



ESPAÑA

19 ES 11 477419 10 A1
21
22 FECHA DE PRESENTACION

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

PATENTE DE INVENCION

1) PRIORIDADES: 11) NUMERO			12) FECHA	13) PAIS
14) FECHA DE PUBLICIDAD	15) CLASIFICACION INTERNACIONAL A 01 G	16) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
17) TITULO DE LA INVENCION "Mejoras en elementos para cultivar hierba hidropónica a partir de semillas de granos de cereales".				
18) SOLICITANTE (S) John R. Brady				
DOMICILIO DEL SOLICITANTE General Martínez Campos, 20, Madrid-20.				
19) INVENTOR (ES) El solicitante				
20) TITULAR (ES)				
21) REPRESENTANTE Carlos Fernández Candelas				

POOR
QUALITY

Este invento se refiere a un elemento para cultivar hierba hidropónica a partir de semillas de granos de cereales.

5 En un aspecto, el invento concierne a un elemento para formar y distribuir soluciones nutritivas hidropónicas.

10 En un aspecto más particular, el invento se refiere a un elemento de esta clase que está especialmente adaptado para ser practicado y utilizado de tal manera que inhiban la formación de mohos perjudiciales en las estructuras de las raíces de la hierba hidropónica cultivada por medio de ellos.

15 Son bien conocidos aparatos y métodos para cultivar hierba a partir de granos de cereales. Por ejemplo, véase la patente norteamericana número 2.928.211, concedida el 15 de Marzo de 1960 a Ivan Z. Martin, ahora caducada.

20 Los métodos de la técnica anterior para el cultivo de hierba hidropónica a partir de semillas de granos de cereales incluían en general las etapas de formar un lecho de semillas, formar una solución nutritiva hidropónica acuosa de una sustancia nutritiva de plantas a base de fosfato, aplicar periódicamente una cantidad en exceso de la solución nutritiva al lecho de 25 semillas y drenar del mismo la sustancia nutritiva en exceso.

Los aparatos de la técnica anterior para el -

cultivo de hierba hidropónica incluían en general un recinto, una estantería para soportar bandejas llenas de semillas en el recinto, un sumidero para contener una cantidad de la solución nutritiva hidropónica, medios para retirar y suministrar periódicamente la solución nutritiva al lecho de semillas, y dispositivos de alumbrado dentro del recinto para suministrar luz a las plantas en crecimiento desde el lecho de semillas. En variaciones posteriores de tal equipo, se cerró herméticamente el recinto y se dispusieron unidades de calentamiento y de enfriamiento para mantener condiciones deseadas de temperatura y humedad dentro del recinto.

Aunque el aparato de la técnica anterior es capaz de cultivar hierba hidropónica de calidad aceptable y a tasas de producción aceptables durante cortos períodos de tiempo en condiciones ambiente ideales y utilizando operarios excepcionalmente experimentados, las máquinas y métodos para cultivo de hierba hidropónica de la técnica anterior han demostrado ser inaceptables sobre una base práctica debido a una serie de dificultades mecánicas y funcionales interrelacionadas en condiciones extremas de temperatura ambiente y en áreas del mundo en que no se encuentra disponible personal de trabajo y de mantenimiento altamente capacitado.

Los problemas principales asociados con los métodos y aparatos de la técnica anterior para cultivar hierba hidropónica pueden resumirse como sigue.

En primer lugar, era difícil conseguir tasas -
de producción aceptables, incluso sobre una base a corto
plazo, debido a la dificultad de distribuir uniformemente
la solución nutritiva hidropónica sobre todo el lecho de
5 semillas. Así, ciertas áreas del lecho de semillas reci-
birían solución insuficiente y las semillas no germina-
rían apropiadamente, y la hierba derivada de las semillas
que sí germinaron estaba atrofiada y era de muy baja cali-
dad. En otras áreas, el lecho de semillas recibía demasia-
10 da solución nutritiva y no drenaba apropiadamente, origi-
nando con ello el que las semillas se echaran a perder an-
tes de una germinación apropiada y exacerbando el proble-
ma de crecimiento de mohos que se describirá más adelante.

Otro problema grave con el que se encontraron -
15 los trabajadores anteriores fue la tendencia a la forma-
ción de mohos en el lecho de semillas en germinación y so-
bre la masa de las raíces de las plantas en crecimiento.
Estos mohos no solo reducían la tasa de germinación de -
las semillas, sino que originaban también putrefacción y
20 desintegración de la masa de la raíz de las plantas de -
hierba en crecimiento, reduciendo la tasa de producción
de hierba y dando lugar a que los animales rechazaran la
hierba como pienso.

En un intento por incrementar la tasa de pro-
25 ducción, los trabajadores anteriores disponían recintos
herméticamente cerrados para los lechos de semillas a -
fin de incrementar la humedad y favorecer el rápido cre

cimiento de las plantas. Se dispusieron también de forma sustancialmente simultánea calentadores y unidades de enfriamiento para mantener las condiciones de temperatura dentro de los recintos a niveles óptimos para el crecimiento de las plantas.

La introducción de condiciones controladas de temperatura y humedad exacerbó aún más el problema de los mohos, ya que las condiciones más favorables para un crecimiento óptimo de plantas de hierba eran también muy favorables para el desarrollo de mohos.

Finalmente, los trabajadores anteriores experimentaron a menudo dificultades en la preparación y el mantenimiento de soluciones nutritivas hidropónicas que tuvieran el balance apropiado de elementos nutritivos para las plantas. En este sentido, es bien conocido que las plantas y particularmente las plantas de hierba crecen a regímenes incrementados cuando obtienen una combinación apropiadamente equilibrada de sustancias nutritivas esenciales para el crecimiento de las plantas, tales como fósforos y nitrógeno, y cuando son provistas de sustancias nutritivas esenciales a base de metales traza. Esta información está bien documentada en las técnicas de los fertilizantes y no se estudiará con más detalle en este punto, excepto para señalar que el problema de una nutrición apropiada de las plantas está inextricablemente relacionado con los problemas de baja tasa de producción mencionados anteriormente en los aparatos de cultivo de hierba hidro-

pónica, ya que el fallo en proporcionar a las semillas y a la hierba en crecimiento sustancias nutritivas principales y trazas apropiadas reduce el régimen de germinación y de crecimiento de la hierba, alargando el ciclo de crecimiento e incrementando la probabilidad de que se formen y se desarrollen mohos en la cámara de cultivo hidropónico, lo que incluso reduce aún más la tasa de producción del aparato.

Por consiguiente, un objeto principal del presente invento es proporcionar un elemento para el cultivo hidropónico de hierba a partir de granos de cereales.

Otro objeto del invento es proporcionar un elemento mejorado de cultivo hidropónico que utilizan técnicas específicas para superar los problemas de los aparatos y métodos de la técnica anterior, proporcionando un enfoque en múltiples disciplinas a los problemas de tasa de producción y desarrollo de mohos asociados con la técnica anterior.

Un objeto adicional todavía del invento es proporcionar mejoras en los elementos de cultivo de hierba hidropónica de la técnica anterior, que facilitan la limpieza de las superficies inferiores de la unidad para reducir al mínimo la posibilidad de desarrollo de mohos sobre ellas, que puedan ser transferidos a los lechos de semillas y a las plantas de hierba en crecimiento.

