



ESPAÑA

19 ES	21	NUMERO	20 AI
	22	48 4673	
		FECHA DE PRESENTACION	
		21 SET. 1979	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

29 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
PD6047/78	21 Septiembre 1978.	Australia

37 FECHA DE PUBLICIDAD	31 CLASIFICACION INTERNACIONAL	32 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G02B5/00; F24J3/02	---

34 TITULO DE LA INVENCION
"Perfeccionamientos en los elementos de radiación"

35 SOLICITANTE (ES)
UNISEARCH LIMITED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
221-227 Anzac Parade, Kensington, New South Wales, Australia

36 INVENTOR (ES)
John Eric Giutronich y David Roy Mills

37 TITULAR (ES)

38 REPRESENTANTE
M. Curell Suñol

PJM:FC:26139  
EX-AU

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

- solicitada en España a favor de UNISEARCH LIMITED, de nacionalidad australiana, domiciliada en 221-227 Anzac Parade,
5. Kensington, New South Wales, Australia, por "Perfeccionamientos en los elementos de radiación", con prioridad de la solicitud australiana PD6047/78 de fecha 21 Septiembre 1978. - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

- La patente estadounidense no. 4.002.499, concedida
10. a R. Winston, da a conocer cómo construir concentradores de radiación lineal bidimensionales "ideales" utilizando la limitación general de que todos los rayos desde las direcciones extremas del ángulo bidimensional de aceptación se reflejan tangencialmente a la superficie receptora. Se utiliza
15. la expresión "ideal" de acuerdo con la definición contenida en el número 3 de las referencias citadas en la última página de esta memoria antes de las reivindicaciones y que se expone en el cuerpo de la misma. Un tal concentrador es
20. un concentrador solar (por ejemplo) puede representar aproxi

madamente el disco solar. La patente estadounidense no. 3.957.031, concedida a Winston, también describe concentradores ideales para fuentes extendidas finitas de radiación. Es tos se construyen según la condición de que los rayos desde los límites de la fuente se reflejan tangencialmente a la su perficie receptora. - - - - -

El objeto de la presente invención se refiere al diseño de una familia más general de concentradores ideales y concentradores prácticos cuasiideales para fuentes de radiación distantes. Los diseños según la invención pueden utilizarse también como distribuidores de radiación si se co loca una fuente brillante en la posición del receptor o ab sorbedor en el concentrador correspondiente. - - - - -

El desarrollo del perfil de espejo de los concentra dores y distribuidores de radiación según la invención re- quiere una combinación de las curvaturas expuestas en las pa tentes de Winston citadas para lograr su finalidad. Estas combinaciones de curvatura no se han utilizado anteriormente conjuntamente en la construcción de perfiles concentradores ideales y cuasiideales para fuentes distantes. - - - - -

La presente invención consiste en (a) un concentra dor de radiación para una fuente distante de radiación o (b) un distribuidor de radiación, ideal o cuasiideal, que com- prende (a) un absorbedor o (b) una fuente de radiación li- neal no cóncava dispuesto entre paredes laterales reflectan-

- tes enfrentadas para (a) recibir radiación reflejada de las mismas o (b) emitir radiación, comprendiendo una pared lateral al menos una parte, cuya curvatura está de acuerdo con la ecuación (2) expuesta a continuación y comprendiendo la otra pared lateral al menos una parte cuya curvatura está de acuerdo con la ecuación (3) expuesta a continuación. Cuando se utiliza un absorbedor o fuente de sección circular o de otra sección convexa, se prefiere que cada pared lateral arranque de un punto en o cerca del absorbedor o fuente, siendo la curvatura de la pared lateral junto al absorbedor o fuente la envoltura de la sección transversal del absorbedor o fuente. - - - - -
- 5.
- 10.

- La siguiente descripción general del perfil se dedicará a la construcción de concentradores y distribuidores ideales según la invención, pero también se halla dentro del alcance de la invención la construcción de concentradores y de distribuidores de luz prácticos cuasideales utilizando una filosofía de diseño estrechamente similar. - - - - -
- 15.

- Se da la siguiente descripción con referencia a los planos anexos en los que: - - - - -
- 20.

la Figura 1 es una vista en sección esquemática de un concentrador según la invención; - - - - -

la Figura 2 es una vista similar de una segunda forma de concentrador según la invención; - - - - -

la Figura 3a es una vista similar de una forma de concentrador; - - - - -

las Figuras 3b y 3c son vistas similares de otras dos formas de concentrador según la invención; y - - - - -

- 5. la Figura 4 representa una familia de curvas que ilustra el rendimiento de distintas formas de concentrador. (En esta última figura se dan en ordenadas de la gráfica los valores de "concentración instantánea menos pérdidas por absorción por el espejo" y en abscisas "el ángulo de incidencia  $\theta$ ". La curva de la línea continua representa el "concentrador asimétrico extremo" y la curva de trazos iguales en último lugar representa el "concentrador práctico"). - - - - -
- 10.

