



19 ES	11 NUMERO	10 Y
	21 220638	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	30 Abril 1976	

MODELO DE UTILIDAD

220638

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
75/14.247	30 Abril 1975	Francia
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	
64 TITULO DE LA INVENCIÓN "CAPTADOR DE ENERGIA SOLAR"		
71 SOLICITANTE (S) DANIEL CAULIER		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Route d'Aix, 13122 VENTABREN (Bouches-du-Rhone), Francia		
72 INVENTOR (ES) EL SOLICITANTE, de nacionalidad francesa		
73 TITULAR (ES) El mismo solicitante		
74 REPRESENTANTE D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

1 Esta invención tiene por objeto un captador de energía solar de efecto concentrador que comprende un espejo cilíndrico fijo de sección elíptica.

5 El sector técnico de la invención es el del de la producción de agua caliente sanitaria o de calefacción por medio de energía solar.

 Los captadores de energía solar conocidos destinados para calentar un fluido caloportador son de dos tipos principales.

10 Un primer tipo comprende los captadores planos, llamados insoladores, que comprenden una superficie de intercambio térmico absorbente que se calienta por la radiación solar que recibe. En estos captadores, no existe ninguna concentración de energía por focalización. Las temperaturas alcanzadas son relativamente pequeñas. Por el contrario los insoladores son captadores de construcción sencilla ya que pueden permanecer fijos.

 Un segundo tipo comprende unos captadores de efecto concentrador equipados con espejos que focalizan la luz.

20 De este modo, se han utilizado captadores de espejo parabólico que concentran en el foco todos los rayos paralelos al eje del espejo y que permiten obtener temperaturas elevadas. Por el contrario, en cuanto que la dirección de los rayos solares se aleja de la dirección del eje, el punto de intersección de los rayos reflejados y del eje del espejo se aleja muy rápidamente del foco de modo que para concentrar la energía sobre una superficie de intercambio térmico relativamente limitada, es preciso hacer girar el espejo parabólico para orientarlo en la dirección del sol lo cual lleva a instalaciones complejas.

25

30

1 El objetivo de la presente invención es el de propor-
cionar unos captadores de energía solar con espejo concentra-
dor, que permitan dirigir sobre un colector con una superfi-
cie relativamente limitada, la mayor parte de la energía solar
5 que incide sobre la superficie del espejo, mientras que el
ángulo formado por los rayos solares con el plano medio del
espejo permanece entre ciertos límites, por ejemplo entre \pm
 30° lo cual permite utilizar un espejo fijo y por consiguien-
te una instalación sencilla, poco costosa de instalación y de
10 mantenimiento, permitiendo producir de modo rentable, en todas
las estaciones, agua caliente sanitaria o agua de calefacción.

El objetivo de la invención es lograr por medio de un
captador de efecto concentrador compuesto, en combinación,
por una parte, por un espejo cilíndrico fijo que presenta
15 una sección transversal elíptica y por otra parte, por un co-
lector de calefacción por el cual circula un fluido calopor-
tador el cual está dispuesto en el fondo del espejo parale-
lamente a las generatrices del espejo cilíndrico sensiblemen-
te en el plano paralelo a estas que pasan por el eje mayor
de la elipse.
20

Preferentemente, el espejo presenta una sección en
forma de media elipse cortada de acuerdo con el eje menor.
La excentricidad de esta elipse es superior a 0,8.

El colector se coloca en el fondo del espejo y su an-
25 chura es inferior a la mitad de la longitud de la mitad del
eje mayor de la elipse.

En un modo de realización preferencial, el espejo
está constituido por una placa rectangular de metal reflec-
tante, por ejemplo de aluminio pulido del tipo XOAIS, que se
30 fija por dos de sus bordes opuestos sobre la periferia de dos

1 placas rígidas de forma elíptica y por sus otros dos bordes
sobre los lados de un bastidor que une entre sí las menciona-
das placas.

5 La superficie interna reflectante se reviste preferen-
temente con una capa de resina polimerizable transparente que
evita toda alteración de la superficie brillante la cual con-
serva su elevado poder reflectante.

La apertura del espejo se obtura preferentemente por
una placa de vidrio acanalado.

10 Preferentemente, una parte al menos de la superficie
externa del colector se reviste con una capa de bolas de vi-
drio de pequeño diámetro, por ejemplo de un diámetro compren-
dido entre 0,1 y 4 mm.

15 El resultado de la invención es un nuevo producto
constituido por un captador de energía solar con espejo con-
centrador.

Las ventajas de este captador son las siguientes.

20 Los rayos reflejados se concentran sobre la superfi-
cie relativamente reducida del colector sea cual fuere el án-
gulo de incidencia de los rayos mientras este ángulo sea in-
ferior al límite para el cual se ha calculado el espejo. Este
límite depende de las condiciones de utilización.

25 Si por ejemplo el espejo está destinado para producir
agua caliente sanitaria y comprende un plano de simetría que
abarca el eje mayor de la elipse, puede orientarse en la di-
rección Este-Oeste, siendo las generatrices del cilindro ho-
rizontales y el plano de simetría paralelo a la dirección del
sol cuando culmina el solsticio de invierno, es decir que se
encuentra inclinado sobre la horizontal de un ángulo aproxima-
30 do de 30° en un lugar cuya latitud es de 40° . En estas condi-

1 ciones de utilización, se puede calcular la excentricidad de
la elipse y la anchur_a del colector para que la totalidad
de los rayos incidentes que forman con el plano de simetria
un ángulo inferior a 30° encuentren el colector lo cual per-
5 mite concentrar en el colector todos los rayos que inciden
sobre el espejo desde la salida a la puesta del sol el día
del solsticio de invierno. Se demuestra que este resultado
se obtiene escogiendo un espejo cuya sección elíptica tenga
una excentricidad $e > 0,90$ y un colector cuya anchura sea in-
10 ferior al tercio de la longitud de la mitad del eje mayor de
la elipse.