Estos y otros objetos adicionales y más específicos del invento resultarán evidentes a los versados en

la técnica a partir de la descripción detallada siguiente del mismo, tomada en unión de los dibujos, en los que:

la Figura 1 es una vista en perspectiva parcial recortada de un elemento de cultivo de hierba hidropónica que incorpora las características mecánicas del presente invento;

la Figura 2 es una vista en alzado parcial que muestra ciertos detalles de la tubería de suministro de sustancia nutritiva y detalles de los dispositivos de alumbrado de la unidad de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en sección parcial, tomado en ángulo recto con respecto a la vista en sección de la Figura 2;

la Figura 4 es una vista en planta y en sección parcial de la porción de la unidad ilustrada en las Figuras 2-3, tomada a lo largo de la línea de sección 4-4 de la misma;

La Figura 5 es una vista en alzado que muestra una boquilla típica de entre las boquillas de rociado, montada sobre su conducto de suministro de sustancia nutritiva;

la Figura 6 es una vista en planta de la boquilla y del conducto de rociado de sustancia nutritiva de la Figura 5, ilustrando las relaciones angulares preferidas de los mismos;

la Figura 7 es una vista en perspectiva de uno de los tres montantes de soporte de bandejas de la uni-

dad de la Figura 1;

La Figura 8 es una vista en perspectiva recortada parcial de uno de los dispositivos de alumbrado de la unidad de la Figura 1; y

5 La Figura 9 es una vista en planta y en sección del elemento de la Figura 1 con todos los demás componentes, excepto los dispositivos de alumbrado, omitidos para ilustrar el emplazamiento de los dispositivos de alumbrado dentro del elemento.

10 En pocas palabras, el invento puede describirse con referencia a tres mejoras separadas, pero interrelacionadas en un elemento de cultivo de hierba hidropónica de la técnica anterior, cuyas mejoras tienen el efecto combinado de eliminar eficazmente el desarrollo de mohos y de aumentar el régimen de crecimiento de las plantas, incrementando ambas mejoras eficazmente la tasa de producción de hierba hidropónica.

15 Las soluciones nutritivas de la técnica anterior se formaban en general disolviendo simplemente una sustancia nutritiva de plantas a base de fosfato soluble en agua, tal como fosfato de monosmonio o de diamonio, en cualquier agua bruta que estuviera localmente disponible. Ciertos métodos de la técnica anterior contemplaban también añadir sustancias nutritivas a base de metales traza a las soluciones de fosfato. Sin embargo, tales técnicas anteriores de formación de soluciones nutritivas no dieron como resultado soluciones que

20

25

proporcionaban una tasa óptima de crecimiento de plantas de hierba en aquellos sitios en que el agua bruta contiene concentraciones moderadas o altas de iones metálicos como impureza que forman compuestos insolubles del metal de impureza con fosfatos.

El principal metal de impureza de interés es el aluminio, pero las técnicas descritas más adelante son igualmente aplicables a la formación de soluciones nutritivas hidropónicas utilizando agua hidropónica que contenga cualesquiera otros metales de impureza que formen fosfatos insolubles en la solución nutritiva. Las impurezas de aluminio en el agua bruta a partir de la cual se preparan las soluciones nutritivas, son particularmente molestas, ya que, a los niveles de pH de la solución nutritiva requeridos para un crecimiento óptimo de las plantas, el fosfato de aluminio insoluble, formado por reacción entre los iones aluminio del agua bruta y los iones fosfato introducidos al disolver en ella la sustancia nutritiva de plantas a base de fosfato, precipita como un copo gelatinoso que parece que forma un complejo con sustancias nutritivas de plantas deseadas a base de metales traza y retira estas sustancias nutritivas de la solución nutritiva. Asimismo, el precipitado en forma de copo es hecho circular a través del sistema de cañerías y es depositado sobre el lecho de semillas y las plantas de hierba en crecimiento y, aparentemente, forma lugares de incubación que conducen al desarrollo y crecimiento de

mohos. Así, totalmente aparte del efecto del metal de impureza en la reducción de las concentraciones de fosfato y de metal traza en la solución nutritiva hasta por debajo de sus niveles óptimos respectivos, la forma física de los precipitados de metal de impureza exagera los problemas de crecimiento de mohos de la técnica anterior. De acuerdo con las mejoras proporcionadas por el presente invento, el agua bruta utilizada para formar la solución nutritiva hidropónica se trata previamente para separar de la misma iones de metales de impureza que formen fosfatos de metal insolubles en agua, y en una segunda etapa, la sustancia nutritiva de plantas a base de fosfato soluble en agua se disuelve después en el agua previamente tratada para formar la solución nutritiva sin la precipitación de los fosfatos de metal de impureza. Los iones de metal de impureza pueden separarse del agua bruta por medio de cualquier técnica adecuada reconocida en el ramo, tal como, por ejemplo, tratando el agua bruta con resinas de intercambio de iones, por cromatografía en columna o por tratamiento del agua bruta con un exceso estequiométrico de un reactivo que precipite el metal de impureza y separando luego el precipitado por filtración, decantación u otra técnica adecuada.

La separación de iones de metal de impureza del agua bruta por tratamiento de la misma con un reactivo de precipitación es en general preferible desde el

punto de vista del coste y la sencillez. Sin embargo, hay que poner cuidado en emplear un reactivo de precipitación que no tenga de por sí un efecto perjudicial sobre la germinación de las semillas y el crecimiento de las -
5 plantas. Aún cuando pueden seleccionarse muchos de estos reactivos de precipitación, teniendo en cuenta la información publicada respecto a sus características químicas y a su efecto sobre la germinación de las semillas y la vida de las plantas, hemos descubierto ahora que es muy
10 ventajoso emplear como agente de precipitación de metal de impureza el mismo compuesto nutritivo de fosfato que ha de disolverse en el agua tratada para formar la solución nutritiva. De esta manera, se asegura que cualquier cantidad del reactivo de precipitación en exceso de la
15 requerida para precipitar el metal de impureza no disminuirá la germinación de las semillas o el régimen de crecimiento de las plantas.

Por consiguiente, de acuerdo con la realización actualmente preferida del invento, el agua bruta -
20 se mezcla con una cantidad inicial de fosfato de amonio que sea al menos estequiométricamente equivalente y que de preferencia se encuentre en exceso estequiométrico - respecto de la requerida para precipitar los iones de - metales de impureza a partir del agua bruta. Después de
25 que se ha disuelto el fosfato de amonio en el agua bruta, se separa el fosfato de metal de impureza precipitado permitiendo que el precipitado se sedimente y decan-

tando la porción que sobresale. Esta operación de separación, sea realizada por la técnica de decantación preferible descrita anteriormente o por cualquier otra técnica adecuada, es importante en la práctica del invento por dos razones. En primer lugar, el precipitado de impureza de metal parece formar complejos de metal insolubles con sustancias nutritivas a base de metal traza, tal como magnesio, boro, etc., y las elimina o bien reduce su concentración en la solución nutritiva final hasta por debajo de niveles óptimos. En segundo lugar, como se ha mencionado antes, los precipitados de metal de impureza son hechos circular en el sistema de distribución del líquido nutritivo y se depositan sobre las semillas y las plantas en los lechos de cultivo. La tendencia a la formación y crecimiento de mohos en los lechos de semillas viene incrementada acusadamente por la presencia de estos precipitados de fosfato insolubles que, aparentemente, proporcionan un medio de cultivo para las esporas de los mohos.

