

438.498

Patente
438.498

28 SET. 1976

CONCEDIDA

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Introducción a nombre
de: John Richard Brady, de nacionalidad
estadounidense, domiciliado en Anton --
Dvorak, 11, Las Palmas de Gran Canaria
por: "APARATO PARA EL CULTIVO HIDROPONI
CO DE PLANTAS A PARTIR DE SEMILLAS".

Int. Cl.²: B05B 3/02; F101G 31/00 -

Este invento se refiere a un aparato para la germina
ción sin tierra de semillas y el crecimiento de hierbas y otros
materiales vegetales con el mismo.

5

La germinación y el crecimiento de semillas en solu-
ciones químicas en la ausencia de tierra, conocido todo ello co
mo cultivo hidropónico, particularmente para hacer crecer diver
sos tipos de hierbas y otros materiales de forraje, ofrece ven-
tajas importantes para el abastecimiento de pienso verde y fres
co para ganado y otros animales de granja durante la estacio--
nes del año en que tal material, en caso necesario, no estaría
normalmente disponible. Así, el apacentamiento del ganado es -
reducido o es hecho imposible durante los meses invernales en

10

5 muchas regiones y algunas veces existen condiciones similares durante épocas prolongadas de sequía en el verano y en el otoño. Se obtendrían y resultarían grandes beneficios para el ganado, y por lo tanto, para el granjero, si durante dichos períodos fuese posible tener un manantial simple y económico de material vegetal verde y fresco, particularmente como un pienso de acondicionamiento o suplementario, y el presente invento se dirige generalmente a este objetivo básico.

10 Un objeto principal del invento es crear aparatos - simples y eficaces de construcción nueva para la producción - hidropónica de materiales de forraje verdes y frescos, que incorporen múltiples agrupaciones de bandejas para material vegetal en crecimiento, que funcionen eficazmente de modo independiente de las condiciones climáticas del exterior, y por lo tanto sirvan como un manantial de dichos materiales de forraje cuando éstos normalmente no estén disponibles de otros orígenes.

15 Otro objeto del presente invento es crear aparatos hidropónicos de germinación y cultivo de semillas tal como se ha bosquejado arriba, que incorporen medios para suministrar aire, selectivamente calentado o refrigerado, a las plantas en crecimiento con el fin de mantener condiciones de temperatura circundante sustancialmente constantes.

20 Un objeto adicional del invento es crear aparatos hidropónicos tal como arriba se bosquejan, que incorporen un sistema mejorado de rociado para suministrar líquido nutriente al material vegetal en crecimiento a intervalos deseados y que al mismo tiempo ofrezca una seguridad máxima contra un humedeci-

miento excesivo de las semillas en crecimiento así como condiciones similares que puedan causar mohos u otros efectos desventajosos.

5 Otro objeto adicional del invento es crear aparatos hidropónicos tal como arriba se han bosquejado, en que un armazón soporte las múltiples agrupaciones de bandejas de material vegetal en crecimiento e incorpore también como una parte del mismo, el sistema de desagüe para recibir líquido no absorbido desde las bandejas individuales y suministrar dicho líquido al depósito de suministro desde donde subsiguientemente puede ser recirculado a las bandejas durante el siguiente ciclo de irrigación.

10

También es un objeto del invento crear aparatos hidropónicos tal como se han bosquejado arriba, que estén adaptados particularmente para la producción en una variedad de tamaños para diferentes capacidades de rendimiento, de producción y particularmente para proporcionar aparatos de este tipo que sean capaces de producir en forma unitaria y estén adaptados para combinarse con el fin de formar conjuntos de múltiples unidades.

15

20

Otros objetos y ventajas del invento resultarán evidentes de la siguiente descripción, de los dibujos anejos y de las siguientes reivindicaciones.

En los dibujos:

25 La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra un aparato hidropónico construido de acuerdo con el invento, y en que está abierta una de las puertas de acceso;

La figura 2 es una vista en perspectiva esquemática

del sistema de suministro de líquido en el aparato de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva de una de las bandejas incorporadas en el aparato de la figura 1;

5 La figura 4 es una vista fragmentaria en alzado delantero del aparato de la figura 1 con la puerta de acceso retirada;

La figura 5 es una sección fragmentaria sobre la línea 5-5 de la figura 4;

10 La figura 6 es una vista de detalle fragmentaria a escala aumentada en vista en perspectiva tomada generalmente, tal como se indica por la línea 6-6 de la figura 4;

La figura 7 es una sección fragmentaria tomada tal como se indica por la línea 7-7 de la figura 4;

15 La figura 8 es una vista en perspectiva fragmentaria a escala aumentada que ilustra el montaje de uno de los tubos de iluminación en el aparato de las figuras 1 a 7;

La figura 9 es una sección fragmentaria a escala aumentada sobre la línea 9-9 de la figura 7;

20 La figura 10 es una vista tomada tal como se indica por la línea 10-10 de la figura 12 y que muestra el mecanismo para circulación y acondicionamiento de aire en el aparato de la figura 1;

25 Las figuras 11 y 12 son secciones sobre las líneas 11-11 y 12-12 respectivamente de la figura 10;

La figura 13 es una vista esquemática mirando en la misma dirección que la figura 4 y que ilustra el diseño de circulación de aire en el aparato de la figura 1;

La figura 14 es un diagrama de circuitos para el aparato de la figura 1;

5 La figura 15 es una sección en planta tomada tal como se indica por la línea 15-15 de la figura 16 y que ilustra otra forma de aparato contruido de acuerdo con el invento, particularmente para su suspensión desde un soporte superior;

La figura 16 es una vista en alzado delantera del aparato de la figura 15 con las puertas retiradas;

10 La figura 17 es una vista en perspectiva de una de las bandejas incorporadas en el aparato de las figuras 15-16;

La figura 18 es una sección vertical sobre la línea 18-18 de la figura 15;

La figura 19 es una vista en alzado lateral mirando desde la derecha a la izquierda de la figura 16;

15 La figura 20 es una sección en planta fragmentaria que ilustra el montaje de una pluralidad de las unidades de las figuras 15 a 19;

La figura 21 es una sección fragmentaria a escala aumentada sobre la línea 21-21 de la figura 20;

20 La figura 22 es una vista en perspectiva esquemática que ilustra el sistema de suministro de líquido en el aparato de las figuras 15-19; y

25 La figura 23 es una vista en planta esquemática que ilustra el diseño de rociado con líquido producido por el sistema de suministro de la figura 22 en el aparato de las figuras 16 a 19.

Refiriéndose a los dibujos, que ilustran formas de realización preferidas del invento, el aparato de las figuras 1 a 14 está incorporado en un armario 25 de una estructura de

pared aislante del calor apropiada, que se muestra como comprendiendo una pluralidad de elementos angulares 30,31, dispuestos vertical y horizontalmente en cooperación con paneles estructurales apropiados 33 de material aislante y un revestimiento interior 34 metálico o de otro tipo, estanco al agua, Paneles similares 33 pueden ser empleados en la estructura de techo, y el fondo del armario incluye una cubeta 35 que forma también el recipiente para el líquido con el fin de regar el material vegetal en crecimiento dentro del armario. La estructura de base del armario incluye carriles angulares 36 a los que están fijados unos apropiados pies niveladores 37, pretendiéndose generalmente que este armario esté colocado en el interior de un granero o edificio similar, y el armario está mostrado como provisto con un par de puertas articuladas 38 en su parte delantera.

El material de semillas y de plantas en crecimiento dentro del armario 25 está contenido dentro de una pluralidad de bandejas 40, una de las cuales se muestra con detalle en la figura 3. Esta bandeja es de forma rectangular incluyendo paredes laterales 41, paredes extremas 42 y una pared de fondo 43, y un arriostamiento cruzado 44 puede ser montado tal como se muestra, a lo largo de su parte central en relación ligeramente resaltada con la pared de fondo 43 para permitir que fluya líquido, por debajo de él, longitudinalmente con respecto a la bandeja. Una pluralidad de orificios de desagüe 45 están dispuestos a lo largo de la unión de las paredes de fondo y extremas 42 y 43, y unos pocos orificios de desagüe adicionales 46 se extienden preferiblemente a una ligera distancia de cada es

quina a lo largo de la unión entre las paredes laterales y extremas de la bandeja.