El colector que es plano presenta por unidad de lon-
gitud un volumen reducido y se obtiene pues en el colector
de agua a alta temperatura en un tiempo muy corto incluso en
15 las condiciones más desfavorables del solsticio de invierno.

Los captadores de acuerdo con el invento permiten
utilizando un espejo elíptico fijo, horizontal o vertical,
cuya excentricidad es inferior a 0,8 obtener un buen calen-
tamiento del colector, con un rendimiento constante mientras
20 el ángulo de incidencia de los rayos luminosos es inferior a
 $\pm 40^{\circ}$.

La orientación del reflector puede seleccionarse en
función del relieve y del micro-clima del lugar de utiliza-
ción para obtener los mejores resultados.

25 Otra ventaja de los captadores de acuerdo con el in-
vento reside en su sencillez de construcción debido a que
son completamente estáticos, su escaso peso y correlativa-
mente el poco coste de construcción y mantenimiento que los
hace particularmente aptos para construir instalaciones de
30 producción de agua caliente sanitaria para viviendas indivi-

1 duales o colectivas.

La descripción siguiente se refiere a los dibujos adjuntos que representan un ejemplo de realización de un captador de acuerdo con el invento sin ningún carácter limitativo.

5

La figura 1 es una representación geométrica.

Las figuras 2, 3 y 5 son unas vistas en sección transversal frontal y en perspectiva de un captador de acuerdo con el invento.

10

Las figuras 4 y 6 son unas vistas en secciones de modos de realización de colectores.

La figura 7 es una vista en sección de una instalación de acuerdo con el invento colocada sobre un tejado horizontal.

15

La figura 8 es una sección transversal de una variante de realización.

La figura 9 es una vista en perspectiva de otra variante.

20

La figura 1 es una representación geométrica destinada para definir las anotaciones utilizadas. Esta figura representa un espejo en forma de media elipse de centro O, la mitad de un eje mayor OA = a y la mitad de un eje mayor OB = b. OM representa un rayo luminoso incidente que pasa por el centro O y que forma con el eje mayor OA un ángulo α llamado ángulo de incidencia. MI es el rayo reflejado correspondiente, simétrico de OM con relación a la normal MN al punto M. Por e se designa la excentricidad de la elipse y por c la distancia focal y se recuerda que $e = \frac{c}{a}$ y $a^2 - b^2 = c^2$. Se demuestra que

25

la relación $\frac{OI}{a}$ responde a la fórmula:

30

$$(1) \frac{OI}{a} = \frac{2 \cdot e^2 \cdot \cos \alpha \sqrt{1 - e^2} \cdot \sqrt{1 - e^2 \cos^2 \alpha}}{1 - e^4 \cos^2 \alpha}$$

1 Cuando e permanece constante y cuando α aumenta de 0 a 90° , esta relación disminuye constantemente. Por consiguiente, todo rayo incidente tal como OM' , que pasa por el centro, cuyo ángulo de incidencia α' es inferior a α , encuentra el eje
5 OA en un punto I' situado en el interior del segmento IA.

Por el contrario dado que la excentricidad e varia de 0 (el caso del círculo) a 1, se demuestra que la relación $\frac{OI}{a}$ pasa por un máximo. Este máximo se consigue con una elipse cuyos parámetros son proporcionados por la fórmula:

10

$$(2) \quad \frac{c^2}{b^2} = \frac{1}{\text{sen } 2/3 \alpha} \left[\frac{(1 + \cos \alpha)}{\text{sen}^2 \alpha} \right]^{1/3} \frac{1}{(1 - \cos \alpha)^{1/3}}$$

15

En la figura 1 se ha representado con líneas de trazo mixto e interrumpido dos elipses que tienen el mismo eje mayor OA y una un eje menor OB1 más pequeño (por consiguiente una excentricidad mayor) la otra un medio eje OB2 mayor (por consiguiente una menor excentricidad).

20

La elipse con líneas de trazo continuo OAB corresponde al máximo de la relación $\frac{OI}{a}$ para el ángulo α . Los rayos reflejados M1 I1 y M2 I2 encuentran los dos el eje mayor OA fuera del segmento AI. La elipse con líneas de trazo continuo cuyos parámetros se dan en la fórmula (2) para un ángulo de incidencia α dado es la que proporciona la mayor concentración sobre el segmento IA de todos los rayos con un ángulo de
25 incidencia inferior a α .

La relación entre la longitud L del segmento IA y la mitad del eje mayor a es igual a:

30

(3) $\frac{L}{a} = 1 - \frac{OI}{a}$ y para un ángulo α dado, esta longitud pasa por un mínimo cuando OA es máximo.

Estas fórmulas permiten calcular, para cualquier án-

1 gulo de incidencia α_0 escogido, la elipse óptima que propor-
ciona la mejor concentración de todos los rayos refleja-
dos que corresponden a un ángulo de incidencia inferior a α_0 ,
que se concentran sobre el segmento IA sin que sea necesario
5 hacer variar la orientación del espejo.

Por ejemplo para un ángulo $\alpha_0 = 30^\circ$, la fórmula (2)
permite calcular que la elipse que proporciona la concentra-
ción óptima es una elipse que tiene una excentricidad $e = 0,90$.