Después de que los precipitados de metal de impureza insolubles se han separado de la porción tratada que sobrenada, se disuelve una cantidad adicional apropiada de fosfato de amonio en la porción que sobrenada junto con cantidades eficaces secundarias de compuestos solubles en agua que producen iones de sustancia nutritiva de plantas a base de metales traza. Dado que los iones de metales de impureza han sido retirados del agua bruta, los compuestos de fosfato y de metales traza pueden disolver-

se en el agua tratada sin la formación de fosfatos de metal de impureza insolubles y sin formar complejos insolubles entre los fosfatos de metal de impureza y los iones de metales traza.

5 De acuerdo con otra realización preferida del invento, se ha descubierto que las sustancias nutritivas de plantas a base de metales traza tienden a concentrarse en la masa de las raíces que se forma cuando las semillas contenidas en el lecho de cultivo germinan y la hierba hidropónica crece hacia arriba a partir de ellas. Dado que muchos de los mismos metales traza que se han identificado como favorecedores de un rápido crecimiento de plantas se han identificado también como dotados de efectos nutritivos beneficiosos en animales que comen la hierba hidropónica, sería deseable incrementar la proporción de la estructura de raíz en la planta de hierba madura. Sin embargo, se alcanzan los límites prácticos de tales técnicas si el favorecimiento del crecimiento de la estructura de las raíces de las plantas prosigue a un régimen y hasta una extensión tal que es perjudicial para el desarrollo y crecimiento apropiado hasta madurez de la porción de hoja y de tallo de la planta de hierba.

Hemos descubierto ahora que se puede mejorar acusadamente el régimen de crecimiento y la proporción final total de la estructural de raíz de la planta de hierba, sin afectar nocivamente al desarrollo y crecimiento de las porciones de tallo y de hoja de la planta de hier-

ba, incorporando en la solución nutritiva hidropónica una cantidad eficaz de sulfato de amonio. De acuerdo con la realización actualmente preferida del invento, el sulfato de amonio se incorpora en la solución nutritiva en una cantidad de aproximadamente 5% a 20% del peso del fosfato de amonio disuelto en ella. Dependiendo de otras condiciones, esto produce un incremento en el peso de la hierba producida por unidad de tiempo de aproximadamente 10%-15% y, lo que es significativo virtualmente todo el peso incrementado se debe a la mayor proporción de la estructura de raíz de las plantas de hierba.

De acuerdo con otras características del invento, se proporcionan mejoras en los aparatos de cultivo de hierba hidropónica de la técnica anterior. Tales aparatos incluían típicamente un piso, un techo y paredes laterales que definían un recinto y medios en el recinto para soportar una pluralidad de bandejas de lecho de semillas sustancialmente horizontales en relación yuxtapuesta de lado a lado, extendiéndose tales bandejas hacia adentro desde las paredes laterales y formando filas alargadas a lo largo de ellas, estando las filas espaciadas verticalmente unas de otras desde el piso hasta el techo del recinto. Está dispuesto un sumidero para contener una solución nutritiva hidropónica y también están previstos medios para retirar periódicamente una cantidad de la solución desde el sumidero en exceso de la cantidad requerida para saturar las semillas contenidas en las bandejas y las plantas de hier-

ba en crecimiento desde ellas, y para aplicar esta cantidad en exceso a las semillas y a las plantas de hierba. - Además, están previstos medios para suministrar luz a las plantas en crecimiento.

5 De acuerdo con una de las mejoras proporcionadas por el presente invento, los medios para retirar la solución y aplicarla a las semillas y a las plantas de hierba incluyen una pluralidad de boquillas de rociado para proyectar un patrón de rociado divergente sustancialmente plano en un plano sustancialmente paralelo a las -
10 bandejas. El patrón de rociado para cada una de las filas de bandejas viene proporcionado por una serie de boquillas espaciadas por encima de la fila y justo por debajo de la fila apilada verticalmente por encima de la misma.
15 Las boquillas para cada una de las filas están espaciadas horizontalmente una de otra a lo largo de un borde de la fila para proyectar la solución nutritiva hacia el otro borde de la misma. Las boquillas horizontalmente espaciadas para cada fila están dirigidas angularmente hacia una
20 boquilla inmediatamente adyacente, de tal manera que los patrones de distribución de rociado procedentes de pares de boquillas adyacentes convergen por encima de la fila - formando un patrón de distribución de intergerencia que - hace que la solución nutritiva forme una niebla fina que
25 se sedimenta uniformemente sobre las semillas y las plantas de la fila situada por debajo de las mismas.

De acuerdo con la realización actualmente pre-

ferida del invento, las boquillas horizontalmente espaciadas que forman el patrón de distribución de rociado de interferencia para cada una de las filas de bandejas del lecho de semillas están soportadas por múltiples de distribución de sustancia nutritiva horizontales. Los -
5 múltiples están soportados en apoyos distanciadores que salen de las paredes laterales para espaciar el múltiple hacia adentro respecto de las mismas en una distancia -
suficiente para permitir la limpieza a mano de las paredes
10 laterales detrás de los múltiples horizontales.

Otra de las mejoras introducidas en el elemento de cultivo de hierba hidropónica de la técnica anterior descrito anteriormente se refiere a la estructura -
para soportar las bandejas del lecho de semillas. La es
15 tructura mejorada comprende una pluralidad de montantes de soporte verticales que se extienden entre el piso y el techo del recinto y que están espaciados hacia adentro de las paredes laterales del recinto en una distancia ma
nor que la longitud de las bandejas. Los montantes de -
20 soporte están espaciados horizontalmente uno de otro a lo largo de toda la longitud de las filas y llevan una -
pluralidad de carriles horizontales verticalmente espaciados. El espaciamiento vertical de los carriles es -
igual al espaciamiento vertical deseado de las filas de
25 bandejas del lecho de semillas, cuyos extremos frontales están soportados por los carriles. Unos medios montados en las paredes laterales del recinto soportan el -

extremo trasero de las bandejas del lecho de semillas.

En la realización preferida de esta característica del invento, los medios para soportar los extremos traseros de las bandejas de cultivo de semillas comprenden una cámara acanalada horizontal que se abre hacia arriba, un lado de la cual está aplicado con efecto obturante y fijado a la pared lateral del recinto, y el borde superior del otro lado del canal forma un soporte para los bordes traseros de las bandejas del lecho de semillas en cada una de las filas. El canal funciona para recibir solución nutritiva en exceso que sale drenada de los bordes traseros de las bandejas, a fin de impedir que la solución nutritiva en exceso caiga sobre las bandejas de la fila inmediata siguiente situada debajo de las mismas.

De acuerdo con otro aspecto del invento, se proporcionan mejoras en los elementos de cultivo de hidroponía de la técnica anterior en los que los medios para suministrar luz a las plantas en crecimiento comprenden una pluralidad de dispositivos de alumbrado fluorescente herméticamente cerrados, verticalmente alargados, que tienen paredes laterales y frontal traslúcidas que permiten la transmisión de luz desde bulbos luminosos fluorescentes alargados que están encerrados dentro del dispositivo de alumbrado y soportados en la parte dorsal del mismo. Unos miembros distanciadores que están aplicados con efecto obturante a las paredes late-

rales y que se extienden hacia adentro desde las mismas, están dispuestos para soportar los dispositivos de alumbrado en la posición de funcionamiento. La longitud de los apoyos distanciadores es suficiente para permitir -
5 la limpieza a mano de las paredes laterales detrás de - los dispositivos de alumbrado y las partes dorsales de los dispositivos de alumbrado.

