho espejo colector de rayos solares plano (1.4) de dicho sistema inferior, repitiendo dicho proceso en una pluralidad de veces desde la parte superior hasta la parte inferior de dicha estructura de mástil (1.1), y por lo tanto concentrando y aumentando la intensidad de los rayos de luz (1.12) en cada sistema hasta obtener un rayo de luz de muy alta intensidad (1.12).
- 10 Dicho sistema de concentración de rayos solares (1.1) se compone de una pluralidad de sistemas que están montados uno encima del otro a lo largo de dicho mástil (1.1) de arriba abajo y en el que un espejo colector plano exterior (1.13) se sostiene mediante un sistema giratorio accionado por motor eléctrico (1.14) conectado al extremo inferior de dicho plano el espejo (1.13), que a su vez se conecta a un miembro vertical (1.11) que los conecta a la
- 15 estructura del miembro inferior (1.3), de modo que dicho espejo colector (1.13) se coloca frente a cada uno de dichos sistemas comprendiendo un espejo plano (1.4) sostenido por un sistema giratorio accionado por motor eléctrico en el extremo superior de dicho espejo plano (1.4) y que está sostenido por dos miembros horizontales colocados en la parte superior (1.3) colocados a cada lado.
- 20 Dicho sistema de concentración de rayos solares está compuesto de tal manera que dicho espejo colector plano exterior (1.13) está constantemente orientado para reflejar los rayos solares (1.8) hacia una dirección horizontal hacia el mástil vertical (1.1) que sostiene dicha estructura, de modo que si los rayos solares (1.8) se proyectan en ángulos de más de 45
- 25 grados con respecto al suelo, dicho espejo (1.13) refleja dichos rayos solares (1.8) hacia el espejo colector solar interno (1.4), que está inclinado a 45 grados para reflejar estos (1.8) a 45 grados verticalmente hacia abajo.
- 30 Dicho sistema de concentración de rayos solares está compuesto de tal manera que dicho espejo colector plano exterior (1.13) se coloca en el mismo ángulo que el ángulo de proyección de los rayos solares (1.8) con respecto al suelo, de tal manera que dichos rayos se proyectan hacia los espejos colectores planos internos (1.4) que reflejan dichos rayos solares (1.8) directamente verticalmente hacia abajo, todo esto programado en la unidad de control de la computadora que controla los actuadores giratorios (1.14) cuando los rayos solares (1.8) se
- 35 proyectan en un ángulo de 45 grados o más bajo con respecto al suelo.
- Dicho sistema de concentración de rayos solares está compuesto de tal manera que dichos espejos colectores planos exteriores (1.13) y sus miembros de conexión (1.11, 1.9) y sistemas de rotación (1.14) están colocados uno encima del otro, cada uno (1.13) a la misma distancia
- 40 entre si y de la estructura del mástil (1.1) que sostiene el conjunto de los sistemas de concentración de rayos solares.
- Dicho sistema de concentración de rayos solares está compuesto de tal manera que dicho espejo colector plano interno (1.4) está constantemente inclinado en un ángulo de 45 grados, orientado en parte horizontalmente en sentido contrario a la estructura del mástil (1.1) y en parte verticalmente hacia abajo cuando dicho espejo colector externo (1.13) inicialmente refleja los rayos solares entrantes (1.8) hacia dicho espejo colector plano interno (1.4).
- 45 Dicho sistema de concentración de rayos solares está compuesto de tal manera que dichos espejos colectores externos (1.13) se colocan a una distancia horizontal mayor del mástil estructural principal (1.1) que el espejo colector interno (1.4), de modo que dicho espejo colector externo (1.13) comprende una longitud que se extiende a los miembros horizontales
- 50

superiores (1.3) cuando dicho espejo (1.13) se inclina en su ángulo de inclinación más alto en comparación con el nivel del suelo.

El espejo colector exterior (1.13) está inclinado de tal manera que siempre reflejará los rayos solares en una dirección horizontal hacia el espejo interior plano (1.4). Sin embargo, esto solo ocurrirá cuando los rayos solares (1.8) brillen en ángulos mayores de 45 grados con respecto al suelo. Todos los actuadores (1.14) de los espejos colectores internos (1.4) y externos (1.13) están controlados por una unidad de control computarizada centralizada. Los espejos exteriores colectores planos (1.13) se sostienen por los extremos inferiores. La longitud del espejo plano exterior (1.13) es tal que los rayos solares (1.8) que se reflejan en él (1.13) siempre se dirigirán completamente al espejo interior (1.4) cuando estén inclinados a 45 grados, de modo que dicho espejo (1.13) será tan verticalmente alto como el espejo interno (1.4) cuando dicho espejo interno (1.4) esté inclinado a 45 grados. La longitud del espejo interno (1.4) es tal que todos los rayos reflejados por él (1.4) siempre se dirigirán verticalmente hacia abajo hacia el espejo cóncavo (1.7) colocado debajo de él (1.4).

Los actuadores rotativos (1.14) de los espejos exteriores (1.13) rotan constantemente dichos espejos exteriores (1.13) para reflejar y conducir los rayos solares horizontalmente hacia el espejo interior (1.4). La orientación accionada por los actuadores (1.14) está totalmente controlada por computadora para el accionamiento (1.14) de cada espejo exterior (1.13).

El espejo exterior (1.13) ofrece la ventaja de que estará disponible un área de superficie más alta para la captación y reflexión de rayos solares cuando los rayos solares se proyecten en ángulos mayores de 45 grados con respecto al suelo. Por lo tanto, este sistema aumentará la intensidad de los rayos solares reflejados cuando el sol brilla en ángulos altos durante los periodos solares máximos del día, lo que aumenta significativamente la intensidad de los rayos de luz y, por lo tanto, maximiza la generación de energía del sistema y la eficiencia de la generación de energía.

Cuando los rayos solares (1.8) se proyectan en ángulos que son inferiores a 45 grados con respecto al suelo, el control computarizado la unidad está programada para garantizar que la superficie de dichos espejos colectores planos exteriores (1.13) estén inclinados exactamente a 90 grados en la dirección de proyección de los rayos solares (1.8), colocando así dichos espejos exteriores (1.13) exactamente perpendicularmente a la dirección de proyección de los rayos solares. El propósito de esta característica del sistema es que así se evitará que los espejos exteriores (1.13) generen cualquier sombreado en el espejo interior inferior (1.4) cuando los rayos solares (1.8) se proyecten en ángulos bajos, maximizando así la captación y reflexión de los rayos solares, y maximizando así la eficiencia de generación de energía del sistema.

Cualquier sombreado producido por los espejos exteriores (1.13) impediría que parte de los rayos solares (1.8) se proyectaran en los espejos interiores (1.4) cuando los rayos solares se proyectan en ángulos bajos, reduciendo así la eficiencia de reflexión de los rayos solares, así como la eficiencia de generación de energía del sistema.

Cuando dichos espejos colectores planos exteriores (1.13) no están en funcionamiento debido a que el ángulo de los rayos de luz entrantes (1.8) es de 45 grados o menos con respecto al nivel del suelo, dichos espejos colectores planos exteriores (1.13) están inclinados exactamente a la misma inclinación que dichos rayos de luz solar entrantes (1.8), de modo que la sombra generada por dichos espejos (1.13) sea mínima en los espejos colectores planos interiores inferiores (1.4), maximizando así la captación de luz (1.8) de dichos espejos (1.4), así como la eficiencia de concentración de luz del sistema.

Dicha estructura de mástil tipo torre (1.1) está orientada alrededor de un eje (1.15) que se encuentra a lo largo del centro de la vista transversal de dicha estructura de mástil (1.1), que es circular, de modo que dicho mástil se gira a lo largo del plano del suelo o de la base y alrededor de dicho eje (1.15) en el centro de la vista en sección transversal de dicho mástil (1.1), orientando así dichos espejos colectores planos (1.4, 1.13), de modo que estos (1.4, 1.13) estén exactamente colocados frontalmente con respecto a dichos rayos solares entrantes (1.8).

Con dicho sistema de mástil giratorio (1.1), dichos espejos (1.4, 1.13) pueden maximizar la captación de rayos solares al abarcar constantemente las superficies de dichos espejos (1.4, 1.13) colocados a 90 grados perpendiculares a la dirección de proyección de dichos entrada rayos solares entrantes (1.8).

Dichos espejos (1.4, 1.13) están colocados constantemente frente a dichos rayos solares entrantes (1.8), pero no están orientados individualmente. La estructura del mástil tipo torre (1.1) está orientada individualmente alrededor de dicho eje (1.15) de acuerdo con la posición del sol a lo largo del horizonte mediante un sistema accionado por un motor eléctrico que se coloca debajo de la base (3.4) de dicho mástil (1.1). Dicho motor gira la estructura del mástil tipo torre (1.1) a la orientación requerida. El sistema de accionamiento del motor eléctrico está conectado a un controlador computarizado que envía datos al sistema rotativo eléctrico de acuerdo con la fecha y hora del año en cuestión. Todos estos datos se programan en el controlador de datos computarizado, que alimenta los datos al sistema de rotación eléctrico.

