



19	ES	11	NUMERO	10	A 1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			9.2.77		

P.- 65.145

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
505.140	11.9.74	EE.UU.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F21V	440.250
24 TITULO DE LA INVENCION		
"UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN REFLECTOR LUMINOSO SEGMENTADO Y FACETADO QUE SE APROXIMA A UNA SUPERFICIE CONCAVA"		
71 SOLICITANTE (S)		
ESQUIRE, INC.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
488 Madison Ave., Nueva York, Nueva York, Estados Unidos de América		
72 INVENTOR (ES)		
Glen Harold McReynolds, Jr.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

## ANTECEDENTES DEL INVENTO

### CAMPO DEL INVENTO

Este invento se refiere a un procedimiento para fabricar luminarias o sistemas reflectantes de luz y más específicamente los reflectores de tales sistemas, para producir reflectores versátiles o ajustables que se aproximen a reflectores parabólicos a un coste relativamente bajo.

### DESCRIPCION DE LA TECNICA ANTERIOR

Los reflectores de luz son empleados en luminarias para concentrar la luz en una dirección deseada generalmente. Los reflectores están colocados detrás de la fuente luminosa y tienen normalmente forma cóncava, de modo que permiten que toda la luz que sale del sistema luminoso y reflectante sea, o bien la luz directa procedente de la fuente o bien la luz reflejada primaria. La luz reflejada primaria es aquella luz que es reflejada solamente una vez desde la fuente, antes de que sea emitida de la luminaria.

Uno de los reflectores luminosos más eficaces conocidos tiene forma de paraboloides elíptico. La superficie de un paraboloides elíptico puede ser formada haciendo girar una parábola alrededor de su eje. Una importante propiedad óptica de una parábola es que reflejará principalmente en rayos paralelos o colimados toda la luz dirigida a ella desde una fuente situada en su foco, siendo estos rayos paralelos al eje, en este caso el eje "óptico" de la parábola.

En términos tridimensionales, un paraboloide de revolución tiene las mismas deseables propiedades.

Aunque se han producido con éxito reflectores luminosos en forma de paraboloide de revolución, se han observado varios inconvenientes en tales reflectores de la técnica anterior. En primer lugar, un reflector con una forma cóncava lisa se fabrica normalmente por moldeo u otra manera de conformar una pieza plana metálica. Otras veces, normalmente la superficie reflectante de un reflector está hecha por Alzak especular, que se empañará cuanto más se trabaje. Otros materiales reflectantes sufren esta misma desventaja. Además, conformar una superficie reflectante es generalmente una técnica de fabricación mucho más cara que curvar y cortar. Esto es especialmente cierto para reflectores que son algo grandes, como los utilizados con lámparas de vapor de sodio, vapor de halogenuros metálicos y vapor de mercurio.

En segundo lugar un paraboloide de revolución puede concentrar la luz demasiado para muchas aplicaciones. Es deseable un haz muy concentrado para una aplicación de búsqueda luminosa, pero no para la iluminación general.

En tercer lugar un paraboloide de revolución perfecto, proporciona un reflector relativamente inflexible. Aunque la fuente luminosa puede ser movida del foco, al hacer esto se pueden provocar reflexiones indeseables. Cuando la fuente se mueve apartándola del foco o lo largo del eje,

el haz es, o bien dispersado (rayos no paralelos, divergentes) o concentrado (rayos no paralelos convergentes). Cuando la fuente está situada fuera de su eje, entonces las reflexiones procedentes de una superficie relativamente próxima, son reflejadas en un ángulo, mientras que una superficie relativamente alejada es reflejada en otro, provocando una dispersión de manera no uniforme. Tal reposición no vuelve a focalizar el haz, de modo que el haz conserve deseablemente una reflexión de tipo parabólico.

Es por ello una característica de este invento, crear un reflector luminoso perfeccionado que sea fácilmente fabricado aproximándose a una pluralidad de paraboloides parciales de revolución.

Es otra característica de este invento, crear un reflector luminoso perfeccionado, fácilmente fabricado a partir de material reflectante plano que comprende segmentos y facetas, siendo el reflector convenientemente ajustable para aproximarse a una pluralidad de superficies parabólicas.