Volviendo ahora a los dibujos, en los que se - representan para fines de ilustración aparatos de cultivo hidropónico que incorporan las diversas características del presente invento, la figura 1 es una vista en -
10 perspectiva recortada en la que se han omitido para fines de claridad de ilustración algunos de los elementos descritos anteriormente. La unidad de cultivo de hierba
15 de la Figura 1 consta de un piso 10, paredes laterales 11 y 11a y un techo 12, que están unidos en sus bordes comunes respectivos para formar el recinto. El piso, las paredes laterales y el techo son paneles del tipo de emparedado que consisten en hojas de fibra de vidrio im-
20 pregnadas de poliéster, conformadas en molde, ligadas con resina a un núcleo de PVC expandido. La estructura resultante tiene una integridad mecánica muy alta y proporciona excelentes cualidades de aislamiento. Para uso en áreas que tengan temperaturas ambiente extremas, tales
25 como las que se encuentran en el Norte de Africa y en el Oriente Medio, el espesor de las hojas de fibra de vidrio es de al menos 3 mm y la espuma de PVC es de al menos 50

mm de gruesa. Por consiguiente, el espesor total de las paredes y del piso del recinto es al menos de 56 mm y el del techo es de 76 mm. Está prevista una puerta de entrada 13 en una pared extrema lla para proporcionar acceso al interior del recinto. El piso 10 está formado de manera que proporciona un sumidero 14 para solución nutritiva hidropónica.

Como ayuda en la limpieza y esterilización de la unidad, para impedir la formación de mohos, todos los ángulos interiores formados por el techo, las paredes laterales y el piso y por las paredes extremas y las superficies inferiores del sumidero se han redondeado hasta un radio mínimo de 6 mm utilizando resina con carga de fibra de vidrio que lleva un acabado liso y que está negada contra las superficies adyacentes.

El recinto completo está soportado por un bastidor auxiliar de acero que consta de vigas en I longitudinales 15 y vigas en I transversales 16 que se extienden entre las vigas en I longitudinales 15 y que están espaciadas a lo largo de las mismas.

En la realización comercial actualmente preferida del aparato de la Figura 1, la unidad es de aproximadamente 7 m de longitud, 3 m de anchura y 3,3 m de altura.

Unas unidades 17 de refrigeración-calentamiento se extienden a través de las paredes extremas del recinto. Estas unidades incluyen sistemas de refrigeración de -

2468-3024 kilocalorías de capacidad cada uno (dependiendo de las condiciones de temperatura ambiente esperadas) y - están provistas también de serpentines de calentamiento. Unos ventiladores de circulación contenidos dentro de la porción interior 17a de las unidades 17 hacen que circule 5 aire enfriado o calentado por todo el recinto. Las unidades de refrigeración-calentamiento están controladas termostáticamente para mantener la temperatura dentro de la unidad a $20^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ en condiciones de temperatura ambiente 10 que vayan de 5°C a 55°C .

Durante el ciclo de irrigación, el líquido nutritivo contenido en el sumidero 14 es retirado a través de un filtro 18 y llevado a la entrada de una bomba centrífuga 19, la cual descarga el líquido nutritivo bajo - 15 presión en unos conductos 20 y 21 que alimentan unos múltiples de distribución de sustancia nutritiva horizontales 22 que se extienden en el sentido de la longitud del recinto cerca de las paredes laterales 11. La solución nutritiva es distribuida a través de boquillas de rocío 20 do 23 que proyectan el líquido nutritivo a través de las bandejas 24 del lecho de semillas para regar las semillas y las plantas de hierba que crecen a partir de ellas. Un panel de control 25 está situado fuera de la puerta de acceso 13 en el exterior de la unidad y aloja los controles 25 les de termostato, los controles de temporizador para la bomba y los disyuntores de circuito para el sistema eléctrico de la unidad. En lugares espaciados a lo largo de

las paredes laterales interiores están dispuestos unos -
dispositivos de alumbrado fluorescente 26 para proporci-
onar la energía luminosa necesaria para un crecimiento óp-
timo de las plantas.

Las bandejas de cultivo 24 están soportadas ha-
5 cia sus extremos interiores sobre carriles horizontales
27 dispuestos en montantes de soporte 28 y los extremos
exteriores de las bandejas de cultivo 24 están soporta-
dos en miembros acanalados 29 que se extienden a lo lar-
go de la superficie interior de las paredes laterales y
10 que están fijados a la misma.

Otros detalles de la instalación del sistema
de suministro de sustancia nutritiva, el sistema de so-
porte de las bandejas del lecho de semillas y el sistema
de alumbrado de la unidad de cultivo de hierba hidropó-
15 nica de la Figura 1 se facilitan en las Figuras 2 a 9,
en las que caracteres de referencia iguales indican los
mismos elementos en las diversas vistas.

Las bandejas 24 del lecho de semillas (mostra-
das con línea de trazos) descansan sobre carriles hori-
20 zontales 27 montados en ménsulas 31 fijadas a montantes
de soporte 28 que se extienden desde el piso 10 hasta el
techo 12 del recinto. Los bordes exteriores de las ban-
dejas 24 descansan sobre el borde interior de canales ho-
rizontales 29 que están fijados a las paredes laterales
25 11 del recinto. Unos dispositivos de alumbrado alargados
26 encierran unos tubos fluorescentes montados en la par

te dorsal 26a del dispositivo de alumbrado. Los lados y el frente del dispositivo de alumbrado 26 son traslúcidos. Los dispositivos de alumbrado 26 están soportados por medio de apoyos distanciadores 32 que se extienden
5 entre las paredes laterales 11 del recinto y las partes dorsales 26a de los dispositivos de alumbrado 26.

La cañería para el sistema de distribución del líquido nutritivo consiste en el conducto 20-21 de distribución del líquido nutritivo que se extiende horizontalmente desde la bomba 19 (Figura 1) hacia arriba a -
10 través del piso 10 y que lleva el líquido nutritivo a presión a los múltiples horizontales 22 de distribución de líquido nutritivo. Haciendo referencia más específicamente a las Figuras 5-6, unas boquillas de rociado 23
15 están soportadas por medio de tés 33 y eles 34 en puntos espaciados a lo largo de los múltiples de distribución horizontales 22. Como se muestra en la Figura 6, las boquillas de rociado 23 están dirigidas bajo un cierto ángulo con respecto al conducto de distribución 22 y producen un patrón de rociado divergente. El ángulo de divergencia del patrón de rociado y el ángulo que la boquilla de rociado forma con el conducto de distribución 22
20 variarán de acuerdo con el espaciamiento de las boquillas 23 a lo largo de los conductos de distribución horizontales 22. El criterio importante al seleccionar estos ángulos y espaciamientos es que el patrón de rociado emitido por cada boquilla individual solape e interfiera al