5 La estructura para soportar las bandejas 40 dentro del armario 25 incluye un armazón compuesto de algunos de los elementos angulares verticales 30 y una pluralidad de elementos angulares 50,51 dispuestos generalmente en posición horizontal. Los elementos angulares 50 y 51 están dispuestos por pares pero con los elementos angulares 51 a lo largo de la pared exterior del armario, encontrándose a un nivel más elevado que sus elementos angulares asociados 50 para proporcionar soporte a las bandejas 40 en relación inclinada hacia el centro del armario tal como se muestra en la figura 4. Los elementos angulares 51 están abiertos de modo correspondiente ligeramente más de 90° y los elementos angulares 50 están cerrados similarmente para formar un ángulo suficientemente menor de 90° para proporcionar un efecto de cubeta, habiéndose obtenido resultados satisfactorios con este ángulo con un valor de aproximadamente 80° tal como se muestra.

10

15

20 Cuando este aparato está en funcionamiento, se pretende que cuando se suministre líquido a las diversas bandejas 40, éste deberá desaguarse longitudinalmente con respecto a las bandejas a los elementos angulares 50 y desde allí debe volver a la cubeta de depósito 35. Los elementos angulares 50 y 51, por lo tanto, no son verdaderamente horizontales sino que están inclinados hacia la parte delantera del armario en un pequeño ángulo. Además, el armazón de soporte incluye un canal 55 colocado en el centro de la parte delantera del armario al que están fijados los extremos delanteros de los elementos angulares 50.

25

Tal como se muestra particularmente en la figura 6, los lados

del canal 55 están extendidos de manera efectiva por paneles de chapa metálica 56, y una porción de apéndice 57 de cada uno de estos paneles está doblada por debajo de cada elemento angular 50 para proporcionar una ranura que conecta al interior del canal 55 con una ranura 58 tallada en el centro de cada elemento angular 50. De este modo el líquido que se desagua de una bandeja 40 a uno de los elementos angulares 50 se moverá a lo largo del interior de este elemento angular hasta la parte delantera del armario hasta que llegue a la ranura 58, y se desaguará a través de esta ranura y el interior de la estructura de canal 55-56 a la cubeta de depósito 35.

Tal como se ve del mejor de los modos en la figura 9 las distancias relativamente verticales de los elementos angulares 50 y 51 y el ángulo definido por los dos lados de cada elemento angular 50 son tales que el extremo adyacente de la bandeja asociada 40 no se asentará plenamente en el elemento angular, sino que en lugar de ello descansará sobre el borde superior del lado que se extienda hacia fuera. Esta disposición proporciona un área de circulación acrecentada a través de la cubeta resultante dentro del elemento angular 50 para hacer mínima la posibilidad de que rebose agua lateralmente desde ella. Además de ello, los orificios de desagüe 46 se extienden a lo largo del lado de la bandeja de modo suficientemente próximo al área de contacto entre la bandeja y el elemento angular 50 para permitir que el agua se desagüe en una corriente constante por contacto simultáneo con la bandeja y el elemento angular en lugar de que simplemente caiga desde -

los orificios extremos 45. Desde luego, resultará evidente -
que la disposición de orificios desagüe en ambos extremos de
cada bandeja 40 permite que dicha bandeja sea colocada desde
cualquiera de sus lados, pero el desagüe tendrá lugar sólo -
5 desde el extremo inferior.

Se efectúa la previsión de suministrar líquido, agua
a la que se añade de tiempo en tiempo una sal nutriente, a to-
das las bandejas 40 simultáneamente en intervalos previamente
determinados y deseados. Refiriéndose particularmente a la fi-
10 gura 7, un tubo de suministro de líquido 60 está soportado pa-
ra girar en el centro del armario y está provisto con un mo-
tor de propulsión 61 montado sobre la parte superior del arma-
rio. El tubo 60 está provisto con una boquilla rociadora 62
colocada por encima de cada uno de los niveles de cada agrupa-
15 ción de bandejas 40, y las boquillas 62 están construidas y -
dispuestas para proporcionar un diseño de rociado deseado que
se ilustra en las figuras 4 y 7. Más específicamente, cada una
de las boquillas 62 tiene características tales que descargará
un rociado principalmente en un plano horizontal, tal como se
20 indica por las líneas de puntos gruesas 65 en las figuras 4 y 7.
acompañado por un rociado considerablemente más fino en direc-
ciones generalmente descendentes, tal como se indica por las
líneas de puntos y rayas adelgazadas y más ligeras en 66 en -
las figuras 4 y 7. Resultados satisfactorios desde este punto
de vista se han obtenido con una boquilla construida de acuer-
25 do con la patente de los Estados Unidos 2.619.388 concedida -
a Wahlin el 25 de noviembre de 1952.

El diseño de rociado obtenido con la disposición de

boquillas citada proporciona una cubrición efectiva de toda el área de cada una de las bandejas 40 sin permitir que ningún -- chorro de alta velocidad incida contra las semillas o contra -- las plantas en crecimiento situadas dentro de dichas bandejas. Por lo tanto, el líquido a alta velocidad es dirigido de modo tal que golpeará las paredes del armario por encima de las -- bandejas 40 adyacentes y rebotará de retorno sobre la super-- ficie de la bandeja para asegurar un riego eficaz incluso de las zonas más alejadas de las bandejas, al mismo tiempo que -- el diseño de rociado más bajo y fino cubrirá eficazmente las zonas más próximas de las bandejas. Se ha encontrado también que es deseable disponer cada una de las boquillas 62 por de-- bajo de la más superior de éstas con una válvula de retención para evitar goteo después de que se haya cortado el suministro de líquido a la misma.

El sistema de suministro de líquido para el armario 25 es mostrado como enteramente automático. Refiriéndose particularmente a la figura 2, el sistema de suministro incluye una bomba 70 y un motor de propulsión 71 colocado en el fondo del armario suplementario 72 que está montado según se mues-- tra en la figura 1 junto a un lado del armario principal para alojar la mayoría de los componentes mecánicos del aparato. La conducción de entrada 73 para la bomba 70 incorpora un filtro 75, y la conducción de suministro 76 a este filtro está provista con un separador 77 que se encuentra dentro de la cubeta de de-- pósito de suministro 35. La conexión entre la conducción 76 -- y el separador 77 incluye preferiblemente una válvula de pié 78 para mantener llenas las conducciones cuando la bomba está

desconectada. La conducción de descarga 80 desde la bomba 70 incorpora una válvula de seguridad 81 y conecta con el extremo de fondo del tubo de suministro de boquilla 60 a través de un acoplamiento rotatorio 82.

5 En funcionamiento normal, los motores, 61 y 71 son hechos funcionar periódicamente para suministrar líquido desde el depósito de suministro 35 a las boquillas 62, tal como se indica por el reloj regulador cronológico 85 en el diagrama de circuitos de la figura 14. Además, se efectúa la previsión de una reposición automática del suministro de líquido del depósito 35 cuando el total allí existente caiga por debajo de un nivel previamente determinado. Tal como la muestra la figura 2, una válvula de suministro 88 está montada sobre la pared exterior del depósito 35 y es controlada por un flotador 90. La válvula 88 está conectada directamente con una conducción 91 para suministro de agua, de manera que cuando el flotador 90 cae por debajo del nivel deseado, se introduce agua adicional en la cubeta 35, y si bien la válvula 88 podría ser de un tipo mecánico, se muestra en la figura 14 como hecha funcionar por solenoides.

10

15

20

Se efectúa también la previsión para retrolavar el filtro de conducción 75 cuando esto se considere deseable. Refiriéndose de nuevo a la figura 2, una válvula 92, accionada manualmente, conecta la conducción de suministro 91 con una conducción 93 que conecta con la conducción 73 situada entre la bomba 70 y el filtro 75. Otra válvula 95, accionada manualmente, controla una conexión 96 que conduce desde la conducción 76 al sistema de desagüe. Con el fin de retrolavar

25

el filtro, por lo tanto, sólo es necesario abrir las válvulas 92 y 95, que introducirán presión en la conducción por el lado del filtro situado normalmente aguas abajo para retrolavar y descargar, con el fin de desaguar por vía de la válvula 95. Durante dicha operación, la válvula de pie 78 impedirá que el agua de retrolavado llegue al depósito, 35.