Cada uno de dichos espejos planos colectores de luz solar (1.4, 1.13) está orientado de acuerdo con el ángulo de los rayos solares entrantes (1.8) con respecto al plano del suelo o base (3.4). Dichos espejos (1.4, 1.13) están orientados por un sistema eléctrico accionado (1.14, 1.16) que se coloca en el punto de contacto entre dichos espejos (1.4, 1.13) y los miembros de soporte correspondientes (1.3, 1.11).

Dichos sistemas (1.14, 1.16) comprenden actuadores eléctricos (1.14, 1.16) colocados en cada uno de dichos espejos planos (1.4, 1.13), que accionan los movimientos de rotación por medio de motores eléctricos. Los datos de orientación son suministrados por un controlador de datos computarizado, en el cual todos los ángulos de entrada del rayo solar (1.8) y la posición del sol a lo largo del horizonte están programados para todo el año. Dicho controlador computarizado alimenta a los actuadores (1.14, 1.16) con los datos requeridos de acuerdo con la fecha y la orientación solar de acuerdo con la posición del sol a lo largo del horizonte para la fecha en cuestión. La transmisión y el suministro de datos desde el controlador computarizado a los actuadores (1.14, 1.16) puede ser inalámbrica o por medio de comunicación por cable.

Los soportes horizontales (1.2, 2.1) que sostienen dichos espejos Plano convexos (1.6) y dichos espejos inclinados internos de 45 grados (1.5, 2.2) también pueden sobresalir mas para sostener los espejos planos exteriores de 45 grados (2.3) colocados sobre la superficie interior de dichos espejos Plano cóncavos (2.4) colocados debajo de dichos espejos planos exteriores de 45 grados (2.3). Este diseño ofrecerá la ventaja de que los rayos solares concentrados que se reflejan en dichos espejos Plano cóncavos (2.4) después de ser desviados por dichos espejos planos internos (1.4), no cruzarán los rayos solares concentrados perpendicularmente, ya que estos se concentrarán hacia dicho espejo plano convexo (1.6) simultáneamente con la concentración de los rayos solares reflejados entrantes (1.8). En el caso de este diseño (2.1, 2.3, 2.4), dichos rayos solares concentrados se proyectan verticalmente hacia arriba y hacia dicha estructura de mástil (1.1) desde la superficie de dichos espejos Plano cóncavos (2.4) a la de dichos espejos Plano convexos (1.6).

Bien que este diseño (2.1, 2.3, 2.4) no aportará una diferencia en la eficiencia, es un diseño ligeramente diferente y alternativo al que se muestra en la Figura 1. En este diseño (2.1, 2.3, 2.4), los espejos Plano cóncavos (2.4), se colocarán un poco más hacia adentro que aquellos (1.7) comprendidos en la Figura 1, ofreciendo así un espacio vertical de exposición mas amplio para la captación del rayo solar (1.8) a los espejos colectores planos exteriores (1.13), aumentando así la eficiencia de la captación de rayos solares (1.8) por dicho sistema cuando dichos rayos solares (1.8) se proyectan en ángulos que son superiores a 45 grados con respecto al nivel del suelo. Esto se debe a que los rayos solares ahora se reflejarán en la superficie interior de dichos espejos Plano cóncavos (2.4).

El sistema de generación de energía comprendido en esta invención comprende un sistema de concentración inferior, que simultáneamente concentra y conduce los rayos de luz de alta intensidad en un tubo hueco (3.7) colocado dentro del área inferior de dicha estructura de mástil (3.1). Este sistema comprende un espejo cóncavo (3.3) que se coloca justo debajo del espejo Plano convexo más bajo (1.6) que está unido a dicha estructura de mástil (1.1, 3.3). Dicho espejo cóncavo se coloca frente a un espejo convexo (3.2) que se coloca dentro de la estructura inferior de dicha estructura de mástil (3.1) y que está orientado hacia dicho espejo cóncavo (3.3) por medio de una abertura que situada justo entre dos espejos (3.2, 3.3).

Dicho espejo cóncavo (3.3) está colocado de tal manera que (3.3) está orientado parcialmente verticalmente hacia arriba hacia el espejo Plano convexo más bajo (1.6), y parcialmente horizontalmente hacia dicha estructura de mástil (1.1, 3.1) y por lo tanto hacia dicho espejo convexo interior (3.2). Dicho espejo convexo (3.2) se coloca en el volumen superior de un tubo cilíndrico hueco (3.7) que está comprendido dentro de dicha estructura inferior del mástil (3.1), de modo que (3.2) se proyecta parcialmente horizontalmente hacia dicho espejo cóncavo (3.3) y por lo tanto, en sentido opuesto a dicha estructura de mástil (1.1, 3.1) y parcialmente verticalmente hacia abajo hacia dicho tubo (3.7) que está incorporado dentro de dicha estructura inferior del mástil (3.1).

Dicho sistema concentra así los rayos de luz concentrados aún más en un haz de luz de sección transversal cuadrada o rectangular. Los rayos de luz concentrados se proyectan hacia abajo desde el espejo Plano convexo inferior (1.6) como un haz de luz de sección transversal lineal hacia dicho espejo cóncavo (3.3). Dicho espejo cóncavo (3.3) luego refleja dichos rayos solares concentrados, y los concentra desde todos los ángulos de dicho espejo cóncavo (3.3) hacia un punto focal y así hacia dicha estructura inferior del mástil (3.1).

Por lo tanto, dichos rayos se dirigen a dicha abertura y, por lo tanto, a la estructura inferior del mástil (3.1), por lo que se dirigen integralmente hacia dicho espejo convexo interno (3.2). Dicho espejo convexo interno (3.2) finalmente refleja dichos rayos de luz concentrados en un haz de luz de sección transversal cuadrado o hexagonal que se proyecta verticalmente hacia abajo, de tal manera que dichos rayos de luz son conducidos hacia abajo por dicho tubo (3.7). Dicho tubo está incorporado dentro de dicha estructura inferior del mástil (3.1), pero se conecta directamente a un tubo vertical (3.15) que se coloca debajo de la base. Dicho tubo vertical inferior (3.15) conduce dichos rayos de luz verticalmente hacia abajo hacia un tubo de agua horizontal (3.13), de modo que dichos rayos de luz evaporan el agua que fluye (3.9) debajo de dicho haz de luz en el área de evaporación (3.13) debido a las altas temperaturas de dichos rayos de luz.

El agua evaporada es dirigida por circulación natural hacia arriba y lejos de dicha área de evaporación (3.13) como vapor a través de una tubería colectora de vapor (3.14). Dicho vapor impulsa al menos una turbina de vapor, que a su vez impulsa generadores para generar electricidad.

Los rayos de luz concentrados se concentran antes o después de alcanzar el punto focal de dicho espejo cóncavo (3.3), junto a dicho espejo convexo (3.2), dependiendo de la conveniencia del diseño. La superficie exterior de dicho espejo convexo (3.2) también se puede colocar justo en el punto focal de dicho espejo cóncavo (3.3) si el diseño en cuestión requiere rayos de luz de intensidad extremadamente alta. Los rayos de luz extremadamente concentrados pueden usarse para aplicaciones que requieren temperaturas muy altas. Dichas aplicaciones pueden variar desde la generación de vapor para la generación de energía, hasta la separación del agua corriente en hidrógeno y oxígeno debido a las altas temperaturas y presiones que estarían presentes en el área de evaporación (3.13).

En ese caso, dos tuberías separadas conectarán dicha área de evaporación (3.13), una para recoger oxígeno y la otra para recoger hidrógeno. Las tomas de cada una de dichas tuberías comprenderían membranas nano-manufacturadas para recoger solo oxígeno en una tubería, mientras que solo se recoge hidrógeno en la otra tubería. Este sistema se puede utilizar para suministrar oxígeno puro e hidrógeno a la industria. Sin embargo, el hidrógeno debe suministrarse principalmente a estaciones de servicio, estaciones de tren, puertos y aeropuertos como combustible para aplicaciones de propulsión aeroespacial, de trenes, automóviles, barcos y embarcaciones. Esto dará como resultado un suministro de combustible gratuito, con el cual aviones, trenes, barcos y vehículos de carretera podrán utilizar una fuente de combustible totalmente libre de emisiones y CO₂, que se suministrará con energía solar totalmente gratuita.