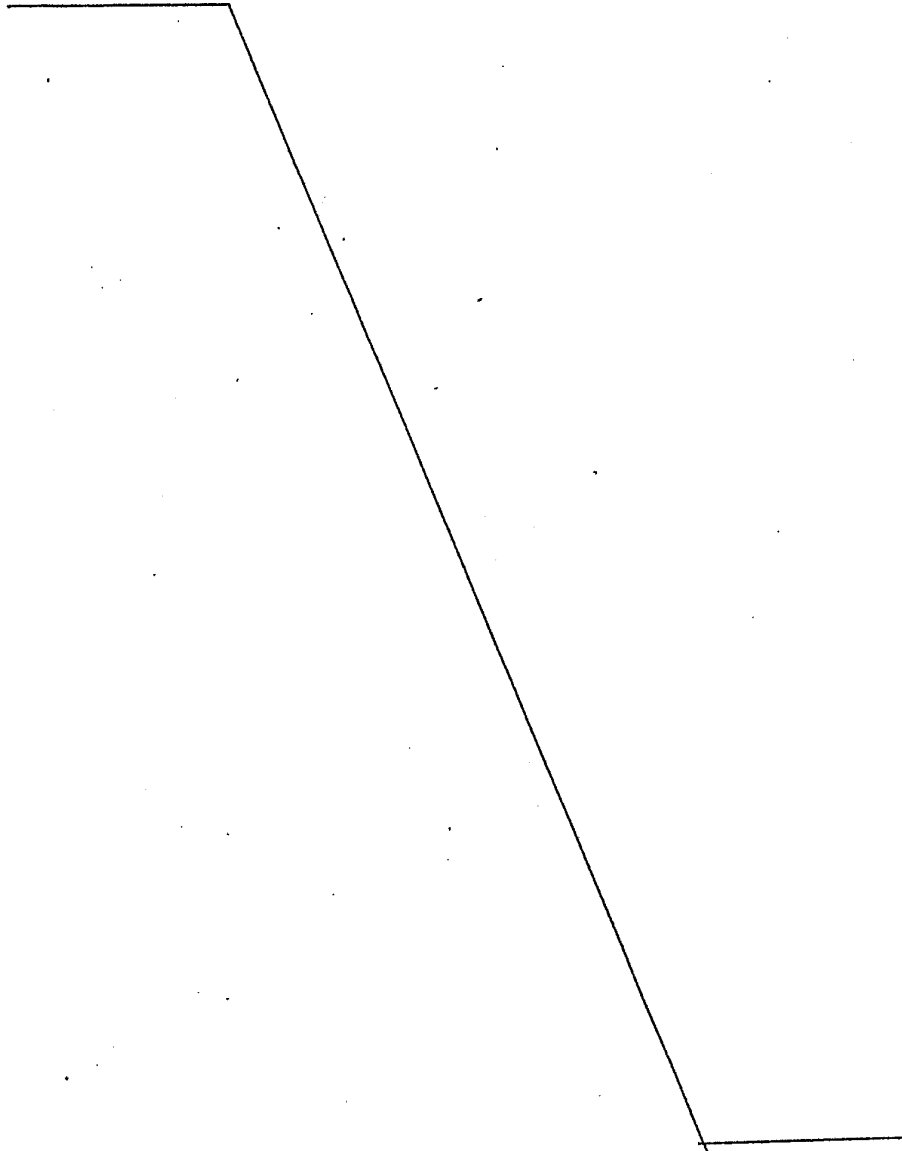
patrón de rociado procedente de sus boquillas inmediatamente adyacentes. De esta manera, la interferencia entre los patrones de rociado hace que la atomización del líquido nutritivo forme una fina niebla que se sedimenta uniformemente sobre las semillas y las plantas de hierba en crecimiento. Por ejemplo, en la realización actualmente preferida de esta característica del invento, empleamos las boquillas denominadas "Vee-Jet", fabricadas por Spraying Systems Co. de los Estados Unidos de America - (pieza número H 1/4 VV-11004), las cuales emiten un patrón de rociado plano divergente de 110° a $2,8 \text{ kg/cm}^2$. Estas boquillas, dispuestas bajo un ángulo de aproximadamente 45° con el múltiple de distribución horizontal 22 (como se muestra en la Figura 6), producirán el patrón de rociado de interferencia deseado cuando estén espaciadas 615 mm una de otra a lo largo del múltiple 22. La distinción esencial entre el sistema de rociado empleado de acuerdo con el presente invento es que el líquido nutritivo es rociado horizontalmente a través de las bandejas de cultivo con patrones de rociado adyacentes que se interfieren para atomizar el líquido nutritivo y formar una niebla fina, mientras que en los sistemas de la técnica anterior el líquido nutritivo se rociaba virtualmente hacia abajo sobre las semillas y las plantas de hierba en crecimiento. Esto hacía imposible conseguir una distribución eficaz uniforme del líquido nutritivo a través de toda el área del lecho de

semillas, ya que, a medida que la semilla contenida en las bandejas germina y crece hacia arriba en dirección a las boquillas de rociado sobresalientes hacia abajo, el área efectiva cubierta por el rociado disminuye progresivamente, conduciendo a un exceso de irrigación directamente -
5 por debajo de la boquilla de rociado y a manchas secas espaciadas hacia afuera de la línea central proyectada de la boquilla.

En resumen, cada una de las mejoras anteriormente
10 te descritas en los elementos de la técnica anterior para cultivar hierba hidropónica está interdependientemente relacionada con las otras y todas estas mejoras tienen el efecto combinado de incrementar la productividad a largo plazo y la fiabilidad de funcionamiento del elemento. Las
15 mejoras en el elemento para distribuir la solución nutritiva hidropónica eliminan manchas secas y manchas húmedas en el lecho de semillas, mejorando así el régimen de crecimiento global de la planta y la tasa de producción de hierba, y eliminan también una de las principales causas
20 de la mala germinación (que origina la putrefacción de las semillas) y del exceso de irrigación, reduciendo estos dos factores la tasa de producción y favoreciendo el desarrollo de mohos. Las mejoras en el sistema de soportar las bandejas y los dispositivos de alumbrado dentro
25 del aparato contribuyen materialmente a la facilidad con la que las unidades pueden esterilizarse y mantenerse en condiciones estériles, reduciendo así de nuevo la proba-

bilidad de la formación de mohos y la reducción concomitante en la tasa de producción de hierba.

Habiendo descrito nuestro invento en términos tales que permitirán a los versados en la técnica entenderlo y ponerlo en práctica, y habiendo descrito las diversas características y realizaciones preferidas del mismo, reivindicamos:



- REIVINDICACIONES -

1.- Mejoras en elementos para cultivar hierba hidropónica a partir de semillas de granos de cereales que incluye un piso, un techo y paredes laterales que de
5 finen un recinto, medios en dicho recinto para soportar una pluralidad de bandejas de lecho de semillas sustancialmente horizontales en relación yuxtapuesta de lado a lado y que se extienden hacia adentro desde dichas paredes laterales para formar filas alargadas de las mismas
10 a lo largo de dichas paredes laterales, estando dichas - filas espaciadas verticalmente una de otra desde el piso hasta el techo de dicho recinto, un sumidero en dicho - piso para contener una solución nutritiva hidropónica, medios para retirar periódicamente una cantidad de solución
15 de dicho sumidero en exceso de la requerida para saturar las semillas en dichas bandejas y las plantas de hierba que crecen a partir de ellas y para aplicar dicha cantidad en exceso a las mismas, y medios para suministrar luz a dicha plantas en crecimiento, caracterizadas dichas mejoras porque en dicho elemento de cultivo de hierba dichos
20 medios para retirar dicha solución y aplicarla a dichas semillas y plantas de hierba incluyen una pluralidad de boquillas de rociado para proyectar un patrón de rocío divergente sustancialmente plano en un plano sustancialmente paralelo a dichas bandejas, viniendo proporcionado el patrón de rociado para cada una de dichas filas de
25 bandejas por una pluralidad de dichas boquillas y estando

espaciado por encima de dicha fila y justo por debajo de la fila apilada verticalmente por encima de la misma, estando espaciadas horizontalmente las boquillas para cada una de dichas filas a lo largo de un borde de dicha fila a fin de proyectar dicha solución hacia el otro borde de la misma, estando angularmente dirigidas dichas boquillas horizontalmente espaciadas hacia una boquilla inmediatamente adyacente de tal manera que los patrones de rociado de pares de boquillas adyacentes converjan por encima de dicha fila formando un patrón de rociado de interferencia, que hace que dicha solución nutritiva forme una niebla fina que se sedimenta uniformemente sobre las semillas y las plantas situadas en la fila que hay por debajo de ella.