De igual modo, la elipse que proporciona una mejor
10 concentración de todos los rayos incidentes bajo un ángulo
inferior a 20° es una elipse que tiene una excentricidad $e =$
0,93.

La excentricidad óptima aumenta cuando el ángulo α dis-
minuye.

15 A la inversa, cuando el ángulo α aumenta, la excentri-
cidad de la elipse óptima disminuye y la longitud del segmen-
to IA se hace mayor de modo que para una excentricidad infe-
rior a 0,8, no se obtiene ya una concentración suficiente.
Además, el interés práctico por los espejos que concentran
20 rayos incidentes que forman con el plano diametral un ángulo
de incidencia superior a $\pm 40^\circ$ es pequeño.

De acuerdo con una característica de la invención, los
espejos utilizados tienen una sección elíptica cuya excentri-
cidad es superior a 0,8.

25 Las figuras 2, 3 y 5 representan en sección transver-
sal, en vista frontal y en perspectiva un modo de realización
de un captador de acuerdo con el invento.

Este captador comprende un espejo cilíndrico 1 con
una sección elíptica cuyo eje mayor está dispuesto según ox.
30 Por ejemplo, la sección es una media elipse seccionada de

1 acuerdo con el eje menor oy y el plano paralelo a las genera-
trices y que contiene ox es entonces un plano de simetría.
Pero se puede utilizar igualmente unos espejos disimétricos,
5 principalmente cuando se encuentran dispuestos sobre tejados
de terraza o inclinados.

En el fondo del espejo se encuentra dispuesto un colec-
tor 2 el cual es un cuerpo hueco alargado y plano por el cual
circula un fluido caloportador, por ejemplo un líquido anti-
congelante que recibe las calorías captadas por el colector
10 y las transporta por ejemplo hacia un intercambiador situado
en el interior de un recipiente de producción de agua calien-
te sanitaria.

El colector 2 está dispuesto de forma paralela a las
generatrices del espejo y sensiblemente en el plano de sime-
15 tría o en el plano que pasa por el eje mayor de la elipse si
no existe plano de simetría.

El colector es muy plano, es decir que la relación
entre el espesor y la anchura es por ejemplo del orden de $\frac{1}{5}$ o
más pequeña. La anchura del colector es, preferentemente,
20 igual a la longitud del segmento IA de la figura 1 sobre el
cual se concentran los rayos reflejados con un ángulo de in-
cidencia inferior a un ángulo α_0 determinado para el cual se
ha calculado la elipse.

Por ejemplo, el colector 2 está constituido por un
25 perfil extrusionado hueco en aleación de aluminio de sección
rectangular, con una anchura total de 100 mm y un espesor
total de 18 mm. Los perfiles huecos en duraluminio vendidos
para fabricar igualas de albañil son adecuados para consti-
tuir el colector. Pero se puede utilizar cualquier otro cuer-
30 po hueco aplastado, de forma prismática, con una sección rec-

1 tangular, cuadrada, trapezoidal o triangular o un cuerpo hueco con una sección ovoide muy plana.

5 La figura 4 representa, a título de ejemplo, un colector 2a, que tiene la forma de un prisma de sección triangular con un ángulo θ muy agudo en el vértice, que está situado en contacto con el fondo del espejo la con interposición de una junta 3a aislante térmica.

10 En el caso de la figura 2, una junta aislante térmica 3 se encuentra igualmente intercalada entre el colector y el fondo del espejo.

La figura 6 representa un colector 2b con una sección ovoide aplastada según el plano xxl.

15 La aplicación de la fórmula (3) permite calcular la anchura óptima L del colector para una elipse dada. Bien entendido, esta anchura L varia proporcionalmente a la anchura a.

20 Las fórmulas muestran que la relación $\frac{L}{a}$ depende solo de e y de α y que es inferior a $\frac{1}{3}$ para valores de e superiores a 0,8 y ángulos α inferiores a 40° . En la práctica, la relación $\frac{L}{a}$ se encuentra comprendida entre $\frac{1}{8}$ y $\frac{1}{3}$.

25 Se conocen ya los espejos cilindro-parabólicos que concentran la luz sobre un tubo intercambiador de sección circular. Los captadores de acuerdo con el invento se diferencian de estos captadores conocidos por la combinación entre un espejo elíptico fijo con una fuerte excentricidad, superior a 0,8 y un colector muy plano situado en el plano del eje mayor de la elipse de modo que los rayos reflejados se concentren y distribuyan por toda la superficie de este colector lo cual evita una concentración de energía puntual y las
30 pérdidas de calorías muy importantes que resultarían con ello

1 en el caso de los espejos cilindro-parabólicos.

El espejo 1 de las figuras 1 y 2 está constituido, por ejemplo, por una placa delgada de un metal reflectante, por ejemplo de aluminio anodizado o mejor aún de aluminio pulido del tipo XO AIS.

La superficie interna reflectante está revestida con una capa de resina polimerizable incolora que no modifica prácticamente el poder reflectante y evita las alteraciones de la superficie brillante.

10 La figura 5 representa en perspectiva un modo de realización práctico sencillo y económico.

La placa 1 se coloca fijando sus dos bordes laterales sobre la periferia de dos placas de extremo rígidas 4a y 4b cuyo contorno designa la forma de la elipse escogida. Estas dos placas se juntan entre sí por un marco 5 y los otros dos bordes de la placa 1 se fijan sobre los dos travesaños longitudinales 5a y 5b del marco 5. El marco 5 rodea la abertura del espejo. Unas nervaduras o armazones 6 muy ligeros pueden colocarse en la parte posterior de la placa 1 para hacerla más rígida y mantenerla en su sitio si se trata de una placa fina.