Es aún otra característica de este invento crear un reflector luminoso perfeccionado con una sección transversal en forma de arco, que se aproxime a una familia de parábolas con diferentes direcciones focales y por tanto, con un reflector complementario, logrando una capacidad total para reflejar un cambio de anchuras o aperturas de haces, operando las reflexiones particularmente de modo eficaz con longitudes iluminadas apreciables, en vez de con fuentes puntuales teóricas pero no existentes.

## RESUMEN DEL INVENTO

Una luminaria preferida de acuerdo con el presente invento, comprende un reflector luminoso con dos secciones idénticas dispuestas para presentar dos secciones opuestas o con simetría especular, definiendo cada sección, una vista en sección transversal de un arco de un círculo que se aproxima a la forma de un segmento de parábola. La fuente luminosa, típicamente una lámpara de vapor de mercurio, tiene su longitud iluminada alargada a lo largo de un eje central entre las dos y por tanto sobre el eje óptico de la parábola simulada, estando aproximadamente el centro de la fuente en el foco de la parábola. La abertura o ventana de la luminaria está en un lado de la fuente, o en otras palabras en un plano paralelo a la longitud iluminada y también paralelo al plano de la sección transversal parabólica del reflector.

Cada una de las dos secciones está segmentada de modo que las aproximaciones en línea recta de la sección transversal de los segmentos caigan a lo largo del arco.

Las secciones de los reflectores también definen una superficie cóncava alrededor de la fuente, aproximándose tal área superficial a una superficie de paraboloides parcial de revolución. Realmente, cada segmento está doblado en una pluralidad de lugares para formar múltiples facetas sobre cada segmento, aproximándose las facetas juntas a la deseable forma cóncava. Los dobleces están hechos paralelos al

plano de la abertura. Sin embargo, no son hechos en el mismo ángulo ni establecen facetas de dimensión uniforme. Proporcionan el solapamiento hacia delante de las proyecciones de imágenes de la fuente a través de la abertura.

5                   Asegurando las secciones del reflector a la luminaria, de forma que los extremos abiertos estén más juntos, el arco preseleccionado y preformado se parece aun más a una forma parabólica. Sin embargo, ahora el ángulo de reflexión ha sido modificado. Como será más evidente a continuación, una

10                   parábola perfecta no permitiría tal ajuste sin separarse o causar interferencia con las dos secciones de reflector cerca del vértice, en una magnitud tal que redujera apreciablemente la cantidad de superficie reflectante. También la aproximación del arco permite una nueva focalización sin tener

15                   que volver a situar la fuente luminosa desde el punto focal. Como puede apreciarse, los reflectores son relativamente fáciles de volver a situar, pero el hecho de mover la posición de una fuente luminosa dentro de una luminaria es relativamente complejo. La fuente luminosa puede ser mantenida en la

20                   misma posición, o puede disponerse de un foco adecuado para todas las posiciones de las secciones del reflector si hay un espacio amplio en la luminaria. Por tal reposición de los reflectores, e inclinándolos de modo que se mantengan sobre la superficie correspondiente aproximada a cada nuevo paraboloi

25                   de de revolución, la luz procedente de la luminaria puede ser

eficazmente proyectada sobre un margen de anchuras de haces. Es decir, no es necesario un nuevo ajuste de los reflectores para cada anchura de haz deseada. Además, debido a que se aproxima uno a la superficie por facetas, la anchura del haz reflejado primario procedente de la luminaria es dispersada, es decir no tan focal, como la procedente de una superficie parabólica continua de la misma dimensión.

La fabricación de las secciones se hace simplemente a partir de tiras alargadas. Están hechos una pluralidad de cortes en V en la posición entre los segmentos aproximadamente a las  $3/4$  partes de su anchura, o hasta el lugar donde se hace el primer doblez de faceta. Los dobleces son a continuación sujetos en su ángulo predeterminado para formar las facetas en los segmentos. Cuando se hacen los dobleces, los cortes en V son reunidos de modo que no haya una apertura apreciable entre los segmentos en la sección de reflector, completamente formada.