- 15. La Figura 1 ilustra un concentrador bidimensional asimétrico que acepta radiación desde un ángulo de aceptación  $\hat{k} \leftrightarrow \hat{k}' = e_{max}$  y la distribuye sobre el receptor convexo ilustrado. El perfil de espejo para la pared lateral de la derecha del concentrador está compuesto de tres secciones. La primera, una involuta, se extiende desde un punto  $S_0$  de la superficie receptora hasta un punto  $P_1$  del perfil. Este segmento curvo de espejo, que se denominará  $S_0P_1$ , está destinado a reflejar todos los rayos que cruzan  $S_2P_1$  bien directamente hacia el receptor bien indirectamente hacia el receptor después de incidir en  $S_0P_1$  una o más veces. La longitud de arco desde  $S_0$  a un punto S en  $S_0P_1$  se da por - - - - -
- 20.

$$S - S_0 = (\vec{R} - \vec{P}) \cdot \hat{t} \quad \text{Ecuación (1)}$$

donde  $t$  es un vector unitario tangencial al perímetro del  
absorbedor en  $S$ , y  $R$  y  $P$  son vectores desde  $S_0$  hasta  $S$  y de  
 $S_0$  hasta  $P$ , respectivamente. - - - - -

En  $S_1$ , por lo tanto, - - - - -

$$S_1 - S_0 = (\vec{R}_1 - \vec{P}_1) \cdot \hat{t}_1 = r_1$$

5. donde  $r_1$  es la distancia desde un punto  $P_1$  del perfil del espejo hasta un punto  $S_1$  del perímetro del receptor a lo largo de la dirección de la tangente  $\hat{t}_1$ . El lado izquierdo del perfil puede describirse de una manera similar utilizando las variables con signo prima (') dando - - - - -

$$S_1' - S_0' = (R_1' - P_1') \cdot t_1' = r_1'$$

10. En la segunda sección del perfil del espejo entre  $P_1$  y  $P_2$ , se introduce una nueva limitación. Se trata de - - -

$$ds = d(l+r) \quad \text{Ecuación (2)}$$

15. donde  $l$  es la distancia de  $P_3'$  a  $P$ ,  $s$  es la distancia de  $S_0$  a un punto  $S$  de la superficie del absorbedor y  $r$  es la distancia desde un punto  $P$  en la pared lateral a un punto  $S$  en el absorbedor. Ello asegura que todos los rayos que cruzan la abertura  $A$  del concentrador e inciden en  $P_1P_2$  o bien incidirán directamente en el receptor después de reflexión o cruzarán  $P_1P_1$ . Si se integra la ecuación 2 de  $S_1$  a  $S_2$ , el resultado es - - - - -

$$S_2 - S_3 = \int_{P_1}^{P_2} d(\ell+r)$$

para el lado izquierdo del perfil, y -----

$$S_2' - S_1' = (\ell_2' + r_2') - (\ell_1' + r_1')$$

para el lado derecho del perfil. -----

5. Entre  $P_2$  y  $P_3$ , el perfil utiliza una curvatura diferente. Esta curvatura tiene la propiedad de que todos los rayos desde la dirección  $\hat{k}$  incidente en  $P_2P_3$  se reflejan tangencialmente al receptor y se describe por -----

$$\frac{\vec{dP}}{ds} \cdot \hat{t} = \frac{\vec{dP}}{ds} \cdot \hat{k} \quad \text{Ecuación (3)}$$

10. La dirección  $\hat{k}$  puede considerarse como una dirección limitante dentro del ángulo de aceptación porque todos los rayos que cruzan A y que inciden en  $P_2P_3$  desde direcciones antihorarias a  $\hat{k}$  no alcanzarán el receptor y se alejarán por reflejo. -----

De la Figura 1 -----

$$\vec{P} = \vec{R} - r \hat{t} \quad \text{donde} \quad \hat{t} = \frac{\vec{dR}}{ds}$$

y

$$\frac{\vec{dP}}{ds} \cdot \hat{t} = 1 - \frac{dr}{ds} = \frac{\vec{dP}}{ds} \cdot \hat{k}$$