De acuerdo con el invento se efectúa la previsión de suministrar luz a los materiales vegetales en crecimiento situados en las bandejas 40, lo cual particularmente desoable en el caso de que se haya de hacer crecer grano cereal como alimento verde para vacas y otro ganado similar. Refiriéndose particularmente a las figuras 4 y 8, un par de brazos de ménsula 99 sobresalen hacia fuera de cada uno de los elementos angulares de esquina 30 para soportar un tubo fluorescente 100 en casquillos portalámparas estancos al agua 101 apropiados. Una pantalla reflectora 102 está soportada también por cada par de brazos de ménsula 99 por encima del tubo asociado 100. Las conducciones de suministro para los tubos 100 son mostradas en la figura 14 como incluyendo las reactancias 103 apropiadas y también un regulador cronológico de control 105, tal como se describe seguidamente con más detalle en relación con el funcionamiento del aparato como un conjunto.

Se obtienen resultados preferidos con el aparato del invento si se mantienen condiciones óptimas de temperatura dentro del armario en todo momento, y correspondientemente se efectúa la previsión de asegurar una circulación apropiada de aire caliente o enfriado a través del armario según se requiera para mantener tales condiciones. El sistema de control de aire incluye preferiblemente una bomba de calor de cualquier

construcción convencional apropiada, y ciertos de los componentes de dicha unidad están indicados en los dibujos, incluyendo el compresor 110, que se muestra como incorporado su propio motor de propulsión, el intercambiador de calor 111, y la válvula de expansión 112. El intercambiador de calor 111 está mostrado como alojado centralmente en el armario suplementario 72, y el compresor 110 está colocado en un alojamiento 113 adicional que forma una prolongación del armario suplementario 72. Un motor 115 situado dentro del alojamiento 113 propulsa un ventilador de impulsor 116 para introducir aire de refrigeración para el compresor 110 a través de una entrada 117 en la pared extrema del alojamiento 113.

Un control termostático apropiado 118 (figuras 1 y 14) hace funcionar la bomba de calor de acuerdo con las condiciones reinantes de temperatura, para proporcionar un efecto de calefacción o un efecto de refrigeración en el intercambiador de calor 111 y unos ventiladores impelentes 120 y 121 están montados en el armario suplementario 72 para hacer circular aire sobre el intercambiador de calor y a través del armario. Estos ventiladores impelentes están propulsados también por el motor 115, y están dispuestos para descargar hacia arriba y hacia abajo, respectivamente, en el armario suplementario 72.

Las figuras 10 a 13 ilustran el diseño o esquema de circulación de aire proporcionado por esta disposición de los ventiladores impelentes. El intercambiador de calor 111 está soportado parcialmente dentro de un orificio 122 en la pared del armario principal, y el aire que llega al ventilador impelente 120 después de pasar a través del intercambiador de calor es dirigido hacia arriba para penetrar en la parte superior del armario principal a través de la ranura 123 para su circu-

lación generalmente alrededor de las bandejas 40 en la mitad superior del armario hasta que vuelve al orificio 122. Este aire pasa luego de nuevo sobre porciones del intercambiador de calor 111 y penetra en la entrada del ventilador impelente 121, desde donde es descargado hacia abajo dentro del fondo del armario principal a través de la ranura 124 para su circulación alrededor de las agrupaciones inferiores de bandejas situadas dentro de él, antes de volver una vez más al intercambiador de calor 111. Un elemento deflector 125 controla la circulación de entrada a los dos ventiladores impelentes que se muestran, y preferiblemente una tira divisora 126 (figura 13) está montada entre un par de elementos angulares 50 en la porción central del armario para ayudar en la obtención de esta circulación dirigida deseada del aire. Unas puertas de acceso 127 y 128 pueden ser dispuestas a deseo en el armario 72 y en el alojamiento -- 113.

Las proporciones globales de este aparato son determinadas con facilidad dependiendo de la capacidad de producción deseada. Por ejemplo, cada una de las bandejas 40 está hecha -- preferiblemente de un tamaño que tenga un peso máximo conveniente cuando el material vegetal situado dentro de ella haya alcanzado pleno crecimiento, y facilita también la utilización del aparato si cada bandeja es de tamaño tal que proporciona una -- correlación entre su contenido y el ganado que ha de ser alimentado con ella, por ejemplo una bandeja o media bandeja para -- cada vaca. Se ha encontrado que un tamaño conveniente para este fin es de aproximadamente 0,3 metros por 0,9 metros y 25 milímetros de profundidad. Estas dimensiones de la bandeja tienen la ventaja adicional de que son efectivamente de dimensio-

nes autónomas, por el hecho de que la carga preferida de semillas frescas se obtiene cuando aquella está llëna a nivel con semillas, tal como puede realizarse con facilidad volcando una cantidad en exceso de semillas dentro de ella e impulsando simplemente un rascador a lo largo del borde superior de la misma.

El tamaño del armario como conjunto deberá ser correlacionado con el número deseado total de bandejas, y se puede montar en cada agrupación un pluralidad de bandejas. Si el armario está construido tal como se muestra sin efectuar ninguna previsión para una entrada del operario corporalmente dentro del armario, las bandejas pueden ser cargadas y descargadas en su sitio por útiles mecánicos simples, tales como el gancho -- 130 mostrado en la figura 1 montado sobre una de las puertas de armario 38. La disposición de dos juegos de agrupaciones en relación distanciada lateralmente, tal como se muestra, es eficaz para proporcionar un montaje en posición central del tubo de boquilla 60 para cubrir completamente todas las agrupaciones con la descarga procedente de las boquillas 62 cuando gira el tubo 60. Resultará evidente, no obstante, que la determinación de estas cuestiones depende en un grado considerable de consideraciones prácticas.

Como regla general, es más eficaz hacer que el armario tenga tamaño suficiente para contener un número sustancial de bandejas y agrupaciones, ya que esto facilita un control -- progresivo del crecimiento en las diversas agrupaciones de manera que estará disponible un suministro constante de material vegetal a lo largo de una gran variedad de etapas de crecimiento. Más específicamente, se ha encontrado con el aparato cons-

truido tal como se ha descrito para proporcionar un control es-
trechamente regulado sobre las condiciones de calor, tempera-
tura y luz, que con una semilla tal como avena se obtendrá un
crecimiento adecuado en siete días desde el momento en que las
5 semillas se han acabado de colocar en el armario. Por esta ra-
zón es porque el armario se muestra en los dibujos como cons-
truido para contener varias agrupaciones, ya que esto permiti-
rá hacer que siempre haya una agrupación en que se haya alcan-
zado el crecimiento máximo deseado cada día sucesivo. Se ha en-
10 contrado también que es innecesario iluminar las semillas y el
material en crecimiento durante los primeros tres o cuatro --
días después de que las semillas son colocadas en el armario
y por tanto es deseable emplear un reloj regulador de tiempo
105 para controlar los puntos luminosos 100, el cual hará fun-
15 cionar a dichos puntos luminosos en cada agrupación sólo duran-
te los tres o cuatro días apropiados de cada semana de acuerdo
con el estado de crecimiento del material vegetal en las res-
pectivas agrupaciones.

El funcionamiento automático relacionado mutuamente
20 de las partes componentes del sistema de control del aparato -
está ilustrado adicionalmente por el diagrama de circuitos en
la figura 14. Los conductores de energía principales 140 conec-
tan con la caja de fusibles 141, y el motor de tubo de boqui-
lla 61 y el motor de bomba 71 están conectados en paralelo me-
25 diante su propio regulador cronológico 85, habiéndose obtenido
resultados satisfactorios con este regulador cronológico ajus-
tado para suministrar agua a las agrupaciones durante un perío-
do de cuatro minutos en cada hora. El control termostático 118

para la bomba de calor es excitado continuamente, y de modo similar el motor de ventilador impelente 115 es controlado por un interruptor manual 145 que normalmente será mantenido cerrado para provocar una circulación continua de aire. Los puntos luminosos 100 son controlados por separado del circuito principal por el regulador cronológico 105 tal como ya se ha descrito, y la válvula de solenoide 88 es mostrada similarmente como conectada para funcionar en cualquier momento que se determine por su interruptor 146 controlado por flotador.

Las figuras 15 a 23 muestran otra construcción de armario de acuerdo con el invento, que tiene aplicabilidad especial a unidades de menor tamaño así como a unidades que pueden estar provistas con un montaje suspendido en lugar de estar asentadas sobre el suelo. La construcción general de este armario 160 es similar a la del armario 25, e incluye un bastidor formado por miembros estructurales mostrados como canales 161 y estribos 162 que se extienden verticalmente y elementos angulares 163 que se extienden horizontalmente. Una cubeta de depósito 165 forma el fondo del armario, y las paredes restantes se muestran como formadas por paneles aislantes 166 o por placas metálicas 167. Una puerta 168 está articulada en la parte delantera del armario y se muestra como provista con cerrojos magnéticos 169.