Como los reflectores están hechos por corte y doblez, pero no por moldeo u otro trabajo del material, el material muy reflectante no resulta empañado.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Para que resulte más evidente la manera en que se consiguen las características antes citadas, y diversas ventajas y objetos del invento puedan ser comprendidos en detalle, se dará una descripción más detallada del

invento resumido brevemente en lo anterior con referencia a las realizaciones del mismo que están ilustradas en los dibujos adjuntos, cuyos dibujos forman parte de esta memoria. Ha de observarse, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran solamente realizaciones típicas del invento y por ello no han de considerarse como limitativos de su alcance, pues el invento puede admitir otras realizaciones igualmente eficaces.

En los dibujos:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una luminaria preferida que emplea reflectores de acuerdo con el presente invento.

La figura 2 es una vista de la luminaria mostrada en la figura 1 tomada en la sección 2-2.

La figura 3 es una vista en planta de una tira reflectante alargada para fabricar un segmento de reflector de una realización preferida del presente invento.

La figura 4 es una vista de la luminaria mostrada en la figura 1 tomada en la sección 4-4.

La figura 5 es una vista en planta de otra luminaria que emplea reflectores de acuerdo con el presente invento.

La figura 6 es una vista de la luminaria mostrada en la figura 5 tomada en la sección 6-6.

La figura 7 es una representación gráfica del posicionamiento de reflectores de acuerdo con el presente invento de modo que se consigan anchuras de haces proyectados variables.

### DESCRIPCION DE REALIZACIONES PREFERIDAS

Con referencia ahora a los dibujos y en primer lugar a la figura 1, se ha mostrado una luminaria 10 de acuerdo con el presente invento con una abertura 12 o ventana en un lado de la misma para dirigir la luz en una dirección pre-  
5 determinada. En este caso, la luminaria es un paralelepípedo rectangular. La luz que sale a través de la abertura 12 puede proyectarse hacia abajo en un ángulo típico de aproximadamente 65° con relación a la vertical y puede tener una dispersión de haz de aproximadamente 55° típicamente.  
10

Con referencia ahora a la figura 4, se ha mostrado una vista inferior de la abertura de la luminaria. Como puede verse, la luminaria admite una fuente o lámpara 14 en un portalámparas 16 que ha de ser soportado en su extremo inferior por el soporte 18. Típicamente, la lámpara puede ser una lámpara de vapor de mercurio con una longitud iluminada en su parte central de aproximadamente 7,6 cm. Por detrás de la lámpara hay un reflector 20 generalmente cóncavo fabricado a partir de una hoja o lámina plana de material reflectante por do-  
15 blez sucesivo de la lámina a la forma de segmentos alargados.  
20

A cada lado de la lámpara 14 hay reflectores laterales 22 y 24 de acuerdo con el presente invento. Estos dos reflectores son preferiblemente idénticos y están dispuestos dentro de la luminaria, de modo que sean imágenes complementarias o especulares uno del otro.  
25

En un plano paralelo al plano de la abertura, secciones de reflector 22 y 24 forman un arco parcial de un círculo, pero están posicionadas de modo que se aproximen a una parábola parcial con su foco en el centro de la longitud iluminada de la lámpara 14. La sección de reflector 22 está formada por una pluralidad de secciones planas 22a-22g. Las secciones son formadas doblando el reflector perpendicularmente al borde asegurado a la parte posterior de la luminaria a distancias uniformes a lo largo de la longitud del reflector. En la realización ilustrada, están hechos siete segmentos por seis dobleces. Los segmentos están dimensionados uniformemente de modo que en una realización, la anchura de los segmentos es de 7,6 cm. La sección 22 está asegurada a un plano paralelo al plano de la abertura y por detrás de la lámpara 14 por ménsulas 26, 28 y 30. Un tornillo en la superficie posterior de la luminaria y en la sección del reflector asegura la ménsula, y por tanto la sección, en su sitio.

De manera similar, ménsulas 32, 34 y 36 y tornillos anejos aseguran la sección de reflector 24 a la luminaria.

Para conseguir una dispersión de haz, cada sección de reflector 22 y 24 se abre y rodea parcialmente la lámpara 14. Cada una de estas secciones se aproxima a un arco de un círculo, aproximándose la superficie curvilínea de los reflectores a un reflector cóncavo con las propiedades descritas a continuación. Los arcos están dispuestos dentro del reflector

para aproximarse a una parábola y sus superficies cóncavas se aproximan a un paraboloides de revolución.