Una capa de material aislante termico 7 se aplica sobre la superficie externa del espejo. Esta capa puede ser una espuma endurecible, por ejemplo una espuma de poliuretano aplicada con pistola. Igualmente, se puede emplear una capa más espesa, por ejemplo de poliestireno expandido y, para mejorar el aislamiento, incorporar en esta cuerpos huecos, principalmente ampollas eléctricas calcinadas que constituyen un aislante muy bueno gracias al vacío parcial que reina en él.

30 Las superficies internas de las placas de extremo 4a y

1 4b se recubre con una superficie reflectante, por ejemplo de
una hoja fina de aluminio pulido del tipo Albal. Preferente-
mente, la abertura del espejo se cierra por un cristal 8 que
se ha representado con rotura parcial en las figuras 3 y 5.
5 Este cristal evita que cuerpos extraños penetren en el capta-
dor y evita igualmente las pérdidas de calorías.

Preferentemente, se utiliza un cristal de vidrio aca-
nalado que comprende unas acanaladuras con direcciones perpen-
diculares en sus superficies interna y externa.

10 Las acanaladuras de la superficie externa están dis-
puestas verticalmente de modo que las dioptras formadas por
cada acanaladura sean los rayos solares cuando estos inciden
en el cristal de forma sesgada lo cual evita por una parte
las pérdidas por reflexión sobre el cristal y reduce por otra
15 parte el ángulo de incidencia en el espejo y de ahí una mejor
concentración sobre el colector.

Las figuras 3 y 5 representan un espejo dispuesto
horizontalmente, estando las generatrices orientadas Este-
Oeste y las acanaladuras de la superficie externa del cris-
20 tal 8 son perpendiculares a las generatrices del espejo. Se
puede utilizar el mismo espejo verticalmente, dirigiéndose el
eje mayor de la elipse hacia el Sur y en este caso, las aca-
naladuras de la superficie externa del cristal 8 son parale-
las a las generatrices del espejo.

25 Las figuras 2 y 3 representan un modo de realización
en el cual las superficies externas del colector expuestas a
los rayos reflejados están revestidas con una capa 9 compues-
ta por bolas de vidrio de pequeño diámetro, por ejemplo un
diámetro comprendido entre 0,1 y 4 mm, sumergidas en una capa
30 de resina translúcida o fijadas sobre una capa de pintura

1 negra mate.

Las bolas de vidrio pueden substituirse por unas bolas de resina polimerizable con las mismas propiedades ópticas, por ejemplo de resina A-228.

5 Estas bolas evitan la reflexión parcial sobre la superficie del colector de rayos que llegan a esta superficie con un ángulo de incidencia elevado. Las experiencias han mostrado que gracias a este revestimiento de bolas se obtiene una mejora del rendimiento que varia entre el 16% y 30% según el caso.

10 La figura 2 representa un colector rectangular 2 separado por dos compartimientos mediante un tabique longitudinal 10. Un colector de éste tipo permite precalentar el fluido caloportador haciéndolo circular primeramente por el compartimiento antes de que se pueda extender ligeramente hacia adelante en la zona de concentración de anchura L lo cual permite captar algunos rayos cuyo ángulo de incidencia es superior al ángulo α_0 para el cual se ha calculado la elipse.

15 La figura 3 representa las canalizaciones 2a y 2b de llegada y salida del fluido caloportador en el colector 2.

20 La aplicación de las fórmulas (1), (2) y (3) permite determinar con una gran precisión la mejor forma de la sección elíptica del espejo y de la anchura del colector en cada caso particular. Por ejemplo, si se desea producir agua caliente sanitaria, es importante orientar el espejo con el fin de obtener el máximo de agua caliente en las condiciones más desfavorables, es decir por lo general al producirse el solsticio de invierno.

25 No hace falta buscar una inclinación media que proporcione un número de calorías medio para todo el año.

30

1 Es preciso distinguir el problema de la calefacción
que es estacional del de la producción de agua caliente y
utilizar captadores adaptados para cada problema. Igualmente,
es preciso tener en cuenta que bajo latitudes del orden de
5 los 40°, solo se puede contar en invierno con un periodo de
insolación de la mitad que en verano. Por otra parte, para
el agua caliente sanitaria, es preciso alimentar una ducha
por ejemplo en invierno a 55° mientras que en verano, esta
temperatura es más baja.

10 Todos estos factores hacen que sea preciso orientar
un captador destinado para la producción de agua caliente
sanitaria de tal modo que su rendimiento sea óptimo durante
el solsticio de invierno. Este resultado se logra disponien-
do el espejo en dirección Este-Oeste, siendo las generatri-
15 ces horizontales y el eje mayor del espejo inclinado respec-
to a la horizontal con un ángulo sensiblemente igual a la
inclinación del sol cuando culmina el solsticio de invierno,
es decir un ángulo « próximo a los 30° bajo una latitud de
40° o más por lo general con un ángulo igual a $\frac{\pi}{2} - (24^\circ + \lambda)$
20 bajo una latitud λ .

Con una inclinación de este tipo y un espejo con una
excentricidad del orden de 0,90 que corresponde al óptimo de
concentración para todos los rayos con un ángulo de inciden-
cia inferior a 30° y un colector cuya longitud es igual a
25 aproximadamente la cuarta parte de la extensión de la mitad
del eje mayor, se capta al máximo, con un espejo fijo duran-
te el invierno, todos los rayos solares en la salida y puesta
del sol.

