

19 ES	11	NUMERO	16 Y
	21	281801	
	22	FECHA DE PRESENTACION	



ESPAÑA

**MODELO DE UTILIDAD**

**1 MAR. 1985**

50 PRIORIDADES:	52 FECHA	53 PAIS
51 NUMERO		

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL
	F24J 3/02

54 TITULO DE LA INVENCIÓN
<b>CONCENTRADOR SOLAR LUMINESCENTE MEJORADO</b>

71 SOLICITANTE (S)
<b>STANDARD ELECTRICA, S.A.</b>

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
<b>MADRID, c/Ramírez de Prado nº 5</b>

72 INVENTOR (ES)
<b>Mariano Sidrach, Cardona, Francisco Mesequer Rico, Fernando Cussó Pérez y Francisco Jaque Rechea.</b>

73 TITULAR (ES)
<b>STANDARD ELECTRICA, S.A.</b>

74 REPRESENTANTE
<b>D.MIGUEL SERVAN GARCIA</b>

La necesidad de concentradores en energía solar surge, bien cuando se trata de alcanzar altas temperaturas ( como de los colectores térmicos), bien cuando el coste del receptor por unidad de área es mucho mayor que el de espejos u otros sistemas concentradores (colectores térmicos de alta concentración y sistemas fotovoltaicos).

El uso de dispositivos fotovoltaicos para generar energía eléctrica presenta, en la actualidad, serios inconvenientes de competitividad frente a los sistemas usuales debido al alto costo del kilowatio/hora fotovoltaico. En este aspecto, y con el fin de reducir su coste, se han realizado esfuerzos para concentrar la energía solar sobre pequeñas áreas en donde se colocan las células fotovoltaicas. De esta forma el precio del watio fotovoltaico se reducirá proporcionalmente al factor de concentración solar alcanzado. En esta línea surgió el concepto de concentrador solar luminiscente (CSL) que permite concentrar estáticamente la luz solar sobre células fotovoltaicas.

Los sistemas de concentración más usuales consisten esencialmente de espejos y/o lentes; sin embargo, presentan varios inconvenientes prácticos debido a su baja apertura óptica:

- a) necesitan utilizar complicados y costosos sistemas de seguimiento solar.
- b) el factor de concentración disminuye drásticamente para iluminación difusa (por ejemplo, en cielo nublado).

Un concentrador solar luminiscente consiste esencialmente en un material con impurezas luminiscentes disueltas que no solo transforman la energía solar en una

emisión eficiente para la célula fotovoltaica, sino que además recogen en un alto porcentaje la luz difusa, haciendo el papel de guía de onda. Los utilizados hasta la fecha están formados por una matriz de plástico sólido transparente, en la cual se disuelven compuestos orgánicos luminiscentes. Su funcionamiento general es el siguiente: la luz solar incidente es absorbida por las moléculas disueltas en el CSL remitiéndose esta energía en forma luminiscente de manera isotrópica. Una fracción importante de esta luminiscencia sufre reflexión total en el interior del concentrador, siendo guiada hasta donde se encuentran las células fotovoltaicas. De esta manera, se tiene una gran superficie captadora de luz solar, recogiendo ésta en una superficie inferior con el consiguiente ahorro de material fotovoltaico.

Estos concentradores presentan grandes ventajas frente a los sistemas clásicos de concentración, ya que son captadores planos de gran apertura ( $180^\circ$ ) que no necesitan de sistemas adicionales de seguimiento. Son capaces de recoger luz difusa, siendo de hecho la eficiencia de concentración incluso más elevada para luz difusa que con luz directa. Otra particularidad, es que la luz concentrada sobre la célula es muy monocromática, siendo factible un "acoplo espectral" entre la célula y el concentrador. Además, el calentamiento que sufren las células operando bajo concentración, es inferior al existente en los sistemas clásicos que concentran indiscriminadamente toda la radiación solar.