Además, puede verse que los reflectores están doblados en una pluralidad de lugares paralelos al plano de la abertura, de modo que formen una pluralidad de facetas en cada segmento. En la realización ilustrada, están mostrados tres dobles para crear cuatro facetas en cada segmento. Las facetas están situadas sobre una cuerda de la superficie a la que se aproxima uno por el reflector segmentado y facetado completo.

Como se ha mostrado mejor en la figura 2, las cuatro facetas de cada segmento no tienen dimensión uniforme. Cada una de ellas tiene una superficie que refleja primariamente la luz procedente de la fuente a través de la abertura de la luminaria. Sin embargo, como cada superficie está ligeramente inclinada de modo diferente con respecto a la lámpara, las reflexiones se producen en ángulos variables. Además, como hay una dimensión para cada superficie, hay una dispersión del haz en el ángulo de reflexión desde cada superficie.

La primera faceta 38, la más larga, está ajustada en el ángulo mínimo con respecto al plano al que el reflector está asegurado y por ello proyecta la luz en el ángulo más somero de cualquiera de las facetas reflectantes. Realmente no toda esta faceta del reflector proyecta luz desde la luminaria, ya que parte de la faceta que está más próxima a la superficie de montaje no ilumina la pupila de salida al reflejar.

Progresivamente, las facetas 40, 42 y 44 forman ángulos mayores con respecto a la superficie de montaje y por ello reflejan la luz en ángulos cada vez mayores. Dimensionando las facetas 38, 40, 42 y 44 y doblando cuidadosamente el reflector entre ellas en ángulos variables, es posible conseguir una dispersión bastante uniforme de luz sobre un margen especificado. Puede verse que ajustando el ángulo de cada faceta con respecto a la superficie de montaje y cambiando la dimensión de reflexión puede ser hecha variar la cantidad de luz en un ángulo particular.

Con referencia ahora a la figura 3, está mostrada una tira 50 reflectante, preliminarmente a la fabricación de una sección de reflector como se ha descrito anteriormente. En este ejemplo, la tira tiene aproximadamente 53,3 cm. de largo y casi 25,4 cm. de ancho. Para formar las secciones, están marcadas las posiciones de doblez entre los segmentos 22a-22g. El primer doblez 52 está aproximadamente a una cuarta parte de la distancia desde un borde alargado de la tira 50 al borde alargado opuesto y está hecho paralelo a estos bordes. En esta posición, están realizados seis cortes en V en el borde alargado opuesto de la tira, uno sobre cada borde de segmento. El ángulo de esta V viene determinado por el efecto total de doblar el reflector de acuerdo con la descripción siguiente.

Los dobleces 54 y 56 están situados para crear las

5 facetas descritas con respecto a la figura 2. En una realización, la longitud de las facetas respectivas es de 9,6 cm. de largo, 4,4 cm. de largo, 4,3 cm. de largo y 6,3 cm. de largo respectivamente. La faceta más larga es la que está en las aberturas de los cortes en V.

Se ha encontrado que ángulos de doblez convenientes son  $11^\circ$  para separar las facetas 38 y 40, un doblez de  $5^\circ$  para separar las facetas 40 y 42, y un doblez de  $10^\circ$  para separar las facetas 42 y 44.

10 Los dobleces entre los segmentos son hechos a continuación, en una realización para que sea cada uno un doblez de aproximadamente  $10^\circ$ . Cuando se hacen los dobleces en ambas direcciones como se ha descrito anteriormente, los cortes en V están muy próximos, de modo que cada segmento forma una superficie casi contigua con la superficie del segmento adjunta.  
15 Un corte dimensionado de 1,34 cm. en su abertura se ha encontrado suficiente para corresponder con las otras dimensiones que se han dado.

20 Finalmente, se hacen agujeros 58 aproximadamente en el centro de los segmentos 22a, 22d y 22g aproximadamente a 0,95 cm. del borde alargado más próximo a ellos. Estos son los agujeros de montaje para asegurar las ménsulas a la sección del reflector.