2.- Mejoras según la reivindicación anterior, - caracterizadas porque las boquillas horizontalmente espaciadas que forman el patrón de rociado de interferencia para cada una de dichas filas están montadas en múltiples horizontales de distribución de sustancia nutritiva soportados por las paredes laterales de dicho recinto y espaciados hacia adentro de las mismas, siendo suficiente el espaciamiento entre dichos múltiples de distribución horizontales y dichas paredes laterales para permitir la limpieza a mano de dichas paredes laterales por detrás de dichos múltiples horizontales.

3.- Mejoras según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque dichos medios para soportar -

dichas bandejas de lecho de semillas comprenden: (a) una pluralidad de montantes de soporte verticales espaciados hacia adentro de las paredes laterales de dicho recinto a una distancia menor que la longitud de dichas bandejas y espaciados horizontalmente a lo largo de toda la longitud de dichas filas; (b) una pluralidad de carriles horizontales verticalmente espaciados apoyados en dichos montantes de soporte, siendo el espaciamiento vertical de tales carriles igual al espaciamiento vertical deseado de las filas de bandejas de lecho de semillas, cuyos extremos frontales están soportados por los mismos; y (c) medios apoyados en las paredes laterales de dicho recinto para soportar el extremo trasero de dichas bandejas de lecho de semillas.

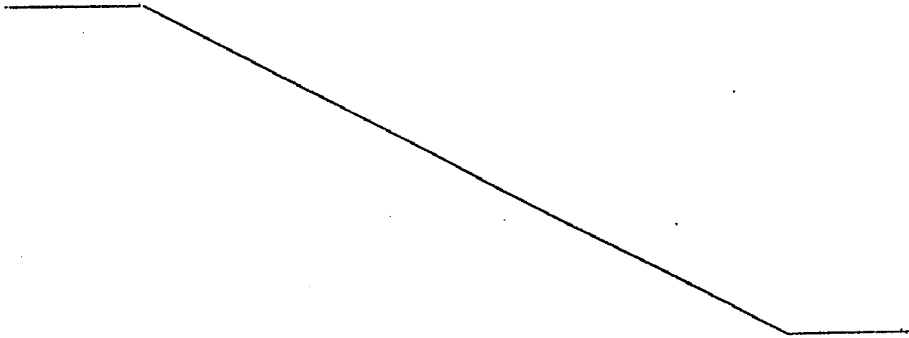
4.- Mejoras según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque los medios para soportar los extremos traseros de las bandejas de cultivo de semillas en cada una de dichas filas comprenden un miembro acanalado horizontal que se abre hacia arriba, un lado del cual está aplicado con efecto de obturación y fijado a la pared lateral de dicho recinto y el borde superior del otro lado del cual forma un soporte para los bordes traseros de las bandejas de lecho de semillas en cada una de dichas filas funcionando dicho canal para recibir solución nutritiva en exceso que sale drenada de los bordes superiores de dichas bandejas, para impedir que dicha solución nutritiva en exceso caiga sobre las -

bandejas en la fila siguiente situada por debajo del mismo.

5.- Mejoras según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque los medios para suministrar luz a dichas plantas en crecimiento comprenden: (a) una pluralidad de dispositivos de alumbrado fluorescente verticalmente alargados y herméticamente cerrados que tienen paredes laterales y frontal traslúcidas para permitir la transmisión de luz desde bulbos luminosos fluorescentes alargados encerrados dentro de ellos y soportados en la parte dorsal de los mimos; y (b) miembros distanciadores aplicados con efecto de obturación a dichas paredes laterales y que se extienden hacia adentro desde ellas para soportar dichos dispositivos de alumbrado en dicha posición vertical, siendo la longitud de dichos miembros distanciadores suficiente para permitir la limpieza a mano de dichas paredes laterales por detrás de dichos dispositivos de alumbrado.

6.- "MEJORAS EN ELEMENTOS PARA CULTIVAR HIERBA HIDROPONICA A PARTIR DE SEMILLAS DE GRANOS DE CEREALES".

Tal como se describe y reivindica en la presen-



te Memoria Descriptiva, que consta de veintinueve hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 2 FEB 1973

CARLOS FERNÁNDEZ CANDELAS
P.P.