Un reflector experimental de acuerdo con el invento,
30 instalado en un lugar de latitud 42°, con un plano diametral

1 inclinado respecto a la horizontal de $33^{\circ} 15'$ y con una ex-
centricidad $e = 0,904$ ha proporcionado $2.420 \text{ calorías/m}^2/\text{día}$
el 22 de Diciembre y $2.310 \text{ calorías/m}^2/\text{día}$ el 21 de Junio.

5 Los captadores de acuerdo con la invención son ade-
cuados para instalaciones dispuestas en tejados o terrazas.

10 La figura 7 representa una instalación colocada en
un tejado horizontal 11. Esta instalación está compuesta por
varios espejos cilindroelípticos 12a, 12b, 12c yuxtapuestos,
cuyos ejes mayores x x_1 son paralelos entre si e inclinados
con respecto a la horizontal por un ángulo θ que varia con
las aplicaciones y los lugares de utilización, por ejemplo
 $\theta = 40^{\circ}$ para una instalación destinada para producir agua ca-
liente sanitaria.

15 Los espejos son disimétricos y cada espejo está unido
al siguiente por unas superficies planas tales como 13a, 13b
sensiblemente paralelas a los ejes mayores de los espejos.
Estas superficies planas pueden ser reflectantes en el caso
en que la instalación deba funcionar en cualquier estación,
pues en este caso, estos espejos planos reflejan los rayos
20 solares hacia los espejos elípticos cuando el sol se encuen-
tra muy alto en verano.

25 Los espejos se cierran por unos cristales 14a, 14b, 14c de
vidrio martilleado o acanalado que los protegen de las lluvias y
reducen las pérdidas caloríficas. Cada cristal delimita con
una superficie plana 13 un canalón con una ligera pendiente
longitudinal que conduce a unas evacuaciones de agua 15a, 15b.
El espacio situado entre el tejado y los espejos se llena con
un aislante térmico 16, por ejemplo poliestireno expandido o
fibras de vidrio.

30 Una instalación de este tipo permite suprimir las

1 gravas o cualquier otra protección térmica colocada corrien-
tamente en los tejados de terraza. El aislamiento térmico del
último piso queda mejorado.

5 Una instalación de este tipo tiene una altura limitada de
modo que es practicamente invisible desde abajo y que no queda
expuesta a las inclemencias del viento, como ocurre con las ins-
talaciones conocidas compuestas por captadores de sol planos
o inclinados perpendicularmente con respecto a la dirección
media del sol o de baterias de espejos yuxtapuestos según
10 una superficie inclinada. Otra ventaja de una instalación de
este tipo reside en el hecho de que la totalidad de la super-
ficie horizontal puede equiparse sin que los espejos sucesi-
vos creen zonas sombrías inutilizables.

15 Esta instalación es muy ligera, del orden de 20 a
30 kg/m² y no constituye pues sobrecarga alguna excesiva para
los tejados. Igualmente, es muy económica en su construcción,
cuyo coste puede estimarse en aproximadamente 400F/m² en las
actuales condiciones económicas.

20 La figura 8 representa una sección transversal de
otra variante de realización.

25 En esta variante, la sección transversal del espejo
cilíndrico está formada por dos tramos de elipse lc y ld yux-
tapuestos por su parte superior y con el mismo eje x xl incli-
nado sobre la horizontal, por ejemplo con un ángulo aproxima-
do a la latitud del lugar. La elipse superior lc tiene una ex-
centricidad mayor que la elipse inferior ld lo cual permite
equilibrar entre el verano y el invierno la cantidad de calor
captada por el colector. Por ejemplo, la elipse lc tiene una
excentricidad $e = 0,90$ mientras que la elipse ld tiene una ex-
centricidad $e = 0,80$.

30

1 La superficie anterior del espejo se encuentra cerra-
da por una placa de vidrio 8a vertical. Este espejo está cons-
tituido, por ejemplo, por tramos cortados con un perfil extru-
sionado de materia plástica cuya superficie interna está re-
5 cubierta con un revestimiento reflectante.

 La superficie posterior del espejo está cubierta con
un aislante térmico 7c y unos tubos 16 se encuentran situados
en la proximidad de la superficie posterior del espejo. Los
tubos 16 se encuentran conectados unos a los otros en serie o
10 en paralelo y constituyen un serpentín de precalentamiento en
el cual se hace circular el fluido caloportador antes de ha-
cerlo entrar en el colector de calefacción.

 En este modo de realización, el colector está compues-
to por varios tubos paralelos a las generatrices del cilindro,
15 por ejemplo por tres tubos 18a, 18b, 18c que se yuxtaponen en
el plano que pasa por el eje x x1 y que se conectan entre si
en paralelo.

 La figura 9 representa, en perspectiva, ante una vista
abierta parcialmente, otra variante en la cual el colector de
20 calentamiento está compuesto por dos tubos yuxtapuestos 19a,
19b que están conectados en paralelo entre un colector 20 de
llegada de fluido caloportador y un colector 21 de salida de
dicho fluido.

 En este modo de realización, el espejo se encuentra
25 compuesto por dos envueltas 22a y 22b que delimitan entre si
un espacio intermedio 23. El fluido caloportador se precalien-
ta en este espacio en el cual penetra por un tubo 24 y sale
de el por un tubo 25 que va conectado al colector 20.

 La división del colector de calentamiento de varios
30 tubos paralelos y la adición de un precalentamiento en la

1 parte posterior del espejo permiten bajar la temperatura en
el interior del recinto delimitado por el espejo y por la
placa transparente y mejorar el rendimiento del 25 al 30%.