25 Con referencia ahora a la figura 7, se ha mostrado una ilustración de un posicionamiento alternativo de una se-

cción reflectante de acuerdo con el presente invento. Si se desea un ángulo de anchura de haz general de  $55^\circ$ , el arco debe ser posicionado a lo largo de la línea marcada  $55^\circ$ . Debe observarse que el radio de este arco desde el punto 60 pasa a través del centro de la longitud iluminada de la fuente luminosa. Debe observarse también que una parábola que dé una anchura de haz de  $55^\circ$  puede ser aproximada por un círculo con un radio de aproximadamente dos veces la distancia entre el foco y la parábola.

Para conseguir una anchura de haz de  $65^\circ$ , puede utilizarse la misma dimensión del círculo para aproximarse a la nueva parábola " $65^\circ$ ". Sin embargo, el arco de círculo debe ser vuelto a situar.

Para situar el punto 62, es trazado un arco 61 a través del punto 60, siendo el centro del arco la situación del foco para la parábola de  $55^\circ$ . En la posición  $65^\circ$  ( $65^\circ$  desde el eje como se ha mostrado), puede ser trazado un arco 63 utilizando el mismo radio y puede ser trazado un arco concéntrico con él, utilizando el radio del arco del reflector. Para obtener la reflexión de haz de  $65^\circ$ , la fuente puede ser colocada en cualquier lugar a lo largo del arco 63. Uno de tales lugares es la posición del foco para la situación del arco de  $55^\circ$ ; por ello, la fuente no tiene que moverse.

Puede obtenerse similarmente una anchura de haz de  $45^\circ$ . Sin embargo, si las dimensiones de la luminaria son ta-

les que no es posible obtener un haz de una anchura de  $45^\circ$  mediante el procedimiento antes descrito, entonces es posible hacer la mitad del radio un poco mayor que anteriormente. Esto está mostrado por la situación del punto 64 para el radio que describe el arco de " $45^\circ$ ". En todos los casos, el centro de la longitud iluminada de la fuente luminosa está situado preferiblemente en el foco de la parábola aproximada. Puede verse también que el mismo arco de sección de reflector en cada caso, se aproxima satisfactoriamente a las parábolas respectivas. Por tanto, solamente es necesaria una sección de reflector.

En realidad, el verdadero eje de la sección parabólica está ligeramente girado del eje para la parábola de  $55^\circ$ , pero como se utiliza un arco para aproximarse a la parábola, no se produce un daño real mientras que la fuente esté sobre el "arco mitad" respectivo, arco 63 para la anchura de haz de  $65^\circ$  y arco 65 para la anchura de haz de  $45^\circ$ . Como ambos arcos mitad pueden ser trazados a través del foco para la parábola de  $55^\circ$  no se requiere entonces una reposición de la fuente, sino solamente de las secciones del reflector. Además, debe observarse que la parte posterior del reflector (próxima al vértice de las parábolas simuladas) es conservada muy próxima al eje óptico, no provocando con ello pérdidas en la superficie reflectante por detrás del bulbo como ocurriría en el caso de reposicionar una verdadera parábola.

Con referencia ahora a la figura 5, se ha mostrado una luminaria alternativa a la ilustrada en la figura 1. En este caso, la luminaria tiene una abertura circular; sin embargo las secciones del reflector 22 y 24 están aún similarmente situadas con respecto a la fuente 14. Una vista en sección transversal de esta estructura está mostrada en la figura 6. Puede observarse que en este caso la sección 22a del reflector 22 ha tenido una esquina inclinada en el corte 70 de modo que permita el montaje del reflector dentro de la luminaria. Como esta parte del reflector está dentro de los límites del alojamiento del reflector, la depreciación de la cantidad de luz reflejada primaria es mínima.

Aunque se han mostrado realizaciones particulares del invento, se comprenderá que el invento no está limitado a ellas, ya que pueden hacerse muchas modificaciones y serán evidentes para los expertos en la técnica. Por ejemplo, una luminaria puede estar abierta en más de una cara de modo que proyecte la luz dentro de un margen más completo de aberturas procedentes de la fuente. También, debe observarse que el posicionamiento exacto del reflector dentro de la luminaria no es crítico. Por ello, una lámpara de vapor de sodio con una longitud iluminada típica de 20,3 cm. puede ser utilizada con el reflector descrito aquí lo mismo que una lámpara de vapor de mercurio con la longitud iluminada típica mucho más corta de 7,6 cm. Si el centro de la longitud iluminada no es-

5      tá exactamente en el foco, entonces se obtendrá un poco más de dispersión o concentración de las reflexiones, pero la dispersión completa del haz no será afectada apreciablemente. También los principios descritos aquí son aplicables a sistemas luminosos con fuentes luminosas múltiples.