La estructura de la base comprende una plataforma giratoria (3.4) sobre la cual descansa dicha estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1), proporcionando así estabilidad a dicha estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1) siendo al mismo tiempo parte del sistema de orientación rotacional (3.4) de dicha estructura de mástil (1.1, 3.1). Dicho sistema rotacional gira alrededor de dicho eje (3.16) situado exactamente en el centro de la sección transversal de dicha estructura de mástil (1.1, 3.1), ofreciendo así la máxima estabilidad a dicho sistema de soporte del mástil (1.1, 3.1), mientras maximiza la facilidad de rotación de dicha estructura de mástil (1.1, 3.1), maximizando así la facilidad de la captación solar de dichos espejos colectores planos de rayos solares internos (1.4) y externos (1.13).

El miembro horizontal (3.8) que separa la abertura de la estructura inferior del mástil (3.1) del área superior de dicha estructura del mástil (1.1, 3.1) está dispuesto de manera que el extremo de dicho miembro horizontal (3.8) no interfiera con los rayos de luz concentrados que se proyectan hacia abajo, pero es lo suficientemente largo para proteger dicha abertura de la lluvia y la suciedad, lo que impide que entren por dicha abertura y, por lo tanto, en las tuberías verticales que están incorporadas dentro de la estructura inferior del mástil (3.7) y en el interior de la base (3.15), así como debajo (3.15) de dicha estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1), maximizando así la funcionalidad del sistema.

Dicho espejo cóncavo (3.3) está soportado por un miembro vertical (3.5), que se une a su área central trasera (3.3). Dicho miembro de proyección vertical (3.5) está a su vez soportado por un miembro de proyección horizontal (3.6) que une toda la estructura (3.3, 3.5) a la estructura inferior del mástil (3.1), ya que dicho miembro de proyección horizontal (3.6) se conecta a la estructura dicho mástil (1.1, 3.1).

Dicha tubería de agua corriente (3.12, 3.13, 3.14) comprende una tubería de admisión (3.12), que conduce dicha agua (3.9) por gravedad a un área de evaporación (3.13), donde dicha agua (3.9) se evapora en vapor, que luego es conducido por el tubo (3.14) hacia al menos una turbina de vapor, que impulsa a los generadores para generar electricidad. El agua (3.9) se recoge de un medio acuático. Dicho medio acuático puede ser un mar, lago, río o cualquier tipo

de medio acuático disponible. El agua fluye como un flujo de agua delgado (3.9) a lo largo del área de evaporación (3.13) de modo que los rayos solares concentrados pueden convertir instantáneamente dicha agua corriente (3.9) en vapor. Esto implica que la sección transversal de la tubería (3.12, 3.13, 3.14) en el área de evaporación (3.13) es más ancha que la de la tubería de admisión (3.12). Dicha sección transversal de la tubería (3.12, 3.13, 3.14) es más ancha en el área de evaporación (3.13) que en la tubería de admisión (3.12).

El flujo de agua (3.9) está regulado por una compuerta de control de flujo de agua (3.10) colocada en la pared superior del tubo de admisión (3.12) y cerca de la entrada de agua. Dicha compuerta de control de flujo de agua (3.10) está colocada dentro de una carcasa hueca (3.11). Si dicho flujo de agua (3.9) es alto, dicha compuerta (3.10) estará ampliamente abierta, mientras que si se requiere que sea menor o cero, como a la caída de la noche, dicha compuerta (3.10) se cerrará, impidiendo así cualquier cantidad de agua (3.9) de fluir hacia el sistema.

Dicha puerta de control de flujo de agua (3.10) está controlada por un sensor de intensidad de luz, que proporciona los datos de intensidad de luz a un controlador computarizado, que a su vez envía instrucciones a un actuador que acciona dicha puerta de control de flujo de agua (3.10). Dicho sensor de intensidad de luz debe colocarse en un lugar exterior, preferiblemente en la parte superior de dicha estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1). La tubería vertical (3.7, 3.15) que suministra los rayos de luz concentrados impulsados verticalmente hacia el flujo del agua (3.9) en el área de evaporación (3.13), se coloca precisamente encima de dicha área de evaporación (3.13), de modo que dicha tubería vertical (3.7, 3.15) se sitúa perpendicularmente a dicha tubería de conducción de agua (3.12, 3.13, 3.14) en el área de evaporación (3.13).

El sistema de generación de energía comprendido en esta invención puede estar comprendido en cualquier tipo de estructura marítima, como barcos, embarcaciones, pontones, barcasas o cualquier otro tipo de embarcación flotante. El sistema puede funcionar exactamente de la misma manera que se explicó anteriormente cuando se incluye en una embarcación en alta mar. En ese caso, el agua (3.9) se recogerá en dicho sistema por gravedad desde el embalse, el medio acuático, el mar, el lago o el río en el que flota dicha embarcación y será conducida por gravedad al área de evaporación (3.13), donde se convertirá en vapor por los rayos de luz altamente concentrados que se dirigen hacia abajo por dicho tubo vertical (3.7, 3.15) desde dicha estructura de mástil inferior (3.1), por lo tanto, se conducen hacia la estructura de mástil inferior (3.7) y seguidamente a dicha área de evaporación (3.13) por el tubo vertical situado más abajo (3.15).

Dichas embarcaciones pueden estar ancladas al lecho del mar, lago, medio acuático, embalse o río en cuestión o pueden comprender miembros rígidos que unen dicha embarcación al lecho marino. Otra opción es que dichas embarcaciones comprendan cables de acero, que anclan y mantienen dichas embarcaciones rígidamente en la posición requerida mientras flotan en el mar, lago, río, embalse o medio acuático en cuestión.

Por lo tanto, dicho sistema puede estar comprendido en cualquier embarcación flotante. La fuente de alimentación para operar los sensores de datos y las computadoras de control, motores eléctricos y actuadores se toma de la energía generada por los generadores accionados por las turbinas de vapor, que son accionadas por dicho vapor suministrado por la tubería de suministro de vapor (3.14), que es parte de la tubería de conducción del flujo de agua (3.12, 3.13, 3.14).

El sistema de generación de energía comprendido en esta invención puede estar comprendido de manera que una estructura del mástil tipo torre (1.1, 3.1, 4.6) esté situada al lado de otra

(1.1, 3.1, 4.6) en una configuración lineal. En este caso, cada estructura de mástil (1.1, 3.1, 4.6) comprende una tubería de conducción de agua (4.5) situada debajo de cada una de dichas estructuras de mástil (4.6), y perpendicularmente a la superficie del suelo, así como las tuberías de conducción de luz (3.7, 3.15) y la propia estructura del mástil (1.1, 3.1, 4.6). Dichas tuberías de conducción de agua (4.5) conducen agua (3.9) debajo de cada una de dichas estructuras de mástil (4.6), por lo tanto, conducen agua líquida en dichas tuberías (4.5) hacia el área de evaporación (3.13), conduciendo después el vapor generado a al menos una turbina de vapor (4.11). Dicha turbina de vapor (4.11) a su vez acciona generadores para generar electricidad.

La base del sistema rotacional (4.8) está comprendida en la posición más baja de la estructura del mástil (4.6), pero exactamente a su alrededor. Su área horizontal (4.8) proporciona estabilidad a las estructuras del mástil (4.6), ya que dichas estructuras del mástil (4.6) están cargadas con todos los espejos (4.7) necesarios para recoger y concentrar dichos rayos solares (1.8).

En el caso de que una pluralidad de estructuras de mástil (4.6) se coloquen una al lado de la otra (4.6) según una configuración lineal, dichas estructuras de mástil (4.6) comprenden tuberías de conducción de agua (4.5) situadas en paralelo entre sí (4.5), distribuyendo así el flujo de agua en la pluralidad de tuberías de conducción (4.5) comprendidas en dicho sistema, de modo que dichos rayos de luz puedan convertir simultáneamente dicha agua (3.9) en vapor debajo de todas las estructuras del mástil (4.6) que forman parte de dicho circuito. El agua (3.9) se toma por gravedad desde un mar, río, lago, medio acuático o embalse hacia la tubería de admisión (4.1) y se conduce hacia abajo a través de la tubería de admisión (4.2) hacia una tubería de distribución de agua (4.4). Antes de suministrar dicha agua (3.9) a dicha tubería de distribución de agua (4.4), dicha agua (3.9) acciona una turbina de agua (4.3) con la potencia proporcionada por la energía cinética del agua (3.9) mientras cae por dicha tubería de admisión (4.1, 4.2) debido a la gravedad. La energía generada por dicha turbina de agua (4.3) puede añadir energía a la producción total de generación de energía, maximizando así la producción de energía y la eficiencia de dicho sistema.