5 El cristal 8 que tapa los captadores puede ser de
vidrio estampado cuya superficie externa está constituida
por una sucesión de semiesferas. Este, puede tratarse igual-
mente de un cristal de vidrio estirado revestido con una capa
de resina transparente en la cual se incorporan bolas de
vidrio o bien revestida con una película de polivinilo que
10 reduce el poder reflectante del vidrio solo.

De igual modo, se puede aplicar sobre la superficie
del colector un cristal pegado con una capa de resina trans-
parente en la cual se incorporan unas bolas de vidrio.

15 De acuerdo con otra variante, el vristal 8 puede
estar constituido por dos placas de vidrio estirado que de-
limita entre las mismas un espacio intermedio cerrado de
forma estancia. Con el fin de mejorar el aislamiento térmico,
se puede hacer un vacío parcial en este espacio intermedio o
llenarlo de un gas ligero.

20 En resumen, el Modelo de Utilidad que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Captador de energía solar con efecto concentrador
caracterizado porque está compuesto, por una parte, por un
25 espejo cilíndrico (1) fijo, que presenta una sección trans-
versal elíptica y, por otra parte, por un colector de calen-
tamiento (2) por el cual circula un fluido caloportador que
se encuentra alojado en el fondo del espejo, paralelamente a
las generatrices del cilindro y sensiblemente en el plano
30 paralelo a estas pasando por el eje mayor de la elipse.

1 2. Captador según la reivindicación 1, caracterizado porque la excentricidad e de la mencionada sección elíptica es superior a 0,8.

5 3. Captador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el mencionado espejo presenta una sección transversal en forma de una media elipse seccionada de acuerdo con el eje menor y el cual está cerrado por una placa transparente (8) y por unas placas laterales (4a, 4b) con las cuales delimita un recinto estanco.

10 4. Captador según la reivindicación 2, caracterizado porque el mencionado colector de calentamiento está constituido por un cuerpo hueco (2, 2a, 2b) aplastado y alargado paralelamente a las generatrices del cilindro, con una anchura inferior a la mitad de la longitud a de la mitad del eje mayor de la elipse.

15 5. Captador según la reivindicación 2, caracterizado porque el mencionado colector de calentamiento está compuesto por varios tubos (18a, 18b, 18c y 19a, 19b) paralelos a las generatrices del cilindro, que se encuentran yuxtapuestas al plano que pasa por el eje mayor de la elipse.

20 6. Captador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el mencionado espejo está compuesto por una placa rectangular (1) con una superficie reflectante que se fija por dos de sus bordes opuestos en la periferia de dos placas rígidas (4a, 4b) de forma elíptica y por los otros dos bordes sobre los dos lados opuestos (5a, 5b) de un marco (5) que une las mencionadas placas.

25 7. Captador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque unos tubos (16) se encuentran colocados en la proximidad de la superficie externa del

30

1 espejo, cuyos tubos se encuentran conectados al mencionado co-
lector de calentamiento (18a, 18b, 18c) de modo que el fluido
caloportador circule por los mencionados tubos antes de entrar
en el colector de calentamiento.

5 8. Captador según una cualquiera de las reivindicaciones
1 a 6, caracterizado porque el mencionado espejo cilíndrico
está formado por dos envueltas (22a, 22b) separadas entre sí
por un espacio intermedio 23 y el mencionado fluido calopor-
tador circula por el mencionado espacio intermedio donde se
10 precalienta antes de entrar en el colector de calentamiento
(19a, 19b).

9. Captador según una cualquiera de las reivindica-
ciones 1 a 8, caracterizado porque la superficie interna re-
flectante del espejo está revestida con una resina polimeriza-
15 ble transparente.

10. Captador según la reivindicación 2, caracterizado
porque la mencionada placa transparente 8 es una placa de
vidrio acanalado.

11. Captador según una cualquiera de las reivindica-
ciones 1 a 10, caracterizado porque por lo menos una parte de
20 la superficie externa del colector de calentamiento (2) está
revestida con una capa (9) de bolas de vidrio de pequeño diá-
metro.

12. Captador según la reivindicación 1, caracteriza-
do porque comprende por un parte, un espejo cilíndrico que
25 presenta una sección transversal compuesta por dos porciones
de elipse (1c, 1d) yuxtapuestas por su parte superior y con un
mismo eje el cual está inclinado sobre el plano horizontal,
teniendo la elipse superior una excentricidad superior a la
de la elipse inferior, y por otra parte, una placa transparen-
30 te vertical (8a) que tapa la abertura del mencionado espejo.

1 13. Se reivindica por último, como objeto sobre el
que ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solicita:
"CAPTADOR DE ENERGIA SOLAR".

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente Memoria Descriptiva que consta de veintiuna pá-
ginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 30 de Abril de 1976

BERNARDO UNGRIA
p.p.