### REIVINDICACIONES

---

10

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Un procedimiento para fabricar un reflector luminoso segmentado y facetado que se aproxima a una superficie cóncava, que comprende: cortar a partir de una lámina plana rectilínea una tira alargada de material reflectante; a espaciamientos uniformes a lo largo de dicha tira, cortar en un borde alargado común de dicha tira, determinando dichos cortes en V segmentos de dicho reflector entre ellos; doblar dicha tira en cada uno de dichos cortes en V a través de dicha tira, hasta el borde alargado opuesto, para completar la definición de dichos segmen-

25

tos y aproximarse a un arco de un círculo, y en una plurali-  
dad de posiciones, doblar cada uno de dichos segmentos para  
lelamente a dichos bordes alargados para definir una plura-  
lidad de facetas en cada segmento y para aproximarse a una  
5 superficie cóncava, cerrándose cada uno de dichos cortes en  
V sustancialmente en su borde cortado.

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª,  
en el que dicha operación de corte incluye aplicar una re-  
lación longitud/anchura de dicha tira de aproximadamente 2  
10 a 1, y en el que dicha operación de corte en V se lleva a  
cabo a una profundidad de aproximadamente las 3/4 partes  
del ancho.

3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 2ª,  
en el que dicha operación de doblado de la tira incluye  
15 realizar tres dobleces paralelos a los bordes alargados,  
pasando uno de dichos dobleces a través del punto del cor-  
te en V.

4ª.- Un procedimiento según la reivindicación 2ª,  
en el que dicha operación de curvado produce una relación  
20 de segmentos a facetas de 7 a 4.

5ª.- Un procedimiento para fabricar un reflector  
luminoso segmentado y facetado que se aproxima a una super-  
ficie cóncava.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

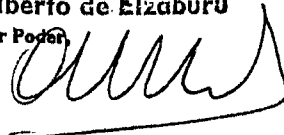
5 Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 09. FEB. 1977

P.A.

**Alberto de Elzaburu**

Por Poder,



MCC.

4-2-77

FIG. 1

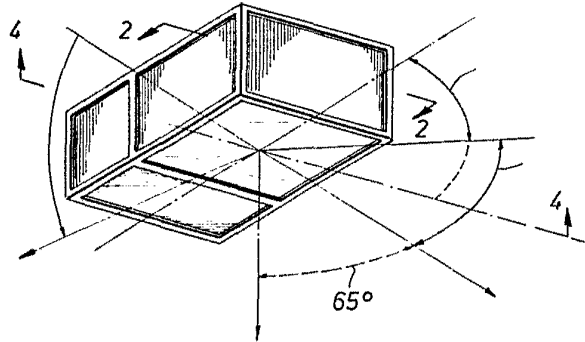


FIG. 2

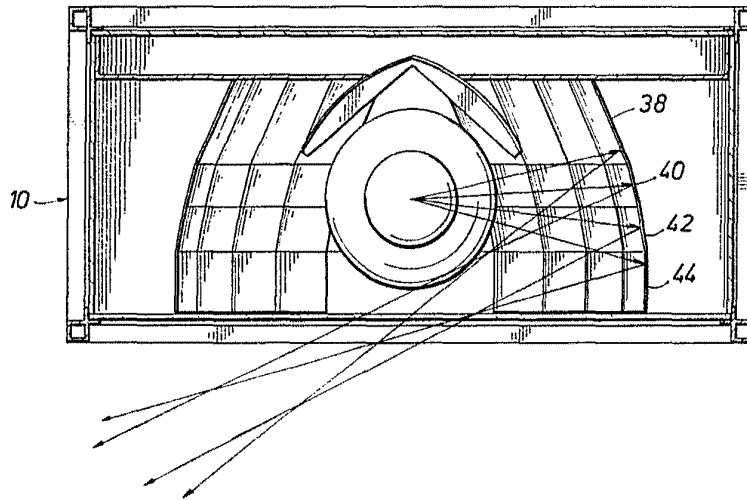
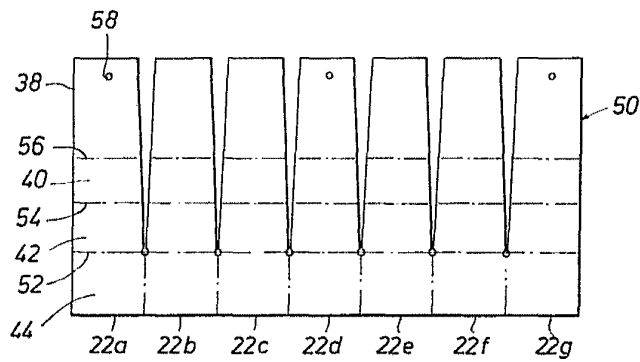