T

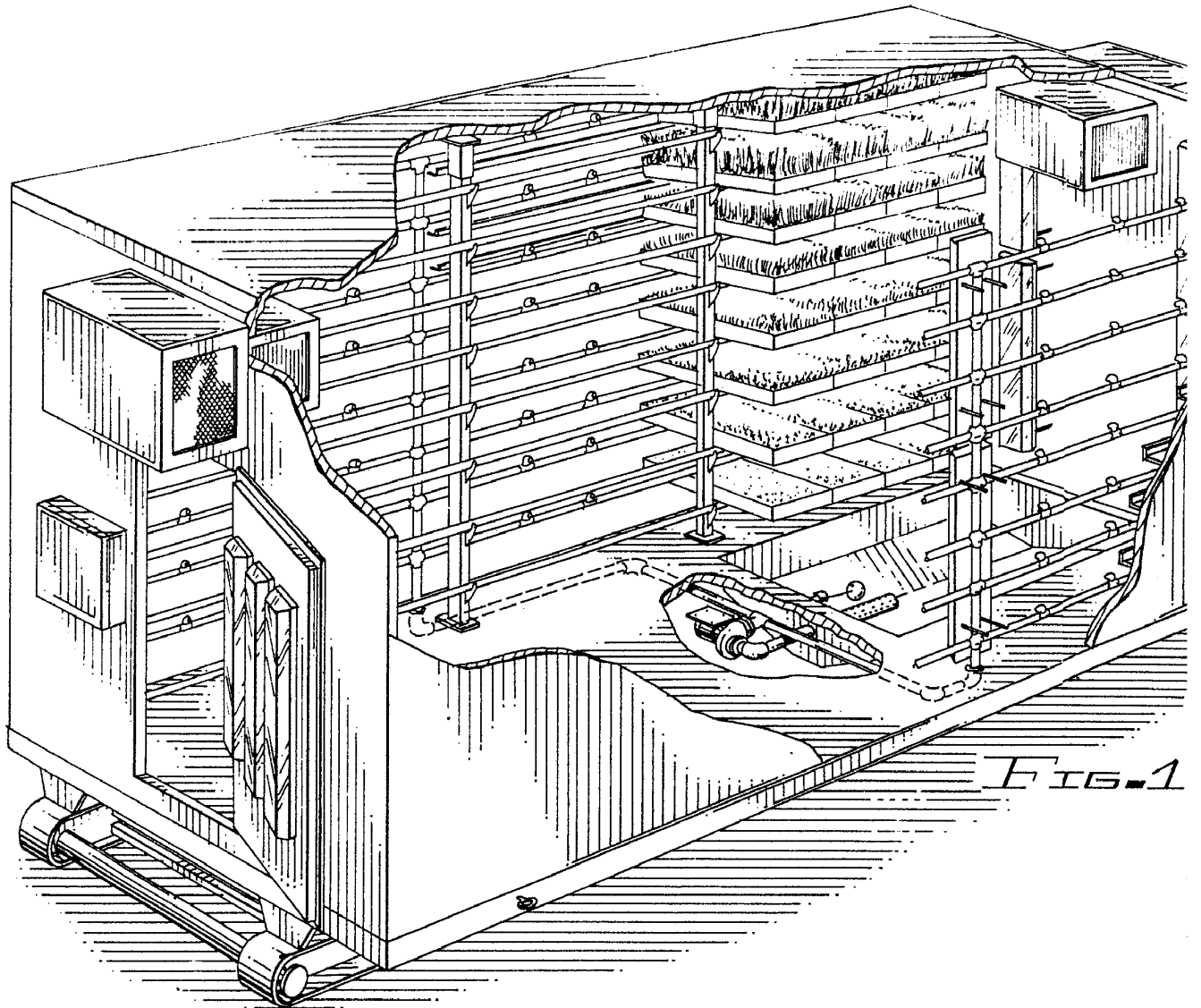


FIG. 1

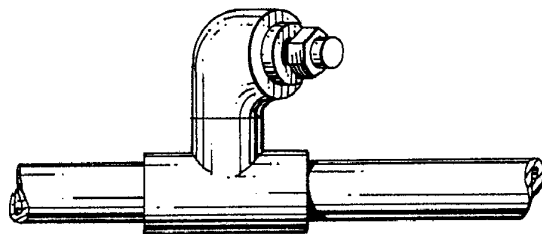


FIG. 5

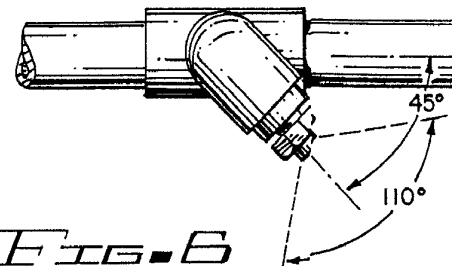
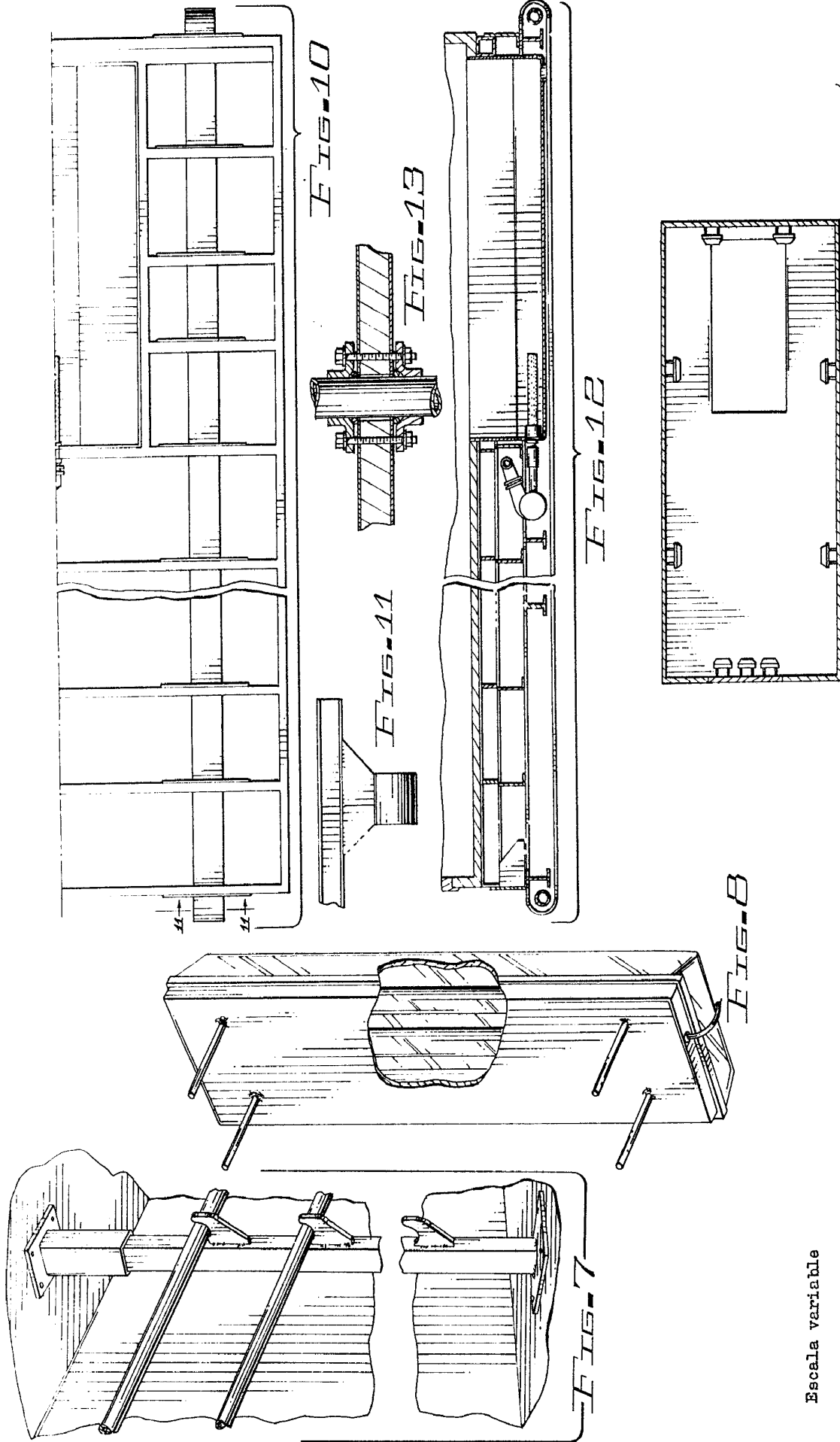