El material en crecimiento dentro del armario 160 está mostrado como contenido en una pluralidad de bandejas 170, que generalmente son similares a las bandejas 40 pero incluyen una pluralidad de tiras divisoras 171. Esta disposición es particularmente conveniente cuando el armario 160 es utili-

zado para cultivar material vegetal como alimentación para -
volaterfa, ya que facilita la división del contenido de cada
bandeja en una pluralidad de secciones fácilmente manipulables.
La estructura de soporte para las bandejas 170 incluye elemen
5 tos angulares 175 y 176 distanciados entre sí dispuestos a di
ferentes niveles similarmente a los elementos angulares 150 y
151, y el armario 160 está dimensionado para recibir las ban
dejas 170 con sus extremos más cortos extendiéndose a través
de la parte delantera de dicho armario, de manera que los ori
10 ficios de desagüe 177 están previstos a lo largo de los lados
de cada bandeja, tal como se muestra en la figura 17. Los ele
mentos angulares 175 y 176 están inclinados también hacia la par
te delantera del armario, similarmente a los elementos angula
res 50 y 51 y pueden ser provistos con ranuras de desagüe tal
15 como ya se han descrito en conexión con los elementos angulares
50 en el armario 25 para devolver líquido no absorbido a la ban
deja 165 o el líquido puede simplemente desaguarse sobre los -
extremos inferiores de estos elementos angulares a la cubeta -
165. Este resultado es favorecido por la disposición del ele--
20 mento angular 178 que forma el umbral para la puerta 168, tal
como se muestra en la figura 18, está inclinado hacia arriba
con el fin de dirigir líquido de goteo a la cubeta 165.

Ya que, tal como se ha hecho observar, se pretende
que el armario 160 sea construido en tamaños unitarios relati
25 vamente pequeños, puede ser provisto convenientemente con un
montaje suspendido en lugar de estar construido sobre una ba
se. Esta disposición se muestra en las figuras 16 y 18, en don
de el armario está suspendido por pernos 180 desde ménsulas -
181 fijadas a las vigas superiores 182. Resultará evidente, no

obstante, que este armario podría estar provisto con pies similares a los pies 37 para el armario 25.

5 El armario 160 está provisto interiormente con una disposición algo diferente de tuberías y boquillas rociadoras para irrigar el material vegetal en crecimiento a partir de un suministro de líquido en la cubeta 165. Refiriéndose particularmente a las figuras 15 a 22 así como 23, unos tubos de suministro 190 se extienden alrededor del interior del armario y están provistos con suficientes tubos de ramal 191 para permitir el montaje de una boquilla de rociado 192 por encima de cada esquina de cada agrupación de bandejas dentro del armario. Las boquillas 192 pueden ser similares a las boquillas 62 pero están dispuestas de manera tal que dirigen la mayor parte de su descarga por encima y en relación generalmente paralela con los lados de las agrupaciones asociadas, tal como se indica por las líneas gruesas 195 en la figura 23, pero siendo esparcido algo de la descarga lateralmente en abanico hacia el centro de la agrupación tal como se indica por las líneas más delgadas - 196 en la figura 23.

10
15
20 Se ha encontrado que con esta disposición de boquillas, la mayor parte de la descarga es reflejada de retorno - desde las paredes opuestas del armario para proporcionar una integración adecuada de todas las áreas de esquina de las bandejas, y al mismo tiempo la disposición de descargas de boquilla en combinación con la porción secundaria esparcida en abanico de cada boquilla crea una acción de turbulencia alrededor del centro de cada agrupación, que provoca una distribución -
25 altamente satisfactoria del líquido rociado sobre cada bandeja.

El resto del sistema de suministro de agua y los otros controles para el armario 160 pueden ser similares a los utilizados para el armario 25 que ya se ha descrito, y se ha encontrado conveniente montarlos, tal como se muestra, en uno de los paneles de pared extremos 167. Estas partes incluyen la bomba para circulación de líquido 200 y su motor de propulsión 201, así como una válvula 202 accionada por un flotador 203 para mantener el nivel de líquido apropiado dentro de la cubeta 165, similarmente a la válvula 88. La conducción de entrada para la bomba 200 está mostrada en la figura 22 como incluyendo un separador 205 apropiado.

Una unidad de control de temperatura y de circulación de aire, tal como una bomba de calor 210 está mostrada como montada también sobre la pared extrema del armario, y su funcionamiento es controlado por un termostato (no mostrado) colocado apropiadamente dentro del armario. Un reloj regulador cronológico 211 está mostrado como conectado para controlar el funcionamiento del motor de bomba 201, pero la bomba de calor 210 puede funcionar en cualquier momento tal como se determine por sus propios controles termostáticos. Se hará observar también que la puerta 168 está rebajada en 212 para disponer el alojamiento de un tubo fluorescente apropiado 213 como un mantial luminoso para iluminar el interior del armario y el material vegetal situado dentro de él según se desee, y las conexiones 214 para este punto luminoso están mostradas en la figura 19 y pueden ser provistas con cualquier control de interruptor o regulador cronológico apropiado, según se desee, y tal como se explica en relación con el armario 25.

El armario 160 está adaptado particularmente también para montarse en combinación en tandem con uno o más armarios similares según se indica en 160' en las figuras 20 y 21. Para dichos conjuntos en tandem es necesario retirar meramente las paredes extremas adyacentes de los armarios y fijar sus miembros de bastidor de esquina directamente de modo conjunto tal como se indica en 220 en la figura 20, y esta disposición es facilitada si el armario 160' es de estructura esencialmente idéntica a la del armario 160 excepto en que incluye un elemento angular 221 o estribo 222 en sus esquinas adyacentemente al armario 160 en lugar de proporcionar un canal en estos lugares tal como se muestra para el armario 160. Adicionalmente, el fondo 225 del armario 160 es una placa inclinada dispuesta tal como se muestra en la figura 21 para desaguar dentro de la cubeta 165 que forma el fondo del armario 160, ya que el armario 160 actúa como la unidad principal e incorpora los controles y otras partes de funcionamiento. El armario 160 desde luego, estaría provisto con su propio sistema de boquillas que podría conectarse directamente con el sistema de suministro de agua para el armario 160 tal como se indica en 226.

Si bien las formas y aparatos aquí descritos constituyen formas de realización preferidas del invento, ha de entenderse que dicho invento no está limitado a estas formas precisas de aparato, y que pueden efectuarse cambios en ellas sin apartarse del alcance del invento que está definido en las siguientes reivindicaciones.

- REIVINDICACIONES -

1.- Aparato para el cultivo hidropónico de plantas a partir de semillas, caracterizado porque comprende paredes que forman un armario que proporciona una cámara de crecimiento, -
5 medios de armazón dentro de dicha cámara que soportan en agrupaciones distanciadas verticalmente entre sí una pluralidad de bandejas para contener el material vegetal que ha de ser cultivado, un recipiente para líquido en el fondo de dicha cámara, medios para suministrar líquido simultáneamente desde dicho re-
10 cipiente a parte o a todas dichas agrupaciones a intervalos seleccionados, medios para hacer que la cantidad no absorbida de dicho líquido sea evacuada de dicha bandeja a dicho recipiente medios para hacer circular el aire dentro de dicha cámara a través y alrededor de dichas agrupaciones, y medios de inter-
15 cambio de calor para calentar y enfriar selectivamente dicho aire circulante para proporcionar un margen de temperatura sostenido, previamente determinado, dentro de dicha cámara.

2.- Aparato según la reivindicación anterior caracterizado porque dicho armazón incluye medios para recibir la cantidad no absorbida de dicho líquido de las bandejas adyacentes de dichas bandejas, y dirigir dicho líquido de retorno a dicho recipiente, .

3.- Aparato según las reivindicaciones anteriores - caracterizado por estar dotado de medios automáticos para mantener un suministro sustancialmente constante de líquido en -
25 dicho recipiente.