FIG. 3



Alberto de Elizaburu  
Por Poder,

FIG. 4

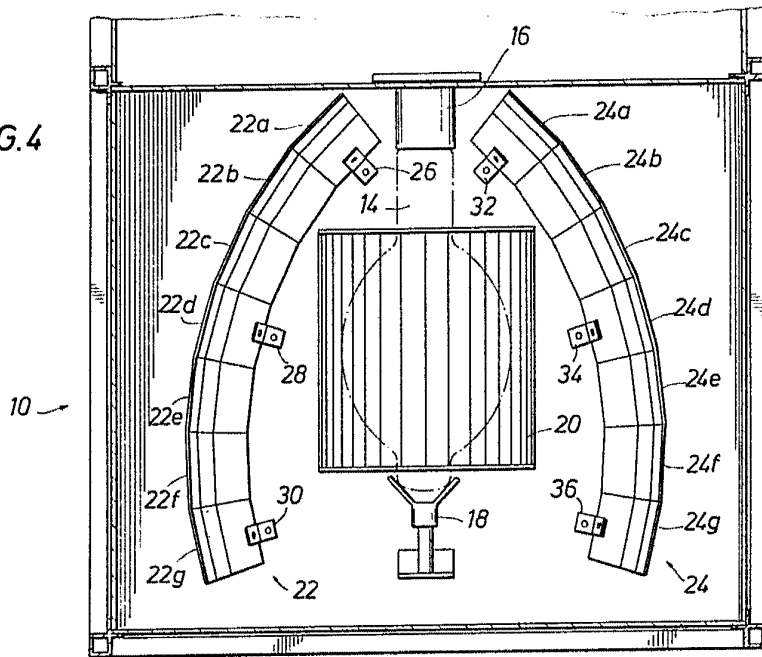
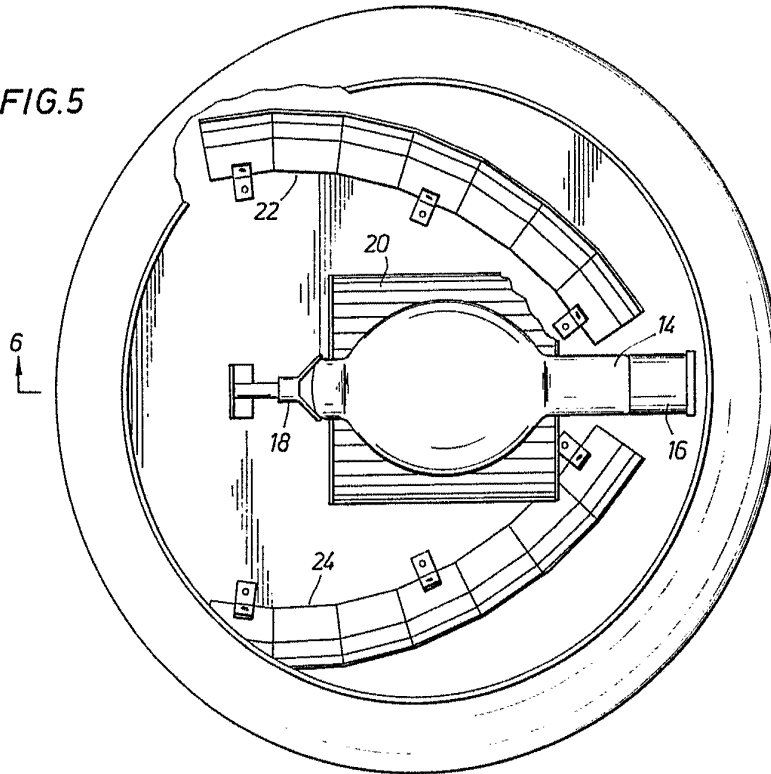


FIG. 5



Alberto de Elizaburu  
Por Poder.