Dicha tubería de distribución de agua conduce agua (3.9) desde dicha tubería de suministro de agua (4.1, 4.2) a la pluralidad de tuberías de conducción de agua situadas en paralelo (4.5), que conducen agua debajo de cada una de dichas estructuras de mástil (4.6). Después de ser generado, dicho vapor es suministrado por cada uno de dichos tubos paralelos (4.5) a un tubo colector de vapor (4.9). Dicho tubo colector de vapor (4.9) conduce el vapor a un tubo de conducción de vapor (4.10), que conduce dicho vapor a al menos una turbina de vapor (4.11). Después de conducir dicha(s) turbina(s) de vapor (4.11), dicho vapor es expulsado de dicho sistema por una tubería de conducción de vapor (4.12). Dicha tubería de conducción de vapor (4.12) puede condensar dicho vapor en agua a través de un circuito de enfriamiento secundario (4.13) o a través de un depósito de agua (4.13). Dicho depósito de agua (4.13) condensará dicho vapor al tomar una gran cantidad de energía térmica desde dicha tubería (4.12) debido a la diferencia de temperatura entre el agua situada en cada uno de los dos medios mencionados (4.12, 4.13). Dicho depósito de agua (4.13) puede ser el mismo del que dichos sistemas toman el agua (3.9), y/o en el cual (3.9) dicho sistema está flotando si dicho sistema de generación de energía está comprendido en una estructura flotante.

Dicho sistema de generación de energía también puede usarse para aplicaciones de desalinización de agua. En ese caso, el agua (3.9) se toma del mar y se conduce por gravedad al área de evaporación (3.13), donde se evapora (3.9). La sal que queda de dicha agua de mar evaporada (3.9), se depositará en la superficie inferior de dicha área de evaporación (3.13) debido a su mayor densidad en comparación con la del agua (3.9). En ese caso, dicha área de evaporación (3.13) comprende una tubería que se conecta a la superficie inferior de dicha área

de evaporación (3.13). Dicha tubería recogerá dicha sal depositada por gravedad y la conducirá devuelta al mar a través de una tubería de suministro de sal, o la almacenará en un área de almacenamiento adecuada para aplicaciones industriales y/o de consumo.

5 El sistema de generación de energía comprendido en esta invención comprende espejos colectores planos (1.4), cada uno de los cuales está sostenido por un miembro que se proyecta horizontalmente (1.3). Dichos espejos colectores (1.4) están colocados cada uno sobre un espejo Plano cóncavo (1.7) que está colocado de tal manera que (1.7) se proyecta hacia adentro y parcialmente hacia arriba hacia dicho espejo colector plano (1.4), y parcialmente
10 horizontalmente hacia adentro hacia dicha estructura de mástil tipo torre (1.1), y así hacia un espejo Plano convexo (1.6) sostenido en dicha estructura de mástil (1.1) por otro miembro horizontal más corto (1.2) colocado delante de la superficie superior de dicho espejo Plano cóncavo (1.7)

15 Dicho miembro horizontal (1.3) sostiene tanto dicho espejo Plano cóncavo (1.7), como dicho espejo plano colector de rayos solares (1.4). Dicho espejo Plano convexo (1.6) está colocado debajo de dicho miembro horizontal (1.2) y está sostenido por el extremo de dicho miembro horizontal (1.2). Dicho espejo Plano convexo (1.6) comprende una superficie Plano convexa orientada parcialmente horizontalmente hacia dicho espejo Plano cóncavo (1.7) y parcialmente
20 hacia abajo hacia un espejo plano inclinado de 45 grados (1.5). Dicho espejo plano inclinado de 45 grados (1.5) se coloca justo debajo de dicho espejo Plano convexo (1.6).

Un miembro saliente vertical (1.9) sostiene dicho espejo Plano cóncavo (1.7). En la parte superior de dicho miembro (1.9), un miembro vertical hacia arriba (1.11) sostiene un espejo
25 exterior inclinado de 45 grados (1.10) orientado parcialmente hacia dicho espejo interior inclinado de 45 grados (1.5) y parcialmente hacia abajo hacia el área superior externa de dicho plano espejo cóncavo (1.7). Dicho miembro vertical (1.11) también sostiene dichos actuadores (1.14) de dichos espejos colectores planos exteriores (1.13).

30 Dichos espejos planos internos de 45 grados (1.5) están parcialmente orientados hacia arriba hacia dichos espejos Plano convexos (1.6) y parcialmente horizontalmente hacia afuera hacia dicho espejo exterior inclinado de 45 grados (1.10), que a su vez está orientado parcialmente hacia dicho espejo interno de 45 grados (1.5), y parcialmente hacia abajo hacia dicho espejo Plano cóncavo (1.7).

35 Cada uno de los componentes mencionados, incluidos los espejos Plano cóncavos (1.7), los espejos Plano convexos (1.6), los espejos colectores de rayos solares planos interiores (1.4), los espejos colectores de rayos solares planos exteriores (1.13), los elementos de soporte horizontal (1.2, 1.3), los espejos inclinados internos de 45 grados (1.5) y los espejos exteriores
40 inclinados de 45 grados (1.10) están presentes en una pluralidad de componentes, preferiblemente una gran pluralidad de componentes, de modo que cada uno de dichos componentes está presente en una gran pluralidad. Cada uno de dichos componentes (1.7, 1.6, 1.4, 1.13, 1.2, 4.3, 1.5, 1.10) está colocado exactamente uno encima del otro de manera ordenada, de modo que cada uno está exactamente encima del mismo tipo de componente
45 inferior.

Dicha pluralidad de componentes debería estar preferiblemente cerca de 50 a 100, 200 o 300 sistemas. Cada uno de dichos miembros largos horizontales (1.3) comprende uno de dichos miembros horizontales más cortos (1.2) colocados debajo de él (1.3). De manera que entre dos
50 miembros horizontales largos (1.3), un miembro horizontal de soporte más corto (1.2) está siempre presente.

Esto permite que dicho diseño comprenda un conjunto de una pluralidad de sistemas colocados uno encima de otro a lo largo de una estructura de mástil tipo torre (1.1), de modo que todos dichos sistemas se distribuyan a lo largo de la altura de dicho mástil tipo torre (1.1). Esto permite que dicho sistema de generación de energía comprenda una arquitectura completa de concentración de rayos solares, que concentra los rayos solares (1.8) según sea necesario en un haz de luz altamente concentrado.

En ese caso, los rayos solares (1.8) son recogidos por los espejos colectores externos (1.13) que reflejan dichos rayos en dichos espejos colectores internos (1.4) o dichos espejos colectores internos (1.4) recogen directamente los rayos solares (1.8) si estos (1.8) se proyectan en ángulos de 45 grados o menos respecto al nivel del suelo o del plano de la base. Los rayos de luz (1.8) son reflejados por dichos espejos colectores internos (1.4) verticalmente hacia abajo sobre las superficies cóncavas de dichos espejos Plano cóncavos (1.7). Dichos espejos Plano cóncavos (1.7) luego concentran dichos rayos solares (1.8) en un haz de luz concentrado, y así hacia dichos espejos Plano convexos (1.6). Dichos espejos Plano convexos reflejan dichos rayos de luz verticalmente hacia abajo a dicho espejo plano inclinado de 45 grados interno (1.5), los cuales reflejan dichos rayos a dichos espejos planos inclinados de 45 grados externos (1.10), los cuales reflejan dichos rayos de luz concentrados verticalmente hacia abajo a la superficie de los espejos Plano cóncavos inferiores (1.7). Dichos rayos de luz concentrados se reflejan de nuevo en los espejos Plano convexos inferiores (1.6), junto con los rayos de luz recogidos (1.8) por dichos espejos colectores inferiores (1.4, 1.13). De esta manera este proceso se repite una pluralidad de veces, preferiblemente una gran pluralidad de veces hasta que dichos rayos de luz superconcentrados alcancen la parte inferior de dicha estructura de mástil (1.1, 3.1).

Dichos rayos de luz se concentran en dicha estructura de mástil inferior (3.1) por un espejo cóncavo inferior (3.3) y luego se reflejan verticalmente hacia abajo nuevamente por un espejo convexo (3.2). Entonces, dichos rayos de luz son conducidos verticalmente hacia abajo en un tubo hueco (3.7) incorporado dentro de dicha estructura de mástil inferior (3.1). Dichos rayos de luz siguen la misma dirección de proyección en una tubería vertical (3.15) que se coloca debajo de dicha estructura de mástil (1.1, 3.1), directamente en dicha área de evaporación (3.13) de dicha tubería de conducción de flujo de agua (3.12, 3.13, 3.14). Dicho flujo de agua (3.9) pasa a través de dicha área de evaporación (3.13) evaporándose instantáneamente, convirtiéndose en vapor. Dicho vapor impulsa turbinas de vapor (4.11), que a su vez impulsan generadores para generar electricidad.

Cada uno de dichos miembros de soporte horizontales (1.2, 1.3) comprende una geometría de doble miembro, de modo que estos (1.2, 1.3) se proyectan a lo largo de los dos lados laterales de dichos espejos (1.5, 1.6, 1.4, 1.7). Este diseño está conformado para que los rayos de luz sean conducidos entre dichos espejos (1.5, 1.6, 1.4, 1.7) y hacia abajo hacia la estructura inferior (3.1) de dicha estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1).