Integrando de  $S_2$  a  $S_3$ , - - - - -

$$(S_3 - S_2) - (r_3 - r_2) = (\vec{P}_3 - \vec{P}_2) \cdot \hat{k}$$

Ahora puede determinarse el perímetro del receptor  $S_p$ , en función de las dimensiones del concentrador y se halla que - - - - -

$$\begin{aligned} S_p &= (S_1 - S_0) + (S_2 - S_1) + (S_3 - S_2) + (S_0 - S_3) \\ &= r_1 + (l_2 + r_2) - (l_1 + r_1) + (r_3 - r_2) + (\vec{P}_3 - \vec{P}_2) \cdot \hat{k} + R_1' \\ &= l_2 - l_1 + r_3 + r_1' + (\vec{P}_3 - \vec{P}_2) \cdot \hat{k} \quad (\text{lado derecho}) \\ &= l_2 - l_1 + r_3' + r_1 + (\vec{P}_3' - \vec{P}_2') \cdot \hat{k}' \quad (\text{lado izquierdo}) \end{aligned}$$

5. Desde  $r_1 = r_3'$  y  $r_3 = r_1'$ , sigue que - - - - -

$$S_p = \frac{1}{2} [l_2 + l_2' + (\vec{P}_3 - \vec{P}_2) \cdot \hat{k} + (\vec{P}_3' - \vec{P}_2') \cdot \hat{k}']$$

La dirección de  $\hat{k}$  y  $\hat{k}'$  se toman para hacer ángulos de  $\phi$  y  $\phi'$  respectivamente con la abertura  $A$ , tal como se ilustra en la Figura 1. Por lo tanto, de la geometría de la Figura, -

$$\begin{aligned} l_2 &= A \cos \phi - (\vec{P}_3 - \vec{P}_2) \cdot \hat{k} \\ l_2' &= A \cos \phi' - (\vec{P}_3' - \vec{P}_2') \cdot \hat{k}' \end{aligned}$$

y, después de substitución en ecuación 5, - - - - -

$$S_p = \frac{1}{2} [A(\cos \phi + \cos \phi')] ]$$

10. La relación entre la anchura de la abertura de entrada al perímetro del receptor es, por lo tanto, - - - - -

$$A/S_p = 2/(\cos \phi + \cos \phi')$$

En un trabajo anterior (3), se ilustró que, para ser ideal, un concentrador debe poseer una relación entre abertura de entrada y salida de  $A_1/A_2$  de modo tal que - - - - -

$$A_1/A_2 = \left[ \sin(e_{\max}/2) \sin(\phi' + e_{\max}/2) \right]^{-1} \\ = 2/ \left[ \cos \phi' - \cos(\phi' + e_{\max}) \right]$$

De la Figura 1,  $\phi = \pi - \phi' - e'_{\max}$  dando - - - - -

$$A_1/A_2 = 2/(\cos \phi + \cos \phi')$$

- 5. Por lo tanto, el concentrador es ideal. Debe observarse, no obstante, que en la Figura 1 no se permite que radiación alguna incida directamente en el receptor desde fuera de  $\hat{k} \leftrightarrow \hat{k}'$ ; sólo la radiación dentro de  $e_{\max}$  puede aceptarse por un concentrador ideal (4,5). La construcción del concentrador debe satisfacer esta exigencia. - - - - -

- 10. Los distribuidores ideales, en los que el ángulo de salida para los rayos en la abertura de salida está limitado y los concentradores cuasiideales, en los que algunos rayos pueden incidir en el receptor desde fuera de  $e_{\max}$ , pueden construirse ambos utilizando nuevo método con las modificaciones apropiadas (2, 3). - - - - -

- 15. Un caso especial de un concentrador según la invención se produce si se elimina la sección de la curva corres-

- pendiente a la ecuación 3 (Figura 2) en un lado del concentra  
dor. Si se elimina  $P_2'P_3'$ , para que el concentrador permanez  
ca ideal,  $P_1'P_2'$  debe extenderse para alcanzar la línea de  
trazos  $k^{\wedge}$  para evitar que los rayos desde fuera de  $e_{max}$  incidan  
5. . directamente en el absorbedor. Utilizando métodos similares  
a los de la última sección, un tal concentrador puede resul-  
tar fácilmente ideal. El ángulo de aceptación para el nuevo  
concentrador será el ángulo entre  $k^{\wedge}$  y la abertura A. Dado que  
una dirección extrema de rayos está paralelamente a la abertu  
10. ra, puede describirse el concentrador como un concentrador  
asimétrico extremo (CAE), tal como se describe en un trabajo  
anterior (6). - - - - -

Los CAE ofrecen varias importantes ventajas para la  
colección de energía solar y distribución de luz. Un sistema  
15. CAE totalmente fijo de concentradores solares puede estar  
orientado de modo que el movimiento anular del sol cambia el  
rendimiento anual del sistema de una manera que se correspon  
de con los patrones probables de demanda. De esta forma se  
utiliza más eficazmente la energía porque llega en la esta-  
20. ción del año en que es precisa. - - - - -