FIG. 6

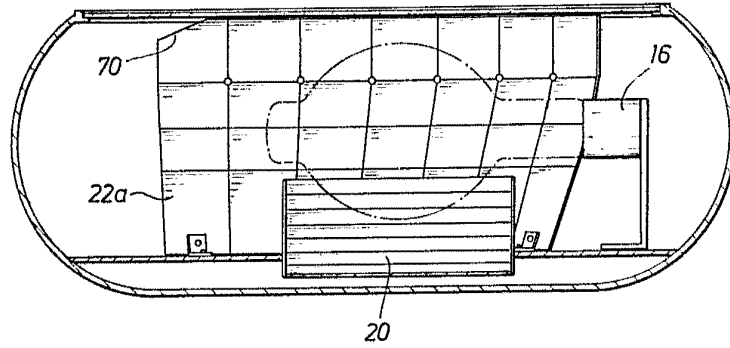
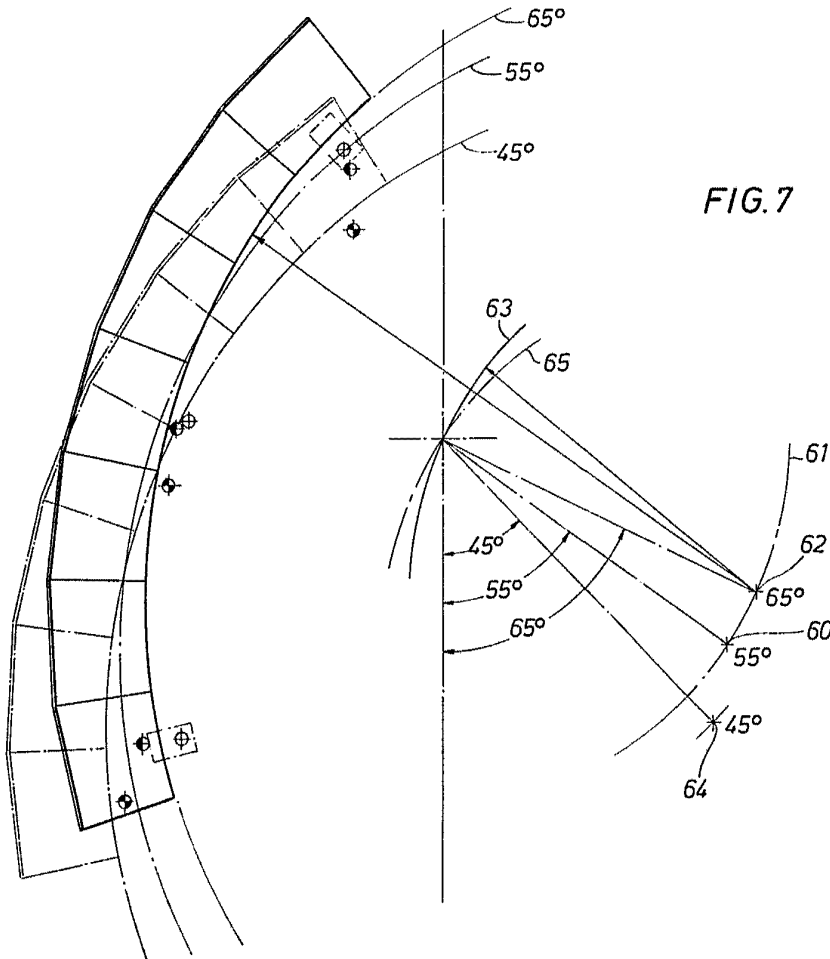


FIG. 7



Albino de Elizaburu  
Pat. Pending