Las superficies de dichos espejos inclinados de 45 grados (1.5, 1.10) son exactamente paralelas entre sí, de modo que dichos rayos de luz pueden reflejarse de forma precisa. Las superficies de todos los espejos (1.5, 1.6, 1.4, 1.7) están colocados perpendicularmente a la vista lateral contenida en las Figuras 1 y 2.

El sistema de generación de energía comprendido en esta invención también puede estar comprendido en vehículos espaciales, incluidos satélites, estaciones espaciales y naves espaciales. La estructura del mástil tipo torre (1.1) se puede unir a una de dichas estructuras de vehículos espaciales, de modo que (1.1) se puede orientar de manera que los espejos colectores (1.4, 1.13) se coloquen de manera que estos (1.4, 1.13) recojan y reflejen los rayos

solares entrantes (1.8) hacia las estructuras de espejo cóncavas (1.7). La orientación se realizará de tal manera que las superficies de dichos espejos colectores (1.4, 1.13) estén siempre colocadas constantemente perpendicularmente a los rayos solares entrantes (1.8). Dicha orientación se realizará de acuerdo con la disposición y orientación de dicha estructura espacial con respecto a dichos rayos solares (1.8). De esta manera, dicho sistema de generación de energía puede suministrar una gran cantidad de energía a una estructura espacial, usando un sistema más barato que las células fotovoltaicas ultrasensibles y que no se daña fácilmente por objetos cósmicos en movimiento, además de no perder precisión en la eficiencia de captación solar durante los años de uso mientras dicho sistema está en funcionamiento.

El diseño del sistema de generación de energía comprendido en esta invención puede estar comprendido en embarcaciones tales como barcos, barcas, pontones o embarcaciones situadas en alta mar, en ríos, lagos, mares, canales o embalses de agua como se mencioné anteriormente. Sin embargo, dicho sistema no solo puede generar energía para el suministro en utilidades en alta mar, sino que también puede suministrar energía a otras embarcaciones en alta mar o a la misma embarcación en el que se ubica dicho sistema. Esto significa que dicho sistema de generación de energía, cuando se coloca o se instala a bordo de cualquier tipo de embarcación, se puede utilizar para suministrar energía a la misma embarcación. Esta energía se puede utilizar para aplicaciones industriales, pesca, iluminación y aplicaciones de propulsión, así como para alimentar los instrumentos de navegación de dichas embarcaciones. Esto significa que incluir dicho sistema de generación de energía a bordo de una embarcación puede ofrecer muchas ventajas, no solo para las embarcaciones en alta mar o en los edificios o instalaciones en tierra cercanas, sino también para ofrecer su propio sistema de propulsión sostenible consumiendo menos combustible y produciendo menos emisiones. Dicha embarcación comprendería, por lo tanto, su propia energía para abastecer todas sus necesidades de propulsión y utilización de electricidad.

Dicho sistema de generación de energía puede usar aceites sintéticos, sal fundida o vapor a presión, que fluirían a través de una tubería (3.13, 4.5) bajo los rayos de luz concentrados (1.12) en la parte inferior de dicha estructura de mástil tipo torre (3.1). Dicho diseño puede estar comprendido en dicho sistema de generación de energía comprendido en esta invención, ya sea en tierra o en alta mar en una embarcación, como un barco, una barcaza, un buque o un pontón. El sistema de generación de energía usando aceite sintético, sal fundida o vapor presurizado como fuente colectora de calor de dichos rayos de luz concentrados (1.12), este comprende un área de almacenamiento de dicho aceite sintético, sal fundida o vapor presurizado, donde el fluido auxiliar puede almacenarse, almacenando así el calor transferido por dichos rayos de luz (1.12) con una eficiencia muy alta. Dicho tanque de almacenamiento se conecta a un generador de vapor, donde una bomba puede conducir dicho aceite sintético, sal fundida o vapor comprimido a un generador de vapor, donde generará vapor, que a su vez impulsará una turbina de vapor, que a su vez impulsará un generador para la generación de electricidad. Si no se usa dicha turbina de vapor, dicho tanque de almacenamiento puede almacenar el calor durante un periodo de tiempo de una pluralidad de horas. Con este diseño, las embarcaciones en alta mar podrían incorporar la energía requerida para satisfacer su demanda de electricidad tanto durante el día como durante la noche.

Dicho sistema de almacenamiento comprende un tanque de almacenamiento conectado a través de un circuito a una tubería (3.13, 4.5) que se proyecta perpendicularmente a la dirección vertical de proyección de dicha estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1, 4.6), y se proyecta como una tubería (3.13, 4.5) debajo de dichos rayos solares concentrados que se proyectan verticalmente (1.12) debajo de dicha estructura de mástil (1.1, 3.1, 4.6). Una bomba situada dentro de dicha tubería impulsa un fluido tal como aceite sintético, sal fundida o vapor a

- presión, a través de dicha tubería y bajo dichos rayos de luz concentrados (1.12) antes de ser conducido de nuevo a dicho tanque de almacenamiento a través de una tubería separada, formando así un circuito. Dicho tanque de almacenamiento almacena el fluido sobrecalentado y, por lo tanto, almacena el calor transferido por dichos rayos de luz solar (1.12) dentro de
- 5 dicho tanque. Otro circuito comprende una bomba que se usa para conducir dicho aceite sintético sobrecalentado, sal fundida o vapor comprimido a través de un generador de vapor, donde dicho calor se transfiere a agua líquida, que se convierte instantáneamente en vapor. Dicha agua líquida fluye a través de un circuito terciario separado.
- 10 Dicho circuito de sal fundida, aceite sintético o de vapor presurizado conduce dicho fluido de regreso a dicho tanque de almacenamiento por medio de una bomba después de conducirlo a través de dicho generador de vapor. Dicho fluido enfriado se vuelve a conducir nuevamente debajo de dicha estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1, 4.6) y, por lo tanto, debajo de dichos rayos de luz concentrados (1.12) para recoger calor nuevamente. Dicho fluido fluye como un
- 15 fluido sobrecalentado de regreso a dicho tanque de almacenamiento nuevamente. Dicho proceso se repite una y otra vez durante el funcionamiento de dicho sistema.
- Dicho circuito terciario conduce agua líquida por medio de una bomba que se coloca a lo largo de la tubería de dicho circuito terciario. Dicho tubo del circuito terciario conduce agua líquida
- 20 por medio de una bomba que está incorporada en dicho tubo. Dicha tubería, por lo tanto, conduce dicha agua a través de dicho generador de vapor, donde recoge el calor suministrado por el aceite sintético sobrecalentado, sal fundida o vapor comprimido. Por lo tanto, dicha agua se convierte instantáneamente en vapor cuando fluye a través de dicho generador de vapor. Dicho vapor se conduce a través de la sección de seguimiento de dicha tubería a una turbina
- 25 de vapor, donde dicho vapor convierte su energía térmica en energía cinética. Dicha turbina de vapor acciona un generador, que genera electricidad con la energía cinética del vapor, dando forma a un sistema totalmente renovable y libre de emisiones, que se basa únicamente en la energía solar para toda la generación de electricidad.
- 30 Dicho generador de vapor funciona como un intercambiador de calor, donde dicho aceite sintético, vapor comprimido o sal fundida, transfiere el calor a un flujo de agua líquida, que se convierte en vapor al recoger dicho calor de dicho otro fluido. Ambos fluidos son conducidos a través de tuberías separadas, que forman dos circuitos completamente separados.
- 35 El tanque de almacenamiento se puede usar para suministrar energía térmica a la tubería de agua durante la noche, cuando no hay rayos solares, ofreciendo así un periodo continuo de suministro de vapor a la turbina de vapor, ya sea de noche o durante el día. Por lo tanto, este diseño garantizará un suministro constante de electricidad tanto de día como de noche, satisfaciendo la demanda de dicha embarcación en tierra o en alta mar, o de dichas
- 40 instalaciones industriales, ciudades o ferrocarriles. Dicha turbina de vapor, por lo tanto, impulsará constantemente dichos generadores para generar constantemente electricidad tanto durante el día como durante la noche.
- El agua (3.9) que fluye a través de dicho circuito terciario puede recogerse del mar, lago, río, canal o embalse de agua en la que flota dicha embarcación. Dicha agua (3.9) puede ser la
- 45 misma a la dicha embarcación usa o en la que flota. Si dicha embarcación está flotando en agua salada, como el agua de mar, dicha sal puede recogerse a través de una tubería septada situada en el área de evaporación (3.13) debajo de dicha estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1, 4.6) o en la parte inferior del generador de vapor de dicha embarcación. Dicha sal se
- 50 puede conducir a un área de almacenamiento, donde se puede recolectar para su uso en la industria, alimentos o cualquier otra aplicación.