Un sistema CAE inclinable de modo ocasional (según  
temporadas o meses) de más elevada concentración puede dar un  
rendimiento superior que los sistemas concentradores simétrici  
cos porque se puede mantener el sol en la región de alta con  
25. centración del ángulo de aceptación. Un CAE ideal da la con  
centración instantánea cresta más elevada posible de cual-  
quier sistema concentrador, de modo que si se mantiene el sol  
en la región de elevada concentración, el rendimiento de con

centración promediado por tiempo será el mejor posible. - -

5. En los sistemas inclinados frecuentemente (semanalmente) pueden utilizarse también los movimientos diarios del sol para dar un rendimiento promediado por tiempo aumentado sobre los sistemas simétricos sugeridos por Winston. - - -

10. Las propiedades de los concentradores asimétricos extremos han sido expuestas ampliamente por Smith<sup>(7)</sup>, Rabl<sup>(8)</sup> y los inventores<sup>(4, 9)</sup>. No obstante, los anteriores diseños expuestos CAE en la literatura, tal como el diseño según Smith en la Figura 3(a), son difíciles de colar o formar en una sola pieza. Este hecho conduce a costes de fabricación más elevados. Además, adolecen de un elevado promedio de reflejos y, por lo tanto, mayores pérdidas por la absorción en la superficie del espejo. - - - - -

15. El diseño de la Figura 3(b) según la invención da como resultado un concentrador cuasiideal en el que el tubo receptor está totalmente expuesto en todas las direcciones dentro del ángulo de aceptación. Adicionalmente, se mantiene el espejo relativamente próximo al receptor de modo que este último ocupa un ángulo sólido relativamente mayor desde el punto de vista del reflejo de los rayos del espejo. Ambas consideraciones tienden a reducir el número medio de reflejos.

25. Obsérvese que el perfil 3(b) está diseñado para su uso con un tubo 10 de cobertura. En vez de eliminar el perfil del espejo en la región entre el tubo 10 de cobertura y el absorbedor constituido por el tubo receptor 11, se ha di-

5. señado el perfil de modo que las involutas coinciden en la superficie del tubo de cobertura (o sea  $S_0/S_0$ ). Ello permite un aumento en el área real de abertura que compensa principalmente la pérdida en rendimiento térmico debido al paso de los rayos a través del espacio entre el receptor y el espejo. - - - - -

10. El lado derecho de la Figura 3(b) utiliza sólo involuta más curvatura Winton-Hinterberge (ecuación 3), mientras que el lado izquierdo utiliza sólo una involuta más una sección descrita por la ecuación 2. No obstante, puede obtenerse una considerable libertad de simetría y ubicación del tubo absorbedor utilizando distintas combinaciones de estas curvaturas. - - - - -

15. El perfil de la Figura 3(c) es similar al de la Figura 3(b), pero utiliza una sección plana adicional de espejo 12 para reducir tanto la superficie 13 de cristal de cobertura como pérdidas por reflejo de la tapa. Si bien aumenta el área de espejo, sería una medida efectiva en costes en un concentrador compuesto de película reflectante de plástico adherida a un substrato fundido poco costoso y protegida por una placa 13 de cobertura de cristal y se mejora la aceptación a bajos ángulos de incidencia. Al contrario del perfil transparente de 3(a), los perfiles de 3(b) y 3(c) pueden moldearse o bien individualmente o bien en módulos encajados.

25. La Figura 4 ilustra la concentración de flujo neta

calculada corregida para pérdidas por absorción en un espejo de reflectividad igual a 0,9 en función del ángulo de entrada de radiación. El perfil según 3(c) da el mejor rendimiento en el caso de bajos ángulos de incidencia. - - - - -

5. No se incluyen las pérdidas por reflejo del cristal 13 de cobertura y del tubo 11 de cobertura. Una reducción de reflectividad deprimiría todas las curvas de rendimiento pero aumentaría la ventaja de rendimiento de los concentradores construidos según la invención. - - - - -
  
10. En un distribuidor de radiación cilíndrico, una fuente cilíndrica brillante (tal como un tubo fluorescente) en la "línea focal" de un distribuidor similar al de la Figura 2(b) pero de construcción ideal se distribuirá útilmente en una lúnula o ángulo sólido con forma de "gajo de naranja". Este ángulo sólido de iluminación será nítidamente recortado en los bordes y será de máxima brillantez, porque no hay fugas de radiación fuera de este ángulo sólido y no hay reflejo nuevamente en la fuente. En el distribuidor "CAE" la iluminación cambia dramáticamente con la dirección dentro del ángulo sólido. Ello hace posible un distribuidor de luz que puede colocarse en un montante o poste y que ilumina grandes áreas uniformemente desde al lado, porque la orientación del distribuidor puede ser tal que, sobre una superficie iluminada dada, el decaimiento de intensidad debido a la ley de la inversa del cuadrado queda compensado por un aumento
  
- 15.
  