4.- Aparato según las reivindicaciones anteriores caracterizado porque está dotado de una pluralidad de boquillas

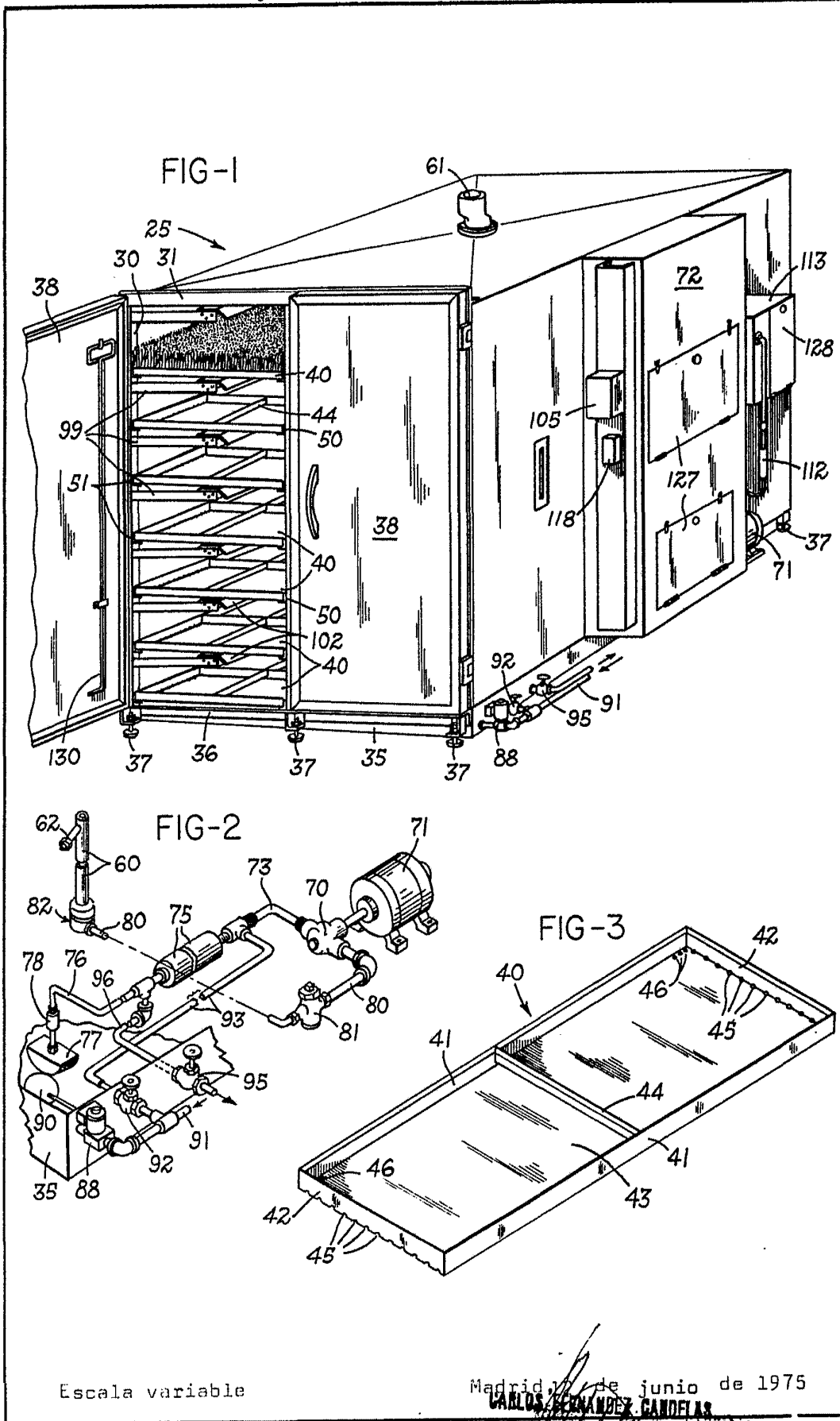
para suministro de líquido en dicha cámara incluyendo al me-
nos una de dichas boquillas asociada con cada una de dichas -
agrupaciones y colocada en relación lateral con ella, estando co-
nstruidas y dispuestas dichas boquillas para dirigir la mayo-
5 ría del líquido descargado de este modo por encima y en rela-
ción generalmente paralela con la agrupación asociada de dichas
agrupaciones para reflejarse desde la pared opuesta de dichas -
paredes de retorno sobre dicha agrupación, y medios citados pa-
ra suministrar líquido desde dicho recipiente a dichas boqui--
10 llas a intervalos seleccionados.

5.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, -
caracterizado porque incluye un tubo para suministro de líqui-
do soportado verticalmente de modo adyacente a dichas agrupa--
ciones de bandejas y con conexión a la pluralidad de boquillas,
15 y medios para hacer girar dicho tubo a lo largo de un arco su-
ficiente para efectuar la cubrición de todas dichas agrupacio-
nes por la descarga que sale de dichas boquillas, a intervalos
seleccionados durante dicho movimiento rotatorio de los mismos.

6.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, -
20 caracterizado porque incluye medios que soportan cada una de -
dichas boquillas por encima de cada esquina de cada una de di-
chas agrupaciones, estando dispuestas dichas boquillas para --
dirigir la mayoría del líquido descargado de este modo por en-
cima y en relación generalmente paralela con los lados de di--
25 chas agrupaciones para reflejarse desde la pared lateral opues-
ta de retorno sobre dicha agrupación asociada con simultánea -
acción de formación de turbulencia por encima de dicha agrupa-
ción.

7.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, -
caracterizado porque dicho armazón incluye pares opuestos de
barras preferentemente angulares dispuestos en relación dis-
tanciada verticalmente entre sí para soportar dichas bande-
5 jas en relación inclinada hacia el más inferior de dicho par
de barras, una pluralidad de bandejas soportadas sobre dichas
barras cada una de las cuales tiene orificios de evacuación
en su extremo inferior, teniendo cada una de dichas barras in-
feriores forma de cubeta en sección para recibir líquido que
10 se evacúa a través de dichos orificios y estando fijadas di-
chas barras en dicho armazón en relación inclinada para su-
ministrar dicho líquido a su extremo inferior, y medios en -
dichos extremos inferiores de dichas barras inclinadas para -
dirigir dicho líquido de retorno a dicho recipiente.

8.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, -
caracterizado porque cada una de dichas barras inferiores tie-
nen su lado inferior inclinado hacia arriba en dirección a di-
chas bandejas para formar con el lado superior de las mismas -
una cubeta para recibir líquido que se evacúa a través de dichos
20 orificios, teniendo también dichas bandejas orificios de eva-
cuación en la porciones extremas de los lados de los mismos --
que están dispuestos sobre dichas barras angulares inferiores
para acelerar la evacuación de dichas bandejas, estableciendo
contacto entre dichas barras y el líquido situado dentro de di-
25 chas bandejas, estando fijadas dichas barras angulares inferio-
res en dicho armazón en relación inclinada para suministrar di-
cho líquido al extremo inferior del mismo, y medios adyacentes
a dichos extremos inferiores de dichas barras inclinadas para