10

15

20

25

30

Fig. 1

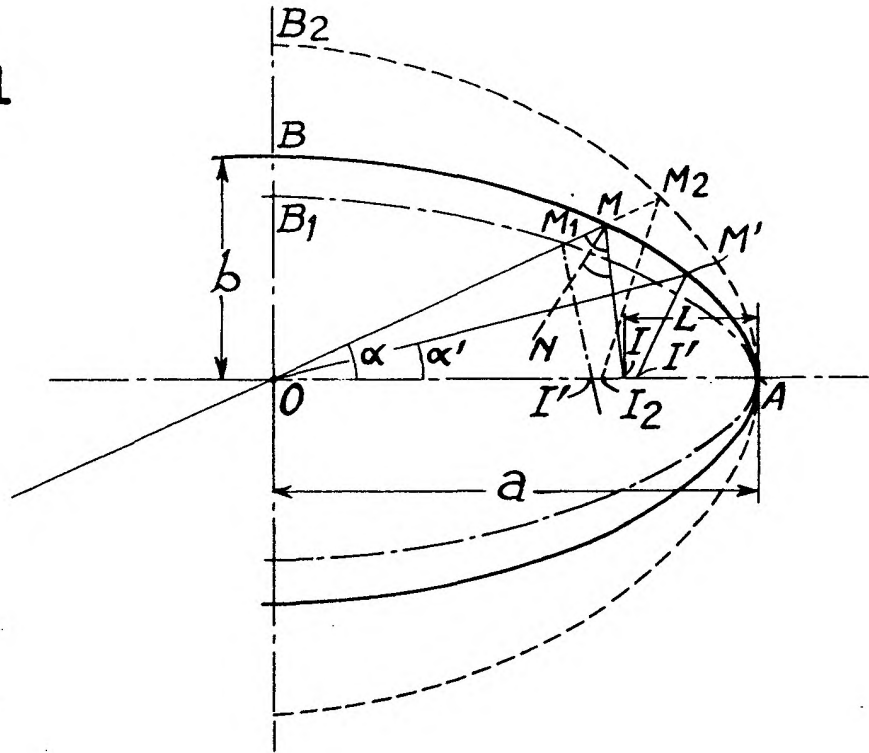
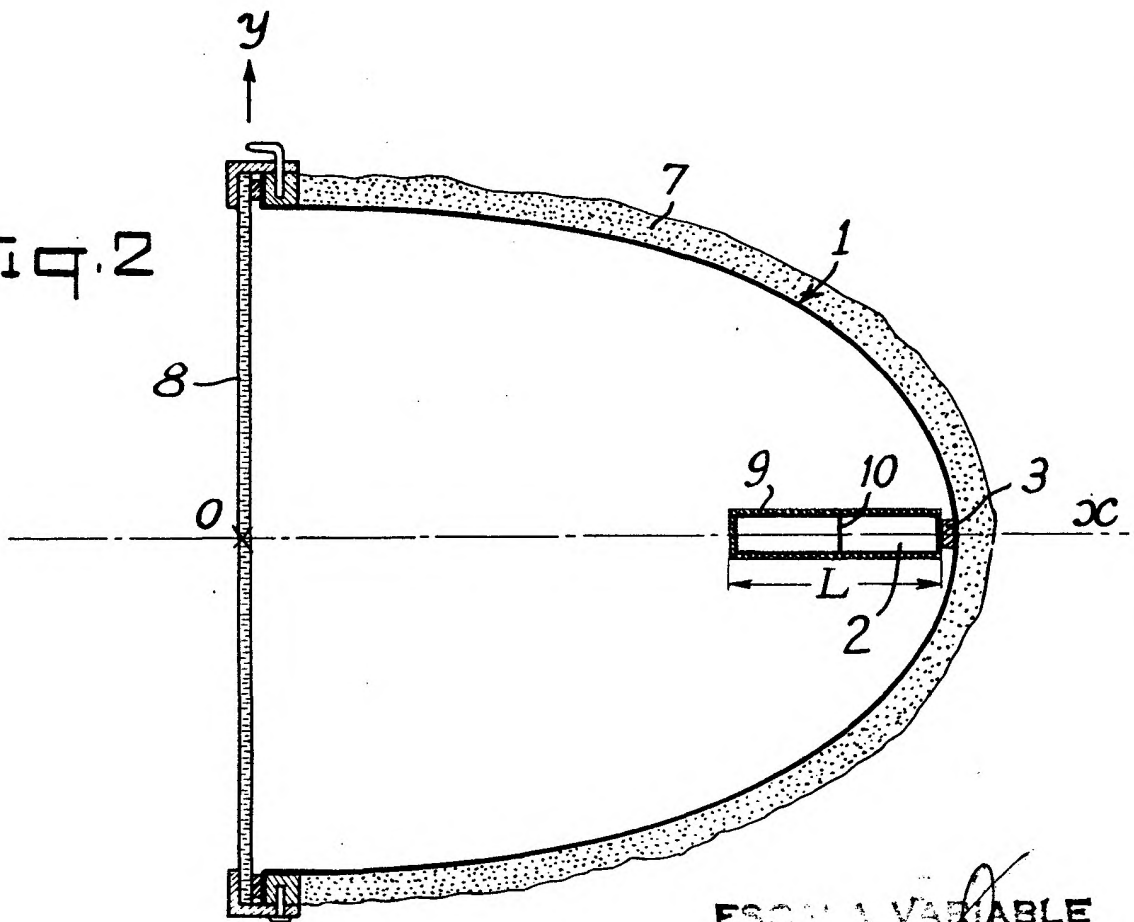


Fig. 2



ESCALA VARIABLE
MADRID, 30 ABRIL DE 1976
P.P.