- Dicha agua puede fluir por gravedad a través de la tubería de dicho circuito terciario, que también puede comprender una compuerta de control de flujo de agua. Un condensador puede estar presente para convertir nuevamente dicho vapor en agua después del proceso de transferencia de calor e impulsión de la turbina de vapor, un proceso que ocurre antes de conducir dicha agua de nuevo a dicho generador de vapor. Cuando dicha agua adquiere el calor de dicho fluido, tal como aceite sintético, vapor comprimido o sal fundida y luego impulsa dicha turbina de vapor, dicho vapor puede condensarse en dicho condensador y ser conducido de vuelta a dicho generador de vapor, completando así dicho circuito terciario.
- Dicho circuito primario se usa para conducir aceite sintético, vapor comprimido o sal fundida y puede estar comprendido en un circuito que comprende una pluralidad de tuberías (4.5) que están colocadas en paralelo entre sí (4.5), de modo que cada una de dichas tuberías (4.5) se coloca bajo una estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1, 4.6) recogiendo el calor de dichos rayos solares concentrados (1.12). Dicho circuito comprendería una tubería de distribución de fluido (4.4) y una tubería colectora de fluido (4.9), de modo que dicho fluido se distribuya entre todas las estructuras del mástil tipo torre (1.1, 3.1, 4.6), minimizando el número de tuberías, minimizando así los costos de construcción y mantenimiento.
- La estructura del mástil tipo torre (1.1, 3.1, 4.6) de dicho sistema de generación de energía gira en un plano que es paralelo al nivel del suelo sobre el cual se encuentra la estructura del mástil (1.1, 3.1, 4.6) de dicho sistema de generación de energía, y alrededor de un eje (1.15, 3.16) que está comprendido a lo largo del centro del área de la sección transversal de dicha estructura de mástil (1.1, 3.1, 4.6). Este sistema es accionado electrónicamente por un motor eléctrico, y es controlado por una computadora, en la cual la posición del sol en el horizonte está programada para cada minuto y cada día durante al menos un año. Un reloj solar que suministra datos de posición del sol continuamente también puede estar comprendido en dicha computadora. La ventaja de dicho diseño es que solo se requiere un actuador para orientar dichos espejos de rayos solares (1.4, 1.13) frente a los rayos solares entrantes (1.8). El sistema de rotación también comprende una base circular (3.4, 4.8) en la parte inferior de dicha estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1, 4.6). Dicha base (3.4, 4.8) ofrece estabilidad a dicha estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1, 4.6).
- Dicha estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1, 4.6) también se puede alojar dentro de una construcción transparente que rodea toda la estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1, 4.6) de arriba a abajo. Este diseño impediría cualquier movimiento lateral de dicha estructura de mástil tipo torre (1.1, 3.1, 4.6) debido a fuertes vientos, garantizando así una alta precisión de concentración de dichos rayos solares en todo momento, incluso en el caso de vientos fuertes o huracanados. Los materiales de dicha carcasa transparente pueden ser vidrio transparente, vidrio templado transparente, plexiglás transparente o plástico PVC transparente. Dicho edificio puede albergar una estructura de mástil (1.1, 3.1, 4.6) en su interior, o una pluralidad de dichas estructuras de mástil (1.1, 3.1, 4.6), preferiblemente si estas (1.1, 3.1, 4.6) están colocadas una al lado de la otra (1.1, 3.1, 4.6), formando una configuración lineal.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de concentración de rayos solares que comprende una estructura de mástil que se proyecta verticalmente (1.1) y que comprende una pluralidad de sistemas que están instalados uno encima de otro siguiendo dicha estructura de mástil (1.1) de arriba a abajo, y en el que cada uno de dichos sistemas comprende un espejo colector plano (1.4), un espejo Plano cóncavo (1.7), un espejo Plano convexo (1.6), un espejo plano inclinado de 45 grados interno (1.5) y un espejo plano inclinado de 45 grados externo (1.10), en el cual dicho espejo colector plano (1.4) de cada sistema está sostenido por dos miembros paralelos que se proyectan horizontalmente (1.3) que sostienen el espejo Plano cóncavo (1.7) del sistema colocado en la parte superior del sistema en cuestión, el espejo Plano cóncavo (1.7) está orientado hacia la estructura del mástil (1.1) y está colocado debajo de dicho espejo colector plano (1.4) concentrando los rayos solares (1.8) reflejados por el espejo colector plano (1.4) hacia el espejo Plano convexo (1.6) que está frente a dicha estructura del mástil (1.1) y por lo tanto está orientado hacia dicho espejo Plano cóncavo (1.7), el espejo Plano convexo (1.6) está colocado delante y ligeramente por encima de dicho espejo Plano cóncavo (1.7) y más cerca de dicha estructura de mástil vertical (1.1) que dicho espejo Plano cóncavo (1.7), el espejo plano inclinado de 45 grados interno (1.5) está colocado debajo del espejo Plano convexo del sistema superior (1.6) y en parte está orientado hacia arriba hacia dicho espejo Plano convexo (1.6) y en parte horizontalmente en sentido contrario a dicha estructura de mástil (1.1), hacia el espejo plano inclinado externo de 45 grados (1.10), que está colocado horizontalmente frente a dicho espejo plano inclinado interno de 45 grados (1.5) y está parcialmente orientado hacia la estructura del mástil (1.1), hacia el espejo inclinado interno de 45 grados (1.5), y en parte está orientado hacia abajo hacia el espejo Plano cóncavo (1.7) del sistema inferior colocado debajo de dicho espejo plano inclinado exterior de 45 grados (1.10), así como debajo de toda la superficie del espejo colector plano de dicho sistema inferior (1.4).
2. Un sistema de concentración de rayos solares según la reivindicación 1 en el que el espejo plano inclinado de 45 grados interno (1.5) de cada sistema y el espejo plano convexo (1.6) del sistema inferior, ambos están sostenidos por un miembro común que se proyecta horizontalmente (1.2) y por lo tanto ambos (1.5, 1.6) están instalados uno encima del otro, con el espejo plano inclinado de 45 grados interno (1.5) instalado encima del espejo Plano convexo (1.6) del sistema inferior, de modo que dicho miembro saliente horizontal (1.2) sostiene tanto el espejo plano inclinado de 45 grados interno (1.5) como el espejo plano convexo (1.6) y está colocado entre los dos (1.5, 1.6).
3. Un sistema de concentración de rayos solares según las reivindicaciones 1 a 2 en el que los espejos Plano cóncavos (1.7) están soportados por un miembro que se proyecta verticalmente (1.9), sostenido por los dos miembros paralelos que se proyectan horizontalmente (1.3) en los que dichos espejos Plano cóncavos (1.7) están unidos, de modo que dichos miembros que se proyectan horizontalmente (1.3) también sostienen el espejo colector plano del sistema inferior (1.4).
4. Un sistema de concentración de rayos solares según las reivindicaciones 1 a 3 en el que el espejo plano inclinado exterior de 45 grados (1.10) está sostenido por un miembro que se proyecta verticalmente (1.11) que se une al espejo Plano cóncavo (1.7) colocado debajo de él.
5. Un sistema de concentración de rayos solares (1.1) según las reivindicaciones 1 a 4, que comprende un espejo colector plano exterior (1.13) colocado exteriormente y sostenido por un sistema de rotación accionado por motor eléctrico (1.14) que está conectado a la parte inferior del espejo colector plano exterior (1.13), el sistema de rotación accionado por motor eléctrico (1.14) está conectado a un miembro que se proyecta verticalmente (1.11) que está conectado a

los dos miembros paralelos que se proyectan horizontalmente (1.3) de los sistemas inferiores, de modo que dicho espejo colector plano exterior (1.13) está colocado frente a cada uno de los espejos colectores planos de dicho sistema (1.4) y se sostiene mediante un sistema giratorio accionado por motor eléctrico (1.16) en el extremo superior de dicho espejo colector plano (1.4) y que está sostenido mediante los dos miembros paralelos colocados en la parte superior que se proyectan horizontalmente (1.3) colocados a cada lado, de modo que dicho espejo colector plano exterior (1.13) está constantemente orientado para reflejar los rayos solares (1.8) en una dirección horizontal hacia la estructura vertical del mástil (1.1), de modo que si los rayos solares (1.8) se proyectan en ángulos superiores a 45 grados con respecto al suelo, dicho espejo colector plano exterior (1.13) refleja dichos rayos solares (1.8) al espejo plano colector (1.4), que está inclinado a 45 grados para reflejarlos a 45 grados verticalmente hacia abajo.

