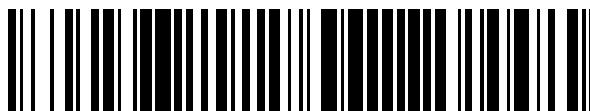


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 937**

51 Int. Cl.:

F21V 7/00 (2006.01)

E04D 13/03 (2006.01)

F21S 11/00 (2006.01)

F21V 7/09 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2010 E 10251012 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013 EP 2258907**

54 Título: **Reflector para conducto de iluminación**

30 Prioridad:

04.06.2009 GB 0909602

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

06.09.2013

73 Titular/es:

VKR HOLDING A/S (100.0%)

Breeltevej 18

2970 Horsholm, DK

72 Inventor/es:

ROGERS, MARK

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 421 937 T3

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

DESCRIPCION

Reflector para conducto de iluminación

Esta invención concierne a las disposiciones de reflector para conductos de iluminación, y también a los conductos de iluminación que incorporan dicha disposición.

5 Los sistemas de conductos de iluminación incluyen un tubo o conducto sumamente reflectante que se extiende desde un techo y unos conductos que bajan hasta el nivel del falso techo. Un conducto de iluminación funciona de un modo similar a un cable de fibra óptica aunque solamente en una mayor escala para desplazar la luz desde una zona a otra. Un conducto de iluminación puede por lo tanto proporcionar luz diurna natural dentro de un edificio.

10 La cantidad de luz dirigida hacia dentro de un edificio mediante un conducto de iluminación es proporcional a la cantidad de luz que entra por la abertura del conducto a nivel del techo. Como por ejemplo la luz del sol no brilla desde determinadas direcciones, tal como desde el norte en latitudes septentrionales, se ha propuesto previamente disponer un reflector sobre el lado con orientación hacia el norte de un conducto de iluminación para aumentar la cantidad de luz que entra dentro de un conducto de iluminación. Las disposiciones anteriores han utilizado una disposición cóncava del reflector.

15 Con dichos reflectores se requiere aumentar el nivel de luz que entra en un día claro, en diferentes períodos del año. En las regiones templadas del mundo el sol siempre brilla en un ángulo menor de 90° con respecto al horizonte. En el Reino Unido por ejemplo, la altitud solar del sol en el verano es aproximadamente 58°, al tiempo que cae a aproximadamente 11° a mitad del invierno. Con dicha altitud y en particular en invierno está claro que sin disponer de un reflector eficaz una cantidad importante de luz pasaría sobre la parte superior de un conducto de iluminación.

20 La efectividad de un reflector está determinada por una serie de factores. Por ejemplo el área del reflector expuesta sobre un plano directamente perpendicular a la dirección del sol. También el ángulo del reflector debe estar inclinado con respecto al horizonte para dirigir la luz instantánea baja hacia dentro del conducto de iluminación. Vale la pena tener en cuenta también que la luz dirigida en un ángulo más empinado hacia dentro del conducto de iluminación sufrirá menos pérdida de eficacia a través de la reflectancia mientras pasa a lo largo del conducto de iluminación. Al tiempo que se aumenta el ángulo de la luz con respecto al horizonte, es importante garantizar que la luz se dirija hacia dentro del conducto de iluminación en lugar de alejarse de él.

25 En los días nublados la luz se emite sustancialmente desde todas las zonas del cielo. Por lo tanto la luz se reflejará desde un reflector hacia dentro del conducto de iluminación, aunque se requiere también que el reflector bloquee la menor luz disponible que sea posible, la cual de otro modo entraría por el conducto de iluminación.

El documento WO94/28349 (D1) describe un aparato con un reflector, que está diseñado para dirigir la luz hacia dentro de un edificio u otra estructura, aunque no describe una disposición de reflector adecuada para un conducto cilíndrico de iluminación.

35 Según la presente invención se proporciona una disposición de reflector para un conducto cilíndrico de iluminación para reflejar la luz del sol hacia dentro de un edificio, pudiendo la disposición ser localizada sobre un extremo superior de un conducto cilíndrico de iluminación para reflejar la luz hacia dentro de este, incluyendo la disposición un reflector principal que comprende una superficie reflectora al menos generalmente convexa que se extiende hacia arriba y se encuentra inclinada también hacia abajo a fin de estar inclinada hacia el extremo superior de un conducto de iluminación, y un par de reflectores laterales, uno a cada lado del reflector principal, para reflejar la luz sobre el reflector principal o directamente hacia dentro del conducto de iluminación, caracterizada por que cada uno de los reflectores laterales es cóncavo.

El reflector principal puede estar inclinado en un ángulo con respecto a la vertical entre 15 y 30°, y más particularmente entre 20 y 25°, y puede encontrarse inclinado sustancialmente en 22,5°.

45 El reflector principal puede ser convexo, y puede tener una forma parcialmente cónica o troncocónica que diverge hacia arriba. El eje del reflector principal se puede extender sustancialmente de forma vertical.

En una realización alternativa, el reflector principal puede estar formado por una pluralidad de paneles planos dispuestos en una configuración convexa.

50 En una realización adicional, el reflector principal incluye una parte de cara anterior y un par de partes de cara lateral que se extienden desde ella por al menos parte de la altura del reflector principal. Cada una de las partes de cara lateral puede tener un menor grado de curvatura que la parte de cara anterior a lo largo de al menos parte de la altura del reflector principal, y quizás una parte inferior del reflector principal. Cada una de las partes de la cara lateral puede ser sustancialmente plana por al menos parte de la altura del reflector principal.

55 El ancho de cada una de las partes de cara lateral puede disminuir hacia arriba. El ancho de la parte de cara anterior puede aumentar hacia arriba. Una parte superior de la parte de cara anterior puede estar sustancialmente arqueada.

La disposición de reflector se puede extender alrededor del conducto de iluminación entre 100 y 200°, más particularmente entre 125 y 175°, especialmente entre 140 y 160°, y sustancialmente en 150°.

5 La disposición de reflector puede incluir también uno o más reflectores laterales que se extienden desde el costado del reflector principal para reflejar la luz sobre el reflector principal o directamente hacia dentro del conducto de iluminación.

Se puede disponer de una pluralidad de reflectores principales, y dichos reflectores principales se pueden solapar unos con otros.

Se puede disponer de un par de reflectores laterales, uno a cada lado del reflector principal.

10 El ancho del reflector lateral o de cada uno de los reflectores laterales puede disminuir hacia arriba. El reflector lateral o cada uno de los reflectores laterales puede tener una forma en parte sustancialmente cilíndrica. El reflector lateral o cada uno de los reflectores laterales puede ser sustancialmente coaxial con respecto al conducto de iluminación, y el reflector lateral o cada uno de los reflectores laterales se puede extender hacia arriba sustancialmente desde el borde interno del conducto de iluminación.