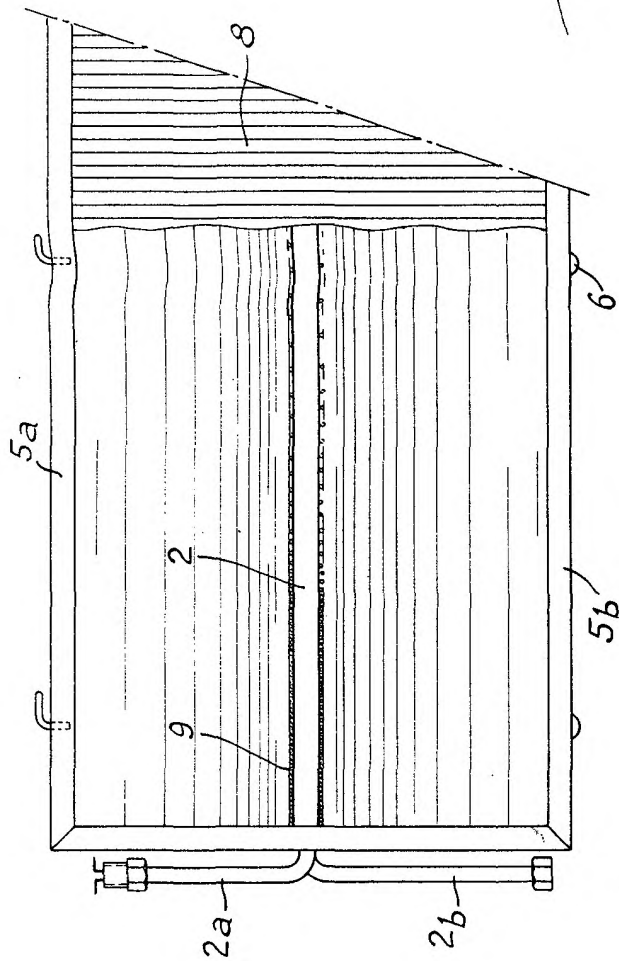


FIG. 3

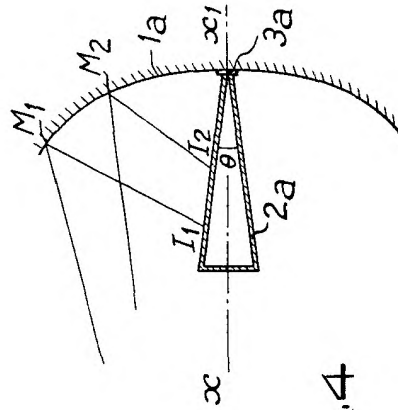


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 20 DE ABRIL DE 1910
 FERRERRO U...
 P. P.

FIG. 5

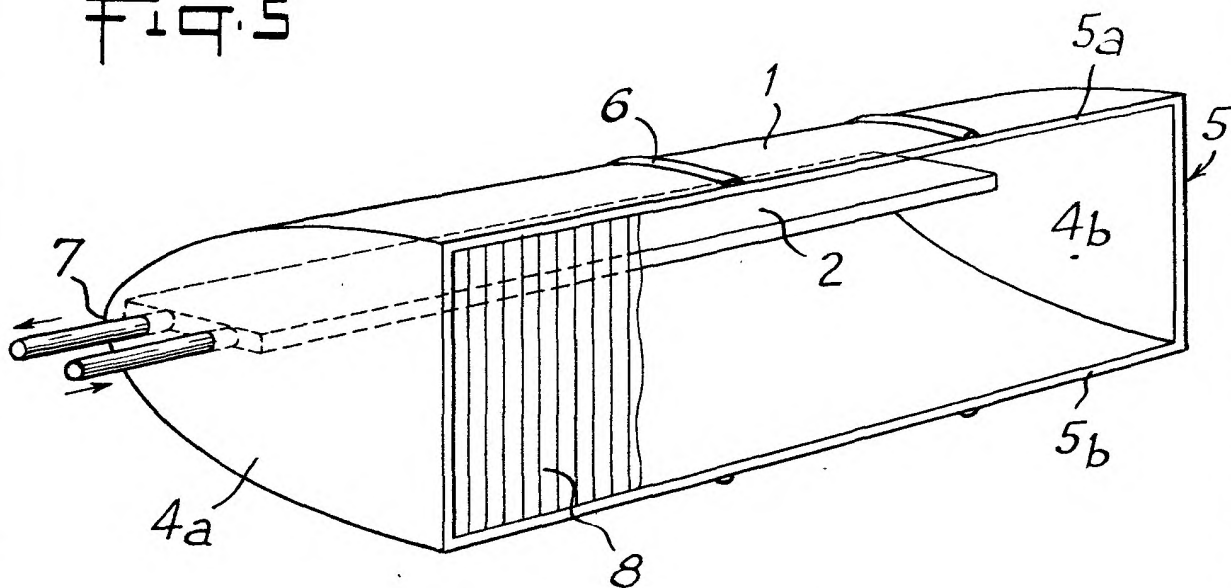


FIG. 6

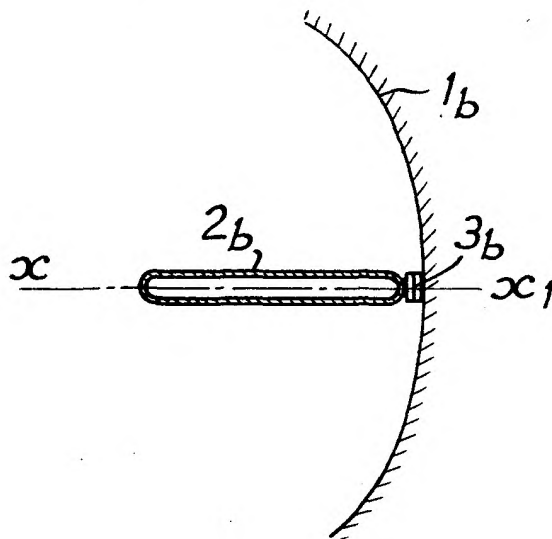


FIG. 7