Escala variable

Madrid, 17 de junio de 1975

CARLOS FERNÁNDEZ CANDELAS

P.P. CARLOS FERNÁNDEZ CANDELAS

FIG-4

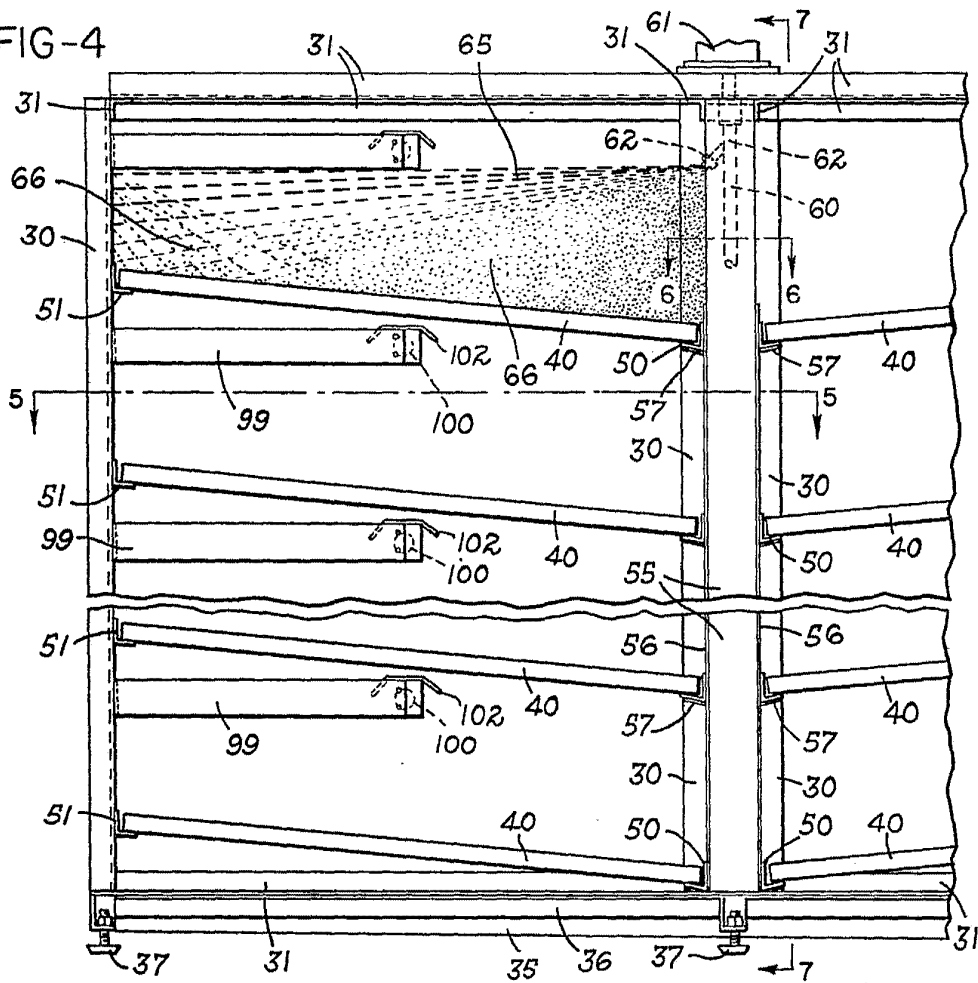


FIG-5

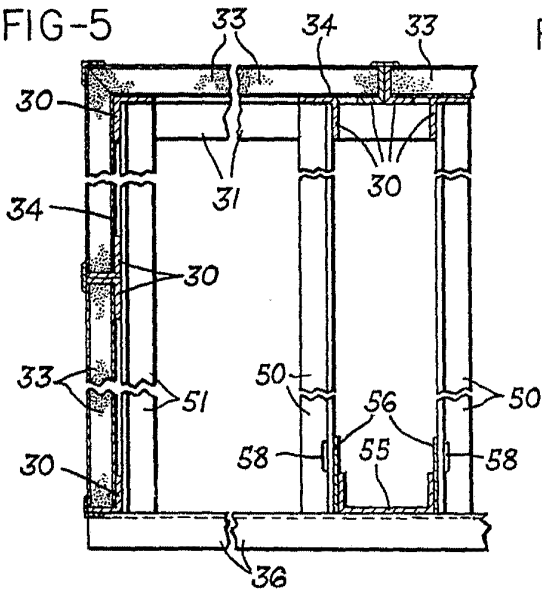
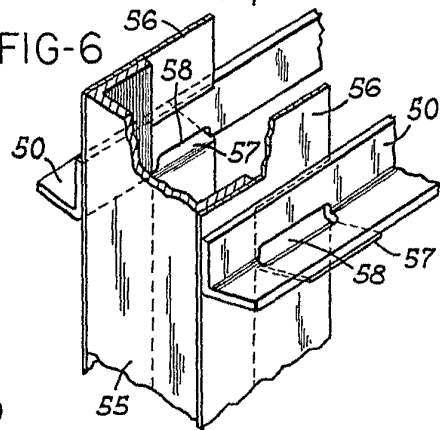


FIG-6



Escala variable

Madrid, 12 de junio de 1975

CARDENAS FERRAZ CAROLAN
M.P. P.P.

FIG-11

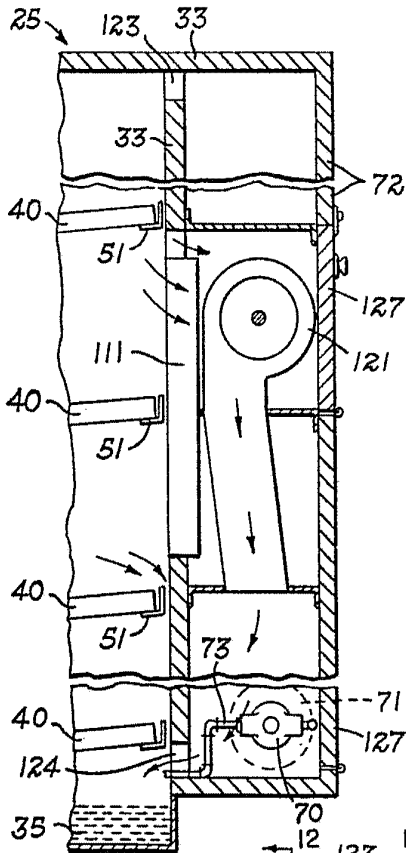


FIG-12

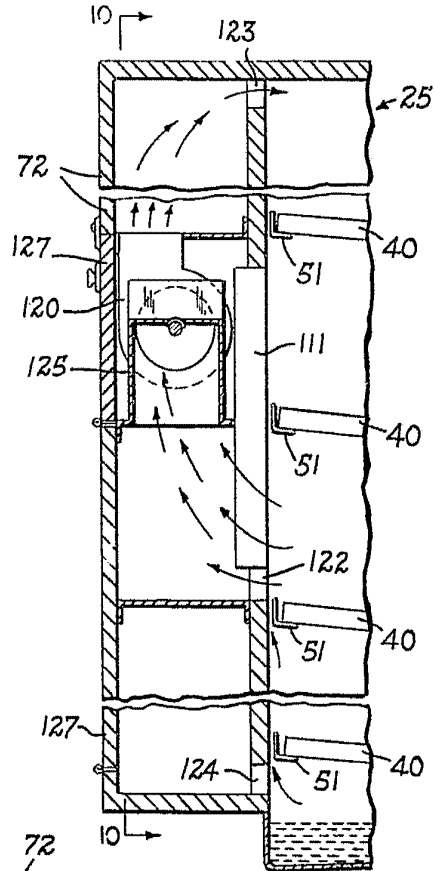
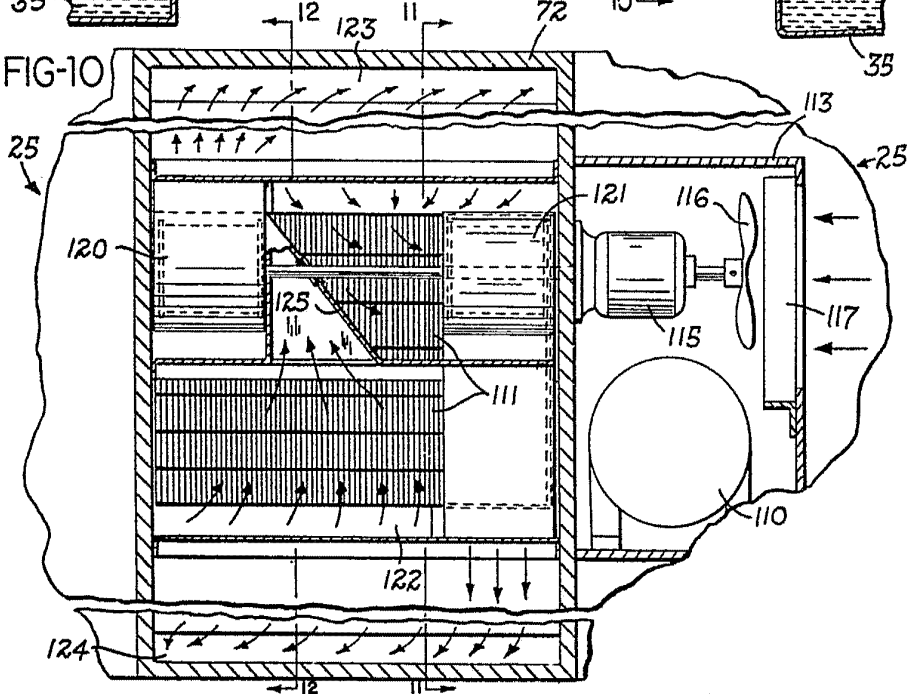


FIG-10



Escala variable

Madrid, 12 de junio de 1975

CARLOS FERNANDEZ CARDEAS
P.R.