15 La altura de la disposición de reflector puede estar entre 0,5 y 1,5 veces el diámetro del conducto de iluminación.

La disposición de reflector puede incluir una cubierta transparente de protección, y dicha cubierta puede estar fabricada de cristal, material acrílico o policarbonato. La cubierta puede tener sustancialmente una forma de campana.

20 La invención proporciona también un conducto de iluminación que incluye un conjunto reflector según cualquiera de los once párrafos precedentes.

Se describirá ahora una realización de la presente invención solamente a modo de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, caracterizados por que:

la fig. 1 es una vista mayormente en sección de una disposición de reflector según la invención montada sobre el extremo superior de un conducto de iluminación;

25 la fig. 2 es una vista esquemática en perspectiva de parte de la disposición de la fig. 1;

la fig. 3 es una vista esquemática lateral de parte de la disposición de la fig. 1;

la fig. 4 es una vista esquemática en planta de parte de la disposición de la fig. 1;

la fig. 5 es un gráfico que muestra en uso la comparación del conducto de iluminación de la fig.1 con y sin la disposición de reflector de la fig. 1;

30 la fig. 6 es una vista similar a la fig. 2 de una primera disposición alternativa de reflector;

la fig. 7 es una vista esquemática en perspectiva de una segunda disposición alternativa de reflector;

la fig. 8 es una vista esquemática en perspectiva de parte de una tercera disposición alternativa de reflector; y

la fig. 9 es una vista esquemática en planta de la disposición de reflector de la fig. 8.

35 Los dibujos muestran una disposición 10 de reflector montada sobre el extremo superior de un conducto 12 de iluminación. El conducto 12 de iluminación comprende un tubo 14 cilíndrico de, o recubierto con, un material sumamente reflectante. El tubo 14 se extiende a través de un techo 16, y una placa 18 destellante está dispuesta alrededor del tubo 14. El conducto 12 de iluminación se extenderá hasta el nivel del falso techo en una habitación, y se puede disponer un difusor sobre un extremo inferior del mismo.

40 La disposición 10 de reflector incluye una cubierta con la configuración de una cúpula 20 de cristal en forma de campana montada encima del tubo 14 por medio de un anillo 22 que se mantiene sujeto en su lugar mediante los remaches 24. La disposición 10 incluye también un reflector 26 principal de un material sumamente reflectante. El reflector 26 principal tiene la forma de una sección convexa parcialmente troncocónica, que diverge hacia arriba. El extremo 28 inferior del reflector 26 descansa contra el borde 30 interno del tubo 14. El reflector 26 principal se extiende hacia arriba y se encuentra inclinado hacia el centro del tubo 14 en un ángulo de 22,5°. La altura del reflector 26 principal es aproximadamente igual al diámetro del tubo 14.

45 Se dispone de un par de reflectores 32 laterales uno a cada lado del reflector 26 principal. Los reflectores 32 laterales están fabricados de un material similar sumamente reflectante y ambos son cóncavos. Los reflectores 32 laterales tienen una forma sustancialmente cilíndrica en parte que se extiende desde el borde 30 interno. Los

reflectores 32 laterales disminuyen en ancho hacia arriba hasta un vértice 34 contiguo a las esquinas superiores del reflector 26 principal. La disposición 10 de reflector se extiende sobre alrededor de 150° del tubo 14, según se ilustra en la fig. 4.

5 En uso la luz del sol que se extiende en ángulos incidentes se reflejará en la disposición 10, y particularmente en el reflector 26 principal hacia dentro del tubo 14. Esto se ilustra mejor en la fig. 3. En este caso la luz directa 36 del sol en un ángulo máximo de 58° se refleja hacia dentro del tubo 14, y en un ángulo agudo a fin de proporcionar una elevada proporción de luz a través del conducto 12 de iluminación. La luz 38 del sol en un ángulo incidente de 40° se muestra también reflejándose hacia dentro del tubo 14. La luz 40 del sol de ángulo bajo, por ejemplo en un ángulo de 11° a mitad del invierno, se muestra reflejándose también cerca de la parte superior del reflector 26 principal hacia dentro del tubo 14. La luz 42 del sol en un ángulo de 15° se muestra reflejándose también hacia dentro del tubo 14.

10 Se recogieron las lecturas en un período durante el otoño en el Reino Unido. La hora de las lecturas se indica junto con las condiciones meteorológicas, y el nivel de luz recibido en un conducto de iluminación sin la disposición 10 de reflector, y en un conducto de iluminación idéntico con la disposición 10 de reflector.

15

	Lecturas	Hora	Condiciones meteorológicas	Nivel de luz (Lux) Sin Reflector	Nivel de Luz (Lux) Con Reflector
1	30.09.08	9.30	Cielo despejado	840	2000
2	25.09.08	9.50	Pocas nubes	900	1570
3	30.09.08	10.30	Nublado típico	1020	1100
4	25.09.08	10.35	Pocas nubes	1600	3700
5	22.09.08	11.35	Cielo despejado	2200	6150
6	22.09.08	12.35	Cielo despejado	2200	6800
7	08.10.08	14.45	Cielo despejado	2100	4500
8	22.09.08	15.00	Totalmente nublado	260	270
9	08.10.08	15.00	Cielo despejado	1580	4050
10	08.10.08	15.50	Cielo despejado	1400	2500
11	08.10.08	16.25	Cielo despejado	860	1500
12	08.10.08	16.30	Cielo despejado	620	940

20 La fig. 5 es un gráfico que refleja los resultados de esta tabla. La tabla y el gráfico muestran que la disposición 10 de reflector funciona de forma excelente en condiciones meteorológicas despejadas, y también funciona bien en todas las condiciones meteorológicas. La disposición 10 proporcionó un aumento de luz de más del 300% en una lectura justo después del mediodía con un cielo despejado. La disposición 10 proporcionó también una ligera mejoría en el rendimiento en condiciones nubladas. Esto puede ser debido a que el lado meridional del cielo en un día nublado es por lo general ligeramente más brillante que el lado septentrional.

25 Se confirmó que el sistema funcionó bien durante 10 horas al día, un tiempo que es por lo general mayor que las horas normales de oficina. En ambos extremos del día disminuye el rendimiento debido a la pequeña área efectiva del reflector 26 principal en uso.

Por lo general se dispondrá la disposición 10 de reflector en el lado septentrional del conducto 12 de iluminación, para reflejar la luz desde el oeste, sur y este. Por ejemplo para su uso en oficinas la disposición se puede situar un poco hacia el oeste para proporcionar el máximo rendimiento, por ejemplo alrededor de la 1 de la tarde.

30 De ese modo se ha descrito una disposición de reflector para un conducto de iluminación que proporciona sensiblemente la potenciación del rendimiento del conducto de iluminación. El rendimiento es tal que probablemente no será necesario utilizar por ejemplo una disposición giratoria para el reflector que pudiera aumentar significativamente la complejidad y coste de una disposición.

Esta disposición de reflector que se utilice permite una mayor altura del reflector que la que se pudiera utilizar. En otro caso al tiempo que proporciona un aumento del rendimiento de manera significativa, la disposición de reflector es de una estructura relativamente correcta y de ese modo puede ser producida de forma poco costosa para un funcionamiento durante largo tiempo.

5 La fig. 6 muestra una disposición 50 alternativa de reflector que es sustancialmente idéntica a la disposición 10 excepto que el reflector 52 principal está formado de cinco elementos 54 de láminas planas que convergen hacia abajo y están dispuestos en una configuración generalmente convexa.

10 La fig. 7 muestra una alternativa adicional de la disposición 60 de reflector. En este caso se dispone de tres reflectores 62 principales separados. De nuevo los reflectores 62 son una sección convexa parcialmente troncocónica que diverge hacia arriba, coincidiendo sustancialmente uno con otro los bordes superiores de los reflectores 62 contiguos. Los reflectores 64 laterales están dispuestos fuera los dos reflectores 62 extremos, y los reflectores 66 intermedios están dispuestos entre los reflectores 62 principales más centrados y más extremos. En algunos casos puede que sea necesario que los reflectores principales se solapen uno al otro.

15 Las figs. 8 y 9 muestran parte de una tercera disposición 70 alternativa de reflector. La disposición 70 de reflector incluye un único reflector 72 principal. Se dispondrá de reflectores laterales (no mostrados) como en las disposiciones 10, 50 y 60. El reflector 72 es al menos parcialmente convexo y diverge hacia arriba.

20 El reflector 72 principal incluye una parte 74 de la cara anterior curvada y un par de partes 76 curvadas de cara lateral que se extienden desde ambos lados de la parte 74 de cara anterior. Aunque la cara del reflector 72 principal se define en términos de partes 74,76 anteriores laterales separadas, se debe comprender que dicha cara es continua, sin discontinuidades entre las partes respectivas.

25 Las partes 76 de cara lateral incluyen una sección sustancialmente recta en una parte inferior del reflector 72 principal. El ancho de la parte 74 de cara anterior aumenta hacia arriba, de modo que la parte 74 de cara anterior se extiende sustancialmente a través de todo el ancho del reflector 72 principal en un extremo superior del mismo para definir un extremo 78 superior arqueado. Similarmente, el ancho de las partes 76 de cara lateral disminuye hacia arriba, de tal modo que las partes 76 de cara lateral se extienden a través de la mayor parte del ancho del reflector 72 principal en una parte inferior del mismo, y convergen en un punto en el lado respectivo del extremo 78 superior del reflector 72 principal.

30 En uso, la luz del sol que se extiende en ángulos incidentes se reflejará en el reflector 72 principal hacia dentro del tubo 14, según se describió anteriormente haciendo referencia a las disposiciones 10, 50 y 60 de reflector. La disposición 70 se encuentra posicionada en uso de modo que la parte 74 de cara anterior está por lo general en posición perpendicular con respecto a la luz incidente del sol a mediodía. Como resultado del relativamente alto grado de curvatura en el extremo inferior del reflector 72 principal, la parte 74 de cara anterior tiene un área relativamente pequeña por lo general perpendicular a la luz incidente del sol. Esto significa que una menor proporción de la luz se reflejará hacia abajo por el tubo a mediodía con relación a las disposiciones 10, 50 y 60.

35 En cualquier lado a mediodía, la luz del sol incidirá sobre las partes 76 de cara lateral del reflector 72 principal. Puesto que estas partes 76 de cara lateral tienen un grado más bajo de curvatura, presentarán una mayor área generalmente perpendicular a la luz incidente del sol en cualquier lado a mediodía, y así reflejarán una mayor cantidad de luz hacia abajo en el tubo.

40 Por lo tanto la disposición proporciona una iluminación más consistente durante todo el día. La mayor área de las partes 76 de cara lateral generalmente perpendiculares a la incidencia de la luz del sol en cualquier lado a mediodía amplía también el período durante el cual la disposición produce una cantidad útil de iluminación.

45 Se debe comprender también que se pueden realizar una serie de otras modificaciones sin apartarse del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones. Por ejemplo pueden ser alterados el tamaño, forma o inclinación de los componentes. La cubierta pudiera estar conformada de manera diferente y/o fabricada de un material distinto. Los comentarios anteriores relativos a la orientación de los componentes se refieren al funcionamiento en el Reino Unido. Pueden ser aplicables distintas orientaciones en otras partes del mundo.

REIVINDICACIONES

1. Una disposición (10, 50, 60, 70) de reflector para un conducto (12) cilíndrico de iluminación a fin de reflejar la luz del sol hacia dentro de un edificio, pudiendo situarse la disposición (10, 50, 60, 70) sobre un extremo superior de un conducto (12) cilíndrico de iluminación para reflejar la luz hacia dentro de este, incluyendo la disposición (10, 50, 60, 70) un reflector (26, 52, 62, 72) principal que comprende una superficie reflectora al menos generalmente convexa que se extiende hacia arriba y está inclinada también hacia abajo de modo que se incline hacia el extremo superior de un conducto (12) de iluminación, y un par de reflectores (32) laterales, uno a cada lado del reflector (26) principal, para reflejar la luz sobre el reflector (26, 52, 62, 72) principal o directamente hacia dentro del conducto (12) de iluminación, caracterizada por que cada reflector (32) lateral es cóncavo.
2. Una disposición (10, 50, 60, 70) de reflector según la reivindicación 1, caracterizada por que el reflector (26, 52, 62, 72) principal se encuentra inclinado en un ángulo de entre 15 y 30° con respecto a la vertical, puede estar inclinado entre 20 y 25°, y potencialmente forma un ángulo de sustancialmente 22,5°.
3. Una disposición (10) del reflector según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada por que el reflector (26) principal es convexo, y puede tener una forma parcialmente cónica o troncocónica que diverge hacia arriba, y el eje del reflector principal se puede extender en dirección sustancialmente vertical.
4. Una disposición (70) de reflector según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada por que el reflector (72) principal incluye una parte (74) de cara anterior y un par de partes (76) de cara lateral que se extienden desde ella en al menos una parte de la altura del reflector (72) principal.
5. Una disposición (70) del reflector según la reivindicación 4, caracterizada por que cada una de las partes (76) de cara lateral tiene un menor grado de curvatura que la parte (74) de cara anterior a lo largo de al menos parte de la altura del reflector (72) principal, y cada una de las partes (76) de cara lateral puede tener un menor grado de curvatura que la parte (74) de cara anterior a lo largo de una parte inferior del reflector (72) principal, y cada una de las partes (76) de la cara lateral puede ser sustancialmente plana durante en al menos parte de la altura del reflector (72) principal.
6. Una disposición (70) de reflector según las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizada por que el ancho de cada una de las partes (76) de cara lateral disminuye hacia arriba, el ancho de la parte (74) de cara anterior puede aumentar hacia arriba de modo que la parte (74) de cara anterior diverja hacia arriba, y una parte superior de la cara anterior (74) puede estar sustancialmente arqueada.
7. Una disposición (50) de reflector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el reflector (52) principal está formado por una pluralidad de paneles (54) planos dispuestos en una configuración convexa.
8. Una disposición (10, 50, 60, 70) de reflector según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la disposición del reflector se extiende entre 100° y 200° alrededor del conducto de iluminación, puede estar entre 125 y 175°, puede encontrarse entre 140 y 160°, y, potencialmente, puede abarcar sustancialmente 150°.
9. Una disposición (60) de reflector según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que se dispone de una pluralidad de reflectores (62) principales, y los reflectores (62) principales se pueden solapar uno al otro.
10. Una disposición (10, 50, 60, 70) de reflector según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el ancho de cada uno de los reflectores (32) laterales disminuye hacia arriba.
11. Una disposición (10, 50, 60, 70) de reflector según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que cada uno de los reflectores (32) laterales tiene una forma sustancialmente cilíndrica en parte.
12. Una disposición (10, 50, 60, 70) de reflector según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que cada reflector (32) lateral es sustancialmente coaxial con respecto al conducto (12) de iluminación, y cada reflector (32) lateral se puede extender hacia arriba sustancialmente desde el borde interno del conducto (12) de iluminación.
13. Una disposición (10, 50, 60, 70) de reflector según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la altura de la disposición (10, 50, 60, 70) de reflector se encuentra entre 0,5 y 1,5 veces el diámetro del conducto (12) de iluminación.
14. Una disposición (10, 50, 60, 70) de reflector según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la disposición (10, 50, 60, 70) de reflector incluye una cubierta (20) protectora transparente, cuya cubierta (20) puede tener sustancialmente una forma de campana, y cuya cubierta (20) puede estar fabricada de cristal, material acrílico o policarbonato.
15. Un conducto (12) de iluminación, caracterizado por que el conducto (12) de iluminación incluye una disposición (10, 50, 60, 70) de reflector según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

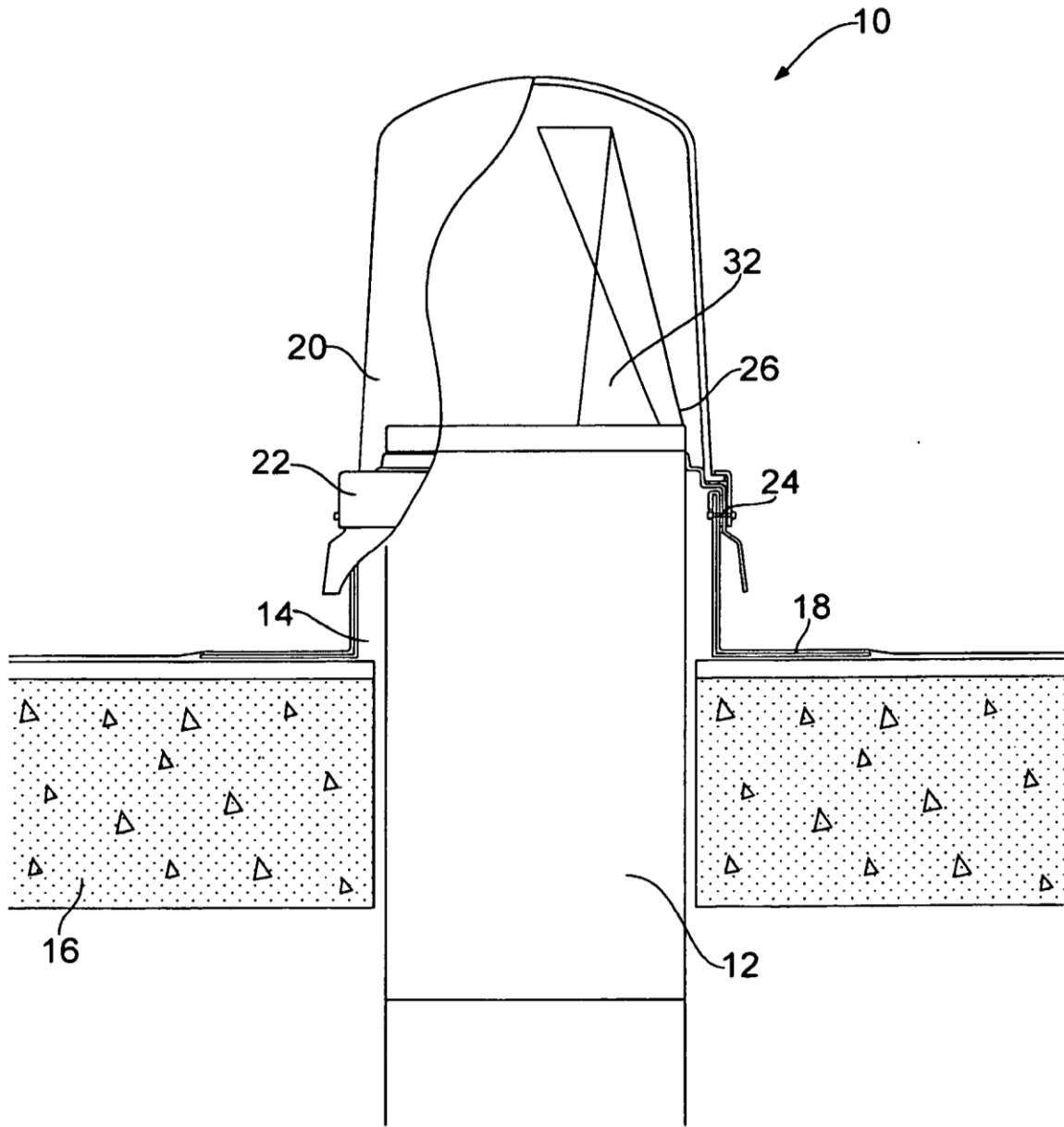


FIG. 1

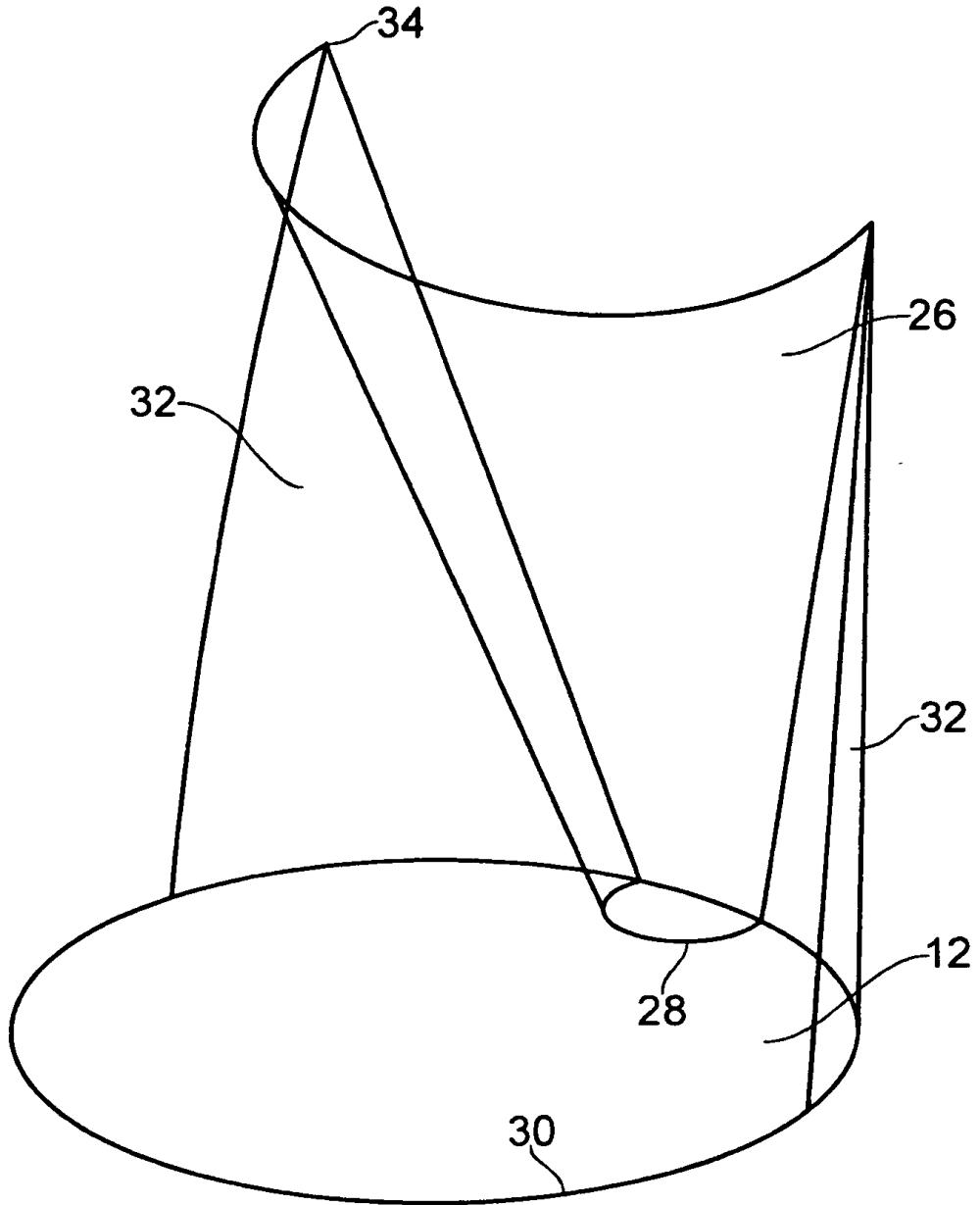


FIG. 2

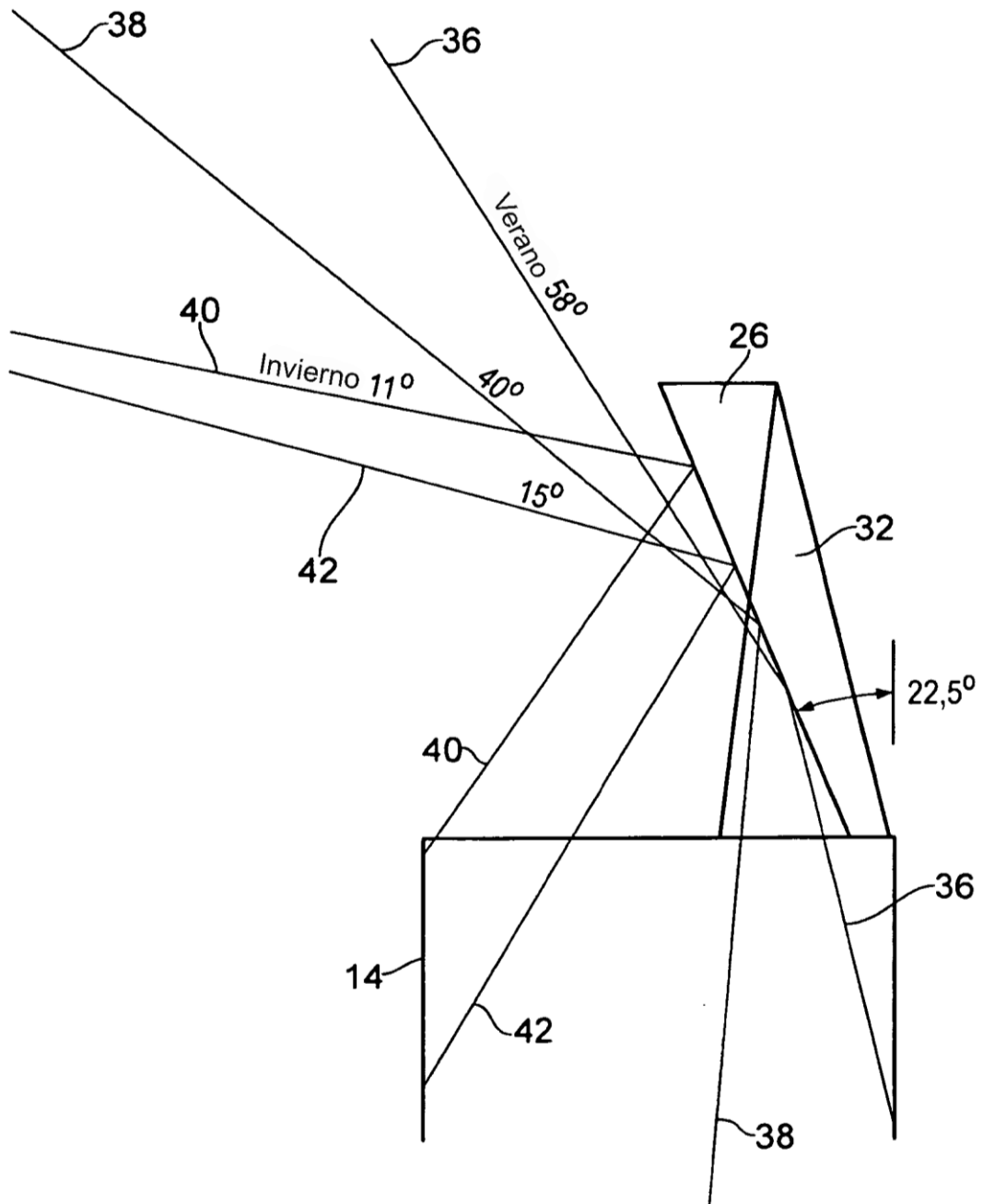


FIG. 3

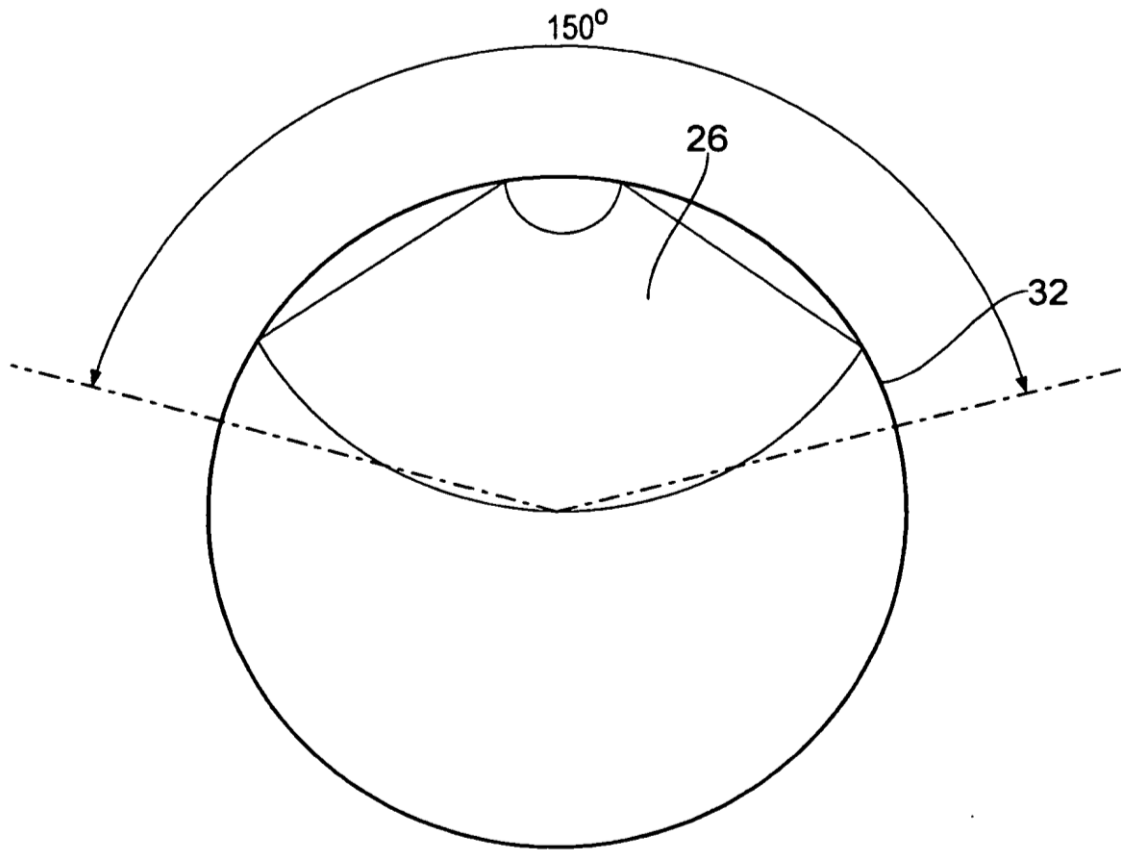


FIG. 4

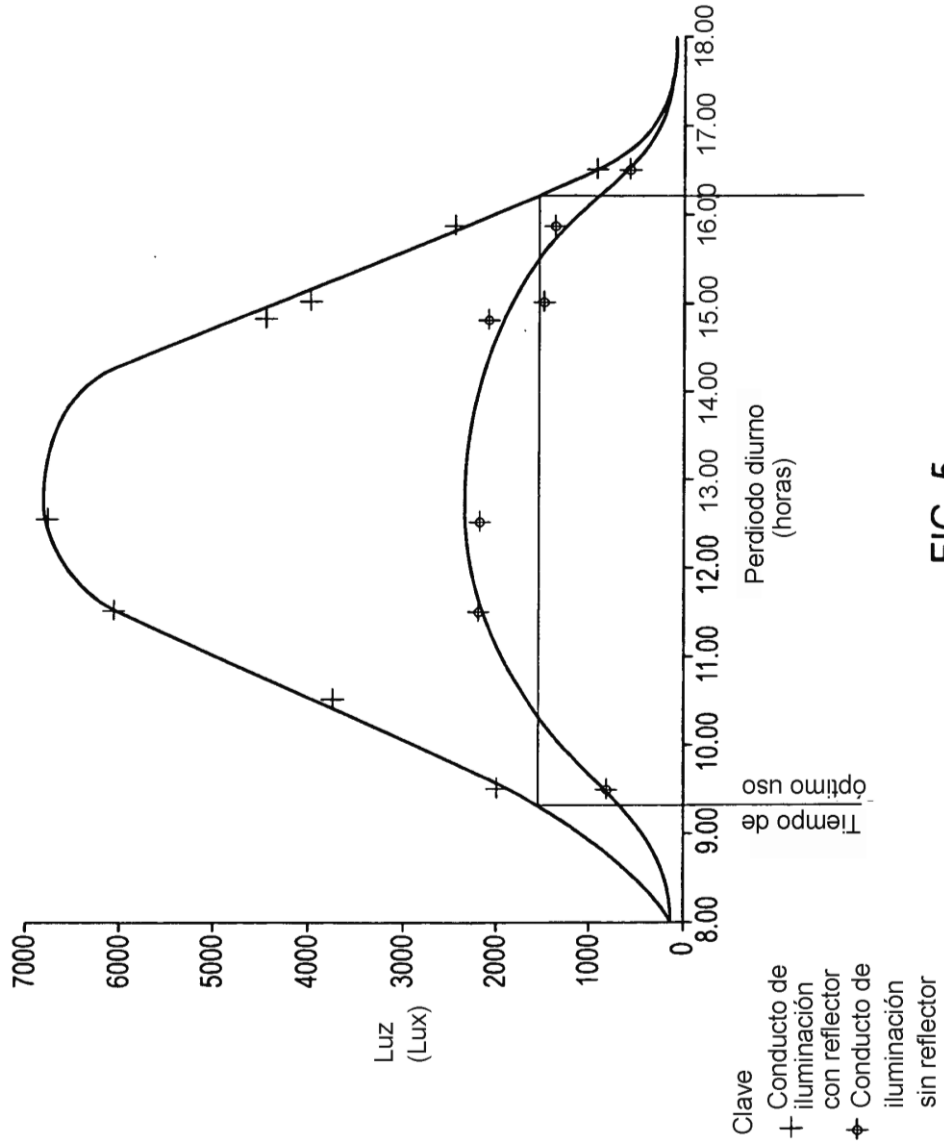


FIG. 5

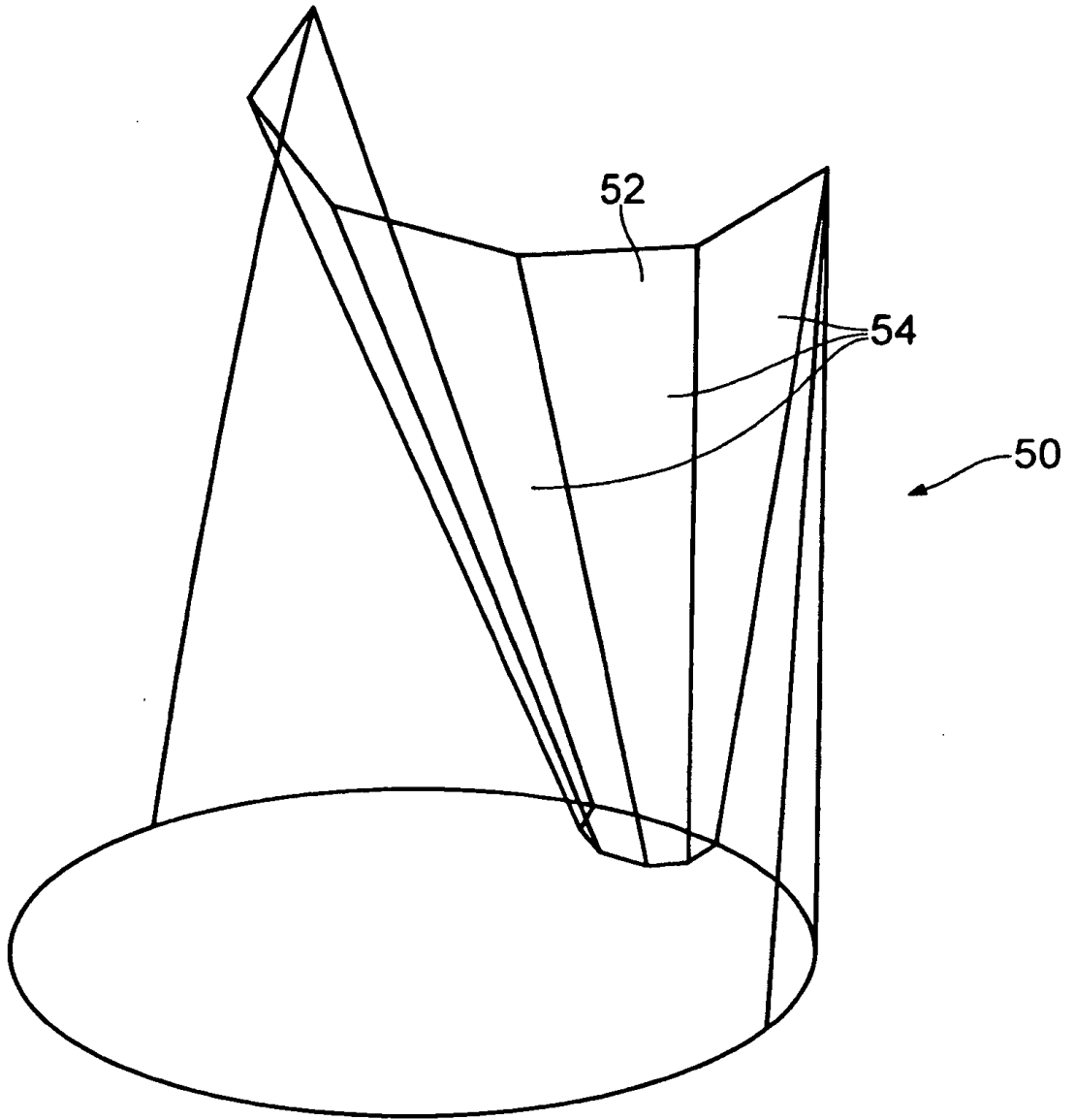


FIG. 6

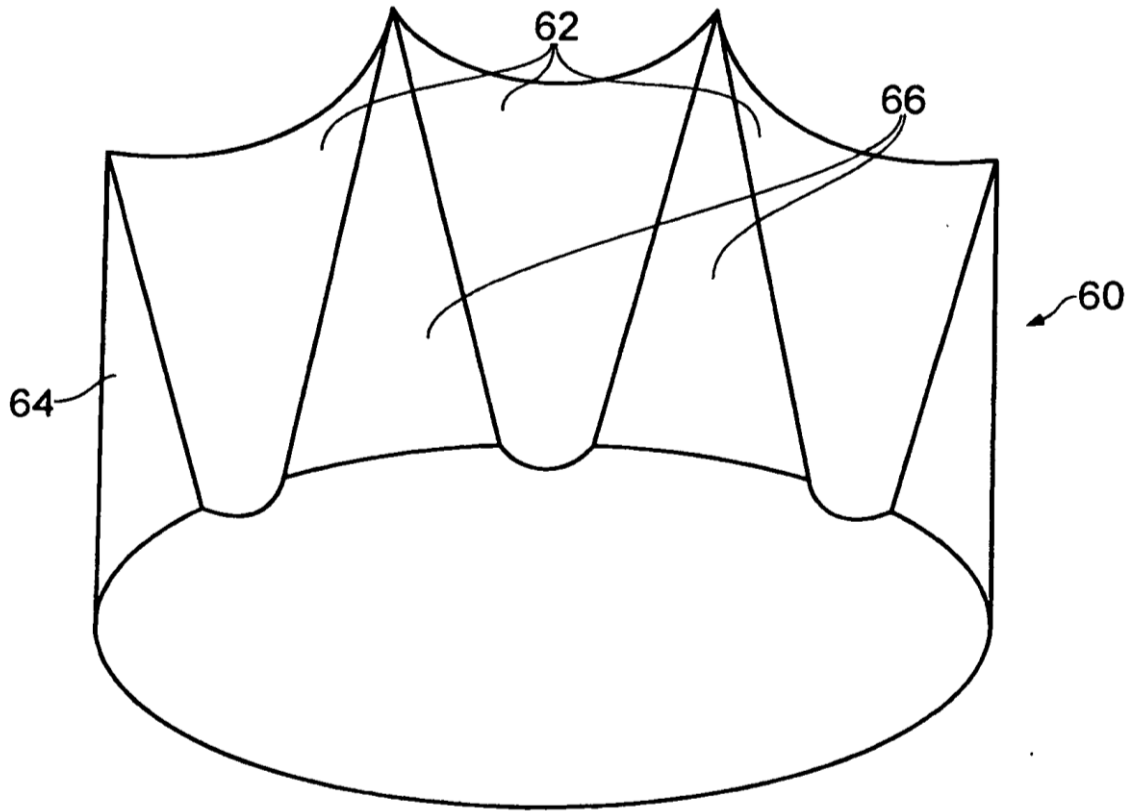


FIG. 7

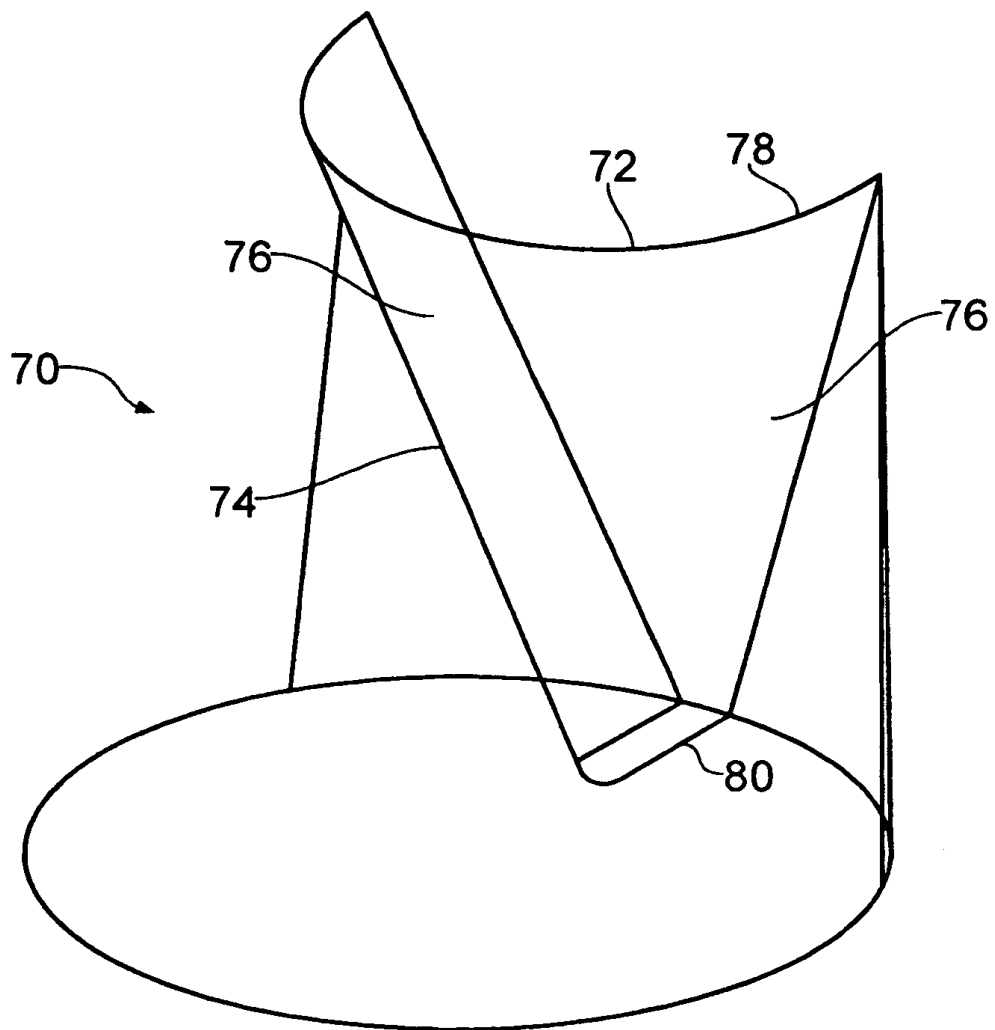


FIG. 8

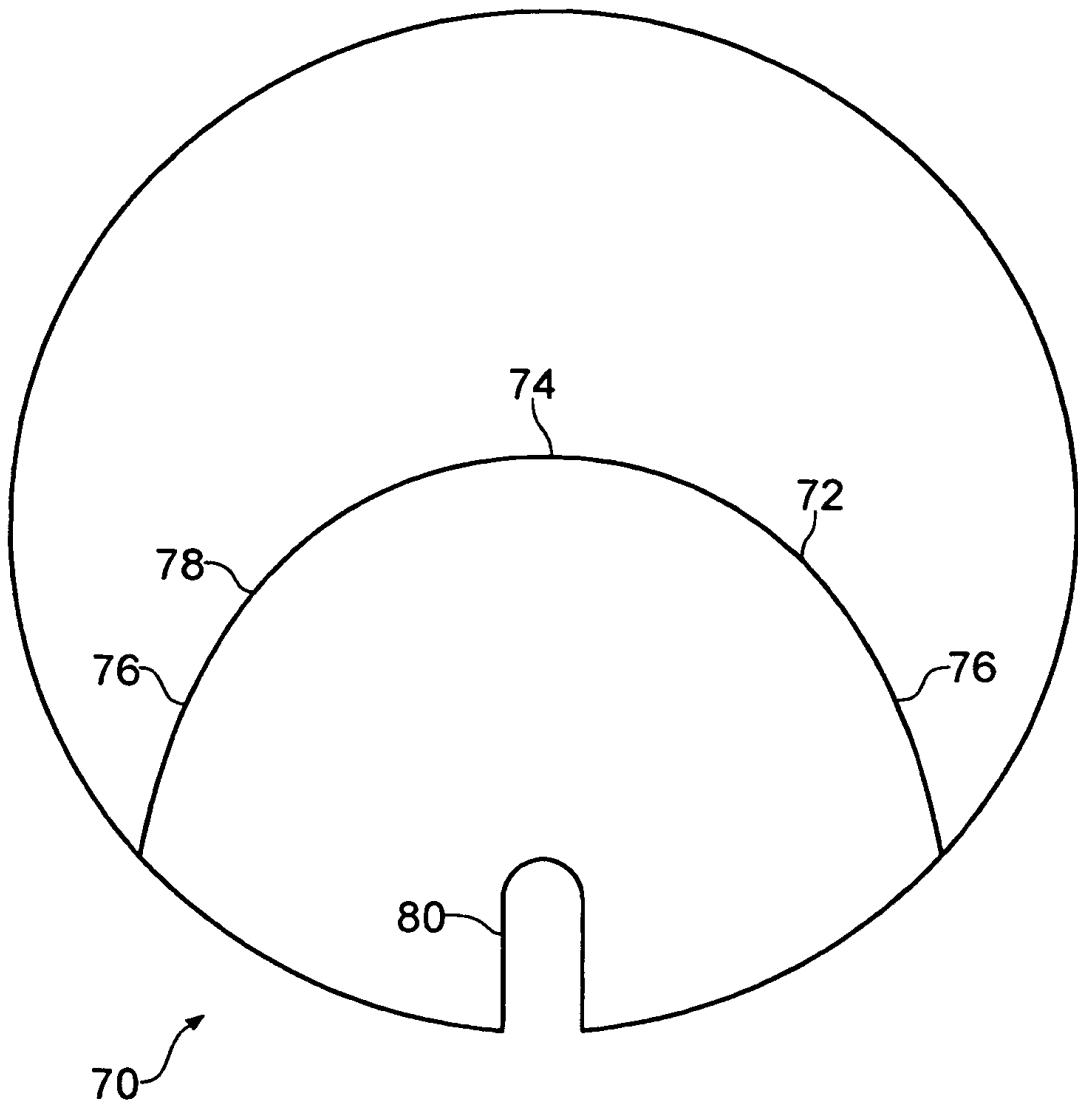


FIG. 9