- 20.
  
- 25.

- en aparente abertura del distribuidor. Las combinaciones de tales distribuidores pueden proporcionar un alumbrado muy uniforme sobre grandes áreas, (o sea, campos de deportes, grandes habitaciones) sin deslumbrar a las personas fuera de la zona iluminada. Si el concentrador no es ideal, puede haber cierta fuga de radiación en los bordes del ángulo sólido de iluminación, pero no podrá ser grave. Los distribuidores del tipo general descritos pueden resultar también útiles junto con sus derivados no ideales. - - - - -
- 5.
10. Una característica distintiva y esencial de la invención es el uso de al menos un segmento de espejo curvo que satisface la ecuación 2 para proporcionar un concentrador para una fuente distante. Se prefiere que se utilice una involuta y al menos una sección según la ecuación 3 en la construcción de un perfil completo. La adición de uno o más tramos de espejo plano, por ejemplo, según la Figura 3(c) puede utilizarse como modalidad alternativa de construcción. Es posible utilizar una sección curva según la ecuación 2 y una sección curva según la ecuación 3 en un concentrador
- 15.
20. cuasiideal. Cualquier receptor plano o convexo puede alojarse en concentradores según la invención. El comenzar las secciones involutas en puntos diferentes de la superficie del receptor puede utilizarse como medio de alojar un tubo de cobertura bien en el concentrador bien en el distribuidor de radiación. Puede usarse un receptor mayor que para el caso
- 25.
- ideal como medio de reducir el ángulo medio de incidencia de

los rayos en la superficie receptora de un concentrador. La modificación del perfil del espejo puede efectuarse para reducir el ángulo medio de incidencia de los rayos en la superficie del receptor del concentrador. Pueden utilizarse tramos planos de espejo para aproximar las curvas descritas.

5. Un concentrador según la invención puede utilizarse como concentrador secundario para concentrar aún más la radiación ya concentrada por otros medios. Un distribuidor de radiación según la invención puede utilizarse para dirigir la radiación desde una fuente cilíndrica a otro reflector u otro distribuidor para su distribución subsiguiente. - - - - -

10.

REFERENCIAS

1. R. Winston, patente estadounidense nº 4.002.499. - - - -

2. R. Winston, patente estadounidense nº 3.957.031. - - - -

15. 3. D.R. Mills and J.E. Giutronich, Symmetrical and Assymetrical ideal cylindrical radiation transformes and concentrators. J. Opt. Soc. Am. Vol. 69, No. 2, Feb. 1979. - -

4. I.M. Basett and G.H. Derrick. The collection of light onto and extended absorber. Opt. and Quant. Elect. 10. 61-82 (1978). - - - - -

20.

5. D.R. Mills and J.E. Giutronich. Three dimensional ideal concentrators. J. Opt. Soc. Am. Presentado para publica-

ción. - - - - -

6. D.R. Mills, The place of extreme asymmetrical concentrators in solar energy utilization. Solar Energy. En prensa. - - - - -

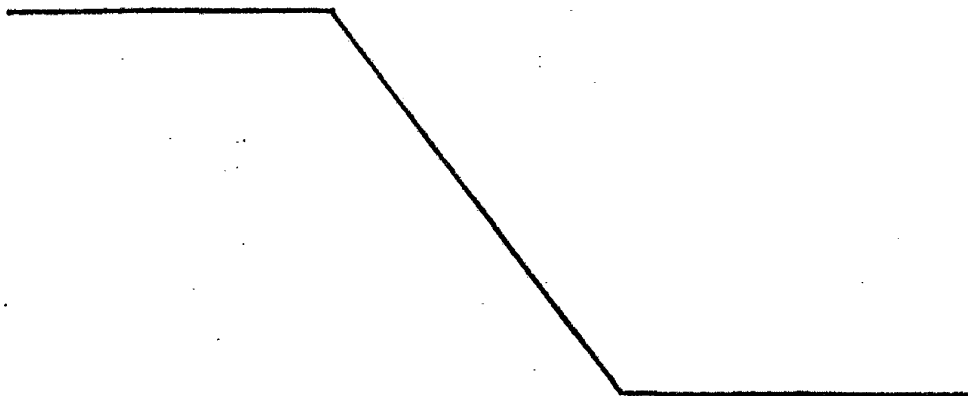
5. 7. R.H. Smith. Actas de la Conferencia Internacional de Helio  
técnica y Desarrollo. pp 251. Development Analysis  
Associates Inc. Cambridge, Mass. (1976). - - - - -

8. A. Rabl. Comparison of solar concentrators. Solar Energy  
18, 93 (1976).

10. 9. D.R. Mills and J.E. Guitronich. Asymmetrical Non-Imaging  
Cylindrical Solar Concentrators. Solar Energy 20, 45-55  
(1978). - - - - -

A los efectos consiguientes se declaran de novedad  
y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía,  
las reivindicaciones que siguen. - - - - -

15.



REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en los elementos de radiación, y más particularmente en (a) los concentradores de radiación para una fuente distante de radiación o (b) los distribuidores de radiación, ideales o cuasiideales, que comprenden (a) un absorbedor o (b) una fuente de radiación lineal no cóncavo dispuesto entre las paredes laterales reflectantes enfrentadas para (a) recibir radiación reflejada de las mismas o (b) emitir radiación, caracterizados porque una pared lateral de los elementos comprende al menos una parte, cuya curvatura está de acuerdo con la ecuación  $ds = d(1+r)$  (ecuación 2) y la otra pared lateral comprende al menos una parte cuya curvatura está de acuerdo con la ecuación  $(\vec{dP}/ds)_t = (\vec{dP}/ds)_R$  (ecuación 3). - - - - -

5.

10.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque (a) el absorbedor (b) la fuente es de sección circular o convexa y cada pared lateral comienza en un punto (a) del absorbedor o (b) de la fuente, siendo la curvatura de la parte de la pared lateral junto (a) al absorbedor o (b) a la fuente la involuta de la sección transversal (a) del absorbedor o (b) de la fuente. - - - - -

15.

20.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque una pared lateral está constituida de una parte cuya curvatura es una involuta de la sección trans

5. versal (a) del absorbedor o (b) de la fuente, siendo la curvatura de la parte restante de acuerdo con la ecuación (2) y la otra pared lateral está constituida de una parte cuya curvatura es una involuta de la sección transversal (a) de la fuente, (b) del absorbedor, otra parte cuya curvatura está de acuerdo con la ecuación (2) y una tercera parte que está de acuerdo con la ecuación (3). - - - - -

10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque ambas paredes laterales están constituidas de una parte cuya curvatura es una involuta de la sección transversal (a) del absorbedor o (b) de la fuente, una parte cuya curvatura está de acuerdo con la ecuación (2) y una tercera parte que está de acuerdo con la ecuación (3). -

15. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque al menos una pared lateral está prolongada por medio de un espejo plano. - - - - -

20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque (a) el absorbedor o (b) la fuente es de sección circular o convexa y está recubierto por un tubo de cobertura transparente y cada pared lateral comienza en un punto sobre el tubo de cobertura, siendo la curvatura de la parte de la pared lateral junto al tubo de cobertura la involuta de la sección transversal del tubo de cobertura. -

7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las

reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las paredes laterales están constituidas por una película reflectante de plástico adherida a un substrato. - - - - -

5. 8.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS ELEMENTOS DE RADIACION". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de dieciocho hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de cuatro figuras que la ilustran.

BARCELONA, 21 SET. 1979  
P. A. M. CURELL SUÑOL

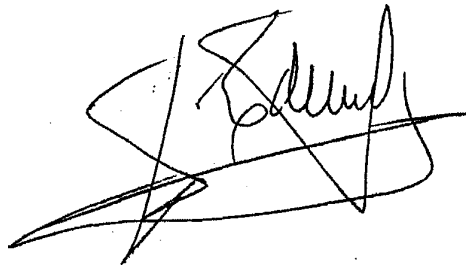
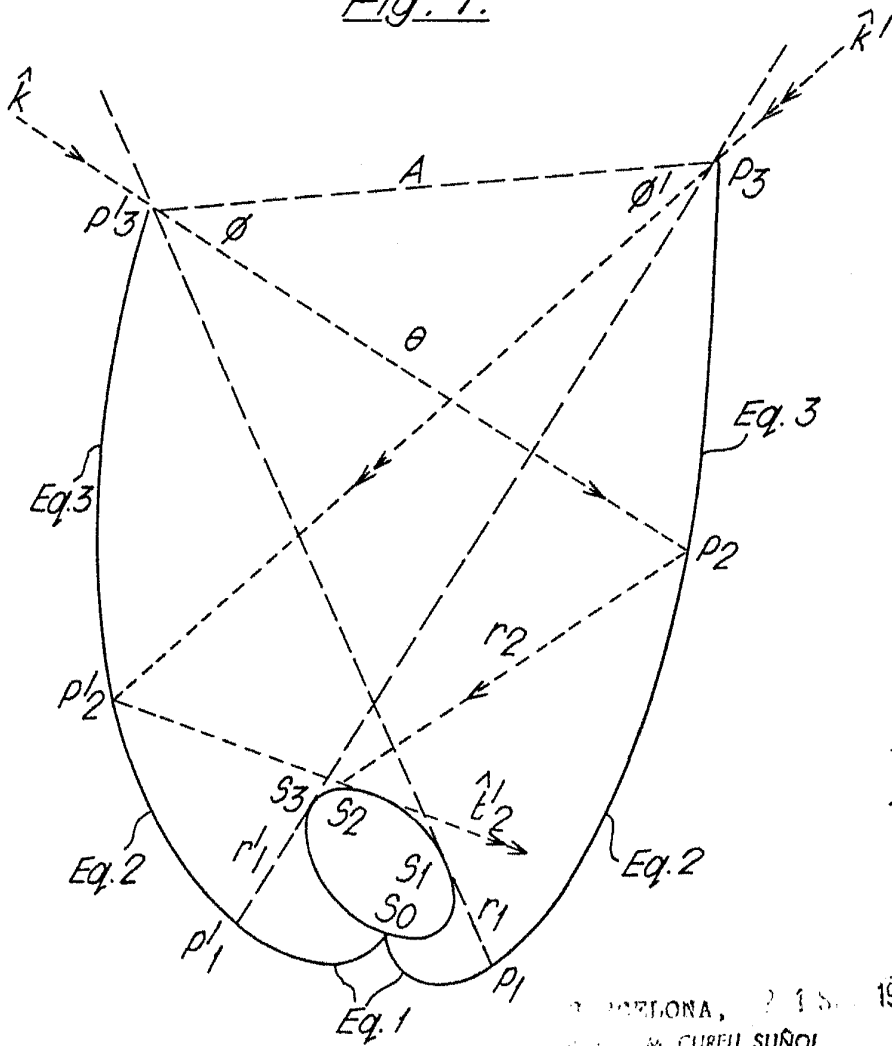