FIG-13

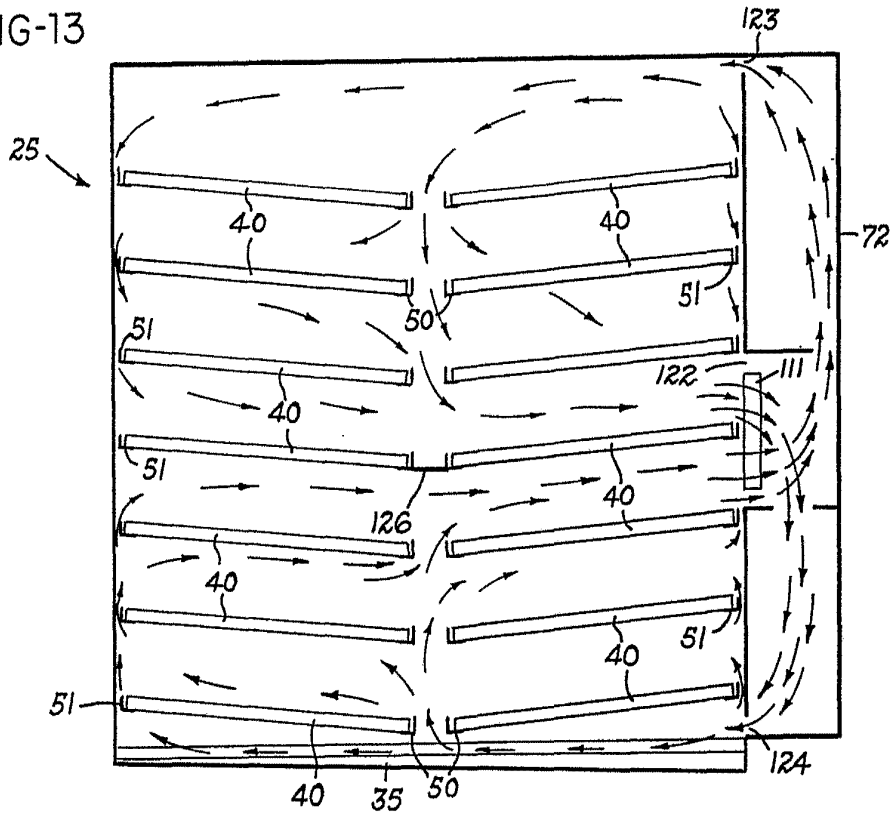
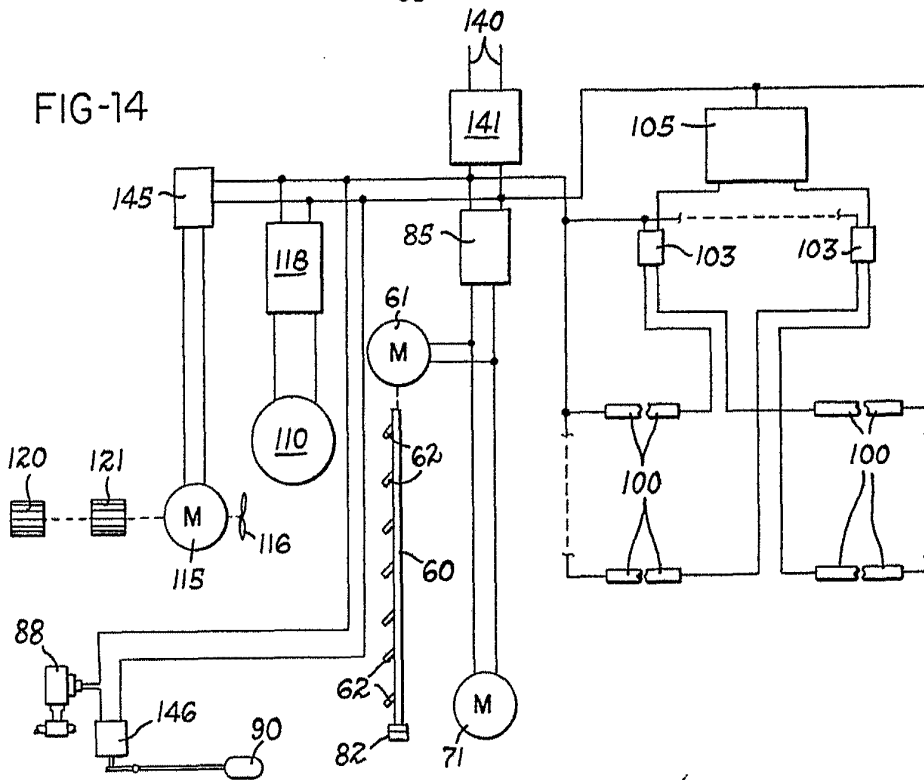


FIG-14



Escala variable

Madrid, 2 de junio de 1975
CARLOS FERNANDEZ CANDELA

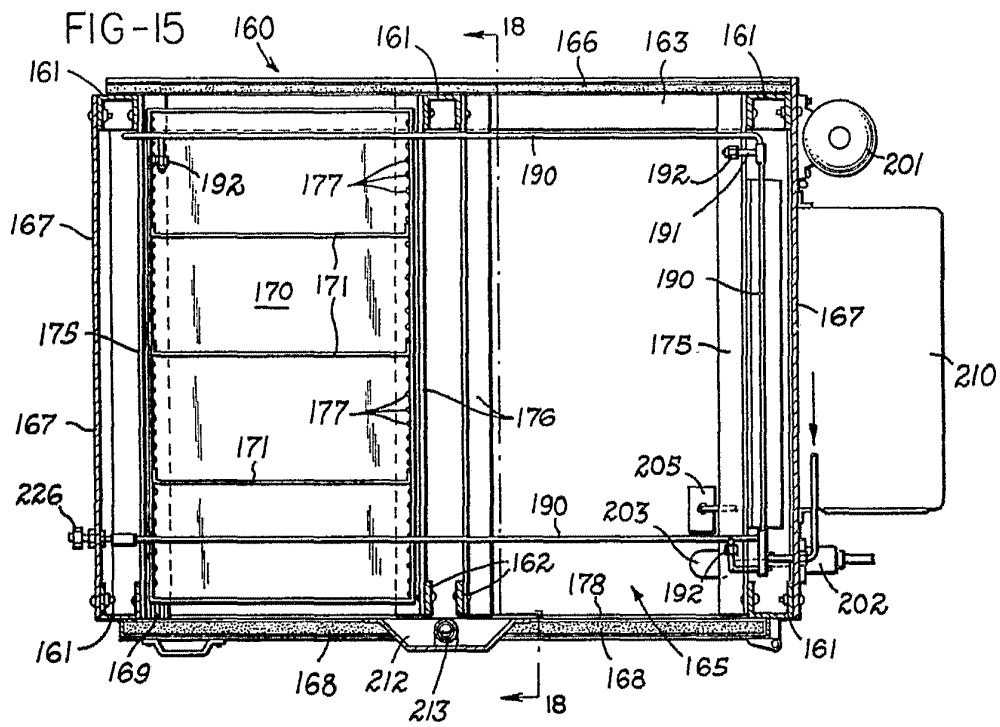


FIG-16

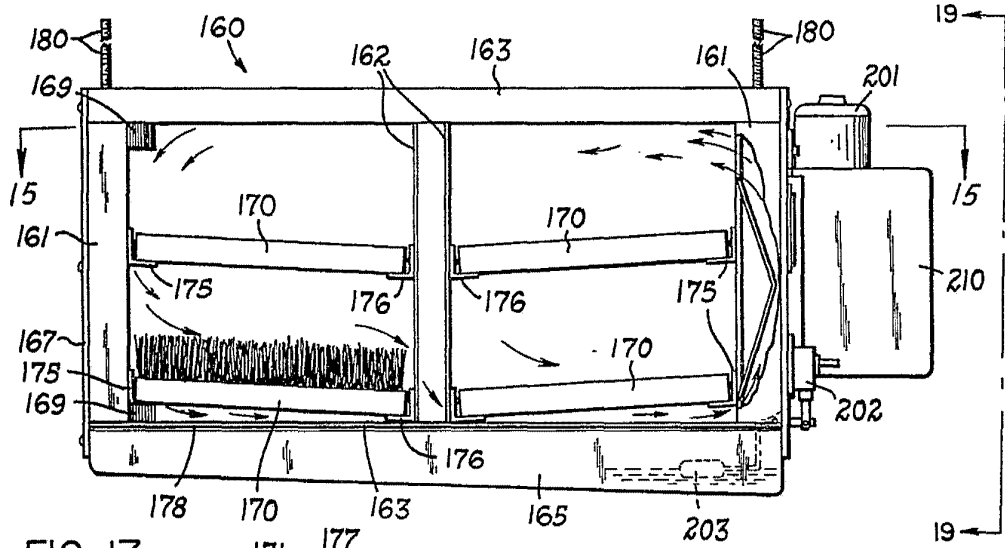
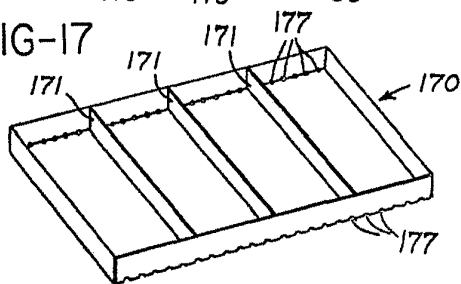


FIG-17



Escala variable

Madrid, 12 de junio de 1975

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS

FIG-18

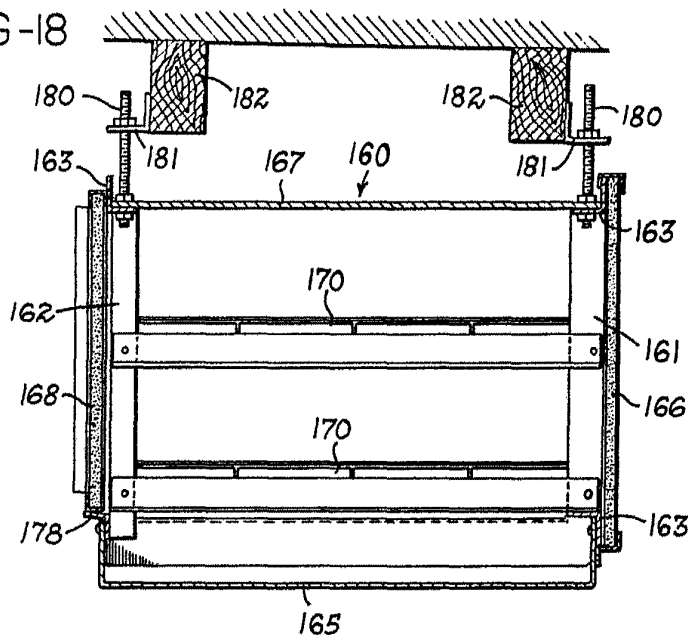


FIG-19

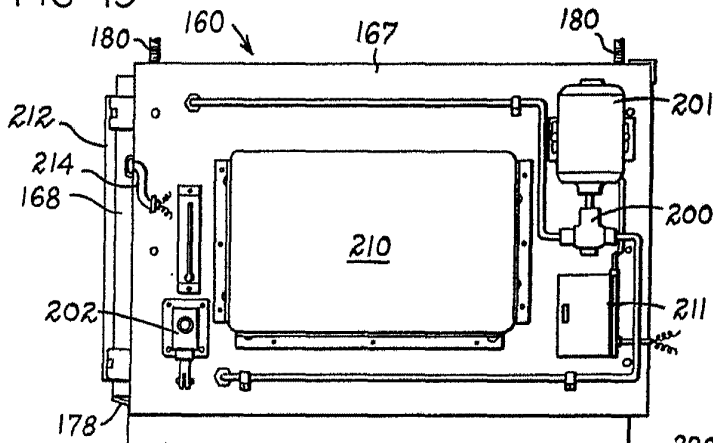


FIG-20

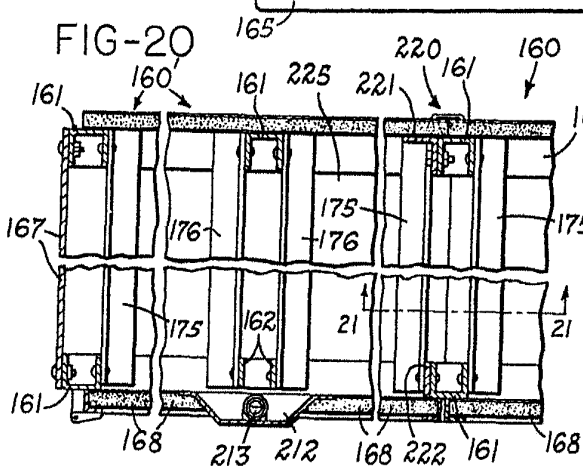
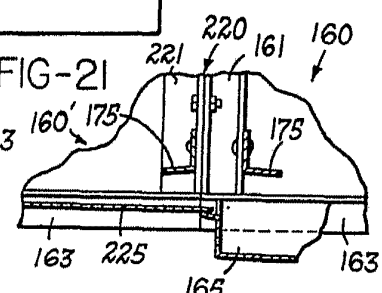


FIG-21

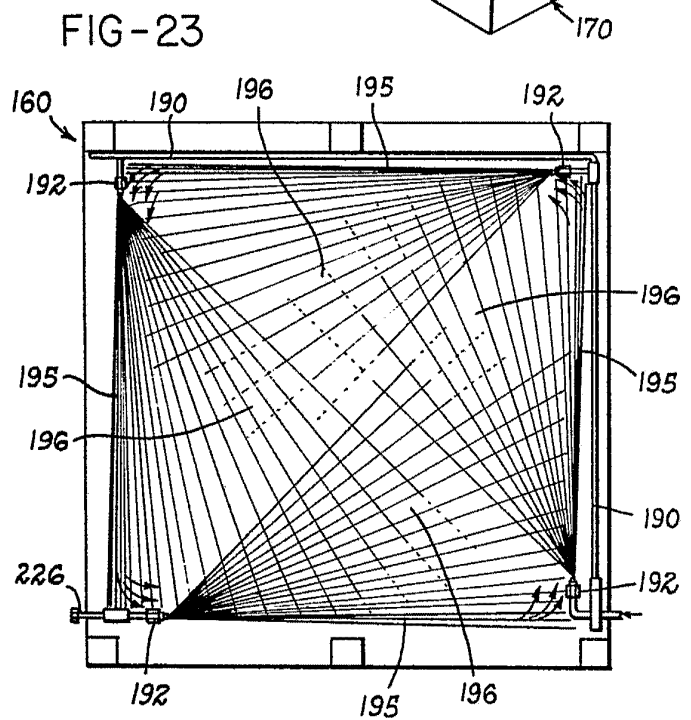
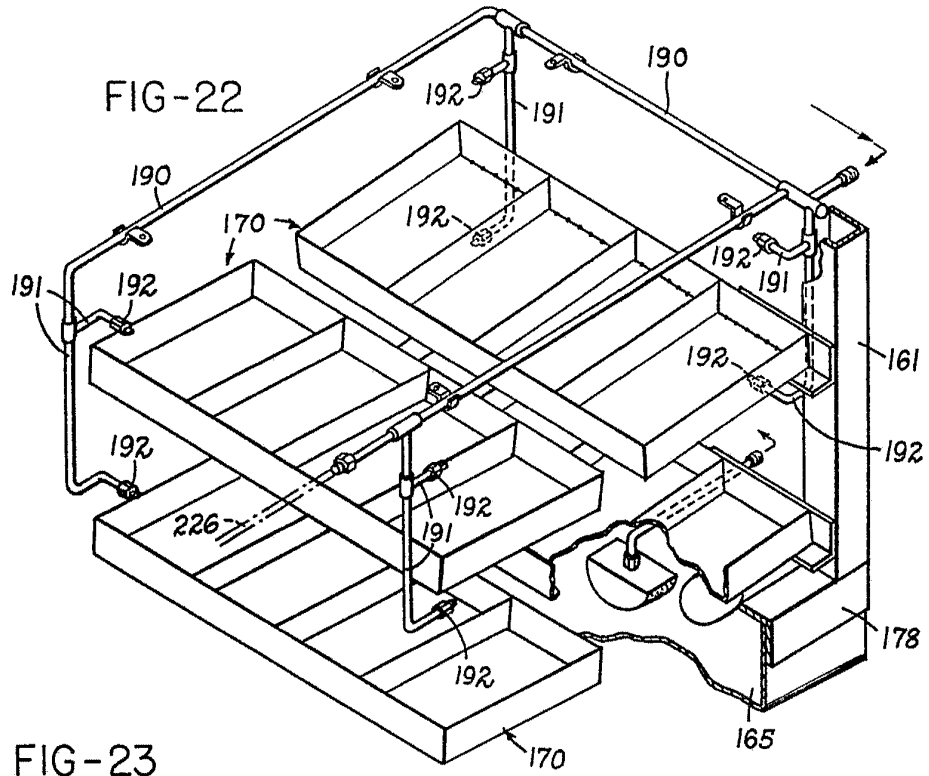


Escala variable

Madrid, 12 de junio de 1975

JUAN DE LEONARDOZ GARCIA

Pat. No. 1.000.000



Escala variable

Madrid, 12 de junio de 1975

CARLOS FERNÁNDEZ SANDELA
P.P.