6. Un sistema de concentración de rayos solares según la reivindicación 5, en el que la superficie de dichos espejos colector planos exteriores (1.13) está orientada en un ángulo que es exactamente perpendicular al ángulo de proyección de los rayos solares (1.8) al suelo, tal que dichos rayos se proyectan hacia los espejos colectores planos (1.4) los cuales reflejan dichos rayos solares (1.8) directamente verticalmente hacia el interior, todo esto controlado por la unidad de control computarizada que controla los sistemas de rotación accionados por el motor eléctrico (1.14) cuando los rayos solares (1.8) se proyectan en un ángulo de 45 grados o menos con respecto al nivel del suelo, de modo que dichos espejos colectores planos exteriores (1.13), los miembros que se proyectan verticalmente (1.11) y los sistemas de rotación (1.14) están colocados uno encima del otro, cada uno a la misma distancia entre sí y de la estructura del mástil (1.1) que sostiene los sistemas.

7. Un sistema de concentración de rayos solares según las reivindicaciones 5 a 6, en el que dicho espejo colector plano (1.4) está constantemente inclinado en un ángulo de 45 grados, orientado en parte horizontalmente en sentido contrario a la estructura del mástil (1.1) y en parte verticalmente hacia abajo cuando dicho espejo colector plano exterior (1.13) refleja inicialmente los rayos solares entrantes (1.8) hacia dicho espejo colector plano interno (1.4), de modo que dicho espejo colector externo (1.13) está colocado a una distancia horizontal mayor de la estructura del mástil (1.1) que el espejo colector plano (1.4), de modo que dicho espejo colector exterior (1.13) comprende un componente longitudinal vertical que se extiende a dos miembros paralelos que se proyectan horizontalmente (1.3) cuando dicho espejo colector plano exterior (1.13) está inclinado en su ángulo de inclinación más alto respecto al nivel del suelo.

8. Un sistema de concentración de rayos solares según las reivindicaciones 1 a 7, que comprende un espejo cóncavo (3.3) que está colocado en la parte inferior (3.1) de dicha estructura de mástil (1.1), de modo que dicho espejo cóncavo (3.3) está colocado debajo el espejo Plano convexo más bajo (1.6) a lo largo de dicha estructura de mástil (1.1), por lo tanto, está colocado justo debajo de los rayos de luz concentrados (1.12), de modo que dichos rayos de luz (1.12) se reflejan y concentran aproximadamente horizontalmente hacia dicha estructura de mástil (1.1) y así hacia un espejo convexo (3.2) que está integrado dentro de dicha parte inferior (3.1) de dicha estructura de mástil (1.1), de modo que dichos rayos de luz (1.12) acceden al espejo convexo (3.2) a través de un orificio situado entre dichos espejos cóncavo (3.3) y convexo (3.2), de modo que dicho espejo convexo (3.2) refleje dichos rayos de luz concentrados (1.12) hacia atrás verticalmente hacia abajo en un tubo o canal hueco (3.7) que se proyecta verticalmente y que está integrado dentro de dicha parte inferior (3.1) de dicha estructura de mástil (1.1), seguido de una tubería o canal vertical (3.15), que continúa dirigiendo dichos rayos de luz concentrados (1.12) hacia el suelo o base sobre el que está colocado dicha estructura de mástil (1.1), de modo que dicho espejo convexo (3.2) está orientado parcialmente hacia abajo y en parte hacia dicho espejo cóncavo (3.3), mientras que dicho espejo cóncavo (3.3) está orientado en parte hacia arriba hacia el espejo Plano convexo (1.6) más bajo y en parte hacia dicho espejo convexo (3.2).

9. Un sistema de concentración de rayos solares según las reivindicaciones 1 a 8, que comprende un sistema rotacional (3.4, 4.8) que es accionado por un sistema eléctrico motorizado, que gira dicha estructura de mástil (1.1, 4.6) alrededor de un eje (1.15, 3.16) que está colocado en el centro de la sección transversal de dicha estructura de mástil (1.1, 4.6), de modo que dicho eje (1.15, 3.16) siempre se proyecta a lo largo de la dirección de proyección de dicha estructura de mástil (1.1, 4.6), de modo que dicho motor eléctrico está ubicado debajo del sistema de rotación (3.4, 4.8), que está colocado en la parte inferior de dicha estructura de mástil (1.1, 4.6), de modo que dichos espejos colectores planos (1.4) y los espejos colectores planos exteriores (1.13) siempre estarán orientados opuestos a los rayos solares entrantes (1.8) y en el que un sistema de generación de energía comprende una turbina hidroeléctrica (4.3) que convierte la energía cinética del agua impulsada por gravedad (3.9) en electricidad antes de pasar debajo de dicha estructura de mástil (1.1, 4.6), en qué agua se convierte en vapor y es conducido a una turbina de vapor (4.11), que impulsa a generadores para generar electricidad.

10. Un sistema de concentración de rayos solares según las reivindicaciones 1 a 9 utilizado en construcciones flotantes, incluidos barcos, barcasas, botes, pontones y muelles flotantes, de modo que dicha estructura de mástil que se proyecta verticalmente (1.1) se utiliza flotando en un mar, lago, río, embalse o canal, de modo que dicha construcción flotante en la que se usa dicha estructura de mástil (1.1) se proyecta verticalmente, recoge agua (3.9) por gravedad del agua (3.9) en la que flota dicha embarcación, y dicha agua (3.9) es impulsada por gravedad mediante una toma de agua (3.12) colocada debajo de la superficie del agua, de modo que dicha agua (3.9) fluye hacia un área de evaporación (3.13), en la que dicha agua (3.9) se convierte en vapor para impulsar turbinas de vapor (4.11) que a su vez accionan generadores, de modo que dichas construcciones flotantes pueden amarrarse al lecho de dicho mar, río, canal o embalse mediante cables rígidos de acero que conectan dicho lecho a la superficie inferior de dicha construcción flotante.

11. Un sistema de concentración de rayos solares según las reivindicaciones 1 a 10 que comprende una pluralidad de dichas estructuras de mástil (1.1, 4.6) una al lado de la otra (4.6) según un patrón lineal, bajo el cual la tubería de conducción (4.5) se proyecta a través de un área de evaporación (3.13) debajo de cada estructura de mástil (1.1, 4.6), de modo que una tubería de admisión (3.12, 4.1, 4.2) se conecta a una tubería de distribución de agua (4.4), que distribuye el agua (3.9) en una pluralidad de tuberías de conducción de agua (4.5), de modo que el agua fluya debajo de cada estructura de mástil (1.1, 4.6) y se convierta en vapor, que se conduce a lo largo de cada una de dichas tuberías de conducción de agua (4.5) a una tubería colectora de vapor (4.9) que se conecta a todas las tuberías de conducción de agua (4.5) la cual lleva dicho vapor a una tubería de conducción de vapor (4.10) que impulsa dicho vapor a al menos una turbina de vapor (4.11), que a su vez impulsa generadores para generar electricidad, de modo que una compuerta de control de flujo de agua (3.10) se encuentra en la entrada de dicho tubo de admisión (3.12, 4.1, 4.2), que está colocado en la superficie superior de dicho tubo de admisión (3.12, 4.1, 4.2), y se controla por un controlador computarizado, que controla la actuación de dicha compuerta de control de flujo de agua (3.10) de acuerdo con los datos suministrados por un sensor de intensidad de luz, que está colocado en un punto alto en el exterior, preferiblemente en la parte superior de dicha estructura de mástil (1.1, 4.6).

12. Un sistema de concentración de rayos solares según las reivindicaciones 10 a 11 que se usa para aplicaciones de desalinización, que comprende un tubo de salida de sal a lo largo del fondo de dicha área de evaporación (3.13), de modo que dicha estructura de mástil (1.1) que se proyecta verticalmente también puede ser utilizada para la obtención de hidrógeno y oxígeno en el área de evaporación (3.13) de dicha agua (3.9), dado que las temperaturas y presiones presentes son lo suficientemente altas, de modo que una tubería colectora de oxígeno y una tubería colectora de hidrógeno estén comprendidas en el área de evaporación

(3.13), cada tubería comprende una membrana para recolectar solo oxígeno o hidrógeno, de modo que cada una de dichas tuberías suministra oxígeno y/o hidrógeno por separado a las áreas de almacenamiento y/o a la industria, así como también suministra hidrógeno como combustible a los puertos, aeropuertos, estaciones de servicio y estaciones de ferrocarril, para uso como combustible para propulsión aeroespacial, propulsión de vehículos de carretera, propulsión ferroviaria y/o propulsión de embarcaciones marítimas.