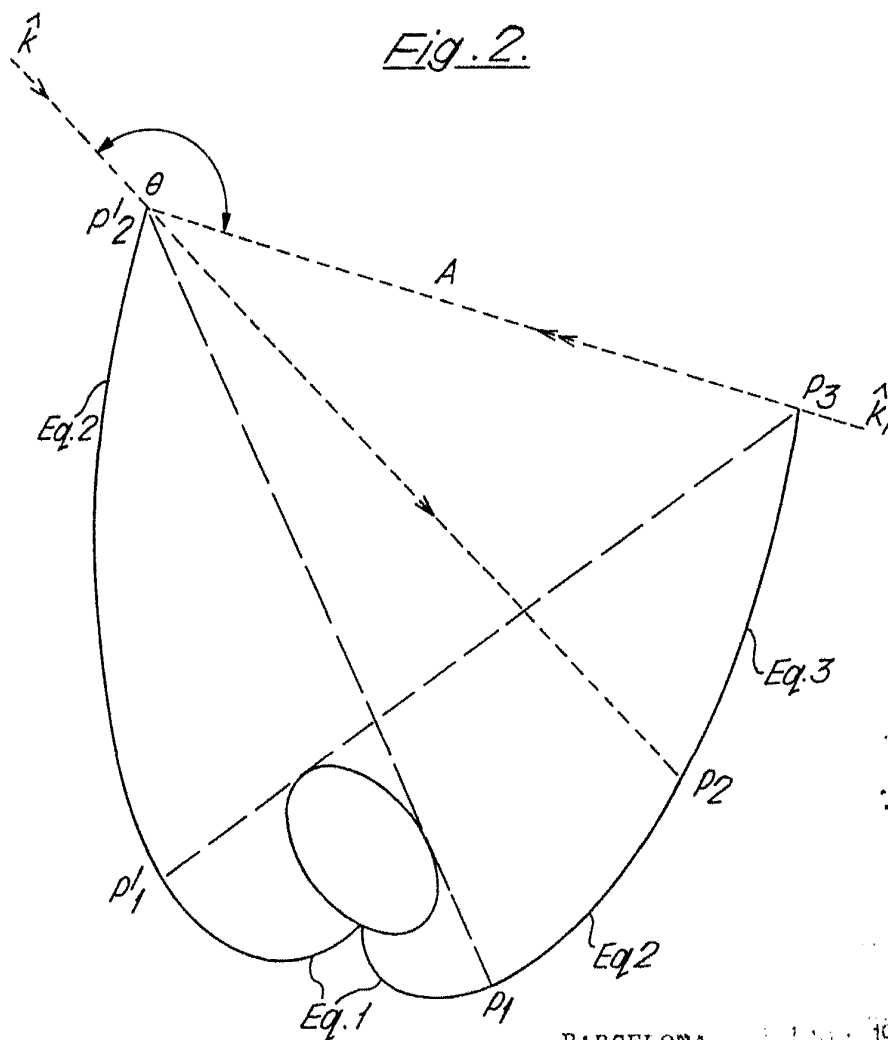
Fig. 1.



BARCELONA, 21 de Mayo de 1979  
M. CURELL SUÑOL

*Amely*

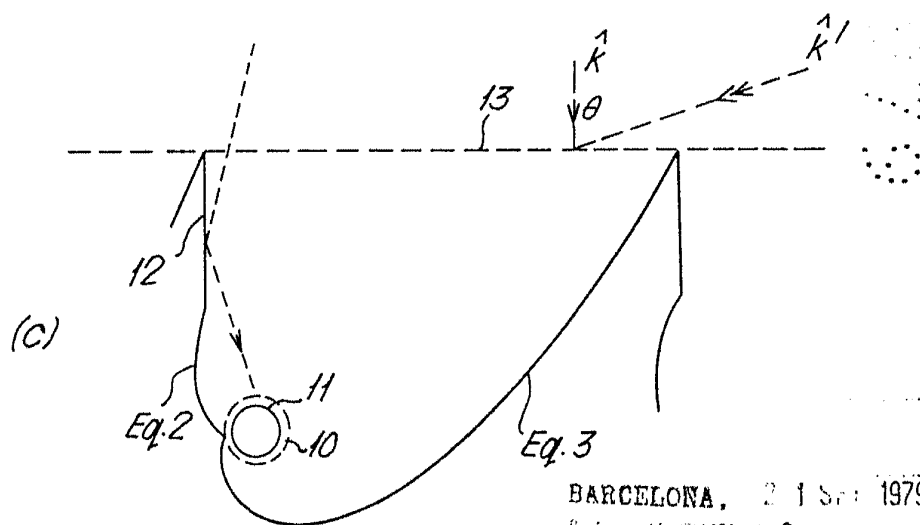
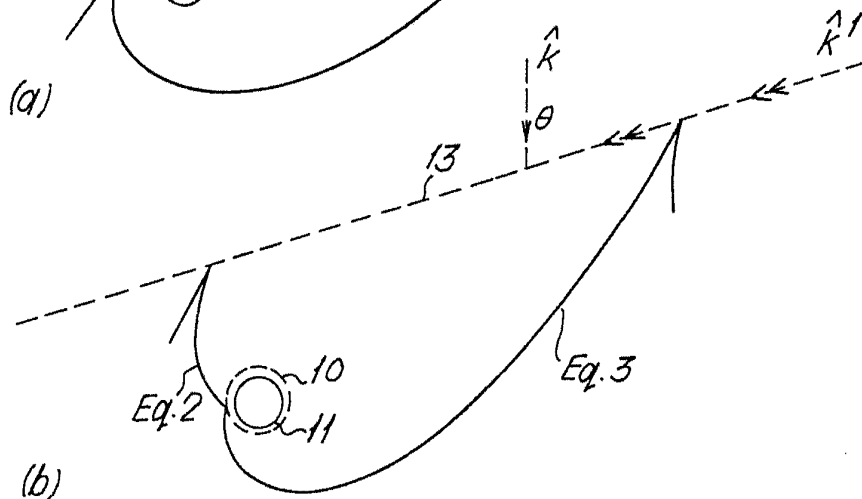
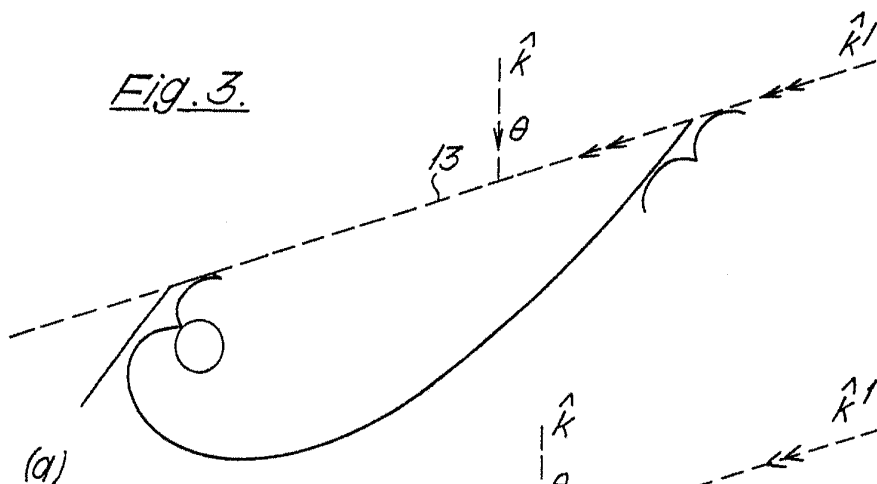
Fig. 2.



BARCELONA, 1 DE FEBRER 1979

J. U. SUROI

Fig. 3.



BARCELONA, 21 Sep 1979  
M. CIBEL SUÑOL