FIG. 6

Escala variable

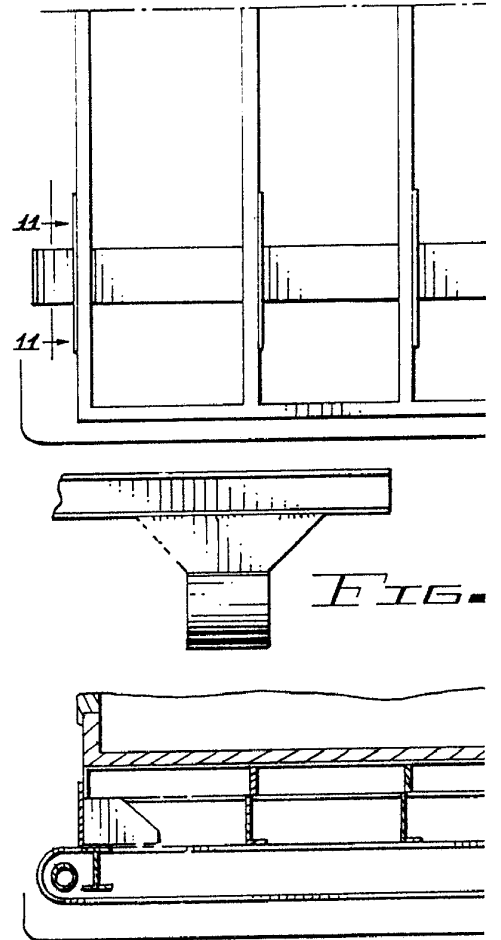
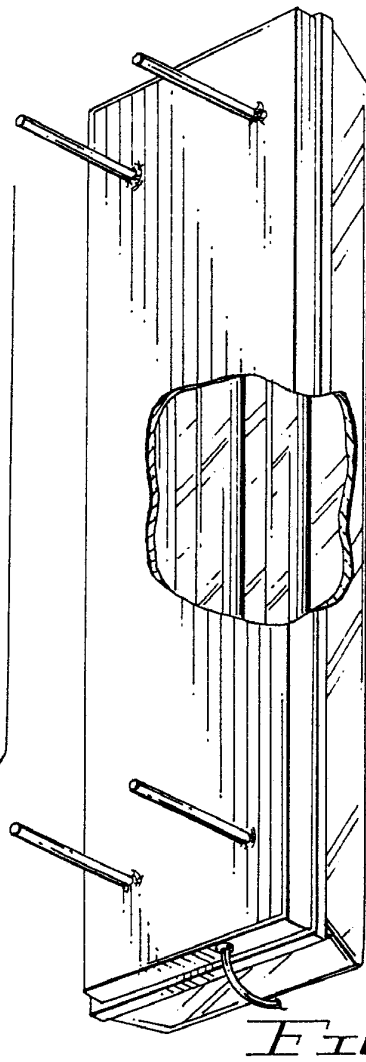
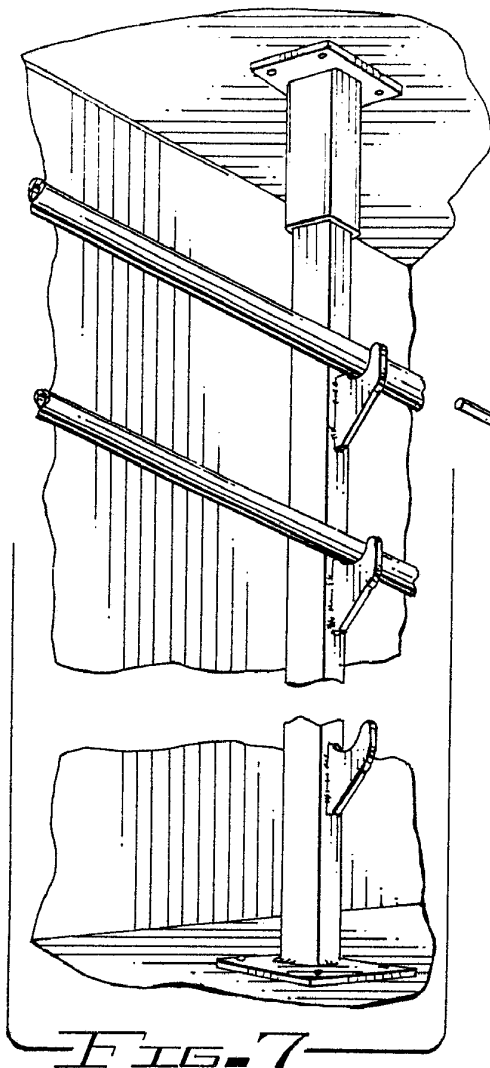


Escala variable

FIG. 9

Madrid, 2 Febrero 1979

[Handwritten signature]



Escala variable

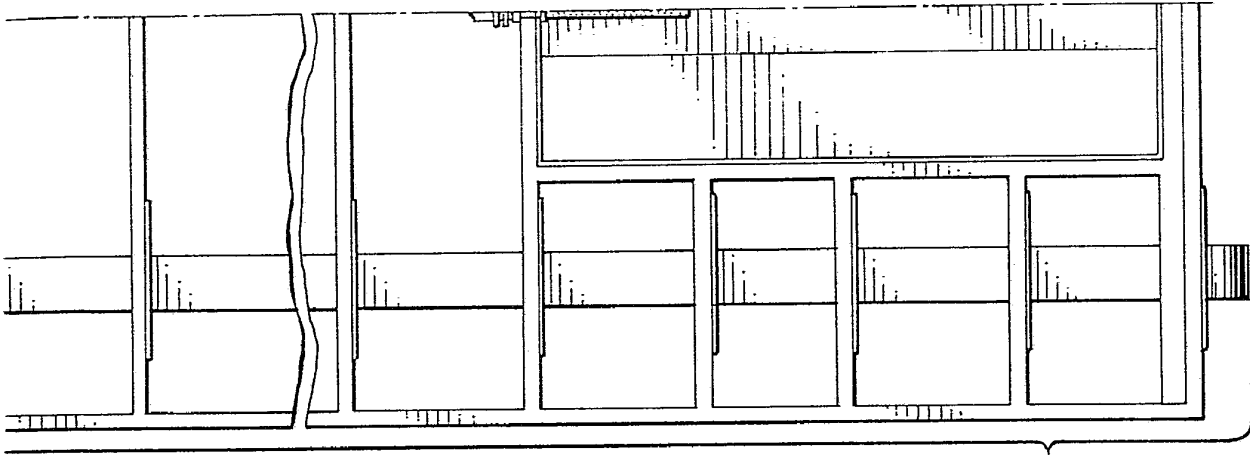


FIG. 10

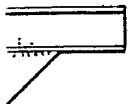


FIG. 11

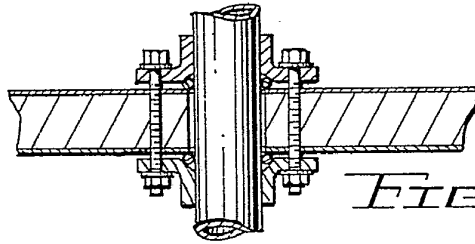


FIG. 13

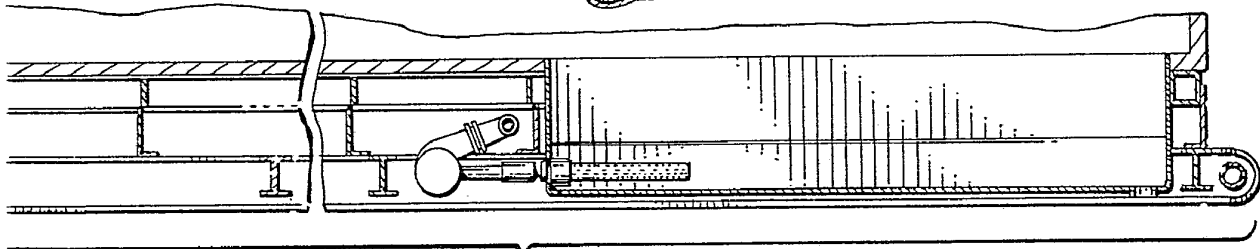


FIG. 12

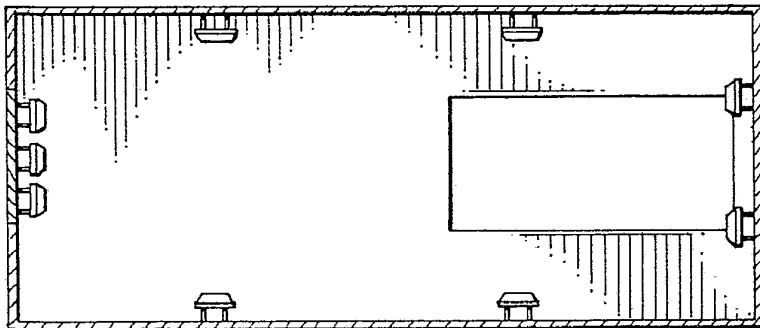


FIG. 9

Madrid, 2 Febrero 1979

20

A large, handwritten scribble or signature, possibly indicating the date or author of the drawing.