En este sentido se han llegado a proponer sistemas híbridos térmico-fotovoltaicos y otros más sofisticados que pretenden recoger la luz solar en varios márgenes espectrales.

Pero hay varios factores que limitan la eficacia de los concentradores solares luminiscentes destacando entre ellos: las pérdidas en el proceso de colección de la luminiscencia, la absorción parcial de la radiación solar y, sobre todo, el problema de la estabilidad de las moléculas disueltas en el material que forma el concentrador, apareciendo, en paneles expuestos a la intemperie, degradación y blanqueo en los colorantes luminiscentes.

El presente invento consta esencialmente de una o varias láminas de un material de alta transparencia, como plástico ó vidrio, que contiene una sustancia fluorescente; esta sustancia tiene la propiedad de absorber la radiación solar y reemitirla a otra longitud de onda. Esta emisión luminosa es isotrópica, es decir, sale en todas direcciones por igual; gran parte de la radiación es quiada hasta el extremo de la lámina por efecto de reflexión total interna en el material. Por tanto, se produce una concentración de luz sobre la superficie lateral de la lámina donde se colocan las células fotovoltaicas. Dado que los materiales fluorescentes de alta eficiencia se dañan con la radiación solar perdiendo con el tiempo parte de su efecto, tal y como se ha indicado, en nuestro invento esto se soslaya utilizándolos disueltos en líquidos, a fin de renovar estos una vez que se deterioran.

Los principios físicos del invento están ilustrados en la Figura 1. La luz llega a la superficie superior 1, de la lámina transparente y por refracción se introduce en el material transparente, 2, de dicha lámina. Después de atravesar el medio 2, llega al medio 4, después de refractarse en la otra superficie, 3, de dicha lámina transparente. El

medio 4, consta de un líquido en el que se disuelven una o varias sustancias fluorescentes. Dichas sustancias absorben parte de la radiación solar reemitiéndola a una longitud de onda más larga de forma isotrópica. La luz emitida a un ángulo mayor que el ángulo crítico,  $\theta_c$ , correspondiente al material transparente 2, experimenta una reflexión total en la superficie 1, de acuerdo con la ley de Snell. De esta forma el rayo de luz es guiado hacia la célula fotovoltaica, 9, colocada en el borde de la lámina. Por tanto, gran parte de la luz que llega a la superficie, 1, es concentrada en el borde del sistema.

La lámina, 6, limitada por las superficies 5 y 7, es del mismo material que la lámina, 2, actuando también como guía de onda de la luz emitida por el colorante.

Dado que los colorantes se dañan con la radiación solar, este modelo presenta una forma fácil de obviar este problema usando colorantes fluorescentes disueltos en líquidos. Así, una vez deteriorado el colorante se puede cambiar fácilmente por otro nuevo, sin necesidad de desplazar el panel de su lugar de trabajo. Por otra parte, es conocido que la eficiencia fluorescente disminuye con el aumento de la temperatura. En consecuencia un bombeo del disolvente contenido en el concentrador tiene el doble efecto de refrigerar el sistema y renovar la disolución deteriorada por la radiación.

## -----NOTA-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de este Modelo de Utilidad por veinte años son los siguientes:

- 5                   1.- Concentrador Solar Luminiscente mejorado, caracterizado por constar de una primera lámina transparente,2, y una segunda lámina transparente,6, y un medio 4, situado entre ambas láminas,permitiéndolo todo ello que los rayos de luz que inciden en las superficies superior,<sup>8</sup> 1, e inferior,7, de las mencionadas láminas sean guiados hacia las células fotovoltaicas,9, colocadas en el borde del conjunto.
- 10
- 2.- Concentrador según el punto 1 caracterizado porque el medio 4 incluye un líquido en el que se disuelven una o varias sustancias fluorescentes, que absorben parte de la radiación solar reemitiéndola a una longitud de onda más larga de forma isotrópica.
- 15
- 3.- Concentrador según los puntos 1 y 2 caracterizado porque una vez deteriorado el colorante fluorescente puede ser sustituido por otro nuevo.
- 20
- 4.- Concentrador según el punto 3,caracterizado porque la renovación del colorante se realiza mediante bombeo, sin desplazar el panel de su lugar de trabajo y produciéndose una refrigeración del sistema.
- 25
- 5.- Concentrador Solar Luminiscente Mejorado
- Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede representado en el dibujo que se acompaña y a los fines especificados.

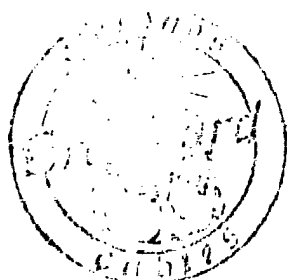
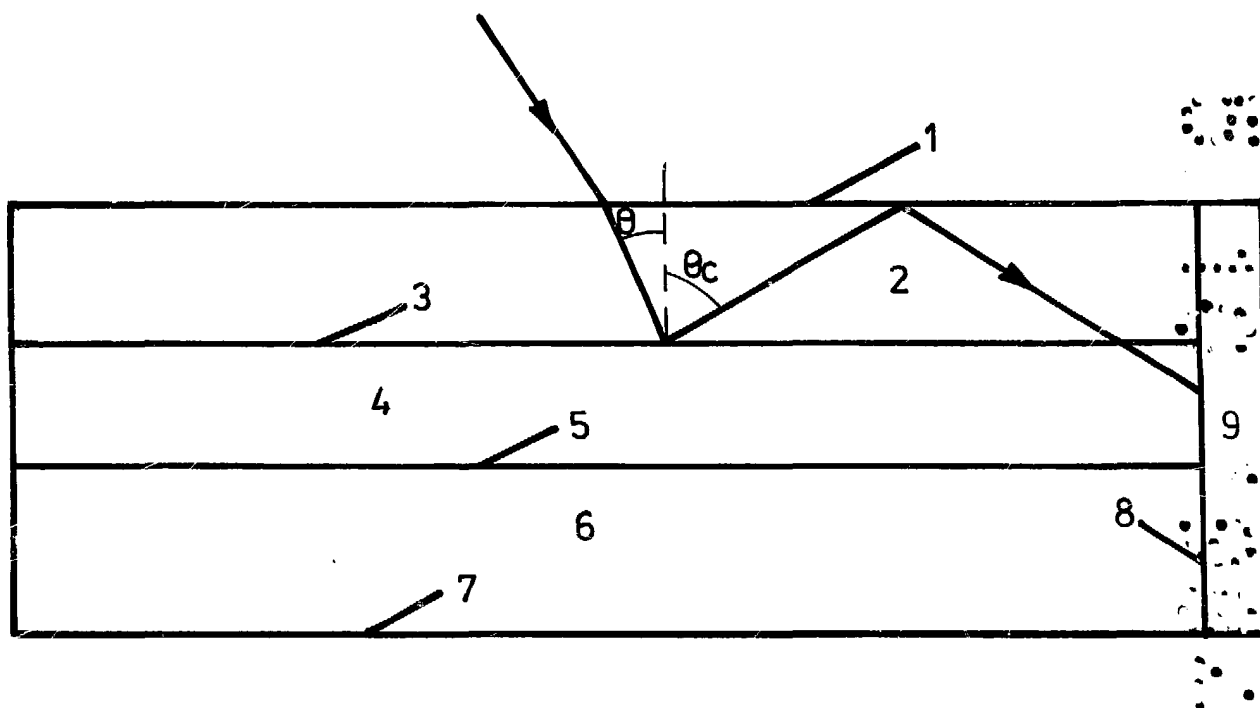
Esta memoria consta de seis hojas escritas por una sola cara.

Madrid,



  
M. SERVAN  
Vicesecretario General





  
M. SERVA.  
Vicesecretario General