13. Un sistema de concentración de rayos solares de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 12 que suministra energía y/o calor y/o agua y/o se utiliza en áreas montañosas, lugares de gran altitud, lugares de baja altitud, orillas de lagos, costas marinas, lagos, ríos, márgenes de ríos, mares, canales, orillas de canales, barcos, embarcaciones, submarinos, trenes, camiones, remolques, aeronaves, vehículos de colchón de aire con efecto suelo, vehículos de efecto suelo, vehículos marítimos, vehículos navales, helicópteros, aviones, aviones espaciales, naves espaciales, satélites, estaciones espaciales, edificios, casas, fábricas, edificios de factorías, torres de telecomunicaciones, torres de comunicación, aeropuertos, torres de control de aeropuertos, hospitales, bloques de torres, torres, rascacielos, canteras, minas, puertos, grúas, centrales eléctricas, torres de enfriamiento, antenas, embarcaciones oceanográficas, rompehielos, embarcaciones marítimas, turbinas eólicas en alta mar, petroleros, buque portacontenedores, embarcaciones marítimas de generación termo solar, embarcaciones marítimas de generación de energía térmica, embarcaciones en alta mar, gabarras, embarcaciones de trabajo, remolcadores, embarcaciones marítimas, plataformas petroleras, torres de plataformas petroleras, torres de perforación de petróleo, embarcaciones de perforación de petróleo, embarcaciones industriales, mástiles de grúas, grúas, turbinas eólicas, mástiles de turbinas eólicas, mástiles de señalización, torres de señalización, torres de señalización ferroviaria, mástiles de señalización ferroviaria, mástiles de semáforo, grúas elevadoras, buques elevadores, plataformas elevadoras, plataformas, barcasas, barcasas flotantes, gabarras, barcasas fluviales, barcasas de canal, pilares de catenaria ferroviaria, mástiles de catenaria ferroviaria, mástiles de tráfico vial, mástiles de alumbrado viario, mástiles de alumbrado público, pontones, pontones sumergibles, barcasas sumergibles, embarcaciones sumergibles, embarcaciones sumergibles en alta mar, puentes, mástiles de puentes, presas, embarcaciones de turbinas eólicas sumergibles, solar sumergible recipientes de generación de energía térmica, plantas de desalinización, plantas de desalinización en alta mar, plantas de desalinización sumergibles, plantas de desalinización semisumergibles, gabarras semisumergibles, pontones semisumergibles, embarcaciones semisumergibles, embarcaciones semisumergibles marítimas, embarcaciones semisumergibles para turbinas eólicas, embarcaciones semisumergibles para generación de energía solar térmica, rompehielos, atarazanas, muelles para astilleros, muelles secos, muelles flotantes, muelles semisumergibles, muelles, puertos y astilleros.

Figura 1:

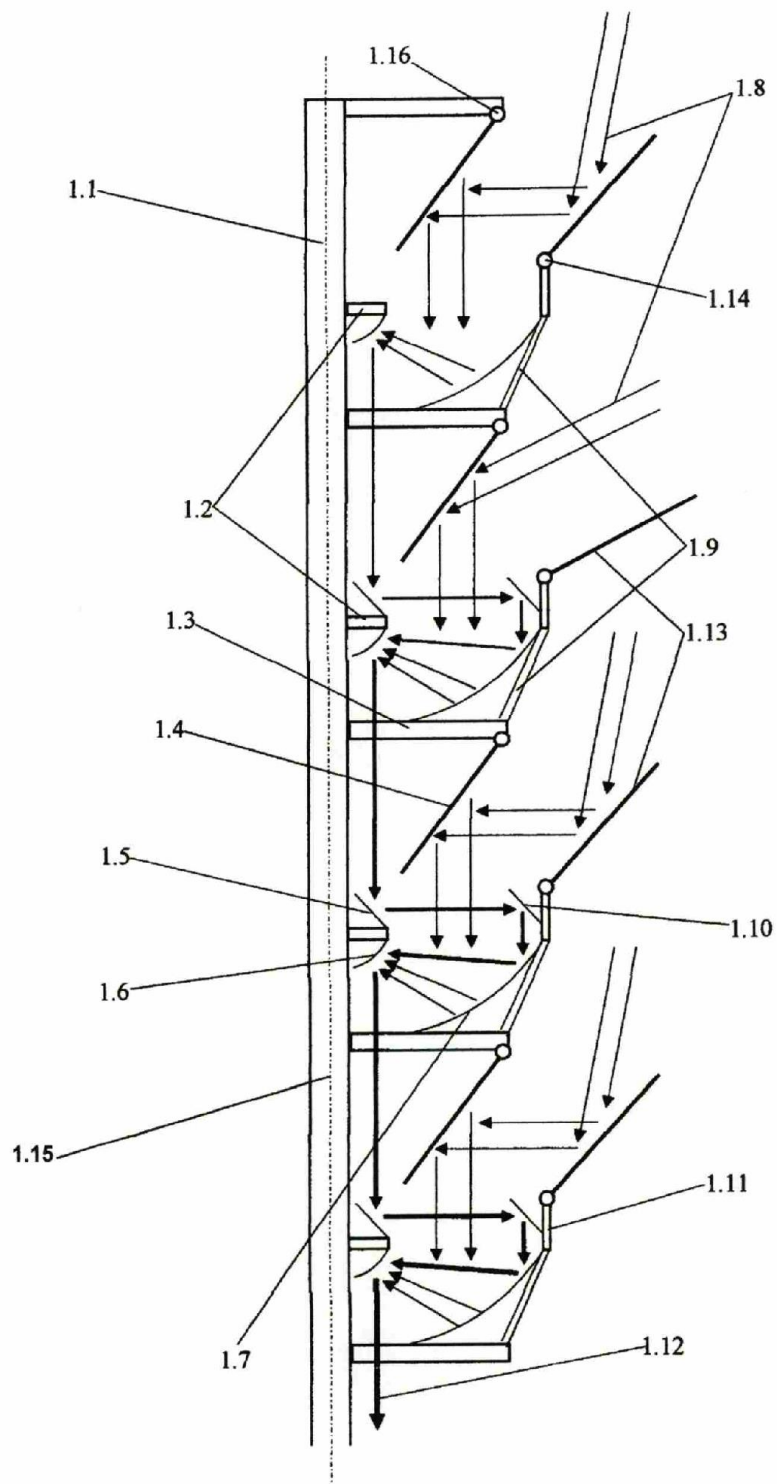


Figura 2:

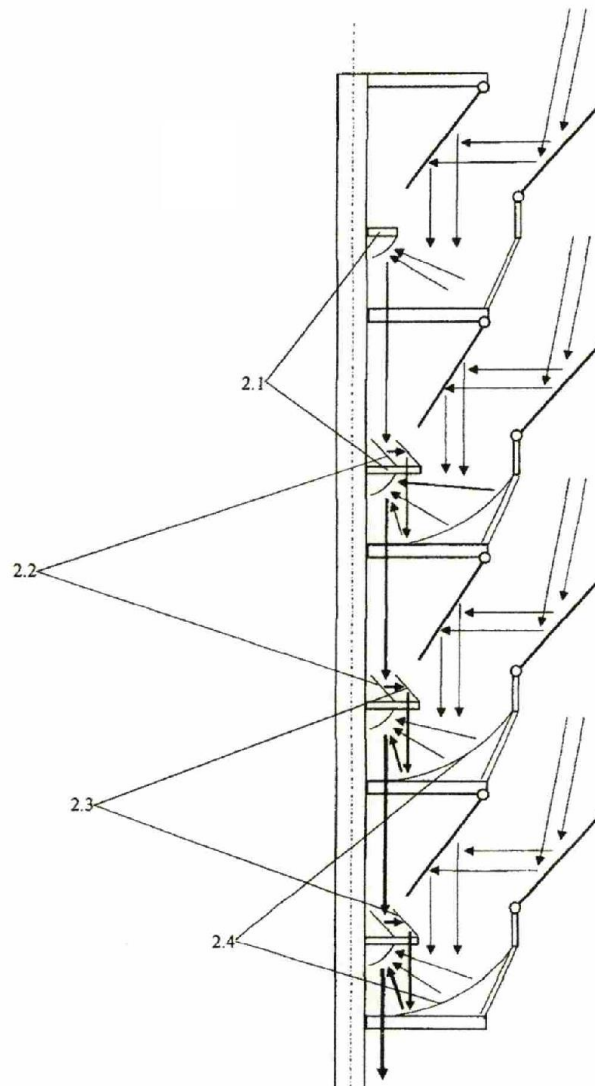


Figura 3:

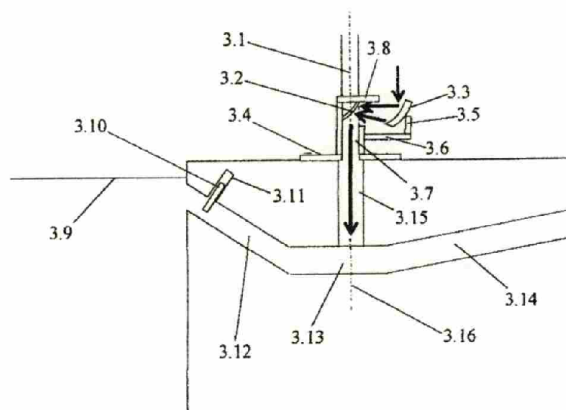


Figura 4:

