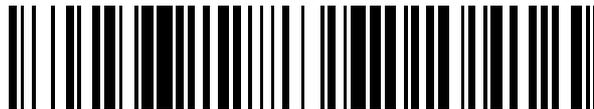


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 679**

51 Int. Cl.:

**F21V 7/00** (2006.01)

**F21V 23/00** (2015.01)

**F21V 7/16** (2006.01)

**F21Y 103/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2015** **E 15002543 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018** **EP 2993391**

54 Título: **Luminaria y componentes de luminarias**

30 Prioridad:

**04.09.2014 AU 2014903532**

**19.03.2015 AU 2015900992**

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

**12.03.2019**

73 Titular/es:

**HYGRO INTERNATIONAL PTY LIMITED (100.0%)**  
**Unit 3 / 15 Orchard Road**  
**Brookvale, NSW 2100, AU**

72 Inventor/es:

**CRONK, PAUL ANDREW y**  
**REYNOLDS, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 703 679 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).

**DESCRIPCIÓN**

Luminaria y componentes de luminarias

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a luminarias y, en particular, a luminarias que se usan en actividades hortícolas.

Antecedentes

10 Una luminaria particularmente adecuada para actividades hortícolas se conoce a partir del documento WO 1996/037732 y se ilustra en la Figura 1. La luminaria 1 tiene un reflector 2 fabricado de chapa metálica con un borde dorsal 3 generalmente en forma de V. El reflector tiene dos alas 4, 5. En su estado sin tensión (que no se ilustra), las alas 4, 5 tienen forma de V, pero en funcionamiento, se tensionan doblándose en una configuración generalmente en forma de M como se ilustra en la Figura 1. La configuración en forma de M se mantiene por medio de dos cadenas, alambres u otros filamentos 7 (solo uno de los cuales se ilustra en la Figura 1). Al ajustar la longitud del filamento 7, se puede cambiar el grado de curvatura de las alas reflectoras 4, 5 y, por lo tanto, se puede ajustar la longitud focal de la luminaria 1.

20 Debajo del borde dorsal 3 se encuentra un portalámparas y un casquillo 9 que acepta una lámpara 10 que tiene un accesorio roscado en su extremo. Por lo tanto, la lámpara 10 está suspendida en voladizo debajo del borde dorsal 3. Debido al soporte en voladizo de la lámpara 10, el extremo libre de la lámpara tiende a inclinarse un poco. Como consecuencia, el eje longitudinal de la lámpara 10 no siempre es paralelo al eje longitudinal del borde dorsal 3, siendo la situación paralela la condición operativa deseada. La temperatura de funcionamiento de la lámpara 10 es de aproximadamente 400 °C y la línea central de la lámpara 10 está separada del borde dorsal a una distancia de aproximadamente 55 mm.

30 Esta disposición ha funcionado bien durante muchos años; sin embargo, los desarrollos en la tecnología de lámparas de descarga en alta intensidad (DAI) significan que recientemente se ha desarrollado un nuevo tipo de lámparas. El nuevo tipo de lámparas permite lograr una mayor potencia y una mejor eficiencia eléctrica. El nuevo tipo de lámparas tiene dos electrodos 11, 12, pero ubicados uno en cada extremo, y se las conoce como lámparas de doble contacto o lámpara DC. El documento de EE. UU. N. ° 5134553 describe una luminaria convencional.

## 35 Origen de la invención

El origen de la presente invención es el deseo de proporcionar una luminaria o luminarias adecuadas para la lámpara DC 110.

## 40 Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención, se describe una luminaria para una lámpara DAI de doble contacto, comprendiendo dicha luminaria:

45 un reflector de configuración generalmente rectangular cuando se ve en planta, formado a partir de chapa metálica, que tiene una configuración en forma de V cuando se ve en alzado desde un extremo y en un estado relajado, y se puede doblar a un estado tensado que tiene una configuración generalmente en forma de M cuando se ve en alzado desde un extremo, constituyendo una región central de dichas formas de V y M un borde dorsal;

50 un par de portalámparas conectados a dicho borde dorsal y separados una distancia correspondiente a la longitud de dicha lámpara tubular; y

un conducto hueco que se extiende entre dichos portalámparas; en la que dicho conducto hueco tiene un par de brazos que corresponden a cada portalámparas y están dispuestos para recibir dicho portalámparas, y al menos un amarre pasa a través de dicho brazo y al interior de dicho portalámparas mediante el cual dichos amarres determinan la separación de dichos portalámparas en relación con dicho borde dorsal.

60 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se describe una luminaria para una lámpara DAI tubular de doble contacto, comprendiendo dicha luminaria, además: un par de cables eléctricos aislados que se alejan del primero de dichos portalámparas, estando conectado un primero de dichos cables a dicho primer portalámparas y extendiéndose un segundo cable de dicho cable a través de dicho conducto hueco hasta dicho segundo portalámparas.

Breve descripción de los dibujos

Una realización preferida de la invención se describirá ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una luminaria de la técnica anterior;  
 La Figura 2 es una vista en perspectiva de una lámpara DC de la técnica anterior;  
 La Figura 3 es una vista en perspectiva en despiece de una primera disposición de una luminaria para alojar una lámpara DC;  
 10 La Figura 4 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea IV-IV de la Figura 3 que muestra la sombra de algunas partes del reflector;  
 La Figura 5 es un alzado lateral en despiece de una realización preferida de la presente invención;  
 La Figura 6 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea VI-VI de la Figura 5;  
 La Figura 7 es una vista en perspectiva desde abajo de las alas del reflector, las cantoneras y los soportes de las Figuras 5 y 6, estando tensado el reflector pero omitiéndose la disposición de tensado;  
 15 La Figura 8 es una vista en perspectiva desde abajo de toda la luminaria de la Figura 5 con el reflector en tensión, pero omitiendo los filamentos de tensión;  
 La Figura 9 es una vista en perspectiva de una de las pinzas de electrodo cúbico a punto de hacer contacto;  
 La Figura 10 es una vista en perspectiva de una pinza abierta de electrodo cúbico;  
 20 La Figura 11 es una vista en perspectiva en despiece de una luminaria de acuerdo con otra realización de la presente invención;  
 La Figura 12 es un alzado lateral de la luminaria de la Figura 11 con el propagador omitido;  
 La Figura 13 es una vista en sección transversal a través de la base de la luminaria de la Figura 12 a lo largo de la línea XIII -XIII con las pinzas de electrodo omitidas;  
 25 La Figura 14 es una vista en perspectiva de una escala ampliada del tubo de conducto contenido dentro de la cantonera de la luminaria de las Figuras 11 y 12;  
 La Figura 15 es un alzado lateral de una de las pinzas de electrodo de las Figuras 11 y 12;  
 La Figura 16 es un extremo alzado de la pinza de electrodo de la Figura 15;  
 La Figura 17 es un alzado lateral de otra disposición con una cantonera alternativa;  
 30 La Figura 18 es un alzado lateral parcial de la disposición de la Figura 17 y muestra un soporte del propagador acodado;  
 La Figura 19 es una vista en planta invertida que muestra una comparación entre las sombras proyectadas que usan las pinzas de electrodo 24, 25 y las pinzas de electrodo 60, 61, 160, 161;  
 La Figura 20 es una vista transversal esquemática y truncada a través de la luminaria de las Figuras 11 y 12 que muestra el patrón de rayos de luz producidos por la luminaria;  
 35 La Figura 21 es un resultado del ensayo para una disposición de luminarias y lámparas de la técnica anterior sin propagador y con la lámpara a 1,524 m (5 pies) por encima de la base;  
 La Figura 22 es un resultado del ensayo adicional para la misma luminaria de la técnica anterior pero con la lámpara a 2,438 m (8 pies) por encima de la base;  
 40 La Figura 23 es un resultado del ensayo equivalente a la Figura 18, pero para la luminaria 141 con propagador y con la lámpara a 1,524 m (5 pies) sobre la base;  
 La Figura 24 es un resultado del ensayo adicional para la luminaria 141 con un propagador y con la lámpara a 2,438 m (8 pies) por encima de la base;  
 La Figura 25 es una vista esquemática en sección transversal de una disposición de invernadero de la técnica anterior;  
 45 La Figura 26 es una vista equivalente a la de la Figura 25 pero usando la luminaria de las Figuras 11 y 12;  
 La Figura 27 es una vista a mayor escala de una porción de la Figura 25 que muestra la luz incidente de la técnica anterior; y  
 La Figura 28 es una vista a mayor escala de una porción de la Figura 26 que muestra la luz incidente.

50 Descripción detallada

Volviendo ahora a la Figura 3, la luminaria 21 como se ilustra en la Figura 3 tiene un reflector 22 que se forma a partir de una única chapa metálica que se ha enrollado para proporcionar el perfil en forma de V ilustrado. Se proporciona un soporte 23 en forma de V que tiene una longitud igual a la longitud del reflector 22. Montadas en el soporte 23 en forma de V, hay dos pinzas de electrodo 24, 25 de plástico moldeado, cada una de las cuales tiene una proyección vertical 27 que puede deslizarse a lo largo del eje longitudinal del soporte 23 en forma de V entre una posición de recepción de electrodo (que no se ilustra) y una posición de sujeción del electrodo como se ilustra en la Figura 3. Un par de cables eléctricos 31, 32 aislados dentro de una vaina común 33, se extiende alejándose de la pinza de electrodo 25. Uno de los cables 31 está conectado a la pinza de electrodo 25. El otro cable 32 se extiende debajo de la pinza de electrodo 25 y está conectado a la pinza de electrodo 24.

Para montar la lámpara DC 110, en primer lugar, se retiran las proyecciones 27 y se inserta la lámpara 110 entre las pinzas 24 y 25. En segundo lugar, se deslizan las proyecciones 27 hacia la lámpara 110 en la posición ilustrada en la Figura 3. El resultado es que la lámpara 110 se sujeta entre las dos pinzas de electrodo 24, 25 y los electrodos 11, 12 están conectados a los cables eléctricos 32, 31 aislados, respectivamente.

Aunque no se ilustra en la Figura 3, será evidente para los expertos en la técnica que el reflector 22 se somete a tensión antes de la operación de la lámpara 110 para moverse desde la configuración en forma de V ilustrada en la Figura 3 en la configuración generalmente en forma de M ilustrada en la Figura 1.

5 Para cumplir con las regulaciones de cableado eléctrico que requieren que el cable 32 esté cubierto, se proporciona una cubierta de cable generalmente en forma de V 35. La cubierta del cable 35 tiene un techo 36 en forma de V con un ángulo incluido de aproximadamente 160°, dos paredes laterales 37, 38, solo una de las cuales se puede ver en la Figura 3, y cuatro piezas de extremo verticales 39. En ausencia de la lámpara 110, la cubierta del cable 35 se coloca sobre el cable 32 y las piezas de extremo 39 se aseguran a las pinzas de electrodo 24, 25. De este modo, el  
10 techo 36 junto con el soporte 23 en forma de V forma un conducto hueco a través del cual el cable 32 pasa entre las pinzas de electrodo 24, 25. Se apreciará a este respecto que el techo 36 forma parte de la superficie reflectante del reflector general 22. Por lo tanto, la cubierta del cable 35 está hecha preferentemente de chapa metálica reflectante. Preferentemente, esta chapa metálica reflectante está formada por hoyuelos para proporcionar una acción de  
15 difusión al reflejar la luz de la lámpara 110.

La disposición ilustrada en la Figura 3, aunque es funcional y tiene muchas ventajas, tiene varias dificultades. En particular, las pinzas de electrodo 24, 25 tienen una extensión vertical sustancial, y así, el techo 36 termina estando espaciado a una distancia considerable (por ejemplo, 100 mm o 4 pulgadas) del resto de las superficies reflectantes del reflector 22. Esto cambia el rendimiento óptico de la luminaria 21 en relación con el de la luminaria 1.

20 En particular, como se ve en la Figura 4, la distancia del techo 36 desde el reflector 22 significa que la lámpara 110 también se coloca alejada del reflector 22 con respecto a la disposición de la técnica anterior de la Figura 1. Además, debido a la inclinación relativamente plana del techo 36 y la anchura del techo 36, una porción del reflector 22 está sombreada, como se indica en la Figura 4 mediante líneas verticales. Es decir que la porción sombreada del  
25 reflector 22 no recibe luz directa de la lámpara 110. Como resultado, la intensidad y el patrón de iluminación de la disposición ilustrada en las Figuras 3 y 4 no son como se desea.

Volviendo ahora a las Figuras 3 a 8, se describirá ahora la luminaria 41 de una segunda disposición. La luminaria 41 tiene el mismo reflector 2 con su borde dorsal 3 y alas 4, 5 que la luminaria 1 de la técnica anterior de la Figura 1. Posicionado sobre el borde dorsal 3, hay un conducto 43 del cable de dos partes que consiste en una cantonera interna 44 en forma de V más corta que tiene un canalón 45 abultado que se extiende a lo largo de la cantonera interna 44. Una cantonera externa 47 en forma de V más larga extiende la longitud del reflector 2 y está provista de una ranura 48 alargada situada en el centro. La longitud de la ranura 48 es sustancialmente la misma que la longitud de la cantonera interna 44. Esto permite que la cantonera interna 44 se anide en la cantonera externa 47 con el  
35 canalón 45 abultado que sobresale a través de la ranura 48.

Un par de cables eléctricos 31, 32 aislados dentro de una vaina común 33, se aleja de una pinza de electrodo 60. Uno de los cables 31 está conectado a la pinza de electrodo 60. El otro cable 32 se extiende por debajo de la pinza de electrodo 60 y está conectado a una segunda pinza de electrodo 61. Las pinzas de los electrodos o los  
40 portalámparas 60, 61 se describirán con más detalle a continuación.

Como consecuencia de esta disposición, el canalón 45 abultado proporciona un conducto blindado de pequeña área de sección transversal a través del cual puede pasar el cable 32. Además, la superficie exterior del conducto 43 del cable (incluido el canalón 45 abultado) se coloca muy cerca del reflector 2. El conducto 43 del cable está hecho preferentemente del mismo material de chapa metálica reflectante que el reflector 2. Por lo tanto, el rendimiento óptico de la luminaria 41 es similar al de la luminaria 1.

Hay una estrecha proximidad entre la lámpara 110 y el reflector 2, que está preferentemente cerca de los 50 mm. Dado que la lámpara 110 funciona en caliente, el canalón 45 abultado funciona como un disipador de calor que absorbe el calor de la lámpara y lo distribuye a través de las cantoneras 44, 47 al reflector 2. Así, el reflector 2 funciona como un dispositivo de radiación de calor además de ser un reflector. Como consecuencia de ello, a pesar de que la temperatura de la lámpara 110 es aproximadamente de 500 - 600 °C, la temperatura del cable 32 que se extiende a lo largo del canalón 45 abultado solo alcanza cerca de 75 °C a 100 °C. En consecuencia, al menos esta porción del cable 32 está provista preferentemente con un aislamiento de bajo costo de una clasificación de alta  
55 temperatura como se conoce a partir de la tecnología de hornos eléctricos.

Montados en la cantonera externa 47, hay dos soportes 51, 52 en forma de M, cada uno de los cuales tiene un par de brazos 53, 54. Cada brazo 53, 54 tiene un par de ranuras 55. Cada soporte 51, 52 soporta una pinza de electrodo 60, 61 generalmente cúbico. Las pinzas de electrodo 60, 61 están retenidas en el soporte 51, 52 por medio de tornillos 64 que se pueden apretar con los dedos y que tienen ejes roscados cortos que se acoplan con orificios ciegos roscados en las pinzas de electrodo 60, 61. De esta manera, la posición de las pinzas de electrodo 60, 61 en relación con los soportes 51, 52 y, por lo tanto, el reflector 2, se puede ajustar dentro de un intervalo de ajustes estrecho (típicamente, la distancia entre el borde dorsal 3 y el eje longitudinal de la lámpara 110 se puede ajustar desde un mínimo de aproximadamente 35 mm hasta un máximo de aproximadamente 65 mm). Debido a que hay

dos pinzas de electrodo 60, 61, la lámpara 110 no tiende a caerse y los tornillos 64 se pueden ajustar para garantizar que el eje longitudinal de la lámpara 110 sea sustancialmente paralelo al borde dorsal 3 del reflector 2.

Las pinzas de electrodo 60, 61 están fabricadas de material plástico y están diseñadas por su fabricante para ser montadas en una superficie plana. Esto se debe a que la mayoría de las luminarias proporcionan una superficie plana o sustancialmente plana adyacente a la lámpara 110. Esta superficie plana es sustancialmente paralela al eje longitudinal de la lámpara 110. Sin embargo, la presencia del borde dorsal 3 que tiene un ángulo de aproximadamente 120° significa que las pinzas de electrodo 60, 61 no pueden usarse según lo previsto por su fabricante.

Para la disposición de la técnica anterior de la Figura 1, el portalámparas y el casquillo 9 se fabricaron a partir de material cerámico y estaban diseñados para montarse en una superficie de montaje perpendicular a la superficie plana o sustancialmente plana de la mayoría de las luminarias adyacentes a la lámpara. Se describe una disposición de montaje que permite que el portalámparas y el casquillo 9 se monten en una luminaria sin una superficie plana y con un borde dorsal 3 en la Patente Europea n.º 2.325.554, cuyo contenido se incorpora a la presente memoria descriptiva para todos los fines. Su disposición de montaje requiere una multiplicidad de componentes metálicos que deben ser fabricados y ensamblados por el fabricante de la luminaria para montar satisfactoriamente el portalámparas y el casquillo 9.

Aunque no se ilustra en la Figura 5, será evidente para los expertos en la técnica que el reflector 2 se somete a tensión antes del funcionamiento de la lámpara 110 para que se mueva de la configuración en forma de V ilustrada en líneas continuas en las Figuras 5 y 6 a la configuración generalmente en forma de M ilustrada en líneas discontinuas en la Figura 6. Las disposiciones de tensado preferidas son las descritas en la Patente Europea n.º 1.488.167, cuyo contenido se incorpora a la presente memoria descriptiva para todos los fines.

Como se ve mejor en las Figuras 8 a 10, cada una de las pinzas de electrodos o soportes de lámpara 60, 61 tiene una tapa giratoria 66 que se puede enganchar a presión en la posición cerrada. Cuando la tapa 66 está abierta y levantada, permite que los electrodos 11, 12 se coloquen dentro del interior de las pinzas 60, 61. Las pinzas 60, 61 están provistas cada una de dos resortes de hojas 71, 72 en forma de U y dos resortes de contacto 74, 75 planos en forma de V (Figura 10). Los resortes de hoja 71, 72 impulsan el extremo de vidrio de la lámpara 110, que hacen contacto hacia el otro portalámparas 60 o 61. De este modo, los cuatro resortes de hoja que actúan juntos funcionan para centrar la lámpara 110 entre los dos portalámparas 60, 61.

Además, cada extremo de la envoltura de vidrio de la lámpara 110 se fusiona en una forma que tiene una sección transversal sustancialmente en forma de H. Este extremo en forma de H de la lámpara 110 se apoya contra los extremos libres orientados hacia afuera de los resortes de hoja 71, 72 en forma de U. Como consecuencia, estos cuatro resortes estabilizan la envoltura de vidrio de la lámpara 110 presionando contra ella. Es decir, un par de los resortes 71, 72 empuja un extremo de la lámpara 110 en una dirección alineada con el eje de la lámpara, mientras que el otro par de resortes 71, 72 empuja la lámpara 110 desde la dirección opuesta. Por lo tanto, estos cuatro resortes tienden a minimizar y empujar contra cualquier alineación incorrecta del eje de la lámpara con respecto a la línea central que se extiende entre las lámparas 60, 61.

La lámpara 110 tiene un solo electrodo metálico 11 o 12 en cada extremo. El electrodo metálico en cada extremo de la lámpara se encuentra entre el par de resortes de contacto 74, 75. Los resortes de contacto tienen una cara interior que se apoya contra el electrodo metálico. La tapa 66 también tiene dos salientes interiores 76, 77 que se apoyan contra las caras exteriores de los resortes de contacto 74, 75 e impulsan las caras internas de los resortes de contacto 74, 75 una hacia la otra mientras se cierra la tapa 66. De este modo, los resortes de contacto 74, 75 de las caras internas hacen contacto eléctrico y sujetan el electrodo correspondiente de los electrodos 11, 12 de la lámpara. De esta manera, cerrar las tapas 66 no solo centra y asegura la lámpara 110, sino que también completa el circuito eléctrico entre los electrodos 11, 12 y los cables 31, 32.

Como se ve en la Figura 5, la pinza 60 también funciona como una caja de conexiones para permitir que las dos porciones del cable o cable 32 se conecten entre sí. De esta manera, solo la porción del cable 32 que se extiende desde la pinza 60 a la pinza 61 debe estar provista del aislamiento de alta temperatura.

Volviendo ahora a las Figuras 11-16, la luminaria 141 de otra disposición presenta la forma de un reflector 2, esencialmente como antes, una cantonera 142, un par de pinzas de electrodo 160, 161, una lámpara DC 110 como la anterior y un propagador 146. El propagador 146 es esencialmente como se describe en el documento WO 1996/037732, salvo que, como se ilustra en líneas discontinuas de la Figura 9, el propagador 146 puede apoyarse en dos brazos 150. En la técnica anterior, el propagador estaba apoyado por un solo brazo en voladizo. También se indica con líneas discontinuas en la Figura 11, la posición de los bordes delantero y trasero del propagador 146 si el propagador se produjo a partir de una pieza metálica perforada rectangular. En cambio, los bordes delantero y trasero del propagador 146 están algo truncados y, por lo tanto, no son perpendiculares a la línea de cantonera del propagador 146. La línea de cantonera del propagador 146 también está redondeada o curvada en su vértice en lugar de estar provista de un vértice recto en forma de V.

La cantonera 142 se estampa preferentemente a partir de un material de chapa metálica reflectante tal como el usado para hacer el reflector 2. La cantonera 142 está provista de cuatro brazos 153 formados integralmente, cada uno de los cuales está provisto de dos ranuras 155. Como se ve en la Figura 13, la cantonera 142 está provista de un arco circular central 156, dos partes planas exteriores 157 y dos partes planas interiores 157A. El ángulo entre las partes planas exteriores 157 es preferentemente el mismo que el ángulo formado por el borde dorsal 3 (Figura 1) del reflector 2. El tamaño preferido de este ángulo es de aproximadamente 120°.

Enclavado dentro del arco 156, hay un tubo metálico 158 que tiene un par de aberturas 159 a través de las cuales pasa el cable 32. El cable 32 está contenido dentro de una vaina 133 aislante (Figura 12). La vaina 133 también contiene el otro cable de alimentación 31, y preferentemente un cable a tierra que está conectado a la cantonera 142. El tubo metálico 158 también tiene un par de orificios 163 (Figura 14) que permiten que el tubo metálico se asegure a la cantonera 142 por medio de un par correspondiente de amarres tales como tornillos autorroscantes (que no se ilustran). El diámetro del tubo metálico 158 es lo suficientemente pequeño como para caber dentro del recinto formado por el apoyo de las partes planas exteriores 157 y el borde dorsal 3.

Se verá en la Figura 13 que la lámpara 110 está montada muy cerca de la cantonera 142. El tubo central de cuarzo montado en T dentro de la envoltura de vidrio de la lámpara 110 tiene un diámetro de aproximadamente 10 mm. El arco 156 tiene preferentemente un radio entre 5 y 10 mm y lo más preferentemente un radio de 7 mm. Esto ayuda sustancialmente en la creación del patrón de radiación deseable que se explica a continuación en relación con la Figura 17.

Volviendo ahora a las Figuras 15 y 16, las pinzas de electrodo 160, 161 se fabrican esencialmente para montarse en una superficie plana. Por consiguiente, las pinzas de electrodo 160, 161 están provistas cada una de un cuerpo 165 y una tapa 166. La tapa 166 tiene un realce de montaje 167 que sobresale. El realce de montaje 167 tiene una abertura central 168 que está dimensionada para recibir uno de los brazos propagadores 150 en un ajuste por fricción. De esta manera, el propagador 146 es soportado por las pinzas de electrodo 160, 161.

Además, el cuerpo 165 está asegurado a una base de montaje 169 correspondiente. Preferentemente, esto se hace por medio de amarres de tornillo (que no se ilustran, pero son convencionales). El interior de la base de montaje 169 funciona como una caja de conexiones. Cada una de las dos bases de montaje 169 lleva cuatro tornillos 164, cuyos vástagos están dimensionados para pasar a través de las ranuras 155 de la cantonera 142. De esta manera, las bases 169 permiten que se ajuste la posición vertical de la lámpara 110 debajo de la cantonera 142. Una vez que se logra la posición deseada de las pinzas de electrodo 160, 161, la posición de las pinzas se asegura apretando con los dedos las cabezas moleteadas de los tornillos 164. Preferentemente, se puede lograr un ajuste vertical de la posición de la lámpara 110 cerca de los 40 mm. La base 169 convierte una pinza de electrodo 60, 61 destinada a ser montada en una superficie plana en una pinza de electrodo que puede montarse entre un par de superficies verticales.

Se entenderá a partir de las Figuras 12 y 13 en particular, que hay varias formas posibles en las que la lámpara 110 puede estar fuera de paralelo con el borde dorsal 3. La forma más obvia es que un extremo de la lámpara 110 está más cerca del borde dorsal 3 que el otro extremo de la lámpara 110, pero que la lámpara 110 y el borde dorsal 3 se encuentran en el mismo plano vertical. Es decir, la lámpara 110 está ligeramente inclinada en un plano vertical.

De forma alternativa o adicional, la lámpara 110 puede inclinarse en un plano sustancialmente horizontal que es paralelo al borde dorsal 3. Es decir, un extremo de la lámpara 110 se encuentra a la izquierda del borde dorsal 3, mientras que el otro extremo de la lámpara 110 se encuentra a la derecha del borde dorsal 3. Este defecto también puede rectificarse mediante una flexión prudente de los brazos 53, 153 para realinear ligeramente los portalámparas. De esta manera, cada uno de los portalámparas se puede manipular de manera independiente para garantizar que la lámpara 110 quede paralela al borde dorsal 3, tanto dentro de un plano vertical que pasa a través del borde dorsal 3, como en un plano horizontal paralelo al borde dorsal 3. Esta capacidad para manipular de forma independiente los portalámparas garantiza que se logre la disposición deseada de la lámpara 110 paralela al borde dorsal 3, lo que da como resultado una distribución uniforme y simétrica de la luz por parte del reflector 2. Si la lámpara 110 está inclinada en relación con el borde dorsal 3, la distribución de la luz será asimétrica.

Una vez que la luminaria 41, 141 se monta en un invernadero, por ejemplo, no está sujeta a golpes ni a movimientos y, por lo tanto, este ajuste inicial fino, una vez realizado, no debe modificarse nunca.

Volviendo ahora a las Figuras 17 y 18, se ilustra una forma revisada de la cantonera 242 en la que los brazos 253 en lugar de tener ranuras 155 como se describió anteriormente, en su lugar tienen una serie de aberturas 255 espaciadas alineadas que están dimensionadas para recibir los vástagos de los tornillos 164. Las aberturas 255 permiten que se logre una cualquiera de las cuatro separaciones verticales diferentes entre la cantonera 242 y la lámpara 110. La ventaja de las aberturas 255 sobre las ranuras 155 es que se garantiza un posicionamiento paralelo del eje longitudinal de la lámpara 110 con respecto a la cantonera 242.

Además, como se ve en la Figura 18, se proporciona un solo brazo propagador 250 que soporta el propagador 146. La disposición preferida para el propagador 146 es que la longitud del propagador 146 debe corresponder aproximadamente a la longitud del tubo central de cuarzo T de la lámpara 110 y que los extremos del propagador 146 deben estar aproximadamente alineados con los extremos correspondientes del tubo central de cuarzo T.

5 Volviendo ahora a la Figura 19, una vista esquemática en planta invertida que contrasta con las disposiciones de la Figura 3, por una parte, y las Figuras 5, 11 y 17, por otra parte, ilustra la diferencia en la distribución de la luz. Con las pinzas de electrodo 24, 25 de la Figura 3, el ancho de la pinza excede el ancho de la sombra proyectada por el extremo opaco del tubo central de cuarzo T. Como consecuencia, como lo indican las líneas de sombra horizontales en la Figura 19, la pinza de electrodo 24, 25 proyecta una sombra en el extremo de la luminaria. Sin embargo, cuando se usan las pinzas de electrodo delgado 60, 61, 160, 161, entonces la sombra proyectada por el extremo opaco del tubo central de cuarzo T excede o es aproximadamente igual al ancho de la pinza de electrodo. Como consecuencia, solo la sombra inevitable absolutamente mínima creada por el propio tubo T está presente en la luminaria.

15 En la Figura 20, se ilustra esquemáticamente la disposición de la cantonera 142, el reflector 2, la lámpara 110, el propagador 146 y el nivel superior 170 de vegetación que crece dentro de un invernadero, por ejemplo. La energía lumínica y térmica emitida por la lámpara 110 es muy intensa. La energía lumínica que se emite hacia abajo quemaría la vegetación si no fuera por el propagador 146 que desvía los rayos, como los rayos 181 a la izquierda y la derecha de la línea central 180. Debido a las pequeñas aberturas en el propagador 146, parte de la luz es emitida hacia abajo y la energía térmica pasa a través del propagador 146, pero la intensidad reducida de esta energía emitida hacia abajo es insuficiente para quemar la vegetación.

25 Además, la energía de la luz dirigida hacia arriba desde la lámpara 110 incide en el arco circular 156 y en las dos partes planas 157 y 157A, y se dirige hacia el reflector 2 hacia el exterior. Como consecuencia, los rayos tales como los rayos 182 son redireccionados por el reflector 2 hacia abajo y hacia el centro. El resultado neto es un nivel de iluminación sustancialmente uniforme en la altura vertical 170. En general, habrá cierta desalineación entre el eje longitudinal de la lámpara 110 y el eje longitudinal de la cantonera 142 y el borde dorsal 3. El arco circular 156 es fundamental para esparcir o difuminar la luz emitida directamente sobre el arco circular 156 y esto resulta en una propagación de la luz más uniforme de lo que sería si se usara una cantonera en forma de V en lugar del arco circular 156.

30 Si bien es posible operar una sola luminaria 41, 141 como una fuente de luz única, la mayoría de las aplicaciones hortícolas requieren múltiples luminarias. En particular, estas se montan en un sistema o cuadrícula rectangular para crear una intensidad de luz lo más uniforme posible en un área relativamente grande. En general, hay 2 niveles de iluminación, un nivel más bajo, tal como se requiere para la producción de flores de corte donde el período de luz natural, por ejemplo, se extiende para tomar el tiempo de la producción de flores, y un nivel más alto tal como es requerido para la propagación de plantines y la producción general de huertos, de hortalizas, por ejemplo. Los diferentes niveles de iluminación se logran mediante diferentes ajustes de altura de las luminarias en relación con el nivel de las plantas.

35 Las Figuras 21 y 22 establecen los resultados de ensayos de un área de lecho de ensayo de 3,352 m x 3,048 m (11 pies x 10 pies) que ilustra la luz producida por una luminaria GAVITA (marca registrada) PRO DE US con una resistencia y un reflector combinados en los que se montó una lámpara GAVITA DE de 1000 vatios. Para los resultados de la Figura 21, la lámpara se montó a 1,524 m (5 pies) por encima de la superficie del lecho de ensayo, mientras que para la Figura 22, la lámpara se montó a 2,438 m (8 pies) por encima de la superficie del lecho de ensayo. En cada caso, no se usó ningún propagador.

40 Se verá que en cada caso hay un punto de calor debajo de la lámpara y la intensidad de la iluminación no es uniforme. La intensidad de la iluminación se da en lúmenes y la cifra más alta de aproximadamente 10.000 lm corresponde a una intensidad de luz requerida para la propagación de los plantines, por ejemplo, mientras que el nivel más bajo de aproximadamente 3.500 lm corresponde al nivel de intensidad requerido para la producción de flores de corte.

50 Esto debe contrastarse con las mismas condiciones del lecho de ensayo para la misma lámpara pero montada en la luminaria 141 de la Figura 11, incluido el propagador 146. Los resultados se ilustran en las Figuras 23 y 24. Se verá que en cada caso, la distribución de la radiación es mucho más regular y uniforme y con intensidades de iluminación comparables. En todos los ensayos, se usó un período de precalentamiento de aproximadamente 40 minutos.

55 Además, se ha determinado experimentalmente que la luminaria de la técnica anterior usada en los resultados de los ensayos de las Figuras 21 y 22 no se puede bajar para estar más cerca de aproximadamente 1,219 m (4 pies) de las plantas sin que las plantas se quemen por la intensidad de la radiación emitida. Sin embargo, la luminaria usada en los resultados de los ensayos de las Figuras 23 y 24 se han reducido a aproximadamente 1 m (3 pies) de las plantas sin quemarlas. Se cree que, a esta altura, la cantidad de iluminación recibida por las plantas excede la capacidad de fotosíntesis de las plantas.

Volviendo ahora a las Figuras 25-28, en las Figuras 25 y 26 se ilustran esquemáticamente dos instalaciones de invernadero comparables. Cada invernadero tiene bandejas 91 de plantas 92 que están iluminadas respectivamente con la luz de dos luminarias convencionales 94 en la Figura 25 y dos luminarias 141 de acuerdo con la realización de las Figuras 11 y 12 en la Figura 26.

5 De acuerdo con los resultados medidos de las Figuras 23 y 24, se verá que la luz de las luminarias convencionales 94, aunque se propaga en la Figura 25 a la izquierda y a la derecha del eje longitudinal de la lámpara, no se propaga tanto como la luz de las luminarias 141 de la Figura 26. Esto es particularmente importante en las regiones del invernadero entre un par de luminarias adyacentes.

10 La situación entre las luminarias adyacentes se ilustra con más detalle en las Figuras 27 y 28. Se apreciará a este respecto que las hojas 96, 97 de la mayoría de las plantas, aunque no son horizontales, tendrán un componente horizontal sustancial en su dirección de crecimiento. Es decir que las hojas tienden a crecer hacia los lados más que las que crecen verticalmente. Como consecuencia, las hojas superiores 96 tienden a hacer sombra naturalmente sobre las hojas inferiores 97. Dado que, en un entorno natural, el ángulo de incidencia de la luz solar que cae sobre las hojas cambia con la hora del día entre la salida y la puesta del sol, esta sombra variará con el tiempo y, por lo tanto, no tendrá mucha importancia.

15 Sin embargo, en una situación de invernadero, la fuente de luz es estacionaria. Así como se ilustra en la Figura 27 donde los rayos de luz tienen poca propagación lateral, las hojas superiores 96 tienden a hacer sombra sobre las hojas inferiores 97. Sin embargo, en la situación ilustrada en la Figura 28, los rayos de luz tienen una expansión lateral sustancial y, por lo tanto, las hojas inferiores reciben una luz más directa. Esto es de gran beneficio para las plantas en general, menos para los plantines, pero particularmente para las plantas más maduras.

20 Lo anterior describe algunas realizaciones de la presente invención y se pueden realizar modificaciones, obvias para los expertos en la técnica, sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, la chapa metálica a partir de la cual se fabrica el reflector 2 se puede recubrir con pintura blanca, o puede ser de aluminio anodizado, o se puede recubrir con un "vidrio" formado por PVD (deposición física de vapor).

25 La expresión "que comprende" (y sus variantes gramaticales) tal como se usa en el presente documento se emplea en el sentido inclusivo de "que incluye" o "que tiene" y no en el sentido exclusivo de "que consiste solo en".

**REIVINDICACIONES**

1. Una luminaria para una lámpara DAI tubular de doble contacto, comprendiendo dicha luminaria:

5 un reflector (2) de configuración generalmente rectangular cuando se ve en planta, formado a partir de una chapa metálica, que tiene una configuración en forma de V cuando se ve en alzado desde un extremo y en un estado relajado, y que se puede doblar a un estado tensado que tiene una configuración generalmente en forma de M cuando se ve en alzado desde un extremo, constituyendo una región central de dichas formas de V y M un borde dorsal (3);  
10 un par de portalámparas (60, 61, 160, 161) conectados a dicho borde dorsal y separados una distancia correspondiente a la longitud de dicha lámpara tubular (110); y un conducto hueco que se extiende entre dichos portalámparas; teniendo dicho conducto hueco un par de brazos (53, 153, 253) correspondientes a cada portalámparas mencionado y dispuesto para recibir dicho portalámparas, y al menos un amarre (64, 164) que pasa a través de  
15 cada uno de dichos brazos y dentro de dicho portalámparas por lo que dichos amarres determinan la separación de dichos portalámparas en relación con dicho borde dorsal.

2. La luminaria de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada portalámparas está configurado para montarse sobre una superficie plana, cada portalámparas está montado sobre una base (169) correspondiente y dichos amarres pasan dentro de dicha base, por lo que cada portalámparas se convierte para montarse entre dicho par de brazos.

3. La luminaria de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que cada uno de dichos brazos tiene una ranura alargada (55, 155) correspondiente a cada uno de dichos amarres y a través de los cuales pasa dicho amarre.

4. La luminaria de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que cada uno de dichos brazos tiene una pluralidad de aberturas (255) separadas correspondientes a cada uno de dichos amarres y a través de una de las cuales pasa dicho amarre.

5. La luminaria de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende, además, un par de cables eléctricos aislados (31, 32) que se extienden desde un primero (60) de dichos portalámparas, estando conectado el primero (31) de dichos cables a dicho primer portalámparas y extendiéndose un segundo (32) de dichos cables a través de dicho conducto hueco hasta dicho segundo portalámparas (61).

6. La luminaria de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que dicho conducto hueco comprende un miembro en forma de V (43) adyacente a dicho borde dorsal.

7. La luminaria de acuerdo con la reivindicación 6, en la que dicho miembro en forma de V comprende un par de partes planas (157) situadas una a cada lado de una región central (156) sustancialmente en forma de una lámina parcialmente cilíndrica.

8. La luminaria de acuerdo con la reivindicación 7, en la que un tubo (158) está situado dentro de dicha región central parcialmente cilíndrica.

9. La luminaria de acuerdo con la reivindicación 8, en la que dicho tubo tiene un par de aberturas (159) separadas que proporcionan acceso y salida para dicho segundo cable.

10. La luminaria de acuerdo con la reivindicación 6, en la que dicho miembro en forma de V comprende una cantonera interna (44) en forma de V que tiene un canalón (45) que sobresale a través de una ranura (48) en una cantonera externa (47) en forma de V exterior.

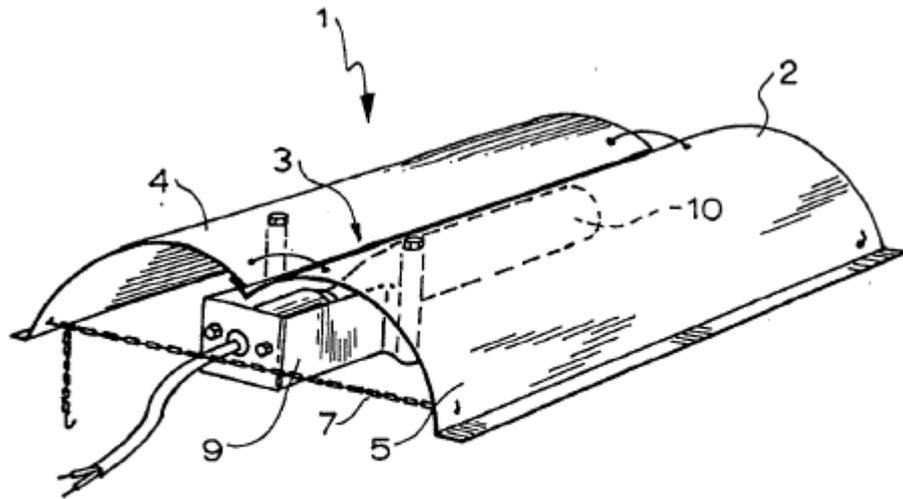


FIG. 1  
TÉCNICA ANTERIOR

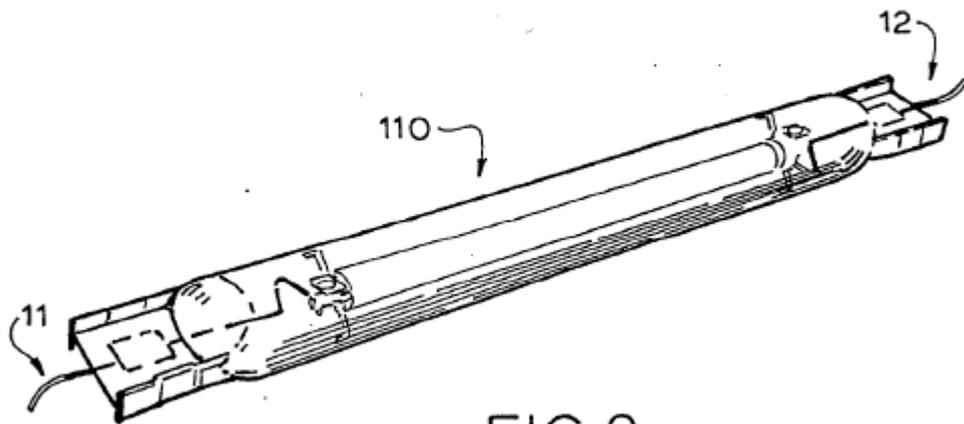


FIG. 2  
TÉCNICA ANTERIOR

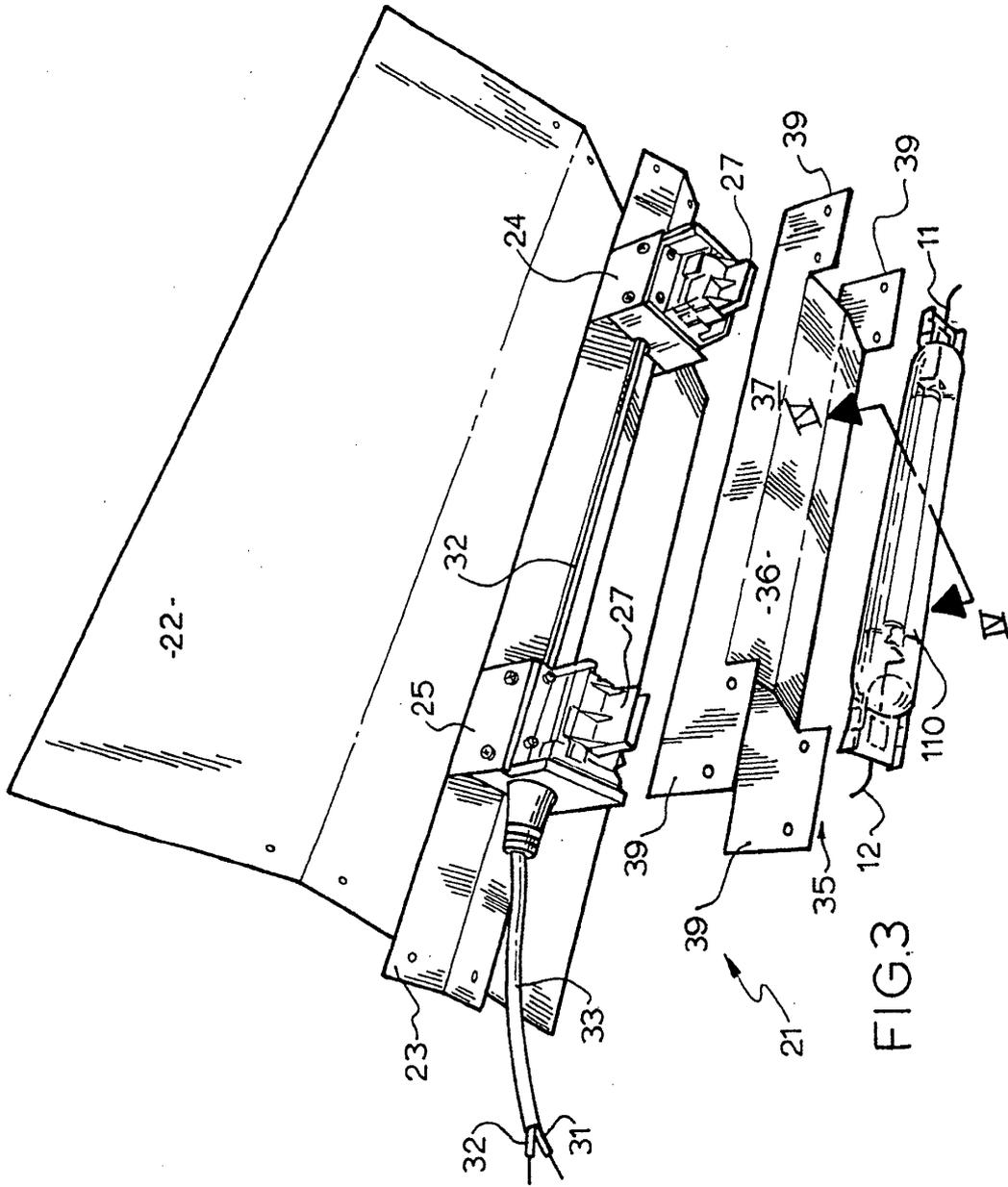


FIG. 3

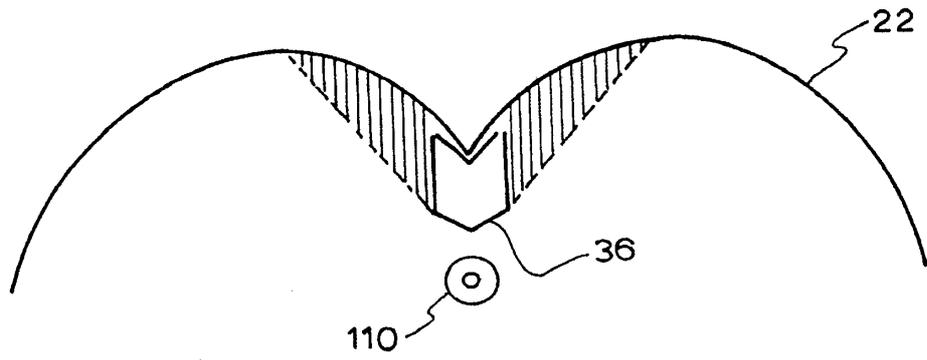


FIG.4

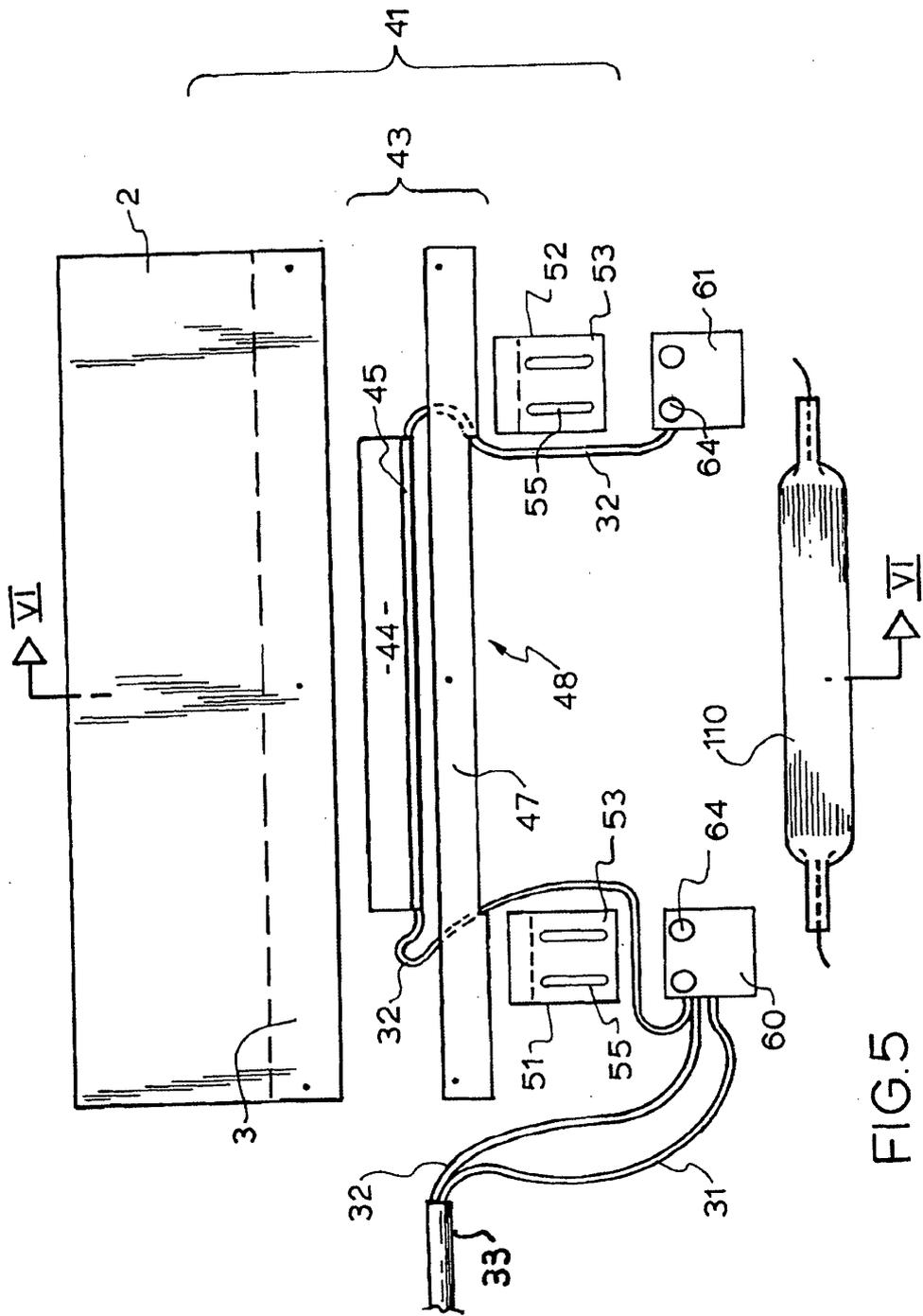


FIG. 5

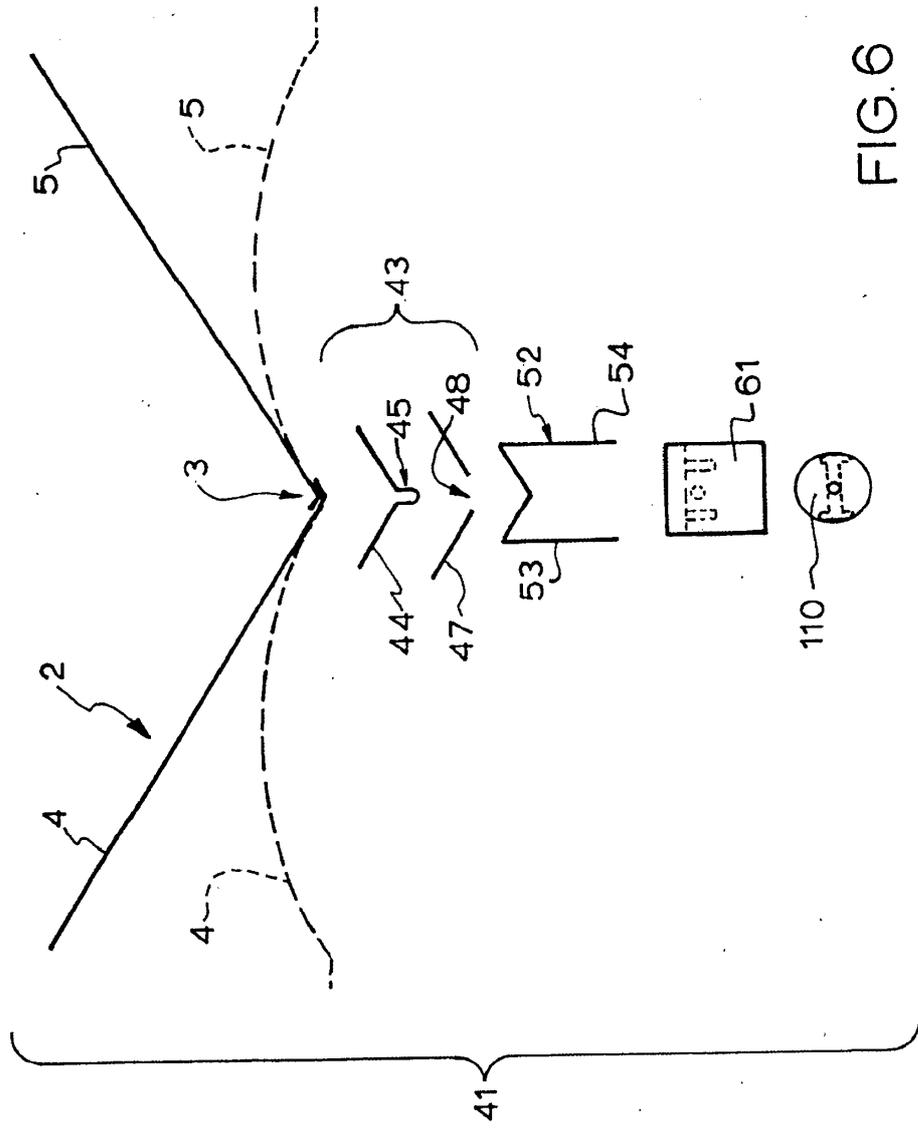


FIG. 6

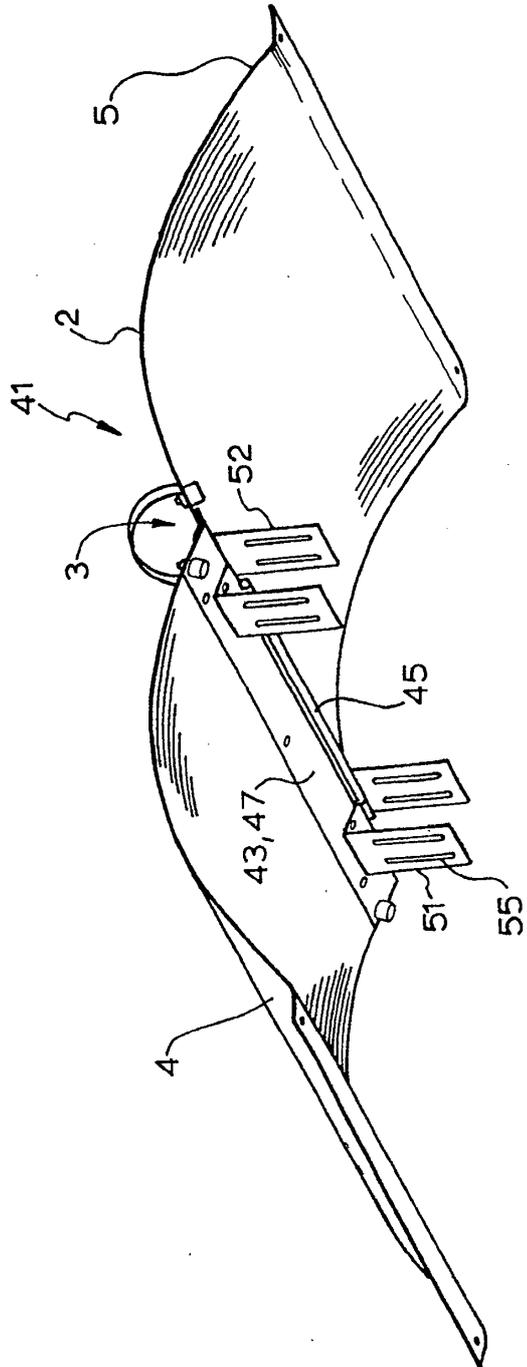


FIG.7

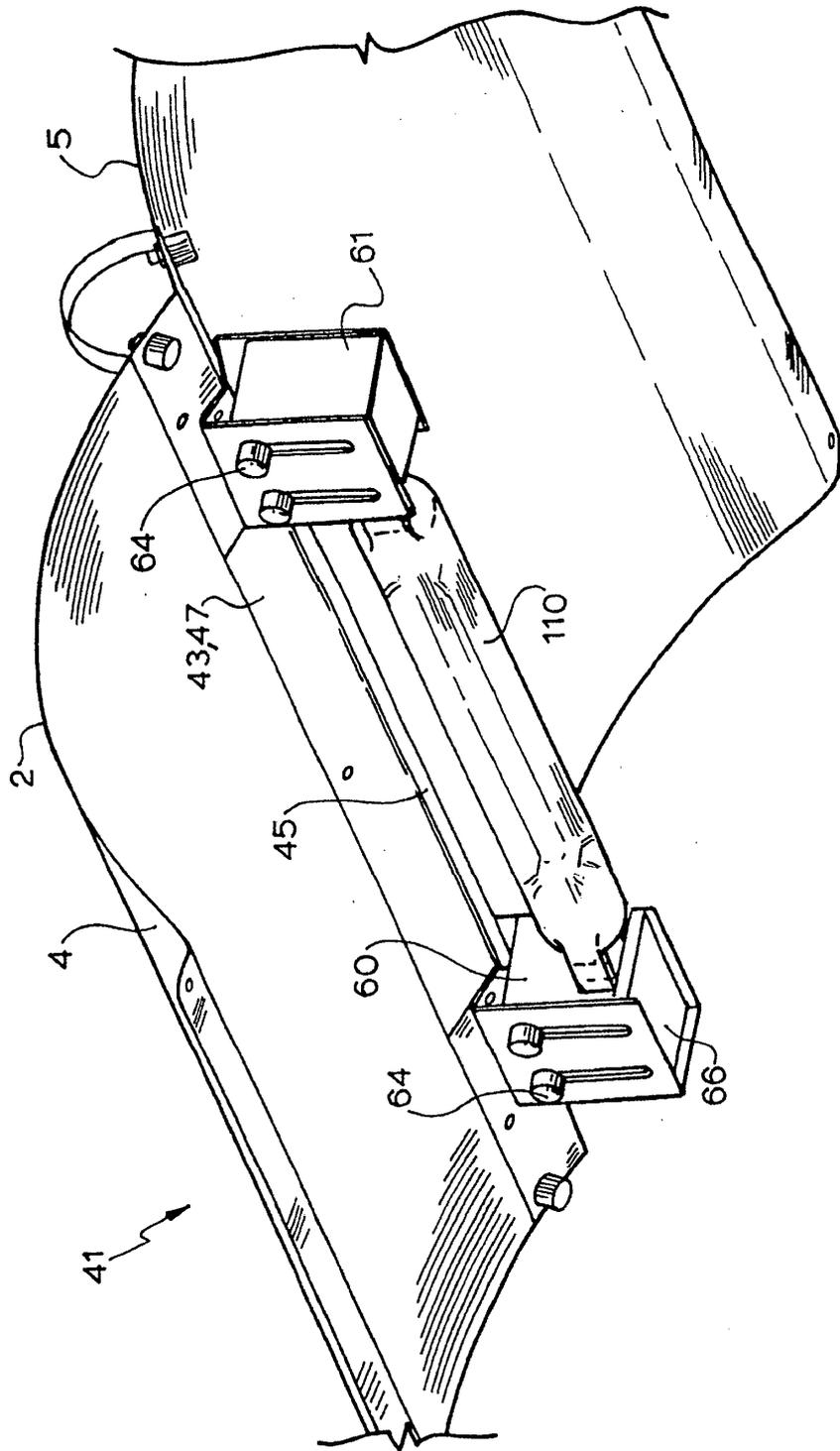
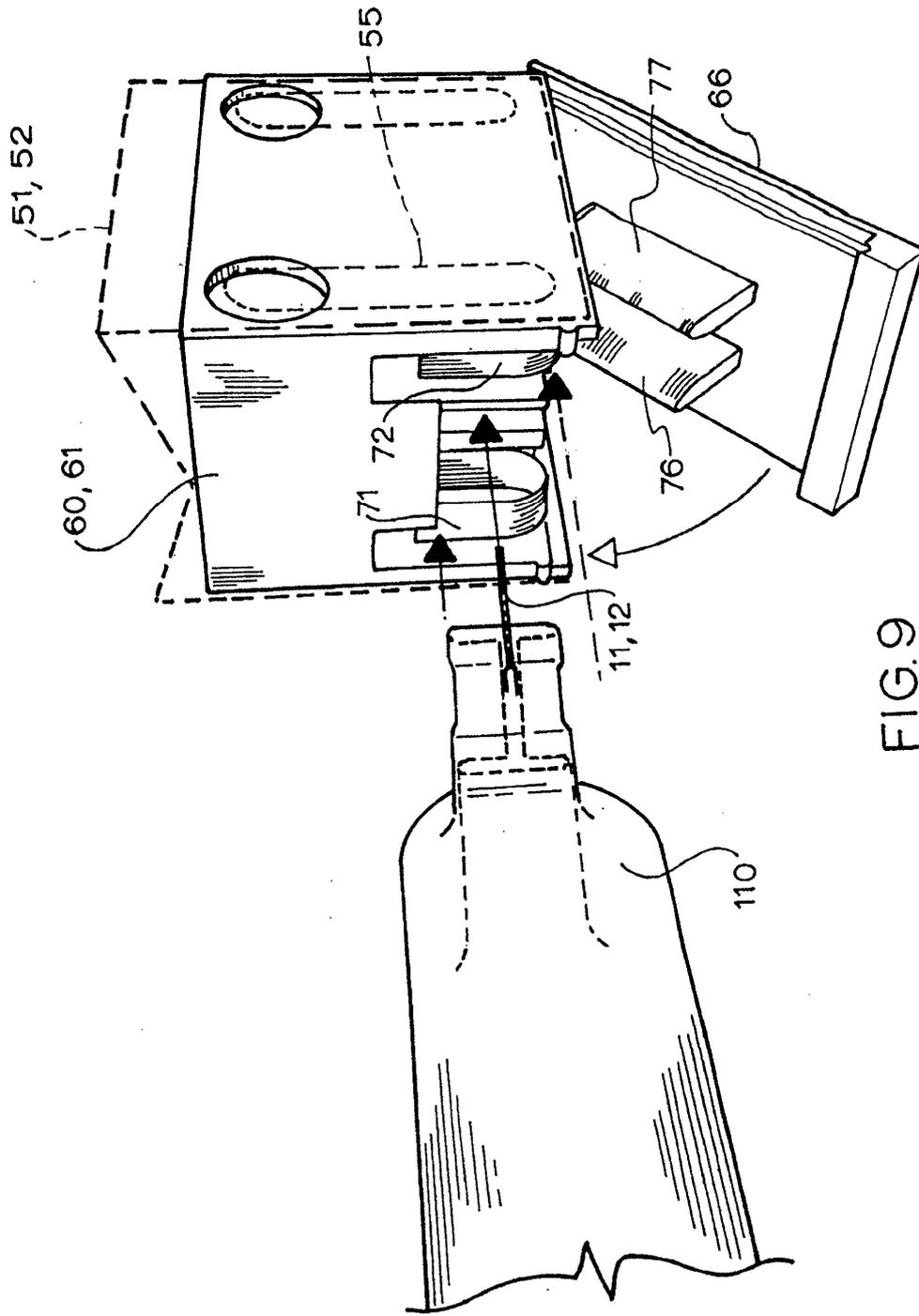


FIG.8



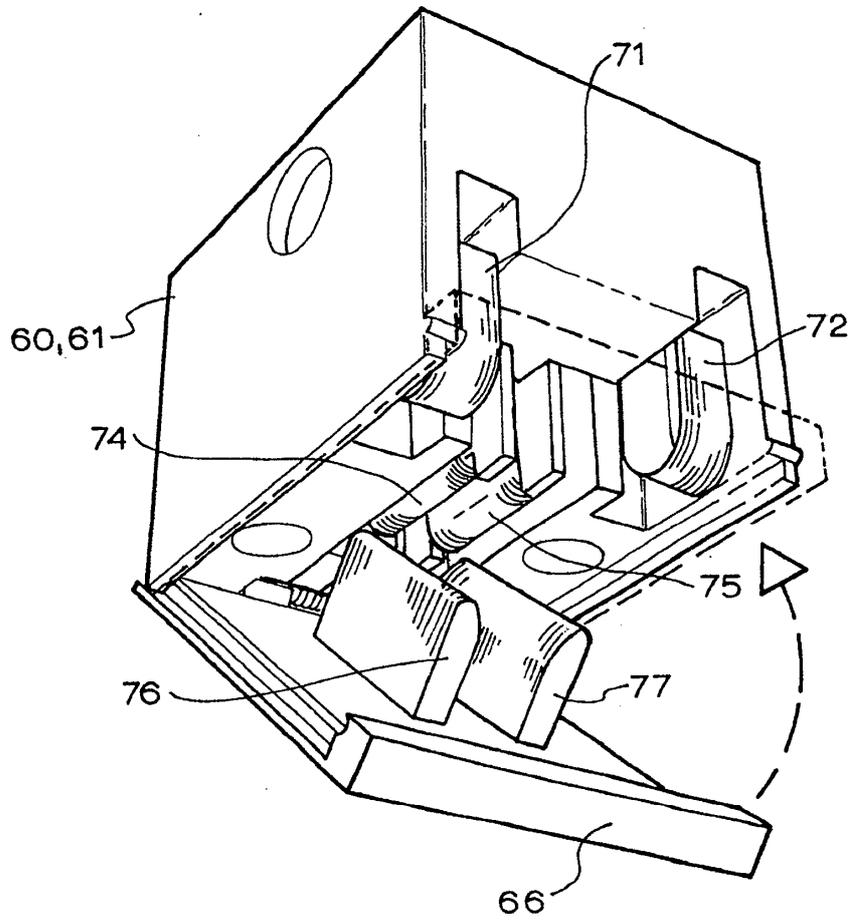


FIG.10

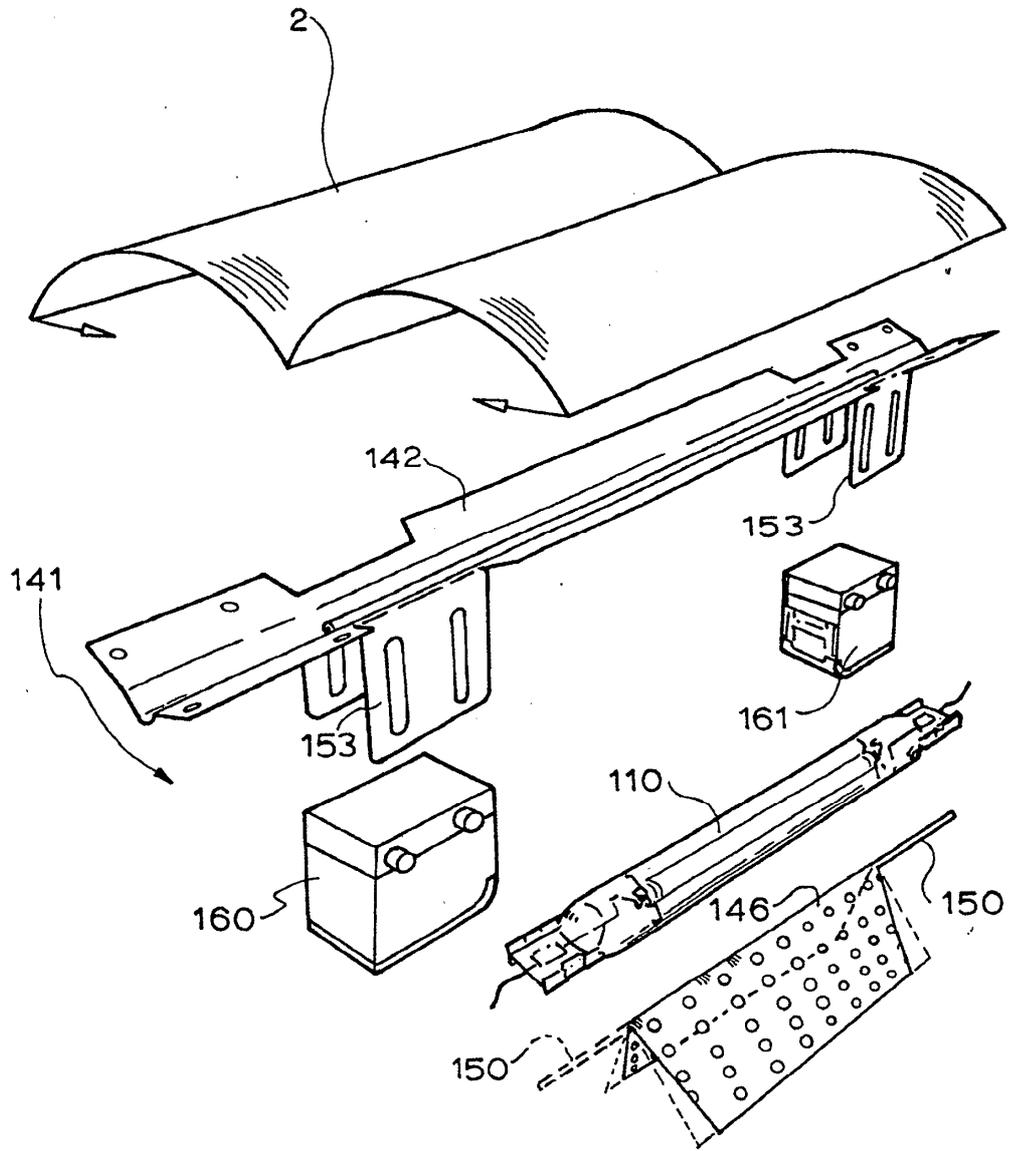


FIG.11

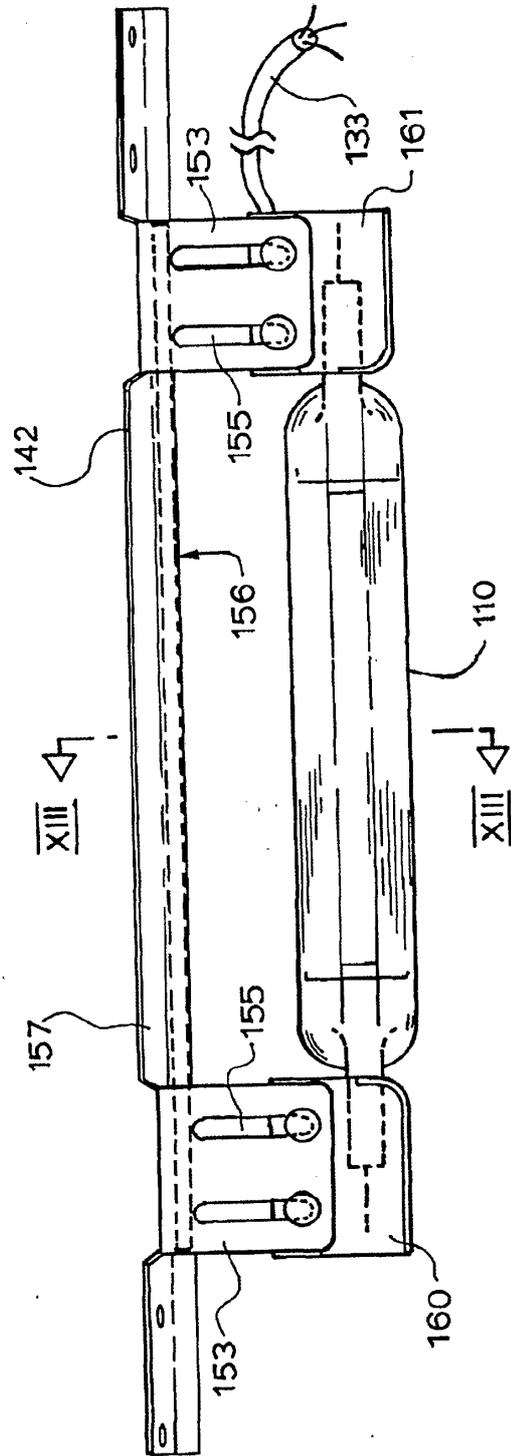


FIG.12

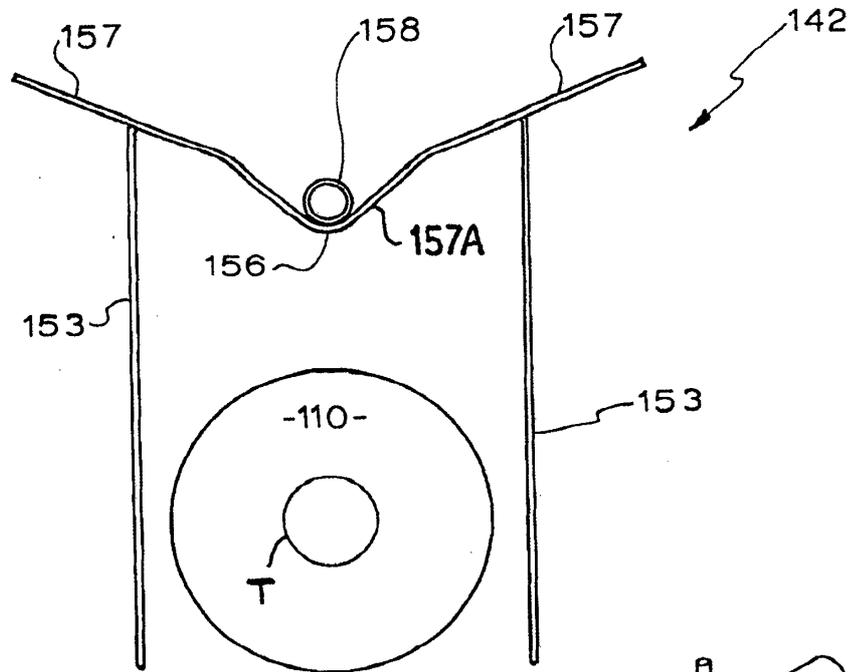


FIG.13

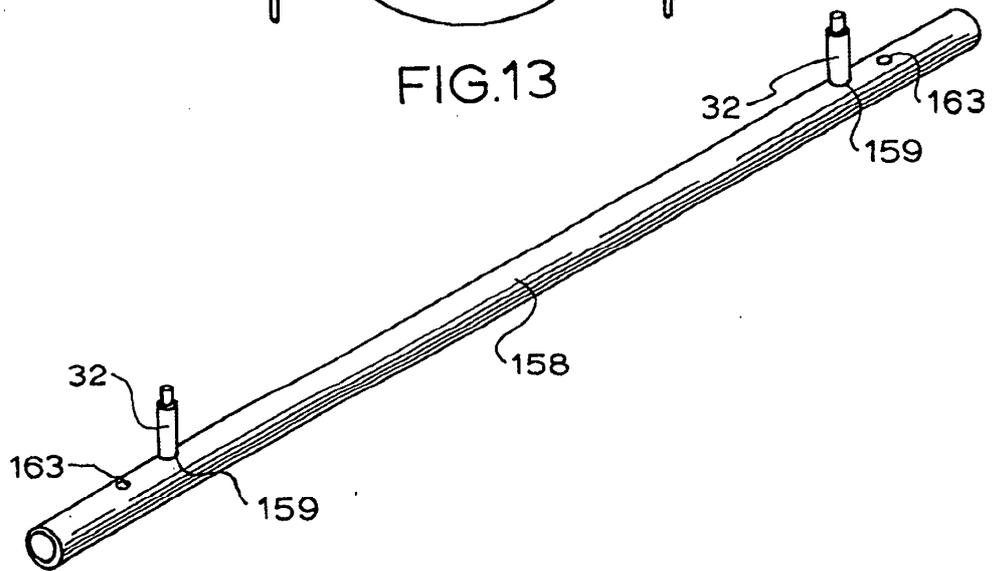


FIG.14

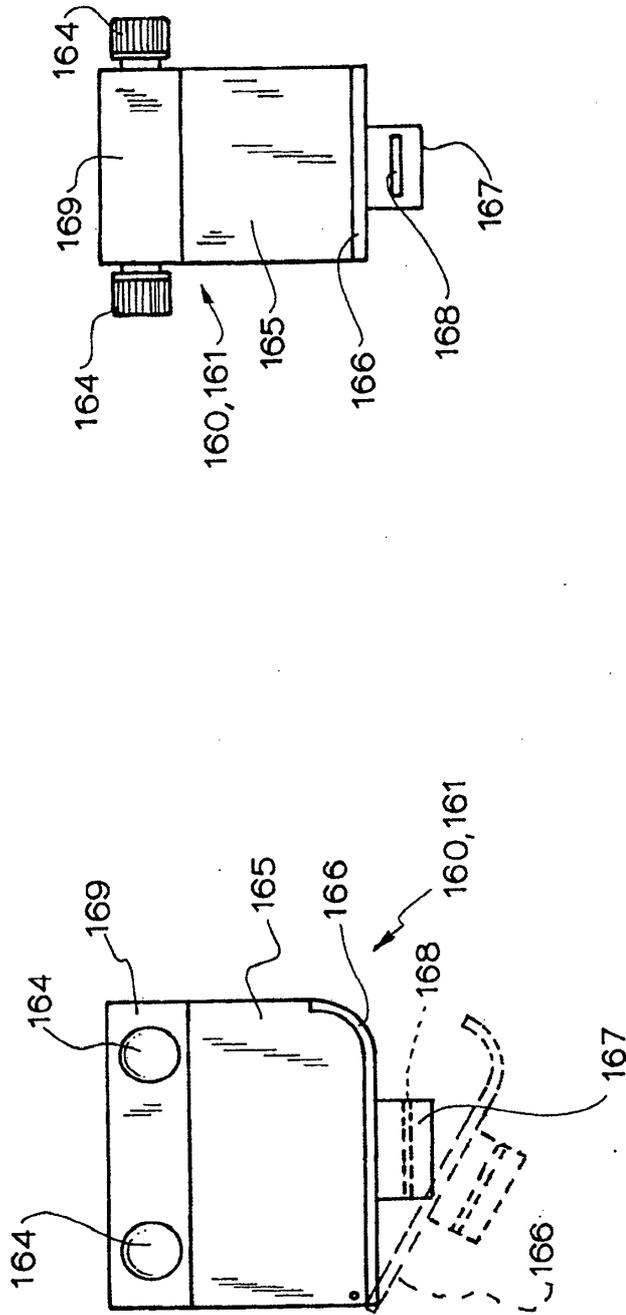


FIG.16

FIG.15

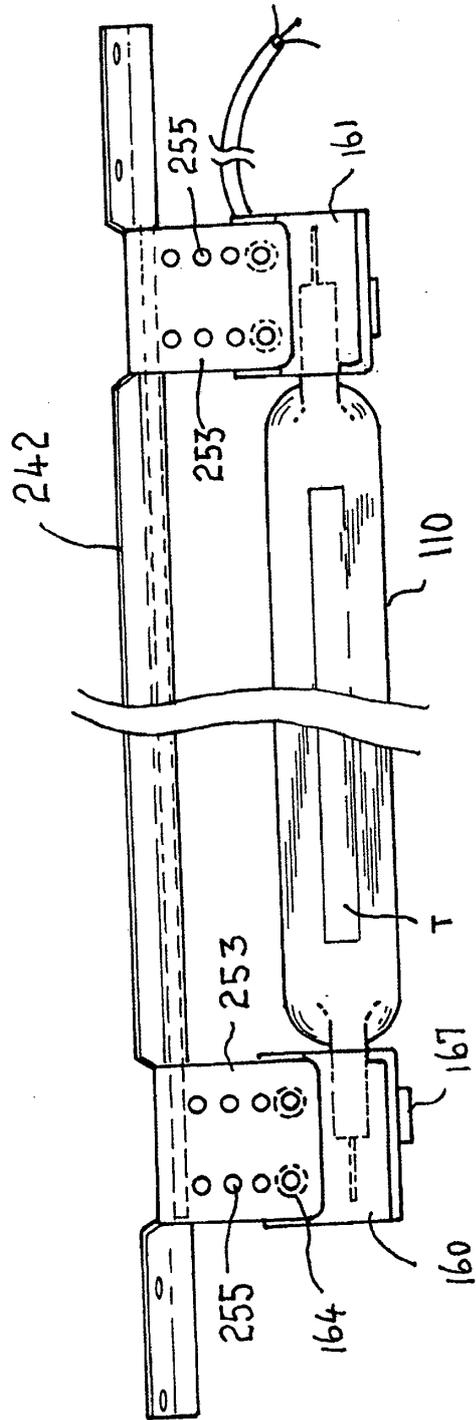


FIG. 17

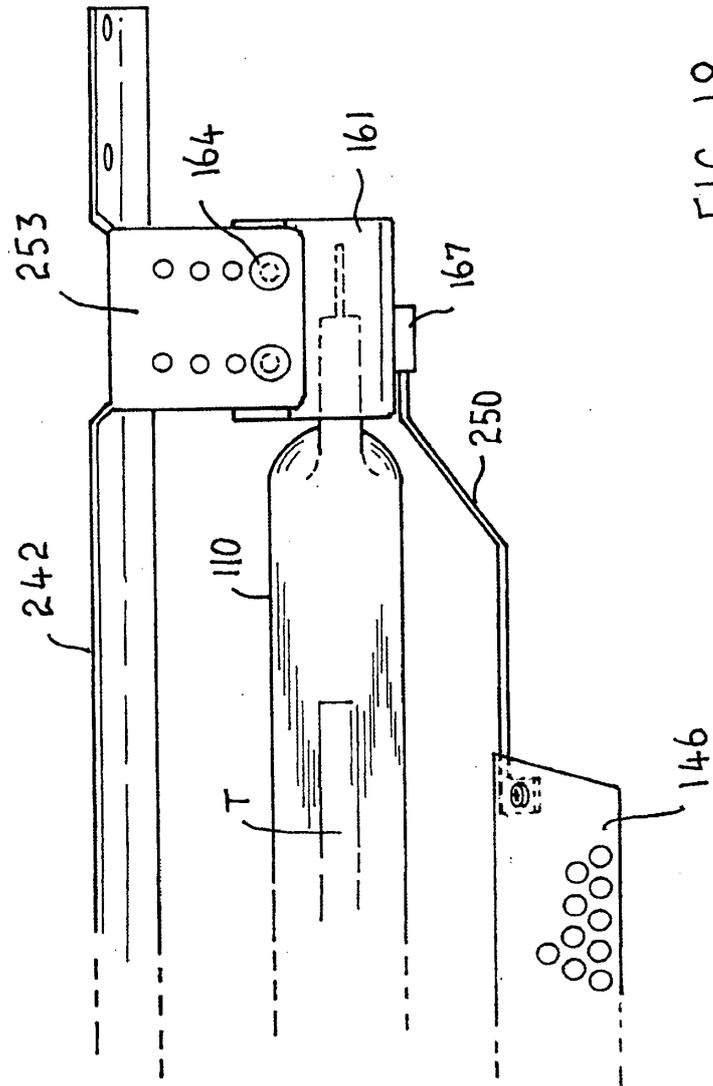


FIG. 18

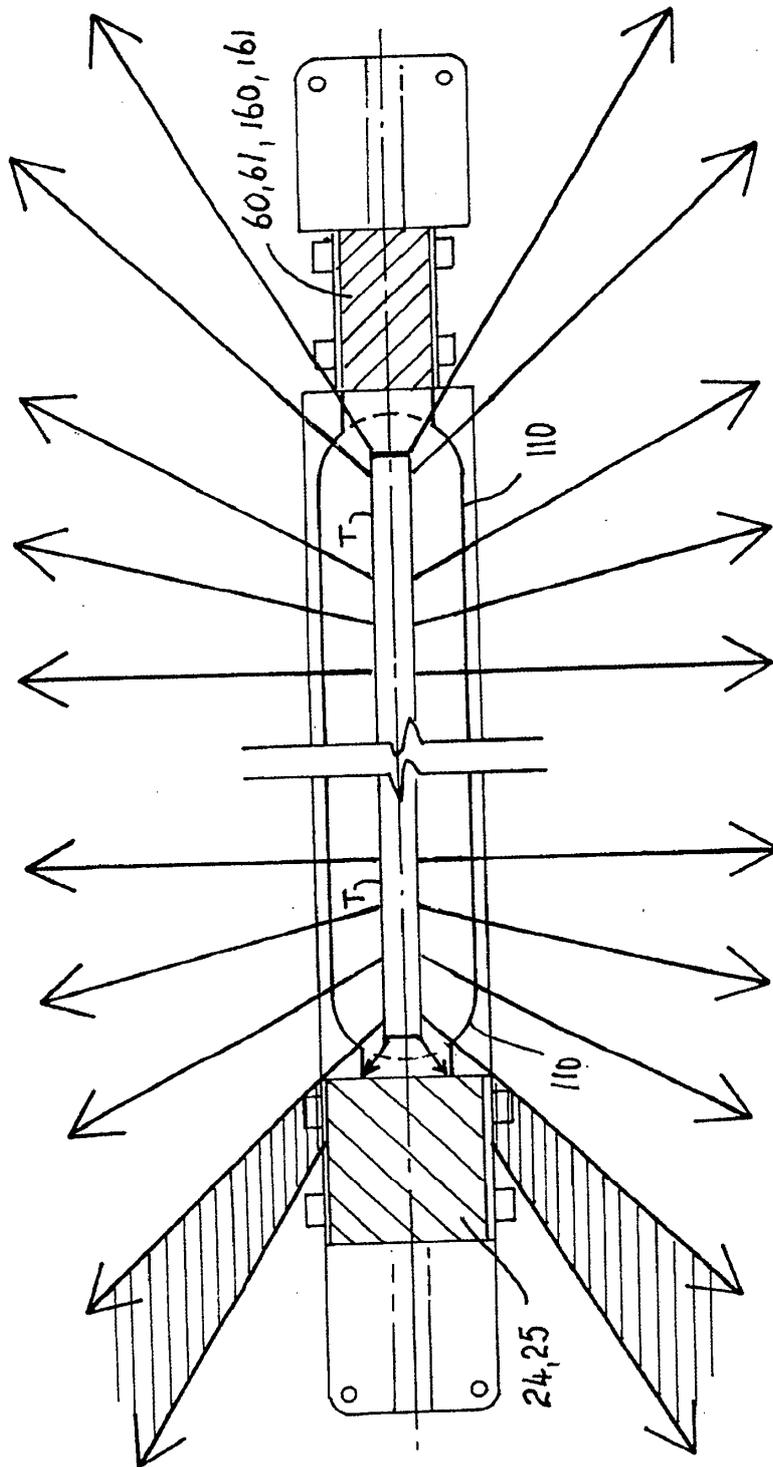


FIG. 19

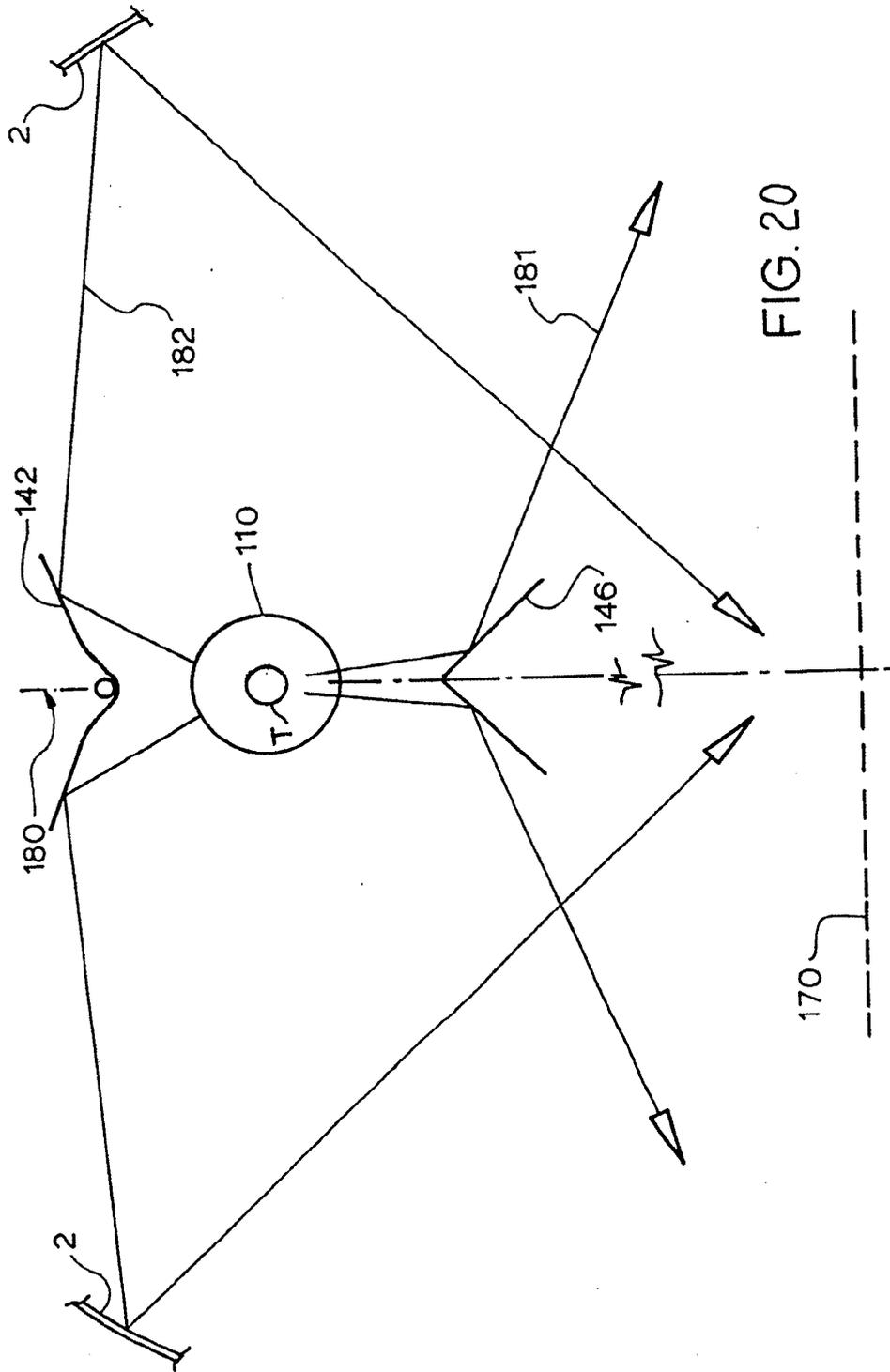


FIG. 20

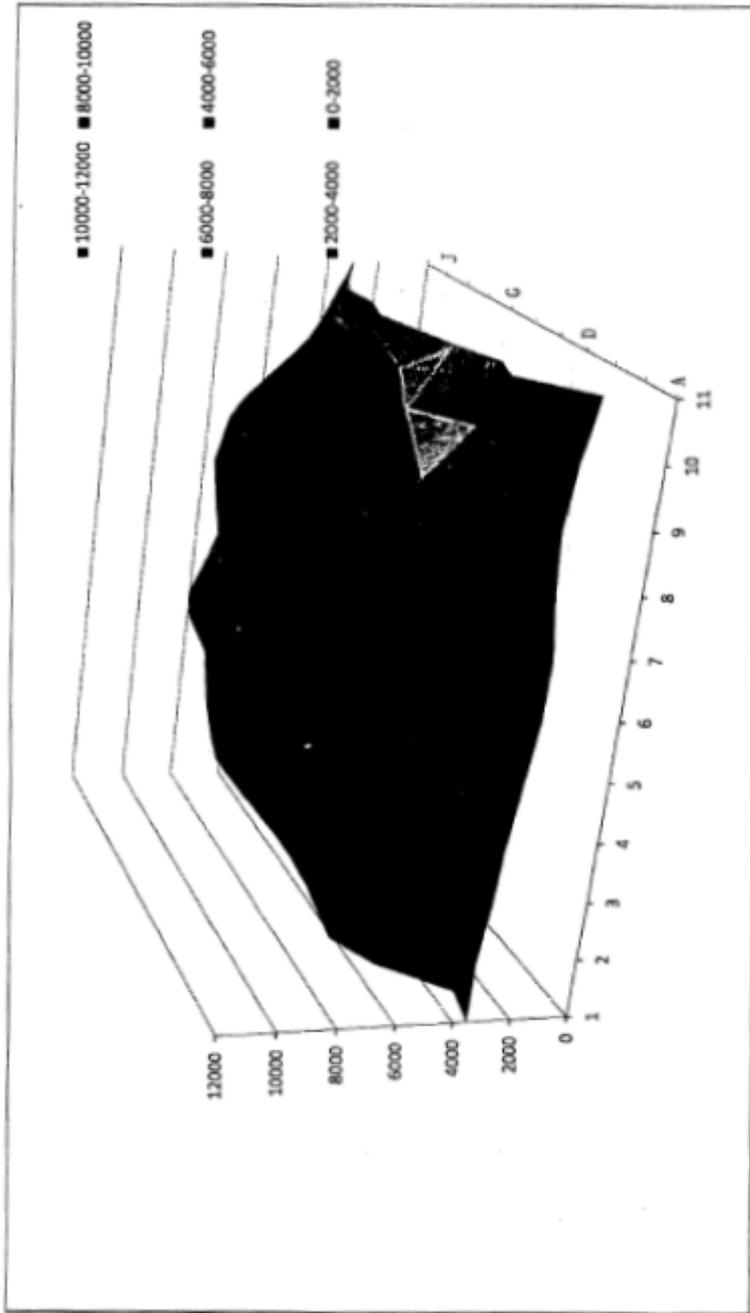


FIG. 21

TÉCNICA ANTERIOR

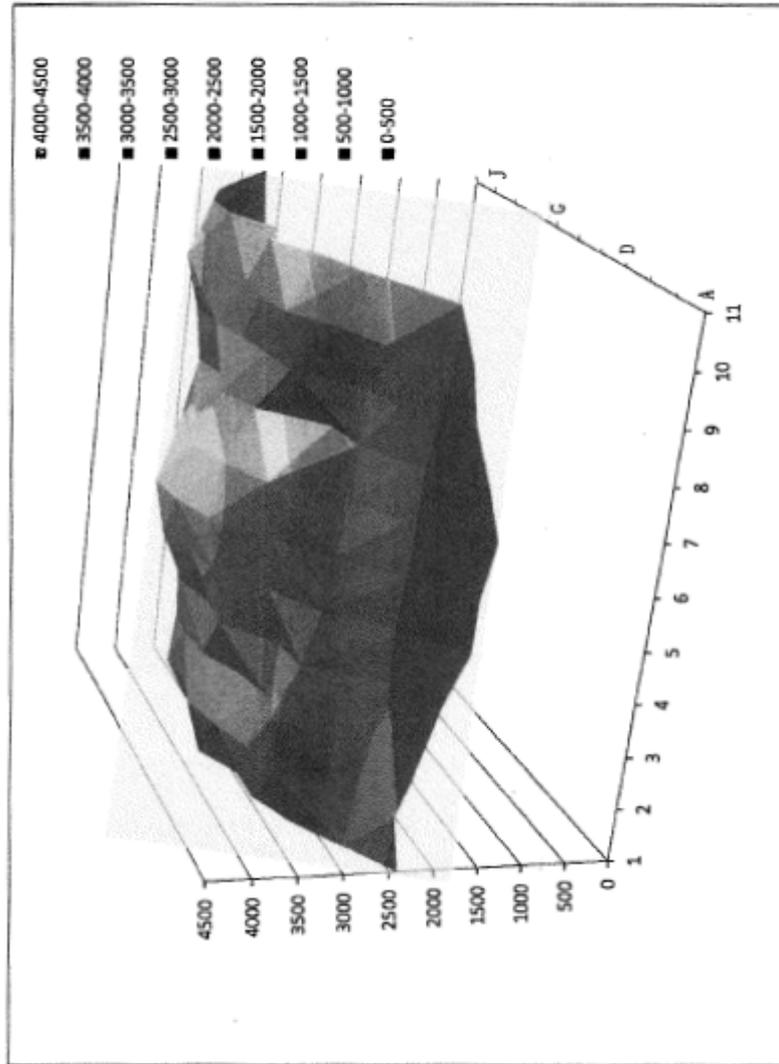


FIG. 22  
TÉCNICA  
ANTERIOR

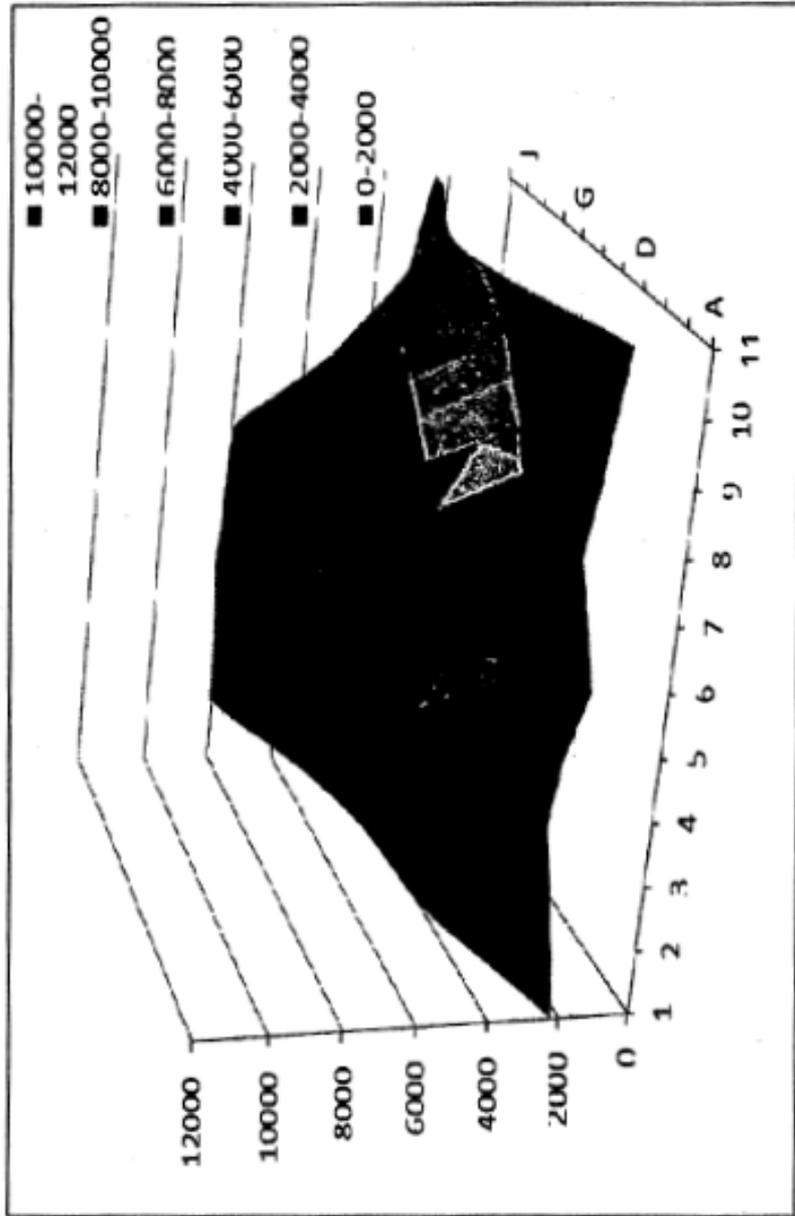


FIG. 23

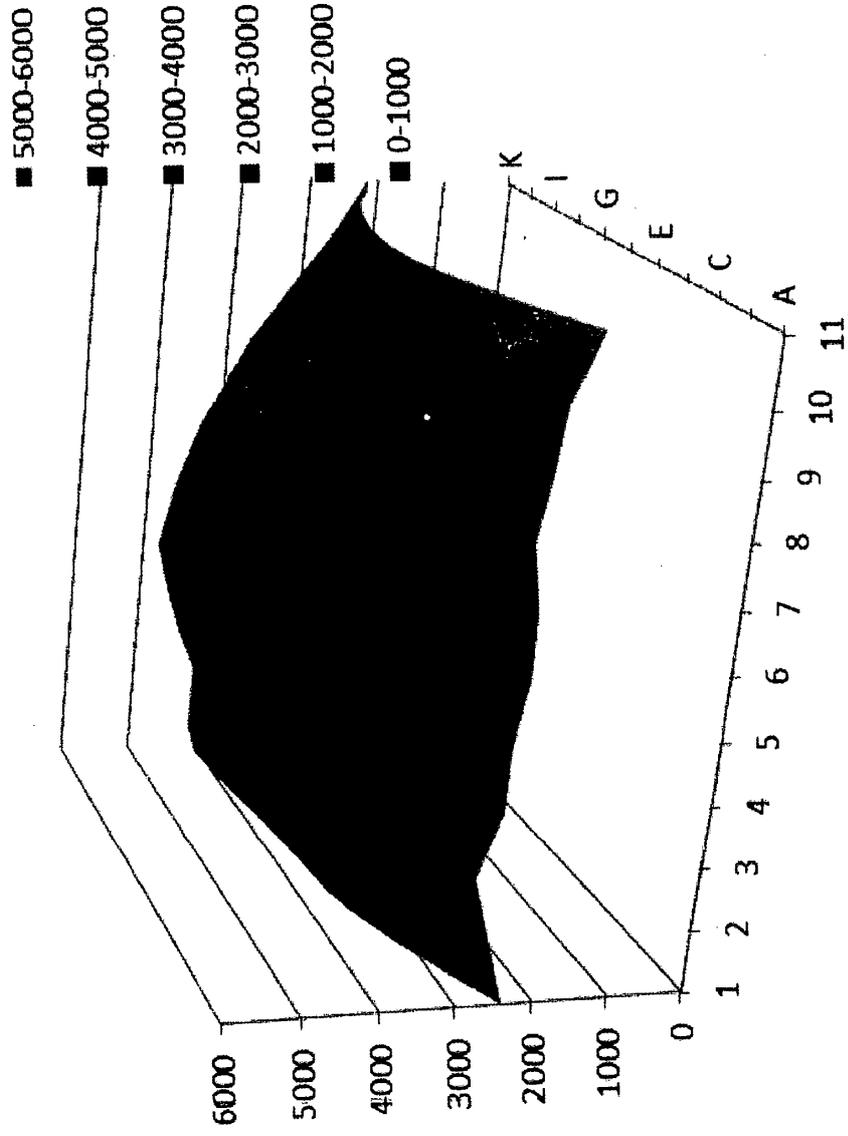


FIG. 24

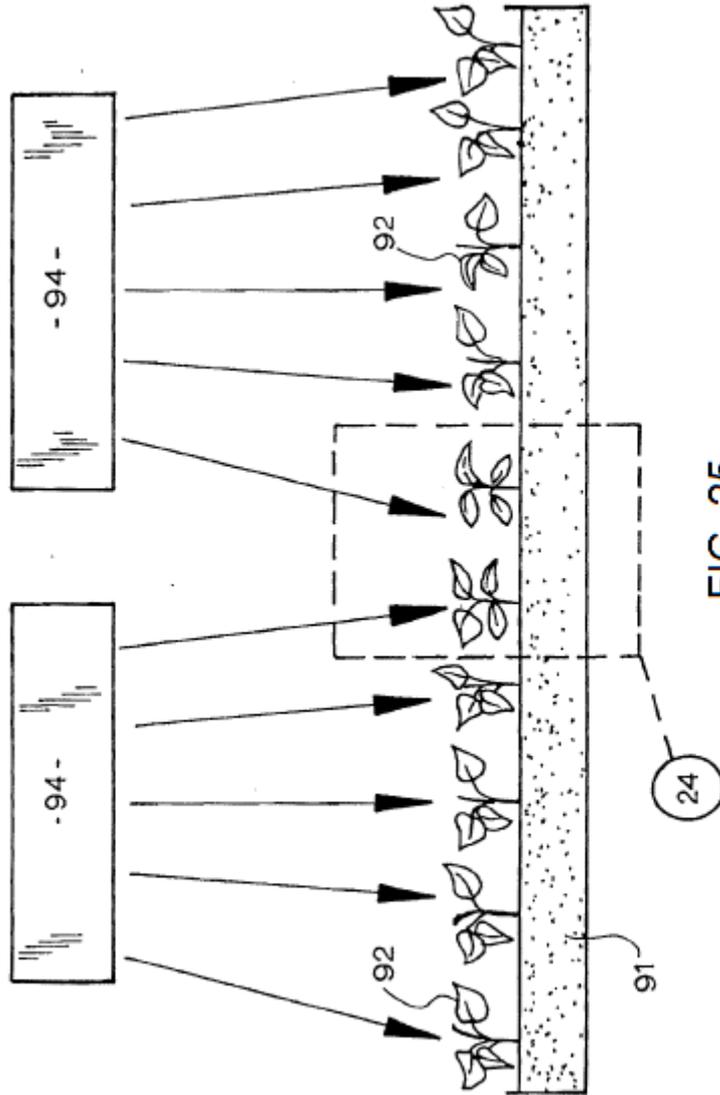


FIG. 25  
TÉCNICA ANTERIOR

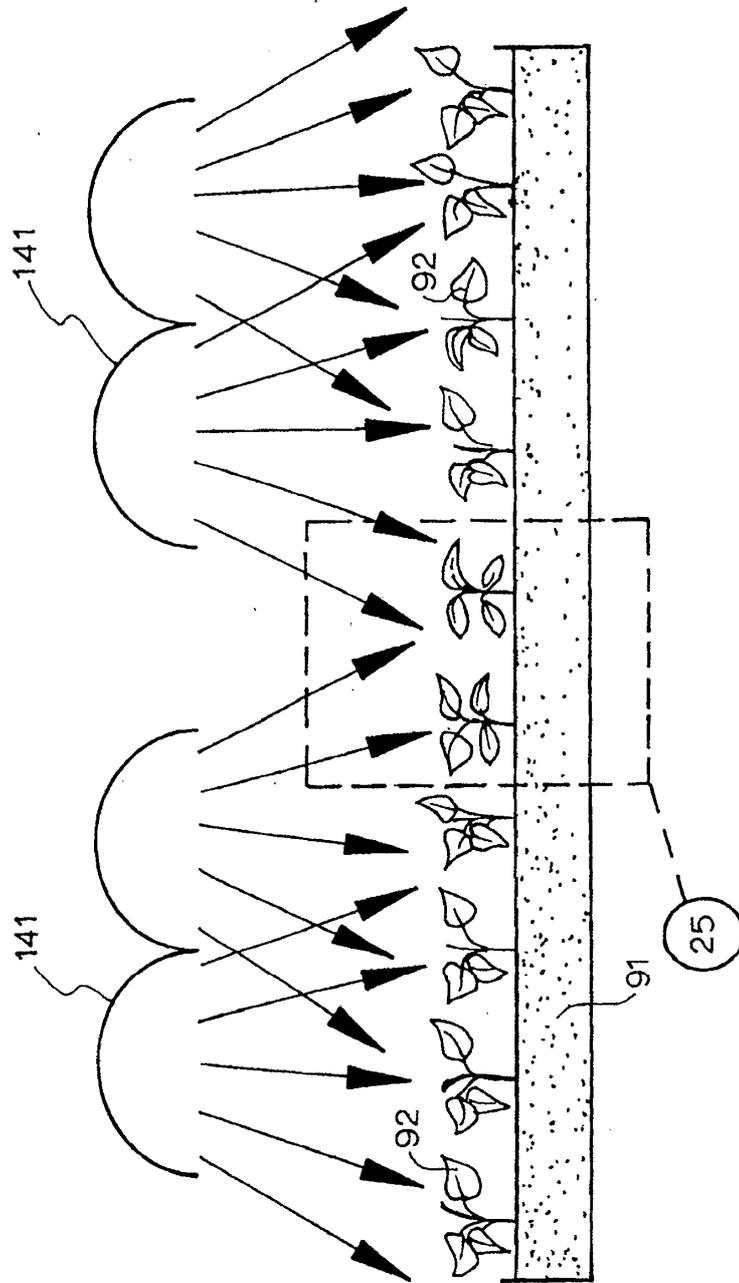


FIG. 26

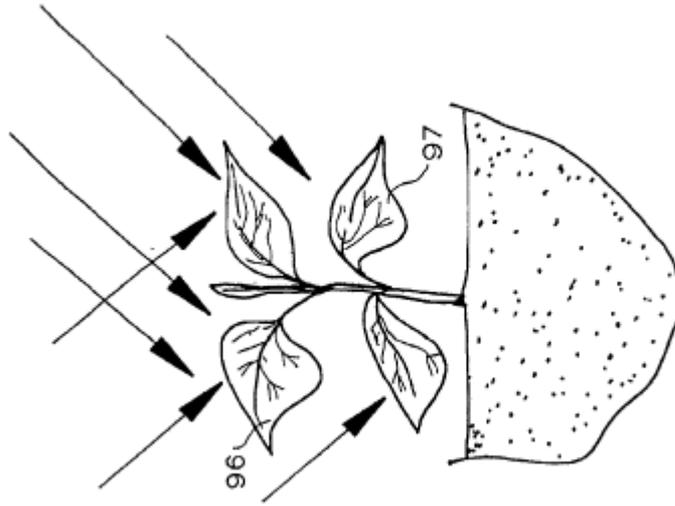


FIG. 28

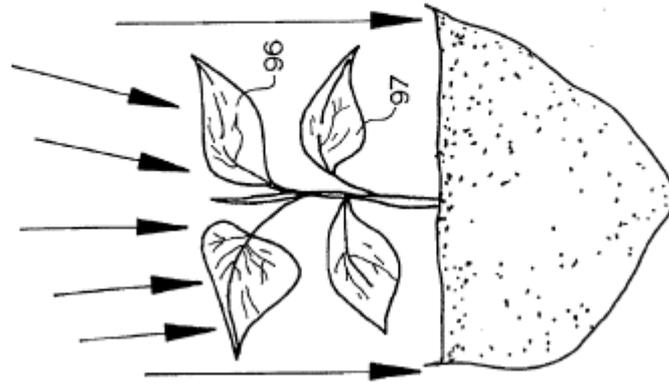


FIG. 27  
TÉCNICA ANTERIOR